

CPE生产线主要设备特点

Main Device Characteristics of CPE Production Line

供稿|赵智强/ZHAO Zhi-qiang

内容导读

CPE生产线在生产小口径、中薄壁、高合金管有着不可替代的优势，是小口径、极薄壁钢管生产的最佳机型。CPE生产线的主要设备性能对产品质量和产量起着决定性的作用。主要设备包括穿孔机、顶管机、张减机，文章从多方面详细介绍了三大主机的选型注意事项。

CPE生产线的优点有：可以轧制高合金、极薄壁钢管；三辊惰辊连轧，轧制速度快，荒管质量好，壁厚精度高；工具种类少，便于组织生产；机组吨钢基建成本低。

CPE生产线能否顺利生产发挥机组的优势，关键在于主要设备选型是否合理。CPE生产线主要有三大主机：穿孔机、顶管机和张减机。

穿孔机的选型

穿孔在CPE机组中起着至关重要的作用，必须根据产品大纲合理选择穿孔机的机型。穿孔机的机型主要有狄塞尔穿孔机、三辊穿孔机和锥形穿孔机等，三种机型各有特点。

§ 狄塞尔穿孔机 §

两个轧辊上下布置、左右两侧设置有大直径的旋转导盘，该机型有以下特点^[1]：

穿孔效率高，穿孔速度快，穿孔周期短；适宜穿中厚壁毛管，壁厚精度高，穿孔质量好，用于连铸坯和难变形金属的穿孔；导盘、顶头寿命长，工具消耗少，更换周期长，穿孔作业率高；轧辊主动前置，电机、减速机维护方便，后台设备布置，土建施工难度低；适宜缩径、等径或微扩径穿孔。

§ 三辊穿孔机 §

有三个轧辊装置，无导盘、导板装置，该机型有以下特点：

三个轧辊呈等边三角形布置，因而在变形中管坯横断面上椭圆度小；三个轧辊都是主动的，仅存在顶头的轴向阻力，因而运动学条件较一般两辊穿孔机有利，但顶头轴向阻力较两辊大；穿孔时管坯受三向正压力，椭圆度小，一般管坯中心不会破裂，不形成孔腔，钢管内表面质量好，不会产生内折；受结构限制，轧辊的轴颈太小，易断轴，轴承寿命短，机架刚性差；三辊穿孔的孔型调整比较困难。

§ 锥形穿孔机 §

两个轧辊上下布置，左右设有导板或旋转导盘。主传动后置，该机型有以下优点：

轧辊的线速度逐渐增大与管坯金属流动情况相似，减少了多余剪切应变；采用大辗轧角和大送进角的穿孔工艺时，穿孔不锈钢不会产生内孔缺陷；轧辊的辗轧角和送进角越大，金属的延伸率和断面收缩率就提高的越明显；适宜扩径穿孔，毛管壁厚均匀度好。

顶管机的选型

§ 缩口方式的选择 §

缩口装置是CPE机组非常重要的工序，传统顶

作者单位：太原通泽重工有限公司，太原 030032

管机的水压冲孔被斜轧穿孔和缩口两个工序替代,才有顶管机的技术革命——CPE 的出现。

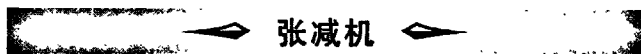
缩口装置目前主要使用钳式结构。钳式结构包括两种形式:两爪式和三爪式。两爪式结构简单,缩口力大,控制简单,缩口外形为棱形,与辊缝错开困难,旧的 CPE 线均采用两爪钳式缩口;三爪式是德国米尔在 CPE 上使用的最新结构,结构较两爪复杂,但缩口效果好,缩口外形近似圆形,与辊缝错开容易。

§ 顶管机齿条结构 §

齿条是顶管机的核心部件,顶管动力传递全靠齿条来完成。齿条能力决定着机组的能力。齿条结构主要有齿板镶嵌式和整体锻造式两种。齿板镶嵌式是一种由多块齿板镶嵌在焊接梁上组成齿条,虽然齿板加工简单,但是齿板与人字齿轮啮合不好,承载能力差,易损坏,可靠性差;整体锻造式是一种毛坯采用整体锻造,人字齿采用数控加工,保证齿条齿形的对中性,受力均匀,承载力大,可以轧制高合金钢种和大变形的规格。

§ 齿条的防护 §

齿条是顶管机组的核心部件,热轧生产条件比较恶劣,而齿条正好工作在这个区域,为了保证顶管机正常生产,齿条就必须有良好的工作环境。齿条工作导槽既对齿条起支撑作用,又对齿条起保护作用。导槽上有氧化皮和轧辊冷却水,我们采用特殊的机构将冷却水和氧化皮导出,避免进入导槽,进入齿轮齿条的啮合区域,损坏齿条。齿条防护是顶管机组的重要一环。



张减机

张减机是 CPE 生产线的关键主备之一,对 CPE 生产线产品规格的多样化和金属成材率提高起着关键作用。张减机以轧辊机架结构形式来分可分外传动和内传动两种;以传动形式来分有单独传动、集中传动和分组集中传动等。选择何种机型根据具体情况而定,张减机的几个选型原则:

§ 根据产品大纲的要求选型 §

产品大纲详细的规定机组的极限规格、钢种材质、生产节奏等,根据各种信息,可以确定设备的能力、

刚性要求和金属的成材率。若产品大纲含高合金、特厚壁及要求较高的金属成材率,可以选择外传动机架、单机架单电机传动的张减机。外传动机架结构简单、机架内安装 3 套轧辊和支承轴承即可,在同等强度的情况下可以缩小机架间距。缩小机架间距则可以减小成品管切头、切尾的损失,提高成材率。轧辊机架中省去了螺旋伞齿轮,使机架结构简单且成本降低,而且轧辊机架的换辊、拆装和维护方便,同时还能保证轧辊的装配精度,减少备用工作机架的制造工作量和装配工作量;反之,可以选择内传动张减机。

§ 根据轧制规格范围的要求选型 §

由于外传动机架内没有螺旋伞齿轮,所以外传动工作机架上各类零件的尺寸可适当放大,如果用相同材质的零件,外传动有条件提高零件的强度和刚度。轧辊作为机架内的重要组成部分,采用外传动方式比采用内传动方式轧辊尺寸可以设计的更大,这样可以加工更多的孔型,轧制更多的规格。如果轧制规格范围宽,可以选择外传动;反之,可以选择内传动。

§ 根据机组对 CEC、WTCA 控制的要求选型^[1] §

若张减机要实现 CEC、WTCA 等要求,该机组轧辊速度必须按工艺要求可调。可选择的传动方式主要有单独传动和分组集中差速传动两种形式。单独传动调整灵活,对工艺水平要求较高,电气装机容量大,投资高;分组集中差速传动减速机复杂,制造成本高,轧制速度刚性好,咬钢速降小,调整灵活性差,操作简单。

通过调整电机的转速,使各架轧辊的速度发生变化,改变机架间的张力来控制管端增厚;根据来料荒管壁厚偏差结果,通过静态轧辊转速设定来增加或减少张力减径机的延伸系数,以保证达到要求的壁厚精度。

参考文献

[1] 龚尧,周国盈.连轧钢管.北京:冶金工业出版社,1992

作者简介:

赵智强(1979—),男,工程师,主要从事无缝钢管生产设备设计研发,E-mail: zhaozhiqiang12369@163.com.