

ICS 45.060  
S 33

**TB**

# 中华人民共和国铁道行业标准

**TB/T 46—2020**

代替 TB/T 46—2015, TB/T 3011—2001, TB/T 3270—2011

---

## 铁路车辆心盘及磨耗盘

Center plate and wear plate of railway vehicle

2020-05-29 发布

2020-12-01 实施

**国家铁路局** 发布

目 次

前言 ..... Ⅲ

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 型式与尺寸 ..... 2

4 技术要求 ..... 2

5 检验方法 ..... 5

6 检验规则 ..... 6

7 标志、包装、运输与储存 ..... 7

附录 A(资料性附录) 货车心盘、心盘磨耗盘推荐型式与尺寸 ..... 8

附录 B(规范性附录) 心盘磨耗盘成品摩擦系数试验方法 ..... 11

附录 C(规范性附录) 心盘磨耗盘材料摩擦系数、磨损率试验方法 ..... 13

附录 D(规范性附录) 铁路货车上心盘疲劳试验及评定方法 ..... 16



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 TB/T 46—2015《铁道车辆心盘》、TB/T 3011—2001《铁道通用货车上心盘疲劳试验及评定方法》、TB/T 3270—2011《铁道货车心盘磨耗盘》。本标准合并修订 TB/T 46—2015、TB/T 3011—2001、TB/T 3270—2011,与上述标准相比,除编辑性修改外,主要技术变化如下:

- 修改了标准的适用范围(见第 1 章, TB/T 46—2015 的第 1 章、TB/T 3011—2001 的第 1 章、TB/T 3270—2011 的第 1 章);
- 修改了心盘的材质要求(见 4.1.1.1、4.1.1.2, TB/T 46—2015 的 4.1.1、4.1.2);
- 修改了货车上心盘疲劳性能要求(见 4.1.1.3, TB/T 46—2015 的 4.1.4、TB/T 3011—2001 的第 4 章);
- 修改了心盘磨耗盘导电柱的材质要求(见 4.1.2.3, TB/T 3270—2011 的 3.2.2);
- 增加了心盘各表面示意图(见 4.2.1.2);
- 修改了心盘的涂装要求(见 4.3.2, TB/T 46—2015 的 4.3.2);
- 修改了心盘的检验取样要求(见 5.1.1, TB/T 46—2015 的 5.1);
- 修改了铸钢心盘的力学性能试验方法(见 5.1.3, TB/T 46—2015 的 5.3、5.4);
- 修改了锻钢心盘化学成分检验批次要求(见 6.2.1.2, TB/T 46—2015 的 6.2.2);
- 修改了心盘标志的要求(见 7.1.1、7.1.2, TB/T 46—2015 的 7.1.1、7.1.2);
- 修改了货车心盘的型式与尺寸(见附录 A 的图 A.1、图 A.2, TB/T 46—2015 的 3.2);
- 增加了货车心盘磨耗盘的型式与尺寸(见附录 A 的图 A.3);
- 删除了货车上心盘疲劳试验中停机检查要求(见 TB/T 3011—2001 的 2.6.4)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中车青岛四方车辆研究所有限公司提出并归口。

本标准起草单位:中车齐齐哈尔车辆有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司金属及化学研究所、中车青岛四方车辆研究所有限公司、中车长江车辆有限公司。

本标准起草人:于建刚、戴安国、刘伟、付国华、潘安徽、苏砚帮、刘芷言、吕倩、雷青平。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- TB/T 46—1974、TB/T 46—1995、TB/T 46—2015;
- TB/T 3011—2001;
- TB/T 3270—2011。





## 铁路车辆心盘及磨耗盘

### 1 范围

本标准规定了铁路车辆用平面上、下心盘及心盘磨耗盘的形式与尺寸,技术要求,检验方法,检验规则,标志、包装、运输与储存。

本标准适用于铁路车辆用平面上、下心盘(以下简称心盘)及平面心盘磨耗盘(以下简称心盘磨耗盘)。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文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文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 223 钢铁及合金化学分析方法
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法(GB/T 228.1—2010,ISO 6892-1:2009,MOD)
- GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法(GB/T 229—2017,ISO 148-1:2006,MOD)
- GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分:试验方法(GB/T 231.1—2018,ISO 6506-1:2014,MOD)
- GB/T 711 优质碳素结构钢热轧钢板和钢带
- GB/T 1034 塑料 吸水性的测定(GB/T 1034—2008,ISO 62:2008,IDT)
- GB/T 1040.1 塑料 拉伸性能的测定 第1部分:总则(GB/T 1040.1—2018,ISO 527-1:2012,IDT)
- GB/T 1040.2 塑料 拉伸性能的测定 第2部分:模塑和挤塑塑料的试验条件(GB/T 1040.2—2006,ISO 527-2:1993,IDT)
- GB/T 1041 塑料 压缩性能的测定(GB/T 1041—2008,ISO 604:2002,IDT)
- GB/T 1043.1 塑料 简支梁冲击性能的测定 第1部分:非仪器化冲击试验(GB/T 1043.1—2008,ISO 179-1:2000,IDT)
- GB/T 1184—1996 形状和位置公差 未注公差值(eqv ISO 2768-2:1989)
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 1633 热塑性塑料维卡软化温度(VST)的测定(GB/T 1633—2000,ISO 306:1994,IDT)
- GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性尺寸和角度尺寸的公差(eqv ISO 2768-1:1989)
- GB/T 2411 塑料和硬橡胶 使用硬度计测定压痕硬度(邵氏硬度)(GB/T 2411—2008,ISO 868:2003,IDT)
- GB/T 2918 塑料 试样状态调节和试验的标准环境(GB/T 2918—2018,ISO 291:2008,MOD)
- GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)
- GB/T 5231 加工铜及铜合金牌号和化学成分
- GB/T 6040 红外光谱分析方法通则
- GB/T 6414—2017 铸件 尺寸公差、几何公差与机械加工余量(ISO 8062-3:2007,MOD)
- GB/T 9341 塑料 弯曲性能的测定(GB/T 9341—2008,ISO 178:2001,IDT)

- GB/T 12361 钢质模锻件 通用技术条件
- GB/T 12362 钢质模锻件 公差及机械加工余量
- GB/T 14486 塑料模塑件尺寸公差
- TB/T 2942.1 机车车辆用铸钢件 第1部分:技术要求及检验
- TB/T 2944.1 机车车辆用锻件 第1部分:碳素钢
- TB/T 2944.2 机车车辆用锻件 第2部分:合金钢
- TB/T 3198.1 铁道货车心盘及磨耗盘专用量具 第1部分:心盘及磨耗盘制造用量具

3 型式与尺寸

- 3.1 客车心盘的型式与尺寸应符合经规定程序批准的产品图样的规定。
- 3.2 货车心盘的型式与尺寸应符合经规定程序批准的产品图样的规定,心盘的型式与尺寸参见附录 A。
- 3.3 心盘磨耗盘的型式与尺寸应符合经规定程序批准的产品图样的规定,心盘磨耗盘的型式与尺寸参见附录 A。

4 技术要求

4.1 材料及性能要求

4.1.1 心盘

- 4.1.1.1 铸钢心盘材质应采用低合金钢或碳素钢,其化学成分和力学性能应符合 TB/T 2942.1 的规定。
- 4.1.1.2 锻钢心盘材质应采用优质碳素结构钢或低合金钢,其化学成分和力学性能应符合 GB/T 711 或 GB/T 1591 的规定。锻钢心盘的力学性能应符合表 1 的规定。

表 1 锻钢心盘的力学性能

抗拉强度 $R_m$ MPa	下屈服强度 $R_{eL}$ MPa	断后伸长率 $A$	断面收缩率 $Z$	冲击吸收能量 $KU_2(-40\text{ }^{\circ}\text{C})$ J	布氏硬度 HBW 10/3000
$\geq 460$	$\geq 260$	$\geq 25\%$	$\geq 50\%$	$\geq 90$	137~208

- 4.1.1.3 铁路货车铸钢平面上心盘经  $1.2 \times 10^6$  次疲劳试验,锻钢平面上心盘经  $6 \times 10^6$  次疲劳试验,试验后应无可见裂纹。

4.1.2 心盘磨耗盘

- 4.1.2.1 心盘磨耗盘的工作环境温度应为  $-50\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;经  $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、3 h 解冻工况,恢复环境温度后应能正常工作。
- 4.1.2.2 心盘磨耗盘应采用尼龙材料,性能应符合表 2 的规定。同一生产厂家相同工艺、不同批次产品红外光谱谱图峰型及主峰位置应基本一致。
- 4.1.2.3 心盘磨耗盘应具备导电功能;导电柱采用 H59 或 H62 黄铜,应符合 GB/T 5231 的规定。

表 2 心盘磨耗盘的性能

序 号	项 目	浇铸工艺		注塑工艺		试验方法
		心盘磨耗盘	转 8 系列 心盘磨耗盘	心盘磨耗盘	转 8 系列 心盘磨耗盘	
1	邵氏硬度 HD	≥60		≥60		GB/T 2411
2	拉伸强度 MPa	≥55	≥45	≥45		GB/T 1040. 1 GB/T 1040. 2
3	拉伸强度拉伸应变/拉伸 断裂标称应变	≥50%		≥50%		
4	25% 应变时的压缩应力 MPa	≥75	≥65	≥70		GB/T 1041
5	弯曲强度 MPa	≥55	≥40	≥45		GB/T 9341
6	缺口冲击强度(23 ℃) kJ/m <sup>2</sup>	≥4	≥6	≥60		GB/T 1043. 1
7	缺口冲击强度( - 50 ℃) kJ/m <sup>2</sup>	≥3		≥10		
8	成品摩擦系数	0. 16 ~ 0. 26	0. 20 ~ 0. 30	0. 16 ~ 0. 26	0. 20 ~ 0. 30	附录 B
9	材料摩擦系数	0. 16 ~ 0. 26	0. 20 ~ 0. 30	0. 16 ~ 0. 26	0. 20 ~ 0. 30	附录 C
10	磨损率 cm <sup>3</sup> /( N · m)	≤4 × 10 <sup>-8</sup>		≤4 × 10 <sup>-8</sup>		
11	维卡软化温度(B <sub>120</sub> 法) ℃	≥160		≥160		GB/T 1633
12	吸水率	≤1. 2%		≤2%		GB/T 1034

4.2 制造要求

4.2.1 心盘

4.2.1.1 锻钢心盘未注模锻斜度不应大于 7°,未注锻造尺寸、形位公差等应符合 GB/T 12362 中的普通级或相关规定。铸钢心盘未注铸造尺寸公差应满足 GB/T 6414—2017 中 DCTG11 级的要求。未注机械加工尺寸公差应满足 GB/T 1804—2000 中 c 级的要求,未注形位公差应满足 GB/T 1184—1996 中 L 级的要求。

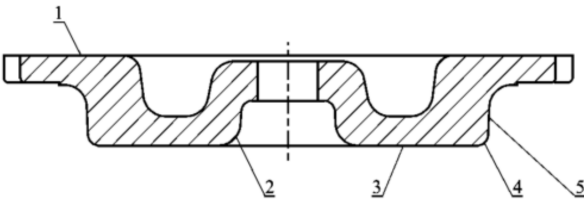
4.2.1.2 心盘圆锥面、承载面的表面粗糙度 MRR Ra 12.5,安装面的表面粗糙度 MRR Ra 50,其余机械加工表面的表面粗糙度 MRR Ra 25;非机械加工表面的表面粗糙度 NMR Ra 100,心盘各表面示意图 1、图 2 所示。

4.2.1.3 心盘应无裂纹,不应过烧。

4.2.1.4 心盘的配合面不应有锻造或铸造缺陷及黑皮。

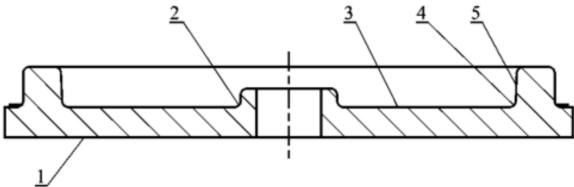
4.2.1.5 心盘圆弧面均应圆滑。

4.2.1.6 心盘距安装孔边缘 25 mm 范围内的表面上不应有凸起或深度大于 1 mm 的凹陷等影响连接质量的缺陷。



说明：  
1——安装面；  
2——内侧圆弧面；  
3——承载面；  
4——外侧圆弧面；  
5——圆锥面。  
注：配合面包括 3、4、5。

图 1 上心盘各表面示意



说明：  
1——安装面；  
2——内侧圆弧面；  
3——承载面；  
4——外侧圆弧面；  
5——圆锥面。  
注：配合面包括 3、4、5。

图 2 下心盘各表面示意

- 4.2.1.7 心盘安装面上允许存在 1 处距边缘及安装孔边缘距离不小于 10 mm,深度不大于 1 mm,面积不大于 4 cm<sup>2</sup>的黑皮。
- 4.2.1.8 铸钢心盘表面粘砂、氧化皮、毛刺、结疤等应清理干净。铸钢心盘安装孔内壁不应有气孔、砂眼等铸造缺陷。铸钢心盘各表面(除另有规定外)允许存在 2 个直径不大于 5 mm 或周长不大于 15 mm、深度不大于 3 mm、距边缘和孔边距离不小于 10 mm、相互间距不小于 20 mm 的铸造缺陷。铸钢心盘非加工表面允许存在距边缘距离不小于 10 mm 的凸起、凹陷,高度或深度不大于 2 mm 并应圆滑过渡;直径和深度不大于 3 mm、面积不大于 2 cm<sup>2</sup>、距边缘距离不小于 10 mm 的局部缩松和气孔,各表面不应超过 1 处,总数不应超过 3 处。在铸钢心盘允许存在的缺陷背面的相对位置上,不应再存在缺陷。
- 4.2.1.9 锻钢心盘非加工面氧化皮凹陷深度不应大于 2 mm,折叠、锻伤、结疤、夹层等表面缺陷应清除,打磨深度不应大于 2.5 mm,宽度不应小于深度的 6 倍,长度在两端应超出缺陷长度 3 mm 以上,且圆滑过渡。
- 4.2.1.10 锻钢心盘不应焊补。铸钢心盘超标的铸造缺陷可清理至金属母体后,按 TB/T 2942.1 的规定进行焊补;焊补宜在热处理前进行。
- 4.2.1.11 铸钢心盘热处理应符合 TB/T 2942.1 的规定,锻钢心盘热处理应符合 GB/T 12361、TB/T 2944.1 或 TB/T 2944.2 的规定。

## 4.2.2 心盘磨耗盘

4.2.2.1 注塑未注尺寸公差极限偏差应符合 GB/T 14486 的规定。未注机械加工尺寸公差应满足 GB/T 1804—2000 中 e 级的要求,未注形位公差应满足 GB/T 1184—1996 中 L 级的要求。

4.2.2.2 心盘磨耗盘表面应平整光滑,无脱层、凹陷、气泡、剥皮等缺陷。

4.2.2.3 浇铸工艺生产的心盘磨耗盘应采用一体式导电柱,注塑工艺可采用铆接式导电柱。

## 4.3 涂装要求

4.3.1 心盘涂装前应清理毛刺,清除锈垢、油污等杂质。

4.3.2 心盘安装面应涂防锈底漆。货车心盘的配合面装车时不应存在任何油或油漆,客车心盘的配合面可涂防锈油或润滑脂。货车心盘其他表面应涂清漆,客车心盘其他表面可涂油漆。

# 5 检验方法

## 5.1 心盘

5.1.1 心盘采用实物或随炉试块取样。锻钢心盘试样应按 TB/T 2944.1 或 TB/T 2944.2 的规定执行,铸钢心盘试样应按 TB/T 2942.1 的规定执行。

5.1.2 化学成分的测定应按 GB/T 4336 或 GB/T 223 的规定执行。仲裁分析方法应按 GB/T 223 的规定执行。

5.1.3 铸钢件的力学性能试验应按 TB/T 2942.1 的规定执行。

5.1.4 锻钢件拉伸试验应按 GB/T 228.1 的规定执行,冲击试验应按 GB/T 229 的规定执行,布氏硬度试验应按 GB/T 231.1 的规定执行。

5.1.5 货车平面上心盘疲劳试验应按附录 D 的规定执行。

5.1.6 表面质量应采用目视观察,必要时可使用五倍放大镜检查。表面粗糙度应采用表面粗糙度比较样块或采用粗糙度仪测量。

5.1.7 尺寸和形位公差应采用 TB/T 3198.1 及相应精度的量具进行检查。

## 5.2 心盘磨耗盘

5.2.1 心盘磨耗盘性能试验应按表 2 的规定执行。

5.2.2 心盘磨耗盘红外光谱谱图测试应按 GB/T 6040 的规定执行。

5.2.3 产品试验中所有检测试样均应在随机抽样的产品上截取。试样预先在 50 ℃ 下放置 48 h,然后在干燥条件下冷却至室温后立即试验。产品压缩强度试验中,试样取样尺寸为  $(10 \pm 0.2) \text{ mm} \times (10 \pm 0.2) \text{ mm} \times t_4$  (底面厚度);吸水率试验中,试样取样尺寸为  $(61 \pm 1) \text{ mm} \times (61 \pm 1) \text{ mm} \times (4 \pm 0.2) \text{ mm}$ 。

5.2.4 在进行 -50 ℃ 缺口冲击试验时,试件放在低温环境下的时间不应少于 1 h,采用液体介质进行冷冻,试件取出后应在 10 s 内完成试验;吸水率试验时,试样无需再进行干燥处理,介质为蒸馏水,温度为  $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,时间为 24 h。

5.2.5 表面质量采用目视检查。

5.2.6 尺寸和形位公差应采用 TB/T 3198.1 及相应精度的量具进行检查。

6 检验规则

6.1 型式检验

6.1.1 心盘型式检验项目见表3,心盘磨耗盘型式检验项目见表4。

6.1.2 在下列情况下应进行型式检验:

- a) 新产品定型或首次生产时;
- b) 产品结构、材料或工艺有较大改变,影响产品性能时;
- c) 转场生产时;
- d) 产品停产1年及以上,恢复生产时;
- e) 心盘连续生产3年、心盘磨耗盘连续生产1年时。

6.2 出厂检验

6.2.1 心盘

6.2.1.1 出厂检验项目见表3。

6.2.1.2 铸钢心盘化学成分应按冶炼炉次逐炉检验,锻钢心盘化学成分应按钢厂熔炼炉号逐炉检验。

6.2.1.3 铸钢心盘力学性能应按熔炼炉次及热处理炉次逐炉检验。

6.2.1.4 锻钢心盘力学性能应按热处理炉次逐炉附随炉试块检验,且每不大于500件为一批,每批至少随机抽2件试块或实物进行检验,若有不合格,可加倍复验,若仍有不合格,则该批判为不合格。

6.2.1.5 硬度应按热处理炉次逐炉按3%,至少抽3件检验,若有不合格,可加倍复验,若仍有不合格,则该批判为不合格。

6.2.1.6 产品尺寸、表面质量应逐件检查。

6.2.2 心盘磨耗盘

6.2.2.1 出厂检验项目见表4。

6.2.2.2 产品性能逐批进行实物检验,每400件为一批,若日产每批不足上述数量,也视为一批。每批抽2~3个产品进行检验,若有不合格,可加倍复验,若仍有不合格,则该批判为不合格。

6.2.2.3 成品摩擦系数稳定性和材料摩擦系数试验每季度做1次。

6.2.2.4 产品尺寸、表面质量应逐件检查。

表3 心盘检验项目

序 号	检验项目	型式检验	出厂检验	技术要求 对应条款	检验方法 对应条款
1	化学成分	√	√	4.1.1.1、4.1.1.2	5.1.2
2	拉伸试验	√	√	4.1.1.1、4.1.1.2	5.1.3、5.1.4
3	冲击试验	√	√	4.1.1.1、4.1.1.2	5.1.3、5.1.4
4	硬度试验	√	√	4.1.1.1、4.1.1.2	5.1.3、5.1.4
5	货车上心盘疲劳试验	√	—	4.1.1.3	5.1.5
6	表面质量	√	√	4.2.1	5.1.6
7	尺寸和形位公差	√	√	3.1、3.2、4.2.1.1	5.1.7

表 4 心盘磨耗盘检验项目

序 号	检验项目	型式检验	出厂检验	技术要求 对应条款	检验方法 对应条款
1	性能	√	√	表 2( 出厂检验仅 1~8 项)	表 2
2	红外光谱	√	√	4. 1. 2. 2	5. 2. 2
3	表面质量	√	√	4. 2. 2. 2	5. 2. 5
4	尺寸和形位公差	√	√	3. 3、4. 2. 2. 1	5. 2. 6

7 标志、包装、运输与储存

7.1 标志

- 7.1.1 铸钢心盘应在非工作面铸出制造商代号和制造年月,客车心盘还应铸出制造序号;非 ZG230-450 材质心盘,还应铸出材质标志。标志应清晰。
- 7.1.2 锻钢心盘应在非工作面压印或刻打制造商代号、制造年月和材质标志,标志应清晰;采用刻打标志的,刻打深度应大于 0.5 mm。
- 7.1.3 心盘磨耗盘非工作面上应有清晰的制造商代号、产品型号、批次、制造年月,采用注塑工艺制造的心盘磨耗盘应有“ZS”标志。

7.2 包装

- 7.2.1 心盘应采取防锈措施并妥善包装。心盘磨耗盘应用塑料袋封装后,装入包装箱,包装箱上应注明制造商名称、产品名称、型号、批次、制造日期和数量。
- 7.2.2 产品出厂应附产品质量合格证,其内容包括:
- a) 产品名称、型号、数量;
  - b) 制造商名称或代号;
  - c) 制造年月;
  - d) 检验人员印章;
  - e) 合格印章;
  - f) 本标准代号。

7.3 运输与储存

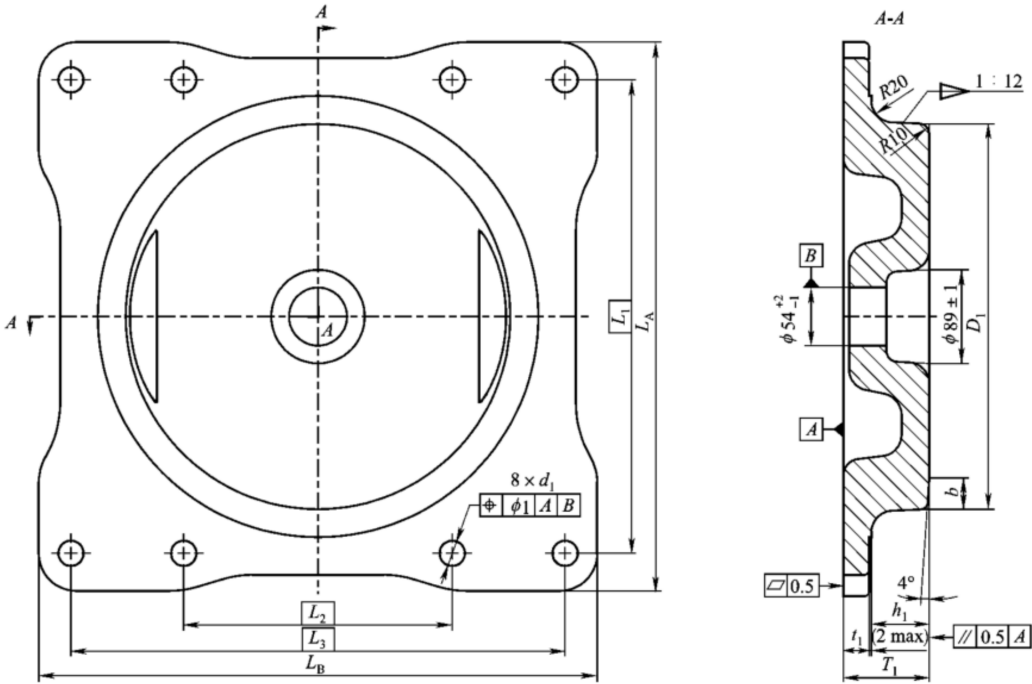
- 7.3.1 心盘在运输与储存过程中应防止发生碰伤和锈蚀。
- 7.3.2 心盘磨耗盘在储存与运输中应保持清洁,避免阳光曝晒和雨淋,不应与酸、碱、油类、有机溶剂等影响产品质量的物品接触,放置处应距热源 1 m 以外。
- 7.3.3 心盘磨耗盘自制造之日起到装车使用前的储存期不应超过 2 年。



附 录 A  
(资料性附录)  
货车心盘、心盘磨耗盘推荐型式与尺寸

货车上心盘的型式与尺寸如图 A.1 所示。

单位为毫米

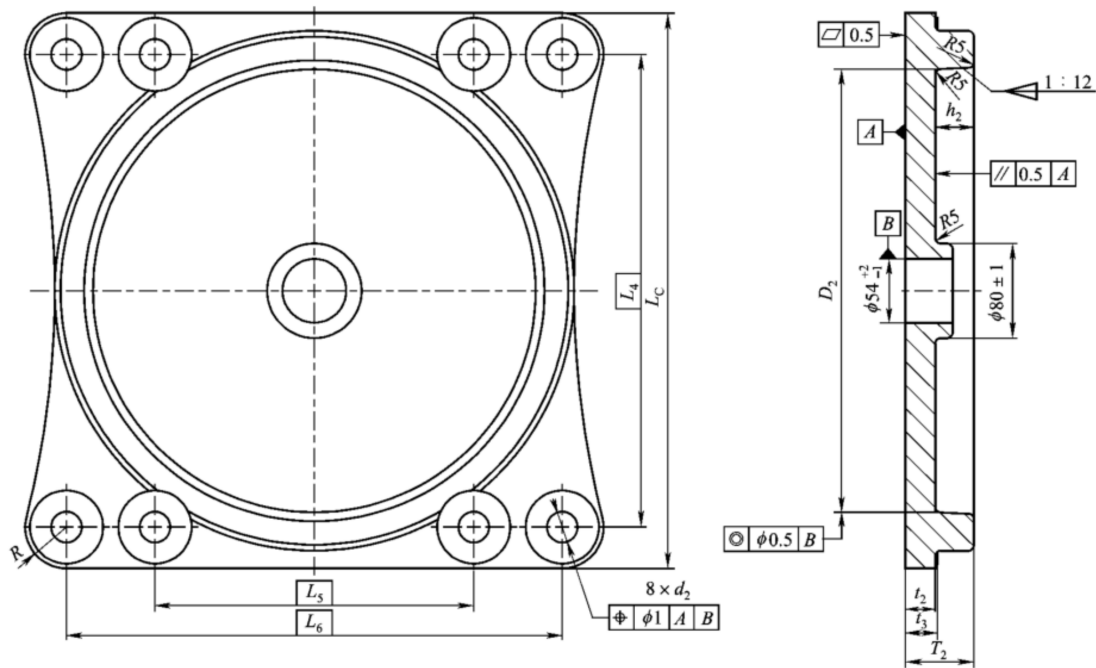


序 号	轴 重	$D_1$	$h_1$	$t_1$	$T_1$	$d_1$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_A$	$L_B$	$b$	
1	21 t	$\phi 338^{+1}_0$	$\geq 42$	$24 \pm 2$	$70^{+2}_0$	$\phi 23.5$	420	245	440	490	510	26 ~ 29	
2								273	450				
3							360	255	440	450	510	26 ~ 29	
4								273	450				
5	23 t、25 t	$\phi 358^{+1}_0$	$\geq 42$	$25 \pm 1$	$70^{+2}_0$	$\phi 23.5$	420	245	440	490	510	26 ~ 29	
6								273	455				
7		$\phi 358 \pm 1$	$\geq 44$	$24 \pm 2$				$72^{+2}_0$	245				450
									273				450
8	27 t	$\phi 358^{+1}_0$	$\geq 42$	$25 \pm 1$	$70^{+2}_0$	$\phi 23.5$	440	250	460	510	530	26 ~ 29	
9			$\geq 52$		$80^{+2}_0$								
10	30 t	$\phi 400^{+1}_0$	$\geq 60$	$25 \pm 1$	$88^{+2}_0$	$\phi 25.5$	480	260	460	550	530	35	
注:27 t 轴重上心盘配装拉铆钉时, $h_1 \geq 52$ 、 $T_1 = 80^{+2}_0$ 。													

图 A.1 货车上心盘

货车下心盘的型式与尺寸如图 A.2 所示。

单位为毫米



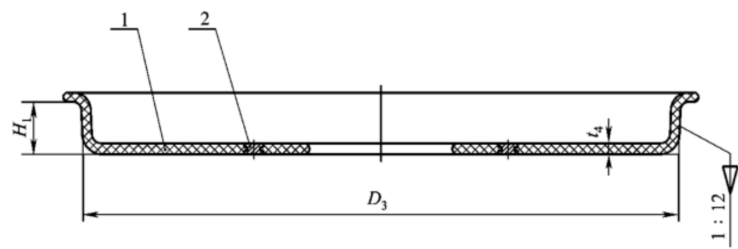
序 号	轴 重	$D_2$	$h_2$	$T_2$	$t_2$	$t_3$	$d_2$	$L_4$	$L_5$	$L_6$	$L_c$
1	21 t	$\phi 355^{+1}_0$	$33^{+0}_{-1}$	$58^{+1}_0$	$24^{+1}_0$	26	$\phi 23^{+0.5}_0$	370	270	420	440
2	23 t、25 t	$\phi 375^{+1}_0$	$33^{+0}_{-1}$	$58^{+1}_0$	$24^{+1}_0$	26	$\phi 25^{+0.5}_0$	400	270	420	470
3			$30^{+0}_{-1}$	$57^{+1}_0$	$20^{+1}_0$	22		430			500
4	27 t	$\phi 375^{+1}_0$	$33^{+0}_{-1}$	$58^{+1}_0$	$24^{+1}_0$	26	$\phi 25^{+0.5}_0$	400	270	420	470
5	30 t	$\phi 419^{+1}_0$	$50^{+0}_{-1}$	$75^{+1}_0$	$25^{+1}_0$	27	$\phi 28^{+0.5}_0$	442	310	460	512

注:23 t、25 t 轴重下心盘应优选序号 2。

图 A.2 货车下心盘

货车心盘磨耗盘的型式与尺寸如图 A.3 所示。

单位为毫米



说明：  
1——心盘磨耗盘(主体)；  
2——导电柱,数量为 4 个,圆周均布。

序 号	轴 重	$D_3$	$H_1$	$t_4$
1	21 t	$\phi 355$	33	6
2	23 t、25 t、27 t	$\phi 375$	33	7
3	30 t	$\phi 419$	51	7

图 A.3 货车心盘磨耗盘

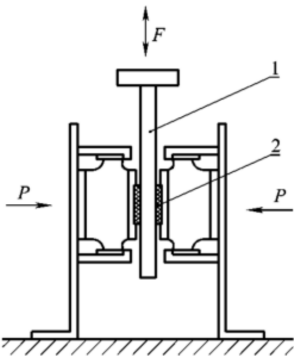
附录 B  
(规范性附录)  
心盘磨耗盘成品摩擦系数试验方法

B.1 试验装置

产品摩擦系数的试验应在专用平面摩擦试验机或液压伺服材料试验机上进行,所用的对磨体的材质为 45 号钢,热处理硬度为 47 HRC ~ 52 HRC,经过磨削的工作表面粗糙度 MRR  $Ra$  1.25 ~ MRR  $Ra$  1.6,磨削方向与试验运动方向垂直,对磨体粗糙度应定期检测。

B.2 试验要求

B.2.1 心盘磨耗盘试件组装方式如图 B.1 所示,图中夹紧力  $P$  为恒定值,由试验机的横向加载装置施加,当夹紧力  $P$  恒定后,由摩擦试验机的垂向作动头施加图中的作用力  $F$ 。



说明:  
1——对磨体;  
2——心盘磨耗盘试样。

图 B.1 试件组装与加载示意

B.2.2 测试摩擦系数试验时,夹紧力  $P$  及作用力  $F$  往复运动频率和振幅应符合表 B.1 的规定。预磨时往复运动频率可适当提高。

表 B.1 摩擦系数试验参数

夹紧力 $P$ kN	振幅 mm	振动频率 Hz
10	$\pm 15$	0.2

B.2.3 试样取样尺寸为 100 mm  $\times$  80 mm  $\times$   $t_4$  (底面厚度),试样周边应平整,去除飞边、毛刺,取样后应在 30 kN ~ 50 kN 的压力下保压 6 h 以上,方可进行摩擦系数测试。每次试验前,试样表面应用丙酮或无水乙醇(99% 分析纯)擦洗干净,不应有油污,不应用砂纸打磨。试样放置 0.5 h 以上晾干后,按 GB/T 2918 进行 24 h 状态调节,温度 23  $^{\circ}\text{C}$ ,湿度 50%,方可进行正式试验。

**B.2.4** 试验前摩擦副表面应用丙酮或无水乙醇(99%分析纯)擦洗干净,试验时摩擦副之间不应涂抹任何介质,在正式测试产品摩擦系数时,应保持摩擦副温度在  $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  范围内。

**B.2.5** 试验机的工作环境温度应在  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  范围内,相对湿度应在  $50\% \pm 5\%$  范围内。

### B.3 试验方法

#### B.3.1 产品摩擦系数常规试验

按 B.2 的规定,试件预磨 300 次(每个循环为 1 次),再按表 B.1 的规定,循环运行 20 次后,方可正式测试摩擦系数。

#### B.3.2 产品摩擦系数稳定性试验

按 B.2 的规定,试件预磨  $2 \times 10^4$  次,然后应按表 B.1 的规定,循环运行 20 次后,方可正式摩擦系数测试。

试件预磨  $2 \times 10^4$  次试验后,将试件摩擦面采用机械加工方法去除 3 mm 厚度,表面粗糙度应符合产品图样要求,测试前应按 B.2 的规定预磨 300 次,然后按表 B.1 的规定循环运行 20 次后,进行摩擦系数测试。

### B.4 摩擦系数计算方法

按表 B.1 的规定正式测试,记录 5 个循环的力  $F$  与位移  $x$ ,如图 B.2 所示,取中间 3 个循环的数据计算摩擦系数。摩擦系数  $\mu$  按如下方法计算:去除载荷位移曲线中的峰、谷值,选取平直段上、下中心附近各 5 个载荷( $F_i$ , kN)数据,计算其绝对平均值,作为该次循环的作用力  $F_i$  ( $i=1 \sim 3$ ),然后按公式(B.1)计算出本次循环的摩擦系数  $\mu_i$  ( $i=1 \sim 3$ )。

$$\mu_i = \frac{F_i}{2P} \quad \dots\dots\dots (\text{B.1})$$

取 3 个循环的摩擦系数平均值为本次检测的摩擦系数最终结果。

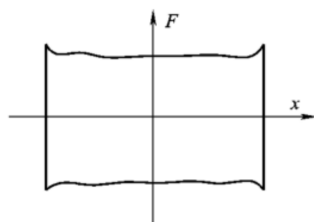


图 B.2 力与位移示意

### B.5 判定标准

如测试结果满足表 2 的要求,则试验判定合格。如摩擦曲线出现异常、抖动、无平直段、无重复性而无法取值时可采用备用试样加倍复试,如复试时摩擦曲线仍出现上述异常而无法取值,则判定试验不合格。

附录 C  
(规范性附录)  
心盘磨耗盘材料摩擦系数、磨损率试验方法

C.1 试验装置

C.1.1 材料摩擦系数试验在销盘式摩擦试验机上进行,试验机通过动力头提供旋转动力,如图 C.1 所示,装载试样的销盘下端连接压力传感器并连接杠杆,通过在杠杆上加载砝码达到测试要求的正压力。销盘另一端连接一个扭力传感器,对磨体和试样间的摩擦所产生的摩擦力通过扭力传感器输入计算机。

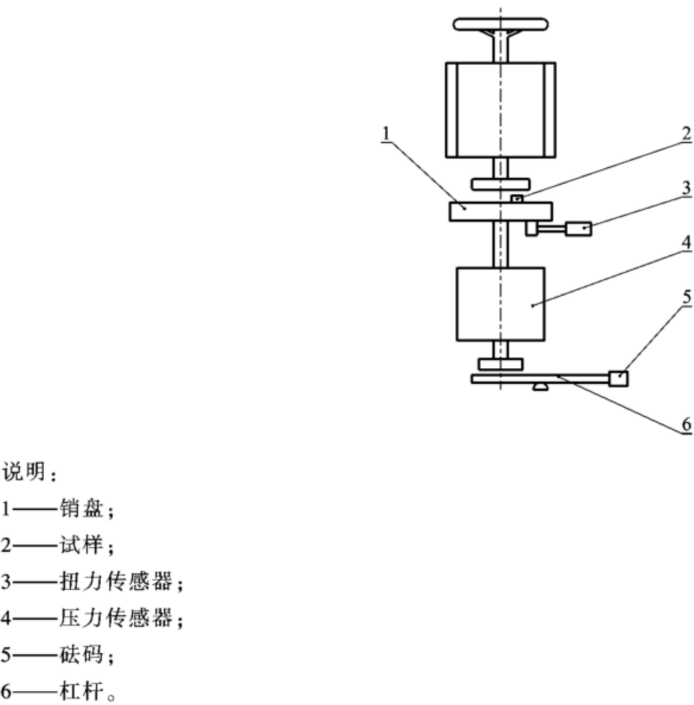


图 C.1 试验装置示意

C.1.2 对磨体的材质为 45 号钢,热处理硬度为 47 HRC ~ 52 HRC,尺寸为  $(\phi 60 \pm 0.5) \text{ mm} \times (10 \pm 0.2) \text{ mm}$ ,表面经磨削后粗糙度  $\text{MRR } Ra \ 1.25 \sim \text{MRR } Ra \ 1.6$ 。

C.1.3 通过安装在销盘试验机上的压力传感器可以准确地调整正压力,并实现实时记录试验过程中正压力的变化,扭力传感器可实现实时记录试验过程中扭力的变化。

C.2 试验要求

C.2.1 材料摩擦系数及磨损率标准试样尺寸为  $\phi 10_{-0.1}^0 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ 。若无法制得标准试样,可从产品上按图 C.2 制备试样,并采用图 C.3 试验用夹具。

单位为毫米

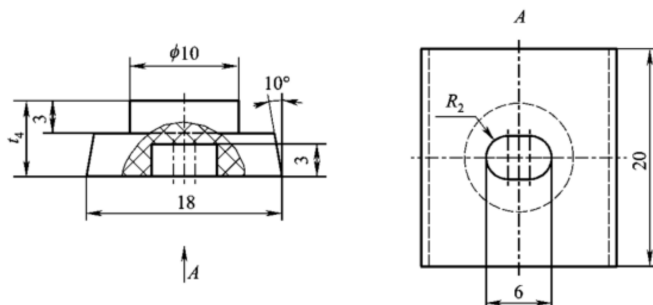
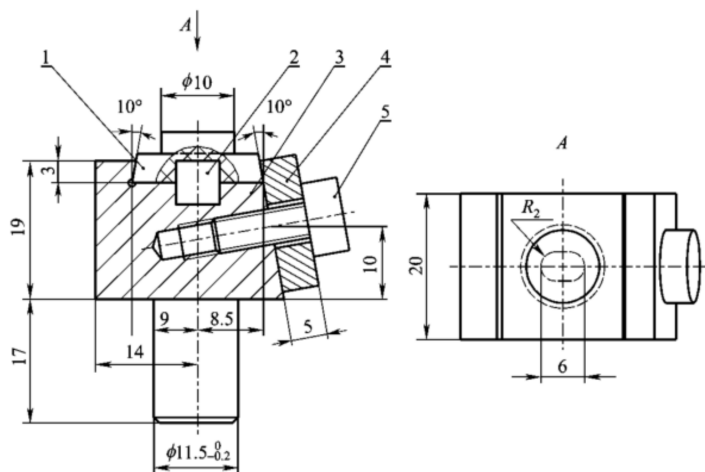


图 C.2 试样

单位为毫米



说明:

- 1——试样;  
2——销;  
3——夹具;  
4——压板;  
5——螺钉。

图 C.3 夹具

**C.2.2** 检测前用 200 号水磨砂纸打磨表面,并用丙酮或无水乙醇(99% 分析纯)清洗,放置 0.5 h 以上晾干,不应有油污和划痕,然后按 GB/T 2918 进行 24 h 状态调节后,温度 23 ℃,湿度 50%,才能进行测试。

**C.2.3** 将打磨、清洗、干燥、状态调节后的试样安装在试验机底盘的试样孔内,旋转试验机手柄,动力头缓慢下压直至加载杠杆基准线归零,通过在杠杆上加载砝码,得到测试需要的正压力。

### C.3 试验方法

试验时,摩擦面之间不应涂抹任何介质。每完成一组试验,对磨体应卸下用丙酮或无水乙醇(99%分析纯)清洗干净,待冷却至室温后再使用。在保证对磨体温度为  $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  范围内的条件下进行试验,材料摩擦系数试验的加载压强为  $1.0\text{ MPa}$ ,运行速度为  $0.04\text{ m/s}$ ,材料磨损率试验的加载压强为

2.0 MPa,运行速度为 0.2 m/s。

C.4 计算方法

C.4.1 材料摩擦系数

材料摩擦系数试验时,试验应连续进行,直至摩擦面积达到 70% 以上,否则数据无效。记录最后 60 min 的数据,摩擦力变化在  $\pm 5$  N 范围以内,取中间 20 min 内的试验数据平均值计算被测试样的摩擦系数。计算方法见公式(C.1)。

$$\mu_0 = \frac{\overline{F_0}}{P_0} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

- $\mu_0$ ——材料摩擦系数;
- $\overline{F_0}$ ——摩擦力(扭力)平均值,单位为牛(N);
- $P_0$ ——工作压力,单位为牛(N)。

C.4.2 材料磨损率

试验前,用精度为  $1 \times 10^{-4}$  g 的天平称量状态调节后试样的质量  $m_1$ ,试验对磨至少 48 h,摩擦面积达 80% 以上,否则试验无效,试验完成后清理试样表面,在试验环境下停放 1 h 后测量其质量  $m_2$ 。材料磨损率计算方法见公式(C.2)。

$$V = \frac{m_1 - m_2}{\rho \times t \times F_0 \times v} \dots\dots\dots (C.2)$$

式中:

- $V$ ——体积磨损率,单位为立方厘米每牛米[ $\text{cm}^3/(\text{N} \cdot \text{m})$ ];
- $m_1$ ——试验前试样质量,单位为克(g);
- $m_2$ ——试验后试样质量,单位为克(g);
- $\rho$ ——试样的密度,单位为克每立方厘米( $\text{g}/\text{cm}^3$ );
- $t$ ——试验运行时间,单位为秒(s);
- $F_0$ ——加载负荷力,单位为牛(N);
- $v$ ——试验运行速度,单位为米每秒(m/s)。



附 录 D  
(规范性附录)  
铁路货车上心盘疲劳试验及评定方法

D.1 概述

本附录规定了铁路货车上心盘疲劳试验及评定方法。  
本附录适用于铁路货车用新造平面上心盘。

D.2 试验方法

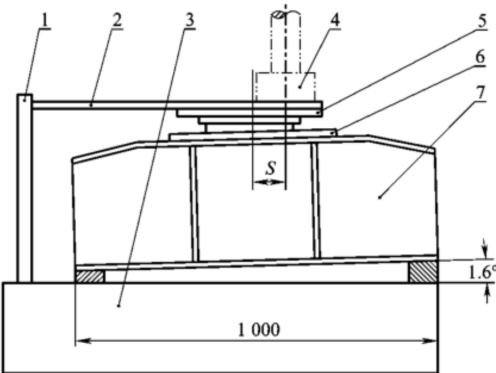
D.2.1 原理

根据车辆运用中上心盘的受力状况,对上心盘进行疲劳试验。试验时,将上心盘试样和中枕梁结点部件一起反扣在基座上,与基座水平面成  $1.6^{\circ}$  的夹角(指  $\phi 300\text{ mm}$  的上心盘)。此夹角值与车辆侧滚时的最大倾角相等。此时,上心盘受力情况最恶劣。试验与实际运用情况基本相符。

D.2.2 设备及装置

- D.2.2.1 货车上心盘疲劳试验设备载荷的相对误差不应大于 1%。
- D.2.2.2 疲劳试验装置应能模拟货车上心盘在运行时,车体侧滚状态下的受力情况。
- D.2.2.3 疲劳试验装置由支承架、平衡架、下心盘、中枕梁结点部件、基座等组成,如图 D.1 所示。

单位为毫米



- 说明:
- 1——支撑架;
  - 2——平衡架;
  - 3——基座;
  - 4——疲劳试验设备动力压头;
  - 5——下心盘;
  - 6——上心盘(试样);
  - 7——中枕梁结点部件。

图 D.1 货车上心盘疲劳试验装置

- D. 2. 2. 4 疲劳试验装置尺寸应符合图 D. 1 的规定。
- D. 2. 2. 5 支承架和平衡架应保证下心盘在试验时水平放置。
- D. 2. 2. 6 试验时,动力压头与心盘中心应偏移一定距离  $S$ ,如图 D. 1 所示。对于  $\phi 300$  mm 的上心盘偏移量  $S$  为 125 mm(其他直径的上心盘应根据直径大小及削斜棱线的情况确定,使载荷作用在削斜棱线上)。
- D. 2. 2. 7 疲劳试验装置中的中枕梁结点部件,应在现行货车中枕梁结点的基础上作相应加强,使其满足疲劳试验时对试验设备的大载荷、高寿命的要求。

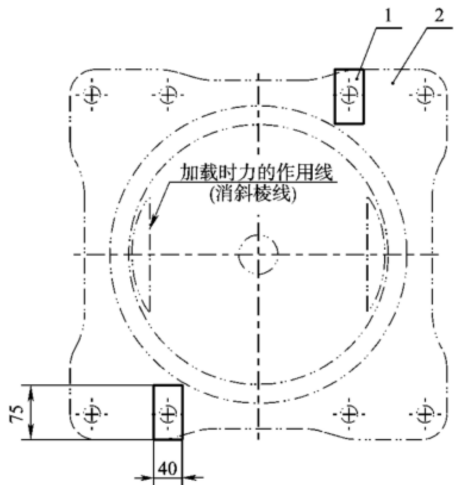
D. 2. 3 试样

对于批量生产的货车上心盘,试样应随机抽取 2 件,进行疲劳试验。对于试制品,一般应取 2 件进行疲劳试验。

D. 2. 4 垫片

- D. 2. 4. 1 疲劳试验时,应在上心盘与心盘座之间安装垫片。
- D. 2. 4. 2 垫片为钢质,硬度不应低于 160 HBS。
- D. 2. 4. 3 垫片长度为 75 mm、宽度为 40 mm、厚度为 1 mm。
- D. 2. 4. 4 垫片尺寸及安装位置如图 D. 2 所示。

单位为毫米



说明:  
1——垫片;  
2——上心盘。

图 D. 2 垫片的位置及尺寸

D. 2. 5 试验载荷

- D. 2. 5. 1 疲劳试验的载荷波形为正弦波。
- D. 2. 5. 2 载荷值按轴重确定。
- 载荷应符合公式(D. 1)的规定。

$$P_a = (n \cdot G - H)g \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

$P_a$ ——载荷平均值,单位为千牛(kN);

$n$ ——一个转向架轴数;

$G$ ——轴重,单位为吨(t);

$H$ ——一个转向架自重,单位为吨(t);

$g$ ——重力加速度,9.8 m/s<sup>2</sup>。

循环特性应符合公式(D.2)的规定。

$$\gamma = \frac{P_{\min}}{P_{\max}} \quad \dots\dots\dots (D.2)$$

式中:

$\gamma$ ——循环特性,取0.22;

$P_{\min}$ ——最小载荷,单位为千牛(kN);

$P_{\max}$ ——最大载荷,单位为千牛(kN)。

载荷波形如图D.3所示。

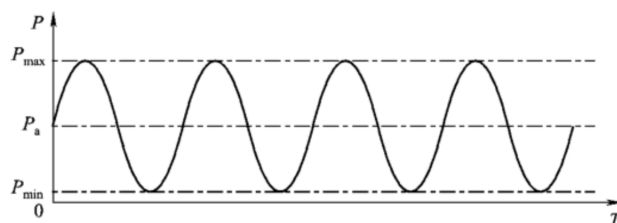


图 D.3 载荷波形

D.2.5.3 试验加载频率为3 Hz~8 Hz。

## D.2.6 程序

D.2.6.1 试验前对试验设备进行力值标定。

D.2.6.2 疲劳试验装置,安装于试验设备(机)动力压头之下,调整位置使之符合图D.1所示尺寸规定。

D.2.6.3 进行疲劳试验,施加图D.3所示疲劳试验载荷。

## D.3 其他

D.3.1 试验应在室内进行。

D.3.2 试验时上心盘与心盘座之间应用螺栓紧固。

## D.4 评定方法

试验完成后,2件全部无表面可见裂纹,确认合格。2件不合格,确认不合格。如果有1件达不到规定次数,允许加倍复试,但应全部合格。

## D.5 试验报告

试验报告应填写内容如下：

- a) 试样的代号、名称、规格。
  - b) 试验设备(机)型号。
  - c) 试验条件如下：
    - 1) 载荷范围；
    - 2) 加载频率；
    - 3) 试验循环次数。
  - d) 试验结果。
  - e) 试验日期、试验者、校对者。
-