



水力试验台管路制作工艺研究与应用

张伟华 花雷生

【摘要】 水力试验台各管路包括直管、弯管、三通及法兰等，制作要求高，若采用焊后加工的方法，势必大幅度增加成本。本文主要研究单件加工后再通过工装进行组焊，在保证外观和尺寸要求的同时，大幅度降低了生产成本。

关键词： 法兰；水平导轨；滚轮架；自动焊枪；旋转装置。

1. 概述

我公司水力试验研究所，主要有DN500和DN600两套管路，包括直管、弯管、三通、水箱和法兰等，管路制作要求精度高，难度大，管路外径规格繁多，小至200mm，大至1000mm，水箱的外径一般在2500mm，甚至有个别标定桶的外径达到6000mm。

管路制作中法兰平面度、两端法兰同心度都要求控制0.5mm以内，同时要求焊缝整齐、美观。按此要求通常的工艺是法兰与钢管、弯头和三通组焊后再进行加工，然而组焊后再加工，工作量大，机床占用时间大，生产成本极高。为了降低生产成本，我们通过研究设计一系列的工装，采用单件加工后再进行组焊的工艺，从而确保组焊后满足尺寸公差要求。

2. 工装设计

工装从用途上分，主要有两

种，一种是基础工装，其作用是为了方便制作；另一种是为了保证产品质量而专门设计的工装。

(1) 变位机法兰 与变位机用螺栓固定，其作用主要是连接变位机和防变形法兰，从而使工件整体与变位机一同旋转。

(2) 滚轮架 用于支撑管件外壁，滚轮架两边的支架可以通过底盘的螺杆调节高低，从而保证在水平方向托住管件，如图1所示。

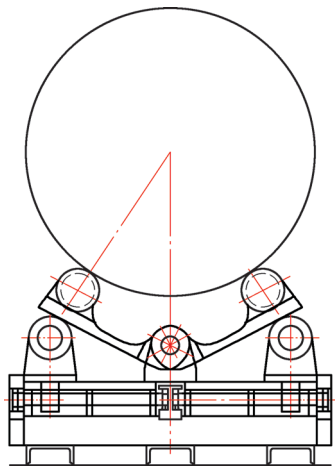


图1 滚轮台架支撑示意

(3) 水平导轨 横向长7m，支路长3m左右，组装管件两端法兰时用的水平底座，加工完后平面在0.1mm以内，导轨上面各有两条导槽，以便固定法兰架左右滑行。

(4) 固定法兰架(见图2) 置于水平导轨上，一个在主道上，一个在支路上，通过固定法兰的中心，通过调形弯管，将弯管两端准确装入法兰。

(5) 十字支撑架 各支撑杆通过螺纹旋转，可适当伸长或缩短，用以钢管端面调圆用。

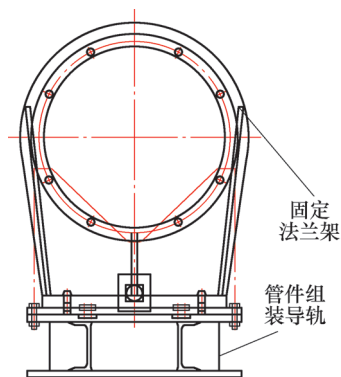


图2 固定法兰架组装示意

(6) 自动焊枪的旋转装置及插销 方便焊枪灵活旋转,一方面可以使焊工操作方便,另外一方面又能保证在合适的角度进行连续自动化焊接,提高工作效率。

(7) 压型模具 水箱封头和封尾处都有不规则的加强筋板,此类筋板需要分块压型制作完成,因此要根据断面形状,制作相应的凹模和凸模,在这两种模具配合压制下完成筋板的制作。

(8) 防变形法兰 此类法兰具有足够的刚性,加工到固定尺寸后与管件法兰把合后,再进行焊接,以防止焊接过程中,法兰变形严重。

(9) 接头及闷盖 通过此接头,使水压泵和法兰闷盖相连,然后进行水压试验。

3. 组焊工艺

工装具备完毕后,开始制定有效、合理的组装和焊接工艺,从而确保产品质量。

(1) 组装 首先,先将水平导轨置于地平台上,将其调水平,不平度调至0.5mm以内。然后将V型架置于水平台上,调整合适的间距后将钢管置于V型架上。

其次,接着将加工后的法兰装入固定法兰架上,并移动固定

法兰架与钢管进行组装,若钢管圆度较差,通过十字支撑将钢管调圆后再进行组装。

最后,组装到位后,分段点焊固定,然后将法兰从固定法兰架上取出,将其装与变位机上的防变形法兰和滚轮台车上进行焊接。

(2) 焊接 管路部件各材质均为18-8系奥氏体不锈钢,其焊接接头具有良好的塑性和韧性。但焊接会出现各种形式的腐蚀,如晶间腐蚀和应力腐蚀等。众所周知,奥氏体不锈钢在加热到400~800℃时,极易析出 $Cr_{23}C_6$,而晶内的铬原子又不能扩散到晶界,最容易形成贫铬层,对晶界腐蚀也最为敏感。

奥氏体不锈钢焊接的实际操作工艺要点:

第一,采用固定的焊接以及相关旋转装置自动送丝焊接,既满足了焊缝外观要求又保证了焊接质量。

第二,尽量选用低碳不锈钢焊材,以减少焊缝中的C含量,降低晶间腐蚀的倾向。

第三,为控制较小的热输入,应采用较小电流,快速焊的方法,在采用多层焊时要等前一层焊缝冷却后再焊接后一层焊缝,控制层间温度,采用必要的急冷方式,防止焊接接头过热的不利影响。焊接参数如附表所示。

第四,氩弧焊焊接小口径钢管时,背面(选在管道内部)充氩气保护,从而保证背面成形。

4. 结语

实践证明,通过上述工艺制作完成后,不仅焊缝成形美观,同时也保证了法兰的形位尺寸,满足设计尺寸要求,有效保证了产品质量。更为重要的一点,就是大幅度降低了生产成本,提高了经济效益。

参考文献:

- [1] 张其枢, 堵耀庭. 不锈钢焊接[M]. 北京: 机械工业出版社, 2003: 05.
- [2] 刘政军, 徐德昆. 不锈钢焊接及质量控制[M]. 北京: 化学工业出版社, 2008: 01.

管道法兰焊接参数

层道	焊接方法	焊接材料	焊接电流/A	电弧电压/V	焊接速度/cm·min ⁻¹
1层	GTAW	TGS-309L	110~130	10~14	7~8
其他层	FCAW	TFW-309L	140~180	20~24	10~12

作者简介: 张伟华等, 浙江富春江水电设备有限公司。

MW 20161123

《金属加工(热加工)》2016年第24期广告目次

伊达新技术电源(昆山)有限公司	1925	封面	成都电焊机研究所行业发展部	sa2067	前彩3
金属加工杂志社		封二	昆山京群焊材科技有限公司	5123	前彩4
北京金威焊材有限公司	1161	封三	金属加工杂志社		I
泰佰亿(山东)工业有限公司	5032	封底	金属加工杂志订阅		III
法国液化空气焊接公司上海代表处	1404	前彩1	金粉商城		V
洛阳双瑞特种合金材料有限公司	5276	前彩2	金粉商城推荐畅销书	8000	84