

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2658.19—1999

配碴整形车作业

1999-08-04 发布

2000-01-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

1	范围	1
2	引用标准	1
3	作业条件	1
4	作业程序及作业要求	1
5	作业安全	3

前 言

配碴整形车是铁路线路实现大型养路机械作业的重要机械,为保证作业安全,提高配碴整形车的作业质量和作业效率,特制订了本标准。

使用本标准时,应参照有关操作说明书和操作规程,并结合本单位实际情况执行。

本标准是工务作业标准系列之一。

下列工务作业标准已由铁道部发布:

- | | | |
|------------------|--------|------------|
| TB/T2658.1—1995 | 工务作业标准 | 防护员作业; |
| TB/T2658.2—1995 | 工务作业标准 | 无缝线路大中修作业; |
| TB/T2658.3—1995 | 工务作业标准 | 线路大修作业; |
| TB/T2658.4—1995 | 工务作业标准 | 线路中修作业; |
| TB/T2658.5—1998 | 工务作业标准 | 线路维修作业; |
| TB/T2658.6—1995 | 工务作业标准 | 路基作业; |
| TB/T2658.7—1995 | 工务作业标准 | 林业作业; |
| TB/T2658.8—1995 | 工务作业标准 | 采石作业; |
| TB/T2658.9—1995 | 工务作业标准 | 钢轨超声波探伤作业; |
| TB/T2658.15—1998 | 工务作业标准 | 小型线路机械作业; |
| TB/T2658.16—1998 | 工务作业标准 | 大型清筛机作业。 |

将陆续完成制订的工务作业标准有以下项目:

- 大型捣固车作业;
- 动力稳定车作业;
- 桥梁大修作业;
- 桥梁维修作业;
- 隧道大修作业;
- 隧道维修作业;
- 移动式钢轨焊接作业;

.....

本标准由铁道部工务局提出。

本标准由铁道部标准计量研究所归口。

本标准起草单位:北京铁路局工务处。

本标准主要起草人:黄鸣、吴涛、孙宝青。

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2658.19—1999

工务作业标准 配碴整形车作业

1 范围

本标准规定了配碴整形车的作业条件、作业程序、作业要求和作业安全。

本标准适用于 SPZ-200 型配碴整形车进行道床石碴分配、轨枕面及扣件上石碴清扫、边坡整形等作业。其它机型可参照本标准。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中的引用而构成为本标准的条文。在标准出版时均为有效。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。

中华人民共和国 铁路技术管理规程 (简称《技规》)

中华人民共和国铁道部 铁路线路维修规则 (简称《维规》)

中华人民共和国铁道部 铁路工务安全规则 (简称《安规》)

中华人民共和国铁道部 大型养路机械使用管理规则 (简称《大机管规》)

3 作业条件

3.1 作业时必须封锁线路,封锁时间应满足《维规》有关规定。

3.2 作业地段的曲线半径不小于 150 m。

3.3 作业地段的曲线超高不大于 150 mm。

4 作业程序及作业要求

4.1 封锁前的准备

4.1.1 按照《大机管规》有关规定,做好施工前准备及配合工作。

4.1.2 提前运行到施工区间的一端站,并完成对机械的全面检查工作。

4.1.3 根据《安规》的规定,办理封锁手续。

4.2 封锁中作业

4.2.1 作业准备

4.2.1.1 作业程序

a) 按调度封锁命令进入作业区间。到达作业地段后,与其它作业车解体并运行至本机作业地点停车;独自进入区间时,直接运行至作业地点停车。

b) 运行速度档位由高速档位转换至低速档位。

c) 接通作业控制气动系统及液压系统。

d) 下列各作业装置解锁后降至作业位置。

——中犁

——侧犁

——清扫装置

4.2.1.2 作业要求

a) 待机械完全停稳后才能转换速度档位,并确认相应指示灯亮。

b) 放下侧犁时避免侧犁后翼犁板碰撞司机室。

c) 中犁放下后距轨枕面 10~15 mm。

d) 清扫装置放下后距轨枕面 10~15 mm。

e) 各作业装置可同时或单独使用。

4.2.2 配碴整形作业

4.2.2.1 作业程序

a) 选定作业方向。

b) 调整作业速度。

c) 调整中犁翼犁板和刮碴板的组合方式。

d) 调整侧犁的伸出宽度、下降高度、翻转角度及前、后翼犁的角度。

e) 调整清扫刷及输送带。

4.2.2.2 作业要求

a) 机械停稳后方可改变作业方向。

b) 提速或减速时应避免冲击,遇到可预见障碍物时应及时停车。

c) 及时调整各作业装置,使石碴分布均匀,避免局部堆积,并达到《维规》规定的道床边坡坡度。

4.2.3 结束作业

4.2.3.1 作业程序

a) 机械制动停稳后,提升下列各作业装置并锁定。

——中犁

——侧犁

——清扫装置

b) 关闭作业控制系统及液压系统。

c) 根据运行需要转换速度档位。

d) 返回车站,开通线路。

4.2.3.2 作业要求

a) 提升侧犁时应避免与车体碰撞。

b) 确认各作业装置锁定良好。

5 作业安全

5.1 配碴整形作业安全

5.1.1 操作人员必须按《技规》及《大机管规》的要求持证上岗。作业前仔细检查机械,作业中严格按操作规程、作业程序及要求操作机械;作业后认真保养机械,确保机械状态良好。

5.1.2 运行时,按《大机管规》规定,加强瞭望,呼唤应答,严禁超速。作业时各机械间的间隔不得小于 10 m。

5.1.3 收放作业装置时,应选择线路比较平直的地段,在复线地段要与防护员联系,确认邻线无列车通过方准收起和放下作业装置。在线间距不足 4.5 m 的复线区段作业时,禁止使用邻线侧的侧犁。

5.1.4 及时调整作业装置,避让影响作业的线路设备,严禁发生碰撞。

5.1.5 适时鸣笛示警,注意机下人员。

5.1.6 未经许可,禁止非本机组人员上机。

5.1.7 无论电气化区段是否停电,所有作业人员均按有电作业,严禁攀登。手持工具与接触网的距离应在 2 m 以上。

5.1.8 密切监视机械运转状态,发现异常及时处理。遇到紧急情况,立即按下紧急停机按钮。

5.1.9 在任何情况下停机,均应施加空气制动。

5.1.10 作业中机械发生故障,按《大机管规》的规定处理。

5.1.11 应配备 2 t 环链手拉葫芦及行车安全备品。

5.2 设备安全

5.2.1 发动机

5.2.1.1 启动发动机时,连续启动时间不超过 10 s,多次启动时每次间隔不少于 60 s。

5.2.1.2 启动后避免立即高速运转,以中等速度运转热机时间不少于 5 min。

5.2.1.3 运转状态下的机油压力应保持在 0.2~0.6 MPa。

5.2.1.4 正常情况下,不能在满负荷工况突然停机,应逐渐降低速度至怠速并保持 3~5 min 后方可停机。

5.2.1.5 发动机温度表指针进入红色区域,必须立即停机检查。

5.2.2 走行及制动系统

5.2.2.1 主风缸压力达到 0.7 MPa,列车管压力保持在 0.5 MPa。

5.2.2.2 联挂运行时,应用司机制动阀(大闸)制动,直接制动阀(小闸)只能用于单机运行或作业;正常情况下禁止使用紧急制动阀。

5.2.2.3 应始终保持基础制动及手制动机状态良好。

5.2.2.4 每次运行前后,应检查走行及制动装置,保证处于良好状态。

5.2.3 运行中严禁快速反向扳动运行速度控制手柄,减速时反向扳动手柄应缓慢。停车时,应使用制动阀制动。提速时,应匀速扳动运行速度控制手柄,避免冲击。

5.2.4 运行中随时注意观察仪表显示是否正常。

5.2.5 液压油工作温度应低于 80 ℃。

5.2.6 按《大机管规》的规定保养机械。

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2658.20—2004

工务作业标准 大型养路机械道床换碴作业

Work and operation standard for railway maintenance construction
Ballast replacing construction with heavy-duty track maintenance machinery

2004-10-23 发布

2005-01-15 实施

中华人民共和国铁道部 发布

前 言

本部分是工务作业标准系列的第 20 部分,其他已发布的工务作业标准为:

TB/T 2658.1—1995	工务作业标准	防护员作业
TB/T 2658.2—1995	工务作业标准	无缝线路大中修作业
TB/T 2658.3—1995	工务作业标准	线路大修作业
TB/T 2658.4—1995	工务作业标准	线路中修作业
TB/T 2658.5—1995	工务作业标准	线路维修作业
TB/T 2658.6—1995	工务作业标准	路基作业
TB/T 2658.7—1995	工务作业标准	林业作业
TB/T 2658.8—1995	工务作业标准	采石作业
TB/T 2658.9—1995	工务作业标准	钢轨超声波探伤作业
TB/T 2658.15—1998	工务作业标准	小型线路机械作业
TB/T 2658.16—1998	工务作业标准	大型清筛机作业
TB/T 2658.17—1999	工务作业标准	大型捣固车作业
TB/T 2658.18—1999	工务作业标准	动力稳定车作业
TB/T 2658.19—1999	工务作业标准	配碴整形车作业

本部分由铁道部运输局基础部提出。

本部分由铁道部标准计量研究所归口。

本部分起草单位:上海铁路局工务处、上海工务机械化段。

本部分主要起草人:钱海、李阜伦、羊关怀、李可为、蔡厚华。

本部分为首次发布。

工务作业标准

大型养路机械道床换碴作业

1 范 围

本部分规定了大型养路机械(以下简称“大机”)道床换碴的作业条件、作业组织、作业程序及要求 and 施工安全等方面的内容。

本部分适用于采用大机进行的道床换碴作业,包括处理翻浆冒泥道床。大型清筛机附挂风动卸碴车进行道床清筛作业可参照执行。

本部分适用于路段设计行车速度为 160 km/h 及以下的线路。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

TB/T 2658.16 工务作业标准 大型清筛机作业

TB/T 2658.17 工务作业标准 大型捣固车作业

TB/T 2658.18 工务作业标准 动力稳定车作业

TB/T 2658.19 工务作业标准 配碴整形车作业

中华人民共和国铁路技术管理规程

铁路线路设备大修规则

铁路线路维修规则(铁运[2001]23号)

铁路工务安全规则(铁运[1999]146号)

大型养路机械使用管理规则

3 符 号

表 1 中的符号适用于本部分:

表 1

符 号	名 称
Q	清筛机
D	捣固车
W	稳定车
P	配碴车
J	机车
K	风动卸碴车

4 作业条件

4.1 碎石道床普通或无缝线路,枕下道床厚度不小于 250 mm,线路两侧建筑物(包括埋设在道床中的固定物体)至线路中心线的距离应大于等于 2 100 mm。

4.2 轨枕间隔均匀,扣件紧固,符合《铁路线路维修规则》(以下简称《维规》)的要求。

4.3 以下地段不适合道床换碴作业:

4.3.1 道岔。

4.3.2 半径小于250 m的曲线。

4.3.3 宽轨枕线路。

4.4 无缝线路地段轨温应符合《维规》第4.3.7条规定的作业条件。

4.5 封锁线路,封锁时间应不少于180 min。施工地段封锁前1 h,限速一般不超过45 km/h;开通后的限速根据大机捣固、稳定作业遍数确定。换碴地段采用3捣2稳恢复线路时,开通首列限速60 km/h,次列及昼夜均限速80 km/h。慢行长度根据施工进度确定,一般不小于2500 m。

4.6 电气化线路可以不停电施工。

4.7 大机机组标准配备为:清筛机2台(Q_1 、 Q_2)、捣固车3台(D_1 、 D_2 、 D_3)、动力稳定车2台(W_1 、 W_2)、配碴整形车1台(P)。根据施工进度和限速要求变化,可适当增减机组设备配备。

4.8 施工车辆和动力配备为:机车1台(J)、重型轨道车1组、 K_{13} 风动卸碴车2组(K_1 、 K_2)。每组数量应根据施工进度和周转时间确定。

4.9 施工列车按序一般编组为: $JQ_1K_1Q_2K_2D_1W_1PD_2D_3W_2$ 。

4.10 夜间施工时,需配备地面照明设备,大机和风动卸碴车均需加装照明设备。

4.11 施工队另需配备宿营车、生活车、材料工具车等附属车辆以及长轨拉伸器等其他施工机械。

4.12 大机和施工车辆存放车站应具备相应调车编组能力,满足风动卸碴车每日甩空挂重和大机机组编组的要求。

5 作业组织

5.1 大机道床换碴作业应由专业化施工单位承担。

5.2 施工单位应根据设计文件编制施工组织设计,提前制订施工方案和安全措施,提出封锁计划和施工配合要求,按规定程序报上级主管部门审批。

5.3 施工前应根据需要组织由施工单位及相关配合单位参加的施工协调会,审定施工方案,确定施工日期、封锁天窗、限速条件、材料供应、施工列车运行、施工配合、安全监督和施工机械及附属车辆存放、转移等有关事宜。

5.4 施工单位与有关配合单位和设备管理单位签订施工配合和安全协议。

5.5 施工单位应提前向施工线路所在上级主管部门报送月度施工计划和施工日计划,经审批同意后方可组织实施。施工日计划应提前通知有关配合单位和设备管理单位。

5.6 现场施工队一般应设清筛换碴(地面配合)、线路起整(地面配合)、线路巡养、机械作业、施工防护、卸碴、行车和后勤服务等工班,并配齐作业人员。

6 作业程序及要求

6.1 作业项目流程

大机道床换碴作业主要项目流程一般为:长轨应力放散→清筛机换碴→线路起整→长轨拉伸锁定。

6.2 封锁前准备作业

6.2.1 地面配合人员应在慢行前到达作业地点。

6.2.2 驻站联络员办理施工限速登记手续后,通知工地防护员按《铁路工务安全规则》(以下简称《安规》)的规定设置慢行防护。

6.2.3 慢行期间,人工清筛或挖除部分边坡道床,再用净碴堆放于线路两侧,但枕木头外保留碴肩宽度不少于200 mm。

6.2.4 按TB/T 2658.16规定,开挖清筛机挖掘链导槽坑,开挖后需垫枕木头加固。

6.2.5 每台清筛机作业起终点顺坡范围,将净碴或新碴装袋堆放于线路两侧待用,不应侵入限界。

6.2.6 每隔10m设线路平面控制桩,或利用线间距测量原始线路平面位置。

6.2.7 施工列车封锁前到达施工区间邻站,并完成作业编组。

6.3 封锁中作业

6.3.1 施工封锁

驻站联络员按《铁路技术管理规程》(以下简称《技规》)规定办理封锁登记手续,工地防护员按《技规》、《安规》规定设置封锁施工移动停车信号防护,施工负责人下达封锁施工命令。

6.3.2 换碴作业

6.3.2.1 施工列车按《安规》第2.5.9条规定进入封锁区间。车长根据施工负责人指令按地面信号指挥机车司机在清筛机各自作业起点处准确停车,各车分解,分别就位,机车前行等待。

6.3.2.2 清筛机迅速定位,转换作业工况,连接枕下导槽和挖掘链。

6.3.2.3 清筛机试运转后开始换碴作业:上升导槽护板全部缩回,泥碴不进振动筛,直接落到主污土输送带抛出,不筛分、不回填。

6.3.2.4 清筛机作业过程中轨枕直接着地。顺坡地段需在枕下垫石碴袋,隔孔对称串垫于钢轨下方,顺坡率不大于20‰。

6.3.2.5 人工在清筛机两侧同步清除上升、下降导槽下方残留小土垄。

6.3.2.6 每台清筛机最多可附挂10辆风动卸碴车。可开底门或侧门卸碴,但同一风动卸碴车不应开底门和侧门同时卸碴。开底门卸碴前必须确认风压不少于300 kPa,且卸碴时应由地面指挥,确认道心卸足道碴而不过量。原始线路坡度超过6‰上坡时,应适当减少风动卸碴车附挂数量。

6.3.2.7 换碴作业时,清筛机主操作手应密切注意污土输送带驱动压力。该压力应严格控制在16.0 MPa以下,以免污土堵塞;为保证效率,通常控制在14.0 MPa左右,非电化区段可增派专人在主污土带和旋转输送带连接处协助疏导污土。

6.3.2.8 一旦发生污土堵塞,应立即停止挖掘,组织人工清理。

6.3.2.9 复线地段单侧排水坡按2‰设置。

6.3.2.10 施工队应根据每日施工地点和施工列车进出站要求制订作业时分控制图,预留足够收车和线路恢复时间,严格按照要求控制各工序实际作业时分。

6.3.2.11 清筛机收车后立即以作业速度牵引风动卸碴车前行,完成顺坡地段补碴,并继续前行,第二个清筛机组的最后一个风动卸碴车尾部离开当日换碴地段200 m后停车。机车与第一个清筛机组联挂,第二个清筛机组与第一个清筛机组联挂,然后等待其他大机联挂。

6.3.2.12 除上述作业规定外,清筛机作业应严格执行TB/T 2658.16和《大型养路机械使用管理规则》(以下简称《大机管规》)的有关规定和清筛机操作规程。

6.3.3 线路起整作业

6.3.3.1 作业程序

a) 线路起整作业包括当日换碴地段起整恢复、线路大起道和细整找平作业。

b) 线路起整作业由各捣固车、稳定车、配碴车完成。

c) 作业程序为:换碴地段起整恢复→线路大起道→细整找平。

6.3.3.2 换碴地段起整恢复要求

a) 作业前通过控制桩或复测线间距,确定抛床后线路平面位置,计算并在轨面上标出拨道量。

b) 当日换碴地段线路起整作业由 D_1 、 W_1 、 P 、 D_2 、 D_3 、 W_2 完成。

c) 需捣固3遍、稳定2遍、尽量来回配碴。作业方法和参数为:

捣固:均采用2次插镐,夹持时间0.4 s~0.6 s。

D_1 :精确法拨道,补偿法起道,起道量100 mm。

D_2 :补偿法起拨道,起道量100 mm。

D₃:补偿法拨道,精确法起道。人工提供起道量,找平轨面,平均起道量不超过 50 mm。钢轨接头处增加 1 遍 2 次插捣。

稳定:振动频率 35 Hz,垂直预加载 10.0 MPa,预置下沉量 15 mm~20 mm,作业速度不超过 1 km/h,连续稳定。

配砟:尽量来回配砟。人工辅助上砟、平砟,保证捣固区域道砟充足,并清出轨头。

d) 起整作业结束后各机组前行、收车,与清筛机组分别联挂。

e) 换砟地段前后顺坡不超过 2‰。

6.3.3.3 大起道要求

a) 测量并标明起道量,根据轨道方向偏差计算并标出拨道量。

b) 大起道由 D₁、W₁、P、D₂、W₂ 完成。大机捣固及稳定各 2 遍、配砟 3 次。作业方法和参数为:

捣固:均采用 2 次插捣,夹持时间 0.4 s~0.6 s。

D₁:精确法起拨道,找平轨面,起道量不超过 60 mm。

D₂:补偿法起拨道,起道量不超过 40 mm。钢轨接头处增加 1 遍 2 次插捣。

稳定:振动频率 35 Hz,垂直预加载 10.0 MPa,预置下沉量 10 mm~15 mm,作业速度不超过 1 km/h,连续稳定。

配砟:来回配砟 3 次。人工辅助上砟、平砟,清理轨头。

c) 作业后轨面基本达到设计标高。

6.3.3.4 细整找平要求

a) 细整找平地段由 D₃ 捣固, W₂ 稳定各 1 遍。作业方法和参数为:

捣固:精确法起道,补偿法拨道,起道量不超过 40 mm。2 次插捣,夹持时间 0.4 s~0.6 s,钢轨接头处增加 1 遍 2 次插捣。

稳定:振动频率 35 Hz,垂直预加载 10.0 MPa,预置下沉量 6 mm~10 mm,作业速度不超过 1 km/h,连续稳定。

b) 作业后轨面超过设计标高 10 mm~20 mm 左右。

6.3.3.5 机组联挂完毕,施工负责人通过车长通知机车试风。征得车站同意后,施工列车按《技规》规定返回车站。

6.3.3.6 除上述作业规定外,捣固车、稳定车、配砟车作业应严格执行 TB/T 2658.17、TB/T 2658.18、TB/T 2658.19 和《大机管规》的有关规定和各机械有关操作规程。

6.3.4 应力放散作业

应力放散作业应执行有关作业标准和规定。

6.3.5 长轨拉伸锁定作业

长轨拉伸锁定或应力回放作业应执行《铁路线路设备大修规则》(以下简称《大规》)的规定和有关作业标准。

6.3.6 其他作业

6.3.6.1 更换失效轨枕和扣件等作业应尽量安排在清筛机前方,与换砟作业同步,或在大起道地段大机捣固之前完成。清筛机换砟前应预先清除影响机械作业的各种障碍物。

6.3.6.2 方枕作业安排在大起道或细整找平地大机捣固之前完成。

6.3.6.3 螺栓涂油应结合长轨拉伸锁定或应力回放作业同步完成。

6.3.6.4 清理路肩、排水设施和弃土可安排合适时间完成。

6.3.7 开通线路

6.3.7.1 D₃ 作业后,检查人员及时随车检查作业质量,发现超限应立即整修。

6.3.7.2 W₂ 需全程使用记录仪记录线路质量,发现轨道几何状态可疑处所立即通知地面复查、处理。

6.3.7.3 线路开通前,起整、换砟工班全面检查线路,作好记录,与巡养工班办理交接手续。

6.3.7.4 施工负责人按有关规定在确认所有施工地段轨道几何状态满足开通条件、施工列车返回车站、区间空闲后,通知驻站联络员办理封锁销记和线路开通手续。开通命令下达后,工地防护员立即按规定撤销移动停车信号防护,设置慢行防护,开通线路。

6.4 开通后养护作业

6.4.1 列车通过后,巡养工班应全面检查轨道几何状态,注意变化情况。

6.4.2 重点检查换碴地段线路,加强顺坡地段和钢轨接头养护。发现轨道几何尺寸超过《维规》临时补修管理值时,应立即消灭,并作记录。未达到该管理值的轨道几何尺寸偏差可在次日封锁时利用大机作业消灭。

6.4.3 按规定速度设置昼夜限速慢行防护。

6.4.4 养护作业需严格执行《安规》、《维规》等有关作业规定和要求。

6.4.5 重点巡查钢轨接头状态和换碴、顺坡地段轨面状态。发现轨道状态不良威胁行车安全时,应立即按《技规》规定采取措施拦停列车,并立即通知巡养工班处理。

6.5 施工配合

6.5.1 各施工和配合单位必须加强联劳协作,制订信息指令传递办法,确保施工计划、作业地点、项目和配合要求等施工信息传递及时畅通,各项施工配合和安全监督到位。

6.5.2 各配合单位应根据施工配合安全协议对妨碍大机作业安全的各种设施提前调查处理,施工时派员现场配合监护。

6.5.3 大机机组进入封锁区间前需在有关车站调车编组时,应适当提前开行施工列车,封锁前有关车站应配合做好调车编组作业。开通后应及时放行大机机组和轨道车返回驻地。

6.5.4 施工驻地车站应安排施工列车调车编组,及时完成风动卸碴车甩空挂重作业。

6.5.5 必要时应安排风动卸碴车对施工线路缺碴地段补碴。

7 施工安全

7.1 大机换碴各项作业应服从统一指挥,施工现场应建立统一的防护体系。施工主体单位应提前提出项目齐全的施工计划和施工列车编组、开行及调车计划,严格按计划组织施工。

7.2 严格执行有关安全规章、规定和相应管理办法,重点做好防止挖断电缆,防止道岔、信号故障,防止准备工作过头,防止盲目开通线路,防止失巡、失养,防止人员挡道、料具侵限,防止路用列车掉道,防止由于预想、安排不周影响施工等安全预防工作。

7.3 施工单位应制订《大机故障应急处理办法》,一旦发生机械故障,立即组织排除。

7.4 因大机故障等原因,线路起整恢复无法完成捣固、稳定规定遍数时,施工领导人应根据现场实际决定开通后的允许行车速度。

7.5 操作人员应按《技规》和《大机管规》要求持证上岗。严格执行检修保养制度,保证大机作业功能齐全、性能良好。严格按操作规程和规定的作业方法、参数操作机械,确保作业安全、质量、正点、效率。

7.6 在电气化区段施工时,清筛机旋转污土输送带抛除污土不应侵入正馈线放电范围之内。

7.7 大机、轨道车运行时应严格执行《技规》、《大机管规》等有关行车规定,严禁超速行驶。

7.8 配碴车应编挂于施工列车尾部,其后编挂重量一般不宜超过 750 t。机车牵引施工列车正常运行时,司机应加强瞭望,避免紧急制动。施工列车起动前应保证有足够充风时间使大机制动系统充分缓解。

7.9 清筛机、配碴车收放作业装置时,应确认邻线行车安全。大机收放作业装置或起动前应鸣笛警告。清筛机撤离作业终点时应确认旋转污土输送带收拢到位。作业中临时停车后继续作业前,应鸣笛警告并确认前方无机具、人员挡道。

7.10 机组联挂应统一指挥、一度停车、试拉。

ICS 45.120
S 17

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2658.21—2007

工 务 作 业 第 21 部分：钢轨焊缝超声波探伤作业

Maintenance performance
Part 21: Ultrasonic testing of rail welds

2007-04-23 发布

2007-10-01 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 工艺要求 1

4 探伤操作 3

5 缺陷判定 7

6 探伤报告 7

附录 A(规范性附录) GHT 型钢轨焊缝超声波探伤对比试块 8

附录 B(资料性附录) 测距校准方法 11

附录 C(资料性附录) 距离波幅曲线制作和使用 12

附录 D(资料性附录) 缺陷相对 3dB 延伸度测定 15

附录 E(资料性附录) 仪器和探头性能测试方法 16

附录 F(资料性附录) 焊缝探伤备品表 23

前 言

TB/T 2658《工务作业》分为以下几个部分:

- 第 1 部分:防护员作业;
- 第 2 部分:无缝线路大中修作业;
- 第 3 部分:线路大修作业;
- 第 4 部分:线路中修作业;
- 第 5 部分:线路维修作业;
- 第 6 部分:路基作业;
- 第 7 部分:林业作业;
- 第 8 部分:采石作业;
- 第 9 部分:钢轨超声波探伤作业;
- 第 15 部分:小型线路机械作业;
- 第 16 部分:大型清筛机作业;
- 第 17 部分:大型捣固车作业;
- 第 18 部分:动力稳定车作业;
- 第 19 部分:配砟整形车作业;
- 第 20 部分:大型养路机械道床换砟作业;
- 第 21 部分:钢轨焊缝超声波探伤作业。

本部分为 TB/T 2658 的第 21 部分。

本部分是对 TB/T 1632.1—2005《钢轨焊接 第 1 部分:通用技术条件》标准中钢轨焊接接头探伤内容的细化,同时增加了对在役钢轨焊缝探伤的要求。

本部分的附录 A 为规范性附录,附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 和附录 F 为资料性附录。

本部分由铁道部标准计量研究所提出并归口。

本部分起草单位:铁道科学研究院金属及化学研究所、北京铁路局、郑州铁路局、铁道部标准计量研究所。

本部分主要起草人:黎连修、涂占宽、熊晓兰、朱 梅、赵明忠、杨广明。

工 务 作 业

第 21 部分:钢轨焊缝超声波探伤作业

1 范 围

TB/T 2658 的本部分规定了钢轨焊缝超声波探伤的工艺要求、探伤操作、缺陷处理、探伤报告等。

本部分适用于新焊钢轨焊缝(以下简称新焊焊缝)和在役钢轨焊缝(以下简称在役焊缝)的超声波探伤作业。

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。

JB/T 10061—1999 A 型脉冲反射式超声探伤仪通用技术条件

JB/T 10062—1999 超声探伤用探头性能测试方法

TB/T 1632.1—2005 钢轨焊接 第 1 部分:通用技术条件

TB/T 2634—1995 钢轨超声波探伤探头技术条件

3 工艺要求

3.1 基本要求

3.1.1 应采用单探头和双探头两种方法对焊缝进行扫查。

3.1.2 为保证焊缝探伤质量,焊缝两侧各 400 mm 范围内,不宜钻孔或安装其他装置。

3.1.3 铝热焊焊缝扫查应遍及焊缝全宽度(宽度超过 40 mm 焊缝的轨底两侧部位除外)。

3.1.4 焊缝探伤应配备齐备品,参见附录 F。

3.1.5 新焊焊缝的探伤在推瘤和打磨以后进行,焊缝处温度应冷却至 40 ℃ 以下,探测面不应有焊渣、焊瘤或严重锈蚀等。轨头踏面、轨头两侧、轨底两侧和轨底角上部(30 mm)应打磨至钢轨原始面。

3.1.6 在役焊缝探伤前应清除探测面上的油污和严重锈蚀等,扫查范围应以焊缝中心向两侧各延伸 200 mm。在役焊缝可使用阵列探头或组合探头进行分段探测。

3.2 探伤人员

探伤人员应具有铁道部门无损检测人员技术资格鉴定考核委员会颁发的Ⅱ级或以上级别的技术资格证书,经专门的钢轨焊缝探伤技术培训,合格后方能独立承担钢轨焊缝探伤工作。

3.3 探伤设备、探头和试块

3.3.1 超声波探伤仪

超声波探伤仪应符合 JB/T 10061—1999,并达到如下技术要求:

- a) 衰减器总量 ≥ 80 dB
衰减器相对误差:在工作频段内,每 12 dB 误差不超过 1 dB
- b) 放大器带宽 不小于 1 MHz~8 MHz
- c) 灵敏度余量 ≥ 55 dB(2.5 MHz 纵波)
- d) 分辨力 ≥ 26 dB(2.5 MHz 纵波)
- e) 动态范围 ≥ 26 dB

- f) 垂直线性误差 $\leq 4\%$
- g) 阻塞范围 $\leq 10\text{ mm}$
- h) 水平线性误差 $\leq 2\%$
- i) 数字探伤仪采样频率 $\geq 100\text{ MHz}$

3.3.2 超声探头

超声波探头测试应符合 JB/T 10062—1999, 主要技术指标应符合 TB/T 2634—1995 和如下具体要求:

- a) 应无双峰和波形抖动现象, 探头前沿长度应能满足探伤扫查范围的需要。
- b) 回波频率及其误差
 - 回波频率:
 - 在役焊缝和铝热焊焊缝 $\geq 2.5\text{ MHz}$
 - 新焊接触焊和气压焊焊缝 $\geq 4\text{ MHz}$
 - 回波频率误差: $\leq 10\%$
- c) 折射角误差
 - 折射角在 $37^\circ \sim 45^\circ$ 之间时: $\leq 1.5^\circ$
 - 折射角 $\geq 60^\circ$ 时: $\leq 2^\circ$
- d) 横波探头分辨力
 - 4 MHz 以上探头: $\geq 22\text{ dB}$
 - 2.5 MHz 探头: $\geq 20\text{ dB}$
- e) 横波单探头始脉冲宽度 (R100 圆弧面增益 40 dB)
 - 4 MHz 以上探头: $\leq 20\text{ mm}$
 - 2.5 MHz 探头: $\leq 25\text{ mm}$
- f) 相对灵敏度
 - 纵波直探头 (同灵敏度余量): $\geq 55\text{ dB}$
 - 横波探头:
 - 4 MHz 以上探头 $\geq 60\text{ dB}$ (R100 圆弧面)
 - 2.5 MHz 探头 $\geq 65\text{ dB}$ (R100 圆弧面)
- g) 组合或阵列探头
 - 各子探头入射点相对偏差: $\leq 2\text{ mm}$
 - 各子探头灵敏度相对偏差: $\leq 4\text{ dB}$
- h) 阵列探头分段扫查间隔: $\leq 15\text{ mm}$

3.3.3 扫查装置

3.3.3.1 新焊焊缝扫查装置:

- a) 用于工厂或基地焊焊缝: 应能对轨头、轨腰和轨底部位进行 K 型扫查。
- b) 用于现场焊焊缝: 应能对轨头和轨底两部位进行 K 型扫查, 能对轨腰部位进行 K 型扫查或串列式扫查。

3.3.3.2 在役焊缝扫查装置应能对轨底部位进行 K 型扫查, 对轨腰部位进行串列式扫查。

3.3.4 试块

除 CS-1-5 试块和 CSK-1A 试块外, 钢轨焊缝探伤还应配置 GHT-1 和 GHT-5 对比试块 (见附录 A)。对比试块应经铁道部主管部门认可的机构测试, 合格后方可使用。

3.3.4.1 GHT-1 双探头探伤试块

试块上的人工缺陷可加工在试块的两端, 见附录 A 图 A.1a) 和图 A.1b)。

3.3.4.2 GHT-5 单探头试块

试块分为 A、B 和 C 三个区域,见附录 A 图 A.2a),分别等同于 TB/T 1632.1 标准中 GHT-2、GHT-3 和 GHT-4 试块,其中:

A 区:铝热焊焊缝 0°探头区,等同于 GHT-2 试块,见附录 A 图 A.2b)。

B 区:轨头和轨腰横波单探头区,等同于 GHT-3 试块,见附录 A 图 A.2c)。

C 区:轨底横波单探头区,等同于 GHT-4 试块,见附录 A 图 A.2d)。

3.4 扫查方式及要求

3.4.1 新焊焊缝

3.4.1.1 单探头法

- 宜用 $K \geq 2$ 横波探头从踏面或轨头侧面对轨头进行扫查和从轨底斜面上对轨底部位进行扫查。
- 宜用 $K0.8 \sim K1$ 横波探头从钢轨踏面上对轨腰直至轨底进行扫查。
- 对于铝热焊焊缝,另用 0°探头从钢轨踏面上对轨头、轨腰直至轨底进行扫查。

3.4.1.2 双探头法

- 宜用 $K0.8 \sim K1$ 探头从轨头踏面和轨底底面对轨腰部位进行 K 型扫查,也可从踏面上对现场焊焊缝进行串列式扫查。
- 宜用 $K0.8 \sim K2$ 探头从轨头侧面对轨头部位进行 K 型扫查。
- 宜用 $K0.8 \sim K1$ 探头从轨底两侧面对轨底部位进行 K 型扫查。

3.4.2 在役焊缝

3.4.2.1 单探头法

- 宜用 $K0.8 \sim K1$ 横波探头从钢轨踏面上对轨头、轨腰直至轨底进行扫查。轨头部位也可用 $K \geq 2$ 横波探头从踏面上进行扫查。
- 宜用 $K \geq 2$ 横波探头从轨底斜面上对轨底部位进行扫查。

3.4.2.2 双探头法

- 宜用 $K0.8 \sim K1$ 探头从轨头踏面对轨腰部位进行串列式扫查。
- 宜用 $K0.8 \sim K1$ 探头从轨底两侧面对轨底部位进行 K 型扫查。

4 探伤操作

4.1 测距校准

4.1.1 单探头法

调节仪器测距,使屏幕水平满刻度满足如下条件,调节方法可参见附录 B。

- 轨腰和轨头探测,仪器测距应不小于横波声程 250 mm,或轨腰不小于深度 200 mm,轨头不小于深度 60 mm。
- 轨底探测,仪器测距不应小于横波声程 125 mm。
- 0°探头探测,不应小于纵波声程 200 mm。

4.1.2 双探头法

在 GHT 试块上探测试块端面或人工缺陷得到一参照波,利用仪器调节旋钮(如“扫描”、“延迟”等)或按键,将该参照波调整到屏幕便于观察的位置,如刻度线的 6~8 格之间。

4.2 探伤灵敏度校准

4.2.1 双探头探伤

4.2.1.1 轨腰部位

4.2.1.1.1 K 型扫查:将 GHT-1a 试块上距踏面 90 mm 的 3 号平底孔反射波高调整到满幅度的 80% (如图 1 所示),然后根据探测面情况进行适当表面耦合补偿(一般为 2 dB~6 dB),作为轨腰部位的探伤灵敏度。

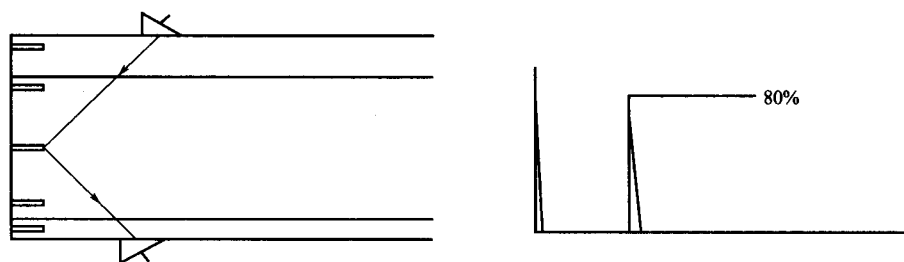


图1 轨腰K型扫查探伤灵敏度校准

4.2.1.1.2 串联式扫查:将 GHT-1a 试块上距轨底 40 mm 的 4 号平底孔反射波高调整到满幅度的 80% (如图 2 所示),然后根据探测面情况进行适当表面耦合补偿(一般为 2 dB~6 dB),作为轨腰部位的探伤灵敏度。

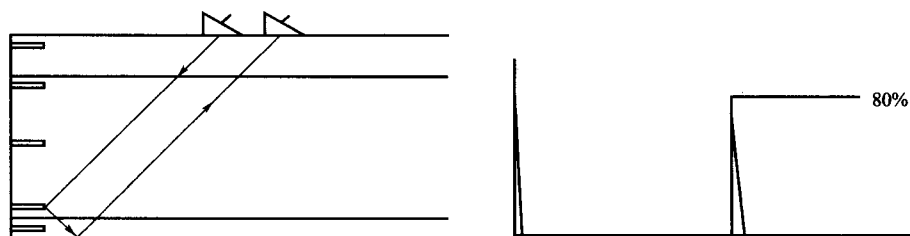


图2 轨腰串联式扫查探伤灵敏度校准

4.2.1.2 轨头部位

将 GHT-1b 试块上 2 号平底孔反射波高调整到满幅度的 80% (如图 3 所示),然后根据探测面情况进行适当表面耦合补偿(一般为 2 dB~6 dB),作为轨头部位的探伤灵敏度。

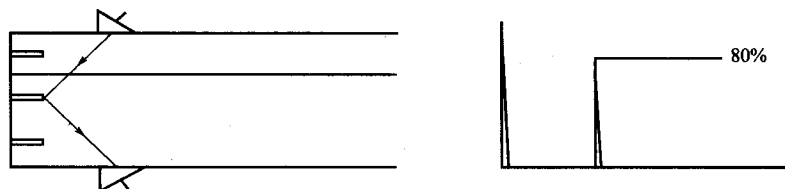


图3 轨头K型扫查探伤灵敏度校准

4.2.1.3 轨底部位

将 GHT-1a 试块上 5 号平底孔反射波高调整到满幅度的 80% (如图 4 所示),然后根据探测面情况进行适当表面耦合补偿(一般为 2 dB~6 dB),作为轨底探伤灵敏度。

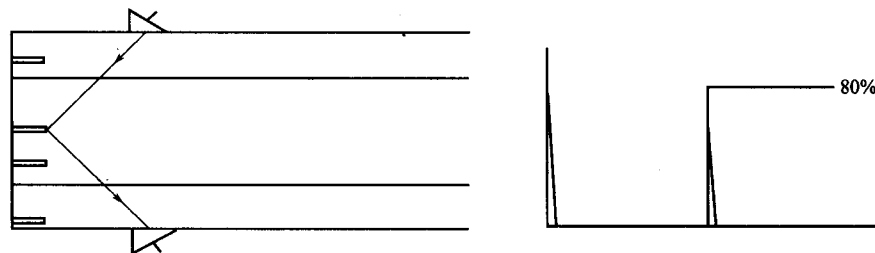


图4 轨底K型扫查探伤灵敏度校准

4.2.2 单探头探伤

4.2.2.1 轨头和轨腰部位

将 GHT-5 试块 B 区(或 GHT-3 试块,下同)8 号横孔($K0.8 \sim K1$ 探头)反射波高调整到满幅度的

80% (如图 5 所示), 然后根据探测面情况进行适当表面耦合补偿 (一般为 2 dB~6 dB), 作为 $K0.8 \sim K1$ 探头探测轨头和轨腰部位的探伤灵敏度。

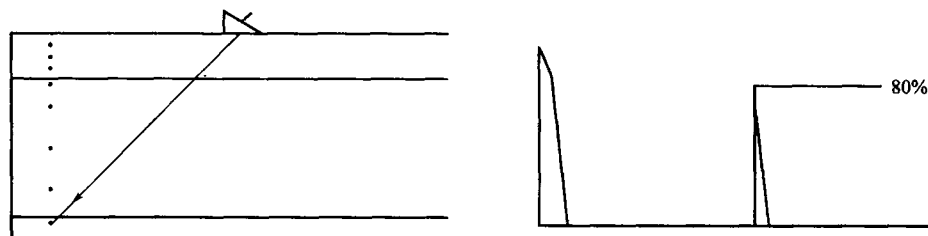


图 5 轨头和轨腰单探头探伤灵敏度校准

将 CHT-5 试块 B 区 5 号横孔 ($K \geq 2$ 探头) 反射波调整到满幅度的 80% (参照图 5), 然后根据探测面情况进行适当表面耦合补偿 (一般为 2 dB~6 dB), 作为 $K \geq 2$ 探头探测轨头部位的探伤灵敏度。

4.2.2.2 轨底部位

将 GHT-5 试块 C 区 (或 GHT-4 试块, 下同) 2 号竖孔上棱角的二次反射波调整到满幅度的 80% (如图 6 所示), 然后根据探测面情况进行适当表面耦合补偿 (一般为 2 dB~6 dB), 作为轨底单探头探伤灵敏度。

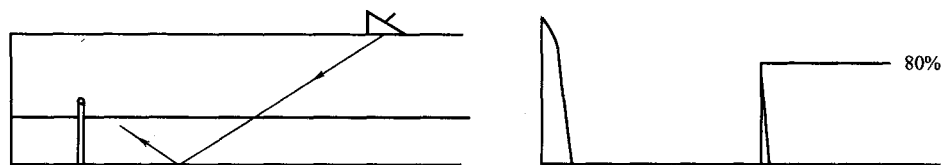


图 6 轨底单探头探伤灵敏度校准

4.2.3 铝热焊焊缝 0° 探头探伤

将 GHT-5 试块 A 区 (或 GHT-2 试块, 下同) 7 号横孔反射波高调整到满幅度的 80% (如图 7 所示), 然后根据探测面情况进行适当表面耦合补偿 (一般为 2 dB~6 dB), 作为 0° 探头的探伤灵敏度。

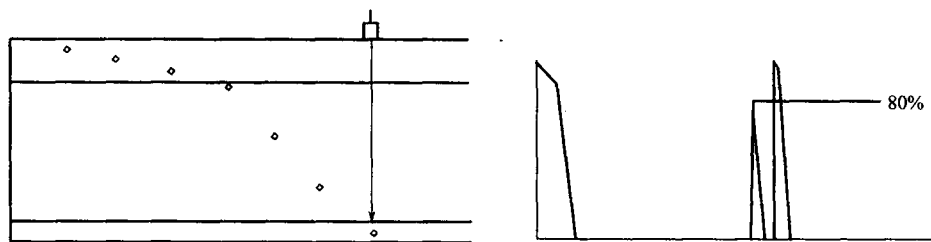


图 7 铝热焊 0° 探头探伤灵敏度校准

4.2.4 特殊情况的处理

4.2.4.1 补 偿

如果探测面过于粗糙, 灵敏度提高 2 dB~6 dB 不足以补偿耦合损失或无法确定补偿值时, 则需进行打磨处理。无法打磨或钢轨材质不同时, 则应对耦合损失和材质损失进行实际测试 (可利用对穿波、直达波、底波和棱角波等测试), 并根据测试值进行补偿。

4.2.4.2 其他扫查方法

采用其他方法扫查时, 应能达到本部分 4.2 规定的探伤灵敏度和满足 4.3 工艺校验要求。

4.3 探伤工艺校验

探伤灵敏度校准后, 应在试块上进行工艺校验, 以使探伤操作或探伤工艺满足探伤要求。对于双探头法, 应能探测出 GHT-1 试块上各人工平底孔缺陷, 且信噪比不低于 10 dB; 对于单探头法, 用反射法应

能探测出 GHT-5 试块上各部位最远声程处的人工缺陷,且信噪比不低于 10 dB。

4.4 扫 查

4.4.1 在探伤灵敏度的基础上提高 4 dB~6 dB 作为扫查灵敏度,分别从焊缝两侧进行扫查。

4.4.2 单探头扫查时,除平行于钢轨纵向扫查外,也可偏斜某个角度进行扫查,并可适当左右摆动探头,以利于发现伤损。

4.4.3 当用双探头法探测铝热焊焊缝时,应对焊缝全宽度进行连续扫查或分段扫查。分段扫查宜从焊缝两侧进行,也可从同侧进行,每段宽度一般不应大于 15 mm。

4.5 缺陷确定

4.5.1 缺陷位置的确定

4.5.1.1 单探头探伤

从仪器上读出声程 w 或深度 h ,然后按下述关系确定缺陷的位置:

$$h = w \cos \beta \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$l = w \sin \beta = h \cdot \tan \beta = Kh \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

h ——缺陷的埋藏深度,单位为毫米(mm);

l ——水平距离,单位为毫米(mm);

w ——声程,单位为毫米(mm);

β ——探头折射角度,单位为度(°);

K ——探头 K 值, $K = \tan \beta$ 。

4.5.1.2 双探头探伤

测量探头距被探测部位(多数情况下为焊缝中心)的距离 l ,串列扫查时测量靠近焊缝的探头距被探测部位的距离 l ,则缺陷在该探头侧的埋藏深度 h 为

$$h = \frac{l}{K} \quad \dots\dots\dots (3)$$

4.5.2 缺陷大小的确定

4.5.2.1 点状缺陷当量直径的测定

4.5.2.1.1 距离波幅曲线法:发现缺陷后,将仪器状态从扫查灵敏度降至探伤灵敏度,同时测量缺陷波与探伤灵敏度下基准波高的 dB 差值 Δ ,然后根据相对应的距离波幅曲线判定缺陷的当量大小,参照附录 C。

4.5.2.1.2 计算法:当缺陷的声程大于 3 倍探头近场长度时,可以用计算法判定缺陷的当量直径:

对于平底孔

$$d_f = d_A \cdot \frac{a_f}{a_A} \times 10^{\Delta/40} \quad \dots\dots\dots (4)$$

对于长横孔

$$d_f = d_A \cdot \left(\frac{a_f}{a_A} \right)^3 \times 10^{\Delta/10} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

d_f ——缺陷的当量直径,单位为毫米(mm);

a_f ——缺陷的声程,单位为毫米(mm);

d_A ——校正探伤灵敏度所用人工缺陷的直径,单位为毫米(mm);

a_A ——校正探伤灵敏度所用人工缺陷的声程,单位为毫米(mm);

Δ ——缺陷波比探伤灵敏度下基准波高高出的 dB 值。

4.5.2.2 相对 3 dB 延伸度的测定

发现具有一定延伸度的缺陷时,用相对 3 dB 法测量缺陷的延伸度,参照附录 D。

5 缺陷判定

5.1 新焊焊缝

0°探头探伤铝热焊焊缝时底波比正常焊缝底波低 16 dB 及以上或焊缝存在如下缺陷时,焊缝判废,应重新焊接:

- a) 双探头探伤:

轨底角部位(20 mm)	$\geq \phi 3-6$ dB 平底孔当量(即 $\geq \phi 2.1$ 平底孔当量)
其他部位	$\geq \phi 3$ 平底孔当量
- b) 横波单探头探伤:

轨头和轨腰	$\geq \phi 3$ 长横孔当量
轨底	$\geq \phi 4$ 竖孔当量
轨底角(20 mm)	$\geq \phi 4-6$ dB 竖孔当量(即 $\geq \phi 2.8$ 平底孔当量)
- c) 铝热焊 0°探头探伤: $\geq \phi 5$ 长横孔当量
- d) 焊缝中存在平面状缺陷。
- e) 缺陷当量比 a)、b)、c)规定的缺陷低 3 dB 或以内,但延伸长度大于 6 mm。

5.2 在役焊缝

5.2.1 焊缝疲劳缺陷的当量达到或超过探伤灵敏度规定的当量时判为重伤,未达到时判为轻伤。

5.2.2 焊缝焊接缺陷达到 5.1 规定的报废程度时,判为重伤,未达到时判为轻伤。

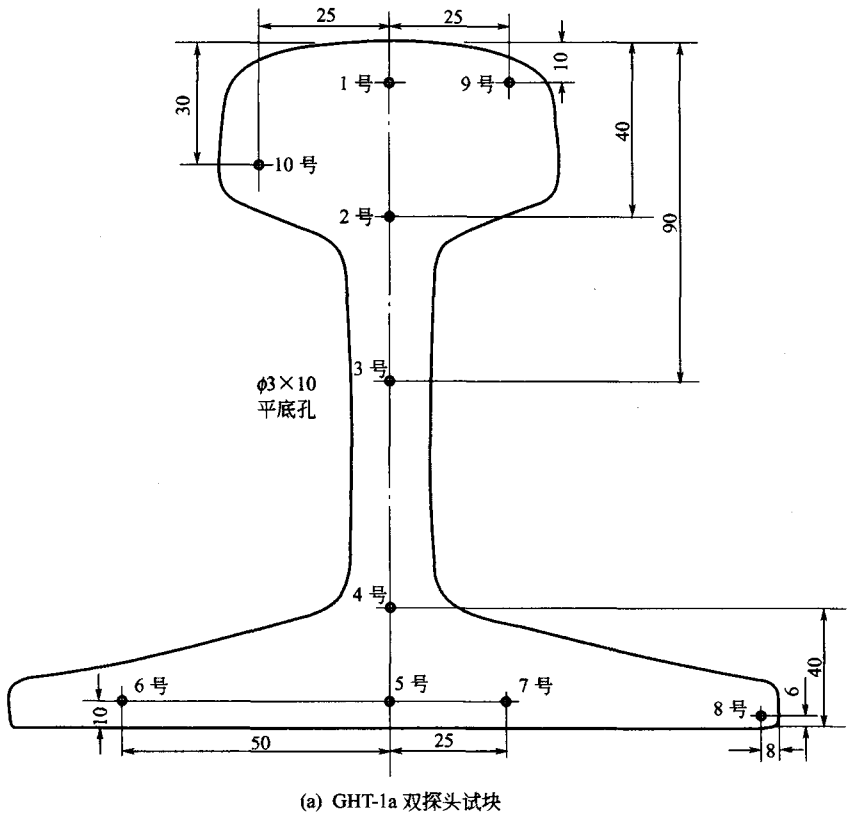
6 探伤报告

6.1 应详细记录每个焊缝探伤的有关情况,包括探伤条件、仪器设备、测试数据、探伤结果、处理意见等,并填写探伤报告。

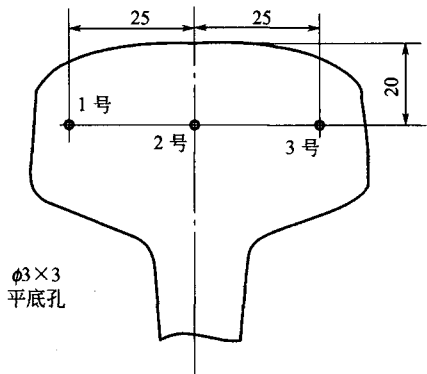
6.2 探伤报告应按有关规定进行保存,一般不少于两年。

附录 A
(规范性附录)
GHT 型钢轨焊缝超声波探伤对比试块

单位为毫米



(a) GHT-1a 双探头试块



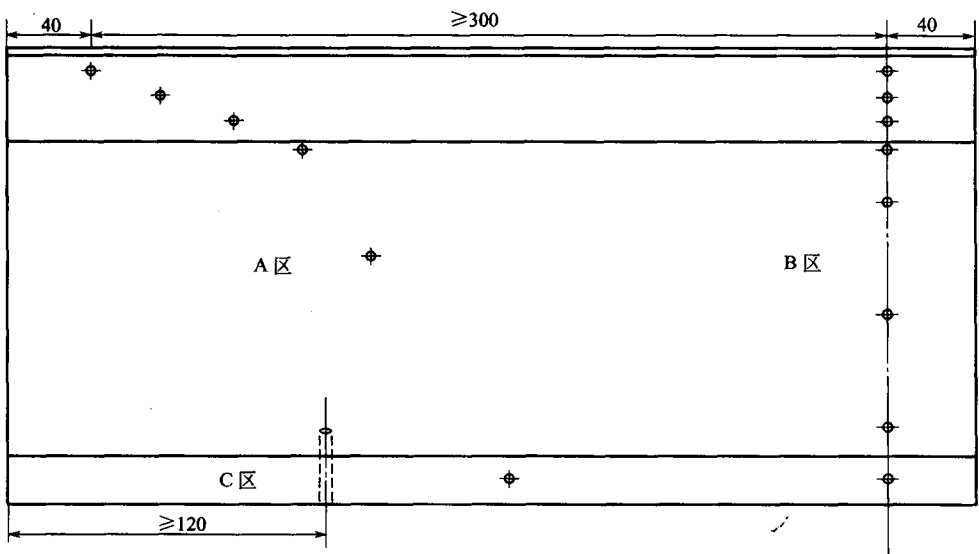
(b) GHT-1b 双探头试块

技术要求:

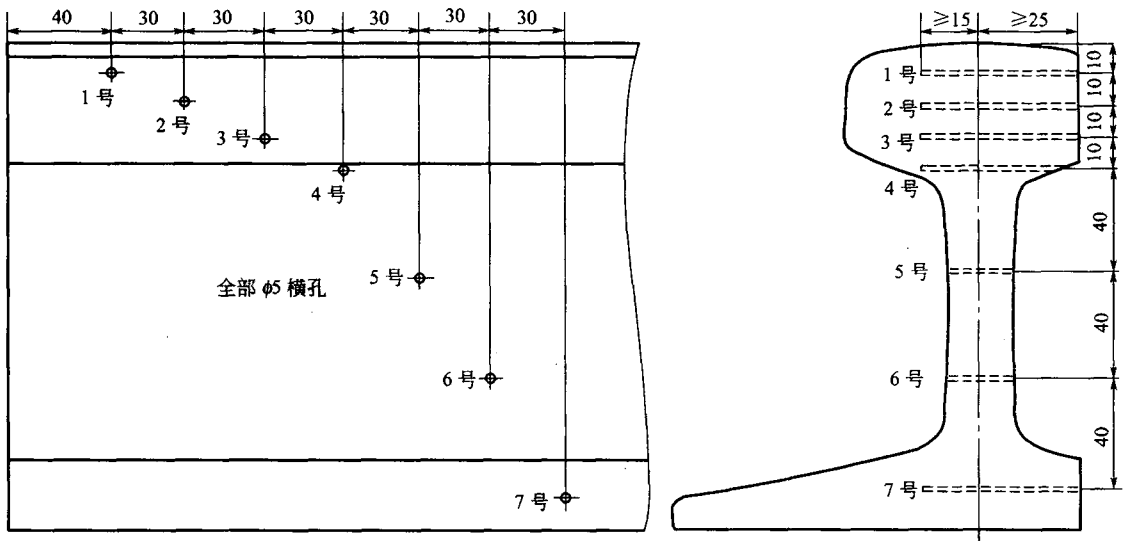
- 1 试块用 60 kg/m 钢轨制作。平底孔深: ≥ 40 mm; 平底孔底部至试块另一端长度: ≥ 450 mm。
- 2 不同试块上同一位置平底孔的反射波高相差不超过 ± 2 dB。

图 A.1 GHT-1 型双探头试块

单位为毫米

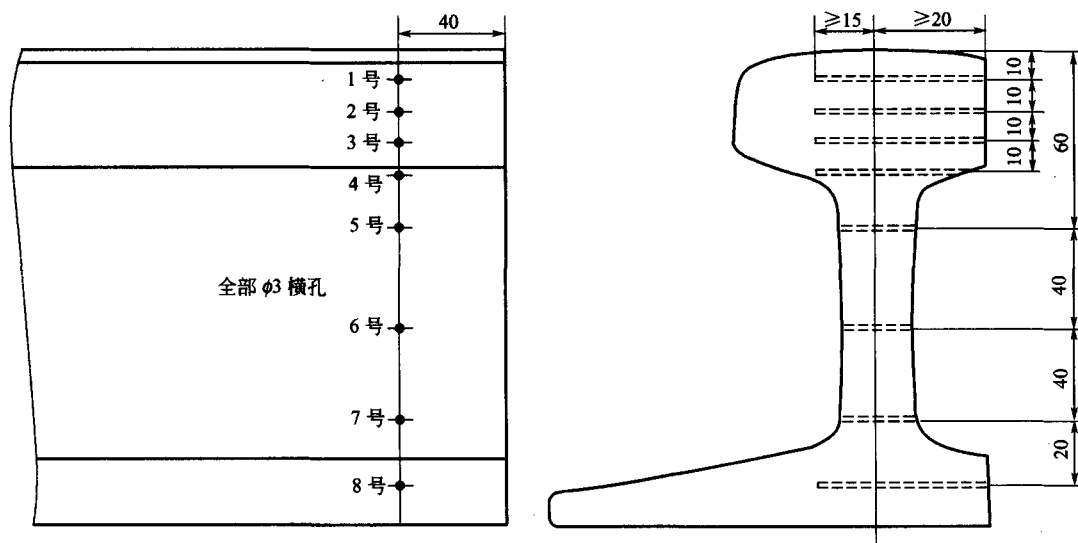


(a) GHT-5 试块分区示意图

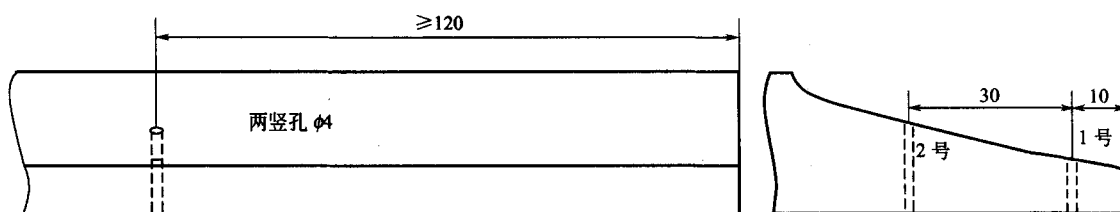


(b) GHT-5 试块 0°探头区 (A区)

图 A.2



(c) GHT-5 试块轨头和轨腰探头区 (B 区)



(d) GHT-5 试块轨底探头区 (C 区)

技术要求:

- 1 试块用 60 kg/m 钢轨制作。为加工人工缺陷方便, 轨头和轨底可部分切除。
- 2 不同试块上同一位置横孔或竖孔的反射波高相差不超过 ± 1.5 dB。

图 A.2 GHT-5 型单探头试块

附 录 B
(资料性附录)
测距校准方法

B.1 模拟探伤仪**B.1.1 单 探 头****B.1.1.1 轨腰和轨头探测**

B.1.1.1.1 按深度调节:从 GHT-5 试块踏面上探测 B 区 5 号和 8 号横孔,前后移动探头,分别使两反射波最高并达到满幅度的 80%,利用仪器“扫描”和“延迟”旋钮或按键,将两波前沿分别调节到与水平刻度线的 3 和 8 对齐。此时仪器水平满刻度代表深度 200 mm。

B.1.1.1.2 按声程调节:从 1 号标准试块上探测 R100 圆弧面,前后移动探头使 R100 圆弧面反射波最高,调节仪器增益或衰减器,使 R100 圆弧面一次和二次反射波波高分别达到满幅度的 80%,利用仪器“扫描”和“延迟”旋钮或按键,将两波前沿分别调节到与水平刻度线的 4 和 8 对齐。此时仪器水平满刻度代表横波声程 250 mm。

B.1.1.2 轨底探测

轨底探测宜采用声程调节。从 CSK-1A 试块上探测 R50 和 R100 圆弧面,前后移动探头使两圆弧面反射波最高,调节仪器增益或衰减器,使两反射波波高分别达到满幅度的 80%,利用仪器“扫描”和“延迟”旋钮或按键,将两波前沿分别调节到与水平刻度线的 4 和 8 对齐。此时仪器水平满刻度代表横波声程 125 mm。

B.1.1.3 直探头探测

从 GHT-5 试块踏面上探测 A 区 5 号和 7 号横孔,利用仪器“扫描”和“延迟”旋钮或按键,将两波前沿分别调节到与水平刻度线的 4 和 8 对齐,此时仪器测距水平满刻度代表纵波声程或探测深度 200 mm。

B.1.2 双 探 头

在 GHT 试块上探测试块端面或人工缺陷得到一参照波,利用仪器“扫描”和“延迟”旋钮或按键,将该参照波调整到屏幕一便于观察的位置,如刻度线 6~8 之间。

B.2 数字探伤仪

调节仪器测距至适当范围,使被检部位的最远反射波能够显示在屏幕 6~9 格之间。按仪器说明书探测试块上两个规定的反射波,然后按提示输入两反射波之间的距离(或声程)和试块声速等,按确认键完成测距校准。

附 录 C
(资料性附录)
距离波幅曲线制作和使用

C.1 距离波幅曲线制作**C.1.1 双 探 头****C.1.1.1 轨腰及其延伸部位**

轨腰及其延伸部位距离波幅曲线制作步骤:

- a) 以缺陷深度(或声程)为横坐标,以反射波幅度(以 dB 为单位)为纵坐标建立坐标系。
- b) 用双探头法探测 GHT-1a 试块上某平底孔,如图 C.1 所示。将该平底孔最高反射波调整到满幅度的 80%,记录此时的衰减器读数(dB 值)和平底孔的深度值。
- c) 移动探头,探测 GHT-1a 试块上其他各平底孔,用衰减器(或增益器)依次将各平底孔最高反射波调整到满幅度的 80%,其他与灵敏度有关的仪器旋钮、开关或按键等则保持固定。记录各孔最高反射波达到满幅度 80% 时的 dB 值和深度值。
- d) 以测得的 dB 值为纵坐标,深度值为横坐标在坐标图上标出各平底孔所对应的点。
- e) 将标出的各点连成平滑的曲线,并延伸到整个探测范围。此曲线即为该探伤系统探测轨腰部位的距離波幅曲线。

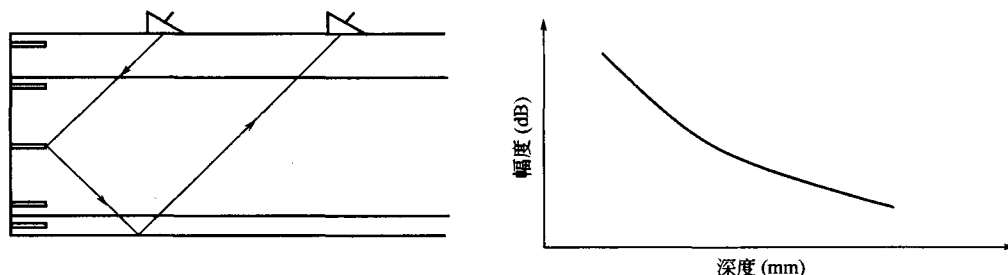


图 C.1 轨腰及其延伸部位双探头距离波幅曲线制作

C.1.1.2 轨头部位

用 GHT-1b 试块 1、2、3 号平底孔制作,从轨头两侧面探测,如图 C.2 所示,方法同 C.1.1.1。

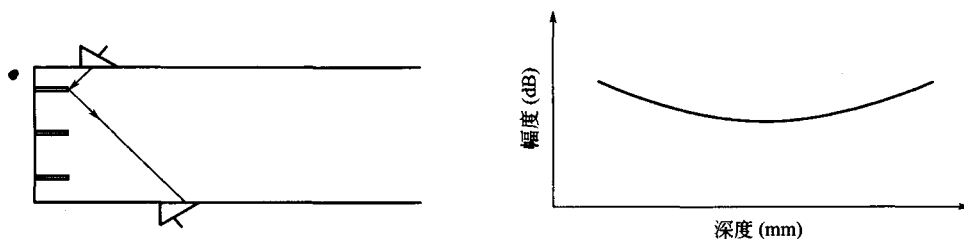


图 C.2 轨头部位双探头距离波幅曲线制作

C.1.1.3 轨 底

用 GHT-1a 试块上 5~8 号平底孔制作,从轨底两侧面探测,如图 C.3 所示,方法同 C.1.1.1。

C.1.2 单 探 头**C.1.2.1 直 探 头**

用 GHT-5 试块上 A 区 2~7 号长横孔制作,1 号孔仅作为选用孔,如图 C.4 所示,从踏面探测,方法

同 C.1.1.1。

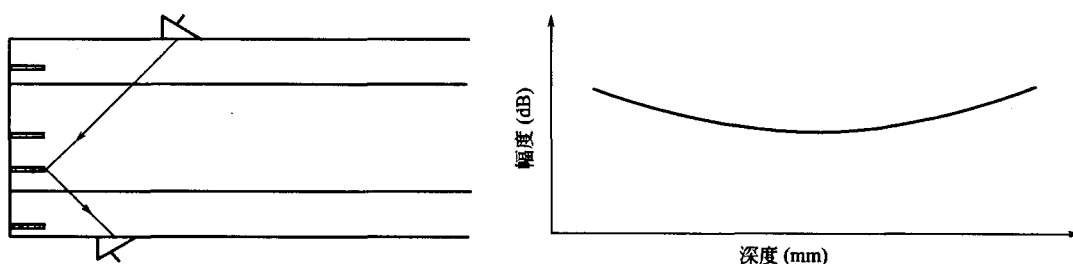


图 C.3 轨底部位双探头距离波幅曲线制作

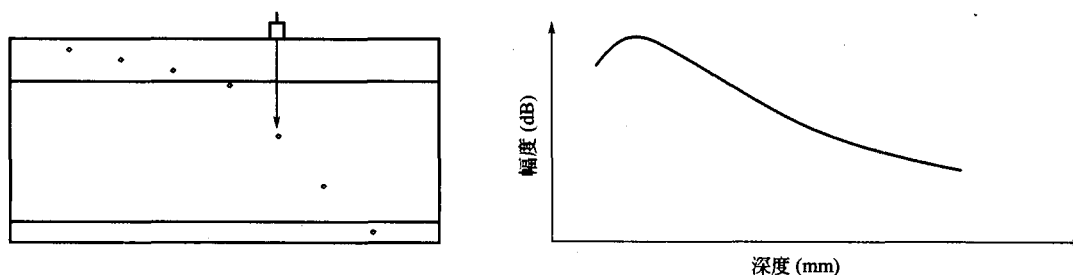


图 C.4 直探头距离波幅曲线制作

C.1.2.2 轨头和轨腰探头

用 GHT-5 试块上 B 区 1~8 号长横孔制作,从踏面探测,如图 C.5 所示,方法同 C.1.1.1。

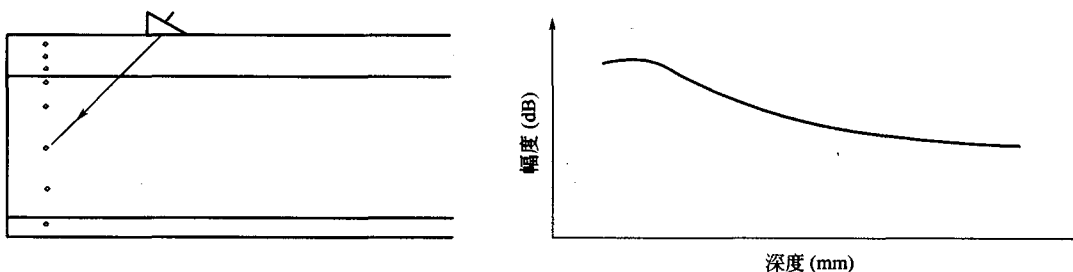


图 C.5 轨头和轨腰单探头距离波幅曲线制作

C.1.2.3 轨底

参照 C.1.1.1 的方法,用一次波和二次波探测 GHT-5 试块上 C 区两竖孔与试块界面构成的上下棱角,并测出各棱角最高反射波达到满幅度 80% 时的 dB 值和声程(或深度),在坐标图上标出各棱角波所对应的点,然后将 4 个点连成平滑的曲线,并延伸到整个探测范围,如图 C.6 所示,即为该探测系统探测轨底部位的距离波幅曲线。

在找竖孔最高反射波时,应将探头向侧面偏转一定的角度。

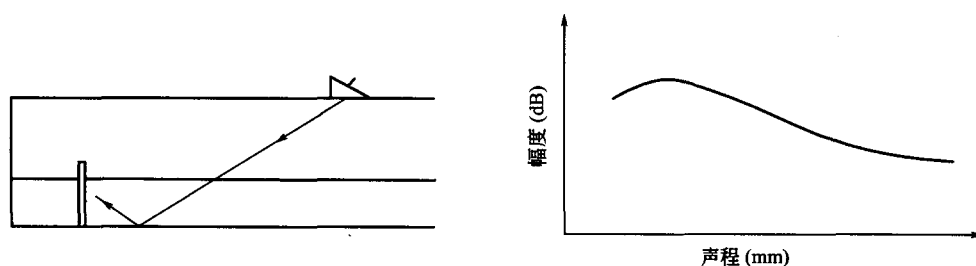


图 C.6 轨底单探头距离波幅曲线制作

C.2 距离波幅曲线的使用

C.2.1 双探头探伤

双探头探伤时,使用距离波幅曲线判定缺陷大小的步骤如下:

- 求出缺陷深度或声程,测量缺陷波与基准波高的 dB 差值 Δ 。
- 根据所使用的探伤方法,在相应的距离波幅曲线上找出与探伤灵敏度相对应的点 A,自 A 点作一条比 A 点高 Δ dB 的水平线 m 。轨底角部位则作一条比 A 点高 $\Delta + 6$ dB 的水平线 m 。
- 在横轴上找出与缺陷深度或声程相对应的点 B,自 B 点作横轴的垂线 n 。设 m 线与 n 线的交点为 C,如图 C.7 所示。
- 当 C 点处于距离波幅曲线下方时,该缺陷的当量直径小于 3 mm,否则大于或等于 3 mm。

对于轨底角部位的缺陷,则当 C 点处于距离波幅曲线下方时,缺陷的当量小于 $\phi 3-6$ dB,否则大于或等于 $\phi 3-6$ dB。

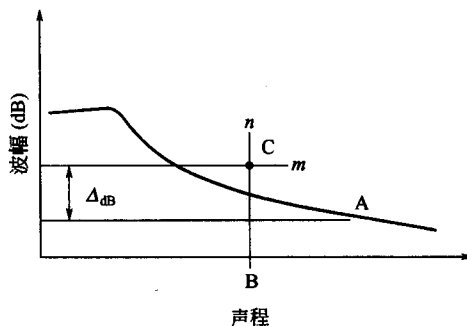


图 C.7 距离波幅曲线的使用

C.2.2 单探头探伤

方法同本附录 C.2.1。对于轨底角部位的缺陷,须用 $\Delta + 6$ dB 代替 Δ 作水平线 m ,当此时的 m 线和 n 线的交点 C 处于距离波幅曲线下方时,缺陷的当量小于 $\phi 4-6$ dB,否则大于或等于 $\phi 4-6$ dB。

附录 D

(资料性附录)

缺陷相对 3 dB 延伸度测定

D.1 横向或水平方向延伸度测定

将缺陷最高反射波调至满幅度的 80%，然后增益 3 dB，沿钢轨横向即左右方向移动探头，直至缺陷波幅再降至 80%，测量探头横向移动的距离 m_1 。同时测量探头在同样声程处的点状缺陷（可以是 GHT 试块上与缺陷声程最接近的人工缺陷）上 3 dB 声场范围内的横向移动距离 n_1 ，则缺陷的横向延伸度 L_1 可根据下式进行近似计算：

$$L_1 = m_1 - n_1 \dots\dots\dots (D.1)$$

D.2 垂直方向延伸度测定

将缺陷最高反射波调至满幅度的 80%，然后增益 3 dB，沿钢轨纵向即前后方向移动探头，直至缺陷波幅再降至 80%，测量探头前后移动的距离 m_2 。同时测量探头在同样声程处的点状缺陷（或是在 GHT 试块上与缺陷声程最接近的人工缺陷）上的 3 dB 声场范围内的前后移动距离 n_2 ，则缺陷的垂直方向延伸度 L_2 可根据下式进行近似计算：

$$L_2 = \frac{m_2 - n_2}{\tan \beta} \dots\dots\dots (D.2)$$

式中：

β ——所用探头的折射角，单位为度(°)。

附录 E
(资料性附录)
仪器和探头性能测试方法

E.1 探伤灵敏度余量测量

探伤灵敏度余量测量步骤:

- a) 使用 2.5 MHz、 $\phi 20$ 直探头和 CS-1-5 或 DB-PZ20-2 型标准试块。
- b) 连接探头并将仪器灵敏度置于最大,即发射置强,抑制置零或关,增益置最大。若此时仪器和探头噪声电平(不含始脉冲处的多次声反射)高于满幅的 10%,则调节衰减或增益,使噪声电平等于满幅度的 10%,记下此时衰减器的读数 S_0 。
- c) 将探头置于试块端面上探测 200 mm 处 ϕ_2 平底孔,如图 E.1 所示。移动探头使 ϕ_2 平底孔反射波幅最高,用衰减器将该波调至满幅度的 50%,记下此时衰减器的读数 S_1 ,则该探头的相对灵敏度(探伤灵敏度余量) S 为

$$S = S_1 - S_0(\text{dB}) \dots\dots\dots (\text{E.1})$$

单位为毫米

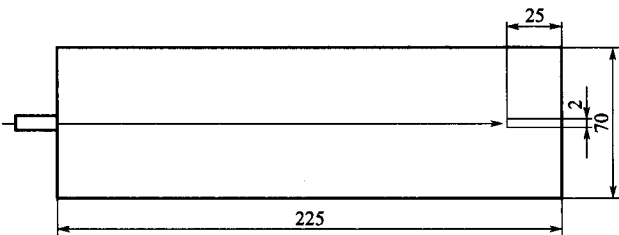


图 E.1 探伤灵敏度余量测量

E.2 垂直线性误差测量

垂直线性误差测量步骤:

- a) 连接探头并在试块上探测任一反射波(一般声程大于 50 mm)作为参照波,如图 E.2 所示。调节探伤仪灵敏度,使参照波的幅度恰为垂直满刻度的 100%,且增益或衰减器至少有 30 dB 的调节余量。测试时允许使用探头压块。

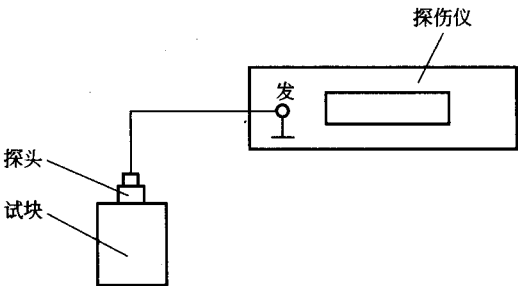


图 E.2 垂直线性误差测量

- b) 用增益或衰减器降低参照波的幅度,并依次记下每衰减 2 dB 时参照波幅度的读数,直至衰减 26 dB 以上。然后将参照波幅度实测值与表 E.1 中的理论值相比较,取最大正偏差 $d_{(+)}$ 与最

大负偏差 $d_{(-)}$, 则垂直线性误差 $\Delta d(\%)$ 用式(E.2)计算:

$$\Delta d = |d_{(+)}| + |d_{(-)}| \quad \dots\dots\dots (E.2)$$

- c) 在工作频率范围内, 改用不同频率的探头, 重复 a) 和 b) 的测试。

表 E.1

衰减量 dB	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
波高理论值 %	100	79.4	63.1	50.1	39.8	31.6	25.1	20.0	15.8	12.5	10.0	7.9	6.3	5.0

E.3 动态范围的测量

动态范围测量步骤:

- 连接探头并在试块上探测任一反射波(一般声程大于 50 mm)作为参照波
- 调节衰减器或增益器降低参照波, 并读取参照波幅度自垂直满刻度的 100% 下降至刚能辨认之最小值(一般约为 3%~5%)时的衰减器或增益器的调节量, 此调节量则定为该探伤仪在给定制频率下的动态范围。
- 按 a) 和 b) 方法, 测试不同频率不同回波时的动态范围。

E.4 水平线性误差测量

水平线性误差测量步骤:

- 连接探头, 并根据被测探伤仪中扫描范围档级的要求将探头置于适当厚度的试块(如 DB-D1、DB-PZ20-2、CSK-IA 试块等)上, 如图 E.3 所示, 再调节探伤仪使之显示多次无干扰底波。

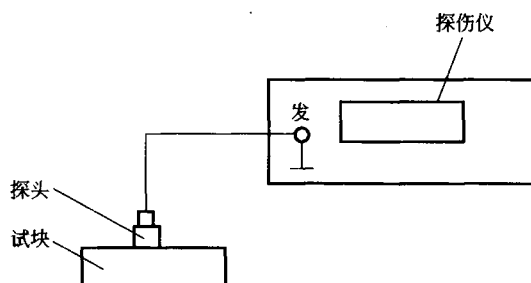


图 E.3 水平线性误差测量

- 在不具有“扫描延迟”功能的探伤仪中, 分别将各次底波调到相同幅度, 并使第一次底波 B_1 的前沿对准水平刻度“2”, 第五次底波 B_5 的前沿对准水平刻度“10”, 然后分别读取第二、第三、第四次底波在上述相同幅度情况下其前沿与水平刻度“4”、“6”、“8”的偏差 L_n , 如图 E.4 所示, 然后取其最大偏差 $L_{\max}$ 按式(E.3)计算水平线性误差 ΔL 。

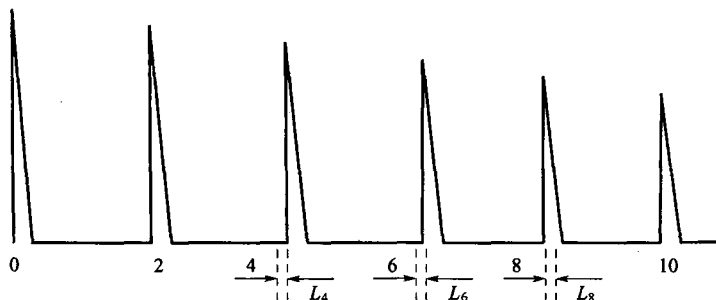


图 E.4 水平线性误差测量

$$\Delta L = \frac{|L_{\max}|}{0.8b} \times 100\% \quad \text{..... (E.3)}$$

式中:

ΔL ——水平线性误差:

b ——水平满刻度读数。

- c) 在具有“扫描延迟”功能的探伤仪中,按 b) 的方法,将底波 B_1 前沿对准水平刻度“0”,底波 B_6 前沿对准水平刻度“10”,然后读取第二至第五次底波中之最大偏差值 $L_{\max}$,再按式(E.4)计算水平线性误差 ΔL 。

$$\Delta L = \frac{|L_{\max}|}{b} \times 100\% \quad \text{..... (E.4)}$$

在探伤仪扫描范围各档级,至少测试一种扫描速度下的水平线性误差。

E.5 阻塞范围测量

E.5.1 探头回波法测试步骤

- a) 连接探头并置于 DB-D1 试块 48 mm 厚处(图 E.5),使第一次底波 B_1 最高,调节探伤仪使此底波幅度恰为垂直满刻度的 80%。

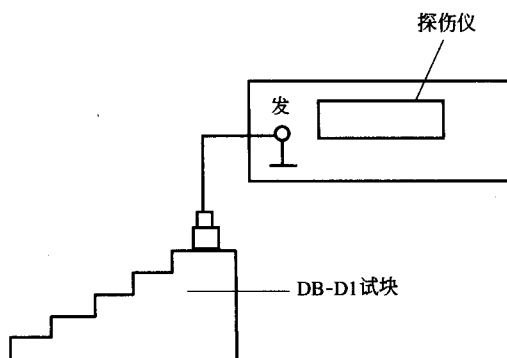


图 E.5 阻塞范围回波法测量

- b) 在 DB-D1 试块上由厚至薄测量底波 B_1 的幅度,找出此幅度保持在垂直满刻度 70% 以上的最小板厚 L , L 即为在这一探伤灵敏度下的阻塞范围,并以钢中纵波传播距离表示。
- c) 宽频带和工作频率取分档形式的探伤仪,分别用 2.5 MHz 和 5 MHz 探头测试阻塞范围。
- d) 探伤仪的发射强度如取分档形式,应测试发射最强时仪器的阻塞范围,并在测试结果中注明发射强度的档级。

E.5.2 脉冲调制高频信号发生器法测试步骤

- a) 连接探头并置于 1 号标准试块 25 mm 厚度处,调节探伤仪;使第一次底波 B_1 的前沿对准水平刻度“5”,第二次底波 B_2 的前沿对准水平刻度“10”。然后将被测探伤仪和测试设备按图 E.6 连接。
- b) 调节高频信号发生器和脉冲调制高频信号发生器,使探伤仪水平刻度“10”上显示的脉冲调制高频信号的幅度为垂直刻度 80%。
- c) 调节脉冲调制高频信号发生器的起位旋钮,使显示的脉冲调制波向始波靠近,再测出此调制脉冲显示的幅度下降至垂直满刻度 70% 时所对应的水平刻度 n ,然后按式(E.5)计算出阻塞范围 L 并以钢中纵波传播距离表示。

$$L = 5n \quad \text{..... (E.5)}$$

式中:

L ——阻塞范围,单位为毫米(mm)。

d) 按上述有关规定,分别测试各种工作状态下的阻塞范围。

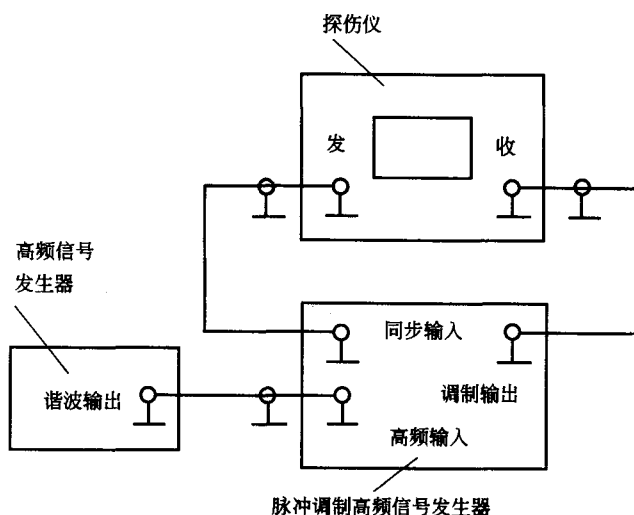


图 E.6 阻塞范围高频信号法测量

E.6 探头频率及其误差

水平线性误差测量步骤:

- 连接被测探头并置于 CSK-IA 或 1 号标准试块上,一般可使用质量约 2.5 kg 的探头压块。直探头用试块 25 mm 厚的底波作为参考波,斜探头则用 $R\ 100$ 圆弧面反射波作为参考波。
- 用示波器在探伤仪的接收输入端观察参考波的扩展波形,如图 E.7,在此波形中,以峰值点 P 为基准,读出在其前一周期、后两个周期共计三个周期的时间 T_3 ,然后根据下式计算探头的频率 f_e :

$$f_e = \frac{3}{T_3} \dots\dots\dots (E.6)$$

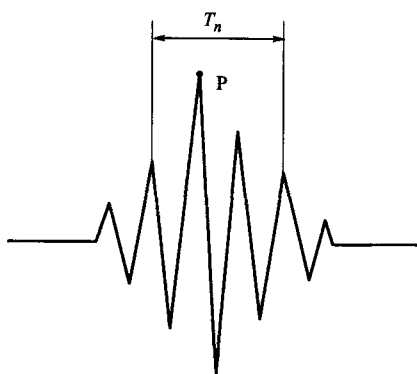


图 E.7 探头回波频率测量

当波形发生畸变无法得到 3 个完整的周期时,则可在峰值点 P 前后读取 2 个、1.5 个或者 1 个完整周期的时间 T_a ,然后分别用 2、1.5 或 1 取代上式中的 3 计算探头的回波频率。

求出探头的频率 f_e 后,再按下式计算回波频率误差:

$$\Delta f_e = \frac{|f_e - f_0|}{f_0} \times 100\% \dots\dots\dots (E.7)$$

上两式中:

Δf_e ——回波频率误差;
 f_0 ——探头的标称频率。

E.7 斜探头入射点的测定和前沿距离的测量

E.7.1 入射点测定

连接被测探头并置于 CSK-IA 或 IIW 试块上探测试块 R 100 圆弧面,如图 E.8 所示。前后移动探头并保持探头与试块侧面平行,使 R 100 圆弧面的回波幅度达到最高,则此时 R 100 圆心刻线所对应的探头下侧棱上的点作为探头的入射点。

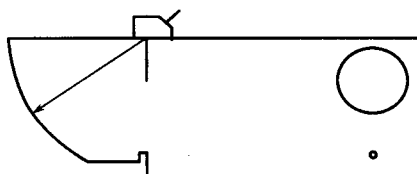


图 E.8 入射点的测定

E.7.2 前沿距离测量

用刻度尺测量自入射点至探头前沿的距离,读数精确到 0.5 mm,该读数即为探头的前沿距离。

E.8 斜探头折射角及其误差测量

E.8.1 折射角 β 和 K 值测量

仪器显示和灵敏度调整适当,将被测探头置于 CSK-IA(或 IIW)试块上,K 值小等于 1.5 的探头,按图 E.9a)所示的方式探测直径为 50 mm 圆孔,K 值在 1.5 和 2.5 之间的探头,按图 E.9b)所示的方式探测直径为 50 mm 圆孔;K 值大于 2.5 的探头,则按图 E.9c)所示的方式探测直径为 1.5 mm 的圆孔。

耦合良好,前后移动探头并注意保持声束方向与试块侧面平行,直至孔的回波幅度达到最高,从试块上读出此时入射点所对应的角度刻度,此刻度即为该探头的折射角 β 。

折射角度 β 与 K 值的对应关系见式(E.8):

$$K = \tan\beta \quad \text{或} \quad \beta = \arctan K \quad \dots\dots\dots (E.8)$$

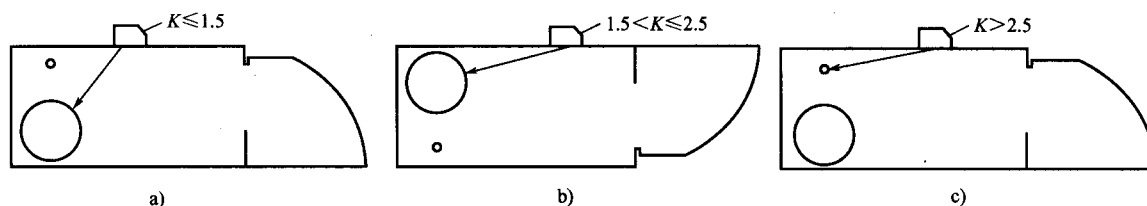


图 E.9 斜探头折射角的测量

E.8.2 折射角误差测量

探头折射角度的实测值 β 与标称值 β_0 之间的差值,即为该探头的折射角误差 $\Delta\beta$,如式(E.9)。

$$\Delta\beta = \beta - \beta_0 \quad \dots\dots\dots (E.9)$$

E.9 分辨力(纵向)测量

测量探头分辨力的探伤仪,其动态范围应不低于 26 dB,垂直线性误差不大于 4%,可优先使用模拟探伤仪。使用数字探伤仪时,应使测距范围尽量小,水平刻度线全长一般可调整在 150 mm 钢中纵波声程以内。

E.9.1 直 探 头

直探头分辨力测量步骤:

- a) 仪器抑制置零或关,其他旋钮置适当位置。连接探头并置于 CSK-IA 标准试块上,探测声程分别为 85 mm 和 91 mm 反射面的反射波(如图 E.10 所示),移动探头使两波等高;

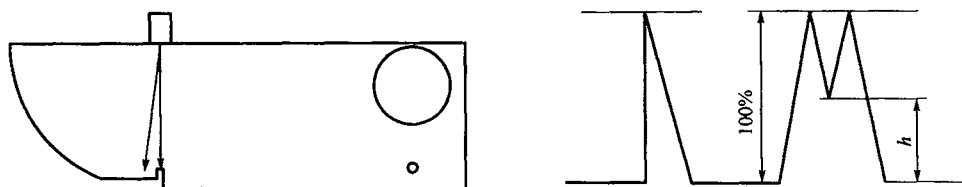


图 E.10 直探头分辨力的测量

- b) 改变仪器灵敏度使两波幅同时达到满幅度的 100%,测量波谷高度 h ,然后用式(E.10)计算探头的分辨力 R :

$$R = 201 \lg(100/h) \dots\dots\dots (E.10)$$

- c) 若 $h=0$ 或两波能完全分开,则取 $R > 30$ dB。

E.9.2 斜 探 头

斜探头分辨力测量步骤:

- a) 如图 E.11 所示,探头置于 CSK-IA 试块的 K 值测量位置,耦合良好,探测试块上 A($\phi 50$)、B($\phi 44$)两孔的反射波,移动探头使两波等高;



图 E.11 斜探头分辨力的测量

- b) 调节仪器灵敏度和探头位置,使 A、B 两波波幅同时达到满幅度的 100%,然后测量波谷高度 h ,则该探头分辨力 R 用式(E.10)计算;
- c) 若 $h=0$ 或两波能完全分开,则取 $R > 30$ dB。

E.10 空载始波宽度测量

E.10.1 直 探 头

直探头空载始波宽度测量步骤:

- a) 参照本部分附录 B 的方法,利用 CSK-IA(或 IIW 等)试块高 100 mm 底面的两次回波校准仪器测距,使水平刻度全长代表钢中纵波声程 200 mm。
- b) 探头移置 DB-PZ20-2 试块或 CS-1-5 试块上,探测 $\phi 2$ 平底孔并使其最高反射波达到满幅度的 50%,将探头置于空气中,擦去探头表面油层,然后再增益 12 dB,并找出此时始波后沿与垂直刻度 20% 线的交点,则水平刻度的“0”点至该交点所对应的水平距离 W_0 即为该探头的空载始波宽度(用钢中纵波传播距离表示),如图 E.12 所示。

E.10.2 斜 探 头

斜探头空载始波宽度测量步骤:

- a) 参照本部分附录 B 的方法,利用 CSK-IA 试块 R50 和 R100 圆弧面回波校准仪器测距,使水平刻度全长代表钢中横波声程 100 mm。
- b) 连接被测探头,探测 CSK-IA 试块 R100 圆弧面,前后移动探头,注意保持声束方向与试块侧

面平行,使 R100 圆弧面回波最高并调整到垂直刻度的 50%。

- c) 将探头置于空气中,擦去探头表面油层,然后再增益 40 dB,则此时水平刻度的“0”点至始波后沿与垂直刻度 20% 线交点所对应的水平距离 W_0 ,即为该探头空载始波宽度(用钢中横波传播距离表示)。

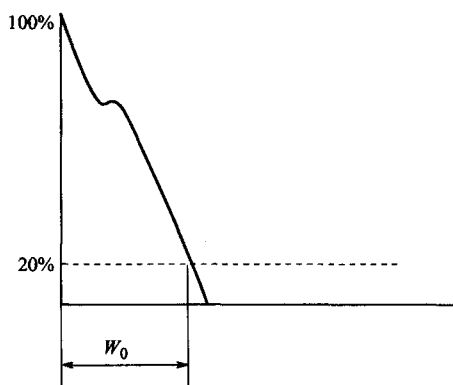


图 E.12 探头空载始波宽度测量

E.11 相对灵敏度

E.11.1 直 探 头

等同于本附录 E.1 探伤灵敏度余量的测量。

E.11.2 斜 探 头

连接被测试探头并将仪器灵敏度置于最大,即发射置强,抑制置零或关,增益置最大,按直探头的方法测量噪声电平 S_0 ,然后将探头置于 CSK-IA 试块上探测 R100 圆弧面(如图 E.13),耦合良好并保持声束方向与试块侧面平行,前后移动探头,使 R100 圆弧面回波幅度最高,将其衰减至满幅度的 50%,设此时衰减器的读数为 S_2 ,则斜探头的相对灵敏度 S 为

$$S = S_2 - S_0(\text{dB}) \quad \dots\dots\dots (\text{E.11})$$

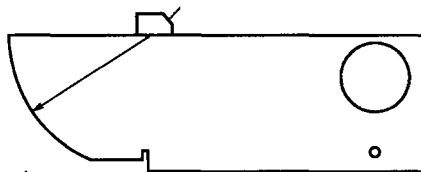


图 E.13 斜探头相对灵敏度测量

附 录 F
(资料性附录)
焊缝探伤备品表

顺 号	备 品 名 称	单 位	数 量
1	焊缝探伤备用探头	套	1
2	焊缝探伤仪备用连接线	套	1
3	钢轨探伤专用手锤	把	1
4	除锈扁铲	把	1
5	除锈剂	盒	1
6	除锈刷	把	1
7	防护镜	个	1
8	大扳手(350 mm)	把	1
9	钢卷尺(2 m)	个	1
10	钢板尺(150 mm)	个	1
11	耦合剂	盒	若干
12	防护用品(包括防油手套)	套	1
13	棉 丝	/	若干
14	小镜或窥镜	个	1
15	计算器	个	1

中 华 人 民 共 和 国

铁道行业标准

工 务 作 业

第 21 部分:钢轨焊缝超声波探伤作业

Maintenance performance

Part 21: Ultrasonic testing of rail welds

TB/T 2658.21 — 2007

*

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:1.75 字数:44 千字

2007年7月第1版 2007年7月第1次印刷

*

统一书号: 15113·2484 定价:12.00 元

ICS 45.120

S 24

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2658.22—2010

工 务 作 业

第 22 部分：钢轨、道岔打磨车作业

Maintenance performance

Part 22: Rail and switch grinding machine performance standard

2010-06-26 发布

2010-12-01 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 作业条件 1

4 作业程序及作业要求 1

5 作业质量 4

6 作业安全 4

前 言

TB/T 2658《工务作业》分为 22 部分,已发布部分如下:

- TB/T 2658.1—1995 防护员作业
- TB/T 2658.2—1995 工务作业标准 无缝线路大中修作业
- TB/T 2658.3—1995 工务作业标准 线路大修作业
- TB/T 2658.4—1995 工务作业标准 线路中修作业
- TB/T 2658.5—1995 工务作业标准 线路维修作业
- TB/T 2658.6—1995 工务作业标准 路基作业
- TB/T 2658.7—1995 工务作业标准 林业作业
- TB/T 2658.8—1995 工务作业标准 采石作业
- TB/T 2658.9—1995 工务作业标准 钢轨超声波探伤作业
- TB/T 2658.15—1998 工务作业标准 小型线路机械作业
- TB/T 2658.16—1998 工务作业标准 大型清筛机作业
- TB/T 2658.17—1999 工务作业标准 大型捣固车作业
- TB/T 2658.18—1999 工务作业标准 动力稳定车作业
- TB/T 2658.19—1999 工务作业标准 配碴整形车作业
- TB/T 2658.20—2004 工务作业标准 大型养路机械道床换碴作业
- TB/T 2658.21—2007 工务作业 钢轨焊缝超声波探伤作业

本部分是 TB/T 2658《工务作业》的第 22 部分。

本部分由铁道部标准计量研究所提出并归口。

本部分起草单位:上海铁路局工务处、郑州铁路局工务处、广州铁路(集团)公司工务处、武汉铁路局工务处。

本部分主要起草人:毛文力、何胜利、钱 海、郑 松、梁德敏、李建芳。

工 务 作 业

第 22 部分:钢轨、道岔打磨车作业

1 范 围

本部分规定了钢轨、道岔打磨车的作业条件、作业程序、作业要求、作业质量和作业安全。
本部分适用于钢轨打磨车和道岔打磨车打磨作业。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

铁路技术管理规程 中国铁道出版社 2006 年 10 月第 10 版

铁路线路修理规则 中国铁道出版社 2006 年 8 月第 1 版

大型养路机械使用管理规则 中国铁道出版社 2007 年 1 月第 2 版

3 作业条件

- 3.1 作业时应对封锁线路,封锁时间应满足《铁路线路修理规则》的有关规定。
- 3.2 封锁前后不限速。
- 3.3 钢轨打磨车用于打磨区间线路、站线,道岔打磨车主要用于道岔区打磨。
- 3.4 道岔打磨车作业时,打磨范围为道岔及其前后不小于 25 m 线路,相邻道岔夹直线按钢轨打磨作业标准打磨。
- 3.5 影响打磨作业的设施(道口铺面、红外线探头等)需拆除,否则作为障碍物跳过。
- 3.6 道岔打磨时,交叉渡线的菱形交叉不打磨。
- 3.7 线路设备管理方负责提前清除作业地段及两侧的可燃物,在作业中做好防火措施。
- 3.8 线路设备管理方应提前处理焊接接头、翼轨、异形接头、钢轨错牙等超限处所。
- 3.9 线路设备管理方负责修复道岔打磨车打磨顶面时造成的曲股划痕。

4 作业程序及作业要求

4.1 封锁前准备

4.1.1 按《大型养路机械使用管理规则》做好施工前准备及配合工作。线路设备管理方应全面调查钢轨和道岔状态,提前 3 d 将调查资料提交作业方。作业方根据线路设备管理方提供的资料制定打磨方案。

4.1.2 全面检查机械设备,确认状态良好。

4.1.3 按规定办理施工封锁手续,设置防护。

4.2 封锁中作业

4.2.1 钢轨打磨

4.2.1.1 作业准备

作业准备程序如下:

- a) 钢轨打磨车按封锁命令进入作业地点;

- b) 转换至打磨作业工况;
- c) 在直线上放下测量小车,确认小车走行轮准确入位(没有此项功能的车型可省略此操作);
- d) 在直线上放下作业打磨小车,确认小车走行轮准确入位;
- e) 将主控计算机上工作状态设置成“打磨”状态,确认最低作业速度设置,在发动机规定转速状态下启动打磨电机,输入打磨模式。

4.2.1.2 打磨作业

打磨作业程序如下:

- a) 设定作业驾驶室;
- b) 确认制动系统完全缓解后,调速至合适的作业速度开始作业;
- c) 根据线路的环境打开或关闭打磨车侧面喷射及枕木喷洒消防水开关,并适时调节喷头角度;
- d) 如遇到不能打磨的区域(如平交道口等),应设置障碍区域或人工操作避让障碍;
- e) 在作业终点提起砂轮,确认所有砂轮提升,方可停车;
- f) 根据需要,转换作业司机室,进行下一步作业;
- g) 打磨的最低角度范围为 $-40^{\circ} \sim +5^{\circ}$ (钢轨外侧为正角度,钢轨内侧为负角度);
- h) 相连两段线路重叠打磨的区域不少于3 m,并适当减少打磨遍数,保证结合部的平顺性。

4.2.1.3 结束作业

结束作业程序如下:

- a) 停车并实施制动;
- b) 停转打磨电机,并将打磨电机角度偏转至最佳运行角度;
- c) 在直线上提升、锁定所有打磨小车和测量小车,并确认;
- d) 关闭测量系统计算机;
- e) 将打磨车转换至运行工况;
- f) 运行前应确认所有可驱动的车轴齿轮箱都处于运行位,因故不能驱动的车轴齿轮箱置于空挡;
- g) 打磨车返回车站。

4.2.2 道岔打磨

4.2.2.1 作业准备

作业准备程序如下:

- a) 道岔打磨车按封锁命令进入作业地点;
- b) 转换至打磨作业工况;
- c) 放下测量小车,确认小车走行轮准确入位(没有此项功能的车型可省略此操作);
- d) 放下作业打磨小车,确认小车走行轮准确入位;
- e) 将主控计算机上工作状态设置成“打磨”状态,确认最低作业速度设置,在发动机规定转速状态下启动打磨电机(液压马达),输入打磨模式;
- f) 提前在以下各处做醒目标记(参见图1):
 - 1) A点:岔跟后25 m处;
 - 2) B点:叉心后直侧股相邻两轨净间距100 mm处;
 - 3) C点:叉心顶宽50 mm处;
 - 4) D点:咽喉前100 mm处;
 - 5) E点:尖轨与基本轨净间距100 mm处;
 - 6) F点:尖轨顶宽20 mm处;
 - 7) G点:尖轨尖端处;
 - 8) H点:岔尖基本轨前25 m处。

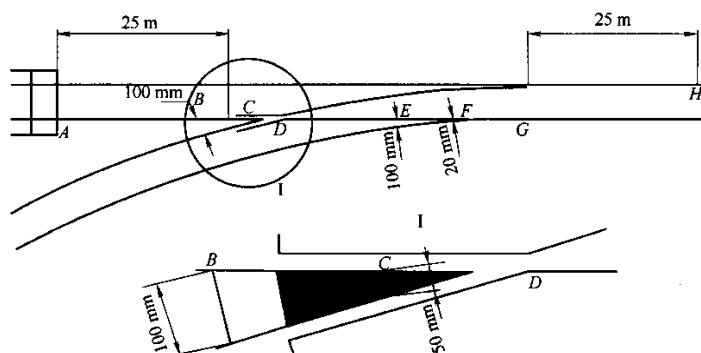


图 1 打磨作业点标记图

4.2.2.2 打磨作业

4.2.2.2.1 可动心轨道岔打磨作业

道岔打磨车自叉心向尖轨打磨时,称为正向作业;由尖轨向叉心打磨时,称为反向作业。以下所列
为可动心轨道岔正向作业:

- 设定作业驾驶室;
- 走行至作业起始点 A 点外,放下打磨砂轮开始打磨作业;
- 作业至 B 点,提起叉心一侧大于 $+5^\circ$ 的打磨砂轮;
- 至 D 点放下叉心一侧大于 $+5^\circ$ 的打磨砂轮;
- 至 E 点提起叉心一侧大于 $+5^\circ$ 的打磨砂轮;
- 至 G 点放下叉心一侧大于 $+5^\circ$ 的打磨砂轮;
- 如果尖轨部分有侧磨,则应在相应区域提升对应角度的打磨砂轮;
- 至 H 点外提起打磨砂轮,确认所有砂轮提升,方可停车;
- 根据需要,转换作业司机室,进行下一步作业;
- 反向作业时参照正向作业程序;
- 如进行侧股打磨,参照直股进行;
- 完成道岔打磨后,清除叉心和尖轨滑床板上残余的铁屑(如无冲洗水枪的车型,则由线路设备管理方负责)。
- 作业道岔所在车站的车务部门负责对滑床板进行涂油。

4.2.2.2.2 固定型道岔打磨作业

固定型道岔打磨作业程序如下:

- 设定作业驾驶室;
- 走行至作业起始点 A 点外,放下打磨砂轮开始打磨作业;
- 作业至 B 点,提起叉心一侧的正角度打磨砂轮;
- 到 C 点提起叉心一侧所有打磨砂轮;
- 到 D 点放下叉心一侧全部打磨砂轮;
- 到 E 点收起叉心一侧的正角度打磨砂轮;
- 到 F 点收起叉心一侧所有打磨砂轮;
- 到 G 点放下叉心一侧全部打磨砂轮;
- 到 H 点外收起全部打磨砂轮;
- 其他操作步骤和程序参照可动心轨道岔打磨作业程序执行。

4.2.2.3 结束作业

结束作业程序如下：

- a) 停车并实施制动；
- b) 停转打磨电机,并将打磨电机角度偏转至最佳运行角度；
- c) 在直线上提升、锁定所有打磨小车和测量小车,并确认；
- d) 关闭测量系统计算机；
- e) 将打磨车转换至运行工况；
- f) 打磨车退出道岔,电务人员调试道岔；
- g) 打磨车返回车站；
- h) 打磨结束后维持吸尘装置清洗功能继续运转 30 min 以上。

5 作业质量

5.1 打磨后钢轨不应连续发蓝。

5.2 打磨后钢轨表面粗糙度为 MRR R_{max} 10(轨顶 R300 处)。

5.3 打磨后钢轨顶面不平顺度标准如下：

波长 0.03 m ~ 0.3 m 波深不大于 0.04 mm
波长 0.30 m ~ 1 m 波深不大于 0.2 mm

5.4 200 km/h 及以上的线路,钢轨纵向波深超标的比例不超过 10%。200 km/h 以下的线路,钢轨纵向波深超标的比例不超过 20%。

5.5 打磨痕迹的最大平面宽度(参见图 2):R13 区域为 5 mm;R80 区域为 7 mm;R300 区域为 10 mm。

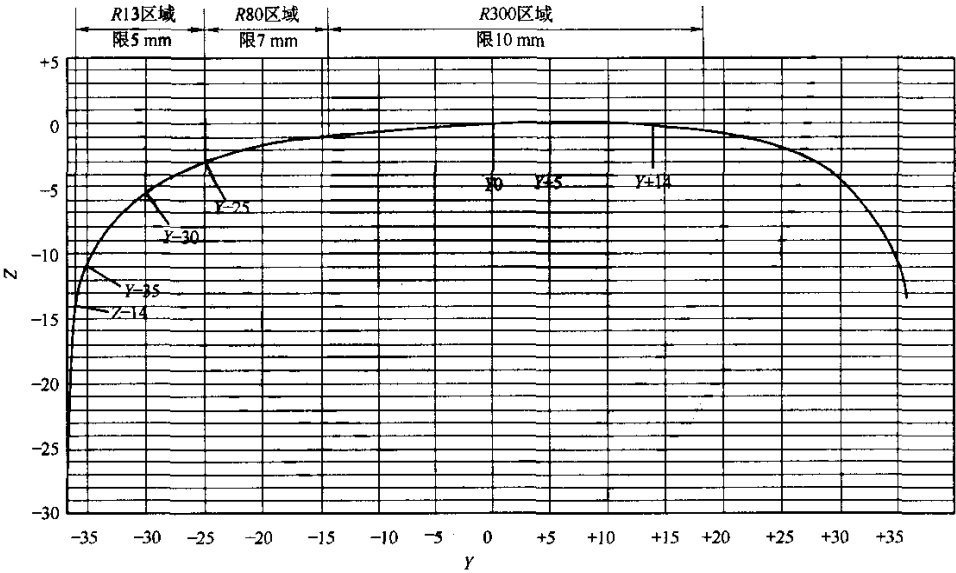


图 2 打磨痕迹的最大平面宽度图

6 作业安全

6.1 打磨作业安全

6.1.1 操作人员应按《铁路技术管理规程》及《大型养路机械使用管理规则》的要求持证上岗。作业前仔细检查机械设备;作业中严格按操作规程、作业程序要求操作机器,遵守有关安全操作规定;作业后对设备进行认真保养,确保设备状态良好。

- 6.1.2 运行时,应按《大型养路机械使用管理规则》的规定,加强瞭望,呼唤应答,严禁超速行驶。
- 6.1.3 动车前应鸣笛示警。
- 6.1.4 电气化区段严禁攀登。手持工具与接触网距离应在2 m以上,严禁消防水枪向车顶高度以上喷水。
- 6.1.5 作业中,应密切监视设备运转情况,发现异常及时处理。遇到紧急情况需要停车时,应先按下“紧急提升”按钮,提升全部打磨砂轮后停车。
- 6.1.6 未经许可,严禁非本机组人员上机。
- 6.1.7 在转换司机室时应通知原司机室司机。
- 6.1.8 在任何情况下停车,都应采取制动。
- 6.1.9 如机械发生故障,应按照《大型养路机械使用管理规则》的规定执行。
- 6.1.10 打磨完毕应注意铁屑的收集和清扫。
- 6.2 设备安全
 - 6.2.1 发动机
 - 6.2.1.1 启动发动机间隔不应少于1 min。
 - 6.2.1.2 启动发动机后应避免立即高速运转,怠速运行时间不少于5 min。
 - 6.2.1.3 正常情况下发动机不能在满负荷工况突然停机,需切除负荷后怠速运转5 min方能停机。
 - 6.2.2 动力传动系统
 - 6.2.2.1 经常检查各车轴齿轮箱及泵驱动装置的油位。
 - 6.2.2.2 液压油温度不应高于80℃。
 - 6.2.3 制动系统
 - 6.2.3.1 在未实施制动时,主风缸压力达到0.7 MPa,列车管压力保持在0.5 MPa。
 - 6.2.3.2 应始终保持基础制动及手制动(弹簧制动)状态良好。
 - 6.2.4 供电系统
 - 6.2.4.1 经常检查供电系统线路的电缆、电线及接线桩头。如有松动,及时紧固。
 - 6.2.4.2 定期检测绝缘水平,确保符合要求。
 - 6.2.5 检修保养

打磨车的检修保养,按《大型养路机械使用管理规则》有关规定执行。