

泵站基础施工技术探讨

何旭亚

浙江省正邦水电建设有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i10.7298

[摘要] 随着社会的进步, 综合我国水利工程不断的增多, 泵站基础施工技术成为了我国重要的基础设施建设之一, 为我国的发展提供了非常重要的前提条件。本文介绍了泵站基础施工的重要性, 探讨了泵站基础施工的技术要点, 结合实例加以分析, 为其他泵站工程施工技术提供依据和参考。

[关键词] 基础施工技术; 技术要点; 泵站; 应用; 技术探讨

Discussion on the Construction Technology of Pump Station Foundation

He Xuya

Zhejiang Zhengbang Hydropower Construction Co., Ltd.

[Abstract] With the progress of society and the increasing number of water conservancy projects in China, the construction technology of pump station foundations has become one of the important infrastructure constructions in China, providing a very important prerequisite for the country's development. This article introduces the importance of pump station foundation construction, explores the technical points of pump station foundation construction, and analyzes them with examples to provide a basis and reference for the construction technology of other pump station projects.

[Key words] basic construction technology; Technical key points; Pump station; Application; Technical exploration

为了确保水利工程项目的成功实施, 水利泵站地基的建造工艺是关键。在水利建设中, 水利泵站承担着防洪、防洪、调水灌溉和城市居民供水等功能。针对各种型式的泵站, 按其特点、渠系布局及水文条件进行设计; 在保证灌溉排水的前提下, 根据气象、地形、地质、水源和能量等方面的因素, 进行适当的布局, 以确保安全、高效和经济。随着泵站应用范围的增大和工程的增多, 对泵站建设的研究也越来越多。因此, 必须根据工程的具体条件, 采用最适合的施工工艺, 并做好监测工作, 保证泵站基础施工的稳定、安全、持久。

1 泵站基础施工的重要性

水利泵站是指从水库、河流或地下水等水源中提取出的水, 然后输送到城市、工业区和乡村地区。从而保证了流域内的水资源得到了有效的使用, 并保证了区域内的正常用水。农田水利是保证粮食安全和粮食安全的重要环节。水泵房是指将水源地的水引入到农业生产中来, 保证农业用水, 增加粮食的品质和产量。

在河流、湖泊等自然条件变化较大的地区, 往往设有水泵站。所以, 在进行抽水蓄能电站时, 必须对其进行合理的设计, 以确保其在各种环境下的平稳运转。而在水利工程中, 最主要的一点就是要注重环保, 降低对周围的环境的污染, 达到可持续发展的目的。

水利泵站地基的建造好坏, 关系到建筑物的稳定与安全。水泵房地基要承担起水泵本身的自重, 同时还要承担机器运转时所引起的震动与动态负荷。如果工程质量不合格, 将会造成

泵房工程在运营过程中出现地基失稳、沉降等现象, 严重者还会造成建筑物的破坏, 危及人身安全。所以, 高质量地建设泵站地基, 是保证泵站整体稳定和防灾减灾的重要保证。

2 施工前的前期工作

(1) 在施工期之前, 应进行地面平整, 清理垃圾, 在各地点做 2 米以上的探桩作业; 相关的地下管线、管线的移动要适当进行, 周围的房屋要在打桩之前进行彻底的检测, 以保证工程的安全性, 并且要做好排水工作。

(2) 严格放线, 创建自己的轴线网, 有效地检查轴线和红线, 并利用测绘网确保轴线的正确位置。在施工之前, 先对各桩位进行定位, 然后在桩心插一段短筋, 并用红色油漆将其标记清楚, 然后在进行桩基施工之前, 对该位置进行复测。

(3) 将现有挖掘材料集中在附近进行回填。对挖掘出的废料及过多的废料, 采用倾卸车, 送到主管工程师规定的堆放地点。

3 泵站基础施工技术分析

3.1 土方开挖

为了节省成本, 在基坑施工中, 应注意土方的均衡, 并尽可能采取挖、填相结合的方法。在施工过程中, 采用深挖土进行施工, 在施工过程中, 采用在施工现场施工的方法, 在施工过程中, 将施工场地内的土方采用深基坑开挖的土体, 并将其与回填土分别存放; 在泵房及进水口、进水口边进行回填时, 即可使用, 缺乏的地方则采用外部土方进行回填。经地基处理、隐蔽工程、开挖开挖等检查确认后, 方可对路基进行回填。

针对不同的填料,采取相应的压实措施,以保证其满足设计的需要。利用120台挖掘机进行地面平整、夯实,碾压后的干容重为15.5 kN/m³,并且压实度不低于0.92。将建筑周围的回填土通过手工或小型机械进行夯实,压实后的干密度不得低于15.5 kN/m³,粘性土压实度不低于0.96,砂性土相对密度不低于0.7。对于低液限的粘性土,其强度不能低于100 kPa,而对于含有细粒级的砂土,其强度不能低于150 kPa。在基坑开挖时,先在基坑的底面留下0.1~0.3米的保护层,然后在进行地基处理之前,逐块逐块开挖。

在施工过程中,通常是先排水再挖土。在基坑开挖时,应按工程要求修建排水沟,并做好相应的排水设施,确保工程建设的干湿。其主要的排水形式为:修建排水渠、截污渠、拦水台、排水井及修建排水管网;从而保证了该项目的实际应用。

3.2 土方填筑

所谓的土方回填,就是指在施工过程中,对地下设施工程(例如地下结构物、沟渠、管线沟等)的两边、周围和上方的回填土,在进行回填之前,必须对其进行各种检测,并完成相应的验收程序。常用的压实方式有:碾压法,密实法,震动密实法,并采用运土机具进行压实。在大型填方项目中,一般都是通过压路机或运土机械进行压实。对于小型回填工程,应采用密实机具压实。以不同类型土为研究对象,通过压实实验测定不同类型土壤的最佳含水率及最大干密度。

(1)在回填之前,必须清除深坑(沟)底部或地面上的废弃物等。在进行肥槽回填之前,应先对地基基面进行清扫,并将掉下的松散垃圾、砂浆和碎石等杂物清除。

(2)检查回填体中有没有杂质,颗粒大小和含水率在控制之内。

(3)回填物采用分层、摊铺的方式进行。各层松铺的具体情况,应根据土质、压实度要求及机械设备的特性来决定。回填土时,应进行三次夯实。打夯时宜一夯压半夯,穷锤紧扣,行间衔接,纵横交错。

(4)深(沟)的回填宜采用双侧或双侧同步施工。分层填筑必须在压实后,对其进行检验,符合规定后方可进行下一次填筑。

3.3 地基处理技术

在水利泵站基础建设中,地基加固是一个非常关键的问题,特别是对于软弱、复杂的地质情况,采用合适的方法可以有效地提升其承载能力和稳定性能。经勘察和评价,可采用不同的加固方式,如置换法、强夯、预压法、碎石桩等。

在对变形要求较低的基础上,如高饱和度粉质土、软弱-可渗透性粘土等,需进行原位试验以明确其适应性及加固效果。其主要功能是增强土壤的强度,减小了压缩性,增强了土壤的抗震性,同时也降低了土壤的湿陷程度。

对于碎石、砂土、低饱和度粉砂及软粘土地基,强夯法处理效果良好;湿陷性黄土,杂填土,素填土。强夯方法利用重锤法对基础进行多次重复的锤击,以增强土体的压实度,达到增强地基的承载力与稳定的目的。此法造价低廉,但不宜在有大量水及饱水地区使用。

预压预压是利用堆填或堆填等方法对基础进行预压,以排

除水中的水分,达到加固的目的。在软基上进行预压加固是一种常用的方法,特别适合在基础沉陷大、沉降速度大的地区使用。根据预压的不同可将其分成两类:堆载和真空预压。该系统可用于处理工程中的基础沉降和稳定性等方面。

对于松散的砂土、粉土和粘性土,碎石桩是一种比较理想的沉桩方法。素填土,杂填土等。对于变形较差的饱和粘性土,利用碎石桩进行替代,将其与软基混合组成一个组合基础,加快土体的排水性和固结强度,从而提升其承载能力。

3.4 泵站基础支护工艺

从实际工作中不容易看出,在泵站施工基础上,要将挖掘和支护两种工艺相配合,同时,在支护这一部分,可以采用一种单独的工艺,也可以采用一种工艺组合的方式来实现。

(1)基坑开挖的基坑围护结构。土钉墙实质上是一种支挡结构,它在工程中用粗大的钢条或角钢作为桩柱对自然土壤进行加固,使其具有很高的稳定性能。土钉墙是一种新型的复合地基,其最大的优点在于它能确保深基坑的稳定,并能在很大程度上提高边坡的承载能力。还可以降低工程造价,降低噪音,降低边坡的难度。

(2)土壤中的锚索支撑工艺。在工程实践中,将土体锚固末端与土体及支护工程连接起来,从而有效地确保支护层的稳定。在对锚索进行钻孔前,应先对锚索进行防腐,然后再对锚索进行注浆,使锚索与土体牢固结合。待锚固件的稳定性能得到保证后,对其进行张拉锚,并在此基础上对其进行张拉锚固,并对其进行二次灌浆。

(3)井下连续墙的施工工艺。由于其良好的围护结构和防水性能,特别适合于高水分条件下的深开挖,因此,该方法被广泛应用于泵房深基坑。从实质上讲,地下连续墙是利用泥浆护壁技术构筑一道连续的地下墙壁,从而起到拦截、防渗和围护的效果。

3.5 泵站基础施工防渗水技术

在多降雨、高海拔地区,尤其是在高水位地区,防渗和排水工艺是其重要内容之一。为了阻止海水渗入到基础内部,以防止基础发生弱化或失稳。常用的防渗处理方法有:砌筑混凝土隔离墙、设置防渗膜、建筑注浆。在进行排水防渗工艺时,应结合当地的地形、地质条件及水泵工程的特殊设计需求来进行。预防措施是由水利工程泵站的专业施工人员根据实际的施工条件,使用适当的混合粘粘的泥土材料,在整个水泵工程的底层进行防渗处理,从而保证整体水利工程的质量。在此基础上,针对不同的工程特点,提出了针对性的施工方法。在裂隙较大的岩层中,必须对裂隙进行注浆充填。

4 案例实践分析

4.1 滨海软基基础抽水站工程

针对滨海软基泵站工程中,因基础沉降速度过大,采取了预压与排水固结两种方法进行加固。采用堆载方法对软土进行压实,并采用排水固结的方法,使土壤中的水快速排出,从而大大改善了基础的承载能力和稳定性能。施工单位在施工期间对路基的沉降情况进行了实时监控,结果表明,预压前的沉降速度很大,而在三个月后,预压后的沉降量明显增大;随着基础固结的结束,地面的沉降速度明显减小。之后,建设单位成

功地进行了桩基工程,水泵房投产以来,工作平稳。

4.2 中等规模的抽水站地基工程

本工程是一座中等规模的水泵站,其装机容量为3000千瓦,对应的主体结构为三级。该工程的主要特点是:设计排水量30立方米/秒,而其最大涌水量为7立方米/秒。该泵房包括:进水渠道,排水进闸(拦污闸),排水前池,水泵房;压力水箱,穿堤涵洞,防洪闸门;变电站及传输线等。主要技术难题:该项目的难点在于:(1)该项目地处河道附近,地下水埋深较大,降水和排水困难。(2)该项目场地的地质情况较好,地基难以进行,(3)海底施工的有效工期短,任务重。

(4)金属结构、机电一体化、机电一体化及自动化等多个学科之间的相互渗透,给建设带来了困难。解决措施分析:(1)在综合分析泵站地基、水位高低差及渗水量等因素的基础上,确定了最佳的深层降水方案,并将其应用于工程建设过程中。(2)经现场勘察,抽水泵房基础的地层以中、重质土为主,这类土壤的承载力一般在130 kPa左右。采取了钻孔桩和水泥土搅拌桩组合的方法,即在泵房超长桩基础上进行了钻孔灌注桩和其他部位的水泥搅拌桩复合加固。(3)在工地上,需要各个建筑公司采用并行或交叉操作的方法,将人力物力等集中起来,做好充分的准备工作,在适当的时候就要进行加班。

(4)监理方须按工程进度、设备进场时间、现场条件等事先告知设备供货商。如遇有技术性问题,应由监理方组织有关部门进行现场磋商。在实施之前,应先对相关机构进行相关的培训,并根据具体情况编制相应的安装方案及工作指南。在整个建设过程中,必须严格遵守“建设通”计划。采取上述措施后,该项目的泵站建设才能顺利实施。

4.3 山地地区的综合排水站工程

上接第127页

些人员需要具备丰富的理论知识和实践经验,能够对加固工程的设计、施工、验收等环节进行有效的管理和控制。

3、支墩坝加固技术

在水库的运行过程中,支墩坝作为一种常见的大坝类型,其稳定性和安全性至关重要。然而,由于长期受到自然环境和人为因素的影响,支墩坝可能会出现各种病险情况,如渗漏、裂缝、滑坡等,严重威胁到水库的安全运行。因此,对病险水库进行及时有效的加固处理,是保障水库安全的重要措施。

首先,对于渗漏问题,可以通过注浆法进行加固处理。注浆法是在坝体内部注入特殊的浆液,使其在坝体内部形成一道封闭的防渗帷幕,从而阻止水流的渗透。同时,注浆法还可以填充坝体内部的空洞和裂缝,增强坝体的密实度和稳定性。其次,对于裂缝问题,可以采用预应力锚索法进行加固处理。预应力锚索法是在坝体内部设置预应力锚索,通过施加预应力,使坝体内部的应力分布更加均匀,从而减少裂缝的产生和发展。第三,对于滑坡问题,可以采用抗滑桩法进行加固处理。抗滑桩法是在坝体下部设置一系列的抗滑桩,通过抗滑桩的作用,增加坝体的抗滑稳定性,防止坝体的滑坡。

结束语

在进行病险水库的除险加固治理工作时,需提前了解导致

针对某山地地区的复杂地形抽水站工程,针对其地层结构多变、软硬不均等情况,采取了旋挖桩与注浆相结合的方法。施工方在施工期间,对各桩基础的成孔厚度、成孔质量等进行了严格的检查,并在地层转换部位采取注浆方法进行注浆,以提高基础的整体稳定。该工程建成后,该工程经受了多场地震的考验,具有较强的抗震能力。

结束语

根据工程实际情况,泵站基础采用适当的方法进行加固,以确保工程的稳定与安全。合理地运用泵站地基的施工工艺,将对整体项目的质量与安全性产生重要的影响,所以,要使其充分地利用好,就需要做好泵站基础施工工艺;对工程的安全性和技术性提出了较高的要求,因此在泵站地基建设中要加强对工艺的管理,使其能够更好的应用于工程实践中。与此同时,技术人员也必须掌握精细的施工技巧,将有关的施工技术细节都掌握得清清楚楚,这样才能切实地将水利工程泵站的基建建设的施工质量工作做好。

【参考文献】

[1]刘翱翔.水利水电工程泵站的基础施工技术探讨[J].现代工程科技,2022,1(10):36-39.

[2]代武冬,苍超.浅析泵站更新改造工程中的安全与质量管理[J].水利科技与经济,2012,(4).

[3]吕莉,李国朵.水利工程泵站建设中施工管理措施探讨[J].技术与市场,2014,(7).

[4]刘春阳,罗霞,赵子.泵站施工基坑开挖过程中地表沉降分析[J].湖南水利水电,2023(2):89-91,95.

[5]陈小海.浅析水利工程建设施工与管理[J].城市地理,2014,(16).

事故的危險故障因素,同时要定期进行安全检查巡视,全面快速地发现危险水库大坝中存在的问题隐患,通过大坝的安全生产管理方法,提高各类水库建设的综合生产运行效率。因此,专业部门工作人员必须明确自身专业职能,严谨配合病险水库建设项目的检查、除险和加固维修管理,以提升病险水库安全水平。

【参考文献】

[1]尚奇.水利工程中病险水库加固工程技术分析[J].水上安全,2024,(06):160-162.

[2]李毅,刘田珂.病险水库大坝加固工程帷幕灌浆施工技术研究[J].四川建材,2024,50(02):135-137.

[3]汤涌.水利工程中病险水库加固工程技术研究[J].科技创新与应用,2022,12(20):148-151.

[4]刘文峰.水库除险加固工程技术方案研究[J].珠江水运,2021,(21):55-56.

[5]彭坤.水库除险加固工程大坝帷幕灌浆施工与质量控制分析[J].湖南水利水电,2020,(05):55-57.

[6]许英华,霍金红,黄盛花,丁杰仁.复合土工膜防渗技术在阿拉善左旗病险水库除险加固工程中的应用[J].内蒙古水利,2019,(02):37-38.