

管道焊接接头内表面喷焊防腐技术

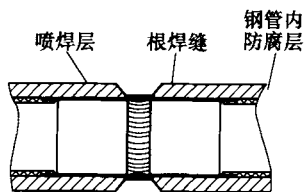
胜利石油管理局油建五分公司 (山东东营 257055) 李 伟 吴金良

【摘要】在钢管端口的内表面喷焊一层具有耐腐蚀性能的合金粉末,再通过接头的焊接,使焊缝内表面也具有耐腐蚀性能,达到了接头内表面的自防腐目的。

当前,油田生产中管道焊接接头内防腐多采用内补口的方式来解决,其基本过程是利用专用的设备在管线焊至一定长度后,对每个焊口的内表面进行防腐层喷涂。由于受到设备体积的限制,这种方式目前还不适用于口径较小的管道。本文提出了管道焊接接头内表面喷焊防腐技术。

一、管道焊接接头内表面喷焊防腐的形成原理

附图为此种接头的基本构造。从图中可以看出,这种接头内表面的防腐层主要由喷焊层和根焊缝两部分组成。形成过程是:先用喷焊方法在钢管端口的内表面喷焊一层具有耐腐蚀性能的合金粉末,然后再将钢管进行内防腐处理,再通过接头的焊接,形成具有耐腐蚀性能的焊缝内表面,使整个接头内表面具有耐腐蚀性能。



接头内防腐层的构造

从材料耐腐蚀角度看,在常用钢材中,奥氏体不锈钢的耐腐蚀性能最好。管道焊缝内表面自防腐性能的形成原理,就是通过喷焊、焊接两套工艺,使接头内表面金属的成分、组织、性能都与不锈钢相近,达到耐腐蚀的目的。通过正确的选用喷焊合金粉末,经喷焊后,获得主要合金元素为 Cr、Ni,组织为 γ 相的固溶体(奥氏体),以及呈弥散状态分

布的金属化合物,共晶物的喷焊层,又通过正确地选用根焊缝的填充金属,经焊接后,也获得主要成分为 Cr、Ni,组织为奥氏体或奥氏体加铁素体的根部焊缝,形成耐腐蚀性能优良的接头内表面层。

在材料的选择上,合金粉末和填充金属除了应保证喷焊层或通过自身具有优良的耐腐蚀性能外,还应保证喷焊层、母材、填充金属三种材料熔合在一起时形成的新合金也有同样的耐腐蚀性能,同时还要有与母材相接近的综合力学性能。

从焊接角度看,这项技术属于异种钢之间的焊接,与不锈钢复合板的焊接相同,喷焊层相当于复层(奥氏体层),母材相当于基层(珠光体层)。因此对于焊缝的填充金属层,选用 25-20 型不锈钢和 25-13 型不锈钢焊丝,在熔合线控制不严格的情况下也能获得良好的焊缝。

二、管道焊接接头内表面防腐层喷焊、焊接工艺

1. 喷焊耐腐蚀层

这道工序要在钢管内防腐工序之前进行,操作技术与一般工件的喷焊操作相同。

(1) 工具、材料及操作方法的选择 使用的工具主要是喷焊炬,型号和喷嘴型号要根据工件厚度来定。对于壁厚为 6~8mm 的工件,喷焊炬可用 QH-2/h 型,2 号喷嘴。合金粉末选用 $w_{Cr} > 10\%$, <45HRC 的 Ni 基合金粉末,如粉 101、粉 103、Ni35 等。氧气、乙炔压力分别为 0.3~0.4MPa 和 0.05~0.08MPa,喷嘴距工件表面的距离:预热时为 30~

50mm, 送粉时为 20~25mm。

(2) 工件喷焊部位表面的处理 工件喷焊部位表面处理包括清洗和预加工两项工作。清洗的目的是去除管口内表面的油类物质, 常用三氯乙烷、三氯乙烯、丙酮或汽油等溶剂擦洗。预加工的目的是通过机械方法把喷焊部位表面的锈层、镀层等去掉, 常用砂纸打磨, 如用喷砂处理, 这样更能提高管口内表面质量。有净化、粗化、活化表面, 提高喷焊层与母材结合强度的作用。

(3) 喷焊操作 喷焊采用一步法更适合这种工件。优点是对工件输入的热量小, 工件变形小, 喷焊速度快, 粉末利用率高, 喷焊层厚度容易调整等。操作时, 首先对工件整体(管端口内 40~60mm)进行预热, 当温度达到 250~300℃时, 向喷焊表面薄薄地喷送一层预保护粉(与喷焊时用的合金粉末相同), 厚度控制在 0.1~0.15mm, 防止工件表面氧化。然后从喷焊部位的一端开始加热, 当加热部位温度达到 900℃左右时, 也就是见到预保护层粉末开始润湿, 出现“镜面”时, 间歇地按动送粉开关喷送粉末。同时把喷送到工件上的合金粉末熔化, 再根据粉末的熔化情况, 移动喷焊炬火焰, 继续间歇地送粉、熔粉。通过这样送粉、熔粉、移动喷焊炬的周期性变化过程, 直至喷焊完整个工件表面。

粉末层在管口边缘处要稍厚一些, 一般可控制在 1~1.5mm, 其他部位可控制在 0.5mm 左右。喷焊层的宽度为 40~60mm。

喷焊层焊完后, 可以将钢管送入内防腐工序。

2. 接头的焊接

(1) 焊接方法、焊接材料的选择 保证根部焊缝的耐腐蚀性能和良好的力学性能是这种接头焊接中非常关键的一个环节。因此, 最好采用钨极氩弧焊来焊接根部焊缝。采用焊条电弧焊也可以, 但质量控制的难度要大一些。填充, 盖面焊缝用焊条电弧焊或其他焊接方法都可以。根焊缝用的焊接材料要考虑到耐腐蚀性及力学性能等, 应能满足 $w_{Cr} \geq 25\%$, $w_{Ni} \geq 13\%$ 的要求。如 25-20 型不锈钢焊丝, 奥 307 焊条等。

(2) 焊接操作 根焊缝要求实现单面焊双面成形, 基本操作方法与焊接一般钢管时相同。但要注意所使用的焊接热输入偏小一些, 以防止出现过热组织。另外还要注意尽量减少母材的熔入量, 减小

过渡层的厚度, 提高焊缝的性能。第一层填充焊道的熔深要控制得小一些, 其他各层焊道操作与一般的焊接操作相同。

三、结语

(1) 在钢管端部内表面喷焊一层具有耐腐蚀性能的合金粉末, 又通过焊接, 形成具有同样耐腐蚀性能的根部焊缝, 使接头内表面形成完整的一层防腐层, 实现了钢管焊接接头内表面的自防腐目的。

(2) 喷焊层和根焊缝的厚度都很小, 对焊头整体力学性能的影响不大, 因此这种具有自防腐性能的钢管接头, 仍保持着原有的各种力学性能。

(3) 与内补焊方式相比, 受钢管口径限制的因素很小, 还具有防腐性能优良, 使用寿命长, 操作简单, 材料、设备费用低, 占用工时少等各种优点。推广容易, 应用前景广阔, 为管道内防腐增加了一项新的技术手段。MW (20120330)

2012 年美国制造技术与美国焊接学会焊接展览会参观团组团通知

美国制造技术和美国焊接展是美国焊接学会(AWS)与美国制造工程师学会(SME)和美国制造商协会(FMA)等五个组织联合举办的, 将于 2012 年 11 月 12~14 日在美国拉斯维加斯召开。

上届展会共有来自 24 个国家和地区的展商 1361 家, 展览总面积为 48 495m², 其中焊接馆的展商 530 家, 焊接部分的展览面积为 15 608m²。

多年来, 北京埃森展组委会一直连续组织中国企业的参展和参观。2012 年, 我们初步计划的路线为拉斯维加斯观展加上纽约、华盛顿等地的参观考察, 在外天数 11 天左右, 人员费约 30 000 元人民币, 费用随成团人数多少和路线的变化会有小幅变动。具体路线可按参团人员要求设计。

由于办理美国签证预约的周期比较长, 有意者请于 2012 年 6 月 30 日前联系北京埃森展组委会。

联系人: 苏晓鹰

电 话: 010-63972404 13621259431

Email: suxy 411@hotmail.com

传 真: 010-63980554

地 址: 北京市海淀区莲花小区 2-5-1607

邮 编: 100036