

附属报告书之 6

农业用水

中华人民共和国 水权制度建设研究项目

最终报告书

第 5 卷

分类-3 试点地区事例研究

附属报告书-6

农业用水

目 录

第 1 章 农业用水的计划方法	6-1
1.1 中国农业用水计划方法与日本之比较.....	6-1
1.2 中国的节水灌溉.....	6-1
1.3 太子河流域农业用水的计划方法.....	6-3
1.4 辽宁省农业用水定额.....	6-4
第 2 章 太子河流域农业用水现状	6-6
2.1 二次现地委托调查.....	6-6
2.2 太子河流域农业的特征.....	6-7
2.3 太子河流域农业气候分类及数据.....	6-7
2.4 太子河流域灌溉用水定额和取水量.....	6-12
2.5 灌区的水管理.....	6-23
第 3 章 太子河流域农业用水相关问题的研究	6-27
3.1 农业用水和回归水.....	6-27
3.2 农业用水中地表水和地下水的特征.....	6-27
3.3 灌区改善.....	6-28
3.4 农业用水的水费.....	6-34
第 4 章 农业用水相关法规修改草案	6-37
4.1 农业用水相关法规制度、运营修改提案的背景.....	6-37
4.2 取水许可制度的运行.....	6-38
4.3 取水许可申请登记事项的修改案.....	6-40
4.4 与农业用水取水量用途转换时费用负担有关条例的提案.....	6-42
第 5 章 太子河流域农业用水相关提议	6-49
5.1 宏观控制指标和微观用水分配体系.....	6-49

5.2 有助于农业持续发展项目的提案	6-49
第 6 章 太子河流域农业用水试验性项目(方案)	6-54
6.1 试验性项目的概要	6-54
6.2 鞍山市、本溪市小型灌区取水监测项目	6-55
6.3 本溪市关门山水库下游小型灌区参与型管理水平提高项目	6-59
6.4 辽阳市灯塔灌区农业用水合理化项目	6-63
6.5 辽阳市灯塔灌区农业剩余水量转换项目	6-68

表 目 录

表 1.1.1	适合太子河流域的中国农业用水计划标准.....	6-2
表 1.1.2	灌区分类	6-1
表 1.4.1	主要农作物灌溉用水定额.....	6-4
表 1.4.2	适合太子河流域的中国农业用水定额.....	6-5
表 2.2.1	2003 年太子河流域农林牧渔业.....	6-10
表 2.3.1	太子河流域的 Eto 和有效雨量.....	6-11
表 2.3.2	水稻生长期（26/5-25/9）的 Eto 和有效降雨量.....	6-12
表 2.4.1	浅湿灌溉的湛水深度.....	6-13
表 2.4.2	田间单位用水量.....	6-15
表 2.4.3	太子河流域灌溉效率和用水定额.....	6-16
表 2.4.4	2003 年太子河流域农林牧渔业用水量的季节变化.....	6-18
表 2.4.5	筏窝水库~辽阳之间的取水量和灌区取水量.....	6-19
表 2.4.6	唐马寨观测站流量和下游灌区的需水量（5 月）.....	6-20
表 3.1.1	太子河流域灌溉用水的回归率.....	6-27
表 3.3.1	各种灌溉方式的效果.....	6-29
表 3.3.2	砌衬渠道渗漏损失修正系数.....	6-30
表 3.4.1	农业用水和工业用水的水费.....	6-35
表 4.2.1	规定取水许可证对象的法规摘要.....	6-38
表 4.3.1	日本水权申请格式和中国取水许可申请格式摘要.....	6-40
表 4.3.2	日本水权和太子河流域取水许可的优点和不足.....	6-42
表 4.4.1	辽宁省农业剩余水转换管理办法（方案）.....	6-44
表 6.2.1	鞍山市、本溪市小型灌区取水监测项目选定地区.....	6-55
表 6.2.2	项目实施相关机构.....	6-56
表 6.2.3	实施内容和实施时间.....	6-57
表 6.2.4	项目工程费的概算.....	6-57
表 6.2.5	鞍山市、本溪市小型灌区取水监测项目 PDM 评价.....	6-58
表 6.3.1	项目实施相关机构.....	6-60
表 6.3.2	实施内容和实施时间.....	6-61
表 6.3.3	项目工程费的概算.....	6-61
表 6.3.4	灌溉效率提高和剩余水量.....	6-61
表 6.3.5	本溪市关门山水库下游小型灌区参加型水管理水平提高项目 PDM 评价.....	6-62
表 6.4.1	项目实施相关机构.....	6-64
表 6.4.2	实施内容和实施时间.....	6-65

表 6.4.3	项目工程费用概算.....	6-65
表 6.4.4	剩余水量削减量.....	6-66
表 6.4.5	辽阳市灯塔灌区农业用水合理化项目 PDM 评价	6-67
表 6.5.1	各渠道的概算工程费（农业用水合理化工程项目）	6-69
表 6.5.2	各级渠道产生的剩余水量.....	6-69

图 目 录

图 1.4.1	太子河流域分类.....	6-4
图 2.1.1	二次委托现地调查地点.....	6-6
图 2.2.1	太子河 5 市全县（区）播种面积（2003 年）.....	6-8
图 2.2.2	太子河 5 市 全市播种面积变化情况（1997~2003 年）.....	6-8
图 2.2.3	太子河 5 市 全市总灌溉用水量变化情况（1997~2003 年）.....	6-8
图 2.2.4	太子河流域农业用地表水·地下水情况（2003 年）.....	6-9
图 2.2.5	太子河流域农林牧渔业用水量（2003 年）.....	6-9
图 2.2.6	太子河流域灌溉面积（2003 年）.....	6-9
图 2.3.1	太子河流域农业气候分类.....	6-12
图 2.4.1	水稻净用水量.....	6-14
图 2.4.2	玉米净用水量.....	6-14
图 2.4.3	蔬菜·果类净用水量.....	6-14
图 2.4.4	太子河流域灌溉效率分类.....	6-15
图 2.4.5	水稻用水定额比较.....	6-17
图 2.4.6	玉米用水定额比较.....	6-17
图 2.4.7	蔬菜·果类用水定额比较.....	6-17
图 2.4.8	2003 年太子河流域农林牧渔业用水量的季节变化.....	6-18
图 2.4.9	2003 年太子河流域农林牧渔业用水量不同月份比例.....	6-16
图 2.4.10	2003 年太子河流域农林牧渔业用水量的季节变化.....	6-19
图 2.4.11	2003 年灯塔·辽阳灌区取水量的合计情况.....	6-19
图 2.4.12	太子河下游灌区.....	6-20
图 2.4.13	2004 年太子河流域大型·中型灌区用水定额.....	6-21
图 2.4.14	地下水位季节变化观测位置.....	6-23
图 2.5.1	太子河流域灌区渠道砌衬比例.....	6-23
图 2.5.2	浑沙灌区管理处组织图.....	6-25
图 2.5.3	灯塔灌区管理处组织图.....	6-25
图 2.5.4	大、中型灌区水管理范围概念图.....	6-25
图 3.3.1	灯塔、辽阳灌区监测地点分布图.....	6-31
图 3.3.2	2005 年灯塔灌区各渠道区间流量损失比例.....	6-32
图 3.3.3	2005 年辽阳灌区各渠道区间流量损失比例.....	6-32
图 3.3.4	不同规模灌区的灌溉效率和流量损失.....	6-33
图 3.4.1	灯塔、辽阳灌区的水费.....	6-35
图 3.4.2	引入灌区节水措施补助金示意图（在省直水库情况下）.....	6-36

图 4.2.1	取水许可证、供水证的对象示意图.....	6-39
图 4.3.1	日本水权和中国取水许可证的设定实例.....	6-41
图 4.4.1	农业剩余水转换项目有关单位和个人的利害关系.....	6-48
图 5.1.1	太子河流域农业用水中存在的问题及其对策.....	6-49
图 5.2.1	筏窝水库下游地区的水利用情况.....	6-50
图 5.2.2	筏窝水库下游农业用水合理化转换项目示意图.....	6-50
图 5.2.3	不同规模灌区，不同渠系级别的节水效果.....	6-51
图 5.2.4	小型灌区节水项目的研究与实施.....	6-52
图 6.1.1	太子河流域农业用水试验性项目.....	6-54
图 6.1.2	试验性项目涉及的范围.....	6-54
图 6.2.1	鞍山市、本溪市小型灌区取水监测项目示意图.....	6-56
图 6.3.1	项目实施对象灌区.....	6-59
图 6.3.2	本溪市关门山水库下游小型灌区参与型水管理水平提高项目示意图.....	6-60
图 6.4.1	项目对象水渠道.....	6-63
图 6.4.2	辽阳市灯塔灌区农业用水合理化项目示意图.....	6-64
图 6.4.3	农业剩余水转换项目有关单位和个人的利害关系.....	6-66
图 6.5.1	工程项目对象水渠道.....	6-68

第 1 章 农业用水的计划方法

1.1 中国农业用水计划方法与日本之比较

中国正在制定灌溉计划标准《灌溉与排水工程设计规范》¹。该标准根据“适当的枯水概率（中国称灌溉设计保证率）”来决定“计划基准年”，再计算得出计划基准年的灌溉用水量，与日本的方法完全一样。

适合太子河流域的主要标准如表 1.1.1 所示。从表 1.1.1 可知，中国单位耕地用水量的计算方法和日本大致相同。与日本标准不同的是适当的枯水概率和灌溉效率值，以及确定计划基准年的方法。

枯水概率是根据国家政策决定的，灌溉效率是受该灌溉事业单位采用的设施、水管理方法左右的，所以我们认为中国方面的数据很合理。

另一方面，计划基准年的制定方法，特别是按概率处理大、中型灌区内灌溉用水的年用水定额，决定计划基准年的方法，与日本根据有效降雨量等进行概率处理，进而决定计划基准年的方法不同。日本是根据耕地每天用水需求决定计划基准年的。与此相反，中国方面重视全年总取水量，再决定计划基准年。虽然方法不同，但对需求量的计算结果几乎不会有影响。由此可见，双方对水资源的思考方法存在某些不同。

另外，中国根据灌溉面积的大小，将灌区分为大、中、小三类，具体分类如表 1.1.2 所示。

表 1.1.2 灌区分类

灌溉面积	≥30 万亩 (>20,000 ha)	30~1 万亩 (20,000~667 ha)	<1 万亩 (<667 ha)
类别	大型	中型	小型

注：1 亩 = 1/15 ha

1.2 中国的节水灌溉

鉴于严峻的水资源问题，中国正在制定针对节水灌溉的技术标准²。该标准要求水稻耕作采用浅水插秧间歇灌溉方式，并提倡田间耕作实施喷灌、微灌等节水灌溉方式。通过推行减少渗漏水（渠道内衬等的渗漏水处理）或进行合理的水管理，预计将会取得 20% 以上的节水效果。

1988 年 7 月公布的《中华人民共和国水法》第十五条规定：「在水源不足地区，应当采取节约用水的灌溉方式」。此后，该法律进行修订，并于 2002 年 10 月重新颁布。该法律第五十条明文规定：「各级人民政府应当推行节水灌溉方式和节水技术，对农业蓄水、输水工程采取必要的防渗漏措施，提高农业用水效率」，并进一步引进了鼓励发展节水农业用水的内容。通过实施该标准，中国的灌溉农业将更进一步向节水灌溉方式转变。

1 节水灌溉技术规范（Technical standard for water saving irrigation）《SL207-98》、1998 年 5 月 1 日。

2 灌溉与热电厂水工程设计规范（Code for design of irrigation and drainage engineering）《GB50288-99》、1999 年 8 月 1 日

表 1.1.1 适合太子河流域的中国农业用水计划标准

灌溉设计保证率

灌溉方法	地区	作物种类	灌溉设计保证率(%)
面积灌溉	半干燥、半湿润地区等	旱田	70 ~ 80
		水稻	75 ~ 85
喷洒式、小型灌溉	整个地区	各种作物	85 ~ 95

(参考) 在日本一般是把 1/10 概率作为计划基准年, 按「灌溉设计保证率」的说法则相当于 90%。

计划基准年的决定方法

1 万亩以上灌溉区
把计算用水量作为年份统计对象, 算出灌溉用水的年定额, 选定符合灌溉设计保证率的 2、3 个年份, 并在 2、3 个年份中选出用水分配最严格的年份作为计划基准年。
1 万亩以下灌溉区
选定 2、3 个符合灌溉设计保证率的年份, 从灌溉期的雨量中算出用水量, 并采用用水分配最严格的年份作为计划标准年。

(参考) 在日本是以概率算出灌溉期的总有效雨量、总雨量、连续干旱的天数等, 并采用认为最接近上述 1/10 概率的年份, 作为计划标准年。

灌溉用水量的计算方法

1. 根据彭曼水面蒸发计算公式 (在水稻方面也要考虑渗透量), 从生产地区或附近地区的实际测量值以及有效雨量、种植方法、土壤性质等因素考虑, 决定菜田单位灌溉用水量。
2. 考虑蒸发与凝结的交替现象算出净用水量。
3. 用灌溉率 (灌溉用水系数) 除以净用水量, 算出灌溉用水量。

(参考) 与日本相同。

灌溉效率的标准

用 $\eta = \eta_s \eta_f$ (η : 灌溉用水系数、 η_s : 渠道水利用系数、 η_f : 田间水利用系数) 表示。
采用的数值应按照下列情形设定。

渠道水利用系数				田间水利用系数		
灌溉面积 (万亩)	>30	30~1	<1	田间种类	水田	旱田
η_s 最小值	0.55	0.65	0.75	η_f 最小值	0.95	0.90

灌溉用水系数			
灌溉面积 (万亩)	>30	30~1	<1
η 最小值	0.50	0.60	0.70

注: 中国是按照灌溉面积来划分灌溉区的, 如下所示。

>30 万亩	30~1 万亩	<1 万亩
大型	中型	小型

(参考) 日本的灌溉率主要是以水田和旱田来设定的, 如下所示。

水田	送水损失率	供水用量管理	灌溉效率
	5~15%	5~10%	75~90%
旱田		适用效率	运送损失率
	喷洒灌溉	80~90%	5~10%
	地表灌溉	70%	5~10%
			灌溉效率
			70~85%
			60~65%

出处: 灌溉与排水工程设计规范《GB50288-99》、及 JICA 调查团

1.3 太子河流域农业用水的计划方法

辽宁省在制定灌溉计划时，也采取以上述《灌溉与排水工程设计规范》为基准，根据灌溉计划的大小，制定包括当地农业水利科研成果等在内的计划方法。

(1) 大、中型灌区的计划方法

大型、中型灌区灌溉计划基准年的制定方法应该采用以上所述标准《灌溉与排水工程设计规范》，其它代用的标准还有「水稻灌溉制度简易算法」。该「简易算法」通过以下方法进行：

- 1) 在灌区或者是临近水的地方，实际测量水稻生长期的“降雨量和有效雨量”、“有效雨量和灌溉用水年度定额”，并事先制作十几年的关系图。
- 2) 用概率处理即将采用的降雨观测站水稻生长期降雨量数据，选出三年接近灌溉设计保证率的结果。
- 3) 就已经选出的三年结果，进行实际用水量计算，再将用水分配最严峻的一年作为计划基准年，计算其净用水量，并用灌溉效率计算粗用水量，并制定出渠道设施等的灌溉计划。

太子河流域灌区的主要农作物是水稻，水稻是需要灌溉用水量最多的作物。由此可以断定，针对水稻进行简易计算的方法是十分有效的。在太子河流域降雨特征中，正常年份5月和9、10月左右降雨量多属正常特征。尽管水稻生长期內总降雨量充沛，但在水稻耕作需水量最多的平整水田期1~5月份降雨量少的年份，对于农业来说，便相当于旱年了。所以，在用简易算法设定计划基准年时，在对水稻生长期总降雨量进行概率处理后，再用实际降雨类型计算用水量是非常重要的，也是合理的。

(2) 小型灌区的计划方法

一般情况下，不进行小型灌区降雨等概率计算，通常的做法是以附近灌区的实际数据等作参考，制定概略性计划。因为灌溉面积很小，不足1万亩（约667 ha），所以可以断定：依靠计划精度估算出来的水利设施建设费的上下差额也很小。即使采取概略性研究方法，在进行设施设计过程中，也不会出现问题。

1.4 辽宁省农业用水定额

辽宁省于 2003 年制定了与农业用水相关的用水定额³。该用水定额是作为辽宁省取水许可管理、取水计划、用水和节水的评价标准制定的。根据气候特点，以市行政区为单位，将辽宁省分为 5 个地区，各地区分别由其代表灌区数据等决定的。按照这一划分，太子河流域属“辽河中下游平原地区（II）”和“辽东山丘地区（IV）”（参照图 1.4.1），主要灌溉作物的用水定额如表 1.4.1 所示。在这里，表中所示的“渠灌”是指在取地表水后，通过渠道将水输送到耕地的灌溉方式。所谓“井灌”，则指汲取地下水灌溉附近耕地的灌溉方式。与“井灌”相比，“渠灌”采用渠道输水，所以灌溉效率较低。其它灌溉用水以及与林牧渔业有关的详细用水定额示于表 1.4.2。



图 1.4.1 太子河流域分类

表 1.4.1 主要农作物灌溉用水定额

代码	行业	作物名称	保证率 (%)	单位	灌溉方式	灌溉分类	定额	
							壤质土	粘质土
A0101	农业	水稻	75	m ³ /亩	渠灌	II	850	750
						IV	750	710
		苞米	50	m ³ /亩	井灌	II	700	650
						IV	650	600
		菜地 (大地)	75	m ³ /亩	微灌灌溉	II	420	380
						IV	120	110

资料来源：辽宁省地方标准 《辽宁省行业用水定额》

³ 辽宁省地方标准 《辽宁省行业用水定额》《DB21/T1237-2003》、2003 年 7 月 20 日

表 1.4.2 适合太子河流域的中国农业用水定额

编码	行业	作物名称	保证率 (%)	单位	灌溉方式	灌溉划分	定额	
							壤质土	粘质土
A0101	农业	水稻	75	m ³ /亩	渠灌	II	850	750
						IV	750	710
				m ³ /亩	井灌	II	700	650
						IV	650	600
		小麦	75	m ³ /亩	井灌	II	160	150
				m ³ /亩	喷洒灌溉	II	100	90
		玉米	50	m ³ /亩	井灌	II	140	130
						IV	120	110
		菜田 (保护地)	95	m ³ /亩	井灌	II	600	550
						IV		
				m ³ /亩	小型灌溉	II	420	380
						IV		
		菜田 (露地)	75	m ³ /亩	井灌	II	450	400
						IV	400	350
				m ³ /亩	喷洒灌溉	II	260	220
						IV	220	200
		苹果梨	75	m ³ /亩	井灌	II	140	
						IV	120	
				m ³ /亩	小型灌溉	II	60	
						IV	50	
葡萄	75	m ³ /亩	井灌	II	240			
				IV	220			
		m ³ /亩	小型灌溉	II	120			
				IV	80			
牧草	75	m ³ /亩	喷洒灌溉	II	200~300			
			IV					
芦苇	75	m ³ /亩	渠灌	II	500	480		
其他经济作物	75	m ³ /亩	井灌	II	180	160		
				IV	160	140		
		m ³ /亩	喷洒灌溉	II	130	120		
				IV	110	100		
A201	林业	育苗	75	m ³ /亩	井灌	II	280	
						IV	250	
		短期育林	75	m ³ /亩	井灌	II	30	
						IV	20	

编码	行业	名称	单位	定额
A301	畜牧饲养放牧业	大型家畜 (牛)	0/头/日	60~70 (集中饲养)、40~50 (放牧)
		小型家畜	猪	30~40 (集中饲养)、20~30 (放牧)
			羊	10~15
A0302	家禽饲养业	家禽	0/只/日	0.5~1.0 (鸡、鸭)
A0401	淡水渔业	淡水养殖	m ³ /亩	500

资料来源：辽宁省地方标准、行业用水定额《DB21/T1237—2003》

第 2 章 太子河流域农业用水现状

2.1 二次现地委托调查

截至 2005 年现在为止，包括跨流域灌区在内，太子河流域共有大型灌区 2 个；中型灌区 11 个；小型灌区约 80 个。我们对其中取样调查数据比较全的 24 个灌区（大型 2 个、中型 4 个、小型 18 个）进行了调查。就可掌握的部分编制了灌区计划书。为了调查雨水农业现状，作为抽样调查，我们对 10 个地区进行了作物收成调查。受调查的灌区和雨水农业区域位置如图 2.1.1 所示。本调查结果已经被有效用于太子河流域农业用水调查中。

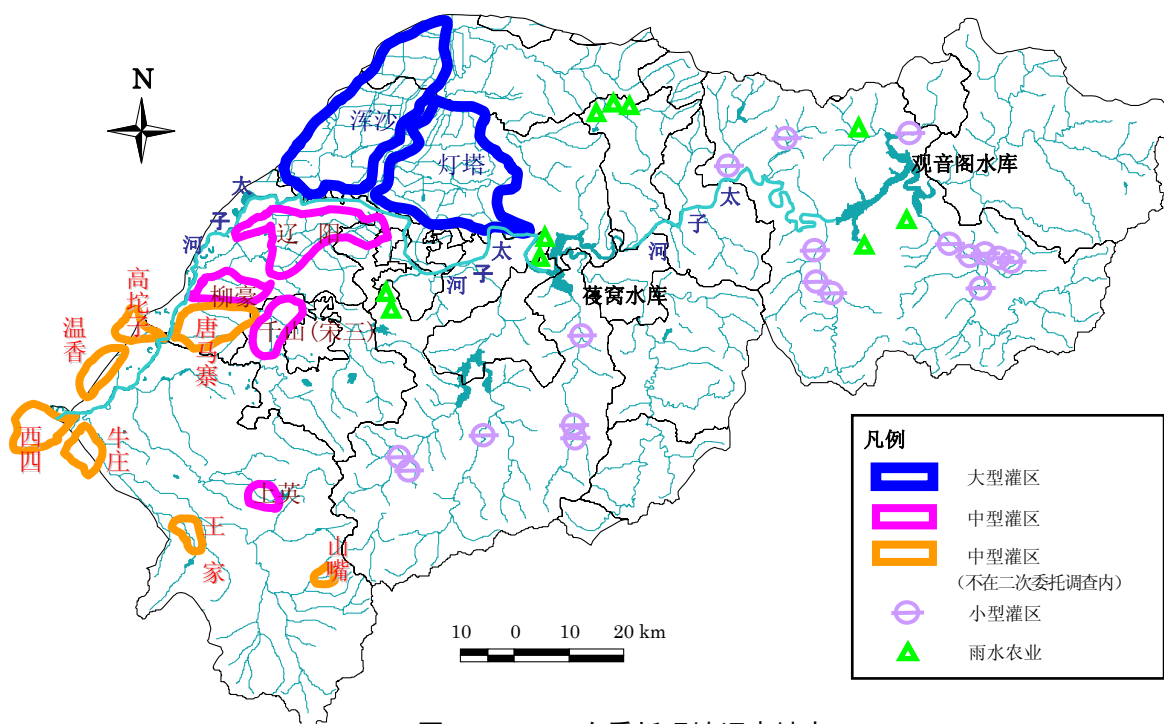


图 2.1.1 二次委托现地调查地点

灌溉农业、雨水农业的主要调查项目如下。

(a) 灌溉农业

- 灌区一般信息（名称、位置、水源）
- 灌溉设施概要（取水设施、渠道、分水/量水建筑物）
- 运营管理办法
- 耕作形式
- 灌溉效率、取水量
- 灌溉项目计划书的收集

(b) 雨水农业

- 过去 5 年期间（1999 年~2003 年）主要作物的播种面积、产量、单位产量

2.2 太子河流域农业的特征

2003年太子河流域五城市所管辖全部县(区)级行政区的主要农作物播种面积如图 2.2.1 所示。在这里,全部县(区)级行政区是指包括太子河流域以外的面积在内的县(区)总体面积。在太子河流域内外,大面积种植了玉米、水稻、蔬菜、果类。其中水稻全部采用灌溉,其他作物则是灌溉农业、雨水农业兼或进行。另外,灌溉面积占总播种面积的 30~40%。

从 1997 年开始至 2003 年为止,从太子河流域五市所有播种面积来看,出现了面积逐渐减少的趋势(图 2.2.2)。由于耕地面积减少,全市灌溉用水量也呈减少态势(图 2.2.3)。

图 2.2.4 表示 2003 年太子河流域内农业用水中地表水、地下水的取水量。在平原地带,地下水的使用比例不断增加,以葭窝水库为大中型灌区水源的辽阳市,其地表水所占比例也比较大。

图 2.2.5 是 2003 年太子河流域内按类别划分的农林牧渔业的用水量。在太子河流域内的农林牧渔业用水量之中,大部分为灌溉用水。特别是辽阳市辽阳县、灯塔市,拥有大、中型灌区,由于灌溉农业发达,所以大量取水用于水稻种植灌溉用水。

图 2.2.6 表示 2003 年太子河流域内的灌溉面积。通过图 2.2.5 和图 2.2.6 可以看出,在水稻种植面积大的地区,灌溉用水也呈大量使用、大量消耗之势。有关 2003 年太子河流域内农林牧渔业用水的水量、面积及牲畜头数、水分配定额的情况,如表 2.2.1 所示。

2.3 太子河流域农业气候分类及数据

在太子河流域农业气候数据中,本次调查收集到的数据如下所示:

- 月平均标准蒸发量 (ET_0) (沈阳市、本溪市, 1951-1989 的年平均值)
- 太子河流域 5 天降雨量 (14 个观测站, 1984-2003 年)

太子河流域根据县(区)级行政区划,大致可以划分为平原地区 and 山丘地区(见图 2.3.1)。在平原地区,有大、中型灌区;在山丘地区,零散分布一些小型灌区。利用以上已收集到的数据,将太子河流域的农业气候划分为平原和山丘两个部分,在此基础上,对上述数据进行如下处理。

ET_0 : 将沈阳市的数据作为平原地区的 ET_0 , 将本溪市的数据作为山丘地区的 ET_0 。

降雨量: 对水稻生长期(5月26日~9月25日)的总降雨量进行概率处理,并将最接近 75% 降水量的该年降水量作为基准年。参照大型灌区(浑沙灌区、灯塔灌区)设计书中采用的水稻生长期总降雨量和有效雨量的关系,计算得出各观测地点的有效降雨量。

以上所述的 ET_0 、有效雨量如表 2.3.1 所示。

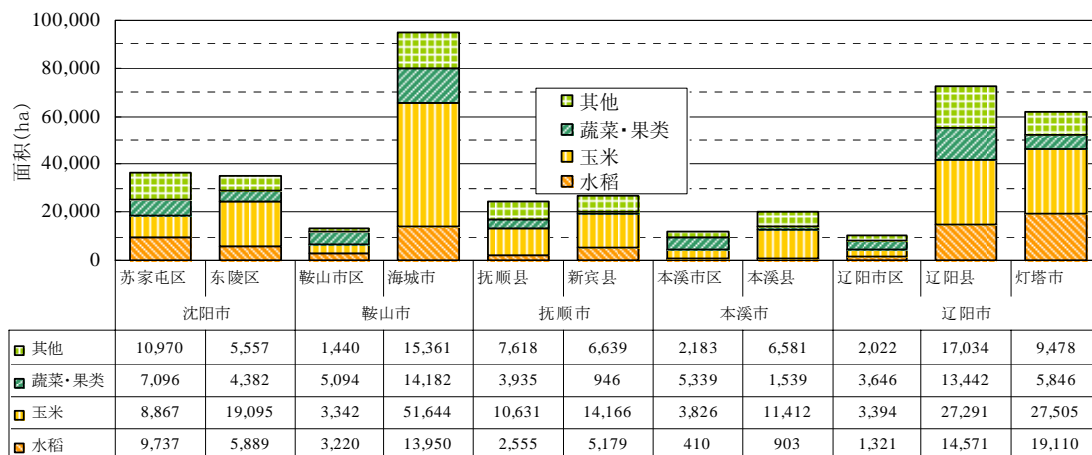


图 2.2.1 太子河 5 市全县（区）播种面积（2003 年）

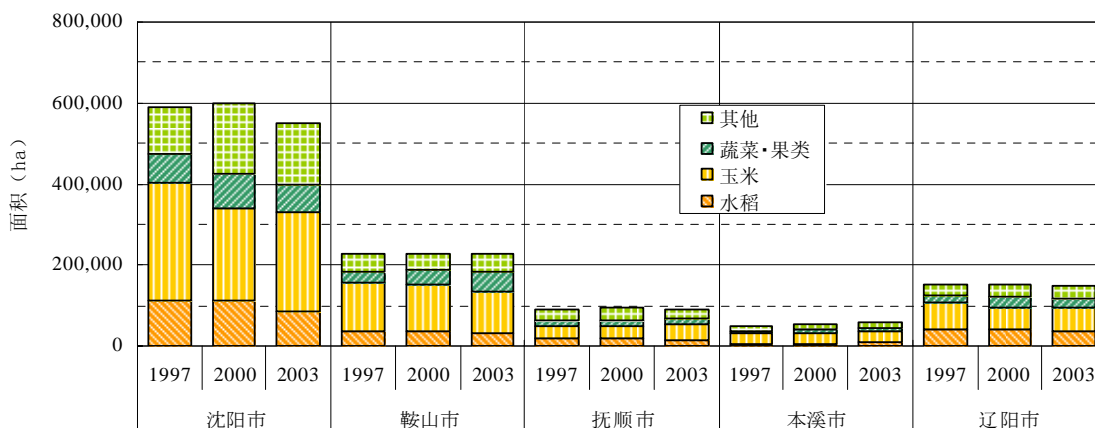


图 2.2.2 太子河 5 市 全市播种面积变化情况（1997~2003 年）

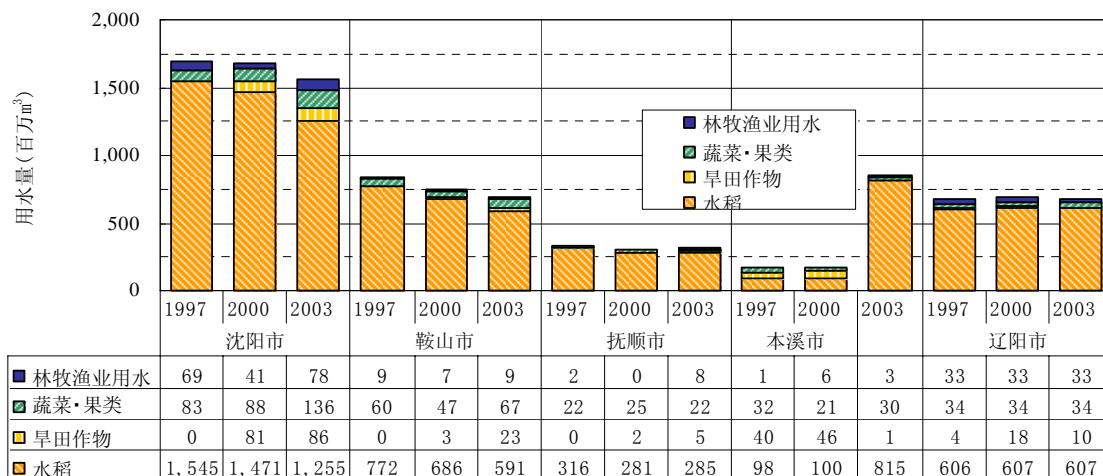


图 2.2.3 太子河 5 市 全市总灌溉用水量变化情况（1997~2003 年）

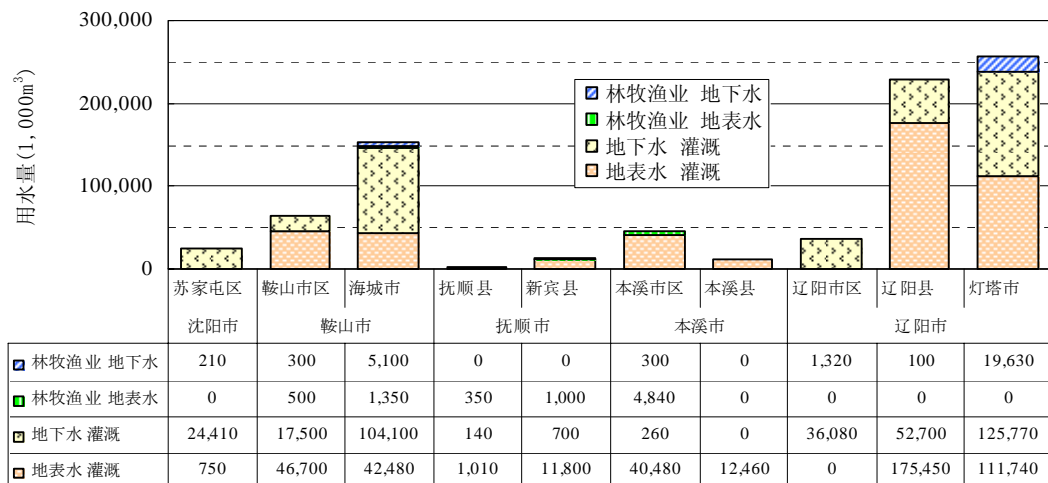


图 2.2.4 太子河流域农业用地表水·地下水情况 (2003年)

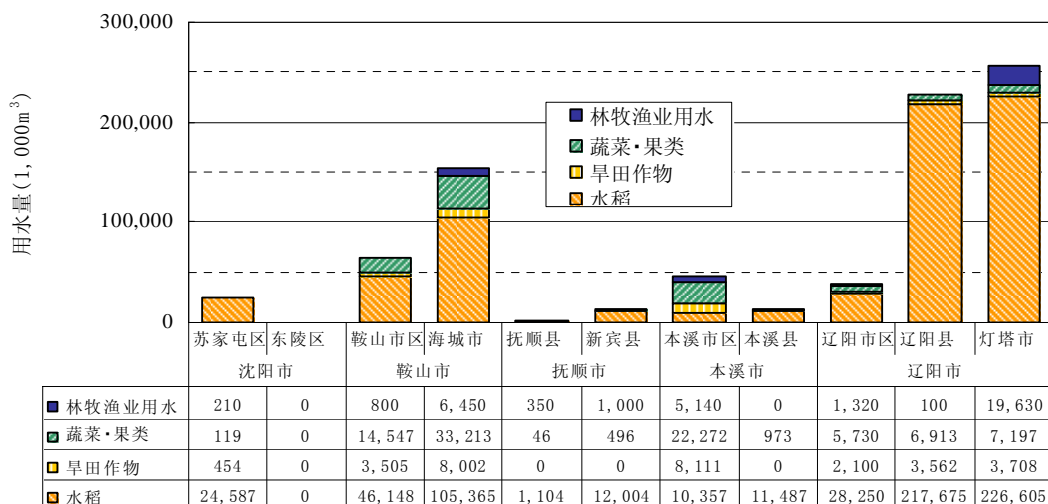


图 2.2.5 太子河流域农林牧渔业用水量 (2003年)

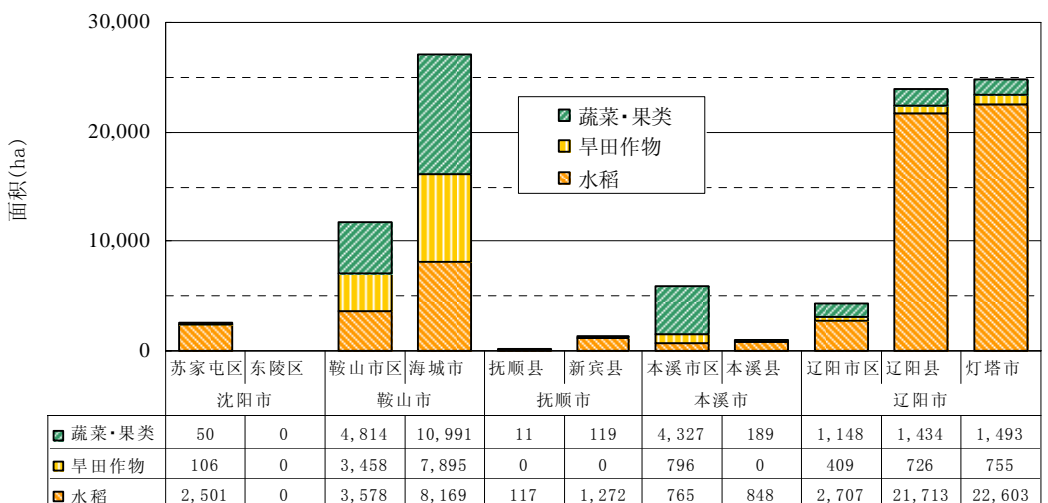


图 2.2.6 太子河流域灌溉面积 (2003年)

表 2.2.1 2003 年太子河流域农林牧渔业

2003年太子河流域农林牧渔业用水量

		灌溉			林业	畜牧			渔业	
		水稻	旱田作物	蔬菜、果类	育苗	大家畜	小家畜		家禽	淡水养殖 (不含水库湖泊)
							猪	羊		
		(1,000m3)	(1,000m3)	(1,000m3)	(1,000m3)	(1,000m3)	(1,000m3)	(1,000m3)	(1,000m3)	
沈阳市	苏家屯区	24,587	454	119	41	9	33	2	56	69
	东陵区	-	-	-	-	-	-	-	-	-
鞍山市	鞍山市郊区	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	千山区	46,148	3,505	14,547	31	50	219	21	159	321
	海城市	105,365	8,002	33,213	243	520	1,158	85	1,712	2,732
抚顺市	抚顺县	1,104	-	46	31	70	117	33	58	41
	新宾县	12,004	-	496	290	217	160	128	66	138
本溪市	本溪市郊区	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	平山区	152	194	4,445	4	10	16	10	19	1
	溪湖区	3,830	-	7,990	201	96	185	33	129	5
	明山区	2,448	-	5,202	28	28	88	33	70	3
	南芬区	3,927	7,918	4,636	328	1,014	1,444	870	456	68
	本溪县	11,487	-	973	-	-	-	-	-	-
丹东市	凤城市	-	-	-	-	-	-	-	-	-
辽阳市	弓长岭区	3,370	-	1,330	-	-	-	-	-	-
	太子河区	23,770	2,006	4,204	160	138	363	54	253	352
	宏伟区	1,110	94	196	-	-	-	-	-	-
	辽阳县	217,675	3,562	6,913	7	8	12	2	9	61
	灯塔市	226,605	3,708	7,197	909	520	1,937	406	957	14,902
合计		683,582	29,442	91,506	2,271	2,679	5,734	1,678	3,944	18,694

2003年太子河流域农林牧渔业用水量面积、畜牧数量

		灌溉			林业	畜牧			渔业	
		水稻	旱田作物	蔬菜、果类	育苗	大家畜	小家畜		家禽	淡水养殖 (不含水库湖泊)
							猪	羊		
		(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(1,000头)	(1,000头)	(1,000只)	(ha)	
沈阳市	苏家屯区	2,501	106	50	10	0.4	3.1	0.5	204.7	9
	东陵区	-	-	-	-	-	-	-	-	-
鞍山市	鞍山市郊区	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	千山区	3,578	3,458	4,814	7	2.5	20.0	4.6	579.0	43
	海城市	8,169	7,895	10,991	58	25.9	105.8	18.7	6,252.6	364
抚顺市	抚顺县	117	-	11	7	3.5	10.7	7.2	213.0	5
	新宾县	1,272	-	119	69	10.8	14.6	28.1	242.1	18
本溪市	本溪市郊区	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	平山区	11	19	864	1	0.5	1.5	2.3	69.9	0
	溪湖区	283	-	1,552	48	4.8	16.9	7.3	471.8	1
	明山区	181	-	1,011	7	1.4	8.0	7.2	256.1	0
	南芬区	290	777	901	78	50.5	131.8	190.7	1,666.2	9
	本溪县	848	-	189	-	-	-	-	-	-
丹东市	凤城市	-	-	-	-	-	-	-	-	-
辽阳市	弓长岭区	336	-	276	-	-	-	-	-	-
	太子河区	2,371	409	872	38	6.9	33.1	11.8	923.8	47
	宏伟区	111	19	41	-	-	-	-	-	-
	辽阳县	21,713	726	1,434	2	0.4	1.1	0.4	34.1	8
	灯塔市	22,603	755	1,493	216	25.9	176.9	89.0	3,494.3	1,987
合计		64,384	14,164	24,616	541	133	524	368	14,408	2,492

2003年太子河流域有关农林牧渔业用水量定额

		灌溉			林业	畜牧			渔业	
		水稻	旱田作物	蔬菜、果类	育苗	大家畜	小家畜		家禽	淡水养殖 (不含水库湖泊)
							猪	羊		
		(mm/年)	(mm/年)	(mm/年)	(mm/年)	(l/头/日)	(l/头/日)	(l/头/日)	(l/只/日)	(mm/年)
沈阳市	苏家屯区	983	426	239	420	55.0	30.0	12.5	0.75	750
	东陵区	-	-	-	-	-	-	-	-	-
鞍山市	鞍山市郊区	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	千山区	1,290	101	302	420	55.0	30.0	12.5	0.75	750
	海城市	1,290	101	302	420	55.0	30.0	12.5	0.75	750
抚顺市	抚顺县	944	-	418	420	55.0	30.0	12.5	0.75	750
	新宾县	944	-	418	420	55.0	30.0	12.5	0.75	750
本溪市	本溪市郊区	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	平山区	1,354	1,019	515	420	55.0	30.0	12.5	0.75	750
	溪湖区	1,354	1,019	515	420	55.0	30.0	12.5	0.75	750
	明山区	1,354	1,019	515	420	55.0	30.0	12.5	0.75	750
	南芬区	1,354	1,019	515	420	55.0	30.0	12.5	0.75	750
	本溪县	1,354	1,019	515	-	-	-	-	-	-
丹东市	凤城市	-	-	-	-	-	-	-	-	-
辽阳市	弓长岭区	1,003	491	482	-	-	-	-	-	-
	太子河区	1,003	491	482	420	55.0	30.0	12.5	0.75	750
	宏伟区	1,003	491	482	-	-	-	-	-	-
	辽阳县	1,003	491	482	420	55.0	30.0	12.5	0.75	750
	灯塔市	1,003	491	482	420	55.0	30.0	12.5	0.75	750
合计		17,232	8,180	6,664	5,040	660	360	150	9	9,000

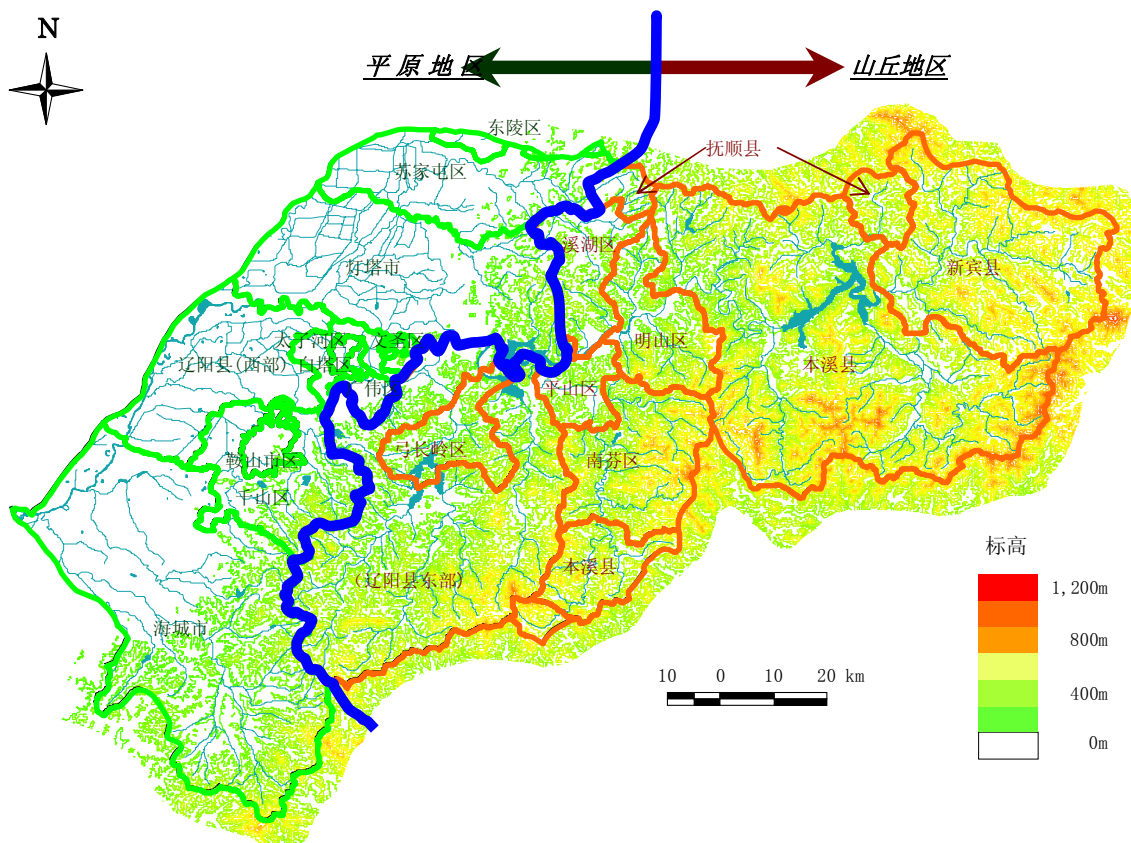


图 2.3.1 太子河流域农业气候分类

另外，水稻生长期的 ET_o 平均值和有效降雨量如表 2.3.2 所示，平原地区与山丘地区相比，水蒸发量大、降雨量少、灌溉用水量不断增加。使用上述 ET_o 、有效降雨量，计算得出 2.4 节所述的纯灌溉用水量。

表 2.3.2 水稻生长期（26/5-25/9）的 ET_o 和有效降雨量

	平均 ET_o (mm/day)	有效雨量(mm)
平原地区	3.73	253.1
山丘地区	3.53	271.8

资料来源：JICA 调查团

2.4 太子河流域灌溉用水定额和取水量

2.4.1 不同农作物类的纯灌溉用水量

(1) 水稻的净用水量

水稻是农作物中需水量最多的作物，而且作为主食也是深受人们喜爱的作物。因此，中国很盛行水稻种植研究。除了一直沿袭使用的湛水深外，最近还出现了“浅湿灌溉”、“控制灌溉”、“优化灌溉”等具有节水和增产双重效果的灌溉方式。特别是“浅湿灌溉”，是辽宁省发明的种植方法，在辽宁省广泛推广。“浅湿灌溉”是一种间歇性灌溉方式，与以往传统的湛水深相比，要求水管理更加细致。水稻各生长期的湛水深如表 2.4.1 所示。

表 2.4.1 浅湿灌溉的潜水深度

	成活期	分蘖			孕穗期	抽穗、 开花期	灌浆期	黄熟期
		初期	旺盛期	末期				
水深(mm)	10-30	0-30	0-30	中度干旱	20-40	10-40	0-30	落水

资料来源：《水稻灌溉理论与技术》、中国水利水电出版社、ISBN 7-80124-784-1

据采访调查显示，在太子河流域正在广泛实施“浅湿灌溉”，特别是位于茭窝水库下游的大中型灌区，水管理实施恰到好处。情况的另一方面，是散在于山丘之间的小型灌区，其灌溉设施、水管理体制都很简单，虽然正在实施“浅湿灌溉”，但很难说做得很周密。

因此，关于大、中型灌区所处的平原地区，我们采用“浅湿灌溉”方式计算出净用水量；小型灌区散在的山丘地区，则采用“浅湿灌溉”和“潜水灌溉”的中间状态计算出净用水量。另外，山丘地区与平原地区相比，耕作时间要延迟 5 天，这一差异的结果是，大、中型灌区的平原地区在 5 月 6 日~31 日期间平整水田、插秧；小型灌区所在的山丘地区，则是在 5 月 26 日~6 月 5 日期间平整水田、插秧。具体结果如图 2.4.1 和表 2.4.2 所示。

(2) 旱田作物的净用水量

通过图 2.2.4 可以了解到，在太子河流域内，旱田作物灌溉用水量所占比例非常小。旱田作物基本是靠自然降雨生长的，灌溉水的意义仅在于气候干燥时的补水。

采访调查的结果是，在太子河流域，玉米占灌溉旱田作物的大部分，于是我们将玉米作为旱田作物的代表性作物，分别计算出平原地区和山丘地区的净用水量。玉米生长期从 4 月中旬起直至 10 月中旬，本计算是按照山丘地区与平原地区相比，耕作期延迟 5 天左右进行的。得出的结果如图 2.4.2 和表 2.4.3 所示。

(3) 蔬菜、瓜类的净用水量

蔬菜、瓜类的用水量占太子河流域灌溉用水量的 14%。虽然有一些塑料大棚，但基本从春天开始一直到秋天，始终使用灌溉用水露天栽培，在冬季进行温室栽培。塑料大棚几乎都是以农户为单位的小规模生产，冬季从小型水井中取水栽培。

因此，冬季温室栽培蔬菜、瓜类所需水量非常小，可以无视。而且，从 4 月下旬开始直到 9 月末都有种植。另外，我们是按山丘地区与平原地区对比，耕作期延迟 5 天左右计算的净用水量。得出结果如图 2.4.3 和表 2.4.2 所示。

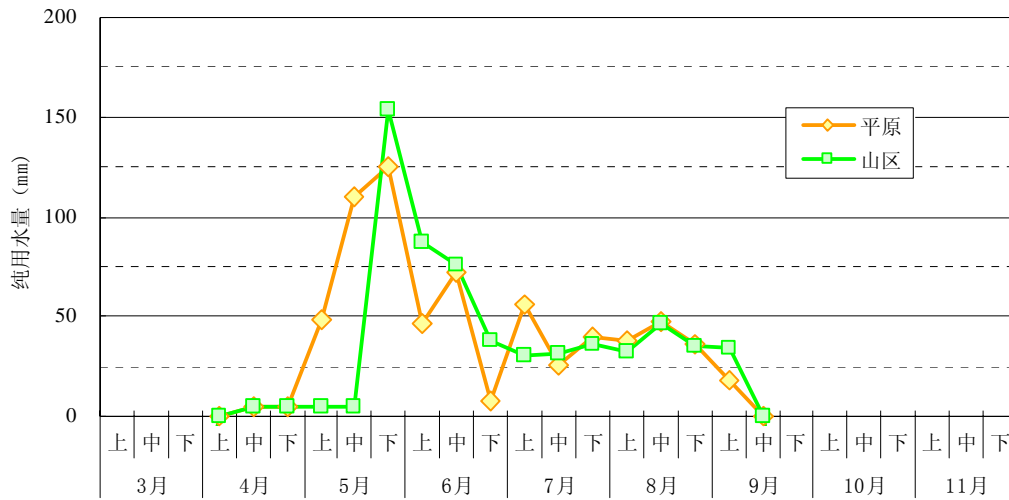


图 2.4.1 水稻净用水量

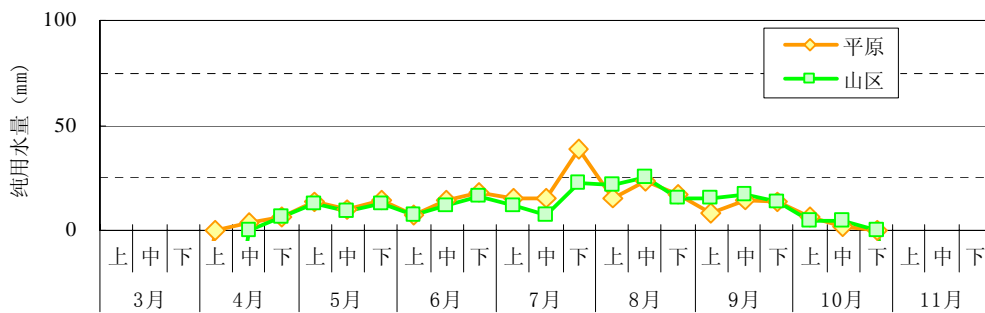


图 2.4.2 玉米净用水量

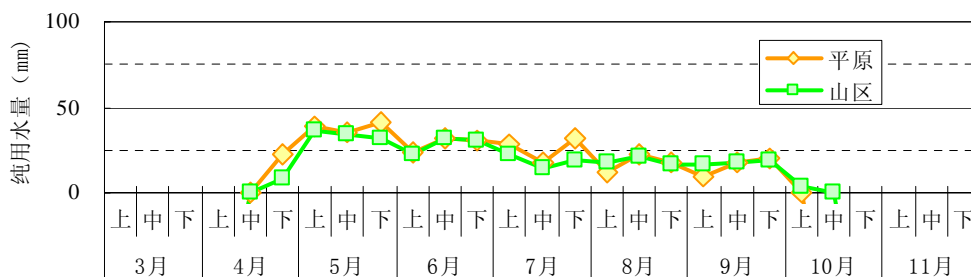


图 2.4.3 蔬菜·果类净用水量

表 2.4.2 田间单位用水量

(单位: mm)

	4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			合计
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
水稻																						
平原	-	4.5	4.5	47.9	110.3	124.9	46.5	71.8	7.9	56.3	25.9	39.5	37.6	47.5	35.7	18.2	-	-	-	-	-	679.0
山区	-	4.5	4.5	4.5	4.5	153.9	86.8	75.5	37.9	30.6	31.5	36.4	32.5	46.2	34.6	34.4	-	-	-	-	-	618.4
玉米																						
平原	-	3.8	6.6	13.1	10.0	14.1	7.3	14.0	17.7	15.1	15.1	38.3	15.0	23.5	16.7	8.4	14.7	13.6	5.9	1.9	-	254.8
山区	-	-	6.2	12.4	9.2	12.5	7.4	11.5	16.4	11.8	7.4	22.4	21.8	25.4	14.9	15.6	17.2	13.3	4.2	4.4	-	233.9
蔬菜、果类																						
平原	-	-	22.9	39.0	35.3	41.5	23.8	31.8	30.8	27.8	17.2	32.2	11.9	21.9	17.8	9.1	17.2	19.5	-	-	-	399.6
山区	-	-	8.0	36.3	34.6	32.3	22.6	31.7	30.7	21.9	13.7	18.5	17.9	21.6	15.9	16.5	18.0	18.9	4.0	-	-	363.0

2.4.2 灌溉用水的用水定额 (理论值)

针体灌溉效率, 根据上一节计算得出的净用水量, 计算单位面积的用水定额。在这种情况下, 兼顾了太子河流域内大、中、小型灌区的分布, 并按图 2.4.4 所示, 对太子河流域进行了分类。灌溉效率是按表 1.1.1 的基准划定了灌区之后, 再根据设备老化等因素, 分别将降低五个百分点后的数值视作现状值。各灌溉效率和用水定额如表 2.4.3 所示。

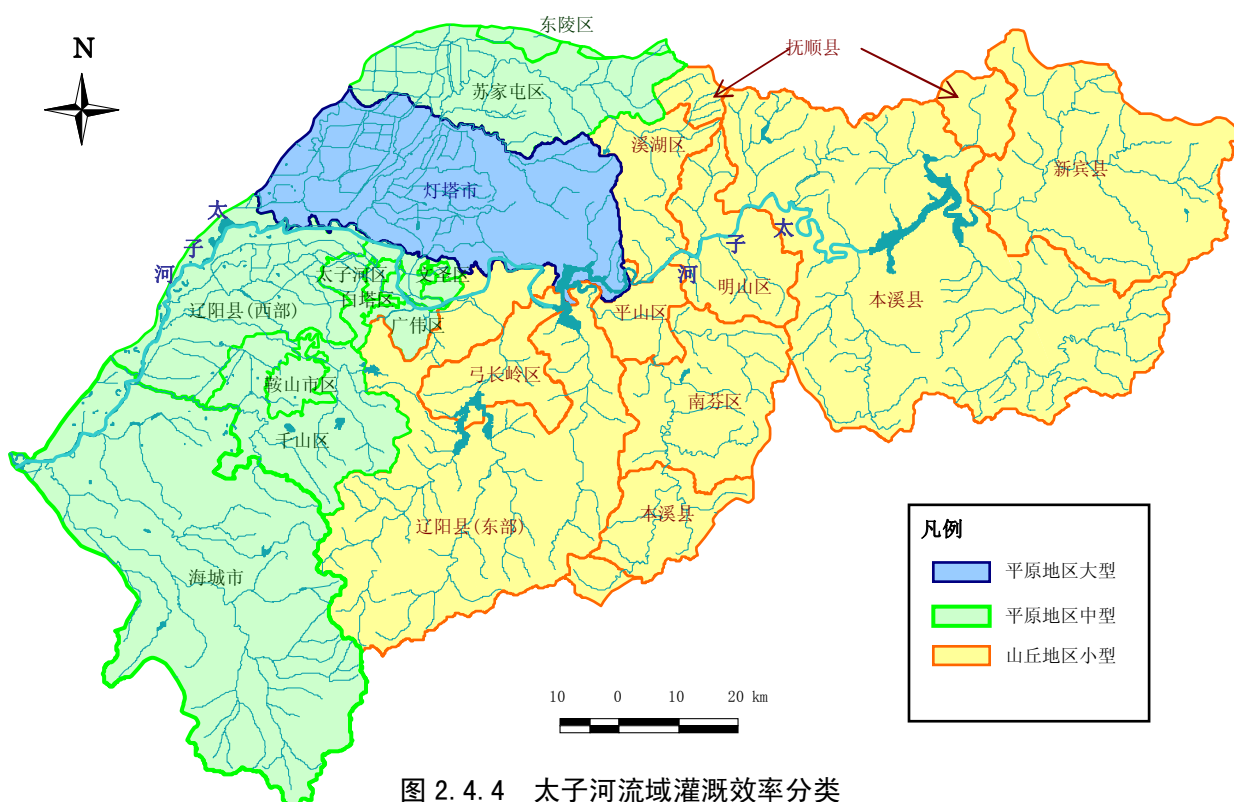


图 2.4.4 太子河流域灌溉效率分类

表 2.4.3 太子河流域灌溉效率和用水定额

分类		灌溉效率	用水定额 (mm) (括弧内为 m ³ /亩)		
			水稻	旱田谷物	蔬菜、瓜类
平原地区	大型	45%	1,509 (1,006)	566 (377)	888 (592)
	中型	55%	1,234 (823)	463 (309)	727 (485)
山丘地区	小型	65%	951 (634)	360 (240)	558 (372)

资料来源: JICA 调查团

将计算得出的用水定额(亦称“计算用水定额”)和辽宁省地方标准《辽宁省行业用水定额》中的用水定额进行比较,其结果如图 2.4.5~2.4.7 所示。

图中所示用水定额有一定范围,表现出该市内灌溉方式、农业气象等不同产生的差异。

水稻的用水定额中“行业用水定额”和“计算用水定额”五市数值几乎完全相等,据此可以断定所需水量已经得到保证。

就旱田作物(玉米),五市的“行业用水定额”数值几乎都只有“计算用水定额”的一半左右。在太子河流域,旱田作物仅只依靠天水即可栽培。但是,一般地说,旱田作物由于供水量不同,单位面积产量变化很大。如果目标指向提高单位面积产量的话,我们认为,“行业用水定额”数据最好要高于“计算用水定额”。

蔬菜、瓜类的用水定额中五城市的“行业用水定额”和“计算用水定额”数据几乎完全一样,据此判断所需水量可以得到保证。

2.4.3 太子河流域农林牧渔业用水量的季节变化

2003 年太子河流域农林牧渔业用水量的季节变化情况如图 2.4.8 和表 2.4.4 所示。5 月至 8 月期间,大量使用灌溉用水,特别是水稻种植引起的季节性用水量变化很大。图 2.4.9 显示的是 2003 年农林牧渔业用水量不同月份的比例,通过该图可知水田平整土地期间的 5 月份,取水量相当于全年取水量的 36%,5 月至 8 月取水量超过 90%以上。

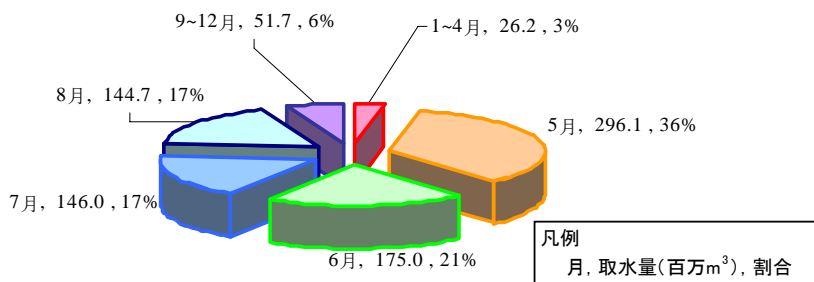


图 2.4.9 2003 年太子河流域农林牧渔业用水量不同月份比例

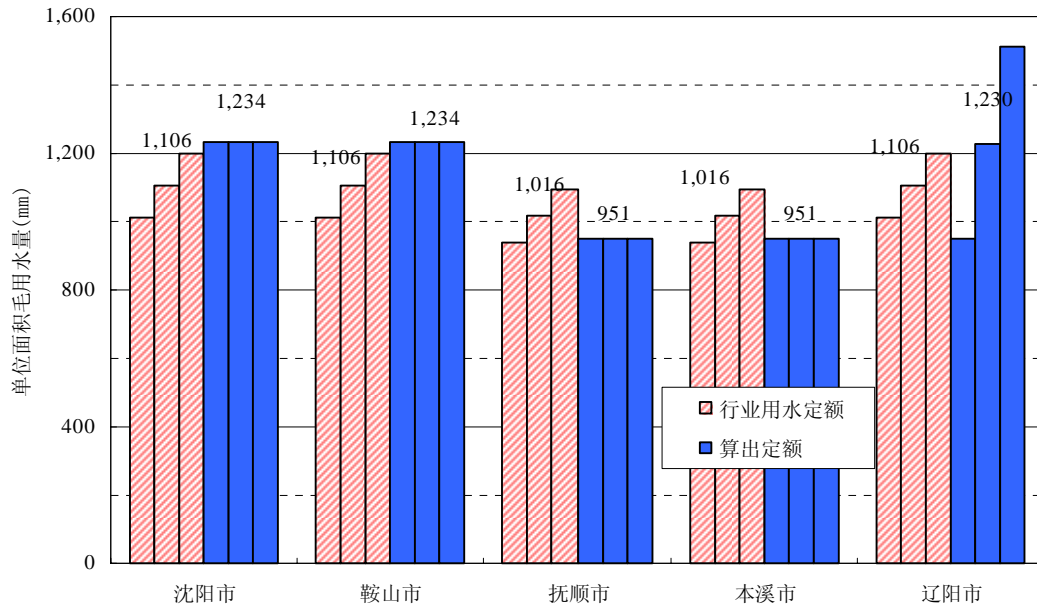


图 2.4.5 水稻用水定额比较

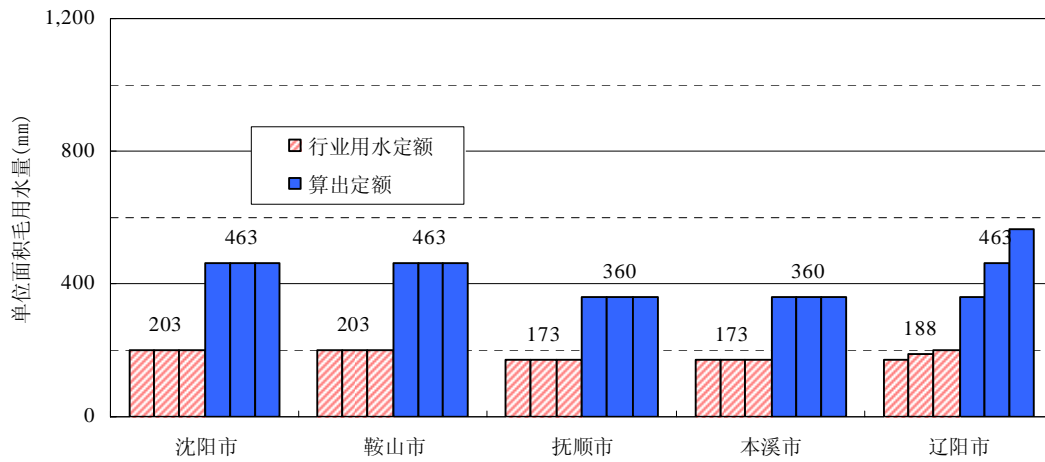


图 2.4.6 玉米用水定额比较

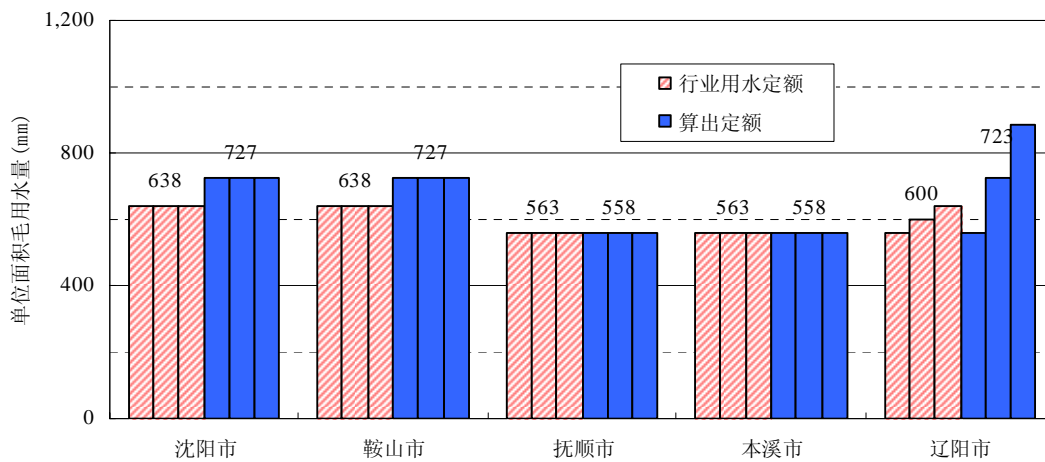


图 2.4.7 蔬菜·果类用水定额比较

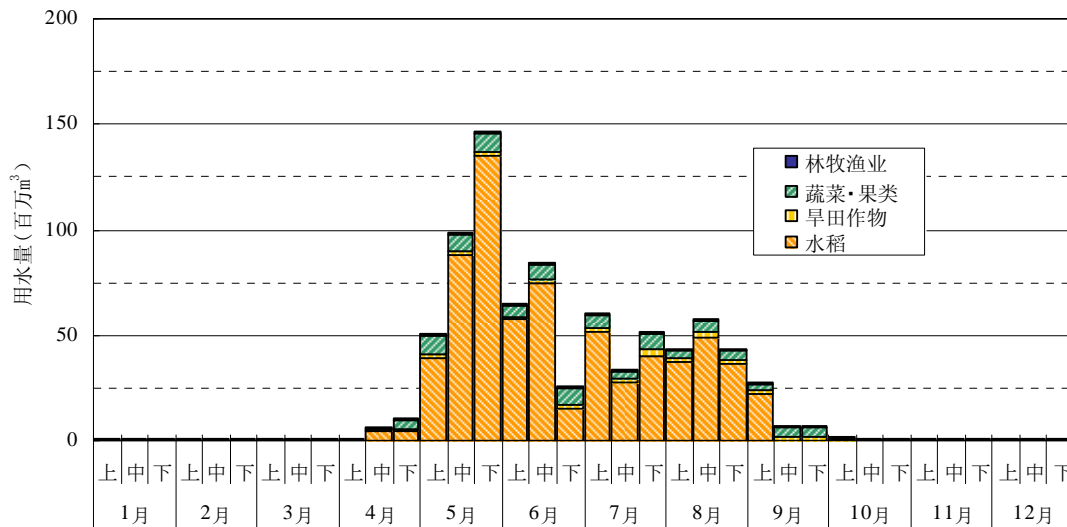


图 2.4.8 2003 年太子河流域农林牧渔业用水量的季节变化

表 2.4.4 2003 年太子河流域农林牧渔业用水量的季节变化

(单位: 1,000m³)

	1月			2月			3月			4月			5月			6月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
水稻	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	4.6	39.0	88.2	135.3	57.4	74.7	15.2
旱田作物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	0.8	1.5	1.2	1.6	0.9	1.6	2.1
蔬菜、果类	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.2	9.0	8.3	9.1	5.5	7.5	7.3
林牧渔业	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
合计	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	5.9	10.6	50.5	98.6	146.9	64.7	84.7	25.5
	7月			8月			9月			10月			11月			12月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
水稻	51.8	27.9	39.9	37.4	48.5	36.5	22.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
旱田作物	1.7	1.5	3.9	2.1	2.9	1.9	1.3	1.9	1.6	0.6	0.3	-	-	-	-	-	-	-
蔬菜、果类	6.1	3.8	6.5	3.3	5.1	4.1	2.7	4.1	4.5	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-
林牧渔业	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
合计	60.5	34.2	51.3	43.7	57.5	43.4	27.6	7.0	7.1	1.9	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

2.4.4 太子河流域灌区实际取水和用水定额

(1) 葭窝水库~辽阳水文观测站之间的灌区取水

图 2.4.10 显示 2003 年葭窝水库至辽阳水文观测站之间的水平衡情况。葭窝水库放流量及辽阳残流流域的放流量用正数显示，辽阳水文观测站流量用负数表示。位于葭窝水库~辽阳水文观测站之间的灯塔灌区和辽阳灌区，从水利工程取水，从葭窝水库放流量、辽阳残流流域放流量中减掉辽阳水文观测站流量，所得的量是灯塔、辽阳灌区取水量的总合（图 2.4.11）。

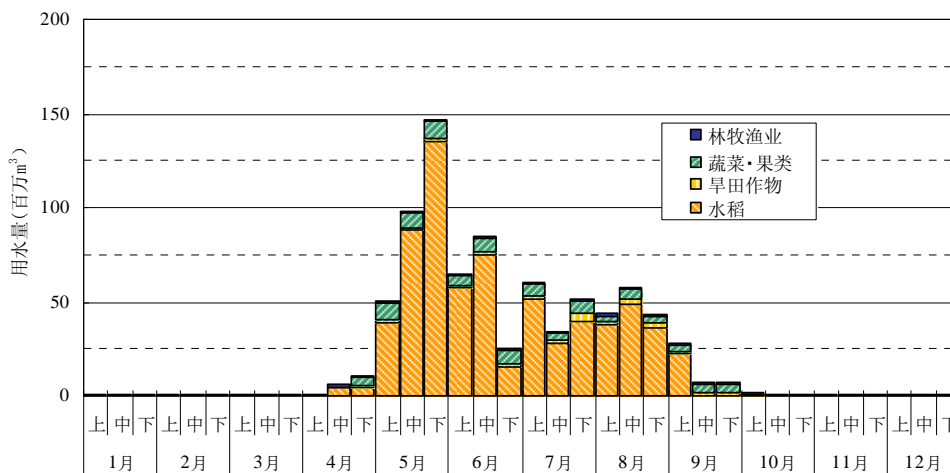


图 2.4.10 2003 年太子河流域农林牧渔业用水量的季节变化

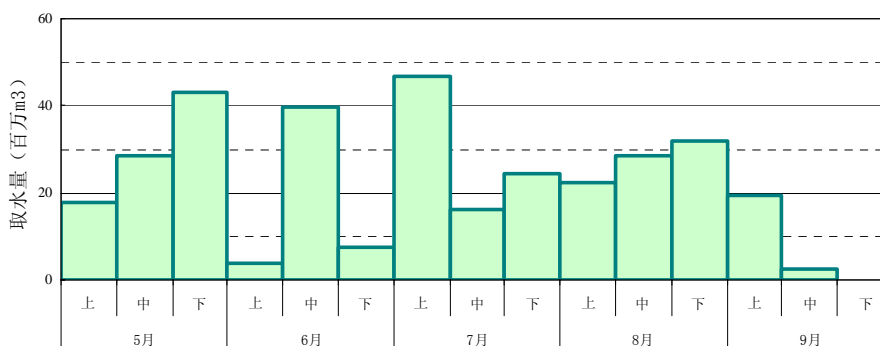


图 2.4.11 2003 年灯塔·辽阳灌区取水量的合计情况

作为参考，根据图 2.4.11 得到的 2003 年取水量与 2004 年灯塔、辽阳灌区报告的取水量（辽阳市统计）进行比较，得出如表 2.4.5 所示结果，据此判断两灌区一直都在有计划地使用地表水。

表 2.4.5 葭窝水库~辽阳之间的取水量和灌区取水量

		(百万 m³)
葭窝水库~辽阳之间的取水量(2003)		334.1
两灌区取水量(2004)		341.3
	灯塔灌区	(179.3)
	辽阳灌区	(162.0)

资料来源：JICA 调查团

(2) 唐马寨水文观测站下游灌区的取水

图 2.4.12 显示的是观音阁水库建设计划调查⁴时（1988 年），太子河下游灌区的分布情况。根据该计划调查报告书，2000 年唐马寨下游灌区的水田灌溉面积为 95,000 ha（1,425,000 亩）、年灌溉用水量为 1,489 百万立方米。

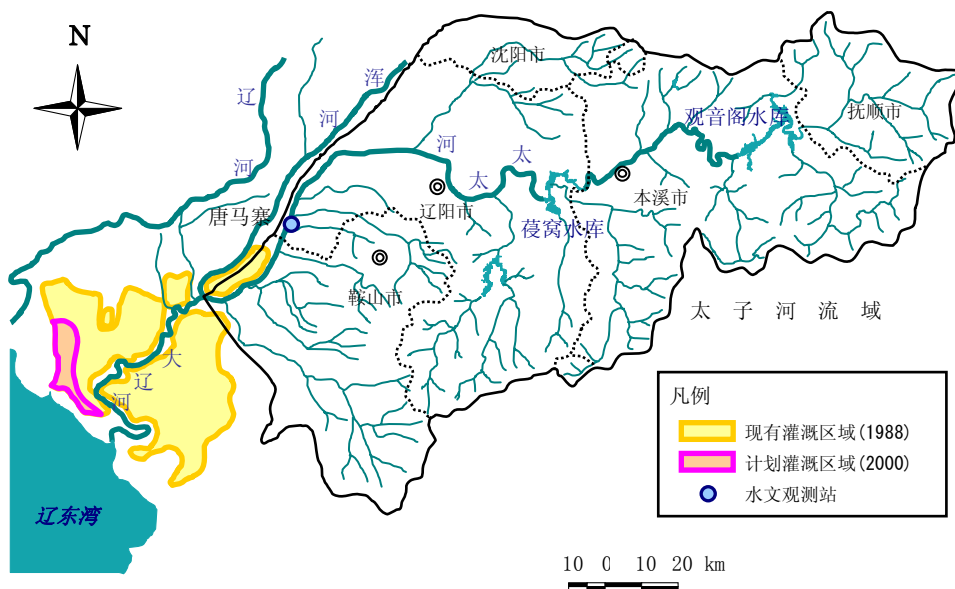


图 2.4.12 太子河下游灌区

太子河下游灌区的水源为茭窝水库的放流、茭窝水库下游残流流域的流出水量以及浑河。茭窝水库的放流，主要在水稻需水量高峰的平整土地时期，为防止海水倒灌向下游地区供水，而且，也为了供给平整土地用水，对灌区实施放流。除此之外，还利用来自残流流域的流出水量进行灌溉。作为参考，对正值平整土地期间的 5 月份的唐马寨水文观测站水量与 2000 年下游灌区 5 月份所需水量达全年需水量 36%（2.4.3 节参照）时的水量做以比较，结果如下表所示。在茭窝水库下游的水文观测站见到的 5 月份流量增大（参照图 2.4.10 的辽阳观测站的流量），正好反映出向下游灌区供水。

表 2.4.6 唐马寨观测站流量和下游灌区的需水量（5 月）
(百万 m³)

唐马寨水文观测站的水量 (2003)	427
唐马寨下游灌区的水需求量 (2000)	536

资料来源：JICA 调查团

(3) 太子河流域平原地区灌区的实际取水情况和用水定额

(a) 大中型灌区

灯塔灌区和辽阳灌区向辽阳市供水局提供每年用水计划，供水局勘察其用水计划和茭窝水库的蓄水量，再决策出每年的供水计划。但是，该用水计划只限于平整土地、插秧期的 5 月份，

⁴ 中华人民共和国 观音阁水库建设计划调查 最终报告资料集、1988 年 9 月、国际协力事业团

供水计划也只是从 5 月 1 日起至 6 月 10 日止的期间计划。其它灌溉期则是灌溉管理处有需要的时候，通过电话联系供水局，并根据水库的水量进行供水。因此，可以说没有贯穿全年的计划，似乎还没有稳定供水的概念。

2004 年灯塔灌区的水田面积是 10,985ha (164,776 亩)，其中 3,046ha (45,695 亩) 是反复利用回归水的水田。正如我们在 2.4.4(1) 节所述，因为 2004 年取水 179.3 百万立方米，所以灯塔灌区水田的用水定额达 2,259mm (1,505m³/亩)，灌溉效率为 30%。中国大型灌区的灌溉效率通常被认为在 30~40% 左右，上述数据较好地反映了实际情况。即使中、小型灌区的灌溉效率也同样，可以推测降低了表 1.1.1 所示标准。

图 2.4.13 是用水田灌溉面积除 2004 年辽阳市、鞍山市境内太子河流域的大型、中型灌区的水田取水量所得数值。辽阳灌区与其他灌区相比，用水定额达到翻倍程度。该地域已形成砂砾层，原本是渗漏较大的区域，由于工业用水、生活用水抽取地下水引起地下水位下降，使渗漏进一步加大。

除了辽阳灌区之外，各灌区都比 2.4.2 节计算得出的用水定额小，可见灌溉效率已经满足标准要求。不过我们认为，在水田灌溉面积中还包括反复利用还元水的水田，由于灌区包括耕地面积，所以这个数值显得很小时。在图 2.4.5~2.4.7 中，“计算用水定额”和“行业用水定额”是完全一样的数据，实际以上所示效果已经含在“行业用水定额”中。

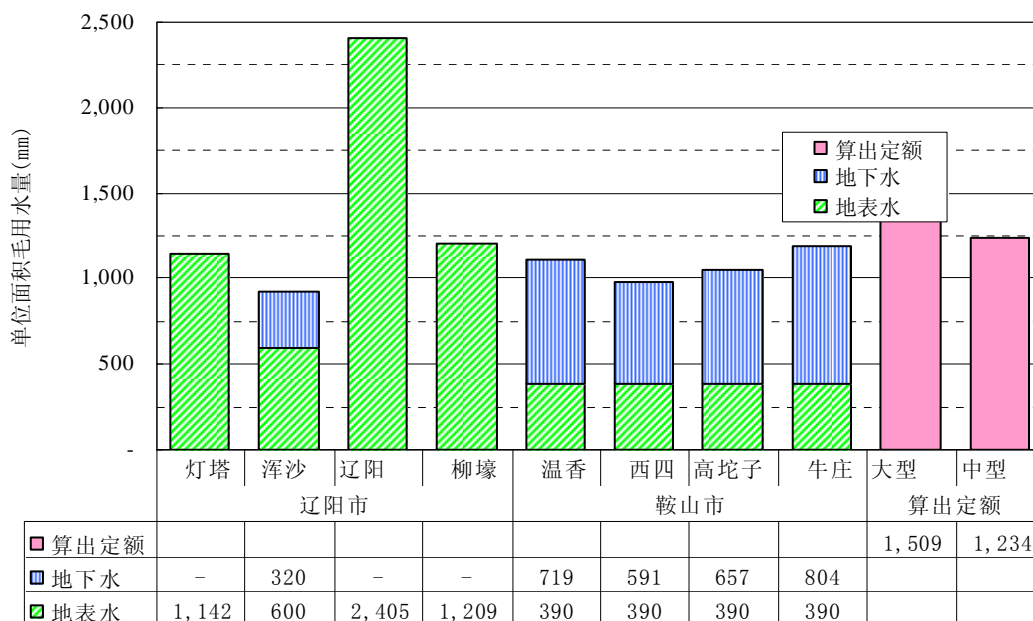


图 2.4.13 2004 年太子河流域大型·中型灌区用水定额

(b) 小型灌区

位于太子河流域平原的辽阳县首山镇立开堡村，是用机电泵(抽水量为 210m³/h)抽取地下水的水田小型灌区，灌溉面积为 13.3 h a (200)亩。采访调查显示，在平整水田期(4月中旬~5月中旬)，水泵 24 小时连续运转，从 5 月中旬到 9 月秋收期间，1 天要运转 10 个小时左右。每年所需电费 30,000 元(相当于 1 亩 150 元)，每亩水稻作物的收入为 100 元。电费总量与泵的容量所示耗电量(约 30kW/h)、从农用电费价格(0.6 元/kW)反算得出的泵运转时间和调查了解的时间几乎相同(1,700 小时)。而且，用水定额达 2,750mm(1,838m³/)。由于抽水量的需求增加，并要支付电费，所以耕种水田的农户改为种植玉米的情况不断增多。

首山镇已经成为鞍山钢铁公司的地下水水源，通过采访调查得知，地下水位是 21m，与以前的地下水位相比，已经下降。由此可知水田产生的渗漏不断增大，派生出经常补水需求，用水定额大幅增加。

另外，首山镇立开堡村临近辽阳灌区，且包括辽阳灌区的一部分，这一带被称为地下水急剧下降的漏斗地区。据采访调查显示，漏斗地区包括的辽阳灌区水田用水定额已经达到 4,500mm(3,000m³/亩)。即使在相同漏斗地区，使用地下水的小型灌区(首山镇立开堡村)和使用表流水的中型灌区(辽阳灌区)，用水定额差 1.6 倍左右。这是由于抽取地下水时，泵运转需用电费高，所以只能在最小限度内抽水。因为是小型灌区，渠道损失和水管理带来的损失较小。

首山镇立开堡村年抽取地下水 370,000m³ 左右。根据《辽宁省取水许可制度实施细则》规定，年取 3,000 m³ 以上的农用地下水，有义务申请取水许可证并进行注册。为了明确取水权利，也应该进行取水许可证注册。

(4) 灌区的地下水取水

图 2.4.14 显示 2002、2003 年出现地下水位随季节变化(降低)的观测井位置。季节变化发生在因水稻耕作最需要用水的平整水田期(5 月左右)。前面所述的首山镇立开堡村从 4 月中旬到 5 月中旬地下水抽水量增大，由此可以判断在这些水井周围，地下水被水稻耕种取用。其中，灯塔灌区内发生水位变化的地方正是不使用地表水而仅依靠地下水的地区。唐马寨是近年灌溉组织崩溃的地域，那里一直以农户为单位取用地下水。浑沙灌区是利用地下水种植水稻的地区。可以认为其他水位变化地区正在进行小型灌区内的小规模水稻灌溉。

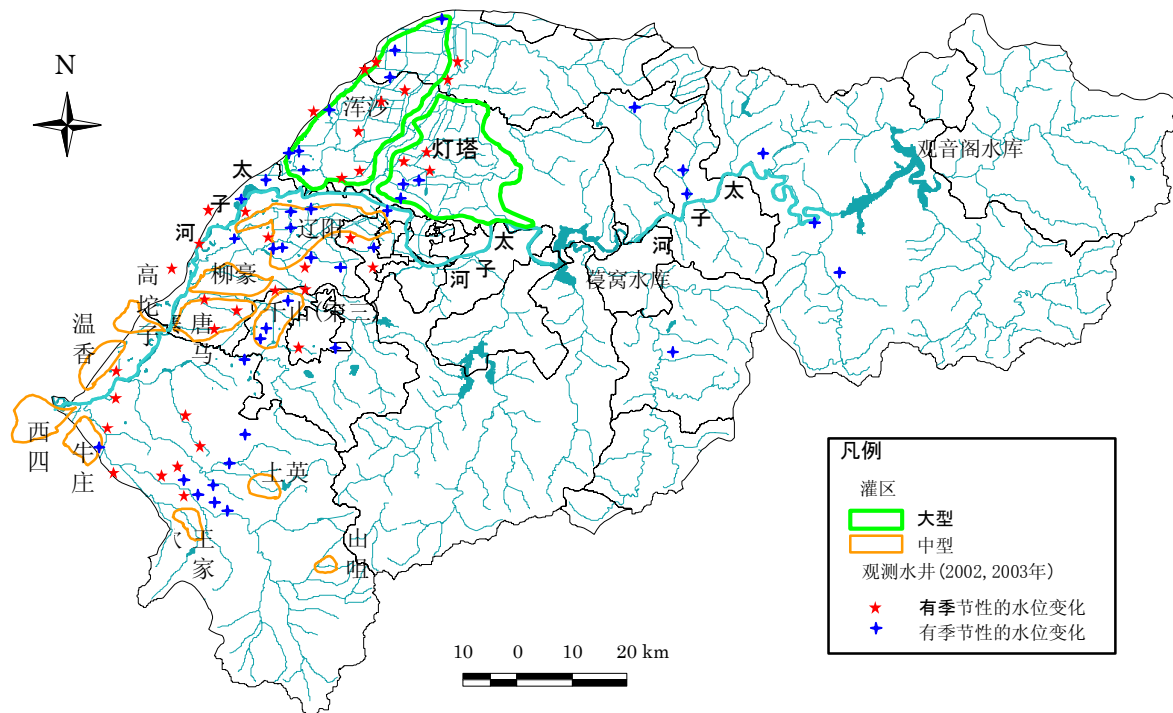


图 2.4.14 地下水水位季节变化观测位置

2.5 灌区的水管理

2.5.1 灌区的水利设施

(1) 渠道及渠道附属设施

太子河流域灌区的灌溉渠道中，土渠和砌衬渠道的比例如图 2.5.1 所示。

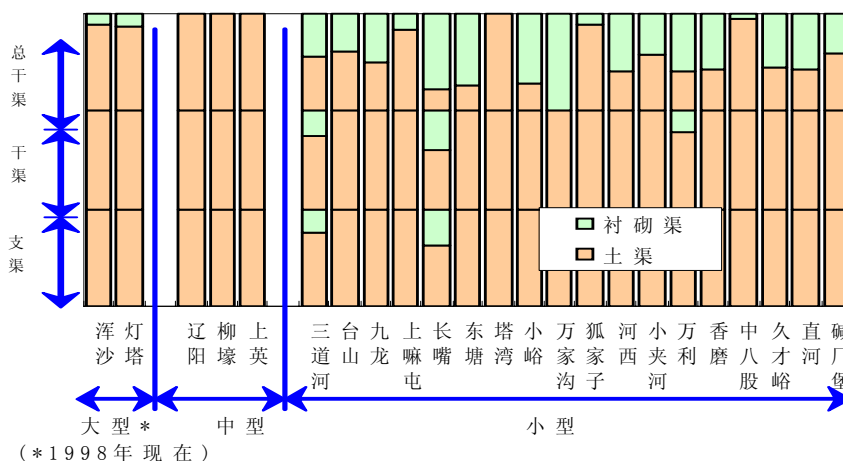


图 2.5.1 太子河流域灌区渠道砌衬比例

太子河流域灌溉渠道的砌衬大部分采用石砌形式，混凝土砌衬较少。在小型灌区，约 50% 的总、支干渠被砌衬。但是在大、中型灌区，几乎都是土渠。这是因为小型灌区几乎都是 1980 年代后期

至 1990 年代后期建成的, 与该情况相反, 大、中型灌区建造年代都比较早(浑沙、辽阳、柳豪为 1958 年、灯塔为 1976 年、上英为 1983 年)。为了控制建设费用, 所以未采用砌衬。灌区完成后, 近几年以干渠为中心, 为防止渠道护坡坍塌两面护坡砌衬, 但几乎都没采取防渗处理。

另外、据浑沙、灯塔灌区的采访调查显示, 灌溉渠道和其附属建筑物的连接部位渗漏严重, 所以必要进行修复。

(2) 量水设施

在太子河流域大、中型灌区, 通常对取水设施、分水设施分别求出其水位流量曲线, 然后, 利用水位标尺观测水位, 推算流量。据灯塔灌区和辽阳灌区现场调查和流量监测调查结果, 判断得出上述量水设备都在发挥作用, 而且效果良好, 但有的量水设施必须进行校准。

2.5.2 灌区水管理的组织和运行

(1) 大、中型灌区

大、中型灌区相当于国家管理的灌区, 其管理、运行体制在 1981 年公布的《灌区管理暂行办法》中作了规定。

第 5 条是“灌溉用水库及灌区一般要设置统一的管理机构实施管理。当水库和水利设施规模较大或距灌区较远时, 要在上级水利机构指导下, 分别设置管理机构并实施管理。在小流域或同一河段存在若干密切用水关系的灌区, 每个流域或河段都要设立管理机构, 实施统一管理”。第 6 条规定:“灌区的管理组织要针对不同渠道实施统一管理, 各级负责制, 并结合专业性管理机构和群众管理组织实施管理”。第 7 条中规定:“国家管理的灌区要置于相应级别的行政部门管理之下, 该级人民政府要设立专门管理机构, 根据灌区规模设置管理局、管理处、管理所”。

图 2.5.2、图 2.5.3 分别是浑沙、灯塔灌区的组织图。浑沙灌区由沈阳市苏家屯区和辽阳市灯塔市两个行政地区组成, 由八一灌区管理处和浑沙灌区管理处两个机构实施管理。八一灌区管理所管辖从浑河取水设施起直至上游部位的苏家屯区灌溉区域、浑沙灌区管理所管辖下游的灯塔市灌溉区域。浑沙、灯塔两灌区的两个组织均为专门管理机构, 全年实施对灌区经营和维护的管理。

两灌区的水源是水库, 与水库紧密配合取水。从取水设施到一级渠道(总干渠)取水, 以及向二级渠道(支干渠)分水, 由管理处(浑沙为水管员, 灯塔为灌溉科)管辖; 向三级渠道(支渠)分水由管理所管辖。从三级渠道向四级渠道(斗渠)、五级渠道(农渠)以及向田间分水, 由农民小组负责(如图 2.5.4 所示)。

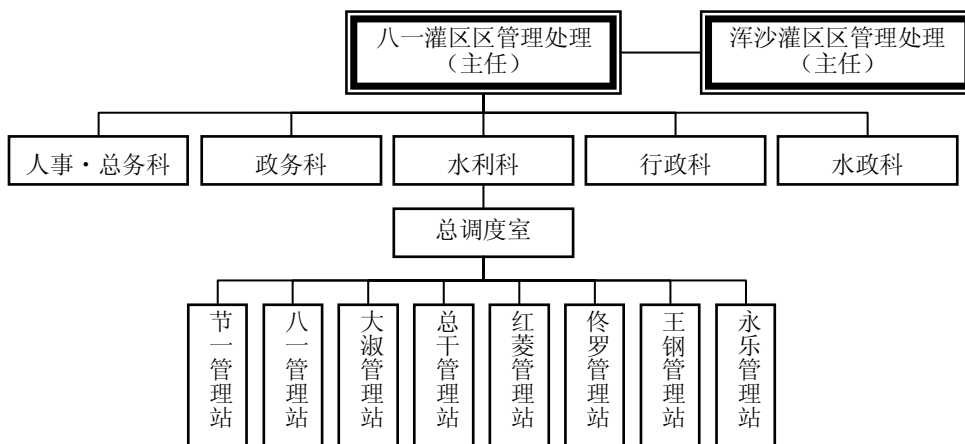


图 2.5.2 浑沙灌区管理处组织图

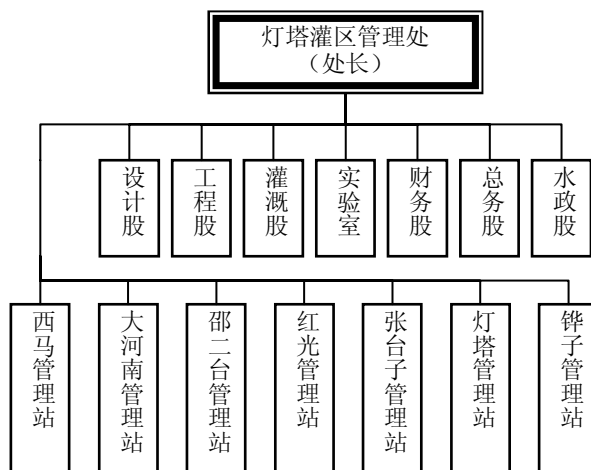
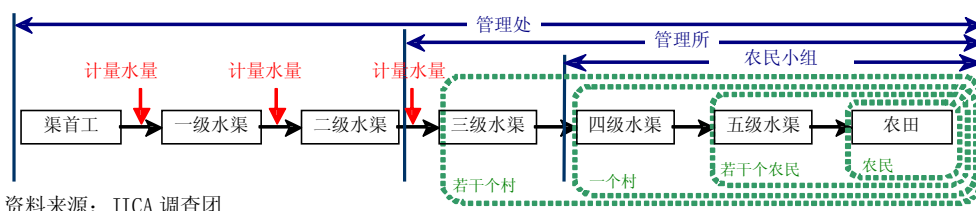


图 2.5.3 灯塔灌区管理处组织图



资料来源: JICA 调查团

图 2.5.4 大、中型灌区水管理范围概念图

末端渠道—即一条五级农渠的田间构成成员基本上是同村农户的集合体，四级渠道为一个村子的情况较多。但也有由多个村子构成的。在多个村子构成的情况下，农民之间也不曾发生用水纠纷。

虽然农民对用水分配没提什么意见，但在分水日程不来水的时候，总会有意见提出。出现这种情况，由各管理所或水政科(灯塔灌区)负责出面调解。

两灌区与全年地表水有关的灌溉用水计划是每年4月左右由省里向灌区下达平整水田、插秧期供水通知。该水量是以灌区总灌溉面积为基础计算出来的。平整水田、插秧期以后，按照需要调整取水量，在浑沙灌区，根据农民提出的需水量和天气预报，由总调度室每五天进行一次取水量重新评估，并通过苏家屯区供水局、沈阳市供水局与大伙房水库联络。同样，灯塔灌区是通过辽阳市供水局与葭窝水库联络。两灌区均采用取水设施计量取水量。在渠道末端，采用二级渠道向三级渠道分水的分水设施计量流量，相当于取水手续费的水费是从农户收上来的。水费由村子从农户手中收集上来，灌区管理处汇总。按辽宁省规定，水费是每立方米0.05元。

在浑沙灌区，地下水是作为补充地表水使用的，灯塔灌区主要用于淡水养殖和畜产用水。在浑沙灌区，每100亩有一口井，用于五月下旬平整水田期和8月中旬雨量较少的时候。政府对打井给予补助，但电泵运转费由农民自行承担。地下水的农业用水部分，不征收相当于取水手续费的水资源费。

(2) 小型灌区

小型灌区不存在和大、中型灌区一样的专门管理机构，是村民委员会的管理范围，由村设置管理部门，并负责管理部门的运行。管理部门由村长、村民小组组长、名为放水员的专门负责取水、分水的技术人员组成。

一个村平均有四到五个村民小组，每年需水量最大的平整水田期，各个村民小组选出代表，在给自己的小组取水的同时，监督其他小组的取水情况。当发生纠纷时，村民委员会负责仲裁和解决。

当接受水库供水时，和大、中型灌区一样收缴水费。除水库供水之外，对现行农业用水中的地表水、地下水尚未征收水资源费。电泵运转费也与大、中型灌区一样，由农民自行承担。

第 3 章 太子河流域农业用水相关问题的研究

3.1 农业用水和回归水

被取水的农业用水，除了农作物生长直接需要的蒸发消耗之外，在灌溉渠道和田间渗透到地下，并回归到河流中。虽然水稻种植用水量大，但其中也包括了大量的地下渗透和回归水。

取水量和回归水量存在以下关系式，在回归水量中，也包含流向田间的降雨流出部分。因此，需要注意，所谓的回归水量并不是纯粹被取水量占去的对河流的回归水量。同样，所谓“回归率”是指相对于“取水量”的“河流回归水量”之比，而不是“河流回归水量”占“取水量”的比例。

$$\underbrace{\text{流向农田地块的流入水量}}_{\text{“取水量” + “农田降雨量”}} = \underbrace{\text{农田地块的消耗水量和流出水量}}_{\text{“蒸发散量” + “河流回归水量” + “地下水补给量”}}$$

表 3.1.1 显示太子河流域水稻种植中的取水量和回归水量。另外，通过该表可以看出田间和渠道的部分渗漏水直接渗透到地下，另有一部分流到地表。在这里，关于田间地区“河流回归水量”和“地下水补给量”的比率，参考日本的例子，河流回归水量:地下水涵养量为 4:1。

表 3.1.1 太子河流域灌溉用水的回归率

分类		取水量 (mm)	降雨量 (mm)	蒸发散量 (mm)	回归水量 (mm)	回归率 (%)	取水量中所占 的回归水量 (mm)	回归到取水河 流的比率 (%)
平原	大型	1,509	373	587	1,036	69%	737	49%
	中型	1,234	373	587	816	66%	518	42%
山区	小型	951	435	533	706	74%	357	38%

资料来源: JICA 调查团

通过表 3.1.1 可知，在从河流和地下水取水的水量中，有 40%~50% 的水量回归给河流。在太子河灌溉用水量中，有 85% 被水稻种植占用，因此向农业取水河流的回归量也大。但是，因为大、中型灌区都集中在平原地区，所以在灌区取水点不能从上游灌区得到回归水，出现互相夺水情况。为此，平原地区的灌区特别需要采取节水措施。

3.2 农业用水中地表水和地下水的特征

在 2003 年，太子河流域农业用水之中，灌溉用水占 95%。在灌溉用水的中，地表水占 55%，地下水占 45%。地表水是从灌区取水设施中进行总需求水量取水，再输送到田间的，与此对应，地下水则是直接在田间渠道取水。即：地表水受灌溉渠道中出现的各种损失和受水管理的影响很大，而地下水则不受各种损失影响，还可以通过考虑田间降雨情况进行细微的取水量调整。

(1) 地表水

太子河流域的灌区大致分为平原地区 and 山丘地区两部分。山丘地区是小型灌区，有的也接受水库供水。但多数地区是在各灌区判断前提下，从河流取水。平原地区的灌区是大、中型灌区，在水库寻求水源的情况较多，而且与水库密切合作进行取水。

山丘地区的小型灌区建成时间比较晚，渠道砌衬的比例较大，渠道长度较短。据此认为来自渠道的损失比较小。取水设施超量取水，从渠道末端回归到同一河流水系的水量几乎没有，如果同一河流相临的其它取水者之间不出现事故便没有问题。

在平原地区的大、中型灌区中，渠道体系跨越范围大、渠道的长度也相对长，由于大部分是土渠道，所以来自渠道的损失增加。再者，由于从取水设施到渠道末端中间的距离长，对河流的回流要在距取水设施相对远的下游实现，形成取水设施下游河流水流极端减少的原因。

由于地表水是渠道损失中具有代表性的、受灌溉效率影响大的水资源，所以采取合适的技术措施，便可以达到大幅度节水效果。

(2) 地下水

地下水可以像以上所述那样，进行细微的取水量调节。可以在需要时抽取所需水量的用水。从这一点看，在农业用水需求量最多的平整水田期，在有水井的地区，人们形成同时取水之势，给地下水位带来较大变化。

地下水与地表水不同，不可能通过降低渠道损失提高灌溉效率。但从地下水取水容易来看，可以通过控制超量取水提高灌溉效率。

在抽取地下水时，电泵的动力费直接计算在农户身上，通过此举可以一定程度控制取水。即使作为生活用水和工业用水，也应对容易引起用水纷争的平原地区用水采取适当的行政管理。

3.3 灌区改善

灌溉用水的取水量主要根据以下条件决定。

- 种植体系和种植面积
- 田间级别的需水量
- 灌溉效率(渠道损失水量、灌区的水管理)

种植体系和种植面积是受市场动向和政策等影响变化的。其他项目存在技术提高的可能性，所以可以积极推行节水措施。

3.3.1 田间级别的需水量

(1) 水稻

如 2.4.1 节所述，中国正在研究“浅湿灌溉”、“控制灌溉”、“优化灌溉”等节水形水稻栽培方式，特别是“浅湿灌溉”，是辽宁省开发的种植方法，在太子河流域被广泛应用。这三种栽培方式均为间歇式灌溉，与“浅湿灌溉”相比，另两种节水效果明显。通常情况下，“浅湿灌溉”把潜水深作为水管理标准，另两种是以土壤含水率为标准的，这要求非常高的水管理水平。为了保障作物收成量，进行更高水平的水管理，不仅需要农民的经验还需要各田间拥有者购进土壤水分分析仪等仪器，大范围实用化很难达到。

即使在目前的技术水平状态下，“浅湿灌溉”中的水稻耕地单位用水量也是高水平的。所以我们认为在此水平之上的耕地，很难再引入飞跃性技术革新。

(2) 大田作物及蔬菜、瓜类

为了实现水稻潜水栽培，可以通过改变各种间歇灌溉等种植方式实现大幅度节水。与此相反，我们不大希望改变旱田作物和蔬菜、瓜类种植方式。引进地表灌溉、喷灌等灌溉方式，可以实现大幅度节水。表 3.3.1 是日本标准规定的各种灌溉方法的效率。

表 3.3.1 各种灌溉方式的效果

分类	应用效率
地表灌溉	70%
喷灌	80~90%
微灌	95%

资料来源：土地改良项目计划设计标准 计划“农业用水(旱田)”

3.3.2 灌溉效率

(1) 渠道损失水量

从取水设施通向田地的渠道损失，通常可以考虑来自于渠道水面的蒸发散量和渠道渗漏。如果渠道流程不长，渗漏将是渠道损失的主要原因。在太子河流域大、中型灌区中，土渠道很多，渗漏损失不断增加。伴随渠道有关设施的老化，渠道和设施连接处或设施本身产生的漏水现象不断加大。

《灌溉与排水工程设计规范》规定，各种渠衬与土渠道相比，渗漏量可以通过乘以表 3.3.2 所示系数的比例进行控制，希望积极采用此项措施。

表 3.3.2 砌衬渠道渗漏损失修正系数

灌溉渠道衬种类	渗漏损失修正系数
水泥加固土	0.15 ~ 0.10
混凝土	0.15 ~ 0.05
粘土	0.40 ~ 0.20
砖砌	0.20 ~ 0.10
沥青	0.10 ~ 0.05
埋设膜	0.10 ~ 0.05

资料来源：灌溉与排水工程设计规范《GB50288-99》

日本大量采用管网方式，除了防渗漏损失作用之外，还可以控制因无效放流等水管理产生的水量损失。但工程造价高，中途还需调蓄池，整个系统必须重新设计，我们认为在目前这一时点，引进上述措施为时尚早。

(2) 灌区水管理

在太子河流域大、中型灌区的组织及运营体制，似乎没有什么特别问题，但从灯塔灌区的灌溉效率实际只有 30% 左右来看，即可得出结论：可以在设施改建同时，改善水管理，以此提高灌溉效率。

通过灯塔灌区现场调查，三级渠道水闸操作是由灌区管理所负责，但通向二级渠道和三级渠道的分水设施老化，不能计量水量。目前的现状是要按面积比例制定二级渠道分水量，再据此征收水费。

在进行设施改造时，如果能在通向三级渠道（支渠）的各分水口设置局部水槽等量水建筑物，实施流量计量，并将现在灌区管理所职员实施的流量调节由三级渠道以下农民代表立会实施管理，再进行流量计量和记录的话，是可以提高水管理水平的。

如果实现遥控系统集中管理的话，不仅可以减少配水管理用水量，还可以积极有效地使用有效雨量，并可望减少田间单位用水量。考虑到目前设施情况，集中管理方式为时尚早。

(3) 灯塔灌区、辽阳灌区流量损失监测

对灯塔灌区、辽阳灌区 2005 年灌溉期的前半部分进行了取水、配水量监测。监测位置如图 3.3.1 所示红点处。该项监测调查使用了各灌区闸门的流量记录。在闸门处事先作好水位流量曲线，从水位变化计量流量。采用闸门处的流量记录解析总干渠（总干线）的渠道损失。判断得出：通向灯塔灌区一分干检测闸门的记录和辽阳灌区渠首工的记录，分别比各自下游测量的流量小，而且精度低。与本次解析结果相去甚远。各个灌区此次的解析区段为：灯塔灌区解析了【①水利枢纽~二分干检查闸门】、【②二分干检查闸门~三分干检查闸门】、【③三分干检查闸门~五分干分水闸门】三个区段；辽阳灌区解析了【④三面闸~三分干分水闸】、【⑤三分干节流闸~三分北分水闸门】两个区段。

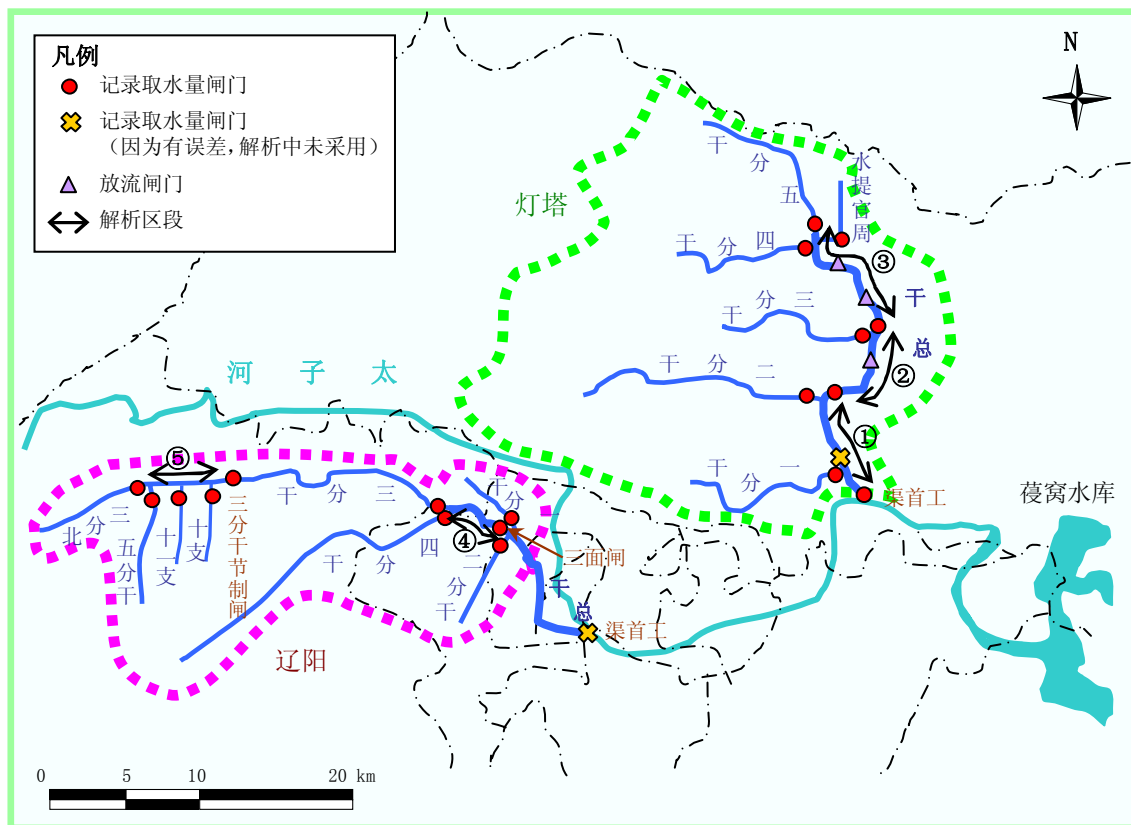


图 3.3.1 灯塔、辽阳灌区监测地点分布图

各位置的输水量和损失比例如图 3.3.2、图 3.3.3 所示。在两图中，存在损失比例比较稳定的时期和不稳定的时期。导致不稳定的原因是在水量变化激烈时，各地点出现了水到达时间差，和水面不稳定等，外表上看损失比例变化较大。

在灯塔灌区(图 3.3.2)中，取 5 月 9 日到 7 月 9 日损失量的平均值，即可搞清总干渠全部取水量的大约 26%是渠道损失。辽阳灌区(图 3.3.3)总干渠的三面闸大约有 20%流量流入一分干和二分干，有 80%从三面闸流向下游。三面闸~三分干分水闸门间的距离约为总干渠全长的 1/3，在该区间三面闸的流量损失约为 15%。综上所述，可以推测即使辽阳灌区整个总干渠，存在和灯塔灌区同样程度的渠道损失。在辽阳灌区 2 级渠道之一的三分干中，三分干节制闸~三分北分水闸的距离约是三分干渠道全长的 22%。在这个区段，三分干节制闸的流量损失约达 18%。

另外，在辽阳灌区实施现场流量测量之后，测量到已经关闭的、位于三分干上的分水闸有漏水，流量为 0.06m³/s。在上述渠道损失中，除渠道渗漏外，另一个原因是由于闸门水密性和构造件老化产生裂隙造成漏水等。

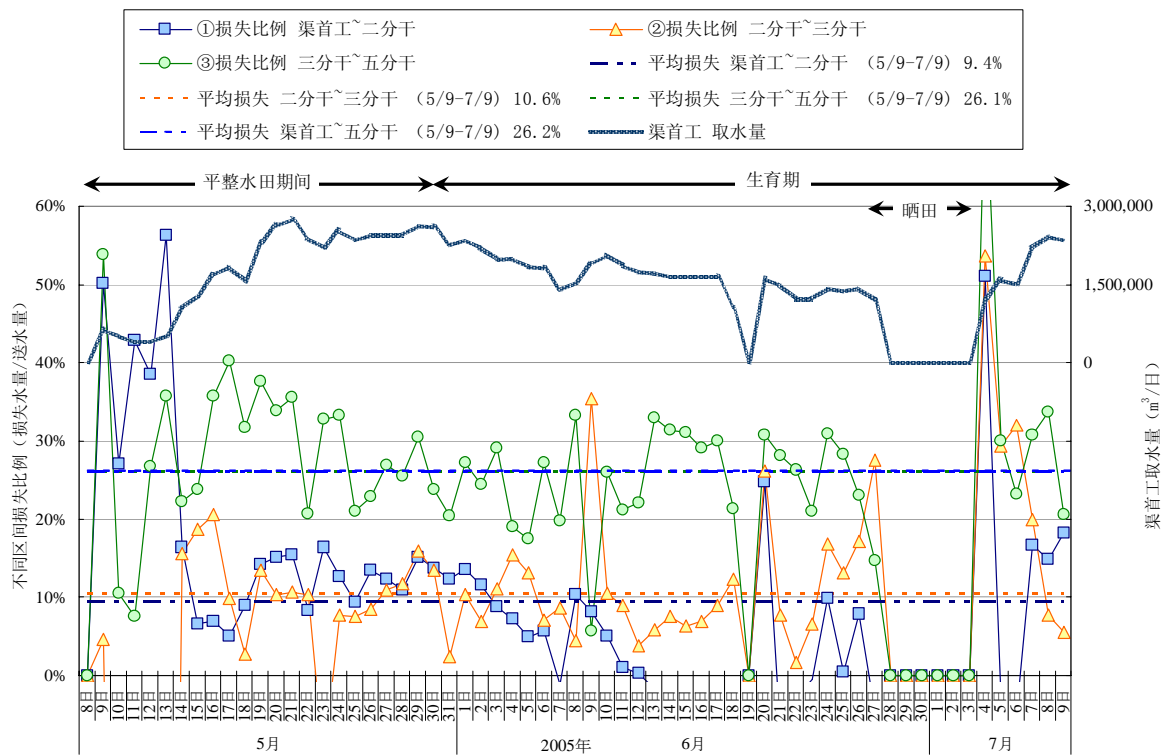


图 3.3.2 2005 年灯塔灌区各渠道区间流量损失比例

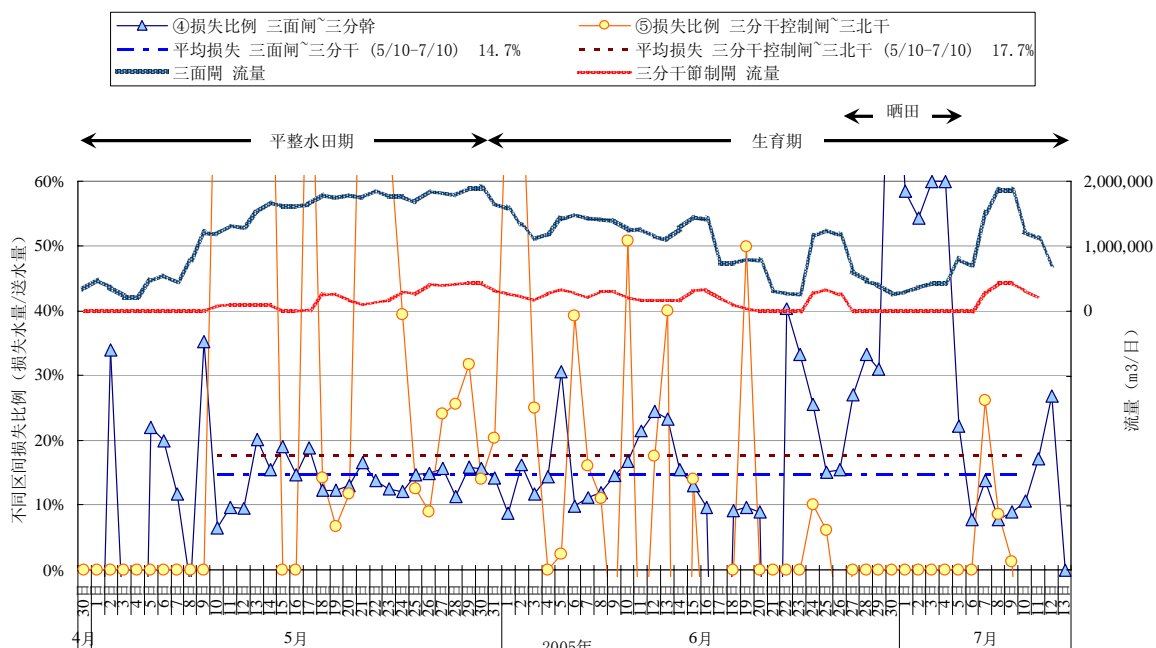


图 3.3.3 2005 年辽阳灌区各渠道区间流量损失比例

两个灌区都存在适当进行设施改建、提高水管理即可大幅度削减取水量的可能性。灯塔灌区和辽阳灌区都存在流量观测精度低下的闸门。根据采访调查来看，现实情况是只要闸门结构件的水位、流量曲线不产生大的变化，是不会重修缮的。为了提高精度，我们推荐一年起码要进行1次校准。

(4) 提高灌溉效率

考虑灯塔、辽阳灌区的干渠和二级渠道的损失记录、灯塔灌区的灌溉效率(30%)、以及中国大、中、小型灌区灌溉效率差异分别为10%的现状，可以判断各灌区渠道级损失的关系和灌溉效率相对于分水量的各级渠道损失比例，大体相等，并概略性推算，见图3.3.4。

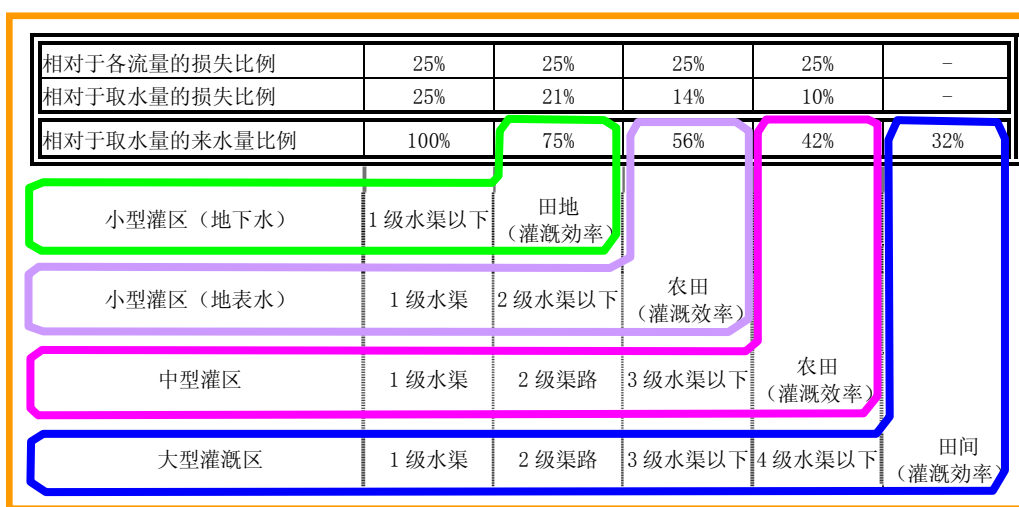


图 3.3.4 不同规模灌区的灌溉效率和流量损失

另外，如图3.3.4所示的关系中，不包括各灌区反复利用的回归水的水田，当包括反复利用的回归水的水田时，灌溉效率就会增大，接近于表1.1.1所示的灌溉效率。

在砌衬渠道发达的日本，渠道损失水量很小，混凝土衬渠道为10%左右，管道式渠道损失水量约为5%，是计划当初作为标准值采用的。供水管理用水量的损失是5~10%左右，估计合计为15~20%。为此，日本的灌溉效率达85~80%左右。

如果将图3.3.4中各损失比例从25%控制到5%，大型灌区灌溉效率为80%、中型灌区达85%左右。从日本的实例看，将设施改造工程和提高水管理水平结合在一起，可以将损失比率控制到这一水平，灌溉效率亦可以提高。为提高设施建设以及灌区管理处和农民小组的水管理水平，重要的是各级共同努力减少损失比例。

3.4 农业用水的水费

(1) 农民向灌区管理处交纳水费

农业用水的水费大致分为水费和水资源费。所谓水费就是对于从水库等利水设施供水应支付的水费，在太子河流域，由水库供水的山区小型灌区和平原大、中型灌区，均相当于该项水费。所谓水资源费就是对个人和团体开发的从利水设施供水支付的水费，相当于小型灌区利用地表水、地下水和大、中型灌区利用地下水的水费。

据灯塔、浑沙、辽阳灌区采访调查了解，大、中型灌区水库的地表水计量是对通向几个村子聚集的三级渠道分水设施的水量进行计量，并由各村分担水费。但在灯塔灌区，实际上并未对三级渠道水量实施计量，而是按面积分配向二级渠道的水量。小型灌区是由村管理的，水费由村支付。

和小型灌区相比，大、中型灌区水费管理范围为多个村子，不过，据说现在不存在支付水费问题。根据渠道和分水、量水设施现状判断，很难观测取四级以下渠道分水设施的流量。

将来，如果渠道建设可以观测到四级以下渠道，那么四级渠道分水设施流量观测的数量就太多了。自动计量装置和人工费等一系列费用都将增大。因此，我们认为，对三级渠道分水设施进行水量测量比较妥当。在流量达 $0.5\text{m}^3/\text{s}$ 以下的三级小渠道，设置局部水槽等，所需费用不多。我们的结论是：今后重要的是充实三级渠道流量观测设施，并对其流量进行观测。

(2) 灌区管理处向供水局交纳水费

灯塔灌区和辽阳灌区都位于辽阳市，是以葭窝水库为水源的灌区。两灌区的管理处向农民征收水费，上缴给辽阳市供水局（见图 3.4.1）。一直以来，两灌区管理处按取水量向农民征收相应水费，却只向辽阳市供水局支付定额水费。灌区管理处的收入，是农民水费征收额减掉支付供水局后的差额。目前现状是只向供水局支付定额水费，超量取水部分不付费。当采用节水灌溉减少取水量时，就会涉及灌区管理处本身收入减少问题。农民可以通过节水控制水费，但对于灌区管理所而言则意味着收入降低，很有讽刺意味。节水对灌区管理处来说，需要激励性政策。

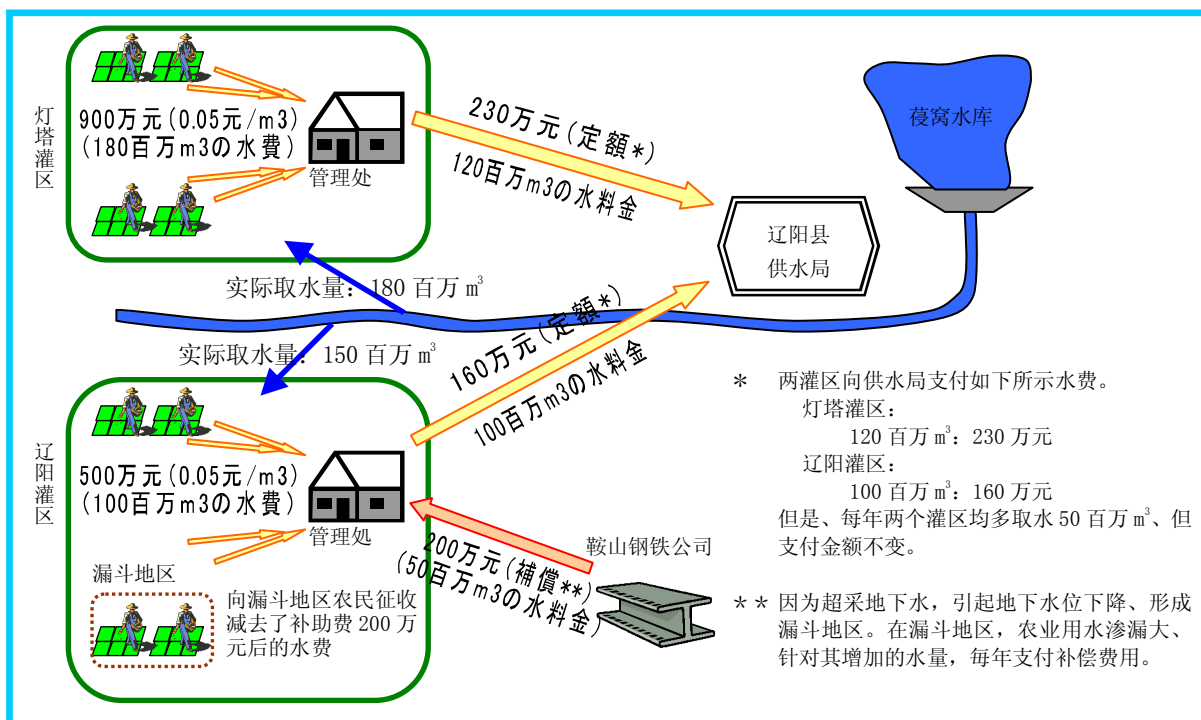


图 3.4.1 灯塔、辽阳灌区的水费

根据辽宁省地方法规规定，水库供水价格(农业用水及工业用水)分为菟窝水库等省直属水库供水价格和直属以外水库供水价格两种(见表 3.4.1)。

表 3.4.1 农业用水和工业用水的水费

省直属水库*	
农业用水	0.05 元/m ³
工业用水	0.32 元/m ³
省直属以外水库**	
农业用水	0.008 元/m ³
工业用水	0.03 元/m ³

* 《辽宁省人民政府关于征收城市生活污水处理费提高省直属水库供水价格等问题的通知》(辽政发〔1998〕25号)

** 《辽宁省水利工程水费征收和使用管理办法》(1983年7月14日省政府185号令)

在超过许可量的水量中，作为惩罚条例，由辽宁省地方法规规定加收水费和供水限制标准。或许是出于对农民和灌区管理所的关心等原因，此项没有实施。

灌溉区管理所为激励地方部门节水，必须制定可以通过节水获得利益的行之有效的计划。如表 3.4.1 所示，对利用农业用水和工业用水的价格差、节约农业用水并产生剩余水量的灌区，可以采取从转让给工业用水的费用中得到补偿的措施，使农民、灌溉区管理处、水库以及新工业用水的利用者成为节约农业用水的受益者。下图是省直属水库供水的灌区节水 10%，并对节水部分支付 0.1 元 / m³ 补助金的示意图(见图 3.4.2)。

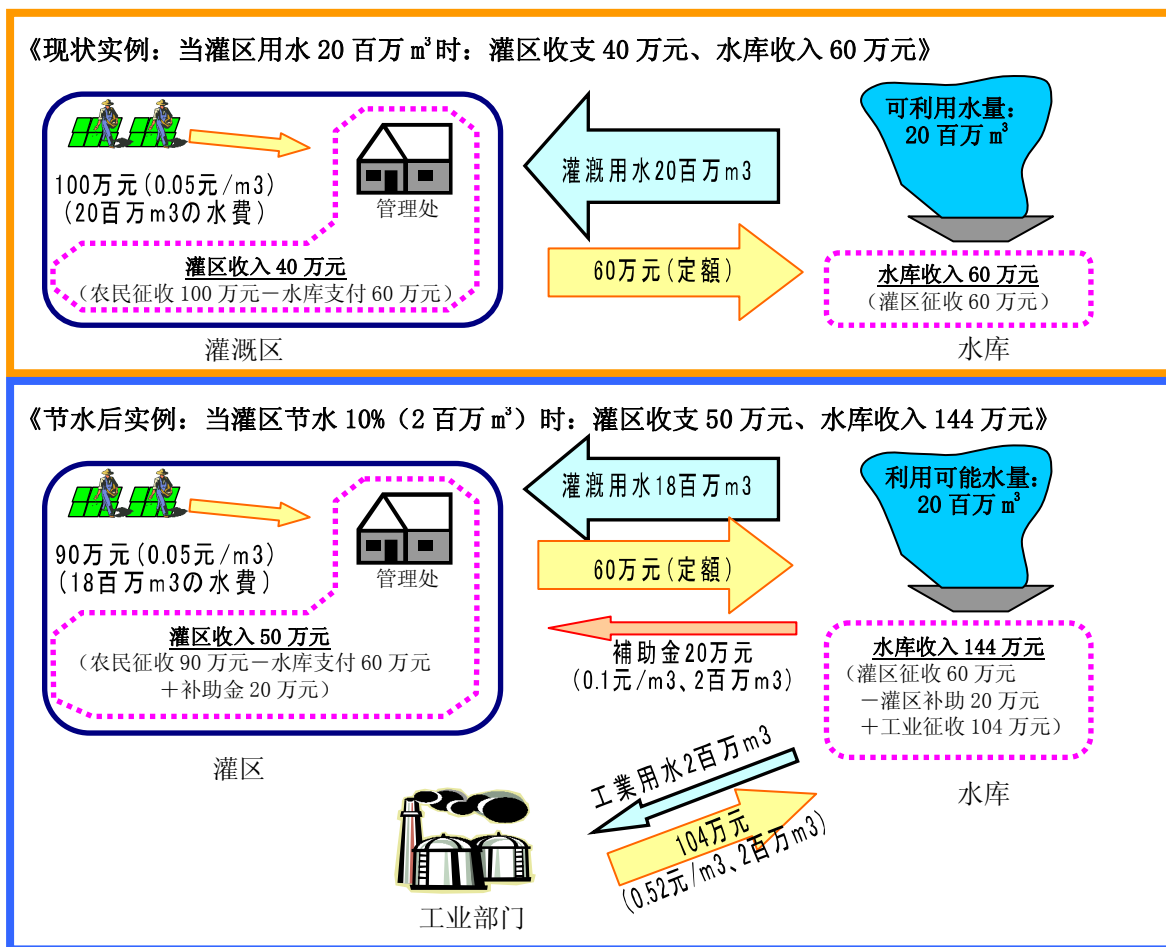


图 3.4.2 引入灌区节水措施补助金示意图 (在省直水库情况下)

如果引入图 3.4.2 所示的与节水有关补助金，激励全体相关人员节约农业用水的作用将是巨大的。但这需要像日本常规水权一样，对现行灌溉区用水量（非正式许可水量，是每年常规使用水量）进行重新修改和审批。

农业用水节水的关键是关心灌溉区管理处工作，将现行超量水量作为常规取水量，并予以认可，农业用水节水措施才会变得好实施。

第4章 农业用水相关法规修改草案

4.1 农业用水相关法规制度、运营修改提案的背景

在水资源日益缺乏的中国，对农业用水的要求就是“节水”。一般认为，农业用水占中国用水量的大约 74%，农业用水中的约 60%是输水等造成的损失水量。随着近几年经济惊人的发展，对生活用水和工业用水的需求越来越迫切，即使在农业领域，也对实现稳定、高效的灌溉农业抱有很大的依赖性。在中国，对水需求的呼声显得越来越强烈。

在各部门用水需求量增加的过程中，水资源的最大使用者——农业用水的节水可能性很大，提出削减用水要求是理所当然的。被削减下来的水量，可以作为新的水资源转用于新的灌溉开发，或转用于其它地区有需求的地方。

但是，中国的农业地区正像目前提到的“三农问题”一样，还存在各种经济问题。以其他地区水需求量增加为由，单方面削减使用中的农业用水，将会给农民的生活带来威胁，是不被允许的事情。

太子河流域的大、中型灌区从水库接受供水者很多，而且水库供水正在成为水库供水许可证的发放对象。另一方面，水库自身也是取水许可证发放对象，但太子河流域的水库还没有取得取水许可证，也没有颁发水库供水的供水证，目前的现状是这些灌区的取水许可在法律上均未得到明确。

农业用水在使用形态上有很大的季节性变化，特别是水稻耕种，在平整水田、插秧期间，需要大量用水，与其他用水者争水的问题频发。为探求用水需求的解决办法，从重视年度总量这一观点出发，必须重视季节性使用量问题。

在上述背景下，我们认为，就农业用水针对以下 3 个项目重新评估制度和制度的运用是很重要的。

- 取水许可制度的运行
 - ✧ 切实实施水库取水许可证的取证和水库供水证的颁发，明确对灌区取水权利。
- 取水许可申请登记事项
 - ✧ 明确登记灌溉用水量的用水分配定额及所需水量、季节变化量，以避免发生与其他用水者争水现象。
- 在农业用水取水量转换用途时的费用负担
 - ✧ 必须明确即得农业用水转用于其它用途（新灌溉开发或其他地区）时的费用负担及补偿。

⁵ 为了普及和推进节水灌溉，中国大型灌区节水灌溉典型计划，JICA，中国水利部。

⁶ 意指农业、农村、农民问题。以农业的振兴、农村的经济发展，农民的收入增加和负担减少为目标，显示了纠正与城市地区间差距的必要性。是中国政府最大的课题之一。

4.2 取水许可制度的运行

在中国，虽然水权本身尚未制定，但中国政府正在不断完善水权制度建设的前期阶段和取水许可有关的法规。

就取水许可，行政法规《取水许可制度实施办法》(国务院制定)规定除少量或紧急用水以外，全体用水者均需接受取水许可证审批；水库作为用水者也成为取水许可证审批对象。接受《取水许可制度实施办法》规定制定的《辽宁省取水许可制度实施细则》同样做出规定，进而以水库为水源的用水者成为水库发放供水证的对象(参照表 4.2.1)。

表 4.2.1 规定取水许可证对象的法规摘要

行政法规/法规相关文件 国务院制定	地方法规规则、辽宁省制定
<p style="text-align: center;">《取水许可制度实施办法》</p> <p>第二条 本办法所称取水，是指利用水工程或者机械提水设施直接从江河、湖泊或者地下取水。一切取水单位和个人，除本办法第三条、第四条规定的情形外，都应当依照本办法申请取水许可证，并依照规定取水。 前款所称水工程包括闸（不含船闸）、坝、跨河流的引水式水电站、渠道、人工河道、虹吸管等取水、引水工程。 取用自来水厂等供水工程的水，不适用本办法。</p> <p>第三条 下列少量取水不需要申请取水许可证： （一）为家庭生活、畜禽饮用取水的； （二）为农业灌溉少量取水的； （三）用人力、畜力或者其他方法少量取水的。少量取水的限额由省级人民政府规定。</p> <p>第四条 下列取水免于申请取水许可证： （一）为农业抗旱应急必须取水的； （二）为保障矿井等地下工程施工安全和生产安全必须取水的； （三）为防御和消除对公共安全或者公共利益的危害必须取水的。</p> <p>第十二条 国家、集体、个人兴办水工程或者机械提水设施的，由其主办者提出取水许可申请；联合兴办的，由其协商推举的代表提出取水许可申请。</p>	<p style="text-align: center;">辽宁省取水许可制度实施细则</p> <p>第三条 下列取水应当依照《办法》和本细则申请取水许可证： （一）直接从江河、天然沼泡或者地下取水的； （二）在供水水库(水库正常高水位以下，下同)及其下游河道两堤之间(无河堤的平原区在距河槽两边各 500 米内，山丘区在河道漫滩地内，下同)和灌区内，供水期间外取水的； （三）农业抗旱应急取水工程转为正常灌溉工程取水的； （四）矿井、矿坑生产抽排地下水转为正常利用的。</p> <p>第十五条 取水许可实行分级审批、发证和管理： （一）在省管江河干流取地表水或者日平均取地下水 10000 立方米以上的，经取水口所在市水行政主管部门初审，由省水行政主管部门审批、发证和管理； （二）在省管江河一级支流上取地表水的，由市水行政主管部门审批、发证和管理，日取水 5000 立方米以上的，应当事先征得省水行政主管部门同意； （三）在市管河流上取地表水或者日平均取地下水 10000 立方米以下至 3000 立方米以上的，经取水口所在县水行政主管部门初审，由市水行政主管部门审批、发证和管理； （四）在县管河流上取地表水或者日平均取地下水 3000 立方米以下的，由县水行政主管部门审批、发证和管理； （五）跨市、县取水者，在征求取水口所在市或者县水行政主管部门意见后，由共同的上一级水行政主管部门审批、发证，由取水口所在市、县水行政主管部门管理； （六）日平均取上第三系地下水 3000 立方米以下的，经取水口所在县水行政主管部门初审，由市水行政主管部门审批、发证和管理。</p> <p>第十六条 在省管供水水库供水期间内取水的，由省水行政主管部门审批，水库管理单位发给供水证(卡)并进行管理。 在市、县管供水水库供水期间内取水的，每日取水 20000 立方米以上的，由省水行政主管部门审批；每日取水 20000 立方米以下至 5000 立方米以上的，由市水行政主管部门审批；每日取水 5000 立方米以下的，由县水行政主管部门审批，水库管理单位发给供水证(卡)并进行管理。</p>

辽宁省取水许可制度实施细则第三条(二)的注：

*:与水库水位常时满水位以下水量有关。

**：在无堤堰情况下，平原地区为河道两侧 500m；山丘地区至河道泛滥部位为止。

将取水许可证、供水证发放对象范围的概念图如图 4.2.1 所示。

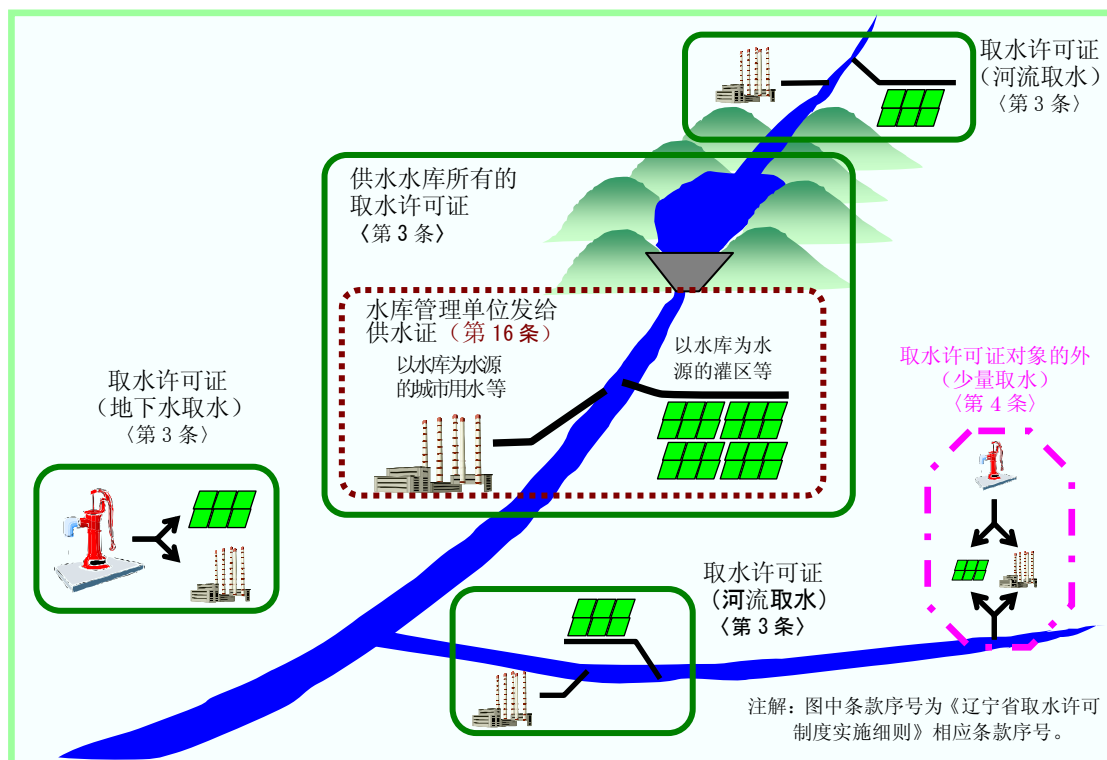


图 4.2.1 取水许可证、供水证的对象示意图

如上所述，在太子河流域，正在建立与用水管理相关的法令。但实际上水库并没有取得取水许可证，而且也没有发放供水证。为此，在地表水取水量中，获得取水许可证批准的用水量一直滞留在 40% 左右。

如果把今后取水许可制度向水权制度转化作为前提，最重要的是明确水权就是利用水的权利。为了明确取得水库供水的取水许可，希望针对水库实施取水许可制度和供水证发放。

4.3 取水许可申请登记事项的修改案

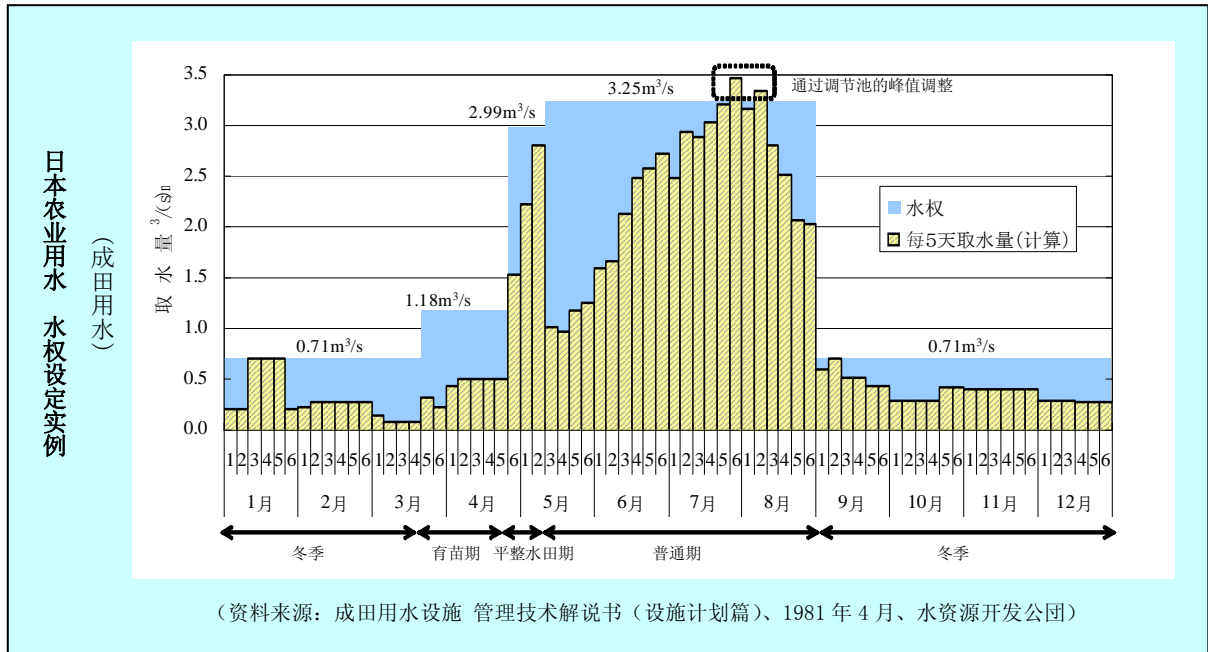
日本农业用水量的思考方法和中国农业用水量的思考方法最大的区别在于日本是按不同时段最大取水流量(m³/s)展开讨论,中国是按年度总的取水量(m³)进行讨论。日本的水权申请和中国的取水许可证申请,在申请格式上都是由国家统一制定。以下摘录两国取水量文件格式相关记载中的主要部分(表 4.3.1)。

表 4.3.1 日本水权申请格式和中国取水许可申请格式摘要

日本 格式名: 附录格式第八之乙之 1 (许可申请书)	中国 格式名: 取水许可申请书				
(使用的水利) 1 河流名称 2 用水目的 3 取水口、注水口或放水口位置 4 取水量等 5 取水的方法 备注 就“取水量等”要记录如下内容。 (1) 取水量及使用量单位为立方米每秒。(日最大取水量、日最大使用量、年总取水量和日平均取水量,单位为立方米) (2) 在发电用水时,除最大取水量及平时取水量以外,需记录总落差、有效落差和最大理论水力及平时理论水力。并要附记最大输出功率、正常输出功率和正常最大输出功率。 (3) 为灌溉使用水利时,要记录平整水田期及其他不同时段的最大取水量(最大取水量乘以 86,400 秒后所得水量,当与一天最大取水量不一样时,记录最大取水量和一天最大取水量),并附记灌溉面积。 (4) 其他使用水利时,记录最大取水量及一天最大取水量(每隔一定时间,当最大取水量或一天最大取水量不一样时,按该不同时间最大取水量和一天最大取水量记录),在自来水使用水利时,附记供水人数。 (5) 当取水量和使用水量不一样时,记录合计用水量。 (6) 当制定年度总取水量或一天平均取水量,再使用水利时,也必须进行记录。 (7) 利用水库流水的蓄留水取水时,要记录该水库名称、位置和设置者的姓名(如是法人,要写入该法人姓名)。 在有条件利用其他原因放流等水利的时候,要记录相应内容。	取水设施名称		取水设施设计单位		
	取水水源		设计单位认证书号		
	取水地点		取水设施施工单位		
	取水方式				
	取水开始日、结束日	从	年	月	日开始
		到	年	月	日结束
	取 水 目 的				
	生活取水	供水人口			人
		用水标准量			/人·日
		年取水量	万吨	最大取水流量	t/sec
	工业取水	工业类别			
		主要产品		主要产品年生产量	
		年总产量			
		产量一每万元的取水量	t/一万元	水反复利用率	%
		年取水量	万吨	最大取水流量	t/sec
	农业取水	设计灌溉面积	亩	有效灌溉面积	亩
		灌溉用水基准量	t/亩	设计保证率	%
		年取水量	万吨	最大取水流量	t/sec
	发电取水	设计使用流量	t/sec	发电机台数	台
		年发电量	KWH	设备容量	KW
	年取水量	万吨	最大取水流量	t/sec	
其他取水	年取水量	万吨	最大取水流量	t/sec	
年取水总量					
年取水量分配(万吨)					
1月		4月		7月	
2月		5月		10月	
3月		6月		12月	

正如前面明确表述的,就取水量而言,日本重视 m³/s 单位,而不一定要求记录全年总取水量(附录格式第八之乙之 1,备考(1),(6))与此相反,中国重视年总量(m³单位)。另外,在与农业水有关的项目中,日本分成平整水田期和其他时段等两个时段以上,来记录最大取水流量(m³/s),而不要要求年总量。与此相反,中国首先记录年总量(m³)和最大取水流量,最后才记录各个月份的总量。

在农业用水(稻田)方面,日本水权和太子河流域取水许可的例子见图 4.3.1。



太子河流域 农业用水取水许可证	登记单位	农业取水					年配分水量												
		设计灌溉面积	有效灌溉面积	用水定额	设计保证率	年取水量	最大取水量	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		亩	亩	m³/亩	%	万m³	m³/s												
	苏家屯区林盛堡镇北乱木村	2448	2448	1000	75	244.8	0.3	-	-	-	-	110.00	70.00	30.00	20.00	14.80	-	-	-
	苏家屯区林盛堡镇史三村	800	800	1000	75	80	0.066	-	-	-	-	30.00	20.00	15.00	10.00	5.00	-	-	-
	苏家屯区林盛堡镇吉祥村	440	390	1000	75	39	0.066	-	-	-	-	15.00	8.00	7.00	5.00	4.00	-	-	-
	苏家屯区林盛堡镇文城堡村	3600	1600	800	75	149.5	0.3	-	-	-	-	60.00	40.00	20.00	20.00	9.50	-	-	-
	王家镇井灌区	26787.6	22768	909	85	2435	0.06	-	-	-	-	487.00	487.00	487.00	487.00	487.00	-	-	-
	佟二堡水利站	28712.5	24405	800	85	2297	0.058	-	-	-	-	459.40	459.40	459.40	459.40	459.40	-	-	-
	五星水利站	22360	19006	750	85	1677	0.058	-	-	-	-	335.40	335.40	335.40	335.40	335.40	-	-	-
	沈旦水利站	4741	4029	850	85	403	0.06	-	-	-	-	80.60	80.60	80.60	80.60	80.60	-	-	-
	柳条水利站	21623	18379	850	85	1838	0.044	-	-	-	-	367.60	367.60	367.60	367.60	367.60	-	-	-
	毛祁镇山后村	720	720	1000	75	72	0.044	-	-	-	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	-	-	-
	八里镇南腰村	500	400	800	75	75	0.011	-	-	-	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	-	-	-
	中小镇后三村	1300	1300	800	75	1040		-	-	-	173.33	173.33	173.33	173.33	173.33	173.33	-	-	-
	孟湖村委会	700	700	1000	75	70	0.06	-	-	-	11.67	11.67	11.67	11.67	11.67	11.67	-	-	-
	东四镇东四村	1650	1650	1000	75	165	0.638	-	-	-	27.50	27.50	27.50	27.50	27.50	27.50	-	-	-
	韩姜村	1950	1950	1000	75	195	0.754	-	-	-	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	-	-	-
	海州管理区红光村	750	750	800	75	60		-	-	-	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	-	-	-

图 4.3.1 日本水权和中国取水许可证的设定实例

通过图 4.3.1 可知，日本是以每五天计算得出的取水量为基础，每五天设定一次满足不同时段最大取水量的水权。

与此对应，太子河流域是从灌溉面积和用水分配定额计算年取水量，再按不同月份分配的，也有按不同时段改变取水量的。不过，按等分分配年取水量的地区占绝对多数。由此可知中国非常重视年总量(m³)。

与农业用水相关的日本水权设定和太子河流域取水许可设定，分别归纳其优点和缺点，见表 4.3.2。

表 4.3.2 日本水权和太子河流域取水许可的优点和不足

	日本水权的设定	太子河流域取水许可的设定
特点	以不同时段最大取水流量为水权。	以年总取水量为取水许可对象。
优点	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 确保全部用水者的最大取水流量，不会引起用水纠纷。 ✓ 就总体而言，该水权有富余，加大了对农民的关注。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 使用量和许可量相同，在有水库等蓄水设施的情况下，可以使水资源毫不浪费地得到利用。
缺点	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 与实际使用量相比，将更重要的权利给了农业用水。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 由于按年取水量决定，所以从自然河流或地下取水，会由于取水时间发生纠纷。

像太子河流域按总量把握取水量，我们认为，所有用水的水源都是水库等蓄水设施，具有充分的利水库容，在全年没有浪费状态下蓄水、供水，才是有效率的。但是，特别是从自然河流和地下水取水时，由于农业用水季节性变化较大，就年度总量而言，水资源即使充足，也会发生季节性不足问题。

另外我们认为：不考虑农业用水季节变化取水方式的许可，在水需求量多的时候，取水量会比实际批准量多。如果不遵守取水许可证中批准的取水量，取水许可制度很有可能形成虚设。

可以看到，在太子河流域，平整水田前后地下水位大幅下降，水量减少，而且，正在引发季节性用水竞争。问题的另一面，由于城市化和工业化的发展，城市用水需求量还将会日益增加，还会发生与农业争水问题。为保证农业用水者的稳定取水量，希望实施与日本水权制定相同的方法。此外，日本制定水权时的农业用水取水结构，除了上图看到的成田用水水权制定方法之外，还有①六期分类(插秧期，平整水田期、普通灌溉期、中期晒干期、抽穗期、非灌溉期)，②五期分类(非灌溉期、插秧期、平整水田期、普通灌溉期、抽穗期)，③三期分类(平整水田期，普通灌溉期，非灌溉期)几种方法，所以要考虑具体取水情况决定。若考虑太子河流域水稻耕作取水结构，我们的结论是采用三期分类方式制定水权为好。

但是，取水许可证和取水许可申请书的格式是由国务院水行政管辖部门制定的(《取水许可实施规则第三十四条》，所以辽宁省变更得不到认可。必须由国务院进行变更。

另一方面，在以水库等蓄水设施为水源时，我们认为采用年总量的供水证实施管理很合理。

4.4 与农业用水取水量用途转换时费用负担有关条例的提案

在太子河流域的大、中型灌区，从农民水费征收额中减去支付给供水局的水费，就是灌区管理处的收入。灌区管理处的收入现状是勉强维持支付职员费用和运行费用，根本顾不上水渠和设施的维护维修。在农民管理的末端，由收入低下的农民维护水利工程相当困难。在小型灌区，考虑到免交水资源费现状，我们认为情况是一样的。

通过节水, 农民可以减少水费支出, 而且灌区管理如果像 3.4(2) 节所述那样, 如果采取措施, 收入就会增加, 所以节水措施项目对以上两者来说, 非常有激励作用。但是, 节水措施项目是通过设施改造和提高水管理水平进行的, 初期投资很大。现在的灌区管理处和农民负担过重, 不可能实施这些项目。考虑节水后的剩余水量要转用于其他用途, 政府或剩余水量转换部门要积极承担这一项目。

现在, 在辽宁省, 根据《辽宁省占用农业灌溉水源灌排工程设施灌溉耕地管理办法》(以下简称《办法》) 制定了将农业用水水源、设施、耕地变更为其它用途时的规则。但这个《办法》是为了控制其他行业占有农业用资源引起农业生产低下的行为制定的。在《规则》条款中, 适用于剩余水量用途转换的条款仍然很多, 但都是从其他行业保护农业用资源为目的制定的, 而不是为积极推进农业用资源转换制定的。

由于“农业用资源保护”和“农业用资源转为其它用途”包含两个相反的概念, 所以我们认为《规则》中不是为包含“农业用资源转为其它用途”修订的, 好的办法是就“农业用资源转为其它用途”制定一项新条例。

在表 4.4.1, 就上述农业用水转换问题, 作为条例草案, 将提出《辽宁省农业用水剩余水向其它用途转换管理办法(方案)》。另外, 因为《办法》适合于上述剩余水量转变用途的内容也很多, 所以本条例方案是以《办法》为基础制定的。本条例方案与该《办法》的对比见表 4.4.1。本条例方案的要点如下。

- 为了便于实施农业用水合理化项目, 减轻管理处·农民的工程项目负担。
- 为了弥补因节水而减少的灌区管理处收入, 并且, 对灌区管理处来说, 节水项目也有激励作用, 政府应给予管理处与节约水量对应的补助。
- 为了确保项目所有者的工作热情, 将项目完成后转换用水的水费设得很低。
- 为减轻项目所有者用水转换部门的项目费负担, 工程建设单位可以获得来自于政府的工程费补助。
- 政府本身也从农业用水转换项目中获得剩余水量, 通过将其转换给新用水者, 可以产生利益, 以此确保补贴资金来源。

表 4.4.1 辽宁省农业剩余水转换管理办法（方案）

《辽宁省占用农业灌溉水源灌排工程设施灌溉耕地管办法》	《辽宁省农业用水剩余水向其他用途转换管理办法(方案)》
<p>第一条</p> <p>为了加强对农业灌溉水源、灌排工程设施的管理，保证灌排面积的稳定和发展，根据《中华人民共和国水法》和国家有关规定，结合我省实际，制定本办法。</p> <p>第二条</p> <p>本办法所称占用农业灌溉水源、灌排工程设施（以下简称灌溉水源、灌排设施），是指非农业建设占用国家所有和有国家投资但依法确定给集体所有的灌溉水源、灌排设施，以及人为造成灌溉水源、灌排设施报废或者失去部分功能（含水量减少、水位降低、水质污染等）的行为；占用灌溉耕地，是指非农业建设占用灌溉水源、灌排设施发挥效益的耕地，致使灌溉水源、灌排设施报废或者失去部分功能的行为。</p> <p>第三条</p> <p>本办法适用于我省行政区域内非农业建设占用灌溉水源、灌排设施、灌溉耕地的管理。</p> <p>第四条</p> <p>省、市、县（含县级市、区，下同）人民政府水行政主管部门负责本行政区域内非农业建设占用灌溉水源、灌排设施、灌溉耕地的管理工作。</p> <p>第五条</p> <p>占用灌溉水源、灌排设施的单位和个人，应当向灌溉水源、灌排设施的管理单位或者乡（含镇，下同）水利站提出申请，由管理单位或者乡水利站报县以上水行政主管部门审批。跨行政区域占用的，由其共同的上一级水行政主管部门审批。占用申请书由省水行政主管部门统一印制。</p>	<p>第一条</p> <p>近年来，由于灌溉设备和水利管理工程技术的进一步改善，大幅度地提高了农业用水灌溉率。另外，由于城市用水量的急剧增加，需要开发新的水源。考虑这种状况，从有效利用水资源观点出发，通过提高农业灌溉率，来保证适当的农业用水量，以顺利实施向城市用水的转换工作。根据「中华人民共和国水法」和国家的有关规定，结合我省的实际情况，制定本办法。</p> <p>第二条</p> <p>本办法所称农业用水合理化，是指通过灌溉设备的修理和水利管理工作的提高，来保证适当的农业用水，并能产生多余的剩余水。农业剩余水的其他用途转用（以下称「农业剩余水转用」）是指实施合理化的农业用水后所产生的剩余水向城市用水等其他方面的转用。</p> <p>第三条</p> <p>本办法适用于在我省行政区域省、市、县（包括县级市和区。下同）的人民政府水行政主管部门确认的水资源缺乏、需要进行农业剩余水转用地区的有关农业剩余水转用工作的管理。</p> <p>第四条</p> <p>各级人民政府水行政主管部门负责本行政区域内的农业剩余水转用的管理工作。</p> <p>第五条</p> <p>在实施农业剩余水转用工作时，除「辽宁省取水许可制度实施细则」、「辽宁省占用农业灌溉水源、灌排工程设施及灌溉耕地管理办法」外，还要按照本办法规定去执行。</p> <p>第六条</p> <p>实施农业剩余水转用的单位和个人应当与灌溉工程设施管理组织一起（以下称灌溉管理组织）向发放取水许可证的灌溉管理组织的同级水行政主管部门提出剩余水转用申请，并取得该部门的批准。灌溉管理组织为取得水库发给的供水证，应当向发放供水证的水行政主管部门提出剩余水转用申请，并取得该部门的批准。剩余水转用申请书由省水行政主管部门统一印制。</p>
<p>第六条</p> <p>占用灌溉耕地的单位和个人，应当向县以上土地管理部门提出申请，由土地管理部门按照审批权限审批，并抄送同级水行政主管部门。占用灌溉耕地的，必须事先经县水行政主管部门审查，县水行政主管部门应当在 5 日内签署意见；占用的灌溉耕地有灌溉水源、灌排设施的，必须事先征得县以上水行政主管部门同意。</p>	

《辽宁省占用农业灌溉水源灌排工程设施灌溉耕地管办法》	《辽宁省农业用水剩余水向其他用途转换管理办法(方案)》
<p>第七条</p> <p>一个建设项目需要占用灌溉水源、灌排设施的，应当根据总体设计一次申请，不得化整为零，多次申报。</p> <p>第八条</p> <p>占用灌溉水源、灌排设施、灌溉耕地的单位和个人，应当按照批准的用途占用，不得擅自变更。</p> <p>第九条</p> <p>由于不可抗力急需占用灌溉水源、灌排设施的，经县级以上人民政府批准，可先行占用，并于批准之日起 30 日内补办占用手续。</p> <p>第十条</p> <p>占用灌溉水源、灌排设施、灌溉耕地，实行有偿占用与等效替代结合的原则。</p> <p>第十一条</p> <p>占用灌溉水源、灌排设施 3 年（含累计 3 年）以上的单位和个人，应当兴建与被占用的灌溉水源、灌排设施原有规模、功能、效益相同的等效替代工程。无条件兴建或者确需先占后建的，应当按照新建等效替代工程的总投资额缴纳开发补偿费。具体补偿数额，由被占用灌溉水源、灌排设施的管理单位提出，经县级以上水行政和主管部门审核后报同级物价、财政部门审定。先占后建的等效替代工程竣工后，经县级以上水行政主管部门验收合格，收缴单位应当将收缴的开发补偿费退还给缴纳单位或者个人。</p> <p>第十二条</p> <p>占用灌溉耕地的单位和个人，应当按照下列标准一次缴纳开发补偿费：</p> <p>（一） 农田每平方米 1.00 元至 1.50 元；</p> <p>（二） 菜地每平方米 1.20 元至 1.70 元；</p> <p>（三） 园地每平方米 0.80 元至 1.30 元。</p> <p>具体标准由县级以上水行政主管部门会同有关部门根据灌溉水源、灌排设施的类型、规模、结构、工程量、施工条件确定。</p>	<p>第七条</p> <p>实施农业用水合理化的单位或个人，应当与灌溉管理组织一起，按照「辽宁省取水许可制度实施细则」的规定，重新取得取水许可证或供水证。</p> <p>第八条</p> <p>农业剩余水的转用，实行等量交换原则。</p> <p>第九条</p> <p>实施农业剩余水转用的单位或个人应当承担农业用水合理化管理工作中涉及的剩余水转用费（以下称转用费）。</p>

《辽宁省占用农业灌溉水源灌排工程设施灌溉耕地管办法》	《辽宁省农业用水剩余水向其他用途转换管理办法(方案)》
<p>第十三条</p> <p>占用灌溉耕地，有下列情形之一的，按照下列规定减收或者免收开发补偿费：</p> <p>(一) 国家兴办社会公共事业，减收 20%至 40%；</p> <p>(二) 乡村兴办公共设施和农民新建自用住宅，减收 40%至 60%；</p> <p>(三) 农田水利设施建设、防护林建设、部队军事设施建设和乡村兴办公益事业以及灾民新建自用住宅，免收开发补偿费。</p> <p>占用灌溉耕地，已缴纳新菜地开发建设基金或者基本农田造地费的，不再缴纳开发补偿费。</p> <p>第十四条</p> <p>占用灌溉水源和灌排设施的单位或者个人，应当在占用申请批准之日交纳开发补偿费；占用灌溉耕地的，应当在占用申请批准之日起 5 日内交纳开发补偿费。</p> <p>第十五条</p> <p>占用灌溉水源、灌排设施、灌溉耕地，给工程管理单位和受益农户造成经济损失的，经县级以上水行政主管部门和同级物价、财政部门核准，由占用单位或者个人给予赔偿。临时占用灌溉水源、灌排设施的，除按照前款规定给予赔偿外，占用期满后，占用单位或者个人应当在批准文件所规定的时间内恢复工程设施原貌和灌排工程效益，经批准机关验收合格后，履行交接手续。</p> <p>第十六条</p> <p>开发补偿费由县级以上水行政主管部门按照管辖权限核收，纳入同级财政预算管理，专款专用。专项用于新建、扩建、改建灌溉水源、灌排设施。</p> <p>对占用基本农田保护区内的灌溉耕地，财政部门应当按照本办法第十二条规定的标准，从造地费中划拨开发补偿费。</p>	<p>第十条</p> <p>负责水行政的管理部门，对农业剩余水转用工作中出现下列情形之一的，应按下列规定，在计划范围内给予补助。</p> <p>(一) 在剩余水转用中发生水量 50%以上归水行政管理部门的，补助剩余水转用费 50%-70%。</p> <p>(二) 剩余水转用中发生水量 30%以上归水行政管理部门的，补助剩余水转用费 30%。</p> <p>(三) 对其他方面农业剩余水转用的规定是，水行政主管部门确属为社会公益性的资助并实施恰当时，在得到负责水行政主管部门上一级机关的批准后（负责水行政主管部门是省级的，不需要），应给予补助金。</p> <p>第十一条</p> <p>需要农业剩余水转用的单位或个人，与灌溉管理组织一起，在得到审批后的 1 个月内，应当向负责剩余水转用水行政管理部门提出详细的农业剩余水转用计划。</p> <p>第十二条</p> <p>在农业用水合理化的剩余水转用中，暂时的或长久地给工程管理单位和受益农户造成经济损失的，要按照《辽宁省占用农业灌溉水源灌排工程设施灌溉耕地管理办法》规定，由于农业剩余水转换的单位或个人给予赔偿。</p> <p>第十三条</p> <p>水行政主管部门，获得的农业剩余水转用的水资源费或水费利益（水行政主管部门从农业剩余水转用方收取的新水费收入以及被返还的剩余水转用到其他用途上产生的新水费收入），纳入同级财政预算管理，作为农业剩余水转用资金，专款专用，专项作为农业剩余水转用的补助资金。</p> <p>第十四条</p> <p>灌区管理处通过农业用水合理化剩余水的转用，减少了以往的取水量，并根据减少的取水量，把减少收入的 2 倍作为限度，得到负责水行政管理部门的批准后，每年可获得农业剩余水转用基金的补助金。</p>

《辽宁省占用农业灌溉水源灌排工程设施灌溉耕地管办法》	《辽宁省农业用水剩余水向其他用途转换管理办法(方案)》
<p>第十七条</p> <p>违反本办法，有下列行为之一的，由县级以上水行政主管部门责令改正，并处 2000 元以上 8000 元以下罚款：</p> <p>(一) 未经批准占用灌溉水源、灌排设施的；</p> <p>(二) 擅自变更批准的占用灌溉水源、灌排设施用途的；</p> <p>(三) 先行占用后不按照规定的期限补办占用手续的；</p> <p>(四) 临时占用期满后，未按照规定恢复工程设施原貌和灌排工程效益的。</p> <p>第十八条</p> <p>违反本办法，有下列行为之一的，由县级以上土地管理部门按照土地管理法律、法规进行处罚：</p> <p>(一) 未经批准占用灌溉耕地的；</p> <p>(二) 擅自变更批准的占用灌溉耕地用途的。</p> <p>第十九条</p> <p>违反本办法，未按照规定的期限缴纳开发补偿费的，由县级以上水行政主管部门责令限期缴纳，可并处 200 元以上 1000 元以下罚款。</p> <p>第二十条</p> <p>实施行政处罚，必须按照《中华人民共和国行政处罚法》的规定执行。</p> <p>第二十一条</p> <p>执行本办法的国家工作人员滥用职权、玩忽职守、徇私舞弊的，由其所在单位或者上级主管机关给予行政处分；构成犯罪的，由司法机关依法追究刑事责任。</p> <p>第二十二条</p> <p>占用集体或者个人投资兴建的灌溉水源、灌排设施的补偿标准，参照本办法执行。</p> <p>第二十三条</p> <p>本办法自 1998 年 1 月 1 日起施行。</p>	<p>第十五条</p> <p>农业剩余水转用中获得的与水量相等的水资源费（从水库供水的是水费），是以水资源费（或水费）的 50% 为限度，得到水行政主管部门的批准后，每年可获得农业剩余水转用基金的补助金。</p> <p>第十六条</p> <p>执行本办法的国家工作人员滥用职权、玩忽职守、徇私舞弊的，由其所在单位或者上级主管机关给予行政处分；构成犯罪的，由司法机关依法追究刑事责任。</p> <p>第十七条</p> <p>本办法自〇〇〇〇年〇月〇日起施行。</p>

但是，在实施农业用水剩余水量转换时，灌区管理处的积极配合必不可少，优先考虑灌区管理处的激励机制很重要。现在灌区将使用的水量(非正式准许的水量，而是每年常规使用的水量)像日本常规水权一样, 重新发放许可，有必要以那里剩余水量的削减量为题展开讨论。

本条例方案规定的有关单位和个人的关系如图 4. 4. 1 所示，对全部有关单位和个人来说，农业剩余水量转换项目都是十分有魅力的项目。

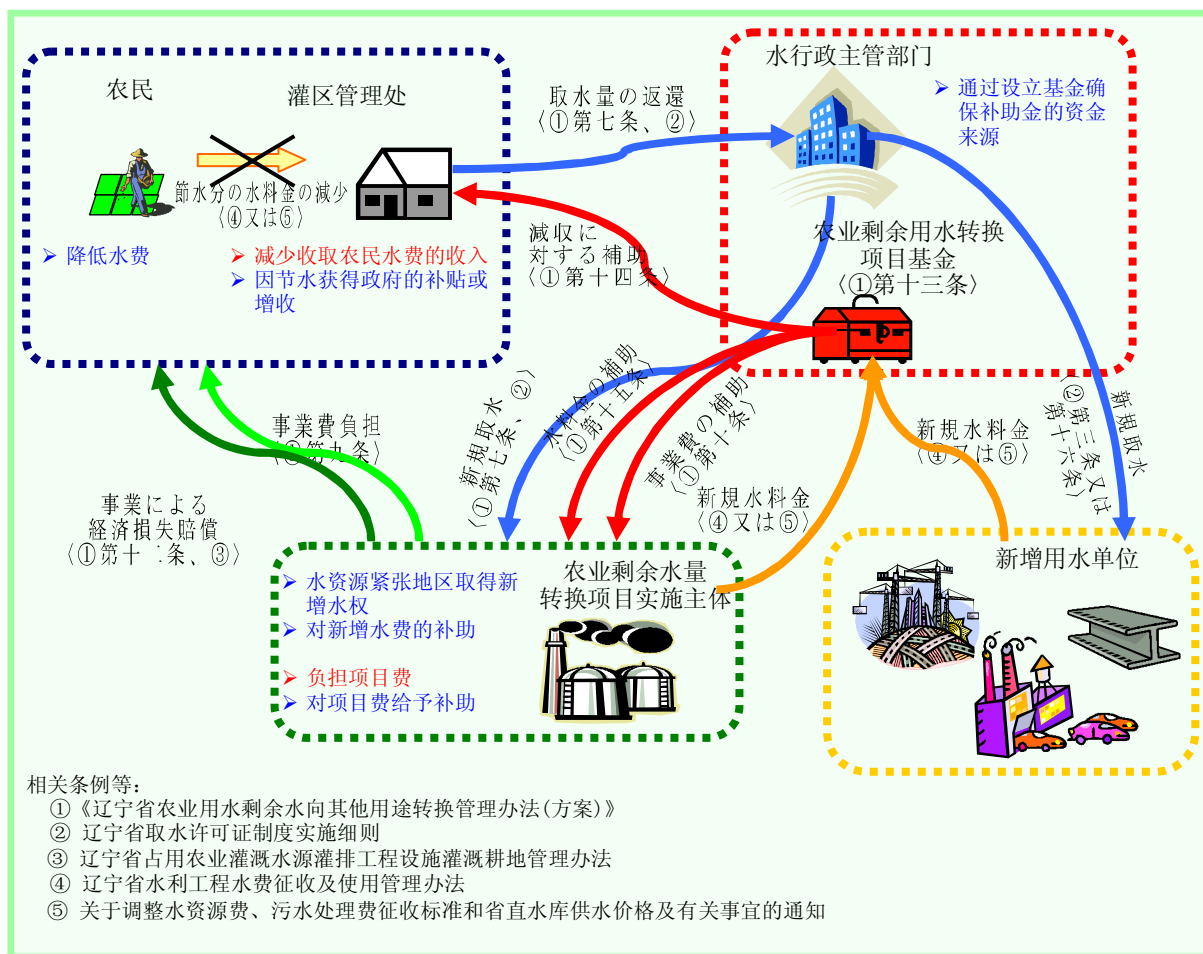


图 4. 4. 1 农业剩余水转换项目有关单位和个人的利害关系

本规则方案，在农业剩余水量转换项目实施主体是灌区的时候，灌区本身实施节水措施项目，再将全部剩余水量返还给水行政主管部门时可能适用，而且有可能会加速灌区本身积极推行节水措施。还有，在水行政主管部门本身对灌区节水措施和剩余水量转换中，本规则方案也可能适用，可以加快推行节水措施的速度。

考虑现在灌区管理处由于人工费和运营费很难维系的现状，对发给灌区管理处的补贴可适当用作设施维修费，可望实现持续性的灌区运营。

使各种补贴措施永久执行给相关人员带来明显重大利益，而且可能缺乏公正性的话，可以考虑将本条例方案制定为 50 年有效期的暂行方案等。

第 5 章 太子河流域农业用水相关提议

5.1 宏观控制指标和微观用水分配体系

今后，其它部门的用水需求越来越高的形势下，为了维持太子河流域的农业发展，必须确立并有机结合保障农业用水权的「宏观控制指标」和农业用水方义务的「微观用水定额体系」。

目前农业用水中存在的问题及其相应措施大致可以归纳如图 5.1.1 所示。

问题点	对策
<p>「宏观控制指标」</p> <p>(I) 由供水水库供水的灌区，既没有水库取水许可证，也没有水库发给的供水证，其权利不明确。</p> <p>(II) 对于不同生长用水需求不同的农业用水，取水许可制度并未考虑其变化。</p> <p>(III) 尚未建成使农民积极采取节水措施的制度框架。</p> <p>(IV) 对于辽阳市首山地区等漏斗地区、随地下水位下降而导致需水量增加地区，没有使下降水位恢复行之有效的措施。</p>	<p>「宏观控制指示」</p> <p>(I) 切实执行《辽宁省取水许可制度实施细则》。</p> <p>(II) 变更取水许可申请、注册书的书写格式。</p> <p>(III) 制定、实施《关于辽宁省农业用水剩余水向其他用途转换管理办法（草案）》。</p> <p>(IV) 实施提高地下水位的措施。 (茭窝水库下游农业用水合理化转让项目)</p>
<p>「微观用水分配定额体系」</p> <p>(V) 灌溉效率一直停滞在低水平。</p>	<p>「微观用水定额体系」</p> <p>(V) 在灌区实施节水措施。</p>

图 5.1.1 太子河流域农业用水中存在的问题及其对策

在图 5.1.1 中，对策(I)~(III)如第 4 章中所述。以下就 (IV)、(V)加以说明。

5.2 有助于农业持续发展项目的提案

5.2.1 茭窝水库下游农业用水合理转换项目

在茭窝水库下游流域，辽宁省最大的钢铁公司—鞍山钢铁公司(鞍钢)座落于辽阳灌区以南，年抽取地下水量约 160 百万 m³，地下水位比周边地区约低 20m，形成漏斗地区。受地下水位下降影响，来自水田和水渠渗透的水量增加，与地下水位正常地区相比，水稻耕作大约需要高达 3 倍的水量。另一方面，被素有本地区水缸之称的茭窝水库，其用途大体只限于农业用水，向灯塔灌区年供水 180 百万 m³、辽阳灌区年供水 150 百万 m³，没有富余水量供应鞍钢。各灌溉区的位置图如图 5.2.1 所示。

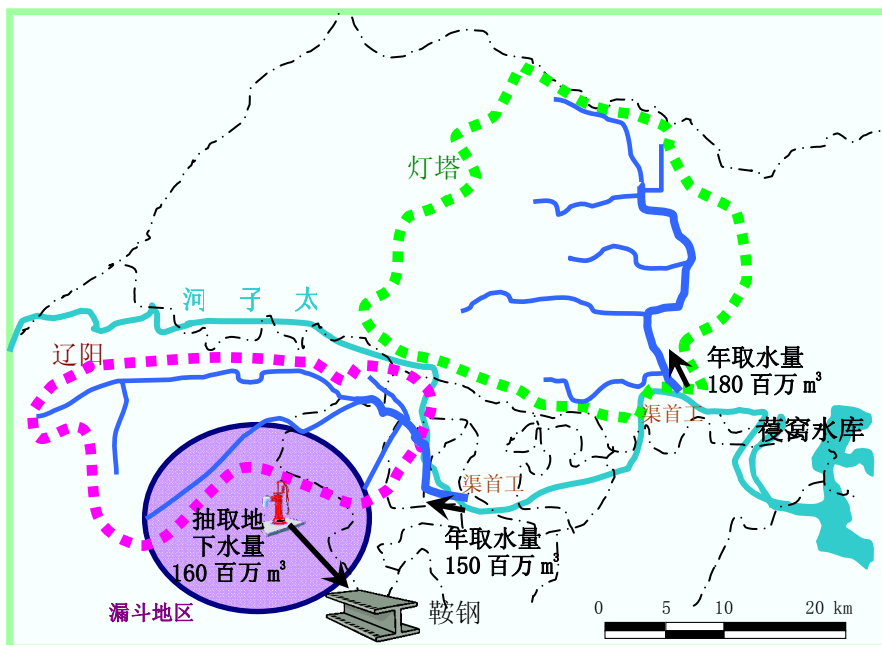


图 5.2.1 葭窝水库下游地区的水利用情况

另一方面，大型灌区灯塔灌区的灌溉效率为 30%左右，据推测，辽阳灌区最大也只在 50%左右。两灌区通过实施合理的节水措施，灌溉效率可望提高到 70%左右。由于节水后产生的地表水剩余水量转换给鞍山钢铁公司，可使地下水抽水量急剧减少，漏斗地区的地下水位得到恢复。图 5.2.2 显示农业用水合理化转换后，三个部门取水量的概算情况。

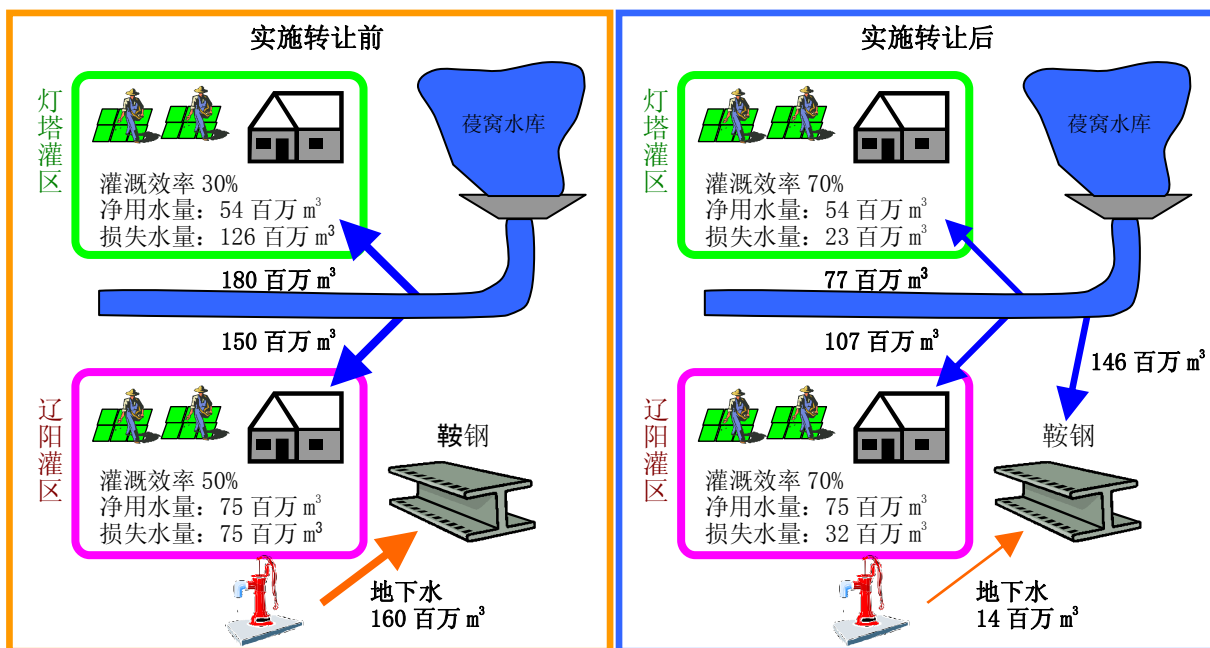


图 5.2.2 葭窝水库下游农业用水合理化转换项目示意图

由于目前辽阳灌区地下水位下降，净用水量增加，预计本项目实施后地下水位会有所回升而所需用水量将会减少。

另外，实施本项目过程中，必需注意以下事项。

- 因为两灌区的剩余水量是随不同时段变化的，分配给鞍钢时，必须做到全年均衡化。在茭窝水库不能做到全年均衡供水的情况下，需要采取引水等措施：中间设置一调节池，或将流向茭窝水库的河流流量转入流向汤河水库的流量，再从汤河水库引至鞍钢。
- 现在，考虑辽阳灌区的水渠和水田很大程度上正在起着向漏斗地区补给地下水的的作用，首先从灯塔灌区向鞍钢转换剩余水量，在削减了地下水抽水量后，开展辽阳灌区农业用水合理化项目。
- 如 3.4(2)节所示，在现行体制下，两灌区管理处在实施节水项目时，都形成收入减少状态，没有对节水的激励机制。必须实施 4.4 节中所述的《辽宁省农业用水剩余水量权利转换相关管理规定(草案)》，并提高灌区管理处节水的激励机制。

5.2.2 不同灌溉规模的节水措施项目

表 5.2.3 是 3.3.2(4)节所示的不同规模灌区不同形态渠系级别的渗漏损失和灌溉效率的关系。根据小型灌区变成大型灌区的情况可知：一级渠道、二级渠道的损失水量对灌溉效率的影响，比水渠末端损失水量的影响大(例如：在大型灌区中，一级水渠的损失水量占整体损失水量的 25%，四级以下水渠损失水量占整体损失水量的 10%)。

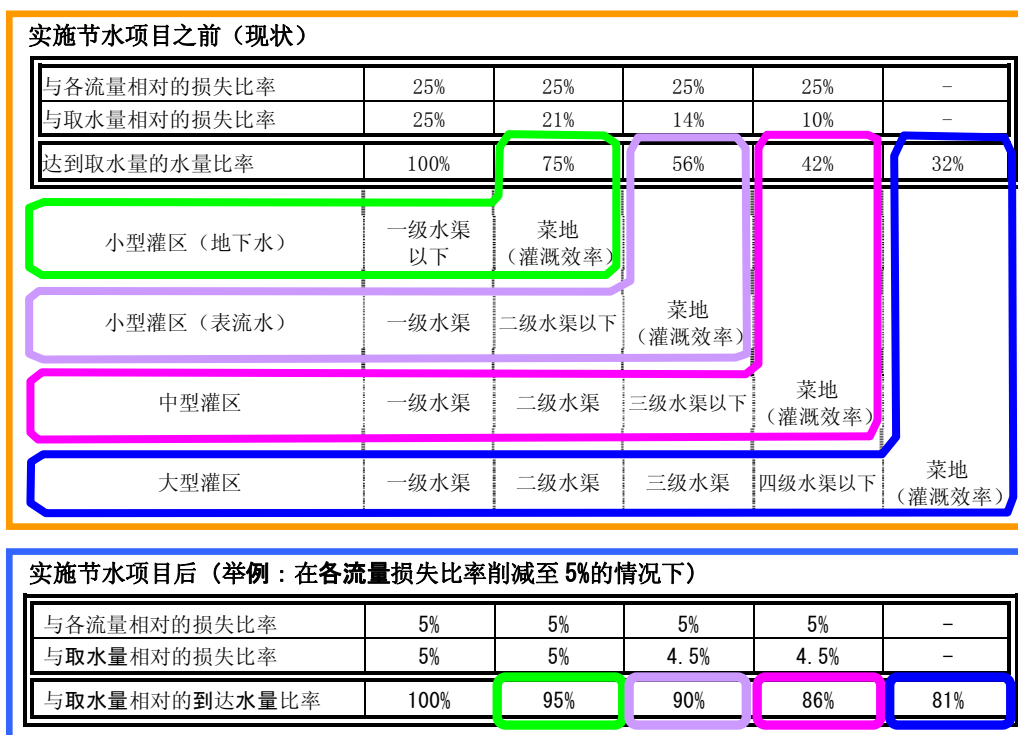


图 5.2.3 不同规模灌区，不同渠系级别的节水效果

但是，在大、中型灌区只对一级、二级水渠采取措施，无法取得很好的节水效果。(例如：在大型灌区，即使将一级、二级水渠的流量损失比率改善至 5%，灌溉效率也只能达到 50%左右)。

对于大、中型灌区来说，毫无疑问需要改造上一级水渠，而且必须提高水渠末端的回收能力和水管理水平。

同时，今后在实施节水措施项目时，缺乏自筹资金的灌区很难成为项目实施主体，可以考虑根据《辽宁省农业用水剩余水量权利转换相关管理规定(草案)》，使选择节水、剩余水量转换的单位(企业或水行政主管部门)成为项目主体。届时，可以选择节水量大和转换水量大的大、中型灌区为对象，以期进行大规模设施改造、改善、并相应提高水管理水平。另一方面，在小型灌区，估计通过一个项目取得的节水量和转换水量不会很大，所以由第三者实施项目的可能性不大，而且应该考虑不产生费用的节水措施。

(1) 小型灌区节水措施

考虑费用负担，以及小型灌区建成年代较近，实施水渠砌衬防渗处理比大、中型灌区好，与其对设施实施改建，还不如将工作重点放在分析和改善水资源管理上的问题。

在就水管理进行的问题分析和目的分析中，最好召开由管理处(村人民委员会)和农民参加的PCM研究会。通过PCM研究会可以获得全体参加人员对问题点和措施的认同。

再者，水管理专家的建议也是不可少的，必须培养可以使PCM研究会顺利实施的主持人。为此，首先在市水利部门培养主持人，由市水利部门和县水利部门召开PCM研究会，指定专家和主持人。为将来能够在县水利部门独立实施，最好在县水利部门内部培养主持人。

其次，根据目的分析结果，在需要对设施进行改造的情况下，必须讨论能否实施《辽宁省农业用水剩余水向其他用途转换管理办法(方案)》。

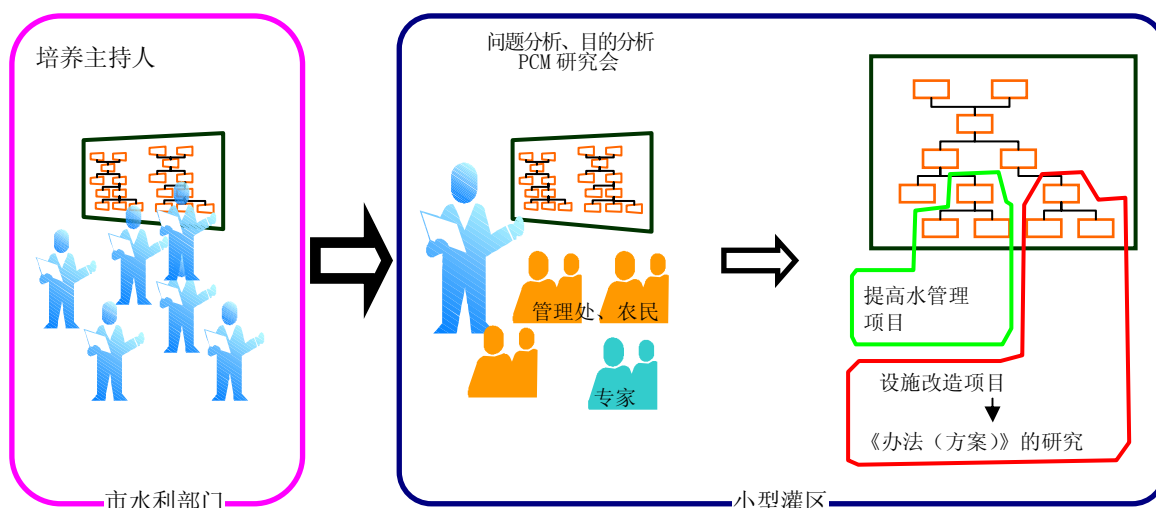


图 5.2.4 小型灌区节水项目的研究与实施

(2) 大、中型灌区的节水措施

在大、中型灌区，除了与小型灌区一样，通过 PCM 研究会提高末端渠系的水资源管理水平，在此基础上，还要实施对上级的渠系的改造、并提高其水资源管理水平。同时我们认为，就上级渠系的水资源管理举办同样的 PCM 研究会也是非常有效的。

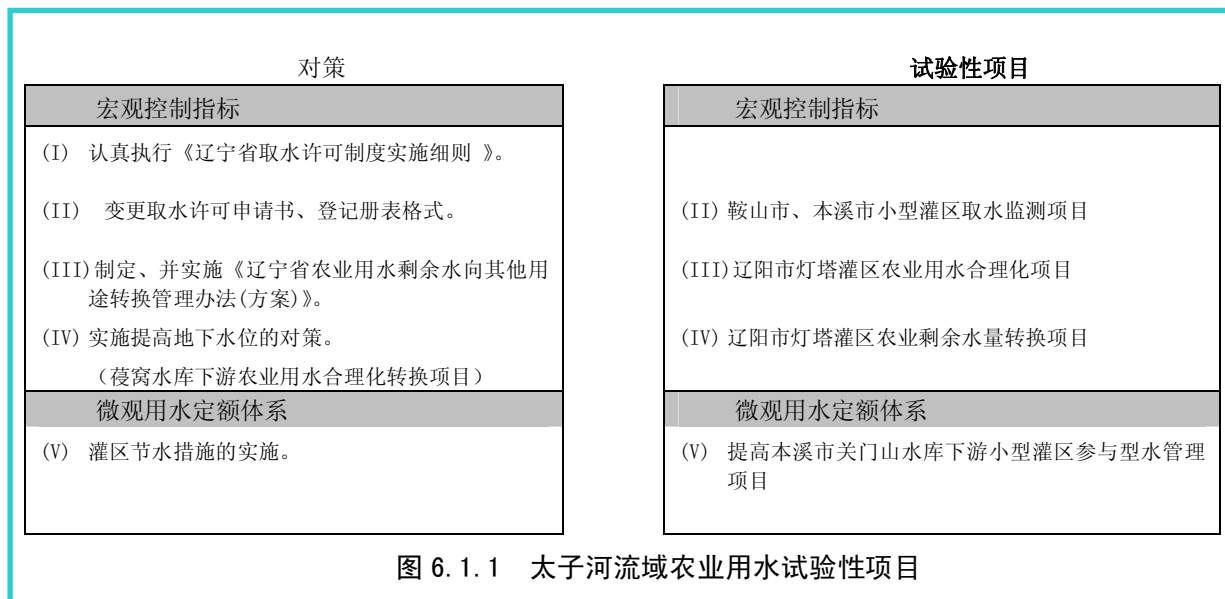
另外，在对灯塔灌区和辽阳灌区流量损失实施监测时，可以判断存在流量观测制度不完善的地方。流量观测在取水、分水门上使用预先制作的水位、流量曲线，根据观测水位，来估算观测结果。在水门构件中只要水位和流量曲线没有大的变更，就无需校准，但为了提高精度，建议一年校准一次。

考虑水量损失可能对到达水渠末端的大型水渠造成影响，有必要在上级水渠中进行完全彻底的水管理。

第 6 章 太子河流域农业用水试验性项目(方案)

6.1 试验性项目的概要

在第 5 章中，为了检验农业用水问题对策的重要性及其有效性，建议了试验性项目。在该对策之中，关于「认真执行(I)《辽宁省取水许可制度实施细则》」，实施条例中规定的事项，期待辽宁省水行政主管部门认真执行该细则。关于其他(II)～(V)的试验性项目方案如图 6.1.1 所示。



另外，在上述试验性项目中，(III)(IV)(V)变成实施全灌区节水项目，相互关联的部分较多。四个试验性项目涉及的范围和规模大致如图 6.1.2 所示。

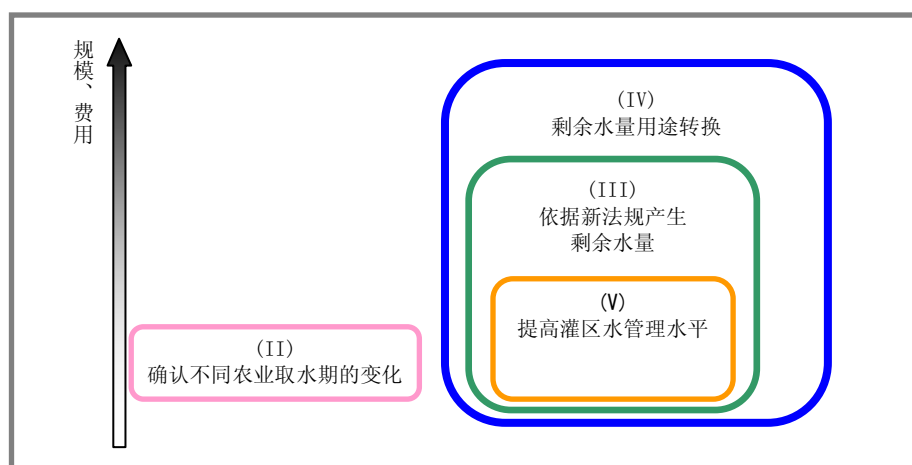


图 6.1.2 试验性项目涉及的范围

以下按照项目规模从小到大的顺序 (II) (V) (III) (IV) 进行说明。

6.2 鞍山市、本溪市小型灌区取水监测项目

(1) 概要

与工业用水、生活用水等城市用水全年需水量几乎恒定的情况相反，农业用水在灌溉期和非灌溉期，即使在灌溉期，其育苗期、平整水田期、生长期等不同时段所需水量也是变化的。目前，在中国，针对农业取水的取水许可申请、登记，规定了年总取水量，并对取水量按月进行分配和批准。然而，按月取水许可证的分配，大多数是将灌溉期间所需水量进行全年平均分配，所以没有反映出实际取水形态。

另外，农业用水很容易受天气影响，特别是从自然河流和地下水取水时，即使规定了不同时期的取水总量(单位： m^3)，但在该期间内，最大取水量(m^3/s)和平均取水量(m^3/s)也有差异，在农业用水之间、或者是与其它行业之间引起用水竞争的可能性很大。

考虑到将来向水权制度转化，为使农业用水取水权利切实可行，必须对考虑了需要取水形态的取水许可进行审批。

针对人们通常认为未考虑取水类型而取得取水许可批准的灌区，目的在于实施取水监测，以显示变更取水许可制度的申请、登记格式的必要性。

(2) 项目地区的选定

根据调查团收集的取水许可证登记内容(401 件)，了解到太子河流域内灌溉用取水许可中约有半数位于鞍山市小型灌区内。这些鞍山市小型灌区取水许可没有不同时期的变化，只是将必要水量按月进行平均计算的。另外，在调查团收集的记录中，取得鞍山市取水许可证的小型灌区，只使用地下水。

另一方面，有地表水取水许可证的小型灌区分布于抚顺市和本溪市。对于抚顺市取水许可证的取水类型虽然很难说完好，但在某种程度上，存在不同时期的变化，但是本溪市没有不同时期的变化。

根据以上情况，决定针对地下水，在鞍山市小型灌区进行地下水监测；在本溪市小型灌区实施表流水取水监测。在本溪市监测对象的小型灌区内，只取得灌溉用水取水许可的是两处(灌溉面积约 33 h a (500 亩)、10 h a (150 亩))，考虑灌区运营体制，选定了面积大的灌区。鞍山市选定的灌区大小与本溪市差不多。对象灌区见表 6.2.1。

表 6.2.1 鞍山市、本溪市小型灌区取水监测项目选定地区

登记单位	水源	农业取水						全年取水量分配											
		设计灌溉面积	有效灌溉面积	用水定额	设计保证率	年取水量	最大取水量	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		亩	亩	$m^3/亩$	%	万 m^3	m^3/s												
鞍山市海城市望台镇铁岭村	地下水	500	500	1000	75	50	0.06	-	-	-	8.33	8.33	8.33	8.33	8.33	8.33	-	-	-
本溪市本溪县高官乡水利站	地表水	500	500	700	75	36.3	0.047	-	-	-	-	7.26	7.26	7.26	7.26	7.26	-	-	-

(3) 项目实施方法

在地下水对象地区，根据每个水泵的运转时间和水泵抽水能力，记录每天抽水量。在地表水对象地区，当取水设施设置了量水设施时，便利用该设施，在没有计量水量设施时，则新设量水设施等，健全监测体制，记录每天的取水量。

通过比较取水记录与取水许可证的年平均分配的月取水量，评价两者之间存在的不同。

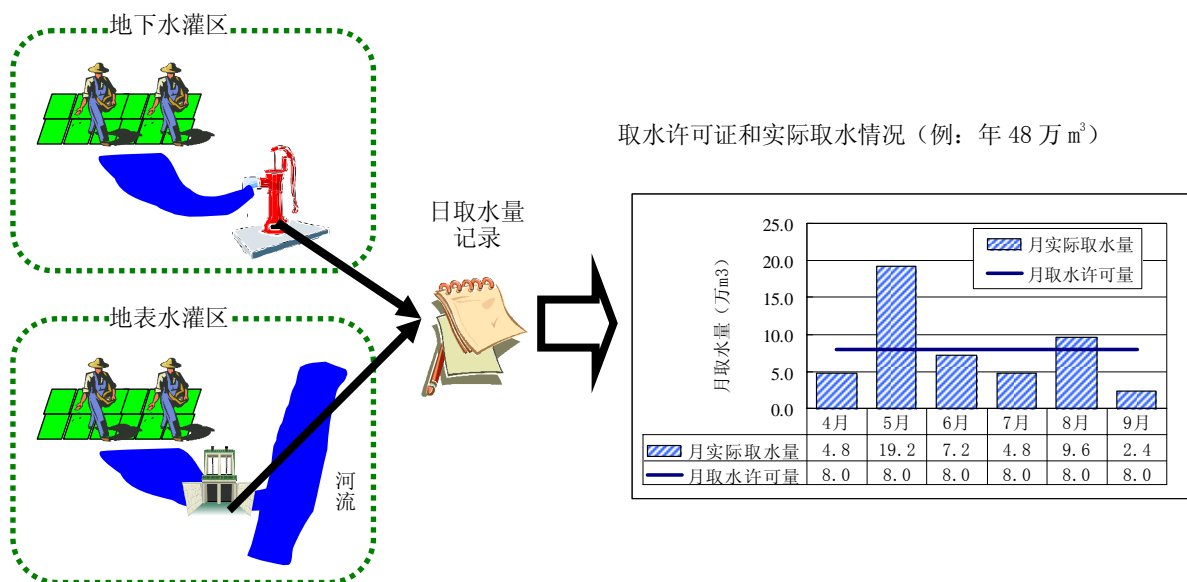


图 6.2.1 鞍山市、本溪市小型灌区取水监测项目示意图

(4) 项目实施主体和相关单位

本项目实施主体和相关单位等情况，如表 6.2.2 所示。

表 6.2.2 项目实施相关机构

		内容	备注
项目实施主体	辽宁省水利厅	<ul style="list-style-type: none"> 总体规划 量水设施的设计、施工监理 对市、县水利部门进行指导，合作 项目实施的评价 财源、资金计划 	鞍山市和本溪市二城市中的项目对象地区，实施主体为水利厅。
相关实施单位	鞍山市、本溪市水利部门	<ul style="list-style-type: none"> 灌区数据的收集、报告给水利厅 取水监测办法的实施、报告给水利厅 	各市水利部门实施灌区取水监测，并向水利厅报告。
	小型灌区	<ul style="list-style-type: none"> 平时务农活动中，配合进行取水监测 	项目实施时，对遵守取水许可证规定的取水形态的，不追究责任。

(5) 项目实施内容和时间

项目实施内容和实施时间如表 6.2.3 所示。

表 6.2.3 实施内容和实施时间

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	备注
总体规划		■					2006 年农闲期设置量水设施
设置量水设施		■					2006 年农闲期设置量水设施
监测·评价			■				2007 年监测、评价结束。
<p>【总体规划】</p> <ul style="list-style-type: none"> · 确认取水许可证。 · 确认对象灌区的量水设施 · 建立监测体制 <p>【设置量水设施】</p> <ul style="list-style-type: none"> · 地表水取水的量水设施的研究、设计、设置 <p>【监测·评价】</p> <ul style="list-style-type: none"> · 对全年取水量监测的记录和取水许可证认可的取水形态进行比较和评价 							

(6) 项目工程费的概算

本项目工程费的估算包括量水设施的建设费，相当于建设费 10% 的量水设施的设计、施工监理费，及同额建设费 10% 的其它总体规划、监测、评价费。另外，量水设施的建设费是根据调查团收集的灌区项目费为基础计算的。

表 6.2.4 项目工程费的概算

项目	项目费 (1,000 元)
量水设施建设费	80
设计、施工监理费	8
其它	8
合计	96

另外，在地表水取水设施中有量水设施的情况，不需要建设费和设施设计、施工监理费。

(7) 项目实施效果

本项目是对农业用水取水方式的实际情况进行调查，不发生剩余水量等项目利益。

(8) 优点和缺点

(a) 优点

- 能够对农业用水取水许可制度中申请、登记格式变更的必要性给予充分理解。
- 项目成本非常小。
- 辽宁省水利厅为主体，能取得向国务院建议的调查结果。

(b) 缺点

- 取水许和制度的申请、登记格式是由国务院制定的，辽宁省水利厅不能够变更。

(9) 项目 PDM (Project Design Matrix) 评价

表 6.2.5 鞍山市、本溪市小型灌区取水监测项目 PDM 评价

项目摘要	指标	取得资料	外部条件
最终目标 向水利部确认证取水许可证申请、登记格式变更的必要性	1. 修改取水许可证申请、登记格式	1. 辽宁省水利厅取水许可证申请格式	遵守取水许可制度，或进行向水权制度的转移，继续加强取水权利相关的行政意识
项目目标 更进一步明确实际取水形态和取水许可证的取水形态差异。	1. 可以看出 2007 年灌溉期中每日取水量数据记录和取水许可证取水结构的差异	1. 管辖对象灌区的水行政主管部门的取水许可证 2. 对象灌区取水量监测数据	不废止取水许可制度。
成果 1. 可以得到灌溉期间对象灌区每日取水量记录	1. 可以得到在 2007 年灌溉期中每日取水量数据记录	1. 对象灌区取水量监测数据	不废止取水许可制度。
活动 1. 在地表水灌区的取水设施处、设置量水设施 2. 监测取水量	<u>投入</u>		监测实施时，不阻碍异常缺水 and 洪水等农耕的气象灌区继续开展灌溉农业工作
	<u>项目成员</u> 辽宁省水利厅及鞍山市、本溪市水行政主管部门 <u>设施</u> 量水设施 <u>项目经费 (1,000 元)</u> 量水设施建设费: 80 量水设施设计、施工监理费: 8 其它: 8 <u>合计: 96</u>		<u>前提条件</u> 继续加强太子河流域农业用水取水权利相关的行政意识

6.3 本溪市关门山水库下游小型灌区参与型水管理水平提高项目

(1) 概要

小型灌区水渠系统比大型灌区简单，关于灌溉效率，与水渠渗漏损失相比，水资源管理所产生的损失较大。为了使灌区整体用水量减少，即使实施大规模工程，其削减剩余水量很小。相反，通过提高灌区全体人员节水意识，用较少的费用就能够提高水资源管理水平。

80 多处小型灌区散布于太子河流域，为了提高这些小型灌区的灌溉效率，用低费用以开展可实施的节水项目为目的，通过实施本试验性项目以证实其效果。

(2) 项目对象地区的选定

农业用水节水目的，是在水需求日渐高涨的过程中，将剩余水量重新再利用及向其他用途转换。也考虑最终向其他用途转换，具有向城市用水供水的中型水库为水源的小型灌区，容易恰当地反映项目的成果，作为试验性项目是适当的。

位于本溪市本溪县小市镇的碱厂堡灌区和久才峪灌区，是由关门山水库进行供水的水稻作物小型灌区。关门山水库除供给农业用水以外，也供给城市用水。这两个灌区均被提案为项目对象地区。



两灌区基本数据

	碱厂堡	久才峪
完成年	1985	1998
灌溉面积	40ha (600 亩)	47ha (700 亩)
用水定额	1,200mm (800m ³ /亩)	1,200mm (800m ³ /亩)
灌溉效率 (水渠系水利用系数)	46% (0.7)	53% (0.7)
(田间水利用系数)	(0.65)	(0.75)
年取水量 (m ³)	480,000	560,000

图 6.3.1 项目实施对象灌区

(3) 项目实施方法

在两灌区举办 PCM 研究会，实施灌区节水的问题分析及目的分析，全体参加人员共同研究水资源管理水平提高项目。参加者为灌区管理处及农民，水利厅作为会议主持人，本溪县水利部门作为提供技术建议的专家参加研究会。

从研究的项目中选出高效果的项目，以本溪县水利部门为实施主体负责项目实施。另外，在需要进行大规模设施改造时，根据其紧迫性，切记要制定和实施未来的《辽宁省农业用水剩余水向其他用途转换管理办法(方案)》。

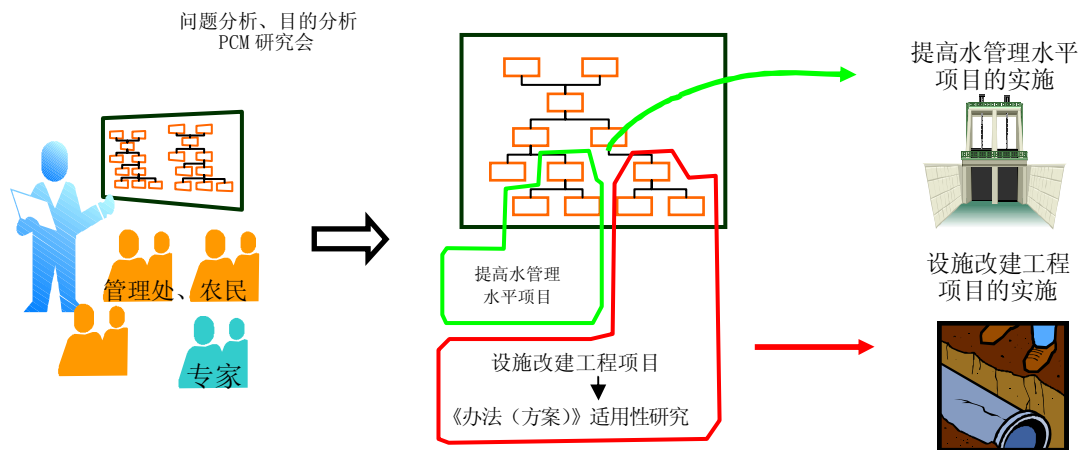


图 6.3.2 本溪市关门山水库下游小型灌区参与型水管理水平提高项目示意图

(4) 项目实施主体和相关单位

本项目实施主体和相关单位等如表 6.3.1 所示。

表 6.3.1 项目实施相关机构

		内容	备注
项目实施主体	辽宁省水利厅	<ul style="list-style-type: none"> • 整体规划 • 举办 PCM 研究会 • 选定项目的筹划 • 财源、资金计划 	有必要对 PCM 研究会工作的主持人进行培训 有必要进行费用高的项目时, 始终把《规则(草案)》的制定、实施放在心头进行筹措资金的准备
项目实施相关单位	本溪市本溪县水利部门	<ul style="list-style-type: none"> • 灌区数据收集 • 参加 PCM 研究会 • 实施选定的项目 	
	项目小型灌区	<ul style="list-style-type: none"> • 参加 PCM 研究会 • 参加项目活动 	

(5) 项目内容和实施时间

与项目相关的实施内容和实施时间如表 6.3.2 所示。

表 6.3.2 实施内容和实施时间

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	备注
调查		■	■	■			为 2007 年灌溉期实施项目，开展相关调查。
设置量水设备			■	■			为提高 2007 年灌溉期管理水平，在农闲期进行设施的改造工程。
监测、评价				■	■		2008 年进行取水量监测、评价。
<p>【调查】</p> <ul style="list-style-type: none"> 对象灌区的现状调查 举办 PCM 研究会 个别项目的选定、筹划 <p>【项目实施】</p> <ul style="list-style-type: none"> 提高管理水平项目的实施 设施改造工程项目的实施 <p>【监测·评价】</p> <ul style="list-style-type: none"> 灌区取水量的监测 项目前后取水量的评价 							

(6) 项目工程费的概算

本项目费是以小型灌区 1 条干线水渠 (2 km) 及附带构造物的改造工程费、和设施的设计、实施监督管理费作为建设费的 10%、其他调查及监测、评价作为同额建设费的 10% 来计算的。再者，设施改造工程费，以调查团收集的灌区项目费为基础进行计算的。

表 6.3.3 项目工程费的概算

项目	项目费 (1,000 元)
设施改造工程费	3,200
设施设计、施工监理费	320
其它	320
合计	3,840

另外，无大规模的设施改造工程时，将不需要占大半部分项目费的设施改造工程费和设施设计、施工监理费。

(7) 项目实施效果

本项目结果，假定两灌区都提高灌溉效率 10% 的话，即可削减共计 175,000 m³ 的剩余水量。灌溉效率的提高和剩余水量的关系见表 6.3.4。

表 6.3.4 灌溉效率提高和剩余水量

灌溉效率的提高	年剩余水量 (m ³)
5%	95,000
10%	175,000
15%	242,000
20%	299,000

(8) 优点和缺点

(a) 优点

- 从水行政主管部门到农民，能够共有问题，使参加者的参与意识提高。
- 因为项目成本小，有可能对太子河流域整个地区展开，试验性效果好。

(b) 缺点

- 因规模小、剩余水量削减量小。

(9) 项目的PDM (Project Design Matrix) 评价

表 6.3.5 本溪市关门山水库下游小型灌区参加型水管理水平提高项目 PDM 评价

项目摘要	指标	取得办法	外部条件
<u>最终目标</u> 提高太子河流域小型灌区的灌溉效率	1. 灌区农业用水定额	1. 市、县水利部门数据	水利厅继续推进小型灌区的节水对策
<u>项目目标</u> 提高对象灌区的灌溉效率	1. 改善灌溉效率10%以上	1. 对象灌区的取水量监测数据 2. 对象灌区的稻田种植面积	农业政策无大幅度变更
<u>成果</u> 1. 筹划、实施提高水管理水平、设施改造工程项目	1. 水管理手册的修订或制作 2. 设施改造工程的实施	1. 辽宁省水利厅	能得到对象灌区的合作
<u>活动</u> 1. 举办PCM研究会 2. 项目的选定、筹划、实施 3. 项目前后取水量的监测、评价	<u>投入</u>		无异常缺水和洪水等情况发生 灌区继续进行灌溉农业活动
	<u>项目成员</u> 辽宁省水利厅及鞍山市、本溪市本溪县水利部门 <u>设施</u> 灌区水渠及附属设施 <u>项目经费 (1,000 元)</u> 设施改造工程费: 320 设施设计、施工监理费: 32 其它: 32 合计: 384		
			<u>前提条件</u> 太子河流域水需求持续偏高，对农业用水的节水对策期待大

6.4 辽阳市灯塔灌区农业用水合理化项目

(1) 概要

在太子河流域水库供水的灌区，灌区管理处的收入，是从农民用水量相应的从量水费征收中扣除向水利厅供水局上缴的定额水费部分的差额。所以，形成了以下的机制，即随着农业用水的节约，灌溉区管理处的收入就会减少。

为了验证对包括灌区(管理处及农民)全体相关人员在内、针对节水措施项目产生激励作用制定的《辽宁省农业用水剩余水向其他用途转换管理办法(方案)》的实效性和效果，提案实施试验性项目。

(2) 项目对象地区的选定

位于辽阳市灯塔市的灯塔灌区是接受葭窝水库供水的大型灌区。该灌区管理处，每年从农民手中约征收(180 百万 m³)900 万元水费(从量制)，每年向供水局定额支付消费约 230 万元。征收和支付之间的差额大约为 670 万元，该部分变成管理处大约 580 名职员收入，削减水费，使该部门的收入降到目前差额以下，就会给管理处的正常运营带来困难。

该灌区灌溉效率很低，约为 30%，潜藏着大量节水的可能性。同时，由于与之相邻的工业发展。对节水产生的剩余水量需求水量很大，是一个应该致力于用水转换，可以实施农业用水合理化项目的灌区。

灯塔灌区现正在运用水利部资金对干线水渠进行改造,该项工程不是防渗漏工程，而是防止水渠护坡崩塌的改造性工程。干水的水损失比例约占取水量的 26%，是节水效果很大的水渠。但是由于改造项目正在进行中，所以将不作本试验性项目的实施对象。

为提高对项目的参加意识，将该项目形态作为管理处和农民参与型项目，对二级水渠(支干渠)以下的设施进行改造管理，并提高水资源管理水平。另外，灯塔灌区管理处下设 7 个管理站，虽然分别负责不同的灌溉耕地，但由复数管理站对同一条二级水渠(支干渠)进行管理的情况很多。其中只有四分干(二级水渠)是灯塔管理站的管理范围，灌溉面积适中，为 383ha(5,745 亩)。由于四分干是从干渠末端附近进行分水，四分干剩余水削减有利于总干渠剩余水削减。

从以上情况看，以灯塔灌区四分干以下至田间的水渠为对象，实施通过设施改造·水管理水平提高的农业用水合理化项目。

(3) 项目实施方法

主办 PCM 研究会，对四分干以下节水进行问题分析和目的分析，全体参加人员共同研究节水项

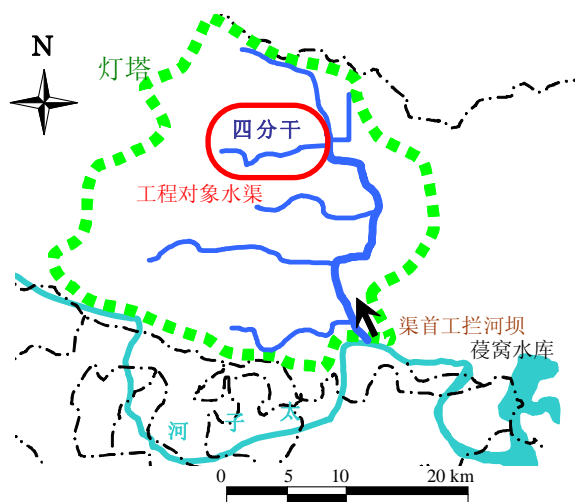


图 6.4.1 项目对象水渠道

目。参加者为灌区管理处，水利厅作为主持人和提出技术性建议的专家，参加会议。

水利厅为项目实施主体，实施从已经讨论研究的项目中效果高的项目。为了讨论研究《辽宁省农业用水剩余水向其他用途转换管理办法(方案)》的效果，在该项目完成后将评价该项目实施主体(水利厅)和灌区(管理处及农民)对该项目的刺激性效果。

另外，在该项目实施前，作为例行取水量，有必要对灯塔灌区实际取水量进行法律上的批准。

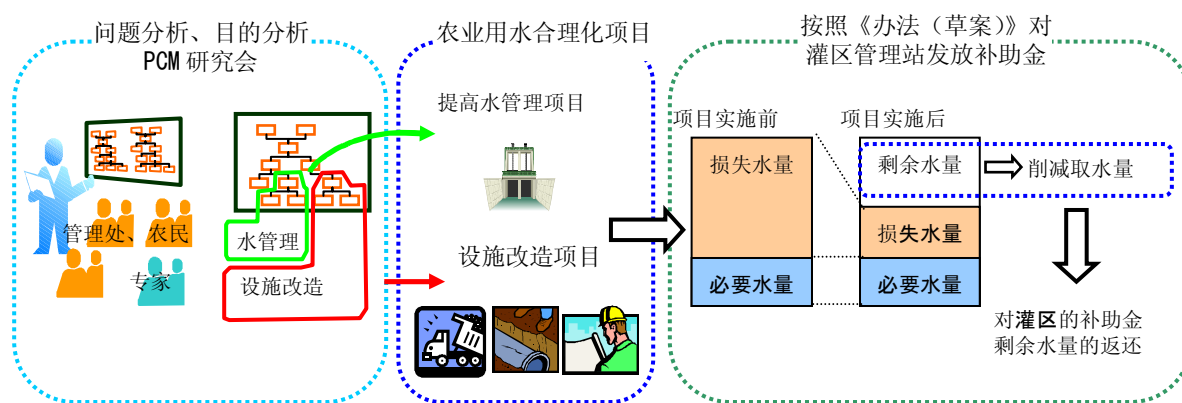


图 6.4.2 辽阳市灯塔灌区农业用水合理化项目示意图

(4) 项目实施主体和相关单位

本项目的实施主体和相关单位等如表 6.4.1 所示。

表 6.4.1 项目实施相关机构

		内容	备注
项目实施主体	辽宁省水利厅	<ul style="list-style-type: none"> • 整体规划 • 举办 PCM 研究会 • 选定项目的筹划 • 选定项目的实施 • 财源、资金规划 	必需培训 PCM 研究会主持人作为正常取水量的取得，必需对灯塔灌区实际取水量进行法律上的认可必需制定、实施《辽宁省农业用水剩余水向其他用途转换管理办法(方案)》。
相关单位	灯塔灌区 (管理处、灯塔管理站及农民)	<ul style="list-style-type: none"> • 参加 PCM 研究会 • 参加项目 	

(5) 项目内容和实施时间

与项目有关的实施内容和实施时间如表 6.4.2 所示。

表 6.4.2 实施内容和实施时间

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	備考
调查·规划		■	■				在 2006 年整个灌溉期，进行调查和规划。
项目的实施			■	■	■		2006 年农闲期 开始测量和设计、2008 年农闲期 结束项目的实施
监测·评价					■		在 2009 年整个灌溉期，对取水者、相关人等的利益做出评价。
<p>【调查·规划】</p> <ul style="list-style-type: none"> · 灯塔灌区现状调查 · 主办 PCM 研究会 · 个别项目的选定、立案 · 规划的制定 <p>【项目的实施】</p> <ul style="list-style-type: none"> · 提高水管理水平项目的实施 · 设施改造项目的设计 · 设施改造项目的实施 <p>【监测、评价】</p> <ul style="list-style-type: none"> · 监测灌区取水量和四分干分水量 · 对项目取水量的前后进行评价 · 农民、灌区管理处、水利厅利益的评价 							

(6) 项目工程费用的概算

本项目工程费的概要包括四分干(约 3.7 km)，三级渠道(约 15 km)和附属设施的改造费（建设费），相当于建设费 10%的设施设计、施工监理费，以及相当于建设费 10%的其它调查、监测、评价费用。另外，设施改造费，以调查团收集到的灌区项目费用为基础计算得出。

表 6.4.3 项目工程费用概算

项目	项目费 (1,000 元)
设施改造费	13,950
设施设计施工监理费	1,395
其它	1,395
合计	16,740

(7) 项目利益

本项目的结果，如果在四分干各级水渠损失比例减少，便会取得如表 6.4.4. 所示的节水效果。另外，一级水渠因为不是项目对象，所以没有变化。我们设想二级水渠和三级水渠系通过全面改建和提高水管理水平，损失比率将从 25%降到 5%；四级水渠以下通过提高水管理水平，渗漏损失率将从 25%降至 10%。

表 6.4.4. 剩余水量削减量

灯塔灌区全部水田面积:	10,985 ha	(164,776 亩)	还原水的利用:	3,046 ha	(45,695 亩)
灯塔灌区面积:	7,939 ha	(119,081 亩)	取水量:	180,000,000 m ³	
四分干管辖面积:	383 ha	(5,745 亩)			

项目实施前	一级水渠	二级水渠	三级水渠	四级水渠以下	田地
损失比率	25%	25%	25%	25%	
四分干灌溉效率	100%	75%	56%	42%	32%
所需水量 (m ³)	8,684,005	6,513,004	4,884,753	3,663,565	2,747,673

项目实施后	一级水渠	二级水渠	三级水渠	四级水渠以下	田地
损失比率	25%	5%	5%	10%	
四分干灌溉效率	100%	75%	71%	68%	61%
所需水量 (m ³)	4,510,390	3,382,793	3,213,653	3,052,971	2,747,673

剩余水量削减量 (m ³)	4,173,615
---------------------------	-----------

另外，包含本项目补贴在内的收支如图 6.4.3 所示。由于本项目是小型试验性计划项目，费用收支意识淡薄，但如图 6.4.3 所示，农民和灌区管理处的收入将会增加，持有基金的水利厅将在项目结束后的第 10 年，偿还完项目费用。

例：基金项目费负担率 100% (①第十条)、灌区补助 200% (①第十四条) 时

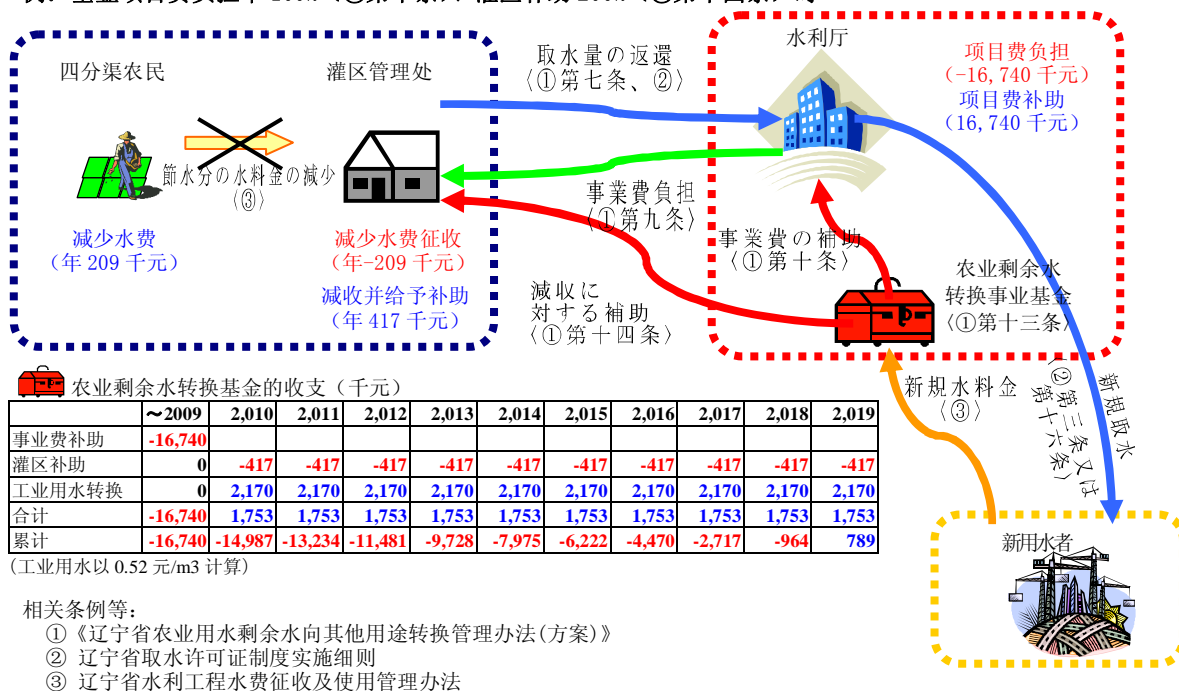


图 6.4.3 农业剩余水转换项目有关单位和个人的利害关系

(8) 优点和缺点

(a) 优点

- 项目关系人在收入方面的增加，对全部相关者来说，是一种激励作用。
- 对今后更进一步推行农业用水合理化项目和剩余水量转换项目，具有很大展示效果。

(b) 缺点

- 作为现行取水量，必需有对现行灌区实际取水量进行法律认可的体制。

(9) 项目的 PDM (Project Design Matrix) 评价

表 6.4.5 辽阳市灯塔灌区农业用水合理化项目 PDM 评价

项目摘要	指标	取得方法	外部条件
<u>最终目标</u> 在太子河流域全灌区开展合理化项目。	1. 灌区农业用分配定额	1. 水利厅及市、县水利部门数据	城市用水需求不减少
<u>项目目标</u> 通过激励机制提高灌区管理处、农民、水利厅的节水意识	1. 减轻农民用水费负担 2. 增加灌区管理处的收入 3. 预计农业剩余水量转换项目基金的收入将会增加	1. 灌区管理处数据 2. 水利厅数据	水价格制度没有大幅度变化
<u>成果</u> 1. 四分渠灌溉效率达 60%以上	1. 对四分干的分水量	1. 灯塔灌区管理处	可以取得对象灌区的合作
<u>活动</u> 1. 举办 PCM 研究会 2. 项目的选定、筹划、实施 3. 项目前后的取水量监测	<u>投入</u>		
	<u>项目成员</u> 辽宁省水利厅 <u>设施</u> 灌区水渠及附属设施 <u>项目经费 (1,000 元)</u> 设施改造工程费: 13,950 设施设计、施工监理费: 1,395 其它: 1,395 <u>合计: 16,740</u>		实施《辽宁省的农业用水剩余水量以外用途转换相关管理规则(草案)》。 <u>前提条件</u> 太子河流域水需要持续高涨，对农业用水节水的期待很大。

6.5 辽阳市灯塔灌区农业剩余水量转换项目

(1) 概要

在葭窝水库下游流域，鞍山钢铁公司(鞍钢)座落于辽阳灌区以南，年抽取地下水量约 160 百万 m³，地下水位比周边地区约低 20m，形成漏斗地区。受地下水位下降影响，来自水田和水渠渗透的水量增加，与地下水位正常地区相比，水稻耕作大约需要高达 3 倍的水量。

灯塔灌区和辽阳灌区均分布在辽阳市内，分别为由葭窝水库年供水 180 百万 m³ 和年供水 150 百万 m³ 的大型、中型灌区。两灌区的灌溉效率很低，为 30%~50%左右。如果其灌溉效率提高到 70%左右，产生的剩余水相当于鞍钢的地下水取水量。

本项目的实施，意在使辽阳市漏斗地区农业环境正常化，以讨论研究恢复地下水位为目标，评价剩余水量转换项目的实效性。

(2) 项目对象地区的选定

在灯塔灌区和辽阳灌区，节水和产生剩余水量的可能性都很大，但是，现在辽阳灌区的很多水渠和水田都起着向漏斗地区供给地下水的的作用。而且水渠砌衬工程等节水项目，并不能中止地下水位降低。因此，提案实施灯塔灌区农业用水合理化项目，以创造出更多的剩余水量。另外，为了防止灯塔灌区总干渠边坡倒塌，目前正在使用水利部资金进行工程改造，所以不包括在节水效果大的本试验性项目中，本项目的对象是二级以下水渠（支干渠以下）。

从农业用水产出的剩余水量由于不同时期的变化大、在葭窝水库平滑化过渡后向供给对象送水。另外，农业用水剩余水量转换接受方，包括鞍钢在内的、从辽阳市漏斗地区取水的城市用水。

(3) 项目实施方法等

关于项目的实施方法、项目实施主体及相关机构、项目和期间等农业用水削减项目，和《辽阳市灯塔灌区农业用水合理化项目》完全相同。其它有必要葭窝水库剩余水量的进行平滑化以及调整剩余水量转换单位。

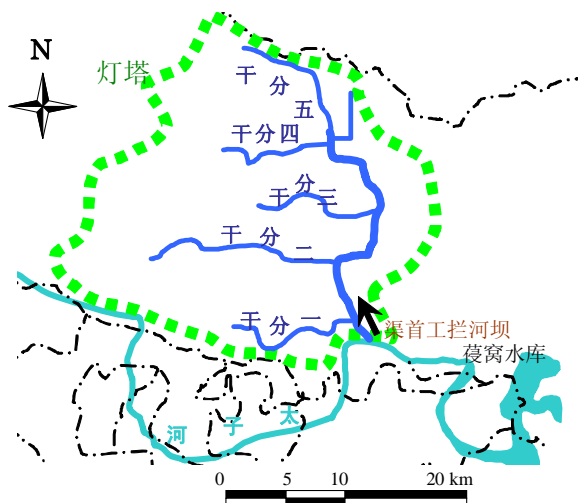


图 6.5.1 工程项目对象水渠道

(4) 项目工程费用概算和剩余水量

在灯塔灌区，进行重力灌溉的2级渠道（分干渠）有5条。就每条2级渠道，计算了转换工程项目费，其中包括2级、3级渠道以及附属设施的改造工程费，设施的设计、施工管理费用（改造工程费的10%），其他费用（同样改造工程费的10%）。另外，设施的改造工程费以过去灌区工程项目费为依据进行估算的（见表6.5.1）。

表 6.5.1 各渠道的概算工程费（农业用水合理化工程项目）

项 目	工程费 (1,000 元)				
	一分干	二分干	三分干	四分干	五分干
设施改造费	34,200	50,100	34,200	13,950	119,950
设施设计·施工管理费	3,420	5,010	3,420	1,395	11,995
其他	3,420	5,010	3,420	1,395	11,995
总计	41,040	60,120	41,040	16,740	142,860

注）其中，选择在短期内可实施渠道区间作为试验性项目。

通过工程项目实施，与「辽阳市灯塔灌区农业用水合理化项目」相同，因为1级渠道（总干渠）为工程项目对象之外，其损失比例律不变。同时，通过全面改造2级渠道、3级渠道，提高水资源管理，使损失比例从25%改善为5%，4级渠道以下由于水资源管理的提高，损失比例从25%改善到10%。各渠道的概算剩余水水量见表6.5.2。

表 6.5.2 各级渠道产生的剩余水量

项目	灌溉渠系				
	一分干	二分干	三分干	四分干	五分干
剩余水量 (1,000m³)	5,953	33,791	6,174	4,174	20,625

(5) 优点和缺点

(a) 优点

- 对辽阳市地下水位恢复迈出了重大贡献的第一步。
- 水处理内容通俗易懂，充分地体现了水权必要性的项目。

(b) 缺点

- 相关部门复杂，协调困难。

(6) 其它

从农业方面来看，本项目与《辽阳市灯塔灌区农业用水合理化项目》完全一样。当要具体决定转换部门时，项目实施主体定为水利厅或者定为转换部门等，其协调复杂。还有，因时段不同变化幅度较大的剩余水量必须在葭窝水库等地段趋于平稳之后再转换，而且葭窝水库的操作规定也要进行重新评估。