

# 土木工程中混凝土结构施工技术及质量控制对策

景 凯

(山西建筑工程集团有限公司, 山西 太原 030000)

**摘要:** 在土木工程进行混凝土结构施工的过程中, 由于建筑结构的多样性, 如何进行有效的建筑结构控制显得尤为重要, 由于混凝土结构施工操作相对较为简单, 并且在结构上具有较高的稳定性, 采用混凝土结构可以有效提高施工质量与施工效率。但是考虑到混凝土结构施工的过程中, 由于混凝土配比不标准、外界温度的变化、浇筑技术应用水平等因素的干扰, 导致混凝土结构施工质量出现不达标的情况。本文针对土木工程施工过程中混凝土结构的基本施工技术进行讨论, 分析土木工程建筑中混凝土结构施工的质量控制措施, 现报告如下。

**关键词:** 土木工程; 混凝土结构; 施工技术; 质量控制

**中图分类号:** TU755

**文献标识码:** A

**DOI:** 10.12230/j.issn.2095-6657.2021.44.030

在混凝土结构施工的过程中, 相应的施工步骤较为烦琐, 施工技术水平的要求较高。在土木工程施工阶段, 混凝土结构施工前期需要进行原材料配比制作、运输、拼装、浇筑等工序, 大部分工序需要结合工程实施的实际情况进行充分调整, 如果部分环节的施工质量存在问题, 实际建筑的完工质量无法得到保障。近年来, 随着我国建筑行业的发展水平不断提高, 土木工程施工质量在很大程度上得到了全面的发展, 相关技术在长期的生产实践中得到了印证, 因此, 土木工程施工单位在进行混凝土结构施工的过程中需要结合实际情况进行合理研究, 以充分提高施工质量的科学化控制为目标, 从根本上提高土木工程施工质量, 最大化提升施工效果。

## 一、土木工程建筑中混凝土施工技术特点

### (一) 材料来源广

混凝土材料在使用之前需要进行充分的配比, 并且针对不同建筑形式与结构特点要因地制宜, 采用合理的技术手段提高混凝土材料的使用效果。现阶段, 我国各个地区在建筑材料取材方面都选择就近原则, 或者对区域内的工业粉尘进行在此利用, 因而混凝土材料的来源极为广泛, 通过人造石材、回收材料、粉煤灰等物质都可以进行混凝土的制作与配比。在混凝土进行搅拌的过程中, 操作人员可以根据不同材料的配比标准进行调整, 合理进行材质的搭配与优化, 从而构件强度不同、等级不同、功能不同的混凝土产品类型, 满足土木工程施工中不同建筑要求的混凝土标准。

### (二) 施工周期长

土木工程建筑过程中, 由于混凝土结构的实际施工周期相对较长, 并且涉及的施工步骤也较为复杂, 前期的钢筋制作以及后续模板的选取和安装工作都需要投入较大的劳动力。在混凝土材料配置的过程中, 后续运输、浇筑与养护工作都需要大量的人力物力投入, 实际工期相对较长, 对建筑工程施工进度造成了负面影响, 施工效率难以得到有效保障。

### (三) 系统性强

在土木工程建筑施工阶段, 涉及大量的混凝土结构建设, 由于混凝土结构施工的步骤较为烦琐, 相应的工程标准也具有显著的差异性, 不同工序的完成往往需要多个部门进行联动配合, 才能够实现工序的高效完成。在大部分结构施工的前期阶段, 操作人员还需要在建筑上预留套筒或者空洞作为固定, 为后续安装打下技术。在安装过程中, 实际涉及的工序与专业技术相对较为广泛, 施工的内容也具有显著的差异性, 对施工人员的技术要求也不尽相同。因此, 在土木工程建筑施工过程中, 施工阶段需要高密度的人员聚集, 并且投入的劳动力较大, 在施工管理过程中需要较高的系统性统筹才能够保障工程顺利实施。此外, 土木工程建筑施工由于工期较长、施工工序复杂, 施工高效率容易受到外部不可控因素的影响, 针对施工过程的全面监督管理工作显得尤为重要。

## 二、土木工程建筑混凝土结构施工技术分析

### (一) 原材料准备工作

准备充分的原材料是混凝土结构进行施工的基本保障, 为了从根本上保障原材料的质量以及配比, 在施工阶段充分提高施工工序的标准化水平, 施工单位需要对整体结构进行充分的设计与优化, 对工程质量的前期阶段进行设计与统筹。在施工材料准备的过程中, 重点需要在以下几个方面进行强化。首先, 在材料选择上尽可能选择水热化不高的水泥材料, 具体包括火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰水泥等材料类型, 从而有效降低水泥在进行水化处理过程中释放热量的水平, 规避建筑后续因为温度导致的裂缝问题出现; 其次, 在骨料的选择方面, 要合理对骨料的膨胀系数进行判定, 确保骨料表面没有弱包裹层的存在, 配料应该选择中砂类型进行合理配比, 其中具体的添加量要结合实际情况进行合理控制与优化; 再者, 应该选择清洁的水源进行材料的搅拌, 避免搅拌后的混凝土中存在大量的颗粒杂质; 最后, 需要结合设计要求与标准,

在混凝土配比过程中添加对应的外加剂，并在此基础上尽可能减少水泥的使用量。

与此同时，在混凝土配比的过程中，需要在配制工作开展之前进行阶段性的试配工作，充分保障材料配比的标准化水平，充分提高混凝土的设计要求与标准，尽可能减少水泥的使用量。此外，还需要对混凝土的坍落度进行标准化控制，搅拌的前期阶段，在搅拌方式、搅拌力度、搅拌次数上按照规范标准进行操作，在确保混凝土搅拌均匀的前提下，避免混凝土出现坍落度过高的问题出现。在混凝土施工缝处理的过程中，混凝土混合料的配制可以结合实际情况适当添加相应强膨胀剂，并且对混凝土整体状态进行一次性浇筑，在合理规避温度应力的基础上，减少可能存在的温差裂缝问题。

### （二）混凝土配置技术

在混凝土配制的过程中，为了充分提高混凝土的质量，在执行混凝土配制工作的过程中，需要在实验室内进行必要充分的实验，并且确定最终的配合比例，结合施工环境中不同温湿度的条件，可以进行调整与优化，材料中存在的细骨料与粗骨料成分可以按照粒径标准进行严格控制，避免由于水泥用量超标导致水热化问题的产生，这也是现阶段有效减少土木工程建筑结构中裂缝产生的有效措施。此外，在混凝土配置的过程中还可以在混合物中增加对应缓凝剂成分，在添加缓凝剂之后，对混凝土中加入粉煤灰，提高混凝土的整体稳定性。在配制完成之后，还需要对混凝土整体的强度与坍落度进行把控，在数值上需要按照误差标准进行合理控制，后续水泥在使用的过程中，需要结合相应设计标准与要求尽可能降低水热化造成的影响，从而提高水泥后续稳定的凝结效果。

### （三）混凝土运输措施

在混凝土材料进行运输的过程中，如果储存方式合理，那么混凝土的质量可以得到有效保障，在实际运输的过程中，混凝土施工人员需要结合实际情况采取有效的保护措施，避免混凝土质量受到外部不可控因素的干扰而出现变化。如果混凝土需要经过长距离运输，为了避免混凝土在后续运输过程中产生凝固或者离析的情况，则需要在混凝土运输前期阶段对配比、制作过程进行必要的质量检查与监督工作，确保罐车在实际运输过程中可以进行连续搅拌，避免混凝土产生凝固。在泵送设备的管理上，操作人员也需要阶段性对泵送装置相关零部件进行及时维修与保养，从而确保混凝土经过运输之后依然可以保持原有的使用效果与标准。

### （四）混凝土浇筑技术

一般而言，对混凝土进行高效的分层浇筑工作阶段，首先需要逐层进行浇筑处理，在第一层浇筑完成之后，前期混凝土初期凝结阶段可以进行第二层的浇筑工作，为了充分确保浇筑工作的连续性，减少后续施工裂缝的产生，可以考虑采用分段

施工的技术对浇筑的面积进行有效划分，分段处理之后的浇筑面积可以按照对应的步骤从底层开始进行浇筑处理，采用从下到上的方式进行浇筑处理。在斜面浇筑的过程中，也可以采用分层浇筑的方式进行，但是需要注意对斜面的坡度进行科学化的控制，采用从下到上的浇筑方式。无论是平面还是斜坡上的混凝土浇筑工作，在实际作业过程中需要进行振捣处理，结合混凝土材料标准与配比情况选择合适的振捣器，对浇筑位置的各个部位进行振捣处理，需要注意的是，在振捣进行的过程中，浇筑部分需要充分保障振捣力度、振捣次数以及振捣方法，实现振捣全面且均匀，提高振捣效率与后续混凝土的浇筑效果。

### （五）混凝土养护技术

混凝土养护工作也是混凝土进行结构施工中的核心环节。在大部分情况下，施工人员需要结合气候条件，对混凝土浇筑完成之后执行养护操作，主要包括保温、保湿两种操作。在实际养护的过程中，较为常见的是在混凝土表面盖上草垫或者薄膜的方式进行保湿处理，避免混凝土表面蒸发速度过快导致裂缝的产生。此外，考虑到水泥在水化的过程中会释放出大量的热量，热量释放过大则会影响混凝土内部结构的温度，导致内外温差的产生。因此，在实际养护处理过程中需要结合实际情况进行保温处理，对温度下降速度过快的问题需要进行有效规避，尽可能实现内外温差的缩小，从而避免后续温差裂缝的存在。

## 三、土木工程建筑混凝土结构施工质量控制探究

### （一）施工材料的控制

混凝土材料在土木工程建筑施工的过程中其质量直接影响工程实施质量。在大部分情况下，由于外部因素的影响，混凝土材料在施工阶段容易产生不同程度的变化，导致混凝土的实际性能产生改变，导致土木工程结构因此产生变化。从根本上而言，混凝土材料质量在控制的过程中需要充分结合施工性能特点执行变化修正。因此，在混凝土施工之前，需要结合质量情况判断施工中性能的变化问题，在施工的前期阶段要根据工程实施的标准，合理选择混凝土的材料与型号尤为重要。操作人员需要充分结合混凝土材料的使用效果，在材料存储阶段执行细致的管理与检查工作，对于混凝土水泥材料在外部环境改变所产生的影响，混凝土施工阶段需要对储存过程进行有效的防水处理工作，科学合理地对不同的材料进行划分是施工质量保障的标准。混凝土材料的配制比例也会对成品质量产生干扰，那么在施工之前应该对配合比进行有效控制，施工前期对结构性能进行充分强化，最大化提高混凝土材料的优势。

### （二）温度应力的控制

在混凝土配制的过程中，进行合理的温度应力控制显得尤为重要，考虑到混凝土裂缝存在的问题，需要结合实际情况对混凝土配制要求进行调整。在温度应力控制的过程中需要合理对水泥使用量进行判断，在水泥进行水化的阶段，由于混凝土

本身会产生较高的热量，且热量无法散发出来，容易导致混凝土结构内部温度升高过快，内外温差产生必然导致混凝土后续产生裂缝。因此，在混凝土温度应力控制的过程中，需要精确判断配料比，对水泥使用量与相应材料比例进行合理调控，通过减少减水剂等方式实现规范化搅拌处理，并且可以适当对搅拌市场进行延长，确保内部热量可以实现充分释放，最大化提高混凝土的配制质量。其次，在浇筑温度控制方面，混凝土浇筑需要结合天气温度的情况，合理控制浇筑温度，尽可能避免外界因素对混凝土产生负面影响，施工人员要充分根据外界天气温度的变化情况，调节混合料的浇筑温度，避免温度应力产生较大变化导致施工问题的产生，施工人员还应该尽可能避免在高温天气下进行浇筑施工操作，如果浇筑阶段判断温度过高，可以有效进行冷却降温处理。最后，如果温度过高，可以采用强制性降温手段进行处理，通过在混凝土结构内部埋设水管的方式进行冷水注入，从而有效降低混凝土内部温度。

### （三）合理控制地基的约束力

地基约束力的标准化水平是土木工程施工质量的重要影响因素，如果地基约束力无法满足标准，会导致混凝土结构的稳定性发生改变。因此，施工过程中需要采取合理有效的措施对地基与约束力进行有效管控。具体方法如下：第一，对内部约束力进行管控。由于混凝土原材料中水泥材料的存在会导致水化作用的产生，并且导致热量的聚集，在热量过高的情况下，混凝土内外的温差就会增大，导致温度应力的产生，在这种情况下容易导致混凝土内部的约束力进一步提高，并且导致混凝土结构裂缝问题更加严重。因此，在混凝土内部温度管控的过程中，需要尽可能减少温度应力对混凝土浇筑质量的干扰。第二，在混凝土浇筑施工的过程中，浇筑的厚度需要进行合理控制，如果厚度超过标准，会导致地基的约束力进一步增加。为了减少地基约束力，可以采用降低浇筑厚度的方式来进行有效控制，提高混凝土浇筑质量。

### （四）强化抗裂能力

在土木工程混凝土结构施工的过程中，裂缝的产生是混凝土施工过程中常见的一类问题，为了尽可能避免裂缝的产生。可以结合实际情况，选择科学有效的方法对混凝土进行适当调整，从而全面提升混凝土的抗裂效果。首先，可以通过在混凝土中增加添加剂的方式对其抗裂性能进行控制，重点需要对施工技术与管理进行有效判断，全面提高混凝土的抗裂效果。其次，目前现有的混凝土强度增强材料也可以有效提高混凝土的实施效果，在混凝土中增加无机纤维、有机纤维等方式提高其抗拉效果极为重要，可以最大化提高混凝土裂缝的抵抗效果。最后，操作施工人员需要充分对混凝土混合料的配比情况进行科学化管理，考虑到在土木工程建筑施工的过程中，混凝土自

身的施工质量以及材料配合比具有较高的联系性，在配制的过程中，原材料的使用情况要根据计算之后进行精确配比，从而全面提高结构的强度，减少裂缝产生的概率。

### （五）建筑供热绿色能源

随着我国建筑水平的不断提高，在现代化建筑理念的要求下，绿色建筑设计标准逐渐成为主流，相应的建筑设计方面通过长期实践得到强化。在土木工程建筑施工过程中，设计人员需要对自然环境资源进行充分利用，在建筑设计上加强供热的稳定性，在此基础上有效减少其他类型材料的使用，从而达到高效的绿色建筑模式，尽可能减少能源的浪费与环境的破坏问题。为了尽可能减轻建筑对环境产生的负荷，尽可能达到节约能源的目标，需要在供热能源中对混凝土围护结构进行充分的调整与设计，通过科学合理的建筑设计可以有效减少住宅后续对冷气与暖气电气设备的使用频率，提高能源利用率。除此之外，建筑设计过程中，需要对混凝土结构进行有效调整，提升空间的整体通风效果。

### 四、结束语

综上所述，随着我国城市化建设进程的不断加快，建筑工程领域的技术水平不断提高，土木工程建筑施工的规模日益提高。考虑到混凝土结构的形式是未来发展的重要趋势，如何从根本上强化混凝土结构施工的质量，对于从根本上加强土木工程建筑施工质量有着重要的现实意义。在具体施工的过程中，设计人员需要充分掌握混凝土结构施工的技术要点，并且在配制比、原材料质量以及搅拌等步骤进行科学有效的控制。与此同时，混凝土现有的浇筑技术要加强规范实施标准，采取科学合理的浇筑后养护操作，提高土木工程施工质量。

### 参考文献：

- [1] 张小龙. 土木建筑施工中的混凝土结构施工技术[J]. 建设科技, 2020(23): 114-116.
- [2] 王峙. 土木工程混凝土结构施工技术[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(11): 65-66.
- [3] 周姝航. 大体积混凝土结构施工技术分析[J]. 散装水泥, 2021(04): 84-86.
- [4] 尚美璐. 土木工程建筑混凝土结构施工技术研究[J]. 黑龙江科学, 2021, 12(22): 100-101.
- [5] 蒋雪峰. 浅析土木工程建筑中混凝土结构施工技术要点[J]. 全面腐蚀控制, 2019, 33(04): 47-49.
- [6] 武强强. 探究土木工程建筑中混凝土结构施工技术研究[J]. 现代物业(中旬刊), 2019(06): 136.
- [7] 孙志玮. 土木工程建筑中混凝土结构施工技术要点分析与探究[J]. 门窗, 2019(09): 98.

作者简介：景凯（1988-），男，山西运城人，本科，山西建筑工程集团有限公司，从事建筑施工技术研究。