

第五篇 林业机械设备的管理

第一章 设备管理的基本概念

第一节 设备管理的意义

设备是生产力的重要组成因素，是企业生产的重要物质技术基础。为了发挥现有企业的潜力，全面开创社会主义现代化建设的新局面，必须加强设备管理工作。在搞好设备维护修理的同时，要特别重视设备的现代化改造和更新，使企业的生产建立在最佳物质技术基础之上，这对于振兴我国林业具有重要战略意义。

要把现代化的自然科学和社会科学成果综合地运用到设备管理中来，使设备管理符合现代化大生产的客观要求，以适应现代科学技术的发展水平，使林业设备管理水平逐步提高到国内先进水平并不断向世界先进水平迈进。

林业机械设备的完善成度，对促进林业生产的发展有着决定性意义。马克思说过：“劳动生产率不仅取决于劳动者的技艺，而且也取决于工具的完善程度”（《资本论》第一卷第378页）。我国很早以前就有“工欲善其事，必先利其器”，“磨刀不误砍柴工”，“手巧不如家什妙”等说法。这些语言概括了机器设备在生产中的地位及生产和设备维修的关系。特别是在现代化生产中，随着生产过程机械化和自动化水平的提高，设备的结构日趋复杂，技术日益先进，设备在生产中的作用和影响越来越显得重要。

设备管理的意义还在于运用好两个规律：一是自然规律，达到设备技术状态最完好；二是经济规律，达到维修管理费用最低。取得两个成果，即技术和经济成果。国外工业发展证明：工业的发展三分靠技术、七分靠管理。所以，搞好机械设备管理意义重大。

第二节 设备管理原则和任务

我国现行的设备管理制度，只考虑了设备的物质磨损，因而只着眼于防治设备的损坏。实际上，在生产过程中，除了设备损坏之外，还有设备的陈旧问题。如果说在过去技术进步缓慢的情况下，损坏是设备运用中的主要问题；那么，在今天技术进步很快的情况下，设备的陈旧便成为设备运用中的主要病症。所以，今天的设备管理制度，不应只研究维修的技术、组织和方法，还要重视和医治设备陈旧的病症，促进设备的技术进步，提高设备管理工作的经济效益。这就要对不计成本的无限修理制度进行改革。为此，国家经委于1983年制定并颁布了《国营工业交通设备管理试行条例》，条例中明确规定了设备管理原则是：实行“制造和使用相结合”，“修理、改造和更新相结合”，“技术管理和经济管理相结合”和“以防为主，维护保养与计划检修并重”的原则。做到合理选购，正确使用，精心维护，科学检修，安全经济地运行。不断总结推广国内外设备管理的先进经验，逐步建立一套适合我国情况和特点的设备管理制度和办法。

设备管理的基本任务是：正确贯彻执行党和国家的方针政策，通过采取一系列技术、经济、组织措施，逐步做到对企业主要生产设备的设计、购置、安装、使用、维修、改造、更新、直至

报废的全过程进行综合管理，以获得设备寿命周期费用最经济，设备综合效能最高的目标。

第三节 设备综合工程学基本内容及特点

随着我国林业现代化建设事业的发展，林业各条战线装备的机械设备数量越来越多，质量（功率、结构、性能、精度）也越来越高。如何将这些机器设备管理好，充分发挥现代化设备的技术经济效益，保证林业建设顺利发展，是摆在我们面前的当务之急。因此，在总结我国设备管理经验的基础上，学习、研究、借鉴工业发达国家现代化设备管理的理论和方法，逐步改革、创造我国自己的现代化设备管理理论、体制和方法，已成为林机战线广大机务管理人员重点研究的一项课题。

设备综合工程学在工业发达国家设备管理领域内是一门新兴科学。尽管它处在初创阶段，有待进一步发展和完善，但是它已为改革传统的设备管理技术提出了一些方向性的问题，借鉴它将有助于解决我国现行设备管理中某些重大问题。

设备综合工程学是在设备维修基础上，针对使用现代化设备所带来的一系列新问题，为提高设备管理技术、经济和社会效益以适应商品经济进一步发展而提出的，它继承了设备工程学的成果，吸取了现代管理理论（包括系统论、控制论、信息论、经管理论、决策论等），现代科学技术新成就（主要是故障物理学、可靠性工程、维修性工程等）而逐步发展起来的一门新学科。具体一点讲，设备综合工程学就是关于固定资产的工程技术、管理、财务等实际业务进行综合研究，以求实现设备寿命周期费用最经济的一门综合学问。

设备综合工程学有如下特点：

1、把设备一生的寿命周期费用最经济作为其研究的目的。

设备的一生是指设备从计划、设计、制造、安装、运转、维修到报废的全过程，设备的寿命周期费用就是设备一生的总费用。

2、是关于有形资产的工程技术、管理、财务等业务综合管理的科学。

所谓有形资产是指以实体形式存在并为企业带来利益的物质制品的总称。有形固定资产就是机械、装置、建筑物、构筑物等在企业长期存在并提供效益而作为固定资产的设备。设备综合工程学所指的设备是有形固定资产的总称。

3、是进行可靠性、维修保养性设计分析的科学。

可靠性，就是设备在规定的时间和使用条件下，无故障地发挥规定机能的可能性。维修性就是易于接近设备的故障部位，容易维修保养的性能。

4、是关于有形资产（设备、机械、装置、建筑物、构筑物），即关于设备一生机能的管理学。

在设备一生中把设备投资、计划阶段叫做系统分析阶段；设备的设计、制造、安装阶段叫做系统工程阶段；设备运转、维修保养阶段叫做系统管理阶段。通过对设备一生中各阶段构成要素的分析结果加以综合，调节各环节的机能，并对系统进行评价，务必使设备的寿命周期费用最经济这一目的最有效地实现。

5、是关于设计、使用效果、费用等情报反馈的管理学。

实现设备一生系统管理的纽带是设计、使用效果和费用的情报反馈。反馈一词是借助于自动控制中的一个概念。它的原意是把放大器输出电路中的一部分能量送回输入电路中，以增强或减弱输入信号的反应。因此，在设备综合工程学中，设计、使用效果、费用等情报反馈是构成设备一生系统的一个重要环节和职能，只要系统的功能一定，反馈就必须按规定自动进行。所以，反馈不是可有可无的。

第二章 林业机械的技术管理

第一节 技术管理的任务

技术是属于生产力范畴的。它是人们征服自然、改造自然的手段，也是生产力发展水平的重要标志。因此，搞好技术管理有着重要意义。技术管理的主要任务是：

- 一、充分发挥企业现有技术人员及装备的作用；
- 二、不断利用新技术，发展新技术；
- 三、建立企业良好的生产技术工作秩序；
- 四、保证安全生产。

第二节 技术标准、规程和档案管理

一、技术标准

技术标准是对各种产品质量、规格及检验方法等方面所做的技术规定和对各种技术工作提出的技术要求。也是评定和检验产品质量的技术依据。技术标准的种类很多，就其内容不同有产品标准、零、部件标准、各种设备、工具标准等。这些标准按其使用范围的不同，又可分为国际标准、国家标准、部颁标准和企业标准四种。

二、技术规程

技术规程是为了贯彻技术标准，保证生产有秩序地正常进行，而对产品的生产，作业工艺，工人技术操作方法，机械设备及工具的使用、维修和安全技术等方面所作的技术规定。它是实现技术标准要求的重要手段，是各项技术工作具体进行的依据，是充分发挥技术作用的一种保证。

技术规程的种类很多，如：技术操作规程、安全技术规程、设备保养和维修规程等。在制定技术规程时，一定要按技术标准的要求进行，从实际技术情况出发，充分考虑国内外的先进技术成就，保持技术规程的相对稳定以及根据生产技术的发展适时进行修订。

三、技术文件、资料和档案管理

技术文件、资料和档案管理是进行生产活动及生产技术管理等方面的重要依据，也是企业生产经营活动不可缺少的一个重要条件。因此，搞好技术文件、资料和档案管理，是一项很重要的工作，广义讲它包括着各种技术文件、资料和档案的制定、建立、签发、登记、保管、复制、收发、注销、运用以及保密等一系列工作。总的要求是：科学的管理好各种技术文件、资料和档案，保证它的准确、统一和完整，保证及时满足企业技术管理等有关方面的需要。

第三节 设备的验收、配属、保管和编号

一、设备的验收

新设备在使用前必须及时进行验收。国产设备按国家规定的技术标准验收。从国外进口的设

备按国家商检部门及商务合同规定进行验收。

设备验收一般包括下列内容：

1、外观检查。主要是按照运货单验收：件数、编号及附属设备是否齐全，铅封是否完好，设备、工具、备件包装是否完整；外露零件有无损坏、缺件、渗漏现象等。

2、性能检查。通过短时间的启动、试运转、行走设备的路试等，初步检查设备性能是否符合规定标准。国家统一安排的进口设备由林业部统一组织验收；各省区外贸部门安排的进口设备由各省区组织验收；国产设备由用户组织验收；林业局由机电科会同有关部门共同验收。

验收时发现的问题要详细记录，以便分清责任。属于零件缺陷，材料质量等方面的问题，要进行拍照并记入索赔文件。拒付或要求索赔时，应对存在的问题进行分析研究，做好技术准备工作，做到有理有据、实事求是、要求合理。在验收中发现有损坏的零件或总成，要妥善保管，不能在保管期间发生质变，避免影响索赔时检查分析的准确性。为了简化手续，国内设备都是从制造厂直接发往用户，如发生争议或拒付事宜，用户可直接去制造厂进行交涉。国外进口设备的索赔，应按合同规定，逐级上报，经国家商检局对外出证与国外厂商交涉。具体要求应按外贸部进口物资检验和索赔办法执行。

设备验收以后，企业应立即组织专人进行安装、保养、试运转、并要逐一进行编号、填写设备履历簿和设备卡片等。

二、设备的配属

设备配属基本上有两个内容：一是设备机型的选择，二是配属数量。机型的选择应本着“使用经济、管理方便，机型简化”的要求进行。

1、使用经济。选择机型必须使设备的使用性能适应和满足生产作业条件的要求，只有这样才能充分发挥设备的工作能力，提高生产效率，降低生产成本。

2、管理方便。选择设备机型时，必须考虑我国目前林业企业机械管理体制，以及保养检修设备能力和技术水平。选择配属得当，可以大幅度减少管理费用、降低生产成本。

3、机型简化。机型简化是管理方便的一个条件。它可以使设备的主要零部件通用和互换，大大减少零配件的库存量，同时也便于保养和检修，所以在设备选择和配属上要尽量避免机型复杂化，并要保证设备的先进性。

设备配属数量，要根据月、季、年木材生产任务量，载量、每班完成对次、日作业班次、运用率等条件确定，通常采用下列公式计算：

$$\text{月需要配属台数} = \frac{\text{月任务量}}{\text{载量} \times \text{班平均对次} \times \text{日作业班次} \times \text{运用率} \times \text{月工作天数}}$$

必要时可进行现场核定，按照平均先进水平制定定额指标。

三、设备的编号

为适应国家各类机械设备产品系列化的发展，便于设备管理，因而要进行设备编号。编号本着“简单方便，易于识别”的原则，使管理和使用者通过编号能辨认出设备的用途及其归属。运材汽车以国家牌照号为准，不另编号，其它各类机型各管理部门可以根据国家（或林业部）颁发的有关标准，以及企业内部标准进行编号。

例如，可以用第一组代号表示机型，用最后一组数的前两位数字表示省（区）的林业局的代号，最后三位数字表示机器顺序号以林业局为单位，编排。机器顺序号由林业局编排。

示例：X-XX-01002

其中：“X-XX”表示机器种类名称。

“01”表示某省林业厅（局）的第一个林业局。

“002”表示该林业局的第2号机器。

编号一律采用宋体字，字高6厘米，字宽4厘米，字与字间隙1.5厘米，中间的“-”符号占一个字的位置。编号一律喷绘在驾驶室两侧车门上。其它设备编号由各林业管理局或林业局自行编排。

第四节 设备的调转、封存、改装和报废

一、设备的调转

设备的调转属于固定资产在企业部门转移，涉及面较广，各级管理机构必须全面考虑，认真对待。管理局之间、林业局之间的调转，由省局，管理局的机电部门为主，征求有关业务部门同意，由财务部门办理调转手续。林业局内部的调转，由业务部门提出调转意见，报主管局长批准，机电部门办理调转手续。设备调转分有偿和无偿调拨，执行中由双方共同协商解决。

林业机械设备不经上级主管部门批准，不准外借和对换其它机械。

对于调出的设备，调出单位要进行整修、保持完好的技术状态。随车工具、备品、技术档案等必须完整齐全，并与调入单位共同检查办好交接手续。调出单位要协助调入单位做好发运等工作。

对已经到小修或大修期的设备，调出前应由调出单位负责小修或大修。如果由调入单位大修和小修的，修理费用由调出单位支付。

二、设备的封存

设备封存分为两种：第一种临时封存，时间为1—6个月。第二种为长期封存，时间为6个月以上。对于有下述四种情况之一的，需停放一个月以上的设备，一律实行封存。

- 1、新到货，已办理验收手续并建档立卡尚未投产使用的；
- 2、由于生产任务变动，暂时多余的；
- 3、季节性作业，停产后已检修完毕的；
- 4、备用设备，尚未进行替补使用的。

封存设备均由林业局批准，长期封存的设备需报上级主管部门备案，启封时需要履行启封手续。设备封存期间不提取大修费和折旧费。

对封存设备的要求：

- 1、封存前要进行整备和保养，确保完好状态；
- 2、注意防火、防水、防锈、防晒、防冻；
- 3、用木板将履带垫起或将轮胎支起离地面10厘米左右，以免履带受潮锈蚀或轮胎长期受压变形；
- 4、燃油箱须加满油，各润滑部位要保持标准油面高度。蓄电池应专门妥善保管、定期检查；
- 5、指定专人负责，每月发动一次，并做短时间运行，以免内部锈蚀。

三、设备的改造

设备改造，是一项技术性较强的工作，它不仅考虑改造后的技术经济效果，同时还要保证机械和人身的安全。因此进行这项工作必须慎重，既要结合生产的要求，又要有充分的科学根据。

改造前必须认真设计、计算，提出改造方案，报管理局审批，批准后方可进行改造试验。

改造前必须做好所需零配件和材料计划，在确保零配件和材料供应的前提下，方可进行改造。成批改造须先试点，取得经验后再进行。

改造费用可与本企业计划部门和财务部门协商，重点项目可列入年度计划由上级主管部门资助解决。

改造后的设备，必须进行严格的试验，以确定其性能是否达到设计要求，是否安全可靠。试验后应做出技术鉴定，报上一级管理机构。如有推广价值，可组织技术交流活动。

四、设备的报废

设备报废是一项政策性很强的工作，它是直接关系到企业经济效果的工作，各级管理部门都应严肃认真，实事求是地对待。

(一) 集材拖拉机报废条件

符合下述三种情况之一的，可提出报废申请：

- 1、经多年使用，发动机体、变速箱、大架子、后桥等基础零部件磨损超限、断裂、变形严重、无修复和使用价值者；
- 2、已淘汰或无配件来源的机型；
- 3、重大事故或火灾造成严重损坏者。

(二) 运材汽车、挂车报废条件

1、运材汽车：在发动机（附离合器）、变速箱、副变速箱、前桥、中后桥、车身、车架等主要总成中，发动机（附离合器）等五个以上的总成严重损坏无修复价值需要报废的，或修复价值达原值百分之八十以上的；

2、运材挂车：在车架（附转盘）、车身、前轴、后轴四个总成中，车架（附转盘）和其它两个以上总成严重破坏，无修复价值需要报废的，或修复价值达原值百分之六十以上的。

(三) 审批程序

凡属于上述报废条件的设备，由林业局组织有关人员进行技术检查鉴定，确认无修复价值，填写报废申请表一式四份，上报林管局或省局组织复查鉴定，由省局批准，报林业部备案。

对于批准报废的设备，应立即进行解体拆散，对有利用价值的零部件整理入库，折价入帐，以备再用。对无利用价值部分，应作为废品处理。报废机器的残值要上缴给国家。

根据“国营工业交通设备管理试行条例”规定，属于下列情况的设备一般应更新：

- 1、设备磨损严重，大修后性能、精度仍不能达到规定工艺要求的；
- 2、设备磨损虽在允许范围之内，但技术上已经陈旧落后，技术经济效果很差的；
- 3、设备役龄长、大修虽然恢复精度，但经济上不如更新合算的。

第五节 设备的更新

根据国务院国发（82）173号文件，参照林业部有关规定，林业机械更新规定标准如下：

一、汽车更新技术条件

1、汽车在正常路面上行驶，其单车油耗超过原厂规定的百分之二十者；运材的汽车和列车耗油量高于下列指标者：

汽车类型	代表车型	百公里耗油（升）
四吨汽车	CA—10	29
五吨汽车	EQ—140	28
二吨汽车	BJ—130	17
四吨运材列车（带挂车）	CA—10	40
十四吨运材列车（带挂车）	T—148	59
十七吨运材列车（带挂车）	LT—110	57
五吨运材列车（带挂车）	EQ—140	39

（耗油指标，运材车不包括等装卸发动机不熄火工作时间）

2、汽车已行驶五十万公里或经过三次大修者；

根据木材运输的特点，由于装运木材，行驶山区道路，致使车辆早期磨损，大修周期缩短，杂修率增加。对运材汽车的更替里程部颁规程定为：

解放牌汽车：36—40万公里

达脱拉汽车：45—50万公里

斯康尼亚汽车：65—70万公里

运材挂车：25—30万公里

3、因各种原因造成车辆严重损坏，无修复价值或者有修复价值，但一次修理费用预计超过原值百分之五十者；

4、已使用多年的进口汽车，国内无配件来源，又不宜修复或进行技术改造者；

5、技术状态低劣，不堪使用，无法修复或没有修复价值者；

大中型客车和各类专用车辆，按采用的底盘比照执行。

二、拖拉机更新技术条件

1、经检修或更换零部件后，履带拖拉机在正常伐区条件下作业时，耗油量高于40公斤/小时者；

2、J—50拖拉机使用工作小时已超过一万四千小时，J—80拖拉机使用工作小时已超过一万八千小时或均已超过四次大修者；

3、因各种原因造成车辆严重损坏，无修复价值或虽然可以修复，但一次修理费用预计超过设备原值百分之五十者；

4、车型老旧并已使用多年，且无配件供应来源又不宜修复或进行技术改造者；

5、技术状态低劣，不堪使用，无法改造或没有改造价值的。

三、柴油机更新技术条件

经检修或更换另部件后，油耗仍超过下列指标规定的：

（一）涡流或予燃烧室式

1、缸径65—85mm，每分钟转速为2000—3000转，耗油比220克/马力·小时；

2、缸径90—125mm，每分钟转速为1000—2000转，耗油比195克/马力·小时；

3、缸径130mm以上，每分钟转速为400—1500转，耗油比195克/马力·小时；

(二) 直接喷射式燃烧室

1、缸径90—125mm，每分钟转速为1400—2000转，耗油比185克/马力·小时；

2、缸径130mm以上，每分钟转速为400—1500转，耗油比175克/马力·小时。

四、绞盘机的更新技术条件

1、单、双筒柴油绞盘机使用年限已超过八年，单、双筒电动绞盘机使用年限已超过十二年者；

2、发动机严重磨损，变速及减速机构磨损超限，其修理费用预计超过原值百分之五十者；

3、机型老化无配件供应来源的均进行一次性的更替。

五、筑路机械更新技术条件

1、经检修或更换零部件后油耗高于下列指标的各种推土机：

75马力以内，台班耗油量45公斤；80—100马力，台班耗油量66公斤；110—140马力，台班耗油量73公斤；160—180马力，台班耗油量96公斤；

2、因各种原因造成车辆严重损坏，无修复价值或虽能修复，但一次性修理费预计超过原值百分之五十者；

3、车型老化并已使用多年，且无配件供应来源又不宜修复或进行技术改造者；

4、技术指标低劣，时修时坏，修理费用较高且无创造价值者。

5、拖拉机、装载机等其它机械，按采用的底盘结构比照汽车、拖拉机的更新条件执行。

第六节 事故分类及处理

一、集材拖拉机

1、按事故危害程度分

集材拖拉机的事故按其危害程度分为：重大事故、大事故、一般事故三类。重大事故：造成人员伤亡；整机或主要总成严重破损；损失价值达1000元以上者。大事故：造成人员重伤致残；总成或主要零部件严重破损；损失价值在500—1000元者。一般事故：造成人员轻伤；零部件严重破损；损失价值在500元以下者。

2、按事故性质区分

集材拖拉机事故按其性质分为：责任事故与非责任事故。凡因思想麻痹，工作失职违犯操作规程等造成的事故为责任事故。凡因对方过失或突然发生的意外危害，以及因机械制造修理方面存在的严重缺陷等造成的事故，而且确系无法防范的，为非责任事故。

二、运材汽车

运材汽车事故分为交通事故和机械事故。

1、交通事故

交通事故的分类按交通部和所在省（区）交通部门颁发的《城市和公路交通管理规则》、《城市和公路交通管理实施细则》执行。

2、机械事故

机械事故的分类为：

一般事故：直接损失价值不满100元者；

大事故：直接损失价值为100—1,000元者；

重大事故：直接损失价值为1000元以上者；

恶性事故：机械损失达大修程度者。

三、损失价值计算

1、零部件或总成达到报废程度，虽经修理后，但达不到规定标准，则按其使用年限折价计算。

2、零部件或总成轻微破损，修理后仍有良好的使用性能，可按使用价值和原价折合计算。

3、事故发生后，机械停产损失价值不计算在内。

四、事故处理

1、对重大事故和恶性事故要保持好现场（人身伤亡事故除外），及时报告林业局有关部门，经检查处理后，将结果报林业部、省（区）林业厅（局）或林业管理局备案。

2、大事故和一般事故由林业局和生产单位处理，报管理局备案。

3、交通事故的处理，应依所在省交通部门颁发的《城市和公路交通管理实施细则》执行。

4、运材汽车在发生交通事故的同时出现的机械事故应按交通事故处理。

5、凡交通肇事的事故，必须报给安全和主管交通监理部门及时处理。

6、事故处理要严肃认真，做到五不放过：原因不清不放过；责任不明不放过；肇事者不受到教育不放过；无处理结果不放过；安全措施不落实不放过。对责任事故，应根据情节轻重和肇事者态度，给予适当处分。对代头遵章守法，保持机械经常完好，超额完成生产任务，在安全生产，安全运行方面有显著成绩者应给予表彰奖励。

第三章 设备的经济管理

设备管理有物质形态的技术管理和价值形态的经济管理。在技术管理中，要使设备的工艺性、操作性、维修性、可靠性、安全性等保持良好，使设备的有效输出最大；在经济管理中，要使设备的设计、制造、购置、推广、改造、更新、报废等经济性合理，使设备的输入最小，寿命周期费用最佳。因而，在现代设备管理中，设备的经济管理占有十分重要的位置。

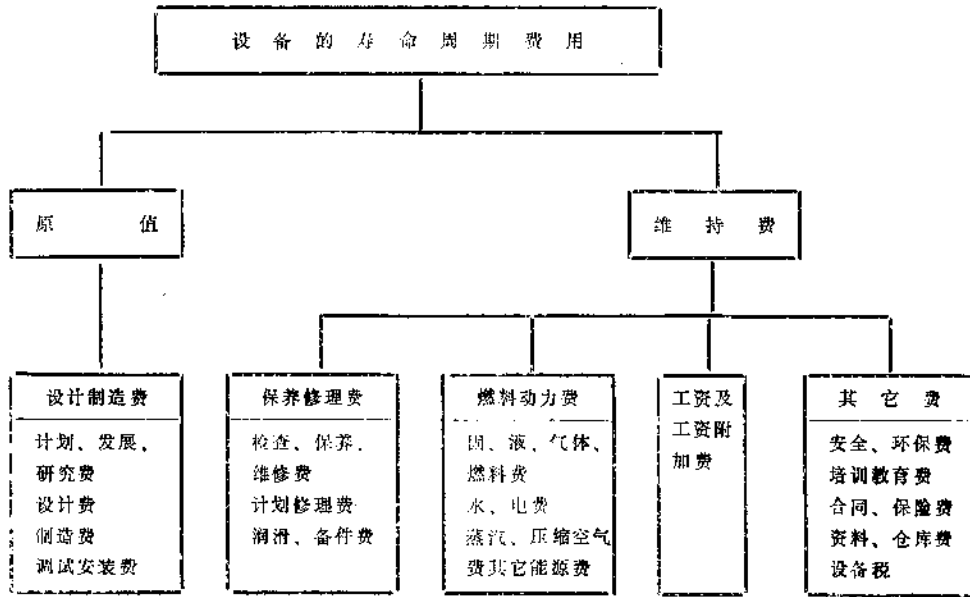
第一节 评价设备经济性的方法

一、设备寿命周期费用和全效率

（一）设备寿命周期费用：

设备寿命周期系指设备的“计划—设计—制造—调试—安装—试运转—使用—维修—改造—报废”整个一生。设备的寿命周期费用就是在设备寿命周期中，对设备支出（输入）的全部费

用。具体如下图：



1、原值

即设备在投入使用以前的全部费用，也叫设备购置费。它包括：计划发展研究费，设计费，制造费，试运转费、检查安装费，运输费、试验装置器具材料费、调试费、专利使用费、图书资料费、销售时附带的资料和备品、备件费，培训费等。

2、维持费

是设备投入使用以后的全部费用。它包括：

(1) 检查保养维修费：检查费（点检、定检、精检、专检费）、保养费、故障修理费、计划修理费（分部修理、中修、改善修理、大修等预防性计划修理费用）、润滑费、配件费、工具费、维修用设备的折旧费和税金等。

(2) 燃料动力费：固、液、气体燃料费，水、电费、蒸汽、压缩空气费，其它动力能源费等。

(3) 工资及工资附加费：操作和维修工人工资及工资附加费，其它与设备使用、保养、维修、保管等有关的人工费等。

(4) 其他费用：安全费、环境保护费，空调费、培训教育费、保险费、合同费、资料费、仓库费、设备税等。

(二) 设备的全效率

$$\eta = \frac{\text{设备输出}}{\text{设备输入}} = \frac{\text{产量、质量、成本、交货期、安全、劳动情绪}}{\text{寿命周期费用}}$$

设备寿命周期费用最佳，全效率最高是设备综合管理的总目标，是经济管理及各种经济分析方法的基本出发点。

二、资金回收期法

资金回收期法是以使用设备的收益回收设备投资的时间，评价其经济性的一种方法，也称为资金还清期间法。具体的说，就是用设备全部净增收益（即全部净收益的增加额）一次或分期偿还

(或回收)设备投资的本金,并逐年支付尚未还清(或未回收)投资的利息,计算还清(或未回收)投资的时间(即回收期),以评价投资的经济性或投资后经营的水平。显然,回收期愈短愈好。

资金回收期法用于大修、更新、改造时所应注意的问题:

1、用于设备更新

更新时旧设备转让或当废钢铁处理时,均会有减去税金的净价款收入。这种资金收入称为设备的实际残值,更新时,它的初投资等于新设备原值减去旧设备的实际残值。

2、用于大修、改造、更新之间或大修、改造同类方案之间的比较。

(1)用大修或改造后的设备全部年均净收益,回收大修或改造后设备的全部资本费;

(2)用大修或改造后的设备全部年均净增收益。

3、考虑新设备自身终年实际残值的影响和有追加投资的情况

(1)新设备在使用到最末年份停止使用时,也是有实际残值的,它必须折算成现值,然后,从原值或初投资中减去。

(2)当新设备在回收期中有一次追加投资时,最好将其回收期单独计算。如果一定要合并计算时,追加投资应折算成现值与初投资相加。

如果只是决定某新建项目投资是否合理,则可以用该项目投资预计回收期与标准回收期相比较。如果预计回收期小于或等于标准回收期,投资就是合理的。

三、费用比较法

费用比较法是通过比较对设备支出的费用或比较设备所获得利益的多少,来评价设备经济性的方法。如果是比较对设备支出的费用,则支出费用愈小愈好;如果是比较设备所获利益,则利益愈大愈好。

费用比较法分为:终价法、现价法、等价同额年费用比较法、年费法、总净收益现值比较法。

四、投资收益率法

投资收益率法是在规定的相等的使用时间内,在设备原值和年均净收益已经知道的条件下,计算不同设备当其收益已达到与净投资额及其利益相等时的收益率,然后进行比较的一类方法。设备投资收益率的一般概念表达式如下:

$$\text{投资收益率} = \frac{\text{年均收益} - \text{年资本免遭减耗} - \text{年资本减耗} - \text{税金}}{\text{净投资额}} \times 100\%$$

投资收益率法包括:平均投资收益率法、折合收益率法、利益性指数法等。

五、设备投资

(一)成本控制与成本管理

1、成本控制

把主要注意力放在设备投资后提高设备作业效率、节约维持费用,增加设备收益上。

2、成本管理

除了坚持成本控制中重视设备管理以外,特别重视为改善企业素质,即改善生产的设备条件,使企业拥有适合科技飞速发展所需要的设备,谋求企业潜力的更大发展。重点由控制转向计

划、即转向对更新投资计划和更新投资方向的研究上。

(二) 设备费用在成本中的地位

在设备不变的前提下，总成本随产量变化并由下述费用构成：

(1) 固定费用：设备投资的利息、折旧费、税金等与产量无关，称为固定费用。

(2) 比例费用：材料费用与产量成正比，称为比例费用。

(3) 递减费用：能源费用随产量增加的比例而递减，称为递减费用。

(4) 递增费用：管理费用是随产量增加而递增，称为递增费用。

几种费用随产量变化的情况如图5—3—1所示。

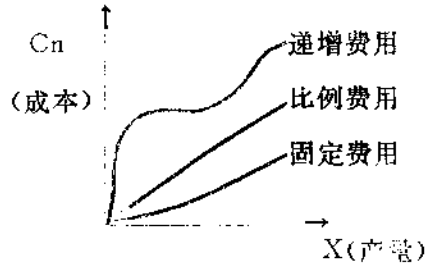


图5—3—1
成本费用与产量的关系

第二节 设备的经济寿命

一、设备的老化

设备诞生之后，随着时间的推移，会逐渐老旧化，简称老化。这种老化分为有形老化和无形老化两种。

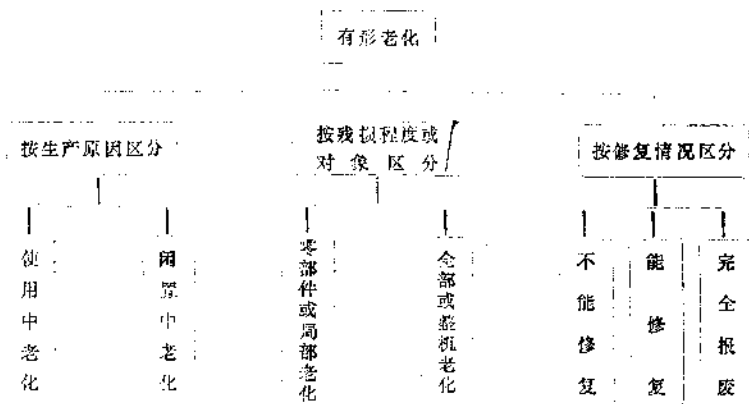
(一) 设备有形老化

设备在使用或闲置过程中，其实体发生的磨损，损坏或低劣化称为设备有形老化或设备物质老化。

在使用中，由于种种主客观原因（如磨损、疲劳、保养不善等等）产生的有形老化，叫做使用中老化。在闲置中，由于环境不好，保管不善等产生的锈蚀，损坏等叫做闲置中老化。设备有形老化使其技术性能变坏，使用价值降低、维持费用增加，原值逐渐丧失。其中凡通过修理可以恢复的，称为可消除性有形老化，否则称为不能消除性有形老化。老化到完全失去使用和修理价值时，称为完全老化。

有形老化具体区分如图：

有形老化分类图



(二)设备的无形老化

1、设备无形老化的概念和分类

(1) 设备无形老化的概念

由于科学技术的高度发展，从前制造出来的设备与现在最新水平的设备相比，表现出来的性能差，效率低、维修费高、价格贬值等现象，称为设备无形老化。

(2) 设备无形老化的分类

设备无形老化可分为两种类型：

① 经济性无形老化。结构和性能相同的设备，其再生产时，价格降低了，而使现有设备的原始价格相对贬值，称为经济性无形老化。

② 技术性无形老化。由于结构更完善，性能更好，效率更高的设备的出现，而使设备在技术上陈旧和落后，降低、甚至失去使用价值，这种老化称为技术性无形老化。

(三)设备综合老化

将设备有形老化和无形老化对设备的影响综合到一起，用价值形态表现出来，称之为设备综合老化。

二、设备的经济寿命

(一)设备的寿命

设备的寿命有自然寿命、技术寿命、经济寿命三种。

1、自然寿命

设备的自然寿命即设备从投产起到其物质状态发生有形老化到完全老化、失去再修理价值，必需更新时为止，所经历的全部时间。

2、技术寿命

设备技术寿命即设备从诞生起到由于技术性无形老化被淘汰为止，所经历的全部时间。

3、经济寿命

设备的经济寿命。即设备从诞生起到综合老化使其在价值形态上失去使用价值为止，所经历的全部时间，称之为经济最佳更新时期（即经济寿命）。

研究设备的经济寿命，就是研究设备的最佳更新时期和最佳折旧年限。它是我们对设备修理、改造、更新、折旧、回收等问题进行研究和决策的重要根据。

(二)计算经济寿命的方法

1、运用正方形理论求设备经济寿命

$$n_0 = \sqrt{\frac{2p}{g}}$$

式中：p—设备的原值；

g—设备每年综合老化增加数值；

n₀—经济寿命年限。

2、面值法

面值法是一种以同类型设备的统计资料为依据，在不考虑利息和大修理的条件下，通过分析计算其年度使用费用，来确定经济寿命的一种方法。

3、折现法

折现法是将面值法的帐面统计数字，在考虑支付利息而未考虑大修理的情况下，将其折算成现值，求出每年支付设备费用最少的年限就是设备的经济寿命。

4、计算费用法

设备的折旧费、维持费、生产率等都是影响产品成本的。单位产品成本中的这部分与设备有关系的费用，称为计算费用。对应其最小值的年份就是设备的经济寿命。

$$C_b = C_i + K_i P_1$$

式中： C_b —第 n 年的计算费用

C_i —第 n 年单位产品的设备运行费用

P_1 —第 n 年单位产品的设备资本分摊值。一般 $P_1 = \frac{K \cdot \Delta p}{X}$ ， Δp 为初投资， K 为资金回收系数， X 为产品年度总产量。

K_i —标准投资效果系数。

随着使用年限增加， C_i 逐年上升，而 P_1 逐年下降，因此 C_b 必有一最小值，对应于 C_b 最小值的年限就是设备的经济寿命。

第三节 设备大修、改造与更新

大修、改造和更新都是老化的补偿。大修主要是全面地补偿有形老化。改造主要是局部或全面地补偿无形老变。更新则是全面彻底地补偿综合老化。这三者都需要较大的投资。但由于投资的大小不同，需要的人、财、物力不同，以及生产的产品、批量、质量、企业的技术水平、资金状况，经营策略的不同，其补偿的后果也不一样。这就需要进行分析比较，确定各方案经济合理的界限，作为决策的重要依据。

大修、改造、更新比较时，经常遇到的五种情况是：

- 1、旧设备原封不动，继续使用。
- 2、旧设备大修理。
- 3、旧设备改造。
- 4、采用相同结构和性能的新设备。
- 5、采用性能更好，结构更完善，效率更高的先进新型设备。

为了比较方便，所用参数及符号的统一规定见表5—3—1。

一、总设备成本现值比较法

总设备成本现值比较法就是将各种方案，在相同的使用时间内设备使用费用（投资加上维持费用）总额的现值求出来，然后用反映设备输出情况的输出系数去除，即得各方案总设备成本的现值。其值最小者，就是应该采取的最佳方案。

若设资产年利率为 i ，使用年限为 n ，同额支付现价系数为 $\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)}$ 。

各种方案的总设备成本现值计算公式如下：

分析比较所用参数及符号表

表5—3—1

参 数	旧设备留用	旧设备大修	旧设备改造	相同新设备	先进新设备
比较时的实际价值(元)	L_e	L_e	L_e		
设备原价(元)				P	P_x
追加投资(大修、改造费)(元)		W_e	W_g		
初投资 ΔP (元)				$P-L_e$	P_x-L_e
年产量(件)	X_e	X_e	X_g	X	X_x
年生产率(件/年)	$\theta = X_e / \text{年}$	$\theta_e = X_e / \text{年}$	$\theta_g = X_g / \text{年}$	$\theta = X / \text{年}$	$\theta_x = X_x / \text{年}$
输出系数 $\approx \left(\frac{\text{该方案生产率}}{\text{相同新设备生产率}} \right)$	$K_e = \theta_e / \theta$	$K_e = \theta_e / \theta$	$K_g = \theta_g / \theta$	1	$K_x = \theta_x / \theta$
单位产品成本(元/件)	C_e	C_e	C_g	C	C_x
总设备成本现值(元)	C_{en}	C_{en}	C_{gn}	C_n	C_{xn}
年平均维持费(元)	E_e	E_e	E_g	E	E_x

旧设备留用: $C_{en} = \frac{1}{K_e} \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \cdot E_e \right]$ (5—3—1)

大 修: $C_{en} = \frac{1}{K_e} \left[W_e + \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \cdot E_e \right]$ (5—3—2)

改 造: $C_{gn} = \frac{1}{K_g} \left[W_g + \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \cdot E_g \right]$ (5—3—3)

相同新设备: $C_n = P - L_e + \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \cdot E$ (5—3—4)

新型设备: $C_{xn} = \frac{1}{K_x} \left[P_x - L_e + \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \cdot E_x \right]$ (5—3—5)

例: 某设备*i*=10% $L_e=3,000$ 元, 其他各已知数据列于表5—3—2内, 试计算逐年的 C_{en} 、 C_{gn} 、 C_n 、 C_{xn} 值(见表5—3—3), 并确定最佳方案。

各方案已知数据表

表5—3—2

序号	方 案	初 投 资(元)	年 均 维 持 费(元)	年 均 输 出 系 数
1	旧设备留用		$E_e=1000$	$K=0.4$
2	旧设备大修	$W_e=4000$	$E_e=400$	$K_e=0.82$
3	旧设备改造	$W_g=7000$	$E_g=300$	$K_g=1.25$
4	采用相同新设备	$P-L_e=10000-3000=7000$	$E=250$	1
5	采用先进新设备	$P-L_e=13000-3000=10000$	$E_x=200$	$K_x=1.65$

从表 5—3—3 中可以看出：

- 1、如果设备只考虑使用两年（例如两年以后，产品不再生产，设备也就不再使用了），且不修理仍能使用，则以留用旧设备为最佳。
- 2、如果设备只考虑使用三年左右，则以旧设备大修为佳。
- 3、如果设备使用 4—5 年，则以旧设备改造为最佳。
- 4、如果设备使用 6 年以上，则以采用先进新设备为最佳。
- 5、在本例题各方案的比较中，采用相同新设备的更新方案，始终没有表现出优越性。可见，如果新设备性能并不先进，对更新是没有吸引力的。

各方案逐年总设备成本现值表

表 5—3—3

年限	旧设备留用 C _{0n}	大修 C _{en}	改造 C _{gn}	相同新设备 C _n	新型设备 C _{xn}	$\frac{(1+i)^n-1}{i(1+i)}$
1	2,273*	5,321	5,818	7,227	6,171	0.909
2	4,340*	5,725	6,017	7,434	6,271	1.736
3	6,218	6,091*	6,197	7,622	6,362	2.487
4	7,925	6,424	6,361*	7,793	6,446	3.170
5	9,487	6,727	6,510*	7,948	6,520	3.791
6	10,888	7,002	6,645	8,081	6,588*	4.355
7	12,175	7,254	6,769	8,218	6,651*	4.870
8	13,338	7,480	6,880	8,334	6,707*	5.335

*为该年份各方案中总设备成本现值最低者

二、综合比较法

综合比较法就是将设备的初投资、生产率、成本综合在一起，比较其经济性的一种方法。在多数情况下，各方案之间有下列关系：

$$W_e < W_g < P < P_x$$

$$C_0 > C_e > C_g > C > C_x$$

$$\theta_0 < \theta_e < \theta_g < \theta < \theta_x$$

五个方案中，任选两个进行比较，可有十种情况。以下选大修与改造两个方案相比较、改造与采用相同新设备的更新相比较，其余各种比较，可照理类推。

(一) 大修与改造相比较

因为残值 L_e 对大修和改造的影响基本相同，故都不考虑。

1、如 $\frac{W_g}{\theta_g} < \frac{W_e}{\theta_e}$ 及 $C_g < C_e$ ，则改造是经济合理的，因为这时单位产品投资额和单位产品成本，改造都比大修小。反之，如果不等号同时反向，则大修是经济合理的。

2. 如果a: $\frac{W_g}{\theta_g} > \frac{W_e}{\theta_e}$, $C_g < C_e$

$$\text{或b: } N_r = \frac{\frac{W_g}{\theta_g} - \frac{W_e}{\theta_e}}{C_e - C_g} = \frac{W_g - \frac{W_e}{\theta_e} \theta_g}{C_e - C_g} \text{年} < N_H$$

式中: $\left(\frac{W_g}{\theta_g} - \frac{W_e}{\theta_e}\right)$ —代表改造比大修单位产品投资费用偏高额。

$(C_e - C_g)$ —代表大修比改造单位产品成本节约额。

N_r —不同方案单位产品多投的资, 用其单位产品成本节约额回收, 所需要的时间, 称为比较回收期。

N_H —企业或部门参考其历史积累数据和国内外相似情况, 据根其经营决策, 规定的标准回收期。

则改造是经济合理的。因为, 改造使单位产品所推销投资额过高的部分, 可以由单位产品成本节约额在规定的标准回收期内回收。反之, 在a项条件下, b项中 $N_r > N_H$, 大修就是经济合理的了。

(二) 改造与采用相同新设备的更新方案相比较

因改造或更新后, 再经过 n_0 年使用, 其实际残值很小, 可不考虑。只考虑更新当时旧设备实际残值 L_e 使更新投资减少的部分。

1. 如果 $\frac{W_g}{\theta_g} < \frac{P - L_e}{\theta}$ 及 $C_g < C$ 时, 改造是合理的。反之, 上式不等号同时反向, 则更新是经济合理的。

2. 如果 $\frac{W_g}{\theta_g} < \frac{P - L_e}{\theta}$ 而 $C_g > C$, 或者 $N_r = \frac{P - L_e - \frac{W_g}{\theta_g} \theta}{C_g - C} > N_H$, 则改造是经济

合理的。反之, 在a项条件下, b项若是 $N_r < N_H$ 更新就是经济合理的了。

应该指出, 企业对设备进行改造或更新, 常常是为了消除生产的薄弱环节。因此, 评价改造的经济效果时, 就不能孤立的只考虑该台设备自身的得失, 而必须把它做为生产的一个环节, 放入生产的总体中, 进行综合分析比较。这种比较在更新、改造和单纯增加薄弱环节设备之间进行。这只要将上述公式中符号的含义, 由单台扩展到部分设备即可。

此外, 尚有年收益比较法, 单位产品设备成本比较法, 指标评价比较法等等, 因其基本原则与上述各种方法相同, 具体方法不在赘述。

第四节 设备的折旧

设备折旧就是指设备资产, 由于老化而逐渐转移到产品成本或利润中的那一部分价值。它是受设备综合老化规律或收益规律影响的因素决定的。

随着科学技术的发展, 设备老化速度日益加快。纵观世界发达国家的法定折旧年限都在缩短, 折旧速度都在加快, 折旧方法更加符合设备老化规律, 从而加速了设备的更新换代, 使装备水平越来越先进, 生产效率得到迅速的提高。