

混凝土与钢结构工程中的建筑工程施工技术探究

徐良炳

中交四航局第五工程有限公司

摘要：随着社会的现代化和发展，城市建设是不可或缺的，而建筑业的发展对于社会的发展起着举足轻重的作用。随着施工技术的进步，混凝土和钢结构的施工工艺得到了进一步的发展，其最优的效果表现在：既能使工程质量和效益都得到提高，又能使施工技术得到进一步的完善。基于此，本文对混凝土与钢结构工程中的建筑工程施工技术进行深入的研究与分析，期望能够为同行从业者提供参考。

关键词：混凝土建筑；钢结构；施工技术；研究分析

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.20.015

引言：目前应用最为广泛的建筑施工类型大致可以分为两种，一种是混凝土结构工程，一种是钢结构工程，混凝土结构工程与钢结构工程中所应用的施工技术是不同的，要根据工程类型有侧重点的进行分析，结合实际的施工情况，对所涉及的施工技术进行分析和总结，便于提高施工的质量和效率。使用现代先进的科学技术，降低周围环境因素对施工的影响，尽可能的延长建筑物的使用年限，提高施工人员的综合素质和技术水平，促进社会基础设施的发展。

一、混凝土与钢结构的概述

一般混凝土都是以水、沙、碎石等为主要胶凝物质，并在必要时添加化学和矿物的掺合料，经均匀拌和、密实成形、养护后硬化而成。混凝土主要是指凝固硬化前的塑性状态，也就是新拌混凝土或水泥拌制物；硬化后的硬化状态，也就是混凝土结构。钢结构是用钢材材料所构成的结构，也是当前建筑最常见的构造方式。例如高层建筑是用钢结构作为主要建筑材料，再经过大量的焊接和连接而成。现在，高楼钢结构也获得了越来越普遍的使用，而在实际工程中，通常说的钢结构就是指高楼的主体结构。

二、混凝土与钢结构工程在建筑工程施工过程中的应用优势

混凝土的化学本质是一种凝胶。水泥是主要的胶凝材料，水泥的主要化学成分是氧化钙。这种物质会与水结合形成氢氧化钙，在反应过程中会释放出大量的热量，这也是混凝土浇筑时会产生大量热量的原因。在施工过程中，混凝土表面和内部经常会出现裂缝。这些裂缝无论从数量还是危害程度来看，都远远大于完工后使用过程中自然产生的裂缝。所以要提前做好计划，尽可能消除裂缝，保证施工质量。

(1) 确保工程结构的完整性和稳定性得到充分增强：在混凝土和钢结构的施工过程中，采用整体结构浇

筑的施工方法，可以进一步增强整个结构的安全性和稳定性，使其成为一个有机的整体，进一步更大程度地增强整个建筑结构的抗冲击性能和抗震性能，使相关方面融为一体，进一步提高整个结构的耐久性和抗腐蚀性。

(2) 能更有效地避免或减少火灾事故，具有良好的耐火性：在混凝土和钢结构工程的施工过程中，钢筋会受到混凝土的保护，两者充分融合，可以保证钢筋在发生火灾事故时不易迅速软化，其牢固性会进一步增强，表现出更好的耐火性能，对整个结构起到应有的保护作用。

(3) 两者都具有显著的可塑性：在两种结构的应用过程中，可以根据具体要求做出不同的形状，从而更有效地控制整个结构的变形程度，并根据具体情况进行科学合理的配筋配置，从而更大程度地提高混凝土和钢结构的刚度、抗拉强度和抗压性能。

三、混凝土工程建筑施工技术

(一) 配比搅拌技术

混凝土结构的完工质量应受到混凝土原料比例的影响，配合试验后可以将其用于实际工程，或在实验室内根据现场条件进行检测和配合比计算。不论采用何种方法，均应保证所用物料的水分含量达到饱和、干燥，并保证测试结果的准确性，同时又不能排除其他有害物质，但在实际工程中，由于其他微粒或气候因素的影响，造成物料的物性状况发生改变，故在配比搅拌时，应根据现场的具体条件，进行相应的计算。搅拌后的混凝土搅拌性能受各种因素的影响，如场地的自然环境、原料的自然含水率、搅拌车行驶路径的路况等。所以，在拌和时机、原料投放方式、原料品质等方面都应作出全面的考虑，以确定在实际浇筑时混凝土的品质，没有发生沉降和结块，以便于确保混凝土的后续应用。

(二) 原料振捣技术

拌和工作完成后，还要进行充分的每点，因此混凝土振捣应该在施工前后同时完成，其主要功能就是把已拌和好的混凝土中的多余气体排出，以便于使物料在下一施工中均匀地散布，进而保证下一层施工所用混凝土的致密程度。按其使用的方式不同，可将它分类为机械振捣和手工振捣，这两种振捣方式都要对其加以相应的插入点，以提高其工作的有效性，并防止在混凝土构件完工后产生裂纹。捣实机的选择应该按照实际施工的混凝土构造参数来判断，例如，当混凝土厚超过三十公分时，宜使用表面振捣；在小型混凝土施工时，应选用插入式搅拌器，其工作方式可分为斜拉式和竖直式两种。振捣不能间断，振捣频率宜持续，每次振捣时间约为25

秒，直至混凝土不会产生气泡，并开始发浆。长时间的振捣会造成砂浆的分离和石子的过度沉降，因此必须在混凝土初凝前完成振捣。

（三）浇筑技术

常情况下，建筑物的施工主要包括基础和分层施工，而基础的施工主要是在房屋的基底上浇灌一层混凝土，要保证施工的效率，必须先对基础表层做好清洁，然后用清水把污垢、垃圾、灰尘等冲洗一遍，保持地基表面的洁净、平整、湿润。在基面清扫完毕后，再用混凝土砂来加强基层和混凝土的紧密结合，当铺完了混凝土材料，再进行一次施工，具体的水灰比应视混凝土的施工高度而定。当浇筑一层混凝土时，按分级施工的方法实行分级施工，在浇筑过程中必须贯彻先浇后平整的原则，每个混凝土都必须均匀地摊铺到前面的混凝土上，并必须检测混凝土的铺层厚薄，确保混凝土的均匀、细腻，每一道混凝土浇筑完成后，必须及时浇筑下一层混凝土，以保持浇筑的稳定性。

（四）混凝土结构裂缝施工

在混凝土结构工程中，由于多种原因造成的开裂对结构的破坏最大，尤其是气候的影响。在南方地区，由于梅雨期的高湿环境，会对整个施工过程造成持续的影响；北方的昼夜温差和较大的升、降对混凝土浇筑后的结构往往有一定的影响。总体上，混凝土结构的脆弱性是很难控制的，而自然环境又是不可抗拒的，所以在混凝土结构中出现裂纹的可能性很大。在混凝土结构的施工中，要注意控制因素，尽量减少裂缝的发生，要有良好的管理措施，比如原材料的保存，混凝土结构的维护，并且在冬天的时候，要注意混凝土结构的内外温差，防止裂缝出现。

（五）高层混凝土装配式施工

装配式建筑是一种重要的工业化、现代化建设战略，它的主要目的是在工地以外生产出各种需要的构件，然后运送到工地进行最终的安装。该技术的优势是显著提高了施工效率，减少了人工费用，并使其更具绿色和环保。在高层建筑施工中，由于其具有空间上的灵活性，因此在装配式施工中，可以按照高层建筑的实际情况，以及各功能区的需求，通过BIM技术对其进行仿真分析。

四、钢结构工程建筑施工技术

（一）钢筋的制造工艺

钢筋的质量对整体的强度和稳定性都有很大的影响，所以为了保证钢筋的质量，在制作之前必须对钢筋进行外观检测，如果出现了生锈的钢筋，就必须按照具体的情况进行处理，如果出现了锈迹的钢筋，就不能再用了，对于有锈迹的钢筋，要在下料之前将上面的油渍、漆渍、铁锈等清理掉，这样才能保证钢筋与混凝土的结合。除锈后要用绞盘将钢筋调直，因为钢筋的调直主要是冷拉，所以在调直时要严格控制冷拉力，确保钢筋的平直和不弯曲，如果采用HRB335钢筋，应采用其他

的调直方式。

（二）螺栓装配与吊装施工

在钢结构工程中，最常用的方法是螺栓组装和钢架吊装。螺栓装配适用于钢结构建筑材料的装配与固定，既适用于纯钢，也适用于钢筋混凝土结构。但是，在实践中，螺栓组装工艺存在着一定的偏差，因此，在施工过程中，必须尽量使其误差保持在一个合理的范围之内，从而避免钢结构在安装完毕后由于不稳定引起的变形和位移。螺栓的质量、规格参数和安装后的检查是保证螺栓安装误差的重要因素。螺钉的拧紧次序要严格按照实际的施工条件来进行。在钢结构的吊装过程中，要认真掌握下端螺栓的位置，以保证所有的螺栓均已固定好，并已安装完毕。在吊装作业中，所采用的起重机应尽量选用安全可靠的内爬式起重机，如果工程情况允许，也可选用具有较高效能的附着式起重机。与之相比，采用内攀式起重机的造价要低，但是在高层建筑中，采用附着式起重机是比较合适的。在进行吊装之前，应对起重机的设备进行检验，以保证其伸缩范围和吊重达到工程设计的实际需要。

（三）建筑的平面布局和构造选择

钢结构工程主要采用钢桁架、钢梁、钢柱等结构，采用焊接、螺栓等施工工艺，对建筑平面的控制非常严格，保证钢结构施工的顺利进行。钢结构是一种比较特殊的建筑物，在实际工程中必须对风向、地形等因素进行研究和评估，以防止在施工过程中出现严重倾斜、变形甚至坍塌。建筑物的平面应该尽量平坦，可以有一些微小的起伏。为了获得更好的稳定性，在工程建设中往往需要对结构进行计算和设计。工程单位对已完工的钢结构进行技术交底，并对其进行科学的评定，并对起重机、吊装设备、结构的型号、参数等进行详细的登记。

（四）节点处理

根据有关操作规程，正确的高强度螺栓的结构，并对接头加以相应的调节。主要任务就是从根本上防止了滑膜关节的变形，产生错位和错位。接着，对焊接件的摩擦表面加压，最后完成了高强度螺栓的装配。接头表面必须无污染，无涂层，无微锈，而高强度螺栓也必须按照质量要求加工以防滑。而且高强度螺栓的口不能切断，且必须采用机械铰孔。螺栓安装方式方面。在安装高强度螺栓前，应该保证任何接头问题都可以完全排除，并且保证在固定安装时，贯穿方式都是一致的。

（五）焊接技术

在实际工程中，钢结构可以采用多种不同的焊接技术，在具体的施工中要综合考虑其成本效益和焊接质量。在进行焊接前，应对所需焊接的金属进行清洗，去除杂质、油污、锈蚀痕迹，并根据国家规定选用焊条。确保焊接部位不会因为突然的高温而产生变形，并确保焊接部位的温度比较合理，如果在焊接的时候，如果钢结构的变形或者焊条和燃料的使用出现了问题，必须马上停止。如果钢结构在焊接后产生了裂缝，那么其原因

很有可能是由于燃料的离开，周围的温度和表面温度的差别突然增加，所以可以对新焊接的钢进行适当的保温，并在焊接结束后进行适当的热处理。

（六）钢结构油漆涂刷要点

钢结构要进行涂料和涂装，首先要将钢结构表面清理干净，去除杂质和油渍，如果是由于焊接过程中的溅落火花造成的，则要进行抛光，清洗、抛光后要彻底烘干，保证不会有任何的污渍和水渍。一般要完成2次全涂，根据实际涂布的均匀性和覆盖状况来决定是否要进行第三次喷涂，在施工时要避开柳钉的孔，以免影响到柳钉的安装。使用环境友好、耐腐蚀的涂料，避免产生大量的化学气体，并进行排气循环，以减少对工人的身体健康的影响。

（七）大跨度钢结构

大跨钢结构是指横跨一定距离的建筑物，具体可包括实体结构、网格结构、张拉结构和其他的新型大跨结构。在实际建筑工程中，大跨度结构的建造较为困难，而且施工工艺也比较复杂，因此通常都是将其与建筑的预拼装方式相结合。高空滑移法、高空有机挥发物法、分段安装法、整体吊挂法、整体吊挂法、移动式支架安装法。

（八）高层钢结构施工要点

在高层钢结构施工中，往往会发生锚栓连接不稳、钢筋预埋件处理不当、锚栓不到位等问题。在高楼区钢结构施工中，对各种资料的测量往往要比普通的钢结构施工中更为注重，并针对施工实际状况选择最适宜的测量技术，以进一步提高测量准确度。在较高钢结构的施工中，吊装是施工的关键点，因此需要先确定好整个安装次序，以确保高强度螺栓的正确装配与牢固。

五、建筑钢结构工程施工管理

由于混凝土和钢结构工程是建筑工程项目的重要体现形式，两者的施工质量直接影响建筑工程的使用寿命，混凝土和钢结构工程施工效率，也决定建筑工程项目的施工整体进度，一旦施工进度不能在合同规定内的工期完成，会为施工企业带来巨大的经济损失，也严重影响到施工企业的社会形象，不利于未来的良好发展。混凝土和钢结构工程在实践施工过程中需要大量的人员，以及不同部门之间相互协调和工作，共同完成项目的建设。因此，也就导致建筑工程施工很容易受到各种不确定因素的影响，导致项目的整体建设质量下降，严重影响到建筑工程项目的建设效果。施工企业一定要总多个角度分析混凝土和钢结构工程施工技术的应用要点，做好施工技术交底和方案制定等组织性工作，及时对施工过程做出预案，一旦发现问题，对其进行科学和有效的整改和处理，确保项目的施工质量满足标准要求。

（一）做好图纸会审和施工技术交底工作

混凝土和钢结构工程施工技术的要求比较高，相关

人员要充分落实图纸会审以及技术交底内容，对施工现场进行全面的踏勘，以施工图纸为建设依据，做好混凝土和钢结构工程施工准备阶段工作内容。

（1）施工企业要联合设计、业主等项目参与方，共同对施工图纸进行审查，准确识别其中不合理的部位，并且做出调整和改进，提高施工图纸设计的可行性和合理性，避免在后续实际施工过程中出现设计变更等情况，导致项目的施工进度和质量受到严重影响。

（2）施工技术人员要做好施工技术交底等工作。在施工准备阶段中，要积极组织相关人员尽快落实项目的技术交底，明确混凝土和钢结构施工技术的重点和难点，确保每个施工技术人员都充分掌握和熟悉施工技术的方式方法、工艺、内容以及要求等，从而实现规范化和标准化的施工操作形式，最大程度上提升混凝土和钢结构施工的质量和效率。

（二）加强监理职能

在建筑工程建设过程中，监理人员的职能也起到关键性作用，也是项目建设期间的重要组成部分，要求监理人员对实际的施工现场进行质量把关，并且做到“公平、公正和公开”。在履行监理职能的过程中，监理人员要充分发挥监理工作的意义和价值，调动职能责任意识，严格遵循有关监理原则和规章制度，对混凝土和钢结构工程施工有一个全面和系统性的管控，在发现不合格操作或者不合理操作时，要给予指导，必要时下发整改通知单，督促施工企业及时对其进行整改和优化，促使我国建筑工程施工进度和质量都持续处于可控化的状态，及时规避一些不良问题的发生。

结论：

综上所述，在国内建筑业中，钢筋混凝土结构的施工技术是关键技术，其施工的效率与质量将直接影响着整体施工的效益，所以，在具体建筑项目施工时，就需要结合并应用各种技术，对可以人工作业的各个环节做好施工质量控制，以保证在施工项目结束后可以真正达到效益与经济效益。施工单位应持续地提高混凝土与钢结构的施工工艺，以达到工程的效率。

参考文献

- [1] 陈建功. 建筑钢结构施工和质量控制方法探究[J]. 建材与装饰, 2019(34): 58-59.
- [2] 李逢硕. 混凝土与钢结构工程中的建筑工程施工技术探讨[J]. 中华建设, 2019(11): 170-171.
- [3] 杨强. 建筑工程施工中钢结构技术的应用及发展[J]. 工程建设与设计, 2019(14): 169-170.
- [4] 曾鹏飞. 混凝土与钢结构工程中的建筑工程施工技术研究[J]. 建材与装饰, 2019(06): 25-26.
- [5] 邱航洲. 混凝土与钢结构工程中的建筑工程施工技术探讨[J]. 居舍, 2018(06): 50.
- [6] 张昭. 混凝土装配式住宅建筑施工技术探讨[J]. 佛山陶瓷, 2022(11): 38.