

土木工程建筑中混凝土结构的施工技术和质量控制研究

张涛

济宁市鸿翔公路勘察设计院有限公司

摘要：混凝土结构在土木工程建筑中占据重要地位，其施工技术和质量控制是保证工程质量的关键因素。本文介绍了混凝土结构施工的基本流程和关键技术，包括混凝土材料的选用、浇筑和养护等方面的控制措施。同时，针对混凝土结构施工中可能出现的问题，如混凝土坍落度过低、裂缝、气孔等，提出了相应的解决方法和质量控制措施。本文旨在为混凝土结构施工工程提供技术支持和质量保障。

关键词：土木工程建筑；混凝土结构；施工技术；质量控制

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.21.028

混凝土结构作为一种重要的建筑结构体系，在土木工程建筑中被广泛应用。混凝土结构的施工技术和质量控制对工程的安全性和经济性具有重要影响。本文将对混凝土结构的施工技术和质量控制进行研究，为混凝土结构施工提供技术和质量保障。

一、混凝土结构施工技术基本流程

混凝土结构的承载能力非常强，能够承受较大的荷载，因此在大型工业和民用建筑、道路、桥梁、水利工程、地下工程等方面广泛应用。混凝土结构具有良好的耐久性，能够承受长期的风吹雨打、日晒雨淋等自然环境的影响，同时也能够抵御腐蚀、侵蚀等化学因素的印象。混凝土的施工相对简单，施工材料和设备也相对容易获得，适合在各种场地条件下施工，且施工效率高。混凝土结构设计的自由度很高，能够满足各种设计要求，可通过不同的设计方式和结构形式来适应各种不同的建筑用途。混凝土结构一旦建成，其维护成本相对较低，可以提供长期的使用寿命，从长远来看可以节约更多的维护和修缮成本。混凝土结构在现代土木工程建筑中占据着重要的地位，其应用范围非常广泛，为现代城市化的快速发展提供了强大的支撑和保障，因此，应该加强对混凝土结构施工技术基本流程的系统梳理和不断优化。

（一）混凝土材料的选用

混凝土结构施工技术的基本流程包括：混凝土材料的选用、混凝土浇筑前的准备、混凝土浇筑、混凝土养护，下面将详细论述混凝土材料的选用原则。

混凝土是一种广泛应用于建筑工程中的材料，其性能直接影响到工程质量和使用寿命。因此，在施工过程中，混凝土材料的选用显得非常重要。混凝土材料的主要组成部分包括水泥、骨料、细集料、水和掺合料等；在选用混凝土材料时，应根据工程要求和环境等因素进行综合考虑。例如，对于要求强度等级较高的工程，应选用高强度的水泥和骨料；对于要求抗渗性能较

好的工程，应选用掺有减水剂和密实剂等掺合料；在选用骨料时，应注意其质量和颗粒大小分布。质量较好的骨料具有坚硬、平整、不含泥土、腐植质和其他有害物质等特点。颗粒大小分布应适中，避免过大或过小的颗粒对混凝土性能的影响；在选用细集料时，应根据实际需要选用合适的材料。例如，对于要求混凝土抗渗性能较好的工程，应选用粉煤灰等细集料掺和；在选用水泥时，应根据施工环境和混凝土性能要求选择适当的品种和等级。同时，在混凝土施工前，应对混凝土原材料进行检测和试验，确保其符合相关标准和要求。

（二）浇筑技术

混凝土结构施工技术的基本流程包括：准备工作、混凝土材料的选用、浇筑技术、养护技术等。其中，浇筑技术是整个施工过程中非常重要的一环，其质量直接关系到混凝土结构的安全性和稳定性。

在混凝土浇筑前，需要先安装好模板，根据施工图纸进行布置和定位，并检查模板的尺寸和位置是否符合要求，确保模板的稳定性和可靠性；在混凝土浇筑前，还需要进行钢筋绑扎工作。钢筋绑扎应按照设计图纸和工艺要求进行，保证钢筋的数量、规格、直径、弯曲度等符合要求；混凝土浇筑前，应先进行混凝土的搅拌、调配和运输等工作。混凝土的搅拌和调配应符合国家和行业标准，并进行检测和抽样，确保混凝土质量符合要求。在浇筑混凝土时，应遵循“从低到高，从内到外”的原则，保证混凝土的均匀性和密实性；混凝土浇筑后，应及时进行振捣，以排除混凝土内部的空隙和气泡，增加混凝土的密实性和强度。振捣混凝土应按照工艺要求进行，包括振动时间、振动频率和振动位置等方面的控制；混凝土浇筑后，应进行养护，以确保混凝土的强度和耐久性。养护时间应根据混凝土的材料和环境条件等因素进行控制，通常在28天内达到设计强度后，即可移除养护措施。

（三）养护措施

混凝土结构的养护是保证混凝土强度和耐久性的重要环节。养护过程应在混凝土浇筑完成后立即开始，并且应持续足够的时间，直到混凝土强度达到设计强度为止，下面详细论述混凝土结构施工技术基本流程中的养护措施：

在混凝土浇筑后的最初阶段，需要对混凝土表面进行保湿处理，以保证混凝土的均匀干燥。通常采用喷水或铺设湿棉被等方法进行保湿养护；在混凝土强度达到规定强度之前，需要对混凝土表面进行覆盖养护，以保证混凝土不受外部环境的影响。通常采用覆盖膜、覆盖草帘等材料进行覆盖养护；在低温或高温环境下，混凝土的养护过程需要进行温度控制。对于低温环境，需

要采取加热措施,保持混凝土温度在规定范围内;对于高温环境,需要采取遮阳措施,避免混凝土受到过度日照;在混凝土浇筑时需要进行振动处理,以排除混凝土中的空气,并保证混凝土密实。振动养护通常采用混凝土振动器进行;在寒冷的环境中施工混凝土结构时,需要进行加热养护。加热养护可以提高混凝土强度的发展速度,缩短养护时间,提高养护效果。常用的加热养护方法包括热水加热、蒸汽加热和电加热等。

二、混凝土结构施工质量控制

(一) 控制混凝土坍落度

混凝土结构施工质量控制,是保证混凝土结构工程安全和质量的关键因素之一。混凝土坍落度是指混凝土在塌落锥下降过程中的坍落度,它是混凝土的一个重要物理性能指标,能够反映混凝土的可塑性和流动性。混凝土坍落度的控制对混凝土的强度和耐久性有着重要的影响。

混凝土坍落度的控制应在混凝土的拌和、运输和浇筑过程中进行。在混凝土的拌和中,应控制水灰比和掺合料的用量,以确保混凝土的坍落度在允许范围内。在混凝土运输过程中,应控制运输时间和速度,避免混凝土坍落度过大或过小。在混凝土浇筑过程中,应采用适当的浇筑工艺和工具,控制混凝土的坍落度,避免产生裂缝和空鼓等缺陷。

为了控制混凝土坍落度,应采取以下措施:采用合理的水灰比和掺合料用量,控制混凝土的流动性;在混凝土拌和过程中,掌握混凝土的搅拌时间,避免过度搅拌;在混凝土运输过程中,控制运输时间和速度,避免混凝土坍落度过大或过小;在混凝土浇筑过程中,采用适当的浇筑工艺和工具,控制混凝土的坍落度;对于施工现场温度较高、风力较大等影响混凝土坍落度的因素,应进行相应的控制和调整;在混凝土浇筑后,对混凝土表面进行必要的养护,保证混凝土的质量。

混凝土坍落度的控制对混凝土结构工程的安全和质量有着重要的影响。在混凝土结构施工中,应采取合理的措施控制混凝土的坍落度,以保证混凝土的质量和性能^[1]。

(二) 控制混凝土裂缝

混凝土裂缝是混凝土结构施工过程中常见的问题,其出现会严重影响结构的强度和耐久性,因此,需要在施工中采取一系列措施来控制混凝土裂缝的产生。

首先,控制混凝土配合比和水灰比。如果水灰比过大,混凝土的强度不仅会下降,而且容易出现开裂现象。同时,过多的水会使混凝土在硬化过程中收缩较大,导致裂缝的产生。

其次,控制混凝土浇注温度。混凝土在浇注后,由于温度差异,不同部位的收缩率也不同,容易产生内部应力,进而导致裂缝的产生。因此,在浇注前需要考虑环境温度、混凝土温度、水泥品种等因素,控制混凝土的浇注温度。

另外,采用适当的措施控制混凝土的收缩。一方面可以在混凝土表面覆盖防裂层,另一方面可以通过设置

伸缩缝、接缝带等措施来控制混凝土的收缩,避免出现过大的应力,导致裂缝的产生^[2]。

此外,还可以在混凝土中添加一些适量的掺合料,如矿渣粉、硅灰等,改善混凝土的内部结构,降低混凝土的收缩性,从而减少混凝土的裂缝产生。

最后,需要在混凝土施工过程中做好养护工作,特别是在混凝土初凝后的养护工作中,避免混凝土表面受到干燥和风化等因素的影响,导致裂缝的产生。

控制混凝土裂缝的产生需要从多个方面入手,涉及混凝土配合比、浇注温度、收缩控制、添加掺合料等方面的因素,需要在施工前做好充分的准备工作,并在施工过程中加以严格的控制和监管^[3]。

(三) 控制混凝土气孔

养护措施是混凝土结构施工质量控制中非常重要的一环,养护效果是否能够满足实际要求,直接关系到混凝土的强度和耐久性,因此必须重视,以下是几种常见的养护措施:

第一,淋水养护。淋水养护是最常见的一种养护措施。混凝土初凝后,需在表面喷淋水雾进行养护,一般每天喷淋2—3次,每次时间不少于15分钟。淋水可以减少混凝土表面水分的流失,从而提高混凝土的强度和耐久性。

第二,覆盖养护。覆盖养护是在混凝土表面覆盖一层防水、防尘的材料,如塑料膜、湿棕草等,以保持混凝土表面水分不流失,提高混凝土的强度和耐久性。覆盖材料必须密实,不能漏风漏水,覆盖时间一般不少于7天。

第三,蒸汽养护。蒸汽养护是在混凝土表面加盖防水材料,并通过蒸汽对混凝土进行养护。蒸汽养护可以控制混凝土内部的温度和湿度,加快混凝土的硬化过程,从而提高混凝土的强度和耐久性^[4]。

第四,化学养护。化学养护是在混凝土表面喷涂一层化学药剂,通过化学反应提高混凝土的强度和耐久性。化学养护一般在混凝土初凝后3—4小时进行,一般需要喷涂2—3次。

在混凝土结构施工中,采取正确的养护措施是非常重要的,不仅可以提高混凝土的强度和耐久性,还可以避免混凝土表面的裂缝和缺陷。因此,必须对不同的混凝土结构采取不同的养护措施,并根据具体情况进行合理的养护时间和频率^[5]。

三、混凝土结构施工中的注意事项

(一) 施工安全

在混凝土结构施工中,施工安全是至关重要的,以下是在混凝土结构施工中需要注意的一些施工安全问题:

第一,建立施工安全管理体系。在施工前,必须建立完善的施工安全管理体系,包括安全检查和应急预案等,以确保施工过程中的安全。

第二,确保现场安全。在施工现场必须建立安全警戒区,设立合理的警示标志和隔离栏杆等措施,确保施工现场安全。

第三，安全操作。混凝土搅拌机、泵送机、输送带等设备的操作必须符合相关规定和操作规程，遵守操作安全规范，以避免安全事故的发生。

第四，防止高处坠落。在高空作业时必须佩戴安全带和安全帽，严格遵守相关操作规范和安全要求，防止高处坠落事故的发生。

第五，防止坍塌。混凝土浇筑时必须遵循施工方案，严格按照规范要求浇筑，以防止坍塌事故的发生^[6]。

第六，防止电气事故。电气设备必须符合安全要求，设备接地、漏电保护等措施必须到位，避免电气事故的发生。

第七，废弃物处理。在施工过程中产生的废弃物必须妥善处理，防止对环境造成污染。

在混凝土结构施工中，施工安全是必须重视的问题。只有确保安全生产，才能保障施工的顺利进行，并提高工程质量^[7]。

(二) 现场管理

在混凝土结构施工中，现场管理至关重要，它涵盖了工人管理、设备管理、物资管理、卫生安全等各方面，以下是混凝土结构施工中需要注意的现场管理事项：

第一，工人管理。确保所有参与混凝土施工的工人都具备相关的技能和证书，遵守施工标准操作规程，做到工人操作规范、责任心强。

第二，设备管理。混凝土施工需要使用各种机械设备，如混凝土搅拌机、混凝土输送泵、模板、支撑体系等，需要对这些设备进行专业的管理和维护，确保设备运转正常^[8]。

第三，物资管理。混凝土施工所需的材料如水泥、骨料、粉煤灰等需要进行专业管理和储存，确保施工中物资的质量和供应的及时性。

第四，卫生安全。混凝土施工现场要做好卫生清洁工作，保持施工区域的整洁和安全，严格执行安全操作规程，保证工人和设备的安全。

第五，现场组织与协调。需要对施工现场进行合理的规划和布局，协调各工种之间的关系，确保施工进度和质量。

混凝土结构施工中的现场管理需要从各个方面进行细致的安排和管理，确保施工工作能够顺利进行^[9]。

(三) 施工工艺

在混凝土结构施工中，施工工艺的合理性对于保证混凝土结构的质量至关重要，以下是一些常见的混凝土施工工艺及注意事项：

第一，混凝土配合比设计。混凝土配合比设计必须合理，并按照要求进行调整。如果混凝土配合比不合理，可能会导致混凝土质量不达标，影响结构的安全性^[10]。

第二，浇注顺序和方法。混凝土浇筑顺序和方法应根据结构特点和施工要求进行设计，并按照要求进行浇注。在浇注过程中，应注意控制浇筑速度、坍落度和振

捣时间等因素，确保混凝土的密实性和均匀性。

第三，模板工艺。混凝土结构的模板应符合设计要求，并严格按照施工图纸进行安装。在拆模过程中，应注意避免损坏混凝土表面和钢筋，避免对混凝土结构造成影响^[11]。

第四，环境条件。混凝土的养护需要在适宜的环境下进行，包括温度、湿度等因素。应采取相应的措施，保证混凝土的养护效果，避免出现裂缝等问题。

第五，钢筋工艺。混凝土结构中钢筋的安装应符合设计要求，并采取相应的防腐措施。在钢筋绑扎和焊接过程中，应注意安全和施工质量，避免出现质量问题和安全事故^[12]。

结束语：

混凝土结构的施工技术和质量控制是保证工程质量和安全的关键因素。混凝土结构施工需要掌握基本流程和关键技术，并严格控制施工质量，以保证工程质量和安全性。

参考文献

[1] 许广平, 许宇琛. 土木工程建筑中混凝土结构的施工技术及其质量控制对策[J]. 居业, 2022(1): 13-15.

[2] 叶嘉. 土木工程建筑中混凝土结构的施工技术要点研究[J]. 工程建设, 2022(7): 55-57.

[3] 张争光. 浅析土木工程建筑中混凝土结构的施工技术和质量控制[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021(6): 29-31.

[4] 黄子尚. 关于土木工程建筑中的混凝土结构施工技术探究[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2022(1): 44-46.

[5] 黄丹. 浅谈大体积混凝土结构施工技术在土木工程建筑中的应用[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(6): 43-45.

[6] 寇继超. 简谈土木工程建筑中混凝土结构施工管理[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2021(7): 26-28.

[7] 张峰. 土木工程建筑中混凝土结构施工技术的分析研究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021(6): 222-224.

[8] 段宗岩. 土木工程钢筋混凝土施工裂缝成因与应对策略[J]. 居业, 2022(6): 300-303.

[9] 陕婷婷, 姚健. 信息技术模型在土木工程混凝土加固施工中的应用[J]. 江西建材, 2022(8): 35-37.

[10] 李威. 土木工程中混凝土裂缝的成因与防治对策研究[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2022(5): 46-48.

[11] 周岳峰. 关于土木工程建筑混凝土结构施工技术研究[J]. 中国科技期刊数据库工业A, 2022(2): 38-40.

[12] 周柱武. 土木工程混凝土结构设计要点与注意事项分析[J]. 市场调查信息: 综合版, 2022(9): 34-36.