

钢结构工程现场安装质量通病及管控措施

丁宏伟

上海三凯工程咨询有限公司

[摘要] 钢结构具有强度高、重量轻、抗震性能好、施工速度快等优点，在现代建筑工程中广泛应用，近年来，随着我国经济实力的增强和技术水平的提高，钢结构在我国各类建筑中得到越来越普遍的应用，可以预见，随着我国现代化的发展，钢结构已日益成为我国工程建设的主要结构体系。

[关键词] 钢结构工程；施工质量；通病；管控措施

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.11.287

随着科学技术的发展、社会生产力的提高，钢结构厂房广泛普及和建设，在当前的钢结构施工质量管理过程中存在的问题还是比较多的，这些问题对于钢结构整体的安全性造成了一定的影响。面对当前我国异常严峻的经济发展形势，人们已经意识到提高产品质量和服务质量是争取顾客、占领市场和发展企业的根本保证，在钢结构工程施工生产中亦是如此。同时建筑工程质量控制的好坏与最终所呈现出的实际效益具有不可分割的紧密联系，本文主要论述的就是在钢结构工程现场安装施工过程中，产生的一系列质量通病和问题。并针对相应通病提出对应的管控措施。

1. 预埋件施工质量通病及管控措施

1.1 地脚螺栓平面位置及标高偏差

通病：地脚螺栓在基础混凝土浇筑完成后，出现整体偏移、相对位置偏移、螺栓顶标高偏差；从而导致上部钢结构出现轴线位置偏差、螺杆与柱底板孔位无法对齐或钢柱完成后，螺杆丝扣外露长度不足，螺帽无法拧紧。

管控措施：

(1) 对于总包或业主给出的测量坐标点一定要严格复核，确保测量坐标误差在允许范围内。

(2) 核对土建基础图纸，弄清楚钢结构预埋件与其的相对关系，解决两者的矛盾问题并确定合理的钢结构预埋件临时固定措施。

(3) 基础施工工序过程中及时复核纠偏，特别是混凝土浇筑过程中必须跟踪测量。

1.2 地脚螺栓焊接固定时损伤螺栓母材

通病：地脚螺栓固定时与基础钢筋或定位板之间烧焊过度，损坏了螺杆母材和基础钢筋，导致螺杆、钢筋的力学性能下降，基础混凝土结构性能下降。

管控措施：

(1) 预埋作业前，对作业人员进行全面交底。

(2) 焊接作业人员必须持证上岗。

(3) 地脚螺栓与定位板固定时点焊即可，无需满焊

2. 钢结构安装质量问题

2.1 焊接临时码板、生命线立柱、爬梯挂耳及切割吊耳等损伤母材

通病：钢结构安装过程中，焊接临时码板、生命线立柱、爬梯挂耳等烧伤钢构 件母材，从而导致结构性能的下

降。

管控措施：

(1) 在钢结构安装过程中，不允许对构件随意焊接，避免母材造成损伤。

(2) 严格检验焊件的材质，控制硫、磷含量在允许范围以内，正确选用与母材相匹配的焊条、焊丝和焊剂。

(3) 生命线立柱应采用工具式立杆，使用螺栓连接，避免对构件母材造成损伤。

(4) 现场切割吊耳及码板时，为了避免损伤母材，保留3-5mm左右的 切割余量。

2.2 连接板拼接不严密

通病：钢结构安装过程中，连接板拼接不严密，造成连接后的构件接触面间存在间隙，从而严重影响螺栓连接的结构强度。

管控措施：

(1) 连接构件及连接板存在的各种变形，在安装前应进行认真矫正。

(2) 构件安装前应对其接触表面及其孔壁周边的锈蚀、焊渣、毛刺和油污等预先清理干净，以保证连接紧密贴合。

(3) 对有坡度的型钢翼缘件和不等厚板件连接时，为保持接触面的紧密贴合，并保证连接后的结构件传力均匀，应根据其斜度、厚度之差，分别采用平垫板和斜垫板进行调整垫平。

(4) 因钢板厚度偏差或制作误差造成的接触面间隙。可将厚板一侧磨成1:10缓坡，使间隙小于1.0mm，对于间隙大于等于3mm的间隙，加一层垫板，垫板厚度大于等于3MM、垫板材质和摩擦面处理方法与构件相同。

3. 高强螺栓安装质量问题

3.1 高强螺栓兼作安装螺栓

通病：在 高强螺栓安装过程中，常常将高强螺栓兼作安装螺栓使用，该高强螺栓自安装使用到终拧完成时间间隔较长，在此过程中因环境等各种因素影响（如下雨等）其扭矩系数或紧固轴力将会发生变化，特别是可能产生螺纹损伤和连接副表面状态的改变引起扭矩系数或紧固轴力的变化，导致结构安全隐患。

管控措施：

(1) 高强螺栓施工全应对班组进行技术交底。

(2) 项目日程质量管理中引起重视, 高强螺栓安装时应先使用安装螺栓和冲钉, 在每个节点上穿入的安装螺栓和冲钉数量应根据安装过程所承受的荷载计算确定, 且应符合下列规定。不应少于安装孔总数的1/3; 安装螺栓不应小于2个; 冲钉穿入数量不宜多于安装螺栓数量的30%; 严禁用高强螺栓兼做安装螺栓。

3.2 螺栓螺母及垫圈方向使用错误

通病: 高强螺栓螺母或垫圈方向使用错误, 影响螺栓紧固效果, 存在结构安全隐患。垫圈有倒角的一侧表面平整、光滑, 拧紧时扭矩系数较小, 且离散率也较小, 所以有倒角的一侧应朝向螺母。对于大六角头高强度螺栓连接副, 垫圈设置内倒角是为了与螺栓头下的过渡圆弧相配合, 因此垫圈有倒角的一侧必须向螺栓头, 否则螺栓头就不能很好与垫圈密贴, 影响螺栓的受力性能; 螺母有标识的一侧朝外便于验收, 螺母无标识的一侧表面光滑应朝内侧。

管控措施:

- (1) 高强螺栓施工前对班组进行技术交底。
- (2) 项目日常管理应重视技术交底的针对性。

(3) 大六角头高强度螺栓安装时, 螺栓头下垫圈有倒角的一侧朝螺栓头, 螺母带圆台(有标识一侧)及垫圈有倒角侧朝向有梅花头的一侧。

(4) 扭剪型高强螺栓安装时, 螺母带圆台(有标识一侧)及垫圈有倒角侧朝向有梅花头的一侧。

4. 钢结构焊接常见质量问题

4.1 未熔合及未焊透和气孔

通病: 未熔合及未焊透主要是工艺参数、措施及坡口尺寸不当, 坡口及焊道表面不够清洁或有氧化皮及焊渣等杂物, 焊工技术较差等造成。对钢结构质量影响较大。

管控措施:

(1) 焊前应确定坡口形式和装配间隙, 并认真清除坡口边缘两侧的污物; 合理选择焊接电流、焊条角度及运条速度; 对于导热快、散热面积大的焊件, 可在焊前预热或焊接的同时用火焰加热, 焊缝的起头处与接头处, 可选用长弧预热后再焊接; 对于要求全焊透的焊缝, 应尽量采用单面焊双面成形工艺; 避免产生磁偏吹现象, 使电弧不偏于一方, 保证各处均匀加热。

(2) 对于未熔合应铲除未熔合处的焊缝金属后补焊; 对于敞开性好的结构的单面未焊透可在焊缝背面直接补焊; 对于不能直接补焊的重要焊件应铲去未焊透的金属, 重新焊接。

(3) 对于易出现气孔的焊缝, 首先控制气体的来源, 并在焊前严格清理母材及焊材表面的油污、铁锈, 对焊接材料进行烘干(一般碱性焊条的烘干温度为350~450℃, 酸性焊条的为200℃左右); 正确选择焊接材料、加强对焊接区的保护; 排除熔池中已溶入的气体, 同时应采用适当的焊接

工艺参数, 优化焊接工艺, 如对低氢型焊条, 应尽量采用短弧焊, 并适当配合摆动, 有利于气体的逸出。

(4) 铲去气孔处的焊缝金属, 然后补焊。

4.2 固体夹杂及咬边

通病: 固体夹杂主要有夹渣和夹钨两种。产生夹渣的主要原因是焊接材料质量不好、焊接电流太小、焊接速度太快、熔渣密度太大、阻碍熔渣上浮、多层焊时熔渣未清理干净等; 产生夹钨的主要原因是氩弧焊时钨极与熔池金属接触。

咬边主要是焊接工艺参数选择不当, 如电流过大、电弧过长等; 操作技术不正确, 如焊枪角度不对, 运条不当等; 焊接时电流、电压过高或焊缝空间位置不合适造成熔化金属分布不均; 焊条药皮端部的电弧偏吹; 焊接零件的位置安放不当等。

管控措施:

(1) 对于易产生固体夹杂的情况, 焊前应对焊件认真清理, 多层焊时须对前一层熔渣清除干净; 正确选用焊接工艺, 焊接电流不应过小, 焊接速度不宜过快; 正确采用运条方法, 且操作时要注意观察熔渣的流动方向, 以防止形成固体夹杂。

(2) 对于有夹渣的焊缝, 应铲除夹渣处的焊缝金属然后焊补; 对于夹钨应挖去夹钨处缺陷金属, 重新焊补。

(3) 对于易产生咬边的情况, 应选择适当种类及大小的焊条, 并采用正确的焊条角度, 适当电流, 较慢的速度, 较短的电弧及较窄的运行法和运条方法。

(4) 对于轻微的、浅的咬边可用机械方法修锉, 使其平滑过渡; 严重的、深的咬边应进行补焊。

结束语

综上所述, 上述质量通病仅是钢结构安装工程中的一部分通病。产生的主要原因是施工企业施工管理不到位, 施工作业人员质量意识不强造成的。具体体现在施工企业对项目质量考核不严, 项目管理人员技术交底流于形式, 缺乏针对性和可操作性; 施工过程中工序质量自检、交检不到位。导致施工作业人员质量意识淡漠, 反映到实际施工中反复出现和普遍存在上述质量通病。随着中国现代化建设的不断推进, 建筑行业也将进入到一个新的发展阶段, 施工企业只有不断加强质量管理、提高管理人员和施工作业人员专业素质和质量意识, 才能为现代化建设提供更多的高质量的产品, 才能在竞争日趋激烈的建筑市场中立于不败之地。

参考文献

- [1] 丰正伟. 建筑钢结构工程吊装施工技术[J]. 四川建筑, 2021, 41(04): 173-174+177.
- [2] 杨学文. 钢结构工程在现场安装过程中的质量控制对策探究[J]. 价值工程, 2020, 39(07): 184-185.