

客车 车身设计

► 第2版

刘开春 编著

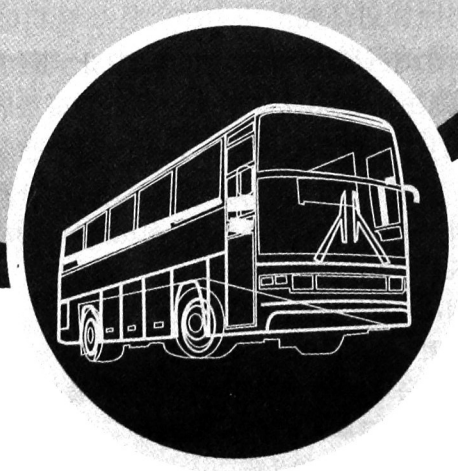


 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

客车车身设计

第2版

刘开春 编著



机械工业出版社

本书主要介绍了公路客车和城市客车的车身结构、材料应用、标准与法规、设计要点和工艺特点,并配有大量插图,以图解的方式来讲解当今我国客车车身的设计和工艺特点。

本书可供高校师生作为教学参考书使用,也可供客车企业的车身设计与制造工程师、检验人员以及客车零部件配套企业的设计与制造工程师参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

客车车身设计/刘开春编著. —2版. —北京:机械工业出版社, 2015. 8
ISBN 978-7-111-50402-3

I. ①客… II. ①刘… III. ①客车—车体—设计 IV. ①U463. 820. 2

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第116326号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:杜凡如 责任编辑:杜凡如 孟 阳

版式设计:赵颖喆 责任校对:陈延翔

封面设计:马精明 责任印制:李 洋

北京瑞德印刷有限公司印刷(三河市胜利装订厂装订)

2015年7月第2版第1次印刷

184mm×260mm·24.75印张·610千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-50402-3

定价:75.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066

机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294

机工官博: weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网: www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网: www.cmpedu.com

第1版前言

本书所讲的“客车”指公路客车和公交客车，而不是轨道客车。本书是客车车身设计的入门读物，因为与底盘和电器比较起来，车身方面没有太全面的理论内容，也找不到一本很新颖的教材。从本人20多年的工作经历来讲，车身设计水平的高低很大程度上取决于设计者的经验积累程度，这其中包括结构技巧和工艺技巧。因此，本书极力避免纯理论性的论述，而着重讲述纯粹的设计经验和工艺方法。

客车的车身完全不同于轿车或载货汽车，制造客车车身的难点是要在大尺度的空间里保证几何尺寸的形位准确度，由于批量及成本的原因，在客车上不可能使用大量、大型的成型模具，因此客车的结构设计必须考虑工艺的可行性，用最简单的方法做出最好的产品。好的设计应该是使工艺尽可能地简化。工艺越复杂也意味着成本越高！

回顾中国客车工业近30年的发展历史，无论是结构设计水平还是工艺工装水平，都可以说进步巨大。比如就车身来说，20世纪90年代的中国客车行业，玻璃的胶粘工艺、复杂覆盖件的玻璃钢技术、全承载技术等设计和工艺手段能用到客车上是很少见的，就连侧蒙皮也经常使用铆接结构。而在今天，要让设计者抛开胶粘工艺而采用胶条技术设计侧窗则反而不知所措了，更别说有谁“敢”采用铆接结构的侧蒙皮了，除非能将铆钉隐藏起来。因此，客车的车身有其独特的结构特点和工艺原则，从事车身设计的工程师们必须有清醒而深刻的认识才能在工作中达到事半功倍的效果。

笔者希望对现今中国客车车身的结构、设计以及个别工艺状况做一个尝试性的总结。目的有两个：一是能将本书作为新参加工作的员工工作指导手册；二是想以此书为平台与客车业的同行们交流设计心得。

作为工作指导手册，笔者期望能达到两个目的：一是能帮助刚参加工作的员工快速进入角色，使其在车身设计的工作中少走弯路；二是能帮助高校里的车身专业学生们了解行业现状，做到学校与企业的快速对接。

作为设计交流平台，笔者期望能与车身设计的同行们分享工作心得。本书重点讨论的是大型客车的车身，而这其中又以长途客车和公交客车为主。大型客车的一个主要特点是车身都采用骨架式结构，而小型或轻型客车则普遍采用无骨架式车身结构。本书的思路是按车身结构来展开的，即按车身分组来进行讨论，着重讲解车身结构的应用现状、设计要点和工艺原则，同时附以对标准及法规的理解和把握。本书在尽可能全面地把客车的车身讲清楚的同时，突出的亮点有三个：

- ① 骨架式客车车身的上部结构强度设计。
- ② 玻璃钢覆盖件和风窗玻璃的制作工艺路线。
- ③ 驾驶椅的人机工程定位。

“学而时习之，温故而知新”，笔者在写完此书后，对车身的认识又有了进一步的提升，更感到学无止境，尤其是在新技术、新材料和新工艺突飞猛进的今天，客车技术的进步更是一日千里。本书虽然从结构、材料、工艺、法规等方面全面地介绍了客车车身的特点，但在



某些方面肯定存在不足甚至错误，也恳请读者批评指正，联系邮箱：eeelkc@163.com，并先表示感谢。

同时还要感谢我的同事在我写作此书时给我提供了大量而无私的帮助，他们是王建中、罗森模、周兵、高鹏、应礼斌、郑烈军、刘鲲鹏、陆军、姚成、高翔、高永科、张璐和张勇。

此书也或多或少地参考了书后所列参考文献中的内容，在此也向原作者深表感谢！

最后更感谢杨香远女士在客车标准方面提供的大力帮助。

刘开春

2012年1月19日于厦门

第2版前言

本书出版两年多来，收到很多客车业同行的建议，遂借此次再版机会对原书做了以下修改：

1. 改正了第1版中的一些错误，如图8-21（中顶板之间的对接方式）和图8-62（客车安全带带扣的两种形式）中合法与不合法的表述。

2. 删除了表2-2（底盘零部件的分组及其编号）、表2-3（电器和空调零部件的分组及其编号），原因是这两个表与车身关系不大。删除了“通过计算验证上部结构强度”这一节，原因是本书不想涉及太多的理论内容。删除了“关于全承载车身”一节，原因是全承载概念还存在很大争议。删除了表7-1（常用的整体式地板骨架方钢规格），原因是此表太过繁复。删除了“客车刮水器的设计与安装”和“前检修门和后舱门的设计”两节，原因是这两节的内容价值不大。

3. 重写了部分内容，如“客车的安全锤”一节，并改名为“客车的破窗器”。原因是这两年来出现了多种破窗方式，如电磁式击窗器和爆破式击窗器等，所以有必要重写。

4. 增加了一些内容，如图5-19中增加了一种合页铰链形式，图5-89新增一种新型发动机进气箱排水方式。

第1版的定稿时间是2012年9月，书中引用的是彼时旧标准。现今是一个高速发展的时代，客车行业也不例外，截至2015年，很多标准都进行了修订。在本书第2版修订中，为保证原有内容的连贯性和逻辑性，我们并没有对标准引用或解读方面的内容进行修订，恳请读者谅解并自行对照新标准解读。

由于写作时间仓促，难免有疏漏之处，欢迎读者批评指正。

刘开春

2015年4月12日于厦门

目 录

第2版前言

第1版前言

第1章 有关客车车身的标准及客车的

分类 1

1.1 关于客车车身的标准 1

1.2 我国客车的分类 4

1.3 我国汽车产品的强制检验项目 7

第2章 客车车身分组及客车型号 10

2.1 客车车身分组 10

2.2 客车产品的型号 15

第3章 车身骨架总成 19

3.1 车身骨架与车架的关系 19

3.2 车身骨架与车架的连接方式 22

3.3 座椅侧安装板 37

3.4 客车车身结构的基础强度 37

3.5 客车车身结构的上部强度 43

第4章 前后围的设计 54

4.1 前后围骨架的设计 54

4.2 前后围蒙皮 59

4.3 前后车窗玻璃 66

4.4 设计、工艺和检验三者之间的关系 70

第5章 客车侧围的设计 73

5.1 侧围骨架的设计 73

5.2 侧围蒙皮的设计 75

5.3 客车侧舱门的设计 80

5.3.1 侧舱门材料及铝合金侧舱门的一般结构 80

5.3.2 上翻式侧舱门的设计 82

5.3.3 平移式侧舱门的设计 87

5.3.4 气弹簧的力学特性 92

5.3.5 散热器侧舱门的设计 92

5.3.6 客车侧舱门锁具 94

5.3.7 铝材料在客车车身上的应用 96

5.3.8 客车车身用橡胶密封条 100

5.4 客车乘客门的设计 101

5.4.1 气动单外摆式乘客门的结构与

设计 102

5.4.2 双外摆式乘客门的结构与设计 108

5.4.3 内摆式乘客门的结构与设计 111

5.4.4 气动乘客门的控制系统 119

5.5 客车应急门的设计 120

5.6 客车驾驶人门的设计 122

5.7 客车的侧窗设计 125

5.7.1 关于客车的侧窗玻璃 125

5.7.2 封闭式单层玻璃侧窗 126

5.7.3 封闭式中空玻璃侧窗 128

5.7.4 铝框式推拉侧窗 129

5.7.5 内置式推拉侧窗 131

5.7.6 内翻式侧窗 131

5.7.7 电动驾驶人窗 131

5.8 发动机进气系统的设计 137

第6章 顶盖骨架与顶盖蒙皮 143

6.1 顶盖骨架的设计 143

6.2 顶盖蒙皮的设计 147

第7章 地板骨架与地板总成 152

7.1 客车地板骨架的设计 152

7.2 客车地板总成的设计 159

7.2.1 地板层 159

7.2.2 客车踏步的设计 167

第8章 客车内饰的设计 173

8.1 客车顶盖内饰的设计 176

8.1.1 前后内顶的设计 176

8.1.2 中顶内饰的设计 180

8.1.3 风道与内行李架的设计 183

8.2 侧围内饰的设计 188

8.2.1 驾驶人窗内饰板 188

8.2.2 乘客门框内饰板 190

8.2.3 客车侧围包层柱 191

8.2.4 侧墙板、后包角和后墙板 192

8.3 客车仪表台 194

8.4 客车座椅的结构及安装 202

8.4.1 客车座椅的结构及材料 203

8.4.2 客车座椅的安全带及其约束



系统	213	10.3.3 车宽尺寸的确定	291
8.4.3 客车座椅强度及其安装	225	10.3.4 车高尺寸的确定	292
8.5 客车内饰材料的燃烧特性	232	10.3.5 车身龙门框的确定	295
第9章 客车的车身附件	237	10.3.6 踏步尺寸的确定	296
9.1 客车的护栏及扶手	237	10.3.7 乘客座间距的布置	298
9.1.1 旅游或客运客车的护栏	237	10.3.8 乘客门、侧窗和侧舱门的 确定	300
9.1.2 旅游或客运客车的扶手	242	10.3.9 前后围及其与侧围的装配 关系	300
9.1.3 公交车的护栏与扶手	244	10.3.10 顶盖的布置	303
9.2 客车的遮阳帘与侧窗帘	248	10.3.11 车内地板的布置	304
9.3 客车的车载卫生间	250	10.3.12 车身总布置的标准符合性 检查	306
9.4 公交车的驾驶人后包围	254	10.4 典型车型的车身总布置	314
9.5 客车的安全顶窗	256	10.5 客车驾驶区的布置	328
9.6 客车的外后视镜和内后视镜	260	10.5.1 中国人体 H 点标准模板	328
9.7 客车的破窗器	266	10.5.2 驾驶人 H 点的布置定位	330
9.8 客车的灭火器	268	10.5.3 驾驶人眼椭圆	337
9.9 客车的车身标示贴	272	10.5.4 基于驾驶人眼椭圆的视野 设计	340
9.10 客车的冰箱及饮水机	278	10.6 客车车身与电器的布置关系	342
第10章 客车的车身总布置	281	10.6.1 客车外部灯具	342
10.1 客车车身与底盘的布置关系	282	10.6.2 客车内部灯具	351
10.1.1 大型客运车型的车身与底盘的布 置关系	282	10.7 客车车身与空调的布置关系	355
10.1.2 公交车型的车身与底盘的布置 关系	284	10.7.1 客车的制冷空调	356
10.2 车身总体尺寸的限值	285	10.7.2 客车的采暖与除霜	366
10.2.1 车身长度尺寸	286	10.7.3 客车内部的空气净化	371
10.2.2 车身宽度尺寸	288	10.8 客车的质量参数	374
10.2.3 车身高度尺寸	289	参考文献	386
10.3 车身内在尺寸的确定	289		
10.3.1 车身坐标系的确定	289		
10.3.2 轴距及前后悬的确定	290		

第 1 章

有关客车车身的标准及客车的分类

1.1 关于客车车身的标准

标准，就是某一技术、经济领域的准则，它是对该领域中重复出现的技术语言和技术现象的统一规定，也是各个方面都必须遵守的技术依据，简言之就是技术法规。

标准一经颁布，就成为技术法规。

标准化是组织现代化工业生产的基本原则，也是对产品设计的基本要求，而标准就是为标准化而规定的技术文件。

对于客车的车身也不例外，关于车身的标准，不但是技术法规，更是车身设计的教科书！国内论述客车车身设计的专著，到目前为止仅有如下两种：

①《大客车车身》，黄天泽著，由湖南大学出版社于 1988 年出版。

②《汽车车身结构与设计》，黄天泽、黄金陵著，由机械工业出版社于 1996 年出版。

而这两本书由于出版时间较早，远远不能适应当今的中国客车现状了。所以，很长一段时间以来，客车车身设计的最好教材莫过于车身标准！

本书主要在国家及行业标准（GB、JT、CJ、QC 等）框架下讨论客车的车身结构特点 and 设计方法，也有部分内容参考了欧盟的 ECE 指令、美国的 SAE 标准，表 1-1 汇总了客车车身设计所依据的国家标准。

表 1-1 客车车身设计所依据的国家标准

序号	标准号	标准名称	适用范围	属性
1	GB 7258—2004	机动车运行安全技术条件	道路上行驶的各种机动车	强制标准
2	GB 13094—2007	客车结构安全要求	M ₂ 类和 M ₃ 类中的 I 级、II 级和 III 级单层客车	强制标准
3	GB 18986—2003	轻型客车结构安全要求	M ₂ 类和 M ₃ 类中的 A 级和 B 级单层客车（不含卧铺客车）	强制标准
4	JT/T 325—2010	营运客车类型划分及等级评定	经营性旅客运输的客车	非强制标准 (交通部标准)
5	CJ/T 162—2002	城市客车分等级技术要求与配置	适用于各类市区城市客车和城郊城市客车	非强制标准 (城建部标准)
6	GB 1589—2004	道路车辆外廓尺寸、轴荷及质量限值	在道路上使用的汽车（最大设计总质量超过 26000kg 的汽车起重机除外）、挂车及汽车列车。本标准不适用于军队装备的专用车辆	强制标准
7	GB 13057—2003	客车座椅及其车辆固定件的强度	适用于 M ₂ 和 M ₃ 类客车中面向前方安装的座椅 不适用于 M ₂ 、M ₃ 类客车中 A 级和 I 级客车使用的座椅	强制标准



(续)

序号	标准号	标准名称	适用范围	属性
8	GB 15083—2006	汽车座椅、座椅固定装置及头枕强度要求和试验方法	适用于 GB 13057—2003 未涉及的其他 M ₂ 类、M ₃ 类汽车座椅 不适用于折叠式座椅、侧向座椅、后向座椅	强制标准
9	GB 14166—2003	机动车成年乘员用安全带和约束系统	适用于安装在 M 和 N 类汽车上，且由前向成年乘员作为独立装备单独使用的安全带和约束系统	强制标准
10	GB 14167—2006	汽车安全带安装固定点	适用于 M 和 N 类汽车上前向和后向座椅成年乘员用安全带安装固定点	强制标准
11	GB 15084—2006	机动车辆后视镜的性能和安装要求	适用于 M 和 N 类车辆，以及其他少于四轮，车身部分或全部封闭驾驶人的车辆	强制标准
12	GB 8410—2006	汽车内饰材料的燃烧特性	适用于汽车内饰材料水平燃烧特性的评定	强制标准
13	GB 18565—2001	营运车辆综合性能要求和检验方法	营运车辆	强制标准
14	GB/T 15089—2001	机动车辆及挂车分类	本标准适用于道路上使用的汽车、挂车及摩托车	强制标准
15	GB/T 4780—2000	汽车车身术语	适用于轿车、客车和载货汽车的车身	强制标准
16	GB/T 12428—2005	客车装载质量计算方法	M ₂ 、M ₃ 类客车	强制标准
17	GB/T 3730. 1—2001	汽车和挂车类型的术语和定义	适用于为在道路上运行而设计的汽车、挂车和汽车列车	强制标准
18	GB/T3730. 2—1996	道路车辆 质量 词汇和代码	完整或不完整的道路车辆	强制标准
19	GB/T 10001. 1—2006	标志用公共信息图形符号 第 1 部分：通用符号	通用符号	强制标准
20	GB/T 17578—1998	客车上部结构强度的规定	适用于车长大于 7m 的单层城市客车、长途客车（座位车）和旅游客车	强制标准
21	GB/T 19260—2003	低地板及低入口城市客车结构要求	适用于低地板城市客车、铰接客车、双层客车及低入口城市客车、铰接客车、双层客车	强制标准
22	QC/T 730—2005	汽车用薄壁绝缘低压电线	适用于汽车用电器系统额定电压不大于 60V（直流）单芯和超薄壁绝缘低压电线	强制标准
23	GB 4785—2007	汽车及挂车外部照明和光信号装置的安装规定	适用于 M、N 和 O 类汽车和挂车	强制标准
24	GB 9656—2003	汽车安全玻璃	适用于汽车安全玻璃，也适用于农用车及其他道路车辆用安全玻璃	强制标准



(续)

序号	标准号	标准名称	适用范围	属性
25	GB/T 17676—1999	天然气汽车和液化石油气汽车 标志	适用于可燃用压缩天然气、液化天然气、吸附天然气和液化石油气的种类汽车	强制标准
26	GB/T 18411—2001	道路车辆 产品标牌	适用于汽车、底盘、半挂车和全挂车、摩托车和轻便摩托车	强制标准
27	GB/T 25982—2010	客车车内噪声限值及测量方法	适用于 M ₂ 和 M ₃ 类车辆	非强制标准
28	GB 1495—2002	汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法	适用于 M 和 N 类汽车	强制标准
29	GB 15741—1995	汽车和挂车号牌板（架）及其位置	适用于 M、N 和 O 类车辆	强制标准
30	GB 4094—1999	操纵件、指示器及信号装置 的标志	适用于 M、N 类汽车	强制标准
31	QC/T 633—2009	客车座椅	适用于 M ₂ 、M ₃ 类客车的驾驶座椅和乘客座椅，不适用于该类客车的折叠座椅、活动座椅等	非强制标准
32	QC/T 490—2000	汽车车身制图	适用于汽车车身制图	非强制标准
33	GB/T 13053—2008	客车车内尺寸	适用于各类客车	非强制标准
34	GB/T 23334—2009	开启式客车安全顶窗	适用于 M ₂ 类和 M ₃ 类客车用开启式安全顶窗	非强制标准
35	QC/T 768—2006	客车冲水式卫生间	适用于客车上使用的冲水式卫生间	非强制标准
36	GB/T 17729—2009	长途客车内空气质量要求	适用于各类营运长途客车	非强制标准
37	QC/T 678—2001	客车乘客门门泵	适用于各类客车乘客门启闭机构为回转式、直线往复式的门泵	非强制标准
38	GB/T 16887—2008	卧铺客车结构安全要求	卧铺客车	非强制标准

下面是大型客车车身设计中最常用的国家标准：

- ① GB 7258—2004 《机动车运行安全技术条件》。
- ② GB 13094—2007 《客车结构安全要求》。
- ③ GB 18986—2003 《轻型客车结构安全要求》。
- ④ JT/T 325—2010 《营运客车类型划分及等级评定》。
- ⑤ GB/T 19260—2003 《低地板及低入口城市客车结构要求》。
- ⑥ GB 1589—2004 《道路车辆外廓尺寸、轴荷及质量限值》。
- ⑦ GB/T 15089—2001 《机动车辆及挂车分类》。
- ⑧ GB 13057—2003 《客车座椅及其车辆固定件的强度》。
- ⑨ GB/T 12428—2005 《客车装载质量计算方法》。

其他如灯光、卫生间、后视镜、游览车、采血车、卧铺车等涉及的专项标准在此就不一一



一列出了，但我们要明确以下四点：

- 1) 标准就是技术法规，只有准确地把握标准才能设计出合格的客车产品，客车的设计就是在标准和现实之间寻找平衡点。
- 2) 上面标准号后的 4 位数字代表该标准的版本号，查阅时一定要找到最新版本。
- 3) 标准号中的字母“T”表示推荐标准，不作为强制执行标准，但其内容一旦被强制性标准引用，就成为强制执行条款。
- 4) 必须清楚标准的适用范围。

QC/T 490—2000 中坐标系的定义与现今流行的三维制图软件（如 UG）一致，但在现今大量采用无图化生产方式的情况下，其推荐的制图方法将会用得越来越少，但其定义的主模型和数据验证模型的概念反而会大行其道，个中原因将在后面相应的章节里详细论述。

GB 7258—2004 标准是机动车的一般性技术法规，GB 13094—2007 标准和 GB 18986—2003 标准是针对客车的，二者适用的车型不同：

GB 13094—2007 标准适用于 M_2 类和 M_3 类中的 I 级、II 级和 III 级中的单层客车，GB 18986—2003 标准适用于 M_2 类和 M_3 类中的 A 级和 B 级中的单层客车（不含卧铺客车）。

1.2 我国客车的分类

我国机动车辆的分类见表 1-2，载客车辆是 M 类，载货车辆是 N 类。

表 1-2 我国机动车辆的分类

类别	定 义
L	两轮或三轮机动车辆
M	至少有四个车轮并且用于载客的机动车辆
N	至少有四个车轮并且用于载货的机动车辆
O	挂车（包括半挂车）
G	满足条件要求的 M 类、N 类越野车

我们所研究的 M_2 类和 M_3 类客车，是 M 类汽车中的细化分类，见表 1-3。

我们把 GB 13094—2007 和 GB 18986—2003 这两个标准视为客车设计的宪法性文件，尤其是对于车身总布置，建议新设计人员要牢记此两项标准。同时也要重点学习欧盟法规，即 EEC 指令。其实 GB 13094—2007 标准的基本思路和格式是参照欧盟 EEC 指令的，只是 EEC 指令在某些方面比我们更加严格。可以这样说，对于客车企业而言，不妨以欧盟法规作为企业标准，这样生产出来的产品会在世界市场上经得起检验。

本书主要讨论的是 M_3 类客车里面的 I 级、II 级和 III 级车型，人们习惯地将 I 级车型称为公交客车，将 II 级车型称为城间客车，将 III 级车型称为长途客车。

公交客车，又称城市客车或公共汽车，用于城市内的公共交通，目前有单层公交、双层公交和单层铰接公交等几种类型，其中应用最广的是单层公交。如图 1-1 所示，分别是单层公交、双层公交和单层铰接公交。



表 1-3 我国客车的分类

类别	定义	细 分	
M ₁	包括驾驶人座位在内，座位数不超过 9 个的载客车辆	— — — — —	
M ₂	包括驾驶人座位在内座位数超过 9 个，且最大设计总质量不超过 5000kg 的载客车辆	A 级	可载乘员数（不包括驾驶人）不多于 22 人，并允许乘员站立
		B 级	可载乘员数（不包括驾驶人）不多于 22 人，不允许乘员站立
		I 级	可载乘员数（不包括驾驶人）多于 22 人，允许乘员站立，并且乘员可以自由走动
		II 级	可载乘员数（不包括驾驶人）多于 22 人，只允许乘员站立在过道或提供不超过相当于两个双人座位的站立面积
		III 级	可载乘员数（不包括驾驶人）多于 22 人，不允许乘员站立
M ₃	包括驾驶人座位在内座位数超过 9 个，且最大设计总质量超过 5000kg 的载客车辆	A 级	可载乘员数（不包括驾驶人）不多于 22 人，并允许乘员站立
		B 级	可载乘员数（不包括驾驶人）不多于 22 人，不允许乘员站立
		I 级	可载乘员数（不包括驾驶人）多于 22 人，允许乘员站立，并且乘员可以自由走动
		II 级	可载乘员数（不包括驾驶人）多于 22 人，只允许乘员站立在过道或提供不超过相当于两个双人座位的站立面积
		III 级	可载乘员数（不包括驾驶人）多于 22 人，不允许乘员站立



a) 单层公交车



b) 双层公交车



c) 单层铰接公交车

图 1-1 公交车的三种类型



公交车型的使用特点是站距短，乘客上下车频繁，所以，设计上应尽量降低地板离地高度，保证室内有必要高度，通道有足够宽度，单车必须至少设置两个乘客门。

长途客车，又称公路客车，不允许有站立乘客，主要用于长途客运，要求有大行李舱、卫生间、娱乐设施等。这类客车又可分为两种：客运客车和旅游客车，二者在结构和性能上差异不大。而客运客车中还有一类特殊的车型，即卧铺客车，这是中国独有的客车类型，但由于卧铺车的市场需求量越来越少，所以本书也不打算讨论卧铺客车的结构特点。

图 1-2 所示是一款典型的长途客车，图 1-3 所示是一款卧铺客车。

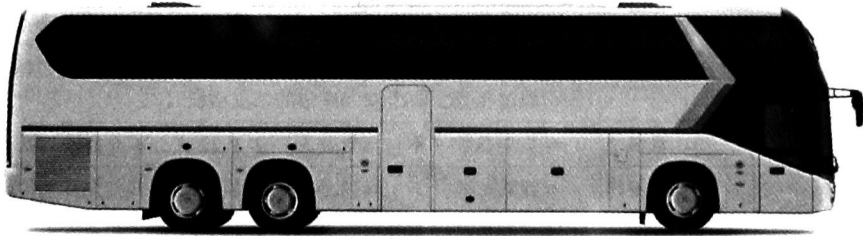


图 1-2 一款典型的长途客车



图 1-3 一款卧铺客车

城间客车又称为城间巴士，这是沿用了欧洲的叫法（Urban Bus），主要用于中短途的城际间交通，允许有站立乘客，它是介于公交客车和长途客车之间的一类车型。这类车型在欧洲是很常见的，但在中国国内则很少见。图 1-4 所示是 NEOPLAN 公司的一款城间巴士。

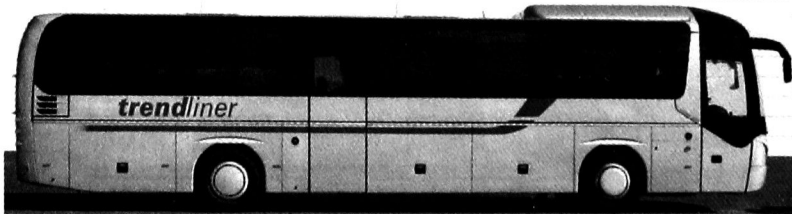


图 1-4 NEOPLAN 公司的一款城间巴士

还有一类客车不能忽略，即专用客车，像采血车、体检车、指挥车、囚车、校车、机场摆渡车、会议车等，这类特种客车或者是按专门的标准来设计制造（如校车），或者按专业用途来设计制造（如机场摆渡车），但不管怎样，其基本的力学结构和制造工艺都以骨架式车身结构为基础，所以本书不过多地涉及专用客车的设计问题，我们将集中精力来讨论上述的 I、II、III 级客车车型，这是现代大型客车的结构设计基础。

客车类型的不同也决定了其不同的车身结构特点，如同样都是骨架式车身，但公交车和



长途客车的车身结构还是有很大区别的，本书将重点阐明这种区别。

1.3 我国汽车产品的强制检验项目

汽车设计的过程必须符合国家法律法规和相关标准，强制性标准是首先要遵守的技术条件，目前执行的国家强制性标准清单见表 1-4。

表 1-4 汽车强制检验项目表

序号	强制检验项目	法规依据
1	轻型汽车排放污染物	GB 18352.2—2001
2	曲轴箱排放物	GB 18352.2—2001
3	蒸发排放物	GB 18352.2—2001
4	怠速排放	GB 18285—2005
5	压燃式发动机和装用压燃式发动机的车辆排气污染物	GB 17691—2005
6	压燃式发动机和装用压燃式发动机的车辆排气可见污染物	GB 3847—2005
7	车用汽油机排气污染物	GB 14762—2008
8	前照灯配光性能	GB 4599—2007
9	前雾灯配光性能	GB 4660—2007
10	后雾灯配光性能	GB 11554—2008
11	前位灯配光性能	GB 5920—2008
12	后位灯配光性能	GB 5920—2008
13	前示廓灯配光性能	GB 5920—2008
14	后示廓灯配光性能	GB 5920—2008
15	制动灯配光性能	GB 5920—2008
16	高位制动灯配光性能	GB 5920—2008
17	制动灯/后位灯配光性能	GB 5920—2008
18	汽车倒车灯配光性能	GB 15235—2007
19	前转向信号灯配光性能	GB 17509—2008
20	后转向信号灯配光性能	GB 17509—2008
21	侧转向信号灯配光性能	GB 17509—2008
22	前回复反射器	GB 11564—2008
23	侧回复反射器	GB 11564—2008
24	后回复反射器	GB 11564—2008
25	三角形回复反射器	GB 11564—2008
26	汽车外部照明和信号装置安装规定	GB 4785—2007
27	前照灯光束照射位置及发光强度	GB 7258—2004
28	汽车正面碰撞乘员保护	GB 11551—2003
29	汽车和挂车后下部防护装置	GB 11567.2—2001
30	汽车和挂车侧下部防护装置	GB 11567.1—2001



(续)

序号	强制检验项目	法规依据
31	汽车护轮板	GB 7063—2011
32	驾驶人前方视野	GB 11562—1994
33	后视镜性能	GB 15084—2006
34	后视镜安装要求	GB 15084—2006
35	风窗玻璃除雾系统功能	GB 11555—2009
36	风窗玻璃刮水器洗涤器性能	GB 15085—1994
37	车速表	GB 15082—2008
38	操纵件、指示器及信号装置的标志	GB 4094—1999
39	电喇叭性能	GB 15742—2001
40	电喇叭装车特性	GB 15742—2001
41	汽车外部凸出物	GB 11566—2009
42	汽车座椅系统强度	GB 15083—2006
43	汽车座椅头枕	GB 11550—2009
44	门锁及门铰链	GB 15086—2006
45	VIN	GB 16735—2004
46	汽车制动系统	GB 12676—1999
47	汽车转向系统	GB/T 13594—2003
		GB 17675—1999
48	汽车内饰材料的燃烧特性	GB 8410—2006
49	无线电骚扰特性	GB 14023—2006
50	加速行驶车外噪声	GB 1495—2002
51	客车结构	GB 13094—2007
52	汽车外廓尺寸	GB 1589—2004
53	成年乘员用安全带和约束系统	GB 14166—2003
54	安全带安装固定点	GB 14167—2006
55	汽车号牌板（架）及其位置	GB 15741—1995
56	防止汽车转向机构对驾驶员伤害	GB 11557—2011
57	侧翻稳定角	GB 7258—2004
58	燃油系统及排气管	GB 7258—2004
59	汽车标记	GB 7258—2004
60	安全玻璃认证标记	GB 7258—2004
61	安全带认证标记	机汽产（1998）037号 GB 7258—2004
62	非氟制冷剂标记	机汽发（97）099号
63	侧标志灯配光性能	GB 18099—2000
64	三角警告牌	GB 19151—2003
65	汽车燃油箱安全性能	GB 18296—2001



(续)

序号	强制检验项目	法规依据
66	驻车灯配光性能	GB 18409—2001
67	保护车载接收机的无线电骚扰特性（刮水电动机）	GB 18655—2002
68	保护车载接收机的无线电骚扰特性（闪光继电器）	GB 18655—2002
69	保护车载接收机的无线电骚扰特性（暖风电动机）	GB 18655—2002
70	保护车载接收机的无线电骚扰特性（整车）	GB 18655—2002
71	轻型客车结构安全要求	GB 18986—2003
72	客车座椅及其车辆固定件强度	GB 13057—2003
73	轻型汽车燃油消耗量	GB /T 19233—2008
74	机动车安全运行强制性项目	GB 7258—2004