

水利工程渠道施工技术及管理措施探究

费艳朋

第三师图木舒克市水利工程管理服务中心, 新疆 图木舒克 844000

[摘要] 水利工程是我国基础设施建设的重要组成部分, 其中渠道施工是水利工程中的关键环节。文章主要分析了水利工程渠道施工的技术要点、工程管理措施及发展趋势, 以提高水利渠道的使用年限、使用质量和使用安全。通过对渠道施工技术的深入研究, 为我国水利工程的健康发展提供参考。

[关键词] 水利工程; 渠道施工; 技术要点; 工程管理; 措施

DOI: 10.33142/hst.v7i7.12877

中图分类号: TV544

文献标识码: A

Exploration on Construction Technology and Engineering Management Measures for Water Conservancy Engineering Channels

FEI Yanpeng

Tumushuke Water Conservancy Project Management Service Center of the Third Division, Tumushuke, Xinjiang, 844000, China

Abstract: Water conservancy engineering is an important component of infrastructure construction in China, and channel construction is a key link in water conservancy engineering. The article mainly analyzes the technical points, engineering management measures, and development trends of water conservancy channel construction, in order to improve the service life, quality, and safety of water conservancy channels. Through in-depth research on channel construction technology, provide reference for the healthy development of water conservancy engineering in China.

Keywords: water conservancy engineering; channel construction; technical points; engineering management; measures

引言

水利工程在我国国民经济中占有举足轻重的地位, 渠道施工是水利工程中的重要组成部分。随着我国经济的快速发展和城乡建设的日益推进, 对水利工程的需求不断增加。然而, 在实际施工过程中, 渠道施工质量问题的仍然较为突出。为了提高水利渠道的使用年限、使用质量和使用安全, 本文将对水利工程渠道施工技术及管理措施进行探究。

1 水利工程渠道设计的原则

测区位于塔里木盆地西部边缘, 由冲洪积细土平原区和沙漠区两个地貌单元组成。冲洪积细土平原地形平坦开阔, 耕地和林带分布广泛。该河段上游两岸仍发育 I~II 级阶地, 阶地面逐渐变低, 至下游河道河床变浅, 河流蜿蜒曲折, 侧蚀较弱。常见残留的古河道或牛轭湖, 两岸均为细颗粒的沉积物, 主要由粉土、黏土与粉砂组成。沙漠区地形稍有起伏, 多呈北东展布的新月形沙丘, 多为半固定沙丘, 具活动性, 相对高度 0.5~6.5m。

在实施水利工程渠道的设计与施工时, 必须始终严格遵循一系列关键性标准, 以确保工程的高效性和可持续性。首先, 工程的目标应当是提升单位水量的产出, 通过这种方式来节约珍贵的水资源, 并提高水资源的综合利用效率。这意味着在设计阶段, 工程师需要考虑如何通过技术创新或管理优化来减少水的浪费, 并确保每一滴水都能得到充分利用。其次, 水利工程的设计与施工必须遵循因地制宜的原则, 充分考虑水利工程现场的具体情况。每块土地的

地质结构、土壤类型、气候条件和水资源分布都有所不同, 因此, 工程设计需要根据这些特定条件来定制, 以确保工程既能发挥最大效益, 又不会对当地环境造成不良影响。这可能涉及到选择最适合当地环境的材料, 采用最合适的施工技术, 或者调整渠道的布局以适应特定的地形。

2 水利工程渠道施工技术要点

2.1 开挖施工要点

水利渠道施工技术要点繁多, 其中, 渠道开挖施工是关键一环。首先, 要进行渠线测量, 这是确保渠道施工质量的基础。在测量过程中, 必须达到三等水准的控制要求, 保证数据的准确性。完成测量后, 需要确定中心线, 可以通过对点坐标和弯道参数进行控制来实现。同时, 还要根据规划区域和线路, 清除掉渠线上的腐殖土壤, 为后续施工创造良好条件。在开挖过程中, 应采用分层分段的方式进行。从上到下进行开挖, 每一层的开挖都要严格按照设计施工图纸进行, 确保位置、水平标高等各项指标符合要求。此外, 要注意开挖过程中的边坡稳定, 防止因开挖导致边坡坍塌, 影响施工安全。

2.2 渠道衬砌施工要点

在选择衬砌材料时, 应充分考虑当地的地域特点、材料供应情况及经济性等因素, 常见的衬砌材料包括混凝土、砖、石等。衬砌结构的设计应充分考虑到渠道的运行条件, 确保其具有足够的强度、抗渗性和耐久性, 以满足渠道在不同水文年份的运行需求。在施工过程中, 首先要确保衬

砌结构的尺寸符合设计要求,这是保证渠道正常运行的基础。同时,衬砌结构中的缝隙设计也是非常重要的,合理的缝隙设计可以有效地防止渠道因温度变化、水流冲刷等因素而产生的破坏^[1]。此外,渠道的排水系统也是衬砌结构设计中不可忽视的部分,有效的排水系统可以防止渠道内部因积水而产生的各种问题。

2.3 防渗施工要点

在渠道防渗施工中,选择合适的防渗材料是关键。根据地质条件、渠道断面形式和施工条件,可选择土工膜、混凝土防渗层等材料。此外,施工质量的保证同样至关重要,避免出现渗漏现象,以确保渠道防渗效果。在渠道防渗施工过程中,首先要充分了解地质条件,这对于选择合适的防渗材料具有重要意义。例如,在地质条件较好的地区,可选择土工膜作为防渗材料;而在地质条件复杂的地区,则可能需要采用混凝土防渗层。同时,还需考虑渠道断面形式和施工条件,以确保防渗材料的适用性和施工的顺利进行。土工膜是一种常用的防渗材料,具有较好的抗拉强度、抗穿刺性能和化学稳定性。在施工过程中,要确保土工膜的铺设平整、紧绷,避免出现褶皱和松弛现象。此外,土工膜的焊接质量也是关键,应确保焊接牢固、无缝隙,以防止水渗漏。

3 水利工程渠道施工工程管理措施

3.1 施工组织管理

建立健全三级能源管理网络。该项目运行投产后,必须成立节能减排领导小组,单位主要负责人任组长,单位技术负责人任副组长,下设能源管理办公室,明确专人负责计量器具的施工。组织管理是确保施工过程有序进行的关键。建立健全施工组织管理体系,需要明确各岗位职责,制定详细的施工流程,确保各个环节协同配合。加强施工现场管理,需要严格执行施工方案,监督施工现场,确保施工安全、进度和质量。此外,加强施工人员培训,提高施工技能,也是施工组织管理的重要内容。建立完善的质量管理体系,制定严格的质量检验标准,确保施工过程中的每一个环节都符合质量要求。加强施工现场的质量监督,对施工过程中的问题及时发现、及时整改。配置、安装、检测、维修、报废等管理工作和监控工作。

3.2 质量控制与管理

在施工过程中,严格按照国家相关标准规范进行施工,这些标准规范是经过长时间实践总结出来的,具有科学性和权威性。只有遵循这些标准规范,才能保证施工质量符合国家的要求。

在渠道施工中,对关键环节进行质量控制是至关重要的。首先是渠道开挖,这是渠道施工的基础环节。在开挖过程中,要严格按照设计要求进行,确保渠道的深度和宽度符合规定。同时,要注意开挖过程中的土方处理,避免对环境造成污染。紧接着衬砌施工,衬砌是渠道施工中的

重要环节,其质量直接影响到渠道的使用寿命和防渗效果。衬砌材料的选择和使用要符合国家相关标准,施工过程中要注意衬砌的厚度和强度,确保衬砌的稳定性和耐久性。最后是防渗施工,防渗是渠道施工中的关键环节,也是难点。防渗效果的好坏直接影响到渠道的水量利用效率^[2]。防渗材料的选择和使用要符合国家相关标准,施工过程中要注意防渗层的厚度和平整度,确保防渗效果达到设计要求。

4 工程概况

第三师前海灌区位于叶尔羌河流域,地处麦盖提县、巴楚县境内,由前进灌区和小海子灌区组成,其中前进灌区地处麦盖提县境内;小海子灌区地处巴楚县境内;地理坐标介于东经 77° 38' —79° 03' 29", 北纬 38° 40' —40° 10' 之间,属塔里木盆地西部边缘地带。前海灌区东南及西南与麦盖提县及塔克拉玛干相邻,西与军区农场和巴楚县接壤,北与巴楚县为邻,东面为塔克拉玛干大沙漠。

第三师前海总干渠渠线起始于叶尔羌河中游渠首前海总干渠分水闸,由西南向东北方向行进,沿途分别经过汗克尔枢纽、前进水库进水渠、平交闸、艾里克塔木渠首,终止于小海子水库南闸处,渠道全长 184.315km,其中 0+000—17+880 段于 2010 年实施完成,17+880—184+315 段于 2017 年实施改造完成;总长度 184.315km 中,渠道长 173.006km,利用叶尔羌河河道段长 11.309km。图木舒克市地处叶尔羌河下游,受上游区间引水影响,只有主汛期 7~9 月有水量进入灌区,其余月份断流,来水过程集中,小海子灌区的分水比例仅 7、8 两个月有水,使得小海子水库和永安坝水库每年仅 7、8 两个月引蓄水,需经过调节为灌区的整个需水期供水,至第二年 6 月中下旬,水库水基本放空。因蓄水时间长,在平原水库水面面积达 310.94km² 非常大的情况下,水库蒸发渗漏损失水量达 18893 万 m³,水库水利用率较低,为 58%左右。

5 水利工程矩形渠道施工技术应用

5.1 地基处理

一是采用涵洞地基应力、地基沉降量和地基渗流均满足规范要求。但地基承载力不够,且根据地质条件分析,建筑物场址处地基土质较松软、地基条件差,地基饱和砂土液化深度为 2~8m。因此为防止地震时基础液化,增加地基承载力,减少沉降量,提高抗滑稳定性,有利于防止地基渗透变形,涵洞基础处理采用振冲碎石桩方案,桩径 1.0m,间、排距为 2.5×4.4m,桩长为 9m,梅花形布置,成桩后清除 1.0m 虚桩,基础垫层厚度采取 30cm。

二是采用倒虹吸地基应力、地基沉降量和地基渗流均满足规范要求。但地基承载力不够,且根据地质条件分析,建筑物场址处地基土质较松软、地基条件差,地基饱和砂土液化深度为 3.00~9.00m。因此为防止地震时基础液化,增加地基承载力,减少沉降量,提高抗滑稳定性,有利于防止地基渗透变形,倒虹吸基础处理采用振冲碎石桩方案,

桩径 1.0m, 间、排距为 2.5×4.4m, 桩长为 9m, 梅花形布置, 成桩后清除 1.0m 虚桩, 基础垫层厚度采取 30cm。

5.2 浆砌砖砌筑施工

砂砾石防冻垫层施工的首要任务是选择合适的材料。优质材料是保证防冻垫层施工质量的基础。应选择粒径适中、级配良好的砂砾石材料, 以提高其防冻效果和稳定性。此外, 施工过程中应严格控制材料含泥量, 确保垫层施工质量。施工工艺是砂砾石防冻垫层施工的关键。合理施工工艺可以提高施工效率, 保证防冻垫层质量。垫层施工前, 应进行前期准备工作, 包括渠道清淤、基础处理等。施工时, 应采用分层厚度控制、压实度检测等方法, 确保垫层施工质量。同时, 为防止冰冻灾害, 可在垫层施工过程中采取预埋排水管、设置保温层等特殊措施^[3]。砂砾石防冻垫层料必须满足粒径小于 0.075mm 的粒按重量比应小于总重量的 10% 的要求, 由自卸汽车从商品料场运至填筑部位, 再利用挖掘机倒运, 人工摊平, 采用蛙式打夯机压实。防冻垫层料填筑相对密度不小于 0.75。

5.3 混凝土浇筑

在混凝土浇筑作业实施过程中, 规范化浇筑的要求必须得到严格遵守。首先, 对每层浇筑厚度的控制至关重要。过厚的浇筑层会导致混凝土内部的应力集中, 从而影响其承载能力和耐久性。因此, 施工人员应根据设计要求和混凝土的特性, 合理控制每层的浇筑厚度。例如第三师前海灌区进行施工中, 在渠道边坡、底板混凝土等级为 C20F200W6, 封顶板混凝土等级 C20F200。渠道边坡混凝土施工时, 渠道成形后要洒水, 用平板振捣器整平, 铺设高压闭孔板和塑膜后, 立模浇混凝土。现浇混凝土板采用跳仓浇筑, 施工中防止跑模保证结构缝的顺直。混凝土搅拌采用 0.8m³ 搅拌机拌制, 3m³ 混凝土搅拌车运输至浇筑点, 人工转运入仓。从左、右渠顶利用溜槽将混凝土送至需浇筑部位。应严格控制水灰比, 尽可能采用低流态混凝土, 现场浇筑混凝土完毕后, 应及时收面

5.4 土方工程施工

在工程施工中, 渠道放样和土方回填夯实是两个非常重要的环节。这两个环节的施工质量直接影响到整个工程的质量, 因此必须严格按照规定的要求进行。

(1) 渠底、边坡的开挖与填筑标准应严格掌握, 切忌超挖补坡, 开挖断面宜略小于设计断面, 削坡后达到设计断面。就近利用的土方开挖采用 2m³ 挖掘机挖运到填筑部位, 运距较大的土方开挖采用 2m³ 挖掘机配合 20t 自卸汽车拉运, 开挖废弃物先堆至渠道两侧临时弃渣场, 待渠

道施工完成后采用 2m³ 挖掘机配合 20t 自卸汽车拉运至土料场堆放。

(2) 第一层土方回填之前要求对基底进行碾压, 压实系数不小于 0.95。回填土方要求分层进行碾压, 每层厚度可按 0.2~0.3m 控制, 填筑铺土厚度和碾压遍数需通过现场试验确定。碾压方向为沿渠线方向。

(3) 在每层土料摊铺之前, 应在上次已碾压好的土层上刨毛、洒水, 洒水量根据具体情况而定, 要求达到土料的最优含水量。渠道分段碾压时, 在不同的渠段上应插旗做出标志, 以免重压、漏压。垂直渠轴线方向的接缝, 应以斜坡相结合, 坡度 1:5, 控制好接合面上的含水量。

(4) 填方土料填筑密度应同时满足以下要求: 无黏性土相对密度不小于 0.7, 黏性土压实度不小于 0.95。含水量控制在最优含水量±2% 范围内。

(5) 土方填筑就近利用渠道挖方采用 2m³ 挖掘机甩到填筑部位, 较远处的借方采用 2m³ 挖掘机配合 20t 自卸汽车拉运, 74KW 推土机平料, 13.5t 振动碾碾压。渠道填筑采用流水作业, 流水作业方向垂直渠道横断面, 工序分别是上料、平料、碾压和质检。铺料采用进占法, 推土机向前平料, 碾压使用自行式振动碾碾压, 洒水车洒水。

6 结语

文章对水利工程渠道施工技术及管理措施进行了详细分析。渠道施工技术要点包括开挖施工、渠道衬砌施工和防渗施工。工程管理措施主要包括施工组织管理、质量控制与管理、进度管理和安全生产管理。通过对渠道施工技术的深入研究, 为我国水利工程的健康发展提供参考。在未来, 水利工程渠道施工技术及管理将不断创新, 以适应经济社会发展的需求。

[参考文献]

- [1] 谭超文. 浅谈水利工程渠道施工中衬砌混凝土技术的应用[J]. 珠江水运, 2023(10): 65-67.
 - [2] 温茂卿. 水利工程渠道施工中衬砌混凝土技术研究[J]. 工程技术研究, 2023, 8(3): 213-215.
 - [3] 长文辉. 小型水利工程矩形渠道施工技术研究[J]. 工程建设与设计, 2021(18): 91-93.
 - [4] 王永旭. 水利工程渠道施工中衬砌混凝土技术的应用[J]. 江西建材, 2021(5): 180.
- 作者简介: 费艳朋 (1973.1—), 毕业院校: 中国第五冶金建设公司职工大学, 所学专业: 水利水电工程管理, 就单位名称: 第三师图木舒克市水利工程管理服务服务中心, 就单位名称职务: 科员, 职称级别: 中级工程师(农田水利)。