

## 下册目录

第九章 河西水利总队工程计划书类文献.....	2
第一节 本类文献概述.....	2
第二节 临水河流域灌溉工程规划书.....	4
第三节 金塔肃丰渠扩修工程计划书.....	31
第四节 酒泉夹边沟蓄水库工程计划书.....	43
第五节 酒泉洪水河鼓浪峡水库工程计划书.....	47
第六节 酒泉新城坝旧渠整理工程计划书.....	57
第七节 酒泉新地坝旧渠整理工程计划书.....	62
第八节 茹公渠旧渠整理工程计划书.....	67
第九节 酒泉丰乐川西五西六两坝渠道整理工程计划书.....	73
第十节 酒泉马营河西岸六渠整理工程计划书.....	76
第十一节 酒泉讨赖河图迕坝防洪护岸工程计划书.....	82
第十二节 酒泉下古城坝渠道防洪计划书.....	86
第十三节 酒泉洪水坝防洪护岸工程计划书.....	90
第十四节 酒泉临水河地下水灌溉工程计划书.....	101
第十五节 酒泉边湾地下水灌溉工程计划书.....	108
第十六节 酒泉中渠铺地下水灌溉工程计划书.....	117
第十七节 酒泉黄泥铺电力抽水灌溉工程计划书.....	123

## 第九章 河西水利总队工程计划书类文献

### 第一节 本类文献概述

20 世纪 30 年代，现代水利技术开始引入讨赖河流域，但现代水利工作的真正展开则是 40 年代的事。1941 年，由中国银行与甘肃省政府按七三比例合股组建甘肃水利林牧公司，以“办理（本省）农田水利为主要业务”，宋子文任董事长。甘肃水利林牧公司下设肃丰渠筹备处，全面负责讨赖河流域的水利规划、设计与施工，中央大学水利系主任、著名水利专家原素欣被聘为筹备处主任。1943 年，肃丰渠筹备处改组为水利林牧公司酒泉工作总站，重点负责鸳鸯池水库的修建，同时在讨赖河流域进行全面的“旧渠调查与整理”工作。1946 年，为配合中国国民党五届十二中全会以“开发河西农田水利为国家事业”的决策，甘肃水利林牧公司在河西的四个工作站统一改组为河西水利工程总队，归由中华民国水利部直接领导，时任甘肃省水利局局长的著名水利专家黄万里先生兼任总队长。河西水利工程总队对河西大小流域的水利现状进行了详尽调查，并在此基础上展开了诸多规划设计工作，于 1947 至 1948 年间录取刊印了近百种工程计划书，其中有 16 种计划书即专门针对讨赖河流域水利建设而编写，计有流域整体灌溉规划 1 项、综合灌溉工程 1 项、水库工程 2 项、渠道工程 6 项、防洪工程 3 项、地下水利用工程 3 项，其中很多项目的调查、设计工作在原酒泉工作总站时期就已展开。此套工程计划书涉及讨赖河流域干流、洪水河、马营河、临水河等多条主要河流，第一次在全流域规划了以灌溉供水为主的工程体系布局，在讨赖河流域水利史上具有跨时代的意义。

就这一批工程计划书的体例而言，每份计划书的基本结构包括总述、资料、计划、预算、增益和结论，已与当代同类型水利文献相差无几。其中“计划”是设计书的主体部分，包含了水源调查、分水方法与配水设计、工程设计及治理方法等等，体现了现代水资源规划中供需平衡、资源配置、工程布局与管理策略的所有要素，在设计理念上是非常先进的。工程计划书还采用现代工程经济学的方法，考虑了通货膨胀的影响，对每项工程的成本效益乃至工程施工进度（如酒泉边湾地下水灌溉施工程序表）进行了详细的分析与设计。虽然以当代流域规划工作的标准来看，这套计划书还存在对流域整体关照欠缺、对各个工程之间联系与相互作用研究不够以及对工业化用水、环保用水完全未予考虑等问题，但这毕竟是特定时代的局限，不能求全责备。完全可以认为，此套工程计划书代表了 40 年代中国水利工程领域的先进水平。

如果从史料价值来看，河西水利工程总队编制的这套计划书的价值不仅仅在于为水利工程史保留了完整的标本。在流域气象、水文数据奇缺的条件下，本套工程计划书特别重视实测数据的收集，工程人员通过艰苦的努力，获取了降水、蒸发、温度以及河流流量等方面的大量数据，绘制了流域地形及水系图，这对流域环境史的研究关系重大。此外，工程人员所搜集的资料还涉及农作时间、农产品种类与产量、土地利用状况、租佃关系、赋役状况、民间水利管理体制、人口以及手工业发展状况等诸多领域，有些已远远超出当代水利工作的关注范围，保留了一批珍贵的社会经济史料。读者还可以发现一个有趣的现象，那就是民国的工程技术人员似乎并没有要充当水利管理者的意思，他们的大部分工作都是在尽量不破坏既有水利格局与水权制度的基础上展开的。

河西水利工程总队编制的讨赖河流域水利工程计划书全部为油印，曾在河西广泛流行，至今很多老水利工作者都有全部或部分收藏。限于种种客观条件，这些工程设计在民国时期大部没有付诸实施，而建国后的水利工程又是在新的指导思想下展开，因此大多数计划书所规划的渠道体系与当今现实并不相符，但其某些具体的技术方案则被继承下来。可惜的是，

由于时间久远、纸质不佳，大部分工程图与地形图已模糊不清，编者只得予以割爱，仅保留各图的制图信息。这些参与设计与绘图的工程人员中，有许多人在建国后成为甘肃以及其他地区水利系统的领军人物，如杨子英曾担任甘肃省首任水利局局长，雒鸣岳长期担任甘肃省水利厅总工程师，江浩曾出任吉林省水利厅长。

另须特别指出的是，计划书所谓“临水河流域”一般指整个讨赖河流域，并非仅是当前的一条泉水河；计划书中的纪年虽有使用阿拉伯数字者，但皆为民国纪年。这两点希望读者予以注意。

## 第二节 临水河流域灌溉工程规划书

### 一、总述

1.资料 临水河流域西屏嘉峪关，居祁连山北麓，合麓山（亦名佳山）东西横亘境内，分全流域为酒泉、金塔两县治，地势自南向北倾泻，海拔 4,500 公尺至 1,200 公尺不等。临水河发源于祁连山，有讨赖河、洪水河、丰乐川、马营河、临水河、清水河等六大支流，水源均赖山中积雪融化，汇集成河，出山后地势开旷比降锐减，蔚成冲击锥体，各支流自成一系，上游近山处，直接引用河水灌溉，渠道多乱流于戈壁河滩中，至中游部份，水流渗漏殆尽，田原尽皆荒芜，下游地势低洼，潜流地下之水，复又涌出地面，挖泉引灌耕地，方法简便。本流域共有耕地 628,427 市亩，分布于各支流，此外尚有生荒 1,774,543 市亩，熟荒及间歇地 50,000 市亩，内中除文殊山 150,000 市亩生荒，地势高亢，引水困难及其他生荒地 80,000 市亩无水引灌外，余均可垦殖。本区作物分夏秋两种，因地高气寒，且限于霜期，年仅一熟，夏禾以小麦为主，秋禾以糜子为主，倘灌溉及时，每市亩年可产小麦 1.5 至 2.0 市石，惜现有渠道工程简陋，年遭冲毁，修复不及，每贻误农时连年灾歉，地瘠民贫，农村经济濒于破产。

2.规划 本规划分用旧渠整理、地面水储蓄、地下水引致三法治理。兹分别列述如下：

1.旧渠整理工程共八处如下表：

表 1 旧渠整理方法名称表

工程编号	工程名称	治理方法
VAVI	马营河西岸六渠整理工程计划	六渠并为一渠，用屯升渠隧洞引水，下游渠道衬砌以防渗漏。
VBVIII	丰乐川西五西六两坝渠道整理工程计划	两坝并为一渠，引水渠道用卵石衬砌，油渣护面防漏。
VCV <sub>1</sub> I	新地坝旧渠整理工程计划	固定引水口拦水堤，衬砌渠道，加大隧洞断面，设山洪渡槽，部分渠道改线。
VCV <sub>2</sub> II	洪水坝防洪护岸工程计划	修建西坝上下游溢洪道及渠底隔墙，改建拦水堤，改建洩水闸。
VDV <sub>2</sub> I	新城坝旧渠整理工程计划	安远沟渠线改至老官坝以西另挖新渠一段，防洪冲刷。
VDV <sub>1</sub> I	讨赖河图尔坝防洪护岸工程计划	修筑防洪堤及木笼坝防洪，将沙子坝一段渠线北移，另挖新渠以防冲刷。
VDV <sub>3</sub> I	下古城坝渠道防洪工程计划	加固引水口拦水堤，设溢洪道及洩水闸，以调节进水量。
VEVI	茹公渠旧渠整理工程计划	进水口设节制闸一座，闸尾筑挑洪堤一道，输水渠衬砌防漏。

2.地面水储蓄工程共三处如下表：

表 2 地面水储蓄方法名称表

工程编号	工程名称	治理方法
VCUIII	洪水河鼓浪峡蓄水库工程计划	
VUVI	肃丰渠扩修工程计划	提高溢洪道 2 公尺增蓄水量，利用蓄水有效势头 12 公尺发电 1680H 并衬砌渠道防漏。
VXIII	黄泥铺电力抽水灌溉工程计划	利用鸳鸯池水库电力抽水灌溉。

3.地下水引致工程共四处如下表：

表 3 地下水引致方法名称表

工程编号	工程名称	治理方法
VBW I	高台莲花寺地下水灌溉工程计划	于西海子挖截水沟及集水井截引地下水自流灌溉。
VDW I	边湾地下水灌溉工程计划	于花城、镇台两湖上挖截水沟及集水井截引地下水自流灌溉。
VW <sub>1</sub> I	中渠堡地下水灌溉工程计划	于小铧尖埋截水洞并配合集水井截引地下水自流灌溉。
VW <sub>2</sub> I	临水河临水堡地下水灌溉工程计划	于临水堡埋截水洞并配合集水井截引临水河地下水自流灌溉。

3.结论 本规划包括工程十五处综合其经济情形如下表（一切按廿六年物价计算）

表 4 临水河流域各工程经济价值统计表

工程号	灌溉面积			合计面积 (亩)	工程费 (元)	每年增产			每年增益 (元)
	现耕地 (亩)	熟荒 (亩)	生荒 (亩)			小麦 (石)	糜子 (石)	电力	
VAV I	28,000			28,000	210,812.50	28,000			127,167.36
VBV III	3,220		10,000	13,220	129,719.70	20,576			53,513.50
VCV <sub>1</sub> I	7,000	5,000		12,000	30,000.00	10,950			55,000.00
VCV <sub>2</sub> II	55,094	20,906		76,000	68,000.00	49,781			255,406.00
VDV <sub>2</sub> I	8,000			8,000	16,000.00	2,500			12,670.00
VDV <sub>1</sub> I	11,200			11,200	11,802.31	2,240			10,000.00
VDV <sub>3</sub> I	3,500			3,500	6,555.00	1,710			7,578.00
VEV I	5,150		400	5,550	16,200.00	3,965			21,325.00
VCU III	20,000		100,000	120,000	1,100,000.00	60,000			288,000.00
VUV I		210,000	160,000	370,000	400,000.00	54,000	260,000	8,000,000	708,600.00
VX III			70,200	70,200	624,000.00	65,000	70,200		206,995.00
VBW I			25,000	25,000	270,000.00	25,500	28,050		127,566.00
VDW I			60,000	60,000	452,000.00	60,000	75,000		281,250.00
VW <sub>1</sub> I	2,000	10,000		12,000	170,000.00	20,000			83,000.00
VW <sub>2</sub> I	10,000		62,000	72,000	390,000.00	30,000	35,200		273,200.00

## 二、资料

1.形势 本区形势可就地势、河流、地亩、交通四项分述之：

a 地势 临水河流域，包括酒泉、金塔二县，居祁连山北麓，东与黑河相接，西与白杨河流域比邻，位置在东经 39° 至 40° 30'，北纬 95° 50' 至 98° 之间，面积两万余平方公里，全区地势高仰，山巅水源处，海拔 4500 公尺，终年积雪，降至出山口海拔 1800 公尺，出山后，地势开旷，平原坦荡，自南向北倾泻，合麓山（一名佳山）东西横亘，分全流域为酒泉、金塔两县治，酒泉城区海拔 1500 公尺，金塔城区海拔 1200 公尺，地面倾坡山内 1 / 30 至 1 / 500，山口以外 1 / 50 至 1 / 500。（附图 V-1 临水河流域地势图）

b 河流 临水河发源于祁连山，有讨赖河、洪水河、丰乐川、马营河、临水河、清水河等六大支流，水源均赖祁连山积雪融化，汇集成河，山内地势陡峻，水流湍急，出山后，比降锐减，砂石沉淀，积成椎体，水行砂石滩上，渗漏极巨，除讨赖河水量充裕，有余水流于地面外，余尽没于沙漠戈壁中，潜流地下，至临水河附近，复涌出地面，汇成大河，东北流纳讨赖河、清水河二支流水穿佳山峡，经金塔于鼎新注入黑河。（附图 V- II 临水河流域水系

分布图，V-III临水河干支渠纵断面图）兹将各支流分布情形分述如下：

1. 马营河 马营河俗名千人河，发源于祁连山山阴，上源凡九，皆冠以龙名，俗称一马驼九龙，水源依赖山内积雪之融化，河道每年三至十月始见流水，洪水期在七、八两月之间，山内坡陡流急，长约 20 公里，出山后河宽自 100 公尺增至 500 公尺，比降平均 1 / 50，北流约 30 公里，全部没于戈壁中，水在山下潜流，注入西海子。

2. 丰乐川 丰乐川有东西二源，东源起于雪大板，海拔 3500 公尺，名马苏里河，流长 60 公里，西源起于祁连山山阴，海拔 5900 公尺，名囊肚沟，流长 30 公里，二源汇合后，东北流 8 公里出山，渐没于戈壁中，甘新公路以北，河床终年干枯，水在地下潜流，注入西海子，河宽自 30 公尺至 100 公尺，比降平均 1 / 50，河道水流期三月至十月，洪水期在七、八月间，为时最短。

3. 洪水河 洪水河上源与黑河以红土岭为分水岭，南与马苏里河以中冰大板为分水岭，西流 35 公里，经鼓浪峡，两岸峭壁耸峙，高达 50 公尺，河水蜿蜒其间，折向北流 80 公里出山，除沿途引用少部分水量灌溉外，于 15 公里处，全部没于戈壁中，水在地下潜流，至甘新公路，复涌出地面，汇入临水河，河中有水期自三月至十一月，洪水期在七、八月之间，平均纵坡 1 / 63，兹将上游各支流分布情形列入附表 5：

表 5 洪水河支流分布状况表

名称	位置	水源	流长（公里）
拉直羊圈	东岸	金佛寺南雪山	7.5
山辣湾子	西岸	卯来泉南雪山	7.5
西三义河	西岸	金佛寺南雪山	15.0
遮龙姑马	西岸	朱龙关北雪山	10.0
蛇念沟	北岸	鼓浪峡北雪山	7.5
鼓浪沟	南岸	朱龙关洪水河分水岭北雪山	8.0
南过龙沟	南岸	南过龙雪山	7.5

4. 讨赖河 讨赖河一名北大河，发源讨赖掌，海拔 5780 公尺，三面雪山环抱，水自草滩内溢出，西北流 25 公里，经拿巫哈流入讨赖川，川长 110 公里，宽 20 公里，支流南北汇入，水流遂大，讨赖峡口接讨赖川尾，附近纵坡约 1 / 200，峡口以下，平均坡度 1 / 155，折向北流约 60 公里于文殊山口，出山洞入草原，坡度趋陡，平均 1 / 30，再行 17 公里至龙王庙，河宽达 600 公尺，水流散漫，至向东北流 40 公里至下古城注入临水河，比降降至 1 / 100，洪水期在七八月下旬，最大洪水流率约 650 秒立方公尺，枯水流率约 8 秒公方，河道三月始见流水，十一月开始结冰，讨赖峡上下游支流极多，兹分别列表如附表 6：

表 6A 讨赖河讨赖峡上游支流分布状况表

名称	位置	水源	流长（公里）	备注
果奶泉	西岸	乌兰大板一脉北部雪山	10.0	
白水河	西岸	讨赖西川	12.0	
乌兰大畦	西岸	乌兰大板雪山	25.0	沟通乌兰大板为疏勒川大路，可通鼓浪峡。
安步德隆畦	东岸	三支哈拉大板雪山	12.0	
洞那德切噶	西岸	讨赖西川山水	20.0	
五个山水	西岸	五个山雪峰	23.0	
隆空	东岸	公庄公部雪山	16.0	
白河次	东岸	白沙次脑子沙会雪山	25.0	白沙次脑子为红水、黑水、

				讨赖三河分水岭。
旦渡利牙河	西岸	讨赖河源西角与疏勒河分水雪山		

表 6B 讨赖河讨赖峡下游支流分布状况表

名称	位置	水源	流长 (公里)	备注
稠树大沟	西岸	大青杨山	40.0	终年积雪。
绸子沟	西岸	大青杨山	30.0	稠树大沟北大青杨山之常流水。
渣子沟	东岸	海子山（卯来泉南山）	15.0	海子山渗漏常年不绝。
玉石亮峡	西岸	七个达坡雪山	20.0	
黑水峡	东岸	洪水河西岭雪山	60.0	常流水。
格里木	东岸	卯来泉雪山	40.0	
东水沟	西岸	七个达坡东北雪山	35.0	可通鱼儿红（哈萨克集居区域）。
柳树沟	西岸	黑达坡雪山	35.0	
白柳沟	东岸	朱龙关雪山	40.0	
三杨沟	西岸	黑达坡东雪山	35.0	
朱龙关水	东岸	朱龙关雪山	40.0	有大道通鼓浪峡。
白涧水	西岸	黑达坡东雪山	15.0	

5. 清水河 清水河水源为讨赖河渗漏潜流地下水之水，于下游低洼地带涌出地面汇集集成流，通常流率约 0.5 秒立方公尺，全年无洪水枯水之分，流长 30 公里，于清山寺注入临水河，平均坡度 1 / 130。

6. 临水河 临水河水源为讨赖河、洪水两河及其他灌溉区渗漏地下之水，复涌出地面汇集集成流，终年不涸，洪水时期，洪水河部分洪水临茅庵河滩泻入，水量遂增，于下古城注入临水河正流，坡度有 1 / 200 至 1 / 500。

c 地亩 祁连山麓地势陡峻，多属戈壁不毛之地，出山口以下，始有可耕土壤，据三十四年，甘肃省府编印农业概况一书内，统计本流域内耕地面积共 675,000 市亩，其中灌溉地占 43.7%，砂地占 22%，碱湖地占 20.9%，戈壁滩占 13.4%。后据地政局各县地亩统计，酒泉、金塔两县平均面积为 25,879,140 市亩，耕地、间歇地及荒地共 1,916,098 市亩，卅六年本队普遍查勘时，曾分别调查计耕地 628,427 市亩，间歇地 50,000 市亩，荒地 1,774,543 市亩，分别绘成地亩图，其中半数以上，系实测故较详实。（附图 V-III 临水河流域耕地及荒地面积图）其分布情形如下表：

表 7 临水河流域耕地面积调查表

河 名	耕地面积 (亩)	间歇地面积 (亩)	可垦荒土面积 (亩)	备注
马营河	32,400	12,960	20,000	八渠流域合计。
丰乐川	56,522	26,390	22,099	十一渠流域合计。
洪水河	46,646	24,255	163,522	六渠流域合计。
讨赖河	105,430	11,734	177,763	十四渠流域合计（内包括文殊山 150,000 市亩及湾边 110,000 市亩）。
清水河	41,594		17,000	十三渠流域合计。
临水河	165,835	78,255	134,159	十四渠流域合计。
柴滩			900,000	面积 1,800,000 市亩，其中半数含碱甚重，不能垦种。
其他	180,000		80,000	包括黄草坝、榆林坝、干坝口、官山沟、

				红山沟及东西八格楞等灌区。
合计	628,427	50,000	1,774,543	间歇地为耕地之一部。

d 交通 临水河流域内，交通尚称便利，甘新公路经酒泉，西通新疆，东抵兰州，肃建公路自酒泉起始，北行经金塔直达宁夏，此外各村间均有大车道相通，往来称便。酒泉东有沪迪航线控运联络站，日后天兰、兰肃两铁路修筑完成后，火车可直驰酒泉，交通当更便利。

2.地质 本区地质可就平原、山谷两部分述之。

a 平原地质 临水河各支流出山口以下，地势扩展，蔚成冲积锥体，各自成为一系，山麓附近地面皆砂砾，无土壤掩蔽，下游地坡渐平。表面土渐增厚，土壤多漠钙土，其中较高处丘陵起伏为棕漠钙土，色呈红棕数种，颗粒细匀，易为风吹散。酒泉城东 60 公里，及金塔以北广大地区，皆属此土质，植物绝难生长。较低之地，为灰漠钙土，土层肥厚，适于农作，此外部分低洼处，因排水不良，多属盐积土，如酒泉、台两县间柴滩，若不设法排碱，植物无法成长。

b 山谷地质 祁连山大部为变质岩组成，近山麓处多上煤系砂岩层，表土为栗钙土，山内石层多下煤系灰色岩及黑色岩，山岭高处表面土为高山冰沼土及亚高原土，前者在雪线以上，草木不生，后者类似黑钙土亦因气候关系，仅生短草。

3.水文 临水河流域山内各种气象与山口以下平原地带，迥不相同，兹就山内山外两部分述之。

a 雨量

甲 祁连山内 祁连山内雨量，据 35 年讨赖川（讨赖川上游公庄处海拔 3200 公尺）测候站 6、7、8 三个月记载：6 月下半月降雨量 32.2 公厘，7 月 13,360 公厘，8 月 85.1 公厘，一日内最大雨量为 28.6 公厘，连续三日之最大降雨量为 54.4 公厘，与酒泉气象站雨量记载相比较约为 7.4:1，酒泉年雨量为 83.9 公厘，则祁连山内年雨量应为 620 公厘，复据 34 年 4 月甘肃水利林牧公司酒泉工作站，祁连山积雪深度测量记载，估算年雨量为 650 公厘，以上列二数平均约估祁连山内年雨量为 635 公厘。

乙 祁连山外 兹录酒泉气象测候所 23~36 年雨量记载如下：

表 8 酒泉各月平均雨量表（单位：公厘）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合计
雨量	1.00	3.24	2.83	5.28	4.48	11.27	14.32	31.50	5.48	0.72	1.94	1.84	83.90

b 蒸发量

甲 祁连山内 山内温度较山外为低，相对湿度较高，蒸发量亦低，以 35 年讨赖川测候站蒸发量记载与酒泉同月之记载相比较为 1:1.8。

乙 祁连山外 兹录酒泉气象测候所 23~36 年记载如下：

表 9 酒泉各月平均蒸发量表（单位：公厘）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合计
蒸发量	—	—	—	184.9	268.6	262.7	258.2	212.4	181.4	130.2	—	—	1498.40

c 温度

甲 祁连山内 兹录讨赖川测候站民国 35 年 6~12 月及 36 年 1~3 月记载如下：

表 10 讨赖川公庄各月平均气温表（单位：℃）

年/月	35/6	35/7	35/8	35/9	35/10	35/11	35/12	36/1	36/2	36/3	备考
平均温度	6.1	10.6	11.6	7.2	—	—	- 35	- 15.0	- 13.7	- 7.9	

乙 祁连山外 兹录酒泉气象测候所 23~36 年记载如下：

表 11 酒泉各月平均气温表（单位：℃）

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----



平均温度	- 8.5	- 4.2	3.1	10.7	16.9	21.3	22.4	21.8	16.1	9.5	- 0.4	- 7.1
------	-------	-------	-----	------	------	------	------	------	------	-----	-------	-------

霜期自十月至翌年四月

#### d 温度

甲 祁连山内 兹录公庄气象测候站温度记载如下：

表 12 讨赖川公庄各月平均湿度表（%）

月 年 湿 度	36	36	36	36	36	36	36	36	36	年平均
	1	2	3	4	5	6	7	8		
平均相对湿度	80	67	55	—	—	—	—	61	—	

乙 祁连山外 兹录酒泉气象测候所民国 23~36 年记载如下：

表 13 酒泉月平均湿度表（%）

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
平均湿度	50.8	41.9	35.4	32.7	38.9	36.9	43.0	49.0	44.3	40.5	43.4	50.3	42.3

e 地面水 根据临水河青山寺水文站记载，民国卅二年洪水流率为 600 秒立方公尺，经调查各期水位痕迹，估算最大洪水流率约 1500 秒立方公尺，最小枯水流率约 3.5 秒立公尺，兹将青山寺水文站记载，全年各月平均流率列表如下：

表 14 临水河青山寺各月平均流率表（单位：秒立公尺）

1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
+15.11	+15.11	15.11	10.98	3.70	8.22	13.95	28.00	14.46	13.90	15.11	+15.11

临水河各支流情形分别列述于后：

甲 马营河 马营河每年三至十月始见流水，水文尚无确实记载，根据廿一年甘肃水利林牧公司派员驻测，最小枯水流率为 0.0 秒立方公尺，各月平均流率列入下表：

表 15 马营河各月平均流率表（单位：秒立公尺）

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
流率			1.0	1.8	2.1	8.1	30.0	10.0	0.0	2.1		

甘肃水文总站于 37 年 6 月设立旧家窑水位站，记载欠缺未抄录本规划书内。复据洪水断面、河床比降估定摩擦系数，用满宁公式计算最大洪水流率为 1027 秒立方公尺，含沙量平时极微，约 0.1%，洪水时可达 1%。

乙 丰乐川 据 31 年水利林牧公司派员驻测枯水流率约 0.9 秒立方公尺，各月平均流率列入下表：

表 16 丰乐川各月平均流率表（单位：秒立公尺）

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
流率			0.9	1.5	2.1	8.5	32.0	26.0	6.8	1.0		

甘肃省水文总站于 37 年 5 月设立大庄水位站，成果如附图 V=3e 乙 丰乐川大庄水位站流率曲线。复据洪水水位遗留痕迹，推算最大洪水流率约 756 秒立方公尺，含沙量平均极微，约 0.1%，洪水时可达 2%。

丙 洪水河 尚无确实水文记载，据 31 年林牧公司实测枯水流率 0.7 秒公方，河水每年三月始见流水，十一月结冰，各月平均流率列入下表：

表 17 洪水河各月平均流率表（单位：秒立公尺）

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

流率			0.7	1.0	2.5	9.0	40.0	70.0	7.0	2.0		
----	--	--	-----	-----	-----	-----	------	------	-----	-----	--	--

甘肃水文总站于 37 年 5 月成立水文站，因记载欠实未列入。复据洪水痕迹，推算最大洪水流率约 488 秒立方公尺，含沙量在鼓浪峡实测为 20%，山口以外约 0.5%。

丁 讨赖河 本队 36 年 7 月于南龙王庙处，根据洪水痕迹，估算讨赖河最大洪水流率约 1190 秒立方公尺，含沙量约 0.72%，复据南龙王庙水文站 31 年—35 年记载讨赖河各月平均利率列表如附表 18。

表 18 讨赖川南龙王庙各月平均流率表

月 流 率	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均	—	—	—	14.85	14.46	19.55	73.99	68.67	20.79	19.36	16.25	—

甘肃水文总站鉴于南龙王庙处河床亦常变化，于 37 年将站址上移至冰沟，兹将冰沟 37 年流率制成曲线如附图 V=3e 丁。

戊 临水河 临水河酒泉临水堡水文站，有 31 年至 35 年记载，最低水位为 0.06 公尺，最高水位 0.75 公尺。据 36 年 6 月实测最小枯水流率为 1.8 秒立方公尺，最大洪水流率估算为 10.0 秒立方公尺。兹将临水堡水文站流率记载绘成曲线，如图 V=3e 临水河酒泉临水堡流率曲线图。

己 清水河 清水河水源为讨赖河渗漏水，终年流率无显著变化，流率为 5 秒立方公尺。

庚 泉水沟间 临水河流域除上述各支流外，尚有关山沟、红山沟、黄草坝、榆林坝、干坝口等，皆发源于祁连山北麓，水小流短，平时仅供饮用，偶遇山洪，水量增涨，可引灌少数田亩。

#### f 地下水

甲 莲花寺西海子 西海子地势低洼，上游丰乐川、马营河渗漏地下之水，于此处蜂涌露头，汇集成湖，面积 15 平方公里，湖内芦草丛生，春夏水枯，秋冬水涨，地下水位距地面约 2~3 公尺。

乙 临水河临水堡 洪水河潜流地下之水，于茅庵河滩以下，复又涌出地面，形成草滩，面积约 100 平方公里，滩内处处皆见地下水露头，夏秋水盛，春冬水枯，地下水位距地面约 1.5~3 公尺。

丙 酒泉城厢附近 讨赖河渗漏地下之水于酒泉城厢附近低洼地带复涌出地面，蜂涌露头，范围亦广。

丁 边湾花城湖、镇台湖 讨赖河水出山后，一部水流渗漏砂石层下，在地下潜流至嘉峪关西被山阻，返向东流，于下游边湾花城湖、镇台湖等低洼处涌出地面，蜂涌露头，面积约数十平方公里。

#### 4. 农作概况

a 现况 本区地高气寒，雨量稀少，限于霜期，农作仅一熟，分夏禾、秋禾二种，夏禾以小麦为主，青稞、豆类次之，秋禾以糜子为主，谷子、胡麻、洋芋次之，春季山中融雪不多，水量有限，不能供应全区耕地需用，农民依照水量多寡，先种夏禾，待秋季河水增涨后再将未种夏禾田亩，播种秋禾。秋季水量充裕，秋禾产量往往多于夏禾，为农民主要收获，此外金塔城厢附近，产棉花及克克其瓜（哈密瓜之一种）甚驰名，耕地轮种方法，有今春种植夏禾收获后，泡地耙平，明春仍种夏禾，第三春亦然者；有今春种植秋禾，次春种植夏禾，第三春再种秋禾者。一部耕田，种植年数较长，土中钙质渐减或因水量不足，往往令其隔年休息，谓之间歇地。兹将本区作物产量现况实地调查列表如下：

表 19 临水河流域农作物产量调查表

县别	农作类别	农产种类	农产品亩产量 (市石)		农产副产单价 (市斤)		作物占全县耕地 面积比例	备 注
			平年	丰年	平年	丰年		
酒泉	夏禾	小麦	1.0	2.0	200	280	30%	
		青稞	1.0	2.2	120	240	10%	
		豆类	1.0	2.9	100	180	5%	
	秋禾	糜子	1.0	2.0	100	200	20%	
		谷子	1.0	2.0	100	200	20%	
		洋芋	5.0	11.4	100	220	5%	
		胡麻	0.4	1.1	40	110	5%	
金塔	夏禾	小麦	1.0	2.5	200	300	20%	
		青稞	1.0	2.5	120	280	10%	
		豆类	1.5	3.3	150	200	5%	包括豌豆、蚕豆、黄豆等。
	秋禾	糜子	1.0	2.5	120	280	35%	
		谷子	1.0	2.5	100	250	15%	
		胡麻	0.5	1.7	50	170	5%	
		棉花	2.0 市斤	3.0	60	90	5%	
		洋芋	7.0	16.7	140	250	5%	

表 20 临水河流域农作物耕种节令调查表

农作类别		泡地用水 (时令、日期)	播种时期 (时令、日期)	灌溉时期 (时令、日期)	收获时期 (时令、日期)	备注
夏禾	小麦	处暑—白露 8.20—9.8	惊蛰—春分 3.1—3.20	立夏—夏至 6.5—6.20	大暑—立秋 7.20—8.10	若浇水不足三次，则不用泡地，秋禾后犁耙，明春种麦，泡间歇地用水须在六月内，出伏则不准。
	青稞	处暑—白露 8.20—9.8	惊蛰—春分 3.10—3.20	谷雨—芒种 4.20—6.6	小暑—大暑 7.1—7.20	
	豆类	白露—秋分 9.10—9.23	清明—谷雨 4.6—4.20	小满—立夏 5.20—6.21	小暑—大暑 7.7—7.20	马营、丰乐、洪水三河灌区因水来迟。
秋禾	糜子	寒露—霜降 10.8—10.23	小满—芒种 5.20—6.30	小暑—处暑 7.1—8.20	白露—秋分 9.1—9.20	较讨赖等河迟。
	谷子	寒露—霜降 10.8—10.23	谷雨—立夏 4.15—4.30	芒种—大暑 6.1—7.15	寒露—霜降 10.1—10.10	迟收半月至廿天。
	胡麻	白露—秋分 9.8—9.20	清明—谷雨 4.1—4.15	小满—小暑 5.20—7.1	立夏—处暑 8.1—8.20	
	马铃薯	霜降—立冬 10.23—11.8	清明—谷雨 10.23—11.8	小满—处暑 5.20—8.20	秋分—寒露 9.20—10.8	

b 农作成本 临水河流域各区土壤肥瘠不同农作成本（包括种子、人工、肥料、田赋等）

颇难获得精确数字，兹按实际调查所得表列如下：

表 21 临水河流域农作成本调查表

农作类别	农作种类	单位	农作成本分析				合 计 总 成本 (市石)	备注
			工程 (市石)	人工折合 粮数(市石)	畜力折合 粮数(市石)	肥料折合 粮数(市石)		
夏禾	小麦	市亩	0.25	0.25	0.50	0.30	1.20	粮单位概以小麦计算。
	青稞	市亩	0.20	0.20	0.50	0.30	1.15	人工每亩需 15—20 工，每工以 0.25 市石计。
	豆类	市亩	0.20	0.20	0.50	0.30	1.15	畜力每亩需 6—10 畜工，二畜工合一人力。
秋禾	糜子	市亩	0.15	0.15	0.50	0.30	1.10	
	谷子	市亩	0.15	0.15	0.50	0.30	1.10	
	胡麻	市亩	0.10	0.10	0.50	0.30	1.05	
	马铃薯	市亩	0.10	0.20	0.50	0.30	1.15	

c 沿革 查本流域之开发，在汉武帝元狩二年，遣霍去病北逐匈奴，于河西置敦煌、酒泉、张掖、武威等四郡，屯兵驻守移民垦殖。酒泉郡又名肃州，东通关中，西屏嘉峪关，南抵青海，北接宁夏，形势极其扼要，历代唐、宋、元、明、清均极重视本区之得失，全区尽引临水河各支流水垦殖，沟渠纵横，土地肥美，惟自清代以来，政治紊乱，民不聊生，一遇灾歉，居民輒弃地逃亡，昔日田舍，尽皆荒废。金塔古称五子庄，隶属酒泉郡，民国元年，始划为酒泉、金塔二县。

#### 5.水利现况

a 概况 临水河流域上游各渠道，均直接引水各支流水灌地，渠道内渗甚多，且渠首无固定拦河设备，进水时临时堵截，因陋就简，每遇洪涨，輒遭冲毁，修复期间，往往贻误用水时期，每届放水以前，更须掏淤其埂，耗费人力、财力，不知凡几。中游部分因上游将水用尽，余水均渗漏地下，致使数十万亩沃土，尽皆荒芜。下游地势低洼，地下水露头成泉，引以灌溉，工程较小，渠道虽时遭洪水冲毁，修复则较简易。

b 用水规章 本区农田用水多采短期轮灌制，因各坝渠水量大小不一，耕种面积多少不同，分为十五日、二十日及一月输水一次三种，各渠渠口大小、闸计分寸、轮灌时日由各渠渠长及水利人员办理，制度森严，历代相传，法良意美，惟上游如有余水宁使流失，不愿破例让于下游引用，是其弊端。

c 渠口及岁修 本区各渠自成系统，设水利委员一人，由众公举，任期一年至两年，专司挑淤、筑坝、征料、派工等岁修事宜，分干坝及水坝两种，干坝工为岁修工，按量派工征料；水坝工为临时抢修工，视损坏情形，并按地亩征工征料。兹将岁修情形调查列表如附表 22。

表 22 临水河流域渠道岁修工料调查表

河名	渠名	耕种面积 (市亩)	民夫 (工)	胡麻草 (市斤)	柴草 (市斤)	清油 (市斤)	芟芟草 (市斤)	年纳粮 (旧石)	备注
马营河	屯陞沟	16,800	25,000	26,000		480			人口 2,373, 条石 160 丈。
	马营河	4,060	723		1,200				修河坝工每日 41 工—70 工, 日期不定。
	沙山渠	2,100	12 人最多						
	小坝	1,400	1,440	540	1,080	30			条石 1,800 车。
	西大坝	11,200	5,832						
	新中坝	1,400	1,568	2,400	19,200				修水坝每日八十工, 日期不定。
	旧中坝	1,400	1,944	1,674	12,400				修水坝工不定。
丰乐川	西下坝	7,000	5,720	3,600	36,000				
	辛家坪	1,300	110						
	神仙坝	1,000	30				240		
	西头坝	8,300	241				300		
	东头坝	31,000	1,196				1,000		石匠二名, 白茨 43 市斤。
	西二坝	5,342	168				560		白茨 10 市斤。
	东二坝	15,000	235				302		
	西三坝	4,500							石匠三名, 火药 2.5 公斤, 钢料消耗 16.2 公斤, 钢桿 0.5 公斤。
	西四坝	2,630							石匠九名, 火药 7.5 公斤, 钢料消耗 43.53 公斤, 钢桿 1.5 公斤。
	西五坝	1,720	960				2,570		白茨 79 市斤, 铁件 37 市斤, 树梢 32 车, 142 驮。
	西六坝	1,720	960				8,118		白茨 182 市斤, 铁件 62 市斤, 树梢 142 车, 192 驮。
洪水河	东三坝	7,800	410				380		
	东四坝	3,900	370				295		
	洪水坝	76,000	15,519				59,120		水坝工 1,000 名
	新地坝	7,200	288				8,640		芟芟草无者顶工。
	东洞坝	3,876	210~240		7,000	300~400	11,000		水坝工 1,300 名。
	西滚坝	746	480~640						

	西洞坝	4,386							
讨赖河	图尔坝	11,850	1,500	3,500		3.0	9,000	268	卵石 10~15 车。
	新城坝	9,010	180	900			2,500	140	
	沙子坝	18,000	6,552		12,000	200		655	
	黄草坝	17,500	4,245		16,000	240		849	
	河北坝	15,361	6,000		5,000	35		200	
	丁家闸坝	9,200	3,300		3,000	20		110	
	老鹤闸坝	9,784	3,420		3,000	20		114	
	野麻湾坝	6,613	1,350		2,500	20		45	
	蒲草沟	3,937	320		200			36.3	
	腰苓坝	1,202	150		100			17.0	
	二苓坝	3,040	120		150			28.4	
	潭家堡坝	5,036	120		150			46.6	
	石金沟	1,900	160		100			18.6	
	古城坝	3,330	280		200			127.88	
清水河	上游十二沟	33,293							泉水沟只管引水拦之事，无须岁修。
	夹边沟	3,100							
临水河	树叶沟	1,100							
	中渠	11,890	1,900				8,550		树梢 47,500 市斤。
	前所沟	1,875	750						
	临水坝	4,000	3,200						
	茹公渠	5,000	4,000		10,000				
	金东坝	25,276	1,000		30(车)	1221			
	金西坝	13,464	1,000		30(车)	1221			
	户口坝	28,451	6,990		29,494	2114			
	梧桐坝	24,133	6,990		29,494	2114			
	三塘坝	18,613	6,990		29,494	2114			
	威虏坝	19,668	6,990		29,494	2114			
	王子东坝	20,660	6,990		29,494	2114			
	王子东坝	18,553	6,990		29,494	2114			

d 灌溉需水量 本区农田用水，分泡地用水与灌溉用水两种，泡地又分年耕地与间歇地，泡间歇地用水须在六月，出伏则不佳，泡年耕地用水自八月至十月，时间以 90 日计，每次水深 400 公厘，平均每万市亩，需水量 0.344 秒立方公尺。灌溉用水，于作物生长期轮灌五次，每间 15 日轮灌一次，每次水深 80 公厘，平均每万市亩需水量为 0.415 秒立方公尺（输水损失，均未计内）。

7.农村概况

a 农村副业 本区农民副业，种类繁多，惟均不甚发达，兹分别列述如下：

1.畜牧 本区地广人稀，耕地面积不多，草原辽阔，适于放牧，故畜牧事业较为普通，羊毛、羊皮为每年对外贸易之大宗。此外驴马为农村间至要工具，农民均畜之。

2.药材 药材多产于祁连山中，以大黄、甘草、麻黄等较为著名，山区附近农民于农暇时，结伴入山寻採，惟因整理装置不良，利益不多。

3.蓝靛 金塔城厢附近出产蓝靛，因种靛需水量较多，产量有限，仅能供给当地需要，无量输出。

4.裘皮硝制 本区气候严寒，冬必衣裘，故皮裘硝制亦为农村副业之一，惟因方法简陋，成品不良，价值低廉，亟应提倡改用科学方法，制造精良成品。

5.手工棉纺织业 金塔县产棉花，农民多纺纱织布，惟用土法制成，品质粗劣，且产量不丰，除自用外，只能就地销售。

6.手工毛纺业 本区羊毛产业特丰，农民利用农暇纺成毛线，利润倍于羊毛，故多兼营之。

7.手工毛织业 利用毛纺品织成毛带、毛袋、毛褐子等，其中以毛褐子为农民主要衣料，性软耐久，应加以改良推广。

8.制毡 毡毯、毡鞋、毡帽等，为西北人民必需之御寒品，极应提倡推广。

9.手工制纸 本区临水乡一带，农民利用稻草制成草纸，可供当地需用，方法简单，成本亦低廉，亟应提倡扶植推广。

10.柳苇编制 农民利用柳条草蓁编制农具，本区临水乡一带最多，惟出品有限，须加以提倡，仅足本地需用。

11.淘金 祁连山内金矿蕴藏甚多，洪水、讨赖、丰乐诸河上游，均极丰富，洪水河上游每年有淘金工人 300 人，约能淘金 200 两，现由青海省政府派员课税管理，亟应用科学方法大量开采，以备国家之需用。

12.采煤 山内煤矿甚丰，范围广大，讨赖河上游农民在冰沟附近用土法开采，产量足供酒泉两县需用，若能大量投资，以科学方法开采，其产量将占本区输出口之首位。

13.刻石 嘉峪关之石砚，讨赖河之玉琢笔筒及酒杯均极驰名，若将各种雕刻技工再加改进，其艺术价值更可增高。

14.制肥 本区为一大畜牧区域，畜类骨殖遍地遗弃，数量甚巨，设法制成骨粉，施肥丰地，利益甚厚，且骨粉制造设备简单，成本低廉，亟应提倡。

b 农村经济 本区地势高阜，气候寒冽，耕地面积不多，地瘠民贫。盖以历年徭赋繁重，户鲜余粮，农村经济濒于破产，农民教育程度低落，俗尚迷信，不知卫生，食品以杂粮为主，营养不足，死亡率甚大，兹将本区租赁制度及大地赋税征收情形分述如次：

1.租佃制度 河西多自耕农，虽土地多至数百亩，亦均雇工耕种，自行经营。酒泉自耕农占百分之九十，金塔占百分之七十，出佃甚少，每户种地多者 100 亩至 300 亩，少者不下十亩，本区租佃问题，并不严重，有谷租、分租两种，谷租普通每亩租额 5 市斗，分租多主四佃六，兹调查各地租赁情形如下表：

表 23 临水河流域租佃制度调查表

县别	种类	占各种租制数	普通租额	收租方法	纳租时期	租约年限
酒泉	谷租	20%	6 市斗	地主收或佃户收兼有	收获后	三年至五年
	分租	80%	主四佃六	地主收或佃户收兼有	收获后	无定期
金塔	谷租	10%	6 市斗	地主收或佃户收兼有	收获后	三年至五年
	分租	90%	主四佃六	地主收或佃户收兼有	收获后	无定期

2.土地赋税 本区农田古时均为屯田不课赋税，至明末改为科田，交纳粮草。民国以来，沿明清旧，未加厘定，田亩负担轻重，不依土地肥瘠而异，仅以田地类别而分，通常粮石屯田重于民田，近年经田粮处测量整理后，土地负担除国家正当赋税外，更有

县附加税及临时摊派，尤以后者，为数至巨，其数额往往超过田赋正额数十倍，致民不聊生，相率逃亡，时有所闻。

c 民俗 本区地瘠民贫，农民终日忙于生活，文化教育均极落后，文盲占全区人口总数百分之九十以上。冬季衣以羊皮，夏季仅一布衣，穿破不洗，其风俗习惯与内地比较特殊者：（一）人民崇尚迷信，多奉佛教、道教，寺庙随处可见，建筑宏大。（二）人民不知卫生整洁，鹑衣垢面。（三）民性耿直，思想钝愚，惟质朴简约，勤于耕作。（四）性质纯良，能忍耐、善服从。（五）无游民，少乞丐，无盗贼之患。

8.物产状况 本区物产可就矿产、林牧、商品三项分述之。

a 矿产 祁连山中矿产蕴藏，内中以煤金为最多，讨赖河上游冰沟处有小规模煤矿，用土法开采，产量足够金酒两县需用，洪水河上游每年有淘金工人 300 名，可产沙金 200 两；此外尚有石灰石、硫磺、石油、石膏等，惜均未开采。

b 林牧 本区林木有杨、柳、榆、枣、松、柏等，产量不多。家畜以驴、羊最多，马、牛、驼等次之，祁连山中兽类有大头羊、石羊、黄羊、野猪、野牛、熊、獐、麝、鹿、兔等，其中以野兔为最多，藏人称野兔为讨赖，讨赖河即因兔多而得名。

c 商品 皮毛为本区输出商品之大宗，其他酥油、麝香、鹿茸、药材等，亦均有输出，惟产量不多，本区小麦为主要产量，交赋之余，不足自给，农民平时杂以糜子、洋芋充饥，自玉门油矿成立以来，食品悉赖酒泉供应，粮食更不敷用，现米麦均仰给于高台、张掖、武威等地，一般日用品亦全部仰给外来。

9.工程工料单价

a 单价之调查 本区地旷人稀，物产不丰，一般日用品均仰给外来，建筑材料尤感缺乏。复因运输困难，价格更高，兹将各种工料单价调列表如下：

表 24 临水河流域食量单价调查表

品名	单位	单价（元）	
		26 年	36 年 12 月
小麦	市石	5.0	800,000
大麦	市石	4.5	620,000
青稞	市石	4.5	620,000
扁豆	市石	6.0	1,100,000
棉花	3 市斤	42.0	8,500,000
马铃薯	市石	1.6	220,000
糜子	市石	4.0	640,000
胡麻	市石	5.3	820,000
豌豆	市石	5.0	1,000,000
清油	百市斤	22.0	3,100,000
盐巴	百市斤	8.0	500,000
猪肉	百市斤	20.0	3,000,000
羊肉	百市斤	15.0	2,000,000
谷子	市石	4.0	560,000
烟煤	公吨	7.2	1,500,000
麦草	公吨	22.0	2,500,000
大米	市石	14.0	2,000,000

表 25 临水河流域工料单价调查表

品名	单位	单价		备注
		26 年 元	36 年 12 月（元）	
小工	工	0.35	35,000	
木工	工	0.80	80,000	多来自兰州。
铁工	工	0.80	80,000	多来自兰州。
泥工	工	0.65	65,000	多来自兰州。
石工	工	0.95	95,000	多来自兰州。
熟铁	公斤	0.45	85,250	少量当地可购。
钢	公斤	0.95	205,250	兰州单价加运费。



小圆木	立公方	65.00	6,500,000	条料长度在 8 公尺以下者，本地出。
大圆木	立公方	90.00	9,000,000	条料长度在 8 公尺以上者，高台县产。
方木	立公方	120.00	12,000,000	
白灰	百公斤	160	320,000	当地烧。
洋灰	桶	22.00	3,400,000	兰州单价加运费。
炸药	公斤	0.90	70,000	兰州临洮产。
洋钉	桶	36.50	9,178,000	兰州单价加运费。
青砖	立公方	0.06	1,400,000	当地烧。
大车运	公里/公吨	0.42	50,000	
驮运	公里/公吨	0.60	72,000	
汽车运	公里/公吨	0.06	70,000	

b 工程单价分析 工程单价包括人工、材料、工具、消耗、招工费及包工管理费等项，兹按酒泉区工料单价分析如下表：

表 26 临水河流域工程单价分析表（民国廿六年）

工程名称	单位	工人		炸药 (市两)	钢钎 (市两)	杂具 (2%)	招工费 (10%)	包工管理费及 利润 (20%)	合计单价	备注
		大工	小工							
挖普通土	m <sup>3</sup>		$\frac{1}{3.5} \times 0.35 = 0.10$			0.003	0.015	0.022	0.140	规定免费，水平运距 10 公尺，直升运距 3 公尺，如有超出直升距 1 公尺，折合水平距 10 公尺，连同水平超距，每 10 公尺为一单位计算超运费。
夯填土	m <sup>3</sup>		$\frac{1}{2} \times 0.35 = 0.175$			0.0035	0.0175	0.035	0.230	
挖坚隔土	m <sup>3</sup>		$\frac{1}{15} \times 0.35 = 0.223$			0.0041	0.0233	0.049	0.310	
挖松石	m <sup>3</sup>		$1.5 \times 0.35 = 0.525$			0.0105	0.0525	0.105	0.693	
挖坚石	m <sup>3</sup>	$0.5 \times 0.95 = 0.475$	$1 \times 0.35 = 0.35$	$8 \times 0.0781 = 0.225$	$2 \times 0.04 = 0.08$	0.0226	0.113	0.224	1.496	
挖特坚石	m <sup>3</sup>	$2 \times 0.95 = 1.90$	$6 \times 0.35 = 2.10$	$16 \times 0.0281 = 0.45$	$8 \times 0.04 = 0.32$	0.095	0.477	0.954	6.296	
干砌卵石	m <sup>3</sup>	$0.8 \times 0.95 = 0.76$	$3 \times 0.35 = 1.05$			0.036	0.181	0.363	2.390	
干砌块石	m <sup>3</sup>	$13 \times 0.95 = 1.235$	$3 \times 0.35 = 1.05$	$8 \times 0.0281 = 0.225$	$2 \times 0.04 = 0.08$	0.052	0.259	0.518	3.420	
干砌条石	m <sup>3</sup>	$7 \times 0.95 = 6.95$	$3 \times 0.35 = 1.05$	$16 \times 0.0281 = 0.45$	$8 \times 0.004 = 0.32$	0.160	0.800	1.600	10.560	
浆砌卵石	m <sup>3</sup>	$1 \times 0.95 = 0.95$	$3.5 \times 0.35 = 1.225$			0.038	0.190	0.378	2.490	空隙 35%，灰料在外
浆砌块石	m <sup>3</sup>	$1.3 \times 0.95 = 1.235$	$3.5 \times 0.35 = 1.225$	$8 \times 0.0881 = 0.025$	$2 \times 0.04 = 0.08$	0.055	0.276	0.554	3.650	空隙 30%，灰料在外
浆砌粗条石	m <sup>3</sup>	$10 \times 0.95 = 9.5$	$4 \times 0.35 = 1.40$			0.218	1.090	2.180	14.390	空隙 15%，灰料在外
浆砌细条石	m <sup>3</sup>	$1.3 \times 0.95 = 1.235$	$5 \times 0.35 = 1.75$			0.282	1.410	2.820	18.610	空隙 12%，灰料在外
浆砌青砖	m <sup>3</sup>	$1.3 \times 0.95 = 1.235$	$3.5 \times 3.5 = 1.225$			0.040	0.200	0.400	2.710	空隙 20%，灰料在外
大车运土或 运砖	m <sup>3</sup> km								0.600	驮运增加 50%，人力 增加 100%
大车运块石 或卵石	m <sup>3</sup> km								0.800	
大车运青砖	m <sup>3</sup> km								0.800	驮运增加 50%，人力 运增 100%
大车运条石	m <sup>3</sup> km								1.000	
白灰三合土	m <sup>3</sup>			$5 \times 0.35 = 1.75$			0.035	0.175	0.350	
洋灰三合土	m <sup>3</sup>		$1 \times 0.95 = 0.95$	$6 \times 3.5 = 21$			0.049	0.045	0.490	

表 26B 灰浆胶泥暨混合土成分配合表

成分比例		每立方灰浆胶泥			每立方混合土			
		洋灰	石灰	净沙	洋灰	石灰	净沙	碎石
		桶	公斤	公方	桶	公斤	公方	公方
洋灰胶泥	1 : 2	4.19	——	0.90	——	——	——	——
	1 : 3	3.10	——	1.00	——	——	——	——
洋灰混凝土	1 : 2 : 4	——	——	——	2.09	——	0.45	0.90
	1 : 3 : 6	——	——	——	1.42	——	0.46	0.93
石灰胶泥	1 : 2	——	400	0.90	——	——	——	——
	1 : 3	——	320	1.00	——	——	——	——
石灰三合土	1 : 2 : 4	——	——	——	——	170	0.42	0.85
	1 : 3 : 6	——	——	——	——	120	0.45	0.90

c 人工日用费调查 本区因工商业不发达，技术工人缺乏，外来工人不多，所有土石木工人技术粗陋，工作效率低微，生活简朴，其日常生活费用调查表如下：

表 27 临水河流域工人日用费调查表

工人种类	每日工资		日用费分析								剩余	
			伙食		烟草		草履		工具耗损			
	26年	36年12月	26年	36年12月	26年	36年12月	26年	36年12月	26年	36年12月	26年	36年12月
小工	0.35	35,000	0.06	25,000	0.02	2,000	0.02	2,000	0.01	1,000	0.21	5,000
木工	0.8	30,000	0.07	32,000	0.02	2,000	0.01	1,000	0.03	3,000	0.67	42,000
铁工	0.80	80,000	0.08	35,000	0.03	3,000	0.01	1,000	0.04	4,000	0.64	35,000
石工	0.95	95,000	0.08	35,000	0.03	3,000	0.01	1,000	0.03	3,000	0.80	53,000
泥工	0.65	65,000	0.06	25,000	0.02	2,000	0.01	1,000	0.01	1,000	0.55	36,000

工人伙食每日以 2.5 市斤面计，36 年 12 月面价每斤 9,000 元，柴菜约如上数。

### 三、规划

1.水源考查 临水河各支流水源均赖祁连山内积雪之融化，每年三月开始，是为春水，七至九月为山间雨季，几每日降雨一次，水量激增，汇成洪流，是为秋洪。兹将各支流平时灌溉可持流率列表如下：

表 28 临水河各支流平时灌溉可持流率表

河名	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月
马营河	1.5	1.8	5.0	10.0	8.0	5.0	1.5	——
丰乐川	1.0	1.5	5.0	8.0	7.0	4.0	2.5	2.0
洪水河	0.5	1.5	6.0	15.0	30.0	5.0	1.0	——
讨赖河	10.0	10.0	11.0	15.0	17.0	15.0	12.0	10.0
清水河	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
临水河	1.8	1.8	1.8	2.5	5.0	2.0	1.8	1.8

临水河各支流出山后，除少量被引用灌溉外，余均没于戈壁中，水在地下潜流至下游地势低洼处，复又涌出地面，蜂涌露头，各河自成一系，地下水库储量浩大，无虑取用尽竭也。

2.荒田分布 临水河流域可耕荒地，分生荒、熟荒两种，生荒一部分杂错于已耕地间，计有马营河 20,000 市亩，丰乐川 22,100 市亩，洪水河 163,500 市亩，讨赖河 177,760 市亩，清水河 17,000 市亩，临水河 134,160 市亩。一部分散于距河较远地带，计文殊山后 150,000 市亩，边湾 110,000 市亩，黄泥铺以东 900,000 市亩，及其他荒地 80,000 市亩（包括柴草坝、榆林坝、干坝口、官山沟、红山水及东西八格楞等灌区）。熟荒则混杂于耕地之间或耕地下游，因水量不足沦为荒地，计马营河 12,960 市亩，丰乐川 26,390 市亩，洪水河 24,255 市亩，

讨赖河 11,734 市亩，临水河 79,255 市亩。

合计本区共有可耕生荒 1,774,520 市亩，熟荒 50,000 市亩。其中除生荒中文殊山 150,000 亩因地势高亢，引水困难及其他荒地 80,000 亩无水源可利用外，均可引水开垦，为本规划之目标。

3. 现有工程缺点 本区旧有各渠道均沿用土法，由农民自行开挖，工程简陋，其主要缺点为：（1）渠道重复散漫，多平行乱流于砂砾河滩中，渗漏至巨，如马营河西岸六坝及丰乐川西五、西六坝等。（2）渠首无固定拦水设备，进水时临时用砂石堆砌堵截，每遇洪水，辄遭冲毁，修复期间，往往贻误农田用水，影响收成，如洪水河之新地坝及洪水坝，讨赖河之新城坝、图尔坝及下古城坝，与临水河之茹公渠等。（3）渠道过水面积不够，比降不适宜，不能排过必须之流率，如洪水河之新地坝，隧洞面积狭小，水流不畅。（4）动力未能利用，如鸳鸯池蓄水库蕴藏 19 公尺之势头，未被利用。

4. 治理方法 临水河流域水利规划灌溉，可就旧渠整理、地面节蓄及地下水引致三数分述之。

#### a 旧渠整理工程

（1）马营河西岸六渠 马营河西岸六渠灌溉区，耕地面积 28,000 市亩，六渠均平行引水，散流于砂砾河滩中，渗漏至巨，现因水量不足，农产歉收。治理方法拟将六渠归并统一，利用最上游之屯升渠隧洞进水，估计灌溉时期可得径流 1.63 秒立方公尺，足敷耕地 28,000 市亩须用，并于进水口建进水闸及拦河闸排除淤积，渠道加以衬砌，减少输水损失。

（2）丰乐川西五西六坝渠 丰乐川西五西六坝两渠灌溉区共有耕地 3,200 市亩，荒地 10,000 市亩。治理方法，拟将两坝渠，归并统一，渠道加以衬砌，减少渗漏损失，估计灌溉时期可得径流 0.313 秒立方公尺。除补充原有耕地 3,220 市亩用水外，荒地 10,000 市亩亦可同时垦殖。

（3）新地坝 新地坝为洪水河出山后第一灌溉渠道，现有耕地 7,000 市亩，荒地 50,000 市亩，合计可耕地 12,000 市亩，渠首无固定设备，拦河用砂石做堰，时遭洪水冲毁，引水渠道断面过小，输水量仅 0.364 秒公方，不敷现有耕地 7,000 市亩之用。治理方法，拟于引水口处筑木笼填石分水嘴，以固定进水流率，进水口建泄水闸一座，调节进水，并加大隧道过水面积，使能输水 0.92 秒立方公尺，除去输水损失外，足灌地 12,000 市亩。上游渠线向内改移，以避冲刷，沿渠过山涧八处，均加建木质山洪渡槽。

（4）洪水坝 洪水坝引洪水河水灌溉酒泉东耕地 76,000 亩，引水口宽达 18.0 公尺，进水量超过渠道输水量，由简陋之溢洪道宣泄，时遭冲毁，引水渠纵坡过陡，流速太大，往往冲淘渠身，卅六年春改建引水口及西堤一段，将进水口宽度固定。兹拟仍按原计划进行：（1）紧束进水口限制进水量。（2）添建渠底隔墙，防止冲刷。（3）整理拦水墙断面。（4）整理溢洪道。（5）改建泄水闸以调节进水量。洪水河平时流率 4—6 秒立方公尺，除去输水损耗外，足敷 76,000 亩之用。

（5）新城坝 讨赖河新城坝现有耕地 8,000 市亩，因渠线多行于戈壁滩中，地势低洼，时遭洪水冲溃。治理方法，拟另挖新渠一段，并建木渡槽一座，以渡老官坝渠水，估计可得径流 0.94 秒立方公尺，除去渠道输水损失，足敷 8,000 市亩之用。

（6）图尔坝 讨赖河南岸图尔坝，现有耕地 11,200 市亩，渠道凿于高崖，崖脚屡遭洪水掏涮，时有坍塌。治理方法，拟将图尔坝崖基被洪水冲击最烈之一段，修护岸堤及水笼坝，同时于沙子坝以北，另开新渠一段，以畅水流。

（7）下古城坝 清水河与讨赖河合流处，下古城坝截引讨赖河水灌溉耕地 3,500 市亩，平时水量足用，惟因引水口拦水坝不坚固，每遇洪涨，辄遭冲毁，修复期间，往往贻误农田用水。治理方法，拟改筑木笼填石拦水坝，并添设溢洪道及泄水闸之调节进水流率。

（8）茹公渠 临水河茹公渠现有耕地 5,100 市亩，可耕荒地 400 市亩，因引水口无节制设备，且引水渠傍崖开辟，每遇洪涨，辄遭冲毁。治理方法，拟于进水口建节制闸，调节进水量，闸身临河面接修水笼挑水坝一道，长 80 公尺，坝尾挖新河槽 550 公尺，宣泄洪水，并防冲刷。

#### b 地面水节蓄工程

（1）鼓浪峡蓄水库工程 洪水河上游鼓浪峡，峡谷以上地势开旷，峡口处仅宽 10

余公尺，两岸陡崖耸峙，皆变质岩石层，枯水流率约 2.0 秒立方公尺，若筑一 62 公尺高之土石坝，估计可蓄水 220,000,000 立方公尺，除补充下游个堰缺水耕地 20,000 市亩外，尚可垦殖东洞坝以南荒地 100,000 市亩。

(2) 鸳鸯池蓄水库扩修工程 鸳鸯池蓄水库蓄水量，原为 12,000,000 公方，有效水深 15.57 公尺，倘将溢洪道提高 4 公尺，估计可增加蓄水量 6,000,000 立方公尺，利用 12 公尺势头添设发电厂一所，供应电量 1680H，库内永久存水 4,000,000 公方，故实际灌溉有效水量为 14,000,000 公方，较未设电厂前增加 2,000,000 公方；此外并改善原有金东坝输水渠，按断面输水率分两段整理，渠道过水部分，采用红土块石衬砌，以防渗漏，沿渠并增设退水闸、防沙堤、分水闸等建筑物。

(3) 黄泥铺抽水灌溉工程 黄泥铺位于酒泉、高台两县之间，地势平坦，土质肥沃，适于农作，惜因排水不良，集碱甚重，且距水源过远，无法引水灌溉，田原尽皆荒芜。治理方法，拟利用鸳鸯池水库动力发电排水灌溉，于黄泥铺附近，选择适宜地点，挖集水井两行，相距 15 公里，每行 26 井，间距 1.5 公里，采用 12H 电动机及抽水机各 52 套汲水，平时汲水高度 14 公尺，总计可得流率 1.552 秒立方公尺，共能垦殖荒地 70,200 市亩。

#### c 地下水引致工程

(1) 莲花寺地下水灌溉工程 酒泉县东柴滩莲花寺，土质肥沃，适于农作，附近西海子地势低洼，上游丰乐川、马营河渗漏地下之水于此处蜂涌露头，地下水源甚丰。治理方法，拟于西海子北挖截水沟一道，沟内配以深井，拦截潜流 0.6 秒立方公尺，再以输水沟输水上田灌溉，计可垦殖荒地 25,500 市亩。

(2) 边湾地下水灌溉工程 酒泉县城西北边湾，地势平坦，土质肥沃，适于农作，面积约 110,000 市亩。讨赖河渗漏地下水在地下潜流至花城湖及镇台湖附近，因地势低洼蜂涌露头，当地民众现自行挖泉灌溉，共有耕地 50,000 市亩。本计划拟在花城、镇台两湖上游挖截水沟一道，沟内配以深井，估计可截留率 1.50 秒立方公尺，再以输水沟输水上田灌溉，可垦殖边湾荒地 62,000 亩。除西八格楞原有耕地 2,000 亩受本计划影响须移民边湾分地 2,000 亩外，实际增垦为 60,000 亩。

(3) 中渠铺地下水灌溉工程 中渠铺位临水河西岸，现有耕地 12,000 市亩，因缺水灌溉，农产不丰。洪水河出山后不远即没于戈壁中，水在地下潜流，至中渠铺上游三旗堡以北，地势低洼，地下水复又涌出，蜂涌露头，形成草滩。本计划于滩内小铧尖附近，挖沟埋筑截水洞一道，配合截水井，估计可得流率 0.45 秒立方公尺，另以输水沟输水上田灌溉，可数 10,000 市亩之用，另 2,000 亩仍利用滩内泉水灌溉。

(4) 临水河地下水灌溉工程 临水河位于洪水河下游，汇集讨赖、洪水两河及各坝灌区渗漏地下之水，至三旗堡一带，露出地面，范围至广，藏量极丰，现时露头泉水足敷现有耕地需用，附近黄泥铺以东一带平原，土质肥沃，面积在 900,000 亩以上，因无水灌溉，尽在荒废，本计划于临水堡上游四公里临水河河床内挖截水沟一道截引地下水，估计可截流率 1.643 秒公方，除供给茹公渠因截水所受影响之 10,000 亩耕地外，尚可垦地 62,000 亩。

(5) 截水流率估算 地下水流率虽经长期测验，亦难确定其数值。兹按照理论公式及各地实际情形推算如下：

$$\begin{aligned} \text{井流公式} \quad Q_w &= \frac{\pi KP}{2.30} \cdot \frac{H_w^2 - h_w^2}{\log \frac{R}{r}} \\ \text{沟流公式} \quad Q_g &= PKL \cdot \frac{H_g^2 - h_g^2}{R} \end{aligned}$$

式中  $Q_w$  为井可截之流率， $Q_g$  为沟可截之流率， $K$  为垂直接流速， $P$  为地层空隙系数， $H_w$  及  $H_g$  各为井及沟未引水前之水深， $h_w$  及  $h_g$  各为水位降落及所余之水深， $R$  为降水曲线切点之有效距离， $r$  为井半径。各地实际情形不同，兹详细估算列表如附表 29：

表 29 临水河流域截引地下水流率统计表

工	K (m/s)	P (%)	R (m)	r (m)	L (m)	截水井	截水沟	累计截
---	---------	-------	-------	-------	-------	-----	-----	-----

程地点						$H_w(m)$	$h_w(m)$	$Q_w(m^3/s)$	$H_g(m)$	$h_g(m)$	$Q_g(m^3/s)$	水流率 $Q(m^3/s)$
高台莲花寺	0.00347	25	400	0.5	2,400	21.5	15.8	0.087	6.5	0.8	0.09	0.564 (集水井四口)
酒泉边湾	0.00347	25	450	0.5	8,100							1.5049 (分十二段截水, $H_w$ 、 $h_w$ 及 $H_g$ 、 $h_g$ 深度各段不一)
酒泉中渠铺	0.00985	30	450	0.5	1,200	4.0						0.450
临水河临水堡												

上表所列数值,只可供作参考,至于截水沟位置、长度、深度等。择选尚待实地测验地下水情况后,再决定之。

5. 工程布置 工程布置及设计图详附各工程计划书内,兹摘要分述分下:

(1) 马营河西岸六渠 拟于屯升渠渠口,建进水闸及排水闸各一座,闸墙用块石浆砌,以调节进水流率及排除泥沙,原有隧洞 7.5 公里,加砌块石镶衬,渠底铺垫柏油,减小摩擦,隧洞下口设沉沙槽长 100 公尺宽 4.1 公尺,用以沉淀泥沙。

(2) 丰乐川西五西六两坝 丰乐川西五西六两坝归并统一后,由六坝引水,渠道过水部分,用卵石干砌,渠底加铺柏油厚 0.5 公分,以减少渗漏及摩擦,并增加流速。

(3) 洪水河新地坝 引水口建木笼坝石分水嘴一座,拦水坝长 120 公尺,用卵石浆砌。自进水口至上齐岩一段,渠线内引水口至螺旋沟一段隧洞,长 500 公尺,采用马蹄形断面,圆半径 0.85 公尺,每间 50 公尺,开直径 2.0 工作井一口,以便出土清淤,螺旋沟至上齐岩为明渠,长 800 公尺,底宽 1.2 公尺,侧坡 1:3,上齐岩一段隧洞,长 250 公尺。应将断面加大,尺度与前段相同,比降 1/300。下齐岩一段隧洞长 250 公尺,用圆木拱架支撑,上铺 2 公分厚木板防塌,渠底浆砌卵石衬砌以减渗漏。沿渠渡过溪涧八处,均建木质山洪渡槽。

(4) 洪水河洪水坝 拟设进水口宽 4.1 公尺,其前设第一溢洪道宣泄洪水,但最大进水量仍达 56 秒立方公尺,可由第二溢洪道再宣泄去 34 秒立方公尺,余 22 秒立方公尺足够洪水坝全灌溉区须用。自进水口至泄水闸间,引水纵坡过陡,拟于渠底每 50 公尺,筑隔墙一道,以防刷深,由进水口至第二溢洪道间,因两面临水,坝身用木笼填石,茛茛草笼脚,防止掏刷溢洪道,顶用 1:2:6 白灰红泥沙浆砌,卵石 0.5 公尺厚,如木椿、插板、隔墙三道,间距 100 公尺,溢道尾端埋茛茛草笼一排,以消水力,引水渠尾泄水闸,就原式加以改善,以调节渠道水量。

(5) 讨赖河新城坝 于老官坝以西地势较高处,开挖新渠一段,长 3.5 公里,沿渠建大堵槽一座,以渡老官坝渠水,并建跨度 38 公尺木便桥二座,以利交通。

(6) 讨赖河图尔坝 于图尔坝渠口引水渠临崖一段,修筑护堤长 400 公尺,顶宽 2.0 公尺,高 25 公尺,侧破 1:1,表面用块石分层干砌,内填砂石,坡脚打 15  $\phi$   $\times$  250 公分木椿,深入土中,间距 10 公尺,并每隔 1:7:5 公尺筑木笼挑水坝一座,以收挑溜

积淤之效。

(7) 下古城坝 拟建木笼填石拦水堤一道,长 60 公尺,北连河岸,南端开进水口,并设溢洪道及进水闸,进水口下接顺水坝,用木笼填石连系,中留 12 公尺宽溢洪道,以泄洪水。

(8) 茹公渠 进水口设木笼填石节制闸,闸门二孔,各宽 0.9 公尺,闸身临河面接筑挑水坝一道,长 80 公尺,以挑洪水流向河床中部,保护渠堤,挑坝尾闾,挖新河槽 550 公尺,宣泄洪水槽宽 50 公尺,深 1.5 公尺,藉束水攻沙,以收裁弯取直至效。

(9) 鼓浪峡蓄水库工程 拟于鼓浪峡筑土石拦河坝,高 62 公尺,并于右岸山内开凿给水洞,洞底坡度 1/200,洞之中段,直立高 8 公尺,直立段顶装圆柱形闸门,上方建管制塔,溢洪道开于左侧石山坡上,宽 50 公尺,上造木桥与扇形闸门,以维持水库水位。

(10) 鸳鸯池蓄水库扩修工程 鸳鸯池水库扩修工程,分另星整理、添设溢洪活动闸、渠道整理及水电工程四部,兹分述如下:

a 另星整理工程

(1) 启闭机 闸门启闭机牙齿破裂,拟改用半铜铸制加厚轴承,辐尾增长牙齿。

(2) 溢洪道 溢洪道西岸下导水墙基脚冲刷部分,除用浆砌块石铺填,加固桥墩及桥基外,并建隔墙七道中填石渣。

(3) 给水涵洞 给水涵洞进出口冲毁之处,拟开炸右岸,加宽断面,并利用所炸坚石以灰浆砌护左岸。

b 添设溢洪活动闸 活动闸高二公尺,全长 100 公尺,分东西二段,东段 7 公尺,用混凝土作一闸洞共三孔,每孔宽 1.5 公尺,以备宣泄蓄后之余水,上设行人便桥,临时可以装卸闸板,西段 93 公尺,以 12 磅小钢轨为主柱,间距 10 公尺,三角铁为后斜支撑,均用洋灰混凝土嵌于溢洪道坚石层中,活动闸用木制以 U 形螺钉系于立柱上。

c 渠道整理工程 蓄水库至金东坝口一段,河道约二公里,两岸岩石陡峻,开渠困难,仍利用天然河道输水,本规划拟自金东坝口,按断面输水率分成两段整理,第一段自 0+000(金东坝口)至 22+000 计长 22 公里,纵坡 1/3000,底宽 10 公尺,水深 3 公尺,侧坡 1:1,许可输水率 30 秒立方公尺,其中利用金东坝扩大者 9 公里,金西坝扩大者 7 公里,梧桐坝扩大者 2 公里,新开者 4 公里。第二段 22+000 至 64+000 计长 42 公里,底宽 4.0 公尺,水深 25 公尺,侧坡 1:1,纵坡仍用 1/3000,许可输水率 14 秒立方公尺,其中利用王子西坝扩大者 30 公里,新开 12 公里,渠道用黄土砂浆衬砌防漏,金东坝口设退水闸一座,长 120 公尺,干渠与梧桐坝相交口处,设退水坝一座,长 100 公尺,均用当地出产之杨木建筑,干渠口设进水闸一座,支渠与干渠相交处,各修分水闸及斗门一座,此外尚有防洪堤两段,长约 10 公里,以就地砂卵石与树枝层层排堆,防止山洪泄入渠道。

d 水电工程 利用蓄水势头设发电厂一所,分设单式水力机四座,各马力 720 匹,采用立轴速转弗兰西式,电力机采用 500 千瓦 60 周坡 24 极三相交流机四部,伞式装置,于溢洪道西部,开凿输水管,前接平水池,平水池前为明槽,与水库联接。输水管尾为螺旋道,各接于水涡轮进水口,平水池尾端装拦污闸一道,防止浮渣冰凌浸入,输水管前端进水口处分为二孔,各装平轴旋叶式闸门一座,以铁链分别牵系于启闭机上。

(11) 黄泥铺抽水灌溉工程 于黄泥铺地下水位较高处,垂直地下潜流方向,东西与祁连山平行,凿井两排,相距 1.5 公里,每排挖井 6 口,井径 1.0 公尺,深 14 公尺,错综分布,组成大长方形,用 12 匹马力电动机及抽水机各 52 套汲水,可得流率 1.552 秒公吨,并于二排井间,挖排水干渠,自东向西引水流出地面洗碱灌溉,计能灌地 70,200 市亩。

(12) 莲花寺地下水灌溉工程 本工程拟先于西海子北挖南北方向输水沟一道,长 3 公里。以排除地内储水,降低水位,藉水洗碱。再于池中部低洼处,挖一截水沟,约与马营、丰乐两河渗漏水流向垂直,长 2.4 公里,平均深 7 公尺,沟中挖井四口,深 22 公尺,估计可截引潜流 0.6 秒立方公尺,以输水沟输出地田灌溉。

(13) 边湾地下水灌溉工程 本工程拟先于花城、镇台两湖下游挖输水沟一道,输

水洗碱，降低水位，以便施工。再于湖上游垂直地下水流方向，挖截水沟一道，长 8.1 公里，沟中挖集水井 10 口，截引潜流，以输水沟输水上田灌溉。

(14) 中渠铺地下水灌溉工程 本计划拟于小铧尖附近，挖截水沟一道，长 1200 公尺，内埋涵洞，并挖集水井三口，深 10 公尺，以木桶为井周，节节套下，涵洞顶部用块石浆砌，底部干砌以便进水。估计可截引潜流 0.45 秒立方公尺，再以输水沟输出地面灌溉，输水沟长 1,400 公尺，前 600 公尺为涵洞，用块石浆砌，后 800 公尺为明渠，与截水沟相交处，建有节制闸，以调节进水流率。

(15) 临水河地下水灌溉工程 本计划拟于临水堡上游四公里处草滩中，开挖截水沟一段，长 1,800 公尺，深 10 公尺，埋砌青砖涵洞，留孔进水，每隔 600 公尺，配挖深井一口，深 15 公尺，井上端青砖，浆砌进人井，截水沟之中央接输水沟，以青砖砌涵洞 560 公尺，明渠 940 公尺，涵洞尾置量流率槽，以测量水量。

#### 四、预算

各项工程费预算详列于各工程计划书内，资汇列各工程预算数如下：

表 30 临水河流域灌溉工程预算总表

工程编号	工程名称	二十六年预算(元)	三十六年十二月预算(元)
VAVI	酒泉马营河西岸六渠整理工程	210,812.50	22,137,187,522.00
VBVIII	酒泉丰乐川西五西六坝整理工程	129,719.70	12,948,870,000.00
VCV <sub>1</sub> I	酒泉新地坝旧渠整理工程	30,000.00	3,000,000,000.00
VCVII	酒泉洪水坝防洪护岸工程	68,000.00	6,800,000,000.00
VDV <sub>1</sub> II	酒泉图尔坝防洪护岸工程	11,802.31	1,213,121,257.50
VDV <sub>2</sub> I	酒泉新城坝渠道整理工程	16,000.00	1,600,000,000.00
VDV <sub>3</sub> I	酒泉下古城坝渠道防洪工程	6,555.00	755,000,000.00
VFVI	酒泉茹公渠旧渠整理工程	16,200.00	1,640,000,000.00
VCUIII	洪水河鼓浪峡水库工程	100,000.00	115,000,000,000.00
VUVI	肃丰渠扩大工程	400,000.00	45,000,000,000.00
VXIII	酒泉黄泥铺抽水灌溉工程	624,000.00	62,400,000,000.00
VBWI	高台莲花寺地下水灌溉工程	270,000.00	28,000,000,000.00
VDWI	酒泉边湾地下水灌溉工程	452,000.00	48,800,000,000.00
VW <sub>1</sub> I	酒泉中渠铺地下水灌溉工程	170,000.00	20,300,000,000.00
VW <sub>2</sub> II	酒泉临水河北地下水灌溉工程	390,000.00	41,000,000,000.00
总计		3,814,089.20	410,594,178,779.50

#### 四、增益

本规划各工程实施后估算每年增益如下(根据二十六年物价计算)：

VAVI	马营河西岸六渠整理工程规划	
	原耕地 28,000 市亩，每亩作物增产折合小麦 0.8 市石×5.0	112,000 元
	原耕地 28,000 市亩，每年节省岁修增益	15,167.36 元
	共计 28,000 市亩，增产折合小麦 28,000 市石，增益	127,167.36 元
VBVIII	丰乐川西五西六两坝渠道整理工程计划	
	原耕地 3,220 市亩，每亩农作增产折合小麦 0.8 市石×5.0	12,880 元
	生荒 10,000 市亩，每亩作物增产(扣除成本)折合小麦 0.8 市石	40,000 元
	原耕地 3,220 市亩，每年节省岁修增益	633.50 元
	共计 13,220 市亩，增产折合小麦 20,576 市石，增益	53,513.50 元
VCV <sub>1</sub> I	新地坝旧渠整理工程计划	
	原耕地 7,000 市亩，每亩作物增产折合小麦 0.85 市石×5.0	29,750 元
	熟荒 5,000 市亩，每亩作物增产(扣除成本)折合小麦 1.0 市石×5.0	25,000 元
	原耕地 7,000 市亩，每年节省岁修增益	250 元
	共计 12,000 市亩，增产折合小麦 10,950 市石，增益	55,000 元
VCVII	洪水坝防洪护岸工程计划	
	原耕地 55,094 市亩，作物增产折合小麦 0.6 市石×5.0	165,282 元
	熟荒 20,906 市亩，每亩作物增产(扣除成本)折合小麦 0.8 市石×5.0	83,624 元
	原耕地 55,094 市亩，每年节省岁修增益	6,500 元



	共计 76,000 市亩，增产折合小麦 49,781.2 市石，增益	255,406 元
VDV <sub>1</sub> II	讨赖河图尔坝防洪护岸工程计划	
	原耕地 11,200 市亩，工程目的在防洪，防洪减省护岸工费，所节省常年维持费，应视为农产之增益，共计增益	10,000 元
VDV <sub>2</sub> I	新城坝旧渠整理工程计划	
	原耕地 7,000 市亩，每亩作物增产折合小麦 0.3 市石×5.0	10,500 元
	安远沟耕地 1,000 市亩，每亩作物增产折合小麦 0.4 市石×5.0	2,000 元
	耕地 8,000 市亩，每年节省岁修增益	170 元
	共计 8,000 市亩，增产折合小麦 2,500 市石，增益	12,670 元
VDV <sub>3</sub> I	下古城坝渠道防洪工程计划	
	原耕地 3,500 市亩，每亩作物增产折合小麦 0.4 市石×5.00	7,000 元
	原耕地 3,500 市亩，每年节省岁修增益	578 元
	共计 3,500 市亩，增产折合小麦 1,750 市石，增益	7,578 元
VFVI	茹公渠旧渠整理工程计划	
	原耕地 5,150 市亩，每亩作物增产折合小麦 0.7 市石×5.0	18,025 元
	生荒 400 市亩，每亩作物增产（扣除成本）折合小麦 0.9 市石×5.0	1,000 元
	原耕地 5,150 市亩，每年节省岁修增益	1,500 元
	共计 5,550 市亩，增产折合小麦 3,965 市石，增益	21,325 元
VCUIII	洪水河鼓浪峡蓄水库工程计划	
	生熟荒 120,000 市亩，每年种植 60,000 市亩，每亩作物增产小麦 2.0 市石，（扣除作物成本 50%）增产小麦 60,000 市石×4.8 元增益	288,000 元
VUVI	肃丰渠扩修工程计划	
	生荒 130,000 市亩，每亩作物增产（扣除成本） <a href="#">折合糜子 1.0 市石×3.3</a>	429,000 元
	生荒 30,000 市亩，每亩作物增产（扣除成本） <a href="#">折合小麦 0.9 市石×4.8</a>	129,000 元
	供应电力 4,800,000 千瓦（扣除管理、养护、折旧等成本）增益	150,000 元
	共计 160,000 市亩，增产折合小麦 54,000 市石，糜子 260,000 市石，增益	708,000 元
VXIII	黄泥铺电力抽水灌溉计划	
	生荒 35,100 市亩，每亩作物增产折合小麦 1.8 市石×5.0	315,900 元
	生荒 35,100 市亩，每亩作物增产折合糜子 2.0 市石×3.5	245,700 元
	扣除电价（每亩 0.4 元）及成本每亩 35%	394,505 元
	共计 70,200 市亩，增产折合小麦 63,000 市石，糜子 70,200 市石，增益	206,995 元
VBW I	高台莲花寺地下水灌溉工程计划	
	生荒 12,750 市亩，每亩作物增产（扣除成本）折合小麦 1.0 市石×5.0	63,750 元
	生荒 12,750 市亩，每亩作物增产（扣除成本） <a href="#">折合糜子 1.43 市石×3.5</a>	63,815.71 元
	共计 25,000 市亩，增产小麦 25,500 市石，糜子 28,050 市石，增益	127,566 元
VDW I	边湾地下水灌溉工程计划	
	生荒 30,000 市亩，每亩作物增产（扣除成本） <a href="#">折合小麦 1.0 市石×5.0</a>	150,000 元
	生荒 30,000 市亩，每亩作物增产（扣除成本） <a href="#">折合糜子 1.25 市石×3.5</a>	131,250 元
	共计 60,000 市亩，增产小麦 60,000 市石，糜子 75,000 市石，增益	281,250 元
VW <sub>1</sub> I	中渠铺地下水灌溉工程计划	
	熟荒 10,000 市亩，每亩作物（扣除成本） <a href="#">折合小麦 1.0 市石×5.0</a>	50,000 元
	其他增产（如麦草等）折合小麦 6,600 市石×5.0	33,000 元

共计 10,000 市亩，增产小麦 20,000 市石，增益 83,000 元  
 VW<sub>2</sub> II 临水河地下水灌溉工程计划  
 生荒 30,000 市亩，每亩作物增产（扣除成本）折合小麦 1.0 市石×5.0 元  
 150,000 元  
 生荒 32,000 市亩，每亩作物增产（扣除成本）折合糜子 1.1 市石×3.5 元  
 122,200 元  
 共计 62,000 市亩，增产小麦 60,000 市石，糜子 70,000 市石，增益 272,200 元  
 总计全部灌 886,670 市亩，每年全部增产折合小麦 432,262 市石，糜子 468,450 市石，  
 电力 8,000,000 千瓦，增益 2,511,270.86 元。

## 六、结论

1. 经济价值 综合本规划各工程经济上主要各点（按二十六年物价计算）汇列如下表：

表 31 临水河流域灌溉工程经济价值表

工程编号	工程费 C (元)	年增益 F (元)	常年维持费 O (元)	工程寿命 n (年)	工程永久投资 $P = C + \frac{O}{r} + \frac{C}{(1+r)^n - 1}$ ， r=8% (元)	投资利 益指数 $I = \frac{F}{P_r}$	投资年利 R = $\frac{F}{P}$
VAVI	210,872.50	127,167.36	6,000.00	10	467,547.50	3.40	27.1%
VBVIII	129,719.70	53,513.50	633.50	10	249,466.00	2.68	21.0%
VCV <sub>1</sub> II	30,000.00	55,000.00	300.00	10	59,612.07	11.53	92.0%
VCV <sub>2</sub> II	68,000.00	255,406.00	1,000.00	15	111,800.00	26.80	22.8%
VDV <sub>2</sub> I	16,000.00	12,670.00	200.00	10	32,300.00	4.73	39.0%
VDV <sub>1</sub> I	11,802.00	10,000.00	1,200.00	10	36,976.77	3.40	37.0%
VDV <sub>3</sub> I	6,555.00	7,578.00	120.00	10	13,706.00	6.90	55.3%
VFVI	16,200.00	21,325.00	500.00	15	29,880.00	8.92	71.4%
VCUIII	1,100,000.00	288,000.00	10,000.00	50	1,417,000.00	2.54	20.4%
VUVII	400,000.00	708,600.00	20,000.00	50	677,000.00	13.16	105.0%
VXIII	624,000.00	206,995.00	20,000.00	30	976,000.00	2.66	21.5%
VBW I	270,000.00	127,566.00	10,000.00	30	417,000.00	3.81	30.0%
VDW I	452,000.00	281,250.00	12,000.00	30	651,900.00	5.40	43.2%
VW <sub>1</sub> I	170,000.00	83,000.00	2,000.00	20	213,700.00	4.80	38.9%
VW <sub>2</sub> II	390,000.00	272,200.00	20,000	30	681,000.00	7.10	57.2%

2. 还款办法 按民国廿六年普通贷款年利率 r=8%，期限 n=5 年计算，各工程每年还款计算表如下：

表 32 临水河流域灌溉工程还款计算表

工程编号	工程名称	每年还款	占年增益%	考语
VAVI	马营河西岸六坝整理工程	52,751.00	41.0	农民力能负担
VBVIII	丰乐川西五西六两坝渠道整理工程	32,480.00	60.7	农民力量可勉强负担
VCV <sub>1</sub> II	新地坝旧渠整理工程	7,500.00	14.0	农民力能负担
VCV <sub>2</sub> II	洪水坝防洪护岸工程	17,000.00	6.7	农民力能负担
VDV <sub>1</sub> I	图尔坝护岸工程	2,953.00	29.5	农民力能负担
VDV <sub>2</sub> I	新城坝渠道整理工程	4,000.00	31.6	农民力能负担
VDV <sub>3</sub> I	下古城坝渠道防洪工程	1,640.00	22.0	农民力能负担
VFVI	茹公渠旧渠整理工程	4,060.00	9.8	农民力能负担
VCUIII	洪水河鼓浪峡蓄水库工程	137,000.00	48.0	农民力能负担
VUVI	肃丰渠扩大工程	98,560.00	14.0	农民力能负担
VXIII	黄泥铺抽水灌溉工程	152,000.00	7.30	农民力量可勉强负担
VBW I	莲花寺地下水灌溉工程	46,500.00	27.4	农民力能负担
VDW I	边湾地下水灌溉工程	110,000.00	39.2	农民力能负担
VW <sub>1</sub> I	中渠铺地下水灌溉工程	42,500.00	51.2	农民力能负担

VW <sub>2</sub> II	临水河地下水灌溉工程	67,400.00	24.7	农民力能负担
--------------------	------------	-----------	------	--------

3. 施工程序 临水河流域水利工程计划实施步骤，由下游向上游按经济价值大小与工料招集难易分三期完成。兹排定施工程序表如下：

表 33 临水河流域灌溉工程施工程序表

期	年	第一年												第二年												第三年												
	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
一	VAVI					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																					
	VCV <sub>1</sub> II								-	-	-																											
	VDV <sub>1</sub> I				-	-	-	-	-																													
	VDV <sub>2</sub> I				-	-	-	-	-	-																												
	VDV <sub>3</sub> I		-	-	-	-	-	-	-																													
	VFVI							-	-	-	-	-	-																									
	VUVI							-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	VBW I		-	-	-	-	-	-	-	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-																
	VDW I						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
	VW <sub>1</sub> I			-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-																	
二	VCV <sub>2</sub> II					-	-	-	-																													
	VW <sub>2</sub> II				-	-	-	-	-	-	-	-																										
三	VBVIII				-	-	-	-	-	-																												
	VCUIII	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
	VXIII							-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

V - I 临水河流域形势图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
临水河流域形势图							
测量	第五分队			审定	张卓		
绘图	刘文华			队长	刘恩荣		
校核	刘恩荣			总队长	黄万里		
日期	36 年 12 月	尺度	公尺	比例	1:500000	图号	V - I

V - II 临水河流域水系图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
临水河流域水系图							
测量	第五分队			审定	张卓		
绘图	朱文彪			队长	刘恩荣		
校核	刘恩荣			总队长	黄万里		
日期	36.11.12	尺度	公尺	比例	1:500000	图号	V - II

V - III 临水河干支流及马营河丰乐川纵断面图（略）

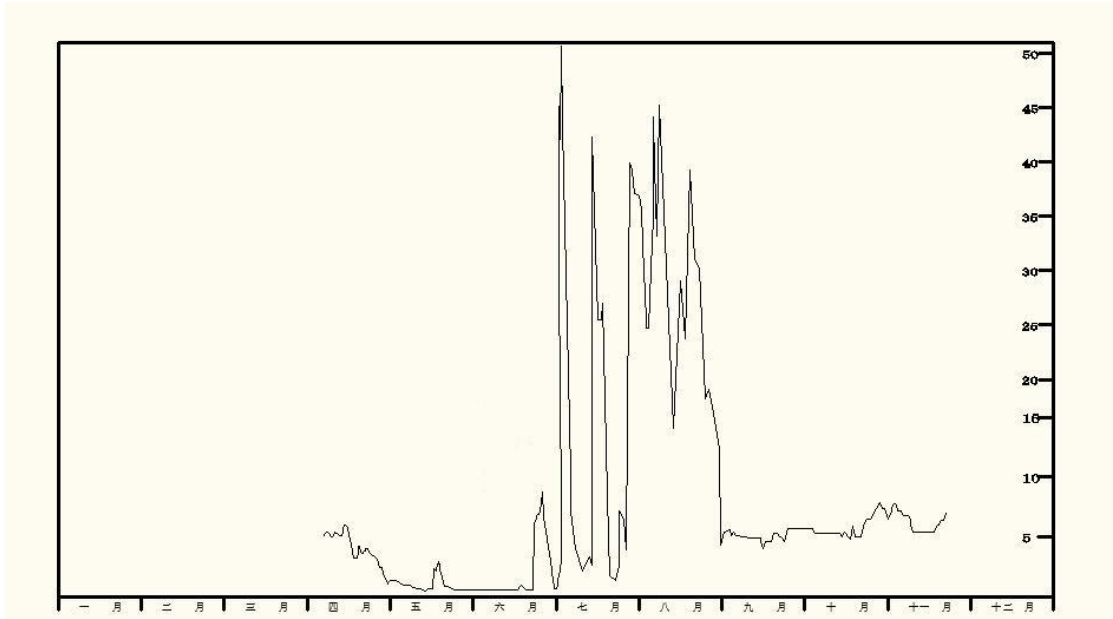
水利部甘肃河西水利工程总队							
临水河干支流及马营河丰乐川纵断面图							
测量	第五分队			审定	刘恩荣		
绘图	张慈			队长	刘恩荣		
校核	姚镇林			总队长	黄万里		
日期	36.11.11	长度	纵：公尺 横：公里	比例	纵 1:10000 横 1:10000	图号	V - III

V - 3e 临水河民国三十五年酒泉萧家屯庄水文站流量曲线图（略）<sup>①</sup>

水利部甘肃河西水利工程总队							
临水河民国三十五年酒泉萧家屯庄水文站流量曲线图							
测量	水文站			审定	刘恩荣		
绘图	马永福			队长	刘恩荣		
校核	水文站			总队长	黄万里		
日期	35 年	尺度	公尺	比例	如图	图号	V - 3e

V - 3c 乙 丰乐川大庄水文站流率曲线图

<sup>①</sup> 编者按：此图模糊特甚，无法重描，兹从略。



水利部甘肃河西水利工程总队							
丰乐川大庄水文站流率曲线图							
测量	水文站			审定	刘恩荣		
绘图	孔祥和			队长	刘恩荣		
校核	水文站			总队长	黄万里		
日期	37 年	尺度	公尺	比例	如图	图号	V - 3c 乙

### 第三节 金塔肃丰渠扩修工程计划书

#### 一、总述

1.资料 鸳鸯池蓄水库位于酒泉以北金塔以南之佳山峡中，工程于三十六年六月完工，爰以水库下游砂碛渠道，紊乱无序，渗漏甚大，蓄水不足，灌溉金塔全县已有耕地，且金塔土地肥沃，极宜耕作，除现有耕地二十一万市亩外，尚可开垦十六万市亩。农作物分夏秋二种，年仅一收。夏禾中小麦每市亩可产 1.8 市石，秋禾中糜子可产 2.0 市石。

蓄水库溢洪道高程 1309.00 公尺，下游河床高程 1,290.00 公尺，相差 19 公尺，足资利用发电，给水流率最小在六月间为 4.00 秒立方公尺，寻常流率为 15.00 秒立方公尺，有效势头 18 公尺。

#### 2.计划

A. 灌溉部门 补砌给水涵洞出水口及下导水墙附近冲毁部分，并于溢洪道顶添建活动闸，抬高蓄水水位二公尺，增加蓄水量 6,000,000 立方公尺。下游渠道加大原有旧渠，计长 64 公里，以黄土配合沙石衬砌，减少渗漏，增加灌溉面积 160,000 市亩，并建退水闸二座，宣洩山洪进水闸一座，分水闸及斗门各八座，行人便桥三座，防洪堤 10 公里。

B. 水电部门 于溢洪道岩石中，开凿输水管，前接平水池后入电厂，采用弗兰式水涡轮及三相交流电力机各四座，暂设两座，年可供电 8,000,000 千瓦，分供给酒泉灯光，轻工业与黄泥堡抽水灌溉应用。

3.结论 本工程费按二十六年物价需 400,000 元，年增净益 863,000 元，占全部工程费 216%，按三十六年十二月物价需 430 亿元，年增净益约 1,292 亿元，占全部工程费 286%，工程利益甚为丰厚，经济价值自可成立。

（注：因水库工程费未列入计算内，故得较大之经济价值）

#### 二、资料

1.形势 鸳鸯池蓄水库位于酒泉北 45 公里，金塔南 10 公里之佳山峡谷中，讨赖河经峡谷过金塔县境北入黑河直注宁夏居延海。蓄水库土坝高 30 公尺，长 221 公尺，横亘于讨赖河中，东接导水墙，墙长 160 公尺，与坝轴垂直而落成弓形，以保护坝身，并导洪入溜，再东为溢洪道，宽 100 公尺，可排洩 1,500 秒立方公尺之最大洪水流率。溢洪道顶高程海拔 1309.00 公尺，较土坝顶低 7.26 公尺，较下游河床高 19 公尺，导水墙底之岩石中凿有给水涵洞，长 164 公尺，寻常给水 15 秒立方公尺，最大时可达 70 秒立方公尺，洞底高程为 1293.43 公尺，较溢洪道顶底 15.57 公尺，水流经洞仍会入天然河道入金塔——各灌区之分水口——六坪口。此段河道长约 10 公里，湾湾曲曲漫流无限，河身最宽处约一公里许，六坪口以下分为六渠（俗称坝）：户口、梧桐、三塘、威虎、东坝、西坝等是，每坝又分若干支渠，各自为私，紊乱无序（见附图），六坪口以下八公里处尚有金东、金西二坝，灌溉金塔城郭附近田地，渠道尚称优良。

金塔地势平坦，一马平川，由南向北渐渐倾斜约成 1 / 400 之坡度，北接海子——地下水渗出处。东西均为沙碛戈壁包围，无生产之利，南有佳山，与酒泉分界。

2.地质 蓄水库附近系变质岩，石质坚硬，裂缝稀少，东岸溢洪道及给水涵洞均系经过此种岩层。水库下游天然河道为砂砾组成，深达十余公尺，渗漏甚大。六坪口以下各支渠，所经亦多砂砾地层或草滩，总计渠道损失系达百分之三十五强。

3.土质 金塔附近农田土质，多属腐殖土，色灰褐，生植力甚强，县城之北王子庄一带耕地，因地下水位甚高，距地面约 1.5 公尺，故年仅一灌，可望丰收，但亦足证土地之肥沃。

4.水文 河西气候干燥，雨量稀少，平均年雨量约为 80 公厘，所有农田均需灌溉方能收获，讨赖河在鸳鸯池蓄水库附近，枯水流率为 4.0 秒立方公尺，时在四、五月间，最大洪水流率估为 1,500 秒立方公尺，在七、八月间，寻常流率为 15.0 秒立方公尺，年平均流率约为 40 秒立方公尺。兹将三十二年实测流率统计如附表 1：

表 1 讨赖河佳山峡各月平均流率统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
流率	21.0	20.0	17.0	15.0	4.0	85	145	170	14.55	14.5	15.5	21.0

注：1.2.3.6.7.8.12 各月份流率系根据 33、34、35 逐年实际观测。

蓄水库满时水位高程为 1309.00 公尺，水库总容量为 12,000,000 立方公尺，水位降至 1,305.00 公尺，水库容量为 4,000,000 立方公尺，寻常流率含砂量极微，仅约千分之二三，洪水时约在百分之二上下。

#### 5.蓄水库整理工程现况：

(a) 启闭机 闸门启闭机于本年冬季水库蓄满后试放水时，损毁 90 牙齿轮一个，使东面闸门失去启闭功效，而西面闸门亦不敢轻易使用，损毁部分为牙齿、辐尾及轴承，三者多系铸造时技术不良，砂孔甚多，有以致之。

(b) 溢洪道 溢洪道西岸便桥墩及下导水墙基脚一带原为表面土掩盖，经本年年秋洪冲刷，表面土被冲泻，石岸露出，导水墙及便桥墩甚危险。

(c) 给水涵洞 给水涵洞出水口左岸，石质松软，经年来冲刷，崩溃甚多，有影响土坝下脚之危险。

6.农作概况 全县已耕地约 210,000 市亩，可垦地尚有 160,000 市亩，总计 370,000 市亩，种植夏禾者（如小麦、大麦等）约占十分之六，秋禾者（如谷子、糜子等）约占十分之四，夏禾五月至七月上旬需水，秋禾六月中旬至九月初需水，九月中旬至十一月初为泡水时期，六月至七月需水最多，兹附金塔农作物时期调查表 2。

表 2 金塔农作物时期调查

作物种类		播种	施灌	收割	泡地
夏禾	大麦	清明前十天开始播种，谷雨前十天止。	谷雨前十天开始施灌，夏至前后止。	夏至开始收割，小暑止。	小暑开始泡地。
	小麦	清明开始播种，谷雨止。	谷雨开始施灌，小暑前后止。	小暑开始收割，大暑止。	大暑开始泡地。
秋禾	谷子	谷雨开始播种，立夏后十日止。	谷子较为抗旱，如冬水泡足，夏至前可以不灌。夏至开始施灌，秋分前十天止。	秋分前后收割。	秋分后十日开始泡地。
	糜子	小满前五天播种，夏至前后止。	夏至开始施灌，白露前五天止。	白露前五天开始收割。	秋分前后开始泡地。

金塔农作物年产量数量因地而异，县城附近，土质厚，耕耘勤，施肥丰，灌水足，产量较多，其他各村，产量较少。兹根据供水充分普通农田年产量调查如附表 3：

表 3 金塔各种农作物产量调查表

农作物		每市亩产量（市石）	占全区耕地百分数
夏禾	大麦	2.5	10
	小麦	2.0	50
秋禾	谷子	1.9	10
	糜子	2.2	30

7.电力销售 自古酒泉为河西重镇，通新疆之要道。二十八年，玉门石油开采后，汽油外销，交通更形频繁，人口增加，商业发达，小工业亦日渐勃兴，以目前人口户数及工业用电约为 80 千瓦，，加 50% 以备发展，总计 120 千瓦。

黄泥堡位酒泉东北水库东南，据水库 20 公里，一片平原，因地下水位较高，排水不良，以致土壤中含碱甚多，荒芜废弃约十余万市亩，当可利用电力就地凿井抽水洗碱灌溉增加生产。

8.交通 酒泉至金塔除大道外有酒建公路通达，直至宁夏居延海，又有支路通至蓄水库，为昔年修筑水库运送材料所建，东至高台，亦通大车，交通尚称方便。

#### 9.工料单价调查 二十六年及三十六年十二月金塔工料单价调查如附表 4：

表 4 金塔工料单价调查表

品名	单位	26 年单价（元）	36 年 12 月单价（元）
大麦	市石	2.80	450,000
小麦	市石	4.80	760,000
谷子	市石	3.20	515,000
糜子	市石	3.30	528,000
小工	工	0.35	35,000



木工	工	0.80	80,000
铁工	工	0.80	80,000
石工	工	0.95	95,000
钢	公斤	0.95	205,000
熟铁	公斤	0.45	85,000
洋钉	桶	36.53	9,178,500
土钉	公斤	1.00	188,000
圆木	公方	90	9,000,000
青砖	公方	12.6	1,400,000
白灰	百公斤	1.6	320,000
洋灰	桶	22.0	3,400,000
炸药	公斤	0.9	70,000
煤	公吨	7.2	1,500,000
大车运	吨公里	0.42	50,000
驮运	吨公里	0.60	72,000
汽车运	吨公里	0.06	7,000

### 三、计划

1. 水库之效用 讨赖河在蓄水库附近各月平均流率如附表 1。蓄水库建筑成功后对于水库下游流率，因人工调济，经济利用，与前大不相同，兹分述于后：

A. 冬水（11 月 7 号~4 月 21 号）——农田不需水时期 根据附表 2（金塔农作物时期调查表）立冬以后，泡地停止，利用废水，截储于水库内，其蓄量原为 12,000,000 公方，本计划拟于溢洪道添设活动闸，提高储蓄水位 2 公尺，全部蓄量可增至 18,000,000 公方，俾补充翌年立夏以后，农田需水之不足。

B. 洪水（6 月 22 号~8 月 23 号）——发洪水期 讨赖河源远流长，上游祁连山中，夏季多暴雨，来势甚猛，流至鸳鸯池，经水库调剂，灭杀洪水峰后，复行徐徐宣洩，不致使损坏六坪分水口及各渠堤坝，所有山洪，并可全部利用，是对于水源之调济尤属可观。

2. 灌溉配水 配水原则，以金塔农田灌溉为首，发电次之，已耕地 210,000 市亩均为农民私有，不易严厉管制作物种类及施灌方法，暂仍依旧习，惟拟垦地 160,000 市亩，将可施以适当管理，经济配用，以达到全部耕地十足收成目的。已耕地中十分之六种植夏禾约有 26,000 市亩，十分之一种植谷子约 21,000 市亩，十分之三种植糜子约 63,000 市亩，兹详列配水计划如附表 5。

表 5 金塔灌溉区配水计划表

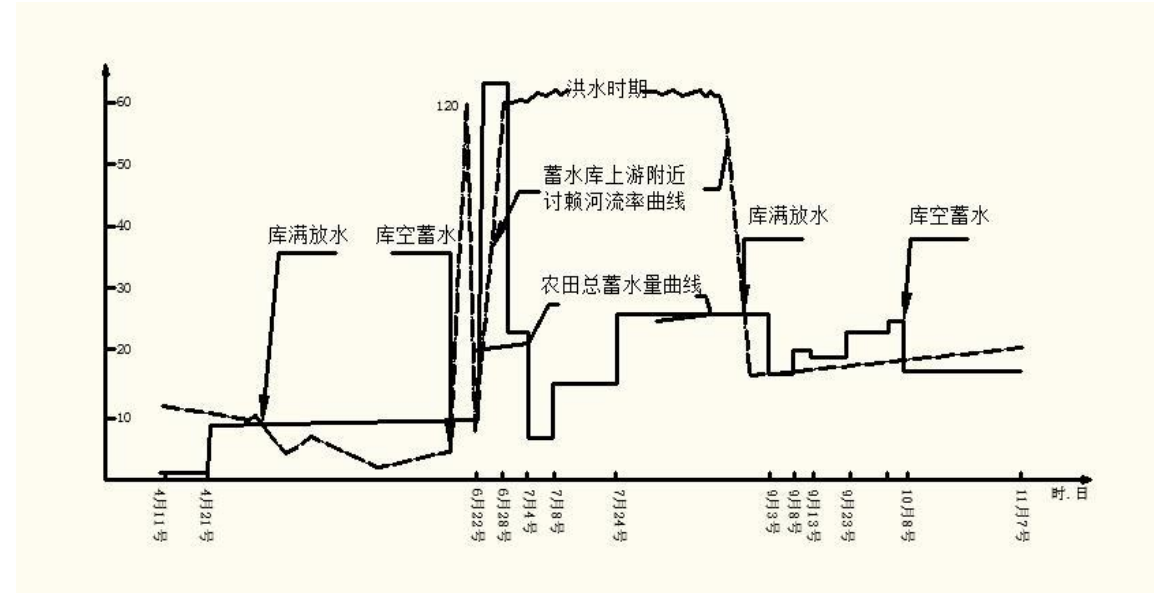
作物种类		播种	施灌	收割	泡地
夏禾	大麦 (已耕地 21,000 市亩)	清 明 前 十 天 开 始 播 种。	谷雨前十天开始施灌，每十八天施灌一次，共计四次，每次水深 1 公寸，平均每天需水 5.55 公厘，共计需水 0.9 秒立方公尺。	夏至前后开始收割。	小暑开始第一次泡地，水深 3 公寸，十五天泡完，平均每天需水 26.7 公厘，共需水 3.24 秒立方公尺。秋分开始第二次泡地，时间、耗水同上。
	小麦 (已耕地 105,000 市亩)	清 明 前 后 播 种。	谷雨开始施灌，每十八天施灌一次，共计四次，每次水深 1 公寸，平均每天需水 5.55 公厘，共计需水 4.5 秒立方公尺。	小 暑 前 后 收 割。	大暑开始泡地，每二十五天泡一次，共二次，每次水深 3 公寸平均每天需水 16 公厘，共需水 9.75 秒立方公尺。
	小麦 (新垦地 30,000 市亩)	清 明 前 后 播 种。	谷雨开始施灌，每十八天施灌一次，共计四次，每次水深 1 公寸，平均每天需水 5.55 公厘，共计需水 1.29 秒立方公尺。	小 暑 前 后 收 割。	大暑开始泡地，每二十五天泡一次，共二次，每次水深 3 公寸，平均每天需水 16 公厘，共需水 2.78 秒立方公尺。
秋禾	谷子 (已耕地 21,000 市亩)	谷 雨 前 后 起，立 夏 前 后止。	夏至开始施灌，共施灌四次，第一次限六天内灌完，耕地水深 3 公寸，平均日需水 5.55 公厘，共计需水 0.9 秒立方公尺。	秋 分 前 后 收 割。	秋分后十日开始泡地，共一次，计三十五天，泡地水深 3 公寸，平均每天需水 11.5 公厘，共需水 1.39 秒立方公

					尺。
	糜子 (已耕地 63,000 市亩)	小 满 前 后 播种。	夏至始灌，共施灌四次，第一次限六天内灌完，耕地水深 3 公寸，平均每天需水 50 公厘，共计需水 24.3 秒立方公尺。余三次每 18 天灌一次，每次水深 1 公寸，平均每天需水 5.55 公厘，共计需水 2.7 秒立方公尺。	白露前五 天开始收 割。	秋分开始泡地共一次，计四十五天，泡地水深 3 公寸，平均每天需水 9 公厘，共需水 3.24 秒立方公尺。
	糜子 (新垦地 130,000 市亩)	小 满 前 后 播种。	夏至始灌，共施灌四次，第一次限十二天内灌完，耕地水深 3 公寸，平均每天需水 25 公厘，共计需水 16.7 秒立方公尺。余三次每 18 天灌一次，每次水深 1 公寸，平均每天需水 5.55 公厘，共计需水 5.57 秒立方公尺。	白露前五 天开始收 割。	寒露开始泡地共一次，计三十一天，泡地水深 3 公寸，平均每天需水 9 公厘，共需水 9.7 秒立方公尺。

附灌溉用水量：(单位：秒立方公尺)						
	谷雨前十日	谷雨	夏至	小暑	大暑 <sup>①</sup>	
需水量	0.9	6.63	54.83	12.41	21.73	13.43
计入 20% 损耗后需水量	1.08	8.00	65.70	14.90	26.00	16.10
	白露前五日	秋分前十日	秋分	秋分后十日	寒露	
需水量	16.17	15.71	19.43	20.82	14.33	
计入 20% 损耗后需水量	20.00	18.90	23.30	24.90	17.40	

秋禾农田在年前泡水后，直至翌年夏至方始施灌，故作物需水甚殷，必需水量丰沛，同时在很短数天内，将所有作物须利用山洪施灌完毕，免受荒旱，灌后多余水量，仍可放灌草滩或林区，繁茂草木，兹将上表所列各期农田总需水量，及讨赖迳流配合水库储放过程绘制曲线如附图 1。

曲线图 1 金塔灌溉区总需水量及蓄水库上游附近流率曲线图



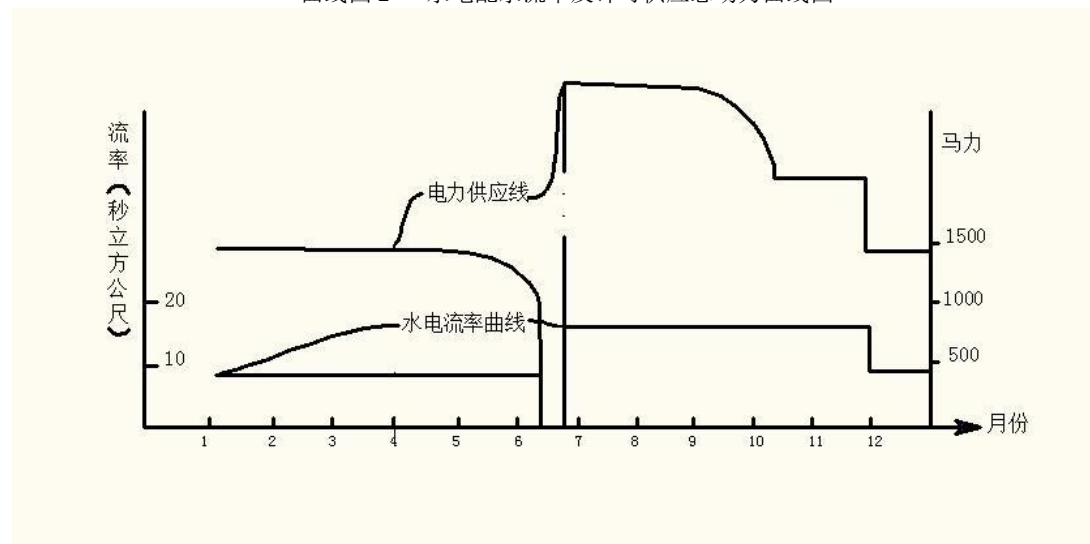
根据上列曲线图解，五月三号，水库须开始放水，供灌夏禾，至六月十五号山洪暴发（根据多年观测讨赖河及在立夏前后发洪，上列记录可靠）而水库存水恰将放尽（水库蓄水量

<sup>①</sup> 编者按：“大暑”与“白露前五日”之间有两组数据，其间似应以秋分为界限。

18,000,000 公方), 此时, 一面利用山洪灌溉秋禾, 一面截蓄余洪以供秋后泡地。十月八号以后水库仍可蓄水, 供翌年夏禾之用。

水电配水, 根据灌溉为主之原则, 十二月至翌年五月, 有效势头约为 18 公尺, 有效流率为 8 秒立方公尺, 许可供应总动力为 1,440 匹马力。五月以后水位逐渐低落, 至六月八号, 水库水位降至 1,305.00 公尺, 斯时农田需水方殷, 当无余水兼蓄以提高水位, 故发电必需停止十天, 藉以检修电厂内部。六月下旬至十二月, 有效流率可增至 16 秒立方公尺。最大许可供应总动力可增至 2,880 匹马力, 许见下列水电配水流率及许可供应总动力曲线图 2。

曲线图 2 水电配水流率及许可供应总动力曲线图



4. 电力配给 电厂电力, 分销于酒泉及黄泥堡, 酒泉为灯光及轻工业应用, 仅需 200 千瓦, 余均供给黄泥堡抽水灌溉, 计约 800 千瓦, 假定初期荷电因素为 60%, 酒泉实用电 120 千瓦, 黄泥堡 480 千瓦。

#### 5. 工程设计

A. 灌溉工程 灌溉部分计分另星整修工程, 添设溢洪道活动闸工程及渠道整理工程, 兹分述于后:

(a) 另星整修工程 闸门启闭机改用半钢铸制, 加厚轴承辐尾, 增长牙齿。溢洪道西岸下导水墙基脚冲刷部分, 除用洋白灰浆砌块石, 加固桥墩及桥基外。并建隔墙七段, 中填石渣。如附图。给水涵洞出口冲毁之处, 拟开炸右岸加宽断面, 并利用所炸坚石以洋灰白灰浆砌护左岸。

(b) 补设溢洪道活动闸 活动闸高二公尺全长 100 公尺, 分东西二段, 东段 7 公尺, 用料石作闸墩, 三孔, 每孔 1.5 公尺, 备以洩蓄后之余水, 上有行人便桥临时可以装卸闸板, 西段 93 公尺, 用 12 磅小钢轨为立柱, 三角铁为后斜支擎, 均以 1:2:4 洋白灰混凝土镶砌于溢洪道坚石层中, 立柱间隔一公尺, 活动闸用木制立于前有 U 形螺丝系于立柱上, 详见附图。冬季蓄水时, 装置闸板可以增蓄水量 6,000,000 立方公尺, 夏季水库供水后, 水位低落, 五月中旬闸板即可卸除, 故与排洩山洪毫无影响。

(c) 渠道整理工程 蓄水库至金东坝(干渠)口一段, 河道长约二公里。两岸岩石陡峭, 开渠困难, 仍利用天然河道输水。本计划渠道整理起自金东坝口。按断面输水率分成两段, 一段自 0+000 (金东坝口) 至 22+000 (第八分水闸), 计长 22 公里, 纵坡 1/3,000, 底宽 10.0 公尺, 水深 3.00 公尺, 侧坡 1:1, 许可输水率 30 秒立方公尺, 其中利用金东坝扩大者 9 公里, 金西坝扩大者 7 公里, 梧桐坝扩大者 2 公里, 新开者 4 公里。第二段自 22+000 至 64+000, 计长 42 公里, 纵坡 1/3,000, 底宽 4.0 公尺, 水深 2.5 公尺。侧坡 1:1, 许可输水率 14 秒立方公尺, 其中利用王子西坝扩大者 30 公里, 新开者 12 公里。见附图。防漏设备, 采用就地黄土配合砂砾衬砌渠底及两侧, 估计输水损失可自 35% 至 20%。

夏至后六天内需水 6.57 秒立方公尺, 除干渠输水 30 秒立方公尺, 供给金东、金西、户口、梧桐四坝外, 其余各坝用水, 仍由天然河道输送至第二退水闸处引入渠道灌溉。

金东坝口退水闸一座, 长 120 公尺, 干渠与梧桐坝相交处退水闸一座长约 100 公尺, 均采取当地杨木建筑, 每隔五公尺, 打五公尺木桩四根, 排成四方形, 以作闸墩, 闸墩木椿净

距 12 公分，备插闸板。闸板厚 6 公分，高 50 公分，洪水时拆卸闸板宣洩山洪。

干渠口修进水闸一座，支渠与干渠相交各修分水闸及斗门一座，共计各八座。防洪堤两段，长约 10 公里，以就地砂卵石与树枝层层排堆，防止山洪洩入渠道，行人便桥三座。

支渠共计八段曰，金东、金西、户口、梧桐、威虏、三塘、东坝及西坝，指导农民参照干渠防漏设施，自行逐步改进。

B. 水电工程 本库流率势头已如前述，惟势头一项迄未利用，诚为可惜，兹将水力机概述于次，并见附图。

(a) 厂房 厂房位于输水管末端，上下二层，各八间。下层为水力机室、储藏室及工人食宿室。上层为发电机室、电料室及办公室等，以料石洋灰浆砌。

(b) 水力机及电力机 单式水力机分设四产，各马力 720 匹，采用立轴速转弗兰式，设计转速为 300R. P. M，比转数 (Specific Speed) 为 225，进口轮径 26 吋，出口 32 吋，电力机采用 500 千瓦，60 周波 24 极三相交流机四部，伞式装置。

(c) 输水管及节制闸 输水管开凿于溢洪道西部，前接平水池，平水池前为明槽与水库相联接，高程为 1,305.00 公尺，管尾为螺旋道，各分接于水涡轮进水口，管长 70 公尺，坡度 13:70，内径为二公尺，用 1:3:6 洋灰混凝土护砌，厚二公寸，平水池尾端以钢条作拦污栅一道，防止悬浮物及冬季冰凌侵入。输水管前端进水口处，分为二孔，各装制铸铁闸门一座，为平轴旋叶式，用铁链式钢绳分别牵系于启闭室顶部之启闭机上，启闭室位于滚水坝前部，料石浆砌，上作木便桥接通上导水墙，便利往来。

(d) 尾水管 水出水力机后入尾水管，至 7 公尺后四尾水管道合而为一，汇入河道中，管壁用 1:3:6 混凝土护砌。

(e) 输电设备 酒泉及黄泥堡，均用三线高压输电，线距 24 吋，电杆距 100 公尺。输电线之首尾有变压器、开关等设备。

#### 四、预算

各项工程费预算详见附表 6，按二十六年单价计需 400,000 元，按三十六十二月单价计需 450 亿元。

表 6 扩大工程费预算

名称			单 价	数 量	单价 (元)		共价		备注
					26 年	36 年 12 月	26 年 (元)	36 年 12 月 (亿)	
灌溉 工程 部门	另 星 修 理 工 程	启 闭 机 牙 齿 轮	件	1	130	25,000,000	130	0.2500	包括运费
		挖 基 础 松 石	公 方	73	1.2	120,000	87.5	0.0876	平均单价
	另 星 整 理 工 程	洋 灰 浆 砌 块 石	公 方	126	2.95	295,000	371.3	0.3713	平均 单价
		白 灰 浆 砌 块 石	公 方	242	2.40	240,000	580.8	0.5808	平均 单价
		干 砌 块 石	公 方	95.00	2.00	200,000	190	0.1900	平 均 单价
		填 砂 石 土 方	公 方	2,260	1.70	170,000	3,842	3.842	包括 运费
		开 块 石	公 方	377	1.90	190,000	716.3	0.7163	平均 单价
		洋 灰	桶	14.00	22	3,400,000	308	0.476	包括 运费
		白 灰	公 斤	80,871.00	0.016	3,200	1,294	2.588	
		杂 工	工	400	0.50	50,000	200	0.20	平均 单价
		小 计					7,720	9.302	

	溢洪道增设活动闸工程	料石	公方	20	20	2,000,000	400	0.400	
		水泥	桶	40	22	3,400,000	880	1.360	
		碎石	公方	20	1.9	190,000	38	0.038	
		木料	公方	13.50	90	9,000,000	1,215	1.215	
		12 # 钢轨	公尺	232.50	0.4	40,000	93	0.093	利用剩余材料
		三角铁	公尺	310.00	3.3	330,000	1,023	1.023	包括一半运费及材料
		油 毡 (氈)	平方公尺	37.00	1.2	120,000	44.4	0.0444	
		铆 钉 螺 丝等件	公斤	50	2.0	400,000	100	0.20	平均单价
		杂工	工	800	0.50	50,000	400	0.40	包括鋸活动闸门木板
		小计					4,193.40 4	4.7734	
	渠道工程整理	干 渠 挖 填土方	公方	1,260,000	0.10	100,000	126,000	126.0	
		襯 (衬) 砌	公方	148,400	0.35	350,000	51.940	51.94	
		退水闸	座	2	600	60,000,000	1,200	1.20	
		进水闸	座	1	350	35,000,000	350	0.35	
		分水闸	座	8	180	18,000,000	1,440	1.44	
		斗门	座	8	70	7,000,000	560	0.56	
		行 人 便 桥	座	3	120	12,000,000	360	0.36	
		防洪堤	公里	10	1,750	175,000,000	17,500	17.50	
		小计					199,350	199.35	
	合计						211,263.40	213.4254	
水电工程部门	输 水 管 开竖石	公方	800	3.0	300,000	2,400	2.40	平均单价	
	1:3:6 混 凝 土 管 壁	公方	37	40	6,000,000	1,480	2.22	包括洋灰等	
	闸门	套	2	1,800	360,000,000	3,600	7.20	包括运费等	
	启闭机	套	2	1,000	200,000,000	2,000	4.00	包括洋灰等	
	拦污栅	座	1	200	40,000,000	200	0.40	包括洋灰等	
	尾水管	座	4	80	8,000,000	320	0.32	包括洋灰等	
	电厂	所	1	2,400	240,000,000	2,400	2.40		

水 轮 机 及 发 电 机	套	2	37,500	375,000,000	75,000	75.00	暂设二套
启 闭 室 及 木 便 桥	座	各一座	400	40,000,000	400	0.40	
高 压 电 线	公 里	60	120	24,000,000	7,200	14.4	三路电线
电 杆	根	600	6	600,000	3,600	3.60	
变 压 器	套	4	2,800	560,000,000	11,200	22.4	
开 关 及 其 他	套	2	4,000	800,000,000	8,000	16.0	
其 他					1000	1.00	零件杂工等
合 计					118,800	151.74	
总计工程费					330,063.40	365.1654	
工具设置费					20.000	20.00	
工程预备费					15.000	15.00	
工程管理费					34,936.60	49.8346	
总计					400,000	450.00	

## 五、增益

工程实施后，关于灌溉部分，许可垦新地 160,000 市亩。其中 130,000 市亩种植秋禾，平均每市亩年产糜子 2 市石，共计 260,000 市石，扣除百分之五十肥料人工等成本，纯益每市亩为 1.000 市石，总计 130,000 市石。30,000 市亩种植小麦，平均每市亩产 1.8 市石，共计 54,000 市石，扣除百分之五十成本，纯益每市亩为 0.9 市石，总计 27,000 市石。按二十六年小麦 4.8 元，糜子 3.3 元计，年纯益 713,000 元。按三十六年十二月小麦 760,000 元，糜子 52,800 元计，年纯益 114,224,000,000 元。

关于水电部分，本计划拟暂设水轮二座，可供电 8,000,000 千瓦时，估计初期荷电因素为 60%，日时根据电力抽水灌田后生产增值 40%，电价以三十六年十二月物价计每千瓦时约为 4000 元，年总收入 192 亿元，扣除管理养护及折旧等成本 42 亿元，纯益为 150 亿元，折合二十六年物价纯增益为 15 万元。

总计二项年纯益，按二十六年物值计算为 863,000 元，按三十六年十二月，计算为 129,224,000,000 元。

## 六、结论

1.经济价值 按二十六年物价计算，本工程费需 400,000 元，而每年实际增益 863,000 元，年增益占全部工程费 216%。按三十六年十二月物价计算，本工程费 450 亿元，而实际年收益 129,224,000,000 元，占全部工程费 286%。利益甚厚，工程经济价值自能成立。（因蓄水库全部工程费，未列入本计划内，故得工程经济价值甚大之结果），兹按二十六年物价情形综合本工程主要各点如下：

全部灌溉面积	新垦地 160,000 市亩 已耕地 210,000 市亩
全年供电	8,000,000 千瓦时
实际增加灌溉面积	160,000 市亩
工程实施后每年增产小麦	54,000 市石
工程实施后每年增产糜子	260,000 市石
工程实施后每年实际供给电力	4,800,000 千瓦时
工程实施后每年实际增益	F = 863,000 元
全部工程费	C = 400,000 元
工程常年维持费（包括维持、拆旧、养护等）	O = 20,000 元
工程平均寿命	n = 50 年
工程永久投资	$P = C + \frac{O}{r} + \frac{C}{r(1+r)^n - 1}$ ，年利率 r 定为 8% P = 675,400 元

折合常年工程费

$P_r=53,832$  元

投资利益指数  $I = \frac{F}{P_r}$

$I=16$  倍

投资年利  $R = \frac{F}{P}$

$R=128\%$

2. 国防价值 酒金（酒泉金塔）西接新疆，北通宁朔，自来地处边围为屯兵宿武之区。伊宁事变后，更形重要，新疆食粮大部仰赖内运。况宁夏额济纳旗居国防最前线，而不事农产，万一有故，食粮均须取结酒金等县。兹为未雨绸缪计，兴办本工程，乃为当前急务。

3. 还款办法 按二十六年普通贷款年利率 8%，期限五年还清，本工程每年还款 97,000 元  $[\frac{C_r(1+r)^5}{(1+r)^5-1}]$ ，此数占年增益 10.7%。农民力能负担。

4. 施工程序 本工程范围较广，土方又多，诚恐限于交通，所有需用器材，短期内难能运到，而工人数目亦难急刻招齐。拟就二年半全部完成，先二年内完成各种建筑物，最后半年配装输电设备。详附表 7。

表 7 扩大工程施工程序表

项目			第一年						第二年												第三年											
			7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			积累完成百分数																													
成立工程处			100																													
灌溉工程	整理工程	启闭机牙齿 齿轮		10	10	10	10	10																								
		铺砌导水 墙下脚		40	100																											
		给水涵洞 出口			50	100																										
	活动闸	闸墩		40	100																											
		木闸板		30	60	100																										
		铁件			100																											
		打混凝土			30	100																										
	渠道	渠道土方									10	20	30				40	50				60	75	90	100							
		衬砌										10	20				30	40				50	70	85	100							
		退水闸												30	50	75			80	90	100											
		进水闸											30	60	90	100																
		分水闸													20	40	60							80	100							
		斗门																							100							
		行人便桥 防洪提										30	60	80									90	100								
	水电工程	输水管开坚石					20	50	75	100																						
1:3:6 混凝土 管壁												20	40	60	80	100																
闸门																		50	100													
启闭机																		50	100													
拦污栅													50	100																		
尾水管																10	30						70	100								
电厂																50	100															
水涡轮及发电																						50	100									





鸳鸯池水库溢洪道添设活动闸工程设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
鸳鸯池水库溢洪道添设活动闸工程设计图							
绘图	赵人龙			审定	杨子英		
设计	雒鸣岳			队长	刘恩荣		
校核	任以永			总队长	黄万里		
日期	36.12.	尺度	公分	比例	如图	图号	

肃丰渠扩修工程渠道布置图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
肃丰渠扩修工程渠道布置图							
绘图	张慈			审定	杨子英		
设计	雒鸣岳			队长	刘恩荣		
校核	张卓			总队长	黄万里		
日期	36.12.	尺度	如图	比例	如图	图号	

肃丰渠扩大工程另星整理工程设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
肃丰渠扩大工程另星整理工程设计图							
绘图	赵人龙			审定	江浩		
设计	江浩			队长	刘恩荣		
校核	张卓			总队长	黄万里		
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	1:500	图号	

鸳鸯池水库溢洪道添设活动闸工程设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
鸳鸯池水库溢洪道添设活动闸工程设计图							
绘图	赵人龙			审定	杨子英		
设计	雒鸣岳			队长	刘恩荣		
校核	任以永			总队长	黄万里		
日期	36.12.	尺度	公分	比例	如图	图号	

肃丰渠水电计划布置总图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
肃丰渠水电计划布置总图							
绘图	赵宏			审定	杨子英		
设计	雒鸣岳			队长	刘恩荣		
校核	任以永			总队长	黄万里		
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	1:500	图号	

## 第四节 酒泉夹边沟蓄水库工程计划书

### 一、总述

夹边沟位于酒泉县城东北十五公里，滨清水河北岸耕地 3,100 市亩，灌溉水源一部来自清水河泉水，一部分自祁家沟坝口，自三十一年祁家沟人民以分水无明文规定，堵塞分水口，夹边沟由此需水不足，饥馑频仍，年有荒歉，居民迭有逃亡。

清水河为讨赖河渗漏水，汇集成流，河水终年不涸，亦无洪枯之分，平时流率约 0.5 秒立方公尺，沿河引渠十有三道，农田用水期间，河水引用无遗，夹边沟居最末，故水量不足，河中仅冬秋有余水下泻注入临水河。

清水河至祁家沟以下，两岸土崖紧缩，距约七百公尺，左侧长城遗址一段伸入河心，土质坚固，利用以筑土堰一道蓄水，以救夹边沟熟荒最为适宜，计坝长 737 公尺，顶宽 1.0 公尺，上下游边坡均用 2:1，坝高 4.2 公尺，蓄水高度 3.6 公尺，需水量 90 万公方，足敷夹边沟之用。坝中开洩水闸一座，因河水稳定，不另设溢洪道，除土方工程征调民工修筑不给费外，估计工程费按二十六年物价为 3,000 元，按三十六年十二月为 291,618,000 元。灌溉地 1,800 亩，每亩年产小麦以 2.0 市石计，扣除农作成本每年可增产小麦 1,800 市石，按二十六年物价年增益 9,000 元，按三十六年十二月物价年净增益 144 亿元。

### 二、资料

1.形势 夹边沟位于酒泉东北十五公里，滨清水河之北岸，东临临水河，北接佳山麓，南隔清水河，与下古城对峙，长城横亘其间，残垣遗迹犹历可循，面积五千余亩，耕地三千一百市亩，海拔高约 1375 公尺，地势平坦，土质肥美。

清水河为讨赖河渗漏水，自酒泉城西北汇泉成流，自东徂西，河水全年显著变化，无枯洪之分，河宽自 100 公尺至数百公尺，沿河两岸土崖壁立，河滩杂草丛生，平均坡度 1:2 3 0，沿河支渠十有三道，水量足用，夹边沟居最末，水量较少，以往灌溉水源一部分来自河水，一部引自祁家沟渠道，自民国三十一年祁家沟人民以分水无籍可查，堵塞堰口，利不相让，害不相顾，遂使连绵沃野，荒芜居半，居民四十户，迭有逃亡，图 I V F U 示夹边沟蓄水库地形图。

2.地质 夹边沟耕田 3,100 亩，土质为褐色沙壤土，适宜各种农作物，表面含白色碱质，土质厚平均 2.0 公尺，其下为砂杂卵石混合组成，渗漏较大，地区 20 公里，无卵石条石可用。

3.水文 清水河水源来自泉水，全年河水无洪水枯水之分，农田用水期间，引用无遗，仅冬秋始有余水，流入临水河，堪资利用。据三十六年六月实测流率为 0.5 秒立方公尺，夹边沟区雨量稀少，全年平均仅 80 公厘，蒸发量特高，平均 1,660 公厘，故农作须藉施灌，方望收获。

4.农作概况 夹边沟农产如酒泉各地，夏禾以小麦为主，秋禾以糜谷为主，因气候较冷，霜冻期每年十月至翌年四月，农作受制 150 日内，年仅一熟。

农作生长期间每 20 日浇水一次，每次水深 100 公厘，浇足三次，可庆丰收，每年十月须灌冬水一次，约高 300 公厘，故平均每亩需水量 500 立方公尺足矣。

5.工料单价调查 民国二十六年及三十六年十二月夹边沟工料及农产品单价调查如附表 1。

表 1 夹边沟工料及农产单价调查表

名称	单价	26 年单价	36 年 12 月单价
小工	工	0.35	35,000
木工	工	0.90	90,000
铁工	工	0.80	80,000
泥工	工	0.65	65,000
石工	工	0.95	95,000
熟铁	公斤	0.45	45,000
大麦	市石	4.50	720,000
钢	公斤	0.95	95,000
小圆木	立公方	65.00	6,500,000
大圆木	立公方	90.00	9,000,000

方木	立公方	120.00	12,000,000
白灰	百公斤	1.60	320,000
洋灰	桶	22.00	3,400,000
糜子	市石	1.60	256,000
洋钉	桶	36.53	9,178,500
青砖	立公方	12.60	1,400,000
大车运砖	m <sup>3</sup> /km	1.00	100,000
大车运条石	m <sup>3</sup> /km	1.20	120,000
人力运土	m <sup>3</sup> /km	1.50	150,000
小麦	市石	5.00	800,000
大米	市石	14.00	2,240,000

### 三、计划

1.工程方法 夹边沟灌溉水源一部分为河滩泉水，一部分为祁家沟堰水，已如上述。自三十一年祁家沟强占分水口后，水源减少，后据三十二年甘肃水利林牧公司酒泉工作站对该渠输水损失研究其结果，其输水损失平均率为 65%，目前补救之法以增加水量与减少渗漏损失为佳，本计划以前者为主，后者候本计划完成后由居民自动整理之。

清水河下游至祁家沟，河床两岸紧缩距 737 公尺，左侧有长城土墩一段，旧堤伸入河滩，为胶结粘土，坚固不透水，用以筑小型蓄水库一座尤为上选。

水库位于夹边沟上游十公里，祁家沟引水口下，采用土坝拦水，由蓄水曲线比较，以坝高 4.0 公尺，蓄水深 3.6 公尺为最适宜，蓄水量 90 万公方，除蒸发损耗，足够夹边沟地亩之用，图 II VFU 示库址位置形势图。

#### 2.建筑物设计

(1) 土坝 土坝高 4.0 公尺，顶宽 1.0 公尺，上下游边坡用 2:1，临水面加 2 公分厚红土一层，以防波浪横刷。

(2) 洩水闸 土坝左侧设节制闸一座，闸厢用条石浆砌，墙用青砖浆砌，闸板用活动插板，可以自由启闭，且上部闸板以立柱及麻绳固定之。当洪水时期水库内水面超过闸板时剪断麻绳，上段闸板即行倒下排去洪水，不另设溢洪道。图 III VFU 示洩水闸闸门设计图。

(3) 便桥 洩水闸上设木板两板，以司启闸门兼及交通之用。

### 四、预算

各项工程费详附表，按二十六年单价需 3,000 元，按三十六年十二月单价计需 291,618,000 元。

表 2 酒泉夹边沟蓄水库工程费预算表

工程名称		单位	数量	单价 (元)		共价 (元)		备注
				26 年	36 年 12 月	26 年	36 年 12 月	
土坝	夯坝土	立公方						征调民工自做不估价，三十六年已完成 15,000 土方
	运土工具消耗			200	20,000,000	200.0	20,000,000	包括铜轨、车轮、石夯等之消耗
	杂工	工	210.0	0.80	80,000	168.0	16,800,000	修补运具及道路
节制闸	挖基土	立公方	100.0	0.17	17,000	17.0	1,700,000	
	1:2:6 洋白灰砂浆砌条石	立公方	3.20	24.40	2,440,000	78.08	7,808,000	包括全部工料在内
	1:2:6 洋白灰砂浆砌青砖	立公方	127.00	15.00	1,500,000	1,905.00	190,500,000	包括全部工料在内
	木闸板及木桥板	立公方	2.60	120.00	12,000,000	312.00	31,200,000	包括预备闸板
	闸门铁件	公斤	40.00	0.85	125,250	34.0	5,010,000	概用熟铁
工程管理费						285.92	28,600,000	

总计			3,000.00	301,618,000	
----	--	--	----------	-------------	--

### 五、增益

夹边沟耕地 3,100 市亩，1,300 市亩仍利用河滩泉水灌溉，蓄水库蓄水量 90 万公方足灌 1,800 市亩之用。工程实施后，每亩每年产小麦 2.0 市石，其可增产 3,600 石，扣除农作成本（包括肥料、人工、种子等）二分之一，故每年实际增益 1,800 市石。二十六年物价小麦每石 5.0 元计，每年实际增益为 9,000 元，按三十六年十二月物价小麦每石 800,000 元计，每年实际增益 14.4 亿元。

### 六、结论

1.经济价值 按二十六年物价计算本工程费 3,000 元，而实际增益 9,000 元，增益占工程费之三倍，按三十六年十二月物价计算工程费需 2,916.18 亿元，每年实际增益 14.4 亿元，增益占工程费之 4.8 倍，其利至厚，经济价值成立。

综合工程经济各点如下：

灌溉面积	1,800 市亩
工程实施后每年增产小麦	3,600 市亩
工程实施后实际增益	F=9,000 元
全部工程费	C=3,000 元
工程常年维持费	O=300 元（包括修理及管理费等）
工程平均寿命	n=25 年
工程永久投资	$P = C + \frac{O}{r} + \frac{C}{r(1+r)^n - 1} = 7251 \text{ 元（年利率 } r \text{ 定为 } 8\%）$

$$\text{投资利益指数} \quad I = \frac{F}{P_r} = 1.57$$

$$\text{投资年利} \quad R = \frac{F}{P} = 120\%$$

2.还款办法 按民国二十六年普通贷款年利率 8%，期限五年计算，本工利每年应还款 752 元，占每年每亩增益十二分之一，农民能力自能担负。

3.施工程序 本计划实施采用征工制，七八两月农作时期工人较少，九月后工人可大量增加，施工程序附如表 3

表 3 施工程序表

工程 项目	预 计 进 度	三十七年				备注
		七月	八月	九月	十月	
		累积完成百分数				
土坝	10	20	60	100	土方于三十六年由民工完成 15,000 方	
采用条石			100			
烧制青砖		40	100			
挖基础			100			
购运石灰		100				
浆砌条石			100			
浆砌青砖			60	100		
购制闸板			20	100		

VF;U I 酒泉县夹边沟蓄水库灌区地形及土坝纵横断面图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队			
酒泉县夹边沟蓄水库灌区地形及土坝纵横断面图			
测量	王福滋	审定	刘恩荣
绘图	孔祥和	队长	刘恩荣
校核	张卓	总队长	黄万里

日期	36.12.	尺度	公尺	比例	如图	图号	VF <sub>1</sub> U I
----	--------	----	----	----	----	----	---------------------

VF<sub>1</sub>U II 酒泉县夹边沟蓄水库工程位置图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉县夹边沟蓄水库工程位置图							
测量	王福滋			审定	刘恩荣		
绘图	赵宏			队长	刘恩荣		
校核	张卓			总队长	黄万里		
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	1:5000	图号	VF <sub>1</sub> U II

VF<sub>1</sub>U3 酒泉夹边沟蓄水库闸门设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉夹边沟蓄水库闸门设计图							
测量	张镇华			审定	杨子英		
设计	谢泽			队长	刘恩荣		
校核	任以永			总队长	黄万里		
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	1:100	图号	VF <sub>1</sub> U3

## 第五节 酒泉洪水河鼓浪峡水库工程计划书

### 一、总述

1.资料 酒泉洪水河发源于祁连山，经鼓浪峡于新地坝出山，至酒泉县临水乡汇入临水河，长约 100 公里，为临水河一大支流。两岸在新地坝以上多高山，河坡陡峻，河身狭窄，新地坝以下为平原，地势开旷，河坡渐缓。新地坝上游约 55 公里为鼓浪峡，两岸石山高耸，峡口宽仅 10 余公尺，峡口上游河身展宽，平均 250 公尺，河底纵坡约 1/70，长达 5 公里，为本河筑坝之惟一良好地形。

本河在十二、一、二诸月河水涸绝，三月渐见水流，至五月水流渐大，平均流率在新地坝约为 3 秒立方公尺，在鼓浪峡约为 2 秒立方公尺，八月份平均流率最高，在新地坝约为 70 秒立方公尺，在鼓浪峡约 25 秒立方公尺。最大洪水流率在新地坝约为 500 秒立方公尺，在鼓浪峡约为 180 秒立方公尺。

本流域在新地坝以上，崇山峻岭终年积雪，无农牧之利，新地坝以下为冲积平原，土质宜于耕种，惟本流域平原区之年雨量仅为 100 公厘，故所有耕地皆赖河水灌溉。现有水地约 92,000 市亩，其中有 20,000 市亩，灌水不足。另有生熟地共约 163,000 市亩，分布于东洞坝之南及现有耕地之间，因灌禾时期，河水无余，未能开发。

本流域农作物分夏禾及秋禾二种，限于霜期，年仅一熟。夏禾以小麦为主，秋禾以糜子为主，如灌溉及时，平均每市亩年产小麦或糜子 2.0 市石，农作成本约为产量之半数。

本流域水地有限，农民收入微薄，牧畜虽为当地之主要副业，然以水草不丰，亦未能大量繁殖，至于其他经济作物如棉花、甜菜及果树等则更无法推广。故人民生活日见贫困，农村经济濒于破产。

2.计划 为改善本流域人民生活，并复兴农村经济起见，本计划拟尽量利用洪水河全年水量开发生熟荒地，藉以增加生产。经设计比较，以在鼓浪峡建筑 62 公尺高之土石坝，蓄水灌溉最为经济合宜。水库容量为 20,000,000 立方公尺，七月蓄水，以供翌年五六月放灌夏禾之需。因本流域生熟荒田有余，故共拟开发生熟荒地 120,000 市亩，间歇种植每年耕种 60,000 市亩，其灌禾水引用水库内储蓄水量，其余 60,000 市亩，则在八月份利用河水径流泡田，翌年再用库水灌禾，如是水库容量可减少半数，建坝工费因而节省极多。

3.结论 本计划全部工程费按二十六年物价计算共需 1,100,000 元，工程实施后每年增益为 288,000 元，占全部工程费 26.2%，按三十六年十二月物价计算，工程费计需 1,150 亿元，年增益为 456 亿元，占工程费 39.6%，工程经济价值自可成立。

### 二、资料

1.形势 酒泉洪水河为临水河一大支流，发源于祁连山之土岭西侧，自东向西流泻至金场下游约 20 公里处，汇纳鼓浪河，再西 5 公里，经鼓浪峡改向西北流于新地坝出山，自鼓浪峡至新地坝河道约长 55 公里。出山后仍北流经茱萸河滩绕过酒泉县之临水乡后，汇入临水河，全河长约 100 公里。金场位于鼓浪峡上游 25 公里处，自金场至鼓浪峡一段河道，纵坡甚陡，平均约 1/40，河身较宽平均约 200 公尺，两岸皆风化土层，色红产金，金场即以此得名。鼓浪峡以下之 55 公里，河道河坡亦陡，平均约 1/55，河身较窄，平均约 100 公尺，两岸皆石山峭壁，人马难行，且山巅终年积雪，气候严寒，无农业畜牧之利。新地坝以北，地形开阔，河坡渐缓，约自 1/80 至 1/200，河宽自 200 公尺开增至 5,000 公尺，水流蜿蜒迂回变化无定，毫无限制。左右两岸耕地棋布，地势向北倾斜，平均坡度约为 1/100。

鼓浪峡北距酒泉县城约 70 公里，洪水河流向经此峡口急转而北，峡口宽仅十余公尺，右岸山形凹入，山坡陡峻约 1/2，高逾百余公尺，左岸石崖凸出耸立险峻，高达 36 公尺，直崖以上山坡较缓约 1/8。峡口上游河身骤然增宽，平均约 250 公尺，河坡约 1/70，长达 5 公里，再上河坡复陡，河身亦窄。

洪水河流域现有耕地 92,000 市亩，分布于洪水河左右两岸，计洪水坝约有 76,000 市亩，东洞坝约有 4,000 市亩，新地坝 12,000 市亩，均引洪水河水灌溉。除洪水坝之 76,000 市亩中约有 20,000 市亩缺水外，其余各处水量均尚充足。本流域生熟荒地共有约 163,500 市亩，其中 20,000 市亩在东洞坝之南，143,500 市亩分布于现有各水地之间。

2. 地质 鼓浪峡附近地质, 未经探钻, 惟就表面观察结果, 左右两岸岩石同为三叠纪之下煤系色褐黑, 质甚坚, 无裂痕风化等现象。河床表面为砂石遮盖, 深不及一公尺, 下游灌溉渠表面土质属漠钙土, 肥沃宜耕, 厚约 2 公尺, 其下则为砂卵石层透水性甚大。

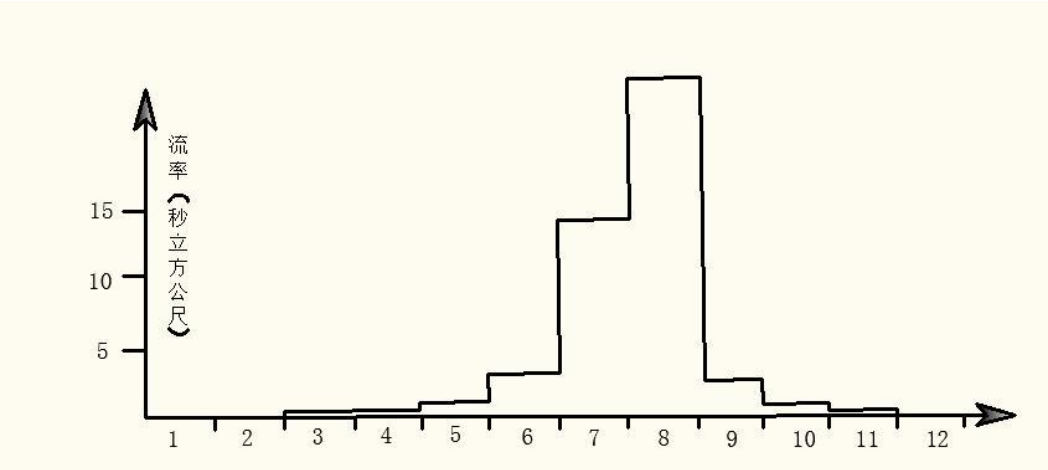
3. 水文 兹按流率及雨量等分述如下:

A. 流率 本流域无水文站, 故无流率详细记载, 前甘肃水利林牧公司曾在新地坝实测本河各月流率, 兹将其绘成曲线附列如下:

曲线 1 新地坝洪水河流率过程曲线<sup>①</sup>

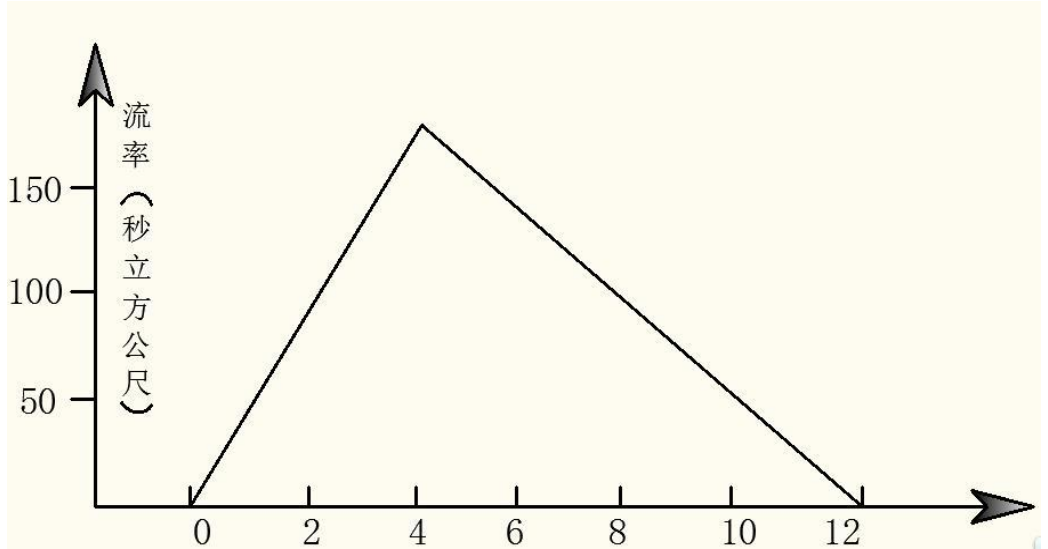
本河在鼓浪峡处流率, 未经测载, 故需比照推算之。查本流域内之气候, 雨量及地形状况, 在新地坝以上者及在鼓浪峡以上者约略相同, 其流域面积为 1, 150 及 410 平方公里, 故本河在鼓浪峡处之各月流率可比照新坝者推算求得, 兹将推算结果绘成流率过程曲线如下:

曲线 2 鼓浪峡洪水河流率过程曲线



洪水河最大洪水流率, 经按在新地坝附近所测洪水痕迹计算约为 500 秒立方公尺, 鼓浪峡处最大洪水流率, 经比照约推算为 180 秒立方公尺, 峡口以上流长仅 25 公里, 流域面积仅 410 平方公里, 故可设洪水于 12 小时涨消完毕, 洪水峰在第 4 小时, 兹绘鼓浪峡洪水涨消曲线如曲线 3。

曲线 3 鼓浪峡洪水涨消曲线



B. 雨量及增发量 鼓浪峡以上本流域内之年降雨量约为 640 公厘, 较酒泉等处约大八倍, 其中百分之七十降于六至九月间, 年蒸发量约为 1, 000 公厘, 亦大部集中于六至九月间。

4. 农作概况 洪水河流域因地势高低不同, 气候悬殊甚巨, 山麓区霜期平均约 200 天, 较平原区长 40 天, 即作物生长期较短 40 天, 故山麓区夏季作物播种须较平原区为晚, 而秋季作物则须较早。兹附酒泉洪水河流域农作物耕作时期表如表 1。

<sup>①</sup> 编者按: 此曲线图甚为模糊, 难以重描。



本流域农作物分夏秋二种，限于霜期，年仅一熟。夏禾以小麦为主，大麦、青稞、豆类等次之。秋禾以糜子为主，谷子、胡麻、洋芋等次之。夏禾与秋禾种植亩数，根据调查约成6:4，而夏禾中9/10为小麦，秋禾中8/10为糜子。

农作物用水分灌禾与泡田二种，夏禾灌禾水于立夏始灌，计一次，大暑灌毕，其间共轮三次，每次水深约1.2至1.4公寸，泡田水于白露前后始灌，计一次，水深4公寸，秋禾灌禾水于夏至始灌，秋分灌毕，共轮三次，每次水深约1至1.2公寸，寒露后泡田，计一次，水深4公寸。灌水之次数及每次灌水多寡又须视河中流率而定，如遇早年水量不足，则灌水较少，泡田水则可延至翌年谷雨后再灌，详见附表1。

农作物收获量之多寡端赖水量、施肥及耕作勤惰三项而定，按现时情形每年每亩最多可产小麦2.4市石或糜子2.2市石，最少可产小麦0.8市石或糜子1.0市石。平均可产小麦或糜子各2.0市石，农作成本各约为1.0市石。

表1 洪水河流域农作物耕作时期表

作物种类	播种	施灌	收割	泡地
夏禾	四月一日起，四月底毕。	五月一日起，七月廿四日毕。	七月廿五日起，八月廿四日毕。	八月廿五日起，十一月卅日毕。
秋禾	五月廿三日起，六月廿二日毕。	六月廿三日起，九月十五日毕。	九月十六日起，十月九日毕。	十月十日第一次起，十一月卅日毕；次年四月一日第二次起，四月底毕。

5. 交通概况 由酒泉至鼓浪峡有东西二路可循，均翻山越岭崎岖难行，仅限于牛马驮运。东路牛行九日，马行五日，西路牛行十一日，马行六日。沿途应用之食粮、帐篷及炊具等均须携带齐备。兹详列酒泉至鼓浪峡沿途情况如附表2。

表2 酒泉至鼓浪峡沿途情况表

东路			西路		
地名	累积公里	沿途概况	地名	累积公里	沿途概况
酒泉	0		酒泉	0	
上石灰窟	40	通大车可住民房。	大黄沟	70	中经嘉峪关及40公里之戈壁滩，大车可通，在此换牛马入山。
金佛寺	55	河西乡公所在焉，由此换毛牛或马匹入山。	大红泉	95	柴草丰盛可停宿。
大草滩	80	由关山沟入山，附近有水草可停宿。	大泉口	140	途径腰儿湾土大坂，路陡难行。
海子	100	越黑大坂海拔3000公尺，海子四周环山为藏民畜区。	柳泉口	170	途径七个大坂，路较坦，缺柴草。
三道松木	122	越五道沟大坂渡丰乐川西支，沿沟东上，枯枝供燃料。	黑水河	200	途径黑大坂有牦牛粪供燃料。
雪大坂	155	海拔3500公尺，终年积雪，路陡难行。	朱龙关峡	245	讨赖河水大不易涉渡。
青草湾子	175	下雪大坂沿丰乐川东支南上，青海省设卡于此。	二智哈拉沟	280	沿朱龙关可东上，沿河水草丰盛为天然畜牧场。
金厂	210	越中冰大坂海拔4200公，下山至洪水河人民淘金于此，附近无燃料。	鼓浪峡	300	
鼓浪峡	230				

6. 工料单价调查 兹将酒泉工料单价按二十六年及三十六年十二月价格列表如下：

表3 酒泉工料单价调查表

名称	单位	26年单价(元)	36年12月单价	名称	单位	26年单价(元)	36年12月单价
大麦	市石	2.80	450,000	糜子	市石	3.3	528,000
小麦	市石	4.8	760,000	小工	工	0.35	35,000

谷子	市石	3.2	515,000	木工	工	0.80	80,000
铁工	工	0.80	80,000	白灰	百公斤	1.6	320,000
石工	工	0.95	95,000	洋灰	桶	2.2	3,400,000
钢	公斤	0.95	205,000	炸药	公斤	0.9	70,000
熟铁	公斤	0.45	85,000	煤	公吨	7.2	1,500,000
洋钉	桶	36.53	9,178,000	大车运费	公吨公里	0.42	50,000
土钉	公斤	1.00	188,000	驮运	公吨公里	0.60	72,000
圆木	公方	90	9,000,000	汽车运费	公吨公里	0.06	7,000
青砖	公方	12.6	1,400,000	方木	公吨公里	150,000	15,000,000

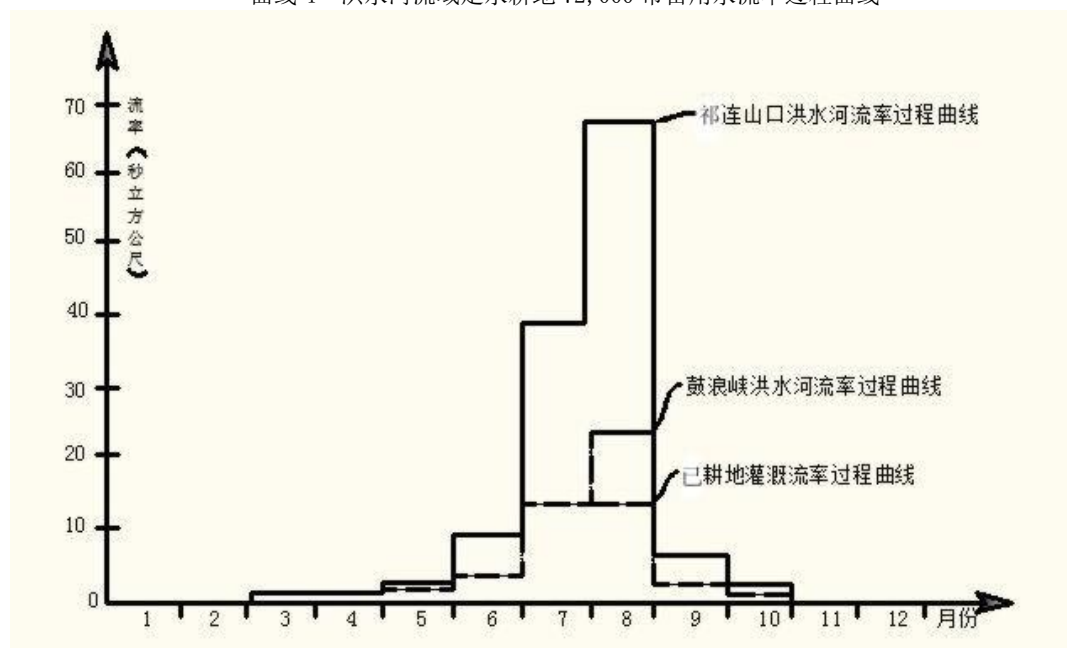
## 二、计划

1. 水库目的 洪水河流域水少地多，农产不丰，如能将七八月间洪水储蓄利用，并采用间歇种植办法，减省工费，可大量增产。本计划拟于鼓浪峡建筑水库，截蓄夏禾洪水，以供次年五、六两月灌溉夏禾，并兼收防洪之效。计可增灌下游洪水坝缺水耕地 20,000 市亩，东洞子南生荒地 20,000 市亩及杂错于耕地间之生荒地 80,000 市亩，总计共 120,000 市亩，每年耕种 60,000 市亩，间歇 60,000 市亩。泡地水用八月之洪水，灌禾水则用本库所蓄之水。

### 2. 配水须可储节设计

A. 流率之研究 兹根据酒泉洪水坝防洪护岸工程及新地坝旧渠整理工程等计划，计算本流域足水耕地 72,000 市亩之用水流率，并将其过程曲线绘成曲线 4。复自曲线 1 及曲线 2，算出鼓浪峡许可储节流率，并绘成曲线如曲线 5。

曲线 4 洪水河流域足水耕地 72,000 市亩用水流率过程曲线



曲线 5 鼓浪峡水库许可储节流率过程曲线

B. 计划农作时期及水量分配 自曲线 4 研究结果可知本水库每年仅能蓄水一次，故引用水库蓄水增垦之生荒，应全部种植夏禾，以增高其生产价值，关于耕作及配水时期仍依旧习，兹拟定水库灌区农作时期及水量分配表如表 4，并绘配水流率过程曲线如曲线 6<sup>①</sup>。

表 4 鼓浪峡水库灌区计划农作时间及水量分配表

月	日	节候	水库灌区耕作时期及配水量		备注
4	5	清明	播种	4 月 1 日播种始	垦地 20,000 市亩中，10,000 市亩种植夏禾，10,000 市亩种植间歇，候洪水，泡浇，以备翌年下种。
4	21	谷雨		4 月底播种毕	
5	6	立夏			
5	22	小满	施灌	5 月 1 日灌溉始，7 月 24 日止，共 85 天，施灌四次，每次水深 100 公厘，夏禾田 10,000 市亩，平均计需水 0.36 秒立方公尺	
6	6	芒种			
6	22	夏至			
7	8	小暑			
7	24	大暑	泡地	7 月 25 日泡地始，8 月 31 日止，共 38 天，泡地一次水深 400 公厘，泡田 10,000 市亩，平均计需水 0.85 秒立方公尺	
8	8	立秋			
8	24	处暑			
9	8	白露			

3. 选定坝址 自地形地质各方面研究结果，水库坝址以鼓浪峡为最合宜。峡口宽仅十余公尺，两岸高山石质坚硬，其上游 5 公里，河身增宽，平均约 250 公尺，若袋形，峡口右岸石崖直立，高约 35 公尺，再高则山坡平缓，为建修溢洪之经济地形，详见附图 VCUIII1。

4. 经济比较

A. 灌溉亩数与库量之关系 按新地坝处本河流率而言，本流域农田用水损失共计为 45%，其中包括一切不合理用水，及渠道渗漏等损失，新地坝上溯 55 公里至鼓浪峡所经悉为石底，损失甚微，故计算本库容量时，输水损失仍可按 45%估计，灌溉亩数与库量之关系绘成曲线如曲线 7a。

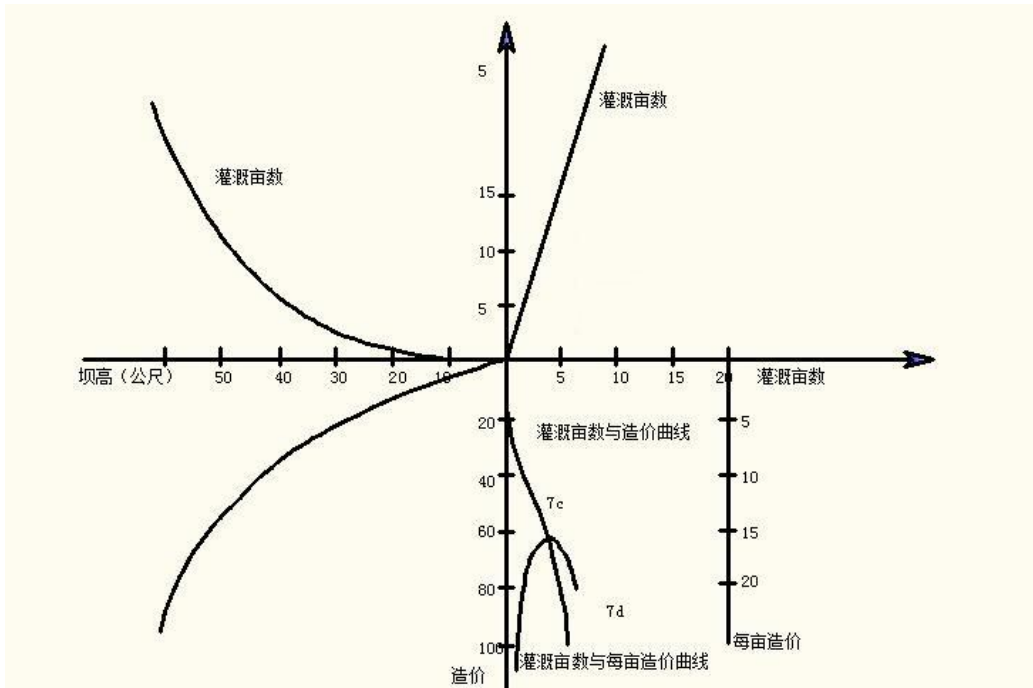
B. 坝高与库量之关系 坝高与库量关系经绘成曲线如曲线 7b。

C. 坝高与造价之关系 坝高与造价关系经绘成曲线如曲线 7c。

D. 灌溉亩数与造价之关系 灌溉亩数与造价经绘成曲线如曲线 7d。

曲线 7

<sup>①</sup> 编者按：此曲线图在多个复件中皆甚模糊，估计系油印蜡版制作中之问题，兹从略。



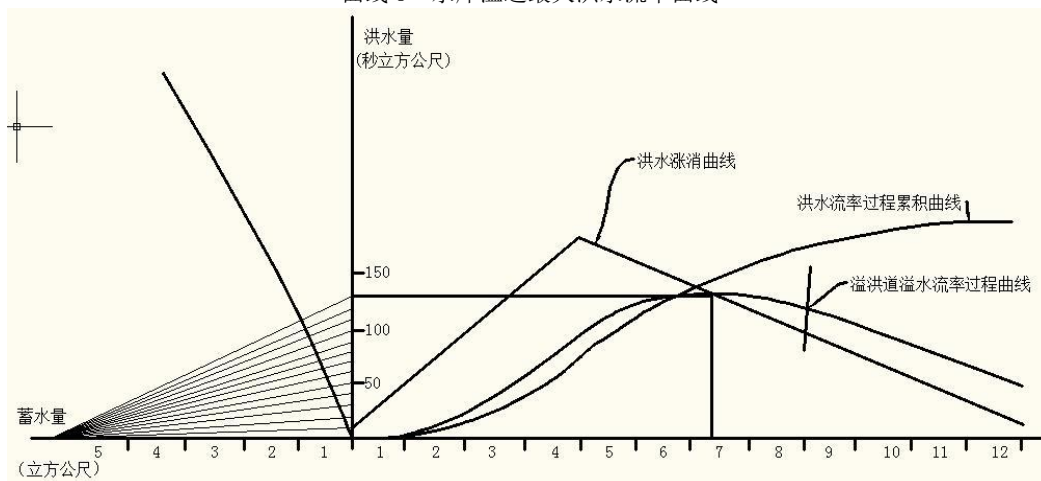
E. 经济坝高, 经济灌溉亩数及库量 自上节 (D) 曲线可决定在水库各种经济数值, 兹列表如下:

附表 5 经济坝高, 经济灌溉亩数及库容量

经济坝高	62 公尺	实际 120,000 市亩, 其中 60,00 市亩种植, 60,000 市亩间歇
经济灌溉亩数	60,000 市亩	
库量	20,000,000 立方公尺	

5. 最大溢洪流率之推算 洪水河鼓浪峡最大洪水流率已经估算为 180 秒方公尺, 兹假定洪水入库时, 库水面与溢道顶同高。并根据累计曲线法绘图计算, 求得溢道最大过水流率为 130 秒立方公尺。详见曲线 8。

曲线 8 水库溢道最大洪水流率曲线



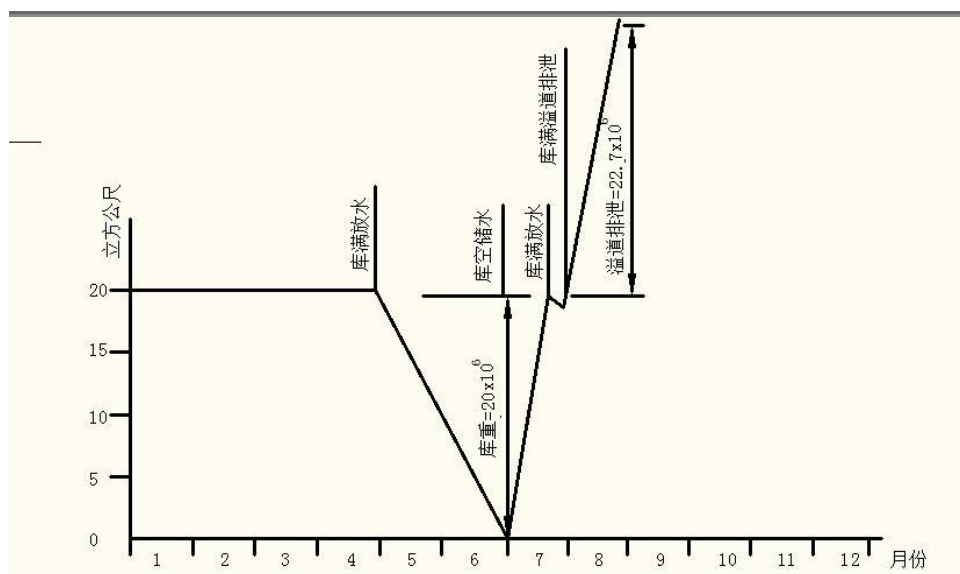
6. 工程布置 附图 VCUIII2, VCUIII3。

本计划拟于鼓浪峡筑土石拦河坝, 高 62 公尺, 坝顶高程拔海 3,642.00 公尺, 并于左岸石山内开凿给水涵洞, 洞进口高程 3,600.00 公尺, 出水高程 3,587.10 公尺。洞底坡度 1/200。洞之中段直立洞一段, 高 8 公尺。在立段装圆柱形闸门, 上方建管制塔, 溢洪道开于左侧石山坡上, 宽 50 公尺, 道顶高程 3,638.70 公尺, 上造木桥与扇形闸门以维持水库水位。

施工期间上下游临时拦水坝分筑于大坝踵趾地位, 使其将来即为大坝本身之踵趾部分。

7. 水库储放过程 本水库, 每年储放一次, 七月一日开始储水, 八月一日库满, 余水经溢道排出, 用以泡地。翌年五月一日开始放水, 六月三十日放空, 兹附水库储放过程曲线如下:

曲线 9 水库储放过程曲线



## 8. 工程设计

A. 拦河坝 拦河坝顶长 265 公尺，宽 8 公尺，最大横断面处坝高 62 公尺，迎水面侧坡 3:1，背水面 1.5:1。

拦河坝建筑材料，就地采用土石夯填，上游坝身用土料滚压，下游坝身用石渣及块石依次向坝址堆填。迎水坝面先铺压 4 公分厚石渣一层，上再铺砌黄泥浆块石厚 4 公分。背水坝面仅铺干砌块石一层，厚 4 公分。坝中心建 1:3 洋灰浆砌块石隔水墙，高 6 公尺，顶宽 1.0 公尺，底宽 3.0 公尺，共长 18 公尺。并于下游坝底适当位置埋设 2 公分直径排水瓦管，藉使浸润线降低。

B. 溢洪道 溢洪道全部为开凿之石槽，计长 235 公尺，进口处之 25 公尺纵坡水平。其余 2.10 公尺，随天然山形开成 16:1, 4:1, 2:1 及 8:1 四种坡度。进口处宽 50 公尺，成圆弧形，愈向下游宽度愈减，道顶前后 13 公尺一段，铺以 1:3:6 混凝土护面厚 4 公分。附纵向伸缩缝二道。护面下埋设纵向排水管五段，横向二段。

C. 活动闸 活动闸分闸门、闸墩、木桥及启闭机四部分，兹分述于后：

(1) 闸门 闸门为木制扇形，长 4.0 公尺，宽 1.7 公尺，半径 2.0 公尺，以钢轴支于闸墩上。启闭用钢索牵引，钢索之一端系于闸门底部，另一端系于启闭机转轮上。

(2) 闸墩 闸墩高 1.6 公尺，长 5.5 公尺，宽 1.0 公尺，间距 4.0 公尺。前段 3.5 公尺，用 1:3 洋灰浆砌料石，后段 2.0 公尺，用 1:3:6 洋灰钢筋混凝土使能承受闸门钢轴转下之总力。

(3) 木桥 木桥长 50 公尺，宽 3.0 公尺，架设于闸墩前段上下游桥面铺设轻便钢轨，为移动启闭机之用。

(4) 启闭机 采用复式齿轮启闭机共二座，置于桥面轻便轨上，该式启闭机有力 10 倍，可用人力司启闭。

D. 给水洞 为使本给水洞在施工时兼充排水之用，故除永久进水口外，并开凿临时进水口，拦河坝完工后，将其堵塞，临时进水口高出河床 8 公尺。永久进水口高出河床 20 公尺。洞长 192 公尺，计分三段，前段长 105 公尺，后段长 75 公尺，此两段洞底纵坡 1/200，洞断面积 2.87 平方公尺，底宽 1.5 公尺，高 2.0 公尺，顶部成拱形，四壁以 1:3:6 混凝土衬砂，厚 3 公分，洞底之下设有排水瓦管，俾洩山缝渗水。中段为直立洞，高 12 公尺，直径 1.92 公尺，洞壁用混凝土衬砌，壁外埋置排水瓦管。

E. 闸门及启闭机 闸门采用圆柱形，直径 2.3 公尺，高 2.5 公尺，铸钢制中空铸造时分为四节，然后装合成一圆柱形，每节成一单体，形如轮，有辐，有轴承，轴承中有丝、扣，钢制闸门拉杆扣于其中，拉杆径 2 吋，长 5 公尺。上接钢鍊长 25 公尺。闸门底与直立洞接触处有橡皮管防漏设备。闸门周围之直立洞其底、顶及四壁皆装铸铁板护面，使能承受压力及冲刷作用。开关用复式齿轮启闭机，共二套，其中一套备用，该机可省 15 倍，以人力司启闭。

F. 管制塔 管制塔位于坝下游给水洞闸门之上方。塔之下截为在山内开成之直立洞，

高 19 公尺，直径 2.35 公尺，洞壁用以 1:3:6 混凝土衬砌，厚 3 公寸。塔之上截高 13 公尺，计埋于坝身内者高 8 公尺，露天部分高 5 公尺，塔壁用 1:3 洋灰浆砌料石建造，厚 1 公尺，顶部建管制室，内设启闭机等。另建木便桥可自本塔连通土坝后坡。

#### 四、预算

本计划全部工程按二十六年物价计算共需 1,100,000 元，按三十六年十二月物价共需 1,150 亿元，兹详列各项工程费预算如表 6。

表 6 酒泉洪水河水库工程费预算表

名称		单位	数量	单价（元）		共价		备注
				26 年	36 年 12 月	26 年 （元）	36 年 12 月 （亿）	
拦河坝	滚压土料	立方公尺	220,000	1.0	100,000	220,000	220	包括挖运价
	堆填块石	立方公尺	220,000	2.4	240,000	528,000	528	包括挖运价
	上游黄泥浆砌块石护面	立方公尺	7,300	2.0	200,000	14,600	14.6	仅计砌工
	下游干砌块石护面	立方公尺	6,800	1.8	180,000	12,300	12.3	仅计砌工
溢洪道	开石方	立方公尺	15,000	1.6	160,000			包括拦河坝内不计价
	1:3:6 洋灰混凝土护砌	立方公尺	260	40	4,600,000	10,400	10.4	
活动闸	闸门	套	10	1,300	130,000,000	13,000	13.0	
	1:3 洋灰浆砌料石闸墩	立方公尺	120	50	5,000,000	6,000	6.0	有内一部为钢筋混凝土
	木桥	座	1	12,000	1,200,000,000	12,000	12.0	
	启闭机	套	2	2,500	500,000,000	5,000	10.0	
给水洞	开石方	立方公尺	1,585	2.0	2,000,000	31,700	31.7	旁洞等在内
	1:3:6 洋灰混凝土护砌	立方公尺	200	80	8,000,000	16,000	16.0	模子板等包括在内
闸门及启闭机		套	1	30,000	5,000,000,000	30,000	50.0	闸门一套，启闭机二套
管制塔		座	1	8,000	800,000,000	8,000	8.0	
排水及基础整理				10,000	1,000,000,000	15,000	15	
公路				10,000	1,000,000,000	10,000	10	
房屋				10,000	1,000,000,000	10,000	10	

其他		58,000	830,000,000	58,000	83.0	
总计工程费				1,000,000	1,050	
工具设置费				10,000	10	
工程预备费				10,000	10	
工程管理费				80,000	80	
总计				1,100,000	1,150	

### 五、增益

本计划实施后，计可增垦生熟地 120,000 市亩，拟每年种植 60,000 市亩，间歇 60,000 市亩，每亩年产小麦 2.0 市石，60,000 市亩，共产 120,000 市石，扣除农作成本 50%，年纯益为 60,000 市石，按二十六年物价每市石价 4.8 元计年增益 288,000 元，按三十六年十二月物价每市石 760,000 元计，年增益 456 亿元。

### 六、结论

1. 经济价值 按二十六年物价计算，本计划全部工程费需 1,100,000 元，而实际年增益为 288,000 元，占全部工程费 26.2%，按三十六年十二月物价计算工程费需 1,150 亿元，而实际年增益 456 亿元，占全部工程费 39.6%，工程经济价值尚可成立。兹按二十六年物价情形，综合本工程经济上主要各点如下：

全部灌溉面积	生荒 100,000 市亩
	熟荒 20,000 市亩
工程实施后年增产小麦	120,000 市石
工程实施后年实际增益	F=288,000 元
全部工程费	C=1,100,000 元
工程常年维持费	O=10,000 元
工程平均寿命	n=50 年
工程永久投资 $I = \frac{P}{P_r}$ 年利率 r=8%	P=1,417,000 元
折合常年工程费	P <sub>r</sub> =113,400 元
投资利益指数 $I = \frac{F}{P_r}$	I=25.4 倍
投资年利 $R = \frac{F}{P}$	R=20.4%

2. 还款办法 按二十六年贷款办法年利率 8%及期限二十年计算，本工程每年还款 137,000 元  $[\frac{C_r(1+r)^{20}}{(1+r)^{20}-1}]$  占，年增益 48%，农民力量可勉强负担。

3. 施工程序 本工程限于交通、器材设备及工人等困难，拟于二年内完成，兹将预计施工进度列表如下：

表 7 酒泉洪水河鼓浪峡水库工程施工程序表

项度 \ 预计进度	第一年				第二年			
	1~3	4~6	7~9	10~12	1~3	4~6	7~9	10~12
	累积完成百分数							
成立工程处	100							
器材设置	20	50	100					
工人招集	30	80	100					
道路		50	100					
房屋	100							
溢洪道	10	40	70	100				
给水洞		20	60	100				
活动闸					10	50	100	
排水及基础整理			10	50	80	100		

拦河坝				30	50	70	80	100
闸门及启闭机			10	40	80	100		
管制塔			10	40	80	100		
结束工程处							50	100

VCUIII-1 酒泉洪水河鼓浪峡水库工程地形图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉洪水河鼓浪峡水库工程地形图							
测量	姚镇林			审定		刘恩荣	
绘图	马永福			队长		刘恩荣	
校核	张卓			总队长		黄万里	
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	1:10000	图号	VCUIII-1

VCUIII-2 酒泉洪水河鼓浪峡水库工程拦河坝设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉洪水河鼓浪峡水库工程拦河坝设计图							
绘图	刘正皋			审定		杨子英	
设计	雒鸣岳			队长		刘恩荣	
校核	雒鸣岳			总队长		黄万里	
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	如图	图号	VCUIII-2

VCUIII-3 酒泉洪水河鼓浪峡水库工程溢洪道及给水洞设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉洪水河鼓浪峡水库工程溢洪道及给水洞设计图							
绘图	刘正皋			审定		杨子英	
设计	雒鸣岳			队长		刘恩荣	
校核	雒鸣岳			总队长		黄万里	
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	如图	图号	VCUIII-3



第六节 酒泉新城坝旧渠整理工程计划书

一、总述

新城坝为讨赖河灌溉区之第三渠，滨河北岸，东南距酒泉县城约 20 公里，渠长 25 公里，大部穿行于戈壁滩中，引水量 0.8 至 5.7 秒公方，灌溉新城堡等耕地 8,000 市亩，水量尚敷用。

渠经安远沟一带，渠身为砂砾堆填，每逢渠水增高辄被冲决，附近无良土抢堵，停水修后，须时一月，工 700，每年因此减少下游耕地收成达每市亩 3 至 4 市斗。

整理方法应将安远沟一段渠线西移至老官坝以西，该处地势较高，挖渠于戈壁滩中可臻稳固。计改渠线 3.5 公里开土方 37,112.5 公方，加修木桥两座，渡老官坝渠水木渡槽一座，照民国 26 年物价估算共需国币 16,000 元。

工程完成后每年可获纯益 12,670 元，经济价值可以成立。如贷款年利率 8% 期限五年，本工程应每年还款 4,000 元，计占增益 31.6%，农民力能负担。

本工程之实施不与上下游其他计划中工程之利害相冲突，且经济价值殊大，应列为同流域内第一期工程。

二、资料

1.形势 新城坝位于酒泉西北，滨讨赖河北岸，内距长城约 20 公里。讨赖河于北龙王庙出峡后，行冲积锥体中，新城坝渠口即于此处引水。全渠共长 25 公里，自渠口下 8 公里开始灌溉安远沟一带耕地约 1,000 市亩，10 公里处穿越甘新公路，20 公里始达新城，灌地约 7,000 市亩，共计灌溉面积 8,000 市亩。附图 VDV2I-1 新城坝安远沟地形图。

新城坝地势自西南向东北倾斜，渠线因势而下，平均坡度经实测约 140 分之一。（附图 VDV2I-2 新城坝渠道纵横断面图）

新城坝沿渠全部灌溉区属酒泉县嘉峪乡，安远沟居民约 20 户，新城约 100 户。交通藉大车及骡马，尚称便利。

2.地质 新城坝沿渠一带为冲积平原，除耕地外大部为戈壁滩，于安远沟闫家庄以西有湿地百余亩，耕地多沙，土厚仅 8 公寸，其下即为卵石层。

3.水文 新城坝一带气候干燥，全年雨量仅 80 公厘，大部集中于八月，年蒸发量达 1,700 公厘。全年温度最低-8.5℃，最高 22.4℃，霜期 9 月 1 日至次年 4 月 27 日，计达 215 天，故农作期间仅 150 天，讨赖河全年流率自 11.3 秒公方至 720 秒公方不等，灌溉图尔坝等七八渠共约 92,000 亩，新城坝灌溉时引水约 0.8 秒公方，而渠道可容输水流率达 5.7 秒公方。沿渠水量损失 60 至 70%。

4.农作概况 新城坝农作物分夏禾及秋禾两种，而年仅一熟，每年立夏开始用水，夏禾浇七次，秋禾浇六次，规定每十五日轮浇一次，每次需水深度 0.08 公尺，计每市亩需水 0.000041 秒公方，或每秒公方灌地 24,400 市亩。估计沿渠渗水达进水流率之 65%，故每秒公方引水流率现只灌地 8,540 市亩。现有耕地 8,000 市亩，共需引水流率 0.94 秒公方。

农作物夏禾以小麦为主，青稞豆类为次，秋禾以糜谷为主，胡麻为次。农作产量如附表一，（新城坝农作物产量表）农作时期如附表二。（新城坝农作时期表）农作成本包括种子、肥料、水费及人工等，每市亩约需折合小麦一市石之市价。

表一 新城坝农作物产量表

作物		每市亩产量（市石）	耕地占全区百分比
夏禾	小麦	1.25—2.0	25%
	青稞	1.5—2.2	10%
	豆类	1.2—1.8	5%
秋禾	糜子	1.5—2.5	30%
	谷子	1.25—2.0	20%
	胡麻	1.25—1.8	10%

表二 新城坝农作时期表

月	日	节候	农作
---	---	----	----

4	5	清明	耘麦始
4	21	谷雨	耘谷始
5	6	立夏	耘麦毕，麦用水始，浇 7 次，每次 15 公分
5	22	小满	糜子播耘始
6	22	夏至	谷用水始，浇 6 次，每次 15 公分
7	2	夏至后十日	糜用水
7	28	立秋前十日	小麦用水毕，割麦始
8	18	立秋后十日	割麦毕。泡地始，一次灌足，水深 434 公分
9	8	白露	割糜始
9	16	白露后八日	割糜毕
10	9	寒露	割谷毕
11	8	立冬	泡地毕

5.渠道概况 讨赖河水灌溉图迹坝等八渠，各渠分水按田粮多寡分配，以决定各进水口之宽度。河于枯水时流率约 11.3 秒公方，新城坝依次为第三渠，分水 0.8 秒公方，灌溉全部耕地，稍嫌不足，惟每年夏至以后河水渐涨，引水量随增，可付全渠灌溉之需。夏禾自立夏开始用水，秋禾自夏至开始用水，本区秋禾多于夏禾，约六与四之比，故全年引水量不感缺乏。

新城坝进口段以截水堤伸入河中引水，堤长 200 公尺，高约 1 公尺，以大卵石堆砌。其下 1 公里为明渠，穿过砾石河滩，后经 2.5 公里之戈壁滩全属挖方而达安远沟南首。渠过安远沟一段地势较低，渠身以 1 至 5 公分砾石加沙填筑，每年七月渠水大增，东岸长被冲溃，泛滥安远沟一带耕地，而下游新城一带因此断水，减少收成每亩达 0.3 至 0.4 市石，修复需时一月，工 700，过甘新公路以下渠身稳固，惟水量渗漏较大。

新城坝渠道岁修分干坝与水坝两种：干坝岁修于清明开始，由民选水利管理员一人征集工料，修理引水口及渠堤至立夏日停止，规定每年征工 320 名，摊派芨芨草 250 市斤，胡麻楷 900 市斤。水坝岁修乃每年临时抢修，遇引水口或渠道被洪水冲毁，则全渠民夫齐集抢堵，所需工料年无定额，由管理员按灌溉地亩多寡平均负担，每年修理工费。按照二十六年物价计算，此数约为 340 元，其中干坝水坝各占半数。

6.工料单价调查 二十六年及三十六年十二月新城坝工料单价调查，如附表三。

表三 新城坝二十六年及三十六年十二月工料单价调查表

名称	单位	二十六年单价	三十六年十二月单价
浆砌卵石	立公方	2.49	249,000
圆木	立公方	65.00	6,500,000
方木	立公方	120.00	12,000,000
挖沙石子	立公方	0.31	31,000
白灰	百公斤	1.60	320,000
大车运	公吨 / 公里	0.42	50,000
驮运	公吨 / 公里	0.60	72,000
小麦	市石	5.00	800,000
麦草	公吨	22.00	2,500,000
小工	工	0.35	35,000
木工	工	0.80	80,000
铁工	工	0.80	80,000
铁料	公斤	0.45	85,250
石料	工	0.95	95,000

### 三、计划

1.现有工程缺点 新城坝工程现有工程缺点凡三：（一）进口藉堆砌卵石之截水堤引水，每遇河涨则被冲毁。（二）渠道穿行戈壁滩中达 20 公里，渗漏过巨。（三）渠经安远沟一带，堤身以砂砾填筑，几每年溃决，既耗岁修工费，且贻误灌溉，影响收成。

2.整理方法 新城坝引水口每年虽被冲毁，但不影响进水量，如修固定渠口，须得其他七渠之同意，且工程费较大殊不值得，仍以每年修理一次为宜。

渠道穿行戈壁中，渗漏过巨，如加衬砌，自可防止，但目前现有耕地用水尚裕，而下游乏可扩充之荒地，即有多余水量亦不能利用。且渠水渗入地下，潜流至花城湖涌出地面，另有计划截引此水灌溉边湾一带生荒，故渠道实无衬砌之必要。

安远沟附近乏良土以培修该段渠堤，本计划拟将渠线西移至老官坝以西，该处地势较高，由是填方改为挖方，渠身可以稳固，计改渠线长 35 公里，土方 37.1125 公方，加修木渡槽一座，渡老官坝渠水，木桥二座，跨度各为 3.8 公尺，以利交通。（参考图 VDV2 I -2 酒泉新城坝纵横断面图，附图 VDV2 I -3 酒泉新城坝旧渠整理工程老官坝渡槽设计图）

#### 四、估算

新城坝旧渠整理工程费估算如附表四。

表四 新城坝旧渠整理工程估算表

工程名称	材料种类	单位	数量	单价		总价	
				26 年	36 年 12 月	26 年	36 年 12 月
渡槽	挖基土	公方	20.00	0.50	50,000	10.00	1,000,000
	1:3 白灰砂浆砌卵石	公方	15.00	4.10	569,000	61.50	8,535,000
	5 公分厚木板	公方	1.23	150.00	15,000,000	184.50	18,450,000
	方木	公方	0.68	120.00	12,000,000	81.60	8,160,000
	圆木	公方	0.70	65.00	6,500,000	45.50	4,550,000
	铁钉	公斤	15.60	0.45	85,250	7.02	1,329,900
	蚂蝗钉	公斤	4.60	0.45	85,250	2.07	392,150
	小计					392.19	42,417,050
木车桥	座	2		260.00	27,800,000	520.00	55,600,000
渠道土方	公方	37,122.50		0.35	35,000	12,989.38	1,298,938,000
合计						13,901.57	1,396,955,050
管理费						2,098.43	203,044,950
总计						16,000.00	1,600,000,000

#### 五、增益

本计划工程实施后估算每年增益如下：

新城耕地 7,000 市亩，每亩作物增产折合小麦 0.3 市石×5.00 元	10,500 元
安远沟耕地 1,000 市亩，每亩作物增产折合小麦 0.4 市石×5.00 元	2,000 元
减省岁修费	170 元
共计	12,670 元

#### 六、结论

1. 经济价值 综合本工程经济上主要各点如下：一切按照二十六年物价计算

全部灌溉面积（本工程并不增加灌溉地亩）	8,000 市亩
工程实施后每年增产小麦	2,500 市石
工程实施后每年增益（包括增产麦价及减省岁修费）	F=12,670 元
全部工程费	C=16,000 元
工程常年维持费（包括渡槽及木桥修理，旧渠原需岁修费 170 元不计）	O=200 元
工程平均寿命	n=10 年

$$\text{工程永久投资 } P = C + \frac{O}{r} + \frac{C}{(1+r)^n - 1}, \text{ 年利率 } r \text{ 实为 } 8\% \quad P = 32,300 \text{ 元}$$

$$\text{折合常年工程费} \quad P_r = 2,680 \text{ 元}$$

$$\text{投资利益指数 } I = \frac{F}{P_r} \quad I = 4.73 \text{ 倍}$$

$$\text{投资年利 } R = \frac{F}{P} \quad R = 0.39\%$$

本工程经济价值可以成立

2. 还款办法 按民国二十六年普通贷款年利率 8%，期限五年计算，本工程每年应还

款 4,000 元  $\left( \frac{C_r(1+r)^5}{(1+r)^5 - 1} \right)$ ，此数占年增益之 31.6%，农民力能负担。

3. 施工程序 本工程之实施, 不与上下游其他计划中工程之利害相冲突, 且经济价值甚大, 故应列为同流域内第一期工程。

本工程实施时老渠仍可输水, 不稍影响灌溉, 农期施工程序如附表五

表五 施工程序表

工程名称	说明	4	5	6	7	8	9	10	11
渠道	每日小工 50 名	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	进度	13%	26%	39%	52%	65%	78%	91%	100%
车桥		备料	备料	木工 38 石工 4 小工 40	备料	木工 36 石工 4 小工 40			
	进度			50% (1座)		100%			
渡槽		备料	备料	备料	备料	备料	备料	木工 72 石工 2 小工 60	
	进度							100%	

VDV 2 I -1 酒泉新城坝安远沟地形图 (略)

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉新城坝安远沟地形图							
测量	第五分队				审定	刘恩荣	
绘图	张慈				队长	刘恩荣	
校核	张卓				总队长	黄万里	
日期	36.11.	尺度	公尺	比例	1:10000	图号	VDV 2 I -1

VDV 2 I -2 酒泉新城坝渠道纵横断面图 (略)

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉新城坝渠道纵横断面图							
绘图	陆鸣曙				审定	刘恩荣	
设计	姚树钧				队长	刘恩荣	
校核	张军达				总队长	黄万里	
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	如图	图号	VDV 2 I -2

VDV 2 I -3 酒泉新城坝旧渠整理工程老官坝渡槽设计图 (略)

水利部甘肃河西水利工程总队							
---------------	--	--	--	--	--	--	--

酒泉新城坝旧渠整理工程老官坝渡槽设计图							
绘图	刘文华			审定	刘恩荣		
设计	刘恩荣			队长	刘恩荣		
校核	邱功学			总队长	黄万里		
日期	36.12.	尺度	公分	比例	如图	图号	VDV 2 I -3

# 第七节 酒泉新地坝旧渠整理工程计划书

## 一、总述

新地坝为洪水河出祁连山峡后之第一灌溉渠道，位于河之西岸，北距酒泉县城约 20 公里，干渠长约 10 公里，沿崖开凿，本为明渠，半为隧洞。灌区面积约 15 平方公里，内有耕地 7000 市亩，渠道有效流率 0.364 秒公方，常感水量不敷，年有荒歉。

新地坝进水口拦水坝极不稳定，常遭洪水冲毁，隧洞面积过小，控制流率，洞下崖层多为粗松砂砾，岩脚被水冲刷时有崩塌，明渠经过山涧，渡槽常为山洪冲毁，耕地收成每市亩平均约 1.25 市石

整理之方应在渠口建永久式之拦水坝，固定引水流率，增大隧洞过水面积，洞顶不稳土层，复加托木支撑，岩脚疏松部分，将渠线内移；加建木渡槽，以洩山洪，本工程实施后水量增加，除敷原有耕地灌溉之需外，尚可增辟新垦地 5000 市亩，照民国 26 年物价估算，全部工程费为 30,000 元。

工程实施后，每年可获纯益 55,000 元，经济价值足可成立，按贷款年利率 8%，期限五年，每年摊还本利 7500 元，约合农产增益 14%，利益至巨。

## 二、资料

1.形势 洪水河出山峡，坡度锐减，两岸峭壁耸峙，新地坝为出峡后第一灌溉渠道，位于河之西岸，北距酒泉城约 20 公里，干渠长约 10 公里，沿崖开凿，半为隧洞，半为明渠，支渠四道，自南向北流，循序平行，面积约 15 平方公里，内有耕地 7000 市亩。自渠口下 5 公里开始灌溉，全区居民约 100 户，交通藉大车及骡马，尚称便利。（附图 VCV1 I -1 酒泉新地坝渠口形势图）

2.地质 新地坝一带土质，全为冲积砂壤土，厚约一公尺，其下为砾石，砂壤质疏松，水流经过，渗漏甚大，复不耐冲刷。

3.水文 酒泉附近气候干燥，全年雨量约 80 公厘，而全年蒸发量达 1,700 公厘，洪水河自十一月至翌年四月，河水结冻山中，无水下洩，五月开始流水，八月间山内阴雨，有洪水下注，洪水流率可达 500 秒公方，新地坝引水量 1.9 秒公方，实际有效流率 0.36 秒公方。灌田 7000 市亩，全年最高温度 22.4℃，最低-8.5℃，霜降每年 9 月 1 日至次年 4 月 27 日，农作时间仅 150 天。

4.历史 西坝庄、新地村、龙王庙有乾隆三十二年六月铸铁钟记：“郡城西南有西坝庄，地开自雍正十年七月至十三年完工，引水灌溉，户食其利，名永宁洞”又“肃西有西坝庄者，从左之荒陬也，自汉唐以来，疏濬既多，未有谋及兹土者，惟其地高水深，艰于疏通，自雍正十年，有本方绅衿，监生宋呈瑞、崔毓珍，庠生刘宪汤、刘文瑞，生产斯土，同爰咨度，窥探旧趾，不忍曠其土遗其利，于是合意筹咨，众等公举四人，委为工头，探择水道，源出红水西岸，遂鳩合夫头，郑慎统、冯士林，起工穿凿，始开垦以尽其利，不憚劳苦，心兴工开，竭力经营，由是一坝分流四沟，治水六十分，受水众户，捐资奉粮，无丝毫改退，数年之久，而工程乃告竣，灌地百余顷……”

5.农作概况 新地坝农作物分夏禾、秋禾两种，年可一熟。每年立夏开始用水，夏禾灌水七次，秋禾灌水六次，作物生长期中，每十五日轮灌一次，每次需水深度 0.08 公尺，每亩需水 0.000041 秒公方，即每秒公方可灌地 24,400 市亩。估计沿渠渗水达进水流率之 46%，每万亩需水 0.76 秒公方，现有耕地 7000 市亩，共需引水流率 0.532 秒公方。因此常感水量不足，年有荒歉。

农作物夏禾以小麦为主，青稞豆类为次，秋禾以糜谷为主，胡麻次之。各种产量如附表一（新地坝农作物产量表）农作时期如附表二。（新地坝农作时期表）农作成本包括种子、肥料、水费及人工等，每市亩约需小麦一市石。

表一 新地坝农作产量表

农作	农产种类	单位	农产品（市石）		副产品（市斤）	
			平年	丰年	平年	丰年

夏 禾	小麦	每市亩	1.0	2.0	200	280
	青稞	每市亩	1.0	2.2	120	240
	豆类	每市亩	1.0	2.9	100	180
秋 禾	糜子	每市亩	1.0	2.2	120	240
	谷子	每市亩	1.0	2.0	100	200
	洋芋	每市亩	5.0	11.4	100	220
	胡麻	每市亩	0.4	1.1	40	110

表二 新地坝农作时期表

月	日	节候	农作
3	21	春分	麦播开始
	21	谷雨	种麦毕，种谷始
5	6	立夏	麦用水始
6	6	芒种	种谷毕
6	22	夏至	麦用水毕
7	7	小暑	糜谷用水始
7	25	大暑	割麦始
8	8	立秋	割麦毕
	25	处暑	糜谷用水毕，割麦始
9	8	白露	麦泡地始，糜谷泡地始
9	24	秋分	麦泡地毕
10	9	寒露	割谷毕
	24	霜降	
11	8	立冬	糜谷泡地毕

6.渠道概况 自进水口至分水闸，计有隧洞十二段，共长 500 公尺，大致为半圆形，各段高宽不一。明渠 500 公尺，宽 1.6 公尺，深 0.6 公尺，全渠按 72 分水分配，分四沟，每沟 18 分，每分水灌四小时，上游每小时灌七亩，下游灌五亩，周而复始。每年清明放头水，惊蛰起岁修，近年患水量不足，致产量低微，弊在（一）进水口横斜河中，拦水堤用乱石堆砌，常遭洪水冲毁，极不稳固。（二）大部隧洞容积过小，控制流率。（三）隧洞经过砂砾层，时有塌落，阻碍水流。（四）部分渠线，逼近岩壁，岩壁下被水冲刷崩塌，渠线中断。（五）渠线跨过小涧，渡槽不坚，山洪一至，即遭冲毁。

全坝设水利一人，工头二人，由众公选，任期一年，专司整修、征料、派工事宜，每年整理分干坝工、水坝工两种，干坝工即岁修工，每轮灌水一个时辰者，出工四个，芟芟草 120 斤，无草者另以六工代之，水坝工为临时抢修工，数不定，视冲毁情形，按灌水地亩匀摊工料。

7.工料单价调查 二十六年及三十六年十二月新地坝工料单价，详如附表三。

表三 工料单价表

名称	单位	二十六年单价	三十六年十二月单价
圆木	立公方	65	6,500,000
方木	立公方	120	12,000,000
白灰	百公斤	1.6	320,000
大车运	公吨 / 公里	0.42	50,000
驮运	公吨 / 公里	0.60	72,000
小麦	市石	5.00	800,000
小工	工	0.35	35,000
木工	工	0.80	80,000
铁工	工	0.80	80,000
石工	工	0.95	95,000
铁钉	市斤	0.225	42,625

### 三、计划

1.需水流率估计 新地坝原有耕地 7000 市亩，按输水损失 46%估计，需水流率为 0.532 秒公方。

2.整理方法 本渠进水口拦水堤，极不稳固，常遭洪水冲毁，计划用木笼填石作分水嘴，堤身長 120 公尺，用卵石浆砌，于引渠口添建木椿编柳条隔墙一道，以防洪水掏挖渠身。进口下复添建简单洩水闸一座，以调节进水量。

上齐岩 250 公尺长一段隧洞，断面过小，比降不一，计划改为马蹄形式断面，圆半径 0.85 公尺，断面积 2.36 平方公尺，水深 0.8 公尺，比降 1 / 300，当可输 0.92 秒公方之流率。下齐岩一段长 250 公尺，隧洞穿行松砾石层，砾石浸水塌落阻碍水流，计划用半圆木拱架支撑。上铺 2 公分厚木板，防止塌方，渠底以浆砌卵石衬砌，减少渗漏。（详隧洞木架支撑设计图）

自进水口至螺旋沟 500 公尺一段隧洞，临岩开凿，洪水冲刷岩脚不稳，计划将渠线内移，使远距岩边。每间隔 50 公尺开直径 2.0 公尺工作井一口，以便清除废土。自螺旋沟至上齐岩 800 公尺一段明渠，傍岩以卵石干砌，常为洪水冲毁，亦拟向西改线，改成渠底宽 1.2 公尺及 1:3 边坡之梯形断面。（参看附图 VCV1 I-2）

明渠横跨溪涧八处，原有渡槽不坚，常至影响过水。计划改建木质山洪渡槽。（图 VCV<sub>1</sub> I-3）（参看附图 VCV<sub>1</sub> I-2）

### 四、估算

新地坝旧渠整理工程费估算如附表四：

表四 新地坝旧渠整理工程费估算表

工程名称	材料类别	单位	数量	工程费			
				26 年单价 (元)	26 年工价 (元)	36 年 12 月单价 (元)	36 年 12 月工价 (元)
引水渠工程	15 ϕ 圆木	公方	1.48	90.0	133.20	9,000,000	13,320,000
	12 ϕ 圆木	公方	0.40	65.0	26.00	6,500,000	2,600,000
	10 ϕ 圆木	公方	0.97	65.0	63.05	6,500,000	6,305,000
	7 ϕ 圆木	公方	0.46	65.0	29.90	6,500,000	2,990,000
	1/2 × 10 ϕ 剖木	公方	0.81	65.0	52.65	6,500,000	5,265,000
	5 × 25 × 150 闸板	公方	0.19	120.0	22.80	12,000,000	2,280,000
	1:3 白灰浆卵石	公方	108.97	2.49	271.33	249,000	27,133,530
	干砌卵石	公方	226.93	2.39	542.36	239,000	54,236,270
	1 ϕ 红柳	市斤	50.0	0.011	0.55	1,100	55,000
	1 ϕ × 10 铁钉	市斤	700.0	0.45	315.00	85,250	59,675,000
	白灰	公斤	3487.04	0.016	55.793	1,600	5,579,264
山洪渡槽（八座）隧洞支撑（二〇公尺）	15 ϕ 圆木	公方	22.60	90.0	2034.00	9,000,000	203,400,000
	10 ϕ 圆木	公方	1.63	65.0	105.95	6,500,000	10,595,000
	8 ϕ 圆木	公方	1.18	65.0	76.70	6,500,000	7,670,000
	3 × 25 方料	公方	8.16	120.0	979.20	12,000,000	97,920,000
	2 × 25 方料	公方	3.28	120.0	393.60	12,000,000	39,360,000
	1 ϕ 红柳	市斤	65	0.011	0.72	1,100	71,500
	1 ϕ × 10 铁钉	市斤	20	0.45	9.00	85,250	1,705,000
	干砌卵石	公方	112.0	2.39	267.68	239,000	26,768,000
	15 ϕ 圆木	公方	14.49	90.00	1,304.10	9,000,000	130,410,000



	12 $\phi$ 圆木	公方	13.15	65.00	854.75	6,500,000	85,475,000
	6 $\phi$ 圆木	公方	0.96	65.0	62.40	6,500,000	6,240,000
	1/2 $\times$ 5 $\phi$ 剖木	公方	2.44	65.0	158.60	6,500,000	15,860,000
	2 $\times$ 25木板	公方	15.0	120.0	1,800.00	12,000,000	180,000,000
	1 $\phi$ $\times$ 10铁钉	市斤	300.0	0.45	135.00	85,250	25,575,000
	1:3白灰浆卵石	公方	360.0	2.49	896.40	249,000	89,640,000
	白灰	公斤	115,000	0.016	1,840.00	1,600	184,000,000
	2 $\times$ 25石墩	公方	12.50	3.55	44.38	355,000	4,437,500
隧洞加断面500公尺	挖坚石方	公方	372.50	6.296	2,345.26	629,600	234,526,000
隧洞改线500公尺	挖坚石方	公方	1135.0	6.296	7,145.95	629,600	714,596,000
直井	挖坚石方	公方	94.26	1.49	140.45	149,000	14,044,740
明渠改线800公尺	挖松石方	公方	6,500.0	0.693	4,504.50	69,300	450,450,000
监理费					2,886.58		297,817,196
共计					30,000.00		3,000,000,000

#### 五、增益

本计划工程实施后，估计每年增益如下：

新地坝原耕地 7000 市亩，每亩作物增产小麦 0.85 市石 $\times$ 5.00=29,750 元

增加耕地 5,000 市亩，每亩作物增产折合小麦 1.0 市石 $\times$ 5.00=25,000 元

每年减省修理费 250 元

共计 55,000 元

#### 六、结论

1.经济价值 综合本计划工程，经济上主要各点如下：

（一切按照二十六年物价计算）

全部灌溉面积 12,000 市亩

工程实施后每年增产小麦 10,950 市石

工程实施后每年增益（包括增产麦价及减省岁修费） F=55,000 元

全部工程费 C=30,000 元

工程常年维持费（包括渡槽及进水口等修理费，旧渠原岁修费不计） O=300 元

工程平均寿命 n=10 年

工程永久投资  $P=C+\frac{O}{r}+\frac{C}{(1+r)^n-1}$ ，年利率 r 定为 8 % P=59,612 元

折合常年工程费  $P_r=4,769$  元

投资利益指数  $I=\frac{F}{P_r}$  I=11.53 倍

$$\text{投资年利 } R = \frac{F}{P}$$

R=92%

本工程经济价值可以成立。

2.还款办法 按民国 26 年普通贷款年利率 8%，期限五年计算，本工程每年应还款 7,500

元  $\left( \frac{C_r(1+r)^5}{(1+r)^5 - 1} \right)$ ，此数占年增益之 1.4%，农民力负担。

3.施工程序 本工程实施时，旧渠仍可输水，不稍影响灌溉农期及上下游其他计划中工程，且利益甚厚，故应列为同流域内第一期工程。施工程序如附表五。

表五 新地坝整理工程施工程序表

工程名称 月 日 称	八月	九月	十月	十一月	十二月
	每日所需 工人	每日所需 工人	每日所需 工人	每日所需 工人	每日所需 工人
引水渠工程		备料	木工 4 名 石工 6 名	石工 3 名	
			小工 20 名	小工 18 名	
山洪渡槽		备料	木工 10 名 石工 2 名	木工 15 名 石工 1 名	
			小工 5 名	小工 7 名	
隧洞支架	备 料		木工 10 名 石工 6 名 小工 20 名	木工 22 名 石工 7 名 小工 20 名	
隧洞加大断面		小工 30 名	小工 30 名	小工 15 名	
		石工 10 名	石工 10 名	石工 5 名	
隧洞改线段	小工 60 名	小工 60 名	小工 60 名	小工 50 名	
	石工 10 名	石工 10 名	石工 10 名	石工 8 名	
明渠改线段	小工 40 名	小工 40 名	小工 100 名	小工 100 名	小工 50 名

VCV1 I -1 酒泉新地坝渠口形势图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉新地坝渠口形势图							
测量	第五分队			审定	刘恩荣		
绘图	朱文彪			队长	刘恩荣		
校核	姚树钧			总队长	黄万里		
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	1:10000	图号	VCV1 I -1

VCV1 I -2 酒泉新地坝进水口暨山洪渡槽及隧洞改善工程设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉新地坝进水口暨山洪渡槽及隧洞改善工程设计图							
绘图	刘文华			审定	刘恩荣		
设计	张卓			队长	刘恩荣		
校核	姚树钧			总队长	黄万里		
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	如图	图号	VCV1 I -2

第八节 茹公渠旧渠整理工程计划书

一、总述

酒泉茹公渠位于临水河之东岸，西距酒泉县城约二十五公里，引临水河水灌溉滨河一带耕地 5,550 市亩。灌区地势南高北低，坡度 1:500。临水河终年不涸，枯水流率为 2.0 秒公方，洪水流率最大 150 秒公方。

茹公渠全长十七公里，渠道无节制设备，洪水时进水量无限制，致使东岸陡壁被冲塌落。西岸渠堤随而漫决。

西岸渠堤 800 公尺，用草木砂石培于河滩中，常被洪水冲毁，整理方法拟在渠口修木笼节制闸一座，以调节进水量。修木笼填石，挑洪丁坝 80 公尺用以排溜，使大溜改流河床中部，另于丁坝尾端挑挖新河槽 550 公尺以宣泄洪水，藉束水攻沙之理，收裁弯取直之效，河床既改道，渠堤可免溃决之患，全部工程费照民国二十六年物价估算，共需国币 16,200 元。

工程完成后，每年可获纯益 21,325 元，经济价值自可成立，如贷款年利率为 8%，期限五年，本工程应每年还款 4,060 元，计估增益 5.3%，农民力能负担。

本工程实施不与中下游其他计划中工程之利害冲突，且经济价值甚大，应列为同流域内第一期工程。

二、资料

1.形势 茹公渠位于临水河东岸，西南距酒泉县城 25 公里，渠口在临水堡之西，依势向北引水，5 公里越肃建公路，6.5 公里穿过长城，17 公里而达渠尾。灌溉区为滨河之狭长地带，居临水堡与鸳鸯池之间，东西宽一公里，南北长 10 公里，其中有耕地 5,150 市亩，荒地 400 市亩，余均为沙滩，地势自南向北倾斜，海拔高程自 1,350 降至 1,310 公尺，平均坡度 1:500。（附图 VEVI-1 茹公渠灌溉区图）

肃建公路纵贯灌溉区，西通酒泉与甘新公路衔接，北经金塔鼎新可达宁夏省之额济纳，前甘新公路横川临水堡，现沦为大车路，东通高台，交通甚便利。

临水河源居临水堡以南 12 公里之草滩中，衔接洪水河之尾闾，洪水河渗漏之水量潜流至此涌出地面，汇集成河向北流，在临水堡附近纳洪水、讨赖、清水三河，北穿佳山，流经金塔后，折向东流，至鼎新注入黑河，流长 130 公里。

2.地质 茹公渠灌溉区为滨河之冲积层，土地与沙滩平面相间，土层厚 1 公尺许，其下为砂砾层，土质肥美，略含碱性，适宜耕种。

3.水文 茹公渠灌溉区气候干燥，平均全年降雨量为 80 公厘，大部集中于八月间，而平均全年蒸发量达 1,700 公厘，霜期每年自九月开始至翌年五月为止，农作时期受限制于 150 日以内。

临水河为泉水河，终年不枯，河源流率变化甚微，冬春稍弱，夏秋转旺，平均约 2.0 秒公方，七八月间洪水河汎涨，有洪水泄入，流率可达 150 秒公方，流急时短，河岸渠堤即被冲毁，为患剧烈。

4.农作概况 茹公渠农作物分夏禾、秋禾两种，夏禾以小麦为主，青稞、豆类为副，秋禾以糜谷为主，胡麻为副，生长时期受限制于 150 日之无霜期内，故年仅一熟，农作时期附表如下：（附表一、茹公渠农作时期表）

表一 茹公渠农作时期表

月	日	节侯	农作
3	6	惊蛰	种麦始
5	6	立夏	除草，麦用水始，浇四次，每次 12 公分
5	22	小满	麦用水
6	6	芒种	耘谷始
6	22	夏至	耘谷毕
7	7	小暑	谷用水始，浇四次，每次 18 公分
7	25	大暑	麦用水毕
8	8	立秋	割麦始
9	8	白露	割麦毕，割谷始，谷用水毕，泡地始，一次灌足水深 43.4 公分

9	24	秋分	割谷毕
11	8	立冬	泡地毕

茹公渠农作物每市亩每年产量如附表（附表二，茹公渠农作物产量表）

表二、茹公渠农作物产量表

作物		每市亩产量（市石）	耕地占全区百分比
夏禾	小麦	1.40~2.20	25%
	青稞	1.20~2.0	10%
	豆类	1.20~1.80	5%
秋禾	糜子	1.4~2.50	30%
	谷子	1.25~2.00	20%
	胡麻	1.25~1.80	10%

农作成本包括种子、肥料、水费及人工等，每市亩约需折合小麦一市石之市价。

5.渠道概况 茹公渠修于逊清光绪年间，因肃州道台茹公致力修成而得名，引水口滨临水河东岸，挑挖明渠 800 公尺于河滩中，河渠并行，中隔砂土堤，每年河水盛涨，堤被冲毁，渠水中断，下游耕地因此用水失时，减少收成每市亩达 0.8 市石，抢修所需工料，按二十六年物价计算，每年平均需款 1500 元。

茹公渠引水 2 公里渠水上岸，流向东北，纵穿临水坝耕地，渠身稳固，6.5 公里以下挖渠于戈壁滩中，渠水渗漏较巨，经测每公里损失水量达输水量 3%，长十七公里以达渠尾。

茹公渠支渠共十三道，名曰十三沟，前十沟灌区属酒泉，后三沟属金塔，灌溉用水自立夏开始，每十六日一轮，依照水规，前十沟输水十昼夜，后三沟输水 6 昼夜。

茹公渠有民选水利员二人（酒泉金塔各一人）任期一年，负全渠分水及岁修之责，下设长工 9 人，常驻渠口，司抢修补漏等事。岁修按耕地纳粮数计算，每纳粮一斗约有耕地 2.5 市亩，每一斗粮出夫一名，每一石粮出木料 500 斤，临时抢修亦视冲毁情形征工摊料。

6.工料单价调查 二十六年及三十六年十二月新城坝工料单价调查如附表三。

附表三 茹公渠二十六年及三十六年十二月工料单价调查表

名称	单位	二十六年单价	三十六年十二月单价
干砌卵石	立公方	2.39	239,000
圆木	立公方	65	6,500,000
方木	立公方	120	12,000,000
挖松石	立公方	0.693	69,300
白灰	百公斤	1.6	320,000
大车运	公吨 / 公里	0.42	50,000
驮运	公吨 / 公里	0.60	72,000
红土	立公方	2.70	270,000
柳条	市斤	0,021	1,100
小麦	市石	5.00	800,000
小工	工	0.35	35,000
木工	工	0.80	80,000
铁工	工	0.80	80,000
石工	工	0.95	95,000
铁钉	市斤	0.225	42,625
浆砌卵石	立公方	2.49	249,000
净沙	立公方	0.12	12,000

### 三、计划

1.现有工程缺点 茹公渠现有工程缺点：一、引水口无节制，洪水时进水量过大。二、引水渠首段 800 公尺，傍崖开辟，过量引水，崖根被冲，致土崖崩塌阻塞渠道；该段渠堤以草木砂卵石堆培，一面受渠水浸刷，一面为首当河水之冲，洪水至则堤毁渠断，修复费时，影响耕种。三、渠道经过戈壁滩，输水损失甚巨。

2.整理方法 茹公渠进水口设节制调剂进水量，可免下游渠道拥塞与溃决，闸以木笼填

石连结，中留闸门二道，各宽 0.9 公尺。闸身临河面接修木笼挑水坝 80 公尺，以挑洪水流向河床中部，渠堤可免顶冲之危，挑坝尾闾挖新河槽 550 公尺，宣泄洪水，槽宽 5.0 公尺，深 1.5 公尺，借束水攻沙之理收裁湾取直之效，则渠堤庶保无虑。利用挑挖河槽废土培置东岸为范堤。渠堤加固计划用卵石乾砌，临水面加白灰浆，渠底灌红泥浆用以防漏，详细尺度详如附图。（附图 VEVI-2 酒泉茹公渠进水口工程设计图）

茹公渠下游渠道中经戈壁，渠水渗失甚多，加衬砌可减少之。但目前水量尚敷用，多余水量亦无荒地可扩充，故无衬砌之需。

#### 四、估算

茹公渠旧渠整理工程费如附表四。

表四 茹公渠旧渠整理工程估算表

工程名称	材料类别	单位	数量	工程费预算				备注
				26 年单价 (元)	26 年工价 (元)	36 年 12 月单价 (元)	36 年 12 月工价 (元)	
拦洪坝	15 $\phi$ $\times$ 2.6 圆木	公方	5.40	65.0	351.00	6,500,000	35,100,000	
	12 $\phi$ $\times$ 1.7 圆木	公方	2.06	65.0	133.9	6,500,000	13,390,000	
	12 $\phi$ $\times$ 0.8 圆木	公方	0.07	65.0	4.55	6,500,000	455,000	
	10 $\phi$ $\times$ 2.4 圆木	公方	1.13	65.0	73.45	6,500,000	7,345,000	
	10 $\phi$ $\times$ 3.0 圆木	公方	2.54	65.0	165.10	6,500,000	16,510,000	
	10 $\phi$ $\times$ 0.9 圆木	公方	0.03		1.95	6,500,000	195,000	
	0.8 $\phi$ $\times$ 1.2 圆木	公方	1.38	65.0	89.70	6,500,000	8,970,000	
	0.15 $\phi$ $\times$ 2 铁钉	公斤	56.0	0.225	12.60	42,625	2,387,000	
	采运卵石	公方	317.35	0.16	50.78	16,000	5,077,600	平均运距 200 公尺
	干砌卵石	公方	317.35	2.39	758.47	239,000	75,846,650	
	挖松石	公方	87.84	0.83	72.91	83,000	7,290,720	平均运距 500 公尺
泄洪道	挖松石	公方	5568.75	0.693	3,859.14	69,300	385,914,375	
节	15 $\phi$	公	0.79	65.0	51.35	6,500,000	5,135,000	

制 闸	× 3.0 圆木	方						
	8 ϕ × 1.0 圆木	公 方	0.10	65.0	6.50	6,500,000	650,000	
	7 ϕ × 1.0 圆木	公 方	0.05	65.0	3.25	6,500,000	325,000	
	25 × 25 × 2.2 方木	公 方	0.16	120.0	19.20	12,000,000	1,920,000	
	采 运 卵石	公 方	15.04	0.16	2.41	16,000	240,640	平均运 距 200 公尺
	1:3 白 灰 浆 砌 卵 石	公 方	15.04	2.49	37.45	249,000	3,774,960	
	采 松 石	公 方	15.04	0.83	12.48	83,000	1,248,320	平均运 距 100 公尺
	白灰	公 斤	4812.80	0.016	77.01	1,600	7,700,480	
	净沙	公 方	15.04	0.12	1.81	12,000	180,480	平均运 距 200 公尺
护 岸	15 ϕ × 3.0 圆木	公 方	1.06	65.0	68.90	6,500,000	6,890,000	
	15 ϕ × 2.6 圆木	公 方	0.46	65.0	29.90	6,500,000	2,990,000	
	2 ϕ × 3.0 柳条	市 斤	16.5	0.021	0.35	1,100	181,500	
	采 运 卵石	公 方	60.9	0.16	9.74	16,000	974,400	平均运 距 500 公尺
	干 砌 卵石	公 方	60.9	2.39	145.55	239,000	14,555,100	
拦 水 堤	采 运 卵石	公 方	1,568.00	0.40	627.20	40,000	62,720,000	平均运 距 500 公尺
	干 砌 卵石	公 方	835.0	2.39	1,995.65	239,000	199,565,000	
	浆 砌 卵石	公 方	735.0	2.49	1,830.15	249,000	183,015,000	
	白灰	公 斤	235,200	0.016	3,763.20	1,600	376,320,000	

	净沙	公方	735.0	0.12	88.20	12,000	8,820,000	
	红土	公方	42.0	2.70	113.40	270,000	11,340,000	平均运距 5 km
人	木工	工	300	0.8	240.0	80,000	24,000,000	
工	小工	工	700	0.35	245.0	35,000	24,500,000	
监理费					12.5775		144,502,775	
共计					16,200.00		1,640,000,000	

#### 五、增益

本计划工程实施后估计每年增益如下：

茹公渠原耕地 5,150 市亩，每亩作物增产折合小麦 0.7 市石×5.0 元	18,025 元
茹公渠新垦地 400 市亩，每亩作物增产折合小麦 0.9 市石×5.0 元	1,800 元
减损岁修费	1,500 元
共计	21,325 元

#### 六、结论

1.经济价值 综合本工程经济上主要各点如下：（一切按照二十六年物价计算）

全面灌溉面积（内新垦地 400 市亩）	5,550 市亩
工程实施后每年增产小麦	3,965 市石
工程实施后每年增益（包括增产麦价及减省岁修费）	F=21,325 元
全部工程费	C=16,200 元
工程常年维持费	O=500 元
工程平均寿命	n=15 年

工程永久投资  $P = C + \frac{O}{r} + \frac{C}{(1+r)^n - 1}$ ，r 定为 8%。  
P=29,880 元

折合常年工程费  $P_r = 2,390$  元

投资利益指数  $I = \frac{F}{P_r}$   
I=17.26 倍

投资年利  $R = \frac{F}{P}$   
R=138.2%

本工程经济价值可以成立

2.还款办法 按民国二十六年普通贷款年利率为 8%，期限五年计算，本工程每年应还款 4,060 元（ $\frac{C_r(1+r)^5}{(1+r)^5 - 1}$ ），此数占年增益之 5.3%，农民力能负担。

3.施工程序 本工程之实施在防洪不与上下游其他计划中工程之利害相冲突，且经济价值甚大，故应列为同流域内第一期工程。

本工程实施在十月，不稍影响灌溉农期，施工程序如附表五。

表五 施工程序表

工 程 名 称		日 期		9 月	10 月	11 月	12 月	1 月
				每日所需 工人人数	每日所需 工人人数	每日所需 工人人数	每日所需 工人人数	每日所需 工人人数
拦洪坝				备料 大车 10 部 小工 5 个	木工 7 个 小工 14 个	石工 8 小工 32 个个		

泄洪道	小工 100 个	小工 100 个	小工 80 个		
节制闸	备料	大车 2 部	木工 1 个 小工 2 个	石工 1 个 小工 6 个	
护岸	备料	大车 1 部	木工 1 个 小工 4 个	石工 1 个 小工 4 个	
拦水堤	备料	大车 20 部 石工 5 个 小工 20 个	大车 25 部 石工 12 个 小工 32 个	大车 25 部 石工 20 个 小工 100 个	大车 10 部 石工 10 个 小工 30 个

VEVI-1 茹公渠灌溉区地形图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
茹公渠灌溉区地形图							
测量	第五分队				审定	刘恩荣	
绘图	雒鸣岳				队长	刘恩荣	
校核	姚树钧				总队长	黄万里	
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	1:50000	图号	VEVI-1

VEVI-2 酒泉茹公渠进水口工程设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉茹公渠进水口工程设计图							
绘图	张慈				审定	刘恩荣	
设计	张卓				队长	刘恩荣	
校核	姚镇林				总队长	黄万里	
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	如图	图号	VEVI-1



# 第九节 酒泉丰乐川西五西六两坝渠道整理工程计划书

## 一、总述

下河清属酒泉河东乡，现有耕地 3,220 市亩，悉赖西五西六两坝，引丰乐川之水，以资灌溉，两坝既相平行，又各经十余公里之遥远输送，渗漏蒸发损失奇重，以致缺水，收成不丰。

整理方法 拟将两坝合并为一，单由六坝引水，断面仍旧，惟底及边坡均用卵石重新乾砌，除距底 40 公方以上之边坡外，一律加铺柏油至 0.5 公分厚，以增加流率，而免渗漏。全部工程费按民国二十六年物价估算，共需国币 129,719.70 元。

工程实施后，水量充足，并可增垦荒地 10,000 市亩，每年共获纯益 53,513.50 元。（占工费 41.2%）如贷款年利率为 8%，期限五年，本工程应每年还款 32,480 元，此数占年增益 60.7%，农民不能负担。

本工程实施，虽不与上下游其他计划中工程之利害相冲突，但经济价值不大，且需专款办理，故列为同流域内第三期工程。

## 二、资料

1.形势 西五西六两坝为酒泉东乡之姊妹渠，东南距县城五十一公里，在祁连山以北，丰乐川以西，各长十五公里，同由丰乐川口以下三公里处引水，以灌溉下河清一带耕地 3,220 市亩。两渠始终平行，渗漏蒸发，损失极大，灌溉用水，时感不足。下河清在甘新公路北五公里。可通大车，交通不甚便利。（附图 VBVIII-1 酒泉丰乐川西五坝西六坝地形图）

丰乐川河床松软，卵石奇多，河水一部分入渠，一部分渗漏地下，潜注于西海子，河床坡度甚陡，约 1 / 70，故水流峻急，洪水时，挟砂石俱下，渠堤因为卵石砌成，多遭冲毁，每年十一月至翌年四月，河干涸无水。

2.地质 下河清一带耕地，为丰乐川冲积锥体之一部，土层甚薄，含钙土易蒸发，土层以下多为卵石层，因是全渠渗漏损失甚大。丰乐川上游巨石甚多，每年随洪水下流壅塞山口，河流不畅。

3.水文 丰乐川无水文站设置，故水文资料甚感缺乏。

流率 根据三十六年六月乡老指示洪水时之痕迹，求得丰乐川最大洪水流率为 756.50 秒公方，洪水位 1.20 公尺。通常流率列下

表 1 丰乐川流率月平均表（录自三十一年水利林牧公司记载）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月平均流率秒公方	0	0	0.9	1.5	2.1	8.5	32	26	6.8	1.8	0	0

西五坝与西六坝之通常流率皆为 0.9 秒公方。

含沙量 平时河水甚清，含沙量约 1 / 10000 洪水时约 2 / 100。

雨量及蒸发量 根据酒泉气象测候所 23 年至 36 年之记载，全年雨量 839 公厘。蒸发量 1498.4 公厘，（1、2、3、11、12 月不在内）

## 4. 农作概况

土质与农作 土质甚宜种植，惟土层甚薄，水量不足，产量有限，生长时期为一百五十天，夏禾占四成，秋禾占六成。

需水量计算三十日一轮，每次需水深度 30 公分。

$$Q = \frac{3220 \times 667 \times 0.30}{30 \times 86000} = 0.25 \text{ 秒公方加输水损失 } 20\% \text{ (工程完成后)}$$

$$Q = 0.313 \text{ 秒公方}$$

农作每市亩产量夏禾普通年为 1 市石，丰年为 1.8 市石

秋禾普通年为 1 市石，丰年为 2.8 市石

农作成本每市亩每年折合小麦 1 市石（包括种子、人工、肥料、水赋等）

## 5. 工料单价

表 2 酒泉丰乐川西五六坝整理工程工料单价表

名称	单位	二十六年单价	三十六年单价
乾砌卵石	立公方	2.39	239,000

柏油	公斤	0.37	37,000
汽车运	公吨 / 公里	0.06	7,000
大车运	公吨 / 公里	0.42	50,000
小工	工	0.35	35,000
大工	工	0.95	95,000
小麦	市石	5	800,000
驮运	公吨 / 公里	0.60	72,000

6.岁修 民夫 1920 工，石匠 20 名，芨芨草 10,688 市斤，白茨 261 车，树梢 174 车，共合国币 1267.00 元。

### 三、计划

1. 设计方法 丰乐川西五西六两坝合并一渠，渠底铺设柏油，以增加流率减少渗漏。

2. 渠道设计 两坝平时流率皆为 0.9 秒公方，而需水量为：

$$Q = \frac{3220 \times 667 \times 0.30}{30 \times 86000} = 0.25 \quad \text{加 80\% 输水损失（以全部输水量估计）}$$

则  $Q=1.25$  秒公方，故水量不足。

底铺柏油糙率系数可至 0.025，水深 0.3 公尺时流率为：

$$Q = A_1 Y_1 = A \frac{1}{h} \cdot R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} = 0.69 \times \frac{1}{0.025} \times \left(\frac{1}{70}\right)^{\frac{1}{2}} = 1.29 \text{ 秒公方}$$

水量为 0.313 秒公方。（详农作概况节）

如此则原有田地用水无虑，更可利用余水可增垦荒地约 10,000 亩。

渠道整理以后断面仍旧，只将渠底及渠底以上 30 公分之边坡稍加整理，用卵石乾砌厚 30 公分，柏油厚 0.5 公分。

3. 采用本计划之理由 两坝引水渠道，平行长达 15 公里，渠底皆系卵石层，沿途渗漏蒸发损失过半，拟将两渠合并一渠，同由五坝引水，底铺柏油，不但增加流率，减少渗漏，并可节省岁修。

西五坝原有断面，底宽 2 公尺，堤高 1.5 公尺，水深 3 公分，边坡 1:1，合并一渠后，断面仍足敷用，六坝一部分旧堤，可用以加强五坝，防护渠口之力，加强岁修自可减少。

### 四、估算

表 3 酒泉丰乐川西五六坝整理工程估算表

材料名称	单位	数量	26 年单价	总价	36 年单价	总价
乾砌卵石	立公方	15,300	2.39	36,567	239,000	3,656,700,000
柏油	公斤	210,000	0.38	79,800	37,900	7,959,000,000
柏油铺装	50 公尺	300	5.2	1,560	520,000	156,000,000
小计				117,927		11,771,700,000
管理费				11,792.7		1,177,170,000 (占全部工程费 10%)
合计				129,719.7		12,948,870,000

### 五、增益

工程实施后，水量充足，熟地及荒地每市亩可收小麦 1.8 市石，13,220 市亩（内荒地 10,000 市亩）共收 23,796 市石，较缺水时增产小麦 20,576 市石，除去每市亩之成本折合小麦一市石外，二十六年每市价 5 元，每年实际增益计 52,880 元，另加岁修增益 633.5 元。（1267 元之半详岁修节）故每年实际总增益共计 53,513.5 元。

### 六、结论

1. 经济价值 综合本工程经济上主要各点如下：

全部灌溉面积

熟地 3,220 市亩

荒地 10,000 市亩

工程实施后每年增产小麦

20,576 市石

工程实施后每年实际增益

F=53,513.50 元

全部工程费

C=129,719.70 元

工程常年维持费  $O=633.5$  元  
 工程平均寿命  $n=10$  年  
 工程永久投资  $P=C+\frac{O}{r}+\frac{C}{(1+r)^n-1}$ ，年利率定为 8 %  $P=249,466$  元  
 折合常年工程费  $P_r=19,957.28$  元  
 投资利益指数  $I=\frac{F}{P_r}$   $I=2.68$  倍  
 投资年利  $R=\frac{F}{P}$   $R=21\%$

2.还款办法 按民国二十六年普通贷款年利率为 8%，期限五年，计算本工程每年应还款

3,2,480 元  $[\frac{C_r(1+r)^5}{(1+r)^5-1}]$ ，此数占年增益之 60.7%,农民力难负担。

3.施工程序 本工程定三十九年四月开工九月完工

表 4 施工程序表

月份 项别 工数及进度		4	5	6	7	8	9
干砌卵石	小工	每日 200	200	200	200	200	120
	石工	每日 48	48	48	48	48	32
	进度	18%	36%	54%	72%	90%	100%
铺柏油	柏油	备料	备料	备料			
	小工		每日 6	6	6	6	6
	技术工		每日 2	2	2	2	2
	进度		20%	40%	60%	80%	100%
全部工程进度		9%	28%	47%	66%	85%	100%

VBVIII-1 酒泉丰乐川西五坝及西六坝地形图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉丰乐川西五坝及西六坝地形图							
测量	陆军测量局			审定	刘恩荣		
设计	朱文彪			队长	刘恩荣		
校核	姚树钧			总队长	黄万里		
日期	36.11.	尺度	公尺	比例	1:100000	图号	VBVIII-1

# 第十节 酒泉马营河西岸六渠整理工程计划书

## 一、总述

马营河流域属酒泉河东乡，距县城 83 公里，河发源祁连山，时流时断。西岸有六渠，屯升居首，灌地 12,000 市亩，以下五渠，曰小坝、旧坝、新中坝、西大坝及西下坝，共溉地 16,000 市亩。河床坡度约 1:50，河道由南向北流，横越甘新公路，注入西海子。

屯升渠在灌溉期间每十五天放水，十五天清淤，岁修甚巨。下五渠情形较好，但渠口时被洪水冲毁，且无闸门设备，不能大量引水，遂致灌溉失时产量不丰。

整理方法，拟将马营河西岸六渠合并一渠，统由屯升渠口进水，并建筑进水闸及排砂闸，同时修理原有隧洞及添建沉砂设备，至是屯升渠不必每月清淤，下五渠可以大量引水。全部工程费，照民国二十六年物价估算，共需国币 210,812.50 元。

工程完成后，年可获纯益 127,167.36 元，经济价值，自可成立。如贷款年利率为 8%，期限五年，本工程每年还款 52,751 元，此数占年增益 41%，农民力能负担。

本工程实施，不与上下游其他计划中工程之利益相冲突，且经济价值甚大，故应列为同流域内第一期工程。

## 二、资料

1.形势 屯升渠位于马营河岸以西，属酒泉河东乡，距酒泉东南八十五公里，北距甘新公路十一公里，可通牛车，交通不甚便利。西岸有渠六道，屯升居首，其下依次为小坝、西大坝、新中坝、旧坝及西下坝，灌溉九家窑、上寨、盐池、清水堡一带耕地。屯升渠灌田 12,000 市亩，下五渠灌田 16,000 市亩，每月按水规轮流放水浇地。马营河纵坡 1:50，河道渗漏率每公里 3%。附 VAVI-1，马营河西六坝渠道整理工程渠首位置图。

2.地质 河底及渠底，皆为沙卵石冲积层。两岸地面，土层甚薄，为白色砂壤土，多碱质，富吸水力，易于渗漏蒸发，土层平均厚 1.0 公尺。

3.水文 马营河最大洪水流率 1,028m<sup>3</sup> / sec，洪水深度 1.9 公尺，通常各月平均流率列表如下。（实测地点在马营河山口在民国三十一年）

表一 马营河各月平均流率表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
流率 (m <sup>3</sup> / sec)	0	0	1.0	1.8	2.1	8.1	30	10	6	2.1	0	0

施测者：甘肃水利林牧公酒泉工作站

马营河通常含沙量 0.01%，洪水时可达 1%。气候干燥，全年雨量八十五公厘，蒸发量则为 1,700 公厘。

4.农作概况 酒泉农产，一如河西各地，夏禾以小麦为主，秋禾以黄谷为主，因气候寒冷，年仅一熟，作物生长期，自四月至十月。立夏前马营河水量不足，灌溉力甚是有限，故秋禾多于夏禾，约为 6 与 4 之比。

小麦生长期，约每间十五天浇灌一次，每次需水深度 80 公厘，需水量每万市亩为 0.415 秒公方。每年十月至十二月，灌冬水泡地一次，需水 400 公厘。每万市亩需水量为 0.344 秒公方。干支渠输水损失，估计为 40%，则每万亩灌溉需水量为 0.581 秒公方，故 28,000 市亩灌溉需水量为 1.63 秒公方。

水量不足之年，每市亩可获小麦 1 市石，黄谷 1.4 石。如水量充裕，每亩年获小麦 2 市石，黄谷 2.5 市石。

农作成本包括种子、人工、肥料，每市亩约需小麦 1 市石。

5.工料单价 列表如下：

表二 酒泉区工料单价表

名称	单位	26 年单价 (元)	36 年 12 月单价 (元)
浆砌块石	公方	3.65	365,000
乾砌块石	公方	3.42	342,000
小圆木	公方	65.00	6,500,000
方木	公方	120.00	12,000,000

挖沙石子	公方	0.31	31,000
白灰	百公斤	1.60	320,000
青油	百市斤	22.00	3,100,000
柏油			
大车运	公吨/公里	0.42	50,000
汽车运	公吨/公里	0.06	7,000
驮运	公吨/公里	0.60	72,000
小麦	市石	5.00	800,000
麦草	公吨	22.00	2,500,000
小工	工	0.35	35,000
木工	工	0.80	80,000
铁工	工	0.80	80,000
石工	工	0.95	95,000
铁料	公斤	0.45	85,250
钢料	公斤	0.95	205,250
洋灰	桶	22.00	3,400,000
炸药	公斤	0.90	70,000
洋钉	桶	36.53	9,178,500

6.岁修 西岸六渠岁修合计如下：民夫 41,504 工，胡麻楷 3,416 市斤，清油 510 市斤，柴草 68,680 市斤，条石 2,345 车，共和国币 15,167.36 元。

### 三、计划

1.设计方法 将马营河西岸六渠（屯升、小坝、西大坝、新中坝、旧坝、西下坝）合并为一渠，同由屯升渠口引水，修筑进水及排沙闸各一座，以调节进水量及用以排沙。原有隧洞，用石料镶砌，以防塌陷，隧洞下口设沉沙槽一百公尺，以免淤积渠道。

2.采用本计划之理由 马营河两岸共八渠。屯升渠与下七渠各分全河水量半月。屯升渠每月下半月放水，上半月清淤，岁修极钜。下七渠岁修较轻，但引水渠过长，渠底皆系卵石砂砾，渗漏蒸发，损失甚大。渠口年年为洪水冲毁。拟将西岸六渠合并一渠，由屯渠口引水，同时修理原有隧洞，并漆建沉砂设备，不必月月清淤，而各渠亦可利用上半月期间引水灌田，一举两得，六渠合用一渠口，岁修自可减少而隧洞整修后输水损失亦可减低。

为避免河水渗漏地下，应于屯升渠口上游八公里之岩石河床中，修筑拦河堰。以截引全河水量，不使一部分成为径流。但马营河坡甚陡，水势湍急，拦河堰恐被淤塞或冲毁，如修闸门数道，以代替拦河堰，亦恐遭受同样结果，故修筑时选用材料方面，亦应特别审慎。

修筑拦河堰则西海子引致地下水灌溉计划将受影响，因西海子之地下水系马营、丰乐二川之渗漏水，照目前之并渠计划，西岸六渠水量已足敷用，将来如西海子地下水量丰富，则在不影响下游用水之原则下，再行修筑拦河堰，以增灌田亩，本计划内暂从略。

3.计划布置概述 在屯升渠口修进水及排水闸各一座，以调节进水量，及用以排沙附近石料不缺可资利用，原有隧洞 7.5 公里用石料镶砌，坡度 300 分之一，上铺柏油以增加流速，而防淤积隧洞下口，修沉沙槽长百公尺，宽 4 公尺，用以沉淀泥沙。

#### 4.每类建筑及其应用

a 进水闸及排沙闸 进水闸底宽 1.6 公尺，墩高 2.5 公尺，闸门为单层闸板，采横放式，便于提放。所有闸墩、闸底及进出口之边坡与基础均用 1:3 石灰浆砌。排沙闸底宽与进水闸同，惟底比进水闸深 3 公分，故墩高 2.8 公尺。闸门为双层，中填以土，以免渗漏。闸板亦采横放式，以便启闭。所有闸墩、闸底及出口之翼墙与基础，亦用块石 1:3 白灰浆砌。（详见图 VAVI-3，酒泉马营河西岸六渠整理工程进水闸及排水闸设计图）

平时紧闭排沙闸闸门，水由进水闸入渠，以资灌溉。洪水时，开启排沙闸门，而将进水闸门关闭之，或仅关闭一部分，则视洪水涨退与田间需水之情形而调节之。

b 隧洞 原有隧洞 7.5 公里皆系沙卵石层，塌陷甚烈，用石料镶砌底作半圆形，直径 1.4 公尺，水深 0.8 公尺，底铺柏油，以减少糙率系数，增加流速，以防淤积，断面亦可缩小，坡度 300 分之一。上下口扭坡用片石浆砌，边坡 1:1。铺设柏油后，粗糙系数减小，流率自然增加。（详见图 VAVI-2 酒泉马营河西岸六渠整理工程隧洞衬砌及沉砂池设计图）

c 沉沙槽 隧洞下口，修沉沙槽 100 公尺，底宽 4 公尺，深 1 公尺，边坡 1:1。渠水至此，流速减小，流沙遂即沉淀，以免淤塞下游渠道。

d 拦水堤 进水闸上游，河床凌乱，低水位时，须修拦水堤两段，共长 50 公尺，截全河水量纳入渠内，因洪水期间，河底有大至 1.0 公尺对径之卵石流动，若建浆砌石料固定式之拦水堤，难免被毁，修复不易。今采用临时式者，以大卵石堆砌，空隙实草与沙，顶宽 1.0 公尺，边坡 1:2，平均高 2.0 公尺，洪水期间水位高，堤被冲毁，不致影响需要之进水量，水退再集民夫堵修，此法为一般旧渠习用者，故不难修复。

#### 四、估算

表 3 酒泉马营河西岸六渠渠道整理工程预算表

名称	类别	单位	数量	26 年单价	总价	36 年单价	总价	备注
进水闸及排砂闸	浆砌块石闸身	立公方	90.00	4.07	366.30	415,000	37,350,000	
	浆砌块石护坡及底	立公方	15.00	3.42	51.30	350,000	5,250,000	
	闸板 1.86 × 0.15 × 0.20	块	12	6.54	78.48	656,000	7,872,000	运距 5 公里
	闸板 1.66 × 0.15 × 0.20	块	30	6.50	195.00	650,000	19,500,000	运距 5 公里
	桥面板 1.86 × 0.15 × 0.20	块	6	6.54	39.24	656,000	3,936,000	运距 5 公里
	桥面板 1.60 × 0.05 × 0.20	块	9	2.10	18.90	210,000	1,890,000	运距 5 公里
	大梁 1.90 × 0.15 × 0.20	根	4	6.54	26.16	656,000	2,624,000	运距 5 公里
	挖基土	立公方	160.00	0.31	49.60	31,000	4,960,000	
	还土	立公方	45.00	0.31	13.95	31,000	1,395,000	
	白灰	公斤	9,940	0.018	178.82	3,450	34,293,000	运距 5 公里
	小计				1017.85		119,070,000	
隧洞及沉砂槽工程	乾砌块石	立公方	15.075	6.67	100,550.25	725,000	10,929,375,000.00	
	浆砌片石	立公方	24.98	3.42	85.43	350,000	8,743,000.00	
	青油	市斤	500	0.22	110	31,125	15,562,500.00	
	挖沙石子	立公方	5643	0.31	1,749.33	31,000	174,933,000.00	
	白灰	公斤	2,397.08	0.018	43.15	3,450	8,269,926.00	
	柏油	公斤	90,000	0.38	34,200	38,000	3,420,000,000.00	

	乾砌块石	立公方	6,000	7.47	44,820	750,000	4,500,000,000.00	衬砌运距 3.6 公里
	柏油铺装	50 公尺	150	4.00	600	400,000	60,000,000.00	
	小计				182,158.16		19,116,883,426.00	
拦水堤	堆砌大卵石填沙	立公方	200	0.47	94.00	47,000	9,400,000.00	
	工程杂费				45.21		14,374,854.00	
合计					183,315.22		19,249,728,280.00	
管理费					27,497.28		2,887,459,242.00	占全程 15%
总计					210,812.50		22,137,187,522.00	

#### 五、增益

工程完成后，水量充足，作物每市亩可增产 1.0 市石，农作成本增至每市亩 1.2 市石，故每市亩农产增益为 0.8 市石。全部农产增益=28,000×0.8×5=112,000 元。

以往每年岁修费 15,167.36 元。故工竣后全年增益为 127,167.36 元。

#### 六、结论

##### 1. 经济价值

综合本工程经济上主要各点如下：

全部灌溉面积（补充水量） 28,000 市亩

工程实施后每年增产小麦 28,000 市石

工程实施后每年实际增益 F=127,167.36 元

全部工程费 C=210,812.50 元

工程常年维持费（包括清淤、修理及管理费等） O=6,000.00 元

工程平均寿命 n=10 年

工程永久投资  $P = C + \frac{O}{r} + \frac{C}{r(1+r)^n - 1}$ ，年利率定为 8 % P=467,547.50 元

折合常年工程费  $P_r = 37,403.80$  元

投资利益指数  $I = \frac{F}{P_r}$  I=3.4 倍

投资年利  $R = \frac{F}{P}$  R=27.1%

2. 还款办法 按民国二十六年普通贷款年利率 8%，期限五年计算，本工程每年应还款 52,751 元  $\left[ \frac{C_r(1+r)^5}{(1+r)^5 - 1} \right]$ ，此数占年增益之 41%，农民力能负担。

3. 施工程序 本工程计划于三十七年八月开工，三十八年四月完工。

表 4 施工程序表

月 份 工 程 名 称	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4

进 水 闸 及 排 洪 闸	工 数											每日小 工 20 名大工 1 名	每 日 小 工 12 名 大工 5 名
	进 度										备料	10%	100%
隧 洞 及 沉砂槽	工 数				每 日 小 工 200 名 石 匠 80	同 前	同 前	每 日 小 工 360 名 石 工 120	同 前	同 前	同前	同前	每 日 小 工 200 名 石 工 80 名
	进 度	备 料	备 料	备 料	10%	20%	30%	42%	54%	66%	78%	90%	100%
拦水堤	工 数												每 日 小 工 16 名
	进 度												100%

VAVI-1 马营河屯陞渠渠首地形图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队									
马营河屯陞渠渠首地形图									
测量	第五分队					审定	刘恩荣		
绘图	陆鸣曙					队长	刘恩荣		
校核	姚镇林					总队长	黄万里		
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	1:1500	图号	VAVI-1		

VAVI-1 马营河屯陞渠渠首地形图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队									
马营河屯陞渠渠首地形图									
测量	第五分队					审定	刘恩荣		
绘图	陆鸣曙					队长	刘恩荣		
校核	姚镇林					总队长	黄万里		
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	1:1500	图号	VAVI-1		

VAVI-2 酒泉马营河西岸六渠整理工程隧洞衬砌及沉砂池设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队									
酒泉马营河西岸六渠整理工程隧洞衬砌及沉砂池设计图									
绘图	朱文彪					审定	刘恩荣		
设计	姚树钧					队长	刘恩荣		
校核	姚镇林					总队长	黄万里		
日期	36.12.	尺度	公分	比例	1:100	图号	VAVI-2		



VAVI-3 酒泉马营河西岸六渠整理工程进水闸及排砂设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉马营河西岸六渠整理工程进水闸及排砂设计图							
绘图	张镇华			审定	刘恩荣		
设计	姚树钧			队长	刘恩荣		
校核	姚镇林			总队长	黄万里		
日期	36.12.	尺度	公分	比例	如图	图号	VAVI-3

第十一节 酒泉讨赖河图迕坝防洪护岸工程计划书

一、总述

图迕坝在讨赖河以南，祁连山麓以北，为酒泉西南乡引水渠之一，所有二分沟、善家沟一带耕地 11,200 市亩之灌溉悉惟该渠是赖，渠底坡度较河底为缓，离渠口一公里许，渠高于河已十公尺以上。自是以下，渠道接近陡崖，情形极坏，因崖脚历经洪水冲刷，十分削弱，以致崖身不稳，崩塌时见，今年愈益加厉，确有渠道及陡崖同遭毁灭之概。

整理方法 离渠口 1,000 公尺起修护岸 400 公尺及木笼坝 20 道，以事防洪。为避免木笼坝及沙子坝互相妨碍起见，将沙子坝北移。全部工程费，照民国二十六年物价计算，共需国币 11,802.31 元。

工程完成后，每年可获纯益 10,000 元，经济价值，自可成立。如贷款年利率为 8%，期限五年，工程完成后，每年应还款 2,953 元，此数占年增益 29.5%，农民力能负担。

本工程实施，不与上下游其他计划中工程之利害相冲突，且情形特殊，关系重大，故应列为同流域内第一期工程。

二、资料

1.形势 图迕坝属酒泉西南乡，东距县城二十公里，南拥祁连山，北临讨赖河，所有二分沟、善家沟一带耕地 11,200 市亩，悉赖该坝由南龙王庙附近，引讨赖河之水，以资灌溉。渠底坡度较河底为缓，故离渠口愈远而渠底与河底高程之差亦愈大。渠长十公里，距渠口一公里以下一段，渠道经过陡崖，已高于河底十公尺以上。只以陡崖基脚，恰当洪水之冲，历被扫刷，十分削弱，若不设法保护，影响所至，图迕坝将随陡崖之崩塌同归于尽，形势危殆，迥异寻常。图迕坝有大车路可通酒泉，交通不甚便利。（附图 VDV 1-1，酒泉图迕坝防洪工程平面布置图）

2.地质 为含钙土，含钙土又分漠钙土、栗钙土、盐钙土及石灰性冲积土等，以漠钙土分布最广，漠钙土又有灰漠钙土与棕漠钙土之别，该坝附近土质即为各种钙土配合而成，土层甚薄易蒸发而富碱性，故渠道渗漏蒸发损失颇大。

3.水文

水位 根据南龙王庙水文站 31 年至 35 年之记载统计讨赖河洪水深度为 1.60 公尺。

流率 讨赖河最大洪水流率 1191 秒公方。（36 年 7 月实测）根据南龙王庙水文站 31 年至 35 年记载，每月平均流率列表如下：

表 1 讨赖河南龙王庙流量月平均表

月 流 率	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
最大	—	—	—	15.95	23.58	38.20	635.0	141.31	47.68	22.25	20.44	—
最小	—	—	—	13.75	10.65	11.44	31.46	13.73	0.52	15.23	12.09	—
平均	—	—	—	14.85	14.46	19.55	73.99	65.67	20.79	19.36	16.23	—

含沙量 35 年酒泉第五分队实测最大 7.2/10,000。（体积比）最小 5/100,000。

蒸发量 根据酒泉气象测候所记载全年 1,700 公厘。

雨量 根据酒泉气象测候所记载全年 80 公厘。

4.农作概况

农作 分夏禾及秋禾两种，夏禾占六成以小麦为主，秋禾占四成以糜谷为主，立夏开始用水，浇水四次。

需水量计算：

$$Q = \frac{11200 \times 667 \times 0.08}{16 \times 86400} = 0.47 \text{ 秒公方；加输水损失 70%（详见地质节）：}$$

$$Q = 1.57 \text{ 秒公方。}$$

农作每市亩产量 夏禾普通年产 1.0 市石，丰年 2.5 市石，秋禾普通年产 1.0 市石，丰年 2.0 市石。

农作成本 每市亩每年折合小麦 1 市石。（包括种子、人工、肥料等）

5.岁修 干坝夫 1,500 工，水坝夫 720 工，常夫 90 工，芟芟草 9,000 斤，胡麻草 3,500 斤，清油 30 斤，卵石 10~15 车。折合国币 993.00 元。（26 年单价）

#### 6. 工料单价

表 2 26 年及 36 年工料单价表

名称	单位	26 年单价	36 年 12 月单价
小圆木	公方	65	6,500,000
方木	公方	120	12,000,000
干砌卵石	公方	2.39	239,000
填沙卵石	公方	0.31	31,000
铁料	公斤	0.45	85,250
小麦	市石	5	800,000
木工	工	0.80	80,000
铁工	工	0.80	80,000
小工	工	0.35	35,000
石工	工	0.95	95,000
大车运	公吨/公里	0.42	50,000
驮运	公吨/公里	0.60	72,000

### 三、计划

1.设计方法 在图迕坝紧靠陡崖，又当崖基脚被洪水冲击最烈之处，修护岸 400 公尺，及木笼坝 20 道，以防冲刷。同时将沙子坝北移 100 公尺并另开新渠 300 公尺，使该坝以相等距离平行于黄草坝及陡崖之间。（详见图 V D V I -2 酒泉讨赖河图迕坝防洪工程设计图）

#### 2.每类建筑物及其应用

护岸 起点在离渠口 1,000 公尺处，为半河堤式，全长 400 公尺，顶宽 2 公尺，高 2.5 公尺，边坡 1:1，用大卵石分两层堆砌，每层厚 40 公分，内填沙卵石，坡脚用  $\phi 15 \times 250$  木椿护脚，每隔一公尺打木椿一枚，入土 1.5 公尺，内钉  $\phi 8 \times 106$  半圆木板四道连接，间隔 17 公分，以防冲刷。

木笼坝 每隔 17.5 公尺，修木笼坝一座，宽 1.5 公尺，长 4.5 公尺，高 2 公尺，系由  $1.5 \times 1.5$  木笼四个连接而成，木笼一在护岸木椿护脚以内，其余在外成  $\square$  形以收挑溜及淤积之效，下水面用卵石堆砌，高及坝顶，边坡 1:1，以防淘刷，每一木笼以  $\phi 15 \times 450$  木椿四根打入地中 2.5 公尺，上留 2 公尺，用  $\phi 8 \times 156$  半圆木板连接，中填卵石。

3.采取本计划之理由 图迕坝靠近陡崖一段，因崖基脚被洪水积年冲刷，崖身已岌岌可危，傍崖为渠，崖之不存，渠将焉附。至于渠道改线，限于地势，计非久长，在确保基脚稳固，崖身安全及不影响沙子坝引水起见，于基脚冲刷最烈之处修护岸 400 公尺，木笼坝 20 道，以资保护。木笼坝长 4.5 公尺，实施后，有碍沙子坝，故将沙子坝北移。图迕坝附近木料不缺，讨赖河中卵石充足，就地取料，利赖甚多。

### 四、估算

表 3 酒泉图迕坝护岸工程估算表

材料名称	单位	数量	26 年单价	总价	36 年单价	总价	备注
$\phi 15 \times 450$	根	200	5.45	1,090	572,800	114,560,000	运距 20 公里
$\phi 15 \times 250$	根	338	3.53	1,193.14	35,800	121,004,000	
$\phi 8 \times 156$	根	1,280	0.57	729.60	57,280	75,518,400	
$\phi 8 \times 160$	根	40	0.58	23.20	58,000.92	2,320,036.80	
$\phi 8 \times 106$	根	599	0.36	215.64	36,000	21,564,000	
$\phi 8 \times 131$	根	76	0.49	37.24	50,120	3,809,120	
干砌卵石	立公方	594.54	4,799	2,853.22	479,080	284,822,223.20	运距 0.5 公里
填砂卵石	立公方	1,741.83	1.11	1,933.43	111,000	193,343,130	运距 0.5 公里
铁料	公斤	404.5	0.58	234.61	110,920	44,867,140	运距 20 公里

木工	工	1,121	0.80	896.80	80,000	89,680,000	
打	大工	工	480	0.80	384	80,000	38,400,000
樁	小工	工	1620	0.35	567	35,000	56,700,000
工							
挖	小工	工	300	0.35	105		10,500,000
渠							
小计				10,262.88	1,054,888,050		
管理费				1,539.43	158,233,207.50		占全部工程费 15%
合计				11,802.31	1,213,121,257.50		

#### 五、增益

本工程目的在防洪，故工程完成后农作产量仍旧，岁修方面更增加一部护岸之养护费，似无增益可言，但如护岸不即早兴修，陡崖崩塌，渠水断绝，不只秋收无望，图迹坝居民势因农田荒芜而逃亡，工程完成后图迹坝可保无虞，每年全部田地之收获，应为农产之增益。退而言之，不以每年全部收成为增益，如不防洪护岸，洪水时期，即使陡崖崩塌，渠道还可修复，然在修复期内，灌溉缺水自必影响收成，故因此农田遭受之损害，亦应为工程完成后每年农产之增益。

讨赖河洪水时期多在七月，是时夏禾浇水未毕，秋禾甫行用水，渠水断绝则夏禾与秋禾之收成皆不能超过五分之四。

图迹坝农作夏禾占六成，秋禾占四成，灌溉面积 11,200 市亩，夏禾 6,720 市亩，秋禾 4,480 市亩，每市亩产量 1.0 市石，折合国币 5 元。（二十六年价）

夏禾农田损害= $6,720/5 \times 1.0 \times 5 = 6,720$  元。

秋禾农田损害= $4,480/5 \times 1.0 \times 5 = 4,480$  元。

全部损害= $6,720 + 4,480 = 11,200$  元。

全部增益= $11,200 - \text{全部岁修} = 11,200 - (993 + 207) = 10,000$  元。（207 为护岸养护费之大约估计）

#### 六、结论

1.经济价值 综合本工程经济上主要各点

全部灌溉面积（全部熟地） 11,200 市亩

工程实施后每年增产小麦 2,240 市石

工程实施后每年实际增益  $F = 10,000$  元

全部工程费

$C = 11,802.31$  元

工程常年维持费

$O = 1,200$  元

工程平均寿命

$n = 10$  年

工程永久投资  $P = C + \frac{O}{r} + \frac{C}{r(1+r)^n - 1}$ ，年利率定为 8%

$P = 36,976.77$  元

折合常年工程费

$P_r = 2,958.14$  元

投资利益指数  $I = \frac{F}{P_r}$

$I = 3.4$  倍

投资年利  $R = \frac{F}{P}$

$R = 37\%$

2.还款办法 按民国二十六年普通贷款年利率 8%，期限五年计算，本工程应每年还款 2,953

元  $\left[ \frac{C_r(1+r)^5}{(1+r)^5 - 1} \right]$ ，此数占年增益之 29.5%，农民力能负担。

此种工程情形特殊，如能请拨专款积极兴修尤为相宜。

3.施工程序 本工程计划自三十七年五月开工，八月竣工。

表 4 施工程序表

月份	4	5	6	7		8	
				上中旬	下旬	上中旬	
每日工	备料	木工 22	木工 22	木工 22	石工 10	石工 10	

数		小工 70	小工 70	小工 70	小工 90	小工 90	
全月工数	备料	木工 660 小工 2,100	木工 660 小工 2,100	木工 440 小工 1,400	石工 100 小工 800	石工 200 小工 1,800	
进度	0	30%	60%	90%		100%	

VDVI-1 酒泉图尔坝防洪工程平面布置图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉图尔坝防洪工程平面布置图							
测量	第五分队			审定	刘恩荣		
绘图	朱文彪			队长	刘恩荣		
校核	张军达			总队长	黄万里		
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	1:10000	图号	VDVI-1

VDVI-2 酒泉讨赖河图尔坝防洪工程设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉讨赖河图尔坝防洪工程设计图							
绘图	陆鸣曙			审定	刘恩荣		
设计	姚树钧			队长	刘恩荣		
校核	张卓			总队长	黄万里		
日期	36.12.	尺度	公分	比例	1:100	图号	VDVI-2

# 第十二节 酒泉下古城坝渠道防洪计划书

## 一、总述

下古城位居讨赖河清水河之间，西南距酒泉县城 25 公里，地势东低而西高，坡度约 1:500。现有耕地 3,500 市亩，由下古城坝渠引讨赖河水以资灌溉，惟以引水口之拦水坝简陋脆弱易被洪水冲毁，且无闸门设备，不能大量引水，遂致灌溉失时，收成减少。

整理方法以木笼内填卵石加固拦水坝，再于进水口加设溢洪道及进水闸以调节进水量。全部工程费照民国二十六年物价估算共需国币 6,555 元。

工程完成后每年可获纯益 7,578 元，经济价值自可成立。如贷款年利率为 8%，期限五年，本工程应每年还款 1,640 元，此数占年增益 22%，农民力能负担。

本工程实施不与上下游其他计划中工程之利害相冲突，且经济价值甚大，故应列为同流域内第一期工程。

## 二、资料

1.形势 下古城隶属酒泉县临水乡，因有废古城遗迹而得名，西南距县城 25 公里，南滨讨赖河，北临清水河，西接祁家沟，东止临水河，形成狭长地带，面积约 6 平方公里。地势西高东低，坡度约 1:500，海拔高程 1,350 降至 1,300 公尺。

下古城居民 950 口，内有耕地 3,500 亩，引讨赖河水灌溉，渠名下古城坝，引水口在河之北岸，用砂卵石堆坝拦截河水入渠，自渠口引水 200 公尺，开始灌地，流五公里至下古城，7.5 公里而达渠尾，余水洩入临水河。

下古城村至酒泉通大车，讨赖河南岸距城 2 公里，有肃建公路——酒泉至建国营，交通便利。（附图 VDV3I-1 酒泉下古城坝渠口地形图）

2.土质 下古城为冲积平原，表面上土质属棕漠钙土微含碱性，适宜耕种，土厚一公尺许，其下为卵石夹砂层，石径 5 至 20 公分。

3.水文 下古城气候寒冷，霜期迟退早临，每年农作物生长期限制于 150 日内，平均全年降雨量约 80 公厘，而蒸发量竟达 1,700 公厘。

讨赖河源出祁连山，山内流长 200 公里，山外流 40 公里，经酒泉县城北 65 公里汇入于下古城东临水河。下古城坝引水口处平时水深 0.25 公尺，流率 0.3 秒公方，洪水期在八月间，水深达 12 公尺，流率 270 秒公方。

4.农作概况 下古城农作物分夏禾、秋禾两种，夏禾以小麦、青稞为主，秋禾以糜谷为主，因气候寒冷，年仅一熟，农作概况及产量如附表。（附表一下古城农作时期表，附表二下古城农作物产量表）

表一 下古城农作时期表

月	日	节候	农作
3	21	春分	麦播种始
4	21	谷雨	种麦早，种谷始
5	6	立夏	麦用水始
6	6	芒种	种谷毕
6	22	夏至	麦用水毕
7	7	小暑	糜谷用水始
7	25	大暑	割麦始
8	8	立秋	割麦早
	25	处暑	糜谷用水毕，割谷始
9	8	白露	麦泡地始，糜谷泡地始
9	24	秋分	麦泡地毕
10	9	寒露	割谷毕
	24	霜降	
11	8	立冬	糜谷泡地毕

表二 下古城作物产量表

农	农产	单位	农产品（市石）
---	----	----	---------

作	种类		平年	丰年
夏 禾	小麦	每市亩	1.0	2.0
	青稞	每市亩	1.0	2.2
	豆类	每市亩	1.0	2.9
秋 禾	糜子	每市亩	1.0	2.2
	谷子	每市亩	1.0	2.0
	洋竿	每市亩	5.0	11.4
	胡麻	每市亩	0.4	1.1

每市亩作成本包括种子、化肥、人工等，约合值小麦一市石。

5.渠道概况 下古城坝相传创修于明末，今无记载可考。引水口在讨赖河北岸，筑茭茭笼拦河坝一道拦水，枯水时期可截全河之水入渠，洪水涌至漫过坝顶，坝身随被冲毁，惟为时甚暂，待水位低落渠道即不能进水，鸠工积极修复，需时两月，耗资按二十六年物价计算约 578 元，灌溉失时，使收成减少 0.5 市石。引水渠前段 200 公尺挑挖明渠于河滩内，进水量无闸节制，过量渠水即由渠堤漫入河中，渠身随毁。自渠口 200 公尺以下渠水上岸，渠道依势向东北引水 5 公里过古城村，7.5 公里至渠尾，渠身稳固，仅渗漏损失稍多，估计约为引水量之 45%。

下古城坝灌溉依例每 15 日一次，水深 8 公分，按耕地 3,500 市亩计算需水流率为 0.144 秒公方，加输水损失，渠口引水 0.27 秒公方，才敷所需。

下古城坝设民选正副水头各一人，为义务职，管理全坝岁修、分水、摊派工料等事宜，任期一年，连选连任。

6.工料单价调查 二十六年及三十六年十二月下古城工料单价调查如附表。(附表三下古城工料单价表)

表三 下古城工料单价表

工料名称	单位	26 年单价	36 年 12 月单价
小圆木	公方	65	6,500,000
方木	公方	120	12,000,000
填土	公方	0.31	31,000
挖土	公方	0.31	31,000
填卵石	公方	2.49	249,000
浆砌料石	公方	18.61	1,861,000
浆砌块石	公方	3.65	365,000
白灰	百公斤	1.60	320,000
铁料	公斤	0.45	85,250
大车运	公吨/公里	0.42	50,000
驮运	公吨/公里	0.60	72,000
小工	工	0.35	35,000
木工	工	0.80	80,000
石工	工	0.95	95,000
铁工	工	0.80	80,000
麦子	市石	5.00	800,000

### 三、计划

1.现有工程缺点 下古城坝工程之缺点有三：一为拦河坝身脆弱，河水漫坝即被冲毁；二为缺少溢洪道与闸门设备，大量引水冲毁渠道；三为渠道渗失水量过甚。

2.整理方法 整理方法如下述：

(1) 加固拦河坝系采用木笼互相联系，坝长 60 公尺，北端连河岸，南段接进水口。迎溜部分内填 20 公分卵石或块石，石料须由上流或洪水河滩采运，背溜部分笼内填小卵石，可就地取材。各部尺图详如附图。(附图 VDV3I-2 酒泉下古城坝工程设计图)

(2) 固定进水口加设溢洪道及进水闸，以限制进水量。进水口宽 30 公尺，平时水深 0.25 公尺，可进流率 0.3 秒公方。进水口下接顺水坝，仍用木笼填石连系，纵坡为 1:500，长 202.5 公尺。洪水时进水口水深 1.2 公尺，进水流率达 3.08 秒公方，设计于顺水坝中间留 12 公尺为溢洪道，多余水量由此漫出，溢洪道亦用木笼填石连结，高处渠底 0.6 公尺，下流加修高处地面 0.3 公尺木笼一排，形成阶级式以杀水势。顺水坝尾端建筑浆砌料石进水闸一座，各部尺度参照附图。(附图 VDV 3I-2 酒泉下古城坝设计图)

(3) 渠道渗漏损失虽巨，并不影响灌溉水量，增加水量无扩充之地可资灌溉，渠道可

不加衬砌。

#### 四、估算

##### 1.工程数量

##### a.拦水顺水坝木笼工程数量

20 $\phi$ ×400 木樁	38 根	5 $\phi$ ×150 栅木	1800 根
15 $\phi$ ×300 木樁	323 根	10 $\phi$ ×100 横木拉木	1015 根
15 $\phi$ ×210 木樁	14 根	筏子土	96 公方
15 $\phi$ ×180 木樁	17 根	装大卵石或块石	67.5 公方
50 公方板皮	8.4 平公方	装普通卵石	540 公方
填沙石	520 公方		
打樁工（包括打樁工人、樁架及樁尖铁件等）			

##### b.进水闸

浆砌料石	0.8 公方	1:3 浆砌块石	14.0 公方
闸板 14×14×175	14 块	闸板用铁鼻	28 个

2.工程费估算 本计划按民国二十六年物价计需工款 6,555.0 元，按三十六年十二月物价指数 115,000 倍需国币 755 亿元，附工款估算详如附表。（附表四工程估算表）

附表四 工程估算表

材料	单位	数量	26 年单价	总价	备注
20 $\phi$ ×400 圆木	公方	4.77	69	329.13	运距平均 10 公里
15 $\phi$ ×300 圆木	公方	17.05	69	1176.45	
10 $\phi$ ×1/2×150 圆木	公方	5.29	69	365.01	
15 $\phi$ ×210 圆木	公方	5.20	69	358.80	
15 $\phi$ ×180 圆木	公方	5.42	69	373.98	
10 $\phi$ ×180 圆木	公方	1.20	69	82.80	
5 公分板皮	公方	0.252	69	17.39	
筏子土	公方	96.00	1.05	100.80	
装大卵石或块石	公方	109.00	4.42	481.78	运距 20 公里
装当地卵石	公方	498.5	2.49	1,241.26	运距 50 公尺
填砂石	公方	520.00	0.23	119.60	
打樁	根	392.00	0.30	117.60	平均打工每根 0.3 元
浆砌料石	公方	0.80	18.61	14.88	
1:3 浆砌块石	公方	14.00	3.65	51.10	
填卵石	公方	0.75	2.49	1.87	
白灰	百公斤	8.90	1.60	14.24	
18×14×175 闸板	公方	0.48	120.0	57.60	
铁鼻 28 个	公斤	28.00	0.45	12.60	
铁钉	公斤	80.00	0.45	36.00	
其他				747.00	
小计				5,700.00	
管理费				855.00	
总计				6,555.00	

#### 五、增益

农产增益 工程完成后，水量不缺，每市亩可增产 0.5 市石，农作成本每市亩增加 0.1 市石，小麦每市亩 5 元，则每市亩农产增益为  $(0.5 - 0.1) \times 5 = 20$  元，全部农产增益为  $3,500 \times 2 = 7,000$  元，岁修增益=原岁修-常年维持费=698-120=578 元，年纯益 7,578 元。

#### 六、结论

1.经济价值 综合本计划工程经济上主要各点如下：（一切按照二十六年物价计算）

全部灌溉面积	3,500 市亩
工程实施后每年增产小麦	1,750 市石
工程实施后每年增益（包括增产麦价及减省岁修费）	F=7,578 元
全部工程费	C=6,555 元
工程常年维持费	O=120 元
工程平均寿命	n=10 年



工程永久段资
$$P=C+\frac{O}{r}+\frac{C}{(1+r)^n-1}$$
, 年利率 r 为 8%

P = 13706 元

折合常年工程费

P<sub>r</sub> = 1,096.48 元

投资利益指数
$$I=\frac{F}{P_r}$$

I =6.9 倍

投资年利
$$R=\frac{F}{P}$$

R =55.3%

本工程经济价值可以成立。

2.还款办法 按二十六年普通贷款年利率 8 %，期限五年计算，本工程每年应还款  $\frac{C_r(1+r)^5}{(1+r)^5-1}$  =1,640 元,此数占年增益之 22%，农民力能负担。

3.施工程序 本工程实施在整理旧渠，不与上下游其他计划中工程之利害相冲突，且经济价值甚大，故应列为同流域内第一期工程。

施工程序须于春天开始备料，天暖即施工，在施工期间除进水闸处须另开临时渠道外，其他各部不影响引水。附表五施工程序表。

表五

施工程序表

工程名称	2	3	4	5	6	7	8
木笼坝		备	料				
					施	工	
进水闸							
		备	料				
					施	工	

VDV<sub>3</sub>-1 酒泉下古城坝渠口地形图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉下古城坝渠口地形图							
绘图	马永福				审定	刘恩荣	
设计	姚镇林				队长	刘恩荣	
校核	张卓				总队长	黄万里	
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	1:2000	图号	VDV <sub>3</sub> -1

VDV<sub>3</sub>1-2 酒泉下古城坝进水口整修工程设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉下古城坝进水口整修工程设计图							
绘图	刘正皋				审定	刘恩荣	
设计	姚镇林				队长	刘恩荣	
校核	张卓				总队长	黄万里	
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	如图	图号	VDV <sub>3</sub> 1-2

# 第十三节 酒泉洪水坝防洪护岸工程计划书

## 一、总述

酒泉洪水坝引洪水河水灌溉县城以东耕地 76,000 市亩，引水口滨河之东岸，北距县城 15 公里，藉堆石坝拦水入渠，因势向东北引水，下分上三闸与下四闸两千渠，共长 30 公里。灌溉区隶县属西店、总寨两乡，为冲积锥体，地势南高北低，坡度 1:160，地面为白砂壤土，稍具碱性，适宜耕种，惟土层厚薄不均，凡不足 5 公寸者沦为荒滩。

洪水河全年流率不均，春冬枯干，每年六月水量渐增，八月山洪暴发流率可达 500 秒公方。

洪水坝农作物分夏禾、秋禾两种，因气候寒冷，年仅一熟，经适时灌溉，每市亩可产小麦 2.0 市石。

洪水坝引水口宽 180 公尺，洪水期进水量超过渠道输水量 14 倍。由简陋溢道宣洩，故年被冲毁。引水渠坡度甚陡，流速过大，掏毁渠堤，修复费时，延误耕种。三十六年春完成引水口及西坝一段，因工程款不继停工，已做工程经洪水后，尚能奏效。本计划为继续未完工程，按原计划重新设计，务使进水口固定，溢道及渠身加固，以臻完善。全部工程费按二十六年物价计算为 68,000 元，工程实施后，原有年耕地 55,094 亩，可适时灌溉，间歇地 20,906 亩亦可变为年耕地，计算每年可获纯益 255,406 元，经济价值可以成立。如贷款年利率为 8%，期限五年，本工程每年应还款 17,000 元，计占增益 6.7%，农民力能负担。

本工程于三十六年实施一部，下游耕地已蒙其利，继续兴修，虽可减少洪水威胁，但不能积极增加灌溉面积，且上游另拟防洪水库计划，故本工程应列同流域内第二期工程。

## 二、资料

1.形势 酒泉洪水坝引洪水河水灌溉城东一带耕地，引水口滨河之东岸，北距县城 15 公里，口宽 180 公尺，藉堆石坝拦水入渠。下分上三闸与下四闸两千渠，共长 30 公里，依势向东北引水。洪水坝灌溉区属酒泉县西店、总寨两乡，西起三起堡，东迄营儿堡，为一方形地区，属冲积锥体之一部，面积约 19 平方公里，内有耕地 76,000 市亩，地势南高北低，平均坡度 1:160，海拔高程自 1,500 降至 1,350 公尺。（附图 VCV2 I -1 酒泉洪水坝渠口地形图）

洪水河发源于祁连山，山内流长 80 公里，河出山峡，流向东北，河宽自 200 公尺渐增至 5 公里，河床砂石罗布，河流蜿蜒其中。两岸为砂石冲积层，峭立对峙，高达 50 公尺，有新地、西洞、西滚、东洞、洪水诸坝分截河水灌溉，平时河水出山流长仅 15 公里，水量渗用殆尽，夏秋之交，山洪暴发，流长 30 公里，注入临水河。河道纵坡，山内为 1:50，山外自 1:65 降至 1:80。

洪水坝灌溉区有甘新公路横贯东西，大车路纵横交错，交通便利。

2.地质 洪水坝灌溉区土质为白砂土壤，稍含碱性，适宜耕种。土层厚度不均匀，一公尺以上者皆成耕地，不足 5 公寸者，因渗水过甚，而沦为荒区，表土以下皆卵石挟砂层，再下为红色砂岩。

3.水文 洪水坝灌溉区气候干燥，平均全年降雨量为 80 公厘，大部集中于八月间，而平均全年蒸发量达 1,700 公厘，霜期每年自九月开始至翌年五月为止，农作时期受限制于 150 日之无霜期内。

洪水河全年流率甚不均匀，春冬河水结冻山中，下游断流，夏季流率随天气暖冷而增减，秋季山中阴雨连绵，有洪水下注，最大洪水流率经估测可达 500 秒公方，每月平均流率经甘肃水利林牧公司三十一年于山口施测，结果如附表。（附表一，洪水河月平均流率表）

表一 洪水河月平均流率表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月平均流率秒公方	0	0	0.7	1.0	2.5	9.0	40.0	70.0	7.0	2.0	0	0

4.农作概况 洪水坝现有耕地 76,000 市亩，因水量不足，每年仅种 55,094 市亩，其余 20,906 市亩沦为间歇地，须隔一年一种，农作及灌溉时期均在五月至九月之间。（附表二，洪水坝农作时期表）

表二 洪水坝农作时期表

月	日	节候	农作
3	21	春分	麦播种始
4	21	谷雨	种麦毕，种谷始
5	6	立夏	麦用水始
6	6	芒种	种谷毕
	22	夏至	麦用水毕
7	7	小暑	糜谷用水始
	25	大暑	割麦始
8	8	立秋	割麦毕
	25	处暑	糜谷用水毕，割谷始
9	8	白露	麦泡地始，糜谷泡地始
	24	秋分	麦泡地毕
10	9	寒露	割谷毕
	24	霜降	
11	8	立冬	糜谷泡地毕

农作物分夏禾秋禾两种，年仅一熟，各主要产量详如附表。（附表三，洪水坝农作物产量表）

表三 洪水坝农作物产量表

农作	农产种类	单位	农产品（市石）	
			平年	丰年
夏禾	小麦	每市亩	1.4	2.0
	青稞	每市亩	1.6	2.2
	豆类	每市亩	1.8	2.9
秋禾	糜子	每市亩	1.5	2.2
	谷子	每市亩	1.4	2.0
	洋芋	每市亩	5.0	11.4
	胡麻	每市亩	0.4	1.1

5.沿革 肃州志关于洪水坝载下列一段：城南 25 公里，水由南山发源，夏流冬涸，山中有红土山，水经其地，色变红遂名，洪水河内起二坝，一曰洪水坝在南，一曰花儿坝在北（按：花儿坝包括于上闸内），洪水坝为肃州总寨、西店子、乱石堆等堡浇田之坝，长 100 余里，浇田极多，但洪水时倾崩，盖因水涌势恶，多石无土故耳。（明）嘉靖三十六年，副使陈其学，拨军修通，水得流行，总寨一带之收成比近城尤丰稔，力田者众，但水盛涨有侵城之势。

6.渠道概况 洪水坝引水渠拱斜河滩中，长 2.5 公里，引水口宽 180 公尺，拦水堤及溢水道以卵石堆培，水至进水口以下分为上三闸与下四闸二干渠，长达 30 公里，干渠以下分支渠七道（上三闸包括沙河坝、花儿坝、新坝，下四闸包括单闸、双闸、柳闸及新闸），东西平行，同灌西店、总寨两乡耕地。渠道穿于砂积土层，渗漏极大，全坝水量按三百六十九分配，上下游田亩每分水量不同，比例为 1:1.6，河水迟到早涸之故。农作物生长限制于 150 日内，常因秋洪毁坝致成灾歉，人民处此环境下，养成有水即浇，节令习惯及作物生长程序不遑顾及，故产量不丰，间歇地尤多。

岁修有干坝工、水坝工之分，干坝工即每年岁修工，每输水一分，出工四十二个，芟芟草一百六十斤，水坝工为临时抢修工，视冲毁情形征工征料，全坝同时可出工千名，工作日期以工程完竣为止，全渠设民选水利员一人主持修堰及分水事宜，任期一年，下属事务一人，工头五人，长夫三十二人，为永久组织，自四月至八月经常驻守坝口负修补之责，费用依水摊派，每分水小麦 6 斗。

7.工料单价调查 二十六年及三十六年十二月洪水坝工料单价调查如附表四。

表四 洪水坝工料单价表

名称	单位	26 年单价	36 年 12 月单价
圆木	立公方	65	6,500,000

方木	立公方	120	12,000,000
白灰	百公斤	1.6	320,000
大车运	公吨/公里	0.42	50,000
驮运	公吨/公里	0.60	72,000
小麦	市石	500	800,000
小工	工	0.35	35,000
木工	工	0.80	80,000
铁工	工	0.80	80,000
石工	工	0.95	95,000
铁钉	市斤	0.225	42,625

### 三、计划

1.需水流率估算 洪水坝洪水河水迟到早涸较上游各坝供水期少二月，农田用水分泡地与灌溉二种，泡地用水在八、九、十三月内，泡间歇地则必须在六月内，每次水深 400 公厘，故泡地日期以 90 日计需水流率每万亩为 0.344 秒公方，作物生长期间每 15 日灌溉一次，每次水深 80 公厘，浇水三次，即可丰收，故灌溉需水流率每万亩为 0.415 秒公方，全坝现有耕地连间歇地 76,000 市亩，需水流率为 3.154 秒公方，但渠长 30 公里，经过为砂石地层，渗漏极大，每公里输水损耗约为引水量之 3%，故灌溉 76,000 亩需引水流率 6.0 秒公方，平均每年六月坝口流率为 4 至 6 秒公方，仅足现有耕地之用。

#### 2.以往工程缺点

(1) 引水渠宽阔进水量过大 洪水坝引水口宽达 180 公尺，按纵坡 1:100，水深 0.8 公尺计算，洪水流率可达 300 秒公方，而渠道输水量仅 22.0 秒公方，进水量超过 278 秒公方，由建筑简陋之四溢洪道宣洩河中，一遇洪水立被冲毁，下游耕地用水失时，减少收成，每市亩达 0.6—0.8 市石。

(2) 引水渠坡度陡峻流速过大 引水渠由进水口至洩水闸长 1,200 公尺，纵坡 1:66.6，引水口渠宽 180 公尺至洩水闸紧缩为 10 公尺，洪水时期，流速增大，冲刷渠底拦水堤崩塌，致渠道断流。

3.治理方法 洪水坝经三十五年甘肃河西水利工程总队查勘计划，于三十六年春完成引水渠拦水西堤一段，引水渠进水口宽度固定，经洪水后未被冲坏，故本计划大体仍采用原设计，兹将改进方法分述如下：

(1) 紧束进水口，限制进水量 为枯水期可引足用之水量，设进水口宽为 41 公尺，其前设第一溢道宣洩洪水但最大进水量仍达 56 秒公方，可由第二溢道及洩水闸洩去 34 秒公方，只余 22 秒公方供洪水坝灌溉之用。(附图 VCV 2 I -2 酒泉洪水坝进水口工程设计图)

(2) 添建渠底隔墙防止冲刷 自进水口至洩水闸间之引水段纵坡过大，最大流速达 2.6 秒公尺，渠底每隔 50 公尺筑隔墙一道，以防刷深渠底。(附图 VCV 2 II -3 酒泉洪水坝进水口工程设计图)

(3) 整理拦水堤断面 由进水口至第二溢道间因两面临水堤身用木笼填石，再以茭茭笼护脚防掏涮。(按此段工程已于三十六年完成) 自第二溢洪道至洩水闸间，堤身以砂砾填筑用大卵石砌坡，茭茭笼护脚，参看附图 VCV 2 II -4。(附拦水堤断面图)

(4) 整理溢洪道 溢洪道顶用 1:2:6 白灰红泥砂浆砌卵石厚 0.5 公尺，加木椿插板隔墙三道相间 100 公尺，溢道尾端埋茭茭笼一排露出 0.4 公尺，以消水力。(参看附图 VCV 2 I -2)

(5) 整理洩水闸 引水渠尾洩水闸为调节洪水坝渠道水量之用，兹就原式加以改善。(附图 VCV 2 II -4 洩水闸设计图)

4. 计划理论 洪水坝春水不足，秋洪为患，现有耕地 76,000 亩，水不足用，可耕之地尚有二万余亩，须俟本流域上游鼓浪峡蓄水库计划实施后，再行开垦，本计划为维护原有耕地用水为目的，三十四年曾将本计划用石砌筑一部，旋被冲毁，乃另用木笼填石设计河西水利工程总队于三十六年已完成进水口西堤一段，经洪水后未被冲失，进水口已固定可增信心，仍就原设计加以改正，故本计划拟将未完工程继续完成之。

### 四、预算

本计划工程费按二十六年物价为 67,200 元，实施时物价如有涨落可按物价指数推算之。(附表五，工程费预算表)

表五 工程费预算表

工程名称	材料种类	单位	数量	工程费预算				备注
				26 年 单价	26 年共价	36 年 12 月单 价	36 年 12 月共价	
进水口护岸东堤	挖松土	公方	294.58	0.693	204.14	69,300	20,414,394	
	20 $\phi$ $\times$ 350 圆木	公方	8.67	90.0	780.30	9,000,000	78,030,000	
	20 $\phi$ $\times$ 200 圆木	公方	4.90	90.0	441.00	9,000,000	44,100,000	
	15 $\phi$ $\times$ 340 200 150 圆木	公方	9.56	65.0	621.40	6,500,000	62,140,000	
	15 $\phi$ $\times$ 170 圆木	公方	9.62	65.0	625.30	6,500,000	62,530,000	
	5 $\times$ 8 $\times$ 20 樑子	公方	0.13	65.0	8.45	6,500,000	845,000	
	1:2:6 白灰红泥浆砌卵石	公方	294.58	2.49	733.50	249,000	73,350,420	
	干砌卵石	公方	143.0	2.39	341.77	239,000	34,177,000	
	填砌砾石	公方	858.0	0.15	128.70	15,000	12,870,000	
	25 $\phi$ $\times$ 80 茛茛草	公方	93.6	2.39	223.70	239,000	22,370,400	468 个
	茛茛草	市斤	4,680.0	0.02	93.60	2,000	9,360,000	
	白灰	公斤	47,133.0	0.016	574.13	1,600	57,412,800	
	红土	公方	50.08	0.30	15.02	30,000	1,502,400	运距 500m
	净沙	公方	206.21	0.20	41.24	20,000	4,124,200	运距 350m
	木工	工	230	0.80	184.0	80,000	18,400,000	
	小工	工	500	0.35	175.0	35,000	17,500,000	
小计					5,191.25		519,126,614	
第一溢洪道	挖松石	公方	3,078.83	0.693	2,133.64	69,300	213,362,919	
	20 $\phi$ $\times$ 230 圆木	公方	6.79	90.0	611.10	9,000,000	61,110,000	
	15 $\phi$ $\times$ 150 圆木	公方	4.91	65.0	319.15	6,500,000	31,915,000	
	4 $\times$ 50 4 $\times$ 100 木板	公方	8.58	65.0	557.70	6,500,000	55,770,000	
	50 $\phi$ $\times$	公	2,137.5	2.39	5,108.63	239,000	510,862,500	

	150 茭 茭笼	方						
	1:2:6 白灰红 泥浆砌 卵石	公 方	941.33	2.49	2,343.91	249,000	234,391,170	
	白灰	公 斤	15,061.28	0.016	240.98	1,600	24,098,048	
	红土	公 方	160.63	0.30	48.19	30,000	4,818,900	500m
	净沙	公 方	658.93	0.20	131.79	20,000	13,178,600	350m
	茭茭草	市 斤	64,125.0	0.02	1,282.50	2,000	128,250,000	
	木工	工	210	0.8	168.0	80,000	16,800,000	
	小工	工	2,350	0.35	322.50	35,000	82,250,000	
小计					13,768.09		1,376,807,137	
第二 溢洪道	挖松石	公 方	2,625.4	0.693	1819.40	69,300	181,940,200	
	20 $\phi$ $\times$ 240 圆 木	公 方	5.20	90	468.00	9,000,000	46,800,000	
	15 $\phi$ $\times$ 150 圆 木	公 方	3.66	65.0	237.90	6,500,000	23,790,000	
	4 $\times$ 100 50 木板	公 方	6.30	65.0	409.50	6,500,000	40,950,000	
	50 $\phi$ $\times$ 150 茭 茭笼	公 方	1,548.75	2.39	3,701.51	239,000	370,151,250	
	1:2:6 白灰红 泥浆砌 卵石	公 方	1,076.65	2.49	2,680.86	249,000	268,085,850	
	白灰	公 斤	17,226.4	0.016	275.62	1,600	27,562,240	
	红土	公 方	183.03	0.30	54.91	30,000	5,490,900	500m
	净沙	公 方	753.66	0.20	150.73	20,000	15,073,200	350m
	茭茭草	市 斤	4,642.5	0.02	929.25	2,000	92,925,000	
	木工	工	150	0.8	120.0	80,000	12,000,000	
	小工	工	1,850	0.35	647.5	35,000	64,750,000	
小计					11,495.18		1,149,518,660	
第一 溢洪道 上游拦 水	挖松石	公 方	289.14	0.693	200.37	69,300	20,037,402	
	20 $\phi$ $\times$ 350 300 圆 木	公 方	16.06	90.0	1,445.40	9,000,000	144,540,000	
	20 $\phi$ $\times$ 180 150 圆	公 方	7.25	90.0	652.50	9,000,000	65,250,000	

墙	木							
第二溢洪道上游拦水坝	15 $\phi$ $\times$ 340 310 圆木	公方	4.32	65.0	280.80	6,500,000	28,080,000	
	15 $\phi$ $\times$ 200 180 圆木	公方	0.44	65.0	28.60	6,500,000	2,860,000	
	15 $\phi$ $\times$ 170 150 142 圆木	公方	22.29	65.0	1,448.45	6,500,000	144,885,000	
	5 $\times$ 8 $\times$ 20 樑木	公方	0.21	65.0	13.65	6,500,000	1,365,000	
	1:2:6 白灰红泥浆砌卵石	公方	289.14	2.49	719.96	249,000	71,995,860	
	干砌卵石	公方	230.76	2.39	551.52	239,000	55,151,640	
	填砂砾石	公方	535.50	0.15	80.33	15,000	8,032,500	
	25 $\phi$ $\times$ 80 茭茭笼	公方	12.46	2.39	29.78	239,000	2,977,940	
	白灰	公斤	36,921.6	0.016	590.73	1,600	59,074,660	
	红土	公方	29.23	0.3	8.77	30,000	876,900	500m
	净沙	公方	162.53	0.2	32.51	20,000	3,256,600	350m
	茭茭草	市斤	2,769.0	0.02	55.38	2,000	5,538,000	
	木工	工	510	0.80	408.0	80,000	40,800,000	
	小工	工	1,050	0.35	367.5	35,000	36,750,000	
小计					6,914.67		691,455,042	
渠底隔墙	挖松石	公方	141.75	0.693	98.23	69,300	9,823,275	
	20 $\phi$ $\times$ 180 圆木	公方	15.84	90.0	1,425.60	9,000,000	142,560,000	
	5 $\times$ 50 $\times$ 170 木板	公方	11.86	65.0	770.90	6,500,000	77,090,000	
	1:2:6 白灰红泥浆砌卵石	公方	141.75	2.49	352.96	249,000	35,295,750	
	白灰	公斤	2,868.0	0.016	45.89	1,600	4,588,800	
	红土	公	23.10	0.3	6.93	30,000	693,000	500m

		方						
	净沙	公方	99.23	0.2	19.85	20,000	1,984,600	350m
	木工	公方	280	0.8	224.0	80,000	22,400,000	
	小工	工	400	0.35	140.0	35,000	14,000,000	
小计					3,084.36		308,238,425	
洩水 闸 附 近 拦 水 堤	挖松石	公方	138.50	2.39	331.02	239,000	33,101,500	
	20 $\phi$ $\times$ 350 300 圆木	公方	5.98	90	538.20	9,000,000	53,820,000	
	20 $\phi$ $\times$ 250 圆木	公方	1.32	90	118.80	9,000,000	11,800,000	
	15 $\phi$ $\times$ 340 310 圆木	公方	1.37	65	89.05	6,500,000	8,905,000	
	15 $\phi$ $\times$ 280 170 圆木	公方	4.66	65	302.90	6,500,000	30,290,000	
	15 $\phi$ $\times$ 150 80 圆木	公方	0.59	65	38.35	6,500,000	3,835,000	
	10 $\phi$ $\times$ 240 圆木	公方	4.10	55	270.40	6,500,000	27,040,000	
	5 $\times$ 8 $\times$ 20 樑子	公方	0.13	65	8.45	6,500,000	845,000	
	1:2:6 白灰红 泥浆砌 卵石	公方	138.50	2.49	344.87	249,000	34,486,500	
	干砌卵石	公方	154.38	2.39	368.97	239,000	36,896,820	
	填砂砾土	公方	230.50	0.15	34.58	15,000	3,457,500	
	茭茭笼	公方	11.60	2.39	27.72	239,000	2,772,400	
	白灰	公斤	2,216.0	0.016	35.46	1,600	3,545,600	
	红土	公方	23.55	0.3	7.07	30,000	706,500	500m
	净沙	公方	95.35	0.2	19.07	20,000	1,907,000	305m
	茭茭草	市斤	320	0.02	6.40	2,000	640,000	
	木工	工	200	0.8	160.0	80,000	16,000,000	
	小工	工	500	0.35	175.0	35,000	17,500,000	
小计					2,876.31		287,628,820	



洩水閘	挖松石	公方	6.50	0.693	45.05	69,300	4,504,500	
	20 $\phi$ $\times$ 350 圓木	公方	1.76	90	158.40	9,000,000	15,840,000	
	12 $\phi$ $\times$ 240 170 圓木	公方	0.61	65	39.65	6,500,000	3,965,000	
	3 $\times$ 20 $\times$ 250 閘板	公方	0.60	120	72.0	12,000,000	7,200,000	
	1:2:6 白灰紅泥漿砌卵石	公方	65.0	2.49	161.85	249,000	16,185,000	
	白灰	公斤	1,040	0.016	16.44	1,600	1,664,000	
	紅土	公方	11.0	0.30	3.30	30,000	330,000	
	河沙	公方	45.5	0.20	9.10	20,000	910,000	
	木工	工	4.5	0.80	36.0	80,000	3,600,000	
	小工	工	500	0.35	175.0	35,000	17,500,000	
小計					716.99		71,698,500	
第二溢洪道以下攔水堤	挖松石	公方	231.78	0.693	160.62	69,300	16,062,354	
	20 $\phi$ $\times$ 350 圓木	公方	8.70	90.0	783.0	9,000,000	78,300,000	
	15 $\phi$ $\times$ 380 340 圓木	公方	4.01	65.0	260.65	65,000,000	26,065,000	
	15 $\phi$ $\times$ 330 340 圓木	公方	14.67	65.0	953.55	65,000,000	95,355,000	
	15 $\phi$ $\times$ 150 圓木	公方	1.75	65.0	113.75	65,000,000	11,375,000	
	5 $\times$ 8 $\times$ 20 楔木	公方	0.12	65.0	7.80	65,000,000	780,000	
	1:2:6 白灰紅泥漿砌卵石	公方	231.78	2.49	577.13	249,000	57,713,220	
	干砌卵石	公方	148.8	2.39	355.63	239,000	35,563,200	
	填砂砾石	公方	100.0	0.15	15.0	15,000	1,500,000	
	20 $\phi$ $\times$ 80 茭茭籠	公方	93.6	2.39	223.70	239,000	22,370,400	
	50 $\times$ 80 茭茭籠		27.6	2.39	65.96	239,000	6,596,400	
	白灰	公	24,644.8	0.016	394.64	1,600	39,464,000	

	斤						
红土	公方	29.40	0.30	8.82	30,000	882,000	
茭茭草	市斤	300.0	0.02	6.00	2,000	600,000	
河沙	公方	162.25	0.20	32.45	20,000	3,245,000	
木工	工	300.0	0.80	240.0	80,000	24,000,000	
小工	工	500	0.35	175.0	35,000	17,500,000	
小计				4,373.70		437,371,574	
洩水閘上游攔水堤	干砌卵石	公方	3,770.1	2.39	9,010.54	239,000	901,053,900
	填砂砾石	公方	4,465.9	0.15	669.89	15,000	66,988,500
	50 # × 140 茭茭笼	公方	1,605.25	2.39	3,836.43	239,000	383,642,800
	茭茭草	市斤	17,100	0.02	342.0	2,000	34,200,000
	小工	工	5,000.0	0.35	1,750.0	35,000	175,000,000
小计				15,608.86		1,560,885,200	
监理费				3,970.59		397,259,668	
共计				680,000.00		6,800,000,000	

#### 五、增益

本计划实施后估计增益各点如下：

洪水坝原有耕地 55,094 市亩，每亩作物增产纯益折合小麦 0.6 市石×5.0 元

165,282 元

洪水坝间歇地 20,906 市亩，每亩作物增产纯益折合小麦 0.8 市石×5.0 元

83,624 元

节省岁修费

6,500 元

共计

255,406 元

#### 六、结论

1.经济价值 综合本工程经济上主要各点如下：（一切按照二十六年物价计算）

全部灌溉面积（内间歇地 20,906 市亩） 76,000 市亩

工程实施后每年增产小麦 49,781.2 市石

工程实施后每年增益（包括增产麦价及节省岁修费） F=255,406 元

全部工程费 C=68,000 元

工程常年维持费 O=1,000 元

工程平均寿命 n=15 年

工程永久投资  $P = C + \frac{O}{r} + \frac{C}{(1+r)^n - 1}$ ，r 定为 8% P=111,800 元

折合常年工程费 P<sub>r</sub>=8,940 元

投资利益指数  $I = \frac{F}{P_r}$  I=28.6 倍

投资年利  $R = \frac{F}{P}$  R=22.8%

本工程经济价值可以成立。

2.还款办法 按民国二十六年普通贷款年利率为 8%，期限五年计算，本工程每年应还款

$[\frac{C_r(1+r)^5}{(1+r)^5 - 1}] = 17,000$  元，此数占年增益之 6.7%，农民力能负担。

3.施工程序 本工程已于三十六年春完成进水口及两堤之一段，经洪水后尚无恙，下游耕地已蒙其利，继续施工虽可减少洪水威胁，但不增加灌溉面积，且本流域上游另拟蓄水库计划，目的在调节洪水河全年流率，使下游增加灌溉水量减少洪水灾害，故本工程应列为同流域内第二期工程。

本工程实施须在五月以前备料，五月初开工，六月底竣工，方不误灌溉，施工程序附表如下：（附表六，施工程序表）

表六 工程施工程序表

工程名称	开工日期	每日所需工人	完工日期
第一溢道上游拦水坝	5月1日	石工 25 个 木工 25 个 小工 150 个	5月20日
第一溢洪道	5月10日	石工 50 个 木工 12 个 小工 500 个	5月30日
第二溢洪道	5月20日	石工 60 个 木工 10 个 小工 450 个	6月10日
渠底隔墙	5月30日	石工 7 个 木工 14 个 小工 60 个	6月20日
洩水闸附近拦水坝	5月30日	石工 27 个 木工 20 个 小工 280 个	6月30日
洩水闸	6月10日	石工 7 个 木工 25 个 小工 280 个	6月20日
第二溢道以下堤身	5月20日	石工 27 个 木工 30 个 小工 270 个	6月10日
洩水闸上游拦水堤	5月30日	小工 800 个	7月10日
东堤	6月30日	石工 20 个 木工 12 个 小工 150 个	7月20日

VCV<sub>2</sub> II -1 酒泉洪水坝渠口地形图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉洪水坝渠口地形图							
测量	第五分队				审定	刘恩荣	
绘图	刘文华				队长	刘恩荣	
校核	张卓				总队长	黄万里	
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	1:4000	图号	VCV <sub>2</sub> II -1

VCV<sub>2</sub> II -2 酒泉洪水坝进水口工程设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉洪水坝进水口工程设计图							
绘图	张镇华				审定	刘恩荣	
设计	姚镇林				队长	刘恩荣	
校核	张卓				总队长	黄万里	
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	如图	图号	VCV <sub>2</sub> II -2

VCV<sub>2</sub> II -3 酒泉洪水坝进水口工程设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
---------------	--	--	--	--	--	--	--

酒泉洪水坝进水口工程设计图							
绘图	朱文彪				审定	刘恩荣	
设计	姚镇林				队长	刘恩荣	
校核	张卓				总队长	黄万里	
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	如图	图号	VCV2 II-3

VCV<sub>2</sub> II-4 酒泉洪水坝泄水闸设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉洪水坝泄水闸设计图							
绘图	赵人龙				审定	刘恩荣	
设计	姚镇林				队长	刘恩荣	
校核	张卓				总队长	黄万里	
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	1:200	图号	VCV2 II-4

# 第十四节 酒泉临水河地下水灌溉工程计划书

## 一、总述

酒泉黄泥铺位于县城东北三十公里，东毗双井子，西接临水河，面积约 250 平方公里。土质松圪，宜耕种，地面坡南北向中央倾斜，形同釜底。因地下排水不良，水位高距地面仅约 1.5 公尺，碱质上升，致土地逐年碱化。

洪水河为临水河上游，源出祁连山，赖山中积雪溶化下汇，河水出山口除供给山麓一带耕地引灌外，行十余公里，全部渗尽。渗水潜流至临水堡附近，西距黄泥铺四公里，涌出地表，汇集成临水河，终年不涸，一部引灌临水堡农田 10,000 市亩。

黄泥铺农作物分夏秋二种，夏禾以小麦为主，秋禾以糜子为主。因天气较寒，年仅一熟。夏禾每市亩可收 2.0 市石，秋禾可收 2.2 市石。

本计划拟在临水堡上游四公里处草滩中，开挖截水沟一段，长 1,800 公尺，深 10 公尺，埋砌青砖涵洞，留孔进水。每隔 600 公尺，配深井一口，深 15 公尺，井上端青砖浆砌进入井。截水沟之中央，接输水沟，以青砖砌涵洞 560 公尺，明渠 940 公尺，涵洞尾置量流率槽。再灌黄泥铺荒地 62,000 市亩，及熟地 10,000 市亩，共计 72,000 市亩。

工程费按二十六年物价需 390,000 元，年增益 273,200 元，占工费 70%，按三十六年十二月物价需 410 亿元，年增益 437.1 亿元，占工费 106.6%，其利甚厚，经济价值可以成立。

本工程须待上游中渠铺地下水灌溉工程实施后兴办，故列为本流域内第二期工程。

## 二、资料

1.形势 酒泉黄泥铺位于城东北 30 公里处，居碱滩（柴滩）西端。东毗双井子，西接临水堡，南邻西海子，北屏合黎山，广袤约 250 平方公里，海拔 1,300 公尺。地势中央低洼，南北倾斜度约 1 / 350，东西约 1 / 500。

洪水河为临水河上游，源出祁连山居，黄泥铺正南。上游河床坡度甚大，约 1 / 63，至茅庵河滩（戈壁滩），河床开阔，坡度渐减。河水全部渗入河滩中，仅具干涸之卵石河槽，及下游大华尖中渠等地复露水成泉，农民引灌耕地。其下地形低洼，涌泉更多，造成临水草滩距临水堡 4 公里，黄泥铺 5 公里，面积约 100 平方公里，汇泉成流，终年不涸，是为临水河。河床坡度约 1 / 160，一部灌溉前所沟、临水坝、茹公渠田约 10,000 市亩。（详见附图 VIEW2-I）

2.地质 黄泥铺一带土壤属漠钙土类，色呈灰褐，表面厚约二公尺，适宜耕种，惟地下水位较高，距地表约 1.5 公尺，排水不良，致逐年碱化，仅生芨芨草、骆驼刺抗碱力强之草木植物。土层下为砂卵石层，组织松散，透水性大。

3.水文 酒泉气候干燥，雨量稀少，平均年雨量为 84 公厘，其中 64%降于七、八、九三个月内。平均年蒸发量为 1700 公厘。

洪水河发源于祁连山，源远流长，赖山中积雪溶化供给，根据三十一年六月及三十六年六月记录，在祁连山口平均流率为 8.35 秒立方公尺，除下游各渠坝引用 3.66 秒立方公尺外，余 4.69 秒立方公尺，全部渗入地下，潜流至下游中渠临水草滩等地，复露地表，而成临水河。洪水流期在八、九两月，洪水流率约在 50 至 100 秒立方公尺间，最大洪水流率约为 800 秒立方公尺，为山阴雨造成。洪水除一部渗入茅庵河滩，余均经河滩泻入临水河。兹将三十五年临水河各月流率列表如下：

表 1 临水河三十五年度各月平均流率表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
流率	5.80	6.08	5.53	5.84	1.65	5.81	37.90	9.69	2.37	2.65	4.57	5.93

注：7 月份 37.90 秒立方公尺，利率非完全渗漏水。

4.农作概况 临水河一带作物，分夏秋两种，夏禾约占 60%，秋禾约占 40%，夏禾以小麦为主，秋禾以糜子为主。降霜期十月始，翌年四月止，植物生长期限于 150 天内，故农作物年只一熟。农田用水均采短期轮灌法，15 天或 20 天轮灌一次，水深 100 公厘，施灌三次可卜丰收，小麦每市亩产量 2.0 市石，糜子产量 2.2 市石，农作物耕种情形如附表 2。

表 2 临水堡农作时期表

作物种类	播种	施灌	收割	泡地
夏禾	清明前五天开始播种，立夏前十天止。	立夏前十天开始施灌，大暑前十天止。	大暑前十天开始收割，立秋后十天止。	立秋后十天开始泡地，霜降前止。
秋禾	小满前十天开始播种，夏至前五天生。	夏至前五天生开始施灌，白露前五天生止。	白露前五天生开始收割，秋分后十天止。	秋分后十天开始泡地，立冬止。

5. 工料单价调查表 酒泉二十六年及三十六年十二月各种工料单价列如附表 3。

表 3 酒泉各种工料单价调查表

品名	单位	26 年(元)	36 年 12 月
小麦	市石	5.0	800,000
麦草	公吨	22.0	2,500,000
小工	工	0.35	35,000
木工	工	0.80	80,000
铁工	工	0.80	80,000
泥工	工	0.65	65,000
熟铁	公斤	0.45	45,000
钢	公斤	0.95	95,000
小圆木	立方公尺	65.00	6,500,000
大圆木	立方公尺	90.00	9,000,000
方木	立方公尺	120.00	12,000,000
白灰	百公斤	1.60	320,000
洋灰	桶	22.00	3,400,000
炸药	公斤	0.90	70,000
洋钉	桶	36.53	9,178,500
青砖	立方公尺	12.60	1,400,000
大车运	公吨 / 公里	0.42	50,000
驮运	公吨 / 公里	0.60	72,000
汽车运	公吨 / 公里	0.06	7,000
煤	公吨	7.20	1,500,000
石工	工	0.95	95,000
糜子	市石	3.50	560,000

### 三、计划

本计划拟截引临水河水灌溉黄泥铺电力抽水灌溉区以南之地 72,000 市亩，其中已耕地 10,000 市亩，生荒 62,000 市亩。

1. 水源研讨 临水河水源为洪水河之渗漏水，故于临水草滩截水，（距水文站上游约四公里）水源坡丰。为避免与下游前所沟、临水坝、公渠用水发生纠纷起见，故截引水当先供上述诸渠引用。

2. 引致方法 本计划拟于临水草滩处挖截水深沟一道，长 1,800 公尺，深至地下水位下 8 公尺，两端以 1 / 1,500 纵坡向中倾斜，埋砌涵洞，周围留孔进水，每隔 600 公尺，配 15 公尺深井一口，沟之中央依地形开挖轮水沟一段，长约 1,500 公尺，埋砌涵洞者 560 公尺，明渠 940 公尺，引水自流出地面以供灌溉。

3. 截引流率估算 地下水流虽经长期测验，亦难确定其数值，兹按普通沟井水公式推算，可能截取之流率。

$$\text{井流公式 } Q_w = \frac{\pi KP}{2.30} \cdot \frac{H_w^2 - h_w^2}{\log \frac{R}{r}}$$

$$\text{沟流公式 } Q_g = PKL \cdot \frac{H_g^2 - h_g^2}{R}$$

式中  $Q_w$  为每集水井可截之流率， $Q_g$  为每公尺截水沟可截流率，单位均为秒立方公尺， $K$  为垂直流速，临水河滩地层为卵石夹砂层， $K$  估为 610m / 日，即 0.007 秒公尺， $P$  为地层空隙系数估为 25%， $H_w$  及  $H_g$  为地下水位至井与沟底之深度， $h_w$  及  $h_g$  各为引水后水位降落之水深， $R$  为降水曲线切点有效距离，此处估为 300 公尺， $r$  为井半径 0.5 公尺， $L$  为沟之长度，由

$H_g=8$  公尺,  $h_g=1.5$  公尺,  $L=1,800$  公尺计算得  $Q_g=0.695$  秒立方公尺, 由  $H_w=23$  公尺,  $h_w=165$  公尺计算得  $Q_w=0.237$  秒立方公尺, 截引流率  $Q_g+4Q_w=1.643$  秒立方公尺。

上列流率为约略计算之数, 可能与实际不符合, 施工时可实测流率及 PK 之值以计算准确流率及适当之沟管口尺度。

4. 灌溉配水 农田配水, 仅先施灌前所沟、临水坝、茹公渠辖灌地 10,000 市亩, 依照农民耕作旧规, 灌溉用水甚浪费, 如加以适当管理, 使夏秋禾施灌日期相间排列, 可增大灌溉面积一倍, 而不致影响作物生产量。可引流率 1.643 秒立方公尺, 估输水损失约 15%, 故施灌农田流率为 1,400 秒立方公尺。灌溉配水详附表 4。

表 4 临水河截引地下水灌溉配水表

作物种类		播种	施灌	收割	泡地
夏禾	熟地 6,000 市亩	清明前五天开始播种, 立夏前十天播种毕。	立夏前十天灌溉始, 每十六天施灌一次, 共四次, 每次 80 公厘, 合每天需水 5 公厘, 需水 0.234 秒立方公尺。小暑施灌毕。	大暑前五天收割始, 立秋后五天收割毕。	白露前五天泡地始, 共一次, 四十天泡完, 水深 200 公厘, 合每天水深 5 公厘。
	生荒 30,000 市亩	清明前五天开始播种, 立夏前十天播种毕。	立夏前十天灌溉始, 每十六天施灌一次, 共四次, 每次 80 公厘, 合每天需水 5 公厘, 需水 1.169 秒立方公尺。小暑施灌毕。	大暑前五天收割始, 立秋后五天收割毕。	白露前五天泡地始, 共一次, 四十天泡完, 水深 200 公厘, 合每天水深 5 公厘。
秋禾	熟地 4,000 市亩	小满前十天播种始, 夏至前五天播种毕。	小暑前五天灌溉始, 每十六天施灌一次, 共四次, 每次 80 公厘, 合每天需水 5 公厘, 需水 0.154 秒立方公尺。	白露前五天收割始, 秋分后五天收割毕。	寒露后五天第一次泡地始, 共一次, 四十天泡完, 水深 200 公厘, 合每天水深 5 公厘。公寸, 平均每天需水 9 公厘, 共需水 3.24 秒立方公尺; 次年春分前五天第二次泡地始, 共一次, 四十天泡完, 每次水深 200 公厘, 合每天水深 5 公厘。
	生荒 32,000 市亩	小满前十天播种始, 夏至前五天播种毕。	小暑前五天灌溉始, 每十六天施灌一次, 共四次, 每次 80 公厘, 合每天需水 5 公厘, 需水 1.246 秒立方公尺。	白露前五天收割始, 秋分后五天收割毕。	寒露后五天第一次泡地始, 共一次, 四十天泡完, 水深 200 公厘, 合每天水深 5 公厘。公寸, 平均每天需水 9 公厘, 共需水 3.24 秒立方公尺; 次年春分前五天第二次泡地始, 共一次, 四十天泡完, 每次水深 200 公厘, 合每天水深 5 公厘。

按配水设计, 除灌原有农田 10,000 市亩外, 尚可增垦荒地 62,000 市亩。

#### 5. 工程设计

(a) 截水沟 截水沟长 1,800 公尺, 深 10 公尺, 水位下者 8 公尺, 沟底 2.4 公尺, 侧坡以木板桩排打成一列, 木柱横向支擎, 免致坍塌。涵洞完成, 用附近黏土回填。涵洞两端向中倾斜, 纵坡 1:1,500, 底宽 1.0 公尺, 高 1.6 公尺, 用特制青砖白灰砂浆砌, 顶部成拱形, 涵洞两侧每四公寸, 错综留缝以便渗水。其外填大小卵石, 集水井深入沟底 1.5 公尺, 半径 0.5 公尺, 以木管为壁, 节节套下, 采深井人工挖掘法。各集水井及沟之中央, 置进入井, 青砖浆砌, 出地面 2.0 公尺, 以备清淤及修理用, 中央进入井, 直径 2.8 公尺, 管壁 0.4 公尺, 下有沉砂池设备, 下游管壁接输水管, 前有木制闸门一块以备修理输水涵洞, 井顶置启闭机一座。

(b) 输水沟 输水沟接于截水沟之中央垂直方向, 纵坡 1:1000, 涵洞部分用青砖浆砌, 底宽 16 公尺, 高 1.6 公尺, 顶成拱形, 至 560 公尺处改用明渠, 边坡 1:1。输水涵洞出口

处，设置巴血氏测量槽一座。

(c) 灌溉渠道及排水管 灌溉渠接输水沟，引水入黄泥铺附近荒区，总计长 10 公里，组成梳状。排水沟又入灌溉支渠与农渠间干沟为明沟，支沟为暗沟，成脊骨制排列。

#### 四、预算

本计划按二十六年物价计需 390,000 元，按三十六年十二月物价计需 410 亿元，详附表 5。

表 5 临水河截引地下水工程费预算表

名称		单位	数量	单价（元）		总价		备注
				26 年	36 年 12 月	26 年元	36 年 12 月(亿元)	
截水沟	挖 坚 隔土	立 公 方	87,500	0.44	44,000	38,500	38.5000	
	截 水 洞	公 尺	1,800	62.25	5,972,000	112,050	107.4960	
	集 水 井	口	4	3,500.00	420,000,000	14,000	16.8000	
	进 人 孔	口	4	250.00	30,000,000	1,000	1.2000	
	进 人 孔	口	1	550.00	66,000,000	550	0.6600	
	节 制 闸 沉 砂池	座	1	1,800.00	216,000,000	1,800	2.1600	
	回 填 土	立 公 方	82,000	0.40	40,000	32,800	32.8000	平均价
	木板	公 方	170	120.00	12,000,000	20,400	20.4000	平均价
输水沟	挖 坚 隔土	立 公 方	31,200	0.44	44,000	13,728	13.7280	
	输 水 洞	公 尺	560	76.40	8,556,800	42,784	47.9180	
	进 人 孔	口	1	250.00	30,000,000	250	0.3000	
	回 填 土	立 公 方	25,000	0.23	23,000	5.750	5.7500	
巴血氏流率测量槽		座	1	400.00	48,000,000	400	5.7500	
排水沟挖土方		立 公 方	30,000	0.35	35,000	10,500	10.5000	
灌溉渠		公 里	10	4000.00	480,000,000	40,000	48.0000	
工具购置费						20,000	24.0000	
工程管理费						35,488	39.3080	
共计						390,000	410.000	

#### 五、增益

工程实施后，除原有耕地不计外，增灌新地 62,000 市亩，种植夏禾者 30,000 市亩，每市亩产小麦 2.0 市石，共计增产小麦 60,000 市石，种植秋禾者 32,000 市亩，每市亩产糜子 2.2 市石，共计 70,400 市石，扣除洗碱、耕种、种子等成本一半，计纯增益小麦 30,000 市



石，糜子 35,200 市石，按二十六年小麦 5 元，糜子 3.5 元计，纯增益 273,200 元，按三十六年十二月小麦 800,000 元，糜子 560,000 元计，纯增益 437.1 亿元。

### 六、结论

1. 经济价值 本工程按二十六年物价工程费需 390,000 元，年增益 273,200 元，占工程费 70%；按三十六年十二月物价，工程费需 410 亿元，年增益 437.1 亿元，占工程费 106.6%，其利甚厚，工程经济价值可以成立。兹按二十六年物价情形，综合本工程经济上各要点如下：

全部灌溉面积	熟地 10,000 市亩
	荒地 62,000 市亩
工程实施后每年增产小麦	60,000 市石
工程实施后每年增产糜子	70,400 市石
工程实施后实际年增益	F=273,200 元
全部工程费	C=390,000 元
工程常年维持费（包括清淤、管理等）	O=20,000 元
工程平均寿命	n=30 年
工程永久投资 $P = C + \frac{O}{r} + \frac{C}{(1+r)^n - 1}$ 年利率 r 8 %	P=681,000 元
折合常年工程费	$P_r = 54,480$ 元
投资利益指数 $I = \frac{F}{P_r}$	I = 7.1 倍
投资年利 $R = \frac{F}{P}$	R=57.2%

2. 国防价值 酒泉西接新疆，北通朔宁，向来地处边围，为屯兵戍武重镇，伊宁事变后更形重要。新疆食粮，大部仰赖内运，况宁夏额济纳旗居国防最前线，而不事农产，万一发生纷扰，食粮均须取给于酒泉等县。兹为未雨绸缪计，本工程急应兴办。

3. 还款办法 按民国二十六年普通贷款年利率为 8%，期限五年还清，本工程每年应还款 67,400 元  $[\frac{Cr(1+r)^5}{(1+r)^5 - 1}]$ ，占年增益 24.7%，耕种农民力能负担。

4. 施工程序 本工程须待上游中渠铺地下水灌溉工程完成后方能实施，故列为同流域内第二期工程，程序为原洪水河洪水时期一年完成，详排列如表 6

表 6 施工程序表

月 份 完 成 百 分 数 项 目 %	第一年											
	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
成立工程处				100				100				
烧制青砖				10	30	50	70	100				
购运洋灰				20	100							
烧制白灰						10	40	100				
购运木料					50	100						
采运碎石						20	60	100				
采运河沙							50	100				
定制铁件					40	60						
挖截水沟					10	20	40	60	80	100		
挖输水沟					10	20	30	40	80	100		
挖排水沟							20	30	60	100		
挖集水沟									60	100		
套衬井内木管									40	100		
砌截水洞									30	60	100	
砌输水洞									40	80	100	
砌进水孔节制闸									40	60	100	
回填土									20	60	100	
装制闸门										100		
装设流率测量槽										100		
挖灌溉渠									30	60	100	
砌灌溉渠建筑物										40	100	
衬砌灌溉渠										40	100	
清理工场												100
整备结束											30	100

VEW II-1 酒泉县临水河水源地地形图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉县临水河水源地地形图							
测量	第五分队				审定	刘恩荣	
绘图	孔祥和				队长	刘恩荣	
校核	张卓				总队长	黄万里	
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	1:100000	图号	VEW II-1

VEW II-2 酒泉县临水河截引地下水灌溉工程设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉县临水河截引地下水灌溉工程设计图							
绘图	赵人龙				审定	刘恩荣	
设计	张卓				队长	刘恩荣	
校核	姚镇林				总队长	黄万里	
日期	36.12.	尺度	公分	比例	1:200	图号	VEW II-2

VEW II-3 酒泉县临水河截引地下水灌溉工程设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉县临水河截引地下水灌溉工程设计图							
绘图	刘正皋				审定	刘恩荣	
设计	谢泽				队长	刘恩荣	
校核	姚镇林				总队长	黄万里	
日期	36.12.	尺度	公分	比例	如图	图号	VEW II-3

VEW II-4 酒泉县临水河截引地下水灌溉工程设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉县临水河截引地下水灌溉工程设计图							
绘图	赵宏				审定	刘恩荣	
设计	张卓				队长	刘恩荣	
校核	姚镇林				总队长	黄万里	
日期	36.12.	尺度	公分	比例	如图	图号	VEW II-4

VEW II-5 酒泉县临水河截引地下水灌溉工程设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉县临水河截引地下水灌溉工程设计图							
绘图	魏远廷				审定	刘恩荣	
设计	张卓				队长	刘恩荣	
校核	姚镇林				总队长	黄万里	
日期	36.12.	尺度	公分	比例	如图	图号	VEW II-5

# 第十五节 酒泉边湾地下水灌溉工程计划书

## 一、总述

1. 资料 边湾位于酒泉县城东北 8 公里，为一平坦荒地，面积约 110,000 市亩。地势由西南向东北倾斜，海拔高程自 1,450 降至 1,400 公尺，平均坡度 1:120。讨赖河出祁连山峡后流经边湾与县城之间，渗漏之水向北潜流，于边湾西南两面低洼处涌出地面，南面泉水灌溉耕地 50,000 余市亩，背面淤成花城湖与镇台湖一带湿地，面积约 20 平方公里，地下水由草丛间涌出，汇向北流渗入沙漠中。（见图 VDW I-1）

边湾毗连新城坝等渠灌溉区，土质相同适宜耕种，因气候寒冷农作物年仅一熟，农产品夏禾以小麦为主，如灌溉及时每市亩可产 2.0 市石，秋禾以糜谷为主，每市亩可产 2.5 市石。农作成本约为其产量之半数。

2. 计划 本计划拟在花城镇台湖上游挖沟截引地下水流，沟长 8.1 公里，配合截水井 10 口，估计可截水 1.50 秒公方，引水至边湾可垦灌耕地 62,000 市亩，除西八格楞原有耕地 2,000 市亩，因受本计划影响须移民边湾分地 2,000 市亩外，实际增垦面积为 60,000 市亩。

3. 结论 本工程工费预算按二十六年物价共需 452,000 元，每年净增益 281,250 元，按三十六年十二月物价共需 488 亿元，年净增益 450 亿元，工程利益甚厚，经济价值自能成立。

## 二、资料

1. 形势 边湾位于酒泉县城东北 8 公里，隶县属河北乡，为一平坦荒地，西接新城堡，东越毛肱□，南界□洞湖，北毗八格楞，平均东西宽 6 公里，南北长 12 公里，面积约 110,000 市亩。长城俗称边墙，纵穿滩中，故名边湾，地势西南高东北低，海拔高程自 1,450 降至 1,400 公尺，平均坡度 1:120。

讨赖河发源于祁连山中流 200 公里出山峡，峡口在南龙王庙河行冲击椎体中，渗漏甚巨，有野麻、新城等五渠于此引水灌溉河北一带耕地，渠经戈壁滩渗漏水量 60% 以上，及灌区东北地势低洼地下水复又涌出地面，东有清水河、黄水沟及□洞湖等水源灌溉耕地 50,000 余市亩。北面淤成花城湖与镇台湖一带湿地面积约 20 平方公里，绿草成荫，地下水由草丛下溢出，汇向北流，渗入沙漠中。（附图 VDYI-1 酒泉边湾滩地形图）

2. 土质 边湾与新城坝耕地毗邻，为冲积平原，表面土深约 3.8 公尺，其下为卵石夹砂层，土质稍具碱性，如经开垦施灌，当与附近耕地土质大致相同。

3. 水文 边湾气候寒冷霜期迟退早临，每年植物生长期限于 150 日内，全年降水量平均为 83.9 公厘，而蒸发量达 1,700 公厘。

边湾滩西新城之北紧接长城处，有泉水流出地面，流率为 0.15 秒公方，穿长城缺口，向北注入湖中，湖中亦到处津津出水，其水源有二：一为讨赖河洪水时之渗漏水，一为新城、野马两坝渠道与耕地之渗漏水。此项地下水经常涌出，其量秋多而春少，水质不含碱性，可充饮料与灌溉之需，经测镇台湖溢出流率为 0.5 秒公方，花城湖为 0.1 秒公方，惜无人利用，任其渗入沙漠中。

4. 农作概况 边湾荒滩地近新城坝灌溉区，因缺水灌溉而荒废，地面仅生芨芨草与骆驼茨之属供附近农民放牧，经垦殖灌溉后，农作概况可与新城坝类同。附新城坝农作时期及产量表以为参考。（附表 1 酒泉新城坝农作时期调查表，附表 2 酒泉新城坝农作物产量调查表）按新城坝灌溉情形，在作物需水期内约每间十五天浇灌一次，每次深度约 80 公厘，合每天需水 5.3 公厘，每年八月中旬至十一月上旬灌冬水泡地一次，约需深度 400 公厘，合每天需水 5 公厘。

表 1 酒泉新城坝农作时期调查表

月	日	节候	农作
4	5	清明	耘麦始。
4	21	谷雨	耘谷始。
5	6	立夏	耘麦毕，麦用水始。
5	22	小满	糜子播耘始
6	22	夏至	谷用水始。

7	2	夏至后十日	糜用水。
7	28	立秋前十日	小麦用水毕，割麦始。
8	18	立秋后十日	割麦毕。泡地始。
9	8	白露	割糜始。
9	16	白露后八日	割糜毕，割谷始。
10	9	寒露	割谷毕。
11	8	立冬	泡地毕。

表 2 酒泉新城坝农作物产量调查表

作物		每市亩产量（市石）	耕地占全区百分比
夏禾	小麦	1.25——2.0	25%
	青稞	1.50——2.2	10%
	豆类	1.20——1.8	5%
秋禾	糜子	1.50——2.5	30%
	谷子	1.25——2.0	20%
	胡麻	1.25——1.8	10%

5. 工料单价调查表 二十六年及三十六年十二月边湾工料单价调查如下：（附表 3 酒泉边湾工料单价调查表）

表 3 酒泉边湾工料单价调查表

品名	单位	26 年单价（元）	36 年 12 月单价（元）
小麦	市石	5.0	800,000
糜子	市石	3.50	560,000
小工	工	0.35	35,000
木工	工	0.80	80,000
铁工	工	0.80	80,000
泥工	工	0.65	65,000
熟铁	公斤	0.45	85,000
钢	公斤	0.95	205,250
小园木	公方	65.00	6,500,000
大园木	公方	90.0	9,000,000
方木	公方	120.0	12,000,000
白灰	百公斤	1.6	320,000
洋灰	桶	22.0	3,400,000
炸药	公斤	0.9	70,000
洋钉	桶	36.53	9,178,500
青砖	公方	12.60	1,400,000
大车运	公吨 / 公里	0.42	50,000
驮运	公吨 / 公里	0.60	72,000
汽车运	公吨 / 公里	0.06	7,000
煤	公吨	7.20	1,500,000
石工	工	0.95	95,000

### 三、计划

1. 水源研究 花城湖与镇台湖湿地面积 20 平方公里，全年蒸发量耗水 34,000,000 公方，折合流率为 1.08 秒公方，两湖流率自 0.4 至 0.6 秒公方，平均以 0.5 秒公方计算，全年流出水量 15,750,000 公方，合计两湖年耗水量 49,750,000 公方，折合流率约为 1.6 秒公方。

野麻湾坝与新城坝两渠自五月初引水至十月底停止，灌溉用水每 15 日浇一次，水深 8 公分，其渗漏损失估算如附表 4（附表 4 酒泉新城坝及野麻湾坝两渠渗漏率计算表）

附表 4 酒泉新城坝及野麻湾坝两渠渗漏率计算表

名称	新城坝	野麻湾坝	共计
----	-----	------	----

耕地	5,600 市亩	3,000 市亩	13,600 市亩
引水率	0.8-2.3 秒公方	0.6-1.6 秒公方	1.4-3.9 秒公方
需水率	0.34 秒公方	0.25 秒公方	0.59 秒公方
渗漏率	0.46-1.96 秒公方	0.35-1.35 秒公方	0.81-3.31 秒公方

两渠引水口无闸门节制，引水量随讨赖河水位涨落而增减，平常引水量变化，三月间最枯，六月以后水量渐增，七至九月最大，十月水量渐减少，渠道引水期共 6 个月，兹按其中 2 个月为枯水，渗漏水量 0.81 秒公方，4 个月为大水，渗漏水量为 3.31 秒公方，平均分配于 12 个月内，估算两渠渗漏率为 1.24 秒公方。

综上所述，渗漏水量不足供应两湖消耗水量约 0.36 秒公方，自应另有其他水源补充。根据附近地形判断只有讨赖河渗漏水量可以潜流至此，除供地面蒸发外，尚有一部潜流至湖底，估计其流率最少应有 2 秒公方，确实数量须经地下水文施测后方能求得。今估定本计划许可截引率约 3.0 秒公方。

2. 引水方法 本计划为灌溉边湾荒地，拟于两湖上游挖截水沟一道，西起野麻湾耕地之北，东迄新城堡耕地以东，长 8.1 公里，以截引地下潜流。沿沟配合截水井 10 口，利用截水沟降落地下水位之势头，逼使井内之水涌入截水沟中。截水沟西段 6,000 公尺，东段 2,100 公尺，沟底宽度为适应累增之流率，自两端逐渐放宽截流，依势汇入输水沟，引出地面以供灌溉。

3. 截引流率计算 截水流率之计算，根据截水沟流率公式  $Q_g = PK \cdot \frac{H_g^2 - h_g^2}{R}$ ，及井流公尺  $Q_w = \frac{\pi KP}{23} \cdot \frac{H_w^2 - h_w^2}{\log \frac{R}{r}}$ 。式中  $Q_g$  为每公尺截水沟所截流率，以秒公方计。 $Q_w$  为每集水井所截留率，以秒公方计。H 为原地下水位至井底或沟底之深度，以公尺计。h 为截水后地下水位至井底或沟底之深度，以公尺计。边湾地层表面为细土，愈下则颗粒愈大，挖深 4 公尺可达卵石夹沙层。P 为空隙系数，此种地层约估为 25%。K 为地下水有效垂直流速，每日约为 300 公尺，即每秒 0.00347 公尺。R 为地下水位低落影响有效势力圈之半径，估计为 450 公尺，r 为井圆半径，定为 0.5 公尺。L 为截水沟，长共 8,100 公尺。

工程地点，地下水位距地面平均约 0.5 公尺，截水沟挖渠 7.0 公尺，长 8,100 公尺，挖沟引水后水位降低 5.7 公尺，沟内水深 0.8 公尺，截水井自沟底凿深 15 公尺，间距 900 公尺，沟井截引流率按上列公式分段计算如附表 5。（附表 5—酒泉边湾灌溉工程截引率计算表）

表 5 酒泉边湾地下水灌溉工程流率计算表

桩号	东段				西段							
	东 2+10 0	东 1+20 0	东 0+30 0	东 0+00 0	西 0+00 0	西 0+0 00	西 1+5 00	西 2+4 00	西 3+3 00	西 4+2 00	西 5+1 00	西 6+000 00
累计截 引流率 (秒立 方公尺)	0.08 55	0.24 32	0.40 09	0.42 50	1.07 99	1.0 317	0.8 740	0.7 163	0.5 586	0.4 009	0. 432	0.085 5
总截引流率=0.4250+1.0799=1.5049 秒立方公尺												

4. 配水设计 本工程灌溉干渠全长约 10 公里，支渠全长约 40 公里，估计输水损失 0.225 秒公方，约合总截引率 15%，则有效灌溉流率为 1.28 秒公方。

按新城坝农耕情形，因农作参差不齐，所引流率全部可灌地 31,000 市亩，经详究作物中小麦与糜子之灌溉时期，如加以适当管理，可设法错过，不致减低收成，而耕种面积可以倍增本计划，预计足可先灌小麦地 31,000 市亩，继灌糜子地 31,000 市亩。兹将边湾垦区农作时间及配水情况拟定如附表 6。（附表 6—酒泉边湾农作时间及配水情况设计表）

附表 6 酒泉边湾农作时间及配水情况设计表

月	日	节候	小麦	糜子
2	5	立春	播种	泡地一次，深度 300 公厘， 合每天 5.0 公厘。
2	20	雨水		
3	6	惊蛰		
3	21	春分		
4	5	清明	施灌四次，每次深度 80 公厘， 合每天需水 5.3 公厘。	播种
4	21	谷雨		
5	6	立夏		
5	22	小满		
6	7	芒种	收割	施灌三次，每次深度 80 公厘， 合每天需水 5.3 公厘。
6	22	夏至		
7	8	小暑		
7	24	大暑		
8	8	立秋	泡地一次，深度 400 公厘， 合每天 5.0 公厘。	收割
8	23	处暑		
9	8	白露		
9	23	秋分		
10	8	寒露		
10	23	霜降		
11	7	立冬		
11	22	小雪		
12	7	大雪		
12	22	冬至		
1	6	小寒		
1	20	大寒		

5. 工程设计 东西截水沟纵坡约 1:3000，自两端向输水沟倾斜，边湾无洪水影响，雨季亦无大量径流，且砖石、木料等建筑材料均颇昂贵，故全部采用明渠，暂不衬砌，将来使用时，如有塌坡现象，再斟酌情形添设护坡或加大侧坡。该处地层组织，表面 0.5 公尺为腐殖土，0.5 公尺至 4 公尺为壩母，4 公尺以下为卵石夹砂，横断面侧坡上层 3.5 公尺用 1:2，下层用 1:1，其间留平台一道，宽 0.7 公尺，沟底宽应输水之需，分段设计如附表 7。（附表 7—酒泉边湾地下水灌溉工程截水沟底宽及输水率计算表），截水井以木桶为井周，施挖时节套下。

表 7 酒泉边湾地下水灌溉工程截水沟底宽及输水率计算表

桩号	截水率 (秒公方)	底宽 (公尺)	过水面积 (平方公尺)	流速 (秒公尺)	输水率 (秒公方)
东段	东 2+100	0.0855	0.80	1.28	0.438
	东 1+200	0.2432	0.80	1.28	0.438
	东 0+300	0.4009	0.80	1.28	0.438
	东 0+000	0.4250	0.80	1.28	0.438
西段	西 0+000	1.0799	2.50	2.64	1.088
	西 0+600	1.0317	2.50	2.64	1.088
	西 1+500	0.8740	2.00	2.24	0.890
	西 2+400	0.7163	1.60	1.92	0.734
	西 3+300	0.5586	1.20	1.60	0.585
	西 4+200	0.4009	0.80	1.28	0.438
	西 5+100	0.2432	0.80	1.28	0.438
	西 6+000	0.0855	0.80	1.28	0.438

注：纵坡 (S) = 1:3000，水深 (d) = 0.8 公尺，侧坡 (a) = 1:1，粗糙系数 (n) = 0.03

输水沟长 850 公尺，纵坡 1:1000，亦全部采用明渠，不加衬砌，底宽 2.0 公尺，侧坡与截水沟同，进口设砖砌节制闸一座，双孔各宽 1.7 公尺，木制闸门，用丝杆连接，转盘司启闭。目的调节流率，在非用水时期关闭闸门抬高水位，使部分地下水停蓄于地层中，以增加下次启闸时初期之流率，出口处设木制巴血氏流率测量槽一座，以注各期流率。（附图 V DW I—2 及 V DW I—3 酒泉边湾地下水灌溉工程设计图）

灌溉渠分东西干渠两道，纵坡 1:2000，沿干渠每间约 1 公里设支渠，纵坡约 1:200，约略垂直地面等高线，再由支渠每间约 400 公尺，分设农渠，纵坡自 1:1000 至 1:2000 组成矩形输水网，采自由淹灌法分期施灌。

灌区地下水位过高，土质稍具碱性，现时不宜植物生长，按腐殖土中种植大小麦或糜谷须降低水位，离地面 1.2 公尺，并同时洗碱排水，系统采明暗沟混合制脊骨形布置，干沟设于灌溉支渠间，均用明渠深度约 2 公尺，纵坡约 1:2000，该处表面土质黏密，不易崩塌，故小沟可采用无衬砌之暗沟。施工方法，先挖明沟，底宽 0.20 公尺，深约 1.6 公尺，侧坡 1:5，再以适合沟形之弧顶木模置于沟底，其上填土夯实后将木模抽出，以造成净孔高 0.3 公尺之暗沟，小沟间距定为 15 公尺，以纵坡约 1:500 向干渠倾斜。

6. 原有耕地之水源问题 本计划实施后，将影响西八格楞及两湖间零星耕地之水源，兹分述各地现况及补救办法如下：

（1）西八格楞隶属金塔县，耕地 2,000 余市亩，向引泉水灌溉，因水量不敷，年有荒歉，估计现有水量仅敷一半耕地之需。本计划实施后，地下水位降低，将影响该处水源。如合并灌溉，必须另建渠道 9 公里，颇不经济。补救办法可移民至边湾垦种不缺水之耕地，另划一区为金塔县之插花地，县政府与当地居民定乐为之。原有耕地虽荒芜但仍能生长芨芨草，可供畜牧。

（2）两湖间零星耕地合计为 2,500 市亩，地势低洼，水量有余，惟因土地潮湿，收成不佳。本计划实施后，上游水源虽被大量截引，但部分余水仍当潜汇于此，可供应无缺且地下水位降低，该区耕地较前干燥，当更宜耕种。

#### 四、预算

各项工程费预算详见附表 8，按二十六年单价计需 452,000 元，按三十六年十二月单价约需 488 亿元。

表 8 酒泉边湾地下水灌溉工程费预算表

名称		单位	数量	单价（元）		共价		备注
				26 年	36 年 12 月	26 年	26 年 12 月（亿元）	
截水沟	挖普通土	公立方	300,000	0.15	15,000	45,000	45.00	平均单价
	挖坚隔土	公立方	135,000	0.40	40,000	54,000	54.00	平均单价
	集水井	口	10	3,000.00	300,000,000	30,000	30.00	直径 1m, 自沟底起深 15m, 包括挖土及内衬木桶工料
输水沟	挖普通土	公立方	18,000	0.15	15,000	2,700	2.70	平均单价
	挖坚隔土	公立方	8,500	0.30	30,000	2,550	2.55	平均单价
	节制闸	座	1	7,500.00	900,000,000	7,500	9.00	包括闸门及启闭器
	流	座	1	400.00	44,000,000	400	0.44	木材结构



	率 测量 槽							
灌 溉 渠	干 渠	公 里	10	1200.00	120,000,000	12,000	12.00	
	支 渠	公 里	40	400.00	40,000,000	16,000	16.00	
	农 渠	公 里	100	200.00	20,000,000	20,000	20.00	
	分 水 闸	座	10	600.00	72,000,000	6,000	7.20	砖砌木料插板
	斗 门	座	100	80.00	9,600,000	80,000	9.60	砖砌木门
	渡 槽	座	10	400.00	44,000,000	4,000	4.40	木材结构
	人 行 桥	座	6	200.00	22,000,000	1,200	1.32	木材结构
排 水 沟	干 沟	公 里	40	800.00	80,000,000	32,000	32.00	
	小 沟	公 里	500	160.00	16,000,000	80,000	80.00	灌区全部排水,小沟长需 3,000 公里,本计划拟完成 1/6 其余 5/6 可由农民募仿自办
测验设计费						10,000	12.00	
工具设置费						20,000	40.00	
工程预备费						60,000	66.00	
工程管理费						40,650	43.79	
共计						452,000	488.00	

#### 五、增益

工程实施后,计可灌地 62,000 市亩,除西八格楞原有耕地,因受截水影响,须移民边湾分地 2,000 市亩,实际增垦 60,000 市亩,其中种植小麦者 30,000 市亩,种植糜子者 30,000 市亩,小麦每市亩每年可收小麦 2.0 市石,糜子地每市亩每年可收糜子 2.5 市石,合计每年增产小麦 60,000 市石及糜子 75,000 市石,惟两者之农作成本各约占半数(包括种子、肥料、人工等),故每年实际增益小麦 30,000 市石,又糜子 37,500 市石。二十六年小麦每石价 5 元,糜子每石价 3.5 元,三十六年十二月小麦每石价 800,000 元,糜子每石价 560,000 元,故按二十六年物价每年实际增益共计 281,250 元,按三十六年十二月物价每年实际增益则为 450 亿元。

#### 六、结论

1. 经济价值 按二十六年物价计算,本工程工费需 452,000 元,而每年实际增益达 281,250 元,年增益占工费 62%。按三十六年十二月物价计算,本工程工费需 488 亿元,每年实际增益 450 亿元,年增益占工费 92%,其利甚厚,工程经济价值自能成立。兹按二十六年物价情形综合本工程经济上主要各点如下:

全部灌溉面积(全部荒地)	62,000 市亩
实际增加灌溉面积	60,000 市亩
工程实施后每年增产小麦	60,000 市石
工程实施后每年增产糜子	75,000 市石
工程实施后每年实际增益	F=281,250 元

全部工程费	C=452,000 元
工程常年维持费（包括清淤、修理及管理费等）	O=12,000 元
工程平均寿命	n=30 年
工程永久投资 $P=C+\frac{O}{r}+\frac{C}{(1+r)^n-1}$ ，年利率 r 定为 8%	P=651,900 元
折合常年工程费	$P_r=52,100$ 元
投资利益 $I=\frac{F}{P_r}$	I=5.40 倍
投资年利 $R=\frac{F}{P}$	R=43.2%

2. 国防价值 酒泉自甘肃油矿局成立以来，日趋繁荣，人口年有增加，食粮供应随之递增。新疆省自伊宁自治后，食粮不足自给，须靠甘肃河西各县供应。外蒙独立后，宁夏省之额济纳旗成为国防最前线，屯兵驻守，因地近酒泉，一切补给亦仰赖之，致使酒泉之食粮供应不足，一旦边陲有事，酒泉将为国防前哨指挥所，大兵云集，一切补给势将剧增，为未雨绸缪计，开垦荒区增产食粮实为当先之急务。酒泉边湾开垦，条件优越，应速筹款兴办以固国防。

3. 还款办法 按民国二十六年普通贷款年利率 8%，期限五年还清计算，本工程每年应还款 110,000 元  $[\frac{Cr(1+r)^5}{(1+r)^5-1}]$ ，此数占年增益之 39.2%，农民力能负担。

4. 施工程序 本工程之实施，虽有切断滨湖耕地水源之弊，但可以移民至新垦区补救之，另在本流域内不与其他计划中工程之厉害相冲突，且经济价值甚大，故应列为同流域内第一期工程。兹将本工程之施工程序排列如附表 9（附表 9—施工程序表）

附表9 酒泉边湾地下水灌溉工程施工程序表

项目	第一年										第二年									
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	累积完成百分数																			
成立工程处及 设置工具	100																			
烧制青砖						10	30	50	70	90	100									
购运洋灰	30	60							100											
购运白灰									40	100										
采运河沙									50	100										
购运木料	20	60	100																	
定制铁件			70	100																
采运料石										40	100									
挖输水沟		30	100																	
挖截水沟				10	25						40	60	80	90	100					
挖集水井					10	30					40	60	80	90	100					
套衬井内木管					10	30					40	60	80	90	100					
砌节制闸及装 设闸门											40	100								
装流率测量槽						100														
挖灌溉渠				10	20	30								50	75	100				
挖排水沟				10	30	50								70	90	100				
砌分水闸												20	40	60	80	100				
砌斗门															30	60	100			
建木渡槽					10	30										60	100			
建人行桥						33								100						
清理工场																	100			
整备结束																	50		100	

VDWI-1 边湾附近地形图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
边湾附近地形图							
测量	姚镇林			审定	杨子英		
绘图	刘正皋			队长	刘恩荣		
校核	邱功学			总队长	黄万里		
日期	36年12月	尺度	公尺	比例	1:10000	图号	VDWI-1

VDWI-2 酒泉边湾地下水灌溉工程截水沟设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉边湾地下水灌溉工程截水沟设计图							
绘图	孔祥和			审定	杨子英		
设计	谢泽			队长	刘恩荣		
校核	任以永			总队长	黄万里		
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	1:300	图号	VDWI-2

VDWI-3 酒泉边湾地下水灌溉工程节制闸设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉边湾地下水灌溉工程节制闸设计图							
绘图	刘正皋			审定	杨子英		
设计	邱功学			队长	刘恩荣		
校核	谢泽			总队长	黄万里		
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	如图	图号	VDWI-3

# 第十六节 酒泉中渠铺地下水灌溉工程计划书

## 一、总述

1.资料 中渠铺位于洪水河下游临水河西岸距酒泉 25 公里，有大车路通达，交通尚称便利。洪水河出祁连山后 18 公里即行断流，河水大部渗入地下，潜流经茅庵河滩复于中渠铺一带涌出地面，地下水量颇丰富。

中渠铺一带土质肥沃，有田 12,000 余亩，海拔高程 1340 公尺，地面坡 1:200，因雨量稀少，蒸发量高，作物必须灌溉，近年水源减少，荒芜之田近 10,000 市亩。

中渠铺一带农田浇水充足时，每亩年产小麦 2.0~2.5 市石，麦草 300 市斤。

该处地属酒泉，物价较张掖、武威高，较安西、敦煌略低，民国二十六年小麦每市石 5.0 元，三十六年十二月为 800,000 元。

2.计划 本计划于小铧尖附近埋筑截水洞一道，长 1200 公尺，配合截水井三口，输水道一道，长 1400 公尺，前 600 公尺为输水洞，后 800 公尺为明渠，输水出地面。得流率 0.45 秒公方，可供灌溉熟荒 10,000 市亩。

3.估算 按民国二十六年物价估算，本工程计划费共需国币 170,000 元，照三十六年十二月物价共需国币 203 亿元。

4.增益 本计划增灌熟荒 10,000 市亩，共增产小麦 20,000 市石，麦草 3,000,000 市斤，年增纯益按二十六年物价计算为 83,000 元，三十六年十二月物价为 117.5 亿元。

5.结论 本工程之实施不与上下游其他计划中工程之利害相冲突，且利益甚厚，故应列为同流域内第一期工程。

## 二、资料

1.形势 中渠铺位于洪水河下游，西距酒泉县城约 25 公里，地属酒泉县临水乡，北屏佳山，西畔临水，南接洪水河尾，东为黄泥铺荒滩，海拔高程 1340 公尺，地势南高北低，坡度为 1:200。大车路四面连贯，交通尚便，洪水河源出祁连山，源长约 100 公里。流域面积 3960 平方公里，水出山口流行 18 公里，渗漏殆尽，潜流地下经茅庵河滩，地势较低，水复涌出成泉，汇成临水河，纳讨赖河佳山峡入黑河。（附图 VW<sub>1</sub>I -1 酒泉中渠铺地形图）

2.土质 中渠铺一带，地面土质属漠钙土类，适于耕种，土层厚度平均约一公尺左右，下为冲积沙石层，係卵石夹沙组成，厚度颇深。

3.水文 中渠铺气候寒冷，霜期自九月至翌年四月，每年农作时期仅限于 150 天内。全年雨量平均为 83.9 公厘，而蒸发量达 1700 公厘。

中渠铺一带之地下水，全由洪水河表面之水渗入地下而来。洪水河床，结构疏松，渗漏极巨，河水渐流渐小，自山峡以下 18 公里，即断流，平均每公里渗失 5%，最大洪水流率为 500 秒公方，三十六年六月实测流量为 8 秒公方，除 4.0 秒公方供灌溉外，余皆渗漏地下。至于灌溉水，亦仅小部分，供蒸发呼吸之需，余亦渗漏地下，故中渠铺一带地下水量之供应颇为丰富。中渠铺一带，地下水位甚高，多流溢地面。

4.农作概况 中渠铺有耕地约 12,000 市亩，赖泉水以资灌溉，分十八沟总称中渠。因泉水不敷灌溉之需，收成较少，估计现有水量仅敷灌溉 2000 余亩，水利纠纷诉讼频仍，其弊非分水不均，诚水量不足之故也。

作物灌溉用水为 15 日一轮，灌水深 80 公厘，每年泡地用水 400 公厘，期限约三个月，如灌溉水量充足，每市亩每年可产小麦 2.0 至 2.5 市石，麦草 280 至 300 市斤。

每市亩农作成本（包括种子、肥料、人蓄力、田赋、水赋等）折合小麦为 1.0 市石。

5.沿革 中渠铺地属酒泉县临水乡，原有耕地 12000 市亩，赖泉水及洪水河灌溉，近年来水源减少，水量不足，仅敷灌溉 2000 余亩，因之纠纷日起，诉讼频仍，水利林牧公司于三十一年及三十三年曾在该处浚泉引水二次，未获良好效果。

6.工料单价调查 中渠铺工料单价附表如下：

表 1 工料单价调查表

品名	单位	26 年单价（元）	36 年 12 月（元）
小麦	市斤	5.0	800,000
麦草	公吨	22.0	2,500,000

小工	工	0.35	35,000
木工	工	0.80	80,000
铁工	工	0.80	80,000
泥工	工	0.65	65,000
熟铁	公斤	0.45	85,250
钢	公斤	0.95	205,250
小圆木	公方	65.0	6,500,000
大圆木	公方	90.0	9,000,000
方木	公方	120.0	12,000,000
白灰	百公斤	1.6	320,000
洋灰	桶	22.0	3,400,000
炸药	公斤	0.9	70,000
洋铁	桶	36.53	9,178,500
青砖	公方	12.6	1,400,000
大车运	公吨 / 公里	0.42	50,000
驮运	公吨 / 公里	0.60	72,000
汽车运	公吨 / 公里	0.06	7,000
煤	公吨	7.2	1,500,000
石工	工	0.95	95,000

### 三、计划

1.总述 中渠铺一带荒地约 10,000 市亩，可截引地下水垦植。本计划拟于小铧尖附近埋筑截水洞一道，如给水工程中之集水洞法 Collecting-Galleries 截引地下水流，并配合截水井三口利用截水洞降低地下水位之势力圈，逼使井水涌出流入截水洞内，于截水洞中点筑输水道一条，以较缓坡度输出地面以供灌溉。工程地点近茅庵河滩，有大小石料足供工程之需，故本工程尽量采用石料，取其坚固而经济，输水道用 600 公尺长之输水洞下接 800 公尺长之明渠，输水道尾端设巴血氏流量槽（parshall measuring flume.）以测量准确流量，分配用水兼供研究之需，以下则接连灌溉渠道。（附图 VWII-2.3.4.酒泉中渠铺地下水灌溉工程设计图三张）

中渠铺一带原有水源一部来自洪水河溢流，一部为草泊地之泉水，可供灌溉 2,000 余市亩，本计划截引地下水流量为 0.45 秒立方公尺，可灌地 10,000 市亩，共可灌溉耕地 12,000 市亩。

2.需水利率计算 灌溉用水 15 日一轮，每次水深 80 公厘，需水量每万市亩为 0.415 秒公方。泡地用水期限三个月，水深 400 公厘，每万市亩需流率 0.344 秒公方。本计划之输水损失估计为 8%，则每万亩灌溉需水量为 0.45 秒公方。

3.截水流率估算 截水流量之计算，根据沟流公式  $Q_c = PKL \cdot \frac{H^2 - h^2}{R}$  及井流公式  $Q_w = \frac{\pi KP}{2.30} \cdot \frac{H^2 - h^2}{\log \frac{R}{r}}$ ，式中  $Q_c$  为每公尺长截流洞所截之流量（秒公方）， $Q_w$  为截水井每井

所截流量（秒公方）， $H$  为地下水面至洞或井底之深度公尺， $h$  为截水后之洞或井水面至洞或井底之水深公尺， $P$  为地层中空隙系数，中渠铺一带为洪水河尾，属卵石夹沙层， $P$  约为 30%， $K$  为地层中水流垂直流速每天约为 850 公尺（每秒 0.00985 公尺）， $R$  为地下水位低落影响之有效势力圈半径，在此处地层中估计为 450 公尺， $r$  为井桶半径=0.5 公尺。

本计划工程地点地下水位距地面 3 公尺，今设计  $H=4.0$  公尺，截水洞中水深 0.83 公尺，截水井直径一公尺。则  $Q_c=0.000099$  秒公方， $Q_w=0.113$  秒公方， $3Q_w=0.339$  秒公方，拟用截水洞长 1200 公尺，配合截水井三口共得流率 0.45 秒公方。

4.工程设计 截水洞用块石衬砌，上半部用洋灰浆砌以防泥沙漏入，下半部用乾砌以便地下水渗入，洞断面用圆形，内径一公尺，为配合最大流速湿周角 257.5 度水深 0.83 公尺，按满宁（Manning）式流量公式计算，暗洞纵坡应用 1:30000 洞上部及两侧回填卵石，以利渗水，兼防泥沙漏入。

截水井三口分设于截水洞两端及中点，自洞底下凿深 10 公尺，直径 1 公尺，用 8 公分厚之木桶加镶，井桶四周密钻渗水孔，下端置铸铁井脚。打井必需借助机械力量，用橘皮式

钢爪挖泥机掏挖井桶随挖随下，截水井上设人井（man hole）以利掏挖。

输水道分两段。前段为洞块石衬砌，洞断面亦用圆形，内径 1.2 公尺，水深 1.0 公尺，纵坡 1:1500，长 600 公尺，后段用明渠，边坡采用 1:1，断面根据临界流速公式  $V = 0.458d^{2.64}$

及经济断面公式  $b = 2d \tan \frac{\theta}{2} = 0.828d$ ，综合两式  $d = Q^{\frac{1}{2.64}}$ ，计算水深  $d=0.74$  公尺，渠底宽

$b = 0.62$  公尺，该段纵坡 1:1200。

为便于修整输水道及节省水量，设节制闸一座于截水洞之中点，输水道之上端，闸门用木质楔形，闸门之提放用螺旋升降式启闭机一座。

#### 四、估算

本计划工程费用依照民国 26 年物价标准计算需国币 170,000 元，按 36 年 12 月物价计需国币 20,300,000,000 元（附表 2 工程费估价表）

表 2 工程费估价表

工程名称	材料种类	单位	数量	26 年单价	总价	36 年单价	总价	备注
截水洞	干砌块石	m³	1,060	11.42	12,105.20	1,142,000	1,210,500,000.00	大车运距 10 公里
	浆砌块石	m³	730	11.65	8,504.50	1,165,000	850,450,000.00	大车运距 10 公里
	挖坚隔土	m³	40,400	0.43	17,372.00	43,000	1,737,200,000.00	运距 7 公尺
	回填土	m³	33,500	0.31	10,385.00	31,000	1,038,500,000.00	
	回填卵石	m³	4,200	0.70	2,940.00	70,000	294,000,000.00	
	洋灰	桶	680	24.52	16,673.60	3,700,000	2,516,000,000.00	大车运距 30 公里
	小计				67,980.30		7,646,650,000.00	
截水井及进人井	浆砌块石	m³	14.0	11.65	163.10	1,165,000	16,310,000.00	运距 10 公里
	浆砌青砖	m³	12.0	2.71	32.52	271,000	3,252,000.00	
	浆砌条石	m³	0.40	28.61	11.44	2,861,000	1,144,400.00	大车运距 10 公里
	青砖	m³	12.00	36.60	439.20	3,800,000	45,600,000.00	大车运距 30 公里
	洋灰	桶	0.25	24.52	6.13	3,700,000	925,000.00	
	白灰	公斤	300	0.029	8.70	4,700	1,410,000.00	运距 30 公里
	截水井			600	600	90,000,000	90,000,000.00	
	打井费			1,000	1,000	120,000,000	120,000,000.00	包括打井、机件运费、折旧、动力
	小计				2,261.09		278,641,400.00	
中截水井及进人	两 座 合计				4,522.18		557,282,800.00	
	浆砌块石	m³	43	11.65	500.95	1,165,000	50,095,000.00	运距 10 公里
	浆砌条石	m³	5	28.61	143.05	2,861,000	14,305,000.00	
	浆砌青砖	m³	19	2.71	51.49	271,000	5,149,000.00	
	青砖	m³	19	36.60	695.40	3,800,000	72,200,000.00	

井	洋灰	桶	43	24.52	1,054.36	3,700,000	159,100,000.00	运距 30 公里
	白灰	公斤	450	0.029	13.05	4,700	2,115,000.00	运距 30 公里
	截水井	桶			1,600.00	210,000,000	210,000,000.00	包括打井工
	小计				4,058.30		512,964,000.00	
节制闸	启闭室			120	120.00	12,000,000	12,000,000.00	
	启闭机			1,000	1,000.00	216,000,000	216,000,000.00	
	闸门			600	600.00	130,000,000	130,000,000.00	
	小计				1,720.00		358,000,000.00	
输水洞及明渠	浆砌块石	m³	1,070	11.65	12,465.50	1,165,000	1,246,550,000.00	
	洋灰	桶	1,000	24.52	24,520.00	3,700,000	3,700,000,000.00	
	挖土	m³	15,000	0.43	6,450.00	43,000	645,000,000.00	
	回填土	m³	14,800	0.31	4,588.00	31,000	458,800,000.00	
	挑挖土方	m³	17,000	0.37	6,290.00	37,000	629,000,000.00	
	巴血氏槽	座		800.00	800.00	80,000,000	80,000,000.00	
	小计				55,133.50		6,759,350,000.00	
共计					133,394.28		15,834,246,800.00	
管理费					14,000.00		1,500,000,000.00	
其他					22,605.72		2,965,753,200.00	
总计					170,000.00		20,300,000,000.00	

#### 五、增益

本计划可增灌熟荒 10,000 市亩，每年每市亩可增产小麦 2.0 市石，麦草 300 市斤，共增产小麦 20,000 市石，麦草 3,000,000 市斤。

本区农作成本（包括种子、肥料、人工蓄力、田水赋等）约折合小麦为 1.0 市石。故本计划按二十六年物价计算，每年可获纯益 83,000 元，三十六年十二月为 117.5 亿元。

#### 六、结论

1.经济价值 综合本工程经济上主要各点如下：

全面灌溉面积（旧渠 2000 市亩，熟荒 10,000 市亩） 12,000 市亩

工程实施后每年增产小麦 20,000 市石

工程实施后每年实际增益 F=83,000 元

全部工程费 C=170,000 元

工程常年维持费（包括清淤、修理及管理费等） O=2,000 元

工程寿命 n=20 年

工程永久投资  $P = C + \frac{O}{r} + \frac{C}{(1+r)^n - 1}$  (r 定为 8%) P=213,700 元

折合常年工程费  $P_r = 17,096$  元

投资利益指数  $I = \frac{F}{P_r}$  I=4.8 倍

投资年利  $R = \frac{F}{P}$  R=38.9%

工程经济价值自能成立

2.还款办法 按民国二十六年普通贷款年利率 8%，期限五年计算，本工程每年应还款



42,500 元 $[\frac{C_r(1+r)^5}{(1+r)^5-1}]$ ，此数占年增益之 51.2%，农民尚能负担。

3.施工程序 本工程之实施不与上下游其他计划中工程之利害相冲突，且经济价值甚大，故应列为同流域内第一期工程。施工程序如附表三：

表 3 施工程序

年 度	工 程 部 分	月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
第 一 年 度	截水洞													
	截水井													
	进水闸													
	输水洞													
	输水明渠													
	巴血氏槽													
第 二 年 度	截水洞													
	截水井													
	进水闸													
	输水洞													
	输水明渠													
	巴血氏槽													

VW1 I -1 酒泉中渠铺地形图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉中渠铺地形图							
测量	姚镇林				审定	刘恩荣	
绘图	赵宏				队长	刘恩荣	
校核	张卓				总队长	黄万里	
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	1:100000	图号	VW1 I -1

VW1 I -2 酒泉中渠铺地下水灌溉工程设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉中渠铺地下水灌溉工程设计图							
绘图	赵人龙				审定	刘恩荣	
设计	姚镇林				队长	刘恩荣	
校核	张卓				总队长	黄万里	
日期	36.11.2	尺度	公分	比例	如图	图号	VW1 I -2

VW1 I -3 酒泉中渠铺地下水灌溉工程设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉中渠铺地下水灌溉工程设计图							
绘图	赵人龙				审定	刘恩荣	
设计	姚镇林				队长	刘恩荣	
校核	张卓				总队长	黄万里	
日期	36.11.2	尺度	公分	比例	如图	图号	VW1 I -3

VW1 I -4 酒泉中渠铺地下水灌溉工程设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉中渠铺地下水灌溉工程设计图							

绘图	张镇华				审定	刘恩荣	
设计	姚镇林				队长	刘恩荣	
校核	张卓				总队长	黄万里	
日期	36.11.2	尺度	公分	比例	如图	图号	VW1 I -4

# 第十七节 酒泉黄泥铺电力抽水灌溉工程计划书

## 一、总述

酒泉高台二县之间，有碱滩，地形低洼。马营河、丰乐川、洪水河渗水，北受合黎山脉隔阻现于地表。滩之西端为黄泥铺，地势平坦，表面土壤厚达三公尺，宜耕种，嗣以雨量稀少，排水不良，逐年碱化。下层为砂卵石层透水性甚大。附近有耕地二千余市亩，引灌临水河水，分种夏禾、秋禾，年仅一熟。夏禾每市亩约产 2.0 市石，秋禾约产 2.5 市石。

肃丰渠蓄水库位黄泥铺西北，距 20 公里。水库水电计划实施后，可供 480 千瓦电力抽水灌溉。

计划在黄泥铺附近选择适宜地点，挖集水井两列，距 1.5 公里，每列 26 井，间隔 1.5 公里，组成长方形。采用 12 匹马力电动机及抽水机各 52 套汲水，寻常汲水高度 14 公尺，总计流率 1.552 秒立方公尺，垦地 70,200 市亩。经一年洗碱后，可增产小麦 63,000 市石，糜子 70,200 市石。

本工程费预算，按二十六年物价需 624,000 元，年增益 206,995 元。按三十六年十二月物价，需 624 亿元，年增益 421.67 亿元，工程经济价值可以成立。

## 二、资料

1.形势 酒泉高台二县之间，有碱滩，东西长约 65 公里，宽约 18 公里，估占地 1,800,000 市亩，为昔年通西域必经之地。中有盐池、双井驿二站，备旅行住宿。斯地南隔砂碛地带与祁连山麓耕地相望，北与合黎山脉比邻。南北均向碱滩中央倾斜，造成釜状。

马营河、丰乐川、洪水河南出祁连山口，除灌溉山麓耕地外，流程约 20 公里，全部渗于卵石河床下，潜流于碱滩，滩之西端，为黄泥铺，隶属酒泉，距城约 30 公里。海拔 1,300 公尺，铺之南北，地形较高，约成 1:350，自东至西约成 1:500。附近仅有耕地二千余市亩，余均荒废。

肃丰渠蓄水库位黄泥铺西北，距 20 公里，无山水之隔。（见图 VXIII-1）

2.地质 黄泥铺一带土壤，原为灰色漠钙土类，厚约二公尺，嗣以排水不良，碱质上升，逐年碱化为盐渍土。土层下为砂卵石层，透水性甚大。

3.水文 黄泥铺近接酒泉，年雨量与酒泉相若，仅 83.9 公厘，其中六、七、八三个月占 68%强，平均年润湿蒸发量为 1700.00 公厘（4 月~10 月）。地下水源自丰乐川及洪水河之渗漏，北受佳山（合黎支脉）阻碍，水位升高。（寻常约距地表 1.5 公尺）春夏上升，地表软烂，俗称反浆，夏至后逐渐下降。

4.电力 肃丰渠水库水电计划实施后，经常可供电 600 千瓦，除酒泉灯光及轻工业用电 120 千瓦外，黄泥铺抽水可供电 480 千瓦。惟每年六月八号至十七号，水库无水，停止供电。

5.农作概况 黄泥铺耕地土壤，色灰黄松散，属漠钙土类，宜于农耕未垦地，因排水不良，富含硝碱，仅生芨芨草、蓬蒿等。已耕地二千市亩，引临水河水灌溉，分种秋禾夏禾。夏禾以小麦为主，约占 30%，秋禾以糜子为主，约占 70%。年仅一熟，小麦每市亩可收 2.0 市石，糜子每市亩可收 2.5 市石，附黄泥铺农作时期表 1。

表 1 黄泥铺农作时期表

作物种类	播种	施灌	收割	泡地
夏禾	清明前五日起，立夏前十日毕。	立夏前十日起，大暑前十日毕。	大暑前十日起，立秋后十日毕。	立秋后十日起，霜降毕。
秋禾	小满前十日起，夏至前五日毕。	夏至前五日起，白露前五日毕。	白露前五日起，秋分后十日毕。	秋分后十日起，立冬毕。

6.工料单价调查 附酒泉工料单价如表 2。

表 2 酒泉工料单价调查表

品名	单位	26 年(元)	36 年 12 月
小麦	市石	5.0	800,000
麦草	公吨	22.0	2,500,000
小工	工	0.35	35,000
木工	工	0.80	80,000
铁工	工	0.80	80,000

泥工	工	0.65	65,000
熟铁	公斤	0.45	45,000
钢	公斤	0.95	95,000
小圆木	立方公尺	65.00	6,500,000
大圆木	立方公尺	90.00	9,000,000
方木	立方公尺	120.00	12,000,000
白灰	百公斤	1.60	320,000
洋灰	桶	22.00	3,400,000
炸药	公斤	0.90	70,000
洋钉	桶	36.53	9,178,500
青砖	立方公尺	12.60	1,400,000
大车运	公吨 / 公里	0.42	50,000
驮运	公吨 / 公里	0.60	72,000
汽车运	公吨 / 公里	0.06	7,000
煤	公吨	7.20	1,500,000
石工	工	0.95	95,000
糜子	市石	3.50	560,000

### 三、计划

1.水源研讨 丰乐川、洪水河渗水潜流至黄泥铺，北受佳山阻隔，地下水位升高，寻常距地表 1.5 公尺，惟上述诸河，远距黄泥铺 40 余公里，中间插有荒滩及耕地。如以诸河渗漏量估算，黄泥铺可能引出之流率，实不可靠，兹为切近事实，暂根据酒泉年润湿蒸发量推算，黄泥铺地面蒸发量，用以估计可能引出之流率。

酒泉 4 月~10 月润湿蒸发量为 1,700 公厘，其中 4、5、6 三月约占十分之三，计为 510 公厘，斯时黄泥铺地表湿软，蒸发量与润湿蒸发量相若，为 510 公厘，六月以后，虽日照加强，而蒸发量因受地面硝碱层之隔阻及地下水位之下降，日渐减少，平均以三分之一润湿蒸发量估算，计为 379 公厘，七、八两月约占五分之三，计为 240 公厘，九、十两月为 157 公厘。

兹以一集水井为单位，假定抽水后地下水位降落影响有效势力圈之半径 R 为 450 公尺，影响面积约 950 市亩。计其各月可能引出之流率，如附表 3。

表 3 黄泥铺每井可能引出流率表

月份	4	5	6	7	8	9	10	11
蒸发量 (公厘)	170	170	170	120	120	80	80	80
流率 (秒 / 公吨)	0.0147	0.0404	0.0417	0.0285	0.0285	0.0196	0.0190	0.0196
备注:	11 月上游用水，天气渐冷，渗流较大，故估蒸发量用 80 公厘（即 0.0196），乃为可靠。							

2.集水井流率估算 集水井流率根据通用公式  $Q_w = \frac{\pi K P}{2.30} \cdot \frac{H_w^2 - h_w^2}{\log \frac{R}{r}}$ ，计算式中 Q 为流

率，以秒立方公尺计，P 为孔隙系数，黄泥铺地层估为 25%，K 为透水性系数或地下水有效垂直流速，每日约为 300 公尺，即每秒 0.00347 公尺，R 为地下水位低落后影响有效势力圈半径，估为 450 公尺，r 为井之半径为 0.5 公尺。H 为未抽水时井水深等于 14 公尺，R 为抽水后，水位平衡时井水深等于 2 公尺。

依上所述，计得集水井流率为 0.026 秒立方公尺，小于 4 月~8 月而大于 9 月~11 月，可能引致之流率。（参阅附表 3）。

3.电力复算 汲水时水井水位距地表 14 公尺，合 45.8 呎，汲水流率 0.026 秒立方公尺，合每秒 415 加仑，据此复查 Merriman 工程手册 1391 页 Allis-Chalmers Co.s Standard Centrifugal Pump 表需马力 12 匹，合电力 9 千瓦。总计 52 井，共需电力 468 千瓦。

4.引水方法 于黄泥铺附近凿井两列，相距 1.5 公里，东西平行祁连山，垂直地下水潜流方向。两列水井，互相错综。每列 26 井，各距 1.5 公里，利用电力汲水灌溉井附近田地。

5.灌溉配水 黄泥铺开垦新地，平均分种夏禾、秋禾，以一井灌溉面积为一单位，用人工施以适宜管理，使秋禾、夏禾二种作物施灌时期，相互错过而达到最高生产量之目的。配水如附表 4。

表4 黄泥铺每井抽水灌溉配水表

作物种类	播种	施灌	收割	泡地
夏禾	清明前五日播种始，至立夏前十日播种毕。	立夏前十日灌溉始；每十六日灌溉一次，共四次，每次水深 80 公厘，合每天需水深 5 公厘，许可灌溉面积 675 市亩；小暑前五日，根据需要情形施灌；至小暑灌溉毕。	大暑前五日收割始，至立秋后五日收割毕。	白露前五日泡地始；共一次，水深 200 公厘，四十日泡完，每日水深 5 公厘，许可泡地 675 市亩；至寒露后五日泡地毕。
秋禾	小满前起十日播种始，至夏至前五日播种毕。	小暑前五日灌溉始；每十六日灌溉一次，共四次，每次水深 80 公厘，合每天需水深 5 公厘，许可灌溉面积 675 市亩；白露前五日灌溉毕。	白露前五日收割始，秋分后十日收割毕。	寒露后五日第一次泡地始；水深 200 公厘，四十日泡完，每日水深 5 公厘，许可泡地 675 市亩；余半月泡碱地。次年清明前十日第二次泡地始；水深 160 公厘，合每日水深 20 公厘，许可泡地 675 市亩。

上表所列，以一井为单位灌溉 1,350 市亩，总计 52 井，可灌田 70,200 市亩，种植夏禾者为 35,100 市亩，种植秋禾者 35,100 市亩。

#### 6. 工程设计

(A) 挖井工程 选择适宜地点，利用挖掘深井法人工开挖，同时电力汲水。井深 16 公尺，水位下 14.3 公尺，井径 1 公尺，四周以 10 公分厚之木板围护成管状，旁有孔，以备水流入井。距地表 5 公尺处，装置抽水机及电动机。汲水高度为 14 公尺，真空管长 7 公尺。冬季不需水时，将机件移装于地表，下 2 公尺处，仍可汲水，以防井中水位升高淹没。（见图 VXIII-2）

(B) 抽水机 采用美国 Allis-Chalmers Co.s 双级卧式离心抽水机，管径 5 吋，许可转速 700R.P.M，旁附电动机马力 12 匹。出水流量率每分 582 加仑。

(C) 灌溉系统 灌溉系统以一井为单位，水汲出后入农渠，轮流灌溉，农渠组成如网（见图 VXIII-3）辖灌田 1,350 市亩。南北二井，组为一组，共辖 2.25 平方公里。未垦区域可为牧场、房屋、道路等用。

(D) 排水系统 本区域碱硝甚丰，集水井完成后，须先汲水洗碱，同时挖掘排水系统，排除硝碱。先于二列集水井间挖排水干沟，由东向西引出地表，平均沟深 2 公尺，宽 1 公尺，纵坡 1:2000，边坡一比一。支沟义于农渠间垂直干沟，深 1.5 公尺，宽 0.8 公尺，边坡一比一。纵坡 1:1000。暗沟垂直支沟，成脊骨状，以卵石作成暗沟，间距 50 公尺。（见图 VXIII-3）

#### 四、预算

本工程按二十六年单价计需 624,000 元，按三十六年十二月单价计需 624 亿元，详附表 5。

表5 黄泥铺抽水灌溉工程预算表

名称	单位	数量	单价（元）		共价		备注
			26 年	36 年 12 月	26 年（元）	36 年 12 月（亿元）	
挖集水井	口	52	3,000	300,000,000	156,000	156.00	平均价
木制管	个	52	600	60,000,000	31,200	31.20	平均价
抽水机基础	处	52	200	20,000,000	10,400	10.40	平均价
抽水机及附件	套	52	1,200	120,000,000	62,400	62.4	附电动机，水管工具等

抽水房	座	52	500	50,000,000	26,000	26.00	
农渠	区	52	50	5,000,000	2,600	2.00	每区以一井为单位,每井一区
排水系统	区	52	500	50,000,000	26,000	26.00	每区以一井为单位,每井一区
灌溉区洗碱费	区	52	4,320	432,000,000	224,640	224.64	每区以一井为单位,每井一区
工具购置费	区	52	400	40,000,000	20,800	20.80	每区以一井为单位,每井一区
工具预备费	区	52	400	40,000,000	20,800	20.80	每区以一井为单位,每井一区
工程管理费	区	52	830	83,000,000	43,160	43.16	每区以一井为单位,每井一区
总计					624,000	624.00	

### 五、增益

工程实施后,可垦新地 70,200 市亩,种植小麦地 35,100 市亩,计每亩产量 1.8 市石,共增产 63,000 市石。种植糜子地 35,100 市亩,计每亩产量 2.0 市石,共增产 70,200 市石,按二十六年麦价 5.0 元,糜子 3.5 元计,增产总值 560,700 元,扣除农具、人工、种子等 35% 成本及 161,640 元电费(电价 0.04 元),年增益 206,995 元。按三十六年十二月麦价 800,000 元,糜子 560,000 元计,增产总值 897.12 亿元,扣除 35% 成本及 161.46 亿元电费,年增益 421.67 亿元。

### 六、结论

1.经济价值 按二十六年物价工程费需 624,000 元,年增益 206,995 元,占工程费 33%;按三十六年十二月物价工程费需 624 亿元,年增益 421.67 亿元,占工程费 67.5%,其利甚厚,经济价值自可成立。兹按二十六年物价情形,综合本工程经济上各要点如下:

全部灌溉面积 (全部荒地) 70,200 市亩

工程实施后每年增产小麦 63,000 市石

工程实施后每年增产糜子 70,200 市石

工程实施后实际年增益  $F=206,995$  元

全部工程费  $C=624,000$  元

工程常年维持费 (包括清淤、修理及管理费等)  $O=20,000$  元

工程平均寿命  $n=30$  年

工程永久投资  $P=C+\frac{O}{r}+\frac{C}{(1+r)^n-1}$ , 年利率定为 8 %  $P=976,000$  元

折合常年工程费  $P_r=78,080$  元

投资利益指数  $I=\frac{F}{P_r}$   $I=2.66$  倍

投资年利  $R=\frac{F}{P}$   $R=21.5\%$

2.国防价值 酒泉、金塔西接新疆,北通朔宁,自来地处边围,为屯兵宿武之区。伊宁事变后更形重要。新疆食粮,大部仰赖内运,况宁夏额济纳旗居国防最前线而不事农产,万一旦发生纷扰,食粮均须取予酒泉、金塔等县。兹为未雨绸缪计,本工程急应兴办。

3.还款办法 按民国二十六年普通贷款年利率为 8%,期限五年还清,本工程每年应还款 52,000 元  $[\frac{C_r(1+r)^5}{(1+r)^5-1}]$ , 占年增益 73%,耕种农民可勉力负担。

4.施工程序 本工程包括购置抽水机,洗碱等主要工作,较费时日,拟二年完成,采购器材半年,总计二年半:

表 6 黄泥堡抽水灌溉施工程序表

项目	第一年						第二年												第三年											
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	完 成 百 分 数																													
订购抽水机	20	40	60	80	100																									
成立工程处							50	100																						
购置木料									20	60	100																			
做木质管											50	100																		
挖集水井										10	20	35	50	65	80	90	100													
抽水机基础														20	50	70	100													
抽水房																					20	50	80	100						
农渠																30	70	100												
排水系统																10	20	30												
排水系统																					40	70	90	100						
灌溉区洗碱																								10	30	50	70	90	100	
办理结果																											20	50	80	100

5. 复勘事项 本工程计划因地下水资料不全，估算难能十分真确，施工前尚须复勘下列数项：

- (a) 地下水流率
- (b) 地下水水质
- (c) 地层状况
- (d) 地形

VXIII-1 酒泉黄泥铺电力抽水灌溉工程位置图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉黄泥铺电力抽水灌溉工程位置图							
测量	陆地测量局				审定	杨子英	
绘图	刘正皋				队长	刘恩荣	
校核	张卓				总队长	黄万里	
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	1:100000	图号	VXIII-1

VXIII-2 酒泉黄泥铺电力抽水灌溉集水井设计图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉黄泥铺电力抽水灌溉集水井设计图							
绘图	张镇华				审定	杨子英	
设计	谢泽				队长	刘恩荣	
校核	雒鸣岳				总队长	黄万里	
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	1:100	图号	VXIII-2

VXIII-3 酒泉黄泥铺电力抽水灌溉和排水系统布置图（略）

水利部甘肃河西水利工程总队							
酒泉黄泥铺电力抽水灌溉和排水系统布置图							
绘图	刘正皋				审定	杨子英	
设计	马秉礼				队长	刘恩荣	
校核	雒鸣岳				总队长	黄万里	
日期	36.12.	尺度	公尺	比例	如图	图号	VXIII-3



