

# 房屋建筑工程中混凝土施工技术的应用探讨

刘雪芬

上海市青浦区建筑建材业管理所

**摘要：**随着人民住房需求的增加以及建筑行业的发展，关注和探讨混凝土施工技术的发展和优化，对推动房屋建筑工程项目稳步、高效执行具有重要的现实意义。在具体的施工过程中，相关工作人员在严格遵循国家标准的基础上把控技术要点，落实相应的质量管控工作，确保混凝土施工的质量与性能，为房屋建筑工程项目的实施保驾护航。

**关键词：**房屋建筑工程；混凝土配比；施工技术；智能化技术应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.11.027

## 一、房屋建筑工程中混凝土施工技术要素

### （一）混凝土配合比对其特性的影响

混凝土配合比定义为在混凝土制备过程中，各种原材料按特定比例混合的科学配比，这一配比不仅是混凝土工程施工准备的关键环节，而且对于实现预定的混凝土性能至关重要。它涉及水泥、砂、石子及必要时添加剂和外加剂的准确比例，旨在满足混凝土在塑性和硬化后期的特定要求，如流动性、工作性、强度以及耐久性等。混凝土配合比的优化可以显著提升混凝土的结构性能，延长其使用寿命，同时，在经济和环境可持续性方面也发挥着重要作用。为了确保混凝土结构的可靠性和耐用性，施工人员必须严格遵守相关标准和规程来确定和调整混凝土配合比。这包括但不限于对混凝土的和易性、强度等级、稳定性和均匀性的要求，以及对使用的原材料类型和质量的严格选择。混凝土配合比的设计和调整应依据《普通混凝土配合比设计规程》（JGJ55-2011）、《混凝土结构施工质量验收规范》（GB50204-2015）、《混凝土强度检验评定标准》（GB/T50107-2010）等国家标准和规程，以确保混凝土结构的性能能够满足工程设计要求<sup>[1]</sup>。

在混凝土配合比设计中，科学和技术人员需要综合考虑多种因素，如材料特性、环境条件、施工技术和成本效益，以制定出既经济又环保的混凝土配合比方案。通过精确计算和严格控制配合比，可以有效保障混凝土的质量，提高工程结构的安全性和耐久性，从而达到提高施工效率和建筑物使用寿命的目的。

### （二）混凝土运输环节质量严格把控

在建筑行业快速发展和对居住需求的迅速增长背景下，传统的现场混凝土拌合方式已无法达到日益增长的市场需求，并且在保证质量方面面临挑战。因此，越来越多的建筑工程开始利用商业混凝土以提高生产效率并满足客户需求。商业混凝土以其出色的稳定性、良好的

可涌性和顺畅的浇筑性能得到广泛应用。

在混凝土运输环节，质量控制的核心有两个方面。第一，确保混凝土在运输过程中具备适当的流动性。鉴于城市的道路状况复杂，交通密度高，如果在运输过程中出现混凝土泄漏，将不仅威胁到公众安全，造成环境污染，而且还可能阻塞交通，延误的施工进度，从而使建设成本增加。为此需要在混凝土拌合过程中严格把控比例以确保其流动性满足运输要求，在运输过程中则需进行密切监控和采取适当的防泄措施；第二，要考虑到混凝土浇筑是一个复杂且需要系统管理的工程项目，需要不同岗位工作人员的紧密协作。混凝土的初凝和终凝时间对混凝土质量有极关键的影响，因此，施工人员需要根据这两个时间点，结合交通情况、气候条件等实际因素，做好合理的时间计划和安排。这样可以避免因错过混凝土的初凝时间而影响混凝土质量，同时也能提高施工效率，减少浪费。只有这样，我们才能确保混凝土在运输过程中的质量，满足施工和建筑的高质量需求。

### （三）混凝土的搅拌、浇筑与养护工作

在城镇化加速发展的今天，随着城市土地资源的日益紧张，建筑行业越来越倾向于向空间纵向发展，尤其是高层建筑的兴建。这一趋势对混凝土质量提出了更高的要求，突显了搅拌、浇筑和养护过程中的专业性和精细化管理的重要性。

在混凝土搅拌方面，关键在于确保混凝土的水分含量、可操作性和坍落度满足工程和技术标准。这一过程要求混凝土在搅拌时能够达到均匀密实的状态，避免骨料分层或分离，以保证其结构性和耐久性，搅拌应充分，灵活的掌握好搅拌的时限，一般要在90s以上从而提高均匀性，确保混凝土的各组分均匀分布，提升其整体性能。浇筑过程中，使用振捣棒的振动是至关重要的步骤，目的是排除混凝土中的气泡，防止因气泡引起的空洞和裂缝，从而确保混凝土结构的密实度和整体质量。振捣时要均匀进行，确保每个部分都得到适当的处理。此外，施工前的计划和组织安排对于确保流程顺畅、各个团队之间的有效配合至关重要。

对于混凝土的养护工作，它需要根据具体的混凝土体积和外部环境条件来制定养护方案。适当的养护措施能够有效预防由于水化热引起的裂缝，并通过内部冷却管等技术手段控制混凝土内部温度，特别是在大体积混凝土结构中，这一点尤为重要。养护不仅关乎混凝土的即时性能，也影响着其长期耐用性和结构安全。因此，养护工作应详细规划，确保混凝土在固化和硬化过程中

的温度和湿度条件得到有效控制，避免收缩和裂缝，从而保障工程质量。

### 二、房屋建筑工程混凝土施工技术应用分析

#### （一）材料选择与性能要求

混凝土的质量和性能在很大程度上取决于其构成材料的选择和质量控制。优质的混凝土通常由水泥、砂子、碎石或砂石等基础原料组成，并根据特定的工程需求添加各种添加剂和掺合料，以提升混凝土的综合性能。

在选购水泥时，专业人员需细致审核供应商提供的水泥质量证明文件，这些文件通常包括水泥的产地、生产日期、有效期限和类型等关键信息。签订采购合同前，需确保所有条款严谨规范，并在水泥到货前进行必要的抽样检测。任何未达到质量标准的水泥都应被拒绝使用，以确保混凝土的质量不受影响。

砂石作为混凝土中的主要骨料，对其性能影响显著。在采购和使用砂石过程中，应详细了解其技术参数，包括但不限于含泥量、粒径、密度、强度等。砂石的粒径对混凝土的抗压强度有直接影响。较大粒径的砂石通常可以提供更高的抗压强度，但同时也要考虑混凝土的工作性和流动性。适当的粒径组合可以有效提高混凝土的整体性能，包括其耐久性和抗裂性能。砂石的质量控制还涉及对其杂质含量的检测，如泥土、有机物和其他杂质。这些杂质若含量过高，会显著影响混凝土的凝结时间和最终强度。

外加剂的运用也需要加强质量控制工作，必须符合工程的具体要求和相关文件规定，合理应用外加剂提高混凝土的整体性能。每一种原料都应符合特定的质量标准，并通过严格的检测流程。这样，可以确保混凝土在结构工程中的可靠性和耐久性，从而满足现代建筑的高标准要求。

#### （二）钢筋搭接技术

钢筋搭接技术是房屋建筑混凝土结构施工中必要的项目，可以提升房屋建筑的延展性与抗压强度，有利于提升整个房屋的坚固性和整体性能，常见的钢筋连接方式有绑扎搭接、机械连接、焊接和套管灌浆连接等，不同的钢筋搭接技术的施工要点也不同，符合的国家标准也不同。

第一，绑扎搭接技术需要满足《混凝土结构设计规范》GB50010的规定。施工过程中要根据设计图纸要求计算每根箍筋的数量，并先将箍筋穿在下面一层的钢筋上，然后竖立柱钢筋。在搭接长度内，钢筋绑扣不应少于3个，且要将绑扣向里，以便于移动箍筋。为保证钢筋正确放置，当使用双层钢筋网作为基础板时，应在上面的钢筋网下安装钢筋支脚或混凝土支脚，插筋位置需要固定裕，防止造成柱轴线偏移。

第二，机械连接方式即直螺纹、锥螺纹和挤压套管等方法，需要遵守《混凝土结构设计规范》GB50010以

及《钢筋焊接及验收规程》JGJ107。现今，由于套筒挤压和锥螺纹连接易引起接头质量问题与受力无法达标，所以一般少选用，直螺纹连接则是运用频率最高。因为它可以在任何环境下操作，施工过程快速并且能够实现无限接长，连接质量稳定且传力性能最好。

第三，钢筋焊接搭接方式采用的手段有闪光对焊、电弧焊、电渣压力焊、气压焊和预埋件钢筋埋弧压力焊，它们也需满足GB50010以及JGJ18规程的规定。在焊接前，必须清理钢筋和电极接口的锈迹、油污和杂物。如果钢筋端部有弯曲或扭曲，应进行矫直或切除。电渣压力焊接时，焊机上下钳口应保持对正并且焊接端头要保持正直。同时焊剂应平均均匀地倒入罐内。当焊接钢筋与预埋件的T形接头时，应选用埋弧压力焊，也可采用电弧焊或穿孔塞焊，但电流大小要适应防止烧伤钢筋。而电阻点焊的压入深度取决于各种钢筋的类型，热轧钢筋应为较小钢筋直径的25%~45%，冷轧带肋钢筋为25%~40%。

第四，套管灌浆搭接是通过在钢筋的接头处设立一个受力套管，然后灌入特殊高强灌浆料，使得两根钢筋合为一体，实现力学性能的完全对接。这种方式优势在于其力学性能好，搭接质量比较容易控制，适合较大直径钢筋的连接，而且施工简单，节工节材，避免了传统搭接方式所需的大面积混凝土保护层。但在施工中要注意套管灌浆浆液的浇筑，需要保证浆液浇筑充分，避免浆液离析，浆液凝固时间也要适当控制，以保证连接强度。另外，灌浆前要清洁钢筋表面，避免附着物影响灌浆质量。

#### （三）混凝土模板施工技术

混凝土模板施工技术是确保建筑结构按照设计要求准确实现的关键工艺之一。这一过程不仅涉及模板的制作与安装，还包括模板的维护、清洁和拆除等多个环节，每一步都对混凝土的结构稳定性、形状准确性以及表面品质产生重要影响。高质量的模板施工是实现精确浇筑的前提，其质量直接关联到最终结构的安全性和耐用性。

在混凝土模板施工的初期，精确的设计和准备工作是基础。工程团队需依据建筑设计要求 and 国家标准，对模板的材质、规格和型号进行选择。在模板拼接前，必须严格检查每一块模板，确保其尺寸、形状和结构符合设计规范，以保证安装后的稳定性和密封性。模板安装是一个技术密集的过程，要求工作人员按照设计方案和施工顺序进行操作。安装过程中，特别注意模板之间的连接和固定，确保整体结构的稳固和对齐。此外，检查模板拼接处是否紧密，若发现有缝隙或不平整，必须及时进行调整或修补，防止浇筑时混凝土泄漏或产生质量缺陷。

在混凝土浇筑前，对模板进行彻底的清洁和润滑处理也十分重要。这不仅能防止混凝土与模板粘连，而且

有助于提高混凝土表面的光滑度，从而保证施工质量。同时，考虑施工现场的环境因素，如天气状况、周围景观等，以采取适当的保护措施，确保施工质量不受外界因素干扰。拆除工作应在混凝土达到足够强度后进行，避免对结构造成损伤。拆除过程中需谨慎操作，防止对混凝土表面造成破坏。此外，合理安排拆模时间，既能保证混凝土的养护质量，又能提高施工效率。

#### （四）智能化技术应用

混凝土作为建筑行业至关重要材料之一，长期以来依赖于以人工为核心的传统生产模式。然而，随着科学技术的飞速发展，尤其是人工智能技术的广泛应用与发展，混凝土生产领域正经历着一场深刻的变革。智能化与自动化技术的融合应用已成为推动行业转型升级的重要力量。这不仅表现在生产效率的显著提升和生产成本的有效控制上，还体现在产品质量的显著提高和环境影响的减轻上。智能化生产系统能够实现精准的配料控制、实时的过程监控和自动化的操作流程，从而确保混凝土质量的稳定性和一致性。此外，自动化技术在提高安全性和减少人为错误方面也起到了关键作用，这一切都标志着混凝土生产正步入一个更加智能、高效、环保的新时代。

##### 1. 数字化搅拌站自动化技术

在房屋建筑工程中，混凝土的智能化技术应用正日益成为行业发展的重要趋势。以数字化搅拌站为例，其代表了预拌混凝土行业的未来方向，体现在生产调度的集成化、供应物流的可视化以及产品质量的数字化等方面。这些特点对于提升搅拌站的精细化管理水平，推动整个行业的转型升级具有重大意义。

以申昆集团预拌混凝土生产过程中的数字化控制应用为例，申昆集团在上海是一家屡获殊荣的企业，企业致力于技术创新和科研成果的转化，积极参与行业技术标准的制定。在产品生产全过程的数字化控制应用方面，申昆集团通过实时数据采集和传输，使得混凝土生产发货数、在途混凝土数、现场已浇筑数、车辆位置等信息能够实时、系统化呈现。这种数据集成为生产管理提供了强有力的支撑，提高了管理效率和生产安全。申昆集团生产过程的数字化控制应用系统由原材料管理、生产调度管理、生产供应物流三大模块组成。这一系统能够对原材料的来源进行追踪，保证原材料质量，同时通过实时视频和图像上传系统从源头控制质量。生产调度管理模块集成了任务单查看、库存管理、生产节奏控制等功能，有效地优化了生产流程。生产物流模块通过车载北斗系统和DMS系统，对混凝土物流情况进行实时监控，确保了运输的效率和安全性。

数字信息化的应用与推广是预拌混凝土行业发展的关键方向。我作为行业主管部门的工作人员，不仅将支持企业探索新技术、新业态、新模式，还将助力搅拌站

企业的转型升级和高质量发展。

##### 2. 智能化配料系统

在旧式的混凝土生产模式中，操作员需亲自管理混凝土搅拌机，这不仅伴随着潜在的安全风险，还面临生产效率不高的挑战。然而，随着自动化技术的引入，这一局面得到了根本性的改变。自动化搅拌设备借助先进的控制系统和传感器技术，能够实现搅拌过程的全自动控制与实时监控。该设备能自动依据具体的混凝土配方需求调节搅拌时长、速度及强度，从而保障混凝土的一致性与高品质。

##### 3. 远程监控和控制系统

采用先进的智能与自动化技术，混凝土的配制和搅拌过程现在能够借助远程监控与控制系统从远距离进行操作和监视。这一进步允许生产活动通过互联网进行实时追踪，使得即使在远离现场的情况下也能进行生产过程的精细调节和故障诊断。这样的技术革新不仅极大地提升了操作的便捷性和生产过程的适应性，还有效降低了对人工的依赖和整体的运营开支。通过这种方式，生产单位能够更快地响应市场变化，同时确保生产效率和安全性提升，展现了现代技术在建筑材料生产领域中的巨大潜力和价值。

#### 结束语

在整个房屋建筑工程的实施过程中，混凝土施工无疑占据了核心地位。这一阶段的工作质量不仅直接影响到建筑物的整体质量和结构安全，而且在很大程度上决定了项目的成功与否。因此，深入研究和应用高级混凝土施工技术，对于确保房屋建筑工程的稳定性、耐久性及经济效率具有不可估量的价值。通过采用现代科技和创新方法优化混凝土施工流程，可以显著提高施工速度，降低成本，同时保证施工质量满足甚至超过现有标准。高效的混凝土施工技术还能有效减少建筑废料和环境影响，促进绿色建筑实践的发展。

#### 参考文献

- [1] 王爽. 混凝土生产的智能化和自动化应用技术研讨[J]. 模具制造, 2023, 23(12): 185-187.
- [2] 肖建军. 房屋建筑工程中大体积混凝土施工技术的应用分析[J]. 价值工程, 2021, 40(24): 102-104.
- [3] 郭其江. 试论房屋建筑工程中混凝土施工技术[J]. 居舍, 2022, (19): 37-40.
- [4] 张文昌. 房屋建筑工程中混凝土施工技术探讨[J]. 中国住宅设施, 2023, (09): 106-108.
- [5] 刘军, 吴亮. 混凝土施工技术在建筑工程中的应用[J]. 住宅与房地产, 2023, (08): 114-116.
- [6] 窦发鹏. 混凝土施工技术在建筑工程中的应用[J]. 工程机械与维修, 2021, (06): 242-243.
- [7] 郭后胜. 房屋建筑工程中混凝土施工技术分析[J]. 科技创新与应用, 2022, 12(23): 171-174.