

## 大管径多节弯头制作难点的解决途径

此文根据李金华、贺萌同名文章及上海宣邦科技新戈派产品资料整理而成。

### 1. 前言

在化工管道施工中,对于管道直径较小的(直径小于1200mm)多节弯头(虾米腰弯头),采用常规方法下料比较容易实现施工精度的准确控制,同时壁厚对弯头制作影响较小;但在管道直径较大的埋地管多节弯头(如直径2800mm)制作中,采用常规下料方法对于保证施工精度就很困难;此外,由于壁厚的影响在大管径多节弯头制作中也很容易出现勾头,因此,对大管径多节弯头结合实际进行制作方法的改进,减小及消除影响施工精度的因素,对于管道工程施工具有积极的意义。

### 2. 大管径多节弯头下料方法的改进

#### 2.1 常规下料的局限性

多节弯头常规下料步骤一般如下:(以一节为例,其余方法相同)

2.1.1 先按实际尺寸画出弯头侧面投影,包括接缝线。

2.1.2 按线把每一个封闭线框图形分割成独立的图形。

2.1.3 取一个图样,(将中心线垂直的设置)画在另一张纸上,沿图样高度画两条上下平行的横线,并与中心线垂直,长度正好是图样直径的圆周长。

2.1.4 将图样垂直方向作等分,并作好标记,然后将这些等分线垂直的画到刚才画的展开的长方形内。

2.1.5 将图样上斜线沿水平方向作等分。并平行的拉到展开的图样上,并对应相应的点。把展开样上得到的交点圆滑连接,就是展开的曲线。等分作的越密,曲线越准。

2.1.6 板厚处理。

但如果采用大直径(例如2800mm)的直缝卷管制作多节弯头,首先不能保证每一节的周长相同(一般误差2~4mm),因此样板的展开长度会出现误差;其次,展开长度很长(有8860mm),最少要等份72份,而如此多、长的展开线就很难保证精确,导致再次产生误差。基于此,大管径多节弯头如采用常规下料就不可避免地产生较大的误差,况且把一个8米多长的样板准确的贴在卷管上也是一件很困难的工作,因此要保证这种大直径虾米腰弯头的质量就必须考虑用其它的方法。

#### 2.2 制图软件制图计算下料

现在计算机软件中有很多制图软件具有计算功能,采用制图软件绘制图形具备良好的便于计算和提高效率。首先在电子图板软件界面上做模拟放样并等分圆周,并利用软件自带计算功能计算出各等分点处素线的长度(精度可达0.01mm),然后将卷管按同样的份数等份,划出素线(随时检查,保证准确),在素线上用计算出的素线长截取线段,连接端点即可画出切割线,如图1。为提高计算效率,消除累计误差,可以将每条素线所有截点的位置全部算出(使用excel表格进行计算)。

这种方法要求有一定的计算机及专业软件的应用技能,通过对各截点的计算机准确计算,按计算好的

尺寸再制作样板,降低了样板制作过程中的人为计算误差。

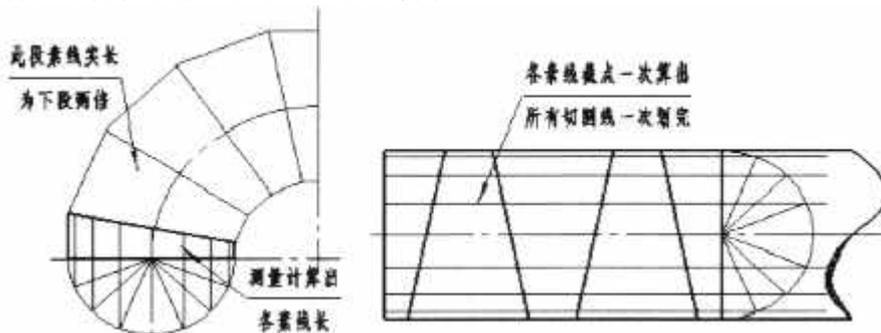


图1 计算机计算展开画线示意图

### 3. 多节弯头制作中勾头现象的解决

#### 3.1 勾头现象产生原因的分析

无论是手工放样还是计算机计算,制作多节弯头,壁厚处理是一大难点,稍不注意,弯头就容易产生勾头现象(小于 $90^\circ$ ),传统的办法就是边组对、边测量、边修口,最后保证。这样做既费时又费料,且不能保证制作质量。在技工教材《管工工艺》中有一种克服弯头勾头的方法,就是切割时气割割嘴不是垂直工件,而是始终沿切割线倾斜,切割完成后再修出坡口,这样就可保证 $90^\circ$ (图2)。但这种方法理论上可行的,而在实际工作中这就对气焊工提出了非常高的要求,在人力操作下始终保证准确按这个倾角切割,是很难做到的。

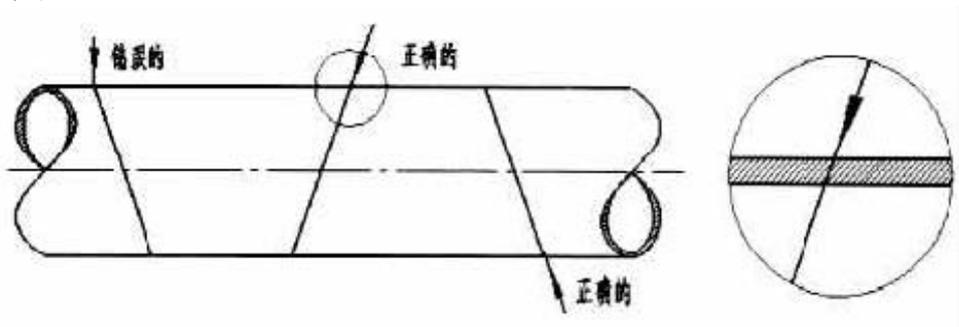


图2 切割斜管口

因此,既要便于操作,又要保证弯头的角度,如何解决这个问题呢?首先要分析弯头勾头的原因。取一节弯头进行分析(图3):

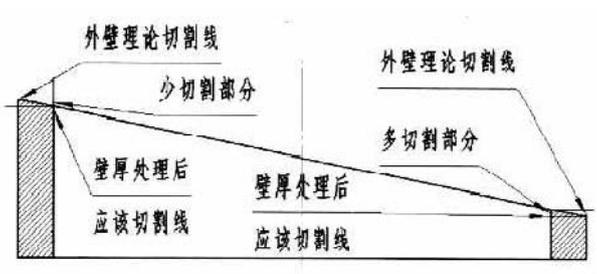


图3 弯头不进行壁厚处理切割后的偏差

从图3中可以看出:放样按标准图纸进行,展开下料尺寸线也正确。但垂直切割后,再修出外坡口,将

会使大端的切割位置偏大，而小端偏小，组对时内皮接触，因而造成勾头。

### 3.2 新戈派在弯头制作计算中壁厚的处理

新戈派将复杂的计算程序内置，只输入大口径管道的外径( $\Phi d$ )、壁厚( $t$ )、切割角度( $\Psi$ )，即可自动计算出切割轨迹，同时实现自动切割，如图4，实际切割图见图5。

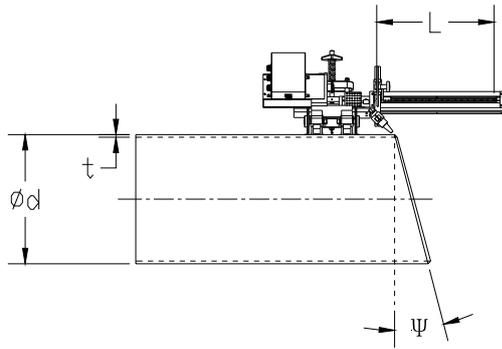


图4 新戈派弯头自动切割示意图

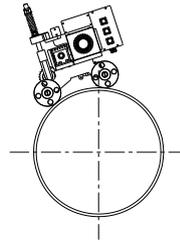


图5 实际切割图

新戈派壁厚进行两种方式的处理，供用户选择。

#### 3.2.1 直接切割出角度

通过调整割枪的角度，直接切割出外坡口，弯头内壁相接，实现弯头组对，此种方式可用于所有角度及尺寸的弯头下料。

#### 3.2.2 垂直切割，内弯外皮相接，外弯内皮相接

此种模型是沿袭传统工艺垂直切割的形式，枪头垂直切割，切割模型如图6所示，自动切割之后，两端组对，内弯外皮相接，外弯内皮相接，自然形成坡口，中间部位需要简单打磨出坡口焊接。此种模型优点在于坡口自然形成，节省焊丝用量，适用于壁厚较小的弯头，在电力行业离相封闭母线的制作过程中应用广泛，切割出来的效果如图7所示。

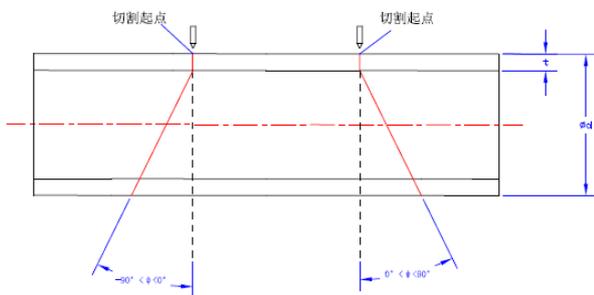


图6 垂直切割模式示意图



图7 内弯外皮相接，外弯内皮相接

## 4. 结论

新戈派内置计算机下料计算程序，并提供壁厚校正处理方法，将管道施工中大管径埋地管多节弯头的划线、切割、开坡口、组对等实际制作，简化成输入三个参数，之后由设备自动完成，省时省料，且操作简单，大大提高了工作效率，是大管径多节弯头制作难点的最佳解决途径。