

高等学校高速铁路系列教材

动车组

运用与管理

主 编 朱喜锋 兰宏伟

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

内容简介

本书根据《铁路技术管理规程（高铁部分）》《铁路动车组运用维修规程》《铁路客运专线技术管理办法（试行）》《铁路动车组运用维修作业标准》等规章制度，结合路局各型动车组应急故障处理手册等文件编写而成，主要对动车组运用管理、列车运行图、行车组织、运用维修、随车机械师、动车组运用安全等方面的内容进行了详细的介绍。

本书是高等学校高速铁路系列教材之一，内容来源于但又不局限于规章制度，实用性强，可作为高等学校车辆工程专业的专业教材，也可作为其他铁路高职院校、中等职业学校和高铁职工岗前的培训教材，同时也可对相关工程技术人员提供学习参考。

图书在版编目（CIP）数据

动车组运用与管理 / 朱喜锋，兰宏伟主编. —成都：
西南交通大学出版社，2021.8
ISBN 978-7-5643-8176-9

 . 动... . 朱... 兰... . 动车 - 组织管
理 - 高等学校 - 教材 . U266

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2021）第 157804 号

高等学校高速铁路系列教材

Dongchezu Yunyong yu Guanli

动车组运用与管理

主 编 / 朱喜锋 兰宏伟

责任编辑 / 周 杨

封面设计 / 何东琳设计工作室

西南交通大学出版社出版发行

（四川省成都市金牛区二环路北一段 111 号西南交通大学创新大厦 21 楼 610031）

发行部电话：028-87600564 028-87600533

网址：<http://www.xnjdcbs.com>

印刷：四川森林印务有限责任公司

成品尺寸 185 mm × 260 mm

印张 16.5 字数 414 千

版次 2021 年 8 月第 1 版 印次 2021 年 8 月第 1 次

书号 ISBN 978-7-5643-8176-9

定价 56.80 元

课件咨询电话：028-81435775

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 】 >>>>

PREFAC

铁路是国民经济大动脉、关键基础设施和重大民生工程。加强现代化铁路建设，对扩大铁路运输有效供给，构建现代综合交通运输体系，建设交通强国，实现“两个一百年”奋斗目标和中华民族伟大复兴的中国梦，具有十分重要的意义。

2007年4月18日，我国成功实施了第六次铁路大面积提速调图，和谐号CRH动车组首次出现在中国铁路上，在既有线上实现了最高时速250千米的高速运营。经过六次大提速，以京津高速的建成通车为标志，中国铁路进入“高铁时代”，技术装备达到世界先进水平。2020年，中国铁路营业里程达到14.63万千米，其中高铁3.8万千米，居世界第一。

动车组是完成旅客运输生产任务的重要设备，动车组运用工作是铁路运输的重要组成部分，动车组运用管理采用现代化管理手段，建立健全准确无误、反应迅速的通信网络、信息采集和数据处理系统，实行网络化管理，实现有序可控。动车组运用管理工作的基本任务包括：管好用好动车组，优质高效地完成运输生产任务；加强安全管理，确保行车和人身安全；加强职工队伍建设，不断提高职工的政治素养、技术素质和文化知识水平；坚持改革开放，推广先进经验，遵循经济规律，促进资产回报，不断提高动车组运用效率。

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，为高铁运营及安全提供坚实可靠的人才保障，快速提升在校学生和在职人员的实际运用和检修的专业水平，在消化吸收路局动车段、动车制造企业以及相关教材规章等动车组技术资料的基础上，结合实际应用和教学需求，编写了《动车

组运用与管理》。本教材涉及动车组运用管理、列车运行图、行车组织、运用维修、随车机械师、动车组运用安全等多个方面的专业知识，并根据动车组随车机械师岗位职责讲述了机械师应掌握的基础知识、应急故障处理流程和方法。维修方面介绍了动车组维修模式、动车组检修流程、作业步骤及标准等方面的内容。

本系列教材在编写过程中，得到了兰州交通大学教务处、机电工程学院等单位的大力支持，机电工程学院机车车辆系为该系列教材的出版投入了大量的人力、物力，中国铁路兰州铁路集团有限公司相关部门对编写工作给予了具体的指导和帮助，编者在此一并表示感谢。

全书由兰州交通大学朱喜锋、兰宏伟主编，兰州交通大学王娜，兰州交通大学硕士研究生文智华和马硕参编。编写分工如下：朱喜锋编写第1章、第2章和第5章；王娜编写第4章和第6章；兰宏伟编写第3章。马硕负责第1章、第2章和第6章的资料收集和整理等工作，文智华负责第3章、第4章和第5章的资料收集和整理等工作。

由于编写和校核水平有限，加之时间仓促，本书难免有疏漏和不当之处，恳请读者给予批评指正，提出宝贵意见。

编者

2020年10月16日

【 目 录 】 >>>>

CONTENTS

1	动车组运用管理概述	1
	1.1 动车组运用概述.....	1
	1.2 动车组运用管理组织.....	10
	1.3 动车组车辆方位及零部件位置编号规则.....	17
	1.4 动车组调度基本知识.....	20
	复习思考题.....	26
2	列车运行图	错误!未定义书签。
	2.1 列车运行基本知识.....	错误!未定义书签。
	2.2 列车编组.....	错误!未定义书签。
	2.3 列车运行图编制.....	错误!未定义书签。
	2.4 动车组周转图和运用指标.....	错误!未定义书签。
	复习思考题.....	错误!未定义书签。
3	动车组运行组织管理	错误!未定义书签。
	3.1 动车组管理规定.....	错误!未定义书签。
	3.2 动车组运行安全管理.....	错误!未定义书签。
	3.3 动车组行车组织.....	错误!未定义书签。
	3.4 动车组停放防冻措施管理办法.....	错误!未定义书签。
	3.5 非正常情况下行车作业.....	错误!未定义书签。
	3.6 动车组突发事件的应急处理办法.....	错误!未定义书签。
	复习思考题.....	错误!未定义书签。
4	动车组随车机械师	错误!未定义书签。
	4.1 动车组随车机械师作业标准.....	错误!未定义书签。
	4.2 动车组随车机械师应急故障处置.....	错误!未定义书签。
	复习思考题.....	错误!未定义书签。

5	动车组运用维修	错误!未定义书签。
5.1	动车组维修特点	错误!未定义书签。
5.2	动车组维修机构	错误!未定义书签。
5.3	动车组检修作业流程	错误!未定义书签。
5.4	CRH ₂ 型动车组途中应急故障处理基本操作	错误!未定义书签。
5.5	CRH ₂ 型动车组途中应急故障典型案例	错误!未定义书签。
	复习思考题	错误!未定义书签。
6	动车组运用安全	错误!未定义书签。
6.1	铁路运输安全概述	错误!未定义书签。
6.2	铁路运输安全管理	错误!未定义书签。
6.3	铁路交通事故调查处理	错误!未定义书签。
6.4	铁路行车设备故障调查处理	错误!未定义书签。
	复习思考题	错误!未定义书签。
	参考文献	错误!未定义书签。

铁路是国民经济大动脉、关键基础设施和重大民生工程，是综合交通运输体系的骨干和主要运输方式之一，在我国经济社会发展中的地位和作用至关重要。加强现代化铁路建设，对扩大铁路运输有效供给，构建现代综合交通运输体系，建设交通强国，实现“两个一百年”奋斗目标和中华民族伟大复兴的中国梦，具有十分重要的意义。

2007年4月18日，我国成功实施了第六次铁路大面积提速调图，和谐号CRH动车组首次出现在中国铁路上，在既有线上实现了最高速度250 km/h的高速运营。这标志着我国既有线提速达到了世界先进水平，铁路技术装备进入了世界先进行列。以CRH动车组为亮点的铁路第六次大面积提速调图对运输能力的释放，时空距离的拉近，旅客出行的便利，以及社会经济的发展都产生了广泛而深刻的影响。

经过六次大提速，以京津高铁的建成通车为标志，中国铁路进入“高铁时代”，技术装备达到世界先进水平。2020年，中国铁路营业里程达到14.63万千米，其中高铁3.8万千米，居世界第一。

中国铁路第六次大提速上线运行的动车组名称为“和谐号”，有CRH₁~CRH₅几种型号。这些型号分别从日本、德国、法国等国引进先进技术，并消化吸收及国产化，成为“具有中国自主知识产权”的动车组产品系列。中国标准动车组指形成中国标准体系的动车组，其功能标准和配套轨道的施工标准都高于欧洲标准和日本标准，具有鲜明而全面的中国特征。中国标准动车组采用CR（中国铁路）代号，三种速度等级为CR400/300/200，持续速度为350 km/h、250 km/h、160 km/h。复兴号动车组列车组于2017年6月26日京沪高铁首发，两个型号分别是“海豚”CR400AF和“金凤凰”CR400BF。

1.1 动车组运用概述

1.1.1 动车组运用基本情况

1. 国外动车组建设管理模式

国外高速铁路建设管理模式大致有4种类型：一是新建高速铁路专线，专门用于旅客快速运输，如日本新干线和法国高速铁路，均为客运专线形式，白天行车，夜间维修；二是新建高速铁路双线，实行客货共线运行，如罗马—佛罗伦萨高速铁路，客运速度225 km/h，货运速度120 km/h；三是部分新建高速与部分既有线混合运行，如柏林—汉诺威线，承担着客、货运任务；四是在既有线上使用摆式列车运行，这常见于欧洲国家，在美国“东北

走廊”上摆式列车速度也达到了 240 km/h。建设管理模式的不同，使动车组的运用管理模式也不尽相同。

2. 世界高速铁路的特点

(1) 运量大。

高速铁路的旅客运输能力非常强大。目前各国高速铁路几乎都能满足最小行车间隔 4 min 及其以下(日本可达 3 min)的要求,扣除维修时间 4 h,则每天可行的旅客列车约为 280 对。如每列列车平均乘坐 800 人,年均单向输送能力将达到 8200 万人。四车道高速公路客运专线,全天可通行 25 000 辆车。如平均乘坐 40 人大客车占 20%;乘坐 2 人小轿车占 80%,则年均单向输送能力为 8760 万人。航空运输主要受机场客量限制,如一条专用跑道的年起降能力为 12 万架次,采用大型客车的单向输送能力只能达到 1500 万~1800 万人。

(2) 速度快。

速度是高速铁路技术水平的最主要标志,各国都在不断提高列车的运行速度。目前高速铁路的最高运行速度可以达到 350~400 km/h。与最高运行速度相比,顾客更关心的是旅行时间,而旅行时间是由旅行速度决定的。以北京至上海为例,乘飞机的全程时间(含市区至机场、候检等全部时间)为 5 h 左右,如乘直达高速列车,全程旅行时间则为 5~6 h,与飞机相当;如乘既有铁路列车,则需要 15~16 h。若与高速公路比较,以上海到南京为例,沪宁高速公路 274 km,汽车平均时速 83 km,行车时间为 3.3 h,加上进沪、宁两市区一般需 1.7 h,旅行时间全程为 5 h,而乘高速列车仅需 1.15 h。

(3) 安全性好。

高速铁路由于在全封闭环境中自动化运行,又有一系列完善的安全保障系统,所以其安全程度是其他交通工具难以比拟的。高速铁路问世 35 年以来,其事故率及人员伤亡率也远远低于公路、航空等其他现代交通运输方式。因此,高速铁路被认为是最安全的。

(4) 正点率高。

高速铁路全部采用自动化控制,可以全天候运营。而飞机机场和高速公路等,在浓雾、暴雨和冰雪等恶劣天气情况下必须关闭停运。

正点率高也是高速铁路深受旅客欢迎的原因之一。由于高速铁路系统设备的可靠性和较高的运输组织水平,可以做到旅客列车极高的正点率,深得旅客信赖。

(5) 舒适方便。

高速动车组车内布置非常豪华,工作、生活设施齐全,座席宽敞舒适,走行性好,运行非常平稳、安静。为方便旅客乘车,高速列车运行规律化,站台按车次固定化等。乘坐高速列车旅行便捷,高速铁路发车间隔短,旅客基本上可以做到随到随走。

(6) 绿色环保。

以“人·千米”单位能耗比较,高速铁路为 1,则小轿车为 5,大客车为 2,飞机为 7。高速铁路利用电力牵引,可利用多种形式的能源。当前,资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化等形势严峻,资源能源、生态环境约束更为突出,要求节约利用资源,优化交通运输结构,更加注重发挥铁路运量大、能耗少、排放低等比较优势,推动形成绿色高效交通运输发展方式。

3. 世界铁路高速列车

近年来,伴随着世界经济的发展和科学技术的进步,世界铁路客运重大移动装备——高速列车得到迅猛发展。世界铁路高速列车以日本新干线系列、法国 TGV 系列、德国 ICE 系列、意大利 ETR 系列等高速列车为代表,催生了现代工业中技术独特、体系完整的高速列车技术领域,取得了举世瞩目的成就,有力支撑了世界经济的发展和文明的进步。

(1) 日本新干线高速列车的发展与进步。

日本是最先开行高速列车的国家。从 1964 年起,日本以 0 系高速列车起步,经过 50 年的不断完善与提高,相继开发了 100(100N)系、200 系、300 系、400 系、500 系、700 系、N700 系、E1~E7 系等新干线系列高速列车,同时还开发了 300X、WIN350、STAR21 等高速试验列车。日本新干线高速列车的基本特征是:全部为动力分散型电动车组;大量采用铝合金车体,轻量化水平较高,列车空气动力学性能好;主要采用轻型无摇枕转向架,在 500 系、700 系列车上还采用了半主动悬挂系统。

(2) 法国 TGV(AGV)系列高速列车的发展与进步。

法国 TGV 系列高速列车的研制始于 20 世纪 60 年代末,起初计划研制内燃动车组,1975 年改为研制高速电动车组。自第一列 TGV 高速列车样车研制成功以来,法国相继开发研制了三代动力集中型 TGV 系列高速电动车组。现阶段,法国正在开发研制更新一代的高速列车——AGV 动力分散型高速电动车组。

(3) 德国 ICE/Velaro 系列高速列车的发展与进步。

德国 ICE/Velaro 系列高速列车是世界上最为成功的高速列车之一,主要代表车型有 ICE 1~3、ICT 等车型,以及 Velaro E 和 Velaro RUS 高速列车。其主要特点是:初期以动力集中式为主,后期以动力分散型为主;采用铝合金车体、无摇枕转向架,制动系统中含磁轨制动机和涡流制动机;定员适中、功能完备、技术等级高、总体布置结构合理、内装档次高、运用维护性能好。

(4) 意大利 ETR 系列高速列车的发展与进步。

意大利 ETR 系列高速列车除 ETR 500 型外,全部为摆式列车,因此又被称为 Pendolino 列车。ETR 系列高速列车包括第一代 ETR 401、第二代 ETR 450、第三代 ETR 460、ETR 470、ETR 480、S220、ETR 500(动力集中型摆式高速电动车组)和第四代 ETR 600 等车型。目前,安萨尔多布雷达公司正在开发 ETR 1000 型高速列车,称为红箭 1000 型。ETR 1000 型高速列车采用 4M4T 编组结构,牵引功率 9800 kW,构造速度 360 km/h,定员 469 人。

(5) 世界铁路其他典型高速列车的发展情况。

瑞典设计制造了动力集中型摆式电动车组——X2000 型高速列车。该列车可以在既有线路上高速行驶,工作原理是利用列车通过曲线区段时,依靠有源车体摆动装置使车体摆动一定的角度,以补偿线路的欠超高来保证舒适度,从而提高曲线通过速度。西班牙设计制造了 Talgo 系列高速列车,Talgo 350 型高速列车是其代表车型,牵引功率 8000 kW,构造速度 350 km/h,定员 300 人。英国 IC 系列高速列车主要运用于东、西海岸干线,其代表车型为 IC 225 型城际列车,构造速度 225 km/h,是世界上仅在单端有动力的长编组动力集中式高速列车。

4. 我国动车组运用基本情况及特点

(1) 我国高速铁路运行线路基本情况。

自 2008 年 8 月 1 日中国第一条 350 km/h 的高速铁路—京津城际开通运营以来，我国高速铁路进入快速发展阶段。2009 年 12 月 26 日，世界上一次建成里程碑最长、工程类型最复杂的京港高铁武广段开通运营。2014 年，中国铁路新线投产规模创历史最高纪录，铁路营业里程突破 11.2 万千米。高速铁路营业里程超过 1.6 万千米，稳居世界第一。中西部铁路建设掀起高潮，营业里程达到 8 万千米，占全国铁路营业总里程的 62.3%。2016 年 9 月 10 日，连接京广高铁与京沪高铁两大干线设计时速 350 km 的郑徐高铁开通运营。根据 2016 年 7 月 13 日发布的《中长期铁路网规划》（发改基础〔2016〕1536 号），到 2020 年，路网规模达到 17.5 万千米，其中高速铁路 3 万千米，覆盖 80%以上的大城市；到 2025 年，路网规模达到 17.5 万千米，其中高速铁路 3.8 万千米左右；2030 年，基本实现内外互联互通、区际多路畅通、省会高铁连通、地市快速通达、县城基本覆盖。未来在我国将形成“八纵八横”的高速铁路网络，如表 1.1.1 所示。

表 1.1.1 “八纵八横”高速铁路主通道

“八纵”通道	
沿海通道	大连（丹东）—秦皇岛—天津—东营—潍坊—青岛（烟台）—连云港—盐城—南通—上海—宁波—福州—厦门—深圳—江门—湛江—北海（防城港）高速铁路
京沪通道	北京—天津—济南—南京—上海（杭州）高速铁路，包括南京—杭州、蚌埠—合肥—杭州高速铁路
京港（台）通道	北京—雄安新区—衡水—菏泽—商丘—阜阳—合肥（黄冈）—九江—南昌—赣州—深圳—香港（九龙）高速铁路；另一支线为合肥—黄山—上饶—福州—台北，包括南昌—福州（莆田）铁路
京哈—京港澳通道	哈尔滨—长春—沈阳—北京—石家庄—郑州—武汉—长沙—广州—深圳—香港高速铁路，包括广州—中山—珠海—澳门高速铁路
呼南通道	呼和浩特—大同—太原—郑州—襄阳—常德—益阳—邵阳—永州—桂林—南宁高速铁路
京昆通道	北京—石家庄—太原—西安—成都（重庆）—昆明高速铁路，包括北京—张家口—大同—太原高速铁路
包（银）海通道	包头—延安—西安—重庆—贵阳—南宁—湛江—海口（三亚）高速铁路，包括银川—西安以及海南环岛高速铁路
兰（西）广通道	兰州（西安）—成都（重庆）—贵阳—广州高速铁路
“八横”通道	
绥满通道	绥芬河—牡丹江—哈尔滨—齐齐哈尔—海拉尔—满洲里高速铁路
京兰通道	北京—呼和浩特—银川—兰州高速铁路
青银通道	青岛—济南—石家庄—太原—银川高速铁路
陆桥通道	连云港—徐州—郑州—西安—兰州—西宁—乌鲁木齐高速铁路
沿江通道	上海—南京—合肥—武汉—重庆—成都高速铁路，包括南京—安庆—九江—武汉—宜昌—重庆、万州—达州—遂宁—成都高速铁路
沪昆通道	上海—杭州—南昌—长沙—贵阳—昆明高速铁路
厦渝通道	厦门—龙岩—赣州—长沙—常德—张家界—黔江—重庆高速铁路
广昆通道	广州—南宁—昆明高速铁路

截至 2020 年年底，中国铁路共配属动车组 3260 列，折合标准组（以 8 节编组为一个标准组）3795.125 组。

目前，我国配属主要的动车组车型为 CRH₁ 型、CRH₂ 型、CRH₃ 型、CRH₅ 型、CRH₃₈₀ 系列以及中国标准动车组。其中，CRH₁ 型动车组分为 CRH_{1A}、CRH_{1B}、CRH_{1E} 三种车型，CRH₂ 型动车组分为 CRH_{2A}、CRH_{2B}、CRH_{2C}、CRH_{2E} 四种车型，CRH₃ 型动车组分为 CRH_{3C}、CRH_{3D} 两种车型，CRH₅ 型动车组以 SM3 型动车组为原型车，通过全面引进设计制造技术，由长客股份公司在国内制造生产，主要配置在北方地区。CRH₃₈₀ 型分为 CRH_{380A}、CRH_{380B}、CRH_{380C} 和 CRH_{380D} 种型号。目前，速度在 300~400 km/h 的动车组有 CRH_{2C}、CRH_{3C}、CRH_{380A}、CRH_{380AJ}、CRH_{380A(L)}、CRH_{380B}、CRH_{380(BG)}、CRH_{380BJ}、CRH_{380BL}、CRH_{380CL}、CRH_{380D}、CR_{400AF} 以及 CR_{400BF} 共计 13 个车型，共配属 977 列/1052 组；速度为 200~250 km/h 的动车组有 CRH_{1A}、CRH_{1B}、CRH_{1E}、CRH_{2A}、CRH_{2B}、CRH_{2E}、CRH_{2G}、CRH_{5G}、CRH_{5J}、CRH_{6A} 以及 CRH_{6F} 共计 12 个车型，共配属 1326 列/1598 组，如图 1.1.1 和图 1.1.2 所示。

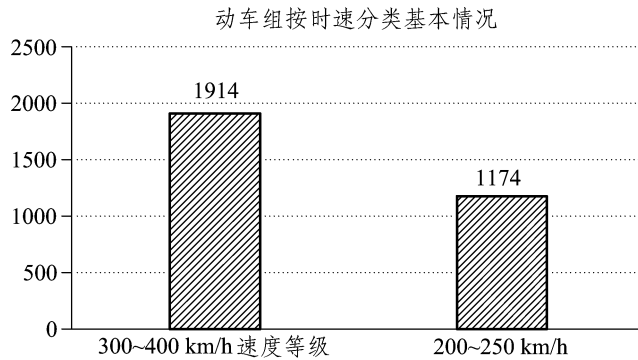


图 1.1.1 我国动车组按时速分类基本情况

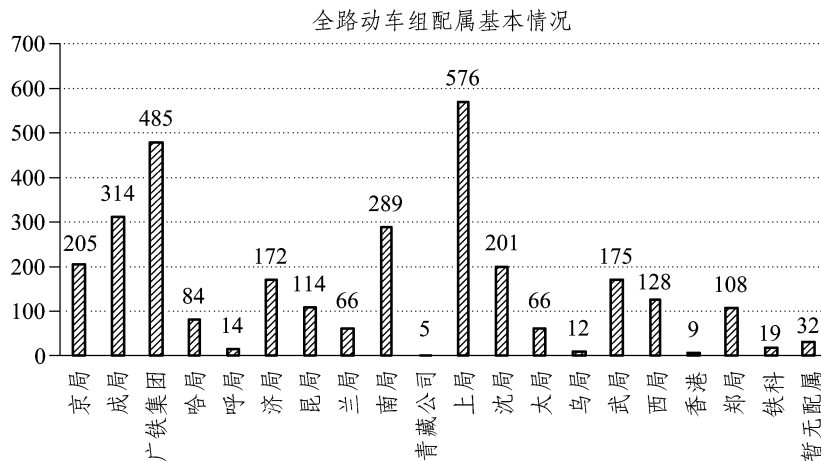


图 1.1.2 全路动车组配属基本情况

(3) 我国动车组运用基本特点。

到目前为止，我国已经建设完工多条客运专线，总计投入数百列动车组，组成了铁路运输中一道亮丽的风景线。我国动车组在运用中有着很多的特点：

运营速度高。我国高速铁路动车组在京沪线上试运行时跑出了世界高速铁路的最高运营速度 486.1 km/h，在武广高铁上的最高运营速度达到 394 km/h，而动车组在京津城际铁路上的持续运营速度也可达到 350 km/h 以上。

运量巨大。受到我国国情的影响，我国高速铁路动车组在现有的铁路条件下，尽可能地缩小列车的追踪间隔时间并最大限度地增加了列车载客量，实现了最短 3 min 的列车追踪间隔时间，并且制造了世界上定员最多（171 人）的动车车辆。

运营可靠性高。我国 CRH 系列动车组的临界失稳时速超过 550 km，具有优异的动力学性能和出色的稳定性。此外 CRH 系列动车组还装备了新型的运行监控装置，可以实现自身参数和性能变化的实时检测、控制。通过列控系统自动控制列车运行的曲线，保证列车运行速度不超过安全值。而且动车组还具有故障导向安全这一功能，列车运行安全拥有可靠的保障。

智能化控制。我国高速铁路动车组通过完备的网络连接成一个系统，高度智能化的计算机控制技术能够实现对运行系统和辅助系统的实时控制，使地面监控系统能够收集到各方面的信息从而判断车辆运行情况和状态。

全天候运行不间断。我国高速铁路在风速 8 级以下时能够按照既定 350 km/h 的速度不间断运行，同样适用于各类风沙、雨雪等恶劣天气，达到真正意义上的全天候运行。

5. 未来轨道交通发展趋势

(1) 更高速度高速列车。

目前,我国的 CRH₃₈₀ 系列高速动车组在动力学性能和减震降噪方面仍存在较大的改进空间，下一代高速动车组将会重点在该方面实现突破，概括来说，高速动车组关键技术重点集中在转向架技术、车体技术、牵引制动技术和智能化技术等方面，如图 1.1.3 所示。

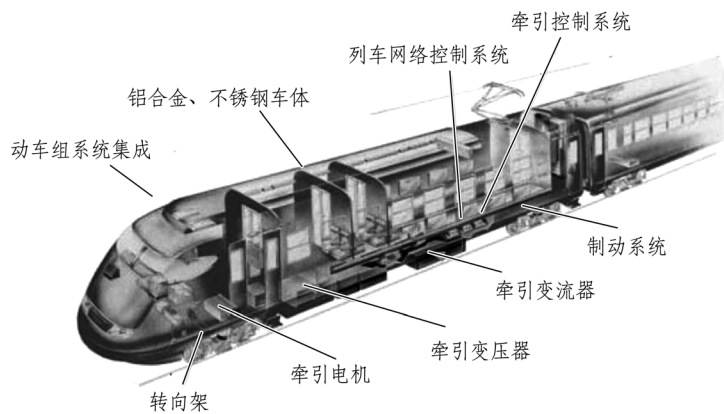


图 1.1.3 高速动车组关键技术

下一代高速动车组在转向架方面将会朝着谱系化、模块化和集成化方面发展，采用简约化设计，提高可控化参数，优化轴承、主动悬挂装置和车轮等关键部位。同时采用摆式列车技术来减少通过曲线半径，提高经济性。车体结构材料将选用更加轻量化的 7 系铝合金、镁合金、碳纤维材料，采用流线型外形进一步降低运行阻力和噪声。下一代高速铁路的最大亮点将体现在智能化，采用新型的车对地、地对车和车对车的新型监测体系实现全息化感知；应用大系统耦合动力学进行健康与安全评估，实行定量化评估；基于状态感知系统，实现高

速列车的状态修；在设计时考虑高速列车主动安全防护能力，实现主动化安全。

(2) 高速磁悬浮轨道交通。

目前世界高速磁悬浮轨道交通主要发展方向：常导磁悬浮列车、低温超导磁悬浮列车和高温超导磁悬浮列车，如图 1.1.4 所示。



图 1.1.4 高速磁悬浮列车

(3) 真空管道轨道交通。

真空管道轨道交通(见图 1.1.5)在 2005 年由沈志云院士提出并组织认证,西南交大 2014 年建成了一条真空管道高温超导磁悬浮车环形试验线,2019 年又建成了真空管道高温超导磁悬浮车高速试验平台,最高试验速度可达 400 km/h,可开展高温超导磁浮车动力学、气动、振动、噪声等方面的研究。下一步将结合未来真空管道技术,开发填补陆地交通和航空交通速度空白的综合交通系统,为远期向 1000 km/h 以上速度值的突破奠定基础。



图 1.1.5 真空管道轨道交通

1.1.2 动车组管理工作的基本任务

动车组是完成旅客运输生产任务的重要设备，动车组运用工作是铁路运输的重要组成部分，动车组运用管理采用现代化管理手段，建立健全准确无误、反应迅速的通信网络、信息采集和数据处理系统，实行网络管理，实现有序可控。因此要求各级动车组运用人员应具备高度的责任心和求实精神，热爱本职工作；对工作做到高标准、严要求，对技术做

到精益求精；顾全大局，联劳协作，服从命令听指挥；深入调查研究，扎扎实实地做好各项工作。

动车组运用管理工作的基本任务是：管好用好动车组，优质高效地全面完成运输生产任务；加强安全管理，确保行车和人身安全；加强职工队伍建设，不断提高职工的政治素养、技术素质和文化知识水平；坚持改革开放，推广先进经验，遵循经济规律，促进资产回报，不断提高动车组运用效率。

1. 优化产品供给完成运输任务

统筹市场需求、运输能力和装备能力，实现运输密度不断增加、客座率稳步提高、列车开行质量不断提升、综合效益不断增加，达到世界先进水平。从市场需求出发，统筹考虑装备运用、通道能力等因素，经济合理确定列车开行方式、开行距离、开行范围。充分利用大数据手段，对路网客流、区段列车数量、每趟列车客座率等进行实时监控，加强对历史数据的分析，及时采取停运、减编、加开、重联等措施，合理优化运输方案，如根据客流变化，实行日常、周末、高峰三张图，梯次启动开行方案。在客流密集地区和时段实行公交化、规范化开行。巩固高铁在城际间和中长途距离上的竞争优势，进一步优化管内直通、长短途、本跨线开行结构以及停站、停电旅行时间。

建立健全以市场为导向的产品供给形成机制，长中短途有效结合，产品供给实现多样化，满足旅客运输的不同需求，并在效益评估的基础上根据市场需求动态调整，最大限度满足旅客出行要求，优质高效地全面完成运输生产任务。

2. 提高动车组运用效率

持续深化修程修制改革，科学界定设备检修周期、范围和维修技术条件，加强设备状态大数据分析，推进高铁设备精准养护维修。加强高级修程能力建设，加大装备简统化力度，提高自主检修能力。加强配件库存管理，提高库存周转率。探索高铁工务、电务、供电综合维修一体化生产组织模式，完善动车所一体化生产组织下的管理协调机制，并将供应商售后服务等维修项目纳入一体化管理，降低动车组检修技术成本，提高动车组运用效率。

3. 加强安全管理

(1) 运用动车组健康管理技术，确保动车组质量。

加强对现代化信息技术、物联网技术、传感器技术的运用，健全完善高铁检测监控体系，实现对设备设施状态和关键岗位作业的实时监测和预防保护，进一步确保铁路设备设施安全可靠。

建设监测共享信息目录和信息共享平台，完善数据采集方式，提高各监测监控系统数据采集质量。根据各专业业务需求，开展大数据综合应用开发，实现设备健康状态评估、故障预测及维修决策等功能。

采用动车组健康管理技术，基于振动数据与动力学知识实现对动车组的故障诊断与安全评估；根据动车组状态参数，采用车辆/轨道耦合系统动力学模型建模及仿真技术，结合动态行为学知识，实现对动车组的健康评估与预测；利用可靠性技术，结合动车组历史故障数据对动车组计划性周期进行优化；融合车载、入库、维修、历史故障数据的多维服役状态信息，对不同速度、线路、车型和服役环境下，高速列车整车安全性指标的特征规律，量化安全评估理论。动车组健康管理系统如图 1.1.6 所示。

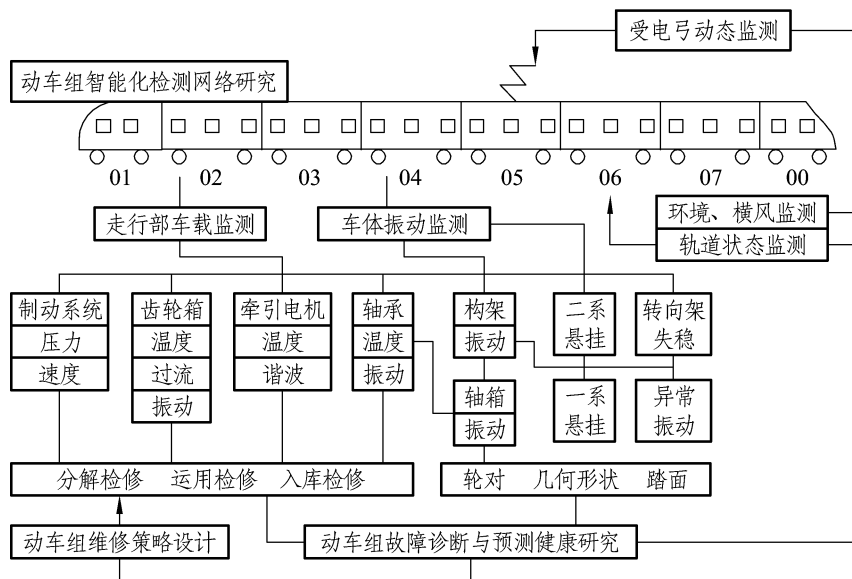


图 1.1.6 动车组健康管理系统

(2) 强化应急处置，提高应急处置效率。

完善应急处置方案，针对高速铁路可能出现的各种突发情况，围绕抢修设备、恢复秩序、信息发布、安抚旅客、供给保障、善后处理等工作，细化完善应急处理预案和岗位应急处置办法，明确相应机制、责任部分、处置原则和具体流程，坚决做到不让风险扩大为事故、事故演变为灾难。

提高应急处置效率，构建与中央部门、地方政府部门协调联动的应急救援机制。在国家铁路集团有限公司、铁路局集团公司开展铁路应急调度指挥辅助决策系统研究与建设，推进铁路应急调度指挥数字化、智能化，为应急指挥人员提供及时、全面、精准的应急信息，辅助决策，科学决断。

动车组应急指挥系统如图 1.1.7 所示。

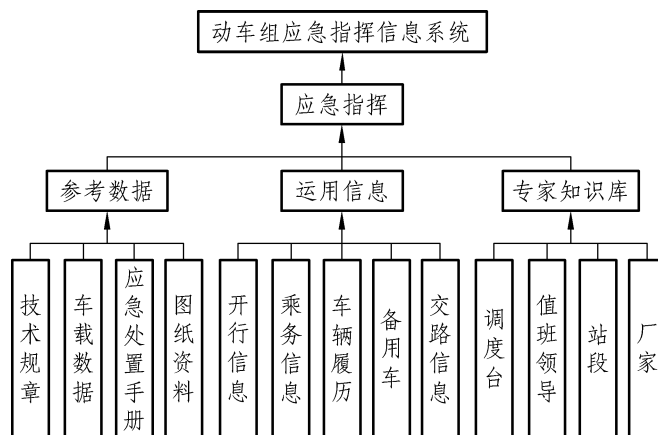


图 1.1.7 动车组应急指挥系统

1.2 动车组运用管理组织

1.2.1 动车组运用管理部分的体制及职责

我国铁路运用管理工作：(1) 贯彻“统一指挥，分级管理”的原则，以利于充分发挥各级运用管理组织的职能作用；(2) 实行安全生产责任制。贯彻“党政同责、一岗双责、齐抓共管、失职追责”和“领导负责、分工负责、岗位负责”的要求。运用管理组织机构如图 1.2.1 所示。

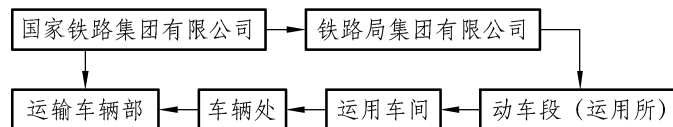


图 1.2.1 运用管理组织机构

动车组实行国家铁路集团有限公司、铁路局集团公司、动车（客车）段三级专业管理。

1. 国家铁路集团有限公司

公司负责明晰动车组相关专业管理界面；根据运输需要，规划全路动车组检修能力布局，统筹运力资源配置；制定动车组修程修制、运用维修相关管理及技术标准，并监督指导落实。

2. 铁路局集团公司

《国家铁路局工作规则》规定了铁路局集团公司应制定动车组相关专业管理办法，明确运输相关专业部门的管理职能。车辆部门依据国家铁路集团有限公司运用维修相关管理及技术标准，履行专业规章标准管理、现场监督检查、合理优化动车组的配属和运用等基本职责。

3. 动车段

动车（客车）段是动车组车辆运用维修工作的责任主体，实行段长负责制，贯彻执行上级相关规章制度、管理办法及技术标准。规范段内各部门的人员配备及管理，优化生产组织和流程，协调联劳单位共同做好动车组运用维修工作。

1.2.2 动车组的管理

1. 动车组技术管理

采取国家铁路集团有限公司、铁路局集团公司、动车（客车）段三级动车组运用维修技术管理体系和组织机构，明确职责分工。

铁路局集团公司要根据动车组运用维修工作实际，配齐、配强专业技术管理人员。车辆处须设置动车组分管处长和运用、检修、安全、规章、设备、培训等专职管理人员；动车（客车）段实行总工程师技术负责制，配备动车组运用、检修、机械、轮轴、电气、网络、牵引、制动、空调、安全、规章、设备、培训、信息化等专（兼）职管理人员。各级管理人员要努力提高技术素养，遵守技术纪律。

动车组运用维修技术规章实行分级管理。国家铁路集团有限公司负责组织制定动车组运用检修标准，在动车组管理信息系统中发布；铁路局集团公司负责制定动车组运用检修作业办法，以局文形式发布；动车（客车）段负责组织编制动车组运用检修作业指导书，以段文形式发布。

运用检修作业办法须结合实际优化检修项目、内容和周期，项目、内容删减及周期延长时，按规定报批。

作业指导书应明确作业内容、作业步骤、作业标准、工装设备、检测器具、安全事项等内容，要求文字简练、可操作性强，并根据实际及时修、建、补、废，定期发布。检修部件、设备设施发生变化时，动车（客车）段应组织对作业指导书进行验证。

铁路局集团公司要加强委外检修项目的管理，委外检修项目应由具备检修资质的单位承修。

2. 动车组修程修制

动车组实行计划性预防的检修体制，分为五级修程。一、二级检修为运用检修，在动车所内进行；三、四、五级检修为高级检修，在具备相应车型检修资质的检修单位进行。

动车组运用维修采用以走行公里周期为主（走行公里以动车组管理信息系统为准）、时间周期为辅的检修模式。二级检修可采用集中修或均衡修相结合的方式进行。

表 1.2.1 动车组检修周期

车型	修程				
	一级检修	二级检修	三级检修	四级检修	五级检修
CRH1A	(4000+400) km 或运用 48 h	另行公布	(120±10) 万 km 或 3 年	(240±10) 万 km 或 6 年	(480±10) 万 km 或 12 年
CRH1B					
CRH1E					
CRH5A	(5000+500) km 或运用 48 h	另行公布	(120±12) 万 km 或 3 年	(240±12) 万 km 或 6 年	(480±12) 万 km 或 12 年
CRH3C	(4000+400) km 或运用 48 h	另行公布			
CRH380B					
CRH380BL					
CRH380CL					
CRH2A	(4000+400) km 或运用 48 h	另行公布	60 ^{+2.5} ₋₅ 万 km 或 1.5 年	120 ⁺⁵ ₋₁₀ 万 km 或 1.5 年	(240±10) 万 km 或 6 年
CRH2A 统					
CRH2B					
CRH2E					
CRH2C 一阶段					
CRH2C 二阶段					
CRH380A					
CRH380AL					

注：(1) 动车组检修周期以走行公里周期为主、时间周期为辅的检修模式，先到为准；

(2) 二级检修项目允许按二级修维修卡片规定的检修周期延后 10% 组织施修（有调整检修周期范围的除外）；

(3) 高级检修间隔不超过一个三级检修周期。

3. 动车组配属管理

动车组由国家铁路集团有限公司统一管理，统一调配，实行配属制度。所谓配属制度，就是国铁集团根据运输任务的需要和运输设备条件等因素将动车组配属给各铁路局集团公司、动车段使用和保管的制度，以完成运输生产任务。

配属原则：

(1) 根据铁路建设的规划发展和客运量的变化趋势，远、近期相结合，各地所属的动车组要力求稳定，避免频繁调动。

(2) 车型力争集中统一，有利于动车组的运用管理与检修的布局安排。

(3) 要适应运输设备的基本条件，动车组的基本性能及构造条件要与该区段线路的限制坡道、钢轨重量、桥梁等级、最小曲线半径、允许速度、站线有效长度及气候特点等具体条件相适应。

(4) 车型配置应与修理厂的专业化修车方案相吻合，并力求缩短动车组检修时的回送距离。

(5) 动车组实行统一编号、固定配属管理，配属工作由车辆部门负责。车辆部门应根据动车组运行图、车底交路、技术特点、维修生产需求、动车所检修及存放能力，做好动车组配属工作。

(6) 动车组配属应遵循同一线路车型相对集中、同一车型定员基本一致、同一动车组担当尽量单一的原则。

(7) 动车组所造配属及局间转属由国家铁路集团有限公司负责；局管内段配属及段间转属由铁路局集团公司负责；段管内动车所配属及动车所间转属由动车（客车）段负责。

(8) 已签订高级检修合同的动车组转属时，由转出方和转入方与检修单位变更合同，权利和义务相应转移。

(9) 铁路局集团公司可根据运输需要，自主向其他配属单位租用动车组，租借双方需签订租用协议，明确租车型、车组号、期限、权益及电务车载设备等，报国家铁路集团有限公司运输局核备。

(10) 租用、代管动车组的运用检修按配属动车组管理，并承担相应的安全、质量责任。

配属、非配属动车组的转变时分：

(1) 凡新购置、新造或在段调拨的动车组，依据国家铁路集团有限公司运用部门拍发的电报和机调命令，自实际交接完了共同签字时分起加入配属。

(2) 在工厂或动车段修竣后调拨的动车组，自验收员签字时分起加入配属。

(3) 报废动车组，自国家铁路集团有限公司核备“动车组报废申请核准书”后并电复时分起取消配属。

4. 支配动车组和非支配动车组

支配动车组是指本局（段）有权支配使用的动车组。支配动车组不一定是本局（段）的配属动车组；本局（段）的配属动车组本局（段）也不一定有权支配。

5. 运用动车组和非运用动车组

运用动车组指参加各种运用工作的动车组，包括担当工作以前必须进行必要的准备工作、等待工作的动车组，以及中间技术检查动车组和经国家铁路集团有限公司命令批准的其他工作的动车组。

非运用动车组为未参加运用工作而处于停留或修理状态中的支配动车组，包括备用、检修及国家铁路集团有限公司命令批准的其他动车组。

6. 路用动车组

路用动车组包括检测、维修、试验、公务等特定用途的动车组，由国家铁路集团有限公司负责配属。

配属给非铁路局集团公司单位使用的路用动车组，须委托铁路局集团公司代管，并签订代管协议。

路用动车组车辆及电务车载设备的维修由配属（代管）铁路局集团公司负责，检测、维修、试验等专业设备设施的维修由产权单位负责。

路用动车组执行路网性检测、维修、试验任务前，使用单位须与配属（代管）铁路局集团公司沟通，制定一级、二级检修计划，保证检修不超期。其一级检修及整备作业，由检测计划指定的铁路局集团公司负责；二级检修由配属（代管）铁路局集团公司负责。

公务动车组由国家铁路集团有限公司专运处负责运用维护和保养。运营动车组改为路用动车组时，须报国家铁路集团有限公司批准。

7. 动车组报废

动车组鉴定具备下列条件之一时，可以办理整列或部分车辆报废手续：

(1) 动车组整列使用超过设计寿命（见表 1.2.2）

表 1.2.2 动车组的设计寿命

序号	车 型	设计寿命/年
1	CRH ₁ 型	25
2	CRH ₂ 型	20
3	CRH ₃ 型	20
4	CRH ₅ 型	30
5	CRH _{380A} (L) 型	20
6	CRH _{380B} (L) 型	20
7	CRH _{380CL} 型	20

(2) 动车组整列或部分车辆发生事故或遭遇意外灾害，修理费用超过其重置价格 70%的；或车体结构变形、破坏严重无法修复的。

报废程序：

(1) 动车组的报废鉴定由配属局组织。在事故发生地的由配属局委托所在地铁路局集团公司，在造修企业的由配属局委托造修企业组织鉴定，配属局应派人参加。

(2) 经鉴定委员会鉴定符合报废条件的，产权单位应按规定程序办理，并经国家铁路集团有限公司批准。

(3) 经国家铁路集团有限公司批准报废的动车组不允许整列或部分车辆出租、销售、转让。

1.2.3 动车组的检修

1. 动车组检修计划

动车组运用检修计划按月、周、日编制，高级检修计划按年、月编制。高级检修动车组送修前应填写《动车组扣修单》。动车组二级检修月计划由动车（客车）段负责编制，报铁路局集团公司备案；二级检修周计划、运用检修日计划由动车所编制并组织实施。动车组在检查库内一级检修时间不得少于 4 h。动车（客车）段应加强动车组运用检修计划管理，努力提高动车组检修计划兑现率。对未按计划兑现的组项，应及时调整，不得超期失修。

2. 动车组一级检修

一级检修是对动车组的车顶、车下、车体两侧、车内和司机室等部位实施快速例行检查、试验和故障处理的检修作业，须在动车所库内检查实施。动车组一级检修可采用无电（可外接电源）—有电或无电—无电—有电作业模式。动车组一级检修时，短编（8 辆编组）由 1 个作业小组实施，长编（16 辆编组）由 2 个作业小组实施。动车（客车）段（所）应结合动车组密集入（出）所、每班工作量等，合理确定作业小组数量。停留超过 48 h 的动车组上线运营前须进行一级检修。动车组一级检修原则上应在本所进行。确需入外所检修时，局管内的由铁路局集团公司批准，跨局的由国家铁路集团有限公司批准。动车组入外所检修时，配属须与承修段签订委托检修协议，明确质量、安全责任、检修费用等相关内容。一级检修竣工后须填写《动车组一级检修竣工单》。

3. 动车组二级检修

二级检修是对动车组各系统、零部件实施的周期性维护保养、检测、试验、不得漏项、超期。扣车集中检查修时须填写《动车组扣修单》，竣工后须填写《动车组扣修竣工单》。动车（客车）段应对“周期相同、部位接近、性质类似”的检修项目合理组合，均衡安排检修计划，优化生产组织。

4. 动车组临修作业

动车组发生故障需扣车临修时，须填写《动车组扣修单》，竣工后须填写《动车组扣修竣工单》。

5. 动车组加装改造

动车组结构改变、参数调整、软件升级等加装改造须按有关规定审批，加装改造可在动车组造修企业或具备改造条件的动车（客车）段、动车所内进行。

6. 动车组信息化管理

动车组管理信息系统（以下简称信息系统）应与动车（客车）段、动车所同步设计、同步建设、同步使用，形成全面覆盖、高度集中的信息化平台，实现管理现代化、决策科学化。

信息系统应遵循国家和铁路信息安全相关规定。信息系统应满足国家铁路集团有限公司、铁路局集团公司、动车（客车）段（造修企业）、动车所四级管理和生产需求。动车（客车）

段、动车所自动化设备及其他相关系统应与信息系统实现信息交互。铁路局集团公司应制定信息系统使用维护管理办法，积极推进信息系统的建设、使用、维护相关工作；依托信息系统，通过运用、检修数据的积累和分析，不断规范业务流程，改造检修工艺，优化修程修制。

1.2.4 动车组运用

1. 动车组运行图

动车组列车运行图是动车组运用工作的主要依据。为确保运行图正常实施，编图时须充分考虑动车组的车型、数量、主要技术参数、检修作业标准，以及动车所的检修、存放、整备能力等因素。热备动车组数量及热备地点应相对固定，具体由铁路局集团公司确定。铁路局集团公司车辆部门应积极参与动车组列车开行方案论证、车底交路勾画；严格落实动车组技术作业标准，确保安全；优化动车组运用，提高效率。动车（客车）段应依据动车组运行图，动车所检修、存放、整备能力，检修标准等，科学编制动车组运用计划，提高上线率，合理使用动车组，最大限度地疏解高级检修密集到期；科学编制动车组随机机械师乘务计划，合理安排值乘交路，严禁超劳。

2. 动车组编组

单列动车组为固定编组，运用状态不得解编。两列同型短编（8 辆编组）动车组可重联编组。重联、解编作业执行《动车组重联及解编作业办法》。动车组禁止加挂各型机车车辆（无动力调车时的调车机或公铁两用车、救援或无动力回送时的机车及回送过渡车除外）。动车组禁止编入其他列车。

3. 动车组摘挂

采用机车调车作业时，随车机械师或动车（客车）段（所）胜任人员负责过渡车钩、专用风管和电气连接线的连接和分解并打开车门，调车人员负责车钩联结与摘解、软管摘结。

4. 动车组乘务

动车组随车机械师的定员和配备，由铁路局集团公司负责。按劳动定员标准核定定员时，应考虑以下因素：（1）动车组列车需设置动车组随车机械师乘务组，按担当交路确定乘务班制，每 8 辆编组每班配备 1 名动车组随车机械师。（2）按车型、运行线路设置乘务队，每个乘务队应不超过 20 名动车组随车机械师，配备 1 名乘务指导。（3）考虑在职培训、后备培养等因素，合理设置动车组随车机械师预备率，一般不低于 7%。

动车组随车机械师的劳动和休息时间，应符合下列要求：（1）轮乘制外段继乘休息时间不得少于 6 h。（2）实行轮乘制的动车组随车机械师每月应有 1~2 次 48~72 h 的大休班时间。

运行中应每 2 h 全列巡视 1 次，单程运行不足 2 h 的巡视 1 次。动车（客车）段须按《动车组随车机械师一次出乘作业标准》要求，制订乘务组担当交路的技术作业图标。动车组随车机械师须配备 GSM-R 手持终端和 450 MHz 手持终端。

乘务员公寓要昼夜保证动车组随车机械师（包括回送动车组随车机械师）和车轮添乘人员的住宿，住宿房间由公寓负责统一安排，动车（客车）段提前与公寓签订叫班协议，按车次明确叫班时间。公寓按规定叫班、接送，提供良好的饮食、洗浴、洗衣、取暖、防暑降温等条件。动车

组随车机械师要遵守公寓的各项规章制度，尊重公寓工作人员的劳动，爱护公寓设施、设备。

实行“轮乘制”的动车组始发、折返及动车组随车机械师换乘车站应设置应急备品存放间、动车组随车机械师待乘室，并提供进出站便利通道。

5. 动车组运行

严禁检修过期动车组上线运营。

动车组在始发、终到、通过站不安排客列检进行技术作业。铁路局集团公司应积极推广使用动车组运行故障动态图像检测系统，有效提高动车组运用安全防范能力。

红外线轴温探测系统必须对运行动车组轴温进行探测。探测动车组热轴报警时，红外线值班员按规定程序向列调报警，但不进行列车拦停。列调须立即通知动车组司机，动车组司机立即通知动车组随车机械师，由动车组随车机械师根据车载轴温检测系统探测情况，确定动车组是否继续安全运行，由动车组司机将处理情况反馈列调，列调反馈红外线值班员。

动车组列车运行中出现故障时，动车组司机应按车载信息监控装置的提示，按规定及时处理；需要由动车组随车机械师处理时，应通知动车组随车机械师。经处置确认无法正常运行时，动车组司机应按车载信息监控装置的提示和动车组随车机械师的要求，选择维持运行或停车等方式，并报告列车调度员。

动车组随车机械师发现或接到车辆设备故障通知后，应及时判明故障，按《动车组应急故障处理手册》正确处置，并按规定报告故障信息。担当所须在故障发生后 1 h 内将故障信息录入动车组管理信息系统。

动车组随车机械师下车检查、处理故障前需按照相关规定申请邻线限速。

救援动车组可采用动车组、机车两种救援方式，优先采用动车组救援。具体按《动车组相互救援办法》执行。

6. 动车组调车

动车组调车原则上采用有动力方式。机务部门须在动车（客车）段（所）内设动车组地勤司机，负责调车作业。

动车组通过检修、检测设备的限速规定：

踏面前诊断：通过限速 45 km/h；

检测限速 8 ~ 12 km/h。

洗车机：自走行时，通过限速 3 ~ 5 km/h；

牵引机牵引时，通过限速 1.5 ~ 3 km/h。

轨道桥：通过限速 10 km/h。

不落轮镟床，转向架更换及落轮设备：通过限速 5 km/h。

7. 动车组的回送

动车组因新配属、调拨、出租、检修等需要时要进行回送。动车组的回送一般采用专列方式进行。按动车组动力可使用状态划分，可分为有动力回送和无动力回送两种，亦称为有火回送和无火回送。

动车组回送按旅客列车办理，原则上采用有动力回送。高铁线路与既有线并行时，尽可

能地安排高铁线路回送。两列同型短编（8 辆编组）动车组，可重联回送。无动力回送时，最高限速 120 km/h。回送途中，应尽可能避免实施紧急制动；发生紧急制动后，动车组司机须通知随车机械师下车确认过渡车钩状态良好后，方可开车。需加挂回送过渡车时，过渡车由使用单位与主机企业协商确定，要求派员押送，确保回送安全。

8. 动车组交接

动车组新造出厂、高级检修、转属、租用时，须办理技术状态、随车工具备品、技术履历、技术资料（仅限新造出厂）、检修记录（最近一次二级检修记录）等交接。动车组的接、送车工作由车辆部分牵头组织。新造出厂、局间转属和租房时，接入局应成立机务、电务、车辆专业组成的接车辆组；高级检修时，配属局应成立机务、电务、车辆专业组成和接（送）车组。按专业办理交接相关事宜：（1）车辆部门负责动车组技术状态、随车工具、备品、技术履历、技术资料（仅限新造出厂）、检修记录（二级检修记录仅限最近一次）等交接；（2）机务部门负责司机室驾驶操纵设备的技术状态检查交接；（3）电务部门负责 ATP、LKJ、CIR 设备的技术状态交接。

9. 动车组试运行

模拟、专项试运行由国家铁路集团有限公司组织安排。新造、高级检修、临修试运行由铁路局集团公司组织。由动车（客车）段请令，调度所负责安排。涉及跨局试运行时，由铁路局集团公司调度所根据车辆部门的申请向国家铁路集团有限公司调度请令。试运行前，动车（客车）段应组织相关部门进行动车组检修整备作业，确保其技术状态良好。遇下述情况时，须安排动车组试运行：

- （1）模拟试运行（新型动车组正式上线运行前或新线开通时）。
- （2）动车组新造出厂、高级检修修竣后。
- （3）临修更换转向架、轮对、万向轴、主变压器、牵引电机后。
- （4）专项试运行。

1.3 动车组车辆方位及零部件位置编号规则

1.3.1 动车组车辆方位规则

（1）CRH₁型动车组车辆方位 CRH_{1A}、CRH_{1B}型动车组各车辆以靠近客室侧门端为 1 位端（主机厂及外方称 A 端，下同），另一端为 2 位端（B 端）。

CRH_{1E}型动车组分为两个 8 编组的动力单元，每个单元中各车辆以靠近车头端为 1 位端（A 端），另一端为 2 位端（B 端）。

（2）CRH₂型动车组车辆方位各车辆以靠近 1 号车车头方向为 1 位端，相反方向为 2 位端。

（3）CRH₃型动车组车辆方位 Ec（01、00）车以有司机室端为 1 位端，Tc（02、07）、Ic（03、06）、Fc（05）车以有卫生间端为 1 位端，Bc（04）车以有乘务室端为 1 位端，另一端为 2 位端。

（4）CRH₅型动车组车辆方位 Mc2（01）、M2s（02）、Tp（03）、T2（05）车以靠近 01 车车头方向为 1 位端，相反方向为 2 位端；M2（04）、Tpb（06）、Mh（07）、Mc1（00）车以靠近 00 车车头方向为 1 位端，相反方向为 2 位端。

(5) CRH_{380A(L)}型动车组车辆方位各车辆以靠近1号车车头方向为1位端,相反方向为2位端。

(6) CRH_{380B(L)/CL}型动车组车辆方位 CRH3808 型动车组: Ec(01、00)车以有司机室端为1位端, Tc(02、07) \ Ic(06) \ Fc(03、04)车以有卫生间端为1位端, Bc(05)车以有乘务室端为1位端,另一端为2位端。

(7) CRH_{380BL}、CRH_{380CL}型动车组: Ec(01、00)车以有司机室端为1位端, Tc(02、07、10、15) \ Vc(03) \ Ic(06、08、11、14) \ Fc(04、05) \ Sc(12、13)车以有卫生间端为1位端, Bc(09)车以有乘务室端为1位端,另一端为2位端。

1.3.2 动车组同名零部件位置编号规则

1. 基本原则

CRH型动车组车辆同名零部件位置编号规则如下:以观察者在1位端面向车辆为基准,左手方向为1位侧,右手方向为2位侧。对于排列在纵向对称轴上的零部件,由1位端顺序向2位端编号,如转向架、车轴、内端门等均可按此编号;对于分布在纵向对称轴左右的零部件,按先从1位侧向2位侧、再从1位端向2位端的顺序进行编号,如车轮、轴箱、制动盘等均可按此编号;对于上下排列的零部件按从上至下的顺序并结合左右、前后位置进行编号,如CRH₃型动车组抗蛇行减振器等。

2. 动车组车辆定位及配件位置编号示意图(图中车端、车侧括号内容为主机及外方的方位名称)

(1) CRH₁型动车组车辆定位及配件编号(见图1.3.1)。

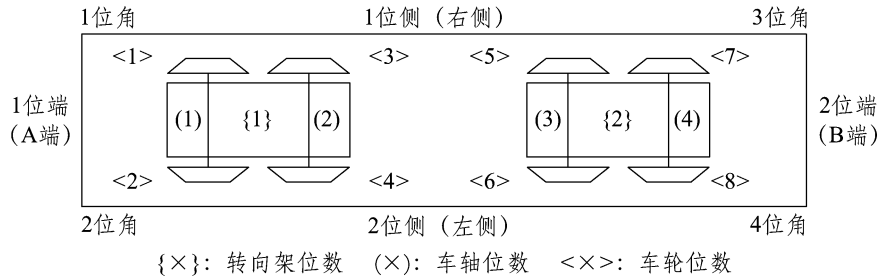


图 1.3.1 CRH₁型动车组车辆定位及配件编号示意图

(2) CRH₂型动车组车辆定位及配件编号(见图1.3.2)。

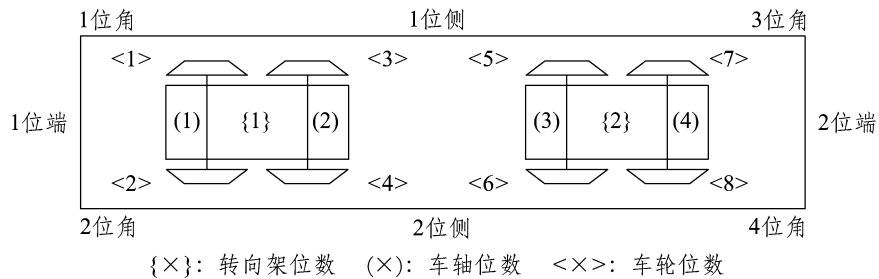
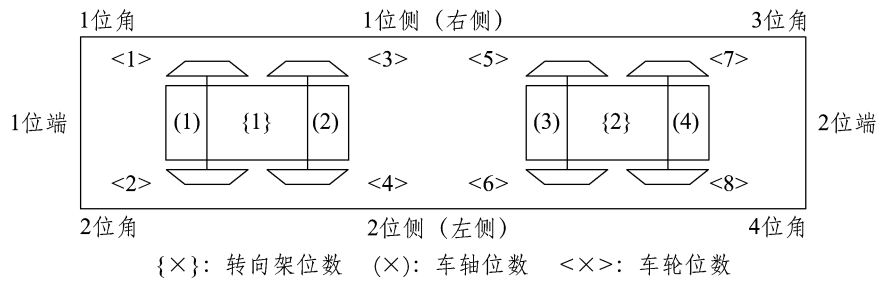


图 1.3.2 CRH₂型动车组车辆定位及配件编号示意图

(3) CRH₃型动车组车辆定位及配件编号(见图1.3.3)。



{×}: 转向架位数 (×): 车轴位数 <×>: 车轮位数
图 1.3.3 CRH₃ 型动车组车辆定位及配件编号示意图

(4) CRH₅ 型动车组车辆定位及配件编号 (见图 1.3.4)。

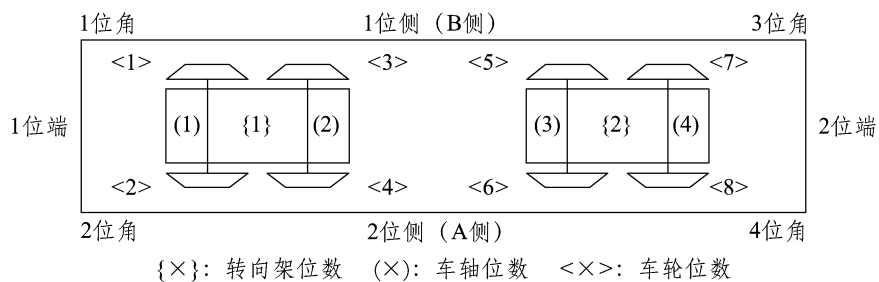


图 1.3.4 CRH₅ 型动车组车辆定位及配件编号

(5) CRH_{380A(L)} 型动车组车辆定位及配件编号 (见图 1.3.5)。

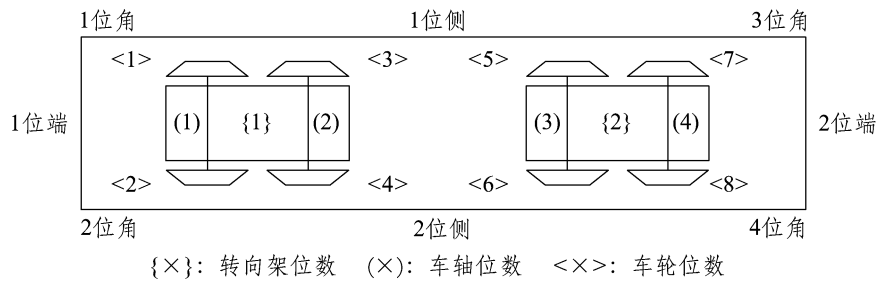


图 1.3.5 CRH_{380A(L)} 型动车组车辆定位及配件编号示意图

(6) CRH_{380B(L)/CL} 型动车组车辆定位及配件编号 (见图 1.3.6)。

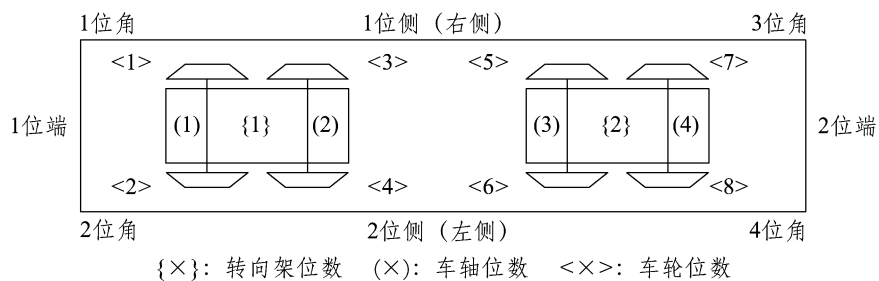


图 1.3.6 CRH_{380B(L)/CL} 型动车组车辆定位及配件编号示意图

1.4 动车组调度基本知识

为了组织实现动车组列车运用图和动车组周转图，满足动车组专业管理和运输组织的要求，国家铁路集团有限公司、铁路局集团公司、动车（客车）段应设置动车调度。

1.4.1 我国铁路现有的调度系统

我国铁路运输调度系统由三级调度机构组成，即国家铁路集团有限公司调度中心、铁路局集团公司调度中心、各站段调度室。

在这三级机构中，路局调度中心是直接指挥列车运行的，各站段调度室是具体执行者；而国家铁路集团有限公司是全路运输日常计划的编制与分解机构，以分界站为基本控制点，在宏观上控制机车、车辆及车流，使其均衡交接，如图 1.4.1 所示为路局调度中心组织结构图。

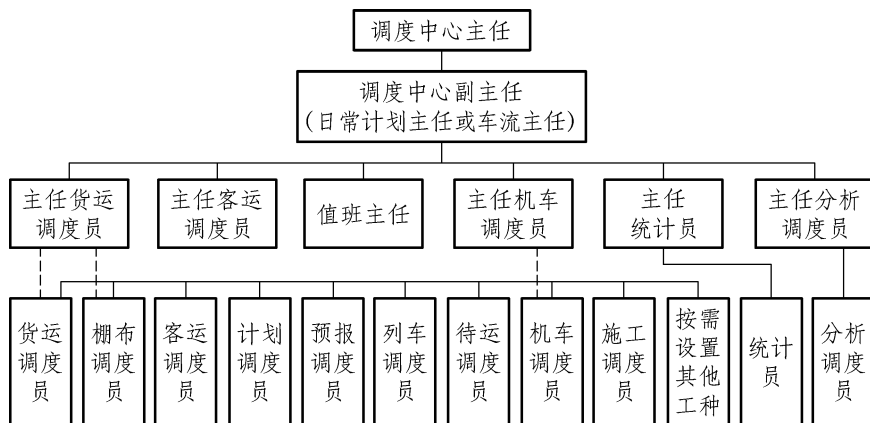


图 1.4.1 路局调度中心组织结构图

1.4.2 动车组调度工作的基本任务

动车调度是高铁运输调度体系的重要组成部分，承担动车组运用、检修生产的日常组织指挥工作。做好动车组运用、检修调度工作是提高动车组使用效率，保证动车组运行安全、维护铁路运输秩序的基础。调度工作的具体任务是：

- (1) 正确编制动车组日（班）计划、动车组周转图，并组织实施。
- (2) 与行车调度员密切配合，组织均衡开车，保证动车组供应。
- (3) 经济合理地使用动车组，提高动车组运用效率。
- (4) 及时正确地处理日常运输生产过程中出现的问题，维护安全正点。发生行车事故和重点列车运行晚点，要及时查明情况，并逐级上报。
- (5) 正确填记各种报表和台账。
- (6) 要及时启动热备动车组，做好热备动车组接续工作。
- (7) 掌握回送动车组动态。
- (8) 加强与其他系统调度之间的联系，防止列车晚点和乘务员超劳。
- (9) 经常深入现场、添乘动车组、熟悉情况，不断提高工作能力和指挥水平。

1.4.3 动车组调度系统

动车调度是高铁运输调度体系的重要组成部分，为了满足日常运用，检修生产的需要，必须具有完善的信息系统。铁路动车调度部分建立了下级调度向上级调度报告的制度，以便及时掌握动车组日常运用生产过程中的各种有关信息，不误时机地处理有关问题。动车组运行状态和安全情况应及时汇报。

动车调度工作按照分级管理、逐级负责的原理，实行国家铁路集团有限公司、铁路局集团公司、动车（客车）段三级管理。在动车调度工作中，下级动车调度必须服从上级动车调度的组织指挥。

在这三级机构中，国家铁路集团有限公司动车调度由国家铁路集团有限公司运输局车辆部管理，铁路局集团公司动车调度隶属铁路局集团公司调度所，铁路局集团公司车辆处是铁路局集团公司动车调度的专业管理部门，负责动车调度的专业技术培训和业务指导，对动车调度岗位设置提出建议，对动车调度人员的招聘（选拔）进行专业把关。如图 1.4.2 所示为动车调度组织结构图。

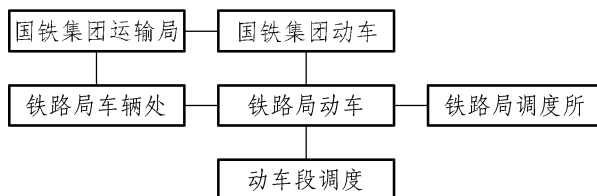


图 1.4.2 动车调度组织结构图

目前全路动车段主要是通过调度中心兼顾应急指挥职责，在组织日常动车组生产运用的同时负责线上动车组应急指挥工作。

各级动车调度应健全各项基本工作制度，并在日常工作中抓好落实，实现调度工作“管理规范化、作业标准化、检查常态化”。动车调度基本工作制度包括岗位责任、安全管理、交接班、工作报告、统计分析、工作会议、现场检查调研、工作联系、学习培训、资料管理等制度。其中岗位责任主要是指动车调度职业（主要包括调度命令发布、检修调度组织、运用调度组织、应急指挥），安全管理主要是安全工作、信息化工作、标准化工作、人员素质技能要求、基础资料管理。

1.4.4 动车组调度人员配备及职责

1. 人员配备

各级调度员应从思想作风好、业务能力强，从事车辆调度工作或动车组检修、运用现场工作不少于 2 年的人员中，或在现职调度员中逐级选拔。新任用的调度员必须经过调度专业知识的培训。各级调度员的任命和调离，必须征得同级运用部门的同意。

2. 主要人员职责

（1）国家铁路集团有限公司动车调度主要职责：

贯彻执行铁路运输、生产、安全和动车组制造、检修、运用的规章制度。

与相关工种调度加强联系，协调做好运输生产过程中与动车组有关的工作。

监督、检查、指导铁路局集团公司、动车（客车）段动车调度工作，维护调度纪律，严肃调度命令，通报违章、违令、不服从指挥的单位和人员，提出整改要求。

收集、报告和反馈与动车组有关的铁路交通事故、行车设备故障和人身伤亡、火灾、

爆炸、自然灾害等事件信息及动车组检修、运用中发生的问题，组织指挥、协调处理，并按规定响应应急预案。及时收取动车组运行故障分析报告。

发布跨局动车组列车临时变更车底（车型、定员不变）调度命令和根据文件、电报、调度命令等确定的临时跨局动车组列车确定车底调度命令。会签国家铁路集团有限公司有关调度命令。

掌握和了解全路动车组的新造、配属、转属、租用等动态情况；掌握动车组高级检修计划、当日跨局动车组车底变更和热备动车组情况；了解动车组当日开行及备用情况。

了解有关重点动车组整备及运行情况，及时协调和处理动车组的有关问题。

掌握动车组造修单位生产、维修资质、了解维修单位检修、运用能力。

发布动车组高级检修月度计划，了解检修进度，督促铁路局集团公司、造修单位按计划兑现，通报计划兑现情况。

协调动车组跨局回送、试运行、异地检修等工作。

⑪ 及时了解反馈、协调处理车辆运行安全监控系统报警及设备故障信息。

⑫ 监督检查动车组管理信息系统有关数据的维护，定期汇总、统计、分析动车组制造、运用、检修数据，并通报有关情况。

⑬ 提出动车调度工作信息化需求。

⑭ 检查指导铁路局集团公司、动车（客车）段动车调度标准化工作。

⑮ 提出动车调度培训需求，组织开展相关技术业务培训。

⑯ 完成领导交办的其他工作。

（2）铁路局集团公司动车调度主要职责：

贯彻执行国家铁路集团有限公司和铁路局集团公司运输、生产、安全和动车组制造、检修、运用的规章制度、调度命令和指示。

与上下级动车调度加强沟通，与外局动车调度和本局相关工种调度加强联系，协调做好运输生产过程中与动车组有关的工作。

监督、检查、指导动车（客车）段动车调度工作，维护调度纪律，严肃调度命令，通报违章、违令、不服从指挥的单位和个人，提出整改要求。

收集、报告和反馈与动车组有关的铁路交通事故、行车设备故障和人身伤亡、火灾、爆炸、自然灾害等信息及动车组检修、运用中发生的问题。组织指挥、协调处理，并按规定响应应急预案。协调处理动车组在外局的临时运用检修。

掌握本局管内动车组的配属、转属、借用等动态情况，当日动车组检修、运用、热备、备用、试运行、回送等计划及完成情况，了解动车组随车机械师乘务信息。

负责审核动车（客车）段提报的动车组相关命令申请，并按时向铁路局集团公司计划调度提报次日动车组车底运用方案及重点事项，并组织落实。遇天气影响、设备故障等造成列车运行秩序不畅时，及时协调组织调整车底运营计划。

对掌握的重点动车组列车了解其整备、始发及运行情况，协调解决与动车组有关的问题，同时按规定及时报告。

掌握运用动车组的故障及处理情况，协调组织回送工作。督促动车（客车）段修复故障动车组，分析原因并上报。

按有关规定及时处置动车组运行故障动态图像检测系统（TEDS）的预报信息。

掌握造修单位生产、维修和动车段维修动车组的资质和行政许可；掌握造修单位和动车（客车）段动车组的生产、检修、运用能力。

⑪ 掌握动车组高级检修月度计划，检查督促动车段合理制定动车组在段检修计划；督促动车（客车）段按计划组织入厂、出入段；了解配属动车组在厂（段）检修进度、检修计划兑现及调整情况；了解管内造修单位动车组出厂计划；协调动车组回送工作。

⑫ 负责与担当铁路局动车调度协商确定临时调整运行交路变更车底方案，向本局计划调度提报申请；会签铁路局集团公司有关调度命令。

⑬ 负责向国家铁路集团有限公司动车调度提报跨局动车组列车临时变更车底（车型、定员不变）调度命令申请和根据文件、电报、调度命令等确定的临时跨局动车组列车确定车底调度命令申请。

⑭ 监督检查动车（客车）段动车组管理信息系统有关数据的维护情况，定期汇总、统计、分析和上报动车组检修、运用数据。

⑮ 提出本局动车调度技术业务培训需求，开展相关技术业务培训。

⑯ 推进标准化管理，检查指导动车（客车）段动车调度标准化工作。

⑰ 落实、推进动车调度信息化工作。

⑱ 完成领导交办的其他工作。

（3）动车段动车调度主要职责：

贯彻执行各项规章制度、安全管理制度，遵守调度纪律，认真执行调度命令和落实上级指示。

与上级动车调度和相关单位、部门协调联系，做好铁路运输生产过程中与动车组有关的工作。

检查指导车间生产组织工作，监督规章制度和调度命令的执行情况，通报、考核违章、违令、不服从调度指挥的车间和人员。

收集、报告和反馈与动车组有关的铁路交通事故、行车设备故障和人身伤亡、火灾、爆炸、自然灾害等信息及动车组检修、运用中发生的问题。组织指挥、协调处理，并按规定响应（启动）应急预案，协调处理动车组在外段的临时运用检修。

掌握本段动车组配属、转属、租用等动态情况；负责组织落实动车组配属、转属、租用及检修出入厂（段）的回送工作。掌握并组织落实动车组运用、检修、热备、备用、试运行、回送等计划。

负责向铁路局集团公司动车调度上报次日动车组车底运用建议计划，执行高铁（普速）调度日计划，无法执行时，及时申请变更。使用外局动车组时提前与配属段联系确认车底和随车机械师情况。

掌握本段担当重点列车的动车组整备情况，盯控出库，了解始发及途中运行情况，协调解决与动车组有关的问题，同时按规定及时报告。

掌握运用动车组的故障及处理情况，协调组织回送。督促尽快修复，将调查处理情况及时上报铁路局集团公司动车调度。

组织车间对动车组运行故障动态图像检测系统（TEDS）预报动车组故障进行全数复核。

掌握本段动车组的维修资质、维修行政许可和检修运用能力。

⑪ 参与编制动车组高级检修建议计划，组织回送，掌握在厂（段）检修进度、检修计划兑现及调整情况。

⑫ 依据国家铁路集团有限公司下达的动车组高级检修月度计划编制动车组在段高级检修计划，组织召开动车组高级检修生产协调会，协调解决生产组织中的关键问题。

- ⑬ 参与编制动车组二段检修计划,督促计划兑现。掌握动车组运用检修计划和兑现情况。
- ⑭ 负责统计动车组检修计划兑现率,对检修计划未兑现的情况组织分析,提出整改意见。
- ⑮ 负责向铁路局集团公司动车调度提报动车组相关调度命令式申请,发布段调度命令。
- ⑯ 掌握本段关键生产设备、设施的情况,出现故障及时组织处理。
- ⑰ 负责动车组管理信息系统有关数据的维护,监督检查有关车间的维护情况,定期对动车组检修、运用的数据进行汇总、统计、分析和上报。
- ⑱ 完成领导交办的其他工作。

(4) 应急指挥人员职责:

- 熟练掌握动车组车上配置的应急备品情况。
- 熟练掌握动车组应急故障处理手册及限度要求。
- 熟练掌握动车组供电、牵引、制动、供风的基本原理和结构,掌握相关图纸资料的使用方法。
- 熟练掌握动车组主要设备构造和应急处理常用开、关阀的位置。
- 熟练掌握动车组常见故障的应急处理方法。
- 掌握动车组远程监控系统的使用方法。
- 掌握动车组故障应急处置要点和异常情况下随车机械师监控要点。
- 掌握本局主要应急救援装备的配备情况。
- 了解动车组过分相原理和 ATP 控车基本原理。
- 掌握本属动车组受电弓视频监控装置、撒砂装置的装车情况。
- ① 掌握机械师常见操作(下车检查、登顶作业、机车救援准备、关门车及滚动试验、下车点温作业等)的用时情况,能够为铁路局集团公司动车调度应急处置工作提供参考意见。
- ② 掌握动车组重大改造升级对行车和应急指挥的影响。
- ③ 熟练使用应急电话会议系统。
- ④ 具有良好的沟通指导水平。

1.4.5 动车组调度室的设备

各级调度应配置下列设备:

- (1) 良好的通信、照明、取暖、降温设备和与行车有关的直通电话、录音电话等。
- (2) 各级调度室应具备下列文件:

《铁路技术管理规程》《铁路交通事故调查处理规则》《铁路运输调度规则(高铁、普速)》《铁路动车调度暂行规则》《铁路旅客运输管理规则》《高速铁路行车组织细则》《普速铁路行车组织规则》《铁路局车辆调度工作细则》《铁路局动车调度实施细则》《动车组运用维修规程》《动车组应急故障处理手册》,以及与行车有关的规章、命令、文件、电报等。

全国铁路客运营业站示意图、铁路局线路示意图、列车运行图、列车时刻表、动车组周转图、动车组图纸资料及有关技术资料。

管内动车组运用所、车站平面示意图,列车操纵示意图,救援列车编组和停放位置等。常用的技术业务参考书籍。

- (3) 各级调度的微机联网系统、铁路运输调度管理系统(TDMS5.0)、传真设备、动车组

管理信息系统、车辆调度应急指挥信息系统、应急指挥电话会议系统、可靠的远程影音传输手段、打印机等。

(4) 动车组动态牌，运行揭示栏、天气预报板、安全成绩和动车组运用指标完成情况显示板，动车组运用计划公示板，动车组随车机械师名牌及动态板等。

(5) 调度室必须设有监控装置数据处理微机系统。

(6) 各级动车调度应配齐动车调度岗位作业指导书、关键作业流程图、安全管理手册等业务资料。

1.4.6 动车组调度命令

动车调度发布的命令分为动车调度命令、动车调度工作命令和动车段调度命令 3 类。

(1) 动车调度命令：指国家铁路集团有限公司、铁路局集团公司动车调度根据动车组检修和运用工作需要发布的调度命令（含电报、通知）。

(2) 动车调度工作命令：指国家铁路集团有限公司、铁路局集团公司运输调度（调度所）根据运输组织工作需要发布的调度命令（含电报、通知）。

(3) 动车段调度命令：指段调度为了及时组织和指挥动车组的检修、运用工作以及其他紧急情况下根据工作需要，发布的调度命令。

调度命令申请主要包括：动车组确定车底命令申请、车底变更命令申请、动车组回送命令的申请、动车组试运行命令的申请、动车组车底换向命令的申请。

因动车组途中运行故障、库内检查故障影响正常出库须启动热备（备用）或更换车底时，热备动车组的启动命令由动车段调度提报。

调度命令下达之前，应充分了解现场实际情况，做出合理，正确的判断。各级调度之间的命令传递必须直接接受，并履行复诵制度。

1.4.7 动车组调度工作制度

1. 交接班制度

接班接车调度应详细了解日（班）列车工作计划、日（班）机车工作计划、高铁调度日计划、机班分布、列车运行、救援列车和热备机车（动车组）等情况。了解有关命令、文电、指示等内容，阅读《交接班记录簿》。

交班机车调度应将交班后 4 小时内阶段计划安排及有关命令、指示、列车运行、重点工作等事宜，向接班人员进行交接，填写《交接班记录簿》。

2. 班中汇报制度

机车调度应逐级汇报以下内容：日（班）机车工作计划执行情况、机车动态及机车乘务员使用情况、行车安全及运输生产中的问题。遇发生涉及机务的铁路交通和安全生产事故、机车回送受阻、分界口机车和机班供应紧张等情况，及时汇报。

3. 交班会制度

国家铁路集团有限公司机调主任（日勤调度）参加机辆部、调度部组织的交班会和碰头

会，铁路局集团公司机调主任（副主任）参加调度所、机务处组织的交班会。汇报内容如下：

（1）按规定汇报日（班）机车工作计划的落实情况。

（2）行车安全、机车、机班供应、乘务员超劳、机车质量信息、动车组司机作业信息和上级领导指示的贯彻落实情况。

（3）接受领导指示和工作要求。

4. 同班会制度

机车调度每半年召开一次同班会，相互交流经验，互通机车运用情况，协调解决存在的问题。

5. 现场调研制度

（1）各级机车调度人员每季度深入现场检查调研不少于1次，现场检查调研可采取登机车或动车组、召开座谈会、跟班写实、专题调研等多种形式。在深入现场检查调研过程中，执行现场安全制度以及党风廉政建设有关规定。

（2）深入现场时应检查有关规章制度、调度命令落实等情况，了解新技术、新设备使用和现场工作环境、人员作业等情况，交换工作意见，并征求现场对机车调度工作的建议。

（3）深入现场前要有计划，检查调研后要形成报告。对发现问题提出改进意见，不断完善工作标准，提高机车调度人员组织指挥水平。

6. 碰头会制度

国家铁路集团有限公司、铁路局集团公司机车调度按时参加调度碰头会，了解运输及安全情况，听取重点要求及相关工种对机车供应的反映，提出须与相关工种协同解决的具体问题和意见。

复习思考题

1. 概括动车组运用的特点。
2. 根据国外动车组运用管理情况，分析比较日本、德国以及法国的动车运行管理模式。
3. 动车组运用管理工作的基本任务是什么？
4. 简述动车组的三级专业管理。
5. 简述 CRH 系列动车组的检修周期。
6. CRH 系列动车组设计寿命是多少年？
7. 简述动车组车辆方位规则。
8. 简述动车组同名零部件位置编号规则。
9. 简述 CRH 系列动车组车辆定位及配件编号。
10. 查找《铁路局调度暂行规则》，并自主阅读其中内容。
11. 动车组调度的基本任务是什么？
12. 简述动车调度系统的基本结构。
13. 动车组各级调度室应备哪些文件？
14. 动车调度员岗位的职责是什么？
15. 应急指挥人员岗位的职责是什么？