

茌平区水源置换项目加压泵站施工措施

李 博¹, 李鹏程², 王 勇¹

(1.聊城市茌平区水利局, 山东 聊城 252100; 2.水发新能源投资(山东)有限公司, 山东 济南 250100)

【摘 要】通过对聊城市茌平区水源置换项目工程入库泵站施工过程分析和实地调研, 详细介绍了泵站施工前的准备工作、泵站主体结构施工、泵站设备安装和调试等。通过这些技术措施的实施, 能够保证泵站施工的顺利进行, 为茌平区水源置换项目的成功实施奠定基础。

【关键词】聊城市; 茌平区; 水源置换; 泵站施工

【中图分类号】TV213.4

【文献标志码】A

【文章编号】1009-6159(2025)-02-0049-03

Construction Measures on Pressure Pump Station in Water Source Displacement Project in Chiping

LI Bo¹, LI Pengcheng², WANG Yong¹

(1. Water Resources Bureau of Chiping District, Liaocheng Municipality, Liaocheng, Shandong 252100, China;

2. New Energy Investment (Shandong) Co., LTD., Water Resources Development Group, Jinan, Shandong 250100, China)

Abstract: Through the analysis and field investigation of the construction process of the pumping station of water source replacement project in Chiping District, Liaocheng Municipality, this paper makes a detailed introduction on the preparation work before the construction, the main structure construction of the pumping station, and the installation and commissioning of the pumping station equipment. Through the implementation of these technical measures, it can ensure the smooth construction of the pumping station, which is the foundation for the successful implementation of the water source replacement project Chiping District.

Key words: Liaocheng Municipality; Chiping District; Water source replacement; Pumping station construction

为解决茌平区水源短缺的问题, 水源置换项目工程被提出并开始实施。工程建设内容主要包括拟建加压泵站位于信源水库南, 茌平区水利局调水中心管理站院内。泵站包括进水管及配套设施、清水池、泵室、主副厂房, 出水管及配套设施, 高低压机电设备及自动化建设、进场道路、院墙及大门等。泵站工程总占地面积 2 235 m², 院内硬化路面面积 870 m², 绿化面积 117 m², 金属围栏长 135 m, 设置电动伸缩门 1 套, 钢制大门一个。正常进水管接自东邢水库向信源水库供水管道, 东邢水库供水管道位于泵站北侧, 进水管 DN1000 钢管连接供水管道与清水池, 中间设调节蝶阀井控制, 进水管全长 80 m。信源水库水源作为备用, 在调水中心管理站院内有入库

泵站出水池连接信源水库, 应急进水管直接入库泵站出水池设接入口, 管道采用 DN1200 钢管连接清水池, 中间电动阀控制, 管道全长 110 m。

清水池位于泵室北侧, 为半地下及半地上设计, 钢筋混凝土结构, 平面尺寸为 30.80 m×21.8 m, 总高 6.5 m, 容量为 3 900 m³。主厂房位于拟建清水池南侧 8.5 m 处, 泵房结构采用半地下半地上型式, 由泵室、厂房两部分组成, 地下为钢筋混凝土结构, 地上部分为砖混结构厂房, 平面尺寸为 29.4 m×9.40 m。泵室内安装 5 台(套)水泵机组及附件、阀组等设备。主厂房设 10T 电动单梁起重机。副厂房位于主厂房东侧, 与主厂房并排布置, 为

收稿日期: 2024-11-19

作者简介: 李博(1982—), 男, 工程师

单层砖混结构厂房,平面尺寸均为 16.7 m×9.70 m。副厂房内安装高低压电气设备及自动化控制系统。出水管道位于泵室南侧,为 DN1000 钢管,中间设仪表井 1 座。

1 施工任务和目标

以解决工业、企业集中供水不足、地下水超采问题为重点,对早期建设的工程进行升级改造,推动形成“先用外调水、后用当地水、严格限用地下水、充分利用非常规水”的水资源良性配置机制。全面加强水资源管理,按照聊城市政府批复的《聊城市地下水超采区综合治理实施方案》《茌平区地下水超采区综合整治实施方案》,严格控制超采地下水,不断改善地下水生态环境,优化水资源配置^[1]。全面加快解决地下水超采问题,改善地下水生态环境;实现重点企业由深层地下水置换为南水北调工程地表水;提高供水范围内供水保证率至 95%;实现供水系统的自动化控制;建立健全良性运行管护机制,实现向大型园区、企业集中供水,年供水量 3 397.0 万 m³。

2 加压泵站施工技术分析

2.1 泵站选址和布局设计

2.1.1 泵站选址

泵站选址是决定泵站建设位置的过程。在选址过程中,需要考虑到以下几个方面的因素:

1)地理条件:选择泵站建设位置时,需要考虑到地理条件是否适合建设泵站,如是否有足够的水源供应,地质条件是否稳定等;通过方案比选,最终将新建加压泵站设置于信源水库入库泵站管理院内,紧靠出水池,依据信源水库入库泵站 2010 年地质勘测资料并结合这些年来的运行状况,该处地理条件良好,满足建设要求,又避免了再次勘测造成的重复投资。

2)交通条件:泵站建设位置在现有信源水库入库泵站管理院内,北侧紧邻茌平区东西交通主要道路——建设路,新建泵站地点南侧距离南环路约 200 m,便于设备运输和人员出行。

3)环境影响:选址过程中考虑到了泵站运行对周边环境的影响。泵站南侧为消防大队训练场和供电所,北侧为信源水库金牛湖公园,东侧为玉龙河景区,其余为林地,周边做到了尽量远离居民

区、农田等敏感区域,减少对周边环境的影响。

2.1.2 泵站内部布局设计

布局设计是指泵站内部各个设备的布置方式,需考虑以下几方面的因素:

1)设备间距离:各个设备之间的间距做到合理安排,主副厂房分离设计,副厂房设置高低压设备间、计量柜室和自动化控制操作室,以便设备的维护和运行。

2)通道设置:在泵站内部设置人员巡查通道,主厂房东侧配备单独设备检修平台和维修通道,配套 10 T 电动单梁起重机,方便人员进行设备巡检和维修。

3)安全考虑:布局设计过程中考虑到了安全因素,设备之间的距离为 4.2 m,保证了足够的安全距离,防止设备之间发生碰撞事故^[2]。

2.2 泵站结构设计

泵站配 5 台水泵,1# 泵流量 1 500 m³/h,扬程 63 m,单机功率 315 kW,2#、3# 泵流量 1 300 m³/h,扬程 63 m,单机功率 280 kW,4# 泵流量 1 055 m³/h,扬程 63 m,单机功率 250 kW,5# 泵流量 600 m³/h,扬程 63 m,单机功率 160 kW,总功率 1 285 kW。水泵采用手动控制及自动控制两种方式,正常运行时,通过人工手动启停,手动控制时通过启动柜上的启动和停止按钮操作。自动控制时,每台泵均根据 PLC 控制柜集中控制水泵启停。自动控制时,1#~5# 泵根据供水用户需水量进行供水,并以水位控制自动运行,水泵正常运行水位 30.80 m,水泵最低运行水位 26.20 m。当水位低于正常运行水位并持续下降时,根据实际调节水泵启停,当水位低于 26.20 m 时,水泵停止运行。新建室外排水系 1 套,包括新设雨水口、雨水检查井,混凝土雨水管道等^[3]。

2.3 泵站施工工艺

2.3.1 施工准备

加压泵站的施工需要大量的材料和设备,如钢筋、混凝土、泵站水泵、电机及电气设备等。为了保证施工进度和质量,提前进行材料和设备供应商的考察和采购,设备进场后进行开箱检查和验收,然后入库储存。做到了所使用的材料和设备符合设计及规范标准要求,保证了设备安装的顺利进行。加压泵站的施工需要大量的劳动力,包括工程技术人员、操作工和施工人员等。在施

工前,由项目部技术人员编制设计技术交底。安全技术交底和关键工艺作业指导书,并对相关操作人员进行岗前培训和进场三级安全教育,确保具备相关的技能和知识,并了解施工过程中的安全注意事项。茌平区水源置换项目工程加压泵站的施工准备包括场地布置、设计、材料、设备的准备工作,以及人力资源的组织,只有做好这些准备工作,才能确保施工的顺利进行^[4]。

2.3.2 泵房基础施工

在进行泵房基础施工前,对选定的泵房位置进行勘测和测量,确保施工地点的平整度和地质条件符合要求。并根据设计图纸确定泵房基础的尺寸和开挖深度。接下来,进行清理施工现场,将地表杂物、石块等清除干净,确保施工区域的整洁性。然后,进行地基处理,常用的地基处理方法有夯实法、灌注桩法等地基处理,旨在增加地基的承载力。

在泵房基础施工中,根据地质条件和工程要求选择合适的地基处理方法,进行相应的处理,本项目地基处理为水泥搅拌桩,间距为 1.5 m,旨在提高搅拌桩基础的复合地基承载力,完工后进行了单桩及复合地基承载力试验,作为重要隐蔽单元工程联合验收合格后进行基础板施工。基础板是泵房基础的主体部分,其施工需要按照设计要求进行,工作人员在地基上铺设一层 40 cm 碎石垫层,然后在上面铺筑 10 cm C15 混凝土垫层,达到设计强度后进行钢筋位置放样、铺设、绑扎和模板安装,检查验收后进行基础板的浇筑。采用 C30 抗冻防渗混凝土,抗渗等级 W4,抗冻等级 F150,在浇筑过程中,需要注意控制混凝土的和易性、均匀性和密实性,确保基础板的质量。完成基础板施工后,进行基础墙施工。

基础墙是泵房基础的边界部分,其施工需要根据设计图纸进行,在基础板上设置好基础墙的模板,然后进行混凝土的浇筑,同样采用 C30 抗冻防渗混凝土。根据设计要求,在侧墙上预留出相应的管道口,副厂房基础要预留地下管沟,并进行地下管线的铺设。管线布设时,需要保证管道的坡度和连接的牢固性,以确保正常的泵房运行和供水安全。基础墙施工前要先将基础顶面进行凿毛,浇筑前先洒水润湿并铺设 2 cm 墙体同

标号水泥砂浆,在浇筑过程中,需要注意控制混凝土的和易性、塌落度和振捣情况,确保基础墙的强度和稳定性。

2.3.3 泵房主体结构施工

泵房主体结构施工前需要进行必要的准备工作,包括确定施工方案、编制施工图纸、安排人员和设备等,还需要对施工现场进行勘察,确保施工所需材料和设备的供应和储备充足。完成基础施工后,进行泵房主体结构的墙体施工,采用框架结构设计,结构立柱平面尺寸为 40 cm×60 cm,构造柱平面尺寸为 25 cm×30 cm,根据设计图纸要求,先进行模板搭设,再进行钢筋的预埋和绑扎工作,浇筑相关混凝土,形成泵房的墙体结构。在墙体施工完成后,进行泵房屋顶结构的施工,进行屋顶梁的模板搭设和钢筋的预埋和绑扎工作。然后进行混凝土浇筑,形成泵房的屋顶结构。墙体填充采用 20 cm 厚空心砌块,同时预留窗口和门口,过梁采用同标号混凝土进行现浇。同时,根据设计要求,进行地面的平整、铺设地面砖或自流平地面施工等工作,副厂房地面采用的绝缘地板设计,确保泵房地面的平整性和安全性^[5]。

3 结 语

综上所述,聊城市茌平区水源置换项目工程加压泵站的施工技术研究表明,在施工方案选择、基坑开挖技术、水泥搅拌桩复合地基处理加固施工技术和泵站主体结构施工技术等方面都有一定的可行性和有效性。这些结论对于类似工程的施工有一定的指导意义,为项目的顺利进行提供了有力的支撑。

参考文献

- [1] 赵金宏.中小型泵站改造工程水工混凝土施工技术探讨[J].水上安全,2023(5):179-181.
- [2] 陈浩.水利建设中泵站水闸的施工质量管理与技术应用探究[J].建材与装饰,2023,19(25):151-153.
- [3] 海晓雷.金安桥库区提水工程泵站施工重、难点与技术分析[J].中国科技投资,2022(13):125-127.
- [4] 马帅.大藤峡库区防护工程书房山泵站顶管施工技术研究[J].珠江水运,2022(22):49-51.
- [5] 李建恒.水利建设中泵站水闸的施工质量管理与技术运用浅述[J].建材与装饰,2021,17(3):293-294.

(责任编辑 崔春梅)