

“十四五”职业教育新形态一体化教材——铁道机车类

机车运用与规章

主 编 李冰毅 朱亚男 柏承宇
主 审 周家春 王小卫

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

内容简介

本书分为机车管理与运用常识、铁路行车规章、机车（电力机车和内燃机车）乘务作业及铁路安全生产3大模块，内容包括机车的管理与运用、机车运用指标、铁路行车信号、编组列车、行车闭塞法、列车运行、机车乘务员一次乘务作业过程、机车检查与保养、铁路安全生产等9个项目，在对上述内容做了系统介绍的基础上，结合机车乘务员的岗位需求，对LKJ2000列车运行监控记录装置、列车尾部安全监控装置、机车综合无线通信设备CIR、机车车载安全防护（6A）系统等行车安全装备的使用方法、基本操作和注意事项以及机车远程监测与诊断（CMD）系统进行了重点介绍，并以SS₄G、HXD₃型电力机车和DF_{8B}型、HXN₅型内燃机车为主型机车对机车的检查、保养和运行中机车的故障应急处理等进行了详细阐述。根据学习模块内容不同，撰写了对应的课程思政经典案例，使岗位职业精神、劳动精神和工匠精神更好地融入专业课程教学之中。本书配有随堂微课，学生可通过扫描二维码进行微课视频学习，使教学过程轻松高效。

图书在版编目（CIP）数据

机车运用与规章 / 李冰毅，朱亚男，柏承宇主编
—成都：西南交通大学出版社，2021.11
ISBN 978-7-5643-8292-6

I. ①机… II. ①李… ②朱… ③柏… III. ①机车—
车辆运行—高等职业教育—教材 IV. ①U26

中国版本图书馆CIP数据核字（2021）第205431号

Jiche Yunyong yu Guizhang

机车运用与规章

主编 李冰毅 朱亚男 柏承宇

责任编辑 王 旻

封面设计 曹天擎

出版发行 西南交通大学出版社
(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)

邮政编码 610031

发行部电话 028-87600564 028-87600533

网址 <http://www.xnjdcbs.com>

印刷 四川煤田地质制图印刷厂

成品尺寸 185 mm × 260 mm

印张 20.25

字数 504 千

版次 2021年11月第1版

印次 2021年11月第1次

定价 56.00 元

书号 ISBN 978-7-5643-8292-6

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

本书是高职铁道机车专业“机车运用与规章”课程的教材，共分为机车管理与运用常识、铁路行车规章、机车乘务作业及铁路安全生产 3 大模块，共 9 个项目，每项目除了主要内容外，后面附有项目小结、复习思考题，与教材内容和实际工作紧密结合。本书在提升铁道机车专业学生专业能力，提高机车运用管理干部的工作水平和技术人员、检修人员、机车乘务员的素质和业务水平，加强机车运用管理、安全基础管理，充分利用机车管理和调度指挥技术装备，提高机车运用效率，适应铁路运输组织发展，提高机车乘务人员的安全行车意识，强化岗位技能的培训等方面，有着积极的作用。

一、本教材内容编写情况

本书内容包括机车的管理与运用、机车运用指标、铁路行车信号、编组列车、行车闭塞法、列车运行、机车乘务员一次乘务作业过程、机车检查与保养、铁路安全生产等 9 个项目。

(1) 机车的管理与运用常识模块，主要以中国国家铁路集团有限公司修订实施的《铁路机车运用管理规则》、2016 年修订实施的《铁路机车统计规则》为依据进行编写，具体内容包括：机车的管理与运用和机车运用指标 2 个项目。铁路机车的管理与运用、运用指标的统计分析等知识，是必须掌握的基本知识，熟练掌握这些知识，可为以后的职业岗位提升和继续教育打下坚实的基础。

(2) 铁路行车规章模块，包含了机务部门行车工作应掌握的基本知识。主要以中国国家铁路集团有限公司 2017 年 11 月起实施的《铁路技术管理规程》（普速铁路部分）为依据，共分为铁路行车信号、编组列车、行车闭塞法和列车运行 4 个项目。内容包括铁路行车信号的显示方式辨认及行车条件的确认、列车编组的技术要求和注意事项以及列车正常和非正常情况下的运行、列车的防护等知识，是培养学生安全行车意识所必需的核心知识，也是学生必须遵守的行车规定。

(3) 机车乘务作业及铁路安全生产模块, 由机车乘务员一次乘务作业过程、机车检查与保养、铁路安全生产 3 个项目组成, 主要以《铁路机车操作规则》《铁路行车事故处理规则》《铁路行车事故救援规则》等为依据进行编写。作为机车乘务员, 应该按照标准化作业程序对机车进行检查、乘务作业、保养, 并能够熟练掌握 LKJ2000 列车运行监控记录装置、机车综合无线通信设备 CIR、6A 系统等行车安全装备及机车远程监测与诊断 (CMD) 系统的使用方法, 同时还应该掌握铁路行车安全、岗位作业安全以及人身安全的相关要求, 熟悉铁路行车事故的分类、通报以及救援工作流程, 从思想上树立安全意识, 不违反安全规则, 防止行车事故的发生。这些都是作为铁道机车专业的学生必须掌握的核心知识和重要技能。

二、使用教材的建议

教师应结合现场实际情况和自身教学经验, 充分利用多媒体设备和实验实训设备条件, 发挥自身创造性, 可以根据课程改革方案不同, 将铁路行车规章、运用管理知识、机车乘务作业等内容按照模块项目分开学习, 也可以按照使用时机和特点按照基于工作过程的课程设计将行车规章、运用管理知识纳入到机车乘务作业的每一个工作任务中去学习理解。

1. 熟练掌握规章

本教材设计的各类规章比较多, 在教学活动中, 要着重培养学生的安全行车意识, 强调养成“写标准语、说标准话、干标准活”的良好习惯。重点引导学生理解和掌握与行车有关的各类规章的内容, 拓宽学生对行车工作的认识。

2. 用好案例和微课

在教学中, 应该多方搜集和利用实际工作案例, 在分析案例的过程中帮助学生理解掌握有关规章的内容。本书配有部分随堂微课, 学生可通过扫描二维码进行微课视频学习, 使教学过程轻松高效。利用好多媒体设备, 图文影像并茂, 生动有趣, 可提高学生学习的兴趣和效果。

3. 理实结合，提高技能

本课程虽然理论性强，但是对实践技能的要求也很高，在教和学的过程中，教师要多示范、多演示，充分利用实验实训设备，让学生多练、多做、多动手，以达到提高学生实践技能的教学目标。

4. 加强课程横向联系，综合运用专业知识

机车乘务作业及铁路安全生产部分的内容，实践性非常强，知识综合性强，并涉及本专业其他课程的知识 and 技能。所以，在教学过程中，要加强与其他课程的联系，培养学生横向思维和发散思维能力，提高学生综合应用专业知识和技能的能力。

5. 课程思政引领，培养职业精神

根据学习项目内容不同，提出了不同培养目标，并撰写了对应的课程思政经典案例，实现岗位职业精神、劳动精神和工匠精神的培养与专业课程教学有机融合。

本书由西安铁路职业技术学院李冰毅、朱亚男、柏承宇任主编，由中国铁路武汉局集团有限公司周家春和中国铁路西安局集团有限公司西安机务段王小卫任主审。西安铁路职业技术学院王博编写项目一，西安铁路职业技术学院任瑞琪编写项目二和项目八的任务一至任务三，西安铁路职业技术学院朱亚男编写项目三和项目五，西安铁路职业技术学院柏承宇编写项目四、项目六和项目九，西安铁路职业技术学院李冰毅编写项目七、项目八任务四至任务七以及附录。

本书虽然经过编写人员多次讨论修改，并参考了很多相关规章、书籍和资料，但由于编者水平所限，书中难免有疏漏和不足之处，恳请读者批评指正。

编者

2021年6月

《机车运用与规章》数字资源列表

序号	资源名称	资源类型	页 码
1	机车的运用管理	微课	003
2	机车乘务制度	微课	016
3	乘务方式	微课	018
4	机车周转图	微课	024
5	行车信号基本要求	微课	051
6	进站信号机	微课	055
7	出站信号机	微课	057
8	通过信号机	微课	063
9	机车信号	微课	074
10	列车中关门车的编挂	微课	124
11	行车闭塞法	微课	127
12	自动闭塞	微课	129
13	电话闭塞	微课	133
14	出勤	微课	158
15	接车	微课	159
16	出段与挂车	微课	164
17	途中作业	微课	166
18	到达与退勤	微课	179
19	附录	文档	310

目 录

模块一 机车管理与运用常识

项目一 机车的管理与运用	002
任务一 认知机车运用管理的组织机构及职责	003
任务二 解析机车运用管理	007
任务三 解析机车交路及机车运转制	013
任务四 解析机车乘务组与乘务制度	015
任务五 解析机车周转图	019
任务六 机务段配属机车台数、检修率的计算	026
任务七 机车整备作业	028
项目小结	031
复习思考题	031
项目二 机车运用指标	032
任务一 机车运用数量指标分析	033
任务二 机车运用质量指标分析	036
任务三 机车运用分析	043
项目小结	047
复习思考题	047

模块二 铁路行车规章

项目三 铁路行车信号	050
任务一 认知铁路行车信号的基本要求	051
任务二 解析固定信号	054
任务三 解析机车信号	074
任务四 解析移动信号	079
任务五 解析手信号	082
任务六 解析信号表示器及信号标志	093

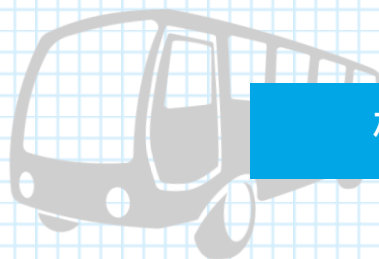
任务七 解析听觉信号	111
项目小结	113
复习思考题	114
项目四 编组列车	115
任务一 认知编组列车的基本要求	116
任务二 列车中机车的编挂及单机挂车	118
任务三 列车中车辆的编挂与连挂	120
任务四 列尾装置的摘挂及运用	123
任务五 列车中关门车的编挂	124
项目小结	126
复习思考题	126
项目五 行车闭塞法	127
任务一 认知行车闭塞法	127
任务二 认知自动闭塞	129
任务三 认知自动站间闭塞	131
任务四 认知半自动闭塞	132
任务五 认知电话闭塞	133
项目小结	135
复习思考题	136
项目六 列车运行	137
任务一 列车运行的基本要求	138
任务二 列车在区间被迫停车的处理与防护	143
任务三 列车的分部运行与退行	145
任务四 路用列车的开行	147
任务五 列车发生非正常情况的应急处理	149
任务六 列车在区间发生伤亡事故的处理	153
项目小结	154
复习思考题	154

项目七 机车乘务员一次乘务作业过程	157
任务一 出勤与接车	158
任务二 出段与挂车	164
任务三 发车准备与发车	165
任务四 途中作业	166
任务五 调车作业	173
任务六 终点站与退勤作业	179
任务七 解析机车乘务员呼唤应答标准	181
任务八 解析行车安全装备	194
任务九 了解机车远程监测与诊断系统系统 (CMD 系统)	216
项目小结	222
复习思考题	222
项目八 机车检查与保养	224
任务一 认知机车检查的基本知识	225
任务二 机车的静止检查	228
任务三 SS₄G 型电力机车检查	231
任务四 HXD₃ 型电力机车检查及给油作业	244
任务五 机车乘务员自检自修	258
任务六 HXD₃ 型电力机车主要部件的保养	261
任务七 机车故障应急处理	266
项目小结	288
复习思考题	289
项目九 铁路安全生产	290
任务一 解析机车乘务员安全生产	291
任务二 认知中国铁路行车安全体系	297
任务三 认知铁路行车事故	300
任务四 铁路行车事故的通报与救援	303
项目小结	308
复习思考题	308

附录 310

- 附录 1 运行揭示（格式及范例）
- 附录 2 DF_{8B} 型内燃机车检查项目
- 附录 3 HXN₅ 型内燃机车检查项目
- 附录 4 SS₄ 型电力机车高、低压试验程序
- 附录 5 HXD₃ 型电力机车高、低压试验程序
- 附录 6 DF_{8B} 型内燃机车电气全面检查程序
- 附录 7 HXN₅ 型内燃机车智能显示器检测操作程序
- 附录 8 JZ-7 制动机“五步闸”检查方法
- 附录 9 法维莱制动机“五步闸”检查方法
- 附录 10 重联机车制动机手柄位置处理表
- 附录 11 添乘指导簿
- 附录 12 司机报单及其填写

参考文献 311



模块一

PART ONE

机车管理与运用常识

机车的管理与运用常识模块，主要依据中国国家铁路集团有限公司修订实施的《铁路机车运用管理规则》《铁路机车统计规则》，主要内容包括铁路机车的运用管理、运用指标的统计分析等知识，是必须掌握的基本知识，熟练掌握这些知识，可为以后的职业岗位提升和继续教育打下坚实的基础。本模块具体包括 2 个项目，10 个任务。

项目一

机车的管理与运用



项目描述

铁路是国家重要的基础设施，是国民经济的大动脉，也是交通运输体系的骨干，是大运力、低成本、环保型的交通运输方式，在全面建设小康社会的进程中肩负着重要的历史使命。铁路要适应和促进国民经济发展与社会进步，保障国防建设的需要。

机车是铁路运输的牵引动力，机车运用工作是铁路运输的重要组成部分。机车运用工作的目标是加强机车运用管理、更好地为铁路运输服务。

机车运用工作的基本任务是：精心组织，为铁路运输生产提供满足需求的机车和机车乘务员，优质高效地完成运输生产任务；科学合理地使用机车，推广先进经验，遵循经济规律，不断提高机车运用效率，促进资产回报；加强安全风险管控，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质、技术素质和业务水平。

各级机车运用人员应具备高度的责任心和求实精神，热爱本职工作；对工作高标准、严要求，对技术精益求精；维护路网完整性，坚持调度指挥统一，顾全大局，联劳协作，服从命令听指挥；深入实际，调查研究，扎实做好各项工作。

机车运用管理要采用先进、成熟、经济、可靠的技术，建立健全准确无误、反应迅速的信息采集、数据处理系统，实行网络管理，实现技术设备标准化、系列化和信息化，确保有序可控。



目标引领

(1) 了解机车运用管理的机构及各自的职责。

(2) 掌握机车的配属与使用、机车检修计划的编制及机车状态修的相关知识。

(3) 掌握机车交路的概念和确定原则，掌握机车运转制度的概念及种类。

(4) 掌握机车乘务制度、机车乘务组出乘方式及特点。

(5) 能够识别列车运行图和机车周转图。

(6) 掌握机车整备作业知识及作业要点。

(7) 具备高度的责任心和求实精神，热爱本职工作；对工作高标准、严要求，对技术精益求精；维护路网完整性，坚持调度指挥统一，顾全大局，联劳协作，服从命令听指挥；深入实际，调查研究，扎实做好各项工作。



思政案例

铁路是国民经济的大动脉，也是最经济、环保的运输方式，铁路的发展离不开各级机车运

用人员的相互协作，我们通过哈密机务段来看这个发展过程，领略机务人流淌不息的奋斗精神。

哈密机务段发展历程：1959年至1981年为哈密机务段的蒸汽机车时代。当时哈密至鄯善运行时间固定为11h，平均速度为45km/h，但常常到达目的地要用15~18h，遇大风甚至达到30个小时。机车月洗检能力只能达到25台左右，洗检时间平均为30h，工人们经常加班加点工作，最长达到48h，却从来没有加班费和夜班费。1981年至2013年为内燃机车时代，开始配备了DF₄型内燃机车12台，40人的班组，通过干部、工人和技术人员边干边学，锻炼出了一批骨干力量。2013年顺利完成线路电气化改造，进入高效环保的电气时代。2014年5月31日，哈密机务段动车车间正式成立，计划担当兰新客专线哈密—嘉峪关南间549km的动车组值乘任务。

发展总结：哈密机务段在我国机务发展历史上起步较晚，后期变革迅速，代表了机务人几十年的卓绝奋斗。在较短的时期内，经历了从蒸汽机车到高铁的发展，在条件艰苦的环境中接受了机务变革中的各种挑战，在“依法治段、安全立段、信息化兴段”战略目标的引导下，为“打造一流司机队伍”而坚持奋斗。

任务一 认知机车运用管理的组织机构及职责



机车运用与管理

一、机车运用的组织机构

机车运用管理工作要贯彻统一指挥、分级管理的原则，充分发挥各级职能部门的作用。机车运用管理体制分为国家铁路集团有限公司（国铁集团）、铁路局集团公司（铁路局）、机务段（机车车辆段）3级。

二、各级机车运用组织机构的职责

（一）国家铁路集团有限公司职责

（1）负责国家铁路机车运用管理，制定机车运用安全管理、机车乘务员管理等有关规章制度和技术标准。

（2）负责规划、调整国铁集团机车配属，实行集中配置，统一机型，衔接干、支线。追求资产配置效率和效益最大化，淘汰落后产能，加快升级换代，满足国铁集团运输计划需要，适应生产力布局调整。

（3）按照“机车长交路、乘务区段化”原则，规划和审核跨铁路局集团公司（简称跨局）机车和乘务交路及有关技术标准。参加列车运行图编制，负责组织机车周转图编制。

（4）制定机车运用、安全管理等人员培训规划，并组织实施。组织开展职业技能竞赛。

（5）负责跨局机车调度指挥，确保机车供应，提高机车运用效率；综合评价和考核铁路局机车运用工作。

（6）参与或组织有关事故调查分析及措施制定。

（7）规划国家铁路救援列车布局，指导救援列车专业管理工作。

(8) 组织安全生产管理督导检查，开展安全生产规范化、标准化创建工作。

(二) 铁路局集团公司职责

(1) 全面负责本铁路局集团公司（简称本局）机车运用、安全管理等工作。贯彻执行国铁集团有关机车运用、安全管理等方面的规章制度，制定相关办法、作业标准及实施细则，并组织实施。

(2) 负责根据承担的跨局机车长交路和管内运输任务变化，结合机车检备率提出机车购置和调整建议，确定管内机务段的机车配置及调拨。综合分析机车运用情况，考核管内机车运用工作，提高机车运用效率。

(3) 负责确定管内机车交路、乘务交路、乘务制度，组织查定牵引定数、运行时分、自外段技术作业时分、折返时分等技术标准；参加编制列车运行图、机车周转图并组织实施；指导编制列车操纵示意图。负责对铁路局机车调度进行专业指导。

(4) 负责机车乘务员管理。根据图定担当任务及运输发展需求，在满足机车乘务员培训率和预备率，严格执行国家工作时间和休假有关规定的基础上，制定机车乘务员配备计划；组织机车乘务员培训、考核和鉴定；开展职业技能竞赛。

(5) 参与或组织有关事故、设备故障分析及措施制定。

(6) 负责全局救援列车管理。

(7) 定期组织开展安全生产监督检查及评比活动，开展安全生产规范化、标准化创建工作。

(三) 机务段职责

1. 机务段的职责

(1) 贯彻执行国家铁路集团有限公司、铁路局集团公司有关机车运用、安全管理等方面的规章制度、管理办法、作业标准及实施细则，制定实施措施并组织落实，提供满足需求的机车和机车乘务员，安全、优质、高效地完成运输生产任务。

(2) 按照逐级负责、岗位负责、分工负责、专业负责的要求，实行机务段、运用车间、运用车队、乘务指导组（班组）四级管理模式。

(3) 坚持机车运用集中配置、统一管理，推行地乘分离，减少机车乘务员辅助作业时间，实行专业整备管理模式，完善机车整备设备设施，提高机车运用效率、机车乘务员劳动生产率及机车保养质量；定期分析机车运用工作，提出改进建议。

(4) 负责机车乘务员管理和日常培训，加大科技投入，完善教育设施，应用机车驾驶模拟装置、实物教学、网络教学等培训手段，努力提高机车乘务员的技术业务水平和操纵技能；组织编制作业指导书及列车操纵示意图、操纵提示卡。

(5) 负责事故、设备故障分析及制定防范措施；负责本段救援列车日常管理及现场救援指挥。

(6) 改善职工生产、生活条件，开展职工健身活动，提高机车乘务员身体素质；定期组织机车乘务员进行体检。

(7) 积极推行管理和技术创新，开展企业文化建设，并在实践中不断总结，巩固和提高机车运用、安全管理基础。

2. 机务段各级职能部门专业管理职责

1) 运用科

(1) 负责制定全段机车运用方案，并组织实施；参与机车长交路、跨局（段）轮乘有关协议的签订。

(2) 参加查定牵引定数、运行时分、机车折返和整备作业时分等技术标准；组织编制作业指导书、列车操纵示意图、操纵提示卡。

(3) 负责按照列车运行图、机车周转图确定的方案组织生产；依据运输任务变化及时提出机车和乘务员调整、补充方案。

(4) 负责接收、核对、传达调度命令，编辑、审核、发布运行揭示和 LKJ 临时数据文件及相关管理工作。

(5) 定期和专题分析机车运用效率指标、运输生产任务和机车乘务员超劳情况，提出整改建议及措施；参加机车检修计划编制，并组织按计划扣车。

(6) 负责机车调度室管理和机务派班室的专业管理。

2) 安全科

(1) 负责制定安全风险管控实施办法，建立安全风险控制数据库，动态分析研判安全风险，定期进行安全风险评估检查，完善安全风险控制措施。

(2) 负责安全生产的日常监督检查和劳动安全管理，分析职工执行作业标准、劳动纪律、作业纪律的动态，及时发现倾向性问题，提出改进意见和措施。

(3) 负责日常安全信息收集、汇总、分析和上报等管理工作；参与事故调查和分析，并制定整改措施。

(4) 负责施工安全专业管理。

(5) 负责救援列车专业管理，组织开展应急演练。

(6) 负责行车安全装备的运用管理，组织记录文件的分析工作。

3) 运用车间

根据担当客运、货运等任务性质和牵引区段情况，因地制宜合理设置运用车间，人数原则上不得超过 800 人。其主要职责：

(1) 贯彻执行运用、安全管理规章、制度、标准、细则，落实安全生产责任制度和安全措施。

(2) 负责机车乘务员管理，加强机车乘务员队伍的技术业务、思想动态分析，组织机车乘务员业务学习和典型事故案例教育，开展岗位练兵和劳动竞赛，监督检查考核机车乘务员作业标准化日常执行情况，配合完成机车乘务员作业标准化年度鉴定。按照调度日班计划，提供素质达标、满足需求的机车乘务员。

(3) 加强运用车队和指导司机管理，组织开展标准化班组建设，落实岗位责任制、工作标准和工作质量考核制度；配合完成指导司机技术业务年度鉴定。

(4) 严格落实安全风险管控要求，根据运输生产任务变化，加强安全风险研判，完善安全风险控制表和岗位安全风险提示卡，组织现场作业的检查抽查，加强行车安全装备记录数据分析，不断提高安全防控能力。反馈机车故障信息，提出质量改进建议，参与相关的机破、临修分析。

(5) 负责运用车队、机务派班室和驻外公寓指导室的管理。

运用车间按运用、安全、教育（质量）及人员管理等设置专业管理副主任；按运用、安

全、乘务、操纵、教育、劳动计工等工作设置技术人员。

运用车间设置运用车队，原则上不超过 200 人。乘务指导组设 1 名指导司机任班组长，实行轮乘制的，原则上由 10~15 个机班组成，人员控制在 25 人以内；实行包乘制的，原则上由 3~4 台机车组成。铁路局集团公司、机务段每年组织对指导司机队伍进行综合分析评价。

根据任务需要在外点公寓设指导室，设置值班人员，主要负责：机车乘务员待乘管理，重要事项传达，组织业务学习，机车乘务员交路临时调整，办理机车乘务员出寓请、销假手续，酒精测试等；积极参与寓乘共管共建活动。

驻公寓指导室应配备计算机、具备录音功能的电话、传真机、打印机、测酒仪等相关设备；所在铁路局集团公司负责为其开通铁路办公网络。

乘务交路需在车站继乘、换班时，由所在铁路局按规定设置继乘室，安装铁路长途自动电话、与车站信号楼的直通电话、列车进路表示系统、冷暖空调，配备办公桌椅、工具备品柜、水电、卫生间等设备；可在车站或公寓设置机务派班室。

机务段机车调度员应从担当乘务工作不少于 1 年的机车司机中选拔产生；指导司机应从担当机车调度工作不少于 1 年的调度员中或担当乘务工作不少于 2 年的机车司机中竞聘产生；运用安全管理人员原则上应从具有一年及以上指导司机任职经历的现职指导司机中选拔产生。

三、各级机车调度的职责

1. 国家铁路集团有限公司机车调度

(1) 指导铁路局集团公司机车调度工作，积极采用网络信息技术，提高机车调度工作质量和水平，加快机车周转。

(2) 掌握国家铁路集团有限公司的机车动态，重点掌握跨局机车交路的机车使用情况，协调、处理铁路局分界口机车运用及回送等相关事宜，督促分界口机车供应和运输畅通。

(3) 掌握铁路交通事故、设备故障概况并及时报告；发布跨局使用救援列车的调度命令；掌握各铁路局集团公司实际运用机车超、欠供应台数，提出考核建议。

(4) 认真分析国家铁路集团有限公司机车运用指标和运输生产任务完成情况，按月进行通报；负责长期备用、封存机车的加入和解除。

2. 铁路局集团公司机车调度

(1) 正确编制、组织实施日（班）计划机车周转图，与行车有关调度密切配合，安排好机车与列车的衔接，组织均衡开车，分阶段绘制实际机车周转图，提高机车周转图兑现率。

(2) 随时了解掌握列车运行情况，遇有问题及时协调、处理、汇报。机车发生故障、事故等情况时，应及时按规定报告并通知相关铁路局。

(3) 掌握和交换机车乘务员工作时间和驻外公寓休息时间，防止机车乘务员超劳。每月统计、分析、上报机车乘务员超劳情况并提出改进建议。

(4) 根据机车检修计划，组织检修机车按时入厂、段检修，掌握机车检修进度，及时投入运用；掌握铁路局管内机车、救援列车动态，处理机车工作种别的变更、短期备用机车的加入和解除；及时安排机车回送，掌握回送机车进度并及时上报。

(5) 认真分析全局机车运用指标完成情况，提供机车运用分析材料；建立机车配属、供

应、使用考核等相关报表。参加机务处日常交班会，汇报机车运用情况。完成机车运用效率分析。

3. 机务段机车调度

(1) 负责全段机车运用集中统一指挥；负责接收铁路局集团公司的日、班、阶段计划，及时下达到相关派班室，合理安排机车供应，并组织兑现，编制实际机车周转图。掌握机车乘务员工作和休息时间，防止机车乘务员超劳。

(2) 负责运行揭示调度命令的接收和复核，LKJ 临时数据文件编辑、核对、模拟和审核等工作，并按规定下达到各派班室。

(3) 保持与铁路局集团公司调度及有关站、段的密切联系，随时了解列车运行和机车使用情况，指导机车乘务员正确处理行车中发生的问题，确保列车安全正点；及时处置运输生产中的突发性问题，遇发生铁路交通事故、设备故障和重点列车运行晚点等情况，要及时查明原因，并迅速上报。

(4) 掌握机车运用、整备、检修动态，及时变更机车工作种别，按检修计划及时扣车；掌握行车安全装备软件升级、数据换装动态；掌握出入厂（段）回送机车动态；掌握救援列车动态，按救援命令及时组织救援列车出动。

(5) 准确填记各种表报、台账。

4. 机务派班室调度

(1) 根据日、班、阶段计划，制定机车乘务员出乘计划，负责机车乘务员派班；接收有关文电、通报，办理机车乘务员请、销假手续。

(2) 审核机车乘务员出乘条件，传达注意事项，指导出勤机班制定安全措施，提出指导意见。发放、核对运行揭示调度命令，办理交付机车乘务员携带 IC 卡 LKJ 临时数据的录入，收、发司机手册、添乘指导簿、司机报单、司机携带列车时刻表、运行揭示、施工行车安全明示图等行车资料。

(3) 了解退勤机班途中运行情况，分析退勤机车乘务员 LKJ 运行记录数据，对查出的问题做好记录并及时报告；指导退勤机车乘务员认真填写有关报告。收集、记录有关行车信息，及时按规定程序汇报。对机车迟拨、列车晚点、超劳及机车故障等情况分类做好记录。

(4) 准确填记各种表报、台账。

各级机车调度实行逐级负责制，下级调度必须服从上级调度的指挥，机车乘务员及机务行车工作人员必须服从机车调度的指挥。各级机车调度员须定期培训，且每年进行一次综合考评。

各级机车调度室、机务派班室应建立完善的机车调度、运用及安全综合管理、监控信息分析数据处理系统及网络化办公系统。机车调度系统须接通列车调度系统，铁路局间机车调度系统按机车担当交路区段开放机车周转图信息，满足国家铁路集团有限公司、铁路局集团公司、机务段间机车调度互联互通的功能需求，按权限实现信息共享。各级机车调度之间的命令传递必须执行签认（复诵）制度。

任务二 解析机车运用管理

一、机车的配属与使用

在机车的应用管理过程中，为了有效地管理与合理地运用机车，国铁集团及铁路局集团公司每年在制定年度计划时，要确定各铁路局集团公司、段配属机车的台数和类型，并做出路网现有机车的调整方案。这样就产生了一个机车的配属关系问题。

1. 机车的配属原则

(1) 近期与远期相结合，满足运输需要，符合机车牵引动力发展和检修布局的规划，提高机车使用效率和资产回报及效益。

(2) 力求机型统一、点线结合集中配属。

(3) 合理使用机车，平衡相邻区段的牵引定数。

(4) 适应列车编组计划和运输设备的基本要求。

(5) 配置机车根据机车周转图查定，并依据担当任务性质等情况，确定机车检修、备用率。原则上，小运转、调车任务按 12%，客、货任务管内的按 12%，跨局机车交路的按 15%，春暑运期间临客任务占图定任务 10% 以上的机务段按 20%，直供电机车按 25%。

2. 机车的分类（按使用情况和状态分）

机务段的现有机车按照配属关系分为：配属机车和非配属机车。

(1) 配属机车：根据国铁集团配属命令，拨交铁路局集团公司（包括自购）及机务段保管、使用，涂有段局标志，并在资产台账登记的机车。

(2) 非配属机车：指原配属关系不变，根据国铁集团命令，由他局集团公司、段派至本局集团公司、段入助及临时加入支配（含长交路轮乘）的机车。

(3) 合资铁路、地方铁路的自有机车为其配属机车。

机务段的现有机车按指挥使用权限可划分为两大类，一类是本段可以支配的，称为支配机车；另一类是本段无权支配的，称为非支配机车。

(1) 支配机车：根据上级部门命令拨交铁路公司、段支配使用的机车，包括入助和临时加入支配（含长交路轮乘）本段可以支配的机车。

机务段的支配机车按照机车的工作状态，又可分为运用机车与非运用机车两种。

① 运用机车：为参加各种运用工作的机车。包括担当工作以前必须进行必要的准备工作、等待工作的机车，以及经国铁集团命令批准的其他工作机车。分为客运、行包专运、货运（货物、小运转）、路用、补机、专用调车及其他工作机车。

② 非运用机车：指未参加运行工作的机车。包括备用、检修及经国铁集团命令批准的其他机车。分为长期备用（不包括在机务段支配内）、短期备用、检修[大修或 6 年检、中修或 2 年检、小修或年检（半年检）、辅修或季修（月检）、临修、其他检修]及其他。

(2) 非支配机车：根据国铁集团管理命令批准的长期备用、出助的机车，以及按租用合同办理的出租机车，本段无权支配的机车。

机务段因受运输任务的变动或由于机车运用效率的提高，运行机车有多余时，应将多余的机车转入非运行机车内作为备用机车，以提高机车运用指标。

机车使用年限应按《铁路运输企业资产管理办法》的规定执行，机务段配属机车分类情况如图 1.1 所示。

3. 机车的使用

为了充分利用机车的牵引力，提高机车的运用指标和运用效率，使用机车时应注意以下几点。

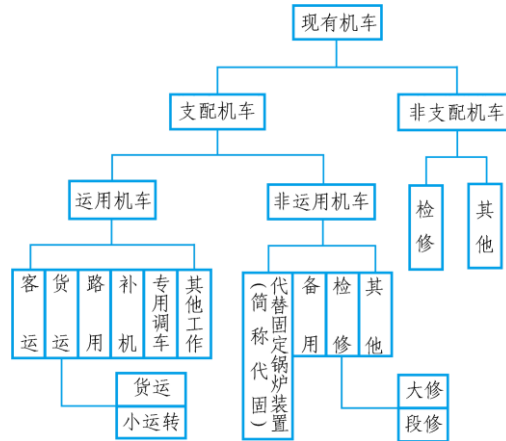


图 1.1 机务段配属机车分类

(1) 客运机车应尽量固定使用。

(2) 货运列车的机车，除列车运行图规定的外，不应在中间站、岔线及有专用调车机车的站进行调车作业。

(3) 所有机车必须按列车运行图和机车固转图的规定使用。

不得安排担当直达、直通货物列车牵引任务的机车在中间站、岔线及有专用调车机车的车站进行调车作业；旅客列车机车在始发、终到站，不得安排调车作业任务，必须担当调车作业时，应在列车运行图中确定。

直供电机车出库前必须按规定对直供电装置进行检查，保证出库牵引质量状态良好，按规定时间出库向客车供电；直供电列车运行区段，具备条件的，应合理安排直供电机车担当非直供电客车或货车的牵引任务，以提高应急处置能力。

机车应按照使用性能、节能环保、技术更新、经济合理及淘汰落后产能的原则确定使用年限，机车使用年限为 20 年。

铁路局集团公司、机务段要确保机车配属、运用等管理信息系统数据准确，并及时更新。

二、机车的检修修程与周期

机车作为铁路运输的牵引动力设备，自其制造落成交付使用以后就伴随着保养、检查、修理工作。机车运用与修理是周期性进行的。机车通过定期检修来消除各零件、部件及机组在运用中的损伤，经常保持和不断恢复机车的基本技术性能，保证机车正常运用，从而能安全、正点、优质、高产、低成本地完成运输生产任务。

机车的修理计划由机务技术科负责，会同检修、运用机车两车间共同编制。编制机车修理计划时，应依据修程范围、两次修理间机车行走公里标准或期限，并根据机车的实际技术状态、运输任务、修理业务等情况通过机车走行公里的推算，经过综合平衡，安排确定机车

的检修计划和日期。

(一) 电力机车的检修修程与周期

目前，我国普遍实行的电力机车周期修共分为大修、中修、小修、辅修 4 级，其中的中修、小修和辅修为段修修程。

大修：机车全面检查修理，恢复机车的基本质量状态。

中修：机车主要部件检查修理，恢复其可靠使用的质量状态。中修计划应尽量做到均衡进车，以保证检修车间有节奏地生产，并不致造成运用机车台数太大的波动。

小修：机车关键部件和易损易耗零部件检查修理，有针对性地恢复机车的运行可靠性。有诊断技术条件者可按其状态进行修理。

辅修：机车例行检查，做故障诊断，按状态修理。各修理安排如图 1.2 所示。

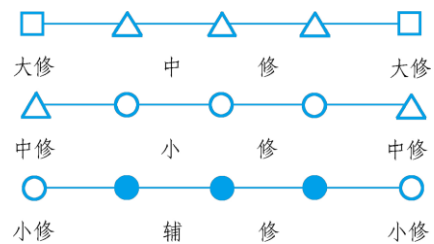


图 1.2 各修程安排

1. 各级修程的周期

各级修程的周期，应按非经该修程不足以恢复其基本技术状态的机车零部件，在两次修理之间保证安全运用的最短期限确定。根据当前机车技术状态及生产技术水平，电力机车检修周期规定如下：

客、货运本务机车

- (1) 大修：160 万 ~ 200 万 km
- (2) 中修：40 万 ~ 50 万 km
- (3) 小修：8 万 ~ 10 万 km
- (4) 辅修：1 万 ~ 3 万 km

补机和小运转机车

- 大修：不少于 15 年
- 中修：不少于 3 年
- 小修：不少于 6 个月
- 辅修：不少于 1 个月

小、辅修周期为参考值，各局可根据机车实际技术状态自行确定。中修周期可根据“内燃、电力机车段修管理规程”规定的范围，结合客、货运任务及各地运用条件的具体情况确定，并报国铁集团核对。

为了不断提高机车的使用效率，应认真掌握机车状态的变化规律，在保证机车质量的前提下，经报国铁集团批准后，允许铁路局集团公司进一步延长机车或部件的检修周期和进行检修周期新的计算方式（如运行时间）的尝试，实行“弹性周期计划修”或“定期检查状态修”，但危及行车安全的部件必须严格按周期检查和修理，可不与机车修程同步。

2. 检修计划及检修范围

机车检修应按照计划进行。检修计划由机务段技术科（室）负责会同检修、运用车间，根据机车走行公里和实际技术状态以及检查、运用车间的生产情况等进行编制，按照程序审批后下达实施。

1) 小修及辅助计划

机车小修及辅助月度或旬（周）计划应在月或（旬）开始前 3 ~ 5 天提出，经机务段段长批准，报铁路局核备后执行。要求运用车间于机车修程开工 48 h 前填好“机统 - 28”，并于

24 h 前交检修车间。

2) 中修计划

机务段应在每年度开始前 85 天,编制出次年分季的年度机车中修计划并报铁路局集团公司。机务段每季度开始前 45 天编制出分月的季度中修计划并报铁路局集团公司,由铁路局集团公司审查、平衡、批准后,于季度开始前 30 天下达给承修段,并通知委修段。委修段于月度开始前 25 天将中修机车不良状态书寄给承修段。承修段于每月开始前 10 天,编制出中修施工月计划,报铁路局集团公司审核后执行,并通知委修段按计划送车。

3) 检修范围

机车各级段修修程必须有科学合理的检修范围(含探伤范围、验收范围、配件互换范围),并认真贯彻执行。辅修范围由机务段负责编制并确定;小修范围由机务段负责编制,报铁路局集团公司审批备案;中修范围由铁路局集团公司组织编制,报国铁集团备案;段修范围应由编制单位根据执行中出现的机破、临修、碎修、超范围等情况定期组织修订。

4) 段修范围

机车段修范围编制的依据是:段修周期;各机组、部件的技术要求;机车状态的变化规律;原范围执行情况。

3. 机车小修注意事项

在编制机车小修计划时,应注意下列事项:

(1) 根据检修段能力,坚持包修负责制,考虑运用机车保有台数,合理安排客、货、调、小各机型的定期检修。

(2) 节假日期间应调整,可适当安排提前进行。

(3) 机车质量需要提前整修时。

(4) 由于检修能力所限,机车走行公里已接近定检,无法安排时可转入备用。

(5) 由于运行秩序不正常,机车走行公里发展不平衡,日常应加强掌握,在日班计划进行调整,防止发生超、欠公里现象。

(6) 机车调度及机务段机车调度员应加强 3 日计划的掌握,确保兑现,并调整回库交路,组织按线回库。

(二) 内燃机车的修程与周期

1. 修程

机车检修修程分为大修、中修、小修、辅修 4 级,其中中修、小修,辅修为段修修程,大修为厂修修程。

大修:机车主要部件检查修理,恢复机车基本性能。

中修:机车主要部件检查修理,恢复机车主要性能。

小修:机车关键部件检查修理,有针对性的恢复机车运行可靠性。有诊断技术条件者,可按其状态进行修理。

辅修:机车全面检查,保养清扫,做故障诊断,按状态修理。

2. 周期（公里或期限）

机车各级修程的周期，应按非经该修程不足以恢复其基本技术状态的机车零部件，在两次修程之间保证安全运用的最短期限确定。

根据当前机车技术状态及生产技术水平，内燃机车检修周期规定如下：

大修：(80±10)万 km（调小机车 8~10 年）

中修：23 万~30 万 km（调小机车 2.5~3 年）

小修：4 万~6 万 km（调小机车 4~6 个月）

辅修：不少于 2 万 km（调小机车不少于 2 个月）

（三）和谐型交流传动机车的修程与周期

1. 修程周期

和谐型交流传动机车，在修程上，设置 C1、C2、C3、C4、C5、C6 修 6 个等级，其中 C1~C4 修为段级修程，C5、C6 修为高等级修程。具体修程周期如表 1.1 所示

表 1.1 和谐型交流传动机车修程周期表

修程	周期	修程要求
C6	电力机车 200×(1±10%) 万 km，不超过 12 年	机车全面分解检修，全面性能参数测试，恢复基本性能，可同时进行机车或主要部件的技术提升
	内燃机车 180×(1±10%) 万 km，不超过 10 年	
C5	电力机车 100×(1±10%) 万 km，不超过 6 年	机车主要部件分解检修，性能参数测试，恢复机车可靠质量状态。
	内燃机车 90×(1±10%) 万 km，不超过 5 年	
C4	电力机车 50×(1±10%) 万 km，不超过 3 年	机车主要部件检查，性能参数测试，修复不良状态部件，恢复机车可靠质量状态
	内燃机车 45×(1±10%) 万 km，不超过 3 年	
C3	电力机车 25×(1±10%) 万 km，不超过 1 年	机车关键部件重点检查维修，有针对性地恢复机车运行可靠性
	内燃机车 23×(1±10%) 万 km，不超过 1 年	
C2	电力机车 13×(1±10%) 万 km，不超过 6 个月	
	内燃机车 12×(1±10%) 万 km，不超过 6 个月	
C1	电力机车 7×(1±10%) 万 km，不超过 3 个月	机车例行检查和保养，利用机车自检系统进行故障诊断，按状态修理。
	内燃机车 6×(1±10%) 万 km，不超过 3 个月	

2. 机车状态修简介

状态修就是“计划检查、状态修理”的简称，其作业类型分为：段修 I 级检查、II 级检查。

状态修是根据可靠性理论和全员生产维修（TPM）方法，结合电力机车特点而做出的机车检修制度的改革。

（1）状态修时，机车进行 I、II 级检查的走行公里及停时标准。

I 级检查：0.5 万~1.5 万 km，停时：2 h；II 级检查：3 万~7 万 km，停时：10 h。

（2）状态修的检查周期安排。

其中段修间隔走行公里：50万~90万 km，修程停时：5天（不包括喷漆时间）。

（3）状态修的优点。

修程走行公里标准伸缩性大，机动灵活，对提高综合经济效益和社会效益，改善机车质量、减少机车库停时间、缓和运输能力和设备通过能力紧张的矛盾、同步实现机车质量和职工素质良性循环等方面有着显著的效果。

任务三 解析机车交路及机车运转制

一、机车交路

铁路机车牵引列车基本上是按区段接续进行的。机车交路是机车固定担当运输任务的周转区段。

图 1.3 为机车交路示意图。从机务段到折返段间的距离 L_1 、 L_2 、 L_3 即为交路长度。A、D 为机务段所在站，B、C 为折返段所在站。

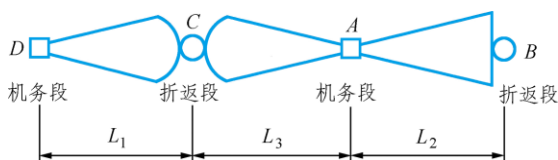


图 1.3 机车交路示意图

一个机务段担当机车交路的数量，根据机务段在路网中的位置及运输任务可分为一个或几个。在图 1.3 中，B、C 为机务段 A 的折返段，所以说 A 机务段担当两个机车交路。显而易见，机务段担当的交路数多、交路长，则对减少铁路建设投资和铁路运输费用以及提高机车运用效率是非常有益的。但是确定机车交路是一个比较复杂的工作，必须同时考虑到现有的线路情况，包括牵引动力的种类、机型，编组站的分布及分工，行车组织的特点及货流方向，沿线的自然条件和生活条件等因素。

1. 确定机车交路的基本原则

确定机车交路的基本原则，在《铁路机车运用管理规则》(以下简称《运规》)中规定：

(1) 充分利用运输设备条件，根据列车编组站分工，推行“机车长交路、乘务区段化”运用模式，实行机车集中配置，乘务分段担当，向同方向或多方向延伸覆盖，提高运用效率。

(2) 依据路网特点和机车续行能力，科学、合理地确定机车交路，兼顾机车整备、检修能力，统筹安排机车乘务员休息和工作时间，满足运输生产需求。

(3) 充分利用各类机车性能，逐步统一干线和跨线牵引定数，提高机车运用效率和运输能力。

(4) 根据机务生产力发展水平，坚持近期与远期相结合，不断完善和优化。

机车交路按用途分为客运机车交路和货运机车交路；按机车运转方式分为循环运转制、半循环运转制、肩回运转制和环形运转制机车交路等；按区段距离分为一般机车交路和长交路。客运机车交路区段距离 800 km 以上、货运机车交路区段距离 500 km 以上的为长交路。国家铁路集团有限公司负责确定跨局机车长交路并定期公布。

根据铁路技术政策，内燃、电力机车尽量采用长交路。

2. 机车交路

机车交路的图例说明如图 1.4 所示。



图 1.4 机车交路的图例

二、机车运转制度

机车在交路上从事列车牵引作业的方式称为机车运转制。它是组织机车运用、确定机车整备设备布置、决定机车全周转时间并影响铁路运输工作效率的重要因素。

机车运转制可分为：循环、半循环、肩回、环形、循环运转制度。为了提高机车运用效率，应广泛采用循环或半循环运转制。

1. 肩回运转制

机车由本段出发，从本段所在站牵引列车到折返段所在站，进入折返段进行整备及检查作业，然后牵引列车回本段所在站，再进入本段进行整备及检查作业。

机务本段担当两个方向相反的机务交路的称为双肩回运转制，如图 1.5 所示。

在这种情况下机车一般只在一个牵引区段内往返一次，就要进入本段一次。

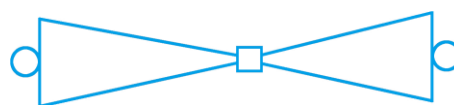


图 1.5 双肩回运转制示意图

2. 循环运转制

机车从本段所在站出发，在一个牵引区段（如甲—乙间）上往返牵引列车后回到本段所在站（甲站），机车不入段，仍继续牵引同一列车或换挂另一列已准备好的车列，运行到另一牵引区段（如甲—丙间）的折返段所在站。再从丙站牵引列车返回乙站。这样，机车在两个牵引区段上牵引列车循环运行，平时不进本段，直到机车需要进行检修时才入本段，这种方式叫全循环运转制，如图 1.6 所示。图 1.7 是另一种循环运转制示意图，是机车乘务员在折返段进行调休的循环运转制。

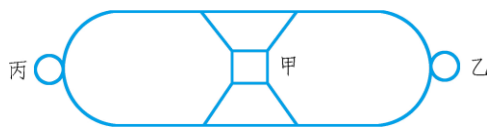


图 1.6 循环运转制示意图（一）

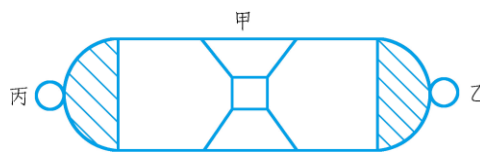


图 1.7 循环运转制示意图（二）

循环运转制的优点是：机车运用效率较高，能够加速机车的周转，并减轻车站咽喉的负担。它的缺点是：占用到发线时间较长，站内要设整备设备，对机车质量要求较高。

3. 半循环运转制

如果机车牵引列车在两个牵引区段上周转循环一次就进入本段一次进行整备、检查，就称半循环运转制，如图 1.8 所示。

4. 环形运转制

机车出段后，在一个或几个方向担当若干次往返作业后，机车辅修或小、中修，或者机车需要整备作业时，机车才入本段进行整备作业，如图 1.9 所示。这种交路适用于近郊列车、通勤列车、环形列车或小运转列车。

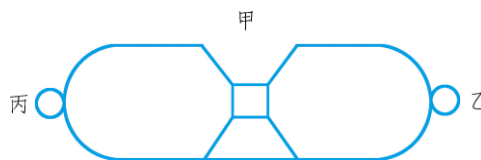


图 1.8 半循环运转制示意图

5. 循环运转制

机车牵引列车运行于一个方向相当于两个交路区段后,返回机务本段入库整备作业一次,这种交路称循环运转制,如图 1.10 所示。



图 1.9 环形运转制示意图

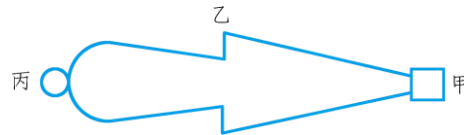


图 1.10 循环运转制示意图

机车从本段出发,在甲站牵引列车向乙站运行,列车运行到乙站时,机车不摘钩,乘务员换班继续牵引列车向丙站运行,列车到达丙站后,机车摘钩进入折返段进行整备作业。然后机车再牵引反方向列车经乙站回到本段所在站甲站。机车到达甲站后摘钩进入本段整备。

目前,肩回运转制仍然是我国铁路上采用最多的一种运转制。在采用肩回运转制时,可以尽量延长机车交路(即采用循环运转制),以提高机车运用效率。

任务四 解析机车乘务组与乘务制度

一、机车乘务组

每台运用机车由乘务员小组担当机车的操纵和保养工作,乘务员小组通称为机车乘务组。机车乘务组的组成因机车类型及乘务制的不同,有的机车乘务组人数较多,有的人数少。我国《运规》规定:铁路配属机车(代固机车除外)必须有车有人,并有一定的预备率、在职培训率和后续培养率。

机车乘务员每班的配备为内燃、电力机车标准班每班设司机、副司机各 1 人;实行双司机值乘的,每班设司机 2 人;双节重联时,设司机 1 人,副司机 2 人(无重联线的除外)。实行轮乘制的乘务机班要固定,不得任意拆散。实行包乘制的机车,每台机车设司机长 1 人;实行轮乘制的每 3~5 班可设轮乘司机长 1 人。司机长在每台机车乘务组中选拔较优秀的司机担当。

机车乘务员是铁路运输的主要工种,要做到不分昼夜,不误分秒,按乘务作业标准要求安全驾驶机车战斗在运输第一线,任务艰巨而光荣。因此,机车乘务员必须具备下列基本条件:

- (1) 符合岗位标准要求,司机须取得中华人民共和国铁路机车车辆驾驶证。
- (2) 敬业爱岗,胜任本职工作。
- (3) 身体条件符合国家对铁路机车车辆驾驶人员职业健康标准的要求。
- (4) 具备中专及以上学历,具有良好的汉字读写能力并能够熟练运用普通话交流。

符合(2)~(4)项要求的人员,在机务段乘务学习满半年(或乘务公里满 3 万 km),经铁路局集团公司组织考核合格,颁发铁路岗位培训合格证后,方可担当副司机工作。年龄 35 岁及以下的在职或入职副司机,应在 3 年内达到机车乘务员学历标准。

铁路局应依据运输生产实际和发展需要,科学核定机车乘务员定员,合理设置预备率,原则上按 12% 安排,可根据实际需要适当提高,但不超过 16%。铁路局年度新增人员计划,对机车乘务员人数实行计划单列。

开展机车乘务员百趟安全竞赛活动，充分调动机车乘务员严格执行作业标准的积极性。

机车司机要做到遵章守纪、爱护机车、平稳操纵、安全正点；认真执行一次乘务作业标准，做到“彻底瞭望、确认信号、准确呼唤、手比眼看”；努力学习技术业务知识，不断提高操纵技术和应急处置能力，质量良好地完成运输任务。机车副司机的主要职责是在司机的领导下，认真执行一次乘务作业标准。

达到一定年龄的副司机，参加国家司机晋升考试不合格或无故不参加本单位安排的国家司机晋升考试者，原则上调整出机车运用岗位。

实行机车乘务员违章违纪年度“12分”管理制度。铁路局机务处负责制定实施办法，并监督机务段组织实施；机务段建立机车乘务员违章违纪管理档案，当机车乘务员年内扣分累计达到12分时，停止担当乘务工作，经培训考试合格后，方准上岗。

二、机车乘务员的劳动和休息时间标准

为保证机车乘务员在工作的时候精力充沛，注意力集中，从而更有效地完成运输生产任务，为此，规定了乘务员的劳动和休息时间标准。

1. 机车乘务员劳动时间

一次乘务作业工作时间标准（出勤到退勤全部工作时间，下同）如下。

（1）机车司机、副司机配班值乘：客运列车不超过8h，货运列车不超过10h。

（2）机车单班单司机值乘时间标准由铁路局制定。

（3）机车双班单司机值乘：客运列车按旅行时间不超过15h加出退勤工作时间，货运列车旅行时间不超过16h加出退勤工作时间。

2. 机车乘务员休息时间

（1）外公寓调休时间不得少于5h（其时间的计算为到达公寓签到休息至叫班时止，以下同）；在外公寓驻班休息时间不得少于10h；轮乘制外公寓换班继乘休息时间不得少于6h。具体休息时间标准由铁路局在编制列车运行图时公布，并不得随意变更。

（2）在本段（或本车间）休息时间应根据月工作时间定额均衡安排，每次时间不得少于16h。

（3）实行轮乘制的机车乘务员每月应安排1~2次不少于48~72h的休息时间。

机车乘务员随货物列车或无卧铺客运列车便乘时间计算为工作时间，但不计算为一次乘务作业工作时间；乘卧铺的便乘时间不计算工作时间。

编制列车运行图须依据机车乘务员一次乘务作业工作时间标准；运输有关部门要提高日（班）计划编制质量，各工种调度之间要加强联系，严格落实“一派一核一叫”制度，实现精确叫班，不得以日（班）计划作为叫班计划，叫班前应认真了解机车、列车位置和编组情况；列车调度员要按图组织行车，不得随意更改乘务交路、中途折返，并优先放行机车乘务员接近超劳的列车，防止机车乘务员超劳。

三、机车乘务制度

机车乘务制度是机车乘务员使用机车的制度，分为轮乘制、包乘制、轮包结合制。按值乘方式分为标准班、单班单司机、双班单司机。



机车乘务制度

机车乘务制度的选择应符合工作时间标准和运输需要，积极推行标准班，管内具备条件的可实行单班单司机，严格控制双班单司机。干线机车实行轮乘制，调车机车、小运转机车可实行包乘制。担当固定调车作业的调车机车乘务员原则上采取小四班轮班方式。

根据机车交路、乘务制度和工作条件，合理采用机车运转制和乘务员换班方式。

1. 包乘制

实行包乘制时，将一台机车分配给固定的几个机车乘务组，这几个机车乘务组称为机车包乘组。实行包乘制的机车，每台机车设司机长 1 人。机车包乘组在司机长领导下，负责所包机车的运用、安全、保养、节约、整备、验收、保管、交接等工作，以保证质量良好地完成运输任务。机车包乘组负有对所包机车的保养、包用、包管全部责任。包乘制中还有跨段对包形式，机车采用长交路，两个段的乘务组对所包机车进行日常保养和运用。

包乘制的特点如下。

(1) 加强了乘务员对机车保养的责任心，有利于机车的保养工作，保证机车经常处于良好的技术状态，能质量良好地投入运用。

(2) 乘务员熟悉所包机车的性能特点，有利于钻研和发挥操纵技术。

(3) 为机车的运用管理工作提供了方便的条件。

因为机车的利用程度受到包乘组工作时间的限制，机车有时需要在段内长时间停留，以保证机车乘务员足够的休息时间，这样就造成机车的生产时间不能充分利用，因而降低了机车的运用效率。

2. 轮乘制

随着牵引动力的改革，在内燃、电力机车整备作业量少、运行距离长的条件下，逐步实行了轮乘制和轮包结合制。

实行轮乘制度，机车不分配给固定的机车乘务组，而是将机务段全体机车乘务员和全体机车统一组织，集中使用，按照歇人不歇车的循环轮乘管理体制，由许多机车乘务组轮流使用全部机车。由于机车和乘务组之间没有固定关系，机车工作时间的利用不受机车乘务组的牵制，所以能更为合理和高效地使用人力和机车。

我国电力机车的机车乘务制度大多采用轮乘制。在轮乘制中，由于实行中途轮班、循环轮乘、歇人不歇车的接力运转方式和机车乘务组采取顺序出乘，便于适当安排其休息时间，因此，机车的运用效率大大提高。调查资料表明，实行轮乘制度较包乘制度可节约机车 1/7 左右，并使乘务员的劳动生产率提高 25% ~ 30%。因此，如果和电力机车适于长交路运行的特点结合起来看，轮乘制便是一种优越的、技术指标高、经济效果明显的、有发展前途的机车乘务制度。

轮乘制同包乘制比较有突出的优越性，具体表现为：

(1) 便于合理掌握机车乘务员的作息时间，实行长交路运行，提高乘务员的劳动生产率。

(2) 机车运用不受乘务组作息时间的限制，可以缩短非生产停留时间，提高机车运用效率。

(3) 减少了机车出入库的次数及等待列车的时间，缩短了途中停留时间，加快了机车周转，减少了运用机车台数。

(4) 减少了直通列车摘挂机车次数，缩短了中途站停时间，提高了旅行速度，加快了车辆周转，提高了线路通过能力。

(5) 减少了沿线机务设备及区段站的设置，可以少占农田，节省基本建设投资。

(6) 有利于实行专业化集中检修，提高机车检修质量，降低检修成本。

3. 轮包结合制

实行轮包结合乘务制度是轮乘制的另一种形式，它综合了包乘制和轮乘制的优点，更有利于发挥长交路的优势，弥补了轮乘制保养工作不易落实、机车技术状态较差的缺陷。采用轮包结合乘务制度的方法一般是本段出发为包乘机班，外段折返为轮乘机班。

四、乘务方式

机车乘务组如何换班出乘，担当机车作业的方法称为乘务组的出乘方式，又称为机车乘务组的乘务方式。

乘务方式根据交路长度和乘务组连接工作时间标准一般分为以下 6 种。



乘务方式

1. 驻班制

采用驻班制乘务方式时，在折返段预先派驻若干个机车乘务组，当本段机车乘务组执乘牵引列车到达折返段休息时，由折返段驻班机车乘务组接车，牵引列车返回本段。如此轮流执乘，轮流在折返段休息。

驻班制乘务方式适用于行车密度大的长交路上，可以提高机车运用效率。但是乘务员经常在外段驻班，生活和学习条件不够正常。驻班制示意图如图 1.11 所示。



图 1.11 驻班制示意图

2. 调休制

一个机车乘务组有机务段出乘，担当机车作业到达折返段后不换班，由于乘务组往返执乘连续工作时间超过规定时间，乘务员需要在折返段公寓调休 4~6 h (不包括退勤时间)，机车也随之在折返段停留等待，然后原班原车返回机务段，如图 1.12 所示。

该乘务方式适用于行车密度小的较长路段。其主要缺点是机车运用效率低，乘务员有一部分时间在外段休息。



图 1.12 调休制示意图

3. 立即折返制

一个机车乘务组由机务段出乘担当机车作业，到达折返段不需要换班，而是接运最早的列车返回机务段，再退勤休息，这种乘务方式称为立即折返制，如图 1.13 所示。

这种乘务方式适用于行车密度大的短交路上，其优点是乘务员在家休息的时间较长，有利于参加段内组织活动和业务学习，便于机务段对乘务员的组织管理工作，机车运用效率也比较高。

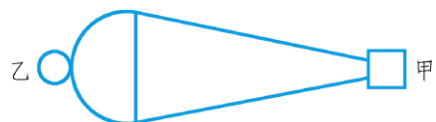


图 1.13 立即折返制示意图

4. 中途驻班制

一个机车乘务组由机务段出乘，担当机车作业到达中途整备点后退勤休息，由预先派驻

的中途整备点的机车乘务组接乘到达折返段后，原班原车牵引其他列车立即折返中途整备点退勤休息，而后再由中途整备点已经休息的机车乘务组执乘返回机务段，如图 1.14 所示。

中途驻班制的优点是机车交路长，一般相当于一个长交路和一个短交路距离之和，机车运用效率高。但驻班在中途整备点的乘务员长期离开机务段，因此需在中途换班地设置乘务员公寓或家属宿舍。

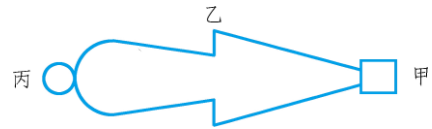


图 1.14 中途驻班制示意图

5. 两处驻班制

采用两处驻班制时，机务段预先在中途整备点和折返段均派驻若干个机车乘务组。一个机车乘务组由机务段出乘，担当机车作业到达中途整备点后退勤休息，由驻班机车乘务组接乘担当机车作业继续运行到折返段，也退勤休息。然后折返段驻班机车乘务组担当机车作业，牵引列车返回中途整备点退勤休息，再由中途整备点驻班机车乘务组接乘返回机务段。该乘务方式一般适用于超长交路，相当于两个长交路距离之和，机车运用效率高，如图 1.15 所示。

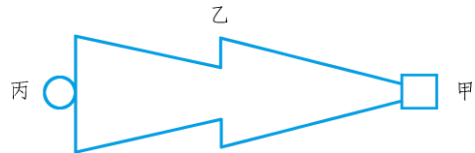


图 1.15 两处驻班制示意图

6. 随乘制

采用随乘制时，机车后面挂一辆宿营车，机车乘务组均随车出乘。先由一班机车乘务组担当机车作业，其余机车乘务组在宿营车上休息。经过一段时间，在适当的停车站换班执乘。随乘制机车运用效率较高，工作比较灵活，机车交路可以延伸很长，但是乘务员休息条件差。该乘务方式一般适用于流动性和临时性运转制。

前述的机车交路类型、机车运转制和机车乘务组乘务方式，三者是互相配合并有固定关系的。概括地说，机车交路类型为机车牵引区段距离，机车运转制为机车从事列车牵引作业的方式，机车乘务组乘务方式即机车乘务组固定的换班处所。

任务五 解析机车周转图

一、列车运行图

1. 列车运行图的作用

《铁路技术管理规程》(以下简称《技规》)中第 225 条明确提出：列车运行图是铁路行车组织工作的基础。所有与列车运行有关的铁路各部门，必须按列车运行图的要求，组织本部门的工作，以保证列车按运行图运行。列车运行图应根据客货运量、区段通过能力等因素确定列车对数，机车周转图应与列车运行图同时编制。并符合下列要求：

- (1) 列车运行、车站间隔、技术作业等时间标准。
- (2) 迅速、便利地运输旅客和货物。
- (3) 充分利用通过能力，经济合理地运用机车车辆和安排施工、维修天窗。

- (4) 做好列车运行线与车流的结合。
- (5) 各站、各区段间的协调和均衡。
- (6) 合理安排乘务人员作息时间。

列车运行图规定了各种列车占用区间的程序，由列车每一个车站出发、通过、到达和交会的时刻，列车在各区间的运行时分，以及列车在车站的停留时间标准等。这样的列车运行图不仅规定了列车的运行，而且也规定了铁路技术设备（线路、站场、机车、车辆等）的运用。同时，还规定了与列车运行有关的保证部门（如车站、车务段、客运段、机务段、工务段、电务段、供电段、列车检修所、车辆段等）的工作。因此，列车运行图是行车组织工作的基础，是铁路运输工作的综合计划。

列车运行图的主要作用是：将所有与列车运行有关的铁路部门（如机务、车务、列车车辆、工务、电务、水电等单位）的工作人员同铁路的运输生产活动统一组织起来，并按照规定的程序协调一致地工作，保证列车按运行图运行。列车运行图应标明如下内容：

- (1) 根据客、货运量确定列车对数和列车车次。
- (2) 规定各次列车占用区间的次序。
- (3) 列车出发、到达和通过各分界点的时刻。
- (4) 列车在区间内运行时分和站停时间标准。
- (5) 列车运行速度、牵引重量和长度标准。

2. 列车运行图的分类

在我国，列车运行图是根据国家运输计划编制的，这种根据基本运量进行编制的列车运行图是基本运行图。基本运行图规定的行车量能满足一定时期内的最大客、货运输任务。然而，由于客货运输量在一年之中难以保持稳定，为了适应这种变化，必须在基本运行图的基础上根据各种行车方案再编制几个运输方案的运行图，这种列车运行图称为分号运行图。例如，某列车运行图用 30 对列车编制，而行车密度最高达 34 对列车，最低只有 26 对列车，则可在 26~34 对列车之间，按每相差一对列车再编制 8 个方案，或按照每相差两对列车再编制 4 个方案，在这里称以 30 对列车编制的运行图为基本运行图，其他 8 个（或 4 个）运行图为分号运行图。

分号运行图又可分为独立和综合分号运行图。独立分号运行图是根据实际的车流情况确定行车量并结合编制分号运行图的特殊要求，像编制基本列车运行图那样，重新定点、定车次的列车运行图，它主要用在单线区域。综合分号运行图包括几个方案的运行图，是利用基本运行图抽减运行线，不单独定点、定车次而制定的列车运行图，综合分号运行图原则上在复线区域上使用。

有了基本运行图和分号运行图，运输部门就可随着运量的变化、特殊运输需要及工程施工等情况，选用相应的分号运行图。最后，列车运行图不是固定不变的，必须根据铁路客货运量的不断增长、铁路技术设备的更新、运输组织工作的改善、牵引定数和旅行速度的提高，经过一定时期重新编定。原则上列车运行图每两年定期编制 1 次。

3. 列车运行图的识别

列车运行图是运用坐标原理来表示列车在区间运行，在车站到、发、通过时刻和停车时

分的一种图解形式，如图 1.16 所示。

在列车运行图中，采用站名线、时分线和运行线三线表示法。在列车运行坐标图上，横坐标表示时间 (t)，纵坐标表示距离 (L)，斜线的斜度表示列车的运行速度，斜度越大，则列车运行速度越高。

列车运行图时间坐标等分成 24 格，代表一昼夜 24 h。铁路系统以每日 18 点整至次日 18 点整为“一昼夜”时间范围。垂直线为时间线，较粗的线表示小时，细线表示若干分钟，虚线表示 0.5 h，纵坐标按照一个区段内各个站间距离的比例划分成若干水平线即为各站分界点的中心线，大站用粗线表示，小站用细线表示。水平线与水平线间隔表示站间距离。斜线与水平线的交点表示列车在每个车站的出发、通过或到达的时刻。

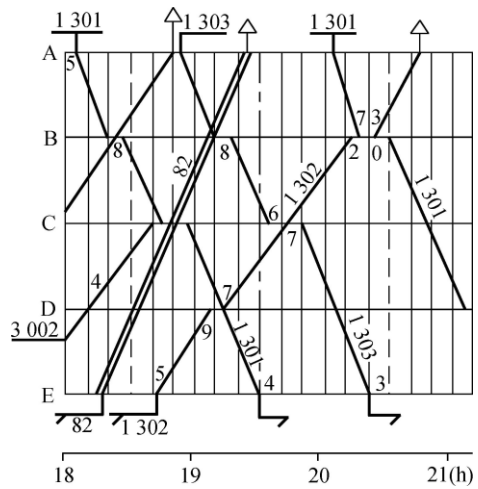


图 1.16 列车运行图 (局部)

在列车运行图中，由于辅画了许多不同种类的列车运行线，为了便于区别，对不同的列车种类要采用不同的列车运行线来表示。常见的列车运行线如表 1.2 所示。

表 1.2 常见的列车运行线

序号	列车种类	表示方法	示例	备注
1	旅客列车 (混合列车)	红色单线	—————	以车次区分
2	临时旅客列车	红单线加红双杠	— — —	
3	行包专列	蓝单线加红圈	—○—○—	
4	“五定”班列	蓝单线加蓝圈	—○—○—	
5	快运、直达、重载列车	蓝色单线	—————	以车次区分
6	直达、区段、小运转列车	黑色单线	—————	以车次区分
7	冷藏列车	黑细线加红“○”	—○—○—	
8	超限货物列车	黑细线加黑“□”	—□—□—	
9	摘挂列车	黑细线加“ ”、“+”	— — + —	
10	单机	黑细线加黑“▷”	—▷—▷—	
11	军用列车	红色断细线	-----	
12	路用列车	黑细线加蓝“○”	—○—○—	
13	重型轨道，轻油动车	黑单线加黑双杠	— — —	

列车运行线向上代表上行列车，向下代表下行列车。上行列车的车次为双数，下行列车的车次为单数。我国铁路规定向首都运行的方向为上行方向，反之为下行方向。为了便于组织列车运行和进行作业，每一列列车必须编有车次，列车的车次表示了该列车的种类、运输性质及运行方向。

4. 列车分类和列车车次规定

1) 旅客列车

(1) 高速动车组旅客列车	G1—G9998
其中：跨局	G1—G5998
管内	G6001—G9998
城际动车	C1—C9998
其中：跨局	C1—C1998
管内	C2001—C9998
(2) 普通动车组旅客列车	D1—D9998
其中：跨局	D1—D4998
管内	D5001—D9998
(3) 直达特快旅客列车	Z1—Z9998
全部为跨局列车	Z1—Z9998
(4) 特快旅客列车	T1—T9998
其中：跨局	T1—T4998
管内	T5001—T9998
(5) 快速旅客列车	K1—K9998
其中：跨局	K1—K6998
管内	K7001—K9998
(6) 普通旅客列车	1009—7598
普通旅客快车	1009—5998
其中：跨三局及其以上	1001—1998
跨两局	2001—3998
管内	4001—5998
普通旅客慢车	6001—7598
其中：跨局	6001—6198
管内	6201—7598
(7) 临时旅客列车	L1—L9998
其中：跨局	L1—L6998
管内	L7001—L9998
(8) 旅游列车	Y1—Y998
其中：跨局	Y1—Y498
管内	Y501—Y998
(9) 通勤列车	7601—8998
全部为管内列车	7601—8998
(10) 其他特殊车次。	

Q1(青1)次(格尔木→拉萨):为2006年7月1日在格尔木和拉萨同时举行通车庆典时的首发列车,至今再也没有Q字头班次。而京九、沪九直通车有时为了在售票系统中区别也会使用Q97/8、Q99/100的车次,但实际运营时仍然使用“T”字头。

J2（藏2）次（拉萨→格尔木）：为2006年7月1日在格尔木和拉萨同时举行通车庆典时的首发列车。

J1—J41（救1—救41）次：为转移2008年汶川大地震中四川灾区大量伤者到全国其他城市治疗，而在2008年5月17日至6月1日间开行的从成都、绵阳、德阳、广元发往北京、厦门、洛阳、西安、常州、扬州、南通、杭州、长沙、武汉等地的救援列车，完成了中华人民共和国建国以来最大规模的铁路转运伤员工作。

S201—S232：北京市郊铁路S2线实行新售检票方式之后的车次，“S”代表市郊列车。

S9××：天津—蓟县，使用新造25G车底。

试运转列车：车次范围为55001—55998。

路用列车：车次范围为57001—57998，在一些客流量非常小或支线铁路上的通勤列车，一般只用于铁路职工通勤，也可以是客货混编。

回送出入厂客车车底：车次范围001—00298。

回送图定空车车底：车次前加0。

因故折返旅客列车：车次前加F。

2) 货物列车

(1) 行邮特快专列采用X1—X198的车次，行包快运专列采用X201—X298的车次。

(2) 五定班列

集装箱五定班列	80001—80998
普通货物五定班列	81001—81998
(3) 快运货物列车	81751—81998
(4) 煤炭直达列车	82001—84998
(5) 石油直达列车	85001—85998
(6) 始发直达列车	86001—86998
(7) 空车直达列车	87001—87998
(8) 技术直达列车	10001—19998
(9) 直通货物列车	20001—29998
(10) 区段货物列车	30001—39998
(11) 摘挂列车	40001—44998
(12) 小运转列车	45001—49998
(13) 超限货物列车	70001—70998
(14) 万吨重载货物列车	71001—72998
(15) 冷藏保温列车	73001—74998
(16) 自备车列车	60001—69998
(17) 单机	50001—52998
客车单机	50001—50998
货车单机	51001—51998
小运转单机	52001—52998
(18) 补机	53001—54998

- | | |
|----------------------|-------------|
| (19) 试运转列车 | 55001—55998 |
| (20) 轻油动车、轨道车 | 56001—56998 |
| (21) 路用列车 | 57001—57998 |
| 专为运送铁路自用物资、设备、人员的列车。 | |
| (22) 救援列车 | 58101—58998 |
| (23) 军用列车 | 90001—91998 |

二、机车周转图

1. 机车周转图的概念及识别

列车运行图和机车周转图是组织运输生产的依据。

具体地说，机车周转图是机车工作计划，也是机车乘务员和机车装备（地勤检查）人员的工作计划，它是根据列车运行图、机车交路及所采用的乘务制度进行编制的，具体要求是：

- (1) 保证列车运行图和运输方案的实施，及时提供全部开行列车所需机车。
- (2) 经济合理地使用机车，保证完成计划效率指标。
- (3) 严格贯彻《中华人民共和国劳动法》合理安排机车乘务组的劳动及其休息时间。
- (4) 安排好本、外段机车的整备作业时间及机车在本段的辅修、中修时间。

机车周转图分为：基本机车周转图、分号式机车周转图、日（班）计划机车周转图和实际机车周转图。

基本机车周转图与列车运行图同时编制。机车周转图编制完成后，应同时查定机车运转方式、乘务制度、乘务方式、机车走行公里、使用台数、全周转时间（包括纯运行、中间站停留及机车在自外段、站停留时间）、日车公里、旅行速度、技术速度、机车使用系数、机车乘务员使用人数等技术指标，经总公司或铁路局批准后执行。

分号式机车周转图（货车），是在基本列车运行图的基础上，根据运量波动抽线选定的列车对数编制而成。制定分号机车周转图均须查定货运机车走行公里、使用台数、日车公里等指标，并有机车检修扣车安排。其中，日车公里应保证年度机车运用计划的要求。

机车周转图一般采用小时格的运行图图表进行铺画。在表示区段的纵坐标上，不像列车运行图那样要画出每个区间站的分界水平线，而只是画出列车始发站、中间换班站、大站及到达站的分界水平线，并在周转图的左侧写上站名，标明区段长度。同时，在机车周转图最上方要写明机车周转区段、周转图实行日期、机车使用效率等参数。另外，在机车周转图的上方和下方，用不重叠的横线（库停线）表示机车在本段和折返段库内的停留时间范围。机车周转图中的列车运行与列车运行图中的表示方法一样，但单线机车周转图中的列车运行线在区段内可以交叉。图 1.17 为机车周转图略图。

机车周转图对应于列车运行图，也有基本机车周转图和分号机车周转图，并对应相应的列车运行图同时实施。

2. 机车周转图的编制资料

在编制机车周转图前，要充分做好各项准备工作，也就是技术人员在编制基本机车周转图前，要认真查定和准备编制机车周转图所需的各种资料和标准。一般来说，编制机车周转图时应准备下列资料和原始数据。



机车周转图

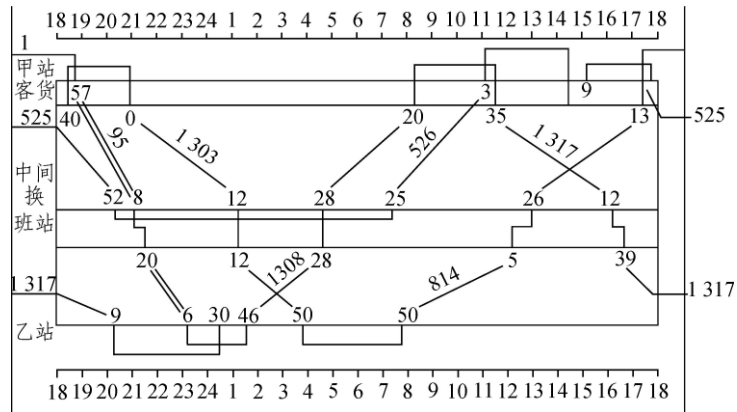


图 1.17 机车周转图略图

- (1) 列车运行图或列车时刻表。
- (2) 机车运转制。
- (3) 机车乘务组的出乘方式。
- (4) 机车在本段和折返段技术作业时间标准。
- (5) 机车走行公里、使用台数、全周转时间标准和检查停留时间标准。
- (6) 机车日车公里、旅行速度、技术速度、机车使用系数等技术指标。
- (7) 机车乘务员需要人数及补充计划等。

根据收集到的资料及原始数据，参照有关规定编制机车周转图，要完成包括草画机车周转图、计算简明效率表、绘制机车周转图、编制机车及乘务组工作计划表及计算机车运用主要指标等一整套工作。

3. 机车周转图的编制原则

机车周转图应与机车运行图同时编制，编图人员要共同研究列车编组计划、列车对数和各项查定资料，制定列车运行图与机车周转图的初步方案，然后进行具体编制。

机务周转图编图人员须与列车运行图编图人员密切配合，及时发现和解决问题，做好以下工作：

- (1) 认真细致地审定旅客列车方案，经济合理地使用机车。
- (2) 按照列车编组计划、列车对数和各项查定资料，同时安排好列车工作方案和机车周转方案，尽量压缩非生产时间，提高速度系数。
- (3) 正确查定核心及各分号列车车次，编制好分号机车周转图。
- (4) 旬间记名式机车周转图编出后，还应同时编制出旬间机车乘务员工作说明表。

4. 列车运行图与机车周转图的协调

铁路局集团公司和机务段应统一配备和使用机车周转图编制软件，计划和实际机车周转图编制以铁路运输生产信息平台为依托，实现跨局机车交路编制及资源共享。

在旅行速度，自外段技术作业和自外段技术所在站作业时间标准确定的前提下，为了提高机车运用效率，只有设法使机车在自外段的待发时间减少至最低限度。然而，机车周转图是按列车运行线编制的。因此，只有在编制列车运行图的工作计划过程中把高效率的机车周

转图因素考虑进去，才能实现经济合理使用机车的目的。为此，机务编图人员要做到如下几点：

(1) 编制前向列车运行图编图人员提供各区段机车运用方式和乘务员换班方式；机车在自外段的最短折返时间标准；乘务员补充工作时间及连续作业劳动时间标准；为保证年度计划实现的区段日车公里标准；乘务员在外段调休的时间标准。

(2) 铺画货物列车运行线前，要求编图人员实现编制草图，以便考虑机车运用效率是否满足预定指标。

(3) 铺画的货物列车运行线初步画成雏形时，机务编图人员应草画机车周转图，如发现问题应及时与列车运行图编图人员研究，合理调整运行线，务必使机车交路合适。

(4) 从草图中检查乘务员一次作业时间是否超劳，如有超劳，则应及时与列车运行图编制人员一起进行调整。

任务六 机务段配属机车台数、检修率的计算

一、机务段配属机车台数计算

机务段配属机车台数是指按编制的机车周转图计算应配属的机车台数。

机务段的配属机车台数包括：运用机车台数、检测机车台数和备用机车台数。

机务段配属机车台数的计算一般采用图解法和分析法两种方法。

1. 图解法

图解法是通过机车周转图的编制，从机车周转图上直接核算出运用机车台数的方法。图解法计算的结果准确，但必须以机车运行图做基础，所以只适用于营业铁路线。由上述可知：

$$\text{配属机车台数} (N_{\text{配}}) = \text{运用机车台数} (N_{\text{运}}) + \text{备用机车台数} (N_{\text{备}}) + \text{检修机车台数} (N_{\text{修}})$$

其中：

(1) 运用机车台数——除了从机车周转图中核定的客货运机车台数外，还应包括调车机车台数等。

(2) 备用机车台数——等于 $N_{\text{运}} \times \text{预备率} (\beta)$ 。配置机车根据机车周转图查定，并依据担当任务性质等情况，确定机车检修、备用率。原则上，小运转、调车任务按 12%，客、货任务管内的按 12%、跨局机车交路的按 15%，春暑运期间临客任务占图定任务 10% 以上的机务段按 20%，直供电机车按 25%。

(3) 检修机车台数——包括大修、中修和小修机车台数，其值为 $N_{\text{配}} \times \text{检修率} (\gamma)$ 。检修率由铁路掌握控制数据，一般在 10% 左右。

$$N_{\text{配}} = N_{\text{运}} + N_{\text{运}} \times \beta + N_{\text{配}} \times \gamma$$

即

$$N_{\text{配}} = \{(1 + \beta) / (1 - \gamma)\} \times N_{\text{运}} (\text{台})$$

在计算中，应将客、货、调等各种机车分别计算，当客、货运机车为同一机型时，可合并计算。计算 $N_{运}$ 、 $N_{备}$ 、 $N_{修}$ 时均取小数点后一位，不混用机车 $N_{运}$ 单独取整， $N_{配}$ 则小数进整。

2. 分析法

分析法的运用机车台数计算，不是从机车周转图上直接核算出来的，它是根据提出的年计划运量来计算的，所以比图解法计算复杂，一般适用于新营运的铁路线，在此不做详细介绍。

二、检修率的计算

机车检修率又称机车不良率，它是指在一定时期内，全路、一个铁路局集团公司或机务段平均每天的检修机车台数占支配机车台数的百分比，它所反映的是全部支配机车中检修机车所占的比重。因此，它是以相对数字反映机车质量状态的指标，其计算方法为检修机车占支配机车的比重。

$$\eta_{总修} = (N_{修} / N_{支}) \times 100\%$$

式中 $\eta_{总修}$ ——机车总检修率；

$N_{支}$ ——支配机车台数；

$N_{修}$ ——在修机车台数。

机车检修率还可按照各种不同修程分别计算，用以了解支配机车中各种修理所占用的机车比重。按照机车的大修、段修修程，机车检修率可分为大修率与短修率。用以下公式计算。

$$\eta_{大修} = (N_{大修} / N_{支}) \times 100\%$$

$$\eta_{段修} = (N_{段修} / N_{支}) \times 100\%$$

$$\eta_{总修} = \eta_{大修} + \eta_{段修}$$

式中 $N_{段修}$ 、 $N_{大修}$ ——段修、大修机车台数。

机车修理作业除正常修理之外，非正常故障修理称为临修。为考核机车临修情况，采用机车临修率（ $\eta_{临修}$ ）这个指标，计算公式为

$$\eta_{临修} = (N_{临} / N_{支}) \times 100\%$$

式中 $N_{临}$ ——临修的机车台数。

由上述各计算公式可以看出：机车检修率越高，表示机车不良台数越多，用以运用的良好机车台数越少。因此，加强机车检修、保养，延长机车大、段修走行公里，提高机车运用质量，就可降低机车检修率。而临修率则是直接反映机车技术状态和日常维护、保养质量，表明机车可靠性的技术指标，可以通过加强机车各种修程质量管理，努力提高机车小修质量和机车日常维护保养这两项有效的措施降低机车的临修率。

平均修车时间指各种修程的平均修车时间。计算方法为各该修程的总修车时间除以各该修程的修竣台数。计量单位：大修、中修为天，其他修程为小时，四舍五入，各保留1位小数。

任务七 机车整备作业

一、整备作业的意义

所谓整备作业，就是机车在投入运用前的一切供应和准备工作。电力机车整备作业包括：机车外皮洗刷、给砂、给润滑剂、机车检查、自动信号测试等。电力机车在折返段的整备作业一般包括机车检查及补砂、补油等。

实行长交路后，可能在中间站到发线上补砂，补砂点的设置应在机车乘务组换乘点为宜，其补砂作业以机车不摘钩为准。一般可就近设置干砂小屋，人工进行补砂。

由于机车运用周转的要求，机车整备作业必须在规定的时间内保质保量地完成，以满足机车供应的需求。为了很好地完成机车整备作业，除要有良好、先进的整备设备外，还必须有一套严密的组织和管理体系。机车整备作业必须按照一定顺序进行，并尽可能地缩短机车整备作业时间。

机车整备作业的目的只有一个，即一切为了机车的正常运转。因此，在机车整备作业过程中，必须保证各项作业互相连接成一个整体，做到作业流程顺畅，避免相互交叉干扰，达到走行短、作业快、效率高，以缩短机车整备时间，提高机车运用效率的目的。

运用网络控制管理技术做好机车整备工作，是全面质量管理的一种新的尝试。网络控制能及时掌握机车的整备作业进度和质量信息，做好对机车的统筹管理，提高整备台位的通过能力，并能够充分发挥现有整备设备效率。

二、整备作业的范围及基本程序

机车的整备作业由地勤作业和机车乘务员作业两部分组成。

机务段应实行机车乘务与地勤分离管理模式，实现地勤检查、检测、整备、维修、保养、保洁一体化专业管理。

地勤整备作业范围包括：机车检查、修理、日常给油、上砂、各项机能性能试验及三项设备检测等。

跨局机车交路实施前，由机车配属铁路局集团公司牵头组织相关单位签订协议，明确继乘交接、机车整备、维修等事项，制定相应的管理办法和安全措施，并严格执行国铁集团相关规定。

机车入段整备周期必须严格按有关规定执行。机务段应对所有入段运用机车（包括外段、外局机车）按统一标准整备，完成机车出入段检查、整备、保养、保洁、临碎修等。

机车一次整备续行距离和周期要根据机车类型、担当任务类别、交路区段的线路条件及地域温差、车顶电气绝缘、滤网状态等因素，科学合理安排。机车整备除了补充油、水、砂外，还要按规定进行检查和检测。

内燃机车根据可用燃油量确定；电力机车根据机车交路图定时间测算。一次整备续行周期不超过 48 h，但担当跨局交路的机车在换挂站或终到站应入段整备（交路距离较短或其他特殊情况，可由相关局协商确定是否入段整备）。

1. 机车整备给油

机车的日常给油是延长磨耗部件使用寿命的有力措施，是一项不容忽视的工作，电力机车整备给油处的要求见表 1.3。

表 1.3 整备给油处所和要求

序号	给油处所	方法	使用油脂	周期	备注
1	空气压缩机	注入	压缩机油	不定期	油位保持在油表上下两刻线间
2	牵引电机抱轴承	注入	轴油	不定期	油位保持在油表上下两刻线间
3	齿轮箱	注入	齿轮油	不定期	油位保持在油表上下两刻线间
4	钩舌销	弧形	轴油	每次	润滑良好
5	轮缘喷油器油箱	注入	双曲线齿轮油	每次	油箱加满
6	钩体与托板磨动部	线式	轴油	每次	润滑良好
7	钩舌与锁铁磨动部	线式	轴油	每次	润滑良好
8	钩尾与托板磨动部	反射	轴油	每次	润滑良好
9	从板与弹簧箱、导框磨动部	反射	轴油	每次	润滑良好
10	钩提杆座磨动部	点式	轴油	每次	润滑良好
11	钩提杆肘销	点式	轴油	每次	润滑良好
12	制动器肘销	点式	轴油	每次	润滑良好
13	制动器各外漏销套	点式	轴油	每次	润滑良好
14	手制动机传动装置	点式	轴油	每次	润滑良好
15	两位置转换开关	涂抹	工业凡士林	不定期	抹前将已有凡士林擦干净
16	隔离开关静触电	涂抹	工业凡士林	不定期	上、下均匀涂抹

在实行轮乘制的机务段，机车整备给油工作由轮班制给油副司机（或特设日勤制日常给油副司机）负责，地勤检查司机应起到监督作用，确保运动部件油润良好，处于正常工作状态。

2. 机车整备补砂

机车回段后，应向砂箱补足干砂，以备运行中防滑用，这是一项重要的整备作业内容。撒砂装置应达到以下技术要求：

- （1）机车撒砂装置作用良好，砂管的撒砂量均应调整到 2 ~ 3 kg/min。
- （2）砂管距轨面高 30 ~ 55 mm，砂管距离动轮踏面 15 ~ 30 mm。
- （3）砂子要经过干燥处理，粒度要均匀，成分要符合规定要求。

机车用砂要能在砂管内均匀流动，不结成砂块堵塞砂管；砂子应保持松散状态，不致黏附在砂箱壁上；其中要有一定大小的颗粒，过小容易从钢轨上吹掉，过大又容易从钢轨上滚落；砂粒要具有足够的硬度和强度，其中含石英量越多，硬度和强度就越大。机车用砂技术要求见表 1.4。

表 1.4 机车用砂成分和粒度

砂质 砂种	成分		砂粒及比例		备注
	石英/%	黏土/%	粒度直径/mm	占有比例/%	
普通砂	> 70	≤3	0.1 ~ 0.2	≥90	石英粒度直径为 0.2 ~ 0.5 mm 的 应占 60% ~ 65%
			< 0.1	≤10	
优质砂	> 90	≤1	0.1 ~ 0.2	≥95	
			< 0.1	≤5	

3. 机车整备作业的方式

根据机车整备设备的配置，机车整备作业方式有以下 3 种作业方式。

(1) 第一种作业顺序。

机车入段→机车清洗→补充燃油（内燃机车）→机车转向或直接进入整备线→打开隔离开关（电力机车）→补给各种润滑油脂，上砂，机车检查给油（处理故障）→闭合隔离开关（电力机车）→动车驶出检查地沟→机车等交路→机车出段。

此种整备作业方式特点是机车在专门的清洗台位上进行清洗，便于缩短机车整备作业时间。

(2) 第二种作业顺序。

机车入段→补充燃油（内燃机车）→机车转向或直接进入整备线→打开隔离开关（电力机车）→补给各种润滑油脂，上砂，机车清洗，机车检查给油（处理故障）→闭合隔离开关（电力机车）→动车驶出检查地沟→机车等交路→机车出段。

此种整备方式的特点是没有专门的机车清洗设备，作业方式有一定的局限性，一般在机车整备作业量较少时才可以使用。

(3) 第三种作业顺序。

机车入段→机车清洗→补充燃油（内燃机车）→补给机车各种润滑油脂及上砂→机车转向或直接进入整备线→打开隔离开关（电力机车）→机车给油，机车检查（故障处理）→闭合隔离开关（电力机车）→动车驶出检查地沟→机车等交路→机车出段。

此种整备方式的特点是补给各种润滑油脂，上砂等作业在专门的发放台位上进行，将发放作业与机车检查作业由平行作业改为流水作业，相应地延长了整备作业时间。

4. 机车整备作业的基本程序

电力机车整备作业内容较蒸汽机车、内燃机车工作量小，故多采用平行作业方式，即机车入段后，转线至整备线进行各种整备作业，然后动车驶出检查地沟等待交路出段。

电力机车整备作业的基本程序如图 1.18 所示。

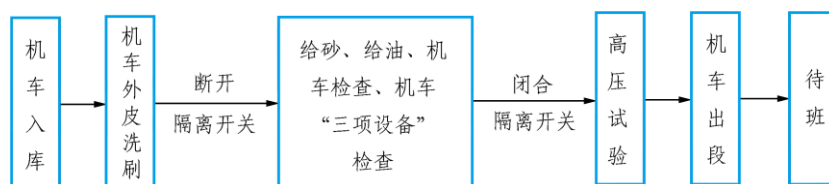


图 1.18 电力整备作业的基本程序

在基本程序中，机车检查项目包括：机车内部各室清扫，顶部清扫，低压试验，制动机试验，乘务员自检自修范围作业，走行部的检查清扫，砂管保持畅通等内容。

机车整备作业是机务段日常运用工作内容之一，整个作业过程作业量大，要求严格，也是乘务员直接参与的一项工作。所以，在整备作业中，要按标准上岗，按标准工作，按标准交班，高质量地完成整备作业，保持机车良好的运用状态。

项目小结

本项目详细介绍了机车管理与运用的有关知识，其中机车管理部门的组织机构与职责、机车的配属与使用、机车交路、机车运转制度、乘务制度及乘务组的出乘方式等基本知识要认真学习 and 掌握，这是搞好乘务工作的基本前提。识别列车运行图、机车周转图、按要求完成机车的整备作业等知识，是本项目的重点内容。除了学习基本理论知识，还要通过技能训练来进一步巩固和提高。

只有掌握好基本的机车管理与运用知识，才能准确地指导乘务工作，熟悉乘务工作，达到高效、安全、正点的行车目的。因此，《运规》规定：各级机车运用人员应具备高度的责任心和求实精神，热爱本职工作；对工作高标准、严要求，对技术精益求精；顾全大局，协调合作，服从命令听指挥；深入实际，调查研究，扎扎实实地做好各项工作。



1. 机务本段具有哪些特点？
2. 什么叫运用机车和非运用机车？
3. 什么叫机车交路？有哪几种周转方式？
4. 什么叫循环运转制？画出图例，并说明其优点。
5. 什么叫肩回运转制和循环运转制？同时画图说明。
6. 什么叫乘务组的出乘方式？共有哪几种？各出乘方式是如何执行的？
7. 如何识别列车运行图？各类列车的运行线是如何表示的？
8. 什么叫机车周转图？如何识别机车周转图？
9. 机车整备作业的内容及基本程序是什么？
10. 机车给油方式共有哪几种？各种方式如何操作？