

# 水利水电工程基础处理施工要点及应用实践

马萍 李芳

渭南市东雷抽黄工程管理中心

DOI:10.12238/hwr.v6i9.4563

**[摘要]** 由于水利水电工程在施工建设中,会遇到不同的地质情况,且需要进行地下与水下施工,因此必须高度重视基础工程的质量与性能。基于此,就需要对水利水电工程的基础处理施工要点与施工技术应用,从多个角度、多个方面展开探讨,从而保障施工的有序性、合理性、安全性,满足工程的整体需求,创造更多的社会、经济与生态效益。

**[关键词]** 水利水电工程; 基础处理; 施工要点; 施工技术

**中图分类号:** TV52 **文献标识码:** A

## Key Points and Application Practice of Foundation Treatment in Water Conservancy and Hydropower Projects

Ping Ma Fang Li

Weinan Donglei Yellow River Pumping Project Management Center

**[Abstract]** Due to the different geological conditions encountered in the construction of water conservancy and hydropower projects, and the need for underground and underwater construction, the quality and performance of foundation projects must be highly valued. Based on this, it is necessary to discuss the construction key points of foundation treatment and construction technology application of water conservancy and hydropower projects from multiple angles and aspects, so as to ensure the order, rationality and safety of construction, meet the overall needs of the project, and create more social, economic and ecological benefits.

**[Key words]** water conservancy and hydropower engineering; foundation treatment; key points of construction; construction technology

### 引言

水利水电工程的基础稳固性、承载负荷力,将直接影响着上层建筑的稳定性与长期运行。因此在今后的施工中,就需要高度重视基础处理的施工,且对其施工要点与施工技术应用,展开详细深入的分析。

### 1 研究背景与意义

在社会经济高速发展的同时,也要高度重视基础设施的建设,才能满足社会发展与国家建设需求。水利水电工程,作为基础设施的重要组成部分,其主要功能为水力发电、农业灌溉、抗旱防洪、生活生产用水等,在社会发展中扮演着非常重要的角色。因此在施工建设中,就要高度重视其质量与安全,才能发挥其功能与价值。水利水电工程的施工建设,与其他工程有着很大的差异,其主要特征为一次性施工与交叉施工。在整个施工中,对于基础处理的要求很高,才能满足上层建筑的稳定性与安全性。由于地下、水下施工较多,且需要连续施工,因此既需要做好基础处理,又需要做好基础工程,才能满足后续的运行需求<sup>[1]</sup>。基于此,就需要对水利水电工程的基础处理施工要点与

技术应用,展开深入的研究与分析。其研究意义为:第一,只有保障基础建设的高质量,才能延长水利水电工程的使用寿命,创造更多的社会、生态与经济效益。因此通过本文的研究,可以基于基础处理的施工要点与施工技术应用之上,保障基础建设的质量与安全,发挥工程的价值与功能,创造更多的效益与财富。第二,在水利水电工程的基础处理施工中,由于环境恶劣、影响因素较多,因此经常会发生安全事故,威胁着施工人员的生命财产安全,且造成大量的资金资源损失。通过深入探讨与分析,就可以做到具体问题具体分析,明确施工的要点,进行科学、有序施工;且将合理、先进的技术工艺应用其中,保障工程的质量,杜绝各种安全事故的发生,加快我国水利水电工程的发展步伐。

### 2 水利水电工程基础处理施工要点

#### 2.1 前期勘察调研

前期勘察调研,是水利水电工程基础处理施工的要点之一,将影响着后续施工的进度与质量。水利水电工程的勘察调研工作,需要在水利水电工程的基础处理之前展开,且由专业的技术人员,使用先进的技术、设备等。作为勘察调研人员,不仅要具

有丰富的理论与经验,还要具备高强度的工作技能,将3S技术、无人机航拍技术等应用其中,完成施工现场的勘察调研,获取详细、全面的资料信息。此外,还要了解施工现场的地质地形、气候水文等自然因素,了解政治历史、周边规划等人文因素,以及对地下的管线布设等,有一个全面深入的了解。最后结合相应的资料信息,进行基础处理施工方案的制定,选择合理的技术与方法,进行工艺流程的安排。最后在施工前,先进行实验测试,待满足施工要求后,才能展开正式施工。

### 2.2 做好防渗加固

由于水利水电工程的基础部分,长期在水下运行,因此必须做好防渗加固工作,才能延长使用寿命。通过防渗加固施工,可以提升基础的防渗效果,防止出现裂缝、不均匀沉降,保障基础的稳定性与强度,在恶劣的环境下长期运行<sup>[2]</sup>。在具体的施工中,需要根据水利水电工程水下与地下环境的实际情况,采用混凝土防渗墙的施工方法,防止遭受水分的侵蚀。同时,还需要做好导流工作,将地下水及时排出,防止对防渗墙结构造成影响。保障基础的稳固性,也是基础处理施工的要点之一。在实际施工中,可以将预应力管桩技术应用其中,进行基础部分的加固防护。一方面可以在复杂的水下或地下环境中长期运行,另一方面可以满足上层建筑的负荷,保障工程的质量与安全。

### 2.3 注重填充浇筑

填充浇筑,是指基础的土体填充与混凝土浇筑,从而提高基础的透水率、稳定性等,满足实际的施工建设需求。因此注重填充浇筑,也是施工要点之一。当水利水电工程的基坑开挖到设计深度时,就需要严格遵循相关标准要求,进行混凝土的浇筑,以防止水分的侵蚀,提升基础的抗震性、稳固性、承载负荷力等。在混凝土浇筑时,必须做好充分的实验测试工作,确定好混凝土的配合比,然后有序进行混凝土制备、运输、浇筑、振捣、养护等工作,从而增强混凝土结构的稳定性。在混凝土浇筑结束后,展开填充压实工作,才能保障防渗施工的合理性,整个防渗基础的稳定性。在填充时,需要选择粗砂进行填充,然后严格遵循相应的标准规范,进行压实平整。最后进行防渗墙的调整施工,通过高度的增加,或者防渗、防腐、防风化等措施的利用,最终满足相应的施工要求。

## 3 水利水电工程基础处理施工技术应用

### 3.1 锚固技术

锚固技术,是一种地下工程中常用的防护加固技术,在水利水电工程的基础处理施工中,有着广泛的应用。其主要是通过锚杆的利用,借助土体或岩体的稳固性,防止坍塌、沉降、滑动等灾害的发生。其具体施工措施:第一,先进行施工现场的测量放样,并且作出明确的标记。接下来进行井架的安装,交通线路的修筑,以及防排水工作的开展。第二,根据施工现场的实际情况,进行井口的开挖,开挖至1米深后,就需要采用与护壁同级的钢筋混凝土浇筑进行锁口,防止雨水流入井口。第三,桩机就位后,需要对准桩孔,然后进行桩孔的开挖。桩井采用隔桩的方式进行开挖,桩孔可以采用浅眼爆破法的方式。整个开挖深度,必须根

据水利水电工程的实际施工需求,进行深度的确定。且需要每深挖一米后,进行混凝土护壁的浇筑。如果遇到特殊地质情况时,可以适当缩短开挖深度。为了保障施工的进度与安全,在土质地段的开挖,需要先采用人工方式,接下来使用爆破或机械设备。同时,必须做好支护与护壁工作,才能确保孔位的安全性。第四,开挖结束后,将孔内的土渣进行清运,并且远离施工现场。第五,进行护壁模板的施工,接下来进行混凝土浇筑。待混凝土凝固后,进行模板的拆除,并且做好孔内的清洗工作。第六,进行钢筋的绑扎与混凝土浇筑,最终形成混凝土管桩,起到支护加固的作用,充分利用地基的稳固性,保障整个基础工程的质量与安全。

### 3.2 预应力管桩技术

预应力管桩技术,也是水利水电工程基础处理的施工技术,能够增强基础的稳固性与承载负荷力。其具体的施工措施为:第一,展开施工现场的测量放样,并且设置控制桩和水准点,待审核验收结束后,才能展开下一步施工。第二,安排桩机有序进场,且必须将桩机移至桩位上,然后对准桩位,将其偏差控制在合理的范围内。第三,利用辅助吊机,将提前预制的管桩送至桩机桩架下,然后送进桩帽中。第四,根据施工现场的实际情况,进行桩锤型号的选择。当桩帽与管桩周围的间隙在5-10mm之间时,需要通过弹性衬垫的加设,且保障厚度均匀。当第一节管桩插入地面后,其垂直偏差度不得超过0.5%,且需要保障桩锤、桩帽与桩身在同一条中心线上。在打桩过程中,需要做好桩身垂直度的观测,如果偏差超过1%,就需要立即进行纠正。当桩尖进入到较硬的岩体后,不得通过移动桩架的方式进行方向纠偏。第五,每一根桩都应当遵循一次性、连续原则,将桩打到底,且需要保障接桩、送桩的连续性,尽量减少中间的停歇时间。第六,打桩顺序应当严格遵循施工现场的实际情况进行确定。如果为密集桩,就需要从中间向两边进行施工;当毗邻建筑物时,就需要从建筑物的一侧向远处施工,从而完成水利水电工程的基础处理施工。此外,还需要根据桩长与桩顶标高,采用先长后短、先深后浅的施工方法。

### 3.3 帷幕灌浆技术

在地基加固、坝体、堤防等基础处理中,可以使用帷幕灌浆技术。该技术是一种将化学浆液注入到地层或孔隙中,从而提高水利水电工程基础的稳定性与密实性,且改善其力学及抗渗性能。具有着成本低、操作便捷、性能优越等优点,值得广泛应用在水利水电工程的基础处理施工中。其具体的施工措施为:第一,做好施工现场的测量放样之后,根据施工现场的具体情况,选择相应的施工材料与设备。对于孔深较浅的基础灌浆,可以使用风动凿岩机或潜孔锤设备;对于孔深较深的基础灌浆,需要使用硬质合金与钻机钻进。第二,为了保障钻孔过程的高效与有序,可以采用套管护壁、泥浆循环护壁等方式进行钻进。所谓的套管护壁,就是指在钻孔中,通过套管进行钻具的保护,然后提出钻具,使用清水或风机进行孔洞清洗,具有着便捷与安全的优点。而泥浆循环护壁,是指在钻孔中,直接使用钻机进行钻孔,通过泥浆进行冷却钻头、润滑钻具、保护孔壁等,可以保障施工

速度与质量。第三,在钻孔过程中,一定要做好定位、安装、开孔工作,且需要根据实际情况,进行钻进参数的调整。第四,在钻孔结束后,需要缓慢提升钻具,然后开始灌浆。可以借助流量传感器和压力传感器,进行整个灌浆过程的监测与管控,从而有序开展灌浆施工。在灌浆中,需要保障灌浆压力、灌浆时间的合理性,且根据实际情况作出调整。同时,必须保障灌浆管能够转动与上下移动,且孔口的密封器部位不得出现漏浆。

### 3.4 防渗墙技术

在地基、坝体、堰体等基础处理中,可以通过防渗墙技术的应用,防止基础受到水分的侵蚀,保障基础的稳固性。其具体施工措施为:第一,做好现场的清理工作后,进行测量放样工作,然后有序安排设备进场,做好设备的加固工作。第二,使用抓斗或液压铣进行施工,在地基上覆盖砂卵石层和砂层,且进行平整压实<sup>[3]</sup>。在第一遍成槽施工时,应当先进行两边施工,接下来进行中间施工;第二遍施工时,应当先进行中间施工,接下来进行两边施工。第三,钻机就位并固定好之后,需要反复冲击,将下层覆盖的石块、基岩等振碎。整个槽段需要分为四个0.8米的主孔,和三个1.2米的副孔,在主孔施工完成后进行副孔施工。第四,采用砂石泵和泥浆净化机进行泵吸反循环清孔,直到桩孔中的泥浆变稀。清孔结束后,就需要依次下设接头管、预埋灌浆钢管、浇筑导管,且必须满足设计要求。第五,提升导管,并且进行混凝土的浇筑,同时拔起接头管形成接头孔,以完成防渗墙施工。

### 3.5 振冲技术

当河流底部泥土和岩层含水量大、土质松软等情况,就可以将振冲技术应用其中,从而进行水利水电工程基础的加固,满足后续的施工建设需求。该技术具有着低成本、速度快、适用性广等特点,是水利水电工程基础处理施工技术之一。其具体施工措施为:第一,做好施工现场的测量放样工作,确定好施工点位,并且作出明确的标记。接下来有序安排机械设备进场,主要为振冲器、起吊设备、填料设备、电气控制设备等<sup>[4]</sup>。第二,振冲器到场后,需要先做好固定工作,然后起吊振冲器对准桩位,做好

偏差的调整。第三,先开启压力水泵,当振冲器的末端出水口喷水之后,接下来开启振冲器,且喷水中心与桩位中心的偏差不得超过50mm。待振冲器正常运行后,开始进行桩孔的打设,且必须使振冲器贯入到土体或岩体中,深度与设计标高的偏差不得超过200mm。在整个桩孔打设中,必须保障振冲器处理悬垂状态,并且将偏差控制在合理范围内。第四,整个打孔速度,需要根据地基土质、振冲器类型、水冲压力等确定,一般情况下需要控制在0.5-2米每分钟。第五,打孔结束后,就需要展开清孔工作。在清孔时,需要缓慢提升振冲器,待孔口返出的泥浆变稀后,然后完全提出振冲器。第六,借助填料设备,进行混凝土浆的填充,且每次填料的厚度不得大于500mm。从孔底逐段向上,中间不得出现任何漏振。待达到设计规定后,继续提升振冲器,然后展开下一段桩孔填充工作。

## 4 总结

综上所述,水利水电工程的基础处理施工,是一项系统、繁琐、连续的过程,必须做好施工要点的把控,以及施工技术的合理应用,才能保障工程的质量与安全。因此在今后的施工中,就需要把控好前期勘察调研、防渗加固、填充浇筑三大要点,且根据现场实际情况,将锚固技术、预应力管桩技术、帷幕灌浆技术、防渗墙技术、振冲技术等应用其中,从而保障工程质量与安全,充分发挥水利水电工程的功能与作用。

### [参考文献]

- [1]陈保翠.水利水电工程基础处理施工要点及应用实践[J].中华建设,2022,(04):159-160.
- [2]刘晓伟.浅析水利水电工程基础处理施工技术[J].居业,2021,(08):77-78.
- [3]王连杰.水利水电工程基础处理施工技术方法应用[J].水电站机电技术,2020,43(11):125-126.
- [4]李文华.简析水利水电工程基础处理施工技术要点[J].居业,2020,(10):76-77.