

浅谈水利水电工程混凝土施工常见问题与管理措施

荆冰

河北润尔水利工程有限公司 河北 承德 067400

【摘要】混凝土施工管理是水利水电工程施工过程中十分重要的部分，不但要保证施工前设计合理、施工中管理得当、混凝土的供应契合施工进度，而且要保证施工后混凝土的质量满足要求。因此，要不断提高混凝土施工管理技术水平，发现并解决施工重难点问题，为企业创造良好的经济效益，提高企业的综合竞争力。基于此，本文在简单的阐述混凝土施工管理的必要性与基本要求下，分析了水利水电工程混凝土施工的特点，并研究了水利水电工程混凝土施工中的常见问题，以此提出提高水利水电工程混凝土施工质量的管理措施，以提升水利水电工程质量。以供相关人士参考。

【关键词】水利水电工程；混凝土施工；施工管理；措施

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.1243

1 混凝土施工管理的必要性与基本要求

(一) 混凝土施工管理的必要性。混凝土在水利水电工程建设中应用十分广泛，如果能较早发现并改进施工中存在的问题，不断提高管理水平，就能够提高工程建设质量，有效降低施工成本，缩短施工工期，为企业创造良好经济效益。因此，加强水利水电工程建设中混凝土施工管理是非常必要的。(二) 水利水电工程建设中对混凝土施工的基本要求。混凝土应在施工过程中及使用年限内满足其强度、耐久度及使用要求，施工工艺也要不断地更新优化。材料配置、设计、施工工艺是保证建设质量的基础，对混凝土原材料的合理配比能够有效提高混凝土的强度和耐久性。因此，相关技术人员应根据工程实际需要，选用合适的混凝土骨架材料、水泥型号和拌和用水。混凝土拌和前要对水的酸碱度进行科学测定，确保达到设计规范要求。混凝土温控、运输、施工、养护等各个环节都要严格按照工艺要求进行，加强混凝土施工全过程管理。

2 水利水电工程混凝土施工的特点

在水利水电工程的建设中，混凝土施工技术是必不可少的应用技术之一，该技术在应用的过程中，有几点较为突出的施工应用特点，其中主要包括以下几点。首先，施工季节性较强，混凝土施工技术在施工的过程中，对季节较为敏感，季节的不同施工的效果和整体时间也会因此不同，特别是在夏季和冬季这两个温度极端的季节中，混凝土施工技术的应用，更容易因为季节温度的变化而出现建设中质量的问题。其次，在混凝土施工技术应用的过程中，还存在着工程量大特点，工程量大主要是因为水利工程本身的设计规模就较大，很多大型的水利水电工程甚至能够出现跨省构建的情况，也因此，混凝土施工的进行，也更容易出现工程量较大的情况。最后，施工技术复杂，混凝土施工技术本身就包含较多的子技术内容，包括振捣技术、浇筑技术、配比技术等，而这些技术在水利水电工程这一大型工程中的应用，也就有了更高的要求，整体来说，要求会更加复杂。

3 混凝土施工中的常见问题

3.1 混凝土的温控不好影响施工质量

温差是引起温度应力问题的关键因素，温差越大则产生的温度应力也越大。实践表明，散热困难时混凝土内部的温度可以达到80℃，并且能够延续较长的时间。水泥水化热聚集是热量的主要来源，内部温度升高产生内胀外缩的现象，进一步增大结构内部与表面的拉应力差距，当抗拉强度低于内外拉应力时就会产生裂缝。施工过程中，由于约束条件和温度控制不当发生温度失衡的情况也会产生温度裂缝。此外，外部气温变化也会给混凝土开裂问题带来影响，外界温度快速下降会逐渐提升混凝土内、外层的温差，若温度过度

内部还会出现结冰，进而形成裂缝。

3.2 原料质量不达标或配比不科学

水利水电项目施工期间，混凝土建设是极为关键的程序之一，必须确保原料自身的质量符合建设要求，只有这样才能减少混凝土出现裂缝的概率，可是，实际建设期间频繁发生原料质量不达标状况，所以，为保证项目质量，施工人员需严把混凝土的质量。就混凝土配比而言，配比情况直接关系到混凝土的质量状况，实际建设期间混凝土的原料符合要求，但如果配比不科学，也会使混凝土发生裂缝、分散等状况的概率增大，情况严重时还会给项目质量带来负面影响。此外，在预埋件施工环节中，若是钢筋的配筋率、布筋率没有达到我国建设质量标准需求，就会出现钢筋裸露于外部的情况，使混凝土产生裂缝、麻面等状况，从而影响水利项目的质量。另外，混凝土浇筑和振捣也是不容忽视的重要环节，若是振捣期间未能确保垂直、匀速，也会导致浇筑后的混凝土发生裂缝。

4 提高混凝土施工质量的管理措施

4.1 提高建设人员综合素养

施工人员的技术水平在很大程度上影响着水利水电施工的效果以及混凝土施工技术的效果，因此，为了提高水利水电施工管理的质量以及混凝土施工技术的质量，施工单位必须提升相关技术人员的专业知识素养。另外，还要强化管理人员的质量管理思想，让所有施工人员的作用都能得到充分的发挥。所以，施工单位要加强对所有工作人员综合素质的培养，并定期开展教育培训，其内容不只包括专业技术的培训，还包括施工安全教育、质量管理体系等工作的培训，让所有员工的综合素养都能得到提高，让水利水电工程的施工质量得到最基础的保障。同时，还要对其培训结果进行测试，设立奖惩制度，避免有部分员工在培训偷奸耍滑，让资源得到浪费。另一方面，还要增强操作人员的安全意识，加大对施工质量重要性的宣传，从管理层到基层都具备质量意识，在实际的施工过程中，施工人员就会无意识地注重施工的质量，让其施工效果得到保障。这种情况下，能够延长水利水电工程的使用年限，符合人们的要求。

4.2 原材料质量控制

(一) 混凝土质量控制。检验商品混凝土时，必须对厂商的生产能力、运输能力、采购渠道、自检能力等进行确认，并做好原材料的质量记录，保证其质量可靠。严格按照销售合同和有关商业技术标准，控制、检查生产厂家商品混凝土的技术指标及其他相关内容，为选用混凝土做好充分准备。采购的混凝土应符合国家标准，并充分考虑商品混凝土在运输过程中的损耗。配料时，可以在混凝土中加入适当的添加剂，以改善不同混凝土材料的性能。

(二)粗骨料质量控制。为控制粗集料的粒度分布和泥质含量,首先要选择符合级配要求且泥质含量低的砂子。依据混凝土强度选择砂浆,高强混凝土主要为粗砂、中砂;配制混凝土时,应控制粗骨料的硬度和粒径,配制水应使用无杂质的清水,不能使用海水,也不能使用污染水。(三)外加剂质量控制。选用的材料要有正规厂家的生产许可证,质量部检验人员要做好检验工作。此外,应根据混凝土的特性选择材料,并根据水利工程的要求确定最佳配比。

4.3 优化混凝土配合比设计

通过优化配合比设计减少水化热,从而控制混凝土内外温差和裂缝的形成。设计配合比时,通过多种试验检测施工材料的塌落度、强度等参数,从而确定混凝土性能最优的配合比;其次,将适量的减水剂和粉煤灰加入骨料中,合理控制胶凝材料的用水比例,在设计过程中要尽量减少水胶比,一般 ≤ 0.6 。粗骨料粒径最大 $\leq 150\text{mm}$,级配为二级,砂的泥浆含量 $\leq 1\%$,细度模数宜为 $2.4\sim 3.0$ 范围。

4.4 科学控制施工工艺

施工工艺影响着施工水平及混凝土裂缝问题的发生情况,为此需要严格控制施工工艺。采用净浆裹石搅拌新工艺提升混凝土材料的质量,防止水分朝向石子与水泥砂浆界面集中,增强印花界面过渡层的结构致密性,提高混凝土抗压强度。研究发现,应用这种工艺可以将混凝土抗压强度提升到原来的10%以上,这对于降低混凝土裂缝发生概率具有积极意义。此外,通过使用净浆裹石搅拌新工艺还可以节约水泥,减少施工成本。其中,可节约原来水泥用量的7%。除此之外,将二次振捣工艺应用在工程建设之中,并严格控制二次振捣工艺,把水泥种类、气温、水灰比、坍落度等作为依据,明确二次振捣工艺的推进时间,防止产生接头问题。通过顺利推进二次振捣工艺,提高混凝土材料的抗压强度,抗压强度的增长率在10%~20%。

4.5 把控混凝土拌制、运输

混凝土拌制时要充分搅拌,使添加剂、水、凝胶材料和粗细骨料等充分融合。根据实际情况合理控制搅拌和静置时间,混凝土浇筑时做好规划,准备充足的原材料以保证连续浇筑,防止混凝土浇筑过程中因原材料供应不足而中断的现象。此外,外界温度过低或过高时均易形成裂缝,混凝土浇筑时要注意分析施工环境,合理控制搅拌时间和浇筑速度,选择合适的现场浇筑和搅拌方式,若需要运输至施工现场还要科学规划运料地点和时间,做好运输过程中混凝土质量的把控。

4.6 混凝土浇筑

浇筑质量是影响混凝土施工质量的重要因素,必须严格把握。如果工程量较大,在浇筑前先确定其是否可分层浇筑,在浇筑过程中准确控制分层厚度。一般分层浇筑混凝土的每层厚度应不超过500mm,相邻两层混凝土的浇筑间隔时间应不超过2h。精确控制浇筑质量,保证混凝土层均匀上升,防止高差过大。混凝土浇筑时,必须保证混凝土处于均匀密集状态,避免离析,混凝土落下自由高度应小于2m。竖向结构混凝土浇筑时,需保证在前层混凝土初凝前已完成后层混凝土的浇筑工作。另外,混凝土浇筑时还要严格控制浇筑速度。对于凝结时间较短的混凝土,如果浇筑速度太慢,常导致混凝土在浇筑过程中出现凝结或引发混凝土结构裂缝。

4.7 混凝土振捣

在水利水电工程的混凝土施工环节,需要与混凝土浇筑同时进行的工作环节为混凝土振捣。目前,一般而言,大多数工程项目中都是通过一些机械设备来完成混凝土振捣。由

于混凝土浇筑所采用的分层浇筑、自然流淌的方式并不能确保混凝土中间不会出现裂缝,因此,必须要进行全面的、到位的振捣作业,才能确保混凝土表面浮浆,并且不会有气泡产生。

4.8 混凝土养护

由于水利水电工程关系到国计民生,与社会经济的发展息息相关,具有一定的特殊性,所以这也对混凝土施工提出了更高水平的要求。除了在施工过程中要做好质量把控工作,在施工完成后还要重点进行混凝土的养护工作。在混凝土的养护工作中,相关的工作人员应当结合不同季节的特点,制定恰当的混凝土养护方案。一般而言,夏季混凝土养护时间较长,且可以通过冷水降温的方法降低混凝土内外温差,以避免混凝土长期处于较高的气温之下造成混凝土裂缝。而若混凝土施工季节为冬季,则应当根据施工阶段的气温来采取相应的养护措施,若施工时间段温度比较高,也可以通过一定次数的泼水对混凝土进行养护,并在混凝土表面设置保温层,避免混凝土内部冻结从而导致裂缝的出现,影响混凝土的施工质量,给水利水电工程的安全性、科学性和实用性带来不利影响。

4.9 应用BIM技术进行质量管控

在水利水电工程施工建设的过程中,混凝土技术的应用,也需要相关部门和人员,紧跟时代的发展,积极引进科学技术,进一步确保工程施工技术应用的安全性与可靠性。目前,BIM多维技术已经在水利水电施工的各个环节中得到了广泛的应用,其技术的使用不仅使项目的质量得到了提升,对设计变更的风险还起到了一定的降低作用。BIM多维技术在水利水电工程中的主要作用就是对水利水电项目进行集成式管理,促使信息化平台管理进度得到有效的统一,并对水利水电项目中的各个施工环节进行明确的分工,通过BIM建筑模型进行施工现场和施工构件的监控。从BIM多维技术在水利水电项目的运用中可以看出,其最明显的优势就是:在具备互联网技术优势的基础上,还能高精度、高效率地收集水利水电项目中的所有数据信息,进一步确保了项目的质量管理水平。另外,还需要进一步加强施工人员与建筑技术人员的联系,降低信息不对称的发生概率,避免施工质量受到影响。

4.10 温度及温度应力控制

温度是引起混凝土裂缝的关键因素,所以要把控好温度因素。实时关注气温变化情况,实行信息化控制,加强温度监测管理和测量。外界环境温度较高时为降低搅拌产生的热量,拌合前可以对碎石用冷水冲刷、对材料采取密封和遮阳等措施,低温时采取保温措施。为了降低温度应力可以采用水管水冷、二次风冷、通风等技术降低混凝土内外温差,也可用沥青形成滑动层改善混凝土约束条件,达到温度应力释放的目的。工程中,尽量选择15—18时或7—10时浇筑混凝土。

参考文献

- [1]胡兴文.试论水利水电工程混凝土施工现状及存在的问题[J].建材与装饰旬刊,2012(8):62-63.
- [2]熊勇.水利水电工程混凝土浇筑施工现状及存在的问题浅析[J].华东科技:学术版,2013(7):181-182.
- [3]祁光辉.水利工程大体积混凝土施工技术研究[J].建筑工程技术与设计,2016(21):223-224.
- [4]刘东革.水利工程混凝土冬季施工技术研究[J].城市建设理论研究:电子版,2015(23):5351-5352.
- [5]把德龙,蔡书成.水利工程引水隧洞施工技术分析[J].数字化用户,2018,24(9):33-34.