

水利水电工程中碾压混凝土大坝的施工技术

杜超

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆乌鲁木齐 830000

摘要:在我国现代化社会经济水平不断提升的过程中,水利水电建设事业的发展速度随之加快,许多技术方法也得到了长足发展,基本已经实现了水利水电工程施工质量控制目标。混凝土大坝作为水利水电工程的重要组成部分,存在较大的施工难度,要求施工人员结合现场实际情况落实相关技术方法。文章简要概述碾压混凝土大坝施工技术优势,分析水利水电工程中碾压混凝土大坝施工技术类型,提出控制工程施工质量的措施,为加快我国水利水电行业建设发展的步伐奠定良好的理论与技术基础。

关键词:水利水电工程;混凝土大坝;碾压施工

开展水利水电工程建设施工作业能够有效改善人们的生活环境,还可以在电力供应期间提供稳定支撑。为了加强水利水电工程综合建设成效,施工人员非常有必要落实碾压混凝土大坝施工技术,引进先进的施工技术、设备与材料构建高性能大坝,体现高水平的工程项目建设施工成果。

一、碾压混凝土大坝施工技术优势

第一,有效控制工期。随着我国社会经济水平持续提高,各类工程项目建设施工规模不断扩大,许多施工单位落实相应的技术方法时,缺乏对工期的有效控制,导致工程综合建设施工成效不高,还在实践操作中产生了较多影响施工质量与结构安全性的问题。在水利工程建设施工期间落实碾压混凝土大坝施工技术就可以减少影响施工周期的因素,将各个环节的操作严格落实到到位,促使工程项目施工质量得到有效控制。分析大坝施工断面尺寸问题时,施工人员可以将碾压混凝土大坝施工技术与传统意义上的混凝土大坝施工技术对比,在可以在保障结构质量的前提下减少水泥用量,并且碾压混凝土大坝结构更加简单,不需要设置纵缝及横缝,整体施工方式更加简便,因而可以加快施工进度。

第二,有利于节约施工成本。大规模水利工程项目施工需要花费较多资金,与传统的混凝土大坝施工形式相比,碾压混凝土大坝施工技术操作的实施可以节约施工模板,减少水泥用量,节约支模操作人工费用,这对于节约工程施工成本大有裨益^[1]。

二、水利水电工程中碾压混凝土大坝施工技术类型

大石峡水利枢纽工程大坝新疆阿克苏地区库玛拉克河中下游、温宿县与乌什县交界处的大石峡峡谷河段,

填筑方量达1890万立方米,最大坝高247米。此大坝的主体为碾压混凝土重力坝,开展工程项目建设施工作业时,要考虑周围恶劣的自然环境,尤其是频发大风天气,夏季气温过高,冬季极端气温达零下22摄氏度,可见工程施工难度之大。施工人员在工程项目建设期间使用了以下技术完成施工作业:

(一)混凝土搅拌技术

开展碾压混凝土大坝施工作业时,首先需要掌握混凝土搅拌技术操作要点,这是工程项目的首要工作环节和任务,要求施工人员掌握混凝土搅拌技术操作要点,如果在这个期间产生问题,就会直接影响工程施工质量,导致整体建设施工成效达不到预期目标。该工程项目作为水利部第一批12个PPP试点重大水利项目之一,建成后可每年向塔里木河干流提供生态用水,将有效缓解阿克苏河流域灌区春旱缺水状况。同时,每年发电量可达18.93亿千瓦时,承担新疆南疆四地州电力系统调峰任务。落实混凝土搅拌技术操作时,应该让所有配料充分混合,提高混凝土均匀度,满足较高的工程施工要求。施工人员首先要在初浇层上铺设一层砂浆,再通过汽车将混凝土运输入仓,使用平仓机对其进行平仓处理,利用振动机进行压实处理。用振动切缝机进行切缝处理,最后沿缝无振碾压两遍。这个环节的操作对于混凝土的要求较高,施工人员应在充分搅拌的同时主要间隔时间,防止混凝土搅拌过多影响结构性能^[2]。

(二)混凝土浇筑技术

混凝土浇筑是碾压混凝土大坝施工的重中之重,这个环节的工作会受到较多因素的影响,施工人员应该严格遵循混凝土浇筑施工技术要求,保证混凝土浇筑质量

满足预期目标，防止其在后期建设施工中产生难以解决的问题。在这个环节的工作当中，应该准确控制混凝土特性，将混凝土浇灌作为关键内容，掌握混凝土浇筑时机，结合现场实际需求采取分层浇筑的方式，合理控制每一层混凝土的浇筑厚度。混凝土作为一种结构和性能都比较复杂的建筑材料，在水利工程碾压混凝土大坝施工中的应用很可能会受到众多因素的影响，施工人员要在浇筑混凝土之前检查其是否存在空洞，防止混凝土搅拌期间进入空气影响结构稳定性。混凝土分层浇筑技术方法的实施可以快速释放结构中的气体，还可以防止浇筑过多引发表面凝固问题，因此施工人员需要掌握这项技术操作的要点，调节混凝土浇筑厚度，为提高结构稳固性打好基础。

（三）混凝土碾压技术

混凝土碾压施工的要点在于提高混凝土结构的密实度，减少混凝土内部结构中的空隙，同时避免混凝土内部水分过多影响结构性能。水利工程施工单位组织碾压混凝土大坝施工作业时，要严格控制混凝土碾压施工的温度，核心温度与周围温差不能够超过 5°C ，防止混凝土受到温度差异的影响产生裂缝问题。混凝土碾压技术操作可以与混凝土摊铺施工同步进行，在这期间，施工人员需要保持端正、严谨的态度，明确每一项操作环节的要点，合理控制碾压速度，避免碾压速度过快或者过慢影响施工成效^[3]。本工程项目的混凝土碾压速度最初控制在 $10\text{m}/\text{min}$ ，施工人员在后期操作中根据不同阶段的实际情况调整了混凝土碾压速度，同时有效控制了现场施工温度，减少了混凝土散发的热量，实现了对混凝土碾压施工期间有效的温度控制。

（四）混凝土养护技术

施工人员完成上述各项操作之后针对碾压混凝土大坝实施了严格的养护技术方法，用以提高混凝土强度与施工质量，延长了混凝土结构的使用寿命。开展碾压混凝土大坝养护施工作业时，要保证水泥与水成分的充足性，形成反应之后构成性能良好的结构，充分发挥养护技术操作的优势。此工程项目中的混凝土自身条件比较特殊，施工人员检测混凝土温度与湿度之后采取了相应的保护措施，防止混凝土表面水分散失加快凝固。施工人员在混凝土表面铺设了一层薄膜，并且在养护期间适当浇水，减少了混凝土与外界的接触，降低了产生混凝土温差的可能性。混凝土养护期间的温度控制在 25°C 左右，管理人员经常进入到施工现场检查混凝土表面的湿润性，减少了混凝土流失的水分，形成了比较稳固的混

凝土结构。

三、水利水电工程中碾压混凝土大坝施工质量控制要点

（一）合理利用施工材料

水利工程中的碾压混凝土大坝施工材料种类较多，要充分体现相关技术操作的作用和优势，就应该保证施工材料的合理应用，达到较高的材料质量要求，防止施工人员在实践操作中受到材料质量的影响出现技术方面的问题。碾压混凝土大坝施工提出了较高的水泥标准，要在真正意义上保证工程施工材料的有效应用，就需要选择具有较强防水性能的材料，增大混凝土大坝结构的强度，防止在各个环节的工作中受到混凝土材料质量因素的影响造成技术偏差。确定碾压混凝土大坝施工需要使用的水泥类型之后，应检查水泥质量，利用专业检测技术分析水泥稳定性是否达标，管理人员应在这个环节的工作中进行规范化监督管理，确保施工材料质量符合要求，以此提高工程项目综合建设施工成效^[4]。为了加强碾压混凝土大坝施工成效，施工人员应在使用材料时以石灰石、煤灰等材料为主，再处理这类掺杂材料，与水泥发生化学反应之后增大结构强度，体现良好的胶着性能。与此同时，可以选择粉煤灰作为主要的活性材料，结合现场施工要求控制混凝土掺杂量，以实验分析的方式优化混凝土结构性能，促使碾压混凝土大坝施工质量得到强有力的控制。

（二）控制工程施工工序

水利工程建设施工作业内容大多比较繁杂，施工人员在工程项目建设期间不仅需要掌握专业技术方法，还应控制工程施工工序，以加强工程项目施工质量和效率控制效果作为主要目标，防止因工程施工工序控制不合理引发质量与安全等问题。相对于水利工程中的普通工作内容，碾压混凝土大坝施工过程更加复杂，稍有不慎就会导致工程施工现场各项内容杂乱无章，影响工程项目建设施工质量，还会降低施工技术操作的可行性。因此，需要考虑到碾压混凝土大坝施工的诸多影响因素，施工单位要建立规范化施工技术操作与管理体系，形成更加完整、合理的施工工序，构建高效设计方案与施工规划，将工程项目建设施工质量控制、进度管理、安全管理与技术计划相互结合，最大限度地提高工程建设施工工序科学性^[5]。各个岗位的工作人员都应按照相应的工序要求落实每一个环节的工作，明确水利工程碾压混凝土大坝施工要点，结合工程项目特点落实专业技术方法，合理安排每一个环节的工作，确保相关技术操作与

管理措施产生良好的效果。

（三）控制碾压施工温度

碾压混凝土大坝施工温度会对工程施工质量造成直接影响，在整个工程项目建设期间，坝体的温度上升速度加快，很难通过浇筑层面散发坝体内部的热量。虽然碾压混凝土施工中的水泥用量较小，但是温峰推迟，并且施工人员一般不会进行混凝土内部人工冷却降温处理，所以需要针对施工期间出现的温差偏大温度采取专项措施，避免出现混凝土表面裂缝问题。施工人员在工程项目建设施工现场开展相应的操作时，要采用低热或者中热水泥，借助高效减水剂、高掺粉煤灰或者其他活性材料降低水泥用量，减少水泥水化热，防止水泥散发过多热量引发温度升高的情况。碾压混凝土大坝施工需要使用不同的骨料，施工人员可以在工程项目建设施工中降低骨料温度，还可以在运输途中采取遮阳防晒、仓面喷雾降温等方式降低混凝土浇筑期间的温度，如有必要需要在坝体内预埋冷却水管，以人工冷却的方式对初期的混凝土温度加以控制。混凝土浇筑施工环节的工作会引发温度上升的问题，施工人员需要合理分缝、分块，采取薄层浇筑的方式加快浇筑块的散热。此外，可以采用保温模板、覆盖保温材料等措施保护坝体表面，以此有效控制碾压施工温度。需要注意的是，施工人员要时刻注意碾压混凝土大坝施工中的温度变化情况，分析工程项目施工现场的资料，掌握各项数据信息，分析产生温度偏差的原因，还要做好原材料温度、冷却水温、入仓温度等的监测取样工作，控制混凝土浇筑温度指标，达到较高的混凝土浇筑质量控制标准。

（四）增大动态控制力度

科学的动态控制方法可以在较大程度上约束施工人员的行为，使其按照工程项目建设要求落实各个环节的工作，实现工作人员之间的协调配合。水利工程碾压混凝土大坝施工中的影响因素较多，施工人员在控制工程项目建设施工质量时，应该听从管理人员的安排，防止施工原材料品质受到影响，保证工程项目建设施工工序的科学性，促使碾压混凝土大坝结构长期保持较大的强度。施工单位要构建完善的工程建设施工技术管理体系，将其与责任制度、激励制度、奖惩制度等相互结合，让各个岗位的工作人员明确自身的责任与义务，按照要求执行相关技术操作，提高碾压混凝土大坝施工技术操作

适用性。施工人员开展相应水平层施工作业时要满足配合度要求，以提高碾压混凝土大坝结构强度作为主要目标，掌握施工现场需要利用的技术方法，配合管理人员优化细节内容，完成综合性施工任务。根据水利工程碾压混凝土大坝施工质量影响因素来看，落实动态控制工作时，施工人员与管理人员需要共同分析工程项目建设期间的影响因素，控制混凝土原材料品质、含水量及外加剂质量，还要时刻关注施工中的混凝土温度与周围环境的湿度，明确日照对水利工程碾压混凝土大坝施工造成的影响^[6]。管理人员还要严格落实动态跟踪管理体系工作要求，掌握施工人员的工作情况，一点发现其在实际操作中产生问题就需要及时采取可行性措施加以解决，提高碾压混凝土大坝施工效果。

结语

碾压混凝土大坝作为水利工程项目的重要结构，要求施工人员按照相应的工序完成各个环节的工作任务，掌握具体的施工内容和操作要点，解决实践操作中的质量控制问题。基于目前的水利工程碾压混凝土大坝施工标准来看，施工人员应按照要求落实混凝土搅拌技术、混凝土浇筑技术、混凝土碾压技术、混凝土养护技术等操作，明确现阶段碾压混凝土大坝施工中的主要问题，提高技术操作科学性与适用性，达到工程施工质量标准的同时减少建设成本，加快工程项目建设施工进度，产生更高的效益水平。

参考文献

- [1] 魏邦政. 水利水电工程中碾压混凝土大坝的施工技术[J]. 砖瓦世界, 2022(21): 190-192.
- [2] 吴正元. 水利水电工程中碾压混凝土大坝施工技术分析[J]. 建筑与装饰, 2020(26): 133-134.
- [3] 赵虎. 水利水电工程中碾压混凝土大坝的施工技术[J]. 百科论坛电子杂志, 2019(14): 158-159.
- [4] 白梅. 论水利水电工程中碾压混凝土大坝的施工技术[J]. 中国科技投资, 2019(2): 30.
- [5] 张生武. 水利工程大坝施工中碾压混凝土施工技术[J]. 水上安全, 2024(4): 169-171.
- [6] 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.