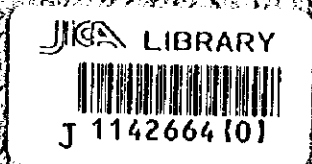


No. 1

中华人民共和国
灌溉排水技术开发培训中心计划
先导基础设施建设工程
实施设计调查报告书

1996年6月



国际协力事业团

| |
|---------|
| A D T |
| C R (3) |
| 96-23 |

中华人民共和国

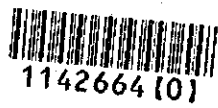
灌溉排水技术开发培训中心计划

先导基础设施建设工程

实施设计调查报告书

1996年6月

国际协力事业团



1142664 (0)

序 言

国际协力事业团根据同中华人民共和国的实施机关签署的会谈纪要(R/D)、按照于 1993 年 4 月开始的 5 年计划, 进行中国灌溉排水技术开发培训中心计划的技术协作, 做为技术协作活动的一个环节, 为掌握灌溉区的水利用现状和有关课题决定建设水管理设施工程。

事业团为进行该项水管理设施工程的实施设计, 于 1996 年 3 月 18 日至 4 月 16 日派出了以国际协力事业团农业开发协力部农业技术协力科难波和聪为团长的实施设计调查团, 就水管理工程建设所必要的事项进行了实地调查。

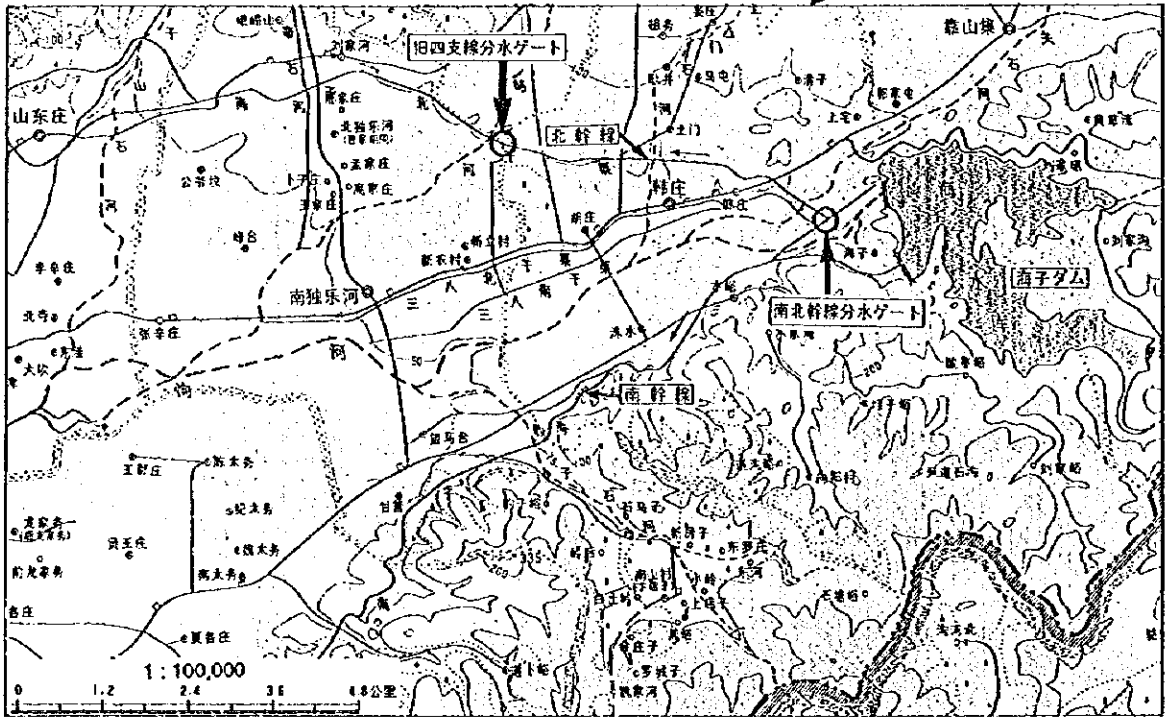
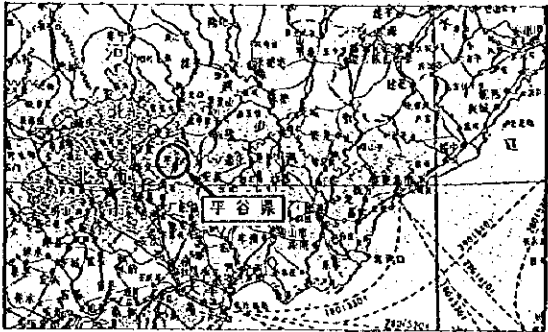
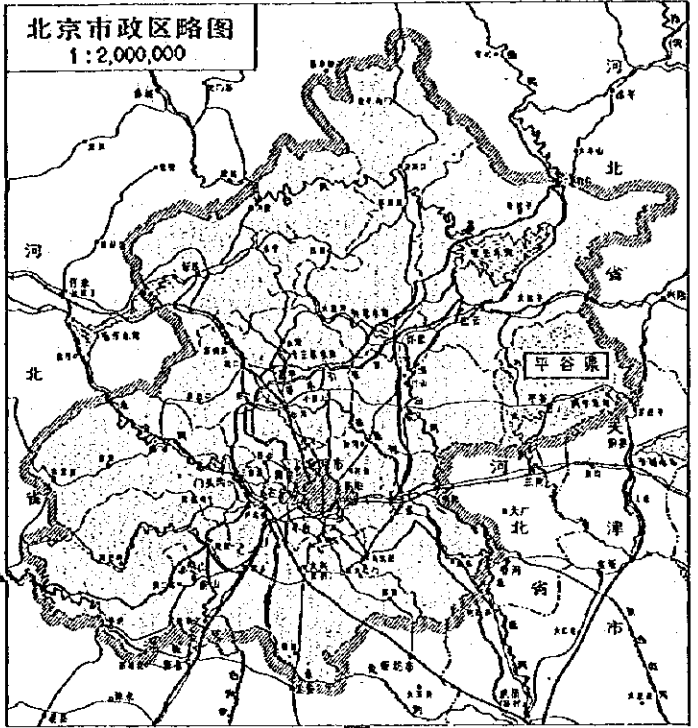
本报告书是实地调查及日本国内工作结果的总结, 希望它能被用作为今后予定进行的水管理设施工程建设的指针。

最后, 谨对给调查工作大力协作和支援的有关各位致以衷心地感谢。

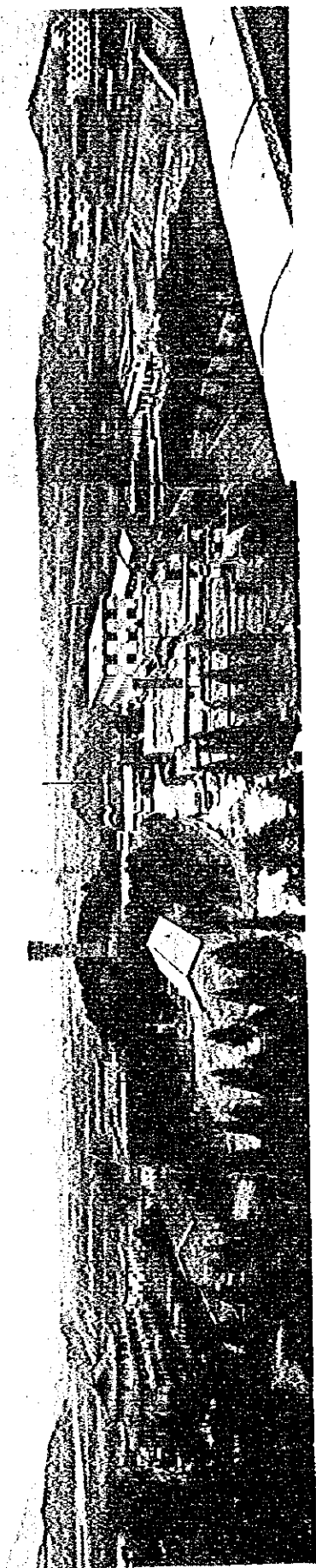
国际协力事业团
农业开发协力部长
太田 信介

1996 年 6 月

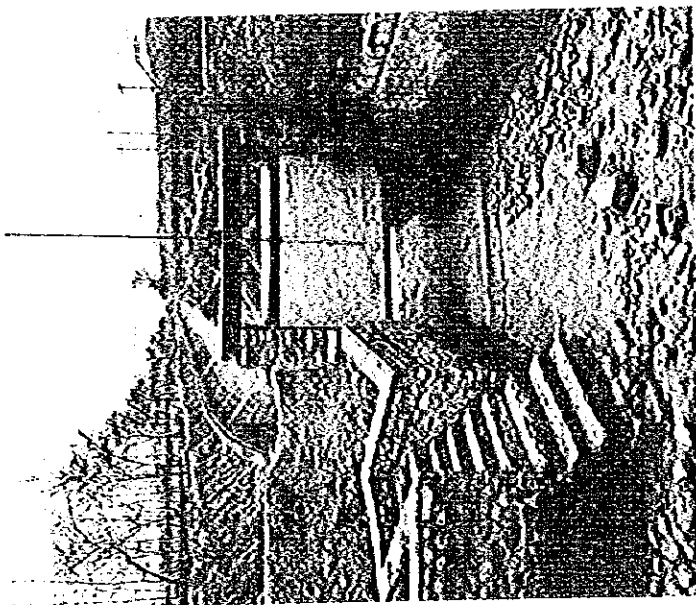
北京市政区略图
1:2,000,000



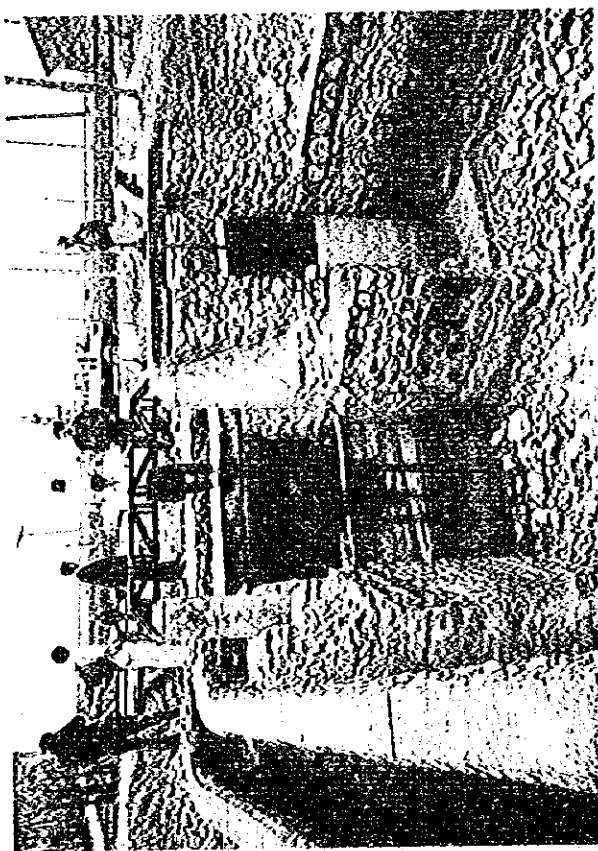
調查对象地区位置图



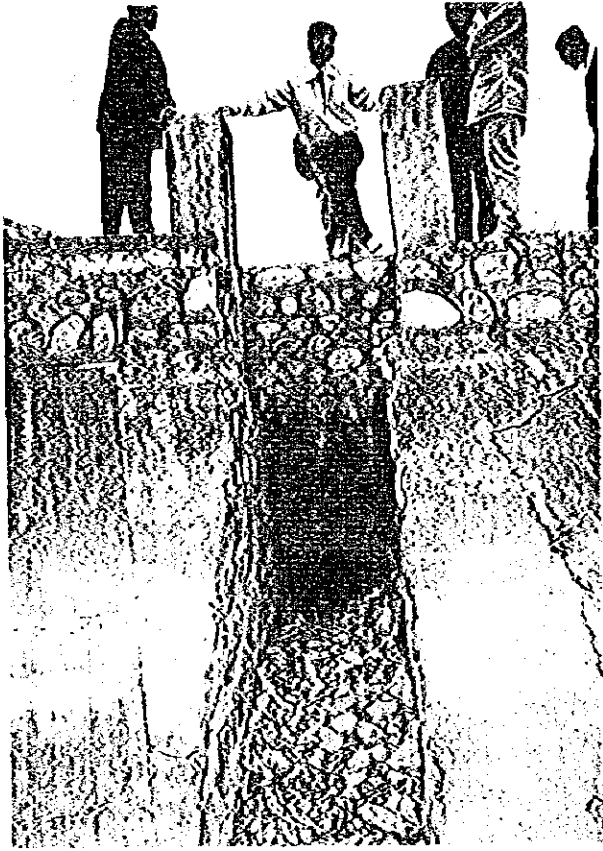
海子水库灌区全景



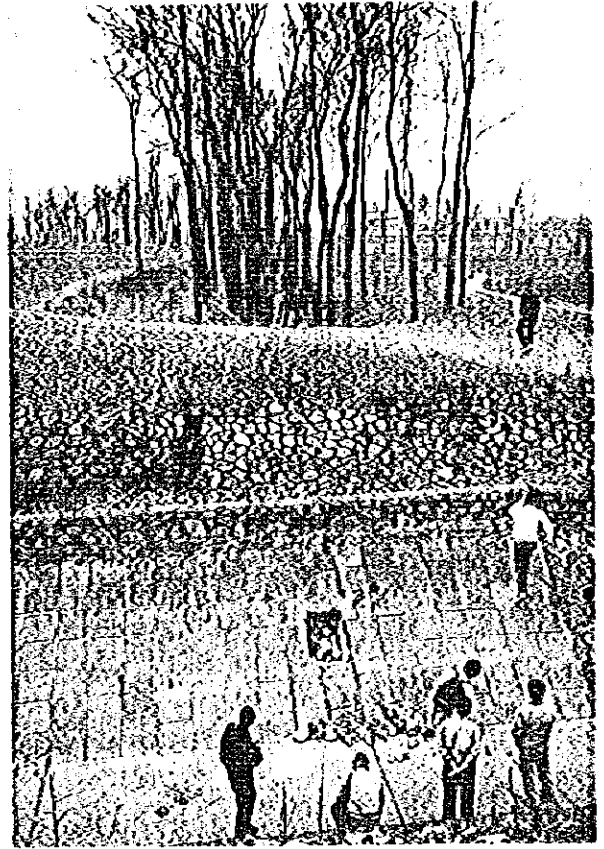
北干渠制水闸



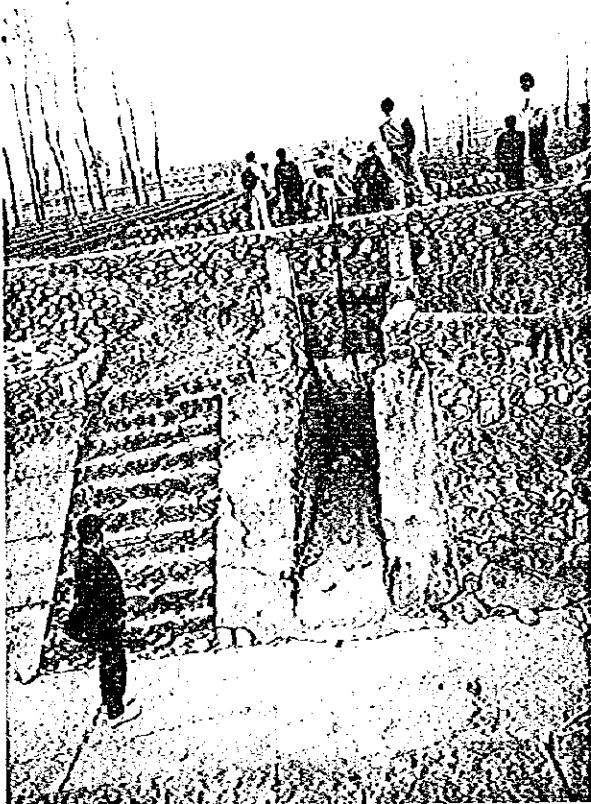
南干渠分水口（左）及海子三八支渠分水口（右）



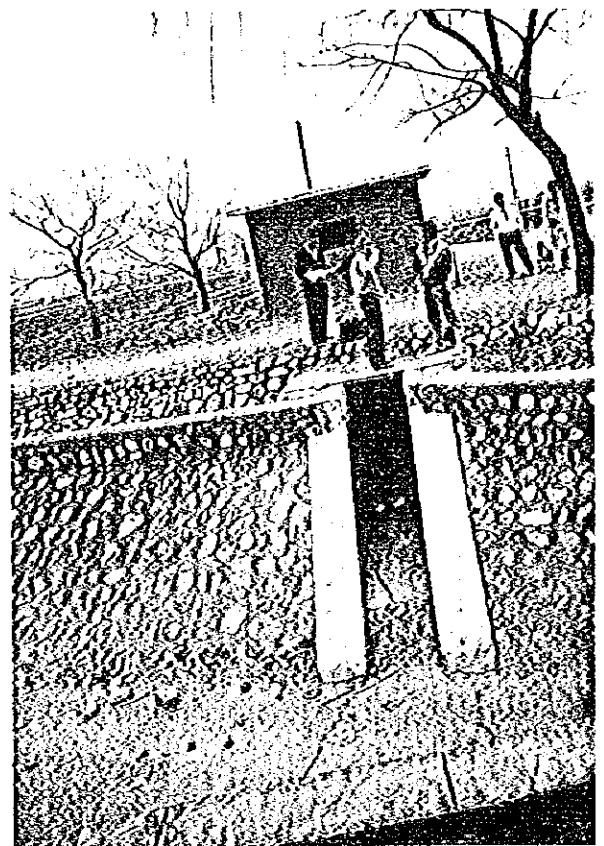
韩庄管道分水口



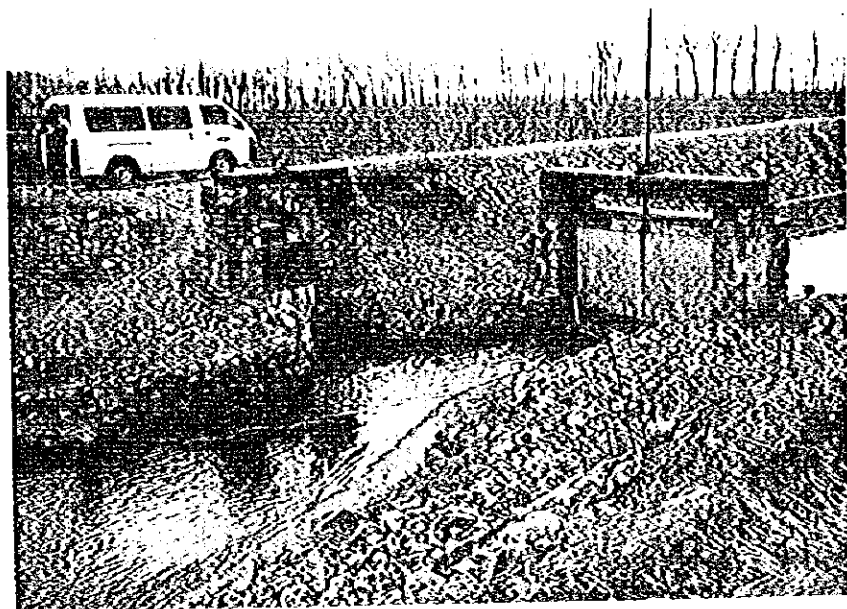
二支渠分水口



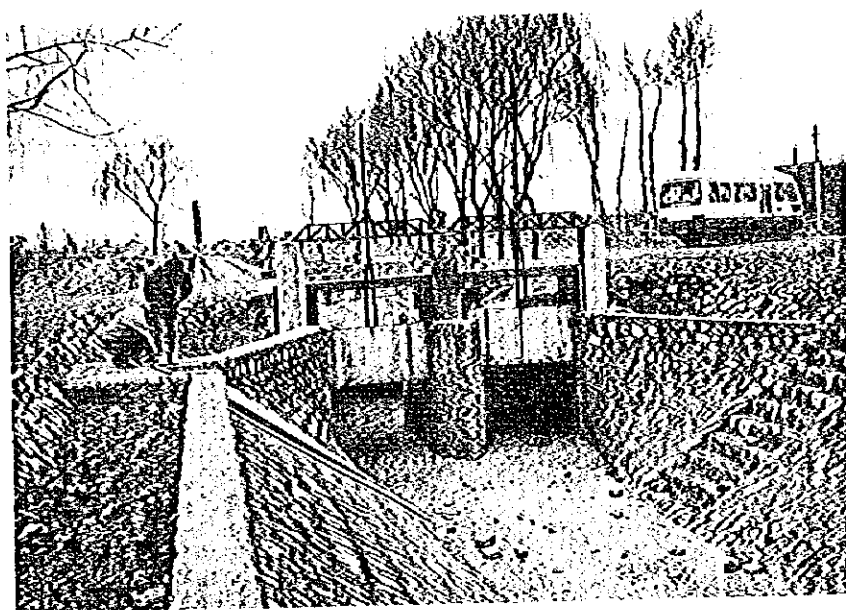
胡庄管道分水口



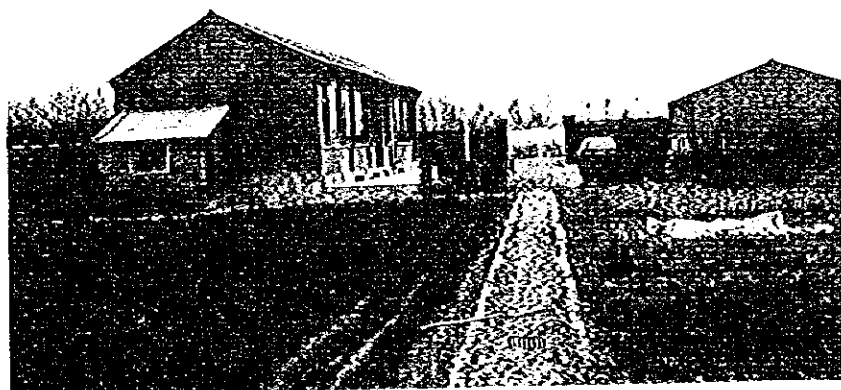
旧四支渠分水口（改建完毕）



三支渠分水口



旧四支渠制水闸



平谷试验场管理楼全景

主报告书目录

序

调查对象区域位置图

现场照片

| | |
|---------------|-----|
| 第1章 绪论 | 1-1 |
| 1.1 调查的背景 | 1-1 |
| 1.2 调查的目的 | 1-2 |
| 第2章 调查团的派遣 | 2-1 |
| 2.1 调查团的构成 | 2-1 |
| 2.2 派遣日期 | 2-1 |
| 2.3 派遣目的 | 2-1 |
| 2.4 (中方) 对口单位 | 2-1 |
| 第3章 规划地区的现状 | 3-1 |
| 3.1 自然条件 | 3-1 |
| 3.1.1 位置与范围 | 3-1 |
| 3.1.2 地形 | 3-1 |
| 3.1.3 气象 | 3-1 |
| 3.1.4 水文 | 3-2 |
| 3.2 农业 | 3-2 |
| 3.2.1 农业人口 | 3-2 |
| 3.2.2 土地利用 | 3-2 |
| 3.3 灌溉 | 3-2 |
| 3.3.1 干渠 | 3-3 |
| 3.3.2 干渠附属设施 | 3-3 |

| | | |
|-------|--------------|-----|
| 3.3.3 | 水井灌溉 | 3-4 |
| 3.4 | 水管理 | 3-4 |
| 3.4.1 | 海子水库的现状 | 3-4 |
| 3.4.2 | 海子水库的放流设施 | 3-5 |
| 3.4.3 | 分水设施 | 3-5 |
| 3.4.4 | 制水设施 | 3-5 |
| 3.4.5 | 量水设施 | 3-5 |
| 3.5 | 平谷试验场 | 3-6 |
| | | |
| 第4章 | 建设事业的实施设计 | 4-1 |
| 4.1 | 概要 | 4-1 |
| 4.2 | 设施建设的内容及基本方针 | 4-1 |
| 4.2.1 | 灌溉设施 | 4-3 |
| 4.2.2 | 附属设施 | 4-4 |
| 4.2.3 | 遥测设施 | 4-4 |
| 4.3 | 实施设计 | 4-6 |
| 4.3.1 | 灌溉设施 | 4-6 |
| 4.3.2 | 附属设施 | 4-6 |
| 4.3.3 | 遥测设施 | 4-7 |
| | | |
| 第5章 | 施工计划 | 5-1 |
| 5.1 | 施工方法 | 5-1 |
| 5.2 | 施工工程 | 5-1 |
| 5.3 | 施工承担者 | 5-1 |
| 5.4 | 施工管理业务 | 5-4 |
| | | |
| 第6章 | 工程费的计算 | 6-1 |
| 6.1 | 工程的概要 | 6-1 |

| | | |
|-------|------------------|------|
| 6.2 | 计算的方法..... | 6-3 |
| 6.3 | 工程费的精确计算..... | 6-4 |
| 第7章 | 工程合同的相关文件..... | 7-1 |
| 7.1 | 土木工程..... | 7-2 |
| 7.1.1 | 工程承包合同书(草案)..... | 7-2 |
| 7.1.2 | 工程说明书(草案)..... | 7-12 |
| 7.1.3 | 特别工程说明书(草案)..... | 7-22 |
| 7.2 | 遥测设施..... | 7-27 |
| 7.2.1 | 工程承包合同书(草案)..... | 7-27 |
| 7.2.2 | 工程说明书(草案)..... | 7-37 |
| 7.2.3 | 特别工程说明书(草案)..... | 7-46 |
| 第8章 | 设计图纸..... | 8-1 |
| 8.1 | 灌溉设施..... | 8-1 |
| 8.2 | 遥测设施..... | 8-21 |

附加资料-1 议事录

附加资料-2 采访者名单

附加资料-3 调查日程

第1章 绪论

第1章 绪论

1.1 调查的背景

1990年的统计调查表明：中国的耕地面积约为1亿公顷（为日本的9倍），水田面积约为3千万公顷（为日本的1.1倍）。但是，据推定人口的增加每年达到1千万人，中国的人口在21世纪将超过12亿人。因此，为适应人口的增加增产粮食，保持稳定供给成为国家的重要课题。

但是，在中国水资源处于经常性不足的状态，作为其对策，政府的方针是致力于粮食增产所必需的农业基础设施，特别是灌溉排水设施的建设。另一方面，在1990年实施的开发调查——（北京市海子水库农业水利用开发规划调查）中指出：“为了在全国范围内普及和促进节水型农业，当务之急是培养农业水利技术人员”，为此，有必要建立起担负教育、训练、实验的培训中心。

在这种背景情况下，中国水利部为了有效地推进灌溉排水技术的开发、普及和人材培养，于1990年5月决定成立“灌溉排水技术开发培训中心”，并于同年11月向我国提出了就中心的成立提供技术援助的要求。

日本政府同意了这一要求，从1993年6月起作为项目方式的技术援助，开始实施“灌溉排水技术开发培训中心规划”，现共派遣6名专家，在下面5个方面展开活动。

—灌溉排水技术的开发

—水管理技术的开发

—规划设计基准的确立

—系统开发

—有关上述四方面的培训的实施

其中，水管理领域在下列几个方面进行活动：

一水利用实际情况的掌握

一用水管理用程序的开发

一明水渠不定流模拟程序的开发

并在灌溉区对流量、水位等水管理数据进行实证分析，被认为是其重要的课题。

因此，在设置远距离监控系统及其附属的分水、量水设施，以此掌握水管理必需的干渠流况（流量、水位等）数据的同时，了解掌握灌区水利利用的现状和课题，寻找改善对策已成为当务之急。于是，从项目中产生出建设先导基础设施的要求。

1.2 调查的目的

本先导基础设施建设事业，为了在与中国灌溉排水技术开发培训中心平谷试验场有关的海子水库灌区里设置进行合理的水管理上所必需的土木设施（分水口、制水闸、附属设施）及遥测设施而进行实施设计。

建设水管理设施的目的如下。

(1) 掌握海子水库灌溉区的水管理状况

通过收集连续的水管理数据对水管理方面的课题进行数量上的预测。

(2) 海子水库灌溉区水管理的改善

充分活用在(1)项中所掌握的水管理信息，协助平谷县灌溉管理所改善海子水库灌区的水管理工作。

(3) 验证不定流模拟程序

在实际流况下验证以海子水库灌区为模型开发的不定流模拟程序，开发用水管理程序。

(4)实施有关水管理系统的培训

实施使用远距离监视设施的水管理系统的培训。

第2章 调查团的派遣

第2章 调查团的派遣

为了进行先导基础建设事业的实施设计，由国际协力事业团（JICA）组织实施设计调查团派往当地。

2.1 调查团的构成

调查团由官方1人，咨询公司2人构成。

| 分工 | 姓名 | 所属 |
|------------|------|----------------|
| ①团长/负责人 | 难波和聪 | 国际协力事业团农业开发协力部 |
| ②灌溉设施设计 | 松田健一 | (株)太平洋国际工程咨询公司 |
| ③远距离计量设施设计 | 大村 弘 | (有)早川技术士事务所 |

2.2 派遣日期

派遣时期从4月10日到5月9日，共30天。其中团长/总负责人为4月10日到4月19日（共10天）。

2.3 派遣目的

派遣的前期（4月10日~4月19日）主要就水管理设施的规模、附属设施等，作为先导基础设施建设事业在工程实施设计中所必需的基本事项及由日本政府负担费用进行施工的工程范围进行了协商，如附加的议事录（团长信函）所述，就其基本方针及实施的日程安排达成了共识。

在后期调查（4月20日~5月9日）中，基于达成协议的基本方针，由日方派遣专家与中方有关人员共同协商实施了对象地区的实地调查及概略设计，并将调查结果整理成报告书提出，进行了说明。

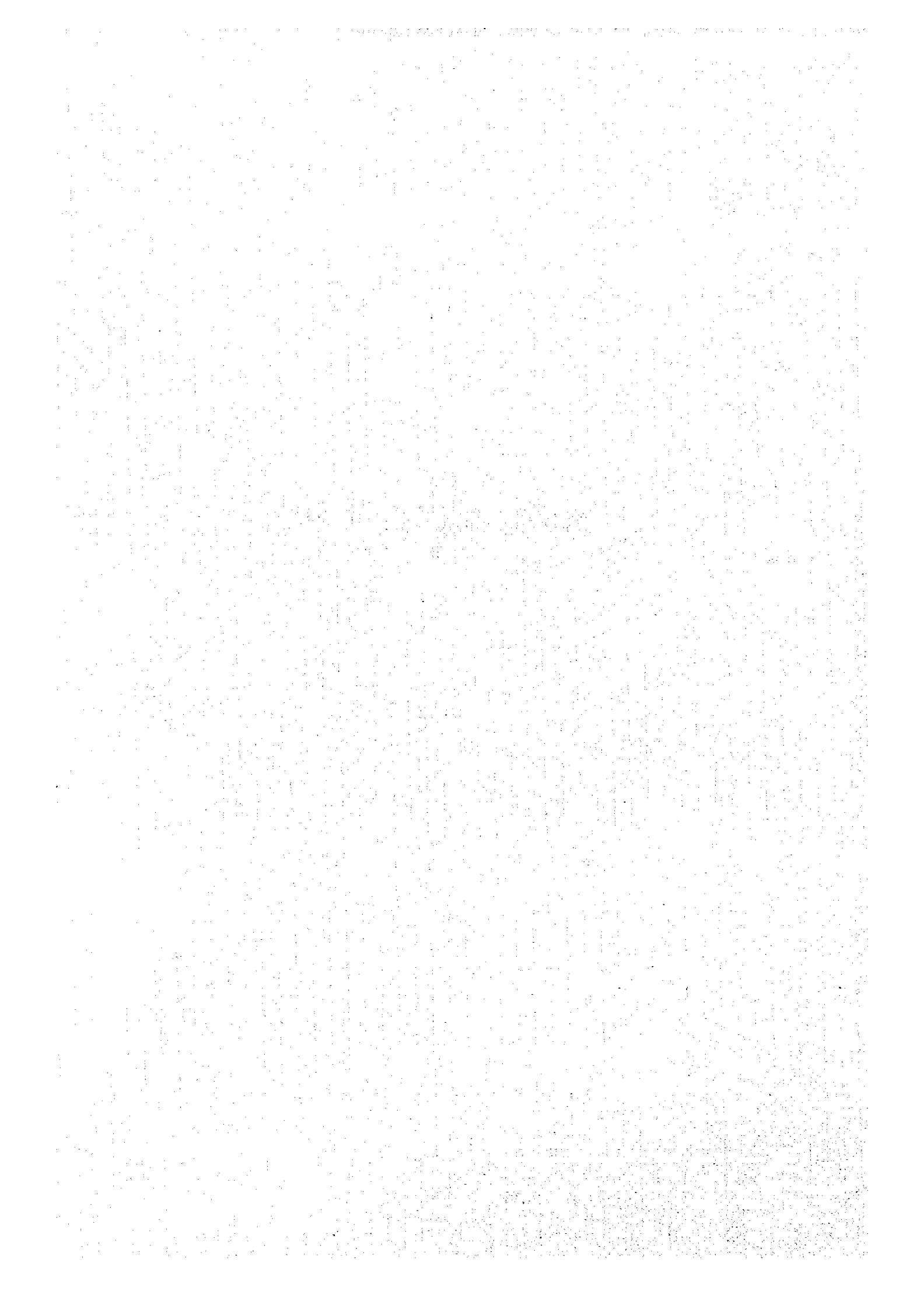
2.4 （中方）对口单位

由灌溉排水技术开发培训中心的中方人员构成，主要来自于水管理开发部。其中主要人员有以下几位。

- ①主任 : 乔玉成
- ②付主任 : 赵竟成
- ③设计基准 : 沈英美
- ④水管理 : 年立新
- ⑤水管理 : 吴文庆
- ⑥水管理 : 陆文红

其他的人员见附属资料

第3章 规划地区的现状



3.1.4 水文

流入海子水库灌溉规划区域的主要水源海子水库（流域面积443平方公里）的河川是洵河。据在洵河的泥河地点测得的河川流出量，从1956年至1989年之间的年平均流量约为8000立方。其中占全体87%的约7,000立方是6月至9月间流出的。并且，从1957年到1989年的雨量和流量来看，全年及6月以后的9个月之间的分期平均流出都为30%左右。

3.2 农业

3.2.1 农业人口

平谷县1995年的总人口为38.7万人，其中81.5%的31.6万人为农业人口，18.5%为非农业人口。位于海子水库灌区的3镇4乡，境内1995年的总人口数为14.15万人，占平谷全县的37.4%，农业人口达到全县的35.5%。

3.2.2 土地利用

海子水库灌溉规划区域由北干线灌溉推进区的7万亩（4660公顷，15亩=1公顷）和南线灌溉区5.5万亩（3670公顷）组成，合计为12.5万亩（8330公顷）。

现在的灌溉面积，在北干线灌溉推进区为4.65万亩（3100公顷），灌溉率为66.5%。在南干线灌溉区为2.21万亩（1473公顷），灌溉率为40.1%。两处合计为6.86万亩（4573公顷），灌溉率仅为54.9%。

规划区域的灌溉对象面积为12.5万亩，现在的灌溉面积为6.86万亩（4573公顷），其中一般农田4.46万亩（2973公顷），果园2.4万亩（1600公顷）。

从灌溉方法来看，一般农田和果园大部分采取边缘灌溉方式。这种方法因每次的灌水量都需要超过田地容水量的灌溉水，故灌溉效率很低。

3.3 灌溉

3.3.1 干线水渠

用模式来表示海子水库灌区的干线水渠网，其结果如图 3-2 所示。

(1) 总干渠

因改善设施使灌溉用水的放水能够发电，总干渠的始点发生了移动。其结果是总干渠的延长达到 800 米，规划通水能力 $Q = 1.8$ 立米/秒。

(2) 北干线

北干线水渠已由中国政府基本完成了内砌施工。内衬的状况基本良好。在卵石衬砌区段可以见到因底部地基的沉降引起的衬砌混凝土的开裂，在混凝土预制板区段可以看到因背土的夯实引起的混凝土板接缝的龟裂。

(3) 海子三八水渠

这条水渠虽长达近 1.5 公里，但设在离起点 900 米下游处的虹吸管为土砂掩埋而不能通水，由此改变了下游流域的取水点。其结果是海子三八水渠只剩下上游的 885 米，已经不能称其为干渠了。并且，现在因南干渠用的分水闸已损坏，故使用海子三八渠的分水闸向南干渠供给灌溉用水。

(4) 南干线水渠

南干线建成后基本保持原状，现有总长 24.3 公里中内衬砌率为 70% 左右。但是，现有的内衬砌区段也因建渠当时（1968 年）作为建材的水泥不足而以石灰代替之故，现在该区段的漏水已变得相当严重。

3.3.2 干渠附属设施

干渠水闸，分水口设施等大部分未经整修，因闸体老化，卷扬机损伤导致水门的操作性，密封性都有问题，造成漏水妨碍水量调节的顺利进行。

支渠大部分是土渠，因漏水多维修管理状态较差，灌溉效率很低。

3.3.3 水井灌溉

最近，因海子水库的灌溉用水供给不足，在灌区内打了相当多的水井进行补

充灌溉，补充灌溉主要用于麦田。

3.4 水管理

海子水库灌区内各设施的水管理现状如下：

3.4.1 海子水库的现状

海子水库位于平谷县韩庄乡，建于洵河之上，其流域跨河北、天津两省市，总面积约为443平方公里。建于1960年，于1968年及1974年分别进行了扩建工程。水库的目的为提供农业用水，也进行发电。

水库的概要如下

- 一流域面积：443平方公里
- 一年流入量：平均9748万立方米（1957年~1989年年平均）
 - 最大29962万立方米（1959年）
 - 最小0立方米（1981年）
- 一大坝类型：倾斜遮水型土坝
- 一贮水位：

| | |
|---------------|---------|
| 洪水位（确率1/1000） | 117.04米 |
| 洪水位（确率1/1000） | 115.83米 |
| 满水位 | 114.50米 |
| 死水位 | 89.50米 |
- 一贮水量：

| | |
|------------|----------|
| 总贮水量 | 12100万立方 |
| 洪水调整水量 | 4100万立方 |
| （洪水利水重复水量） | 1955万立方 |
| 有效贮水量 | 9455万立方 |
| 死水量 | 500万立方 |
- 一堤 高：

| | |
|--|-------|
| | 40.5米 |
|--|-------|
- 一堤 长：

| | |
|----|--------|
| 主堤 | 413.0米 |
| 副堤 | 781.5米 |

- 泄洪闸：形式·尺寸 拱形钢门（宽13米、高6米、门数5门）
 - 建高 108.5米
 - 最大放流量 108.5米
- 紧急泄洪口（爆破堤）：2处
- 规划灌溉面积 : 125000亩（8330公顷）
- 年平均发电量 : 400万千瓦

3.4.2 海子水库的放流设施

海子水库的放流经过发电设施，发电设施仅在灌溉期工作。灌溉主要以小麦为对象，一年放流5次（11月、3月、4月、5月×2次）每次7天。在11月的灌溉之前，根据夏季降雨贮积起来的贮水量决定该种植年库的总灌溉水量。

规划中的水库放流量是这样确定的，即总取水量加根据经验推导出的20%的损耗，在放流时，从发电输出中算出放流量控制放流阀门。阀门的操作在位于主堤正下游的水库管理事务所里进行。

3.4.3 分水设施

取水量约在0.3立方/秒以上的分水口设有简单的闸门，但因大部分的分水口未设闸门，故很难认为做到了适当的流量分配。并且，分水口闸门的开闭靠人为进行。

3.4.4 制水设施

为了保持取水所必需的水位，在干渠上设置了几处制水闸。这些制水闸由平谷县灌溉管理所的管理员巡回操作。

3.4.5 量水设施

在水库正下方的总干渠和北干渠上分别设有一处量水标，由平谷县灌溉管理所的管理员巡回监视。

3.5 平谷试验场

作为灌溉排水技术开发培训中心规划的一环，平谷试验场建于1994年12月，其目的是开发和普及现代化的水管理系统及节水灌溉技术。

试验场位于连接海子水库北干渠的旧第四支渠的范围内，对象面积为300亩。由一般农田240亩（1.6公顷）、果园50亩（3.4公顷）、蔬菜温室10亩（0.6公顷）组成。

试验计划采用以下3种灌溉系统。

(1) 一般农田中的喷灌洒水系统

由半固定式的洒水器、调整池、加压泵站、小棚、管道组成。

(2) 果园中的小型喷灌洒水系统

由洒水器、加压泵站、小棚、管道及药液混合装置组成。

(3) 蔬菜温室中的点滴灌溉系统

由滴灌、加压泵站、过滤器、管道口、土壤水分可调温室（约0.1公顷）及冬季可用暖气加温的塑料大棚（约0.5公顷）组成。

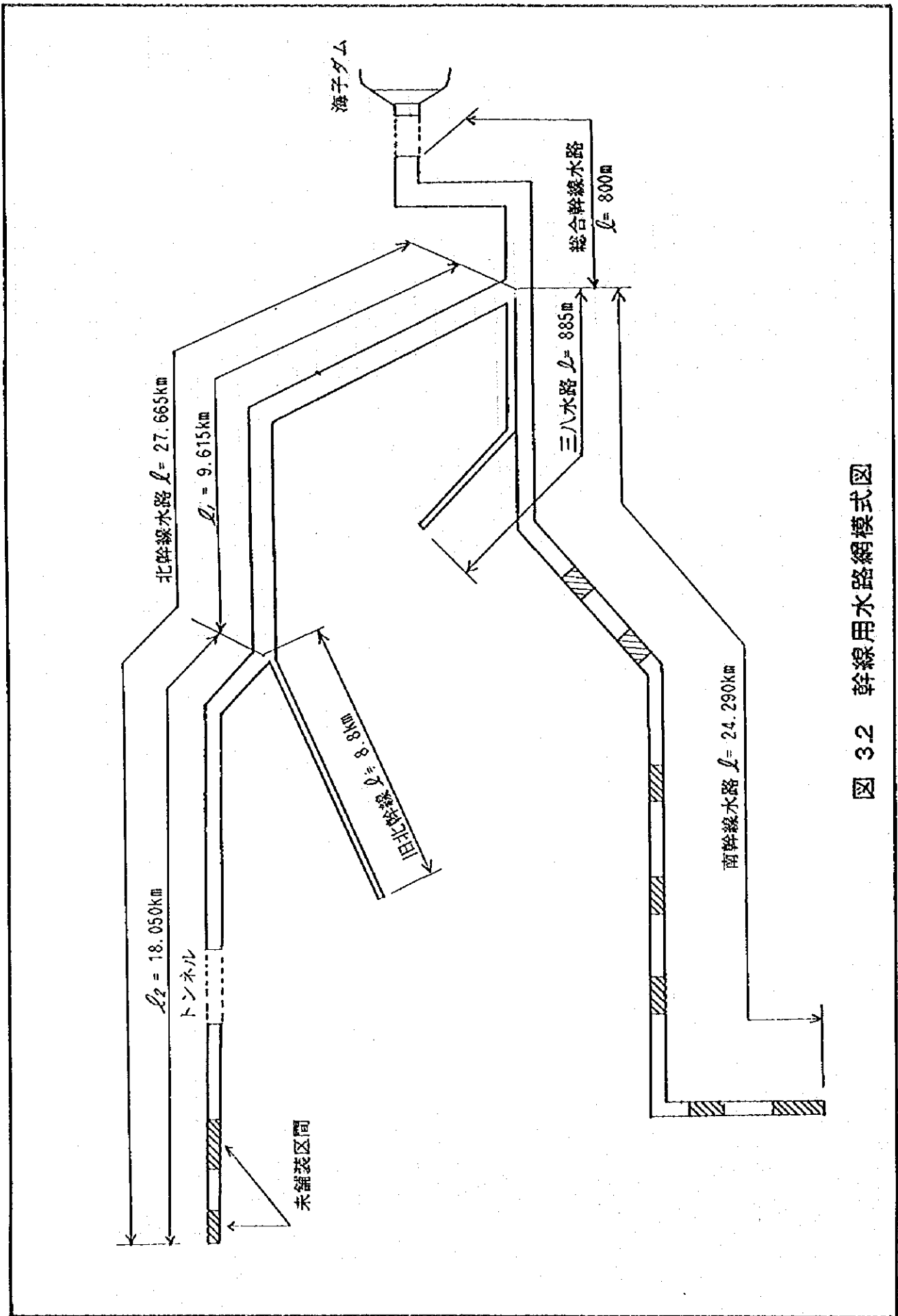
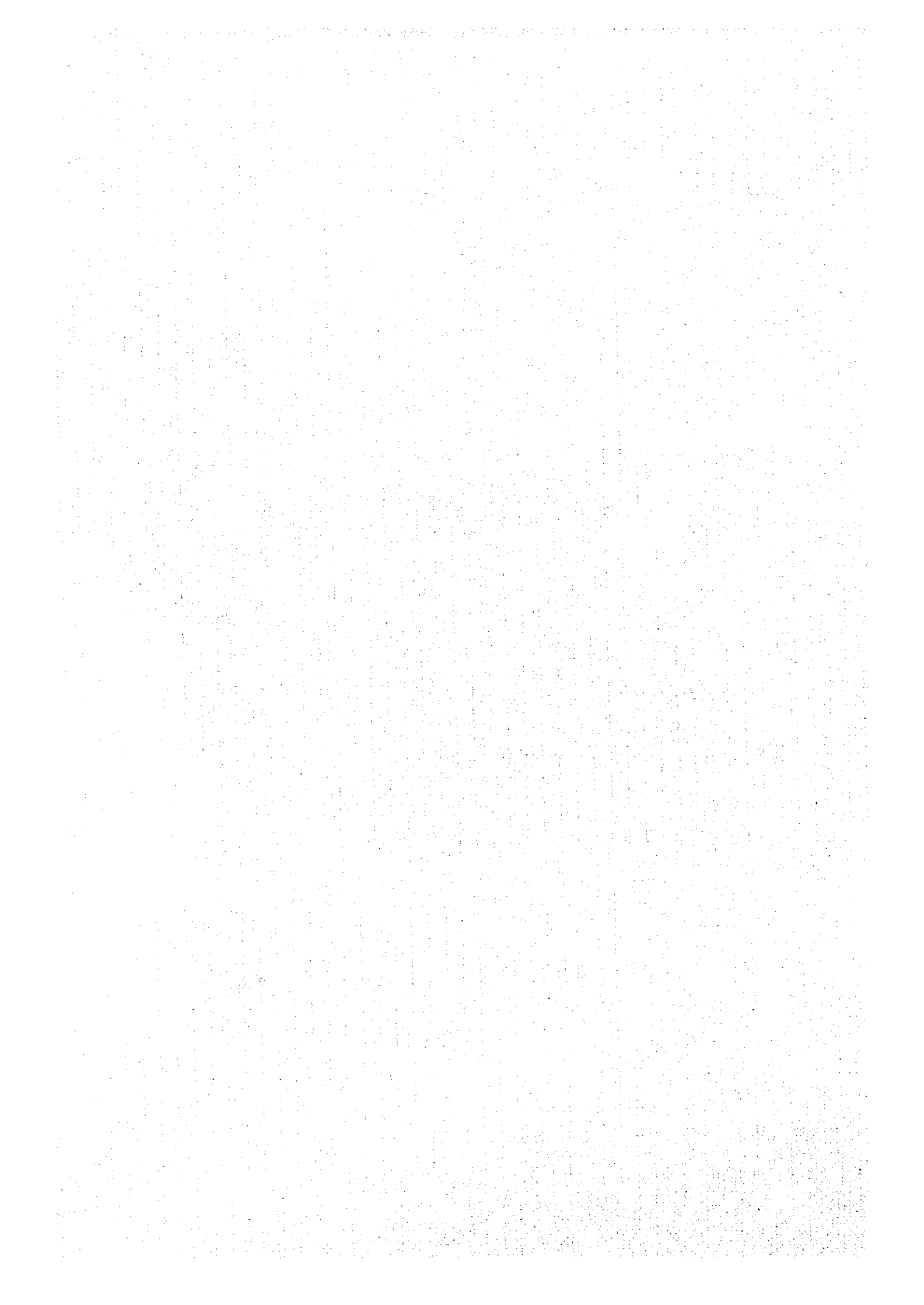


図 3.2 幹線用水路網模式図

第 4 章 建设事业的实施设计



第4章 建设事业的实施设计

4.1 概要

先导基础设施建设事业实施设计调查团，为了在有日本专家参与的〈中国灌溉排水技术开发培训中心〉项目中做到提高水利用的效率和灌溉排水的技术基准，通过培训培养技术人员，就以在海子水库灌区设置水管理上所需要的分水工及遥测设施为目的的先导基础设施建设事业详细设计的框架及方案的确定，估算费用的把握，与国际援助有关的工程合同等，实施了访问调查。特别是关于详细设计框架的确定，日本专家慎重地与中方合作者协商，设定了事业的基本内容，并依据其结果进行了基本设计。以后，在日本国内又进行了详细设计，整理、编成了实施设计的调查报告书。

4.2 设施建设的内容及基本方针

本规划中建立水管理设施的目的是在第1章的绪论中已经谈及。即建立对海子水库灌区的水管理所需的信息（水渠的流况数据、气象数据）进行自动监视、记录、统计的系统，以此作为今后中国水管理的先导。

另外，同时还使用计算机控制的模拟条件，考察论证水管理系统，开发节水型的水管理技术。

本先导基础设施建设事业所包含的设施的内容及规模如设施一览表如示。

设施一览表

| 设施名称 | 内容、规模 |
|--|---|
| I. 灌溉设施 | |
| 1 分水工程 | |
| <ul style="list-style-type: none"> — 南干渠分水口 — 韩庄管道分水口 — 二支渠分水口 — 胡庄管道分水口 — 三支渠分水口 | 包括海子三八渠分水工(Q=5.0+1.0立方/秒) 混凝土造 铸铁闸门:2.0mX2.0mX1门(南干渠) 铸铁闸门:1.0mX1.0mX1门(三八支渠) 混凝土造、越流堰(堤坝式)、取水量Q=0.103立方/秒 混凝土造、双流水孔式、取水量Q=0.044立方/秒 混凝土造、越流堰(堤坝式)、取水量Q=0.151立方/秒 混凝土造、双流水孔式、取水量Q=0.079立方/秒 |
| 2 制水闸门工程 a 北干渠制水闸门 b 旧四支渠制水闸门 | 混凝土造、铸铁闸门:3.0mX2.0mX1门 混凝土造、铸铁闸门:1.7mX1.7mX2 门 |
| 3 附属设施工程 | |
| a 水位计室 | |
| <ul style="list-style-type: none"> — 总干渠水位计室 — 南干渠水位计室 — 北干渠制水闸门下游水位计室 — 三支渠制水闸门上游水位计室 — 旧四支渠制水闸门上游水位计室 — 旧四支渠制水闸门下游水位计室 | 钢筋混凝土管造(浮标式):1处 " " " " " " " " " " |
| b 房建工程 | |
| <ul style="list-style-type: none"> — 南北干渠管理室 — 三支渠管理室 — 旧四支渠管理室 | 砖造、1栋: 6.0mX9.9m 砖造、1栋: 2.0mX2.0m 现有建筑、仅安装铁栅及门 |
| II. 遥测设施 | |
| <ul style="list-style-type: none"> — 平谷县灌溉管理所主控台 — 试验场监控台 — 南北干渠分水支站 — 三支渠制水支站 — 旧四支渠制水支站 | 遥测控制装置 上层装置 遥测控制装置 上层装置 水位计 X 3处 开度计 X 2处 水位计 X 1处 水位计 X 2处 开度计 X 2处 |

本规划中所要建设的设施概要如图4.1所示。

4.2.1 灌溉设施

(1)南干渠分水闸门(含海子三八支渠)的更新

南干渠分水口及海子三八支渠分水口(以上均为一体结构)的规划最大通水量分别为5.0立方/秒及0.2立方/秒(最初计划为1.0立方/秒)。但两分水口都明显老化破损,特别是南干渠分水口因开闭装置损坏处于无法工作的状态。现在仅从海子三八支渠分水口取水,仅供给南干渠灌溉用水。其量为1.0立方/秒。因此,为了按规划对南干渠及三八支渠实行分水,必需更新本分水口。

(2)北干渠制水闸门的更新

为了从总干渠向南干渠及海子三八支渠进行分水,有必要提高南北干渠分叉处的水位以确保分水顺利进行。为此,虽在北干渠分水口,设有制水闸门,但因设施老化十分明显需要更新。

(3)旧四支渠制水闸门的更新

为了向旧四支渠供水,有必要提高干渠水位。为此,旧四支渠分水口的正下游虽设有制水闸,但也因设施老化漏水严重等需要更新。

(4)支渠分水口的更新

在规划对象区段(从南北干渠分叉点至旧四支渠制水闸之间)的北干渠上设有如下五处支渠分水口。但是,这些分水口也因设施陈旧难以确切地控制取水量而需更新。

一韩庄管道分水口:(第1分水口)

一二支渠分水口:(第2分水口)

一胡庄管道分水口:(第3分水口)

一三支渠分水口:(第4分水口)

一旧四支渠分水口

其中，旧四支渠分水口已由中国政府加以整修，故不包含在本规划内。

4.2.2 附属设施

(1) 新设水位计室

为了观测、掌握干渠的流况，在以下6处新设水位计（浮标式）。此外，关于三支渠下游方面，因在现有的制水闸上加设闸门开度仪比较困难，故目前决定不设水位计。

- 总干渠顶端
- 南干渠分水口下游
- 北干渠制水闸下游
- 三支渠制水闸上游
- 旧四支渠制水闸上游
- 旧四支渠制水闸下游

(2) 管理室及支站房屋

在以下地点修建供担负干渠维修管理工作的管理员常驻使用的管理室及保护遥测设施的支站建筑。此外，旧四支渠制水支站的房屋尚新，故决定对房屋本身不加任何改动，出于管理上的原因，仅在周围加设铁栅栏。

- 南北干渠分叉点管理室（更新）
- 三支渠制水支站（新建）
- 旧四支渠制水支站（改装）

4.2.3 遥测设施

(1) 遥测设施的设置

配务有将各种传感器测得的水管理信息传输到设在平谷县灌溉管理所内的监视装置中的遥测装置及无线电收发报装置的支站，其设置场所如下。

—南北干渠分水支站

—三支渠制水支站

—旧四支渠制水支站

②监视装置的设置

本设施是在监视来自遥测装置的信息，记录水管理数据的同时，承担着向管理人发出必需的管理工作指示的水管中枢设施。由微机（电脑）、无线电收发报装置构成，设置场所如下。

—主控台（站）：平谷县灌溉管理所内

—监控台（站）：平谷试验场管理楼内

还有，主控台（站）和监控台（站）在机器构成上基本相同。但监控台（站）定为不能对遥测装置控制，诸如随时发出观测指令等。

对各支站进行监视的项目如监视项目一览表所示。

监视项目一览表

| 监视计测项目 | 干线 水位 | 水 闸 开放度 | 雨 量 | 温 度 | 湿 度 | 风 速 | 风 向 | 日 射 | 日 照 |
|---------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 支站 | | | | | | | | | |
| 南北干渠分水站 | | | | | | | | | |
| 总干渠顶端 | 1 | | | | | | | | |
| 南干渠分水口 | 1 | 1 | | | | | | | |
| 北干渠制水闸 | 1 | 1 | | | | | | | |
| 三支渠制水支站 | 1 | | | | | | | | |
| 旧四支渠制水支站 | 2 | 2 | | | | | | | |
| 平谷试验场（气象观测装置） | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 平谷试验场（温室） | | | | 8 | | | | | |
| 合计 | 6 | 4 | 1 | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

4.3 实施设计

4.3.1 灌溉设施

(1) 分水口的形式

1) 干渠

设置在干渠上的分水口采取流水从闸门下通过的流出孔式。另外，闸门的形式采取可在中国制造的滑动闸门（其他形式没有制造）。

2) 支渠

设置在支渠进水处的分水口的形式，包含着试验因素在内考虑过好几种，计划取双流出孔式及越流堰（坝）式。各分水口形式及取水量控制方法如下。

| 分水口形式 | 分水口名 | 取水量控制方法 |
|---------|--------------------|---|
| 双流出孔式 | 二支渠分水口 三支渠分水口 | 调节 2 扇水闸的开放度，使得水渠与分水口流入部的水位差达到所定的值，以此来控制取水量 |
| 越流堰（坝）式 | 韩庄管道分水口 胡庄管道分水口 | 调节水闸开放度，使堰（坝）上部的越流水深达到所定的值，以此来制取水量 |

(2) 制水闸的形式

北干渠制水闸及旧四支渠制水闸的形式采取流水通过水闸本体下部的流水孔式。闸门的形式采取与分水口同样的滑动式闸门。

此外，分水口及制水闸的水理设计书，结构设计计算书另附。

4.3.2 附属设施

(1) 水位计室

水位计室本体的形式为钢筋混凝土构造。作为连接水渠与水位计室的连接管，在距渠底 $1/2$ 水深处设置两处口径为 200 mm 的钢管。

另外，关于水位计的形式，因本水渠每年只通水 5 次左右，从维修管理方面考虑，选用水压（差压）式水位计最为有利，但中国没有这种形式的水位计，于是便采用了浮标式。

(2) 建房

作为建房工程计划修建南北干渠分叉点管理室及三支渠制水支站的安装遥测设备的小屋。房屋的结构为中国常见的砖结构，从管理方面考虑在房屋周围加设铁栅栏。

4.3.3 遥测设施

(1) 系统构成

如下所示，本系统是为进行监视点的监视及收集气象信息而设，系统概要图如图 4.2 所示。

1) 管理对象设施

- 南北干渠分水口监视点
- 三支渠制水口监视点
- 旧四支渠制水口监视点
- 平谷试验场监视点

2) 主控台（站）

本规划的主控台设在平谷县灌溉管理所内。可以认为：平谷县灌溉管理所将来在海子水库灌区整体的水管理上将发挥中枢性的作用。

3) 监控台（站）

在平谷试验场管理楼内设置监控台，以便能与主控台同时监控来自各支站的信息。

4) 传输线路

主控台与各支站及监控台之间的传输线路全部为无线线路。

② 主控台 (站)

1) 机器构成

主控台由遥测装置、无线装置、微机 (电脑) 等构成。系统构成及机器配备如图 4. 3 所示。

2) 功能

主控台的功能如下。

a、数据收集与监视

监视点：4 处：

南北干渠分水支站

三支渠制水支站

旧四支渠制水支站

平谷试验场监控台

b、显示、操作

① 显示、操作台

— 显示机器的状态

— 显示观察值、观测时间

— 显示支站、监控站

— 设定传呼时间间隔

— 选择、设定站的操作

② 微机 (电脑)

- 显示机器状态
- 显示观测值、观测时间
- 显示支站、监控站
- 设定传呼时间间隔
- 选择、设定站的操作

③记录（硬盘）

- 记录观测值、观测时间
- 记录警报
- 显示支站、监控站

④数据处理

- 印刷记录格式化
- 印刷指令

③监控台（站）

1) 机器构成

监控台由遥测控制装置、无线装置及微机（电脑）构成。系统构成图如图4.4所示。

2) 功能

监控台的功能如下。

数据收集及监视

- ①监视点：4处：南北干线分水支站
 三支渠制水支站
 旧四支渠制水支站
 平谷试验场监控台

②显示、操作

微机（电脑）

- 显示机器状态
- 显示观测值、观测时间
- 显示支站、监控站

③记录（硬盘）

- 记录观测值、观测时间
- 记录警报
- 显示支站、监控站

④数据处理

- 印刷记录格式化
- 印刷指令

(4)支站机器的构成

1) 机器构成

各支站由遥测装置、无线装置、太阳能电池等构成。系统构成图如衅 4. 5 至图 4. 7 所示。

2) 监视项目

各支站的机能如下。

a、南北干渠分水口监视点

- 总干渠水位
- 北干渠水位
- 南北干渠水位
- 南干渠用分水闸门开度
- 北干渠用分水闸门开度

b、三支渠制水口监视点

- 北干渠水位（制水闸门上游侧）

c、旧四支渠制水口监视点

- 北干渠水位（制水闸门上游侧）
- 北干渠水位（制水闸门下游侧）
- 北干渠制水闸门开度×2门

d、平谷县试验场监视点

- 雨量×1
- 温度×1
- 湿度×1
- 风速×1
- 风向×1
- 日射×1
- 日照×1
- 地温×1
- 温室温度×8个

(5)线路设计

本规划被批准使用的无线电波频率为200MHz或400MHz。因目前尚未决定采用哪一种频率，故在设计线路时，使用了条件比较苛刻的400MHz。

将线路设计的计算结果整理汇总于表4.1至表4.4。设计计算书收在另册资料中。

凡例

| 記号 | 名称 |
|----|-------|
| | ゲート |
| | 用水路 |
| | テレメータ |
| | 無線 |
| | 電話回線 |

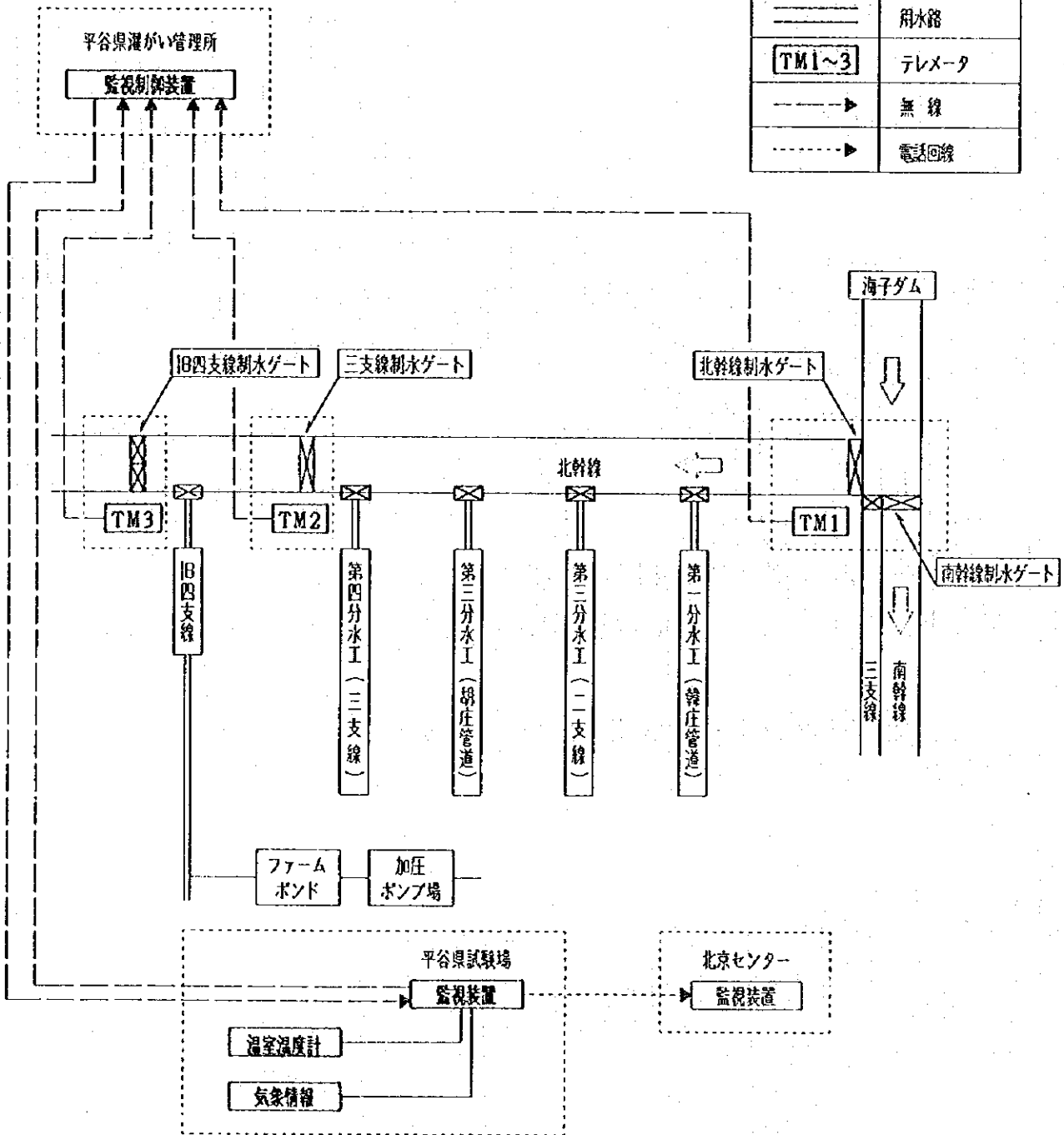
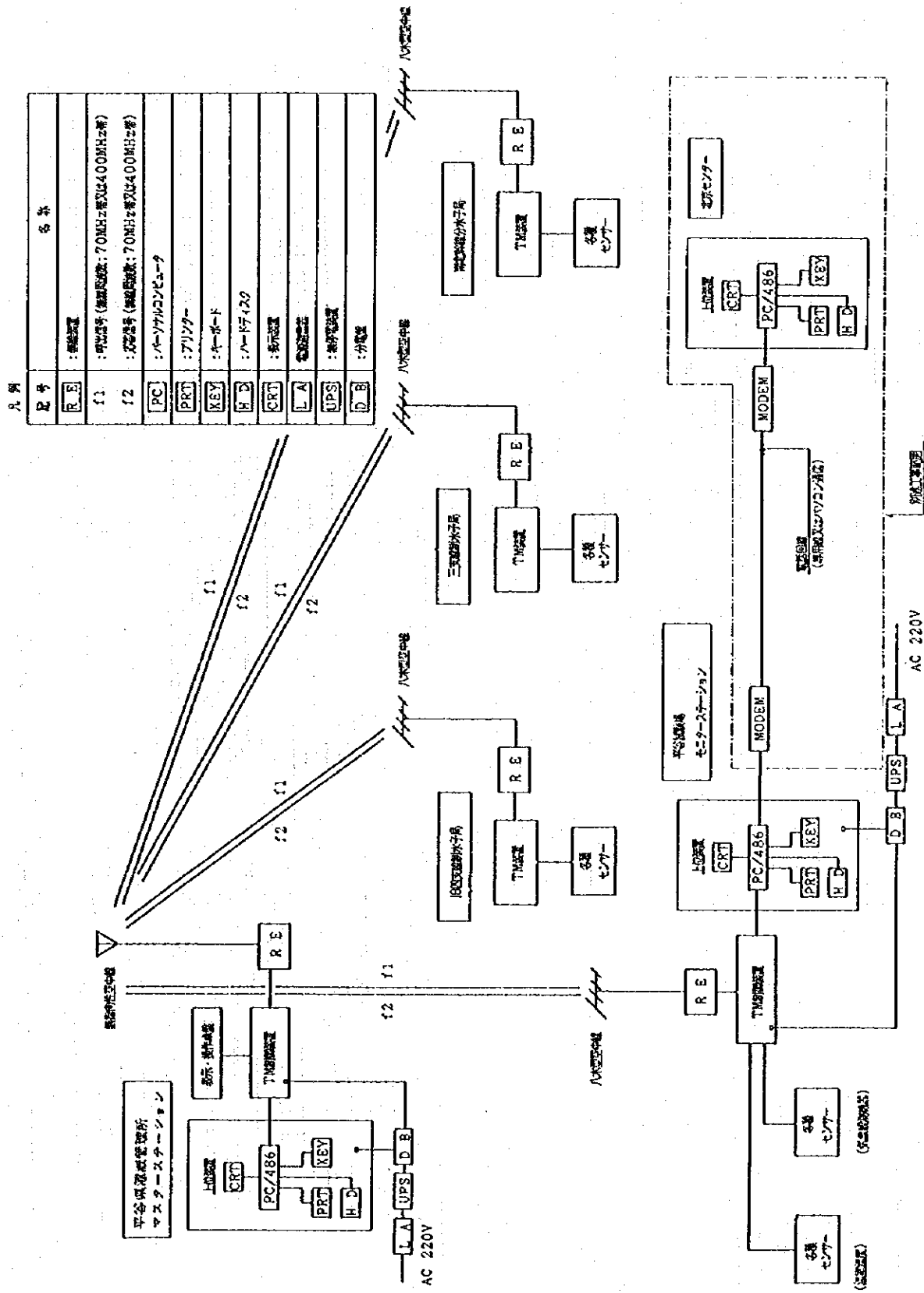
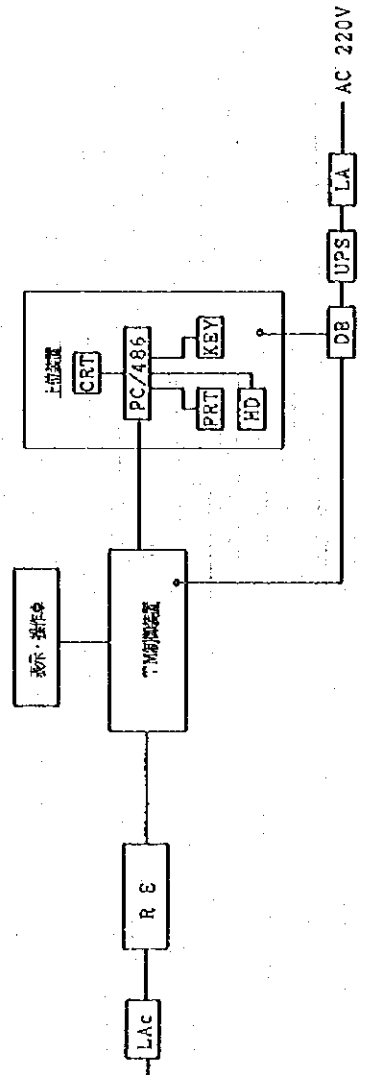
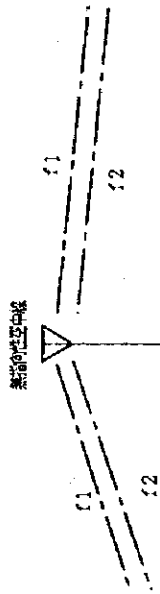


図 4.1 海子ダム灌漑区パイロットインフラ整備事業工事概要図



| 記号 | 名称 |
|-----|------------------------------|
| R.E | : 端末機 |
| f1 | : 明話線 (帯域幅: 70MHz帯又は400MHz帯) |
| f2 | : 雑音線 (帯域幅: 70MHz帯又は400MHz帯) |
| PC | : パーソナルコンピュータ |
| PR | : プリンター |
| KEY | : キーボード |
| H.D | : ハードディスク |
| CRT | : 表示装置 |
| L.A | : 電圧調整器 |
| UPS | : 無停電装置 |
| D.B | : 分岐器 |

図 4.2 システム構成図



凡例

| 記号 | 名称 |
|-------|---------------------------------|
| [RE] | :無線装置 |
| f1 | :呼出信号 (無線装置: 200MHz、帯域は400MHz差) |
| f2 | :応答信号 (無線装置: 200MHz、帯域は400MHz差) |
| [PC] | :パーソナルコンピュータ |
| [PRT] | :プリンター |
| [KEY] | :キーボード |
| [HD] | :ハードディスク |

注: 空中線は既設タワーに設置する。

凡例

| 記号 | 名称 |
|-------|-------------|
| [CRT] | :表示装置 |
| [LA] | :漏れ遮断器 |
| [UPS] | :無停電装置 |
| [DB] | :分電盤 |
| [LAC] | :同軸ケーブル用遮断器 |

図 4.3 平谷県灌漑管理所 マスターステーション システム構成図

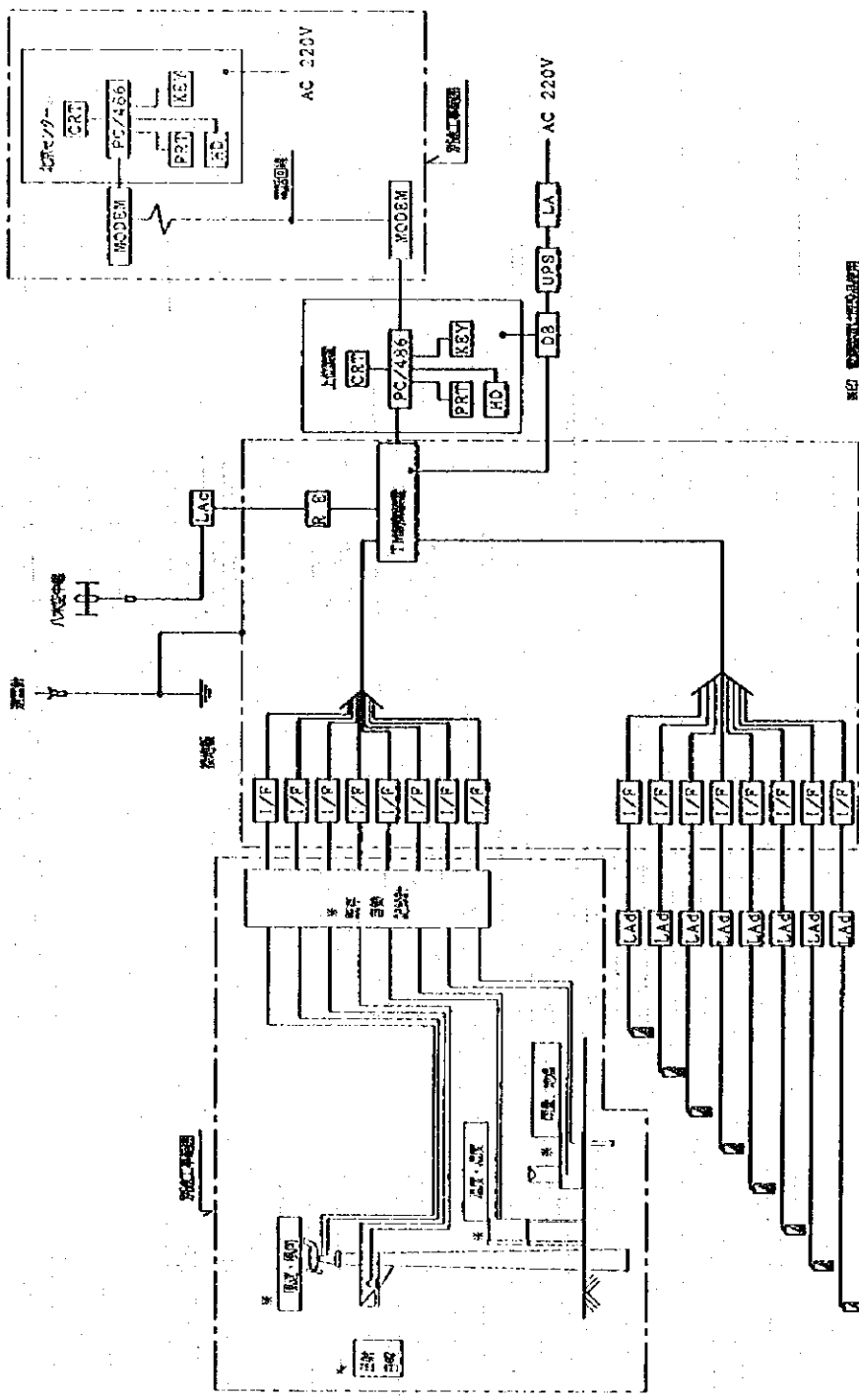
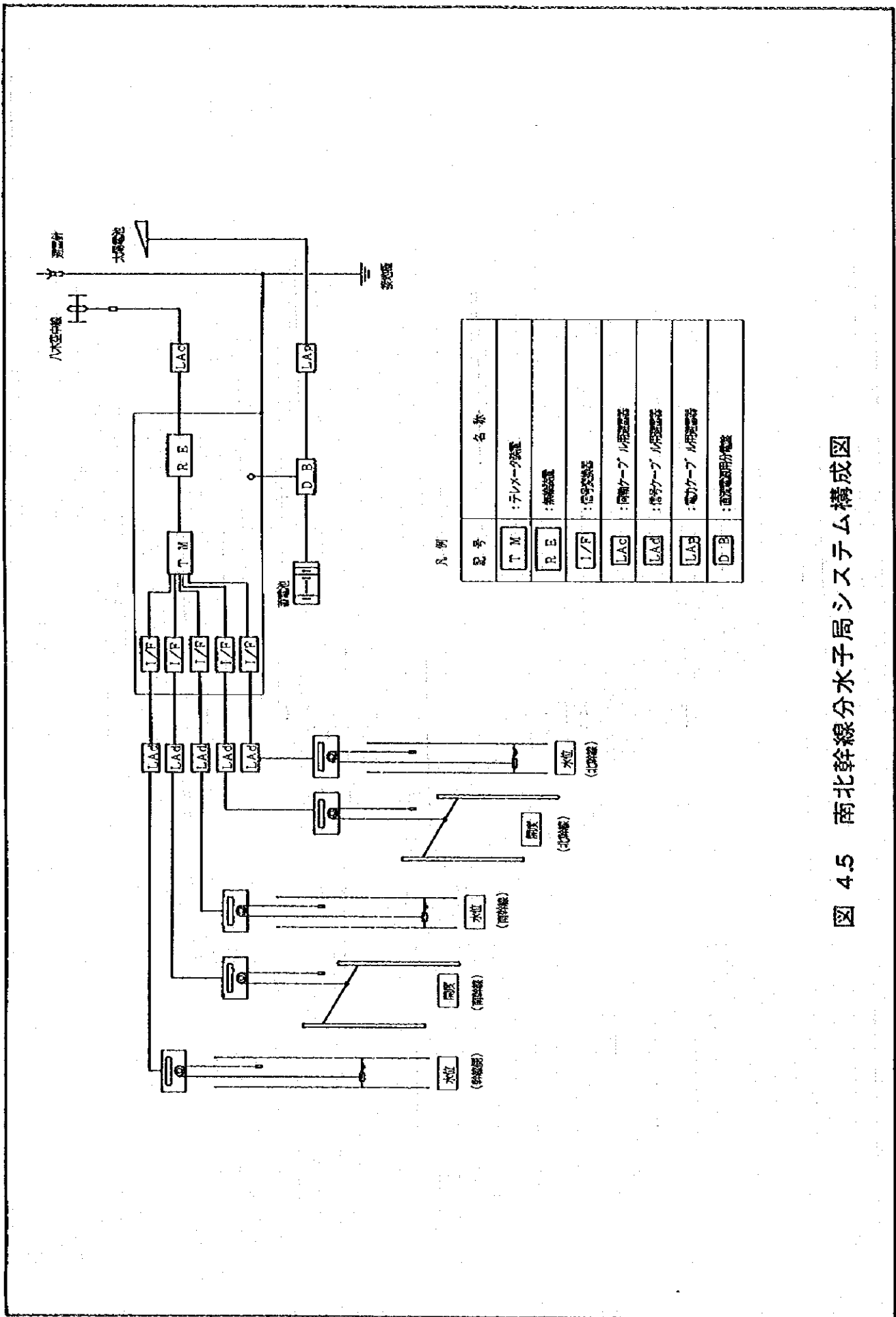


図 4.4

| 記号 | 名称 | 記号 | 名称 | 記号 | 名称 |
|----|-------------|-----|--------------|-----|------|
| PC | パーソナルコンピュータ | RE | 電源 | LA | モデム |
| PR | プリンター | LP | ネットワーク | UPS | 電源装置 |
| KB | キーボード | LAG | ネットワーク / 集線器 | DB | データ |
| HD | ハードディスク | LAG | ネットワーク / 集線器 | ? | 不明 |
| CR | 電源 | | | | |

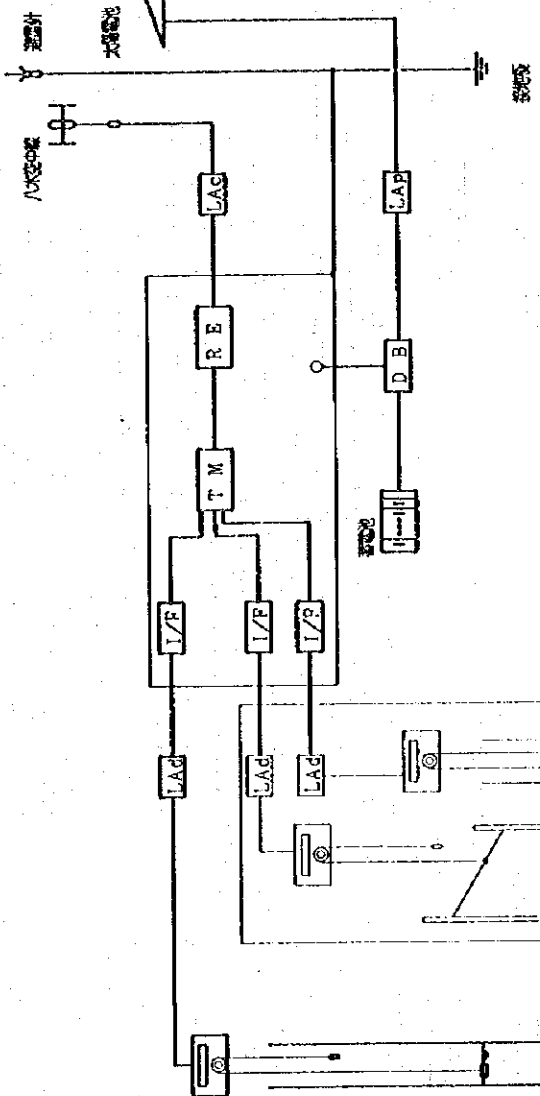
図 4.4 平谷試験場 モニターステーション システム構成図



凡例

| 記号 | 名称 |
|-----|-------------------|
| T/M | : テレメータ装置 |
| R/E | : 無線電 |
| I/F | : 信号変換器 |
| LAC | : 同軸ケーブル 1/4 折返し器 |
| LAD | : 信号ケーブル 1/4 折返し器 |
| LAS | : 電力ケーブル 1/4 折返し器 |
| D/B | : 直流電源分電盤 |

図 4.5 南北幹線分子局システム構成図



凡例

| 記号 | 名称 |
|-----|--------------|
| T.M | : 時間計装置 |
| R | : 継電機 |
| I/R | : 信号交換機 |
| LAC | : 同軸ケーブル用継電器 |
| LAC | : 信号ケーブル用継電器 |
| LAP | : 電力ケーブル用継電器 |
| D.B | : 直交電圧分岐 |

図 4.6 三支線制水子局システム構成図

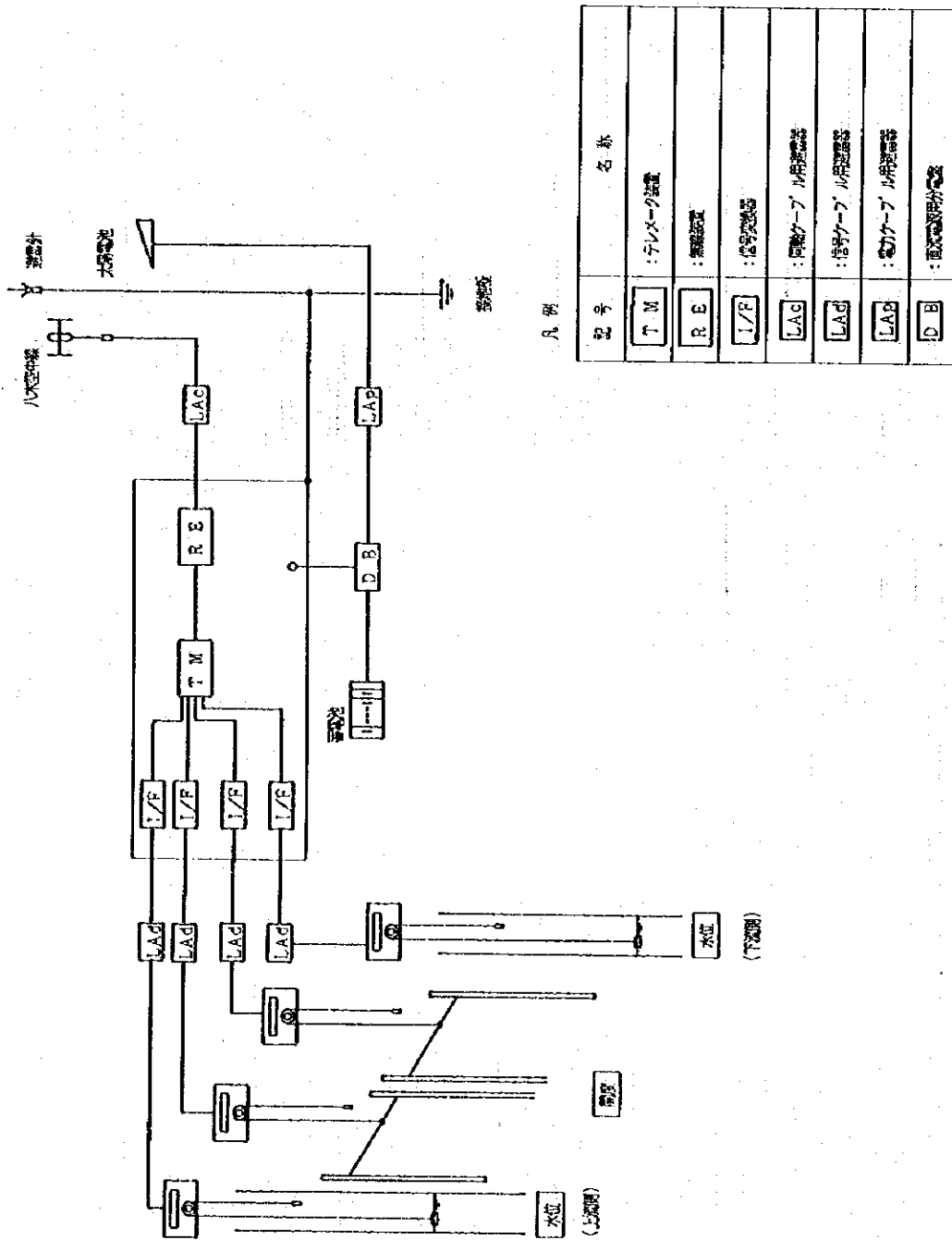


図 4.7 旧四支線制水子局システム構成図

表4-1 线路计算结果 区段:主控台(站)
:南北干渠分水支站

| 计算顺序 | 项目 | | 记号 | 单位 | 设计条件 | 计算值 +/- | 备注 |
|------|--------------------|----------|-------|-----|---------------------------|------------|----|
| 1 | 空中线功率 | | pt | dBm | 发射机输出: 2,000(mW) | +63.0 | |
| 2 | 自由空间损耗 | | Lpf | dB | 频率: 400(MHz) 距离: 4(KM) | -96.5 | |
| 3 | 遮蔽 损耗 | 刀锋损耗 | Lps | dB | | -0.0 | |
| | | 平面大地损耗 | LAL | dB | $LAL=(LPL+As)-Lpf$ | -0.6 | |
| | | 土地系数损耗 | tf | dB | 0...10(dB) | -10.0 | |
| 4 | 实验所得补正值 | | z | dB | | | |
| 5 | 空中线 系损耗 | 输电线损耗(T) | Lft | dB | $Ex \cdot 1.10D-2V$ | -2.1 | |
| | | 输电线损耗(R) | Lfr | dB | $Ex \cdot 1.10D-2V$ | -1.3 | |
| | | 同轴避雷器损失 | Lfa | dB | $Arr \cdot 2$ | -1.0 | |
| | | 输受共同损失 | Lfd | dB | | -3 | |
| 6 | 空中线收益(T) | | Gat | dB | 八木3振子 | +8.0 | |
| 7 | 空中线收益(R) | | Gat | dB | 无指向性套管 | +2.0 | |
| 8 | 实验接收机开放电压 | | | dBu | | | |
| 9 | 接收功率 | | Pr | dBa | $\sum_{i=1}^7$ | -41.4 | |
| 10 | 内部杂音功率 | | Prni | dBa | $10 \log 12+8-144$ | -125.0 | |
| 11 | 由外部杂音引起的劣化量 | | Prne | dBa | 概略值=3(400MHz)带 | +3.0 | |
| 12 | 接收杂音功率 | | Prn | dBa | $Prni+Prne$ | -122.0 | |
| 13 | 高频C/N | | C/N | dB | $Pr-Prn$ | +80.5 | |
| 14 | S/N改善系数 | | I | dB | | +4.4 | |
| 15 | 标准状态下的S/N | | S/N | dB | $C/N+I$ | +85.0 | |
| 16 | 衰减损耗 | | fd | dB | | -0.6 | |
| 17 | 有衰减时的S/N | | S/Nfd | dB | $S/N fd $ | +84.4 | |
| 18 | 信赖度界限电平 | | PL | dBa | | -96.4 | |
| 19 | 相对于信赖度界限的衰减边际 | | ML | dB | $Pr-PL$ | +55.0 | |
| 20 | 相对于有衰减时的信赖度界限电平的边际 | | Mf | dB | $ML-fd$ | +54.4 | |
| 21 | 综合S/N | | SNgt | dB | $S/Ngt=S/N$ (无线区段=1) | +85.0 | 良好 |

表4-2 线路计算结果 区段:主控台(站)
:三支渠制水支站

| 计算 顺序 | 项 目 | | 记号 | 单位 | 设计条件 | 计算值 +/- | 备注 |
|----------|--------------------|----------|-----------|-----|------------------------------|------------|----|
| 1 | 空中线功率 | | P_t | dBm | 发射机输出: 2,000(mW) | +63.0 | |
| 2 | 自由空间损耗 | | L_{pf} | dB | 频率: 400(KHz) 距离: 4(KM) | -88.0 | |
| 3 | 遮蔽 损耗 | 刀锋损耗 | L_{ps} | dB | | -0.0 | |
| | | 平面大地损耗 | LAL | dB | $LAL=(LPL+\lambda_s)-L_{pf}$ | -9.0 | |
| | | 土地系数损耗 | lf | dB | 0...10(dB) | -10.0 | |
| 4 | 实验所得补正值 | | z | dB | | | |
| 5 | 空中线 系损耗 | 输电线损耗(T) | L_{lt} | dB | $Ex=1.10D-2V$ | -2.1 | |
| | | 输电线损耗(R) | L_{lr} | dB | $Ex=1.10D-2V$ | -1.3 | |
| | | 同轴避雷器损失 | L_{fa} | dB | $Arr=2$ | -1.0 | |
| | | 输受共同损失 | L_{fd} | dB | | -3.0 | |
| 6 | 空中线收益(T) | | G_{at} | dB | 八木3 | +8.0 | |
| 7 | 空中线收益(R) | | G_{ar} | dB | 无指向性套管 | +2.0 | |
| 8 | 实验接收机开放电压 | | | dBu | | | |
| 9. | 接收功率 | | P_r | dBm | $\sum_{l=1}^7$ | -41.4 | |
| 10 | 内部杂音功率 | | P_{rni} | dBm | $10\log 12+8-144$ | -126.0 | |
| 11 | 由外部杂音引起的劣化量 | | P_{rne} | dBm | 概略值=3(400MHz)带 | +3.0 | |
| 12 | 接收杂音功率 | | P_{rn} | dBm | $P_{rni}+P_{rne}$ | -122.0 | |
| 13 | 高频C/N | | C/N | dB | P_r-P_{rn} | +80.6 | |
| 14 | S/N改善系数 | | l | dB | | +4.4 | |
| 15 | 标准状态下的S/N | | S/N | dB | $C/N+l$ | +85.0 | |
| 16 | 衰减损耗 | | fd | dB | | -0.6 | |
| 17 | 有衰减时的S/N | | S/Nfd | dB | $S/N fd $ | +84.4 | |
| 18 | 信赖度界限电平 | | PL | dBm | | -96.4 | |
| 19 | 相对于信赖度界限的衰减边际 | | ML | dB | P_r-PL | +55.0 | |
| 20 | 相对于有衰减时的信赖度界限电平的边际 | | Mf | dB | $Ml-fd$ | +54.4 | |
| 21 | 综合S/N | | $SNgt$ | dB | $S/Ngt=S/N(\text{无线区段}=1)$ | +85.0 | |

表4-3 线路计算结果 区段:主控台(站)
:旧四支渠制水支站

| 计算顺序 | 项目 | 记号 | 单位 | 设计条件 | 计算值 +/- | 备注 |
|------|--------------------|----------|-----|---------------------------|--------------------------|-------|
| 1 | 空中线功率 | pt | dBm | 发射机输出: 2,000(mW) | +63.0 | |
| 2 | 自由空间损耗 | Lpf | dB | 频率: 400(MHz) 距离: 4(KM) | -78.4 | |
| 3 | 遮蔽 损耗 | 刀锋损耗 | Lps | dB | | -0.0 |
| | | 平面大地损耗 | LAL | dB | $LAL = (LPL + As) - Lpf$ | -18.6 |
| | | 土地系数损耗 | tf | dB | 0...10(dB) | -10.0 |
| 4 | 实验所得补正值 | z | dB | | | |
| 5 | 空中线 系损耗 | 输电线损耗(T) | Lft | dB | $Ex \cdot 1.10D^{-2V}$ | -2.1 |
| | | 输电线损耗(R) | Lfr | dB | $Ex \cdot 1.10D^{-2V}$ | -1.3 |
| | | 同轴避雷器损失 | Lfa | dB | $Attr \cdot 2$ | -1.0 |
| | | 输受共同损失 | Lfd | dB | | -3.0 |
| 6 | 空中线收益(T) | Gat | dB | 八木3振子 | +8.0 | |
| 7 | 空中线收益(R) | Gat | dB | 无指向性套管 | +2.0 | |
| 8 | 实验接收机开放电压 | | dBu | | | |
| 9 | 接收功率 | Pr | dBm | $\sum_{i=1}^7$ | -41.4 | |
| 10 | 内部杂音功率 | Prni | dBm | $10 \log 12 + 8 - 144$ | -125.0 | |
| 11 | 由外部杂音引起的劣化量 | Prne | dBm | 概略值=3(400MHz)带 | +3.0 | |
| 12 | 接收杂音功率 | Prn | dBm | $Prni + Prne$ | -122.0 | |
| 13 | 高频C/N | C/N | dB | $Pr - Prn$ | +80.5 | |
| 14 | S/N改善系数 | I | dB | | +4.4 | |
| 15 | 标准状态下的S/N | S/N | dB | $C/N + I$ | +85.0 | |
| 16 | 衰减损耗 | fd | dB | | -0.6 | |
| 17 | 有衰减时的S/N | S/Nfd | dB | $S/N fd $ | +84.4 | |
| 18 | 信赖度界限电平 | PL | dBm | | -96.4 | |
| 19 | 相对于信赖度界限的衰减边际 | ML | dB | $Pr - PL$ | +55.0 | |
| 20 | 相对于有衰减时的信赖度界限电平的边际 | Mf | dB | $ML - fd$ | +54.4 | |
| 21 | 综合S/N | SNgt | dB | $S/Ngt = S/N$ (无线区段=1) | +85.0 | 良好 |

表4-4 线路计算结果 区段:主控台(站)
:监控台(站)

| 计算顺序 | 项目 | | 记号 | 单位 | 设计条件 | 计算值 +/- | 备注 |
|------|--------------------|----------|-------|-----|---------------------------|------------|----|
| 1 | 空中线功率 | | pt | dBm | 发射机输出: 2,000(mW) | +63.0 | |
| 2 | 自由空间损耗 | | Lpf | dB | 频率: 400(MHz) 距离: 4(KM) | -89.1 | |
| 3 | 遮蔽 损耗 | 刀锋损耗 | Lps | dB | | -0.0 | |
| | | 平面大地损耗 | LAL | dB | $LAL=(LPL+As)-Lpf$ | -7.9 | |
| | | 土地系数损耗 | tf | dB | 0...10(dB) | -10.0 | |
| 4 | 实验所得补正值 | | z | dB | | | |
| 5 | 空中线 系损耗 | 输电线损耗(T) | Lft | dB | $Ex \cdot 1.10D^{-2V}$ | -2.1 | |
| | | 输电线损耗(R) | Lfr | dB | $Ex \cdot 1.10D^{-2V}$ | -1.3 | |
| | | 同轴避雷器损失 | Lfa | dB | $Arr \cdot 2$ | -1.0 | |
| | | 输受共同损失 | Lfd | dB | | -3.0 | |
| 6 | 空中线收益(T) | | Gat | dB | 八木3振子 | +8.0 | |
| 7 | 空中线收益(R) | | Gat | dB | 无指向性套管 | +2.0 | |
| 8 | 实验接收机开放电压 | | | dBu | | | |
| 9. | 接收功率 | | Pr | dBm | $\sum_{i=1}^7$ | -41.4 | |
| 10 | 内部杂音功率 | | Prni | dBm | $10 \log 12+8-144$ | -125.0 | |
| 11 | 由外部杂音引起的劣化量 | | Prnc | dBm | 概略值=3(400MHz)带 | +3.0 | |
| 12 | 接收杂音功率 | | Prn | dBm | $Prni+Prnc$ | -122.0 | |
| 13 | 高频C/N | | C/N | dB | $Pr-Prn$ | +80.5 | |
| 14 | S/N改善系数 | | l | dB | | +4.4 | |
| 15 | 标准状态下的S/N | | S/N | dB | $C/N+1$ | +85.0 | |
| 16 | 衰减损耗 | | fd | dB | | -0.6 | |
| 17 | 有衰减时的S/N | | S/Nfd | dB | $S/N fd $ | +84.4 | |
| 18 | 依赖度界限电平 | | PL | dBm | | -96.4 | |
| 19 | 相对于依赖度界限的衰减边际 | | ML | dB | $Pr-PL$ | +55.0 | |
| 20 | 相对于有衰减时的依赖度界限电平的边际 | | MI | dB | $MI-fd$ | +54.4 | |
| 21 | 综合S/N | | SNgt | dB | $S/Ngt=S/N$ (无线区段=1) | +85.0 | 良好 |