

输送流体用焊接钢管的选用

田 楠, 吴 锋

(兰州石油化工工程公司, 甘肃 兰州 730060)

摘 要:针对焊接钢管的品种规格较多,国内相关标准繁多,从焊接钢管的种类、适用范围、相关标准等方面对焊接钢管的选用进行阐述。

关键词:石油化工;焊接钢管;标准

中图分类号:TE832

1 概述

焊接钢管是用钢板或钢带经过卷曲成型后焊接制成的有缝钢管,具有尺寸偏差小,壁厚均匀,生产工艺简单,生产效率高,品种规格多,设备投资少等优点,但由于焊接钢管的焊接性能低于无缝钢管,其在石油化工装置中使用率很低。随着现代工业技术的发展以及焊接和检验技术的进步,焊接钢管的焊缝质量不断提高,品种规格也日趋增多,在石油化工装置中使用范围越来越广。当管道公称直径 $DN \geq 600$ 时,生产无缝钢管已比较困难,焊接钢管替代无缝钢管成为流体输送的主要选择。

2 常用焊接钢管分类及特点

2.1 根据焊缝形式分类及适用范围

焊接钢管按焊缝的形式分为直缝焊接钢管和螺旋缝焊接钢管。直缝焊接钢管生产工艺简单,生产效率高,成本低,发展较快。螺旋焊接钢管能用较窄的坯料生产管径较大的焊接钢管,还可以用同样宽度的坯料生产管径不同的焊接钢管。但是与相同长度的直缝管相比,焊缝长度增加 30%~100%,而且生产速度较低。受生产工艺限制,在国内较小口径的焊接钢管大都采用直缝焊,大口径焊接钢管则大多采用螺旋缝焊,目前我国已具备生产大口径的直缝埋弧焊钢管的能力,并在石油天然气输送工程中得到了使用。

2.2 根据焊接工艺分类及适用范围

焊接钢管按照焊接工艺分为连续炉焊钢管、电阻焊钢管和电弧焊钢管三种。

2.2.1 连续炉焊钢管

连续炉焊钢管是在加热炉内对钢带加热成型后用机械加压的方法使其焊接在一起,形成带直缝的

焊接钢管。其特点是生产效率低,性能差,成本低。

根据 SH3059 - 2001 规定,炉焊管仅用于输送水、空气系统介质,且使用温度在 $0 \sim 100^{\circ}\text{C}$,设计压力不高于 1.0 MPa。在 GB/T 3091 - 2001 删除了炉焊管部分内容后,连续炉焊钢管在石油化工装置中使用越来越少。

2.2.2 电阻焊钢管

电阻焊钢管是通过电阻焊或者电感应焊焊接方法生产的有缝钢管,其特点是生产效率高,自动化程度高,无需焊条即可焊接,对母材损伤小,但其投资较大,焊缝处的冲击韧性较低。一般情况下,电阻焊为直缝钢管,但在 SY/T5038 中也规定了螺旋缝高频焊钢管的制造方法。

SH3059 - 2001 中规定其用于设计温度低于 200°C 的无毒介质管道上。

2.2.3 电弧焊钢管

电弧焊钢管是通过电弧焊接方法生产的钢管,其特点是焊接性能好,机械性能接近母材的机械性能,焊接接头达到完全的冶金结合。电弧焊的保护方法有埋弧焊和熔化极气体保护焊,熔化极气体保护焊钢管通常有一道直缝,而埋弧焊则有螺旋缝焊钢管和直缝焊钢管两种。螺旋缝电弧焊钢管是在焊接过程中,焊枪与母体处于旋转运动和相对直线运动中,使其焊缝呈螺旋形。

SH3059 - 2001 规定,电弧螺旋缝焊管主要用于不高于 300°C 的非高度、极度危害介质管道,一般用于设计温度为 $0 \sim 200^{\circ}\text{C}$,设计压力不高于 1.0 MPa 的无毒介质。SH3059 - 2001 对电弧焊直缝管的使用介质没做要求,仅对其使用温度做了要求,即碳钢管不高于 425°C ,不锈钢管不高于 600°C 。电弧焊直缝管的焊缝在 100% 探伤后焊缝系数可取 1.0,等同于无缝管,由此可见电弧焊直缝管性能已经是非常

可靠,目前我国已具备了生产大口径直缝埋弧焊钢管的能力。

各种焊接钢管中,钢管性能由低到高分别是连续炉焊管,电阻焊管,电弧焊管,其中电弧焊管中,直缝管的性能又优于螺旋缝管。

3 焊接钢管的相关标准

3.1 低压流体输送用焊接钢管 (GB/T3091 - 2001)

低压流体输送用焊接钢管 (GB/T3091 - 2001) 在合并了原低压流体输送用焊接钢管 (GB/T3092 - 1993)、低压流体输送用镀锌焊接钢管 (GB/T3091 - 1993) 和低压流体输送用大直径电焊钢管 (GB/T14980 - 1994) 的基础上,增加了直缝埋弧焊内容。该标准的一般为电阻焊钢管及镀锌管,有时也用于直缝埋弧焊钢管及镀锌管的制造。管道规格在 DN6 至 DN1600 之间,管道壁厚在 DN150 以下只有普通加厚两种,材料牌号仅限于部分屈服钢。因此该标准只用于输送水、煤气、空气、油和取暖蒸汽等一般较低压力流体的管道和仪表风等需要镀锌的低压管道,该标准也是我国目前唯一适用于石化装置上、含有碳钢直缝电弧焊的规范。

3.2 直缝电焊钢管 (GB/T13793 - 2008)

直缝电焊钢管 (GB/T13793 - 2008) 替代了原带式输送机托辊用电焊钢管 (GB/T 13792 - 1992) 和直缝电焊钢管 (GB/T13793 - 2008),生产工艺为电阻焊,管道规格符合 GB/T21835 - 2008 焊接钢管尺寸及单位长度重量,材料牌号为屈服钢及高碳素钢 08、10、15、20 号钢,亦可根据要求生产部分低合金钢电阻焊试验方法严于低压流体输送用焊接钢管 (GB/T3091 - 2001)。

3.3 普通流体输送管道用螺旋缝高频焊钢管 (SY5038 - 92)

普通流体输送管道用螺旋缝高频焊钢管 (SY5038 - 92) 合并了原一般低压流体输送用螺旋缝高频焊钢管 (SY5039 - 83) 和承压流体输送用螺旋缝高频焊钢管 (SY5038 - 83),生产工艺为高频电

阻焊,是以热轧钢带卷作管坯,经常温螺旋成型,采用高频搭接焊法焊接的螺旋缝钢管。管道规格范围为 DN150~DN500,壁厚从 4.0~10mm,材料牌号有 Q195、Q215、Q235 三种,适用于用于输送水、煤气、空气、采暖线等普通流体。

3.4 普通流体输送管道用螺旋缝高频焊钢管 (SY5037 - 2000)

普通流体输送管道用螺旋缝高频焊钢管 (SY5037 - 2000) 合并了原一般低压流体输送用螺旋缝高频焊钢管 (SY5037 - 83) 和承压流体输送用螺旋缝高频焊钢管 (SY5036 - 83),生产工艺为双面埋弧焊。管道规格范围为 DN250~DN2500,壁厚从 5.0~20mm,材料牌号有 Q195、Q215、Q235 三种,适用于用于输送水、煤气、空气、采暖线及可燃性流体等普通低压流体。

3.5 流体输送用不锈钢焊接钢管 (GB/T12771 - 2000)

流体输送用不锈钢焊接钢管 (GB/T12771 - 2000) 生产工艺为自动埋弧焊。管道规格范围为 DN6~DN600,壁厚从 1.5~16mm,材料包括 0Cr18Ni9 等 13 种不锈钢牌号,在满足相关标准对焊接钢管要求的情况,使用条件同不锈钢无缝钢管。

4 结束语

目前国内市场上的焊接钢管品种多,焊接工艺主要为电阻焊和电弧焊,除了埋弧焊钢管和高频电阻焊钢管有螺旋焊缝外,其余均为直缝焊接钢管,分清各种焊接钢管的焊接工艺和形式,对焊接钢管的选材使用都有很大的帮助。

参考文献:

- [1] 张远生,李延丰.大口径直缝埋弧焊钢管生产线简介[J].工业技术,2001(6):146-149.
- [2] 曾乐.现代焊接技术手册[M].上海:上海科技出版社.
- [3] 岳进才.压力管道技术[M].北京:中国石化出版社,2000.