

151-5

JJG

中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 645—90

✓ 22

三 型 钢 轨 探 伤 仪

1990年6月20日批准

1990年12月1日实施

国家技术监督局

中 华 人 民 共 和 国

国家计量检定规程

三型钢轨探伤仪

JJG 645—90

国家技术监督局颁布

◆◆

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲1号

中国计量出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

◆◆

开本 850×1165/32 印张 0.75 字数 20 千字

1991 年 1 月第 1 版 1991 年 1 月第 1 次印刷

印数 1—3 500

统一书号 75026-452 定价 3.50 元

三型钢轨探伤仪检定规程

Verification Regulation of Ⅲ-mode

Ultrasonic Flaw Detector for Rail

JJG 645—90

本检定规程经国家技术监督局于1990年6月20日批准，并自1990年12月1日起施行。

归口单位：铁道部标准计量研究所

起草单位：铁道部标准计量研究所

铁道部工务局

上海超声波仪器厂

郑州铁路局

上海铁路局

北京铁路局

呼和浩特铁路局

本规程技术条文由起草单位负责解释。

本规程主要起草人:

汤二枚 (铁道部标准计量研究所)

参加起草人:

刘伯川 (铁道部工务局)

朱怀桑 (上海超声波仪器厂)

戴玉良 (郑州铁路局)

陈春生 (上海铁路局)

聂健复 (北京铁路局)

徐丰年 (呼和浩特铁路局)

目 录

一 概述.....	(1)
二 技术要求.....	(2)
三 检定条件.....	(3)
四 检定项目和检定方法.....	(7)
(一) 仪器	(7)
(二) 探头	(13)
(三) 钢轨探伤性能	(18)
(四) 推行小车	(19)
五 检定结果处理和检定周期.....	(19)
附录 有关报废的规定.....	(22)

三型钢轨探伤仪检定规程

本规程适用于新制造、使用中和修理后的三型钢轨探伤仪的检定。

一 概 述

1 三型多通道钢轨探伤仪是一种配有推行小车的轻便的专用超声波钢轨探伤设备（见图1）。适用于探测43 kg/m及其以上各型号钢轨在探测区域内的内部缺陷，如核伤、裂纹（纵裂纹、斜裂纹、水平裂纹、螺栓孔裂纹）以及钢轨焊接部位缺陷等。不适用于整体锰钢叉心、钢轨重迭缺陷的探伤。

2 本设备包括：

2.1 仪器1台；

2.2 推行小车1辆；

2.3 蓄电池组2组；

2.4 充电器1只（含电源电缆1根）；

2.5 探头（即换能器）1套；

其中包括：50°斜探头3只，

50°校对探头1只，

30°斜探头1只，

30°和0°组合探头2只。

注：以上角度均指入射角，以下类同。

2.6 风罩1只；

2.7 遮光罩1只；

2.8 仪器外套1只；

2.9 小车外套1只；

2.10 对接电缆：高频对接电缆4根，仪器电源电缆2根；

2.11 备件：2A保险丝2只，尼龙保护膜10只，探头拉簧40根。

注：除出厂附件外，进行其他检定时可不包括2.6、2.8、2.9、2.10、2.11。

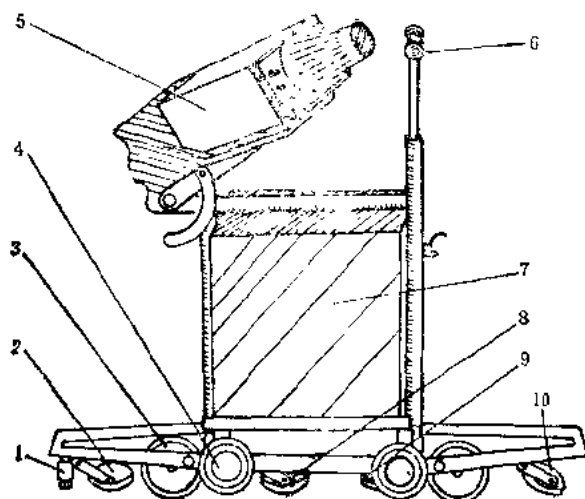


图 1

- 1—水刷, 2—前探头, 3—走行轮, 4—防滑轮, 5—仪器;
6—推手把, 7—水箱、电池盒, 8—中前探头,
9—中后探头, 10—后探头

二 技 术 要 求

3 仪器性能

3.1 通道数目: 四通道。具有四路发射和接收。

3.2 探伤方法: 可同时采用超声脉冲反射法和超声脉冲穿透法。
并具有螺孔、伤损区别功能。

3.3 探头频率: 2 MHz。

3.4 显示方式: 采用脉冲波荧光屏 A 型显示, 共有四基线, 同时显示四通道工作情况。并配有不同音响的报警。

3.5 使用直流 20 V 蓄电池年。可用配套的充电器充电, 充电器电源为 50 Hz, 220±22 V。仪器应在直流电压 18~22 V 条件下正常工作。

3.6 仪器消耗功率小于 10 W。

3.7 仪器应在 $-15\sim+45^{\circ}\text{C}$ 环境温度范围内正常工作。

3.8 仪器应在 80% (40°C) 相对湿度条件下正常工作。

3.9 外形尺寸及重量：外形尺寸为 660 mm (长) $\times$ 350 mm (宽) $\times$ 810 mm (高)。其中仪器外形尺寸为 240 mm (长) $\times$ 220 mm (宽) $\times$ 114 mm (高)。重量 (不包括水) 为 35 kg。水箱容量为 12 L。

注：外形尺寸指翻板未翻下时尺寸。翻板翻下时，长度增加至 1000 mm。

3.10 推行小车的前后翻板应转动灵活，锁定可靠，高低适当，即将推行小车置于钢轨上，翻板翻下时，应能自行锁定。探头和水刷应能紧贴轨面。将锁定装置脱开时，翻板应能自行翻起 70° 以上。

3.11 推行小车的探头升降装置应运转可靠，即将推行小车置于钢轨上，后翻板翻下时，推行小车底座下的两只探头应能紧贴轨面。后翻板翻起扣住时，探头应能脱离轨面。

3.12 水箱应无漏水现象。控制水流量总阀门和四个分阀门时应能从最大流量调节至关断，即将水箱灌满水，关死总阀门，应无漏水现象。然后，开启总阀门，并分别调节四个分阀门，应能从最大流量调节至关断。

3.13 仪器、探头、电源间的电气连接应良好无误。

3.14 钢轨探伤仪应能经受工作中相应的振动和冲击。

3.15 三型钢轨探伤仪应符合相应的温度、湿度、振动等贮存运输条件。

4 外观质量要求

4.1 三型钢轨探伤仪，包括仪器机箱的电镀件应无锈蚀剥落。

4.2 三型钢轨探伤仪，包括仪器机箱的油漆无脱落掉块。

4.3 三型钢轨探伤仪，包括仪器机箱的外观应整洁，无缺损、油污和油漆斑点。

4.4 三型钢轨探伤仪的机械部分应完整，无损坏、松动、锈蚀、坑凹、弯曲。

三 检定条件

5 环境条件

5.1 环境温度: $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。

5.2 相对湿度: $(45 \sim 75)\%$ 。

5.3 用直流稳压电源供电, 电压为 $20 \pm 1\text{ V}$ 。

5.4 周围无影响正常工作的机械振动和电磁场干扰。

注: 除出厂检定外, 其他检定可在实际使用温度和实际使用湿度的条件下进行, 但应尽量接近 5.1 和 5.2 指出的条件。

6 检定用的设备

6.1 试块

6.1.1 CSK-1 A 型标准试块。标准号为 JB 1152—81 (见图 2)。

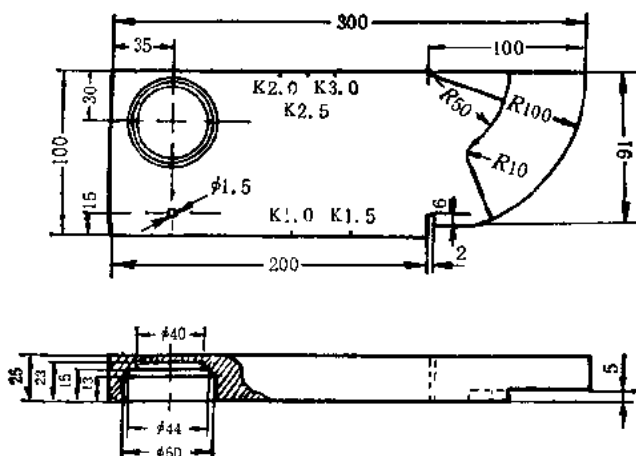


图 2

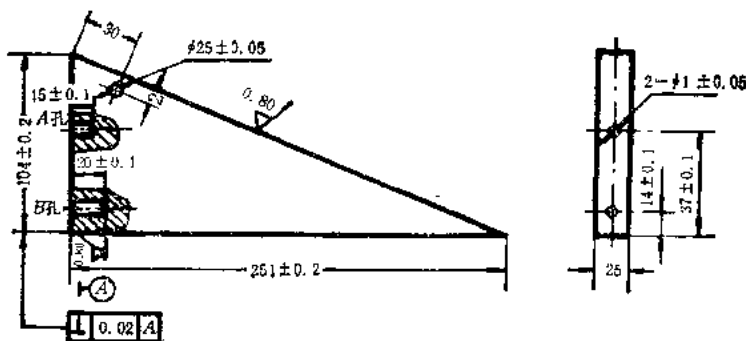


图 3

6.1.2 50°探头三角试块 (CSL-II 试块, 由上海超声波仪器厂提供, 见图3)。

6.1.3 30°探头三角试块 (CSL-III 试块, 由上海超声波仪器厂提供, 见图4)。

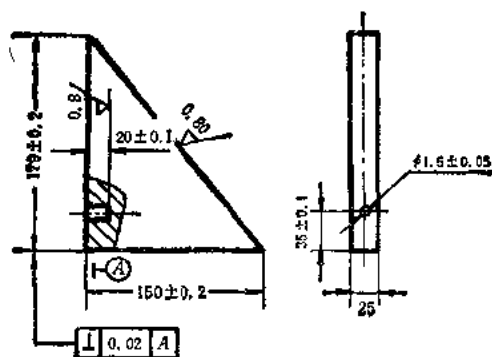


图 4

6.1.4 圆柱平底试块 (由上海超声波仪器厂提供, 见图5)。

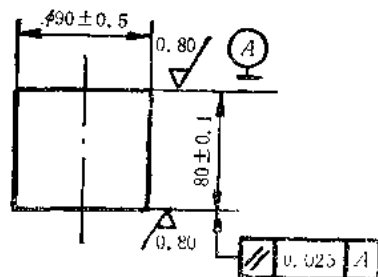


图 5

6.1.5 DB-P 型试块。标准号为 ZBY 231—84 (见图6)。

6.1.7 钢轨平底孔及螺孔斜裂纹对比试块 (GTS-2 试块, 由郑州铁路局监制并提供, 见图 8)。

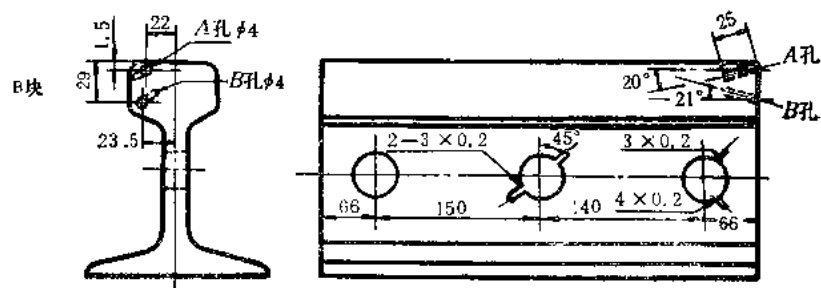


图 8

6.2 示波器

频率不低于 20 MHz。

6.3 通用超声探伤仪

性能符合有关国家标准。

6.4 直流稳压电源。

参考型号: WY-17 B。

6.5 1 级直流电压表。

6.6 1 级直流电流表。

6.7 游标卡尺 (或千分尺)

测量长度为 250 mm, 游标卡尺间隔 0.02 mm, 或千分尺, 测量长度 75 mm。

6.8 角度规

测量准确度为 10'。

四 检定项目和检定方法

(一) 仪 器

7 正常工作状况检查

7.1 所有与仪器有关的检定项目在下列条件下进行检定。

7.1.1 用直流稳压电源供电, 电压为 $20 \pm 1 \text{ V}$ 。

7.1.2 仪器预热时间为 10 min 。

7.1.3 探头测试时采用机油作耦合剂。

7.2 仪器消耗功率小于 10 W 。

检定方法: 如图 9 联接。当输入电压为 20 V , 而在喇叭发报警声状态时, 输入电流应不大于 500 mA 。根据公式 $P = IV$ 计算功率。

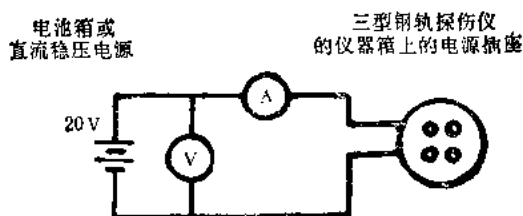


图 9

7.3 仪器应能在直流电压 $18 \sim 22 \text{ V}$ 条件下正常工作。

检定方法: 用直流稳压电源, 调整电压从 18 V 到 22 V , 检查仪器四根基线的报警门宽度, 变化量应在刻度 0.1 cm 以内。

8 变流器 2000 Hz 主振信号误差应在 $\pm 1\%$ 以内。

检定方法: 用示波器观察 $10 \text{ BG } 1$ 集电极的波形, 其频率应在 $2000 \pm 1\%$ 以内。

9 可控硅阳极电压应大于 370 V 。发射脉冲 $P-P$ 值加上探头测量应大于 250 V (第四通道大于 220 V)。

检定方法: 用示波器分别在 $1 \text{ BG } 6 \sim 1 \text{ BG } 9$ 可控硅的阳极上测试其幅度大于 370 V 。然后在 $1 \text{ CH } 1-4$ 、 $1 \text{ CH } 1-6$ 、 $1 \text{ CH } 1-21$ 、 $1 \text{ CH } 1-24$ 各点上测试, 其 $P-P$ 值应符合要求。

注: 年检及修理后检定时指标如表 1 所示。

10 反射式扫描时间基线大于 $140 \mu\text{s}$ 。

检定方法: 调整扫描线长度电位器, 使扫描方波宽度大于

140 μ s。

11 穿透式报警音响频率为 800 Hz；反射式报警音响频率为 500 Hz。允许误差为 $\pm 10\%$ 。两种报警音响频率差应保持在 250 Hz 以上。

检定方法：当反射式报警门内有回波时，用示波器在 4 JC 14 集成块第 2 脚测试，有 500 Hz 音频输出。当穿透式报警门内无底波时，用示波器在 4 JC 14 集成块第 2 脚测试，有 800 Hz 音频输出。

12 探测范围

12.1 反射式探测范围为 0~185 mm。

检定方法：用 CSL-II 试块（见图 3），将 50° 探头接通第一通道。“F—C”开关置于“F”。探测 50° 试块 185 mm 处的底波，应位于第一基线刻度 5.5 ± 0.5 格处（每格 1 cm）。基线长度不小于刻度 6 格。

12.2 穿透式探测范围为 0~400 mm。

检定方法：用 0° 探头接通四通道 0° 位置。“0°—30°”开关置于“0°”，“F—C”开关置于“C”。探测圆柱平底试块（见图 5）。调节深度旋钮，其 5 次底波应能调在第四基线的范围内。

13 探伤灵敏度

13.1 一、二通道的检定。在内调增益不小于 $\pm 1/4$ 余量，增益控制不大于“6”时，用 50° 斜探头（带保护膜）应能发现 100 mm 深处的 $\phi 1$ 平底孔。

检定方法：先试第一通道。用 50° 探头接通第一通道，在 CSL-II 试块上找出最佳点，如图 10。并调整一通道增益，在增益不大于“6”时，应能使 100 mm 深处的 $\phi 1$ 平底孔回波达到黑线刻度，在其前面应无杂波。

第一通道检定合格后，再检定第二通道。

13.2 三、四通道的检定。用 30° 斜探头。应能发现 100 mm 深处的 $\phi 1.5$ 平底孔。

检定方法：用 30° 斜探头（带保护膜）接通四通道。“0°—30°”

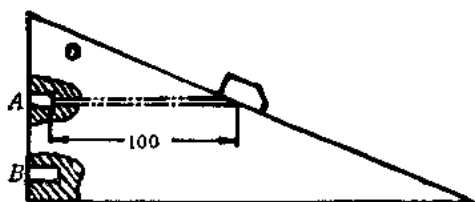


图 10

开关置于“30°”，“F—C”开关置于“F”。在 CSL-Ⅲ 试块（见图 4）上找出最佳点，如图 11。并调整四通道增益，在内调增益不小于 $\pm 1/4$ 余量，增益控制不大于“6”时，应能使 100 mm 深处的 $\phi 1.5$ 平底孔回波达到黑线刻度，在其前面应无杂波。

第四通道检定合格后，再检定第三通道。

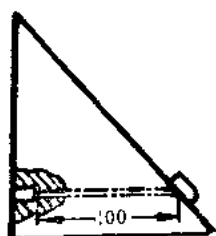


图 11

13.3 四通道的检定。用 0° 探头（带保护膜）。应能发现长度不小于 5 mm 的水平裂纹。

检定方法：用 0° 探头接通四通道。“ $0^\circ-30^\circ$ ”开关置于“ 0° ”，“F—C”开关置于“C”。在 GTS-1 试块（见图 7）上面用 0° 探头探测。先调整四通道增益，使正常螺孔有明显的交替波。即在螺孔波同底波交替出现的临界点上，螺孔波同底波的幅度各为其最大值的 50% 至 80%，且在孔波和底波前无杂波。然后探测螺孔水平裂纹，应能出现明显的裂纹伤波，幅值应达到黑线刻度。

14 报警灵敏度

14.1 反射式报警灵敏度, 在回波大于 12 mm 时应报警, 小于 2 mm 时应不报警。

检定方法: 用 50° 斜探头接通第一通道。将 50° 斜探头放在 CSL-II 试块上, 使回波位于基线中部, 然后调第一通道增益。当回波达到 12 mm 以上时, 必定有报警声。当回波小于 2 mm 时, 应停止报警。当回波出现跳动时, 取平均值计算。

14.2 穿透式报警灵敏度在回波降至 10 mm 以下时应报警, 在回波达到 22 mm 以上时应不报警。

检定方法: 用 0° 探头接通四通道。 $“0^\circ-30^\circ”$ 开关置于 $“0^\circ”$, $“F-C”$ 开关置于 $“C”$ 。将探头置于 GTS-2 试块上, 并调整报警门位置, 使两个小方门中的任一个罩住回波。调整四通道增益, 使回波达黑线以上, 再使回波降至 10 mm 以下时, 应有报警声。然后再使回波升至 22 mm 以上时, 应无报警声。当出现回波跳动时, 取平均值计算。

15 报警门显示范围

15.1 反射式报警门显示范围应在荧光屏刻度 0.5 ± 0.3 格 (前沿) $\sim 5.5 \pm 0.5$ 格 (后沿) 范围内。

检定方法: 将 $“F-C”$ 开关置于 $“F”$, 四根基线的报警门显示范围都应达到此要求。

15.2 螺孔反报警门显示范围。将 $“F-C”$ 开关置于 $“F”$ 时, 在四基线应有一只螺孔反报警门。将深度调节旋钮开关置于 $“关”$ 时, 在三、四基线都应有一只螺孔反报警门。门宽最小应小于刻度 0.4 格, 最大应大于刻度 0.6 格, 以方门后沿刻度为准。方门移动范围不少于刻度 1 $\sim$ 4 格。

检定方法: 调节报警门位置, 报警门宽度和扫描深度应达到上述要求。

15.3 穿透式报警门显示范围: 当 $“F-C”$ 开关置于 $“C”$ 时, 四基线应出现两个小方门, 可以同时罩住螺孔波和底波。

检定方法: 用 0° 探头接通四通道, 放在 GTS-1 试块适当位置上。 $“0^\circ-30^\circ”$ 开关置于 $“0^\circ”$, 调节四通道增益, 使同时出现螺孔

波和底波。然后，调节报警门位置和报警门宽度，并达到上述要求。

16 回波幅度：在增益升至回波饱和时，上下回波幅度均应大于22 mm。

检定方法：用第一基线试上回波，用第四基线试下回波，应达到要求。

17 水平线性误差不大于3%。

检定方法：用第四基线测试。将“F—C”开关置于“C”，“0°—30°”开关置于“0°”。将0°探头接通四通道，然后置0°探头于圆柱平底试块上。适当调节深度和增益，使出现5次底波（每次底波之前沿应无阻塞现象）。在分别将底波调到相同幅度（回波幅度大于22 mm）的条件下，使第一次底波 B_1 的前沿对准水平刻度“1.2”。第五次底波 B_5 的前沿对准水平刻度“6”；然后依次将每次底波调到上述相同幅度，分别读取第二、三、四次底波前沿与水平刻度“2.4”“3.6”“4.8”的偏差 L_n ，如图12。然后取其最大偏差 L_{max} ，按下式计算水平线性误差 ΔL ：

$$\Delta L = \frac{|L_{max}|}{0.8 B} \times 100\% \quad (1)$$

式中： ΔL ——水平线性误差（%）；

B ——水平全刻度数。

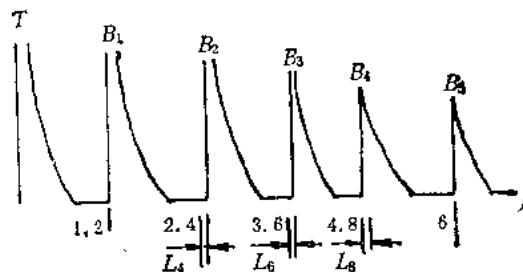


图 12