

浅析土木工程建筑中混凝土结构施工技术要点

王 锋

惠民县综合行政执法局 山东 滨州 251700

摘 要：本文浅析了土木工程建筑中混凝土结构施工技术要点。从施工前准备的技术、材料、机械设备及现场准备入手，阐述了建筑材料选择中水泥、骨料、砂子及其他矿物质材料的质量要求与模板制作要点。详细分析了施工技术要点，包括科学控制混凝土配合比、加强施工温度控制及施工工艺控制。最后论述了施工后的养护与维护，强调了养护的重要性、方法及支撑和底模的拆除时机。

关键词：土木工程建筑；混凝土结构；施工技术要点；质量控制

引言：在土木工程建筑领域，混凝土结构因其诸多优势而被广泛应用。混凝土结构施工过程很复杂，如果技术把控不当，容易出现裂缝、强度不足等问题。为确保工程质量，必须要深入研究混凝土结构施工技术要点。本文将围绕施工前准备、材料选择、施工技术以及养护维护等方面展开探讨，以期对土木工程建筑中混凝土结构的施工提供有益的指导和借鉴。

1 土木工程建筑中混凝土结构施工前准备

1.1 技术准备

(1) 熟悉设计图纸

施工前，技术人员应认真研读混凝土结构的设计图纸，充分理解设计意图、结构特点和技术要求。仔细核对图纸中的尺寸、标高、轴线位置等关键参数，确保准确无误。同时，关注图纸中的特殊要求和施工难点，提前制定相应的解决方案。

(2) 编制施工方案

根据工程实际情况和设计要求，精心编制混凝土结构施工方案。施工方案应涵盖施工工艺、施工流程、质量控制措施、安全保证措施等内容。方案要具有针对性和可操作性，为施工过程中的各个环节提供明确的指导。

(3) 技术交底

对施工人员进行全面的技术交底，使其了解工程的特点、施工工艺、质量要求和安全注意事项。技术交底要详细、深入，确保施工人员能够正确理解和掌握施工技术，为顺利施工奠定基础。

1.2 材料准备

(1) 水泥：选择合适的水泥品种和强度等级，确保其质量符合国家标准和设计要求。水泥应具有良好的稳定性、强度和耐久性。在储存过程中，要做好防潮、防水措施，避免水泥受潮结块。

(2) 骨料：骨料的质量对混凝土的强度和耐久性有

着重要影响。应选择质地坚硬、级配良好、洁净的骨料。粗骨料的粒径和级配要符合设计要求，细骨料的细度模数要适中。同时要对骨料进行严格检验，确保其质量合格。

(3) 砂子：砂子的质量要求主要包括细度模数、含泥量、有害物质含量等。细度模数应符合设计要求，含泥量和有害物质含量要控制在规定范围内。选择洁净、级配良好的砂子，以保证混凝土的质量。

1.3 机械设备准备

(1) 混凝土搅拌机：根据工程规模和施工进度要求，选择合适容量和性能的混凝土搅拌机。确保搅拌机能够满足施工需要，保证混凝土的搅拌质量和生产效率。(2) 运输设备：选择合适的混凝土运输设备，如混凝土搅拌运输车、手推车等。运输设备要保证混凝土在运输过程中不发生离析、泌水等现象，确保混凝土的质量。(3) 浇筑设备：根据混凝土结构的特点和施工要求，选择合适的浇筑设备，如混凝土泵车、吊车等。浇筑设备要保证混凝土能够顺利浇筑到指定位置，确保施工进度和质量。(4) 振捣设备：选择合适的振捣设备，如插入式振捣器、平板振捣器等。振捣设备要保证混凝土能够充分振捣密实，提高混凝土的强度和耐久性。^[1]

1.4 现场准备

(1) 场地平整：对施工现场进行平整处理，确保施工场地坚实、平整，便于施工设备和材料的运输和堆放。还要做好排水措施，避免场地积水。(2) 模板工程：根据混凝土结构的尺寸和形状，制作合适的模板。模板要具有足够的强度、刚度和稳定性，能够承受混凝土的侧压力和施工荷载。在安装模板前，对模板进行清理和涂刷脱模剂，确保模板表面光滑，便于混凝土脱模。

2 建筑材料的选择

2.1 水泥、骨料和砂子的质量要求

(1) 水泥是混凝土的重要组成部分,其质量直接影响混凝土的强度和耐久性。应选择质量稳定、强度等级符合设计要求的水泥。水泥的品种应根据工程特点和使用环境进行选择,如普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥等。同时需注意水泥的生产日期和储存时间,避免使用过期或受潮结块的水泥。

(2) 骨料分为粗骨料和细骨料。粗骨料应选择质地坚硬、级配良好的碎石或卵石,其粒径和级配要符合设计要求。细骨料应选择洁净、级配良好的中砂或粗砂,其细度模数要适中。骨料的含泥量、有害物质含量等要控制在规范范围内,以保证混凝土的质量。

(3) 砂子的质量要求主要包括细度模数、含泥量、有害物质含量等。细度模数应符合设计要求,一般在2.3~3.0之间。含泥量要控制在3%以内,有害物质含量要符合国家标准。选择洁净、级配良好的砂子,以保证混凝土的质量。

2.2 其他矿物质材料的选用

(1) 粉煤灰:粉煤灰是一种常见的矿物质掺合料,具有改善混凝土性能的作用。适量掺入粉煤灰可以提高混凝土的流动性、抗渗性、抗冻性等。在选用粉煤灰时,要注意其质量等级和掺量,确保符合设计要求。

(2) 矿渣粉:矿渣粉也是一种常用的矿物质掺合料,具有提高混凝土强度和耐久性的作用。选用矿渣粉时,要注意其质量等级和掺量,确保符合设计要求。(3) 硅灰:硅灰是一种高活性的矿物质掺合料,具有提高混凝土强度和耐久性的显著作用。但硅灰的价格较高,使用时要根据工程实际情况进行选择。^[2]

2.3 混凝土模板制作

2.3.1 模板材料的选择与要求

模板材料应具有足够的强度、刚度和稳定性,能够承受混凝土的侧压力和施工荷载。常用的模板材料有钢模板、木模板、竹胶板等。钢模板具有强度高、刚度大、重复使用次数多等优点,但成本较高;木模板和竹胶板成本较低,但强度和刚度相对较小,重复使用次数较少。在选择模板材料时,要根据工程实际情况进行选择。

2.3.2 模板的紧密连接与固定

模板的连接和固定要牢固可靠,避免在混凝土浇筑过程中出现变形、漏浆等问题。模板之间的连接可以采用螺栓连接、卡扣连接等方式。在模板的固定方面,可以采用对拉螺栓、钢管支撑等方式,确保模板的稳定性。

3 土木工程建筑中混凝土结构施工技术要点

3.1 科学控制混凝土配合比

(1) 选择水化热较低的水泥材料:在混凝土配合比

设计中,应选择水化热较低的水泥材料,如矿渣硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥等。这样可以减少混凝土在硬化过程中产生的热量,降低混凝土内部的温度应力,减少裂缝的产生。

(2) 控制水泥使用量,添加粉煤灰等外加剂:在保证混凝土强度的前提下,应尽量减少水泥的使用量,降低混凝土的水化热。同时,可以添加适量的粉煤灰、矿渣粉等外加剂,改善混凝土的性能。粉煤灰等外加剂可以替代部分水泥,降低混凝土的成本,同时还可以提高混凝土的流动性、抗渗性、抗冻性等。

(3) 多次进行混凝土配合比试验:在混凝土配合比设计过程中,应进行多次试验,以确定最佳的配合比。试验应包括混凝土的坍落度、强度、耐久性等性能指标的测试。通过试验,不断调整配合比,确保混凝土的性能满足设计要求。^[3]

3.2 加强混凝土施工温度控制

(1) 在混凝土施工过程中,应选择适宜的施工时间,避免在高温或低温季节进行施工。在高温季节施工时,应采取遮阳、降温等措施,降低混凝土的入模温度;在低温季节施工时,应采取保温、加热等措施,确保混凝土的养护温度。(2) 在高温季节施工时,可以设置遮阳棚、湿麻袋等降温措施,降低混凝土的入模温度。遮阳棚可以遮挡阳光直射,减少混凝土表面的温度升高;湿麻袋可以通过水分蒸发吸收热量,降低混凝土的温度。(3) 在混凝土搅拌过程中,可以采用冷水冲刷碎石料的方法,降低混凝土的施工温度。冷水可以降低碎石料的温度,从而降低混凝土的入模温度。

3.3 混凝土施工工艺控制

3.3.1 选择合适的模板类型

根据混凝土结构的特点和施工要求,选择合适的模板类型。对于形状复杂、尺寸较大的混凝土结构,可以采用钢模板或木模板;对于形状简单、尺寸较小的混凝土结构,可以采用竹胶板或塑料模板。在选择模板类型时,要考虑模板的强度、刚度、稳定性、密封性等因素,确保模板能够满足施工要求。

3.3.2 采用分层浇筑法,控制每层浇筑厚度

在混凝土浇筑过程中,应采用分层浇筑法,控制每层浇筑厚度。分层浇筑可以使混凝土在浇筑过程中充分散热,减少混凝土内部的温度应力。每层浇筑厚度一般控制在300~500mm之间,具体厚度应根据混凝土的坍落度、振捣设备等因素确定。

3.3.3 振捣密实,避免振捣不实或漏振

在混凝土浇筑过程中,要进行充分的振捣,确保混

凝土密实。振捣时应采用插入式振捣器或平板振捣器，按照一定的顺序和间距进行振捣。振捣时间要适中，避免振捣不实或漏振。振捣不实会导致混凝土强度降低，出现蜂窝麻面等质量问题；漏振会导致混凝土内部出现空洞，影响混凝土的质量。

3.3.4 及时处理泌水现象，防止质量通病

在混凝土浇筑过程中，由于混凝土的泌水作用，会在混凝土表面产生泌水现象。泌水现象会影响混凝土的质量，导致混凝土表面出现裂缝、麻面等质量问题。因此，在混凝土浇筑过程中，要及时处理泌水现象。可以采用排水法、吸水法等方法，将泌水排出混凝土表面，确保混凝土的质量。

4 土木工程建筑中混凝土结构施工后的养护与维护

4.1 养护的重要性与目的

混凝土在浇筑后需要一定的时间进行水化反应，以达到设计强度。而良好的养护能够为混凝土的水化反应创造适宜的环境条件，确保混凝土强度的正常发展。养护的目的主要有以下几点：（1）防止混凝土因失水过快而产生裂缝。混凝土在硬化过程中如果水分蒸发过快，会导致混凝土内部产生较大的收缩应力，从而引发裂缝，影响结构的整体性和耐久性。（2）促进混凝土的水化反应，提高混凝土的强度和密实度。通过保持适宜的温度和湿度，加速水泥的水化进程，使混凝土更快地达到设计强度。（3）保护混凝土表面免受外界因素的侵蚀，如风吹、日晒、雨淋等，延长混凝土结构的使用寿命。

4.2 养护方法的选择与实施

4.2.1 保湿、覆盖保护、隔热等措施

在混凝土浇筑完成后，应及时进行保湿和覆盖保护。可以采用塑料薄膜、草帘、土工布等材料覆盖在混凝土表面，以减少水分的蒸发。对于一些特殊部位，如大体积混凝土或夏季高温施工的混凝土，还可以采取隔热措施，如设置遮阳棚等，防止混凝土表面温度过高。



图1 打完混凝土覆盖薄膜

4.2.2 定时洒水，保持混凝土湿润

定时洒水是一种常见的养护方法。在混凝土养护期间，应根据环境温度和湿度情况，定期向混凝土表面洒水，保持混凝土处于湿润状态。洒水的频率一般为每天数次，具体次数应根据实际情况确定。但要注意洒水不能过量，以免造成混凝土表面积水。

4.2.3 控制养护期限，确保混凝土强度

养护期限应根据混凝土的类型、强度等级、环境条件等因素确定。一般来说，普通混凝土的养护期限不少于7天，对于有抗渗要求或大体积混凝土，养护期限应适当延长。在养护期间，要定期对混凝土的强度进行检测，只有当混凝土强度达到设计要求后，才能停止养护。

4.3 支撑及底模的拆除时机

支撑及底模的拆除时机对混凝土结构的质量也有重要影响。拆除过早，混凝土强度尚未达到要求，可能会导致混凝土结构变形、开裂；拆除过晚，则会影响施工进度和模板的周转使用。一般情况下，当混凝土强度达到设计强度的一定比例后，方可拆除支撑及底模。具体的拆除时机应根据混凝土的实际强度增长情况，通过试验确定。在拆除过程中，要注意轻拿轻放，避免对混凝土结构造成冲击和损伤。

结束语：土木工程建筑中混凝土结构施工技术要点涵盖多个方面。施工前的充分准备为后续施工奠定基础，合理选择建筑材料确保混凝土质量，科学的施工技术要点可有效提高混凝土结构性能，而施工后的精心养护与维护则保障了混凝土结构的耐久性。在实际施工中，应严格按照技术要点进行操作，不断优化施工工艺，提高施工质量，为土木工程建筑的安全稳定和长久使用贡献力量。

参考文献

- [1]张建军.土木工程建筑中混凝土结构施工技术要点探析[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(34):63-65.
- [2]王芳.土木工程建筑中混凝土结构施工技术要点及质量控制[J].工程建设与设计,2021,(12):78-80.
- [3]刘强.土木工程中混凝土结构施工技术的应用与创新[J].建筑技术,2020,(09):123-125.