

# 探究大型引水渠道混凝土衬砌工程施工质量控制

解玉峰

新疆水利发展投资(集团)有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i2.5189

**[摘要]** 在水利工程中大型引水渠道属于施工重难点,如何提高引水渠道的综合质量,成为了施工单位需探析的问题之一。文章针对大型引水渠道混凝土衬砌工程施工质量控制的必要性与策略加以分析,分析表明,若想防范工程风险、减小运维难度、创新施工技术,需理顺施工思路、坚持因地制宜、注重全程管控,继而助推大型引水渠道施工管理活动良性发展,达到提高混凝土衬砌工程质量的目的。

**[关键词]** 大型引水渠道; 混凝土衬砌工程; 施工质量控制

**中图分类号:** TV331 **文献标识码:** A

## Exploring the Construction Quality Control of Concrete Lining Engineering for Large Water Diversion Channels

Yufeng Xie

Xinjiang Water Conservancy Development Investment (Group) Co., Ltd

**[Abstract]** Large scale water diversion channels are a key and difficult construction project in hydraulic engineering. How to improve the comprehensive quality of water diversion channels has become one of the problems that construction units need to explore. The article analyzes the necessity and strategies of quality control in the construction of concrete lining projects for large-scale water diversion channels. The analysis shows that in order to prevent engineering risks, reduce operational difficulties, innovate construction techniques, it is necessary to streamline construction ideas, adhere to local conditions, and focus on full process control, thereby promoting the healthy development of construction management activities for large-scale water diversion channels and achieving the goal of improving the quality of concrete lining projects.

**[Key words]** Large water diversion channels; Concrete lining engineering; Construction quality control

大型引水渠道能把高山、丘陵一带的水源引入指定地区,发挥灌溉、引流等功能作用。为了防止大型引水渠道内部围岩坍塌或变形需要使用衬砌技术,建成永久性支护系统,提高工程质量。当前有些地区施工条件复杂,对混凝土衬砌施工提出了更高的要求,然而有些施工单位存在施工思路混乱、未能因地制宜等问题,这就不利于完成衬砌施工任务。基于此,为了提高大型引水渠道的质量,探析混凝土衬砌工程施工质量控制策略显得尤为重要。

### 1 大型引水渠道混凝土衬砌工程施工质量控制的必要性

首先,加强施工质量控制能防范工程风险。混凝土是当前衬砌工程中的主要材料,该材料有耐用、抗腐蚀等特点,同时会因施工不够规范而出现开裂、凹陷、分层等情况,并埋下安全隐患,加大衬砌结构渗漏、坍塌等几率。基于此,在修建大型引水渠道的进程中需注重质控,合理运用混凝土材料,使得衬砌结构能更为稳固。

其次,大型引水渠道混凝土衬砌工程施工质量控制利于减小运维难度。在人们生活、生产场域引水渠道要长期提供灌溉、引流等服务,在工程应用期间水流冲刷、地壳运动、人力破坏等因素均会影响到衬砌结构的稳定与安全,这就需要采取运维行动及时解决质量问题。实践证明,混凝土衬砌工程施工质量与运维成本关系紧密,高质量施工就能降低运维成本,工程耐久性、功能性随之增强。

最后,施工单位质量控制对技术创新有益。技术创新是推动施工活动与时俱进的关键,只有施工质控到位,才能确保新材料、新设备、新技术等能发挥作用,同时得到科学可用的技术应用标准,为新技术推广提供依据。以新疆大风、干燥、高温、高寒地区为例,因为气候条件特殊,所以渠道边坡机械化薄壁衬砌施工技术水平有待提升,通过质量管控可不断积累规范化操作经验,最终得到一套适合在新疆特殊环境下施工的衬砌工艺技术,涉及坡面修整、混凝土施工等方面,继而提高机械化衬砌有效性<sup>[1]</sup>。

## 2 大型引水渠道混凝土衬砌工程施工质量控制的策略

### 2.1 理顺施工思路, 紧抓质控要点

为了高效落实质量控制目标, 施工单位需理顺大型引水渠道混凝土衬砌工程施工思路(见图一), 使得质控活动更具一贯性与体系性, 解决质控笼统、低效等问题。

第一, 施工准备, 施工方需收集与工程有关的资料, 对地下管线、地质条件、水文、降水、居民区分布等情况能做到心中有数, 尤其要重视现场踏勘, 获取一手资料, 根据施工实况准备好设备、施工材料等。

第二, 测量放线, 为依照施工图规范操作提供条件。例如, 施工方可运用中线放样技术, 使用精准的光电测距仪、全站仪、经纬仪、实时动态载波相位差分技术等设备复核联测导线点, 将测量结果与预定各导线点的位置放在一起进行比较, 通过比较及时纠正偏差, 而后针对直圆、曲中、缓圆、交点等主要中桩放样, 要求各点可互相通视, 无法通视的点不具备放样意义, 要求依托导线点所放出的中桩与渠道走向一致, 基于此要在中桩穿线期间再次复核测量并栓桩。在中线放样环节需通过质控解决导线点丢失、坐标取值不精准等问题。

第三, 钢筋绑扎, 此为钢筋混凝土施工要点之一, 要求按照管理规定存放符合施工要求的钢筋, 还要针对钢筋进行质检, 质检合格的钢筋用于绑扎。将板内双向受力钢筋网、双层钢筋连接、钢筋交叉点等视为绑扎质控的关键。安装钢筋时需确保混凝土保护层净厚度与工程设计要求相符, 在模板、钢筋间要设置强度大于混凝土的垫块。若大型引水渠道表面特殊, 可根据工程建设需求选用适宜的材料控制保护层, 并在从下到上逐层浇筑的同时拆除控制性材料。注浆后要插锚杆, 通常钻孔直径要大一些, 钻孔距离均匀, 位置偏差不足100毫米, 孔深偏差不足50毫米, 还要以100个锚筋为基准进行锚筋抗拔试验, 试验通过后方可进行质量验收。

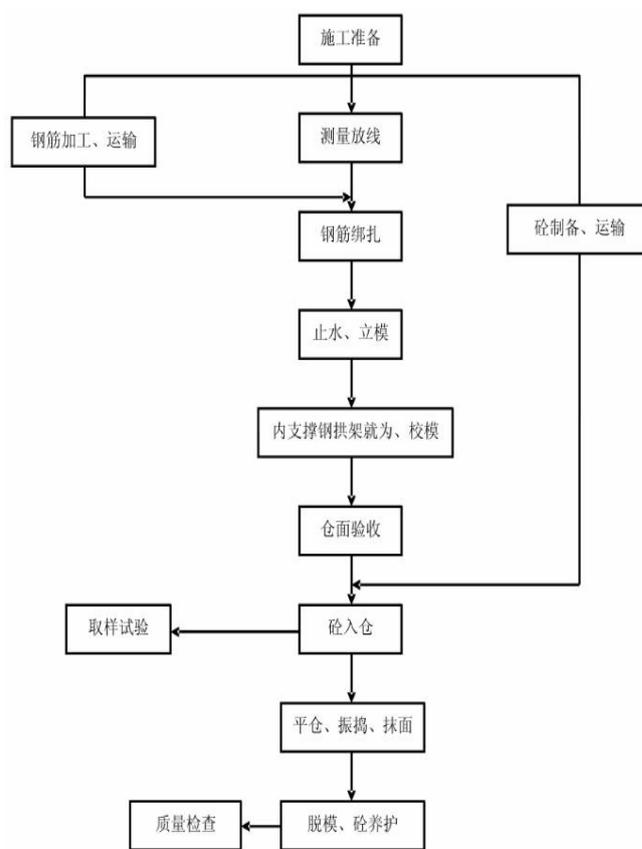
第四, 立模、校模, 在施工时需清除大型引水渠道内部的杂物, 还要复测立模轴线, 确定标高并放线定位, 而后依照施工图拼接面模, 拼接的同时需进行支撑, 还要针对模内外支撑加工效果加以检查, 为顺利完成衬砌任务奠定基础。

第五, 仓面验收与混凝土入仓, 混凝土质量会直接影响到引水渠道衬砌结构的施工效果, 这就需要做好制备、运输、取样试验、平仓等工作, 保障混凝土质量符合衬砌要求。为确保混凝土符合衬砌施工要求, 在泵送入仓时要求垂直或倾斜跌落距离不足1.5米, 亦需在浇筑环节规避骨料分离现象, 同时要先平仓、再振捣。仓内粗骨料应与砂浆充分混合, 不可用水泥砂浆覆盖, 降低蜂窝结构出现的几率。

第六, 振捣与抹面, 根据混凝土浇筑规模确定振捣点, 要求振捣点有着分布均匀的特点, 遵循匀速振捣、逐层振捣的基本原则, 振捣需充分, 各个面层高度衔接, 以粗骨料不下沉且开始泛浆为标准结束振捣, 而后进行抹面处理, 以免混凝土干缩并出现微裂缝, 提高衬砌结构的质量, 发挥防渗漏的作用。对于大型引

水渠道工程来讲, 抹面范围较大, 可能会出现二次抹面不够及时的情况, 那么可覆盖地膜, 降低混凝土出现裂缝的几率。

第七, 脱模与养护, 按照要求逐一脱模, 把握好脱模时机, 以免出现衬砌结构变形、开裂等情况, 养护属于混凝土衬砌的质控要点, 应根据实际情况选用科学合理的养护技术手段。以北疆地区为例, 当地风大、干燥、高温, 可用“布膜复合土工布+水箱滴灌”技术完成养护任务, 要求抹面后尽快覆盖土工布, 以免外部水分流失过快, 在切缝时要用水箱滴灌手段, 切割面渠顶与水箱滴灌带衔接, 使混凝土面能始终保持湿润状态, 切缝后清扫板面, 在渠道顶部安装PVC管, 管上均匀设置注水口并覆盖复合土工布, 用胶带粘接, 压实坡顶与坡底, 而后加压注水, 达到养护的目的<sup>[2]</sup>。



图一 引水渠道混凝土衬砌施工基本流程

### 2.2 坚持因地制宜, 加强质量控制

施工环境对施工质量会产生影响, 为了规避负面影响施工单位需强化因地制宜思想, 从实际出发加强质控。以新疆高寒戈壁沙漠地区开展大断面引水渠道衬砌施工活动为例, 施工方需充分了解当地的具体情况, 在此前提下确定衬砌方案与施工技术参数, 充分考虑大断面渠道弧形难控制、错缝施工难度大等因素, 渠底可分单元立模与浇筑。因为全断面一次浇筑容易出现结构高低不平、模板位移等情况, 所以可分两次完成渠底浇筑任务。在施工环节, 需关注削坡的情况, 灵活运用粗削坡、精削坡

等技术保障断面尺寸与设计图一致;渠底进行洒水处理,通常要用14吨自动振动碾压设备碾压6次,渠底边角、边坡可用1.6吨小型振动夯机施工,完成洒水夯实任务;根据施工图加大现浇横隔梁的质控力度,要求梁下厚塑膜、断面尺寸、底部厚砂浆抹面等均与技术参数相符,并用钢模具立模;纵横向挂线,同时依照从上到下的方式抹面;从防渗的角度出发铺设厚度达标的塑膜,要求全断面一次性施工,铺前要保障表面清洁,用焊枪焊接,塑膜平整,使用专用胶粘贴孔洞,搭接宽度超过15厘米。新疆夏季昼夜温差大,在铺设塑膜时容易出现伸缩变化较大的情况,这就需要在清晨、午后焊接,适度压缩施工时间,以免塑膜因暴晒而老化。从防止大风撕开塑膜的角度来讲,施工人员可在塑膜开口位置用砂土封压;针对渠底展开浇筑工作,考虑断面过大,一次浇筑有难度,可分为若干单元进行浇筑,首选变形率较低的钢模板进行浇筑,提高混凝土结构的综合质量;在边坡安装预制板,考虑施工人员要在板上作业,容易出现板面凹陷的情况,基于此需遵循砂灰比不变、减少加水量的基本原则拌制勾缝、砌筑所需砂浆,亦需提前用水浸润预制板。为了压缩工期,提高施工效率,减轻施工压力,可安装下板溜槽;用沥青砂浆灌缝,通常砂、水泥、沥青之比为4:1:1,180摄氏度的沥青与160摄氏度的砂、水泥混合,同时搅拌至颜色一致,而后迅速灌缝,以免冷却,还要压实、压平缝面;因为沙漠温度高、风大,所以运用洒水养护技术,同时在混凝土结构上覆盖毯子达到保湿效果<sup>[3]</sup>。

### 2.3 注重全程管控,规避质量风险

大型引水渠道混凝土衬砌工程施工质量控制应有体系性,基于此要推行全程管控机制。首先,在招标投标环节需说明施工

要求与重难点,列明工程量清单,以便投标者充分思考自己是否可以完成施工任务,并谨慎参与招投标活动,这对建设单位找到综合实力较强的合作伙伴有益;其次,建议推行EPC施工模式,进而提高一体化质控有效性,保障设计、采购、施工等方面环环相扣,根据施工要求完成设计任务,采购质量达标的设备、材料,亦可选择行之有效的施工技术,在多方紧密配合的条件下织密质控之网,解决质控有疏漏、不深入等问题;最后,采取管理技术规避质量风险,例如可在全程管控的同时使用财务管理技术手段,如造价控制、业财融合等,用以关注施工进度,根据施工需求调配各类资源,保障各环节可高质量完成施工任务<sup>[4]</sup>。

### 3 结束语

综上所述,大型引水渠道混凝土衬砌施工有一定的难度,这就需要施工方能树立质控意识,关注施工环境、技术参数等方面对施工质量所造成的影响,同时能将施工前期准备、测量放线、混凝土养护等技术手段视为质控的发力点,保障质量控制精准、严格、细致,进而提高大型引水渠道衬砌工程质量。

### [参考文献]

- [1]沙吾列提汗·对山拜.大型引水渠道混凝土衬砌工程施工质量控制[J].水电水利,2021,5(3):65-66.
- [2]李佳佳.渠道混凝土预制板衬砌施工质量控制探究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022,(1):4.
- [3]李文铤,张艳斌.水利渠道工程中现浇混凝土衬砌施工的质量控制办法阐述[J].建筑·建材·装饰,2022,(014):000.
- [4]乔和平.水工建筑混凝土工程施工及质量控制研究[J].河北水利,2019,(7):44-45.