

水利工程混凝土施工技术及其质量控制策略研究

张攀缪 平吴蒙 陈静 韩林
高邮市水利局 江苏 高邮 225600

摘要: 水利工程建设与国计民生息息相关,只有不断加强对水利工程项目的质量监督和管理,并将严格的监管深入到项目的各个环节之中,才能为水利工程施工质量和施工水平的提升提供保障。其中,混凝土施工是水利工程施工中的一个重要环节,对水利工程混凝土施工中产生的一些问题,施工人员应当积极地、及时地予以解决,并紧抓施工重点,确保施工能够按时、高质量完成。

关键词: 水利工程;混凝土;施工技术;质量控制

1 水利工程混凝土施工的特点

1.1 安全性高

水利工程混凝土施工一般都是在水体中进行,因此安全性是施工的首要考虑因素。由于水体的复杂性和变化性,施工过程中需要严格遵守相关安全规范和安全措施,保证工人的安全。例如,施工时需要对现场进行安全围护和限制人员进入,同时要进行现场巡查和监测,发现异常情况及时处理。

1.2 抗渗性强

水利工程是处理水资源的工程,因此要求混凝土有较强的抗渗性。在混凝土施工中要选择高品质的混凝土材料,施工过程中要注意控制配合比和混凝土的浇筑、振捣、养护等环节。混凝土的抗渗性对水利工程的安全和可靠性有重要影响。

1.3 稳定性好

水利工程建筑在水中,要求稳定性好。为了保证水利工程施工后的稳定性,需要进行地质勘测、水文勘测和土层测试等预处理工作。在混凝土施工过程中,需要根据勘测数据合理控制混凝土浇筑的厚度、施工顺序和养护时间等因素,确保施工后水利工程结构的稳定性。

1.4 耐久性强

水利工程建设需要长期使用,因此要求混凝土耐久性强。在混凝土施工中,需要严格控制材料的质量,选择合适的掺和剂和外加剂,采用优质的施工工艺,保证混凝土的质量。调整混凝土的密度、强度和抗渗性等参数,以满足水利工程的经济、技术和安全要求。

2 水利工程混凝土施工技术

2.1 模板技术

混凝土施工模板技术可以有效保证水利工程施工质量,提高施工效率,减少人力和物力消耗,是一种非常重要的技术。(1)提高施工效率。使用模板可以快速地

进行混凝土浇筑,减少了混凝土施工的周期,提高了施工效率。同时,可以针对现场具体情况进行模板的加工和安装,简化了施工程序。(2)保证施工质量^[1]。混凝土施工模板可以保证混凝土的形状和平整度,避免了混凝土在施工过程中的下降变形,从而保证了施工质量。模板还可以减少渗漏液体和水泥沉淀,提高混凝土表面质量。(3)节约材料。使用模板可以最大限度地减少混凝土使用量,节约使用材料,减少了混凝土浪费和物流成本。(4)节省人力和物力。使用混凝土施工模板技术可以大大减少人力需求,减轻工人的劳动强度,提高工作效率。同时,减少了物流成本,节省了物力资源。

2.2 钢筋技术

水利工程混凝土施工中,钢筋技术是必不可少的一项技术。钢筋在混凝土中具有增强混凝土的强度和抗拉能力的作用。(1)在水利工程混凝土施工中,选择合适的钢筋材料是非常重要的。一般来说,优质的钢筋材料应该符合相关国家标准,同时也应该符合水利工程的需求。在满足相关标准的前提下,应尽量选择价格合理,易于供应的钢筋材料。(2)钢筋加工和安装是钢筋技术中比较重要的环节之一。在加工和安装钢筋时,需要严格按照施工图纸进行,采用先进的加工工艺和设备。同时,钢筋的加工和安装应符合相关国家标准和水利工程的要求,提高钢筋的牢固度和使用效果。(3)钢筋的防锈处理是确保钢筋使用寿命的重要环节之一。在施工中,钢筋不可避免地会接触到水、泥土等物质,这些物质会对钢筋造成不同程度的腐蚀影响。因此,需要对钢筋进行有效的防锈处理。常见的防锈方法有喷涂防锈漆、涂刷防锈漆等。(4)钢筋检测和验收是保证钢筋使用效果和工程质量的必要步骤。在施工前,需要对钢筋进行全面检测,确保钢筋的质量符合要求。同时,在施工结束后,也应进行钢筋验收,确保钢筋的使用效果和

稳定性。

2.3 灌浆技术

水利工程一般建设在水中，经常受到水的侵蚀，为了避免混凝土因水侵蚀而导致的损坏，需要进行有效的灌浆处理。（1）在灌浆技术中，灌浆材料的选择极其重要。使用高质量的灌浆材料可以保证灌浆的效果和质量^[2]。常用的灌浆材料有水泥浆、环氧树脂、聚氨酯泡沫等。需要根据工程实际需要和使用环境选择合适的灌浆材料。（2）灌浆设备的选择也非常重要。不同类型的灌浆设备在使用时，会受到不同的限制和影响，因此需要根据工程需要，选择合适的设备。在设备的选择过程中，需要考虑设备的维修保养和配件的供应情况等因素。（3）灌浆技术工艺影响灌浆效果和效率。通常采用多孔深度清理和打洞注浆的方法，通过在混凝土表面打孔，将灌浆材料注入混凝土中，使混凝土表面形成一层耐水性能强的灌浆层，从而延长水利工程的使用寿命。（4）在灌浆前，需要对混凝土表面进行清理，并进行必要的维修，以保证混凝土表面完好的接收灌浆材料。灌浆材料的注入需注意均匀投入、注满深度、不遗漏空隙等问题，使混凝土表面彻底的实现耐水能力。

2.4 混凝土压实技术

将混凝土进行振动和压实，从而使混凝土达到最优密度的一项技术，以提高混凝土的强度和密实性，保证水利工程的使用寿命。（1）在施工前，需要对施工的地层进行考察，了解不同地层的物理特性和构成，便于制定合理的施工计划。不同地层的施工方法和需要使用的振动、压实设备也有所不同。（2）选择振动和压实设备也是混凝土压实技术中的关键点。需要根据施工现场实际情况，选择合适的设备。一般来说，可以选择表面振动器、内部振动器、高强度压路机等设备。在选择时，需要注意设备的性能和规格，以符合施工要求。（3）混凝土压实技术的施工方法和工艺非常重要，直接影响到压实效果和施工质量。在施工时，需要采取合理的振动、压实序列，保证混凝土压实均匀、无空鼓、无裂痕。也需要随时进行检查和跟踪，及时调整施工方法和工艺，保证施工效果。（4）水泥在混凝土压实技术中也具有非常重要的作用，一般来说选择合适的水泥，可以提高混凝土强度和密实度。对于水利工程来说，一般选择耐水性能更好的水泥^[3]。

3 水利工程混凝土施工质量控制策略

3.1 混凝土施工材料的质量控制

水利工程混凝土施工中，混凝土的质量非常重要，关系到工程的寿命、稳定性等重要因素。因此，混凝土

施工材料的质量控制必须得到充分的重视。（1）水的质量控制。混凝土水分的质量对混凝土的质量影响很大。水中有很多对混凝土有害的化学物质和菌类，因此，应根据相关标准规定，只选用新鲜自流地表水或甲级优质饮用水作为混凝土施工中使用的。同时，在作业中，要控制水的用量，不可使用过量的水。（2）水泥的质量控制。水泥是混凝土的基础材料之一，水泥的质量控制对混凝土的质量起着决定性的作用。在选用水泥时，必须符合相关标准，严格把关水泥的质量，不采用夹杂有石灰窑渣、硫酸盐等杂质的水泥。（3）骨料的质量控制。卵石、砂石等骨料是混凝土重要组成部分，也对混凝土的质量有很大的影响。要注意选择坚硬、不含泥土和盐垢、力学性能优良的骨料，并根据施工的具体要求，控制骨料的粒度和含量。（4）气泡剂的质量控制。气泡剂可以使混凝土中的空孔、气泡含量减小，提高混凝土的密实度和强度。在使用气泡剂时，需要严格按照技术标准和施工要求，选择品质优良的气泡剂，确保气泡剂的稳定性和有效性。（5）外加剂的质量控制。外加剂可以改善混凝土的性能，如提高混凝土的机械强度、减少龟裂现象、调节混凝土的凝固时间等。在选择外加剂时，首先需要了解外加剂的性质和作用，其次，对不同类型的外加剂，要严格按照要求进行调配和施工，确保外加剂的有效性和稳定性^[4]。

3.2 混凝土施工技术的高效掌控

水利工程混凝土施工技术的高效掌控是保证工程质量和施工效率的重要手段。（1）计划与策划。混凝土施工的前期工作是制定详细的施工方案和计划，包括材料的配比、施工的流程、工期等等，为施工提供指导和保障。在制定计划时应紧密结合实际情况，科学合理、全面细致地制定施工计划，协调各个岗位的关系和任务。（2）科学的工艺流程。混凝土施工涉及到很多工序和流程，需要有科学、高效、有序的工艺流程。不同任务和作业中不同的流程和工艺技术，都需要根据实际情况加以优化和调整，调整出最高效率、最稳定的施工流程来。（3）合理的材料配比。水泥、砂、石、水等是混凝土主要构成要素。在混凝土施工过程中，需合理控制材料配比，根据不同施工要求采用不同比例的材料，保证混凝土质量、结构的完整性和耐久性。（4）设备的合理配置。混凝土施工过程中的设备和器具很多，如打桩机、混凝土搅拌机、浇筑设备等。在施工前，应按照施工计划和流程，对所需的设备器具逐一清点 and 核对。（5）人员的技术素质。施工人员是混凝土施工中至关重要的一环，其中不仅包括施工工人，还包括技术负责

人、监理人员等。要求每个人员在施工时要掌握实践经验，技术要能熟练操作设备，组织协调能力要强。

3.3 混凝土后期护养的有效控制

(1) 混凝土浇筑完成后需及时进行湿润养护，增加混凝土强度，减少开裂和龟裂。通常，在混凝土浇筑完成后24到48小时内浸水养护6天左右可获得良好的效果。在养护过程中，应进行循环湿润，并在极度温暖或寒冷的气候条件下采用专用方法。(2) 根据实际施工环境的不同，应采取不同的后期护养措施。比如，在极寒环境下，需加强混凝土的保暖和湿润措施。而在潮湿环境下，应采取防潮措施，防止混凝土吸收水分引起变形和龟裂。(3) 混凝土构件中的孔洞、裂缝等需要及时堵漏。采用专业的堵漏工具，对混凝土的裂缝和孔洞进行全面、彻底的堵漏处理，可使混凝土保持良好的强度和稳定性。(4) 水切是酿成混凝土结构损伤的主因之一。防水按照所需进行，可具体采取渗透剂、外涂物等防水材料，尽可能地预防混凝土水损伤。防水试验灵活，可对不同结构采用不同的防水材料，适合各种实际环境。

在混凝土后期护养工作中，还需对混凝土构件进行技术检查和维护，及时发现和排除混凝土质量问题，确保混凝土构件的正常运行。维护状况评估一般为定期或定时进行，对其进行综合评估，明确综合维护方案，实现混凝土余有附加的使用价值，可为客户的经济效益提供更多提升空间。

3.4 落实质量验收工作。

(1) 建立质量验收标准是质量验收工作落实的基础。需要确定验收标准的范围、内容、要求等。同时还需要明确验收人员的资格、要求以及考核方式^[5]。建立完善的质量验收标准，可使验收工作更加有针对性和规范性，确保实际施工质量。(2) 在质量验收工作中，制定合理的验收计划和程序是重要的。这包括验收时限、检查内容、检查方法、检查标准、验收意见等各个方面。按照合理的流程和程序进行质量验收，可以及时发现和解决问题，提高工程品质和客户满意度。(3) 专业技术

人员对工程进行技术评估和整体审查，是质量验收批准的关键。他们可以根据各项规范和标准要求，对实际施工过程中的各个环节进行全面、透彻的考核，发现违反标准的现象和未达标的验收标准，为质量验收提供重要依据。(4) 交叉验收是为了避免因同一专业管理人员的缺陷而漏洞百出。交叉验收不仅可以发现单个专业操作不当、评价失准的问题，并且还可以发现因各种原因人为操作缺点，更为全面地掌握工程质量，确保质量验收的一致性和客观性。(5) 建立质量验收档案管理体系，对工程质量验收过程中的信息进行有效归档及时号整是非常重要的。建立这一体系，不仅有利于对工程成果进行整体评估，同时也能够为工程质量管理提供重要依据。

结语

综上所述，水利工程的整体质量对于水利工程建筑的质量有着决定性作用，因此，要认真总结施工中的经验，并且严格控制施工中的每个环节，不断改良施工技术，提高水利工程整体质量。与其他工程相比，水利工程具有投资大、质量高的特点。而水利工程混凝土的施工技术在整个施工建设中尤为重要，所以要加强对混凝土施工各个环节的控制力度，提高混凝土施工的质量，这样可以在很大程度上提升水利工程的整体质量以及使用寿命，推动我国经济的快速发展。

参考文献

- [1]王荣喜,徐维国,陈祥.2020年安徽省长江流域防汛抗洪回顾与启示[J].人民长江,2020,51(12):52-55.
- [2]王乐,徐兴亚,李安强,等.长江超标洪水防御预案编制与思考[J].人民长江,2020,51(12):129-134.
- [3]班晓东.水利工程建筑中混凝土的配合比设计与性能研究[J].黏接,2021,45(3):121-123.
- [4]杨东旭.水利工程混凝土施工技术及其质量控制策略研究[J].中国设备工程,2022(1):213-214.
- [5]晁永莲.混凝土施工技术在水利水电施工中的应用[J].粘接,2020,43(08):122-125+133.