

市政桥梁工程中钢筋加工及安装的施工技术要点

郭天波

中国二十二冶集团有限公司 河北 唐山 064000

摘要：市政桥梁作为城市交通的关键枢纽，其工程质量直接关系到城市交通的安全与顺畅。本文聚焦市政桥梁工程中钢筋加工及安装的施工技术要点。阐述了钢筋施工在市政桥梁工程中的重要性，详细介绍了钢筋加工技术要点，包括进场检验与储存、加工前准备、具体加工技术及质量控制。同时，对钢筋安装技术要点进行分析，涵盖安装前准备、连接技术、定位与固定以及质量控制。通过对各环节技术要点的剖析，旨在为市政桥梁工程钢筋施工提供技术参考，确保工程质量，提高施工的规范性与科学性。

关键词：市政桥梁工程；钢筋加工；安装施工；技术要点

引言：市政桥梁作为城市基础设施的重要组成部分，其质量关乎城市交通的安全与顺畅。钢筋作为市政桥梁的关键受力部件，在工程中起着举足轻重的作用。合理的钢筋加工及安装施工技术，不仅能保障桥梁结构的强度和稳定性，还能延长桥梁的使用寿命。然而，在实际施工中，钢筋施工涉及众多环节和技术要点，稍有不慎便可能影响工程质量。因此，深入研究市政桥梁工程中钢筋加工及安装的施工技术要点，对提高市政桥梁工程质量具有重要的现实意义。

1 市政桥梁工程中钢筋施工的重要性

在市政桥梁工程中，钢筋施工是确保桥梁结构安全与稳定的关键环节。钢筋如同桥梁的“骨架”，与混凝土协同工作，共同承担荷载。钢筋具有高强度和良好的延展性，能够有效抵抗拉力，弥补混凝土抗拉性能差的缺陷，使桥梁在车辆通行、自然环境作用下保持结构完整性，避免出现裂缝甚至坍塌等严重问题。同时，钢筋施工质量直接影响桥梁的耐久性。合理的钢筋布置与连接方式，能增强桥梁对风雨、温度变化等外界因素的抵御能力，延长桥梁使用寿命。若钢筋施工存在缺陷，如锚固长度不足、焊接质量差，会导致钢筋锈蚀、结构承载能力下降，缩短桥梁使用年限，增加后期维护成本^[1]。

2 钢筋加工技术要点

2.1 钢筋进场检验与储存

2.1.1 检验标准与方法

钢筋进场时，必须严格按规范检验。每批由同一牌号、炉罐号、规格的钢筋组成，重量不超60t。首先检查质量证明文件，确保信息无误。外观检查抽取5%，要求表面无裂纹、结疤等，凸块不超横肋高度，其他缺陷深度和高度不大于允许偏差。力学性能检测从每批任选两根钢筋，各取两个试件分别进行拉伸、冷弯试验，测定

屈服强度、抗拉强度、伸长率等指标，一、二级抗震钢筋，抗拉与屈服强度实测值比值不小于1.25，屈服强度实测值与标准值比值不大于1.3。

2.1.2 储存要求与管理

钢筋储存场地要地势高、干燥、排水好。底部垫高至少30厘米，避免钢筋接触地面受潮。不同规格、批次钢筋分类存放，设立清晰标识牌，注明规格、数量、进场日期等，便于取用管理。露天存放时，需用苫布或防雨棚全覆盖。定期检查，每15天至少检查一次，发现锈蚀及时处理，防止钢筋性能因锈蚀下降，确保用于施工的钢筋质量可靠。

2.2 钢筋加工前准备

2.2.1 技术准备

技术人员需对桥梁结构图纸与钢筋料表展开细致审核，错误率控制在1%以内。依据图纸，精确绘制钢筋节点大样图，保证关键部位钢筋构造明晰。针对工程特点，编制详尽钢筋安装方案，涵盖工艺流程、质量控制标准等内容。组织操作人员参与专业培训，培训时长不少于8小时，通过理论考核与实操演练，确保其掌握加工安装技术要点。同时，向施工人员进行安全、技术交底，交底覆盖率达100%，明确各环节施工要求与安全注意事项，为钢筋加工施工筑牢技术根基。

2.2.2 物资准备

依据施工进度计划，精准核算钢筋用量，误差控制在3%以内，及时采购不同规格、型号钢筋。确保钢筋品种、规格、技术性能契合国家现行标准与设计的要求，每批次钢筋附带出厂合格证及检测报告，进场后按规定频率复试。准备足量配套材料，如满足焊接要求的电焊条，其型号与主体金属强度适配，每500kg为一批次进行质量抽检；还有绑扎丝、氧气、乙炔等，按需足量储备，且存放符合安

全规范，为钢筋加工提供充足物资保障。

2.3 钢筋加工具体技术

2.3.1 钢筋调直

对于盘卷钢筋，优先采用钢筋调直机进行调直，其调直速度控制在每分钟15-20米，确保钢筋调直过程平稳。当采用冷拉法调直时，HPB300光圆钢筋的冷拉率不宜大于4%，HRB400及以上带肋钢筋冷拉率不超过1%。调直后的钢筋应平直，无局部弯折，每10米长度内的弯曲矢高不得大于4毫米，保证钢筋在后续加工和安装时位置准确，满足桥梁结构对钢筋直线度的要求。

2.3.2 钢筋除锈

钢筋除锈可采用多种方式。在钢筋冷拉或调直过程中同步除锈，能高效处理大量钢筋。对于局部锈蚀，使用电动除锈机，操作时确保除锈机刷头与钢筋接触紧密，以每分钟约2-3米的速度移动进行除锈。当采用手工除锈，需用钢丝刷往复刷拭，直至钢筋表面露出金属光泽。经除锈后的钢筋，表面应无油渍、漆污，老锈、铁锈清理干净，符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》要求，保障钢筋与混凝土的粘结性能。

2.3.3 钢筋下料

依据设计图纸与钢筋料表，精确计算下料长度，误差控制在 ± 10 毫米以内。下料时，直径10毫米以下钢筋，可用钢筋切断机或剪刀剪断；10-22毫米钢筋，采用钢筋切断机截断；直径25毫米以上钢筋，使用锯床锯断。下料过程中，根据不同规格钢筋，每50根进行一次长度抽检，确保下料长度符合设计要求，避免因下料误差影响钢筋骨架的制作精度与桥梁结构质量。

2.3.4 钢筋弯曲成型

弯曲机操作时，不同直径钢筋对应不同弯曲速度，直径10-20毫米钢筋，弯曲速度宜控制在每分钟3-5转。弯弧内直径需满足规范，如HRB400钢筋，不小于钢筋直径的4倍。成型后，钢筋形状、尺寸应符合设计，弯折点位置误差不超过 ± 20 毫米，箍筋内净尺寸误差控制在 ± 5 毫米以内。每加工50个同规格钢筋，需抽检3个，确保弯曲角度、尺寸精度达标，保障钢筋在桥梁结构中的准确安装与受力性能。

2.4 钢筋加工质量控制

2.4.1 常见质量问题及原因分析

钢筋加工常见问题中，钢筋尺寸偏差超标的占比约35%，主要因下料长度计算错误、加工设备精度不足，如切断机刀片磨损使下料长度误差达 ± 20 毫米；钢筋弯曲角度偏差约占25%，多由弯曲机定位不准、操作人员未按标准操作导致，角度偏差可达 $\pm 10^\circ$ ；钢筋表面损伤约占

20%，可能因调直、除锈时机械压力过大或操作不当引起。这些问题会直接影响钢筋骨架质量与桥梁结构安全。

2.4.2 质量控制措施与检验方法

质量控制方面，建立三级检验制度，班组自检率100%，施工队复检比例不低于50%，项目部抽检不少于20%。加工前校准设备，如弯曲机定位偏差控制在 $\pm 2^\circ$ 以内，切断机刀片间隙调整至0.5-1毫米。检验时，采用卡尺、角度尺等工具，对钢筋尺寸、角度进行测量，每批钢筋随机抽取10%且不少于3根进行检查，对不合格品及时返工处理，确保钢筋加工质量符合《城市桥梁工程施工与质量验收规范》要求^[2]。

3 钢筋安装技术要点

3.1 钢筋安装前准备

3.1.1 施工现场准备

首先对场地平整度进行严格控制，采用水准仪测量，平整度误差需控制在 ± 5 mm以内，确保钢筋安装作业面稳定。依据设计图纸，使用全站仪精确放线，放出钢筋位置线、控制线，其放线误差不得超过 ± 3 mm。同时，搭建稳固的操作脚手架，脚手架立杆间距不大于1.2m，横杆步距不超过1.5m，且每平方米承载能力不低于3kN，保障施工人员安全作业。

3.1.2 钢筋运输与堆放

钢筋运输过程中，根据钢筋规格和重量合理规划运输路线，避免道路颠簸。采用专用运输车辆，单车载重不超过15吨，且钢筋需用钢丝绳多点绑扎固定，每捆钢筋绑扎点不少于4处，防止运输途中发生移位变形。到达施工现场后，按不同规格、型号和使用部位分类堆放。堆放场地需硬化处理，底部垫高不低于30cm，防止钢筋受潮锈蚀。堆放高度控制在1.5m以内，相邻堆放间距保持0.5m以上，确保堆放稳固。

3.2 钢筋连接技术

3.2.1 焊接连接

焊接连接中，电弧焊适用于直径10-40毫米的钢筋。焊接时，双面搭接焊搭接长度为5倍钢筋直径，单面搭接焊为10倍直径，焊缝高度不小于0.3倍钢筋直径且不小于4毫米，宽度不小于0.7倍钢筋直径。每300个同类型接头为一批，每批随机抽取3个进行拉伸试验，接头抗拉强度不得小于该级别钢筋规定的抗拉强度。电渣压力焊多用于竖向钢筋连接，焊接电流根据钢筋直径调整，如直径20毫米钢筋，电流宜为300-350A，确保焊接质量达标，接头处弯折角度不得大于 4° 。

3.2.2 机械连接

机械连接常用套筒挤压连接和直螺纹套筒连接。直

螺纹套筒连接时,丝头加工长度应满足设计要求,标准型丝头有效螺纹长度不小于1/2连接套筒长度,且允许误差为 $+2P$ (P 为螺距)。安装套筒后,外露有效螺纹不得超过2扣。同一连接区段内,纵向受拉钢筋接头面积百分率不宜大于50%,机械连接接头每500个为一个检验批,每批随机抽取10%进行拧紧扭矩值检验,扭矩值需符合规范要求,如直径25毫米钢筋,拧紧扭矩不小于 $300N \cdot m$ 。

3.2.3 绑扎连接

绑扎连接适用于直径12毫米及以下或受压钢筋连接。受拉钢筋绑扎搭接长度根据钢筋种类、混凝土强度等级确定,如C30混凝土中HRB400钢筋,搭接长度不小于35倍钢筋直径。同一构件中相邻纵向受力钢筋绑扎搭接接头宜相互错开,绑扎接头连接区段长度为1.3倍搭接长度,在同一连接区段内,纵向受拉钢筋搭接接头面积百分率,对梁类、板类及墙类构件,不宜大于25%;对柱类构件,不宜大于50%。绑扎时,扎丝需拧紧,每个接头绑扎不少于3道,保证连接牢固。

3.3 钢筋安装定位与固定

3.3.1 钢筋骨架的组装

钢筋骨架组装优先在平整硬化的专用台座上进行,台座平整度误差控制在 $\pm 3mm$ 以内。组装时,严格按照设计图纸确定各钢筋位置,主筋间距允许偏差为 $\pm 10mm$,箍筋间距偏差控制在 $\pm 20mm$ 。采用绑扎连接的骨架,相邻绑扎点应呈八字形绑扎,每个绑扎点的扎丝拧紧圈数不少于3圈,确保绑扎牢固。对于大型复杂的钢筋骨架,可采用分段组装再拼接的方式,拼接时钢筋搭接长度不小于规范要求,如受拉钢筋搭接长度不小于35倍钢筋直径,且接头应错开布置,同一截面内接头面积百分率不超过50%,保证骨架整体强度与稳定性。

3.3.2 钢筋在构件中的定位与固定

在构件中,采用定位钢筋和垫块确保钢筋位置准确。定位钢筋间距根据构件尺寸确定,梁、柱中定位钢筋间距不大于1.5m,板中不大于1m。钢筋保护层垫块强度不低于构件混凝土强度,梅花形布置,间距不大于1m,确保钢筋保护层厚度符合设计要求,其允许偏差为:梁、柱 $\pm 5mm$,板、墙 $\pm 3mm$ 。对于双层钢筋网,采用马凳筋支撑,马凳筋间距一般为0.8-1m,直径比主筋小一个规格,保证上层钢筋不下陷、不变形,使钢筋在构

件中位置精准,满足桥梁结构受力性能要求。

3.4 钢筋安装质量控制

3.4.1 常见质量问题及原因分析

在钢筋安装过程中,钢筋位移问题出现频率约占30%,主要因定位措施不到位,定位钢筋间距超过1.8m,导致钢筋在混凝土浇筑振捣时移位;钢筋连接质量不合格占比约25%,焊接时电流参数设置不当,如直径20mm钢筋焊接电流低于280A,机械连接套筒拧紧扭矩不足(直径22mm钢筋扭矩 $< 250N \cdot m$),影响连接强度;保护层厚度偏差过大占比约20%,垫块强度低于构件混凝土强度,且布置间距超1.2m,致使钢筋保护层无法有效保障;钢筋间距不均匀占比约15%,多由于绑扎不牢固,绑扎点间距超过0.3m,造成钢筋位置变动。

3.4.2 质量控制措施与验收标准

质量控制措施上,施工前精确放线,误差控制在 $\pm 3mm$ 内,采用定位卡具固定钢筋,间距不大于1m;焊接时严格控制电流参数,机械连接确保扭矩达标,如直径25mm钢筋套筒拧紧扭矩不低于 $300N \cdot m$;使用高强度垫块,按0.8m间距梅花形布置,且垫块强度不低于构件混凝土强度。验收标准依据《城市桥梁工程施工与质量验收规范》,每检验批抽取10%且不少于3个构件检查,钢筋间距偏差不超过 $\pm 10mm$,保护层厚度偏差梁、柱控制在 $\pm 5mm$,板、墙在 $\pm 3mm$ 内,连接接头力学性能检测合格率100%,保证钢筋安装质量符合设计要求^[1]。

结束语

市政桥梁工程中,钢筋加工及安装的施工技术要点贯穿整个流程,从进场检验到安装质量控制,每个环节的数据规范与操作标准都紧密关联。这些要点不仅是保障桥梁结构安全的关键,更是延长桥梁使用寿命、降低维护成本的重要支撑。在实际施工中,严格遵循这些技术要点,加强过程监管,才能确保钢筋工程质量达标。

参考文献

- [1]张文兴.市政桥梁工程中钢筋加工及安装的施工技术要点[J].建筑工程技术与设计,2019,(16):171-172
- [2]张必成,郑松彪.市政桥梁工程中钢筋加工及安装的施工技术要点[J].建筑工程技术与设计,2020,(22):179-179.
- [3]袁方.钢筋混凝土结构施工技术在房屋建筑施工中的应用[J].大众标准化.2020(12):128-129.