

第一篇 管 理

1 概 述

1.1 现代设备管理概况

1.1.1 设备和设备工程

一、机械设备

机械：一切可以用来改变力的大小和方向、并能起到省力作用的装置称为机械，它是机器和机构的泛称。一台机械的主要部分由原动机、传动机构和工作装置三部分组成，有的机械还配有行走机构、控制（操纵）机构等辅助部分。

1. 原动机是把自然界的能或其它非机械能变为机械能，如内燃机、电动机等。
2. 传动机构是将原动机输出运动和能量传送给工作装置的中间联系环节。
3. 工作装置是直接去完成预期作业的机构。

设备：设备的范围极为广泛，包括与生产活动直接有关的一切必要的设备和设施。设备是固定资产的主要组成部分，它是指工业企业中可供长期使用、并在使用过程中基本保持其原有的实物形态、能继续使用或反复使用的劳动资料和其它物质资料的总称。在我国通常所说的设备，就是指机械和动力两大类生产设施。但在国外，设备的含义还包括除土地之外的建筑物、构筑物等全部可提折旧的有形资产。

二、设备工程的定义

设备工程是现代机械设备管理的同义词。为了提高企业的生产能力和生产效率，对设备的一生，即从调查、规划、设计、制造、安装、运转、维修、改造、更新直至报废为止所进行的技术工程活动，称为设备工程。现代设备工程管理领域中研究设备工程的管理理论、概念和管理方法等，有了很大的发展，已形成一门学科，国际上把它称为“设备工程学”。它包括两个方面的研究，一是对设备的规划、设计、安装及有关领域进行系统性的探讨，即设备的前期管理，称为规划工程；二是为了能够顺利开展生产活动而对设备维持良好技术状态进行系统的探讨，即设备的后期工程，称为维修工程。设备工程学就是为了使这两方面所组成的整体功能达到预期的目的而发挥作用的一门工程学和管理学。

设备工程的构成和范围如图 1-1、图 1-2 所示。

三、设备工程的特点

设备工程是在传统的维修管理的基础上发展起来的一门学科，其主要特点可归纳为：

1. 设备工程和企业生产经营的方针目标紧密联系，成为企业生产经营的主要支柱；
2. 实行设备全过程（全寿命周期）管理；
3. 活动内容兼具技术与管理、技术与经济两个侧

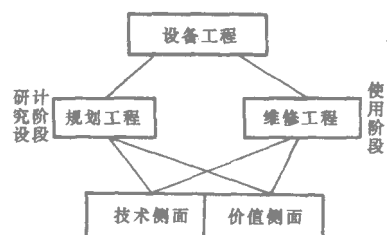


图 1-1 设备工程的构成

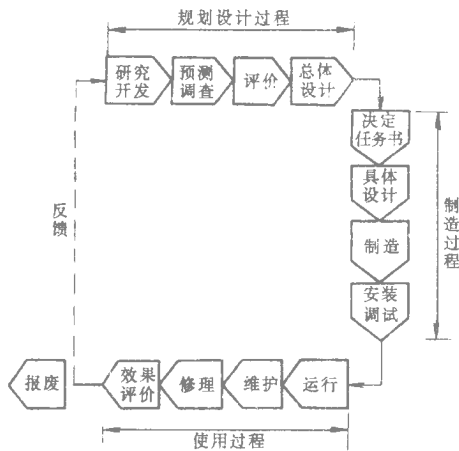


图 1-2 设备工程范围图

适用于有形资产的有关工程技术、管理、财务以及其他实际业务进行综合研究的科学。

设备综合工程学的基本内容和特点，有如下五个方面。

一、把设备寿命周期费用达到最经济作为其研究目的

设备寿命周期费用是指设备一生所消耗的总费用，它包括设备的研究、制造、安装、调试、使用、维修、改造直至报废为止所产生的费用的总和。设备寿命周期费用一般由两部分组成：一部分是设置费，设备如系企业自制，则包括研究、设计、制造、安装和调试等费用；如系外购设备，则包括购置费、运输费、安装费和调试费等。另一部分是维持费，是为了保证设备正常运行而定期支付的费用，包括能源费、维修费、折旧费、人工费等。设备综合工程学是以寿命周期费用作为评价设备管理的重要经济指标，并追求寿命周期费用最经济为目标。研究设备寿命周期费用的目的，是使设备的制造者和使用者，都能讲究和追求在设备的整个寿命周期内所花费的费用最少。

二、是适用于有形资产的包括工程技术、财务、经济和组织管理等因素进行全面研究的边缘科学

现代化企业中高度自动化、精密化的设备是综合了机械、电子、化学、环保和安全技术等各种专门科学技术成果的高度复杂的装置。由于设备装置体现科学技术的门类愈来愈多，不但各种专门技术要向纵深发展，而且要求各种专业技术横向综合起来，设备综合工程学就是多学科综合性的工程技术，在财务经济方面注重提高设备管理的经济效果，对设备管理每一个环节中存在的经济问题，进行经济分析，包括：设备选择的经济分析，合理使用的经济标准，修理费用的经济定额，大修和改造的经济界限，以及对经济寿命和折旧的核算等。在组织管理方面，涉及人与人的关系。而上述技术、经济等方面，也是由人来支配的。因此，必须研究组织、人员和管理的体制，研究行为科学的应用。在设备工程中。还要运用管理工程、运筹学、质量控制、价值分析等一系列管理方法。

与此相适应，必须解决设备综合管理人员的培训问题。培训设备综合管理人员的课程应包括三方面的内容：一是工程技术方面的工艺、工厂设备、工业技术自动化；二是数学方面的运筹学、统计学等；三是经济管理方面的工业心理学、工业经济学、法律、经济管理条例及方法等。只有经过这种培训的设备管理人员，才能对现代化设备进行工程技术、财

面的属性；

4. 它是在设备管理领域中应用现代管理科学的理论和方法的产物，故成为现代企业管理的重要方面。

70年代以来，国际上出现的设备综合工程学、全员生产维修、后勤工程学等，都是属于设备工程的范畴。

1.1.2 设备综合工程学

设备综合工程学是当前国际设备工程领域中有较大影响的新理论，它是运用系统的观点，对设备的整个寿命周期进行全面综合管理的一门新兴学科，英国商务部对它下的定义是：为了使设备寿命周期费用最经济，而把

务经济、组织管理等方面综合研究和管理。

三、重点研究设备的可靠性、维修性设计

在设备管理中,可靠性是指设备在运转中准确、安全可靠、无故障。维修性是指容易进行维修,具体包括结构简单,零部件组合合理;修理通道良好,可迅速拆卸,易于检查;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,目的在于提高设备的利用率。它的理想极限是“无维修设计”,就是设备不用维修,使用一定期限后就报废。这是设备综合工程学的重要概念,也是它追求的重要目标。

当前绝大多数设备还达不到“无维修”,但是可以逐步接近,具体步骤是正确处理设备的性能高级化和结构复杂化之间的矛盾关系。在一般情况下,随着设备性能的提高,设备的结构也愈复杂;由于结构复杂,设备的故障率、操作和维修的难度也随着提高。通过无维修设计技术的发展,可以在保证设备高性能、高效率、高精度的条件下,做到设备的结构简单化。

四、运用系统的观点和方法,对设备进行全过程管理

设备综合工程学的最大特点之一,就是把设备的整个寿命周期作为研究对象,运用系统的观点和方法,把设备管理的各个环节当作一个整体来管理,以求得整体的最优效益。基本方法是对设备实行全过程管理,也就是把设备管理范围扩展到包括设备的研究、设计、制造、购置、安装调试、使用、维修、改造直至报废为止的全过程,以求取得从整体上保证和提高设备的可靠性、维修性和经济性。

五、重视设备管理工作循环过程中的信息反馈

重视信息反馈管理,是设备综合工程学中的一个重要内容。它包括两种信息反馈:一种是企业内部的信息反馈,这是指设备在使用过程中,由使用部门记录积累所发现的设备缺陷,反馈给修理部门,作为改造修理的依据;另一种是对外的信息反馈,这是指由设备使用部门记录和积累设备使用中的缺陷,反馈给制造部门,作为研制下一台设备时,从设计、制造方面加以改善的依据。通过信息反馈,促使设备的性能和质量不断得到改善。

1.1.3 生产维修 (PM)

50年代初,针对由于设备故障造成的停机损失和由此产生的废品损失的巨大,促使美国企业家改进和完善设备维修组织,普遍推广设备的预防维修,即按照医疗工作的预防经验,对一些易损零部件及易发生故障的部位实行早期发现和早期治疗的办法,防止意外故障的发生,以保证生产的正常进行。

针对预防维修中出现的既有过剩维修,又有维修不足的问题,又在预防维修的基础上,发展成为生产维修。这两种维修的英文缩写都是PM,但内容有所不同,生产维修是以提高设备生产率,降低生产成本为目的。其主要特点是:

1. 生产维修的目标首先要和生产计划及经营目标相适应,即从保证生产计划的实施出发,安排并实施维修计划,力求以最低的费用消耗,使设备达到最高的可利用率。设备的可利用率越高,设备故障停机时间越短,生产出合格产品越多,维修费用越低,企业的经济效益便越高。

2. 制定维修计划和确定设备管理项目时,要根据设备对生产影响的重要程度区别对待,采取不同的维修方式:

(1) 事后修理：对于某些生产负荷不高，发生了故障有替代设备，对安全、环保无重大影响、又易于维修的设备，采用事后修理的方式。

(2) 预防维修：对于生产上关键设备，通过检查，有计划地安排设备停机，更换已磨损零部件进行调整修复，使设备停机损失最小。

(3) 改革维修：在故障统计分析的基础上，对一些经常出现的故障部位，从结构、材料、工艺上进行改革，以减少重复故障，提高设备效率，降低维修费用。

(4) 维修预防：随着科学技术的进步，有可能对设备的运行状态进行监测，并作出科学的预防措施，降低意外故障，以提高维修作业的准确性和计划性。

1.1.4 全员生产维修 (TPM)

全员生产维修是日本在引进美国生产维修的基础上，吸收了英国设备综合工程学的原理，结合日本国情逐步形成的。它被称为日本式的设备综合工程学。

一、全员生产维修的定义

- (1) 以达到设备综合效率最高为目标；
- (2) 确立以设备一生为对象的全系统的生产维修 (PM)；
- (3) 涉及设备的计划、使用、维修等所有部门；
- (4) 从领导者到生产第一线职工全体参加；
- (5) 通过小组自主活动推进生产维修 (PM)。

上述定义概括起来就是“三全”，即：设备的全效率化，综合效率最高；建立设备一生管理的全系统；以企业经理到生产第一线的工人全员参加。

定义的第一条以设备综合效益最高为目标，就是追求设备的有形资产的寿命周期费用最经济，这和设备综合工程学是一致的，在以设备的一生为对象的总系统管理方法上也有共同之处。

二、全员生产维修的特点

1. TPM 涉及的范围，主要是设备使用单位的设备管理，侧重于生产现场的设备管理，其具体目标是彻底消灭妨碍设备有效运行的停机损失、速度损失和缺陷损失，提高设备的综合效率。

2. TPM 的主要内容，仍然是设备的维修。全员设备管理所采用的维修手段和方法，以及适用范围如图 1-3 所示。

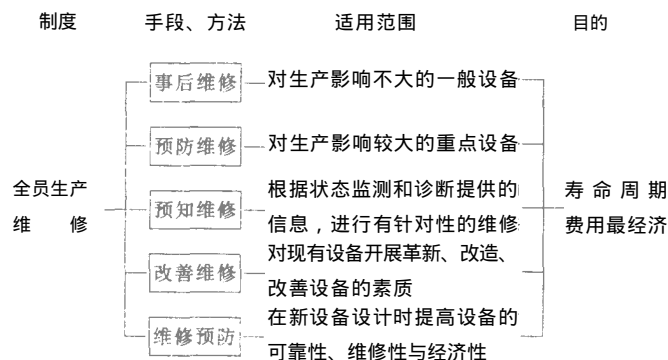


图 1-3 全员生产维修的手段与方法

3. TPM 强调从企业领导到第一线工人参加设备管理，其重点是发动操作工人参加设备管理与维修，建立“自主维修体制”，即要打破操作人员和维修人员的分工，实行“由设备使用者本人自主维修设备”。这是全员生产维修的最大特色，在实施中总结出通过分步法建立自主维修的经验，包括 7 个步骤，见表 1-1。

开展自主维修的步骤

表 1-1

步 骤	名 称	活 动 内 容
1	初步的清理	全面清理尘土和脏物，重点是使设备处于正常状态，并进行润滑，调整机器设备的各部分，发现故障部位并进行修理
2	消除脏物的来源	消除尘土、脏物和泄漏物的来源，改进难以进行清理和润滑的部位，以缩短清理和润滑的时间
3	制订清理和润滑的标准	制定各项工作标准，以便能始终坚持进行清理、润滑和在短期内完成机器各部分的调整
4	进行全面检查	利用检查手册进行检查技能的培训，通过检查查明次要的设备缺陷并予以修复
5	进行自检	编制自检单并逐项完成自检
6	整顿和整洁	使各种设备的现场管理项目标准化，并设计维护管理的全面系统化 清理、检查和润滑的标准 工作场地实物分布的标准 模具、夹具和工具管理的标准化
7	实施全面的自主管理	制定全面的方针和目标，并改进日常工作，坚持记录 MTBF（平均故障间隔期） ^① 分析资料，进行分析并对设备作出改进

平均故障间隔期（MTBF）参见“故障管理”章。

4. TPM 与 TQC（全面质量管理）具有紧密联系。企业推行 TQC 要建立很多 QC 小组，从事改进产品质量工作；实行 TPM 也要建立很多 PM 小组，从事改进设备管理工作。实际上，这两者的关系十分密切，客观上要求它们很好结合起来。TPM 和 TQC 的最终目的都是为了提高企业素质，但追求的目标、手段和方法则有所不同，见表 1-2。

TQC 与 TPM 特点比较

表 1-2

项 目	TQC	TPM
目 的	提高企业素质（企业总体得到改善和发展）	
管理的对象	质量（输出方面，结果）	设备（输入方面，原因）
达到目的的手段	使管理体系化（系统化、规范化、标准化），追求软技术	改善现场设备状况，追求硬技术
技能培训	重点为管理技术（QC 方法）	重点为维修技术（维修工程、技术）
小组活动	自发的小组活动	使组织的活动和小组活动一体化
具体目标	达到产品质量优良的要求	彻底消除损失和浪费（追求零目标）

三、全员生产维修的组织机构

在企业的所有部门和各级组织，分别建立全员参加的 TPM 推进委员会和基层的 PM

小组等组织，自上而下将规定的目标管理和小组活动结合起来。TPM 推动机构采取“多层小组组织”的形式，规定各级领导为上一级小组的成员，可起到联结上下的作用，使纵向和横向信息得以充分交流。

PM 小组活动是实施自主维修的重要组织基础，它的特点是不需上级的命令和指示，而由小组自主进行活动。其目的是为了按期完成计划，保证质量，降低成本，安全无事故等。要求小组中每个成员都能发挥积极性和创造性，相互配合协作，为完成预定目标而进行活动。

PM 小组活动的主要内容包括：

- (1) 根据上级 PM 方针，制定 PM 小组的目标；
- (2) 小组全体成员都要为达到目标而努力；
- (3) 记录实际情况，并进行分析研究；
- (4) 评价目标实现的情况，作出报告；
- (5) 发表成果，制定新的目标。

四、全员生产维修的实施程序

根据日本企业的实践经验，在通常情况下，从开始采用 TPM 起到执行阶段取得成效大体上要 2~3 年时间，其中准备阶段约需 3~6 个月，具体步骤见表 1-3。

全员生产维修的实施程序

表 1-3

阶 段	步 骤	要 点
预备阶段	1. 由最高管理部门宣布决定采用 TPM 2. 同 TPM 有关的教育和宣传活动 3. 建立起推进 TPM 的组织 4. 制定 TPM 的基本方针和目标 5. 制订开展 TPM 的总计划	在公司内部的 TPM 会议上宣布并在公司简报上发表 负责人员：为每一级举办培训班 一般员工：放映电影 委员会，专门的工作机构，办公室 水准基点，对效率的预测 从准备采用起到作出评价止
开始引入阶段	6. 正式开始采用 TPM	邀请 { 用 户 同业公司 有合作关系的公司
执行阶段	7. 改进每一台设备的效率 8. 形成自主维修的体制 9. 在维修部门形成计划维修的体制 10. 进行培训以改进操作运行和维修的技能 11. 形成设备的初期管理体制	选择典型设备，组建规划小组 分步法，评价和发给证书 定期维修和预防维修，管理进度计划，备件、工具和蓝图 领导者的集体教育，传达到各成员以进行教育 维修预防设计，初期管理，寿命周期费用
巩固阶段	12. 完全实现并向更高的 TPM 水平前进	开展 PM 奖，向更高的目标挑战

五、全员生产维修的评价和考核指标

开展 TPM 活动的目的是使设备达到最高生产率，最大限度地提高 P (产量) Q (质量)、C (成本) D (交货期) S (安全卫生环境)、M (劳动情绪) 等六个方面达到全效率，并着重考核以下指标：

$$(1) \text{设备故障频率} = \frac{\text{设备故障次数}}{\text{设备开动时间}} \times 100\%$$

$$(2) \text{ 设备故障停机台时率} = \frac{\text{设备故障停机时间}}{\text{设备开动时间}} \times 100\%$$

$$(3) \text{ 设备维修工时比} = \frac{\text{设备维修工时}}{\text{设备开动时间}} \times 100\%$$

$$(4) \text{ 维修费比值} = \frac{\text{维修费}}{\text{设备开动时间}} \times 100\%$$

以上四个指标的重点是故障频率，只要故障减少了，其他三项指标也会相应下降。

1.1.5 后勤工程学

后勤工程学是 60 年代美国新兴的一门学科，它是在经典的军事后勤学（关于武器和器材的供应、储存、输送、修理及补给职能的学问体系）的基础上，吸收了寿命周期费用和可靠性、维修性工程等现代设备管理理论而形成。

一、后勤工程学的定义

后勤工程学的定义是为满足某种特定的需要而设计、开发、供应、运行、维修各种装备、设施或系统的全部管理过程，并研究系统或装备的功能需要与有效度、可靠性、维修性、寿命周期费用之间最佳平衡的学科。也就是后勤工程学认为：只有从装备或系统的研究、规划、设计阶段就开始考虑它们的各种功能要求，运行后的有效度以及可靠性、维修性，才能降低其寿命周期费用及保证装备或系统取得最佳的经济效果。

二、后勤工程学的基本内容

后勤工程学是一门综合性学科，它的内容包括为保证系统在计划规定的寿命周期内，获得有效而经济的保障所必须考虑的全部问题。也就是系统或设备的规划、设计和研制、试验和评价、制造和构筑、用户使用及系统退役等各个阶段加以研究、确定的后勤保障。包括为完成材料的流通、功能的分配和在整个使用阶段维持系统或设备寿命周期的维修保障所必需的试验以及保障设备、供应、人员和培训、运输和材料的装卸、专门设施、技术资料等内容。

后勤保障必须在总体系统研制过程的开始就结合进去，以保证系统或设备和后勤保障达到最优的平衡。它用可靠性指标、维修性指标、供应保障指标、试验和保障设备指标、运输及装卸指标、有效度指标、经济效果指标等各种指标衡量。如在设计过程中，后勤保障主要是通过可靠性、维修性和各项经济指标来反映的。

表 1-4 所列是后勤工程学六个主要阶段的工作内容，随着设备或系统的规模大小，复杂程度可以删节或合并某些内容。

后勤工程学各阶段的主要工作内容

表 1-4

阶 段	主 要 内 容
一、概念设计阶段	1. 确定需要和可行性分析 提出明确的装备或系统需要，满足特定的任务。市场分析、可行性研究 2. 确定装备或系统的功能要求，主要参数、有效度和寿命周期费用 3. 维修原则、可靠性、维修性、维修设施、人员配备、零备件供应
二、初步设计阶段	1. 完成各种功能要求的分析，几个方案的最佳化比较 2. 完成可靠性、维修性和后勤保证分配到各主要组成部件 3. 后勤保障方案的选定
三、详细设计阶段	1. 详细的装备和系统设计、设计准则的应用 2. 后勤保障分析。研究维修用设备、零备件供应、人员培训、技术资料搜集 3. 通过对装备设计方案的全面评价，决定此设计方案，并进行技术设计

续表

阶 段	主 要 内 容
四、制造或构筑阶段	1. 制造、安装、调试、验收基本设备和辅助设备 2. 做好运行时的人员培训，维修技术培训，零备件的准备、原材料的准备 3. 做好装备安装时的厂房、供电、供水、供气等的配套工程
五、运行使用阶段	1. 正确地运行各装备，以获得原定的生产能力指标 2. 正确而及时地完成装备的各种维修工作，使其发挥较好的装备有效利用率 3. 建立并收集装备运行使用阶段的实际各项指标资料，必要时制订改进方案
六、退役更新阶段	1. 分析装备的继续使用、大修恢复、报废更新，以及更新造型的方案比较、决策 2. 处理报废装备，购置更新装备

三、系统或设备的运行要求

寿命周期从确定需要开始，一旦系统或设备需要确定后，就必须对那个需要按预期的运行要求进行规划。运行要求的确定是维修方案和后勤保障形成的基础。

运行要求包括以下资料：

- (1) 确定任务—系统首要任务和补充的或次要任务的确定。任务是什么？如何实现？
- (2) 性能参数—系统运行特性或功能的确定。关键性的性能参数是什么？
- (3) 运行部署—系统数量和期望部署地点的确定。什么设备？安置地方、何时用？
- (4) 运行寿命周期—预计系统有效运行的时间。
- (5) 使用要求—系统预定的用途、用法及其要素（班次、月运行周期、全效率百分数等）
- (6) 有效性因素—系统要求把费用或系统有效性、有效度、可靠性等规定为要求的质量因素。
- (7) 环境—系统计划在运行环境中确定（如温度、湿度、空中、地面等）系统所处的条件。

四、维修原则的制定

维修原则的制定，包括维修等级和维修方针。

1. 维修等级。分为使用部门维修、中间维修和基地维修三个等级。

使用部门维修是在现场进行，由使用人员进行的目视检查、清洁、调整等日常维修工作。

中间维修是由维修人员进行，解决使用部门无力修理的设备故障。修理时一般采用拆卸或更换零部件，配备有修理工程车在现场进行。

基地维修是对中间维修解决不了的设备进行修复、改装和校准。它是专业化的修理部门，配备有经验的维修人员、维修设备及备品配件，以保证指定地区内生产设备的正常运行。

2. 修理方针，一般可以分为三种。

(1) 不修理的设备或零件：这是指标准组件集装而成的，更换费用低于修复费用的设备或零件，损坏后不再修理。

(2) 部分可修理的设备或零件：这是指在使用部门出现故障时，为了减少停机时间，采用更换零件的方法，然后把换下的旧件送中间维修部门集中修复后备用。

(3) 全部可修理的设备或零件：对那些更换费用超过修复费用较多的设备或零件，一般都采用可修复的方针。

为了改善装备的维修性，在设计阶段就应考虑机内的自测故障性能、故障报警性能，以便迅速找出故障部位，进行零部件的更换和修理。

五、后勤工程学的主要特点

后勤工程学和全员生产维修（TPM）、设备综合工程学等都是现代设备管理的主要理论，三者的目标是一致的，都是追求设备寿命周期费用最经济。但是三者的范围是不同的，如图 1-4 所示。

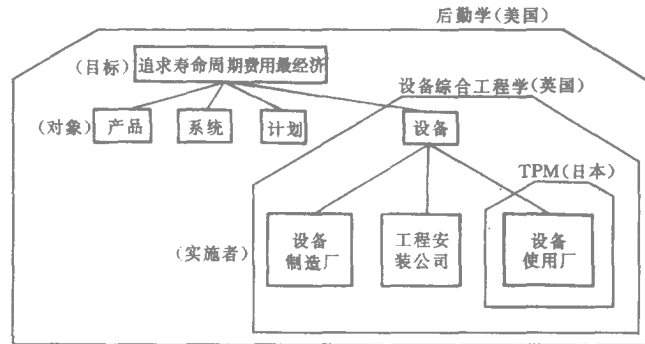


图 1-4 后勤工程学与 TPM 及设备工程学的关系

1. 后勤工程学的范围最广。它不仅包括设备，还包括产品、系统计划等在内。后勤工程学起源于军事装备的管理，以后扩展到工业装备的管理。它的管理范围主要是系统或产品的保障，还包括维修计划、试验和后勤保障设备、物资供应、运输和装卸、人员和培训，以及技术资料等在内。

2. 设备综合工程学的范围居中。它研究设备的范围是设备的全过程，包括：设备的研究、设计、制造、安装、调试、使用、维修、改装改造等。

3. 全员生产维修（TPM）的范围最小。主要是从设备使用者的范围、角度考虑，怎样把设备管理好。因此，它偏重于设备后半生的管理。

1.2 设备综合管理的基本内容

1.2.1 设备综合管理的产生

设备综合管理是在总结我国建国以来设备管理工作经验的基础上，学习、吸收国外设备综合工程学、全员生产维修（TPM）、后勤工程学等现代设备管理理论、方法，经过综合提炼而产生的、具有中国特色的、新的设备管理模式。它的产生过程是：为了适应改革、开放、搞活、管好的需要，国家经委采取经济立法手段，在广泛调查研究的基础上，制订了《国营工业交通设备管理试行条例》，通过 1982 年全国设备管理工作座谈会进行讨论修改后，于 1983 年正式颁发，经过三年的实践，并多方征求意见后，又反复讨论修改，终于在 1987 年以国务院文件正式颁发《全民所有制工业交通企业设备管理条例》，作为我国首次颁发的全国性的设备管理法规，体现了我国对设备进行综合管理的基本方针。

“条例”实施以来，国务院所属各部委相继制订了实施办法和规定，指导各行各业加强对设备的综合管理。建设部制订和颁发了《全民所有制施工企业机械设备管理规定》，指导全国各施工企业制订相应的设备管理制度，使施工机械设备管理工作逐步走上标准化、规范化和制度化，为加速实现设备管理现代化发挥了极大作用。

1.2.2 设备综合管理的定义

设备综合管理是以机械设备为研究对象，追求设备综合效率和设备寿命周期费用的经济性，应用一系列理论、方法（如系统工程、价值工程、设备磨损和补偿理论、设备状态的可靠性和维修性理论、设备状态监测和诊断技术等方法），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（从规划、设计、制造、选型、购置、安装、使用、维护、修理、改造、直至报废更新）的科学管理。

设备的物质运动是指设备在使用过程中，由于物理和化学的作用而产生磨损、疲劳和腐蚀，使设备性能劣化，从而需要修复、改造或更换、直至报废处理的过程。对其物质运动状态进行管理的目的是：使设备的可靠性、维修性、工艺性、安全性、环保性等性能和精度处于良好的技术状态，设备的输出效能最大。

设备的价值运动是指设备使用过程中的资金转化，即将设备原有价值通过提取折旧和维修费等转入生产成本费用的方式，使设备的净值不断减少的过程。对其价值运动状态进行管理的目的是：使设备的规划、投资决策、选购或自制、使用维护、修理改造以及报废更新的经济性最佳，寿命周期费用最低。

对以上两种运动状态的管理，即技术管理和经济管理，它们分别受技术规律和经济规律的支配。因此，设备管理最终要取得技术成果和经济成果，即一方面通过技术管理以经常保持设备良好的技术状态；另一方面是通过经济管理，达到经济性最佳，寿命周期费用最低，两者是相辅相成。

1.2.3 设备综合管理的方针

设备综合管理的方针是：依靠技术进步；促进生产发展；预防为主。

一、依靠技术进步

依靠技术进步的方针，应从以下三个方面来体现：

1. 设备综合管理实现了两个“新的突破”，一是突破了只管维修这一段的老框框，树立了对设备进行全过程管理的新观念；二是突破了只是原样修复的老框框，树立了修理、改造和更新相结合的新观念。设备综合管理应当依靠技术进步的方针，正是这两个突破的全面表达。

2. 设备作为技术载体，是现代科学技术在生产手段上的集中体现。经济领域里的竞争，在很大程度上是科学技术的竞争，是生产手段的竞争，是设备技术的竞争。设备综合管理依靠技术进步的方针正是科技竞争的反映。

3. 设备综合管理依靠技术进步，一是要运用新设备更新老旧设备；二是要运用新技术对旧设备进行改造。在当前情况下，技术改造具有更现实的意义。

二、促进生产发展

设备管理的根本目的是保护和发展社会生产力，为发展生产、繁荣社会主义经济服务。因此，设备综合管理把“促进生产发展”作为基本方针之一。

坚持这条方针，就要正确处理企业生产与设备管理的辩证关系。一方面，企业设备管理部门应当牢固树立为生产经营服务的思想，紧紧围绕企业的生产经营目标（如产量、工期、效益），做好设备管理工作；另一方面，企业负责人和生产经营部门必须提高认识，把设备管理工作放在重要位置。在安排、检查生产计划的同时，安排、检查设备管理维修计划，自觉维持设备的良好技术状态，提高装备技术素质。必须注意，促进生产发展并非只

是为完成当前的生产经营计划服务，更要重视企业拥有资产的保值、增值，以保持后劲，为企业的长远发展目标服务。

三、预防为主

预防为主是设备维修管理的重要方针，即在设备维修管理中，应自始至终贯彻“预先防止”和“防重于治”的指导思想。预防为主在企业设备维修管理中的主要内容是：严格遵守设备操作规程，做好运行过程的状态监测，加强设备的预防性检查和试验、日常维护、预防性计划修理以及设备管理的各项基础工作等。有计划地预防设备非正常劣化，以减少设备意外停机，较长期地保持设备功能和充分发挥设备效能，延长设备使用寿命。

1.2.4 设备综合管理的原则

设备综合管理必须坚持设计、制造与使用相结合，维护与计划检修相结合，修理、改造与更新相结合，专业管理与群众管理相结合，技术管理与经济管理相结合的原则。

一、设计、制造与使用相结合

设计、制造与使用相结合，是指设备制造单位在设计的主导思想上和产出的过程中，最大程度地满足使用单位的需要，为用户提供优质、高效、安全、可靠性高、维修性好、技术参数先进的设备，并认真做好售后服务工作。设备使用单位应正确使用设备，在设备的使用、维修过程中，及时向设备的设计、制造单位反馈信息，反映产品存在的问题和改进意见。认真贯彻执行设计、制造与使用相结合的原则，可使制造单位不断地完善和改进产品的设计和制造质量，为用户提供技术更加先进、使用更加可靠、维修更加方便的设备。

二、维护与计划检修相结合

维护与计划检修相结合，是体现“预防为主”方针的主要内容。对设备加强运行中的日常维修保养、监测、检查、调整、润滑、防腐等工作，可以有效地保持设备的各项功能，保证设备的安全运转，延长修理间隔期，减少修理工作量等；对设备进行预防性计划修理，不仅可以及时恢复设备的功能，同时又为日常维护保养创造良好条件，减少工作量，降低维修费用。正确地执行维护与计划检修相结合，能以最经济的维持费延长设备的寿命，从而充分发挥设备的效能。

三、修理、改造与更新相结合

设备修理是指修复由于正常或不正常原因造成设备的损坏和精度、性能的劣化，是延长设备物理使用寿命、维持简单再生产的有效措施。由于修理是在原设备基础上进行，能充分利用许多原有的零、部件，节约原材料和加工工时，因此，费用经济，交货周期短。但是，无止境的反复修理，不仅使修理费用增加，而且往往难于恢复设备原有性能和精度，更无法补偿由于技术进步引起的设备无形磨损，会阻碍技术进步，适应不了生产发展的需要。结合修理，特别是结合设备大修理的有利时机进行设备改造，不仅可以利用修理补偿设备的有形磨损，而且可以采用先进技术改变原有设备的局部结构或在原有设备的基础上增添新部件、新装置，从而达到改善、提高和扩大原有设备的功能，收到投资少、见效快的效果。对于那些难于修复或虽能修复、但经济上不合理的设备，应及时更新。因此，实行修理、改造与更新相结合的原则，是恢复和不断改善、提高我国企业现有设备素质，适应生产发展需要的有效途径。

四、专业管理与群众管理相结合

设备的专业管理，是企业内部设备管理系统专业人员的管理；群众管理是相对于专业

管理而言的，它指企业内部与设备有关的人员，特别是设备操作、维修工人参与设备的民主管理活动。例如，设备操作人员定期参加日常维护工作以及在生产工段、班组设置不脱产的设备员，以广泛吸收工人参加设备管理。专业管理与群众管理相结合，可使企业的设备管理工作上下成线、左右成网，使企业广大干部职工都关心和支持设备管理工作。这样，既可以发挥专业人员的作用，又可充分调动群众的积极性，从而加强设备日常维修工作和提高设备现代化管理水平。

五、技术管理与经济管理相结合

设备是物化了的技术，又是物化了的资金。因此，对设备既要进行技术管理，又要进行经济管理。设备的技术管理主要包括对设备的开发、设计、制造，设备的规划和选型，设备的使用、维护和修理，设备的监测和试验，以及更新、改造等，其目标是保证设备的良好素质和技术状态。设备经济管理的目标是追求最佳的技术、经济指标。两者互相结合，可促使设备在其寿命周期内以经济的费用获取较高的效能，从而达到良好的设备投资效益。

1.2.5 设备综合管理的目标和任务

一、设备综合管理的目标

设备综合管理是以企业生产经营目标为依据，通过一系列的技术、经济、组织措施，对设备的规划、设计、制造、选型、购置、安装、使用、维护、修理、改造、更新直至报废的全过程进行综合管理。做到合理装备，择优选购，正确使用，精心维护，科学检修，适时更新，以达到最经济的寿命周期费用和取得最佳投资效益。

二、设备综合管理的任务

为了实现上述目标，设备综合管理的具体任务主要有：

1. 根据企业长远和年度生产经营的方针、目标，制定设备管理工作目标和计划指标，层层分解，落实到班组，推行岗位责任制，明确工作任务，保证设备管理工作目标的实现。
2. 以生产中关键设备为重点，加强设备的状态管理，坚持预防维修，正确使用，精心维护，定期检查，采用适用的监测手段和诊断技术，开展设备故障的早期预测，及时采取措施。将故障防患于未然，以减少停机造成的生产损失。
3. 从实际出发，针对不同的生产条件和设备条件，采用不同的维修方式，在定期维修的基础上，逐步推行状态监测维修，努力提高维修工程效率，充分利用生产空隙时间进行维修。
4. 运用寿命周期费用最优化的理论，从设备的全寿命周期的各阶段加以权衡，认真做好前期管理。在设备规划购置阶段要进行可行性研究，既要经济合理地使用设备投资，又要注意在后期管理中降低使用维修费用，以实现寿命周期费用最优的目标。
5. 采用新技术，对现有设备进行有计划的更新和技术改造，以适应企业施工生产发展的需要。要把设备更新改造作为企业战略方针的重要内容，不断提高企业的装备水平。
6. 不断改进和完善技术经济考核指标体系，重视经济核算和信息管理，应用现代化管理手段和先进技术，搞好设备管理基础工作。
7. 把培养设备管理人才放在重要位置，有计划、有步骤地组织技术、业务培训，不断提高设备管理和维修人员及操作工人的素质。
8. 积极应用和推广现代管理理论和方法。如设备综合管理理论、故障理论与统计分析法、设备投资经济性评价、网络计划技术应用于设备修理和改造、计算机辅助设备管理等，

以提高设备管理水平和工作效率。

三、设备综合管理的特点

设备综合管理是在传统管理的基础上发展起来的，与传统管理相比，具有以下特点。

1. 全面性：设备综合管理是设备寿命周期的管理，即对设备一生的管理。它包括设计、制造、选购、安装等阶段的前期管理，也包括使用、维修等阶段的后期管理。它又是涉及经济、技术、组织等方面的综合性的全面管理。

2. 生产性：设备综合管理注意了维修和生产的结合，维修为了生产，生产必须重视维修。从生产出发，对重点设备实行预防维修，对普通设备实行计划维修或事后维修，还加强了故障管理，使维修与生产的结合更为密切。

3. 经济性：设备综合管理以追求设备寿命周期费用最经济为目标，即在规划阶段谋求设备投资的经济性，在维修阶段则谋求设备停机损失和维修费用最低，以达到最好的经济效果。

4. 科学性：设备综合管理运用了许多现代管理的科学理论，如运用可靠性工程进行设备的可靠性设计和故障管理；运用价值工程进行设备投资决策和维修的经济分析；运用系统工程解决设备前、后期管理的一系列问题；运用网络法解决维修作业管理；运用计算机辅助设备管理工作等。

5. 全员性：设备综合管理运用了行为科学的理论，强调从领导到第一线生产工人对设备管理的积极性和热情。要求重视人的工作，加强全员培训，做到专业管理与群众管理相结合的全员管理。

设备综合管理与传统管理之间的主要区别，如表 1-5 所示。

设备综合管理与传统管理的区别

表 1-5

项 目	综 合 管 理	传 统 管 理
管理任务	贯彻企业经营目标，追求设备的技术、经济和社会效益	主要保证设备良好的技术状态
管理目标	追求设备寿命周期费用最经济，综合效率最好	个别环节、个别方面的局部效果
管理内容	实行设备的全过程管理	管、用、养、修，重点在维修
管理手段	运用技术、经济、组织措施	主要运用技术手段
管理状态	服务于企业经营方针与技术进步的动态管理	恢复既定的出厂标准的静态管理
参加管理人员	与设备有关的横向、纵向机构与人员	主要依靠设备管理机构的专业人员

1.2.6 设备管理现代化

设备管理现代化是为了适应现代生产力发展需要而提出的，它按照社会主义经济发展规律，积极应用科学技术成果，对设备有效地进行综合管理，充分发挥设备效能，完善设备管理体制，提高管理效率，创造最佳经济效益，达到国际先进水平。设备管理现代化标志着设备管理发展过程的一定阶段和发展水平，它的具体内容随着现代科学技术的进步而不断发展。

现阶段设备管理现代化应体现在以下几个方面：

一、树立了正确的设备综合管理指导思想

1. 企业领导已认识到“发挥设备效能，必须依靠管理”，因而设备综合管理已成为企业管理的重要组成部分而受到应有的重视。

2. 树立了设备一生管理（从计划、选型开始，直至报废）、二个目标（寿命周期费用最低，综合效率最高）、三条方针（依靠技术进步，促进生产发展，预防为主）、五个结合（设计、制造与使用相结合，维护与计划检修相结合，修理、改造与更新相结合，专业管理与群众管理相结合，技术管理与经济管理相结合）等目标、方针和原则。

3. 改变不惜代价以延长设备自然寿命的传统观念，着重考核设备的技术寿命和经济寿命，使老旧设备及时改造或更新，不断提高企业装备素质。

4. 明确设备管理改革的目标是从单纯追求完好的供给型静态管理，改变为提高设备经济效益，提高装备能力和施工机械化水平，为企业经营方针服务的经营型动态管理。

二、建立了设备综合管理体制

1. 已经形成经营型的设备管理体制。设备部门能对设备进行以前期管理为重点的综合管理，并掌握设备更新改造基金的使用。

2. 购置设备能进行技术、经济论证，企业装备结构合理，各项指标先进。

3. 经理任期责任中明确了设备管理的责任和审计考核办法。并能通过横向联系配合，使设备管理部门与各部门协调一致，做好设备管理工作。

4. 企业的设备相对集中，采取不同形式的租赁办法提供使用单位。层层开展设备的经营承包和经济核算。

三、配置了先进的设备管理手段

1. 建立了合理、有效的设备管理规章制度、规程、标准、定额等，并有严格的考核指标和奖惩办法。

2. 在设备台帐、统计报表及数据等基础管理中，能运用电子计算机，建立设备信息管理系统和数据库，使设备管理具有先进的科学手段。

3. 能使系统工程原理和全面质量管理、目标管理等理论，运用到设备管理工作中。

4. 能运用心理、生理科学和人机环境科学，发挥操作和维修人员的作用，预防设备事故。

四、采用了适用的维修新技术

1. 建立了根据设备性质区别对待的维修制度，对重点设备推行以状态监测和诊断技术为主的预知维修。

2. 建立了专业分工的维修体制，配备先进的维修机具和掌握维修新技术，具有质量好、工期短的维修能力。

3. 结合修理，能运用新技术改造老旧设备。

4. 对燃料、润滑油料实行科学管理，根据油质化验结果确定使用期。

五、培训了适应现代化管理的机务人员

1. 各级设备部门负责人是由具备设备综合管理能力的技术人员担任。设备管理人员都经过专业培训，考试合格，取得证件。

2. 贯彻先培训后上岗的原则，所有机械工人都能做到事先培训，重要设备的操作、维修工人，应是技工学校毕业生。

3. 实行设备操作证制，凭证操作，定期审验，及时淘汰不合格者。

1.3 施工机械设备管理

1.3.1 施工机械设备

一、施工机械设备的含义

在建设工作中使用的机械设备，在美国叫“建筑机械与设备”，日本叫“建设机械”，原苏联叫“建筑与筑路机械”，德国叫“建筑机械与装备”，在我国由于归口部门不同，有工程机械、建筑机械、筑路机械、施工机械等称号，名称不同，内容大同小异。

1. 工程机械。指工程所需的各类机械。所谓工程，是将自然科学各学科的原理应用到各类生产中的总称，它的范围很广，而工程机械这个概念中的工程含义很狭，仅指基本建设，包括土木建筑工程和水利工程等。1972年11月，由机械部组织制订了《工程机械类组划分与主参数系列》，将工程机械分为八大类，即：（1）挖掘机械；（2）铲土运输机械；（3）工程用起重机械；（4）压实机械；（5）桩工机械；（6）钢筋混凝土机械；（7）路面机械；（8）凿岩机械及风动工具。1983年10月对《工程机械类组划分》进行了修订，将原钢筋混凝土机械分为“混凝土机械”、“钢筋机械”和“装修机械”，增加了“军工专用工程机械”和“工程车辆”两大类。1984年又增加了“叉车”、“铁路线路工程机械”两大类，同时将“工程车辆”改为“其它专用工程机械”，使工程机械正式定为十四大类。

2. 建筑机械。指建筑工程中使用的施工机械。1985年国家建委正式颁发了部颁标准《建筑机械类组型》，即：（1）挖掘机械；（2）起重机械；（3）铲土运输机械；（4）压实机械；（5）路面机械；（6）桩工机械；（7）混凝土机械；（8）钢筋及预应力机械；（9）凿岩机械，此外还有电梯、建筑仪器共十一大类。1987年建设部又将《建筑机械类组型》修订为《建筑机械和设备分类》，增加了（1）装修机械、（2）混凝土制品机械、（3）市政机械、（4）高空作业机械、（5）环境卫生机械、（6）园林机械、（7）垃圾处理设备；去掉了凿岩机械和建筑仪器。这样《建筑机械与设备分类》共划分为十六大类。

交通部将铲土运输机械、混凝土机械、压实机械、路面机械都纳入筑路机械。

3. 施工机械。它是建筑施工企业习用的称号，与工程机械和建筑机械相比，施工机械这个称号具有更大的实用性。在不同性质的基本建设施工企业中，施工机械的范畴不尽相同。但施工机械基本上包括了施工所需要的各类机械设备，通常还包括属于通用设备的运输汽车、加工机床、锻压设备等。

当前，“设备”作为机械设备的统称，已在国内外普遍采用，因为“机械”也是属于设备的范畴。但在建筑施工行业，习惯把机械设备统称为机械。本书使用机械或设备的称号，都应视作机械设备的简称。

二、技术装备

装备这个术语，本是军事上的一个词汇，系指军队用于作战和作战保障的各种器械、器材的统称。在建筑施工企业中，技术装备则是指用于施工和施工保障的各种机械、器具的统称，包括：施工生产的机械设备、试验设备、仪表仪器和工艺装备（模板、模具、吊具、量具等），也可以说是企业配备各种机械设备的总体结构，是个宏观的概念。技术装备的素质是指在技术进步的条件下，技术装备应适应施工生产和技术发展的内在品质，也就是指企业技术装备水平的高低和技术状况的优劣，主要包括技术先进性、运行可靠性和装备合理性。

1. 技术先进性。指生产效率、能源消耗、环境保持等方面的性能；

2. 运行可靠性。指保持技术状况和功能的可靠程度；
3. 装备合理性。指装备结构合理，能充分利用所有机械设备，发挥综合机械化的作用。

1.3.2 建筑施工机械化

一、建筑施工机械化的定义

通常说的建筑机械化，一般是指建筑施工机械化，就是在建筑施工中使用机械设备来代替人工以减轻或解放繁重的体力劳动，以及完成人力所难以完成的施工生产任务。把各个工种以至各个工序间施工的机械设备统一地、科学地组织起来，使之先后衔接，相互配合，以取得较好的技术、经济效益，这就是建筑施工综合机械化。

二、建筑施工机械化的重要意义

1. 建筑业与其它工业相比，是一个占用劳动力较多、劳动强度大、劳动条件差、建设速度慢、生产效率低的产业部门，要改变这种局面，出路在于“三化一改”，即设计标准化、构件生产工厂化、施工机械化和以墙体改革为中心的结构改革，这几个方面是互相紧密联系的，其中标准化和工厂化都是以机械化为条件的，因此，施工机械化应是建筑业的主要生产方式，是加速实现建筑业现代化的先决条件和主要因素。

2. 随着国民经济的持续发展，各项建设必将进一步增加，除原有工矿企业改建扩建外，还将重点建设一大批能源、交通以及原材料工业等国家骨干项目，城乡民用建设也将成倍增长，只有发展施工机械化，把建筑业从手工生产方式转移到以工业化大生产为基础的轨道上来，才能适应任务的需要。

3. “在建筑工程上只有速度才是最大的经济”，这是国际公认的准则。无论是工业项目还是其它项目，缩短建设周期，提前投产都将取得可观的经济效益。也可以说，建筑施工企业的经济效益和社会效益都主要体现在建筑速度上，而加快建设速度的关键在于提高施工机械化水平。

4. 随着经济建设的发展和科学技术水平的提高，建筑物的使用质量和功能日新月异，新技术、新工艺、新材料、新结构的运用，加速建筑产品的革新，对质量提出了更高要求，施工难度相对增大，尤其在城市建设中，高层建筑的层数不断增多，结构更加复杂，深基础施工的要求不断提高，而且对控制振动和噪声、限制污染和保证安全等有严格要求，只有采用先进的机械设备，进行机械化施工，才能适应任务的需要。

5. 施工机械化程度的提高，使广大建筑工人逐步从繁重的体力劳动中解脱出来，一些劳动强度大、劳动条件恶劣的作业，大部分已被机械作业所代替，因而减轻了劳动强度，改善了劳动条件，并为文明施工创造条件。尤其是使用机械完成人力无法实现的作业，从而扩大了施工范围。

随着施工机械化程度的提高，逐步把建筑施工中各工程以至各工序之间作业的机械有机地组织起来，逐步实现施工综合机械化，这就能充分发挥机械效率，显示机械化施工优越性。由此可见，施工机械化就是在施工生产中运用机械设备作为劳动手段来完成施工生产任务。施工机械化程度愈高，主要施工作业几乎完全是由机械工人操纵机械设备来完成的。因此，机械设备是实现施工机械化的物质基础和决定性条件。

1.3.3 施工企业机械装备和使用特点

一、施工企业机械装备的特点

1. 机械类型繁多。施工企业装备的主要机械就有几十种，而每种机械又有繁多的规格的

型号，加上近年来又引进了很多不同国家、不同规格、型号的机械，使机型越来越多，而同型的台数增加极少，多数机型在一个施工企业只有几台，甚至一台。

2. 各种机械的差别悬殊。名义上同属施工机械，但各种性能参数差别很大，不论在机械的质量、功率、价格等方面，很多相差几十倍甚至百倍以上，有的小型机械还不如大型机械的一个组合件。在其对生产的重要程度上也有很大差别，有些单一的关键设备，损坏后将影响全局，有的损坏后容易得到替换，对生产影响较小。在使用要求上也存在很大差异。

3. 新老机械并存。施工机械利用率低、折旧年限长、更新迟缓，一般施工企业都有一些技术或经济寿命已经终止的老旧机械，与新增的新型机械并存。

二、施工企业使用机械的特点

1. 流动性大。一般工厂的生产设备是固定的，而产品是流动的。与此相反，建筑业是产品固定，设备流动。这个特点对施工机械提出了特殊要求，即机动性要好，适宜于移动作业和频繁调动。

2. 工作条件差。机械施工一般在野外露天进行，有的还要在高空或地下作业，要经受寒冷、炎热、雨雪、风沙等恶劣气候条件的影响，并能在缺乏维护设施的苛刻环境下保持正常作业。

3. 使用不均衡。建筑施工不可能均衡连续性的特点，确定了施工机械忙闲不均。需要时，机械三班倒，满负荷甚至超负荷运行。不需要时就可能长期闲置。

4. 使用年限长。由于施工机械利用率和效率极低，造成使用年限长，折旧率低，更新困难。

5. 缺乏宏观管理。现代化设备与落后的个体化管理之间的矛盾，在施工企业更为突出。诸如设备维修、配件储备供应、检测诊断技术、专用油料供应、操作人员培训等，都不是单个施工企业能解决的，也不可能每个企业都各搞一套，但当前还缺乏社会化的宏观管理。

以上这些特点，说明了施工机械管理的重要性，也说明了实施管理工作的复杂性和艰巨性。

1.3.4 施工机械管理的地位和作用

一、机械管理是对企业生产力重要要素的管理

机械设备、原材料、劳动力是构成生产力的三大要素。其中具有活力的要素是劳动力和劳动手段。施工机械就是劳动手段。施工企业的生产就是通过劳动者，运用机械设备，作用在原材料上，形成生产力。施工机械管理不但管理着企业的主要劳动手段——施工机械，而且还直接地管理着运用施工机械的操作人员，也就是管理着企业生产力中两种具有活力的要素，对企业的施工生产起着决定性作用。

二、机械管理是改善企业经营成果的重要环节

随着施工机械化程度的不断提高，机械设备在施工生产中的地位和作用也日益重要，企业生产的产量、质量、工期、成本等技术经济指标，在一定程度上都受到机械状态的制约。由于机械现代化程度的提高，与机械有关的各项费用，如占用费、折旧费、维修费、能源消耗费 and 环境保护费等也将不断增加，在企业生产成本中所占比重越来越大。只有改善企业经营，加强机械管理，充分发挥其效能，达到优质、高产、低消耗，才有利于提高企业经济效益。

三、机械管理是维持企业正常生产秩序的保证。