

铁路工人职业技能培训教材

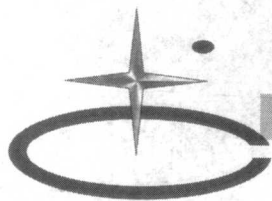


客车检车员

KECHE JIANCHEYUAN

铁道部劳动和卫生司
铁道部运输局

中国铁道出版社



铁路工人职业技能培训教材

客车检车员

铁道部劳动和卫生司
铁道部运输局

中国铁道出版社

2007年·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

客车检车员/铁道部劳动和卫生司, 铁道部运输局编.
北京: 中国铁道出版社, 2005.1 (2007.1 重印)
铁路工人职业技能培训教材
ISBN 978-7-113-06305-4

I.客... II.①铁...②铁... III.铁路车辆: 客车-车辆
检修 技术培训-教材 IV.U279.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 019567 号

书 名: 客车检车员 (铁路工人职业技能培训教材)
作 者: 铁道部劳动和卫生司 铁道部运输局
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: 韦和春 薛 淳
封面设计: 马 利
印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司
开 本: 787×1092 1/16 印张: 19.75 字数: 484 千
版 本: 2005 年 1 月第 1 版 2007 年 2 月第 2 次印刷
印 数: 3001~6000 册
书 号: ISBN 978-7-113-06305-4/U·1757
定 价: 36.00 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: 路电 (021) 73139 发行部电话: 路电 (021) 73169

市电 (010) 51873139

市电 (010) 63545969

本书参编单位及人员

主编单位：上海铁路局

协编单位：广州铁路（集团）公司

主 编：鲁立荣

编写人员：毛 剑 吴江妙 吴金洪 张棉好 段耀联
 张建开

主 审：刘瑞扬 赵长波 陈大名

审稿人员：彭平克 王玉明 龙 雷 程云杰 吕 鸿
 何仁年 余安涣

前言

近年来部领导多次指出：建设一支高素质的铁路职工队伍，既是保证运输安全的现实需要，也是铁路长远发展的根本大计；并反复强调：全面提高职工队伍素质，是实现科教兴路的重要内容；狠抓职工教育培训，在职工素质达标上抓落实、求深化，把可靠的行车设备、先进的技术装备与高素质的职工队伍结合起来，是实现运输安全基本稳定的必由之路。

素质提高靠培训，教材是培训的基础。为了给铁路运输业主要工种的工人提供一套适应性较好、可读性较强的职业技能培训教材，以进一步提高其技术业务素质，更好地满足铁路科技进步对职工队伍素质的要求，为铁路安全运输生产服务，铁道部决定再统一组织编写《铁路工人职业技能培训教材》（指定培训教材）。教材由铁道部劳卫司牵头，各铁路局分工编写，铁道部运输局各业务部门审定，携手合作，共同完成。

这套教材包括铁路运输（车务、客运、货运、装卸）、机务、车辆、工务、电务部门的45个工种（职名），是以《铁路职业技能标准》《铁路职业技能鉴定规范》《铁路运输企业岗位标准》中的知识和技能要求为依据，并参考《铁路工人职业技能培训教学计划、教学大纲》的内容编写的。教材本着突出技能的原则，强调培训的针对性、实用性和有效性，以专业知识为主要内容，充分反映铁路的新技术、新材料、新工艺、新设备及新标准、新规程；力求贴近现场实际，并应用案例教学的手法，用直观的案例和图示进行分析和说明，努力提高培训的质量和效果；以提高岗位技能为核心，突出非正常情况下应急处理能力的训练；同时，本着“少而精”的原则，知识以必需、够用为度，文字力争生动、通俗易懂，图文并茂。它既可以作为工人新职、转岗、晋升的规范化岗位培训教材，也可以作为各种适应性岗位培训的选学之用（适用于各级职业学校教学），还可作为职工自学的课本。同时，每章后面还列有复习、思考、练习题，作为考工、鉴定的参考。总之，这套教材的出版，将力图使培训、岗位达标及职业技能鉴定结合起来，使培训、考核、使用、待遇相统一的政策得以逐步落实。

铁道部劳动和卫生司

铁道部运输局

2003年12月

序

由铁道部劳动和卫生司、运输局牵头组织,一些从事铁路职业教育的教师、各业务部门骨干及工程技术人员参加编写的《铁路工人职业技能培训教材》与广大职工见面了。

这套培训教材通俗易懂、图文并茂、易于自学,有较强的现实性和针对性,既较好地适应了当前铁路职工岗位达标培训及技能鉴定的需要,又考虑了今后一定时期技术和管理的发展趋势,是一套有价值的培训教材。相信这套教材在提高职工技术业务素质方面,将会发挥很好的作用。

党的十六大提出了全面建设小康社会的奋斗目标,其中一个重要的文化目标,就是要形成全面学习、终身学习的学习型社会。十六届三中全会又进一步强调,要“构建现代国民教育体系和终身教育体系,建设学习型社会,全面推进素质教育”,并提出了包括统筹人与自然和谐发展的“五个统筹”的要求。在生产力的诸要素中,人是最能动、最积极的因素。人的素质提高,是开拓、创造先进生产力的重要保证。因此,我们抓好教育,培养人才,既是适应全面建设小康社会需要、实现铁路跨越式发展和促进社会主义物质文明、政治文明、精神文明协调发展的客观要求,也是实践“三个代表”重要思想的具体体现。

以胡锦涛同志为总书记的党中央对人才工作高度重视,把实施人才强国战略放在关系党和国家事业全局的重要地位。全路各单位要按照党中央的要求,把培养人才工作放在更加重要的战略位置,坚持以“三个代表”重要思想为指导,认真贯彻党的十六大和十六届三中全会精神,全面落实《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》,积极推进铁路职业教育的体制创新、制度创新和教育教学改革,全面提高铁路职工队伍素质,使职业教育工作更好地为铁路跨越式发展服务,为促进铁路各项事业全面协调发展服务。

编好教材是提高培训质量的关键。随着铁路跨越式发展的全面推进,新知识、新技术、新设备、新工艺必将大量用于生产实践;同时,在铁路管理体制、经营机制、作业和建设标准、服务理念等方面也将产生深刻的变革,迫切要求铁路职工在知识、技术和观念上进行更新。加快职工培训教材建设,已成为加强和改进铁路职工教育培训工作的当务之急。

这套教材的编写和出版发行,应该说是一个良好的开端。希望今后看到更多、更好地反映铁路新知识、新技术的各类培训教材问世,为进一步抓好铁路职工素质教育提供高质量的精品。

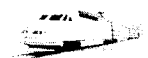
刘志军

2003年12月



基 础 知 识

第一章 客车构造与检修	3
第一节 概 述	3
一、车辆的技术经济指标	3
二、机车车辆限界与建筑接近限界	3
三、车辆在曲线上的偏倚量	5
四、车辆轴距与定距	6
五、客车的一般构造及主要技术参数	6
第二节 车辆检修基本知识	7
一、车辆检修制度	7
二、零件损伤 (高级)	8
三、检修限度 (高级)	9
四、车辆检修方法 (高级)	9
第三节 客车轮对	10
一、客车车轴	10
二、客车车轮	11
三、轮对组装与标记	12
四、轮对内侧距离与轨道关系 (高级)	13
五、轮对故障 (高级)	14
六、案例分析	19
第四节 滚动轴承轴箱油润装置	19
一、滚动轴承基本知识	19
二、轴箱润滑装置	21
三、滚动轴承轴箱润滑装置的故障	22
四、案例分析	23
第五节 弹簧与减振装置	23
一、弹 簧	23
二、减振装置	25
三、案例分析	29
第六节 客车转向架	29
一、概 述	29
二、普通客车转向架	30



三、快速客车转向架	38
四、客车转向架主要部件的故障	78
五、案例分析	80
第七节 客车车钩缓冲装置	81
一、概 述	81
二、客车车钩	81
三、客车缓冲器	89
四、车钩缓冲装置的附属部件	90
五、车钩缓冲装置故障	91
六、车钩高度的调整（高级）	92
七、案例分析（高级）	93
第八节 客车车体	94
一、客车车体的一般结构	94
二、客车车体的受力分析	94
三、车体的承载形式	95
四、车体故障检查（高级）	95
第九节 车辆振动的一般知识（高级）	96
一、车辆振动的原因和形式	96
二、车辆减振措施	97
三、车辆脱轨机理简介	98
复习思考题	99
一、中 级 工	99
二、高 级 工	104
第二章 客车制动机	111
第一节 概 述	111
一、制动机基本概念	111
二、制动机在铁路运输中的作用	112
第二节 客车空气制动机	112
一、客车空气制动机	112
二、空气制动机主要部件	113
第三节 手制动机及基础制动装置	120
一、客车手制动机	120
二、客车基础制动装置	121
三、基础制动装置主要部件	122
四、ST1-600 型双向闸瓦间隙自动调整器（简称闸调器）	124
五、案例分析（高级）	142
第四节 分 配 阀	142
一、104 型分配阀的构造	142
二、104 型分配阀的作用（高级）	147
三、案例分析（高级）	153



四、F8 型分配阀的特点	153
五、F8 型分配阀的构造	153
六、F8 型分配阀的作用 (高级)	156
第五节 快速客车制动装备	164
一、快速客车制动系统	164
二、电空制动机	165
三、空气弹簧差压阀	172
四、高度调整阀	172
五、空重车调整阀	175
六、单元制动缸	176
七、电子防滑器	181
第六节 制动试验器	182
一、GD 型列车试验器	182
二、LC 型列车试验器	184
三、JZ-7 型电空列车试验器 (高级)	187
四、单车试验器	188
五、微控客车单车试验器 (高级)	189
第七节 制动理论基本知识	191
一、空气压力和容积的关系	191
二、制动管减压与制动缸的压力关系	191
三、制动倍率 (β) (高级)	193
四、基础制动机装置的传动效率 (η) (高级)	194
五、闸瓦摩擦因数 (ϕ_k) (高级)	195
六、闸瓦 (片) 压力 (K) (高级)	195
七、制动率 (θ) (高级)	196
八、粘着力和车轮滑行 (高级)	196
复习思考题	197
一、中 级 工	197
二、高 级 工	201
第三章 车辆运用	207
第一节 车辆运用管理工作	207
一、常用表报的使用	207
二、客车检修统计办法	208
三、客车报废 (高级)	208
第二节 列车编组及运行	209
一、《技规》中有关车辆的规定	209
二、列车编组及运行	210
三、运行图 (高级)	211
第三节 旅客列车检修	211
一、客技站作业范围及客车出库质量要求	211



二、客列检作业范围	216
三、旅客列车整备作业过程	216
四、客车乘务	216
五、客车防火	218
六、防寒、采暖及防暑降温	218
七、客车辅修及 A1 修	218
八、客车质量鉴定	221
九、客车的运用限度	222
第四节 技术作业安全	223
一、列检作业安全	223
二、乘务作业安全	224
第五节 车辆行车事故的调查与处理	225
一、行车事故及其分类	225
二、车辆事故的调查与处理	225
三、车辆破损范围	227
四、事故救援的基本方法	228
复习思考题	230
一、中 级 工	230
二、高 级 工	234
第四章 基础知识	239
第一节 机械制图	239
一、投影作图	239
二、机件常用表达方法	240
三、公差配合基本知识	243
四、零 件 图	245
第二节 机械基础	249
一、常用零件	249
二、常用机构	254
三、机械传动的基础知识	255
四、液压传动与气动	256
五、工程材料	257
复习思考题	260
一、中 级 工	260
二、高 级 工	263

职 业 技 能

第五章 中级工职业技能	269
一、普通客车技术检查	269
二、双层客车及快速客车单车技术检查	270
三、CW 系列转向架单车技术检查	272

四、客车上部技术检查	274
五、客车辅修入线检查及落成验收	275
六、更换 209T 型转向架制动梁	276
七、更换 104 型分配阀	276
八、更换端接管	277
九、更换盘形制动闸片	278
十、更换盘形制动机的制动盘	278
十一、104 型制动机单车试验	279
十二、客车电空制动机单车试验	282
十三、旅客列车运行途中车辆故障的应急处理	285
十四、车辆事故的调查	288
十五、第四种检查器的使用	290
第六章 高级工职业技能	295
一、事故车辆的起复	295
二、两个钩头破损时的应急处理	296
三、在区间线路上更换轮对	297
四、鉴定验收普通客车段修落成	298
五、验收转向架、闸调器等配件、鉴定报废	299
六、实测杠杆尺寸，计算制动倍率	300
七、车辆检修车的估工算料	301



客车检车员

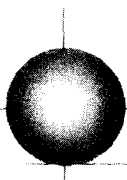
基础知识



客车检车员



第一章



客车构造与检修

第一节 概 述

一、车辆的技术经济指标

车辆的技术指标是介绍车辆性能和结构特点的一种指标，一般包括性能参数和主要尺寸。

(一) 性能参数

车辆的性能参数包括自重、载重、容积、定员，除此之外还有以下几项：

1. 自重系数 客车的自重系数为客车的自重与其载客或行包等载重的比值。在保证强度、刚度和使用寿命的条件下，自重系数越小越经济。
2. 构造速度 设计时，根据各种条件所规定的允许速度。
3. 轴重 车辆总重与车辆轴数之比称为轴重，其值一般不允许超过铁道线路及桥梁所允许的数值。
4. 每延米重 指车辆总重与车辆长度之比。

(二) 车辆主要尺寸

1. 车辆长度 在不受纵向外力影响的车辆两端两车钩均处在闭锁位时，钩舌内侧连结面之间的水平距离。
2. 车辆宽度与最大宽度 车辆宽度指车辆两侧的最外凸出部位之间的水平距离。车辆最大宽度指车辆侧面的最外凸出部位与车体纵向中心线间的水平距离的两倍。
3. 车辆高度与最大高度 空车时，车体上部外表面至轨面的垂直距离为车辆高度。车辆最大高度指空车时车辆上部最高部位至轨面的垂直距离。
4. 车体、底架长度 车体长度为车体两外端墙板外表面的水平距离。底架长度为底架两端梁外表面间的水平距离。
5. 车钩中心线高度 空车时车钩中心线至轨面的垂直距离。

二、机车车辆限界与建筑接近限界

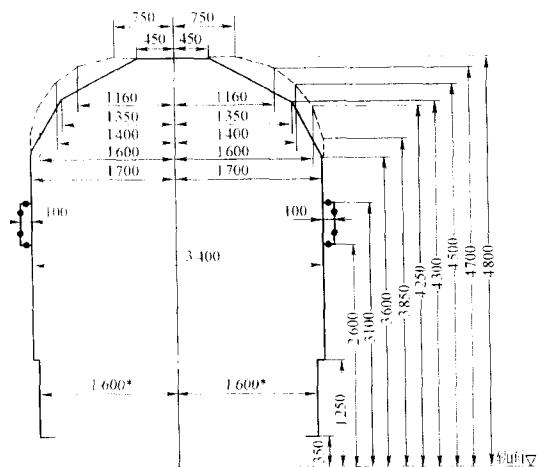
1. 定义 机车车辆限界是限制机车车辆横断面最大容许尺寸的轮廓图形。建筑接近限界是限制线路建筑物或设备距线路中心距轨面的最小容许尺寸的轮廓图形。我国的机车车辆限界和建筑接近限界如图 1-1 所示。

2. 尺寸 机车车辆限界距轨面最高处为 4 800 mm，横向宽度为 $2 \times (1\,700 + 100)$ mm。

3. 安全空间 在机车车辆限界与建筑限界之间留有一定的空间，此空间称为安全空间。考虑到车辆在运行中振动所产生的偏移、各零部件的磨耗、货物超限时的运输、线路不正常



以及车辆倾斜、货物倾斜等情况，使机车车辆与线路建筑物有可能发生撞击而遭受损失，为了避免相互碰撞起见，在两限界之间留有一定的安全空间。



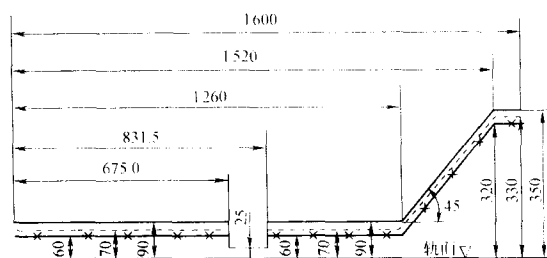
机车车辆限界基本轮廓。

电气化铁路干线上运用的电力机车。

• • • 列车信号装置限界轮廓。

• 电力机车在距轨面高350~1250 mm 范围内为1675 mm。

(a)



—— 车体的弹簧承载部分

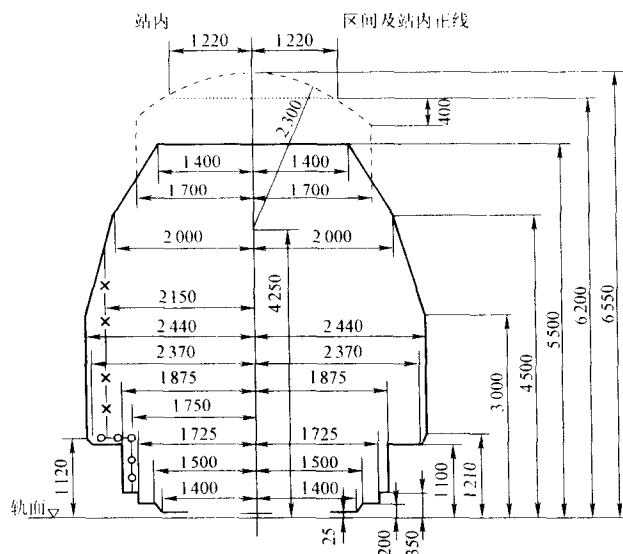
--- 转向架上的弹簧承载部分

××× 非弹簧承载部分。

----- 机车闸瓦、撒砂管、喷油嘴最低轮廓

注：新造通过车辆减速器的机车车辆下部限界应符合车限-2

(b)



—×—×— 信号机、水鹤的建筑接近限界（正线不适用）。

—○—○— 站舍建筑接近限界（正线不适用）。

—— 各种建筑物的基本接近限界。

--- 适用于电力机车牵引的线路的跨线桥、天桥及雨棚等建筑物。

----- 电力机车牵引的线路的跨线桥在困难条件下的最小高度。

(c)

图 1—1 机车车辆限界和建筑接近限界

(a) 机车车辆上部限界图；(b) 机车车辆下部限界图；

(c) 直线建筑接近限界图 ($v \leq 160 \text{ km/h}$)。



三、车辆在曲线上的偏倚量

(一) 车辆在曲线上的静偏倚量

1. 定义 车辆通过曲线时,车体的中央部偏向线路的内方,车体的两端偏向线路的外方,使车体的中心线与线路的中心线不能重合而发生偏倚,该偏倚的大小称为偏倚量。

2. 影响因素

车辆在曲线上的静偏倚量与曲线半径和车体长度有关,曲线半径越小或车体长度越长,则偏倚量越大。

3. 偏倚量过大的危害

车辆偏倚量过大时,则有可能超过车辆限界,并使车钩互相摩擦,可能引起车钩自动分离,或出现不能摘钩等现象。

(二) 车辆在曲线上的偏移量的计算

1. 二轴车在曲线上的偏移量的计算

图 1—2 表示二轴车在曲线上的车体偏移情况。 $CD=\alpha_1$ 为车体的内偏移量; $AE=\beta_1$ 为车体的外偏移量; $AA_1=L$ 为车体长度; $BB_1=S$ 为车辆定距(固定轴距); R 为线路曲线半径; GG_1 为曲线线路中心线。

由图可见 $\triangle D_1CB_1 \sim B_1CD$

$$\frac{D_1C}{B_1C} = \frac{B_1C}{CD}$$

$$\text{而 } D_1C = D_1D - D = 2R - \alpha_1 \quad B_1C = \frac{BB_1}{2} = \frac{S}{2}$$

$$\text{故 } \frac{2R - \alpha_1}{\frac{S}{2}} = \frac{\frac{S}{2}}{\alpha_1}$$

$$\text{则 } \alpha_1 \approx \frac{S^2}{8R} \quad (1-1)$$

同时,在直角 $\triangle AOC$ 中, $AO^2 = AC^2 + CO^2$, 即 $(R + \beta_1)^2 = (\frac{L}{2})^2 + (R - \alpha_1)^2$

$$\text{则 } \beta_1 = \frac{L^2 - S^2}{8R} \quad (1-2)$$

由于在规定的限界条件下,车体端部的偏移量与中央的偏移量相等时可获得最大的车辆宽度,即 $\alpha_1 = \beta_1$

$$\text{则 } L^2 = 2S^2 \quad \text{即 } \frac{L}{S} \approx 1.4$$

由此说明车体长度与车辆定距之比为 1.4 时利用限界较为合理。

2. 具有转向架的四轴车在曲线上的偏移量的计算

如图 1—3 所示,转向架两心盘之间的水平距离为 S ,车体长度为 L ,转向架固定轴距为 S_1 ,心盘中心向内偏移量为 α_2 ,由此可求得:

$$\alpha_2 = \frac{S_1^2}{8R}$$

于是,转向架车辆中央部分的总偏移量为

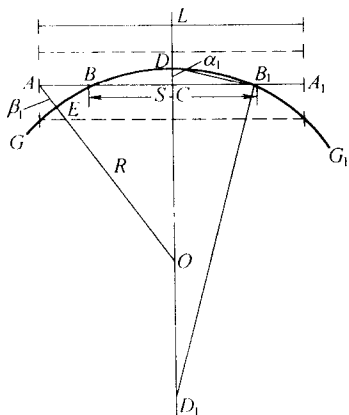


图 1-2 二轴车在曲线上的偏倚情况

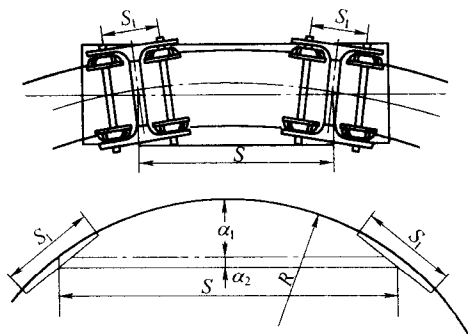


图 1-3 四轴车在曲线上的偏倚情况

$$\alpha = \alpha_1 + \alpha_2 = \frac{S^2 + S_1^2}{8R} \quad (1-3)$$

转向架端部的总偏移量为:

$$\beta = \beta_1 + \alpha_2 = \frac{L^2 - S^2 - S_1^2}{8R} \quad (1-4)$$

四、车辆轴距与定距

车辆的轴距分为全轴距和固定轴距两种,如图 1-4 所示。

(一) 全轴距 车辆最前位和最后位的车轴中心间的水平距离叫做全轴距。

(二) 固定轴距

固定轴距 二轴车或同一转向架最前位和最后位车轴中心间的水平距离。我国客车的固定轴距在 2 400~2 700 mm 之间,不宜过大或过小。固定轴距过大时有以下害处:

1. 车辆在曲线半径小的线路上运行时,外侧车轮轮缘压迫钢轨内侧面,容易扩大轨间距离;并且加剧轮缘与钢轨间的磨损。

2. 轮缘容易挤到轨面上,当轮缘有缺陷时,更容易造成脱轨事故。

固定轴距过小时,则增大车辆的振动,而且使车辆上螺栓等紧固件容易松弛,各零件易于损坏。

(三) 车辆定距

车辆定距 车辆底架两心盘中心间的距离。一般车体长与定距之比为 1:1.4,称为车辆定距比。

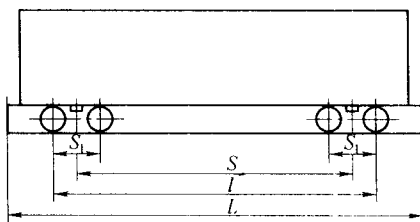


图 1-4 车辆轴距

S_1 —固定轴距; S —车辆定距;

L —车辆全轴距; L —车辆长度

五、客车的一般构造及主要技术参数

(一) 客车的一般构造

客车一般由以下几大部分组成: