

北方交通大学铁道建筑系编

# 铁 道 线 路

人 民 交 通 出 版 社

# 铁 道 线 路

北方交通大学铁道建筑系編

人 民 交 通 出 版 社

1 9 7 3 年 · 北 京

## 铁 道 线 路

北方交通大学铁道建筑系编

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第 006 号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷一厂印

开本 787×1092 $\frac{1}{16}$  印张 8 $\frac{1}{2}$  字数 188 千

1 9 7 2 年 8 月 第 1 版

1 9 7 3 年 6 月 第 1 版 第 2 次 印 刷

印数 20,001—43,000 册

统一书号: 15043·1657 定价(科四): 0.90 元

## 毛主席语录

抓革命，促生产，促工作，促战备。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

人民，只有人民，才是创造世界历史的动力。

人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。

## 前 言

在党的“九大”团结、胜利路线指引下，广大铁路职工坚决贯彻执行毛主席提出的“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”的总路线和“抓革命，促生产，促工作，促战备”的伟大号召，推动铁路运输事业，不断向前发展。

铁路工务部门的工人、干部和技术人员，深入批判刘少奇一类骗子的“洋奴哲学”、“爬行主义”等修正主义货色，广泛开展“工业学大庆”的群众运动，大搞技术革新，在提高铁路线路质量、实现养路机械化、采用新结构和新技术等方面，取得了新成就。

遵照毛主席“教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合”的伟大教导，我们怀着接受工人阶级再教育的目的，与北京铁路局共同举办了“工务技术学习班”，从现场工人、技术人员那里学到了不少知识。在向现场同志学习的基础上，我们与北京铁路局的工人、技术人员共同研究、讨论了铁路线路维修工作中的有关问题，总结了现场一些宝贵经验和维修方法。为配合铁路事业的发展，我们参照交通部新颁的《铁路工务规则》中有关的规定，编写了“铁道线路”一书，以满足工人技术学习的需要，并供工务部门有关人员参考。

在编写过程中，北京铁路局的领导和广大工人、技术人员给予我们很大支持和帮助，提供了不少资料和宝贵意见。交通部和交通科学研究院有关同志也给予热情帮助和指导，

于此一并致谢。

由于我们缺乏实践经验，思想水平和业务水平都很低，书中如有误谬之处，希同志们提出批评、指正。

### 北方交通大学铁道建筑系

# 目 录

<b>第一章 线路概述</b> .....	1
第一节 线路平面及纵断面.....	1
一、线路平面.....	1
二、线路纵断面.....	2
第二节 轨距、水平、轨底坡.....	3
一、轨距.....	5
二、水平.....	10
三、轨底坡.....	14
第三节 建筑接近限界.....	16
一、直线建筑接近限界.....	16
二、曲线上建筑接近限界.....	17
<b>第二章 线路上部建筑</b> .....	21
第一节 钢轨及其连接零件.....	22
一、钢轨接縫和长度.....	22
二、钢轨使用期限及延长使用期限的措施.....	24
三、钢轨连接零件.....	26
第二节 轨枕.....	27
一、木枕.....	29
二、钢筋混凝土轨枕.....	31
三、新型轨下基础.....	40
第三节 道床.....	42
第四节 线路加强设备.....	44
一、线路爬行及其防止.....	44
二、曲线加强设备.....	47

第三章	道岔	48
第一节	普通道岔的构造	48
一、	转辙器	49
二、	辙叉及护轨	50
三、	连接部分	53
四、	普通道岔主要尺寸	54
第二节	道岔状态检查和有关尺寸计算	56
一、	道岔主要检查内容	56
二、	道岔轨距的检查	57
三、	转辙器部分有关尺寸的计算与标准	60
四、	辙叉部分有关尺寸的计算与标准	66
第三节	道岔的更换和维修	73
一、	道岔的更换	73
二、	道岔病害的整治	77
第四节	提高道岔侧向通过速度的途径	80
一、	现行道岔的允许侧向通过速度	80
二、	提高过岔速度的途径	82
第五节	其他类型的线路连接及交叉	85
一、	渡线	85
二、	梯线	86
三、	复式交分道岔	87
第四章	曲线	89
第一节	曲线缩短轨配置及成段更换钢轨	89
一、	曲线缩短轨配置	89
二、	曲线上成段更换钢轨	95
第二节	曲线整正	97
一、	基本公式和要求	97
二、	两种计算拨道量的方法	101



三、曲线拨道及养护·····	118
第三节 道岔导曲线整正·····	120
一、支距简易计算法·····	121
二、一绳法整正导曲线·····	128
第四节 道岔附带曲线整正·····	132
一、一绳法整正附带曲线·····	133
二、支距简易计算法·····	135
<b>第五章 无缝线路·····</b>	<b>142</b>
第一节 无缝线路原理·····	142
一、温度力和锁定轨温·····	142
二、线路阻力及轨道框架刚度·····	145
三、温度力与纵向阻力的关系·····	148
四、伸缩区长度计算·····	150
五、无缝线路预留轨缝计算·····	152
第二节 无缝线路的胀轨跑道和钢轨折断·····	156
一、无缝线路上的附加力·····	156
二、胀轨跑道的原因及其防止·····	162
三、钢轨折断原因及其防止·····	166
第三节 无缝线路应力放散与调整·····	168
一、无缝线路应力放散·····	168
二、无缝线路应力调整·····	172
第四节 无缝线路养护维修·····	173
一、无缝线路维修工作的一般要求·····	173
二、无缝线路的维修作业轨温·····	174
三、无缝线路某些单项维修作业特点·····	176
四、无碴桥上无缝线路维修特点·····	177
<b>第六章 路基·····</b>	<b>179</b>
第一节 路基断面尺寸及种类·····	179

一、路基的分类	179
二、路基断面尺寸	180
第二节 路基排水	182
第三节 路基病害	185
一、翻浆冒泥成因及其整治	185
二、冻害原因及其整治	186
<b>第七章 轨检车检查原理及检查资料的分析</b>	189
第一节 轨检车检查的基本原理	189
一、轨距	190
二、水平	192
三、三角坑	193
四、前后高低	197
五、接头	198
第二节 检查图纸资料的分析	199
一、轨检车记录图纸说明	199
二、怎样利用图纸分析线路病害	201
三、地面上检查线路动态状况的方法	208
第三节 线路评分标准及实例	211
一、评分标准	211
二、评分实例	211
三、线路优良、合格标准	213

## 附 表

附表1 100米距离走行秒数与列车速度(公里/小时)对照表..... 214

附表2 曲线外轨超高表

( $\text{超高} = 11.8 \times \frac{\text{平均速度} \times \text{平均速度}}{\text{半径}}$ )..... 215

附表 3	曲线外轨超高表 ( $\text{超高} = 7.6 \times \frac{\text{最高速度} \times \text{最高速度}}{\text{半径}}$ ).....	216
附表 4	钢轨主要类型及尺寸表.....	217
附表 5	常用的各种普通道岔主要尺寸.....	220
附表 6	警冲标至道岔中心距离表.....	224
附表 7	常用道岔曲股基本轨折弯矢距表 (弦 长为 2 米) .....	225
附表 8	常用道岔前后开口尺寸表.....	227
附表 9	曲线里股缩短量表.....	229
附表 10	圆曲线正矢表.....	230
附表 11	缓和曲线始、终点纵距率表.....	231
附表 12	圆曲线始、终点纵距率表.....	234
附表 13	道岔附带曲线切线表.....	236
附表 14	各地区钢轨温度表.....	237
附表 15	无缝线路伸缩区长度表.....	238
附表 16	标准轨为 12.5 米时长钢轨、标准轨一 端伸缩量.....	239
附表 17	标准轨为 25 米时长钢轨、标准轨一端 伸缩量.....	240
附表 18	100 米长钢轨自由伸缩量表.....	241

## 附 录

附录一	圆曲线正矢计算公式.....	242
附录二	曲线外轨超高公式.....	244
附录三	道岔曲股基本轨折弯矢距计算公式.....	247
附录四	导曲线前、后直线段长度计算公式.....	251
附录五	道岔导曲线简易支距计算校核.....	253

附录六	一绳法整正曲线各点矢距计算公式·····	255
附录七	无缝线路温度应力计算公式·····	258
附录八	外文字母发音表·····	259
附录九	量度单位换算表·····	260
附录十	物理量的量度单位·····	261
附录十一	数学符号·····	262
附录十二	工务部门常用符号索引·····	263
附录十三	气象常识·····	264

# 第一章 綫路概述

“一切事物中包含的矛盾方面的相互依賴和相互斗争，决定一切事物的生命，推动一切事物的发展。”铁道线路和机车车辆是两个相互依賴和相互斗争的矛盾双方，不仅它们的质量和状态互相影响，而且任何一方的技术改进和发展，都推动另一方的革新和前进。线路的纵断面、平面、轨距、水平、轨底坡以及建筑接近限界等有关规定，都和机车车辆的性能和结构有密切联系。应当了解和掌握它们之间的相互关系，从而正确地理解《铁路工务规则》中的有关规定，进一步提高线路维修质量。

## 第一节 綫路平面及纵断面

### 一、线路平面

铁道线路在平面上，由直线、圆曲线、缓和曲线组成。

铁路曲线根据地形情况选择不同的半径。曲线半径愈大，列车运行条件愈好。因此，若地形条件允许，应尽可能采用大半径曲线。铁路曲线最大半径为4000米；最小半径，根据铁路等级而不同，Ⅰ、Ⅱ级铁路\*为800米（地形特殊困难者为400米），Ⅲ级铁路为600米（地形特殊困难者为350米）。

只有一个曲线半径的曲线称为单曲线，由两个或几个不同半径的曲线组成的曲线称为复心曲线。线路一般常用单曲

\* 新线铁路分为三级，Ⅰ、Ⅱ级为国家干线，Ⅲ级为地方线路。

线，只有在地形条件困难时，才采用复心曲线。在正线上，一般在直线与圆曲线之间用缓和曲线连接。

为什么要设置缓和曲线呢？

大家知道，我们在乘火车或汽车旅行时，每当列车或汽车转弯，我们都感到有一个向外甩的力，这个力叫做离心力。离心力的大小与行车速度、曲线半径有关。速度越高，半径越小，则离心力越大。而在直线上行车，这个力是没有的。为了使列车从直线进入或驶离曲线时，离心力不突然发生或消失，需要一个半径变化的曲线来连接直线与圆曲线，这个曲线称为缓和曲线，它与直线连接点（称为“直缓点”）的半径无限大，以后半径渐渐减小，直到圆曲线始点（称为“缓圆点”），其半径与圆曲线半径相同。由于半径是渐渐减小的，因此，离心力也渐渐增加，这样可大大减轻旅客不舒适的感觉。此外，由直线向曲线过渡时，曲线的超高、轨距加宽也可以在缓和曲线范围内渐渐增加。所以设置这样的曲线是完全必要的。

缓和曲线长度与行车速度、超高有关，从限制超高度增减率，使旅客舒适的角度出发其长度应不短于  $10 \times$  超高度（米） $\times$  最高行车速度（公里/小时），特别困难地段不短于  $7 \times$  超高度（米） $\times$  最高行车速度（公里/小时）；计算结果取10米整数。

复心曲线的两个圆曲线间，缓和曲线最小长度应不短于20米。如条件困难不能设缓和曲线时，两个连续圆曲线的曲率差不应大于  $\frac{1}{2000}$ ，每个圆曲线长度不得短于50米。

## 二、线路纵断面

线路根据地形变化，有上坡、下坡和平道，分别用（+）、（-）、（0）表示，（坡度标上则用箭头表示上下坡）。

坡度的变化用千分率(写成“‰”)来表示,例如: + 2‰,就是每1000米的水平距离线路升高2米。

线路的限制坡度是根据地形、机车类型以及铁路等级来选择的。I级铁路最大限制坡度为6‰(特殊困难者为12‰), II级铁路为12‰, III级铁路为15‰。

当两相邻坡度代数差I、II级铁路大于3‰, III级铁路大于4‰时,为了保证列车运行的安全与平顺,相邻坡段间用圆顺的竖曲线连接,竖曲线的半径在I、II级铁路为10000米, III级铁路为5000米。

## 第二节 轨距、水平、轨底坡

铁道线路的钢轨直接接触机车车辆的车轮,引导机车车辆前进。为了确保行车安全,两股钢轨应有一定的轨距;两股钢轨顶面应保持一定的相对位置。而线路上轨距、水平、轨底坡是与机车车辆走行部分有密切关系的。为此,先简单介绍一下车轮的有关知识。

车轮踏面的外形如图1—1所示。车轮踏面成圆锥形,其斜度分为1:20和1:10两段。1:20一段是经常与轨顶接触的部分,1:10一段只在小半径曲线上与轨顶接触。车轮上有轮缘以保证车轮在钢轨上滚动时不致脱轨。为了改善

轮对主要尺寸(毫米)表

表 1—1

车轮名称	轮缘	轮缘厚度		轮箍内侧距离			轮 对 宽		
	高度	最大	最小	最大	正常	最小	最大	正常	最小
机 车 轮	28	33	23	1356	1353	1350	1422	1419	1396
煤水车轮	25	34	22	1356	1353	1350	1424	1421	1394
车辆钢轮	25	34	22	1356	1353	1350	1424	1421	1394
车辆冷 铸 铁 轮	25	37	22	1352	1351	1349	1426	1425	1393

机车通过曲线的条件，不少机车的主动轮轮缘较薄，也有某些机车的主动轮没有轮缘（如前进型）。

轮对是由一根车轴和两个车轮组成，其主要尺寸列于表 1—1。轮对内侧面之间的距离称为轮箍内侧距离，轮箍内

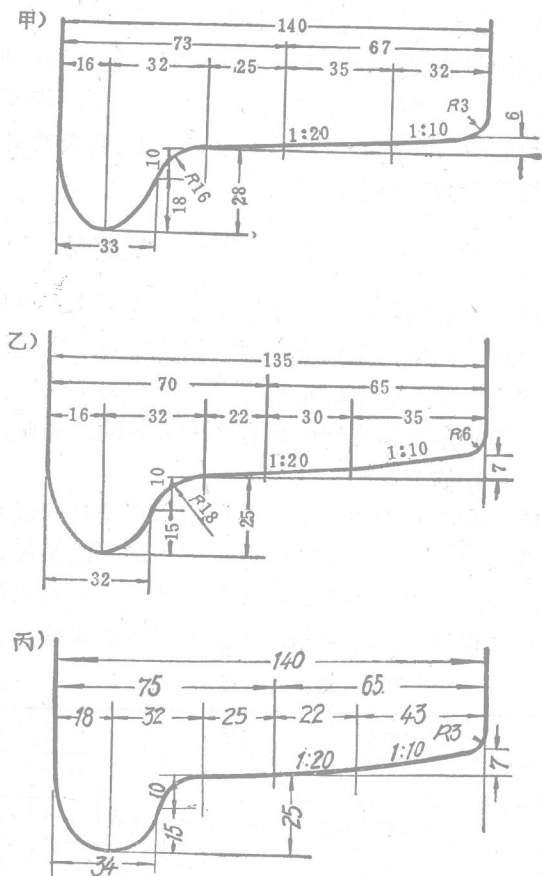


图 1—1

甲) 机车车轮的踏面；乙) 煤水车车轮及车辆钢轮的踏面；  
丙) 机车导轮的踏面。



侧距离加上两个轮缘的厚度即为轮对宽度。

轮对固定在车架或转向架上。在一个转向架或车架上轮对的车轴始终保持平行。我们把始终保持平行的相距最远的两车轴之间距离称为固定轴距。

## 一、轨 距

### (一) 直线轨距

我国铁路直线轨距为 1435 毫米，称为标准轨距，大于 1435 毫米的称为宽轨距，例如 1676、1524 毫米；小于 1435 毫米的称为窄轨距，例如 1067、1000 毫米等。

因为轨头呈圆弧形，且钢轨有向内倾斜  $\frac{1}{20}$ （或  $\frac{1}{40}$ ）的坡度，同时轮缘也有一定的曲线形式，轮缘与钢轨的接触点在轨顶下 10~16 毫米，所以我国规定在轨顶下 16 毫米处测量轨距。

为了使轮对沿两钢轨滚动时不致被卡住，在轮缘与钢轨间应有一定空隙（称为游间），其大小列于表 1-2。

表 1-2

车 轮 名 称	游 间 (毫米)		
	最 大	正 常	最 小
机 车 轮	45	16	11
煤 水 车 轮	47	14	9
车 辆 钢 轮	47	14	9
车 辆 冷 铸 铁 轮	48	10	7

游间过大，列车摇晃厉害，并且造成车辆进入曲线时，轮缘撞击钢轨，损失能量，降低速度。所以在高速行车地段，应限制游间在最小值范围，甚至可以用减小轨距的办法，使游间保持最小的必要值，以减少列车摇晃和钢轨磨耗。