

31-32, 40

⑧

微张力减径中常见产品缺陷 的成因及消除方法

方 平

(衡阳钢管厂)

TG235.7
TG233.8

摘 要 介绍了钢管在微张力减径过程中常见的缺陷,分析了其形成原因,探讨了缺陷消除的方法。

关键词 钢管, 微张力减径, 产品缺陷, 轧制

1 前 言

微张力减径工艺是近年来引人注目的一种新工艺。钢管在微张力减径过程中,由于种种原因,不可避免地会产生一些产品缺陷,如外径和壁厚超公差、内孔不圆、青线、管端增厚等。其中有些缺陷可以通过采取一定的措施加以消除,有些缺陷虽不能消除,但可大大减轻。本文拟从生产实践出发,就钢管微张力减径中常见的缺陷形成原因及消除方法进行粗浅的分析探讨。

2 常见缺陷及采取的措施

2.1 外径超公差

外径超公差分为外径超正、负公差两种情况。外径超负公差一般是由于成品孔型设计或加工过小;或减径前钢管再加热温度过高,钢管减径冷却后,由于冷缩量过大,造成外径过小所致。如果超负公差的量不大,适当降低减径前的再加热温度,即可消除该缺陷;如果超过的量太大,则必须重新设计或加工成品孔型。

外径超公差的原因一般地说不外乎三种

情况:一是成品孔型设计或加工过大或孔型磨损过大;二是减径前钢管再加热温度过低,钢管减径冷却后,由于冷缩时过小而造成外径过大;三是由于轧辊质量不过关磨损不均匀,某一处磨损过大,导致钢管在该方向上外径过大。发生外径超正公差时,如果超过的量不大,适当提高减径前的再加热温度,即可消除该缺陷;如果超过的量太大或发生某一方面外径超正公差,则必须更换新的成品孔型。

由上可知,外径超公差是可以预防的,其办法是:严格按工艺要求控制减径前再加热温度,做到加热均匀、稳定,避免温度过高或过低;正确设计和加工成品孔型。发现成品孔型磨损过大时,应及时予以更换;把好轧辊质量关。硬度不均匀的轧辊不能用作成品孔型。

2.2 壁厚超差

钢管减径时,由于没有内变形工具,其壁厚变化完全取决于轧辊施加于钢管上的纵向应力(即张力)。就微张力减径工艺来说,由于施加于钢管上的张力不大,张力系数一般不超过0.5,所以,微张力减径不能实现减

壁变形,大多数情况下都是增壁。增壁量的大小可以通过调节张力来控制:张力大,增壁量就小;反之,增壁量就大。由于微张力减径时,张力有限,故增壁量也有限,所以当发生钢管壁厚超差时,若超过量不大,可以通过调节张力来解决,如果超过量大,则最有效的办法是改变来料钢管的壁厚。

2.3 内孔不圆

微张力减径后的钢管内孔不圆缺陷一般有二种:一种是中心偏移的椭圆形内孔,另一种是内多边形。造成中心偏移的椭圆形内孔的原因是来料钢管壁厚严重不均匀。因此解决的办法是尽可能采用壁厚较均匀的毛管。

造成内多边形的基本原因是由于沿孔型宽度方向存在轧辊圆周线速度差和压缩量的不均匀分布,造成沿孔型宽度的不均匀增壁,形成对称性的壁厚不均而出现内多边形^[1]。就三辊微张力减径而言,常见的内多边形有内三方和内六方两种。

2.3.1 内三方缺陷 形成钢管内三方缺陷的原因是孔型序列中某一机架磨损过大,造成其前一架减径量过大。因此,只要重新测量该系列的每一架的孔型尺寸,找出磨损过大的机架予以更换,即可消除内三方。

2.3.2 内六方缺陷 影响内六方的因素主要有以下几个方面。

(1) 单架减径率和总减径率。一般地说,单架减径率或总减径率越大,形成内六方的可能性就越大。因此,条件许可的话,宜采用较小的单架减径率或总减径率。

(2) 孔型椭圆度。孔型椭圆度越大,沿孔型宽度方向存在的轧辊圆周线速度差和压缩量不均匀分布也就越大,从而造成沿孔型宽度方向的不均匀增壁程度加大,形成的内六方越严重。因此,生产厚壁管切忌采用大椭圆度孔型。

(3) 张力制度。张力过大或过小均会产生内六方。过大,易产生正内六方;过小,易

产生负内六方。但是,权衡利弊可以选择一个合适的张力,使产生的内六方最轻微。

(4) 摩擦系数。H·Biller 研究^[2]指出:摩擦系数增加,内多边形减轻。因此,设法增大摩擦系数是减轻内六方的途径之一。降低减径温度和减径速度,使钢管表面适当带点氧化铁皮等,都可达到增大摩擦系数的目的。

(5) 壁厚系数。管壁越厚,内六方越严重。生产实践表明,通过选择合理的张力制度是减轻或控制内六方最为经济和有效的手段。

2.4 青线

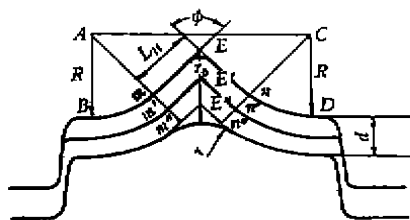
产生钢管表面青线缺陷的原因有:单架减径率过大,钢管过充满挤入辊缝而形成青线;孔型椭圆度设计太小或孔型磨损后椭圆度变小,钢管经压缩后宽展量不足,钢管过充满挤入辊缝;轧辊套与轧辊轴之间过松,轴向锁紧失效发生位移,导致辊缝过大,钢管挤入辊缝;由于轧辊套与轧辊轴之间过松,轧辊沿辊轴径向跳动,造成孔型辊缝处2个轧辊之间不能平滑过渡,在钢管表面压出青线。从青线形状看,挤入辊缝造成的青线两边平整,而轧辊错位压出的青线则有一台阶。

消除青线,首先要找出产生青线的机架。寻找时可采用轧卡方法,即当一支钢管刚好充满所有机架时,立即停轧,然后将钢管从减径机中退出来,从该钢管表面可以清楚地看出青线产生于哪一架,更换此机架即可消除青线。

2.5 管端增厚

钢管在减径过程中,其头、尾由于没有前、后张力的作用,因而,不可避免地要发生增厚现象,即钢管两端的壁厚比中间段要厚。管端增厚长度随变形量、机架间距、轧制速度、平均张力的增加而增加;随单机减径率、壁厚系数(S/D)、轧辊直径、摩擦系数、轧制温度的增加而减小。合金钢的增厚

(下转第40页)



附图 蝶式孔型图

(1) 当 $r \leq E''m''$ 时, $g = \sqrt{2}(r+d) - r$;

(2) 当 $r > E''m''$ 时, $g = \sqrt{(R+d+r)^2 - \frac{(R+L_H)^2}{2}} - \frac{R-L_H}{\sqrt{2}} - r$;

(上接第32页)

端比碳素钢长。由于变形量、机架间距、单架减径率、壁厚系数、轧辊直径等都是预先设计好的,不可以随便调整,因此,选择合理的张力制度、轧制速度、轧制温度就成为控制管端增厚的主要方法和手段。生产实践表明,采用增壁微张力减径可以有效地减少管端增厚。

(上接第36页)

总之,要保证封堵处的密封性,并且钢球、焊块、锥螺纹螺堵都必须低于外表面或与之齐平。

5 集成块的加工

由于集成块的安装面要与液压元件连接,而且要保证不漏油,所以安装面有形位公差要求:平面度 5~7 级;表面粗糙度为轮廓算术平均偏差 R_a 6.3~1.6 μm ;在集成块上安装插装阀、球阀等芯式元件,其孔的垂直度、台肩同轴度要求精度 5~7 级。

集成块是多孔加工,内部通孔纵横交错,制图时最好采用 1:1 的比例绘制,这样

(3) 在以上两种情况中,当蝶式孔顶角 E 处有半径为 r_0 的圆弧时,蝶式孔顶角高度为 $g + r_0 - \sqrt{2}r_0$ 。

利用上述公式,可以使蝶式孔的顶角压下系数及以后配辊图中孔型顶角和内跨圆弧处的轧辊工作直径的准确计算简化。

3 结 语

(1) 利用内跨圆弧半径确定的一般原则和经验公式,能保证轧件的顶角充满良好和轧件在孔型中的稳定。

(2) 运用蝶式孔顶角高度的计算公式,可较快求出孔型的顶角压下系数,使内跨圆弧半径的确定和轧辊工作直径的计算简单、快速。

参 考 文 献

- 1 邱永泰,方平. 钢管,1988,(2):1~4
- 2 Biller H. Beitrag Zum inneren Unrundwerden beim Reduzieren von Rohren, 1967

比较直观。

集成块的材料一般选用铸铁或者中低碳优质钢。原则上是既要保证强度,又要便于加工。铸铁要经过退火或者人工时效处理。有的流道可以铸造,但必须清砂干净,锻件要经过退火处理,以消除内应力。内部要进行探伤,防止裂纹。

集成块经刨、磨、钻等工序。加工好后,去除毛刺,清洗干净,再用机油或煤油等稀油检查通孔流道是否畅通,不通的孔是否有串通现象。也可做耐压性能试验检查,耐压试验压力为系统最大压力的 1.25~1.5 倍。最后与各液压元件连接。