



线路工

XIANLUGONG

岗位安全培训教材

GANGWEI ANQUAN PEIXUN JIAOCAI

兰州铁路局 组织编写

中国铁道出版社



线路工岗位安全培训教材

兰州铁路局 组织编写

主 编：王 刚

副主编：孙家驹

参 员：邢 涛 李金海 金立新

张 宏 马宇超 陈三新

孙 杰 赵永刚 武优善

铁道部安全培训教材

兰州铁路局编

(号)

出版

策

策

策

策

策

策

策

策

中 国 铁 道 出 版 社

北京

2011年

铁路工岗位安全培训教材

兰州铁路局组织编写

书 名:线路工岗位安全培训教材

作 者:兰州铁路局组织编写

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

策划编辑:王 健 周长青

责任编辑:许士杰

封面设计:马 利

印 刷:北京市兴顺印刷厂

开 本:787 mm×960 mm 1/32 印张:4.5 字数:86 千

版 本:2006年10月第1版 20011年8月第3次印刷

统一书号:15113·2332

定 价:9.50元(内部用书)

版权所有 侵权必究 中

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

编辑部电话:(021)73142 发行部电话(021)73169

岗位安全培训教材编委会

主 编：王同军

副主编：孙家骏

委 员：邢 涛 李金海 金立新

张 宏 马宁旭 陈三新

孙 杰 赵文新 武优善

第四卷 平 2005

前 言

为了加强培训管理，规范培训教材，强化关键岗位人员的业务素质和应急处理的能力，提高职工岗位保安全的能力，局教材编审委员会组织有关人员编写了《线路工岗位安全培训教材》，解决生产一线职工培训教材不足，培训针对性不强的问题。

本系列教材主要内容为岗位基本知识、岗位作业技能、应急处理能力三个方面的内容，主要结合各岗位工作特点编写而成，教材内容突出适用性和针对性。

本教材是在路局领导的大力支持和指导下完成的，并经路局各业务处专业编审组的严格把关定稿完成，各单位教育部门的同志为之付出了辛勤的努力，在此表示感谢。

本教材主要编写人员：高文秀、毕辉、杨家骝，
审改人员：薛伟伟、金为民、尹红斌、李朋林。

由于编写人员的知识水平有限，经验不足，加之时间仓促，编写之中难免有不足之处，恳请使用此教材的同行提出指正意见，并希望培训部门在教学过程中能结合实际生产，修订教材之不足。

兰州铁路局教材编审委员会

2006年4月

第一章 线路工基本专业知识

目 录

第一章 线路工基本专业知识	1
第一节 线路轨道	1
第二节 新技术、新设备	36
第二章 线路工基本技能知识	47
第一节 钢轨作业	47
第二节 换枕作业	63
第三节 道床作业	69
第四节 路基作业	84
第五节 道岔作业	87
第六节 冻害作业	101
第三章 线路工基本规章知识	107
第一节 工务天窗修有关规定	107
第二节 有关列车放行条件	109
第三节 电气化铁路有关规定	116
第四节 材料装卸与堆放	121
第五节 人身安全	125
第四章 非正常情况应急处理	128
第一节 线路胀轨跑道	128
第二节 钢轨折断	130
第三节 夹板折断	133
第四节 水害险情	134

1. 钢轨轻伤标准

(1) 钢轨头部磨耗超过表 1-1 所列限度之一者:

第一章 线路工基本专业知识

第一节 线路轨道

铁路线路分为正线、站线、段管线、岔线、特别用途线。正线：是指连接车站并贯穿或直股伸入车站的线路。站线：是指到发线、调车线、牵出线、货物线及站内指定用途的其他线路。段管线：是指机务、车辆、工务、电务等段专用并由其管理的线路。岔线：是指在区间或站内接轨，通向路内外单位的专用线路。特别用途线：指安全线和避难线。

线路是由路基、桥梁、隧道、轨道及附属建筑物组成；轨道由道床、钢轨、轨枕、联结零件、防爬设备及道岔组成。

一、钢 轨

目前我国铁路钢轨类型有 75、60、50、43 及 38 kg/m 等五种。随着机车车辆轴重的加大和行车速度的提高，钢轨正向特重型发展，我国正在试铺 75 kg/m 重轨，以加强运输特别繁忙的干线。我国标准钢轨长度为 12.5 m 及 25 m 两种。另外，还有用于曲线轨道上比 12.5 m 标准轨缩短 40、80、120 mm 和比 25 m 标准轨缩短 40、80、160 mm 等六种标准缩短轨。钢轨伤损分为轻伤、重伤和折断三类。

(一) 钢轨伤损标准

1. 钢轨轻伤标准

(1) 钢轨头部磨耗超过表 1—1 所列限度之一者；

表 1—1 钢轨头部磨耗轻伤标准

钢轨 (kg/m)	总磨耗 (mm)			垂直磨耗 (mm)			侧面磨耗 (mm)		
	$v_{\max} > 160 \text{ km/h}$ 正线	$v_{\max} > 120 \text{ km/h}$ 正线	$v_{\max} \leq 120 \text{ km/h}$ 正线及到发线	其他站线	$v_{\max} > 160 \text{ km/h}$ 正线	$v_{\max} > 120 \text{ km/h}$ 正线	$v_{\max} > 160 \text{ km/h}$ 正线	$v_{\max} \leq 120 \text{ km/h}$ 正线及到发线	其他站线
75	9	12	16	18	8	9	10	11	12
75 以下~60		12	14	16	8	9	9	10	11
60 以下~50			12	14			8	9	10
50 以下~43			10	12			7	8	9
43 以下			9	10			7	8	9

注: ①总磨耗=垂直磨耗+1/2 侧面磨耗。

②垂直磨耗在钢轨顶面宽 1/3 处(距标准工作边)测量。

③侧面磨耗在钢轨路面(按标准断面)下 16 mm 处测量。

(2) 轨头下颏透锈长度不超过 30 mm;

(3) 钢轨低头(包括轨端踏面压伤和磨耗在内), 容许速度大于 120 km/h 的线路超过 1.5 mm, 其他线路超过 3 mm(用 1 m 直尺测量最低处矢度);

(4) 轨端或轨顶面剥落掉块, 其长度超过 15 mm, 容许速度大于 120 km/h 的线路, 深度超过 3 mm, 其他线路超过 4 mm;

(5) 钢轨顶面擦伤, 容许速度大于 120 km/h 的线路, 深度达到 0.5~1.0 mm, 其他线路达到 1~2 mm; 容许速度大于 120 km/h 的线路, 波浪型磨耗谷深超过 0.3 mm, 其他线路超过 0.5 mm;

(6) 钢轨探伤人员或养路工长认为有伤损的钢轨。

2. 钢轨重伤标准

(1) 钢轨头部磨耗超过表 1—2 所列限度之一者;

(2) 钢轨在任何部位有裂纹;

(3) 轨头下颏透锈长度超过 30 mm;

(4) 轨端或轨顶面剥落掉块, 容许速度大于 120 km/h 的线路, 长度超过 25 mm, 深度超过 3 mm; 其他线路长度超过 30 mm, 深度超过 8 mm;

(5) 钢轨在任何部位变形(轨头扩大、轨腰扭曲或鼓包等), 经判断确认内部有暗裂;

(6) 钢轨锈蚀, 经除锈后, 容许速度大于 120 km/h 的线路, 轨底边缘处厚度不足 8 mm, 其他线路不足 5 mm; 容许速度大于 120 km/h 的线路, 轨腰厚度不足 14 mm, 其他线路不足 8 mm;

(7) 钢轨顶面擦伤, 容许速度大于 120 km/h 的线路, 深度超过 1 mm, 其他线路超过 2 mm;

(8) 钢轨探伤人员或养路工长认为有影响行车安全的其他缺陷(含黑核、白核)。

表 1—2 钢轨头部磨耗重伤标准

钢轨 (kg/m)	垂直磨耗 (mm)			侧面磨耗 (mm)		
	$v_{\max} > 160 \text{ km/h}$ 正线	$160 \text{ km/h} \geq v_{\max}$ $> 120 \text{ km/h}$ 正线	$v_{\max} \leq 120 \text{ km/h}$ 正线、到发线 及其他站线	$v_{\max} > 160 \text{ km/h}$ 正线	$160 \text{ km/h} \geq v_{\max}$ $> 120 \text{ km/h}$ 正线	$v_{\max} \leq 120 \text{ km/h}$ 正线、到发线 及其他站线
75	10	11	12	12	16	21
75 以下 ~ 60	10	11	11	12	16	19
60 以下 ~ 50			10			17
50 以下 ~ 43			9			15
43 以下			8			13

3. 钢轨折断标准

钢轨折断是指发生下列情况之一者：

- (1) 钢轨全截面至少断成两部分；
- (2) 裂纹已经贯通整个轨头截面；
- (3) 裂纹已经贯通整个轨底截面；
- (4) 钢轨顶面上有长大于 50 mm，深大于 10 mm 的掉块。

(二) 减少钢轨磨耗的措施

- (1) 正确调整曲线外轨超高度；
- (2) 调整轨底坡；
- (3) 加强线路维修，保证质量；
- (4) 整治接头病害；
- (5) 定期涂油，定期拨道；
- (6) 建立观测点，分析磨耗原因。

(三) 钢轨接头

1. 接头分类

我国钢轨接头的形式，从结构来分有：普通接头和尖轨接头两种。按其用途分为普通接头、异形接头、导电接头、绝缘接头、冻结接头、胶结绝缘接头等。

异形接头：用于连接不同类型断面的不同钢轨。

导电接头：用于自动闭塞区段及电力牵引地段，供传轨道电流或作为牵引电流回路之用。轨间传导连接装置用两根 $\phi 5$ mm 左右镀锌铁丝组成。

绝缘接头：用于自动闭塞区段闭塞分区两端的钢轨接头。使钢轨、夹板与螺栓之间，螺栓孔四周以及轨端之间均用尼龙绝缘套管和尼龙绝缘片，将电流隔断。

冻结接头：用月牙垫片填塞螺栓孔的方法，阻止钢轨自由伸缩的接头。

胶结绝缘接头：是用高强度胶粘剂，将钢轨和夹板

胶合成一整体的接头。胶合层由胶粘剂与玻璃布组成,具有粘结和绝缘性能。

尖轨接头:是指接头用尖轨和弯折基本轨组成的联结形式,是用于特大钢桥上无缝线路的尖轨接头。它允许接头处钢轨随轨温变化有较大的伸缩。

2. 接头病害

(1)低接头。一般发生在捣固不良地段,尤以曲线下股比较多。

(2)钢轨鞍型磨耗。

(3)钢轨伤损。主要是轨顶面剥落、掉块和螺栓孔裂纹,尤以曲线上股比较多。

(4)夹板弯曲或折断。主要是顶部中央出现细小裂纹,以后逐渐扩大。

(5)混凝土枕损坏或破裂。主要发生在轨下断面。

(6)道床板结、溜坍、翻浆冒泥。

3. 接头病害整治

(1)加强接头捣固,保持道床饱满并夯实;

(2)经常上紧螺栓;

(3)及时清筛接头范围内的脏污道床,防止板结、翻浆;

(4)消灭轨面高低错牙,经常上紧螺栓,保持接头紧固;

(5)调整不均匀轨缝,锁定钢轨,防止爬行;

(6)拨好曲线,预防接头支嘴;

(7)及时更换接头破损轨枕。

4. 接头错牙整治

整治接头错牙的一般方法是:在向外侧错牙的轨端第一螺栓孔上,夹板与钢轨之间垫上垫圈,垫圈的厚度由错牙的大小决定,一般错牙 3 mm 要垫上 6 mm 的垫圈,

上紧螺栓要按照一定的顺序,不然将影响整治效果。

二、轨 枕

在轨道构造中,轨枕是承受来自于钢轨上的各种力,且传递于道床,同时轨枕还起着保持钢轨方向、轨距和位置等作用。

(一)轨枕的分类

轨枕按材质分为木枕、混凝土枕和钢枕。混凝土枕分为Ⅰ型、Ⅱ型和Ⅲ型。

轨枕的位置应用白铅油标记,直线地段标记在顺计算里程方向左股钢轨内侧的轨腰上,曲线地段标记在外股钢轨内侧的轨腰上,曲线钢轨涂油地段可标记在内股钢轨内侧的轨腰上。各标记距离的误差不得大于 10 mm。轨枕应按标记位置铺设,并与线路中线垂直。单开道岔(含交叉渡线)标记在直股基本轨外侧轨腰上,复式交分道岔标记在顺计算里程方向左股基本轨外侧轨腰上。

(二)使用木枕(含木岔枕)应遵守下列规定

(1)木枕宽面在下,顶面与底面同宽时,应使树心一面向下。

(2)接头处使用质量较好的木枕。

(3)劈裂的木枕,铺设前应捆扎或钉组钉板。

(4)使用新木枕,应预先钻孔,孔径 12.5 mm,孔深有铁垫板时为 110 mm,无铁垫板时为 130 mm。使用螺纹道钉时,应比照道钉办理。

(5)改道用的道钉孔木片规格为:长 110 mm,宽 15 mm,厚 5~10 mm,并经过防腐处理。

除道岔内专用钢枕外,非同类型轨枕不得混铺。混凝土枕与木枕、混凝土枕与混凝土宽枕的分界处,距

钢轨接头不得少于 5 根轨枕。木枕与混凝土宽枕之间,应用混凝土枕过渡,其长度不得少于 25 m。提速道岔铺设木岔枕时,应用 $2\ 600\text{ mm}\times 260\text{ mm}\times 160\text{ mm}$ 的木枕过渡;铺设混凝土岔枕时,应用Ⅲ型混凝土枕过渡,两端过渡枕均不得少于 50 根。道岔与道岔之间应铺设与过渡轨枕同规格的轨枕。

正线及到发线应做到接头轨枕无失效,其他处所无连续失效(含岔枕)。

(三) 轨枕失效、伤损标准

1. 混凝土枕失效标准(含混凝土宽枕、混凝土岔枕及短轨枕)

(1) 明显折断。

(2) 纵向通裂:

① 挡肩顶角处缝宽大于 1.5 mm ;

② 纵向水平裂缝基本贯通(缝宽大于 0.5 mm)。

(3) 横裂(或斜裂)接近环状裂纹(残余裂缝宽度超过 0.5 mm 或长度超过 $2/3$ 枕高)。

(4) 挡肩破损,接近失去支承能力(破损长度超过挡肩长度的 $1/2$)。

(5) 严重掉块。

2. 木枕失效标准(含木岔枕)

(1) 腐朽失去承压能力,钉孔腐朽无处改孔,不能持钉;

(2) 折断或拼接的接合部分离,不能保持轨距;

(3) 机械磨损,经削平或除去腐朽木质后,容许速度大于 120 km/h 的线路,其厚度不足 140 mm ,其他线路不足 100 mm ;

(4) 劈裂或其他伤损,不能承压、持钉。

3. 混凝土枕严重伤损标准

(1)横裂裂缝长度为枕高的 $1/2 \sim 2/3$ 。

(2)纵裂:

①两螺栓孔间纵裂(挡肩顶角处缝宽不大于 1.5 mm);

②纵向水平裂缝基本贯通(缝宽不大于 0.5 mm)。

(3)挡肩破损长度为挡肩长度的 $1/3 \sim 1/2$ 。

(4)严重网状龟裂和掉块。

(5)承轨槽压溃,深度超过 2 mm 。

(6)钢筋(或钢丝)外露(钢筋未锈蚀,长度超过 100 mm)。

(7)斜裂长度为枕高的 $1/2 \sim 2/3$ 。

4. 线路上轨枕的修理

(1)用削平、捆扎、腻缝或钉组钉板等方法修理木枕。

(2)用环氧树脂修补局部破损的混凝土枕。

(3)用锚固法修理松动或失效的螺旋道钉。

三、道 岔

把两条或两条以上的轨道,在平面上进行相互连接或交叉的设备,在我国铁路上统称为道岔。道岔是铁路轨道的一个重要组成部分。它的作用是引导机车车辆由一条轨道转向或越过另一条轨道。道岔结构复杂,是线路的薄弱环节之一。

根据道岔的用途和构造形式的不同,基本上可分为连接设备、交叉设备和连接与交叉组合设备。根据用途和平面的形状,标准道岔主要有:

(1)普通单开道岔;

(2)单式对称道岔(又称双开道岔);

(3)复式对称道岔(又称三开道岔);

(4)交分道岔;

(5)交叉渡线。

(一)普通单开道岔

由转辙部分、连接部分、辙叉及护轨组成。

(1)转辙部分:两根基本轨、两根尖轨、各种连接零件和跟端结构组成。其作用是引导车轮从一线路转入另一线路。

(2)连接部分:道岔的连接部分是用不同长度的钢轨,将前端转辙器与后端辙叉及护轨部分连接起来,以组成整组道岔。

(3)辙叉及护轨:辙叉由心轨和翼轨组成,是使车轮由一股钢轨越过另一股钢轨的设备。

(二)单开道岔轨距

(1)尖轨尖端轨距(表 1—3)

表 1—3 尖轨尖端轨距

尖 轨 种 类	尖轨长度(mm)	轨距(mm)	附 注
直线型尖轨	6 250 以下	1 453	
	6 250~7 700 以下	1 450	
	7 700	1 445	
12 号道岔 AT 弹性可弯式尖轨		1 437	提速道岔为 1 435 mm
其他曲线型尖轨		按标准图办理	无标准图按设计图办理

(2)尖轨跟端轨距(表 1—4)

表 1—4 尖轨跟端轨距

尖 轨 种 类	直向(mm)	侧向(mm)	附 注
直线型尖轨	1 439	1 439	
12 号道岔 AT 弹性式尖轨	1 435	1 435	尖轨轨头刨切范围内曲股轨距构造加宽除外
其他曲线型尖轨	1 435	按标准图办理	无标准图按设计图办理

干大(3)导曲线中部轨距按标准图设置。

大(4)辙叉部分轨距,直、侧向均为 1 435 mm。

大(5)尖轨在第一拉杆处的最小动程:直尖轨为 142 mm,曲尖轨为 152 mm,AT 型弹性可弯尖轨 12 号普通道岔为 180 mm,12 号提速道岔为 160 mm。其他型号道岔按标准图或设计图办理。

大(6)可动心轨第一拉杆处的最小动程:12 号提速道岔为 117 mm,其他号码道岔按标准图或设计图办理。

(三)道岔上各部轨距加宽递减

(1)尖轨尖端轨距加宽,容许速度不大于 120 km/h 的线路按不大于 6‰ 的递减、容许速度大于 120 km/h 的线路按不大于 0.7‰ 的递减率递减至基本轨接头。

(2)尖轨尖端与尖轨跟端轨距的差数,直尖轨在尖轨全长范围内均匀递减,曲尖轨按标准图或设计图办理。

(3)尖轨跟端直向轨距加宽,向辙叉方向递减,距离为 1.5 m。

(4)导曲线中部轨距加宽,直尖轨时,向两端递减至尖轨跟端为 3 m,至辙叉前端为 4 m;曲尖轨时,按标准图或设计图办理。

(5)对口道岔尖轨尖端距递减;两尖轨尖端距离小于 6 m 时,两尖端处轨距相等时不作递减,不相等时则从较大轨距向较小轨距均匀递减;两尖轨尖端距离大于 6 m 时,容许速度不大于 120 km/h 的线路按不大于 6‰ 的递减率、容许速度大于 120 km/h 的线路按不大于 0.7‰ 的递减率递增,但中间应有不短于 6 m 的相等轨距段。

(6)道岔前端与另一道岔后端相连时,容许速度不