·技术改造·

改进高频焊管定径轧辊孔型设计

杜·维臣
（鞍钢一薄板厂）

1. 问题的提出

本厂φ60、φ76高频焊管机组自投产起，一直生产低压流体输送管，设计孔型尺寸时参考了国内同类焊管生产厂家的轧辊孔型尺寸，采用圆周变形法单半径孔型系统。定径机架最末架水平辊（成品孔型）孔型是按成品钢管外径负偏差之半选取的，定径量是根据经验数据0.6～1.4mm之范围按不同管径选取并平均分配到定径各架水平轧辊。定径立辊孔型尺寸与前一架水平孔型尺寸相同。三年多来已生产出30多万吨电焊钢管，可以说，孔型设计基本上是成功的。但无可讳言，还存在以下几大问题。

（1）轧辊的使用寿命低。我厂每套轧辊钢管产量2500吨，最高达3000吨，而首钢焊管厂每套轧辊可生产5000吨以上的钢管。

（2）高频焊管轧辊的辊耗高。我厂一直在0.4kg/t～0.5kg/t波动，而首钢焊管厂的辊耗仅在0.1kg/t左右。

（3）定径机轧辊的使用寿命低于成型机轧辊的使用寿命。一套辊使用到末期，往往是定径轧辊孔型磨损严重，轧出的钢管外径已经超过标准规定的正偏差，而成型机轧辊还可以继续使用。

2. 改进定径轧辊孔型设计的理论依据

定径机成品轧辊孔型原设计量按成品钢

品，区别不大，冷隔纹深度较小，由于加热中产生氧化铁皮，故基本得到消除。

5.3 管坯的尺寸偏差

碳素钢圆管坯标准YB187-65规定，直径允许偏差±1.5 mm，而实测连铸管坯垂直方向的直径一般为φ76～77 mm，水平方向的直径为φ79～81mm，最大相差5 mm，大于标准。但试验表明该椭圆度对生产影响不大。在正常情况下，一次咬入时的坯料直径减少是8.8 mm，所以仍能形成稳定的穿孔过程。

5.4 成材率指标

1986年一季度，我厂使用轧坯的全车间综合成材率为78.4%，而水平连铸坯试验成材率只有76.26%，加之试验管规格较大，故水平连铸管坯的成材率低于轧坯成材率指标。从试验看，影响此次试验指标的主要原因是坯料剪切时产生的端头开裂，而使穿孔轧卡事故增多，冷拔前要切掉尾部开裂产生的不齐部分，而使金属消耗增加，降低了成材率指标。

6. 结论

6.1 现有φ76无缝自动轧管机组，可以采用水平连铸管坯。但穿孔时要选择略低于轧坯的孔型椭圆系数。

6.2 由于水平连铸管坯的表面质量对成品影响不大，对坯料可以不酸洗。

6.3 连铸坯生产的钢管，压扁和扩口试验指标尚有波动，故质量有待进一步提高。

6.4 采用连铸坯生产的钢管比轧坯生产的钢管成材率低2.1%。

6.5 要制定出适合连铸生产情况的管坯外径允许标准。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

管外径负偏差之半设计的，应改为按成品钢管外径的负偏差设计。

2.1 定径机架成品轧辊孔型按成品管外径负偏差之半设计，如果考虑到钢管的回弹量及辊跳值使管径增大因素，是不能生产出外径负偏差的钢管的，这样，对我厂实行电焊管按理论计重交货是不利的。对进一步提高电焊管的成材率也受到了限制。

2.2 按成品管外径负偏差之半设计定径轧辊孔型，人为地使轧辊寿命减少1/4。

2.3 按成品管外径负偏差之半设计定径轧辊孔型，使每套轧辊的产量减少了，增加了换辊次数，使机组作业率降低，减少了年产量。原孔型每套辊生产电焊管3000吨，以年产量9万吨计算，全年换辊次数为30次，孔型改进后，每套轧辊可生产出电焊管3750吨，使全年换辊次数减少到24次，可以少换6次辊。每次换辊需48小时，全年可减少换辊时间288小时；若平均小时产量能力按10吨计，全年可增产电焊管2880吨。

2.4 改进定径轧辊孔型设计后，由于提高了轧辊的使用寿命，每年可节约6套定径轧辊，假定一套定径轧辊不经重车只使用一次，以年产9万吨焊管计算，则降低了辊耗和生产成本。

2.5 定径轧辊的使用寿命低于成型轧辊的使用寿命。轧辊使用到末期时，定径轧辊孔型磨损超过焊管外径的正偏差，但成型辊孔型还能继续使用。为了完成生产计划，不能全套换辊只好换定径辊。由于局部换辊，新旧轧辊配成一套，破坏了原轧制中心线，给轧辊调整带来了困难；由于新旧辊搭配，也打乱了原设计孔型系统尺寸，造成各机架受力不均，给机械部件带来危害。定径辊孔型改进以后，定径辊与成型辊使用寿命基本一致，避免了局部换辊问题。

2.6 改进定径辊孔型设计，具有较大的经济效益。定径辊孔型设计改进后，由于辊耗降低，每年可节省6套定径轧辊，每套轧辊价格13000元，全年仅此即可减少生产费用78000元。

由于定径辊孔型设计的改进，每套轧辊可增加产量750吨，全年减少6次换辊时间，可增产2880吨。如果按70元/吨利税计算，可增加经济效益20.16万元。改进孔型设计后总的经济效益可达31.86万元。

2.7 改进定径辊孔型设计，经过生产实践证明是可行的。

3. 改进定径轧辊孔型设计实例

以1½″流体输送焊管为例，按成品管外径负偏差设计定径辊型孔，并与原设计进行对比。

（1）1½″电焊管外径尺寸偏差：$\phi 48 \pm 0.5$mm。

（2）定径量按$\Delta R = 0.4$mm选取。

（3）按外径负偏差确定成品孔型半径R_4，那么$R_4 = D_T/2 - 0.5/2 = 24 - 0.25 = 3.75$mm。式中的$D_T$为成品管外径公称尺寸。

（4）定径机架4架，将定径量平均分配到各架孔型中去。那么：

$$R_3 = R_4 + 1/4\Delta R = 23.75 + 1/4 \times 0.4 = 3.85\text{mm}$$

$$R_2 = R_4 + 2/4\Delta R = 23.75 + 0.2 = 23.95\text{mm}$$

$$R_1 = R_4 + 3/4\Delta R = 23.75 + 3/4 \times 0.4 = 24.05\text{mm}$$

（5）挤压辊孔型半径R_J的计算：

$$R_J = R_4 + \Delta R = 23.75 + 0.4 = 24.15\text{mm}$$

（6）定径各架立辊孔型尺寸与前一架水平辊的孔型尺寸相同。即：

$$R_{立1} = R_1 = 24.05$$

$$R_{立2} = R_2 = 23.95$$

$$R_{立3} = R_3 = 23.85$$

（7）与原设计孔型尺寸比较（表1）。改进后的孔型直径比原孔型直径增加磨损量0.3mm。新孔型可提高使用寿命30%（磨损周期为1mm）。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.ne

·检测技术·

焊管生产中的速度检测装置

吴　坚　　王　斌

（东北重型机械学院）

前言

在焊管生产中，测速装置主要用于飞锯定尺精度的自动控制，在线无损检测（如涡流探伤后根据速度信号进行准确的打印标记），在线连续中频热处理装置中根据所精确测定的焊速变化调整中频发生器的技术参数。

准确地掌握并控制速度对于提高焊管生产率、保证产品质量、降低成本和实现生产过程的连续性稳定性、是至关重要的。

1. 常用的测速仪和方法

1.1 测速发电机

用测速发电机可以测得主电机的转速，如同时辅以自动控制手段也可适当调整主传动的速度。但测速发电机测得的主传动速度并不能反映出真实的焊速。因为成型机在成型过程中带钢（或管筒）和成型辊具间的相对滑动，往往使机组的实际焊管速度小于主传动通过辊具传给管子的理论速度，而且实际焊管速度值是不稳定的，具有不规则的波动。其次，因为成型过程中管筒断面几何中心的变动和成型辊具磨损后的重新车磨所引起的直径变化都影响焊管速度的准确性。所以，不能用主传动的速度来代替焊管速度，后者充其量也仅仅只是个近似值。

1.2 手持摩擦式晶体显示测速仪

该测速仪用于定径机组之后。钢管在行进中靠摩擦力带动转速计的测速导轮，直接显示速度（图1）。国内常用的测速计有SGD-20型摩擦式晶体显示测速仪。但这种测速方法只能是有选择地间断测量焊速，不能形成闭环进行控制。

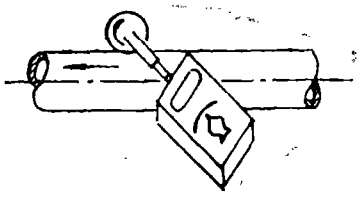

图1　手持摩擦式晶体显示测速仪

1.3 光电码盘测速装置

该测速装置的工作原理是：钢管在行进中光靠摩擦力带动摩擦导盘转动（导盘上有反光点或透光孔），当光电管发出的光束照射其上时，随着摩擦盘的转动便将转数用光电

改进后的孔型与原设计尺寸比较　表1

定径轧辊及挤压辊孔型半径	原孔型（mm）	新孔型（mm）	尺寸差（mm）	备注
R_4	23.9	23.75	+0.15	
R_3	24	23.85	+0.15	
R_2	24.1	23.95	+0.15	
R_1	24.2	24.05	+0.15	
R_J	24.2	24.15	+0.05	近似

4. 结论

我厂高频焊管机组的定径孔型尺寸经过三年多来的生产，还存在一些问题，本人认为，只要对定径轧辊孔型设计稍加改进，按成品管外径负偏差设计孔型尺寸，就能使辊耗降低1/4，轧辊寿命提高1/4。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.ne