

高速铁路 工务设备维护 技术标准速查手册

李超雄 编

GAOSU TIELU GONGWU SHEBEI WEIHU

JISHU BIAOZHUN SUCHA SHOUCHE



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

高速铁路工务设备维护技术标准速查手册

李超雄 编

中国铁道出版社

2013年·北京

图书在版编目(CIP)数据

高速铁路工务设备维护技术标准速查手册/李超雄编.

北京:中国铁道出版社,2013.9

ISBN 978-7-113-17200-8

I. ①高… II. ①李… III. ①高速铁路—工务设备及
检修作业—技术标准—手册 IV. ①U238-62 ②U269.3-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 211743 号

书 名: 高速铁路工务设备维护技术标准速查手册

作 者: 李超雄 编

策 划: 时 博

责任编辑: 时 博 编辑部电话: (010)51873141 电子信箱: crph@163.com

编辑助理: 曹 旭

封面设计: 郑春鹏

责任校对: 龚长江

责任印制: 陆 宁

出版发行: 中国铁道出版社(100054, 北京市西城区右安门西街8号)

网 址: <http://www.tdpress.com>

印 刷: 航远印刷有限公司

版 次: 2013年9月第1版 2013年9月第1次印刷

开 本: 787 mm × 1092 mm 1/32 印张: 5.125 字数: 112 千

书 号: ISBN 978-7-113-17200-8

定 价: 18.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。

电 话:市电(010)51873170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

前 言

为了认真贯彻执行高速铁路各项规则和标准,给广大高速铁路工作者在日常生产工作中查阅或使用有关标准提供方便,我们根据实际需要,将已颁发实行的《高速铁路无砟轨道线路维修规则(试行)》、《高速铁路有砟轨道线路维修规则(试行)》、《高速铁路桥隧建筑物修理规则(试行)》和其他相关资料等,以图和表格形式并结合简要的文字说明,编写成此书,以期为广大高速铁路工作者现场应用,系统掌握和了解线路构造、设备的有关业务知识,创造有利条件。

由于所涉内容繁多,加之编者水平所限,书中难免有疏漏之处,敬请各位读者及时提出宝贵意见和建议,以便我们不断修订完善。

需要特别说明的是,本手册不作为工作依据。如本手册内容有与现行规章、规定不符之处,应以现行的规章、规定为准。

编 者

2013 年 8 月

目 录

第一章 无砟轨道线路	1
第一节 线路设备维修标准	1
一、轨道静态几何尺寸容许偏差管理值	1
二、轨道动态不平顺管理值	5
三、车辆动力学指标管理值	7
第二节 线路设备标准和修理要求	8
一、线路平面	8
二、线路纵断面	10
三、无砟道床	11
四、钢 轨	14
五、扣 件	19
六、道 岔	25
七、无缝线路	32
第三节 线路静态检查	33
第四节 线路质量评定	36
一、线路设备状态评定	36
二、线路设备保养质量评定	38
三、道岔质量评定	40
四、调节器质量评定	45

第五节 精测网构成及主要技术标准	49
一、各级平面控制网的主要技术要求	49
二、CP0、CP I、CP II 控制网 GPS 测量精度指标	50
三、CP II 控制网导线测量精度指标	50
四、CP III 平面控制网的主要技术要求	51
五、高程控制网测量等级及布点要求	51
六、高程控制网的测量精度指标	51
七、精测网复测要求	52
 第二章 有砟轨道线路	 53
第一节 线路设备维修标准	53
一、轨道静态几何尺寸容许偏差管理标准	53
二、轨道动态不平顺管理值	57
三、车辆动力学指标管理值	59
第二节 线路设备标准和修理要求	60
一、线路平面	60
二、线路纵断面	62
三、道 床	63
四、轨 枕	64
五、钢 轨	65
六、扣 件	69
七、道 岔	72
八、无缝线路	79
九、大型养路机械起拨道、捣固、稳定作业	81

第三节 线路静态检查	82
一、扣件系统静态检查内容和周期	82
二、道岔静态检查内容和周期	82
三、调节器静态检查内容和周期	83
四、钢轨及焊缝检查内容和周期	84
五、线路上伤损钢轨标记	84
第四节 线路质量评定	85
一、线路设备状态评定	85
二、线路设备保养质量评定	86
三、道岔保养质量评定	88
四、调节器质量评定	91
第五节 精密测量控制网	96
一、精测网构成及主要技术标准	96
二、CPO、CP I、CP II 控制网 GPS 测量精度指标	97
三、CP II、CP III 控制网导线测量精度指标	98
四、CP III (自由测站边角交会法) 平面控制网的 主要技术要求	98
五、高程控制网测量等级及布点要求	98
六、高程控制网的测量精度指标	99
七、精测网维护和应用	99
 第三章 桥隧建筑物	 101
第一节 基本要求	101
一、限 界	101
二、孔径与净空	102

三、刚度	104
四、基础沉降	108
五、基础埋深	108
六、斜交、过渡、填土厚度	109
第二节 技术标准	110
一、桥面	110
二、桥面防排水	111
三、钢结构保护涂装	112
四、钢结构	114
五、支座和防落梁挡块	115
六、混凝土梁及墩台	117
七、桥梁救援疏散通道	117
八、涵洞	118
九、框构顶进	119
十、隧道衬砌及洞门	119
十一、隧道防水与排水	120
第三节 评定标准	123
一、高速铁路桥隧建筑物状态评定标准	123
二、高速铁路桥隧建筑物保养质量评定标准	144
三、高速铁路桥隧建筑物修理作业验收标准	148

第一章 无砟轨道线路

第一节 线路设备维修标准

一、轨道静态几何尺寸容许偏差管理值

1. 线路静态几何尺寸容许偏差管理值见表 1-1-1 和表 1-1-2。

表 1-1-1 200 ~ 250 km/h 线路轨道静态几何尺寸容许偏差管理值

项 目	作业验收	经常保养	临时补修	限速(160 km/h)
轨距(mm)	+1 -1	+4 -2	+6 -4	+8 -6
水平(mm)	2	5	8	10
高低(mm)	2	5	8	11
轨向(直线)(mm)	2	4	7	9
扭曲(mm/3 m)	2	4	6	8
轨距变化率	1/1 500	1/1 000	—	—

注:①高低和轨向偏差为 10 m 及以下弦测量的最大矢度值;

②扭曲偏差不含曲线超高顺坡造成的扭曲量。

表 1-1-2 250(不含) ~ 350 km/h 线路轨道静态几何尺寸
容许偏差管理值

项 目	作业验收	经常保养	临时补修	限速(200 km/h)
轨距(mm)	+1 -1	+4 -2	+5 -3	+6 -4
水平(mm)	2	4	6	7
高低(mm)	2	4	7	8
轨向(直线)(mm)	2	4	5	6

续上表

项 目	作业验收	经常保养	临时补修	限速(200 km/h)
扭曲(mm/3 m)	2	3	5	6
轨距变化率	1/1 500	1/1 000	—	—

注:①高低和轨向偏差为10 m及以下弦测量的最大矢度值;

②扭曲偏差不含曲线超高顺坡造成的扭曲量。

2. 道岔静态几何尺寸容许偏差管理值见表 1-1-3 和表1-1-4。

表 1-1-3 200 ~ 250 km/h 道岔静态几何尺寸容许偏差管理值

项 目		作业验收	经常保养	临时补修	限速(160 km/h)
轨距(mm)		+1 -1	+4 -2	+5 -2	+8 -6
水平(mm)		2	5	7	10
高低(mm)		2	5	7	11
轨向(mm)	直股	2	4	6	9
	支距	2	3	4	—
扭曲(mm/3 m)		2	4	6	8
轨距变化率		1/1 500	1/1 000	—	—

注:①支距偏差为实际支距与计算支距之差,导曲线支距测量应从尖轨跟端开始直至道岔导曲线结束;

②导曲线下股高于上股的限值:12 号道岔作业验收为 2 mm,经常保养为 3 mm,临时补修为 5 mm;18 号及以上道岔作业验收为 0 mm,经常保养为 2 mm,临时补修为 3 mm。

表 1-1-4 250(不含) ~ 350 km/h 道岔静态几何尺寸容许偏差管理值

项 目		作业验收	经常保养	临时补修	限速(200 km/h)
轨距(mm)	岔区	+1	+4	+5	+6 -4
		-1	-2	-2	
	尖轨尖	+1	+2	+3	
		-1	-2	-2	
水平(mm)		2	4	6	7

续上表

项 目		作业验收	经常保养	临时补修	限速(200 km/h)
高低(mm)		2	4	7	8
轨向(mm)	直股	2	4	5	6
	支距	2	3	4	—
扭曲(mm/3 m)		2	3	5	6
轨距变化率		1/1 500	1/1 000	—	—

注:①支距偏差为实际支距与计算支距之差;

②导曲线下股高于上股的限值:18号及以上道岔作业验收为0 mm,经常保养为2 mm,临时补修为3 mm。

3. 调节器静态几何尺寸容许偏差管理值见表 1-1-5 和表 1-1-6。

表 1-1-5 200 ~ 250 km/h 调节器静态几何尺寸容许偏差管理值

项 目		作业验收	经常保养	临时补修	限速(160 km/h)
轨距(mm)	尖轨尖	+1	+2	+3	+8 -6
		-1	-2	-2	
	其他	+1	+4	+5	
		-1	-2	-2	
水平(mm)		2	5	7	10
高低(mm)		2	5	7	11
轨向(mm)		2	4	6	9
扭曲(mm/3 m)		2	4	6	8
轨距变化率		1/1 500	1/1 000	—	—

表 1-1-6 250(不含) ~ 350 km/h 调节器静态几何尺寸容许偏差管理值

项 目		作业验收	经常保养	临时补修	限速(200 km/h)
轨距(mm)	尖轨尖	+1	+2	+3	+6 -4
		-1	-2	-2	
	其他	+1	+4	+5	
		-1	-2	-2	
水平(mm)		2	4	6	7

续上表

项 目	作业验收	经常保养	临时补修	限速(200 km/h)
高低(mm)	2	4	7	8
轨向(mm)	2	4	5	6
扭曲(mm/3 m)	2	3	5	6
轨距变化率	1/1 500	1/1 000	—	—

4. 轨道静态几何尺寸长弦测量作业验收容许偏差管理值见表 1-1-7。

表 1-1-7 长弦测量作业验收容许偏差管理值

项 目	基线长(m)	测点间距(m)	容许偏差(mm)
高 低	480a	240a	≤10
	48a	8a	≤2
轨 向	480a	240a	≤10
	48a	8a	≤2

注:①表中 a 为扣件节点间距,单位为 m。

②当弦长为 48a 时,相距 8a 的任意两测点实际矢度差与设计矢度差的偏差不得大于 2 mm;当弦长为 480a 时,相距 240a 的任意两测点实际矢度差与设计矢度差的偏差不得大于 10 mm。

③容许偏差指相距测点间距的任意两测点实际矢度差与设计矢度差的偏差。

5. 曲线正矢作业验收、经常保养和临时补修容许偏差管理值见表 1-1-8 和表 1-1-9。

表 1-1-8 200 ~ 250 km/h 线路曲线正矢容许偏差管理值(mm)

项 目	实测正矢与计算正矢差		圆曲线正矢连续差	圆曲线最大最小正矢差
	缓和曲线	圆曲线		
作业验收	2	3	4	5
经常保养	3	4	5	6
临时补修	5	6	7	8

注:曲线正矢用 20 m 弦在钢轨踏面下 16 mm 处测量。

表 1-1-9 250(不含)~350 km/h 线路曲线正矢容许偏差管理值(mm)

项 目	实测正矢与计算正矢差		圆曲线正矢连续差	圆曲线最大最小正矢差
	缓和曲线	圆曲线		
作业验收	2	3	3	5
经常保养	3	4	5	6
临时补修	4	5	6	8

注:曲线正矢用 20 m 弦在钢轨踏面下 16 mm 处测量。

二、轨道动态不平顺管理值

动态不平顺管理分为峰值管理和均值管理。

(一)峰值管理

1. 轨道动态检查项目及评分标准见表 1-1-10。

表 1-1-10 轨道动态检查项目及评分标准

动态检查项目	轨距、水平、轨向、高低、扭曲、复合不平顺、车体垂向振动加速度、车体横向振动加速度、轨距变化率			
项目偏差等级	I 级	II 级	III 级	IV 级
偏差扣分标准	1 分	5 分	100 分	301 分
动态评定标准 (每千米线路)	优良:总扣分在 50 分及以下;合格:总扣分在 51~300 分; 失格:总扣分在 300 分以上			

2. 各项目偏差等级划分及容许偏差管理值:

线路(含道岔及调节器范围)各项偏差等级划分为四级(200~250 km/h 线路见表 1-1-11,250(不含)~350 km/h 线路见表 1-1-12)。

表 1-1-11 200~250 km/h 线路轨道动态质量容许偏差管理值

项 目	经常保养	舒适度	临时补修	限速(160 km/h)
偏差等级	I 级	II 级	III 级	IV 级
轨距(mm)	+4 -3	+6 -4	+8 -6	+12 -8

续上表

项 目		经常保养	舒适度	临时补修	限速(160 km/h)
偏差等级		I 级	Ⅱ级	Ⅲ级	Ⅳ级
水平(mm)		5	8	10	13
扭曲(基长 3 m)(mm)		4	6	8	10
高低(mm)	波长 1.5 ~ 42 m	5	8	11	14
轨向(mm)		5	7	8	10
高低(mm)	波长 1.5 ~ 70 m	6	10	15	—
轨向(mm)		6	8	12	—
车体垂向加速度(m/s^2)		1.0	1.5	2.0	2.5
车体横向加速度(m/s^2)		0.6	0.9	1.5	2.0
轨距变化率(基长 3 m)(‰)		1.0	1.2	—	—

注:①表中管理值为轨道不平顺实际幅值的半峰值;

②水平限值不包含曲线按规定设置的超高值及超高顺坡量;

③扭曲限值包含缓和曲线超高顺坡造成的扭曲量;

④车体垂向加速度采用 20 Hz 低通滤波,车体横向加速度 I、II 级标准采用 0.5 ~ 10 Hz 带通滤波处理的值进行评判,III、IV 级标准采用 10 Hz 低通滤波处理的值进行评判;

⑤避免出现连续多波不平顺和轨向、水平逆向复合不平顺。

表 1-1-12 250(不含) ~ 350 km/h 线路轨道动态质量容许偏差管理值

项 目		经常保养	舒适度	临时补修	限速(200 km/h)
偏差等级		I 级	II 级	III 级	IV 级
轨距(mm)		+4 -3	+6 -4	+7 -5	+8 -6
水平(mm)		5	6	7	8
扭曲(基长 3 m)(mm)		4	6	7	8
高低(mm)	波长 1.5 ~ 42 m	4	6	8	10
轨向(mm)		4	5	6	7
高低(mm)	波长 1.5 ~ 120 m	7	9	12	15
轨向(mm)		6	8	10	12

续上表

项 目	经常保养	舒适度	临时补修	限速(200 km/h)
偏差等级	I 级	II 级	III 级	IV 级
复合不平顺(mm)	6	8	—	—
车体垂向加速度(m/s^2)	1.0	1.5	2.0	2.5
车体横向加速度(m/s^2)	0.6	0.9	1.5	2.0
轨距变化率(基长 3 m)(%)	1.0	1.2	—	—

注:①表中管理值为轨道不平顺实际幅值的半峰值;

②水平限值不包含曲线按规定设置的超高值及超高顺坡量;

③扭曲限值包含缓和曲线超高顺坡造成的扭曲量;

④车体垂向加速度采用 20 Hz 低通滤波;车体横向加速度 I、II 级标准采用 0.5~10 Hz 带通滤波处理的值进行评判,III、IV 级标准采用 10 Hz 低通滤波处理的值进行评判;

⑤复合不平顺指水平和轨向逆向复合不平顺,按水平和 1.5~42 m 轨向代数差计算。避免出现连续多波不平顺。

(二) 均值管理

200~250 km/h 和 250(不含)~350 km/h 线路轨道质量指数(TQI)和单项标准差管理值见表 1-1-13 和表 1-1-14。

表 1-1-13 200~250 km/h 线路轨道质量指数(TQI)管理值

项 目		高低	轨向	轨距	水平	扭曲	TQI
波长范围	1.5~42 m	1.4×2	1.0×2	0.9	1.1	1.2	8.0

注:波长范围为 1.5~42 m 的单项标准差计算长度 200 m。

表 1-1-14 250(不含)~350 km/h 线路轨道质量指数(TQI)管理值

项 目		高低	轨向	轨距	水平	扭曲	TQI
波长范围	1.5~42m	0.8×2	0.7×2	0.6	0.7	0.7	5.0

注:波长范围为 1.5~42 m 的单项标准差计算长度 200 m。

三、车辆动力学指标管理值

车辆动力学指标包括脱轨系数、轮重减载率、轮轴横向

力,横向力和垂向力通过综合检测列车的测力轮对来测量。

车辆动力学指标管理值见表 1-1-15。

表 1-1-15 车辆动力学指标管理值

项目	脱轨系数 Q/P	轮重减载率 $\Delta P/\bar{P}$	轮轴横向力 $H(\text{kN})$
管理值	≤ 0.8	≤ 0.8	$\leq 10 + P_0/3$

注:① Q 为轮轨横向力; P 为轮轨垂向力; $\bar{P}$ 为平均静轮重; ΔP 为轮轨垂向力相对平均静轮重的减载量; P_0 为静轴重;

②间断式测力轮对的轮重减载率按双峰值评定。

第二节 线路设备标准和修理要求

一、线路平面

1. 曲线超高应满足旅客舒适度要求,按设计允许速度(设计有预留速度时按预留速度)进行计算并设置。允许速度 200 ~ 350 km/h 铁路曲线超高见表 1-2-1、表 1-2-2。

表 1-2-1 允许速度 200 ~ 350 km/h 铁路曲线超高

名称	超高	欠超高	过超高	曲线超高顺坡率	备注
曲线	不大于 175 mm	不大于 40 mm	不大于 70 mm	不大于 $1/(10v_{\max})$	一般条件下
		不大于 60 mm		不大于 $1/(9v_{\max})$	困难条件下

注:初期兼顾货运的客运专线,货物列车按 80 km/h 速度检算时,最大过超高不得大于 90 mm。

表 1-2-2 车站两端曲线超高

名称	旅客列车进出站通过曲线时的速度	过超高	备注
车站两端曲线	$v \leq 160 \text{ km/h}$	不大于 90 mm	一般条件下
		不大于 110 mm	困难条件下
	$160 \text{ km/h} < v \leq 200 \text{ km/h}$	不大于 90 mm	困难条件下

续上表

名称	旅客列车进出站通过曲线时的速度	过超高	备注
车站两端曲线	$200 \text{ km/h} < v \leq 250 \text{ km/h}$	不大于 80 mm	困难条件下

注: v 为旅客列车进出站通过曲线时的速度。在使用困难条件时,原则上应先用足进出站列车的过超高困难条件,再使用通过列车的欠超高困难条件;若仍不满足要求,应适当降低线路允许速度,直至超高设置符合规定。

2. 未被平衡欠超高和未被平衡过超高分别按下列公式检算:

$$H_c = 11.8 \frac{v_{\max}^2}{R} - H \quad H_g = H - 11.8 \frac{v_h^2}{R}$$

式中 H ——实设超高(mm);

H_c ——未被平衡欠超高(mm);

H_g ——未被平衡过超高(mm);

$v_{\max}$ ——线路允许(预留)速度(km/h);

v_h ——兼顾货运的线路为货物列车最高行车速度(km/h),
只运行客车的线路为低速客车行车速度(km/h)。

3. 区间及站内正线线间距不应小于表 1-2-3 的规定,曲线地段可不加宽。正线与既有铁路或客货共线铁路并行地段线间距不应小于 5.3 m。

表 1-2-3 区间及站内正线线间距

设计行车速度(km/h)	350	300	250	200
最小线间距(m)	5.0	4.8	4.6	4.4

4. 夹直线长度应满足表 1-2-4 条件。

表 1-2-4 夹直线长度

地 点	一般条件	困难条件	备 注
相邻两曲线间夹直线长度	不小于 $0.8v_{\max}$	不小于 $0.6v_{\max}$	
两缓和曲线间圆曲线最小长度			