

浅谈夹套管焊接施工技术

中国石油天然气第七建设公司 (山东胶州 266300) 刘 锋 李晓松 高 栋

【摘要】 夹套管是采用内外管形式, 通过外管中的热媒加热内管中工艺介质的一种特殊工艺管线。夹套管施工工艺条件复杂, 焊接质量的好坏直接影响工艺设备的正常运行。本文对夹套管的焊接施工进行了详细的介绍。

1. 概述

夹套管一般是用来加热或维持流体温度的特殊管道, 它的结构是内管走工艺介质, 外管套在内管上, 内外管之间有一定的空间, 用来走提供热量的流体。通过外管中的热媒加热内管中工艺介质的一种特殊工艺管线。石化装置中, 如果工艺介质要求各点受热均匀, 温度控制严格, 采用蒸汽伴管伴热不能满足工艺介质的保温要求时, 广泛地采用了夹套伴热的形式。夹套管主要应用在尿素工程、煤液化和硫磺回收等装置中。

夹套管施工工艺条件复杂, 焊接质量的好坏直接影响工艺设备的正常运行。本文详细论述了夹套管焊接施工技术。

2. 夹套管的组成

夹套管是采用内外管形式, 主要由内管、外管及附件组成。形式见图1。

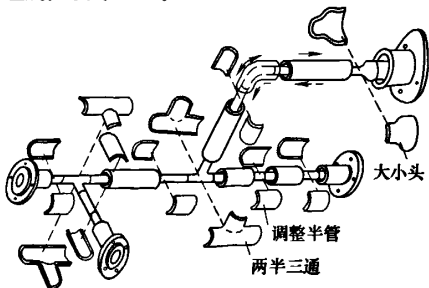


图1 夹套管制作方法示意图

3. 夹套管的焊接施工

(1) 施工准备 开工前, 施工人员应认真识读设计图样和技术说明文件, 以管道流程图为依据, 认真核对管道平面图、管段图, 绘制夹套管线单线图。

施工人员结合装置现场实际情况和施工条件情况, 对各部件尺寸、选用材料和配件认真校核, 按照单线图和现场安装条件确定夹套管预制范围, 管线分段时应优先考虑在自然断开处断开(如法兰联接处), 以焊缝少、方便检查、安装可行为原则, 合理安排组对程序, 使安装焊缝减少到最低限度。

(2) 切割下料 管子选料后先清理管内杂质, 并确定内、外管几何尺寸。

管子切割宜采用机械方法, 如用手工火焰切割时, 其断面必须用砂轮打磨平整、光滑, 以保证焊口的质量。管子切口端面垂直度偏差值控制在标准要求范围内。

管子切割后应采用色笔标识等方法移植材质标记, 防止不同材质管子混用。

(3) 坡口加工 管子的坡口加工, 不宜用手工火焰切割, 坡口优先采用坡口机加工等机械方法加工。小于DN80的管道可采用无齿锯下料, 坡口加工采用磨光机进行。

管子坡口加工后应进行外观检查, 坡口表面不得有裂纹、分层等缺陷。

(4) 定位板制作 为保证内、外管的夹套间隙, 满足工艺要求, 夹套管内管外壁上焊接同材质的定位板。

定位板安装以不影响环隙介质的流动和管子的热位移为宜。水平配管时其中两块定位板对地面夹角保持

在 $110^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 内,垂直配管三块定位板 120° 均布。定位板安装示意图2、图3。

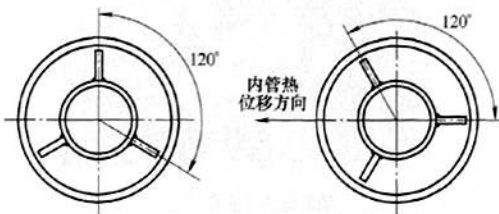


图 2

图 3

定位板按设计要求制作,应控制定位板与外管内壁间隙 $\delta \geq 1.5\text{mm}$ 。

夹套管定位板与内外连接处的角焊缝,采用小电流、小直径、快焊速的焊接工艺,防止熔穿内管壁。

(5) 外管预制 内管预制后在正式组对焊接前应开始外管的预制,外管预制包括下料、坡口加工、调整段留设等。

调整段留设应根据内管焊缝位置、外管管径长度、内管焊缝可检查性等来确定,应合理确定以方便安装,一般留设长度为 $50 \sim 100\text{mm}$ 。

外管制作完成后根据内管安装顺序,在内管正式组对焊接前套入。

(6) 内管组对 内管组对前,将坡口表面及坡口边缘 20mm 范围的油污、锈蚀、毛刺等对焊接有害的物质清理干净。

管子或管件的对接,其对口应做到内壁齐平。内壁错边量要求不应超过管壁厚度的 10% ,且 $\leq 1\text{mm}$ 。

组对点固应由焊接同一管子的焊工进行,点固焊用的焊丝与正式焊缝所用的焊丝相同,点固焊工艺条件与正式焊接工艺条件相同,必须焊透。点固焊如有裂纹等缺陷,应及时处理。

(7) 内管焊接 为了保证内管的清洁度,内管对接接头的焊接优先采用氩弧焊打底、焊条电弧焊盖面的焊接方法。不锈钢内管采用氩弧焊打底时,管内充氩保护。法兰、承插接头等角焊缝可直接采用焊条电弧焊焊接,至少焊两层成形。

焊条的保管、焊条的烘干和发放回收由专人负责。焊条按焊条说明书烘干。现场施工的焊条经烘焙后存放在保温筒内,随用随取。

现场焊接环境满足标准规范要求,需有防风、雨、雪的安全防护措施。

正式焊接前必须检查定位焊缝,确认无裂纹等缺陷后方可施焊。正式焊接时起焊点在两定位焊缝之间。

严禁在坡口以外的母材表面引弧和试验电流,地线与焊件紧密可靠连接。

注意引弧和收弧质量,弧坑要填满,多层焊的接头要错开并注意层间清理。

施焊过程中应妥善保护法兰密封面、母材和临近设备,管道需有防飞溅沾污的措施,如有沾污应及时处理。

管道焊接严禁管内形成穿堂风。

钨极氩弧焊时,采用小电流、短弧焊,保持适当的焊接速度,控制熔池温度不要过高。进行焊条电弧焊盖面时,采用小电流、短弧操作。

(8) 内管检验 根据焊缝级别要求,一般内管焊缝表面应无裂纹、气孔、夹渣、飞溅、咬边及内陷等缺陷。外管检验合格的焊缝及时按单线图编号做好标识和焊接记录。

角焊缝和法兰焊缝均需进行着色试验,合格后才能进行下一步工作。

外观检查合格后按规定进行射线检查。各种检查过程中发现的缺陷应及时返修,重新焊接,检查至合格为止。经检查合格的不锈钢焊缝及其热影响区,应用酸洗、钝化膏(或液)尽早进行酸洗、钝化处理。

夹套管内管的强度与严密性试验,采用液压试验,用洁净水进行。

(9) 外管的组对 在外管正式组对焊接前应认真采用钢丝刷等方法对内管外壁和外管内壁进行清理。清理完毕后进行外管的组对。外管组对见图4。

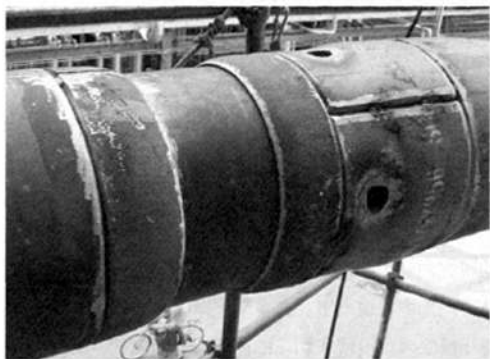


图4 外管组对

(10) 外管焊接 为确保夹套管管内的清洁度,夹套管焊接采用氩电联焊(GTAW+ SMAW)的方法。

外管焊接的一般要求同内管焊接。

夹套管外管及管件定位焊接顺序:先纵缝后环缝,先焊收缩量大的焊缝,后焊收缩量小的焊缝。夹套内外管的焊缝不允许在同一截面上,必须相互错开。

内外管连接处的角焊缝,采用小电流、小直径、快焊速的焊接工艺,防止熔穿内管壁。

焊管焊接完成后按标准和设计要求进行检测。

(11) 现场安装 夹套管应先于邻近有关的单线管的安装。夹套管安装前,对各系统、各区段需用的阀门、仪表配件等按设计图样分段编号,认真核对实物和施工记录无误时,方可安装就位和封闭连接。夹套管安装过程中应及时封闭敞开的管道和接管开孔。

水平管段外管剖切的纵向焊缝,应置于易检修的部位。

夹套安装工序基本结束,保温工作开始前,进行联络管安装。水平夹套管的联络管安装应注意:输送汽态介质,应高进低出;输送液态介质,应低进高出。管路应排放流畅,防止积液,避免堵塞管路。联络管安装焊接见图5。

夹套管安装完毕,应把管线编号写在管段的明显



图5 联络管安装焊接

位置上,以利于其他的配合、管理及试验等各项工作。

(12) 外管的试验 外管制作完成,现场安装后进行强度试验和严密性试验。强度试验和严密性试验的试验压力符合标准和设计要求。

外管试压时,内管应同时保持一定压力,以确保内管不受损。

4. 结语

夹套管施工工艺复杂,施工质量要求高。施工人员必须结合装置现场实际和施工条件,对管线各部件尺寸、选用材料和配件认真校核,按照单线图 and 现场安装条件确定夹套管焊接预制范围,管线分段时应以焊缝少、方便检查、安装可行为原则,合理安排和施工焊接程序,保证夹套管的施工质量。**MW** (20100102)

(上接第13页)

品开发、制造、试验、检测能力。要通过深化改革和体制创新,使企业真正成为技术创新的主体、研究开发的主体和科技成果应用的主体,带动市场导向和产学研相结合的技术创新活动蓬勃开展。

(2) 加快完善产品标准体系。加快制订装备产品技术标准,提高标准水平,促进新技术、新工艺、新设备、新材料的推广应用,淘汰落后产品。跟踪国际先进技术发展趋势,注重与国际标准接轨,积极参与国际标准制(修)订工作,促进自主创新产品进入国际市场。在将适合我国国情的国际标准转化为国内标准的同时,积极参与国际标准的制修订工作,加强对国际标准草案的研究和利用,改变以往被动采标的局面,并充分利用获得的国际标准草案,在各个起草阶段认真进行研究,提出反映我国国情和利益的提案,为国际标准的转化奠定基础。

(3) 加强焊接装备专门技术人才和管理人才的建设。充分发挥全国高等院校、科研院所、职业教育部门的技术及人才优势,鼓励企业开展职业技术培训,重点培养一批高素质的行业技术研究、应用和管理人才。

(4) 充分发挥行业协会作用。根据当前政府转变职能、企业转换经营机制的要求,充分发挥各专门行业协会及相关社会团体作用,使行业协会真正成为政府与企业之间的桥梁纽带和参谋助手。行业协会要积极协助建设行政主管部门开展行业调查研究、制定发展规划;引导企业增强质量意识,建立健全质量保证体系;制定并与各个会员单位签订行业自律公约,监督其执行情况;推广新技术、新设备和开发应用新工艺、新产品;积极为政府和企业提供信息服务,协调行业内部的矛盾,树立行业的良好形象,维护行业的合法权益。

MW (20101117)