

林业机械管理与维修丛书

林业企业机械设各管理

张葆棠 编著

中国林业出版社



林业机械管理与维修丛书

林业企业机械设备管理

张葆棠 编著

中国林业出版社

林业机械管理与维修丛书

林业企业机械设备管理

张葆棠 编著

中国林业出版社出版（北京西城区刘海胡同7号）
新华书店北京发行所发行 河北昌黎印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 7.375印张 150千字

1989年3月第一版 1989年3月第一次印刷

印数1—1,500册 定价：3.10元

ISBN 7-5036-0316-9/TB·0073

前 言

本书是中国林学会林业机械学会组织编写的“林业机械管理与维修丛书”中的一册，是面向林业企业机械管理和维修人员的一本技术读物。

本书应用设备综合工程学的观点，系统地介绍了设备从选购、安装调试、使用维修、更新改造、报废等所有全过程的管理。并针对林业企业机械设备管理部门传统的设备管理方法，较详细地介绍了设备管理的新方法、新技术，如机械设备更新与购置的管理、机械设备的使用管理、机械作业成本与全面质量管理、技术物资的选用与管理等内容。

本书在编写过程中，注意理论联系实际，列举了一些计算应用实例，力求对从事林业机械工作的管理人员和技术人员具有指导作用。

由于本人水平有限，缺点和不当之处请读者批评指正。

编著者

1986年12月

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 林业企业机械设备管理工作的任务	(1)
第二节 设备管理科学的发展与设备综合管理	(3)
第三节 实现林业机械管理现代化的必要条件	(17)
第二章 机械设备的更新与购置管理	(29)
第一节 设备的磨损与经济寿命	(30)
第二节 设备折旧	(41)
第三节 设备选型	(48)
第四节 设备更新	(58)
第五节 设备的购置、验收与索赔	(62)
第三章 机械设备的使用管理	(67)
第一节 机械设备的配属与组织形式	(67)
第二节 装载量和运行速度	(75)
第三节 机械设备的试运转	(80)
第四节 机械设备在特殊条件下的使用	(83)
第五节 运材汽车运行图	(86)
第六节 设备保管与封存	(94)
第七节 机械作业安全管理	(97)
第四章 机械作业成本与全面质量管理	(109)
第一节 机械作业成本	(109)
第二节 量本利分析法、目标成本与价值分析	(111)
第三节 降低集材和运材成本的措施	(120)
第四节 全面质量管理	(125)

第五章 技术物资的选用与管理	(135)
第一节 技术物资定额管理.....	(136)
第二节 ABC管理法及备件保管	(145)
第三节 燃油和润滑油的选择和使用.....	(148)
第四节 液体传动油、机械油和冷却液.....	(165)
第五节 轮胎的选择和使用.....	(168)
第六章 设备的保养、修理与改装	(171)
第一节 设备技术状态的变化.....	(171)
第二节 技术保养.....	(176)
第三节 设备修理.....	(186)
第四节 设备的现代化改装.....	(198)
第七章 机械设备管理的基础工作	(202)
第一节 企业管理的基础工作.....	(202)
第二节 机械设备管理的基础工作.....	(207)
第三节 其它日常管理工作与设备报废.....	(222)
参考书目	(229)

第一章

概述

第一节 林业企业机械设备

管理工作的任务

林业企业机械设备管理所称的设备，是指除油锯外，原值在500元以上、使用寿命在一年以上的所有机械设备。

通常所称的林业机械，在广义上是指林业企业所有的机械设备，狭义上是指林业及木材工业专用设备。如说林业机械管理就是指前者，如说林业机械制造则主要指后者。

一、机械设备管理工作的意义

机械设备是重要的生产手段，是建设社会主义的物质技术基础。具体地说，林业用机械在林业生产建设中具有下列作用：

- (1) 能大幅度提高生产效率。
- (2) 能提高作业质量与木材利用程度。
- (3) 降低作业成本提高经济效益。
- (4) 能适时完成大面积和大量的对时间性要求很高的

作业，如病虫害防治、扑灭山火、飞机播种造林等。

(5) 能开拓新的生产领域，完成用手工劳动无法完成的作业项目，如人造板生产、木材干馏等。

(6) 减轻劳动强度。

(7) 生产安全。

由于对林业机械的使用日趋广泛，机械设备的性能日趋先进，生产建设对机械设备的依赖程度也就日益增大，产量、质量、交货期、成本、安全与环境保护以及劳动情绪、能源消耗等，都无不受着机械设备的影 响。因此，做好林业机械设备管理工作，第一，能够使企业建立正常的生产秩序。保证生产建设按计划进行，使产品数量和交货期都能达到预定计划的要求。第二，能够使企业取得良好的经济效益。保证产品质量，减少原材料和能源消耗，保证安全生产，提高生产效率，降低作业成本，增加经济效益。第三，能够实现企业的技术进步。通过对机械设备的技术改造和更新，推动企业的技术进步，提高企业的现代化水平。

二、机械设备的任务

机械设备管理的基本任务，是通过技术、经济和管理措施，对企业主要生产设备进行综合管理，做到全面规划、合理配置、择优选购、正确使用、精心维护、科学检修、适时改造和更新，使设备经常处于良好技术状态，不断改善和提高企业的技术装备素质，达到设备周期费用最经济、综合效能高和适应生产发展需要的目的。

总之，机械设备管理的任务就是要保证为企业生产提供

先进适用的技术装备，使企业的生产经营活动建立在技术上先进、经济上合理的最佳的物质技术基础之上。因此，设备管理部门的工作任务是：

（1）在全面规划的前提下，根据技术先进、经济合理、生产可行的原则，正确地选购和合理地配置设备，为企业提供优良的技术装备。

（2）对机器设备坚持正确使用、精心维护、科学检修，使设备能经常处于良好技术状态并能充分发挥其技术效能。

（3）不断利用新技术，有步骤地对设备进行改造和更新，为企业实现技术进步服务。

（4）做好设备管理的各项基础工作，准确掌握设备的经济寿命，降低设备的寿命周期费用。

第二节 设备管理科学的发展

与设备综合管理

一、设备管理科学的发展

设备管理科学是随着生产的发展而产生、发展起来的一门科学。其发展过程大致分为三个时期。

（一）事后维修时期

从十八世纪末开始，蒸气机、纺织机等大量用于工厂，在自动工厂里重新出现了分工，有为数不多的人员分工负责检查和经常修理全部机器。从那时起，就产生了专职设备维修人员。在这个时期，实行的是事后维修，也就是设备坏了

才修，不坏不修。

（二）预防性的定期维修时期

随着工业生产的发展，机器设备越来越完善，工厂的流水线已经形成，生产对机器的依赖程度日益增大，如仍在机器坏了以后再修理，往往要打乱生产秩序，特别是到1911年出现管理科学原理以后，设备的维修管理便逐步形成了预防性定期维修制，并不断的推广、完善。苏联是1923年提出定期修理方法的，到1946年开始制度化，形成计划预修制度。五十年代初传到我国，我国结合自己的实践经验不断修改、补充，逐步形成了自己的定期促养和计划修理制度，一直沿用到现在。

预防性计划维修制度的优点是：

（1）根据设备使用情况，规定了预防出现临时故障的措施，因而能及时发现并消除隐患，防止设备的急剧磨损，延长零部件和整机的使用寿命。

（2）根据设备和各种零部件的磨损规律，为设备规定修理周期和修理周期结构，制定各种修理定额，编制设备维修计划，为有计划地对设备进行维修提供了依据。

（3）强调修理前的准备工作，有利于按计划组织维修，保证修理质量和缩短停机时间。

预防计划维修制度存在两个缺点：一是对设备维修的经济效果注意不够，因为修理周期和修理周期结构与生产实际情况中机器的磨损程度必然发生矛盾，而且设备各部零件由于材质、加工上的差异，损坏程度也不可能相同。但这一制度却规定执行统一的修理周期和修理周期结构，必然会发生

不需要修理的地方也修了的情况，因而造成经济损失；二是对修理措施要求比较严格，但是不太重视操作工人的日常维护，讲互相制约、互相监督多，讲互相配合少。

（三）设备综合管理时期

随着科学技术的急剧进步，机械设备向着大型化、高速化、连续化、电子化飞速发展，对能源消耗越来越大，对环境污染程度增加，其结构也越来越复杂，磨损也加快，由设备故障停机造成的损失急剧增加（除生产损失外，造成的公害也非常严重），这些问题要求对设备管理必须采取新的对策；与此同时，管理科学也迅速发展，特别是系统工程、价值工程、控制论、心理学、故障物理学等学科的发展，以及电子计算机和各种检测手段的推广应用，为设备管理科学的进步提供了条件。世界上先进国家相继把现代化管理理论和手段运用于设备管理，1971年在英国有了设备综合工程学，继而在美国有了后勤学，在日本有了全员参加的生产维修制。

1979年我国从国外引进设备综合工程学，经过试验、推广，取得了一定成绩，1983年国家经委颁发的《国营工业交通设备管理条例》，对设备综合工程学的观点作了肯定，目前正在全国积极推广。

二、设备综合工程学要点

（一）追求设备寿命周期费用最优化

寿命周期费用是设备周期寿命内所发生的费用的总和。由原始费（设置费）和使用费（维持费）两大部分组成，原

始费包括研究、设计、制造费；对使用部门来说，原始费包括购置费、运输费、安装调试费。使用费是在设备投产以后，为了保证设备正常运行而支付的能源消耗费、维修费、工人工资以及税金、保险费等。

设备寿命周期费用最优化，就是把设备的原始费和使用费相加，然后与设备的寿命周期一起进行综合分析，争取达到寿命周期费用最经济的目标，实质上就是要求从长远的、全面的、系统的观点来考虑设备的经济性。在考虑设备的经济性时，用设备的费用效益（也叫成本效益）来衡量。

$$\text{费用效益} = \frac{\text{综合效率}}{\text{寿命周期费用}}$$

综合效率包括六个方面的内容，即：产量（P）、质量（Q）、成本（C）、交货期（D）、安全（S）、环境和人机关系（M）。

（二）对设备进行综合管理

设备综合工程学把设备的定义扩展到设备、机器、装备、建筑物与构筑物（根据1974年英国工商部给设备综合工程学所下的定义）。由于设备定义的扩展，设备结构的日益复杂，设备对企业的命运，对社会的影响也就越来越大，因而对设备必须从工程技术、财务经济和组织管理三个方面进行综合管理。这就要求设备综合工程学专家必须研究更多的学科。

1971年在国际设备工程年会上发表设备综合工程学的英国人丹尼斯·巴克斯认为，培训设备综合工程人员的课程应包括三方面的内容：工程技术方面的工艺、工厂设备、

工业技术、自动化、人机学；数学方面的运筹学、统计学；经营管理方面的工业心理学、法律、工业经济学、经营管理条例、管理方法等。

日本设备工程师协会专务理事中岛清一，在他的《设备综合工程学》中介绍了英国曼彻斯特大学设备综合工程学的课程，课程包括的内容共有二十一类：设备综合工程学入门、财务会计管理、破损及其预防与控制、腐蚀及其预防与控制、磨损及其预防与控制、污染及其预防与控制、非金属材料、加工装配工艺、材料选择、系统工程、可靠性工程、可靠性维修性设计、安装与调试、维修管理、更新管理、无损检查法、基础振动和音响学、噪音控制、振动分析与控制、腐蚀监测、光谱物理监测技术。

(三) 重点研究设备的可靠性与维修性设计

设备的可靠性，从广义上讲是指设备的精度、准确度的保持性，零件的耐用性、安全可靠性等；在设备管理中，可靠性是指设备在运转中准确、安全、可靠。维修性（或叫可修性、易修性、维修保养性），是指设备结构简单，零部件组合合理，容易拆卸，通用化、标准化水平高，互换性强等。

研究设备的可靠性和维修性，目的在于提高设备可利用率。设备可利用率公式是：

$$A = \frac{T_u}{T_u + T_D}$$

式中：A——设备可利用率；
 T_u ——设备可能工作时间；

T_D ——设备维修保养时间。

可见，提高设备可利用率的关键是最大限度地消除设备故障，使维修保养时间趋向于零。

故障理论是设备维修理论的基础，它研究的主要内容是：

1. 故障物理学与故障机理

故障物理学是对形成设备故障的材质、制造工艺、试验方法等，进行物理和化学研究的科学；故障机理的研究对象是故障产生的原因、设备内部的发展变化过程。

2. “澡盆理论”

“澡盆理论”，是指针对设备的不同故障期，应采取不同的对策，如图1。

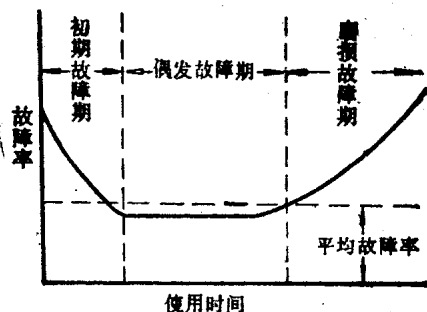


图1 澡盆理论

初期故障主要是由设计制造上的原因造成的，所以，使用部门应认真的进行验收和试运转，制造部门应加强管理。偶发故障主要是运行操作上失误造成的，所以，应制订合理的操作规程，并严格遵守。磨损故障是在设备寿命末期出现

的，应通过预防维修来补救。

3. 平均故障间隔时间的研究和故障统计分析

设备寿命周期，可分为平均故障间隔时间和平均故障或维修保养时间，其结构模式，如图 2。

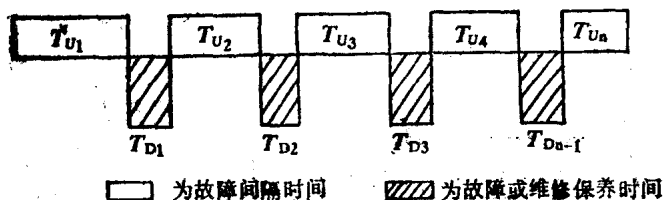


图 2 平均故障间隔时间图

平均故障间隔时间 (MTBF) 的计算方法如下：

$$MTBF = \frac{T_{u1} + T_{u2} + \dots + T_{un}}{n}$$

式中： T_{u1} 、 T_{u2} 、…… T_{un} ——分别为各次故障间隔时间；
 n ——故障次数。

平均故障或维修保养时间 (MTTR) 的计算方法如下：

$$MTTR = \frac{T_{D1} + T_{D2} + \dots + T_{D_{n-1}}}{n - 1}$$

式中： T_{D1} 、 T_{D2} 、…… $T_{D_{n-1}}$ ——分别为各次故障或维修保养时间。

设备的可利用率 (A) 的计算方法如下：

$$A = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

为了提高设备的可利用率 A ，可以使平均故障间隔时间增大，即提高设备的制造质量和使操作合理化；但最有效的提

高设备的可利用率的方法是减小平均故障或维修保养时间。这是设备综合工程学追求的一个重要目标。

可靠性、维修性设计的理想极限是“无维修设计”。美国威斯康星大学教授纳德勒对于由现行方式向无维修理想方式发展，画了一个示意图，如图 3。

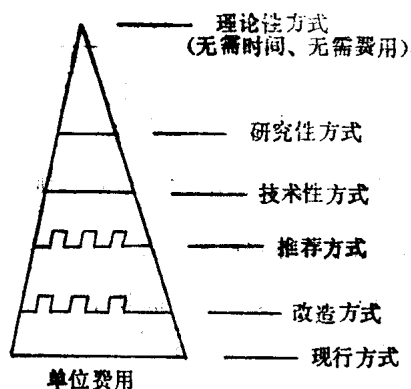


图 3 维修方式发展示意图

图中的横坐标是维修的单位费用，三角形底边是现行方式，单位费用最大，三角形顶点是理想界限，单位费用为零，即无需时间、无需费用的无维修设计。由现行方式向无维修理想方式发展，需经过局部改造、技术开发、进行科学研究争取重大突

破等几个阶段，是一个逐步发展、逐步接近的过程。

(四) 对设备进行全过程管理

一台设备从产生到报废的全过程，要经过研究、设计、试制、制造、安装调试、使用、维修、改造、更新报废等若干环节。从研究开始经过设计、试制到制造的过程是设备寿命周期的前期。设备综合工程学的观点，是把设备的寿命周期看成是一个系统，如图 4，把设备的前半生和设备的后半生分别看成两个子系统。在这个寿命周期系统中，首先要解决制造与使用脱节、使用单位内部各个环节的脱节这两个问

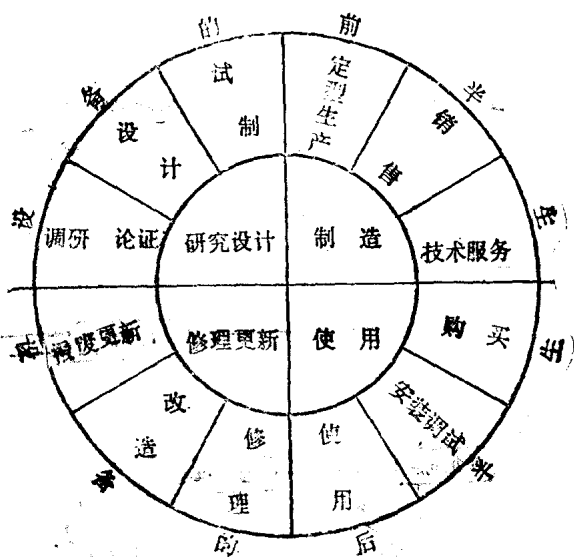


图4 设备寿命周期系统图

题。如果把这些系统的各个环节从纵向、横向有机地联系起来进行综合考虑，就可能求得设备整个寿命周期的最佳经济效益，如图5。

企业内部各部门的横向联系，都要围绕着重提高劳动生产率、利润率和最大限度地满足社会需要这一企业经营的总目标，企业内部各个环节的纵横关系，如图6。该图显示了设备计划、设备管理在企业内部的位置和作用，以及各业务部门的纵横关系。如果把这种关系作为一个系统来研究，就构成了对设备的综合管理。

(五) 设备工作循环过程的反馈管理