

钢结构焊接经典常识



钢结构指主要由钢制材料组成的结构，是主要的建筑结构类型之一。结构主要由型钢和钢板等制成的钢梁、钢柱、钢桁架等构件组成，各构件或部件之间通常采用焊缝、螺栓或铆钉连接。因其自重较轻，且施工简便，广泛应用于大型厂房、场馆、超高层等领域。



奥运场馆工程

钢结构在焊接过程中，有许多需要注意的事项，一旦疏忽，有可能铸成大错。

1、焊接施工不注意选择最佳电压

【现象】

焊接时无论是打底、填充、盖面，不管坡口尺寸大小，均选择同一电弧电压。这样有可能达不到要求的熔深、熔宽，出现咬边、气孔、飞溅等缺陷。

【措施】

一般针对不同情况应该分别选择相应长弧或短弧能得到较好的焊接质量和工作效率。

例如打底焊接时为了能得到较好的熔深应该采用短弧操作，填充焊或盖面焊接时为了得到较高的效率和熔宽可以适当加大电弧电压。

2、焊接不控制焊接电流

【现象】

焊接时，为了抢进度，对于中厚板对接焊缝采取不开坡口。强度指标下降，甚至达不到标准要求，弯曲试验时出现裂纹，这样会使焊缝接头性能不能保证，对结构安全构成潜在危害。

【措施】

焊接时要按工艺评定中的焊接电流控制，允许有 10~15%浮动。坡口的钝边尺寸不宜超过 6mm。对接时，板厚超过 6mm 时，要开坡口进行焊接。

3、不注意焊接速度与焊接电流，焊条直径协调使用

【现象】

焊接时不注意控制焊接速度与焊接电流，焊条直径、焊接位置协调起来使用。如对全熔透的角缝进行打底焊时，由于根部尺寸窄，如焊接速度过快，根部气体、夹渣没有足够的时间排出，易使根部产生未熔透、夹渣、气孔等缺陷；盖面焊时，如焊接速度过快，也易产生气孔；焊接速度过慢，则焊缝余高会过高，外形不整齐；焊接薄板或钝边尺寸小的焊缝时，焊接速度太慢，易出现烧穿等情况。

【措施】

焊接速度对焊接质量和焊接生产效率有重大影响，选用时配合焊接电流、焊缝位置（打底焊，填充焊，盖面焊）、焊缝的厚薄、坡口尺寸选取适当的焊接速度，在保证熔透，气体、焊渣易排出，不烧穿，成形良好的前提下选用较大的焊接速度，以提高生产率效率。

4、施焊时不注意控制电弧长度

【现象】

施焊时不根据坡口形式、焊接层数、焊接形式、焊条型号等适当调整电弧长度。由于焊接电弧长度使用不当，较难得到高质量的焊缝。

【措施】

为了保证焊缝质量，施焊时一般多采用短弧操作，但可以根据不同的情况选用合适的弧长以获得最优的焊接质量，如 V 形坡口对接、角接的第一层应使用短些的电弧，以保证焊透，且不发生咬边现象，第二层可以稍长，以填满焊缝。焊缝间隙小时宜用短弧，间隙大时电弧可稍长，焊接速度加快。仰焊电弧应最短，以防止铁水下流；立焊、横焊时为了控制熔池温度，也要用小电流、短弧焊接。另外，无论采取什么焊接，在运动过程中要注意始终保持弧长基本不变，以此确保整条焊缝的熔宽和熔深一致。

5、焊接不注意控制焊接变形

【现象】

焊接时不注意从焊接顺序、人员布置、坡口形式、焊接规范选用及操作方法等方面控制变形，从而导致焊接后变形大、矫正困难、增加费用，尤其是厚板及大型工件，矫正难度大，用机械矫正易引起裂纹或层状撕裂。用火焰矫正成本高且操作不好易造成工件过热。对精度要求高的工件，不采取有效控制变形措施，会导致工件安装尺寸达不到使用要求，甚至造成返工或报废。

【措施】

采用合理的焊接顺序并选用合适的焊接规范和操作方法，还要采用反变形和刚性固定措施。

6、多层焊不连续施焊，不注意控制层间温度

【现象】

厚板多层焊接时，不注意层间温度控制，如层间间隔时间过长，不重新预热就施焊容易在层间产生冷裂纹；如过间隔时间过短，层间温度过高（超过 900℃），对焊缝及热影响区的性能也会产生影响，会造成晶粒粗大，致使韧性及塑性下降，会对接头留下潜在隐患。

【措施】

厚板多层焊接时，应加强对层间温度的控制，在连续施焊过程中应检验焊接的母材温度，使层间温度尽量能与预热温度保持一致，对层间的最高温度也要加以控制。焊接时间不应过长，如遇有焊接中断的情况时应采取适当的后热、保温措施，再次施焊时，重新预热温度应适当高于初始预热温度。

7、多层焊缝不清除焊渣及焊缝表面有缺陷就进行下层焊接

【现象】

厚板多层焊接时，每层焊接完成后不清除焊渣及缺陷就直接进行下层焊接，易造成焊缝产生夹渣、气孔、裂纹等缺陷，降低连接强度，同时会引起下层焊接时的飞溅。

【措施】

厚板多层焊接时，每层应连续施焊。每一层焊缝焊完以后应及时清除焊渣、焊缝表面缺陷及飞溅物，发现有影响焊接质量的夹渣、气孔、裂纹等缺陷应彻底清除后再施焊。

8、要求熔透的接头对接或角对接组合焊缝焊角尺寸不够

【现象】

T形接头、十字接头、角接接头等要求熔透的对接或角对接组合焊缝，其焊脚尺寸不够，或设计有疲劳验算要求的吊车梁或类似构件的腹板与上翼板缘连接焊缝的焊脚尺寸不够，会使焊接的强度和刚度均达不到设计的要求。

【措施】

T形接头、十字接头、角接接头等要求熔透的对接组合焊缝，应按照设计要求，必须有足够的焊脚要求，一般焊脚尺寸不应小于 0.25t（t 为连接处较薄的板厚）。设计有疲劳验算要求的吊车梁或类似的腹板与上翼缘连接焊缝的焊脚尺寸 0.5t，且不应大于 10mm。焊接尺

寸的容许偏差为 0~4 mm。

9、焊接在接头间隙中塞焊条头或铁块

【现象】

由于焊接时难以将焊条头或铁块与被焊件熔为一体，会造成未熔合，未熔透等焊接缺陷，降低连接强度。如用生锈的焊条头、铁块填充，难以保证与母材的材质一致；如用有油污、杂质等的焊条头、铁块填充，会使焊缝产生气孔、夹渣、裂纹等缺陷。这些情况均会使接头的焊缝质量大大降低，达不到设计和规范对焊缝的质量要求。

【措施】

(1) 当工件组装间隙很大，但没有超过规定允许使用的范围，组装间隙超过薄板板厚 2 倍或大于 20mm 时，应用堆焊方法填平凹陷部位或减小组装间隙。严禁在接头间隙中采用填塞焊条头或铁块补焊的方法。

(2) 零件加工划线时，应注意留足切割余量及切割后的焊接收缩余量，控制好零件尺寸，不要以增加间隙来保证外形尺寸。

10、采用不同厚度及宽度的板材对接时，不平缓过渡

【现象】

采用不同厚度及宽度的板材对接时，不注意板的厚度差是否在标准允许范围内。如不在允许范围内且不做平缓过渡处理，焊缝在高出薄板厚度处易引起应力集中和产生未熔合等焊接缺陷，影响焊接质量。

【措施】

当超过有关规定时应将焊缝焊成斜坡状，其坡度最大允许值应为 1: 2.5；或厚度的一面或两面在焊接前加工成斜坡，且坡度最大允许值为 1: 2.5，当直接承受动载荷且需要进行疲劳验算的结构斜坡坡度不应大于 1: 4。不同宽度的板材对接时，应根据工厂及工地条件采用热切割，机械加工或砂轮打磨的方法使其平缓过渡，且其连接处最大允许坡度值为 1: 2.5。

11、对有交叉焊缝的构件不注意焊接顺序

【现象】

对有交叉焊缝的构件，不注意通过分析焊接应力释放和焊接应力对构件变形的影响而合理安排焊接顺序，而是纵横随意施焊，结果会造成纵横缝互相约束，产生较大的温度收缩应力，使板变形，板面凹凸不平，并有可能使焊缝出现裂纹。

【措施】

对有交叉焊缝的构件，应制定合理的焊接顺序。当有几种纵横交叉焊缝施焊时，应先焊收缩变形较大的横缝，而后焊纵向焊缝，这样焊接横向焊缝时不会受到纵向焊缝的约束，使横缝的收缩应力在无约束的情况下得到释放，可减少焊接变形，保证焊缝质量，或先焊接对接焊缝后焊角焊缝。

12、型钢杆件搭接接头采用围焊时，在转角处连续施焊

【现象】

型钢杆件与连续板搭接接头采用围焊时，采用先焊杆件两侧焊缝，后焊端头焊缝，不连续施焊。这样虽对减小焊接变形有利，但在杆件转角处易产生应力集中和焊接缺陷，影响焊接接头质量。

【措施】

型钢杆件搭接接头采用围焊时，应在转角处一次连续施焊完成，不要焊到转角处又跑到另一侧去焊接。

13、要求等强对接，吊车梁翼缘板与腹板两端不设引弧板和引出板

【现象】

在焊接对接焊缝，全熔透角焊缝，吊车梁翼缘板与腹板的焊缝时，在引弧和引出处不加设引弧板和引出板，这样在焊接起止端时，由于电流电压不够稳定，起止点的温度也不够稳定，容易导致出现起止端焊缝有未熔合，未熔透、裂纹、夹渣、气孔等缺陷，降低焊缝强度，达不到设计要求。

【措施】

在焊接对接焊缝，全熔透角焊缝以及吊车梁翼板与腹板的焊缝时，应在焊缝两端设引弧板和引出板，其作用是将两端易产生缺陷的部分引到工件外后，再将缺陷部分割掉来保证焊缝的质量。

来源：摘自网络