



电力设备管理与维修教材

(兼设备维修手册)

中国建材工业出版社

16.4

94
F407.616.4
1
2

电力设备管理与维修教材

(兼设备维修手册)

郑鸿翔 主编



中国建材工业出版社



C

043467

(京)新登字 177 号

电力设备管理与维修教材
(兼设备维修手册)

郑鸿翔 主编

※

中国建材工业出版社出版

(北京百万庄国家建材局 邮编:100831)

北京华运印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张:22 字数:510 千字

1993 年 8 月第一版第一次印刷

印数 1—5000 册

ISBN 7-80090-125-4/TB·28 定价:18.50 元

《电力设备管理与维修教材》编辑委员会

主编 郑鸿翔

执行主编 蒋明昌

编委 (按笔划顺序)

刁汝有 王兆林 石云山 任景业 李常禧 吴统先 邵仲仁
苏明义 郭新明 袁联 梁汝森 钱才杰 李清贵 蒋明昌 董孝华。

编务 刘风花 庄彩丽

责任编辑 宋建业

封面设计 王老荣

前 言

电力工业生产的特点是产供销同时完成,电力生产和电力用户连成一个整体,因此需要不间断地安全供电。搞好安全生产,就必须管好设备、修好设备,这是电力工业安全和电力工业经济的重要基础。“七五”期间,我国电力建设平均每年达1000万千瓦左右,1990年底,全国发电设备总容量达到13500千瓦,居世界第四位,而且新装设备已向集约化、大型化、现代化发展。相应的设备管理和维修工作也向高效率、高效益、现代化发展。

为了提高检修管理水平,提高检修人员素质,为企业达标打下扎实基础,更好地贯彻实施“两效”方针,我们特组织一些有经验的专家和技术干部编写成《电力设备管理与维修教材》一书以飨读者。本书参阅了大量图书资料和技术文件,并总结了多年的检修经验,由李常焜同志编写第四章、第五章、第八章,梁汝森同志编写第十五章,吴统先同志编写第十四章,刁汝有同志编写第十六章,其余各章由袁联同志编写。全书由任景业同志负责整理。本书可作为电力工业工作者的参考书籍,亦可作为培训教材之用。由于水平所限,本书错误之处,请读者指正。

编者

1993年5月

序

在一个新的时代的形成中,无论是企业之中或企业之间,甚至各个国家国力的竞争与较量的结果,其真正决定性的因素是其人员的智力水平与作用的发挥。这里所说的“智力”是有其具体的含义的,过去提倡过培根的名言“知识就是力量”有其积极的意义。但是社会的迅速发展,已要求在基本知识的基础上,进行创造性的实践与总结,并善于融通与吸取学科中有用的新成果。通过认真的思考与试验研究,上升到一个新的高度与境界,这是一个运用智慧的活动而产生的一种“智力”,并取得一些突破性的创新的工艺技术,产生新的效果与效益,接近或进入所谓“高科技”的领域,成为现代社会推动整个生产力发展的最重要的因素。

工业设备的维修与大修,是保证一切生产的正常运行与发挥它最优状态的一个重要措施。对电力工业来说,由于它是超高压、高温、高转速以及日夜不停连续安全运行的特殊行业,这就需要一系列相应的维修工艺技术,来保证设备能在长时间的完好状态下运行;对各类不同设备的薄弱点的预防;提高对设备运行中可能发生的故障的预见;甚至在某些地方能够在带负荷运转情况下消除故障。还有设备中视为常见而久治不愈的水、煤、油、汽等的渗漏现象的杜绝,还有一些意想不到的怪毛病,疑难症的整治等。近年来,改革开放政策的实施,启发许多技术干部与工人开动脑筋解放思想,吸收国内外的先进经验,运用智慧的力量,在这方面取得了较大的进展与提高。这本书的内容,就是反映这些带有创新与突破性的维修工艺技术,可以说是一本智力密集性质的工艺技术书。不仅对电力工业这种有特殊要求的生产安全与效益的提高有很大的作用,而且对于其他工业部门也有极为有益的借鉴作用。

当然各类设备是在不断的改进,但运行中新的问题与故障还会不断出现,所以维修工艺技术也要不断地运用智力加以创出更有效与更经济的方法,使电力的生产运行,整个系统的安全系数有显著的提高,甚至有许多经验可以反馈到设备制造部门中去,成为改善制造设备的宝贵信息。所以这本书的可贵之处,在于不仅直接地、明白地、毫无保留地提供了运用智力得出的具有一定高度的工艺技术,而且也提供了如何运用智力使一项工艺技术达到创新与突破性高度的范例。

中国水利电力企业管理协会名誉会长:张彤

1993年5月1日

目 录

前言

序言

第一章 电力设备管理概论.....	(1)
一 电力设备状况和发展.....	(1)
二 电力设备管理概况.....	(2)
三 电力设备综合工程学.....	(4)
四 电力设备维修工程学.....	(5)
五 电力设备故障学.....	(12)
六 设备经济学.....	(22)
七 我国与各国检修管理的比较.....	(27)
第二章 检修组织科学.....	(30)
一 组织优化原理.....	(30)
二 检修集中与分散形式.....	(31)
三 设备管理检修组织.....	(31)
四 检修人员的结构.....	(33)
五 专业管理与群众管理.....	(35)
六 设备管理领导科学.....	(36)
七 优化劳动组合.....	(39)
八 检修余裕时间.....	(41)
第三章 设备管理基础工作.....	(43)
一 经济责任制.....	(43)
二 计划管理.....	(45)
三 技术管理.....	(49)
四 班组有关基础资料.....	(51)
五 定额管理.....	(56)
六 色标管理.....	(57)
七 定置管理.....	(64)
八 设备润滑管理.....	(65)
第四章 设备前期阶段的管理.....	(69)
一 设备全过程管理阶段划分.....	(69)
二 电力设备管理的特点.....	(70)
三 设备的选择.....	(71)

四	设备订货	(72)
五	生产准备工作	(73)
六	设备整套试运和试生产阶段	(74)
第五章	设备运行管理	(79)
一	建立责任制加强整体教育	(79)
二	巡回检查	(80)
三	设备点检制	(83)
四	交接班制度	(85)
五	电气设备倒闸操作制	(86)
六	开展运行分析	(87)
七	建立设备校验切换制	(88)
第六章	设备维修	(89)
一	分层维修管理	(89)
二	设备保养	(90)
三	维修方式演变	(90)
四	维修诸种方式	(91)
五	培养良好的工艺作风	(93)
六	设备维修验收管理	(94)
七	维修中的安全作业	(96)
八	破断面简易识别	(96)
九	更换零部件原则	(100)
第七章	设备标准化体系	(102)
一	安全标准化功能	(102)
二	标准化、规范化、程序化和系统化	(102)
三	设备标准化系统化建设	(103)
四	电力技术标准	(104)
五	电力管理标准	(106)
六	电力工作标准	(107)
第八章	设备诊断技术	(109)
一	设备诊断技术基本概况	(109)
二	设备诊断技术的发展演变	(114)
三	设备诊断与“四项技术监督的关系”	(116)
四	设备状态监测装置	(117)
五	故障和劣化预知技术	(124)
六	为实现预知维修创造条件	(126)
第九章	现场物料、工具、仪器管理	(129)
一	现场物料分层管理	(129)
二	现场物料管理的要求	(129)
三	班组物料管理	(129)

四	备品管理	(131)
五	工具管理	(133)
六	计量管理	(135)
七	仪器仪表管理	(188)
第十章	设备技术改造	(141)
一	过去技术改造成果	(141)
二	现有电力设备的技术状态	(143)
三	技术发展	(144)
四	技术改造政策	(145)
五	确定技术改造规划	(146)
六	经济效益分析	(147)
第十一章	技术培训	(149)
一	培训重要性	(149)
二	培训人才理论	(150)
三	培训要求	(151)
四	培训方法	(153)
第十二章	现代化管理方法	(156)
一	24种现代化管理方法及其应用范围	(156)
二	目标管理	(157)
三	看板管理	(159)
四	质量管理	(160)
五	网络技术	(165)
六	ABC分类法	(176)
第十三章	通讯与计算机应用	(177)
一	通讯的发展	(177)
二	分层次建设通讯网络	(179)
三	计算机的发展和应	(181)
四	设备综合管理应用计算机	(183)
第十四章	可靠性和设备管理应用于计算机	(184)
一	开展设备综合管理,提高设备管理水平	(184)
二	建立可靠性管理,开展可靠性分析	(185)
三	不断摸索设备损坏规律,合理安排检修	(187)
四	提高设备可靠性,抓紧设备完善化	(189)
五	建立健全设备综合管理指标,搞好成本分析	(191)
第十五章	新技术、新工具、新材料、新工艺	(197)
一	新技术	(197)
二	新工具	(197)
三	新材料	(197)
四	新工艺	(198)

第十六章	项目检修	(200)
一	项目检修是计划检修的必然发展	(200)
二	什么是项目检修	(200)
三	充分利用现有检修检测装置	(201)
四	建立项目检修点控制	(202)
五	重视设备的前期管理	(204)
六	数据资料的分析与诊断	(206)
七	提高人员素质	(207)
八	项目检修的实施	(208)
九	实行项目检修将会出现的情况	(209)
第十七章	经济效益分析	(210)
一	设备周期费用	(210)
二	设备经济寿命	(211)
三	检修经济界限	(212)
四	检修指标	(213)
五	材料备品指标	(214)
六	过剩检修分析	(215)
七	可靠性分析	(215)
八	大机组可靠性分析	(217)
第十八章	设备技术档案和资料管理	(226)
一	基层企业内部资料管理内容	(226)
二	建立完整的资料档案管理制度	(226)
三	关于技术文件和技术档案管理	(226)
第十九章	检修中的思想政治工作	(232)
一	检修中的思想政治工作	(232)
二	检修工作心理学	(233)
三	企业文化	(237)
四	班组建设	(239)
五	劳动竞赛	(241)
六	两参一改三结合	(244)
七	职业道德	(244)
第二十章	其他资料	(246)
一	检修经验	(246)
二	设备评选办法	(249)
三	质量管理小组活动办法	(250)
四	设备达标	(253)
五	产权与改革	(259)
六	石景山发电总厂大修工程应用质量管理方法	(260)
七	望亭发电厂检修管理程序化	(268)

八 英国中央发电局燃煤发电站的检修管理(英国对扩大性大修的管理).....	(273)
九 英国火电厂的日常维修和管理.....	(278)
十 英国维修管理技术.....	(285)
十一 瑞典行为科学和维修管理.....	(300)
十二 瑞典在改革设备管理工作体制方面的一些情况.....	(301)
第二十一章 电力常用材料与特殊用材料.....	(313)
一 常用与特殊用钢材.....	(313)
二 绝缘材料.....	(320)
三 常用保温材料.....	(333)
四 常用耐火材料.....	(335)

第一章 电力设备管理概论

一、电力设备状况和发展

(一)电力设备管理现状

目前,全国电力发电设备有1000亿元的固定资产,每年有25亿元的大修费,近50亿元的改进工程费,用来保证设备正常生产。我国的设备管理从50年代引入苏联模式,并经过多年补充修改,已形成我国特有的设备管理制度,也叫“计划检修”制度。我们这套制度,对保证安全生产是有效的,这是各基层企业感到欣慰和满意的。

这套设备管理制度,由于吃大锅饭的管理体制集中管理的特点,使之与国外比较起来有不少问题,主要表现为:

1. 重技术轻经济,“皇帝女儿不愁嫁”有电就有钱,所以“只要机器转,就有黄金千百万”,只要安全发电就可以有收入,经济核算考虑不够,经济效益比较差。
2. 重计划不重实际,有过剩检修,有浪费。
3. 设备不能一生管理,只是设计、制造、安装和生产运行分开管理。
4. 组织形式落后,不能地区集中。
5. 对新技术引入迟缓。
6. 管理制度落后,基本上是“小而全”的配备。
7. 面临物价上涨,折旧资金严重不足。

(二)近年来设备管理与维修发展中的不同认识

由于改革开放,外国先进的设备管理经验迅速传入我国。如设备一生管理、设备周期费、日本全员管理,点检制,维修工程学、预知维修、行为科学、心理学、各种新材料新技术新工艺的应用,和各种现代化管理方法,象雨后春笋般地发展起来,在这发展过程中难免出现一些认识上的争论问题。

1. 设备一生管理还是前后半生管理。
2. 故障模型浴盆曲线还是倒L曲线。
3. 点检制和我国设备检查制。
4. 四项监督与设备诊断的关系。
5. 可靠性与维修性的地位和关系。
6. 各国维修制度比较我国维修制如何。
7. 设备折旧速度问题,为什么不能实行快速折旧。
8. 集中检修专业化与分散检修问题。
9. 更新与改造问题。
10. 维修中浪费问题有没有过剩检修。
11. 现代化管理方法应用问题。

12. 职工整体与个体关系问题。

以上这些问题,需要在实践中加以澄清和解决。

(三)世界经济高速发展,设备成为经济发展的基础

由于科学的进步,设备是向集约化(大型化)自动化、长寿化(可靠化)、高效化、复杂化发展。因此要求在设备管理与维修、高质量、高智能、快折旧、快更新、技术经济结合和国际设备管理向一体化发展,必须引起企业领导的重视,加强设备管理与维修工作。很多科学家也致力于研究设备管理与维修。

(四)从军事上及体育运动方面给设备管理的启发

1. 以第四次埃以战争为例,实际是苏、美支持的战争,美国援助以色列军备有维修系统,苏联重点是援助埃及,军火没有维修装备,以色列参战 2000 辆坦克,战伤损坏即修 840 辆,组织恢复 420 辆,而且缴获埃及损坏坦克修复 300 辆,实际只损 120 辆占 6%。埃及参战坦克 4000 辆,由于不能修复,战斗损伤 2500 辆,损失率占 62.5%。结果力量对比,埃及由优势变劣势,不得不割地言和,并遭到阿拉伯国家的反对。通过这次战争,设备维修在世界工业界也引起进一步重视。

2. 苏联一架米格-25 飞机叛逃日本,美国去 100 多位专家去解剖分析苏联最新式战斗机的构成,分析的结果,认为苏联飞机部件,不如美国质量高,但由于组成系统比较好,仍不失为世界先进的战斗机,因此设备组成技术也引起进一步的重视。

3. 从世界女排对比,美国个人技术比中国要高,但每战必败,经过分析,中国配合的好,形成群体优势。另关于中国和南朝鲜的蓝球水平不相上下,而在一次比赛中,中国蓝球大败,外国专家分析,应用生物节律分析中国上场的队员大多是三条曲线重合最低点,因此命中率是造成惨败的主要原因。这些对工业设备管理方面也有启发。

(五)设备管理与维修的发展

1. 形成设备综合工程学、设备维修工程学、设备经济学、设备维修向预知维修方面发展。工效学、失效学、技术经济学、心理学应用于设备维修与管理。
2. 新技术、新工具、新材料、新工艺的发展。
3. 维修组织由分散向专业化、集中化发展。
4. 维修工作加强了国际联合。
5. 国内同型机组也加强了联合。

二、电力设备管理概况

当今世界由于科学技术发展迅速,基础科学业已建立的主要专业 500 多个,技术学科 400 多个,目前各学科门类已达 2000 多门。这些学科主要特征之一是纵向深入,横向联合,向着分化和综合方面发展。学科之间相互交叉,互相渗透,互相覆盖,相互借鉴,形成很多分支。这些学科是随着生产的发展,人们对客观规律的认识不断增长而发展起来的。并且都是为了解决本身的矛盾,有着明确的研究对象、内容和方向,指导和促进生产力的发展。

设备管理和维修,经过多年来的实践,已形成了设备综合工程学、设备维修工程学、设备故障学、设备经济学、设备环境学、后勤社会化系统学等学科。这些工程学都具有自己独立的研究对象和目标,并应用相关的一些科学技术成果。组织管理科学理论成果以及社会科学中的一些理论成果,不断深化和发展,对设备管理起到了理论指导作用。现将这些科学主要构成列表如表 1-1 所示。

表 1-1 几门主要设备管理科学一览表

学科名称	设备综合工程学	设备维修工程学	设备故障学	设备经济学	人机工程学	后勤社会化系统	工人参加管理学 (民主管理)
形成年代	1966 年前后	1960 年前后	1960 年前后	1920 年前后	1950 年代	1960 年前后	1945 年开始
主体研究 体系	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设备一生全部过程 2. 设备周期费用 3. 设备优生优选 4. 设备信息反馈 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 维修工艺 2. 设备诊断 3. 应用新材料、新技术、新工具、新工艺 4. 维修组织管理 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 故障分类 2. 故障模型 3. 故障物理 4. 容错与下冗技术 5. 人机事故理论 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 维修系统结构 2. 设备经济寿命 3. 检修成本 4. 优化检修 5. 延长设备寿命 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 发挥人的效率 2. 合理组成 3. 环境 4. 劳动保护 5. 人身安全 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 后勤社会化 2. 后勤保障系统 3. 社会和国际合作 4. 信息服务 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工人参加企业管理理论 2. 工人参加企业管理方式 3. 工人参加企业管理作用 4. 工人参加企业管理发展
主要有关 科学	<ol style="list-style-type: none"> 1. 系统论 2. 控制论 3. 信息论 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可靠性工程 2. 维修性工程 3. 设备磨损理论 4. 维修技术工艺学 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 统计学 2. 数学模型 3. 磨损理论 4. 冗余理论 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 经济学 2. 组织科学 3. 经济核算 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 组成技术 2. 心理学 3. 照明学 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 后勤学 2. 系统论 3. 信息论 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 民主理论 2. 生产力标准 3. 群体理论 4. 能级与动力
目标	设备周期费用最经济	单术科学的维修手段追求设备的最高的综合效率	研究事故规律	提高维修效益和降低成本	提高人的效率	保障供给	主要发挥工人当家作主的作用和全心全意依靠工人阶级
控制范围	宏观、中观	微观	微观、中观	微观、宏观	微观	中观、宏观	微观
确认 年限	1970 年得到英国工商部确认	1974 年被联合国科教文组织正式列入科学分类目录中				60 年代正式形成后勤学被美国国防部应用,并同年成立后勤学会	从 1986 年国务院正式宣布企业职工代表大会制度

三、电力设备综合工程学

设备综合工程学是设备管理的一门主要科学。它是从美国生产维修(简称PM)、后勤(简称SOLE)发展起来的以设备的一生为研究对象,以降低寿命周期费用为目的的综合性科学。1970年发源于英国,它的定义是:“追求经济的寿命周期费用,综合了适用于有形资产的管理、财务、技术以及其他实际活动的工程应用学科”。以后,各国都有不同程度地应用和发展,例如日本结合本国的具体情况,以达到综合设备效率最高为目标,实行全员参加活动,建立了“全员生产维修(简称TPM)体系,并自称是“设备综合工程学的日本版”。我国自1979年以来,先后多次派人参加国际设备管理学术交流和培训活动,学习了设备综合工程学和全员生产维修,结合我国实际情况和优良传统,作为设备现代化管理的一项主要内容加以推广。

设备综合工程学的主要内容有以下几点。

(一)对设备实行一生管理

也就是进行全过程管理。从设备前半生的方案论证、设计、制造到销售和后半生的规划、选型、设计、安装、运行、维修、改造直到报废,利用系统理论进行一生管理。每个环节不仅有它固有的物质形态和所分担的费用,而且还影响着寿命周期其他各环节的物质形态和费用,应用设备综合工程学对设备整个寿命周期费用系统的观点进行系统的管理方法,可以发现设备寿命周期中的薄弱环节,以便提出切合实际的措施,保证充分发挥设备一生中各阶段机能的应用。

(二)用设备寿命周期费用作为评价设备的主要指标,追求周期费用最优化

不是单纯考虑一个阶段的经济性,而是着眼于设备全过程的合理性作为设备管理的主要指标。例如设备在设置阶段就考虑提高设备的可靠性和维修性,虽要多花一些费用,但使用阶段却能少花费用,寿命周期费用就能降低;反之,设置费虽少,但改造使用阶段的维修费用昂贵,停机时间长、停电损失大,使用寿命缩短,寿命周期费用增大。若要延长设备的技术寿命,就需进行各种维修保养、大修、改造等,才能克服先天不足。那么,寿命周期费用则大大增加了。

(三)设备优生、优选和优用,做到设计、选型、使用同步化

1. 设备“优生原则”是指设备的优化生产。在设备研究设计联合体上,技术设计是关键一环。技术设计的主要经济参数几乎决定了设备的各种性能,如生产性、安全性、可靠性、维修性、节能性、耐用性、环保性等,可谓设备的定型决策期,推行DTLCC(即寿命周期费用设计)。不论是设备研究部门还是生产单位的设备设计部门都要给予高度重视以免造成先天不足,让产品带着“后遗症”出厂。

在设备生产制造阶段上编制工艺方案也是关键的一环。设备的质量、精度、成本等都决定在这一阶段,可以叫做设备的制造成本决策期。这时既要考虑设计上的先进性和可能性,要求在保证产品结构、性能、质量、精度的前提下努力降低成本,力求达到最好的经济效益。

抓住以上两个环节,可以提高设备的优化生产。

2. 设备“优选原则”是指设备造型采购时要优选性能好、质量高、信得过的产品,并要考虑

到设备周期费用最经济。如果失误,损失就很难挽回,因此是设备后半生使用阶段的关键一环。可以叫做设备选型决策期。对设备提供的价格方案要进行可行性分析,选择最佳方案。在卖方市场的情况下,优选有困难,要创造条件,努力做到多方优选采购。

3. 设备“优用原则”是指设备投入后如何运行好、维修好,技术改造好,保证设备在良好的技术状态下运行,延长使用寿命,达到设备安全可靠,性能稳定,工效提高,成本降低的目的。因此要不断提高运行操作水平,采用合理的维修方式。设备和备件贮备要合理,采用先进的修复技术等。

4. 设备工作循环过程的反馈管理。设备从出厂后在安装调试阶段及生产维修阶段要把设备的可靠性、维修性、资源消耗,人机配合等方面的信息,特别是性能和缺陷及时向制造、设计部门反馈,制造部门对零部件的设计改进也应及时向使用部门通气,进行情报交流,并通过全面质量管理等活动进行用户访问、用户服务等,把设备的前半生同后半生、制造厂与使用厂有效地联系起来,协力合作地解决使用现代化设备带来的一系列新问题。

四、电力设备维修工程学

设备维修是为保持或恢复设备完成规定功能的能力而采取的技术活动。管好、用好、修好设备,保证现代化设备在使用过程中经常处于良好的技术状态,满足生产需要,并使维修费用降低则是维修工程要求达到的目的。七十年代以来,由于世界性能源危机以及机械、设备向技术集约化发展,促使各国企业界和学术界对设备维修的作用在认识上有很大的转变。很多工业发达国家的政府对此也极为关注。维修工程学就是在这种情况下发展起来的。

维修工程学的主要内容有:设备的磨损及补偿、设备寿命理论、可靠性和维修理论、维修工艺等。

(一)设备磨损及补偿

马克思在《资本论》中说过“……一台机器的构造不管怎样完美无缺,但进入生产过程以后,在实际使用时就会出现一些缺陷,必须用补偿劳动来纠正。另一方面,机器越是超过它的中年期,正常的磨损越是增多,构成机器的材料越是消耗和衰老,使它维持到平均寿命的末期所需要的修理劳动就越频繁,越多。”这段话说明,设备在使用过程中,维修是一件重要工作,虽然科学技术不断发展,在设计中尽可能地提高设备的可靠性,减少维修,但在实际中,维修还是不可缺少的,在客观上是必要的。

设备在使用过程或闲置过程中,由于力和自然力的作用必然产生磨损,这种磨损分为有形磨损、无形磨损和综合磨损三种,根据不同情况决定修理、改造和更新等不同方式。

1. 有形磨损(物质磨损)

机器设备在使用过程或闲置过程中,由于运动或自然力的作用而使设备实际产生的损耗和磨损叫做有形磨损或物质磨损。合理的使用设备,做好设备的维修保养工作,可以减轻和延缓设备的使用磨损;加强设备的保管,做好停用设备的防潮、防护等工作,也可以避免设备的自然磨损。

在设备的整个寿命周期内,随着使用时间的推移,设备的磨损速度和程度是不平衡的。一般分为三个阶段,即初期磨损、正常磨损和急剧磨损。可用关系曲线表示。如图 1—1:

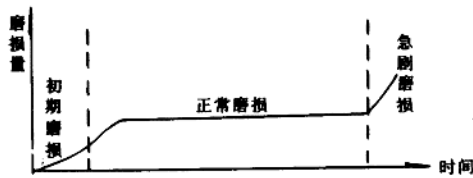


图 1-1 磨损程度与时间的关系

设备在开始投产使用后,零件上有毛刺、加工表面的不平整,在使用时经过研合、转动、摩擦,达到正常,因而磨损较快,也容易形成间隙。同时,设备在设计、制造、安装方面存在的某些问题,也迅速暴露出来,如不处理,磨损必然加快。因此要加强检查,及时调整以减少磨损。在正常磨损期,设备的磨损量较小,磨损速度较慢,因而曲线比较平稳。在这个时期,要加强设备的维修保养,延长这个时期。到了后期,设备的零部件普遍老化,故障增多,磨损就会急剧上升。这时就要认真研究设备修理的经济性。也就是对比修理、改造、更新的经济性,进行决策。一般有形磨损计算公式如下:

$$a_p = \frac{R}{K_1}$$

式中 a_p ——设备有形磨损程度(用占其再生产价值比重表示)。

R ——修复全部零件所用的维修费用。

K_1 ——在确定设备磨损时,该设备再生产的价值。

注:再生产价值=设备原值-检修总费用。

有形磨损与介质、负荷的大小、参数的高低、操作调整均有关联,而科学技术的进步,如采用新材料,零部件精化处理等可以推迟磨损,有些部件甚至可延长到原寿命的 5 倍。

2. 无形磨损(精神磨损)

同类新设备生产出来以后,引起原有设备的贬值;这种贬值叫做无形磨损。无形磨损有两种:一种是由于制造部门劳动生产率的提高、设备成本的降低而引起的贬值,称为价值损耗;另一种是由于采用新技术,对原有产品更新换代,设备性能、效率提高,使原有设备贬值,称为技术损耗。随着技术的飞速发展,无形磨损显得更加重要。在确定设备折旧率时要考虑这个因素,有利于企业及时更新设备和采用新技术。

设备无形磨损的程度可用下式表示:

$$a_1 = \frac{K_0 - K_1}{K_0} = 1 - \frac{K_1}{K_0}$$

式中 a_1 ——设备无形磨损程度。

K_0 ——设备原值。

K_1 ——两种无形磨损时设备的再生产价值。

(K_1 必须反映技术进步对现有设备贬值的影响,即两者的价差)

3. 综合磨损

指设备在有效使用期内发生的有形磨损和无形磨损的综合。综合磨损对修理、改进、更新