

冶金行业铁路运输
企业职工培训教材

内燃机车检修

NEIRAN JICHE JIANXIU
YEJIN HANGYE TIELU YUNSHU QIYE ZHIGONG PEIXUN JIAOCAI

中国职工教育和职业培训协会冶金分会 中国钢协职业培训中心
有色金属工业人才中心 有色金属行业职业技能鉴定指导中心

况作尧 / 主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

冶金行业铁路运输企业职工培训教材

内燃机车检修

中国职工教育和职业培训协会冶金分会 中国钢协职业培训中心
有色金属工业人才中心 有色金属行业职业技能鉴定指导中心

中国铁道出版社

2013年·北京

内 容 简 介

为了做好冶金行业铁路运输企业职工培训工作,中国职工教育和职业培训协会冶金分会、中国钢协职业培训中心、有色金属工业人才中心和有色金属行业职业技能鉴定指导中心组织专业技术人员编写了本教材。全书分7篇,共28章,内容包括:内燃机车检修常识、内燃机车总体及走行部、内燃机车柴油机、传动装置、内燃机车电气控制系统、空气制动系统、内燃机车组装试验及调整试运等。

本书可作为冶金行业铁路运输企业职工培训教材,也可作为相关技术人员和管理人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

内燃机车检修/中国职工教育和职业培训协会冶金分会等组织编写. —北京:中国铁道出版社,2013.12
冶金行业铁路运输企业职工培训教材
ISBN 978-7-113-16108-8

I. ①内… II. ①中… III. ①内燃机车—车辆检修—职工培训—教材 IV. ①U269.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第033206号

书 名: 冶金行业铁路运输企业职工培训教材
 内燃机车检修
作 者: 中国职工教育和职业培训协会冶金分会 中国钢协职业培训中心
 有色金属工业人才中心 有色金属行业职业技能鉴定指导中心

责任编辑:程东海 编辑部电话:(010) 51873162
封面设计:崔欣
责任校对:马丽
责任印制:陆宁

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)
网 址: <http://www.tdpress.com>
印 刷:三河市航远印刷有限公司
版 次:2013年12月第1版 2013年12月第1次印刷
开 本:787mm×1092mm 1/16 印张:31.25 插页:1 字数:783千
书 号:ISBN 978-7-113-16108-8
定 价:65.00元

版权所有 侵权必究

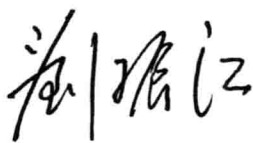
凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。电话:(010) 51873174(发行部)
打击盗版举报电话:市电(010) 51873659,路电(021) 73659,传真(010) 63549480

序

全国大中型冶金企业大量的生产原材料靠企业内部铁路运输部门完成。铁路运输部门过去、现在、将来都是我国冶金企业非常重要的安全运输体系中最重要的一环。为适应我国钢铁、有色金属行业发展需要,企业内部铁路运输新技术、新装备也随之大量引进使用。系统全面地编写一套涵盖冶金企业铁路运输各主要技术工种的高质量职工培训教材,对提高冶金行业铁路运输部门职工队伍业务素质和技能很有必要,也是企业培训部门所需要的。

在中国职工教育和职业培训协会冶金分会、中国钢协职业培训中心、有色金属工业人才中心、有色金属行业职业技能鉴定指导中心组织和主持下,联合编写的冶金行业铁路运输企业职工培训教材,现在正式出版发行。对此表示衷心的祝贺,对积极参与教材编写和积极支持这项工作开展的所有单位和编写人员表示衷心感谢!

希望大家利用好这套教材,进一步做好冶金行业铁路运输职工培训工工作,不断总结提高。



二〇一三年七月

(刘振江:中国钢铁工业协会党委书记兼副会长)

编委会名单

主任委员：李克敏

副主任委员：张民培 鲁启峰 丁跃华 姜 维 曹裕曾

王殿贺 岳旭光 贾振宏 王奇夫 况作尧

韩树森 李明柱 谭 科 许贵宏 肖霞光

樊洁君 唐叶来 徐劲松 唐光明 刘建强

李武强 孙元贵 徐 强

委 员(按姓氏笔画排序)：

毛文鹤 王万珍 孙才华 刘书和 许志安

关晓光 汤 真 何永洪 宋泽田 宋 凯

吴旭东 岳旺明 胡庆国 赵广湘 郭连宽

董 纬 鲁春花

总 策 划：吴忠民

策 划：何永洪 刘书和 郭连宽 王 建

本 书 主 编：况作尧

副 主 编：段崇义

编 写(按姓氏笔画排序)：

孟 东 邵 学 郭宣召 唐述俊

前 言

根据冶金行业铁路运输企业职工培训和管理工作的迫切需要,中国职工教育和职业培训协会冶金分会、中国钢协职业培训中心、有色金属工业人才中心、有色金属行业职业技能鉴定指导中心组织并主持编写冶金行业铁路运输企业职工培训教材。教材涵盖冶金行业铁道车务、机务、工务、电务、车辆主要技术工种和有关岗位培训内容,编写依据为铁道行业有关技术规程和冶金行业铁路运输现有设备及技术标准。

冶金行业铁路运输企业职工培训教材共分6册:《铁道车务》、《内燃机车运用》、《内燃机车检修》、《铁道工务》、《铁道电务》、《铁道车辆》。

本书为《内燃机车检修》,对冶金行业铁道运输内燃机车的基础知识以及检修知识进行了详细介绍;并根据冶金行业铁道运输内燃机车车种繁多,结构各不相同的特点,本着少而精、重点突出、举一反三的原则,着重介绍了常见的有代表性的主型内燃机车;而且紧密结合冶金企业当前技术装备的发展水平,对部分新技术和新工艺进行了介绍,以期达到启发性教学的目的。

本教材紧密结合冶金行业铁道运输内燃机车检修职业技能鉴定内容,专业理论与实际操作技能密切衔接,力求深入浅出,通俗易懂,图文并茂,便于培训教学及职工自学使用。

全书共分为7篇,每篇内容都是目前国内冶金铁道运输内燃机车检修专业必须学习和掌握的理论、结构知识和操作技能。在具体内容安排上,体现初级工、中级工、高级工、技师、高级技师五个挡次的内容,每篇后附有紧密结合教材本章节内容的复习思考题。

本书由山钢集团莱钢运输部组织编写。编写工作得到鞍钢、莱钢、邯钢、武钢、包钢、湘钢、马钢、首钢、韶钢、济钢、南钢、中国铝业公司、中国有色矿业集团有限公司、金川集团股份有限公司、江西铜业集团公司、铜陵有色金属(集团)公司、白银有色集团股份有限公司和中国铁道出版社等单位及全国铁道职业教育教学指导委员会秘书长任天德的大力支持和帮助。

在此,对关心并大力支持编写工作的有关单位和领导及为此付出辛勤劳动的所有编委会成员等有关人员一并表示衷心感谢!

由于编写时间较紧,书中不妥和疏漏之处,敬请批评指正。

编 者

2013年7月

目 录

第一篇 内燃机车检修常识

第一章 内燃机车检修基础知识	1
第一节 内燃机车检修流程	1
第二节 内燃机车零件的损坏方式	3
第三节 内燃机车零件常用的检修方法	9
复习思考题	13
第二章 内燃机车钳工基础知识	14
第一节 零件图	14
第二节 电路电子基本知识	16
第三节 内燃机车钳工基本技能	24
复习思考题	37

第二篇 内燃机车总体及走行部

第一章 内燃机车总体	38
第一节 内燃机车基本构造	38
第二节 内燃机车分类及轴列式	41
第三节 工矿内燃机车常用术语	42
第四节 国内常用调车内燃机车及主要技术参数	44
复习思考题	45
第二章 内燃机车车体及辅助装置	46
第一节 车架承载式车体	46
第二节 整体承载式车体	48
第三节 辅助传动装置	50
第四节 牵引缓冲装置	54
复习思考题	58
第三章 内燃机车转向架	59
第一节 概 述	59
第二节 弹簧装置	62
第三节 轴箱与轮对	65

第四节 驱动机构	71
第五节 基础制动装置	76
第六节 转向架组装与调整	80
复习思考题	81
第四章 车体与转向架连接装置	82
第一节 心盘(或牵引销)和旁承连接装置	82
第二节 牵引杆装置和旁承连接装置	84
复习思考题	87
第五章 机车车体及走行部常见故障	88
第一节 轮箍侧面和轮缘的异常磨耗	88
第二节 机车车体形变及轮箍松缓	89
第三节 轴箱及轴承故障	92
第四节 异常振动	93
第五节 万向轴故障	94
第六节 闸瓦偏磨	95
复习思考题	96

第三篇 内燃机车柴油机

第一章 内燃机车柴油机机体与气缸盖组件	97
第一节 机 体	97
第二节 轴 承	98
第三节 气 缸 套	100
第四节 气 缸 盖	103
复习思考题	105
第二章 曲柄连杆机构	106
第一节 活 塞 组	106
第二节 连 杆	112
第三节 曲 轴 组	117
复习思考题	122
第三章 配气机构	123
第一节 配气机构功用及构造形式	123
第二节 气 门 机 构	125
第三节 气 门 驱 动 机 构	130
第四节 配气机构调整	134
复习思考题	136

第四章 增压系统	137
第一节 概 述	137
第二节 涡轮增压器	139
第三节 中 冷 器	144
复习思考题	146
第五章 燃油系统	147
第一节 燃油系统的功用及组成	147
第二节 喷 油 泵	148
第三节 喷 油 器	155
第四节 燃油供给系统低压油路组件	158
复习思考题	162
第六章 柴油机调节与控制	163
第一节 内燃机车柴油机调控系统基本组成	163
第二节 联合调节器	164
复习思考题	175
第七章 润滑与冷却	176
第一节 润滑系统组成	176
第二节 水冷却系统组成	177
第三节 润滑与冷却主要部件	181
复习思考题	184
第八章 内燃机车柴油机常见故障	185
第一节 柴油机起动困难及功率不足	185
第二节 柴油机其他常见故障	187
复习思考题	191

第四篇 传动装置

第一章 液力传动装置	192
第一节 传动装置简介	192
第二节 液力变扭器及耦合器	195
第三节 液力换向与换挡	197
第四节 液力传动装置的检修	202
第五节 常见故障及处理	204
复习思考题	207

第二章 电力传动装置	208
第一节 电力传动装置构成及功能.....	208
第二节 功能部件结构及检修.....	213
第三节 电力传动调节原理.....	237
第四节 功率传递电路及常见故障与处理.....	245
复习思考题.....	256

第五篇 内燃机车电气控制系统

第一章 电气控制系统概述及电路	258
第一节 电气控制系统组成及工作特点.....	258
第二节 机车控制电路.....	260
第三节 机车保护电路.....	268
第四节 机车照明电路.....	270
第五节 机车检测指示电路.....	272
第六节 其他辅助电路.....	274
复习思考题.....	276
第二章 直流电机	277
第一节 直流电机结构.....	277
第二节 内燃机车用直流电机种类及用途.....	280
第三节 直流电机检修.....	284
第四节 直流电机常见故障与处理.....	291
复习思考题.....	295
第三章 机车电器	296
第一节 电器的基本知识.....	296
第二节 接触器.....	299
第三节 继电器.....	304
第四节 司机控制器.....	311
第五节 其他电器.....	312
第六节 电器检修.....	318
复习思考题.....	323
第四章 机车电子装置	324
第一节 时间控制器.....	324
第二节 调速驱动器.....	325
第三节 电压调整器.....	334
第四节 其他电子装置.....	337

第五节 电子装置检修	347
复习思考题	348
第五章 仪表及蓄电池	349
第一节 电测仪表	349
第二节 蓄 电 池	359
复习思考题	367
第六章 机车电气控制系统常见故障	368
第一节 液力传动机车电气控制系统常见故障	368
第二节 电力传动机车电气控制系统常见故障	371
复习思考题	382

第六篇 空气制动系统

第一章 空气制动机	383
第一节 JZ-7 制动机系统组成	383
第二节 JZ-7 制动机阀类结构及检修	385
第三节 JZ-7 型空气制动机的综合作用	405
第四节 JZ-7 空气制动机常见故障与维修	410
复习思考题	418
第二章 空气压缩机	419
第一节 NPT5 空气压缩机结构原理	419
第二节 NPT5 空气压缩机检修	424
第三节 NPT5 空气压缩机常见故障与处理	430
复习思考题	431
第三章 风源净化装置	432
第一节 风源净化装置结构与工作原理	432
第二节 风源净化装置检修	440
第三节 风源净化装置常见故障与处理	443
复习思考题	446

第七篇 内燃机车组装试验及调整试运

第一章 柴油机组装试验	447
第一节 柴油机总组装	447
第二节 柴油机的试验与调整	456
复习思考题	465

第二章 内燃机车总组装与调整试运.....	466
第一节 内燃机车总组装.....	466
第二节 内燃机车水阻试验.....	475
复习思考题.....	485
参考文献.....	486

第一篇 内燃机车检修常识

第一章 内燃机车检修基础知识

目前世界上主要有两种检修方式,一种是计划预防检修制度,另一种是状态预防检修制度。国内主要是采用“计划预防检修”的检修制度,兼有“状态预防检修”检修制度的成分,即“弹性计划预防检修”。状态预防检修制度是一种先进的检修制度,是发展趋势。

第一节 内燃机车检修流程

一、机车检修方式

目前我国机车检修行业在主体上还处于待发展时期,受企业内部机车运用条件和检修条件的限制,出现了多种检修方式并存的局面。

1. 定期检修

机车定期检修就是按事先规定的修理计划和技术要求,在规定的时间内执行的预防性检修活动,具有周期性。它是根据机车零件的损伤规律,事先规定修理间隔、修理类别和修理工作内容,是对机车主要部件进行检修的一种方式。

2. 状态修(视情维修)

针对机车的部分部件(关键部件)依据定期诊断和检查的结果,运用有关信息判定技术状态,适时修理。实施状态修的部件采取弹性计划。

3. 日常检查

机车日常检查的任务是保证在运用中的机车具有良好的技术状态,防止造成事故,以保证行车安全。

机车日常检查主要由乘务员及地面检修人员进行,对运用中的机车进行技术检查及保养维修。

4. 临时检修(事后维修)

不论采用什么修理方式进行修理,机车由于各种原因运行中总会有偶然性事故发生。提高修理质量会减少临修次数。

机车的临时维修是指检修计划之外的故障修理和事故修理,包括在机务段检修车间进行的故障修理和在线路上对机车突发故障进行的抢修。

5. 改善性检修

改善性维修就是对那些故障发生过于频繁或维修费用过大的某些部件,可以采用改进部件设计的方式进行解决,力求根除故障。对机车实施的技术改造就是一种改善性维修。

二、内燃机车检修的基本工艺过程

内燃机车检修的基本工艺过程为:机车分解→零部件清洗→零件检验→零件修复→部件

装配整车组装→机车试验及交车。

(一) 机车分解

机车分解是指把机车零部件从机车上拆卸下来的工艺过程。分解是检修过程的第一道工序,也称解体。从机车解体下来的零部件,绝大多数都要重新使用,避免在分解过程中对零件造成损伤。

1. 分解的一般原则和要求

(1)分解前必须先弄清楚构造和工作原理,主要弄清楚结构特点、零件之间的配合关系。

(2)分解前做好准备工作,主要包括:分解场地的选择、清理;拆前断电、擦拭、放油;对电气元件与易氧化、易腐蚀的零件进行保护。

(3)使用正确的分解方法,保证人身和设备安全。分解顺序一般与装配顺序相反,先拆附件,再将整机拆成总成、部件,最后全部拆成零件,并按部件汇集放置。根据零部件连接形式和规格尺寸,选择合适的拆卸工具和设备。注意做好对精密结合件的防护,有些拆卸还要采用必要的支承和起重设备。

(4)对轴孔装配件应坚持拆与装所用力相同原则,主要防止零件碰伤、拉毛、甚至损坏。热装零件需用加热来拆卸。

(5)拆卸应为装配创造条件。要做好必要的记录和标记,避免误装。细长零件要垂直悬挂存放,防止弯曲变形。精密零件要单独存放,以免损坏。细小零件要注意防止丢失。对不能互换的零件要成组存放或打标记。

2. 机车分解过程注意事项

(1)要严格遵守工艺规程及操作性工艺文件要求。

(2)机车上的一部分零部件的公差配合要求较高,具有严格的相对位置且不可互换,如柴油机曲轴的主轴承、活塞连杆组、凸轮传动机构等。对于这种“对号入座”的零部件,分解时须严格注意。制造和大修时,都会在这些零件上打上相互配合的钢号和标记,因此解体前应先核对记号,记号不清者应重新标上,以免将来组装时发生混淆。

(3)有些零部件在运用中发生的运动间隙、相互位置的变化,如齿轮啮合间隙变化,只有在组装状态下才能测到,解体后已无法检查和测量。因此,解体前必须对这些主要的参数进行测量、记录,为下一步检修工作开展提供依据。

(4)柴油机上一一些调整垫片,如气缸盖调整垫、喷油泵调整垫等。重新调整选配比较麻烦,如这些垫片无损坏,为组装调整的方便,分解时可将每组垫片做好记号,分别存放。

(二) 机车装配

机车装配是把零件按照工艺装配规程要求组装成机车的整个工艺过程。装配对机车使用性能和寿命有非常大的影响,即使所有零件都合格,装配不当,也不能组装出合格的机车。装配包括部件组装和总装配,其顺序为组件、部件装配、总装配。

机车装配过程要严格遵守工艺规程及操作性工艺文件。若装配不当、将影响机车各部分固有的可靠性,导致每做一次定期检修后,出现一段故障高峰期。

1. 装配方法

在装配中,获得预定装配精度的方法主要有三种,即互换法、调整法和修配法。

互换法:如果配合零件公差之和小于或等于规定的装配允差,零件可完全互换,不需进行修配和调整,适用于按标准件制造的零件,对精度要求不很高的配合件,如滚动轴承。

调整法:通过定尺寸调整件的选择、零件相互位置的改变进行调整,如垫片、锥齿轮等。

修配法:在修配件上预留修配量,装配时修去多余的部分,保证装配精度,适用装配精度要求高的情况,如滑动轴承。

2. 装配工作注意要点

(1)对零部件要进行检验,坚持不合格的零部件不许进行装配。

(2)对零件进行清洗,对摩擦表面进行润滑。

(3)装配工作必须按一定的程序进行,一般遵循以下顺序:先下部零件,后上部零件;先内部零件、后外部零件;先笨重零件,后轻巧零件;先精度高的零件,后一般零件。

(4)要选择合适的装配工具和设备,积极采用专用工具和机动工具。

三、机车检修工艺过程

机车按规定的检修周期进行的大修与段修,分别在工厂与检修段进行。待修机车送至厂、段直至修竣后的全部过程,称为机车大修或段修的生产过程。包括以下部分:

(1)接修定期检修的机车;

(2)检修开工前的准备工作,包括清扫、外观检查和制定检修作业计划;

(3)机车分解,根据作业计划将机车分解为零件或部件;

(4)零部件的清洗、检查,并确定其修理范围;

(5)修理零件和部件;

(6)机车组装及喷涂油漆;

(7)修竣车的技术鉴定和交接。

上述过程中,从(3)到(6)是机车检修的全部工艺过程。

第二节 内燃机车零件的损坏方式

内燃机车故障是指整车及其零部件的某项或多项技术经济指标偏离了它的正常状态,在规定的使用条件下已不能完成规定功能的事件。如某零件及配合的损伤、部件的损坏导致功能不正常或性能下降;发电机、电动机功率降低;机车牵引力下降;传动系统失去平稳、振动噪声增大;燃料和润滑油的消耗增加等。

内燃机车故障的产生是由于其零件的损伤造成的,内燃机车零件损伤的形式通常有五种:磨损、蚀损、断裂、变形、电气损伤。

一、零件的磨损

磨损是指互相接触的物体做相对运动时,工作表面的材料逐渐损耗的现象。磨损的快慢以磨损速度或磨损强度来衡量。磨损速度是指单位时间的磨损量,磨损量可以用零件的几何尺寸或零件质量的变化量来表示。工程上常以单位工作时间内垂直于摩擦表面的尺寸减小量来计算。机车零件通常以单位运行公里尺寸的变化量来表示。

(一)摩擦与磨损

1. 摩擦

摩擦和磨损是既有联系又有区别的两个概念。互相接触的物体做相对运动时发生阻力的现象称为摩擦。摩擦与磨损是相伴发生的,磨损是摩擦的结果。磨损速度与零件的材料、表面性质和表面状态有着紧密的关系。根据零件摩擦表面的状态,摩擦可分为干摩擦、液体摩擦、

边界摩擦和混合摩擦 4 种形式。

2. 磨损形式

磨损是一个相当复杂的过程,上述的各种作用可能同时发生。但在一定条件下,磨损过程通常只有一两种因素起主导作用,从而形成相应的磨损形式。

(1) 磨料磨损

这种磨损形式是因为摩擦表面之间存在有硬磨粒,如砂粒、铁屑、积炭或磨损产物,在零件相对运动时由于磨料的嵌入作用,使金属基体产生显微塑变或被切削而形成的磨损,如气缸套内壁的拉伤以及喷油泵柱塞副的拉毛都属于这种磨损。

磨料磨损的磨损强度很高,它与摩擦表面的材质、压力、相对速度和磨料的性质有关。零件有较高的表面硬度、光洁度,其抵抗磨料磨损的能力也较强。载荷和速度越高,磨损强度越大。凸轮轴凸轮、曲轴轴颈和气缸套等零件,如果组装不良都可能产生这类磨损。

(2) 黏附磨损

两摩擦表面当实际接触面积很小、应力很大时,接触点处金属产生塑变,使氧化膜破坏,呈现纯净金属面,摩擦表层彼此黏结。黏结部位在相对运动中被撕裂、强化,常常把强度较小的金属表层撕走,黏附到另一摩擦表面上。在扯走金属的部位易产生应力集中,逐渐形成显微裂纹,引起疲劳破坏。

黏附磨损常发生在压力大、润滑条件差、相对速度高的情况下。黏附磨损会使摩擦表面带来严重的磨损,它的继续发展还会导致零件互相咬死,如抱轴、抱缸现象。

(3) 疲劳磨损

疲劳磨损产生于载荷较大的滚动摩擦配合中,主要是由于接触疲劳所引起的,是一种表层脱落或剥离现象。如常见的滚动轴承滚动体、外圈产生的麻点,齿面和轮箍踏面的剥离现象。

影响疲劳磨损强度的因素是:接触表面的压力、载荷循环次数、零件表面抵抗挤压变形的能力、强化层的厚度、疲劳强度极限等。

(4) 氧化磨损

在摩擦过程中,氧吸附在摩擦表面上,并向表层内扩散。接触面表层由于显微塑性变形的金属易与气体分子作用形成氧化膜。氧化膜能防止黏附磨损,抗磨性好,但是当氧化膜较厚时,则易被扯碎从表面脱落,形成磨损。

氧化磨损的磨损速度最小。它与压力大小有密切关系,压力愈大,氧化磨损愈严重;有振动载荷时,氧化膜容易破坏加速磨损;相对速度较高时,氧化磨损将转变为以摩擦热为主的黏附磨损。

在以上 4 种磨损形式中,氧化磨损可以认为是容许的磨损形式;而其他磨损形式均有磨损速度大、摩擦系数高、表面出现粗糙条纹等情况,是非正常磨损,应该设法避免。

(二) 影响磨损速度的主要因素

影响磨损速度的因素有以下三方面:

1. 工作条件

它是决定磨损形式和磨损速度的基本因素,包括摩擦类型、相对速度和载荷三方面。

(1) 摩擦类型

摩擦类型对表层的塑性变形特性有直接影响。滚动摩擦引起疲劳磨损,滑动摩擦倾向引起黏附磨损。

(2) 速度和载荷

当摩擦条件一定时,摩擦表面的温度随速度增高而提高。当温度达到 150~200℃ 时,摩

擦表面油膜遭到破坏,摩擦类型变为干摩擦。

在所有情况下,载荷增加了,都将使磨损速度增加,当载荷增加到一定值时,磨损会突然变成黏附磨损。此外,冲击载荷也会使磨损加剧。

2. 表面间介质

两表面之间具有的物质包括润滑油、磨料和气体等。润滑油能使摩擦表面不产生干摩擦,同时还有散热和排除异物作用。润滑油的性质对磨损过程有很大影响,它应具有适当的黏度、油性或化学稳定性,不含酸类和机械杂质。

3. 表面情况

表面情况包括加工质量、金属材质、表面硬度和热稳定性等。加工质量好,能加速磨合过程,减少磨合时的磨损量,从而减少摩擦副的初间隙,延长配合寿命。下面以表面粗糙度和加工精度来说明。

表面粗糙度:表面粗糙度与零件耐磨性之间有一定的关系,零件表面粗糙度过低或过高均使磨损速度上升。每一种载荷下有一个最合适的粗糙度,其磨损量最小。表面粗糙度过低反而使磨损速度上升的原因是:工作表面过分光滑,不能很好地储油和形成油膜。

加工精度:精度过低会使摩擦面上载荷不均匀,或产生冲击,引起不正常磨损,造成磨损速度过快。如轴颈圆度、圆柱度不符合要求,造成轴颈与轴瓦接触不均。

金属材质与表面硬度对磨损也有十分重要的影响。零件的表面硬度越高,耐磨性越好。

二、零件的蚀损

金属零件的蚀损包括零件的腐蚀和零件的穴蚀。

(一)零件的腐蚀

金属和周围介质发生化学作用或电化学作用而造成的损伤,叫做腐蚀。腐蚀的结果,使金属表面的成分、性质、尺寸和形状发生了变化,缩短了金属零件的使用期限。

1. 影响零件腐蚀的因素

(1)金属的特性

金属的抗腐蚀性与其标准电位、化学活动性有关。金属的标准电位越低,化学活动性就越高,就越容易腐蚀。但有些金属例外,如镍、铬,它们的表面能生成一层很薄的致密的氧化膜,具有很高的化学稳定性,因而具有很高的抗腐蚀能力。

(2)金属的成分

金属中杂质越多,抗腐蚀性越差。一般钢中都含有石墨、硫化物、硅化物等,它们的电极电位都比铁高,所以易形成电化学腐蚀。

(3)零件的表面状况

零件的外表形状越复杂、表面越粗糙,越易吸附电解液而形成电化学腐蚀,抗腐蚀能力越差。

(4)温度

温度越高,金属和腐蚀介质化学活动性越强,则腐蚀速度越快。

(5)环境

气温高、相对湿度大的环境,会加剧腐蚀。温度变化大的地区,由温度变化引起的凝露出现,也加速腐蚀。

2. 内燃机车零件腐蚀简介

在内燃机车中,一些柴油机零件会受到腐蚀。可分成以下几类: