

偏心圆锥壳制作新工艺

陕西绿源天然气有限公司 (西安 710043) 江 超

偏心圆锥壳是化工设备中常用的一种结构形式, 广泛用于各种类型的压力容器。其作为压力容器的主要受压部件, 对其产品质量有较高的要求。对于此类构件, 一般采用模压成形法。该方法对于不同尺寸的偏心圆锥壳, 需配备不同模具, 费工费时, 投资巨大; 在成形过程中, 需多次换模, 每两次压模结合处容易形成棱角缺陷, 成形后产品质量较差。针对此种情况, 我们在生产实践中摸索总结出利用普通三辊卷板机制造该类构件的工艺方法, 取得了较好的成果。如图1所示某容器的偏心锥壳, 即为典型偏心圆锥壳结构经折边形成。

本工艺以小口减速法卷制正圆锥壳为基础, 采用补料法新工艺进行偏心圆锥壳制作。

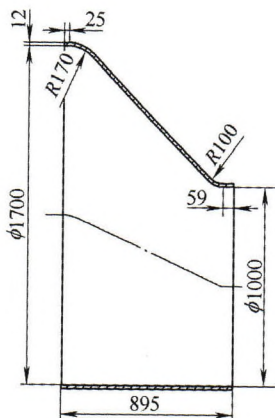


图 1

1. 正圆锥壳的小口减速法卷制成形原理

正圆锥壳工程制作常用方法有小口减速法、双速四辊滚弯法、旋转送料法和分区法等。生产实践中, 因小口减速法成形效率和质量较其他几种方法好, 且对操作人员技术要求较低, 故多数利用对称式三辊卷板机用小口减速法对其进行卷制。

小口减速法工作原理如下: 用卷板机卷制时采取措施使坯料小口进料减速, 使大小端的进料卷制线速度与工件大小端展开弧长匹配, 即大小端同步即可卷制完成。

正圆锥壳采用小口减速法工作原理: 众所周知, 正圆锥壳展开料是一个标准扇形, 其小端展开是一个标准圆弧线, 卷制工作中随着坯料的进送运动, 利用床头部位对坯料小端自然形成的送进阻力使工件围绕床头旋转, 使其小端与大端形成速度差, 随着卷板机的压制、送进达到成形目的。如图2所示。

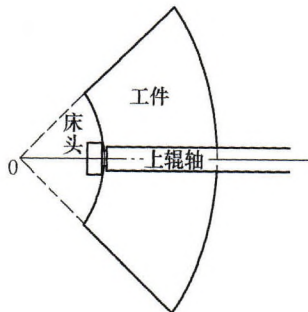


图 2

2. 正、偏心圆锥壳采用小口减速法成形对比分析

图3为正圆锥壳和偏心圆锥壳的主视图和展开图。

正圆锥壳卷制过程中为保证大小口端同步, 床头对坯料小口端必须施加均匀的阻力。从图3正圆锥壳展开图可知, 正圆锥壳小端圆弧 ABA' 为标准圆

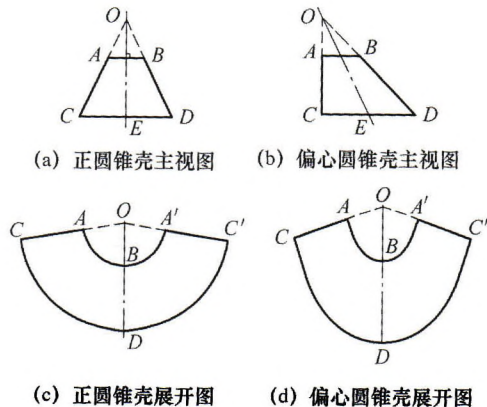


图 3

弧。从图2卷制示意图看，卷制过程中随着坯料送进过程小口端能保证始终与床头形成两点接触。接触两点和与小口端标准圆弧此两个条件的具备，使工件绕床头旋转时无论所处位置如何，始终有一固定轴心 O 点，此固定轴心点与展开图小口端圆弧中心点必然重合，进而促使小口端在整个卷制过程中，能确保始终与大口端形成送进速度差。随着压制和送进过程的进行，最终完成正圆锥壳的卷制成形。

从图3正圆锥壳和偏心圆锥壳展开图对比可知，偏心圆锥壳展开小端圆弧 ABA' 为一变曲率弧线。其卷制前半段 $ACDB$ 过程中，随着坯料的送进，小口端曲率越来越小，床头与小口端将不可避免地脱离接触，进而失去小口减速功能；在卷制后半段 $DBA'C'$ 过程中，随着坯料的送进，小口端曲率越来越大，受床头的限制，小口减速过程逐渐加大，形成过度减速。从以上分析看出，采用此法将产生两个结果，卷制前半程，未能形成小口减速，后半程，小口过度减速。不论如何，都不能成形。

通过以上对比分析，可得以下结论：正圆锥壳可直接采用小口减速法成形，偏心圆锥壳不能直接采用小口减速法成形。

3. 新工艺措施原理

通过以上分析，假如能够采用某种方法，在偏心圆锥壳卷制过程中，消除小口端前半程未减速和后半程过度减速，理论上则可以采用小口减速法卷制成形。

从卷制过程中分析，正圆锥壳之所以能采用小口减速法卷制成形，在于其小口端展开为标准圆弧，为一等曲率。卷制时随着坯料的送进小口端与床头相互作用，形成小口均匀减速。

从图3正圆锥壳的主视图和展开图与偏心圆锥壳的主视图和展开图作比较发现，正圆锥壳的 OA 等于 OB 线，小口端展开图形成标准圆弧。从偏心圆锥壳主视图中看 OA 与 OB 明显不同，其所形成展开图点 O 到 ABA' 弧上的距离是连续不断变化的，同样曲率也呈现连续变化。

针对以上分析，我们采用增加补料使其小端弧线上移，使其变曲率弧线成为正圆弧线，模拟正圆锥壳小口端形状，从而卷制成形。

如图4所示，图4中阴影部分为新工艺用补料部分。

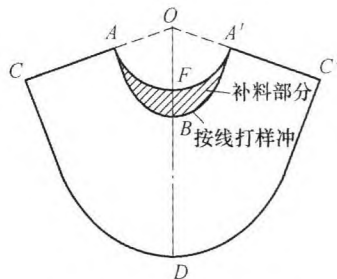


图4 偏心圆锥壳展开图

4. 新工艺具体实施步骤

具体步骤如下：按偏心圆锥壳放展开样如图4所示 $ACDC'A'$ ，然后以 O 点为圆心 OA 为半径划弧线 AFA' 。形成工艺补料 $AFA'BA$ 部分。剪下含补料部分的样板号料，再用剪去补料部分的样板在已号好料的钢板上划小口实际线，划线时外轮廓线要对齐，小口实际线打上样冲，按补料轮廓线切割下料。利用小口减速法在对称式三辊卷板机按正锥壳卷制。此时卷制成形大口为椭圆形。组对焊接后，对偏心锥壳进行校正，使其为圆形，后将补料部分割除。偏心圆锥壳成形后，根据图样要求折边或直接使用。

5. 结语

从以上论述可知，该方法采用卷制成形，成形过程对工件连续施压且自动进给，消除了压制过程移动胎具和工件的时间，降低了劳动强度；同时避免了工件移位时两次压制结合处棱角问题，其产品成形后外观圆滑，提高了产品质量；另外卷板机连续作业方式工作效率大大高于压力机的间歇式工作方式，提高了整体工作效率。**MW**

(收稿日期：20130515)

“模具”栏目征稿启事

本刊“模具”栏目征稿方向如下：①典型模具结构优化设计。②复杂、大型、精密模具制造技术：主要包括模具型腔五轴加工；高速铣削加工；特种工艺加工；快速成形与快速制模。③新型模具材料与应用。④模具测量。⑤模具数字化制造。⑥模具再制造。⑦现代模具技术及应用：主要包括汽车、IT、航空航天、医疗器械等应用领域。

欢迎网上投稿！http://www.metalworking1950.com/tougao_xz.asp。