

土木建筑施工中的混凝土结构施工技术

冯 刚

正弘建业（天津）建设发展有限公司 天津 301800

摘 要：在土木建筑施工中，混凝土结构施工技术的规范与质量把控至关重要。本文首先阐述了施工前需严格选择与检验原材料，科学设计配合比，准备好机具设备，并对施工人员进行培训交底。施工过程中，模板、钢筋工程要按规范操作，混凝土浇筑要做好检查、选对方法顺序并正确振捣，养护要合理把握时间与方法。接着在质量检测控制方面，要检测原材料和混凝土性能，进行结构实体检测，对出现的质量问题深入分析原因，制定认可的处理方案并验收，以确保混凝土结构质量。

关键词：土木建筑；混凝土结构；施工技术

引言

在土木建筑领域，混凝土结构凭借其卓越性能，成为应用最为广泛的结构形式之一。其质量优劣直接关乎整个建筑工程的稳定性、安全性与耐久性。混凝土结构施工涉及环节众多、技术复杂，从前期准备到施工过程，再到质量检测与控制，任何一个环节出现疏忽，都可能引发严重质量问题。本文聚焦土木建筑施工中的混凝土结构施工技术，深入剖析各阶段要点，旨在为提升混凝土结构施工质量提供有力参考，推动土木建筑行业高质量发展。

1 土木建筑施工中混凝土结构施工前的准备工作

1.1 原材料的选择与检验

水泥作为混凝土的主要胶凝材料，品质关乎混凝土强度和耐久性，需依据工程要求与当地资源选择合适品种和强度等级，进场时要查出厂合格证、检验报告并抽样检验确保指标达标。骨料分粗细，粗骨料选质地坚硬、表面粗糙、粒形好且粒径级配符合设计要求的石子；细骨料宜用级配好、质地硬、颗粒洁净的河砂或人工砂，严格检验含泥量等指标，不合格不用。外加剂依混凝土性能和施工条件合理选用，如减水剂等，须有产品质量证明文件且进场检验合格。掺合料常用粉煤灰等，能改善混凝土性能、降水泥用量、节约成本，要选择质量稳定达标的产品并做必要检验。总之，在混凝土结构施工前，对水泥、骨料、外加剂、掺合料等原材料的选择与检验至关重要，严格把控原材料质量，才能为后续混凝土结构施工质量奠定坚实基础，确保土木建筑工程的稳定与安全。

1.2 配合比设计

混凝土配合比设计原则是在保障混凝土强度、耐久性和工作性的前提下，最大程度减少水泥用量以降低混

凝土成本。具体设计时，先确定混凝土配制强度，该强度要能满足工程结构承载及耐久性方面的要求。然后结合原材料性能，例如水泥实际强度、骨料颗粒级配情况，以及施工要求，像浇筑方式、振捣条件等，初步拟定水胶比、用水量和砂率等关键参数，水胶比对混凝土强度与耐久性影响显著，用水量直接影响工作性，砂率对混凝土和易性起着关键作用^[1]。完成初步参数确定后，开展多组试验，在试验过程中，对初步配合比进行反复调整优化，仔细对比不同配合比下混凝土的强度、耐久性、工作性等性能表现。经过全面综合考量，从中挑选出各项性能均满足设计及施工要求，且成本最为经济的配合比作为最优方案，以此为混凝土结构施工提供科学、合理且经济的配合比依据。

1.3 施工机具与设备准备

混凝土结构施工前要根据工程具体规模以及所采用的施工工艺要求，合理配备相应的施工机具和设备，常见的有混凝土搅拌机用于混合原材料制成混凝土，输送泵将混凝土输送至指定浇筑位置，振捣器保证混凝土密实度。在机具和设备进场后，必须对其进行全面细致地检查和调试，查看各部件是否完好无损，运转是否正常，性能是否达到施工要求，确保在施工过程中能稳定运行。考虑到施工过程中可能出现设备故障等突发情况，为避免影响施工进度和混凝土结构质量，应提前准备好备用设备。一旦正在使用的设备出现问题，能及时更换备用设备，保证施工连续性，从而为混凝土结构施工的顺利进行提供有力保障，确保整个土木建筑工程的施工质量和进度不受设备因素影响。

1.4 施工人员培训与交底

要对所有参与施工的人员开展技术培训和安全教育，通过系统培训交底，让施工人员全面熟悉混凝土结

构施工的工艺流程,明确质量标准,清楚了解施工过程中的安全注意事项,从而有效掌握各项操作技能,保证施工操作规范、准确。技术培训要让施工人员知晓模板安装与拆除、钢筋加工与绑扎、混凝土浇筑与振捣等关键环节的具体操作方法和技术要点。安全交底则需强调施工现场的安全风险和防范措施^[2]。对于涉及电工、焊工、起重工等特殊工种的作业人员,必须严格要求其持证上岗,确保其具备相应的专业技能和安全知识。只有做好施工人员培训与交底工作,才能提高施工队伍整体素质,保障混凝土结构施工的顺利进行,确保工程施工质量和施工安全。

2 土木建筑施工中混凝土结构施工过程的技术要点

2.1 模板工程

模板设计要综合考虑混凝土结构形式、尺寸及施工要求,确保模板具备足够强度、刚度和稳定性,能可靠承受混凝土侧压力与施工荷载。安装时精准定位是关键,保证位置精确无误,表面平整光滑,拼接严密无隙,防止漏浆现象发生,避免影响混凝土质量。对于大型或特殊结构模板,务必制定专门安装方案,保障安装安全、有序推进。模板拆除时间把控至关重要,需依据混凝土强度增长实际情况确定,过早拆除会导致结构受损。拆除应遵循一定顺序,先拆除非承重部分,再拆除承重部分。拆除作业时要谨慎操作,切实保护好混凝土表面和棱角,防止碰撞造成损伤。拆除后的模板要及时清理残留杂物,进行维修保养,妥善保管,以便后续重复使用,有效降低施工成本。做好模板工程各环节,能为混凝土结构施工质量提供坚实保障。

2.2 钢筋工程

(1) 钢筋加工包含调直、切断、弯曲等工序,调直使钢筋平直无局部弯曲,为后续工序铺好路;切断要求尺寸精准,防止长度偏差影响结构受力;弯曲成型严格按设计操作,保证形状尺寸合规。(2) 钢筋绑扎严格按设计图纸进行,绑扎点牢固是关键,可防止混凝土浇筑时钢筋移位,保证钢筋位置准确。钢筋连接方式多样,有绑扎搭接、焊接和机械连接。(3) 绑扎搭接要掌控好搭接长度,绑扎质量要过硬;焊接必须保证焊缝饱满无缺陷,确保连接强度;机械连接要保证接头性能符合要求^[3]。无论哪种连接方式,都要确保连接质量达标,使钢筋在混凝土中能有效共同受力。钢筋工程是混凝土结构的重要组成部分,加工、绑扎、连接各环节质量都关乎结构强度和稳定性,只有每个环节都严格把控,保证质量,才能为整个土木建筑工程的质量筑牢根基,确保工程能安全稳定使用。

2.3 混凝土浇筑

混凝土浇筑前,要对模板、钢筋、预埋件做全面检查,保证位置无误、固定可靠,同时清除模板内杂物与积水,维持内部干爽。浇筑方法选择需结合结构特点和施工条件,分层、分段浇筑等方式各有适用场景。浇筑顺序遵循从低到高、从一端到另一端原则,以保证混凝土均匀上升,期间要严格控制浇筑高度与速度,防止混凝土离析。振捣对混凝土密实度至关重要,依据浇筑部位和结构选择插入式、平板式等合适振捣设备。振捣时间要精准把握,以混凝土表面不再明显下沉、无气泡冒出且泛浆为度。振捣时,漏振会使混凝土不密实,过振可能造成分层离析,还要避免碰撞钢筋和模板,否则会影响钢筋位置和模板稳固。严格做好浇筑前检查、合理选择浇筑方法与顺序、正确进行振捣,才能保证混凝土浇筑质量,为混凝土结构性能提供坚实保障。

2.4 混凝土养护

养护时间要综合水泥品种、混凝土强度等级以及环境条件等因素来确定,通常不少于7天,像使用普通硅酸盐水泥且环境温度适宜时,一般按7天把控,若环境干燥炎热或采用矿渣硅酸盐水泥等,可能要延长养护时间^[4]。养护方法有自然养护和喷涂养护剂等,自然养护时,用覆盖塑料薄膜、草席等办法保持混凝土表面湿润,薄膜能减少水分蒸发,草席可遮阳保湿。养护期间,要留意防止混凝土表面受阳光直射、大风、暴雨等不良环境影响,阳光会使水分快速蒸发,大风加剧干燥,暴雨可能冲刷表面。避免在混凝土表面放置重物,不进行其他可能影响质量的作业,如早期在上面践踏、堆放材料等,以免造成混凝土表面受损或结构变形。做好混凝土养护,能保证水泥充分水化,让混凝土达到设计强度和耐久性,为混凝土结构质量提供可靠保障。

3 土木建筑施工中混凝土结构质量检测与控制

3.1 原材料质量检测

定期对水泥、骨料、外加剂、掺合料等各类原材料开展抽样检测工作。对于水泥,需检测其细度、凝结时间、安定性以及强度等物理性能指标,这些指标直接影响水泥在混凝土中的胶凝作用。骨料检测包含颗粒级配、含泥量、泥块含量、针片状颗粒含量等物理项目,确保骨料能提供良好的骨架作用。外加剂要检测其减水率、泌水率比等性能,保证其对混凝土工作性的改善效果。掺合料则需关注需水量比、活性指数等指标。化学性能检测也不可或缺,如水泥的烧失量,骨料中有害物质含量等。通过全面检测这些物理、化学性能指标,能及时掌握原材料质量状况,确保其质量稳定且符合标准

要求。一旦发现原材料质量波动或不符合标准,应及时采取措施,避免使用不合格原材料,从而保障混凝土结构施工质量。

3.2 混凝土性能检测

坍落度检测在混凝土浇筑环节至关重要,必须定期实施,从而精准把控混凝土的工作性。坍落度数值要严格契合设计要求与施工规范,坍落度过大,混凝土内部组分易分离,即出现离析现象,这会严重削弱结构强度;坍落度过小,混凝土流动性差,浇筑时难以充满模板,结构密实度无法保证。强度检测也必不可少,要规范制作混凝土试块,取样需涵盖不同部位,保证代表性,按标准条件养护,控制好温度、湿度等环境因素。之后开展抗压强度试验,严格依照相关标准执行试验流程。坍落度体现混凝土施工性能,强度反映结构承载能力,二者都是混凝土关键性能指标。只有坍落度和强度等指标都满足要求,混凝土才具备良好工作性和足够强度,能有效抵抗外力,保证结构稳定安全,满足土木建筑工程在承载、耐久等方面的使用需求,为工程质量奠定坚实基础。

3.3 结构实体质量检测

像混凝土碳化深度检测,它能反映混凝土抗碳化性能,碳化深度过大会降低混凝土碱性,影响钢筋防锈能力;钢筋保护层厚度检测也至关重要,保护层过薄,钢筋易锈蚀,影响结构耐久性,过厚则可能使构件有效高度降低,影响承载能力。检测过程中,要严格按照相关标准和操作规程进行,保证检测数据的准确性和可靠性^[5]。依据检测结果,对结构质量状况进行科学评估,若发现混凝土强度不足、钢筋保护层厚度不满足要求等质量问题,要及时分析原因,并采取如加固处理、返工重做等相应处理措施,消除质量隐患,确保混凝土结构具备足够的强度、耐久性和安全性,满足工程设计和使用要求。

3.4 质量问题的处理

混凝土结构施工中常会出现裂缝、蜂窝、麻面等质量问题。发现这些问题后,首先要深入分析原因,裂缝可能是因混凝土配比不当、养护不佳或温度变化等导

致;蜂窝多是由于浇筑时振捣不密实、混凝土和易性差引起;麻面通常是模板清理不净或脱模剂涂刷不均造成。依据分析出的原因,制定针对性处理方案,对于细微裂缝可采用表面封闭法处理,较宽裂缝也许要压力注浆;蜂窝问题需将松散部分清除,用高一级混凝土填补并振捣密实;麻面可先清洗表面,再用水泥砂浆修补。处理方案必须经过设计单位和相关部门的认可,以保证方案的科学性与可行性。在处理过程中,要严格按照方案操作,处理完成后还需进行检查验收,确保处理后的结构质量符合要求,保障混凝土结构的安全性和耐久性。

结束语

综上所述,混凝土结构施工技术在土木建筑施工中起着至关重要的作用。从前期的准备工作,到施工过程的技术把控,再到质量检测与问题处理,每个环节都紧密相连,关乎着整个工程的质量与安全。只有严格遵循施工技术要求,做好各阶段工作,才能确保混凝土结构具备足够的强度、耐久性和稳定性。未来,随着技术不断发展,我们应持续探索创新,推动混凝土结构施工技术迈向更高水平,为土木建筑行业创造更多优质工程。

参考文献

- [1]赵岩枫,李宏俊,潘少红.大体积混凝土结构施工技术在土木工程建筑中的应用探析[J].产业创新研究,2025(6):111-113.
- [2]邓健谦.土木建筑工程中的预应力混凝土施工技术研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2025(4):112-116.
- [3]任旭.土木建筑工程中大体积混凝土结构的施工技术分析[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2025(3):201-204.
- [4]代春燕.土木工程建筑施工中混凝土结构施工技术研析[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2025(3):095-098.
- [5]孙强.土木工程建筑中混凝土结构施工技术要点分析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2025(3):035-038.