

# 浅析钢筋混凝土结构施工中梁柱节点处理技术与质量提升

刁振宇

云南首盛工程项目管理有限公司 云南昆明 650000

**摘要:** 本研究聚焦钢筋混凝土结构施工中梁柱节点处理技术与质量提升。通过分析节点重要性, 阐述钢筋锚固、连接, 模板安装及混凝土浇筑等处理技术要点, 并提出施工人员素质提升、材料管理优化、质量检测强化等质量提升措施。研究表明, 精准把握处理技术并落实质量提升举措, 可有效保障梁柱节点质量, 增强结构安全性与稳定性, 为建筑工程质量控制提供关键支撑。

**关键词:** 钢筋混凝土结构; 梁柱节点; 处理技术; 质量提升

在钢筋混凝土结构体系中, 梁柱节点作为连接梁柱的关键部位, 其质量优劣对整体结构影响重大。从力学角度, 它关乎荷载传递与内力分配, 在抗震时确保框架体系稳定; 从结构整体性, 其质量决定空间刚度与耐久性。然而实际施工中, 梁柱节点易出现钢筋锚固不足、连接不牢, 模板漏浆变形, 混凝土振捣不实等问题, 亟待深入研究处理技术与质量提升策略, 以保障建筑工程质量与安全。

## 一、钢筋混凝土结构中梁柱节点的重要性

梁柱节点是连接梁和柱的关键部位, 在结构体系中承担着多方面的重要功能。从力学角度来看, 它负责将梁上的荷载有效传递给柱, 同时协调梁与柱之间的变形, 确保结构在承受竖向荷载、水平荷载(如风荷载、地震荷载)时能够保持良好的整体性与稳定性。例如在框架结构中, 当遭遇地震作用时, 梁柱节点能够保证框架体系不会因局部破坏而发生连续倒塌, 通过合理分配内力, 使各构件协同工作, 耗散地震能量。从结构整体性而言, 节点的质量影响着结构的刚度与抗震性能, 优质的节点能够保证结构在长期使用过程中保持形状稳定, 避免因节点松动或损坏而导致的结构变形过大、开裂等问题, 从而保障建筑物的使用功能与安全性<sup>[1]</sup>。

## 二、钢筋混凝土结构施工中梁柱节点处理技术

### (一) 钢筋锚固与连接技术

#### 1. 钢筋锚固长度控制

钢筋锚固长度是确保钢筋在节点处有效传递应力的

关键参数。根据不同的钢筋级别、混凝土强度等级以及抗震设防要求, 锚固长度有严格的计算与规范要求。在施工过程中, 必须准确计算并严格控制梁柱节点处钢筋的锚固长度。例如, 对于HRB400级钢筋, 在C30混凝土中, 其锚固长度应按照相关公式计算并满足规范规定的最小锚固长度要求。施工人员应在钢筋下料前, 依据设计图纸与规范要求, 精确计算每根钢筋在节点处的锚固长度, 并在现场做好标记。在钢筋绑扎或焊接时, 确保钢筋的实际锚固长度不少于计算值, 且锚固位置准确, 不得随意弯折或偏移锚固钢筋, 以保证钢筋在节点处能够充分发挥其抗拉与抗剪作用, 增强节点的承载能力与结构安全性。

#### 2. 钢筋连接方式选择与操作要点

梁柱节点处钢筋连接方式多样, 包括绑扎连接、焊接连接与机械连接等, 每种连接方式都有其适用范围与操作要点。绑扎连接适用于较小直径钢筋的连接, 在梁柱节点中, 对于梁的箍筋与柱的纵筋交叉部位的绑扎, 应确保扎丝拧紧, 且绑扎点成八字形布置, 以增强连接的牢固性。例如在住宅建筑的梁柱节点施工中, 对于直径小于等于12mm的箍筋与纵筋绑扎时, 扎丝尾部应弯向节点中心, 且绑扎间距应均匀, 一般不超过箍筋间距的1.5倍, 防止因绑扎不牢在浇筑混凝土过程中钢筋移位。焊接连接常用于较大直径钢筋的连接, 如柱的纵筋连接。采用电弧焊时, 焊缝质量要达到三级焊缝标准, 焊缝长度、宽度应符合规范要求。焊接前应清除钢筋表面的油污、锈迹等杂质, 保证焊缝的良好成型与力学性能。机械连接则以其高效、可靠的特点适用于各种直径钢筋的连接。在梁柱节点施工中, 直螺纹套筒连接应用

**作者简介:** 刁振宇(1988.12—), 男, 汉族, 重庆人, 本科学历, 监理工程师, 研究方向: 建筑工程。

较为广泛。连接时，应确保套筒与钢筋的丝扣干净、完好，用力矩扳手拧紧套筒，使其达到规定的拧紧力矩值，保证钢筋之间的连接强度与稳定性，从而保障梁柱节点在受力时的整体性。

## （二）模板安装技术

### 1. 模板选型与设计

针对梁柱节点的特殊形状与受力要求，模板选型至关重要。常用的模板有木模板、钢模板与塑料模板等。木模板具有加工方便、适应性强的优点，可根据梁柱节点的具体形状进行定制加工。在设计木模板时，应充分考虑节点处的尺寸变化与阴阳角的处理。例如对于矩形梁柱节点，模板的拼接应严密，在阴阳角处采用刨光处理的木线条进行加固，防止漏浆。钢模板则具有强度高、重复利用率高的特点，适用于大型或多次周转使用的工程。对于梁柱节点钢模板设计，应采用合理的钢板厚度与肋板布置，以保证模板在混凝土浇筑时的侧向刚度。如在某大型公共建筑的梁柱节点施工中，采用厚度为6mm的钢板制作模板，并设置双层肋板，有效防止了模板在混凝土侧压力作用下变形，保证了节点的成型质量。塑料模板作为一种新型环保模板，具有重量轻、表面光滑等优点，但在梁柱节点使用时，需要注意其与相邻模板的连接密封性，可采用专用的密封胶条进行处理，确保混凝土浇筑时不漏浆。

### 2. 模板安装精度控制

模板安装精度直接影响梁柱节点的成型尺寸与位置准确性。在安装过程中，首先要对模板的定位进行严格控制。以柱模板为例，应根据轴线位置与柱的截面尺寸，精确安装柱模板，并通过限位装置固定模板位置，防止在浇筑混凝土过程中模板位移。对于梁柱节点处的模板拼接，应保证拼接严密无缝。可采用双面胶条或密封膏对模板拼接缝进行密封处理。例如在框架结构的梁柱节点模板安装时，在梁底模板与柱模板交接处，先粘贴双面胶条，再进行模板固定，有效避免了混凝土浇筑时在该部位的漏浆现象。同时，要对模板的垂直度与平整度进行检查与调整。利用经纬仪与水准仪等测量仪器，实时监测模板的安装偏差，确保模板的垂直度偏差控制在规范允许范围内，一般为不超过模板高度的1/1000，平整度偏差不超过2mm，从而保证梁柱节点的混凝土浇筑质量与结构尺寸的准确性。

## （三）混凝土浇筑技术

### 1. 混凝土配合比设计

梁柱节点处的混凝土应具有高强度、良好的和易性与流动性，以满足节点受力复杂、钢筋密集部位的浇筑要求。在混凝土配合比设计时，应选用合适的水泥品种与强度等级，并根据工程实际情况确定水泥用量。例如对于C40强度等级的梁柱节点混凝土，可选用P·O45普通硅酸盐水泥，水泥用量一般在350-450kg/m<sup>3</sup>左右。同时，要合理选择骨料的粒径与级配。粗骨料粒径不宜过大，一般不超过钢筋间距的3/4，以防止卡住钢筋。细骨料宜选用中砂，其细度模数在3-0之间，以保证混凝土的和易性。此外，加入适量的外加剂，如减水剂、粉煤灰等，可有效改善混凝土的性能。减水剂能够减少混凝土的用水量，提高混凝土的强度与流动性；粉煤灰的掺入可改善混凝土的和易性与耐久性，降低水泥水化热。在某高层建筑的梁柱节点混凝土配合比设计中，通过掺入15%的粉煤灰与1.5%的高效减水剂，使混凝土的坍落度达到了18-22cm，满足泵送要求，且有效保证了节点混凝土的强度与质量<sup>[2]</sup>。

### 2. 混凝土浇筑顺序与振捣方法

合理的混凝土浇筑顺序对于保证梁柱节点的密实度与质量至关重要。一般采用先浇筑柱核心区混凝土，再浇筑梁混凝土的施工顺序。在浇筑柱核心区混凝土时，应分层浇筑，每层厚度不宜超过500mm，以防止混凝土一次性浇筑过高导致下落不畅、振捣不密实。据2024年相关施工数据统计，在高层建筑梁柱节点施工中，分层厚度控制在400-500mm之间时，混凝土密实度可达98%以上。例如在一栋办公楼的梁柱节点施工中，先浇筑柱核心区混凝土，分层厚度严格控制在450mm左右，采用插入式振捣器进行振捣，振捣棒插入间距不超过400mm，振捣时间精准控制在20-30s，确保混凝土振捣密实。在浇筑梁混凝土时，应从梁的一端开始，向另一端推进，并注意在梁柱节点处与核心区混凝土的衔接。振捣梁混凝土时，振捣棒应避免直接碰撞节点处的钢筋与模板，可在梁的两侧交替振捣，使混凝土均匀分布，填满模板的各个角落。对于钢筋密集部位的混凝土振捣，可选用小直径振捣棒进行辅助振捣，确保节点内部混凝土无漏振、无蜂窝麻面等缺陷，从而保证梁柱节点的整体质量。

表1 梁柱节点混凝土浇筑与振捣施工参数控制表

施工环节	参数控制	质量指标
柱核心区分层厚度	400-500mm	混凝土密实度 ≥ 98%
振捣棒插入间距	≤ 400mm	-
振捣时间	20-30s	-

### 三、钢筋混凝土结构施工中梁柱节点质量提升措施

#### (一) 施工人员素质提升

施工人员是梁柱节点施工质量直接把控者，其专业素质与操作技能水平对节点质量起着决定性作用。因此，加强施工人员培训至关重要。定期组织施工人员参加专业技术培训课程，包括钢筋加工与安装、模板支设、混凝土浇筑等方面的理论学习与实际操作演练。例如，邀请资深的结构工程师为施工人员讲解梁柱节点的力学原理与构造要求，使施工人员深入了解每个施工环节的重要性与技术要点。同时，开展现场实操培训，由经验丰富的技术工人进行示范操作，如钢筋的绑扎手法、模板的安装技巧以及混凝土振捣的正确方式等，并让施工人员进行实际动手操作，及时纠正不规范的操作行为。此外，建立施工人员技能考核制度，对考核合格的人员颁发相应的资格证书，激励施工人员不断提升自身技能水平，确保梁柱节点施工由专业、熟练的人员完成，从而有效提升施工质量<sup>[1]</sup>。

#### (二) 材料管理优化

材料质量是保证梁柱节点质量的基础。在钢筋采购环节，应严格筛选供应商，选择具有良好信誉、生产资质齐全的钢铁企业作为合作伙伴。对进场的钢筋，要进行严格的检验，包括钢筋的规格、型号、外观质量、力学性能等方面的检测。例如，检查钢筋的直径是否符合标准要求，表面是否有裂纹、折叠等缺陷，并按规定抽取试样进行拉伸试验、弯曲试验等力学性能检测，确保钢筋质量符合设计与规范要求。对于不合格的钢筋，坚决予以退场处理，严禁使用于工程中。在混凝土原材料管理方面，对水泥、骨料、外加剂等材料进行严格把控。水泥应存放于干燥、通风良好的仓库内，防止受潮变质。骨料的堆放应分类进行，避免混料，并定期对骨料的含泥量、级配等指标进行检测。外加剂应选用质量稳定、性能可靠的产品，并严格按照产品说明书进行储存与使用。通过优化材料管理流程，确保进入施工现场的材料均符合高质量标准，为梁柱节点的优质施工提供物质保障。

#### (三) 质量检测强化

建立健全的质量检测体系是提升梁柱节点质量的重要手段。在施工过程中，加强对钢筋锚固与连接质量的检测。采用无损检测技术对钢筋焊接接头进行质量检测，

如超声波探伤检测焊缝内部缺陷，确保焊接质量符合要求。对于钢筋绑扎节点，通过现场抽检的方式，检查绑扎点的牢固程度与钢筋位置的准确性。在模板安装完成后，进行全面的质量检查，包括模板的尺寸、垂直度、平整度以及拼接缝的密封性等。利用靠尺、水准仪、经纬仪等测量工具，对模板的各项指标进行量化检测，对于不符合要求的模板及时进行调整与修复。在混凝土浇筑过程中，进行旁站监督，观察混凝土的坍落度、和易性以及浇筑速度等参数，确保混凝土浇筑质量。对浇筑完成的梁柱节点混凝土，按照规定进行养护，并在达到一定强度后，采用回弹法、钻芯法等检测方法对混凝土的强度进行检测。例如，在某桥梁工程的梁柱节点施工中，在混凝土浇筑后28天，采用钻芯法对节点混凝土进行强度检测，取芯位置分布在节点的不同部位，通过对芯样的抗压强度试验，准确评估节点混凝土的强度是否满足设计要求。对于检测中发现的质量问题，及时进行分析处理，制定相应的整改措施，确保梁柱节点质量得到有效控制与提升。

#### 结语

综上所述，钢筋混凝土结构施工中梁柱节点处理技术涵盖多方面关键环节，精准实施这些技术是基础。同时，通过提升施工人员素质、优化材料管理以及强化质量检测等质量提升措施协同作用，能够全方位把控梁柱节点质量。在实际工程实践中，持续关注并改进这些方面，将有效增强结构安全性与稳定性，推动建筑工程质量迈向更高水平，为建筑行业健康发展提供有力保障。

#### 参考文献

- [1] 胡进军, 杨明, 国秋平. 钢筋桁架楼承板在现浇钢筋混凝土结构中施工质量管理措施探讨[J]. 广东建材, 2024, 40(11): 157-159.
- [2] 裴兆东, 冯宏达, 代跃强, 等. 钢筋混凝土结构复杂梁柱节点变截面法接续施工技术研究[C]《施工技术》杂志社, 亚太建设科技信息研究院有限公司. 2021年全国工程建设行业施工技术交流会论文集(下册). 中建六局建设发展有限公司, 2021: 236-240.
- [3] 王秀英. 钢筋混凝土结构梁柱节点处施工处理方法探讨[J]. 内蒙古科技与经济, 2016, (14): 93+95.