

文章编号 :1672-1152 (2009)03-0074-02

大型空分制氧装置冷箱配管技术浅析

高丽华

(中冶天工上海十三冶设备安装分公司, 上海 201900)

摘要:以中冶天工上海十三冶设备安装分公司承建的 60 000 Nm³/h 制氧机的冷箱配管施工为例,从大型制氧机工程的施工配管的前期工作准备、施工过程中的关键点、安全等方面着手,对冷箱配管施工中应注意的技术问题进行了较为详细的阐述,对同类工程的施工具有一定的借鉴意义。

关键词:冷箱配管 预制 焊接 安装

中图分类号:TU831.6

文献标识码:B

收稿日期:2009-04-10

冷箱配管是大型空分制氧装置施工中的重要工序,冷箱配管技术直接关系到空分装置的整体安装的质量、进度。冷箱配管不同于一般管道工程的施工:一是冷箱内管道多数为低温液体或低温气体管道,管道焊接质量要求高,管道安装要考虑冷热补偿;二是冷箱配管空间位置紧凑,管道走向复杂,管径大小不一,管道安装难度很大,以 60 000 Nm³/h 的大型制氧机为例,冷箱配管布置在 23 m×11 m×60 m 的空分冷箱结构中,且内部有大型容器;三是冷箱配管施工中安全风险系数比普通配管大很多,因此在各个环节中安全措施的落实尤为重要。长期以来,我公司组织了国内多台大型制氧机工程的施工,接触了多个国家的制氧工艺和技术,在大型空分制氧装置中的冷箱配管技术方面积累了丰富的施工经验。

1 运用 PDMS 技术事先解决配管的碰撞问题

PDMS 是我公司购买的三维工厂设计的管理系统软件。PDMS 软件可进行全比例三维实体建模,可通过网络实现多专业实时再现模拟真实的施工现场,即首先在电脑上进行工程的预施工。空分冷箱内容器和管道密布,且大部分管道在冷箱内不具备预制条件,需要根据实际情况事先策划冷箱内管道预制管段和现场的安装管道口,才能保证冷箱内管道的顺利施工。PDMS 技术正是通过在电脑上预先进行管道安装即可检查出施工现场可能发生的碰撞点,同时也可在电脑上查看如何设置预制管段的起点和终点才能更适合管道的安装施工。通过利用软

件技术从三维上全方位实时检查密集管道,保证工程施工中不发生碰撞。

2 冷箱管道焊接技术

冷箱内管道是耐低温管道,一般主要管道有两种材质,一种是铝镁合金管道,另一种是不锈钢管道。按介质分类,可分空气、氧气、氮气、氩气、氦气、氙气管道以及液空、液氧、液氮、液氩和氮气低温管道。冷箱内管道焊接质量要求高,焊口要求 100%拍片,因此,在冷箱配管施工中,我们全部采用 TIG 焊接工艺。冷箱内铝镁合金管道采用的氩弧焊接方式有三种:双面对称焊、单面加衬圈焊、单面焊双面成型。不锈钢管道采用的焊接方式有两种:双面对称焊、单面焊。

2.1 不同材质管道的焊接注意事项

(1) 不锈钢管道的焊接:所选用的焊丝必须与焊接工艺评定一致;坡口形式与尺寸符合焊接作业指导书的要求,管道焊接时要进行充氩保护,以保证焊接质量,管道焊接完毕后,宜对焊缝进行脱脂、钝化处理。

(2) 铝镁合金管道的焊接:所选用的焊丝必须与焊接工艺评定一致;坡口形式与尺寸符合焊接作业指导书的要求;采用大小风动铣刀或坡口机进行坡口加工,坡口表面平整光滑,对厚壁管要先预热再进行焊接,对加衬圈管道焊接时,衬圈必须与管壁贴紧;铝镁合金管道焊接中比较难的就是直径较小的铝管道焊接,管道的端面必须平整,要配合得严密无缝,只要稍有缝隙就容易形成焊瘤或焊缝余高过高,从而影响流量。

(3) 混合接头的焊接:对于铝/不锈钢混合接头,必须首先在不锈钢部件保持自由的同时焊接铝

作者简介:高丽华(1972-),女,中冶天工上海十三冶建设有限公司设备安装分公司工程师,具有一级建造师、注册安全工程师和注册质量工程师资格。Tel:13917187077, E-mail:gaolihua@sh13mcc.cn

部件,即应该先焊接铝的部分,后焊接不锈钢部分;并在焊接之前和期间,在混合接头的中央部位用湿布包裹并不停地对湿布浇水,以控制温度的上升。

2.2 焊接质量的控制技术

焊接质量控制应从人、机、料、法、环五个方面进行控制。

(1)对参与冷箱管道焊接的作业人员进行系统的培训,并在施工前组织焊接作业人员进行考试,合格后方可施焊。

(2)焊接所选用的设备必须具有参数稳定、调节灵活、满足焊接工艺要求、安全可靠等必备性能。

(3)冷箱内管材和管件的规格种类多、数量多,因此在材料的使用上,要严格按照施工单线图材料表上规定的规格、材质、数量进行选配。材料的选用包括母材和焊材都要经过焊接人员和技术人员的确认,避免出现混用、错用的现象。

(4)冷箱内管道预制宜采用流水作业形式,下料、坡口处理、组对、焊接、拍片自成小流水线,焊接人员只管焊接,并在焊口周围打上焊接钢印号,对焊口进行标识,对每天焊接的焊口进行拍片检查,对存在不合格缺陷的焊口分析产生缺陷的原因并采取相应的措施。

(5)冷箱内管道的预制一般宜在室内进行,预制场地的地面需要进行处理,一般需要垫橡胶或木板,一方面保护管材不受损,另一方面防触电。

3 冷箱内管道的安装

3.1 管道安装顺序

冷箱内管道安装同冷箱内容器安装要密切配合,在冷箱结构安装的同时,开始预制冷箱内管道,待冷箱内容器安装完毕,冷箱结构封顶前,按先大管、后小管,先主管、后辅管的顺序将预制好的管道吊入冷箱内并基本就位后临时固定。在不影响施工的情况下,管道的安装顺序一般为先上部管、后下部管,如果在同一平面内,以精馏塔或其他空分设备为中心,先里面的管、后外面的管的安装顺序进行施工。

3.2 冷箱内管道支架的安装

冷箱内的支架有多种形式,包括钢管支架、槽钢支架和角钢支架等。冷箱内管道支架分固定型与滑动型,滑动型又分横向滑动与纵向滑动(即导向型)。安装好的固定支架要平整牢固,与管道接触应紧密。导向支架或滑动支架的滑动面应洁净平整,不得有歪斜和卡涩现象,并且保持一定的松动。在安装

活动支架时,必须考虑设备运转期间各个部件的热胀冷缩。安装固定点必须注意两边的安装应有足够大的膨胀弯曲以便补偿管道在两个方向上的收缩或膨胀,并保证支架与最近焊缝的间距必须符合设计和规范要求。管道支架只能焊接在设备或容器的护板上,不得直接焊在容器外壳或设备表面上。

3.3 冷箱内管道安装注意事项

(1)需要采取安全防护措施,并搭设安装及检查用脚手架。

(2)根据图纸要求,保证管道的走向,位置允许偏差符合规范要求,在合金钢管道上不应焊接临时支撑物。

(3)冷箱内管道安装组对时,固定口处不得强力对口,应采用专用卡具,在组对焊接前要对其内壁清洁度进行检查确认,合格后方可施焊。

(4)严格按照规定进行脱脂处理,对脱脂合格的管道要及时进行封口保护。

(5)必须严格保持管道与冷箱结构之间的最小距离。

(6)铝镁合金管与不锈钢管夹之间必须加隔离垫,避免直接接触。

(7)如果冷箱内管道为不锈钢材质时,冷箱内管道的固定口焊接需按系统进行充气保护焊,安装焊接时加强安全防护措施。

(8)冷箱内管道焊接属于半封闭作业,在充气焊接过程中应采取有效的通风措施,保证空气流通,并设置专用的检测仪器,对作业环境进行检测。但是,根据需要应对焊接作业人员和检测人员采取有效的防护措施。

(9)在高温天气进行冷箱内施工,要采取防暑降温措施和防触电措施,保证作业人员的安全。

(10)冷箱内管道施工属于高危施工,施工单位要根据现场的实际编制可行的应急救援预案。

4 结语

由于管道布置在冷箱结构中,施工空间狭小,大部分管道需要在冷箱外预制,然后运到冷箱内安装,冷箱内管道预制比例为70%左右。因此,在冷箱配管施工中把握好预制策划、焊接一次合格率、冷箱内管道安装顺序、管道支架的安装和管道安装的安全防护措施是配管施工技术的关键。

(责任编辑 胡玉香)