

统筹优化 积极采用新技术 着力解决运行 管理中存在问题 提高投资运行管理效益

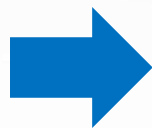
景电一期灌区续建配套与节水改造项目建设总结、存在问题及今后发展建议

甘肃省景泰川电力提灌管理局 贾广钰



目录

CONTENTS



1

景电一期工程概况

2

项目建设情况

3

工程改造过程中新技术的应用

4

统筹优化法在工程建设和更新改造中的应用

5

存在问题及发展建议



一、景电一期工程概况

(一) 工程简介

景电一期工程：1969年10月开工建设，1971年10月上水。设计流量 $10.56 \text{ m}^3 / \text{s}$ ，加大流量 $12 \text{ m}^3 / \text{s}$ ，年提水量 1.48 亿m^3 ；建成泵站13座，装机容量 7.75 万Kw ，总扬程 472 m ；设计灌溉面积 30.42 万亩 。

一期工程的建成，彻底改变了当地农业生产条件，取得了显著的经济、社会和生态效益。在腾格里沙漠南缘筑起了一道绿色屏障，也为当地群众脱贫致富奠定了坚实基础。

(二) 气象条件

景电一期灌区多年平均气温 8.6°C ，极端最低气温 -27.5°C ，最大冻土深度 99 cm ，结冻日期一般从11月下旬开始，融冻日期多在3月上旬，冻融周期长，冻融破坏严重。





二、项目建设情况

(一) 投资完成情况

在国家发改委、水利部的大力支持下，景电一期灌区续建配套与节水改造项目从1998年开始实施，截止2016年，共完成项目投资2.44亿元，灌区群众以投工投劳形式完成田间节水工程投资0.22亿元；所有项目已通过甘肃省水利厅组织的竣工验收，均被评为“优良工程”。

(二) 骨干工程建设任务完成情况

主要建设内容有：

- 1.改建泵站1座，改造泵站主厂房1座、副厂房10座；
- 2.改造干、支渠渠道95.787km，渠道建筑物322座；
- 3.改造泵站、水管所管理房5处，配水点32处；
- 4.更新水泵67台、电机29台、阀门194台；
5. 安装电磁流量计4台，泵站综合自动化系统10套。



二、项目建设情况

(三) 景电一期灌区节水改造项目效益、目标实现情况

景电一期灌区续建配套与节水改造项目实施以来，工程提水能力由改造前的 $12\text{m}^3/\text{s}$ 提高到 $13.98\text{m}^3/\text{s}$ ，提高了16%；灌溉面积由改造前的26.3万亩恢复到现在的30.12万亩，增加了3.82万亩；渠道完好率由21%提高到61%，建筑物完好率由27%提高到60%，工程安全运行率基本达到了100%；灌区渠系水利用率由0.6提高到0.67；一期灌区管理人员由原来的840人减少到现在的530人，减少了管理成本，提高了管理效率。



三、工程改造过程中新技术的应用

(一) 渠道改造中的防渗防冻胀技术

景电一期灌区支渠以上渠道工程建设时由于受当时经济条件的限制，渠道仅采用砼预制板衬砌，部分渠道换填了厚度为20cm左右的砂砾石基础，没有采取其它的防渗和防冻胀措施，经过近30年的运行，渠道冻胀破坏严重，淤积、滑塌现象时有发生，渠系水利用系数较低。



改造前的渠道

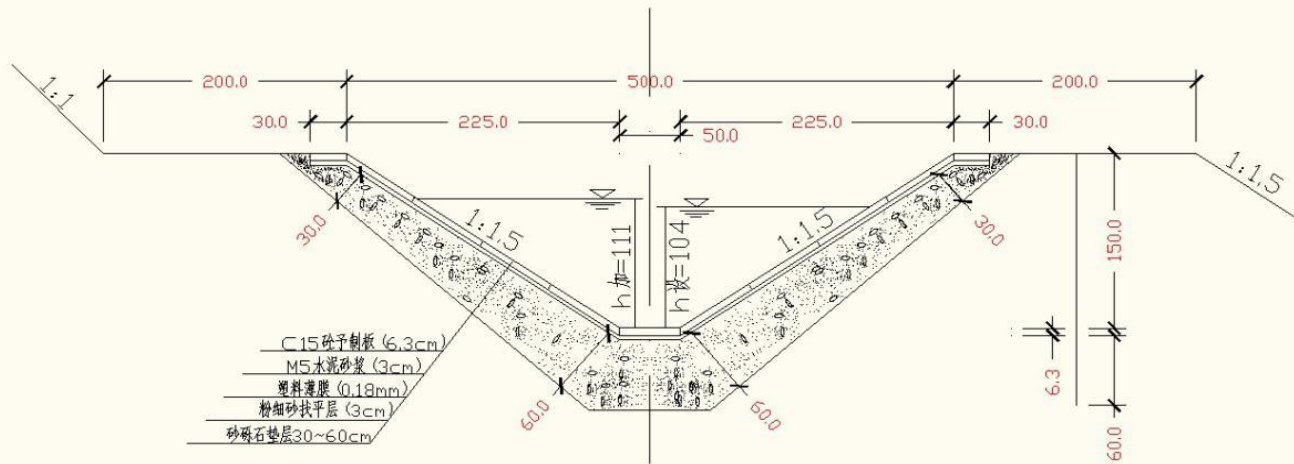


三、工程改造过程中新技术的应用

(一) 渠道改造中的防渗防冻胀技术

在渠道工程改造中，我们基于灌区土壤冻深（最大冻深99cm）和防冻胀机理的研究和试验，主要是通过增加换填砂砾石基础厚度的方式解决渠道的防冻问题。

1.对于不受地下水影响的渠道，采用砂砾石换填基础（从渠道底部到顶部，垫层厚度是80~30cm），然后依次从下到上铺设聚乙烯防渗膜（厚度0.2mm）或一塑一布土工布、水泥砂浆垫层（厚度3cm），用混凝土预板（厚度6.3cm~10cm）衬砌（如图1所示）。通过20多年的运行，防冻胀效果很好。



西干八支渠渠道改造衬砌断面图

单位：cm



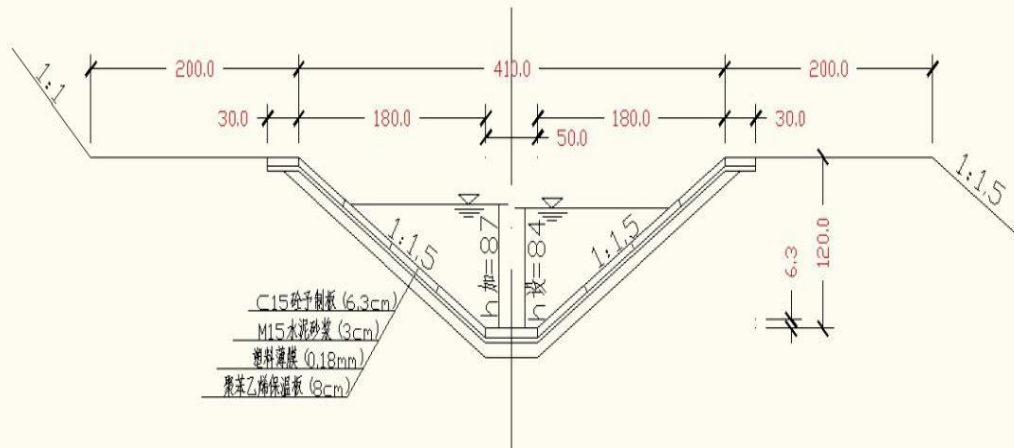
图1



三、工程改造过程中新技术的应用

(一) 渠道改造中的防渗防冻胀技术

2.在个别渠道地段（如果施工场地狭小，不便于机械开挖、影响交通的地段），改造时把砂砾石换填基础改为聚苯乙烯保温板(厚度为8厘米)做为防冻胀层、然后依次铺设聚乙稀防渗膜或一塑一布土工布、砂浆垫层和混凝土预制板衬砌。衬砌断面如图2。



西干八支渠渠道改造衬砌断面图

单位: cm



图2



三、工程改造过程中新技术的应用

(一) 渠道改造中的防渗防冻胀技术

3.在有地下水但不丰富的渠道，在原来衬砌形式的基础上，在沙砾石垫层底部增加了排水设施，使地下水从排水花管排出。

如图3。

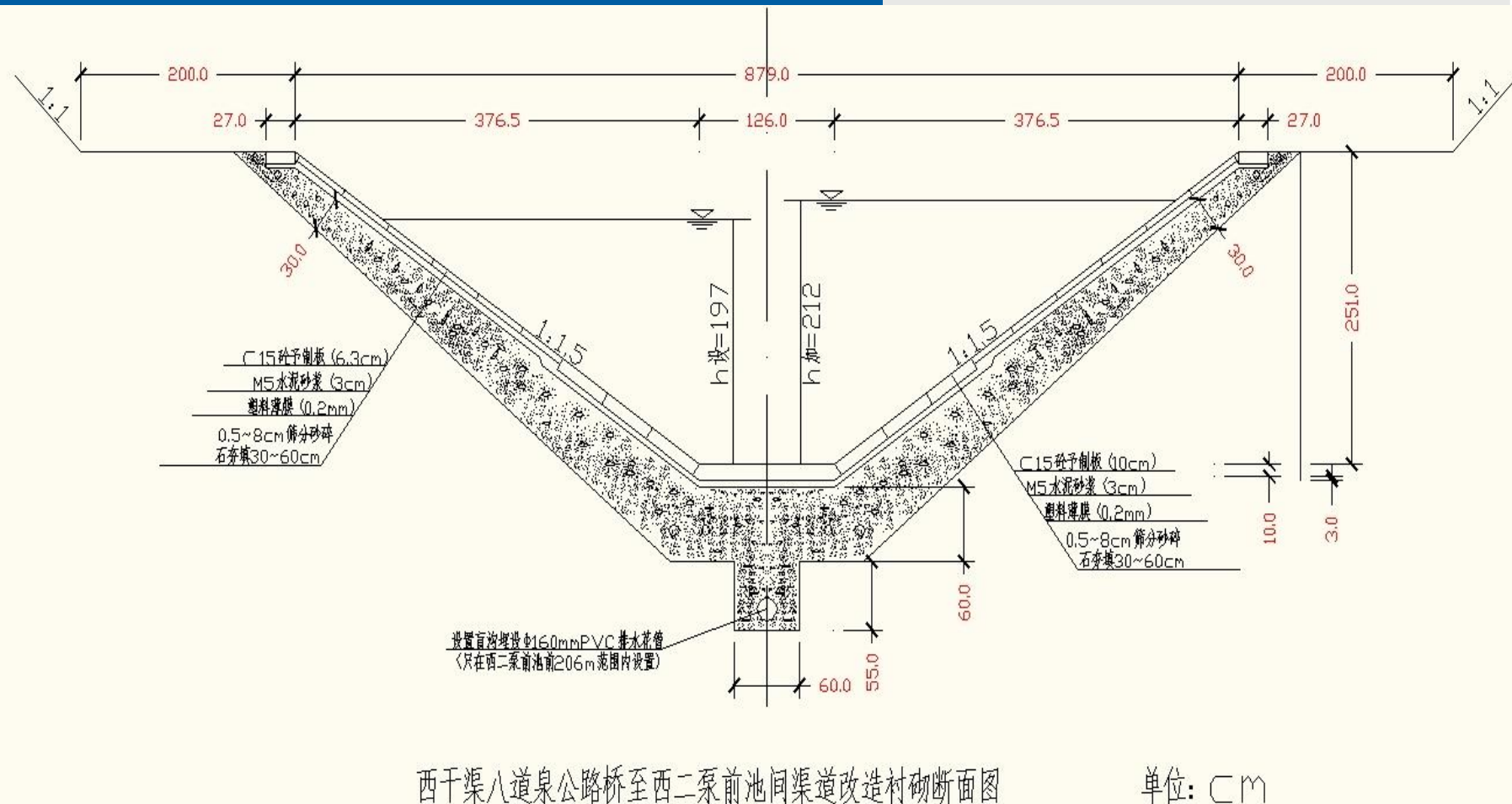


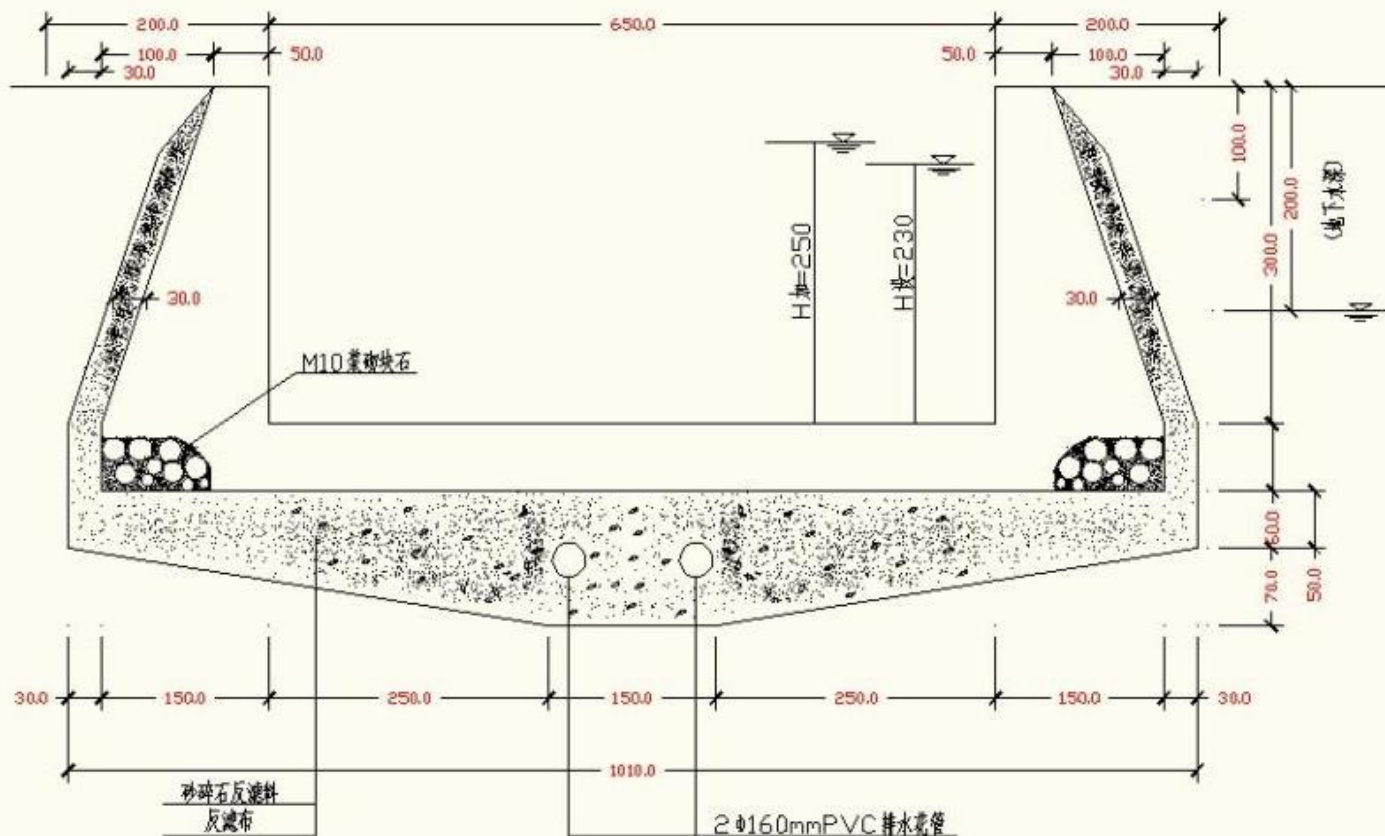
图3



三、工程改造过程中新技术的应用

（一）渠道改造中的防渗防冻胀技术

4.对于地下水特别丰富而且地下水位高、冻胀破坏严重的渠道，主要采用较大体积的水泥砂浆砌石衬砌渠道这种形式。在基础下面铺设暗埋排水花管，排除地下水。如图4。



总干独一农~倒虹吸进口间渠道改造衬砌断面图

单位: cm

图4



三、工程改造过程中新技术的应用

(二) 渠道、泵站前池淤积问题的技术处理

景电工程从多泥沙的黄河取水，首先由于受当时设计水平、地形等条件的限制，或者在以前施工当中由于纵坡控制不严造成部分地段渠道产生淤积问题；其次由于泵站前池形态不够完善和运行机组组合多变，致使泵站前池产生淤积问题。

1. 渠道的淤积问题的技术处理

在渠道改造中，**一是**将有条件的渠段进行了裁弯取直，缩短了渠线，调大了渠道纵坡，从而改善水流条件，有效地解决了渠道的淤积；**二是**严格控制施工质量，整体调整渠道纵坡，解决了渠道的淤积问题。



三、工程改造过程中新技术的应用

2. 泵站前池的淤积问题的技术处理。

泵站前池有正向进水和侧向进水两种形式。从运行情况看，侧向进水前池进水条件好且淤积较少；正向进水的泵站前池淤积一般都很严重，采取的办法是：

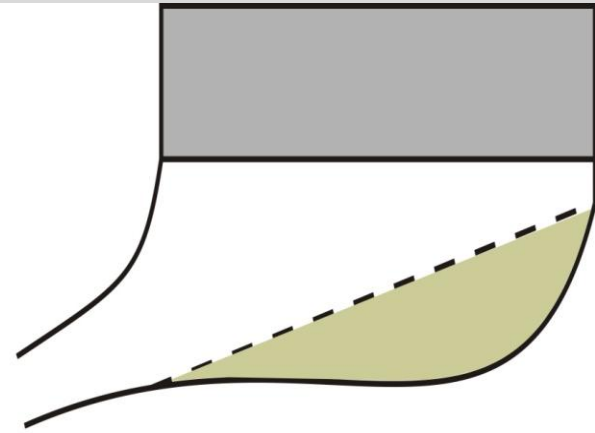
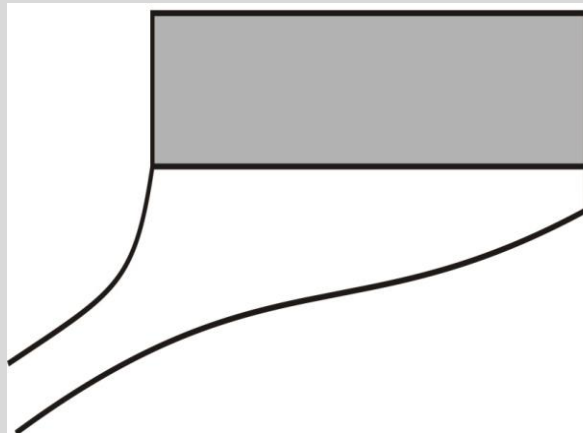
一是新建或改建的泵站尽可能采用侧向进水；因条件限制只能采用正向进水时，尽可能选用单机流量大的机组，以减少机组台数；若机组数量较多时，应尽可能双列布置，从而缩短泵站厂房的长度和前池的宽度，也能够解决前池的淤积问题。



侧向进水前池



正向进水前池





三、工程改造过程中新技术的应用

2. 泵站前池的淤积问题的技术处理。

二是加固改造的正向进水前池，方法是沿前池原来淤积区域的边沿修导流墙（导流墙迎水面为直墙），并在前池两侧设置内凹区，缩小前池主流区两侧的回流区域。也可以减少泵站前池的淤积问题。

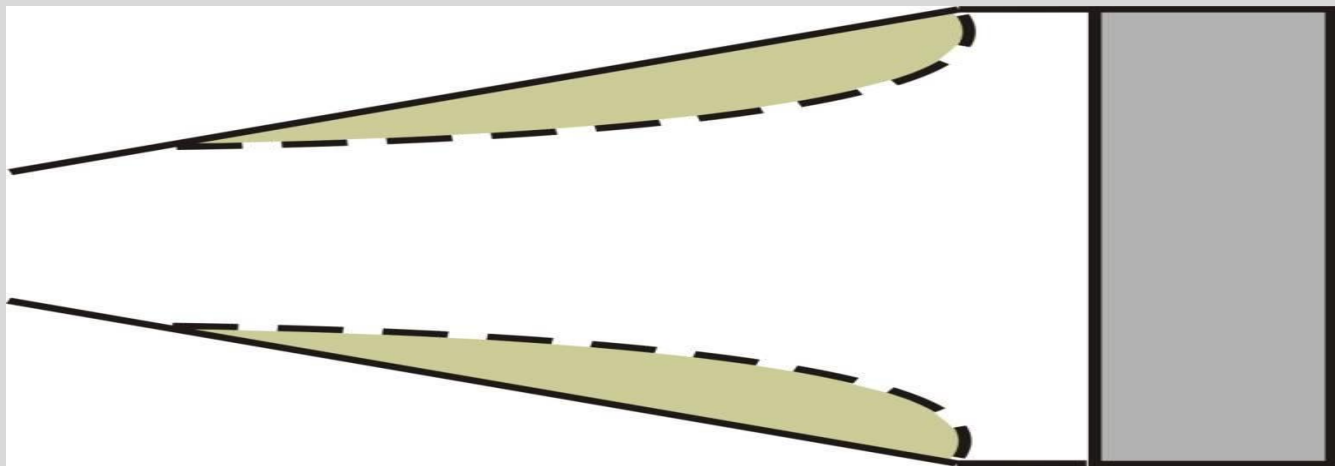


改造前正向进水前池



改造后正向进水前池

正向进水前池淤积情况





三、工程改造过程中新技术的应用

(三) 泵站厂后周围地下水的排出

一期灌区泵站多建于地势低洼地区，厂房后池存在丰富地下水（地下渗漏水 and 灌溉回归水），水质矿化度高，造成了泵站厂房条形基础、排架基础、镇墩支墩下部遭受硫酸盐、氯盐等盐类侵蚀，致使混凝土表面产生起毛、开裂、脱皮、剥落漏筋等现象；在冬天由于冻胀力造成钢管管体及其焊缝处产生不均匀形变。



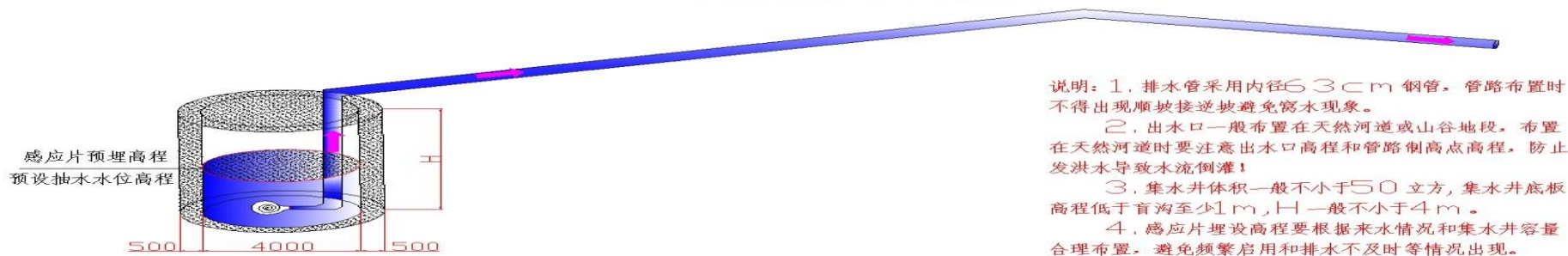


三、工程改造过程中新技术的应用

(三) 泵站厂后周围地下水的排出

在节水改造中，我们采取措施是把泵站后池管床改为干砌石衬砌，在干砌石管床下面布置有排水盲沟，主盲沟与支盲沟纵横联通，通过主盲沟将地下水汇集到集水井，集水井内预埋水位感应元件，设定排水水位，当集水井内水位达到预设目标时，水泵自动启动进行排水。

集水井排水示意图



应注意的问题：1.盲沟深度一定要大于当地最大冻土深度，以保证冬季时盲沟内水流顺畅。

2.集水井的容积应不小于 50m^3 ，并选用富余扬程的2寸泵及与之配套的较小管径排水管，避免自动排水系统频繁启动烧毁水泵和排水管路的冻胀问题。

3.后池管床衬砌的干砌石厚度不小于40cm，既保证水流能有效渗入地下又具有浅表层抗冻胀性。



三、工程改造过程中新技术的应用

（四）灌区的量测水技术的应用

景电灌区在水源泵站、各水管所区间节点泵站（一期灌区总干六泵站、西一泵站）安装了电磁流量计，在各支斗渠口修建了巴歇尔量水槽，对景电灌区渠首提水、支口分水、斗口配水口进行精确计量，为灌区配水收费、指标考核、优化调度提供依据。

（五）在工程运行管理中采用“分段分所”管理办法，提高水的利用率

为了加强灌区内部的水量管理，采用了“分段分所”的管理办法。具体是在水源泵站及两个水管所之间的泵站安装电磁流量计，对提水量进行准确计量，解决了干渠水利用率指标责任不清的问题，为考核各所区间干渠水利用率指标提供依据。



四、统筹优化法在工程建设和更新改造中应用

(一) 土石方开挖综合利用

一是把开采石料与修建施工临时道路和永久道路结合起来；
二是利用土石方开挖产生的弃渣加固渠堤，填筑路基；

三是将挖出的块石用于工程改造施工。





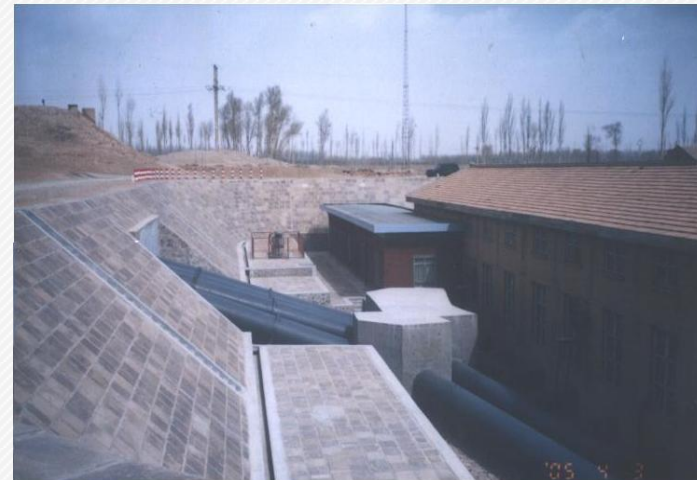
四、统筹优化法在工程建设和更新改造中应用

（二）工程更新改造中材料回收利用

在工程改造过程中，我们坚持修旧利废的原则，**一是**把部分旧混凝土管就近用于沿渠道路排洪涵管修建中；**二是**把渠道改造中拆除的旧混凝土板，就近用于衬砌泵站厂区护坡和管槽维修。

（三）加大沿渠道路修建和林带恢复，同防侵占工程保护区结合起来

一期工程建时由于缺乏大型机械设备，总干渠、干渠及支渠多无沿渠道路。在工程改造时，大力推进沿渠道路修建，并恢复沿渠道路两侧的支渠林带，防止了工程保护范围不被侵占。



改造后的渠道及路



五、存在问题及发展建议

（一）灌区泵站、机电设备、渠道工程及建筑物改造还未完成

由于项目实施工期过长，设备、材料价及人工费涨幅很大，导致项目建设成本大幅增加，致使改造项目未完全完成。

（二）内配项目资金筹措困难

由于甘肃是经济欠发达省份，内配的项目资金筹措困难，建议国家给予政策倾斜，取消内配资金。



五、存在问题及发展建议

（三）灌区调蓄水池和泄水池不够完善

一期灌区总干部分泵站有泄水池，发挥了作用，但年久失修，其它泵站没有泄水通道，容易造成次生灾害。

- 一是增设调蓄和泄水蓄水池，减少水量损失，提高适时适量灌溉的精准性和调峰能力；
- 二是加高泵站前池和前池上游渠道，扩大渠道容量，防止溢流；
- 三是把修建调蓄水池与高效节水的蓄水池、沉淀池结合起来，可避免重复建设蓄水池；
- 四是在地势较高的地方修建蓄水池，把支渠和斗农渠管道化改造，实现灌区灌溉的“自来水化”。



五、存在问题及发展建议

（四）灌区渠、路、林、桥与生态建设不够完善

在工程升级改造时应考虑渠、路、林、桥与生态建设相配套，在渠道两侧增设防护和景观美化设施，保障灌区群众的人身安全；通过节水改造和实施高效节水灌溉项目，降低灌区农业用水总量，提高生态用水，建设生态环境良好，人与自然和谐的灌区。

（五）灌区工程、用水管理和泵站运行管理手段比较落后

就目前来看，景电灌区与发达国家灌区管理相比差距还很大（澳大利亚的灌区专管人员为0.31人/万亩），景电灌区管理人员为13人/万亩。

- 1.渠道巡护手段比较落后。在重要地段安装视频监控系统和传感设备，减少工程巡护人员。
- 2.灌区闸门起闭水量计量靠人工完成。应修建测控一体化的闸门系统，加装视频装置，实现水量的远程调度和计量，减少配水人员。
- 3.泵站运行管理人员较多，劳动强度较大。应选择泵站试点无人值守运行方式，逐步实现泵站运行的少人化，最终实现无人化。



总之，工程改造的目的不仅仅是把旧的改造成新的，而是要坚持继承、创新、发展的原则，在工程建设与管理中进行技术创新，还要以人为本，以问题为导向，解决工程建设与管理中存在的突出问题，以达到提高工程建设水准，节省建设和运行管理成本，减轻劳动强度和劳动量，延长工程运行寿命，使工程系统处于良性运行状态。

谢谢，敬请批评指正！

