

土压平衡盾构螺旋输送机机座 装焊工艺设计

李剑飞

【摘要】螺旋输送机的应用更好地解决了土压平衡式盾构机的物料输送问题，是盾构机的重要组成部分，了解和熟悉它的安装部位、装配过程及其所能达到的最终作用是十分必要的。为保证其安装后的几何位置，讨论了其机座的装焊工艺过程。

关键词：盾构机；螺旋输送机；装焊；工艺

1. 概述

土压平衡盾构机是一种集隧洞开挖、渣土输送和隧洞衬砌于一体的技术密集的重型工程装备。螺旋输送机是土压平衡盾构机实现渣土输送及土压平衡功能的关键零部件之一，它主要通过螺旋轴的旋转将刀盘破碎的渣土输送至皮带机，最后通过渣土车运送至洞外；挖掘过程中要保证土仓压力和开挖面相当，才能使盾构机稳定工作。要想使土仓压力和开挖面相当，除了掘进速度外，还有就是从螺旋输送机输送出来的渣土量与切削下来的流入土仓里的渣土量相当时，开挖工作才能顺利进行。

为了使输送机出渣顺利、不延误，使掘进高效运行，保证螺旋输送机安装后的位置准确十分重要。本文就重点讨论了螺旋输送机机座的装焊工艺及过程。

2. 产品概况

φ6410mm盾构机是我公司与

中铁装备合作生产的首台产品，其中前盾是盾体中的主要构件。螺旋输送机要安装在前盾内，与其盾体中心成一定角度，是固定在机座上的又一重要构件。由于螺旋机通过输送带传送至出渣车长约9m，所以螺旋机位置的准确度，直接影响后面的输送装置的位置度。

3. 螺旋输送机与盾体的关系

盾体包括前盾、中盾、尾盾三大部分，均为外圆φ6410mm的壳体，壳体长短尺寸不同，前盾与中盾靠连接法兰连接为一体，尾盾和中盾依靠铰接油缸连接为一体，各壳体外形如图1所示。

前盾是位于盾体最前端，由于螺旋输送机安装在前盾刀盘后面的机座上，所以机座的装焊精度直接决定了螺旋输送机的位置度、其后面传送带的位置度及最终出渣口的位置度。

4. 螺旋输送机连接机座

(1) 螺旋输送机连接机

座，是前盾上一组件，与螺旋输送机通过螺栓连为一体，螺旋输送机固定连接处为前盾刀盘后方，机座端面处。

(2) 螺旋输送机机座斜孔中心与盾体中心线呈22.5°。

(3) 机座筒体内，要求堆焊耐磨层。

5. 装焊工艺

(1) 装焊前状态 ①前盾与螺旋机机座组焊前，前盾的坡口及开口按图样制作，并在组焊前确认各尺寸、开口、间隙是否满足装焊工艺要求。②螺旋机机座装焊时侧面所拉的筋板按图下料，开好坡口后，不与前盾焊接，待组焊时按位置装焊并满

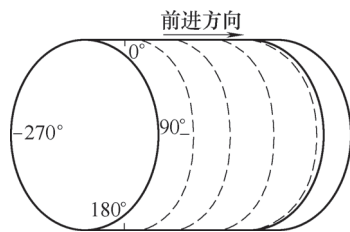


图1 各壳体外形

焊。③螺旋输送机机座，内壁要堆焊耐磨层，堆焊层厚度3mm，要求均匀、平整。

(2) 组焊前加工工艺 ①螺旋输送机机座的加工：螺旋输送机机座连接法兰，上数控机床（160刨台镗），圈圆找到筒子中心，旋转工作台，旋转22.5°，按法兰端面找正后，铣法兰端面尺寸及表面粗糙度至图，并数控钻法兰面上各光孔及螺纹孔至图。②22.5°定位胎具的设计：提取前盾加工工艺，查看前盾大法兰基准面定位槽尺寸及端面粗加工后尺寸，依据前盾基准尺寸设计胎具，并按设计要求公差保证胎具的精度。胎具外形如图2所示。

(3) 定位胎具的加工 按胎具设计尺寸要求严格控制加工精度，上数控机床（160刨台镗），提取前盾机加工工艺，查阅工艺设计所用基准尺寸及余量。测量实际值，记录，并按实际测得值配加工胎具相应定位配合尺寸，保证加工精度满足公差配合要求。上数控机床找正装夹方式同机座的加工，旋转角度，按面找正，加工法兰面及端面上各螺纹孔并攻螺纹。

(4) 装焊工艺 第一，定位原理。装焊螺旋输送机机座

时，机座法兰面已加工至图（成品），为保证结合面的角度及位置尺寸要求，装焊时必须有依据基准。为此在工艺设计时，我们就考虑利用前盾最前端的大法兰面及其上的凸台为定位基准，在编制前盾机加工工艺时，考虑在装焊时要借用基准，在工艺中注明需要作为基准使用的工艺尺寸及公差范围。工艺尺寸及公差仅作为装焊时为保证定位精度而使用。基准尺寸并非最终图样尺寸，前盾此基准数据先于胎具上机床加工出来，按实际测量值，做好记录，装焊胎具按此实际数据进行相应的配合尺寸的加工，并确保配合精度满足装焊后的要求。

第二，组焊工艺过程。首先，组焊前准备工作。前盾法兰面朝上放置，吊至事先调整好水平的平台上，平台下面要求敦实无虚点。前盾头朝下平，稳放置在平台上。准备人梯，高度满足前盾总高以上，吊索具、撬棍若干，待装焊时使用。工艺螺钉若干，用于连接胎具与螺旋机机座。

前盾刻线，移植前盾上0°角度线至前盾法兰外圆，待装焊时控制胎具的左右位置。22.5°角度胎具上引刻线（在机床加

工时事先掐好的刻线印）至端面外。

将胎具和螺旋输送机机座用工艺螺钉连接并把紧，成为一组合体（见图3）。

其次，装焊过程：①将胎具机座组合体吊起，多人配合，用撬棍等调整，将机座斜筒插入到前盾隔板内，组合体缓慢下放，直至完全落下。胎具定位面与前盾法兰面按设计配合尺寸装配，胎具凹槽与前盾凸台配合定位，左右位置调整按盾体0°线和胎具刻线对齐，按线复查斜筒体的位置及对称性，拉线检查刻线至前盾中心环对称孔的位置，检查是否一致，调至对称及对正引线后，用卡兰将胎具把紧固定，使配合紧密并牢固。②采用二氧化碳气体保护焊，焊接参数：电流为240~260A，电压为26~28V；焊丝采用大西洋φ1.2mm实芯焊丝ER50—6。打底后按330mm/min的焊接速度进行焊接，将斜筒与前盾中心环之间的筋板按图样位置点焊，斜筒与前盾隔板上端断续点焊，背面绕周断续焊，胎具把牢不拆卸，直至全部满焊后拆除（见图4）。点焊后打底，反面清根后施焊，多层多道，控制变形顺序为先上端后背面。



图2 22.5°定位胎具



图3 胎具组合体与前盾装配定位



图4 螺旋输送机焊后最终状态



中碳低合金调质钢的焊接工艺

张宏帅 代强 杨方超

【摘要】 对我公司新研制的调质态中碳合金钢的摇臂材料的焊接性进行分析，并着手试验，目的是使焊缝及其周围无焊接缺陷且能够承受10MPa的水压不渗漏。

关键词： 40CrNiMoA；碳当量；氢致裂纹；焊接修复

1. 概述

我公司某新型摇臂采用自制的中碳中合金钢，工艺要求进行调质处理。和以往摇臂一样水道处仍为焊接结构，水道焊缝要求进行10MPa、保压15min不得渗漏的水压试验。

鉴于公司之前没有调质中合金钢材料的焊接经验，为了保证



6. 结语

本文论述了盾构机前盾壳体螺旋输送机机座的装焊过程，对于大直径筒体，由于其外形尺寸大、壁厚薄、刚性差等特点，所以装焊过程容易造成变形。为了保证最终的尺寸要求，工装胎具辅助定位，最终保证了精度要求。此装焊工艺方法，可以广泛应用于其他类似结构的产品中。

作者简介：李剑飞，太重（天津）滨海重型机械有限公司。

MW 20161122

高端摇臂水道焊接后可以承受10MPa的水压试验，我们进行了本次低碳中合金调质钢的焊接与打压试验。

2. 试验准备

（1）材料选择 根据合金元素的种类和含量，我们选择与之相近的40CrNiMoA材料进行试验，该材料与摇臂材料的碳当量相近，碳当量均在0.65%~0.78%之间，二者均属于难焊接材料。为了与摇臂壳体组织一致，我们对40CrNiMoA材料进行调质处

理，金相组织也为回火索氏体。

所选材料与摇臂材料从合金元素的种类、含量及组织状态基本一致，可以推论：若使用40CrNiMoA材料焊接的箱体能承受10MPa水压，则所设计的摇臂材料焊接后也可以耐住10MPa水压。

（2）试验箱体结构 为了保证试验箱体与摇臂壳体具有同样的焊接使用条件，试验箱体的板材厚度和坡口尺寸与摇臂水槽盖板所用材料的厚度和坡口一致。箱体结构如图1所示。

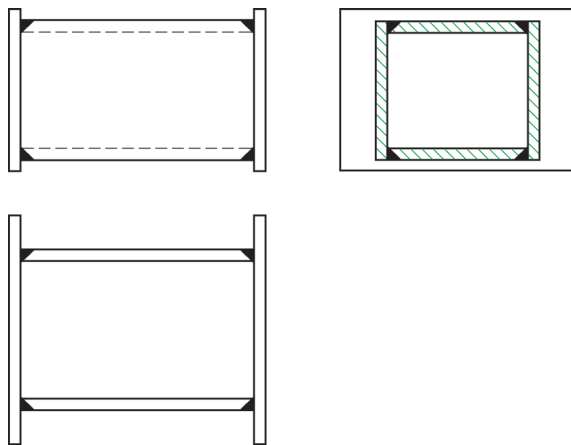


图 1