

厚板 T 形接头熔透焊新工艺

黄佩兵, 万月英, 胡丽娟
(江西省水电工程局, 南昌 330096)

摘要:国内厚板 T 形接头组合焊缝熔透焊接工艺均存在较明显的缺点。通过大量的研究和不断改进, 获得一种生产效率较高、质量容易保证, 以及对工人技能水平要求较低的焊接新工艺。

关键词:厚板; 组合焊缝; 熔透焊接; 超声波检测

中图分类号: TG 442 **文献标志码:** B **文章编号:** 1674 - 1951(2016)12 - 0033 - 02

0 引言

目前, 国内重型钢结构厂房、水利水电钢结构和民用建筑高层钢结构等工程中经常采用厚板 T 形接头组合焊缝并要求全熔透(超声波检测符合 B II 或 B III 级标准^[1])。近年来, 江西洪屏和安徽绩溪抽水蓄能电站水工结构中均有大量的 T 形接头组合焊缝并要求全熔透, 焊接此类焊缝一度成为制约生产进度和产品质量的瓶颈。原有焊接工艺存在焊接劳动强度大、产品质量合格率低、构件焊接变形大、生产效率低、生产工期长等缺点, 因此, 探索出一种新的厚板组合焊缝熔透焊接工艺成为亟待解决的问题。

1 国内厚板组合焊缝熔透焊接工艺现状

经过较长时间的发展, 国内厚板组合焊缝熔透焊接工艺得到不断完善和优化。但总体来看, 此类焊缝的焊接技术发展较慢。对很多企业来说, 厚板组合焊缝熔透焊接成为它们的技术难题, 主要是产品焊接合格率偏低。目前, 国内钢结构制造企业一般采用以下 3 种焊接工艺。

1.1 碳弧气刨清根法

该方法比较原始, 通常采用腹板开坡口留钝边, 正面打底填充完后, 反面采用碳弧气刨清根后再焊接。此种方法存在气刨清根工作量大、工作环境恶劣、辅材消耗量大, 构件焊接变形大、工期长及效率极低等缺点。该方法将逐渐被制造企业弃用。

1.2 预留间隙打底法

近年来, 预留间隙打底法逐渐被一些制造企业熟悉和采用。该方法一般采用腹板开坡口、不留钝边, 组对时留 4 mm 左右间隙(通过垫扁钢或焊丝保证间隙), 采用 CO₂ 气体保护焊打底焊接, 然后再进

行埋弧焊填充盖面。这种工艺在厚板焊接中具有生产效率高的优点, 缺点是坡口内垫铁需要气刨清除且须重新打磨, 埋弧焊填充焊接时容易产生未熔合等缺点。而且由于采用埋弧焊填充, 对组对和坡口质量要求较高。

1.3 陶瓷衬垫法^[2]

国内采用陶瓷衬垫法的企业很少, 目前处于探索阶段。该方法为腹板开单面或双面坡口, 在一侧加陶瓷衬垫, 防止焊穿。此种方法反面填充熔剂非常麻烦, 操作复杂, 而且陶瓷衬垫价格较贵。

2 厚板组合焊缝熔透焊接新工艺

针对目前较先进的预留间隙打底法存在的缺点, 通过大量研究和试验, 在坡口火焰切割、垫铁形式、焊缝填充层的焊接方法、焊接参数和焊接顺序等方面进行了改进, 获得了一种新的焊接工艺。

2.1 改进坡口火焰切割工艺

腹板一般开双面坡口, 角度为 35°左右, 钝边为 4 mm 左右。厚度为 20 mm 以下腹板的坡口, 可采用机械切削加工。厚度为 20 mm 以上腹板的坡口, 一般采用火焰切割, 火焰切割坡口时由于钢板待切割边缘和火焰切割机轨道平行度影响, 加上钢板在火焰切割受热时容易产生旁弯, 加剧待切割钢板边缘和火焰切割机轨道平行度偏差, 造成坡口钝边不均匀。为保证钝边的尺寸和坡口均匀度, 在半自动火焰切割机上增加了一套装置, 该装置中 2 个导轮(一前一后, 间距 150 mm 左右)在待切割坡口的钢板边缘滚动, 确保了切割机上割嘴与钢板边缘位置相对固定, 从而保证钝边的尺寸和改善了坡口质量。

2.2 改进垫铁形式

预留间隙打底法通常将垫铁(扁钢或焊丝)垫入坡口内, 保证坡口间隙, 然后将翼板和腹板点焊固定。打底焊接时由于焊缝收缩, 垫铁被坡口紧紧夹住, 无法取出, 需用气刨清除垫铁, 坡口遭到破坏, 须

再用磨光机打磨坡口,耗时耗材。

工艺改进后,用楔铁垫入坡口内,保证坡口间隙如图 1 所示。打底焊接至楔块位置,用小锤轻轻敲击楔块将其取出,楔块可以重复使用,省时省材。

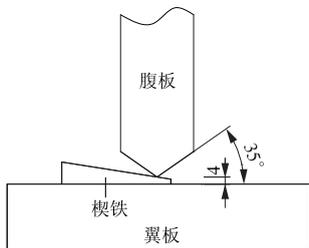


图 1 T 形接头组合焊缝坡口及楔铁示意

2.3 改变焊缝填充层焊接方法

预留间隙打底法通常采用 CO₂ 气体保护焊打底,用埋弧焊填充。由于埋弧焊接时无法观察到坡口和熔池,非常容易出现偏弧造成未熔合缺陷,并且坡口内埋弧焊渣清理较困难。

工艺改进后,采用了 CO₂ 气体保护焊(实心焊丝)打底和填充,由于采用明弧焊接,因此很容易观察焊接熔池情况并保证坡口内焊缝质量。为保证埋弧焊盖面质量,填充焊道应饱满,坡口留 2~3 mm 深度不填充,如图 2 所示,埋弧焊盖面后焊缝成型美观。

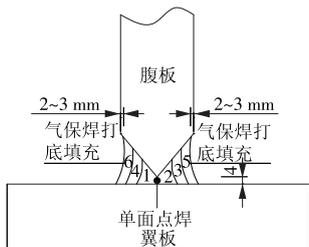


图 2 T 形接头组合焊缝及焊道示意

2.4 调整焊接参数和焊接顺序

以厚度为 30 mm 的腹板为例,T 形接头组合焊缝及焊道如图 2 所示。正面打底层焊接时,H 型钢呈工字型放置,电流为 230~240 A,电压为 31~32 V,焊接速度为 200~210 cm/min。从构件右端向左端焊接,焊接到楔铁附近停止,取出楔铁向前移动 500 mm 垫入坡口,保证坡口间隙 4 mm 左右。继续施焊,焊接时要保证焊缝和腹板熔合良好,保证背面

(上接第 32 页)

参考文献:

[1] 国家电网公司. 国家电网公司十八项电网重大反事故措施(修订版)[M]. 北京:中国电力出版社,2012.

[2] 徐国政. 高压断路器原理和应用[M]. 北京:清华大学出版社,2000.

[3] 宋仕军,王东方,殷佳. LTB245E1 型断路器跳跃及机械

铁水不能往下淌,整道焊接结束后用磨光机对背面焊道进行打磨清渣并对接头缺陷处理。

背面焊接时,将构件放平,电流为 310~320 A,电压为 38~39 V,焊接速度为 300~310 cm/min,采用退焊法从构件左端开始焊接。层间接头位置应错开 50 mm 以上,防止接头位置出现缺陷,影响焊缝整体质量。

然后 H 型钢呈工字型放置,进行填充焊,电流为 290~300 A,电压为 38~39 V,焊接速度为 300~310 cm/min。最后用埋弧焊盖面。

3 推广使用效果

该新工艺通过焊接工艺评定合格后,在江西洪屏抽水蓄能电站和绩溪抽水蓄能电站水工结构工程项目中推广使用。H 型钢或 T 型钢的腹板厚度 20~40 mm 不等,共 200 多根构件,质量达 800 多 t,焊后经超声波检测合格率达 99% 以上。该新工艺的推广使用,大大提高了生产效率和产品质量,降低了生产成本。

4 结束语

改进后的厚板组合焊缝熔透焊接工艺汲取了原有焊接工艺的优点,消除了原有工艺的缺点,且操作简单方便。同时,大量的工程实践证明,该焊接工艺不但实用性强,而且具有一定的先进性,较好地提升了生产效率和产品焊接质量。

参考文献:

[1] 水电工程钢闸门制造安装及验收规范:NB/T 35045—2014[S].

[2] 王志华. 陶质衬垫在熔透角焊缝上的应用[J]. 焊接, 2001(5):34-36.

(本文责编:齐琳)

作者简介:

黄佩兵(1975—)男,江西抚州人,高级工程师,从事生产施工一线技术管理方面的工作(E-mail:gcjphb@126.com)。

闭锁故障分析及处理[J]. 宁夏电力,2010(S1):111-113,128.

[4] 华北电力科学研究院. 发电厂及电力系统反事故技术措施汇编[Z]. 北京:华北电力科学研究院,2000.

(本文责编:齐琳)

作者简介:

张建捷(1989—),男,山西孝义人,助理工程师,从事发电厂电气设备管理与维护方面的工作(E-mail:380754737@qq.com)。