

混凝土施工技术在水利水电工程中的应用

梁志亮 徐佰林

湖北省水利水电规划勘测设计院有限公司 湖北 武汉 430070

摘要：水利水电等工程建设一直是国家十分重视的基本能源设施，随着农业生产和市场经济的发展需要，作为国家基础能源生产配套基础设施的水利水电工程，也在持续的增加着施工规模。科技的进展也带动着水利水电工程效益与品质上的提高。混凝土施工技术也因为其较低廉的成本以及极高的特性而获得了工程的广泛应用，不论是在建筑工程或是在水利水电工程中都非常关注对混凝土施工技术的运用。

关键词：水利水电工程；混凝土施工技术；应用研究

1 混凝土施工技术概述

混凝土施工技术应用可概括性的分成若干环节，内容，涉及混凝土物料的拌和、搬运、施工、维护等。在水利水电工程项目实际建筑施工中必须按照实际状况选用水泥建筑材料，同时严格确保水泥建筑材料的品质。现阶段，许多水利建设输电的工程建造时都需要在施工现场使用大型混凝土装置完成混凝土建筑材料的生产，提高混凝土建筑材料的质量。混凝土物料搅拌范围与施工范围具有相当一段距离，对于水泥物料运送必须使用专业的运输工具，混凝土浇注工艺中还必须使用压实法加以有效处理，提高混凝土浇注工艺效率，从而提高混凝土的强度符合项目工程的实际需要^[1]。混凝土浇筑施工结束后，还必须及时执行保养任务，养护时一定要严格控制，选取科学合理的保养计划，严格确保混凝土的浇筑安全。

2 混凝土浇筑原则

水利与水电建筑采用低深度结构施工方法来完成的，而水泥浇筑方法的结构施工工艺也一定要减少对其他结构施工方式所存在的障碍与干扰。另外也可以按照项目的实际操作的工程量来编制具体的方案。如，混凝土混凝土水泥砂石比例、搅拌方式及施工方法选择都要针对水利水电工作的状况做出改变。针对重大的水利水电项目混凝土浇筑必须要做好精确计算，有效避免资金损失现象，尽量压缩时间和成本，从而保证混凝土浇筑达到的工期要求。

2.1 利用深基施工技术实施水利工程设计，避免了在施工时影响和损害周围已进行好的浅基施工技术，并可使施工量减少。

2.2 在工程建造中首先对自重大的构件进行施工，然后依次对自身小的构件进行施工。该方法这样，在较大自重的建筑结构施工中能明显减少对周围较轻自重的建

筑基础物产生负面影响，还可使建筑基物尽快沉实^[2]。

2.3 在工程建筑中，应对高度较大且需要施工多次并存在上层建筑的结构时先行进场施工，以避免对较小高度的结构施工时形成影响。

2.4 当确定了水利水电建设的施工流程之后，首先应先施工主体构件，然后再分别施工次要构件，同时基于重要部分的确定还可以采用穿插式施工方法。在闸门建造中使用混凝土技术也是相当关键，闸门是工程建造中的一种主要的水工建筑结构，由上游连接段、闸房和下游联接段三个部分组成，上游联接段主要由防冲沟、防坡等结构组成，闸室主要由底板门、闸等构造组成，而连接段则由消力池等构造组成。所以，水闸的建造中存在比较复杂的过程，基础处理也存在相当的复杂性。在施工时特别注意对水泥浇筑过程和方法加以科学正确的选择。

3 混凝土施工技术在水利水电工程中应用的主要特点

3.1 工程量大

水利水电建设工程混凝土浇筑一般要达到数十万立方，重大建筑物数量更多，浇筑时间很长。要想保证施工效率和施工进度，最关键的是运用完善的施工手段和使用完善的机具，全面提高工程建设质量^[3]。

3.2 温度控制要求

水利水电施工混凝土浇筑体量十分巨大，所以往往采取分块分层浇筑技术，但很容易由于受到高温影响而产生分布不平衡的状况，造成混凝土开裂，无法改善水利水电建筑总体的安全特性，一定要做好对高温的合理管控。

3.3 技术复杂

水利水电工程建筑在各种施工要求时，经常需要使用不同的钢筋，特别是在实际施工中，往往会发生交错施工的情况，所以最关键的就是对施工流程的合理控

制,以减少交错施工。

4 水利水电工程中混凝土施工技术的实际应用

4.1 混凝土技术在水闸施工的应用

水闸是水利水电工程中的重要部分,一定是利用混凝土施工技术来达到最终的工程效果。首先是在水闸地板的铺设方面,一定要保证施工的连续性和地板铺设的养护避免冷缝的产生,根据设计要求铺设相对厚度和分布距离的底板;其次是闸墩施工,闸墩处于闸门钢筋较为密集的地方,对于闸墩的浇筑要注意使用正确的方式保证与地板的连接牢固性,包括后期自由沉降产生的缝隙处理,要预留出二次加固浇筑的位置,确保闸墩的整体稳定性;最后是在大坝施工中的应用,这方面主要是对于每个分块的浇筑施工把关最终保证整体的工程质量,这也需要工人有足够的耐心、细心、责任心对于每个分区和阶段的施工都能严格把关^[4]。

水利水电施工中闸门施工必不可少,由于闸门是连通上下游的关键环节,因此闸门工程包括了抗坡、反冲沟、闸门、闸室等的施工,而这些都对整个工程施工作用很重要,混凝土浇筑方法的闸门使用也非常普遍。水闸基础浇筑必须要设置一定的施工模板、脚手架基础和管道绑扎等,基础准备做好以后再开始混凝土施工,浇筑水闸底板需要保证地面平整,最好在软土基础铺上厚十厘米的水泥垫。水闸底板在进行混凝土施工时需要控制沉降,混凝土的强度必须与施工部位一致,并在混凝土的表层形成麻面,同时在预制混凝土死冷态条件下进行钢筋固化,避免了固口面层钢筋变形。混凝土在水闸浇筑中,可以通过选用预留二期混凝土并进行最后一次浇筑的顶制门槽方式来完成处理;固定模板方法是中国水利水电工程施工的主要方法,它主要采用建模板方法以降低闸墩的垂直度和厚度。立模板时要区分先后顺序,要先立平面模板后立量测的闸墩或圆头模板^[1]。

4.2 在大坝施工中的应用

4.2.1 分缝分块技术

从大坝自身的体积和工程量考虑,想要一次性完成混凝土的浇筑是不可能的,因此,一般会采用分缝分块浇筑的方式,涵盖了纵缝划块、竖缝条块状分割和通仓划块三个形势,其中,纵缝划块混凝土的施工工艺比较简单,不需要使用较大的施工机具,同时在浇筑过程中也能够做到对气温、水分等的合理调控,但是该种建筑方法的工作量很大,需要加强施工进度和时间的管理;错缝划块施工时必须根据浇筑的距离和方式加以精确计算,对施工人员的专业知识和施工经验都要求很高,并且在编制图纸时,还需要明确详细的计算数据,以降低

在施工时出现的偏差情况。该种浇筑方法虽然对温度要求不高,但是因为施工面积性,工程繁多,因此要求从业人员必须对操作认真负责,避免浇筑块之间的相互干扰对于大坝整体施工效果的影响;通仓分块浇筑是大坝施工的关键环节,需要预先埋设冷水管,对混凝土进行冷却,按照设计要求进行分层浇筑,一旦温度过高,很可能会引发相应的温差裂缝^[2]。

4.2.2 接缝灌浆技术

接缝混凝土砂浆技术也是一个水利水电工程施工的关键步骤,可以达到稳固、美观的效果。在混凝土接缝灌浆设计时,需要根据施工中的管道情况,制定具体的施工方法,包括了重复式灌浆、盒式灌浆和骑缝式灌浆,在其中,通过重复式灌浆可以更有效见到管线的堵塞,从而保证了施工的平顺性和美观度;盒式灌浆虽然可以对纵缝加以修补,但是却很易造成返、进注浆成型的堵塞,因此必须进行定期维护;骑缝式灌浆技术可使建筑顶部接缝的水压限制在零点二MPa之内,在充分保证施工质量和施工安全的同时,减少材料的消耗,降低施工成本。不过在应用骑缝方式灌浆前,仍需要先对压力值加以测算,再对灌浆口的孔径加以控制。通常情况下,接缝砂浆的最大张开率必须在混凝土最大粒径的三倍以上,且不得低于0.5mm,以避免因为混凝土使用量的加大,而出现干缩问题。在中国水利及水电工程的有关标准中,一般要求最大灌浆张开量为3mm,必须经过对张开量的严格要求,才可以取得最理想的灌浆结果。必须注意的是,所有接缝灌浆施工都是隐秘式操作,需要现场管理人员的重视,切实做好施工管理工作,保证施工质量。在对接缝灌浆工艺进行选择时,必须充分考虑混凝土的承受能力,首先完成横向裂纹的施工,而后完成纵向裂纹的施工^[3]。

5 水利水电工程中混凝土施工的管理优化措施

5.1 对混凝土配合比进行优化

在制定水泥配合比标准的过程中,必须严格按照水利水电建设工程的实际现场使用条件进行实验室配合比的操作,并要按照现场的实际施工状况对现场的混凝土原材料含水率做出适当调节,保证建筑物的总体稳定性,可以达到工程的使用要求。在对混凝土结合比进行合理研究后,主要从下列角度开展工程质量管理:

合理设定水泥材料的混合比,使建筑材料的水化热控制在符合建筑使用条件的适宜范围内,发挥水泥建筑材料的使用优越性。

在选择水泥建筑材料进行搭配的过程中,必须对各种建筑材料的特点和具体技术参数等加以充分了解和考

察,分析各种建筑材料的配比不同是否会对建筑质量造成影响。在施工过程中要针对具体的环境情况、天气环境的不同对水泥材料的稳定性进行测试,确保建筑材料的机械性能和强度等方面符合工程建设规定^[4]。

在对水泥配制比进行设计时,应当充分考虑其他不良因素对水泥材质的特性和硬度等级形成的影响,如粗短骨材的配比如果出现问题,需要提高胶凝材料中的比重。采用较大颗粒的细砂石时,对其含水率进行了精密计量,以减少配比中的含水率,从而改善了水泥施工材料的整体特性。

5.2 加强控制浇筑振捣混凝土的质量

生产优质混凝土,模具与钢筋是合理科学的二个关键工具。其一,在混凝土施工以前,模板与钢材的受力程度与水平应该与混凝土基本持平,保证三者都在同一水平标高上。其二,了解混凝土中钢筋融合的程度,对混凝土的高度与体积合理地加以调节,以便能够更充分地、与钢筋融合。浇筑混凝土的工程中,不同混凝土振捣机,使用的方法也不一样,因此,浇筑混凝土前,一般使用平板振捣机械,或使用插入式振捣机械,表明对水泥混凝土的要求相当严格。分层强度一定要掌握好,整个工程中,不可能有重点出现,保持稳定性,以免施工主梁受干扰,或由于不可抗拒原因造成断裂发生,浇注混凝土中时间的间隔应当尽量缩短,在上一级混凝土施工结束之前,将浇注混凝土施工恢复,防止二级混凝土施工连接,有分界线发生,使得混凝土的品质一定程度上下降^[1]。

5.3 加强施工材料和机械设备管理

(1)做好对砂子材质的控制,要选择材质坚硬的砂子,且要保持很高的清洁度,层配要达到的标准,不得有片石,清除其中的风化石,保证骨材的完好性。(2)在进行钢筋浇筑工作时,所选用的钢筋材质应具备较高的刚度、坚固性能,以防止变形。设置钢筋架位时,应该选取适当的区域并加以定位,或采用电弧焊焊接方法解决钢材和钢筋之间的连接问题,以保证连接部位的洁净性,或选择双面焊缝方法,焊缝直径应限制在一定标准范围内。(3)采用模具时,应保证模具表面的光滑性、均匀性,模具之间的连接应更牢固,避免发生渗漏情况。拆卸模具时必须使用专门的拆卸工具,严格按拆卸施工工序进行作业,避免模具损坏。此外,还应当强化对施工机械的监督管理工作,在施工之前必须对其实

施全面检测,以保证施工机械的正常工作,避免影响后续工程建设的正常进行,并定期对其实施检测与维护工作,以确保机械工作的正常安全^[2]。

5.4 加强混凝土浇筑早期养护

制造高品质的混凝土,在混凝土制造的过程中,各个步骤都必须加以严密的把控。混凝土在第一阶段中的浇注操作至关重要,为防止了后期混凝土的遇冷收缩现象,必须根据混凝土所处位置的气候以及本身的湿度做好控制。不仅仅是施工过程中,施工后的养护过程更需要处理好混凝土所处场地的气候、水泥本身的湿度、人为的措施和混凝土硬化的速率与质量等四者间的关系,使四者相互配合,并分别维持在最合适的水平范围之内。其次,水泥施工之后,限制了养护的时间,随着水泥产品特点的差异,建议在最短28日养护期限的基础上实行延长,在这个过程中,由专门技术人员监测混凝土的品质和硬度以及适时更换笔录。更为重要的是尽量减少钢筋和空气的接触时间,时间一久将对钢筋材料造成损害。为保护混凝土内的水份和潮湿,保温时间必须维持在钢筋完全固化之后才能够解除保温工作^[3]。

结语

水利水电工程的质量提升离不开混凝土施工质量的提升。在应用混凝土施工技术时,应针对其不利因素,采取有效的措施及手段控制施工质量,从而达到提升水利水电工程质量的目的。混凝土施工技术的提升,可以从人员、技艺、管理等方面入手,加强技术人员的专业素养,提高混凝土施工技术的运用,建立科学合理的管理制度,全面有效的提高混凝土施工质量,保障水利水电工程的质量,实现水利水电工程的可持续发展,为国家的建设提供技术性的支持,促进国家生产力及经济的发展。

参考文献

- [1]尤立委.混凝土施工技术在水利水电工程中的应用[J].内蒙古水利,2020(6):70-71.
- [2]陈涛,丁晶晶.水利水电工程中混凝土施工技术的应用研究[J].智能城市,2021,7(5):151-152.
- [3]李小辉.混凝土施工技术在水利水电工程施工中的应用[J].四川水泥,2020(06):12.
- [4]白晓青.混凝土施工技术在水利水电施工中的应用研究[J].居业,2020(10):105-106.