凿岩用一字型钻头焊接工艺

浙江化纤联合集团有限公司 （浙江 312000） 陈幼安
浙江滴铁集团公司 王祖达

一、概述

滴铁原用一字型钻头是向辽宁葫芦岛莲花山购买，该企业是全国生产一字型钻头的最大厂家。由于滴铁集团公司每月要耗用一字型钻 1000 余只，每只 27 元，一年下来花在钻头上的钱达 30 多万元，所以决定自行开发该钻头。

刚开始，我们焊的钻头不是碎齿就是掉齿，再就是焊好的钻头摆放一夜后钻头合金齿就自动产生裂纹；或在凿岩试验时，钻头体断裂。经无数次失败的分析和总结后，我们终于掌握了其焊接要领，并且焊出的钻头寿命远较外的寿命长。实践表明，外购莲花山所产钻头平均每只能凿岩 80m，而我们焊出的钻头平均凿岩能达 90m（岩层硬度 F12、F13），且没有合金齿碎裂、掉出和钻头体断裂的现象发生。图 1 为随机抽取 50 只样本进行凿岩试验的直方图。我们生产的钻头成本是 15 ~ 16 元/只，每年可为企业节省资金 10 万余元。

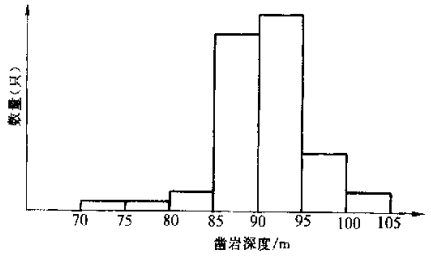

图 1

二、焊接工艺

1. 设备选用

我们选用中频感应机作为加热设备，一般的中频机的加热感应圈是圆形的，如果采用图 2 的加热方式，合金片在接通电源的瞬间，受到电磁力的作用，会沿钻头体的沟槽发生窜动，一旦接触到感应圈，会发生短路现象，所以我们与生产厂家定做了如图 3 所示的感应圈，有效地解决了上述问题。

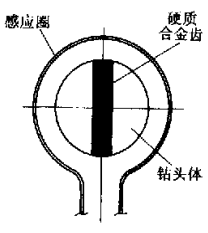

图 2

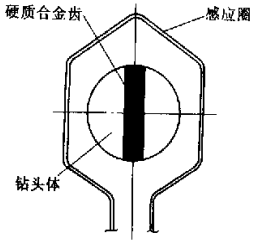

图 3

2. 原材料的选用

在原材料的选用上，我们选用了中南工大生产的 YG_2 合金片，硬度达 80HRC；钻头体材料采用 40Cr，钻孔铣槽后热处理；焊料选用 1mm 薄铜板，剪成与钻头体槽同长同宽的尺寸；焊剂选用硼砂粉。具体焊接工艺如下。

3. 焊接工艺

（1）焊前准备 焊前钻头体沟槽和合金片都经喷砂处理，喷砂后再用汽油清洗，焊料也要用汽油清洗。清洗干净的钻头体放到感应圈中的焊架上，在钻头体的沟槽上撒上适量的硼砂粉，放上焊料，再在焊料上撒上适量硼砂粉，放上合金片即可。

（2）接通电源 焊接时加热的时间要适当，不能过烧，也不能加热不够。我们焊接时从接通电源开始到断开电源取下钻头的时间大约是 30s。

（3）焊后消除应力 合金片在焊接后要马上送入保温炉中，在一定的温度下保温若干个小时，随炉冷却后才能出炉，工艺如图 4 所示。

（下转第 51 页）

(4) 为保证组对后对口间隙及防止错边量数超标（控制在壁厚 10%以下），可采用自制的外对口器进行组装。

四、焊接施工

1. 施焊环境

(1) 雨雪天停焊。

(2) 风速超过 8m/s 时停焊。

(3) 大气相对温度超过 90%时停焊。

如遇上述情况时，可采取相应措施，如搭布棚等。

(4) 如冬季施工可在焊口处用氧乙炔焰加热或采用履带电式加热器置于焊口上进行加温至 100～150℃，焊后可缓冷。

2. 施焊方法

(1) 撤除外对口器前，根部焊道必须焊完 50%以上，根部焊道每段长度近似相等，且均匀分布。

(2) 根部焊道必须焊透，不能形成焊瘤。

(3) 严格在管材坡口表面引弧。

(4) 在焊接时如发现药皮发红，应立即更换。

(5) 每根焊条引弧后，应一次焊完，每层焊道应连续焊完，中间不应中断，要保证焊道层间温度，每道焊口应连续焊完。

(6) 对称焊接如图 3 所示。由 A、B 两名焊工同时向下施焊，第一层焊后，必须严格清渣，交替层接头不得重叠，应各错开 20mm。

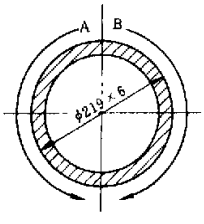

图 3 对称焊法示意图

(7) 焊接工艺参数如表 6 所示。

表 6 焊接工艺参数

层数	焊接方法	焊材牌号	焊材规格/mm	电源种类与极性	电流/A	电压/V	焊速/(m/根)
1	SMAW	E6010	φ2.5	直流反极	65～72	25～30	60～66
2	SMAW	E6010	φ4.0	直流反极	94～100	27～30	92～102
3	SMAW	E6010	φ4.0	直流反极	105～110	28～32	130～140

五、焊缝检验

1. 外观检验

焊后经严格清渣后，进行外观检查，检查主要内容有：

(1) 焊缝成形良好，成鱼鳞片状。

(2) 焊缝余高 0.5～1.6mm。

(3) 焊缝宽度比坡口每侧增 2～2mm。

(4) 焊缝表面不允许有裂纹、气孔，夹渣。

(5) 母材上的伤疤、探伤等缺陷应打磨圆滑；如需补修，其补修后要打磨圆滑。

2. 无损探伤检验

(1) 焊缝 100% 进行超声波检查，应按 SY4065—1993 标准进行，一级合格。

(2) 经超声波检验合格的焊缝抽查 20%，焊缝进行射线检验，应按执行 SY4056—1993 标准，二级片合格。

六、结语

长输管道采用 E6010 高纤维素焊条，采用立向下焊的焊接方法如施焊工艺不当很难保证焊接质量，因此施焊人员必须严格执行焊接工艺及有关标准，即能获得优良的焊接接头质量。

(20030819)

(上接第 48 页)

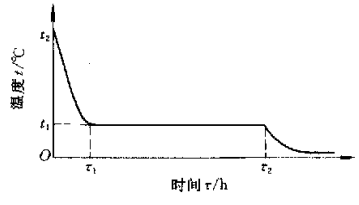

图 4

(4) 出炉后的钻头经修磨、质检、上漆、入库。整个工艺流程如下：

车削钻头体→铣槽→钻出水孔→钻头体槽口合金片喷砂→清洗（钻头体槽口、合金片、焊料）→撒焊剂→安放焊料和合金片→加热→去应力→修磨刃部、整形→质检→上漆→入库。

整个过程中加热和消除应力两道工序至关重要，稍出差错就不能保证钻头的质量。

(20030716)