

TIELU JILIANG SHEBEI GONGCHENG
ZONGTI SHEJI

铁路机车设备工程

总体设计

王利锋 / 编著



西南交通大学出版社

铁路机车设备工程

总体设计

王利锋 / 编著

TIELU JILIANG SHEBEI GONGCHENG
ZONGTI SHEJI

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

铁路机动车辆工程总体设计 / 王利锋编著. —成都:
西南交通大学出版社, 2016.1
ISBN 978-7-5643-4502-0

I. ①铁… II. ①王… III. ①机车车辆工程—总体设计 IV. ①U26

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 008707 号

铁路机动车辆工程总体设计

王利锋 编著

责任编辑	姜锡伟
封面设计	墨创文化
出版发行	西南交通大学出版社 (四川省成都市二环路北一段 111 号 西南交通大学创新大厦 21 楼)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	http://www.xnjdcbs.com
印 刷	四川五洲彩印有限责任公司
成 品 尺 寸	185 mm × 260 mm
印 张	14.75
字 数	367 千
版 次	2016 年 1 月第 1 版
印 次	2016 年 1 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-4502-0
定 价	58.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 / 举报电话: 028-87600562

前 言

铁路机辆设备一直是铁路行业备受关注的热点，研究机辆设备是认识铁路、改造铁路很好的视角。

国内研究机车、车辆构造和维修等方面的著作较多，但从工程设计角度研究机辆设备却很少，可能因其投资较小，不被重视，或因其涉及面太广，无法展现明显的技术亮点。

本书从机辆型式、勘察设计、总体管理等角度系统地研究了机辆设备工程设计，不敢当作是一份优秀作品，但可以认为是一份心血之作。七年多的学习与积累，一年多的思考与斟酌，期望这份成果能较为全面地领略机辆设备工程之美。

感谢中铁二院工程集团有限责任公司给予就业机会，感谢机动院给予专业设计平台，使我有幸步入铁路机辆设备勘察设计领域；感谢集团公司副总工程师张雄和机动院副总工程师曹克非对本书的审核，感谢所有帮助过我的人，是你们的指导与关怀，激励我去探索。编著一作，献给这片我热爱的土地。

本书主要适于从事机辆设备工程设计的人员或相关人员使用。

由于时间仓促，书中难免存在不足之处，期望各位学者、专家、读者给予批评指正，以便日后再版时予以修订。

王利锋

2016年1月

目 录

1	什么是机辆设备	1
1.1	机辆设备概念	1
1.2	机辆设备工程特点	3
1.3	机辆设备运营管理	3
2	机辆综述	6
2.1	机 车	6
2.2	客 车	30
2.3	货 车	35
2.4	动车组	40
2.5	国内机车车辆制造	53
2.6	机车、车辆选型	54
3	机辆设备工程总体设计	56
3.1	工程项目建设阶段	56
3.2	机辆设备工程设计文件	63
3.3	机辆设备工程总体设计	65
3.4	工程参与单位	67
3.5	设计规范	70
3.6	国外机辆设备工程总承包	80
4	机辆设备工程专业设计	91
4.1	机 辆	91
4.2	经 调	108
4.3	行 车	109
4.4	测 量	109
4.5	地 质	115
4.6	站 场	120
4.7	路 基	130
4.8	桥 涵	133
4.9	轨 道	135
4.10	房 建	137
4.11	电 力	145
4.12	暖 通	150

4.13	给排水	154
4.14	牵引变电	160
4.15	接触网	161
4.16	通信	166
4.17	信号	180
4.18	信息	189
4.19	施 预	194
5	主要工程数量	205
5.1	机辆专业	205
5.2	其他专业	217
6	机辆设备工程设计展望	224
6.1	系统最优性	224
6.2	设计新理念	224
6.3	设计新要求	225
6.4	总体全面性	226
6.5	国内铁路持续建设带来新的需求与挑战	226
6.6	国外铁路机遇与风险并存	227
	参考文献	228

1 什么是机辆设备

从事机辆设备工程设计理应首先熟悉机辆设备的概念、机辆设备在铁路运输系统中承担的功能以及如何管理机辆设备等。

1.1 机辆设备概念

铁路机辆设备是机务设备和车辆设备的简称，机务设备指铁路机车运用、整备、检修等设施的统称，车辆设备指铁路客车、货车、动车组日常运用维修和定期检修设施的统称。

1.1.1 机务设备

根据《铁路机务设备设计规范》，机务设备包括以下类型：

- (1) 机车检修段：主要承担交流传动机车高等级修程，原则上不承担机车运用任务。
- (2) 机务段：配属机车，主要承担直流传动机车中修及以下修程、交流传动 C4 及以下修程的机车运用、整备和检修等运营管理工作。
- (3) 机务折返段：承担各交路方向机车折返时机车运用、整备。当有派驻机车时，除上述任务外，尚承担调车作业或机车交路，并承担部分检修任务。
- (4) 机务折返所：担当小运转机车或较少对数交路机车折返整备作业。
- (5) 机务换乘所：承担机车乘务员换乘管理。
- (6) 调机整备所：承担沿线调小内燃机车整备作业。

1.1.2 车辆设备

根据《铁路客车车辆设备设计规范》《铁路货车车辆设备设计规范》《高速铁路设计规范》，车辆设备包括以下类型：

1. 客车设备

- (1) 车辆段：承担铁路客车车辆段修及其管辖范围内客车车辆运用维修管理任务的生产处所。
- (2) 客车技术整备所：承担始发、终到旅客列车的技术检查，以及对本属客车和车电机具等施行定期检修的客车运用维修处所。
- (3) 客列检所：承担旅客列车的技术检查、制动机试验和不摘车修理任务的客车运用维修处所。

2. 货车设备

(1) 车辆段: 负责铁路货车车辆的段修及其管辖范围内货车车辆运用维修管理任务的生产处所。

(2) 站修作业场: 承担货车摘车临修、辅修等检修任务的生产处所。配属专列罐车时, 还承担罐车整备任务。

(3) 货车列车检修作业场: 承担货车列车技术检查、不摘车修理, 扣车定检到期货车的运用维修处所。

(4) 装卸检修作业场: 承担装车前和卸车后的车辆技术检查, 对影响装货或运行安全的车辆故障进行处理和爱车宣传而设置的处所。

(5) 车辆技术交接作业场: 承担办理出入厂矿、企业、港口、地方铁路车辆的技术交接和爱车宣传工作的处所。

(6) 洗罐所: 铁路罐车在检修或换装前对罐体内壁进行清洗作业的处所。

(7) 车轮厂: 承担铁路局管内客、货车轮对的新组装、拼修、定期检修等任务的生产处所。

3. 动车组设备

动车组设备包括动车段、动车运用所、动车存车场。

(1) 动车段: 配属动车组, 承担动车组的各级修程、临修作业以及整备和存放任务。

(2) 动车运用所: 配属动车组, 承担所在客运站始发和终到动车组的一、二级修及整备、临修作业。

(3) 动车存车场: 承担动车组的存放, 根据需要可设置整备(含客运整备)设备。

4. 铁路车辆运行安全监控系统

根据《铁路车辆运行安全监控系统设计规范》, 铁路车辆运行安全监控系统包括以下内容:

(1) 车辆轴温智能探测系统 (THDS): 具有对运行中的列车进行计轴计辆、测量轴承温度、智能跟踪热轴车辆和热轴故障自动预警等功能的设备与通信网络的总成。

(2) 车辆运行品质轨边动态监测系统 (TPDS): 具有识别铁路货物列车中运行状态不良车辆、超偏载车辆、车轮踏面损伤车辆等功能的设备与通信网络的总成。

(3) 车辆滚动轴承故障轨边声学诊断系统 (TADS): 通过对铁路货物列车运行中货车轴承噪声信号的动态检测, 进而判别滚动轴承早期故障的设备和通信网络的总成。

(4) 货车故障轨边图像检测系统 (TFDS): 对铁路货物列车运行中货车关键部位的故障进行动态检测的设备和通信网络的总成。

(5) 客车运行安全监控系统 (TCDS): 监测客车运行中危及行车安全的主要设备的工作安全状态, 并通过无线通信设备将监测信息实时发送至地面, 以实现地面指挥中心对运行中客车的远程监控的设备与通信网络的总成。

(6) 铁路车号地面自动识别设备 (AEI): 具有实时对通过列车信息及标签信息进行识别。将识别的信息 (车号、车次、车速等) 处理后, 通过网络或专线方式传至数据信息集中管理设备 (CPS)。

1.2 机辆设备工程特点

机辆设备工程具有“功能重要、技术突显、系统工程”等特点。

1. 功能重要

一般认为铁路系统包括“车、机、工、电、辆”五大系统。其中“机”指机务系统，“辆”指车辆系统。由此可见，机辆设备在铁路系统中占据重要的地位，机辆设备的可靠性是铁路正常运输的先决条件，其生产能力与效率往往是决定铁路运输能力的关键因素。

2. 技术突显

机辆设备配备了大量装备，装备约占一个机辆设备工程总投资的三分之一，装备的性能以及以其为主构成的机辆设备工程突显了一个国家或地区的铁路技术发展水平。

3. 系统工程

机辆设备工程涉及铁路系统几乎所有专业，因此专业接口、总体设计等系统性方法在机辆设备工程设计中尤为重要。

1.3 机辆设备运营管理

机辆设备工程设计最终目的是满足运营需求。国铁机辆设备运营管理采用三级管理模式，即中国铁路总公司、铁路局、机务（车辆、动车）段，如图 1.3-1 所示。

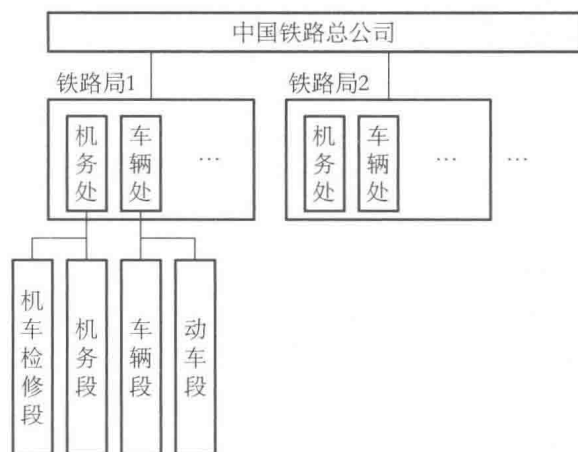


图 1.3-1 铁路机辆设备系统运营管理模式

1. 机务系统

中国铁路总公司运输局机务部为铁路机务系统最高级单位，下设各铁路局（公司）机务处，每个机务处下设若干个机务段，机务段下设若干个车间，主要有检修车间、运转整备车

间、设备车间等。机务段是铁路运输系统的重要组成部分，主要负责铁路机车的运用、整备、检修。机务段一般设置在主要铁路枢纽城市或大型货运编组站附近，担当旅客列车、货运列车动力牵引任务。目前全路共有 18 个铁路局（集团公司）下辖 69 个机务段。

哈尔滨铁路局 5 个：哈尔滨机务段、齐齐哈尔机务段、牡丹江机务段、佳木斯机务段、三棵树机务段（客运机务段）；

沈阳铁路局 7 个：沈阳机务段（客运机务段）、苏家屯机务段、锦州机务段、吉林机务段、通辽机务段、白城机务段、梅河口机务段；

呼和浩特铁路局 2 个：包头西机务段、集宁机务段；

北京铁路局 7 个：怀柔北机务段、北京机务段、丰台机务段、天津机务段、唐山机务段、石家庄电力机务段、邯郸机务段；

太原铁路局 4 个：太原机务段、介休机务段、湖东电力机务段、侯马北电力机务段；

济南铁路局 3 个：济南机务段（客运机务段）、济南西机务段、青岛机务段；

郑州铁路局 3 个：郑州机务段、新乡机务段、洛阳机务段；

上海铁路局 5 个：上海机务段（客运机务段）、南京东机务段、杭州机务段、合肥机务段、徐州机务段；

武汉铁路局 3 个：武昌南机务段、江岸机务段、襄樊北机务段；

西安铁路局 3 个：西安机务段（客运机务段）、新丰镇机务段、安康机务段；

乌鲁木齐铁路局 3 个：乌鲁木齐机务段（客运机务段）、库尔勒机务段、哈密机务段；

南昌铁路局 4 个：南昌机务段（客运机务段）、福州机务段、向塘机务段、鹰潭机务段；

成都铁路局 4 个：成都机务段、重庆机务段、贵阳机务段、西昌机务段；

兰州铁路局 3 个：兰州西机务段、嘉峪关机务段、迎水桥机务段；

南宁铁路局 2 个：南宁机务段、柳州机务段；

昆明铁路局 2 个：昆明机务段、开远机务段；

广州铁路集团 7 个：广州机务段、长沙机务段、三水机务段、株洲机务段、怀化机务段、龙川机务段、海口机务段；

青藏铁路公司 2 个：西宁机务段、格尔木机务段。

另外，目前全路有 7 个机车检修段。

天津铁路局：北京和谐型大功率机车检修段；

上海铁路局：上海和谐型大功率机车检修段；

武汉铁路局：武汉和谐型大功率机车检修段；

广州铁路局：广州和谐型大功率机车检修段；

哈尔滨铁路局：哈尔滨和谐型大功率机车检修段（内燃）；

西安铁路局：西安和谐型大功率机车检修段；

成都铁路局：成都和谐型大功率机车检修段。

2. 车辆系统

中国铁路总公司运输局车辆部为铁路车辆系统最高级单位，下设各铁路局（公司）车辆处，每个车辆处下设若干个车辆段，车辆段下设检修车间、运用车间、设备车间和各职能科

室。车辆段是铁路运输系统的重要行车部门，主要负责车辆的运营、整备、检修等工作。车辆段一般设置在主要的铁路枢纽城市或货运编组站附近，主要担当运输旅客、货物任务。目前全路共有 18 个铁路局（集团公司）下辖 74 个车辆段，其中客车段（动车段）26 个，货车段 48 个；

哈尔滨铁路局 5 个：哈尔滨车辆段、齐齐哈尔车辆段、三棵树车辆段（客车段）、齐齐哈尔北车辆段（客车段）、哈尔滨动车段；

沈阳铁路局 7 个：苏家屯车辆段、锦州车辆段、通辽车辆段、吉林车辆段、沈阳车辆段（客车段）、长春车辆段（客车段）、沈阳动车段；

呼和浩特铁路局 3 个：包头西车辆段、包头车辆段（客车段）、集宁车辆段；

北京铁路局 5 个：丰台车辆段、天津车辆段、石家庄车辆段、北京动车段、北京车辆段；

太原铁路局 4 个：太原北车辆段、湖东车辆段、侯马北车辆段、太原车辆段（客车段）；

济南铁路局 4 个：济南西车辆段、济南车辆段（客车段）、青岛动车段（动车高铁）、日照车辆段；

郑州铁路局 3 个：郑州北车辆段、郑州客车车辆段（客车段）、焦作车辆段；

上海铁路局 4 个：南京东车辆段、杭州北车辆段、上海动车客车段（动车、普速车混合段）、合肥车辆段；

武汉铁路局 2 个：江岸车辆段、武昌车辆段（客车段）；

西安铁路局 5 个：西安客车车辆段、安康车辆段、西安东车辆段、榆林车辆段、西安动车段；

乌鲁木齐铁路局 3 个：乌鲁木齐西车辆段、库尔勒车辆段、乌鲁木齐车辆段（客车段）；

南昌铁路局 5 个：永安车辆段、南昌南车辆段、福州客车车辆段、南昌车辆段（客车段）、福州动车段；

成都铁路局 7 个：成都动车段、成都车辆段、贵阳车辆段、成都北车辆段、重庆客车车辆段、兴隆场车辆段、贵阳南车辆段；

兰州铁路局 3 个：兰州西车辆段、嘉峪关车辆段、兰州车辆段（客车段）；

南宁铁路局 3 个：南宁南车辆段、南宁车辆段（客车段）、柳州车辆段；

昆明铁路局 2 个：昆明北车辆段、昆明车辆段（客车段）；

广州铁路集团 7 个：广州北车辆段、株洲车辆段、长沙车辆段（客车段）、广州车辆段（客车段）、肇庆车辆段、广梅汕公司车辆段、广州动车段；

青藏铁路公司 2 个：西宁车辆段（客车段）、西宁东车辆段。

2 机辆综述

国铁机辆包括机车、客车、货车、动车组等。国内铁路机辆类型基本实现系列化、标准化,机辆设备工程设计中应考虑兼容性。

2.1 机 车

1. 分 类

机车是牵引或推送铁路车辆运行,而本身不装载营业载荷的自推进车辆。

(1) 按牵引动力分类,机车主要分为内燃机车、电力机车两种。

内燃机车装载柴油机作为原动力,柴油机多为四冲程、多缸、废气涡轮增压。柴油机用一定的型号表示,比如 DF4B 的柴油机型号为“16 V240ZJB”,表示有 16 个气缸,分成两排形成 V 型排列,气缸内径为 240 mm, Z 表示装有废气涡轮增压器和增压空气中间冷却器, J 表示铁路牵引用, B 表示产品改进型。内燃机车的优点是整备时间短、持续工作时间长,适合短交路、电力匮乏的地区;缺点是对大气和环境有污染,牵引力不高。

电力机车是利用电能由电机驱动运行的机车,与内燃机车相比,优劣互补。

(2) 按运用分类,机车可分为干线机车(又分为客运机车、货运机车)、调车机车。

干线机车主要用于铁路干线上牵引客、货列车。

调车机车主要用于调车场进行列车编组、解体作业及站段内调车或兼作短途小运转牵引作业,此外也可用于工矿企业内部,担任场内运输任务。

2. 传动方式

内燃机车通过传动装置将动力传递给动轮。传动方式主要有:液力传动和电力传动。装有电力传动装置的内燃机车,称为电力传动内燃机车,目前我国 DF 型、HXN 型内燃机车都属于电力传动内燃机车。

根据电机形式不同,电力传动又可分为以下 3 种:

(1) 直一直流电传动:主发电机与牵引电机均为直流电机,该型机车功率一般不大于 2200 kW, DF、DF₂、DF₃ 型内燃机车均采用这种传动方式。

(2) 交一直流电传动:对于内燃机车,交直流电传动技术指通过交流发电机,由整流器整流为直流,从而驱动直流电动机的机车, DF4 型及以后型式的 DF 型内燃机车均采用这种传动方式;对于电力机车,交直流电传动技术指通过交流电网供电,由整流器整流为直流,从而驱动直流电动机的机车, SS 型电力机车采用这种传动方式,。

(3) 交一直一交流电传动:对于内燃机车,交交电传动技术指通过交流发电机,由整流器整流为直流,再逆变为交流,从而驱动交流电动机的机车, HXN 型内燃机车采用这种方式;对于

电力机车，交直交电传动技术指通过交流电网供电，由整流器整流为直流，再逆变为交流，从而驱动交流电动机的机车，HXD 型交流电力机车以及 CRH 型动车组均采用这种传动方式。

目前交一直流电传动 SS 系列电力机车已经停产，新建铁路干线都采用 HXD 型电力机车或 HXN 型内燃机车。

3. 轴 式

机车轴式主要用数字、字母和符号表示。

(1) 1、2、3 表示走行部（转向架）随动轴数目。

(2) A、B、C、D 表示走行部（转向架）动轴数目（相应动轴数目为 1、2、3、4）。

(3) 下角标“0”表示转向架轮对单轴驱动，一般为电传动；无下角标“0”表示转向架轮对成组驱动，一般为液力传动。

(4) “-”表示二转向架间无活节连接；“+”表示二转向架间有活节连接。

如： C_0-C_0 表示有 2 台三轴转向架，每台转向架有 3 组动轮对，单轴驱动，电传动； B_0-B_0 表示有 2 台二轴转向架，每台转向架有 2 组动轮对，单轴驱动，电传动。 $2(C_0-C_0)$ 表示两台 C_0-C_0 机车重联，

4. 机车主要参数

(1) 机车标称功率：机车各牵引电动机输出轴处可获得的最大输出功率之和，反映了机车牵引力大小。

(2) 持续速度：机车在全功率工况下，传动装置可以长时间连续工作而不会过热的机车最低速度。

对于传动比大的货运机车，持续速度取决于黏着力，若低于此速度仍然使用最大功率的话则引起打滑；对于传动比小的客运机车，持续速度取决于电机能承受的最大电流。

持续速度是由牵引电动机的冷却能力决定的。机车的功率是有限的，速度越快，牵引力越小，速度低的时候能提供更大的牵引力。但是牵引电动机的发热基本和电流成正比，而电流又基本和牵引力成正比，所以牵引力越大，牵引系统发热就越厉害，当速度低到一定程度，机车在全功率持续运行发热就超过牵引系统的冷却能力了，只能降低功率。所以低于持续速度时牵引力几乎持平，而高于持续速度时牵引力则明显随速度的增加而下降。

(3) 机车最大运营速度：当机车牵引进入额定功率工况，此时牵引力较大，机车仍可以加速，但功率不能增加，因此，随着速度增加，牵引力下降，当牵引力等于阻力时，运营速度达到最大，此时机车运行也即达到了最大运营速度。

(4) 轴重：按车轴形式及在某个运行速度范围内该轴允许负担的并包括轮对自身在内的最大总质量。

(5) 尺寸参数：车体尺寸、转向架固定轴距等，主要与建筑尺寸关联。

(6) 燃料储量：燃油、机油、冷却水、砂储量，决定了机车日车公里。

5. 机车辅助电源系统

机车辅助电源系统承担空压机、空调、通风等辅助电动机的三相交流电源和列车控制系统、照明系统等直流电源。

(1) 内燃机车：内燃机车的辅助电源系统由辅助发电机和蓄电池组成。

在柴油机启动之前，由蓄电池为机油泵电机、燃油泵电机、启动电机和其他必要设备提供 96 V 的直流电源。

柴油机启动后，由辅助发电机在电压调控器的调节下向燃油泵电机、空压机电机、控制电路、照明电路和其他辅助设备提供稳定的 110 V 直流电，同时向蓄电池充电，并从蓄电池分压出仪表和信号 24 V 电源。

(2) 电力机车：电力机车辅助电源系统由劈相机、蓄电池和电源控制柜组成。

受电弓合闸之前，由蓄电池为辅助压缩机等必要的升弓合闸设备提供 96 V 直流电。

受电弓合闸后，由牵引变压器辅助绕组直接为电源控制轨、取暖炉、电加热玻璃等单项辅助负载供应 220 V 单相交流电；由劈相机为通风机电机、空压机电机、潜油泵电机等三相负载供应三相交流电；由电源控制柜为控制电路、照明电路和其他设备提供 110 V 的直流电源，并向蓄电池充电。

6. 几个概念

(1) 限界：为了确保机车车辆在铁路线路上的运行安全，防止机车车辆撞击邻近线路的建筑物和设备而对机车车辆和接近线路的建筑物、设备所规定的不允许超越的轮廓尺寸线，分为机车车辆限界、建筑限界。

① 机车车辆限界：机车车辆横断面的最大容许尺寸的轮廓，它规定了机车车辆不同部位宽度、高度的最大尺寸和底部零部件至轨面的最小距离，如图 2.1-1 所示。

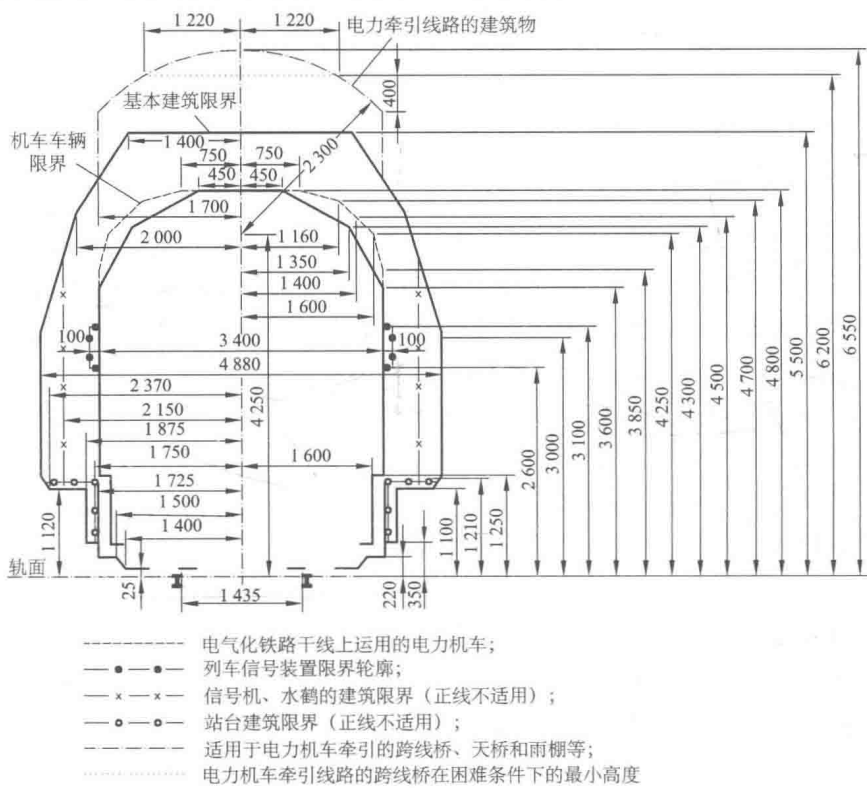


图 2.1-1 机车车辆限界图

② 建筑限界：一个和线路中心线垂直的横断面，它规定了保证机车车辆安全通过所必需的横断面最小尺寸。

(2) 车辆全长：车辆两端的车钩均处在锁闭位置时，钩舌内侧面之间的距离。

(3) 车辆全轴距：任何车辆最前位车轴和最后位车轴中心线间的距离。

(4) 车辆固定轴距：同一转向架最前位车轴和最后位车轴中心线间的距离。

(5) 机车交路：机车固定担当运输任务的两站之间的周转区段。

(6) 换长：车辆两端车钩在闭锁位置时，两钩舌间的距离除以“11 m”的得数，称之为车辆的换算长度，简称“换长”（注：换长来源于 20 世纪 70 年代及以前 30 t 平车平均长度 11 m）。

(7) 重载：2005 年，国际重载协会理事会提出新的重载铁路标准，要求至少应满足下列 3 个条件中的 2 个：列车牵引质量不少于 8 000 t；车列中车辆轴重达到或超过 27 t；线路长度不少于 150 km 的区段，年计费货运量不低于 4 000 万吨。

(8) 高速铁路：是指设计开行时速 250 km 以上（含预留），并且初期运营时速 200 km 以上的客运列车专线铁路。

2.1.1 直流内燃机车

我国直流内燃机车以东风系列（简称 DF 型）为主，按照生产制造技术及时间依次分为 DF~DF12 型，如图 2.1-2~2.1-17 所示。运营速度最高的客运机车为 DF11、DF4，速度可达到 170 km/h；六轴货机最大功率为 DF8D，标称功率为 3 320 kW。我国铁路主要技术政策规定：大力发展电力机车牵引技术，目前仍有大量内燃机车在运营。直流内燃机车主要技术参数见表 2.1-1。



图 2.1-2 DF 型内燃机车

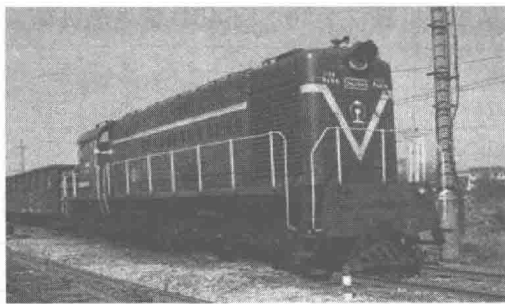


图 2.1-3 DF2 型内燃机车

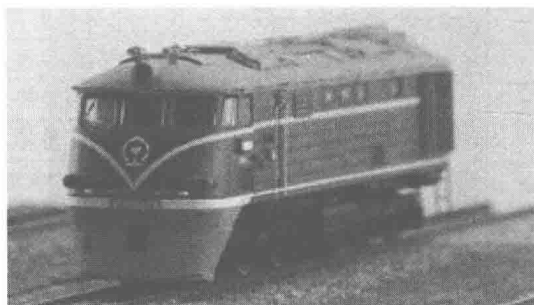


图 2.1-4 DF3 型内燃机车



图 2.1-5 DF4 型内燃机车



图 2.1-6 DF4B 型内燃机车



图 2.1-7 DF4C 型内燃机车



图 2.1-8 DF4CK 型内燃机车



图 2.1-9 DF4D 型内燃机车



图 2.1-10 DF4DD 型内燃机车



图 2.1-11 DF4DJ 型内燃机车



图 2.1-12 DF5 型内燃机车

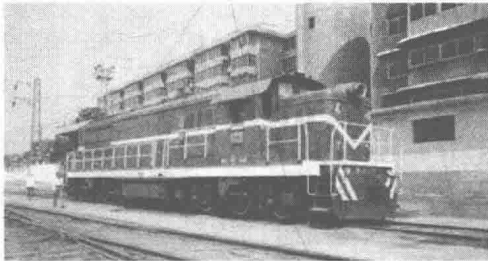


图 2.1-13 DF7 型内燃机车



图 2.1-14 DF8 型内燃机车



图 2.1-15 DF8B 型内燃机车



图 2.1-16 DF11 型内燃机车

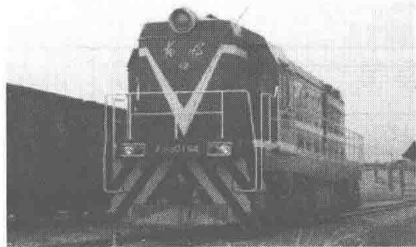


图 2.1-17 DF12 型内燃机车

表 2.1-1 直流内燃机车主要技术参数一览

项 目	DF	DF3	DF4 (货)	DF4B (货)	DF4C (货)	DF4D (客)	DF4D (准高速)	DF4D (货)
用 途	货	客	货	货	货	客	客	货
轴 式	C ₀ -C ₀	C ₀ -C ₀	C ₀ -C ₀	C ₀ -C ₀	C ₀ -C ₀	C ₀ -C ₀	C ₀ -C ₀	C ₀ -C ₀
轴重/t	21	21	23	23	21	23	23	23
传动方式	直一直	直一直	交一直	交一直	交一直	交一直	交一直	交一直
标称功率/kW	1 050	1 050	1 920	1 990	2 165	2 425	2 830	2 425
最高速度/(km/h)	100	100	100	100	100	145	170	100
车长：前后车钩 中心距/mm	16 920	16 920	21 100	21 100	21 100	21 100	21 100	21 100
车宽/mm	3 335	3 335	3 309	3 309	3 309	3 309	3 309	3 309
车高/mm	4 775	4 775	4 500	4 500	4 500, 4 755	4 500	4 532	4 500
车钩中心线距轨 面高度/mm	880±10	880±10	880±10	880±10	880±10	880± 10	880±10	880±10
转向架中心距/mm	8 600	8 600	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000
全轴距/mm	12 800	12 800	15 600	15 600	15 600	15 600	16 000	15 600
动轮直径/mm	1 050	1 050	1 050	1 050	1 050	1 050	1 050	1 050
通过最小曲线半径/m	145	145	145	145	145	145	145	145
构架外形尺寸/mm	5 520× 2 920	5 520× 2 920	5 976× 3 060	5 976× 3 060	5 976× 3 060	5 970× 3 060	6 230× 3 060	5 970× 3 060
转向架各轴距/mm	2 100	2 100	1 800	1 800	1 800	1 800	2 000	1 800
柴油机外形尺寸 (长×宽×高 mm)	6 545× 1 730× 3 126	6 545× 1 730× 3 110	5 020× 1 790× 2 990	5 020× 1 790× 2 990	5 339× 1 790× 3 085	5 339× 1 790× 3 085	5 339× 1 790× 3 085	5 339× 1 790× 3 085
燃油装载/L	6 400	6 400	9 000	9 000	9 000	9 000	6 500	9 000
机油装载/kg	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200
水装载/kg	1 000	1 000	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200
砂装载/kg	800	800	800	800	800	800	800	800
机车整备质量/t	126	126	138	138	138	138	138	138
转向架质量/t	24	24	22.715	22.715	22.715	23.575	23.259	23.575
牵引发电机质量/t	8.6	8.6	4.985	4.985	5.1	5.12	5.12	5.12
牵引电机质量/t	3.2	3.2	2.98	2.98	3.06	2.85	2.7	2.85
制造厂	大连厂/ 戚墅堰	大连厂	大连厂/ 资阳厂	大连厂/资阳 厂/大同厂	大连厂/资阳 厂/大同厂	大连厂	大连厂	大连厂