

水利工程渡槽施工技术分析

石宝全

新疆交通建设集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着社会经济发展, 社会生产力不断提高, 越来越多的水利工程相继投入建设, 实现了对水资源的高效利用和有效保护。在水利工程中, 渡槽施工是其重要工程类型, 通过建设渡槽工程能够为引水用水提供基础条件, 从而为地方经济的发展提供必要的水资源保障。对于渡槽工程施工而言, 也涉及到众多复杂的施工技术工艺, 需要通过对施工方案的科学规划, 严格把控施工技术内容, 以确保渡槽工程的顺利施工建设。基于此, 根据水利工程建设需求, 结合渡槽施工内容要点, 对相关施工技术问题进行了全面分析。

[关键词]水利工程; 渡槽; 施工技术

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9176

中图分类号: TV672.3

文献标识码: A

Analysis of Aqueduct Construction Technology in Water Conservancy Engineering

SHI Baoquan

Xinjiang Communications Construction Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: With the development of social economy and the continuous improvement of social productivity, more and more water conservancy projects have been put into construction, achieving efficient utilization and effective protection of water resources. In water conservancy projects, aqueduct construction is an important type of engineering, and the construction of aqueduct projects can provide basic conditions for water diversion and provide necessary water resources guarantee for the development of local economy. For the construction of the aqueduct project, it also involves numerous complex construction techniques and processes. It is necessary to scientifically plan the construction plan and strictly control the construction technology content to ensure the smooth construction of the aqueduct project. Based on this, a comprehensive analysis was conducted on relevant construction technical issues based on the construction requirements of water conservancy projects and the key points of aqueduct construction.

Keywords: water conservancy engineering; aqueduct; construction technology

引言

在水利工程中, 渡槽作为水利输水和排水的重要设施之一, 能够跨越河流、湖泊、道路等交通干线, 其建设不仅要求渡槽具有良好的承载能力和稳定性, 还需要满足环保、节能、安全等多重要求。对于渡槽施工而言, 需要重点把控施工技术, 根据实际情况选择科学合理的施工技术可以提高施工效率, 降低施工成本, 更好地保障渡槽的建设质量。在三坪水库至金龙湖连通工程中, 渡槽项目的施工面临着众多技术难题, 需要不断加强施工技术控制力度, 全面了解相关技术的应用要求, 以保证工程项目的有序建设。

1 水利工程渡槽施工概述

渡槽是水利工程中重要的交通设施, 是为了河流、渠道、堤岸等防洪工程通过大面积淹没区域而建设的通道。渡槽是一种特殊的人工结构, 具有较高的技术难度和施工风险, 要求其建设具备高水准的技术和管理。一般情况下, 渡槽应该是与河床相垂直的结构, 以便水流可以自由地通过渡槽。渡槽是防洪工程中重要的交通设施, 其作用是允许水流在河流、渠道或堤岸上方穿过, 避免大面积的淹没。按照渡槽形式分类通常可以划分为隧道渡槽、明渡槽、涵

洞渡槽、浅水渡槽等。按照结构形式分类主要分为架结构渡槽、管状结构渡槽、板式结构渡槽、箱式结构渡槽、拱式结构渡槽等。渡槽施工技术主要包括渡槽开挖、材料安装、地基处理、施工安全、质量控制等方面, 需要做好严格的技术控制, 提高工程施工质量与施工效率^[1]。

2 工程概况

三坪水库至金龙湖连通工程第二标段位于克拉玛依市, 主要任务是满足金龙湖湿地、南湖供水及穿城河延景区用水的需要, 提供生态用水及绿化灌溉用水。该工程的施工内容包括风克干渠 4+500~5+650 段渠道改造工程、渡槽工程、渡槽前节制分水闸工程、渡槽后挡水闸工程、应急退水闸工程和 2 座涵洞改造工程。其中, 新建渡槽设计流量为 $Q_{\text{设计}}=16\text{m}^3/\text{s}$, 加大流量为 $Q_{\text{设计}}=18\text{m}^3/\text{s}$ 。渡槽由进、出口连接段和渡槽槽身两部分组成, 总跨度为 100m, 单跨 10m, 槽身横断面尺寸为 $B(\text{宽})\times H(\text{高})=3.5\text{m}\times 2.8\text{m}$, 渡槽下部为钢筋砼排架结构, 独立基础。

3 水利工程渡槽施工方案流程

3.1 基础施工

基坑开挖是建筑工程施工中一个重要的环节, 其开挖的方式和方法, 直接关系到工程的质量和安

的开挖要先进行基础的定位放样,确定基础开挖线。基底开挖尺寸比设计平面尺寸各边增宽 1.0m 左右,为后续的工程施工提供方便。渡槽基础的边坡开挖应采用 1:0.75 的比例,这样可以保证边坡的稳定性和安全性。在开挖完成后,要及时使用推土机等设备进行土方平整,确保基础面的平整度和稳定性。在进行基础砌筑之前,需要对基础面进行洒水夯实,以确保基础面的密实度和平整度^[2]。

3.2 槽墩施工

槽墩混凝土施工前,必须要进行仔细复核槽墩纵横中心线,以确保墩身垂直于水平面,以及墩身之间的距离符合设计要求。同时,由于槽墩高度一般都比较大,因此需要分两次进行混凝土浇筑,每次浇筑高度为 4.4m 左右,以减少施工过程中的压力,确保混凝土的质量和施工的安全性。在槽墩混凝土施工过程中,还需要注意墩台帽上的支座垫板的施工。为了确保支座垫板的准确安装和稳定性,可以采用预埋方法,将焊有锚固钢筋的钢垫板安装在支座准确位置上,这样可以保证支座垫板与墩台帽之间的连接牢固可靠。另外,在混凝土入仓时,也需要采取缓降措施,并设专人看护模板,以确保混凝土流动平稳,避免产生空洞和裂缝。浇筑完成后,还要及时覆盖养护,以保证混凝土的强度和耐久性。

3.3 拱肋施工

在拱肋施工时,首先需要在渡槽顶部搭设好拱肋模板,模板应按照设计要求的尺寸和形状制作,并保证牢固稳定。在拱肋模板上,按照设计要求制作拱肋,使用合适的钢筋和混凝土材料进行加固,确保拱肋的强度和承载能力。待拱肋制作完成后,需要利用起重设备将其逐一升至预定位置,并将其调整至水平状态,确保拱肋与上部结构的配合。当所有拱肋全部升到预定位置后,需要按照设计要求进行拱肋的连接工作,包括连接钢筋、焊接等。在完成连接后,需要对拱肋进行固定,使其与渡槽上部结构紧密连接,防止拱肋在使用过程中移位和变形。为避免拱架变形开裂,各浇筑段间需要留间隔槽,尺寸为 0.5-1.0m,对称浇筑段长度取 6-15m,以保证拱变形均匀和最小。待拱肋完全固定后,需要拆卸拱肋模板,清理施工现场,以便进行下一步施工^[3]。

3.4 排架施工

排架施工环节对渡槽工程而言至关重要,设计排架时需要考虑水利渡槽的类型、规模、流量等因素,选址确定并深化设计。施工时需要选择适用的材料,如钢管、钢板等,并对材料进行验收,确认材料质量符合要求。做好充分的施工准备后,需要在渡槽的两侧设置支架,并用钢管等搭建排架支撑架,以便于排架施工。将已经加工好并验收合格的排架件逐一安装到支架架上,并进行校正和加固,确保排架的位置和水平度符合设计要求。在排架上安装好管道,在接头处进行连接,保证密封性。排架安装

完成后,进行检查验收,确保排架的牢固性和稳定性。需要注意的是,排架的安装顺序应按照设计要求进行,并加强对排架的校正和加固。同时在排架施工中应注意安全措施,对施工现场进行安全管理,避免发生安全事故。

3.5 槽身施工

槽身施工是渡槽工程建设的关键部分,在基础施工完成后,需要按照设计要求进行模板的搭设,模板应保持牢固和水平稳定。待模板搭设完成后,应当按照设计要求在模板中设置钢筋和钢筋网,以加强槽身的承载能力。在钢筋安装完成后,需要进行混凝土浇筑,确保浇筑密实、均匀,并在浇筑过程中检查模板和钢筋位置的准确性。在混凝土浇筑完成后,还需要进行凝固养护,以确保混凝土强度的达标,养护期一般在 28 天左右。待混凝土凝固养护完成后,逐步拆卸模板,并对施工现场进行清理,以便于下一步施工。现场施工时,需要重点加强混凝土浇筑质量的控制,做好混凝土振捣、散热与检测工作,防止槽身出现缺陷问题,以保证渡槽整体施工质量^[4]。

4 水利工程渡槽施工技术要点

4.1 施工测量

水利工程渡槽施工是一项复杂的工程,需要严格按照设计要求和施工规范进行操作。其中,测量技术是施工过程中不可忽视的一环,在施工前、中、后都需要对相关位置和尺寸进行准确测量,以确保工程质量符合设计要求。在施工前需要进行场地勘察,根据实际情况测量并记录场地地形、地貌、地质情况等信息。同时,还需要对渡槽的规模、尺寸、位置等进行测量,以制定合理的施工方案。在施工中需要对渡槽的槽身、拱肋、排架等进行测量,以确保渡槽各部分位置和尺寸符合设计要求。在施工过程中还需要对相关结构和材料的质量进行监测,及时发现问题并进行处理。此外,在施工完成后还需要对渡槽的各部分进行综合测量,并进行验收。测量内容包括渡槽的尺寸、形状、位置和姿态等,以确保施工质量符合设计要求,满足工程使用要求。对于渡槽工程而言,施工中的测量精度要求较高,一般要求控制点精度达到毫米级别,而对于槽身、拱肋等的测量精度则一般要求控制在厘米级别。在进行测量时,需要使用精密测量仪器,并严格按照相关测量规范和标准进行操作^[5]。

4.2 施工前准备

水利工程渡槽工程的建设需要在施工前精心进行准备工作,以确保施工过程顺利进行,施工质量符合设计要求。工程单位在施工前需要详细了解渡槽的设计方案,包括渡槽的类型、规模、尺寸、材料和施工要求等,熟悉施工图纸和技术文件,制定合理的施工方案。渡槽施工需要选用优质材料,包括混凝土、钢材、水泥等,需要对材料进行质量检查,确保材料符合相关标准和要求。同时,施工前需要布置施工场地,包括搭建临时工棚、设置工地围

挡、确定施工道路和运输路线等,以保证施工现场的安全和有序进行。在此基础上,渡槽施工也需要使用各种机械设备,包括挖掘机、混凝土搅拌机、起重机、压路机等,应当在施工前对机械设备进行检查和调试,确保设备的正常运转。另外,针对施工现场还需要制定相关的安全管理制度和方案,对施工安全风险进行评估和控制,确保施工过程中的安全和健康。

4.3 支护施工

支护施工是渡槽施工中的重要环节,主要是为了保护渡槽周围的土体不受到破坏,同时还可以防止施工现场发生塌方等危险情况。支护施工一般可以选择激光焊接钢板桩、喷射混凝土桩、拱形拉杆等多种形式,根据施工现场和土质条件选择合适的支护形式。支护施工需要进行细致的设计,包括支护结构的形式、尺寸、材料和固定方式等。支护结构应符合渡槽施工和使用的要求,同时还需要充分考虑周围土体的承载能力和变形情况。同时,支护施工需要精心组织,包括先进行基础处理,然后进行支护施工。支护施工过程中需要注意施工质量,保证支护结构的稳定和牢固。在此基础上,还需要对支护结构进行监测,以及时发现问题并进行处理。监测数据包括支护结构的沉降、变形、裂缝、渗漏等情况,以确保支护施工质量,保证渡槽施工的顺利进行。

4.4 钢筋工程施工

在水利工程渡槽施工中,需要做好对钢筋工程施工的技术控制。在现场施工时,钢筋材料应符合相关标准要求,进行验收前需要对材料进行检测,如拉伸试验、化学成分及探伤等检测,确保材料质量符合设计要求。同时,按照设计要求对钢筋进行加工,加工过程中应注意加工误差和钢筋的长度、直径、弯曲度等要求,确保钢筋符合设计要求。钢筋连接方式根据实际需要进行选择,常见的钢筋连接方式有机械连接、焊接、搭接等,钢筋连接方式的选择应根据结构要求、施工现场条件、施工工艺等考虑。在进行钢筋连接前,钢筋的连接部位需要进行清理、除锈等前期工作,保证钢筋表面光洁无锈蚀,并能与构件接触均匀。在连接完成后,应进行保护和加固,保护钢筋不受到损伤,防止钢筋受到外力的影响,加固钢筋连接点,确保连接点的牢固性。

4.5 模板支撑施工

在模板施工前,需要根据设计要求对模板支撑的结构进行设计,包括支撑的形式、支撑的高度和位置、支撑的布置等,确保模板支撑能够承受施工过程中的重量和外力。模板的材料应该按照设计要求和相关标准进行选择,常见的材料有木材、钢材和铝合金等,根据不同材料的特点进行选择。安装前,需要对渡槽结构进行测量和标记,然后按照设计要求和施工图纸进行模板支撑的安装,确保支撑牢固、稳定。模板安装后,需要进行调整以保证支架的平

稳和水平,同时要注意支架间的竖向和横向支撑,确保支架之间的距离和高度相等。除此之外,还需要注意模板拆除过程的要点,需要做好拆模前的检查,尤其是对于混凝土的强度、梁的变异和渡槽的变形进行检查,以确定是否可以拆模。在拆除模板时,需要做好控制,确保拆除过程中不会对渡槽结构造成影响。

4.6 混凝土浇筑施工

混凝土施工是渡槽工程中的关键环节,其质量和稳定性直接影响到渡槽的安全性和可靠性。混凝土配比应按照设计要求进行制定,根据不同的强度等级和耐久性要求选择不同的配合比和水胶比,确保混凝土质量符合设计要求。混凝土搅拌应选择合适的搅拌设备和搅拌时间,混凝土的均匀性和稠度要符合设计要求。搅拌完毕后应及时运输浇筑,避免混凝土坍落失去流动性。运输过程中要注意混凝土的温度和稠度,避免混凝土的缩水和分层,保证混凝土在运输过程中不受损坏。在浇筑时需要选择合适的浇筑方式,避免混凝土出现空鼓、夹渣等现象,保证混凝土密实度和质量。在混凝土浇筑完成后,需要进行振捣处理,确保混凝土的密实度和排气性能。振捣过程中应注意振捣的时间和力度,避免混凝土在振捣过程中受到损坏。除此之外,还需要重视混凝土养护工作的开展,采用湿养和覆盖养护等方式,做好养护处理,保证混凝土的硬化和强度,防止出现裂缝和缺陷问题,以全面保障渡槽工程的建设质量。

5 结语

渡槽施工作为整个工程的关键环节之一,直接关系到水利工程安全性和可靠性,对其施工技术的严格把控有助于保证工程顺利建设。因此,渡槽施工需要严格按照设计要求和相关标准进行,相关工程单位应当注重每个细节和环节的控制和把握,从而保证工程质量和安全性,切实保障水利工程渡槽施工的质量与效益。

【参考文献】

- [1]刘文军.水利渡槽工程上承式肋拱桁架的肋拱预制施工技术探讨[J].建材发展导向,2023,21(4):112-114.
 - [2]包正丽.浅谈水利工程渡槽施工技术[J].建材发展导向,2022,20(16):148-150.
 - [3]张鹏.水利枢纽高大跨渡槽施工与安全研究[J].陕西水利,2022(3):167-168.
 - [4]黄永平.供水工程渡槽混凝土施工技术探讨[J].黑龙江水利科技,2021,49(10):119-121.
 - [5]刘国中.坡老寨3~#渡槽工程施工技术[J].河南水利与南水北调,2021,50(4):41-42.
- 作者简介:石宝全(1986.8—),毕业院校:新疆农业职业技术学院,所学专业:水利工程,当前就职单位名称:新疆交通建设集团股份有限公司,职务:项目经理,当前职称级别:中级。