

# 土木工程建筑中混凝土结构的施工技术探究

周明明<sup>1</sup> 王 硕<sup>2</sup> 卞振华<sup>2</sup>

1. 赤峰宏基建筑(集团)有限公司 辽宁 沈阳 110000

2. 山西国际电力集团房地产开发有限公司 山西 太原 030000

**摘要:** 本文探究了土木工程建筑中混凝土结构的施工技术。阐述了土木工程的内涵及混凝土结构的特性。分析了施工中存在的裂缝、强度不足、自缩等问题。详细介绍了混凝土制备、浇筑、振捣、养护等施工技术要点,以及原材料、配合比、施工过程和质量检测验收等质量控制措施。旨在为提高土木工程建筑中混凝土结构的施工质量提供理论支持和实践指导。

**关键词:** 土木工程建筑; 混凝土结构; 施工技术; 质量控制

引言: 在土木工程建筑领域, 混凝土结构占据着重要地位。随着城市化进程的加快, 对土木工程建筑的质量和安全性要求越来越高。混凝土结构的施工技术直接关系到建筑工程的整体质量。然而, 在实际施工中, 混凝土结构面临着诸多问题, 如裂缝、强度不足等。因此, 深入探究混凝土结构的施工技术和质量控制措施具有重大现实意义。

## 1 土木工程及混凝土结构

### 1.1 土木工程

土木工程是一门古老而又充满活力的学科, 它与人类的生活息息相关。从远古时代的洞穴居住到如今的高楼大厦、桥梁隧道、水利设施等, 土木工程在不断地改变着人类的生存环境。土木工程涵盖了众多领域, 包括建筑工程、道路与桥梁工程、水利工程、地下工程等。建筑工程为人们提供了安全、舒适的居住和工作场所; 道路与桥梁工程连接了不同的地区, 促进了经济的发展和人员的流动; 水利工程关乎农业灌溉、防洪抗旱以及水资源的合理利用; 地下工程则有效地利用了地下空间, 缓解了城市土地资源紧张的问题。

土木工程的发展离不开先进的技术和材料。现代土木工程中, 计算机辅助设计与施工、新型建筑材料的应用等都极大地提高了工程的质量和效率。可持续发展的理念也在土木工程中得到了越来越多的体现, 如绿色建筑推广、节能环保材料的使用等。

### 1.2 混凝土结构

混凝土构造在土木建筑工程中占据了核心地位, 是最广泛采用的结构类型之一。这种材料由水泥、石子、水及各类外加剂成分依照特定比例人工合成。它以高强度、出色的耐久性和便捷的施工特性而受到青睐。钢筋与混凝土的结合, 充分发挥了两者的优势。混凝土承

受压力, 钢筋承受拉力, 使得结构具有良好的承载能力和抗震性能。此外, 预应力混凝土结构通过在混凝土构件制作过程中对钢筋施加预应力, 提高了结构的抗裂性能和刚度, 适用于大跨度结构。混凝土结构的设计和施工需要严格遵循相关规范和标准。在设计阶段, 要根据结构的使用功能、荷载情况等因素确定合理的结构形式和尺寸, 并进行详细的计算和分析。在施工过程中, 保证混凝土的品质至关重要, 这涉及到从原材料的精心挑选、混凝土配比的优化设计, 到搅拌、物流运输、浇筑以及后期养护等多个步骤。

## 2 土木工程建筑中混凝土结构施工存在的问题

### 2.1 裂缝问题

混凝土在浇筑、养护过程中, 由于受到温度、湿度、收缩等因素的影响, 容易产生裂缝。裂缝的出现不仅会影响混凝土结构的外观质量, 还会降低结构的承载能力和耐久性, 严重时甚至会导致结构的破坏。根据裂缝的深度和宽度, 可将其分为表面裂缝、贯穿裂缝和深层裂缝。

### 2.2 强度不足

在混凝土结构施工中, 常因建材质量不达标、配比设计不准确、施工作业不规范等因素, 造成混凝土强度未达预期标准。强度不足的混凝土结构无法承受设计荷载, 会影响建筑物的安全性和使用功能。

### 2.3 混凝土自缩

混凝土在硬化过程中, 会发生自缩现象。自缩是指混凝土在没有受到外界荷载作用的情况下, 由于水泥水化反应、水分蒸发等原因, 导致混凝土体积缩小的现象<sup>[1]</sup>。混凝土的自缩会产生拉应力, 当拉应力超过混凝土的抗拉强度时, 就会产生裂缝。

### 2.4 施工过程中的质量控制问题

混凝土结构的施工过程涉及到多个环节，如原材料的选择、配合比的设计、搅拌、运输、浇筑、振捣、养护等，如果在某个环节出现质量控制问题，就会影响混凝土结构的施工质量。例如，原材料的质量不稳定、配合比的误差较大、搅拌时间不足、运输过程中混凝土发生离析、浇筑过程中振捣不密实、养护时间不足等，都会导致混凝土结构出现质量问题。

### 3 土木工程建筑中混凝土结构的施工技术要点

#### 3.1 混凝土的制备技术

##### 3.1.1 原材料的选择

(1) 水泥：水泥是混凝土的最主要成分，其品质直接影响水泥的硬度和耐久性。在选择水泥时，应根据工程的特点和要求，选择合适的水泥品种和强度等级。同时，要注意水泥的生产日期和保质期，避免使用过期或变质的水泥。

(2) 骨料：骨料是混凝土的主要组成部分，其质量和级配直接影响混凝土的强度和工作性。在选择骨料时，应根据工程的要求，选择质地坚硬、级配良好、粒径合适的骨料。同时，要注意骨料的含泥量和含水率，避免使用含泥量过高或含水率过大的骨料。

(3) 外加剂：外加剂是改善混凝土性能的重要材料，种类繁多，如减水剂、缓凝剂、早强剂等。在选择外加剂时，应根据混凝土的性能要求和施工条件，选择合适的外加剂品种和掺量。同时，要注意外加剂的质量和稳定性，避免使用质量不合格或稳定性差的外加剂。

##### 3.1.2 配合比的设计

混凝土的配合比是指水泥、骨料、水、外加剂等原材料的用量比例。配合比的设计应根据工程的要求、原材料的性能、施工条件等因素，通过试验确定。在设计配合比时，要保证混凝土的强度、工作性、耐久性等性能满足工程的要求，同时要考虑经济性和环保性。

##### 3.1.3 搅拌工艺

混凝土的搅拌是将原材料均匀混合的过程，其质量直接影响混凝土的性能。在搅拌混凝土时，应根据原材料的用量和搅拌设备的性能，确定合理的搅拌时间和搅拌速度。同时，要注意搅拌过程中的加料顺序和加水方式，避免出现搅拌不均匀或离析等问题。

#### 3.2 混凝土的浇筑技术

##### 3.2.1 浇筑前的准备工作

(1) 模板的安装：模板是混凝土浇筑的成型模具，其质量和安装精度直接影响混凝土的外观质量和尺寸精度。在安装模板时，应保证模板的强度、刚度和稳定性满足要求，同时要保证模板的拼接严密、表面平整、脱

模剂涂刷均匀。

(2) 钢筋的绑扎：钢筋是混凝土结构的受力骨架，其质量和绑扎精度直接影响混凝土结构的承载能力和耐久性。在绑扎钢筋时，应保证钢筋的规格、型号、数量、间距等符合设计要求，同时要保证钢筋的绑扎牢固、位置准确。

(3) 预埋件的安装：预埋件是混凝土结构中用于安装设备、管道等的部件，其质量和安装精度直接影响设备、管道的安装质量和使用功能。在安装预埋件时，应保证预埋件的规格、型号、位置、数量等符合设计要求，同时要保证预埋件的安装牢固、位置准确。

##### 3.2.2 浇筑方法

(1) 分层浇筑：对于大体积混凝土或高度较高的混凝土结构，应采用分层浇筑的方法。分层浇筑可以降低混凝土的内部温度，减少裂缝的产生。在分层浇筑时，要保证每层混凝土的厚度均匀，上下层混凝土的浇筑时间间隔不宜过长，避免出现冷缝。

(2) 连续浇筑：对于结构整体性要求较高的混凝土结构，如梁、板、柱等，应采用连续浇筑的方法。连续浇筑可以保证混凝土结构的整体性和密实性，提高结构的承载能力和耐久性。在连续浇筑时，要保证混凝土的供应及时，避免出现中断浇筑的情况。

##### 3.2.3 浇筑过程中的注意事项

(1) 控制浇筑速度：在浇筑混凝土时，要控制好浇筑速度，避免浇筑速度过快导致混凝土发生离析或模板变形等问题<sup>[2]</sup>。

(2) 振捣密实：振捣是混凝土浇筑过程中的重要环节，其目的是使混凝土中的空气排出，提高混凝土的密实性和强度。在振捣混凝土时，要选择合适振捣器和振捣方法，保证振捣时间和振捣频率符合要求，避免出现过振或漏振的情况。

(3) 防止混凝土的溢出和流淌：在浇筑混凝土时，要注意防止混凝土的溢出和流淌，避免混凝土浪费和对施工现场的污染。对于高度较高的混凝土结构，应采用溜槽或串筒等辅助设备，保证混凝土的顺利浇筑。

#### 3.3 混凝土的振捣技术

##### 3.3.1 振捣器的选择

根据混凝土的类型、结构形式和施工要求，选择合适的振捣器。常见的振捣器有插入式振捣器、平板式振捣器和附着式振捣器等。插入式振捣器适用于振捣梁、柱、墙等结构的混凝土；平板式振捣器适用于振捣板类结构的混凝土；附着式振捣器适用于振捣薄壁结构或钢筋密集的混凝土结构。

### 3.3.2 振捣方法

(1) 插入式振捣：插入式振捣器应垂直插入混凝土中，插入深度不宜超过振捣器长度的1.25倍。振捣时，应快插慢拔，插点均匀，逐点移动，避免漏振或过振。

(2) 平板式振捣：平板式振捣器在振捣混凝土时，应在混凝土表面来回拖动，拖动速度不宜过快，振捣时间不宜过长，避免混凝土表面出现浮浆或气泡。

(3) 附着式振捣：附着式振捣器应安装在模板上，通过模板的振动将混凝土振捣密实。在安装附着式振捣器时，应保证振捣器的安装牢固，振动频率和振幅符合要求。

## 3.4 混凝土的养护技术

### 3.4.1 养护的目的

混凝土的养护是指在混凝土浇筑后，采取一定的措施，使混凝土保持适宜的温度和湿度，促进水泥的水化反应，提高混凝土的强度和耐久性。

### 3.4.2 养护方法

(1) 自然养护：自然养护是指在混凝土浇筑后，在自然条件下进行养护。自然养护的方法简单、成本低，但养护效果受环境因素的影响较大。在自然养护时，应及时对混凝土进行覆盖，避免混凝土表面水分蒸发过快。同时，要根据气温和湿度的变化，及时调整覆盖材料的厚度和浇水次数。

(2) 蒸汽养护：蒸汽养护是指在混凝土浇筑后，将混凝土构件放入蒸汽养护室中，通过蒸汽的加热和加湿作用，使混凝土保持适宜的温度和湿度，促进水泥的水化反应<sup>[3]</sup>。蒸汽养护的养护效果好、养护时间短，但成本较高，适用于预制构件的生产。

(3) 蓄热养护：蓄热养护是指在混凝土浇筑后，在混凝土表面覆盖保温材料，利用混凝土自身的水化热和保温材料的保温作用，使混凝土保持适宜的温度和湿度。蓄热养护的成本低、养护效果好，但养护时间较长，适用于冬季施工。

## 4 土木工程建筑中混凝土结构施工的质量控制措施

### 4.1 原材料的质量控制

原材料是混凝土结构质量的基础。对于水泥，应选择符合国家标准、质量稳定的品牌，严格检查其强度、凝结时间等性能指标。骨料的质量也不容忽视，包括粗骨料的颗粒级配、强度和含泥量，以及细骨料的细度模数和杂质含量等。还要确保外加剂的性能与混凝土的要求相匹配，且质量可靠。在原材料采购环节，应选择信誉良好的供应商，并对每批原材料进行严格的检验，不合格的原材坚决不得使用。

### 4.2 配合比的质量控制

科学合理的配合比是保证混凝土性能的关键。根据工程的具体要求、原材料的特性以及施工环境等因素，通过试验确定最佳配合比。在确定配合比时，要考虑混凝土的强度、工作性、耐久性等多方面性能。在施工过程中，要严格按照配合比进行配料，确保原材料的用量准确无误。要根据实际情况及时调整配合比，以适应施工条件的变化。

### 4.3 施工过程的质量控制

施工过程中的质量控制直接影响混凝土结构的最终质量。在浇筑前，要确保模板的安装牢固、尺寸准确，钢筋的绑扎符合设计要求。在混凝土浇筑作业中，必须精确控制浇筑速率和振动作业的质量，以防止发生漏振或过度振动的现象。同时应重视混凝土的后期养护工作，确保及时覆盖并洒水保湿，维持混凝土表面的湿润状态，避免因水分流失而导致裂缝的产生。在施工过程中，还应加强对施工人员的管理和培训，提高他们的质量意识和操作技能。

### 4.4 质量检测与验收

质量检测与验收是保证混凝土结构质量的最后一道关卡。要建立完善的质量检测制度，对混凝土的强度、外观质量、尺寸偏差等进行严格检测。对于重要部位的混凝土结构，还应进行无损检测，如超声波检测、回弹法检测等。在验收环节，要严格按照设计要求和相关标准进行验收，确保混凝土结构的质量符合要求后才能交付使用<sup>[4]</sup>。

## 结束语

在土木工程建筑领域，混凝土结构的施工技艺及品质管理显得尤为关键。通过深入剖析混凝土结构施工过程中所遇到的难题，进一步强调了技术关键和质量监管措施的必要性。展望未来，土木工程建设需持续探索和优化混凝土结构施工技术，强化质量管理，保障建筑工程的品质与安全，助力土木工程行业的持续健康发展。

## 参考文献

- [1]陈妹贝.土木工程建筑施工中混凝土结构施工技术研究[J].中国厨卫,2023,22(12):159-161.
- [2]王雨.土木工程建筑中混凝土结构的施工技术[J].工程学研究与实践,2023.DOI:10.37155
- [3]包佳锦.土木工程建筑中混凝土结构施工技术管理[J].2023(21):1-3.
- [4]冯寿.土木工程建筑中钢筋混凝土结构施工技术的研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023.