

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710053569.4

[51] Int. Cl.

*B23P 15/00 (2006.01)*

*B21B 1/08 (2006.01)*

*B21J 5/02 (2006.01)*

*B21K 7/12 (2006.01)*

[45] 授权公告日 2009年6月3日

[11] 授权公告号 CN 100493821C

[22] 申请日 2007.10.15

[21] 申请号 200710053569.4

[73] 专利权人 湖北三环车桥有限公司

地址 441700 湖北省谷城县城关镇后街34号

[72] 发明人 谢家洲 陈昌银 郑乐启 邓正友  
王峥嵘 周发明 金永洪 朱国军  
郭俊 蒋林涛 陈卫东 王艳丽

[56] 参考文献

FR2502528A1 1982.10.1

JP2005-113936A 2005.4.28

CN1807009A 2006.7.26

CN1792544A 2006.6.28

审查员 刘秋会

[74] 专利代理机构 襄樊嘉琛知识产权事务所

代理人 严崇姚

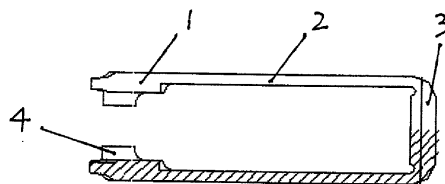
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

[54] 发明名称

一种铁路货车用钩尾框的制造方法

[57] 摘要

本发明名称为一种铁路货车用钩尾框的制造方法。属于铁路货车用钩尾框的轧制和锻造技术领域。它主要是解决现有我国目前铁路货车上使用的铸造钩尾框缺陷较多，易产生裂纹而损坏，模锻钩尾框存在效率低、能耗大的问题。其主要特征是：(1)采用辊锻工艺将圆钢段制成中间为框尾形、中间两侧为扁平四方形的框身形、两端为圆形的直形初始坯件；(2)采用模锻工艺将上述初始坯件的圆形两端制成U型框头形的直形预锻坯件；(3)采用模锻工艺将上述预锻坯件制成与标准钩尾框框头、框身和框尾形状和尺寸一致的直形终锻坯件；(4)将上述终锻坯件切边、弯曲和三向综合热校正得钩尾框锻件。本发明具有发挥辊锻和模锻各自优势的特点，主要用于铁路货车用钩尾框的制造。



1、一种铁路货车用钩尾框的制造方法，其特征在于：(1)采用四道次辊锻工艺将圆钢辊锻制成中间截面为框尾(3)形、中间两侧为框身(2)形、两端为圆形的直形初始坯件；框身的辊锻孔型为圆—椭圆—箱型—框身截面形状；框尾的辊锻孔型为圆—椭圆—箱型—框尾截面形状；

(2)采用模锻工艺将上述初始坯件的圆形两端预锻制成宽U型框头、中间框尾及圆角部分成形的直坯预锻坯件；

(3)采用模锻工艺将上述预锻坯件制成与标准钩尾框框头(1)、框身(2)和框尾(3)形状和尺寸一致的直形终锻坯件；

(4)将上述终锻坯件切边、弯曲和定长、侧向、竖直三向热校正得钩尾框锻件。

## 一种铁路货车用钩尾框的制造方法

### 技术领域

本发明属于铁路货车用钩尾框的轧制和锻造技术领域。具体涉及一种采用辊锻和模锻工艺生产铁路货车用钩尾框的制造方法。

### 背景技术

钩尾框是铁路货车上的关键零件，直接影响铁路运输安全。我国目前铁路货车上使用的钩尾框大多为铸造钩尾框，铸造钩尾框成本虽低，但缺陷较多，在使用中经常因产生裂纹而损坏，有时甚至因此发生事故，危及运输安全。随着铁路货车提速改造的推进，锻造钩尾框取代铸造钩尾框已成为必然。锻造工艺又有模锻和辊锻之分。目前钩尾框生产厂家主要是南京中盛，其生产工艺是：模锻锤两火调头拔长制坯，再加热后在 JB53-3150 上模锻成型，切边，弯曲，热校正。模锻虽工艺产品质量好，但其存在的不足是：效率低，投资大，能耗大，成本高。辊锻虽然工艺投资少、生产率高，其存在的不足是：成型辊锻工艺生产的产品局部及外观质量差。

### 发明内容

本发明的目的就是针对上述不足之处而提供一种能兼有辊锻和模锻各自优势、产品质量好、设备及模具投资少、材料利用率高、模具使用寿命长、少污染、能耗低、转产换型快、生产效率高、适合多品种大批量生产的一种铁路货车用钩尾框的制造方法。

本发明的技术解决方案是：一种铁路货车用钩尾框的制造方法，其特征在于：(1)采用四道次辊锻工艺将圆钢辊段制成中间截面为框尾形、中间两侧为框身形、两端为圆形的直形初始坯件；框身的辊锻孔型为圆—椭圆—箱型—框身截面形状；框尾的辊锻孔型为圆—椭圆—箱型—框尾截面形状；

(2)采用模锻工艺将上述初始坯件的圆形两端预锻制成宽 U 型框头、中间框尾及圆角部分成形的直坯预锻坯件；

(3)采用模锻工艺将上述预锻坯件制成与标准钩尾框框头、框身和框尾 (3) 形状和尺寸一致的直形终锻坯件；

(4)将上述终锻坯件切边、弯曲和定长、侧向、竖直三向热校正得钩尾框锻

件。

本发明采用辊锻工艺，使钩尾框两边框身及框尾成形，钩尾框框尾到框身的两过度区辊制成稍有终锻余量，两端不变或两端略压扁的初成型毛坯；然后采用模锻工艺对辊锻件进行预锻、终锻；预锻是使辊锻件两端的圆钢或略压扁的部分进一步向宽度方向分料，中间薄两边厚宽 U 形件，保证两边凸耳的高度，使其接近终锻形状，并有少量终锻余量，再进行整体终锻（在较小的设备上的调头终锻）；其后是切边，弯曲，定长、侧向、竖直方向综合热校正（对切边的切伤、变形、弯曲、U 形两边长短不齐、上下错移进行定长校直校正）。

本发明工艺流程如下：下料——加热——局部成形辊锻——预锻终锻——切边——弯曲——定长、侧向、竖直方向三向综合热校正——加工坡口——焊接——热处理——清理——检验。

本发明克服了模锻工艺调头拔长制坯效率低、投资大、能耗高等缺点，发挥辊锻和模锻各自优势及对产品不同区段的最佳成形效果，采用辊锻模锻复合工艺生产锻造钩尾框，综合了辊锻工艺投资少、生产率高和模锻工艺产品质量好的优点，其最大优势就是展长，对锻件易成形区段采用辊锻工艺，对难成形区段采用模锻成形工艺，保证关键位置与尺寸，达到整体模锻效果，且材料利用率高，金属流线内在质量好。本发明主要用于铁路货车用钩尾框的制造。

#### 附图说明

图 1 为本发明辊锻锻造钩尾框直形初始坯件的结构示意图；

图 2 为图 1 的俯视图；

图 3 为图 1 的 A1—A1 剖面图；

图 4 为图 1 的 B1—B1 剖面图；

图 5 为图 1 的 C1—C1 剖面图；

图 6 为本发明模锻锻造钩尾框直形预锻坯件的结构示意图；

图 7 为图 6 的俯视图；

图 8 为图 6 的 A2—A2 剖面图；

图 9 为图 6 的 B2—B2 剖面图；

图 10 为图 6 的 C2—C2 剖面图；

图 11 为本发明模锻锻造钩尾框直形终锻坯件的结构示意图；

图 12 为图 11 的俯视图；

图 13 为图 11 的 A3—A3 剖面图；

图 14 为图 11 的 B3—B3 剖面图；

图 15 为图 11 的 C3—C3 剖面图；

图 16 为本发明锻造钩尾框的弯曲校正坯结构示意图；

图 17 为图 16 的左视图；

图 18 为图 16 的俯视图。

### 具体实施方式

本发明锻造钩尾框的辊锻、模锻工艺流程如下：

1. 下料：采用 GC4035 带锯床，切割  $\Phi 160$  圆钢，长度为  $800\pm 3\text{mm}$ 。
2. 加热：采用 KGSP500-1 中频感应加热装置；中频加热金属烧损小、温度均匀、节奏快、便于实现自动化。
3. 局部成形辊锻：采用 D42-1000 辊锻机，四道次辊锻。

辊锻机参数：辊锻力 $\geq 4\text{MN}$ ，辊锻力矩 $\geq 0.4\text{MNm}$ ，转速 $\geq 16$ 转/分，电机功率 $\geq 245\text{KW}$ 。使钩尾框两边框身 2 及框尾 3 成形，钩尾框框尾 3 到框身 2 的两过度区辊制成稍有终锻余量，两端不变或两端略压扁的初成型毛坯。如图 1、图 2、图 3、图 4、图 5 所示。图中，钩尾框体两个框头部截面的 A1—A1 剖面见图 3，框身 2 截面的 B1—B1 剖面见图 4，框尾 3 部截面的 C1—C1 剖面见图 5。

钩尾框头部锻造成形难度最大，最大宽为 260mm，中间厚度为 60mm，两边的厚度为 94mm，截面积最大为  $15600\text{mm}^2$ ，凸耳能否充满是后序自动焊接能否顺利实现的关键。为了保证两边最宽处凸耳 4 处充型饱满，初始钢坯直径  $\Phi 160$  圆钢，其截面积为  $20096\text{mm}^2$ ，钩尾框框身的截面积最小为  $4500\text{mm}^2$ ，根据有关公式计至少需四道次才能完成。钩尾框框身的辊锻孔型槽系为：圆——椭圆——箱型——钩尾框框身截面形状。钩尾框框尾的辊锻槽系为：圆——椭圆——箱型——钩尾框框尾截面形状。

第一道次制坯辊锻的任务，除了分配金属体积外，主要是钩尾框框身对应金属的展长，不得出边。第二道次辊锻翻转  $90^\circ$ 是进一步拔长两钩尾框框身部分，截面变为圆截面，不出边。第三道次由圆截面进入箱型截面，进一步拔长两钩尾框框身部分，框尾部分接近热锻件图截面，允许少量出边。第四道次局部成形辊锻再进一步拔长坯料，达到直坯长度要求；同时完成钩尾框框身、框

尾精辊锻；钩尾框框身至框尾，框头至框身四个过渡区压型方向上稍有余量。夹持端与收尾仍为原截面。（如果没有机械手，可在第三道，第四道的收尾分别压扁一个钩尾框的头部，以减小预锻的设备打击力）每一道次辊锻型槽参数选择要适当，否则由于压下量过大，金属流动非常剧烈，会导致辊锻过程的不稳定状态，以及形成太大的飞边，导致后道工序难于实现和材料浪费。

4. 采用模锻工艺对辊锻件进行预锻、终锻：采用 J53-6300 摩擦压力机先对辊锻件进行预锻，劈开头部然后进行锻模锻成形。

为了保证锻件的两个凸耳 4 处充型饱满，首先对辊锻件两端的两个头部的圆钢（或压扁的头部）进行预锻，进一步向宽度方向分料，中间薄两边厚，保证两边凸耳的高度，使其接近终锻形状，并有少量终锻余量，然后进行整体终锻。如图 6、图 7、图 8、图 9、图 10 所示。图中，钩尾框体两个框头部的截面 A2—A2 剖面见图 8，框身 2 截面的 B2—B2 剖面见图 9，框尾 3 部截面的 C2—C2 剖面见图 10。

上模采用中间高两边低凸出的圆弧进一步将头展宽，保证锻件两边的高度，中间部分可比终锻型槽稍低，终锻时部分金属回填，两边高采用墩粗的方式进行锻造，有利于凸耳 4 充满，预锻成接近终锻形状的中间低两边高的宽 U 形件。整体终锻对钩尾框头部及过渡区，钩尾框框尾两过渡区进行终锻达到锻件直坯形状与尺寸。直坯锻件总长比理论长度要短 20-30mm，预留弯曲后单边 10-15mm 的定长校正量。如图 11、图 2、图 13、图 14、图 15 所示。图中，钩尾框体两个框头 1 截面的 A3—A3 剖面见图 13，框身 2 截面的 B3—B3 剖面见图 14，框尾 3 截面的 C3—C3 剖面见图 15。

5.切边：采用 J53-1000 摩擦压力机进行整体切边。

6.弯曲：采用专用油压机进行弯成 U 形。

7.三向综合热校正：采用专用油压机对切边的切伤、变形、弯曲、U 形两边长短不齐、上下错移进行定长校直校正。

如图 16、图 17、图 18 所示。图中，钩尾框体 1、两个框头部 1、框身 2、框尾部 3。

8.加工坡口：牛头刨床（或插床）对锻件凸耳打坡口。

9.焊接：先定位焊，后采用富氩气保护自动焊机进行自动焊，焊前预热焊，要进行保温去应力退火。

## 10.检验。

根据本发明钩尾框零件图样特征分析,将钩尾框锻件展开成直坯形状后,锻件展开长度 1990mm,其零件两端头部最大截面面积为  $15600\text{mm}^2$ ,属长杆类对称零件,框体两侧板最小截面  $4500\text{mm}^2$ ,截面差为  $11100\text{mm}^2$ ,锻件重 120kg,锻件各部分水平投影面积分别为:头部  $82370\text{mm}^2$ ,杆部  $45268\text{mm}^2$ ,中间框尾部分及过渡区  $74168\text{mm}^2$ ,锻件投影面积  $329259\text{mm}^2$ ,飞边按周边 15 均匀计其投影面积  $66228\text{mm}^2$ ,总投影面积为  $395487\text{mm}^2$ ,总打击力为 110736KN,整体模锻需 120000KN 的模锻设备才能完成。并且锻件截面差较大,两杆部(框身)截面小,长度长,若在锤上拔长需多火次锻造才能完成,而本发明辊锻工艺的最大优势就是展长,采用辊锻工艺制坯一火四道次辊锻即可实现。同时发挥辊锻工艺劳动强度低、工作环境好、节能节材的优势。钩尾框的两头部最宽尺寸达 260mm,且最高的凸耳 92mm 分布在最大宽度上,是钩尾框的锻造难点所在,通过辊锻工艺难于实现,而利用模锻工艺保证起来较为容易。据此,首先是采用辊锻工艺经四道次辊锻实现钩尾框两边框身及框尾成形,钩尾框框尾到框身的两过度区辊制成稍有终锻余量,两端不变或两端略压扁的初成型毛坯;然后采用模锻工艺对辊锻件进行预锻、终锻;预锻是使锻件两端的圆钢或略压扁的部分进一步向宽度方向分料展宽,中间薄两边厚,宽 U 型截面形状。保证两边凸耳的高度,并使其接近终锻形状,并且有少量终锻余量,终锻成形两头部。

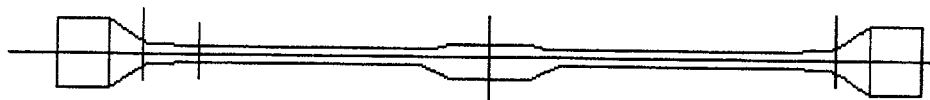


图 1

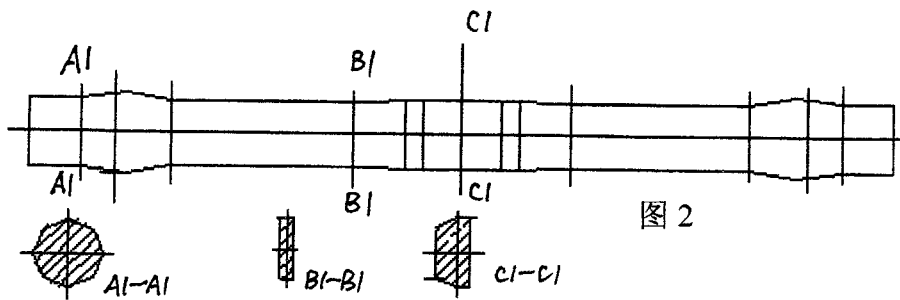


图 2

图 3

图 4

图 5

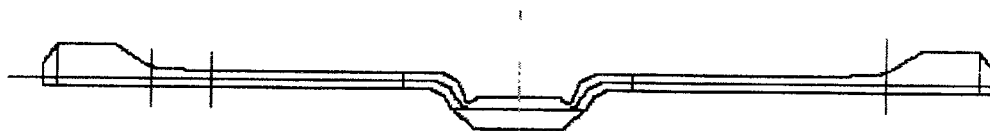


图 6

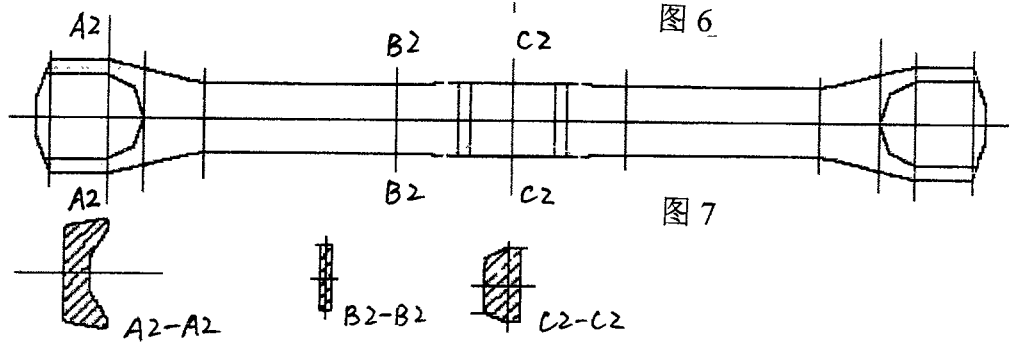


图 7

图 8

图 9

图 10

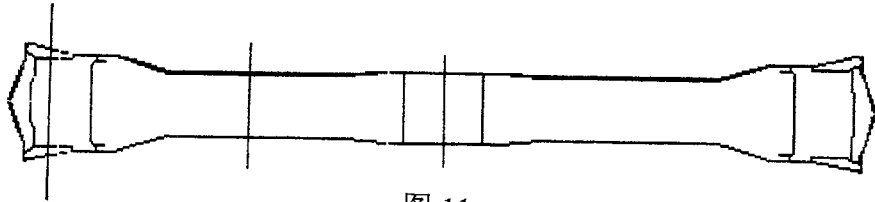


图 11

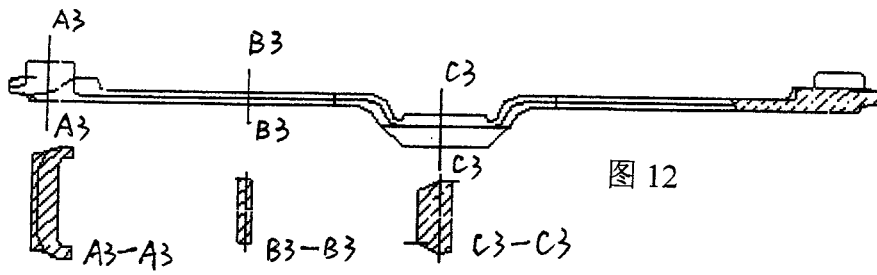


图 12

图 13

图 14

图 15

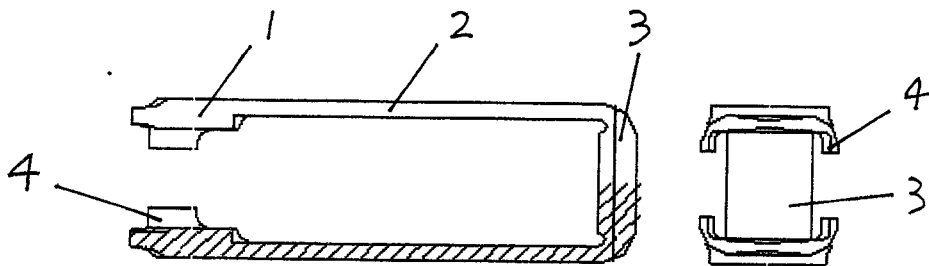


图 16

图 17

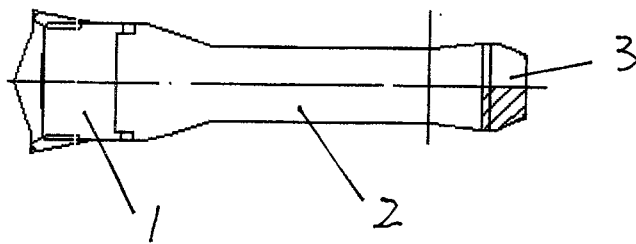


图 18