

# 关于水利工程混凝土施工技术及其设备质量控制

姚旭怡

贵州省玉屏侗族自治县水务局

**摘要:** 为确保水利工程混凝土施工质量获得良好的提升, 本文详细分析了水利工程混凝土的施工特点, 时节性比较强、施工周期比较长、施工工艺比较复杂、对外界环境气温要求比较严格等, 提出各项施工机械设备的质量控制要点, 通过提高管理意识、健全管理机制、加强环境管理等等, 能够保证水利工程混凝土施工效率获得显著提升, 同时确保各项机械设备能够可靠、安全的运行, 降低各项机械设备的运行故障发生率, 以期为相关人员提供参考。

**关键词:** 水利工程; 混凝土; 设备

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.15.054

## 引言:

因为我国社会经济的全面发展, 针对水利工程也提出更高的要求, 在水利工程当中, 通过提升混凝土施工质量, 并加强设备质量控制力度, 不但可以保证水利工程的整体施工质量得到明显提高, 而且能够延长各项施工设备的实际运行寿命, 避免各项施工设备在后续运行期间出现严重的故障, 因此, 本文主要探讨水利工程混凝土施工要点和设备质量控制措施, 内容如下。

### 一、水利工程混凝土的施工特点分析

在水利工程施工当中, 混凝土施工主要具备以下特点:

第一, 时节性比较强。根据混凝土施工情况可以得知, 在不同时节, 均会遇到不同天气, 比如, 在雨季, 混凝土浇筑受外界降雨带来的影响, 会降低其浇筑质量, 在寒冷冬季, 因为外界环境温度比较低, 也会影响水利工程混凝土施工质量。

第二, 施工周期比较长。通常来讲, 水利工程混凝土施工作业在工程建设期间用时最长, 通常会消耗较多的资金, 使用多种类型的机械设备。

第三, 施工工艺比较复杂。与其他项目相比较来讲, 水利工程内部所使用的混凝土等级较高, 各项施工作业需要交叉进行, 使得混凝土施工工艺越来越复杂化。

第四, 对外界环境气温要求比较严格。在水利工程混凝土施工环节, 混凝土结构裂缝比较常见, 也是施工期间的主要难题, 水利工程混凝土裂缝的出现, 主要是受外界环境气温影响所产生的。所以, 为更好提升水利工程的混凝土施工质量, 施工人员要密切观察外界环境条件, 合理确定出最佳的混凝土浇筑时间。

### 二、混凝土施工要点

#### (一) 合理选择施工原材料

结合水利工程的混凝土施工状况能够得知, 通常会使用水泥和骨料等, 故合理选择各项施工原材料特别重要, 具体如下:

第一, 水泥材料。在水利工程施工期间, 水泥材料的应用范围最广, 故要求水泥材料质量满足规定要求。对于施工单位而言, 在购买水泥材料期间, 可选取固定供应商进行采购, 如果没有固定供应商, 则需要选取信誉度比较高, 或者知名度比较高的企业。针对采购完毕的水泥材料, 还要妥善保存, 将其存放到阴凉干燥位置, 防止水泥材料受潮。

第二, 骨料。在购买骨料期间, 技术人员需要结合水利工程混凝土施工要求, 科学选取骨料, 若混凝土施工质量中等水平, 技术人员可选取中砂作为骨料, 由此可以保证水利工程混凝土施工质量获得良好的提升<sup>[1]</sup>。

第三, 水。在水利工程混凝土实际施工环节, 施工人员还要结合具体的施工要求, 合理选择水资源, 如果水内部的杂质比较多, 则不宜选用, 因为水内杂质过多, 会对混凝土后续浇筑和调配质量产生很大影响。在混凝土调配过程当中, 还要加入适量的外加剂。在选择外加剂期间, 要求施工人员结合水利工程的具体情况, 有针对性地选择外加剂。针对技术人员来讲, 还要进行详细的计算, 有效控制外加剂的实际添加量。通过对混凝土原材料质量进行严格的管控, 能够确保水利工程的总体建设质量获得提升。

#### (二) 模板施工要点

在模板施工期间, 要保证模板质量满足规定要求, 确保模板施工强度和刚度符合标准要求, 施工人员需要提前预留出模板支撑的区域, 将模板装配至基土上部时, 要确保基础稳定。同时, 模板的接缝位置不能发生渗漏现象, 如果存在预埋件, 施工人员要提前对其进行牢固处理。若需要在雨季进行模板施工, 施工单位还要安排专业施工人员进行排水作业。

根据水利工程模板的施工特点可得知, 要保证模板刚度和稳定性满足规定要求, 由此可以保证施工荷载能够被有效分解, 防止其出现严重的变形, 保证模板表面平整、光滑。在模板拆除期间, 要求施工人员结合施工方案进行施工, 避免模板表面和边角位置发生破损, 结合模板拆除特点可得知, 施工人员还要在模板的下部适宜区域进行撬孔处理, 要特别注意的是, 需使用专业工具进行施工, 防止模板大面积掉落<sup>[2]</sup>。

#### (三) 钢筋施工要点

钢筋作为水利工程混凝土施工期间的重要材料之

一, 针对其质量提出了很高的要求, 要求钢筋的生产厂家各项资质齐全, 施工单位如果发现了劣质的钢筋材料, 要马上更换。与此同时, 在钢筋施工期间, 提升钢筋连接质量特别重要, 结合水利工程钢筋连接方法可知, 主要包含捆扎搭接、机械连接和焊接等几种方法, 因为钢筋材料所在的位置存在一定差异, 其实际的受力程度也存在很大差异, 因此, 在钢筋连接施工环节, 施工人员需科学选择焊接方法, 由此能够显著提高钢筋的焊接质量, 节省大量的钢筋材料。钢筋焊接施工结束后, 还要进行认真检验, 如果发现其外观不达标, 要马上返工。

#### (四) 混凝土的浇筑和振捣

根据水利工程混凝土浇筑施工现状可得知, 要有效减小外界环境因素对混凝土施工质量带来的不利影响, 同时还要科学控制混凝土材料配比。在混凝土浇筑期间, 常见的浇筑方法主要分为两种, 分别为自然流淌与分层浇筑方法, 尽可能确保混凝土浇筑可以一次完成, 防止出现浇筑不成型现象, 减少返工次数。在水利工程混凝土实际浇筑施工环节, 针对已经搅拌完毕的混凝土材料, 不能加水, 否则会发生离析现象, 严重影响混凝土的流动性, 进而引发质量问题。

在水利工程混凝土浇筑期间, 做好振捣工作特别重要, 最好采取机械振捣方法, 如果采取泵送方法, 混凝土坍落度与流动性均较为稳定, 此时施工人员可采取斜面分割方法进行浇筑施工。在混凝土振捣施工期间, 严格控制实际振捣时间特别重要, 通常情况下, 如果混凝土表面无起泡、出现浮浆、无下沉, 此时需要暂停振捣施工<sup>[3]</sup>。在具体振捣环节, 施工人员要合理确定出具体的振捣位置, 确保预埋件与钢筋位置符合规定要求。

在水利工程桥梁交叉区域, 钢筋密度比较大, 在振捣此部位时需特别注意, 如果操作不到位, 容易引起桥梁位置出现错位, 在进行上表面浇筑施工时, 需要进行找平处理, 确保其施工平整度符合规定要求。

#### (五) 养护

因为水利工程的实际施工规模比较大, 针对混凝土施工质量也提出更高要求, 混凝土浇筑结束之后, 需要进行科学的养护, 因为水利工程所在区域的环境不同, 故混凝土养护方法也存在一定差异, 技术人员需要根据外界季节实际变化情况, 选用合理的养护方法。在炎热夏季混凝土养护期间, 技术人员需要在混凝土内部洒适量的冷水, 由此能够缩小温差而引起的开裂现象。要特别注意的是, 炎热的夏季, 水利工程混凝土的养护时间比较长。在寒冷冬季, 外界气温比较低, 在混凝土结构内部特别容易发生冻裂现象, 在实际养护期间, 需采用科学保温措施, 此时技术人员要结合水利工程施工场地的具体情况进行科学调整<sup>[4]</sup>。

### 三、水利工程质量控制要点

#### (一) 提高管理意识

在水利工程具体施工期间, 施工单位内部的管理人

员需要做好与时俱进, 树立正确管理理念, 不断提高自身的管理意识, 充分认识到做好机械设备管理的现实意义。尤其是水利工程内部使用较为频繁的各项机械设备, 管理人员需要让施工单位内部的每名员工积极参与到设备管理工作当中, 保证水利工程内部各项机械设备保持高效的运行, 如果发现机械设备在运行过程之中出现安全隐患或者质量隐患, 要立即解决, 防止发生停工现象, 全方面提升水利工程的总体施工质量与效率<sup>[5]</sup>。

为进一步提高水利工程机械设备管理水平, 施工单位还要按时对各项机械设备的管理人员进行培训, 通过对其开展再教育学习, 让其能够充分掌握各项机械设备的具体管理要点, 不断完善其知识框架, 掌握各种类型机械设备具体管理方法, 提升管理水平。对于管理人员来讲, 在日常管理工作当中, 还要积累较为丰富的工作经验, 有针对性地管理各项机械设备, 确保各项机械设备能够可靠、安全运行。

#### (二) 健全管理机制

针对水利工程施工单位管理人员来讲, 需要全面分析各方面的影响因素, 并根据水利工程的实际状况, 针对原有的水利工程机械设备管理方案进行有效的完善, 制定出科学的责任制, 管理人员要做到层层划分, 有效明确水利工程内部不同岗位工作人员的具体职责, 确定管理组长和副组长, 防止出现权力和责任混淆现象, 严禁出现一岗多人和一人多岗现象, 防止各项机械设备管理过于形式化<sup>[6]</sup>。在水利工程机械设备管理期间, 管理人员还要安排专业人员, 采用定期或者不定期养护与检修方法。

在水利工程混凝土施工期间, 施工管理人员还要根据具体情况, 制定出完善的设备检修和养护机制, 结合各项施工机械设备的特点和性质, 妥善处理各种类型的机械故障。比如, 对于水利工程内部的各项机械设备, 需要采用动态监督方式, 并按时检修、保养, 一旦发现某项机械设备发生运行故障, 要立即上报, 详细记录下各项机械设备的实际运行时间, 针对超负荷设备, 要立即更换, 不断提升各类机械设备管理的科学性与合理性<sup>[7]</sup>。

#### (三) 加强环境管理

一般来讲, 水利工程施工过程当中, 需要在野外作业环境下施工, 各种类型的机械设备特别容易受外界环境影响, 比如高温和风沙等, 容易导致各项机械设备受不同程度破损, 给水利工程的正常施工带来很大的影响。比如, 在高温环境下, 如果工程内部的各项机械设备长时间处于高温环境, 其内部的各项零件会快速老化, 再加上长时间浸泡到水中, 机械设备容易发生严重的故障, 不能保持正常运行。对于此种情况, 在水利工程项目实际建设施工期间, 施工单位内部的管理人员要充分认识到外界环境对机械设备正常运行带来的不利影响, 并且还要制定出科学的防护措施, 尽量缩短机械设备在复杂环境下的实际运转时间, 全面提升其运行效率, 如果需要在寒冷的冬季进行施工, 施工单位尽量减

小实际施工量，由此可以明显降低机械设备的实际磨损程度。

比如，在使用连续式混凝土搅拌设备的过程当中，操作人员需要配置相应容量搅拌机构和计量容器，包括上料斗与出料斗，此项设备具有以下特点：

第一，价格较为便宜，经济效益较为显著。根据水工混凝土搅拌楼特点能够得知，搅拌楼的高度比较高，上料皮带机所引起的配套设施价格也比较高，连续式搅拌设备的价格比较低，同时普通的搅拌站模式，其设备的实际高度不会超过10m，配套上料皮带价格较为低廉，能够显著降低设备的实际生产成本。

第二，自重比较轻，外形尺寸较小，运输转场较为便捷。连续式混凝土搅拌设备通常采取搅拌站模式，整套设备的实际重量为100t，水工间歇式搅拌楼的自重通常能够达到450t，故连续式混凝土搅拌设备的自重比较轻，外形尺寸也比较小，故实际应用范围较大。

第三，施工场地的占地面积比较小，实际的建设周期较短。连续式混凝土搅拌设备通常采取搅拌站模式，施工作业场地的占地面积比较小，建设周期通常在30d之内能够完成，吊装设备的吨位也比较小<sup>[8]</sup>。

为确保连续式混凝土搅拌设备能够安全运行，在日常管理期间，管理人员需要特别注意的是，连续式混凝土搅拌设备不宜频繁调整配合比，可以进行单配合比大批量的生产，提升连续生产水平。在使用连续式混凝土搅拌设备的过程当中，混凝土配合比当中的胶凝材料不能小于150kg/m<sup>3</sup>，砂中的石粉含量不能低于18%，VC值不宜超过5s。针对掺加引气剂混凝土，或者需要加入冰拌和混凝土材料，需要采取周期强制性搅拌站，或者采取二级连续式搅拌站进行联合生产。

#### （四）注意事项

水利工程具备系统性与复杂性的特点，在工程实际建设施工环节，人力和机械设备之间需要保持紧密的配合，在操作各类机械设备的过程当中，施工人员要严格控制各项施工机械设备实际运行间隙，将其与人力工作间隔区分开，避免出现重合现象。对于管理人员而言，还要认真按照各项施工机械设备有关规定进行管理，防止出现违规操作现象，避免某项机械设备长时间处于运行状态，不可以发生超负荷运行现象，避免发生带病运转的问题。通过对水利工程内部的各类机械设备进行严格管理，可以更好延长各项设备的具体使用寿命，进一步降低其维修成本<sup>[9]</sup>。

在日常操作期间，水利工程施工单位还要安排有关人员，针对各项机械设备按时进行检查与保养，由此能够保证水利施工作业有序开展。比如，在水利工程项目实际施工之前，有关人员需要对各种类型机械设备内部是否出现质量隐患和安全隐患进行全面的检验，对于机械设备出现磨损的位置，可以添加适量润滑油，由此可以显著降低机械设备在实际运行期间出现故障的概率。

除此之外，因为水利工程施工环节所需的机械设备种类和数量均比较多，在实际施工前，有关人员还要对各种类型的机械设备具体使用情况进行详细分析，提前做好应用到项目施工当中的各项机械设备，科学操作各项机械设备，防止某种类型的机械设备长时间处于闲置的状态，提升利用效率。在各项机械设备操作过程当中，施工人员还要结合有关规定要求，进行规范化操作，避免机械设备在实际运行期间出现严重的运行故障<sup>[10]</sup>。

#### 四、结语

综上，在水利工程项目实际建设施工期间，施工单位管理人员需要严格要求施工人员遵守有关规定要求，规范化使用各种类型的机械设备，加强机械设备的管理力度，要特别注意外界环境对各类机械设备带来的影响，同时地既有的机械设备管理机制进行有效的完善，针对各项机械设备进行全面维修和保养，避免机械设备在实际运行期间发生严重的故障。通过对各类机械设备进行严格的管理，能够保证水利施工作业有序进行，由此可以显著提升各类机械设备的完好率，进一步降低各项机械设备的实际损耗率，不断降低水利工程的实际建设成本。

#### 参考文献

- [1]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.
  - [2]高歌.水利工程混凝土施工技术及其质量控制策略研究[J].城市建设理论研究(电子版), 2022, (34): 139-141.
  - [3]海卫华.水利工程施工中混凝土裂缝的防治技术研究[J].工程与建设, 2022, 36(04): 1124-1125.
  - [4]孙义浩.水利工程施工过程中衬砌水泥混凝土技术研究[J].科技创新与应用, 2022, 12(17): 157-160.
  - [5]何雄,刘翠华.基于水利工程中的钢筋混凝土模板施工工艺分析[J].四川建材, 2022, 48(04): 117-118+120.
  - [6]张东峰.水利工程施工中如何对混凝土裂缝进行有效控制[J].建筑与预算, 2022, (02): 46-48.
  - [7]韩武润.水利工程沥青混凝土心墙坝温度控制对沥青混凝土施工质量的影响分析[J].绿色环保建材, 2021, (11): 176-177+180.
  - [8]李超.衬砌混凝土技术在水利工程渠道工程施工中的应用[J].居舍, 2021, (28): 41-42.
  - [9]杨勇.水利工程混凝土浇筑施工技术问题及对策分析[J].珠江水运, 2021, (11): 105-106.
  - [10]王乐天.水利工程施工中的混凝土裂缝防治措施分析[J].住宅与房地产, 2021, (12): 236-237.
- 作者简介：姚旭怡，1980年7月，女，侗族，贵州省玉屏县，本科，中级工程师，从事的工作方向：水利工程建设管理。