

铁路中等职业学校工务职工学历教育试用教材

铁路轨道

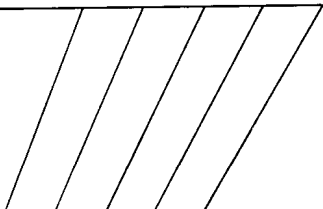
上海铁路局教育处组织编写



中国铁道出版社

CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

铁路中等职业学校工务职工学历教育试用教材



铁路轨道

芜湖铁路高级技术学校 宋友富 编



中国铁道出版社

2006年·北京

内 容 简 介

本书主要介绍直线轨道构造及养护,内容包括:概述,轨道组成及类型,直线轨道几何尺寸,钢轨,钢轨接头、联结零件及轨缝,轨枕,道床,特种轨道结构,轨道加强设备和巡守基本知识。

本书可作为职工学历教育教材,也可作为复退军人岗位培训和职工岗位培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

铁路轨道/宋友富编. —北京:中国铁道出版社,2004.3(2006.1重印)

ISBN 7-113-05725-X

I. 铁… II. 宋… III. 轨道(铁路) IV. U213.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 006681 号

书 名:铁路轨道

作 者:宋友富 编

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)

责任编辑:程东海

封面设计:马 利

印 刷:北京市彩桥印刷有限责任公司

开 本:787×1 092 1/16 印张:8.75 字数:213 千

版 本:2004 年 3 月第 1 版 2006 年 1 月第 2 次印刷

印 数:3 001~6 000 册

书 号:ISBN 7-113-05725-X/TU·764

定 价:15.00 元

版权所有 侵权必究

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)73135 发行部电话 (021)73171

前 言

Q i a n Y a n

根据铁道部对职工岗位达标的要求,为适应铁路工务系统职工学历教育的需要,确保教学质量,从全体职工实际水平和状况出发,我们组织编写了《铁路轨道》、《铁路曲线》、《铁路道岔》、《无缝线路》、《工务规章》、《路基与桥隧》和《机械基础与养路设备》等部分专业教材。

本套教材编写主要依据《铁路运输技工学校教学计划》、《铁路职业技能标准》和《铁路职业技能鉴定规范》,遵循“实用、实效、能力培养、易于学习”的原则,并结合现场实际情况,充分考虑职工学习的特点及近年来铁路“四新”知识应用,采用大量的图表及案例,使内容更有渐进性、针对性和有效性,便于职工自学。

本套教材适用于职工学历教育,也可作为复退军人岗位培训和职工岗位培训。

本书由芜湖铁路高级技术学校宋友富编写,主要介绍直线轨道构造及养护,共分十章,内容包括:概述,轨道组成及类型,直线轨道几何尺寸,钢轨,钢轨接头、联结零件及轨缝,轨枕,道床,特种轨道结构,轨道加强设备和巡守基本知识。

由于铁路发展较快,本教材难免存在不足之处,欢迎读者提出宝贵意见。

上海铁路局教育处

二〇〇四年元月

目 录

M u L u

| | |
|-------------------------------|----|
| 第一章 概 述 | 1 |
| 第一节 铁路线路 | 1 |
| 第二节 线路维修管理组织 | 4 |
| 第三节 线路作业常用工具 | 5 |
| 第四节 工务工作的发展 | 9 |
| 复习思考题 | 10 |
| 第二章 轨道组成及类型 | 11 |
| 第一节 轨道组成及作用 | 11 |
| 第二节 轨道类型及其选用标准 | 11 |
| 复习思考题 | 13 |
| 第三章 直线轨道几何尺寸 | 14 |
| 第一节 轨 距 | 14 |
| 第二节 水 平 | 16 |
| 第三节 高 低 | 18 |
| 第四节 轨 向 | 19 |
| 第五节 轨底坡 | 20 |
| 复习思考题 | 21 |
| 第四章 钢 轨 | 22 |
| 第一节 钢轨类型及尺寸 | 22 |
| 第二节 钢轨标记 | 24 |
| 第三节 钢轨伤损分类和发生的原因 | 26 |
| 第四节 钢轨的使用规定和伤损标准 | 31 |
| 第五节 钢轨伤损特征与防断 | 34 |
| 第六节 旧轨使用、整修技术条件 | 39 |
| 第七节 插入个别短轨的长度及条件 | 40 |
| 复习思考题 | 41 |
| 第五章 钢轨接头、联结零件及轨缝 | 42 |
| 第一节 钢轨接头 | 42 |
| 第二节 钢轨接头联接零件 | 46 |
| 第三节 钢轨接头联结零件伤损标准 | 50 |

| | | |
|------------|---------------------|------------|
| 第四节 | 钢轨接头轨缝 | 51 |
| 第五节 | 钢轨铺设对轨温的要求 | 53 |
| 第六节 | 轨缝调整计算 | 54 |
| 第七节 | 钢轨接头病害 | 56 |
| | 复习思考题 | 57 |
| 第六章 | 轨 枕 | 59 |
| 第一节 | 木 枕 | 59 |
| 第二节 | 混凝土枕 | 63 |
| 第三节 | 混凝土枕螺旋道钉锚固 | 83 |
| | 复习思考题 | 85 |
| 第七章 | 道 床 | 86 |
| 第一节 | 道床的功用及技术要求 | 86 |
| 第二节 | 道床横断面 | 87 |
| 第三节 | 道床病害及整治 | 93 |
| 第四节 | 线路铺碴的基本知识 | 95 |
| | 复习思考题 | 96 |
| 第八章 | 特种轨道结构 | 98 |
| 第一节 | 混凝土宽枕 | 98 |
| 第二节 | 整体道床 | 101 |
| 第三节 | 混凝土岔枕与混凝土桥枕 | 107 |
| 第四节 | 板式轨道 | 108 |
| | 复习思考题 | 109 |
| 第九章 | 轨道加强设备 | 110 |
| 第一节 | 防爬设备 | 110 |
| 第二节 | 曲线加强设备 | 115 |
| 第三节 | 护 轨 | 119 |
| 第四节 | 线路防爬 | 120 |
| | 复习思考题 | 122 |
| 第十章 | 巡守基本知识 | 123 |
| 第一节 | 巡守制度 | 123 |
| 第二节 | 巡道基本知识 | 123 |
| 第三节 | 道口基本知识 | 128 |
| | 复习思考题 | 133 |
| | 参考文献 | 133 |

第一章

— 概 述 —

第一节 铁路线路

一、铁路线路的组成

铁路线路,通俗地说,就是行驶火车的路。它是列车运行的基础。从运营角度来讲,线路就是由轨道、路基和桥隧建筑物(桥梁、隧道和涵洞)等组成的一个整体工程结构,如图 1-1 所示。

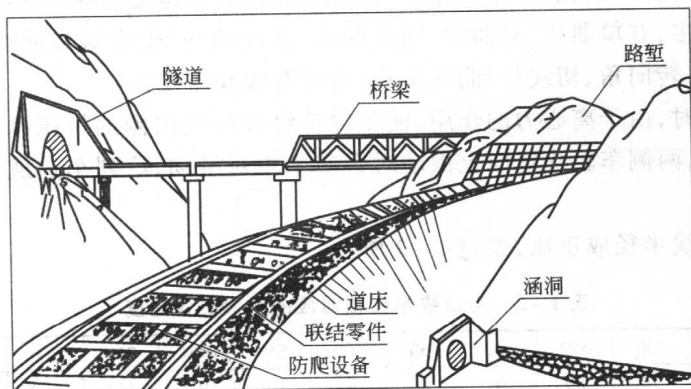


图 1-1 铁路线路

线路是铁路运输设备中的主要构成部分,其固定资产价值所占比例在 50% 以上,其中路基和轨道在线路这个整体结构中比重最大,随着轨道现代化的发展,其比重将进一步增加。因此通常所说的线路,相对狭义地说就是指路基和轨道构造的这一部分工程的主体,而且把轨道称作线路上部建筑,把路基则称作线路下部建筑。

作为铁路轨道这门课程来讲,我们则着重研究直线轨道。

二、铁路等级

新建铁路和改建铁路的等级,应根据它在铁路网中的作用、性质和客货运量来确定。我国铁路线路共分为 3 个等级,即 I 级、II 级和 III 级,如表 1-1 所示。

各等级铁路旅客列车最高设计行车速度分别是: I 级铁路可选 120 ~ 200 km/h; II 级铁路可选 80 ~ 120 km/h; III 级铁路不超过 100 km/h。

I 级铁路与道路交叉应采用立体交叉。旅客列车设计行车速度大于或等于 140 km/h 的路段两侧应设置防护栅栏。

表 1-1 铁路等级

| 铁路等级 | 铁路在路网中的意义 | 近期年客货运量 |
|---------|-------------------|--|
| I 级铁路 | 在路网中起骨干作用 | $\geq 20 \text{ Mt}$ |
| II 级铁路 | 在路网中起联络、辅助作用 | $< 20 \text{ Mt}$, 且 $\geq 10 \text{ Mt}$ |
| III 级铁路 | 为某一区域服务, 具有地区运输性质 | $< 10 \text{ Mt}$ |

注: 铁路设计年度应分为近期和远期。近期为交付运营后第 10 年, 远期为交付运营后第 20 年。

铁路开通运行速度按有关规定和运输需要应达到设计速度, 在困难条件下, I 级铁路设计速度为 200 km/h 的开通运行速度不低于 160 km/h, 设计速度为 160 km/h 的开通运行速度不低于 120 km/h, II 级铁路开通运行速度不低于 80 km/h。

三、线路平面及纵断面

1. 线路平面

线路平面是指线路在平面上的具体位置, 是线路中心线在水平面上的投影。

线路所经过的地方较多, 地面情况也很复杂, 有山、水、沙漠、森林、矿区、城镇、乡村、特殊地质地区及其他障碍物。因此, 一条铁路不可能是笔直的, 它是由直线和曲线组成的。

曲线的种类较多, 有单曲线、复曲线、同向曲线、反向曲线、带有缓和曲线的曲线等。曲线的要素有曲线半径、转向角、切线长、曲线全长(有时有缓和曲线长)。

列车通过曲线时, 由于离心力的作用, 使车轮轮缘和外轨内侧的挤压摩擦增大, 同时由于曲线外轨比内轨长, 两侧车轮在轨面上滚动时会产生相对滑动, 给列车造成一种附加力, 这种力称曲线阻力。

行车速度与曲线半径成正比, 如表 1-2 所示。

表 1-2 与曲线半径相对应的最大允许速度

| 曲线半径(m) | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 700 | 800 | 1 000 | 1 200 | 1 500 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|
| 行车速度(km/h) | 68 | 74 | 80 | 86 | 91 | 96 | 101 | 105 | 114 | 122 | 136 | 149 | 166 |

线路平面一般用线路平面图表示, 如图 1-2 所示。

2. 线路纵断面

线路纵断面是线路中心线拉开展直后在垂直面上的投影。

为了适应地面的起伏, 减少路基土方数量, 线路除了平道以外, 还有上坡和下坡道。因此, 平道和坡道就成为线路纵断面的组成要素。

坡道坡度的大小用千分率表示(即 $i\%$)。坡道的出现给列车运行造成不良的影响。列车在坡道上运行的阻力, 称为坡道附加阻力。

坡道附加阻力与机车车辆的重量和坡道坡度有关。

线路纵断面一般用线路纵断面图来表示, 如图 1-3 所示。

四、铁路线路的分类

铁路线路按用途可分为正线、站线、段管线、岔线及特别用途线。

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。

到发线是为办理列车到达或出发的线路。

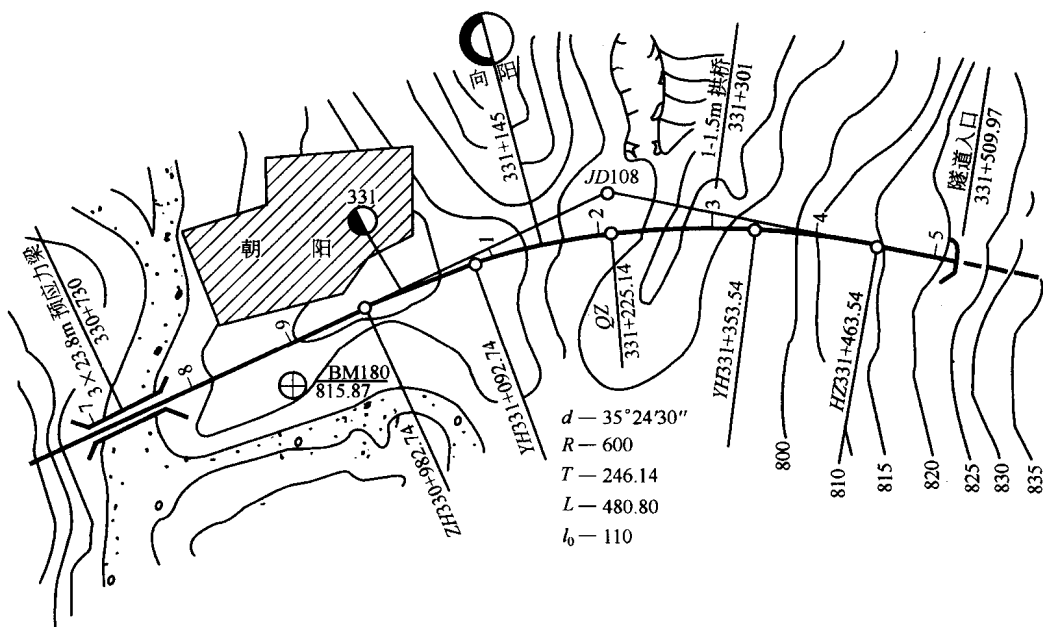


图 1-2 线路平面图

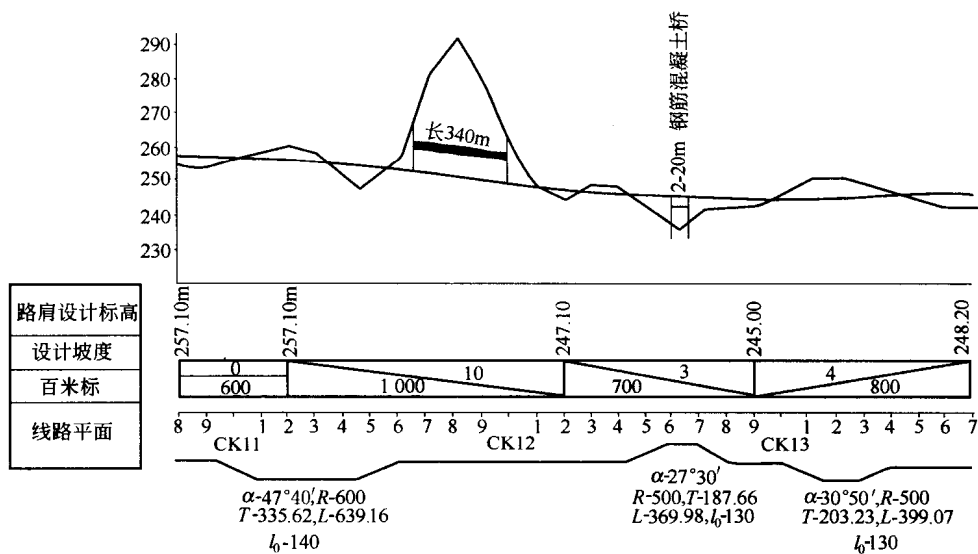


图 1-3 线路纵断面示意图

调车线是为进行列车编组与解体作业的线路。

牵出线设在调车场的一端，并与到发线相连接，专供列车解体、编组及转线等作为牵出车辆的线路。

货物线为进行货物装车和卸车的线路。

站内指定用途的其他线路是指站内救援列车停留线、机车走行线、机待线、机车整备线、禁

止溜放车辆停留线、轨道衡线、加水线、倒装货物线、车辆洗刷线、驼峰迂回线及车辆站修线等线路。

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。

特别用途线是指安全线和避难线。

第二节 线路维修管理组织

一、基层组织工务段

在铁路局(分局)下设独立核算单位工务段,主要承担铁路线路、道岔、桥涵、隧道(包括明洞)、道口及其他附属设备的维修工作。

工务段下设的线路维修管理组织有:养路领工区、养路工区和机械化工队;根据需要可设道口领工区或道口工区(或由养路领工区领导的道口工区),探伤领工区或探伤工区,路基领工区或路基工区;专业性较强且工作量较大的工作,可设由工务段直接领导的专业工队。工务段设修配所。

工务段管辖的范围(营业长度),单线以300~400 km为宜,双线和山区铁路以250 km左右为宜,在工务段管辖范围内有枢纽或编组站时,应适当减少管辖的营业长度。使用大型养路机械时,应设置机械化线路维修段,负责综合维修。

二、线路维修管理组织

线路维修管理组织分为修养分开和修养合一两种形式。

(一)修养分开组织形式

1. 机械化线路维修段负责综合维修,工务段配合施工,工务段主要负责经常保养和临时补修。
2. 工务段直接领导的机械化维修队负责综合维修,养路领工区负责经常保养和临时补修。
3. 养路领工区下设一个机械化工队和6~8个保养工区,机械化工队负责综合维修,保养工区负责经常保养和临时补修。

(二)修养合一组织形式

养路领工区领导的3~4个机械化工区或6~8个养路工区负责全面线路维修工作。有大站时,可设站线养路工区、道岔工区。

机械化养路工区管辖的营业长度,一般单线铁路应不大于20 km,双线应不大于15 km。站线工区的管辖线路延长以12~20 km为宜。

养路工区管辖的营业长度一般不大于10 km。

三、路基维修管理组织

设有路基工区的区段,养路工区负责修理土质路肩,清除路肩大草,疏通侧沟,路基工区负责路基维修工作。

未设置路基工区的区段,路基维修工作由养路工区负责,并根据路基设备相应定员,按《铁路路基大修维修规则》的规定,进行路基检查、维修、评定和巡守工作。

第三节 线路作业常用工具

一、手工工(机)具的使用

手工工(机)具有道镐、道碴叉、道碴耙、道钉锤、耙镐、撬棍和齿条起道机等,结构简单,便于操作,主要使用在以下作业中。

(一)扒 碴

扒碴是用道镐、道碴耙或者用耙镐进行扒开道碴的作业。用道镐或耙镐尖刨松道碴,以道碴耙或耙镐齿扒开道碴,并串出钢轨底部道碴。根据作业项目不同的需要,确定扒开道碴的范围和深度。道镐及道碴耙构造如图 1-4、图 1-5 所示。

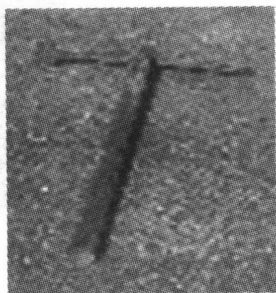


图 1-4 道镐

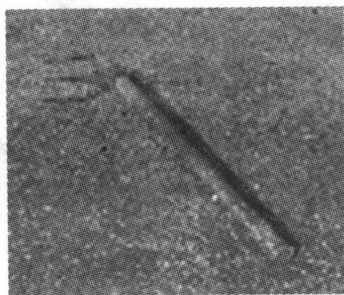


图 1-5 道碴耙

(二)起 道

起道的主要手工工具是齿条起道机,用以进行调整轨面水平、高低的作业。齿条起道机借助于杠杆传动提升齿条,速度快,起道量大。齿条起道机应使用专用压棒操作,不得用镐把或其他工具代替。齿条起道机必须有速降装置,以确保安全。

(三)捣 固

捣固即用道镐等工具进行捣实道碴作业。根据起道量大小,确定打镐镐数。捣固时要求由钢轨中心向两侧,再由两侧向轨底顺序排镐。目前,由于混凝土枕大量使用,用道镐进行捣固作业已不能满足捣固质量的要求,还容易打伤轨枕。

(四)改 道

改道即调整轨距的作业。木枕地段用撬棍起出道钉,钉孔中按改道要求塞入道钉孔木片,再以道钉锤重新打入道钉进行改道。

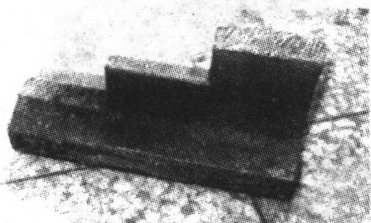


图 1-6 起钉垫

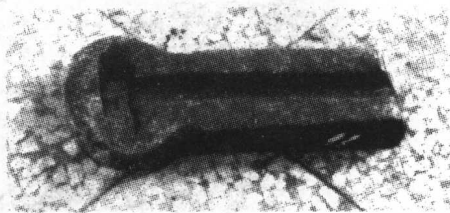


图 1-7 直钉器

改道时应尽量利用起钉垫、直钉器等辅助工具,如图 1-6、图 1-7 所示,以确保作业质量和人身安全。

混凝土枕地段,用加三角垫片、翻转或更换扣板等方法进行改道。

(五) 拨道

拨道即用撬棍等进行拨正线路方向的作业。如图 1-8 所示,拨道时要求撬棍插稳,用力一致,严禁骑跨撬棍拨道。在轨道电路区段,严禁使用没有装绝缘套的撬棍。

(六) 回填

回填即轨枕盒中的道碴,用道碴耙或耙镐齿回填;散落在路肩及地面上的道碴,可用道碴叉进行回填,如图 1-9 所示。

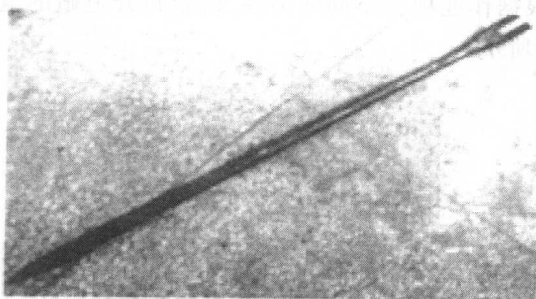


图 1-8 撬棍

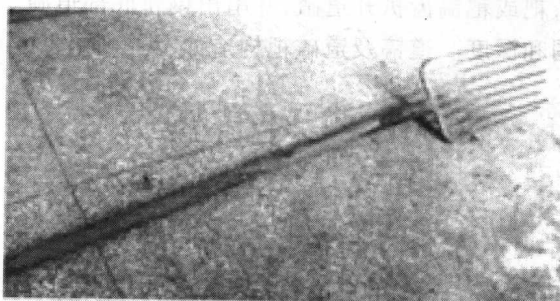


图 1-9 道碴叉

各种工具应经常保持良好,镐把、道钉锤把均要安装牢固,无节疤、毛刺,使用前应检查,如有损坏,必须经修理后方能使用。

二、常用量具的使用与保养

工务线路维修质量检查的常用量具有:轨距尺、支距尺、直角方尺、螺栓扭矩扳手、轨缝尺、钢板尺、轨温计、钢轨磨耗仪、弦线及垫墩等。

(一) 轨距尺

轨距尺现场又称道尺,是线路检查的主要量具,如图 1-10 所示。轨距尺必须按照国家标准 JJG-219-80《铁路轨距尺检定规程》进行检定之后,并符合检定要求的方可使用。经检定符合要求的轨距尺,应填写登记表并在尺身上粘贴合格标签和标注检定日期。不符合要求的

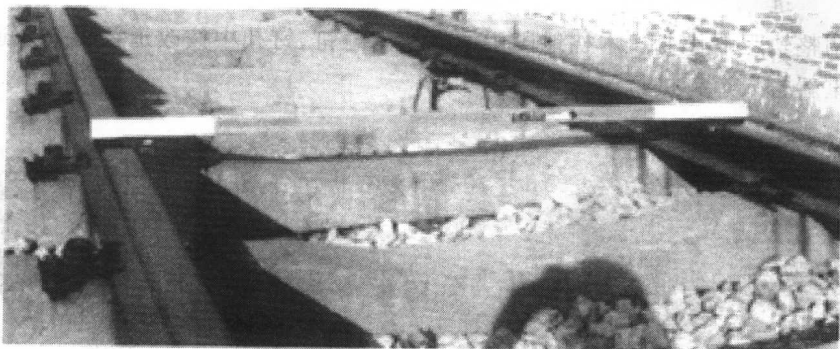


图 1-10 轨距尺

或未经检定的轨距尺禁止使用。下面对 RTG-2 型轨距尺的构造原理进行介绍。

1. 轨距尺轨距测量的工作原理

RTG-2 轨距尺测量轨距时,是通过滑动刻线标尺相对于放大镜标线的位移来实现的。根据铁路轨距的实际需要,设计时已将标准轨距 $1\,435\text{ mm}$ 作为零点,在标尺上刻有 35 字样,35 左刻 6 mm ,右刻 40 mm ,间距为 $1 \pm 0.05\text{ mm}$,可对 $1\,429 \sim 1\,475\text{ mm}$ 范围轨距进行测量;35 左下 8.8 mm 处作为 $1\,391\text{ mm}$ 的零点,在标尺上刻有 91 字样;左右各刻 10 mm ,间距为 $1 \pm 0.05\text{ mm}$,可对辙叉心作用面至护轮轨头部外侧距离进行测量;35 左 17.2 mm 处作为 $1\,348\text{ mm}$ 的零点,在标尺上刻有 48 字样,左右各刻 10 mm ,间距为 $1 \pm 0.05\text{ mm}$,可对辙叉翼轨作用面至护轮轨头部外侧距离进行测量。

2. 轨距尺水平、超高测量原理

轨距尺水平、超高测量数值是以水准气泡居于中心为基点。若两轨面发生高差,可通过气泡位移量对应两轨高差,用升降螺旋杆来调整,使气泡重新居中,并在度轮盘上指针示出其高度差数值。

当升降螺旋杆旋转一周时,活动触头可升(降) 10 mm (也即其螺杆的螺距为 10 mm)。钢轨中心距按 $1\,505\text{ mm}$ 考虑,最大超高按 150 mm 考虑。

3. 轨距尺的操作方法

(1)经检验合格的轨距尺一般使用时可以不考虑方向,但在对道岔测量时必须考虑方向,以免发生差错或不准。检查线路轨距时,轨距尺必须放置在钢轨工作边垂直的位置上。为避免因置放的位置不正确而发生误差,常把固测端紧靠一股钢轨的作用边,活测端作少量的前后移动,取其最小量值,即为该处轨距值。测量道岔时须将固测端的固测块外测量面紧靠在辙叉心轨作用面上,活测端的活测块外测量面与基本轨作用边接触,即可测得轨距值。

(2)将轨距尺固测块外测量面与辙叉心轨作用面紧靠不动,提起拉手,使活测块内测量面与护轨作用面接触,即可测量查照间隔尺寸($1\,391\text{ mm}$)。

(3)活测块内测量面与护轨作用面接触不动,再提起拉手,使固测块内测量面与辙叉翼轨作用面接触,即可测量护背距离尺寸($1\,348\text{ mm}$)。

(4)手离手柄握把,旋动度盘使水准气泡居中,读轮盘指针示出水平和超过值。

4. 轨距尺使用注意事项

(1)轨距尺以检定合格后方可使用。

(2)放松或拉紧拉手测量轨距时,要轻放轻拉,不得用力过大,以免影响尺的寿命和精度。

(3)测量轨距时手把不得用力下压,测量水平、超高时须离开握把,以利取得正确读数。

(4)铝镁合金尺体严禁摔磕,出现磕痕时,应用摇表测量该处绝缘电阻值,若已达不到指标要求时,需停止使用或送厂修理,以保行车安全。

(5)要妥善保管,用后及时擦净,长期不用应涂油保护。

(6)按期送检,坚持周期检查。

《铁路线路维修规则》(以下简称《维规》)规定:轨距尺检定器是检定轨距尺的专用检具,实行铁路局和工务段两级管理。工务段所属单位的轨距尺由工务段负责检定,周期为一个季度。大修单位的轨距尺,应在附近工务段检定。

(二)支距尺

道岔导曲线的维修与保养质量,常以导曲线上股的直股钢轨作用边为基准,用支距尺量取与导曲线上股作用边的垂直距离(即支距值)来判断其圆顺程度,如图 1-11 所示。使用时,将

其搭轨板基准边全部紧靠直股钢轨工作边,使其带有刻度标尺的一侧紧贴每2 m一点的支距点,再用滑尺贴靠导曲线上股的工作边,在滑尺的标定刻度处通过滑动框游标读数,读得的量值,即为导曲线的支距。

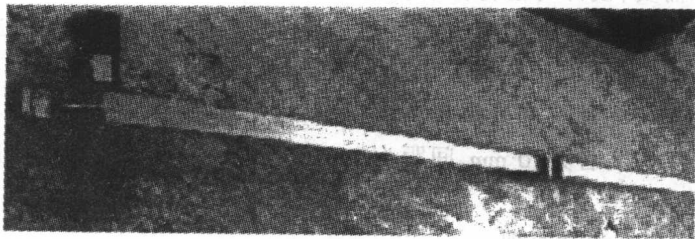


图 1-11 支距尺

支距尺每季度应按规定检定一次。

(三) 扭矩扳手

线路维修扭矩扳手有检测钢轨接头螺栓扭矩和检测钢筋混凝土枕螺栓扭矩两种。是检测接头螺栓扭矩和扣件螺栓扭矩的常用量具。其准确程度对保持应有的接头阻力和扣件阻力有重要作用。扭矩扳手常用于作业回检及日常检测时使用。有条件时,亦可作为作业扳手使用。

1. 钢轨接头螺栓扭矩扳手

使用前,应根据需要,事先要将尾部测试扭矩量值的标尺标定好,之后,施扳时,待扭矩达到标定要求的扭矩值时,扭矩扳手即能发出清脆的音响,告知螺栓已达到标定值。

2. 钢筋混凝土枕螺栓扭矩扳手

使用时,一定要精神集中,使视线与指针、刻度值相垂直,不要偏斜和扭弯,使读数正确。并注意不得超过标定的最大值,以免量值不准,甚至损坏。

使用完毕后,要擦拭尘土和油垢,妥善保管。

《维规》规定:工务段应备有扭矩扳手检定装置,其误差不大于 $\pm 1\%$ 。工务段所属单位的接头螺栓扭矩扳手和扣件扭矩扳手,每年由工务段至少检定一次,容许误差不大于 $\pm 4\%$ 。大修单位的扭矩扳手,应在附近工务段检定。

(四) 轨温计

无缝线路的铺设施工与养护维修、应力放散,普通线路的更换钢轨与轨缝调整、养护作业,都必须以钢轨温度作为主要依据。

轨温计有各种形式,有的是将圆形温度计镶在短轨头内固定的;有的是将短轨头刨切沟槽将棒形温度计埋嵌在其中的;有的是温度计背面带有磁性,可吸附在钢轨某一部位的;也有用点温计测试的。

《维规》规定:工务段应备有钢轨温度计检定装置,其误差不大于 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 。工务段所属单位的钢轨温度计,每年由工务段至少检定一次,容许误差不大于 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。大修单位的钢轨温度计,应在附近工务段检定。

(五) 直角方尺

直角方尺又称“方尺”,如图 1-12 所示,是用来方正钢轨接头和枕木的工具。它由中尺、弦板和斜撑组成,方尺一般用干燥的尚好木材精制而成,中尺为弦板的中垂线。在直线线路上,左右两侧钢轨的方向与线路中线的方向一致。“方尺”的中尺侧边如果对准轨缝线,则其中尺的同侧相对应的轨缝若无差错,应该也是轨缝线。若“方尺”的中尺侧边对准枕木一端的枕

木间隔印,则其中尺的同侧相对应的枕木另一端,也应是枕木的中心位置。

在曲线线路上,上股钢轨内侧表示曲线的几何形状,只是其半径比设计曲线半径大了717.5 mm。“方尺”的弦板紧靠在曲线上股的工作边上,则中尺在理论上应该指向曲线的圆心。在检查钢轨接头错差时,要注意容许误差量加 $\frac{1}{2}$ 缩短轨的缩短量。

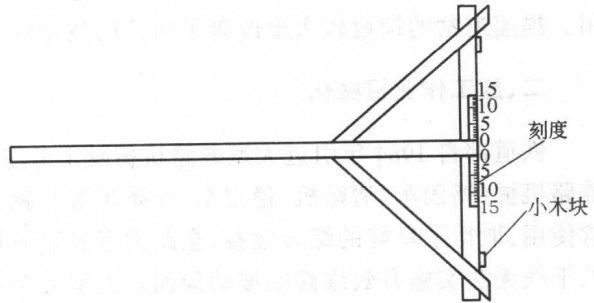


图 1-12 直角方尺

(六) 轨缝尺

轨缝的养护是线路养护维修的内容之一。一般在量取轨缝时,各铁路局和工务段为了方便起见,都制有专用的轨缝尺。常见的轨缝尺有铁制和绝缘的硬塑制成,如图 1-13 所示。

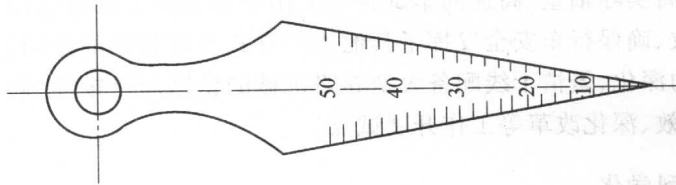


图 1-13 轨缝尺

在量取轨缝值时,将轨缝尺的中心线垂直塞入轨缝中,直接读取数值。也有的将轨缝尺的基准边贴靠一侧钢轨的轨端面,斜边与另一侧的轨端面接触,之后即可直接读取量值。

第四节 工务工作的发展

新中国成立以来,我国铁路事业得到了巨大发展,特别是在十一届三中全会以后,取得了举世瞩目的成果。至 2002 年底,全国铁路营业里程达到 7.2 万 km。最近十几年来,在铁道部的领导和有关部门的支持下,经过各级工务部门的艰苦努力,铁路工务在“线桥结构现代化、施工作业机械化、企业管理科学化”方面取得了明显的进步。

一、线桥结构现代化

轨道结构重型化取得进展,至 2002 年 60 kg/m 钢轨达 5.43 万 km。同时钢轨材质也发生了变化,更能适应重载、提速的需要。钢轨焊接技术得到较大发展,每年无缝线路净增都在 1 000 km 以上,正线无缝线路达 3.53 万 km,提速线路里程达 1.3 万 km,超长无缝线路也有稳步增长。淬火钢轨逐步在小半径曲线上铺设,十几条钢轨淬火生产线在延长钢轨使用寿命方面已发挥了作用,淬火技术可望在近期取得突破性进展。

轨下基础及路基病害整治、结构强化工作有不同程度进展:69 型轨枕的淘汰和发展Ⅲ型轨枕已成为大家的共识,同时要合理减少每公里配置根数(由原来的每公里 1 760 ~ 1 840 根减至每公里 1 667 根),特别是优质道碴的重要作用 and 良好效果已引起各有关部门的重视,在五大

干线和提速道岔上优先使用优质道碴,已为改善道床状态发挥了重要作用。

为适应提速工作需要,在 AT 尖轨道岔基础上发展的提速道岔在快速线路上得到普遍使用。提速道岔的铺设较大地改善了道岔的技术状态。

二、施工作业机械化

铁道部自 1984 年引进大型养路机械及工务专用设备以来,已有计划地购入了大量的大型养路机械(捣固车、清筛机、稳定车、配碴车等),钢轨打磨列车,钢轨接触焊机。这些设备的正常使用,取得了良好的综合效益,全路大型养路机械基本覆盖繁忙干线的综合维修,扭转了繁忙干线无法实施有效维修的被动局面。大型养路机械配套作业项目齐全,质量良好,无论大修还是维修作业,线路状态均可达到优良,提高了轨道承载能力,几何尺寸保持时间长,是人工作业和小型机械作业不能比拟的;大型养路机械作业效率高,减少了施工占用线路的时间,为发挥既有线的运输能力创造了条件;大型养路机械的使用有效地缓解了工务缺员的状况,保证了正常生产秩序,新建铁路以大型养路机械作为修理手段的定员编制核减 20% 以上,同时大大减轻了人工体力劳动强度,稳定了队伍;大型养路机械的使用在提高新线开通速度、既有干线提速、繁忙干线提高实际轴重、高速列车试验等工作中都发挥了重要作用;大型养路机械还为消灭工务惯性事故、确保行车安全发挥了其他生产方式不可替代的作用。生产手段的变化必然促进工务改革的深化,繁忙干线配备大型养路机械的铁路局已按养、修分开的思路,对生产布局调整、减人增效、深化改革等工作开展试点。

三、企业管理科学化

建立完善的标准体系是加强管理的重要内容。近几年来,随着安全基础建设的深入,工务部门建立了管理标准(规章、规则、规定等)、作业标准和技术标准体系,提高了管理水平。电子计算机应用于工务管理,实现了设备图表、防洪管理等工作的计算机化,提高了工作质量和效率,特别是工务设备的地形地貌、语音图象计算机管理系统,实现了设备管理由静态向动态的转变。先进检测设备的运用,使设备逐步进入监控状态。轨道检查车和钢轨探伤车是检查轨道及钢轨病害、消灭事故隐患、指导线路修理、提高线路质量、保证行车安全的重要设备。为满足全路轨道检查、新线交验及提速工作的需要,全路配备有一定数量的轨检车、钢轨探伤车。

随着修理手段和管理工作的变化,工务修理的观念也正在实现由手工作业向机械作业转变、由静态管理向静、动态结合管理转变、由养修合一向养、修分开转变,即逐步实现由粗放型管理向科学管理型转化。

复 习 思 考 题

1. 铁路线路由哪几部分组成的?
2. 工务段的主要职责是什么?
3. 试述修养分开的组织形式。
4. 试述修养合一的组织形式。
5. 手工工(机)具主要有哪些?各起什么作用?
6. 试述轨距尺的操作方法。
7. 近十几年来工务工作主要在哪几方面取得了明显的进步?

第二章

轨道组成及类型

第一节 轨道组成及作用

一、轨道组成

铁路轨道是线路的上部建筑,包括钢轨、轨枕、道岔、道床、联结零件和防爬设备。

轨道构造是在路基面上铺设道床,在道床上铺设轨枕,在轨枕上铺设钢轨、道岔。钢轨与钢轨之间,钢轨与道岔之间,钢轨、道岔与轨枕之间用联结零件扣紧连接而成。轨道是行车的基础,是铁路运输的重要设备之一。

二、轨道作用

轨道的作用是引导机车车辆的运行,直接承受机车车辆车轮的垂直力和水平力,还承受机车车辆弹簧震动而产生的冲击力,列车运行及制动时所产生的纵向力,因机车车辆摇晃而引起的以及列车通过曲线时所产生的侧向推力。此外,尚受雨、雪、风以及气温变化的影响,温度应力式无缝线路还承受一定的温度应力,并且把这些力均匀地传给路基和桥隧等建筑物。

第二节 轨道类型及其选用标准

轨道类型的划分有两种方法,一是按铁路等级划分,另一种是按运营条件划分。按铁路等级划分的轨道类型要求同一等级的铁路,必须采用同一种类型的轨道。按运营条件划分的轨道,根据年通过总重密度可采用不同类型的轨道。

划分轨道类型和制订轨道标准的主要依据是轨道通过总重密度。轨道通过总重密度是在铁路运营线路上,某一运营区段平均1 km线路在一年内通过线路的所有质(重)量,其单位为Mt·km/km,它是表征轨道承受荷载情况的重要指标,也是线路运营繁忙程度的主要标志。

为提高轨道结构的承载能力,应积极发展无缝线路、新型轨下基础及弹性扣件。

一、正线轨道类型

我国铁路正线轨道类型划分为特重型、重型、次重型、中型和轻型。每种类型的钢轨种类、轨枕配置根数和道床厚度,均应根据运量、最高行车速度等主要运营条件确定。新建和改建铁路正线轨道类型应按表2-1所列标准选用。

二、站线轨道结构

新建和改建铁路站线轨道结构应根据各类站线的用途按表2-2所列标准选用。