

铁路机车车辆运用、检修、 维护、保养与标准规范全书



U2-62
9

铁路机车车辆运用、检修、维护、 保养与标准规范全书

方明群 主编

第四册

吉林电子出版社

目 录

第一篇 机车运用	(1)
第一章 铁路行车信号	(3)
第二章 铁路行车闭塞法	(48)
第一节 闭塞设备	(48)
第二节 自动闭塞	(65)
第三节 半自动闭塞	(69)
第四节 电话闭塞	(70)
第三章 机车整备作业	(75)
第一节 柴油机第一次启动前的整备作业	(75)
第二节 燃油、机油和冷却水的加放方法	(75)
第三节 出勤和接车整备作业	(80)
第四节 出库和挂车	(85)
第五节 电力机车整备作业	(88)
第四章 机车操纵	(92)
第一节 发车	(92)
第二节 途中操纵	(93)
第三节 不同线路的列车操纵	(95)
第四节 特殊条件下的操纵	(98)
第五节 运行中操纵注意事项	(99)
第六节 制动机操作	(104)
第七节 终点站和入库作业	(119)
第五章 列车运行	(120)

目 录

第一节 列车运行的一般要求	(120)
第二节 列车在区间被迫停车后的处理	(125)
第三节 特殊条件下的接发列车	(132)
第四节 列车的分部运行与退行	(134)
第五节 救援列车与路用列车的开行	(136)
第六章 编组列车与调车作业	(139)
第一节 编组列车	(139)
第二节 调车工作	(147)
第二篇 车辆运用	(163)
第一章 车辆运用指标与调度工作	(165)
第一节 车辆的主要运用指标	(165)
第二节 车辆日常维修保养制度	(171)
第三节 车辆调度工作	(174)
第二章 列车编组及运行	(177)
第一节 列车分类	(177)
第二节 列车编组	(179)
第三节 列车运行	(194)
第三章 超限、超长与集重货物运输	(197)
第一节 超限货物运输组织	(197)
第二节 超长货物装载的技术条件	(205)
第三节 集重货物的概念	(207)
第四节 避免货物集重装载的技术条件	(212)
第四章 车辆轴温探测器的应用	(217)
第一节 描笔式轴温探测器	(217)
第二节 正常轴温理论脉冲信号	(220)
第三节 现车轴温脉冲	(223)
第四节 HTR 型红外热轴监测系统	(231)
第五节 II 代机轴温波形特征	(234)
第六节 车辆热轴故障的发现及原因分析和处理	(236)
第五章 作业安全与车辆事故应急处理	(244)
第一节 车辆检修作业安全	(244)
第二节 车辆事故应急处理	(249)

第三篇 内燃机车检修与保养	(263)
第一章 内燃机车检修概述	(265)
第一节 内燃机车的修理制度	(265)
第二节 内燃机车的修理工艺	(275)
第二章 内燃机车柴油机的检修	(304)
第一节 机体的检修	(304)
第二节 气缸套的检修	(313)
第三节 气缸盖与气门的检修	(317)
第四节 活塞连杆组的检修	(320)
第五节 曲轴与凸轮轴的检修	(329)
第六节 涡轮增压器的检修	(335)
第七节 喷油泵与喷油器的检修	(342)
第八节 联合调节器的检修	(355)
第三章 内燃机车转向架与电机的检修	(365)
第一节 转向架的检修	(365)
第二节 电机的检修	(382)
第四章 内燃机车蓄电池的检修	(400)
第一节 蓄电池的充电与放电	(401)
第二节 蓄电池的常规检查与处理	(403)
第五章 内燃机车故障处理	(407)
第一节 判断故障原因一般方法	(407)
第二节 柴油机启动电路故障	(410)
第三节 启动发电机及空气压缩机电路故障	(413)
第四节 机车起动及调速电路故障	(415)
第五节 柴油机及辅助装置故障	(419)
第六章 内燃机车的保养	(423)
第一节 主要部件的保养	(423)
第二节 机车检查及给油	(428)
第三节 机车防寒及防火	(437)
第四篇 电力机车检修与保养	(441)
第一章 电力机车及其检修概述	(443)
第一节 电力机车构造	(443)
第二节 电力机车工作原理	(451)

目 录

第三节 牵引供电系统	(460)
第四节 供电设备及管理	(469)
第五节 电力机车检查与保养	(471)
第二章 电力机车检修设备	(485)
第一节 概述	(485)
第二节 牵车机	(486)
第三节 架车机	(487)
第四节 落轮机	(488)
第三章 电力机车检修工艺	(490)
第一节 电力机车检修工艺过程	(490)
第二节 电力机车零件修理工艺	(508)
第四章 电力机车电器部件检修	(528)
第一节 电力机车解体工艺流程	(528)
第二节 主断路器的检修	(529)
第三节 受电弓的检修	(537)
第四节 整流柜与司机控制器检修	(544)
第五节 继电器检修	(549)
第六节 接触器检修	(567)
第五篇 车辆走行部及其检修维护	(591)
第一章 车辆走行部概述	(593)
第一节 转向架的作用与组成	(593)
第二节 转向架的分类	(595)
第二章 轮对及其检修	(603)
第一节 轮对	(603)
第二节 轮对的损伤及限度	(619)
第三节 轮对检查器	(630)
第四节 轮对检修工艺	(638)
第三章 轴箱装置及其检修	(645)
第一节 轴箱装置	(645)
第二节 圆柱滚动轴承轴箱装置的检修	(655)
第三节 无轴箱圆锥滚动轴承装置的检修	(663)
第四节 滑动轴承轴箱油润装置的检修	(675)
第四章 弹簧与减振装置	(679)

第一节 弹簧	(679)
第二节 减振装置	(717)
第五章 客、货车辆转向架及其检修	(733)
第一节 货车转向架	(733)
第二节 货车转向架的检修	(759)
第三节 客车转向架	(769)
第四节 客车转向架的检修	(780)
第五节 转向架主要检修限度分析	(791)
第六节 转向架检修主要设备	(793)
第六篇 车辆车钩缓冲装置及其检修维护	(805)
第一章 车钩缓冲装置的组成与作用	(807)
第一节 车钩缓冲装置的组成及功能	(809)
第二节 车钩缓冲装置在车辆上的安装及尺寸要求	(809)
第三节 车钩的开启方式及复原装置	(810)
第二章 车钩及其故障检修	(812)
第一节 车钩的类型、组成、作用及材质	(812)
第二节 车钩装置的故障检修	(829)
第三章 缓冲器及其故障检修	(835)
第一节 缓冲器	(835)
第二节 缓冲器的容量	(848)
第三节 缓冲器的故障及检修	(855)
第四章 车钩缓冲装置的组装及检修设备	(861)
第一节 车钩缓冲装置组装工艺及要求	(861)
第二节 车钩高度调整方法	(863)
第三节 车钩分离的原因分析	(868)
第四节 车钩缓冲装置的主要检修设备	(870)
第五节 钩缓间的工场布局	(876)
第五章 国内外车钩缓冲器的发展概况	(880)
第一节 我国车钩缓冲器的发展概况	(880)
第二节 国外车钩缓冲器的发展概况	(881)
第七篇 车辆车体及其检修维护	(885)
第一章 车辆的运行性能	(887)

目 录

第一节 引起车辆振动的原因	(887)
第二节 车辆运行品质及其评估标准	(895)
第三节 车辆运行安全性及其评估标准	(904)
第二章 货车车体	(916)
第一节 平车	(916)
第二节 敞车	(920)
第三节 棚车	(927)
第四节 专用车	(934)
第五节 长大货物车	(940)
第六节 保温车	(947)
第三章 客车车体	(955)
第一节 25 型客车车体结构	(955)
第二节 地下铁道客车	(974)
第四章 车体的检修维护	(996)
第一节 车体钢结构的损伤形式及检修限度	(996)
第二节 车体钢结构变形的调修工艺	(1002)
第三节 车体钢结构的裂纹、腐蚀及磨耗的检修	(1006)
第四节 罐车检修工艺	(1020)
第五节 车体调修工艺装备	(1024)
第六节 除锈工艺及其装置	(1032)
第八篇 机车车辆制动装置及其检修维护	(1039)
第一章 机车制动装置	(1041)
第一节 电力机车的电气制动	(1041)
第二节 电力机车控制电路	(1052)
第三节 内燃机车 JZ-7 型空气制动机的组成特点与性能参数	(1082)
第四节 JZ-7 型空气制动机机能检查	(1086)
第五节 JZ-7 型空气制动机使用及故障处理	(1093)
第二章 三通阀及其检修	(1110)
第一节 三通阀的种类及外观区别	(1110)
第二节 GK 型三通阀	(1111)
第三节 GL ₃ 型三通阀	(1124)
第四节 三通阀的检修	(1138)
第三章 车辆空气制动机及常见故障处理	(1143)

第一节 货车空气制动机	(1143)
第二节 客车空气制动机	(1152)
第三节 制动机常见故障处理及关门车	(1155)
第四节 列车尾部装置	(1158)
第四章 手制动机及其运用维护	(1161)
第一节 手制动机的用途	(1161)
第二节 货车用手制动机	(1161)
第三节 客车用手制动机	(1166)
第四节 手制动机的运用和保养	(1168)
第五章 制动机的检修及机能试验	(1170)
第一节 单车制动性能试验	(1170)
第二节 列车制动性能试验	(1182)
第三节 三通阀性能试验	(1193)
第九篇 车辆电气装置及其检修维护	(1213)
第一章 车辆电气装置概述	(1215)
第一节 车辆电气装置的组成及其运用条件	(1215)
第二节 车辆的电气负载	(1216)
第三节 车辆的自动化装置	(1218)
第四节 车辆的供电系统	(1220)
第二章 车体配线	(1223)
第一节 车体配线的型式及组成	(1223)
第二节 导线的选择	(1230)
第三节 车体配线的绝缘	(1234)
第四节 车端电连接器	(1238)
第三章 车辆供电方式	(1240)
第一节 交一直流供电	(1240)
第二节 接触网供电	(1277)
第三节 柴油发电机组供电	(1300)
第四章 车辆感应子发电机及其检修维护	(1352)
第一节 感应子发电机的工作原理	(1352)
第二节 KFT-1型感应子发电机的工作特性	(1358)
第三节 感应子发电机的维护、检修及试验	(1362)
第五章 车辆蓄电池及其检修维护	(1364)

目 录

第一节 铅蓄电池及其检修维护	(1364)
第二节 镉镍蓄电池及其检修维护	(1377)
第六章 车辆轴温报警器及其检修维护	(1396)
第一节 轴温报警器的工作原理	(1398)
第二节 轴温报警器的结构和安装	(1409)
第三节 轴温报警器的检修	(1414)
第十篇 车辆暖通空调及其检修维护	(1417)
第一章 车辆空调装置制冷系统	(1419)
第一节 制冷压缩机概述	(1419)
第二节 制冷热交换及辅助设备	(1423)
第三节 空调机组的制冷自控装置	(1426)
第二章 车辆空调通风、采暖系统	(1431)
第一节 空调装置通风系统	(1431)
第二节 空调装置采暖系统	(1438)
第三章 车辆空调装置的检修与维护	(1449)
第一节 空调与制冷装置运行中的检查方法与常用检测仪表	(1449)
第二节 空调与制冷装置的日常维护与检修	(1459)
第四章 车辆空调装置常见故障处理	(1464)
第一节 单元式空调装置故障处理	(1464)
第二节 全封闭式压缩机的故障分析及处理	(1470)
第三节 MAB II 型空调机组制冷系统故障分析及处理	(1485)
第四节 开启式压缩机制冷系统的故障分析及处理	(1486)
第五节 通风系统常见故障及处理	(1497)
第十一篇 车辆供水装置及其检修维护	(1499)
第一章 车辆供水装置分类	(1501)
第一节 车顶水箱式给水装置	(1501)
第二节 车底水箱式给水装置	(1508)
第二章 车辆供水装置通用阀简介	(1513)
第一节 给水阀	(1513)
第二节 冲便阀	(1515)
第三章 餐车给水装置	(1517)
第一节 CA ₂₃ 型餐车给水装置	(1517)

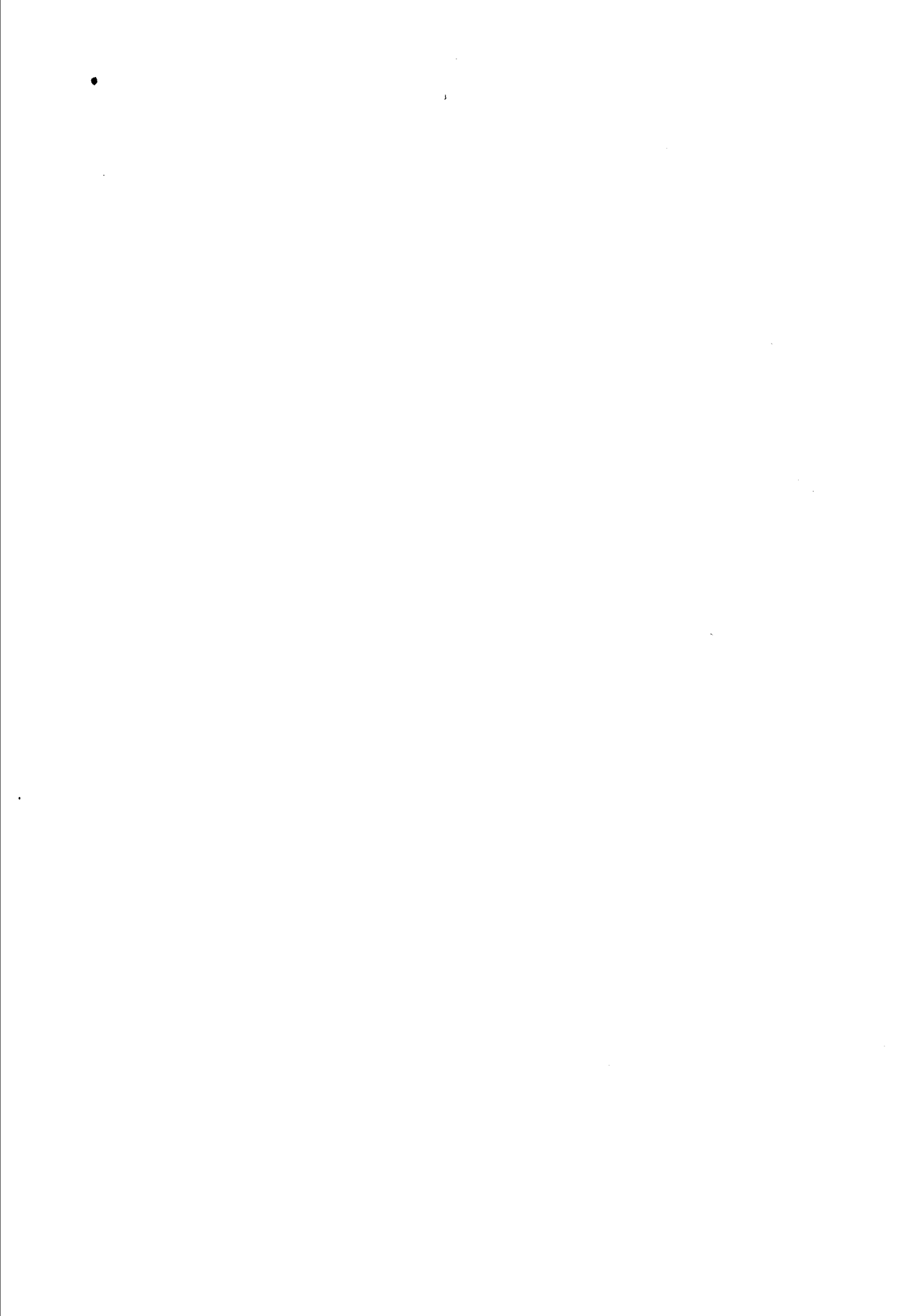
第二节	CA ₂₅ 型餐车给水装置	(1518)
第四章	车辆供水装置故障检修维护	(1520)
第一节	水箱漏水的修理	(1520)
第二节	阀类与管系故障及修理	(1520)
第三节	电动水泵供水系统的故障及检修	(1521)
第十二篇	列车运行监控记录装置	(1523)
第一章	列车运行监控记录装置概述	(1525)
第一节	监控装置的特征	(1525)
第二节	监控装置的功能和主要技术参数	(1526)
第二章	列车运行监控装置速度监控原理	(1530)
第一节	影响列车运行的因素	(1530)
第二节	列车制动距离的计算	(1535)
第三章	列车运行监控装置的使用	(1540)
第一节	LKJ-93型监控装置的使用	(1540)
第二节	JK-2H型监控装置的使用	(1562)
第四章	列车运行监控装置的检测与维修	(1588)
第一节	调试与检测	(1588)
第二节	常见故障分析与处理	(1596)
第十三篇	机车车辆运用与检修管理	(1621)
第一章	机车运用管理	(1623)
第一节	电力机车管理与配置	(1623)
第二节	内燃机车的管理与配置	(1647)
第二章	车辆运用管理	(1660)
第一节	货车定检扣车	(1661)
第二节	色票及常用表报的使用	(1662)
第三节	客货车检修统计办法	(1676)
第四节	车辆的备用和解除	(1677)
第五节	车辆清查	(1679)
第六节	守车管理	(1681)
第七节	客车备品交接	(1682)
第八节	国际联运车辆	(1683)
第九节	爱车工作	(1684)

目 录

第十节 车辆质量监督	(1687)
第十一节 旅客列车运行中的有关要求和车电机具方面的规定	(1688)
第十二节 车辆报废	(1689)
第三章 机车运用组织与调度管理	(1692)
第一节 机车运用组织及职责	(1692)
第二节 机车运用管理的内容	(1694)
第三节 机车调度工作管理	(1695)
第四节 机车日(班)计划的编制和掌握	(1699)
第五节 机车交路及机车运转制	(1702)
第六节 乘务制度及乘务员换班方式	(1706)
第四章 机车运用检修指标及计算	(1711)
第一节 机车运用指标	(1711)
第二节 机车运用数量指标的计算	(1712)
第三节 机车运用效率指标的计算	(1715)
第四节 机车检修指标及计算	(1727)
第十四篇 机车车辆运用可靠性分析	(1733)
第一章 机车车辆可靠性概述	(1735)
第一节 可靠性基本概念	(1735)
第二节 可靠性概率基础	(1741)
第二章 机车车辆故障及分析	(1750)
第一节 故障模式	(1750)
第二节 常用故障分析方法	(1761)
第三章 机车车辆运用可靠性分析	(1770)
第一节 可靠性数据收集	(1770)
第二节 可靠性数据的处理与分析	(1773)
第四章 机车的寿命评估	(1788)
第一节 机车寿命分布类型	(1788)
第二节 分布参数的确定——点估计与区间估计	(1793)
第十五篇 机车车辆运用维修相关标准规范	(1803)

第十四篇

机车车辆运用可靠性分析



第一章 机车车辆可靠性概述

第一节 可靠性基本概念

一、可靠性定义

所谓可靠性是指“产品在规定条件下和规定时间内,完成规定功能的能力”(GB 3187—1982)。

以上可靠性定义包含五个要素:

(1)产品:其中所说的“产品”是指研究对象,可以是硬件,例如东风₄型内燃机车上的一个元器件(如晶体管、开关或灯泡),一个零部件(如气门、转向架),一个系统(如冷却系统、润滑系统)或一个组件(如柴油机、电机),或者是整台机车或车辆等;也可以是软件,例如机车车辆维修指南,机车车辆维修信息系统程序,生产质量控制文件,也可以包括人的使用和操作技术等因素在内。

在可靠性工程中,还可以把产品分为不可修复产品和可修复产品两种类型。产品在使用中发生失效,其寿命即告终结的,称为不可修复产品。当然,没有绝对的不可修产品,实际中多指没有修理价值和修理后不能完全恢复其功能的产品,如机车车辆中的灯泡、皮带、弹簧、齿轮、油封、轴承及有关的电子元器件等。产品发生故障后,可以通过维修恢复其规定功能的,称之为可修复产品。结构复杂、价格昂贵的产品一般设计成可维修的,可以通过更换其中的零部件,重新调整、加工处理等措施恢复其原来的功能。

不可修复产品和可修复产品在可靠性评价理论和方法上有显著差别。例如,不可修

复产品是通过寿命统计对其可靠性进行评价,而可修复产品是用两次故障间隔时间的随机变化情况及维修过程的统计量对其可靠性进行评价的。在可靠性工程中,两者共性的问题在讨论时不予特殊说明,但对于一些特殊性问题,两者必须区别对待。

(2)规定条件:是指产品在使用中所处的环境条件(温度、压力、湿度、风沙和辐射等)、工作条件(功能模式、负荷条件、冲击振动情况等)、维修条件和操作方式等。所规定的条件对可靠性有着直接的影响。例如,一台内燃机车工作在高原、大风沙的地区和工作在高温、湿度大的地区其可靠性是不一样的。另外,可靠性还和各个地域的线路情况、坡道高低、牵引吨位的大小和司机的熟练程度等有关。

(3)规定时间:是指产品完成规定任务或功能所需要的时间,可以用运行时间、走行公里或循环次数等来表示。例如,目前我国干线机车一般用走行公里来表示,调车机车和车辆用运行时间(年、月、日、小时)来表示。其他国家表示机车车辆运行时间的方法也不尽相同,德国、法国、俄罗斯是以机车走行公里数来表示,英国是以柴油机工作时间(小时)来表示,美国则以运用天数来表示。受循环负荷的零部件(如曲轴、轴承等)多用循环次数来表示。一般说来,产品可靠性是时间的递减函数,时间越长,可靠性越差。

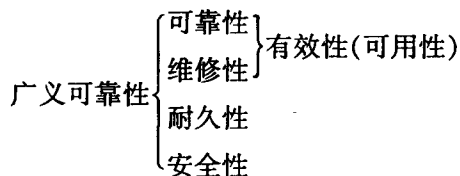
(4)规定功能:通常是指产品在技术文件中所规定的工作能力。对机车车辆而言,规定功能指的是,机车车辆设计任务书、技术条件、使用说明书、订货合同、国家标准及相关技术文件中所规定的各种功能与性能要求。产品不同所规定的功能也不一样,完成规定的功能就是保持规定的工作能力;反之,丧失规定的功能则称为失效(故障)。按照 CB 3187—1982 的规定,失效(故障)的概念是:“产品丧失规定的功能。”对于可修复产品通常称为“故障”;对于不可修复产品则称为“失效”。一个产品应按规定完成它的功能,一方面性能不能低于规定的范围,另一方面在结构上不得发生断裂破损,两者不可偏废。在我国机车车辆研制初期,当时人们只注重产品的性能而忽略了结构和系统可靠性,国产机车车辆在运用中频出故障,带来了巨大的经济和社会效益方面的损失,教训是沉痛的。

(5)能力:常用概率来度量这一“能力”,称为可靠度。由于产品的故障是随机事件,产品寿命是随机变量,因此产品在规定的寿命周期内完成规定功能的能力也是随机性的,要用概率才能定量地表示产品可靠性程度。

二、广义可靠性

前述可靠性定义是对不可修复产品而言的,因而称为“狭义可靠性”(简称可靠性)。对于机车车辆类的可修复产品,除了应考虑产品的狭义可靠性以外,还要考虑其发生故障后维修的难易程度,也就是它的维修性问题。通常将可靠性和维修性综合考虑的可靠性概念称为“广义可靠性”。对于可修复产品来说,可靠性和维修性都好的产品,有效工

作时间就长,可靠性和维修性差的产品有效工作时间就短。所以用有效性(可用性)来综合考虑可靠性和维修性,对产品的广义可靠性进行评定。从扩大的意义上来说,广义可靠性还有更广阔的内涵,除可靠性、维修性以外,主要还有耐久性和安全性,如下所示:



(一)维修性

维修性的定义为:“在规定的条件下,并按规定的程序和手段实施维修时,产品在规定的条件下保持或恢复能执行规定功能状态的能力”(GB 3187—1982)。

由上述定义可知,维修性定义有如下要点:

(1)维修性不是指具体的维修技术和故障的排除方法,而和可靠性一样,是产品本身的一种特性,是可维修产品广义可靠性的属性之一,是通过设计而赋予产品的一种固有属性。维修性的度量是随机变量,只具有统计上的意义,因此要用概率表示,称为维修度。

(2)规定条件:包括维修人员的熟练程度,维修设备、工具、备件是否有保障,甚至还包括技术数据是否齐全,操作是否方便,维修规范是否合理,后勤保障是否充分等。

(3)规定时间:是指维修时间。维修时间规定得越长,维修度越大。正常产品的维修时间与其寿命相比应该是短暂的,也就是说维修度具有快速性,只有这样,产品故障能及时诊断和排除,尽快投入使用。

(4)规定的程序和手段:按照预定的程序和手段进行维修是十分必要的,不仅可以提高维修度,还可以降低维修费用,延长产品寿命,减少故障发生频率,否则维修之后反而会降低其可靠性。因此,为了提高维修度应当制订详细的维修规程和规范,规定和明确维修性的技术要求,还要考虑使用故障检测装置,设定检测点,使检查程序标准化。

(二)有效性(可用性)

有效性是反映产品效能的主要特性之一。有效性的定义是:“可以维修的产品在某时刻具有或维持规定功能的能力”(GB 3187—1982)。

由上述定义可知,有效性有如下特征:

(1)有效性是产品可靠性和维修性的综合表征。对可修复产品而言,总是希望其工作时间要长,非工作时间要短。因此不仅要关心产品的可靠性,即不易出现故障的可能性如何,而且还要关心产品一旦出现故障应能尽快修复,使其早日投入正常运行。因此综合考虑可靠性和维修性的广义可靠性就是有效性。