

国家骨干高职院校建设项目

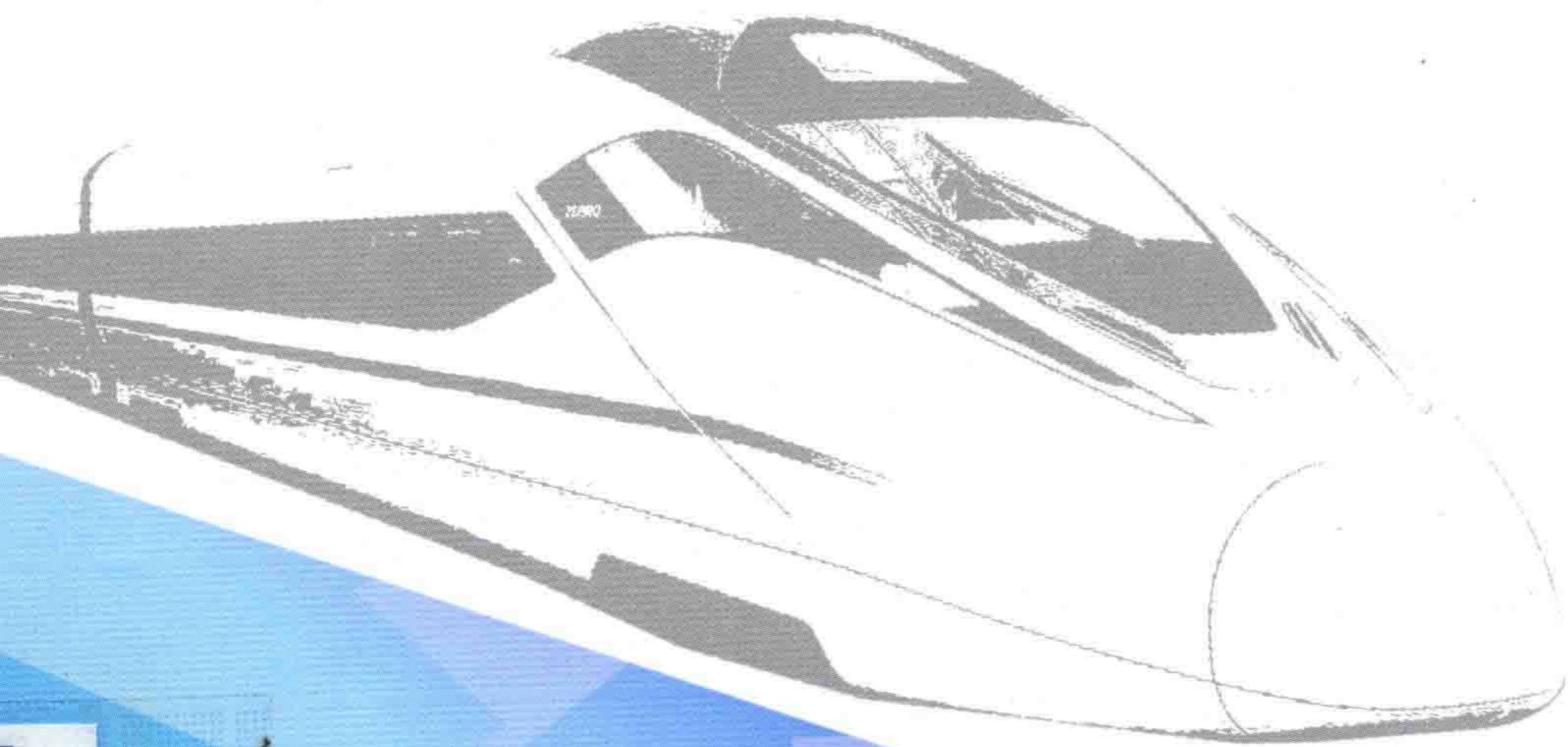
——高速动车组检修项目化教学规划教材

动车组牵引系统

维护与检修

DONGCHEZU QIANYING XITONG
WEIHU YU JIANXIU

主 编 洪从鲁 张洪河
主 审 王湘巍



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

国家骨干高职院校建设项目——高速动车组检修项目化教学规划教材

动车组牵引系统维护与检修

主 编 洪从鲁 张洪河

主 审 王湘巍

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

内容简介

本书由 6 章内容组成,从教学目标、情境分析、基础知识、专业知识及专业技能等 5 个方面,详细分析了不同类型动车组牵引系统维护与检修方法。项目一介绍了动车组牵引系统的基本结构及 3 种不同动车组技术平台的特点;项目二介绍了 DSA250 型受电弓结构、工作原理及维护方法,CRH380AL 动车组受电弓系统的维护与检修;项目三分析了电力变压器结构、原理及冷却方式,CRH₂、CRH₅ 及 CRH380AL 动车组牵引变压器维护与检修方法;项目四介绍了基本电力电子器件结构及工作原理,分析了牵引变流电路的基本原理,详细讲述了 CRH₂、CRH₅ 及 CRH380AL 动车组主牵引变流器结构、工作原理、维护方法及运行故障处理;项目五介绍了交流电机的控制策略,MT205 及 6FJA3257A 型牵引电机结构、工作原理、维护与检修方法,CRH380AL 型动车组牵引电机维护与检修;项目六介绍了 CRH₂、CRH₅ 动车组主电路特性及其他高压电器的使用与维护,CRH380AL 动车组其他高压元件维护与检修方法。

本书可作为高职院校动车、轨道交通类及铁路动车组机械师上岗理论培训教材,也可供相关工程技术人员参考使用。

图书在版编目 (C I P) 数据

动车组牵引系统维护与检修 / 洪从鲁, 张洪河主编.
—成都: 西南交通大学出版社, 2014.2
国家骨干高职院校建设项目. 高速动车组检修项目化
教学规划教材
ISBN 978-7-5643-2838-2

I. ①动… II. ①洪… ②张… III. ①动车—牵引系
统—车辆检修—高等职业教育—教材②动车—牵引系统—
检修—高等职业教育—教材 IV. ①U266

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 016577 号

国家骨干高职院校建设项目——高速动车组检修项目化教学规划教材

动车组牵引系统维护与检修

主编 洪从鲁 张洪河

*

责任编辑 王 旻 孟苏成

封面设计 墨创文化

西南交通大学出版社出版发行

(四川省成都市金牛区交大路 146 号 邮政编码: 610031 发行部电话: 028-87600564)

<http://press.swjtu.edu.cn>

成都蓉军广告印务有限责任公司印刷

*

成品尺寸: 185 mm × 260 mm 印张: 17.25 插页: 1

字数: 437 千字

2014 年 2 月第 1 版 2014 年 2 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5643-2838-2

定价: 35.00 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

国家骨干高职院校建设 项目化教学规划教材编委会

- 主任** 苏东民（郑州铁路职业技术学院）
李学章（郑州铁路局）
- 副主任** 董黎生（郑州铁路职业技术学院）
张 洲（郑州市轨道交通有限公司）
胡书强（郑州铁路局职工教育处）
- 委员** 宋文朝（郑州铁路局机务处）
石建伟（郑州铁路局车辆处）
马锡忠（郑州铁路局运输处）
王汉兵（郑州铁路局供电处）
杨泽举（郑州铁路局电务处）
李保成（郑州铁路局工务处）
马子彦（郑州市轨道交通有限公司）
张中央（郑州铁路职业技术学院）
华 平（郑州铁路职业技术学院）
张惠敏（郑州铁路职业技术学院）
伍 玫（郑州铁路职业技术学院）
徐广民（郑州铁路职业技术学院）
戴明宏（郑州铁路职业技术学院）
倪 居（郑州铁路职业技术学院）
胡殿宇（郑州铁路职业技术学院）
李福胜（郑州铁路职业技术学院）
冯 湘（郑州铁路职业技术学院）
陈享成（郑州铁路职业技术学院）
耿长清（郑州铁路职业技术学院）
张 勤（郑州铁路职业技术学院）

高速动车组检修专业项目化教材编委会

主任 苏东民（郑州铁路职业技术学院）

李学章（郑州铁路局）

副主任 董黎生（郑州铁路职业技术学院）

胡书强（郑州铁路局职工教育处）

委员：

石建伟（郑州铁路局车辆处）

许艳峰（郑州铁路局车辆处）

慎超伦（郑州铁路局郑州车辆段）

凌静杰（郑州铁路局郑州车辆段教育科）

李福胜（郑州铁路职业技术学院）

程 迪（郑州铁路职业技术学院）

王亦军（郑州铁路职业技术学院）

吴生举（郑州铁路局郑州车辆段动车运用所）

石三宝（郑州铁路局郑州车辆段动车运用所）

张 鹏（郑州铁路局郑州车辆段动车运用所）

前 言

2012年12月26日,伴随着京石、石武段的开通运营,我国最长的京广客运专线全线贯通,到2020年,我国规划新建高速铁路里程将达到1.8万km,形成“四纵四横”铁路快速客运通道,中国将成为名副其实的高速铁路大国。

具体到动车组运用检修任务,需要大量的机电设备检修和维护专业技术人员,而现有各铁路局动车段、动车所所需技术维修人员,基本来自大中专毕业生和在岗职工的转岗培训,为了认真贯彻落实高速铁路主要行车工种岗位准入制度的相关要求,确保为高铁运营及安全持续稳定提供坚实可靠的人才保障,快速提升企业在职人员和职业学院学生的实际运用和检修的专业水平,在消化吸收郑州铁路局车辆段职教科、动车科以及相关厂家提供的动车组技术资料的基础上,从实际需要出发,我们编写了《动车组牵引系统维护与检修》。

本教材从动车组牵引系统组成、原理、功能等方面分别进行了介绍,对日常维护检修、故障处理等程序、标准也进行了详细的讲解,是动车组新技术、新知识学习的必备用书。

本系列教材在编写过程中,得到了郑州铁路职业技术学院“国家骨干院校建设项目”的支持,郑州铁路职业技术学院车辆工程学院为该系列教材的出版,投入了大量的人力、物力及财力,郑州铁路局主管动车运用检修副段长石高山对编写工作给予了具体的指导和帮助。郑州铁路局职教科、动车科、郑州动车所、郑州东动车所等单位的部分领导及工程师直接参与了编写和审稿工作,在此一并表示感谢。

全书由郑州铁路职业技术学院教师洪从鲁和郑州动车所高级工程师张宏河主编,郑州动车所机械师王湘巍主审,参加编写的有洪从鲁(项目一、项目二)、王亦军(项目三)、时蕾和马松花(项目四)、李向超(项目五)、徐传波、张洪河(项目六)。

由于编者水平所限,加之时间仓促,难免有疏漏之处,恳请读者批评指正。

编 者

2013年9月

目 录

项目一 认识动车组牵引系统	1
任务一 动车组牵引供电系统	1
任务二 动车组 3 种技术平台	5
项目二 动车组受电弓维护与检修	9
任务一 动车组受电弓系统	11
任务二 CRH ₂ 型动车组受电弓维护与检修	15
任务三 CRH380AL 动车组受电弓系统维护与检修	23
项目三 动车组牵引变压器维护与检修	33
任务一 电力变压器的基本原理	34
任务二 CRH ₂ 型动车组牵引变压器维护与检修	38
任务三 CRH ₅ 型动车组牵引变压器维护与检修	48
任务四 CRH380AL 型动车组 牵引变压器维护与检修	76
项目四 动车组牵引变流器维护与检修	86
任务一 电力电子器件及变流技术基础	87
任务二 CRH ₂ 型动车组牵引变流器维护与检修	99
任务三 CRH ₅ 型动车组牵引/辅助变流器 维护与检修	122
任务三 CRH380AL 型动车组牵引变流器维护与检修	129
项目五 动车组牵引电机维护与检修	154
任务一 交流电机控制基础	154
任务二 CRH ₂ 型动车组牵引电机维护与检修	167
任务三 CRH ₅ 型动车组牵引电机维护与检修	187
任务四 CRH380AL 型动车组牵引电机维护与检修	207
项目六 动车组其他高压设备维护与检修	215
任务一 CRH ₂ 型动车组其他高压设备维护与检修	216

任务二	CRH ₅ 型动车组其他高压设备维护与检修	222
任务三	CRH380AL型动车组其他高压设备维护与检修	245
附录		260
参考文献		268

项目一 认识动车组牵引系统

【项目描述】

通过本项目学习,使学生掌握动车组供电牵引系统的组成及作用,动车组牵引方式的类型和各自的特点;同时了解国际上3种典型的动车组技术平台的技术性能。

【知识目标】

- (1) 掌握动车组供电牵引方式的类型及特点;
- (2) 掌握动车组牵引系统的组成结构;
- (3) 掌握动车组动力配置方式。

【能力目标】

- (1) 能自主学习动车组3种技术平台的技术特点;
- (2) 能自主学习动车组3种技术平台的结构性能;
- (3) 能描绘动车组关键技术特征。

任务一 动车组牵引供电系统

【任务描述】

- (1) 掌握动车组供电牵引系统的组成及意义;
- (2) 掌握动车组动力配置的方式及性能比较。

【相关知识】

动车组的电力牵引系统,包括供电部分和动车组本身的牵引传动部分。供电部分指的是从变电站到受电弓,而动车组自身的传动部分指的是从受电弓、牵引变压器、牵引变流器到牵引电机的主电路部分涉及的内容。从动车组的发展过程看,动车组的传动方式主要包括交-直流传动方式和交-直-交传动方式。

一、动车组供电牵引系统的组成及作用

交-直流传动系统是指机车或者动车组由交流供电而采用直流电机驱动的传动方式,从图

1-1 可以看出，列车从电网中获得电能，由变流器将交流电转换成直流电，并且通过变流器来控制牵引电机的工作速度。

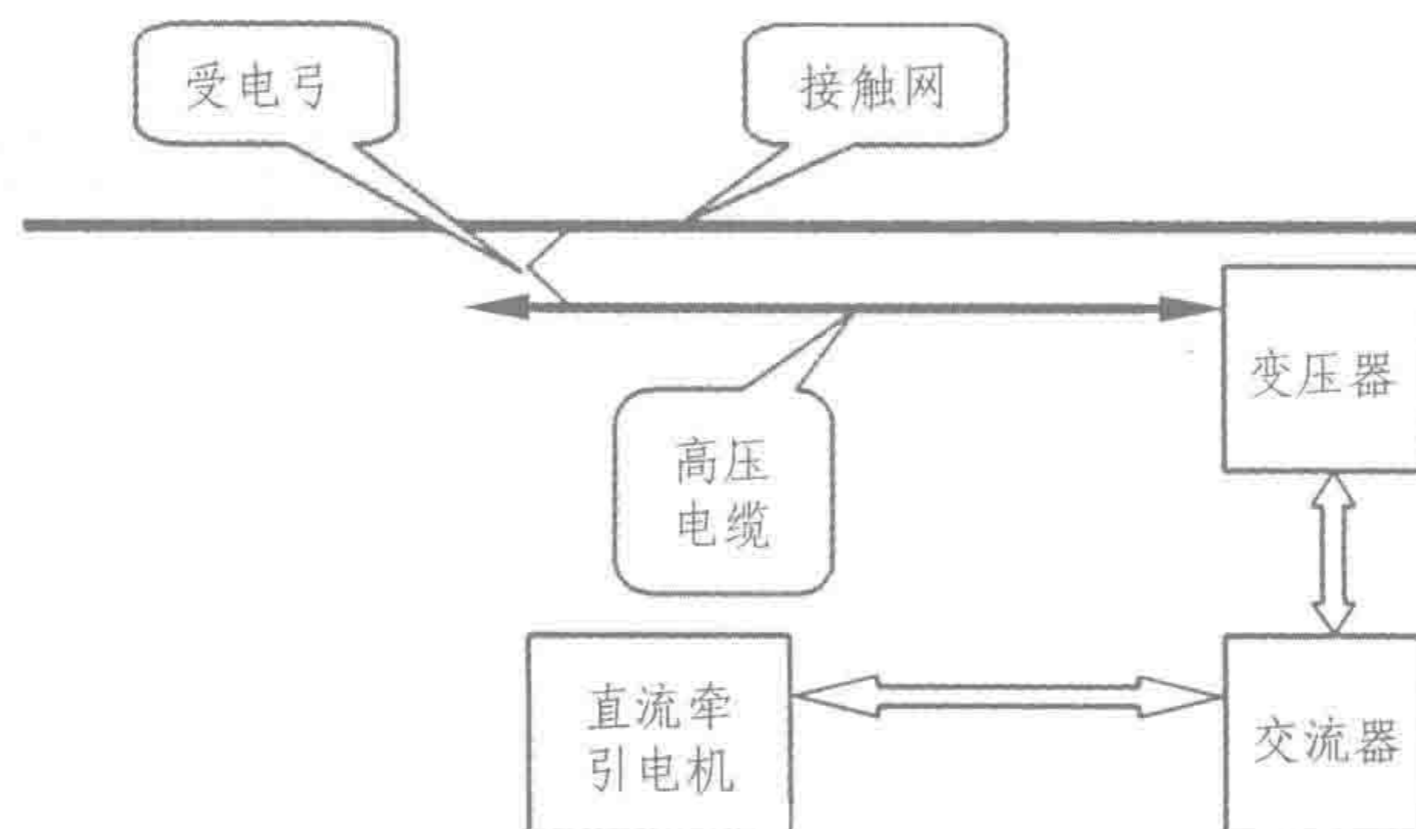


图 1-1 交-直牵引传动系统

交流传动系统是由变流器供电的异步或者同步电动机作为列车动力的传动系统。目前，变流器主要有交-交变流器和交-直-交变流器两大类。

列车受电弓从接触网上取得的是一定频率和恒定电压的电源，而牵引电动机在列车所要求的转速、转矩范围内工作，这就要求电动机电源的电压和频率可以进行调节，变流器就能实现这样的功能。交-交变流器是将电网的交流能量直接转换为电压和频率适合于交流电动机需求的能量，交-直-交变流器是将从电网所得的电能量转换成直流电，然后进一步转换成电压和频率可以调节的交流电，如图 1-2 所示。

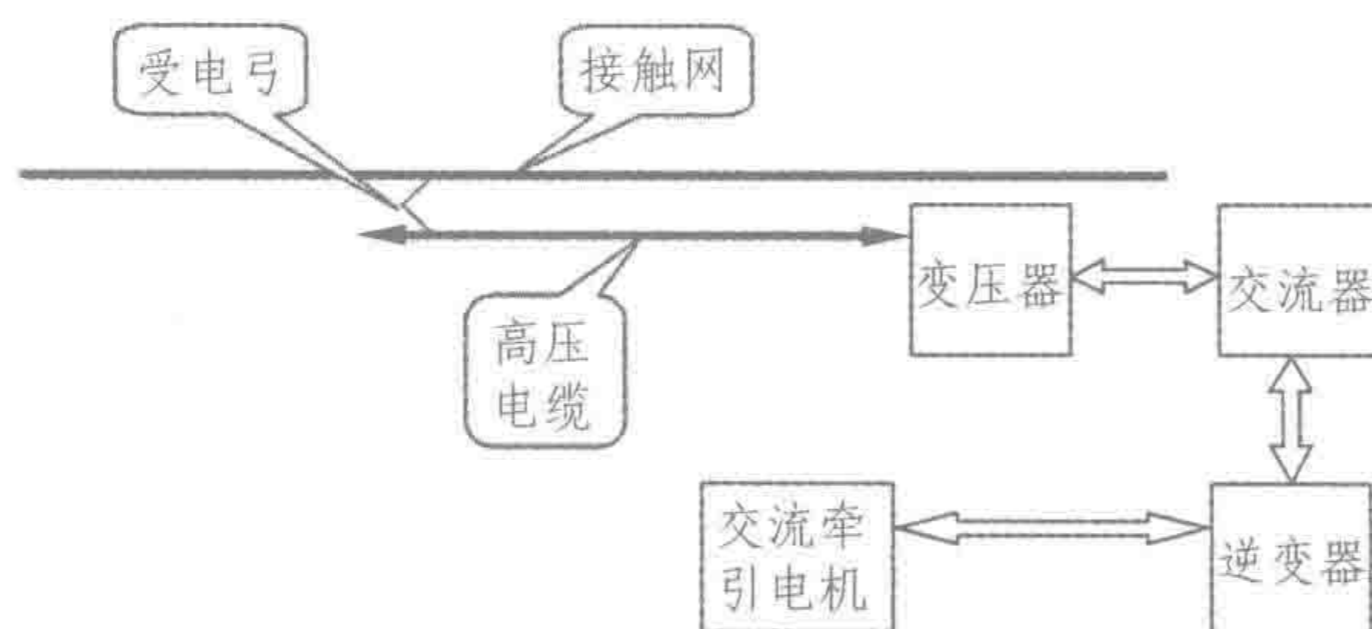


图 1-2 交-直-交牵引传动系统

目前机车或者动车组采用的交流传动系统基本结构可以分为 3 类，分别为电压型交-直-交变流器供电的异步牵引电机系统、电流型交-直-交变流器供电的异步牵引电机系统和交-交变流器供电的同步牵引电机系统。从世界铁路技术发展趋势来看，未来干线铁路牵引系统将主要采用电压型交-直-交变流器供电的异步电机系统。

功率半导体和变流技术的进步，控制方法和控制装置的完善，这些都促进了交流传动技术的发展。使变流器-电机牵引系统的性能得到了满足，图 1-3 是动车组牵引系统原理示意图，这些性能包括：平稳起步、抑制滑行和空转、再生制动、调速范围等等，而且实现了由一个控制器控制多台电机并联运行。

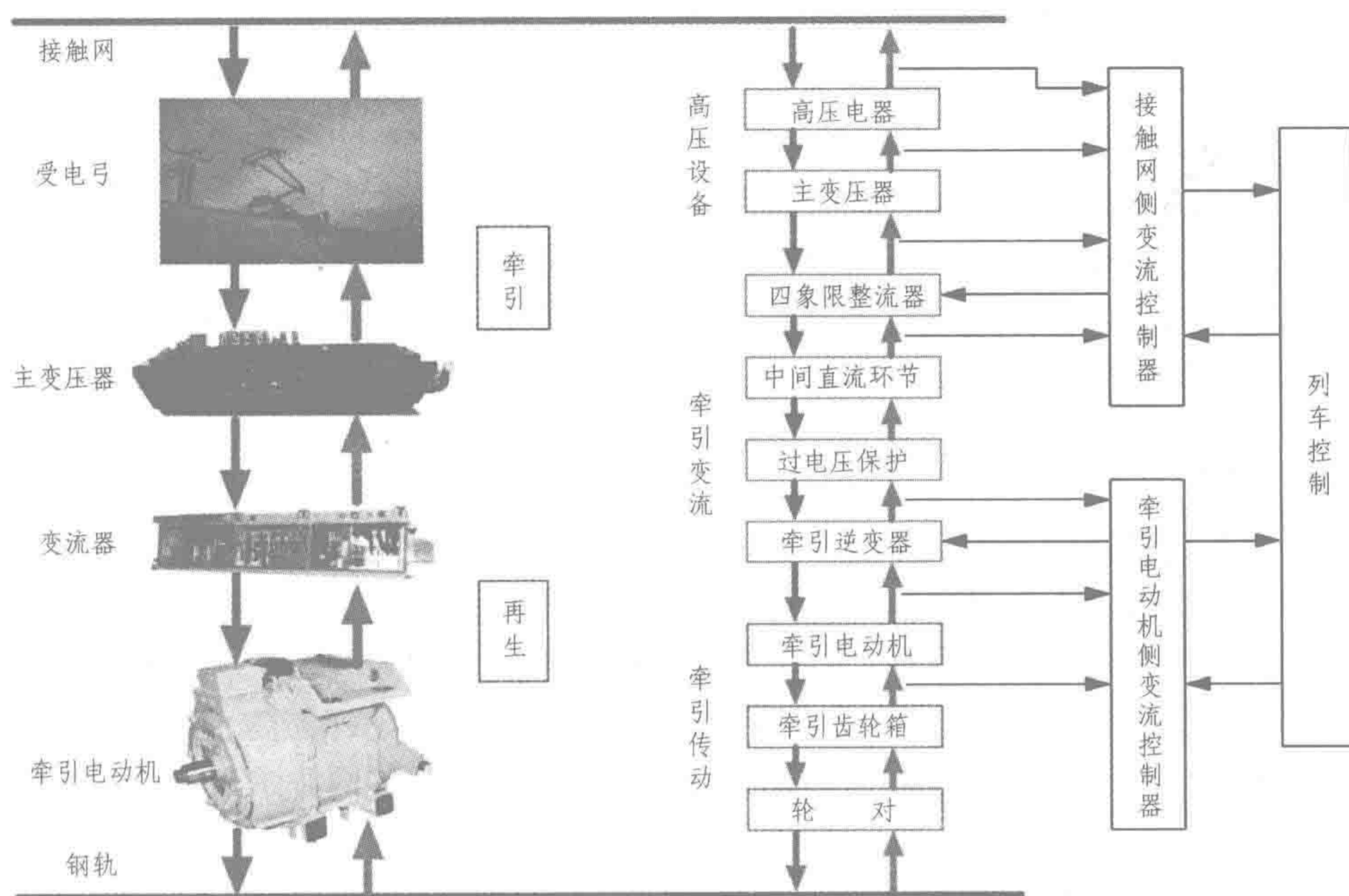


图 1-3 动车组牵引系统原理示意图

二、动车组牵引方式

高速列车动力配置方式可分为动力集中和动力分散两大类。所谓动力分散就是将列车动力分散置于各车辆轴或大部分车辆轴上，动力集中则是将列车动力集中于列车两端动力车的动轴上，形成推挽式牵引。

动力集中式高速列车，以法国 TGV 和德国 ICE 水平最高。摆式动车可运行于小曲线、线路改造量不大的线路上，尽管车辆结构复杂，但效果不错。瑞典 X2 摆式动车具有代表性。

日本新干线高速列车是动力分散的典型，其 300 系动车组的最高速度达到 270 km/h，已代替原有的 O 系和 100 系等直传动动车组。

从 300 km/h 以内高速列车的牵引模式看，目前有日本采用的动力分散布置模式，也有西欧诸国采用的两端动力车（实质为机车）、中间为拖车的动力集中模式。

1. 动力分散方式

日本采用动力分散模式是由历史原因造成的。究其原因有以下几方面因素：

(1) 日本高速铁路的规划始于 1957 年。高速必然要求机车具有较大的功率，如日本新干线 O 系列每一车组的总功率为 11 840 kW。当时要研制功率大重量轻的牵引电动机并且采用动力集中方式是不可能的，因此必然会考虑采用动力分散布置方式。就目前情况而言，日本国内运用的机车功率也是偏小的，不能满足动力集中式高速列车牵引的需要。

(2) 日本的铁路是松软路基，高速时，如何减小机车对线路的动力作用，在当时还是缺

乏经验,因而只能采用较轻的轴重,如0系动车组的轴重为16 t。

(3)日本铁路的站间距短,主要运载的是通勤旅客,因而必须适应频繁的起动和制动,这样动力分散有其优越性。

(4)为减少线路投资,采用了大的坡道,如东海道干线坡道为20‰。同时列车要求有大的起动加速度和大的牵引力。当时由于对黏着机制没有充分的认识,也没有很好的抗空转、抗滑行的保护装置,只能采用较小的黏着系数。所以单轴极限牵引力受到限制,采用动力分散也是必然的结果。

2. 动力集中方式

欧洲发展现代高速列车比日本晚了近20年,工业技术水平已大大提高,日本高速化中出现的问题和教训,欧洲尤其是德国对高速运行中的基础理论问题作了大量的研究。如高速受流问题,日本采用多台受电弓受流,造成了弓网间共振,受流效果很差,接触导线严重电蚀,一般2~3年就要更换。研究认为两受电弓间的距离超过200 m,即能防止共振。随着高速列车基础研究的突破和新技术的发展,出现了TGV和ICE两种不同技术风格的动力集中式高速列车。

欧洲各国的高速列车,几乎均采用推挽牵引的动力集中模式。两端为动力车,中间全部为拖车。法国的TGV,德国的ICE,均采用这种模式。意大利也从原来采用的ETR450动力分散型转而采用ETR500的动力集中型。所以就发展趋势而言,欧洲各国明显是以动力集中模式为主流。英吉利海峡隧道高速列车TMST的标准编组也是两端配置动力车,牵引16辆客车,即2(1L+8T),但可以分组运行,每辆动力车牵引8辆客车。它以TGV-A高速列车为样本,所以也是动力集中方式。要求能分组运行是为了更大的机动性,一旦在隧道内发生事故或者故障,可以从两端紧急疏散。

高速动车组经过了40多年的商业运营,随着运行速度的不断提高,技术日益成熟,但各技术平台性能的差异日渐明显,动力分散模式的优点较为明显,总体性能优于动力集中模式。

3. 动力分散型与动力集中型动车组的比较

动力分散型动车组轴重小,牵引动力大,起动加速快,驱动动轴多,黏着性能比较稳定,容易实现高速运转;其动力设备均可安装于地板底下,所有车辆(包括头车和中间车)均可作为客车使用,这样可提高列车定员。以新干线300系为例,其额定功率为12 MW,起动加速牵引力可达到360 kN,每吨起动加速牵引力可达到0.5 kN,由起动加速到250 km/h的时间仅需215 s、走行9.6 km。新干线300系每米定员为3.29人,超过TGV-A的2.04人和ICE的1.85人。当然,法国、德国并不是做不到定员高,而是更讲究舒适性。基于这种特点,动力分散型动车组比较适用于铁路路基松软、站距较短的国家,如日本等。

动力集中型动车组为世界许多国家广泛采用。其运行速度也可达330 km/h,在现行电气化铁路的技术条件下,动力集中型动车组完全能满足目前和今后很长一段时间内铁路运营的需要。动力集中型动车组技术成熟,编组较动力分散型动车组更为灵活。另外,在成本方面,动力集中型动车组两端为动力车,设备集中,动力设备数量少;在车内环境方面,动力集中型动车组驱动装置集中在两端,远离旅客座位区,噪声小,而动力分散型动车组驱动设备分

布在车下，有一定的振动影响。

经过分析可以看出：速度 200 km/h 等级的动车组，动力集中模式可以成为主要客运动力模式之一；速度在 250 ~ 300 km/h 之间，两种模式均可应用；但不可否认，动力分散型模式在速度 300 km/h 及以上有着独特的优越性。

一贯坚持动力集中模式的德、法两国，在新一代高速动车组的开发中，已放弃了动力集中模式，转为动力分散模式。德国 ICE3 新一代高速动车组采用动力分散模式（2M2T），最高运行速度达 330 km/h。法国 AGV 动车组也改用动力分散模式，速度为 320 ~ 360 km/h。由此可见，300 km/h 以上高速动车组采用动力分散模式是目前的发展趋势，也是新型高速动车组的发展方向。

任务二 动车组 3 种技术平台

【任务描述】

- (1) 了解 3 种技术体系的特点；
- (2) 了解动车组的关键技术组成。

【相关知识】

一、新干线、TGV、ICE 3 种技术平台比较

日本、法国、德国在高速铁路建设和高速列车研制技术方面各成体系，形成了 3 个不同技术特征的平台。由于各技术平台成长的土壤各不相同，水平有高有低，为了全面了解高速列车技术，主要围绕电力牵引技术问题，从技术特点、运营速度、运营管理、技术成熟情况等对 3 个技术平台进行分析。

1. 基本技术特征

日本高速列车一直采用动力分散配置模式，这主要与日本的国情、技术水准等有关。法国、德国一直坚持动力集中配置模式，并取得了骄人的业绩。

运行速度在 300 km/h 以内，动力分散与动力集中模式都有良好的表现，在技术上不分伯仲，动力集中模式完全可以满足列车运行要求。运行速度超过 300 km/h 以上，动力分散模式总体上要优于动力集中模式。因此，对于 300 km/h 级高速列车，动力配置模式应采用动力分散模式。

法国、德国第三代高速列车 AGV、ICE3，均已放弃了一直坚持的动力集中模式，采用动力分散模式。也就是说，运行速度在 300 km/h 以上的列车，采用动力分散配置模式是必然趋势，已得到了验证与认同。

新一代高速动车组均采用交流传动技术，变流器为四象限脉冲变流器，变流器元件应用

以 IGBT 为基础的各种集成、智能化器件。牵引电动机采用交流三相异步电动机,控制策略主要为矢量控制和直接转矩控制。高速动车组在控制方面,采用了网络化控制方式,使列车的控制、智能化水平得以极大提高。

在列车供电技术上,法国是唯一掌握了用工业用电制向列车供电的国家。

法国阿尔斯通公司研制的列车,以铰接式保证了列车的稳定性:相连的两节车厢以半刚性横向机械连接,使列车形成一个整体,没有了车厢间的冲撞,在发生重大事故(如脱轨)的情况下可避免列车解体;转向架设置在相邻的两节车厢之间,转向架数量减少 30%,重量轻(小于 17 t/轮轴),降低了运营和维护成本。

2. 运营速度

目前,在轮轨高速领域,日本、法国、德国先后都掌握了时速 300 km 高速技术,但法国列车的速度最高,而且历史最长:1986 年大西洋线上的高速列车时速达 300 km,1990 年创造了时速 515 km 的世界试验速度记录,2007 年 4 月 3 日 V150 列车又创造了时速 578.4 km 的新纪录。目前运营时速达到 320 km,为世界最高。新一代的 AGV 列车系统,时速可达到 350 km。

法国高速列车已经安全行驶了 20 多亿千米,虽然行驶总里程低于日本新干线,但 20 多亿千米中有 80%是在 300 km/h 下行驶的。这个比例远高于日本。

日本新干线速度最高的是 500 系动车组,最高时速 300 km,但以这个速度行驶的线路只有 100 km,也就是说时速 300 km 的比例,远低于法国。不过由于起步早、里程最长等因素,日本高速运营总里程最长,其他高速列车时速也接近 280 km。

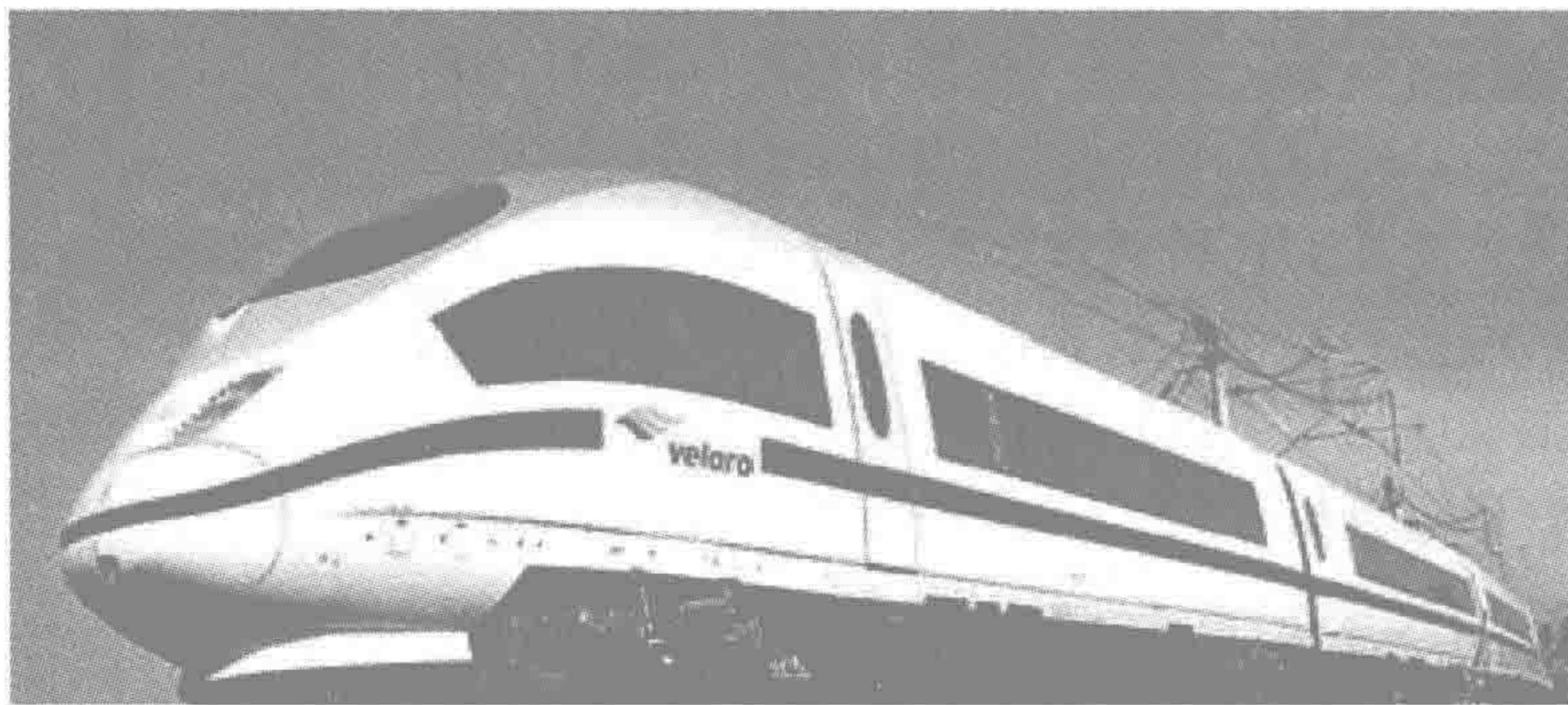


图 1-4 德国 ICE350

德国高速列车 ICE3 系列于 1999 年投入商业运营,如图 1-4 所示,2002 年开通法兰克福至科隆段达到 320 km/h。西门子公司新研制的 Velaro 列车,最高时速可以达到 350 km/h。为西班牙研制的 Velaro-E 列车,最高速度为 350 km/h。

3. 运营安全性

新干线运量大,除了定员高外,主要依靠发车密度最高、追踪间隔最短(仅 4 min)。也就是说,每隔 4 min,就能发出一班高速列车。能够做到这样的密集运输,是新干线独有的管理运营技术。这是新干线区别于法国、德国同行的优势所在。

在准点率方面,日本新干线走在世界首位,在大地震、多台风等国情条件下,包括自然

灾害引起的晚点,平均只有 0.3 min,而且还是在班次高密度的前提下取得的,运营技术的确不一般。

在安全事故方面,法国自 1981 年开通高速铁路后,24 年来没有一例人员伤亡事故,日本这样的记录一直保持了 40 年,但 2004 年发生了第一起人员伤亡的事故,出事地点不是在新干线上,事故原因是司机违章,德国 ICE 铁路 2001 年出现了列车颠覆事故。

法国、德国铁路采用欧洲铁路运输管理系统(ERTMS),德国 ICE3 列车系统采用 GPS 技术显示行车路线。

新干线运营管理系统庞大复杂,有综合调度室,有信息管理、信息处理、进路控制、运行显示 4 大系统,有列车集中控制、通信信息监控、变电所集中控制等装置。对所有的运行信息,实行一元化管理,保证列车的安全准点。

4. 技术系统整合能力

高速铁路系统由基础网路设施、机车车辆与运营系统 3 个部分组成。

日本尚未掌握高速列车与现有基础设施的整合技术,新干线是一条高速列车专用线,与其他铁路没能实现联网。

阿尔斯通的高速列车自研发之初已考虑了 3 个子系统的整合,并已经成功地在 9 个国家新建,并在与原有不同的基础设施、不同信号系统的条件下商业运行。

德国虽然掌握了两种网路的整合技术,但其 300 km/h 的高速列车运营了仅 7 年时间,而且只在一条线上行驶,因此德国在系统整合方面的经验尚不如法国丰富。

5. 市场占有与技术转让情况

法国阿尔斯通公司具备在国外成功地实施高速铁路项目所需要的技术、工业和管理。在西班牙和韩国项目的实施中,每次都是法国生产首批列车,继而通过技术转让将大部分技术转移至当地。阿尔斯通公司产品出口历史悠久,市场份额大,覆盖 9 个国家和地区,在时速 270 km 的高速列车市场,占有 85% 的份额。

德国在出口西班牙 6 列 Velaro-E 之后,又在出口我国唐山轨道车辆有限公司 60 列 Velaro-E 改进型。

日本于 2000 年获得了向我国台湾出口高速列车的合同,是首次海外输出。2004 年又获得了向我国四方轨道车辆有限公司出口 60 列 200 km/h 动车组的合作合同。

阿尔斯通在高速铁路项目渐进式技术转让方面积累了丰富的经验,先后成功地向西班牙、英国、韩国转让了技术,其合作伙伴都经受了全面的培训,并提供建立工厂的技术支持。交货期准时,韩国的 KTX 高速列车系统就是一个例证。

二、动车组关键技术组成

高速动车组关键技术主要有九项,包括轻量化车体、高速转向架、制动系统、系统集成、牵引控制系统、牵引变流器、牵引变压器、牵引电动机、列车网络控制系统等 9 个方面。主要配套技术包括空调、钩缓及内装饰等 10 项。

【复习思考题】

1. 试述动车组牵引传动方式及组成。
2. 试述动车组牵引系统组成原理。
3. 动车组的牵引方式有哪些？
4. 高速动车组的关键技术有哪些？
5. 简述我国引进动车组的基本技术特征。

项目二 动车组受电弓维护与检修

【项目描述】

通过本项目学习,使学生掌握动车组受电弓系统的组成及作用,动车组受电弓升降弓原理;受电弓维护与检修方法,掌握受电弓机械和电故障的辨别及处理方法。

【知识目标】

- (1) 掌握 DSA250 型受电弓的技术特征;
- (2) 掌握 DSA250 型受电弓的结构组成;
- (3) 掌握 DSA250 型受电弓工作原理;
- (4) 了解 DSA380 型受电弓性能参数及工作原理。

【能力目标】

- (1) 掌握 DSA250 型受电弓维护中注意事项;
- (2) 掌握 DSA250 型受电弓不同间隔时间内的维护方法;
- (3) 掌握 DSA250 型受电弓故障类型的判断及处理方法;
- (4) 掌握 DSA250 型受电弓装配调试方法;
- (5) 了解 DSA380 型受电弓的维护与检修方法。

【情景分析】

受电弓负责将接触网上 25 kV 的高压交流电传输给牵引变压器,受电弓发生故障,将会使动车组得不到电力供应而丧失动力。由于动车组运行速度较高,当受到异物打击、接触网状态不佳或者相关元器件异常时,极易造成受电弓故障。受电弓故障可分为风路异常引发的故障或电路异常导致的故障。

案例 1. 2008 年 5 月 27 日,上海局担当的 D422 次(上海-南京)使用 CRH₂-009A 动车组,运行至六摆渡一高资间,200906 车受电弓被打坏,弓头及前臂向后明显倾斜。经申请接触网断电,挂接地杆防护,对受电弓捆绑后开车,晚点 1 小时 13 分。

案例 2. 2008 年 9 月 18 日,北京局 CRH₂-043 动车组担当的 D53 次(北京—青岛)运行至昌乐站出站后,6 车受电弓自动降下,换升 4 车受电弓未成功,滑行至潍坊站停车。检查发现 6 车受电弓被打坏,碳滑板折断,停车 15 分。

以上案例导致的受电弓故障均为因外力导致的碳滑板断裂、升弓风路破损漏风造成的。

当判断为发生受电弓打弓故障时,为避免由于受电弓在车辆维持运行中晃动,接触到车顶