

滑模技术在水利水电工程施工中的应用

闫成宙 赵贵成

中国水利水电第三工程局有限公司 陕西西安 710000

摘要: 滑模技术是指在混凝土浇筑过程中,采用模板和推进装置控制浇筑速度和厚度,使得混凝土在模板表面形成平整且均匀的结构。为了确保水利水电施工质量,施工单位需要构建完善的滑模技术应用体系。持续改进和创新滑模技术,结合实践经验优化技术,进一步提升施工质量,确保水利水电工程的稳定运行和长期受益。

关键词: 水利水电;滑模技术;液压爬升系统

Application of sliding form technology in the construction of water conservancy and hydropower projects

Chengzhou Yan, Guicheng Zhao

China Water Resources and Hydropower Third Engineering Bureau Co., LTD., Xi'an 710000, Shaanxi Province, China

Abstract: Sliding form technology refers to the process of concrete pouring, the use of formwork and propulsion device to control the pouring speed and thickness, so that the concrete forms a flat and uniform structure on the surface of the formwork. In order to ensure the quality of water conservancy and hydropower construction, construction units need to build a perfect sliding form technology application system. Continuous improvement and innovation of sliding form technology, combined with practical experience to optimize technology, further improve the construction quality, to ensure the stable operation and long-term benefits of water conservancy and hydropower projects.

Keywords: Water conservancy and hydropower; Sliding mode technology; Hydraulic climbing system

一、滑模技术介绍

水利水电工程的重要性和建设目标完全正确。水利水电工程是关乎国家经济和民生的重要基础设施,对满足人民用电需求、水资源调度和洪涝灾害防控具有重要作用。滑模技术是一种用于混凝土浇筑的施工方法,通过牵引设备缓慢移动模板,使混凝土在模板上逐渐成型。确定模板尺寸:根据实际工程要求和设计需要,确定适当尺寸的模板。模板通常是固定尺寸的定型模板,可以适应不同混凝土结构的需求。从模板的上口将混凝土逐层分层浇筑到套槽内。过程中需要控制混凝土每层的厚度。在混凝土凝固达到要求后,可以使用牵引设备对模板进行牵引。牵引设备通常是通过电动机、液压系统或其他力学装置实现模板的缓慢移动。完成模板牵引后,可以再次进行混凝土浇筑施工活动,直到完成滑模施工的规定任务。滑模技术能够提高施工效率、保证混凝土质量的均匀性和一致性,同时减少模板的使用量和工期。

然而,滑模技术的实施需要严格的施工管理和技术指导,以确保施工质量和工程安全。

二、滑模技术在水利水电工程施工中的应用优势

1. 加速施工进度

滑模技术可以显著提高水利水电工程的施工速度。通过采用专门的滑模模具,可以在较短的时间内制造大型的预应力混凝土构件,例如水坝、电站厂房等。滑模技术能够大幅缩短施工周期,提高工程进度,从而节省时间和资源。这些模具通常由耐磨、耐火材料制成,具有较长的使用寿命,并且可以反复使用。相比传统的现浇施工,滑模技术可在较短时间内制造大量构件,从而减少了制造过程中的等待和调整时间。

滑模技术可通过标准化和工厂化生产的方式,使混凝土构件在控制温度、湿度和养护等方面更加稳定和可控。这样可以提高混凝土的强度和均质性,减少混凝土龄期的等待时间,加速施工进度。滑模技术允许多个模

具同时进行施工,通过并行施工和装配的方式,可以大大减少施工线路上的等待时间,并缩短总体施工周期。滑模技术将大部分的构件制造工作转移到工厂中进行,降低了现场混凝土浇筑和构件制造的需求。这减少了现场施工过程中的繁琐和劳动密集性,可以显著提高水利水电工程的施工速度。

2. 提高施工质量

滑模技术在制造预应力混凝土构件时可以更好地控制施工质量。在滑模施工过程中,滑模技术中使用的专门模具可以确保混凝土在充填过程中的均匀性和密实性。模具的设计和施工工艺可以帮助混凝土在模具内部均匀分布,并通过振捣等方式排除气泡和空隙。增强构件的力学性能和耐久性。滑模技术通过优化混凝土的配合比、振捣和养护工艺,可以有效控制混凝土的强度发展。模具的结构和限制条件可确保混凝土在模具内适当时间内保持足够的湿度和温度,促进水泥水化反应的进行,从而提高混凝土的强度。通过严格的施工管理和质量控制措施,可以确保滑模施工的混凝土构件具有一致和可靠的强度性能。滑模技术可以有效减少混凝土的收缩和开裂问题。由于滑模施工过程中混凝土的养护条件更好,并且模具提供了一定的约束,有效减少混凝土在干燥过程中的收缩变形。降低混凝土构件出现开裂的风险,提高构件的整体性能和耐久性。该技术可以确保混凝土的均匀性、密实性和强度,并减少收缩和开裂问题,从而提高构件质量和耐久性,并满足工程项目的设计要求。

3. 减少环境影响

滑模技术可以在工厂环境下进行混凝土构件的制造,能减少在施工现场进行大量混凝土浇筑所带来的一些不利环境影响,包括噪音、尘土和碳排放等。通过在工厂中进行滑模制造,混凝土构件的制造过程可以在封闭、控制的环境下进行,减少了施工现场的噪音污染。此外,滑模制造过程中的混凝土浇筑量较小,相对于现场大规模的混凝土施工而言,减少了尘土和碳排放的问题。同时,滑模制造过程通常会优化施工工艺和材料配比,减少混凝土用量,从而减少碳排放。此外,由于滑模施工过程相对较短,它可以减少对施工现场周围环境的干扰和破坏。传统现场施工可能需要大量的设备、资源和人工,会对周围的生态环境造成一定的压力和影响。而在工厂环境下进行滑模制造可以集中资源,减少对施工现场周围自然生态的影响,进一步保护生态环境。因此,滑模技术的应用可以在一定程度上降低对环境的不利影响,既可以提高施工质量,又可以保护生态环境,符合

可持续发展的要求。

4. 提高工程安全性

滑模技术可以在工厂内进行施工操作,较少了在施工现场的高空、水下等复杂和危险的施工条件。工人在相对稳定和安全的环境下进行构件制造,减少了因施工现场环境因素导致的安全风险。总体而言,滑模技术在水利水电工程施工中具有加速施工进度、提高施工质量、减少环境影响和提高工程安全性的优势。这些优势使得滑模技术成为水利水电工程中常用的施工方法之一,能够有效地促进工程的快速、高质量完成。

三、滑模技术在水利水电施工中的应用

1. 施工准备

在施工开始之前,施工单位应仔细检查施工现场,并了解施工方案。根据施工方案,制定施工现场检查计划,并分配工作人员进行检查。通过全面的施工现场检查,可以建立一个良好的施工环境,为后续工作打下基础。施工单位需要明确施工技术和要点,并将其传达给施工管理人员和施工人员。确定施工方向和目标。技术交底可以确保施工团队的一致性和统一行动,从而提高施工效率和质量。施工设备和材料对于施工的效率和质量具有重要影响。施工管理人员需要对施工设备和材料进行检查。对于施工设备,需要检查其性能,并了解设备的运转情况。如果发现设备存在运转问题,应及时通知维修人员进行修理,以确保设备正常运行。

2. 滑模施工

(1) 滑模的安装及调试

施工人员需要仔细研究相关的工程建设标准,以理解施工要求和技术细节。同时,明确施工方向,确定滑模的安装位置和布置。施工前需要对完结浇筑并预埋有钢筋的闸墩底板进行清理,确保表面干净。如果底板有混凝土凿毛,需要进行凿毛处理,以避免其对后续施工活动产生负面影响。根据施工情况和要求,选用合适的测量仪器,确定各个控制点的位置,并确保滑模模板对齐准确。在放置滑模之前,需要进行准备工作。这包括在闸墩混凝土保护层外侧的地面上铺设木枋垫层。注意控制木枋垫层的高度,通常应控制在10cm~20cm,以确保滑模的科学有效放置。使用门机或塔机分别吊装滑模的墩尾、中心段和墩头,并确保它们与木枋垫层对接,以确保滑模施工的顺利进行。使用起重机进行各段位置的调整,并使用螺栓进行连接,确保滑模与模板的对接和稳固。将空心钢管安装在离心式液压千斤顶之间,并确保施工过程中的严谨性和规范性。钢管的一端应能够

触碰到闸墩毛面，并确保千斤顶能够夹紧钢管，以保证安装质量。

(2) 滑模施工细节研究

为了提升滑模施工水平，要仔细研究施工的细节。要注意控制每次滑升的间隔时间，通常应在1小时内完成下一次的模体滑升工作。在滑模施工过程中，爬杆接引是非常重要的步骤。爬杆接引是指在滑升过程中，使用爬杆等装置对模体进行定位和引导，确保其滑升的方向和位置准确。在进行爬杆接引时，施工人员需要注意爬杆的数量、长度、位置和固定方式，以确保滑升过程的安全和稳定。对于滑模施工中的内外侧模体，同步滑升是至关重要的。要确保内外侧模体在滑升过程中保持相对平衡，以避免出现倾斜或不均匀滑升的情况。同步滑升可以采用液压或机械装置进行控制，保持内外侧模体的运动一致性。

3. 混凝土浇筑

在滑模施工中，确保混凝土浇筑工作的连续性非常重要。为了使混凝土达到模板的中间位置，可以使用变频振动器进行振捣施工。在进行振捣施工之前，施工人员需要了解施工要求和具体情况，并明确振捣的时间和强度。合理、有效地进行振捣，为了减少间断性，应确保混凝土供应的连续性，尽可能避免断桥等供应中断的情况发生。同时，监测和控制混凝土的流动性，确保混凝土能够在浇筑过程中均匀流动，避免堵塞和堆积现象。施工人员之间需要紧密配合，保持沟通和协调工作进度，确保适时进行施工，避免不必要的停顿。有需要时，可以采用多台浇筑设备和作业队伍，提高施工效率。在浇筑工作开始前，做好充分的施工准备工作是关键。

包括准备好所需的混凝土浇筑设备、工具和材料，清理施工现场，确保安全，并预留足够的工作空间，以便连续进行施工。通过以上措施和注意事项，可以增强混凝土浇筑工作的连续性，提高施工效率和质量。当然，在实际施工中还需要根据具体情况进行调整和改进，以确保滑模施工的顺利进行。

4. 模板拆除

在滑模拆除工作中，为了方便滑模的拆除，可以在施工结束后切除闸墩和千斤顶上多余的钢筋。这样可以提高滑模拆除的效率。在拆除滑模时，常常需要使用吊装设备。首先，可以利用吊装设备将滑模尾部缓慢拉起并逐渐松开千斤顶。然后，将整个滑模放置在空闲位置，以便拆除滑模的墩头、中间部位等。这样的操作可以确保拆除的效果和安全性。可以提高滑模拆除工作的效率和质量。施工人员需要谨慎操作，并遵守相关的安全规范，确保拆除过程的顺利进行。

四、结语

综上所述，随着滑模技术的不断发展和成熟，在水利水电工程中的应用变得越来越重要，对保证施工质量具有不可或缺的作用。施工单位应该对滑模施工的步骤和技术有清晰的认识和了解。施工单位应该培养和建立一支优秀的施工队伍，通过培训和经验积累，不断提升施工人员的技能和素质。

参考文献：

- [1] 蔡方超. 滑模技术在水利水电工程施工中的应用[J]. 科技经济导刊, 2021, 29(9): 84-85.
- [2] 张晓明. 滑模技术在水利水电施工中的应用[J]. 长江技术经济, 2020, 4(增刊2): 219-220.