

建筑钢筋混凝土结构工程施工技术要点与应用

张健¹ 郝秀学²

1. 山东齐鲁城市建设管理有限公司; 2. 济宁落陵新型矿用产品有限公司

摘要: 深入探讨建筑钢筋混凝土结构工程施工技术的关键要点及其实际应用, 以提升工程建设的质量和效率。通过系统研究施工前准备、主体结构施工、质量与安全管理等方面的关键技术, 旨在为工程实践提供科学的指导。研究表明, 科学合理的施工前准备是确保后续施工成功的基础, 包括详细的图纸准备、材料检查和基础工程处理。主体结构施工阶段需注重混凝土浇筑的工艺控制、钢筋布置与连接的合理性以及结构几何形状与尺寸的精准控制。在质量与安全管理方面, 建立科学的管理体系、制定有效的安全管理方案以及及时发现与处理潜在问题是确保工程质量和安全的不可或缺环节。这些研究成果为建筑钢筋混凝土结构工程的实际施工提供了有力的理论支持和实践指导。

关键词: 建筑钢筋混凝土; 施工技术; 要点; 应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.04.038

引言

随着城市化进程的加速和建筑需求的不断增长, 建筑钢筋混凝土结构工程在现代建筑中扮演着至关重要的角色。然而, 由于复杂的施工环境和多变的施工条件, 施工过程中存在许多挑战, 如何科学有效地应对这些挑战成为当前工程建设亟待解决的问题。因此, 深入研究建筑钢筋混凝土结构工程的施工技术, 探讨其中的要点与应用, 对于提高工程质量、保障施工安全以及提升工程效率具有重要的现实意义。

一、建筑钢筋混凝土结构工程施工技术要点

(一) 施工前准备与基础工程

在建筑钢筋混凝土结构工程中, 施工前的准备工作是确保整个施工过程能够顺利进行的重要环节。首先, 详细的施工图纸和技术文件的准备至关重要。这些文件包括了结构设计、材料规格、施工工序等方面的详细信息, 为施工提供了科学、合理的指导。通过仔细研读和理解施工图纸, 施工人员能够明确每个工程节点的要求, 有利于提前识别潜在问题, 确保施工的质量和进度。其次, 对于施工材料的准备也是不可忽视的。在开工前, 需要对所需的钢筋、混凝土、模板等材料进行检查和验收, 确保其质量符合相关标准和规范。合理的材料准备不仅有助于提高施工效率, 还能有效避免因材料质量问题导致的施工事故和质量问题。

基础工程是建筑物的支撑系统, 其稳定性和承载力直接关系到整个建筑结构的安全性。在开工前, 对工地的基础地质进行充分调查是至关重要的。通过地质勘

探, 可以了解地下土层的性质、承载能力以及可能存在的地质问题, 为合理的基础设计提供依据。在进行地基处理时, 需根据地质特点选择合适的处理方式。振实处理适用于松散土层, 通过振动将土颗粒紧密排列, 提高土体的密实度和承载力^[1]。灌浆加固则适用于土质较差、水分较多的地层, 通过注浆材料填充土层缝隙, 提高土体的强度和稳定性。选择合适的处理方式能够有效提高地基的承载能力, 确保建筑物的基础稳固可靠。

(二) 主体结构施工要点

(1) 混凝土浇筑的科学工艺: 混凝土浇筑是主体结构施工中的关键环节之一。为确保混凝土结构的均匀性和密实性, 施工过程中需要遵循科学的浇筑工艺。首先, 合理确定浇筑的层次和工艺流程, 确保混凝土能够均匀分布在整个结构中。其次, 选择适当的混凝土搅拌和输送设备, 确保混凝土的质量和均匀性。在浇筑过程中, 采用高效的振捣设备, 通过振捣来排除混凝土中的气孔和缺陷, 提高混凝土的密实性。同时, 控制浇筑的速度和浇注高度, 避免出现分层和渗水等问题^[2]。通过科学的浇筑工艺, 可以保证混凝土的整体质量和性能。

(2) 钢筋的布置与连接: 钢筋在混凝土结构中起到增强结构强度和韧性的作用, 其布置和连接是主体结构施工中的重要环节。首先, 按照设计要求进行合理的钢筋布置, 确保钢筋能够均匀分布在结构中, 并满足受力要求。其次, 进行有效的钢筋连接, 采用合适的连接方式和构件, 确保连接牢固、紧密。在施工过程中, 要进行必要的监测和调整, 确保钢筋的位置和间距符合设计标准。特别是在连接节点处, 要注意采用适当的加固措施, 防止发生裂缝和变形。通过科学合理的钢筋布置和连接, 可以保证混凝土结构具有良好的抗拉和抗压性能。(3) 结构几何形状与尺寸的控制: 在主体结构施工中, 几何形状和尺寸的控制是确保结构准确性和稳定性的关键。首先, 要及时进行结构的测量和调整, 确保结构的垂直度和水平度符合设计要求。通过使用先进的测量仪器和调整设备, 可以高效地控制结构的形状和位置。其次, 要注意施工过程中的温度和湿度变化对结构的影响, 采取适当的措施来防止结构的收缩和变形。在混凝土浇筑后, 要及时进行结构的收缩缝处理, 防止裂缝的产生。

(三) 质量与安全管理

在建筑钢筋混凝土结构工程中, 质量管理是确保工程建设达到设计要求的基础。首先, 要建立科学的质量

管理体系，包括详细的施工图纸和技术文件，明确每个工序的施工要求和质量标准。通过制定明确的检测和验收程序，对施工过程中的每一个细节进行监控和检查，确保其符合质量标准。此外，要进行材料的验收和检测，确保施工所使用的钢筋、混凝土等材料质量合格。通过建立科学的质量管理体系，可以及时发现并解决施工中的问题，确保工程的整体质量。安全管理是建筑工程中的重要环节，直接关系到施工人员和施工现场的安全。首先，要制定科学合理的安全管理方案，明确每个工序和操作的安全要求和措施。在施工现场要设立必要的安全警示标志和防护设施，确保施工人员能够清晰了解并遵守安全规定。其次，对施工人员进行必要的安全培训，包括使用施工设备的操作规程、危险物品的处理方法等。通过培训，提高工人的安全意识，减少事故的发生。

二、建筑钢筋混凝土结构施工技术的应用

（一）钢筋材料准备

在建筑钢筋混凝土结构的施工中，钢筋的质量直接关系到整个结构的强度和稳定性。因此，对于钢筋材料的准备，需要严格按照设计和规范的要求进行，确保施工过程中使用的钢筋达到预期的性能标准^[3]。第一，进场的钢筋需要进行全面的质量检测。这个过程包括对钢筋的直径、弯曲度、化学成分等方面进行检测。直径测量仪、弯曲度测试仪、化学成分分析仪等精密仪器的使用是保证检测数据准确可靠的关键。通过检测，可以确保所选用的钢筋符合设计和规范的要求，具有足够的强度和韧性。第二，钢筋的储存也是至关重要的环节。储存场地要保持通风、干燥，避免暴露在阳光直射和雨淋之下。特别是要防止钢筋受潮生锈，因为锈蚀会降低钢筋的强度，影响整体结构的安全性。在具体使用之前，对于储存的钢筋还需要进行清理。清理过程主要是清除表面的锈蚀和污物，确保钢筋表面光滑、清洁。这有助于提高钢筋与混凝土的附着力，确保它们能够紧密结合，共同发挥结构的承载作用。

（二）底板钢筋施工

底板的钢筋施工是确保建筑结构承载性能的重要环节。该过程需要严格按照设计图纸和结构要求进行，保证底板在受力时能够稳固可靠。第一，在进行底板钢筋施工之前，需要对底板位置进行开挖和基础处理。这一步是为了为底板的布设提供坚实的基础。基础处理的具体方法会依据具体工程而有所差异，可以包括挖掘、填充、夯实等步骤，以确保底板的基础结构稳定可靠。第二，根据设计图纸的要求，对底板进行底筋、主筋等钢筋的布设。在这一过程中，需要考虑钢筋的间距、截面积以及连接方式等关键因素。这些参数的合理设置直接影响到底板的整体受力性能。通过仔细的施工规划和测量，确保钢筋的布设符合结构设计的要求，从而保证整

体结构的稳定性。第三，进行焊接或连接处理，确保钢筋的整体稳固性。使用专业的工具和设备，如电焊机、机械连接器等，以确保钢筋连接的牢固性。焊接点的质量和连接牢固度是底板整体承载能力的关键因素，因此需要进行严格的质量控制。在整个底板钢筋施工过程中，施工人员需要密切合作，保持沟通顺畅，确保每一个步骤都按照设计和规范进行。

（三）柱筋施工

（1）底板和顶板布筋处理：在进行柱筋施工之前，首先需要对柱的底板和顶板进行布筋处理。这一步是确保柱的底部和顶部在受力时能够有效地传递和分散荷载。布筋的处理要根据设计图纸的要求，确定合适的钢筋规格、数量和布置方式。在这个过程中，需要特别关注柱的截面形状和尺寸，确保布置的钢筋能够满足承载要求。（2）柱筋连接处理：柱筋的连接部位是施工中的关键环节。连接的牢固性直接影响到柱整体的稳定性和受力性能。在连接处理中，可以采用机械连接或焊接的方式，具体选择取决于设计和工程的要求^[4]。机械连接需要确保连接部位的精准度和连接件的质量，而焊接则需要严格控制焊接工艺，确保焊缝牢固。（3）与其他结构构件的协调处理：柱与其他结构构件的协调处理也是柱筋施工中需要注意的方面。在建筑结构中，柱通常与梁、楼板等构件相连接。在柱的布置和连接中，要充分考虑与其他构件的衔接，确保各个构件之间协调一致。这不仅涉及结构的力学性能，还涉及整体施工的顺利进行。

（四）梁筋施工

（1）梁筋的布置和连接处理：在进行梁筋施工时，首先需要根据设计图纸的要求，在底板和顶板上进行梁筋的布设。这一步需要准确掌握梁的截面形状和尺寸，确保钢筋的位置和数量符合结构设计的受力要求。布设完成后，进行梁筋的连接处理。连接的方式可以采用焊接或机械连接，关键在于确保连接牢固，达到设计要求。（2）各个结构构件的协同施工：梁与其他结构构件的协调处理也是梁筋施工中需要特别关注的方面。在建筑结构中，梁通常与柱、梁、楼板等构件相连接。在梁筋施工中，要充分考虑与其他构件的衔接，确保各个构件之间协调一致。这有助于提高整体结构的稳定性和一体性。通过以上步骤的科学施工，可以确保梁在建筑结构中发挥良好的横向承载作用，为结构的整体稳定性和受力性能提供可靠支持。在施工过程中，需要遵循设计图纸和相关规范的要求，确保每一个细节都符合结构的设计和建设要求。

三、混凝土施工技术应用

（一）混凝土浇筑施工

（1）混凝土原材料质量的保障：在进行混凝土浇筑施工前，首先要确保混凝土的原材料质量符合设计

和规范的要求。对水泥、骨料、粉煤灰等原材料进行质量检测，确保其质量稳定可靠。水泥的种类和强度等特性应符合设计要求，骨料的粒径分布要合理，粉煤灰等掺合料应按照设计比例加入。这一步是混凝土质量的基础，对后续的施工和结构性能至关重要。（2）搅拌比例和搅拌时间的精确控制：在浇筑前，需要对混凝土的搅拌比例和搅拌时间等参数进行精确控制。搅拌比例涉及水灰比、砂石比等关键参数，这直接影响混凝土的强度和工作性能。搅拌时间的控制要保证充分混合，但又不能过长导致混凝土早期凝结。通过合理的调整和控制，确保混凝土的均匀性和流动性，为后续浇筑工作奠定基础。（3）适当的浇筑方法的选择：在具体的混凝土浇筑过程中，要根据具体工程情况选择适当的浇筑方法。常见的浇筑方法包括喷浇、振动浇筑等。不同的浇筑方法适用于不同的工程结构，选择合适的浇筑方法有助于提高混凝土的均匀分布和密实性，减少可能出现的质量问题。（4）表面整理和抹平处理：浇筑后，对混凝土表面进行充分的抹平和整理是确保结构表面光滑度和均匀度的关键步骤。通过使用适当的工具和设备，对混凝土表面进行修整，避免出现凹凸不平、裂缝等缺陷。

（二）施工缝留设处理

（1）确定合理的缝留设方案：在施工缝留设处理前，需要根据混凝土的性质、结构的要求和环境条件等多方面因素，确定一个合理的缝留设方案。考虑到混凝土的收缩和膨胀特性，以及结构的设计要求，制定合理的缝留间距、深度和形状等参数。不同的工程结构和混凝土材料可能需要不同的缝留设计，因此方案的制定需要充分考虑具体情况。（2）选择适当的缝留材料：缝留设的质量和效果与所选择的缝留材料密切相关。常用的缝留材料包括沥青带、橡胶缝隙填料等。这些材料需要具有良好的伸缩性和耐久性，能够适应混凝土的变形而不损坏。在选择缝留材料时，需要考虑其与混凝土的相容性、耐候性以及使用寿命等因素，确保其性能与设计要求相符。（3）保证施工缝留的准确性：在具体施工过程中，要严格按照缝留方案的要求进行操作，确保施工缝留的位置、深度和宽度等参数准确无误。采用专业的测量工具和设备，如激光测距仪、水平仪等，保证缝留的位置和方向符合设计要求。施工过程中要避免误差的累积，确保缝留设的精度，提高整体结构的抗裂性能。

（三）混凝土养护处理

（1）湿养护的重要性与方式选择：混凝土养护是确保混凝土正常硬化和强度发展的至关重要的步骤。湿养护在其中起到了至关重要的作用。混凝土在早期硬化的过程中需要保持一定的湿度，以促进水泥水化反应，确保混凝土强度的充分发展。湿养护可以采用多种方

式，包括覆盖湿布、喷水、铺设湿麻袋等，通过防止混凝土表面的水分过早蒸发，使其充分保持湿润状态。选择养护方式时需考虑环境条件、气温、风速等因素，以确保湿养护的有效性。同时，应注意在混凝土养护期间避免使用覆盖物过重，以防止产生不均匀的应力和裂缝。（2）养护时间的合理确定：养护时间的合理确定是混凝土养护中的关键因素。养护时间的长短直接影响混凝土的强度和耐久性。通常情况下，混凝土的早期强度发展较快，但其总体强度需要较长时间才能充分发展^[5]。因此，养护时间应根据混凝土的配合比、气温、湿度等环境条件来确定。在正常情况下，混凝土养护时间通常为7天至28天不等。特别是在寒冷季节，养护时间可能需要适当延长，以确保混凝土充分发展强度。在养护期间，还应密切观察混凝土表面的湿润状况，及时补充水分，防止过早脱模或干燥。

（3）结构荷载的合理控制：在混凝土未养护完成前，特别是在早期阶段，要注意避免施加过大的结构荷载。混凝土在早期阶段较为脆弱，过大的荷载可能导致混凝土产生裂缝，影响结构的整体稳定性。因此，在养护期间，应谨慎施工，避免在混凝土未达到足够强度之前施加超过设计要求的结构荷载。这也包括施工设备和施工人员的活动对混凝土的影响，需谨慎控制。通过合理控制结构荷载，可以有效减少混凝土的应力集中，降低结构的开裂风险，从而提高整体结构的安全性和耐久性。

四、结束语

综上所述，建筑钢筋混凝土结构工程的施工需要多学科、多专业的协同作业。在不断推进工程技术的同时，也要注重实际操作的规范性和创新性。只有在科学的指导下，结合实际情况，才能够确保施工质量，提高工程的整体水平。通过对技术要点的理解和应用，将能够塑造更加安全、耐久、高质量的建筑结构。

参考文献

- [1] 牛等强. 房屋建筑工程现浇钢筋混凝土结构施工技术要点[J]. 工程机械与维修, 2023, (04): 235-237.
- [2] 黄清华. 建筑结构工程中钢筋混凝土施工技术要点分析[J]. 住宅产业, 2022, (10): 92-94+106.
- [3] 张德刚. 房屋建筑工程中钢筋混凝土结构的施工技术要点及应用措施[J]. 房地产世界, 2022, (18): 115-117.
- [4] 杨帅龙, 龚宇. 建筑钢筋混凝土结构工程施工技术研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022, (24): 79-81.
- [5] 温勇. 建筑工程钢筋混凝土结构施工技术要点[J]. 居业, 2022, (08): 50-52.