

# 管道带压开孔及带压封堵技术的应用及注意事项

王铁凝

首钢股份公司迁安钢铁公司 河北省 064404

**摘要:** 管道带压开孔技术在管道施工中具有十分广泛的应用, 本文针对首钢股份公司迁安钢铁公司(以下简称迁钢公司)炼铁厂热风炉DN350循环水管道带压开孔及带压封堵工程分析了其具体应用以及相关注意事项。

**关键词:** 管道; 带压开孔及封堵; 应用

**中图分类号:** C35

**文献标识码:** A

## 引言:

带压开孔技术为采用不动火带压堵漏行业的十项技术工艺, 按照“不动火带压堵漏企业标准”为管道容器罐实施开孔的新技术。带压开孔技术主要应用在管线不停止输送介质, 不降低压力, 保证管线正常运行的情况下, 对管线进行维修、抢修、加接旁路、更换或加设阀门、更换管段、和管线局部改造和处理管线内部故障等管道问题, 因而它具有一定危险性, 故此项技术需要做周密的安排部署, 制定详细的计划及方案方可一举成功。使用此技术可改变传统的停输、降压、动用明火的作业方式, 减少了经济损失和对环境的不良影响, 并可避开夜间作业, 减少了人力、物力的投入, 提高工效, 降低劳动强度和消耗, 避免作业风险, 提高安全性。

## 1、工程概况

迁钢公司1#高炉热风炉东侧吊装孔下方一根DN350软水管线占据吊装孔下方位置、影响整体热风炉设备检修调运。该吊装孔四圈为热风炉本体框架最重要承重结构; 下方为唯一进出口运输道路、东侧为铁路线。西侧顶部为热风炉, 因此根本无法更改吊装孔位置, 只能更改下方障碍管路。该障碍管路为D273\*8软水管线、工作压力0.8Mpa; 更改长度36米。管线悬空高度15米。且该管路相关热风炉系统生产、不能停水。故此拟定采用带压封堵施工工艺。在吊装孔外距离吊装孔0.8米位置敷设1条临时管路。障碍管段采用带压开孔、封堵将其拆除。该带压开孔、封堵工艺早于2012年迁钢公司新建热风炉工程中曾多次采用、实践证明该工艺高效快捷、能够实现管线不停水改移。因现场场地作业条件限制, 封堵设备较重约4.2吨, 附近吊车无法占位。故采用80吨汽车吊占位20米外配合施工。上岗前需要对影响吊装的局部框架平台1.5吨进行拆除, 事后恢复原状。新建管线手工除锈St3级, 底漆刷樟丹防锈漆2遍; 面漆刷绿色调和漆2遍; 总厚度150um。管道采用Q235B材质、焊接连接、阀门铸钢闸阀、法兰连接。施工前、按安全施工管理规程在悬空管线下方搭建2处长6米宽4米操作平台。新建悬空管线支架借用旧有支架加高2米后作为新建管道支架。支架采用Q235B HW 200H型钢。



图1 施工现场

## 2、管道带压开孔、封堵施工技术方案

### 2.1 管道带压开孔工艺介绍

管道带压开孔指的是其在密闭状态下, 使用机械切削方式在运行管道上加工出圆形孔的一种作业技术。则在管线需要加装支管时, 可以使用管道带压开孔技术而完成, 如此的话不会影响管线的正常输送, 同时也可以确保安全、高效以及环保的完成新旧管线的相关连接工作。

管道开孔、封堵目的在于管道在不停产带压的情况下焊接封堵三通后, 依照相关的要求安装夹板阀、开孔机等设备, 其在管道上进行开孔, 开孔为管道的等径孔, 也就是开孔直径同管道内径保持一致, 以便于管道的封堵。

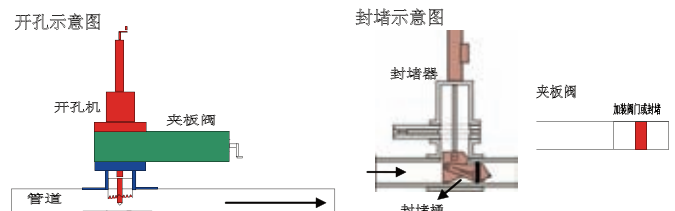


图2 开孔、封堵示意图

### 2.2 管道封堵工艺介绍

此次施工采用管道皮碗式封堵工艺。这种封堵方式, 封堵孔只需要在管道上开等径孔, 不需要截断, 施工比较省时, 具有封堵严密, 承压高的特点。

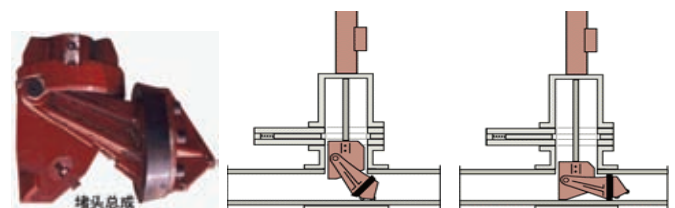


图3 皮碗式封堵工艺图

### 2.3 前期准备工作

**精选施工单位:** 由于带压开孔为特殊操作, 危险系数较高, 为确保施工顺利进行需事先精选有资质有经验的施工单位进行施工。施工前要求施工单位提前进入施工现场并策划管线平面图及现场勘测并做好记录。根据施工工艺参数, 编写详细的施工方案及相关事项的技术协议。施工设备进入现场前, 对每一个设备的性能进行检查。确保进入现场施工的设备完好齐全。对进入现场施工的人员进行安全教育培训, 并进行安全交底, 并对现场易燃、易爆、有毒、有害物质及周围注意事项进行安全交底, 考试取得业主相关部门的通行证方可进入施工。

### 2.4 现场施工工艺流程

施工准备——设备入场——确定开孔点——开挖操作坑——吊车到场——焊接管件——安装阀门与开孔钻机——整体试压——开孔作业——关闭阀门——开孔完毕——封堵作业——清理现场——施工完毕



### 2.5 管线开孔方案

管件焊接结束之后应该要组装夹板阀,而在进行安装之前应该启闭开关两次在装到管件上面去。避免因为夹板阀装上去打不开,开完孔夹板阀关闭不上的情况出现。

管线开孔前检查开孔刀在连箱里的位置是否有偏心现象的出现,一旦出现的话首先应该先卸下刀具,接着使用仪器测量开孔连箱是否中心,之后进行测量刀具中心位置,把刀具搬紧。

开孔之时值得注意的是钻机的转数,应将其控制在开孔刀22m/min之内,液压站运行压力应控制在0.5Mpa之下,其额定排量保持在40L/min左右。

如果开孔机在开孔过程中出现刀具卡住现象,一般有两种可能性,第一就是液压站设定压力太小或者排量太小,这时停机重新调整液压站设定数据就行;第二就是刀具切削正常卡住,这时不能慌乱,首先要把液压站停机,把钻机挡位换到空位,用摇把手动逆时针盘动钻机减速箱大轮,然后挂入进给挡继续切削。

按照钻机转数及开孔大小计算开孔时间(钻机额定进给量 $M=0.1\text{mm/转}$ ),如下:开孔时间 $T=H\div(\text{转数}/\text{min}\times M)$ 。

开孔完毕后,将开孔刀提入钻机连箱内,关闭夹板阀后将连箱内的介质放干净,拆下开孔机开孔完毕。

### 2.6 管线封堵方案

当管线开孔完毕后,进行封堵。封堵时要仔细观察开孔时切割下来的马鞍块,根据管道内壁结垢和腐蚀情况判定封堵头皮碗的挤压程度。

判定封堵的严密性,封堵完毕后就要进行放空作业,但是必须先判定封堵已经严密。如何检测封堵是否严密:1、封堵后在被封堵的管道上面进行放空,若是没有放空阀,必须利用带压开孔技术先开一个放空阀。2、放空时要关闭所有与封堵后端的连接管道。3、若是放空一定时间后,仍然没法卸压,则断定封堵不严密。

### 2.7 封堵后改造施工方案:

新铺管线结束之后,应该及时确定封堵严密,并且对管线进行不动火切割。管线切割结束之后及时清除管内污垢在管内半米处打黄油墙,避免其在焊接之时有污垢之内的残留气体挥发,并且在平衡孔位置连接放空管要求距离焊接位置5米。确定现场达到焊接条件之后,然后才可以开始焊接阀门法兰。等到焊接结束之后安装阀门,而其具体的安装位置应该依照业主的相关要求而完成。

### 2.8 解封回填方案

当改造施工完毕后,应该进行及时的解封工作。解封前必须有甲方确认新设备或新管线可以投入使用。封堵解封时要缓慢,封堵头提出时精确计算提入的尺寸。防止未提到连箱内,便关闭夹板阀,导致关闭不严,产生泄露危险。封堵器拆除后要进行塞堵作业。第一应该在堵塞上面装“O”型圈。将下堵器安装在夹板阀上面进行塞堵。若塞堵不能正常下到尺寸,要拆开更换密封圈,重新塞堵,直至堵塞下到位。塞堵之后则就可以将夹板阀拆下来,将管件盖上盲板,整个施工即告完毕。

## 3、管道带压开孔注意事项

### 3.1 危险因素

开孔作业时介质泄露,介质出现外溢,开孔之时刀具会被卡住,导致开孔机拆不下来。

### 3.2 预防措施

开孔机安装结束之后,则就应该对管件、开孔阀、开孔机进行整体气密性试验,由开孔机放空阀处注入氮气,并且检查每一个连接面以及焊口没有泄露时方可,则就应该进行开孔;同时不断调整开孔机系统压力,避免刀具因为扭矩不够而导致卡刀。

### 3.3 应急预案

刀具一旦被卡住,那么使用调整系统压力增大扭矩的办法是没有办法解决的。应当在封堵点,后方重新焊接管件,进行开孔封堵作业。刀具卡住后千万不能强制松动填料压帽,来解决问题,防止发生类似的故事。

## 4、管道带压封堵注意事项

### 4.1 危险因素

封堵头下不到预定的尺寸,导致封堵不严密;封堵后,利用放空阀排空,但是压力卸不掉;封堵后介质泄露危险。

### 4.2 预防措施

封堵头下不到计算的尺寸,必须重新拆下来,检查原因,并重新计算封堵尺寸,在进行封堵;封堵后,放空仍存在压力,首先检查与封堵点后面管线是否都已经关闭,而且关闭严密。若是封堵点的原因,必须重新封堵;封堵后,管道清理干净后,合格后在进行作业。

### 4.3 应急预案

封堵不严密,采用重新封堵的方法,直到封堵严密为止。

## 5、结语

带压开孔不仅在水管道上应用广泛,而且还普遍应用于热力、燃气管线(除氧气管道外),现在正常的焦炉、转炉和高炉煤气管道开孔直径最大可达到2600mm。带压开孔过程中只要严格控制好开孔器的转速(一般在15~30转/min)、开孔管线的内部压力(一般不低于200Pa)、开孔器内注入氮气的压力(为开孔管线内部压力的1.5倍),同时,留意一下液压装置系统压力(0.2MPa~0.3MPa),那么,介质管线带压开孔的质量将会越来越高。而带压封堵技术在管道上的应用,可以在保证经济稳定发展的前提下,保证了管道安全平稳的运行,该技术的应用为管道的管理单位提供了福音。有时在役管线不能停水、停气,停止介质输送,巧妙运用上述带压开孔、封堵技术,这样,带压施工难题就可以迎刃而解。

## 参考文献:

- [1]何元龙,薛银虎.大口径输油管道带压开孔技术的应用[A].宁夏回族自治区科学技术协会、宁夏社会科学界联合会、共青团宁夏回族自治区委员会、宁夏回族自治区青年联合会.石化产业创新·绿色·可持续发展——第八届宁夏青年科学家论坛石化专题论坛论文集[C].宁夏回族自治区科学技术协会、宁夏社会科学界联合会、共青团宁夏回族自治区委员会、宁夏回族自治区青年联合会,2012:3.
- [2]王志亮.带压开孔管道强度性能的研究[D].南京工业大学,2006.
- [3]杜科理,王进,张新华.带压开孔技术在郑州燃气管道施工中的应用[A].土木建筑学术文库(第12卷)[C].2009:2.

文章被我刊收录,以上为全文。  
此文章编码:2014D9004