

建筑钢结构箱型梁/柱

CO₂气体保护自动焊接技术

河南天丰钢结构有限公司 (新乡 453000) 宋统战

1. 概述

随着我国国民经济的发展,作为绿色建筑的钢结构产业得到了快速增长,高层超高层钢结构建筑拔地而起。在那巍然屹立、坚如磐石的高楼大厦的主要构件中,箱型柱或箱型梁焊接的质量和生产效率显得尤为重要。

本文以新乡商会大厦为例,大厦为28层双子座商用建筑,建筑高度99.9m,建筑面积89 000.9m²,梁、柱构件6900余根,其中箱型梁/柱2400多根。经生产实践,总结出一套在箱型梁/柱上使用CO₂气体保护自动焊接的参数。

2. CO₂气体保护自动焊的特点

在箱形梁/柱中厚板单面焊接时,若采用单丝半自动CO₂气体保护焊、单丝埋弧焊盖面的方法,在打底时易出现烧穿、未熔合等根部欠缺,加大焊接电流和电弧电压,虽然可以减少焊接缺陷,提高焊接速度,但是热输入量大,热循环过程快,会引起焊缝金属组织粗大,降低冲击韧度,使同样厚度的衬板焊穿现象增多。

采用双丝双弧CO₂气体保护焊打底、填充焊接,双规范双熔池,所用衬板不需要太厚,又具有一定的热输入,解决了根部未熔合、咬边等现象。双丝双弧CO₂气体保护焊采用串联双电极双熔池,即双焊丝(电极),采用直流反极性。前丝有预热和打底作用,后丝有调整成分和后热作用,既改善了焊缝组织又提高了焊接接头的性能。与埋弧焊相比,不仅节省了焊剂也省去了清理焊渣工作和时间,而且还减轻了焊接工作人员的劳动强度。

3. 焊前准备

(1) 选择焊丝 大厦箱型梁/柱的母材材质为Q345B,根据焊缝金属和母材匹配的原则及焊接冶金原理,在焊接试件中CO₂气体保护焊选用锦州锦泰ER50—6焊丝,盖面埋弧焊选用上海电力H08MnA焊丝,其化学成分如表1所示,力学性能如表2所示。

表1 焊丝化学成分

焊丝牌号	化学成分(质量分数,%)						直径/mm
	C	Mn	Si	S	P	Cu	
ER50—6	≤0.06~0.15	1.40~1.85	0.80~1.50	≤0.035	≤0.025	≤0.50	1.2
H08MnA	≤0.10	0.80~1.10	≤0.07	≤0.030	≤0.030	≤0.030	4.0

表2 焊丝力学性能

焊丝牌号	$R_{el}/R_{p0.2}/\text{MPa}$	R_m/MPa	$A(\%)$	A_{KV}/J
ER50—6	420	500	22	(-30℃) 27
H08MnA	330	435	22	(0℃) 27

(2) 焊接设备 我们选用的是阳通XQ12型悬臂式箱型梁焊接机,每套配备4台唐山松下KH II 600型CO₂焊机,采用直流反接。

4. 焊接工艺

本工程中箱型梁/柱的结构及焊缝坡口形式如图1所示。

(1) 施焊时箱型梁两侧的两条焊缝同时、同向用CO₂气体保护双丝双弧焊接,这样不但减少了焊缝缺陷、防止了焊接变形,而且大大提高了生产率。双丝布置如图2、图3所示。

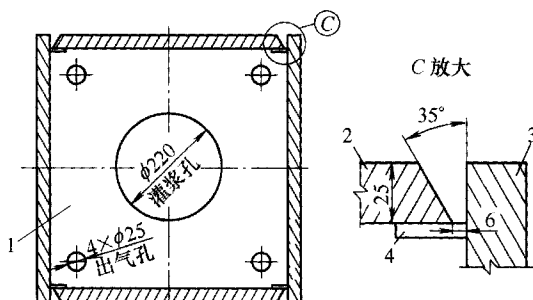


图1 箱型梁结构及坡口形式

1. 隔板 2. 腹板 3. 翼缘板 4. 衬板

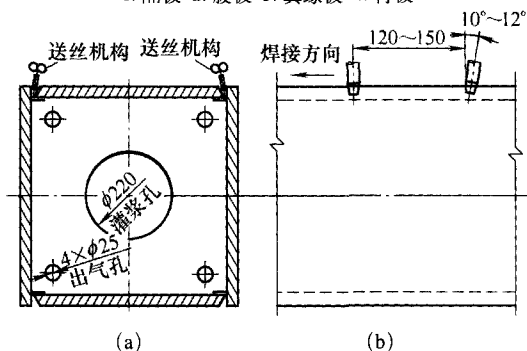


图2 CO₂气体保护焊双丝布置示意

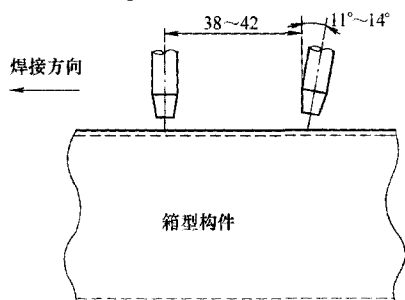


图3 双丝双弧埋弧焊纵列式布置示意

(2) 焊接参数如表3所示, 两丝以纵列式前后距离120~150mm排列。因两个电源均为非穿透性, 第二道焊缝有重熔过程, 使第一道焊缝所形成的气孔得以逸出焊道, 所以形成气孔的敏感性较低, 也有消除产生裂纹的作用。

表3 箱型梁CO₂双丝双弧焊焊接参数

序号	焊接方法	焊丝牌号	焊道	焊丝直径/mm	焊接电流/A	电弧电压/V	焊接速度/cm.min ⁻¹
1	GMAW	ER50-6	打底	1.2	240~260	24~26	30~32
2	GMAW	ER50-6	填充	1.2	240~260	24~26	32~34
3	GMAW	ER50-6	填充	1.2	310~320	32~34	32~36

5. 双丝双弧埋弧焊盖面

双丝双弧埋弧焊机选用林肯DC-1000/AC-1200, 采用直流反接, 即焊丝接正极。埋弧焊接参数如表4所示。

表4 箱型梁双丝埋弧焊盖面焊接参数

序号	前后丝	焊丝牌号	焊丝直径/mm	焊接电流/A	电弧电压/V	焊接速度/cm.min ⁻¹
盖面	前丝	H08MnA	4.0	620~640	35~37	32~34
	后丝	H08MnA	4.0	760~780	36~38	

根据试验埋弧焊双丝之间距离不能过小, 否则综合电流太大, 会导致焊件被烧穿; 但也不可太大, 否则造成拉渣现象, 产生夹渣等缺陷。

箱型梁结构一般都采用单边V形坡口留间隙加垫板的单面焊接方法, 埋弧焊电源选用美国原装林肯DC-1000/AC-1200焊机, 为电弧电压反馈自动调节式。当电弧电压升高时, 输入到晶闸管触发器的控制信号增大, 晶闸管的导通角加大, 焊丝送丝速度提高, 使电弧电压又恢复到原来的数值, 从而起到自动稳定电流电压的作用。由于电弧稳定, 焊缝成形美观, 可达到满意的焊接效果。

6. 注意事项

- (1) 坡口表面及两侧25mm范围内必须无油、无锈、无水分, 以及氧化皮和杂物。
- (2) 焊前焊缝的两端必须设置引弧板和收弧板, 焊缝的起弧、收弧处必须填满。
- (3) 引弧时并非两根焊丝同时引弧, 而是前丝先起弧, 后丝在前丝凝固的熔池表面上引弧; 停焊时, 前丝先停弧, 后丝在填满弧坑后熄弧。
- (4) 在焊接工程中应保持好焊丝对位在允许范围内, 若偏离中心, 小的一侧容易产生咬边, 大的一侧会出现未熔合而导致焊缝返修。本工程使用靠侧面翼缘板定位轮来跟踪焊丝的对中性。

在先进的埋弧焊接装置中均装有焊接自动跟踪系统, 焊丝位置调定后, 焊丝通过自动跟踪机构始终保持在对中的位置, 从而得到高质量的焊缝, 同时也减轻了焊工的劳动强度。

7. 结语

- (1) 工艺过程稳定 由于采用机械装置, 消除了许多人为因素对焊接过程的干扰, 如因手的抖动而引起干伸长的变化等。
- (2) 适于大批量生产 因该工艺再现性好, 因此有利于大批量重复进行焊接生产。
- (3) 生产效率高 CO₂气体保护自动焊接是采用双丝双弧四把焊枪同时、同向施焊, 焊接生产效率有较大幅度的提高。MW (20120810)