

中华人民共和国

黑河金盆水库及  
上游流域水环境管理改善项目

项目完成报告书

2015年3月



独立行政法人国际协力机构（JICA）



株式会社建设技研国际（CTII）



独立行政法人水资源机构（JWA）

環境
JR
15-039



中华人民共和国

黑河金盆水库及  
上游流域水环境管理改善项目

项目完成报告书

2015年3月



独立行政法人国际协力机构（JICA）



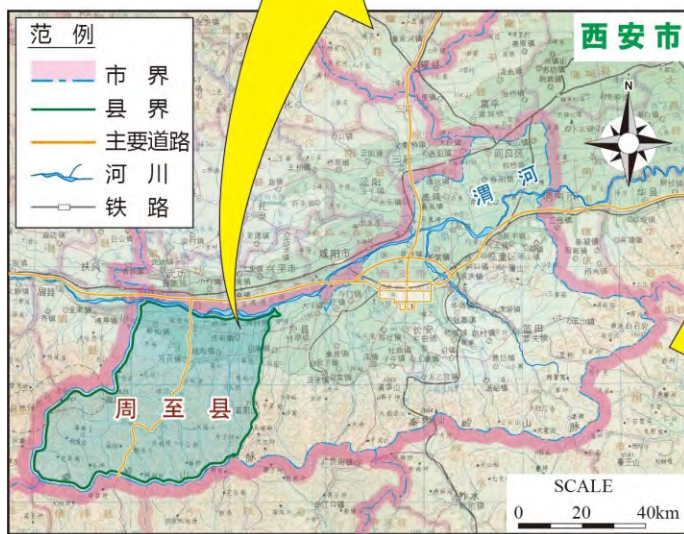
株式会社建设技研国际（CTII）



独立行政法人水资源机构（JWA）







项目对象位置图



照片集



照片-1 第 1 次办公室会议  
2012 年 3 月 31 日 西安市德桂园大酒店



照片-2 项目启动研讨会  
2012 年 4 月 24 日 陕西宾馆



照片-3 与黄教授会谈  
2012 年 4 月 28 日 西安建筑科技大学



照片-4 专家现场勘查  
2012 年 5 月 8 日 黑河上游流域



照片-5 实施初期水质调查  
2012 年 5 月 29 日 黑河上游流域



照片-6 与水务集团齐科长会谈  
2012 年 7 月 5 日 金盆水库管理中心





照片-7 曝气设备运行状态  
2012年7月27日 黑河金盆水库



照片-8 水质事故对策资材储备状况确认  
2012年8月20日 黑河总站



照片-9 第4次办公室会议  
2012年8月28日 西北大学宾馆北1楼会议室



照片-10 厚畛子镇中心地区  
2012年9月4-5日 黑河流域厚畛子镇



照片-11 赴日培训实施  
2012年10月15日 木津川水库综合管理所



照片-12 周边流域调研  
2012年11月27日 石砭峪水库





照片-13 赴日培训成果发表会  
2012年12月4日 金盆水库管理中心



照片-14 提供器材的验收  
2012年12月17日 毒性监测仪观测点



照片-15 在清华大学做项目介绍  
2013年1月13日 清华大学



照片-16 预备设置的浮标式水质观测装置  
2013年1月18日 黑河总站



照片-17 风险评估 WG  
2013年4月24日 项目办公室



照片-18 酒井专家做专题演讲  
2013年5月15日 水库管理项目国内研修





照片-19 第2次赴日培训视察情况  
2013年5月27日 视察生态厕所



照片-20 水文模型的WG  
2013年6月20日 项目办公室



照片-21 扬水曝气器验证试验会议  
2013年28月日 西安建筑科技大学



照片-22 中日水源管理技术研讨会  
2013年7月3日 曲江惠宾苑宾馆



照片-23 赴日培训成果发表会  
2013年7月10日 金盆水库管理中心



照片-24 第7次办公室会议  
2013年7月10日 金盆水库管理中心





照片-25 其他流域调查 库区内养殖  
2013年7月12日 泇河库区



照片-26 JCC M/M 签名  
2013年8月6日 西安市政府会议室



照片-27 筹措器材（监测船）的搬入  
2013年8月20日 黑河金盆水库



照片-28 拦污网用锚固装置设置相关的简易测量  
2013年10月23日 黑河金盆水库



照片-29 WG3、黑河水源保护会议相关协议  
2013年11月12日 黑河总站



照片-30 拦污网工厂检查  
2013年11月22日 九力绳缆有限公司工厂





照片-31 教材审查会  
2013年11月29日 北京



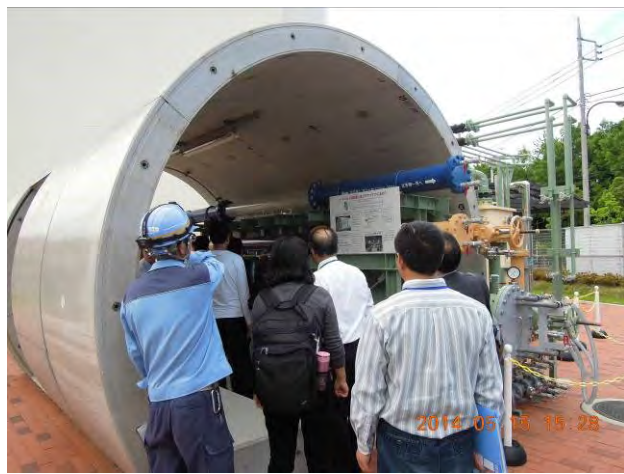
照片-32 WG2 水质事故对应能力强化协议  
2013年12月4日 黑河总站



照片-33 拦污网验收  
2014年1月16日 金盆水库管理中心



照片-34 特别邀请研讨会  
2014年1月22日 水资源机构大阪关西支社



照片-35 第三年度赴日培训  
2014年5月15日 北多摩1号水资源再生中心



照片-36 门开关试验  
2014年5月28日 扬州





照片-37 拦污网·通船门设置状况  
2014年6月30日 黑河金盆水库



照片-38 开展示范模式分享研讨会  
2014年7月3日 西安宾馆



照片-39 C/P 环境教育  
2014年7月5日 108国道入口



照片-40 终期评估 JCC  
2014年8月7日 西安宾馆会议室



照片-41 黑河总站突发事故应急演练  
2014年11月7日 黑河流域陈河



照片-42 总结研讨会  
2015年1月20日 西安君乐城堡酒店



略 语

No	中文	中文略語
1	黑河金盆水库及上游流域水环境管理改善项目	黑河项目
2	西安市政府	—
3	科学技术局	科技局
4	环境保护局	环保局
5	水务局	—
6	西安水务(集团)有限责任公司	水务集团
7	黑河水源地环境保护管理总站	黑河总站
8	金盆水库管理中心	—
9	黑河库区管理公司	—
10	黑河金盆水库管理公司	—
11	西安地区科技交流中心	交流中心
12	对口单位	C/P
13	联合协调委员会	JCC
14	能力评估	CA
15	项目设计概要表	PDM
16	西安市黑河水源地突发性环境污染事故应急预案	黑河应急预案
17	黑河金盆水库管理工作手册	—
18	工作小组	WG
19	扬水曝气器	扬水曝气
20	曝气循环装置	—
21	深层曝气装置	—

# 目 录

项目对象位置图 .....	i
照片集 .....	ii
略 语 .....	ix
目 录 .....	x
<b>第 1 章 项目概要 .....</b>	<b>1</b>
1.1 本报告书的概要.....	1
1.2 背景 .....	3
1.3 目的 .....	3
1.4 对象地区.....	3
1.5 实施体制.....	4
1.6 项目的进度.....	5
1.6.1 工作安排.....	5
1.6.2 专家派遣日程.....	7
1.7 项目设计概要表（PDM）的变化升级 .....	8
1.8 现场业务费实际情况.....	11
<b>第 2 章 共同活动及其成果 .....</b>	<b>13</b>
2.1 实施项目启动研讨会.....	13
2.2 召开办公室会议.....	14
2.3 实施联合协调委员会（JCC） .....	16
2.4 实施能力评估.....	16
2.5 设立【黑河水源保护会议】 .....	19
2.6 黑河总站环境教育的普及启蒙工作 .....	20
2.7 实施总结研讨会.....	20
2.8 提供器材·便携式器材实际成果.....	23
2.9 再委托业务管理.....	25
2.10 项目的宣传.....	26
<b>第 3 章 成果-1 相关的活动及成果 .....</b>	<b>31</b>
3.1 活动 1-1（实施水源地水质管理的赴日培训）相关的活动及成果.....	31
3.1.1 第一次赴日培训.....	31
3.1.2 第二次赴日培训.....	33
3.1.3 特别邀请的实施.....	36

3.1.4	第三次赴日培训.....	37
3.1.5	第四次赴日培训（中方由于自身原因取消）.....	39
3.1.6	第四次赴日培训（研究再次实施）.....	40
3.2	活动 1-2（评价中日水库型水源在水质管理方面的法规、组织、体制、技术及应用情况，找出存在的问题）相关的活动及成果.....	42
3.2.1	有关水库水源日常水质管理法令的比较.....	42
3.2.2	水库管理相关的组织体制与实施状况.....	59
3.2.3	制成《国内外水库水质保护对策现状报告书》.....	62
3.3	活动 1-3（对《黑河水质污染现状调查报告》及已经在该地区实施的调查进行评价）相关的活动及成果.....	63
3.3.1	水源地日常管理既存报告书等的相关调查.....	63
3.3.2	水源地日常管理相关的听取结果.....	66
3.4	活动 1-4（开展黑河金盆水库及上游流域水质污染的现状调查，并进行多方面风险评估（富营养化、汛期水质问题、突发性事故、环境容量等））相关的活动及成果.....	66
3.4.1	中国的一般性湖泊污染现象.....	66
3.4.2	日常水质污染相关的调查结果.....	68
3.4.3	关于水质污染的风险评估.....	73
3.5	活动 1-5（从组织体制及技术两个方面，制定针对上游流域和水库（扬水曝气器等）的水质改善方案）相关的活动及成果.....	76
3.5.1	《黑河金盆水库水质改善技术验证试验报告书》的完成.....	76
3.5.2	《黑河金盆水库水质保护技术对策方案报告书》的完成.....	76
3.5.3	扬水曝气器验证试验总结.....	77
3.6	活动 1-6（与相关单位配合，共同实施水质改善方案中的技术性优先对策）相关的活动及成果.....	80
3.6.1	面向水质保护对策选定以及实施的协商经过.....	80
3.6.2	拦污网及通船门的导入.....	94
3.6.3	拦污网以及通船门的设计.....	96
3.6.4	拦污网以及通船门的器材筹措相关.....	97
3.6.5	拦污网及通船门的设置相关.....	99
3.7	活动 1-7（在上述活动的基础上，完善黑河金盆水库的运行管理方法）相关的活动及成果.....	101
<b>第 4 章</b>	<b>成果-2 相关的活动及成果.....</b>	<b>107</b>
4.1	活动 2-1（实施水源地水质管理的赴日培训）相关的活动及成果.....	107
4.2	活动 2-2（评价中日水库型水源在处理突发性水污染事故方面的法规、组织、体制、技术及应用情况，找出存在的问题）相关的活动及成果.....	107
4.2.1	水库水源突发性水污染事故处置相关法令的调查.....	107
4.2.2	发生突发性水污染事故时的水库管理相关组织体制和实施状况.....	113
4.2.3	组织·体制上存在的问题.....	116
4.2.4	水库型水源突发性水质污染事故对策技术的现状.....	118
4.3	活动 2-3（对该地区的应急预案系统进行评价）相关的活动及成果.....	118

4.3.1	现状应急预警系统的概要.....	118
4.4	活动 2-4（对流域内过去发生的突发性水污染事故进行评估）相关的活动及成果.....	120
4.5	活动 2-5（在地图上锁定有可能引发突发性水污染事故的地点）相关的活动及成果.....	121
4.5.1	已有数据整理（固定污染源）.....	121
4.5.2	过去的突发性水质污染事故的发生事例以及基于现场调查的验证（移动污染源）.....	122
4.5.3	在地图上标注出容易产生突发性水质污染事故的地点.....	123
4.6	活动 2-6（锁定存在可能性的污染物）相关的活动及成果.....	123
4.6.1	污染可能性物质的研究.....	123
4.6.2	污染物推定.....	127
4.7	活动 2-7（对重大事故有可能造成的灾害进行风险预测）相关的活动及成果.....	127
4.7.1	制作水质模型.....	127
4.7.2	水质事故假定.....	144
4.7.3	水质事故的受害假定.....	148
4.7.4	水质模型相关 WG.....	154
4.8	活动 2-8（参考上述活动及风险评估（活动 1-4），研究突发性水污染事故预警系统所应有的方式，研究技术和组织制度方面存在的问题，制定对策方案）相关的活动及成果.....	156
4.8.1	现状下存在的风险和预警系统.....	156
4.8.2	技术上存在的问题和组织制度上存在的问题的协商·考察.....	157
4.8.3	技术课题以及组织制度课题整理.....	160
4.9	活动 2-9（对策案当中选择优先对策提前实施）相关活动成果.....	162
4.9.1	对策（方案）整理.....	162
4.9.2	对策（方案）的研究（油膜传感器）.....	168
4.9.3	实施完成对策概要【硬件（机器·设备）】.....	171
4.9.4	实施完成的对策概略【软件（手册修改等）】.....	173
4.9.5	毒性分析仪详细内容.....	173
4.10	活动 2-10（在上述活动的基础上，提出应急预案等的修订方针）相关的活动及成果.....	176
4.10.1	制作的《黑河水源突发环境事故应急预案（改订版）》.....	176
4.10.2	现场手册的完成.....	179
<b>第 5 章</b>	<b>成果-3 相关的活动及成果.....</b>	<b>181</b>
5.1	活动 3-1（举办中日水源管理技术研讨会）相关的活动及成果.....	181
5.1.1	現地視察.....	181
5.1.2	技术研讨会.....	182
5.1.3	研讨会闭幕.....	185
5.2	活动 3-2（找出其他流域存在的问题）相关的活动及成果.....	185
5.2.1	现存数据整理.....	186
5.2.2	水库管理项目示范水库信息整理.....	187
5.2.3	水库管理项目国内研修调查.....	187
5.2.4	项目 C/P 介绍的其他流域水库访问.....	191
5.3	活动 3-3（从成果 1 及成果 2 中提炼出能够成为示范模式的内容）相关的活动及成果.....	195

5.4	活动 3-4（与面临类似课题的其他流域管理单位举办研讨会）相关的活动及成果	198
5.5	活动 3-5（与面临类似课题的其他流域管理单位分享示范模式）相关的活动及成果	201
5.5.1	示范模式分享研讨会中和其他流域模式共享	201
5.5.2	C/P 部门示范模式项目的普及活动	204
5.5.3	水利部人才中心和本项目成果教材化相关	206
<b>第 6 章</b>	<b>项目的达成状况</b>	<b>207</b>
6.1	中期评估概要	207
6.2	终期评估概要	207
6.3	项目达成评价	208
<b>第 7 章</b>	<b>成果一览</b>	<b>210</b>
7.1	成果品	210
7.2	活动成果	210
<b>第 8 章</b>	<b>项目运营相关课题</b>	<b>211</b>
8.1	目前为止的课题（存在的问题）	211
<b>第 9 章</b>	<b>最高目标达成建议</b>	<b>212</b>
9.1	最新版 PDM 最高目标	212
9.2	建议	212

### 表一览

表 1.3.1	本项目的总体目标、项目目标及成果目标	3
表 1.5.1	日方专家的组成	4
表 1.5.2	中方对口（C/P）单位	5
表 1.6.1	活动实绩	6
表 1.6.2	人员安排	7
表 1.7.1	PDM 的修改内容	8
表 1.7.2	PDMver. 4	10
表 1.8.1	当地活动经费	11
表 1.8.2	提供器材	11
表 1.8.3	携式器材	11
表 1.8.4	黑河总站项目配套投入	11
表 1.8.5	水务集团项目配套投入	12
表 1.8.6	科技局项目配套投入	12
表 2.1.1	项目启动研讨会的概要	13
表 2.1.2	启动研讨会日程安排表	14
表 2.4.1	能力评估结果的概要（个人）	17

表 2.4.2	能力评估结果的概要 (组织和制度)	18
表 2.4.3	能力评估结果的概要 (社会)	18
表 2.5.1	黑河水源保护会议 WG 概要	19
表 2.6.1	环境教育活动概略	20
表 2.7.1	总结研讨会日程安排表	21
表 2.7.2	总结研讨会参加者概略	21
表 2.8.1	提供器材一览	24
表 2.8.2	便携式器材一览	24
表 2.9.1	现场再委托业务概略	25
表 2.10.1	JICA HP 的宣传	26
表 2.10.2	科技局 HP 的宣传	27
表 2.10.3	2013 年科技博项目介绍	27
表 2.10.4	2014 年科技博发放宣传册	28
表 2.10.5	流程摘要	29
表 2.10.6	清华大学中日技术交流会方案	29
表 2.10.7	问卷结果	30
表 3.1.1	第一次赴日培训参加人员	31
表 3.1.2	第一次赴日培训日程	31
表 3.1.3	第一次赴日培训成果发表会参加者	32
表 3.1.4	第一次赴日培训成果发表会参加者 (2)	33
表 3.1.5	第二次赴日培训参加者	34
表 3.1.6	第二次赴日培训日程	34
表 3.1.7	第二次赴日培训成果发表会参加者	35
表 3.1.8	特别邀请者	36
表 3.1.9	特别邀请实施日程	36
表 3.1.10	第三次赴日培训参加者	37
表 3.1.11	第三次赴日培训工程	37
表 3.1.12	第三次赴日培训成果发表会参加者	38
表 3.1.13	第四次赴日培训参加计划者	39
表 3.1.14	第四次赴日培训日程 (草案)	40
表 3.1.15	第四次赴日培训参加者	41
表 3.1.16	第四次赴日培训日程	41
表 3.2.1	第 12 个 5 年规划第 24 章概要	43
表 3.2.2	中央政府五部门发出的八项建设任务	44
表 3.2.3	水污染防治法中保护饮用水水源的相关规定	46
表 3.2.4	水污染防治法水污染事故处置的相关规定	47
表 3.2.5	水域类型	48
表 3.2.6	生活饮用水水源的类型	48
表 3.2.7	供水方式的类型	49
表 3.2.8	陕西省城市饮用水水源保护区的划分	51

表 3.2.9	政府部门发布的水质管理相关法律	55
表 3.2.10	国内外水库水质保护对策现状报告书的目录框架	63
表 3.3.1	既存报告书	63
表 3.3.2	听取调查资料	66
表 3.4.1	地表水环境质量标准达标状况	68
表 3.4.2	初期水质调查概要	69
表 3.4.3	地表水环境质量标准基本项目	70
表 3.4.4	连续水质调查概要	71
表 3.4.5	流入量和流入水质	72
表 3.4.6	上游地区产生的总氮和总磷的污染负荷排放量	72
表 3.4.7	黑河金盆水库水质污染风险评估报告书的目录框架	74
表 3.4.8	风险评估 WG 概要	75
表 3.4.9	能力强化的理解度	75
表 3.4.10	风险评估 WG 能力强化	75
表 3.5.1	黑河金盆水库水质改善技术证实试验报告书的目录框架	76
表 3.5.2	黑河金盆水库水质保护技术方案报告书的目录框架	76
表 3.5.3	黑河金盆水库的曝气循环装置特性表	77
表 3.5.4	监测调查计划	79
表 3.6.1	水质保护对策引进相关协议经过一览表	83
表 3.6.2	拦污网及通船门器材筹措日程	93
表 3.6.3	活动 1-6 通船门维修相关的 WG 召开状况	100
表 3.7.1	对水务集团技术转移	101
表 3.7.2	黑河金盆水库运行技术解说书（库区水质管理篇）的目录	103
表 3.7.3	考虑减轻浊水运行选择取水口	104
表 3.7.4	扬水曝气器的检查表	105
表 3.7.5	扬水曝气器相关的器材检查表	106
表 4.2.1	水污染事故等级与预警等级	107
表 4.2.2	环保局黑河总站的应急组织	108
表 4.2.3	基于水污染事故设想的水源地区域	109
表 4.2.4	水污染事故等级与预警等级	110
表 4.2.5	事故等级对应的应急组织体制	114
表 4.2.6	水务集团的应急指挥部队的组织体系	116
表 4.2.7	分别对应导致水质污染的各污染物的治理技术	118
表 4.3.1	自动监测系统	118
表 4.3.2	监测监控器概要	119
表 4.3.3	放流水水质监测	119
表 4.4.1	突发性水污染事故实例与应对	121
表 4.5.1	有可能因移动污染源而产生水质污染的场所	122
表 4.6.1	关于来自固定污染源的污染物质的推定	124
表 4.6.2	中国国内的工业产品产量（摘录）	125

表 4.6.3	报告书记载的主要化学药品.....	125
表 4.6.4	近年水污染事故发生状况.....	126
表 4.6.5	关于来自移动污染源的污染物质的推定.....	127
表 4.7.1	黑河金盆水库诸要素.....	127
表 4.7.2	河道水质预测模型比较.....	129
表 4.7.3	数学模型示意图.....	130
表 4.7.4	简易测量所得河道宽度.....	132
表 4.7.5	集水域面积.....	134
表 4.7.6	黑河及板房子河的累积延长.....	135
表 4.7.7	发电引水隧道规格.....	137
表 4.7.8	应急处理预案中上游河道的区域调整.....	137
表 4.7.9	上游河道的重编和规格.....	138
表 4.7.10	流量分布比例表.....	140
表 4.7.11	水力发电站引水量的设定.....	141
表 4.7.12	QUAL2K 模型的验证结果.....	142
表 4.7.13	水质模型相关 WG 概要.....	154
表 4.7.14	水质模型运用相关能力优化.....	155
表 4.7.15	对 WG 的相关意见.....	156
表 4.8.1	应对突发性水质污染事故的对策方案.....	156
表 4.8.2	WG2 的活动概要.....	157
表 4.8.3	各阶段水质事故对应概要.....	160
表 4.8.4	水质事故发生前体制完善相关的课题和强化要点.....	160
表 4.8.5	课题评价.....	161
表 4.8.6	《水质突发性事故应急综合能力建设建议书》的构成.....	162
表 4.9.1	对策方案和活动实际概略.....	163
表 4.9.2	油膜传感器导入条件研究.....	171
表 4.9.3	调查用便携式器材.....	172
表 4.9.4	能力强化的器材筹措.....	173
表 4.9.5	利用硝化菌的可检出物质浓度.....	174
表 4.10.1	修订方针.....	176
表 4.10.2	手册修订的 WG 召开情况.....	176
表 4.10.3	手册主要修改地方.....	178
表 4.10.4	现场手册的制作.....	180
表 5.1.1	中日水源管理技术研讨会现场视察工程.....	181
表 5.1.2	中日水源管理技术研讨会现场视察参加者.....	181
表 5.1.3	中日水源管理技术研讨会会议程.....	182
表 5.1.4	中日水源管理技术研讨会参加者.....	183
表 5.2.1	水库营养状态评估方法.....	186
表 5.2.2	水库水质调查资料统计.....	186
表 5.2.3	类似水库概要.....	187



表 5.2.4	国内研修工程概略.....	188
表 5.2.5	问卷调查结果.....	189
表 5.2.6	通过 C/P 介绍的其他流域水库访问.....	191
表 5.2.7	石砭峪水库水质管理的相关课题.....	192
表 5.2.8	石门水库规格.....	192
表 5.2.9	泔河水库规格.....	193
表 5.2.10	王瑶水库规格.....	194
表 5.2.11	王瑶水库及项目相关人员.....	194
表 5.2.12	王瑶水库的课题等.....	195
表 5.3.1	示范项目相关信息和相关资料制作负责人 (1) .....	195
表 5.3.2	示范项目相关信息和相关资料制作负责人 (2) .....	196
表 5.3.3	宣传册作成数目.....	196
表 5.3.4	拦污网·通船门宣传册的更新履历.....	197
表 5.3.5	分分隔栏和副坝宣传册的更新履历.....	197
表 5.3.6	扬水曝气器宣传册的更新履历.....	197
表 5.3.7	黑河水质预警监测管理系统宣传册的更新履历.....	197
表 5.3.8	黑河组织体制宣传册的更新履历.....	198
表 5.4.1	同科技局就示范模式分享研讨会准备协商.....	198
表 5.4.2	示范模式分享研讨会现场视察工作.....	198
表 5.4.3	示范模式分享研讨会现场视察参加者概略.....	199
表 5.4.4	示范模式分享研讨会会议程.....	199
表 5.4.5	示范模式分享研讨会参加者概略.....	200
表 5.5.1	针对五个示范项目的提问.....	201
表 5.5.2	示范模式分享研讨会回答者数.....	202
表 5.5.3	针对五个示范项目的回答数目.....	203
表 5.5.4	2 个项目报告书相关提问.....	204
表 6.1.1	中期评估 5 个项目评价.....	207
表 6.2.1	终期评估的 5 个项目评价.....	207
表 7.1.1	成果品.....	210
表 7.2.1	主要的活动成果.....	210
表 8.1.1	到目前为止的课题概况.....	211

## 图一览

图 1.5.1	本项目的实施体制.....	4
图 3.2.1	中国水资源有关法律体系概要.....	42
图 3.2.2	日本水资源相关法律体系概要.....	55
图 3.2.3	现实环境保护局的组织结构图.....	59
图 3.2.4	西安市水务局的组织结构图.....	60

图 3.2.5	黑河总站组织图.....	60
图 3.2.6	水务集团组织图.....	61
图 3.2.7	金盆水库管理中心.....	61
图 3.2.8	黑河库区管理公司.....	62
图 3.4.1	主要湖沼的总氮浓度的连续变化.....	67
图 3.4.2	主要湖沼总磷浓度的连续变化.....	67
图 3.4.3	黑河金盆水库月流入量.....	69
图 3.4.4	污染负荷排放量的细目.....	73
图 3.4.5	循环利用家畜排泄物的构思.....	73
图 3.5.1	扬水曝气装置的配置和调查地点.....	77
图 3.5.2	各扬水曝气器的配置示意图.....	78
图 3.6.1	水质保护对策的选定流程.....	81
图 3.6.2	水质保护对策选定的经过.....	82
图 3.6.3	拦污网导入的活动流程.....	94
图 3.6.4	通船门导入活动流程.....	95
图 3.6.5	拦污网设置位置（2013.8.27 决定）.....	96
图 3.6.6	桃李坪平面·断面图.....	96
图 3.7.1	扬水曝气器运行规则.....	104
图 4.2.1	发生地震灾害和水污染事故时关于水的危机应对体系.....	112
图 4.2.2	状况判断、紧急措施、应急恢复对策等的分类.....	113
图 4.2.3	淀川河川事务所管辖范围内通报联系系统图.....	113
图 4.2.4	发生突发性事故时的应急报告图.....	114
图 4.2.5	突发事故发生时的联络体制.....	115
图 4.5.1	黑河水源地环境保护区保护区污染源示意图.....	121
图 4.5.2	既存固定污染源.....	122
图 4.5.3	有可能因固定污染源或移动污染源引发水质污染的场所.....	123
图 4.7.1	现场勘查截面位置.....	131
图 4.7.2	黑河金盆水库上游流域 DEM.....	133
图 4.7.3	黑河金盆水库上游流域集水域.....	134
图 4.7.4	黑河金盆水库上游流域的河道.....	135
图 4.7.5	黑河金盆水库上游流域的河道坡度.....	136
图 4.7.6	金盆水库水位~蓄水位关系.....	136
图 4.7.7	上游域河道分布和水量平衡模式图.....	138
图 4.7.8	流域分布重编.....	139
图 4.7.9	流量分配模式图.....	139
图 4.7.10	金盆水库蓄水位~蓄水量的关系.....	141
图 4.7.11	流量变化的模式预测.....	143
图 4.7.12	流速变化的模式预测.....	143
图 4.7.13	流下时间变化的模式预测.....	144
图 4.7.14	假定水质事故的发生位置.....	145

图 4.7.15	从物理·化学·生物学角度探讨油的扩散及其带来影响的变化过程和时标	146
图 4.7.16	黑河上游的主要断面	148
图 4.7.17	主要断面的氰化物浓度时间变化 (4m <sup>3</sup> /s 下: 放大图)	149
图 4.7.18	纵断方向的最大浓度 (4m <sup>3</sup> /s 下: 放大图)	150
图 4.7.19	超过纵断方向标准浓度的持续时间 (4m <sup>3</sup> /s)	150
图 4.7.20	主要断面的氰化物浓度的时间变化 (20m <sup>3</sup> /s 下: 放大图)	151
图 4.7.21	纵段方向最大浓度 (20m <sup>3</sup> /s 下: 放大图)	152
图 4.7.22	超过纵断方向标准浓度的持续时间 (20m <sup>3</sup> /s)	152
图 4.7.23	油膜的流下时间 (4m <sup>3</sup> /s)	153
图 4.7.24	油膜的流下时间 (20m <sup>3</sup> /s)	153
图 4.7.25	水质事故模块插件	155
图 4.9.1	油膜传感器设置示意图	169
图 4.9.2	虎豹观测所附近状况	170
图 4.9.3	虎豹设置时的情景	170
图 4.9.4	毒性分析仪设置构思	175
图 4.9.5	传感器设置位置	175
图 5.2.1	中国富营养化评价对象水库状况	186
图 5.2.2	水库位置图	190
图 5.2.3	访问水库位置图	191
图 5.5.1	其他流域相关人员陕西省内所在地	203
图 5.5.2	科技局其他流域信息共享网	204
图 5.5.3	环保局其他流域信息共享网	205
图 5.5.4	水务局其他流域信息共享网	205

### 附件资料 (收录到 CD)

附件资料—1	MM (业务开始前议事录)
附件资料—2	RD (业务开始前讨论录)
附件资料—3	C/P 列表
附件资料—4	项目启动研讨会参加人员名单
附件资料—5	项目启动研讨会程序
附件资料—6	联合协调委员会协议录 (MM)
附件资料—7	能力评估问题单
附件资料—8	「黑河水源保护会议」规约
附件资料—9	对居住村民的环境培养
附件资料—10	携带器材转让文件
附件资料—11	中国水资源_资源环境对策 2012-6
附件资料—12	水库技术 201409No336
附件资料—13	环境标准

- 附件资料—14 既存报告书翻译资料
- 附件资料—15 C/P 问答资料
- 附件资料—16 初期水质调查结果一览
- 附件资料—17 长年以来的水质调查结果（10、12月进行）
- 附件资料—18 黑河水源地水质改善工作实施方案
- 附件资料—19 水务集团计划
- 附件资料—20 A4form
- 附件资料—21 供给器材规格书设计图（通船门）
- 附件资料—22 拦污网设备设计计算书
- 附件资料—23 拦污网工厂检查结果资料
- 附件资料—24 拦污网收货验收资料
- 附件资料—25 通船门工厂检查结果资料
- 附件资料—26 通船门收货验收资料
- 附件资料—27 通船门状况不佳经过-修改结果
- 附件资料—28 现场截面测量
- 附件资料—29 中日水源管理技术研讨会方案
- 附件资料—30 水库管理项目第六次国内研修册子
- 附件资料—31 拦污网宣传册
- 附件资料—32 分隔栏·副坝宣传册
- 附件资料—33 扬水曝气器宣传册
- 附件资料—34 黑河水质预警监测管理系统宣传册
- 附件资料—35 组织制度宣传册
- 附件资料—36 示范模式共享研讨会
- 附件资料—37 示范模式共享研讨会提问表

# 第1章 项目概要

## 1.1 本报告书的概要

本报告书的概要记述内容为 2012 年 3 月到 2015 年 3 月项目全部活动。

### 1. 项目进度总结

#### (1) 工作总结:

成果-1 对已经导入到黑河金盆水库的扬水曝气器的试验·评价以及作为优先对策的拦污网的导入, 和这些相关的技术移交都是由金盆水库管理公司所属的 C/P 为中心实施。成果-2 是突发水质污染事故的监测强化以及现存手册的修订等。成果-3 是聘请民间企业做技术交流、项目普及活动。其次, 并通过赴日培训以及项目活动, 相关组织信息共享的有效性认识、连动体制强化等一体化管理体制也被加强。

#### (2) 各成果的达成情况:

成果-1 的 3 个指标当中 1)水质保护对策现状报告书 2)风险评估报告书, 已作为第一年度的成果物提出完毕。指标 3)实施 2 件以上优先对策, 通过完成第 2 年度实施扬水曝气器改良和第 3 年度实施铺设拦污网、通船门筹措·设置, 可以说指标 3 也已达成。今后我们将对各项对策的实施效果进行跟踪确认。

成果-2 的三个指标、1) 突发水质污染事故的现在在项目报告书中记载、2) 水质污染事故风险在成果报告书中总结。3) 优先对策第一年度毒性分析仪被导入的指标达成。毒性分析仪之外, 中方 C/P 投入的器材带来的针对黑河流域水质事故监测体制的强化, 和黑河应急预案相结合, 期待和成果-2 相关的 C/P 的综合能力强化。

成果-3 着力于收集成果-1 和成果-2 的活动成果, 面向其他流域水库普及项目成果。它有两个指标、1)示范模式提取, 针对这个指标我们选定 5 个示范项目, 整理这 5 个示范项目制作 4 份宣传册作为成果普及的资料, 可以说该指标也已达成。2) 其他流域相关业者可参考率达 70%, 针对这个指标, 7 月 3 日通过召开示范模式分享研讨会, 与其他流域相关业者分享示范项目成果。通过该研讨会下发的问卷调查, 计算其他流域相关业者反馈的可参考率达到“83.6%”, 可以说该指标圆满达成。其他、各 C/P 组织和相关各所使用现存的网络普及成果。

#### (3) 项目目标的达成度:

黑河金盆水库黑河总站、水务集团以及黑河公安分局在水库坝址直接管理水环境的管理体制是很特别的。示范体制的基础已经有了。在项目中, 作为这些体制一体化运作的措施, 推动【黑河水源保护会议】的实施以及信息共享, 最终达成目标。其次项目中的协商以及赴日培训推进了 C/P 职员间的交流, 带来了有效影响。

#### (4) 影响:

通过项目介绍的拦污网·通船门、副坝、分隔栏在西安市政府「黑河水源地水质改善工作实施方案」上反映。其次是黑河总站主导的对黑河流域居民发放的水环境的重要性、水资源的重要的宣传册的环境教育活动也在被推进。

### 2. 项目实施运营上的办法·教训

- 黑河项目是致力于向其他流域成果普及。西安市政府以及 C/P 部门没有权限对西安市政府外、省外提供信息以及向其他流域水库提供信息。现状是通过 C/P 积极的反应给最高部门

来解决。为此确定“项目成果普及”为目标时，应提前对 C/P 的权限以及信息发送的方法进行确认。然后基于现实，根据项目成果普及范围·制定内容确定目标。

**3. 特殊事项**（主要来访者、事项等）

- 2012 年 4 月：启动研讨会召开。日方 18 名、中方 68 名参加。
- 2013 年 5 月 13 日~17 日：参加中国水库管理项目主办的第 6 次国内研修（桂林召开）
- 2013 年 7 月 2 日~3 日：中日水源管理技术研讨会召开。第一天现场实地考察，第二天举办技术交流研讨会。共有日本企业 12 家，中国企业 6 家和其他来自中国各地的 12 座水库的管理者参加了本次研讨会
- 2013 年 7 月 29 日~8 月 6 日：本项目中期评估实施。
- 2014 年 7 月 2 日~3 日：示范项目共享研讨会召开（第一天是现场视察、第二天是技术交流研讨会）。日方 11 名、中方 107 名参加。
- 2014 年 7 月 28 日~8 月 7 日：终期评估实施
- 2015 年 1 月 20 日：实施总结研讨会

**4. 总体目标达成的建议**

- 各 C/P 部门为普及项目成果灵活使用现存网络，发布项目成果。其次其他流域的询问以及视察请求也请积极应对。

## 1.2 背景

位于中华人民共和国(以下称中国)陕西省西安市的黑河水源保护区是西安市饮用水的水源地。面向 830 万人口的西安市民,提供年 3 亿 m<sup>3</sup>、日平均约 80 万 m<sup>3</sup> 的饮用水,占到西安市城市供水总量的 70%以上。目前,黑河流域的水质较为良好,但是,氮等的营养盐存在上升趋势,成为西安主水源地黑河金盆水库水质恶化的潜在原因。上游流域散布着来自居民的粪尿、家畜粪尿、耕地氮肥、金矿厂和铁矿厂等污染源,来自旅游设施的废弃物也在增多。此外,由于水库与 108 国道相邻,所以存在因通行车辆侧翻泄漏引起突发性水污染事故的可能性。基于这种背景,从确保西安市社会经济的可持续发展和保障饮用水安全的观点出发,采取保护水源地的相关对策成为当务之急。

根据西安市人民政府《西安市黑河导水系统保护条例(2008 年 8 月施行)》等相关法律的规定,西安市环境保护局负责管辖上游流域的污染治理和突发性水污染事故处理,水务局负责管辖水源水质管理相关的政策和制度,自来水公司水务集团负责管辖黑河金盆水库的运行和管理。各单位在所管范围内独立推进相关治理措施,如在上游域制定居民迁移计划防止人为原因引起的污染,设置警示牌和栅栏防止向水库中丢弃废弃物,在土壤容易流失的斜面限制耕作并开展植树等保护措施,在水库导入扬水曝气器。

中国政府组织西安市科学技术局和水务局为对口(C/P)单位,于 2009 年 5 月邀请我国政府就水源地水质管理相关体制的加强及技术改善工作进行技术协助。2011 年 8 月 25 日我们为制定详细计划开展了一系列调查,最终两国于 2011 年 11 月 24 日签署并交换了项目合作协议(R/D)(附件资料-1 及附件资料-2)。

## 1.3 目的

本项目的主要目的是“黑河金盆水库及上游流域水环境管理改善项目”的相关内容,根据该项目的 R/D 开展各项工作(活动),制定预期成果,达成项目目标。本项目的总体目标、项目目标及成果目标如下所示。

**表 1.3.1 本项目的总体目标、项目目标及成果目标**

项目	内容
1. 总体目标	项目取得的经验在中国国内得到推广,其他水源地开始实施水环境保护工作。
2. 项目目标	黑河金盆水库及上游流域水环境一体化管理机制的示范模式得以建立并加以运行,实现保护安全、优质饮用水水源的目的。
3. 成果	
成果-1	黑河金盆水库及其上游流域的日常水质管理体制及实施能力得到加强。
成果-2	黑河金盆水库及其上游流域的突发性水污染事故处理机制及实施能力得到加强。
成果-3	在研讨会上介绍面临同样问题的其他流域能够分享借鉴的示范模式。

## 1.4 对象地区

中国陕西省西安市黑河金盆水库及上游流域

## 1.5 实施体制

项目的实施体制如图 1.5.1 所示。

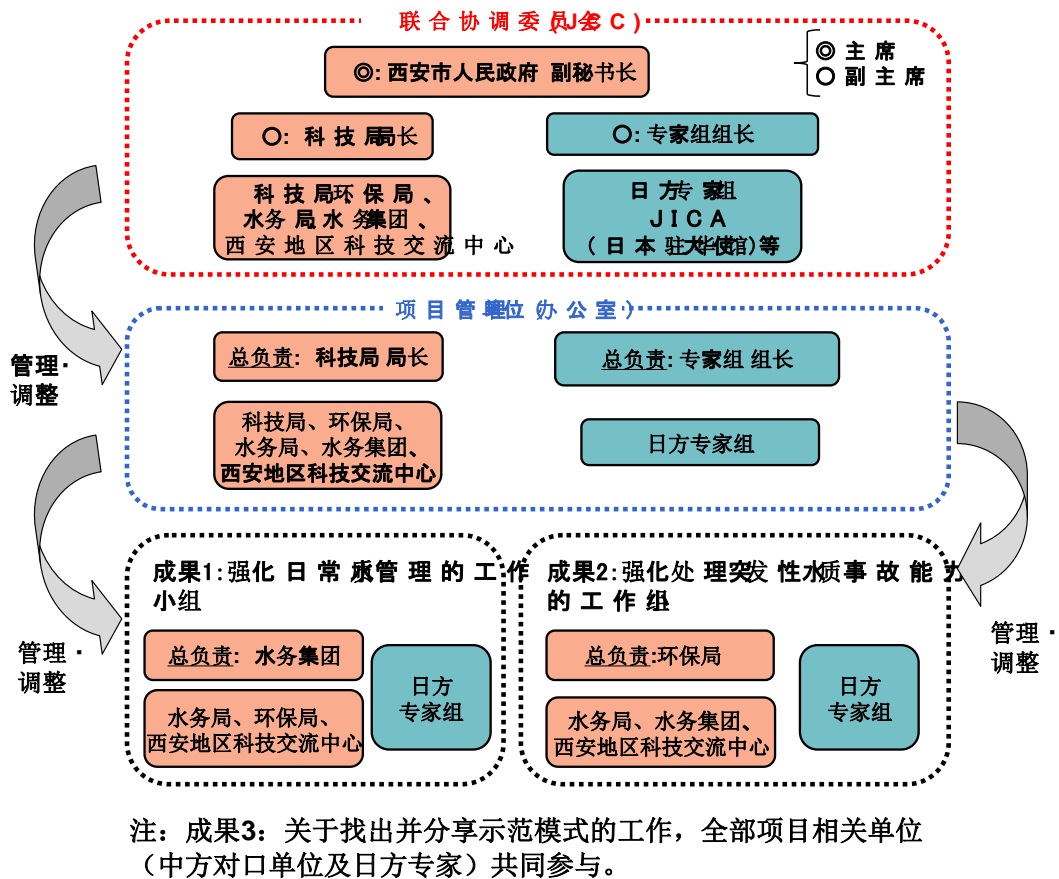


图 1.5.1 本项目的实施体制

### (1) 专家组

专家组的组成如表 1.5.1 所示。现场活动期间详细内容，在表 1.6.2 记载了要员计划表。

表 1.5.1 日方专家的组成

姓名	专家负责领域	活动期间	业务概要
石川 邦男	总负责/水环境管理	2012年3月~2013年10月	项目运营、成果-3 是主要的活动范围。2013年10月由于身体健康方面原因，移交工作
乙川 牧彦	总负责/水环境管理	2013年10月~2015年3月	作为石川的接替人执行总负责工作。应对成果-3、终期评估。
山口 昌广	水库水质保护	2012年4月~2015年3月	成果-1、成果-3 整体是负责供给器材导入时的工程管理方面和中方的协调。
影山 和义	水质管理组织和制度	2012年4月~2014年12月	实施黑河总站、水务集团的组织制度的现状整理以及改善建议。
酒井 健寿	水库运行管理	2012年4月~2015年3月	成果-1 整体负责扬水曝气器相关的活动以及黑河金盆水库运用管理方法改善。



小沼 崇史	副总负责/水污染事故对策	2012年3月~2015年3月	成果-2、成果-3的整体工作，其次作为工作管理G项目运营的主要活动的实施。
刘 铭环	水质污染示范模式	2012年7月~2014年7月	负责黑河流域简易水质模型完成和水质污染预测
岩松 裕二	机械设备设计	2013年6月~2014年11月	为实施成果-1水质保护对策，从第二年度增加的人员。主要的活动是拦污网导入工作

## (2) 中方对口 (C/P) 单位

实施本项目的中方对口 (C/P) 单位及相关单位如下。2014年4月更新，最新的 C/P 列表如附件资料-3 所示。

**表 1.5.2 中方对口 (C/P) 单位**

C/P 单位	概略
西安市人民政府	项目实施主体
科学技术局	西安科技局是西安市科学技术业务综合管理的职能部门。包括直属事业单位西安地区科技交流中心等七个研究所以及中心。
西安地区科技交流中心	西安地区科技交流中心的职能包括：西安地区技术市场的发展、研究计划开展、向政府和相关部门提供科学技术成果、科学技术有关政策的建议、促进技术转移等职责。
环境保护局	西安市环保局的职责：执行国家环境保护相关的法律法规以及方针政策、对西安市重大环境问题的监督管理、负责降低西安市污染物排放、制定环境监测制度规范。
黑河水源环境保护管理总站	黑河总站是隶属于环保局的下属单位，主要是负责黑河流域环境保护、环境监察、水质评估、环境宣传教育以及垃圾的清扫搬运、业务处理。
水务局	负责都市给水、污水处理、杂用水的再次利用以及负责黑河给水工程管理局的行政管理职责。主要的职责包括水行政管理法律法规以及方针政策的执行、西安市水资源的统一管理、节约用水、水资源保护、水政策的监督、水利设施以及水域管理保护的指导、防沙、水害、干旱的对策等。
西安水务 (集团) 有限责任公司	水务集团是由市政府批准承认国有资产运营结构。以水资源区域一体化管理为基础，负责给水、污水、排水和城市地下水资源的一体化运营。
金盆水库管理公司	金盆水库管理公司是西安水务集团下属部门、承担着集团原水主要供给任务。

## (3) 其他相关单位

作为项目相关单位的西安建筑科技大学由水务集团负责管辖，是负责黑河金盆水库扬水曝气器相关的技术性实验并在运行过程提供建议的组织，在本项目中，是与扬水曝气器的高效运行最密切相关的单位。

## 1.6 项目的进度

### 1.6.1 工作安排

项目的进度如表 1.6.1 所示。



1.6.2 专家派遣日程

从第1年度到第3年度末的专家派遣日程如表 1.6.2 所示。

表 1.6.2 人员安排

	担当業務	氏名	所属先	格付	派遣(年)			第一年年次												第二年年次												第三年年次												第一年年次	第二年年次	第三年年次			
					出 国 派 遣	出 国 回 国	出 国 回 国	2012年						2013年						2014年						2015年																							
					(1) 年	(2) 年	(3) 年	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月				2月	3月	
現地作業	總監/水库水域水质保证	石川 邦男	CTII	2	4	2	0	■						■						■						■																							
		乙川 牧彦			0	1	2	■						■						■						■																							
	水质事故对策/副总监	小沼 崇史	CTII	3	3	3	4	4	■						■						■						■																						
	山口 昌广	水資源機構							3	4	3	4	■						■						■						■																		
	水质管理组织/制度	影山 和义	CTII	3	2	1	0	■						■						■						■																							
	水库运行管理	酒井 健寿						水資源機構	3	3	3	3	■						■						■						■																		
	水质污染模式	刘 铭环	CTII (補強)	4	2	1	0	■						■						■						■																							
	机械设备设计	岩松 裕二						水資源機構	3	0	2	3	■						■						■						■																		
	业务调整/水质事故对策補助	小沼 崇史	CTII	5	1	0	0	■						■						■						■																							
								19	17	16	現地MM小計																																				26.83	-	23.83
国内作業	総括/流域水環境管理	乙川 牧彦	CTII	2	□																																				0.17	-	0.00	-	0.00				
	訪日研修対応	***			CTII	5	□																																				0.00	-	1.00	-	0.90		
							国内MM小計																																				-	0.17	-	1.00	-	0.90	
报告书、研讨会、会议等	报告书	业务计划书	△																																														
		工作计划	△																																														
		项目事业进度报告书	△																																														
		项目业务完成报告书	△																																														
	研讨会/研究会/报告会	召开时期和名称	★																																														
	评价使节	召开时期和名称	★																																														
	赴日培训	召开时期	★																																														
JCC/办公室会议	召开时期	★																																															
阶段及共计																																									27.00		24.83		21.30				
																																									73.13								

凡例：  

 ■ 現地業務    □ 国内作業  
 注) CTII：(株)建设技研国际

## 1.7 项目设计概要表（PDM）的变化升级

本项目的 PDM 变化升级如下所记，最新版的 PDMver.4 如表 1.7.2 所示。项目专家以 PDMver.1 为基础完成活动计划。在活动期间，修改 PDMver.2、PDMver.3、PDMver.4。

PDMver.0: 为达成项目框架建成中（西安市政府）日（JICA）双方签署了 RD（2011 年 8 月 25 日签署）

PDMver.1: 为细化项目条款中（西安市政府）日（JICA）双方签署了 MM（2011 年 11 月 24 日签署）

PDMver.2: 为明确指标中（西安市政府）日（专家）双方签署了 MM（2012 年 11 月 12 日签署）

PDMver.3: 为明确项目目标指标，在中期评估期间中方（西安市政府）同日方（JICA 以及专家）签订了 MM（2013 年 8 月 6 日签署）

PDMver.4: 根据终期评估小组提议，为明确总体目标的指标（专家）中（西安市政府）之间签署 MM（2015 年 2 月 6 日签名）

表 1.7.1 PDM 的修改内容

修改内容	修改前（PDMver.1）	修改后（PDMver.2）
总体目标的指标	在中国国内至少在●●场所推广普及项目经验，就制定关联制度以及对策实施开始各项相关工作。	在中国国内黑河金盆水库库区以外的相关水库推广普及项目经验，就制定关联制度以及对策实施开始各项相关工作。
成果-1 的指标	在水库库区的水质保护技术对策案中，优先对策至少要实施●●例。	在水库库区的水质保护技术对策案中，优先对策至少要实施 2 例。
成果-2 的指标	应对突发性水质污染事故的优先对策至少要实施●●例。	应对突发性水质污染事故的优先对策至少要实施 1 例。
日方投入	1) 首席顾问/水库库区水质保护 2) 流域水环境管理 3) 水质管理组织·制度 4) 水库运行管理 5) 水质事故对策	1) 首席顾问/流域水环境管理 2) 水库库区水质保护 3) 水质管理组织·制度 4) 水库运行管理 5) 水质事故对策 6) 水质污染示范模式

修改内容	修改前（PDMver.2）	修改后（PDMver.3）
项目目标的指标	构建能够实现上游流域及水库的水文、水质信息共享的平台，定期召开相关单位间的交流会。	为了保持日常的整体化管理，由水务集团金盆水库管理中心、环保局黑河环保总站定期召开黑河水源保护会议，共享上游流域及水库的水文、水质信息。
日方投入	1)首席顾问/流域水环境管理 2)水库水质保护 3)水质管理组织与制度 4)水库运行管理 5)水质事故对策 6)水质污染模型	1)首席顾问/流域水环境管理 2)水库水质保护 3)水质管理组织与制度 4)水库运行管理 5)水质事故对策 6)水质污染模型 7)机械设备设计

修改内容	修改前 (PDMver.3)	修改后 (PDMver.4)
总体目标的指标	在中国国内金盆水库以外的相关水库推广本项目的成功经验，开展了相关制度建设，并开始实施相应对策。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 与中央政府相关部门及其他省、市共享项目经验。</li> <li>2. 其他流域相关人员视察项目成果。</li> <li>3. 其他流域的水库参考项目经验。</li> </ol>
总体目标的指标数据收集方法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 西安市水务局相关报告</li> <li>2. 西安市环境保护局相关报告</li> <li>3. 有类似课题并实施相应对策的当地环境保护局、水务局相关报告</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 与西安市相关单位及其上级机关的访谈</li> <li>2. 与包括李家河水库在内的相关单位的访谈</li> <li>3. 有类似课题并实施相应对策的当地环境保护局、水务局相关报告</li> </ol>

表 1.7.2 PDMver. 4

项目设计概要表

项目名称: 黑河金盆水库及上游流域水环境管理改善项目 制作日期: 2015年2月6日 Ver.4  
 项目地区: 黑河水库及上游流域 项目合作期: 2012年3月至2015年3月(预定)  
 实施单位: 西安市人民政府  
 受益方: 环境保护局、水务局、水务集团的员工 间接受益方: 以黑河水库为水源的西安市民

项目概要	指标	指标数据收集方法	外部条件
<b>总体目标:</b> 项目取得的经验在中国国内得到推广,其他水源地开始实施水环境保护工作。	1. 与中央政府相关部门及其他省、市共享项目经验。 2. 其他流域相关人员视察项目成果。 3. 其他流域的水库参考项目经验。	1. 与西安市相关单位及其上级机关的访谈 2. 与包括李家河水库在内的相关单位的访谈 3. 有类似课题并实施相应对策的当地环境保护局、水务局相关报告	
<b>项目目标:</b> 黑河金盆水库及上游流域水环境一体化* 管理机制的示范模式得以建立并加以运用,实现保护安全、优质饮用水水源的目的。	为了保持日常的整体化管理,由水务集团金盆水库管理中心、环保局黑河环保总站定期召开黑河水源地保护会议,共享上游流域及水库的水文、水质信息。	1. 走访相关单位 2. 项目报告书	1. 中国国内关于水质管理的相关政策没有大变化。
<b>成果:</b> 1. 黑河金盆水库及上游流域的日常水质管理机制及实施能力得到加强。	1. 将中日两国水库水质保护措施的现状汇总到项目报告书。 2. 将水库的污染源及其造成的危害风险汇总到项目报告书。 3. 水库水质保护技术方案(草案)中优先对策实际实施的事例达到2以上。	1. 国内外水库水质保护现状研究报告(暂定名) 2. 黑河金盆水库水质污染风险评估报告(暂定名) 3. 黑河金盆水库水质改善技术验证试验报告研究报告(暂定名) 4. 黑河金盆水库水质保护技术方案(暂定名) 5. 黑河金盆水库运行技术指导说明书(暂定名) 6. 从相关人员处了解情况	1. 对口单位的预算没有大幅度减少。
2. 黑河金盆水库及上游流域的突发性水污染事故处理机制及能力得到加强。	1. 将中日两国应对突发性水污染事故的对策概况汇总到项目报告书。 2. 将引发突发性水污染事故的污染源及其造成的危害风险汇总到项目报告书。 3. 针对突发性水污染事故的优先对策实际实施的事例达到1以上。	1. 项目报告书 2. 黑河水源地突发性环境污染事故应急预案(修订版)及水务集团应急预案(修订版) 3. 水质突发性事故应急综合能力建设建议书(暂定名) 4. 从相关人员处了解情况	
3. 在研讨会上介绍面临同样问题的其他流域能够分享借鉴的示范模式。	1. 从组织制度方面及技术方面,找出可推广到其他流域的示范模式。 2. 研讨会参加人员以及示范模式推广的其他地区相关人员有70%回答可供参考。	1. 项目报告书 2. 研讨会报告 3. 问卷调查 4. 从相关人员处了解情况	
<b>活动</b>	<b>投入</b>		
1-1 实施水源地水质管理的赴日培训。 1-2 评价中日水库型水源在水质管理方面的法规、组织、体制、技术及应用情况,找出存在的问题。 1-3 对《黑河水质污染现状调查报告》及已经在该地区实施的调查进行评价。 1-4 开展黑河金盆水库及上游流域水质污染的现状调查,并进行多方面风险评估(富营养化、汛期水质问题、突发性事故、环境容量等)。 1-5 从组织机制及技术两个层面,制定针对上游流域和水库(扬水曝气装置等)的水质改善方案。 1-6 与相关单位配合,共同实施水质改善方案中的技术性优先对策。 1-7 在上述活动的基础上,完善黑河金盆水库的运行管理方法。 2-1 实施水源地水质管理的赴日培训。 2-2 评价中日水库型水源在处理突发性水污染事故方面的法规、组织、体制、技术及应用情况,找出存在的问题。 2-3 对该地区的应急预警系统进行评价。 2-4 对流域内过去发生的突发性水污染事故进行评价。 2-5 在地图上锁定有可能引发突发性水污染事故的地点。 2-6 锁定存在可能性的污染物。 2-7 对重大事故有可能造成的灾害进行风险预测。 2-8 参考上述活动及风险评估(活动1-4),研究突发性水污染事故预警系统所应有的方式,研究技术和组织制度方面存在的问题,制定对策方案。 2-9 与相关单位配合,共同实施对策方案中的优先对策。 2-10 在上述活动的基础上,提出应急预案等的修订方案。 3-1 举办中日水源管理技术研讨会。 3-2 找出其他流域存在的问题。 3-3 从成果1及成果2中提炼出能够成为示范模式的内容。 3-4 与管理面临类似课题的其他流域的单位举办研讨会。 3-5 与管理面临类似课题的其他流域的单位分享示范模式。	日方投入 (1) 派遣 JICA 专家 日方派遣的专家主要为以下专业领域。但将根据需要灵活调整。 1) 首席顾问/流域水环境管理 2) 水库水质保护 3) 水质管理组织与制度 4) 水库运行管理 5) 水质事故对策 6) 水质污染模型 7) 机械设备设计 (2) 接收赴日培训人员 (3) 提供器材 • 车辆 • 其他器材 (4) 项目运行的部分经费 • 委托调查 • 其他项目运行的部分经费	中方投入 (1) 配备项目对口人员 • 与左栏日方专家领域相对应的对口人员 • 办公人员等 (2) 派遣培训人员 (3) 器材的维护管理等 (4) 项目运行经费 • 办公室 • 其他运行经费	1. 包括科学技术局在内的项目相关单位的组织机构没有大变化。  前提条件 1. 确定领导小组、联合协调委员会、办公室及工作组的成员并得到正式批准。

※一体化: 在相关单位共同分享水库及其上游流域相关信息基础上,建立起的各部门相互协作的状态。

※示范模式: 面临同样问题的其他流域能够借鉴运用的机制、技术、以水质为主的水库运行管理方法的示范模式。

## 1.8 现场业务费实际情况

### (1) 日方的主要投入

日方投入如下所示。提供器材以及便携式器材的详细内容如 2.8 节所示。

**表 1.8.1 当地活动经费**

年度	金额（日元）
第 1 年度	1500 万日元
第 2 年度	1300 万日元
第 3 年度	1000 万日元
共计：	3800 万日元

**表 1.8.2 提供器材**

物品名称	数量	购买价格 (不含税、元)	供应日期	保管地
车辆	2	477,600	2012 年 3 月 23 日	交流中心事务所
毒性分析仪	1	630,000	2012 年 11 月 30 日(到达) 2012 年 12 月 3 日(验收)	陈河分站
快艇	1	122,000	2013 年 8 月 20 日	黑河环保管理总站
拦污网、集污网	1	582,600	2014 年 1 月 16 日	金盆水库管理公司
通船门	1	538,000	2014 年 6 月 19 日	金盆水库管理公司
共计：		2,350,200		

**表 1.8.3 携式器材**

年 度	金额（日元）	备注
第 1 年度～第 3 年度	511 万日元	拦油网 收油机 附带电池的照明灯 多指标水质检测仪 数据记忆型水温计 等

### (2) 中方的主要投入

**表 1.8.4 黑河总站项目配套投入**

项目	金额（万元）
视频（二期）	230
浮标	240
毒性分析仪相关设备	50
监测设备	100
共计：620 万元	

**表 1.8.5 水务集团项目配套投入**

项目	金额（万元）
扬水曝气改造	160
拦污网施工、安装费用	63
清污船及道路、码头建设	300
拦污网、拦渣坝设计费用	77
共计：600 万元	

**表 1.8.6 科技局项目配套投入**

项目	金额（万元）
设备材料	64
办公费用	42
交通费	82
差旅费	59
会议费	47
劳务费	56
共计：350 万元	



## 第2章 共同活动及其成果

共同的活动就是指办公室会议、联合协调委员会等项目运营相关的活动、以及为达成各成果制定的除活动以外的活动。

### 2.1 实施项目启动研讨会

#### (1) 概要

启动研讨会的定位不仅仅是项目内的开会，也是中日邦交 40 周年纪念。“黑河金盆水库及上游流域水环境管理改善项目启动研讨会”于 2012 年 4 月 23~24 日在西安市召开。

启动研讨会不仅邀请了日籍专家、中国西安市的 C/P 单位，还邀请了中国水利部、中国同步进行的 JICA“水库管理项目<sup>1)</sup>”的相关人员以及中日水库水质管理技术方面的人员，会上发表了本项目及水库管理项目的活动内容及中日水库水质保护技术。项目启动研讨会前一天即 4 月 23 日，相关人员到项目坝址黑河金盆水库进行了视察。研讨会的内容如表 2.1.1 所示。当时的研讨会参加人员等信息，请参考附件资料-4。

表 2.1.1 项目启动研讨会的概要

目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 中日双方对本项目的宗旨即技术转移的计划和实施方针进行了解。</li> <li>2. 专家组发表项目的实施日程和工作内容，就与中方 C/P 单位共同展开的调查、分析、计划制定及实践的方法，通过相互理解达成共识。</li> <li>3. 了解中日两国的水库水质保护现状。</li> </ol>
主办方、来宾 致辞	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 中日主办方(王育选西安市人民政府副秘书长、广泽正行 JICA 中国事务所副所长)讲话</li> <li>2. 中国水利部陈楚主任、日本大使馆留守洋平书记官、日本国环境省染野中国研究官致辞</li> </ol>
主持人 (4 名)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 石川邦男 (本项目专家组总负责)</li> <li>2. 及川拓治 (水库管理项目专家组总负责)</li> <li>3. 道奥康治教授 (神戸大学)</li> <li>4. 黄廷林教授 (西安建筑科技大学)</li> </ol>
参加人员	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 中日项目相关人员 (80 名)</li> </ol>
举办方法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 场所：西安市陕西宾馆</li> <li>2. 举办时间：2012 年 4 月 23 日 8:00 – 17:30 (金盆水库现场参观会) 4 月 24 日 9:00 – 14:00</li> </ol>

#### (2) 程序

项目启动研讨会的实施程序如表 2.1.2 所示。发送的日程安排表如附件资料-5 所示。

<sup>1)</sup> 水库管理项目：是 JICA 技术合作项目，正式名称是「水库运行管理能力改善项目」、合作期限是 2009 年 9 月 1 日到 2013 年 12 月 31 日。

表 2.1.2 启动研讨会日程安排表

日期	时间	日程	内容	
2012 年 4 月 24 日(二) 启动仪式	8:30— 9:00	陕西宾馆会场接待		
	第 1 部 来宾致辞			
	9:00— 9:20	主办方情况介绍	王育选 副秘书长 广泽正行 JICA 中国事务所 副所长	
	9:20— 9:40	介绍项目活动的概要	张丙周 西安市科技局副巡视员 前岛幸司 JICA 本部	
	9:40— 10:10	来宾致辞	陈楚 中国水利部人才资源开发中心 主任 留守洋平 日本大使馆 书记官 染野宪治 日本环境省	
	10:10— 10:15	项目剪彩仪式	剪彩	
	10:15— 10:30	———茶歇———		
	第 2 部 项目研讨会			
	10:30— 10:50	介绍项目活动的概要	石川邦男 总指挥	
	10:50— 11:10	水库管理项目的活动	及川 拓治 顾问	
	11:10— 12:10	相关技术的发表	黄廷林 西安建筑科技大学教授 道奥康治 神户大学教授	
	12:10— 12:15	闭会	今井千郎 JICA 国际协力专员 张丙周 西安市科技局副巡视员	
	12:15— 14:00	———中餐会———		

### (3) 实施结果

项目启动研讨会前一天即 2012 年 4 月 23 日，实施了金盆水库现场视察，日方 16 名、中方 16 名共计 32 名人员参会，就金盆水库的现状和水库设施的运行热烈交换了意见。项目启动研讨会当天，日方有 18 名人员(来宾 2 名、发言人 1 名、JICA 本部及中国事务所 5 名、专家组 7 名、水库管理项目 3 名)参会，中方有 68 名人员(来宾中国水利部 2 名、发言人 1 名、C/P 单位 50 名、西安建筑科技大学人员 15 名)参会。

项目启动研讨会包括为中日来宾致辞、项目启动宣言、项目介绍、中日双方水库水质净化技术发表等项目。在中日来宾致辞中，对本项目的有效性和重要性进行了说明，其中，中国水利部的受邀人员发言称希望本项目的成果能推广至中国的其他水库。在项目介绍中，对本项目的实施计划进行了说明，同时对中国国内正在进行的水库管理项目相关活动做了报告，让项目启动研讨会的参加人员了解本项目的主要课题是水库的环境管理，这与双方的活动密切相关，并让其认识到今后双方需要继续加深项目交流，共享活动成果。最后，介绍了中日双方的水库水质净化技术，双方就两国共通的水库水质污染问题达成了共识。

该项目启动研讨会的成果受到了当地媒体的强烈关注，中国西安市电视新闻对此进行了播放，报纸也进行了相关报道。

## 2.2 召开办公室会议

办公室会议在项目期间召开了 10 次。召开时期和活动概要如下所示。

**(1) 第 1 次办公室会议**

召开时间：2012 年 3 月 31 日

活动概要：工作计划（方案）的说明以及项目活动实际开始时为解决的悬案而展开的协商。

**(2) 第 2 次办公室会议**

召开时间：2012 年 4 月 20 日

活动概要：项目活动计划的工作方案被认可。

**(3) 第 3 次办公室会议**

召开时间：2012 年 6 月 27 日

活动概要：PDM 的指标、扬水曝气器验证试验的实施方案·条件以及费用分担、中日水源管理技术研讨会以及赴日培训参加的资格要求进行了协商。

**(4) 第 4 次办公室会议**

召开时间：2012 年 8 月 28 日

活动概要：对项目的进程确认以及下一年度器材提供相关的中日双方工作内容以及预算获得的日程的协议。

**(5) 第 5 次办公室会议**

召开时间：2013 年 2 月 4 日

活动概要：第一年度的总结以及今后日程、尤其是中日技术研讨会召开时间·内容、其他流域课题等相关的协议。

**(6) 第 6 次办公室会议**

召开时间：2013 年 4 月 16 日

活动概要：第 2 年度的工作计划的说明以及被延期的中日水源管理技术研讨会的召开、器材供给等展开的协议。

**(7) 第 7 次办公室会议**

召开时间：2013 年 7 月 10 日

活动概要：召开的办公室会议，内容是对 C/P 说明中期评估的概略以及委托选择评价者。其次，对于共享项目目标的指标、现状的认识的说明以及协商。

**(8) 第 8 次办公室会议**

召开时间：2014 年 1 月 22 日

活动概要：会上总结了第 2 年度的活动成果，专家组向 C/P 单位阐述了各项活动重难点课题，并申请继续参与今后工作

**(9) 第 9 次办公室会议**

召开时间：2014 年 8 月 29 日

活动概要：示范模式共享研讨会的问卷调查结果以及终期评估的建议，就项目应对以及各组织期待的活动，中日双方展开了协商。

**(10) 第 10 次办公室会议**

召开时间：2014 年 12 月 1 日

活动概要：协商 2015 年 1 月计划的总结研讨会内容，其次中日双方确认了项目结束前的活动。

### 2.3 实施联合协调委员会 (JCC)

据说项目开始时中方已经决定了 JCC 人员，但是还没有正式的被西安市政府承认，所以 JCC 会议这个名称还不能使用。所以用联合协调委员会 (JCC) 这个名称还不能召开。

为此，联合协调委员会 (JCC) 是中日双方通过缔结协议录 (M/M) 的会议进行整理。其他、由于联合协调委员会和办公室会议同时召开，一部分的协议和上述的办公室会议同日召开。协议录的缔结日和议事录概要如下所示。缔结的协议录在附件资料—6 中。

#### (1) 第 0 次联合协调委员会

MM 缔结日：2012 年 4 月 24 日 (启动研讨会召开日)

议事录概要：工作计划的提交日程以及项目实施体制的确认、WG、研讨会等召开相关的中日双方达成意见一致。

#### (2) 第 1 次联合协调委员会

MM 签署日：2012 年 11 月 12 日

议事录概要：PDM 指标作为具体数值修订，以及更新活动计划。

#### (3) 第 2 次联合协调委员会

MM 签署日：2013 年 2 月 5 日

议事录概要：更新对口单位成员的列表

#### (4) 第 3 次联合协调委员会

MM 签署日：2013 年 4 月 16 日

议事录概要：第一年度活动实际成果、就第二年度工作计划等达成一致意见。

#### (5) 第 4 次联合协调委员会

MM 签署日：2013 年 8 月 6 日

议事录概要：中期评估的结果、PDM 修订等达成一致意见。

#### (6) 第 5 次联合协调委员会

MM 签署日：2014 年 4 月 18 日

议事录概要：第二年度活动实际成果、就第三年度工作计划等达成一致意见。

#### (7) 第 6 次联合协调委员会

MM 签署日：2014 年 8 月 7 日

议事录概要：终期评估报告以及相应问题达成一致意见。

#### (8) 第 7 次联合协调委员会

MM 签署日：2015 年 2 月 6 日

议事录概要：项目总结以及今后中方的应对。

### 2.4 实施能力评估

#### (1) 能力评估的目的

为了掌握实施单位及中方 C/P 的能力提高程度及存在的问题，按照项目的实施预定计划进行适当的能力评估(CA)。

首先，筛选出本项目内容中，涉及水库水质保护所需要的容量要素，制定容量列表。为了从个人、组织、社会 3 个层次掌握项目开始时的能力，制定了如附件资料—7 所示的能力菜单。

此外，虽然本项目是以流域水环境管理、水库水质保护、水质管理组织或制度、水库运用管理、水质事故对策等 5 个领域为支柱的，而要使能力更好得到发挥，则还需要有横跨领域的能力。因此，对于个人，使用的是针对上述 5 个领域的容量列表，而针对组织以上的部门，则需要有更全面的能力。虽然我们也认为这种全面能力，在通过本项目得到提高的效果方面也是受到限制的，但我们还是准备通过将其结果反馈给中方，籍此促进中方的不断努力。

在针对 C/P 个人的表格制作方面也是下了工夫的，表格中不仅仅罗列了容量列表中的项目，而且设置更浅显易懂的提问，对于难以进行评判的“能力”，不采用绝对评估，而是采取相对的「你觉得○○的能力有所提高吗」等有变化的提问方式。

有关汇总方面，针对个人的 CA 评估表格的结果，将采取无法进行个人识别的形式。

## (2) 关于能力评估的问答

能力评估的对象是以承担本项目实务工作的工作组主要成员，即西安市政府、环保局及水务集团。CA 问题单充分考虑了回答的难易度。例如，在个人评估 CA 问题单中，针对 7 个问题分别准备回答项目，分为 4 个等级。针对各回答项目打分，基础等级打 1 分，独立管理能力等级打 4 分。

个人层面的评估共计 7 个问题，组织和制度层面的评估共计 18 个问题，社会层面的评估共计 10 个问题。初期评估的结果如下所示。

## (3) 能力评估实施期间

能力评估是项目开始时期、中间时间、结束时间，实施三次。具体的实施时间如下所示。

第 1 次：2012 年 5 月

第 2 次：2013 年 12 月~2014 年 1 月

第 3 次：2015 年 1 月

## (4) 能力评估的结果

### i) 个人

能力评估的结果请参考附属资料，其概要如下所示。我们得到了水务集团、环保局五名 C/P 的回答，以下是平均值。第 1 次、第 2 次、第 3 次的和个人的评价都有提高，结果是均能看到能力的提高。

**表 2.4.1 能力评估结果的概要 (个人)**

层面	能力项目	环保局			水务集团		
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次
个人	1. 水质保护意义的相关知识	2.6	3.6	4.0	2.6	3.6	4.0
	2. 水质管理的知识	2.6	3.6	4.0	2.2	4.0	4.0
	3. 水库水质保护对策的知识	3.0	3.8	4.0	1.8	3.8	4.0
	4. 对油污负荷背景的理解	2.8	3.8	4.0	2.4	3.8	4.0
	5. 水质规制相关法令的理解	2.8	3.8	3.8	2.2	3.8	4.0
	6. 突发性水污染事故处置的相关知识	2.8	3.8	4.0	1.6	3.8	3.8
	7. 突发性水污染事故发生源和 risk 的相关知识	2.8	3.8	3.8	2.0	3.8	4.0

ii) 组织和制度

通过上述得分我们可以得出结论，组织以及制度相关的 CA 呈现上升趋势。尤其是环保局（总站）的物力资产、实验室的准备、监测体制强化等充分反映了截止到目前的项目活动中的成果。

**表 2.4.2 能力评估结果的概要 (组织和制度)**

层面	能力项目	环保局			水务集团		
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次
相关组织的职责和结构	1. 组织的任务	1	3	4	2	3	4
	2. 相关组织的领导才能	1	3	4	3	4	4
	3. 相关组织间的职责分工	1	3	4	2	3	4
	4. 相关组织间的协作与协调	3	4	4	2	3	4
	5. 高效的决议体系	3	4	4	1	3	4
人力资产	1. 人员配备	2	4	4	1	3	4
	2. 专业知识和信息的积累	1	3	4	1	3	4
	3. 人才教育	2	3	4	1	3	4
	4. 人才评估体系	1	3	4	1	3	4
知识资产	1. 水质保护解决方案和计划立案	1	3	4	2	3	4
	2. 水质保护手册	1	3	4	1	3	4
	3. 水质污染源管理	2	3	4	2	3	4
	4. 水质监测信息	3	4	4	3	4	4
	5. 突发性水污染事故手册	2	4	4	1	3	4
物力资产	1. 财政方面的措施	1	3	4	1	3	4
	2. 水质监测实验室的配备状况	1	3	4	4	4	4
	3. 水质监测设备和材料	1	3	4	1	3	4
	4. OA 设备	1	3	4	1	3	4

iii) 社会

组织评估结果如下所示。针对社会 CA 得到了较高结果。但是考虑到对社会方面进行合适的评价较为困难，和 C/P 的理解度提高、面对政策的信心等也是相关的。今后期待这样社会层面上能力强化的自信和对其他流域成果的共享联系在一起。

**表 2.4.3 能力评估结果的概要 (社会)**

层面	能力项目	环保局			水务集团		
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次
法律制度	1. 水环境保护的国家级法律制度	3	4	4	2	3	4
	2. 水环境保护的地方政府级法律制度	3	4	4	2	3	4
规制和标准	1. 水质规制	3	4	4	2	3	4
	2. 水质标准	4	4	4	4	4	4
水环境政策	1. 国家级水质保护政策	4	4	4	4	2	4
	2. 流域改善计划	3	4	4	1	3	4
	3. 地方政府级水质保护政策	3	4	4	1	3	4

地方社会的水质保护	1. 居民对水源问题的认识和理解	3	4	4	2	2	4
	2. 居民的社会参与性	3	4	4	1	2	4
	3. 环境保护所需的教育学习体系	3	3	4	1	1	4

## 2.5 设立【黑河水源保护会议】

【黑河水源保护会议】是在 PDMver.2 中记载的项目目标的指标‘能共享信息平台’进行明确化的一个形式。制定第二年度中期评估具体的名称。

【黑河水源保护会议】的设立中，在中期评估后，通过中日双方召开 WG 进行议论，就中期评估之后的目的以及召开频率怎么进行展开。活动相关的黑河水源保护会议 WG 概要如下表 2.5.1 所示。另外，本 WG 会议制定的《黑河水源保护会议 规约》详见附件资料—8。

从 2014 年 5 月开始，【黑河水源保护会议】以黑河总站为领导，每奇数月召开会议。通过 C/P 自己召开会议。

表 2.5.1 黑河水源保护会议 WG 概要

WG 召开日期	内容	参加者	备注
2013 年 8 月 16 日 11:30-12:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>已有黑河水源保护工作会议内容确认以及相关资料准备</li> <li>项目黑河水源保护会议实施说明会</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>黑河总站 郑站长</li> <li>专家 山口、小沼、蔡(翻译)、王(秘书)</li> </ul>	已获得已有黑河水源保护工作资料
2013 年 8 月 17 日 11:00-12:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>项目黑河水源保护会议的配合申请</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>金盆水库管理中心 高站长</li> <li>专家组 山口、小沼、蔡(翻译)、王(秘书)</li> </ul>	
2013 年 8 月 19 日 10:00-11:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>黑河水源保护会议 WG 工作目的以及协议内容说明</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>金盆水库管理中心 齐允之、王维理</li> <li>专家 山口、小沼、蔡(翻译)、王(秘书)</li> </ul>	
2013 年 8 月 20 日 9:30-10:30	<ul style="list-style-type: none"> <li>黑河水源保护会议 WG 工作目的以及协议内容说明</li> <li>整体日程说明</li> <li>必要数据、共享数据确认</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>黑河总站 王鹏、郭鹏辉</li> <li>专家 山口、小沼、蔡(翻译)、王(秘书)</li> </ul>	王鹏因为其他原因离开
2013 年 9 月 3 日 10:40-12:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>双方整理数据信息，多方洽谈数据必要性、共享方法等。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>黑河总站 马副站长、郭鹏辉</li> <li>金盆水库管理中心 齐允之</li> <li>专家 山口、小沼、蔡(翻译)、王(秘书)</li> </ul>	C/P 有缺席情况
2013 年 11 月 12 日 11:30-12:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过技术信息部整理数据过程中，提供共享实际案例，优化数据整理方法。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水务集团：雷春元部长、梁卫国、任录全副经理</li> <li>专家：乙川、山口、酒井、小沼、蔡(翻译)、王(秘书)</li> </ul>	
2013 年 11 月 12 日 14:30-15:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>总站理解数据共享方法，需要水务集团书面同意数据共享实施。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>黑河总站：郑站长、王鹏办公室主任、马监察大队长、李主任、郭干部</li> <li>专家：乙川、山口、酒井、小沼、蔡(翻译)、王(秘书)</li> </ul>	
2013 年 12 月 24 日 14:10-16:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>黑河水源保护会议在项目中的定位</li> <li>黑河水源保护会议召开方法商</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>黑河总站：郑站长、王鹏办公室主任、李主任</li> <li>水务集团：梁卫国、齐允之</li> </ul>	

WG 召开日期	内容	参加者	备注
	议	• 专家：山口、小沼、蔡（翻译）、王（秘书）	
2014 年 4 月 15 日 14:00-15:00	• 本项目中，【黑河水源保护会议】相关规章的协商制定	• 黑河总站 王鹏、郭鹏辉 • 金盆水库管理中心 齐允之 • 专家组 山口、小沼、蔡(翻译)、王(秘书)	制定会议规章制度
2014 年 4 月 18 日 9:30-11:30	• 4 月 15 日在 JCC 现场发布会议结果，并获得参会者一致通过	• 中方主要 C/P • 专家组 山口、小沼、蔡(翻译)、王(秘书)	JCC 上获得通过
2014 年 5 月 27 日 10:30-11:30	• 总结开展黑河水源保护联合法律执行行动的实施方案，同相关负责人确认方案内容 • 确认黑河金盆水库库区禁止事项 • 确认管制体制	• 黑河总站 郑钊、王鹏、李小静 • 水务集团 高国齐、齐允之 • 黑河公安分局 赵小明	中方独自开展

## 2.6 黑河总站环境教育的普及启蒙工作

并得知黑河总站制作并印刷了 5,000 份环境教育相关的启蒙资料（附件资料—9），准备在活动中示范项目宣传册（黑河水质预警监测管理系统）一起分发。活动相关概略如下表所记。

表 2.6.1 环境教育活动概略

项目	内容	备注
主办 / 情况	黑河总站牵头组织开展环境教育活动，公安局、金盆水库管理中心配合活动进行。	
活动实施日期	2014 年 7 月 5 日（星期六）	
相关参加者人数	黑河总站：全体职员约 30 人参加。 公安局：约 10 名参加 金盆水库管理中心：约 5 名参加	公安局封路支援，禁止车辆进入国道
资料发放方法	设置国道入口、陈河支站、沙梁子支站 3 个地点，向过往车辆和居民发放宣传册。	
资料发放数目	资料发放数量总计 1,200 份	
其他	郑所长提议“该活动不能仅限一次，应当做到长期开展，最好 3 个月~半年开展一次”	

## 2.7 实施总结研讨会

总结本项目、确认 C/P 能力强化为目的，在 2015 年 1 月 20 日召开总结研讨会。

### (1) 概要

以确认项目成果为目的，相关 C/P 组织具体能力强化发表、各 C/P 组织对项目成果普及活动发表。

### (2) 程序

总结研讨会安排如表 2.7.1 所示。



表 2.7.1 总结研讨会日程安排表

日期	时间	程序	内容	
2015 年 1 月 20 日 (二) 总结研讨会	13:00—13:30	会场接待		
	13:30—13:37	开会致辞·来宾介绍	科技局: 张丙周 巡视员	
	13:37—13:46	主办方致辞	西安市人民政府办公厅: 黄晓华 副秘书长	
	13:46—13:58		国际协力机构中国事务所: 宫崎卓 副所长	
	13:58—14:10	项目活动·投入概略说明	项目专家: 乙川牧彦 总负责	
	-----休息-----			
	15:15—15:45	项目的成果-1	黑河金盆水库管理分公司: 任录全 副总经理	
	15:45—16:00	项目的成果-2	黑河水源环保管理总站: 郭鹏辉 干部	
	16:00—16:10	李家河水库的开展	李家河水库管理有限公司: 王智 总经理	
	16:10—16:23	项目成果的普及和期待	科技局: 王胜军 处长	
	16:23—17:15	闭会致辞	国际协力机构中国事务所: 宫崎卓 副所长 西安市科学技术局: 任 晖 副局长	
	-----夕食-----			
	19:00	解散		

总结研讨会参加者概略如表 2.7.2 所示。

表 2.7.2 总结研讨会参加者概略

分类	所属	姓名※	参加人数	备注
中方	西安市人民政府	黄晓华	1 名	
	中国科技交流中心	邢继俊	1 名	
	中日事务中心主任	秦洪明	1 名	
	陕西省科技厅	强小平	1 名	
	李家河水库管理公司	王 他	5 名	
	石砭峪水库	胡他	2 名	
	西安创业水務集团有限公司	雷 他	4 名	
	西安市污水处理公司	孙 他	6 名	
	西安市自来水有限公司	姚 他	2 名	
	水厂	何	1 名	
	西安水司	高 他	3 名	
	西安皓海水处理有限公司	丁 他	2 名	
	西安邓家村污水厂	刘	1 名	
	污水厂	蒋	1 名	
	西咸投资公司	刘	1 名	
	第二水厂	郭 他	2 名	
	南郊水厂	他	2 名	
	水務集团	侯 他	4 名	
	黑河金盆水库管理公司	任 他	2 名	
	水務局	文 他	6 名	
	西安市水质监测	王	1 名	
	黑河总站	郑 他	10 名	
	科技局	任 他	13 名	
西安技术市场(科技局)	林 他	3 名		

	交流中心	刘 他	14 名	
	西安科技宣传中心	刘 他	4 名	
	科技日报	王 他	2 名	
	西安日报	王 他	2 名	
	西安晚报	張 他	2 名	
	小计			(99 名)
日方	JICA 中国事务所	宫崎	1 名	
	JICA 专家组	乙川其他	6 名	专家、翻译、秘书
	小计			(7 名)
合计			118 名	

※（敬称略）

### (3) 总结研讨会发表概略

研讨会按照既定流程，演讲内容如下。

i) 主办方致辞（西安市人民政府办公厅：黄晓华 副秘书长）

黄副秘书长说明项目经过及概略、以及项目成果对西安市安全的自来水管理技术的提高做出的贡献，对赴日研修应对以及相关人员进行感谢。建议今后将取得的成果应用于西安市内其他水源地。

ii) 主办方致辞（日本国际协力机构中国事务所：宫崎卓 副所长）

宫崎次长在对研讨会参加者以及项目相关人员表示感谢的同时，对今后的开展提出了 3 点希望，①黑河水源保护会议继续实施、②通过高官研修，将日本水环境管理应对事例反应到西安市现场、③为达成向其他流域普及的最高目标，希望讨论具体的应对办法。

iii) 来宾致辞（中国科技交流中心 邢继俊副主任）

邢副主任表示通过 JICA 的中日科学技术合作对中国改革开放和经济发展做出了巨大贡献。在感谢日本专家的同时也建议今后中国和日本两国的发展通过 JICA 技术合作体制继续进行。

iv) 项目活动·投入概略说明（专家组：乙川牧彦 组长）

专家在总结研讨会成果发表前，说明项目背景及项目目标以及各成果达成的活动、投入概略。

v) 项目成果一1（水务集团黑河金盆水库管理分公司：任录全 副总经理）

项目完成的报告书，通过赴日研修获得的成果介绍。之后，说明了水务集团实施的拦污网锚固施工、拦污网·通船门的安装、扬水曝气装置的改造和效果，以及今后计划的副坝研究状况。不仅是水库管理安全管理，也强调水源地保护及水质改善。

vi) 项目成果一2（黑河水源地环保管理总站：郭鹏辉 干部）

有关项目成果一2，作为黑河总站对本项目能力强化结果，具体的说明了预警系统的强化、应急应对器材的增加、黑河应急处置方案的修改等

vii) 李家河水库的开展（水务集团李家河水库管理有限公司：王智 总经理）

介绍了李家河水库项目计划概要及要素、投资预算及进度。并表示今后李家河水库的管理将参考黑河金盆水库水源保护和水环境管理的成功经验 and 项目成果。

viii) 项目成果普及和期待（西安市科学技术局：王胜军 处长）

在总结 3 年项目的同时，叙述了终期评估时向其他流域普及的建议的具体方法。向科技部、陕西省、西安市政府报告项目成果，利用科技部、水利部、环保部网页及其他媒体，普及交流

项目成果，应对来访视察和询问。继续和环保局、水务局、水务集团的合作，西安市内各水源地、尤其是对新建设的水源地普及应用项目技术经验。利用新闻媒体以及各种交流机会，表明要强化向陕西省以及中国全土水源地宣传以及成果经验的普及。

ix) 结束致辞（日本国际协力机构中国事务所：宫崎卓 副所长）

对研讨会各发表进行讲评并发表了 3 个意见。第一个是着眼于环境保护领域中国政府会提出的向水质相关行动计划以及大气污染行动计划那样，将改善责任义务移交给地方政府。第二个是今后中国国内推进水环境政策及重视项目成果。第三个是有关今后 JICA 技术合作体制，说明了考虑中的新计划。

x) 结束致辞（西安市科学技术局：任晖 副局长）

感谢对研讨会召开而努力的相关人员以及项目三年活动中的专家以及 JICA。其次感谢通过项目提供的设备以及水环境管理技术对黑河水源地水环境管理技术提高做出的贡献的同时，也期待进一步的科学技术交流以及日本先进技术的提供。

#### (4) 总评

本项目的最大活动成果是强化日常的水质管理和突发水质污染事故水质管理体制以及实施能力。为达成这些成果的实质投入是金盆水库管理公司以及黑河水源地环境保护管理总站两个组织实施。就这两个组织能力强化方面，通过本发表成果可确认。

其次，有关项目成果普及方面，各 C/P 成果普及活动展开、包括适用于李家河水库，将来能够做出对中国国内对本项目成果普及·发展所期待的发表。现实问题是，现在 C/P 的先进技术普及方法是通过向最高部门汇报信息。横向向其他省以及其他流域水库提供信息的体制还没有。在本次总结研讨会上，以科技局为首约定各 C/P 积极的展开成果普及工作取得了大的进展。

### 2.8 提供器材·便携式器材实际成果

表 2.8.1 是提供器材实际成果表。提供器材选定的经过·理由以及相关器材导入的活动，在相关活动中记载。

其次，使用专家的便携式器材，项目结束时，向 C/P 移交的器材如表 2.8.2 所示。这些移交器材相关的文件总结在附件资料—10 中。

表 2.8.1 提供器材一览

No.	器材名称	规格·型式	器材到达日	验收确认日	设置地点	利用·管理状况
1	车辆	现代车 SUV IX35	2012/Mar/23	2012/Mar/23	交流中心事务所	交流中心管理·使用。
2	车辆	现代车 SUV IX35	2012/Mar/23	2012/Mar/23	交流中心事务所	交流中心管理·使用。 黑河总站管理下，作为水质监测系统的一部分运作。
3	毒性分析仪	Nitritox	2012/Nov/30	2012/Dec/03	陈河站	
4	带引擎船	船：10人坐 引擎：80马力	2013/Aug/20	2013/Aug/20	黑河金盆水库	黑河总站管理下，停留在黑河金盆水库。
5	拦污网以及集污网	拦污网设备：450m 集污网：50m	2014/Jan/10	2014/Jan/16	黑河金盆水库	金盆水库管理公司管理之下，在黑河金盆水库设置。
6	通船门	门宽度：4m	2014/Jun/19	2014/Jun/20	黑河金盆水库	同上

表 2.8.2 便携式器材一览

No.	器材名称	规格·形式	附属品	数量	移交地址 C/P
1	微型计算机	Lenovo IdeaCentre B520e	迈克菲	2	科学技术局:1、西安地区科技交流中心:1
2	电脑(笔记本)	Lenovo	迈克菲、附带内存 2GB	1	西安地区科技交流中心:1
3	UPS	MultiPower 1000	-	3	科学技术局:1、西安地区科技交流中心:2
4	防水照相机	Lumix-FT20	SD卡(4GB)	2	科学技术局:1、西安地区科技交流中心:1
5	佳能彩色打印机	Canon Printer C2020	-	1	西安地区科技交流中心:1
6	佳能摄像机	Canon LEGRIA	SD卡(32GB)、佳能备用电池	1	西安地区科技交流中心:1
7	投影仪	Panasonic PTX20	屏幕	1	西安地区科技交流中心:1
8	多项目水质监视器	东亚 DKK 多项目水质监视器 WQC-24-1-4	连接线(100m)、ORP 电极芯片、DO 电极用隔膜	2	黑河环保总站:1、金盆水库管理公司:1
9	GPS	GARMIN eTrex 20	-	2	黑河环保总站:1、金盆水库管理公司:1
10	PVC 围油栏	PVC 围油栏	-	500m	黑河环保总站:1
11	转盘式收油机	转盘式收油机	-	1	黑河环保总站:1
12	手提箱式高清无线视频指挥终端	手提箱式高清无线视频指挥终端	-	1	黑河环保总站:1
13	全方位泛光工作灯	全方位泛光工作灯	-	1	黑河环保总站:1
14	HDD	Portable Hard Drive 1TB	-	5	环境保护局:1、黑河环保总站:1、水务局:1、水务集团:1、金盆水库管理公司:1

## 2.9 再委托业务管理

本项目对水质调查以及扬水曝气器验证试验进行了再次委托。再次委托业务的概略如表 2.9.1 所示。再次委托业务的详细以及结果如表 2.9.1 所示，在该活动实际成绩中记载。

表 2.9.1 现场再委托业务概略

No.	再委托业务名	业务内容	实施时期	合同方	合同金额 / 支付额	备注
1	初期水质调查	黑河流域水质调查实施 8 地点、109 项目采水以及分析业务	2012 年 5 月 ~2012 年 7 月	环境保护局 黑河总站	188,775 元	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.2 (3) 详细记载</li> </ul>
2	历年水质调查	黑河流域水质调查分两回实施。 8 地点、49 项目的采水以及分析业务	2012 年 9 月 ~2013 年 1 月	环境保护局 黑河总站	117,270 元	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.2 (4) 详细记载</li> </ul>
3	扬水曝气器验证试验	金盆水库内的 13 地点(流入地点以及 4 地点 3 水深)的采水分析和现场观测 通过缩短时间数量也按照如下修改 采水分析: 氮、磷、叶绿素、TOC (351→ 234 检体) 现场观测: TEMP、DO、EC、pH、TURB (3→2 个月)	2012 年 6 月 ~2012 年 11 月	西安建筑科技大学 环境与市政工程学院	282,241 元 / 195,263 元	<ul style="list-style-type: none"> <li>根据验证试验无法很好实施这个判断, 交换了修改的合同。</li> <li>3.5.1 详细记载</li> </ul>
4	扬水曝气器验证试验	金盆水库 6 地点采水分析和现场观测 采水分析: 氮、磷、叶绿素、TOC (324 检 体) 叶绿素 (108 检体)、 现场勘测: TEMP、DO、EC、pH、TURB (4 个月)	2013 年 5 月 ~2013 年 11 月	西安建筑科技大学 环境与市政工程学院	288,956 元	<ul style="list-style-type: none"> <li>为补充第一年度的验证试验, 第二年度又通过再次委托业务实施验证试验。</li> <li>3.5.2 详细记载</li> </ul>

## 2.10 项目的宣传

### (1) 专家组制作项目 HP

JICA 技术协力机构的项目主页 (HP) 推出了, HP 地址如下所示:

- JICA HP 地址 (日文版): <http://www.jica.go.jp/project/china/009/index.html>
- JICA HP 地址 (中文版): <http://www.jica.go.jp/project/chinese/china/009/index.html>

JICA 技术合作项目 HP 中, 活动新闻如表 2.10.1 所示。在 HP 记载的活动新闻日文版、中文版都是相同内容。

表 2.10.1 JICA HP 的宣传

No.	活动月日	内容
1	2012 年 4 月 20 日	召开办公室会议
2	2012 年 4 月 24 日	启动研讨会的召开
3	2012 年 5 月 8 日	黑河流域的现场调查
4	2012 年 5 月 15 日	水温连续监测装置的安装
5	2012 年 5 月 29 日	初期水质调查
6	2012 年 6 月 27 日	第三次办公室会议
7	2012 年 7 月 27 日	扬水曝气器检测试验
8	2012 年 8 月 28 日	第四次办公室会议召开
9	2012 年 10 月 20 日	第一批赴日培训
10	2012 年 11 月 27 日	抽取其他流域课题
11	2012 年 12 月 4 日	赴日培训成果发表
12	2013 年 1 月 13 日	参加中日水利开发研讨会
13	2013 年 1 月 18 日	安装毒性监测仪
14	2013 年 2 月 4 日	召开第五次办公室会议
15	2013 年 4 月 16 日	第 6 次办公室会议
16	2013 年 5 月 9 日	其他流域课题提取
17	2013 年 5 月 17 日	第六次水库管理项目国内研修和合作
18	2013 年 6 月 5 日	开展第二批赴日进修
19	2013 年 7 月 2 日	召开中日水源管理技术研讨会
20	2013 年 8 月 6 日	展开中期评估
21	2013 年 8 月 20 日	调查用监测船到位
22	2013 年 11 月 22 日	拦污网工厂调研
23	2013 年 12 月 26 日	项目成果之远程教材化
24	2014 年 1 月 16 日	拦污网交货验收
25	2014 年 1 月 25 日	特别招聘的实施
26	2014 年 4 月 18 日	JCC 召开
27	2014 年 5 月 12 日	第 3 次赴日培训实施
28	2014 年 7 月 2 日	共享研讨会的召开
29	2014 年 7 月 28 日	终期评估实施
30	2015 年 1 月 20 日	实施总结研讨会
31	2015 年 1 月 28 日	第 4 次赴日培训实施

(2) 中方 C/P 信息发送

C/P 部门是交流中心为中心，本项目的活动在科技局 HP 登载。和本项目相关的活动·新闻如下所示

表 2.10.2 科技局 HP 的宣传

No.	HP 登载月日	内容
1	2012 年 4 月 24 日	启动研讨会
2	2012 年 5 月 11 日	现场调查
3	2012 年 6 月 1 日	水质调查
4	2012 年 6 月 29 日	第 3 次办公室会议
5	2012 年 8 月 29 日	第 4 次办公室会议
6	2013 年 7 月 3 日	中日水源管理技术研讨会
7	2013 年 8 月 7 日	中期评估
8	2014 年 7 月 3 日	示范共享研讨会
9	2015 年 1 月 21 日	总结研讨会


(3) C/P 部门在科学技术产业博览会上的介绍


作为项目的 C/P 的科技局例年为西安市技术的发展，召开中国西安国际科学技术产业博览会（以下科技博），并且有科技局展台。2013 年、2014 年科博会上面对以下项目信息进行了介绍。

i) 2013 年 科技博

2013 年科技博 8 月 23 日~25 日在西安市曲江「中国西安国际科学技术产业博览会第 8 次新技术成果交易会」召开。在科技局展示区对科技局和 JICA 的共同活动以及黑河项目进行了介绍。

表 2.10.3 2013 年科技博项目介绍

展示写真	展示内容
	<p style="text-align: center;"><b>西安地区科技交流中心</b></p> <p>西安地区科技交流中心是 1983 年经陕西省人民政府批准成立的全额拨款事业单位。其职责任务是：开展西安地区技术市场发展、规划研究，为政府和有关部门提供科技成果等基础信息和科技推广的相关政策建议；开展西安地区高新技术等的科技推广、交流合作与会展活动，促进科技成果转化及技术转移；承担西安军民两用技术项目发展研究、实施工作等；负责我市高级人才的引智培训及交流工作，承担我市的 JICA 事务相关工作。</p> <p style="text-align: center;"><b>西安市 JICA 渠道赴日研修工作</b></p> <p>西安地区科技交流中心承担了西安市科技局 JICA（日本国际协力机构）事务的相关工作。JICA 渠道赴日研修是我市与日本政府间科技合作的一种形式，西安市每年都向日本派遣 JICA 研修人员。凡通过 JICA 渠道赴日研修的人员均属公派出国，国际往返旅费和在日本进修期间的生活等费用全额由日本 JICA 提供。近年来，在科技部和 JICA 的大力支持下，西安市已累计派出近 200 位研修生，数量居全国第一，涉及工、农、环保、信息、生物等多个领域。研修人员回国后都受到了单位的重用，成为了本单位的业务骨干和技术能手。</p>



**JICA 西安市黑河金盆水库及上游流域水环境管理与改善项目**


黑河引水系统水源保护区是西安市饮用水重要水源地，是古城西安 700 万市民的生命线。2000 年建成后，每年向城市供水 3 亿立方米，日均供水约 60 万立方米，占西安市城市供水的 70% 以上，可以说，黑河水源是西安市实施可持续发展极其宝贵的资源，对西安未来的发展举足轻重。

为了进一步保护和改善黑河引水系统生态环境，2009 年西安地区科技交流中心利用多年和日本 JICA（中国）事务所的合作经验和基础，在前期准备的基础上，联合西安市环保局、西安市水务局、西安市水务集团等单位，组织申报了 JICA 西安市黑河金盆水库及上游流域水环境管理改善项目，项目实施期共 3 年（2012.03—2015.03）。项目主要以通过改进扬水曝气器以及引进拦污网为主，建设副坝及设置分隔栏为辅来改善水库库区水质，并在黑河上游流域引进了毒性检测仪，时刻监测水质变化情况。中日双方水质专家还共同编制了《黑河金盆水库水质污染风险评估报告书》、《国内外水库水质保护对策现状报告书》、《项目事业进度报告书》等多份报告。截止目前，该项目共派出 25 位研修生赴日学习先进的水质管理技术，举办“中日水源管理技术研讨会”一次，并且已经完成了中期评估，项目成果得到了中日双方评估调查团的一致好评。

ii) 2014 年科技博

2014 年科技博于 8 月 8 日~8 月 10 日召开了第九次新技术成果交易会。在这次会上准备了 4 份宣传册，分别是拦污网、分隔栏·副坝、扬水曝气器、水质预警观测管理系统。在科技局站台发放。宣传册是①~③约 150 部、④约 200 部发放。

**表 2.10.4 2014 年科技博发放宣传册**

	宣传册	发放数目	在站台介绍
①	拦污网·通船门	154 部	
②	分隔栏和副坝	137 部	
③	扬水曝气器	155 部	
④	黑河水质预警监测管理系统	219 部	

(4) 在清华大学介绍项目活动 (1)

2013 年 1 月 13 日有一个在清华大学演讲的机会，让我们来介绍项目工作概要和日本水库的环境保护策略的现状。当日的流程如表 2.10.5 所示。日本方面派出了本项目专家石川总负责人、山口专家以及电源开发的专家，中国方面清华大学也派出了水质环境的研究人员共同参加了本次演讲会。中日与会者们就中国水质污染的现状和保护对策的实际问题进行了务实的讨论。



**表 2.10.5 流程摘要**

时间	内容	主持人
09: 00-09: 15	致辞：金峰	倪广恒
09: 15-09: 30	报告 1: 田富强 日中水力开发环境保护调查项目介绍	
09: 30-10: 30	报告 2: 顾洪宾 中国水力开发环境评估	
10: 30-10: 45	休息	
10: 45-11: 45	报告 3: 新庄高久 日本水力开发环境评估	鸟羽濑孝臣
11: 45-13: 00	午饭	
13: 30-14: 30	报告 4: 何大明 高原山水力开发生态环境影响研究	鸟羽濑孝臣
14: 30-15: 30	报告 5: 石川邦男、山口昌广 JICA 西安市黑河金盆水库项目概要及水库环境报告对策技术	
15: 30-16: 00	报告 6: 鸟羽濑孝臣 环境伦理（自然保护思想）	倪广恒
16: 00-17: 00	交流讨论	
18: 00-20: 00	晚餐	

**(5) 在清华大学介绍项目活动 (2)**

2014 年 11 月 29 日得到了在清华大学介绍项目的机会。本活动时通过清华大学傅旭东教授协调作为中日技术交流会召开。

本活动是模仿清华大学学生研究课题发表形式之一的周末报告会形式。本次项目介绍（中日技术交流会）的对象是水利水电工程系的学生。这里面大多数是水利部等的水库管理干部候选人，期待将来对成果的活用。学生共计约 20 名，技术交流会的计划如表 2.10.6 所示。

**表 2.10.6 清华大学中日技术交流会方案**

时间	内容	备注
9:30 - 9:35	致辞以及自我介绍	小沼、山口专家 JICA 中国事务所前島
9:35 - 9:55	黑河金盆水库项目的概要	小沼专家
9:55 - 10:15	日本水库水质保护技术	山口专家
10:15 - 10:25	项目技术合作成果 (1) 拦污网	山口专家
10:25 - 10:35	项目技术合作成果 (2) 分隔栏·副坝	山口专家
10:35 - 10:40	项目技术合作成果 (3) 扬水曝气水质改善系统	山口专家
10:40 - 11:00	项目技术合作成果 (4) 水质预警监测管理系统	小沼专家
11:00 - 11:30	提问回答	
11:30 - 12:00	学生发表	
12:00	解散	

再介绍完项目之后的提问回答环节，学生踊跃的进行了提问，本次项目介绍成功的举行。其次对一部分学生发放对项目成果兴趣方面的问卷调查。其结果如下

表 2.10.7 问卷结果

项目	回答概略
拦污网	回答的大多数学生表示很有兴趣。
分隔栏	同上
副坝	同上
扬水曝气器	同上
毒性分析仪	同上
介绍的感想 (自由意见)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 介绍的内容很详细值得学习</li> <li>• 在黑河导入的环境管理技术是具有地方特色的管理方式，期待在中国国内的普及。</li> </ul>

## (6) 杂志投稿

### i) 「月刊 资源环境对策」投稿

这件事是对日本杂志进行投稿，在这里介绍活动概略。2012年4月通过日中环境合作服务中心有限会社总经理，环境 communications 向「独立行政法人 水资源机构 综合技术中心 山口」发出『资源环境对策』2012年6月号 特辑 / 中国水问题最新事情(之1) —探究中国枯水、水资源、排水处理等和水有关的问题以及对策技术·产业的现状— 以题目为“中国枯水·水资源问题的现状和对策的稿件执笔请求。

有关向「资源环境对策」投稿需经过 JICA 许可之后执笔，投稿前需接受 JICA 审查方可投稿。

其次「月刊 资源环境对策」从2012年7月号开始更名为『中日环境产业』。山口和酒井联名执笔，内容有关中国水资源现状、水资源问题、水资源问题对策。投稿消息如附件资料—11所示

### ii) 向「水库技术」的项目概要投稿

2014年5月「水库技术」编委会向「独立行政法人 水资源机构 综合技术中心 山口」地址发出请求，邀请执笔作为海外事情的中日技术合作西安市「黑河金盆水库及上游流域水环境管理改善项目」的概要”。

有关向「水库技术」投稿需经过 JICA 许可之后执笔，接受编委会的审查、校正之后刊登在「水库技术」9月号。和项目有关的专家联名执笔，内容是项目的背景、构成、以及之前的成果和今后的活动预定。投稿消息如附件资料—12所示。

## 第3章 成果-1 相关的活动及成果

### 3.1 活动 1-1（实施水源地水质管理的赴日培训）相关的活动及成果

本项目中对 C/P 的培训共计四次，对作为项目相关部门西安建筑科技大学也进行了一次特别聘请。详细如下所示。

#### 3.1.1 第一次赴日培训

培训课程名：水环境管理

培训期间：2012 年 10 月 10 日~10 月 20 日（包括移动日）

参加者：10 名（科技局：2 名、环保局：2 名、水务局：2 名、水务集团：4 名）

##### (1) 培训概要

本次培训的主要目的是对水库实务方面的管理人员进行技术上的培训，因此培训设计内容主要着眼于对以下技术的学习，包括关于日本国内基于水库间合作建立的综合性水文管理体制、用于水质保护且符合本地区实际情况设备的种类和操作方法等。培训的具体的目标有以下 3 个目标。

- I. 水环境保护政策
- II. 水库运用管理
- III. 水库水质现状

赴日培训参加人员以及培训日程表如表 3.1.1 和表 3.1.2 所示。

**表 3.1.1 第一次赴日培训参加人员**

	培训生姓名	部门	职位
1	陈卫平	西安市科学技术局	
2	刘凡军	西安市科学技术局	
3	赵金玉	西安市环境保护局	处长
4	郑 钊	西安市黑河总站	站长
5	王晓明	西安市水务局	调查员
6	刘长安	西安市水务局	主任科员
7	王 智	西安水务集团技术信息部	部长
8	高国齐	西安水务集团金盆水库管理中心	主任
9	刘毅斌	西安水务集团安全保安部	主管
10	齐允之	西安水务集团金盆水库管理中心水源保护科	科长

**表 3.1.2 第一次赴日培训日程**

年 / 月 / 日		接待处 ( 参观处 ) / 项目	访问地址	相关目标
2012/10/10(三)		赴日 ( 西安→成田 )		
2012/10/11(四)		简会、培训介绍	JICA 东京	
2012/10/12(五)	上午	关于日本的河行政	国交省 水管理和国土保护局	I
	下午	日本的水环境行政	环境省 水和大气环境局水环境课	I
2012/10/13(六)				
2012/10/14(日)		移动 ( 东京→奈良县 )		
2012/10/15(一)	上午	木津川水库综合管理所的概要 有关布目水库管理所	布目水库管理所	II
	上午	木津川上游 5 个水库的综合管理	木津川水库综合管理所管理课	II & III
	下午	比奈知水库的水质保护对策	比奈知水库管理所	III

2012/10/16(二)	上午	室生水库水质保护对策	室生水库管理所	II & III
	下午	高度净水处理和生物监测器的水质监测系统	奈良县樱井净水厂	II
		移动(奈良→滋贺县草加市)		
2012/10/17(三)	上午	琵琶湖的环境政策	琵琶湖开发综合管理所	I & II
	上午	琵琶湖水利用的变迁	琵琶湖博物馆	II & III
	下午	琵琶湖流入水质改善对策、高度下水处理设施见习地	琵琶湖湖南中部净化中心	I & III
	下午	移动(滋贺→京都→东京)		
2012/10/18(四)	上午	水库水质保护的对策	水资源机构综合技术中心	III
	上午	水库低水·高水管理		II
	下午	制定报告书		I & II & III
2012/10/19(五)	上午	评估会	JICA 东京	
2012/10/20(六)		回国(东京→西安)		

## (2) 培训成果

参加本次培训的培训人员访日期间，参加了日本环境省、国土交通省、水资源机构主办的关于我国（日本）水库管理技术的各项讲座，并通过对奈良县水资源机构所属下的水库的实地参观目睹了种种中国没有的先进技术。

本次的培训是项目开始后的第一次培训。C/P 接触到了扬水曝气器以及副坝、分隔栏等新技术，并对日本的管理方法以及新技术·施設表现出很大的兴趣。也提出了有可能的话希望导入这个技术。其次在对设备参观时，C/P 也进行了仔细观察，也注意到没有落下防止栅的说明。通过和自身的水库的比较，提出了想积极的借鉴日本先进的地方。

## (3) 培训成果共享

为了在广大中方 C/P 单位（相关对口单位）的职员中深入推广本次培训成果，促进范围内共享，我们计划并召开了培训成果发表会。本次成果发表会协调科技局和科技交流中心，于 2012 年 11 月 12 日在西北大学萃园一号楼 1 楼会议室举行。会议当日，由项目专家、赴日培训参加人员、科技局、科技交流中心牵头，各部门同事就赴日培训成果及今后的有关课题一同进行了磋商。赴日培训的中方团长王智部长在本次会议上向西安外事办公室提交了培训成果报告书，报告书内容包含受本次赴日培训成果启发的今后金盆水库库区水质改善对策。王智部长在会上就其概要与参会者们进行了简略的说明。

表 3.1.3 第一次赴日培训成果发表会参加者

姓名	所属	备注	姓名	所属	备注
王 胜军	科技局		郑 钊	黑河总站	培训生◎
刘 凡军	科技局	培训生◎	王 晓明	水务局	培训生◎
胡 总建	科技交流中心	培训生◎	刘 长安	水务局	
唐 从容	科技交流中心		石川邦男	专家组	
朱 学战	科技交流中心		山口昌広	专家组	
武 君	科技交流中心		影山和义	专家组	
王 智	水务集团信息部	培训生◎	酒井健寿	专家组	
高 国齐	水务集团		刘 铭环	专家组	
刘 毅斌	水务集团	培训生◎	蔡 卓	专家组	
齐 允之	水务集团	培训生◎	王雨格	专家组	
赵金玉	环保局	培训生◎			

注：◎是发表者

另外在 2012 年 12 月 4 日、为了在 C/P 单位（相关对口单位）组织内部达到成果共享，我们在金盆水库管理中心，以水务集团和黑河总站的现场工作人员为对象又进行了一次赴日培训成果发表会。通过召开成果发表会在 C/P 单位的工作人员中交流共享培训成果，大大提高了本次赴日培训的有效性。

**表 3.1.4 第一次赴日培训成果发表会参加者（2）**

姓名	所属	备注	姓名	所属	备注
王 胜军	科技局		高 国齐	水务集团	
刘 凡军	科技局	培训生◎	任录全	水务集团	
胡 总建	科技交流中心	培训生◎	刘 长安	水务局	
王 智	水务集团信息部	培训生◎	唐 从容	科技交流中心	
郑 钊	黑河总站	培训生◎	麻雯婷	科技交流中心	
王 晓明	水务局	培训生◎	朱 学战	科技交流中心	
刘 毅斌	水务集团	培训生◎	武 君	科技交流中心	
齐 允之	水务集团	培训生◎	景军科	金盆水库管理中心	
赵金玉	环保局	培训生◎	齐小斌	金盆水库管理中心	
褚林峰	环保局		张志刚	金盆水库管理中心	
马彬占	黑河总站		王维理	金盆水库管理中心	
王 鹏	黑河总站		邹铁此	水库办公室	
李小静	黑河总站		卢置平	水库水源科	
张晓露	黑河总站		李渊博	金盆水库管理中心	
舒晓强	黑河总站		许耀耀	金盆水库管理中心	
齐红学	黑河总站		侯 媛	金盆水库管理中心	
魏余亮	黑河总站		李天伟	西安建筑科技大学	
梁 鲁	黑河总站		石川邦男	专家组	
贾映格	黑河总站		山口昌广	专家组	
田 宇	黑河总站		影山和义	专家组	
杜新芳	黑河总站		酒井健寿	专家组	
张 玮	黑河总站		蔡 卓	专家组	
庞凯红	黑河总站		王雨格	专家组	

注：◎是发表者

### 3.1.2 第二次赴日培训

培训课程名：水环境保护（排水处理、水库水质污浊对策、水质数据库）

培训期间：2013 年 5 月 22 日~6 月 5 日（包括移动日）

参加者：15 名（科技局：5 名、环保局：4 名、水务局：2 名、水务集团：4 名）

#### (1) 培训概要

培训的主要目的是向水库实际管理者传递先进技术和理念，为此我们着重准备了日本水库管理者在水质保护对策和包含上游流域在内的环境保护对策等方面的实际操作案例，通过这种实质性培训内容加强与中方的沟通。此外为了让培训人员回到中国后能立刻将本次培训中学到的内容灵活运用在工作中去，我们还加入了一些培训人员可能会感兴趣的内容，如考虑到本项目中中方对拦污网·分隔栏、副坝有较大引进意向，于是安排其参观日本的拦污网·分隔栏、副坝建设的实

地案例等等。本培训具体的达成目标有以下4个。

- I. 排水处理
- II. 水库水质污浊对策
- III. 水质数据库
- IV. 环境保护和教育

赴日培训参加者以及日程如表 3.1.5 和表 3.1.6 所示。

**表 3.1.5 第二次赴日培训参加者**

	姓名	所属单位	职位
1	文洪毅	西安市水务局水源地管理办公室	处长
2	王熙沅	西安市水务局水源地管理办公室	主任科员
3	李 澍	西安市环境保护科学研究院	副院长
4	褚林峰	西安市环保局水污染控制处	干部
5	马斌战	西安市环保局黑河总站	副所长
6	郭鹏辉	西安市环保局黑河总站	干部
7	王军政	西安市水务集团 技术信息部	副部长
8	邸尚志	西安市水务集团 安全保卫部	副部长
9	任录全	西安市水务集团 金盆水库管理中心	副主任
10	刘 超	西安市水务集团 金盆水库管理中心工程科	科长
11	胡宗建	西安市科技局 科技交流处	调研员
12	时志钢	西安市科技局 农村科技处	调研员
13	武 敏	西安市科技局社会发展处	副主任科员
14	李 红	西安地区科技交流中心 综合部	部长
15	刘 健	西安地区科技交流中心 交流部	副部长

**表 3.1.6 第二次赴日培训日程**

月日		培训内容	访问地址	相关目标
5月22日(三)		赴日(北京→成田)		
5月23日(四)		事前会议·项目定向	TIC	
5月24日(五)	上午	日本河川·水库行政	国土交通省水管理·国土保全局	II & IV
	下午	日本环境行政	环境省水·大气环境局水环境科	IV
5月25日(六)				
5月26日(日)				
5月27日(一)	上午	生物厕所	小鹿野町住民科	I & II
	下午	村落排水设施	秩父市役所环境部	I & II
	下午	生物量以及油排水处理设施等	秩父市役所环境部	I & IV
5月28日(二)	上午	环境保护对策、猛禽类调查、副坝	滝沢水库	II & III
	下午	水质污染对策、清水小道	浦山水库	II
5月29日(三)	上午	河川环境保护对策、泄洪	下久保水库	II & III
	下午	水质事故对策、油膜传感器	群马用水	I & II
5月30日(四)	上午	水质监测、重金属水质分析	草木水库	I & II
	上午	足尾铜山参观、学习历史	足尾铜山	IV
	下午	学习足尾铜山的历史 矿山公害和緑の再生	足尾铜山	IV
5月31日(五)	上午	水环境保护的启蒙活动	霞浦环境科学中心	IV
	下午	封闭性水域(湖沼)的净化对策(蓝藻对策、植物净化)	利根下流综合事业所	II & IV

6月1日(六)				
6月2日(日)				
6月3日(一)	上午	水质数据库介绍、系统构成、操作方法、安全、数据共享方法	水资源机构	III
	上午	数据库课题·教训整理	水资源机构	III
	下午	完成报告书	水资源机构	
6月4日(二)	上午	评价会	JICA 本部	
6月5日(三)		回国(东京→北京)		

## (2) 培训成果

参加本次培训的培训人员，通过在日本环境省、国土交通省的培训，加深了对中日双方在水源管理的法律依据和国家以及水库管理者职能等方面存在的差异的理解，学习了另一种完全不同的水源管理模式。

另外，中方还对生态厕所和木屑式小规模排水处理系统显示出浓厚兴趣，甚至表示有意在中国也实验性引进此种节能型排水处理方式。在项目开展过程中，我们深入了解了黑河上游的现状信息，并通过一系列协商会谈总结了作为水库实际管理者的黑河总站的宝贵意见，正是因为了解到中方对节能型排水处理设施抱有极大兴趣，才特意安排了相关培训课程，从中方的反馈来看此次培训内容基本取得了较为理想的效果。

另外，也出现了在某个地点气氛过于活跃，大家忙着交换意见，答疑解惑的时间超过原定预期，导致在下一个参观场所的停留时间缩短或参观地点缩减等情况。

## (3) 培训成果共享

培训生回国后将召开培训成果发表会，可以通过发表会将赴日培训成果分享给中方 C/P 机关单位的职员们，扩大培训影响范围。本次成果发表会经过同科技局和科技交流中心的交流协商，于 2013 年 7 月 10 日在黑河金盆水库管理所召开。当日除了所有项目专家和参加赴日培训归国的成员计 13 人外，还有来自交流中心、黑河金盆水库管理所以及黑河总站的 20 名职员、专家组 8 名共计 41 人参会，大家在会上发表·交流·讨论了本次赴日培训成果。

**表 3.1.7 第二次赴日培训成果发表会参加者**

姓名	所属	备注	姓名	所属	备注
王胜军	科技局		马彬占	黑河总站	培训生◎
武敏	西安市科技局社会发展处	培训生	王鹏	黑河总站	
胡总建	科技交流中心	培训生◎	李小静	黑河总站	
刘玉瑞	科技交流中心		郭鹏辉	黑河总站	培训生◎
刘峰擎	科技交流中心		胡小利	黑河总站	
张有泰	科技交流中心		李晓敏	黑河总站	
唐从容	科技交流中心		张伟	黑河总站	
麻雯婷	科技交流中心		王伶俐	黑河总站	
朱学战	科技交流中心		田宇	黑河总站	
武君	科技交流中心		李红	黑河总站	
任磊峰	科技交流中心		褚林峰	环保局	培训生◎
李红	科技交流中心	培训生	王熙洋	水务局	培训生◎
刘健	科技交流中心	培训生	石川邦男	专家组	
王军政	水务集团	培训生◎	山口昌广	专家组	
邸尚志	水务集团	培训生◎	酒井健寿	专家组	

任录全	水务集团金盆水库管理中心	培训生◎
刘超	水务集团金盆水库管理中心	培训生◎
王维理	水务集团金盆水库管理中心	
张志刚	水务集团金盆水库管理中心	
周移移	水务集团金盆水库管理中心	
李澎	环科院	培训生◎

小沼崇史	专家组	
刘 铭环	专家组	
岩松裕二	专家组	
蔡卓	专家组	
王雨格	专家组	

注：◎是发表者

其次，水务集团十分重视第二次赴日培训，2013年6月21日召集了包含普通员工在内的各下属单位代表，在办公大楼召开了回国报告会，日方专家组也出席了本次报告会。在报告中除了我们已经提到的曝气技术、分隔栏、拦污网、副坝等项目活动的内容以外，作为下游管理的有效对策，中方还提出了水务集团内部水质数据库建设和水质数据共享的构思。

通过上述成果发表会的召开，C/P 机关的职员之间分享了本次赴日培训的各项成果，在一定程度上可以说拓展了此次赴日培训的效果。

### 3.1.3 特别邀请的实施

培训课程名：扬水曝气器视察

培训期间：2014年1月20日~1月25日（包括移动日）

参加者：1名（西安建筑科技大学）

#### (1) 邀请概要

本次聘请是为致力于水库水质改善的扬水曝气器以及选择取水设备，针对多种多样的扬水曝气器以及选择取水设备，对水库内水的流动以及水质的变化进行整理，结合日本水库管理方法和扬水曝气器以及选择取水设备形式和导入目的相关内容进行了讲义和参观。理解了每种形式扬水曝气器以及选择取水设备的优缺点以及运用面、技术面、成本面的课题等。以聘请者和中国水库管理者展开导入的必要以及可能性的议论以及研究为目的。聘请者和实施日程如表 3.1.8 和表 3.1.9 所示。

表 3.1.8 特别邀请者

	邀请者姓名	部门	职位
1	卢金锁	西安建筑科技大学 环境与市政工程学院	教授

表 3.1.9 特别邀请实施日程

月日		培训内容	访问地址
1月20日(一)		来日(西安→关空)	
1月21日(二)	上午	选择性取水设备的运行案例和浸没式复合型扬水曝气器	日吉水库管理所
	下午	选择性取水设备、扬水曝气器的构造和种类	
1月22日(三)	下午	扬水曝气器、选择性取水设备、世木水库(蓄砂坝)	现场参观
	上午	一库水库概略(深层曝气装置)	一库水库管理所
1月23日(四)	下午	选择性取水设备的运行案例	现场参观
	上午	选择性取水设备、库区内、上游流域	
1月23日(四)	上午	水库水质诸多问题和对策案例	水资源机构关西支社
	下午	讲座·演讲：道奥教授、中田准教授、卢教授研讨会(道奥教授、中田准教授、卢教授)	



1月24日(五)	上午	布目水库的水质保护设备	布目水库
	下午	木津川水库综合管理所的选择性取水设备和水质保护设备的概要 扬水曝气器、副坝	木津川水库综合管理所 现场视察
1月26日(六)		回国(关空→西安)	

## (2) 活用特别邀请成果

2014年7月召开的示范共享研讨会上，作为本次特别邀请的成果，卢教授发表了《日本水质保护对策在中国的适用性》报告。

### 3.1.4 第三次赴日培训

培训课程名：突发性水质污染事故应对能力强化

培训期间：2014年5月12日～5月20日（包括移动日）

参加者：10名（科技局：3名、环保局：3名、水务局：1名、水务集团：3名）

#### (1) 培训概要

本次培训的课程名称为“突发性水质污染事故对应能力强化”，参观场所涉及从水源地到自来水厂、水循环中心和饮用水关联的主要设施，此外还包括水质事故发生时负责水质检查的水质中心、负责提升设施维护管理能力的供水培训开发中心，通过对这些设施的参观，构筑完整的培训课程体系，希望参观者能够从中学习到日本从水源到供水·处理为止各阶段的知识。

通过这些培训课程，大家还可以学习到各设施或者设施之间在水质事故发生时的准备状况和体制方面的良策，我们也制定了下述学习目标。

- I. 水质监测体制
- II. 水质事故时的处理方法
- III. 设施的维护管理

表 3.1.10 第三次赴日培训参加者

	培训生姓名	部门	职位
1	雷春元	西安市水务集团	部长
2	常海成	西安市水务集团	主任
3	侯社芽	西安市水务集团	部长
4	周成虎	西安市环境保护局	主任科员
5	王 鹏	黑河总站	弁公室主任
6	马晓峰	黑河总站	监察大队长
7	毛麦利	西安市水务局	副调研员
8	方 芳	西安市科学技术局	科员
9	李建忠	西安地区科技交流中心	副主任
10	唐从容	西安地区科技交流中心	部长

表 3.1.11 第三次赴日培训工程

月日	时间	培训内容	访问地址	相关目标
5月12日(一)		移动(北京→成田)	TIC	
5月13日(二)	上午	简单说明项目方向	TIC	
5月14日(三)	下午	(水源保护) · 水源保护措施 (异常水质) · 异常水质监测体制	小河内水库管理事务所	I

		· 异常水质应对		
5月15日(四)	上午	· 异常水质时处理方法 · 生物活性碳处理	东村山净水场	I&II
	下午	· 高度处理 · 水质事故时处理性能确保	北多摩1号水再生中心	II
5月16日(五)	上午	· 异常时应对观测方法 · 放射线分析 · 水质事故时污染流下预测	东京都水道局水质中心	I&II
	下午	· 培训· 开发中心概略 · 实习设备介绍· 参观 · 漏水检查实习	东京都水道局培训· 开发中心	III
5月17日(六)				
5月18日(日)				
5月19日(一)	上午	报告书完成	TIC	
	下午	JICA 报告会	TIC	
5月20日(二)		回国(成田→北京)		

## (2) 培训成果

从培训成果发表和问卷调查结果来看,各培训生对自身职务相关的内容抱有强烈兴趣。因此培训生遇到与自身职务相关的场合,参与互动的积极性大幅提高,同时也加深了对中日间差异的了解。比如,谈到日本的漏水率约为2%这样的话题,立刻有人接话中国的漏水率约为12~15%,在接触到日本水环境高效性对策和维持高品质的环境对策后,也有很多人表示希望回国后能够应用到工作项目中。

另外培训人员在访问过程中参观了各访问地点的设施管理体制,发现日本的水库管理职员人数较少,并且较多的采用职务分担的方式工作。而中国各单位职位单一固定,参与水库管理的职员较多。通过本次参观,培训人员强烈的意识到水库管理和供水成本问题。

另外,针对培训学习目标之一的水质事故对策处理,培训人员在本次赴日培训中参观了自来水厂和水循环中心的相关设备,这两个单位展示了可多水源取水的设备,通过和其他类似设备的连接运用,遇到一种设备无法对应的情况时可立刻采用另一种设备对应解决,确保万无一失。当然这种体系由于在地理上位置需要一定程度的接近,同时需要多个水源,培训生在参观过程中了解到该体系不只针对个别情况,还有很多针对大局的相关案例,这也是一个重要发现。此外,日本在水源管理中大量利用志愿者的情况也为培训生提供了重大启发。

## (3) 培训成果共享

每年赴日培训终了后,C/P单位都会组织举办培训成果发表会,共享发表培训成果。2014年6月10日在金盆水库管理中心,本次培训的参加者照例举办了培训成果发表会,共计28名参加者参会。

表 3.1.12 第三次赴日培训成果发表会参加者

氏名	所属	备注	氏名	所属	备注
雷春元	西安水务集团	培训生◎	贾朕格	黑河总站	
常海成	西安水务集团	培训生◎	李宏	黑河总站	
周成虎	西安市环保局	培训生◎	王玲萌	黑河总站	
王 鹏	黑河总站	培训生	扣军	黑河库区管理分公司	
馬晓峰	黑河总站	培训生◎	王晓勇	黑河库区管理分公司	
方 芳	西安市科学技术局	培训生◎	靳武	黑河库区管理分公司	
李建忠	交流中心	培训生◎	张向飞	黑河库区管理分公司	

唐从容	交流中心	培训生◎
王胜军	西安市科学技术局	
赵石功	县黑河管理总站	
赵松林	黑河总站	
朱学战	交流中心	
刘庆九	西安市科技局	
李晓敏	黑河总站	

注：◎是演讲者

刘栩涛	黑河库区管理分公司	
王森	黑河库区管理分公司	
赵媛乐	黑河库区管理分公司	
酒井健寿	专家组	
山口昌広	专家组	
蔡卓	专家组	
王雨格	专家组	

### 3.1.5 第四次赴日培训（中方由于自身原因取消）

本培训根据中期评估的建议，请求增加高官为对象的培训。

第四次赴日培训起初定于2014年9月15日~9月23日，制定了培训计划，中日双方着手准备。但是，8月中旬中方C/P告知根据西安市政府的文件9月末禁止出国，于是请求变更日期，根据这个请求，JICA以及C/P展开了协商，日程变更为10月13日~10月21日。

但是，变更日程的培训计划确定之后，中方再次推迟培训日程，提出了希望在11月5日（科技部允许出差时间）前结束培训。为此，包括接受培训地址，又和相关者进行再次确认，但是培训接收方无法认同推迟的日程。

其次，中方手续上也存在问题，超过11月5日实施培训的情况需要西安市政府以及中央政府科技部的出差手续。再次手续需要3个月。为此，第四次赴日培训被取消。以下是当初的培训计划。

培训课程名：为维持良好水质的综合水库管理

培训期间：2014年10月13日~10月21日（包括移动日）

参加者：6名（西安市政府：1名、科技局：3名、环保局：1名、水务集团：1名）

#### (1) 培训概要

第四次赴日培训参加者如表3.1.13所示2名准高级培训员共计6名培训生。培训日程(方案)如表3.1.14所示。

培训生中包含了西安市政府的领导层，不仅是从技术观点，选择什么样的技术，包含设备维持的综合对策应如何进行等，构筑研究反映政策方面的培训课程。具体的培训课程是，截止目前为止培训实施中期待很高的水源地对策以及水库管理相关的日本先进的设备的参观，其次，设备维护管理中很重要的事情就是技术人员的培养，实施水道局培训·访问开发中心。设定下属目标。

- I. 水源地对策
- II. 水库管理
- III. 设备维护管理

表 3.1.13 第四次赴日培训参加计划者

	培训生姓名	部门	职位	待遇
1	黄晓华	西安市人民政府	副秘书长	准高级
2	问向荣	西安市科学技术局	局长	准高级
3	李联盟	西安市环境保护局	副巡视员	一般
4	李莉	西安水务集团	副巡视员	一般
5	刘峰擘	西安地区科技交流中心	主任	一般
6	武君	西安地区科技交流中心	科员	一般

表 3.1.14 第四次赴日培训日程（草案）

月日	时间	培训内容	访问地址	相关目标
9月15日(一)		移动(北京→成田)	TIC	
9月16日(二)	上午	项目指导·日中行政名称作用	TIC	
	下午	表示敬意的访问(CTII、水资源机构)		I
9月17日(三)	上午	·水质保护对策(水质预测模型) ·水源地对策 ·自然环境保全	一般财团法人水源地环境中心	I&II
	下午	·培训开发中心的目的·活动概略 ·技术者培养意义 ·技术能力提高应对	水道局培训开发中心	II
9月18日(四)	上午	移动(东京→京都)		I&II
	下午	·选择取水设备 ·浅层和深层曝气 ·提体内长廊观察	日吉水库管理所	III
9月19日(五)	上午	·琵琶湖総管活动概略 ·水质管理(藻类研究)的倾向和成果 ·琵琶湖总管監視艇湖内视察	琵琶湖开发综合管理所	
	下午	·和住民一起工作 ·藻类对策 ·重金属等含有岩石处理对策 ·放流量扩大的方法 ·发电	天ヶ瀬水库	
9月20日(六)		移动(京都→东京)		
9月21日(日)				
9月22日(一)	上午	项目商议	JICA	
	下午	JICA 报告会·评价会	JICA	
9月23日(二)		回国(羽田→北京)		

### 3.1.6 第四次赴日培训（研究再次实施）

本培训前面已经说明是因为中方情况取消了一次,但是因为中方强烈的要求计划再次实施赴日培训,但是由于准备时间短实施时间也有限所以内容进行了一部分变更。

培训课程名: 为维持良好水质的综合水库管理

培训期间: 2015年1月27日~2月3日(包括移动日)

参加者: 5名(西安市政府: 1名、科技局: 2名、环保局: 1名、水务集团: 1名)

#### (1) 培训概要

第四次赴日培训参加者如表 3.1.15 所示 1 名准高级研修人员被取消, 合计 5 名研修生。培训日程如表 3.1.16 所示。

培训生包含西安市政府的领导层, 不仅从技术观点, 还对项目成果的确认证以及之前培训实施中备受关注的水源地对策以及水库管理中日本的先进设备的参观, 对水道局的培训以及开发中心的访问了解设备维护管理中尤为重要是技术人员的培养方面内容, 并制定下述目标

- I. 水源地对策
- II. 水库管理
- III. 设备维护管理

表 3.1.15 第四次赴日培训参加者

	培训生姓名	部门	职位	待遇
1	黄晓华	西安市人民政府	副秘书长	准高級
2	李联盟	西安市环境保护局	副巡视员	一般
3	李 莉	西安水务集团	副巡视员	一般
4	刘峰肇	西安地区科技交流中心	主任	一般
5	武 君	西安地区科技交流中心	科员	一般

表 3.1.16 第四次赴日培训日程

月日	时间	培训内容	访问地址	相关目标
1月27日(二)		移动(北京→成田)	TIC	
1月28日(三)	上午	项目指导	TIC	
	下午	· 培训开发中心的目的· 活动概略 · 技术者培养意义 · 技术能力提高应对	水道局培训开发中心	
	下午	表示敬意的访问(CTII)	CTII	I&II
1月29日(四)	上午	表示敬意的访问(水资源机构) 移动(→秩父)	水资源机构	
	下午	水质污染对策、清水小道	浦山水库	II&III
1月30日(五)	上午	生物量以及油排水处理设施等	秩父市役所环境部	I
	下午	移动(→东京)		
1月31日(六)				
2月1日(日)				
2月2日(一)	上午	· 给水水质净化方法 · 高度处理	東京都水道局 金町净水管理事務所	I
	下午	科学技术发展的意见交换	科学技术振兴机构	
	下午	JICA 报告会· 评价会	JICA	
2月3日(二)		回国(成田→北京)		

## (2) 培训成果

本培训的培训参加者包含各组织的领导层。为此，通过本培训相比起具体技术能力的提高，更关注项目活动以及成果，期待有助于项目成果普及。

培训最后的报告会上，和项目活动谢辞一起说明项目活动理解的提高，通过各 C/P 以及科技局致力于成果普及方面内容

### 3.2 活动 1-2（评价中日水库型水源在水质管理方面的法规、组织、体制、技术及应用情况，找出存在的问题）相关的活动及成果

#### 3.2.1 有关水库水源日常水质管理法令的比较

##### (1) 中国法令的概要

中国水资源相关法律体系的概要如图 3.2.1 所示。

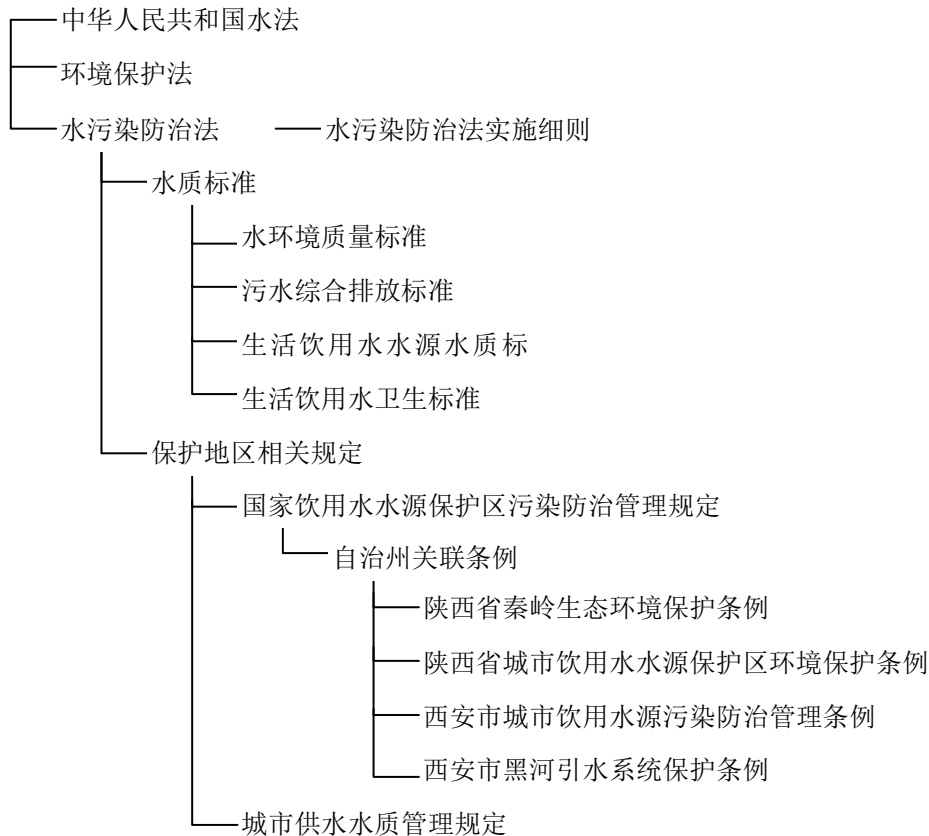


图 3.2.1 中国水资源有关法律体系概要

##### i) 总体规划

###### a) 关于实行最严格水资源管理制度的意见<sup>2</sup>

中国政府国务院于 2012 年 1 月 12 日发表了“关于实行最严格水资源管理制度的意见”。其内容结构如下所示。

第 1 章 总体要求

第 2 章 加强水资源开发利用控制红线管理，严格实行用水总量控制。

第 3 章 加强用水效率控制红线管理，全面推进节水型社会建设。

第 4 章 加强水功能区限制纳污红线管理，严格控制入河湖排污总量。

第 5 章 保障措施

主要目标是到 2030 年全国用水总量控制在 7000 亿立方米以内。

<sup>2</sup> [http://www.gov.cn/zwggk/2012-02/16/content\\_2067664.htm](http://www.gov.cn/zwggk/2012-02/16/content_2067664.htm)

b) 第 12 个 5 年规划<sup>3</sup>

第 12 个 5 年规划（国民经济和社会发展第 12 个 5 年规划纲要）在 2011 年 3 月 14 日全国人民代表大会上被决定，2011 年度为其开始年度。在本规划中，明确了 GDP 年平均增长率 7% 等具体目标，同时在气候变化和节能环保领域，相比前一次规划增加了很多有约束力的目标值，可以说显示了中国政府解决环境问题的强烈决心<sup>4</sup>。

环境保护相关计划在第 12 个 5 年规划第 24 章中有明确记载，致力于解决饮用水、大气和土壤污染等显著的环境问题，在总体范围内加强管理。

**表 3.2.1 第 12 个 5 年规划第 24 章概要**

节	课题	内容
第 1 节	强化污染物减排和治理	对主要的污染源进行彻底治理，实现污染物减排、保护饮用水水源地、提高集中式饮用水水源地的水质达标率。
第 2 节	防范环境风险	加强对主要污染源的监测及预警能力，提高对主要环境风险源、环境及健康的风险评估能力。
第 3 节	加强环境监管	完善法律、规制及标准，加强环境监测、预警和应急能力建设。

此外，在本次的 5 年规划中，选择氨氮作为削减水污染物总量的对象物质，在富营养化比较严重的中国农村地带，要求今后 5 年内氨氮的削减总量达到 8%。黑河上游流域的农村地带也是同样的状况。

c) 中华人民共和国水法

该法律在 2002 年 8 月 29 日中华人民共和国第九届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议上通过，作为国家主席令第 74 号公布之后，自 2002 年 10 月 1 日起施行。其内容由以下 8 章共 82 条构成。

第一章 总则	第一条~第十三条（13 条）
第二章 水资源规划	第十四条~第十九条（6 条）
第三章 水资源开发利用	第二十条~第二十九条（10 条）
第四章 水资源、水域和水工程的保护	第三十条~第四十三（14 条）
第五章 水资源配置和节约使用	第四十四条~第五十五条（12 条）
第六章 水事纠纷处理与执法监督检查	第五十六条~第六十三条（8 条）
第七章 法律责任	第六十四条~第七十七条（14 条）
第八章 附则	第七十八条~第八十二条（5 条）

该法律由 1988 年 1 月 21 日第 6 次人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过并自 1988 年 7 月 1 日起施行的《中华人民共和国水法》修订而来。旧法由以下 7 章共 53 条构成。

第一章 总则	9 条
第二章 开发利用	14 条
第三章 水、水域和水工程的保护	6 条
第四章 用水管理	8 条
第五章 洪水防御	6 条
第六章 法律责任	7 条
第七章 附则	3 条

<sup>3</sup> [http://www.gov.cn/2011lh/content\\_1825838.htm](http://www.gov.cn/2011lh/content_1825838.htm)

<sup>4</sup> <http://wgengoww.eic.or.jp/library/pickup/pu110415.html>

该旧法是中华人民共和国建国后第一部关于水资源的法律。第 5 章包括 6 条内容，是关于“洪水防御”的规定，但是，新“水法”中删掉了该章。这是因为，关于洪水防御，自 1998 年 1 月 1 日起施行了《中华人民共和国洪水防御法》，新《水法》演变为专门针对使用水源即水资源的法律。

旧法除去关于洪水防御的 6 条，还剩 47 条内容，新法从条数来看增加了 35 条之多。仅从这点来看，就可以知道 1988 年以后的 14 年间水资源问题日益复杂，这就需要更高深度的规划和管理，并且水问题的严重性日益增大。

d) 全国城市饮用水水源地环境保护规划

“全国城市饮用水水源地环境保护规划计划”是在制定第 12 个 5 年规划时，由环境保护部及国家发展改革委员会、建设部、水利部、卫生部五部门联合公布的水源地保护相关的国家规划。该规划是自 2008 年至 2020 年的规划，2020 年为目标年度。

本规划是中国第一部国家级饮用水水源地环境保护规划，将有效指导各地开展饮用水水源地环境保护和污染防治工作，进一步改善城市饮用水水源地环境质量，提升水源地环境管理和水质安全保障水平。

制定本规划时，环境保护部会同国务院有关部门及地方政府，共通调查了全国 655 个设市城市及县级政府所在地城镇 4,002 个集中式饮用水水源地<sup>5</sup>。分析了饮用水水源保护工作中存在的水质达标率较低、保护区划分与管理不规范、监测及应急能力薄弱等主要问题。

基于此提出了“以防为主、防治结合、统筹规划、综合治理、突出重点、分步实施、创新机制、加强监管、明确职责、强化考核”的水源环境保护原则，明确了全面改善集中式饮用水水源环境质量状况、提升水源应急监测及应急供水能力，满足 2020 年小康社会对水源水质安全的需求等总体目标。

并且，进一步将规划目标分解为水质、保护区划分与管理、一级保护区整治、水源地监管能力共 4 类 5 项指标。《规划》测算总投资将达 580 多亿元，以解决水质不达标及重污染水源地的问题为重点，明确了表 3.2.2 所示的八项建设任务。

1. 明确职责
2. 进一步强化城市饮用水安全保障工作责任制
3. 根据规划的目标和任务，拟定本辖区饮用水水源环境保护规划及年度实施计划
4. 建立评估考核和责任追究制度
5. 认真落实规划项目和建设资金，确保规划目标的实现

**表 3.2.2 中央政府五部门发出的八项建设任务**

编号	课题	内容
1	水源地一级保护区实行隔离防护	在水源地一级保护区周围建设隔离防护工程和水源地警示标志，并通过增加渗滤层等技术手段，改善取水口水质。
2	水源地一级保护区实施整治工程	清拆保护区内影响水质安全的违章建筑物、关闭排污口、搬迁垃圾堆放场及规模化养殖场。同时规定，在一级保护区内禁止从事可能污染水源的活动，禁止新建、扩建、改建与供水设施和保护区无关的建设项目，禁止从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水域的活动。

<sup>5</sup> 自水源集中取水，通过输配水管网送到用户或者公共取水点的供水方式，包括自建设施供水。为用户提供日常饮用水的供水站和为公共场所、居民社区提供的分质供水也属于集中式供水。（生活饮用水卫生标准）



编号	课题	内容
3	水源地二级保护区实施点源整治工程	采取整治城市水源保护区内建设项目、迁出和搬迁企业、关闭排污口等措施，解决二级保护区内的点源污染问题。
4	水源地二级保护区实施非点源污染防治工程	通过实施城市径流和农村径流面源污染控制工程、生态农业建设，及控制用量、废物资源化、垃圾集中收集转运、取缔养殖和水上运输等工程和管理等措施，防止二级保护区内的农业、生活、畜禽(水产)养殖及水上运输等非点源污染。
5	实施水源地生态修复与建设	在水库周边建设生态屏障、涵养水源；利用水库周边自然滩地和湿地，养殖或种植合适的生物物种，为水生和两栖生物提供栖息地；在水库内布设生态浮床、放置生物净化装置、除藻扬水曝气器等，促进水域生态健康，改善水域水质状况。
6	强化监测体系	构建科学、合理的水源地监测体系，提高饮用水水源地环境监测能力和监督管理水平，提高饮用水水源地环境监测预警和应急监测能力。
7	提高信息管理能力	建成覆盖全国的饮用水水源信息管理系统，提升饮用水水源地信息管理能力和监督管理水平，为饮用水安全保障工作提供支持。
8	突发事故对策	提高饮用水水源地预警能力和突发事件应急能力，编制城市水源地应急预案并实施演练，防止饮用水源污染，保障居民饮用水安全。

## ii) 环境相关法规

### a) 环境保护法

1989年12月26日决议通过的环境保护法规定了环境保护的基本理念，目的是通过生活环境和自然环境的保护改善来保护人体健康，以促进社会主义的现代化发展。

第6条明确规定了环境保护相关团体及国民的责任和义务，第7条明确规定了政府的职责。国务院环境保护行政主管部门，对全国环境保护工作实施统一监督管理。县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门，对本辖区的环境保护工作实施统一监督管理。

国务院环境保护行政主管部门制定国家环境质量标准。省、自治区、直辖市人民政府对国家环境质量标准中未作规定的项目，可以制定地方环境质量标准，并报国务院环境保护行政主管部门备案（第9条）。此外，污染物排放标准同样由国务院制定，省、自治区、直辖市人民政府根据国家环境标准、国家经济和技术条件，可以对国家污染物排放标准中未作规定的项目，可以制定地方污染物排放标准。可见，国务院环境保护行政主管部门制定的环境标准和排放标准是国家最低标准。

第18条规定，在国务院、国务院有关主管部门和省、自治区、直辖市人民政府划定的风景名胜区、自然保护区和其他需要特别保护的区域内，不得建设污染环境的工业生产设施；建设其他设施，其污染物排放不得超过规定的排放标准。已经建成的设施，其污染物排放超过规定的排放标准的，限期治理。

### b) 水污染防治法<sup>6</sup>

水污染防治法于1984年5月11日决议通过，1996年5月15日修正、2008年2月28日公布修正、自2008年6月1日起施行。本法适用于中华人民共和国领域内的江河、湖泊、运河、渠道、水库等地表水域以及地下水域的污染防治。海洋污染防治适用《中华人民共和国海洋环境保护法》。

本法第3条规定了水质管理适用预防原则，并明确规定优先保护饮用水水源。

<sup>6</sup> [http://www.gov.cn/flfg/2008-02/28/content\\_905050.htm](http://www.gov.cn/flfg/2008-02/28/content_905050.htm)

第 11 条至第 14 条，与环境保护法中的规定相同，除了国家最低标准的环境标准及排放标准外，还规定对国家水污染物排放标准中未作规定的项目也应制定标准。第 18 条对总量控制进行了规定，明确指出省、自治区、直辖市人民政府应当按照国务院的规定削减和控制本行政区域的重点水污染物排放总量，并将重点水污染物排放总量控制指标分解落实到市、县人民政府。

第 4 章对水污染防治措施进行了规定，第 29 条至第 39 条为一般规定，第 40 条至第 43 条为工业用水污染防治措施，第 44 条至第 46 条为城市水污染防治措施，第 47 条至第 51 条为农业和农村水污染防治措施，第 52 条至第 55 条为船舶水污染防治措施。

此外，第 5 章（第 56 条至第 65 条）对饮用水水源及其他特殊水域保护进行了规定。饮用水水源保护区的相关规定如表 3.2.3 所示。

**表 3.2.3 水污染防治法中保护饮用水水源的相关规定**

条款	课题	主要规定事项
第 56 条	建立水源保护区	国家建立饮用水水源保护区制度。饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区；必要时，可以在饮用水水源保护区外围划定一定的区域作为准保护区。饮用水水源保护区的划定，由有关市、县人民政府提出划定方案，报省、自治区、直辖市人民政府批准。有关地方人民政府应当在饮用水水源保护区的边界设立明确的地理界标和明显的警示标志。
第 57 条	水源保护区内禁止设置排污口	在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。
第 58 条	水源一级保护区内的禁止规定	禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水域的活动。
第 59 条	水源二级保护区内的禁止规定	禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水域。
第 60 条	禁止污染严重的建设项目	禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水域污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。
第 61 条	实施保护措施	县级以上地方人民政府应当根据保护饮用水水源的实际需要，在准保护区内采取工程措施或者建造湿地、水源涵养林等生态保护措施，防止水污染物直接排入饮用水水域，确保饮用水安全。
第 62 条	停止排放命令	饮用水水源受到污染可能威胁供水安全的，环境保护主管部门应当责令有关企业事业单位采取停止或者减少排放水污染物等措施。
第 63 条	限制使用	国务院和省、自治区、直辖市人民政府根据水环境保护的需要，可以规定在饮用水水源保护区内，采取禁止或者限制使用含磷洗涤剂、化肥、农药以及限制种植养殖等措施。

接下来，第6章是水污染事故处置的相关规定。

**表 3.2.4 水污染防治法水污染事故处置的相关规定**

条款	课题	主要规定事项
第 66 条	应急准备、应急处置和事后恢复	各级人民政府及其有关部门，可能发生水污染事故的企业事业单位，应当依照《中华人民共和国突发事件应对法》的规定，做好突发性水污染事故的应急准备、应急处置和事后恢复等工作。
第 67 条	制定对策	可能发生水污染事故的企业事业单位，应当制定有关水污染事故的应急预案，做好应急准备，并定期进行演练。生产、储存危险化学品的企业事业单位，应当采取措施，防止在处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水域。
第 68 条	实施应急措施	企业事业单位发生事故或者其他突发性事件，造成或者可能造成水污染事故的，应当立即启动本单位的应急预案，采取应急措施，并向事故发生地的县级以上地方人民政府或者环境保护主管部门报告。环境保护主管部门接到报告后，应当及时向本级人民政府报告，并抄送有关部门。造成渔业污染事故或者渔业船舶造成水污染事故的，应当向事故发生地的渔业主管部门报告，接受调查处理。其他船舶造成水污染事故的，应当向事故发生地的海事管理机构报告，接受调查处理；给渔业造成损害的，海事管理机构应当通知渔业主管部门参与调查处理。

c) 水污染防治法实施细则<sup>7</sup>

水污染防治法实施细则于 2000 年 3 月 20 日公布施行。本实施细则中直接与本项目相关的条款如下所示。

第 19 条明确规定了发生水污染事故时的责任，企业事业单位造成水污染事故时，必须立即采取措施，停止或者减少排污，并在事故发生后 48 小时内，向当地环境保护部门作出事故发生的时间、地点、类型和排放污染物的种类、数量、经济损失、人员受害及应急措施等情况的初步报告；事故查清后，应当向当地环境保护部门作出事故发生的原因、过程、危害、采取的措施、处理结果以及事故潜在危害或者间接危害、社会影响、遗留问题和防范措施等情况的书面报告，并附有关证明文件。

环境保护部门收到水污染事故的初步报告后，应当立即向本级人民政府和上一级人民政府环境保护部门报告，有关地方人民政府应当组织有关部门对事故发生的原因进行调查，并采取有效措施，减轻或者消除污染。县级以上人民政府环境保护部门应当组织对事故可能影响的水域进行监测，并对事故进行调查处理。

第 21 条明确规定：生活饮用水地表水源一级保护区内的水质，适用国家《地面水环境质量标准》II 类标准；二级保护区内的水质，适用国家《地面水环境质量标准》III 类标准。此外，生活饮用水地表水源一级保护区的保护，依照水污染防治法第二十条的规定执行，接着在第 22 条中进行了规定。

<sup>7</sup> [http://www.china-epc.cn/japan/CNE/CNE04\\_22.htm](http://www.china-epc.cn/japan/CNE/CNE04_22.htm)

### iii) 水质标准

本节显示的 a) 水环境质量标准（计 109 项）和 b) 生活饮用水水源水质标准（计 34 项）标准如附件资料-13 所示。

#### a) 水环境质量标准（地表水环境质量标准）

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》及《中华人民共和国水污染防治法》，防治水污染，保护地表水水质，保障人体健康，维护良好的生态系统，制定本标准。

基于本标准，中国境内的水域对应其功能分为 5 类，不同功能类别执行相应类别的水质标准。水质标准共计 109 项，其中地表水环境质量标准基本项目 24 项，集中式生活饮用水地表水源地补充项目 5 项，集中式生活饮用水地表水源地特定项目 80 项。

**表 3.2.5 水域类型**

类型	功能
I	主要适用于源头水、国家自然保护区
II	主要适用于集中式生活饮用水地表水源地一级保护区、珍稀水生生物栖息地、鱼虾类产场、仔稚幼鱼的索饵场等
III	主要适用于集中式生活饮用水地表水源地二级保护区、鱼虾类越冬场、洄游通道、水产养殖区等渔业水域及游泳区
IV	主要适用于一般工业用水区及人体非直接接触的娱乐用水区
V	主要适用于农业用水及一般景观用水域

#### b) 生活饮用水水源水质标准

生活饮用水水源水质标准规定了城市集中式饮用水水源及分散式饮用水水源应当满足的水质标准。饮用水水源分为一级水源地和二级水源地。

**表 3.2.6 生活饮用水水源的类型**

类型	定义
一级水源水	水质良好。地下水只需消毒处理，地表水经简易净化处理（如过滤）、消毒后即可供生活饮用者。
二级水源水	水质受轻度污染。经常规净化处理（如絮凝、沉淀、过滤、消毒等），其水质即可达到生活饮用水卫生标准（GB5749）规定，可供生活饮用者。

#### c) 污水综合排放标准

污水综合排放标准（GB8978-1996）按照污水排放去向，规定了 69 种水污染物最高允许排放浓度及部分行业最高允许排水量。在中国，设有国家行业污染物排放标准的多个行业，按其适用范围执行相应的国家水污染物行业标准，不执行本排放标准。

#### d) 生活饮用水卫生标准

生活饮用水卫生标准（GB 5749-2006）于 2006 年 12 月 29 日由中国卫生部国家标准化管理委员会公布，自 2007 年 7 月 1 日起施行。中国的供水方式如下所示，在本报告书中，部分定义已在脚注中列明。

表 3.2.7 供水方式的类型

供水方式	定义
集中式供水	自水源集中取水,通过输配水管网送到用户或者公共取水点的供水方式,包括自建设施供水。为用户提供日常饮用水的供水站和为公共场所、居民社区提供的分质供水也属于集中式供水。
二次供水	集中式供水在入户之前经再度储存、加压和消毒或深度处理,通过管道或容器输送给用户的供水方式。
农村小型集中式供水	日供水在 1000m <sup>3</sup> 以下(或供水人口在 1 万人以下)的农村集中式供水。
分散式供水	用户直接从水源取水,未经任何设施或仅有简易设施的供水方式。

饮用水的水质标准分为常规指标和非常规指标,前者是反映生活饮用水基本水质状况的指标,后者是根据地区、时间或特殊情况需要的生活饮用水水质指标。

水质非常规指标的实施项目和实施日程,由省级人民政府根据当地实际情况决定,已报国家标准化委员会、建设部和卫生部备案,2008 年前述三部门开始宣传各省非常规指标的实施状况,最迟截止 2012 年 7 月 1 日将以全部指标为对象。

本标准规定的标准值包括“水质常规指标及限值”、“饮用水含有消毒剂的通常指标及要求”、“非常规指标及限值”、“农村小型集中式供水和分散式供水的部分水质指标及限值”、“生活饮用水水质参考指标及限值”,以表的形式进行了总结。

#### iv) 保护地区相关规定

##### a) 国家饮用水水源保护区污染防治管理规定

本法于 1989 年 7 月 10 日公布,并于同日施行。本法依据水污染防治法制定,由以下 6 章构成。

第一章 总则

第二章 饮用水地表水源保护区的划分和防护

第三章 饮用水地下水源保护区的划分和防护

第四章 饮用水水源保护区污染防治的监督管理

第五章 奖励和惩罚

第六章 附则

饮用地表水源保护区按照不同的水质标准分为一级保护区和二级保护区,必要时可增设准保护区。在饮用水地表水源取水口附近划定一定的水域和陆域作为饮用水地表水源一级保护区。在饮用水地表水源一级保护区外划定一定水域和陆域作为饮用水地表水源二级保护区。根据需要可在饮用水地表水源二级保护区外划定一定的水域及陆域作为饮用水地表水源准保护区。

##### b) 陕西省秦岭生态环境保护条例

《陕西省秦岭生态环境保护条例》于 2007 年 11 月 24 日决议通过并公布,自 2008 年 3 月 1 日起施行。本条例由以下 8 章构成,目的是为了保护秦岭生态环境,维护秦岭水源涵养、水土保持功能,保护生物多样性,规范秦岭资源开发利用活动,促进人与自然和谐相处,实现经济与社会可持续发展。

- 第一章 总 则
- 第二章 生态环境保护规划和生态功能区划
- 第三章 植被保护
- 第四章 水资源保护
- 第五章 生物多样性保护
- 第六章 开发建设生态环境保护
- 第七章 法律责任
- 第八章 附 则

在秦岭生态环境保护范围内从事植被、水资源、生物多样性保护以及开发建设等活动适用本条例。省人民政府设立秦岭生态环境保护委员会。秦岭生态环境保护委员会的主要职责是：1) 组织编制秦岭生态环境保护总体规划；2) 审查涉及秦岭生态环境保护的有关专项规划；3) 调研秦岭生态环境状况，提出秦岭生态环境保护政策的建议；4) 协调秦岭生态环境保护工作；5) 督促检查秦岭生态环境保护工作；6) 省人民政府规定的其他职责（第五条）。秦岭所在地设区的市、县（市、区）人民政府根据秦岭生态环境保护工作需要，在特定区域可以组织综合执法（第八条）。

秦岭开发建设应当遵循先规划、后建设的原则。涉及秦岭开发建设的各类专项规划须经环境影响评价，并与秦岭生态环境保护总体规划相衔接（第十七条）。须报省人民政府批准的涉及秦岭开发建设的专项规划，应当经秦岭生态环境保护委员会审查后，报省人民政府批准。

c) 陕西省城市饮用水水源保护区环境保护条例

《陕西省城市饮用水水源保护区环境保护条例》于 2002 年 3 月 28 日由陕西省第 9 次全国人大代常务委员会第 28 次会议通过，并公布施行。本条例的目的是保护城市饮用水水源保护区环境，保证饮用水水质，保障人体健康。本条例的适用范围是陕西省内集中式饮用水供水系统的环境保护。

本条例由以下 7 章构成。

- 第一章 总则
- 第二章 城市饮用水水源保护区的划分和水质标准
- 第三章 饮用水地表水水源的保护
- 第四章 饮用水地下水水源的保护
- 第五章 监督管理
- 第六章 法律责任
- 第七章 附则

在本条例的第 2 章中，地表水水源保护区原则上以水位为标准将保护区划分为以下类型。

下面的表 3.2.8，列出了直接与本项目相关的河流及水库的相关类型，第 10 条规定了地下水水源保护区的划分。此外，设定实际的地理分界线时，由省人民政府依据第 8 条及第 9 条，根据具体情况划定。

在第 13 条中规定了应当满足的水质类型，一级保护区的水质不得低于国家《地表水环境质量标准》的 II 类水质标准，二级保护区的水质应当达到国家《地表水环境质量标准》的 III 类水质标准，准保护区的水质按照国家《地表水环境质量标准》的 III 类水质标准控制。

第 16 条明确规定了饮用水地表水保护区内的禁止事项：禁止破坏水源涵养林，禁止向水域倾倒工业废渣、垃圾、粪便及其他废弃物，禁止使用剧毒、高残留农药，禁止使用炸药、

毒药捕杀鱼类和其他生物，禁止使用不符合国家规定防污条件的运载工具，运载油类、粪便及其他有毒有害物品通过水源保护区。

**表 3.2.8 陕西省城市饮用水水源保护区的划分**

条款	保护区	定义
第 8 条 饮用水江河 水源保护区 的划分	一级保护区	从取水点起计算，上游一公里至下游一百米的水域及其两侧河岸外延一百米的陆域
	二级保护区	从一级保护区上界起上溯二千米的水域，及其两侧河岸外延二百米的陆域
	准保护区	从二级保护区上界起上溯三千米的水域，及其两侧河岸外延三百米的陆域
第 9 条 湖泊、水库 水源保护区 的划分	一级保护区	湖泊、水库水域，及其正常水位线外延一百米的陆域
	二级保护区	湖泊、水库向水坡区域或者正常水位线外延三百米的陆域，以及从流入湖泊、水库的河流的入口上溯二千米的水域，及其河岸两侧外延二百米的陆域
	准保护区	从湖泊、水库二级保护区上界再外延三百米的陆域，以及从流入湖泊、水库的河流的二级保护区上界起上溯五千米的水域，及其河岸两侧外延三百米的陆域

第 17 条规定，饮用水地表水水源一级保护区内，禁止建设与供水设施和保护水源无关的项目，禁止向水域排放污染物，禁止勘探、开采矿产资源，禁止从事养殖业和种植农作物，禁止旅游和旅游开发活动，禁止堆放工业固体废弃物、垃圾、粪便和其他有毒有害物品，禁止建立墓地和掩埋动物尸体，禁止其他污染水源的活动。

第 5 章就监督责任进行了规定，规定县级以上人民政府的环境保护行政主管部门负有饮用水水源保护区环境保护的主要责任，组织有关部门拟定城市饮用水水源保护区环境保护规划，经同级人民政府批准后监督实施；依法监督执行污染物排放总量控制制度和实施排污许可证制度；组织对城市饮用水水源保护区及保护区内排污口的水质监测；监督、检查有关城市饮用水水源保护区环境保护的法律、法规的实施。

d) 西安市城市饮用水源污染防治管理条例

为了控制城市饮用水的水污染，保护人体健康，确保社会经济和环境的发展，依据水污染防治法制定本条例，自 1996 年 9 月 3 日公布。本条例由以下 6 章构成。

- 第一章 总则
- 第二章 饮用水地下水源保护区的划定和污染防治
- 第三章 饮用水地表水源保护区的划定和污染防治
- 第四章 监督管理
- 第五章 法律责任
- 第六章 附则

第 12 条（第 3 章）明确规定泾河、黑河、石砭峪、田峪、沔峪等城市饮用水地表水源地应当划定保护区。保护区分为一级保护区、二级保护区和准保护区。

第 14 条规定在城市饮用水地表水源准保护区内，禁止下列行为：1) 破坏水源、植被、护岸林以及其他破坏水生态环境的行为；2) 储存、堆放、掩埋城市垃圾、工业废渣、粪便及其他有毒有害废弃物；3) 倾倒、排放含有汞、镉、铬、砷、铅、镍、苯并芘、氰化物、黄磷等可溶性剧毒废渣和污水；4) 排放油类、酸液、碱液及其他剧毒废液和含放射性物质的废水；

5) 清洗装储油类及其他有毒物品的车辆和容器; 6) 新建、扩建排污口; 7) 新建、扩建化工、电镀、造纸、冶炼、印染、制革、炼油及其他有严重污染的建设项目。

第 15 条明确规定在城市饮用水地表水源二级保护区内, 除遵守准保护区的禁止性规定外, 还应禁止下列行为: 1) 新建、扩建向水源排放污染物的建设项目; 2) 游泳、戏水或开辟水上娱乐场所; 3) 开采加工金矿、铁矿及其他矿产和石料; 4) 放养畜禽; 5) 建立墓地。

第 14 条规定在城市饮用水地表水源一级保护区内, 除遵守准保护区、二级保护区的禁止性规定外, 还应禁止下列行为: 1) 设立排污口; 2) 露营、野炊、旅游等游乐活动; 3) 洗刷车辆、衣物及其他物品; 4) 毒鱼、炸鱼、电鱼、钓鱼, 从事养殖业; 5) 向水域抛撒杂物; 6) 进行与取水和保护水源无关的建设及其他可能污染水源的活动。

e) 西安市黑河引水系统保护条例

《西安市黑河引水系统保护条例》于 2005 年 4 月 20 日通过, 2005 年 6 月 23 日公布, 自 2005 年 8 月 1 日起施行。本条例的目的是加强黑河引水系统(通过黑河引水管渠向城市供水的引水、蓄水设施及水源保护区)的保护与管理, 确保供水安全, 保障人民生活、生产用水需要, 促进经济和社会发展。

本条例由以下 6 章共计 37 条构成。

第一章 总则

第二章 引水、蓄水设施保护

第三章 水源保护

第四章 监督管理

第五章 法律责任

第六章 附则

总则中的第 5 条规定, 市人民政府应当将黑河引水系统保护工作纳入国民经济和社会发展规划, 并在年度财政预算中安排专项保护资金。

第 8 条规定黑河引水系统的引水、蓄水设施保护区范围如下。

- 引水管渠及附属设施两侧外延 5 米的区域
- 引水管渠经过河道的, 河道上游 1000 米下游 1500 米的区域
- 水库大坝两端及其配套的输水洞、泄洪洞等设施两侧外延 100 米及水库大坝下游 500 米的区域

引水管渠的控制区域为引水管渠保护区范围两侧外延 10 米的区域。

第 16 条规定, 黑河引水系统水源保护区如下划分。

一级保护区: 河流从取水口起上游 1000 米至下游 100 米的水域及其两侧河岸外延 100 米的陆域, 水库从水库大坝至回水末端的水域及其正常水位线外延 100 米的陆域。

二级保护区: 河流从一级保护区上界起上溯 2000 米的水域及其两侧河岸外延 200 米的陆域, 水库从流入水库的河流的入口上溯 2000 米的水域, 以及河岸两侧外延 200 米的陆域, 及其一级保护区以外库区两侧的全部汇水坡面。

准保护区: 一、二级保护区上界以外的全流域范围。



第 17 条规定，黑河引水系统水源准保护区范围内，禁止下列行为：

- 1) 破坏水源、植被、护岸林及其他破坏水生态环境的行为
- 2) 储存、堆放、掩埋城市垃圾、工业废渣、粪便及其他有毒有害废弃物
- 3) 倾倒、排放含有汞、镉、铬、砷、铅、镍、苯并芘、氰化物、黄磷等可溶性剧毒废渣和污水
- 4) 排放油类、酸液、碱液及其他剧毒废液和含放射性物质的废水
- 5) 清洗装储油类及其他有毒物品的车辆和容器
- 6) 新建、扩建排污口
- 7) 新建、扩建化工、电镀、造纸、冶炼、印染、制革、炼油及其他有严重污染的建设项目

第 18 条规定，黑河引水系统水源二级保护区内，除遵守准保护区的禁止性规定外，同时禁止以下行为：

- 1) 新建、扩建向水源排放污染物的建设项目
- 2) 游泳、戏水或者开辟水上娱乐场所
- 3) 开采加工金矿、铁矿及其他矿产和石料
- 4) 放养畜禽
- 5) 修建墓地

第 19 条规定，黑河引水系统水源一级保护区内，除遵守准保护区、二级保护区的禁止性规定外，同时禁止以下行为：

- 1) 设立排污口
- 2) 露营、野餐、旅游等游乐活动
- 3) 洗刷车辆、衣物及其他物品
- 4) 毒鱼、炸鱼、电鱼、钓鱼，从事养殖业
- 5) 使用剧毒、高残留农药及其他化学危险品
- 6) 向水域抛撒杂物
- 7) 进行与取水和保护水源无关的建设及其他可能污染水源的活动

f) 城市供水水质管理规定

为加强城市供水水质管理，保障城市供水水质安全，根据《中华人民共和国产品质量法》和《城市供水条例》等有关法律、行政法规，制定本规定（建设部令第 156 号）。从事城市供水活动，对城市供水水质实施监督管理，适用本规定。

本规定第 4 条明确规定了国务院、省、直辖市等相关单位城市供水水质监督管理工作有关的责任和义务。关于城市供水水质监测体系，第 6 条规定地方城市供水水质监测网（以下简称地方网），由设在直辖市、省会城市、计划单列市等的国家站和其他城市经过省级以上质量技术监督部门资质认定的城市供水水质监测站（以下简称地方站）组成，业务上接受所在地省、自治区建设主管部门或者直辖市人民政府城市供水主管部门指导。第 8 条明确规定城

市供水单位应当做好原水水质检测工作。第 11 条规定城市供水单位应当履行以下责任和义务：

- 1) 编制供水安全计划并报所在地直辖市、市、县人民政府城市供水主管部门备案。
- 2) 按照有关规定，对其管理的供水设施定期巡查和维修保养。
- 3) 建立健全水质检测机构和检测制度，提高水质检测能力。
- 4) 按照国家规定的检测项目、检测频率和有关标准、方法，定期检测原水、出厂水、管网水的水质。
- 5) 做好各项检测分析资料和水质报表存档工作。
- 6) 定期向所在地直辖市、市、县人民政府城市供水主管部门如实报告供水水质检测数据。
- 7) 按照所在地直辖市、市、县人民政府城市供水主管部门的要求公布有关水质信息。
- 8) 接受公众关于城市供水水质信息的查询。

第 12 条规定，城市供水单位上报的水质检测数据，应当是经质量技术监督部门资质认定的水质检测机构检测的数据。水质检测机构应当依照国家有关规定，客观、公正地出具检验结果。水质检测数据按以下程序报送：

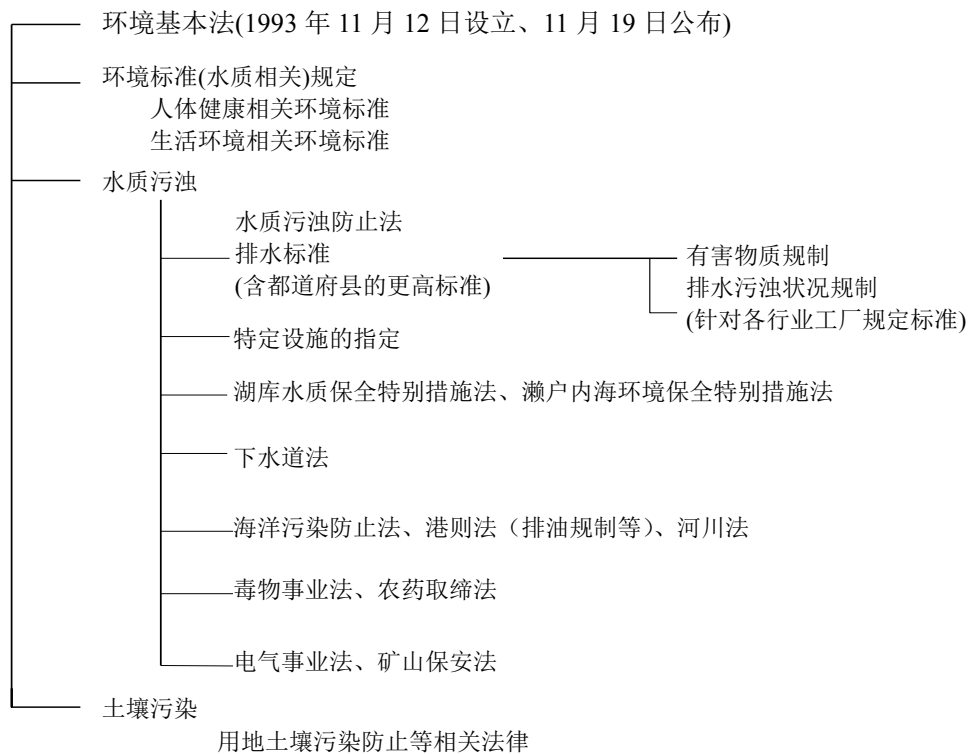
- 1) 城市供水单位将水质检测数据报所在地市、县人民政府城市供水主管部门审核后，报送地方网中心站汇总。
- 2) 地方网中心站将汇总、分析后的报表和报告送省、自治区建设主管部门或者直辖市人民政府城市供水主管部门审核后，报送建设部城市供水水质监测中心。
- 3) 建设部城市供水水质监测中心汇总、分析地方网中心站上报的报表和报告，形成水质报告，报送国务院建设主管部门。

第 24 条至第 28 条规定了突发性水污染事故的相关事项。第 24 条规定，建设（城市供水）主管部门应当会同有关部门制定城市供水水质突发事件应急预案，经同级人民政府批准后组织实施。城市供水单位应当依据所在地城市供水水质突发事件应急预案，制定相应的突发事件应急预案，报所在地直辖市、市、县人民政府城市供水主管部门备案，并定期组织演练。接下来，第 25 条明确规定城市供水水质突发事件应急预案应当包括以下内容：

- 1) 突发事件的应急管理工作机制。
- 2) 突发事件的监测与预警。
- 3) 突发事件信息的收集、分析、报告、通报制度。
- 4) 突发事件应急处理技术和监测机构及其任务。
- 5) 突发事件的分级和应急处理工作方案。
- 6) 突发事件预防与处理措施。
- 7) 应急供水设施、设备及其他物资和技术的储备与调度。
- 8) 突发事件应急处理专业队伍的建设和培训。

## (2) 日本法令的概要

日本水质保护相关法律体系的概要如图 3.2.2 所示。



**图 3.2.2 日本水资源相关法律体系概要**

相关政府部门发布的水质管理相关法律如表 3.2.9 所示。

**表 3.2.9 政府部门发布的水质管理相关法律**

政府部门	依据法律
内阁总理大臣	国土综合开发法、国土调查法、自然环境保护法、环境基准法、公害对策基本法、灾害对策基本法、水资源开发机构法、湖泊水质保全特别措施法、琵琶湖综合开发特别措施法、濑户内海环境保护特别措施法、公共土木设施灾害恢复事业国库负担法、暴雪地带对策特别措施法
国土交通大臣	土地基本法、国土综合开发法、水资源开发促进法、水资源机构法、河流法、城市规划法、砂防法、滑坡防治法、水灾预防组合法、治山治水应急措施法、特定多目的的水库法、水资源开发机构法、海岸法、公有水面填埋法、下水道法、下水道检修应急措施法、日本下水道事业团法、净化槽法、建筑物用地地下水采集規制相关法律、气象事业法、水防法、海岸污染防治及海上灾害防治相关法律
环境大臣	环境基本法、水污染防治法、自然公园法、自然环境保护法、濑户内海保护特别措施法、工业用水法、建筑物用地地下水采集規制相关法律、温泉法、净化槽法
农林水产大臣	森林法、滑坡防治法、水资源开发机构法、工业用水法
经济产业大臣	工业用水事业法、水资源开发机构法、工业用水法
劳动厚生大臣	水道法、水资源开发机构法、下水道法、净化槽法

### i) 总体计划

#### a) 环境基本计划

环境基本计划根据环境基本法第 15 条，规定了政府全体对环境保护有关的综合性、长期性对策的大纲。

关于环境基本计划的制定流程，环境基本法第 15 条第 3 款规定，环境大臣在听取了中央环境审议会的意见后，编制草案，并提请内阁会议作出决定。同条第 4 款规定，内阁会议作出前款规定的决定后，应该立即公布环境基本计划。存在变更时，按照同样的手续操作。环境基本计划按照如下流程制定。

1. 环境部部长向中央环境审议会进行咨询
2. 中央环境审议会向环境部部长作出答复
3. 环境部部长根据中央环境审议会的答复编制草案
4. 作为政府的计划由内阁会议作出决定
5. 在政府公报上告示

在该过程中，通过征集国民和各种团体的意见等各种机会，经过广泛讨论后制定。

b) 全国综合水资源新计划（水资源计划 21）

国土交通省水资源部以 2010 年至 2015 年为大概目标年度，制定了“全国综合水资源新计划（水资源计划 21）”。在水资源计划 21 中，为了建立健全水循环系统，列出了以下 3 个基本目标，并分别规定了相关措施。

1. 构建可持续的用水系统
  - 评估并确保用水稳定性
  - 水危机对策
  - 确保优质水源
  - 水资源和能源消耗
  - 水资源开发和环境保护
2. 保护和改善水环境
  - 水边环境、自然共生
  - 水源保护、水源涵养
  - 保护泉水、地下水
  - 确保环境用水
3. 恢复和培育水文化
  - 推进通过水的地区合作
  - 恢复、保护水文化
  - 培育新的水文化

c) 水资源开发基本计划（总体计划）

在水资源开发促进法中，国土交通部部长指出伴随着产业发展和城市人口增加而需要在广大地区实施用水对策的水系指定为“水资源开发水系”，并就该等水资源开发水系制定“水资源开发基本计划（通称：总体计划）”。

目前，被指定为水资源开发水系的有利根川、荒川、丰川、木曾川、淀川、吉野川、筑后川 7 个水系，针对这些河川制定了水资源开发基本计划。（仅限利根川及荒川 2 个水系，制定 1 个水资源开发基本计划。）

针对各水资源开发水系，根据各自的水资源开发基本计划，推进了综合性水资源开发及合理化利用。

## ii) 环境相关法规

### a) 环境基本法

本法的目的，是通过制定环境保护的基本理念，明确国家、地方公共团体、企事业单位及国民的责任和义务，规定构成环境保护相关政策的基本事项，综合而有计划地推进环境保护政策，在确保现在和未来的国民享有健康文化生活的同时，为造福人类做出贡献。

第 6 条至第 9 条规定了国家、地方公共团体、企事业单位、国民的责任和义务。

关于环境标准，第 16 条规定政府应根据与大气污染、水域污染、土壤污染和噪声有关的环境条件，分别制定出保护人体健康和生活环境的理想标准。

### b) 水质污浊防止法

通过限制从设置特定设施的工厂、企业排放至公共水域的水、以及渗透至地下的水，同时通过推进实施生活排水对策等措施，防止公共水域及地下水的水质污浊。

关于排水规定，为了实现公共水域的水质保护，针对从特定企业排放至公共水域的水，通过水质污浊防止法设定全国统一的排水标准，为了达成环境标准，可以在都道府县条例中设定更加严格的标准，以在所有的都道府县设定较高的排水标准。

### c) 河川法

本法的目的是防止河川发生洪水和高海潮等灾害，合理利用河川，对河川进行综合管理，以使河川保持正常的功能，从而有助于国土的保持与开发、保护公众安全、提高公众社会福利。

作为法律和制度的概要，就实施河川综合管理的规定和计划，规定了下列事项。

- ① 关于河川种类和河川管理者的规定
- ② 为增进河川水流产生的公益、排除或减轻公害而在河川上修建的工程的内容
- ③ 关于河川改善的基本方针及河川改善基本计划的事项
- ④ 关于河川使用及规制的事项
- ⑤ 关于河川水利用调节的事项
- ⑥ 关于水库的设置及操作等，水库设置者和管理者应采取措施的事项
- ⑦ 关于河川管理的费用负担、河川管理者的监督处分、实施适当的河川管理，第 44 条至第 51 条关于水库的特别规定中进行了必要规定。水库相关法规的基础法律。

### d) 水资源开发促进法

本法的目的是伴随产业的开发与城市人口的增加，对需要用水的地区确保供水，促进河川水系水资源的综合开发及合理利用，促进国民经济增长和提高国民生活水平。

作为法律和制度的概要，就促进河川水资源开发及合理利用的规定和计划，规定了下列事项。

- 指定水资源开发水系（6 个水系）  
利根川和荒川、淀川、筑后川、木曾川、吉野川、丰川、
- 水资源开发基本计划应当规定的事项
- 关于国土审议会调查审议的事项

e) 水道法

本法的目的是使水道的铺设及管理更加适当和合理，有计划地改善水道，保护和培育水道事业，实现清洁丰富低价的供水，提高公众卫生和改善生活环境。

概要性地规定，为了防止供水装置引起水污染，供水装置的结构及材质不符合标准时，水道事业者可以按照其供水规定拒绝供水申请，或者停止供水。（第 16 条）

f) 关于防止特定水道用水障碍进行水道、水源、水域、水质保护的特别措施法

本法鉴于防止特定水道用水障碍进行水道、水源、水域、水质保护的重要性，规定了水道、水源、水域、水质保护的基本方针。关于防止特定水道用水障碍必须采取对策的水道、水源、水域，通过制定水质保护所应实施政策相关的计划、实施有助于水质保护的产业、有计划地采取水质污浊防止规定的其他措施，实现保护水道、水源、水域、水质和保护国民健康为目的。

g) 湖泊水质保护特别措施法

为了保护湖泊水质，规定了湖泊水质保护基本方针，对需紧要确保水质污浊相关环境标准的湖泊，制定水质保护所应实施政策相关的计划，并对污水、废水及其他水污染物的排放设施采取必要的规定等特别措施，以保护国民的健康和文化生活。

对仅靠水质污浊防止法中的规定不能充分实现水质保护的湖泊，通过湖泊水质保护特别措施法指定需紧要确保环境标准的湖泊，制定湖泊水质保护计划，推进改善下水道、净化河川等有助于水质保护的产业，对各种污染源采取限制等措施。

h) 水源地区对策特别措施法

本法的目的是对因建设水库或湖泊水位调节设施而导致其基础条件发生明显变化的地区，改善生活环境和产业基础，防止水库的水污染，保护湖泊的水质，采取制定水源地区改善计划并推进实施等特别措施，使相关居民有稳定的生活和完善的福利，促进水库及湖泊水位调节设施的建设和水资源开发，保护国土。

基于水源地区对策特别措施法的措施，包括基于水源地区改善计划的改善工程、固定资产税差别化征税的相关措施、搞活水源地区的措施等。

iii) 水质标准

a) 环境标准

环境基本法中规定的是保护人体健康及保全生活环境方面的理想标准，环境标准对把大气、水、土壤和噪声等污染源控制在怎样水平上，进一步规定了施政目标。

环境标准是“理想标准”，是行政上的政策目标。它并不是维持人体健康等的最低限度，是一个希望积极维持的理想目标。此外，对于现在没有受到污染的地区，至少应该制定不会使现状进一步恶化的环境标准，并希望对此加以维持。

此外，环境标准是以当前的科学知识为基础制定的，因此要不断努力收集新的科学知识，在新知识的基础上来进行合理的科学判断。

关于水质污浊相关的环境标准，分为保护人体健康相关的环境标准和保护生活环境相关的环境标准（河川、湖泊、海域）。

### 3.2.2 水库管理相关的组织体制与实施状况

#### (1) 环保局

确认环保局于 2010 年 1 月、水务局于 2012 年 7 月曾有过部分组织架构变动。改变后的环保局组织结构如图 3.2.3 所示，由 13 个内设机构和以黑河总站为代表的 6 个直属行政单位（直属机关）构成。在图中可以非常清楚的看到除了黑河总站，水污染控制处也和本项目有密切关系。

环保局作为西安市环境行政主管部门成立以来，担任着贯彻执行国家环境保护法规、方针、政策的重任。同时负责实施国家、省确定的重点区域、重点流域污染防治措施，站在管理、监督相关工作进程的立场上来看，环保局在本项目中对黑河金盆水库流域环境及水资源保护工作中起到了非常大的积极推动作用。

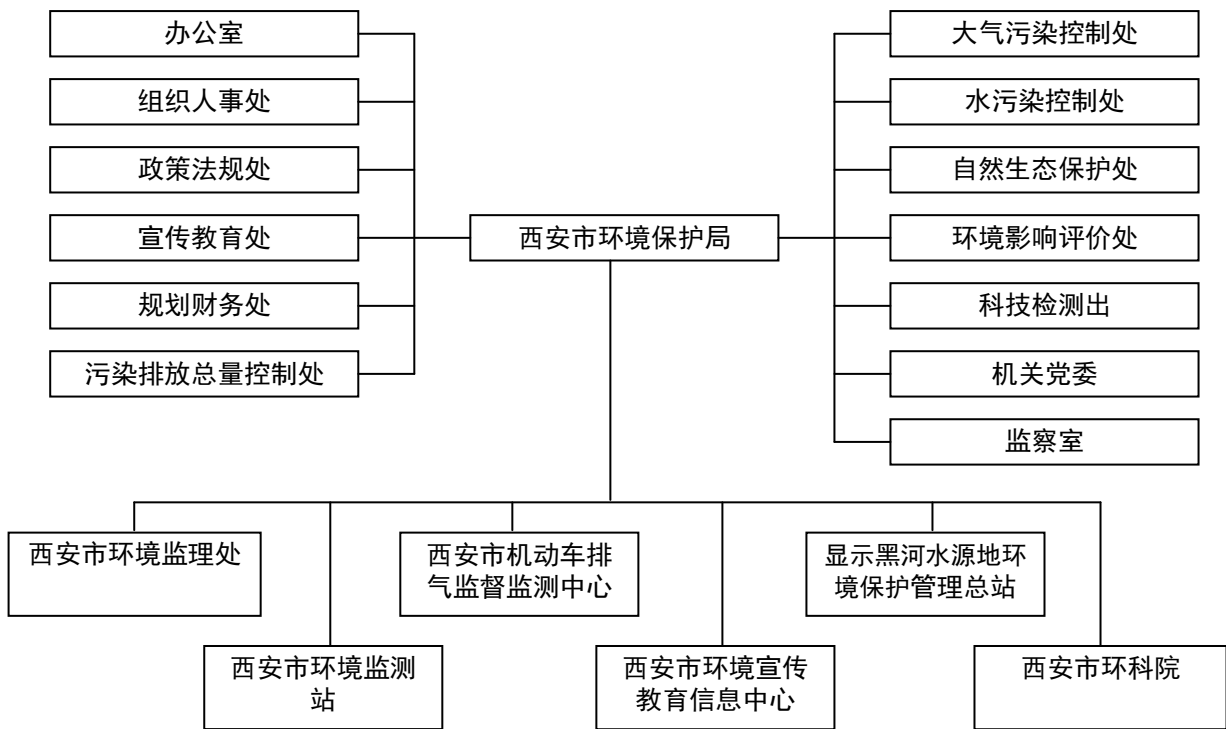


图 3.2.3 现实环境保护局的组织结构图

#### (2) 水务局

水务局作为西安市水资源行政管理及其政策执行的责任机关，其主要职能包括组织拟订水资源保护、开发规划，主管全市防洪抗旱工作。水务局有责任统一管理全市水资源，组织编制市民合理安全用水分配的中长期规划，并推动其发展。改变后的组织结构如图 3.2.4 所示，除 13 个内设机构外，另设有包含水利规划勘测设计院、供水管理中心等的 13 个直属机构和 8 个临时机构。其中与本项目密切相关的部门为水源地管理办公室。



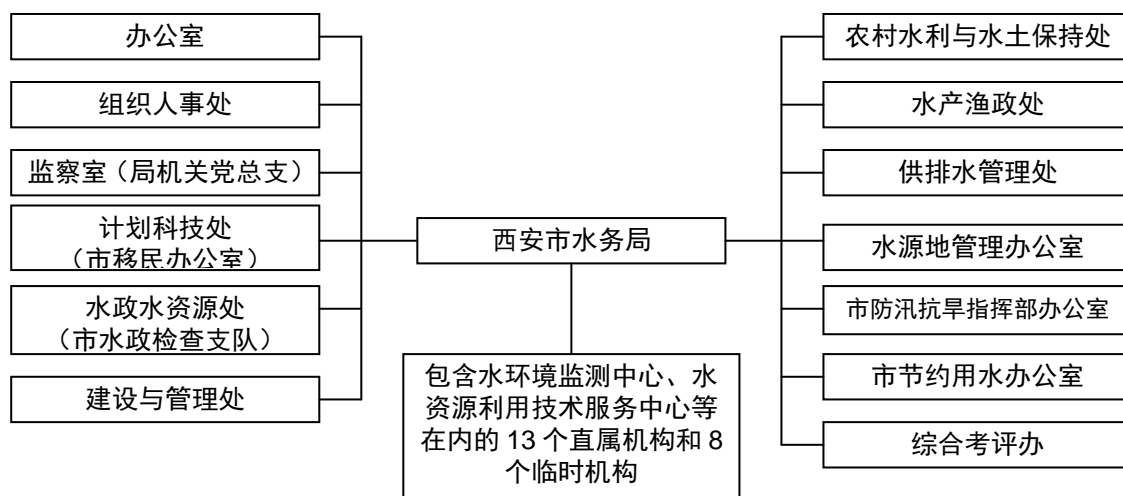


图 3.2.4 西安市水务局的组织结构图

### (3) 黑河总站

水法第 4 章第 42 条规定，①地方人民政府应当采取措施，保障本行政区域内水工程，特别是水坝和堤防的安全，②限期消除险情。③水行政主管部门应当加强对水工程安全的监督管理。本项目由环保局和水务集团负责，其管理体制如下所示。

环保局对保护水环境和防止水污染等负有监督责任，关于黑河金盆水库由其属下部门黑河总站承担管理责任，其主要业务是黑河流域的环境保护、环境监察、水质监测、垃圾清运和处理、环境普及教育等。黑河总站的组织结构如图 3.2.5 所示，由办公室、环境监察大队、环境监测站、垃圾清运队、财务科五部门构成，配备 2 名领导、38 名工作人员。

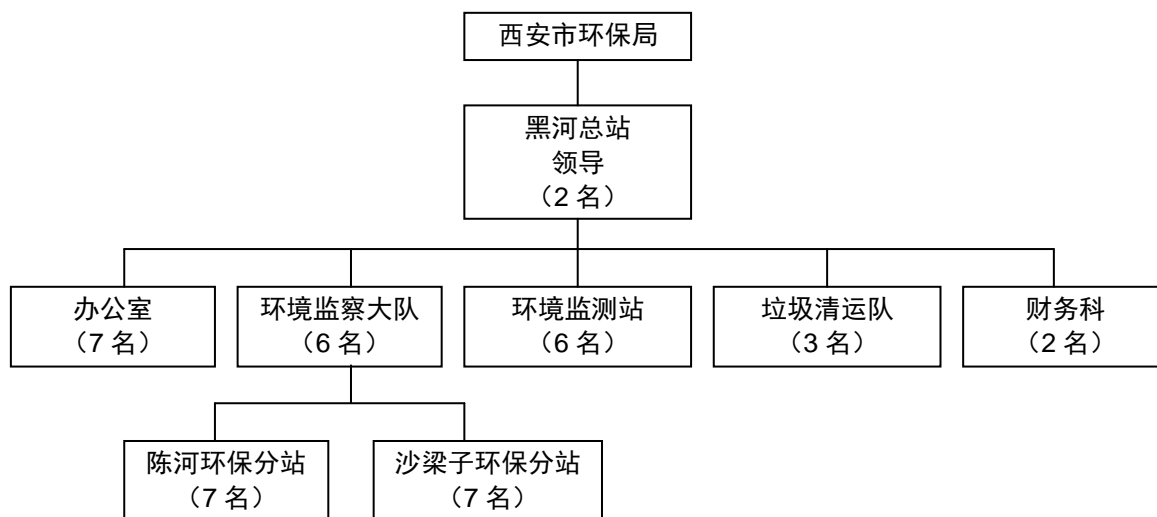


图 3.2.5 黑河总站组织图

### (4) 水务集团

水务集团是独立于行政机关的“国有资产运营机构”这样一种实体，在西安市自来水事业中引入企业经营体系进行运营。但是，该事业受市国有资产管理委员会监督，所有权和经营权未能

完全分离。水务集团由 10 个部门和 13 个公司构成，其中包括金盆水库管理中心和黑河库区管理公司（参考图 3.2.6）。

与本项目关系密切的部门，除了上面的金盆水库管理中心和黑河库区管理公司外，还有技术信息部、安全保安部、水业运营公司。各自的职责和任务如下所示。

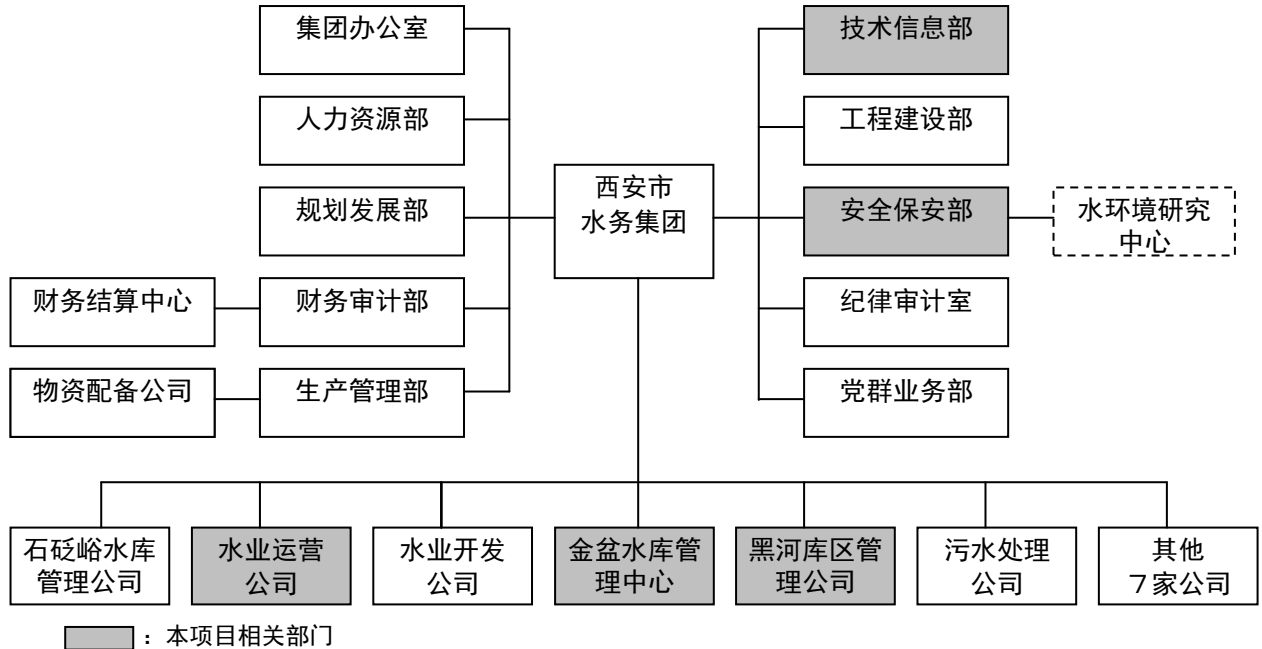


图 3.2.6 水务集团组织图

i) 金盆水库管理中心<sup>8</sup>

主任 1 名、副主任 2 名、共 57 名工作人员。该中心的组织结构如图 3.2.7 所示，由办公室、工程管理科、水源管理科、综合规划科四部门构成，负责管理供水系统。具体包括水库及相关建筑物的安全管理、水库的水质监测、扬水曝气器的运行和管理、船舶管理、1000 亩（约 70 公顷）生态林的管理、水灾防御等。

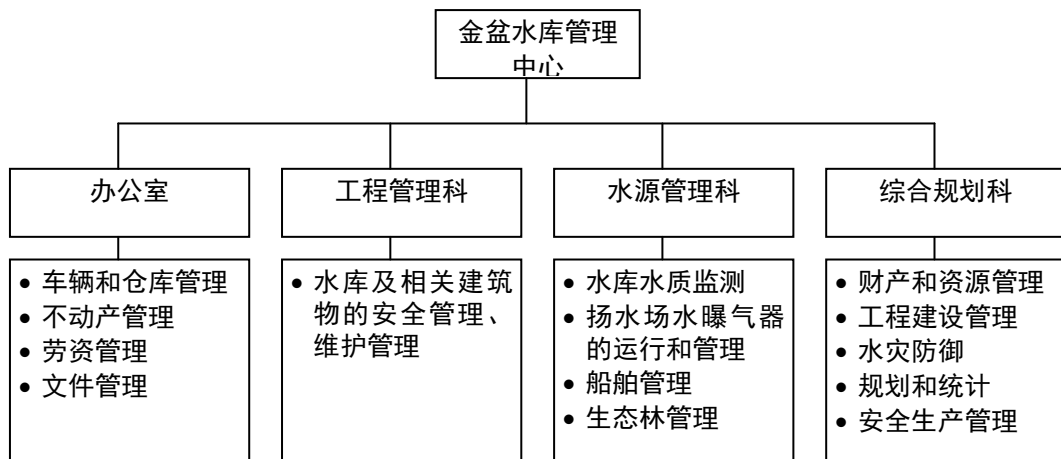


图 3.2.7 金盆水库管理中心

<sup>8</sup> 金盆水库管理中心的组织图是评估活动实施时。从 2014 年 4 月开始和黑河库区管理公司合并。

ii) 黑河库区管理公司<sup>9</sup>

组织共 32 名工作人员,由原水调节科、电气设备科、行政办公室三部门构成(参考图 3.2.8),主要业务是城市供水系统的安全确保和洪水调节。为了实现水库的高效利用和安全管理,配备有①遥测仪水文观测系统、②电视监测系统、③卫星云图接收系统、④闸门远程操作系统、⑤电视会议系统、⑥通信网络系统。

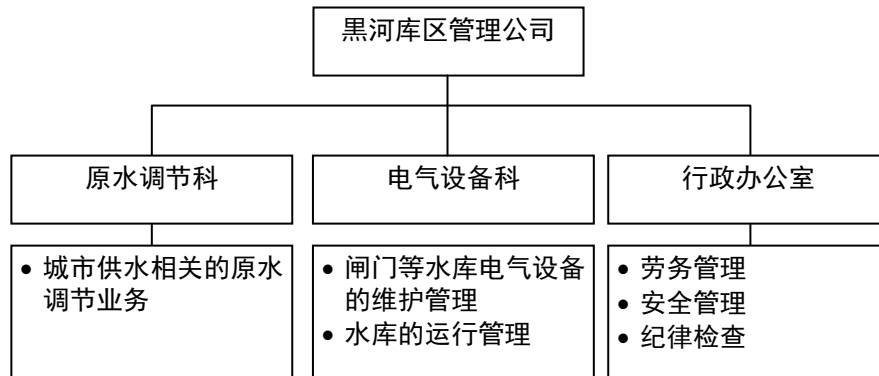


图 3.2.8 黑河库区管理公司

iii) 技术信息部

负责水质监测信息、水文观察信息、闸门操作记录、水库地形图等本项目相关资料、信息的收集和管理。

iv) 安全保安部

为了向市民提供安全的水,其主要业务包括①保护和确保水源、②防止下水流入水源流域、垃圾回收。若干业务内容与环保局总站存在重复,但其立场是从行政方面、技术和资金方面对环保局的工作提供支援。不久的将来,水务集团预定设立水环境研究中心(暂称),主要进行废弃物和污水处理方法相关的研究,具体的工作内容尚不明确。该中心暂定由安全保安部管理,但也有成为独立研究部门的可能。

v) 水业运营公司

旗下设有水质部,拥有国家认证的水质实验室,可以进行约 100 项水质分析。水务集团的水质检查全部在此实施。水业运营公司还负责向受益用户征收水费。

### 3.2.3 制成《国内外水库水质保护对策现状报告书》

专家根据表 3.2.10 所示的目录构成完成了报告书(方案),和 C/P 进行商议后确定。卷末的第 2 部水质保护对策各表对有关日本国内水质保护对策相关的目的、概算费用、原理·概要、特征、现阶段的效果以及评价、设备构造等通过图表和照片进行整理。

<sup>9</sup> 金盆水库管理中心的组织图是评估活动实施时。从 2014 年 4 月开始和黑河库区管理公司合并。

**表 3.2.10 国内外水库水质保护对策现状报告书的目录框架**

章	标题
1.	前言
2.	中国与日本的水质保护相关法规
2.1	中国的相关法规
2.2	日本的相关法规
3.	水质障碍的概况
3.1	藻类造成的水质障碍
3.2	浊水长期化造成的障碍
3.3	DO 下降造成的水质障碍
3.4	冷温水排放造成的水质障碍
3.5	鱼类死亡
4.	水质保护对策的概况
5.	中国的水质障碍与对策
5.1	中国普通湖泊、大坝的现状
5.2	黑河金盆水库的水质保护对策
5.3	中国其它水库的水质障碍与对策之实例
6.	日本的水质障碍与对策
6.1	日本普通湖泊水库的现状
6.2	日本水库的水质保护对策案例

有关上游流域的对策，在第三年度（2014 年），作为第一年度（2012 年）成果报告书「国内外水库水质保护对策现状报告书」的参考资料的定位，总结「日本上游流域排水处理对策技术」，召开说明会并加入设计事例进行技术转移。

### 3.3 活动 1-3（对《黑河水质污染现状调查报告》及已经在该地区实施的调查进行评价）相关的活动及成果

#### 3.3.1 水源地日常管理既存报告书等的相关调查

关于水源地的管理，截至目前提交了以下调查报告书。既存报告书的翻译资料（部分摘译），请参考附件资料-14。

**表 3.3.1 既存报告书**

No.	报告书名称	发行单位	发行时间	概要
(1)	重点城市水源环境状况自我调查报告	西安市环境监测站	2010 年 1 月 20 日	黑河水源地的基本状况、水源水质现状分析与对策
(2)	西安市黑河水源地厚畛子镇生活污水处理项目建设意见	西安市环境保护科学研究院 西安市黑河水源环境保护管理总站	2012 年 4 月	设计方案、建设规模、技术方案、运行费用、主要建筑物投资估算、效益分析
(3)	黑河金盆水库管理业务手册	西安水务集团金盆水库管理中心	2011 年 9 月	相关法律法规、黑河金盆水库管理业务规章制度、各种应急措施预案、西安市黑河金盆水库管理办法
(4) i)	扬水曝气技术改善黑河金盆水库水源水质的应	西安建筑科技大学、高超	2011 年 6 月	黑河金盆水库水质问题、金盆水库水质分析和污染成因分析、扬

	用研究			水曝气技术在水质改善中的应用、扬水曝气技术对黑河金盆水库水质的改善
(4) ii)	黑河金盆水库水质及藻类监测和水质分层研究	西安建筑科技大学、 邱二生	2010年5月	黑河金盆水库水质分析和藻类生长监测、黑河金盆水库水温分层研究
(4) iii)	水体—沉积物界面氮迁移转化的生物化学过程	西安建筑科技大学、 延霜	2010年5月	水源水库沉积物中各形态氮、磷的稳定性研究、低温条件下微生物对氮循环过程的影响研究、不同条件对氮循环过程的影响研究、污染底泥修复实验研究
(4) iv)	分层水库垂向二维水温模型模拟研究	西安建筑科技大学、 朱哲果	2009年6月	水库温度分层与模拟计算方法、大型水库水流水温数学模型、黑河金盆水库水温预测
(4) v)	水源水中藻类监测及水质变化原因分析	西安建筑科技大学、 段婷婷	2009年6月	黑河金盆水库藻类生长及其影响因素、黑河金盆水库水质转化规律、水源水中藻类生长悬浮特性与其生长抑制试验研究
(4) vi)	水体沉积物中污染物释放及其多相界面过程研究	西安建筑科技大学、 柴蓓蓓	2008年6月	湖泊水库水体-沉积物多相界面结构模式、微生物在水体-沉积物多相界面磷循环转化过程中的作用研究、黑河金盆水库多相界面水质现状调查及内源污染释放特性初步分析

### (1) 重点城市水源环境状况自我调查报告书

项目开始后，预定由日方提供的《黑河水质污染现状调查报告书》，是指《重点城市水源环境状况自我调查报告书》，包括西安市内黑河以外的水源，每年由西安市环境监测站发行。

本报告书的内容包括黑河水源地相关要素、相关法规、保护区的划分状况、水源监测管理状况等基础信息及水源水质信息的现状分析。

水源水质的调查由西安市环境监测站于每月上旬在西安曲江净水厂取水口所在地实施。根据《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》，2009年6月对全部109项监测项目实施了调查，其他月份则对表1、表2中的29项标准和表3中的27项有机指标实施了调查。

关于水质标准的达标状况，2009年6月的全部109项监测项目100%达到了III类标准。2009年所有月份，表1中的III类和表2中的28项指标全部达标。表1中III类的9+1项水质标准达标。

黑河水源地的环境问题包括：①人为破坏植被导致土砂流失、②旅游业发展带来的环境压力、③道路交通引起的污染、④生活垃圾污染和非点源污染等。对策和方案包括：①加强黑河水源保护区内的环境管理工作和执法力度，加强教育宣传工作提高居民的环境意识，降低人类生活对保护区的影响；②加强旅游业环境管理工作，协调饮用水源保护和旅游业开发的关系，有计划地合理适度地发展旅游活动，集中处理旅游业生活污水和生活垃圾，降低旅游业对黑河水源保护区的影响；③加强黑河水源保护区的污染风险管理和突发事故应对能力，尽可能规避道路交通对保护区带来的风险，确保饮用水源的安全。

## (2) 西安市黑河水源厚畛子镇生活污水处理项目建设意见书

即黑河上游流域厚畛子镇污水处理项目的计划书。设计原则是结合土地条件、低能耗、低投资、维护管理简单。所谓土地条件，是指厚畛子镇的中心区域住宅集中，其他区域则相对分散，所以镇中心采用集中式，其他区域采用分散式。所谓低能耗，是指利用“厌氧发酵和人工湿地”的污水处理技术，不使用空气压缩机、药剂投入系统等机械设备，而依靠重力使污水流下。所谓低投资，是指湿地的堆土材料不限于通常的材料，而从附近调剂。所谓维护管理简单，是指采用“厌氧发酵和人工湿地”，无需机械设备和专人投入药剂，只需处理厌氧池的污泥即可。

关于建设规模，集中式为 30m<sup>3</sup>/日、分散式为 1m<sup>3</sup>/日。关于污水处理设施的流入水质，预想 pH 为 6.5~9.0，COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N、TP 分别为 500、300、200、30、5mg/L 以下。主要设备包括不锈钢无动力油水分离器 15 套、净化槽 21 座、再利用水池 21 座等，项目总投资 353.70 万元。沉淀后的污泥经过 3 个月以上被厌氧消化，污泥中的有机物被分解变为稳定的无机物，定期清除污泥，填埋或用于制造肥料。污水处理后的水作为非饮用水，用于灌溉树木。

## (3) 黑河金盆水库管理工作手册

该手册如既存报告书一览表中的概要所示，由 4 部分构成。目录译文请参考附件资料-14。其相当于是日本水库的技术说明书。编制本手册的目的是促进和保障水库管理的改革发展，强化内部管理，提高服务水平，规范水库行政管理、生产管理、工程管理，保障水库设施安全、自来水原水安全和城市发展用水需求，使政府安心，使居民满意。今后，预定进行翻译，通过与日本的操作规则和技术说明书进行比较，探讨需要改善之处。

## (4) 西安建筑科技大学硕士论文

黄教授提供的 6 篇以黑河金盆水库及上游流域为研究对象的硕士论文，是记载有具体水质信息的宝贵资料。论文概要的摘译，请参考附件资料-14。需要特别指出的成果如下所示。

- ① 通过应用扬水曝气器，底泥表面的 DO 浓度比 2008 年同期平均提升了 1.7~2.4mg/L，上下层温差较 2008 年同期减少了 1.4~3.3℃，充氧效果及水体混合效果十分显著。
- ② 扬水曝气器的运行抑制了沉积物中污染物的厌氧释放，通过削减 NH<sub>3</sub>-N、TP、COD<sub>Mn</sub> 的浓度抑制了藻类的生长量，降低了叶绿素 a 的浓度。金盆水库放流水的水质 NH<sub>3</sub>-N、TP、COD<sub>Mn</sub>、叶绿素 a 的浓度较 2008 年同期得到明显改善。
- ③ 黑河金盆水库的平均 TN 浓度为 1.29 mg/L，平均 TP 浓度为 0.031mg/L，有逐年上升的趋势，库区水质超过Ⅲ类标准，达到富营养化水平。降雨时，TN 和有机物的浓度是晴天时的 1~2 倍。结合水库入库流量资料估算，上游流入污染物负荷为：TN605.76t/a，TP15.41t/a。
- ④ 2009 年黑河金盆水库水中藻类的生长呈现“双峰型”规律：藻类高发期分别是 4~5 月份和 8~9 月份。春季优势种类单一，主要为硅藻类；夏季藻种的多样性增加，主要为绿藻类和硅藻类。藻类生长主要受 P 含量的限制，汛期流量的稀释作用也会影响藻类生长，藻细胞密度与水库水位具有明显的负相关。
- ⑤ 黑河金盆水库属于分层型水库，3~5 月份属于温度分层形成期，6~10 月上旬属于稳定分层期，10 月中旬~12 月属于温度分层减弱期，12 月下旬至次年 2 月份属于水库冬季混合期。2010 年 1 月中旬进入完全混合状态。

- ⑥ 对西安市汤峪水库的沉积物样品实施 N、P 的存在形态分析后，无机态 N 的平均浓度为 TN41%，强氧化剂提取态是无机态 N 的主要形态。无机态 P 是沉积物中 P 的主要形态，浓度为 TP70%左右。
- ⑦ 黑河金盆水库 8 月份表面水温达 27℃，上下层温差最大达到 19.46℃，温跃层的厚度达到 35m，分层现象也最为明显。
- ⑧ 黑河金盆水库的水质在建设时为 I 类，而后逐渐恶化，有些项目超过了 III 类标准。藻类细胞密度的峰值超过了 1,700 万个/L。
- ⑨ 2008 年 4~5 月和 6~12 月是藻类生长的高峰期。前期水温升高藻类数量增加，优势藻种为绿藻、硅藻。后期受到降水和光照的影响，7 月中下旬藻类数量出现峰值，优势藻种为绿藻、蓝藻。N/P 为 18~56，P 为限制因子。
- ⑩ 现场监测结果表明，夏季库心区底层厌氧水体中，DO 浓度为 1mg/L，NH<sub>3</sub>-N、TN、TP 浓度分别为表层水体的 15 倍、3.16 倍和 6 倍。
- ⑪ 黑河流域上游水质与库区水质对比表明，关于 NH<sub>3</sub>-N、TN、TP 浓度和高锰酸盐指数，库区水质指标均高于上游水质，分析认为水库水质问题的主要原因是内源污染所致。
- ⑫ 在使用山西省汾河水库沉积物实施的溶出实验中，在好氧状态下内源 P 未溶出，在厌氧状态下，DO<0.5mg/L，P 和 Fe 发生溶出。

### 3.3.2 水源地日常管理相关的听取结果

管理和掌握水源地状况的日常管理，应当遵守 3.2.1 (1) 节所示的法律实施管理。关于具体的管理方法，对 C/P 实施了听取调查。听取调查回答资料的整理内容，请参考附件资料—15。

**表 3.3.2 听取调查资料**

资料名称	回答单位	回答日期	概要
环境保护局问答	环境保护局	2012 年 4 月 13 日	监测系统、日常污染源、既存水质调查结果
水务集团问答	水务集团	2012 年 4 月 18 日	水库运行实绩、水质保护对策的应用实例等

## 3.4 活动 1-4（开展黑河金盆水库及上游流域水质污染的现状调查，并进行多方面风险评估（富营养化、汛期水质问题、突发性事故、环境容量等））相关的活动及成果

### 3.4.1 中国的一般性湖泊污染现象

为了支撑中国庞大的人口，大量的生活废水、工业废水及其他含有有害物质的废弃物等引起的污染波及到了中国主要的河流与湖泊。因此，在中国近年的水质污染中，湖泊的富营养化等问题激增，表现出了各种各样的问题。中国湖泊富营养化的主要危害如下。

#### (1) 城市近郊湖泊的污染

都市近郊的湖沼污染主要表现为富营养化。位于中国都市近郊的湖沼大部分都水深较浅且无大型水生植物群繁衍。另外，因工业化和都市化进程加快产生大量城市生活污水排放量增加，导致藻类富营养化加剧，湖沼呈富营养化状态。这些湖沼作为水道和水源的功能已经丧失，无法继续用做取水源而不得不被放弃。因透明度为 0.1~0.5m 明显较低，颜色呈黑、绿褐色，并伴有令



人不快的霉臭味，这些湖沼的观光功能也大打折扣，多数湖沼还会蒙受鱼类死亡等渔业功能的损失。受湖沼附近观光资源的开发利用和都市化进程影响，大量未处理的废弃污水直接排入湖沼，致使水质加速恶化。而且，湖沼的水质污染问题因流域内大量流入氮·磷等营养盐类的缘故而日益明显。据《2009年中国环境质量公报》、《2009年重点流域水环境质量状况》和《2010年上半年重点流域水环境质量状况》等资料显示，中国主要湖沼氮·磷成分的长年以来的变化如图3.4.1和图3.4.2所示，并没有发现湖水富营养化有显著改善。

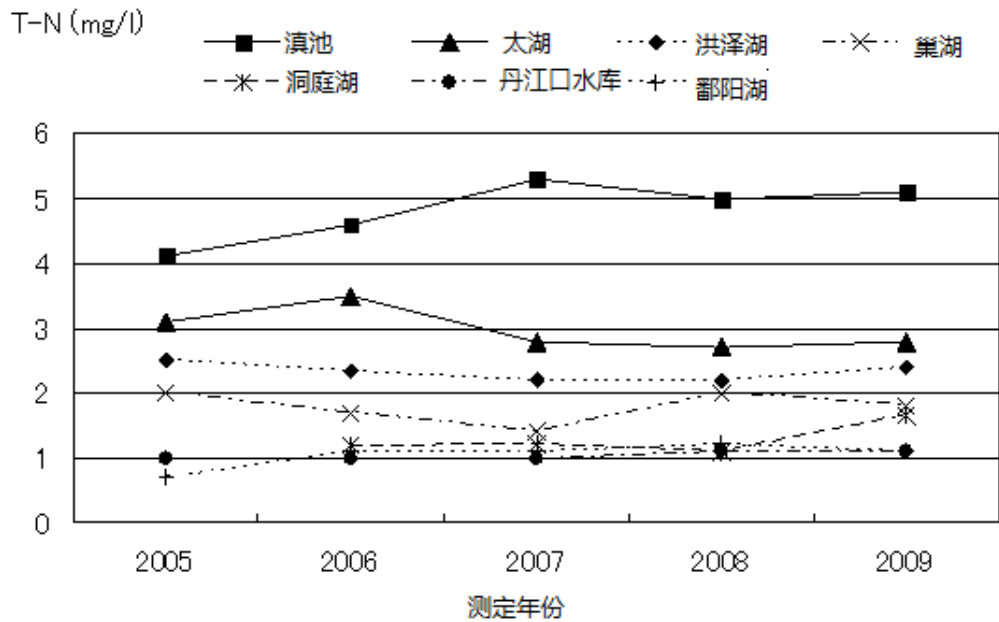


图 3.4.1 主要湖沼的总氮浓度的连续变化

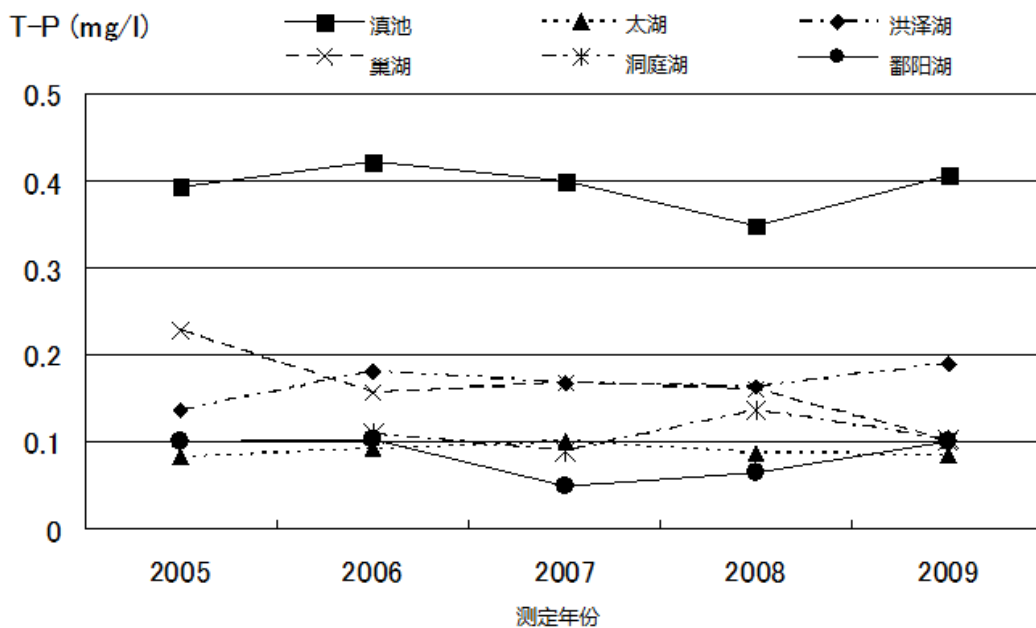


图 3.4.2 主要湖沼总磷浓度的连续变化

## (2) 水处理障碍

富营养化的湖沼中由于藻类大量繁殖而导致水处理的过滤处理不利，并产生异臭味在中国已成为大的社会问题。很多净水厂因藻类大量繁殖致使过滤池蔽塞而蒙受了巨大的经济损失。此外更有甚者，即使被净水厂处理过的自来水也有残留有异味已无法饮用，从而招致居民抗议层出的严重影响。

富营养化水质污染的典型案例中最有名的就是太湖的富营养化问题。2007年作为蓝藻大爆发事件城市的无锡，市内供应的自来水带有异臭，造成了极大的水质污染。为了治理污染，政府下令重点整顿排查从长江引来的渡槽和污水处理厂·下水道，关闭没有废水处理能力的中小工厂和畜产设施，并限制养殖。

### 3.4.2 日常水质污染相关的调查结果

#### (1) 黑河金盆水库的水质

关于黑河金盆水库的水质，根据项目开始时从 C/P 处获得的 2011 年 5 次监测的水质信息，总结如下。

黑河金盆水库的水质，根据环保局 2011 年度的水质监测信息（每年实施 5 次监测），参考中国地表水环境质量标准，其达标状况如表 3.4.1 所示。

表 3.4.1 地表水环境质量标准达标状况

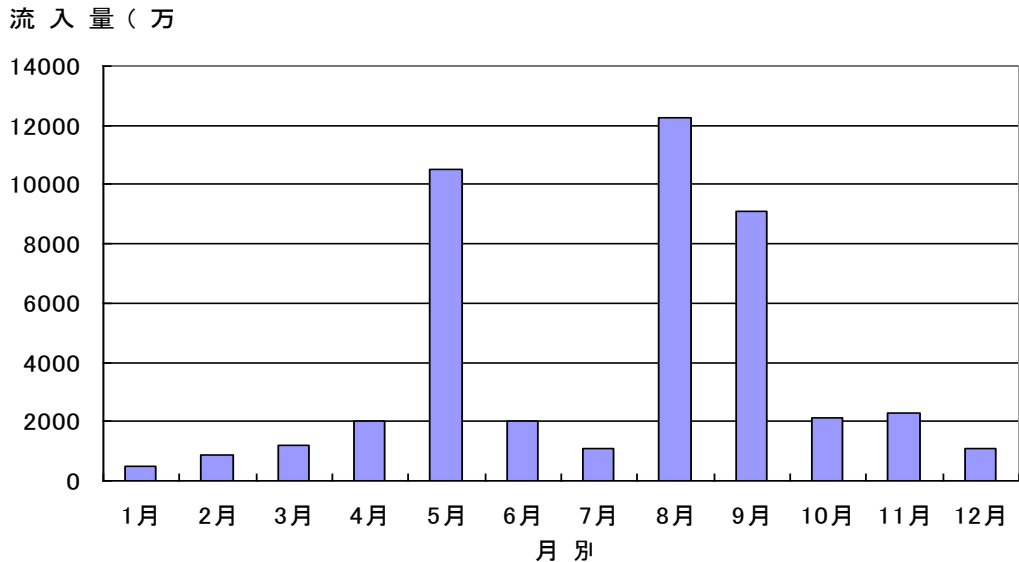
水质项目	pH	DO (mg/l)	COD <sub>Mn</sub> (mg/l)	BOD (mg/l)	挥发酚 (m/l)	氰化物 (mg/l)	砷 (mg/l)	汞 (mg/l)	Cr <sup>6+</sup> (mg/l)	铅 (mg/l)	镉 (mg/l)	油类 (mg/l)
年平均值	7.84	9.06	2.44	<2	<0.002	<0.004	<0.0006	<0.00002	<0.004	<0.01	<0.001	<0.05
地表水环境质量标准值 (I-V)	6-9	2-7.5	2-15	3-10	0.002-0.1	0.005-0.2	0.05-0.1	0.00005-0.001	0.01-0.1	0.01-0.1	0.001-0.1	0.05-1
达标状况	I	I	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I

水质项目	铜 (mg/l)	锌 (mg/l)	氟 (mg/l)	硫化物 (mg/l)	粪大肠 菌数(个 /100ml)	阴离子 表面活性 剂 (mg/l)	氨氮 (mg/l)	COD <sub>Cr</sub> (mg/l)	总氮 (mg/l)	总磷 (mg/l)	硒 (mg/l)
年平均值	<0.001	<0.05	0.234	<0.005	376	0.05	0.15	15.8	1.54	0.023	<0.0001
地表水环境质量标准值 (I-V)	0.01-1	0.05-2	1-1.5	0.05-1	200-40000	0.2-0.3	0.15-2	15-40	0.2-2	0.01-0.2	0.01-0.02
达标状况	I	I	I	I	II	I	I	III	V	II	I

从上表来看，黑河金盆水库水质的有机污染指标基本满足 I 类水质标准，为干净水质。而且，也未检测出有害物质，完全可以作为饮用水水源。但是，氮和磷等营养盐的浓度较高，容易导致藻类爆发，所以，需要削减流入河流即黑河上游的污染负荷。

## (2) 流入河流的水量

以 2009 年为例，黑河金盆水库来自黑河水系的流入量如图 3.4.3 所示。1 月最低 514.21 万 m<sup>3</sup>，8 月最高 12,270.87 万 m<sup>3</sup>。年总流入量为 31,809.2 万 m<sup>3</sup>。



注：西安建筑科技大学

图 3.4.3 黑河金盆水库月流入量

## (3) 实施初期水质调查

### i) 实施内容

为了掌握水质污染的现状，本项目实施了初期水质调查。调查内容为以黑河金盆水库流域为对象，在以下 8 个地点，实施 1 次水质调查（2012 年 5 月），包括中国规定的环境质量标准等共计 109 项水质调查。

表 3.4.2 初期水质调查概要

调查对象区域	调查对象地点	调查项目
黑河金盆水库上游	在上游选取 4 个地点	基本项目：24 项 补充项目：5 项 特定项目：80 项
黑河金盆水库	从水库取水塔附近 3 个不同深度进行水样采集	同上
黑河金盆水库放流口	自黑河金盆水库流经水力发电站过后的出水口设 1 地点	同上

### ii) 结果

地表水环境质量标准 24 项基本项目的结果如表 3.4.3 所示。全部 109 项水质调查的分析结果，请参考附件资料—16。

表 3.4.3 地表水环境质量标准基本项目

分析项目 (中名)	分析项目 (日名)	单位	检测界限	标准限值	两河口	板房子	虎豹观测站	陈河水力发电站	引水塔表层	引水塔中层	引水塔底层	放流口
水温	水温(℃)	℃	0.1	--	15	18	19	17	21	20	15	15
pH值	pH值	无量纲	--	6~9	7.3	7.22	7.37	7.41	7.44	7.45	7.48	7.42
溶解氧	溶解酸素	mg/L	0.2	6	8.5	8.6	8.1	8.6	8.2	9.3	7.7	8.2
高锰酸盐指数	過マンガン酸塩指数	mg/L	0.5	4	2.9	1.6	3.1	2.4	1.7	1.8	1.8	1.5
化学需氧量	COD	mg/L	5	15	12	6	13	9	6	11	11	6
五日生化需氧量	BOD <sub>5</sub>	mg/L	2	3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氨氮	アンモニア態窒素(NH <sub>3</sub> -N)	mg/L	0.025	0.5	0.184	0.323	0.133	0.134	0.093	0.101	0.082	0.112
总磷	総リン	mg/L	0.01	0.1(湖、水庫0.025)	ND	0.06	0.01	0.01	0.02	0.01	ND	ND
总氮	総窒素	mg/L	0.05	0.5	1.39	1.42	1.42	1.35	1.35	1.32	1.42	1.54
铜	銅	mg/L	0.0012	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锌	亜鉛	mg/L	0.0028	1	ND	ND	ND	ND	0.006	0.003	0.008	0.008
氟化物	フッ化物(F-計)	mg/L	0.05	1	0.19	0.21	0.17	0.2	0.2	0.27	0.18	0.18
硒	セレン	mg/L	0.0001	0.01	ND	0.001	0.0018	0.0004	0.0012	0.001	0.0009	0.0007
砷	砒素	mg/L	0.0006	0.05	ND	ND	0.0009	ND	0.0007	ND	ND	ND
汞	水銀	mg/L	0.0000 <sub>2</sub>	0.00005	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	カドミウム	mg/L	0.004	0.005	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
六价铬	六価クロム	mg/L	0.004	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铅	鉛	mg/L	0.003	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氰化物	シアン化合物	mg/L	0.004	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
挥发酚	揮发性フェノール	mg/L	0.002	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
石油类	石油類	mg/L	0.05	0.05	ND	0.08	ND	0.05	ND	ND	ND	0.09
阴离子表面活性剂	陰イオン界面活性剤	mg/L	0.05	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硫化物	硫化物	mg/L	0.005	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
粪大肠菌群数	糞便性大腸菌群(个/L)	个/L	1	2000	2000	3000	2000	5500	10	40	ND	1700

#### (4) 连续水质调查的实施

##### i) 基于初期水质调查结果的调查项目精要

2012年5月实施的初期水质调查包括环境标准基本项目(24项目)、地表水源辅助项目(5项目)、地表水源特定项目(80项目)共计109项,在8个场所进行实地考察。从其中抽出本次调查项目的精要,概要记录在下。

##### a) 地表水环境质量标准基本项目(24项目)

使用基本项目的分析结果和水域类型II类进行比较,则总氮、石油类、粪便大肠菌群超过标准。如果和水域类型I类比较的话,则氨氮、过锰酸盐指数(COD<sub>Mn</sub>)也超出标准范围。从这个结果我们可以推测,其主要原因来自于人类排泄物和施肥等人为污染。

虽然初期水质调查时是根据标准项目来制定分析项目的,但是在调查中,为了把握氮类物质的形态,在24个项目的基础上又添加了亚硝酸盐氮、硝酸盐氮这两项,将调查对象增加到26个。

##### b) 集中式生活饮用水地表水源地辅助项目(5项)

共有硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰五项,几乎没有检测出铁、锰成分。但是,但铁、锰成分在自然界中属于正常存在,一般来说很容易被检测出来,因此我们将继续对这5项内容进行持续性调查。

##### c) 集中式生活饮用水地表水源地特定项目(80项)

分析结果显示,在8个调查地点实施调查的80个项目中有62个项目未被检测出。因此,我们将在一部分调查地点乃至全部调查点以检测出的这18个项目为调查对象分析其长年变化规律。

##### ii) 连续调查的计划

综上所述,分析项目包括:环境基准基本项目24+2项、地表水源地辅助项目5项、地表水源地特定项目18项共计49项调查对象。调查地点包括:与初期调查相同,上游4地点、湖内1地点×3深度、出水口1地点共计8个地点。

另外、考虑到调查时期,将分析频率定为2012年10月和12月两回。

表 3.4.4 连续水质调查概要

调查对象区域	调查对象地点	调查项目	调查时期
黑河金盆水库上游	在上游选取4个地点	基本项目:24项+2项 辅助项目:5项 特定项目:18项	2012年10月和12月共2次
黑河金盆水库库区	从水库取水塔附近3个不同深度进行水样采集	同上	
黑河金盆水库放流口	自黑河金盆水库流经水力发电站过后的出水口设1地点	同上	

##### iii) 长年调查的结果

长年水质调查已于2012年10月11日和12月4日实施完毕,结果随附在附件资料-17。通过这两次的调查,我们得知总氮、氨氮超出标准值范围。另外,虽然辅助项目和特定项目中只检测出一部分项目,但是相对来讲超出标准值的项目只有2~5个、因此我们可以看出该地区

水质大致保持在良好范围。

另外，根据水库库区取水塔附近的 3 个不同深度取得的调查结果显示，只有总氮含量超过标准值。

#### (5) 流入河流的水质与营养盐类的负荷量

关于上游流域，项目通过委托实施水质调查。根据上述 (3) 初期调查，地表水水环境水质标准基本项目中，T-N 和粪大肠菌数超过标准值 (I 类<sup>10</sup>)，推测由粪尿和施肥等人为污染造成。此外，石油类在板房子和放流口地点略微超过标准值 (I 类)，原因不明。

关于上游流域，现状是虽然存在村落排水引起的污染，但是日常变化不大，管理者即环保局也主要着眼于对车辆事故引起的水污染事故和非法倾倒等引起的突发性水质污染进行监测。

#### (6) 水库上游污染负荷排放量的考察

黑河金盆水库的流入段水域的磷浓度含量虽然满足水质标准的 II 类型，但是过去调查结果的总氮浓度超出情况如表 3.4.5 所示。

**表 3.4.5 流入量和流入水质**

项目	单位	水质标准	现状水质
T-N	mg/L	0.50	1.33
T-P	mg/L	0.025	0.020

黑河金盆水库在其上游没有大规模企业，上游的营养盐排放量大部分来自生活排水，家畜以及面源污染。表 3.4.6 整理已有相关数据，估算出黑河金盆水库上游产生的总氮和总磷的污染负荷排放量如下所示。

**表 3.4.6 上游地区产生的总氮和总磷的污染负荷排放量**

	厚畛子	板房子	王家河	陈河	合计	N 原单位	P 原单位	N 负荷量	P 负荷量
人口	人	人	人	人	人	g/人·日	g/人·日	kg/日	kg/日
	2,844	3,150	2,763	3,953	12,710	12.0	1.2	152.5	14.9
牧畜	头·只	头·只	头·只	头·只	头·只	g/头,只·日	g/头,只·日	kg/日	kg/日
牛	620	1,200	1,300	1,786	4,906	168.0	28.0	824.2	137.4
羊	320	300	450	564	1,634	22.7	8.5	37.1	13.8
鸡	5,200	1,700	2,800	3,986	13,686	1.0	0.5	13.4	7.4
猪	1,260	1,500	700	660	4,120	22.7	8.5	93.5	34.8
土地利用	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	kg/ha·年	kg/ha·年	kg/日	kg/日
农田	1.1	2.1	1.2	1.6	6.0	32.2	1.38	52.9	2.3
山林					1,475.0	3.61	0.175	1,458.8	70.7
							<b>合计</b>	<b>2,632.5</b>	<b>281.2</b>

注：水环境容量计算理论及应用，科学出版社

与人、土地利用相关的 N、P 原单位的日本文献

表 3.4.6 估算出的上游各污染源的污染负荷比率如图 3.4.4 所示。

<sup>10</sup> 水体类型 I 类：主要适用于源头水、国家自然保护区  
II 类：主要适用于集中式生活饮用水地表水源地一级保护区、珍稀水生生物栖息地、鱼虾类产场、仔稚幼鱼的索饵场等

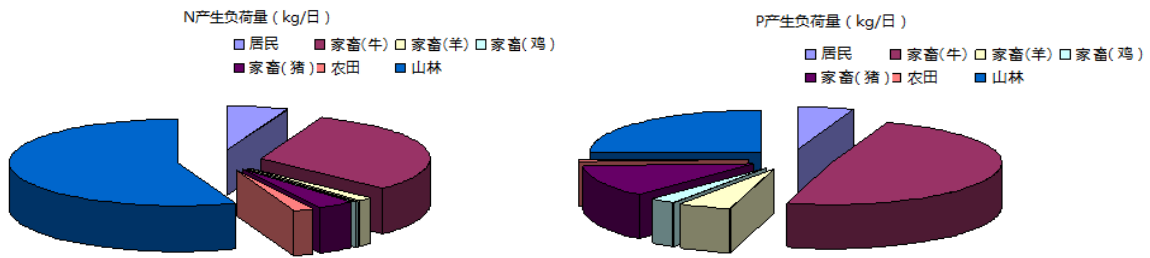


图 3.4.4 污染负荷排放量的细目

从这些细目中可以看出，流域内产生的氮·磷元素污染负荷排放量的主要来自与居民和家畜的影响。在我国（日本）治理来自于家畜的水源地污染负荷，大致采用如图 3.4.5 所示对策。

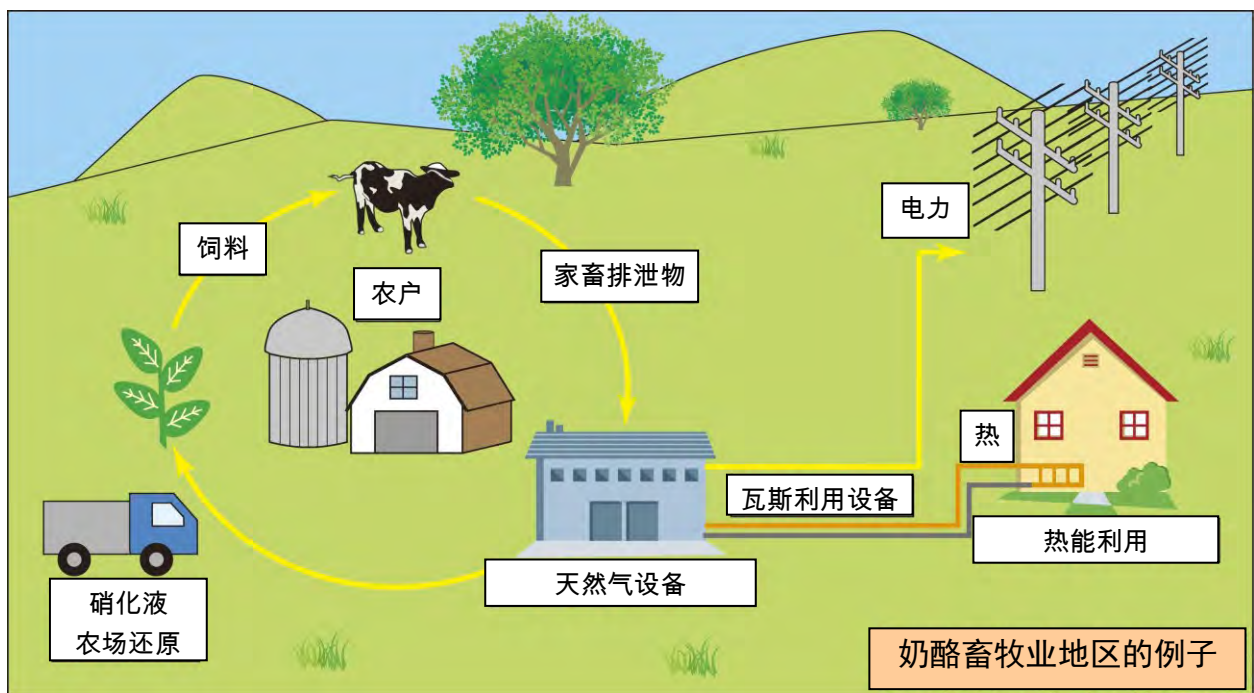


图 3.4.5 循环利用家畜排泄物的构思

就流入黑河金盆水库的氮·磷污染负荷的排放量中受家畜影响的面源负荷占总污染负荷源的比例问题，我们已于 2012 年 11 月 22 日的风险评估中向环保局黑河总站做出了大致说明，同时也简单介绍了我国（日本）治理家畜负荷污染的对策方案。

### 3.4.3 关于水质污染的风险评估

“风险”是指在人类活动的影响下，产生我们所不希望出现的后果和表示其发生概率的概念。对人类而言，对风险最基本的思考方式就是采用“发生的不确定性”和“影响的大小”对不好的事情进行评估。比如，即使所产生的影响相当大，但是其发生的概率几乎为零的话，那么也会被评估为风险小。

如果叙述的更具体些，那么“风险”也可以说是针对未来有可能产生损失或危险性（即损失或危险的可能性）的个别风险（事件和现象），对其频率（次数）、规模（位置和大小）、时间（长短）所



带来的对人、生物学或环境的影响的可能性进行定性、定量或相对性分析的结果。

基于这样的分析和评估,在本项目中所属对象区域存在的风险又是什么呢?这样的风险又会带来怎样的影响呢?我们将整理以上问题开始本次探讨。

### (1) 《黑河金盆水库水质污染风险评估报告书》的概要

专家已经制作好报告书开始于 C/P (相关对口单位) 研讨磋商,报告书目录构成如表 3.4.7 所示。风险评价的对象基于水质现况和黑河流域状况,包括突发事件、富营养化、浊水、环境容量四个项目,我们将逐一进行风险评估。

**表 3.4.7 黑河金盆水库水质污染风险评估报告书的目录框架**

章	标题
1.	前言
2.	风险评估概况
2.1	风险评估的对象项目的抽取
2.2	风险评估的方法概略
2.3	风险评估的方针
3.	各评估对象的评估手法
3.1	突发性水质污染事故
3.2	富营养化
3.3	浊水
3.4	环境容量
3.5	评估结果的整理方法一览
4.	黑河金盆水库风险评估实践
4.1	突发性水质污染事故
4.2	富营养化
4.3	浊水
4.4	环境容量
5.	今后展望
6.	参考文献

### (2) 《黑河金盆水库水质污染 风险评估报告书》相关 WG

召开以技术转移为目的的工作组会议 (WG), 深入理解制作完成的黑河金盆水库库区以及上游流域的风险评估报告书的相关内容。顾虑到参加人员的时间安排, 分别在 2013 年 4 月 24 日、25 日举办了两场相同内容的演讲。但是因为出现中途退席的情况, 演讲于 7 月 19 日再次举行, 最终终于使 C/P 成员对报告书整体理解得以加深。最后 C/P 单位希望在下次工作组会议 (WG) 上得到相关现场数据, 并提出了按照 C/P 单位自己的思维模式开展风险评估实际操作的愿望, 我们已经了解了。

但是 C/P 单位的风险评估实践结果说明·发布 WG 会议因 C/P 单位准备不充分而持续延期, 一度延期到 8 月 15 日, 专家组在等候期间提出希望发布会结束后相关人员能够总结本次评估实践结果, 并发送给不能出席该会议的 C/P 成员。

其次, 风险评估相关的 WG, 通过提问表实施自己评价。提问表的结果 (表 3.4.10) 是理解度有所提升。

表 3.4.8 风险评估 WG 概要

WG 召开日期	内容	参加者	备注
2013 年 4 月 24 日 10:00-16:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>风险评估的概要说明</li> <li>各项风险评估解说</li> <li>下回 WG 的调整</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水务局 刘长安</li> <li>水务局 王熙洋</li> <li>水务集团 刘毅斌</li> </ul>	中途退席
2013 年 4 月 25 日 10:00-16:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>同上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>环保局 褚林峰</li> <li>黑河总站 马斌战</li> <li>黑河总站 郭鹏辉</li> <li>水务集团 齐允之</li> <li>水务集团 刘毅斌</li> </ul>	中途退席  再次参加
2013 年 7 月 19 日 14:30-17:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>同上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水务局 刘长安</li> <li>黑河总站 郭鹏辉</li> </ul>	为中途退席人员准备的再次演讲
2013 年 8 月 15 日 10:10-11:30 项目办公室	<ul style="list-style-type: none"> <li>水务集团刘氏提出了叶绿素-a 的评估方法, 该评估方法需要同专家商谈。</li> <li>专家提议确认项目的妥当性, 实践评价项目风险。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水务集团 刘毅斌</li> <li>专家组 酒井、山口、小沼、蔡(翻译)</li> </ul>	
同日提出结果	<ul style="list-style-type: none"> <li>总氮、COD 为对象的评估实践结果提交专家组</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>黑河总站 马斌战、郭鹏辉</li> </ul>	
2013 年 9 月提出	<ul style="list-style-type: none"> <li>总氮、COD 为对象的评估实践结果提交专家组</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>环保局 褚林峰</li> </ul>	
2013 年 12 月提出	<ul style="list-style-type: none"> <li>有关藻类发生风险的风险评估报告书的提交</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水务集团 刘毅斌、齐允之</li> </ul>	多次和交流中心交涉失败, 长时间无反馈, 12 月继续提出。
没有回答	<ul style="list-style-type: none"> <li>没有回答</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水务局 王熙洋、刘长安</li> </ul>	

表 3.4.9 能力强化的理解度

理解度	评价	
0	: 不知道	不能
1	: 还可以	会一点
2	: 一般	一般理解
3	: 很理解	能很好的理解
4	: 完全理解	能教别人

表 3.4.10 风险评估 WG 能力强化

提问	回答者平均	
	WG 召开前	WG 召开后
风险评价的基本想法能够理解吗?	0.60	2.80
《突发水质污染事故》相关的风险评价能够理解吗?	0.80	2.80
《富营养化》相关的风险评价能够理解吗?	1.40	3.20
《浊水》相关的风险评价能够理解吗?	1.20	3.20
《环境容量》相关的风险评价能够理解吗?	0.60	2.80
自己能够构筑新的风险评价模型吗?	0.60	2.00
<b>平均</b>	<b>0.87</b>	<b>2.80</b>

### 3.5 活动 1-5（从组织体制及技术两个方面，制定针对上游流域和水库（扬水曝气器等）的水质改善方案）相关的活动及成果

#### 3.5.1 《黑河金盆水库水质改善技术验证试验报告书》的完成

专家依据表 3.5.1 所示目录完成了报告书（方案），并同 C/P 协商确定其内容。内容是第 1 年度（2012 年）扬水曝气器监测调查结果以及今后的课题。

表 3.5.1 黑河金盆水库水质改善技术证实试验报告书的目录框架

章	标题
1.	黑河金盆水库概况
2.	利用扬水曝气器的水质保护对策
2.1	扬水曝气器的种类与目的
2.2	曝气循环装置的种类
2.3	深层曝气装置的种类
2.4	曝气循环装置导入时的见解
2.5	深层装置导入时的见解
3.	黑河金盆水库中扬水曝气器有效运用的研讨
3.1	黑河金盆水库中扬水曝气器的特性表及目的
3.2	有效运用方法的研讨
4.	2012 年的证实试验
4.1	2012 年的证实试验计划
4.2	监测调查计划与评价手法的提案
4.3	基于监测调查结果的评估
5.	未来课题

#### 3.5.2 《黑河金盆水库水质保护技术对策方案报告书》的完成

专家依据表 3.5.2 所示目录完成了报告书（方案），并同 C/P 协商确定其内容。内容是第 2 年度（2013 年）扬水曝气器监测调查结果和今后的运用方针方案以及其他的水质保护对策的概要和选定的经过。

表 3.5.2 黑河金盆水库水质保护技术方案报告书的目录框架

章	标题
1.	黑河金盆水库库区概要
1.1	流域概要
1.2	流况概要
1.3	水质概要
2.	黑河金盆水库库区的水质课题
2.1	污染案例
2.2	水质管理体制
2.3	对策方案检讨
3.	扬水曝气器相关水质改善
3.1	装置引进背景
3.2	装置的规格
3.3	监测调查评价
3.4	今后的运行方针（预案）
4.	其他水质保护对策

4.1	障碍种类和对策选定
4.2	拦污网
4.3	副坝
4.4	库区分隔栏
4.5	上游水质保护对策
5.	附属资料
5.1	扬水曝气器相关资料
5.2	器材筹措相关资料
5.3	扬水曝气器的调查结果记录图

### 3.5.3 扬水曝气器验证试验总结

黑河金盆水库导入了作为水质保护对策的扬水筒方式的曝气循环装置。黑河金盆水库曝气循环装置是 2007 年西安建筑科技大学接受了水质障碍时遭遇到兴水障碍的自来水公司的的商议请求后在黄教授的指导下和水务集团共同于 2009 年导入的水质改善设备。因为主要的目的是通过改善底层 DO 来抑制藻类的发生，所以 2010~2011 年西安建筑科技大学进行验证试验来确认结果。曝气循环装置共计导入 8 台，是以全层为对象的循环方式。

表 3.5.3 黑河金盆水库的曝气循环装置特性表

构成部件/式样	规格	数量	构成部件/式样	规格	数量
扬水筒	φ 750mm~2,600mm	8	配置间隔	300m	
曝气排出水深	30m 前后可伸缩 (74.5~98.5m)	8	曝气吸入水深	1#:484.5m 5#:491.0m 2#:514.5m 6#:490.7m 3#:494.5m 7#:505.0m 4#:498.5m 8#:501.8m	
压缩机 (水冷式)	20m <sup>3</sup> /min	3	空气净化装置		1
冷却用水中泵	流量 40m <sup>3</sup> /s 扬程 78m	2	电气量	630kVA 约 90 万 kwh (5 个月)	
空气供应分别阀	-	8	流量计	-	6
空气槽	-	3	过滤器	-	2

8 台扬水曝气器配置如图 3.5.1 所示。

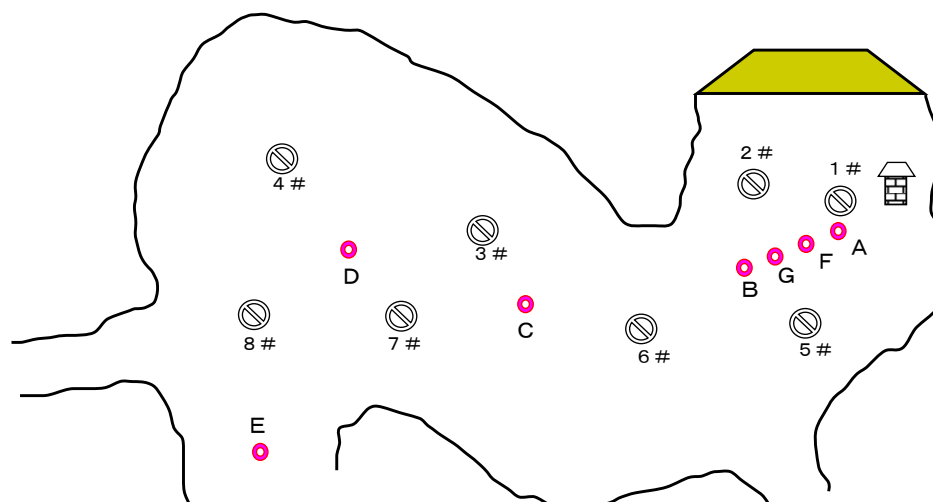


图 3.5.1 扬水曝气装置的配置和调查地点

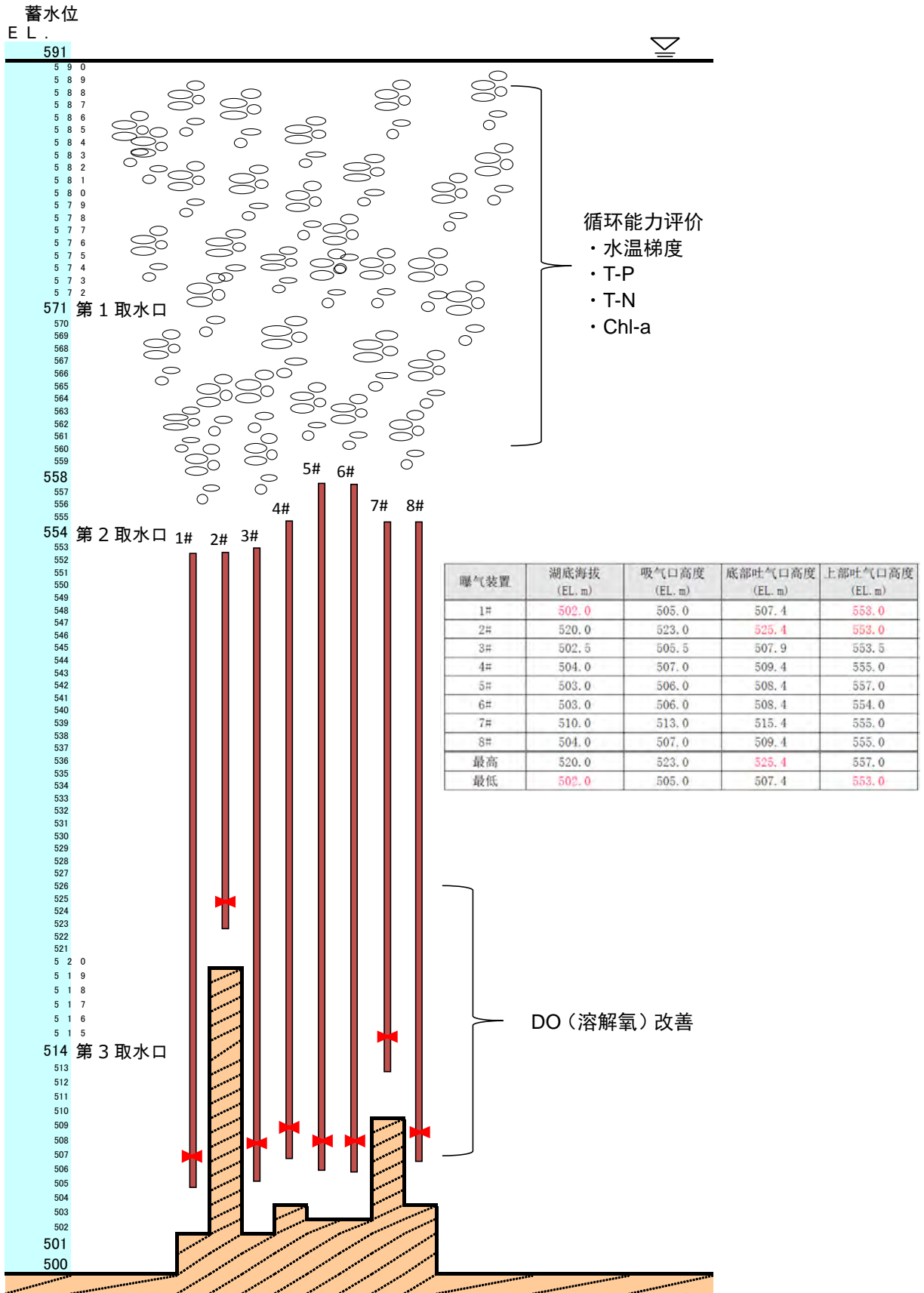


图 3.5.2 各扬水曝气器的配置示意图

根据现存的监测试验可以看出，DO 改善需要持续进行 2 周以上才能看到成果。在藻类发生的夏季却没有运行，所以对藻类的效果尚不明确。第一年度主要是以和西安建筑科技大学的黄教授进行协商，了解了扬水曝气器的构造以及运行期间、有效运行等方面问题。

主要的问题点如下。

- ① 扬水筒的吸入口在底部以上 5m 的位置
- ② 水位低下时不运作
- ③ 只在底层 DO 低下的时候运作。
- ④ 送气管质量差每年都会有空气泄漏
- ⑤ 出水时浊水流入时为避免对取水带来影响应停止运作。

※并且有关①和②，在第二年度被改良。

专家在第 1 年度（2012 年）向西安建筑科技大学以及水务集团建议监测调查计划，这个计划是为了有效运行，明确必要的循环能力和水质改善能力关系而制定的监测调查计划（表 3.5.4）。这个计划得到了认可。

**表 3.5.4 监测调查计划**

调查的种类	调查项目	调查地点	调查水深	调查频度
调查 1 (连续水温测量)	TEMP	取水塔地点	1m 间隔 (14 水深)	7 月上旬~10 月中旬 每个整点
调查 2 (仪表测量)	TEMP、DO、EC、 ORP、TURB	流入 1 地点 水库内 4 地点	流入端：表层 水库内：表层、1m、5m、 取水水深 (3D)、排出水深、 吸入水深、底上 1m	7 月中旬~10 月中旬 2 次 / 每周
调查 3 (采水分析)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N、 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N、T-N、 PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> -P、T-P、 Chlorophyll-a、 TOC	流入 1 地点 水库内 4 地点	流入端：表层 水库内：表层(1m)、第 2 取水水深、底上 1m	7 月中旬~10 月中旬 2 次 / 每周

但是，验证试验实施时，存在电费问题以及水位低下问题，仅仅运行了 12 天，所以还无法进行评价。

第二年度（2013 年），加入了水位下降时也能够运行这样的改良。电费问题和水务集团也达成了一致，所以再次实施验证试验。但是由于没有达到出水带来的底部浊度增大以及扬水曝气器运行条件为底层溶解氧为 2 mg/L 以下的条件，所以验证藻类影响的夏季验证试验无法实施。

扬水曝气器有效运用相关的 2 年协商和验证试验的结果通过以下内容可以了解

- ① 扬水曝气器运行开始条件是底层 DO 在 2mg/L 以下、不具备可连续观测底层 DO 的设备（运作开始判断、结束判断无法迅速进行）
- ② 出水后，底层的浊度变高，扬水曝气器无法运作
- ③ 出水后，底层的 DO 没有被改善，没有达到运作条件
- ④ 运行条件不考虑表层藻类发生

有关连续观测装置的配备，今后希望是水务集团迅速导入。考虑到①~④的运用手册，作为和水务集团商议的结果在第三年度（2014年）的成果报告书「黑河金盆水库运用技术解说书（水库水质管理篇）」中记载。

扬水曝气器运用相关的组织体制方面由水务集团金盆水库管理公司的水源保护科负责。但是目前操作以及维修基本上都是由西安建筑科技大学（学生）负责。背景原因是装置的设置以及改良方面西安建筑科技大学出资较多，运作时的监测调查也是为了学生完成论文而进行的。水务集团负担扬水曝气器的电费以及一部分的设备费用，而将运用以及效果的验证交给西安建筑科技大学负责。

按照原定计划，该项目的管理工作将在西安建筑科技大学完成最后的监测调查后，正式开始移交给水务集团。另一方面，在西安建筑科技大学（卢教授）看来，能够在中国国内开展水库水质改善设备相关的验证试验，研究曝气设备等先进科学技术，这样的机会实在难得。同时西安建筑科技大学（黄教授）也表示不愿意放弃难得的试验场地，不希望辛苦得来的试验结果前功尽弃，可能今后曝气装置的运行和改良工作也将继续以西安建筑科技大学为中心开展实施。再者，原本水务集团对目前曝气装置的使用情况就持消极态度，项目开始时曝气装置的运行管理暂时性交给西安建筑科技大学负责，目前看来原有曝气装置继续使用的可能性较低，我们猜想水务集团最终可能还是会像之前预测的那样，将原有曝气装置更新成他们更加感兴趣的深层曝气装置等高效率的新设备。

### 3.6 活动 1-6（与相关单位配合，共同实施水质改善方案中的技术性优先对策）相关的活动及成果

#### 3.6.1 面向水质保护对策选定以及实施的协商经过

黑河金盆水库目前已完成曝气装置的安装工作，项目期间实施了监测。金盆水库项目开展以来，经过不断的讨论与修正，决定除曝气装置外，另外将选择性取水设备、副坝、分隔栏、拦污网等设备作为重点考虑对象。项目组报备西安市政府审批后，拦污网和副坝建设获得政府批准，如下述的选择流程和选定经过所述，项目实施中筹措拦污网的，副坝的建设工作则由西安市政府稍后决定导入计划。（具体请参考《黑河水源地水质改善工作实施方案》附件资料-18）

水质改善措施的选定流程如图 3.6.1 所示，商讨过程如图 3.6.2 所示。首先第 1 年度（2012 年）的《国内外水库水质改善对策现状报告书》全面详细的介绍了日本的水质改善措施，《黑河金盆水库水质污染风险评估报告书》针对黑河金盆水库的实际情况作出了针对性介绍，明示该地区水质风险。接着第 1 年度（2012 年 10 月）开展赴日培训活动，通过本次培训中方管理层参观学习了日本的曝气装置、分隔栏、副坝、拦污网等先进水质管理设备。培训圆满结束后，水务集团随即公示了 2013-2014 年项目实施业务计划公文书。明确项目主要围绕曝气装置的改造、选择性取水设备、副坝、拦污网和分隔栏的建设工作展开讨论，经西安市政府审批，分隔栏、拦污网、副坝工程获得政府许可。遗憾的是，分隔栏的建设预算超出预算限制，副坝建设则超出预定项目工期，中日双方讨论后决定，JICA 仅负责筹措带通船门的拦污网。

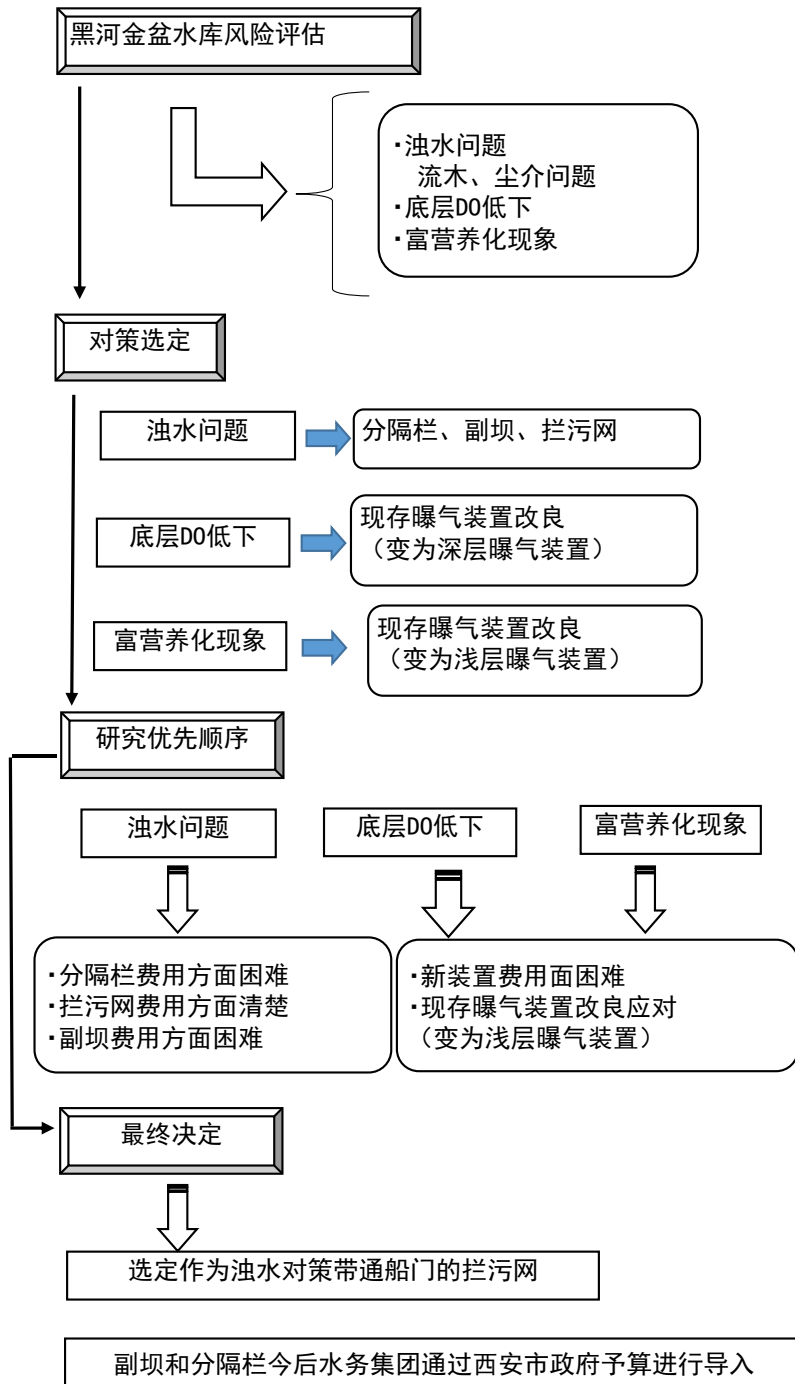
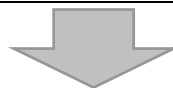


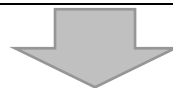
图 3.6.1 水质保护对策的选定流程



时期	依据资料	保护对策
2012/4~12	国内外水库水质保护对策现状报告书 2012.12	旁通水路、副坝、植被净化、土壤净化、砾间接接触净化法、曝气循环设备、深层曝气设备、复合型曝气设备、表层吸引设备、水库分隔栏、藻类去除设备、紫外线加压杀藻装置、加压喷射冲击净化装置、药品投入、选择取水设备、底泥疏通、植被净化对策以及浮岛、晒干、遮光
2012/4~12	黑河金盆水库水质污染风险评估报告书 2012.12	富营养化：扬水曝气器、分隔栏、副坝 浊水：分隔栏、副坝
2012/10/10 ~ 20	第 1 次赴日培训	布目水库：副坝、扬水曝气器 比奈知水库：分隔栏、拦污网 室生水库：副坝、扬水曝气器



2013/2/4	水务集团 2013-2014 项目实施业务计划	曝气循环装置的改造、选择取水设备、副坝、拦污网和分隔栏
2013/6/13	A4Form	分隔栏、拦污网、副坝闸门



2013/8/1	器材供给实施方针	拦污网
2013/8/8	【市政办发 [2013] 85 号】黑河水源地水质改善工作实施方案印刷交付相关通知 2013.7.16	拦污网、副坝的建设截止于 2015 年 12 月 采用扬水曝气等技术，改善水库水质截止于 2013 年 12 月

※；分隔栏需大型船舶通航、存在遮水性和供给器材预算上问题。因为副坝在项目期间完成有困难。所以双方同意供给器材之限于通船门和拦污网

图 3.6.2 水质保护对策选定的经过

副坝的主要功能在于通过在上游流域加筑堤堰，削减洪水时流入水库的泥沙含量，减轻库区积沙负荷。副坝可以有效阻拦泥沙随水流流入水库，通过去除泥沙也可以有效去除其中包含的氮磷等营养盐类，因此副坝对水质富营养化也有一定的抑制作用。

分隔栏通过在库区内横向拉起水深 5m 左右的防水膜，可以有效阻断库区表层水流流通。其主要目的为减轻表层浊水入侵、抑制上游流域淡水赤潮的异常繁殖、抑制大坝附近爆发的藻类过剩繁殖，针对上述目的，该设备的设置场所和时期均有所不同。

拦污网是一种在库区内横向拉起的水深 0.5m 左右的围网，可以有效回收洪水时流入库区内的浮木和垃圾。

曝气装置以外的水质改善措施的引进，从对策选定开始到安装为止，我们与水务集团接洽的全过程一览表如表 3.6.1 所示。

表 3.6.1 水质保护对策引进相关协议经过一览表

№	年月日	水务集团参加者	协议内容、资料等	决定事项以及确认事项	备注
1	2012/10/10 ~20	王智部长、 高主任、 刘毅斌、 齐科长	赴日培训	<ul style="list-style-type: none"> <li>布目水库：副坝、扬水曝气器</li> <li>比奈知水库：分隔栏、拦污网</li> <li>室生水库：副坝、扬水曝气器</li> </ul>	
2	2012/10/30	王(智)、高、刘、 任副主任、刘	<ul style="list-style-type: none"> <li>选定工作组成员，负责对曝气改良相关的水质保护对策</li> <li>讨论改良相关日程和费用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>确定工作组成员、每周召开一次工作组会议。</li> <li>水务集团 2013 年年度的预算正在申请，到 3 月份申请完成。</li> </ul>	保护对策 WG1
3	2012/11/9	王军政副部长、 刘、任、刘	<ul style="list-style-type: none"> <li>扬水曝气器使用规则改良</li> <li>扬水曝气器今后使用</li> <li>新的水质保护对策</li> <li>提供风险评估的重要数据</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水务集团高层对分隔栏和选择性取水设备有兴趣。</li> <li>副坝费用过大无法采用。</li> <li>中方锚固装置设计遇到困难。</li> </ul>	保护对策 WG2
4	2012/11/22	任、齐	<ul style="list-style-type: none"> <li>黑河金盆水库库区水质保护对策方案</li> <li>拦污网、分隔栏设置相关</li> <li>扬水曝气器改良方案相关</li> <li>报告书内容确认</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分隔栏以及副坝设置，对预定场所实施现场调查。</li> <li>分隔栏预计设置在副坝下游位置。</li> <li>考虑加装拦污网和通船门。</li> <li>提出深层曝气装置和浅层扬水曝气器并用提案。</li> <li>副坝推迟到将来计划。</li> </ul>	保护对策 WG3
5	2012/11/28	王(军)、齐	<ul style="list-style-type: none"> <li>黑河金盆水库库区水质保护对策方案</li> <li>拦污网、分隔栏设置相关</li> <li>扬水曝气器改良方案相关</li> <li>报告书内容确认</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水务集团高层计划引进拦污网和分隔栏</li> <li>通船门费用问题。</li> </ul>	保护对策 WG4
6	2012/12/4	任、齐	<ul style="list-style-type: none"> <li>新水质保护对策选定、予算、工程</li> <li>工作组会议经过状况和状况</li> <li>扬水曝气器改良方案相关</li> <li>报告书内容确认</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2013 年度作为本项目内容，水务集团内部申请安装网场和副坝。</li> <li>拦污网·分隔栏的设置场所讨论，设定为断面 18。</li> <li>考虑到拦污网的主要目的是收集浮木，浮木的聚集场所所在断面 18 还要靠上游的地方，最好选择上游地区。</li> <li>确定需要通船门，水务集团寻找制造商。</li> </ul>	保护对策 WG5
7	2012/12/11	王(智)、齐	<ul style="list-style-type: none"> <li>拦污网、分隔栏设计相关</li> <li>确认工作组会议协议</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置分隔栏和拦污网。</li> <li><b>水务集团负责锚固装置的测量、设计、施工。</b></li> <li><b>JICA 提供分隔栏和拦污网设备。</b></li> <li>水务集团取得通船门的报价。</li> </ul>	保护对策 WG6
8	2013/1/11	王(军)、齐	<ul style="list-style-type: none"> <li>扬水曝气器改良相关</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水务集团决定在 2013 年度实施副坝和拦污网建设</li> </ul>	保护对策

№	年月日	水务集团参加者	协议内容、资料等	决定事项以及确认事项	备注
			<ul style="list-style-type: none"> <li>新的水质保护对策最终选定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水务集团仍在探讨分隔栏和通船门相关内容。</li> <li><b>副坝和拦污网的设置位置由山西水利设计院负责实施测量调查。</b></li> <li>水务集团计划在副坝上游地区设置拦污网。</li> </ul>	WG7
9	2013/1/17	王(智)、任、齐、王维理	<ul style="list-style-type: none"> <li>扬水曝气器改良相关</li> <li>新的水质保护对策最终选定</li> <li>今后日程确定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>副坝建设位置候选断面 22。· 拦污网设置在副坝上游，就不需要通船门。· 分隔栏在副坝下游地区实验性安装。</li> </ul>	保护对策 WG8
10	2013/1/25	齐	<ul style="list-style-type: none"> <li>扬水曝气器改良相关</li> <li>新的水质保护对策最终选定</li> <li>今后日程确定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日方提出在大坝附近设置带有通船门的拦污网，在副坝上游设置没有通船门的分隔栏，该方案作为最合适方案被选定</li> <li>配合 2013 年 JICA 预算要求，提供器材必须在 2 月之前确定</li> </ul>	保护对策 WG9
11	2013/1/30	发邮件	<ul style="list-style-type: none"> <li>拦污网、分隔栏、通船门的设置位置和效果</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>整理水务集团、日方专家组、调整组三方意见，综合选出最合适设置位置和安装效果，并将邮件发送到大家手里</li> </ul>	
12	2013/2/4	水务集团公文提出	<b>西安水务集团 黑河金盆水库库区及上游流域水环境管理推进项目 2013-2014 年项目实施业务计划</b> <b>西安水务(集团)有限责任公司 2013 年 2 月 4 日</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>曝气循环设备改造、金盆水库水质分层研究和取水口改造、副坝建设、作为新水质改善对策引进的拦污网和分隔栏的引进计划</li> <li>各自实施期间、费用、预算措施的提案</li> </ul>	第 5 次办公室会议 附件资料—19
13	2013/4/2	任、齐	<ul style="list-style-type: none"> <li>水质保护对策导入日程确认</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>王智部长收到上司交代要求变更计划。</b></li> <li>分隔栏拦污网预定在 2013 年 5 月完成。</li> <li>副坝在设计开始没有包含在 2013 年的预算内，今年不打算实施。</li> </ul>	
14	2013/4/12	王智部长回复邮件	<ul style="list-style-type: none"> <li>水质保护对策导入日程确认</li> <li>器材提供相关资料确认</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>无法确保分隔栏和拦污网的进出口位置，同陕西省水利设计院再次检讨。</li> <li>分隔栏和拦污网预定 2014 年初设置完工。</li> <li>副坝超出预算 2013 年暂不实施。</li> <li>分隔栏和<b>拦污网的设计图由日方制作。</b></li> <li>副坝设置前先设置分隔栏和拦污网的话，会受到河流冲击影响，需要考虑到锚固装置的负荷程度</li> </ul>	
15	2013/4/25	刘、齐	<ul style="list-style-type: none"> <li>水质保护对策导入日程确认</li> <li>器材提供相关资料确认</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分隔栏、拦污网、副坝的计划除王智部长外没有人理解</li> </ul>	保护对策 WG10
16	2013/4/28	王(智)、齐	<ul style="list-style-type: none"> <li>水质保护对策导入日程确认</li> <li>器材提供相关资料确认</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5/3 之前 A4form、分隔栏以及拦污网设计资料、副坝船闸规格和技术图纸。</li> </ul>	保护对策 WG11
17	2013/5/22~	王(军)、邱尚志副	<b>赴日培训</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>滝沢水库：副坝、选择性取水设备</b> · <b>浦山水库：流入旁路、</b></li> </ul>	

№	年月日	水务集团参加者	协议内容、资料等	决定事项以及确认事项	备注
	6/5	水务集团董事长、刘超科		曝气循环设备、分隔栏、选择性取水设备、拦污网·下久保水库：闪电放流、副坝·草木水库：水质监测系统、表面取水设备、散气式循环装置、喷泉合体型散气式循环装置、拦污网、积沙水库、湖岸坡面侵蚀对策、水源林保护	
18	2013/6/13	-	A4 form (A4 纸版资料)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 分隔栏</li> <li>· 拦污网</li> <li>· 副坝船闸</li> <li>· 提交科技局 A4form。</li> <li>· 技术信息部长受王智部长委托交代雷春元部长。</li> <li>· 10月未陕西省水利设计院的分隔栏、拦污网锚固装置以及副坝设计即将完成。</li> <li>· 拦污网设置位置不选副坝上游，考虑选在大坝附近（任）。</li> </ul>	附件资料一 20
19	2013/6/19	王(军)、任、齐、刘(超)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 水质保护对策导入日程确认</li> <li>· 器材提供相关资料确认</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 提交科技局 A4form。</li> <li>· 技术信息部长受王智部长委托交代雷春元部长。</li> <li>· 10月未陕西省水利设计院的分隔栏、拦污网锚固装置以及副坝设计即将完成。</li> <li>· 拦污网设置位置不选副坝上游，考虑选在大坝附近（任）。</li> </ul>	保护对策 WG12
20	2013/6/18	-	【华商报】 西安市政府召开常务委员会，讨论黑河水源地的保护问题。	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 加速拦污网和副坝的前期论证工作。</li> <li>· 采用技术措施增加库区水库底层的含氧量，改善库区水质。</li> </ul>	
21	2013/6/21	张永耀主任、王(军)、邸、高	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 水质保护对策导入日程确认</li> <li>· 器材提供相关资料确认</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 岩松专家对水质保全设备进行简单说明（曝气循环装置、分隔栏、拦污网、通船门）。</li> <li>· 岩松专家派遣期间内确定技术图纸和规格。</li> <li>· 副坝建设决定于 2013 年年末开始。</li> <li>· 水务集团负担电费 6/24 开始进行曝气操作。</li> </ul>	保护对策 WG13
22	2013/6/25	王(军)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 扬水曝气器改良最后信息</li> <li>· 测试调查和曝气使用中的工程确认</li> <li>· 水质保护对策导入日程确认</li> <li>· 器材提供相关资料确认</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 副坝位置变更至共兴桥下游 300~400m 位置。</li> <li>· 拦污网选在副坝上游 500m 附近。</li> <li>· 分隔栏不在陕西省水利设计院设计业务范围内，分隔栏无法实施。</li> <li>· 拦污网延迟到 7/3 解释。</li> <li>· 副坝在 2013 年之前设计。</li> <li>· 2013 年无法建设副坝的话，也无法提供副坝闸门。</li> <li>· 王军政副部长同王智元部长确认了水务集团计划书(2013.2.4)变更点</li> </ul>	保护对策 WG14 保护对策 WG15
23	2013/6/26	王(军)、梁卫国、(设计院王锦峰)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 连续水温记录计设置·器材提供相关协议</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 给环保总站设置的浮式观测传感器装配水温计</li> <li>· 拦污网设置最好在大坝附近（齐）。</li> <li>· 拦污网如果设置在大坝下游就需要加装通船门，方便监测船通行。</li> </ul>	保护对策 WG16
24	2013/7/5	齐	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 连续水温记录计设置·器材提供相关协议</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 给环保总站设置的浮式观测传感器装配水温计</li> <li>· 拦污网设置最好在大坝附近（齐）。</li> <li>· 拦污网如果设置在大坝下游就需要加装通船门，方便监测船通行。</li> </ul>	保护对策 WG16

№	年月日	水务集团参加者	协议内容、资料等	决定事项以及确认事项	备注
25	2013/7/9	王(军)、齐	<ul style="list-style-type: none"> <li>器材提供相关协议</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>齐科长不知道分隔栏暂不引进的事。</li> <li>王军政副部长同王智元部长确认了水务集团计划书(2013.2.4)变更点,但因预算问题最终没有通过。</li> <li>文书形式回答了为什么不安装分隔栏的理由。</li> <li>2013副坝暂不建设,不提供相关闸门。</li> <li><b>拦污网需要在2014年洪水期来临前设置完成。</b></li> </ul>	保护对策 WG17
26	2013/7/15	张、雷春元、王(军)	<ul style="list-style-type: none"> <li>器材提供相关协议</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分隔栏实施问题的电话联系。</li> <li>6月商讨的事宜,雷部长没有确认会议记录。</li> <li>今后对工作组会议记录有什么问题请直接提问。</li> <li>陕西省水利设计院于12月完成分隔栏和拦污网锚固装置、以及副坝的设计</li> <li>2周内确定设置场所,尽可能的提供足够长度的分隔栏器材,完成交接手续。</li> </ul>	保护对策 WG18
27	2013/7/16	雷、王(军)、梁、齐	<ul style="list-style-type: none"> <li>器材提供相关协议</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分隔栏预计设置场所所在下游有三个候选。</li> <li>副坝蓄水后共兴桥拆除问题。</li> <li>库区内设置分割栏需要考虑到大型监测船的通航问题。</li> </ul>	保护对策 WG19
28	2013/7/18	雷、梁、任、(设计院王锦峰)	<ul style="list-style-type: none"> <li>器材提供相关协议</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本就分隔栏的设置目的再次说明。</li> <li>任副主任提出在水库附近设置分隔栏可以起到防止浑水扩散、抑制蓝藻爆发的效果。</li> <li>库区内设置分割栏需要考虑到大型监测船的通航问题,预算上也很有问题, JICA 已经做出了不能提供该项器材的书面说明,并由雷部长向水务集团上层报告。</li> </ul>	保护对策 WG20
29	2013/7/19	—	<p><b>【致水务集团】</b> 水质保护对策相关对策器材 项目日方专家组总结 石川邦男 2013.7.19</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>器材提供和实施方案相关(中期审阅)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>不引进分隔栏的理由</li> <li>不引进副坝闸门的理由</li> </ul>	
30	2013/8/1	张、王(军)	<ul style="list-style-type: none"> <li>器材提供和实施方案相关(中期审阅)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日方在信中表示无法提供分隔栏和副坝闸门这两项器材。</li> <li>日方开始筹措拦污网器材。</li> <li>水务集团要求拦污网和锚固装置的设计、施工、设置完成在2014年洪水期前结束。</li> </ul>	保护对策 WG21
31	2013/8/8	—	<p><b>【市政厅发[2013]85号】</b> 西安市人民政府办公厅黑河水源水质改善工作实施方案印刷发放相关通知 西安市人民政府办公厅 2013年7月16</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>西安水务集团作为责任部门实施技术措施</li> <li>2013年8月为止除去库区漂流物</li> <li>2015年12月为止完成拦污网、副坝建设</li> <li>2013年12月为止采用扬水曝气等技术措施改善库区水质</li> </ul>	附件资料—18

№	年月日	水务集团参加者	协议内容、资料等	决定事项以及确认事项	备注
			日	<ul style="list-style-type: none"> <li>调整农业灌溉、水利发电和流域外水源补给, 安定水位, 促进</li> <li>4. 选择性取水技术成熟, 当务之急是强化日常管理。</li> <li>5. 适时调整水处理技术, 当务之急是强化日常管理。</li> </ul>	
32	2013/8/8	王(军)、刘(毅)	<ul style="list-style-type: none"> <li>成果 1-7 (水库管理技术推进)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>向 JICA 中国事务所报告拦污网规格书、技术图纸等的提出情况, 确认各项器材筹措手续已经开始</li> <li>水务集团要求拦污网和锚固装置的设计、施工、设置完成在 2014 年洪水期前结束。</li> </ul>	管理技术 WG1
33	2013/8/17	高	<ul style="list-style-type: none"> <li>拦污网设置位置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>昨日齐科长询问了拦污网变更位置的可能性, 向高主任直接确认</li> <li>高主任向雷部长保证 1 周内可以确定拦污网的设定位置。</li> <li>高主任提出想设置简易的通船门。</li> </ul>	保护对策 WG22
34	2013/8/27	雷、梁、齐	<ul style="list-style-type: none"> <li>拦污网设置位置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>考虑到浮木运出路径, 把拦污网的设置位置从副坝上游移动到副坝下游的李桃坪。</li> <li>设计流速不同, 需要修正拦污网的设计、规格、图纸。</li> <li>水务集团要求拦污网和锚固装置的设计、施工、设置完成在 2014 年洪水期前结束, 希望能在项目期间内确认设备效果</li> <li>通船门不是 6m 的简易形式, 是 4m 的开合式</li> <li>拦污网全长 400m、集污网全长 50m、通船门(附拦污网 25m)。</li> <li>拦污网(防流水设施、集污网)和通船门分开筹措、通船门于 2014 年开始筹措。</li> </ul>	保护对策 WG23
35	2013/9/2	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>拦污网器材筹措相关申请资料</li> </ul>		
36	2013/10/15	梁、齐	<ul style="list-style-type: none"> <li>拦污网、通船门筹措日程</li> <li>通船门规格和图纸</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>通船门确认 3m 宽可以保证通船, 不是上次说的 4m, 首先确定设计图再筹措。</li> <li>大型船舶通航功能在实际操作过程中再讨论。</li> <li>拦污网今日预定签合同、11 月中旬岩松专家进行工程检查。</li> <li>12 月末之前完成锚固装置的设计工作。</li> <li>3 月左右非洪水期间抓紧时向安装锚固装置。</li> <li>6 月左右安装拦污网和通船门, 期望能够在洪水期看出效果。</li> </ul>	保护对策 WG24
37	2013/10/18	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>拦污网器材筹措相关申请资料</li> </ul>		
38	2013/10/23	梁、刘(毅)、朱、任、齐、刘(超) (设计院王锦峰)	<ul style="list-style-type: none"> <li>拦污网设置位置简易测量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>简单测量拦污网锚固装置的设置位置, 确保拦污网全长足够</li> <li>回收水温计</li> <li>锚固装置的施工预定在 3~4 月。</li> <li>后日, 拦污网设计计算书资料由日方提供。</li> </ul>	保护对策 WG25

No	年月日	水务集团参加者	协议内容、资料等	决定事项以及确认事项	备注
39	2013/10/25	—	拦污网设计计算书		
40	2013/11/12	雷、梁、任	<ul style="list-style-type: none"> <li>拦污网器材筹措情况</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>拦污网承包商提供工场检查信息。</b></li> <li>水务集团没有参加工场检查。</li> <li>拦污网于月末在盆盆水库管理中心交货。</li> <li>锚固装置的地质调查结束，设计预计12月底完成。</li> </ul>	保护对策 WG26
41	2013/11/27	梁、刘(超)	<ul style="list-style-type: none"> <li>拦污网、通船门主体工程确认</li> <li>拦污网、通船门交货地点</li> <li>拦污网、通船门现场作业</li> <li>拦污网锚固装置设计情况</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>现场确认保管拦污网的仓库、通船门的搬入地。</b></li> <li>拦污网、通船门的交货时间、锚固装置的设置工作、拦污网设置工作时间确认。</li> <li><b>拦污网以及通船门的收入设置后的功能确认、保守检查相关，日方会提供必要的技术支持。</b></li> <li>拦污网、通船门的湖内移动作业由水务集团实施</li> <li>拦污网和通船门的设置作业由水务集团外包给其他单位实施。</li> </ul>	保护对策 WG27
42	2013/12/5	—	通船门规格书·图纸		附件资料一 21
43	2013/12/24	梁、齐、刘(超)	<ul style="list-style-type: none"> <li>拦污网·通船门的筹措日程</li> <li>第3年度岩松专家活动依据</li> <li>通船门规格书设计图</li> <li>拦污网收货检查资料、照片摄影要领</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>通船门规格书以及安装工程向水务集团说明</li> <li>有关拦污网的收货验收，事先确认。</li> <li>有关锚固测量·设计12月末设计院完成</li> </ul>	保护对策 WG27
44	2014/4/4	雷、梁、王(超)、齐、(源源公司 杜、辛)	<ul style="list-style-type: none"> <li>拦污网·通船门的筹措日程</li> <li>第3年度岩松专家活动依据·通船门安装施工照片施工写真摘录</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>通船门筹措方面，报告了4月1日签订了合同</li> <li>确认了有关锚固施工、拦污网·通船门安装水务集团严守工程。</li> <li><b>确认了锚固施工和拦污网·通船门安装由水务集团委托的源源公司负责</b></li> <li>确认了锚固需要有圆环加工</li> <li>确认了示范项目普及研讨会的宣传和发表资料的完成由水务集团负责。</li> </ul>	保护对策 WG28
45	2014/4/14	任、齐、刘(超)	<ul style="list-style-type: none"> <li>宣传册完成领受</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>确认了扬水曝气器由齐科长、拦污网由刘超科长、分隔栏和副坝由任副主任负责。</li> <li>确认了宣传册方案的修改·增加事项、发表资料的完成</li> <li>水务集团决定购漂漂船。</li> </ul>	其他流域 WG2
46	2014/4/15	齐、常、王(森)、王(军凡)、王(晓勇)、张	<ul style="list-style-type: none"> <li>扬水曝气器监测调查结果报告及今后运行计划(方案)</li> <li>黑河金盆水库运行技术说明书(水库水质管理篇)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>作为第3年度活动，水务集团了解需完成运行技术报告书并需从黑河库区管理公司选择负责人参加商议。</li> <li>日方说明了扬水曝气器监测调查结果报告及今后运行计划(方案)</li> <li>中方对扬水曝气器运行时期配合多孔式选择位置的水库展示</li> </ul>	管理技术 WG2

No	年月日	水务集团参加者	协议内容、资料等	决定事项以及确认事项	备注
				出兴趣	
47	2014/5/12 ~20	雷、常海成、 候社芽	赴日培训	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 小河内水库：分隔栏、AQUAfine 净水器、水源保护方法</li> <li>· 东村山净水场：生物活性炭处理</li> <li>· 北多摩 1 号水再生中心：水质事故时处理性能确保</li> <li>· 東京都水道局：水质中心、培训·开发中心</li> </ul>	管理技术 WG3
48	2014/5/23	梁、任、李、常、 王(军凡)、 王(晓)、张	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 示范共享研讨会计划 (方案)</li> <li>· 技术说明书 (日文版)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 有关扬水曝气器的运用, 水务集团和黄教授联系</li> <li>· 今后联系窗口是齐科长</li> <li>· 确认了示范共享研讨会实施和参加、发表</li> </ul>	保护对策 WG29
49	2014/5/23	梁、任、李、(源源 公司 虞柳平)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 水务集团协商内容·第 3 年次岩松专家活动依据</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 在现场对拦污网锚固的设置状况进行确认, 并确认了 6/19 通船门搬入前完成。</li> <li>· 确认了拦污网·通船门的设置是从堤体左岸泄洪洞取水塔附近的小路搬入</li> <li>· 漂流物清扫船的栈桥是在堤体左岸侧小路开始施工</li> <li>· <b>水务集团将副坝的设计委托给水利设计院实施</b></li> </ul>	
50	2014/5/26 ~28	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 通船门工厂临时装配检查</li> <li>· 水上门扇开关检查</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 工场临时装配检查时对材料证明书和品质证明书进行了确认, 并指出各部分尺寸的测量以及未施工的地方。</li> <li>· 开合确认检查是通过在河川上进行开合确认。</li> </ul>	管理技术 WG4
51	2014/6/3	梁、齐、王(军)、 张	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 扬水曝气器监测结果和今后运用计划</li> <li>· 运用技术说明书 (中文版)</li> <li>· 示范模式研讨会计划 (方案)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 取水口位置的变更需要水务集团生产管理部许可, 无法通过黑河库区管理公司的判断实施。</li> <li>· 从第 3 取水口的取水可在明年后实施。</li> <li>· 作为 5/26~28 扬州工场检查结果, 就在水上的门扇开关试验进行报告。</li> <li>· 副坝还是科学研究报告阶段, 向后得到专家认可再实施。现在是在得到相关部门认可的前期阶段。</li> </ul>	管理技术 WG5
52	2014/6/10	齐、王(森)、张、 刘(翔涛)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 摘录运行技术说明书 (扬水曝气器、选择取水、拦污网)</li> <li>· 示范模式共享研讨会宣传册 (扬水曝气器、拦污网)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 确认了扬水曝气器宣传册内容有关的修改地方</li> <li>· 确认技术说明书金盆水库内容</li> <li>· 拦污网锚固施工右岸已经完成, 左岸施工。</li> </ul>	
53	2014/6/19	常、任、刘(超)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 通船门收货检查</li> <li>· 通船门门扇开关最终确认</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 订购方、制作厂家、专家分别对工厂临时装配检查时指出的事项确认。</li> <li>· 门扇开关最终调整是是拦污网和通船门安装结束前确认。</li> </ul>	
54	2014/6/25	任、刘(超)、张、 王(晓)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 示范模式共享研讨会计划、现场视察行程·示范共享研讨会宣传册 (拦污网、分隔栏·副坝、扬水曝气器)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 现场视察请求了水务集团本部</li> <li>· <b>4/14 金盆水库管理中心和黑河库区管理公司合并为黑河金盆水库管理公司。</b></li> </ul>	保护对策 WG30



№	年月日	水务集团参加者	协议内容、资料等	决定事项以及确认事项	备注
				<p><b>决定事项以及确认事项</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 确认了改造后的通船门（主框架增长 1.5m、左右门扇增长 0.6m）在湖面上浮起的状况。</li> <li>· 6/28~29 实施拦污网安装 6/30 安装完成。</li> <li>· 清漂船预计在 7 月上旬收货。</li> <li>· 清漂船在拦污网下流，所以通行时螺旋桨会有可能损耗。</li> </ul>	
55	2014/6/30	刘(超)、 (源源公司 虞、 赵争战)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 示范共享研讨会引导、现场视察行程</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 拦污网和通船门的安装通过乘船在湖面上确认。</li> <li>· 6/28 门扇开关用的钢丝绳断了。原因可能是和钢轨道发生的摩擦。</li> <li>· 日方钢轨道的改良方案明日截止 7/1 前提出</li> <li>· 改良所必要的费用在今后进行协商</li> <li>· 确认了示范共享研讨会的现场视察和发表的负责人</li> <li>· 朱宏机电市场买的材料、改良方案概念图和购入材料的照片通过 QQ 提供给水务集团。</li> </ul>	保护对策 WG31
56	2014/7/2	任、刘(超)、齐、 (源源公司 虞、赵)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 研讨会现场视察下午说明日方的改良方案。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 钢丝绳的直径是 5mm, 6mm 的 L 字螺丝无法安装。</li> <li>· 钢丝绳固定在门扇处由于摩擦会断裂, 固定方法需要改善。</li> </ul>	保护对策 WG32
57	2014/7/7	任、刘(超)、 (源源公司 虞、赵)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 水务集团对通船门的安装、改造、现状进行确认。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 详细听取内容请参照「通船门改良 140707」。</li> <li>· 源源公司完成设计图、选定制作厂家、完成估价书。</li> <li>· 概算费用大概是 5000 元左右。</li> <li>· 下午寻找周至县能制作的厂家并开始制作了钢轨样品。</li> </ul>	保护对策 WG33
58	2014/7/8	(源源公司 虞)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 钢丝绳样品为基础进行协商。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 寻找可用不锈钢制作的厂家。</li> <li>· 估价书在之后提交</li> <li>· 接受了源源公司制作的钢轨设计图</li> </ul>	保护对策 WG34
59	2014/7/10	刘(超)、(源源公司 虞、赵)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 通船门钢丝绳控制部件改造费用估价书(方案)· 领受证(钢丝绳、钢丝夹)· 不锈钢钢轨滑轮</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>日方向水务集团及源源公司提供了坠子、钢丝绳等。</b></li> <li>· 有缺陷的原因和责任人各个阶段都不同。具体设计(日方专家)、施工(北京西冲公司、扬州工场)、改造(水务集团)、安装(源源公司)所以原因无法特定。水务集团表示设计上的问题是日方的责任。</li> <li>· 改良的部件的安装视天气状况周末 7/12~13 预计实施。</li> </ul>	保护对策 WG35
60	2014/7/15	刘(超)、齐、 (源源公司 虞、赵)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 通船门钢丝绳控制部件改造费用收据、估价书</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 7/14 坠子以及钢丝绳轨道的安装完成</li> <li>· 在现场确认们门扇开关时, φ6mm 钢丝绳(覆膜 2mm) 因为覆膜被揭开堵住了口导致门扇无法打开。</li> <li>· 有建议指出让潜水水人员将覆膜拿掉。</li> <li>· 7/22 任副主任就对策展开了协商</li> </ul>	保护对策 WG36
	2014/7/22	任、	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 通船门改良相关协商</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 7/22 现在的水位 EL.560m 无法启用吊车。</li> </ul>	保护对策

№	年月日	水务集团参加者 (源源公司 虞)	协议内容、资料等	决定事项以及确认事项	备注
61		(源源公司 虞)		<ul style="list-style-type: none"> <li>7/24 水务集团和日方专家直接在水中进行钢丝绳的更换。</li> <li>源源公司的钢丝绳控制部件改造的费用支付了 5000 元</li> <li>清漂船在 7/23 收货。</li> </ul>	WG37
62	2014/7/24	任、刘(超)、 (源源公司 虞、赵)	<ul style="list-style-type: none"> <li>通船门改良相关工作</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>交换了钢丝绳和锤</b></li> <li>不锈钢材质方面有可能在品质上无法确保</li> <li>门扇开关最终确认上下流方向都没有问题</li> </ul>	保护对策 WG38
63	2014/10/23	任、齐、李(渊博)	<ul style="list-style-type: none"> <li>提供通船门维修部件材料</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>提供通船门修补材料，说明安装方法。</b></li> <li>9月水务集团吊起通船门，实施维护。</li> <li>现在运作无问题。</li> </ul>	保护对策 WG39
64	2014/10/27	刘(超)、李(渊博)、 许、他 2 名	<ul style="list-style-type: none"> <li>集污网使用方法说明和设置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>说明集污网使用方法。</li> <li>集污网在拦污网上游设置。</li> </ul>	保护对策 WG40

拦污网以及通船门导入计划、按照以下进度实施。

1) 资材筹措 (JICA 负责器材筹措)

拦污网: 2013 年末完成·现场交付

通船门: 2014 年 6 月中旬之前完成·现场交付

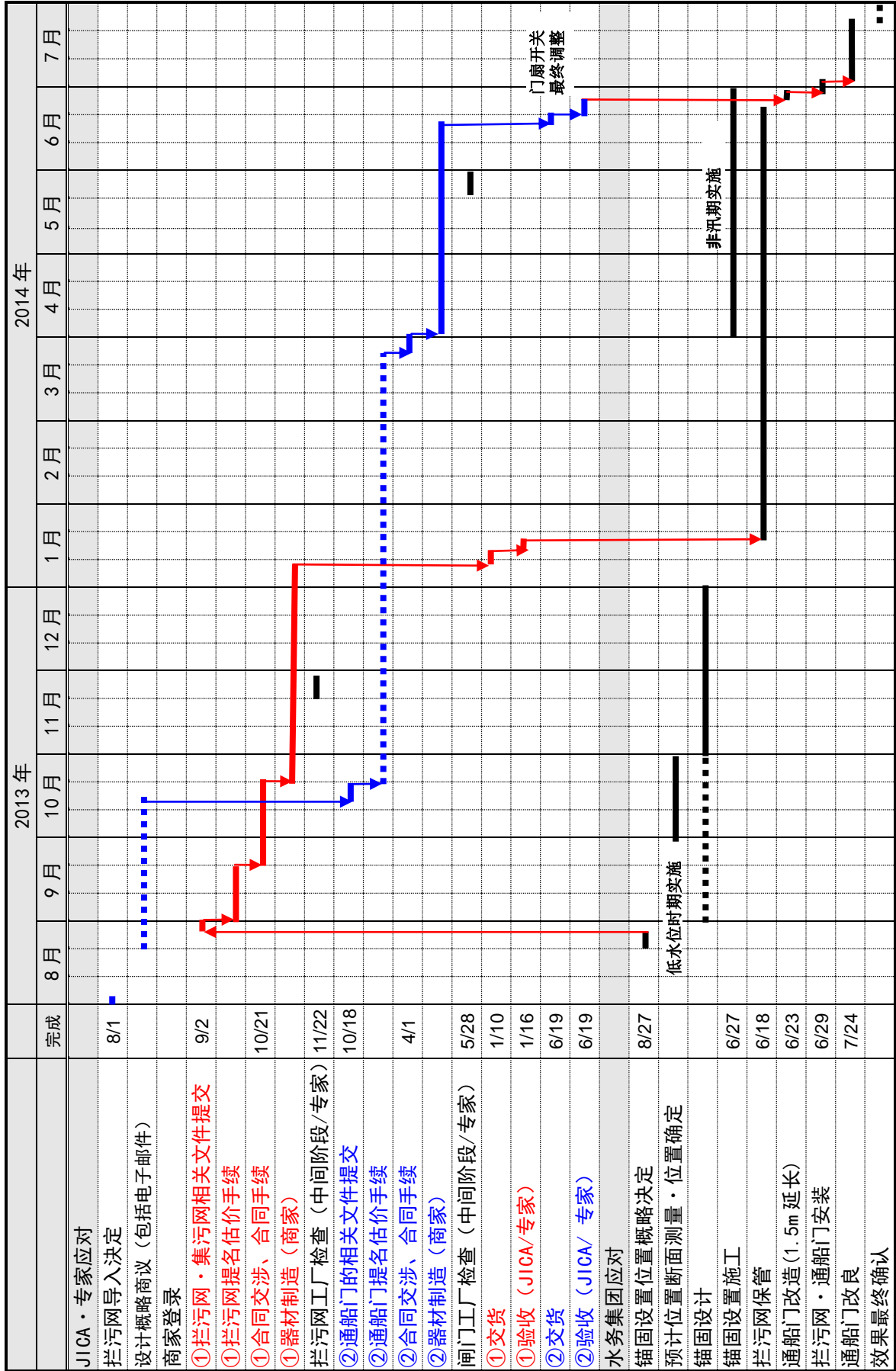
2) 设置 (水务集团担当、日方专家提供技术指导)

设置必须的锚固装置要求在 2014 年洪水到来前 (7 月) 之前设置完成  
锚固装置设置完成后尽快完成拦污网和通船门的设置

3) 测试 (日方专家的技术指导)

洪水期收集信息的记录和整理、完成集污网使用方法说明和检查表  
根据到目前为止的协议, 拦污网和通船门的器材筹措日程如表 3.6.2 所示。

表 3.6.2 拦污网及通船门器材筹措日程



锚固设置的设计施工、拦污网的保存以及拦污网・通船门的安装工作由水务集团负责实施。

### 3.6.2 拦污网及通船门的导入

#### (1) 拦污网的导入

拦污网导入的活动流程如图 3.6.3 所示。

导入拦污网流程

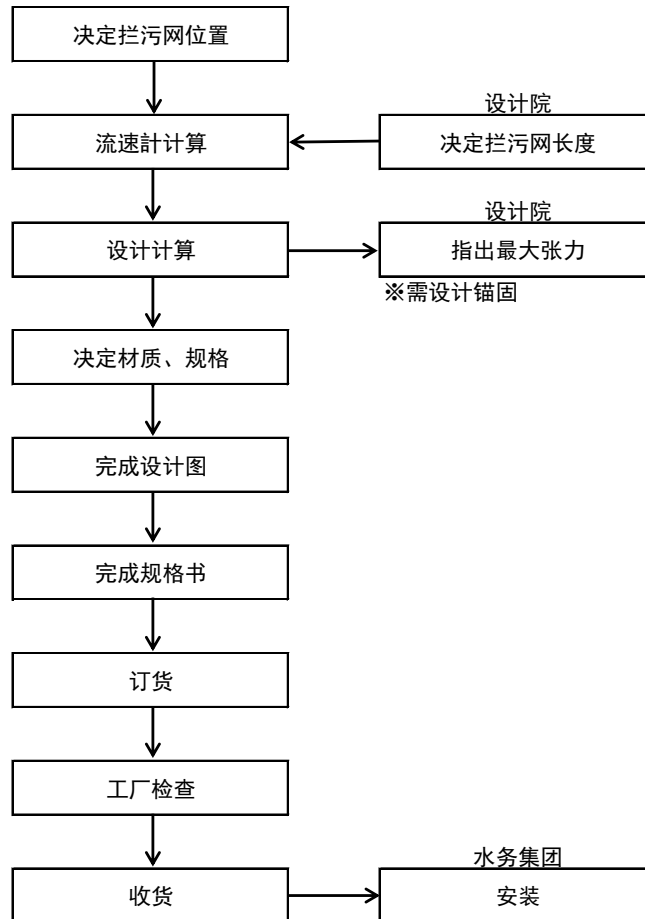


图 3.6.3 拦污网导入的活动流程

中国国内目前缺乏拦污网的筹措案例，使得拦污网在产品调查、技术加工方面耗费了不少时间。拦污网筹措过程中，项目组对拦污网的设置场所意见不一致，几次意见交换下来，设置场所不停的更换，相关配套的设计计算、材料、规格、图纸也几经修正。

另外，拦污网的设计开发和实际安装是分开进行的，制造商负责设计开发，水务集团则负责实际安装，我方主要从拦污网的设计思想和安装工程、施工管理等方面入手，进行了相关必要的技术协助。

设计思想方面，日本国内拦污网的设计通常是一个不可分割的整体，从制作到搬运、安装的一体化作业，中方此次在设计上提出分割构造的设计想法，一定程度上提升了设备的安装效率。

另外考虑到锚固装置的防腐蚀性能等因素，决定采用耐腐蚀和方便维护管理的不锈钢材料。

我们在金盆水库考察时发现水上漂浮的漂流物主要依靠人力搬运至拖拉机，针对这一情况我们提案引进集成拦污网，这一提案获得通过。

集成拦污网，可以将拦污网下堆积的漂流物集中至船舶等运输设备上，更加高效的搬运至装卸地点，其在搬运浮木垃圾方面的作用值得期待。

考虑到集成拦污网的施工性和漂流物的处理量,最终将其设计成长度可调节,最长翼展达 25m 的形式。

## (2) 通船门导入

通船门导入活动流程如图 3.6.4 所示。

导入通船门的活动流程

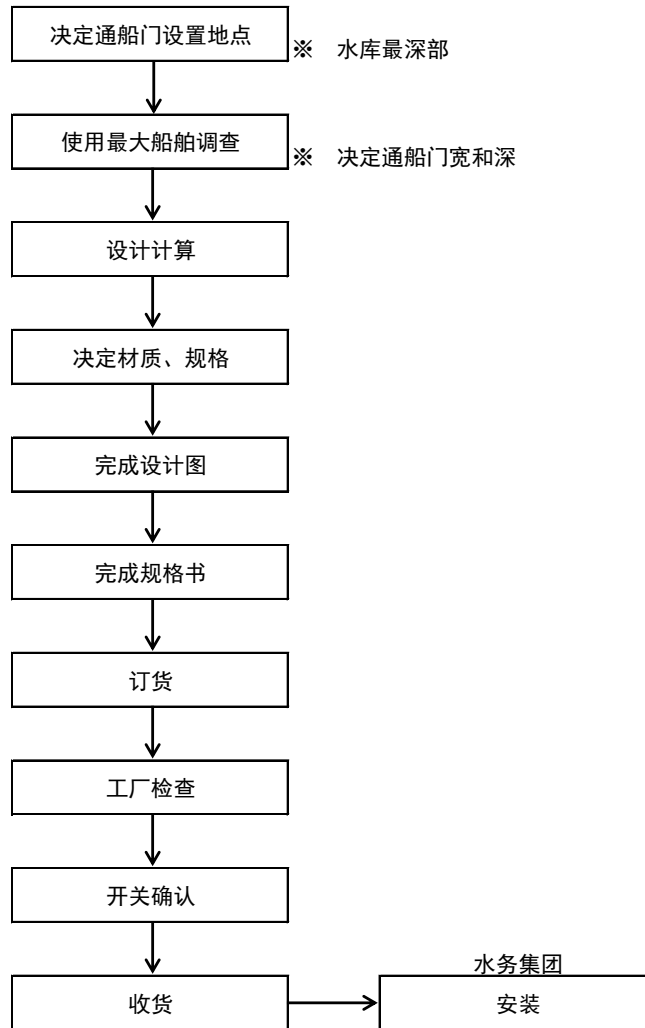


图 3.6.4 通船门导入活动流程

中国国内目前没有通船门的筹措案例,因此在产品调查、加工技术方面也耗费了不少时间。另外,中国缺乏相关施工管理标准,使得设备的施工管理特别困难。

我们根据水务集团提供的信息调查,确定了可能遇到的最大船舶尺寸,参照这一参数设计通船门的宽度、深度。其后中方提出引进漂流物清扫船,导致对通船门宽度的需求发生更改,但当时的情况下通船门已经制作完成,协商后决定由水务集团在收货后自行改造。

设备筹措的相关工作从项目第二年度(2013年)6月开始实施,到项目第三年度(2014年)7月完成整个筹措工作。原计划在第三年度进行几次作业试验,确定设备对浮木等垃圾的拦截收集作用以及集成拦污网的回收作业情况,但由于第三年度一直没有大规模洪水出现,因此无法确认拦污网的集聚效果。

### 3.6.3 拦污网以及通船门的设计

拦污网的设置位置最开始考虑到每年浮木最多聚集在副坝上游地区，因此将设置位置定在副坝上游。但是后来工作组参考了赴日培训过程中所接触的日本方面的实际案例，同时出于流木运输路径方面的考虑，最终决定把拦污网的设定地点定在大坝附近的桃李坪。拦污网的设置位置如图 3.6.5 所示，桃李坪地点的平面图·断面图如图 3.6.6 所示。之后由于是半岛状的地形，水位高时浮游物可能会流入，变更为约 200m 下游位置。

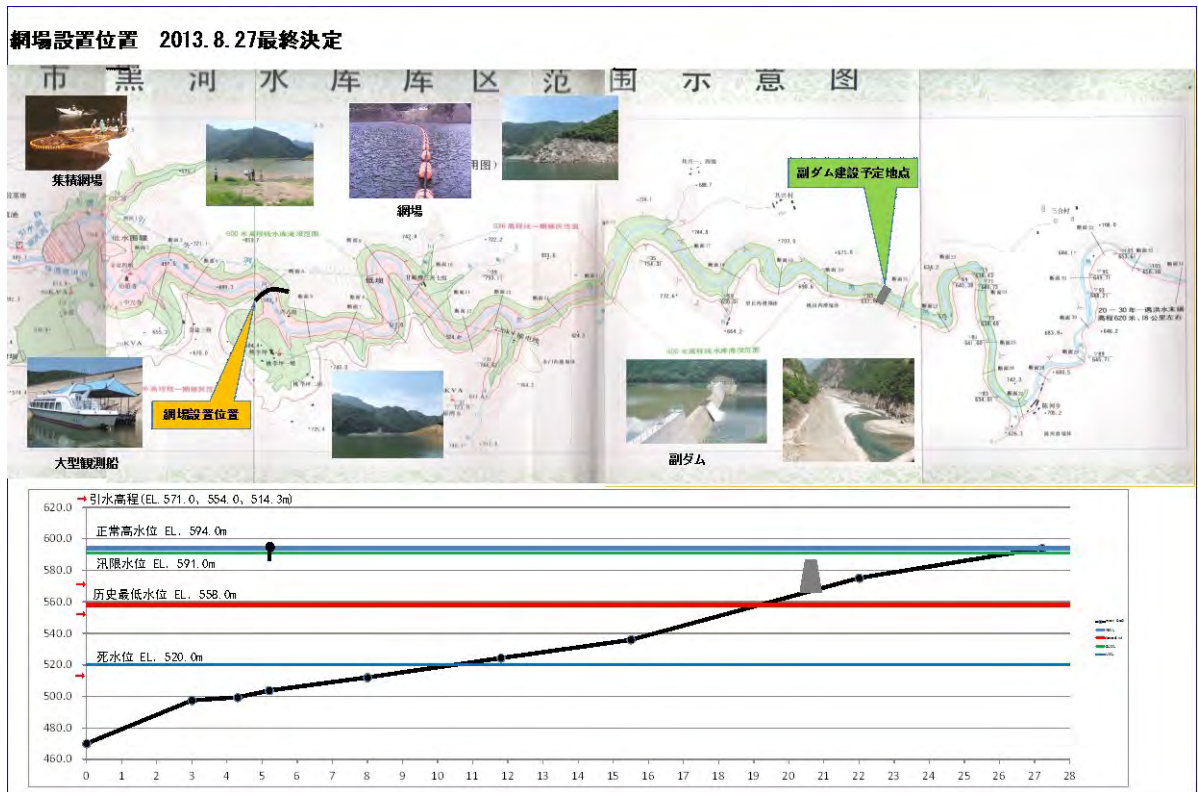


图 3.6.5 拦污网设置位置 (2013.8.27 决定)

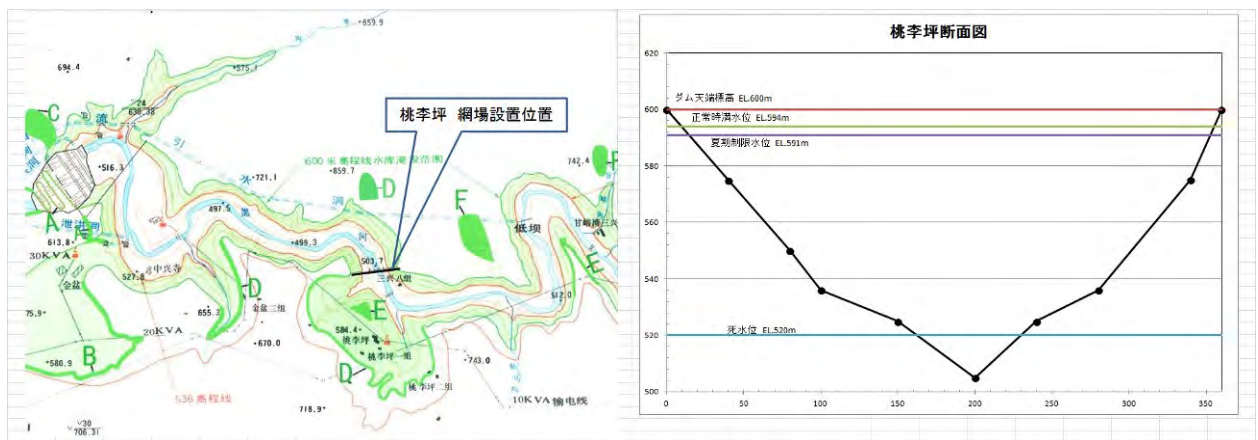


图 3.6.6 桃李坪平面·断面图

### (1) 拦污网设计

由于拦污网的设置位置从最开始的副坝上游调整至水库大坝附近的桃李坪，之前的设计图和规格都必须全部更新。副坝上游河道窄流速较快，而桃李坪河道宽阔流速平缓，这样一来设计速度也发生了变化必须重新设计拦污网数据。由于我们没有桃李坪的断面测量结果，只能根据平面图上的等高线制作简易断面图。根据这份断面图和设计洪水流量，我们推测出拦污网的设计条件：设计流速  $V_w=0.5\text{m}$ 、拦污网和锚固装置之间的最长距离  $L=360\text{m}$ 、拦污网全长  $S=425\text{m}$ ，参考该条件继续拦污网设计。拦污网设计计算书详见附件资料-22。

### (2) 通船门设计

由于拦污网的设置位置变更至下游地区，为了方便船舶穿行必须要在拦污网基础上安装通船门。最开始我们提出安装可供 6m 宽的大型观测船通过的简易通船门，后来我们接受水务集团的提案，最终决定追加设计门体宽度 4m，依靠船舶推进力开合的通船门，该设备无法同最初设计一样支持大型监测船通过。

#### 3.6.4 拦污网以及通船门的器材筹措相关

拦污网设置位置的变更太过突然，通船门的设计也需要时间，因此我们决定分批筹措拦污网和通船门，先筹措拦污网，再筹措通船门。

##### (1) 拦污网的器材筹措

拦污网的器材筹措通过 JICA 中国事务所按照合同要求应该在 2013 年 10 月下旬完成，11 月下旬日方专家计划去扬州检查项目进度并提供现场技术指导，成品预计 2014 年 1 月中旬交付金盆水库管理中心验收。拦污网设置之前由水务集团负责保管，存放在金盆水库管理中心内的仓库里。协议以及工厂检查的重点如下：

###### i) 制作前协议

2013 年 11/7 日拦污网承包单位、专家组以及 JICA 中国事务所三方协议。

- 拦污网·集污网的制作方面，需要由专家组确认设备强度和规格。
- 工厂检查中专家指出的地方需要改进。
- 工厂检查中发现有问题的情况下，由专家组和工厂负责人提出书面申请，复印件提交 JICA 和承包单位，要求其做出应对处理。
- 工厂部品制作过程中以及制作完成后，需要留有记录工程和品质的照片。
- 这次拦污网加工是中国地区首次拦污网制作，拦污网承包单位需要附加更加细节化的规格和加工方法，并通过照片和图纸方式进行说明。

###### ii) 工厂检查

2013 年 11 月 21 日-11 月 23 日的日程，岩松、山口、小沼、蔡（翻译）4 人组成的专家组赴扬州访问，现场检查设备施工情况，工厂检查结果的资料详见附件资料-23。

- 根据工厂检查的检查单确认设备规格、材质。
- 直到交货之前承包方都必须对每项重要事项实施检查，记录重要事项，并由专家组和工程责任者双方确认签名。
- 浮标和锚固装置的制造和安装不包含在拦污网承包方的合约范围内，制作拦污网过程中不包括浮标和锚固装置，为此 JICA 将在近日内同拦污网承包方确认。
- 浮标形状变更和网受损等重要事项需要专家指正。



iii) 工厂检查后的三方协议

2013年12月2日召开了包括拦污网承包方、专家组以及 JICA 中国事务所的三方协议。

- 合约加入浮标以及锚固装置的接续工作，同时确认拦污网承包方实施工作内容。
- 交付日期为12月16日扬州发货，预计12月20日可以到达金盆水库。
- 专家组告知拦污网制作方交付地点的仓库以及周边环境，拦污网制作方直接和金盆水库管理中心询问保管地点面积以及拖车通行可能性等。

iv) 拦污网交付验收

拦污网的原定交货期为2013年12月20日，由于工厂方面考虑到浮标的重新制作需要时间，供应商表示希望推迟交货期，最迟预计1月20日之前完成作业。12月24日我们同水务集团金盆水库管理中心就拦污网交货验收的事前事宜进行了协商讨论，确定了收货负责人、交割验收资料、摄影时需要注意的地方等，同时供应商方面也针对金盆水库管理中心的交货需求做出了相应调整。

拦污网的预定交货期为2014年1月20日，不过由于供应商方面的努力最终得以在1月10日成功交货，验收工作无法在当天完成，1月10日仅完成交货工作。

其后1月16日专家组前往拦污网的保管场地进行了相关验收工作，专家组验收了相关文件资料，并要求去除承包商署名，验收资料送往 JICA 中国事务所进行最终的版本修改。拦污网验收资料如附件资料—24所示。

**(2) 通船门器材筹措**

通过 JICA 中国事务所开展合作的各项手续，目前已经筛选出制造厂家，详见12月5日提出的通船门规格书·图纸，见附件资料—21。我们计划继续筛选出最佳厂家，于2014年4月上旬签订协议，通船门的器材筹措相关的协议经过如下所示。

i) 同 JICA 中国事务所的再次协议 (1) 通船门合同协议

根据2013年11月7日 JICA 中国事务所的相关协议，计划在2014年4月通船门合同签订之前完成以下事项。

- 计划在专家组可以参与项目的春季开始筹措工程。
- 通船门相关参考资料提出（参考照片和构造的图解，需求强度等）
- 同承包方的事前协议，承包方以及专家组实施工程检测的情况编入图纸记载。

ii) 同 JICA 中国事务所的再次协议 (2) 通船门规格书方案相关协议

2013年12月2日逐一确认通船门规格书内容，总结概要如下：

- 要求事项过多，承包方可能无法完成。
- 临时装配检查的外包工作由 JICA 中国事务所负责。
- 假定2014年4月1日签订合同，则可以根据这一日期指定临时装配检查时期。
- 承包方服务范围需要在规格书中明确化。
- 同专家组分享报价相关的工作内容，由专家组检查报价合理性，并对功能进行总结说明。

iii) 业务开始时的3方协商

2014年4月2日 JICA 中国事务所同通船门承包商就业务开始的相关事宜进行了协商讨论。经讨论确定产品规格书的相关内容，并对承包商提供的施工计划书草案提出了修正意见。工厂临时装配检查定为5月26日~29日，金盆水库通船门的交货期限定为6月中旬。

iv) 工厂临时装配检查的事前协商

2014年4月24日我们同承包商就工厂临时装配检查做了事前协商，经协商后双方均认可施工计划书的修正内容以及工程检查的详细计划和实施方法。

v) 通船门的临时装配检查

通船门的临时装配检查于2014年5月26~28日期间实施，经检查认定通船门的制造虽然有需要修正的地方，但不存在较大的功能性问题。设备预计6月19日完成交货，双方确认了交货的注意事项。检查过程中发现设备存在焊接不良和未施工部分，专家组一一指正，承包商、工厂负责人、专家组三方签字确认指正内容报备 JICA 中国事务所。通船门的工程临时装配检查结果资料见附件资料-25 所示。

vi) 通船门的交货检查

2014年6月19日，按照原定计划验收通船门，实施交货检查。根据检查结果，确认设备围绕工厂检查时提出的指正事项改善基本到位，同时在湖面安装通船门，实施开关部分的最终安装调试，并同设备的最终使用者水务集团一同确认了设备功能。

但是设备交货完成后，水务集团对通船门尺寸的需求改变，计划通过超过最初设计参数的大型船（漂流物清扫船），专家组将对通船门尺寸改良继续给予技术方面援助。

用来连接通船门船闸开关承重的金属丝断裂，调查发现是因为金属丝和导线之间的摩擦引起，需要改良导线。通船门的交货验收资料详见附件资料-26。

### 3.6.5 拦污网及通船门的设置相关

水务集团负责拦污网和通船门的固定装置，即锚固装置的施工，并负责安装拦污网和通船门的主体部分。另外由于通船门的开关功能出现问题，水务集团承担相应的修理工作，设计上的协商以及修理的相关应对工作概要如下所示。

(1) 与水务集团及拦污网·通船门安装施工方的协商

2014年4月4日水务集团同锚固装置、拦污网·通船门安装施工方进行了协商，我方要求锚固施工必须在5月23日之前完成，水务集团了解了工程表进度和岩松专家的工作日程，并通过施工照片了解了拦污网·通船门的安装情况，我们也就作业流程和具体日程进行了说明。

(2) 拦污网·通船门固定用锚固的现场确认

2014年5月23日对拦污网·通船门固定用锚固装置实施了现场确认。由于锚固装置的设置场所变更，完工日期推迟至6月10日。

(3) 拦污网·通船门固定用锚固装置的施工情况确认

锚固工程主要以水务集团为主体展开实施，工程受到天气因素影响延迟至2014年6月15日完成施工。锚固装置的水泥部分凝固还需要时间，但是为了赶上7月2日的模型共享论坛的现场视察，6月28日、29日紧接着安装了拦污网和通船门。6月30日确认了拦污网、通船门与锚固装置之间的安装连接情况。

(4) 通船门开关功能故障对应

通船门开关部分出现障碍，为解决这一情况，首先实施了水下修理作业。虽然说故障原因仍存在多种综合作用的推测，为了尽快了解详细故障原因，最好还是要将设备吊出水面进行陆上确认。但是，由于我们的主要目的是抓紧时间恢复通船门的通船功能，原因探究还在其次，因此作为应急措施首先实施了水下作业，这样一来只能对故障原因作出大致上的判断。

通过水下作业检查发现，控制通船门自动开合的承重金属丝部分断裂，为解决这一问题，我

们增加了滑轮以减少摩擦受力，同时更换了更粗的金属丝防止其断裂。但是在修理作业中，我们也发现金属丝断裂不乏材料问题，尽管已经从西安市内的机电市场调配了不锈钢丝，但是安装 10 天后仍然出现了上锈的情况，我们在同水务集团协商中了解到不锈钢丝材质优劣不好判断，且高质量的材料难以入手，因此协商后决定将不锈钢丝的使用寿命定为一年，由水务集团负责到期后的更换工作。

通船门的故障始末以及修理作业的详细情况见表 3.6.3 以及附件资料—27 所示。

**表 3.6.3 活动 1-6 通船门维修相关的 WG 召开状况**

WG 召开日/ 召开地点	水务集团 参加者	协商内容	确认事项
7 月 2 日/ 金盆水库管 理中心	任、刘(超)、齐、 (源源公司 虞、赵)	研讨会现场视察 下午说明了日方 的改良方案。	<ul style="list-style-type: none"> <li>钢轨的直径是 5mm, 6mm 的 L 字螺丝无法安装。钢丝绳固定在门扇处由于摩擦会断裂，固定方法需要改善。</li> </ul>
7 月 7 日/ 金盆水库管 理中心	任、刘(超)、 (源源公司 虞、赵)	向水务集团确认 了通船门安装、改 造、现状	<ul style="list-style-type: none"> <li>听取调查</li> <li>源源公司完成设计图、选定制作厂家、完成估价书。</li> <li>概算费用大概是 5000 元左右</li> <li>下午寻找周至县能制作的厂家并开始制作了钢轨样品。</li> </ul>
7 月 8 日/ 西北大学 翠园宾馆 1430 会议室	(源源公司 虞)	进行了钢轨样品 商议	<ul style="list-style-type: none"> <li>寻找可用不锈钢制作的厂家。</li> <li>估价书在之后提交</li> <li>接受了源源公司制作的钢轨设计图。</li> </ul>
7 月 10 日/ 金盆水库管 理中心	刘(超)、 (源源公司 虞、赵)	通船门钢丝绳控 制部件改造研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>日方向水务集团及源源公司提供了坠子、钢丝绳等。</li> <li>有缺陷的原因和责任人各个阶段都不同。具体设计（日方专家）、施工（北京西冲公司、扬州工场）、改造（水务集团）、安装（源源公司）所以原因无法特定。水务集团表示设计上的问题是日方的责任。</li> <li>改良的部件的安装视天气状况周末 7/12~13 预计实施。</li> </ul>
7 月 15 日/ 黑河金盆 水库	刘(超)、齐、 (源源公司 虞、赵)	通船门钢丝绳控 制部件改造费用 发票、估价单	<ul style="list-style-type: none"> <li>7/14 坠子以及钢丝绳轨道的安装完成</li> <li>在现场确认们门扇开关时，<math>\phi 6\text{mm}</math> 钢丝绳(覆膜 2mm) 因为覆膜被揭开堵住了口导致门扇无法打开。</li> <li>有建议指出让潜水人员将覆膜拿掉。</li> <li>7/22 任副主任就对策展开了协商</li> </ul>
7 月 22 日/ 西北大学 翠园宾馆 1430 会议室	任、 (源源公司 虞)	通船门改良相关 协议	<ul style="list-style-type: none"> <li>7/22 现在的水位 EL.560m 无法启用吊车。</li> <li>7/24 水务集团和日方专家直接在水中进行钢丝绳的更换。</li> <li>源源公司的钢丝绳控制部件改造的费用支付了 5000 元。</li> <li>清漂船在 7/23 交付。</li> </ul>
7 月 24 日/ 黑河金盆 水库	任、刘(超)、 (源源公司 虞、赵)	通船门改良工作	<ul style="list-style-type: none"> <li>交换了钢丝绳和锤</li> <li>不锈钢材质方面有可能在品质上无法确保</li> <li>门扇开关最终确认上下流方向都没有问题</li> </ul>

### (5) 通船门维修完成确认

2014年7月24日实施的通船门修复工作完成，确认了门扇能够顺利闭合。有关闸门通船方面，在8月4日中期评估组现场视察时实施，确认了闸门无不良动作。

### (6) 拦污网·通船门检查以及维修材料的提供

2014年10月23日对设置在黑河金盆水库的拦污网和通船门状态进行确认（检查）的同时也进行了集污网组装和设置。为做到技术共享，也通过了资料以及实际演习说明了集污网的使用方法。

其次，通船门对策用材料是日本制造，购入的备用品已经提交给水务集团。

## 3.7 活动 1-7（在上述活动的基础上，完善黑河金盆水库的运行管理方法）相关的活动及成果

中国国内目前在水库水质改善方面的意识还比较薄弱，通常都处于出现问题后再考虑应对对策。曾经日本也是这样，水库管理的核心内容主要是确保供水量，对库区水质的安全管理意识却十分低下。大约20年前，日本多处水库集中爆发水质问题，随之而来的是国民对饮用水水质需求的大幅提高，人们逐渐认识到水库水质管理和改善的重要性，各地水库开始积极主动采取措施加强对水质的监测管理。但是在日本众多水库管理单位中针对水库水质的管理还尚处于萌芽状态，这方面可以作为参考的指南和手册等相关资料也比较少见。所以说我们也可以理解，北京成功实施的水库管理项目的配套管理手册中水质管理的部分也占少数。

另一方面，水资源管理机构作为日本最主要的水库管理机构，掌控水库水质改善这一大方向课题，致力于引进众多治理水质问题的对策措施。目前，这些措施已经逐步发挥作用，并且往高效化运行方面稳步靠近。

日本的水资源管理机构作为日本水库管理者，其中占绝大多数的还是土木工程相关的岗位，作为专业性较强的电力类岗位及机械类岗位则仅有几人，从这一现状来看，不得不说日本目前的管理体制显示日本整体在水质管理方面的知识还有欠缺。水资源管理机构为了加强工作人员对日常水质管理的应对能力，以及突发性水质事故发生时的对应能力，为了让工作人员学习到水质管理相关的基础信息，面向全体职员开展了水质研修活动。水资源机构的水库管理技术在日本国内可谓首屈一指，并乐于将自身知识和经验通过接受委托、咨询和会谈等形式分享给其他机关单位。例如本项目中涉及的大量来自水源机构的内部资料以及施工案例的相关信息，相信这些内容一定能够帮助黑河金盆水库的水质管理技术在今后的道路上更上一层楼。

本活动的目的在于帮助黑河金盆水库管理者，即水务集团在日常水库管理中加强对水质管理方面的意识，同时帮助水务集团有效运用已有设备，提升自身水质管理能力。

为提升水务集团在水质管理方面的意识，第一年度开展了共计60次以上的工作组会议，通过工作组会议及赴日培训活动，陆续向水务集团介绍了各项先进技术设备如下表 3.7.1 所示。

表 3.7.1 对水务集团技术转移

项目	内容
扬水曝气器的种类和有效运用	• 介绍日本扬水曝气器以及有效运用方法、导入计画的方法等
水质保护对策种类和目的	• 日本水质保护对策介绍 • 金盆水库选定扬水曝气器之外的水质保护对策
水库水质管理技术	• 介绍日本水库实施的日常水质管理 • 选定黑河金盆水库可立刻实施的水质管理

## **(1) 曝气装置的种类和高效运用**

曝气装置的运行管理是第一年度的主要活动，我们通过工作组会议，向中方介绍了日本的曝气装置的种类和使用目的、运行方法等，其后发现已有的曝气装置和金盆水库水质治理需求不一致，强行运行下发生了各种各样的问题。中方在其后的赴日培训中通过参观学习，接触了解了针对不同水质需求分别设计的曝气装置。

通过工作组会议，水务集团对曝气装置的种类和治理目标有了更深的理解，如浅层曝气装置主要用于加速水体垂直循环减轻库区藻类繁殖负荷，而深层曝气装置唯一的用途就是改善底层 DO 含量，曝气装置的引进还需要因地制宜，结合当地实际情况使用最有效的治理设备。

黑河金盆水库目前使用的是扬水筒式曝气装置，它是以全层循环曝气为目的的装置，如果以改善底层 DO 为目的的话，导入深层曝气装置可以控制能源消耗。这一点西安建筑科技大学（黄教授）也表示理解，但不可否认的是立刻更换原有曝气装置在资金上十分困难。水务集团则表示若是项目期间延长，曝气装置相关的问题可以留待后期继续商榷，我们原本想即使项目结束后双方还可以继续商讨，结果随着项目结束专家组也面临解散，看来终归要在曝气装置的问题上留下遗憾了。

另一方面，西安建筑科技大学（卢教授）于第二年度末赴日本考察培训水质改善相关的对策措施。卢教授在培训期间，对日本水资源机构和民间企业共同设计开发的沉水式复合型曝气装置和选择性取水设备抱有很大兴趣。卢教授认为这两种设备在中国国内的发展前景尤为广阔，但黄教授认为金盆水库已有原先引进的扬水曝气装置，因此对复合型曝气装置的态度比较消极，他认为复合型曝气装置也许可以在其他新的水库项目中得到应用。此外，卢教授在培训期间同大板电气通信大学的中田准教授相谈甚欢，两位教授相约以曝气装置为题开展研究合作。目前两位教授正在争取各自学校和国家机关的批准，希望能在明年（2015 年）左右完成研究合作所需的相关手续。

综合上述情况，曝气装置在中国国内的发展仍然困难重重，目前黑河金盆水库内安装的扬水筒式曝气装置对能源的消耗过大，再加上水务集团对该设备的消极态度影响，曝气装置在金盆水库内的实际使用效果不尽如人意。不过从乐观的角度来看，也许通过西安建筑科技大学（卢教授）和大阪电气通信大学（中田准教授）之间的交流，也有可能在未来某个其他流域的水质改善项目中见到更加成熟的曝气装置出现。

另外，原有曝气装置的验证试验记录在活动 1-5 中。

## **(2) 水质改善措施的种类和目的**

除已有曝气装置以外，我们还通过各种协商会谈向中方逐步介绍了来自日本的常见水质改善技术，并将这些水质改善技术措施综合整理在《国内外水质改善措施的现状报告书》中，作为第一年度的项目成果报告书提出，水务集团对其中很多技术措施保持浓厚兴趣，但通过如活动 1-6 所示的多次协商会谈和赴日培训，比较技术优劣和实际需要，最终决定选择引进拦污网设备。

据说金盆水库引进拦污网设备在中国尚属首例，原本专门针对项目需求配备的专家组成员仅擅长自身领域内知识，而对机械方面的知识也不甚了解，因此开始在订购资料和确保产品质量方面花费了大量时间。为此我们专门招揽了机械设备专家作为强劲后盾，协助专家组开展工作。第三年度拦污网方面的工作重点主要是，逐步将拦污网及通船门安装完成后的后期维护技术（注意点等）转移给中方管理。

机械设备专家通过拦污网及通船门的引进工作参与到水务集团的项目活动中来，除拦污网及通船门相关的工作，专家还针对曝气装置的相关机械设备制作并提供了维护点检手册（草案），水务集团对此表示极大的感谢。

至于其他对机械设备专家提出的，有关取水设备等其他机械设备相关的技术指导需求，由于项目期间有限无法一一对应，我们也表示非常遗憾。

### (3) 水库库区的水质管理技术

通过项目开展3年里众多的协商会谈，作为水库管理者的水务集团在水质管理方面的意识发生了极大的改变。比如制定包含曝气装置更新在内的运行规章、副坝设计相关的讨论、拦污网和通船门的筹措安排、以及积极参与日方的点检指导，从这些方面都可以看出水务集团的整体管理意识大幅度上升。

至于库区水质管理技术水平的提升目前看来还需要从长计议。虽然我们制作了大量技术解说书，但是不能期待仅仅依靠技术解说书，就能使得工作人员的技术水平在一夕之间大幅度提高。技术解说书即使在日本也主要是在问题发生时才作为参考资料被使用，工作人员技术水平的提升还需要通过长时间的实际操作，累计足够的经验。

第三年度的项目成果报告书《黑河金盆水库运行技术解说书（库区水质管理篇）》，其中1~5章节的内容主要是水资源机构（日本）提供的水质管理相关的内部资料，同时也穿插了很多库区共通性现象，相信这些内容多少能够帮助水务集团在今后的工作中灵活应对实际出现的各种问题，对水务集团管理手册的制作应该也有一定的启发。

表 3.7.2 所示内容为《黑河金盆水库运行技术解说书（库区水质管理篇）》的目录。

**表 3.7.2 黑河金盆水库运行技术解说书（库区水质管理篇）的目录**

章节	目录	章节	目录
1	前言	5	水质保护对策
2	水库的物理特性	5.1	水质保护对策的种类和目的
3	水库的水质特性和重要水质项目	5.2	水质保护对策设备导入计划
3.1	水温	5.3	水质保护对策设备的管理和更新计划
3.2	浊度	6	黑河金盆水库地区水质管理（草案）
(1)	泄洪闸在表层部的情况案例	6.1	日常管理
(2)	泄洪口在底层部的情况案例	6.2	水质保护对策的高效化运用
3.3	溶解氧	(1)	曝气循环装置
(1)	水温跃层附近溶解氧浓度低的原因	(2)	多孔式取水设备
3.4	电导度	(3)	拦污网
3.5	酸化还原电位	6.3	今后计划水质保护对策
3.6	pH	(1)	副坝
3.7	藻类（叶绿素）	(2)	库区分隔栏
4	库区水质管理	(3)	选择性取水设备
4.1	日常管理	7	参考文献
4.2	水质异常时的管理		
4.3	水质调查计划		
(1)	定期调查		
(2)	异常时以及紧急情况调查		
(3)	监测调查		

第6章主要记载了中日双方经过详细讨论协商获得双方认可同意的，有利于提升黑河金盆水库管理能力的技术措施及其运行管理手册。比如说已有曝气装置的运行手册和维护点检检查表、取水设备的运行手册等等。其他还有目前仍处于计划状态的副坝等水质改善设施的相关内容也包

含在第 6 章解说范围内，今后如果要建设副坝，将会在那时追加副坝运行管理手册等相关内容。

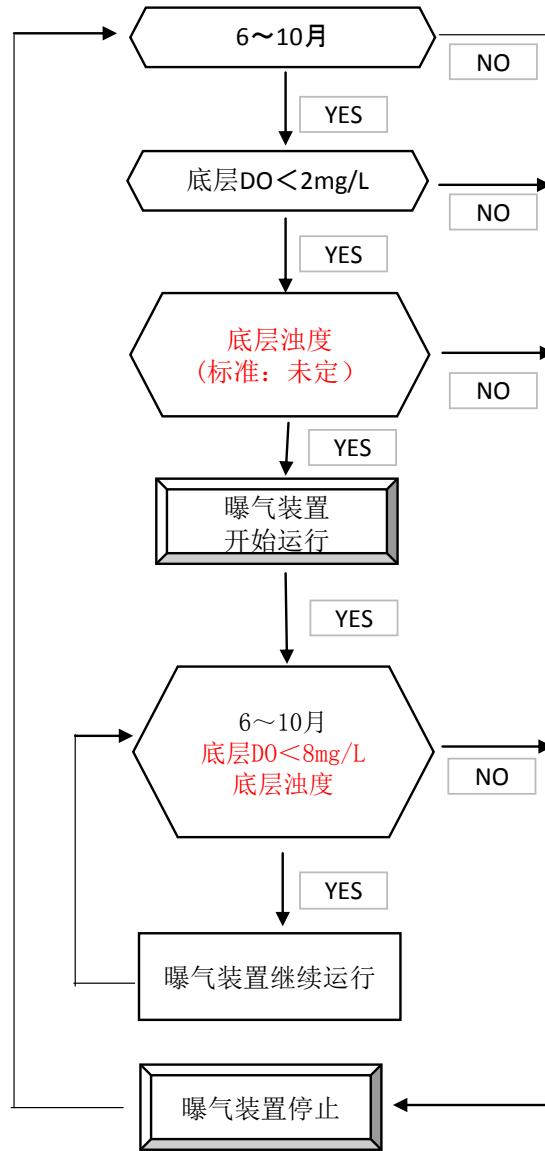


图 3.7.1 扬水曝气器运行规则

表 3.7.3 考虑减轻浊水运行选择取水口

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
选择取水 (多孔式)	3	3	3	3	3	3	表层 (1 or 2)	表层 (1 or 2)	表层 (1 or 2)	表层 (1 or 2)	表层 (1 or 2)	表层 (1 or 2)
第 1 ~ 3 取水口	条件：取水口水深 浊度 < 20						条件：貯水位 ※出水時仅仅 3 (2~3 日左右)					

表 3.7.4 扬水曝气器的检查表

【特别记载的事项】				年 月 日 ( )								例
				天气：								○ □ ···无异常 × ···有异常 - ···未实施
				检查者：								
装置区分	装置细分	检查项目	检查内容	检查结果								备注
				1号	2号	3号	4号	5号	6号	7号	8号	
检查整体	检查整体	检查时刻	开始时刻									
		安全管理	身体状况・服装・工作内容商议									
运行前	空气压缩机	整体	外观(障碍物)・损伤・变形				/	/	/	/	/	
			故障表示				/	/	/	/	/	
		电动机	安装状态				/	/	/	/	/	
		油气分离器	安装状态				/	/	/	/	/	
			润滑油量				/	/	/	/	/	
		冷却器	安装状态				/	/	/	/	/	各2台
		换气扇	安装状态				/	/	/	/	/	
		空气吸入口	过滤网清扫				/	/	/	/	/	
		电缆	损伤・变形				/	/	/	/	/	
		机器操作盘	异响・异臭・内部干燥状态				/	/	/	/	/	
	机器安装状态					/	/	/	/	/		
	储气罐	整体	外观(障碍物)・损伤・变形				/	/	/	/	/	
	空气配管	整体	龟裂・破损・腐蚀				/	/	/	/	/	
			过滤	尘芥清扫				/	/	/	/	/
		计量仪器类	损伤・变形				/	/	/	/	/	
		阀门	龟裂・破损・腐蚀				/	/	/	/	/	
			开关确认				/	/	/	/	/	
	机侧操作盘 (减压罐)	整体	外观(障碍物)・损伤・变形				/	/	/	/	/	
		盘内	异响・异臭・内部干燥状态				/	/	/	/	/	
		盘内配线	接线头拧紧状态				/	/	/	/	/	
冷却系统	水泵	动作确认				/	/	/	/	/		
冷却水配管	整体	龟裂・破损・腐蚀				/	/	/	/	/		
机器操作盘 (水泵)	整体	外观(障碍物)・损伤・变形				/	/	/	/	/		
	盘内	异响・异臭・内部干燥状态				/	/	/	/	/		
	盘内配线	接线头拧紧状态				/	/	/	/	/		
检查整体	检查收拾	检查时刻	结束时刻									



表 3.7.5 扬水曝气器相关的器材检查表

【特别记载的事项】																				
) 年 月 日 ( ) 天气： 检查者：																				
例 ○ ……无异常 × ……有异常 — ……未实施																				
装置区分	装置细分	检查项目	检查内容	检查结果								备注								
				1号	2号	3号	4号	5号	6号	7号	8号									
检查整体	检查整体	检查时刻	开始时刻																	
		安全管理	身体状况・服装・工作内容商议	□																
运行时检查	空气压缩机	整体	异响・异臭・漏水	/																
			故障表示																	
			排气温度									℃	℃	℃						
			排气压力									Mpa	Mpa	Mpa						
			冷却水排水温度									℃	℃	℃						
		电动机	异响・异臭	/																
		油气分离器	润滑油量																	
			异响・异常发热																	
			压力值									Mpa	Mpa	Mpa						
		冷却器	异响・异常发热									/								
	换气扇	异响																		
	机器操作盘	异响・异臭																		
	储气罐	整体	损伤・变形	/																
			压力值																	Mpa
	空气管道	整体	龟裂・破损・变形	/																
			空气泄漏																	
			空气流量									m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup> /h以下/台
			空气流量(累计)									m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	
			压力值									Mpa	Mpa	Mpa	Mpa	Mpa	Mpa	Mpa	Mpa	0.8MPa以下
		测量仪器类	损伤・变形	/																
		阀门	龟裂・破损・腐蚀																	
	机器操作盘	整体	损伤・变形・异响	/																
	(减压泵)	盘内	异响・异臭																	
	冷却水配管	整体	龟裂・破损・腐蚀	/																
机器操作盘	整体	损伤・变形・异响																		
(水泵)	盘内	异响・异臭	/																	
曝气装置本体	整体	空气泄漏									/									
		气弹状态																		
检查整体	检查收拾	检查时刻	结束时刻																	

有关组织体制方面，项目开始时扬水曝气工程设计运行部署是 8 个人，第三年也是一样的。有关水质部署继续由水源保护科实施。期待今后也通过继续进行这个工作来提高水质管理技术。

## 第4章 成果-2 相关的活动及成果

### 4.1 活动 2-1（实施水源地水质管理的赴日培训）相关的活动及成果

与活动 1-1 相同。

### 4.2 活动 2-2（评价中日水库型水源在处理突发性水污染事故方面的法规、组织、体制、技术及应用情况，找出存在的问题）相关的活动及成果

#### 4.2.1 水库水源突发性水污染事故处置相关法令的调查

##### （1）中国法令的概要

##### i) 突发事故处置相关规定

##### a) 国家突发事件应对法

为了预防和减少突发事件的发生，控制、减轻和消除突发事件引起的严重社会危害，规范突发事件应对活动，保护人民生命财产安全，维护国家安全、公共安全、环境安全和社会秩序，制定本法。

突发事件的预防与应急准备、监测与预警、应急处置与救援、事后恢复与重建等应对活动，适用本法。

本法规定了紧急应对的基本框架，不仅包括饮用水水源的保护，还包括矿山、建设项目、爆炸物、危险化学品、放射物及其他危险物的生产、管理、保存及使用所带来风险的应对。

##### b) 西安市黑河水源地突发性环境污染事故应急处置预案

《西安市黑河水源地突发性环境污染事故应急处置预案》（以下称本预案）由黑河总站于 2010 年编制并使用。本预案设想的突发事故主要是由交通事故引发的化学品泄漏污染事件。

本预案对应水污染事故的影响程度设定了预警等级，并指定了对应的应急处置指挥部，如表 4.2.1 所示。环保局黑河水源地环境保护管理总站的应急处置机构与分工如表 4.2.2 所示。

单从这些文件来看，对于 IV 级及 V 级水污染事故，制定有详细的应急组织预案，也详细规定了各部门的职责。但是，对于 III 级以上的严重水污染事故，只是规定了应急处置指挥部，但并未规定其详细职责。此外，这些组织和环保局黑河总站的协作状况不明确，而该组织体系需要与其他部门协作为前提，所以，当发生事故时能否立即组成应急小组尚不能做出判断。

**表 4.2.1 水污染事故等级与预警等级**

事故等级	判断条件	预警等级和应急处置指挥部
I 级 特别重大环境污染事故	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 因环境污染造成黑河水源地供水中断的污染事故；</li> <li>● 因剧毒危险化学品贮运中发生大量泄漏，严重影响人民群众生活的污染事故；</li> <li>● 水源地库区发生大面积动植物中毒或致死；</li> <li>● 区域生态功能严重丧失；</li> <li>● 死亡 30 人以上，或中毒（重伤）100 人以上。</li> </ul>	1 成立以省长为总指挥，主管副省长为副总指挥，省环保厅、经委、政委、卫生、安监、公安、交通、农业、林业、民政、财政、气象、广电、水务、电信、警备、消防等部门为成员单位的应急处理指挥部。

事故等级	判断条件	预警等级和应急处置指挥部
II 级 重大环境污染事故	<ul style="list-style-type: none"> <li>因环境污染造成黑河水源地支流中断供水 48 小时以上的污染事故；</li> <li>因高毒危险化学品贮运中发生大量泄漏，人民群众生活受到较大影响的污染事故；</li> <li>因环境污染区域水环境中出现致死现象；</li> <li>区域生态功能部分丧失；</li> <li>造成 10 人以上、30 人以下死亡，或中毒（重伤）50 人以上，100 人以下。</li> </ul>	2 成立以市长为总指挥，主管副市长为副总指挥，市环保局、市经委、市政委、市卫生局、市安监局、市公安局、市交通局、市农业局、市林业局、市民政局、财政局、气象局、市广电局、市水务局、市电信局、西安警备区、市消防队等单位为成员单位的应急处理指挥部。
III 级 较大环境污染事故	<ul style="list-style-type: none"> <li>因环境污染造成黑河水源地支流中断供水 24 小时以上的污染事故；</li> <li>因中等毒性或低毒危险化学品贮运中发生大量泄漏，使人民群众生活受到影响的污染事故；</li> <li>因环境污染导致水源地区域水域大面积污染；</li> <li>区域环境生态遭到一定程度的破坏；</li> <li>造成 3 人以上、10 人以下死亡，或中毒（重伤）50 人以下。</li> </ul>	3 成立以县长为总指挥，黑河水源地环境保护管理总站站长为副总指挥，县卫生局、安监局、公安局、交通局、广电局、农业局、林业局、民政局、财政局、气象局、供水总公司、驻县部队、消防支队等单位为成员单位的应急处理指挥部。
IV 级 一般环境污染事故	<ul style="list-style-type: none"> <li>因微毒危险化学品贮运中发生泄漏，使人民群众生活受到影响的污染事故；</li> <li>因环境污染导致水源地区域水域小面积污染；</li> <li>造成 3 人以下死亡。</li> </ul>	4 成立以黑河水源地环境保护管理总站站长为总指挥，副站长为副总指挥，成员由有关科室、分站、监测站负责人为成员的应急处理指挥部。
V 级 较小环境污染事故	<ul style="list-style-type: none"> <li>因一般化学品贮运中发生泄漏，人民群众生活未受到影响的污染事故；</li> <li>因污染物泄漏未进入水域，但可能对水环境构成威胁的污染事故；</li> <li>因一般危险品（如汽油、柴油等）泄漏但未进入水域的污染事故。</li> </ul>	

表 4.2.2 环保局黑河总站的应急组织

部门	职责
应急指挥部	负责指导、协调突发环境污染事故的应对工作，根据突发环境污染事故的情况，及时通知有关部门及其应急机构、救援队伍和周至县人民政府应急救援指挥机构。
应急办公室	①负责黑河水源地应急指挥部的日常工作；②负责与周至县、西安市政府突发公共事件应急委员会联系；③信息收集汇总；④按照上级突发公共事件应急委员会下达的命令和指示，配合总指挥组织协调、落实涉及饮用水源突发环境事件应急工作。
应急监察组	①接到投诉或报告后，立即携带取证仪器、摄像机、照相机、检查笔录及应急防护装备以最快的速度到达事发现场；②采取紧急处理措施，防止事态发展，并做好封锁现场、保护现场、现场取证和现场勘察工作。③控制消除污染源。根据发生事故的特点、类别，采取特定的污染防治技术措施，及时有效地控制事故，消除污染危害并防止发生次生灾害。④必要时通报疏散周围群众，可请求有关部门支援，及时将情况向总指挥汇报。
应急监测组	根据突发环境污染事件的扩散速度和事件发生地的气象、地域特点，确定出应急监测主要项目，确定监测范围，布设相应数量的监测点位，实施布点，迅速展开必要的快速环境监测，初步确定污染事故类别。①已知污染物种类的情况下，应急监测一般应执行国家颁布的环境监测技术规范 and 标准，采用规范和标准规定的分析方法。紧急情况下，现场监测可使用便携式监测仪器等快速检测手段，尽快鉴别、鉴定污染物，并给出定性或半定量数据。②未知污染物种类的情况下，从染毒征候、气味、人员及动物中毒症状或用 PH 试纸初步判断污染物种类，正确选择监测点，灵活选用监测器材和监测方法，综合分析，得出结论，及时汇报。

关于水污染事故发生后的技术处置方法，根据事故设想分以下区域进行了详细说明，均充分考虑了现场的实际情况，提出了最有效且可行的处置方法。

**表 4.2.3 基于水污染事故设想的水源地区域**

水源地区域	地域
1号区域	库区（水库大坝至陈河）
2号区域	108 国道周至段 32 公里至 47 公里处
3号区域	王家河流域
4号区域	108 国道 47 公里处至 108 国道 61 公里三岔口处
5号区域	板房子河全流域
6号区域	黑河流域（108 国道 61 公里至厚畛子流域）

c) 西安市供水应急预案

本应急预案于 2010 年 8 月 16 日由西安市政府公布，是饮用水供水的应急预案。本预案的原则：1) 统一领导原则、2) 依法规范原则、3) 属地为主原则、4) 分工负责原则、5) 以人为本原则、6) 快速高效原则。本预案适用于如下紧急情形，相比” b) 西安市黑河水源地区突发性环境污染事故应急预案”，适用范围更加广泛。

1. 城市集中饮用水源或供水设施遭受生物、化学、毒剂、病毒、油污、放射性物质等污染。
2. 输水涵管等发生垮塌、断裂导致供水水源中断。
3. 地震、洪灾、滑坡、泥石流等导致取水受阻，泵房（站）淹没，机电设备损毁。
4. 消毒、输配电、净化构筑物等设施设备发生严重泄漏，火灾、爆炸、倒塌等事故。
5. 城市主要输供水干管和配水系统管网发生大面积爆管或发生灾害影响大面积甚至区域性供水。
6. 调度、自动控制、营业等部门计算机系统遭受病毒等非法入侵，致使计算机系统失控、毁坏、无法工作。
7. 传染性疾病爆发。
8. 战争、恐怖活动导致水厂停产、供水区域水压减小等。
9. 发生在本行政区域以外，但可能对本行政区域内城市供水造成重大影响或损害的事件等。

关于应急组织体系，规定由市政府成立应急指挥机构，总指挥由市政府分管副市长、副总指挥由市政府分管副秘书长及市水务局局长担任。成员单位由市委宣传部、市政府办公厅、西安警备区、市发改委、市教育局、市工信委、市公安局、市民政局、市财政局、市国土局、市环保局、市市政局、市交通局、市水务局、市卫生局、市文化广电出版局、市物价局、市市容园林局、市安监局、市食药监局、市地震局、市气象局、武警西安支队、西安市公安消防支队、西安供电局、西安水务集团构成。

接着规定了各自的职责。指挥办公室负责指挥部的日常工作，建立地区供水应急体系，研究应急措施。此外，还规定了上述各部门的职责。

与 b) 中的预案相同，将水污染事故等级分为一般（IV 级）、较大（III 级）、重大（II 级）、

特别重大（I 级），为了提高效率，根据西安市市区与区县城市供水的实际情况，分别制定了预警级别。

但是，与 b) 中的预案比较发现，两者的整合性不是很好，在实际的应急体系中是否能够做到高效应对尚不能做出判断。

本预案接着对信息分析、启动应急预案、联络体制、信息公开条件、普及训练等进行了规定。

**表 4.2.4 水污染事故等级与预警等级**

等级	市区供水事故	区县供水事故
I	供水事故发生后，造成 5 万户以上居民完全停水超过 48 小时；或造成 30 人以上死亡；或危及 30 人以上生命安全；或 100 人以上中毒；或 1 亿元以上直接经济损失的事故。	因地震、滑坡、泥石流、干旱等自然灾害导致水源、水厂或输配水管网其中之一或全部完全损坏，造成城区连续停水 48 小时以上，县城供水影响范围为 10000 人以上。
II	供水事故发生后，造成 3 万户以上居民完全停水超过 24 小时；或造成 10 人以上、30 人以下死亡；或危及 10 人以上、30 人以下生命安全；或 50 人以上，100 人以下中毒；或直接经济损失 5000 万元以上、1 亿元以下的事故。	供水事故发生后，在启用备用水源的情况下，日供水能力为多年同期平均日供水能力的 20%-30%（含 20%）的，造成部分区域连续停水 48 小时以上，县城供水影响人口在 5000-10000 人。
III	供水事故发生后，造成 2 万户以上居民完全停水超过 12 小时；造成 3 人以上、10 人以下死亡，或危及 3 人以上、10 人以下生命安全，或 30 人以上、50 人以下中毒，或直接经济损失 100 万元以上、5000 万元以下的事故。	供水事故发生后，在启用备用水源的情况下，日供水能力为多年同期平均日供水能力的 30%-40%（含 30%）的，造成部分区域连续停水 48 小时以上，县城供水影响人口在 3000-5000 人。
IV	供水事故发生后，造成 1 万户以上居民完全停水超过 6 小时；造成 1-2 人死亡，或危及 1-2 人生命安全，或 30 人以下中毒，或需紧急转移安置 5000 人以下的事故，或直接经济损失 100 万元以下的事故。	供水事故发生后，在启用备用水源的情况下，日供水能力为多年同期平均日供水能力的 40%-50%（含 40%）的，造成部分区域连续停水 48 小时以上，县城供水影响人口在 2000-3000 人。

## (2) 日本法令的概要

### i) 突发事件对策相关规定

#### a) 河川法（紧急措施）

##### 第 52 条 洪水调节指示

河川管理者在发生洪灾或认为可能会发生洪灾的情况下，如果认为防止洪灾发生或减轻灾害的需要，可以指示水库业主在运行水库时应综合考虑该水系上的河流状况，并为防灾或减灾采取可能的必要措施。

##### 第 53 条 枯水期用水的调节

由于异常枯水而使与许可有关的用水发生困难的情况下，取得许可的用水者必须就用水的调节相互进行必要的磋商。此时，河川管理者为了使该磋商能够顺利进行，必须努力提供用水调节相关的必要信息。

#### b) 水质污浊防止法 第 14 条

因发生设施破损等事故，有害物质等被排入河川等公共水域或地下，有可能对人体健康和生活环境产生损害时，相关单位有义务采取事故应对措施（采取应急措施，同时将事故状况等报告都道府县知事等）。

• 采取事故应对措施的单位

- [1] 设置有特定设施的工厂或企业的业主
- [2] 设置有指定设施的工厂或企业的业主
- [3] 设置有储油设施等※的工厂或企业的业主

※指定设施： [1]贮藏或使用有害物质的设施、[2]制造、贮藏、使用或处理指定物质的设施  
※储油设施等：贮藏或处理原油、重油、润滑油、轻油、灯油、挥发油及动植物的储油设施或油水分离设施

• 报告时机

因发生设施破损等事故，含有有害物质或指定物质的水从设施被排入河川等公共水域或地下，有可能对人体健康和生活环境产生损害时，相关单位需要报告都道府县知事（或水质污浊防止法施行令中规定城市的市长）。

c) 饮用水健康危机管理实施要领（厚生劳动省）

基于《厚生劳动省健康危机管理基本方针》，为了对因饮用水而危及国民生命和健康安全的事态进行适当的健康损害预防及防止扩大等危机管理，规定了厚生劳动省的责任体制及行使权限的条件。

健康局水道课的应对内容如下所示。

1. 收集信息

健康局获得饮用水相关的健康危害信息后，应当以水道课为收集信息的核心，进一步收集详细的健康危害信息。并且，根据该信息的健康影响程度及内容，将该信息传达相关人员及相关组织。

2. 决定对策

水道课在决定可能影响健康的、或对健康影响较小但发生规模较大或可能波及较大范围的饮用水健康危机管理相关的对策时，应当经由健康局局长裁决。此外，对有较大可能会危及生命时的对策决定等特别重要的决定，应当及时传达厚生劳动大臣及厚生劳动省健康危机管理协调会议审查主任。

3. 通过研究小组及审议会讨论研究

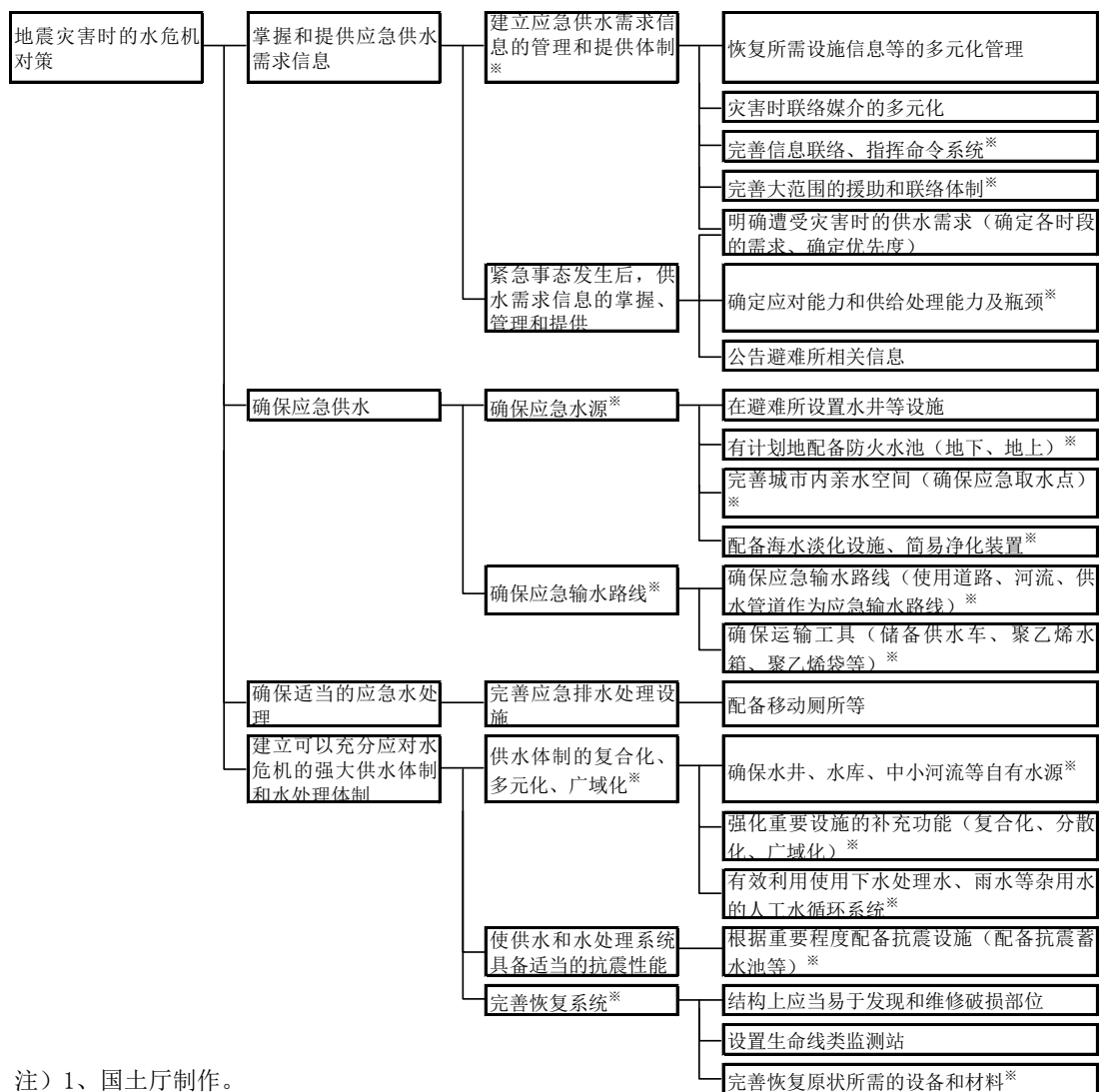
水道课怀疑因饮用水导致发生重大健康损害时，应当机动地召开厚生科学审议会生活环境水道部会，就必要对策听取专业意见。

4. 提供健康危害信息

关于饮用水健康危害相关的国内外信息，应当通过报道机构、政府宣传部门、高度信息通信网等，适时告知广大国民。

d) 国土交通省 水资源计划 21

第 5 章 基本目标实施政策的展开



注) 1、国土厅制作。

2、“※”符号表示作为也可作为发生水质事故时的对策。

**图 4.2.1 发生地震灾害和水污染事故时关于水的危机应对体系**

e) 厚生劳动省《水污染事故应对手册制定方针》

厚生劳动省实施水道危机管理应对方针制定调查，总结出危机管理对策手册制定方针，为水道事业者制定危机管理应对手册提供参考。

水污染事故应对手册制定方针由以下 I、II 两部分构成。

I. 水污染事故应对手册的概要和制作方法

对水污染事故应对手册的结构和基本构思等进行了说明，同时以“II. 水污染事故应对手册（例）”为根本说明了制作方法。

其构成分别是 1) 总论、2) 预防对策、3) 应急对策

II. 水污染事故应对手册（例）

列示了以中、小规模水道事业体为对象的标准水污染事故应对手册（例）。

其构成分别是 1) 总论、2) 预防对策、3) 应急对策、4) 应急对策业务程序图表、5) 资料・格式

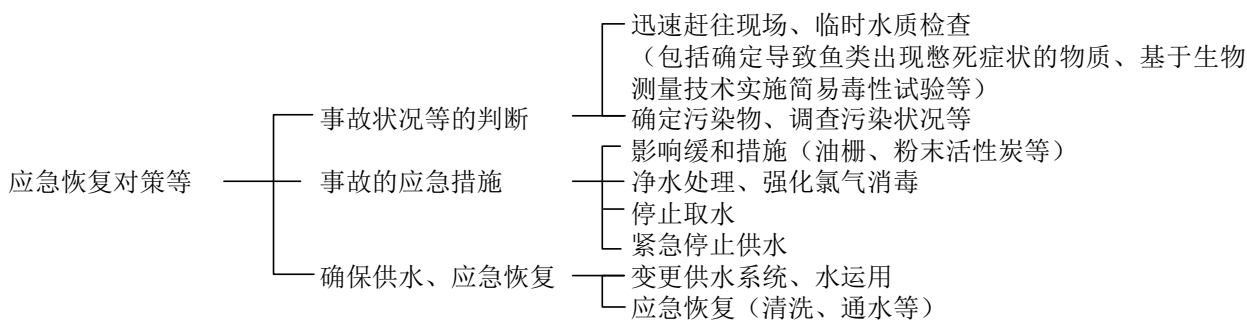


图 4.2.2 状况判断、紧急措施、应急恢复对策等的分类

f) 水质污浊防止联络协议会

在公共水域发生水污染事故时，通过囊括流域内国家和地方政府机关的联络协议会共享信息，共通实施对策。这里以淀川水系为例进行说明。



注：淀川异常水污染事故通报联系要领

图 4.2.3 淀川河川事务所管辖范围内通报联系系统图

4.2.2 发生突发性水污染事故时的水库管理相关组织体制和实施状况

(1) 黑河总站

根据国家突发事件应对法，2010年西安市黑河总站制定了《黑河水源地突发性环境污染事故应急处置预案》。本预案根据事故的特殊性、危害程度及影响范围，将事故等级设为5级，如表4.2.5所示，对各个等级规定总指挥和副总指挥，建立了应急组织体制。



表 4.2.5 事故等级对应的应急组织体制

事故等级	应急组织体制		
	总指挥	副总指挥	成员单位
I 级 (特别重大环境污染事故)	省长	主管副省长	省环保厅、经委、政委、卫生、安监、公安、交通、农业、林业、民政、财政、气象、广电、水务、电信、警备、消防等部门
II 级 (重大环境污染事故)	市长	主管副市长	市环保局、市经委、市政委、市卫生局、市安监局、市公安局、市交通局、市农业局、市林业局、市民政局、财政局、气象局、市广电局、市水务局、市电信局、西安警备区、市消防队
III 级 (较大环境污染事故)	县长	黑河总站站长	县卫生局、安监局、公安局、交通局、广电局、农业局、林业局、民政局、财政局、气象局、供水总公司、驻县部队、消防支队
IV 级 (一般环境污染事故)	黑河总站站长	黑河总站副站长	有关科室、分站、监测站负责人
V 级 (较小环境污染事故)			

注：西安市黑河水源突发环境污染事故应急处置预案

污染事故预防、发生事故时的污染扩散或二次污染防治措施等实质业务，由管理现场的黑河总站负责。特别是 III 级至 V 级环境污染事故，要求黑河总站站长及副站长临阵指挥，迅速应对。2008 年，水务局、水务集团、公安局及其他相关单位联合实施了突发事件实训。实训规模相当于 II 级至 III 级环境污染事故，假定卡车在湖岸公路上倾翻，装运化学物质面临从公路流入水库的危险，进行了实训。

黑河总站站长提供了发生事故时的应急报告图，如图 4.2.4 所示，实训也依照该报告体制进行。即，发生事故时的第一次报告，由黑河总站报告环保局。环保接到该报告后，立即让副局长级干部临阵指挥，临时成立应急办公室，同时向西安市政府进行事故报告。西安市政府在副市长领导下，设立应急办公室，按照《西安市黑河水源突发环境污染事故应急处置预案》发出指示，使各相关单位履行其职责。环保局按照市政府指示，向黑河总站下达进行现场应对的工作命令。

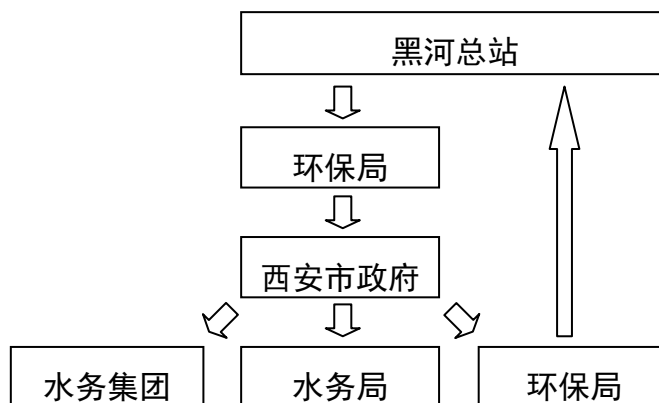


图 4.2.4 发生突发性事故时的应急报告图

体制表现为即使发现的事故被上报至黑河公安分局或者水务集团（包括金盆水库管理中心），但基本上还是以黑河总站为中心担任联络工作。事故可能对水库水质产生重大影响的情况下，黑河总站必须直接向市环保局应急指挥中心报告事故的发生。之后，再由环保局应急指挥中心报告给市人民政府应急办公室。市人民政府应急办公室需同关联机构取得联系、组织应急处理指挥部的同时下达现场动员令。环保局派遣应急指挥中心污染控制小组、同黑河总站一起开展实际的现场作业指挥·管理工作，总体来说就是这样的体制。（参考图 4.2.5）

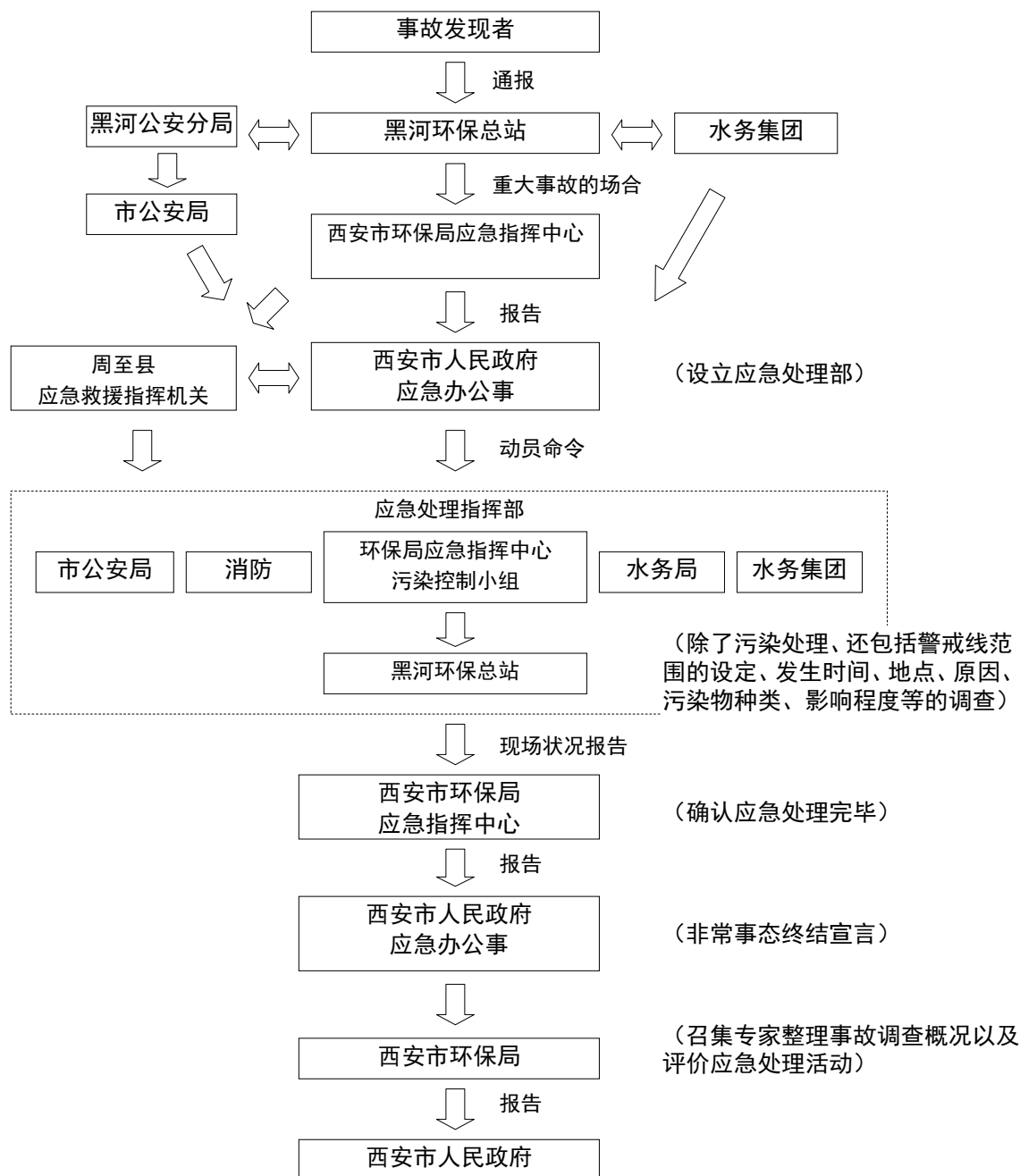


图 4.2.5 突发事故发生时的联络体制

应急处理和现场相关调查完结的阶段，现场小组必须向市环保局应急指挥中心作出现场作业完结报告，由环保局应急指挥中心确认完结后向人民政府应急办公室汇报。基于上述过程，最后由市人民政府发布非常事态的终结宣言。之后，市环保局会召集专家整理事故调查概况以及评价应急处理活动，并将结果上报给市人民政府。

但是，如果在级别 IV 或者级别 V 的环境污染事故的场合，则仅停留在由黑河总站根据自身权限采取应急措施后向市环保局应急指挥中心报告的程度。据我得到的消息，上述应急处理案完成后约一个月后的 2010 年 11 月，由西安市环保局牵头举办了假定事故级别 IV 的紧急对应训练演习，同时参加的还有周至县环保局、水务集团、黑河公安分局等单位。

黑河总站为应对突发性水质污染事故，备有围油栏（oil fence）、吸油毡、活性炭、水质测定器、标准抽样器、放射线个人剂量警报器、煤烟浓度计、防毒面具、阳压式空气呼吸器、救生圈等器材，全都处在严格的管理之下。

## (2) 水务集团

水务集团在 2011 年 9 月制作了全四部构成的《黑河金盆水库管理工作手册》，在第三部中记录了包含突发性事故的《应急预案》。这份预备案除了适用于由污染物运输车事故引起水质污染以外，还适用于洪水、恐怖袭击、地震等的对应应急措施。应急指挥部队如表 4.2.6 所示，总指挥和副总指挥之下分成 5 组行动，每组都有其特定职能。小组成员都是由水务集团本部的主管部门构成，规定位于事故现场最前线的金盆水库管理中心需按照其直属领导组织，即后方业务支援小组或者现场指挥协调作业小组的指示进行各项工作。水库管理中心虽然以水防为重点保管船只、救生圈、沙袋、活性炭、简易水质分析器等设备，但是却没有配备像围油栏（oil fence）这样的用于突发性水质事故的基本器材・物资。

综上所述、虽然水务集团正在形成应对突发事件的组织体系，但因为它并非行政机关，在制度上不允许其率先处理应对事故，必须经市人民政府同意后才能够像应急指挥部队下达动员命令。

**表 4.2.6 水务集团的应急指挥部队的组织体系**

小组名	相关部门
总指挥、副总指挥	
通信联络作业小组	集团办公室
信息处理作业小组	集团办公室、生产管理部、技术信息部、人力资源部
后方业务支援作业小组	计划发展部、财务监察部、生产管理部
现场指挥协调作业小组	安全保安部、生产管理部、建筑施工部
善后处理作业小组	公会、党和大众业务部、建筑施工部、生产管理部、安全保安部、纪律监察部

注：水务集团《黑河金盆水库管理工作手册》

## 4.2.3 组织・体制上存在的问题

### (1) 黑河总站

通过和 C/P（相关对口单位）的磋商，我们认为若干突发性水质污染事故对策相关的组织上的课题和技术上的课题已趋向明朗，但还有必要通过工作小组等的反复磋商，集合双方的智慧努力改善相关对策方案。

因为参与黑河金盆水库管理的组织为复数单位，因此发生突发性水质事故的时候相关组织有必要连成一体灵活发挥机动能力应对相关问题。作为行政方的环保局要求黑河总站按照《黑河水

源地突发性环境污染事故应急预案》整顿对应态势。处理案特别明确规定了在现场做水环境保护指挥的黑河总站的权限，甚至可以一窥事故用器材、用具被一步步有序准备的样子。但是，如果硬要在这里找出课题（问题）的话，可以举出以下两点。

第一点是，突发性事故的对应训练演习自《黑河应急预案》完成以来只实施过一次，去年和今年都没有进行该项训练演习。另外，因为事故级别和警报级别的阶段差异不明显，恐怕招惹相关人员的误解，因此我们认为有必要通过定期的（比如说一年一回）训练演习这一形式，在实践中对黑河应急预案加以改善。

第二点是，如果观察紧急事态下的组织体制，就会发现其中没有包含作为唯一被列举出来的行政机关的水务集团。水务集团作为水利事业体实际上位于支援应急处理的立场上，在 2010 年实施的训练演习中获得的成绩也是大家有目共睹的，它作为运用于现场实践的队伍是不可或缺的存在。因此，在金盆水库管理中心牵头下，若是能预先确定好水务集团在事故发生时扮演的角色就可以使工作进行的更加便捷顺利。关于此事 C/P（相关对口单位）的回应是，政策规定水务集团是根据市行政机关的动员命令来参加应急处理活动的，因此目前在组织体系上没有问题。

## （2） 水务集团

另一方面，水务集团在它自己制作的《黑河金盆水库管理工作手册》第三部《应急预案》中，确定了处理事故的应急指挥部队的组织体系，我们认为该体制可操作性较强。但是，关于位于现场第一线的负责水质保护的金盆水库管理中心在事故发生时应如何应对问题，预备案却没有明确记载其职能范围。虽然说水库管理中心有事故发生的通报义务，但是其后在上级应急指挥部队的指示到达之前一直处于不能擅自行动的被动状态。也就是说，即使水库发生事故，金盆水库管理中心也没有权利擅自应对，必须向黑河总站申请应急处理状态。综上所述，关于水务集团的突发性事故相关《应急预案》，我们今后的探讨课题可以从以下几点入手。

- i) 虽然经《黑河金盆水库管理工作手册》中的水质风险分析判断，染物运输车发生交通事故的可能性比较高，但是应急对应作业小组全部由水务集团的主管部门构成，从中并没有看到水库管理中心的成员的身影，具体的任务内容也没有明确记录。
- ii) 规定水务集团应对事故发生时的应急处理时必须向西安市人民政府提出问询书，得到承认后方可下达动员命令。这样一来，如果事故于水库库区内发生，水务集团作为应急指挥部不会错失先机吗？另外，和其他相关单位联手对应事故的机动能力在实际操作中可以实现吗？我们不禁产生了以上疑问。
- iii) 虽然应急予备案中规定由水库仓库以及专门管理人员在突发事故发生时确保机械·物资等的安全，且水库管理中心也保管有船只、救生圈、沙袋、活性炭、简易水质分析器等器材，但是却没有像围油栏（oil fence）这样的应对突发性事故用的基本器材·用具。
- iv) 明文规定由应急指挥部协调相关部门制定应急训练计划，并进行定期的训练演习。但是实际上只有一次应对反恐用的训练演习。就突发性水质事故的训练演习来说即使开展过在黑河总站主导下的训练演习，也还是并没有什么独自制定计划并实施的经验。如果独自展开训练的制度不可行的话，希望能同环保局或者是黑河总站磋商协定好具体的应急活动内容后，在总站主导下参加训练演习。

#### 4.2.4 水库型水源突发性水质污染事故对策技术的现状

对于一般的水库型水源的突发性水质污染事故对策技术，如表 4.2.7 所示。本项目的对象为黑河流域，4.8.1 节和 4.8.2 节中所示的对应突发性水质污染事故的围油栏（oil fence）和吸附剂等器材目前正在准备中

**表 4.2.7 分别对应导致水质污染的各污染物的治理技术**

对象物质		对象场所		
		产生源	支流·排水沟	本库区水域
油		回收装置 吸附剂 油凝胶剂 处理剂	围油栏（oil fence） 吸附剂 回收装置 关闭排水沟	围油栏（oil fence） 吸附剂
其他有害物质	氰化物	化学处理	化学处理	稀释(导水)
	酸·碱	化学处理	化学处理	稀释(导水)
	重金属	化学处理 吸附处理	化学处理 吸附处理	稀释(导水)
	农业	吸附处理	吸附处理	稀释(导水)
	缺氧	曝气 导水	曝气 导水	曝气 导水

注：国土交通省水质联络会编《水质事故对策技术【2001年版】》

### 4.3 活动 2-3（对该地区的应急预警系统进行评价）相关的活动及成果

#### 4.3.1 现状应急预警系统的概要

##### （1）现存水质监测系统（黑河总站）

黑河总站将水库的水引入地基内，自动监视表 4.3.1 所列的 10 个项目。在此将紧急预警系统作为现存的监测系统做以介绍。相同的器材在 2011 年的系统升级时出现问题，所以暂时中止了观测。之后在 2012 年 8 月恢复电源，并且在 2013 年 4 月传感器修理结束，合理运行。

**表 4.3.1 自动监测系统**

No.	监测项目	照片
1	水温	
2	pH 值	
3	溶解氧 (DO)	
4	电传导 (EC)	
5	浑浊度	
6	化学需氧量 (COD)	
7	有机碳 (TOC)	
8	总磷(T-P)	
9	总氮(T-N)	
10	氨态氮(NH <sub>3</sub> -N)	

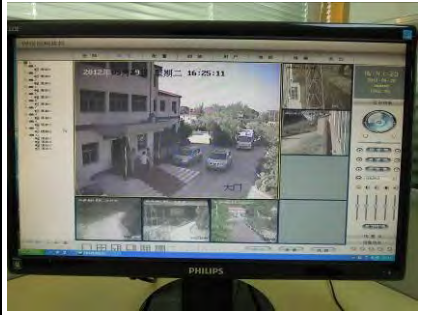
自动监测系统

### (2) 监测摄像机（黑河总站）

现状应急预警系统沿 108 国道（沿黑河干流、板房子支流纵贯流域），设置了 10 处监测摄像机。这些监测摄像机，由环保局黑河总站管理。

监测摄像机被设置在交通事故可能性较高的地点和人口密集区域，目的是防止交通事故引起的有害物质流出和非法倾倒引起的污染。监测摄像机的图像被集中到黑河总站，由 2 名职员负责监测（参考表 4.3.2）。监测体制为通过监测摄像机发现任何异常（车辆倾翻等事故及非法倾倒等）时，联系负责该位置的分站，派遣职员赶赴现场。

表 4.3.2 监测监控器概要<sup>11</sup>

No.	设置位置概要	监测监控器
1	黑河总站正门	
2	黑河总站周围-1	
3	黑河总站周围-2	
4	从水库至陈河 108 国道沿线的危险位置-1	
5	从水库至陈河 108 国道沿线的危险位置-2	
6	陈河水力发电站附近	
7	虎豹观察站附近	
8	水苑山庄前	
9	沙梁子分站前	
10	板房子支流流入区域附近	

### (3) 放流水监测（水务集团）

水务集团通过被称作放流口的放流水观测站，监测水库放流水（通过水力发电站后）。放流口是直径约 10m（参考照片 4.3.1 上）的合流池，功能包括金盆水库放流水及石头水库放流水流入、维持流量分流、向西安市供水。放流口的监测体制如表 4.3.3 所示，负责监测向西安市供水的水质。

此外，从该放流口到西安市之间有中转点，在中转点也实施同样的监测。

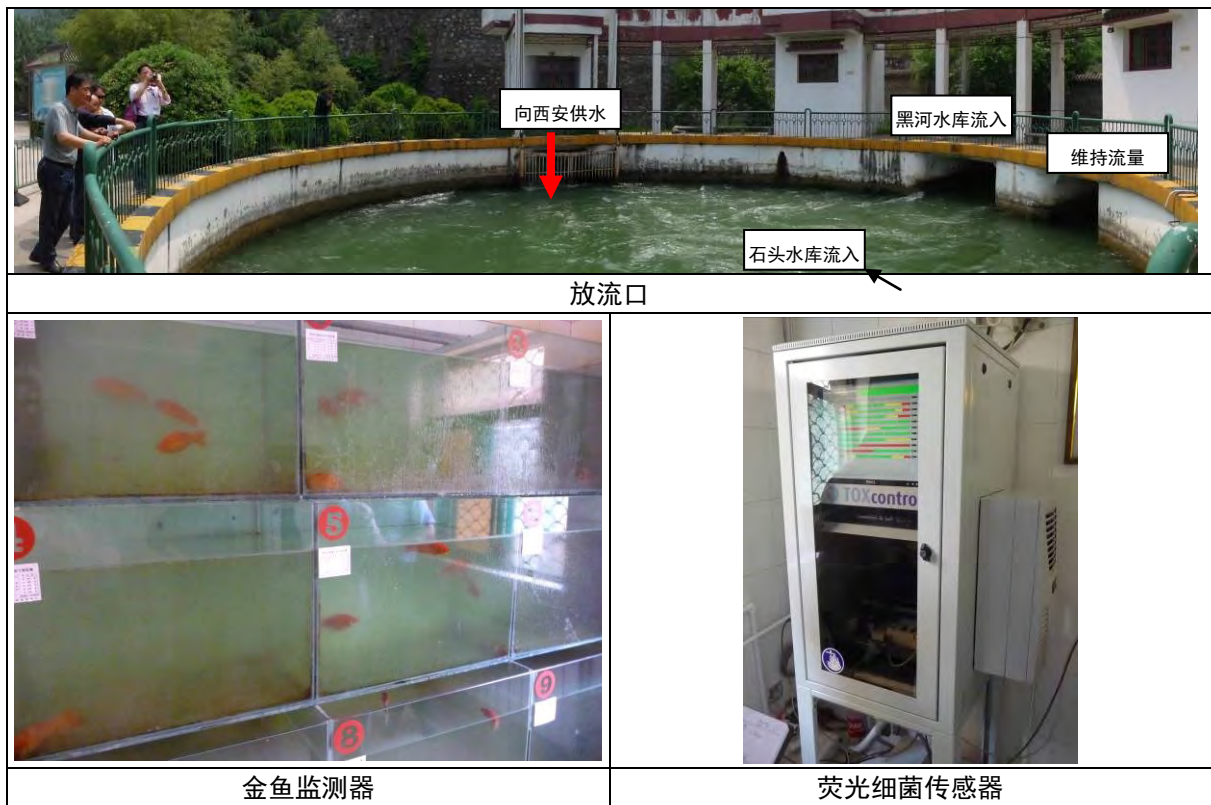
从放流口及中转点到西安市净水厂的流至时间推测分别为 16~18 小时（放流口到西安市净水厂）、2 小时（中转点到西安市净水厂），监测到任何异常时，该流至时间即成为解决问题的可用时间。

表 4.3.3 放流水水质监测

No.	方法	实施内容
1	水质监测	在放流口的流入、放流位置设置 pH、浊度观察装置。调查当时存在发生故障的设备，并用便携式传感器。
2	生物监测器	设置对金鱼的生物监测器。在西安市事务所通过摄像机 24 小时监测金鱼的动向。人为监测判断金鱼的异常行为。
3	细菌传感器	在放流口设置荧光细菌毒物检测传感器。通过荧光细菌毒物检测和金鱼均检测到毒物时，以“毒物检测”的判断为准。

<sup>11</sup> 监视器在评估活动进行时设有 10 台。之后项目期间 C/P 又增加了数目，强化管理能力。2014 年 12 月已经有 18 台设置，也导入了太阳能以及风力发电的辅助电源。





照片 4.3.1 放流口及生物监测器

#### (4) 巡视员巡视（黑河总站）

管理黑河流域水源地的黑河总站施行巡视员巡视体制。将黑河流域分为两个区域，由总站和沙梁子分站负责巡视。总站负责从水库到虎豹观测站上游水苑山庄为止的区域，沙梁子分站负责从水苑山庄起的上游流域区域。

巡视员巡视按照每周 2 次左右的频度实施，但是存在人员不足等问题。

#### (5) 巡视员巡视（水务集团）

关于水库内的巡视，游客较多的夏季每天均进行巡视，游客较少的冬季每周实施 2~3 次巡视。巡视过程中发现漂浮物时，将其捞起，并做好记录。

### 4.4 活动 2-4（对流域内过去发生的突发性水污染事故进行评估）相关的活动及成果

由于没有流域内过去突发性水污染事故相关的报告书等资料，所以就突发性水污染事故，对环保局总站实施了访谈调查。以前此类信息对于中国属于保密事项，但是对项目活动却是不可或缺的信息，这一点也得到了对口单位的理解。结果证实，过去流域内发生了 3 件突发性水污染事故，概要如下表所示。

表 4.4.1 突发性水污染事故实例与应对

实例	项目	概要
2001年9月 车辆倾翻事故	发生地点	水源1级保护区内
	污染物种类和量	氯钾酸甲酯
	对水质的影响	无相关内容
	应对方法	无相关内容
2003年5月 落石引起的 车辆倾翻事故	发生地点	黑河金盆水库上游约25km处
	污染物种类和量	油、形成了长4km宽3m的油膜
	对水质的影响	未造成重大污染事故
	应对方法	无相关内容
2008年10月 车辆倾翻事故	发生地点	黑河金盆水库上游约26km处
	污染物种类和量	苯
	对水质的影响	未造成重大污染事故
	应对方法	使用石灰吸收，运出了水源地

#### 4.5 活动 2-5（在地图上锁定有可能引发突发性水污染事故的地点）相关的活动及成果

对于容易成为突发性水质污染事故的污染源的位置，有固定污染源和移动污染源之分。固定污染源限定指矿山和农家乐带来的污水，因此其位置可以在《流域污染源分布图（参考图 4.5.1）》上做特定标注。至于移动污染源，推定其为伴随基本车辆事故而来的衍生影响。调查显示纵穿该流域的 108 号线位置为车辆事故频发的高危场所。

##### 4.5.1 已有数据整理（固定污染源）

将周至县的地图同从环保局拿到的流域污染示意图重叠，并在地图上标注出可能因固定污染源引发突发性水质事故的位置，如矿山、酒店、农家乐（小规模餐厅）和水力发电站（参考图 4.5.2）。

这份地图虽然基本上同环保局的流域污染分布图相同，但等高线图可以在锁定分割流域界限时对负荷量计算起到一定的辅助作用。（关于负荷量计算的流域分配参考图 4.7.3）



出自：黑河总站

图 4.5.1 黑河水源地环境保护区保护区污染源示意图



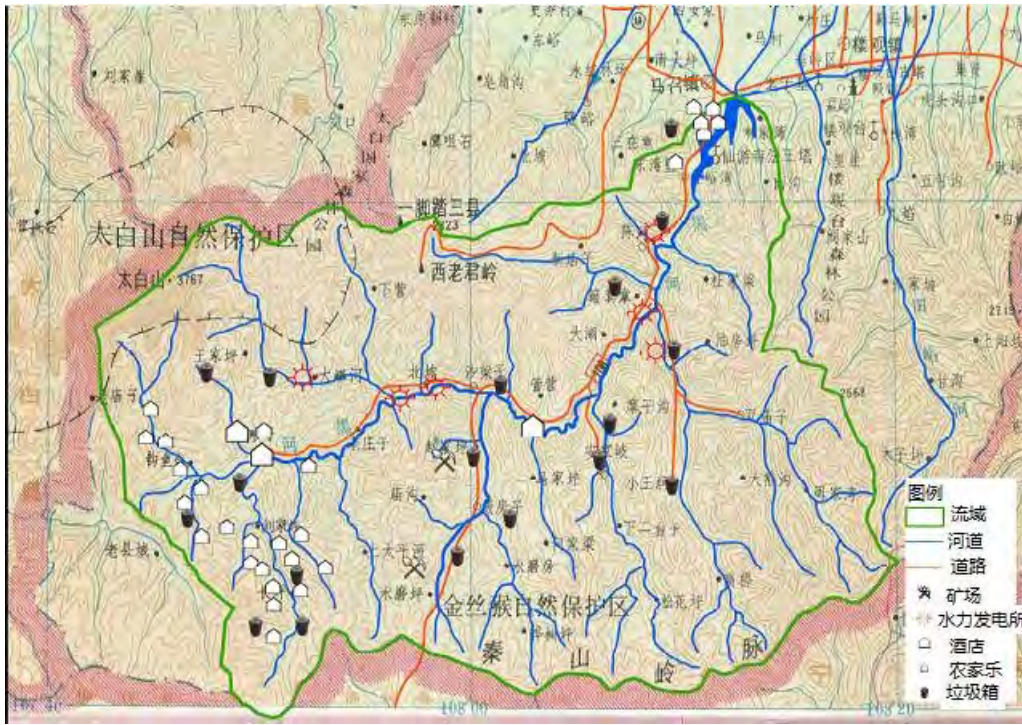


图 4.5.2 既存固定污染源

#### 4.5.2 过去的突发性水质污染事故的发生事例以及基于现场调查的验证（移动污染源）

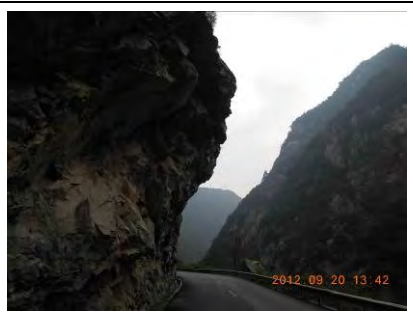


移动污染源中，交通事故和不法倾倒特别容易成为引发突发性水质污染事故的污染源。

关于过去的污染事例经验证完毕，确认其原因为水库上游 9km（108 号线 25~26km）附近一带的车辆事故。另外，从现场调查中选定了几个未来前景堪忧的位置以及有落石危险等高场场所。结果如表 4.5.1 所示。

表 4.5.1 有可能因移动污染源而产生水质污染的场所

<p>1) 前景堪忧的弯曲度</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 水库上游 2km</li> <li>• N: 34°01'29.0" E: 108°10'48.1"</li> </ul>	<p>2) 前景堪忧的弯曲度</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 水库上游 4km</li> <li>• N: 34°00'30.2" E: 108°10'34.4"</li> </ul>	<p>3) 过去事故发生位置</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 水库上游 9km(108 号线 25km)</li> <li>• N: 33°59'46.1", E: 108°10'06.9"</li> </ul>



		
<p>4) 有落石危险</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 水库上游 17km</li> <li>• N: 33°57'13.8" E: 108°09'07.1"</li> </ul>	<p>5) 有落石危险</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 水库上游 18km</li> <li>• N: 33°56'44.1" E: 108°09'04.9"</li> </ul>	<p>6) 连续的土坡和弯曲</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 水库上游 60km</li> <li>• N: 33°47'05.6" E: 107°58'39.8"</li> </ul>

#### 4.5.3 在地图上标注出容易产生突发性水质污染事故的地点

容易作为突发性水质污染事故的污染源,包括基于已有数据的固定污染源和基于现场调查的移动污染源的位置如图 4.5.3 所示。

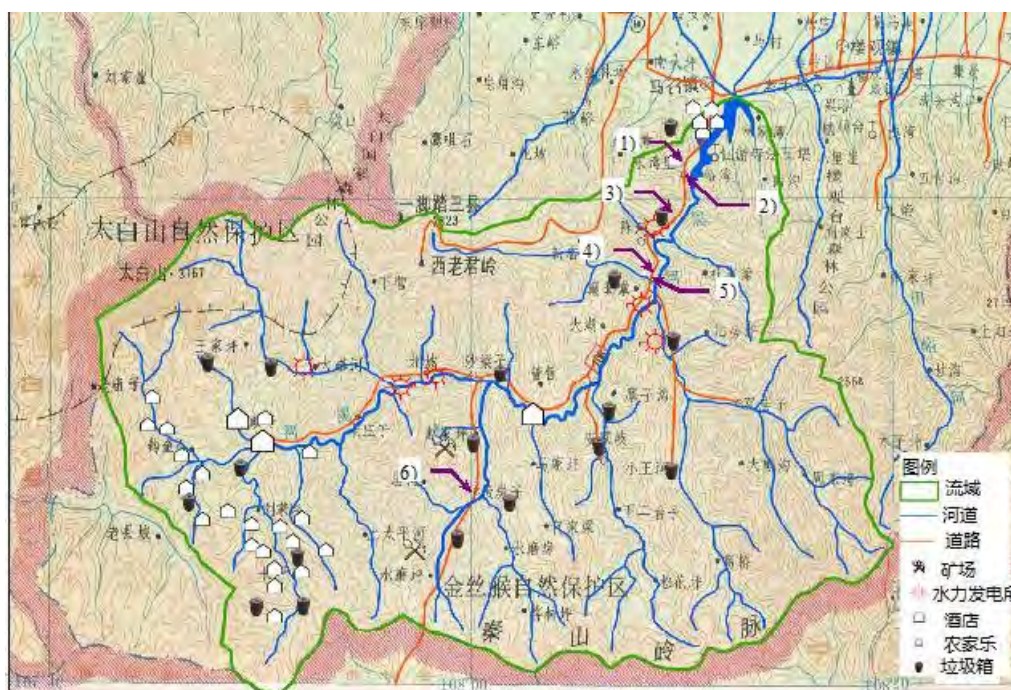


图 4.5.3 有可能因固定污染源或移动污染源引发水质污染的场所

#### 4.6 活动 2-6 (锁定存在可能性的污染物) 相关的活动及成果

具有污染可能性的污染物质中可列举的就是作为现存的固定发生源的矿山以及生活污水等。作为移动发生源可以列举通过纵断流域的 108 号国道行使的车辆运输物。在这些污染物质中,有关和突发水质污染事故相关的案例,包含过去的事例对污染可能性进行了研究。

##### 4.6.1 污染可能性物质的研究

###### (1) 推定固定污染源可能存在的污染物质

由定发生源推断污染物质,需要考虑黑河流域的实际情况进行研究。黑河流域研究的污染源是点源污染。作为固定污染源、矿山、酒店(山庄)、农家乐(小规模餐厅)以及水力发电站。另外也提出受面源污染,即农田农药影响的可能性。关于这些污染物质的推定,在同黑河总站、

水务集团职员就其污染可能性/风险和缘由保持磋商的情况下，我们通过已有设备中检测出的污染物质如下整理在表 4.6.1 中。

酒店农家乐以及流域居民的生活排水等，主要成分是 BOD、氮等引发突发水质污染事故的可能性较低。但是在饮用水源的河川管理方面确实水质恶化的重要原因。不应否认该实施对策。

**表 4.6.1 关于来自固定污染源的污染物质的推定**

No.	污染源	污染物质	缘由	风险/可能性
1	矿山	氰化钾	作为矿山副产品非法提纯而来	操作仅限于开采，违法提纯的可能性较低
2	酒店（山庄）	氮、磷、植物油、大肠菌	污水乱排放排泄物	山庄的污水排放，采用沉淀池和地下渗流双管齐下的方式处理污水，因此造成污染的可能性也较低
3	农家乐（小规模餐厅）	氮、磷、植物油、大肠菌	污水乱排放排泄物	地下渗流散布在田间可以做到基本的处理，因此造成污染的可能性也比较低
4	水力发电站	石蜡	维护机械时使用	正常操作的话一般不会产生污染，因此造成污染的可能性也比较低
5	农田	农业、杀虫剂	降雨时随水流出	按照【退更还林】政策，流域内农地呈现减少倾向，因此造成污染的可能性也比较低

## （2）推定移动污染源可能存在的污染物质

移动污染源主要是由通行在纵穿流域的 108 国道上的车辆引起的。我们在这里就从过去已发生过的由车辆事故引起水质污染的事例，和车辆可能运载物着手开始进行探讨研究。

### i) 从流域内已发生的事故推测

如上面 4.4 节所接触到的，关于流域内的污染事故只有三起由汽车事故造成的案例。虽然这些事故都没有严重到可以被称为水质污染事故的程度，但在这里我们还是举出下列三个在汽车事故中可能造成化学污染的化学物质。

- 氯甲酸甲酯
- 油
- 苯

### ii) 基于车辆运载物统计数据的推测

过去已发生的事故原因源于一起汽车事故。汽车事故引起的水质污染很可能主要来自于汽车的运载物和燃料。但是，汽车的运载物根据个体情况不同处在变化中，因此很难锁定出造成污染的化学物质。

在这里引用中华人民共和国国家统计局编纂的中国统计年鉴数据，基于工业制品的生产量探讨可能存在的运载物。下表 4.6.2 中从统计年鉴 2011 年版工业产品产量的数据中，以容易成为突发性水质污染事故诱因的液状·粉状物为中心的摘录。结果显示，生产量高的原油、柴油有较大可能成为污染物。

实际上，黑河流域限制携带有害危险物品，且考虑到生产量、状况的可能性，可以推断由汽车燃料柴油和汽油引起的污染可能性比较高。

表 4.6.2 中国国内的工业产品产量（摘录）

商品名称	单位	2009 年	2010 年
原油	万吨	18,949	20,301
实用成品油	万吨	3,433	3,879
啤酒	万公升	4,162	4,490
汽油	万吨	7,195	7,676
柴油	万吨	14,127	15,888
硫酸（100%换算）	万吨	5,961	7,090
烧碱（氢氧化钠）（100%换算）	万吨	1,832	2,228
合成氨	万吨	5,136	4,965
氮肥	万吨	4,553	4,459
磷肥	万吨	1,513	1,533
化学农药的原液	万吨	209	224
合成洗涤剂	万吨	700	753
<b>合计</b>		<b>63,650</b>	<b>69,529</b>

iii) 《西安市黑河水源突发环境事故应急预案》的考察

与本活动有密切关系的《西安市黑河水源突发环境事故应急预案》从以下观点入手介绍了 6 大类 16 种化合物，记载了可能成为水质事故发生源头的物质性质。

- 国道 108 号线是连接关中地区和陕南地区的交通干线，由此推断路上会有很多陕南地区常见的物质。
- 交通运输的运载物
- 对人身以及环境有害的化学品

《黑河应急预案》中指出的化学物质如表 4.6.3 所示。

表 4.6.3 报告书记载的主要化学药品

No.	类别	化学物质
1	烈性毒药	氰化钠
2		砷（砒霜）
3		三氧化二砷（白砒）
4	高危化学品	液氨
5		液氯
6	可燃性液体或一般有毒物质	苯
7		甲醇
8		甲醛
9	强腐蚀性酸·碱类	盐酸
10		硫酸
11		氢氧化钠
12	重金属和金属盐	镉
13		重铬酸钾
14		铬
15	石油制品类	汽油
16		液化气

### (3) 中国国内水质污染事故例

近年，中国每年都会发生 1000 件以上的突发性水污染事故。其中规模较大的，如表 4.6.4 所示。从该表来看，水污染事故主要是由工厂排水、非法倾倒、土砂流入造成的。拿本案来说，工厂排水的可能性较低，非法倾倒和土砂流入可能成为污染事故的主要原因。

**表 4.6.4 近年水污染事故发生状况**

事故发生时间	事故发生地点	事故原因	主要污染物	水污染事故的危害	事故处理概要
2005 年 11 月	松花江	吉林石化公司双苯厂发生火灾爆炸	苯、苯胺、硝基苯	松花江水质严重污染，哈尔滨市停水 4 天，造成负面国际影响。	采用活性炭吸附污染物，增加水质监测次数。
2005 年 12 月	北江	广东韶关冶炼厂未按正常工序进行污水处理	镉	多城市停水，直接经济损失超过 5 千万元，间接经济损失超过 1 亿元。	关停超标企业，调节 PH 值，投加絮凝剂。启动应急供水预案。增加水质监测次数。
2006 年 1 月	湘江株洲至长沙段	大量含镉废水突然流入	镉	严重影响了居民的正常生活，造成不良国际影响。	稀释污染物，投加石灰等絮凝剂。
2006 年 2 月	牡丹江	非法倾倒酒糟，引起蓝藻类大量生长	酒糟	净水厂在 1 个月内停止供水，造成了一定的社会恐慌。	牡丹江市自来水公司的净水厂加大了硫酸铝、PAC 等絮凝剂和消毒氯的投加量。
2006 年 4 月	广西钦州供水系统	大量垃圾随暴雨进入水渠	具体成分不明	广西钦州市 30 万市民停水 17 小时	清理水池，及时发布污染公告，对原水水质进行不间断监测，消除污染源。
2006 年 9 月	湖南岳阳新墙河	桃矿化工厂废水池发生泄漏，致使高浓度的含砷废水流入新墙河	砷	岳阳自来水厂停止供水，10 万人受到影响。	新墙河上游水库开闸放水，稀释了河水中的污染物。
2007 年 6 月	太湖	周边企业长期非法排放废水	蓝藻类	数百万居民一周内无法正常饮水	强化常规工艺，打捞蓝藻，人工增雨。
2007 年 12 月	贵州都柳江上游	含砷废水非法排放	砷	沿线 2 万多人十几天饮水困难	增加二氧化氯、混凝剂的投加量。
2008 年 7 月	辽宁省东港市铁甲水库	五龙黄金矿含氰化物尾矿废水流入板石河	氰化物	东港市铁甲水库水源被污染，21 万人的饮用水安全受到威胁，部分地区中断供水 6 天，损失 6000 多万元。	
2008 年 10 月	四川雅安青衣江	水库定期检修时，大量土砂冲入青衣江河道	土砂	雅安市区 13 万市民停水 12 小时	自然沉淀。
2009 年 2 月	江苏盐城市蟒蛇河	化工厂 30 吨高浓度含酚废水流入	酚	盐城市城西、越河 2 家自来水厂取水口被污染。市区 20 多万居民饮用水停止达 66 小时。	抽引长江水对新洋港河冲污释污。
2009 年 7 月	内蒙古赤峰市	降雨引起污水淹没水源井	细菌	赤峰市新城区停止自来水供应 13 天，4200 多人因此生病住院治疗。	对污染水源井、自来水管清洗消毒。

注：饮用水水源水质污染控制

项目进度报告书的活动中比较了中国国内的水质污染事例，在本案中可以套用的即“污染事故可能来自于非法倾倒，固体径流”。

关于锁定非法倾倒的化学物质问题，因其发生频率不是很高，且没有固定形式。因此想要锁

定来源于非法倾倒的污染物质是非常困难的。

另一方面有关沙土流出，《黑河应急预案》将洪水、传染病以及人为投毒另作其他对策讨论；考虑到本项目的主要内容为治理水质问题，因此将固体径流从水质污染事故中排除也是适当的。

#### 4.6.2 污染物推定

总结 4.6.2 节的论述内容，考虑到中国国内的生产量，可以说原油、汽油以及柴油都有极大的可能性引发水质污染。表 4.6.5 列举了作为移动污染源的可能性较高的污染物质。

**表 4.6.5 关于来自移动污染源的污染物质的推定**

NO.	污染源	污染物	理由	风险/可能性
1	汽车的运载物	原油	车辆事故	作为可能引发突发性水质污染事故的污染物质其风险值为最高
2	汽车燃料	汽油	车辆事故	同上
3	汽车燃料	柴油	车辆事故	同上

#### 4.7 活动 2-7（对重大事故有可能造成的灾害进行风险预测）相关的活动及成果

因进行事故被害设想，完成简单的水质模型，推测个别的浓度变化，作为被害设想的基础资料。

##### 4.7.1 制作水质模型

###### (1) 黑河及金盆水库概要

黑河是渭河右岸的支流之一，属于黄河流域的二级支流。本河流发源于秦岭山脉北侧的脊梁山脉及太白山，从西南流向东北方向，其最下流处流经周至县北部后注入渭河。其整个流域隶属周至县，流域总面积达到 2,258km<sup>2</sup>，河流总长 135.8km。此外，汇入干流的支流中，有 37 条支流的流域面积达到 10 km<sup>2</sup> 以上。流域的平均海拔为 1,850m，最高海拔达 3,767m。

黑河金盆水库位于距离西安市城西 86km、距离周至县城北 16km 的黑河峪。上游流域的河流长度为 96.7km，流域面积 1,481km<sup>2</sup>，占流域总面积的 65.6%。报告称，干流年平均流量 6.28 亿立方米，最大流量 12.1 亿立方米。黑河金盆水库自 1996 年 1 月开工建设，2002 年 6 月竣工，为心墙堆石坝水库。黑河金盆水库诸要素如表 4.7.1 所示。黑河金盆水库以向西安市供水为主要目的，兼具治水、发电、灌溉等功能，是一个多用途水库。平均每年向西安市供给饮用水 3.05 亿立方米。

**表 4.7.1 黑河金盆水库诸要素**

项目	数量
最大坝高	130 m
坝顶长度	433 m
坝顶宽度	11 m
坝顶海拔	EL.600 m
设计正常高水位	EL.594 m
死水位	EL.514.3 m
流域面积	1,481 m <sup>2</sup>
总蓄水容量	20,000,000 m <sup>3</sup>
有效蓄水容量	17,700,000 m <sup>3</sup>
多年平均调节水量	42,800,000 m <sup>3</sup>
用途	防洪、发电、城市供水等

## (2) 选择模型

制作水质预测模型的目的是，在上游流域发生水质污染事故时，掌握污染物的扩散范围、浓度范围及到达时间等，为污染处理提供必要的基础资料。根据既往的水污染事故，可能的污染物可以分为以下 2 种。

- a) 溶于水的有害物质。例如：农药、有机酸等。
- b) 不溶于水的有害物质。例如：石油、苯等。

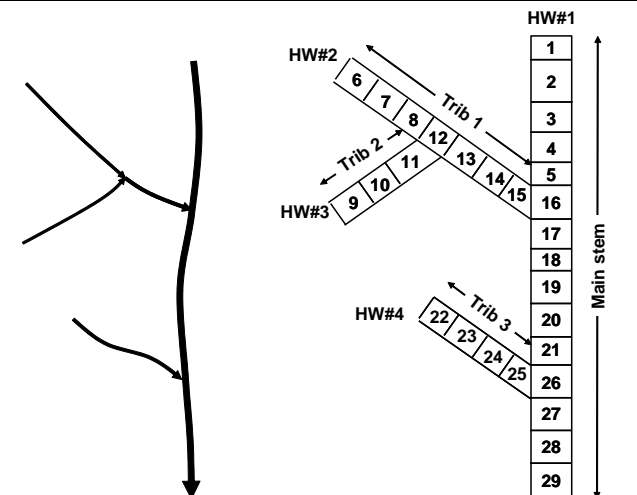
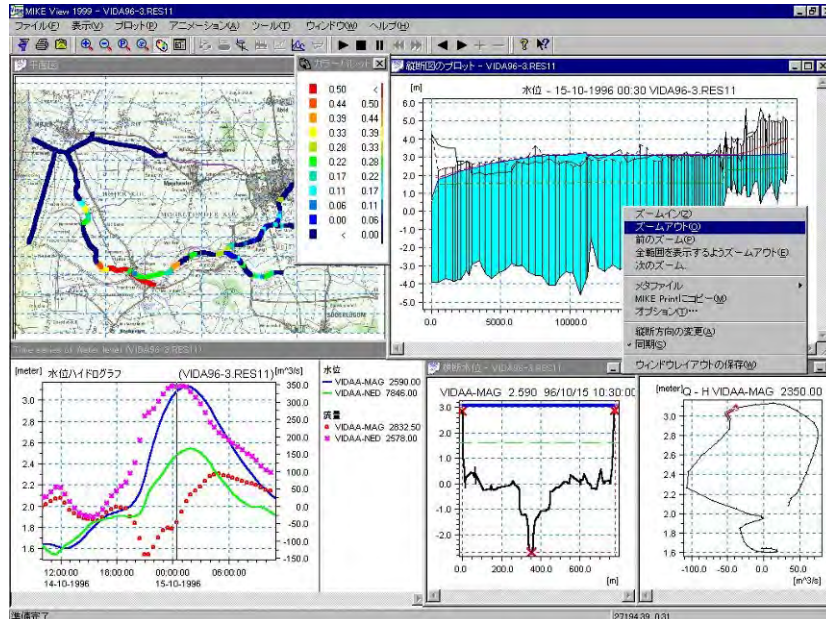
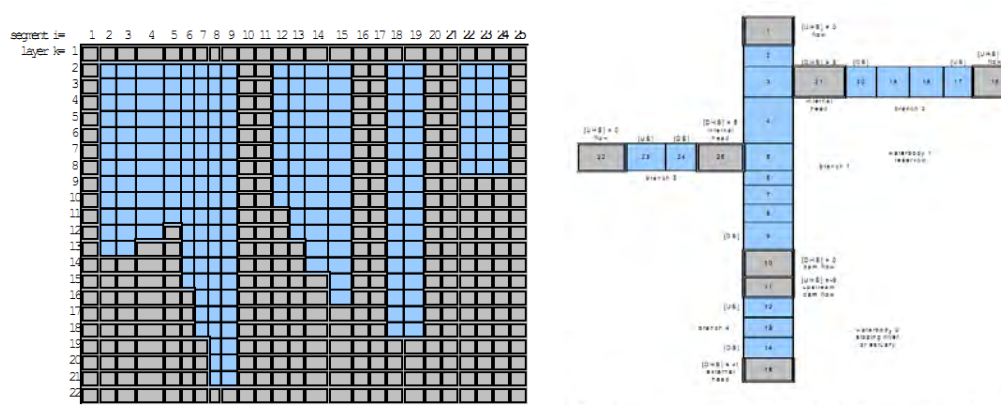
目前，模拟河道水质的模型有几种，表 4.7.2 和表 4.7.3 所示的是模型比较。金盆水库上游流域的河道为山体上的狭窄河道，相比河道长度，宽度和深度非常小，所以水质计算适用流下方向 1 维模型。此外，MIKE11 模型的计算精度高，但是需要详细的地形信息，而且不是免费的。本项目使用美国环保局开发的 QUAL2K 模型。

表 4.7.2 河道水质预测模型比较

数学模型	特征	水质项目	时间步调	版权	优点	缺点
黑箱模型 1 维数学模型 (QUAL2K)	<ul style="list-style-type: none"> <li>水理量的收支</li> <li>不等流计算</li> <li>水质完全混合 (横向、垂向一样)</li> </ul>	保存物质 水温、BOD、DO、 磷、氮、藻类、细 菌、用户定义水质	天	免费	<ul style="list-style-type: none"> <li>所需信息少</li> <li>横穿河道相对简单。 (各河段的河床坡度、底部宽度、两侧坡度)</li> <li>日流量。</li> <li>计算速度快。</li> <li>免费, 可将软件拿到中国。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>预测精度低</li> <li>以天为单位进行计算, 不能精确掌握污水到达水库的扩散时间。</li> <li>不能进行水库内的计算。</li> </ul>
1 维数学模型 (MIKE11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>不定流计算</li> <li>水质完全混合 (横向、垂向一样)</li> </ul>	水温、BOD、DO、 磷、氮、藻类、细 菌、用户定义水质	秒~天	DHI	<ul style="list-style-type: none"> <li>时间步调可选范围广, 可以精确掌握污染物扩散时间。</li> <li>有界面, 使用简单。</li> <li>计算速度稍快。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>有版权, 需要付费。</li> <li>分层型水库不能计算。</li> <li>需要河道横截面形状数据。</li> </ul>
垂向 2 维模型 (CE-QUAL- W2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>不定流计算</li> <li>水质垂向成层的表现 (垂向一样)</li> </ul>	水温、TDS、ISS、 DOM、BOD、DO、 磷、氮、藻类、pH、 碱度、铁、用户定 义水质	秒~天	免费	<ul style="list-style-type: none"> <li>时间步调可选范围广, 可以精确掌握污染物扩散时间。</li> <li>可以表现表层流速。</li> <li>河道与水库均可计算。</li> <li>免费, 可将软件拿到中国。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>需要河道横截面形状数据。</li> <li>计算费时。</li> <li>从以往的计算来看, 1 年间的 水质预测计算 (霞浦~利根川 河口) 在 1 天以内。</li> </ul>



表 4.7.3 数学模型示意图

数学模型	模型模式图
<p>一维数学模型 (QUAL2K)</p>	 <p>(a) A river with tributaries</p> <p>(b) Q2K reach representation</p>
<p>一维数学模型 (MIKE11)</p>	
<p>垂向二维模型 (CE-QUAL-W2)</p>	 <p>Figure 1. Sample computational grid in the x-z plane showing active and inactive cells.</p> <p>Figure 2. Sample computational grid in the x-y plane showing cell numbering and branch and water body connections.</p>

### (3) QUAL2K 模型概要

QUAL2K 模型是 QUAL2E 模型的最新版<sup>12</sup>，QUAL2E 模型是美国环保局于 1987 年开发的一维稳态数学模型。QUAL2K 模型的科学原理是 QUAL2E，以 QUAL2E 模型为基础增加了要素间的相互变化，弥补了 QUAL2E 模型的不足。例如，藻类死亡时转化为 BOD，致使底泥 BOD 上升，基于特定植物的 DO 发生变化等。QUAL2K 模型非常适用于污染物的总量控制和水质管理。

QUAL2K 模型是使用有限差分法解一维移流扩散的物质输送方程式。方程式假定(a) 横截面的水质完全混合；(b) 水质沿流动方向迁移；(c) 乱流扩散与浓度坡度一致。该模型可以模拟 BOD、DO、N、P 等多种水质成分。

### (4) 数据的收集和整理

水质污染预测模型的制作需要地形数据以及流入河川的河道相关的数据。项目组请求水务集团和环保局帮助提供资料。但是这些信息都是保密信息所以难以提供。因为预测模型的制作需要取得这些相关数据，所以在环保局总站对口单位的配合下进行了简单的实地测量。取得了少量必要的的数据。

#### i) 地形信息

2012 年 7 月 5~6 日，实施了水库上游流域的现场勘查。使用 GPS 及激光测量，对上游流域 10 个截面左右的水面宽度进行了简易测量（图 4.7.1）。根据简易测量，河道宽度如表 4.7.4 所示。详细的调查结果，请参考附件资料—28。

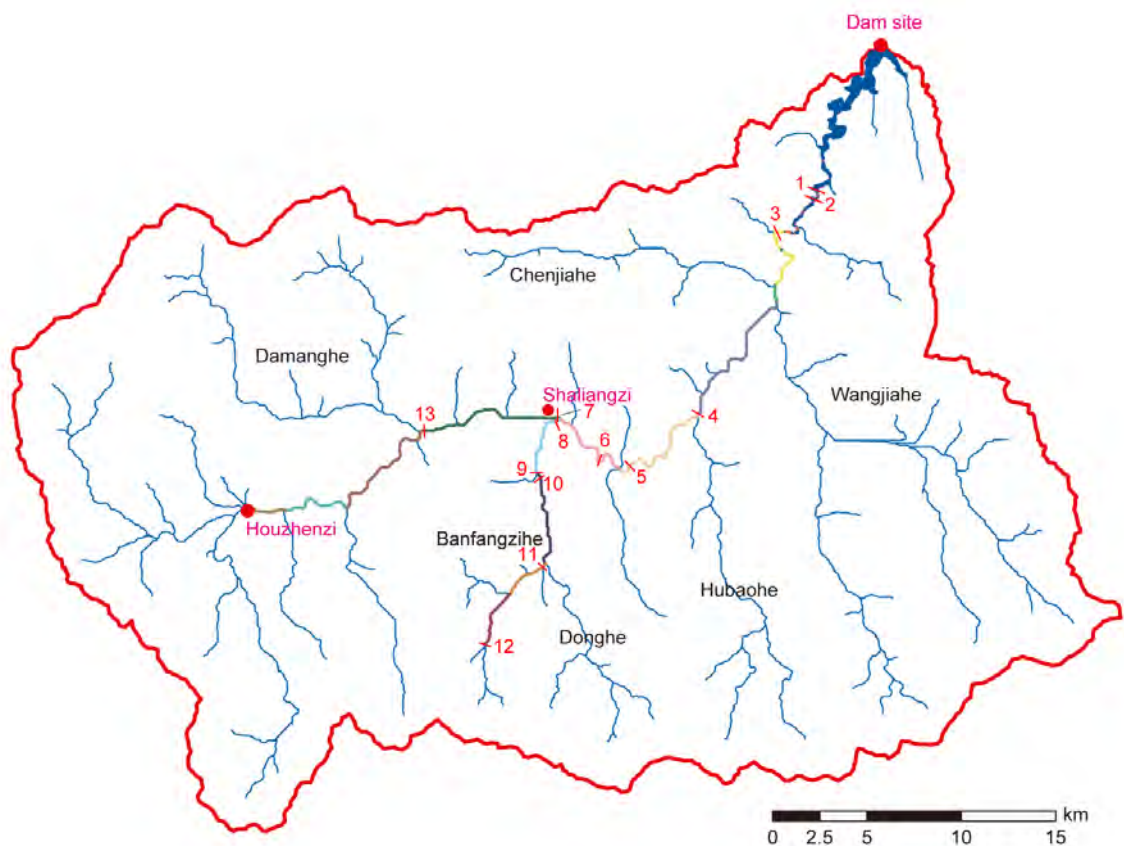


图 4.7.1 现场勘查截面位置

<sup>12</sup> 方晓波等，基于 QUAL2K 模型的钱塘江流域安全纳污能力研究，环境科学学报，2007.08

表 4.7.4 简易测量所得河道宽度

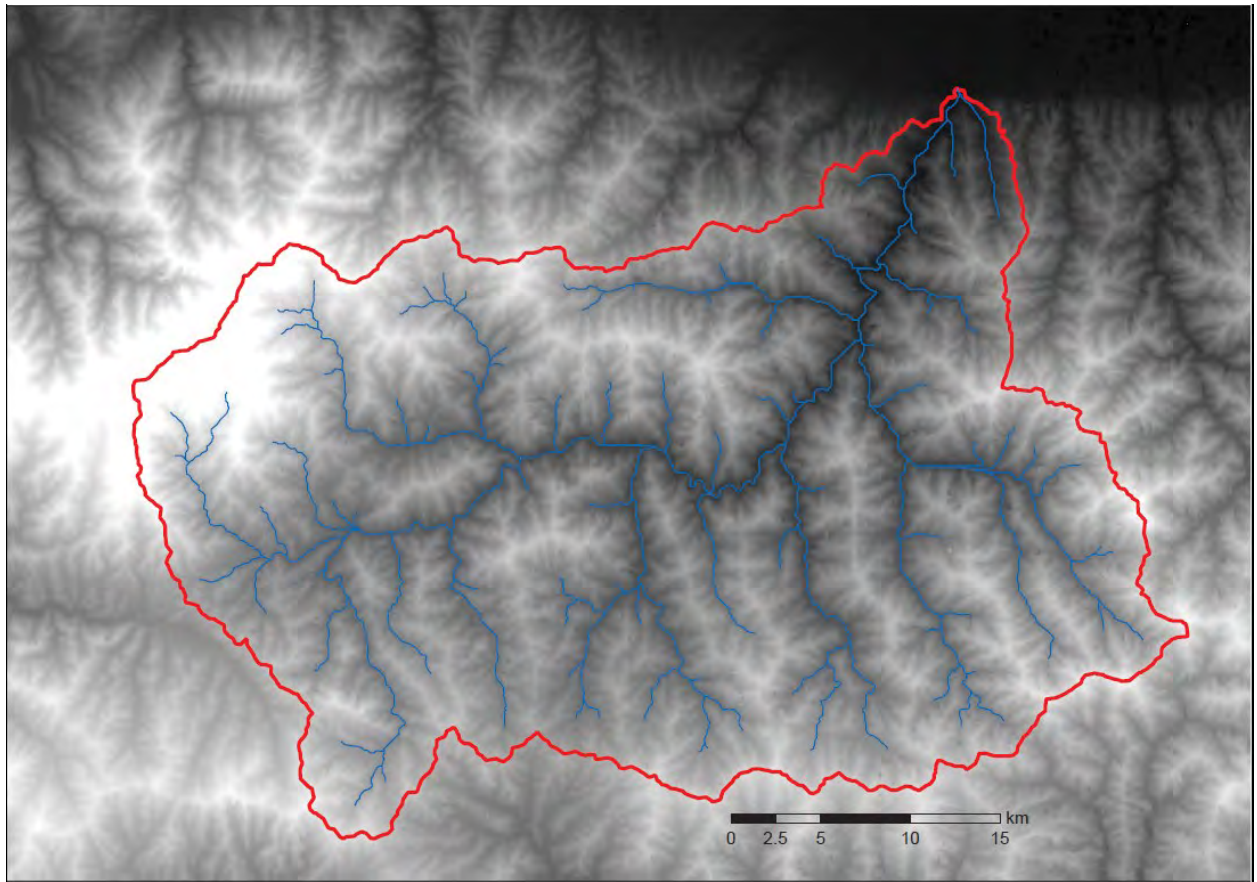
No	河流名称	地点名称	纬度	经度	水面宽度(m)
1	黑河	事故多发地点	北纬 33 度 59 分 46 秒	东经 108 度 10 分 09 秒	-
2	黑河	流入端	北纬 33 度 59 分 32 秒	东经 108 度 10 分 17 秒	53.8
3	黑河	陈家河汇流后	北纬 33 度 58 分 38 秒	东经 108 度 08 分 54 秒	49.6
4	黑河	王家河电站取水口	北纬 33 度 53 分 37 秒	东经 108 度 06 分 18 秒	42.7
5	黑河	清水河汇流后	北纬 33 度 52 分 14 秒	东经 108 度 04 分 09 秒	28.7
6	黑河	清水河汇流前	北纬 33 度 52 分 09 秒	东经 108 度 02 分 38 秒	18.5
7	黑河	板房子河汇流前	北纬 33 度 53 分 20 秒	东经 108 度 00 分 52 秒	23.2
8	板房子河	黑河汇流前	北纬 33 度 53 分 21 秒	东经 108 度 00 分 54 秒	10.3
9	板房子河	厢沟汇流后	北纬 33 度 51 分 39 秒	东经 108 度 00 分 28 秒	13.0
10	板房子河	金矿厂	北纬 33 度 51 分 15 秒	东经 108 度 00 分 40 秒	15.5
11	板房子河	东河汇流前	北纬 33 度 49 分 12 秒	东经 108 度 00 分 38 秒	21.0
12	板房子河	铁厂沟汇流后	北纬 33 度 46 分 48 秒	东经 107 度 58 分 32 秒	13.4
13	黑河	两河口	北纬 33 度 53 分 09 秒	东经 107 度 56 分 24 秒	18.6

另一方面，日本经济产业省（METI）和美国航空航天局（NASA）正在共同使用人工卫星上的传感器“ASTER”，以地球的整个陆地为对象，制作数字地形数据（ASTER 全球三维地形数据）。（注意：因商业用途使用该数据时，需要经过经济产业省批准。）

ASTER GDEM（ASTER Global Digital Elevation Model）以 GeoTIFF 格式提供，包括东纬度经度坐标及 1arc-second（约 30m）的海拔位置 Grid。此外，采用 WGS84 坐标系，高程基准为 EGM96。ASTER GDEM 的精度（分辨能力 30m），超过当今世界应用最广泛的航空间站拍摄的三维地形数据（分辨能力 90m）。而且，这是世界首例覆盖地球整个陆地的全球三维地形数据。

ASTER GDEM 数据的分发对象为，从事 GEOSS 定义的社会公益性较高的 9 个领域（灾害、健康、能源、气候、环保、农业、生物多样性）的相关研究和工作的用户（个人或组织）。对上述目的的使用人，免费提供。

此处使用 ASTER GDEM 提取黑河金盆水库上游流域的流域及河道网络，制作模型地形。黑河金盆水库流域的 DEM 如图 4.7.2 所示。



**图 4.7.2 黑河金盆水库上游流域 DEM**

使用上述 DEM 数据，提取出河道网络及小流域分界。结果显示，流域总面积  $1,504 \text{ km}^2$ ，与公开发表面积 ( $1,481 \text{ km}^2$ ) 的误差为 1.6%，证明流域分界提取良好。然后，将上游流域分割为 19 个小流域，各小流域的面积如图 4.7.3 所示。



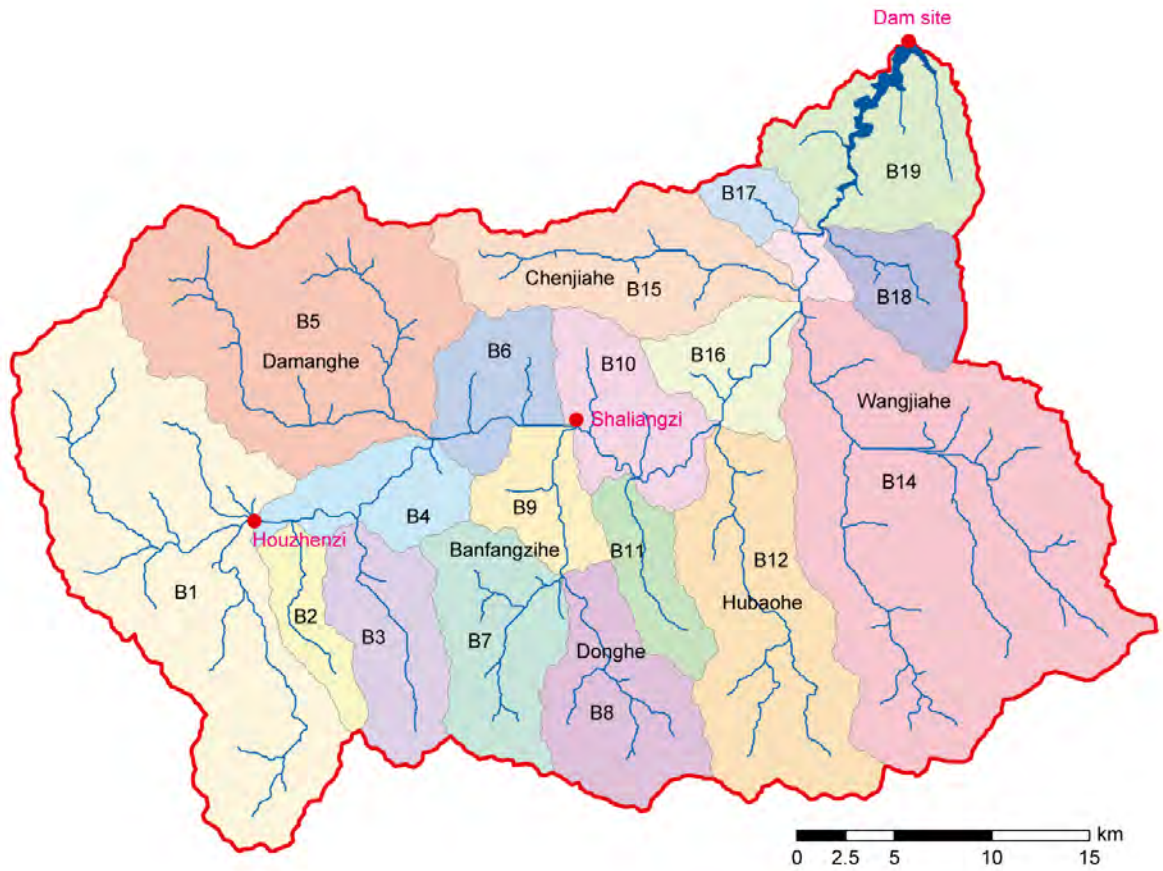


图 4.7.3 黑河金盆水库上游流域集水域

表 4.7.5 集水域面积

ID	Area (km <sup>2</sup> )	ID	Area (km <sup>2</sup> )
B1	234.05	B11	32.12
B2	26.15	B12	122.72
B3	55.24	B13	37.12
B4	41.17	B14	285.57
B5	178.31	B15	89.63
B6	41.35	B16	10.97
B7	66.85	B17	13.94
B8	68.97	B18	35.68
B9	34.34	B19	75.85
B10	54.42	—	—
		<b>Total</b>	<b>1,504</b>



图 4.7.4 黑河金盆水库上游流域的河道

表 4.7.6 黑河及板房子河的累积延长

No.	River name	Site name	Elevation (m)	Segment ID	Distance (m)	Acc. Distance (km)	Slope (m/m)
0	黑河	金盆水库	481	—	0	0.0	0.0000
1	Heihe	水库流入口	594	H1	12,403	12.4	0.0091
2		木匠河	637	H2	940	13.3	0.0457
3		陈家河	654	H3	4,363	17.7	0.0039
4		王家河	697	H4	822	18.5	0.0523
5		虎豹河	840	H5	8,678	27.2	0.0165
6		清水河	887	H6	6,718	33.9	0.0070
7		板房子河	994	H7	5,458	39.4	0.0196
8		大蟒河	1071	H8	8,033	47.4	0.0096
9		清水河 2	1172	H9	6,876	54.3	0.0147
10		花耳坪河	1239	H10	4,069	58.4	0.0165
11		厚砦子	1271	H11	1,937	60.3	0.0165
21	板房子河 Banfangzihe	厢沟	1063	J1	3,637	43.0	0.0190
22		东河	1133	J2	5,416	48.4	0.0129
23		庙沟	1221	J3	2,670	51.1	0.0330
24		铁厂沟	1325	J4	3,214	54.3	0.0324

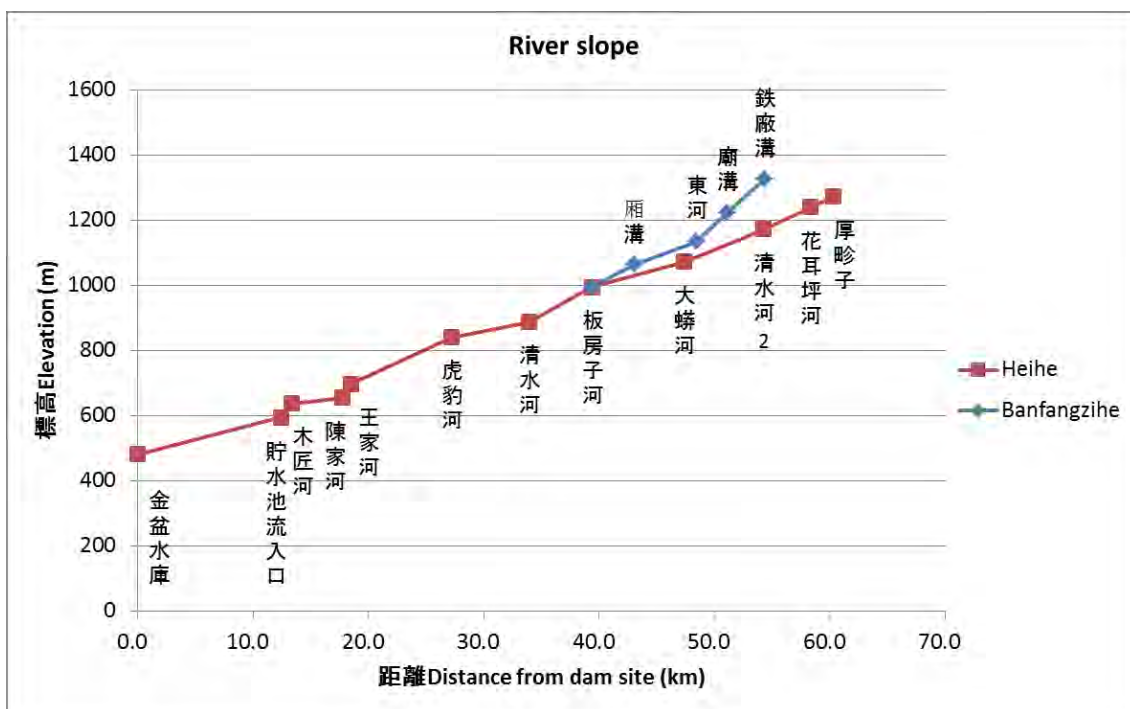


图 4.7.5 黑河金盆水库上游流域的河道坡度

ii) 流量和水位

以 2009 年为例，黑河金盆水库的月流入量如图 3.4.3 所示。1 月最低 514.21 万  $m^3$  ( $1.9 m^3/s$ )，8 月最高 12270.87 万  $m^3$  ( $45.8 m^3/s$ )。年总流入量 31809.2 万  $m^3$ 。

此外，未收集水库的水位数据。水库的死水位为 514m，设计高水位为 594m。蓄水位为 570m 时，蓄水量约 1 亿  $m^3$ ，为蓄水容量的一半。

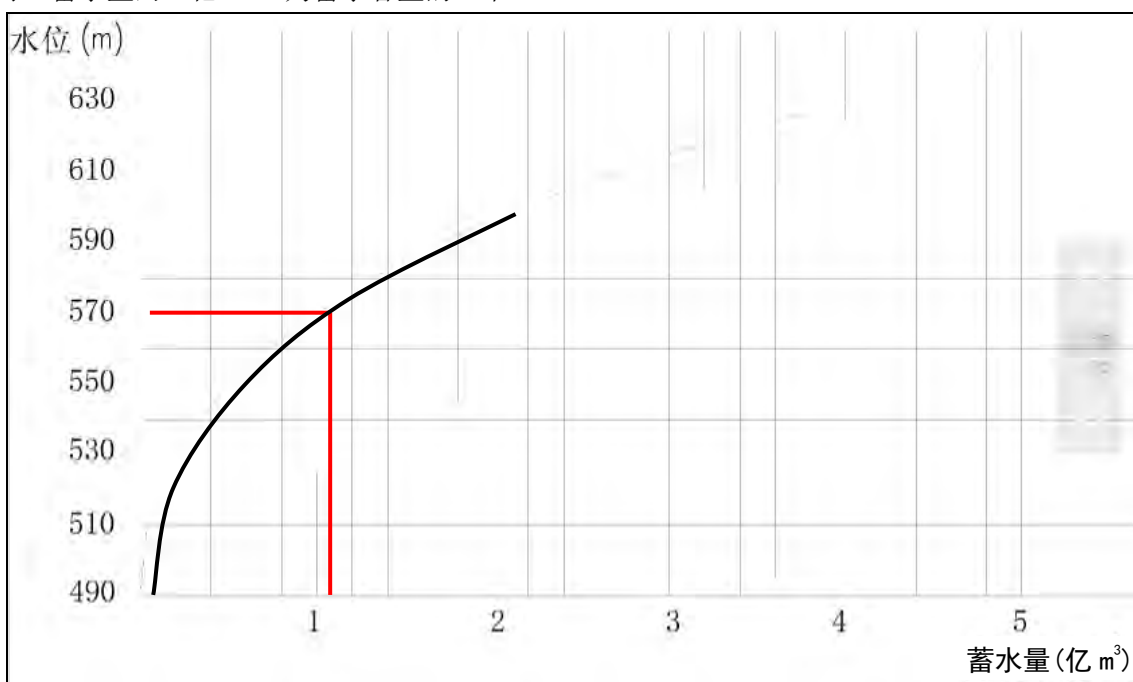


图 4.7.6 金盆水库水位~蓄水位关系

iii) 发电引水隧道

王家河和黑河的交汇处附近有一座王家河水力发电站（国道 108 号线 37.6km 左岸附近），虎豹河并流处下游（国道 108 号线 47km 附近）设有发电用拦河堰，在那里经引水隧道将水流引至王家河水力发电站。另外，在水库蓄水池入水口附近的木匠河并流处设有王家河水力发电站（国道 108 号线 32km 附近），在王家河发电站下游（国道 108 号线 37km 附近）经由引水隧道分流本河道水量。

王家河水力发电站的最大引水流量为  $10.0\text{m}^3/\text{s}$ 。木匠河水力发电站的最大引水流量是  $14.6\text{m}^3/\text{s}$ ，流经木匠河发电站的发电用水最终会流回黑河，因此可以判断出这些引水隧道对该地区的河流流动具有巨大的影响力。引水隧道的规格如表 4.7.7 所示。

**表 4.7.7 发电引水隧道规格**

发电站	隧道长度 (km)	断面				容积 (万 $\text{m}^3$ )	最大流量 ( $\text{m}^3$ )
		形状	宽(m)	高(m)	面积( $\text{m}^2$ )		
王家河水力发电站	6.7	U 型	3.20	3.80	5.94	3.981	10.00
木匠河水力发电站	4.0~5.0	U 型	3.20	4.42	7.93	3.566	14.60

iv) 现有资料的河道分布

《黑河水源地突发性环境污染事故应急处理预案》将金盆水库流域包括上游河道分割成一至六号的区间（参照：表 4.7.8）。

**表 4.7.8 应急处理预案中上游河道的区域调整**

区间	范围
一号区间	水库库区（水库坝址到陈河位置）
二号区间	国道 108 号线周志段 32km 到 47km 位置
三号区间	王家河流域
四号区间	国道 108 号线周志段 47km 到 61km 位置
五号区间	板房子河全流域
六号区间	黑河流域（国道 108 号线 61km 到厚畛子位置）

v) 河道分布的重编

模拟水质模型需基于河道坡度和支流汇入这样的条件来预测水质变化。因此，参考上述 i)~iv) 的信息，考虑到河道坡度的变化，引水隧道的存在等因素，我们如表 4.7.9 所示重编了河道分布 VII 区间。

表 4.7.9 记录了分割后的河道长度，河道坡度以及有代表性的河道宽度。



表 4.7.9 上游河道的重编和规格

区间	范围	距离 (km)	河道坡度 (m/m)	河道宽 (m)	河道 ID*
I	板房子河流域 (东河合流点~铁厂沟)	5.88	0.0326	13	J3, J4
II	板房子河流域 (板房子河合流点~东河合流点)	9.05	0.0154	13	J1, J2
III	板房子河合流点~厚畛子	20.92	0.0132	21	H8, H9, H10, H11
IV	虎豹河下流~板房子河合流点 (国道 108 号线 61km)	12.18	0.0126	28	H6, H7
V	王家河发电站~虎豹河下流 (国道 108 号线 47km)	8.68	0.0165	43	H5
VI	水库入水口~王家河发电站	6.13	0.0168	49	H2, H3, H4
VII	水库坝址~水库入水口	12.40	0.0091	-	H1

注 1: 基于图 4.7.4 和表 4.7.6 的河道 ID

注 2: 水质模型的模拟以水库库区上游为对象

另外, 重编后的 VII 区间的因支流汇入、引水发电引起的流量变化的模式图如图 4.7.7 所示。

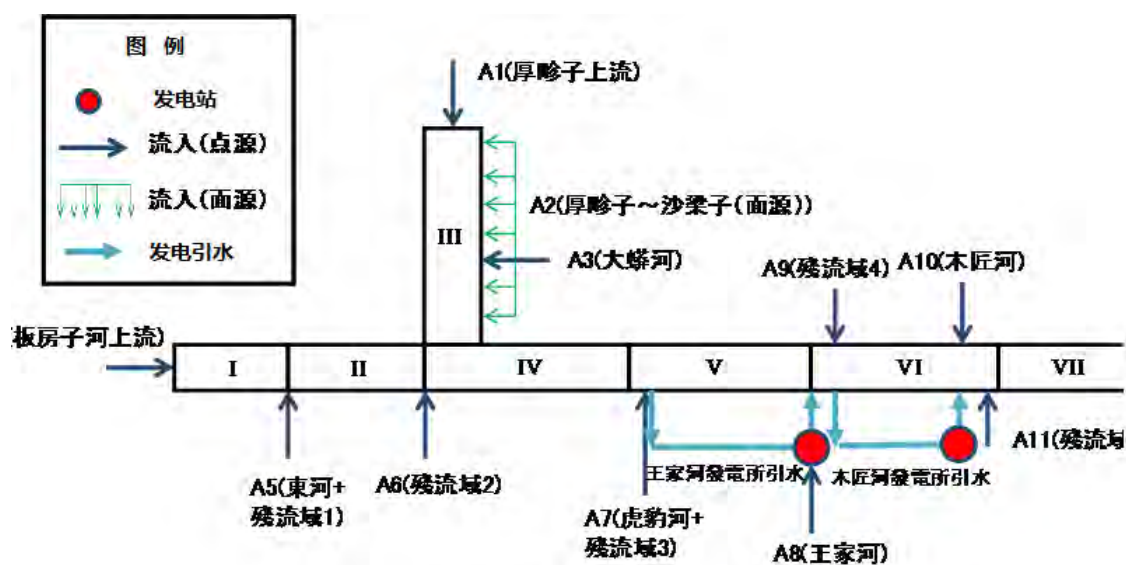


图 4.7.7 上游域河道分布和水量平衡模式图

vi) 集水区的重编

统合已有的 C/P 资料和项目资料, 我们为建立水质模型制作了河道分布和水平衡的模式图, 如图 4.7.7 所示。关于这些河道分布和水平衡情况, 如图图 4.7.3(B1~B19)的集水区重编情况和图 4.7.8、图 4.7.9 以及表 4.7.10 所示。



图 4.7.8 流域分布重编

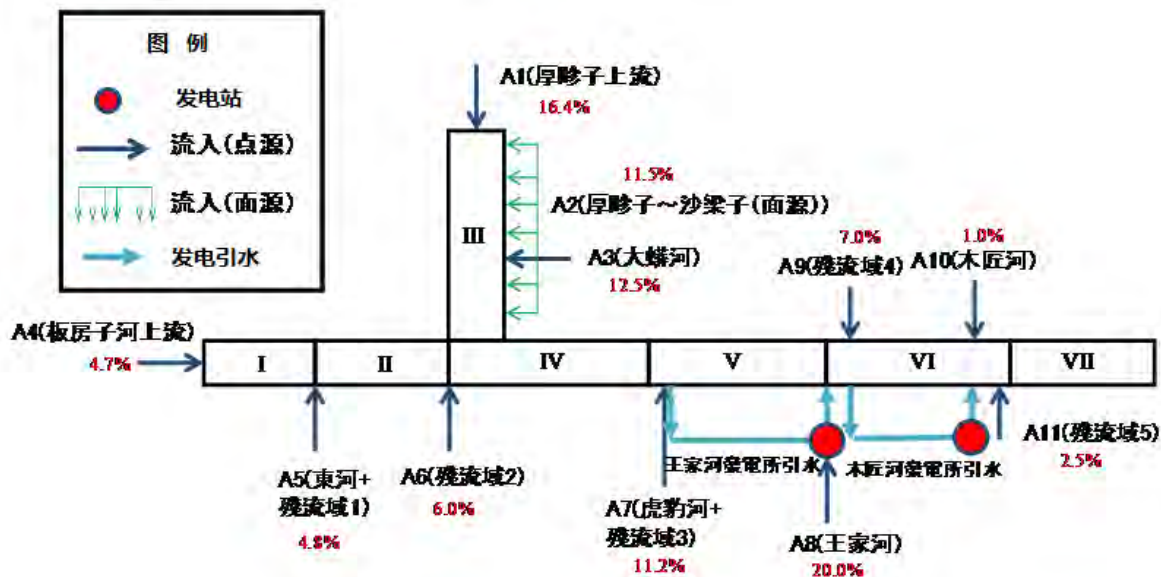


图 4.7.9 流量分配模式图

表 4.7.10 流量分布比例表

ID	集水区	面积 (km <sup>2</sup> )	集水区比例	小流域 ID
A1	厚畛子上游	234.05	16.4%	B1
A2	厚畛子~沙梁子	163.91	11.5%	B2,B3,B4,B6
A3	支川 (大蟒河)	178.31	12.5%	B5
A4	板房子河上游	66.85	4.7%	B7
A5	东河+残流 1 (東河~沙梁子)	103.31	7.2%	B8,B9
A6	残流 2 (沙梁子~虎豹河)	86.54	6.0%	B10,B11
A7	虎豹河+残流 3 (虎豹河~王家河)	159.85	11.2%	B12,B13
A8	王家河	285.57	20.0%	B14
A9	残流 4 (王家河~木匠河)	100.61	7.0%	B15,B16
A10	木匠河	13.94	1.0%	B17
A11	残流 5 (木匠河~水库入水口)	35.68	2.5%	B18
合计		<b>1,428.62</b>	<b>100.0%</b>	

注：水质模型以水库入水口为计算 END (计算结点)，因此不包含水库库区以及周边流域 B19

vii) 蓄水位 ( $H$ ) ~ 蓄水容量 ( $V$ ) 关系

完整的  $H$ - $V$  式在本阶段暂时不太适用，因此在这里我们根据文献记载的蓄水位和蓄水容量的关系图制作了蓄水位 ( $H$ ) ~ 蓄水容量 ( $V$ ) 的回归方程式。

$$V = aH^3 + bH^2 + cH + d$$

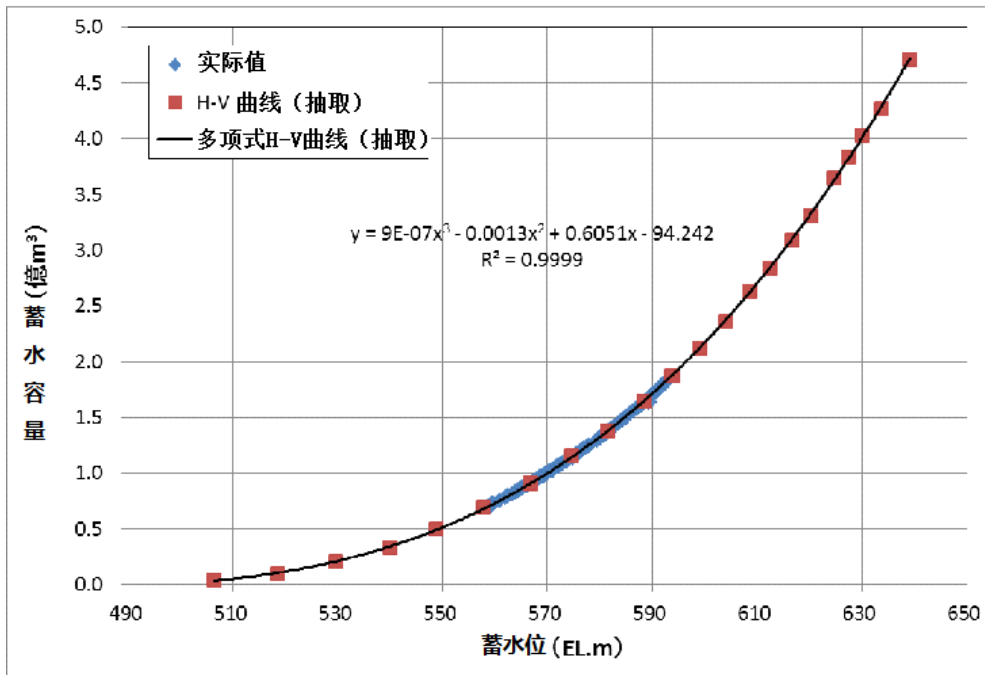
其中、 $V$ : 蓄水容量 (亿 m<sup>3</sup>) ;

$H$ : 蓄水位 (m)

$a, b, c, d$  为系数、依次为

$$\begin{aligned} a &= 0.000000925; & b &= -0.0012956729 \\ c &= 0.6050774199; & d &= -94.2424614157 \end{aligned}$$

同时我们将建立的  $H$ - $V$  关系与 2012 年拿到的蓄水位和蓄水容量的实际值进行重叠比较图 4.7.10, 发现双方匹配度良好。另外，目前还没有收集库区水位的数据，已掌握的数据包括水库死水位为 514m，设计高水位为 594m。蓄水位在 570m 时，蓄水量约为 1 亿 m<sup>3</sup>，为正常蓄水位是储水容量的一半。



注：从文献的图片中抽取数据建立的  $H-V$  关系式，并非正式。

图 4.7.10 金盆水库蓄水位~蓄水量的关系

viii) 流量·水位

根据资料，黑河水源年地年平均总流入量为 6.28 亿，平均流量大约为  $19.9 \text{ m}^3/\text{s}$ 。另一方面据显示《黑河水源突发环境事故应急处理预案》记载，丰水期的平均流入量为  $4.2 \text{ m}^3/\text{s}^{13}$ 。

据此，为验证该水质模型我们将流入量设定为  $4 \text{ m}^3/\text{s}$  和  $20 \text{ m}^3/\text{s}$  两个模式。

(5) 验证计算结果

根据 (4) 的分析结果，适配 QUAL2K 模式，并按照上记 2 种流量模式（工况 1:  $Q=4\text{m}^3/\text{s}$  和工况 2:  $Q=20\text{m}^3/\text{s}$ ）开始进行计算。因为王家河水力发电站和木匠河水力发电站的引水量数据不明确，所以首先我们就流入量及隧道的过流能力作出如下设定。

表 4.7.11 水力发电站引水量的设定

发电站	最大引水能力 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	工况 1: $Q=4\text{m}^3/\text{s}$	工况 2: $Q=20\text{m}^3/\text{s}$
		引水量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	引水量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
王家河水力发电站	10.0	2.0	10.0
木匠河水力发电站	14.6	2.8	14.0

由此，纵断方向的流量、流下时间以及流速变化的验证结果如下所示（图 4.7.11~图 4.7.13）

- 板房子河流域（铁厂沟~板房子河并流处（沙梁子））这一区间河道全长为 14.9km，

<sup>13</sup> 项目的估算平均流量是  $20\text{m}^3/\text{s}$ ，现存的技术资料在丰水期平均  $4\text{m}^3/\text{s}$  有矛盾。作为模作估算的根据的一个例子使用了这个数据。

集水区仅占流域全体面积约 12%，流量也比较小。依据工况 1 的流量  $0.2\sim 0.5\text{m}^3/\text{s}$  计算，流速为  $0.5\sim 0.6\text{m}/\text{s}$ ，这一区间的流下时间为 0.32 天（约 7.5 小时）。依据工况 2 的流量  $0.9\sim 2.4\text{m}^3/\text{s}$  计算，则流速为  $0.9\sim 1.1\text{m}/\text{s}$ ，这一区间的流下时间为 0.17 天（约 4 小时）

- 黑河上游流域（厚畛子~板房子河并流处（沙梁子））：这一区间河道全长为 12.2km，集水区占流域全体面积的 40%，同较大的支流大蟒河在沙梁子至上游 8km 的两河口处并流而下。依据工况 1 的流量  $0.7\sim 1.6\text{m}^3/\text{s}$  计算，流速为  $0.5\sim 0.7\text{m}/\text{s}$ ，这一区间的流下时间为 0.40 天（约 9.5 小时）。依据工况 2 的流量  $3.3\sim 8.0\text{m}^3/\text{s}$  计算，则流速为  $1.0\sim 1.4\text{m}/\text{s}$ ，这一区间的流下时间为 0.21 天（约 5 小时）
- 板房子河并流处至虎豹河并流前为止的区间：这一区间河道全长为 20.9km，集水区仅占流域全体面积的 6%，并且，黑河上游和板房子河流域在此并流致使本流域流量大大增加，成为除木匠河水力发电站下游外上游地区流速最快的区间。依据模式 1 的流量  $2.3\text{m}^3/\text{s}$  计算，流速为  $0.7\sim 0.8\text{m}/\text{s}$ ，这一区间的流下时间为 0.19 天（约 4.5 小时）。依据模式 2 的流量  $11.7\text{m}^3/\text{s}$  计算，则流速为  $1.4\text{m}/\text{s}$ ，这一区间的流下时间为 0.1 天（约 2.5 小时）
- 虎豹河并流后到木匠河并流前为止的区间：这一区间河道全长为 13.9km，集水区占流域全体面积的 38%，并且，因王家和水力发电站和木匠河水力发电站都在此取水，因此这里的流量较原本的黑河水量（上游水量）来说处于较低水位状态。依据工况 1 的流量  $0.8\sim 1.1\text{m}^3/\text{s}$  计算，流速为  $0.4\sim 0.5\text{m}/\text{s}$ ，这一区间的流下时间为 0.36 天（约 9 小时）。依据工况 2 的流量  $3.8\sim 5.3\text{m}^3/\text{s}$  计算，则流速为  $0.8\sim 0.9\text{m}/\text{s}$ ，这一区间的流下时间为 0.19 天（约 4.5 小时）
- 木匠河并流后到水库库区入水口为止的区间：这一区间河道全长为 0.9km，集水区仅占流域全体面积的 2.5%，并且，因为木匠河水力发电站的发电用水在本此回流至河道，因此这一区间也是上游地区流量最大的区间。再者，这一区间的流速受水库库区水位的影响较大，不符合现用模式的计算条件，再加上河过短，因此在本次研讨中不做特别解析。

**表 4.7.12 QUAL2K 模型的验证结果**

验证结果 验证条件	区间(I-VII)	流量变化 ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )	流速变化 ( $\text{m}/\text{sec}$ )	流下时间 (hr)()内累计	备注
流量 ( $4\text{m}^3/\text{sec}$ )	板房子河流域	0.2~0.5	0.5~0.6	7.5	区间全长 14.9km、集水区 仅占流域全体面 积的约 12%
	黑河上游流域	0.7~1.6	0.5~0.7	9.5	
	板房子河并流处至虎豹 河并流前为止的区间	2.3	0.7~0.8	4.5 (14.0)	
	虎豹河并流后到木匠河 并流前为止的区间	0.8~1.1	0.4~0.5	9.0 (23.0)	
	木匠河并流后到水库库 区入水口为止的区间	—	—	—	无评价

流量 (20m <sup>3</sup> /sec)	板房子河流域	0.9~2.4	0.9~1.1	4	
	黑河上游流域	3.3~8.0	1.0~1.4	5	
	板房子河并流处至虎豹河并流前为止的区间	11.7	1.4	2.5 (7.5)	
	虎豹河并流后到木匠河并流前为止的区间	3.8~5.3	0.8~0.9	4.5 (12.0)	
	木匠河并流后到水库库区入水口为止的区间	—	—	—	无评价

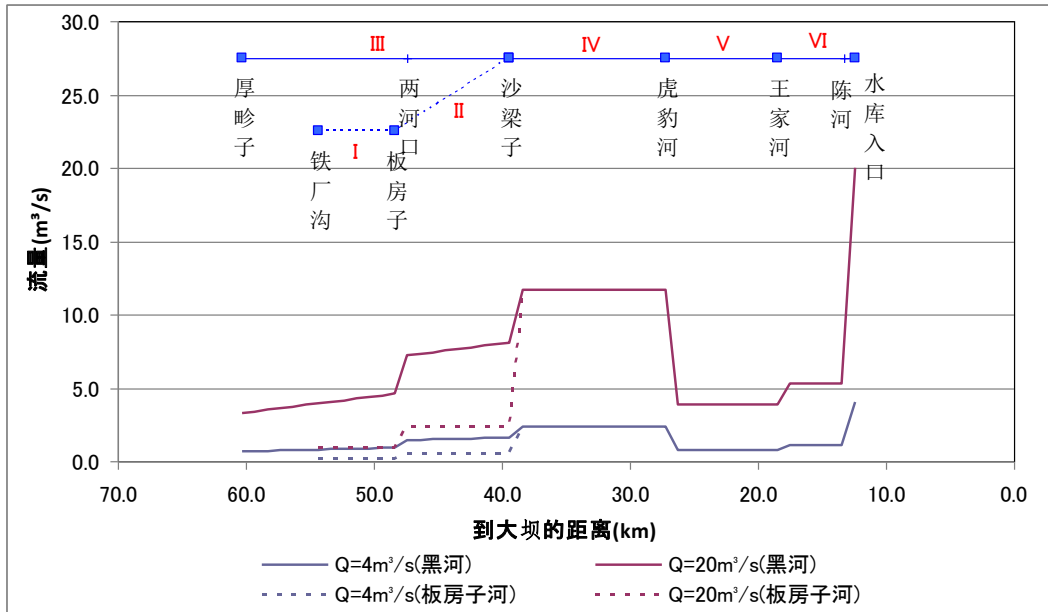


图 4.7.11 流量变化的模式预测

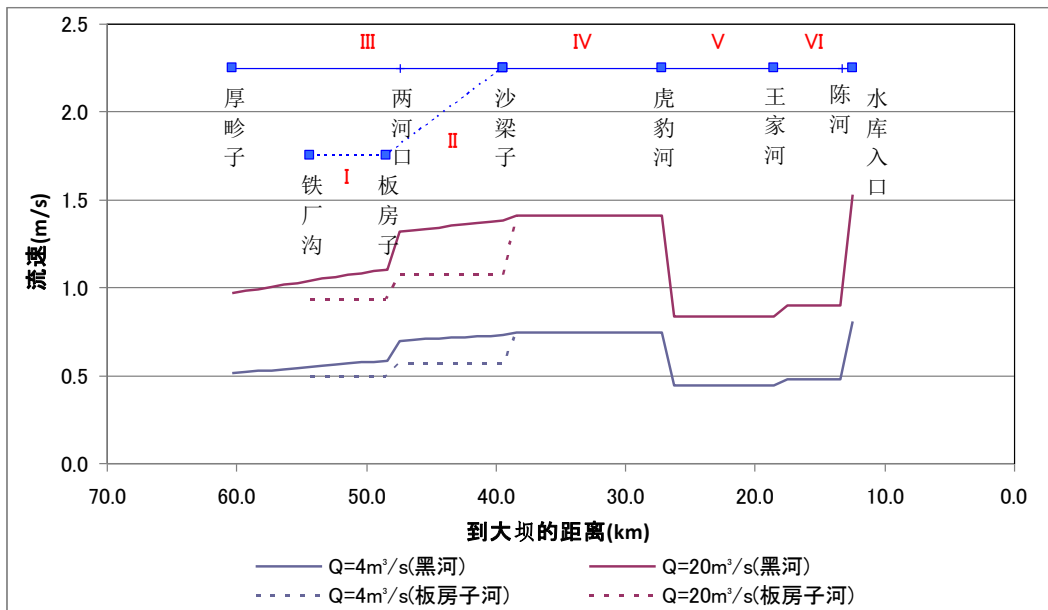


图 4.7.12 流速变化的模式预测

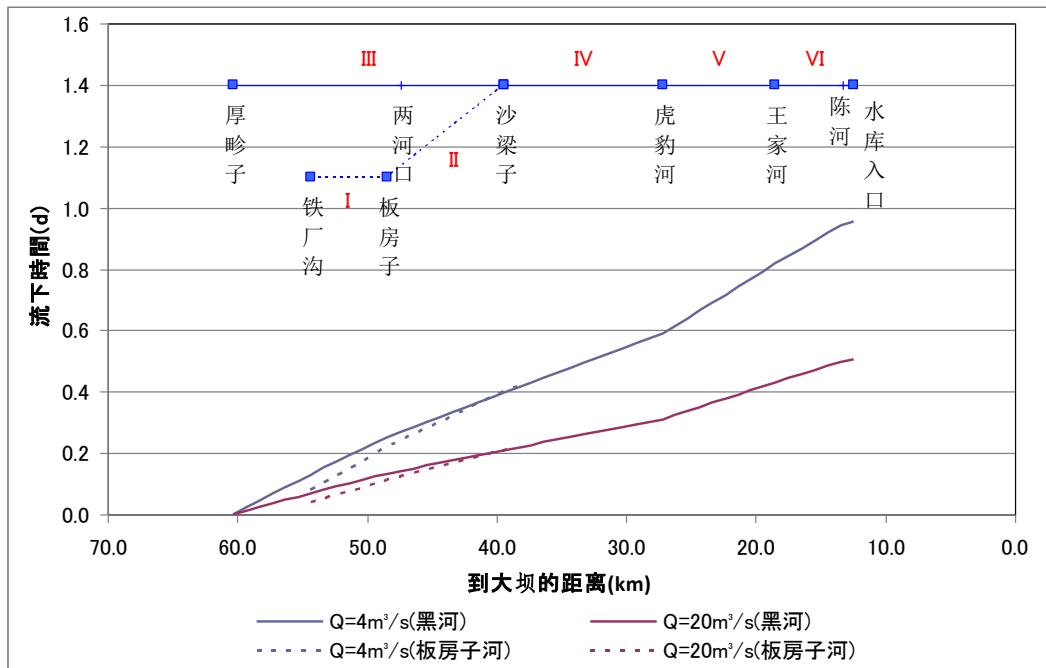


图 4.7.13 流下时间变化的模式预测

#### 4.7.2 水质事故假定

活动 2-5 利用地图作业的形式抽取出可能成为水质污染事故污染源的位置。另一方面，活动 2-6 就锁定有可能性的污染物质进行了探讨。

基于上述活动结果，与 C/P（相关对口单位）设想环境中的水质事故。事故 1 被认为发生的可能性不是太高。它是氰化钾引发的事故。氰化钾溶入水中并发生移动。其次事故 2 是流域内发生可能性高的汽油泄漏事故。汽油在水面移动。

- 事故 1：假定板房子河流域的金矿山因违法开采、炼金的缘故，致使高浓度氰化钾外泄引发水质事故。假定氰化钾的外泄位置为厢沟（距水坝坝址 40.3km），氰化物浓度 50mg/L、流出速度  $0.01\text{m}^3/\text{s}$ ，约 30 分钟后完全流出（总量  $18\text{m}^3$ ）。
- 事故 2：板房子河上游东河在并流前（距水坝坝址 49.0km）是一段有连续山体弯曲现象的危险场所。假定运输汽油的卡车发生翻车事故，泄漏汽油总量达  $10\text{m}^3$  流出速度为  $0.01\text{m}^3/\text{s}$ 。





图 4.7.14 假定水质事故的发生位置

### (1) 氰化钾的预测

发生氰化物、苯酚类等溶解性物质外泄事故时，溶解性物质会同河水混合一边扩散一边流向下游地区。因此，溶解性物质的影响预测一般采用“漂移·扩散模式”进行预测。但是多数溶解性有害物质和其毒性往往在水中的浓度较低，因此在运用数值计算追踪的情况下，我们必须认识到预测浓度误差存在的必然性。

黑河的河道形状特征不是特别明显，因此必须顾虑到采用差分法计算漂移·扩散产生的误差可能较大的问题。所以在这里，我们选择采用可以顾及到物质平衡的“完全混合模式”对氰化物进行预测。开始预测时，事故发生地点到水库库区入水口的河道以 0.1km 为间隔作为计算要素分割开，同时考虑到中途支流汇合带来的稀释效果，发电取水引起的流量减少等因素。但是，暂不考虑流下过程中氰化物的化学分解等原因引起的浓度衰减情况。

公式 (1) 为计算要素的水平衡公式。 $V$  是计算要素的体积， $Q_{in}$  是上游支流而来的流入量， $Q_{out}$  是下游·取水等的流出量。

公式 (2) 为计算要素的物质平衡公式。 $C$  是计算要素的物质浓度、 $W$  是事故污染物质流入量、 $C_{in}$  是上游流域或支流汇入的污染物质浓度。

$$\frac{dV}{dt} = Q_{in} - Q_{out} \quad \text{----- (1)}$$

$$V \frac{dC}{dt} = W + Q_{in}C_{in} - Q_{out}C \quad \text{----- (2)}$$



## (2) 油的预测

在河川发生的油泄漏事故，其过程大致为以下经过：

- 借助水流和风扩散
- 湍流扩散和张力-重力平衡导致的油膜蔓延
- 扩散到河水两岸停泊
- 乳化和湍流混合
- 风化过程中蒸发、溶解现象导致的物理变化

关于这些过程不一定可以完全定式化，尚有很多不确定的地方。

关于海洋中油泄漏后的流出、扩散的诸多过程如图 4.7.15 所示。从这一时标考虑，河川中油的主要运动过程中比较重要的就是力学上的扩散效果和蒸发、溶解等过程。为进行流下预测，以下我们有必要就油的扩散效果和溶解过程进行叙述。

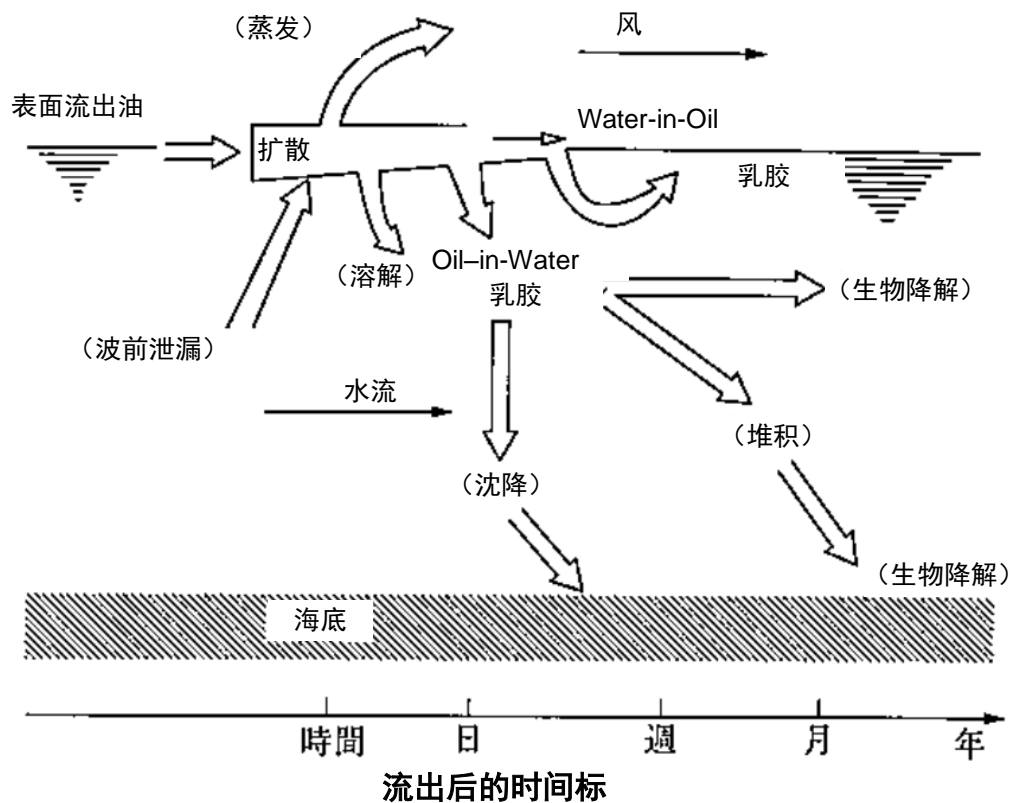


图 4.7.15 从物理·化学·生物学角度探讨油的扩散及其带来影响的变化过程和时标

对油的流下·扩散进行预测的场合，运用拉格朗日法进行粒子追踪计算的情况比较多。下面所示的是该模式的概要。

粒子运动中，设粒子的位置函数为  $x$ ，按照下式计算求解。

$$\frac{dx}{dt} = V_a(x, t) + V_d(x, t) \quad (3)$$

这里， $Va$ ：油粒子平流的二元函数； $Vd$ ：湍流干扰·扩散的二元函数

$Va$  表示河流流速和风流量的合计， $Vd$  表示河水的湍流干扰和油的力学扩散效果。

在下面的公式中， $U_E$  代表河水的湍流干扰， $D_E$  代表湍流的扩散系数， $\Delta t$  代表分钟计时。

$$U_E = (r_x(2D_E/\Delta t)^{1/2}, r_y(2D_E/\Delta t)^{1/2}) \text{-----} (4)$$

这里的  $r_x$ 、 $r_y$ ：平均 0 标准偏差，1.0 的正态随机数。

另外，如果同在海洋的泄漏油扩散预测模式比较的话，进行油在河流中流出扩散预测时应当注意以下几点。

- 一般河川都具有在横断方向有较大变化的流速分布特征，因此模式需再现此种流速分布特征。而且，一般油膜浮在河川表面向下流动，因此有必要使用表层流量进行预测计算。在这种情况下，以水深方向平均化的流量的 **1.1 倍** 为表层流量。
- 如果在河川发生油泄漏事故，泄漏的油会在早期靠岸，且会受河岸影响使流下速度降低，因此有必要考虑到复杂的河岸信息和河岸的物理动态。但是，油扩散的扩散系数为  $10^3 \sim 10^5 \text{m}^2/\text{s}$  之大，因此最好考虑到油在蔓延过程中即使是流速相对较小的河岸也会以接近河川中央的最大流速来扩散油膜。
- 有必要考虑到流量变化对有泄漏事故的影响。
- 由于水位变动，河岸位置及河川形状会产生急速变化，因此有必要考虑到水位变动带来的一些变化。
- 风的数据通常采用附近观测点的数据，但是有必要把握好实际河道上的风和观测点测量的风之间的关系。另外，风速达到 0.03 即会对油的扩散产生影响，一般情况下会将其作为风流量添加到表层流量中进行计算。
- 根据油种类的不同，其中不乏溶解量大的品种，在水深大于河宽的情况下，有可能出现溶解于水中的油跑的比表层流动的油快的情况。
- 关于流下油膜的先端位置的决定问题，有必要考虑到与流出量息息相关的油的先端位置的定义，以及适当的设定粒子数等再来决定。

本次探讨因没有完全收集好河道形状资料，以及风速数据，所以这里我们假定河道表层流速是上记计算得出的河道平均流速的  $\alpha$  倍，对油膜的流下时间进行推测。

这个倍率的设定多少有些偏大，且在公式中可以表现出风流量·油膜的扩散等状态。

$$U_s = \alpha \cdot U_m \text{-----} (5)$$

这里  $U_s$  表示表层流速， $U_m$  表示平均流速， $\alpha$  表示流速比。

### 4.7.3 水质事故的受害假定

在这里整理出根据模式计算得出的结果，推测水质事故带来的影响。

#### (1) 氰化钾

假定流入河道的污染物和河水完全混合的情况。沿用上一节设定的 2 个流量模式，分别对污染物的流下状况进行确认。设定氰化物流入位置为距水库坝址 43km 处的厢沟附近。

##### i) 黑河金盆水库流入量为 $4\text{m}^3/\text{s}$ 的情况

在这里我们来分析黑河主要断面的水质变化。主要断面如图 4.7.16 所示，包括事故发生地点 (43km)、板房子河并流后 (39.4km)、虎豹河并流前 (27.2km)、王家河并流前 (18.5km) 和木匠河并流前 (13.4km)。地表水水质 II 类标准以及饮用水卫生标准规定氰化物浓度不得高于  $0.05\text{mg/L}$ 。主要断面氰化物浓度随时间变化如图 4.7.17 所示。

根据计算结果，在事故发生地点，约 30min 后的最大浓度为  $1.05\text{mg/L}$ ，45min 后降到  $0.05\text{mg/L}$  以下。在板房子河并流点，约 2 小时后达到最大浓度  $0.126\text{mg/L}$ ，3 小时后降到  $0.05\text{mg/L}$  以下。在虎豹河并流前位置，约 7 小时后达到最大浓度  $0.042\text{mg/L}$ 。在王家河并流前位置和木匠河并流前位置，最大浓度分别是  $0.006\text{mg/L}$  和  $0.001\text{mg/L}$ 。

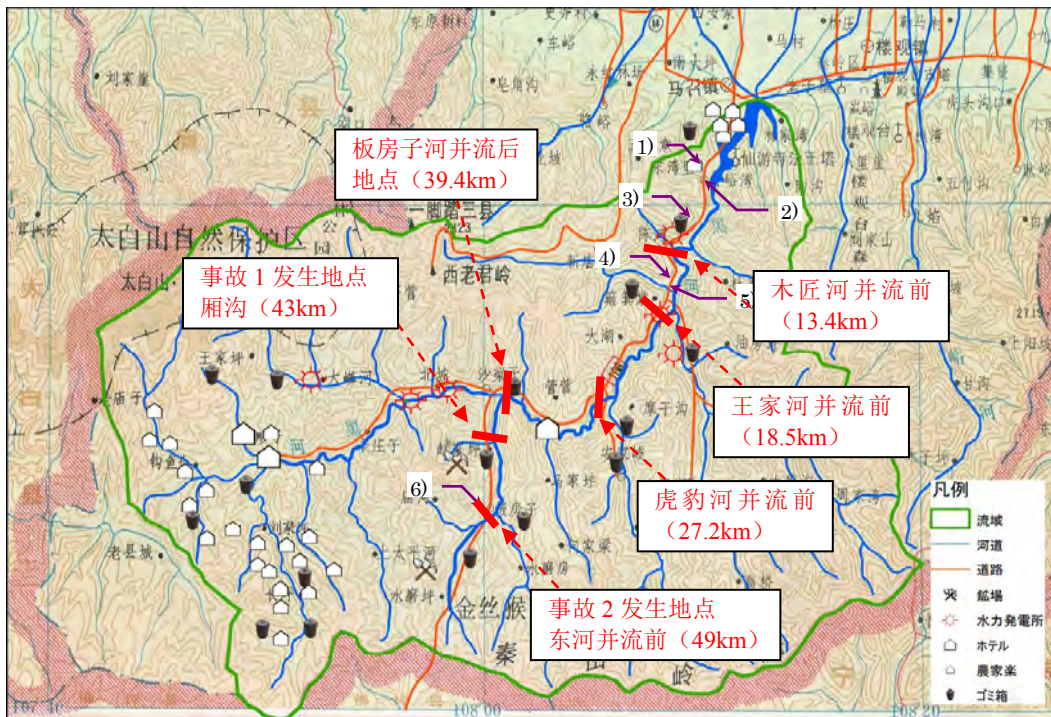


图 4.7.16 黑河上游的主要断面

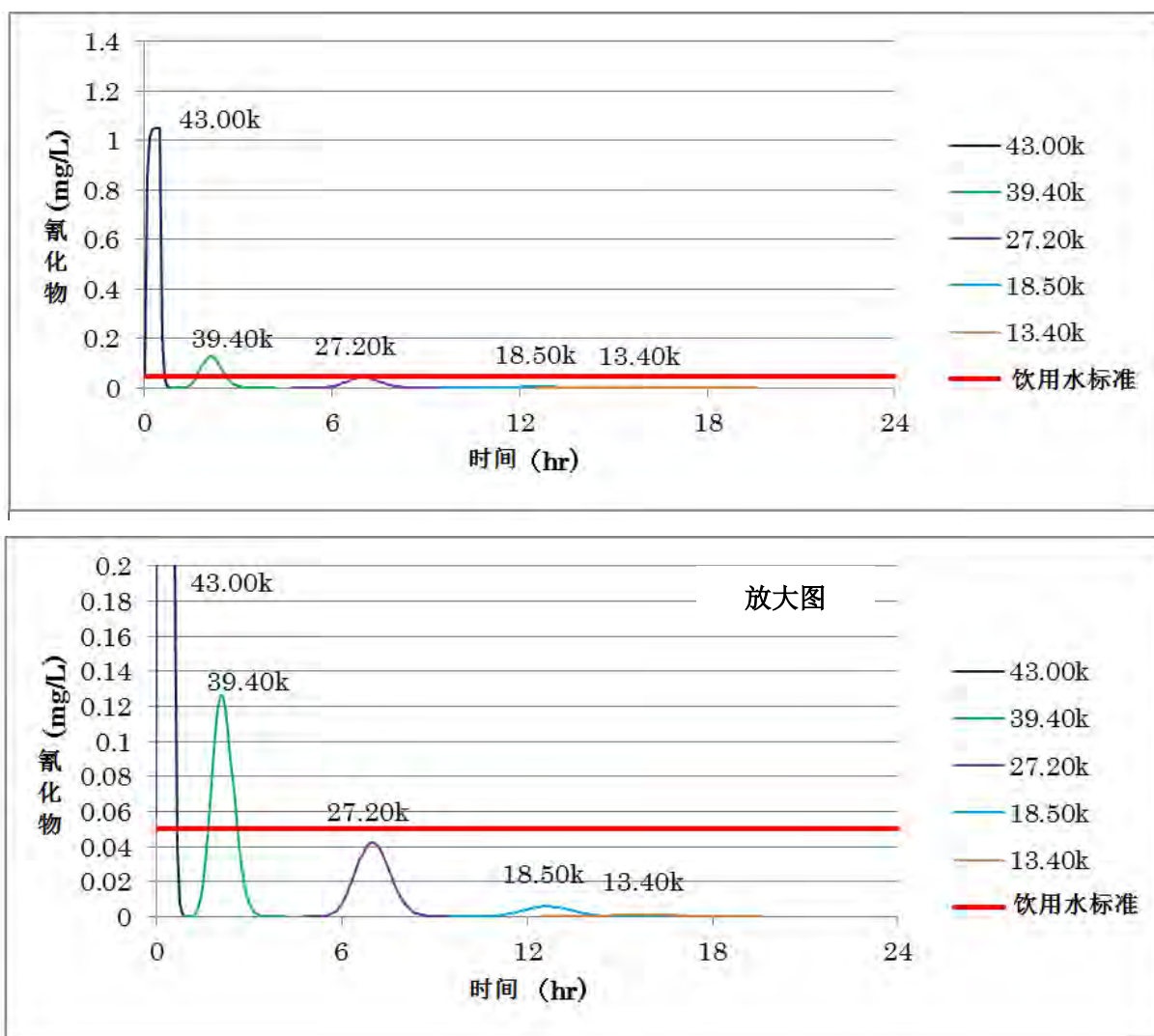


图 4.7.17 主要断面的氰化物浓度时间变化 (4m<sup>3</sup>/s 下: 放大图)

纵段方向的各断面最大浓度和到达最大浓度的时间如图 4.7.18 所示。图中我们可以清楚的看到事故发生地点到虎豹河并流前为止的区间，其最大浓度超过 0.05mg/L。另外，在各个地点的超过饮用水标准的持续时间如图 4.7.19 所示。事故发生地点到虎豹河并流前地点的持续时间为 1.0~1.5 小时。在板房子河和黑河并流前的地点的持续时间最长，为 1.5 小时。板房子河并流后到虎豹河并流前的位置，其持续时间大约为 1 小时。



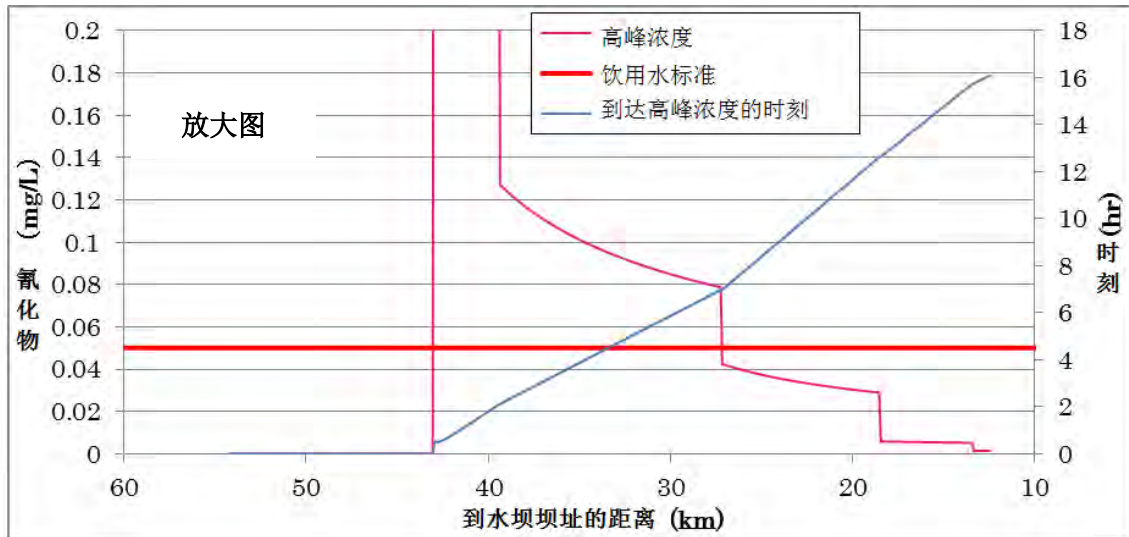
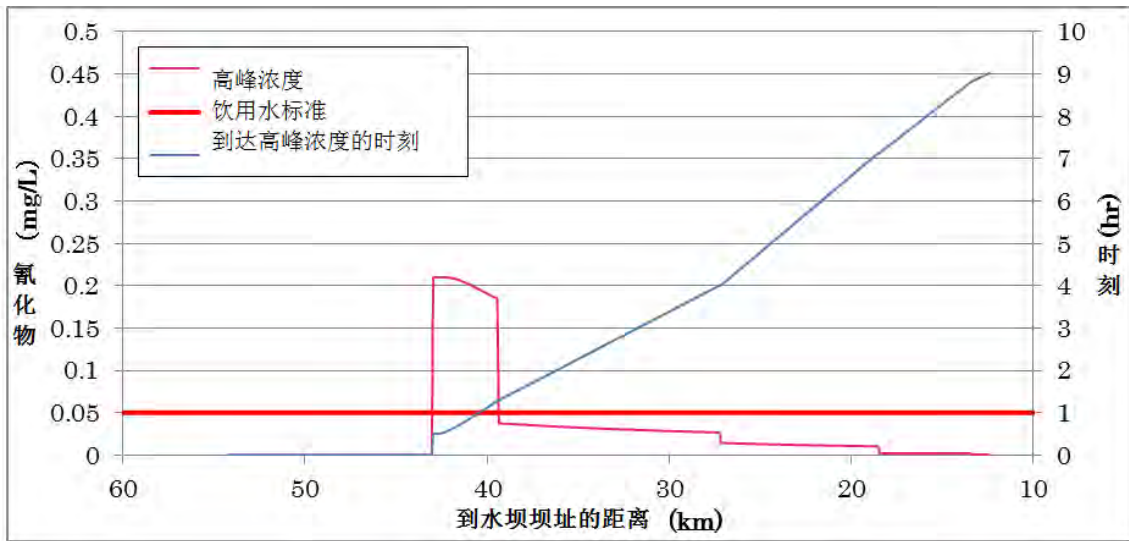


图 4.7.18 纵断方向的最大浓度 ( $4\text{m}^3/\text{s}$  下: 放大图)

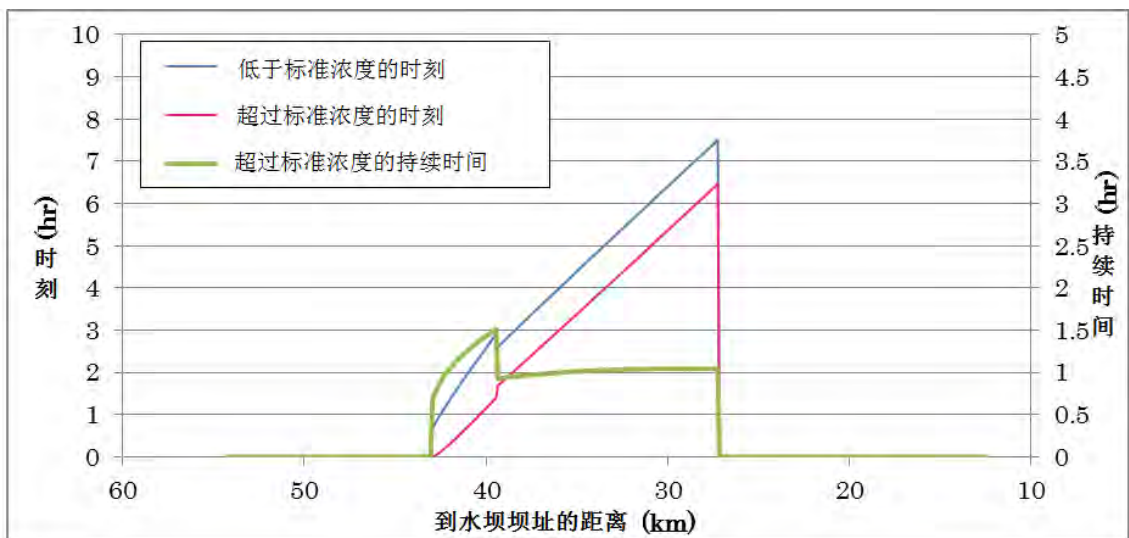


图 4.7.19 超过纵断方向标准浓度的持续时间 ( $4\text{m}^3/\text{s}$ )

ii) 黑河金盆水库的流入量为  $20\text{m}^3/\text{s}$  的情况

黑河金盆水库库区流入的流量为  $20\text{m}^3/\text{s}$  的情况下，主要断面浓度的时间变化如图 4.7.20 所示。只有事故发生地点（43km）的高峰浓度达到  $0.21\text{mg/L}$ ，超过饮用水标准的  $0.05\text{mg/L}$ 。在其他断面均没有超过标准值，其原因是因为流域全体流量大，很大程度上起到了稀释的效果。

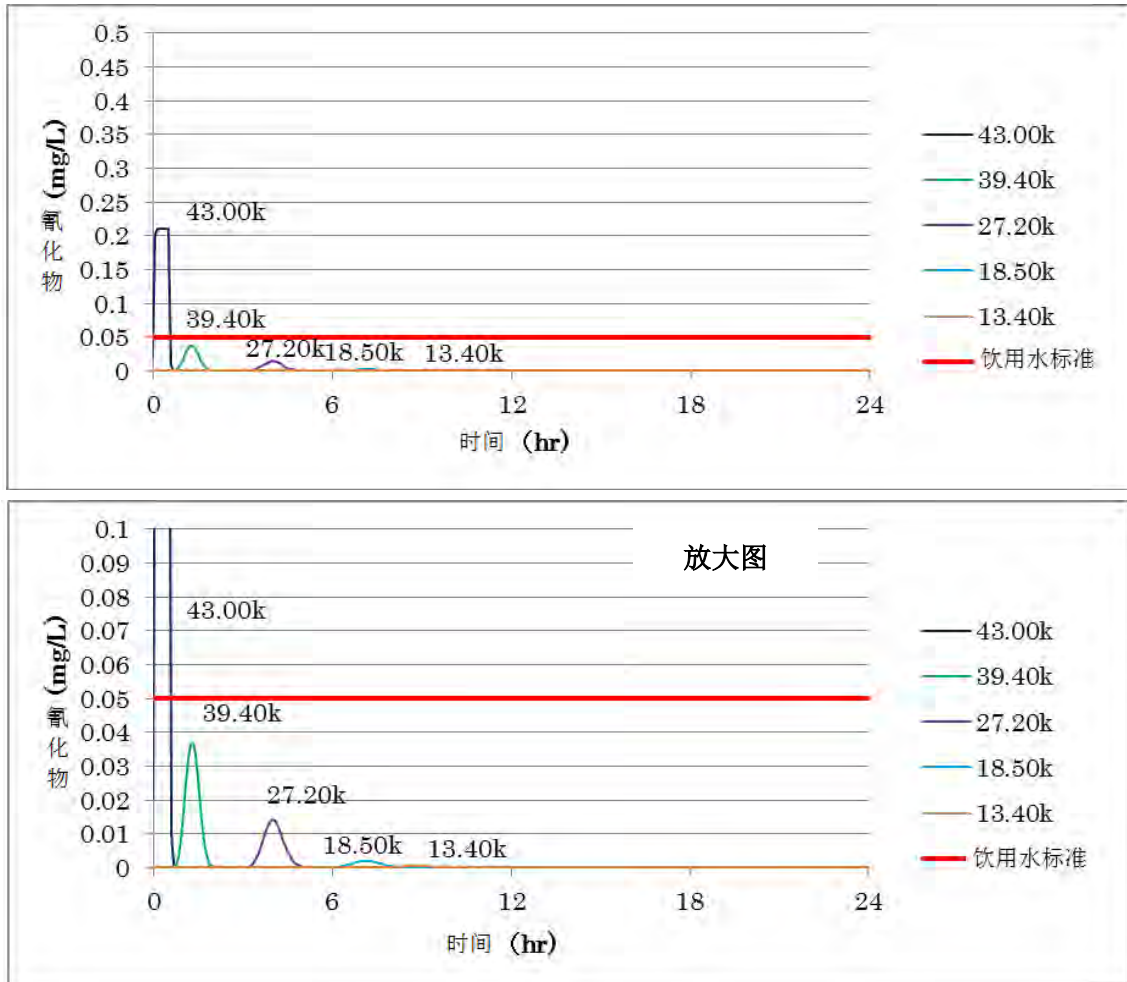


图 4.7.20 主要断面的氰化物浓度的时间变化 ( $20\text{m}^3/\text{s}$  下：放大图)

纵段方向各断面最大浓度和到达最大浓度的时间如图 4.7.21 所示。图中我们可以清楚的看到事故发生地点到虎豹河并流前为止的区间，其最大浓度超过  $0.05\text{mg/L}$ 。另外，在各个地点的超过饮用水标准的持续时间如图 4.7.19 所示。事故发生地点到与黑河并流前的地点的持续时间为  $0.5\sim 0.8$  小时，其后都满足饮用水标准。

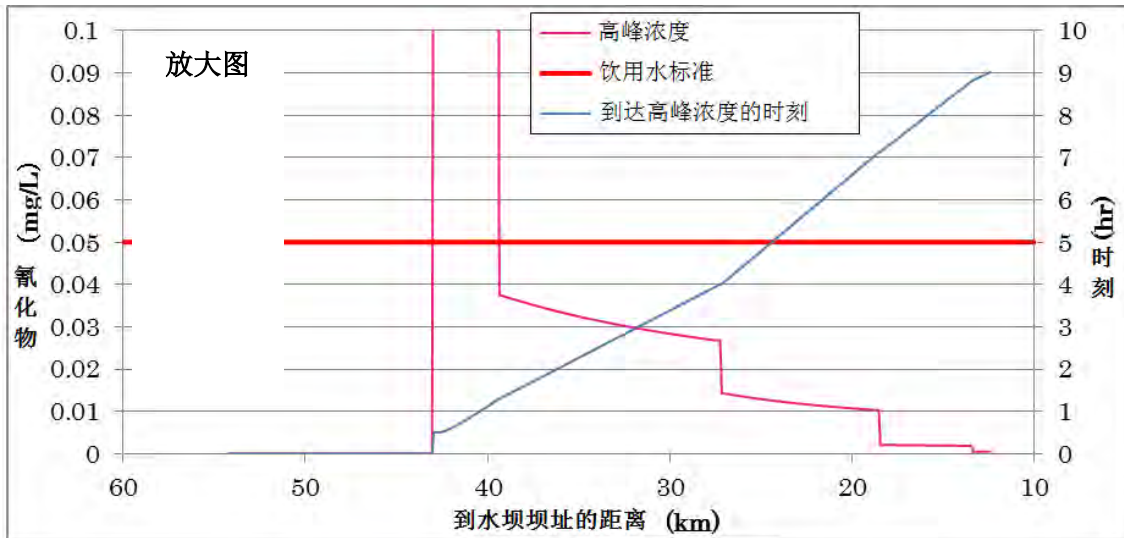
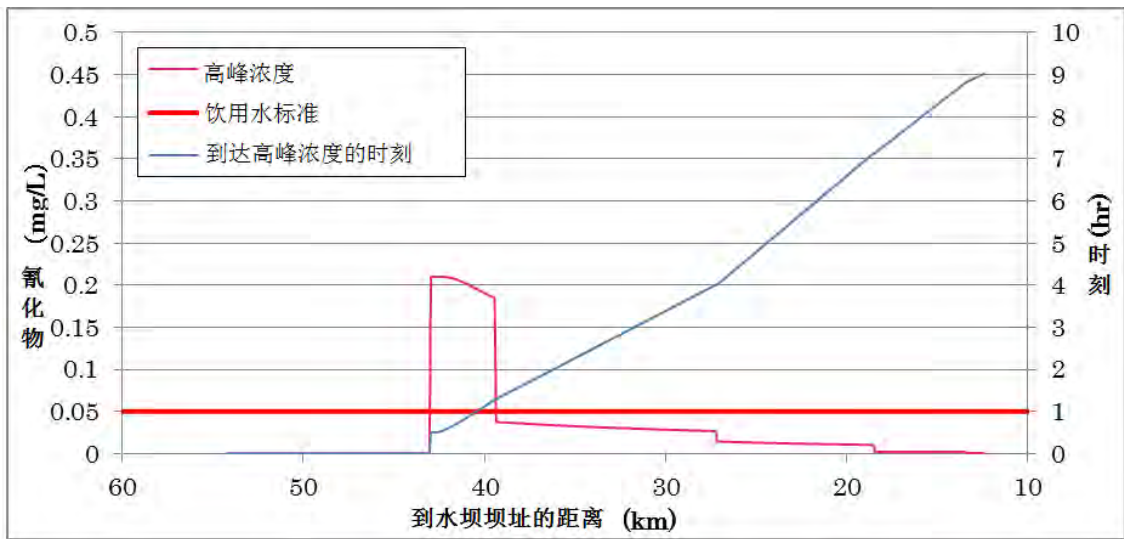


图 4.7.21 纵段方向最大浓度 (20m<sup>3</sup>/s 下: 放大图)

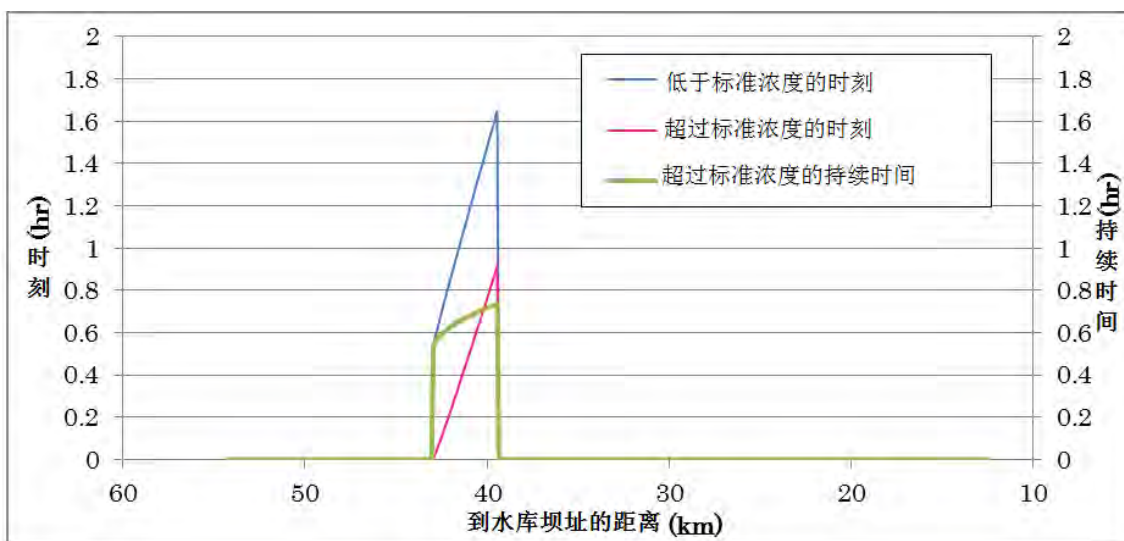


图 4.7.22 超过纵断方向标准浓度的持续时间 (20m<sup>3</sup>/s)

## (2) 汽油

### i) 黑河金盆水库流入量为 $4\text{m}^3/\text{s}$ 的情况下

这里我们首先假定表层流速比平均流速快 1.0~2.0 倍，从而推定油膜前锋的到达时间范围（图 4.7.23）。假如板房子河的东河并流点发生事故，油膜前锋到达黑河并流点的时间为 2.5~5.0 小时左右，到虎豹河并流点大约是 5.0~10.0 小时。另外，油膜到达水库入水口的时间大概是 9.0~18.0 小时左右。

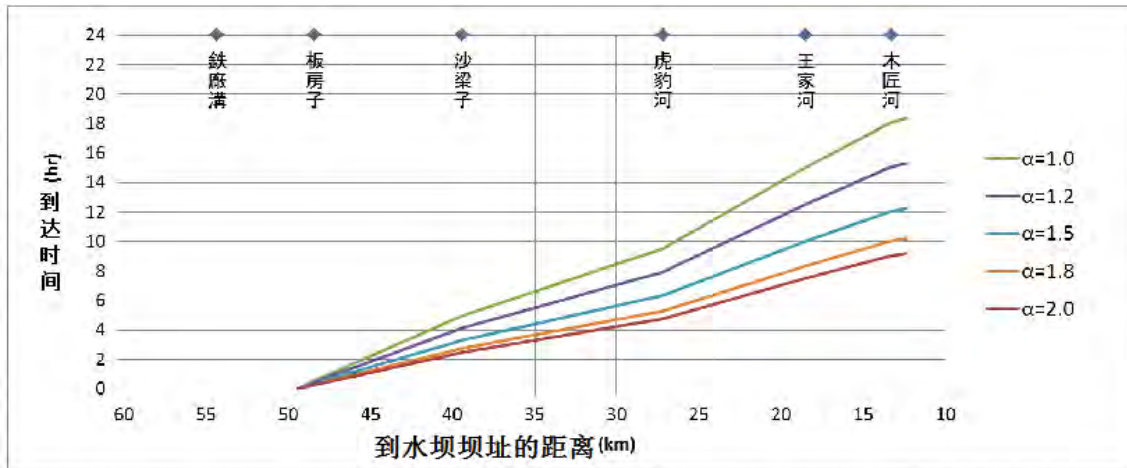


图 4.7.23 油膜的流下时间 ( $4\text{m}^3/\text{s}$ )

### ii) 黑河金盆水库流入量为 $20\text{m}^3/\text{s}$ 的情况下

这里我们首先假定表层流速比平均流速快 1.0~2.0 倍，从而推定油膜前锋的到达时间（图 4.7.24）。假如板房子河的东河并流点发生事故，油膜前锋到达黑河并流点的时间为 1.3~2.5 小时左右，到虎豹河并流点大约是 2.5~5.0 小时。另外，油膜到达水库入水口的时间大概是 4.8~9.8 小时左右。

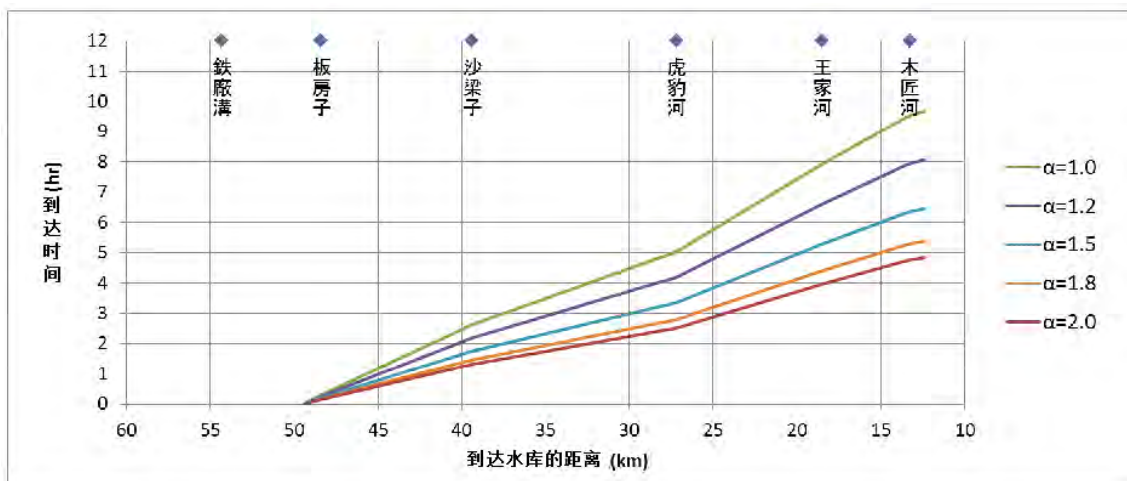


图 4.7.24 油膜的流下时间 ( $20\text{m}^3/\text{s}$ )



### (3) 制定对策方案是需要注意的地方

- 需要考虑到水库流入量的流量规模会对污染物质的浓度变化、流下时间产生极大的影响。对于氰化物之类的溶解性物质来说，流量越大，稀释效果就越大，因此流量越大其影响范围就越小，最大浓度也随之降低。但是，对于油等不溶于水的物质来说，流量越大，流速越大，因此同样时间内流下距离也会变长从而扩大影响范围。
- 假设氰化物在板房子河外泄，最受影响的是板房子河，有必要在这个地方限制取水。另外，流量如果小的话还希望可以连虎豹河一同限制取水。利用王家河引水发电隧道将被污染的水驻留在隧道内，使其不会流入水库库区。我们认为在虎豹河并流前的位置设置毒性分析仪将会是有效的手段。
- 假设油在板房子河外泄，为了减少其影响范围，油的早期发现显得十分重要。我们认为在黑河的并流位置设置油传感器将会是有效的手段。

#### 4.7.4 水质模型相关 WG

召开的以技术转移为主的工作组会议（WG）上，我们已向 C/P 单位移交通过本活动内容演化而来水质模型相关信息。2013 年 6 月 20 日、6 月 28 日和 7 月 8 日分别召开的工作组会议（WG）内容及参加人员如下所示。

表 4.7.13 水质模型相关 WG 概要

WG 召开日	内容	参加人员	备注
2013 年 6 月 20 日 10:00-16:00	<ul style="list-style-type: none"><li>• 水力·水质模型概要</li><li>• Fortran·Excel 宏介绍</li><li>• QUAL2K 的条件设定</li><li>• QUAL2K 的操作</li><li>• QUAL2K 的结果整理</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 总站 马彬占</li><li>• 总站 郭鹏辉</li><li>• 水务集团 王维理</li></ul>	
2013 年 6 月 28 日 10:00-12:00	<ul style="list-style-type: none"><li>• QUAL2K 复习</li><li>• 水质事故模块应用</li><li>• 水质事故结果处理</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 总站 郭鹏辉</li><li>• 水务集团 王维理</li></ul>	
2013 年 7 月 9 日 10:00-12:00	<ul style="list-style-type: none"><li>• QUAL2K 和水质事故模块应用</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 总站 郭鹏辉</li><li>• 水务集团 王维理</li></ul>	

专家工作组为了提高水质事故模块的实际可操作性，降低操作难度，制作了便于操作的 Excel 插件。水质事故模块是使用 QUAL2K 根据水力信息计算结果于第一年度构筑的系统模块。

输入	QUAL2K计算结果文件:	Q2K_Jinpendam_calibration_Case1 -8t.xlsm				
	水质污染模块可执行程序:	flowout.exe				
输出	参数文件:	param.dat				
	边界条件文件:	bound.dat				
计算时间	计算步长(sec)	10.0				
	输出时间间隔(sec)	300.0				
	计算天数(day)	1.5				
污染源	河道序号	1				
	位置(km)	8.00				
	污染物安全标准(mg/L)	0.01				
输出	输出地点数(MAX=20)	6				
	河道序号	1	1	0	0	0
	位置(km)	8.00	0.01	39.40	27.20	18.50



图 4.7.25 水质事故模块插件

另外，我们在工作组会议（WG）召开前后，以问卷的形式对 C/P 单位对水力·水质模型的理解程度进行了简单了解，我们把评价标准分为 0~4 的 5 个等级，通过 C/P 单位成员最后的得分我们确信中方对水力·水质模型的理解确实得到了加强。评价结果如表 4.7.14 所示，结果显示工作组会议（WG）召开前后，C/P 单位对水力·水质模型概念的理解程度从 0.08 上升到 2.50。此外，作为今后工作组会议（WG）召开的参考，我们也收集了 C/P 单位成员对本次会议的宝贵意见。（参照：表 4.7.15）。

表 4.7.14 水质模型运用相关能力优化

提问	回答者	WG 召开前	WG 召开后	
水力模型和水质模型的基本概念	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 总站 马彬占</li> <li>• 总站 郭鹏辉</li> <li>• 水务集团 王维理</li> </ul>	0.33	3.00	
Excel 宏（VBA）的基本概念		0.33	3.00	
Fortran 的基本概念		0.00	2.50	
QUAL2K 的功能		0.00	2.00	
水理模型和水质模型的基本概念		0.00	2.00	
Fortran·Excel 宏（VBA）的基本概念		0.00	2.00	
QUAL2K 的功能（可以做什么）		0.00	3.00	
QUAL2K 的河道数据录入		0.00	2.50	
QUAL2K 的流量数据（境界条件）录入		0.00	2.00	
QUAL2K 的计算实施		0.00	2.00	
QUAL2K 的文件保存		0.08	2.50	
QUAL2K 的结果整理		0.33	3.00	
水质事故模块的计算实施		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 总站 郭鹏辉</li> </ul>	0.33	3.00
水质事故模块的结果整理		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 水务集团 王维理</li> </ul>	0.00	2.50
<b>平均</b>			0.08	2.50

评价分为五个等级 0: 不知道 1: 马马虎虎 2: 一般 3: 很理解 4: 完全理解

表 4.7.15 对 WG 的相关意见

提问	回答者	意见
通过本次培训，您是否有将培训成果应用到本单位工作中去的想法呢？有的话请记下来。另外，关于想法的实际操作有什么优点或者难点，也请记在下面。	马彬占	实施方法：水源地环境观测，匹配管理需要 优点·长处：可以从管理层面上轻松掌握上游流域水质变化情况，使得水库管理水平更上一层楼。
通过本次培训，您是否有将培训成果应用到本单位工作中去的想法呢？有的话请记下来。另外，关于想法的实际操作有什么优点或者难点，也请记在下面。	郭鹏辉	实施方法：构筑不同地形、条件下的水力·水力模型，以备将来使用。 优点·长处：可以作为参考资料在水质事故应急处理中发挥重要作用。 实际操作中的难点：要求操作者精通软件操作
通过本次培训，您是否有将培训成果应用到本单位工作中去的想法呢？有的话请记下来。另外，关于想法的实际操作有什么优点或者难点，也请记在下面。	王维理	优点·长处：后台数据可以在信息收集·整理基础上，通过计算预防今后突发性事故的发生。 实际操作中的难点：数据收集有困难
今后有没有在已有水力模型以外想要实施的模型，或者有意学习的其他水力模型，有的话请记在下面。	郭鹏辉	2次元·3次元模型构筑
对本次培训有什么评价，请记在下面。	马彬占	让我们在管理·新的模式·方法上面学到更多的知识并加深理解
对本次培训有什么评价，请记在下面。	郭鹏辉	培训很好，非常感谢

4.8 活动 2-8（参考上述活动及风险评估（活动 1-4），研究突发性水污染事故预警系统所应有的方式，研究技术和组织制度方面存在的问题，制定对策方案）相关的活动及成果

4.8.1 现状下存在的风险和预警系统

现状下水质污染事故风险方面，矿山的违法作业引发的氰化钾以及车辆事故引发的汽油事故等可能性被启发。这些水质污染事故相对的预警系统的应对情况如表 4.8.1 所示。

通过现状了解到通过人力进行巡视并监视照相机。另一方面为加强预警系统的监测能力，毒性分析仪以及油膜传感器是有效果的，现存没有设备。

表 4.8.1 应对突发性水质污染事故的对策方案

风险	发生原因	具体影响	对应方案	既存设备
突发性水质污染事故	矿山违法作业	氰化钾	毒性分析仪 巡逻 监视摄像头	× ○ ○
	车辆事故	汽油 原油	毒性分析仪 油膜传感器 巡逻 监视摄像头	× × ○ ○

注：既存设备；○ → 已有该设备、× → 暂无对应设备

#### 4.8.2 技术上存在的问题和组织制度上存在的问题的协商·考察

突发水质污染事故课题方面，WG 进行协商或者 C/P 主导实施联合训练结果来考察。

##### (1) WG 会议

应对突发性水质污染事故过程中，除了建设完备的预警系统，还需要加强水质事故时的对应能力。我们总结了《水质突发性事故应急综合能力建设建议书》，讨论了毒性分析仪等设备的导入原理，这些相关的工作组会议概要如表 4.8.2 所示。

表 4.8.2 WG2 的活动概要

WG 召开日	内容	参加者	备注
2013 年 8 月 20 日 10:30-12:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>毒性分析仪观测原理说明</li> <li>确认已有便携式传感器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>黑河总站 郭鹏辉</li> <li>专家组 山口、小沼、蔡(翻译)、王(秘书)</li> </ul>	
2013 年 8 月 30 日 15:00-17:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>专家组总结目前大致流程，制作《水质突发性事故紧急对应相关提案书》</li> <li>讨论现场观测在强化问题处理方面的能力。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>黑河总站 郭鹏辉</li> <li>专家组 小沼、蔡(翻译)、王(秘书)</li> </ul>	整理现状，收集更多信息
2013 年 9 月 10 日 9:00-12:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>事故联络体制</li> <li>应急对应准备</li> <li>现场调查准备</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>黑河总站 马彬占副站长、李 晓静、郭鹏辉</li> <li>专家组 山口、小沼、蔡(翻译)、王(秘书)</li> </ul>	
2013 年 9 月 11 日 9:30-10:30	<ul style="list-style-type: none"> <li>现场器材信息收集</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>黑河总站 郭鹏辉</li> <li>专家组 小沼、蔡(翻译)、王(秘书)</li> </ul>	环保局提供的水质分析套组详见表 4.9.3。
2013 年 11 月 12 日 14:00-14:30	<ul style="list-style-type: none"> <li>暂时不筹措便携式水质分析设备</li> <li>作为代替方案，双方检讨对应器材（围油栏等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>黑河总站：郑站长、王鹏办公室主任、马监察大队长、李主任、郭干部</li> <li>专家组：乙川、山口、酒井、小沼、蔡(翻译)、王(秘书)</li> </ul>	
2013 年 12 月 4 日 10:30-12:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>报告书内容协议</li> <li>需要器材的概要，概要妥当性确认</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>黑河总站：郑站长、王鹏办公室主任、马监察大队长、李主任、郭干部</li> <li>专家组 小沼、影山、蔡(翻译)</li> </ul>	

##### (2) 突发性水质污染事故的演习训练（2013 年 10 月 18 日实施）考察

根据 2013 年 12 月 4 日的协议，黑河总站实施了突发性水质污染事故演习训练。训练期间记录了演习训练概略和水务集团两组织能力强化方案。

###### i) 突发性水质污染事故的演习训练概要

演习训练概略在网页新闻<sup>14</sup>上确认。可以通过网站在线查看。训练于 2013 年 10 月 18 日上午 10 点半开始，模拟了 108 国道 37km 处车辆侧翻事故，一辆油罐车沿道翻入河道。受该事故影响，车内泄露的汽油流向库区内造成水质污染，针对该模拟演练采取以下措施。

- 消防队尽早出动防止事故导致车辆爆炸，防止火灾

<sup>14</sup> 王凯康「相关部门联手举行应急演练应对水源地突发环境污染」西安晚报.2013.10.19

- 黑河公安分局设定禁入地区
- 周至县交通警察暂时性封闭道路进行交通整理

其他对策包括派遣市环保局应急处置组组织应急对应：①在事故现场下游 200m 处筑堰防止污染扩大。②铺设吸油垫吸附漂浮在河流上的油脂，同时运走受污染土壤。③在事故地点附近进行简易水样分析。④迅速拖走现场事故车辆，清理事故现场。监测小组负责在事故地点上下游 1,000m 处采集水样，送到实验室检测。通过这样的整体作业，根据《黑河水源地突发性环境污染事故应急处置案》内容，相关机关单位通力合作在 40 分钟内完成了事故的紧急处理。

#### ii) 两组织间的合作强化

突发性水质污染事故演习训练在 2013 年 10 月实施完毕，但除了水务集团 1 名领导参加外，未见处于一线的金盆水库管理中心职员参与。演习训练期间，水务集团应急指挥部队的应急指挥能力得到强化，今后的训练中仍需要相关单位配合，以积极的态度参与其中。

#### iii) 水务集团积极参与

根据水务集团制作的《黑河金盆水库管理工作手册》水质风险分污染物运输车发生交通事故的可能高。于是组成了相关应急对应小组。小组成员主要是水务集团管理层组成，没有发现金盆水库管理中心的成员，也没有记载具体的任务。另外，该手册的应急预案明确记载了事故训练计划，并定期实施相关训练。虽然在黑河总站主导条件下开展事故应急处置演习，但是黑河总站在临场中仍缺乏单独事故处理经验，单独演习在体制上又无法实现，这就需要环保局或者环保总站互相协商确定各自的应急活动内容，协助总站安排积极开展训练。

### (3) 突发性水质污染事故的演习训练（2014 年 11 月 7 日实施）考察

#### i) 突发性水质污染事故的演习训练概要

训练实施日：2014 年 11 月 7 日（每年一次义务的事故应对训练）

训练地点：陈河

参加人数：约 50 人（黑河总站职员、公安分局、陈河镇政府）

训练状况：在陈河上流装有油的铁桶流入河川导致油泄漏。

#### ii) 训练实施状况

下述是同行专家的观察情况。

9:00 黑河环保总站向指挥者汇报各分队召集·准备状况、各分队把必要器材装车

9:30 9:30 准备结束，出发去现场陈河

10:00 到达现场，各分队再次向指挥报告情况，各分队着手各自职责。

10:15 各分队工作展开基本结束。之后事故收尾工作着手收集油。工作内容有①修筑围堰、②展开围油栏、③铺设吸油沾、④运转油回收机、⑤收集事故原因铁罐、⑥水质分析等活动。

10:30 工作基本完成，开始回收工作。

现场状况照片如下所示



		
9:00 各分队向指挥者汇报召集以及准备状况	9:15 事故应对器材装车	9:30 向陈河出发
		
10:00 抵达陈河、向指挥报告	各分队展开各自工作	公安周边警备
		
修筑围堰	展开围油栏	铺设吸油沾
		
水质分析	回收铁罐	运转油回收机

### iii) 训练成果活用

本训练精心的准备，训练状况收录到录像机内，需要向环保部提交。

实际上到达现场仅需 15 分钟，从各分队开展工作完成状况来看非常优秀。但是实际事故发生是很突然的，事先准备很难，通过对员工的训练，期待在实际发生事故时员工的迅速应对。

2014 年训练运转了油回收机。期待将来训练围油栏的铺设及水库内事故猜想的应急训练等。

### 4.8.3 技术课题以及组织制度课题整理

#### (1) 技术课题以及组织课题整理方法

通过考察成果 2 的评估活动、上述 WG 和 C/P 意见交换、突发水质污染事故联合演练，对黑河流域突发水质污染事故技术·组织课题以及能力强化方法进行了整理研究。有关课题以及能力强化的方法方面，由于活动 2-9 的对策方案中和实施优先对策是相联系的，结合成果「水质突发性事故应急综合能力建设建议书」的制作，如表 4.8.3 所示通过 3 个阶段，整理水质污染事故发生前、发生时、事故后的黑河流域现状，并且整理这些课题以及能力提高的方法。

**表 4.8.3 各阶段水质事故对应概要**

阶段	对策大分类
水质事故发生前	体制准备
	水质调查准备
	对策准备
水质事故发生时	实施信息联络
	实施水质调查
	实施影响预测
	实施对策
水质事故后	环境影响调查
	费用掌握
	对策评价
	其他

注：水质污染事故对策技术 [2001 年版]（摘录）

比如表 4.8.3 的水质事故发生前（阶段）一体制的整理（对策大分类）中完善通讯体制的整理（小分类）的课题以及能力提高的整理结果如表 4.8.4 所示。这个结果在「水质突发性事故应急综合能力建设建议书」中详细记载。

**表 4.8.4 水质事故发生前体制完善相关的课题和强化要点<sup>15</sup>**

No.	小分类	课题或者能力强化的要点	概要	现状整理	详细探讨
A1-1	完善通讯体制	增派巡视员	雇用新职员作为巡视员	需要考虑到和西安市政府的雇用计划，因此没办法轻易做到迅速对应	×
A1-2		增加巡视次数	增加 2 次/周的巡回体制	受已有工作压迫，实现难度大可能性低	×
A1-3		自动监视体制的能力强化	强化上游流域的有毒物质监测体制（追加不同种类传感器和毒性分析仪）	初期引进费、维护管理费等成本方面的影响较大，且为实现自动观测需要存在通信等方面的众多条件，仍需探讨	○
A1-4		设置油膜探测器	同上	同上	○
A1-5		设置水中油分传感器	考虑到水质事故状况，相比较而言毒物和油膜的优先度较		△

<sup>15</sup> 「水质突发性事故应急综合能力建设建议书」一部分



No.	小分类	课题或者能力强化的要点	概要	现状整理	详细探讨
				低	
A1-6			追加浮标式传感器项目	按照目前的规格，无法追加传感器	×
A1-7			增设监控摄像	西安市政府于 2012-13 年已经增设的 10 到 16 台，因此再继续安装的优先度较低	×
A1-8			监控摄像功能强化（追加电源安定化、夜视功能、光源设备、动态监测功能、录像功能、音声功能）	西安市于 2012-13 年追加了风力·太阳能发电功能音声功能仍在探讨中，将遵循西安市政府的方针执行	△
A1-9		第三方无障碍 联通	居民普及启蒙 （开展说明会、散发宣传手册）	已有居民组成的调查员团队，继续探讨提高宣传手册散发效果的方法	○
A1-10			增加导览看板	主要针对使用 108 号线的司机，有必要整理设置场所和管辖范围	△
A1-11	完善信息 联络体制	迅速实现信息 共享	在事故现场需要实现总站和水务集团间的信息共享	目前现状是很难获取条例等规定范围外的信息	×
A1-12			推荐在相关组织单位间推广使用统一表格	必须召集所有相关组织单位一起讨论，与其可能带来的效果相比工作量过大，实现有难度	×

仅供参考，表 4.8.4 的详细研究项目的评价记号是表 4.8.5 中打“○”的项目，在本报告书第四章进行更详细的研究。

**表 4.8.5 课题评价**

评价记号	评价概略
○	推荐可以尽可能花功夫的课题，在第 4 章进行详细探讨。
△	体制·费用有余力的情况下再进行探讨的课题，紧急性较低希望留待将来再进行对应。
×	受当前体制·费用方面制约实现可能性较低，或者性价比低，优先度低的课题，判断为无须迅速对应的项目。

## (2) 《水质突发性事故应急综合能力建设建议书》的制作

如上述所示，通过评估活动以及从 C/P 那里的反复的听取内容，整理了课题以及能力强化方法。最终编纂了「水质突发性事故应急综合能力建设建议书」。本报告书的构成如表 4.8.6 所示，现状整理（第 2 章）、课题提取（第 3 章）之后，考虑和目前规定的整合性、成本等问题，在可实现的范围总结了综合能力提高建议（第 4 章）。本报告书是作为成果提出。

表 4.8.6 《水质突发性事故应急综合能力建设建议书》的构成

构成		概略
第 1 章	序章	记述本报告书的目的和记载方针。
第 2 章	黑河金盆水库湖流域内突发性水质污染事故相关的现状整理	将突发性水质污染事故分为 3 个阶段，整理黑河环境管理总站以及相关组织的现状。
第 3 章	课题抽出	针对各阶段课题以及能力强化的方针展开讨论。本章重点从技术方面提供可行方案，考虑现行规则和成本等因素，进行第一轮选定。
第 4 章	提高综合能力的提案	针对第三章的选定方案在规则和运行体制、费用效果等方面进行更加详细的探讨，根据提案可行性开展第二轮选定并整理最终提案。
第 5 章	参考文献	介绍制作本报告书时用到的参考文献。

#### 4.9 活动 2-9（对策案当中选择优先对策提前实施）相关活动成果

##### 4.9.1 对策（方案）整理

《水质突发性事故应急综合能力建设建议书》的第四章提议的应对方案和项目展开的活动实际成果概略如表 4.9.1 所示。

表 4.9.1 对策方案和活动实际概略<sup>16</sup>

No.	小分类	课题及能力强化的要点	概要	需求能力/活动 (规格/功能/精度)	要求投入 (初期费用、维护管理、劳力成本等)	已有规则、方针、设备等等的整合性	实施优先度/可实现性	活动实际成果
水质事故发生前的体质完善								
A1-3	完善通讯体制	提高自动监视体制	强化有毒物质监测体制	检测多种化学物质，还可以检测环境标准及其相应水平	制品价格：65 万元 追加通信功能：设置观测小屋： 维护管理费：主要是消耗品补充约 5 千元左右 劳力成本：维护人员完全确保	到目前为止黑河 108 号线全长 80km 区间内都没有安装过有毒物质传感器，因此本次安装容易带来显而易见的效果。符合西安市政府部门的规划。	对推进自动化进程有重要作用，优先级别较高。可实现性方面该项目符合西安市政府方针规定且可以由 JICA 负责购入，因此其可实现性也比较高。	作为 JICA 提供器材。2012 年 12 月导入了一台毒性分析仪
A1-4			设置油膜监测器	油膜监测 对应水位变化的设置方法	制品价格：20 万元左右 追加通信功能：8 万元 设置观测小屋：	寻找合适的设置方法，选择方便管理的设置场所，且可以照顾到水位变动情况，同时有必要确保设备保持良好的通信条件。	实施可带来良好效果，但当前条件下无法找到符合条件的场所，可实现性较低	-
A1-9		第三方无碍障碍	普及启蒙居民 (实施说明会)	无特别要求	召开说明会费用：500 元/次	召集指定调整员召开说明会，规划该说明会的整合性。	目前正在计划通过调整员实现信息共享，但优先度相对较低	C/P2014 年 7 月发放环境资料
水质事故发生前的水质调查准备								
A2-1 (1)	调查用器材准备	需要检测的化学物质检测器	追加可以在事故现场，如车辆事故，及时测定污染物浓度的简易分析套装或者传感器	可以探测有毒物质或者可以检测出事故原因的化学物质即可	购入费：1 项，个 = 300 元 维护费：无 劳力成本：无	选择已有简易分析套装以外的项目即可。污染事故调查中往往存在很多无用的项目，需要在其中进行筛选。	根据所选的不同项目决定优先度。成本越低可实现性越高	环保局已完成导入简易分析套组
A2-1 (2)		便携式气相色谱仪		电池驱动 其他规格符合气相色谱仪的一般标准	购入费：75 万元 维护费：气瓶更换和定期保养等 5 万元/年 劳力成本：无	总站实验室没有气相色谱仪，因此有必要引进谱仪，安	虽然气相色谱仪可以检测多种化学物质，在无法判定水质异常原因的时候能够起到重要作用，但其引入成本过高，且与西安市内分析室功能相比未见特别显著功效。	-
A2-1 (3)		水中油分传感器	水中油分传感器	环境标准：苯酚 = 0.02mg/L、石油类 = 0.05mg/L	购入费：10 万元 维护费：无 劳力成本：无	无特别要求	考虑到事故种类，出现车辆事故时使用该设备就必须再次测定污染物浓度，即直接采用所谓	-

<sup>16</sup> 摘自《水质突发事故应急响应综合能力建设建议书》

No.	小分类	课题及能力强化的要点	概要	需求能力/活动 (规格/功能/精度)	要求投入 (初期费用、维护管理、 劳力成本等)	已有规则、方针、设备 等的整合性	实施优先度/可实现性	活动实际 成果
A2-1 (4)			氟化物传感器	同时希望以 0.02mg/L 左右为检测界限 环境标准：可检测至 0.05mg/L	购入费：5 万元 维护费：无 劳力成本：无	该项目在应急处置案中 也有讨论，有效性较高	的影响范围测试法测 试。 与高价格的传感器相比， 简易套装也足够观测 使用了	环保局可应 对导入的毒性分析装置
A2-1 (5)			铬传感器	环境标准：可检测至 0.05mg/L	购入费：5 万元 维护费：无 劳力成本：无	该项目在应急处置案中 也有讨论，有效性较高	可以用已有套装测定， 因此优先级别较低	环保局可应 对导入的毒性分析装置
A2-2			已有简易测定套装追加试剂	需要追加所有 HACH DREL2800 用的试剂	购入费：1 项，个 = 500 元 维护费：无 劳力成本：无	目前试剂由西安市政府 统一配发，追加需要申 报使用要求和目的	根据选择的不同项目决 定优先度。 成本越低可实现性越高	-
A2-3	船只调配		方便赶往现场,用于采 水 从道路无法直接到达 河流的时候,船只的作 用必不可少	船体可容纳运行、采水、 记录、辅助 4 名以上人 员,同时搭载采水工具 进行水上操作(约 6~10 人左右),最好带有引 擎	初期调配费:12 万元 维护费:燃料费、消耗 品费、司机雇佣等 确保停泊场所 劳力成本:定期维护	总站没有船只配备,因 此有必要购入。 水务集团有可供 8 人乘 坐的船只因此没有必要 购入。紧急情况下各部 门都能使用到船只。	水质污染事故对应、浮 标式传感器安装等方面 需要用到船只,优先度 较高。	作为 JICA 提供的器材 2013 年 8 月导入了一 台 10 人乘 座船只(带 引擎)
A2-4	分析·采水 机关清单 制作	整理相关机关单 位的可分析项目	听取相关单位意见进 行整理	掌握每个机关单位的可 分析项目	需要与职员洽谈以获取 可分析项目的资料	无特别要求	无须耗费成本,因此优 先度和可实现性较高	-
A2-5	水质自动 监视装置 数据整理	过去数据整理	根据过去数据变化,推 测年平均值和昼夜变 化	收集过去数据	劳力成本:职员对过去 的资料进行整理	无特别要求	优先度中等,但无法详 尽准备各项数据,因此 可实现性较低	-
A2-7	对应水质 事故信息 整理	黑河流域水文·引 水隧道信息图示	图解水文信息	该项目详细对策在《黑 河~处置案》中有记载, 但是只有文字记述,希 望能够通过图解方式浅 显展示对策工作和实践 概念	职员展开图解作业	无特别要求	引水隧道处于常态使用 状态,因此排放污染水 的效果不甚明显,优先 度较低	手册中插入 图
水质事故发生前的对策准备								
A3-2 (1)	对策器材 准备 (必要器材 清单)	追加围油栏	各处配备围油栏	考虑到河川宽度的必要 的围油栏长度(约 500m)	调配费用:100~200 元/m(50,000 ~ 100,000 元/500m)	确保保管场所	由于总站不具备所以优 先度高。	调配专家携 带的器材, 项目结束后 会移交 C/P
A3-2 (2)	器材二次 探讨	追加吸油垫	各处配备吸油垫	各站点 50~100 个左右	调配费用:2,000 ~ 4,000 元/50 个	确保保管场所	总站已配有 10m <sup>2</sup> ,优先 度较低	-

No.	小分类	课题及能力强化的要点	概要	需求能力/活动(规格/功能/精度)	要求投入(初期费用、维护管理、劳力成本等)	已有规则、方针、设备等整合性	实施优先度/可实现性	活动实际成果
A3-2(3)		吸油器筹措	向总站配备吸油器	水面上的油可有效率的回收	初期费用：40,000 元/1台	确保保管场所	由于总站不具备所以优先度高。	调配专家携带的器材，项目结束后给会移交C/P
A3-2(4)		确保移动光源	水质事故夜间发生的情况下进行现场调查时需要光源。	发电机(1500kW) 投光仪(300W~) 延长缆线	初期费用：约 10,000 元 消耗品：光	确保保管场所	没有投光仪，因此投光仪引进的优先度较高。	调配专家携带的器材，项目结束后给会移交C/P
A3-2(5)		污染物暂时性存放	现场暂时性存放吸油垫和污染物	200L 缸×1~2 个 吸取水面油脂，另外需要准备隔离污染物的水池	初期费用 200 元/200L 缸 3000 元/1 水池	目前由垃圾收集车直接处理废弃污染物	虽然有垃圾收集车收集废弃污染物，但是现场事故发生时往往需要一个可以暂时存放污染物的地方，因此优先度较高	-
A3-3	流量-流下时间关联图制作	大致掌握流下时间	根据不同流速掌握河流向下游流动的几个主要时间点	水文模型计算	无特别要求	无特别要求	目前没有负责处理水文模型的职员，因此可实现性较低	分别流量的流下时间图增加到手册里。
A3-4		H-Q 曲线制作	制作 H-Q 曲线，通过水位观测可以轻易获取流量数据	从已有 H-Q 曲线入手对自身 H-Q 进行测定	获取已有数据无须劳力成本。 实地观察时需要根据情况、流速、水位等条件进行观测	已有水文局制作好的数据。	可以实现已有数据共享，利用此模型可以推测试流下时间	-
A3-5		水文模型制作	通过流速或者流量信息，推测污染物的流下时间以及扩散范围	水文模型操作 信息输入 更新数据信息提高模型精度	无特别要求	无特别要求	为提高精确度有必要实施，但是目前没有负责处理水文模型的职员，因此可实现性较低	-
A3-6	水质事故对策训练	实施训练	对策器材的使用训练(训练围油栏和油膜吸附剂的展开方法)	训练用器材 训练方案准备	训练时的职员配置 训练费用：50,000 元	无特别要求	为有效对应水质事故该实施	C/P2014 年实施水质事故训练
A3-7			筑堰需要的准备和体制确认	事先确认筑堰需要的各项准备工作，先从建筑材料供应商联络	训练时的职员配置 走访调查建筑材料供应商	无特别要求	为有效对应水质事故该实施	-
A3-11	贯彻执行安全管理上的留意事项	加强向工作人员的宣传力度	散发安全管理手册	制作安全管理手册 印刷需要份数	手册内容制作协商会议费、职员配置：会议费：500 元 手册印刷费用：30 元/份	无特别要求	对需要在第一时间到达水质事故发生现场的职员来说，有优先实施的必要	以项目目前的基础制作并发放现场手册

No.	小分类	课题及能力强化的要点	概要	需求能力/活动(规格/功能/精度)	要求投入(初期费用、维护管理、劳力成本等)	已有规则、方针、设备等整合性	实施优先度/可实现性	活动实际成果
A3-12		强化周边居民的安全管理意识	水质污染事故发生的对应通知(召开说明会)	资料准备	会议费:500元 职员配置	无特别要求	通过定期说明会对居民展开启蒙教育,有优先实施的价值	-
A3-13			散发手册	资料准备 散发对象、份数确认 讨论散发方法	手册制作费用:30元/份	无特别要求	散发传单和上述说明会基本有同样的效果,因此优先度较低	C/P2014 年7月发放 环境资料
A3-14		规定污染废弃物处理方法	根据油污染物、化学物质、危险废物、危险物品等不同种类的特性,选择相应的处理方法	选择污染物质和其处理方法 计算废弃费用 选定责任人	职员配置	污染处理方法按照相关法规执行	遵循西安市政府规定。不清楚的地方需要直接确认。	-
水质事故发生时的信息联络实施								
B1-1	信息网络实施	事故现场和指挥部门间信息共享力强化	上游流域发生事故是未配备迅速且详细的信息传达手段。	确保手机以外的联络方式 能够进行现场视频共享 职工可撤回	无线型通信装置	无特别要求	不仅仅是声音,若能具备视频共享的器材,将比无线通话具有更好的效果,优先度高。	调配专家携带的器材,项目结束后,会移交C/P
水质事故发生时的水质调查实施								
B2-2	水质自动监视装置数据确认	熟知毒性分析仪器构造特性	刚导入的时候就出现了一些不适应的问题,由于该传感器和通常的传感器不同,采用了生物反应原理,无法得到整齐划一的答案,且职员的操作和对监测值的判断也有可能影响检测结果	需要充分理解引进器材的观测原理和检测数据意义,同时还要理解机械构造的原理。	职员通过研修或者自学提升自身素质	无特别要求	判断传感器数值意义是一项重要事项,优先度较高	-
水质事故发生时的影响预测实施								
B3-2	掌握影响范围	提高现场观测能力	为预测影响范围,需要提高选定现场观测项目和观测地点和观测项目的能力	现场理解能力 根据不同污染原因选定观测项目的能力	职员通过研修或者自学提升自身素质 可观测地点的现场走访调查 根据现场实际情况选择相应的观测项目	无特别要求	直接开展现场活动的时候,职员的能力强化必不可少,优先度较高	-
水质事故发生时的对策实施								
B4-2	对策实施	开展吸油垫铺设和围油网的展开训练	为了应对紧急状态下的紧张环境,需要在事先演习·学习使用方法	A3-6 做好准备工作(对策器材的运行训练)	同左	同左	同左	C/P2014 年实施水质事故训练

No.	小分类	课题及能力强化的要点	概要	需求能力/活动 (规格/功能/精度)	要求投入 (初期费用、维护管理、 劳力成本等)	已有规则、方针、 等的整合性	实施优先度/可实现性	活动实际 成果
B4-3		开展使用沙包和石块建造堰的训练	概要记载在手册中,具 体活动还需要进一步 实施一定程度的训练	A3-7 做好准备工作(确 认筑堰需要的准备工作 和体制要求)	同左	同左	同左	-



#### 4.9.2 对策（方案）的研究（油膜传感器）

油膜传感器在发生黑河流域水质污染事故时，在检验出车辆事故油泄漏发挥作用的机器。本件结果上未导入至黑河流域，研究结果如下所述。

本节内容再次研究黑河流域导入油膜传感器，期待能作为参考。

##### （1）器材概要

###### i) 油膜传感器的效果

黑河流域化学物质所造成的水质污染风险通过以下的事项可以清楚认知。

- 过去 10 年间发生的车辆翻滚事故 3 件，造成汽油流出。
- 在上游流域没有显眼的工业地带。水质污染风险仅仅限于矿山、车辆事故以及不定期的施工和居民生活所产生的污染。
- 车辆的翻滚事故中最易发生的是汽油泄漏事故，可以通过油膜传感器有效的检测出来。

###### ii) 器材概要

导入的器材主要是下面四种

- 油膜传感器
- 通信设备
- 观测小屋
- 设置器材（绞车等可以设置调整设置高度）

##### （2）油膜传感器的设置概要

油膜传感器的测定原理通过水面上油和水的反射率的差异。为此，最适合的场所是

- ① 在水面上直接设置
- ② 距离水面一定距离固定（水位稳定）、
- ③ 水面波动少

是维持良好观测的条件。希望能在水面稳定的位置上。并且观测距离是器材到水面位置测量距离大约为 0.3~3m 左右。

在黑河流域的设置主要是考虑到虎豹观测点的下游流域有堤坝，水位和水面稳定的原因。所以较为适合。但是在洪水期水位变化大的时候，为了防止发生器材故障，所以出于保护器材的考虑采用升降式临时可以拆除的构造。以下为虎豹观测点的示意图。

###### i) 油膜传感器设置示意图

传感器对在水面上流动的油膜产生反应。所以在水面上直接观测效果比较好。为此选择水位水面稳定的地点，在水面上直接设置器材。

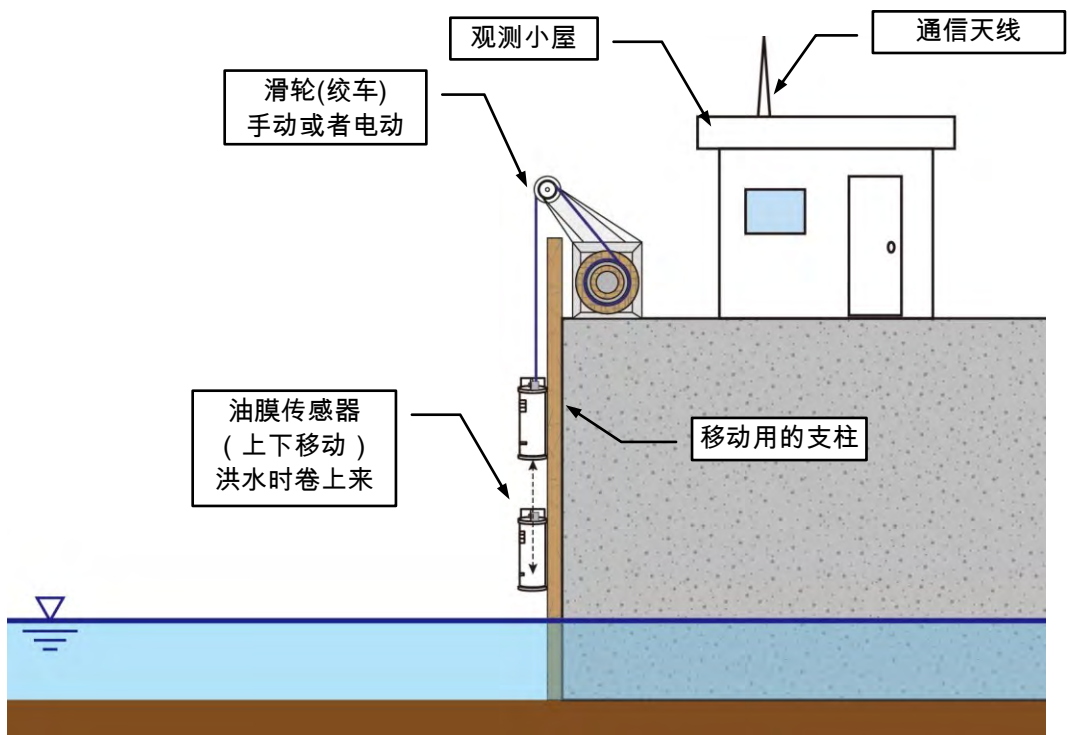


图 4.9.1 油膜传感器设置示意图

ii) 油膜监测器的预计设置地点的猜想

在黑河流域的设置主要是考虑到虎豹观测点的下游流域有堤坝，水位和水面稳定的原因。所以较为适合。但是在洪水期水位变化大的时候，为了防止发生器材故障，所以出于保护器材的考虑采用升降式临时可以拆除的构造。





图 4.9.2 虎豹观测所附近状况

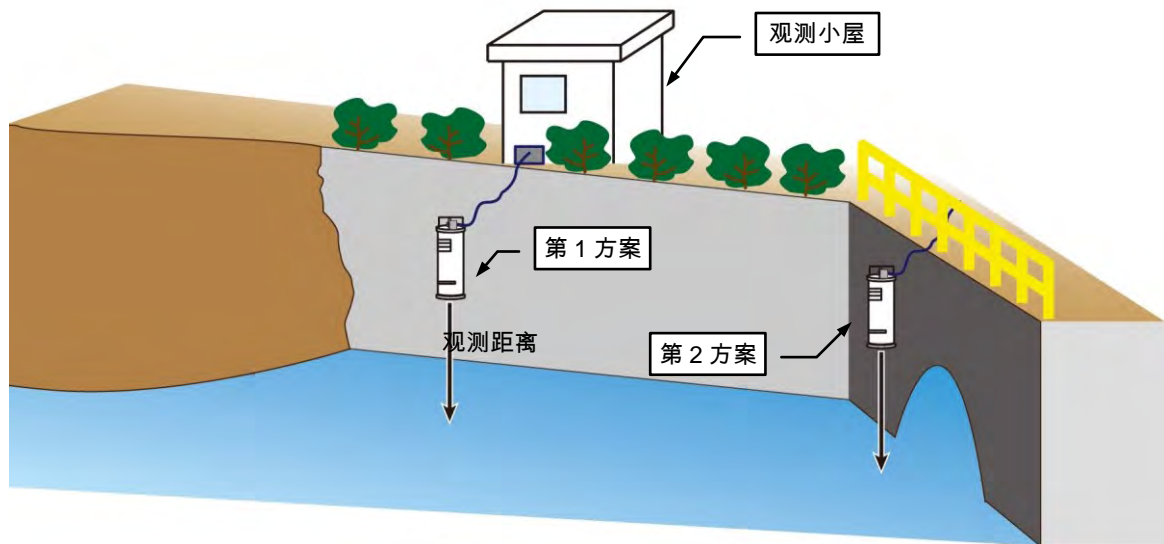


图 4.9.3 虎豹设置时的情景

### (3) 结果

如上所示本件是面向器材筹措研究的，结果上如表 4.9.2 所示，由于复数的原因导致器材放弃导入。

表 4.9.2 油膜传感器导入条件研究

	项目	状况	结果
1	器材筹措	器材是 150 万日元，上海厂家估价 30 万元程度。	如果只筹措本体，JICA 预算的可以实施。
2	周边设备（观测小屋、绞车等）筹措	虽然研究中方负责，但是要制定新的预算要花时间，负担有困难。	包括周边设备，用 JICA 预算实施有困难。
3	通信状况	油膜传感器有望设置在虎豹观测所，手机等通信状况不佳	没有虎豹观测所以外可代替设置地点。也没有通信状况改善的情况。当时没有表示出合适的设置地点。
4	实施时期	考虑到整体筹措以及设置时，2013 年有必要技术审查以及预算。	当时的进程状况是为赶上整体工程，西安市政府预算困难
5	和中方方针整合性	中方监测计划中油膜传感器没有算进去。	西安市政府需要油膜传感器导入计划以及必要预算手续，当时的进程没有赶上。

#### 4.9.3 实施完成对策概要【硬件（机器·设备）】

本节叙述表 4.9.1 所示的对策方案中硬件方面有关能力强化实施对策概略。实施的对策是依据 JICA 援助，C/P 开展活动。其次通过双方的合作强化能力。

##### (1) 毒性分析仪（JICA 以及 C/P）

第一年度引进毒性分析仪，JICA 负责器材筹措，C/P 负责维护管理，旨在强化上游地区预警系统，毒性分析仪详细内容如 4.9.5 节所示。

##### (2) 浮标式水质测试装置（C/P）

2013 年 2 月左右在库区流入口中央附近设置浮标式水质监测装置，旨在增强连续性测试体制。

##### (3) 监视摄像头强化升级（C/P）

上游流域设置 10 台监视摄像头，其后板房子流域增设 6 台监视摄像，并在电源不稳定的场所追加的风力发电和太阳能发电，计划升级设备功能。并且增加了 2 台监视照相机，现在有 18 台。

##### (4) 统一平台的管理能力强化（C/P）

基于上述 3 个系统（毒性分析仪、浮标站以及监视摄像机），在库区范围内建立起统一的管理平台，以方便检测状况数据在 1 台电脑上进行管理。

##### (5) 水质调查以及应急用监测船（JICA）

水务集团持有监测船，总站没有自己的监测船，需要监测船的时候需要从水务集团借用。但是突发性水质污染事故中，水务集团·黑河总站同时需要用的监测船的情况下可能会遇到冲突，因此我们于 2013 年 8 月采购了可供 10 人乘坐的监测船。

##### (6) 应对紧急情况时的便携器材（JICA 以及 C/P）

目前总站持有的调查用便携式器材如下表 4.9.3 所示，可以保证完成一定程度的监测调查。专家持有的多项目水质测量计在项目结束后正式移交给中方人员。

表 4.9.3 调查用便携式器材

调查用资材	概略	范围 / 规格	备注
流速计 (DJL-10)	测定范围	01.~4m/s	有利于从流速 (流量) 推测流下时间
	测量误差	2%	
	电源	DC6V	
水质观察套组 (HACH DREL2800)	Calcium	10 - 4,000 mg/L	本套装最大可分析 20 项目, 但是需要相应的试剂, 目前的试剂仍在保质期内。
	Chromium <sup>6+</sup>	0.010 - 0.700 mg/L	
	Copper	0.04 - 5.00 mg/L	
	Iron	0.02 - 3.00 mg/L	
	Manganese	0.1 - 20.0 mg/L	
	Nitrite LR	0.002 - 0.300 mg/L	
	Sulfate	2 - 70 mg/L	
毒性分析仪 (Unibest SafeLight-standrd)	测定范围	ppm	US-EPA 规格
	对象项目	环境污染重金属类、有机磷等	
	测量误差	9%	
	电源	220V or Ni-Cd 电池	
多项目水质计 (东亚 DKK WQC-24)	pH	pH 0.00~14.00	电缆长 100m (JICA 便携式器材)
	ORP (氧化还原) option	-2,000 - 2,000 mV	
	溶解氧	0.00 - 20.00mg/L	
	电导率	0.00 - 10.00 S/m	
	盐分	0.00 - 4.00 %	
	TDS	0.0 - 100.0 g/L	
	浊度	0.0 - 800.0 NTU	
	温度	-5.00 - 50 °C	
	水深	0.0 - 100.0 m	

注: 2014 年 12 月状况

(7) 分析实验室的强化 (C/P)

2013 年到 2014 年, 黑河总站分析实验室的能力强化工作断断续续的进行。

(8) 水质污染事故对应器材 (JICA 以及 C/P)

水质污染事故时的对应器材, 在总站已有的器材基础上, JICA 协助追加了如表 4.9.4 所示的其他器材。选择这些器材的理由总结在《水质突发性事故应急综合能力建设建议书(2014 年 1 月)》的报告书以及表 4.9.1 所示。

第 3 年度, 西安市政府提议开展突发性水质污染事故联合演练, 计划发动黑河流域相关组织一同参与表 4.9.4 所示器材的操作・运行训练。结果是联合演练假定 2014 年 11 月 7 日油泄漏事故 (本训练概略如 4.8.2 (3) 节所示。), 进行油回收机操作・运用训练。

表 4.9.4 能力强化的器材筹措

No.	产品名称	性能	适用环境	产品数量	备注
1	金友 ZS5 转盘吸油机	油回收：回收水面、表层的油质	各种水质污染事故	1 台	
2	金友 pvc 围油栏 750 型 PVC 围油栏	污染物隔离：拦截水面·表层的水质污染物	各种水质污染事故	500m	河流的标准长
3	CREAROCR1030P 系列手提箱式无线视频应急终端，应急指挥	带图像的通信设备	紧急时联络	1 台	
4	GRS6000 系列全方位遥控自动升降工作灯	照明设备	夜间时事故	1 台	

#### 4.9.4 实施完成的对策概略【软件（手册修改等）】

本节如表 4.9.1 所示的对策方案中，显示了软件方面的能力强化对策概略。

##### (1) 环境教育实施 (C/P)

作为流域的居民·通行流域车辆环境教育相关的普及启蒙，发放记载有水资源的重要性的宣传册。本环境教育相关的内容再 2.6 节详细记载。

##### (2) 手册修改 (JICA 及 C/P)

通过和黑河总站共同完成了「黑河水源地突发性环境污染事故应急预案（改订版）」。有关本修改，增加了流量一流下时间关系图、新机器的使用方法、信息联络体制确立等修改。手册的修改见 4.10.1 节详细内容。

##### (3) 现场手册完成 (JICA 及 C/P)

水质事故发生时，为加强现场活动的员工的安全管理、信息强化为目的，以「黑河水源地突发性环境污染事故应急预案（改订版）」为基础制作了现场手册。现场手册完成的详细内容如 4.10.2 节所示。

##### (4) 水质事故应对训练实施 (C/P)

实施水质事故发生时应对器材的运用训练以及围堰修筑训练等。本内容在 4.8.2 (3) 节详细的记载。

#### 4.9.5 毒性分析仪详细内容

毒性分析仪，为配合黑河总站提出的水质监视能力的强化计划，在第一年决定导入了器材。详细记录如下：

##### (1) 器材引进的经过

黑河总站计划推进黑河流域的水质监视能力的强化工作，正在讨论计划用几年时间完成升级改造，升级项目不止是毒物质传感器，还包括水质监测设备。另外关于器材的采购方面，如果每年的交付器材都不同的话会造成操作上的障碍，因此原则上计划采用同种形式的监视器材构筑观测体系。

专家详细审查了其中的计划内容后作出了如下判断，即毒性分析仪与一般的水质观测器 (pH、



DO、EC) 比较起来, 作为应对突发性水质污染事故的对策方案具有更高的优先度和灵敏性。C/P (相关对口单位) 和 JICA 就器材采购费、维护管理费、设置费用、采购日程等进行了责任分担, 各项责任明确到位后最终决定开始采购器材。

关于毒性分析仪的规格, 考虑到现场保养维护问题, 还要有在中国的案例、并且要在西安市有代理店存在, 因此推荐“Nitritox”产品(硝化菌毒性分析仪)作为采购器材的候补商, 开始进行相应的接洽。

## (2) 毒性分析仪的概况

### i) 概要

一般情况下, 生物学传感器的响应都是生物体尺寸越小反应就越灵敏。表 4.9.5 为土木研究所公开的硝化菌传感器的响应案例。该表记录了拿鱼类作为参照物的可检测浓度范围(最低值), 但是我们还需要注意的是, 针对鱼类的反应其实也仅仅是极少量的浓度所引起的结果。像硝化菌这样的微生物其实种类比较少, 一般情况下不管哪一种传感器都会采用同一种菌种。

“Nitritox”虽然因其没有标出每种化学物质的可检出范围而不得不考虑到它和其他传感器的构造差异问题, 但是据推定其检出结果应该也是大致相同的。

**表 4.9.5 利用硝化菌的可检出物质浓度**

物质名	可检出浓度(mg/L)	鱼(mg/L)(半数致死浓度)
氰化物	0.05	0.48~0.78 C
三氯乙烯	9	45 B
四氯乙烯	6	13 B
四氯化碳	20	—
1.1.2-三氯聚氨酯	10	—
1.2-二氯乙烷	60	430 B
1.1-二氯乙烯	30	74 B
cis-1,2-二氯乙烯	15	140 B
二氯甲烷	30	—
苯	60	46 G
秋兰姆	0.06	D10 C
西玛津	0.6	—
杀草丹	80	1.6 C
1.3-二氯丙烯	4	—
苯酚	0.7	24.7 C
1.1.1-三氯乙烷	16	72 B

C: 鲤(48hr)、B: 翻车鱼(96hr)、G: 金鱼(24hr)

注: 土木研究所

### ii) 设置位置

毒性分析仪的设置, 预定在陈河发电站范围内新建观测小屋存放毒性分析仪。设置构思和设置预定位置如图 4.9.4 和图 4.9.5 所示。



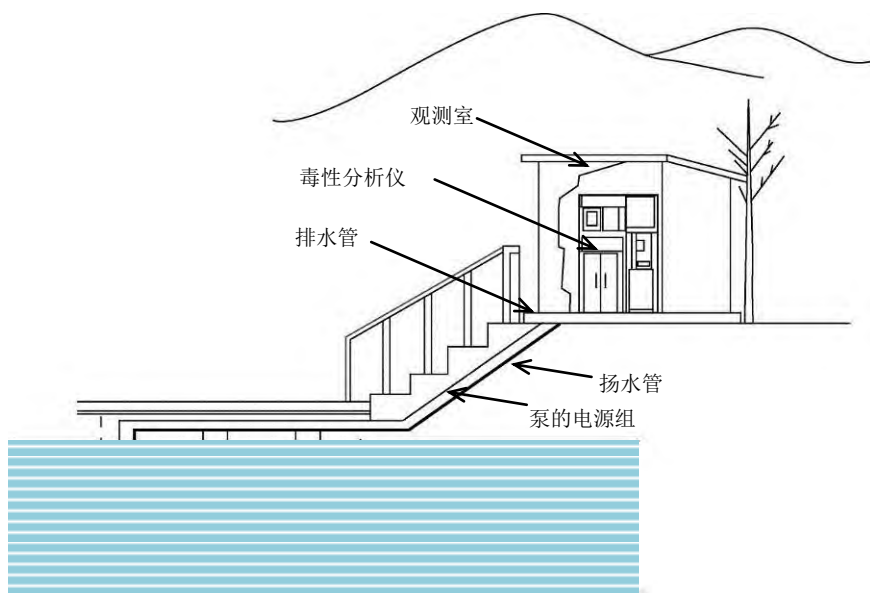


图 4.9.4 毒性分析仪设置构思

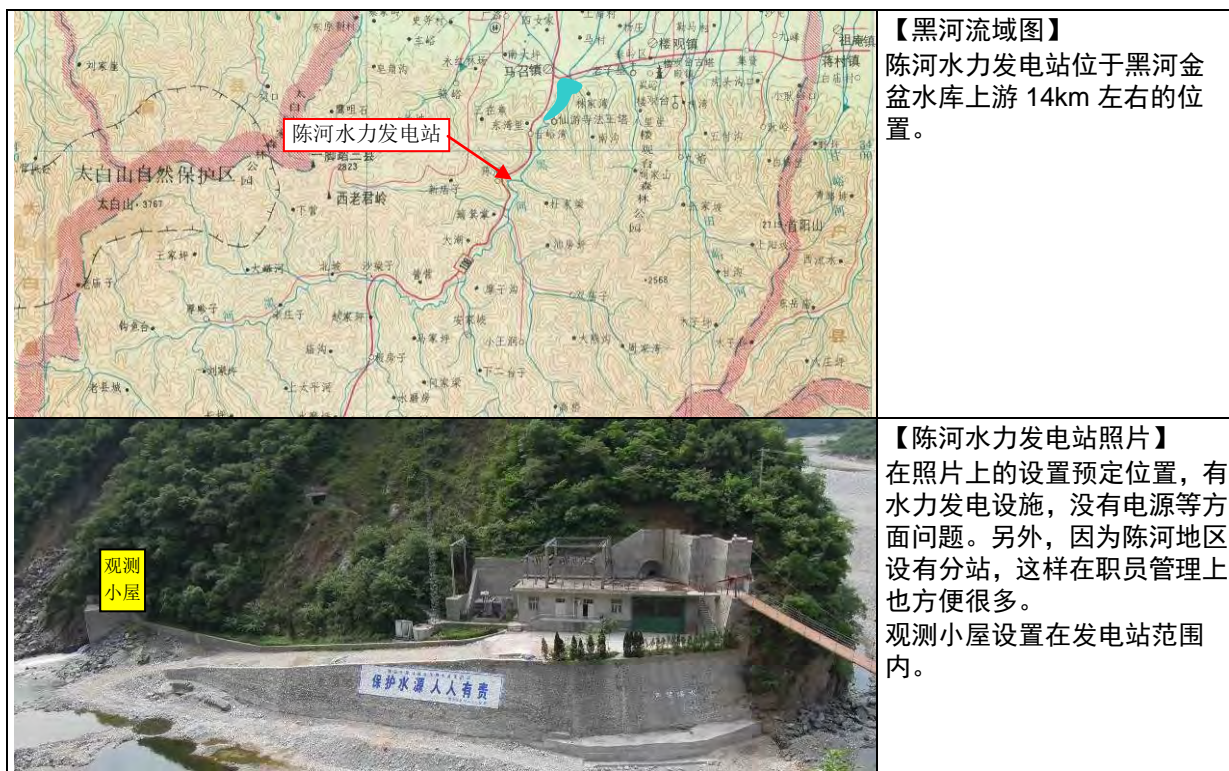


图 4.9.5 传感器设置位置

### (3) 采购手续

关于采购方面的问题由 JICA 中国事务所汇总负责，专家在 2012 年 8 月之前提交相关文件，9 月开始采购作业，采购器材已于 11 月 30 日交付完毕。

另一方面，为尽早设置毒性分析仪，黑河总站也在同时积极推动建屋工程，到 2012 年 12 月器材已开始运作。

#### (4) 运作状况

2013年1月期间，顺利进行硝化菌的培养，开始连续监视。毒性分析仪的测定一次需要15-20分钟。现在据说每正点实施测定。形成了这样的体制，它是观测数据是4.9.3(4)和平台连接，然后西安市和总站内的电脑可确认观测值。其次一旦毒性分析仪监测到异常值时，会通知用户手机。

有关运作状况方面，在总站确认观测值，向员工听取、现场访问等。2014年12月阶段顺利观测。

#### 4.10 活动2-10（在上述活动的基础上，提出应急预案等的修订方针）相关的活动及成果

本活动总结成果-2的活动、特别是活动2-8、2-9的协议结果，结合项目过程中制作的《水质突发性事故应急综合能力建设建议书》，借西安市政府主办突发事故训练演习的机会，总结编写《黑河水源突发环境事故应急预案（改订版）》。

##### 4.10.1 制作的《黑河水源突发环境事故应急预案（改订版）》

###### (1) 修订手册的选定和修订方针

2014年4月14日我们同黑河总站协商后决定，将黑河总站编写的《黑河水源突发环境事故应急预案》修订成手册形式，修订方向主要按照下表内容，选择一个或者多个进行修订。

表 4.10.1 修订方针

No.	修订方针
①	新预警系统（增加器材）的记述
②	下时间的可视化（水质模型结果活用）
③	图解容易理解
④	反映以前水质事故应对训练教训
⑤	去年制作的「水质突发性事故应急综合能力建设建议书」的建议。
⑥	确认不可变更的地方、表达方式等（和理由一起整理）
⑦	其他

另外，从实际的修订情况来看，该手册共有四章，第一章和第二章主要内容为西安市政府的规章制度，这一部分无需改动（修订方针⑥），因此本次修订主要针对第三章、第四章内容，具体的修订情况，今后主要围绕小沼和总站的李女士展开。

###### (2) 手册修订相关活动

2014年4月的协议决定了本手册的修订方针，其后专家组和总站间就手册的修订问题再次召开WG会议，以下内容WG会议概要。

表 4.10.2 手册修订的WG召开情况

WG 召开日期/召开场所	参加者	协议概要	备注
4月14日 10:50-12:00 黑河总站	【黑河总站】 郑钊、王鹏、李晓静、郭鹏辉 【专家组】 小沼、蔡（翻译）、	【专家组】 • 决定对象手册 • 确认修订方针 • 合并流域全体图 • 流下时间图入选3副	

WG 召开日期/召开场所	参加者	协议概要	备注
	王（秘书）	<ul style="list-style-type: none"> <li>讨论逃生路径图</li> <li>1 号区到 6 号区的图入选</li> <li>《鱼类死亡判断（参考资料）》提案</li> <li>同意装订印发 30 份</li> </ul> <p>【黑河总站】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>第一章、第二章主要是规章制度，无需修订，针对第三章以后内容进行修订</li> <li>加入追加器材相关话题</li> <li>卷末整理《鱼类死亡判断（参考资料）》</li> <li>修订相关协议以李 晓静为中心展开</li> <li>报告书插入前言</li> <li>修订协议有一定进展，郑所长、王办公室主任确认相关内容并给出评价</li> <li>将手册规章化的这一设想，由于处于郑所长职务范围内，实现上没有困难</li> <li>成书后需要给环保局也提供一份手册</li> </ul>	
7 月 7 日 11:00-12:30 黑河总站	<p>【黑河总站】 郑钊、李晓静</p> <p>【交流中心】 武（翻译）</p> <p>【专家组】 小沼、王（秘书）</p>	<p>【专家组】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>前言提案</li> <li>提案第三章开头插入黑河流域概略和地图（分别）</li> <li>提案加入流下时间的相关说明（草案），根据流下时间的推定，插入流域分割图、流量分配模式图、流下时间图</li> <li>加入用于现场应急防护以及处置装备的追加器材</li> <li>提案鱼类死亡观察步骤作为第 5 章的插入案例</li> </ul> <p>【黑河总站】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>郑所长修改了部分前言，同意通过</li> <li>同意插入流域图</li> <li>删除流域分割图和流量分配模式图</li> <li>向专家组提案追加器材使用方法的相关记述</li> <li>逃生路径图，考虑到居民熟知当地环境，暂不考虑。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>李晓静将修订版的前言交付专家组</li> </ul>
7 月 15 日 10:30-12:00 黑河总站	<p>【黑河总站】 王鹏、李晓静、郭鹏辉</p> <p>【交流中心】 武（翻译）</p> <p>【专家组】 小沼、王（秘书）</p>	<p>【专家组】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>提案加入多项围油栏的使用案例</li> </ul> <p>【黑河总站】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>提案追加现场水质调查器材风险提示</li> <li>围油栏的使用案例，参考黑河流域的实际使用情况对应。</li> </ul>	
8 月 14 日 11:00-12:30 黑河总站	<p>【黑河总站】 李晓静</p> <p>【专家组】 小沼、蔡（翻译） 王（秘书）</p>	<p>【专家组】</p> <p>在黑河提出围油栏的使用例，并进行协商</p> <p>【黑河总站】</p> <p>对围油栏的使用例进行协商，个别对策方法插入到水库区别对策方法一栏。</p>	<p>研究双方修改的想法</p> <p>针对突发事故应急演练听取的结果，2014 年的训练在陈河，由于是总站内部计划所以没有水务集团参加。</p>

WG 召开日期/召开场所	参加者	协议概要	备注
8月27日 10:30-12:00 黑河总站	【黑河总站】 李晓静 【专家组】 小沼、蔡（翻译） 王（秘书）	<p>【专家组】 提出了反映之前协商结果的手册。 添加资料-1中插入了事件级别、警报级别，以及相对应的组织一览表。 其次，添加资料-2中提出了黑河总站、水务集团、公安分局的连动体制的记述方案。 添加资料-3中提出了毒性分析仪警报操作记述方案</p> <p>【黑河总站】 对之前的商议结果进行确认并达成一致 添加资料-1中对事件级别以及组织应对，按照那样记载。 添加资料-2对水务集团、公安分局的连动体制进行协商，在增加修改后，黑河水源保护会议上进行细节的研究。 添加资料-3的记述进行协商并对记述内容达成一致。 被指出手册的修改在目前位置已经十分充分。</p>	有关添加资料-2的修正版，8/29和黑河总站郑站长进行再次协商并确定其内容
8月-9月 通过邮箱的 协商		<p>【专家组】 添加资料-4中增加了环境标准值等。其次进行了稍微的修改。</p> <p>【黑河总站】 确认并对达成对之前的商议结果的一致。</p>	

### (3) 手册主要修改地点

上述手册修改相关活动的主要修改地点整理如下表 4.10.3。

表 4.10.3 手册主要修改地方

目录	题目	修订方法及想法	备注
表皮		结合修改更新完成年月 增加照片	更新
表皮里侧		⑦ 插入包含手册修改目的以及修改时间等前文	增加
第一章	总则	⑥ 和西安市政府的规则有关所以无变更	无变更
第二章	应急响应	⑥ 和西安市政府的规则有关所以无变更	无变更
第三章	黑河水源地突发环境污染事件现场应急防护与处置措施	仅仅是题目所以没有变更	无变更
第一节	黑河流域图	③ 从第三章开始时黑河自身的内容，首先插入流域整体图	新
一	流域情况	⑦ 本文记载了很多支流和水力发电引水的情况，引起对水流的注意。	新
二	流域区分	③ 以前黑河流域被划分为6个区域进行整理。这个划分图有图示。一号到六号区域通过一张图整理。	新
三	流下时间预想	② 能够设想水质事故发生地点到水库间的流下时间。	新

目录	题目	修订方法及想法	备注
第二节	现场应急防护与救援	无变更	无变更
一	应急处置现场防护及装备	① JICA 筹措器材增加。 ① 增加现场调查用器材一览表。	新增加
二	人员疏散与急救	无变更	无变更
第三节	黑河水源地区域突发污染环境事件应急处置措施	无变更	无变更
一	现场处置基本程序	无变更	无变更
二	黑河水源地区域突发环境污染事件应急处置措施	③⑤ 一号区以及二号区为对象增加围油栏的使用例子	增加
第四章	常用化学品应急防护与处置方法	无变更	无变更
一	几点说明	无变更	无变更
二	常用化学品应急防护与处置方法	无变更	无变更
第五章	死亡鱼类的观察顺序	⑦水质事故时发生鱼类憋死事件，从（日本的【水质事故对策技术[2001年版]】中摘抄）出有用资料	新
一	死亡鱼类的观察重点	⑦ 记载鱼类憋死时观察要点	新
二	化学物质导致鱼类死亡症状	⑦ 每种化学物质导致鱼类憋死症状通过照片形式介绍	新
添加资料-1	突发环境污染事件分级和预警等级以及总站的业务分担概要	③ 插入警告相对应级别的应对一览表。	新
添加资料-2	突发环境污染事件分级 IV、V 有关黑河流域管理者的连动体制	③ 总站同其他周边组织的联合体制的图示	新
添加资料-3	接收到毒性分析仪警报时的应对	①③ 毒性警报毒性分析仪警报发生时增加应对。	新
添加资料-4	相关水质标准	⑦ 插入环境标准等相关水质标准。	新

#### (4) 「黑河水源地区域突发性环境污染事故应急预案（修订版）」的使用

如上述所示，「黑河水源地区域突发性环境污染事故应急预案（修订版）」是通过反应项目成果、添加资料来完成的。该报告书考虑到黑河总站将来要使用，所以准备了 32 本。

本报告书得到了总站郑站长的认可。被作为正式的预案使用。其次也向总站的上层组织环保局提交，被批准为正式的手册。

### 4.10.2 现场手册的完成

#### (1) 完成方针

「黑河水源地区域突发性环境污染事故应急预案（修订版）」是 A4 纸，大约 60 页左右。其次也有现场不需要的信息。为此，专家从该报告书中摘抄重要部分，提议制作成现场小册子，这点被予以采纳。专家和 C/P 之间进行必要信息的取舍选择，制作现场小册子。

商议的结果是为达成现场手册的制作按照下表方针实施。

表 4.10.4 现场手册的制作

项目	内容
手册尺寸	A6
内容	<ul style="list-style-type: none"><li>• 包括「黑河水源地突发性环境污染事故应急预案（修订版）」第三章以后的内容</li><li>• 在手册最后增加笔记本</li></ul>
准备数	合计 50 本 发放到总站
完成时期	2014 年 12 月

(2) 手册使用

制作的现场手册装订了 50 本并交给总站。并且将电子版交给 C/P，根据其必要增印。

## 第5章 成果-3 相关的活动及成果

### 5.1 活动 3-1（举办中日水源管理技术研讨会）相关的活动及成果

2013年7月2日~3日举办了中日水源管理技术研讨会，即本项目的活动 3-1。参会人员在研讨会召开的第一天到金盆水库库区以及上游流域进行了实地考察，其后两天则举办了包含中国和日本企业参加者介绍本国技术在内的多项论坛。

#### 5.1.1 現地視察

参加第一天实地考察的人员，日本企业相关者 15 名、中方政府相关者、其他流域水库管理者、大学相关者以及本项目 C/P 成员 24 名、JICA 中国事务所及专家 10 名，合计 49 名参加。确认了扬水曝气器的实际运转情况，同时也对该项目整体运行有了一定的了解。通过本次实地考察，来自其他流域的水库管理者和中日的相关机关单位的参加者，就金盆水库库区实施的水质保护对策的现状问题积极提问，并交换了意见。

表 5.1.1 中日水源管理技术研讨会现场视察工程

日期	时间	活动	备注
2013年 7月2日(水) 现场视察	7:30	西北大学专家其他相关者集合·出发	
	8:15-8:30	曲江惠宾苑宾馆住宿者、研讨会参加者集合·出发	
	8:30-10:30	移动(西安市内→黑河金盆水库)	
	10:30-11:30	在黑河总站接受水库概略说明	水务集团应对
	11:30-12:00	在黑河总站说明上游流域管理体制	总站应对
	12:00-14:00	相关者午饭	
	14:00-15:00	黑河金盆水库视察、扬水曝气器实习	水务集团应对
	15:00-16:30	移动(黑河金盆水库→西安市内)	
	16:30-17:00	抵达曲江惠宾苑宾馆、解散	

表 5.1.2 中日水源管理技术研讨会现场视察参加者

分类	所属	姓名※	参加人数	备注
中日 企业	日本电源开发株式会社	渡岛 他	2名	
	日本纪本电子工业(株)	永山 他	2名	
	前泽工业株式会社	张	1名	
	(株)建设技术研究所	陈 他	2名	
	松江土建(株)	谭	1名	
	ITC Green & Water	德田 他	2名	
	掘场(中国)贸易有限公司	文	1名	
	日中经济协会北京办事处	大桥	1名	
	上海伊藤忠商事	徐	1名	
	菲力集团	郑	1名	
	西安泰瑞信息科技有限公司	王	1名	
	小计		(15名)	
中方 政府	科技部	秦	1名	
	科技厅	强	1名	



相关者	长江委陆管局	周 他	2 名	其他流域水库管理者	
	浙江余姚市水利局	吴 他	2 名	其他流域水库管理者	
	海委引滦工程管理局	张 他	2 名	其他流域水库管理者	
	湖南邵阳市六灌局	王 他	2 名	其他流域水库管理者	
	水务集团金盆水库管理中心	齐	1 名	C/P	
	黑河总站	马 他	2 名	C/P	
	西安市科技局	王 他	3 名	C/P	
	西安地区科技交流中心	刘 他	3 名	C/P	
	西安科技宣传中心	杨 他	2 名		
	大学	同济大学	李	1 名	研讨会特别招待者
		政治学院	孙	1 名	大学相关者
		西安理工大学	吴	1 名	大学関係者
	小计			(24 名)	
日方	JICA 中国事务所	高岛 他	2 名		
	JICA 实习生	原 他	3 名		
	JICA 专家组	小沼 他	5 名	专家、秘书	
	小计			(10 名)	
共计			49 名		

※（敬称略）

## 5.1.2 技术研讨会

### (1) 进程和参加者

其后两天的研讨会，入场签名的统计结果显示，日本企业经营者 23 名，中国企业经营者 17 名，中国方政府関係者，其他流域的水库管理者，西安市内的大学教育者和 C/P 机关单位 81 名，JICA 中国事务所成员以及专家 15 名中日双方合计参会人数达 136 名。7 月 3 日召开的中日水源管理技术研讨会的实际流程请参照附件资料-29。

表 5.1.3 中日水源管理技术研讨会议程

日期	时间	研讨会议程	备注
2013 年 7 月 3 日(四) 中日水源管理技术研讨会	8:30— 9:00	签到进场	曲江惠宾苑宾馆
	9:00— 9:15	主持人开场白（张丙周 副巡视员）	介绍主要参加者
	9:15— 9:40	主办方致辞	科技局 任晖 副局长 JICA 宫崎卓 副所长
	9:40— 10:10	来宾致辞	留守日本大使馆书记官 秦 科技交流处处长
	10:10— 10:30	项目情况介绍	石川 总负责
	10:30— 10:50	——茶歇——	
	10:50— 11:50	中国水源地水质污染现状	李建华 上海同济大学教授
	11:50— 13:30	——午饭休息——	
	13:30— 15:30	水源管理技术相关技术发言	企业各单位
	15:30— 16:00	展板展览	中日参展公司
	16:00— 16:10	综合解疑	无疑问
	16:10— 16:30	结束致辞	宫崎卓 副所长
	16:30	曲江宾馆解散	

表 5.1.4 中日水源管理技术研讨会参加者

分类	所属	姓名※	参加人数	备注
日方企业	HORIBA KOREA	Yang 他	3名	
	ITC Green & Water	德田 他	2名	
	建设技术研究所	孙	1名	
	武汉长建创维环境科技有限公司	陈	1名	
	日本纪本电子工业(株)	正木 他	2名	
	岛津企业管理(中国)有限公司	岩田 他	2名	
	前泽工业	张	1名	
	日本电源开发株式会社	渡岛 他	2名	
	松江土建株式会社	谭	1名	
	掘场贸易有限公司	文 他	2名	
	日中经济协会北京办事处	大桥	1名	
	上海伊藤忠商事	徐	1名	
	Ducks.co.cid	河野	1名	
	重庆 yamato 科技	牛田 他	3名	
	小计			(23名)
中方企业	山西三元河公司	员 他	2名	
	陕西罗克环保有限公司	王 他	2名	
	西安市科联有限公司	郑	1名	
	西安太阳景环保科技有限公司	蔡 他	2名	
	西安创业水务有限公司	姜 他	4名	
	西安泰瑞信息科技有限公司	王	1名	
	西安临潼陕鼓水务有限公司	王 他	2名	
	西安自动化	张 他	2名	
	中宜环科	薛	1名	
小计			(17名)	
中方政府相关者	科技部	秦	1名	
	科技厅	强	1名	
	长江委陆管局	周 他	2名	其他流域水库管理者
	湖南邵阳市六灌局	王 他	2名	其他流域水库管理者
	海委引滦工程管理局	卢 他	2名	其他流域水库管理者
	陆埠水库	吴 他	2名	其他流域水库管理者
	石头河水库	孙 他	5名	其他流域水库管理者
	潍坊市峡山水库管理局	谭	1名	其他流域水库管理者
	合肥市水务局	王 他	2名	其他流域水库管理者
	汉中市水利局	张 他	3名	其他流域水库管理者
	西安水资源服务中心	张	1名	
	西安市环科院	高 他	5名	
	水司水厂	刘 他	6名	曲江水厂、南郊水厂
	西安科技信息所	杨 他	1名	
	西安市周至县环保局	金	1名	
	西安市环境监测站	孙 他	5名	
	西安市水务局	文 他	9名	C/P
	西安市水务集团	雷 他	6名	C/P
黑河总站	马 他	2名	C/P	

	西安市环保局	褚	1名	C/P
	西安市科技局	齐他	5名	C/P
	西安地区科技交流中心	刘他	11名	C/P
大学	同济大学	李	1名	研讨会特别招待者
	西安理工大学	吴他	2名	大学相关者
	西安文理学院	石他	3名	大学相关者
	西安外国语大学	杨	1名	翻译
	小计			(81名)
日方	JICA 中国事务所	宫崎他	3名	
	JICA 实习生	原他	3名	
	大使馆	留守	1名	
	JICA 专家组	石川他	8名	专家、翻译、秘书
小计			(15名)	
共计	136名			

※（敬称略）

## (2) 主办方·来宾致辞·项目活动概略

主办方·来宾热情讲述了对本项目寄予的期待，从石川专家的小组总结开始，会议对到目前为止第一年度的项目活动概要进行了总结说明，并展示了项目预期进度的达成情况和活动内容。

## (3) 同济大学李建华教授的演讲内容

李教授以《中国水源地水质保护问题和展望》为题对世界范围内饮用水的水质污染与中国现状进行了对比，就中国目前面临的干系饮用水安全问题的几个重要原因进行了具体的案例分析。另外还就中国的两条主要河流黄河和长江出现的水质污染问题和主要湖沼的富营养化现象概要进行了详细的说明。演讲甚至还触及到一部分中国本土水源地水质保护法规的概要内容，李教授在演讲的最后还展望了中国水源水质管理的未来发展，并就其必要性陈述了意见。这份演讲全篇紧扣本项目活动中心内容，是一份具有极大参考价值的演说。

## (4) 日方参会企业的展示·演讲内容

日方参会企业·团体共有 12 家，在会上发表水源地水质管理的相关技术演讲的企业有 1)日本环境技术协会、2)前泽工业、3)ITC Green&Water、4)岛津制造所、5)纪本电子工业、6)武汉长建创维环境科技有限公司共 6 家公司。其中 1 家公司介绍了水处理技术，3 家公司介绍了水源地水质监测技术，2 家公司介绍了库区水质改善技术。这当中特别要说到的是 3)ITC Green&Water，它在日本致力于研究开发作为最先进的水质改善技术之一的扬水曝气器，5)纪本电子工业独自开发的高端净水安全管理警报系统相关技术，还有 6)武汉长建创维环境科技有限公司有在日本安装库区副坝、分隔栏、拦污网的实际经验和案例，以上提到的这些技术都和本项目活动主题有着非常密切的关系。通过本次研讨会，日本企业带来了大量水源管理技术方面的先进技术，引起了大家热烈的反响，中方代表积极参与提问和讨论。剩下的 6 家公司也做了看板展示并分发了宣传册，主要是一些水质监测和净化槽方面的技术展示。

通过日本方面的参会企业在相关技术上的精彩展示和演说，受益方不再单一局限为中方的 C/P 单位代表，同时也让来自其他流域的管理者也有机会近距离接触了解日本的先进水源管理技术。

## **(5) 中方企业展示内容**

展板展示的中方企业团体有 4 家，他们在研讨会期间采用看板展示和分发宣传册的方式介绍了公司在水源地水质管理方面的技术能力。通过本次研讨会，中日双方民间企业家之间的交流越发深厚。

## **(6) JICA 中国事务所宫崎次长对本次研讨会做出总结报告**

本次研讨会圆满结束，出席当日闭幕会议的 JICA 中国事务所的宫崎次长就研讨会中取得的各项成果，总结了如下 4 条积极影响和意义，并在会上做了总结报告。

- i) 确认黑河金盆水库项目工作如实按照预定进度执行。
- ii) 从项目影响外部的方面来说，最有代表性的是通过中方的努力促成，使得有大量来自金盆水库项目以外的人员出席了本次研讨会，扩大了项目接触网络范围，这是一个有趣的体验。
- iii) 从外部影响项目的方面来说，最有代表性的具体为表现同济大学李教授所做的关于中国目前水源地水质污染现状的报告，这也是本次大会的基调报告，另外还有日本企业就本国先进水源管理相关技术进行的介绍，这些都在不同程度上可能影响到项目未来走向。
- iv) 本次研讨会打通了相关人员的网络关节，以黑河金盆水库项目活动作为相关技术的信息发送源，将项目以外的多方人员联系在一起，真正起到了促进交流合作的平台作用。在今后的项目活动中，我们希望继续构筑连接多方交流的平台建设，期待其能在提高中国水源管理技术方面发挥更加巨大的作用。

### **5.1.3 研讨会闭幕**

本次水源管理技术研讨会最开始预定在 2012 年 11 月召开，但后来因为种种事宜耽误了下来，延期了半年以上依然悬而未决，到了今年 2013 年 7 月 2 日~3 日才终于得以召开。会议在水库管理项目组和 JICA 中国事务所以及西安市政府的大力支持和推动下，招募了来自其他流域的众多水库管理者参会，日方专家也顺利的在会上就金盆水库项目工作和日本相关先进水源管理技术进行了介绍。当日参会的其他流域相关人员所属单位如下，石头河水库、汉中市水利局、陆埠水库、合肥市董铺·大房郢水库、湖南省邵阳市六都寨灌溉区、天津海委引滦工程管理局、长江委陆管局、潍坊峡山水库。

### **5.2 活动 3-2（找出其他流域存在的问题）相关的活动及成果**

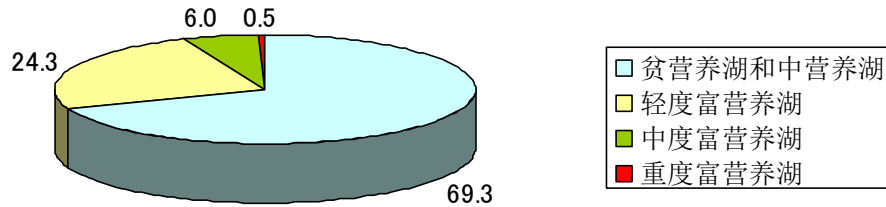
根据水库管理项目的前期调查报告，中国（面积 960 万平方公里，人口 13.1 亿（2006 年））为了确保水资源满足人口增加和经济发展的需要，正在全国各地建设水库，数量达到 85,160 座（详情：1 亿立方米以上的大型水库 460 座，1000 万至 1 亿立方米的中型水库 2827 座，10 万至 1000 万立方米的小型水库 81,873 座，2005 年）。但是个别水库的具体内容不清楚的居多，不容易得到水质相关的信息。本项目 C/P 也出于安全管理方面问题无法轻易向外国人公开水质信息。

在这种情况下，本项目通过以下 4 个方法进行信息收集和整理。

- (1) 现存数据整理
- (2) 水库管理项目示范水库信息整理。
- (3) 水库管理项目国内研修调查
- (4) 项目 C/P 介绍的其他流域水库访问

### 5.2.1 现存数据整理

中国国内有 85,160 座水库，在水利部每年发行的中国水资源公报中，全国有义务进行富营养化评估所需监测的 420 座水库，2010 年的评估结果为(关于中国水库营养状态评估方法如表 5.2.1 所示)，贫营养湖和中营养湖 291 处 (69.3%)、富营养湖 129 处，其中轻度富营养湖 102 处 (24.3%)、中度富营养湖 29 处 (6.0%)、重度富营养湖 2 处 (0.5%)。



出自：中国水资源公报 2010

图 5.2.1 中国富营养化评价对象水库状况

表 5.2.1 水库营养状态评估方法

营养状态分类 (E1:营养状态指数)		评估分类值	总磷 (mg/l)	总氮 (mg/l)	叶绿素-a (mg/l)	高锰酸盐指数(mg/l)	透明度 (m)
贫营养 ( $0 \leq E1 \leq 20$ )		10	0.001	0.020	0.0005	0.15	10
		20	0.004	0.050	0.0010	0.4	5.0
		30	0.010	0.10	0.0020	1.0	3.0
中营养 ( $20 < E1 \leq 50$ )		40	0.025	0.30	0.0040	2.0	1.5
		50	0.050	0.50	0.010	4.0	1.0
	富营养	轻度富营养 ( $50 < E1 \leq 60$ )	60	0.10	1.0	0.026	8.0
中度富营养 ( $60 < E1 \leq 80$ )		70	0.20	2.0	0.064	10	0.4
		80	0.60	6.0	0.16	25	0.3
重度富营养 ( $80 < E1 \leq 100$ )		90	0.90	9.0	0.40	40	0.2
	100	1.3	16.0	1.0	60	0.12	

出自：中华人民共和国水利部标准 SL395-2007 《地表水资源质量技术规定》

根据参考资料，中国国内主要水库的水质如表 5.2.2 所示。

表 5.2.2 水库水质调查资料统计

水库名称	叶绿素-a (mg/m <sup>3</sup> )	透明度(m)	T-P (mg/l)	T-N (mg/l)	COD <sub>Mn</sub> (mg/l)	营养程度
北松水库	11.1	0.57	0.08	1.81	2.9	富
柴河水库	12	0.79	0.1	0.85	4.5	富
东风水库	4.2	1	0.05	2.25	3.4	中
东牙溪水库	7.4	1.2	0.07	0.96	2.65	中
二龙山水库	24	0.81	0.03	1.29	3.42	富
浮河端水库	15	1.21	0.07	0.69	4.78	富
隔河岩水库	2.6	5.18	0.01	0.24	2.37	中
观洞水库	15	0.5	0.04	1	3.6	中

官厅水库	8	1.54	0.11	4.97	5.8	富
江口水库	5.3	1.9	0.01	1	1.05	中
两岔水库	19	0.69	0.05	3.53	5	富
桥墩水库	-	3.2	0.01	0.54	1.94	贫
门楼水库	2.3	2.4	0.02	5.52	3.12	中
山美水库	11	1.05	0.12	1.62	4.1	富
高州水库	1.3	-	0.01	0.88	1.68	贫
汤溪水库	4	1.47	0.05	0.68	1.78	中
峡山水库	16	1.04	0.06	2.23	6.13	富

出自：孟红明 中国内地水库水质现状及原因分析 陕西农业科学 2007

### 5.2.2 水库管理项目示范水库信息整理。

特别是在水库管理项目中，以中国国内的河北省沈家口大黑汀水库、湖北省陆水水库、浙江省陆埠水库、湖南省六都寨水库等四处水库作为典型现场，将水库管理技术的相关技术向关联 C/P 转移。我们正在通过水库管理项目的前期调查了解这四处水库的详情进行，并整理为报告。通过与本次水库管理项目的协调，可以使用前期调查的报告书，其概要如表 5.2.3 所示。

在这四座典型水库中，陆水水库和陆埠水库在水质方面有问题，可以对本项目的成果加以利用。而且，这些典型水库的管理机构目前也希望与水库管理项目进行定期合作。因此，在重新选择管辖面临本项目活动必要类似课题的其他流域的管理机构的过程中把握水库所面临的课题时，能够获得水库管理项目的配合，这是其优点。我们还希望与作为水库管理项目的 C/P 机构的中国水利部进行协调。

表 5.2.3 类似水库概要

项目 \ 水库	沈家口大黑汀水库	陆水水库	陆埠水库	六都寨水库
建设地点	位于流经河北省迁西县境内的滦河干流上。	湖北省赤壁市旧城区南端陆水河干流从溪谷出来的位置	位于流经浙江省余姚市陆埠镇的姚江支流的陆埠大溪上。	位于湖南省资江支流辰江的中游。
课题	洪水调节	老化引起的耐久性 问题、洪水调节、水质监测网络的必要性、突发性水污染事故的应对	水库的安全性、洪水调节、水质和水环境预警系统的导入	水库的安全性、洪水调节
管理组织	海河水利委员会	长江水利委员会	宁波市	邵阳市

### 5.2.3 水库管理项目国内研修调查

#### (1) 第 6 次国内研修的概要

作为水库管理项目工作的一环，中国水利部人才中心与 2013 年 5 月 13 日~17 日在广西壮族自治区桂林市召开了第 6 次国内研修。本次国内研修的主题为库区水质管理，和金盆水库项目以及其他水库管理项目是同一个主题。本国内研修的实际日程概略如图表 5.2.4 所示，专家进行了演讲以及小组讨论和现场视察。

**表 5.2.4 国内研修工程概略**

日期	时间	活动	
5月13日		学员报到	
5月14日	8:20—8:30	班前说明	人才中心部 刘平
	9:00—11:30	我国水库水质管理现状（一）	武汉大学资源与环境科学学院 教授 张万顺
	14:30—17:30	我国水质水库管理现状（二）	
5月15日	8:30—11:30	北京官厅水库的水质变化与治理	北京官厅水库副主任 王晓东
	14:30—17:30	日本水库的水质保护与监测	酒井健寿 专家
5月16日	8:30—11:30	小组讨论	3 小组交换信息
	14:30—17:30	现场视察	
5月17日		解散	

研修共有来自中国境内各流域的 55 名水库管理者参加(参加研修人员名单和研修流程添加在附件资料-30)，其中包括负责金盆水库项目的 C/P 机关单位的 5 名成员。为了借这次研修的机会同中方进行水库管理项目上的协调，专家组跟随 C/P 单位成员共同参加了本次研修。在研修过程中，负责本项目进展的酒井专家向参会代表们介绍了日本水库库区水质管理相关信息以及本项目的工作内容和取得的成果，并从参加研修的各水库管理者那里获得了积极的响应，大家纷纷对日本的水库水质保护对策和金盆水库项目的工作成果提出了各种问题，积极的交换意见。针对代表们对于治理富营养化和突发性水质事故对策的扬水曝气器和黑河上游设置的有毒物质传感器提出的问询，由来自金盆水库项目 C/P 单位黑河总站的王鹏统一进行了回答，介绍了设备和安装信息。

**(2) 相关人员和信息交换（小组讨论结束）**

本次国内研修期间设置了可供各流域水库管理者互相交换信息的场地，通过这种小组讨论的形式，我们从到会的各水库管理者对本单位水库的介绍中了解到各种水质管理上存在的课题。同时本项目 C/P 单位的 5 名成员也在小组会议中向参会人员介绍了黑河金盆水库项目水质管理上存在的课题，对应治理过程以及目前取得的成果进展。

我们从此次研修举办的小组会议中得知，中国的水库管理者如此迫切的面临水质保护的有效应对问题仅仅是这 2~3 年才开始的事情，在这之前水质监测等水质管理都由当地政府环保局一力承担。但是近几年来这种结构模式发生了改变，库区周边居民对水质保护措施的意见可以直接传达给水库管理者，再由相关负责人从水质管理方面入手进行考量处理。

值得一提的是在小组会议中，其他地区的水库管理者对黑河金盆水库和日本的曝气方式水质改良技术表示了极大的兴趣，因此特别由专家组向大家进行了技术方面的介绍。

**(3) 小组讨论结果整理**

回到西安之后我们又一次对第 6 次国内研修举办的小组会议和会上各水库管理者的讨论内容进行了整理，大致总结出目前中国国内水库普遍存在的水质管理上的难点课题，分析结果如下。

**i) 富营养化现象**

参加本次国内研修的水库中有半数以上提出了富营养化问题，成为库区蓄水水质恶化现象出现的集中原因。富营养化现象持续引发的水质恶化程度，根据上游而来的营养盐类流入负荷和蓄水池内水体滞留时间不同而不同。以下内容为从国内研修期间开展的小组会议的所见所闻中得出的，有关富营养化现象的现状。



a) 富营养化现象存在的弊端和危害

受到库区内氮·磷浓度上升影响引发的水质富营养化现象会给库区发展带来众多弊端和危害。以蓝藻为首的藻类过量繁殖产生异臭味会对自来水用水造成恶劣影响，水生植物大量繁殖导致水库容量明显减少，同时还会造成景观破坏对观光旅游资源造成严重影响。富营养化现象在国营水库中特别显著，因为其流入水量长期处于低下状态。

b) 富营养化原因

存在富营养化现象的水库单位纷纷表示受到上游农田播撒的农药和化学肥料、以及牲畜带来的面源污染影响，另外还有单位提出集落生活排水，库区内水产养殖投饵造成的污染也是原因之一。

c) 富营养化对策

出现富营养化问题的水库针对富营养治理问题，首先定期开展对水体富营养带来大量繁殖的蓝藻和水生植物的清理作业。清理打捞上来的藻类和水生植物，以前的方法是直接作为家畜饲料，但是目前因为种种原因不能再作为饲料再次利用了，目前的方法是就地掩埋，但是大家也讨论了打捞物变废为宝制成肥料的可能性。另外还考虑了是否可以利用放养草鱼的生物手段来治理水生植物等问题。另一方面，也有水库正在试图采用湿地对策治理富营养化问题，在河流上游地区利用大批植被达到净化水质的作用。虽然没有其他水库和金盆水库一样采用扬水曝气器的方式进行治理，但是深受富营养化问题苦恼的水库管理人员对扬水曝气器表现出浓厚兴趣，专家组应邀提供了相关信息。

ii) 浊水长期化和积沙现象

会上倒是没有多少水库单位提出有关浊水长期化的问题，但是却有不少水库单位存在堆沙所带来的库容减少问题。

iii) 突发性水质事故的发生

参加本次国内研修的水库单位中有半数以上已经意识到突发性水质事故的危险性，其中有的水库已经设置了应对突发水质事故的应急预案系统。突发水质事故中最为突出的原因是交通事故引起的油污染，另外也有流域的水库管理者指出受到流域内工厂排水的影响。像这种类型的流域内突发性水质污染的应对方式，主要是通过政府机关从行政方面对污染源实施强制转移指导措施的方式进行解决。

(4) 其他流域管理者问卷调查

我们在本次国内研修期间对来自中国全境的参会人员进行了问卷调查，以水库库区管理者以及地区水利相关人员为调查对象取得了针对性较强的回答。为了方便日方专家明确各水库所处的位置，在问卷调查的同时还在位置图上标注了水库位置信息，如图 5.2.2 所示。整理问卷调查的回答结果如表 5.2.5 所示。

表 5.2.5 问卷调查结果

分类	提问内容	回答有的水库比例(%)*
水质管理上的问题	富营养化现象	56
	浊水长期化现象	16
	水温变化现象(快冷水)	31
	低氧放水现象	3
	突发性水质事故发生的潜在危险	47
	水质保护对策措施实施	69

	其他水库内存在的水质恶化顽疾	6
水质监测措施	是否有定期水质监测计划	84
	如实实施定期水质监测	81
	定期水质监测结果反馈	72
其他	是否对日本水质保护对策有兴趣	88
	填写联系地址	91



图 5.2.2 水库位置图

我们不能断言参加本次国内研修的管理人员所属的水库状况就可以代表全中国所有的水库现状，但是我们可以通过总结本次调查对象略窥冰山一角，这些水库都存在以下明显类似特征。

i) 水质管理上的问题

如表 5.2.5 所示，参加本次问卷调查的 25 座水库中存在的问题大致可以表现为富营养化（56%）、水温变化现象（31%）以及突发性水质事故（47%）。其中富营养化现象在负责提供城市供水的水库中显得尤为普遍。问卷调查的对象水库中有 69% 多少采取了一些水质保护对策。

ii) 水质监测的实施

调查结果显示大部分水库拥有定期的水质监测计划，对库区内水质进行跟踪监测，并根据水质监测结果及时作出反馈处理。

iii) 其他

问卷调查活动开展前一日，本项目的酒井专家就日本的水质保护对策进行了演讲，因此研修参加人员大多在问卷调查中表示对日本的多样化水质保护对策抱有兴趣。另外大部分参会人员都提供了可接受信息的联系地址，今后就算双方在方法论上存在分歧，我们也可以通过参加其他流域举办的研讨会互相交换信息。

### 5.2.4 项目 C/P 介绍的其他流域水库访问

通过项目 C/P 介绍的其他流域水库访问间断实施。访问水库有 4 处，位置如图 5.2.3 所示。各访问水库的详细内容如 (1) ~ (4) 所述。

表 5.2.6 通过 C/P 介绍的其他流域水库访问

访问水库名称	访问日
石砭峪水库	2012 年 11 月 27 日
石门水库	2013 年 5 月 9 日~10 日
泔河水库	2013 年 7 月 12 日
王瑶水库	2014 年 4 月 22 日~23 日



图 5.2.3 访问水库位置图

## (1) 石砭峪水库

他流域存在的问题”工作的一环，2012年11月27日访问西安市内石砭峪水库，并对水质管理问题进行抽出调查。

### i) 石砭峪水库规格

石砭峪水库，这一水库位于陕西省西安市长安县内的石砭峪河（泔河的支流）的下游位置，1979年完工，1986年正式服役开始运作。以发电和防洪为目的的沥青混凝土防渗斜墙堆石坝形式提高85cm，是蓄水池容量为2,800万m<sup>3</sup>的中型水库。

### ii) 石砭峪水库课题排查

这一水库中和金盆水库一样设置了在中国国内少见的扬水曝气器，水质状况不如金盆水库。2012年11月27日听取当地水库管理者掌握的信息概要如下表 5.2.7 所示。

**表 5.2.7 石砭峪水库水质管理的相关课题**

项目	课题（存在的问题）
富营养化指标	氮·磷等营养盐类浓度较高。特别是 T-N 浓度是金盆水库的两倍，引起了相当严重的污染。
植物浮游生物繁殖过剩	每年都会发生蓝藻类过度繁殖问题，严重时自来水中甚至会带有异臭味。
水质监视	西安建筑科技大学在做实验的同时会定期进行湖内水质测定工作。上游的水质监测状态还不清楚。
库区内对策	2011 年装配了 2 座扬水曝气器。
突发事件的发生	上游地区因为有走国道运送砂土的翻斗车通行，有发生交通事故导致突发性水质污染发生的可能。

## (2) 石门水库

2013年5月9日~10日专家组和来自水务局、黑河总站、科技局以及科技交流中的8名C/P单位成员到陕西省汉中市石门水库进行了实地走访，排查当地水质管理中存在的难点课题。

### i) 石门水库规格

石门水库规格如表 5.2.8 所示。

**表 5.2.8 石门水库规格**

分类	项目	说明
坝体	位置	汉中市汉江一级支流的褒河峡谷出口
	目的	灌溉为主，兼有防洪、发电、观光旅游、城市供水职能
	水坝规模	大（二）型
发电	建设开始	1969 年 开始蓄水：1972 年 建设完成：1973 年
	总发电容量	4.05 万 kW、年发电量 1.407 亿 kW
蓄水池	正常水位蓄水容量	1.05 亿 m <sup>3</sup>
	有效库容	0.607 亿 m <sup>3</sup>
	蓄水池面积	3.14km <sup>2</sup>
	蓄水池长度	17km
	水产动物	娃娃鱼、中国甲鱼、白鹭
	平均流入量	13.8 亿 m <sup>3</sup> / 年、(13.44 亿 m <sup>3</sup> / 年)

## ii) 石门水库课题排查

根据已有文献记载, 石门水库属于峡谷型河道式蓄水池, 蓄水容量系数为 4.5%。因其在洪水季节的降水量比较丰富, 且附近森林植被破坏严重, 导致蓄水池内泥沙堆积现象日益严重。

石门水库为狭长型河道式蓄水池, 遇到  $500\text{m}^3/\text{s}$  以上的洪水蓄水池中的水就会全部变浑, 浑浊的水流带着大量泥沙直冲向大坝坝基。泥沙日积月累现在已经超过了大坝底孔的高度, 1981 年在打开底孔操作中, 开启 30cm 依然无法出水, 直到 40cm 才忽然喷出大量浊水, 由此可知泥沙堆积对底孔的开关操作有着重要影响。若洪水来临之前出现来不及开闸放水的情况, 闸门甚至可以被泥沙掩埋, 这无疑使得水库管理在实际操作中处于极其被动的状态。蓄水池内泥沙堆积给水库运行管理带来极大困难, 同时还影响到设备效果的正常发挥。

我们在同石门水库管理者的问询调查中得知, 石门水库蓄水主要用于灌溉供水和发电用水, 而汉中市主要的饮用水来源是地下水。水库目前并不负责汉中市民的自来水供应, 因此库区周边开发了许多水坝主题的观光游览项目。但据说该水库在将来有计划为西安市提供城市用水, 如果该计划真的实现的话, 则需要严格按照饮用水标准执行较现在更为严格的水质管理措施。

汉中市从水利部中抽调了 7~8 人组成水质监视小组, 负责应对交通事故引起的油泄漏等突发性水质事故和矿山排水引起的水质污染问题, 该小组于 2011 年实际应对处理了一起因交通事故引起的突发性水质事故。从这一点来看, 目前石门水库有可能可以引进金盆水库项目中实施的突发性水质事故污染对策, 相关技术问题还需要进一步讨论。

## iii) 相关人员和协商

我们向石门水库管理者就金盆水库项目工作中取得的成果概要进行了简单介绍, 并邀请他们参加 2013 年 7 月召开的中日水源技术研讨会。同他们解释了我方在金盆水库项目中为达成成果-3 的指标需要同他们建立良好的合作关系, 在这一点上双方进行了协商。

## (3) 泔河水库

继 2013 年 5 月开展的汉中市石门水库实地调查之后, 2013 年 7 月 12 日专家组再次和来自水务局、黑河总站、科技局以及科技交流中的 8 名 C/P 单位成员到陕西省礼泉县泔河水库进行了实地走访, 排查当地水质管理中存在的难点课题。

### i) 泔河水库规格

泔河水库规格如表 5.2.9 所示。

表 5.2.9 泔河水库规格

分类	项目	说明
坝体	位置	陕西省礼泉县城北 3.5km 干涸和小河的并流点
	目的	灌溉为主, 兼有渔业养殖、水利观光等多项职能
	水坝规模	中型
	水坝形式	拱式
蓄水池	正常水位蓄水量	0.22 亿 $\text{m}^3$
	平均流入量	270 万 $\text{m}^3/\text{年}$

### ii) 泔河水库课题排查

根据已有文献记载, 泔河水库蓄水主要用于灌溉用水以及水产养殖。水库不负责饮用水供应, 因此不用过多担心库区蓄水水质恶化对人体健康产生直接危害。但是, 该水库过去曾发生过养殖鱼类大量窒息死亡的事故, 虽然事故原因仍不明朗, 究竟是人为原因还是降雨带来的油

水影响这样的自然原因还不清楚，为弄清楚原因有必要在库区内进行水质监测。此次对泔河水库的走访调查，对今后金盆水库项目中水质事故发生时的管理体制强化有一定的参考价值。

#### (4) 王瑶水库

第 2 年度计划前往陕西省延安市王瑶水库访问，但由于出发之前延安市突发洪水，本次访问只能遗憾取消。今年水务局考虑到这一情况，决定将访问王瑶水库的日期调整至 2014 年 4 月 22 日~23 日，专家组如愿前往陕西省延安市王瑶水库实地访问。

##### i) 王瑶水库概要

王瑶水库规格如表 5.2.10 所示。

**表 5.2.10 王瑶水库规格**

分类	项目	说明
坝体	位置	陕西省延安市安塞县、黄河支流的延河中游
	目的	城市供水(1997 年开始)、灌溉、发电、治水
	水库规模	大(II)型水利构造物、主要建筑物 2 级
	水库形式	展压式均质土坝
	建设开始	1970 年 10 月开工 1972 年 12 月完成、 2007 年在开发工程竣工
	坝高、坝顶长	55m、325m
	坝顶高度	EL.1,190.7m
	正常蓄水位	EL.1,182.5m
蓄水池	总蓄水容量	2 亿 300 万 m <sup>3</sup>
	现蓄水容量	1.08 亿 m <sup>3</sup> (除去堆沙容量)、堆沙率 55%(2009 年)
	有效蓄水容量	8,909 万 m <sup>3</sup>
	集水面积	820km <sup>2</sup>
	年平均降雨量	522mm/年
	年平均流出量	3,940 万 m <sup>3</sup> /年 (7~8 月洪水期 52%、非洪水期 48%)
	年泥沙流入量	800 万 m <sup>3</sup> /年 (7~8 月洪水期 82%、非洪水期 18%)
	平均含沙量	236.7kg/m <sup>3</sup> (7~8 月洪水期 403kg/m <sup>3</sup> 、非洪水期 83kg/m <sup>3</sup> )
	水库上游河流全长	114km
	河道平均梯度	4.49%

##### ii) 访问王瑶水库的参加人员

本次访问，当地的接待人员以及本项目方参加人员如下表所示。

**表 5.2.11 王瑶水库及项目相关人员**

王瑶水库方相关人员	项目方相关人员
延安市王瑶水库管理处：张世杰主任	水务局：毛麦利、刘长安
延安市王瑶水库管理处：李延军	科技局：王处长、齐雅红副处长
延安市水质保护监测站长：程女士	交流中心：刘主任、张副主任、唐部长、朱(司机)、麻(事物)、刘奇瀑、武(翻译)
延安市南沟门水库高级工程师：何明	专家组：小沼、山口、蔡(翻译)、王(秘书)



iii) 与王瑶水库管理人员的协议

我们在王瑶水库视察时，通过协商和提问，从当地管理人员的反馈中大致掌握了王瑶水库既存现状如下。

**表 5.2.12 王瑶水库的课题等**

项目	内容
现状·实情	<ul style="list-style-type: none"> <li>王瑶水库作为延安市的饮用水源被指定为一级水源保护区，实施封锁管理。</li> <li>曾经受流域内油田影响出现水质问题，最近积极开展保护对策，影响逐渐减少。</li> <li>水质满足Ⅲ类标准，部分满足Ⅱ类标准。</li> <li>王瑶水库管理处负责实施水量管理，水质调查工作则由环保局负责。</li> <li>禁止养鱼。</li> <li>推进流域内植树造林工作。</li> <li>没有出现过藻类过量繁殖引起的水质问题。</li> <li>浊水问题对自来水管的冲击仅出现在洪水期。</li> <li>蓄水池入水端设置围油栏。</li> <li>没有类似黑河总站的组织。</li> <li>没有余水泄洪口，增设排沙隧道。</li> <li>水库在洪水期7~8月主要用于排沙。</li> </ul>
课题	<ul style="list-style-type: none"> <li>库区堆沙问题严重，堆沙率在50%以上。</li> <li>水库在排沙方面的效果不是很明显。</li> <li>无法对当地居民实施封锁管理。</li> </ul>
今后方针	<ul style="list-style-type: none"> <li>上游流域人口约为2万人，计划迁移人口。</li> </ul>
其他	<ul style="list-style-type: none"> <li>首次允许外国人参观视察。</li> </ul>

另外在本次会议上，项目方还向大家说明了黑河在项目工作方面的努力，并介绍了预定2014年7月召开的示范模式分享研讨会。王瑶水库管理者对日本水库水质保护对策和统一监测系统等都表现出浓厚的兴趣。水务局和交流中心向王瑶水库发出诚挚邀请，希望立足本次访问双方能够建立起更加积极密切的交流。

**5.3 活动 3-3（从成果 1 及成果 2 中提炼出能够成为示范模式的内容）相关的活动及成果**

**(1) 示范项目的选定**

根据2013年4次WG协议以及第8次办公室会议(2014年1月22日)的相关协议,如表 5.3.1 确定了示范项目和其相关资料的制作担当。

**表 5.3.1 示范项目相关信息和相关资料制作负责人 (1)**

No.	对象示范项目	黑河实施状况	赴日培训实施状况	制作担当者	备注
1	拦污网·通船门	2014年6月收货	1年度、2年度	水务集团 刘超	—
2	分隔栏	仅研修	1年度、2年度	水务集团 任录全	黑河无实际成绩，仅通过介绍先进技术为形式



	副坝	研修后金盆水库以及其他水库计划中	1 年度、2 年度		将两项合二为一在宣传册中进行宣传。
3	扬水曝气器	金盆水库已导入	1 年度、2 年度	水务集团 齐 允之	—
4	黑河水质预警监测管理系统	1 年度已导入完成	无研修	总站 郭 鹏辉	—

其次，根据终期评估建议，黑河流域的环保局、水务局、公安局的各自的分局进行直接的管理的方法，其特殊性和有效性被高度评估。并将其作为可向其他流域介绍的示范模式体制增加到示范模式项目中。

**表 5.3.2 示范项目相关信息和相关资料制作负责人 (2)**

No.	对象示范项目	黑河实施状况	赴日培训实施状况	负责完成人	备注
5	黑河组织体制	黑河实施中	无研修	专家和总站	—

### (2) 示范项目的普及资料

通过活动 3-4 的研讨会，本项目中抽选的示范项目将共享给其他流域的相关人员。为了方便介绍示范项目和成果普及，我们准备将各示范模式制作成宣传册的形式，便于相关人员理解。

宣传册以及研讨会的发表资料的实际编写，由专家和负责人通过个别协议、邮件传递合力制作，计划在示范模式分享研讨会之前完成。5 个示范模式 4 份（拦污网·通船门、分隔栏和副坝、扬水曝气器、黑河水质预警监测管理系统）宣传册（当时仅制作中文版），具体如表 5.3.3。

制作完成的 4 份宣传册为初版，今后专家组还将和 C/P 单位协商作出必要的修订。

**表 5.3.3 宣传册作成数目**

宣传册	形态	印刷数	用途	将来
拦污网·通船门	A3 两面印刷 1 张、3 折	100 本	100 部：在 7/3 示范模式分享研讨会发放	根据内容修改，至少预计增加 100 本
分隔栏和副坝	A3 两面印刷 1 张、3 折	100 本	同上	同上
扬水曝气器	A3 两面印刷 1 张、3 折	100 本	同上	同上
黑河水质预警监测管理系统	A3 两面印刷 2 张、2 折	500 本	同上 100 部 400 部：7/5 发放给黑河上游流域居民	同上

### (3) 示范模式项目宣传册更新

2014 年 7 月示范模式共享研讨会上完成了 4 本宣传册。其次，增加了 2014 年 8 月的产业博览会、黑河示范组织体制宣传册，在项目完成前期对宣传册又进一步更新，各种宣传册的更新经过如下表所示。

制作最终版的宣传册在附件资料—31～—35。

**表 5.3.4 拦污网·通船门宣传册的更新履历**

示范项目名	完成 / 更新时间	更新内容	更新后的应对
拦污网·通船门	2014年7月	初版（中国语版）完成	预计在示范研讨会上发放准备了100本。
	2014年8月	替换一部分照片，完成第二版（中国語版）。	面向产业博览会准备300本
	2014年10月	以第二版（中文版）为基础完成日文版	JICA 技术项目网站用的准备工作
	2014年11月	以第二版（中国語版）为基础完成日語版	日文版和中文版结合、在 JICA 技术项目 HP 登载。

**表 5.3.5 分分隔栏和副坝宣传册的更新履历**

示范项目名	完成 / 更新时间	更新内容	更新后的应对
分隔栏和副坝	2014年7月	初版（中国语版）完成	预计在示范研讨会上发放准备了100本。
	2014年8月	使用初版（中文版）	面向产业博览会准备300本
	2014年10月	以第二版（中文版）为基础完成日文版	JICA 技术项目网站用的准备工作
	2014年11月	进行略微修改，完成第三版（中文版、日文版）	日文版和中文版结合、在 JICA 技术项目 HP 登载。

**表 5.3.6 扬水曝气器宣传册的更新履历**

示范项目名	完成 / 更新时间	更新内容	更新后的应对
扬水曝气器	2014年7月	初版（中国语版）完成	预计在示范研讨会上发放准备了100本。
	2014年8月	替换一部分照片，制作第二版（中文版）。	面向产业博览会准备300本
	2014年10月	以第二版（中文版）为基础完成日文版	JICA 技术项目网站用的准备工作
	2014年11月	进行略微修改，完成第三版（中文版、日文版）	日文版和中文版结合、在 JICA 技术项目 HP 登载。

**表 5.3.7 黑河水质预警监测管理系统宣传册的更新履历**

示范项目名	完成 / 更新时间	更新内容	更新后的应对
黑河水质预警监测管理系统	2014年7月	初版（中国语版）完成	预计在示范研讨会上发放准备了100本。 黑河上游流域居民发放给准备了400本。
	2014年8月	增加照片以及内容，完成第二版（中文版）制作	给产业博览会准备300本
	2014年11月	以第二版（中文版）为基础完成日文版	日文版和中文版结合、在 JICA 技术项目 HP 登载。

表 5.3.8 黑河组织体制宣传册的更新履历

示范项目名	完成 / 更新时间	更新内容	更新后的应对
黑河组织体制	2014 年 12 月	初版（中文版及日文版）制作。	发给黑河总站中文版 50 本 日文版和中文版结合、在 JICA 技术项目 HP 登载。

5.4 活动 3-4（与面临类似课题的其他流域管理单位举办研讨会）相关的活动及成果

(1) 研讨会准备

有关研讨会的调整问题,在我们的强烈请愿下 2014 年 7 月 1 日终于和科技局王处长达成协议,该协议中有关研讨会准备事项如下所示。

表 5.4.1 同科技局就示范模式分享研讨会准备协商

议题	协议内容
邀请者相关	<ul style="list-style-type: none"> <li>再次确认研讨会目的,认识到其他流域参加者的重要性。</li> <li>不只邀请水库管理者,还需要邀请水务局、环保局等。</li> <li>尽早制作邀请者名单,告知专家组。</li> </ul>
来宾相关	<ul style="list-style-type: none"> <li>来宾致辞的有无决定会议时间是否变更,所以需要提前确认中方来宾,确定会议时间。</li> </ul>
会场准备	<ul style="list-style-type: none"> <li>横幅由宾馆负责,日方负责横幅内容。</li> <li>现场视察后,由专家组和 C/P 单位共同确认会场准备情况。</li> </ul>
问卷表	<ul style="list-style-type: none"> <li>问卷调查已经准备完毕,问卷作为评价指标之一,必须做好回收工作。</li> </ul>

(2) 现场视察

示范模式分享研讨会以及现场视察一起于 2014 年 7 月 2 日实施,现场视察工作的实际安排如表 5.4.2。现场视察参加者主要是来自 3 个地方的其他水库管理者,包含现场接待人员,总共 37 人。

表 5.4.2 示范模式分享研讨会现场视察工作

日期	时间	活动	备注
7 月 2 日(三) 现场视察	8:30— 8:50	研讨会参加者 集合	西安宾馆
	8:50— 10:30	移动(西安市内→黑河金盆水库)	租车
	10:30— 11:00	金盆水库管理中心接受水库概略说明	水务集团应对
	11:00— 12:40	黑河金盆水库视察 拦污网·通船门、扬水曝气器参观	水务集团应对 水质观测船使用
	12:40— 14:00	相关人员午饭	专家管理
	14:00— 15:00	总站接受上游流域管理体制	总站应对
	15:00— 17:00	移动(黑河金盆水库→西安市内)	租车
	17:00	西安宾馆解散	

表 5.4.3 示范模式分享研讨会现场视察参加者概略

分类	所属	姓名※	参加人数	备注
中方	李家河水库	逯 其他	3 名	其他流域参加者
	桃曲坡水库	王 其他	2 名	其他流域参加者
	石头河水库	康	1 名	其他流域参加者
	西安建筑科技大学	马 其他	2 名	现场说明
	水务集团金盆水库管理中心	任 其他	7 名	现场说明、船舶操作等
	黑河总站	郑 其他	2 名	现场说明
	科技局	齐	1 名	
	西安地区科技交流中心	张 其他	6 名	
	西安科技宣传中心	刘 其他	2 名	
小计			(26 名)	
日方	日本大使馆	留守	1 名	
	JICA 中国事务所	宫崎 其他	2 名	
	特别讲师	中田	1 名	
	JICA 专家组	小沼 其他	7 名	专家、翻译、秘书
小计			(11 名)	
合计	37 名			

※ (敬称略)

(3) 示范模式分享研讨会

示范模式分享研讨会 2014 年 7 月 3 日实施。研讨会日程安排如表 5.4.4 所示。发放时的日程是附件资料-36。

表 5.4.4 示范模式分享研讨会议程

日期	时间	研讨会议程	备注
7 月 3 日(四) 示范模式分 享研讨会	8:30— 9:00	西安宾馆会场受理	
	9:00— 9:10	主持人开场白 (张丙周 副巡视员)	主要参加者紹介
	9:10— 9:25	主办方致辞	科技局 任晖 副局长 JICA 宫崎卓 副所长
	9:25— 9:30	来宾致辞	留守洋平 书记官
	9:30— 10:00	项目情况介绍	小沼崇史 副总负责
	10:00— 10:30	——休息——	
	10:30— 11:00	特别讲演 (卢金锁)	
	11:00— 12:00	特别讲演 (中田亮生)	
	12:00— 13:30	——午饭——	
	13:30— 13:50	示范模式相关技术发言 拦污网	水务集团 任录全
	13:50— 14:50	分隔拦, 副坝	水务集团 任录全
	13:50— 14:50	扬水曝气	水务集团 齐允之
	13:50— 14:50	应急预警系统	总站 郭鹏辉
	14:50— 14:50	综合解疑	无提问
	14:50— 15:00	结束致辞	JICA 宫崎卓 副所长
15:00	解散		

示范模式分享研讨会参加者概略如表 5.4.5 所示中日合计 118 名参加。

**表 5.4.5 示范模式分享研讨会参加者概略**

分类	所属	姓名※	参加人数	备注
中方	李家河水库	郭其他	3 名	其他流域
	石头河水库管理局	段其他	5 名	其他流域
	石砭峪水库管理公司	罗其他	4 名	其他流域
	宝鸡市冯家山水库管理局	齐 其他	2 名	其他流域
	汉中市石门水库管理局	古	1 名	其他流域
	蓝田县水务局	高其他	3 名	其他流域
	临潼区水务局	刘	1 名	其他流域
	临潼区城乡供水管理站	雷	1 名	其他流域
	西安市引渭济黑河水工程管理中心	寇	1 名	其他流域
	商洛市水务局	王其他	3 名	其他流域
	刘库村污水处理厂	马	1 名	其他流域
	陕西省水电开发设计院	胡	1 名	其他流域管辖
	水资源中心	王其他	3 名	其他流域管辖
	西安创业水务集团有限公司	庄其他	6 名	西安市内污水处理关系
	污水公司	候其他	5 名	西安市内污水处理关系
	西安市污水处理有限公司	万其他	3 名	西安市内污水处理关系
	西安市自来水有限公司	孔其他	3 名	西安市内污水处理关系
	西安市清远中水有限公司	张 其他	2 名	西安市内污水处理关系
	三厂	李	1 名	西安市内污水处理关系
	水处	胡	1 名	西安市内污水处理关系
	西安建筑科技大学	卢	1 名	演讲者
	水务集团	雷其他	11 名	
	水务集团金盆水库管理中心	任其他	4 名	包括演讲者
	水务局	王其他	4 名	
	水务局水源办公室	李	1 名	
	西安市水环境观测中心	宋其他	2 名	水质分析
	西安市水质监测	王	1 名	水质分析
	环保局	周	1 名	
	黑河总站	郑其他	5 名	包括演讲者
	科技局	任其他	6 名	
	西安技术市场（科技局）	杨其他	7 名	
	西安市科技局新闻中心	周	1 名	
	西安地区科技交流中心	张其他	12 名	
西安科技宣传中心	刘	1 名		
小计				(107 名)
日方	日本大使馆	留守	1 名	
	JICA 中国事务所	宫崎其他	2 名	
	特别讲师	中田	1 名	演讲者
	JICA 专家组	小沼其他	7 名	专家、翻译、秘书
	小计			
合计			118 名	

※（敬称略）

#### (4) 示范模式分享研讨会发表概略

研讨会按照既定流程，演讲内容如下。

i) 项目概略（演讲者：小沼副总负责）

小沼副总负责负责向其他流域参加者就本项目概要、研讨会目的、本研讨会至今的活动和详细内容，进行总结说明。

ii) 日本水质保护对策在中国的适用性（演讲者：卢金锁 西安建筑科技大学教授）

卢教授通过这次赴日考察在学问上更上一层楼，这次由卢教授负责向大家介绍选择性取水设备的高效化运用和操作方式，同时还将详细介绍在黑河金盆水库库区设置的扬水曝气器的详细情况，以及装置引进后的科学考察。

iii) 日本水质保护对策设备的引进和高效化运用（演讲者：中田亮生 大阪电气通信大学教授）

中田教授主要就藻类引起的水质障碍概略、扬水曝气器的种类和使用目的等内容进行简单易懂的演讲，同时还对比扬水曝气器导入前后水质，展示扬水曝气器的实际使用效果。另外，教授还从水质保护的社会意义出发，阐述了维持良好水质的重要性。

iv) 拦污网（示范-1）（演讲者：任录全 水务集团金盆水库管理中心副总经理）

介绍拦污网的使用目的、技术原理、运行案例、引进成本。

v) 分隔栏·副坝（示范-2、3）（演讲者：任录全 水务集团金盆水库管理中心副总经理）

任总经理负责介绍分隔栏·副坝的使用目的和技术原理，灵活运用赴日培训中习得的知识，展示分隔栏·副坝的效果和实际案例照片，向参加者传递来自日本的先进技术。

vi) 扬水曝气器（示范-4）（演讲者：齐充之 金盆水库管理中心科长）

齐科长负责介绍扬水曝气器的目的和技术原理，解释说明过去金盆水库各项研究成果的科学数据，并向大家展示搅拌在水库运行中的实际效果。

vii) 应急预案系统（示范-5）（演讲者：郭鹏辉 黑河总站干部）

为了方便有兴趣引进类似系统的其他流域管理者参考，郭鹏辉负责介绍根据黑河流域现状，引进器材的背景，以及应急预案系统中导入的个别器材的详细情况、器材安装情况等。

### 5.5 活动 3-5（与面临类似课题的其他流域管理单位分享示范模式）相关的活动及成果

本活动包括在活动 3-4 的示范模式分享研讨会上共享示范项目，也包括参观访问其他水库，向其他水库分发资料等活动。

#### 5.5.1 示范模式分享研讨会中和其他流域模式共享

##### (1) 示范模式分享研讨会问卷调查表实施

本活动需要完成指标“参加研讨会的人员以及参与共享示范模式的其他流域相关人员反馈可参考率达 70%”。为此，本次示范模式分享研讨会针对选定的 5 种示范模式，按照以下形式在问卷中提问，确认中方人员的兴趣程度。其中 1、2、3 任意回答，都会作为“有参考价值”被统计。实际的提问表如附件资料-37 所示。

表 5.5.1 针对五个示范项目的提问

	1	2	3	4	5	6	评论、其他
兴趣程度	想导入管理水库	想请专家访问管理水库	想知道更详细信息	已经知道	已导入管理水库	无兴趣	
回答栏	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

(2) 示范模式分享研讨会问卷调查表合计

示范模式分享研讨会收回的问卷有 32 份。同表 5.4.5 所示中方参会人数的对比表如表 5.5.2 所示。其中明确为其他流域人员的回答只有 15 件，分别来自表中“李家河水库”、“石头河水库”、“水资源中心”的 13 部局（29 名参会）。13 部局在陕西省内的位置关系图如图 5.5.1 所示。

研讨会上收回的问卷，包含 C/P 单位、西安市内污水处理相关人员的问卷在内共计回收 32 份。

表 5.5.2 示范模式分享研讨会回答者数

分类	所属	参加人数	回答数	备注
中方	李家河水库	3 名	3	其他流域
	石头河水库管理局	5 名	2	其他流域
	石砭峪水库管理公司	4 名	2	其他流域
	宝鸡市冯家山水库管理局	2 名	2	其他流域
	汉中市石门水库管理局	1 名	1	其他流域
	蓝田县水务局	3 名		其他流域
	临潼区水务局	1 名	1	其他流域
	临潼区城乡供水管理站	1 名		其他流域
	西安市引渭济黑河水工程管理中心	1 名		其他流域
	商洛市水务局	3 名	1	其他流域
	刘库村污水处理厂	1 名		其他流域
	陕西省水电开发设计院	1 名	1	其他流域管辖
	水资源中心	3 名	2	其他流域管辖
	西安创业水务集团有限公司	6 名		西安市内污水处理关系
	污水公司	5 名		西安市内污水处理关系
	西安市污水处理有限公司	3 名	3	西安市内污水处理关系
	西安市自来水有限公司	3 名	2	西安市内污水处理关系
	西安市清远中水有限公司	2 名		西安市内污水处理关系
	三厂	1 名		西安市内污水处理关系
	水处	1 名		西安市内污水处理关系
	西安建筑科技大学	1 名		发表者
	水务集团	11 名	3	
	水务集团金盆水库管理中心	4 名	1	包括发表者
	水务局	4 名	1	
	水务局水源办公室	1 名		
	西安市水环境观测中心	2 名	1	水质分析
	西安市水质监测	1 名		水质分析
	环保局	1 名	1	
	黑河总站	5 名	2	包括发表者
	科技局	6 名		
	西安技术市场（科技局）	7 名	1	
	西安市科技局新闻中心	1 名		宣传
西安地区科技交流中心	12 名	2		
西安科技宣传中心	1 名		宣传	
合计	中方参加者 （其他流域相关者）	107 名 (29 名)	32 件 (15 件)	问卷调查表回收率：52% 其他流域回答数：15 件





图 5.5.1 其他流域相关人员陕西省内所在地

(3) 示范模式分享研讨会问卷调查表结果

能够确认为其他流域相关人员的问卷共收回 15 份（除去重复·未记录部分的有效回答数是 13 件），整理问卷内容如表 5.5.3 所示。根据问卷结果，其他流域相关人员回答示范项目是否具有参考价值，统计 1、2、3 答案，“可参考”率达 86.2%。

表 5.5.3 针对五个示范项目的回答数目

	1	2	3	4	5	6	合计*	合计
兴趣程度	想导入管理水库	想请专家访问管理水库	想知道更详细信息	已经知道	已导入管理水库	无兴趣	—	通过 1、2、3 合计的比例
拦污网·通船门	4	5	4	1	0	0	13	92.3
分隔栏	2	4	6	0	0	1	13	92.3
副坝	1	4	4	3	0	1	13	69.2
扬水曝气器	2	4	5	1	0	1	13	84.6
毒性分析仪	2	4	6	1	0	0	13	92.3
平均	2.2	4.2	4.8	1.2	0	0.6	13	86.2%

※：一部分回答多次标记，遗漏标记、有效回答数是 13 件。

#### (4) 既有报告书共享相关

本次研讨会上，小沼副总负责简单说明了本项目概要，还说到项目过程中制作的《国内外水库水质保护对策现状报告书》以及《黑河金盆水库水质污染风险评估报告书》，这两份报告书被中央水利部选作远程教育素材，同时还就这两份报告书的各项内容在问卷中提问，其结果共 32 件如下表 5.5.4 所示。

问卷的结果显示，参与问卷的大多数人都对报告书抱有浓厚兴趣，希望报告书能够得到广泛共享。并向对本报告书有兴趣的回答者提供报告书一本。

**表 5.5.4 2 个项目报告书相关提问**

	1	2	3	4	5 <sup>*1</sup>	6	合计 <sup>*2</sup>	合计
兴趣程度	想请专家详细说明	和黑河相关人员交换信息	想取得 PDF 版报告书	没有必要	—	无兴趣		通过 1、2、3 合计的比例
国内外水库水质保护对策现状报告书	5	11	10	0	1	0	27	96.3
黑河金盆水库水质污染风险评估报告书	5	11	12	0	2	0	30	93.3

※1：5 号的解答栏是，问卷调查表完成之后留有空白。

※2：一部分回答多次标记，遗漏标记、合计数不到 32 件。

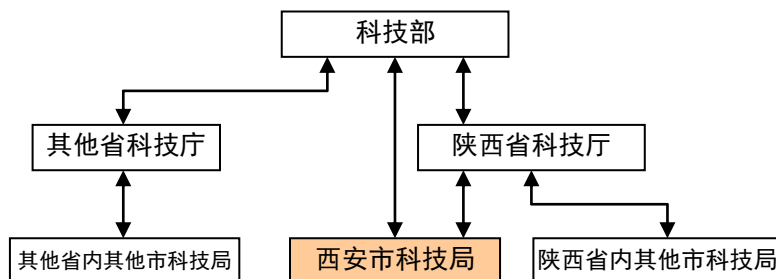
#### 5.5.2 C/P 部门示范模式项目的普及活动

作为本项目成果的示范模式项目，由 C/P 部门向其他流域进行普及活动。各组织的信息网如下所示，向上级组织汇报情况致力于项目成果普及。

各组织的信息网基本上都是通过上级组织提供信息，或者通过访问上级组织得到必要的信息。因为是以上下级关系为基本的关系结构，各 C/P 部门向管辖其他流域的组织无法横向提供信息。

##### (1) 科技局

作为和西安市以外其他组织进行信息共享的工具，科技局有西安市上级组织联系的信息渠道。具体的信息共享网如图 5.5.2 所示。



**图 5.5.2 科技局其他流域信息共享网**

## (2) 环保局

环保局通过环境保护部西北环境保护督查中心<sup>17</sup>有信息共享网。环境保护部西北环境保护督查中心管辖陕西省、甘肃省、青海省、宁夏回族自治区、新疆维吾尔自治区 5 省，西安市环保局使用如图 5.5.3 所示的关系网。向环境保护部西北环境保护督查中心提供信息以及接收环境保护部西北环境保护督查中心收集的信息。

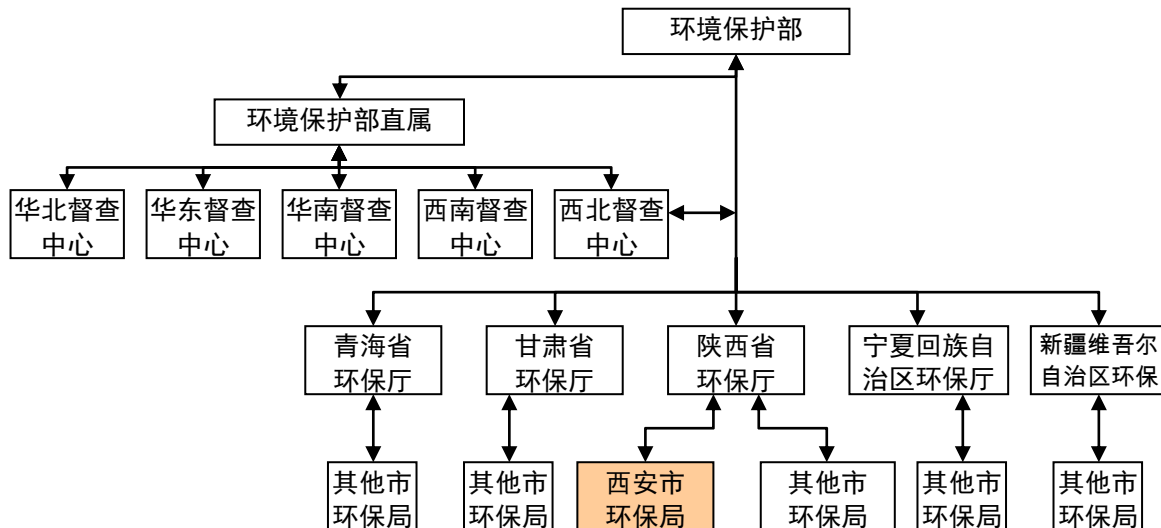


图 5.5.3 环保局其他流域信息共享网

## (3) 水务局

作为和西安市以外其他组织进行信息共享的工具，水务局有西安市上级组织联系的信息渠道。具体的信息共享网如图 5.5.4 所示。

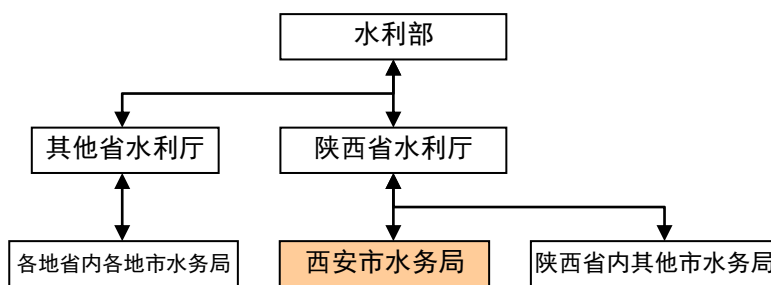


图 5.5.4 水务局其他流域信息共享网

## (4) 水务集团

水务集团有何其他流域水务集团一起召开的会议。在这个会议中进行信息交换以及会议主题的信息传达。

其他，水务集团是管理西安市内饮用水源的水库。因此可以向其他水库反映项目成果。据说尤其是李家河水库是 2014 年完工的新水库，尽可能的反映项目成果。

<sup>17</sup>同中心的管辖是西北五省区：陕西省、甘肃省、青海省、宁夏回族自治区、新疆维吾尔自治区。

### 5.5.3 水利部人才中心和本项目成果教材化相关

根据水利部人才中心和 JICA 中国事务所安排，本项目制作的 2 份报告书取得了编入中国水利人员远程教育教材的资格。作为对象的成果报告书有以下 2 个。

1. 「国内外水库水质保护对策现状报告书」
2. 「黑河金盆水库水质污染风险评估报告书」

针对上述报告书的远程教材的审查会于 2013 年 11 月 29 日在北京召开，专家组和项目 C/P 单位水务集团 技术信息部 雷春原部长参加审查会。会议除我方 2 份报告书外，还审查了武汉大学张教授编纂的 2 份报告书，共审查了 4 份教材。审查结果对本项目报告书提出了以下几点意见：

- 日方提供的报告书，在专有词汇的表现手法上面存在日语化的现象。
- 报告书用于教材编纂的整体过长，更加简短一点比较好。
- 希望加入风险评估，生态环境相关评估方面的内容。

之后，根据上述会议提出的意见，水利部以及教材委托制作方对教材内容进行了修改。其结果是在 2013 年 12 月 26 日的研讨会上召集了相关人员，水利部以及教材委托制作方对作为 web 教材的试行版本进行了说明，对教材添加了以下的修订。

- 便于学习的简洁表达
- 增加图、插入动画
- 设置可确认学习进度的进程横杠
- 确认学习成果的考试

其次在本研讨会上专家也得到发言的机会，在表示衷心感谢的同时也希望能将今后制作的项目成果品作为中国的远程教材继续灵活运用。

## 第6章 项目的达成状况

### 6.1 中期评估概要

中期评估在 2013 年 8 月实施。评价概要如下所示。

#### (1) 5 项评估

表 6.1.1 中期评估 5 个项目评价

项目	评价概略
妥当性	可以说本项目的妥当性高。
有效性	在中期评估时，本项目的有效性高。
效率性	可以说本项目的效率高。
影响	中期评估时难以预测最高目标达成状况。
可持续性	本项目的持续被西安市人民政府相关部门的合作以及信息共享体制这些组织方面的要素所左右。

#### (2) 建议

中期评估达成了以下 9 个建议

- ① 基于示范性、普及性观点的对各项对策进行评估
- ② 开展科学技术验证的重要性
- ③ 收集、整理、分析各项技术信息
- ④ 提高综合管理的能力
- ⑤ WG 运营的效率化
- ⑥ 为赴日培训、研讨会更具效果，进行周到的准备
- ⑦ 致力于普及项目成果内容
- ⑧ 努力与西安市人民政府保持更紧密的联系
- ⑨ 修改 PDM

### 6.2 终期评估概要

终期评估在 2014 年 8 月实施。评估概要如下所示。

#### (1) 5 项评估

表 6.2.1 终期评估的 5 个项目评价

项目	评价概略
妥当性	判断本项目妥当性高
有效性	判断本项目有效性高
效率性	判断本项目效率性高
影响	最高目标达成期望高
可持续性	是活用项目经验的体制，并且财政面的问题少。

## (2) 建议

终期评估有以下 6 个建议。

- ① 总结出可显示一体化管理重要性的组织制度层面的示范模式
- ② 利用相关单位现有的网络向其他流域推广
- ③ 强化突发性事故发生时的联动机制
- ④ 学习借鉴日本山区污水处理对策案例及技术经验
- ⑤ 加快实施《黑河水源水质改善工作实施方案》
- ⑥ PDM 的修改建议

## 6.3 项目达成评价

项目完成时专家记载自己的评价。

### (1) 项目目标的达成状况

项目目标	指标	现状	达成状况 <sup>*</sup>	对将来的期待
黑河金盆水库及上游流域水环境一体化管理机制的示范模式得以建立并加以运行,实现保护安全、优质饮用水水源的目的。	1. 为了保持日常的整体化管理,由水务集团金盆水库管理中心、环保局黑河环保总站定期召开黑河水源保护会议,共享上游流域及水库的水文、水质信息。	「黑河水源保护会议」的召开规章已经谈妥。总站、水务集团双方积极的推动「黑河水源保护会议」每奇数月实施会议。其次总站协调公安分局参加,三方共同会议促进有效进行。	100/100	期待共享信息的增强以及黑河流域水质管理方针等制定

※ 达成状况的评估是各主管专家或专家组的概要评估

### (2) 成果-1 的达成状况

项目目标	指标	现状	达成状况 <sup>*</sup>	对将来的期待
黑河金盆水库及上游流域的日常水质管理机制及实施能力得到加强。	1-1 将中日两国水库水质保护措施的现状汇总到项目报告书。	总结在第一年度的成果报告书「国内外水库水质保护对策现状报告书」中,同时作为第三年度的增加参考资料、「国内外水库水质保护对策现状报告书(参考资料:日本上游流域排水处理对策技术)」,共享了信息。	100/100	因为报告书记载的是一般的对策技术,期待应用到其他流域、管理的其他水库。
	1-2 将水库的污染源及其造成的危害风险汇总到项目报告书。	总结在第一年度的成果报告书「黑河金盆水库水质污染风险评估报告书」中,并以这个报告书为参考,C/P 对黑河金盆项目进行了风险评估。	100/100	理解风险评估方法,期待这个能对引导出水库污染有效解决方法。
	1-3 水库水质保护技术方案(草案)中优先对策实际实施的事例达到 2 以上。	硬件方面,通过扬水曝气装置的改良、拦污网·通船门的铺设,实施了 2 个优先对策。软件方面,作为提高水库水质保护技术的工具,总结在「黑河金盆水库运用技术说明书(水库水质管理篇)」	100/100	为评价拦污网·通船门效果,整理劳力·成本变化。其次也展开了适当的运用。

※ 达成状况的评估是各主管专家或专家组的概要评估

(3) 成果-2 的达成状况

项目目标	指标	现状	达成状况*	对将来的期待
黑河金盆水库及上游流域的突发性水污染事故处理机制及实施能力得到加强。	2-1 将中日两国应对突发性水污染事故的对策概况汇总到项目报告书。	中日污染事故在第一年度已经整理。 2014年5月,以突发性水质污染事故为主题进行赴日培训。	100/100	具备了基本的水质事故对策体制,持续进行突发事故训练可进一步提供员工应对能力
	2-2 将引发突发性水污染事故的污染源及其造成的危害风险汇总到项目报告书。	作为指标上的活动,第一年度已经完成,「水质突发事故紧急应对相关综合能力提高建议书」第二年度完成。	100/100	参考「水质突发事故紧急应对相关综合能力提高建议书」,并吸收其他建议,期待实施能力进一步强化。
	2-3 针对突发性水污染事故的优先对策实际实施的事例达到1以上。	作为突发性水质污染事故的对策,2012年12月毒物分析仪导入并开始运行。	100/100	项目开始后,对新导入的器材进行运行训练。

※: 达成状况的评估是各主管专家或专家组的概要评估

(4) 成果-3 的达成状况

项目目标	指标	现状	达成状况*	对将来的期待
在研讨会上介绍面临同样问题的其他流域能够分享借鉴的示范模式。	3-1 从组织制度方面及技术方面,找出可推广到其他流域的示范模式。	提取5个技术模型、1个组织体制模型。	100/100	完成的宣传册的更新、研究向其他流域发放等活动。
	3-2 研讨会参加人员以及示范模式分享的其他地区相关人员有70%回答可供参考。	召开示范模式分享研讨会,从参加过的其他流域相关者83.6%得到的是「能够参考」的回答	100/100	同上

※: 达成状况的评估即各主管专家或专家组的概要评估



## 第7章 成果一览

### 7.1 成果品

本项目完成的成果以及其他资料整理如下。

表 7.1.1 成果品

成果名称	提交时期	数目	备注
国内外水库水质保护对策现状报告书	2012年12月	日文8部、中文20部、CD3枚	
国内外水库水质保护对策现状报告书 (追加别册版)	2014年12月	日文8部、中文20部、CD3枚	
黑河金盆水库水质污染风险评估报告书	2012年12月	日文8部、中文20部、CD3枚	
黑河金盆水库水质改善技术证实试验报告书	2012年12月	日文8部、中文20部、CD3枚	
黑河金盆水库水质保护技术方案	2014年1月	日文8部、中文20部、CD3枚	
黑河金盆水库运用技术说明书	2014年12月	日文8部、中文20部、CD3枚	
水质突发性事故应急综合能力建设建议书	2014年1月	日文8部、中文20部、CD3枚	
西安市黑河水源地区突发性环境污染事故 应急处置预案(改订版)	2014年12月	日文10部、中文35部、CD3枚	
宣传册1~3(初版)	2014年7月	各中文100部	
宣传册4(初版)	2014年7月	中文500部	
宣传册1~4(第二版)	2014年8月	各中文300部	
宣传册5(初版)	2014年12月	中文50部	

### 7.2 活动成果

本项目主要的活动成果如表 7.2.1。

表 7.2.1 主要的活动成果

领域	主要的成果・能力强化	参照本文
项目整体	<ul style="list-style-type: none"> <li>黑河水源保护会议设立</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.5 参照</li> </ul>
成果-1 日常的水质管理能力强化	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过赴日研修学习日本的水环境管理、水环境保护、突发事件应对等,回国后共享研修成果</li> <li>通过拦污网・通船门导入,构筑有效的管理体制</li> <li>完成黑河金盆水库运用技术说明书(水库水质管理篇)、预计作为水库管理技术标准领用运用。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 参照</li> <li>3.6 参照</li> <li>3.7 参照</li> </ul>
成果-2 突发的水质污染事故管理能力强化	<ul style="list-style-type: none"> <li>强化水质事故相关的监测体制</li> <li>水质污染事故手册修改。</li> <li>突发水质污染事故训练实施,提高设备操作熟练度。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.9.3 参照</li> <li>4.9.4 参照</li> <li>4.8.2 (3) 参照</li> </ul>
成果-3 项目成果普及	<ul style="list-style-type: none"> <li>向陕西省内其他流域水库管理者分享项目成果</li> <li>2本报告书作为水利部教育网教材。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.5.1 参照</li> <li>5.5.3 参照</li> </ul>

## 第8章 项目运营相关课题

### 8.1 目前为止的课题（存在的问题）

**表 8.1.1 到目前为止的课题概况**

目前为止的课题	概况	对应
相关资料·实际测量数据不足	关于相关资料·实际测量数据的提供有一定局限性。针对现状增加的数值资料并无提供	在同 C/P 单位的不断地商谈中，着意收集了各种方面的信息。
相关组织间合作不足	项目运营过程中与其他相关组织单位的合作仍然十分困难。	基于组织上的规则就必须照顾到行政分割情况，只能由下级组织对应的这种形式有时会面临很难根本解决问题的局面。
水务集团的管理部门和当地部门的态度差异	管理部门和大坝实地操作部门的意见统一仍然需要时间，另外同有最终决定权的人交涉的机会太少。	管理部门和现场操作人员的态度有明显差异，管理部门在数据共享方面态度消极，目前正在联系科技局希望能够得到解决。
水务集团和西安建筑科技大学对扬水曝气器运作的相关信息的共享	关于扬水曝气器，由水务集团和西安建筑科技大学共同分担其费用进行操作·作业活动，但是双方在维护管理费用和实际运行的考虑方面存在分歧。	水务集团不想等待扬水曝气器的改良结果，期望尽快引进新设备。在已有装置的继续使用问题上，水务集团和西安建筑科技大学在设备的维护管理方面存在分歧。
水质监测器材的维护管理	环保总站的自动水质监测装置中有一台传感器出现了故障。自动水质监测装置管理由陕西省环境厅负责。其他器材都妥当运行。	自动水质监测装置以外都被妥当管理。自动水质监测装置不是由总站进行应对的，而是出于管理堵住的角色上。为此，器材故障受理由陕西省环境厅实施。
示范模式在其他流域的应用	在其他流域的水库相关课题方面，通过现场调查和同水库管理项目组的合作作业，取得了一定的进展。	通过参加水库管理项目的国内研修等活动，同 C/P 单位的合作慢慢取得了改善，还同其他流域的管理人员取得了交流。
WG 工作效率化	加强专家组、C/P 的参加者、中间人（交流中心）之间的体制交流。	7 月在办公室会议中提出需要强化工作效率。
设立「黑河水源保护会议」	「黑河水源保护会议」内容的议论	通过和专家商议，继续召开「黑河水源保护会议」

## 第9章 最高目标达成建议

### 9.1 最新版 PDM 最高目标

最新版 PDMver.4 最高目标和指标如下所示。

总体目标	指标	指标数据收集方法
项目取得的经验在中国国内得到推广，其他水源地开始实施水环境保护工作。	1.与中央政府相关部门及其他省、市共享项目经验。 2.其他流域相关人员视察项目成果。 3.其他流域的水库参考项目经验。	1.与西安市相关单位及其上级机关的访谈 2.与包括李家河水库在内的相关单位的访谈 3.有类似课题并实施相应对策的当地环境保护局、水务局相关报告

### 9.2 建议

最高目标仅仅是为项目成果普及而设立，并没有提到项目 C/P 能力强化（质的提高）。为此，本节总结最高目标以及项目 C/P 能力强化的建议。

- i) 环保局通过和环境保护部西北环境保护督查中心的网络，积极的致力于项目宣传。
- ii) 水务局推进「黑河水源地水质改善工作实施方案」。尤其是积极的计划导入副坝以及分隔栏这样的新技术。
- iii) 黑河总站及水务集团是被动的，如果有其他流域来的视察访问，这边就积极的接待。并将记录以及其他流域视察人员的关心的事项记录下来。
- iv) 黑河总站及黑河金盆水库管理公司实施应对大规模水质污染事故的联合演练。并确认了围油栏的铺设地点及固定方法（固定锚固）
- v) 水务集团将项目成果导入到李家河的管理方法中。
- vi) 科技局及西安地区科技交流中心利用自身网络普及项目成果，其他各 C/P 组织确认示范项目普及状况，并进行必要支援。

以上。