



高等职业教育电子信息类专业“十二五”规划教材

机电设备维护与管理

主编 黄伟



• 面向就业
• 能力培养
• 案例教学
• 贴近行业



国防工业出版社

National Defense Industry Press

教育电子信息类专业“十二五”规划教材

机电设备维护与管理

主编 黄 伟
参编 李 娜 胡晓进
主审 徐 沛

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书分为上下两篇,上篇为设备修理部分,下篇为设备管理部分。其中上篇包括设备维修管理概述、设备的可靠性与维修性、设备故障与维修方式、设备维修计划编制与实施、设备维修的拆卸与装配、典型修复技术、电气设备维修、数控机床类设备维护与维修、常用高低压成套电气设备的维护、特种设备的维护维修;下篇包括机电设备管理概述、设备管理的基础工作、设备的资产管理、设备使用期的日常管理、设备检修管理和动力设备及特种设备管理。本书对常用的设备维护与管理知识,介绍的比较详细,将设备维护与管理结合,内容完整。

本书可作为高等职业院校电气类专业、机电类专业、机电一体化专业、数控专业及其他相近专业的教材,也可供企业设备管理与维护人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机电设备维护与管理/黄伟主编. —北京:国防工业出版社,2011.9

高等职业教育电子信息类专业“十二五”规划教材

ISBN 978-7-118-07707-0

I. ①机... II. ①黄... III. ①机电设备—维修—
高等职业教育—教材②机电设备—设备管理—高等职业
教育—教材 IV. ①TM07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 178573 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 26½ 字数 612 千字

2011 年 9 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 48.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

高等职业教育电子信息类专业系列教材 编写组名单

姓 名	所在院校
杨国华	无锡商业职业技术学院
孙 刚	南京信息职业技术学院
李 乐	南京铁道职业技术学院
张 飞	南京铁道职业技术学院
李军科	无锡商业职业技术学院
曾庆珠	南京信息职业技术学院
朱桂兵	南京信息职业技术学院
黄 伟	江苏农林职业技术学院
李 娜	江苏农林职业技术学院
王卫兵	江苏食品职业技术学院
张 政	江苏食品职业技术学院
郑东旭	江苏食品职业技术学院
梁庆祥	江苏食品职业技术学院
杨海卉	安徽机电职业技术学院
金彦平	常州工程职业技术学院
张 林	南京机电职业技术学院
王冠军	南京机电职业技术学院
闫文娟	南京机电职业技术学院
冯建雨	山东理工职业学院
李 梅	山东理工职业学院
徐夏民	无锡机电高等职业技术学校
胡海清	无锡机电高等职业技术学校
程 钦	江苏技术师范学院
赵俊生	江苏财经职业技术学院
唐义锋	江苏财经职业技术学院

姓 名	所在院校
陈 霞	常州信息职业技术学院
赵 航	三江学院
刘伟彦	江苏城市职业学院
朱晓刚	常州机电职业技术学院
曹承龙	安徽财贸职业学院
曹 泉	扬州技师学院
田晓华	扬州技师学院
邵争鸣	扬州技师学院
齐明琪	扬州技师学院
丁群霞	扬州技师学院
戴福兵	扬州技师学院
丁振华	徐州工业职业技术学院
孙 萍	江苏信息职业技术学院
商敏红	江苏信息职业技术学院
陆渊章	江苏信息职业技术学院
李如平	安徽工商职业学院
姚庆峰	安徽工商职业学院
陈翠红	安徽工商职业学院
王亚军	炎黄职业技术学院
熊 丹	炎黄职业技术学院
张 爽	炎黄职业技术学院
王 敏	炎黄职业技术学院
朱 燕	炎黄职业技术学院
岳云峰	紫琅职业技术学院
顾 海	紫琅职业技术学院

姓 名	所在院校
游小荣	常州纺织服装职业学院
刘子明	常州纺织服装职业学院
丁 健	无锡科技职业学院
卓陈祥	无锡科技职业学院
冯 薇	南京化工职业技术学院
王正高	南通纺织职业技术学院
林 森	南通纺织职业技术学院
徐 遵	苏州职业大学
陆春妹	苏州职业大学
俞兴明	苏州职业大学
刘莉莉	苏州职业大学

姓 名	所在院校
刘红月	健雄职业技术学院
仲小英	健雄职业技术学院
施纪红	健雄职业技术学院
岩淑霞	健雄职业技术学院
陈邦琼	健雄职业技术学院
沈 健	健雄职业技术学院
张晓芳	健雄职业技术学院
胡宏梅	健雄职业技术学院

(注:排名不分先后)

前 言

设备是企业生产经营活动的基本要素,设备维护与管理是企业管理的重要内容。本书介绍企业常用机电设备、特种设备、典型设备的故障排除及基本的设备管理知识。

本书编写的目的在于满足电气类专业、机电类专业、机电一体化专业、数控专业及其他相近专业学生的需要。在掌握必要的理论及知识点的基础上,紧密结合生产现场的实际。介绍常用机电设备和特种设备的使用、安全、维护、故障排除与管理知识。随着科学技术的发展,新成果不断在设备上得到应用,设备的现代化水平发展迅速提高,表现出设备的大型化、高速化、精密化、电子电气化、自动化等特点,设备的规模也迅速加大。因此对高等职业院校的学生提出了更高的要求。

本书的内容包括设备的可靠性、电气技术、成套开关设备、控制技术、机械、液压、焊接、热处理、工艺、技术标准、设备固定资产的管理、折旧等知识。

本书的特点:设备管理的内容包括设备维修维护和狭义的设备管理两大方面,设备维护与管理是一个整体,不是独立的两个方面。本书试图将设备维护与管理有机结合,许多内容是编者 20 年来在企业技术与设备管理方面的体会与经验积累。

本书可作为高等职业院校电气类专业、机电类专业、机电一体化专业及相近专业的教材,也可以作为企业设备维修与管理岗位的工程技术人员及技术工人的参考书。

本书由研究员级高级工程师黄伟任主编,李娜、胡晓进参加编写;高级工程师徐沛主审。其中第二章、第三章、第六章、第七章由李娜编写,第八章、第九章、第十二章、第十五章由胡晓进编写,其余章节由黄伟编写。黄伟对全书进行了统稿与整理。徐沛在认真审阅本书稿的基础上,对书稿提出了许多修改建议与意见。高级工程师李阿福对本书的编写提出了许多有益的建议,高级工程师鲁明帮助整理了许多图纸技术资料。本书的编写过程中,参阅并应用了相关文献及资料,参考了企业的产品样本,摘录了部分图样,我们表示感谢!

由于时间仓促、水平有限,书中难免存在不妥与错误之处,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

上篇 机电设备维修	1
第一章 设备维修管理概述	1
第一节 设备及设备维护管理	1
第二节 国内外设备管理发展历史	7
第三节 国外设备管理的典型方式	9
第四节 设备维修管理的发展	14
第五节 设备维修管理的基本内容	14
第二章 设备的可靠性与维修性	16
第一节 设备的可靠性	16
第二节 设备的维修性与维修准备	22
第三节 设备故障诊断技术	29
第三章 设备故障与维修方式	34
第一节 故障概述	34
第二节 设备故障分类	34
第三节 故障原因分析	36
第四节 设备维修方法	37
第四章 设备维修计划编制与实施	42
第一节 设备维修计划编制及考虑因素	42
第二节 维修计划的组织实施	45
第五章 设备维修的拆卸与装配	48
第一节 机械零件的拆卸	48
第二节 拆卸零件的清洗	51
第三节 拆卸零件的检验	56
第四节 设备维修的装配	59
第六章 典型修复技术	77
第一节 修复技术概述	77

第二节	机械修复法	85
第三节	焊接修复技术	91
第四节	热喷涂和喷焊修复技术	97
第五节	电镀修复法	105
第六节	黏结修复法	113
第七节	表面强化技术	120
第八节	典型机械零部件的维修	125
第七章	电气设备维修	136
第一节	电气设备诊断技术	136
第二节	典型低压电气元件的维修	146
第三节	常用电气设备的故障与维修	158
第四节	常见电气线路的故障诊断与排除	172
第五节	典型机床控制线路维修(铣床)	183
第六节	典型故障排除举例(车床)	189
第七节	机床电气设备的日常维护和保养	193
第八章	数控机床类设备维护与维修	198
第一节	数控机床类设备的组成、维护与保养	198
第二节	数控机床机械部件的维护	214
第三节	数控机床故障诊断与维修技术	221
第四节	数控机床控制系统伺服系统	229
第五节	数控机床的机械和液压故障排除	248
第九章	常用高低压成套开关设备的维护	253
第一节	低压成套开关设备	253
第二节	高压成套开关设备	269
第三节	预装式变电站	283
第十章	特种设备的维护维修	288
第一节	特种设备概述	288
第二节	起重设备及维护	291
第三节	锅炉设备的运行与维护	300
下篇	机电设备管理	304
第十一章	机电设备管理概述	304
第一节	设备管理的方面、方针与原则	304
第二节	设备管理的任务、内容、目的和意义	308

第十二章	设备管理的基础工作	314
第一节	设备资产的分类	314
第二节	固定资产编号与设备资料	317
第十三章	设备的资产管理	320
第一节	设备的构成期管理	320
第二节	设备资产的日常管理	324
第三节	设备价值、折旧与评估	332
第十四章	设备使用期的日常管理	344
第一节	正确使用和精心维护设备	344
第二节	设备的润滑管理	349
第三节	设备的安全管理	357
第十五章	设备检修管理	362
第一节	设备检修的重要性	362
第二节	检修方式、计划与定额	364
第三节	检修施工管理	369
第四节	备件管理	373
第十六章	动力设备及特种设备管理	380
第一节	动力设备管理	380
第二节	特种设备管理	402
参考文献		412

上篇 机电设备维修

第一章 设备维修管理概述

第一节 设备及设备维护管理

一、设备及其特点

设备是指可供企业在生产中长期使用、单位价值在规定限额以上,并在反复使用中基本保持原有实物形态和功能的物质资料,为生产经营服务的机器、动力装置、仪器仪表等的总称。

可长期使用并能在使用中基本保持原有的实物形态,包括生产设备、动力设备(如压缩空气设备、循环水设备、供电用电设备等)、辅助设备、运输设备(如运输用的车、船等),在企业中,通常称其为机器设备,一般具有以下特征:

(1) 机器设备是现代企业进行生产活动的物质技术基础,也是企业生产力发展水平与企业现代化程度的主要标志。

(2) 设备是企业固定资产的主体。

(3) 机器设备涉及企业生产经营活动的全局。

(4) 提高设备的技术水平是企业技术进步的一项主要内容。

随着科学技术的不断发展,新成果不断应用在设备上,设备的现代化水平迅速提高,正在朝大型化、高速化、精密化、电子电气化、自动化等方向发展。设备的具体特点如下。

1. 大型化

所谓大型化,就是指设备的容量、规模和综合能力越来越大。例如,我国石油化工工业中合成氨生产装置的规模,20世纪50年代年产只有6万t,20世纪60年代末发展到30万t,现在建成的大型装置年产可达60万t。又如:乙烯装置在20世纪50年代年产只有10万t,60年代末发展到50万t,而2005年投产的中海壳牌乙烯项目年产达到80万t,实际产能达到100万t。冶金工业中,我国宝钢的高炉容量的容积为4063m³,新日铁的最大高炉容量为5150m³,德国蒂深钢厂的最大转炉容量为400m³。国内的发电设备已能设计制造30万kW的水电成套设备,100万kW的火电成套设备,三峡电站的装备为68万kW的机组。

在其他领域如造船、机械制造等,设备的大型化也十分明显。

设备的大型化带来了明显的经济效益。日本由于采用大容量、高参数的火电发电机

组,发电效率由 1951 年的 18.68% 提高到 1980 年的 28.12%,煤耗由 1970 年的 343g/kW·h 降低到 1981 年的 337g/kW·h。

2. 高速化

所谓高速化,就是设备的运转速度、运行效率、控制数字系统的运算速度加快,也包括化学反应速度的加快。例如,纺织工业中国自产的气流纺纱机的转速达 60000r/min,国外先进的同类产品转速可以达到 100000 r/min 以上。另外,如钢厂轧钢工序的轧机速度、高层建筑的电梯运行速度等,其运行速度都在迅速提高。

3. 精密化

设备精密化水平的提高使零件使用性能的加工精度和表面质量要求逐步提高。如机械制造工业的金切加工设备,20 世纪 50 年代精密加工的精度为 1mm,20 世纪 80 年代提高到了 0.05mm。本世纪初,加工精度有比 20 世纪 80 年代提高了 4 倍~5 倍。现在,主轴的回转精度精度达到 0.02mm~0.05mm,加工零件圆度误差 $\leq 0.1\text{mm}$,表面粗糙度 $R_a \leq 0.003\text{mm}$ 的精密机床已经在生产中使用。

4. 电子电气化

由于微电子科学与技术、自动控制、计算机技术、电气技术、电器元件的快速发展,新技术已经在机器设备中集中使用,已经引起了设备装备的巨大变革。以机电一体化为特色的新一代设备如数控机床、加工中心、机器人、柔性制造系统等,已经广泛应用于生产过程中。在机加工生产中,可以将车、铣、钻、镗、铰等许多工序工艺集中在一台机床上自动顺序完成,机床易于快速调整,适用于多品种、小批量的市场需求,并且可以不需要人的直接参与,能够在高压、高温、高真空等环境中,准确完成规定的加工过程,满足工艺要求。

5. 自动化

自动化不仅可以实现各种生产工序与生产工艺的自动进行,还能实现对产品的自动控制、整理、包装,以及设备工作实时状态的检测、监测、报警等处理。现代生产线多为自动化生产线,如汽车制造厂铸件生产自动线,发动机有关零件的加工生产线,家用电器的电路板安装生产线,冶金工业中的连铸、连轧、型材生产线等。

以上概述了现代设备的特点,本书作为机电类专业设备维护维修与管理的教材,将以常见的通用设备为重点,介绍基本的知识,为以后从事专业方面的工作打下基础。

二、设备维护管理及其特点

设备管理,就是围绕设备开展的一系列组织工作的总称。设备管理的原则就是以提高经济效益为中心,以争取良好的设备投资效益为目的,依靠技术进步,保证设备正常运行,坚持预防为主的管理思路,坚持维护保养与计划检修相结合、坚持修理制造与更新改造相结合、坚持专业人员管理与全员管理相结合、坚持技术管理与经济管理相结合,实现设备的全过程综合管理。

具体来说,设备管理就是根据企业的生产经营方针,从设备的调研开始,对主要生产设备的规划、设计、制造、选购、安装、调试、维修、改造、更新到报废的全过程,或者称为是设备一生的全过程管理,还包括一系列的技术、经济和组织活动的各个方面。

设备管理又称为设备工程,是以提高设备的综合效率,追求设备寿命周期费用经济

性,实现企业生产经营目标为目的,运用现代科学技术与条件、管理理论与方法,对设备周期寿命包括从规划调研、可行性分析、决策、设计制造或采购、安装调试、使用维护、维修改进、更新改造到报废的整个过程,涉及到技术、经济、管理等多方面的综合研究与管理。

今天所说的设备管理,是指以设备为研究对象,追求设备综合效率与寿命周期费用的经济性,应用一系列理论、方法,通过一系列技术、经济、组织措施,对设备的物质运动和价值运动进行全过程的科学管理。

设备有两种形态,即实物形态和价值形态;设备管理也有两种方式,即设备的实物形态管理和设备的价值形态管理。所谓设备的实物形态管理,就是设备从规划设置直至报废的全过程即为设备实物形态运动过程;所谓设备的价值形态管理,就是在整个设备寿命周期内包含的最初投资、使用费用、维修费用的支出,折旧、技术改造、更新资金的筹措与支出等,所构成的设备价值形态运动过程。因此,设备管理具有以下的特点。

1. 系统理论的应用

系统是由具有特定功能的、相互作用与依赖的许多因素构成的整体,设备管理的因素很多,涉及面很广,在企业管理中,设备管理就是一项系统工程。

现代设备管理已经成为多学科交叉,包括运筹学、后勤工程学、系统科学、可靠性工程、管理科学、工程经济学、机械、电子电气、液压仪表等工程技术。

设备管理的系统化就必然要求企业内部许多部门的合作,以及企业之间、行业之间的密切合作。

2. 设备管理进入到全员维修阶段

这部分内容在后面的章节中具体介绍。

3. 维修的专业化与协作化

设备维修是设备管理的一个部分。社会化的生产发展使分工更细,生产协作需求更明显,更促进了专业化的发展。相互协作才能专业化生产产品种专业、批量大的产品。组织专业化设备修理是现代管理的发展趋势。设备维修专业化具有维修效率高、修理质量好、成本低、周期短的特点,实行维修专业化,可以减少许多重复的工序或者维修车间、修理工厂,节省大量的设备,提高设备的利用率,减少固定资产的占用额,合理分配人力资源。

4. 设备管理的信息化

信息管理发展迅速,提高了企业管理的水平与效率。设备管理是企业管理的重要部分,也具有自身的专业特点。信息系统可以将设备的运行状态、设备故障、停机工时、修理时间与费用、备件库存等,以及设备改造与折旧、报废进行综合管理。

5. 设备的可靠性、维修性管理

设备在使用过程中,不能频繁出现故障,在满足工艺、符合产品质量的前提下,要追求高效率、高效益。设备的可靠性的基本知识在后面的相关部分进行介绍。设备的可靠性、维修性指标是设备管理的重要内容。

6. 加快设备更新改造

设备管理的一个重要内容就是合理的设备配置、合理的设备选购、自行设计与制造、合理的折旧、技术改造与更新改造等。

政府的相关部门对企业的设备更新改造非常关注与支持,在符合国家及当地产业政策的前提下,政府积极鼓励优化产品结构,提高产品质量,生产具有自主知识产权的产品来替代产品进口或扩大产品出口,并提供相应的政策支持。

发达国家十分重视设备的更新改造,更新的改造规模大、速度快、效果明显。国内企业对设备更新改造不重视的现象正在逐步改观,设备更新改造的投资力度逐步提高,尤其是民营企业的设备投资规模迅速提高。

7. 节能、环保、职业安全卫生成为重要环节

设备投入不再是简单的购买设备。使用过程涉及的因素很多,必须要综合考虑,如首先要考虑环境保护问题,节能节约是设备使用的重要技术指标;又如,要考虑设备使用中的职业安全卫生问题等。以上因素已经成为选择采购设备、设计制造设备的重要环节。

三、设备管理的内容

设备管理是包括从设备规划调研、可行性研究决策、设计制造及选型采购、安装调试、试运行磨合、使用中的维护维修、更新改造到报废的一个过程,是整个生命周期的管理。设备管理的基本工作内容如下:

(1) 设备的添置调研。调研生产过程与设备之间的平衡关系、设备与技术之间的平衡关系、设备与工艺之间的平衡关系、设备投资与经济能力及经济效益之间的平衡关系,以及设备与使用维护维修、设备使用与职业安全卫生及环境保护等关系。

(2) 设备选择和评价。依据技术上先进、经济上合理、生产及工艺上可行的原则,正确合理选择设备,综合进行技术、经济的论证,确定最佳方案。

(3) 设备的使用。针对设备特点,合理协调安排生产任务,正确指导使用设备,产品生产必须符合设备的性能要求,制订企业设备管理制度,正确使用设备。设备安全是设备使用中的重要内容。

(4) 设备保养与维修。在企业设备管理中设备保养与维修的内容多,任务重,具体有设备的定期检查、维护保养、修理计划制订,组织或指导日常维护维修、设备使用备件备品库存及供应商的管理。

四、设备管理的地位

设备管理在企业管理中的地位十分重要。企业中的计划管理、产品工艺、质量、生产、技术、能源、安全、市场开拓、财务管理、人力资源管理等,都与设备管理有着各种关联。

1. 设备管理是有序生产的条件

据数据统计,设备在工业企业资产中的总值中超过 60%,是工业企业生产的物质基础。企业的经济效益、劳动生产率取决于人员的技术水平与管理水平,取决于设备的技术状态及设备管理制度。设备维护与管理贯穿于企业管理的全过程,如果不重视设备维护与设备管理,短时期可能使设备的效率降低、故障增加,长期失修可能造成设备事故、设备提前报废,生产失去连续性、均衡性。特别是现代企业,一台设备或一条生产线故障停产,可能造成企业的生产重大影响。因此,必须重视设备维护与管理。

2. 设备管理是提高经济效益的重要保证

生产的现代化要求企业在设备方面投入加大,如购置费、维修维护保养费、保险费、能源消耗等,以此提高设备管理水平,从而提高设备技术水平和利用率,减少故障,降低使用成本。

3. 设备管理是保证产品质量的前提

质量直接与设备精度、性能、可靠性有关,高质量的产品必须有高性能高质量的设备做保证。在某些情况下,高水平的操作者可以在一般的设备上生产出符合质量要求的产品,但质量肯定不稳定,而且效率低,成本高。只有在良好的设备管理保证设备稳定工作的前提下,才能生产出质量好的产品。随着对设备技术改造的重视、技术的发展、设备性能的提高,产品质量越来越有保证。

4. 设备管理对技术进步有促进作用

科学技术进步的过程是劳动手段不断提高的过程,科学技术的新成果、各种新的零件、部件、器件迅速运用在设备上,从某种程度上讲,设备是科学技术发展的结晶。另外,设备性能的提高也促进技术的发展。新工艺、新材料的应用,新产品的实现全部靠设备来保证。可见,提高设备管理的科学性,加强对设备的技术改造与更新,在每次修理中都有不同程度的技术改进,促进技术进步。

五、设备管理涉及到的方面

如前所述,设备管理涉及到技术、经济、管理等多方面的综合研究与管理,是多方面有效协调的管理。

1. 技术方面

设备是由机、电、液、仪表、传感、控制等构成的满足一定功能的整体,设备管理主要涉及的技术:

- (1) 技术设计与制造技术;
- (2) 设备故障诊断技术与状态检测维修技术;
- (3) 设备的维护保养、项修、大修、改造技术。

2. 经济方面

经济方面是对设备运行价值的量化考核,是设备使用成本与效益的控制。主要涉及的因素:

- (1) 设备规划、调研、决策、购置过程;
- (2) 设备使用成本,包括能源消耗、人工劳动成本、日常维护保养成本等评价;
- (3) 设备的项修、大修、改造、更新的经济性评价;
- (4) 设备折旧比例的合理确定。

经济方面的要点是建立设备周期寿命的经济费用成本评价。

3. 管理方面

管理方面就是采取有效的管理措施,制订管理制度,主要包括的因素有:

- (1) 设备运行过程各种状态的信息管理系统;
- (2) 设备日常维护维修保养管理系统;
- (3) 设备模具夹具等易损件及备件消耗管理系统;

(4) 设备报废、规划投资与采购管理系统。

管理方面的要点就是建立设备一生的管理信息系统,为企业管理服务。

六、设备管理的职责

设备管理基本职责:

(1) 负责企业的设备资产管理,使其保持安全、稳定、正常、高效的运转,以保证生产的需要。

(2) 负责企业的动力等公用工程系统的运转,保证生产的电力供应、循环用水、压缩空气等能源的需要。

(3) 制订正确使用设备、安全使用设备的基本管理制度。

(4) 制订设备维修和技术改造更新计划,确定设备资产的管理制度。

(5) 负责企业生产设备的维护、检查、监测、分析、维修工作,合理控制维修费用,保持设备的可靠性,充分发挥其技术效能,产生经济效益。

七、设备管理的特点

设备管理是企业管理的一个方面,在企业管理中具有重要的地位,特点非常显著。

(1) 技术性。设备是企业主要生产手段,设备是物化了的科学技术,是现代科技的物质载体。

(2) 综合性。设备管理的综合性表现在:

① 现代设备包含了多种专门技术知识,是多门科学技术的综合应用。

② 设备管理的内容是工程技术、经济财务、组织管理三者的综合。

③ 为了获得设备的最佳经济效益,必须实行全过程管理,它是对设备生命周期各阶段管理的综合。

④ 设备管理涉及物资准备、设计制造、计划调度、劳动组织、质量控制、经济核算等许多方面的业务,汇集了企业多项专业管理的内容。

(3) 随机性。许多设备故障具有随机性,使得设备维修及其管理也带有随机性质。

(4) 全员性。现代企业管理强调应用行为科学调动广大职工参加管理的积极性,实行以人为本的管理。

八、设备维修

设备维修是设备管理中的一个部分,传统的设备管理就是狭义地指设备维修。尽管目前设备管理的含义在改进,但可见设备维修在设备管理中的重要程度。加强设备维修工作,机器设备才能得到合理的使用,正确而适时地维护与保养,有计划修理、更新、改造,企业可以提高效益,主要体现在:

(1) 提高设备完好率,保持并恢复设备精度,延长设备的使用寿命。

(2) 降低设备的故障率,保证企业生产的合理有效开展。

(3) 提高设备利用率,充分发挥设备的有效能力。

(4) 降低维修成本,减少停工损失和维修费用;降低能源消耗,提高劳动生产率。

(5) 提高产品加工的质量,减少废品损失。

(6) 符合环境保护和职业安全卫生的要求。

第二节 国内外设备管理发展历史

一、设备维修管理发展过程

设备维修管理是随着生产发展而产生的一门学科。其主要发展大致分为三个阶段。

19 世纪初,工业生产应用了许多机器设备,如蒸汽机、皮带车床等,开始产生了设备维修问题。初始阶段,设备维修由操作人员兼任完成,修理成本低。随着工业生产的逐步发展,设备维修逐步专业化,维修人员与生产人员分开,形成了专业独立的维修团队。这个过程的形成比较漫长,一直到 20 世纪初,设备维修技术才作为专业技术。

在第一个阶段,由于设备简单,是独立的单台设备,没有复杂的生产线,设备维修基本是事后维修,也就是不坏不修,坏了再修,停机时间长。

随着工业生产技术的不断发展,出现了生产线,为了保证生产连续有计划实施,提出了以预防为主维修方针,也就是预防维修。20 世纪 40 年代,美国研究人员发现预防维修成本低,可以节约很多的时间和费用,并能够保证合理安排连续生产,因此得到大家的重视。1961 年,瑞典建立了完整的预防维修管理系统,包括以检查、计划修理、验收、成本核算的整套工作制度和方法。

计划维修和预防维修为第二个阶段。

20 世纪 60 年代后期,有些国家提出了对设备一生综合管理的概念,使设备管理进入了一个新阶段,也就是第三个阶段。主要体现在以下三方面。

1. 设备的大型化、智能化

在使用过程中,产生高效益、高效率,但也产生了严重后果,设备故障损失巨大,环境保护、职业安全卫生问题复杂,设备磨损加快,资金消耗大。

2. 效益追求高

现在设备技术密集,技术更新换代迅速,企业投入大,因此,设备使用中减少停机时间,能够计划连续生产,尽快产生效益。

3. 现代化设备的社会化程度高

从调研论证、设计、制造、安装、调试、使用、维护维修直至报废,涉及的环节、专业很多,要求设备的综合管理。

二、国内发展过程

我国的设备管理工作随着经济建设过程发展,经历曲折但成绩巨大。大体经历三个阶段。

1. 初级阶段(1949 年—1958 年)

新中国成立后,经过了三年经济恢复时期,开始执行“一五”计划,在原苏联的援建下,重点工程相继建设,企业管理及设备管理水平得到提高。1956 年,引进了原苏联的计划预修制度,与当时我国的基本状况是适应的。经过几年的实践运用,培养出大量的设备管理工程师和维修技术工人,建立健全了设备管理组织,为我国设备管理工作建立了

基础。

2. 曲折阶段(1958 年—1976 年)

我国的大跃进时期,设备和设备管理被破坏,设备质量下降,设备配套能力下降。

三年调整时期,国民经济也逐步提高,企业的设备管理工作在原来的基础上有所创新。主要表现在:

(1) 设备管理的方针和原则是“以预防为主,防护与计划检修并重”,“专业维修与群众管理结合”等。

(2) 创立了“三级保养大修制”,“三好四会”,“润滑五定”,“对事故三不放过”等制度。

(3) 建立了专业维修工厂。

(4) 开展行业专业性、地区性的设备管理活动,经常性举行设备管理研讨与交流,提高了设备管理经验。

我国在 20 世纪 50 年代开始尝试计划预修制。

1954 年,全面推行设备管理周期结构和修理间隔期、修理复杂系数等定额标准。1956 年引进了原苏联的计划预修制,当时是适应我国现状的。1963 年,我国有了实用性很强的《机修手册》。

3. 振兴阶段(1977 年—)

改革开放以后,我国设备管理工作得到了迅速发展,并向国外学习先进的设备管理理论与方法,陆续从国外引进了“设备综合工程学”、“全员生产维修”、“后勤学”等设备管理科学,1982 年成立了中国设备管理协会。1987 年 7 月国务院发布《设备管理条例》,条例中明确规定了我国设备管理工作的基本方针、政策、主要任务和要求。《设备管理条例》的特点主要表现在:

(1) 《设备管理条例》是适应我国四化建设和企业管理现代化的要求,把现代设备管理的理论和方法与本国具体实践相结合的产物。

(2) 《设备管理条例》针对我国设备管理的共性问题,作了原则性的规定,而具体的管理办法则由各行业、省市企业再按照实际情况自行决定。

(3) 改变了过去以修理为主的模式,确定了修理、改造、更新相结合的做法。企业开始重视设备的更新改造投入。

(4) 初步建立了设备预防维修制度。

(5) 确立了方针。设备管理要坚持“依靠技术进步”的方针;设备管理要贯彻“促进生产发展”的方针。

(6) 确立了基本原则。具体为设计、制造与使用相结合的原则,维护与计划检修相结合的原则,修理、改造与更新相结合的原则,专业管理与群众管理相结合的原则,技术管理与经济管理相结合的原则。

现在,有些单位按照 GB/T 19001—2008 的标准,制订了《企业设备管理标准》,20 世纪 80 年代,国务院颁布了《设备管理条例》,并大力推广日本的 TPM(全员维修),英国的设备综合工程学。