

## 动车组不落轮车床暂行技术条件

### 1 范围

适用于 CRH 系列各型动车组，在车辆轮对不解体的条件下，对车轮轮缘踏面的镟修，并且也适用于单个轮对轮缘踏面镟修。

单轴不落轮车床满足同时对同一轮对的两个车轮轮缘踏面的镟修。

双轴不落轮车床满足同时对同一转向架两个轮对的四个轮缘踏面的镟修。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本技术条件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本技术条件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本技术条件。

GB/T9061-2006 《金属切削机床通用技术条件》；

GB/T5226.1-1996 《工业机械电气设备 第 1 部分通用技术条件》；

GB/T7935-2005 《液压元件通用技术条件》；

GB/T6576-2002 《机床润滑系统》；

GB/T 15760-2004 《金属切削机床安全防护通用技术条件》；

GB/T 1182-1996 《形状和位置公差 通则、定义、符号和图样表示法》

GB/T 1184-1996 《形状和位置公差未注公差的规定》；

GB/T4064-1983 《电气设备安全设计导则》；

GB/T16769-2008 《金属切削机床噪声声压级测量方法》；

GB/T3766-2001 《液压系统通用技术条件》；

TB/T449-2003 《机车车辆车轮轮缘踏面外形》；

UIC519-2004 《Method to determining the equivalent conicity》（等效锥度的测定方法）

### 3 术语和定义

#### 3.1 踏面径向跳动

径向跳动是指被测回转表面在同一横剖面内实际表面上各点到基准轴线间距离的最大径向变动量，本技术条件中的踏面径向跳动特指踏面滚动圆位置对应的径向跳动。

参见 GB/T 1182-1996、TB/T449-2003。

## 3.2 车轮多边形

车轮多边形是指车轮相对回转中心的规律性偏离，本技术条件中的车轮多边形由踏面滚动圆位置对应的径向变动量随相位的函数（简称“径跳函数”）及其傅里叶变换参数来评价，1-9阶称为低阶多边形，10阶及以上称为高阶多边形，具体见附件1。

## 3.3 等效锥度

轮轨等效锥度反映轮、轨廓形的配合情况，本技术条件中的等效锥度特指轮对与标准轨道廓形匹配时对应的等效锥度。定义与计算方法参见 UIC519-2004。

## 3.4 踏面轮廓

踏面轮廓是指车轮踏面在轴剖面上的形状，参见 TB/T449-2003。

## 3.5 全尺寸测量

本技术条件中的全尺寸测量是指规定的用于评估轮对技术状态的测量或计算参数，包括：轮径、内侧距、踏面轮廓、径跳函数、轴向窜动、轮缘厚度、轮缘高度、QR 值、等效锥度、踏面径向跳动、车轮多边形等。

## 3.6 经济镟修

本技术条件中的经济镟修是指在最小轮径消耗或最小轮缘消耗方式下，实现金属去除量最少的镟修模式。

# 4 设备组成与功能

## 4.1 设备组成

动车组不落轮车床由主机和专用器具组成。

### 4.1.1 主机

主要包括：主体结构、数控系统、测量系统、切削系统、驱动系统、液压系统、装夹定位系统、断排屑系统、安全防护系统、轴距调整系统（仅双轴车床）等。

### 4.1.2 专用器具

主要包括标准轮对（具体要求及使用见附件1）、车轮检查器、轮径尺、踏面样板等专用检测器具。

## 4.2 基本功能

4.2.1 具有对各类 CRH 动车组车轮进行不落轮镟修功能。

4.2.2 具有轮对加工前后的全尺寸参数自动测量功能。

4.2.3 具有经济镟修功能。

4.2.4 具有精度校验功能。

4.2.5 具有安全防护及作业环境保障功能。

4.2.6 具有机床故障自诊断及相关信息显示功能。

4.2.7 具有网络数据交换功能，具有与动车组信息管理系统的接口。

## 5 技术要求

### 5.1 适用环境

工作环境温度：0℃ ~45℃；

相对湿度：不大于 95%。

### 5.2 主要技术参数

#### 5.2.1 基本参数

额定功率	≤	100 kW（单轴）
	≤	200 kW（双轴）
工作电源		380V±10% ， 50±1Hz 交流（动力） 220V±10% ， 50±1Hz 交流（其他）
加工时间（按 2 刀切削和 2 次测量计）	≤	35 min/ 轮对（单轴）
	≤	40 min/ 转向架（双轴）
单刀加工时间	≤	12min
最大切削深度（单刀）	≥	5mm
全尺寸测量时间	≤	2.5min

#### 5.2.2 轮对加工范围

轨距		标准轨距
车轮直径		750~1300mm
轮辋宽度		120~155mm
可适用的车辆轴距范围（双轴）		2200~3500mm
适用轴重范围	≤	25 吨

#### 5.2.3 加工精度

在每个标定周期内满足

同一车轴上轮径差	≤	0.15mm
同一转向架轮径差	≤	0.30mm
径向跳动量	≤	0.10 mm
踏面轮廓几何偏差	≤	0.20mm
踏面轮廓加工表面粗糙度 (Ra)	≤	12.5 μm
车轮多边形		低阶最大峰值≤20dB（0.01mm）

高阶最大峰值 $\leq 0\text{dB}$  (0.001mm)

#### 5.2.4 测量系统精度

等效锥度与标准值比对相对误差	$\leq$	5%。
径跳测量精度	$\leq$	0.05mm
车轮多边形		高低阶多边形峰值阶次一致
轮径测量精度	$\leq$	0.1mm
内侧距测量精度	$\leq$	0.2mm
端面跳动量测量精度	$\leq$	0.05mm

### 5.3 技术性能要求

5.3.1 具有两侧同时加工和单侧加工的任选功能，具有自动控制和手动控制两种方式。

5.3.2 设备使用中文操作界面，在操作界面上可选择输入车组号、车辆、轮对、轮型、操作者的信息和加工目标值（轮径、轮缘厚度）。

5.3.3 具有轮对自动对位功能并配置对位指示标志，自动调整范围沿轨道方向相对基准位置不小于 $\pm 50\text{mm}$ 。

5.3.4 具有安全保护控制功能，至少配置双侧工作状态安全指示灯、与机床动作联锁的安全防护门、活动导轨到位自动锁定机构；其他应符合 GB/T 15760-2004 和 GB/T4064-1983 规定。

5.3.5 采用可靠的加工、测量定位方式，轮对垂向定位应采用轴箱固定方式。

5.3.6 具有轮对自动抬平功能，左右加工轴线高度差不超过 1mm。

5.3.7 加工前、后进行轮对全尺寸测量并显示相应信息。

5.3.8 踏面轮廓与径跳函数的测量采用连续方式进行，踏面轮廓输出点间距沿轴向不得大于 0.2mm，径跳函数输出点相位间隔不大于 0.5 度。

5.3.9 具有分区加工功能，能够根据轮廓的实际状况选择加工区域。

5.3.10 采用可更换式车轮专用加工刀具，具有良好的断屑效果，并配备碎屑器及密封的铁屑收集装置，满足 GB/T9061-2006 规定。

5.3.11 具有切削防滑功能，在切削打滑（卡死）时能自动退刀或停机；

5.3.12 具有防误操作和加工执行异常报警功能。

5.3.13 具有切削断点返回和断电自动退刀功能。

5.3.14 双轴数控不落轮车床具备轴距调整功能，满足 CRH 各型动车组转向架轴距需求，并在操作界面上显示。

5.3.15 液压系统应符合 GB/T3766-2001 和 GB/T7935-2005 的要求，进出油口设置防堵报警功能。

5.3.16 机床的润滑功能应符合 GB/T6576-2002 的要求。

5.3.17 电气柜具备恒温除湿、防尘功能，符合 GB/T4064-1983 相关规定。

5.3.18 具备噪声控制，废烟、废气处理功能，满足 GB/T16769-2008 要求。

5.3.19 满足通用机床精度要求，符合 GB/T9061-2006、GB/T5226.1-1996 相关规定。

5.3.20 机床配置标准轮对，用于机床的校验和标定。

5.3.21 具有工作日志功能，能够全程记录 PLC、MMC、NC 故障信息等数据，能够记录设备动作、状态及操作输入输出等数据。

5.3.24 具有数据打印、记录、存储及输出功能。加工数据、设备状态等信息与动车组信息管理系统的接口见附件 2。

## 6 检验规则

### 6.1 检验分类

产品的检验分为出厂检验，型式检验和校验标定。

### 6.2 型式检验

6.2.1 型式检验项目为 5 要求的全部项目。

6.2.2 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制完成；
- b) 产品结构、材料和工艺发生较大改变；
- c) 产品停产一年及以上重新恢复生产；
- d) 连续生产满六年或大修交付。

### 6.3 出厂检验

产品在出厂前，制造厂应按 5.2、5.3 以及机床精度检验单要求逐台进行检验，合格后出具产品合格证明方可出厂。

### 6.4 校验标定

根据第 5.2.3、5.2.4 条要求的项点，对设备进行校验。其中精度校验采用标准轮对检验，具体方法见附件 1。对设备进行标定后，精度应维持 6 个月或 2000h（工作时间）以上。

## 7 标志、包装、运输和储存

### 7.1 标志

每台产品应在明显位置装有铭牌，应标明下列内容：

- 1) 产品型号和名称;
- 2) 重量;
- 3) 出厂编号;
- 4) 出厂日期;
- 5) 制造厂名。

## 7.2 包装

7.2.1 设备的包装应能防潮、防振、防灰尘和防止运输过程中造成损坏。

7.2.2 每台设备出厂时应有产品质量合格证和装箱单,对每个用户必须提供用户手册一份,其内容应包括设备的安装、使用及维护说明。

## 7.3 运输

设备在搬运过程中,应轻拿轻放,避免摔碰,严禁无包装运输。

# 附件 1

## 标准轮对技术条件

### 1 范围

标准轮对用于不落轮车床的标定以及不落轮车床车轮多边形和等效锥度测量系统的精度验证，包含标定及车轮多边形标准轮对以及等效锥度标准轮对两种，本附件规定了相关技术要求及评价办法。

### 2 技术要求及图纸

2.1 标准轮对应符合本标准，并按规定的程序批准的技术文件设计和制造，标准轮对需要有相应的保护支架；

2.2 用于制作标准轮对的轮对要进行几何尺寸检查，要求无裂纹、碰伤等，轮缘踏面有足够的加工余量，且车轴上的轴箱、轴承等零件均符合相关标准；

2.3 标定及车轮多边形标准轮对

2.3.1 设计图纸

标定及车轮多边形标准轮对的设计图纸如图 1 所示，图中标有\*号的是需要测量和标定的值；

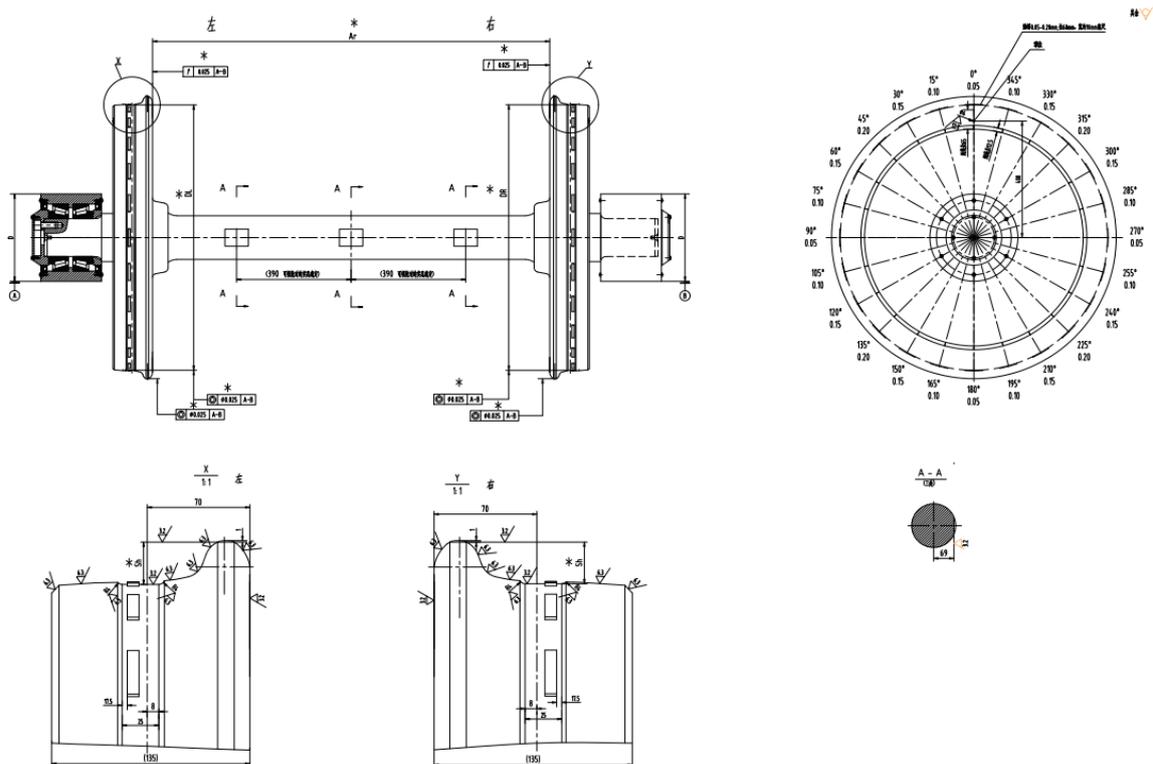


图 1 标定及车轮多边形标准轮对

2.3.2 标牌用铝板制造，如图 2 所示。上面标有标定及车轮多边形标准轮对的具体测量值，其含义如下：

LEFT（左）：DL—左侧车轮测量直径（单位：mm）；

SH—左侧车轮轮缘高度（单位：mm）；

RR—左侧车轮径向跳动（单位：mm）；

RIGHT（右）：DR—右侧车轮测量直径（单位：mm）；

SH—右侧车轮轮缘高度（单位：mm）；

RR—右侧车轮径向跳动（单位：mm）；

NUMBER—8 位整数，前两位厂家代码，中部四位轮对序号，末两位标准轮对类型 01；

AR—轮对的内侧距（单位：mm）；

WEIGHT—轮对的重量（单位：Kg）。

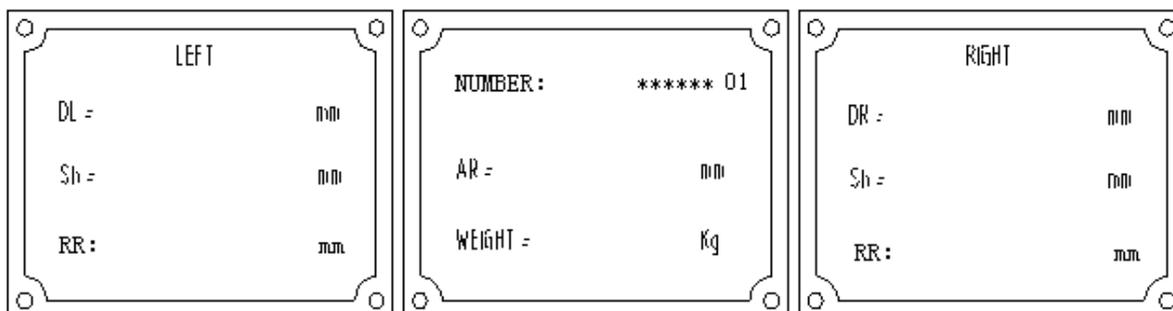


图 2 标定及车轮多边形标准轮对标牌样式

2.3.3 在标定及车轮多边形标准轮对圆周上每隔 15° 标记 1 个相位，并设置 0 相位。

2.3.4 标定及车轮多边形标准轮对精度要求

踏面粗糙度 Ra6.3；

车轮测量直径处粗糙度 Ra3.2；

左、右车轮测量直径对滚动轴承（A、B 基准）的同轴度 0.025；

左、右车轮轮缘顶圆直径对滚动轴承（A、B 基准）的同轴度 0.025；

左、右车轮内侧面面对滚动轴承（A、B 基准）的径向跳动 0.025；

左、右车轮测量直径值相差 1mm，差值准许误差 < 0.1mm；

左、右车轮测量直径上贴金属片厚度要不相同（本标准定为 0.05—0.15），

相邻两金属片最小相位为 15°。

2.3.5 多边形测量报告

标定及车轮多边形标准轮对左右轮原始径跳函数需在加工车床上进行测量，并给出相应报告及原始数据，如图 3 所示。

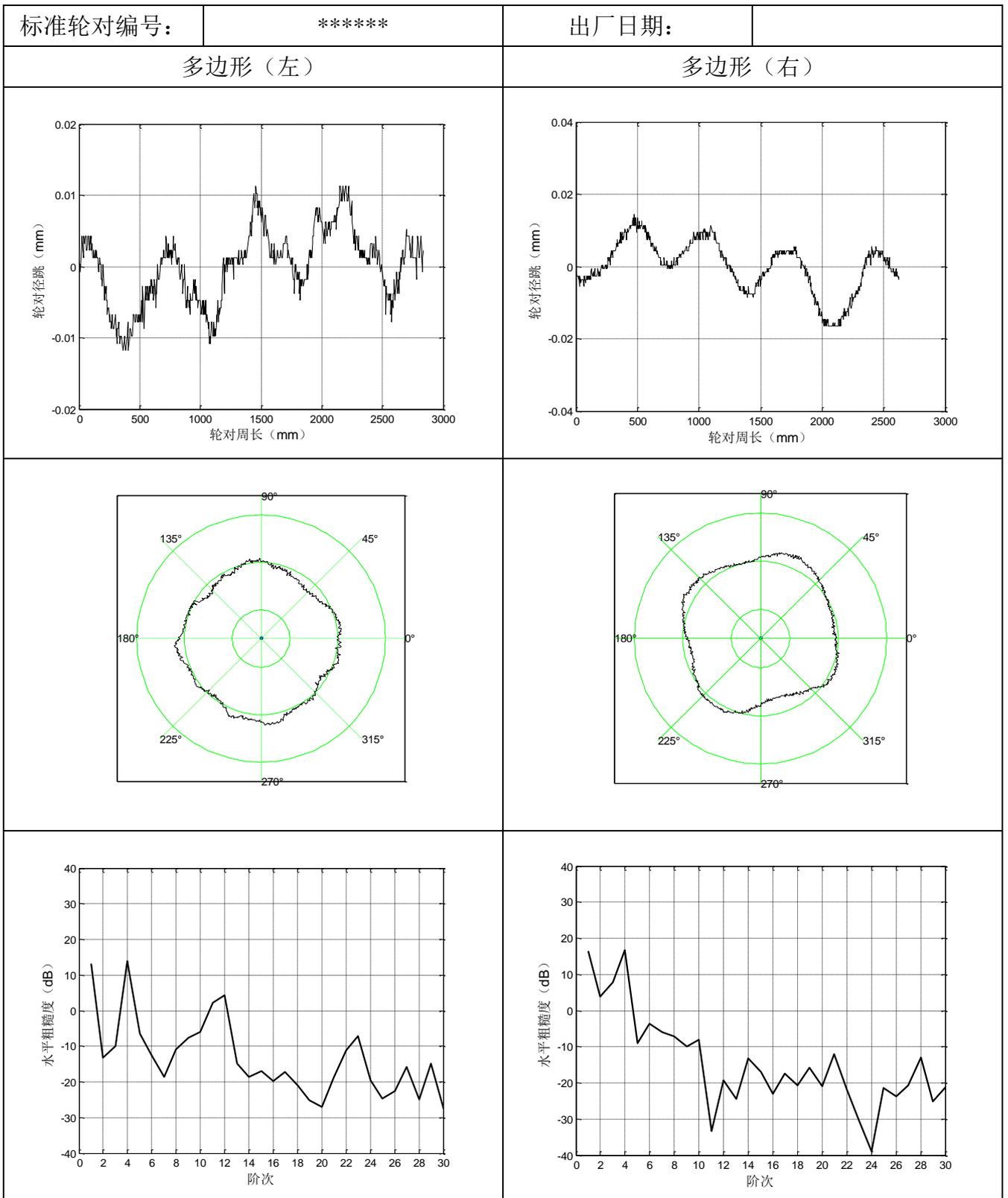


图 3 车轮多边形测量报告

本技术条件中的车轮多边形由踏面滚动圆位置对应的径向变动量随相位的函数（简称“径跳函数”）及其傅里叶变换参数来评价，1-9阶称为低阶多边形，10阶及以上称为高阶多边形。

本技术条件中车辆多边形参数计算过程为：1）径跳函数去毛刺和曲率滤波处理；2）对一个周期的径跳函数采用离散 Fourier 计算径跳函数的频谱，得到各阶次对应的幅值  $A_i$ （单位 mm）；3）采用相对 0.001mm 的对数评估幅值大小，计算公式为： $20 \cdot \log_{10}(A_i/0.001)$  dB，故此若  $A_i=0.001\text{mm}$ ，对应 0dB，若  $A_i=0.01\text{mm}$ ，对应 20dB。

## 2.4 等效锥度标准轮对

轮缘踏面形状为 CRH3，精度要求：踏面粗糙度 Ra6.3；径向跳动 0.025mm；左、右车轮测量直径值差小于 0.1mm。

标牌用铝板制造，如图 4 所示。上面标有等效锥度标准轮对的具体测量值，其含义如下：

**LEFT**（左）：**DL**—左侧车轮测量直径（单位：mm）；

**SH**—左侧车轮轮缘高度（单位：mm）；

**RR**—左侧车轮径向跳动（单位：mm）；

**RIGHT**（右）：**DR**—右侧车轮测量直径（单位：mm）；

**SH**—右侧车轮轮缘高度（单位：mm）；

**RR**—右侧车轮径向跳动（单位：mm）；

**NUMBER**—8 位整数，前两位厂家代码，中部四位轮对序号，末两位标准轮对类型 02；

**EC**—轮对等效锥度标称值

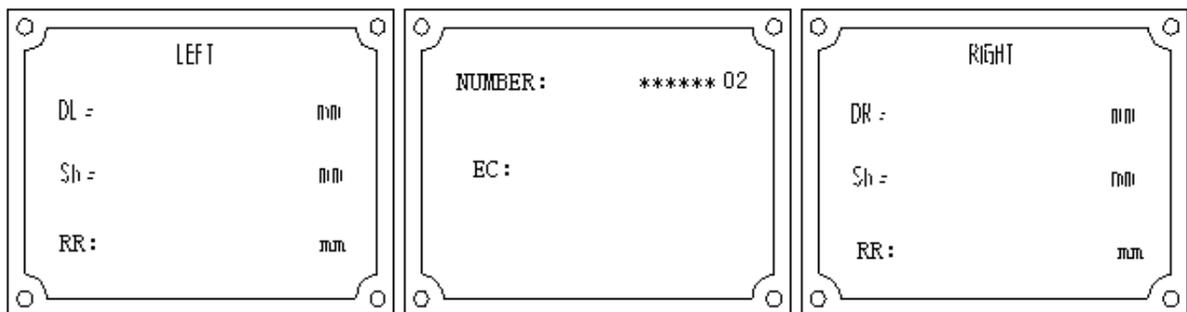


图 4 等效锥度标准轮对标牌样式

## 3 使用说明

### 3.1 标准轮对的应用条件

每台“不落轮车床”配有相应标准轮对，当不落轮车床达到标定期限或受到意外损伤、加工精度降低、加工出的轮对出现低精度或不合格时，需要用标准轮对对机床进行校正和调整，使其恢复精度；

### 3.2 标准轮对使用前的准备

去油封，清洗标准轮对。

### 3.3 标准轮对的应用方法

①将标准轮对平放在机床上，装夹到位；

②启动机床，对标准轮对进行空运转（不能进刀切削）；

③启动相应测量程序，对标准轮对进行测量，检查测量值同标准轮对的标定值的误差；

④若误差超标，则分析原因、调整机床；

⑤重复第②、③、④工序，直至测量值与标准轮对标定值的误差满足要求；

⑥松夹，停机，卸下标准轮；

⑦

### 3.4 标准轮对的保存

标准轮对不使用时应放置在保护支架上，避免加工面损伤；标准轮对保存时需进行防锈处理，加工面上不得有锈蚀；标准轮对严禁在现场进行再加工。

## 附件 2

### 动车组不落轮车床信息化接口数据规范

#### 1 范围

动车组不落轮车床与动车组信息化系统数据交互的联网要求、通信方式均需符合 Q/CR 24-2014 《电动车组检修运用设备信息化接口技术条件》的要求。

本附件规定了动车组不落轮车床与动车组信息化系统的接口数据规范。

#### 2 加工数据

加工数据包括设备信息、加工及加工对象信息、加工前测量信息、加工目标信息、加工后测量信息等。

加工数据应在每完成一个轮对的镟修作业后立即上传至信息系统。

设备信息		
设备信息	S128	
加工及加工对象信息		
加工日期:	dd. mm. yyyy	
加工结束时间	hh:mm	
加工时长	I3	
操作员 ID	S256	
加工原因	I3	
加工类型	S256	
轮廓型	S256	
轮对 ID	S256	
轮对位置	I8	
轮对方向	I2	
转向架 ID	S256	
车辆 ID	S256	
车辆方向 0=A-B, 1=B-A	I2	
车辆类型	S256	

加工前测量值				
轮对内侧距	F4.2			mm
轮对外侧距	F4.2			mm
轮径差	F2.2			mm
	左侧		右侧	
轮径	F4.2	mm	F4.2	mm
轴向窜动	F2.2	mm	F2.2	mm
径向跳动	F2.2	mm	F2.2	mm
轮缘高度	F2.2	mm	F2.2	mm
轮缘厚度	F2.2	mm	F2.2	mm
QR 尺寸	F2.2	mm	F2.2	mm
踏面轮廓（含轮缘，间距沿轴向不得大于 0.2mm）	m*F3.3	mm	m*F3.3	mm
等效锥度	2*F1.3	mm	2*F1.3	mm
径跳函数（一个整周期，相位间隔不大于 0.5 度）	n*F3.3	mm	n*F3.3	mm
轮对多边形（1-30 阶）	30*F2.2	mm	30*F2.2	mm
目标值				
改型	I2			
轮径	F4.2			mm
	左侧		右侧	
轮缘厚度	F2.2	mm	F2.2	mm
加工后测量值				
轮对内侧距	F4.2			mm
轮对外侧距	F4.2			Mm
轮径差	F2.2			Mm
	左侧		右侧	
轮径	F4.2	mm	F4.2	mm
轴向窜动	F2.2	mm	F2.2	mm
径向跳动	F2.2	mm	F2.2	mm
轮缘高度	F2.2	mm	F2.2	mm
轮缘厚度	F2.2	mm	F2.2	mm
QR 尺寸	F2.2	mm	F2.2	mm
踏面轮廓（含轮缘，间距沿轴向不得大于 0.2mm）	m*F3.3	mm	m*F3.3	mm
等效锥度	2*F1.3	mm	2*F1.3	mm
径跳函数（一个整周期，相位间隔不大于 0.5 度）	n*F3.3	mm	n*F3.3	mm
轮对多边形（1-30 阶）	30*F2.2	mm	30*F2.2	mm

### 3 设备状态

设备状态包括不落轮车床的实时状态信息，包括设备编号、设备状态描述信息。

设备状态信息在设备开机期间，每 30 秒向信息系统上传一次；当设备状态发生变化时，应立即向信息系统上传一次。

### 4 作业工单

作业工单包括作业工单编号、作业人员信息、作业编组、车辆信息，作业时间要求、作业要求等。

作业工单由设备每 60 秒向信息系统发起查询获取。

### 5 基础字典

不落轮镟床上填写的车组号、车辆号、轴号信息，应当从信息系统统一获取。当用户在不落轮镟床填写时，不落轮镟床应当进行必要的校验。

车组号应当按照动车组的外皮涂装车组号进行填写。

车辆号应当按照动车组的外皮涂装车辆号进行填写。

轴号应当按照动车组信息系统中该轴号的唯一标示进行填写。

设备每次开机时，应当向信息系统发起查询，以获取该检修单位目前的所有车组的车组号，车辆号及轴号信息。