

轨道车辆车轴探伤方法

在役车轴超声波探伤

1 主题内容与适用范围

本标准规定了轨道车辆在役车轴的探伤重点、探伤方式、方法、探伤人员的条件、探伤用的主要设备和工具、探伤前的准备工作、试块及试块使用、伤损鉴别、探伤记录等。

本标准适用于轨道车、轨道平车及与上述车轴型式相同的其他作业车辆。

2 引用标准

ZBY 230 A 型脉冲反射式超声探伤仪通用技术条件

ZBY231 超声探伤用探头性能测试方法

3 探伤重点区域

车轴的轮座内、外侧常见裂纹区和轴承座台阶应作为超声波探伤的重点区域。

4 探伤面及探伤方式

4.1 以轴的端面作为探伤面,采用不解体,不卸轴的探伤方式。

4.2 以 0° 探头和小角度探头纵波反射法为主,必要时用大角度斜探头在轴身用横波反射法校对。

5 探伤人员的条件及配备

5.1 车轴探伤人员必须由具备初中以上文化程度、有一定车轴探伤实践经验并取得铁道无损检测考核委员会颁发的Ⅱ级及以上超声波探伤资格证者担任。

5.2 各分局应成立2~3人的轨道车辆车轴探伤组,或具备有轻、重型轨道车辆四台以上的单位应配备1~2名专、兼职车轴探伤人员,否则应委托代探。

5.3 车轴探伤人员应掌握本单位及代探单位在役轨道车辆车轴的型号类型、型式尺寸、材料要求、缺陷分布规律、探伤履历等并应熟悉本标准。

5.4 车轴探伤人员及其工作安排、技术培训、业务考核应归属技术部门领导和管理。

5.5 车轴探伤时应有轨道车司乘人员或车辆钳工配合工作。

6 探伤周期

6.1 凡属下列情况之一应进行探伤。

6.1.1 达到轨道车管理规则的探伤周期。

6.1.2 大修及厂修或单独更换车轴或轮对。

6.1.3 发生颠覆或脱线等事故。

6.2 判为轻伤或有未能确认的异常情况的轨道车辆,下次复检缩短为正常周期的一半,在此期间内司乘人员应加强检查。

7 主要设备

7.1 探伤仪

采用带遮光罩和屏幕放大镜的 CTS—22 型, CTS—23 型或性能不劣于上述型号的其它超声波探伤仪, 其主要性能指标应达到 ZBY 230 的要求。

7.2 探头

7.2.1 在轴端面探测时, 采用 $0\sim 10^\circ$ 小角度探头。

7.2.2 在轴身校对时, 采用 K0.8~K1 或入射角 $30\sim 40^\circ$ 能与轴身良好耦合的凹弧形楔块斜探头。

所有探头, 其主要性能指标均需达到 ZBY 231 的要求。

7.2.3 常用探头的折射角及半扩散角如表一。

表 1 探头的折射角和半扩散角

α_L 入射角	β_L 纵波折射角	β_T 横波折射角	Q_L 纵波半扩散角	$Q_{横}$ 波半扩散角
$2^\circ(2.5\text{MHz})$	$4^\circ 17'$	$2^\circ 22'$	$8^\circ 12'$ (直径 20mm)	----
$3^\circ(2.5\text{MHz})$	$6^\circ 26'$	$3^\circ 33'$	$8^\circ 12'$ (直径 20mm)	----
$4^\circ(2.5\text{MHz})$	$8^\circ 54'$	$4^\circ 46'$	$8^\circ 12'$ (直径 20mm)	----
$4^\circ(5\text{MHz})$	$8^\circ 54'$	$4^\circ 46'$	$5^\circ 51'$ (直径 14mm)	----
$5^\circ(2.5\text{MHz})$	$11^\circ 11'$	$5^\circ 56'$	$8^\circ 12'$ (直径 20mm)	----
$6^\circ(2.5\text{MHz})$	$13^\circ 14'$	$7^\circ 12'$	$8^\circ 12'$ (直径 20mm)	----
$7^\circ(2.5\text{MHz})$	$15^\circ 30'$	$8^\circ 24'$	$8^\circ 12'$ (直径 20mm)	----
$8^\circ(2.5\text{MHz})$	$17^\circ 46'$	$9^\circ 36'$	$8^\circ 12'$ (直径 20mm)	----
$9^\circ(2.5\text{MHz})$	$20^\circ 03'$	$10^\circ 48'$	$8^\circ 12'$ (直径 20mm)	----
$10^\circ(2.5\text{MHz})$	$22^\circ 22'$	$12^\circ 01'$	$8^\circ 12'$ (直径 20mm)	—
$30^\circ(2.5\text{MHz})$	----	$36^\circ 16'$	----	$4^\circ 29'$ (直径 20mm)
$35^\circ(2.5\text{MHz})$	----	$42^\circ 44'$	----	$4^\circ 29'$ (直径 20mm)
$40^\circ(2.5\text{MHz})$	----	$49^\circ 01'$	----	$4^\circ 29'$ (直径 20mm)
$45^\circ(2.5\text{MHz})$	----	$56^\circ 47'$	----	$4^\circ 29'$ (直径 20mm)
$50^\circ(2.5\text{MHz})$	----	$65^\circ 03'$	----	$4^\circ 29'$ (直径 20mm)
(2.5MHz)	----	$36^\circ 52'$ (k0.75)	----	$4^\circ 29'$ (直径 20mm)
(2.5MHz)	----	45° (k1)	----	$4^\circ 29'$ (直径 20mm)
(2.5MHz)	----	$56^\circ 19'$ (k1.5)	----	$4^\circ 29'$ (直径 20mm)
(2.5MHz)	----	$63^\circ 26'$ (k2)	----	$4^\circ 29'$ (直径 20mm)

7.3 探伤仪与探头组合的综合探伤能力

7.3.1 0° 探头应能作全轴贯通透声检查, 能探出车轴内部的有害缺陷。

7.3.1.1 应能探出距轴端 300mm 以内直径 6mm 平底孔及以上当量的人工缺陷。

7.3.1.2 应能探出距轴端 300~700mm 范围内直径 8mm 平底孔及以上当量的人工缺陷。

7.3.1.3 应能探出距轴端 700~1000mm 范围内直径 10mm 平底孔及以上当量的人工缺陷。

7.3.2 小角度探头应能探出常见裂纹区的表面缺陷。

7.3.2.1 重型轨道车辆

a. 应能探出轮座内侧常见裂纹区深 5mm 及以上当量的人工缺陷;

b. 应能探出轮座外侧常见裂纹区深 3mm 及以上当量的人工缺陷。

7.3.2.2 轻型轨道车。

a. 应能探出轴承座内侧常见裂纹区深 3mm 及以上当量的人工缺陷;

b. 应能探出轮座内侧常见裂纹区深 1mm 及以上当量的人工缺陷。

8 探伤试块

8.1 TDS—1 型标准试块

8.1.1 基本尺寸如图 1 所示。

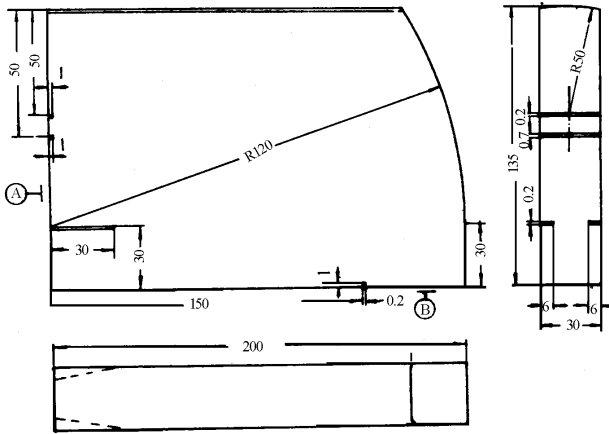


图 1 TDS—1 型标准试块示意图

8.1.2 200mm 平面用作 0° 探头全轴贯穿反射法探伤时测距, 及灵敏度调节。

8.1.3 半径 200mm 圆弧面用作小角度探头测距及基准探伤灵敏度调节。

8.1.4 A 面两个深 1mm 槽口测试斜探头折射角及调整声程和探伤灵敏度, B 面的深 1mm 槽口测试小角度探头折射角。

8.2 其他试块

8.2.1 II W 试块或 1# 试块。

8.2.2 半轴实物对比试块

用作定位、定量的参考。半轴实物试块的结构及技术要求: 试块全长等于轴全长的 $1/2$, 型式尺寸、材料与被测车轴一致, 内部无缺陷、晶粒度 5 级。在常见裂纹区轴面设人工缺陷: 轮座内侧裂纹区缺陷深 3mm, 轮座外侧裂纹区缺陷深 2mm, 轴承座台阶缺陷深 1.5mm, 缺陷宽小于 0.5mm, 深度误差 ± 0.1 mm。底面中心钻直径 10mm 深 60mm 平底孔, 如图 2 所示。

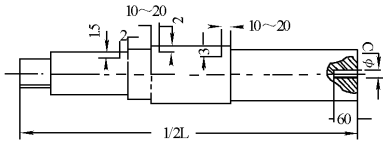


图 2 半轴实物对比试块示意图

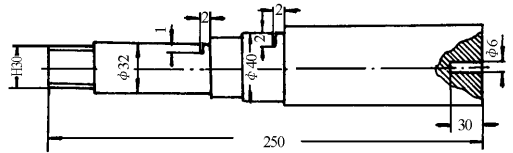


图 3 长江 750 轻型轨道车辆轴头试块示意图

8.2.3 轻型轨道车辆轴头试块

人工缺陷宽度小于 0.5mm。长江 750 型轴头试块如图 3 所示, 发电轨道车轴头试块如图 4 所示, 其他型号试块如法制作。

9 主要工具及备品, 如表 2。

10 耦合剂

可用粘度较大的清洁机油或用机油稀释的黄油。

11 探伤前的准备工作

表2 工具及备品

序号	名称	规格	单位	数量	用途
1	外卡钳	200~250mm	个	1	测量轴径辅助工具
2	钢板尺	300mm,150mm	把	各1	测长度
3	钢卷尺	3m	把	1	测较大长度,核对位置
4	放大镜	5~10倍	个	1	观察伤损及断口
5	函数计算器	8~10位	个	1	超声探伤计算
6	圆规	三用	付	1	作图工具
7	有机玻璃三角尺	20cm	付	1	作图工具
8	半圆角度尺	22cm	把	1	作图工具
9	手电筒	2~3节	把	1	照明
10	平锉刀	200mm	把	1	除去探伤面毛刺,飞边
11	大、小螺丝刀	大、小	把	各1	调节仪器及卸装组合探头
12	钢手锯	手锯	把	1	造伤及制作用具
13	车轴探伤图纸	与被探车轴对应	套	1	车轴探伤必备资料
14	电铬铁	25W、60W	把	各1	焊接电池组及电缆线
15	万能表	普通型	个	1	测量电压、电流、电阻
16	油桶、毛刷、砂布				耦合剂,打磨探伤面
17	单镜头反光相机	附近摄架	台	1	拍摄波形、及伤轴资料
18	车轴结构印章	与被探车轴对应	套	1	免除绘画轴结构简图麻烦
19	其它				工具袋等,按需配给

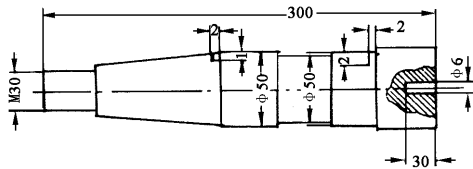


图4 发电轨道车轴头试块示意图

- 11.1 备齐探伤用的各种用品及记录、报表。
- 11.2 核准被探轨道车辆车型,登记走行公里,并对车轴的轮对进行外观检查。
- 11.3 阅读被探轨道车辆车轴探伤声程图,了解该车轴的轮廓尺寸及端面至常见裂纹区的折射角,声程和水平距离。
- 11.4 必须选择探头角度和频率使超声波的主声束宽度适宜并指向裂纹区。
 - 11.4.1 根据声程图选择合适角度的探头并在试块上验证仪器探头状态良好。
 - 11.4.2 选择探头角度,探头入射点置轴端面 1/4 直径处,如图 5 所示。

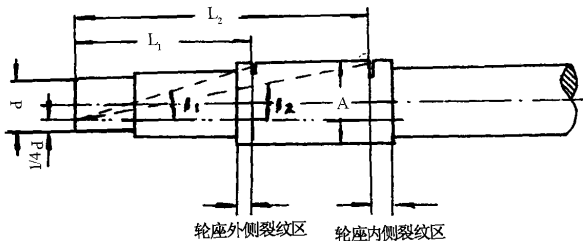


图5 探头角度选择示意图

探轮外侧裂纹区时探头的最佳折射的公式

$$\beta_1 = \arctg \frac{d/4 + D/2}{L_1} = \arctg \frac{d + 2D}{4L_1} \dots\dots\dots (1)$$

探伤内侧裂纹区时探头的最佳折射角的公式

$$\beta_2 = \arctg \frac{d/4 + D/2}{L_2} = \arctg \frac{d + 2D}{4L_2} \dots\dots\dots (2)$$

式中: d ——车轴端面直径, mm,

D ——缺陷所在断面直径, mm;

L_1 ——车轴端面至外侧裂纹区水平距离, mm;

L_2 ——车轴端面至内侧裂纹区水平距离, mm;

β_1 ——探外侧裂纹区最佳折射角, 度;

β_2 ——探内侧裂纹区最佳折射角, 度。

以上探头折射角也可以用角度尺在比例正确的声程图上直接量出。

11.4.3 选择探头频率

轻型轨道车选用 2.5~5MHz, 重型轨道车选用 2.5MHz。

11.5 去除探伤面污垢、飞边毛刺、打磨去锈、用干净布擦净。轴端面粗糙度 $\sqrt{3.2}$ 。

12 测距调节

测距应大于被探部位的声程, 在满足显示要求的情况下, 尽可能选用较小比例, 必要时可调节仪器的《水平》采用延迟扫描重点显示裂纹区的回波, 减少定位误差及提高分辨率, 以下方法任选其一。

12.1 TDS—1 型标准试块调节

以 0° 探头置 200mm 平面, 取十二次回波(声程为 2400mm)作全轴贯穿探伤测距调节。小角度探头的入射点置半径 200mm 圆弧面的圆心, 取半径 200mm 圆弧面的二次波或四次波(声程 400mm 或 800mm)作小角度测距调节。

12.2 半轴实物试块调节

以半轴实物试块上常见裂纹区深 1~3mm 人工缺陷反射回波在时基线上显示的刻度为依据, 用闸门或符号作标记。

13 灵敏度调节

13.1 0° 探头全轴贯通声检测灵敏度调节按以下方法之一进行:

13.1.1 TDS—1 型标准试块: 0° 、频率 2.5MHz 探头, 探 200mm 平面, 显示 12 次回波, 第 10 次回波幅度 80%, 再增益 12dB。

13.1.2 半轴实物对比试块: 0° 、频率 2.5MHz 探头, 探直径 10mm 深 60mm 平底孔, 回波幅度 80%。

13.2 定量灵敏度调节

13.2.1 0° 探头探轴内部缺陷定量灵敏度。

在 13.1 条的基础上再增益 2dB。

13.2.2 小角度探头缺陷定量灵敏度按以下两种方法之一进行:

13.2.2.1 TDS—1 型标准试块: 以半径 200mm 圆弧面一次回波为满幅 80% 探轮座内侧裂纹区, 再增益 34~36dB; 探轮座外侧裂纹区和轴承座台阶则增益 28~30dB。

13.2.2.2 半轴实物试块: 在三个常见裂纹区, 轴承台阶以人工缺陷 1.5mm, 轮座外侧裂纹区缺陷深 2mm, 轮座内侧裂纹区缺陷深 3mm, 均以反射回波为满幅 80% 作基准。

13.3 0°和小角度探头探伤灵敏度

在定量灵敏度基础上再增益 10~15dB。

13.4 TDS—1 型标准试块与半轴实物试块的配合使用,以 TDS—1 型标准试块为准。

半轴实物试块常见裂纹区上各种不同深度人工缺陷的灵敏度可用 TDS—1 型标准试块半径 200mm 圆弧面一次回波灵敏度再增益若干 dB 的形式代替。

计算公式

$$N_i = N_0 + N \dots\dots\dots (3)$$

式中: N_i ——半轴试块上深度为 i 的缺陷探测灵敏度, dB;

N_0 ——TDS—1 型标准试块半径 200mm 圆弧面一次波灵敏度, dB;

N —— N_i 与 N_0 的灵敏度(波幅)差值, dB。

14 定位方法

采用声程定位与声程图上标准的声程及水平距离相对照并通过换算确定反射面在车轴上的位置。可用闸门或标记指示常见裂纹区的位置,帮助识别裂纹波。声程读算及水平位置的换算如图 6 所示。

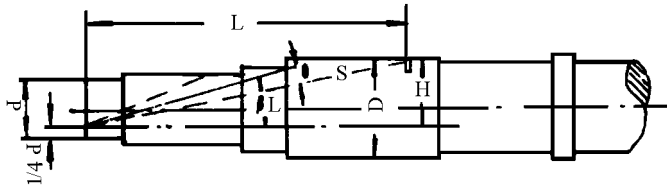


图 6 声程读算及水平位置换算示意图

计算公式

$$S = m \cdot R \dots\dots\dots (4)$$

$$L = \sqrt{S^2 - H^2} \dots\dots\dots (5)$$

式中: m ——回波前沿的水平刻度读数,

R ——每刻度表示的声程值, mm;

L ——反射面到轴端的水平距离, mm;

S ——探伤仪器显示的声程, mm;

H ——探头入射点法线与反射面的垂直高度, mm。

当探头的折射角与实际需要的折射角差异较大时,探头用声场的扩散角边沿探到反射面的回波,波幅较低,应按此时的声程 S 从新选用合适折射角的探头,以免影响定量准确度。可在声程图上作图测量出需要的折射角 β_L ,或按如下公式计算所需的折射角;

$$\beta_L = \arcsin = \frac{d/4 + D/2}{S} \dots\dots\dots (6)$$

式中: d ——轴端直径, mm,

D ——反射面所在轴断面直径, mm;

S ——探伤仪显示的声程, mm。

仪器水平线性及聚焦应良好,测距调节应准确,回波刻度应读准。

15 定量方法

以下两种方法任选其一:

15.1 采用 13.2.2.2 条半轴实物试块比较法定量。

15.2 采用相对波高法由 13.4 条求得 N ,再从 $N-h$ 曲线上查出裂纹当量深度。如图 7 所示。

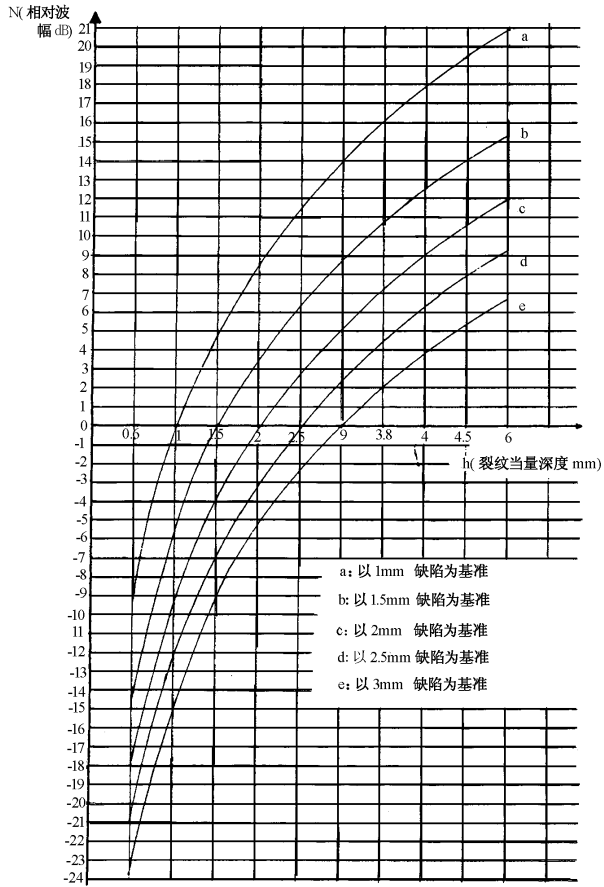


图7 小角试探头相对波幅与裂纹当量深度(N—h)曲线

15.3 裂纹周向长度

用相对波高 12dB 法,当发现裂纹时移动探头使反射回波最强,将波高调至满幅的 80%,再增益 12dB,探头先后顺时针和逆时针方向以顶针孔为圆心移动到两端反射波高均降低至 80%,则探头移动形成的最大圆心角 Ψ 所对应被探部分轴断面的弧长即为裂纹周向长度 \widehat{AB} ,见图 8。

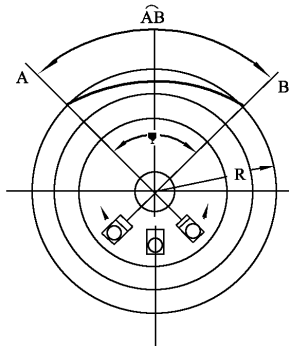


图8 裂纹周向长度判定示意图

计算公式

$$\widehat{AB} = R \cdot \Psi \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中： \widehat{AB} ——裂纹周向长度，mm；

R ——裂纹处的轴半径，mm，

Ψ ——圆心角，弧度。

15.4 0° 探头以直径 10mm 平底孔为基准检查轴内缺陷时，缺陷回波相对幅度的 dB 值见表 3。

表 3

声程(mm)	1000	900	800	700	600	500	400	300	200
缺陷当量直径(mm)	10	10	10	10	8	8	8	6	6
相对幅度 dB	0	2	4	6	2	8	12	12	19

16 探伤操作顺序

先用 0° 探头作全轴贯穿检查，如合格则再用小角度及斜探头探伤检查。

17 0° 和小角度及斜探头探伤检查的操作方法

17.1 0° 探头全轴穿透检查

探头在轴端面距圆心 $3/4$ 半径范围内，做锯齿形周向移动，间距不超过 $2/3$ 探头宽度。

17.2 小角度探头探测

17.2.1 将探头置于以机油涂复的轴端面，对准顶针做锯齿形周向移动，间距不超出 $2/3$ 探头宽度并同轴作 $2^\circ \sim 5^\circ$ 左右旋转摆动。

17.2.2 及时补充耦合剂。

17.2.3 压力适当，探头移动速度不大于 30mm/s，用黄油耦合时探头移动速度应较用机油时稍慢，并适当增加压力。

17.2.4 轴端有横销孔时，销孔对应轴面的声场被隔断，可将探头刚好移出横销孔位置并与销孔成 $10^\circ \sim 15^\circ$ 偏角，向前移近顶针孔利用轴身反射改变声束扩散方向，此时探出的缺陷回波幅度比无横销孔时低 $6 \sim 10$ dB。如图 9 所示。

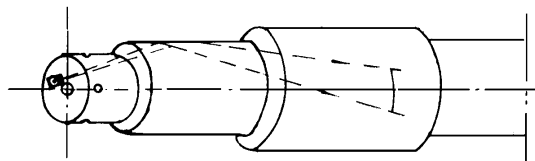


图 9 轴端有横销孔对探伤的影响示意图

17.3 斜探头横波反射法校对探伤

17.3.1 轮内侧用斜探头横波校对探伤时，选用与轴探测面对应的凹弧形楔块探头在 TDS—1 标准试块半径 50mm 弧面上，探深 1mm 窄缝，调准测距和灵敏度后置于打磨光滑，涂复机油的轴探测面做周向、前后往复匀速扫查。

17.3.2 利用 TDS—1 型标准试块的半径 50mm 弧面及深 50mm 和 60mm 处的两个 1mm 深槽口调准斜探头测距和灵敏度的方法，如图 10 所示。

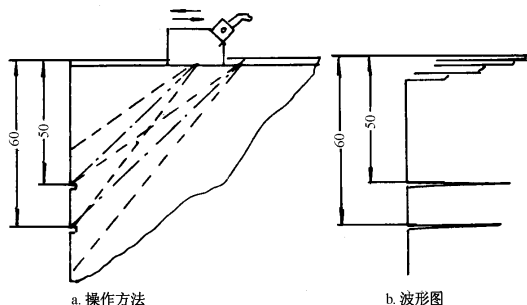


图 10 斜探头测距和灵敏度调节方法示意图

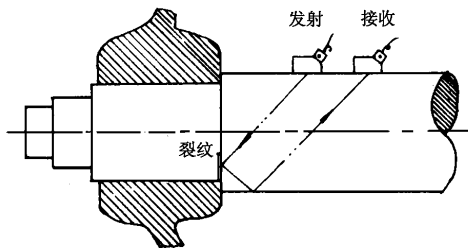


图 11 串联探头法探伤示意图

17.3.3 当车轴轮座内侧结构如图 11 时,应采用串联探头法判断裂纹存在。

18 常见波形的鉴别

探伤中的干扰波主要有轮芯波、台阶波和迟到波等,见附录 A。

19 探伤记录与验收

19.1 记录内容

19.1.1 轨道车辆型号、轴型、位别、累计总运行里程、本探伤周期运行公里、车辆所属单位、探测条件、车轴结构图、缺陷部位、与轴结构图对应的波形图及对应的波高相对 dB 值、探伤日期、本次及上次探伤人员。

19.1.2 对伤损车轴的缺陷分析、探伤员意见、鉴定意见分别由探伤人员、探伤主管人员核实填写处理意见,会同当班司机,安全部门负责人签字确认,并存入设备技术档案备查。

19.1.3 探伤纪录的格式见附录 B。

19.1.4 车轴轴号及位别的规定。

19.1.4.1 轨道车从发动机前端起,分别为 I 轴、II 轴……。顺轴排列方向, I 轴左端为 1 位、右端为 2 位; II 轴左端为 3 位、右端为 4 位……。如图 12 所示。

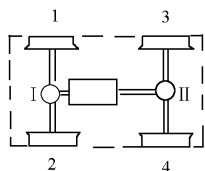


图 12 轨道车车轴轴号及位别示意图

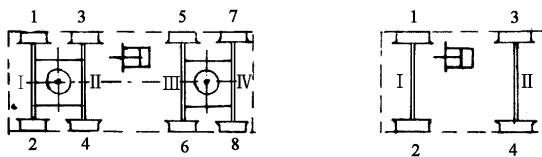


图 13 平车车轴轴号及位别示意图

19.1.4.2 平车从制动缸推出方向端起,分别为 I 轴、II 轴、III 轴、IV 轴。轴位号为: I 轴近制动缸侧为一位、另一侧为 2 位、II 轴靠制动缸侧为 3 位、另一侧为 4 位、III 轴制动缸一侧为 5 位、另一侧为 6 位、IV 轴制动缸侧为 7 位、另一侧为 8 位;二轴车辆类同,如图 13 所示。

19.1.5 车轴伤损标记

轻伤▲用白油漆写在对应位伤轴车轮及轴箱盖上,涂写个数不限。

重伤 X 用白油漆写在对应位伤轴车轮及轴箱盖上,涂写个数不限。

19.1.6 对于重伤车轴必须填写《轨道车辆重伤车轴报告》,停止使用,并按规定报送有关单位。见附录 C。

19.1.7 探伤合格的轨道车辆,由探伤主管单位、厂发给探伤检验合格准行证。如附录 D 所示。

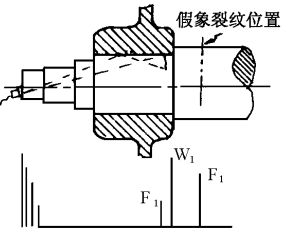
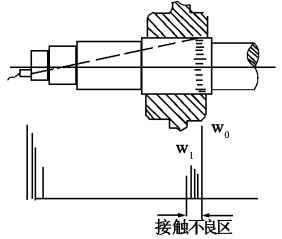
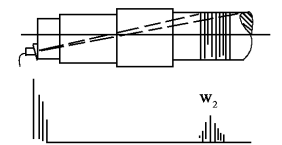
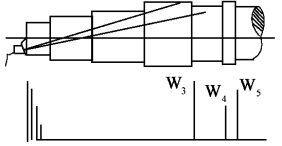
19.1.8 准行证填写探伤时里程表的读数和下次探伤里程表不应超过的读数。

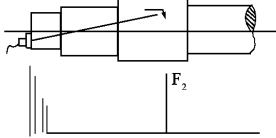
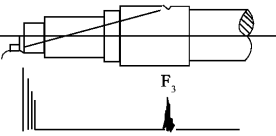
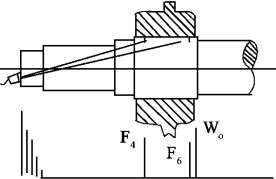
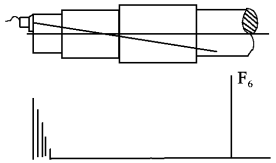
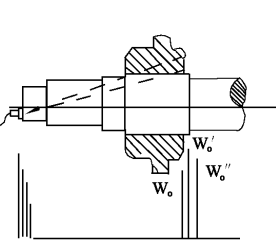
下次探伤里程表读数小于等于本次探伤里程表读数加周期里程。

附录 A

常见波形的鉴别

(参考件)

名称	简图及波形	波幅	产生原因	鉴别及说明
裂纹迟到波 F_1		视条件不同、幅度高于或低于一次波	轴面反射改变声束方向及波型转换, 轻型轨道车轴径较小, 当裂纹较深, 探头折射角、扩散角偏大时易产生易滞迟可达 10~60mm	出现在轮芯波后面, 加大探伤灵敏度, 使一次波出现, 否则重新选择探头频率、角度、改变探测条件, 或用斜探头在显示回波的轴面位置校对。
轮与轴结合面交界波 W_1		波幅较矮, 有一定宽度	由于长期受交变应力作用, 轮芯与轴表面紧密结合的起始区域会向轮座中心方向移动, 产生接触不良区域	内、外侧接触不良区域沿轴向长度之和, 不得超过轮芯宽度 1/2, 该区域扩大会使轮芯波后移
刀痕波 W_2		波幅低矮宽度大	轴表面车刀痕, 形成细小密集螺纹线	根据位置及波幅特性
台阶波 W_3 , W_4 , W_5		幅度随台阶尺寸及声程、探头角度、选用频率而有差异	台阶反射面及由于轴径截面突变, 产生棱角反射, 通常倒、顺向台阶都显示回波	对照声程图核准位置, 注意勿将倒台阶棱角波判为伤波



名称	简图及波形	波幅	产生原因	鉴别及说明
轴内夹杂物回波 F_2		幅度与夹杂物的性质、类型、大小、位置有关	冶炼过程中混入夹杂物	回波最强位置明显向端面边缘移动,改用 0° 探头检查
腐蚀沟波 F_3		粗宽,幅度低	雨水及腐蚀液体由接触不良区侵入形成局部腐蚀沟	波不尖锐探头左右偏转幅度易消失
外、内侧裂纹波 $F_4 F_5$		尖锐猛烈	交变应力长期作用,引起疲劳裂纹	产生在常见裂纹区,周向有一定长度,探头偏转时波幅仍很强
轴表面局部机械碰撞凹坑反射 F_6		局部猛烈,但范围小	机械碰伤	探头稍移动回波消失,根据声程,在轴相应区域检查
轮芯波 W_0 及其迟到波 W_0' 、 W_0''		因加工及使用波高变化无统一规定值。最高波可比 3mm 人工陷回波高出 10dB	轮轴过盈配合,声束穿入轮芯	回波镗裂整个圆周都有,可从声程及手摸轮芯反射面,回波有无跳动鉴别

附 录 B
轨道车辆探伤记录
(补充件)

轨道车轴超声波探伤记录

(晴、雨、阴)温度

年 月 日

车辆型号 / 编号				车 轴 结 构 简 图					
生 产 厂									
出 厂 日 期									
车 辆 使 用 单 位									
开 始 使 用 日 期									
里 程 表 累 计 总 运 行 公 里									
轴 型 / 轴 号 / 位 别				波 形 显 示					
车 轴 材 料									
探 伤 地 点									
探 测 条 件	仪 器 型 号								
	探 测 频 率		声 程					nm	
	扫 描 范 围		探 头					度	
	延 迟		定 量 基 准					nm	
	发 射		相 对 波 高					dB	
	增 益		缺 陷 深 度					mm	
	衰 减		缺 陷 长 度					mm	
	抑 制		缺 陷 分 析	签 名 日 期					
	灵 敏 度								
	探 头								
藕 合 剂									
探 测 面		鉴 定 意 见	签 名 日 期						
探 测 方 法									
试 块		上 次 探 伤 周 期 运 行 公 里 本 次 探 伤 周 期 运 行 公 里							
上 次 探 伤 周 期 运 行 公 里									
本 次 探 伤 周 期 运 行 公 里		司 机 (签 名) 安 全 负 责 人 (签 名)		日 期					
上 次 探 伤 人				日 期					
本 次 探 伤 人		日 期	日 期						

附 录 C
轨道车辆重伤轴报告表
(补充件)

轨道车辆重伤车轴报告表

车型: _____ 车辆编号: _____ 轴号: _____ ;车轴材料: _____

生 产 厂: _____ 出 厂 日 期 _____

车辆使用单位: _____ 开始使用日期 _____

本周期运行公里: _____ 累计总运行公里: _____

伤损位置 _____ 轴 _____ 位 (轴承座、轮座内、外侧、其它)

伤损类型: _____ 伤损尺寸: _____

车轴简图及波形:

发现地点: _____ 探伤人: _____ 探伤方法: _____ 探伤日期: _____

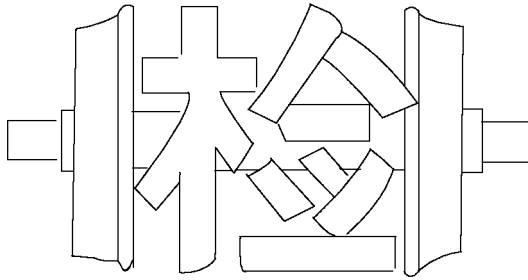
原因分析	
处理意见:	
退检结果:	

探伤单位:(公章): _____

填报人: _____

年 月 日

附 录 D
轨道车辆探伤合格准行证
(充件)



车型：_____ 车号：_____

本次探伤里程表读数：_____ 公里

下次探伤里程表读数不超过：_____ 公里

发证日期：_____ 发证单位：_____