

石油钻采阀门内壁热丝TIG堆焊

李磊

(珠海市科盈焊接器材有限公司,广东 珠海 519015)

摘要:石油钻采专用阀门的使用有耐强腐蚀性要求,制造时需在内壁表层堆焊耐腐蚀材料。此类阀门具有质量大、形状特殊、焊接可达性差,焊接质量要求严格等特点;重点介绍了 Fronius 热丝 TIG 焊工艺和 ETR 全自动堆焊设备在阀门堆焊制造上的应用。

关键词:热丝 TIG 焊;ETR-S 焊缝稀释率;内壁堆焊

中图分类号:TG455

文献标识码:C

文章编号:1001-2303(2005)12-0049-03

Clad valve wall with TIG surfacing welding in the petroleum exploitation

Li Lei

(Zhuhai Cowin Welding Equipment & Consumables Co., Ltd., Zhuhai 519015, China)

Abstract: The special valve in the petroleum exploitation requires excellent corrosion resistance, so the valve wall must be clad with the highly corrosion resistant material during the production of valve. The valve is characterised by heavyweight, special shape, bad welding performance, but demanding excellent welding quality etc. The article mainly introduces the FRONIUS TIG process and ETR automatic cladding equipment which are applied in the production of valve.

Key words: hot wire TIG; ETR-S Dilution rate; cladding of valve wall

前言

石油钻采专用阀门是海上、陆地石油天然气钻采和生产系统的重要部件,对石化行业的发展起着举足轻重的作用。目前能源短缺促使世界各国都加大了石油天然气勘探和开发力度。我国为了确保能源安全、满足国民经济日益增长的需要,近年来在石油及化工工业上的投入大幅度上升,特别是海上油气田勘探开发、天然气的勘探开发的投入更加明显,增大了石油钻采设备的需求,促进了我国石油钻采设备制造业的发展。但是,由于我国在钻采阀门制造和修复技术上与国外存在较大的差距,高质量或关键部位的阀门一直依赖进口。其中阀门内壁堆焊技术的落后就是制约我国石油钻采阀门发展的瓶颈之一。

1 石油钻采阀门堆焊要求

深层油气田含有大量的 H_2S 、 CO_2 、高氯化物等腐蚀介质,对钻采设备具有高腐蚀性。为了使设备

具有高耐腐蚀性、长使用寿命,同时又要求低制造成本,通用的制造方法是在低合金阀体和阀盖表面堆焊一层镍基合金,这样钻采设备仍然保持低成本、低合金钢基体,让昂贵的耐腐蚀镍基材料应用到重点需要地方。典型的需堆焊基体母材为 AISI3140, 8630MODIFIEL 或 2.25Cr1Mo 等。

制造的阀门要满足 ASME IX、API6A/ISO10423、NACE MR0175 和 NORSOK 认证。按 API6A/ISO10423 标准,堆焊金属 $\omega(Fe)$ 需控制在 5%~10%,机加工后堆焊厚度不小于 3.17 mm,焊缝稀释率控制在 5%~10%。

另外,此类阀门质量达数 10 t,不易装配,一般很难用工装将工件倾斜到理想的焊接位置。需堆焊的孔径最小 40 mm,深度 2 m,存在较大的焊接可达性问题,这对全位置焊接的要求也相应提高,增加了堆焊的难度。

2 国内外石油钻采阀门堆焊的发展现状

在国外,美国的石油业最为发达,世界上的阀门制造都延用美国标准(如美国石油协会标准 API、

收稿日期:2005-09-06

作者简介:李磊(1980—),男,湖北北京山人,学士,主要从事国际先进焊接器材在国内的推广和应用工作。

Fronius ETR-S(Endless Torch Rotatio-System 缩写)热丝 TIG 自动堆焊设备如图 4 所示。整个阀门堆焊工作过程是由 CNC 数控系统控制器 FPA9000 进行预先 CAD/CAM 编程,集中控制各种焊接参数、十字滑架的运动、ETR-S 焊枪旋转机构的转动。焊接前,焊枪自动接触工件后回抽到预设距离,高频引弧,开始焊接。ETR-S 焊枪旋转机构带动焊枪旋转,按预先编定的焊接轨迹进行阀门内壁堆焊,整个阀门堆焊一次完成。焊接过程中采用 AVC(弧长控制)技术,确保钨极到工件的高度始终是一致的,对工件的不规则具有更好的容忍性。焊接参数和焊接过程在 FPA9000 上的 PC 机上可显示、存储和打印,也可设置焊接限值进行自动质量监控。

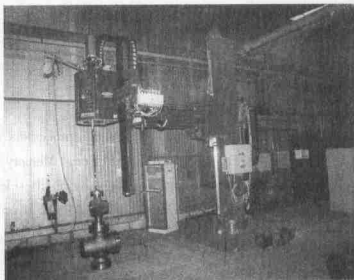


图 4 ETR-S 热丝 TIG 堆焊系统

4.2 ETS-System 用于阀门堆焊的优点

a. 阀门不需要转台转动,直接放在平面上(地面、叉板等),焊接过程中焊枪转动,这是 ETR-S 系统最大的优点。因为大吨位或复杂形状的阀门吊装、夹持和在转台上定中心,需要投入大量的辅助设备,并花费大量人力和时间才能完成,工件不转动而焊枪转动,省时、省力、便捷、节省经费。

b. 自动定中心功能。焊接前,只需将焊枪移动到所需堆焊的孔径内,系统就会自动寻找中心,并可自动定位。

c. “bore-to-bore”内孔相贯线堆焊专用软件。应用此软件,系统可自动计算和设定焊接起停,当达到空孔边缘,焊接自动停止和收弧,然后运行到对面的空孔边缘自动重新起弧焊接(见图 5)。

d. 最小堆焊内径可达 45 mm,堆焊深度可达 2 m。

e. 焊接过程自动化程度高,对焊工焊接技术要求低,只需编程即可,焊接质量高、焊缝重复精

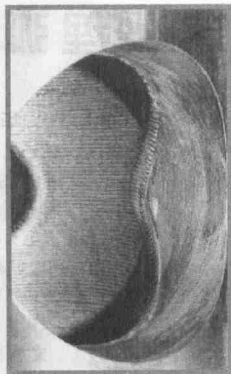


图 5 bore to bore 堆焊

度高。

5 热丝 TIG 堆焊比普通 TIG 堆焊相比的优势

普通冷丝 TIG 焊由于技术原因,其熔敷率极值只能达到 1.5~2.0 kg/h,而热丝 TIG 焊可以达到 3~3.5 kg/h,热丝 TIG 焊熔敷率高、焊接速度快,可达普通 TIG 焊的 2 倍以上;在同等电流和焊接速度情况下,热丝 TIG 焊的堆焊面积和厚度,比普通 TIG 焊提高了 30%~50%(如图 6 所示)。

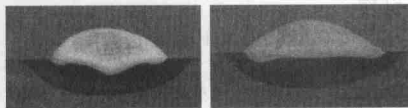


图 6 堆焊情况对比

6 结论

阀门的堆焊是为了满足耐腐蚀、磨损、高温或低温的工作要求,对焊接质量要求严格。Fronius ETR-S 热丝 TIG 焊系统,结合了热丝 TIG 焊工艺和先进的专机制造技术,为高质量阀门堆焊提供了一个完美的解决方案。自 1985 年堆焊行业应用热丝 TIG 工艺以来,fronius 热丝 TIG 自动堆焊设备已被世界范围内众多著名的石油钻采阀门制造商所采用,并被证明堆焊质量高,运行成本低,能高效连续焊接,快速完成任务,这是别的焊接方法包括机器人焊接很难达到的。