铁道养路工长领工员技术手册

卢祖文　编

中国铁道出版社

1997年·北京

需要全本请访问 www.ertongbook.com

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书从铁路养路工长、领工员的日常工作需要出发，汇集了养路作业的有关技术标准、规则和规定。为提高养路工长、领工员的技术管理水平，书中结合养路作业的内容，还介绍了轨道构造的特点和主要设备的性能、功用等方面的知识。

全书分为轨道结构、线路修理和安全三大部分，内容简明，扼要，是一本很实用的工具书。

铁路养路工长领工员技术手册
卢祖文 编
*
中国铁道出版社出版、发行
(北京市宣武区右安门西街 8 号)
责任编辑 陈健 封面设计 王毓平
北京东华印刷厂印

开本:787× 1092 毫米 1/32 印张:6.375 字数:141 千
1989 年 第 1 版 199 年 月 第 3 次印刷
印数:33001～ 元

ISBN 7-113-00596-0/TU · 141 定价:8.30 元

前　言

铁路工务设备是构成铁路运输能力的主要设备之一，其强度、标准、养护状态、管理水平对保证列车以规定的最高速度，平稳、安全和不间断地运行至关重要。养路工区是工务管理部门的最基层单位，养路工长不仅需要掌握轨道各部件结构特点、主要性能、技术标准，而且对各项养护要求、规章制度、检查办法要有明确的了解，熟练地运用专业技术和管理知识，保证线路设备的正常工作。为了养路工长和领工员查找方便，从轨道结构、线路修理、安全三个方面搜集了有关的标准、规范、规则、规定，缩编成《铁路养路工长、领工员技术手册》，以期在养路工作中发挥作用。

编　　者

1988 年

目　录

第一章　轨道结构…… (1)
第一节　轨道主要部件…… (3)
一、钢轨 …… (3)
(一)钢轨型式尺寸 …… (4)
(二)钢轨技术条件 …… (5)
(三)标　　记…… (10)
(四)钢轨伤损…… (12)
二、轨　　枕…… (20)
(一)主要混凝土轨枕特征…… (21)
(二)混凝土轨枕分级使用规定…… (22)
(三)混凝土轨枕铺设标准…… (22)
(四)轨枕使用的有关规定…… (22)
(五)轨枕失效标准…… (23)
三、联结零件…… (24)
(一)中间联结零件…… (24)
(二)接头联结零件…… (27)
四、道　　床…… (31)
(一)道床的功用…… (31)
(二)道床材料的选用…… (31)
(三)道床断面及尺寸…… (32)
第二节　道　　岔 …… (35)
一、道岔设计若干规定…… (35)
二、禁止使用的道岔…… (37)
三、几种常用单开道岔的主要尺寸…… (38)
四、高锰钢辙叉…… (40)

五、伤损辙叉…… (45)
第三节　曲　　线 …… (47)
一、曲线构造…… (47)
二、曲线加宽…… (47)
三、曲线正矢…… (49)
四、曲线超高…… (50)
五、曲线加强…… (56)
第四节　无缝线路 …… (57)
一、温度应力及温度力…… (57)
二、钢轨温度与锁定轨温…… (58)
三、线路阻力及轨道框架刚度…… (59)
四、几种主要的钢轨焊接方法…… (61)
五、预留轨缝…… (62)
六、铺设无缝线路的允许温差…… (66)
七、无缝线路养护维修作业条件…… (66)
第五节　道　　口 …… (82)
一、道口设置原则…… (82)
二、道口铺设规定…… (83)
三、道口防护设备…… (85)
四、道口常备工具和备品…… (87)
第二章　线路修理 …… (89)
第一节　线路修理工作分类及范围 …… (89)
一、线路大修…… (89)
二、线路中修…… (92)
三、线路经常维修…… (93)
第二节　线路修理周期 …… (96)
第三节　线路、道岔大、中维修标准 …… (97)
一、线路大中修验收标准…… (97)

需要全本请访问 www.ertongbook.com

二、线路维修标准…… (99)
三、更换新道岔验收标准…… (99)
四、道岔维修标准…… (99)
第四节　线路养护维修作业…… (111)
一、一般要求 …… (111)
二、无缝线路养护维修 …… (119)
三、电气化铁道线路养护 …… (131)
四、线路修理中的工务、电务分工…… (135)
第五节　检查、评定、验收…… (136)
一、检　　查 …… (136)
二、轨道检查车 …… (140)
三、综合维修验收办法 …… (145)
四、线路质量评定 …… (146)
第三章　安　　全…… (152)
第一节　施工安全…… (152)
一、施工组织领导 …… (152)
二、施工放行列车条件 …… (152)
三、养路机械工作业规定 …… (153)
第二节　人身安全…… (160)
一、基本要求 …… (160)
二、避　　车 …… (161)
三、线路作业 …… (162)
四、搬运、装卸作业…… (165)
五、电气化铁路工务人身安全 …… (167)
第三节　防　　护…… (168)
一、防护条件 …… (168)
二、防护办法 …… (169)
第四节　防止工务惯性事故七项措施…… (182)

一、防止施工违章事故 …… (182)
二、防止轨道车事故 …… (183)
三、防止道口事故 …… (185)
四、防止钢轨折断事故 …… (187)
五、防止卸沙、石料事故…… (188)
六、防止撞养路机具及小车事故 …… (190)
七、防止线桥作业人员及巡守人员伤亡事故 …… (192)

第一章　轨道结构

轨道是铁路运输的重要技术设备，它支承和引导列车车轮，直接承受竖向、横向和纵向力的作用。轨道结构应该保证机车车辆在规定的最大载重和最大速度运行时，具有足够的强度、稳定性和合理的大、中、维修周期。

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，某一运营区段平均每一公里线路在一年内通过线路的所有重量，其单位为万吨·公里/公里，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。我国铁路正线轨道类型及站线轨道结构标准见表1-1及表1-2。

正线轨道类型　　表1—1

条件	项目			单位	特重型	重型	次重型	中型	轻型
运营条件　轨道条件	年通过总重密度			Mt·km/km	> 60	60～30	30～15	15～8	< 8
	最高行车速度			km/h	≥120	≥120	120	100	80
	钢轨			kg/m	≥70	60	50	43	43～38
	轨枕根数	混凝土枕		根每千米	1840～1760	1760	1760～1680	1680～1600	1600～1520
		木枕		根每千米	1840	1840	1840～1760	1760 1600	1600
	道床厚度	非渗水土路基	面层	cm	30/20	30/20	25/20	20/20	20/15
			垫层						
		岩石、渗水土路基		cm	35	35	30	30	25

注：1. 计算年通过总重，应包括净载、机车和车辆的质量，并将旅客列车的质量计算在内。单线应按往复总重计算，双线应按每一条线的通过总重计算。

2. 重型及以上轨道宜采用预应力混凝土宽枕(简称混凝土宽枕下同)。混凝土宽枕每千米配置根数为1760根。

3. 非渗水土路基宜采用双层道床,只有在垫层材料供应困难,且不致造成路基病害的情况下,方可采用单层道床。其厚度比照岩石、渗水土路基增加5cm。

站线轨道结构　　表1—2

项目				单位	到发线(包括编发线,下同)	驼峰溜放线	其他站线及次要站线
钢轨				kg/m	比正线轻一级新轨或与正线同级旧轨	≥43	≥38
混凝土枕				根/km	≥1520	≥1520	≥1440
木枕				根/km	≥1600	≥1600	≥1440
道床厚度	非渗水土路基	无垫层	特重型	cm	35	35	25(其他站线) 20(次要站线)
			重型				
			次重型				
			中型	cm	25		
			轻型				
		有垫层	特重型	cm	20(面层)/20(垫层)	25(面层)/20(垫层)	——
			重型				
			次重型				
			中型	cm	15(面层)/15(垫层)		
			轻型				
	岩石渗水土路基		特重型	m	25	60	20
			重型				
			次重型				
			中型	m	20		
			轻型				

注:1. 其他站线系指调车线、牵出线、机车走行线及站内联络线;次要站线系指除到发线及其他站线以外的站线。

2. 驼峰溜放线系指自峰顶至调车线第一脱鞋器(或减速器)末端的一段

线路。

3. 道岔的道床厚度不应小于连接的主要线路的道床厚度。

第一节　轨道主要部件

轨道由钢轨、轨枕、扣件、道床等部分组成。这些力学性质绝然不同的材料承受来自列车车轮的作用力,它们的工作是紧密相关的。任何一个轨道零部件强度和结构的变化都会影响所有其他零部件的工作条件。钢轨直接承受由车辆传来的巨大压力,并传向轨枕;轨枕承受钢轨传来的竖向垂直力、横向和纵向水平力后再将其分布于道床,并保持钢轨正常的几何位置;轮轨间的各种作用力通过轨枕和扣件的隔振、减振和衰减后传递给道床,使道碴重新排列,并将作用力扩散传递于路基。

一、钢　　轨

钢轨支承并引导机车车辆的车轮,直接承受来自车轮和其他方面的力并传递给轨枕,同时为车轮的滚动提供阻力最小的表面。在电气化铁道或自动闭塞区段,钢轨还兼供轨道电路之用。

钢轨的类型,以每米大致重量公斤数表示。目前,我国铁路上使用的钢轨,主要有 75kg/m、60kg/m、50kg/m、43km/m。

钢轨类型的选择要根据运输条件综合考虑。在技术上要能保证足够的强度、韧性、耐磨性和稳定;在经济上要能保证合理的大修周期,减少养护维修工作量。决定钢轨重量的主要因素是:

1. 机车车辆轴重

钢轨重量与机车车辆轴重必须匹配,二者的比值称为轨

轴比。根据各国使用经验,轨轴比一般在 2.75 以上较为合理。随着运输事业的发展,逐步提高机车车辆轴重势在必行,轴重提高,必然造成道床急剧下沉,增大轨枕弯矩,增加钢轨应力,特别是轮轨间接触应力大幅度提高,形成钢轨表面压溃剥离及疲劳源,因此钢轨重量提高要与轴重增加相适应。

2. 行车速度

在一定的速度条件下,车轮对钢轨的冲击作用和轨道各部件及道床振动加速度与钢轨重量成反比,即钢轨愈重,车轮对钢轨的冲击作用愈小,轨道各部件及道床振动加速度愈小,轨道残余变形也愈小,因此,欲提高行车速度,又要保证良好的线路质量,就必须提高钢轨重量。

3. 年通过总重密度

年通过总重密度愈大,愈容易引起轨道部件的疲劳折损,加剧轨道几何位置的变化,因此,如不根据年通过总重密度合理选用与之匹配的重量的钢轨,那么,既影响钢轨使用寿命,又会缩短线路大修换轨周期。

(一)钢轨型式尺寸

1. 型式尺寸见图 1—1 及表 1—3。

图 1—1

需要全本请访问 www.ertongbook.com

钢轨主要尺寸表　　表 1—3

几　何　参　数	单位	钢轨类型(km/m)				
		75	60	59	45	43
钢轨高度 H	mm	192	176	152	145	140
轨底宽度 B	〃	150	150	132	126	114
轨头宽度 b	〃	75	73	70	67	70
轨腰宽度 d	〃	20.0	17.0	15.5	14.5	14.5
钢轨端至第一孔中心距离	〃	96	76	66	76	56
第一孔至第二孔中心距离	〃	220	140	150	140	110
第二孔至第三孔中心距离	〃	130	140	140	140	160
钢轨重量	km/m	74.414	60.350	51.514	45.110	44.653
总断面积	cm^2	95.037	77.08	65.80	57.61	57.0

2. 钢轨理论重量(表 1—4)。

钢轨理论重量表　　表 1—4

钢轨类型(km/m)	每米重量(kg)	12.5m 长的重量(公斤)		25.0 米长的重量(kg)		每根钢轨螺栓孔部分重量(kg)
		未扣除螺栓孔	每端扣除三个螺栓孔	未扣除螺栓孔	每端扣除三个螺栓孔	
43	44.653	558.162	557.690	1116.325	1115.853	0.472
45	45.110	563.880	563.410	1127.75	1127.28	0.470
50	51.514	643.925	643.249	1287.850	1287.354	0.496
60	60.350			1508.750	1508.147	0.603
75	74.414			1860.350	1859.378	0.972

(二)钢轨技术条件

1. 制　造

(1)钢轨采用平炉、氧气转炉冶炼的镇静钢制造。

(2)为保证钢轨没有缩孔和有害的偏析,相当于钢锭头、尾部分的钢坯应进行充分切除。

(3)应采用使钢轨中不产生白点的生产工艺。

2. 钢的化学成份(熔炼分析)(表 1—5)。

3. 机械性能和工艺性能

(1)钢轨交货状态的机械性能见表 1—6。

我国钢轨钢主要钢种化学成分　　表 1—5

序号	钢号	化学成份 %					
		C	Si	Mn	Cu	P	S
						不大于	
1	U71	0.64—0.77	0.13—0.28	0.60—0.90		0.040	0.050
2	U74	0.67—0.80	0.13—0.28	0.70—1.00		0.040	0.050
3	U71Cu	0.65—0.77	0.15—0.30	0.70—1.00	0.10—0.40	0.040	0.050
4	U71Mn	0.65—0.77	0.15—0.35	1.10—1.15		0.040	0.040
5	U70MnSi	0.65—0.75	0.85—1.15	0.85—1.15		0.040	0.040
6	U71MnSiCu	0.65—0.77	0.70—1.10	0.80—1.20		0.040	0.040

我国钢轨钢主要钢种机械性能　　表 1—6

序号	钢号	抗拉强度 σ_b kg·f/mm²(N/mm²)	伸长度 σ_s %
		不小于	
1	U71	80(785)	10
2	U74	80(785)	9
3	U71Cu	80(785)	9
4	U71Mn	90(883)	8
5	U70MnSi	90(883)	8
6	U71MnSiCu	90(883)	8

注:热切样轨切取的拉力试样,其试验结果允许伸长率比规定烽值降低 1%(绝对值)。

(2)钢轨应进行落锤试验。试样经打击一次后,两支点间不得有断裂现象。记录拱度以供参考。

i 试样为长度不小于 1.3m 的钢轨。其表面不得有缺陷。

ii 试样在室温下,轨头向上平放在试验机的两支点上(支点间距为 1000mm),用 1000kg 重锤,按表 1—7 规定高度打击一次。当锤重不符合标准规定时,可用实际锤重换算确定相应的落锤高度。

(3)落锤试验结果不符合规定时,可以同一批相当于钢锭

钢轨落锤试验标准 表 1—7

钢轨类型(kg/m) / 机座 / 落锤高度(m) / 抗拉强度	43		45	50		60	
	弹性	刚性	弹性	刚性	弹性	刚性	
80 kg·f/mm²	6.0	5.5	6.2	7.4	6.8	—	—
90 kg·f/mm²	6.8	6.2	7.0	8.3	7.5	9.4	8.6

头部的另二根钢轨上,靠近缩孔端各取一个试样进行复验。复验结果即使有一个试样不合格,则该批相当于钢锭头部的钢轨不得验收,并从原来取样的二根钢轨的另一端再取二个试样做第三次试验。如第三次试验结果仍有一个试样不合格,则该批钢轨不得验收。

75kg/m 钢轨落锤试验,支距为 1m,锤重为 1000kg 时,落锤高度为 11.2m;锤直为 1270kg 时,落锤高度为 8.2m。试件经一次锤击后,钢轨任何部位不得出现裂纹和断裂,并记录拱度以供参考。

4. 轨端淬火

对钢轨进行淬火处理可以提高钢材硬度,改善钢材的机

械性能。目前,我国一般采用轨端淬火。

轨端淬火的淬火层形状应呈帽形,并达到以下技术要求:

(1)淬火层尺寸

淬火层起点:由轨端开始;

淬火层深度:踏面部分大于或等于 10mm;下腭部分大于或等于 6mm;75kg/m 钢轨淬火层深度头度踏面部分大于或等于 10mm;

淬火层长度:30～70mm;75 公斤/米钢轨为 50～80mm;

淬火过渡区长度不小于 80mm。

(2)淬火层硬度

抗拉强度大于或等于 80kg·f/mm^2 的钢轨,布氏硬度应为 HB280～350;抗拉强度大于 90kg·f/mm^2 的钢轨,布氏硬度应为 HB301～370。

(3)由淬火层到非淬火层应均匀过渡,不得有过热现象及由淬火而引起的淬火裂纹。

5. 钢轨长度

标准轨的定尺长度为 12.5m 及 25m。每种标准长度的钢轨都有三种相应的标准曲线缩短轨,同时,对短尺轨的长度也有一定的规定。标准曲线缩短轨和短尺轨的长度见表 1—8。

钢轨长度(mm)　　表 1—8

标准轨定尺长度	曲线缩短轨			短　尺　轨				
12.5	12.46	12.42	12.38	9	9.5	11	11.5	12
25.0	24.96	24.92	24.84	21	22	23	24	25.5

短尺钢轨的搭配数量,由供需双方协商并在合同中注明,但最多不得大于一批订货总重量的 15% 。

6. 钢轨的尺寸允许偏差(表 1—9)。

钢轨尺寸允许偏差　　表 1—9

项目			允许偏差(mm)	
			43、45、50、60 kg/m 钢轨	75kg/m 钢轨
钢轨截面	头宽		±0.5	±0.5
	腰厚		+ 1.0 - 0.5	+ 0.75 - 0.5
	腰高		±0.5	+ 0.3 - 0.7
	高度		+ 0.8 - 0.5	±0.8
	底宽		+ 1.0 - 2.0	+ 1.0 - 1.5
	不对称	轨头	0.5	0.3
		轨底	1.0	1.0
长度(20℃时)		≤12.5m	±6	
		> 12.5m	±10	焊接轨±20 非焊接轨±6.0
端面铣斜(垂直、水平方向)			1.0	1.0
端部弯曲(1m 内)		向上方	0.5	0.5
		向下方	0.5	0.5
		左右	0.5	0.5
螺栓孔		直径	±1.0	±1.0
		位置	±1.0	±1.0

7. 外观

(1)轧制后的钢轨应尽量避免弯曲。经矫直后钢轨应正直,不得有波浪弯曲和硬弯。

钢轨均匀弯曲不得超过钢轨全长的 0.5/1000。

钢轨全长扭转不得超过钢轨全长的 1/10000。

(2)轨底中间较两边凸出不得超过 0.5mm,钢轨两端在与鱼尾板相接触处如有凸出部分应予清除。

(3)钢轨表面不得有裂纹,折叠和横向划痕。允许有深度不超过 1mm 的结疤、压痕、碰伤和个别线纹。纵向划痕深度

不得超过 0.5mm。在轨底中央 1/3 处,不得有线纹,其他上述缺陷深度不得超过 0.5mm。

钢轨端面和螺栓孔表面不得有缩孔残余、分层、裂纹,其边缘上的毛刺应予清除。

(三)标记

1. 钢厂商标如图 1—2 所示。

图 1—2

2. 钢轨标志

(1)在每根钢轨的轨腰轧上下列清晰、凸起的标志;

i. 生产厂标志;

ii. 钢号;

iii. 型号;

iv. 制造年(月)号。

(2)在每根钢轨轨腰上(与上述标志同侧),距轨端不小于 2m 的二、三个地方打上炉罐号。同时,在相当于钢锭头部和尾部的钢轨上分别打上“A”或“I”字样。

(3)钢轨精整后,在钢轨一个端面打上炉罐号,如图 1—3 所示。

3. 钢轨钢炉罐号的表示方法:

鞍钢:如炉罐号为 7543201 □。

需要全本请访问 www.ertongbook.com