

ICS 45.060.20
S 33

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 1959—2006

代替 TB/T 1959—1991, TB/T 1960—1987

铁道货车摇枕、侧架静载荷及疲劳试验

Static load and fatigue test
of bolster and side frame for railway freight car

2006-04-10 发布

2006-07-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言	II
1 范 围	1
2 规范性引用文件	1
3 试验基本要求	1
4 静载荷试验	1
4.1 试件及安装	1
4.2 试验内容、试验载荷及允许变形量	3
4.3 试验方法	4
5 疲劳试验	5
5.1 试件及安装	5
5.2 试验方法	6
5.3 试验结果评定	9

前 言

本标准与 AAR M 202—2005《铸钢转向架摇枕技术条件》、AAR M 203—2005《铸钢转向架侧架技术条件》的一致性程度为非等效,在加载方式方面与之相同,主要差异如下:

- 去掉了 AAR M 202—2005 与 AAR M 203—2005 中有关材料、设计、设计批准程序、标记等方面的内容;
- 摇枕、侧架的静载荷试验在一般情况下允许只进行垂向载荷试验;
- 试验载荷值根据轴重以及转向架、轮对等零部件的重量进行计算;
- 摇枕、侧架疲劳试验的加载次数比 AAR 标准有所提高,失效准则均按疲劳裂纹的尺寸判定。

本标准代替 TB/T 1959—1991《铁道货车铸钢摇枕载荷试验评定方法》和 TB/T 1960—1987《货车铸钢侧架载荷试验评定方法》。本标准与 TB/T 1959—1991、TB/T 1960—1987 相比主要变化如下:

- 静载荷试验时摇枕、侧架的允许变形量按 B 级钢、B+ 级钢和 C 级钢三种不同材质分别给出;
- 将静载荷试验时被试侧架的允许变形量与其固定轴距联系起来;
- 将静载荷试验时被试摇枕的允许变形量与其轨距联系起来;
- 摇枕、侧架疲劳试验的载荷值系数有所变化;
- 取消了 TB/T 1960—1987 中侧架疲劳试验的单独垂向加载方法,进行三向加载试验;
- 取消了 TB/T 1960—1987 中侧架疲劳试验的平均循环次数规定,将侧架疲劳试验的次数规定为 1.5×10^5 次;
- 将摇枕疲劳试验的循环次数修改为 1×10^6 次;
- 修改了危险裂纹的定义及 TB/T 1959—1991 中对摇枕疲劳试验合格的判定依据,将疲劳裂纹的尺寸作为判定依据。

本标准由中国北车集团四方车辆研究所提出。

本标准由中国北车集团四方车辆研究所归口。

本标准起草单位:中国北车集团四方车辆研究所。

本标准主要起草人:刘德刚、方克娟、王凤洲。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- TB/T 1959—1987、TB/T 1959—1991;
- TB/T 1960—1987。

铁道货车摇枕、侧架静载荷及疲劳试验

1 范 围

本标准规定了铁道货车转向架用铸钢摇枕、侧架的静载荷试验、疲劳试验方法及评定准则。
本标准适用于铁道货车新造二轴转向架的铸钢摇枕及侧架。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 8170 数值修约规则

TB/T 3012—2006 铁道货车铸钢摇枕、侧架技术条件

3 试验基本要求

3.1 试验场地附近应无影响测试精度的强磁场、噪声、振动的干扰。

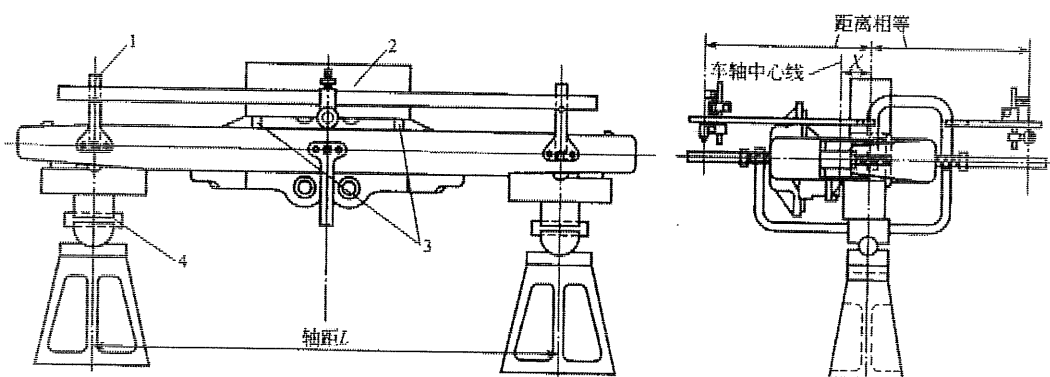
3.2 试验设备的载荷精度误差应不大于1%。

4 静载荷试验

4.1 试件及安装

4.1.1 试件的技术状态应符合设计图样、TB/T 3012—2006 及有关技术文件的规定。

4.1.2 每次摇枕、侧架的静载荷试验应随机抽取 2 个试件在静载荷试验设备上上进行试验,每个试件均可用作水平载荷和垂向载荷两种试验。



图中 X 为轮轴中心线到载荷作用线之间的投影距离,按下表取值:

轴型 X 值 mm	C	D	E	F
	89	102	114	127

1—三点卡具;

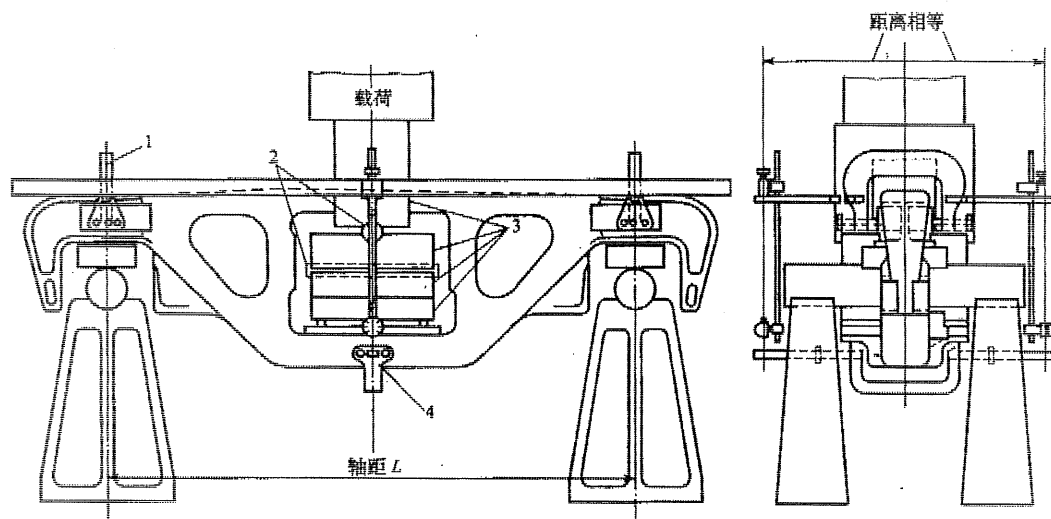
2—加载块;

3—垫块;

4—转动销。

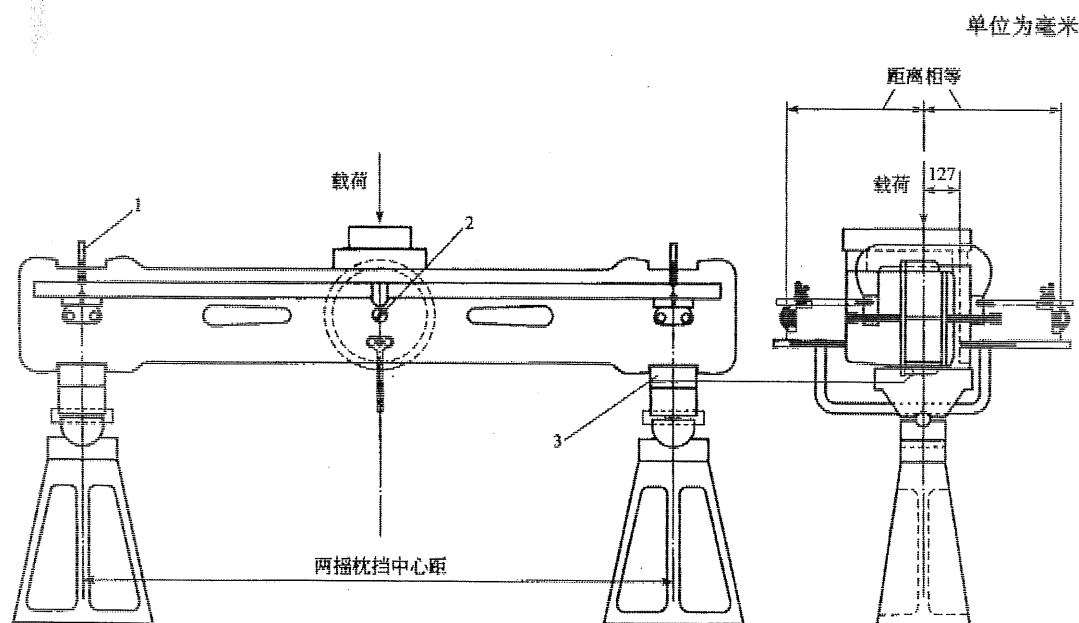
图 1 侧架水平静载荷试验安装示意图

4.1.3 侧架水平、垂向静载荷试验的安装示意图分别见图 1、图 2, 摇枕水平、垂向静载荷试验的安装示意图分别见图 3、图 4。试验前应仔细检查并确认试验设备及试件位置的正确性。



- 1——三点卡具;
- 2——转动销;
- 3——加载块;
- 4——卡具。

图 2 侧架垂向静载荷试验安装示意图



- 1——三点卡具;
- 2——挠度计;
- 3——调整片。

注: 图中 127 mm 尺寸为心盘面到载荷作用线的距离。

图 3 摇枕水平静载荷试验安装示意图

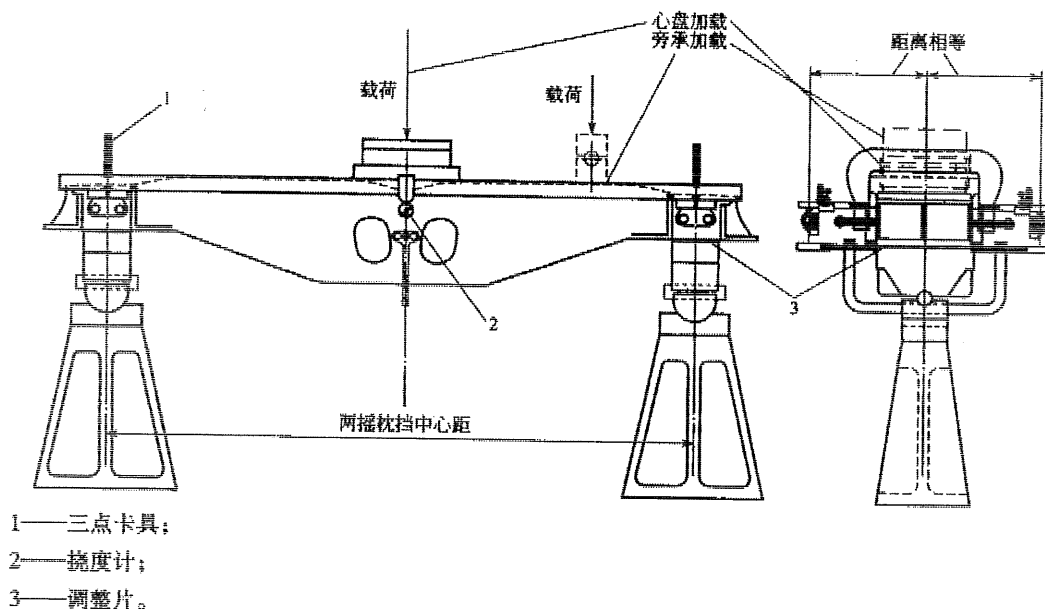


图4 摇枕垂向静载荷试验安装示意图

4.2 试验内容、试验载荷及允许变形量

4.2.1 侧架静载荷试验

4.2.1.1 侧架静载荷试验的试验内容、载荷值见表1。表1中的 C 为轴载荷,其计算公式为:

$$C = (G - T)g \quad (1)$$

式中:

C ——轴载荷,单位为牛顿(N);

G ——轴重,单位为千克(kg);

T ——一个轮对的重量,单位为千克(kg);

g ——重力加速度,取 9.8 m/s^2 。

表1 侧架静载荷试验的试验内容、载荷值

试 验 内 容	试验载荷 N
水平载荷下的弹性变形	$0.57C$
垂向载荷下的弹性变形	$2.14C$
水平载荷下的永久变形	$1.14C$
垂向载荷下的永久变形	$4.28C$
垂向最小极限载荷	$11.90C$

4.2.1.2 各种试验载荷下侧架允许变形量由公式(2)计算得到,按照 GB/T 8170 的规定进行修约,修约间隔为 10^{-2} 。各种试验载荷下不同材质侧架允许变形量的 K 值和 I 值由表2给出。

$$D_{\text{允许}} = Kl - I \quad (2)$$

式中:

$D_{\text{允许}}$ ——允许变形量,单位为毫米(mm);

l ——转向架的固定轴距,单位为毫米(mm);

K ——比例系数;

I ——常数,单位为毫米(mm)。

表2 不同材质侧架允许变形量的比例系数和截距

试验内容	B级钢		B+级钢		C级钢	
	比例系数 K	常数 I	比例系数 K	常数 I	比例系数 K	常数 I
水平载荷下的弹性变形	0.00217	1.970	0.00300	2.718	0.00372	3.374
垂向载荷下的弹性变形	0.00127	1.176	0.00148	1.338	0.00172	1.570
水平载荷下的永久变形	0.00035	0.352	0.00035	0.352	0.00035	0.352
垂向载荷下的永久变形	0.00035	0.352	0.00035	0.352	0.00035	0.352

4.2.2 摇枕静载荷试验

摇枕静载荷试验的试验内容、载荷值及允许变形量见表3。表3中的允许变形量值适用于标准轨距的转向架,其他轨距的允许变形量可以将表中各数据乘以其轨距与标准轨距的比值来确定,按照GB/T 8170的规定进行修约,修约间隔为 10^{-2} 。表3中的 P 为一个转向架承受的总载荷,其计算公式为:

$$P = (2G - H)g \dots\dots\dots (3)$$

式中:

P ——一个转向架承受的总载荷,单位为牛顿(N);

G ——轴重,单位为千克(kg);

H ——一个转向架的重量,单位为千克(kg);

g ——重力加速度,取 9.8 m/s^2 。

表3 摇枕静载荷试验的试验内容、载荷值及允许变形量

试验内容	载荷值 N	允许最大变形量 mm		
		B级钢	B+级钢	C级钢
横向载荷下的弹性变形	$0.95P$	1.91	2.54	3.05
旁承垂向载荷下的弹性变形	$1.43P$	1.40	1.60	1.78
心盘垂向载荷下的弹性变形	$1.43P$	1.91	2.31	2.67
横向载荷下的永久变形	$1.90P$	0.64	0.64	0.64
旁承垂向载荷下的永久变形	$2.38P$	0.64	0.64	0.64
心盘垂向载荷下的永久变形	$2.85P$	0.64	0.64	0.64
心盘垂向最小极限载荷	$5.22P$	—	—	—

4.3 试验方法

4.3.1 测量变形的两个百分表或挠度计应对称放置在试件两支承点的中间,试件的变形值为两个测量数值的算术平均值。

4.3.2 水平和垂向载荷试验应分别进行,先做水平载荷试验,后做垂向载荷试验。摇枕的垂向载荷试

验应先做旁承载荷试验后做心盘载荷试验。

4.3.3 结构与转 K2 型侧架基本相同的侧架允许只做垂向载荷试验。结构与转 K2 型摇枕基本相同的摇枕允许只做心盘垂向载荷试验。

4.3.4 垂向和水平静载荷试验均按照如下顺序进行：先施加与弹性变形试验相同的载荷进行预压，然后降至 22.25 kN 的初始载荷，将百分表或挠度计调零；在初始载荷的基础上再施加弹性变形试验载荷，测量弹性变形量；将载荷降低至 22.25 kN，百分表或挠度计调零后，将载荷加至永久变形试验载荷（初始载荷包括在内），再减至 22.25 kN，测量永久变形量。

垂向最小极限载荷试验作为最后一项进行，测量垂向永久变形量后，将载荷加至最小极限载荷（初始载荷包括在内）。

4.3.5 试验加载应缓慢均匀进行，加载和卸载均应连续进行，不应中途停止。加载中断时，应检查试件是否已产生永久变形，如已产生永久变形，则该试件不应重新加载测量永久变形，但可加载至最小极限载荷。在此情况下允许缺少一个永久变形值的试验数据。

4.4 试验结果评定

4.4.1 单个试件的弹性变形量、永久变形量、最小极限载荷均符合要求，则该试件判定为合格。

4.4.2 所有试件均合格，则静载荷试验判定为合格。

4.4.3 若有一个试件不合格，允许另取两个试件进行复试，复试的试件仍有不合格项，则静载荷试验判定为不合格。

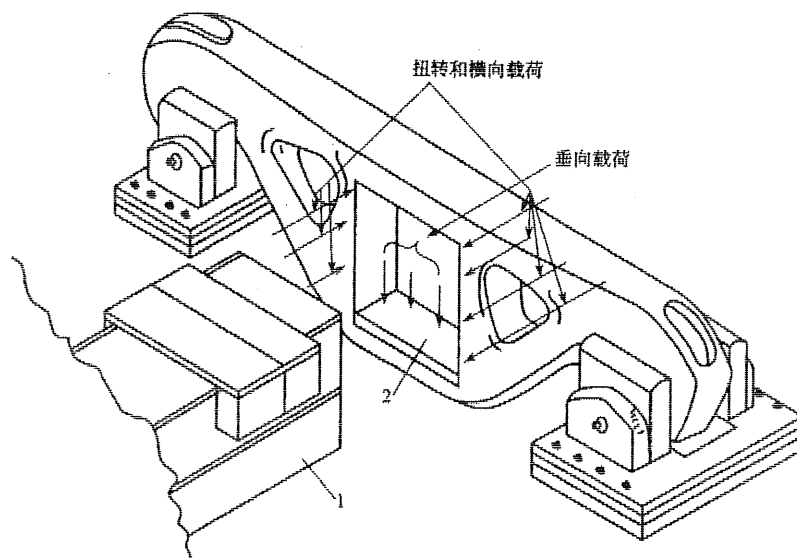
5 疲劳试验

5.1 试件及安装

5.1.1 试件的技术状态应符合设计图样、TB/T 3012—2006 及有关技术文件的规定。

5.1.2 每次侧架试验应随机抽取 4 个、摇枕试验抽取 2 个试件在疲劳试验设备上上进行试验。

5.1.3 侧架疲劳试验的安装示意图见图 5，摇枕疲劳试验的安装示意图见图 6。试验前应仔细检查并确认试验设备及试件位置的正确性。



1—加载梁；
2—垂向加载块。

图 5 侧架疲劳试验安装示意图

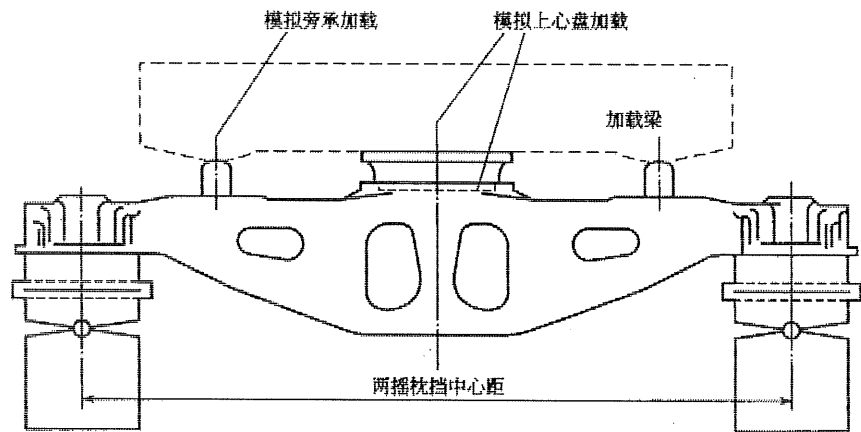


图 6 摇枕疲劳试验安装示意图

5.2 试验方法

5.2.1 侧架疲劳试验

- 5.2.1.1 侧架疲劳试验的加载次数(垂向加载次数)为 1.5×10^5 次。加载频率不大于 7 Hz。
- 5.2.1.2 侧架疲劳试验的垂向、横向、扭转载荷幅值见表 4,加载波形见图 7,载荷作用位置及加载方式分别为:

表 4 侧架疲劳试验载荷幅值

载 荷 类 型	载荷幅值 N
垂向载荷	2.38C
横向载荷	0.31C
扭转载荷	0.20C

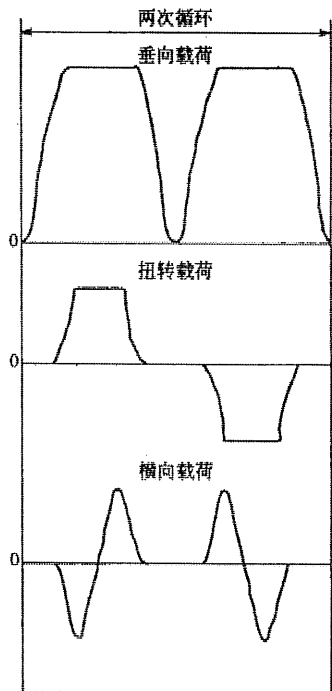


图 7 侧架疲劳试验载荷波形

- a) 垂向载荷加载位置为侧架弹簧座。加载方式为均布加载。
- b) 横向载荷加载位置为侧架立柱边缘,近似于在静载作用下摇枕接触立柱的位置。每一次垂向加载应有一次在立柱内、外侧施加的横向交变载荷。
- c) 扭转载荷施加位置为侧架立柱面及边缘。该扭转载荷是通过在侧架内侧距其中心线距离 d 处施加一定的纵向载荷来实现, d 为转向架轴颈中心距之半。每两次垂向加载,应有一次按顺、逆时针方向交变的扭转载荷。

5.2.2 摇枕疲劳试验

5.2.2.1 摇枕疲劳试验的每个加载单元循环次数为 1×10^5 次,共进行 10 个加载单元的疲劳试验,总循环次数为 1×10^6 次。加载频率不大于 7 Hz。

5.2.2.2 摇枕疲劳试验包括旁承侧滚载荷、心盘边缘侧滚载荷、心盘浮沉载荷疲劳试验三种工况,三种试验工况的载荷值见表 5。载荷作用位置及加载方式分别为:

- a) 旁承侧滚载荷加载位置、波形见图 8,加载位置为左右两侧的旁承的 Z 点和 Z' 点处,加载方式为载荷交替作用在两点上,左右旁承各加载一次为一个完整循环,旁承侧滚载荷疲劳试验的循环次数为一个加载单元循环次数的 25%。
- b) 心盘边缘侧滚载荷加载位置、波形见图 9,加载位置为心盘左边缘 G 点、中心 Q 点及右边缘 C 点,加载方式为三点各加载一次为一个完整循环,三点的加载顺序见表 6。心盘边缘侧滚载荷疲劳试验的循环次数为一个加载单元循环次数的 37.5%。
- c) 心盘浮沉载荷加载位置、波形见图 10,加载位置为整个心盘表面,心盘浮沉载荷疲劳试验的循环次数为一个加载单元循环次数的 37.5%。

表 5 摇枕疲劳试验载荷值

载 荷 种 类	载荷值 N
心盘载荷峰值 B_1	$2.35P$
心盘载荷谷值 B_2	$0.33P$
旁承载荷峰值 R	$1.07P$

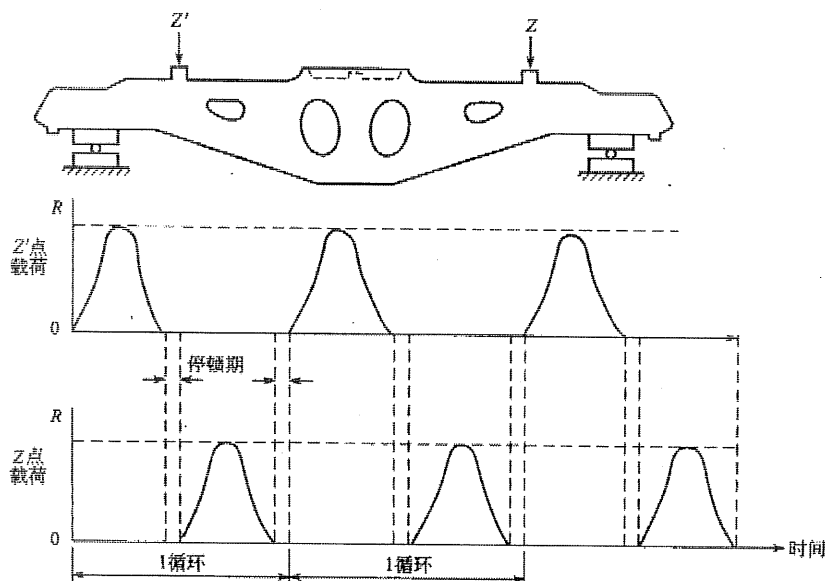


图 8 旁承侧滚载荷疲劳试验加载位置及波形

表 6 摇枕心盘边缘侧滚载荷疲劳试验加载顺序

顺序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
加载位置	G	G	G	Q	C	C	C	Q	G
载荷值	B_2	B_1	B_2	B_2	B_2	B_1	B_2	B_2	B_2
第 4 项、第 8 项可根据试验情况选择是否加载。									

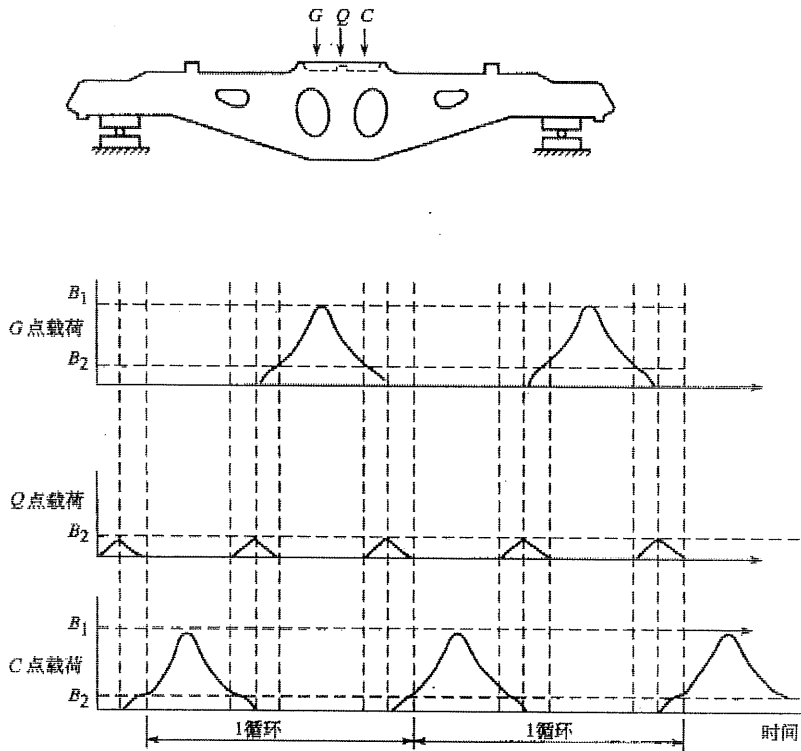


图 9 心盘边缘侧滚载荷疲劳试验加载位置及波形

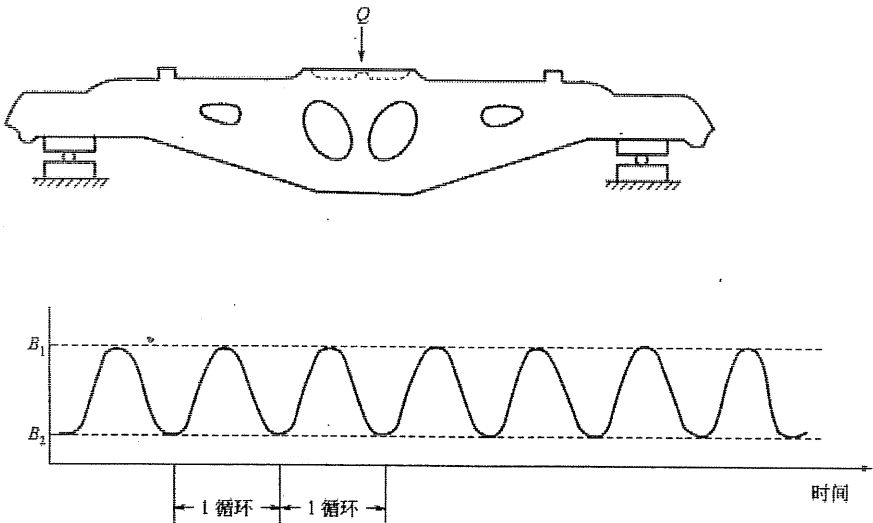


图 10 心盘浮沉载荷疲劳试验加载位置及波形

5.3 试验结果评定

5.3.1 危险裂纹定义

5.3.1.1 试验过程中构件上扩展的长度大于6.35 mm的裂纹。

5.3.1.2 侧架导框顶部包括过渡圆角区域的任何裂纹。

5.3.1.3 任何属于 TB/T 3012—2006 中规定的 A 部位的裂纹。

5.3.2 评定准则

5.3.2.1 侧架疲劳试验后,4 个被试侧架均达到 1.5×10^5 次循环而不发生危险裂纹,其疲劳强度判定为合格。

5.3.2.2 摇枕疲劳试验后,2 个被试摇枕均达到 1×10^6 次循环而不发生危险裂纹,其疲劳强度判定为合格。

5.3.2.3 在侧架或摇枕疲劳试验后,如有 1 个试件发生危险裂纹,可另取两个试件进行复试。复试的两个试件,试验结果应全部符合规定,否则为不合格。

中 华 人 民 共 和 国
铁 道 行 业 标 准
铁道货车摇枕、侧架静载荷及疲劳试验
Static load and fatigue test
of bolster and side frame for railway freight car
TB/T 1959 — 2006

*

中国铁道出版社出版、发行
(100054,北京市宣武区右安门西街8号)
读者服务部电话:市电(010)51873174,路电(021)73174
北京市兴顺印刷厂印刷
版权专有 侵权必究

*

开本:880 mm×1 230 mm 1/16 印张:1 字数:17 千字
2006 年 6 月第 1 版 2006 年 6 月第 1 次印刷

*

统一书号:15113·2279 定价:8.00 元