

Construction Technology for Roller Compacted Concrete Dams in Water Conservancy and Hydropower Projects

Dangwei Wang Yun Ding

Sinohydro Bureau 3 Co., Ltd., Xianyang, Shaanxi, 712000, China

Abstract

The construction of water conservancy and hydropower engineering is an important link in promoting the progress and development of national infrastructure. It plays an important role in providing agricultural irrigation water sources, preventing floods, and regulating daily navigation in different fields. The construction of dams is one of the main structures of water conservancy and hydropower projects, and the roller compacted concrete technology is closely related to the stability of the dam structure, which is closely related to the final construction quality of water conservancy and hydropower projects. This paper analyzes the management of roller compacted concrete dam construction and explores the construction technology of roller compacted concrete dams in water conservancy and hydropower engineering, hoping to provide reference opinions for continuously improving the construction quality of water conservancy and hydropower engineering in China.

Keywords

water conservancy and hydropower engineering; rolled concrete; dam construction technology

水利水电工程碾压混凝土大坝施工技术

王党伟 丁云

中国水利水电第三工程局有限公司, 中国·陕西 咸阳 712000

摘要

水利水电工程的构建是推动国家基础建设前行与发展的重要环节, 在提供农业灌溉水源、防止洪涝灾害以及调节日常的航运等不同领域中都扮演着重要的角色。而大坝的构建是水利水电工程的主体结构之一, 其中碾压混凝土技术又关系到了大坝结构的稳定性, 与水利水电工程最终的施工质量之间具有密不可分的内在关联。论文针对碾压混凝土大坝施工的管理进行了分析, 并且针对水利水电工程中碾压混凝土大坝的施工技术进行了探讨, 希望能够为不断提升中国水利水电工程的施工质量提供参考意见。

关键词

水利水电工程; 碾压混凝土; 大坝施工技术

1 引言

一直以来, 大坝都是水利水电工程中的主体结构之一, 大坝工程的结构稳定性关系到了水利, 水电工程后续的运行效果和使用寿命。而碾压混凝土技术也是有效提升大坝稳定性以及整体承压能力的重中环节, 在施工过程中对于碾压混凝土技术的应用和管理更是意义重大。尤其是随着中国水利水电工程建设施工技术不断地提升, 对于大坝结构的质量也提出了更加严格的要求, 而碾压混凝土施工技术的应用也不仅仅在着眼于保障大坝的稳定性方面, 更需要从多个维度出发, 确保整个水利水电工程大坝结构的应用性能, 才能为水利水电工程后续的运行和应用提供有效的基础支撑。

2 碾压混凝土大坝施工管理的概述

随着现代前沿科学技术的不断发展和融入, 越来越多的现代技术被引入到了不同的领域和范围中。而基础建设是推动国家经济发展和民生建设最为关键的切入点。近年来, 随着中国基础建设规模的不断扩大, 水利水电施工更加成为国家在发展过程中关注的重要建设模块, 更成为展现国家水利经济发展效果的关键标杆。考虑到目前的水利水电工程内部的建设结构更加的复杂和多变, 工程在后续的安全管理以及使用质量等多个方面都成为社会各界所关注的重要话题。而碾压混凝土大坝施工技术在水利水电工程中无疑是保障主体结构稳定性和安全性的关键施工环节, 因此, 进一步探究碾压混凝土大坝施工技术的管理风险的重大意义^[1]。

2.1 施工质量管理控制

碾压混凝土施工环节的质量控制以及动态性管理与水利水电基础设施后续的应用质量之间就有密不可分的内在

【作者简介】王党伟(1986-), 男, 中国陕西咸阳人, 本科, 工程师, 从事碾压混凝土工程施工研究。

关联,甚至会影响到区域农业的发展和防洪抗涝的基础保障。而在针对碾压混凝土大坝施工环节进行质量控制和管理的过程中,也应当分别从以下几个着眼点出发。

第一,保障施工过程中对于原材料的品控把握。原材料的品控把握需要在材料入场之前就预先进行,想要追本溯源就要加强对于材料生产厂家的选择能力,采用货比三家以及优胜劣汰的方式,选择性价比更高且质量具有保障的生产厂家,确保应用过程中的混凝土原材料具备更加正规的进货以及生产渠道。不仅如此,考虑到目前有很多施工管理人员为了节约造价成本,会采用就近选择会图便宜的生产厂家选择理念,在质量不过关的情况下,也会严重地影响到后续的施工效果,甚至还会引发无法挽回的施工安全问题。因此,在前期的材料选择环节中,无论是材料的生产渠道还是产品的应用性能,都必须严格监控,在材料正式入场之前,需要将混凝土原材料报送到相关的检测机构进行质量检测,在检测合格之后才能入场应用。

第二,保障原材料的配比精确性以及合理性。考虑到水利水电工程所在的施工建设区域本身具有周边环境复杂的特征,尤其是对于一些水土条件不良的区域来说,混凝土材料的配比就会影响到后续混凝土工程的建设质量。因此,在应用过程中必须根据施工所在区域的实际情况以及后续水利水电工程大坝的性能需求,针对混凝土原材料的配比进行精准的调节和控制。不仅如此,对于其中一些杂料和掺料的选择也应当慎重,应用过程中的加量和用量必须经过精准的测验之后才能够确认。除此之外,考虑到混凝土材料中还会应用到一些其他的添加剂,而这些其他的添加剂对于后续混凝土成膜后的硬度和应用性能会产生巨大的影响,因此,在其他加入剂应用之前也必须经过严格的测算,在满足混凝土结构应用需求的条件下才能确认加入剂的选择和用量^[2]。

第三,混凝土材料制作过程中的搅拌质量控制。混凝土在制作过程中的原材料用量以及配比是影响后续混凝土使用性能最为关键的因素,但在材料配比的情况下也需要控制搅拌的时间和力度,才能确保混凝土用材的制作合理性。首先,在制作混凝土原料的过程中需要仔细地了解混凝土粗骨料以及细骨料之间的配比,如果其中的材料应用存在质量缺陷或某些粗骨料以及细骨料的应用性能会与原先的设计需求不符,在出现这两种情况时就应当及时针对现有的骨料进行替换。其次,在正式开始搅拌之前必须合理地控制每次的加水量,保障加水量始终在规范的条件之内。最后,考虑到不同区域的温度以及湿喷混凝土材料制作的最终性能产生一定的影响。因此,必须在合理考虑当地温度以及湿度的条件下,控制搅拌的时间和力度。

2.2 碾压混凝土大坝施工的动态控制管理

碾压混凝土大坝施工是整个水利工程施工过程中最为关键的施工环节,同时对施工技术的要求也更加严格。该施工项目并不是一朝一夕就能够完成的,涉及的管理项目和内

容众多,是一项相对体系化的管理模块。因此,针对该模块的管理人员和施工技术人员都必须提前进行培训,不仅要注重技术方面的交底培训,更要关注施工过程中的安全意识教育,确保工作人员在施工的全过程中,都能够具备充足的安全意识和足够的知识储备。

除此之外,在动态化的管理模式下,还应当对不同施工环节每日的施工数据进行收集和审核,在深度挖掘施工数据的基础条件下,及时施工过程中存在的各类问题,将这些风险问题控制在源头,确保整个施工环节的安全性。其中,动态控制不仅要关注在施工质量以及施工进度方面的全周期控制,更要关注施工过程中对于工作人员思想意识和施工技术的观察和管理工作中。近年来,在很多大型的水利水电工程中,由于施工人员本身缺乏安全意识所引发的事故问题频频发生,因此,更需要通过持续提升施工人员的技术学习意识以及安全保护意识,才能够在施工全过程中降低安全事故发生的概率,同时,保障每一个施工环节的质量控制效果。

2.3 碾压混凝土大坝的施工工艺管理

就现阶段中国的水利水电工程施工技术应用来看,碾压混凝土技术的应用种类众多,大体上来看,可以暂且将碾压混凝土大坝施工技术的工艺分为以下四个层面。

第一,模板施工工艺。模板施工工艺的应用旨在减小碾压混凝土板面之间的缝隙率,能够确保整个混凝土板块的结构稳定性。通过减小不同施工模块之间的缝隙率,不仅能够有效地加强整个结构的抗渗性能,同时还能够保证大坝结构在受到水力冲击影响下的使用质量和使用寿命。考虑到大坝工程是后续项目开展的基础条件,如果大坝工程在前期的质量过关,后续的项目也可以正常地运行。通常情况下,在大型的水利工程大坝上,会采用大模板施工技术,而在靠近水源的下游区域就会应用到双层翻升模板。在施工过程中,施工人员需要在模板的四面八方设置防护网,在确保整个模板的衔接稳定性达到原本的设计需求时,才能够撤离防护网。

第二,平仓式碾压施工技术。平仓式碾压施工技术就是一种对混凝土模板进行逐层碾压的施工技术,这项技术的应用可以确保每一层混凝土的压实效果,在碾压结束之后,还需要安排专业的管理和控制人员对每一层的混凝土进行抽样检测,保障碾压之后混凝土的紧实程度和稳定性符合施工规范要求,也是确保后续水利工程大坝结构稳定性的关键施工环节之一。

第三,不同层次间的处理技术。对于不同层次间钙处理技术事实上属于一种质量预控工作,该项施工技术需要在其他工程项目正式开始之前针对不同层次的工艺技术应用进行实验,然后再根据最终的实验结果挑选最合理的层次处理措施。该项施工技术的主要内容包括混凝土原材料的搅拌时间控制、分层碾压的时间间隔控制等。

第四,对于混凝土接缝的处理。考虑到混凝土材料本

身的性能特殊性,在受到不同区域温度以及湿度等环境要素的影响作用下,在混凝土表面压实之后经常会出现各类型的裂缝问题,而这些裂缝也会严重地影响到混凝土结构的整体应用性能。为了确保混凝土表面的紧实性以及光滑程度,在混凝土施工结束之后就需要对这些裂缝进行人工处理。通过对裂缝进行冲锚处理等方式,将裂缝的表面修缮平整,也能够保证后续施工的顺利开展^[1]。

3 水利水电工程中碾压混凝土大坝施工技术的实践应用

3.1 混凝土碾压施工技术的实践应用

在整个大坝结构的施工过程中,对于混凝土材料的处理是至关重要的。在进行碾压施工工程之前,需要先对施工过程中所采用的混凝土材料进行摊铺,才能为后续的施工创造便利的条件。这就需要混凝土施工过程中借用推土机以及卸料机等机械设备,每隔一段距离对混凝土材料进行碾压。这项施工工程对于工艺技术的要求并不严格,但是对于碾压的力度、碾压的最终结果以及碾压的时间具有严格的控制,需要根据混凝土大坝建筑的实际需求,将不同分块的混凝土碾压平整并表面结实即可。在针对一些舱面较大的施工区域,水利工程中还会大量地应用到台阶铺设方法以及平推式铺设方法进行施工。而在一些舱面较小的施工区域,考虑到台阶铺设的方式会影响到后续的施工进度,因此就会应用到斜层铺设的施工方式,也能够有效地解决在后续浇筑过程中出现的分层问题。

3.2 控制碾压混凝土的应用温度

在碾压混凝土施工过程中,温度对于混凝土材料的性能影响是不可小觑的,过高的温度或过低的温度都会导致后续混凝土成模之后出现裂缝或其他问题。尤其是在一些南方温度较高的区域,随着外界温度的持续上升,混凝土材料在后续的应用和融合过程中容易出现裂缝,而水流顺着裂缝渗入到大坝主体结构内部,也会严重地影响到整个大坝结构的工程稳定性。因此,想要更好地提升混凝土结构的散热能力,就需要控制混凝土结构的材料配比。例如,可以选择直径大约为45mm的粗骨料,在施工过程中,通过添加这样的粗骨料配制,有效地避免混凝土在入仓以及铺设过程中的温度提升。不仅如此,在施工过程中也要遵循一定的施工技巧。例如,在高温天气或正午时节,尽可能避免太阳的直射。在后续的凝结过程中,也可以采用大面积喷雾的方式为混凝土结

构的表面降温处理,避免混凝土结构内部热量的持续散发。

3.3 碾压坦摊铺技术

摊铺作业的开展需要借助相关的机械设备,而在大坝结构中,摊铺作业通常会使用沥青摊铺设备进行大面积的处理,这也极大地缩短了摊铺作业工程的整体效率。虽然这项施工的技术要求并不高,但需要施工人员具备一定的细心程度,通过找准不同模块的起始点和基准点,确保不同模块的最终碾压效果和平整度,同时也需要控制摊铺的速度。如果在施工过程中,机械摊铺的速度过快,也无法保障这一区域的摊铺平整性,而在摊铺效率过低的情况下,也会导致后续的混凝土凝结率不断提升。因此,在施工过程中需要通过配合混凝土材料的运输效率控制摊铺的速度,尽可能沿着一个方向进行摊铺,避免在施工过程中出现设备盗走或乱走的情况。

3.4 混凝土材料的保养技术

在前期的碾压和施工工程完成之后,为确保混凝土表面的整体美观性以及结构强度,需要根据当地的温度和环境特征对混凝土表面进行保养。一方面,为保障混凝土内部的水分以及其他骨料充分的反应,可以适当地延长混凝土表面的养护时间。另一方面,在混合混凝土材料的碾压以及摊铺工作正式完成之后,为避免温度较高或干燥引发的表面裂痕,可以应用一些保湿性的材料将混凝土表面整体覆盖起来。例如,可以应用一些塑料薄膜覆盖在混凝土结构的表面,避免混凝土材料中的水分蒸发,确保材料内部始终保持正常的温度和湿度。

4 结语

综上所述,碾压混凝土大坝施工技术的应用是保障水利工程大坝主体结构稳定性和后续使用寿命最为关键的施工环节之一。因此,施工人员更需要通过控制混凝土材料的配比、做好碾压和摊铺工作、注重混凝土结构的后续养护等多措并举的方式,保证混凝土大坝主体结构的稳定性。

参考文献

- [1] 蒋勇.水利工程大坝施工中碾压混凝土施工技术分析[J].低碳世界,2023,13(11):46-48.
- [2] 杨猛,余超.水利工程中碾压混凝土大坝施工技术的应用[J].水上安全,2023(4):182-184.
- [3] 李献斌.水利工程水库大坝碾压混凝土加固施工技术研究[J].水利科技与经济,2022,28(12):148-152.