折弯机托料轮架的设计及应用

徐工集团随车起重机有限公司　（江苏徐州　221004）　秦　伟

摘要：针对折弯机根据不同产品更换模具，托料轮架要使用调整垫块调整托料高低，在生产过程中存在操作麻烦、效率低的问题，通过优化折弯机托料机构的设计，实现了该机构通过旋转丝杠及螺杆升降调整托料轮架高度及长度的目标，且折弯过程中操作简便，折弯效率提升。

关键词：折弯机；托料轮架；旋转丝杠；升降螺杆

随着随车起重机市场的回暖，产品需求量不断增加，生产压力倍增。臂体结构是随车起重机的一个关键件，为了响应市场需求，产品更新换代不断加速，新产品研制的都是多级伸缩臂，臂体截面由原五边形、六边形逐步发展为八边形、椭圆形等结构形式，折弯刀数较多，导致臂体的生产压力很大，因此折弯机一直处于高负荷运转，折弯模具切换频繁。折弯机托料轮架是折弯机上不可或缺的一部分，主要起放料及推料的作用，由于折弯模具高低不同，现有的托料结构已经制约折弯效率，本文以此为出发点，设计新的托料轮架，以期提高折弯效率。

1. 现状

现有折弯机托料轮架的结构如图1所示，其主要缺点：由于产品臂体截面形式多样化，所选用的模具高度也不同，臂体侧板折弯过程中板材在高度方向上无法自动调节。受以上因素的影响，在实际生产时，需要根据板厚、模具等在板料下方增加垫块，以此保证垫块与模具平面平齐，而垫块为手动增加，不稳定，在推料过程中很容易脱落，影响折弯效果，导致工件精度达不到要求，影响生产效率。

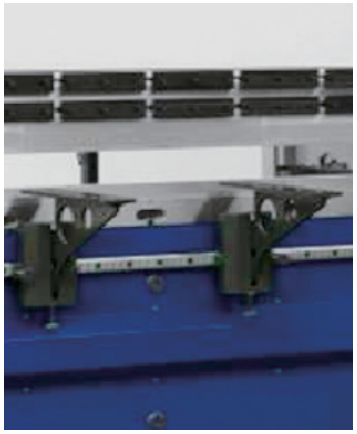


图1　现有折弯机托料轮架

2. 托料轮架结构设计

鉴于以上原因，结合实际生产过程中操作者的反馈，对折弯机托料轮架使用的问题进行相应的归纳总结，对其结构进行改良，保证其在高度上能够进行自由调节，可以根据不同的模具及板厚调整不同的高度，方便推送料。

新型托料轮架结构以经济实用为主，该机构沿用折弯机现有的托料轨道，能够保证其在滑动过程中的直线度。新型托料轮架结构如图2所示。

（1）托料轮架总成　托料轮架由45圆钢滚轮组成，设置在托料轮架的顶部，高出两侧支撑梁，该滚轮通过轴承联接，如图3所示，运动自由，板料推送轻便快捷，很大程度上减少了操作者的体力。

（2）支架总成　主要起摆放板料支撑的作用，设计时考虑要能同时摆放10块以上板料，且有足够的强度，采用矩形管框架结构，能够减少长时间高负荷作业变形，在折弯过程中方便操作者连续操作，减少起吊板时间，提高生产效率。

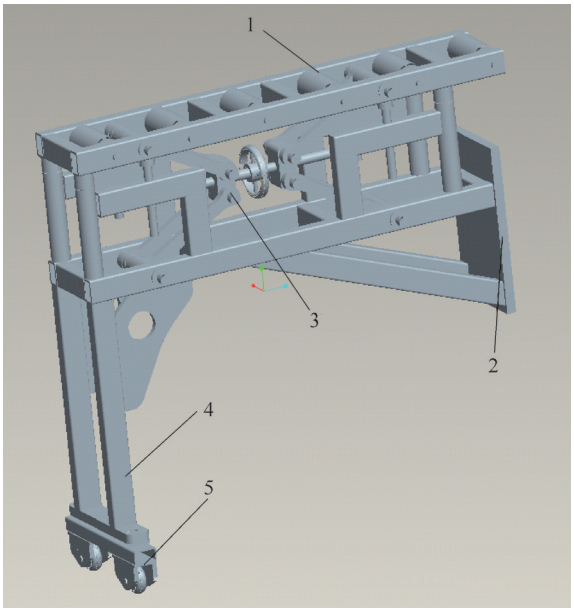


图2　新型托料轮架结构

1—托料轮架总成　2—托料轮架直线导轨总成　3—旋转丝杠及拉杆总成
4—支架总成　5—行走轮总成

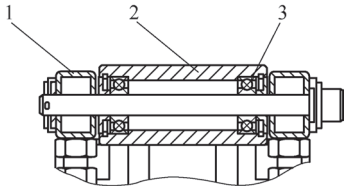


图3　托料滚轮联接形式

1—支撑梁　2—滚轮　3—滚动轴承

（3）行走轮总成　该机构通过滚轮与地面导轨联接，如图4所示，导轨的设置保证托料轮架沿着与折弯机平行的直线行走，两托料轮架可以根据板料长度自由移动调整，适应不同长度板料的折弯需求。

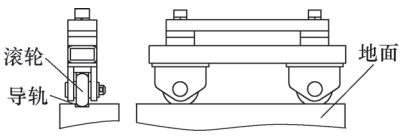


图4　行走轮示意

（4）旋转丝杠及拉杆总成　该升降机构采用丝杠传动与拉杆原理设计，丝杠传动也称螺旋传动，丝杠传动的螺纹种类很多，主要包括锯齿形螺纹、矩形螺纹和梯形螺纹等。一般螺纹特点及应用如下：①锯齿形螺纹主要用于单向受力。②矩形螺纹虽传动效率较高，但加工较困难，且牙根强度差，对中性不好，磨损后间隙也无法补偿，工艺性差，传递负载能力没有梯形螺纹强。③梯形螺纹与矩形螺纹相比，效率略低，但工艺性好，牙根强度高，螺纹副对中性好，可以调整间隙，广泛用于各种传动和大尺寸机件的紧固联接，常用于传动螺杆、丝杠等。根据以上螺纹特点，结合托料轮架上下升降及前后推料功能，新型托料轮架丝杠传动螺纹选用梯形螺纹。

左右旋转丝杠主要由丝杠和螺母组成，考虑到丝杠长度较长，因此材料要有足够的强度和耐磨性，以及良好的加工性能，材料选用40Cr。旋转丝杠两侧分别采用左右旋螺纹，分别与左右旋螺纹螺母联接，保证螺母轴线与两个螺纹座孔轴线的同轴度及丝杠轴线与基准面的平行度，丝杠与螺母应转动灵活、平稳，在丝杠的不同轴向位置所需的转动力矩保持恒定。丝杠中间装置旋转手轮，如图5所示。通过手轮旋转进行螺杆调节控制托料轮架的高度，以适应不同高度模具的需要。

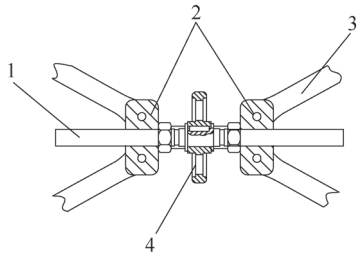


图5　左右旋丝杠联接示意

1—左右旋转丝杠　2—左右旋螺纹螺母
3—拉杆　4—旋转手轮

（5）托料轮架直线导轨总成　该机构导向安装座安装在支架总成上，导向安装座外端分别是滚动直线导轨副和直线滚动轴承，分别与折弯机线性导轨和滚动轴承凹槽相嵌，线性导轨水平设置，如图6所示。整个托料装置通过滚动直线导轨副滑块及滚动轴承两个固定装置与折弯机联接，滚动直线导轨副滚动体与线性导轨相嵌，运动灵活，承载能力强，刚性好，通过该装置托料轮架轮架机构可沿着折弯机直线

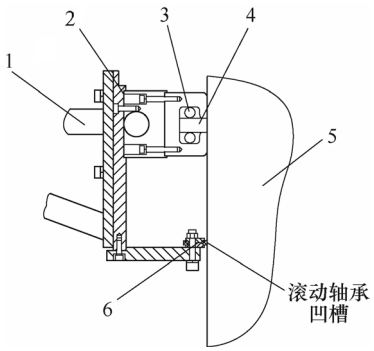


图6　直线导轨联接示意

1—支架总成　2—导向安装座
3—滚动直线导轨副　4—折弯机线性导轨
5—折弯机平台　6—直线滚动轴承

导轨左右移动，能够很好地控制位置尺寸，以调整两托料机构之间的距离，适应不同长度板料的折弯需求。

3. 托料轮架工作原理

现简要说明新型托料轮架（见图7）的工作过程即工作原理。

此托料轮架结构采用丝杠及拉杆机械传动技术，托料轮架在使用过程中，要保证托料板与下模具的上平面平齐。在使用不同高度的模具需要托料轮架升或降时，通过扳动旋转手轮，旋转手轮与左右旋转丝杠联接在中间位置，左右旋转丝杠使用左右旋螺纹，分别与左旋螺纹螺母和右旋螺纹螺母联接，左右旋螺纹螺母与托料轮架升降拉杆联接，在旋转手轮转动过程中通过左右旋转丝杠旋转螺纹带动左右旋螺纹螺母分别向两侧相反方向移动。拉动升降拉杆及升降螺杆作升降运动，当托料轮架旋转至所需高度时，锁紧升降螺杆中4个升降锁紧螺母及两个左右旋转丝杠锁紧螺母，使得拖料轮架总成及支架总成为一个整体，保证了托料轮架的稳定。在加工不同长度的托料板材时，需要托料轮架作横向运动，通过与折弯机槽联接的滚动直线导轨副、直线滚动轴承和地面横向移动小车移动，调整至所需要的长度位置。托料轮架高度及长度尺寸固定完成后，通过托料滚轮推动托料板作纵向移动进行折弯，如图8所示。

新型托料轮架使用时，如图9所示，将工件放置在托料滚轮上，操作者只要推动该工件，

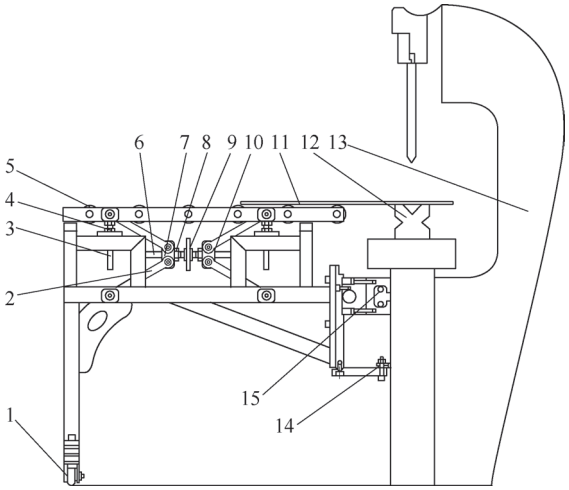


图7　新型托料轮架

1—地面横向移动小车　2—升降拉杆　3—升降螺杆　4—升降螺杆锁紧螺母　5—托料滚轮
6—左右旋转丝杠　7—左旋螺纹螺母　8—左右旋转丝杠锁紧螺母　9—旋转手轮
10—右旋螺纹螺母　11—托料板　12—下模具　13—折弯机
14—直线滚动轴承　15—滚动直线导轨副

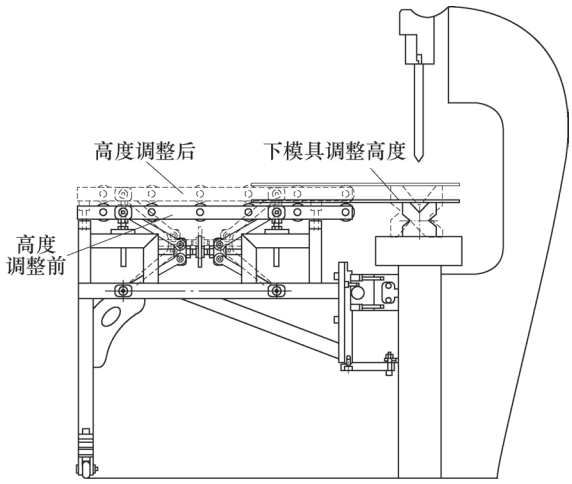


图8　新型托料轮架工作示意



图9　新型托料轮架作业

用于加工内孔快速换型的夹具体的设计

自贡硬质合金有限责任公司　（四川自贡　643011）　高　建

摘要：介绍了一种在机械加工领域用于加工内孔的工装，为内孔的精加工提供一种工装重复使用的方法。通过此方法达到快速换型、降低工装成本的目的。

关键词：内孔加工；夹具体；套类零件

对于一些需要配合其他零件使用的套类零件，因其精度要求高，所以需要对其内孔进行精加工。但是当遇到工件型号多的情况时，就需要频繁更换装夹工件用的夹具体，因而在实际生产中造成换型困难、工装成本高的问题。

1. 常规加工内孔的方法

零件在加工过程中，按照机械加工工艺规程的要求，用来对工件或磨具准确地定位和夹紧，在加工过程中也不改变其相对位置的一种工艺装备称为夹具。在实际生产中，对内孔进行精加工时，为提高加工效率，通常会设计一种夹具体装夹工件，以达到重复定位精度高、每件工件装上便可加工的效果。

以广泛应用于深海、沙漠等深井石油作业的潜油泵上的硬质合金轴套为例，其结构如图1所示。为了满足潜油泵在深井石油作业中的使用要求，需要保证内孔尺寸公差0.05mm，几何公差要求径向圆跳动0.05mm、轴向圆跳动0.05mm。

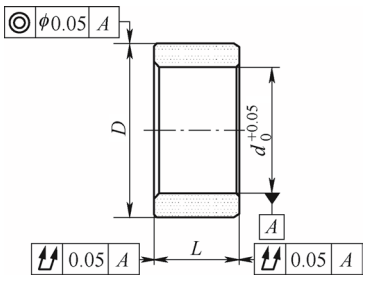


图1　硬质合金轴套

为提高生产效率，这种轴套的批量性加工需要借助夹具体装夹。常规装夹内孔用工装如图2所示。

就能够将该件平稳地推入到折弯机中，从而减轻工人的劳动强度，保证安全生产，相比原托料轮架，新型托料轮架的使用不仅折弯效果好，而且能够很好地控制推送距离，折弯效率也得到提升。

4. 结语

该装置作为折弯机推送料的辅助装置，机械设计和制造以实用为原则，降低了成本。该装置结构简单，拆装调整方便快捷，易于操作，具有上下、左右的调整功能和更广泛的适应性，可用于不同高度下模、不同长度宽度及不同厚度板料的折弯，解决了长期使用不同调整块的问题，同时减轻了操作者的劳动强度，提高了板料折弯的精度，效率得到明显提升。

参考文献：

[1] 成大先．机械设计手册[M]．5版．北京：化学工业出版社，2008.

[2] 杨叔子．机械加工工艺师手册[M]．2版．北京：机械工业出版社，2011.

MW（收稿日期：20200518）