

# 电力机车检查与保养

活页式

主 编 曾青中

主 审 陆 超 刘汉武

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

## 内容简介

本书以 HXD<sub>1D</sub> 主型铁路机车为例，系统地介绍了铁路机车乘务员等人员对机车进行全面检查的作业内容。本书主要包括以下几个部分：电力机车检查与保养基本知识、HXD<sub>1D</sub> 型电力机车日常保养技术要求、HXD<sub>1D</sub> 型电力机车全面检查作业程序、HXD<sub>1D</sub> 型电力机车制动机试验等。

本书是高等职业院校铁道机车运用与维护专业教材，也可作为其他轨道交通专业学生、职工培训教材，同时也可供轨道交通管理人员、技术人员、铁路机车乘务员学习和参考。

---

### 图书在版编目（CIP）数据

电力机车检查与保养：活页式 / 曾青中主编. —  
成都：西南交通大学出版社，2022.12  
ISBN 978-7-5643-9040-2

I . ①电… II . ①曾… III . ①电力机车 - 检修 - 高等  
职业教育 - 教材 ②电力机车 - 保养 - 高等职业教育 - 教材  
IV . ①U264

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2022）第 246116 号

---

Dianli Jiche Jiancha yu Baoyang

Huoye Shi

**电力机车检查与保养**

活页式

责任编辑 / 王 曼

主 编 / 曾青中

特邀编辑 / 孟苏成

封面设计 / 吴 兵

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：四川玖艺呈现印刷有限公司

成品尺寸 185 mm × 260 mm

印张 9.25 字数 199 千

版次 2022 年 12 月第 1 版 印次 2022 年 12 月第 1 次

书号 ISBN 978-7-5643-9040-2

定价 29.50 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

PREFACE

对于铁路运输而言，铁路机车的安全和性能关系着人民的生命和财产安全，关系到铁路的运输效益，特别是铁路列车速度越来越高、运行密度越来越大的情况下，尤显其突出地位。

铁路机车检查与保养是铁道机车运用与维护专业的一门专业课程，本课程以电力机车乘务员等岗位有关机车检查与保养方面的知识和技能为培养目标。通过该课程的学习，让学生掌握电力机车检查与保养的基本概念、基本内容和方法，具备电力机车乘务员等岗位所必需的机车检查与保养方面的基本技能。

根据职业教育的特点和需要，本书从我国铁路的实际出发，紧跟铁路运输的发展，选取了 HXD<sub>1D</sub> 型等主型电力机车的检查与保养作业内容。铁路机车检查方面主要依据电力机车乘务员在机车出库前对机车进行全面检查的作业过程为线索来编写，机车保养部分主要依据机车检查保养员岗位对机车日常保养作业内容来撰写，同时给出了铁路机车乘务员等岗位应具备的基本技能。为了达到课程的教学目的，强化教学效果，教学过程采用项目制、基于工作过程的任务驱动式等教学方法。本书的编写遵循学校教学的传统习惯，每个项目前、后分别配有本项目相关的主要内容及学习要求、复习思考题。

针对本课程的特点，提出如下教学建议：

(1) 根据铁路运输的发展和国家职业标准的要求，本课程教学主要以电力机车乘务员等铁路特有工种相关理论知识培养和实操能力训练为目标。

(2) 聘请富有实践经验的专业课教师或一线工程技术人员担任本课程的主讲教师。

(3) 突出直观性和实践性。本课程是实践性很强的专业课程，仅靠教材中的图文讲授难以达到教学目标。建议：①利用实物、模型和多媒体教学课件相结合的多样化教学手段；②尽可能提供实践教学和现场教学条件，以方便学生课后训练，提高专业技能水平。

(4) 根据本课程的特点和日益完善的实践教学条件，把课程内容项目化，灵活安

排教学内容，并逐步实现基于工作过程的任务驱动式教学，从而把理论知识的学习融合到工作任务的完成过程中，体现职业教育的特点。

(5) 应根据学生就业的需要，以匹配的主型电力机车的相关知识和技能作为课程教学内容。

(6) 本课程的教学还可以结合机车检查保养员工种的国家职业标准要求，通过本课程的学习，可以组织学生参加机车检查保养员职业技能的考核。

本书共分 4 个项目，由广州铁路职业技术学院曾青中主编，广州铁路职业技术学院陆超和广州铁路机务段整备车间刘汉武共同主审。参加本书编写人员的工作分配如下：项目一、二及项目三任务一、二由广州铁路职业技术学院曾青中编写，项目三任务三由广州铁路机务段整备车间周文浩编写，项目四由广州铁路机务段教育科劳孟编写。

本书的编写还得到了广州机务段教育科全体教育专职人员的大力支持和帮助，特此鸣谢！

受时间、资料、水平所限，书中定有一些不妥及疏漏之处，敬请同行、读者指正。

编 者

2022 年 11 月



## 目录 CONTENTS

<b>项目一 铁路机车检查与保养基本知识 .....</b>	<b>001</b>
任务一 电气化作业安全知识.....	001
任务二 电力机车整备作业的基本知识.....	004
任务三 电力机车检查的基本知识.....	010
任务四 电力机车主要部件的保养.....	014
任务五 电力机车故障的应急处理.....	018
复习思考题 .....	021
<b>项目二 HXD<sub>1D</sub>型机车维护保养的技术要求 .....</b>	<b>022</b>
任务一 机车控制系统的维护保养.....	022
任务二 控制电源的维护保养.....	026
任务三 高压设备的维护保养.....	028
任务四 主变压器的维护保养.....	031
任务五 牵引变流器的维护保养.....	033
任务六 牵引电机的维护保养.....	036
任务七 辅助机组的保养 .....	038
任务八 屏柜的维护保养 .....	041
任务九 一般电器及电线路的维护保养 .....	048
任务十 照明设备的维护保养 .....	052
任务十一 仪表的维护保养.....	054
任务十二 车体的维护保养.....	060
任务十三 转向架的维护保养.....	062
任务十四 制动机及空气管路系统的维护保养 .....	067
任务十五 其他设施的维护保养.....	073
复习思考题 .....	075

<b>项目三 HXD<sub>1D</sub>型电力机车全面检查作业程序</b>	<b>076</b>
任务一 HXD <sub>1D</sub> 型电力机车车下检查与给油	077
任务二 HXD <sub>1D</sub> 型电力机车车内检查与给油	094
任务三 HXD <sub>1D</sub> 型电力机车车顶设备检查与给油	113
复习思考题	120
<b>项目四 HXD<sub>1D</sub>型电力机车制动机试验</b>	<b>121</b>
任务一 DK-2型机车制动机试验规则	121
任务二 CCBⅡ型机车制动机试验	129
任务三 其他功能试验	138
任务四 回到运用模式操作	141
复习思考题	141
<b>参考文献</b>	<b>142</b>



## 铁路机车检查与保养基本知识

### 任务一 电气化作业安全知识

#### 一、电气化铁路电气安全相关规则

(1) 在电气化铁路上，接触网的各导线及其相连部件，通常均带有高压电，因此禁止直接或间接地（通过任何物件，如棒条、导线、水流等）与上述设备接触。

(2) 当接触网的绝缘不良时，在其支柱、支撑结构及其金属结构上，在回流线与钢轨的连接点上，都可能出现高电压，因此平常应避免与上述部件相接触；当接触网绝缘损坏时，禁止与之接触。

(3) 新建的电气化铁路在接触网接电的 15 天前，铁路局集团有限公司（以下简称铁路局）要把接电日期以书面形式通知铁路内外各有关单位。各单位在接到通知后，要立即转告所属有关人员。从此时开始视为接触网带电，所需要的作业，均须按带电要求办理。

(4) 电气化铁路区段各单位必须组织所属有关职工认真学习《电气化铁路有关人员电气安全规则》，并按规定对有关职工每年进行考试。本规则也适用于临时到电气化铁路上工作的有关人员（包括通过电气化铁路的乘务员、押运人员等）。对初到电气化铁路区段工作的有关工种人员，必须经过相关安全规定，考试合格后，方准单独作业。

(5) 为保证人身安全，除专业人员按规定作业外，任何人员所携带的物件（包括长杆、导线等）与接触网设备的带电部分需保持 2 m 以上的距离。

(6) 在距接触网带电部分 2~4 m 的导线、支柱、房顶及其他设施上施工时，接触网可不停电，但须有接触网工或经专门训练的人员在场监护。

(7) 发现接触网断线及其部件损坏或在接触网上挂有线头、绳索等物，均不准与之接触，要立即通知附近的接触网工区或电力调度派人处理。在接触网检修人员到达以前，应将该处加以防护，任何人员均应距已断导线接地处所 10 m 以外。如接触网已断导线等侵入建筑接近限界危及行车安全时，则必须根据《铁路技术管理规程》的规定进行防护处理。

## 002

(8) 在接触网没有停电并接地的情况下，禁止在蒸汽机车的锅炉上、司机棚上和煤水车上，以及内燃机车、电力机车和车辆的车顶上进行任何作业。

(9) 蒸汽机车上的火钩、火扒和铁锹均要安放在固定地点，不得放在煤水车及煤炭上面。在内燃、蒸汽机车可以攀登到车顶的梯子和通往走台板的前门等处，均应明显地涂有“接触网有电，禁止攀登”的警告标语。禁止使用软管润煤和使用煤尺测量存煤量。蒸汽机车上水时，必须在指定的线路上且接触网停电并接地后进行。

(10) 电气化铁路上的各种车辆，当接触网停电并接地以前，禁止进行下列作业：

- ① 攀登到车顶上，或在车顶上进行任何作业（如检查车顶设备、上水、上冰等）。
- ② 开闭罐车和保温车的注口（盖），或在这些注口处进行任何工作。
- ③ 使用胶皮软管冲刷机车车辆上部。

(11) 接触网隔离开关操作规定：

① 隔离开关开闭作业时，必须有2人在场，1人操作1人监护。操作人员由车站助理值班员、作业员、站务员、装卸员、机车司机、给水工等担任；监护人员由值班员（助理值班员）担任。上述人员由车务、（车站）机务、水电段与供电段共同负责组织训练，考试合格后由供电段发给隔离开关操作证，才能担任工作。

② 隔离开关操作前，操作人必须穿戴好规定的绝缘靴和绝缘手套，确认开关及其传动装置正常，接地线良好，方准按程序操作。操作要准确迅速，一次开闭到位，中途不得停留或发生冲击。操作过程中人体各部不得与支柱及其构件相接触。当雷电来临和雷电时间，禁止操作隔离开关。

③ 当发现隔离开关及其传动装置状态不良时，值班员应立即要求电力调度派人检修，如危及人身、行车安全时，在修好之前，不得进行操作，并严禁擅自攀登支柱自行修理。绝缘靴和绝缘手套要存放于阴凉干燥、不落灰尘的容器内，每6个月由各站、段送供电段检查和试验一次。每次使用前后，用干布擦净，使用前进行简略漏气试验。如发现有裂损等异状时，要及时要求电力调度派人检查处理。

## 二、在电力机车上工作的一般安全

(1) 电力机车乘务员应熟知机车高压导线通过的地方和高压下工作的用电设备、测量仪表和其他器械。

(2) 禁止在带电的情况下，接触绝缘的导线及各种导电部分。

(3) 凡是电力机车停在接触网下，未与调度取得联系和挂好接地线前，不论何种原因，绝对禁止登上机车车顶。

(4) 电力机车整备线及检查线上的接触网应设有分段隔离开关。当电力机车进行整备作业或检查时，司机应在隔离开关操作登记本上登记后，由值班员监督操作隔离开关加锁，钥匙交值班员保管，在司机挂好接地线后，方可登车顶进行检查或检修，并严禁再次向该线路放入机车。

(5) 机车车顶整备完毕，应确认车顶状态良好，并取得同时进行另一台机车工

作的司机同意后，方可撤除接地线，在值班员的监督下闭合隔离开关，并加锁。

(6) 机车升弓前，司机应告知有关人员，并确认各机械上孔盖已盖好，高压室、变压器室无人和其他物品，对检修过的设备复查并确认状态良好，人员均处于安全地点之后，鸣示音响信号一长声，方可升弓。

(7) 机车入库检修当中，辅助回路接入高压电源时，禁止在高压系统内工作。

(8) 在机车下部整修牵引电机整流子时，应遵守下列各项规定：

① 被整修机车在另一机车拖动时，走行速度应在3km/h以下。

② 使用带有绝缘手柄的打磨工具。

③ 把整修电机的隔离开关拉开，并垫上反向器各触头。

(9) 当机车受电弓升起时禁止进入高压室和变压器室及打开牵引电机整流子孔盖。

(10) 当受电弓升起时，允许调整电压电位器、压力调节器及安全阀，可以检查制动缸活塞行程并进行调整，向机车齿轮箱、抱轴承、喷油器油箱制动装置注油。

(11) 在运行中，操作端的司机室门应关闭，但不得加锁。非操作端的司机室门应锁闭，并禁止在司机室、走廊放置无关的物件。

(12) 禁止乘务员持有使用私有的反向手柄和司机台开关箱钥匙，在机车上应备有完整的主回路、辅助回路、控制回路线路图。

(13) 机车乘务员应保持机车必备安全用品状态良好，并将其存放在固定地点。例如，绝缘手套、绝缘棒、绝缘垫板、区间电话钥匙等。

(14) 禁止从电力机车的车顶和转向架向下抛掷工具和其他物品。在机车的顶板、走板等的边缘上禁止放置工具和零件，以免掉落。

(15) 当使用摇表测量机车电路、用电设备的绝缘时，禁止接触电器部件，除机械和制动部分的工作以外，其他各项工作均应停止。

## 任务二 电力机车整备作业的基本知识

### 一、电力机车整备作业的意义及目的

电力机车在担当运输任务过程中，为保证列车运行安全正点，平稳舒适，除乘务员应具备良好的操纵技术外，还必须保证机车处于良好的运用状态和文明状态。为此，各机务段都要在机车运用前，对机车进行日常的整备保养工作。

所谓整备作业，就是电力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、给润滑油、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，以人工进行补砂。

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的顺序进行，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联结成一个整体，做到作业流程顺畅，避免相互交叉干扰，达到行走短、作业快、效率高，以缩短机车整备作业时间，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的效率。

### 二、电力机车整备作业的范围及内容

#### (一) 电力机车乘务员的整备作业范围

- (1) 了解接班机车的维修情况和机车技术状态。
- (2) 按规定补充各种润滑油脂和工作油。
- (3) 按规定补足质量良好的机车用砂，并试验撒砂作用良好。
- (4) 按作业程序、标准对机车进行检查、给油和自检自修作业；进行机车电气系统的高、低压试验和制动机系统的机能试验。
- (5) 进行机车无线电话、机车自动信号、自动停车装置或安全监控装置试验，并将其置于正常工作状态。

## (二) 电力机车乘务员的整备作业内容

### 1. 机车整备给油

#### 1) 机车给油的目的

机车高速运行中，机车各运动部件会相互摩擦，摩擦所产生的摩擦力增加了机车的运行阻力，并且使相关部件的非正常磨耗加剧，增大了润滑间隙，造成高速摩擦部件间的发热，甚至使部件烧损、熔化，影响机车的正常运用。

按规定对机车进行给油，可以使机车各摩擦部位保持油液摩擦，不但降低了摩擦阻力，减少磨耗，还可以防止摩擦部件的发热、烧损，延长机件使用寿命，提高机车运用效率。因此，按规定给油对机车运用保养具有非常重要的意义。

#### 2) 机车给油的基本方法及要求

##### (1) 压油机压入式。

① 使用软油脂润滑的销与销套：在压油时，一般应将软油脂压至销套间隙中间，油挤出即可。压油过少，使摩擦表面润滑不良，产生干摩擦及半干摩擦，造成部件的非正常磨损；压油过多，浪费油脂，也易使尘土杂物附着在销套表面，影响清洁，同样会产生非正常磨损，缩短部件的使用寿命。

② 各轴承的给油：由于部件在组装过程中，轴承空腔内部已预加油脂，机车运用中需在小修、辅修时定期补油，轴承内存油量不应多于轴承空腔容积的 $\frac{2}{3}$ 。油量过多，使轴承空腔内充满油脂，散热不良，影响油封的密封作用；油量过少，会使轴承产生非正常磨损，导致发热烧损。

##### (2) 注入式。

适用于各油箱、油盒日常补油。运用中应根据机车各部件对润滑的不同要求，正确使用油脂，避免造成混油，同时应使油位保持在最低油位线以上。

##### (3) 油枪给油方式。

① 点式：适用于直径较小的穿销及摩擦接触面较小的部位。

② 弧形：采用点式给油不能满足其润滑要求的穿销及销套。

③ 线式：适用于摩擦接触面较大的部位。

以上 3 种给油方式所使用的工具为反射油枪，同时应使各销处于自由状态，补油时托起穿销，将油给至穿销颈部及销套间隙内。

##### (4) 抹入式。

适用于软油脂润滑所保护的摩擦面、电路连接板等。

乘务员应经常对机车各给油装置进行检查，保证不低于规定的油位。机车给油要及时地、不错不漏地进行，做到部位准确、油量适当，既能满足润滑要求，又能节约油料，平时要保持给油器具、给油处所及油料的清洁，机车上应备有一定数量的常用润滑油脂，不同种类的油脂不得混用。电力机车整备给油处所及要求如表 1-2-1 所示。

表 1-2-1 整备给油处所及要求

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	制动器各外露销套	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	抹前将旧凡士林擦干净
16	隔离开关静触头	涂抹	工业凡士林	不定期	上、下均匀涂抹

## 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  $2 \sim 3 \text{ kg/min}$ 。
- (2) 砂管距轨面高  $30 \sim 55 \text{ mm}$ ，砂管距离动轮踏面  $15 \sim 30 \text{ mm}$ 。
- (3) 砂子要经过干燥处理，粒度要均匀，成分要符合规定要求。

机车用砂要能使其在砂管内均匀流动，不会结成砂块堵塞砂管。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，过小时容易从钢轨上吹掉，过大时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 1-2-2 所示。

表 1-2-2 机车用砂成分和粒度

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	$\leq 3$	0.1 ~ 2.0	$\geq 90$	石英粒度直径为 0.2 ~ 0.5 mm 的应占 60% ~ 65%
			< 0.1	$\leq 3$	
优质砂	> 90	$\leq 1$	0.1 ~ 2.0	$\geq 95$	
			< 0.1	$\leq 5$	

### 三、电力机车的清洁、防寒与防火

#### 1. 电力机车清洁

机车经过运行回段后，外部的尘土油污甚多，为了保持机车外部清洁，便于检查保养，必须进行外部清洗。另外，在机车修理之前，亦应对机车外壳及走行部进行洗刷，以达到文明生产、提高机车检修质量的目的。

机车外壳洗刷，通常由人工完成，劳动强度大，作业时间长，应尽量采用机械化、自动化的设备来代替，以改善劳动条件，缩短机车整备作业时间。

机车自动  
清洗设备

#### 2. 电力机车的防寒

冬季由于气温较低、环境恶劣，季节性事故容易发生，严重威胁铁路运输安全。为此，必须强化过冬防寒意识，做好机车过冬前的防寒准备工作，杜绝季节性事故发生。

机务段在每年入冬前要组织专人对新入职人员、机车打温人员进行脱产培训及考核，不合格者不得上岗。对有一定防寒经验的人员，也要进行防寒知识教育，加强他们的防寒过冬意识，提高操纵水平和故障处理能力。

每年入冬前，机务段要抓好机车冬防工作，专门建立冬防领导小组，负责机车冬防整修、职工过冬教育、过冬物资准备等工作。

机车的防寒整修工作一般要求在每年的 10 月 15 日之前完成。为做好冬防工作，要根据机车的修程安排好冬防整修计划，保证冬防整修按时完成，符合质量标准要求后方可发给机车“防寒合格证”。

电力机车防寒过冬整修范围包括：

- (1) 整修门窗、砂箱盖。
- (2) 清扫并检修窗加热器和取暖设备。
- (3) 检查牵制开关、门联锁风缸，并开盖补油。
- (4) 中继阀等易冻部件配备防寒罩或加热套。
- (5) 总风缸排水阀的胶垫更换为金属垫，并包扎防寒。
- (6) 蓄电池电解液密度调整为  $1.2 \sim 1.22 \text{ g/cm}^3$ 。

(7) 压缩机油更换成冬季油，同时清洗空气压缩机油底壳。

(8) 机车冬季运行中，应坚持排放总风缸中的凝结水，经常检查干燥器的工作状态，防止因干燥器故障造成总风缸无法充风。

### 3. 电力机车的防火

(1) 引起机车火灾的原因：

- ① 外来火源。
- ② 电气火花。
- ③ 电气装置过热、烧损，电路短路着火。
- ④ 机械装置过热、烧损，碰撞产生火花。
- ⑤ 燃轴或闸瓦摩擦产生过热、火花。
- ⑥ 电气设备使用不当或违章使用。

(2) 防止机车火灾事故，日常工作中要做到：

① 凡临时断开的电路导线端头均应包扎绝缘，并加以固定，以防止导线裸露与其他设备或车体接触。

② 严禁在机车电路内使用不合格（或代用）的熔断器，对连续烧损熔断器的电路应查明故障原因并及时处理。

③ 定期检查清扫蓄电池、清除蓄电池漏液，定期检查导线连接松动、绝缘破损接地等现象。

④ 机车运行中发生导线接地或电机“放炮”时，未判明情况并妥善处理时禁止加载。

⑤ 严禁在司机室的电炉、电暖气、空气压缩机上烘烤棉丝或其他易燃物品。机车各种油脂、备品及棉丝等擦拭材料应按规定放置，妥善保管。

⑥ 禁止携带易燃、易爆物品上车。确因工作需要携带汽油、酒精等易燃物品上车作业时，要断开机车电源，预先要做好防护，及时熄灭火种。

⑦ 经常检查清扫电机、电器，紧固松动的导线，更换损坏的灭弧罩，及时消除接地、短路和虚接等故障，严禁擅自敷设电气设备及导线。

⑧ 熔焊作业不应与换油、补油和用有机溶剂清洗等工作同时进行。

⑨ 行车中禁止机车两侧开门，防止带入外部火种。

⑩ 灭火器应放在固定位置，并保证其性能良好。机车乘务员应熟知灭火器的有关知识和使用方法。

(3) 电力机车发生火灾时，机车乘务员应做到：

- ① 断开主断路器，降下受电弓。
- ② 将司机控制器的手柄放在零位。
- ③ 尽可能将机车停在安全和便于救火的地方。

- ④ 立即向有关部门报警。
- ⑤ 停在坡道上时，应使列车制动或拧紧手制动机，并打好止轮器。
- ⑥ 机车电器设备着火时，可使用二氧化碳、1211 灭火器或干砂灭火；若木制器械着火，确认与电器无关时，可用水或泡沫灭火器灭火。
- ⑦ 如果火灾威胁蓄电池组时，必须立即断开蓄电池开关，取下熔断器，并将蓄电池各连线拆除，然后将蓄电池盖好。
- ⑧ 火灾扑灭后，应仔细检查机车设备损坏程度，如确认能够继续运行时，应将损坏的处所妥善处理好后方可维持运行。如无法处理时，应及时请求救援。

## 任务三 电力机车检查的基本知识

### 一、电力机车检查的分类

一般电力机车的检查按时间可分为日常检查和定期检查；按检查形式又分为静止检查和动态检查。

(1) 日常检查：即机车每完成一个交路或一次循环后入段进行整备作业中的检查或在中间站换班、外段（折返段）整备由乘务员或检查司机进行的检查。

(2) 定期检查：即机车每运用一段时间或完成一定的走行公里后对机车进行较大范围的检查。

(3) 静止检查：即机车在无动力电源时对机车进行的检查。

(4) 动态检查：即机车在牵引列车的运行中对机车的巡视检查等，或停车后立即对有关发热部件的检测。高、低压试验对控制电路来讲是动态试验，对主电路来讲是动态下的空载试验。



1998年6月3日德国  
ICE884列车事故

### 二、电力机车检查的基本要求

以下是对正、副司机值乘模式提出的要求，单司机值乘时的要求应依据铁路相关规定。

(1) 司机负责机车内部、顶部的检查和高、低压试验，对机车发生的故障进行判断，指导副司机正确、可行地处理好故障，维持列车运行。

(2) 副司机负责机车下部的检查和机车的全面给油工作，协助司机做好高、低压试验；并在司机的指导下，及时正确地处理好机车故障，保证行车安全。

(3) 检查顺序不乱，名称、术语、技术参数正确无误，不漏检、不错检。

(4) 步伐、锤击、动作、顺序协调一致，做到由上而下，由里往外，由左到右，以检、听、嗅、摸、测、撬、晃等方法进行。

(5) 一般检查时，左手拿电筒、右手握锤。电筒、手锤不能倒手，不能触地。放置电筒、手锤要有固定位置，做到光照、目视、锤击一致，动作协调。

(6) 检查低矮零件时，做到一腿半曲，一腿稍弓，斜身向着检查部件。

(7) 检查内侧部件时，做到两脚叉开，上身前探。

(8) 检查部件底部时，对较高的部件直身仰视检查；对较低的部件采用下蹲仰视。

(9) 使用仪器测量时，必须按其使用规定进行。



机车乘务员着装



机车检查动作规范



机车检查方法



机车检查前准备工作



机车检查基本方法



机车检查姿势

### 三、电力机车检查的方法和工具使用

电力机车检查的基本方法一般有目视法、锤检法、手检法、仪器检查法、量具检查法和耳听、鼻嗅法等。

#### 1. 目视法

主要检查各种仪表的显示、铅封、漆封；各类扳钮、刀开关、塞门位置；各部件有无断裂、变形、丢失、歪斜、折损、擦伤、剥离、泄漏、脱落、卡滞、缺油、拉伤、发热、烧损、变色及油、砂贮备量；各类电器的导线连接、绝缘状态、触点接触状态等。目视检查贯穿在各种检查方法之中，是最基本的检查方法。

#### 2. 锤检法

锤检法包括了锤击、锤触、锤撬 3 种方法。

(1) 锤击：适用于检查各部件的紧固螺栓、螺钉。敲击螺栓或螺钉时，应向紧固方向轻轻敲击，以免把紧固的螺栓或螺钉敲松。锤击检查法主要是靠锤击的音响、锤柄对力的传递和用另一只手直接接触敲击处的感觉，判断螺栓（螺母）的紧固程度。

(2) 锤触：对一些直径较小的管路和卡子，以及不宜锤击的螺钉或脆弱部件，可用检查锤轻轻触动，视其是否泄漏或松动。

(3) 锤撬：用锤柄或锤尖撬动部件，用以检查部件的横向、径向活动量及间隙等。

#### 3. 手检法

手检法包括手动检查法和手触检查法。

(1) 手动检查法：对锤击容易损坏的部件，应用手动检查法，手动检查包括：晃、拍、握、拧。对较小的螺钉、管接头，用手旋拧视其是否松动或泄漏。对电器部件的安装、接线及绝缘板上的螺栓（螺钉）等，用手扳动视其牢固程度。对排水阀及其他把手、手轮、开关及玻璃塑料部件等应用手扳动，切勿锤击，以防损坏。

(2) 手触检查法：适用于检查容易发热的各轴箱、轴承等部件，用手掌或手指触及发热处所，以感觉其温度，手触检查应在停车或关机后立即进行。手触时，应

## 012

先用手指感觉温度，再用手背判断温度。手背触及部件表面的持续时间与相应的温度可参照表 1-3-1。

表 1-3-1 手触检查及判别方法

热别	相应的温度/°C	判断方法
平热	40 上下	能长时间手触
微热	70 上下	手触能持续 3 s
强热	90 上下	不能手触
激热	150 上下	变色
烧热	150 以上	生烟

### 4. 万用表、兆欧表、试灯检查法

该方法适用于检查电器部件线路接地、虚接、短路，继电器、接触器接触状态及电气线路故障等。

### 5. 量具检查法

该方法适用于检查有关部件的间隙、开距、超行程、限度、高度等限度数据的测量。

### 6. 耳听、鼻嗅法

耳听法凭听觉或借助锤柄、听棒等判断运转机件有无异常；鼻嗅法是用鼻嗅感觉判断部件及电气装置有无发热、烧损现象。

### 7. 诊断技术检查法

该方法是一种新型微机智能检查方法，既能检查出故障缺陷程度，又能大约判断出继续使用的寿命，从而根据检查的状态参数确定修理方法和修理时间。如机车电器自动检测，检查机车各种接触器、继电器触头的接触状态。在整备场所的入库线地面设有专用插销，机车入库时一度停车，将专用插销插在机车加装的专用插座上，便可自动检查出有关触头接触状态。

## 四、电力机车检查的注意事项

(1) 车顶检查作业必须在安全作业区内，办理停电手续、挂好接地线后进行。接触网没停电，不论何种原因，绝对禁止登上电力机车车顶。上车顶必须由车顶门登上，严禁从其他部位爬上车顶。在检查中，注意防止跌落和摔伤，确保人身安全。

(2) 当机车受电弓升起时，禁止进入高压室、变压器室，禁止开启防护高压用的护板、外罩及电机整流子孔盖，以及禁止检查与修理电力机车车体下面的电气设备。

(3) 机车检查前必须遵守“先联系、后检查”的原则，并通过有关作业人员在操纵的手柄开关处挂好禁动标志。检查带电部件和转动部件时，禁止手触，以防触电和挤伤。

(4) 检查机车时，应做到：顺序检查、不错不漏、姿势正确、步伐不乱、锤分轻重、目标准确、眼看耳听、仔细周到、鼻嗅手触、灵活熟练、消除隐患、保证质量。

(5) 检查压力容器和带有压力的管、细小管接头螺母及M14以下的螺母，以及光洁度高或有镀层的零件表面时，禁止用锤击法检查。

(6) 用手晃动、拍击、拧动零件时，用力要适当，防止损伤部件，尤其是检查线接头与紧固件松紧时，要顺时针推动。

(7) 对加封的零部件（如铅封、漆封），严禁随意破封，各种保护装置及测量、计量仪器，不得任意变更其动作值及参数。

(8) 机车检查时要注意安全，严禁跳越地沟。

(9) 司机升弓前，必须确认各高压室和地沟无人，并厉行呼应应答和鸣笛，以确保安全。

(10) 各部件、塞门、开关检查完后，必须恢复定位。

## 五、电力机车的日常检查

### 1. 交接班检查

(1) 机车到达本次交路终点站并入段后，到达的乘务员、机车保养人员要按照分工，抓紧时间先详细检查各摩擦、转动部分及各电机的温度，并做好整台机车的检查、修理、试验、给油、清扫工作，然后将发现的问题和处理的情况详细填写交接班记录，为接班乘务员的工作开展打好基础。

(2) 接班检查要简单明了，重点突出，作业时间不宜过长，以免造成出乘前疲劳。为此，接班与交班检查要明确分工，接班者应特别注意与行车安全直接有关的部件检查，确认机车的整备状态，并详细了解机车在上一班的运行情况，认真阅读交班记录。

### 2. 运行途中检查

(1) 在正、副司机值乘模式中，副司机负责机车走廊巡视检查，其检查的时机由各段在操纵示意图中规定。一般要在始发站出站后和每次通过分相绝缘器后，以及机车有异常状态时进行巡视检查。走廊巡视检查时，应在出站后开始，于到达前方站前返回，保证2人确认进站信号，去走廊巡视检查时，要先与司机取得联系，尽量保持各控制手柄位置稳定。在检查中发现有不良情况时，要立即向司机报告，2人密切配合，尽可能地维持运行，对能处理的要及时果断处理，防止事态扩大。

单司机值乘时，应有足够的措施让机车司机在操纵机车的同时查看机车内部设备的工作状况，并进行应急处理。

(2) 中间站停车时，乘务员应下车检查走行部：确认车钩及风管（重联时包括重联线）的连接状态；轮箍有无过热、弛缓，轮踏面有无擦伤、剥离，轮缘润滑是否良好；轴箱温度是否正常，有无漏油现象，弹簧装置是否良好，闸瓦及基础制动装置有无不良现象，各管路系统及主变压器外壳是否有漏油，速度表传动装置等是否良好。

## 任务四 电力机车主要部件的保养

电力机车的保养与使用是不可分割的统一体，保养是为了更好地使用，使用必须注意保养。这样才能减少或避免机破、临修。同时，机车保养得好坏，关系着机车性能的发挥和可靠性，并直接影响着铁路运输行车安全。因此，为了提高机车运用效率和延长机车使用寿命，除检修人员提高维修工艺水平和检修质量外，机车乘务员应认真落实岗位责任制，本着“修养并重、预防为主”的方针，以极端负责和对技术精益求精的态度，掌握规律，积累运用保养经验，提高机车质量，为铁路运输安全正点、当好先行，提供可靠稳定的牵引动力。

### 一、电力机车保养工作的一般要求

(1) 认真做好机车交接班和运行中的检查，及时处理并消除机车上的常见故障，防止机车带病运行。

(2) 经常清扫机车，保持良好的清洁状态，要特别注意裸露的导电体及绝缘体的清洁，及时消除隐患。

(3) 临时断开的导线接头，要包上良好的绝缘并固定，导线绝缘包皮不能与车体相摩擦。

(4) 禁止使用不合规格的熔断器。

(5) 机车上的灭火器具要配备齐全，定期检查，保证作用良好，并熟练掌握其使用方法。

(6) 机车上严禁吸烟。

(7) 易燃物品要放在固定安全的地点，禁止在任何一端的取暖电炉上烤棉丝等物；司机室无人时严禁开启取暖设备。

(8) 电器设备着火时，可使用 1211（二氟一氯一溴甲烷）型灭火器或干砂灭火。灭火时，要断开电源，打开门窗。

(9) 寒冷地区，应根据气候特点制订有效的机车防寒措施，加强防寒工作的检查，保养好机车，消灭冬季机车风路冻结、换向器结霜等冻害。

### 二、牵引电动机的保养

(1) 打开检查孔盖检查电机内部，如电机内部有碳刷到限、断线、变色、烧损、松动、裂纹、开焊、甩油及整流子严重发黑或损伤等现象时，要立即与有关人员联系，判明原因并采取相应的处理措施。

(2) 列车起动时不超过最大牵引电流；运行中调速时，要注意牵引电流不发生