

水利水电工程施工中滑模施工技术

纪星楠

中国水电基础局有限公司, 天津 301700

[摘要]近些年来,随着我国水利水电工程建设数量不断增多,施工技术也得到了进一步的优化,其中滑模施工技术就是比较常用的使用技术之一。滑模技术的技术特点比较明显,具有快速、安全、操作简便等特点。滑模施工技术相对于固定模板的应用有着较高的优势。在进行水利水电工程施工过程中滑模施工技术是为混凝土施工技术中的一类,是对工程质量的保障,是使工程更快,更便捷、更美观的依靠。提高施工速率,减少工期是每一位工程人的夙愿,为做到快速的完成工程建设的同时还要保证工程建设的质量是现阶段工程人需要努力的方向。每当汛期来临之际,砂砾石坝面板工程的施工进度、施工质量就会受到一定的影响,为减少自然因素对工程进度的影响,就需要采取一种施工时间短,操作相较方便的施工技术来进行此类项目,恰恰滑模施工技术就可以在混凝土面板施工中做到以上要求。采取滑模施工技术可以降低复杂结构施工难度并提升工程建设精度,同时水利水电砂砾石坝面板工程中混凝土浇筑方量相对较大,所以在进行此类工程施工过程中也给滑模施工技术提出了更高的要求,因此应规范操作滑模施工技术,体现出滑模施工技术在水利水电工程中的作用。

[关键词]水利水电工程;滑模施工技术;自动化

DOI: 10.33142/ec.v5i12.7265

中图分类号: TV52

文献标识码: A

Slip Form Construction Technology in Water Conservancy and Hydropower Project Construction

Ji Xingnan

Sinohydro Foundation Engineering, Tianjin, 301700, China

Abstract: In recent years, with the increasing number of water conservancy and hydropower projects in China, the construction technology has been further optimized, among which the sliding form construction technology is one of the commonly used technologies. The sliding form technology has obvious technical characteristics, such as fast, safe and easy to operate. Slipform construction technology has higher advantages than the application of fixed formwork. During the construction of water conservancy and hydropower projects, the slip form construction technology is a kind of concrete construction technology, which guarantees the quality of the project and makes the project faster, more convenient and more beautiful. It is the long cherished wish of every engineer to improve the construction speed and reduce the construction period. At this stage, engineers need to work hard to ensure the quality of the construction while completing the construction quickly. Whenever the flood season comes, the construction progress and quality of the sand gravel dam face slab project will be affected to a certain extent. In order to reduce the impact of natural factors on the project progress, it is necessary to adopt a construction technology with short construction time and convenient operation to carry out such projects. The slip form construction technology can meet the above requirements in the concrete face slab construction. The adoption of slip form construction technology can reduce the construction difficulty of complex structures and improve the construction accuracy of the project. At the same time, the concrete pouring volume in the face slab project of water conservancy and hydropower sand gravel dam is relatively large, so higher requirements are also put forward for the slip form construction technology in the construction process of such projects. Therefore, the slip form construction technology should be standardized to reflect the role of the slip form construction technology in water conservancy and hydropower projects.

Keywords: water conservancy and hydropower projects; slip form construction technology; automation

引言

在我国社会经济发展过程中,水利水电工程属于基础性工程,在建设后可以有效防治洪涝灾害且可以对水土流失问题进行有效控制,同时也可以更好的推动我国工业、农业等方面的发展。因此在进行水利水电工程施工过程中应科学合理的选择与应用施工技术,从而保证水利水电工程可以顺利开展,提升水利水电工程整体建设质量。现阶段在进行水利水电工程施工过程中多会采用滑模施工技术,因此为更好的提升混凝土结构施工质量,规范操作滑

模施工是保证施工质量的前提。从技术角度来看,滑模施工技术的应用是可以提升混凝土施工的便利性从而以提高施工效率、减少安全事故的发生。滑模施工技术与同类技术相比优势更加明显,可以更好的推动水利水电工程建设与发展。

1 滑模施工技术概述

1.1 滑模施工技术内涵

滑模施工技术中的模板主要为普通模板与专业模板,滑模安装的动力设备中主要是以液压千斤顶为主。当使用

千斤顶施工时,滑框可以顺延已经浇筑成型的模板滑动,采用逐层浇筑的方式完成混凝土模板浇筑,从而满足整体强度,保证机具可以提升,已完成浇筑作业的混凝土表面应采用循环滑动方式,在进行强度设计过程中应落实相关的标准。水利水电工程中所使用的滑模施工技术桥梁工程、铁路工程中所使用的滑模施工技术是有区别的,需要对滑模尺寸进行严格的、精准的控制,但是由于结构具有一定复杂性,在施工过程中需要增加混凝土浇筑量。在进行水利水电工程施工过程中,应合理设计滑模结构弧度,尽可能的减少弧度变化问题。水利水电工程中采用滑模施工技术可以降低施工成本并可以保证水利水电工程施工质量^[1]。

1.2 滑模施工技术的优势与使用要求

滑模施工技术在水利水电工程施工中有较明显的优势。滑模施工技术的使用可以保证工程建设的连续性从而达到缩短施工工期目的。同时滑模施工技术具有较强的整体性,在控制施工外观方面有着极强的作用,此外,为节约成本材料的损耗也是必须要控制的一项,滑模施工较其他施工方式来说可以节约模板的模板的损耗从而达到减少损耗率降低生产成本。但是在应用滑模施工技术时应注意以下问题,由于滑模施工技术的在使用后可以加快施工进度,因此在滑模板滑升的过程中应保证各工序可以紧密衔接同时还应保证预埋件、混凝土浇筑结构质量。若其中一个工序衔接出现间断会直接影响水利水电工程整体建设质量。

水利水电工程坡面板施工具体应用过程中,若隧道坡度或是大坝迎水坡面相对较大时混凝土的入仓难度也就会随之增大,为保证混凝土入仓的稳定性,就需对混凝土拌合、混凝土运输方式和混凝土入仓方式进行控制,同时根据工程情况合理选择施工技术与施工工艺,最大限度减少施工难度。保证混凝土入仓的满足施工要求,从而提高产品质量^[2]。

水利水电工程中当一些形状固定且浇筑方量较大的混凝土作业就可以使用滑模技术。因不需要反复挪动模板,减少模板损耗,从而达到提升施工效率的作用。此外,滑模技术的主要优势体现在模板的反复使用,可以提升混凝土浇筑施工效率。

2 滑模施工技术的特点

滑模技术的特点比较明显:滑模施工技术应用效率相对较高;滑模施工技术在应用后可以有效控制成本;滑模施工技术在应用后有利于水利水电工程施工质量的整体提升;滑模施工技术在应用后可以进一步加快水利水电工程施工进度。在具体施工过程中,滑模技术的应用是利用模板和动力滑升装置来构建混凝土结构,其中滑模模板结构是技术实施的主体。需要结合施工实际对滑模的结构组成和各项参数进行精细的设计,并按照设计参数制作精密

的滑模施工结构,以使滑模施工操作能够保持顺畅性和稳定性。滑模操作的机械动力主要由固定卷扬装置提供,从而实现模板的动力滑行,动力装置可以实现模板的自由升降和混凝土表面的滑行移动,之后再采取分层提升完成混凝土浇筑施工。在混凝土施工中,混凝土的制作与科学配置是关键,另外,还需要对混凝土面板生产进行试验,以优化施工工艺,还需要根据施工期间的气候条件对施工计划进行合理的设计,从而保证施工的质量和进程。可见,滑模施工技术在水利水电工程中应用具有非常明显的优势,在应用后可以进一步提升水利水电工程施工效果与质量。也就是说,在进行水利水电工程施工过程中滑模施工技术也是混凝土施工技术中的一类,但是此类施工技术可以为工程质量提供最大的保障,使工程施工质量更加稳定。

3 滑模施工技术在水利水电工程中的实际应用

3.1 做好施工准备工作

在开展滑模技术施工之前要做好各项准备工作。首先要到施工现场进行实地考察,对照施工现场情况和施工设计方案,保证施工实际与方案相符,保证各项施工设计的可行性。要重点检查施工现场的安全状况,提前做好安全防护,为后期施工操作的开展提供安全保障。还要对可能会影响施工技术的因素进行处理。

其次,做好施工技术交底工作。施工技术人员和管理人员要明确施工技术规范、设计要求、操作要点等内容,并要根据施工设计和实际情况合理规划施工资源配置。

最后,在开工前检查施工机械设备和材料,确定设备无故障,保证设备运行状态良好,并认真核对和检查施工材料,质量不达标材料不能投入使用^[3]。

3.2 滑模安装施工技术

(1) 卷扬机安装

根据施工设计将准备好的卷扬机设备运输到施工指定场地,进行固定支撑处理,然后根据卷扬机的配重计算组装构建,期间对安装参数进行精确性控制,包括尺寸、布设宽度、高程等。

(2) 侧模安装

确定侧模的规格、角度参数,然后利用钢筋三脚架装置进行支撑固定。侧模的安装顺序要从下至上进行。

(3) 滑模结构安装

滑模包含多个组成结构,利用运输车辆将组装结构运输至坝顶,利用吊车按照设计图纸组装结构。

(4) 滑模吊装施工

在滑模前段上侧设置相应规格的钢筋吊环,然后利用吊车连接吊环进行运输,吊装移动速度不宜过快,以保持结构的稳定性。吊装运输。通过吊装运输的方式,将其放置到合适的位置,技术人员需调整滑模位置,将其放置在仓号正中心处。

(5) 进行卷扬机的连接安装

先在滑模两端设置卷扬机牵引拉环和动滑轮,拉环处的钢丝绳在缠绕动滑轮后与卷扬机底座连接,之后利用卷扬机将绳索收紧,配合吊装车卸荷移走。

(6) 进行滑模安装和拆卸处理

在卷扬机移动滑模至仓号最低区域的中心位置,进行滑模浇筑,再利用吊车将滑模移到上空,拆卸卷扬机,之后吊车将滑模放置于坝顶,为下一步施工做准备。

3.3 严格控制滑模运行精准度并做好滑模停止操作

滑模滑升的过程中,应对滑模水平进行有效控制,同时对纵向位置进行调整,水平位置主要是因为滑模无法均匀提升,所以应对滑模运行情况进行精准控制,确保卷扬机可以与滑模提升同步完成。采用的方式时将两台卷扬机的电机与同步限速装置并联,确保两台卷扬机可以以相同的速度提升;在提升的过程中每三层使用激光水平装置检测滑模运行状态,若存在偏差应及时进行纠偏,确保滑模可以在水平侧模位置中间轨道提升。在进行滑模施工时应保证施工的连续性,当出现意外情况停止滑动时应及时采用相应的措施,完成混凝土浇筑施工后滑模应继续提升到混凝土与模板位置,避免粘连。当出现施工缝情况时应及时对施工缝进行处理,使用人工方式将混凝土表面凿毛剔除,必要时使用水将异物进行清除,先浇筑一层水泥砂浆后再将设计标号混凝土进行浇筑。

3.4 保证材料运输安全并设置滑模专用通道

在进行施工过程中坡面上部与下部通道可以使用浇筑仓号两侧所设置的软体,将软梯上部使用锚固固定在坝顶位置,工作人员在施工过程中必须佩戴安全绳。在进行面板与滑模施工过程中应做好模板、钢筋、铜止水等材料的运输工作。钢筋与模板运输过程中可以采用吊车将其吊至浇筑仓号中,采用人工方式放置到安全区域中。运输铜止水时应采用铜止水成型设备在坝顶位置进行现场压模成型,从顺坡位置运送到各接头位置^[4]。

3.5 滑模技术应用时应注意的问题

3.5.1 严格控制混凝土配合比

混凝土施工质量关系到水利水电工程建设整体质量,因此应严格控制混凝土配合比。在了解滑模技术自身优势的基础上严格控制混凝土施工质量,有效减少施工过程中的质量或是安全隐患。水泥混凝土中主要包括水、水泥、添加剂等物质,在确定这些物质的使用量后采用合理的方式进行搅拌。水泥混凝土拌制的过程中应严格控制各种材料配合比,最大限度满足工程建设需要,从而保证水利水电工程施工质量。在进行水泥混凝土拌制时可以在试验室中进行试验与计算,最大限度保证配合比满足施工要求。只有保证水泥混凝土配合比及拌制过程的科学性才能确保其强度满足工程要求,同时可以更好的满足水利水电工程对和易性的要求,提升原材料使

用的科学性并可以提升施工材料使用效率,有效减少浪费现象。

3.5.2 保证混凝土拌制的科学性

采用滑模施工技术时应确保混凝土拌制工作的科学性。在了解混凝土配合比后严格按照设计要求合理选择施工材料,保证材料计量,同时在进行检查过程中应科学使用计量装置,保证计量结果的精准性。在施工现场安装搅拌站时应由相关部门参与并做好计量认证工作。

3.5.3 对滑模施工过程进行严格控制

首先应根据水利水电工程施工要求合理选择模板材料,一般情况下水利水电工程主要以木质模板为主,因此应对滑模进行严格控制。在进行滑模控制时通常会使用水准仪完成水平测量同时使用千斤顶同步装置控制水平度。要想保证滑模结构处于中心位置,在进行测量时可以使用激光照准设备与吊线进行配合使用,完成测量工作,同时及时调整滑模变形情况,若发生变形情况时应根据模板上下情况进行测量,从而减少变形问题,提升滑模施工技术使用效果。

3.5.4 有效控制滑模施工过程中的偏差

当使用滑模施工技术进行施工过程中,即使是一个小的偏差也会给水利水电工程建设质量带来非常大的影响,因此在进行滑模施工过程中应严格控制偏差。在进行测量工作时就应保证测量结果的准确性,只有保证测量结果的准确性才能对后期施工偏差进行有效控制,有效避免滑模施工过程中的偏差,进而保证水利水电工程施工质量^[5]。

4 面板堆石坝滑模施工前景展望

随着自动化的在各行各业中普及,我们充分的体会到自动化操作的便捷、精准、快速的特点。大大降低了施工人员在施工过程中的安全风险,更有效的控制了产品的质量,从而高效、优质的完成施工任务。

然而在水利水电工程上自动化的应用还近乎处于零阶段,就当前关于滑模施工技术展开的论述在实际生产中使用的并不普遍,砂砾石坝面板施工多数还采用无轨滑模,无轨滑模在施工过程中对面板平整度、形体尺寸等无法准确的控制,只能依靠施工人员运用靠尺等基础工具进行现场控制往往在施工完成后会因振捣不充分、收面不及时、滑模提升速度不均等原因造成波浪纹、冷缝、颜色不均等外观问题。并且在施工过程中施工人员在滑模台车上不系安全带等现象总是出现,当滑模台车运行时会增加施工的安全风险。

当自动化系统代替了原有人工所操作的振捣、收面等工作后,将会大大减少人工成本,提高施工质量。

随着自动化技术在各行各业中的普及,相信水利水电工程也将会实现自动化生产。

5 结语

通过分析可知,在进行水利水电工程施工过程中,滑

模施工技术已经得到了广泛的应用,在应用后可以有效控制施工进度、使施工过程更加简便且可以提升施工安全并对施工成本进行有效控制。因此将滑模施工技术应用到水利水电工程施工过程中应全面落实相关规范与标准,更好的发挥出滑模施工技术在水利水电工程中的作用,提升滑模技术使用效果,进而提高水利水电工程施工质量。

【参考文献】

- [1]黄河,丁友.浅谈水利施工中滑模技术的应用[J].技术与市场,2018,25(3):137.
[2]刘继磊.浅谈水利施工中滑模技术的应用[J].山东水

利,2017(4):24-25.

- [3]张春风,孟耐东.滑膜技术在水利施工中的重要性分析[J].技术与市场,2016,23(6):171.
[4]张玉才.水利施工中滑模技术的应用[J].中国新技术新产品,2016(9):109-110.
[5]王明明.浅谈滑模技术在水利水电工程施工中的应用[J].科技创新与应用,2016(9):208.

作者简介:纪星楠(1999.4-),毕业院校:宁夏理工学院,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:中国水电基础局有限公司。