青海双护盾硬岩掘进盾构机刀盘的加工

沈重集团公司重大部件加工分公司 （辽宁沈阳 110141） 黄庆斌 张 平 洪启祥

青海 ϕ5 930mm 双护盾硬岩掘进盾构机是我公司为青海暗挖隧道的一种施工机械，主要部件是刀盘、盾体（包括前盾、前盾尾壳、伸缩盾、撑紧盾及尾盾）、后配套桥和后配套桥散件等。刀盘是盾构机的重要部件之一，它通过电动机或液压马达驱动旋转，切削或破碎前方开挖区内土体或岩石，同时开启隧道掘进机推进油缸，将隧道掘进机向前推进，随着推进油缸的向前推进，刀盘持续旋转，被切削或破碎下来的碴土或碴石通过碴土排送系统运输至地面。因此它的制造精度和质量直接关系着隧道施工的质量、掘进速度和整台盾构机的使用寿命。

1. 刀盘结构

由于受加工设备的影响，本刀盘的结构被设计为两半体把和式，以便于进行切削加工和焊接。刀盘半体简图如图 1 所示，刀盘半体刀座部分三维视图如图 2 所示。

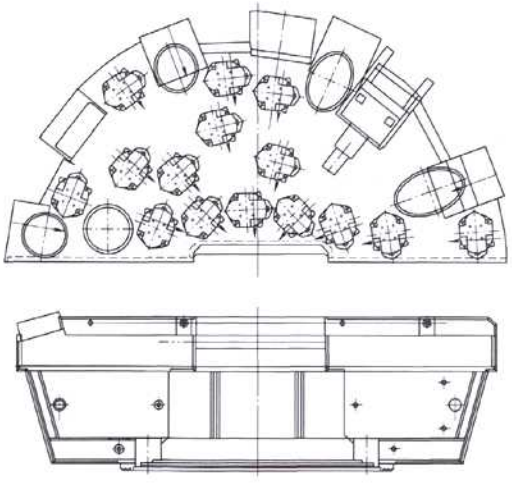

图1 刀盘半体

从图中可以看到，刀盘上平面及侧面的很多形状相同的封闭轮廓，这些轮廓就是用于安装滚刀的

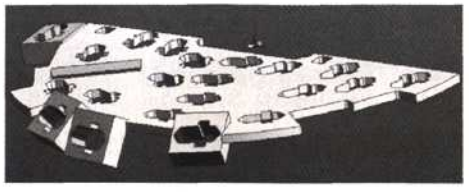

图2 刀盘半体刀座部分三维视图

刀座，各刀座的具体分布位置根据盾构机使用性能而定，各刀座中心必须严格保证设计和使用要求，否则刀盘在工作中无法发挥它的最大效率，并且易使滚刀损坏。因此，我们必须保证各刀座的中心完全满足图样要求，这就要求在加工各刀座过程中不但要严格控制每个半体上的各刀座中心相对于刀盘中心的具体尺寸，还要保证两个半体刀盘把和后各刀座中心相对于整体刀盘中心的设计尺寸要求。

2. 加工措施

为了满足以上要求，我们在零件从毛坯到产品的各个环节中均采取了相应的措施。

（1）从图样可以看出，本刀盘的结构为焊接结构件。对于刀盘体上的各刀座不能完全依赖于切削加工来完成，这样即容易引起加工变形，也降低了生产速度，同时更造成了成本的浪费，因此我们采取了先对各刀座进行火焰切割留量再进行精确机械加工的办法。但是由于刀盘上刀座孔较多，角度各不相同，如在火焰切割过程中，所留加工余量较大，则在加工过程中耗时就较多。因此各刀座孔在火焰切割时应尽量少留加工余量，而在焊接过程中尽量控制变形。

（2）由于工件的重量较重，两半刀盘把合时的工作量也较大，所以在加工过程中要尽量减少把合次数，最好只进行一次把合工序；另外由于受设备能力的限制，各部非车加工只能分体进行加工。即仅在整体精车内孔（见图 1 俯视图）前进行把和，

其余各部非车加工在数控龙门铣床上加工。这样更有利于保证两半的刀座中心相对于把和后的整体刀盘的中心的正确性。

（3）在加工各刀座时，为了保证各刀座孔的底面与基准面（中心刀座的上平面）在同一平面内，首先将中心刀座加工好，然后在中心刀座的上方（厚板上表面）铣一段测量基面，并测量基面到中心刀座上表面的距离，作为加工其他刀座的基准尺寸；加工其他刀座时，先按中心刀座的测量基面的尺寸，在其他刀座上均铣出一段测量基面，然后中心刀座处测量的基准尺寸加工各刀座。

（4）刀盘侧面上的斜刀座厚板（见俯视图左上角板）的厚度尺寸在焊接前已经加工好，所以在焊接过程中可能会使刀座的中心高于或低于设计位置。在加工过程中先要在机床上检测各个斜面刀座的中心到刀盘中心的实测尺寸。如果高于设计位置，刀座孔加工时就要相应加深；如果低于设计位置，则刀座孔加工时就相应减小深度尺寸。图3为刀盘半体在数控机床加工斜面刀座。

（5）在加工两半体刀盘时要分别按两半体的相同尺寸面为基准确定加工零点，同时还要保证在两件的找正基准面尺寸误差基本一致，找正精度基本一致。这样就可以保证分别加工出来的两半体刀盘在把和后完全能满足设计要求和使用要求。图4为青海双护盾硬岩掘进盾构机刀盘（已安装滚刀）。

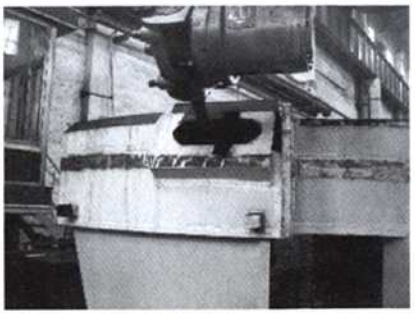

图3 刀盘半体在数控机床加工斜面刀座

图4 青海双护盾硬岩掘进盾构机刀盘（已安装滚刀）

3. 结语

现在，青海双护盾硬岩掘进盾构机已经圆满的完成了它的历史使命，其制造技术为我国在双护盾硬岩掘进盾构机制造技术领域开辟了新的道路。

MW （收稿日期：20110220）

《金属加工（热加工）》2011年第9期要目

大叶片制坯设备的选择
165MN油压机大型锻件技术研究
核电用大型水室封头锻造质量控制
大型数控机床铸件的研制
核电半速汽轮发电机大型端盖座环铸造工艺研究
适用于任何盐浴炉的自激快速启动技术
火焰加热矫形方法的研究与应用
YMZ150齿轮埋油淬火机床的研制
热处理现场方法几则
LD钢模具性能及热处理工艺探讨
无缝房管水淬火装置介绍
有芯弯管模具设计
WB钢弯管工艺评定
小孔冲裁模设计
某36MN铝型材挤压机的电气控制系统
筒形件内啮合齿轮旋压成形工艺研究
芯轴在摩擦压力机上模锻
铜铌合金球墨铸铁轧辊的研制与生产
滚轮底座的铸造工艺及生产控制
超临界材料C12A熔炼工艺研究
铸件化学成分的控制与配料
回转窑轮带的铸造工艺
消失模工艺在铸件生产中的应用
厚大断面滑枕压板体铸件的铸造工艺设计
浅谈刹板的造型操作