

关于发布《客运专线铁路 路基工程施工技术指南》等五项 铁路工程施工技术指南的通知

经规标准〔2005〕110号

为满足客运专线铁路建设需要，根据《铁路工程建设标准管理办法》(铁建设〔2004〕143号)和《关于印发〈2005年铁路工程建设标准编制计划〉的通知》(铁建设函〔2005〕84号)的要求，铁道部经济规划研究院组织完成了《客运专线铁路路基工程施工技术指南》(TZ 212—2005)、《客运专线铁路轨道工程施工技术指南》(TZ 211—2005)、《客运专线铁路桥涵工程施工技术指南》(TZ 213—2005)、《客运专线铁路隧道工程施工技术指南》(TZ 214—2005)、《铁路混凝土工程施工技术指南》(TZ 210—2005)的编制工作，现予发布，自发布之日起在铁路工程建设中推荐使用。施工企业应发挥自己的技术和管理优势，在上述施工技术指南基础上，研究制定更具体和系统的高标准企业施工标准。

各单位在使用过程中应结合工程实践，认真总结经验，积累资料。如果发现需要修改和补充之处，请将意见或建议及时反馈给我院。

以上技术指南由铁道部经济规划研究院、中国铁道出版社出版发行。

铁道部经济规划研究院
二〇〇五年九月二十二日

前 言

本技术指南是根据铁道部《关于印发〈2005年铁路工程建设标准编制计划〉的通知》(铁建设函〔2005〕84号)的要求进行编制的。

本技术指南在编制过程中,认真总结我国铁路建设的经验和教训,学习和借鉴国际先进标准,以施工质量验收标准为依据,重点对施工过程中的工艺、方法、措施和质量控制目标作出了规定,反映了工程施工的新技术、新材料、新工艺、新方法,突出了客运专线铁路的技术特点。本技术指南是客运专线铁路轨道工程施工的指导性技术文件。

根据铁道部《铁路工程建设标准管理办法》(铁建设〔2004〕143号)关于铁路工程建设标准体系调整的要求,为鼓励技术创新,促进技术进步,指导施工企业根据自身技术、装备、管理水平和市场定位需要制订技术要求更高、针对性更强、内容更为具体的企业标准,编制了本技术指南。今后铁道行业将不再发布新的施工规范。本技术指南严格按照标准编制程序组织编制,分别对编制大纲、征求意见稿、送审稿、报批稿组织路内外专家进行了审查。

本技术指南共分13章,主要内容包括:总则、术语、环境保护、施工准备、基地钢轨焊接、有碴轨道铺轨铺碴、工地钢轨焊接、应力放散及无缝线路锁定、正线道岔及钢轨伸缩调节器铺设、钢轨胶接绝缘接头、轨道整理及钢轨预打磨、轨道常备材料、工程竣工等,另有14个附录。

在执行本技术指南过程中,希望各单位结合工程实践,认真总结经验,积累资料。如发现需要修改和补充之处,请及时将意

见及有关资料寄交中铁一局集团有限公司（陕西省西安市雁塔路北段1号，邮政编码：710054），并抄送铁道部经济规划研究院（北京市海淀区羊坊店路甲8号，邮政编码：100038），供今后修订时参考。

本技术指南主编单位：中铁一局集团有限公司。

本技术指南参编单位：中铁三局集团有限公司、中铁四局集团有限公司、中铁十一局集团有限公司、中国铁道建筑总公司、中铁工程设计咨询集团有限公司、铁道第二勘察设计院、铁道第三勘察设计院、铁道第四勘察设计院。

本技术指南主要起草人：朱 飏、李兵选、杨竞雄、朱同蜜、孙柏辉、高慧安、王家林、伍 林、耿 锦、朱晓夷、张宁南、郝洪波、陈清林、况 勇、张 蕾、张 庆、赵陆青、康 琳、扈慧丽、杨进华、刘桢和、陈仲华、王 菁。

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	环境保护	3
4	施工准备	4
4.1	设计文件核对及技术交底	4
4.2	施工调查	4
4.3	编制实施性施工组织设计	4
4.4	轨道部件的质量检验及储存	5
4.5	施工人员培训及机械准备	6
4.6	检测机构设置及相应设备	6
4.7	线路基桩设置	7
4.8	铺轨前与线下施工单位交接	7
4.9	铺轨基地	7
5	基地钢轨焊接	9
5.1	基地钢轨焊接设备组成	9
5.2	长钢轨焊接	9
5.3	检 验	11
5.4	长钢轨存放、装车及运输	12
6	有碴轨道铺轨铺碴	14
6.1	一般规定	14
6.2	铺轨前铺碴	15
6.3	铺枕铺轨	17
6.4	分层上碴整道	18
7	工地钢轨焊接	21
7.1	一般规定	21

7.2	接 触 焊	22
7.3	铝 热 焊	23
7.4	焊接质量检验	25
8	应力放散及无缝线路锁定	26
8.1	一般规定	26
8.2	钢轨位移观测桩的设置	26
8.3	线路锁定施工工艺	27
9	正线道岔及钢轨伸缩调节器铺设	31
9.1	一般规定	31
9.2	道岔运输与铺设	32
9.3	铺岔后上碴整道	34
9.4	道岔钢轨焊接	35
9.5	钢轨伸缩调节器铺设	36
10	钢轨胶接绝缘接头	38
11	轨道整理及钢轨预打磨	39
11.1	一般规定	39
11.2	无缝线路轨道整理	40
11.3	钢轨预打磨	43
12	轨道常备材料	45
13	工程竣工	47
附录 A	工地接触焊机焊接记录表	48
附录 B	铝热焊接记录表	49
附录 C	钢轨焊头落锤试验记录表	50
附录 D	钢轨焊头静弯破断载荷记录表	51
附录 E	工地钢轨焊接接头超声波探伤记录	52
附录 F	焊轨厂接触焊机焊接长轨记录	53
附录 G	厂焊长钢轨质量检验合格证	54
附录 H	焊轨厂钢轨焊接接头超声波探伤记录	55
附录 J	无缝线路单元轨应力放散拉伸情况记录表	56
附录 K	无缝线路基本技术状况登记表	57

附录 L	无缝线路纵向位移观测记录表	58
附录 M	铺轨编号与焊缝编号对照表	59
附录 N	线路基桩表	60
附录 P	铁路碎石道碴技术要求	61
	本技术指南用词说明	65
	《客运专线铁路轨道工程施工技术指南》条文说明	66

1 总 则

1.0.1 为统一客运专线铁路轨道工程施工技术要求，加强施工管理，保证工程质量，制定本技术指南。

1.0.2 本技术指南适用于旅客列车设计行车速度200~350 km/h标准轨距客运专线铁路轨道工程施工。无碴轨道工程施工尚应符合无碴轨道客运专线铁路工程施工的有关规定。

1.0.3 客运专线铁路轨道工程施工应积极采用技术先进、经济合理、安全可靠的装备、工艺、材料和施工方法。

1.0.4 各种轨道部件质量应符合与客运专线设计行车速度相适应的国家或铁道部现行有关标准。特定的轨道部件应按设计标准采购，并经鉴定合格后方可使用。

1.0.5 施工现场宜保持整洁，注重环保，防止污染环境，做到文明施工。

1.0.6 施工中应认真作好原始记录，积累资料，不断总结经验，提高轨道施工技术水平。

1.0.7 客运专线铁路轨道工程施工除应符合本技术指南的要求外，尚应符合国家现行的有关强制性标准的规定。

2 术 语

2.0.1 长钢轨 long rail

超过标准长度的钢轨（其中包括厂焊钢轨）。

2.0.2 单元轨节 rail link

一次锁定的连续轨条。

2.0.3 设计锁定轨温 design stress-free temperature of rail

根据气象资料和无缝线路允许升温幅度、允许降温幅度，计算确定的无缝线路锁定轨温。

2.0.4 实际锁定轨温 actual fastening down temperature of rail

无缝线路温度力为“零”时的钢轨温度。

2.0.5 钢轨胶接绝缘接头 glued insulated rail joint

由胶粘剂胶合的钢轨绝缘接头。

3 环境保护

- 3.0.1 施工期间所产生的振动噪声、粉尘、烟雾、污水和废弃物等排放，应符合国家和地方相关环保的现行法规和相关设计规定。
- 3.0.2 在制定施工方案及选址时，大临工程宜利用荒地，少占农田。
- 3.0.3 铺轨基地应有良好的排水系统，生活污水排放和垃圾处理等应符合当地政府相关规定。
- 3.0.4 施工现场各种材料的存放必须规范、有序。
- 3.0.5 道碴装卸宜采取降尘措施。
- 3.0.6 应使用符合环保要求的机械设备和工艺。
- 3.0.7 应合理安排施工时间，减少噪声扰民。

4 施工准备

4.1 设计文件核对及技术交底

4.1.1 轨道施工前，应熟悉已批准的施工设计文件（包括变更设计文件），接收与轨道施工有关的已竣工工程及变更设计资料，并进行核对。

4.1.2 施工前应进行技术交底。

4.2 施工调查

4.2.1 调查沿线道碴来源、供碴方式、道碴运输条件及道碴储备场设置条件。

4.2.2 调查沿线水源、电源供应情况及使用当地电网的可能性等。

4.2.3 调查大型铺轨机械通过地段的限界情况。

4.2.4 收集沿线水文气象资料。

4.2.5 了解与轨道工程有关的工程进展情况、质量状况及对轨道工程的影响。

4.3 编制实施性施工组织设计

4.3.1 铺轨前应编制实施性施工组织设计，对施工过程的质量控制及进度计划提出明确的要求，并制定作业指导书。

4.3.2 实施性施工组织设计应包括以下主要内容：

- 1** 编制依据及原则；
- 2** 工程概况；
- 3** 机构设置及劳动力组织；

4 主要施工方法及施工安排（包括施工顺序、施工进度），制定各季节焊接、铺设长钢轨的技术措施和铺轨进度计划的实施方案；

5 轨道部件用料计划和供料方式；

6 铺轨、焊轨基地设置，沿线临时工程，通讯及行车方案；

7 生产及生活用水、用电供应方案；

8 施工机械及试验检测设备配置计划；

9 工程运输组织（含长钢轨运输）及机车车辆配置计划；

10 工期、施工安全、质量保证、文明施工及环境和劳动保护等措施。

4.4 轨道部件的质量检验及储存

4.4.1 客运专线铁路有碴轨道部件包括：钢轨、轨枕、联结零件、道碴、道岔、钢轨伸缩调节器和线路附属设备等。

4.4.2 各类轨道部件生产厂家均应具有生产资质，并按照相关标准规定的批量，出具产品检验合格证，并提供质量保证书。采购方应提供质量复验证明书。

4.4.3 施工单位应对进场的轨道部件按《客运专线铁路轨道工程施工质量验收暂行标准》规定进行抽样检查。

4.4.4 轨料存放场基底应平实，并有良好的排水系统。

4.4.5 钢轨应分类垛码，并符合下列规定：

1 钢轨起吊应缓起、轻落并保持钢轨基本平直。

2 钢轨应逐根丈量，并测量断面尺寸。不同长度和断面尺寸公差级别的钢轨应分类垛码，并予以标识。

3 每垛钢轨应竖立标牌，标识产地、类型、规格、数量。

4 钢轨垛底应承垫架空，支垫应与钢轨垂直放置，间距5~7.5 m。上下层同位，垛码层数应保证钢轨不伤损变形。

4.4.6 轨枕应分类垛码，并符合下列规定：

1 垛码混凝土枕应上下同位，层间承轨槽处应垫以小方木

或其他材料，其顶面应高出挡肩或预埋件顶面 20 mm。

2 木枕存放场内应有消防设施。

4.4.7 道碴储存应符合下列规定：

1 存碴场的设置和存碴数量应满足施工进度的要求。

2 堆碴场地面应进行硬化。

3 清洁的道碴堆应予覆盖或入库存放。

4 不得使用履带式设备堆碴。当使用胶轮装载机进行堆碴和装车作业时，装载机不得在同一碴面上反复行走。碴堆高度不宜超过 3 m。

5 被污染的道碴未经处理干净不得上道。

4.4.8 道岔、钢轨伸缩调节器及其配件应配套成组或按部件分类放置、垛码整齐。

4.4.9 其他轨道部件存放应符合相关规定。

4.4.10 铺轨前，应按铺轨进度计划，落实各种轨道部件来源，其供货进度应与施工进度相配合，并有一定数量的储备。

4.5 施工人员培训及机械准备

4.5.1 施工队伍作业人员应进行岗前培训，经考试合格后持证上岗。

4.5.2 轨道工程施工前应根据施工方法配备焊轨、道碴摊铺、长钢轨及轨枕运输、铺枕及铺轨、大型养路机械及补碴、应力分散及锁定、钢轨预打磨等设备。

4.6 检测机构设置及相应设备

4.6.1 施工前应根据质量控制需要设置经认证的检测机构，并配备相应的检测设备。

4.6.2 试验检测设备主要包括：钢轨焊接接头（以下简称钢轨焊头）质量检测设备、有碴道床状态参数指标检测设备、轨道几何尺寸检测设备、轨温计等。

4.6.3 各施工检测设备要在使用前预加校验，不合格者不得使用。

4.7 线路基桩设置

4.7.1 预铺道碴前应按设计设置好线路基桩。

4.7.2 线路基桩材质、标准、设置位置、数量和精度应符合设计要求。

4.7.3 线路基桩应在贯通测量后设置，测量误差应在限差内调整闭合，设置精度应符合相关技术标准规定。因路基沉降等致使基桩变位应及时修正测量资料。

4.7.4 线路基桩应设置牢固，标识清晰、齐全、便于观看，并绘制布设平面示意图和线路基桩表描述其位置、外移距离和高程。

4.8 铺轨前与线下施工单位交接

4.8.1 铺轨前，路基、桥、隧及过渡段应有检验合格资料，并提供沉降变形观测资料及评估报告。

4.8.2 铺轨施工单位应接收线下施工单位的线路测量资料及控制桩，核实中线贯通情况，并复测线路基桩和路面高程。中线桩、线路基桩、水准点应钉设齐全，缺损者应在铺轨前补齐。

4.8.3 铺轨施工单位与线下施工单位交接应在铺轨一个月前进行。

4.8.4 线路复测应符合客运专线铁路测量相关规定。

4.9 铺轨基地

4.9.1 铺轨基地宜设置在既有车站附近，应根据工程规模、施工方法及进度要求按经济技术比选确定，并有富余生产能力。

4.9.2 铺轨基地的设施和布置应符合下列规定：

- 1** 基地设施宜永临结合，少占农田，注意环境保护，并充

分利用现有水源、电源及运输通道。

2 基地联络线的坡度和曲线半径，应根据地形、运量和作业方法确定。有长轨列车通过的线路曲线半径不宜小于 300 m，道岔不宜小于 9 号，最大坡度不宜大于正线的最大坡度，并按有关规定设置安全设施。

3 铺轨基地应修建消防通道，相邻料堆间，应根据作业需要，留有不小于 0.5 m 的距离，场内堆置物与轨道及龙门吊走行线间应留有安全距离。

4 采用基地焊轨时，应设置焊轨生产线和标准轨、长钢轨存储场地，满足长钢轨生产需要。

5 基地内应配备机械检修、钢轨焊接质量及轨道部件相关检测设施。

6 基地内临时工程的设置，应尽量避免影响站后工程施工。

7 基地内尽头线应设车挡。电器设备应加装安全保护装置。管线应采取防磨损、防撞击措施。起重设备使用前应通过安全检验。

8 基地内轨道标准、股道布置、线路平纵断面和建筑限界，应满足大型机械和机车车辆的作业、停放、进出及检修要求。

5 基地钢轨焊接

5.1 基地钢轨焊接设备组成

5.1.1 基地钢轨焊接应配备轨端除锈、钢轨焊接、焊缝正火、冷却、钢轨校直、焊缝打磨、探伤等设备。

5.2 长钢轨焊接

5.2.1 待焊钢轨应符合客运专线铁路钢轨相关技术条件的规定。

5.2.2 基地钢轨焊接应采用接触焊。

5.2.3 焊接设备操作人员必须经过专业培训，熟悉钢轨焊头质量标准，经有关部门考核合格，并获得操作合格证。

5.2.4 操作人员必须严格执行焊接设备的操作规程，并按型式检验确定的作业参数操作。

5.2.5 长钢轨焊接基本工艺流程见图5.2.5。

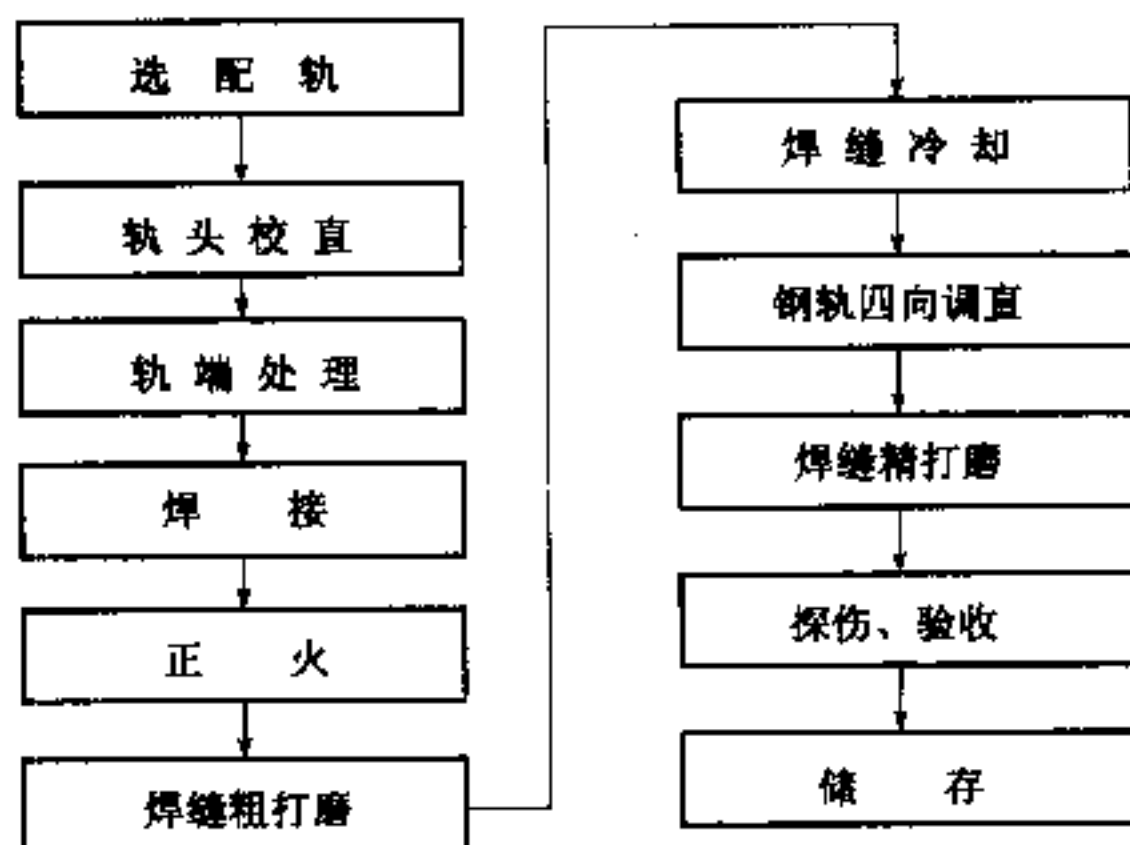


图 5.2.5 长钢轨焊接基本工艺流程

- 5.2.6 长钢轨焊接前应根据设计要求编制配轨计划表。
- 5.2.7 配轨时应选用断面不对称、公差基本一致的钢轨相对焊接。长钢轨首尾断面的不对称偏差不得大于 0.6 mm。
- 5.2.8 根据配轨要求及调直情况等对钢轨进行截锯。钢轨硬弯经矫直后，用 1 m 直尺测量其矢度不应大于 0.2 mm。
- 5.2.9 清除轨端 0.5 m 范围内的污垢，待焊轨端面及钢轨与电极接触部位应打磨除锈，使金属光泽露出达 80% 以上。
- 5.2.10 当环境温度低于 10℃ 时，焊轨前两轨端加热温度应符合客运专线铁路钢轨焊接的相关要求。
- 5.2.11 钢轨进入焊机前，应检查除锈作业质量，除锈质量不良时，应退回重新除锈。
- 5.2.12 钢轨进入焊机后，在对头过程中，应注意必须以工作面为基准。轨头工作面错位偏差不应大于 0.2 mm，轨底边缘错位偏差不应大于 1 mm。
- 5.2.13 焊机电极表面必须光洁、平整，发生灼伤后应及时处理，必要时应更换。
- 5.2.14 每焊完一个焊接接头应对电极进行清理，不得留有尘渣。每焊完一条长轨应清理一次电极及护板。
- 5.2.15 焊接结束后，应立即对焊接接头进行标识。接头标识应与钢轨标记、焊接记录或报表对应。标识应在焊接接头前方 3~5 m 处的轨腰部位，标识符号应清晰、端正。
- 5.2.16 焊接接头温度低于 500℃ 时方可正火加热。轨头加热的表面温度应控制在 $900\text{℃} \pm 20\text{℃}$ ，轨底角表面温度应控制在 $800\text{℃} \sim 900\text{℃}$ 。
- 5.2.17 焊后矫直应在焊接接头热处理后进行，热态或冷态下均可矫直。焊接接头热态矫直温度应低于 400℃，并预留上拱量；冷态矫直温度应低于 50℃，矫后 1 m 长度宜有 0.3~0.5 mm 的上拱量。不宜反复多次矫直。
- 5.2.18 精磨前，焊接接头及两端 1 m 范围内温度应控制在 50℃

以下。

5.3 检 验

5.3.1 钢轨焊接接头检验分型式检验和生产检验，应包括以下内容：

1 型式检验。在下列情况下应进行型式检验：

- (1) 钢轨焊接接头试生产；
- (2) 采用新轨型、新钢种及调试工艺参数的；
- (3) 更换焊轨设备的；
- (4) 首次焊接时，更换不同钢厂制造的钢轨；
- (5) 生产检验结果不合格的。

2 生产检验。在下列情况下应进行生产检验：

- (1) 连续焊接 500 个接头以后；
- (2) 焊接工况变化，对某个焊接参数进行修正之后；
- (3) 焊机出现故障，记录曲线异常，故障排除之后；
- (4) 钢轨焊接生产中断 1 个月以上，重新开始焊接之前。

3 型式检验和生产检验应符合客运专线铁路钢轨焊接的相关要求。

5.3.2 钢轨出厂检验应符合下列规定：

1 每个钢轨焊头均应进行超声波探伤检查：

- (1) 钢轨探伤前应将焊头轨温冷却到 50℃ 以下。
- (2) 钢轨焊头不得有未焊透、过烧、裂纹、气孔、夹碴等有害缺陷。
- (3) 经探伤检查不合格者应锯切重焊。

2 每个钢轨焊头均应进行外观检查，其结果应符合下列规定：

- (1) 钢轨焊头应纵向打磨平顺，不得有低接头。用 1 m 直尺测量钢轨焊接接头平直度允许偏差应符合表 5.3.2 规定。

表 5.3.2 焊接接头平直度允许偏差(mm/1 m)

序 号	部 位	旅客列车设计行车速度 v (km/h)	
		200	$200 < v \leq 250$ 及 $300 \leq v \leq 350$
1	轨顶面	+0.3 0	+0.2 0
2	轨头内侧工作面	+0.3 0	+0.2 0
3	轨底(焊筋)	+0.5 0	+0.5 0

- 注：1 轨顶面中，符号“+”表示高出钢轨母材规定基准面。
 2 轨头内侧工作面中，符号“+”表示凹进。
 3 轨底(焊筋)中，符号“+”表示凸出。

(2) 钢轨焊头轨顶面及侧面应予打磨。轨头及轨底上圆角在 1 m 范围内应圆顺。母材打磨深度不得超过 0.5 mm。

(3) 钢轨焊头在轨底上表面焊缝两侧各 150 mm 范围内及距两侧轨底角边缘各 35 mm 的范围内应打磨平整。

(4) 焊缝两侧各 100 mm 范围不得有明显的压痕、碰痕、划伤等缺陷。焊头不得有电击伤。

5.4 长钢轨存放、装车及运输

5.4.1 长钢轨编号应符合以下要求：

- 1 长钢轨应由焊轨厂按照配轨表的要求进行编号，并具有可追溯性。
- 2 焊轨时应在每个焊头附近钢轨外侧轨腰上标明钢轨工作边位置(左股或右股)、长钢轨编号及焊头编号。
- 3 配对装车时应编写单元轨节铺轨流水号，并作好相应记录。
- 4 长钢轨编号应用油漆标记。编号应色泽鲜明，字体端正、清晰、大小统一。

5.4.2 长钢轨存放应符合以下要求：

- 1 合格的长钢轨应分左右股钢轨整理堆码，并标明其长度。

2 长钢轨存放台要平整、稳固，各层钢轨之间应采用钢轨支垫，支垫跨距 7.5 m，上下对齐，与各层钢轨垂直放置。

3 长钢轨放置应整齐、平直、稳固。

5.4.3 长钢轨装车应符合以下要求：

1 长钢轨装车前应核实待装长钢轨编号，左右股长度应符合配轨计划。

2 吊装长钢轨时各龙门吊应同步作业，缓起，轻落，保持钢轨基本平直。

3 长钢轨的装车按配轨表要求分左右股对称吊装，按卸车顺序依次排放。

4 长钢轨装车后必须加固锁紧。

5.4.4 长钢轨运输应按超长货物组织运输，并制定安全措施。在运输中要建立运行监护、停车检查制度。

6 有碴轨道铺轨铺碴

6.1 一般规定

6.1.1 有碴轨道施工时，铺枕、铺轨作业区与铺碴整道作业区的距离不宜过长。施工应采用一次铺设跨区间无缝线路的“流水作业法”。有碴轨道施工基本工艺流程见图 6.1.1。

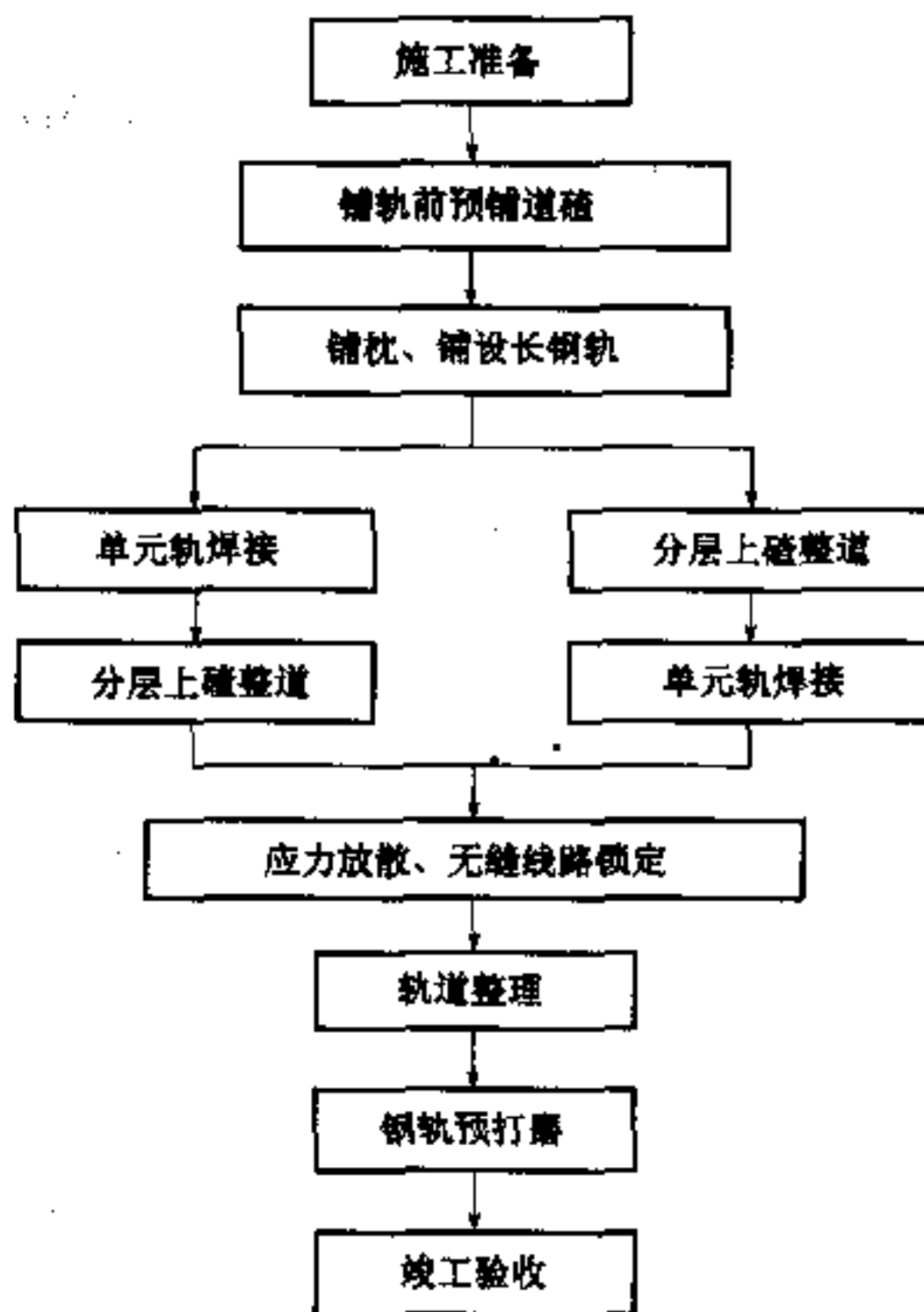


图 6.1.1 有碴轨道施工基本工艺流程

6.1.2 有碴轨道铺枕应符合下列技术标准:

1 轨枕铺设间距为 600 mm。轨枕间距应均匀,允许偏差为 ± 20 mm;连续 6 根轨枕的距离为 3 m,允许偏差为 ± 30 mm。

2 轨枕应正位,并与轨道中心线垂直。

6.1.3 有碴轨道铺轨应符合下列技术标准:

1 轨道中心线与线路设计中心线应一致,允许偏差为 30 mm。

2 单元轨节起止点不应设置在不同轨道结构过渡段以及不同线下基础过渡段范围。

6.1.4 正线碎石道碴的等级、材质、粒径、级配、颗粒形状和清洁度等应符合设计要求和相关技术条件规定(见附录 P)。

6.1.5 无缝线路锁定前,线路应达到初期稳定状态,并应符合下列规定:

1 初期稳定阶段轨道几何尺寸允许偏差应符合表 6.1.5 的要求。

表 6.1.5 初期稳定阶段轨道几何尺寸允许偏差(静态)

	轨 距	水 平	轨 向	高 低	扭 曲
幅值(mm)	± 2	4	4	4	4
弦长(m)	—	—	10	10	基长 6.25

2 轨面高程及道床断面应符合设计要求,道床厚度宜比设计厚度小 40 mm。道碴数量宜符合设计断面要求。

3 道床状态参数指标:

道床横向阻力不应小于 7.5 kN/枕。道床支承刚度不应小于 70 kN/mm。

6.2 铺轨前铺碴

6.2.1 路基面(含桥梁、隧道)经检验合格后,方可预铺道碴。

6.2.2 作业机械应符合下列规定:

1 运碴车辆不宜长距离频繁行驶在基床表面上,不得破坏

路基基床表层。

2 道碴车辆在基床表面行驶时，应做到缓行缓停，禁止突然加速、急刹车和急速转弯。载重运行速度宜控制在 15 km/h 左右。

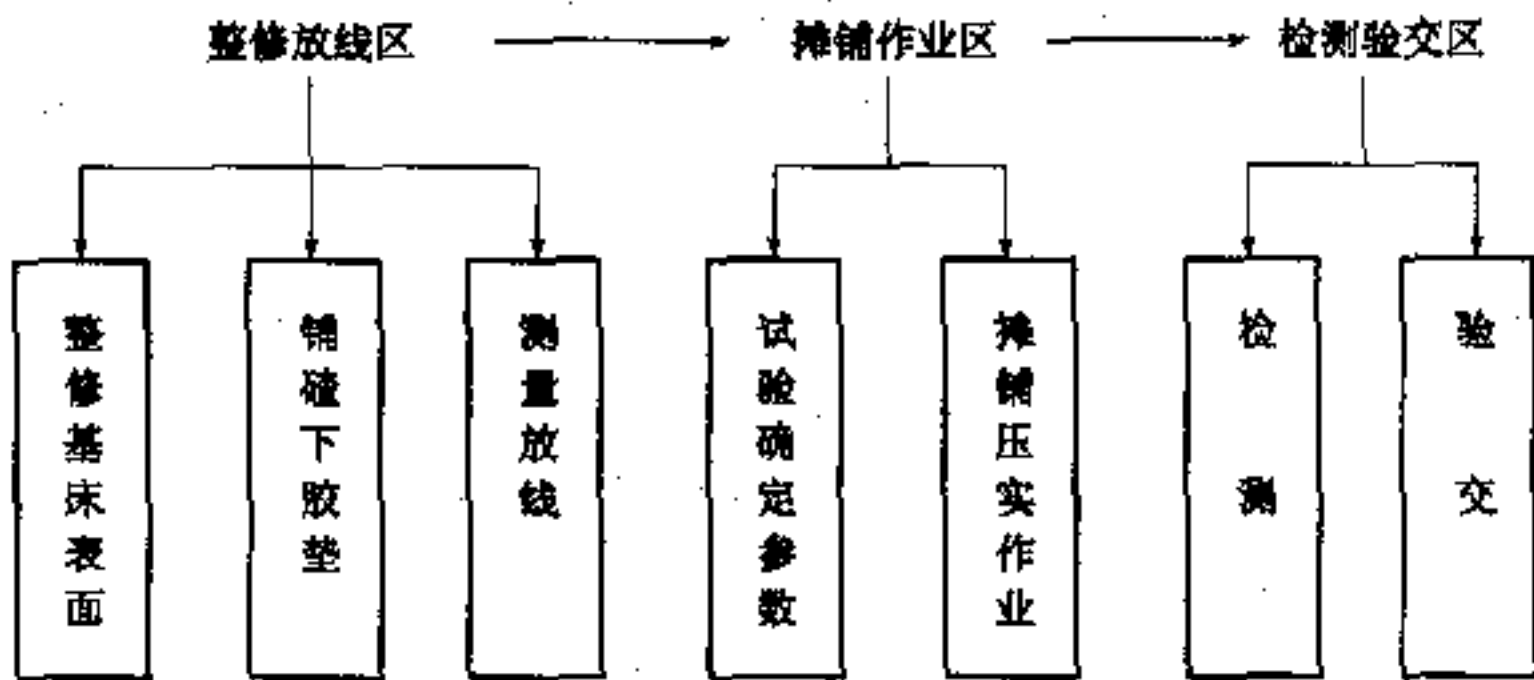
3 雨天禁止车辆在基床表面上行驶。

6.2.3 铺轨前铺碴可采用道碴摊铺机一次摊铺压实成形，或采用其他布碴机配合碾压机进行铺设，整平压实过程中应避免破坏路基面。

6.2.4 铺轨前铺碴厚度宜为 150 mm，单线宽度一般为 4.5 m。碴面应平整，中间不应凸起。

6.2.5 桥梁两端各 30 m 预铺道碴厚度应高出桥台挡碴墙顶面不小于 50 mm，并作好碴面顺坡，桥上预铺道碴厚度应高出盖板，并与两端桥头碴面持平。

6.2.6 铺轨前铺碴主要设备由摊铺机或布碴机、压实机械、自卸车、装载机等组成。铺轨前铺碴施工基本工艺流程见图 6.2.6。



注：铺设碴下胶垫按设计执行。

图 6.2.6 铺轨前铺碴施工基本工艺流程

6.2.7 正线道碴摊铺压实后，应符合下列规定：

- 1 碴面外形：铺碴宽度、厚度等断面尺寸应符合设计规定。
- 2 表面平整度：用 3m 直尺测量，各方向误差不应大于 20 mm；

轨枕中部的道床不得凸出。

3 道碴摊铺压实后，密度不宜小于 1.6 g/cm^3 。

6.3 铺枕铺轨

6.3.1 正线轨道铺设宜采用单枕铺设法，主要设备由牵引车、铺轨机、枕轨运输列车、运枕龙门吊等组成。

6.3.2 单枕铺设法施工基本工艺流程见图 6.3.2。

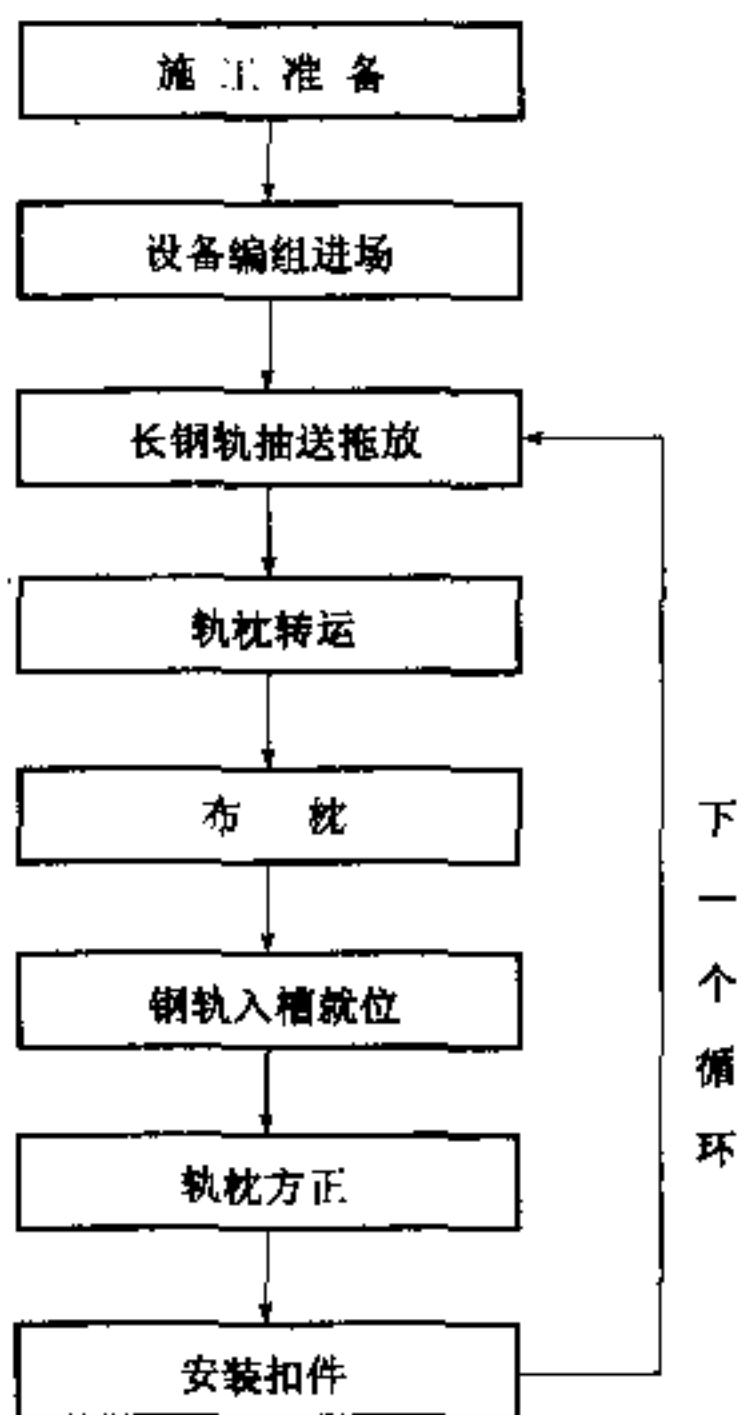


图 6.3.2 单枕铺设法施工基本工艺流程

6.3.3 单枕铺设法施工作业应符合以下要求：

1 铺轨作业前应按设计要求精确测量线路中心线，并按铺轨机作业要求用醒目颜色设置铺轨机走行标示线或设置导向边桩及钢弦。

2 按枕轨运输列车技术要求装载长钢轨和轨枕。长钢轨装车完毕后要保证其锁定牢固，轨枕装车时严禁发生碰撞、装偏、倾斜、漏垫支垫物等现象。

3 机车推送铺轨列车进场时，运枕龙门吊应在铺轨机上锁定牢固。

4 在底层道碴上按纵向 10 m、横向 3~3.25 m 间距成对布放拖轨滚筒，牵引车或长钢轨拖放车在长钢轨推送装置的配合下，将长钢轨沿滚筒方向拖放到线路两侧。

5 轨枕转运宜分层进行，避免各运输平车之间由于载重悬殊而产生车面高差。

6 铺轨机沿线路中心线匀速前行，轨枕布设装置按规定间距在平整的底层道碴上布设轨枕。应避免在布枕前扰动，从而破坏碴面的平整性。

7 轨枕布设时将橡胶垫板放至轨枕承轨槽中。

8 收轨装置在铺轨机前进时自动将长钢轨收入轨枕承轨槽中，长钢轨间用临时连接器连接，就位应准确，并避免碰伤轨枕预埋铁座和长钢轨。

9 长钢轨就位后，安装部分扣件，保证铺轨机组安全通过。铺轨机组通过后要及时补充扣件，并对施工现场进行收尾作业。

6.3.4 每节长钢轨始端、终端落槽时的轨温平均值为长钢轨铺设轨温，铺轨时应及时记录。

6.4 分层上碴整道

6.4.1 铺轨后应使用大型机械化整道作业车组分层上碴、分层整道。

6.4.2 长钢轨铺设后应及时上碴整道或进行单元轨焊接，为确保线路稳定，第一次上碴整道应及时进行。

6.4.3 曲线外轨超高应按设计设置。

6.4.4 曲线外轨超高应在缓和曲线全长范围内均匀递减。

6.4.5 分层上碴整道施工主要设备包括风动卸碴车、机械化整道作业车组（简称 MDZ 车组。由起道、拨道、捣固作业车，配碴整形作业车，动力稳定作业车等设备组成）。分层上碴整道施工基本工艺流程见图 6.4.5。

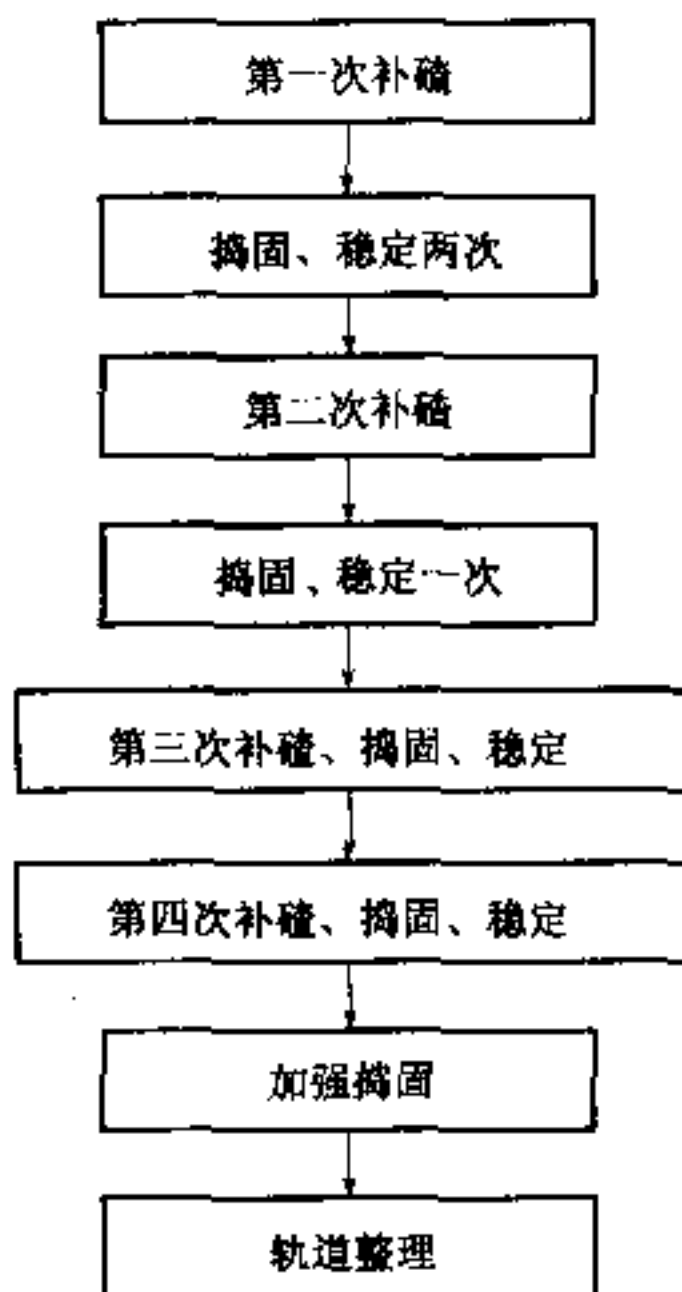


图 6.4.5 分层上碴整道施工基本工艺流程

6.4.6 MDZ 作业车组分层上碴整道应符合下列规定：

- 1 起道、拨道、捣固作业轨温，应在长钢轨铺设轨温 $-20^{\circ}\text{C} \sim +15^{\circ}\text{C}$ 范围内进行。
- 2 起道：第一、二次起道量不宜大于 80 mm，第三、四次起道量不宜大于 50 mm。每次起道作业后轨枕头外侧应有足够道碴，以保证长轨轨道的稳定性。
- 3 拨道：一次拨道量不宜大于 50 mm。
- 4 捣固：起道量 50 mm 以上时，宜选择双捣作业；起道量

50 mm 以下时，宜选择单捣作业。插镐深度（从枕下算起至镐尖）应不小于起道量。在有碴桥上，枕下道碴厚度不足 150 mm 时，不能进行捣固作业。

5 捣固作业结束前，应在作业终点划上标记，并以此开始按不大于 2‰ 的坡度递减顺坡，一般不在圆曲线上顺坡。严禁在缓和曲线上顺坡结束作业。

6 动力稳定：每层道床起道、捣固作业后，应进行 1~2 次动力稳定作业，稳定车在路基上工作速度一般为 0.6~0.9 km/h，由下层至上层速度逐层降低。从路基向桥上进行动力稳定时，应在上桥前 30 m 范围内把加载值逐渐降低 50%，并在下桥后 30 m 范围内再把加载值逐渐提高到原来的数值。隧道中采用在桥上同样的方法处理。稳定车在桥上进行动力稳定时应避开桥梁自振频率，工作速度不得低于 1 km/h，在桥上不得开始起振，也不宜结束动力稳定作业。

7 捣固作业时应同时夯拍道床边坡或碴肩。

7 工地钢轨焊接

7.1 一般规定

7.1.1 工地钢轨焊接宜优先采用接触焊，道岔内及两端与线路连接的钢轨锁定焊可采用铝热焊。

7.1.2 在正式焊接前必须按客运专线铁路钢轨焊接的相关要求通过焊头型式检验，确定焊接参数，制定相应规程。

7.1.3 批量焊接生产过程中，应按客运专线铁路钢轨焊接的相关要求进行周期性生产检验，检验合格后方可继续生产。

7.1.4 焊接设备操作人员应符合本技术指南第5章规定。

7.1.5 焊接设备操作应符合本技术指南第5章规定。

7.1.6 气温低于 0°C 时不宜进行工地焊接。刮风、下雨天气焊接时，应采取防风、防雨措施。中雨、大雨和风力大于4级时不应进行焊接作业。

7.1.7 气温低于 10°C 时，焊前应用火焰预热轨端 0.5m 长度范围，预热温度应均匀，钢轨表面预热升温为 $35^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ ，焊后应采取保温措施。

7.1.8 承受拉力的焊缝，在其轨温高于 400°C 时应持力保压。

7.1.9 左右股单元轨节接头相错量不宜超过 100mm 。

7.1.10 工地钢轨焊接应符合长钢轨布置图，其加焊轨长度不得小于 12m 。

7.1.11 工地焊接完成后应做好以下工作：

- 1 检查焊好的接头，并打上焊接标记，填写焊接记录报告。
- 2 将轨道恢复到正常状态并清理焊接现场。

7.2 接 触 焊

7.2.1 工地钢轨焊接采用接触焊时，应采用工地钢轨接触焊作业车。

7.2.2 工地接触焊应有以下主要设备：工地钢轨接触焊作业车，拉轨、锯轨、打磨、正火、调直、探伤等设备。

7.2.3 工地接触焊施工基本工艺流程见图 7.2.3。

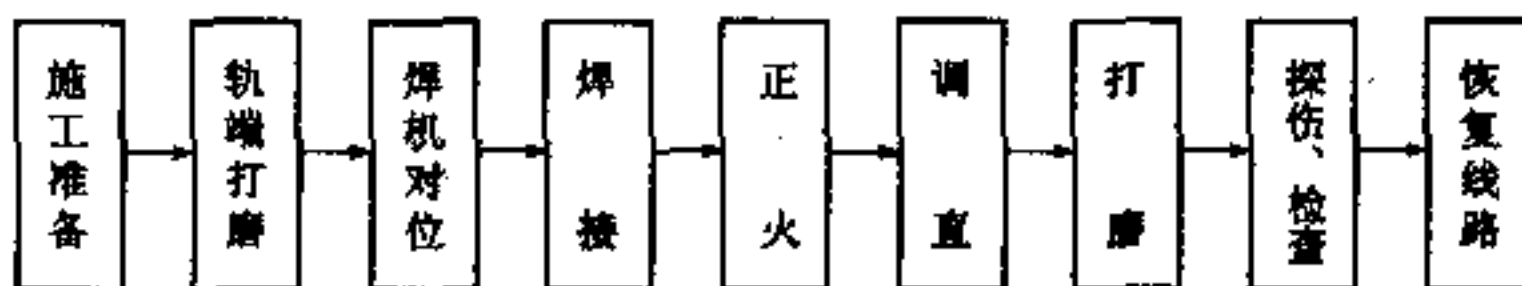


图 7.2.3 工地接触焊施工基本工艺流程

7.2.4 接触焊作业工艺应符合下列规定：

- 1 通过型式检验确定工艺参数。
- 2 拆除待焊轨头前方全部长钢轨及轨头后方 10 m 范围内的扣件，并校直钢轨。
- 3 根据轨枕和扣件类型适当垫高待焊轨头后方的钢轨，以确保焊头轨顶平直度。
- 4 待焊轨头前方长钢轨下每隔 12.5 m 安放一个滚筒，以便钢轨可以纵向移动焊接。
- 5 打磨两焊接轨轨端和焊机电极钳口轨腰接触区，呈现光泽后方可施焊。
- 6 根据轨枕和扣件类型，在钢轨下加楔子将两焊接轨端抬起一定高度，便于焊机对位夹轨。
- 7 推进移动焊轨车初定位；由吊机的液压系统吊起焊机精确定位。
- 8 焊机夹紧钢轨并自动对正。焊机自动焊接钢轨、顶锻并推除焊瘤。

9 正火应在焊接接头不受拉力的条件下进行。

10 焊缝区域冷却到 400℃ 以下时，焊轨作业车方可通过钢轨焊头。

11 焊头打磨应在焊缝温度低于 200℃ 时进行，打磨过程中应保持轨头的外形轮廓，打磨长度不应超过焊缝两侧各 450 mm 的限度。轨底上角、下角应打磨圆顺。

12 焊缝及焊缝两侧 1 m 长度范围内的轨顶面、轨头内侧面应使用仿型打磨机精细打磨，打磨温度不应大于 50℃。

13 采用手砂轮粗打磨时，应纵向打磨，使火花飞出方向与钢轨纵向平行。打磨过程中，不应使砂轮在钢轨上跳动，从而冲击钢轨母材。不应出现打磨灼伤。

14 作业车焊完后，应用相应机具对钢轨焊缝进行正火、打磨、平直度检查和超声波探伤等。

7.3 铝热焊

7.3.1 工地铝热焊应有以下主要设备：砂模、坩锅、支架、焊前加热装置、焊后保温装置（低温条件下）、锯轨机、钢轨拉伸器、推瘤机、打磨机、对正设备和钢轨探伤仪器等。

7.3.2 铝热焊基本工艺流程见图 7.3.2。

7.3.3 进点前应根据设备材料清单检查并落实必备的工具、材料和设备，到达焊轨现场应对现场条件进行综合调查并采取必要的防护措施。

7.3.4 钢轨铝热焊焊缝距离轨枕边缘不应小于 100 mm。

7.3.5 钢轨端头应做外部处理：拆除焊头每侧 3~4 根轨枕的扣件和垫板，除去接头下方有碍作业的道碴，检查钢轨端头，并用钢丝刷清洁钢轨端头 100~150 mm，使其满足铝热焊要求。

7.3.6 调整轨缝使其满足焊接工艺要求。用对正设备从垂直和水平两方向对正两轨端。

7.3.7 装配砂模不得使用受潮的部件，应使钢轨端头间隙位于

装有砂模底板的底托盘的正中央，严格按照操作工艺涂抹防漏泥。

7.3.8 预热前应记录钢轨的温度，按焊接工艺及焊剂要求进行预热，并准确计时。

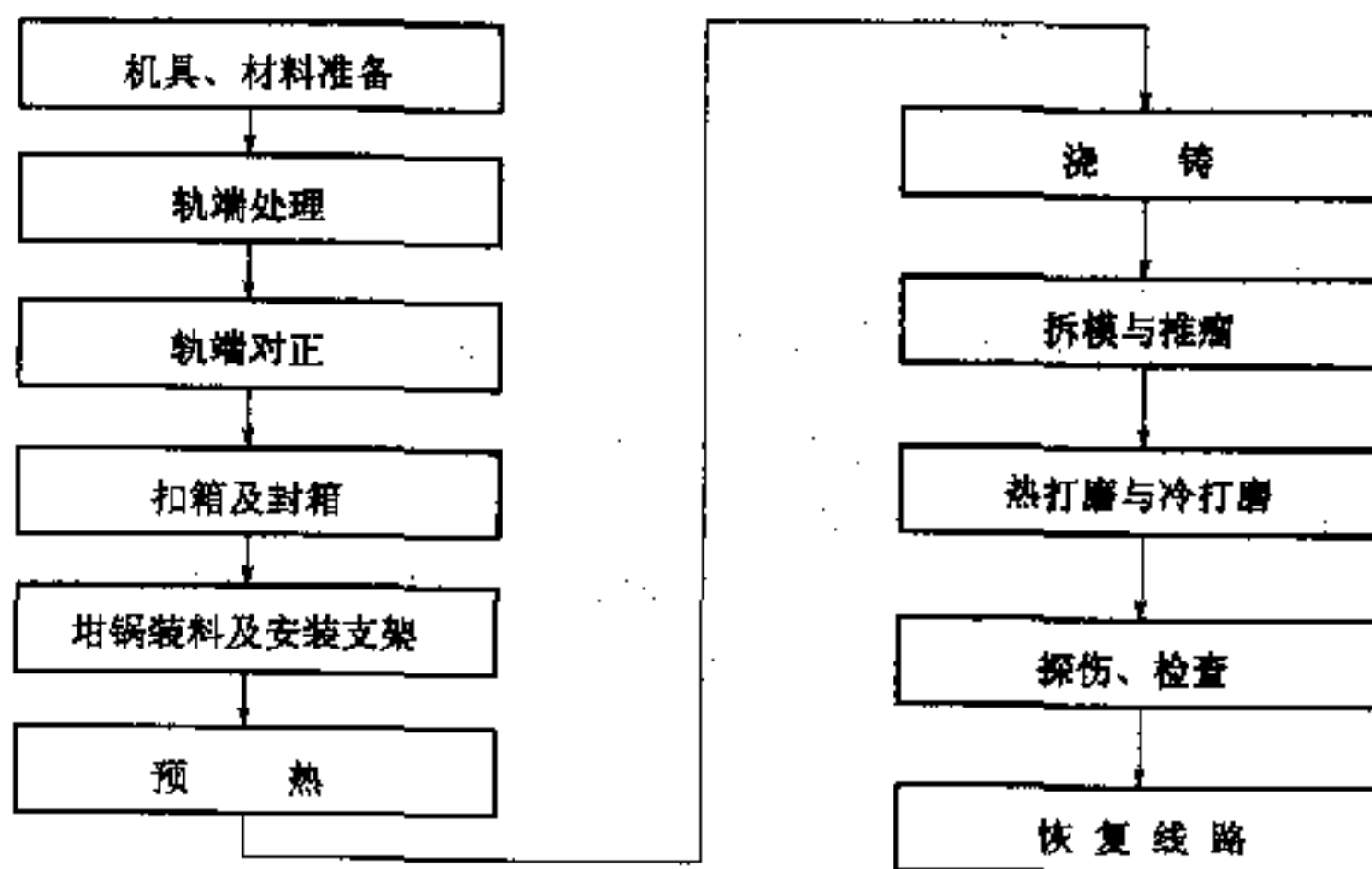


图 7.3.2 铝热焊基本工艺流程

7.3.9 确认坩锅干燥、清洁、无裂纹，确认焊药包包装袋密封、干燥和无破损。全包焊药应慢慢地旋转着倒入坩锅。

7.3.10 浇铸完毕后按规定时间拆模。拆除砂模后应尽快推瘤。

7.3.11 热打磨应符合下列规定：

1 打磨焊缝时，应在钢轨踏面上保留适量高出钢轨的焊头金属。

2 在焊缝温度未降至 350°C 以下时，不得解除钢轨拉伸器和对正设备。

7.3.12 冷打磨应符合下列规定：

1 在焊头温度降至 50°C 以下进行。

2 应使打磨焊头的平直度和轨头轮廓达到技术标准要求。

3 不得在某一处过渡打磨，避免损伤钢轨。

7.4 焊接质量检验

7.4.1 每个焊接接头都应在焊后（焊缝冷却到 50℃ 以下）进行超声波探伤，发现不合格应切除重焊。

7.4.2 每个焊接接头焊好后应按规定进行外观检查，并作好记录，在接头附近作好标记。

7.4.3 工地钢轨焊接接头平直度允许偏差应符合表 7.4.3 的规定。

表 7.4.3 钢轨焊头平直度允许偏差 (mm/1 m)

序 号	部 位	旅客列车设计行车速度 v (km/h)	
		200	$200 < v \leq 250$ 及 $300 \leq v \leq 350$
1	轨顶面	+0.3 0	+0.2 0
2	轨头内侧工作面	+0.3 0	+0.2 0
3	轨底(焊筋)	+0.5 0	+0.5 0

注：1 轨顶面中，符号“+”表示高出钢轨母材规定基准面。

2 轨头内侧工作面中，符号“+”表示凹进。

3 轨底（焊筋）中，符号“+”表示凸出。

8 应力放散及无缝线路锁定

8.1 一般规定

8.1.1 无缝线路锁定应具备以下条件：

1 道床达到初期稳定，轨道质量应符合本技术指南第6.1.5条规定。

2 按设计要求设置钢轨位移观测桩。

3 施工轨温应在设计锁定轨温范围以内或以下时施工。

8.1.2 无缝线路锁定应符合下列规定：

1 无缝线路实际锁定轨温应控制在设计锁定轨温允许范围内。

2 无缝线路锁定时必须准确确定并记录锁定轨温。相邻单元轨节间的锁定轨温差不应大于 5°C ，左右股钢轨的锁定轨温差不应大于 3°C ，同一区间内单元轨节的最高与最低锁定轨温差不应大于 10°C 。

3 单元轨节长度应满足施工进度和铺设时应力放散最佳效果的要求，以 $1000\sim 2000\text{m}$ 为宜，最短不得小于 200m 。

4 胶垫应方正无缺损，扣件安装齐全，扣压力应符合设计要求。

8.2 钢轨位移观测桩的设置

8.2.1 位移观测桩应按设计设置。单元轨节起终点的位移观测桩宜与单元轨节焊接接头对应，纵向相错量不得大于 30m 。位移观测桩应与电务设备错开。

8.2.2 位移观测桩应设置齐全、牢固可靠、易于观测和不易破坏。

8.2.3 跨区间无缝线路的位移观测桩按里程前进方向顺序编号，编号方法为“×—×”，横线前数字为单元轨节的顺序号，横线后为单元轨条内的桩号，编号均以阿拉伯数字标注，并在桩号右上方标“#”号。

8.2.4 观测桩在区间内应埋设在路肩上，在站内和站台侧可在站台墙上设置。观测桩距道碴坡脚和路肩边缘均应大于0.3 m。当路肩宽度不足时，可埋于路肩中心，但应满足大型养路机械作业要求。

路基上位移观测桩埋设深度应符合设计要求。

8.2.5 位移观测桩也可利用线路两侧的接触网基础（杆）、线路基桩或在其他固定建筑物上设置。

8.2.6 桥上位移观测桩可设置于桥梁固定支座附近稳固的桥面挡碴墙（无碴轨道范围内为桥面边墙）上。标记必须稳固、耐久、可靠，便于观测。

8.2.7 位移观测桩位置、编号及观测记录应列入竣工资料。

8.3 线路锁定施工工艺

8.3.1 无缝线路应力放散及锁定应有以下主要设备：钢轨拉伸器、撞轨器、锯轨机、滚筒、轨温计、工地焊接设备等。

8.3.2 无缝线路施工工艺流程应根据施工作业时的轨温采用以下方法：

1 滚筒法：当施工作业时的轨温在设计锁定轨温范围内时，采用此种方法。滚筒法施工基本工艺流程见图 8.3.2—1。

2 拉伸器滚筒法：当施工作业时的轨温低于设计锁定轨温时，采用此种方法。拉伸器滚筒法施工基本工艺流程见图 8.3.2—2。

8.3.3 无缝线路施工工艺应符合下列规定：

1 线路锁定前应掌握当地轨温变化规律，根据作业区段的时间间隔，选定锁定线路的最佳施工时间。

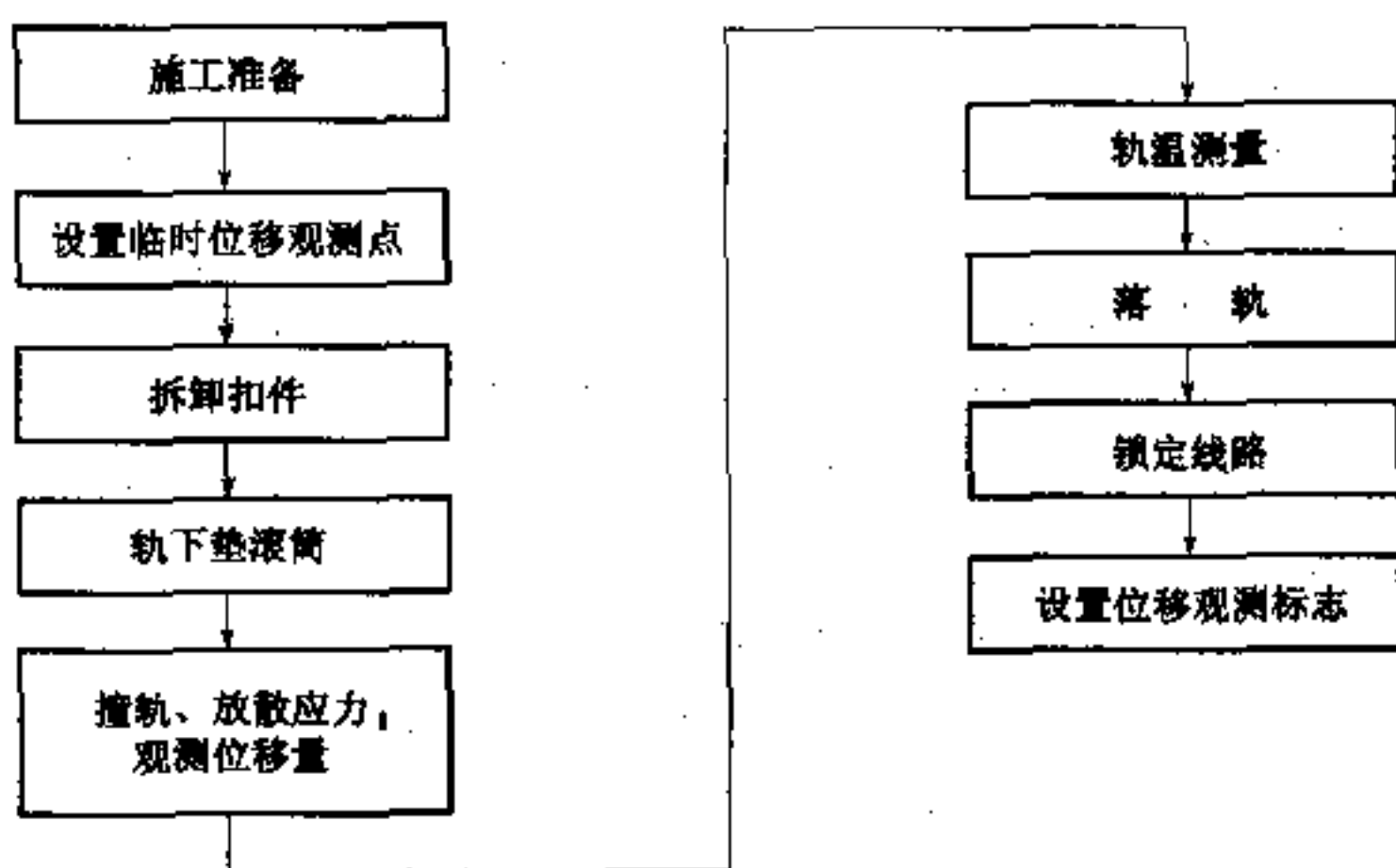


图 8.3.2—1 滚筒法施工基本工艺流程

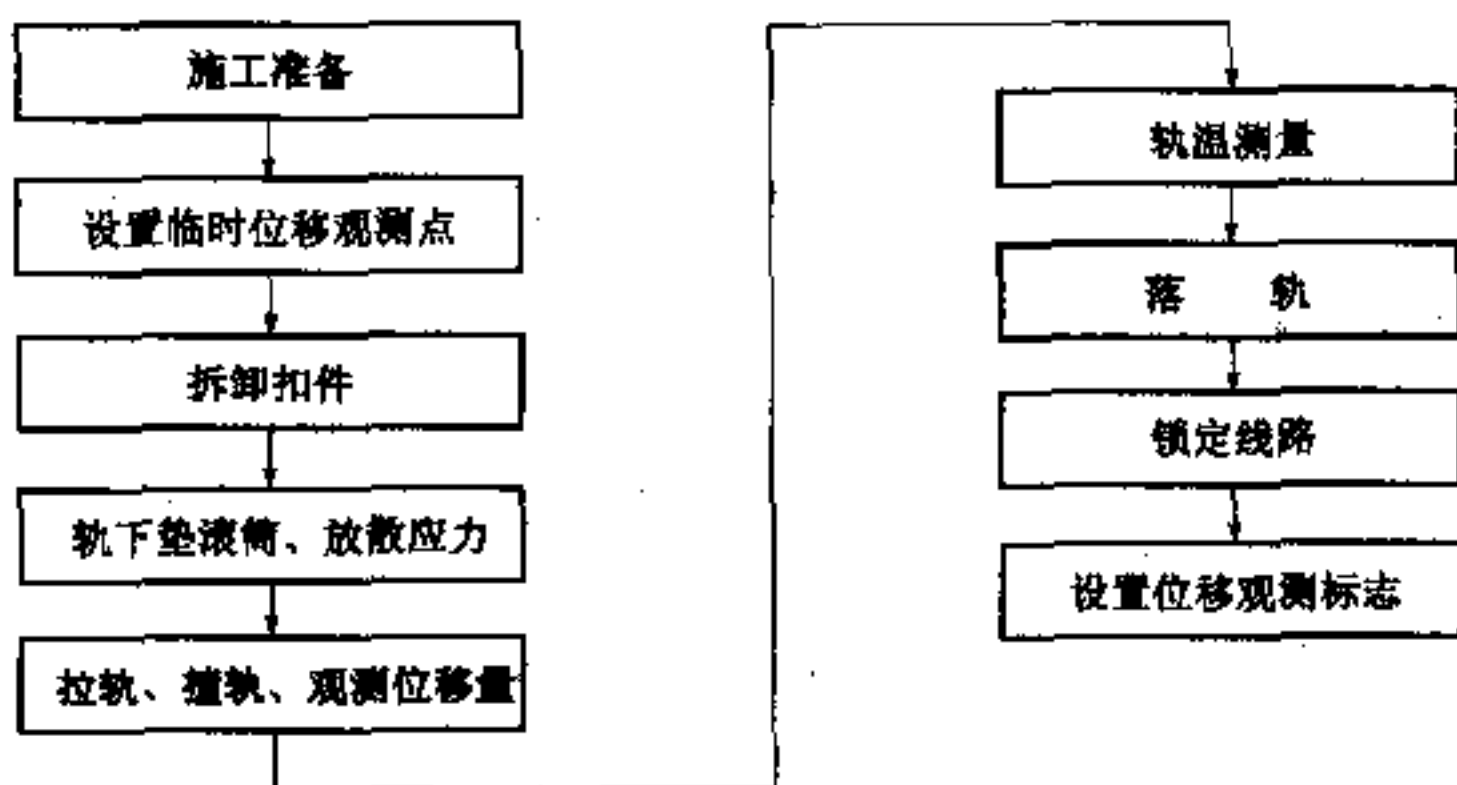


图 8.3.2—2 拉伸器滚筒法施工基本工艺流程

2 测量轨温时，要对钢轨的不同位置进行多点测量，取其平均值。

3 拆除待放散单元轨节的全部扣件，每隔一定距离垫入一个滚筒，每隔一定距离设置一台撞轨器。

4 放散应力时，应每隔 100 m 左右设一个临时位移观测点，以便观测钢轨的位移量，及时排除影响放散的障碍，达到应力放散均匀、彻底。

5 在单元轨节的终端，每股钢轨设置一台拉伸器，必要时撞轨，使拉伸量传递均匀。

6 钢轨拉伸量应按下列公式计算：

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta t \quad (8.3.3)$$

式中 ΔL ——单元轨节拉伸量 (mm)；

α ——钢轨钢线膨胀系数，取 0.0118；

L ——单元轨长度 (m)；

Δt ——设计锁定轨温与锁定作业轨温之差 (℃)。

7 钢轨拉伸量达到计算值后，拉伸器保压，撤出滚筒，安装扣件，锁定线路。这时的锁定作业轨温加上钢轨拉伸换算轨温为实际锁定轨温。

8 线路锁定后，应立即在钢轨上设置纵向位移观测的“零点”标记，按规定开始观测并记录钢轨位移情况。

9 两股钢轨宜同步锁定，线路锁定后才能撤除拉伸器。

10 拉伸器撤除后，已锁定单元轨节自由端会产生回缩量。下一单元轨节拉伸锁定时，应将该回缩量计入单元轨节拉伸量。

11 锁定日期及实际锁定轨温应列入竣工资料。

8.3.4 无缝线路有下列情况之一者，应放散或调整应力后重新锁定线路，使其符合设计要求，并按实际锁定轨温及时修改有关技术资料 and 位移观测标记。

1 实际锁定轨温超出设计锁定轨温范围。

2 不符合 8.1.2—2 条的规定。

8.3.5 无缝线路缓冲区设置应满足下列要求：

1 缓冲区接头应方正，左右股轨端相错量不应大于 40 mm。

2 缓冲区应与相邻单元轨节同时锁定，接头预留轨缝应符合设计规定，接头螺栓应涂油，安装齐全，螺母扭矩应达到 900 N·m。

3 缓冲区钢轨接头轨面及内侧工作边要求平齐，误差不超过 0.5 mm。

8.3.6 无缝线路完工后，应备齐下列资料：

- 1 平面布置图及配轨图表；
- 2 铺轨日期、时间与实际锁定轨温记录；
- 3 无缝线路纵向位移观测记录表（附录 L）；
- 4 工地接触焊机焊接记录表、铝热焊接记录表及工地钢轨焊接接头超声波探伤记录（附录 A、B、E）；
- 5 铺轨编号与焊缝编号对照表（附录 M）；
- 6 无缝线路单元轨应力放散拉伸情况记录表（附录 J）；
- 7 无缝线路基本技术状况登记表（附录 K）；
- 8 其他技术资料。

9 正线道岔及钢轨伸缩调节器铺设

9.1 一般规定

9.1.1 道岔及钢轨伸缩调节器铺设位置应符合设计要求。道岔应在无缝线路固定区，岔内钢轨相对位置应符合设计要求。

9.1.2 订购道岔时，应根据设计图纸，确定岔内钢轨焊接与胶接接头的数量与位置，并明确焊接方法，对道岔钢轨长度预留量等技术处理。

9.1.3 道岔应在工厂内预组装并验收，内容如下：

1 道岔应在制造厂内进行预组装和调试，按厂内组装试铺验收技术条件的规定检验合格，并在各部分打上组合标记，经采购方确认后，按要求分解或部分分解发运。

2 经制造厂检验合格的道岔出厂时，应提供铺设图，并由质检部门签发出厂合格证，其标识和包装应符合相关规定。

9.1.4 无缝道岔应按设计规定的锁定轨温范围进行锁定焊接。

9.1.5 焊连及锁定过程中应采取措施始终保持限位器子、母块位置居中，尖轨方正。

9.1.6 钢轨伸缩调节器应在工厂内试组装并由采购方验收，并应符合下列规定：

1 各部件尺寸应符合设计，不得超过允许公差。

2 钢轨伸缩调节器在厂内组装并由采购方验收，应进行伸缩量试验，伸缩量不应小于设计值。基本轨及尖轨伸缩阻力应符合客运专线铁路钢轨伸缩调节器的相关技术要求，达不到要求应重新整治，直到合格。

3 成组交货的钢轨伸缩调节器出厂时，制造厂技术检验部

门应对产品零部件依据相关规定进行检验，并签发出厂合格证，提供铺设图和发货明细表。

9.1.7 正线道岔应采用专用机械铺设法或换铺法进行铺设。铺岔完成，经自检、电务互检合格后，电务应及时安装转辙及锁闭装置。安装转辙装置时，工务、电务部门应配合施工。转辙及锁闭装置未安装前，应用钩锁器固定尖轨，直向限速 15 km/h 通过，侧向禁止通过工程列车。

9.2 道岔运输与铺设

9.2.1 道岔运输和铺设过程中，应注意对路基基床表层及预铺道床的保护。

9.2.2 道岔的装卸应符合下列规定：

1 岔枕、道岔组件及箱装零配件，应按规定使用起重机械装卸。起吊时绳索吊点应布置在工件重心的两侧，禁止单点起吊长大组件，保证道岔部件不变形。

2 卸下的岔枕、道岔的主要部件堆放场地应平整，并防止岔枕预埋套管内进入杂物。

9.2.3 铺岔前预铺道碴应符合下列规定：

1 道碴的等级、材质、粒径、级配、颗粒形状和清洁度等应符合设计要求和相关技术规定（见附录 P）。

2 应采用压强不小于 160 kPa 的机械分层碾压，密度不宜小于 1.7 g/cm^3 ，厚度宜比设计低 30 mm，碴面平整度用 3 m 直尺检查，各方向误差不应大于 10 mm，道岔前后 30 m 范围应作好顺坡并碾压。

9.2.4 道岔铺设可采用下列方法：

1 专用机械铺设法主要设备有斜板运输车、专用铺岔设备和焊轨设备等。专用机械铺设法施工基本工艺流程见图 9.2.4—1。

2 专用机械换铺法主要设备为轨道吊、龙门吊、门架单元组合式换铺设备和焊轨设备等。专用机械换铺法施工基本工艺流

程见图 9.2.4—2。

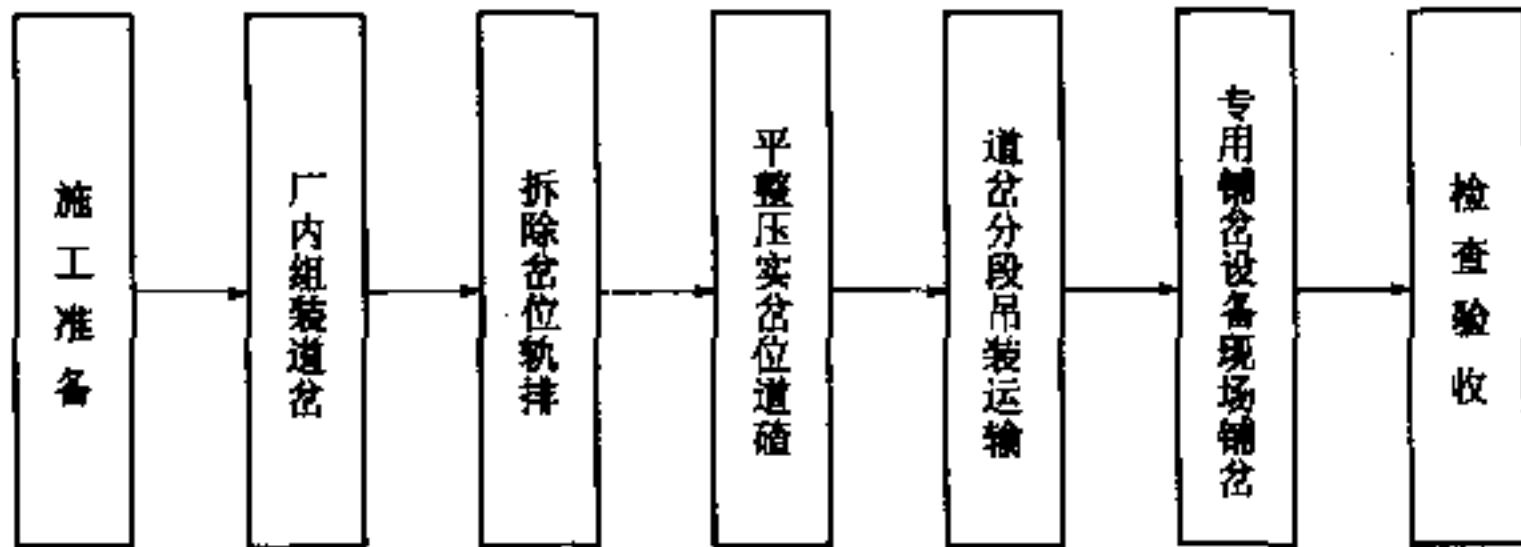


图 9.2.4—1 专用机械铺设法基本工艺流程

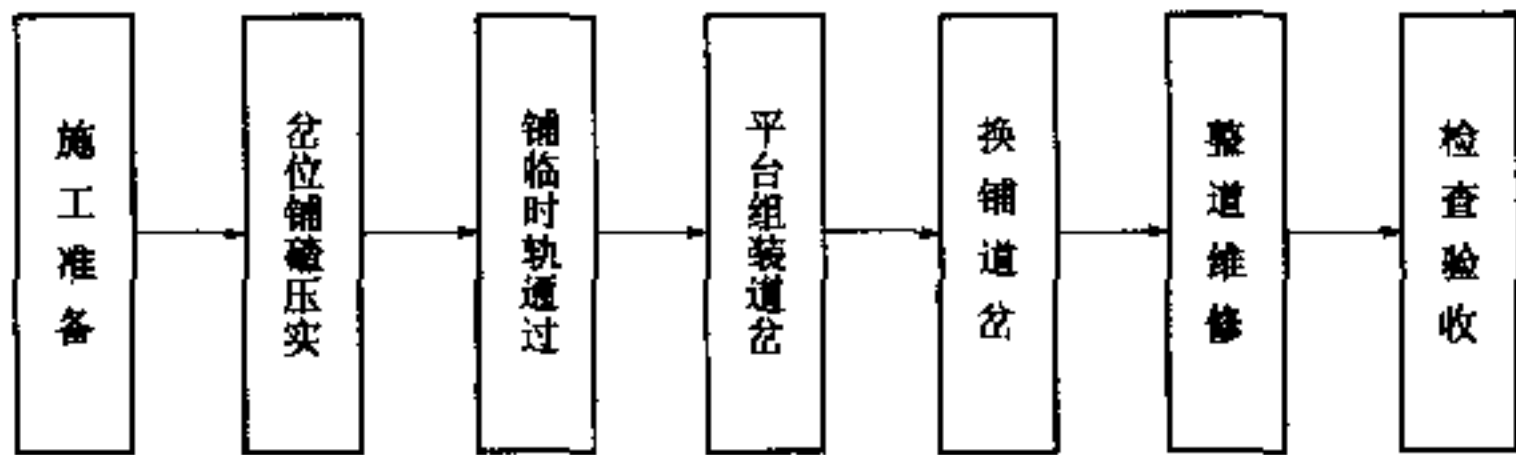


图 9.2.4—2 专用机械换铺法施工基本工艺流程

9.2.5 道岔铺设标准及允许偏差除应符合设计规定外，还应满足下列要求：

1 摆放岔枕应先确定左、右开别，在组装平台上标记出各岔枕的位置，然后按岔枕编号及规定间距摆放岔枕。铺设钢轨应先直股后曲股，先转辙后辙叉。

2 相邻两正线岔尾直接相连的道岔，铺设轨温宜相近，相差不得超过 10°C 。

3 安装拆卸Ⅲ型弹条时必须使用专用工具，不允许敲击装卸。

4 按规定要求标记轨距、支距、查照间隔、道岔规格、岔位编号。

9.3 铺岔后上碴整道

9.3.1 铺岔后上碴整道的主要设备包括道岔专用大型起道、拨道、捣固车，稳定设备及风动卸碴车等。

9.3.2 铺岔后上碴整道施工基本工艺流程见图9.3.2。

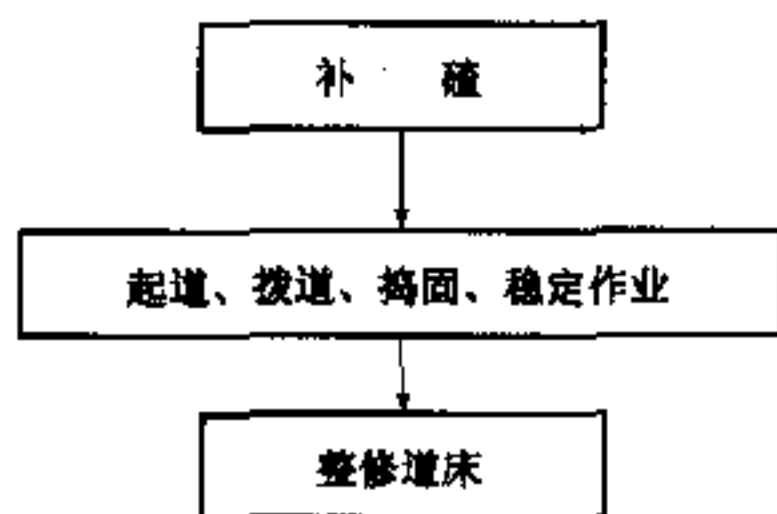


图 9.3.2 上碴整道施工基本工艺流程

9.3.3 道岔整道作业应满足以下要求：

- 1 道岔不得使用小型机具进行起道、拨道、捣固作业。
- 2 道床顶面应低于轨枕承轨面40 mm。
- 3 轨面高程应符合设计要求并与正线轨面高程一致，允许偏差为 ± 20 mm。
- 4 道床断面应符合设计要求，道床厚度不得小于设计厚度20 mm，道床一侧肩宽允许误差为 ± 20 mm，碴肩堆高不得有负偏差。
- 5 道岔（直向）静态铺设允许偏差应符合表 9.3.3 的规定。

表 9.3.3 道岔(直向)静态铺设允许偏差(mm)

序号	项 目	旅客列车设计行车速度 v (km/h)		检 验 方 法
		200	$200 < v \leq 250$ 及 $300 \leq v \leq 350$	
1	轨 距	± 1	± 1	轨检小车检测
2	高 低	3	2	
3	轨 向	3	2	

续表 9.3.3

序号	项 目	旅客列车设计行车速度 v (km/h)		检 验 方 法
		200	$200 < v \leq 250$ 及 $300 \leq v \leq 350$	
4	扭曲(基长 6.25 m)	3	2	轨检小车检测
5	水 平	3	2	

6 道岔导曲线不得有反超高。

7 道岔查照间隔、轨距等允许偏差应符合相关技术条件规定。

9.4 道岔钢轨焊接

9.4.1 焊接接头应符合本技术指南第7章工地钢轨焊接技术要求。

9.4.2 无缝道岔钢轨焊接及锁定应符合下列规定：

1 道岔在焊接前要进行全面整修、捣固并补充道碴，使道岔道床满足本技术指南第 9.3.3 条的要求。

2 在焊接岔内钢轨接头时，应按设计顺序焊接。

3 道岔内采用铝热焊时，应先调整好道岔全长及各焊缝，使道岔全长偏差不大于 ± 20 mm，各焊缝宽度的偏差不大于 ± 2 mm。

4 道岔内钢轨锁定焊接前应进行应力放散，应力分布应均匀。

5 道岔内锁定焊接及道岔与两端无缝线路锁定焊接应同日在设计锁定轨温范围内锁定和焊接。

6 道岔锁定后应及时进行全面整修，并符合本技术指南第 9.3.3 条规定。

9.4.3 道岔与无缝线路焊接应符合以下要求：

1 道岔与两端无缝线路焊接应在道床基本达到稳定状态、轨面高程、轨向和水平已基本达到设计标准时，方可施焊。

2 道岔两端与无缝线路长轨条的焊接，应在设计锁定轨温范围内进行，并应准确记录实际锁定轨温。

3 无缝道岔侧线应按设计要求焊接或锁定。

4 无缝道岔与相邻轨条的锁定轨温差不应大于5℃。

9.5 钢轨伸缩调节器铺设

9.5.1 钢轨伸缩调节器在工厂内试组装并验收合格后应整组发运。发运前应将伸缩调节器组装件固定为一个整体。产品标识和包装应符合客运专线铁路钢轨伸缩调节器的相关技术要求。装卸作业时严禁摔、砸、碰、撞。

9.5.2 在铺设钢轨伸缩调节器时，可先用钢轨代替钢轨伸缩调节器预铺轨排，经补碴、机养、稳定道床后，再换铺伸缩调节器。

9.5.3 铺设钢轨伸缩调节器应根据锁定时的轨温计算并准确预留伸缩量。

1 在设计锁定轨温范围内铺设时，预留伸缩量为设计伸缩量的1/2。

2 在设计锁定轨温范围之外铺设时，预留伸缩量可按下式计算：

$$\Delta l = \frac{a}{2} + \alpha \times L \times (t - t_s) \quad (9.5.3)$$

式中 Δl ——铺设钢轨伸缩调节器时，基本轨预留伸缩量 (mm)；

a ——钢轨伸缩调节器设计伸缩量 (600 mm 或 1 000 mm)；

α ——钢轨钢线膨胀系数，取 0.0118；

L ——无缝线路伸缩区长度，约 150 m；

t ——铺设钢轨伸缩调节器锁定时的轨温 (℃)；

t_s ——无缝线路设计锁定轨温 (℃)。

3 钢轨伸缩调节器铺设后应立即作好伸缩起点标志。

9.5.4 铺设钢轨伸缩调节器时，宜先铺单股并以线路上已有轨

道作基准控制方向，另一股以此为基准控制轨距。

9.5.5 钢轨伸缩调节器铺设就位，调整其方向、轨距，水平达到规定要求后，再上紧全部螺栓。

9.5.6 尖轨、基本轨与两端长轨条焊接后，按规定打磨平整。

9.5.7 铺设后应及时进行全面整修。

9.5.8 钢轨伸缩调节器铺设允许偏差应符合客运专线铁路钢轨伸缩调节器的相关技术要求。

10 钢轨胶接绝缘接头

10.0.1 钢轨胶接绝缘接头应符合下列规定：

1 钢轨胶接绝缘接头的各项技术性能应符合客运专线铁路胶接绝缘接头的相关技术要求，并具有型式检验合格证明书。

2 胶接钢轨的钢厂、钢种、轨型应与线路钢轨相同。

3 用于制作胶接绝缘接头的钢轨，必须经过探伤检查，并应采用同一根钢轨锯开胶接。道岔内胶接绝缘钢轨长度按设计配轨要求确定。胶接端的端面垂直度偏差及水平偏差均不大于0.15 mm。对轨后用1 m直尺检查：轨顶允许偏差为 $+0.2_0$ mm，轨头侧边允许偏差为 ± 0.3 mm。胶接绝缘钢轨全长范围内不得有硬弯。

10.0.2 钢轨胶接绝缘接头铺设应符合下列规定：

1 钢轨胶接绝缘接头铺设（焊接）前应按规定测定确认其电绝缘性能。

2 搬运、铺设、焊连钢轨胶接绝缘接头时严禁摔、撞。

3 铺设钢轨胶接绝缘接头应避免扣件与绝缘接头螺栓接触。

4 两股钢轨的绝缘接头应相对铺设，相错量应符合相关规定。绝缘轨缝绝缘端板宜设于轨枕盒中央，距轨枕边缘不应小于100 mm。

11 轨道整理及钢轨预打磨

11.1 一般规定

11.1.1 铺设无缝线路之后至线路开通之前，道床应逐步进入稳定阶段。通过检测，对于不能满足本技术指南第 11.1.3 条规定的线路，应用大型养路机械等对轨道及道岔进行轨道整理作业。

11.1.2 轨道整理达标基本工艺流程见图 11.1.2。

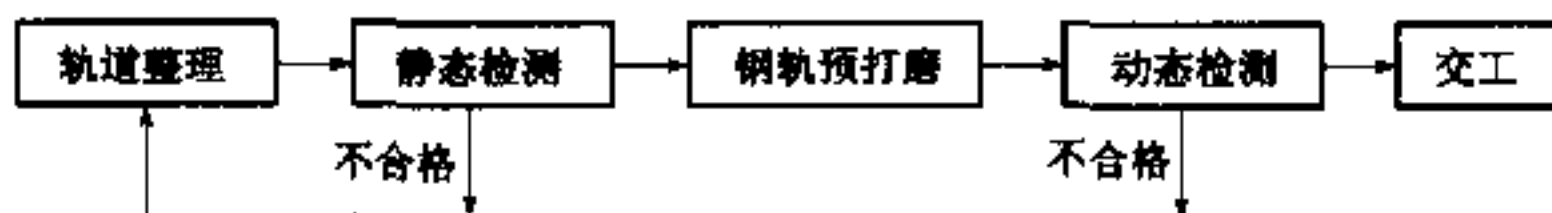


图 11.1.2 轨道整理达标基本工艺流程

11.1.3 有碴轨道经全面整道达到验收标准时，应符合下列规定：

1 轨面高程符合设计要求，允许偏差：在路基上为 ± 20 mm；在建筑物上为 ± 10 mm；紧靠站台的轨道不得有负偏差。

2 线间距允许偏差为： $+20_0$ mm。车站线间距应与站台误差协调调整。

3 有碴轨道静态铺设允许偏差见表 11.1.3—1。

4 道床达到稳定状态，其状态参数指标应符合表 11.1.3—2 规定。

5 道床断面应符合设计要求，道床厚度不得小于设计厚度 20 mm，道床一侧肩宽允许偏差应为 ± 20 mm，碴肩堆高不得有负偏差，边坡应整齐美观。

表 11.1.3—1 有碴轨道静态铺设允许偏差 (mm)

序号	项 目	旅客列车设计行车速度 v (km/h)		检 验 方 法
		200	$200 < v \leq 250$ 及 $300 \leq v \leq 350$	
1	轨 距	± 2	± 2	轨检小车检测
2	高 低	3	2	
3	水 平	3	2	
4	扭曲(基长 6.25 m)	3	2	
5	轨 向	3	2	

注:扭曲基长为 6.25 m,但在延长 18 m 的距离内无超过表列的扭曲。

表 11.1.3—2 道床状态参数指标(平均值)

测 试 值 设计速度	项 目	枕下道床密度 (g/cm^3)	道床支承刚度 (kN/mm)	道床横向阻力 ($kN/枕$)	道床纵向阻力 ($kN/枕$)
$v = 200 \text{ km/h}$		≥ 1.70	≥ 100	≥ 10	≥ 12
$200 \text{ km/h} < v \leq 250 \text{ km/h}$		≥ 1.75	≥ 110	≥ 10	≥ 12
$300 \text{ km/h} < v \leq 350 \text{ km/h}$		≥ 1.75	≥ 120	≥ 12	≥ 14

6 扣件的轨距块顶严靠紧,离缝者不得大于 6%;扣件紧固,扣压力小于规定者不得大于 8%;胶垫无缺损,偏斜量大于 5 mm 者不得大于 8%。

11.1.4 道岔及钢轨伸缩调节器经整理作业后应符合本技术指南第 9 章相关规定。

11.1.5 线路动态质量检测应符合轨道动态质量检测的相关规定。

11.1.6 对无缝线路长轨条位移情况每月观测一次,并填写记录。位移观测桩处相对位移换算轨温加上原锁定轨温超出设计锁定轨温允许范围时,应及时查明原因并进行处理。

11.2 无缝线路轨道整理

11.2.1 轨道整理应作好以下各项工作:

1 根据设计要求, 在规定的作业轨温范围内, 应对线路进行至少两遍精细调整, 使之达到验交标准。

2 对不符合设计要求的道床断面, 应进行整修, 堆高碴肩, 拍拢夯实。

3 缓和曲线、竖曲线区段应调整圆顺。

4 整修打磨不平顺焊缝, 提高轨面平顺性。

5 调整轨距, 补齐扣、配件。

6 测取钢轨爬行量, 复核锁定轨温。

11.2.2 轨道整理主要施工设备包括配碴整形车, 起道、拨道、捣固车, 动力稳定车; 小型起道、拨道、捣固机; 风动卸碴车等。

11.2.3 轨道整理基本工艺流程见图11.2.3。

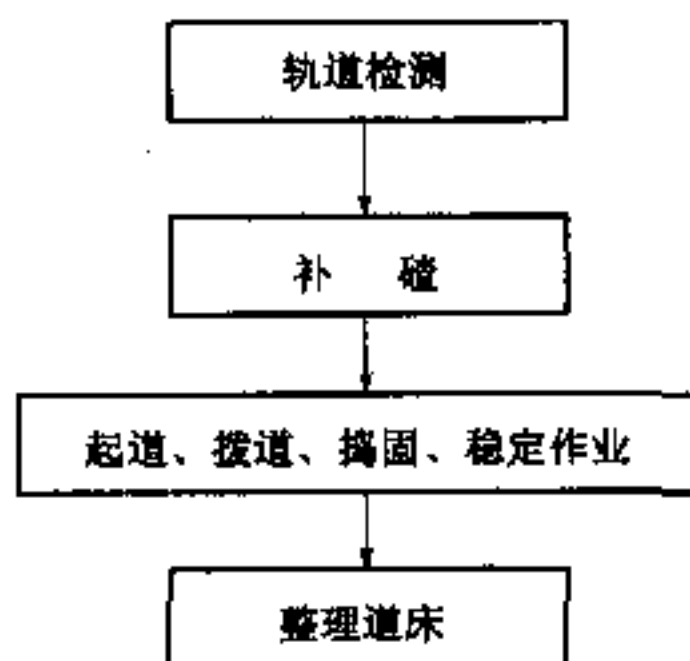


图 11.2.3 轨道整理基本工艺流程

11.2.4 大型养路机械作业轨温应符合下列规定:

1 一次起道量不大于30 mm, 一次拨道量不大于 10 mm 时, 作业轨温不得超过实际锁定轨温 $\pm 20^{\circ}\text{C}$ 。

2 一次起道量在31~50 mm, 一次拨道量在 11~20 mm 时, 作业轨温不得超过实际锁定轨温 $+15^{\circ}\text{C}$ -20°C 。

11.2.5 无缝线路及道岔的整理作业应按以下要求进行:

1 高温时不应安排影响线路稳定性的整理作业。高温时可安排矫直钢轨、整理扣件、整理道床外观、钢轨打磨等作业。

2 进行无缝线路整理作业，必须掌握轨温，观测钢轨位移，分析锁定轨温变化，按实际锁定轨温，根据作业轨温条件进行作业，严格执行“作业前、作业中、作业后测量轨温”制度，并注意作好以下各项工作：

- (1) 在整理地段按需要备足道碴；
- (2) 起道前应先拨正线路方向；
- (3) 起、拨道机不得安放在铝热焊缝处；
- (4) 扒开的道床应及时回填、夯实。

3 无缝线路整理作业，必须遵守下列作业轨温条件：

(1) 当轨温在实际锁定轨温 $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下时，伸缩区和缓冲区禁止进行整理作业。

(2) 在跨区间无缝线路上的无缝道岔尖轨及其前方 25 m 范围内综合整理，允许在实际锁定轨温 $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 内进行作业。

4 无缝线路应力放散和调整，应按实际锁定轨温及时修改相关技术资料 and 位移观测标记。

5 桥上无缝线路整理作业应注意做好以下各项工作：

- (1) 按照设计文件规定，保持扣件布置方式和拧紧程度。
- (2) 单根抽换桥面枕，在实际锁定轨温 $\pm \frac{10}{20}\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内进行。
- (3) 对桥上钢轨焊缝应加强检查，发现伤损应及时处理。
- (4) 对桥上伸缩调节器的伸缩量应定期观测，发现异常爬行，应及时分析原因并整治。

6 扒道床、起道、拨道作业轨温条件如下：

(1) 在实际锁定轨温 $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内，可进行不影响行车的扒道床、起道和拨道作业。

(2) 在实际锁定轨温 $\pm \frac{15}{20}\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内，连续扒开道床不得大于 50 m ，起道高度不得大于 40 mm ，拨道量不得大于 20 mm 。禁止连续扒开枕头道床。

(3) 在实际锁定轨温 + 20℃ 范围内，连续扒开道床不得大于 25 m，起道高度不得大于 30 mm，拨道量不得大于 10 mm。禁止连续扒开枕头道床。

7 无缝线路养护维修及故障处理参照铁路客运专线维修相关规定执行。

11.2.6 轨道的质量检验有以下内容：

1 轨道静态检验设备采用便携式轨道几何尺寸检测仪；动态检测采用轨道检查车。

2 质量检验标准应符合《客运专线铁路轨道工程施工质量验收暂行标准》的规定。

11.2.7 无缝线路整理作业应作好以下质量检验记录：

1 无缝线路基本技术状况登记表（附录 K）；

2 无缝线路纵向位移观测记录表（附录 L）。

11.3 钢轨预打磨

11.3.1 在线路验收前，应对全线钢轨进行预打磨作业。

11.3.2 钢轨全线预打磨应具备以下条件：

1 无缝线路经整理作业后，道床进入稳定阶段。

2 轨面高程及道床外观尺寸应符合设计要求。

3 钢轨扣件齐全紧固。

4 钢轨焊接接头的平直度应达到表 7.4.3 规定。

11.3.3 打磨列车到达工地后，根据轨面状态，可采用列车运行打磨、成形打磨等方式进行作业。打磨列车的使用和管理按其操作手册及维修保养手册的相关规定执行。

11.3.4 钢轨全线预打磨施工基本工艺包括以下内容：

1 主要设备：打磨列车、人工操作的钢轨波纹研磨机。

2 打磨工艺应符合下列规定：

(1) 打磨前，应调整好打磨头的偏转面和对钢轨的施压力。

(2) 打磨前用安装在打磨列车上的测量设备对整个打磨段上

的钢轨进行纵断面的零位测量。

(3) 道岔尖轨及可动心轨、辙叉和钢轨伸缩调节器尖轨，应用人工操作的钢轨波纹研磨机进行打磨，严禁用普通打磨列车打磨。

11.3.5 钢轨预打磨后应符合下列规定：

- 1 消除钢轨微小缺陷及锈蚀等。
- 2 消除钢轨在轧制过程中形成的轨面斑点及微小不平顺。
- 3 消除轨头表面的脱碳层。
- 4 钢轨表面应光滑、平顺、无斑点，使其适应列车速度。

钢轨顶面平直度 1 m 范围内允许偏差为 $+0.2$ mm。

- 5 钢轨头部工作面实际横断面线型应符合理论横断面线型。

11.3.6 质量检验应符合以下要求：

1 检验机具包括直尺、塞尺、钢轨平直度测量仪、波纹磨耗测量仪、钢轨头部横断面绘图仪和打磨列车上的测量仪器。

2 在使用打磨列车时，必须用安装在打磨列车上的测量设备做打磨后测量。

- 3 打磨后的钢轨应达到本技术指南第11.3.5条的要求。

12 轨道常备材料

12.0.1 轨道常备材料应按表12.0.1数量备存。交接地点与接收单位商定。

表 12.0.1 轨道常备材料数量

材 料 名 称		备 料 数 量
混凝土枕		每单线千米 2 根
混凝土枕扣件及其垫板		每单线千米 5 套
断轨急救器		每单线千米 1 套
臌包夹板		每单线千米 1 套
25 m 无孔轨		每个综合工区 6 根
6 m 有孔短轨		每个综合工区 6 根
6.25 m 有孔胶接绝缘轨		每个综合工区 6 根
25 m 无孔胶接绝缘轨		每个综合工区 6 根
接头螺栓及垫圈		每个综合工区 36 套
接头夹板		每个综合工区 24 块
道	整组道岔	单开道岔每 1~100 组备 1 组
	岔 枕	每 1~100 组备 1 组
岔	辙 叉	新建车站每站新增道岔每种型号每 1~20 组备 1 个
		改、扩建车站每站新增 30 组道岔备 1 个
岔	尖 轨	新建车站每站新增道岔每种型号每 1~20 组备 1 对
		改、扩建车站每站新增 30 组道岔备 1 对
岔	基 本 轨	新建车站每站新增道岔每种型号每 1~20 组备 1 对
		改、扩建车站每站新增 30 组道岔备 1 对

续表 12.0.1

材 料 名 称		备 料 数 量
钢 轨 伸 缩 调 节 器	整组钢轨伸缩调节器	轨道部件每 1~100 组备 1 组
	轨 枕	每 1~100 组备 1 组
	尖 轨	每种型号每 1~20 组备 1 对
	基 本 轨	每种型号每 1~20 组备 1 对

12.0.2 轨道常备材料的质量检验应按本技术指南第4.4节轨道部件进场检验的规定进行。

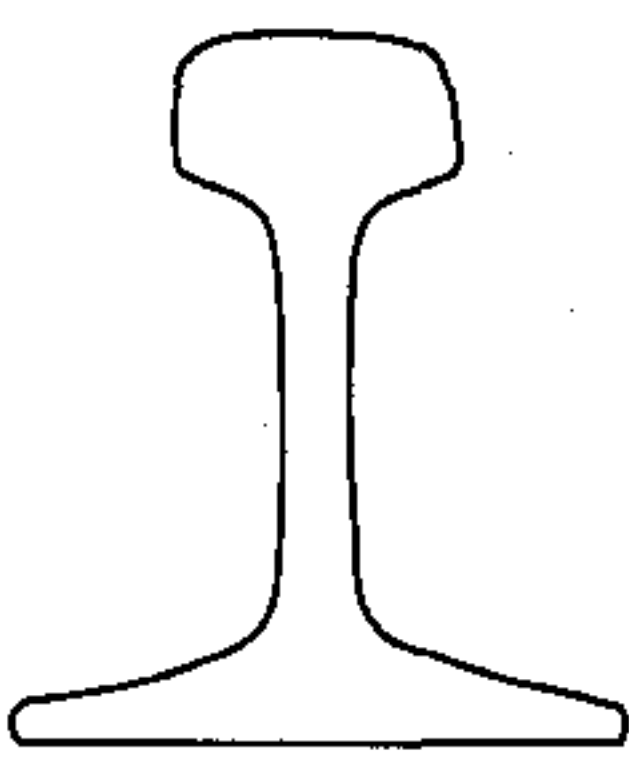
13 工程竣工

13.0.1 轨道工程施工完毕，应按《客运专线铁路轨道工程施工质量验收暂行标准》(铁建设〔2005〕160号)自检合格后，方可申报验交。

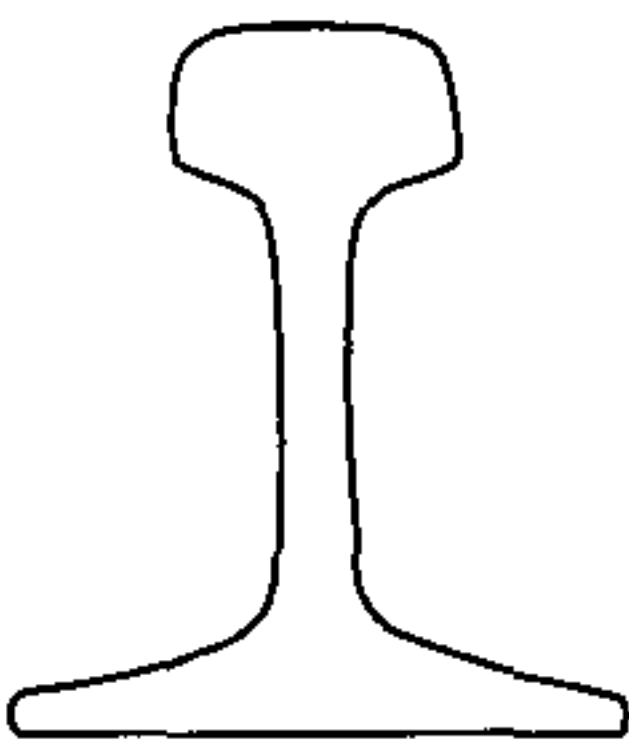
13.0.2 编制工程竣工文件，并备齐下列主要竣工资料：

- 1 工程竣工验收报告。
- 2 竣工工程数量汇总表。
- 3 单位工程质量验收资料。
- 4 施工小结。
- 5 变更设计资料。
- 6 正线轨道铺设材料汇总表。
- 7 站线轨道铺设材料汇总表。
- 8 轨道部件出厂合格证。
- 9 站线平面布置竣工图。
- 10 工程日志。
- 11 无缝线路总布置图〔(比例 1:10 000)，附线路锁定日期、时间、实际锁定轨温及缓冲区实留轨缝尺寸〕。
- 12 纵向位移观测桩位置图及观测记录。
- 13 钢轨焊接记录和焊缝质量检查记录。
- 14 铺轨编号与焊缝编号对照表。
- 15 放散应力记录表。
- 16 线路基桩表。
- 17 其他有关技术资料。

附录 A 工地接触焊机焊接记录表

线名		区间		股别		日期	年	月	日
轨型		熔炉号		天气		气温	℃	轨温	℃
长轨编号		焊头里程				焊头编号			
焊 接 操 作	电 压	V	高电压	V	低电压	V			
	开始烧化 送进速度	mm/s	终了烧化 速度	mm/s	焊接时间	s			
	高压烧化 时间	s	低压烧化 时间	s	末期高压 烧化时间	s			
	加速烧化 时间	s	带电顶锻 时间	s	无电顶锻 时间	s			
	高压不稳定 烧化时间	s	油压	MPa	顶锻量	mm			
	操作人员		备注:或附计算机记录						
外观检查	轨面: mm/m; 内工作边: mm/m; 底面: mm								
					检查与结论:				
焊接操作人员:			质检员:			技术主管:			

附录 B 铝热焊接记录表

线名		区间		股别		日期			年 月 日			
轨型		熔炉号		天气		气温		℃	轨温		℃	
长轨编号		焊头里程				焊头编号						
焊接操作	执行人						预	时				
								间				
	轨	头	mm	反应时间	m s		热	状				
		缝	底	mm	保温时间	m s		况				
焊接情况	型 号						液	高 压		MPa		
	编 号							化	低 压		MPa	
	物理状况						石	高 压		MPa		
	焊接反应							油	低 压		MPa	
外观检查		轨面:		mm/m; 内工作边:		mm/m; 底面:		mm				
						检查与结论:						
焊接操作人员:			质检员:			技术主管:						

附录 C 钢轨焊头落锤试验记录表

锤头质量 1000 kg 落锤高度 m 轨型 炉罐号 气温 ℃

挠度 度 (mm) 编 号	撞 击 次 数			断 口 情 况
	1	2	3	

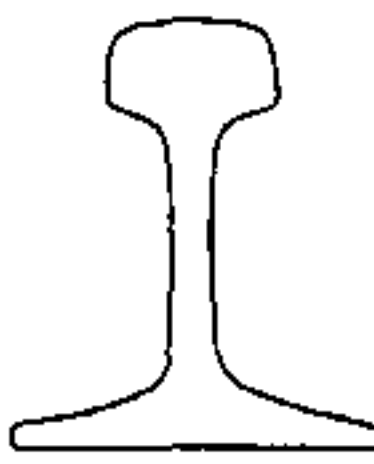
记录：

检验：

年 月 日

附录 E 工地钢轨焊接接头超声波探伤记录

线 别		区 间		焊缝里程		上 下 行	
长 轨 号		股 别		焊头编号		焊接方法	
检查部位	波 形 显 示			伤 损 情 况			
轨 头	内 侧						
	外 侧						
轨 腰							
三角区							
轨 底	波形显示	横向移距	前后移距	伤损情况			
第 次焊接	备 注						
检 查		记 录		日 期	年 月 日		



**附录 J 无缝线路单元轨应力放散
拉伸情况记录表**

区 间		单元轨 编 号		起 止 里 程						
单元轨 长度(m)		放 散 日 期		天 气						
应力放散 方 法										
始端 锁定轨温	左股: ℃ 右股: ℃	终端 锁定轨温	左股: ℃ 右股: ℃	锁定 作业轨温	左股: ℃ 右股: ℃					
拉伸量	左股: mm 右股: mm	拉伸 换算轨温	左股: ℃ 右股: ℃	实际 锁定轨温	左股: ℃ 右股: ℃					
测点编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测点间距(m)										
左 股	计划位移量									
	实际位移量									
右 股	计划位移量									
	实际位移量									
备 注										

制表:

复核:

年 月 日

附录 K 无缝线路基本技术状况登记表

共 页 第 页

序号	项 目	技 术 状 况			
1	单元轨节(道岔)编号				
2	铺 设 地 段	线 区 间(上、下行)			
3	单元轨节起讫里程	DK	至 DK	净长	m
4	单元轨节 长 度	左股(m)			
		右股(m)			
5	铺设日期、时间				
6	应 力 放 散 及 锁 定	锁定时始端轨温	左股: ℃ 右股: ℃	锁定时终端 端锁定轨温	左股: ℃ 右股: ℃
		拉伸前轨温	左股: ℃ 右股: ℃		
		拉 伸 量	左股: 右股:	拉 伸 换 算 轨 温	左股: ℃ 右股: ℃
		锁定作业轨温	左股: ℃ 右股: ℃	实 际 锁 定 轨 温	左股: ℃ 右股: ℃
7	焊 接 方 法	左股: 右股:			
8	工地焊接数量	左股: 右股:			
9	绝缘接头类型、数量和里程				
10	平剖面简图				
11	附注:				

制表:

复核:

年 月 日

附录 M 铺轨编号与焊缝编号对照表

线名： _____ 线 _____ 段 _____ 线别：

铺轨编号	长钢轨出厂编号		联合接头编号	厂焊接头起止编号	铺轨起讫里程	附注
	左股	右股				
	左股					
	右股					
	左股					
	右股					
	左股					
	右股					
	左股					
	右股					
	左股					
	右股					

施工单位：

制表：

复核：

年 月 日

附录 N 线路基桩表

_____ 线 _____ 至 _____ 段 _____ 线别: _____ No: _____

桩号	里程	桩间距 (m)	距设计中 心线距离 (m)	高程	设置位置		附注
					左	右	

制表: _____ 复核: _____ 年 月 日
 注: 面向里程前进方向: “左” 在线路左侧; “右” 在线路右侧。

附录 P 铁路碎石道碴技术要求

P.0.1 铁路碎石特级道碴应符合下列技术要求：

- 1 道碴由开山块石破碎筛分而成，颗粒表面全部为破碎面。
- 2 道碴材质性能参数指标应符合表P.0.1—1的规定。

表 P.0.1—1 特级道碴材质性能参数指标

性 能	参 数	指 标	评 估 方 法
抗磨耗、 抗冲击性能	洛杉矶磨耗率 LAA(%)	≤ 18	至少有两项指标 满足要求
	标准集料冲击韧度 IP	≥ 110	
	石料耐磨硬度系数 $K_{干磨}$	> 18	
抗压碎性能	标准集料压碎度 CA(%)	< 8	两项指标同时满 足要求
	道碴集料压碎率 CB(%)	< 17	
渗水性能	渗透系数 $P_m(10^{-6} \text{cm/s})$	> 4.5	至少有两项指标 满足要求
	石粉试模件抗压强度 σ (MPa)	< 0.4	
	石粉液限 LL(%)	> 20	
	石粉塑限 PL(%)	> 11	
抗大气腐蚀性能	硫酸钠溶液浸泡损失率	< 10	均应满足要求
稳定性能	密度(g/cm^3)	> 2.55	
	容重(g/cm^3)	> 2.50	
软弱颗粒	饱水单轴抗压强度(MPa)	≤ 20	(含量少于 10%)

3 道碴粒径级配应符合表 P.0.1—2 的规定，其粒径级配曲线如图 P.0.1 所示。

4 道碴颗粒形状和清洁度应符合下列指标：

- 1) 针状指数不大于 20%，片状指数不大于 20%。
- 2) 粒径 0.063 mm 以下的粉末含量的质量百分率不大于

0.5%，粒径 0.5 mm 以下的颗粒含量的质量百分率不大于 0.6%。

3) 出厂道碴须经清洗，不得含黏土团及其他杂质。

表 P.0.1—2 道碴粒径级配

粒 径	〔筛分机底筛和面筛筛孔边长(mm)〕31.5~50					
级 配	方孔筛孔边长 (mm)	22.4	31.5	40	50	63
	过筛质量百分率 (%)	0~3	1~25	30~65	70~99	100
颗粒分布	方孔筛孔边长(mm)	31.5~50				
	颗粒质量百分率(%)	≥50				

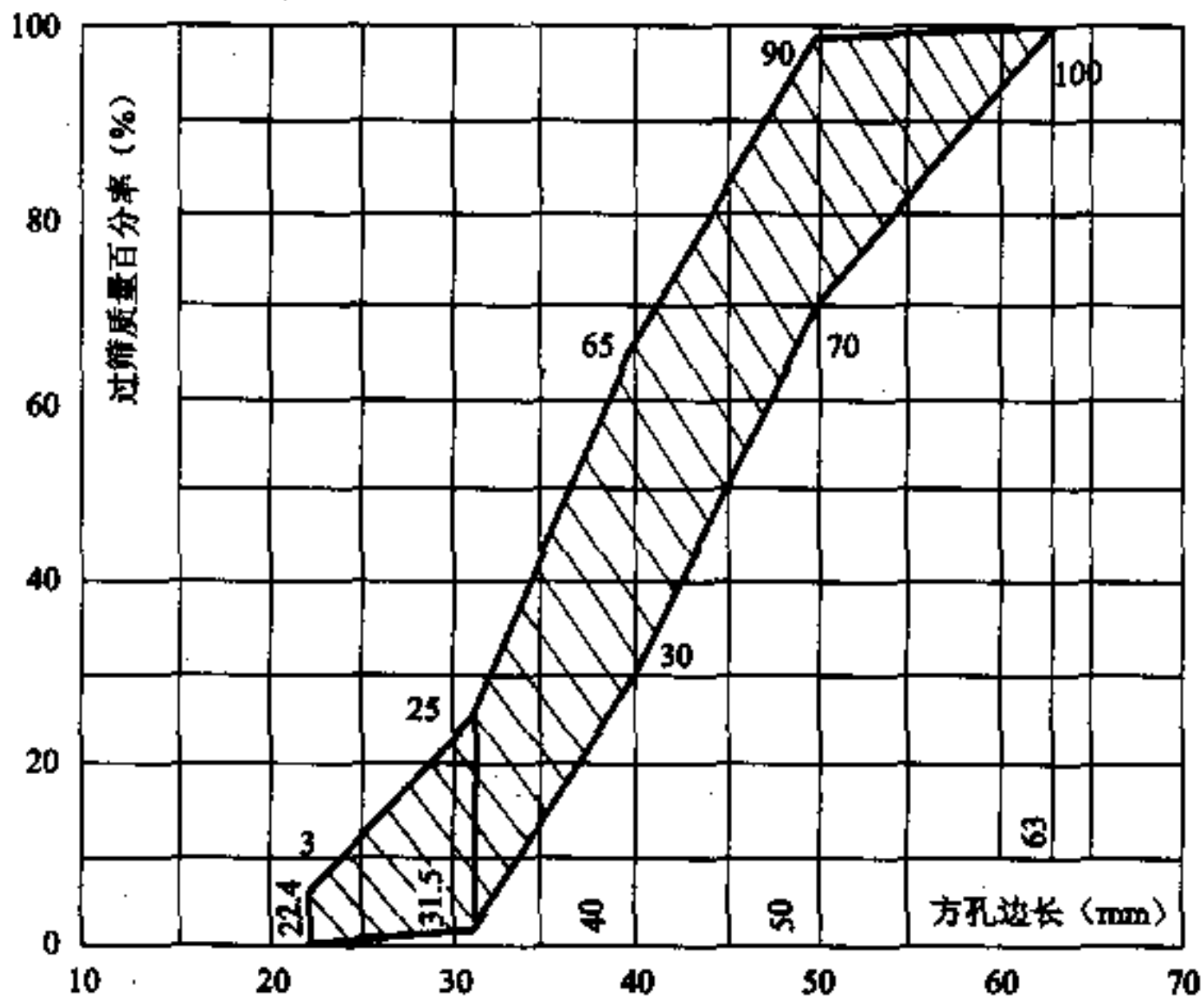


图 P.0.1 道碴粒径级配曲线

P.0.2 铁路碎石一级道碴应符合下列技术要求：

- 1 道碴由开山块石破碎筛分而成。
- 2 道碴材质性能参数指标应符合表 P.0.2—1 的规定。

表 P.0.2—1 一级道碴材质性能参数指标

性 能	参 数	指 标	评 估 方 法
抗磨耗、 抗冲击性能	洛杉矶磨耗率 LAA(%)	<27	至少有两项指标 满足要求
	标准集料冲击韧度 IP	>95	
	石料耐磨硬度系数 $K_{\text{干磨}}$	>18	
抗压碎性能	标准集料压碎度 CA(%)	<9	两项指标同时满 足要求
	道碴集料压碎率 CB(%)	<18	
渗水性能	渗透系数 $P_m(10^{-6}\text{cm/s})$	>4.5	至少有两项指标 满足要求
	石粉试模件抗压强度 σ (MPa)	<0.4	
	石粉液限 LL(%)	>20	
	石粉塑限 PL(%)	>11	
抗大气腐蚀性能	硫酸钠溶液浸泡损失率	<10	均应满足要求
稳定性能	密度(g/cm^3)	>2.55	
	容重(g/cm^3)	>2.50	
软弱颗粒	饱水单轴抗压强度(MPa)	≤ 20	(含量少于 10%)

3 道碴粒径级配应符合表 P.0.2—2 的规定，其粒径级配曲线如图 P.0.2 所示。

表 P.0.2—2 道碴级配

方孔筛孔边长(mm)	16	25	35.5	45	56	63
过筛百分率(%)	0~5	5~15	25~40	55~75	92~97	97~100

- 4 道碴颗粒形状及清洁度指标：
 - 1) 针状指数不大于 30%，片状指数不大于 30%。
 - 2) 黏土团及其他杂质含量的质量百分率不大于 0.5%。
 - 3) 粒径 0.1 mm 以下的粉末含量的质量百分率不大于 1%。

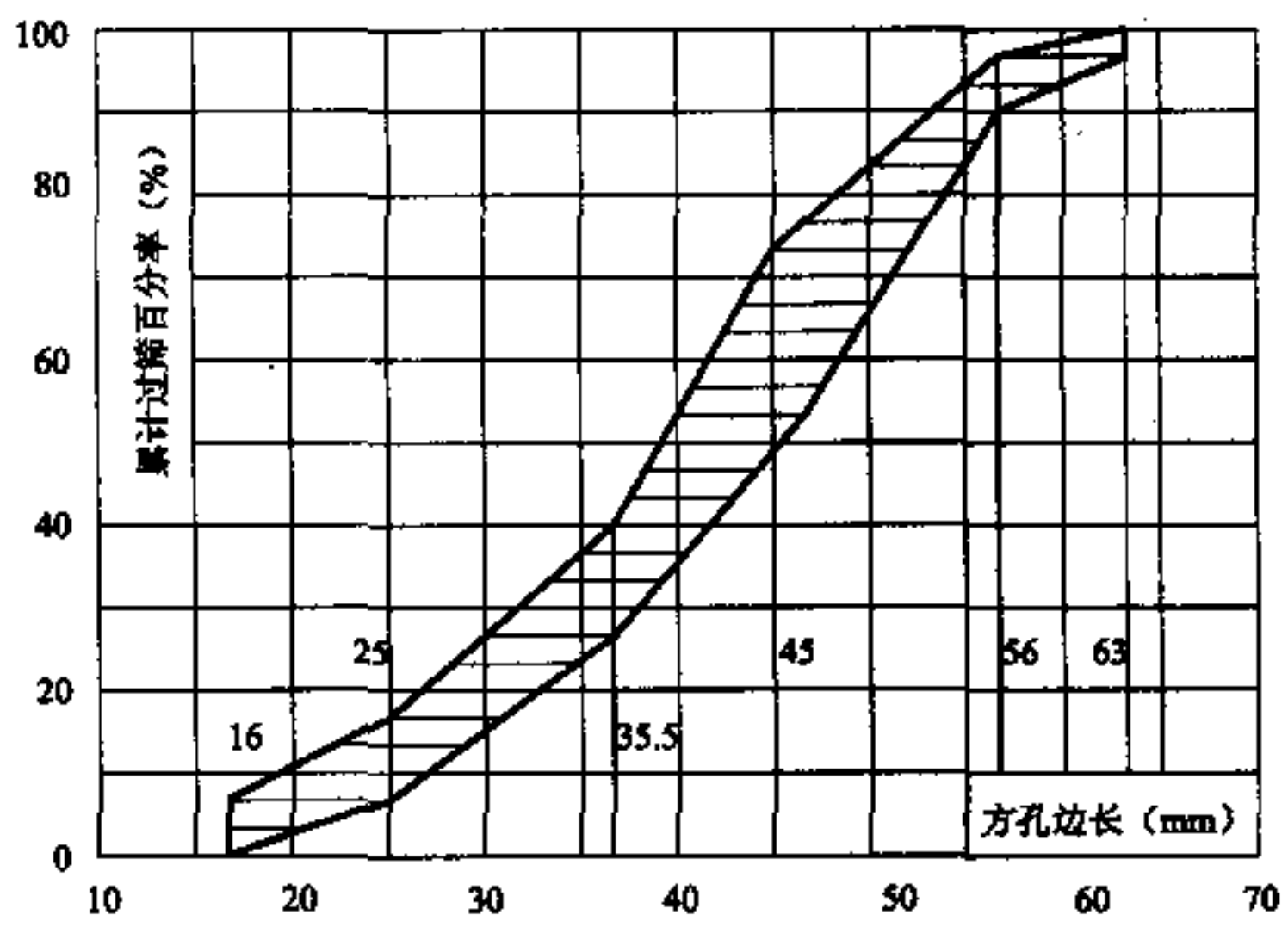


图 P.0.2 道碴级配曲线

本技术指南用词说明

执行本技术指南条文时，对于要求严格程度的用词说明如下，以便在执行中区别对待。

(1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

(2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

(3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

《客运专线铁路轨道工程施工技术指南》

条文说明

本条文说明系对重点条文的编制依据、存在的问题以及在执行中应注意的事项等予以说明。为了减少篇幅，只列条文号，未抄录原文。

4.4.5、5.2.7 标准轨质量检验规定：轨头宽度允许偏差为 $\pm 0.5\text{ mm}$ ，轨底宽度允许偏差为 $\pm 1.0\text{ mm}$ ，断面不对称允许偏差为 $\pm 1.2\text{ mm}$ 。如将两根断面不对称偏差过大的钢轨相对焊接，其相错量超过 1 mm ，就会严重影响焊机对轨质量。如按轨头工作边对正，轨底会出现严重错牙，将影响轨距挡块安装，造成轨距超标和轨向不良。因此钢轨进货后，应逐根测量断面尺寸，尤其是断面不对称的钢轨，按 0.3 mm 为一级分类。配轨时，选用同级钢轨或断面不对称、偏差不大于 0.3 mm 的钢轨相对焊接，满足第5.2.7条规定，确保焊头质量。

4.4.4、4.4.5 钢轨垛码层数应视基底坚实程度决定，扣放一般不宜超过6层，如场地限制需高层堆码时，应加强支垫。要求基底平整、坚实，并在基底密铺枕木提高承载力，基底四周应有良好的排水设施，确保钢轨垛不会下沉造成钢轨变形受损。

4.4.7 客运专线铁路对道碴颗粒形状、级配和清洁度的要求十分严格，道碴出场前清洗干净的道碴运到存碴场储存的全过程应防止污染、离析和碾碎。堆碴场地面硬化以混凝土地面为主，防止铲装时将泥土铲入。碴堆覆盖或入库存放是为了防止杂物和粉尘渗入，污染道碴。用胶轮装载机堆碴，并不得在同一碴面上来回行走是为了防止采用推土机履带在碴面上行走，碾碎道碴。堆

碴高度的限制是防止道碴从碴堆边坡滚下产生离析。如果道碴在存储过程中被污染，上路前应用水重新清洗。

4.7

线路基桩是指为控制、核查线路设计中心线和高程而设置在线路一侧供施工和养护维修使用的标桩。线路基桩在铺轨前是检查线下（路基、桥梁、隧道等）工程符合设计中心线和路面高程的依据，可准确确定设计中心线来指导铺轨，又不因铺轨铺碴而淹埋。轨道整理时又可精确控制轨道中心线的位置及轨面高程，是施工和线路养护维修的重要依据，在施工中必须加强保护，严禁损坏。如因路基沉降等原因造成变位应及时修正测量资料，确保基桩准确性，并列入竣工资料移交接管单位。

5.3.2 参照《钢轨焊接》(TB/T 1632—2005) 制定。

表 5.3.2、表 7.4.3 钢轨焊接接头是轨面平直度的关键控制部位，随着行车速度的提高对其平直度提出了更高的要求。

目前钢轨焊接质量较过去有很大提高，打磨钢轨焊头的机械水平已能达到现场和基地（工厂）一致。由于平直度是满足列车高速运行的基本条件，故本技术指南对焊头平直度部分焊接方法均采用同一标准，并参照《铁路轨道工程施工质量验收标准》(TB 10413—2003) 及《新建时速 200 公里客货共线铁路工程施工质量验收暂行标准》(铁建设〔2004〕08 号) 和《京沪高速铁路设计暂行规定》(铁建设〔2004〕157 号) 关于钢轨焊头平直度允许偏差制定本标准。随着列车速度的提高，凡是不能满足标准要求的焊接方法和打磨设备都应禁止使用。

钢轨焊接接头参照《钢轨焊接接头技术条件》(TB/T 1632—91) 第 3.11.2 条、第 3.11.3 条、第 3.11.4 条制定。

5.4.1 长钢轨在工厂焊接时尚不能确定其铺设位置，只能进行长钢轨编号及焊头编号。长钢轨配对装车时应再编写铺轨流水号（铺轨编号），现场铺轨后再确定其铺轨起讫里程和联合接头编

号。上述资料均应准确记录在《铺轨编号与焊缝编号对照表》(附录 M) 中, 与每个焊头焊接记录、超声波探伤记录、质量检验记录应一致, 确保每个焊头都具有可追溯性。

6.1.1 新铺设的长钢轨线路, 已经具有无缝线路的特性, 钢轨热胀冷缩, 可能产生胀轨跑道或出现大轨缝等病害, 危及行车安全和工程质量。因此, 有碴轨道铺设跨区间无缝线路, 应采用流水作业法, 在铺设长钢轨线路后, 应及时上碴整道或进行单元轨节联合接头焊接, 尽快完成单元轨节应力放散(含拉伸)、焊联锁定成无缝线路。

在设计锁定轨温范围内铺设长钢轨, 可先进行单元轨焊接, 再分层上碴整道, 道床达到初期稳定状态后及时焊联锁定无缝线路。在高于或低于设计锁定轨温范围铺设长钢轨, 则应先上碴整道, 确保道床稳定后再焊接钢轨, 按设计锁定轨温进行应力放散及无缝线路锁定。

钢轨预打磨是指新建无缝线路开通运营前为避免钢轨表面微小缺陷的发展扩大, 对全线钢轨工作面进行的打磨。

6.1.5 道床进入初期稳定阶段即可铺设无缝线路, 故对施工过程中轨道水平、轨向、高低、扭曲和道床断面允许偏差适当放宽, 对道床密度和纵向阻力不作规定。无缝线路锁定后还需进行 2~3 次大机捣固、稳定作业, 继续提高道床状态参数进入稳定阶段, 再经过轨道整理作业达到验收标准。轨道质量逐渐提高, 道床由松散、密实到稳定的变化规律, 符合新线施工的具体情况。

6.2.2

3 因雨天路基表面潮湿, 极易破坏路基表层, 故禁止车辆行驶。

6.2.7 铺轨前摊铺道碴表面平整度直接影响长钢轨轨道铺设质量, 故严格规定表面平整度“用 3 m 直尺测量, 各方向误差不应大于 20 mm”的检测方法, 以确保底层道碴摊铺质量。道床密度

在自然状态下即可达到 1.4 g/cm^3 ，要求底层道床应略为压实，故规定“密度不宜小于 1.6 g/cm^3 ”。

6.3.2 根据国内外有碴轨道铺设无缝线路的经验，新线铺设长钢轨轨道，可归纳为两类铺设方式：

第一类是引进国外的技术装备和作业方法，用铺轨车铺枕、铺轨。此种铺轨方式在国外已有较成熟的技术和装备，其中可分为单根轨枕铺设法和长轨排铺设法。

(1) 单根轨枕铺设法：将长钢轨和轨枕运至工地，先将长钢轨拖卸在线路两侧底层道床上，再将轨枕按设计间距布放在底层道床上，然后用收轨装置将长钢轨收入轨枕承轨台，铺枕铺轨车边布枕、边收轨，随即上扣件，构成浮放在道床上的长钢轨轨道。

(2) 长轨排铺设法：将长钢轨和轨枕组装成长轨排，用专用的运输机械将长轨排运送到工地，再用多台龙门吊将长轨排吊放在底层道床上，构成浮放在道床上的长钢轨轨道。

第二类是充分利用我国铁路轨道工程现有的工程机械和技术，并加以合理组合进行无缝线路长钢轨铺设施工，此法称为“工具轨换铺法”，即先用钢轨轨枕双层运输列车将临时轨排和长钢轨运至工地，再用常规铺轨机将轨排铺设在底层道床上。轨排铺完后，铺轨机及钢轨轨枕双层运输列车退至临时轨排铺设起点，拆除工具轨，用长钢轨推送装置将长钢轨直接推送入轨枕承轨槽，上好扣件完成长钢轨铺设施工。随后回收工具轨，运回铺轨基地再用。

秦沈客运专线采用的单枕铺设法有两种铺枕铺轨设备，一种是从美国坦帕公司引进的 NTC 型铺轨机组，一种是从瑞士马蒂萨公司引进的 TCM60 型铺轨机组。NTC 型铺轨机组由一台履带式拖拉机牵引走行，铺轨作业前在线路一侧作线路中心线的平行线，并钉设边桩，在边桩上拉导向钢弦，引导拖拉机沿线路中心线牵引铺轨机组走行。TCM60 型铺轨机组前端为履带走行器，

铺轨前沿线路中心线用醒目颜色设置铺轨机组走行标示线，引导铺轨机组走行器沿标示线走行。其他程序作业方法大致相同。

6.3.4 记录长钢轨铺设轨温的作用：

(1) 与设计锁定轨温比较，以便选定锁定线路的最佳施工时间。

(2) 与锁定作业轨温比较，测算应力放散量。锁定作业轨温是指单元轨节锁定作业时，始端、终端铺入承轨槽内，两次测量轨温的平均值。

(3) 确定规定的机养起、拨、捣作业时间。

6.4.1 新铺长钢轨道床施工，国外高速铁路修建经验表明：在铺枕铺轨之后，必须采用大型机械化整道作业车组进行分层上碴、起道、拨道、捣固、夯拍道床和动力稳定，使道床尽快进入初期稳定阶段，道床状态参数指标达到设计要求，即可铺设无缝线路。

分层上碴整道次数及起道量由枕下道床厚度及起道作业后道床的回落量和设备能力决定。按枕下道床厚 350 mm 计，铺轨前摊铺底层道碴厚 150 mm，剩余起道量 200 mm，分层上碴整道次数为 3~4 次，起道量由下至上逐层递减，第一、二层宜为 80 mm，第三、四层宜为 50 mm，最后一次达到设计标高，并考虑机养作业后的道床沉落量（约为起道量的 20%）。秦沈客运专线施工经验表明，经过 3~4 次分层上碴整道作业后，道床开始进入初期稳定状态，已初步具备了铺设无缝线路的条件，列车运行速度可以达到 200 km/h。但必须继续提高道床密度和横向阻力，有计划地分阶段强化作业，使列车速度逐渐提高到设计值。

6.4.3 客运专线铁路设计速度为 200~350 km/h，采用本线旅客列车和跨线旅客列车混合运行的运输组织模式。初期高中速列车共线运行时的曲线超高应根据不同区段的不同速度列车的开行方案研究确定，不能简单地按照一个公式进行计算。不同区段不同速度列车的开行方案应进行设计，故规定“曲线外股超高应按

设计设置”。

6.4.5 根据秦沈客运专线施工经验，铺轨后分层上碴整道至少分4次完成，个别地段尚需在形成无缝线路后再次进行加强整道作业，以达到验收标准。

6.4.6 根据秦沈客运专线施工经验制定，并规定每次上碴后应在轨枕头外侧卸够再次起道的道碴，使每次起道作业后轨枕头外侧都有足够的道碴来稳定线路，禁止在道碴不足时进行起道、拨道、捣固作业。尤其在高于铺轨轨温的季节起道，更应在保证轨道横向稳定的前提下作业。

桥上动力稳定的规定参照铁道部科学研究院桥上动力稳定课题研究成果（2001年12月）和德国铁路轨道施工规范《国外高速铁路标准及规程汇编》（铁道部标准计量研究所1997年12月）第13册第133页第6条有关动力稳定的特殊性中的（18）、（19）制定。

7.1.8 接触焊顶锻量要消耗一定长度（约30~40mm）钢轨。在工地进行合龙锁定焊，以及在坡道上进行单元焊和锁定焊时，钢轨焊头都将承受很大拉力。接触焊顶锻后推除焊瘤时，焊头温度高约1200℃；焊头正火加热温度达900℃左右，均应使用保压推凸和保压正火确保焊缝不被拉裂。据铁道部科学研究院金属与化学研究所经验，焊头温度冷却到400℃以下焊缝就不会被拉裂。

7.1.9 为实现“左右股单元轨节接头相错量不宜超过100mm”的规定，长钢轨装车时左右股长度应符合配轨计划。铺轨时应控制长钢轨接头相错量，若左右股接头相错量超过100mm时应及时锯轨。

7.2.4

2 待焊轨头前方长钢轨需要进行应力放散、拉伸或窜动时，应拆除全部扣件。如长钢轨不需进行应力放散、拉伸或窜动，为了满足顶锻量（30mm左右），只需拆除约80m扣件即可。

8.2.1 单元轨节接头位移观测桩纵向相错量的规定是参照《秦沈客运专线轨道工程施工技术讨论会议纪要》(工管技〔2000〕162号)制定。

8.3.3 在秦沈客运专线跨区间无缝线路施工经验的基础上,增加了选定锁定线路的最佳施工时间和多点测量轨温取其平均值的规定;设位移观测点的间距定为100m左右,更符合现场施工实际;为确保左右股钢轨锁定轨温差不大于 3°C ,提出两股钢轨宜同步锁定的要求。

9.1.4 无缝道岔一旦焊联锁定,要放散应力重新锁定极为不易,不仅四股钢轨扣件要全部松开,而且要锯截或更换钢轨,故规定“无缝道岔应按设计规定的锁定轨温范围进行锁定焊接”。

9.1.5 道岔铺设时,为满足电务转换设备安装,必须保证两尖轨尖端方正,故要求限位器子、母块尽可能居中,位置符合设计要求。

9.2.3 为了在铺岔后能尽快使道岔道床达到稳定状态,故要求铺岔前应对岔位枕下道床整平、压实。为防止铺岔后落道,并给机养留下起道量,故规定岔位枕下道床“厚度宜比设计低30mm”。规定“道床密度不宜小于 $1.7\text{g}/\text{cm}^3$ ”,要求铺岔前岔位枕下道床经分层压实接近稳定状态的道床密度($1.75\text{g}/\text{cm}^3$),是因为预铺道碴厚度已超过大机养路插捣深度,道床密度依靠分层压实达到,以保证铺岔后经末次上碴整道和轨道整理即可达到验收标准。

9.2.5

2 岔尾相连道岔铺设轨温的规定参照《秦沈客运专线跨区间无缝线路道岔设计评估》(铁道部科学研究院2001年9月)第28页中有关对焊铺、锁定的建议第(6)条制定。

9.3.3 按照上碴整道后道岔平顺性与有碴轨道相匹配的原则,参照《京沪高速铁路设计暂行规定》(铁建设〔2004〕157号)和《新建时速200~250公里客运专线铁路设计暂行规定》(2004年

10月送审稿)有关规定制定。

9.4.2 道岔钢轨焊接施工,宜按先焊转辙器及可动心辙叉前后焊缝,再焊边直边弯,最后在中直中弯进行焊接锁定的顺序进行。道岔内钢轨进行应力放散后,难以采用拉伸的办法提高锁定轨温,故规定“道岔内锁定焊接及道岔与两端无缝线路锁定焊接应同日在设计锁定轨温范围内锁定和焊接”。

9.4.3 道岔应在锁定后再与两端已锁定的无缝线路(含长轨条或道岔,下同)焊接。道岔两端与无缝线路锁定焊接时应确保道岔及两端无缝线路的锁定轨温不会因锁定焊接而引起变化,故规定“道岔两端与无缝线路长轨条的焊接,应在设计锁定轨温范围内进行”。

11.1.5 轨道整理阶段用轨检车进行动态质量检查,找出不合格项,指导大型养路机械对不合格项进行轨道加强整理作业,使线路达到竣工验收标准。

轨道工程全线竣工后,正式开通前应按照计划开通速度进行动态性能试验,以评估列车和线路系统的性能。评估的内容有:

- (1) 车辆在线路上运行时的振动加速度和位移。
- (2) 轨道的变形和水平及垂直位移,轨道各部件的应力。
- (3) 轮轨作用力,未被平衡的加速度,倾覆临界值,舒适度指标等。

11.1.6 “对无缝线路长轨条位移情况每月观测一次”的规定是参照《铁路线路维修规则》(铁运〔2001〕23号)第7.1.1条制定。

11.2.4 大机作业的轨温条件参照《铁路线路维修规则》(铁运〔2001〕23号)第4.4.7条制定。

11.2.5 此条款是参照《铁路线路维修规则》(铁运〔2001〕23号)第4.3.2、第4.3.4、第4.3.7、第4.3.12、第4.3.17条有关条文及《秦沈客运专线线路养护维修暂行规定》(运基线路〔2001〕274号)第4.5.7条制定。

11.2.5

7 无缝线路养护维修过程中如出现线路故障可按下列方法进行防治处理：

1. 胀轨跑道的防治和处理

(1) 线路连续出现碎弯时，必须加强巡查或派专人监视，观测轨温和线路方向的变化情况，必要时设置减速或停车信号防护。

(2) 养护维修作业中，发现轨向、高低不良，枕端道碴离缝，必须停止作业，及时采取防止胀轨跑道措施。

(3) 无论作业中或作业后，发现线路轨向不良，用10 m弦测量轨向偏差达到10 mm时，必须设置慢行信号，并采取夯拍道床，填满枕盒道碴和堆高碴肩等措施。当轨向偏差达到12 mm时，在轨温不变的情况下，过车后线路弯曲变形突然扩大，必须立即设置停车信号，及时通知车站，并采取钢轨降温措施，消除故障后方可放行列车。

(4) 发生胀轨跑道，可采取浇水或喷洒液态二氧化碳的办法降低轨温。轨温降低后方可拨道，曲线地段拨道只能上挑，不宜下压。拨道后必须夯拍道床，限速放行列车，并派专人看守，待轨温降至接近锁定轨温时，再恢复线路和正常行车速度。

(5) 无缝线路发生胀轨跑道时，应对胀轨跑道情况按规定内容作好登记。

2. 无缝线路钢轨重伤和折断的处理

(1) 检查发现钢轨或焊缝有重伤时，不待钢轨或焊缝断裂，即切除重伤部位，切除长度不超过60 mm时，用钢轨拉伸器张拉钢轨，用铝热焊法焊成与切除长度等长的焊缝，实施原位焊复。原位焊复的无缝线路实际锁定轨温保持不变。

(2) 钢轨折断的处理要求如下：

①紧急处理：当钢轨断缝小于50 mm时，应立即进行紧急处理。在断缝上安装鼓包夹板，用急救器固定，在断缝前后各50 m拧紧扣件，并派人看守，限速5 km/h放行列车。如断缝小

于 30 mm 时，放行列车速度为 15~25 km/h。有条件时，应在原位焊复，否则应在轨端钻孔，上好夹板或鼓包夹板，拧紧接头螺栓，然后可适当提高行车速度。

②临时处理：钢轨断损严重或断缝大于 50 mm，以及紧急处理后不能立即焊接修复的，应封锁线路进行临时处理。沿断缝两侧对称切除伤损部分，两锯口间插入 6 m 的同型钢轨，轨端钻孔，上接头夹板，用 10.9 级螺栓拧紧。在短轨前后各 50 m 范围内拧紧扣件后，按正常速度放行列车。

③永久处理：钢轨断缝处紧急处理或临时处理后，在接近或低于实际锁定轨温时，插入短轨重新焊接修复。采用铝热焊时，插入短轨长度等于切除钢轨长度减去 2 倍预留焊缝值。先焊好一端，焊另一端时，先张拉钢轨，使断缝两侧标记的距离等于原丈量距离减去断缝值后再焊接。焊后长轨条恢复原有状态，保持原锁定轨温不变。

11.3.1 参照国外经验，新建无缝线路在开通运营前，有必要打磨钢轨。预防性打磨钢轨的作用是：

(1) 避免钢轨表面微小缺陷的发展扩大，推迟可能发生的波形磨耗，延长钢轨寿命。

(2) 消除钢轨轧制过程中形成的长波不平顺和轨面的斑点，提高线路平顺性。

(3) 使钢轨轨面粗糙度适应列车速度，减少轮轨相互作用产生的噪声。

11.3.6 参照《国外高速铁路标准及规程汇编》第 13 册第 154 页德国铁路轨道规范 (DS 820) 中研磨钢轨工作的验收“附录 1707 (第 32 条)”制定。

表 12.0.1 依据《京沪高速铁路设计暂行规定》(铁建设〔2004〕157 号) 表 5.4.4 和《新建时速 200~250 公里客运专线铁路设计规范》(2004 年 10 月送审稿) 表 5.4.4—1 及表 7.5.7 (两者一致) 制定。

