

清水混凝土关键施工技术及质量控制要点

王大成 史晴星

北京京粮粮油贸易集团有限公司 北京 100022

摘要：清水混凝土作为一种高性能的绿色建筑材料，其施工技术与质量控制在现代建筑中具有重要意义。本文详细探讨了清水混凝土的关键施工技术，包括模板设计与安装、钢筋绑扎、混凝土拌合与浇筑等，并着重分析了质量控制要点，如原材料选择、配合比设计、施工缝处理等。通过实施科学的技术与质量控制措施，可以有效提升清水混凝土的施工质量和装饰效果，为建筑工程的可持续发展提供有力支持。

关键词：清水混凝土；施工技术；质量控制

引言：清水混凝土以其独特的自然质感和优异的性能，在建筑领域得到了广泛应用。然而其施工技术和质量控制要求极高，涉及多个关键环节。本文旨在深入探讨清水混凝土的关键施工技术及其质量控制要点，以期对相关施工人员提供有益的参考和指导，推动清水混凝土技术的不断发展和应用。

1 清水混凝土概述

清水混凝土，又名装饰混凝土或As-cast Finish/Bare Concrete，乃一种独具魅力的建筑材料。其将现浇混凝土之表层直接作为装饰之用，彰显出天然纯朴的美学特质，诠释了“无饰之美”的高雅境界。清水混凝土凭借它那不加雕饰、自然沉静的外观韵味，以及那份与生俱来的庄重与清雅，成为现代建材中难以复制与比肩的珍品。它不仅能够触动人心之感官与精神层面，更能传达建筑的深层情感，故而被誉作为一种质朴中的尊贵。在性能方面，清水混凝土具有单向呼吸、透气、防水、提高抗压和抗折强度等特点，能防止外界雨水、二氧化碳等有害气体渗入墙面，同时墙内的水分能正常散发出去。它还具有良好的冻融稳定性和渗透性，涂刷后不会改变基材的质感，能有效抗霉菌生长、抗色斑、耐酸、耐碱、耐腐蚀。清水混凝土在道路、桥梁和建筑等领域得到了广泛应用，因其高强度、耐久性和环保性，成为现代建筑中不可或缺的一部分。

2 清水混凝土关键施工技术

2.1 模板工程技术

模板工程技术乃清水混凝土施工之关键所在，对混凝土成型品质及外观有直接且决定性的影响。清水混凝土所需模板体系之选，须依据工程设计规范及项目实际情况来定，以确保满足其质量要求。所选模板需技术先进、构造简洁、易于支设与拆卸，且经济适用。常用的模板材质涵盖镀锌钢板、合成树脂板、进口桉木芯太

覆膜板、胶合板、竹纤维板、纯钢板、塑料板、铝材板以及玻璃钢等多种^[1]。其中，清水混凝土模板面板可采用进口太尔膜层覆膜板等材料，确保模板表面平整光滑，减少混凝土与模板之间的附着力。清水混凝土模板的加工制作需精细，以保证尺寸准确、切口平整。模板下料可采用全自动程控模板裁割机，并聘请特种技术工人进行生产下料。模板组拼前应调平、调制，组装时两块模板之间涂抹玻璃胶，以保证拼缝无缝隙。模板安装前，应对支撑模板的基层进行严格找平，并测量标高。模板安装时应根据模板编号进行，模板之间应连接紧密，拼缝处应有填缝防漏浆措施。清水混凝土模板与模板的拼缝处采用定制合金连接片连接，粘贴定制胶条和打赖候胶进行封堵，阴角部位还需进行倒角施工。模板安装完成后，应根据深化设计预留的螺栓孔眼进行加固，确保模板体系的稳定性和安全性。

2.2 钢筋工程技术

钢筋工程技术是清水混凝土施工中的重要环节，直接关系到混凝土的承载力和耐久性。用于清水混凝土的钢筋应严禁锈蚀钢筋进场，进场后的钢筋采用垫木垫放整齐，保持钢筋表面清洁，防止泥土污染或压弯变形。钢筋的规格、尺寸应符合图纸要求，并在运输过程中避免损坏。清水混凝土钢筋绑扎前，应检查钢筋加工的规格、尺寸和外观质量。绑扎顺序由下至上、层次鲜明，合理规划。绑扎过程中应采取防锈镀锌钢丝异侧绑扎法，扎丝头必须弯向混凝土内侧，同时将外侧扎丝圆钩全部压平。钢筋绑扎过程中应避免让对拉螺栓，保护清水模板，禁止磕碰清水模板。清水混凝土钢筋的定位应准确，纵向主筋垂直和相对位置应控制得当。在高出楼板顶面50mm处和500mm处分别加设一道钢筋定位框，利用定距框来限制立筋位置。墙体钢筋与梯形筋的梯档筋需绑扎固定，竖向梯形筋设置间距不大于2m且每段墙不少

于2个。清水混凝土垫块按照规范规定要求选择绑扎,确保钢筋保护层厚度符合设计要求。清水混凝土结构上预留预埋准确性至关重要,包含各种预留洞口和机电末端的位置。在钢筋绑扎时,应留出相应的预留位置,并确保预留洞口和机电末端的准确性。预留洞口应设置宽凹槽形式,以增强建筑的立体感。

2.3 混凝土配制与浇筑技术

混凝土配制与浇筑技术是清水混凝土施工中的关键环节,直接关系到混凝土的强度、耐久性和外观质量。清水混凝土的配合比设计应符合我国和行业现行标准,并根据设计要求进行试配,确定混凝土表面颜色。在配制过程中,需结合工程环境条件,针对影响混凝土耐久性的因素,如碳化、冻害、硫酸盐侵蚀、盐害及碱-集料反应等,进行配合比的科学设计^[2]。清水混凝土的拌合物需保持均匀稳定状态,其坍落度随时间损失应控制在30mm以内,且入泵时的坍落度需满足规范要求。在运输清水混凝土时,要确保拌合物的出机温度与状态的一致性,自搅拌完成至浇筑入模的时间不宜超过90分钟。同时,在运输中还需采取措施,防止混凝土出现分层或离析等不良现象。在清水混凝土的浇筑准备工作阶段,需确保模板内部洁净且无积水留存。进行浇筑时,应遵循设计要求实施分层浇筑,各层厚度不宜超出500mm,以避免混凝土“冷缝”的产生。对于门窗洞口区域,建议从两侧同步浇筑清水混凝土,以防模板因混凝土侧压而变形移位。浇筑期间,振捣操作需均匀密实,严禁出现漏振、过度振捣或振捣不足的情况,振捣棒插入下层混凝土的深度需超过50mm。在后续清水混凝土浇筑之前,应先去除施工缝部位的松动石子或浮浆层,并彻底清理剔凿产生的残渣。

2.4 混凝土养护与表面处理

混凝土养护与表面处理技术是清水混凝土施工中的最后环节,直接关系到混凝土的强度和耐久性,以及外观质量。清水混凝土浇筑后,需及时进行养护,以保持适宜的湿度和温度。通常采用覆盖塑料薄膜或阻燃草帘并与洒水养护相结合的方法,拆模前和养护过程中均应经常洒水保持湿润,养护时间不少于7d。冬季施工时若不能洒水养护,可采用涂刷养护剂与塑料薄膜、阻燃草帘相结合的养护方法,养护时间不少于14d。养护过程中应避免混凝土表面干裂和温度骤变,以保证混凝土的内部强度和耐久性。清水混凝土表面处理是确保混凝土外观质量的关键。处理前应对混凝土表面进行清理,去除灰尘和污垢。对于气泡、螺栓孔眼、漏浆部位等缺陷,应采用与原清水混凝土同配比的(除砂石)水泥浆进行

修补,待水泥浆硬化后,用细砂纸均匀进行打磨,符合要求后用水冲洗干净。对于裂缝等严重缺陷,应及时进行修补,并使用专用的混凝土修补剂或填料进行处理。在必要时,可以对混凝土表面进行防水处理,使用适合的防水剂或密封剂,以防水分渗透和进一步的损坏。为保持清水混凝土的良好外观和性能,还需采取防护措施,在容易沾染污垢的区域,如入口处,可以设置防护垫或定期清扫,以减少污垢的沉积。在某些情况下,可以使用透明的防护涂层,以帮助减少污垢的附着和提高清洗的便利性。应确保清水混凝土板所在区域的排水系统良好,避免积水对混凝土造成影响。

3 清水混凝土质量控制要点

3.1 原材料质量控制

原材料是清水混凝土质量的基础,其质量控制至关重要。水泥是清水混凝土的主要胶凝材料,其质量直接影响混凝土的强度和耐久性。应选用品质稳定、质量优良的低碱水泥,确保水泥的化学成分和物理性能符合国家和行业标准。水泥进场后,应进行严格的检验,包括强度、凝结时间、安定性等指标的检测,确保水泥的质量满足施工要求。骨料(砂、石)是清水混凝土的重要组成部分,其质量对混凝土的强度和耐久性有重要影响。应选用质地坚硬、级配良好、含泥量低的骨料^[3]。骨料进场后,应进行筛分、清洗和检验,确保骨料的粒径、含泥量、针片状含量等指标符合设计要求。外加剂和掺合料是改善清水混凝土性能的重要手段。应选用符合我国和行业标准的外加剂和掺合料,确保其质量稳定、性能优良。外加剂和掺合料进场后,应进行试验验证,确定其适用性,并根据试验结果调整配合比,确保混凝土的性能满足设计要求。

3.2 施工过程质量控制

施工过程是清水混凝土质量控制的关键环节,其质量控制要点包括模板安装、钢筋绑扎、混凝土拌合、浇筑和振捣等。模板的安装应确保尺寸准确、拼缝严密、支撑牢固。模板表面应平整光滑,无锈蚀、油污等杂质。模板安装前应进行清理和打磨,确保模板与混凝土的接触面清洁无污。模板安装完成后,应进行验收,确保模板的安装质量符合设计要求。钢筋的绑扎应确保位置准确、间距均匀、绑扎牢固,钢筋的搭接长度、锚固长度等应符合我国和行业标准。钢筋绑扎前应进行除锈和调直,确保钢筋的表面清洁、无锈蚀。钢筋绑扎完成后,应进行验收,确保钢筋的绑扎质量符合设计要求。混凝土的拌合应确保原材料计量准确、拌合均匀。拌合过程中应严格控制加水量和拌合时间,确保混凝土的坍

落度、和易性等指标符合设计要求。拌合完成后,应进行混凝土的质量检验,包括强度、凝结时间、抗渗性等指标的检测。混凝土的浇筑应分层进行,每层浇筑厚度不宜过大,防止混凝土产生分层和离析现象。浇筑过程中应严格控制振捣时间和振捣力度,确保混凝土振捣均匀、密实。振捣完成后,应进行表面抹平和收光处理,确保混凝土表面平整光滑、无气泡和裂缝。

3.3 后期养护与质量控制

后期养护是清水混凝土质量控制的重要环节,其质量控制要点包括养护时间、养护方式和养护环境等。清水混凝土的养护时间应根据混凝土的强度增长情况和环境条件进行确定。养护时间不宜过短,防止混凝土早期脱水产生干缩裂缝;养护时间也不宜过长,防止混凝土长期湿润导致强度降低。清水混凝土的养护方式应根据混凝土的特性和环境条件进行选择。常用的养护方式包括覆盖保湿、洒水养护、喷涂养护剂等。养护过程中应确保混凝土表面保持湿润状态,防止混凝土表面干裂和脱落。清水混凝土的养护环境应保持适宜的温度和湿度。温度过高或过低都会影响混凝土的强度增长和耐久性。湿度过低会导致混凝土表面干裂和脱落,湿度过高则可能导致混凝土内部水分过多,影响混凝土的强度和耐久性。因此在养护过程中应严格控制养护环境的温度和湿度,确保清水混凝土的质量稳定可靠。

4 清水混凝土施工中的安全与环保管理

在清水混凝土施工过程中,安全与环保管理是不可忽视的重要环节,直接关系到施工现场的人员安全、环境保护以及工程的可持续发展。为确保施工过程的顺利进行,必须采取一系列有效的安全与环保管理措施。首先,安全管理方面,施工单位应建立健全的安全管理制度,明确各级人员的安全职责,确保安全责任落实到人^[4]。施工前,应对所有施工人员进行安全教育和培训,提

高他们的安全意识和操作技能。施工现场应设置明显的安全警示标志,配备必要的安全防护设施,如安全帽、安全带、防护网等,确保施工人员在作业过程中的安全。应定期进行安全检查,及时发现和消除安全隐患,防止事故的发生。在环保管理方面,清水混凝土施工应注重节能减排和资源循环利用,施工过程中,应严格控制水泥、骨料等原材料的用量,减少浪费和污染。混凝土搅拌站应配备除尘设施,减少粉尘排放。施工现场应设置垃圾分类回收站,对可回收垃圾和有害垃圾进行分类处理,减少对环境的污染。施工单位还应积极采用环保型施工技术和设备,如低噪音、低排放的施工机械,降低施工对周边环境的影响。

结束语

清水混凝土的关键施工技术及其质量控制要点对于确保工程质量至关重要。通过不断优化施工技术,加强原材料质量控制,精细施工管理和后期养护,可以有效提升清水混凝土的施工质量和装饰效果。未来,随着建筑技术的不断进步和环保要求的日益提高,清水混凝土的应用将会更加广泛,其施工技术和质量控制也将面临更多挑战。期待更多的专业人士投身于此,共同推动清水混凝土技术的创新与发展。

参考文献

- [1]焦彦其.高速公路工程中清水混凝土施工技术的应用研究[J].工程建设与设计,2023(19):215-217.
- [2]孙煜喆,刘丽强,朱超,等.清水混凝土装配式构件质量提升实践[J].砖瓦,2023(09):47-49.
- [3]曹佳蕾,汪俊.民用建筑中清水混凝土施工质量控制措施[J].石材,2023(09):117-119.
- [4]卞松浩.清水混凝土关键施工技术及其质量控制要点[J].上海建设科技,2024,(02):95-98.