

工务作业标准钢轨超声波探伤作业

1 范围

本标准规定了钢轨超声波探伤作业程序和质量要求。

本标准适用于铁路运营线路上使用的 38kg/m 及其以上国产与非国产钢轨(不包括锰钢辙叉和“AT”型尖轨)探伤工作。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

TB/T 2340—93 多通道 A 型显示钢轨超声波探伤仪的技术条件

TB/T 2172—90 铁路钢轨伤损代码

TB/T 2154.3—90 铁路工人技术标准 工务线路钢轨探伤工

TB/T 2634—95 钢轨超声波探头技术条件

中华人民共和国铁道部 铁路工务安全规则(以下简称“安规”)

中华人民共和国铁道部 线路维修规则(以下简称“维规”)

3 人员资格

3.1 探伤执仪人员应符合 TB/T 2154.3 规定,还须取得铁道部门无损检测考核委员会颁发的资格证书。

3.2 探伤人员应了解本单位管辖范围内各种钢轨类型几何尺寸,钢轨轻、重伤的标准,伤损轨分类及其缺陷分布规律等基础知识。

4 探伤班组组成及备品

4.1 在线路上进行钢轨探伤作业,一般一个探伤班组需配备二台钢轨超声波探伤仪(以下简称“探伤仪”),每班组应不少于七人(了望条件较差地段必须增设防护联络员)。

4.2 探伤班组除配有探伤仪(含一般附属工具)外,还应配备表 1 所规定的备品。

5 仪器、试块、耦合剂

5.1 探伤仪应符合 TB/T2340 规定。

5.1.1 探伤仪在正常速度检测钢轨时,应无杂波、无杂乱报警音响。

5.1.2 各通道时基线闸门范围应符合相对应的轨型。

5.1.3 探伤仪应按通道序位规定配置探头,见表 2。特殊情况可适当调整通道内的探头角度,但探头方向视钢轨伤损取向而定。探测无缝线路的焊缝应增加双 45°探头。

5.2.1 探头及保护膜应符合 TB/T2634 规定。

5.2.2 探头需经路局探伤管理组织检测,并粘贴合格证方能上道使用。

表 1 探伤所需备品

名 称	单 位	数 量	用 途	附 注
无线对讲机	台	3	防护联络	
活口搬手	个	1	拆装夹板螺栓	
检查锤	个	1	手工检查敲击	
钢卷尺	个	1	测量伤损位置	
白铅油	罐	1	标注伤损符合	容量视需要而定
小油刷	把	1	标注伤损符合	
防冻液			防冻用耦合剂	结冰季节用
探 头	套	1	校定及应急使用	
小 镜			手工检查用	
防护信号设备	套	1	作业时防护	按(维规)办
其它			视检查需而备	如钢丝刷、手电筒、棉丝、装耦合水容器等

表 2 各通道控头角度

能道数	通 道 序 位				
	一	二	三	四	五
四	70°	70°	2X37°	0°	
五	70°	70°	37°	37°	0°

5.3 耦合剂

5.3.1 钢轨探伤以水作耦合剂,所用水应无干扰超声波的气泡或杂质。

5.3.2 在冬季结冰地区,钢轨探伤以水做耦合剂时应加防冻液混合,混合后的耦合剂应无气泡或杂质。

禁止使用腐蚀性盐类等做为防冻剂。

5.4 试块

5.4.1 探伤工区应配有与线路上钢轨类型相同的各种伤损轨,做实物试块。

5.4.2 探伤工区应配备 WGT—1WGT—2、WGT—3、GTS—60、GTS—50、II W 等试块。

6 探伤仪的校正

6.1 探伤仪应由路局探伤管理组组织分局一级有检测能力的单位每年至少检测一次。

6.2 探伤工区(领工区)应组织人员做好探伤仪的日常保养、月测试、季度检修,见表 3。

表 3 探伤仪性能检测内容

序号	项 目	月 检	季 检	年 检
01	水平线性		●	●
02	垂直线性			●
03	动态范围	●	●	●
04	稳定性能			●
05	灵敏度余量	●	●	●
06	距离幅度特性			●
07	缺陷检出能力	●	●	●
08	探头折射角误差		●	●
09	探头相对灵敏度	●	●	●

10	探头楔内回波		●	●
11	探头小车走行部分	●	●	●
12	探头引线	●	●	●
13	探头架压力及紧固螺栓	●	●	●
14	70°探头在探头架上的偏角	●	●	●
15	探伤小车翻板及翻板手柄	●	●	●
16	水管及水管阀门	●	●	●
17	探头提升装置	●	●	●
18	探伤仪器外观	●	●	●

7 探伤范围及周期

7.1 除由轨面入射的超声束无法射及的部位外,钢轨其余断面必须探伤(含焊缝)。轨头部分用70°探头探测,轨头至轨底以轨腰等宽部位用37°和0°探头探测。焊缝部分用双45°探头探测。

7.2 探伤周期

7.3 探伤周期应依据年通过总重、钢轨的技术状态而定,见表4。

表4 探伤周期 (天)

运输密度	轨 型		
	kg/m		
年通过总重 万 t·km/km	60	50	43
≤2500		40	40
2500~5000	40	35	30
5000~8000	35	30	
≥8000	30		

7.2.2 在寒冷季节、桥梁、隧道内、小半径曲线、大坡道及钢轨状态不良地段,应缩短探伤周期。

7.2.3 伤轨数量出现异常,新换轨地段和超期服役钢轨地段应缩短探伤周期。

7.2.4 现场气压焊缝和铝热焊缝,除按规定周期探伤外,应用专用仪器进行焊缝全断面探伤。现场气压焊缝每年不少于一次,铝热焊缝每半年不少于一次。

7.2.5 工务段应根据7.2.1~7.2.4规定,提出钢轨探伤作业计划,探伤工区(领工区)根据计划予以实施。

8 探伤作业

8.1 探伤作业前,探伤仪的灵敏度应通过增益旋钮和衰减器调节至能探测出表5所列人工缺陷、无杂波并有不少于20dB的余量。

表5 探伤灵敏度

探头	能发现人工缺陷
70°	轨头踏面下12mm处 $\varnothing 4 \times 28\text{mm}$ 横孔反射波幅为满幅高的80%
37°	螺栓孔斜裂纹长4mm反射波幅为满幅高的80%
0°	螺栓孔6mm长水平裂纹,反射波幅为满幅高的80%

8.2 线路上探伤的几项规定

8.2.1 上道作业一般采用二台探伤仪分股并进,其间距不应超过50m。

8.2.2 当一台探伤仪发现伤轨时(含伤损发展),应用多种方法进行复核确认。

8.2.3 因故暂停探伤作业时,如续探则应退后不少于1m重复探伤。

8.2.4 探伤速度一般规定,在无缝线路地段每小时不超过3km;在普通线路及道岔前后和长大桥隧范围地段每小时不超过2km。

8.2.5 探伤作业应遵循“接头(焊缝)站、小腰慢、大腰匀速探”的要领,同时应做到仪器与手工检查相结合。

8.2.6 探伤发现的伤损钢轨,应及时按铁道部工务局颁发的规定及 TB/T2172 标准进行分类,按伤情分别填写“伤轨记录表”,(见附录 A)和“重伤钢轨通知单”(见附表 B)。“重伤钢轨通知单”应及时送交养路工区或领工区签认后送工务段调度备案。

8.2.7 新建、改建和大中修线路以及伤、断轨焊修以后,应先进行超声波探伤,并以此为验交主要凭证。

8.3 作业程序、内容及要求见表 6。

表 6 探伤作业程序

程序	内容	要求	执行者
班前准备	1. 检查仪器性能及状态。	紧固件齐全有效,翻板起落架灵活,联线接点应良好,探头须符合要求,电压正常水路无阻,仪器灵敏度达到要求。	执仪探伤工
	2. 随机携带“伤轨记录表”和“重伤钢轨通知单”。	了解上次探伤情况,做好记录准备。	记录者
	3. 下达当天任务,检查备品,布置安全事项。	备品齐全,说明地形及钢轨状态,明确责任,告诫安全。	工班长
基本作业	1. 按规定进行防护,然后上道作业。	遵章守纪,按章办事	全工班
	2. 开启电源,确认仪表正常与否。	通电后仪器显示正常。	执仪探伤工
	3. 按规定速度及要领进行探伤。	倾听报警,注意反射波形。	执仪探伤工
	4. 探出伤轨时,须进行复核。	用不同的方法确认,并与上次探伤结果进行比较。	执仪探伤工
	5. 确认伤轨及时填写“伤轨记录表”,并在轨腰相应处划出伤损符合,重伤轨要填写“重伤钢轨通知单”。	按《维规》7.2.2 要求用白铅油作标记,把“重伤钢轨通知单”及时送交养路工区签字确认。	记录者
	6. 遇轨面有沙垢锈蚀时,应清除干净再探。	确保探头与轨面接触良好。	探伤工或工班长
	7. 发现危及行车安全重伤轨须及时采取措施。	按《安规》2.2.11、2.3.1 规定采取措施。	工班长
班后整理	1. 关闭电源,放尽耦合水,擦净仪器置于干燥通风处,并及时充电。	维护好探伤仪,保证下次探伤使用。	探伤工
	2. 根据伤轨记录进行分析及时报告有关人员。	把伤损钢轨情况向工务段调度报告。	工班长

9 安全事项

9.1 上道探伤作业前,必须检查仪器及有关备品,布置安全注意事项,落实防护设施。未设防护禁止探伤作业。

9.2 区间探伤作业本线来车时应不少于 800m 距离下道避车,在双线地段或站内探伤作业邻线来车时,

应停止作业,如作业地点了望条件不良,人员、仪器应下道避车。

- 9.3 严冬、酷暑季节应合理安排作业时间。若遇恶劣天气要停止作业。
- 9.4 执仪人员抬探伤仪上下道时,注意不要滑倒,不要碰撞仪器。
- 9.5 探伤仪在线下避车时,要求停放平稳,不得侵入建筑限界。
- 9.6 对钢轨伤损进行校对,以及在拆卸接头螺栓观察螺孔裂纹时,均应派人防护。
- 9.7 其他安全事项按《安规》执行。

附录 A 伤轨记录表

日期	线别	上下行	里程	轨号	左右股	直曲线	轨枕类型	轨型	伤损种类	伤损编号	钢轨生产厂及炉号等	伤损部位 (波形显示)	备注	发现人

附录 B 重伤钢轨通知单

年 月 日

以下重伤钢轨应急处理													
线别	里程	铺设情况	轨型	股别		发现者	钢轨生产厂及炉号等	伤员				处理意见	图示
				左	右			部位	长度	伤损种类	伤损编号		

养路工长(签字)

探伤工班长(签字)