

简易镗孔装置在起重机小车架加工中的应用

胡红伟

成都畅越机械工程有限公司 四川成都 610207

摘要：使用一种简易镗孔装置整体加工桥/门式起重机小车架，小车架尺寸符合通用技术要求，证明该镗孔装置满足实际加工需要，解决了公司新设计的欧式双主梁小车架的制造难点，为创新产品的设计和制造提供了保障，同时为类似结构的大型机械部件的加工提供了可行的参考依据。

关键词：起重机；小车架；简易镗孔装置；整体加工

1 序言

起重机械作为工业生产不可缺少的设备，广泛应用在铁路货场、港口码头、工厂车间、建筑施工和地铁建设等领域。而桥门式起重机是使用最为广泛的一种起重机，其钢结构具有典型性，桥门式起重机的主要钢结构可分为桥架、门架和小车架等。

小车架是起重机支撑和安装起升机构、小车运行机构的部件，通常把小车架作为一个独立部件来生产。本文介绍了一种简易镗孔装置在小车架（我公司设计的欧式双主梁小车架）制造加工中的应用。

2 小车架

起重机的小车架按结构形式可分为两种，一种是双主梁起重机小车架，另一种是单主梁起重机小车架。我公司设计的欧式双主梁小车架结构如图1所示。

此小车架由端梁、纵梁及顶升座组成，端梁与纵梁间还有面板及筋板（图中省略标注），端梁为模压U型件内镶筋板的焊接箱形梁，纵梁为焊接工字梁。我公司的此种小车架不仅车轮轴承座安装处要加工（见图1中A—A），而且要在小车架结构件制作完成后整体加工。而传统小车架的车轮轴承箱安装处为弯板结构，不需要加工，如图2所示。

小车架制造的通用技术要求见表1。

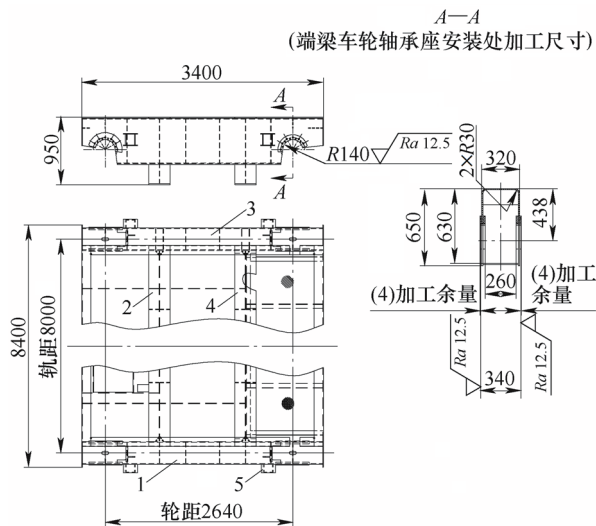


图1 欧式双主梁小车架结构

1、3—端梁 2、4—纵梁 5—顶升座

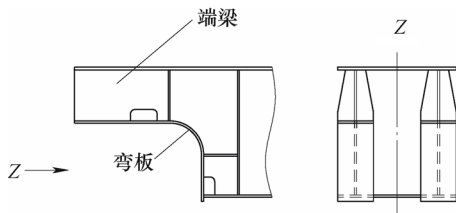
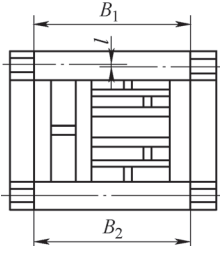
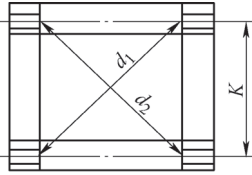
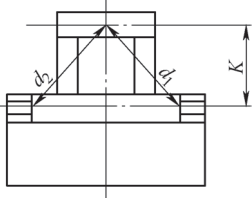
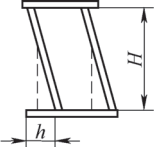
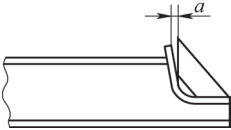


图2 传统小车架车轮轴承箱安装处示意

根据小车架通用技术要求，针对我公司设计的小车架，保证小车架轮距差、主动端与被动端车轮组中心线偏差、小车架对角线差及小车架轨距偏差，是小车架制造的关键控制点。

表1 小车架制造的通用技术要求

名称	示意图	单主梁小车架允许偏差	双主梁小车架允许偏差
小车上平面不平度		使用1m平尺测量≤3mm/m	
弯板轮距差			$ B_1-B_2 \leq 5\text{mm}$
主动端一组弯板对被动端一组弯板中心线偏差 <i>l</i>		$l \leq 2\text{mm}$	$l \leq 2\text{mm}$
双梁小车4组弯板平面度偏差 单梁小车2组弯板平面度偏差		≤2mm	起重量≤5t时，≤2mm 起重量>5t时，≤3mm
小车架对角线差（单主梁小车架可量两组弯板与反滚轮十字中心线之对角线）		$ d_1-d_2 \leq 5\text{mm}$	$ d_1-d_2 \leq 3\text{mm}$
小车架轨距（ <i>K</i> ）偏差Δ <i>K</i>		Δ <i>K</i> = ±3mm	Δ <i>K</i> = ±3mm (<i>K</i> ≤ 2.5m) Δ <i>K</i> = ±4mm (<i>K</i> > 2.5m)
各梁腹板垂直倾斜 <i>h</i>		$h \leq H/200\text{mm}$	
弯板90°角偏差 <i>a</i>		用直角尺测量，弯板上端与角尺间隙 <i>a</i> ≤ 1.5mm	

3 简易镗孔装置

我公司新设计的此种小车架轨距8000mm，轮距2640mm，车轮轴承座安装孔要求加工，且要在小车架结构件制作完成后整体加工，因此如何加工是制造的难点。小车架的外形尺寸8400mm×3400mm×950mm，一般的镗床受限于工作台尺寸及工作台回转半径，一次装夹无法完成小车架4个车轮轴承座安装孔的加工。虽然大型的镗床通过二次装夹可以完成加工，但又无法保证主动端或被动端同一组车轮中心线的同轴度；而且我公司没有此类大型镗床，如果委托外协单位加工，制造

成本太高。

基于以上因素，按照双头镗床的加工原理，我公司设计制造了一种用于加工小车架的简易镗孔装置，如图3所示。

（1）小车架摆放 根据图3中镗铣动力头主轴中心距地面的高度1200mm，选择合适高度的工装支撑凳，将小车架吊装后其端梁放置于支撑凳上，保证端梁的车轮轴承座安装孔中心距地面≥1200mm，小车架摆放如图4所示。

以小车架端梁和纵梁的上盖板平面为基准，利用水准仪和加垫板的方式调整小车架至不平度≤3mm，

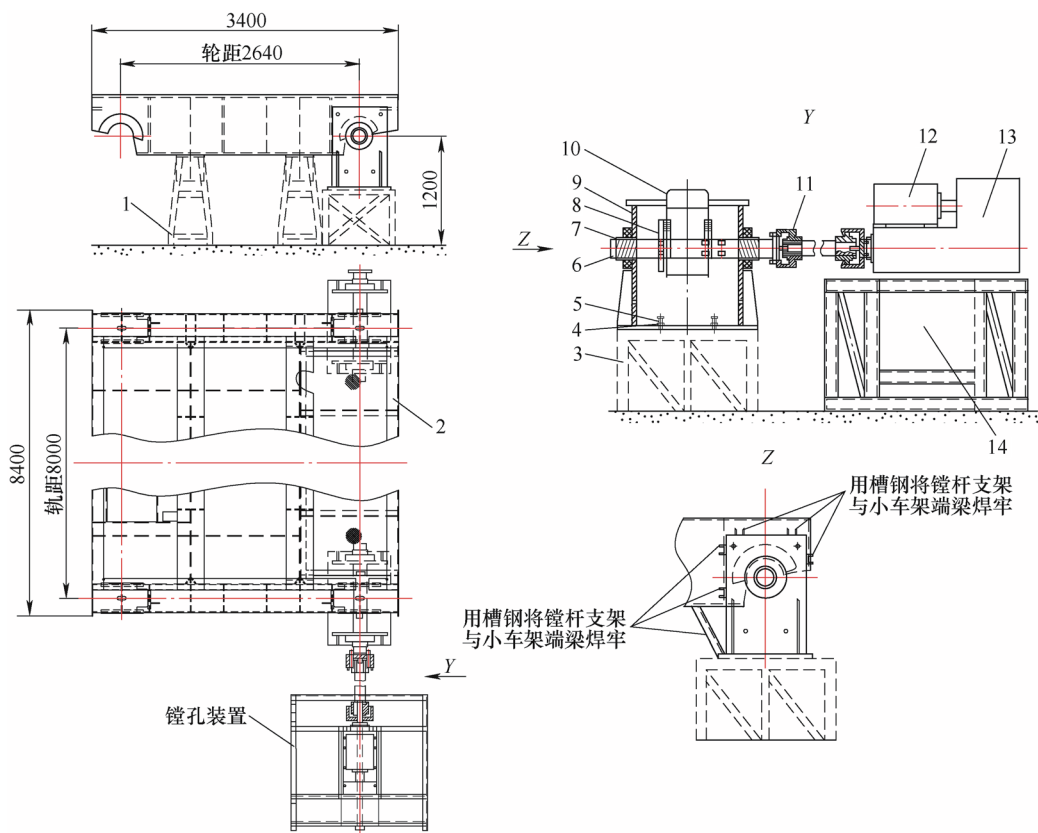


图3 小车架镗孔装置示意

- 1—支撑凳 2—小车架 3—方箱 (2件) 4—螺母 5—螺栓 6—镗杆 (2件) 7—耐磨铜套 (4件) 8—刀杆 (2种各2件)
9—镗杆支架 (2件) 10—小车架端梁 11—万向联轴器 12—电动机 13—镗铣动力头 14—镗铣动力头底架

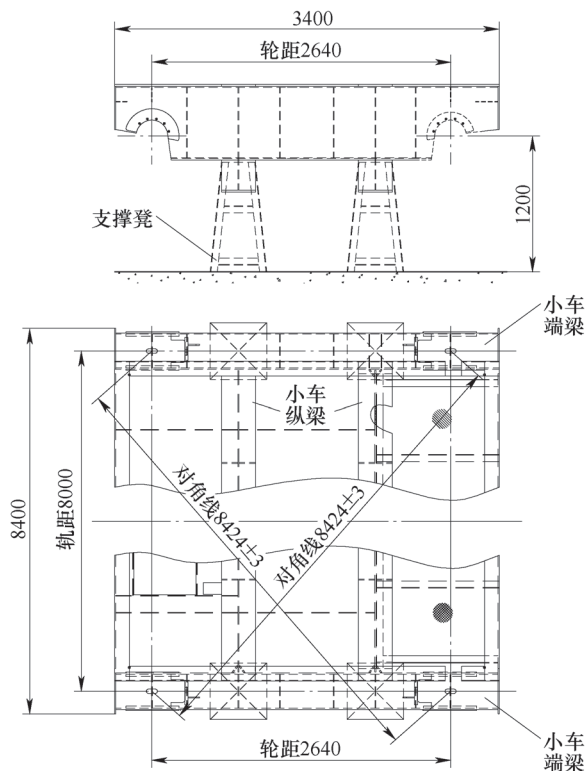


图4 小车架摆放示意

在小车架上平面测量放样划出轨距、轮距中心线及轨距中心线与轮距中心线交点。复核轨距、轮距及对角线长度尺寸符合技术要求后，将小车架固定好。

(2) 镗孔装置整体装配 如图3所示，镗杆支架从小车架端梁下方进行装配，镗杆支架下垫方箱，调整镗杆支架使小车架轨距中心与镗杆支架开档中心一致，轮距中心与镗杆支架轴孔中心一致，然后装配耐磨铜套、镗杆。利用经纬仪调整2件镗杆（同一组车轮两端各一件）的水平角和竖直角，保证同一组车轮2件镗杆水平且同心，利用螺栓、螺母对镗杆支架进行微调平。

以上装配完成后，选用合适大小的槽钢将镗杆支架与小车架端梁焊牢成一体（防止加工时振动移位），最后用万向联轴器将镗杆与镗铣动力头主轴通过螺栓联接成一体，简易镗孔装置整体装配完成。

(3) 镗孔装置加工小车架 图3中，电动机通

过配电控制柜连接电源，电源开关起动后，电动机带动镗铣动力头主轴旋转加工，配电控制柜可以调节转速，镗铣动力头主轴可以控制轴向进给量。刀杆为加工的方钢件，镗杆上加工有安装刀杆用的方孔及螺纹孔，刀杆装在镗杆的方孔中，然后用螺栓压紧，如图5、图6所示。

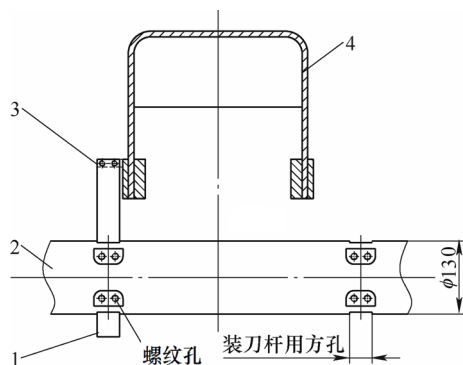


图5 铣面刀杆安装示意

1—铣面刀杆 2—镗杆 3—白钢刀片（与刀杆用螺栓压紧）
4—小车架端梁

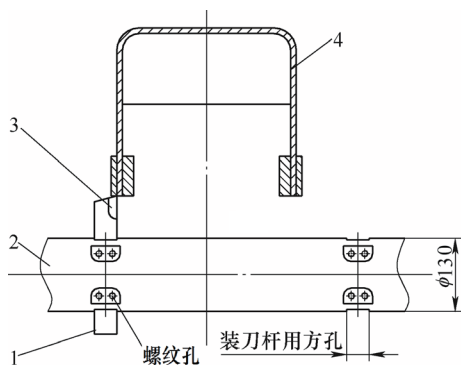


图6 镗孔刀杆安装示意

1—铣面刀杆 2—镗杆 3—合金刀片（与刀杆焊接）
4—小车架端梁

刀杆在垂直于镗杆轴向的方向可以上下移动，从而实现对端面或孔的径向加工。

使用此镗孔装置加工小车架车轮轴承座安装孔时，先安装铣面刀杆，加工端梁的两侧面至开档尺寸340mm，再安装镗孔刀杆，加工R140mm孔（见图1中A—A视图）。同一组车轮2处车轮轴承座安装孔加工完成后，再以相同的方法加工另一组车轮的2处车轮轴承座安装孔。小车架整体加工完成后，我

公司质量部检查的关键尺寸均符合表中双主梁小车架的允许偏差要求。小车架实物加工如图7所示，小车架加工完成后如图8所示。



图7 小车架实物加工



图8 小车架加工完成

4 结束语

1) 我公司采用此简易镗孔装置加工的小车架符合通用技术要求，说明该镗孔装置满足实际加工需要，解决了公司新设计的欧式双主梁小车架的制造难点，为创新产品的设计和制造提供了保障。

2) 目前我公司已用该镗孔装置完成了8种类似结构的大型小车架的加工，不仅缩短了制作周期，大大降低了制造成本，而且为公司实际生产带来效益。同时也为今后类似结构的大型机械部件的加工，提供了可行的参考依据。

参考文献：

[1] 付荣柏. 起重机钢结构制造工艺[M]. 3版. 北京：中国铁道出版社，2010.

MW 20201206