

水厂构筑物混凝土工程施工技术

李鹏冲

河北省第二建筑工程有限公司 河北 石家庄 050000

摘要：水厂构筑物的施工过程中，混凝土技术至关重要。施工前应做好测量放样、脚手架搭建、模板安装和钢筋施工等准备工作，并严格控制原材料质量。施工中需注意混凝土拌制、浇筑、振捣等环节，确保浇筑时间和温度等参数适宜。施工后应实施科学合理的养护措施，提升混凝土浇筑质量和结构强度。整体施工过程中需强化质量控制，确保水厂构筑物的施工质量，保障用水安全。

关键词：水厂构筑物；混凝土工程；施工技术

引言：随着城市化进程的加速，水厂建设日益成为城市基础设施建设的重点。混凝土作为水厂构筑物的主要建筑材料，其施工技术直接关系到水厂的安全、稳定和持久运行。本文旨在探讨水厂构筑物混凝土工程的施工技术，包括施工前准备、施工过程控制及施工后养护等方面，以期对相关工程提供技术参考，确保水厂构筑物的施工质量和运行效率，满足城市居民对优质水资源的迫切需求。

1 水厂构筑物混凝土工程施工前的准备工作

1.1 原材料选择

(1) 水泥的品质与型号选择。水泥作为混凝土的主要胶凝材料，其品质与型号的选择直接关系到混凝土的强度、耐久性和施工性能。在水厂构筑物工程中，通常宜采用中热硅酸盐水泥或硅酸盐水泥，因其水化热较低，有助于减少混凝土因水化热过高而产生的裂缝。同时，应确保水泥的质量符合相关标准，避免使用过期或受潮的水泥。(2) 砂料与粗骨料的质地与粒径控制。砂料和粗骨料是混凝土的重要组成部分，其质地和粒径对混凝土的强度和工作性能有直接影响。砂料应选用质地坚硬、级配良好的天然砂或机制砂，细度模数宜控制在2.2到3.0之间。粗骨料则应选用质地坚硬、无裂纹的碎石或卵石，粒径应根据工程要求进行选择，以保证混凝土的密实度和强度。(3) 外加剂与膨胀剂的选用。外加剂和膨胀剂在混凝土施工中起着重要的作用。外加剂如减水剂、缓凝剂等，可以改善混凝土的工作性能，提高施工效率。膨胀剂则可以在混凝土中产生微膨胀，补偿混凝土的收缩，减少裂缝的产生。在选择外加剂和膨胀剂时，应根据工程要求、材料特性和环境条件进行综合考虑。

1.2 配合比设计

(1) 配合比设计原则与方法。配合比设计是混凝土施工中的重要环节，合理的配合比可以保证混凝土的强

度、耐久性和施工性能。配合比设计应遵循强度、工作性、经济性、耐久性等原则，根据工程要求、材料特性和环境条件进行综合考虑。(2) 实验室配合比试验与优化。在配合比设计阶段，应进行实验室配合比试验，通过调整水灰比、骨料比例、外加剂掺量等参数，确定最优的配合比。试验过程中，应关注混凝土的强度、工作性、耐久性等指标，根据试验结果对配合比进行优化调整，以满足工程要求^[1]。

1.3 施工设备准备

(1) 混凝土搅拌站与搅拌器的配置。混凝土搅拌站是混凝土施工中的核心设备，其配置应根据施工规模和工期要求进行选择。搅拌器则应选择性能稳定、搅拌效率高的型号，以确保混凝土的质量。(2) 运输设备与振捣设备的选择与检查。运输设备如混凝土搅拌车、泵车等，应根据施工高度、距离和混凝土的流动性进行选择。振捣设备则应选择振捣效果好、操作简便的型号，以提高施工效率。在施工前，应对所有设备进行检查和调试，确保设备处于良好状态。

2 水厂构筑物混凝土工程施工技术

2.1 模板搭设

(1) 模板的稳定性与准确性要求。模板是混凝土施工的基础，其稳定性和准确性直接关系到混凝土结构的尺寸精度和表面质量。模板系统必须能够承受混凝土浇筑时的侧压力、施工荷载以及自重，确保在浇筑过程中不发生变形或位移。为此，模板的选材、设计、连接和支撑都必须经过精确计算和严格检验。同时，模板的定位和尺寸必须准确无误，以保证混凝土浇筑后的结构尺寸和形状满足设计要求。(2) 模板的搭设方法与检查标准。模板的搭设应按照施工图纸和现场实际情况进行，遵循“先底模、后侧模、再顶模”的原则。搭设过程中，模板的连接应牢固可靠，拼缝应严密，避免漏浆。

支撑系统应合理布置,确保模板的刚度和稳定性。模板搭设完成后,应进行全面检查,包括模板的平整度、垂直度、水平度和尺寸精度等,确保满足设计要求。同时,还应检查模板的清洁度和脱模剂的涂刷情况,以保证混凝土表面的光滑和美观。

2.2 钢筋工程

(1) 钢筋的选材与质量控制。钢筋是混凝土结构中的主要受力材料,其选材与质量控制至关重要。钢筋应选用符合国家标准和设计要求的优质钢材,具有良好的力学性能、焊接性能和耐腐蚀性。在钢筋进场前,应对其进行严格的检验和试验,包括外观检查、力学性能测试、化学成分分析等,确保钢筋质量合格。(2) 钢筋的连接与绑扎方法。钢筋的连接方式主要有焊接、机械连接和绑扎等。在水厂构筑物中,常用的连接方式为焊接和绑扎。焊接连接应确保焊缝质量可靠,焊接强度不低于母材;绑扎连接应确保绑扎点牢固,避免在浇筑混凝土时发生松动。钢筋的绑扎应遵循一定的顺序和规则,确保钢筋的排列整齐、间距均匀,且符合设计要求^[1]。

(3) 钢筋预留与设置的具体工作。钢筋预留与设置是钢筋工程中的重要环节。预留钢筋应根据施工图纸进行定位和固定,确保在后续浇筑混凝土时能够准确对接。设置钢筋时,应注意钢筋的保护层厚度和位置,避免钢筋直接暴露在混凝土表面,防止锈蚀和腐蚀。同时,还应检查钢筋的垂直度、水平度和弯曲度等,确保钢筋的准确性和一致性。

2.3 混凝土拌制与运输

(1) 原材料的计量与拌制顺序。混凝土拌制前,应对原材料进行准确计量,确保水泥、砂料、粗骨料和外加剂等材料的用量符合设计要求。拌制顺序应遵循一定的原则,如先干拌后湿拌、先加外加剂后加水等,以确保混凝土的均匀性和稳定性。(2) 混凝土拌制时间的控制。混凝土拌制时间的长短直接影响混凝土的均匀性和强度。拌制时间过短,可能导致混凝土不均匀,影响强度;拌制时间过长,可能导致混凝土过度搅拌,降低和易性。因此,应严格控制混凝土拌制时间,确保其在合理范围内。(3) 混凝土的运输与防护。混凝土拌制完成后,应及时进行运输。在运输过程中,应采取有效的防护措施,避免混凝土发生离析、泌水和温度升高等现象。同时,还应控制运输速度和时间,确保混凝土在浇筑前保持良好的工作性^[3]。

2.4 混凝土浇筑与振捣

(1) 混凝土浇筑的方法与顺序。混凝土浇筑应遵循一定的方法和顺序,如分段浇筑、分层浇筑等。在浇筑

过程中,应控制浇筑速度和振捣强度,确保混凝土能够均匀、密实地填充模板。同时,还应避免混凝土产生过大的内部应力和变形。(2) 振捣设备与振捣方法的选择。振捣是提高混凝土密实度和均匀性的重要手段。在选择振捣设备时,应根据混凝土的特性和浇筑要求进行合理选择。常用的振捣设备有插入式振捣器、平板振捣器和附着式振捣器等。振捣方法的选择应根据混凝土的浇筑厚度、层数和结构特点等进行确定。(3) 振捣时间的控制与注意事项。振捣时间的长短对混凝土的密实度和强度有着直接影响。振捣时间过短,可能导致混凝土内部气泡未完全排出,影响密实度和耐久性;振捣时间过长,则可能导致混凝土发生分层、泌水等现象,降低强度和耐久性。因此,在振捣过程中,应严格控制振捣时间,确保混凝土达到最佳的密实状态。

2.5 混凝土养护

(1) 养护时间与方法的选择。混凝土养护是确保混凝土强度、耐久性和外观质量的重要环节。养护时间的长短应根据混凝土的强度发展、环境条件以及设计要求进行确定。一般来说,混凝土的养护时间不宜少于7天,对于重要结构或特殊环境下的混凝土,养护时间可能需要适当延长。在选择养护方法时,应根据具体情况进行合理选择。常用的养护方法有自然养护、覆盖养护、洒水养护和喷涂养护等。自然养护适用于气温适中、湿度较大的环境;覆盖养护则是通过覆盖塑料薄膜、湿麻袋等保湿材料,以减少混凝土内部水分的蒸发;洒水养护则是通过定期向混凝土表面洒水,以保持其湿润;喷涂养护则是利用喷涂设备将养护剂喷涂在混凝土表面,形成一层保护膜,以减少水分的蒸发^[4]。(2) 养护期间的管理与维护。在养护期间,应加强对混凝土的管理与维护。一是应保持养护环境的温度、湿度和风速等条件稳定,避免急剧变化对混凝土产生不利影响;二是应定期检查养护材料的保湿性能和完整性,确保其能够有效地保护混凝土;三是应防止人员、车辆和机械等外部因素对混凝土的踩踏和损伤;四是应定期对混凝土进行检测和评估,以了解其强度、耐久性和外观质量等性能指标的变化情况,并采取相应的措施进行处理。

3 水厂构筑物混凝土工程施工质量控制

3.1 原材料质量控制

(1) 原材料的采购与检验。原材料的质量直接决定了混凝土的性能。因此,在采购阶段,必须选择有资质、信誉好的供应商,并严格审查其产品质量。对于水泥、砂料、粗骨料等关键材料,不仅要查看其质量合格证书,还应进行抽样检验,确保其满足国家和行业的相

关标准。此外,对于外加剂、膨胀剂等添加剂,同样需要检验其化学成分、性能指标是否与设计要求一致。

(2) 原材料的存放与管理。原材料的存放与管理同样重要。应建立专门的仓库或料场,分类存放原材料,避免不同材料之间的交叉污染。对于水泥等易受潮的材料,应采取防潮措施,确保其干燥、清洁。同时,应定期检查原材料的存储情况,及时发现并处理受潮、变质等问题。

3.2 配合比与施工过程控制

(1) 配合比的准确执行。配合比的设计是混凝土施工的基础。在施工前,必须根据设计要求、材料特性和环境条件,制定准确的配合比。在施工过程中,应严格按照配合比进行拌制,确保混凝土的性能满足设计要求。同时,应定期对混凝土进行抽样检验,监测其强度、工作性等指标,及时发现并调整配合比。(2) 施工过程的标准化。施工过程的标准化是保证混凝土施工质量的关键。应建立完善的施工管理制度,明确施工流程、质量标准和验收要求。同时,应对施工人员进行培训和教育,提高他们的专业素质和操作技能。在施工过程中,应加强现场监控和检查,确保各项操作符合标准要求。

3.3 施工质量检测与评估

(1) 混凝土强度与耐久性检测。混凝土强度与耐久性是衡量其质量的重要指标。在施工过程中,应定期对混凝土进行强度检测,确保其满足设计要求。同时,还应进行耐久性检测,评估混凝土的抗渗性、抗冻融性、抗化学侵蚀性等性能。这些检测不仅应在施工完成后进行,还应在关键施工环节进行抽样检测,以确保整个施工过程的质量控制。(2) 结构平整度与尺寸精度评估。结构平整度与尺寸精度是衡量水厂构筑物施工质量的另一重要指标。在施工过程中,应使用专业的测量工具和设备,对混凝土结构的平整度、尺寸精度等进行检测和评估。对于不符合要求的部位,应及时进行修复和调整,确保最终产品的质量满足设计要求。

3.4 常见问题及解决方案

(1) 裂缝的产生与预防措施。裂缝是水厂构筑物混凝土施工中常见的问题之一。为了防止裂缝的产生,应采取一系列预防措施。首先,应严格控制原材料的质量和配合比,确保混凝土的均匀性和稳定性。其次,应加强施工过程的管理和监控,避免操作不当或施工质量问题导致的裂缝。最后,对于已出现的裂缝,应及时进行处理和修复,防止其进一步扩展和影响结构的安全性。

(2) 渗漏问题的处理与修复。渗漏问题是水厂构筑物混凝土施工中的另一大难题。它不仅影响结构的耐久性,还可能对水质造成污染。对于已出现的渗漏问题,首先要查明渗漏的原因和位置。常见的渗漏原因包括施工缝处理不当、混凝土振捣不密实、模板拆除过早等。针对这些原因,可以采取相应的修复措施,如重新处理施工缝、加强混凝土振捣、延长模板拆除时间等。

结束语

水厂构筑物混凝土工程施工技术的合理运用,对于保障水厂设施的安全稳定与持久运行具有重要意义。本文深入探讨了从施工准备到施工控制、后期养护等关键环节的技术要点,旨在为实际工程提供科学指导。展望未来,随着新技术、新材料的不断涌现,混凝土工程施工技术将持续创新与发展,为水厂建设注入新的活力。我们有信心,在科学的施工技术支撑下,水厂构筑物的质量将不断提升,更好地服务于社会经济发展。

参考文献

- [1]孟翔.水厂矩形水池混凝土施工技术及其裂缝控制措施[J].中国科技纵横,2019,(12):133-134.
- [2]付刚.水厂混凝土结构裂缝控制措施分析[J].建材与装饰,2019,(02):21-22.
- [3]苏承月.水厂池体混凝土防渗措施的探索与应用[J].南昌工程学院学报,2020,(04):48-50.
- [4]杨华林.污水厂混凝土构筑物裂缝问题分析和对策[J].建材与装饰,2020,(03):38-39.