

● 自动化技术

电子计算机

在双层卷焊管孔型设计中的应用

于恩林 吴坚 赖明道

(东北重型机械学院)

郑福顺

(齐齐哈尔钢管总厂)

1. 前言

双层卷焊管(一般称邦迪管)早在1922年就被美国底特律汽车厂用做汽车燃料管、美国的邦迪公司于1935年第一次得到邦迪管制造专利权。

所谓双层卷焊管(如图1所示)是将双面镀有钎料的带钢(如图2)在特制的双层卷焊管机组上成型为双层卷焊管管坯,然后通过特殊的加热装置将其层间焊合而成的钢管。由于这种钢管是用经过冷轧带钢卷制而成,所以,在组织、成分以及内外表面质量上,都保持着钢带的原状。此外,一般电焊钢管或气焊钢管只有一个接合部位,接合面的长度也不超过钢板的厚度。而双层卷焊管的接合部位都是360°的全圆周,接合部位的强度与无缝钢管的强度相等。

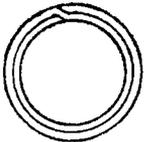


图1 双层卷焊管断面图

目前,世界上双层卷焊管的生产制造几乎被邦迪公司所垄断。我国每年需要进口大量的双层卷焊管,花费国家大量外汇。为了尽快摆脱对国外生产的双层卷焊管的依赖,快速发展我国的汽车制造业,走我国自己制造双层卷焊管的道路势在必行。

双层卷焊管的生产是由多道工序组成的,其中最关键的也是最困难的工序是管坯

的成型。因为管坯成型质量的好坏不仅直接影响成品管的尺寸及形状精度,而且对其后的焊接工艺有着决定性的影响。

2. 双层卷焊管孔型的设计

双层卷焊管的变形过程相当复杂。为了得到符合要求的管坯,在孔型设计中必须考虑以下原则:

- (1) 变形的均匀性;
- (2) 每道次尽可能大的变形量;
- (3) 成型稳定性。

按照上述原则,建立了双层卷焊管孔型设计的数学模型,在头几道次采用了双边大变形量成型法,由下式确定各道次的最大变形角。

$$\Delta_{m_{in}} \geq \delta \quad (1)$$

式中: $\Delta_{m_{in}}$ ——管坯边缘与成型工具间的最小间隙(变形角的函数);

δ ——由机组横向调整控制精度所决定的量(视机组的具体条件而定)。

满足式(1),即可保证成型变形量,同时还可以保护管坯边缘不被碰伤。

其后几个道次采用中心变形法成型,此阶段的成型为以后的稳定性成型做好准备,同时也要为芯棒装置留有足够的空间。

为了保证成型的稳定性,最后采用分支成型法,即先将双层管的内层(内支)成型为圆,然后再将外层(外支)成型为圆,并且要保证内、外层成型的道次变形均匀性。双层卷焊管的成型过程如图2所示。

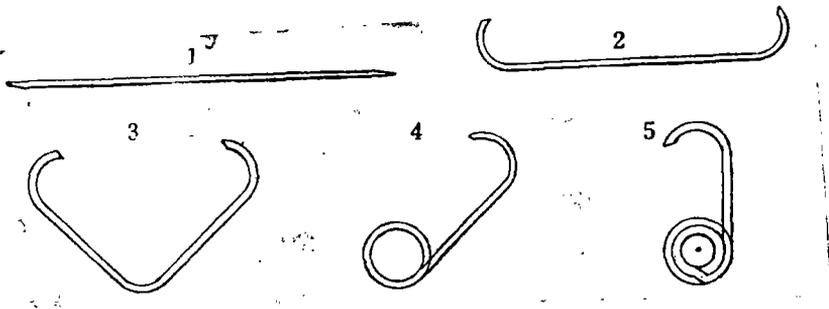


图2 双层卷焊管的成型过程

1.带钢 2.双边成型 3.中心成型 4.内层成型 5.外层成型

3. 利用电子计算机进行孔型设计计算

在双层卷焊管的孔型设计中，为了满足上述的孔型设计原则，要经过孔型系统的选择，反复参数计算和绘制孔型图。因此，只凭以往的直缝焊管孔型设计的经验数据、手工计算、手工绘图，不仅设计耗时，周期长，而且不容易得出理想的结果。因此，我们在双层卷焊管的研制中，利用了电子计算机选择参数、计算显示和绘图。

3.1 程序的构成及功能

本程序由四部分组成（如图3所示）。

管	→	孔型系统参数选择程序
理	→	孔型参数计算程序
程	→	孔型绘图程序

图3 孔型设计程序系统

3.1.1 管理程序

此程序是双层卷焊管孔型设计程序的核心，它的主要功能是根据输入的已知参数（产品尺寸和成型机的一些参数）发出各种控制指令指挥其他功能程序进行各项设计计算工作，同时具有储存各种参数的功能。

3.1.2 孔型参数选择程序

它的功能是按既定的成型方案，选择成型道次及各道次的成型型量，并将结果传递给管理程序。计算流程如图4所示。

3.1.3 孔型参数计算程序

当管理程序通过孔型参数选择程序将成

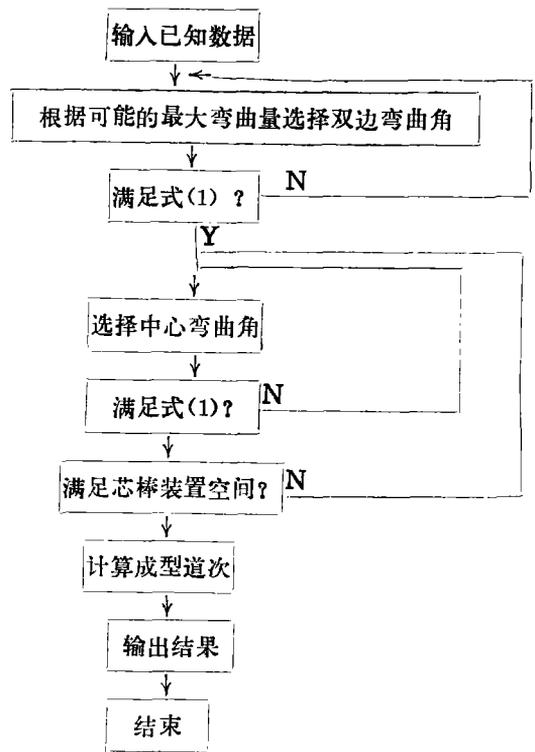


图4 孔型参数选择程序框图

型道次和道次的成型变形量确定之后，调用此程序将各道次的管坯参数及孔型设计所需的参数计算出来，并具有显示、打印功能。程序框图如图5所示。

3.1.4 绘图程序

当管理程序通过其他功能程序将成型道次、各道次成型变形量及各种孔型参数确定之后，此程序可在几分钟的时间内将所有道

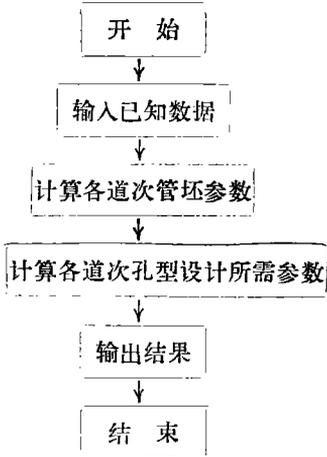


图5 孔型参数计算程序框图

次的孔型图绘制完毕。该程序还具有书写总图题和各道次的图题的功能。程序框图如图

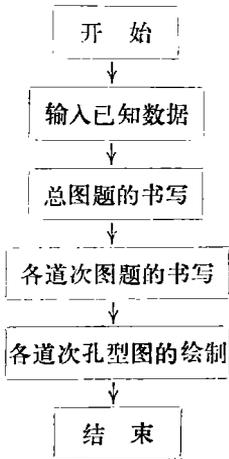


图6 绘图程序框图

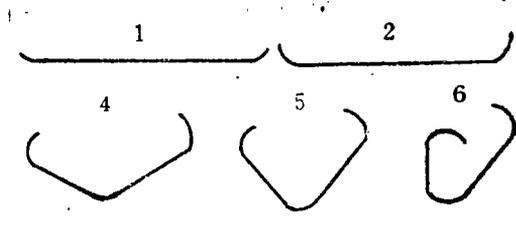


图7 部分道次管坯状态图

6所示。利用计算机程序绘制的部分管坯成型过程如图7所示

3.2 所用设备

本程序是用Basic计算机语言编制的，使用的是东北重型机械学院的Apple II计算机。绘图是在该院的DXY—800/800RS绘图机上完成的。全部程序存入磁盘，可以随时调出、修改和储存，所需原始数据由计算机键盘直接输入，因此极为方便灵活。

4. 结束语

利用电子计算机进行双层卷焊管孔型设计，可在满足孔型设计原则的前提下，取得最佳的设计结果。不仅可以节省大量的计算、绘图时间，还可以大大缩短设计周期，加快双层卷焊管的研究过程。

本文的绘图工作得到了东北重型机械学院制图教研室阎善民老师的大力支持，在此谨表谢意。

热轧无缝钢管技术讨论会征集会议论文

中国金属学会轧钢学会钢管学术委员会定于1987年11月在衡阳钢管厂召开热轧无缝钢管技术讨论会，现征集会议论文。

征文内容：①热轧无缝钢管新工艺、新技术的研究；②钢管生产机组改造的进展；③新产品的开发；④国内外无缝钢管新发展的综合评述和介绍。

征文要求：①5月1日前提出论文提目和内容摘要，并报北京钢铁研究总院19室付贵山同志；②论文请准备120份，并于10月1日前将论文10份寄给付贵山同志，110份寄给衡阳钢管厂总工办胡振伟同志。

会议联系人：付贵山同志

(本刊)