

水利施工中泵站施工技术应用

张鑫

中交(内蒙古)建设发展有限公司 内蒙古 呼和浩特 010000

摘要:水利施工领域中,泵站的建设和扮演着至关重要的角色。泵站作为调节水资源分布、确保水供应和排水畅通的基础设施,其施工技术的应用与发展,直接关联到水利工程的质量、效率及可靠性。通过深入探讨泵站施工技术的应用要点,可以从根本上提高水利系统整体运行效率。因此,本文将对水利施工中泵站施工技术应用要点进行分析。

关键词:水利施工;泵站;施工技术;应用

前言:泵站施工技术在水利工程中的应用不仅关乎水资源的高效利用和调配、城市的防洪排涝安全,也涉及到工程效率、成本控制及环境保护等多个方面。随着技术的不断进步与创新,泵站施工技术将继续提升水利工程的性能和价值,对于保障水资源安全、促进社会经济发展和生态环境保护具有长远的重要意义。

1 项目介绍

岱海生态应急补水工程是一项生态性补水工程、长距离引调水工程。工程建设任务是自黄河干流二级加压向岱海补水,实现遏制岱海湖面面积急剧萎缩和改善湖水水质的目标,带动地区经济持续健康发展,工程建设最大二级加压量为4466万 m^3/a 。工程输水采用二级加压两级重力流相结合的方式。自黄河岸边二级加压泵站二级加压至沉沙池沉沙,由二级泵站加压输送至1#无压输水隧洞,重力自流至二级加压泵站,经再次加压输送至3#无压输水隧洞,重力自流入岱海支流弓坝河水库下游,利用弓坝河河道输水至岱海。土建第二标段工程范围为沉沙池、排泥场、吸水井、主泵房、电气房、综合楼、净车间、加药间、气罐房、仓库及车库、机修间、门卫房以及管线附属建筑物及进场及场内道路。

2 水利施工中泵站施工技术应用要点

2.1 沉砂池

沉砂池平面尺寸:300*177m,单座沉砂池尺寸:上口300*85m,梯形断面,进水端总深7.5m(超高0.5m,有效水深4.0m,缓冲层深1.0m积泥深度2.0m),出水端总深度6.5m(超高0.5m,有效水深4.0m,缓冲层深1.0m积泥深度2.0m),单座沉砂池有效容积为17.40万 m^3 ,最小停留时间16.0h。取水期进水平均含沙量:2.59 kg/m^3 。出水含沙量: $\leq 1.0kg/m^3$ 。手电一体启闭机4台、圆形附壁闸门4付、检修阀井、混凝土路面、路缘石、路灯、DN500排泥管, DN1400.1.0MPa放空管、连通管、土工膜

铺设,聚苯乙烯保温板,管道安装。沉砂池排泥措施采用吸砂船,抽砂流量2500 m^3/h ,扬程45m,每天工作8h,排泥水排入沉砂池西侧的排泥场内。

2.2 主泵房地面以下分部工程

地下的主泵房工程包括两项主要建筑,即主泵房本身与吸水井。主泵房的构造特点是底板长度36.5m,宽度为16m,厚度达1.4m。其墙体高度为7.6m,墙体厚度保持在1.2m。另一方面,吸水井的体积为1260 m^3 ,埋藏深度为9.5m,其平面的外围尺寸为21.6乘以9.1m。就材料而言,主泵房垫层选用的是C15等级的素混凝土。底板、侧墙以及设备基础则用到C25W4F250级别的混凝土,而梁、板、柱部位则采用更高强度的C30W4F250混凝土。至于排水沟,选择C20F250等级的素混凝土,后浇带则使用C30级别的膨胀混凝土以提高结构的稳定性。对于吸水井的建设,垫层同样选用C15素混凝土,而井体则采用具有良好防水性能的C30W6F250混凝土,以确保其结构的坚固与耐用^[1]。

2.3 主泵房地面以上分部工程

位于地面以上的主泵房采取单层框架结构设计,这个建设项目囊括多个方面,涵盖主体结构搭建、内外装饰、屋顶施工、给排水系统安装、电气布局、通风设施以及建筑节能技术等。混凝土作为建筑材料,在不同部位承担着不同的重要性和功能。在这个项目中,非吊车梁、楼板、柱子以及基础均使用C30F250级混凝土,以确保结构的稳定性与耐用性。相对地,对于承载更大荷载的吊车梁,选择强度更高的C45F250级混凝土,这样可以进一步增强整体结构的安全性。此外,系梁、构造柱和现浇过梁也同样采用C30F250级混凝土,以此确保整体结构的一致性。

在填充墙的建设中,选用200厚的A3.5级加气混凝土砌块,构建轻便而坚固的分隔墙体。这种材料不仅具

有良好的隔音与保温性能,还能提升整个建筑的防火等级。完成砌块的组合和稳固,则是采用Ma5.0级的专用砂浆,这不仅保证墙体的结构安全,同时也提高施工的效率。这样的设计与材料强调在现代建筑中对结构的耐久性、功能性以及环保节能的综合考量^[3]。通过精心选择和匹配不同部位的材料及其强度等级,为主泵房的稳固和长久使用提供坚实的基础。此外,综合考虑建筑美学与实用性,从主体到细节,力求实现功能与外观的和谐统一,不仅使得建筑本身更加美观耐看,还在实用性与经济性上达到良好的平衡。

2.4 综合楼

该综合办公楼设计为两层框架结构,并根据图纸,其建筑面积总计达到1963.85m²。构造这座建筑,囊括多项关键任务,诸如地基与基座搭建、主要结构的搭设、内外部装饰、屋顶施工、水系统与采暖设备的布置、电气配置、通风及空调系统的安装以及整体建筑的节能措施。在地基和基础施工方面,采取可靠的技术和材料以确保建筑的稳固性,为整个办公楼提供坚实的支撑。主体结构的构建,通过精确计算和高质量材料的选用,保障整体设计的安全性和耐久性。办公楼的装饰装修不仅追求美观,还注重实用性与舒适性,创造一种既适宜工作又令人愉悦的环境。屋面的设计与施工,旨在防水防潮,同时考虑建筑的美观。给水排水及采暖系统的高效规划与执行,确保水资源的合理利用和室内温度的舒适稳定。

在建筑电气方面,全面覆盖的电力布局和灵活的电路设计,既满足办公楼的功能需求,也考虑使用安全。通风与空调系统的引进,为建筑内部提供清新和适宜的空气环境,提升办公空间的舒适度^[4]。

2.5 其他房屋建筑

其他房屋建筑包含电气房1座631m²,气压罐房1座255m²,净水间1座326m²,加药间1座242m²,门卫房2座58m²,仓库及车库1座162m²,机修间1座162m²,均为1层框架结构,总建筑面积1736m²。主要建设内容为:地基及基础、主体框架及砌体结构、装饰装修、屋面保温及防水、建筑给排水及采暖工程、建筑电气、通风与空调、建筑节能。首先,地基和基础的施工,它们为整个建筑提供稳定的支撑。接下来,是主体框架和砌体结构的建设,这是确保建筑物强度和耐久性的关键步骤。在装饰装修方面,不仅追求美观,还注重材料的品质和施工的细节,以确保每一处空间都既实用又赏心悦目。屋面的保温及防水处理同样不可忽视,它们直接关系到建筑物的舒适度和使用寿命。

此外,建筑的给排水及采暖工程,以及电气系统的设计与安装,都是保证建筑功能齐全、运行高效的重要环节。通风与空调系统的引入,不仅提高室内空气质量,还增加居住与工作的舒适度。整个建筑项目还融入节能的设计理念,通过选用高效的材料和技术减少能耗,展现对环保责任的承担。

2.6 金属机构与机电设备

该分部工程的建设涉及广泛的机械与电气设备的安装与部署。具体包括四扇铸铁镶铜的圆形附壁闸门和四套能手动及电动操作的启闭机配合一体化控制箱。此外,还有一套16tLD型电动单桥梁式起重机和两套3t电动葫芦,以提高作业效率和安全性。为确保水力系统的高效运行,项目中包括三套单级双吸式卧式中开泵及其配套电机,以及多种阀门配置:三台液控止回蝶阀以控制流向,两台超压泄压阀以确保系统压力平衡,九台电动蝶阀、二十二台偏心半球阀和六台闸阀用于精确控制流量^[5]。此外,两台排气阀和三套气囊式防水锤气压罐被用以优化系统的空气和压力管理。

在电力供应与分配方面,该项目设有一台35kv主变压器和两台干式变压器,以及十五面高压柜和十九面低压柜,确保电力系统的稳定运行。三十二面动力配电柜提供充足的电力分配点,而三套变频配套旁路柜与一套10kv无功补偿柜则优化电能的使用和管理,确保整个系统的高效与环保。这项工程不仅包括复杂的机械与电气设备配置,还融入先进的工程管理与技术应用,旨在确保系统的高效运行和持久稳定,同时也顾及到能效与环保的需求。

2.7 排泥场

排泥场的设计平面尺寸238×332m(围墙边线),占地面积达到8万m²,拥有29.6万m³的容积。为维持排泥场的高效运作,场内道路设计宽达5m,确保运输和维护工作的便利性。建设过程中,工作范围囊括土方的挖掘和围堤的填筑,此外,还包括排泥管和回水管的精确安装,以及穿孔花管的布置,所有这些工序都是为确保排泥场的高效分流和处理。场地中还铺设土工膜,这一措施旨在防止液体渗漏,保证场地的环境安全。此外,为加强场地的基础设施,砂砾石被用于护底,同时建设围墙,以及用于稳固斜坡的草皮护坡。对于场地内的道路,则采用水泥混凝土铺设,辅以路缘石来明确道路边界,最后安装阀井设施,以支持整体排水系统的有效运作。整个排泥场的建设,体现对细节的精心考虑和对工程质量的严格控制,旨在确保其长期稳定与环境安全性。

2.8 厂区附属工程

本分部工程的建设内容丰富,包括C25厂区内9座镇墩的浇筑工作,以及不同功能的阀井:1座用于水锤消除的VB01阀井,1座用于流量计测量的VB02阀井,以及2座排气检修的VB03阀井。此外,项目还计划安装一个变压器和一套污水处理系统,以提升厂区的基础设施。地面处理方面,包括1700m³的C20厂区排水沟,以及940m的不锈钢栏杆和790m的C25厂区电缆沟。厂区的照明将通过安装96座灯具得以增强,同时,引入一套室内外供暖网络,保障区域内温度的适宜性。地面铺装也是本次建设的重点,计划使用4028.94m²的石材铺装地面,2447.85m²的透水砖铺设,以及921.41m²的砾石铺装。绿化面积广大40565m²,另外还有405m²的植草砖铺装与460m²的景观水池,为厂区提供足够的绿色空间和美化。

为增加停车便利,计划建30个机动车停车位,而围绕厂区将建立1526m长的围墙,加之一扇电动伸缩大门和一扇铁艺大门,增强厂区的安全与美观。基础设施建设还包括1个化粪池,52个雨水口,34个雨水检查井,以及4座室外消防栓和2座洒水栓井,确保厂区的排水和消防安全。厂区的固体基础涵盖6800m³的格宾石笼护坡,以及5511.35m²的C20混凝土沉砂池道路、同样面积的5%水泥稳定碎石基层和级配碎石底基层。此外,工程还需要22.71吨的钢筋,同时,将安装46个厂区路灯及额外的50个沉砂池路灯,进一步提升整个厂区的功能性与美观度。

3 水利施工中泵站施工管理措施

在水利水电工程泵站的施工现场管理中,确保施工人员和机械设备的高效协同作业至关重要。鉴于泵站施工的特殊要求,对专业技能人员的管理尤为关键。实际操作中必须由具备相应专业技能的人员承担,确保每一项工作都能精准无误地执行,以符合水利水电工程的高标准施工要求。这不仅有助于工程顺利推进,避免任何

时间和质量上的损失,也是确保工程整体顺利完成的基石。为此,施工单位需投入相应资源,对施工人员进行专业技术培训,确保他们精通各自岗位的操作技巧和安全规范。同时,建立一套有效的监督机制,对泵站的每一个施工环节进行严格监管,确保施工技术得到正确应用,提升工程效率,同时也保障施工质量和安全。对于现场的大型机械设备,合理的管理同样不可忽视。定期的维护和检查不仅能保障机械设备的稳定运行,避免故障发生,而且对提升工程施工效率、确保施工质量起到至关重要的作用。通过科学合理的现场管理,有效地指导施工人员按照操作规程进行作业,不仅可以显著提高施工进度,还能有效降低安全风险,保障工程按期完成,从而确保工程项目顺利实施,展现出水利水电工程的卓越性能和价值。

结语:通过结合实际案例分析可以看出,水利施工中泵站施工技术主要包含沉沙池、排泥场、综合楼以及管线附属建筑物及进场及场内道路等,因此施工单位必须做好各部分区域划分与施工细节处理,同时还要应用科学管理措施,才可保障水利施工中泵站施工技术应用效果。

参考文献

- [1]郝人艺,丁瑞,戴莹.水利泵站机电设备安装施工质量控制技术[J].工程机械与维修,2024,(02):77-79.
- [2]沈建成.农田水利工程提水泵站施工质量控制要点[J].农业灾害研究,2024,14(01):268-270.
- [3]房辛蒙,康永强.肘形流道模板制安施工技术在水利泵站中的应用[J].海河水利,2021,(04):108-110.
- [4]赵保山.水利水电泵站基础施工技术应用[J].四川水泥,2021,(07):254-255.
- [5]高焕涛.水利水电泵站基础施工技术应用[J].河南水利与南水北调,2020,49(02):29-30.