

# 建筑钢筋混凝土施工要点与质量控制

佟文栋

北京市丰房建筑工程有限公司

**摘要：**近年来，随着国内工程软件和建造技术的不断更新迭代，各种体量的新建、扩建、改建建筑与市政基础设施工程建设项目建设数量与日俱增，尤其是原位3D打印技术在我国建筑领域的科学运用，不仅极大地提升了建筑施工的标准化、集成化和智能化水平，还在某种程度上为我国基建事业再添利器。但是，由于受到内外部诸多因素的影响，在实际的建筑钢筋混凝土施工作业中仍存在着诸多的细节性疏漏和安全隐患，难以保障建筑钢筋混凝土结构的施工质量和使用性能。基于此，文章围绕建筑钢筋混凝土结构的应用优势展开研究，然后以某建筑钢筋混凝土为例，综合探讨建筑钢筋混凝土的施工要点及其质量控制措施，希望能为广大建筑企业提出一些全新的建设性意见。

**关键词：**建筑；钢筋；混凝土；施工要点；质量控制

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.09.013

在我国全面推行绿色低碳循环发展理念的大环境下，现代建筑施工技术和建造工艺均发生了一系列的创新变动，同时对建筑钢筋混凝土施工质量和工艺也提出了更加多元、复杂的新要求，需要建设单位基于建筑工程项目施工区域的具体情况和相关设计要求，全面分析可能影响钢筋混凝土施工质量的具体因素，重点关注钢筋混凝土施工作业的开展情况，并采取各种形式的质量控制措施，加强对钢筋混凝土施工全流程的动态监督监控力度，以此来提升建筑钢筋混凝土施工的科学性和实效性，最大限度地保障建筑工程项目的整体建造质量。由此可见，加强对建筑钢筋混凝土施工要点及质量控制的深度探析极具现实意义。

## 一、建筑钢筋混凝土结构的应用优势

事实上，建筑钢筋混凝土施工本身就是一项兼具极其复杂性、专业性和严谨性的系统工程，参与建设的单位较多，建设周期相对较长，前期投入成本较多，并且很可能会涉及户外作业、高空作业、交叉施工等工序，因而对建筑钢筋混凝土施工有着较高的质量要求。与此同时，由于建筑钢筋混凝土施工作业中会适当添加较强韧性的高强度钢筋，其本身就属于一种复合型材料，支撑性能较为优越。因此，与传统的建筑结构相比较而言，建筑钢筋混凝土结构有着极其明显的应用优势，集中体现在钢筋混凝土结构抗拉强度与抗压性能强、成本低、综合性能强等，既能够满足建筑施工的高抗拉性要求，又能够提高建筑整体结构的稳定性和抗震性，

有利于切实保障建筑工程投入使用后的服役性能及使用年限。

## 二、当前建筑钢筋混凝土结构的施工现状

钢筋混凝土结构作为现代建筑建设施工中不可或缺的高强度工程结构形式，由于混凝土和钢筋有着类似的线膨胀系数，二者之间具有良好的黏结力，可以共同构成一种具有良好稳定性的承重结构，切实保障建筑工程整体结构的安全及稳固。但是，在具体的施工作业中，受内外部诸多因素的多重影响，依然存在着诸多亟待解决的施工问题，致使建筑钢筋混凝土结构的应用优势无法得到有效发挥。具体来讲，主要体现在以下的几个方面：

第一，在钢筋、混凝土材料选择方面，尚未构建相对完善的质量控制体系，没有认真筛选所选建材的品质和规格，进而直接影响到建筑钢筋混凝土结构的建造质量。与此同时，受钢筋、混凝土材料自身特性的影响，在硬化过程中往往会释放大量的水化热，若内外温差过大，将会因温度应力超过抗拉强度、地基土质不均匀、回填不密实等因素而出现不同类型的裂缝问题，致使建筑钢筋混凝土结构发生变形现象。

第二，在工程施工设计方面，若混凝土标号偏低、受力截面设计不合理、施工设计方案不科学、截面尺寸不达标以及配筋位置设置不当，同样会影响建筑钢筋混凝土结构的稳定性，甚至会引发较为严重的施工质量问题，最终得不偿失。此外，由于建筑钢筋混凝土结构的施工技术难度相对较大，若结构外包防护措施不到位、防水层施工不当，局部结构存有破损或漏洞情况，将会给整个建筑工程项目埋下诸多的安全隐患。

第三，在混凝土浇筑作业方面，如果没有合理设计混凝土拌合物的配比，也没有严格控制混凝土浇筑时间和温度，加之混凝土振捣密实作业与养护工作落实不到位，将会导致混凝土结构不够密实，稍有不慎就会引发不同程度的结构变形或不规则沉降。另外，结合以往的建筑钢筋混凝土施工经验不难发现，在处理施工缝时，若交界面的凿毛处理不当，封闭不够密实，钢筋绑扎不规范，将会大大降低建筑钢筋混凝土结构的稳固性和抗压能力，严重时很可能会诱发局部位置的渗漏渗水或移位现象，最终得不偿失。因此，如何做好建筑钢筋混凝土结构的施工质量控制，现已成为建筑钢筋混凝土施工作业中的重中之重。

## 三、工程案例

以某建筑工程项目为例，本工程项目采用钢筋混凝

土结构形式，建筑总面积为75625.51m<sup>2</sup>，楼层高度为105m，包括地上建筑35层，以钢筋混凝土结构为主，其中13层以下所选用的混凝土强度为C40，13层以上所选用的混凝土强度为C35，地下3层，整个地下结构以核心筒结构为框架，设计层高为3.8m，抗震烈度7级，设计使用年限为70年，预计整个项目建设周期为360天。通过对本工程的施工设计分析，钢筋混凝土施工作业应严格遵循以下技术要点，按照标准化流程进行规范、有序实施。

#### 四、建筑钢筋混凝土施工要点及质量控制措施

##### (一) 做好前期各项施工准备

鉴于建筑钢筋混凝土施工作业的特殊性，要想保证该环节的施工作业质量，必须基于工程项目施工现场的具体情况和基本设计要求，提前做好各项施工准备工作。首先，在开展本次工程的钢筋混凝土施工作业前，建设单位应组织设计单位和施工单位落实技术交底工作，并构建相对完善的质量监管机制，指派专职人员对施工现场环境展开系统、全面勘查，以便及时掌握建筑工程项目施工现场的实际情况和作业条件，明确施工现场潜在的风险隐患以及客观环境对钢筋混凝土施工造成的负面影响，做好项目施工可行性计划，进一步降低因施工环境考察不全面而引发的安全隐患。其次，对于钢筋混凝土施工作业期间可能用到的水泥、钢筋、骨料等原材料，需要严格按照建筑施工设计要求，制定科学、有效的使用计划，并高度重视原材料的质量检查和准备工作，尽可能规避因材料不达标、材料供应不及时而产生的质量问题或延工问题。最后，为了有效避免钢筋腐蚀或混凝土污染问题，应积极采取多种防护措施，保持钢筋、混凝土等原材料的使用性能，并精准掌握钢筋混凝土施工技术要点，基于现场实际对现行的施工方案予以优化，以提高施工设计方案的实效性和科学性，进而为高效开展钢筋混凝土施工作业提供一定的有效指导。

##### (二) 模板施工质量控制要点

在建筑钢筋混凝土施工的过程中，模板和支撑共同构成整个建筑工程项目的模板体系。因此，为了减少各类施工事故的发生，必须注重对模板基本设计要求、模板安装以及模板拆除的深入研究。以上述提到的工程为例，相关工作人员应严格按照以下工序进行施工作业：

其一，在选择框架梁、框架柱和框架剪力墙的混凝土浇筑模板材料时，应严格按照设计标准控制所选材料的质量、尺寸和形状。在本工程中，框架柱和框架梁需要以钢模板为主，且宽度应控制在300—1500mm。

其二，在正式安装模板前，必须根据建筑工程的结构设计要求和荷载大小，一一核实模板的尺寸、结构和轴线位置，以确保其稳定性和承载力能够满足后续的施工作业要求。在此基础上，还应认真做好放线定位、标高测量、施工技术交底和模板清理工作，以免影响后续的施工作业。值得注意的是，在模板安装时，要想避免

模板安装部位发生漏浆现象，需要对模板进行浇水湿润处理，并将接缝位置的宽度控制在2mm，钢板中心线和预埋管的误差控制在3mm，然后按照框架梁的高度来确定是否需要安装拉螺栓，只有这样才能尽可能避免模板位移问题。另外，在进行梁模板的安装作业时，通常需要以桁架支模为支撑系统，在框架柱下方铺设符合设计要求的点垫板，并基于设计图纸适当缩小主模板与梁模板的衔接部分，使其形成面积较小的斜面，以便为后续开展混凝土浇筑和拆模工作提供更多的便利。至于墙模板和楼板的安装作业，则分别需要以侧模板、支撑体系为核心，结合施工设计要求，规范设置对拉螺杆，并将木楔或垫板铺设在立柱下，由此来确保模板安装的科学性及实效性。在此环节中，模板安装允许误差控制详情如表1所示。

表1 模板安装允许误差表

项目	允许误差/mm	检查方法
轴线位置	5	钢尺检查
相邻两板表面高低差	2	钢尺检查
底模上表面标高	±5	水准仪或拉线检查
截面内部柱、墙、梁	+4、-5	钢尺检查
截面内部基础尺寸	±10	钢尺检查
层高垂直度 (>5 m)	8	经纬仪、吊线
层高垂直度 (≤5 m)	6	经纬仪、吊线

其三，在模板拆除阶段，必须根据标准化的拆模工序，严格控制拆模时间，尤其是框架梁、板等部位的拆模作业，应保证上述部位混凝土强度达到设计强度标准75%以上后方可开展拆模作业，并尽可能避免出现暴力拆除现象，以免影响模板的后续应用。

##### (三) 混凝土施工质量控制要点

###### 1. 原材料质量控制

对于建筑钢筋混凝土施工作业而言，原材料质量控制效果是关乎钢筋混凝土结构稳定性的决定性因素。所以，在开展混凝土施工作业前，施工单位应指派专职人员对水泥质量证明书、强度等级、包装、品种、出厂日期等基础信息进行检查验收，若水泥材料的出厂时间大于3个月，应对水泥的抗压强度、安定性、抗折强度等物理性能进行抽样复检，然后再通过开展相应的材料试验，测定所选水泥的防水密实性能和抗渗性能。在本工程中，混凝土抗渗性能试验要求如表2所示。此外，本次工程所需的混凝土骨料包含砂、石等材料，在使用这类材料前应批量抽样检验这类材料的产地、规格、品种、物理性能、化学性能、颗粒级配、针片状含量、软弱颗粒、碱活性等指标。

###### 2. 配合比设计的质量控制

为了切实保障混凝土拌合物的和易性、强度等物理化学性能，必须结合建筑工程项目的实际用途，合理设计混凝土拌合物的配合比。在实践中，优先选用水化热相对较低的水泥材料，并依据建筑工程的建设需要，

表2 混凝土抗渗性能试验表

项目	具体材料	具体要求
材料	硅酸盐水泥	同一个品牌、批次、强度
	泥块	泵送时含量<0.5%
	石料	最大粒径≤40mm
混合料	含泥量	泵送时含量<1.0%
	砂率	控制在35%~40%
	吸水率	泵送时含量<1.5%
配合比	灰砂比	1: 1.5
混凝土坍落度	泵送	坍落度控制在14—20cm
	非泵送	坍落度控制在8—14cm

适当加入一定比例的高效复合碱性水泥，严格控制水泥用量和水灰比，由此来确保混凝土拌合物的密实度。此外，在确定混凝土配合比后，相关技术人员应规范落实材料试配试验，检验混凝土拌合物与施工现场的适配性，并详细记录试验结果，以实现混凝土配合比方案的进一步优化和完善。

### 3. 混凝土施工质量控制

要想更好地控制建筑钢筋混凝土结构的施工质量，必须加强对混凝土浇筑前、浇筑施工过程以及浇筑后的质量控制。首先，在正式开展混凝土浇筑作业之前，施工人员应仔细观察混凝土构件结构表面是否存在起砂、掉皮、玷污等外表缺陷，是否存在缺棱掉角、翘曲不平、棱角布置等外形缺陷，构件连接处、连接钢筋及其连接部位是否存在缺陷，混凝土表面或局部位置是否存在裂缝、夹渣、孔洞、漏筋等问题，一旦发现上述问题，应立即予以妥善处理，以确保混凝土强度能够达到工程建设规范和相关标准。其次，在开展混凝土浇筑作业的过程中，施工人员应根据施工现场的具体情况，合理调整各种原材料和水的用料，并通过构建完善的开盘鉴定制度及现场监管机制，强化对整个混凝土浇筑作业的动态监督管理，以免发生混凝土坍落度超过限定值的情况。在本工程中，可采用整体分层连续浇筑法和推移式连续浇筑法，借助混凝土泵来开展连续性的混凝土浇筑及降温工作，严格控制振捣速度和力度，在有效避免内部构件位移的基础上，将温度控制在6℃以下，特别是较窄或较深部位的混凝土浇筑作业，必须将底部浇筑厚度控制在50—100mm，以确保混凝土浇筑的密实度，进而从根源上规避孔洞、蜂窝等问题。最后，在完成混凝土浇筑作业后，施工人员可以采用覆盖薄膜或大面积洒水的方式，对混凝土浇筑区域进行养护处理，养护时间可控制在3-5周，尽可能保证混凝土第三天的水化热低于240kJ/kg，第七天的水化热控制在270kJ/kg以内，从而最大限度地保证混凝土结构的强度和稳定性。

#### (四) 钢筋施工质量控制要点

现阶段，为了进一步提高建筑钢筋混凝土结构的总体施工质量，除了需要做好混凝土施工以外，还应高度

重视钢筋施工方面的质量控制。具体来讲，可从以下的几个方面入手：第一，施工人员应基于建筑工程施工方案和设计图纸，准确核算本工程项目的钢筋用量，抽样检查检验所选用钢筋的强度等级、质量、性能、尺寸、形状等指标，提前做好钢筋材料的进场及管理工作，以免因钢筋供应不及时而造成工期延误。在此基础上，还应基于钢筋加工的各项规范标准，使用调直机采用冷拉方式进行钢筋调直处理，有效避免因钢筋折断、弯曲而产生的钢筋过度损耗。第二，在编制钢筋下料单时，施工人员应明确所选钢筋的各项参数，并以此为依据制作加工用于不同位置的钢筋，然后在指定位置对不同类型的钢筋及其半成品进行分类摆放和管理，以此来避免钢筋材料锈蚀或污染问题。此外，在焊接钢筋接头位置的过程中，施工人员必须综合考量建筑工程的钢筋施工规范要求以及钢筋搭接长度，在减少钢筋材料损耗的前提下，进一步提升钢筋接头的焊接质量。第三，施工企业应根据建筑钢筋施工技术要求和现场实际情况，规范落实钢筋绑扎施工作业，科学控制钢筋布置方式与排列间距，并结合钢筋结构的荷载要求，以工程设计图纸为依据，合理运用交错工艺、八字扣工艺、替换工艺等钢筋板扎技术，积极搭建科学、合理的双层钢筋网结构，并严格控制钢筋间距与保护层的厚度，进一步提高钢筋结构的稳固性，尽可能规避钢筋移位或变形问题，进而切实保障建筑工程中钢筋的服役性能及使用年限。

### 结语

综上所述，建筑钢筋混凝土结构的规范施工及质量控制尤为重要，是当下提高建筑工程项目整体建设效果和服役性能的关键所在。因此，相关建筑企业必须高度重视钢筋混凝土施工环节的质量控制，并结合建筑工程项目的现场条件、实际用途和质量要求，从模板安装、混凝土施工、钢筋施工等角度入手，认真做好建筑钢筋混凝土施工环节的质量控制工作，尽可能减少因施工工序不规范而引发的安全隐患或返工重建问题，进一步提高钢筋混凝土结构施工的可靠性和科学性，切实保障工程项目的整体建设质效，从而为推动我国建筑业领域的高质量创新发展贡献新的力量。

### 参考文献

[1] 宋金榜. 建筑工程中钢筋混凝土施工质量控制[J]. 砖瓦世界, 2023(2): 229-231.  
 [2] 李宇思. 房屋建筑工程主体结构现浇钢筋混凝土施工技术要点[J]. 工程建设与设计, 2022(10): 183-185.  
 [3] 谢相. 装配整体式混凝土建筑施工技术与质量控制[J]. 建筑·建材·装饰, 2021(8): 111-114.  
 [4] 牛永尧. 高层建筑钢筋混凝土施工注意事项[J]. 智能城市, 2021, 7(13): 98-99.