土木工程建筑中混凝土结构的施工技术分析

王希钰

天津市津辰银河投资发展有限公司　天津　300400

摘　要：土木工程中，混凝土结构施工技术对工程质量至关重要。施工关键技术包括混凝土材料配制，需合理选择材料、确定配合比；钢筋加工与连接要确保选材、加工及连接质量；模板安装与拆除应保证精度与稳定性；混凝土浇筑与振捣需控制速度、高度及振捣效果。施工质量控制涵盖原材料质量把控，严格筛选材料；施工过程监督，规范各环节操作；养护阶段保障，维持适宜温湿度；成品检测验收，依据标准检查外观、强度等。通过这些技术与控制措施，可提升混凝土结构施工质量。

关键词：土木工程；混凝土结构；施工技术

引言： 在现代土木工程建设中，混凝土结构凭借其高强度、耐久性等优势，成为应用最为广泛的结构形式之一。从高楼大厦到桥梁隧道，混凝土结构都发挥着不可替代的作用。然而，混凝土结构施工过程复杂，受材料、工艺、环境等多种因素影响，易出现裂缝、强度不足等质量问题。因此，深入分析混凝土结构的施工技术，提高施工质量，对于保障土木工程的安全性、耐久性和经济性具有重要意义。本文将围绕相关内容展开探讨。

1 混凝土结构在土木工程中的重要性

在土木工程领域，混凝土结构占据着举足轻重的地位，对工程的质量、安全和耐久性起着关键作用。混凝土结构为土木工程提供了强大的承载能力，在各类建筑中，无论是高楼大厦还是桥梁隧道，混凝土结构都能承受巨大的荷载。其高强度的特性使得建筑物能够稳固地矗立，抵御各种自然力的作用，如风力、地震力等。在高层建筑中，混凝土柱和梁构成的框架结构能够有效地将上部结构的重量传递到基础，确保建筑的稳定性。在桥梁工程中，混凝土梁和桥墩能够承受车辆和行人的重量，保障交通的安全畅通。混凝土结构具有良好的耐久性，它能够抵抗化学物质的侵蚀、气候变化的影响以及生物的破坏。在恶劣的环境条件下，如海洋环境、工业污染区等，混凝土结构依然能够保持其性能的稳定。通过添加适当的外加剂和采用合理的配合比，混凝土的耐久性可以进一步提高[1]。这使得土木工程的使用寿命得到延长，减少了维修和重建的成本。混凝土结构具有良好的可塑性，它可以根据设计的要求浇筑成各种形状和尺寸，满足不同工程的需求。在建筑设计中，建筑师可以利用混凝土的可塑性创造出独特的建筑造型，实现艺术与功能的完美结合。在一些大型体育场馆和文化建筑中，混凝土结构被用来塑造出富有创意的空间形态，为城市增添了独特的景观。混凝土结构的施工相对简单，成本较低。与其他建筑材料相比，混凝土的原材料丰富，易于获取，且施工工艺成熟，这使得混凝土结构在土木工程中得到了广泛的应用。

2 土木工程建筑中混凝土结构施工关键技术分析

2.1 混凝土材料配制技术

混凝土材料配制技术是土木工程建筑中混凝土结构施工的基础，直接影响着混凝土的性能和工程质量。（1）原材料选择：严格挑选水泥、骨料、外加剂等原材料，确保其质量符合工程要求。水泥应根据工程强度和耐久性需求选择合适的品种和标号；骨料的粒径、级配和含泥量等指标需严格控制；外加剂应根据具体施工情况合理选用。（2）配合比设计：依据工程实际情况和设计要求，通过试验确定最佳的混凝土配合比。考虑混凝土的强度、耐久性、工作性等性能指标，合理调整水胶比、砂率等参数。（3）计量准确性：在配制过程中，要保证各种原材料的计量准确。采用精确的计量设备，严格按照配合比进行投料，避免因计量误差影响混凝土质量。（4）搅拌控制：控制好混凝土的搅拌时间和搅拌方式，确保原材料充分混合均匀。搅拌时间过短会导致混凝土不均匀，过长则可能影响其性能。（5）质量检测：对配制好的混凝土进行质量检测，包括坍落度、强度等指标的测试。及时发现问题并调整配合比，保证混凝土质量稳定可靠。

2.2 钢筋加工与连接技术

钢筋加工与连接技术是土木工程混凝土结构施工的

关键环节，关乎结构的稳定性与安全性。（1）钢筋选材检验：严格依据设计要求挑选钢筋，对进场钢筋进行质量检验，查看其出厂质量证明书、进行外观检查和力学性能试验，杜绝不合格钢筋用于工程。（2）钢筋加工成型：按照设计图纸和规范要求进行钢筋的调直、切断、弯曲等加工操作。控制好钢筋的加工尺寸和形状，□级钢筋末端做 180 度弯钩时，圆弧直径和平直长度要符合标准，确保钢筋成型质量。（3）连接方式选择：根据工程实际和钢筋规格，合理选择焊接、机械连接等连接方式。对于焊接性能及冷加工性能有问题的钢筋，及时进行化学成分分析试验。（4）连接质量控制：在连接过程中，严格遵守操作规程，控制好连接接头的质量。如焊接时要保证焊缝的长度、宽度和饱满度；机械连接要确保接头的拧紧力矩符合要求。（5）成品保护管理：对加工好和连接好的钢筋成品进行妥善保护，避免在搬运和安装过程中发生变形、损伤，确保其在混凝土结构中发挥应有的作用。

2.3 模板安装与拆除技术

模板安装与拆除技术在土木工程混凝土结构施工中至关重要，关乎混凝土成型质量与施工安全。安装前要做好准备工作，对模板进行清理和检查，确保表面平整、无损伤，尺寸符合设计要求。安装时，先进行测量放线，确定模板位置和标高，保证安装精度。对于木模板，需提前湿润但不能有积水，模板拼接处要用塑料条、油毡条等堵严，防止漏浆。安装过程中，要设置可靠的支撑系统，确保模板的稳定性和牢固性，严格控制模板的垂直度和平整度。拆除模板时，要依据混凝土的强度来确定拆除时间[2]。承重模板需在混凝土强度超过 70% 后拆除，不承重侧模在混凝土强度达到 2.5MPa 后拆除。拆除应遵循先支后拆、先上后下的原则，避免过早拆除导致混凝土结构受损。拆除过程中要小心操作，避免对混凝土表面造成破坏，拆除后的模板要及时清理和保养，以便重复使用。通过规范的模板安装与拆除技术，能有效保障混凝土结构的施工质量和施工进度。

2.4 混凝土浇筑与振捣技术

混凝土浇筑与振捣技术是土木工程混凝土结构施工的核心环节，直接影响结构的强度和耐久性。浇筑前需做好充分准备，检查模板、钢筋等是否符合要求，清理杂物并湿润模板。根据工程特点和混凝土供应情况，选择合适的浇筑方式，如分层浇筑、分段浇筑等。分层浇筑时每层厚度要控制在合理范围，一般插入式振捣器作用长度的 1.25 倍左右，确保上下层混凝土结合良好。浇筑过程中要控制好浇筑速度和高度，避免混凝土发生离析。当浇筑高度超过 3m 时，应采用溜管、串筒等工具辅助下落[3]。同时，要保证混凝土的连续供应，减少施工缝的产生。振捣是使混凝土密实的关键步骤，振捣时要快插慢拔，均匀振捣，避免漏振和过振。插入式振捣器移动间距不宜大于其作用半径的 1.5 倍，振捣时间以混凝土表面出现浮浆、不再下沉为宜。平板振捣器应覆盖已振实部分的边缘。浇筑与振捣完成后，要及时对混凝土表面进行处理，如抹面、压光等，以提高表面平整度和抗裂性能。

3 土木工程建筑中混凝土结构施工质量控制

3.1 原材料质量把控要点

原材料质量是土木工程建筑中混凝土结构施工质量的基础，把控好原材料质量对保障工程整体质量至关重要。（1）水泥选择：依据工程需求和环境条件，挑选质量稳定、强度等级合适的水泥。查看水泥的出厂合格证和质量检验报告，对水泥的安定性、强度等指标进行严格检测，杜绝使用过期或受潮结块的水泥。（2）骨料筛选：严格控制骨料的粒径、级配、含泥量等指标。粗骨料应质地坚硬、洁净，最大粒径不得超过结构截面最小尺寸的 1/4 和钢筋最小净距的 3/4；细骨料应颗粒级配良好，含泥量不超过规定标准。（3）外加剂使用：选用质量可靠、性能稳定的外加剂，根据混凝土的性能要求和施工工艺合理确定外加剂的品种和掺量。使用前要进行试验，确保外加剂与水泥等原材料的适应性。（4）水的质量：采用符合国家标准的饮用水进行混凝土搅拌，若使用非饮用水，需进行水质检验，确保水中不含有影响混凝土质量的有害物质。（5）材料存储：对原材料进行分类存放，做好防潮、防雨、防晒等措施。水泥应存放在干燥通风的仓库，骨料应堆放整齐，避免混入杂质。定期对原材料进行检查和盘点，确保其质量稳定。

3.2 施工过程质量监督环节

施工过程质量监督环节是保障土木工程建筑中混凝土结构施工质量的关键。在混凝土搅拌阶段，监督人员要核查搅拌设备的运行状况，保证其正常工作。严格监督原材料的投放量，确保配合比准确无误，防止因计量偏差影响混凝土质量。同时，控制搅拌时间，使混凝土搅拌均匀。运输过程中，需监督运输车辆的密封性和搅拌情况，避免混凝土出现离析、泌水等现象。合理规划运输路线和时间，确保混凝土能在规定时间内到达施工现场，保持良好的工作性能。浇筑环节，监督施工人员是否按照方案进行操作，控制浇筑速度和高度，防止混凝土出现分层、离析。检查振捣是否密实，避免出现蜂窝、麻面等质量问题。对于大体积混凝土，要监督

温控措施的落实，防止因温度应力产生裂缝[4]。在养护阶段，监督养护方式和时间是否符合要求。根据环境条件和混凝土类型，采取覆盖保湿、浇水养护等措施，确保混凝土在适宜的条件下硬化，提高其强度和耐久性。通过对施工过程各环节的严格监督，及时发现并解决问题，保障混凝土结构的施工质量。

3.3 养护阶段质量保障措施

养护阶段质量保障措施对土木工程建筑中混凝土结构的强度增长、耐久性提升起着决定性作用，需从多方面进行落实：（1）养护时间确定：依据混凝土类型、环境温度和湿度等条件，精准确定养护时间。普通硅酸盐水泥拌制的混凝土，养护时间不少于 7 天；有抗渗要求的混凝土，养护时间不少于 14 天。（2）保湿养护实施：采用覆盖保湿材料，像塑料薄膜、草帘等，减少混凝土水分蒸发。在高温或干燥环境下，增加浇水次数，维持混凝土表面湿润。（3）温度控制管理：在炎热天气，可通过遮阳等措施降低混凝土表面温度；寒冷天气则要采取保温措施，如覆盖保温被、搭建暖棚，防止混凝土受冻。（4）养护过程监测：定期检查混凝土的湿度、温度变化，做好记录。一旦发现异常，及时调整养护措施。（5）成品保护工作：养护期间，避免对混凝土结构造成冲击、振动和污染，防止外力破坏影响混凝土的质量和性能。

3.4 成品质量检测与验收标准

成品质量检测与验收标准是确保土木工程建筑中混凝土结构质量达标的关键环节。在外观质量检测方面，需检查混凝土表面是否平整，有无蜂窝、麻面、露筋、裂缝等缺陷。若存在轻微缺陷，可按技术处理方案进行修补；严重缺陷则要经相关单位认可的处理方案整改，并重新验收。尺寸偏差检测也至关重要，要依据设计图纸和规范要求，对混凝土结构的轴线位置、标高、截面尺寸等进行测量。偏差在允许范围内视为合格，超出范围需分析原因并采取措施处理。强度检测是核心内容，通过标准养护试块和同条件养护试块的试验，确定混凝土的实际强度[5]。试块强度需满足设计要求，若不满足，要进一步采用非破损或局部破损检测方法进行评估。结构性能检测针对重要结构部位，如梁、板的挠度，柱的垂直度等。检测结果要符合设计和规范规定。验收时，施工单位需提供完整的质量控制资料，包括原材料检验报告、混凝土试块试验报告等。只有各项检测均符合标准，资料齐全，混凝土结构才能通过验收，投入使用。

结语

未来，土木工程建筑中混凝土结构施工技术将迎来更多革新与突破。随着科技发展，新型材料会不断涌现，让混凝土结构性能更加优越，如具备更高强度、更好耐久性和环保性。智能化施工设备与技术也将广泛应用，实现施工过程的精准控制与高效管理，降低人为误差。同时，绿色施工理念会贯穿始终，减少对环境的影响。施工人员的专业素养和技术水平也将不断提升，为混凝土结构施工提供更坚实的人才支撑。通过持续创新与改进，混凝土结构施工技术将为土木工程发展注入更强动力。

参考文献

[1] 曹乾洲, 王秀红. 土木工程建筑中混凝土结构的施工技术分析 [J]. 中国建筑金属结构,2025,24(21):82-84.

[2] 赵志华. 关于土木工程建筑中混凝土结构的施工技术分析 [J]. 门窗,2020(16):32-33.

[3] 陈孟然. 基于土木工程建筑中混凝土结构的施工技术分析 [J]. 智能城市应用,2023,6(3):120-122.

[4] 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.

[5] 尚同悦. 土木工程建筑中混凝土结构的施工工艺分析 [J]. 价值工程,2025,44(21):24-26.