

无压头卷制筒体计算公式

■ 王中武, 杨林

无压头卷制筒体方法具有工序简单、工效高、节约材料的优点,近年来得到各金属结构制造厂的广泛应用。该方法的第一道卷制工序是将钢板卷成图1所示形状,然后焊接纵焊缝并磨除焊缝余高,第二道卷制工序是将已制作成图1所示的半成品再上三辊卷板机校圆到技术要求的形状尺寸。

第一道卷制工序由操作工人根据操作技术和经验掌握。由于同一件筒体在不同的三辊卷板机上卷制时所要求的形状尺寸是不同的,工人凭经验操作时容易出现纵缝处内凹或外凸的问题,给第二道校圆工序带来困难。虽然经过校圆工序一般也都能达到要求,但所需卷板机力量大增,容易对设备造成损伤,有时甚至会损坏设备,且校圆工序耗时很长。

1. 公式介绍

图2中标出了第一道卷制工序所需达到的尺寸要求,其计算公式为:

$$R = R_1 - \frac{B}{2\pi} + \frac{B(\pi/2 + \theta)}{2\pi \cos \theta}$$
$$(0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2})$$
$$r = R - \frac{B}{2\cos \theta}, (0 \leq \theta < \frac{\pi}{2})$$

$$r = R_1 - \frac{B}{\pi}, (\theta = \frac{\pi}{2})$$

式中 R_1 ——筒体成品半径 (mm);

B ——三辊卷板机下辊间距 (mm);

θ ——结合实际所取的角度 (rad)。

(1) θ 的理论取值范围为 $[0, \frac{\pi}{2}]$, 当取 θ 等于 $\frac{\pi}{2}$ 时, R 为无穷大,即大圆弧变为长度为 B 的直段。实际应用中根据所用卷板机实际所能达到的最小卷制半径合理取 θ 值即可,一般取 $\theta \leq \pi/4$ 为宜。

(2) 图中标示尺寸均为筒体产品中性层尺寸,实际制作时应按中性层尺寸计算后根据板厚作简单换算。

2. 应用中注意事项

(1) 根据所卷筒体要求的尺寸及所用卷板机下辊间距 B 按公式计算出图2中具体数值,得出第一次需卷成的形状尺寸。

(2) 卷制时各段圆弧以及圆弧与直段相连接处必须圆滑过渡,切忌出现“急弯”。可在卷制前的钢板上预先划出“标记线”,以便操作时按线位卷制出相应的弧度。

(3) 下部“直段”处要平或略向内凹,切忌外凸。

3. 应用效果

我公司在制作筒体时先由工艺人员按本文所介绍的公式计算出第一次卷制所需的形状尺寸,以工艺文件的形式下发给操作工人,工人则按尺寸要求直接制作,取得了较好的效果,再未出现过损坏设备的现象,且产品质量和工效都得到了提高。

本文所介绍的公式,只要按所取 θ 值计算出的 r 大于卷板机的最小卷制半径均可适用。

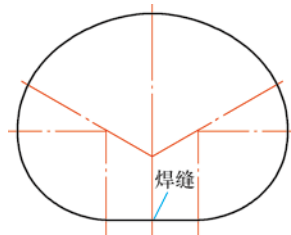


图1 预卷形状

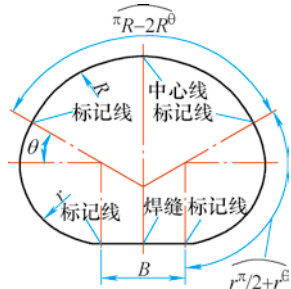


图2 预卷形状及尺寸

作者简介: 王中武、杨林, 四川鸿舰重型机械制造有限责任公司。

MW 20170818