

混凝土与钢结构工程中的建筑工程施工技术

余超

(安徽琨铎建筑工程有限公司, 安徽 芜湖 241002)

【摘要】建筑工程施工在混凝土与钢结构工程中扮演着至关重要的角色。无论是建造大型的高楼大厦, 还是兴建桥梁和隧道, 建筑工程施工都是实现工程目标的关键环节。在混凝土与钢结构工程中, 建筑工程师必须按照准确的设计要求将材料进行高效的施工。混凝土是一种复杂的材料, 需要经过正确的配比、搅拌和浇筑才能获得优质的混凝土结构。钢结构则需要精确的切割、焊接和安装, 以确保结构的强度和稳定性。本文将针对混凝土与钢结构工程中的建筑工程施工技术展开进一步分析, 以供参考。

【关键词】混凝土; 钢结构; 工程; 建筑工程; 技术

前言:

随着建筑行业的持续发展, 混凝土与钢结构工程在各类建筑中的应用越来越广泛。混凝土工程以其优良的力学性能和较高的成本效益, 成为最常用的建筑工程类型之一。钢结构工程则因其轻质、高强度、良好的塑性及韧性, 尤其是其快速施工的特性, 逐渐受到更多建筑工程的青睐。混凝土与钢结构结合工程则充分利用了混凝土和钢的优点, 提供了一种更为经济、效率和强度都更优的建筑结构方式。然而, 混凝土工程、钢结构工程以及混凝土与钢结构结合工程的施工过程中, 施工技术的合理选择与应用对于提高工程品质、减少施工中的不良影响因素以及保障工程的安全性具有重要意义。因此, 本研究着重探讨和分析了这些工程施工中的关键技术, 以期工程建设者提供更有效的施工策略和技术方法。

一、建筑工程中混凝土工程的施工技术分析

(一) 配比与搅拌技术

混凝土是由砂石、水泥、集料、水等多种材料拌制而成的混合料, 原材料配比是影响混凝土结构施工质量的主要因素之一, 应结合工程功能要求、现场地质勘测及施工方技术能力等合理设计混凝土的配合比。现实施工中一定要确保原材料处于饱和、干燥状态, 去除其内的杂质, 以从根本环节使混凝土拌和质量得到保障。现实施工中, 受气候等客观因素的影响下, 部分原材料的物理状态可能会出现改变, 故而在组织配合比实验分析活动时一定要综合工程现场状况, 酌情进行换算。正式配置前, 要积极与商品混凝土厂家做好详细的技术交底工作, 建议运用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥配制混凝土, 确保以上水泥强度在 42.5 以上, 水灰比控制在 0.5 以内、可以在混凝土掺拌适量养护用掺合剂, 但不可以投

用高铝水泥, 混入其他类型的水泥时, 一定要深入分析其对混凝土整体强度等使用性能等产生的影响。关于混凝土的拌制, 建议尽量选用间歇式拌和装置, 正式拌制前进行试拌和, 将偏差调控在合理范围中。结合拌和物自身性能指标确定最佳的拌和时间, 所有原材料添加至拌和仓内后搅拌总时间要 $> 40s$ 。整个搅拌过程, 要加强拌和物均匀性、坍落度等指标的控制, 确保其满足工程施工要求。

(二) 混凝土裂缝控制技术

随着建筑科技的不断发展, 建筑物的结构和材料也在不断创新和改良。在建筑过程中, 混凝土被广泛应用于各种建筑构件中, 因其强度高、耐久性好而受到广大建筑师和工程师的青睐。然而, 由于混凝土是一种刚性材料, 受到外力作用时会产生应力, 长时间的应力作用会导致混凝土表面出现裂缝, 从而影响建筑物的美观和使用寿命。为了控制混凝土裂缝的产生, 需要在设计和施工过程中采取一些措施。首先, 合理设计建筑结构, 确定合适的施工工艺和施工方法。在设计过程中, 计算出合适的混凝土配合比, 确定合适的混凝土强度等级和混凝土采用量。同时, 在施工过程中, 要注意控制混凝土浇筑速度和浇筑高度, 避免混凝土在浇筑过程中出现过大的温度和应力变形。其次, 采用合适的混凝土掺合料和添加剂。常见的混凝土掺合料有矿渣粉、石灰石粉、硅灰等, 可以通过调整掺合料的配比和添加剂的掺量来改善混凝土的性能, 降低混凝土的收缩性和裂缝倾向, 从而提高混凝土的耐久性和抗裂能力。再次, 采取合适的施工方法和施工技术。在施工过程中, 要注意控制混凝土的温度和湿度, 避免混凝土过早干燥和过快硬化。最后, 合理设置和布置混凝土的伸缩缝和水平缝, 以分散混凝土表面的应力集中, 减少裂缝的产生和扩展。

（三）混凝土结构浇筑技术

建筑混凝土结构的浇筑技术是建筑施工过程中的重要环节。只有掌握了正确的浇筑技术，才能保证混凝土结构的质量和稳定性。首先，建筑混凝土结构的浇筑前，需要进行充分的准备工作。要清理施工现场，清除杂物和积水。还要进行基坑的整理和坡度的调整，确保基坑的平整和坡度的合理性。还要进行模板的安装和定位，确保模板的精确度和稳固性。浇筑混凝土前，需要进行混凝土配料的搅拌。搅拌过程中要严格按照设计要求进行配料，保证混凝土的强度和均匀性。同时，要注意搅拌时间和搅拌方式，避免过度搅拌或不充分搅拌导致混凝土质量不佳。在混凝土准备好后，需要进行浇筑工作。首先，要选择合适的浇筑方式，常见的浇筑方式有人工浇筑和泵送浇筑。根据具体情况选择合适的方式，确保浇筑的顺畅和效果。其次，要控制浇筑的速度和均匀性，避免出现漏浇或过浇的情况。还要注意浇筑厚度的控制，避免厚度过大或不均匀。在混凝土浇筑过程中，需要注意施工环境和施工条件。首先，要保持施工现场的干燥和清洁，避免杂物和水分对混凝土造成影响。其次，要根据天气情况合理安排施工时间，避免在恶劣天气条件下进行浇筑。另外，要注意施工人员的配备和操作技术，确保施工过程的顺利进行。在混凝土浇筑完成后，需要进行养护工作。养护是保证混凝土结构强度和稳定性的重要环节。养护期间需要定期进行湿润养护和防止温度变化等措施，保证混凝土的正常硬化和完善性能。

（四）混凝土养护技术

养护是混凝土结构施工中的核心内容，其关系着混凝土的强度及质量水平。混凝土成型后，混凝土内凝胶材料的温、湿度指标改变情况影响着强度的变动情况。为了能维持混凝土强度改变周期合理，以防因表层快速失水而引起裂缝、剥脱等质量病害，则在浇筑施工完成后要尽早进行养护处理，使混凝土结构在一定时间内始终维持在适宜的温度、湿度状态下。具体施工时，要充分结合现场条件选择适宜的养护形式，当前常用的养护施工技术主要有如下几种：

1. 自然养护。即在自然条件下通过洒水保湿、防风等形式养护混凝土，对于水平方向的结构可以用湿麻袋进行覆盖，定时洒水，确保温、湿度均能达到要求；而对于垂直方向的结构要通过人工洒水等方式进行养护。当环境温度较高时，前期每间隔 4h 进行洒水，后续可以延长到 4~6h 洒水 1 次，以防温度过高导致结构表面水分快速蒸发而产生温度裂缝，建议混凝土养护时间 > 14d。2. 蓄热养护。这是混凝土结

构冬季施工时常用的一种养护方法，技术原理是用保温材料全面覆盖混凝土结构，防控其内含热量快速消散，用于延迟混凝土的冷却进程。通常情况下，对于环境最低气温不低于 -15℃，且地下工程或者表面积系数 ≤ 5m²/m³ 的混凝土结构，建议首先蓄热法进行养护。采用这种养护方法时要做好保温工作，特别是对于结构变、棱角部位更要加大保温力度，以上位置的保温材料厚度至少是面部位置的 2 倍。3. 蓄水养护。这种养护技术适用对象以形体较大的建筑物，具体是在混凝土结构表面布置水管或者局部浇水，确保水流以水管作为载体渗流至混凝土面层，具体实践中可以配合抽水机装置进行，这种养护工作的操作流程较为简单，投资也较低，体现出较高的经济性。

二、建筑工程钢结构工程的施工技术分析

（一）钢结构的平面布置以及结构的选型

建筑工程中的钢结构是一种广泛应用的建筑材料，具有较强的承载能力和抗震性能。在建筑工程的平面布置中，钢结构的选型和布置是非常重要的环节。首先，钢结构的平面布置应考虑到建筑的功能需求和空间利用效率。不同功能的建筑，其布置方案也会有所区别。例如，大型工业厂房的钢结构布置应优先考虑生产设备的摆放和物料的运输，以确保生产流程的顺畅和效率；商业建筑的钢结构布置则需考虑到店铺空间的划分和商品陈列的需求，以营造舒适的购物环境。其次，钢结构的选型应根据工程的规模、荷载要求和使用环境等因素来确定。这需要综合考虑钢材的材质、截面形状、强度和耐久性等特性。常见的钢结构选型包括钢梁、钢柱、钢桁架等，每种结构都有适用的范围。例如，对于大跨度的建筑，可以采用钢桁架结构来支撑整个建筑，以实现更好的空间利用和视觉效果。对于高层建筑，需选择具有较高强度和刚度的钢柱和钢梁，以满足抗风、抗震等特殊要求。此外，还要考虑钢结构与其他建筑材料的协调性。钢结构往往需要与混凝土、玻璃等材料相结合使用，因此在平面布置和选型时需确保各部分能够良好地连接和协调。例如，在多层建筑中，可以采用钢梁与混凝土楼板相结合的形式，既能满足承载要求，又能创造开放的空间感。

（二）螺栓预埋技术

建筑钢结构是现代建筑中常见的一种结构形式，它的安全可靠性对于建筑的稳定性和耐久性至关重要。而在建筑钢结构中，螺栓预埋技术是一项关键的工艺，它能够提高结构的连接强度和稳定性，保证建筑的安全性。螺栓预埋技术是指在建筑的混凝土结构中提前埋置螺栓，以便进行钢结构的连接。首先，在混凝土浇筑之前，钢结构的连接部位先进行预留孔洞，然后

将螺栓通过孔洞固定在混凝土中。这样做的好处是，螺栓与混凝土之间形成了紧密的连接，不仅提高了结构的稳定性，而且能够有效地承受水平和垂直的荷载。螺栓预埋技术应用于建筑钢结构中，具有几个明显的优点。首先，它增加了结构的承载能力。螺栓预埋混凝土中，能够有效地分散荷载，并且使荷载均匀传递到整个结构中，从而提高了结构的整体强度。其次，它增加了结构的刚度和稳定性。螺栓预埋混凝土中能够形成良好的连接，使得结构更加稳固稳定，减少了结构的变形和振动。最后，螺栓预埋技术还能够提高工程施工效率，节省施工时间和人力成本。

（三）吊装技术

随着现代建筑技术的发展，钢结构已经成为许多大型建筑项目的首选材料。而在钢结构的安装过程中，吊装是一项非常重要的施工技术。首先，建筑钢结构吊装的前提是进行详细的设计和计划。在设计阶段，需要明确吊装方式、吊装位置、吊装高度等相关参数。同时，还要确定必要的安全措施，包括吊装设备的选择和使用，严格遵守工程标准和规范。在施工过程中，选择合适的吊装设备是至关重要的。常用的吊装设备包括起重机、吊车、吊索等。根据具体情况选择合适的设备，确保能够满足工程的需求。同时，要对吊装设备进行检查和维护，确保其正常运行和安全性能。在吊装过程中，要严格控制吊装速度和角度。吊装速度过快或过慢都会对结构安全造成影响，所以要根据具体情况合理控制吊装速度。此外，吊装角度也是需要注意的一个关键因素。要确保吊装时结构处于稳定状态，避免产生倾斜、滑移等危险情况。另外，对于大型钢结构的吊装，需要进行精确的配重计算。通过合理的配重，可以保证吊装过程中结构的稳定性和安全性。在配重计算中，需要考虑吊装点的位置、结构的重心、风力等因素，以确保吊装过程中结构的平衡。

（四）焊接技术

在建钢结构焊接施工中，有几个关键技巧需要注意。首先是预热。由于钢材的热导率较高，焊接过程中容易产生大量的热量，导致焊接点附近的材料受热变形。通过预热可以减少焊接过程中的热应力，降低热变形的风险。其次确定好焊接工艺及相关参数后，焊工应严格按照操作规程进行施工。焊接过程中需要注意保持稳定的焊接电流和电压，确保焊接质量。同时，焊工需要熟悉焊接设备的操作方法，及时发现并解决设备故障。对于特殊部位的焊接，如角焊缝、对接焊缝等，焊工需要采用适当的焊接方法，如钢梁下焊、倾斜焊等，以保证焊缝的牢固性和美观性。此外，在施工过程中，还需要密切配合其他相关工种

的施工。例如，在进行焊接工作时，周围可能存在其他装置或材料，焊工应与其工人进行有效的沟通，确保施工过程的协调进行。在高温焊接环境中，焊工需要注意自身安全，如佩戴防护面罩、手套等，避免意外伤害。

（五）油漆涂刷技术

如果钢结构有油漆涂刷处理的需求时，则要先组织工人清洗整个钢材表面，清污除杂，对于由于焊接操作过程中飞溅火星等导致局部钢材表层出现点状凸起的状况，应及时进行打磨，清洗、打磨完工后自然晒干钢结构表面，确保其表层不可有任何污迹及水痕。一般情况下要进行 2 次整体的油漆涂刷，结合涂刷均匀度及覆盖状况等决定是否要第 3 次涂刷，涂刷时要避开铆钉的孔位。最好选用环保耐用的油漆材料，以防现场施工时生成大量化学气体，特殊情况下回收废气，将油漆涂刷工艺给现场工人身体健康造成的不良影响降到最低。

结束语：

现如今，混凝土及钢结构工程均是现代建筑内的主要承重类结构，其施工情况关系着工程的整体建造水平，故而现实中应不断提升参建工人的技术应用水平，编制最合理、可行的工艺方案，并结合现场实际情况合理调整等，确保现场施工活动顺利推进，工程按照合同工期要求保质保量竣工，协助施工方创造最理想的效益。

参考文献：

- [1] 王阳明. 钢结构在高层建筑施工中的应用研究[J]. 住宅产业, 2021(4):57-59.
- [2] 王平. 高层建筑钢结构装配式施工技术应用分析[J]. 城市建筑, 2020, 17(5):143-144.
- [3] 汪斌. AAA 级装配式钢结构工程在房地产住宅项目中的运用以及经济效益分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2021(13):2312-2313.
- [4] 徐福华. 房屋建筑施工中存在的问题探讨[J]. 中国科技信息, 2018(09):92-93.
- [5] 林敏芬. 关于房屋建筑施工中出现的常见问题讨论[J]. 黑龙江科技信息, 2019(20):66-67.
- [6] 陈辉. 试析混凝土与钢结构工程中的建筑工程施工技术[J]. 智能城市, 2021, 7(12):135-136.
- [7] 潘剑峰. 钢结构住宅建筑现浇混凝土楼板温度收缩裂缝分析与控制研究[D]. 合肥: 合肥工业大学, 2021.
- [8] 李伦. 试论混凝土与钢结构工程中的建筑工程施工技术[J]. 房地产世界, 2021(3):64-66.