

GONGYEQIYE GUANLIZHISHI



工业企业管理知识丛书

工业企业设备管理

冲人民出版社

24081
48-2

工业企业设备管理

沈 亮 安

天津人民出版社

目 录

概论.....	(1)
一、设备的选择和评价	(10)
(一) 设备的选择	(10)
(二) 设备的评价	(21)
(三) 压缩设备购置量的主要措施	(26)
二、设备的使用、维护和检查	(30)
(一) 设备的正确使用与操作工人 参加设备管理的方式	(30)
(二) 设备的维护保养	(37)
(三) 设备的检查	(42)
三、设备的修理	(48)
(一) 设备修理的类别和方法	(48)
(二) 设备维修的管理制度	(53)
(三) 正确处理使用与维修的矛盾	(62)
(四) 设备的修理计划	(65)
(五) 设备维修备件的管理	(71)
(六) 设备维修和管理的技术经济指标	(74)

四、设备管理的组织机构与设备的日常管理	(79)
(一) 设备修理的组织形式	(79)
(二) 设备管理与维修的组织机构	(81)
(三) 设备的日常管理	(87)
五、设备的全面管理	(94)
(一) 设备工程	(94)
(二) 全员参加的生产维修 (TPM)	(100)
六、设备的改造与更新	(111)
(一) 设备的磨损与设备的改造、更新	(111)
(二) 设备的革新与改造	(114)
(三) 设备的更新	(118)
(四) 设备改造与更新的组织	(122)

概 论

设备，一般是指人们生产或生活所需的各种机械的总称。其中包括：(1)生产工艺设备，一般是指工业企业中用来改变劳动对象（原材料、毛坯、半成品）的形状和性能，使劳动对象发生物理和化学变化的那部分设备。如机器制造厂中的金属切削机床、铸锻设备；炼油厂中的炉、塔等。(2)辅助生产设备，一般是指为主要生产服务的各种设备。例如，加工、冶炼企业中的各种动力设备、运输设备、港口设备、装卸设备等。(3)科学研究设备，主要指实验室用的各种测试设备、空调设备、计量设备等。(4)管理设备，主要指生产管理用的各种计算机和其它装置。(5)公用设备，主要指医疗卫生设备、炊事机械等。

在工业企业的设备中，主要部分是生产工艺设备和辅助生产设备。在机器制造厂中，一般把生产工艺设备和主要辅助生产设备，按它们的工艺属性进一步划分为两大类、十大项。第一大类为机械设备，包括金属切削机床、锻压设备、起重运输设备、木工铸造设备、专业生产用设备、其它机械设备；第二大类为动力设备，包括动能发生设备、电器设备、工业炉窑、其它动力设备。而在炼油厂中，则把设备划分为十二大类，包括炉类、塔类、冷换设备类、机

泵类、矿选设备类、机修设备类、动力设备类、电器设备类、计器仪表类、输送设备类、贮罐类、石油化工机械类。

设备的含义十分广泛。包括通常所说的机械、机器、装置、炉窑、车辆、船舶、飞机等等。但是，其中具有代表性的部分是机器。按照马克思的说法，典型的机器是由三个本质上不同的部分组成的，即发动机、传动装置、工具机（或工作机）。发动机是整个机器的动力部分，如电动机、内燃机等。传动装置是用来调节运动速度，或改变运动的方向和形式，把发动机的能量传递给工具机的那部分机械。它是由齿轮、传动轴、皮带、链条，或其它联结装置组成的。工具机，是使劳动对象发生性能、状态、形状和位置等变化的那部分机械，如车床的刀架、磨床的磨头、纺纱机的锭子等。随着电子技术的发展，机器，除了上述三个组成部分外，又出现了相对独立于机器之外的第四部分——电子控制装置。从此，机器由减轻人们的体力劳动，进入了减轻和分担人们脑力劳动的新阶段。

机器设备是现代化的生产工具，是社会生产力的重要组成要素。生产力是人们改造自然、征服自然，创造出适合自身需要的物质资料的能力。生产工具是人类改造自然的能力的物质标志。生产工具越先进，标志着人们对自然界的认识和支配能力越强，也就意味着生产力水平越高。自从人们在生产中普遍使用机器设备以来，劳动生产率有了飞速的发展。同时，生产工具也是区别各个经济时代的指示器。马克思指出：“手工磨产生的是封建主为首的社会，蒸汽磨产生

的是工业资本家为首的社会。”^① 机器设备的产生和普遍应用，标志着人类进入了现代化大生产的历史新时期。

现代化企业区别于手工业企业的重要标志就在于，前者是运用机器和机器体系进行生产的，后者是运用手工工具进行生产的。机器设备是现代化企业进行生产活动的物质技术基础。马克思把机器设备叫做“生产的骨骼系统和肌肉系统”，把化学工业生产中的炉、塔、罐、管道，叫做“生产的脉管系统。”^② 这说明了机器设备在现代化生产中的重要性。

机器设备是企业固定资产的重要组成部分。尤其在流程工业（Process Industry 或叫装置工业），如重化工、石油、钢铁企业等，以及加工装配工业（Fabrication Industry）的大量生产企业，如汽车、家用电器等企业中，机器设备在企业固定资产中所占的比重更大。

固定资产中，除了机器设备之外，尚有厂房建筑物、道路、码头等。在固定资产总值中，机器设备同厂房建筑物等所占的比例关系，叫做固定资产的技术构成（或叫物质构成）。在多数情况下，厂房建筑物是进行生产的客观条件（如防风、避雨、防晒）。它对生产产品的数量、质量、消耗、成本不起直接作用，只有在特殊情况下，如超净、恒温加工等，才对厂房建筑提出严格的要求。因此，国外有经验的企业经理甚至提出“厂房简陋无妨、机器不好不行”的办厂口号，也有人认为机器设备是企业固定资产中的积极因

① 《哲学的贫困》。《马克思恩格斯全集》第4卷，第144页。

② 《资本论》。《马克思恩格斯全集》第23卷，第204页。

素。随着现代化生产水平的不断提高，机器设备在企业固定资产中所占比重出现了逐步增高的趋势。

可见，作为现代化生产工具的机器设备，在企业生产中是十分重要的。但是，是不是拥有了现代化的生产工具——机器设备，就一定能够取得好的技术经济效果呢？不一定。我们经常遇到这样的情况：同样都是从国外进口的先进的机器设备，但各个厂的技术经济效果并不一样。有的安装以后，无法开动，或者事故很多，或者技术经济指标还达不到设计标准；有的厂，却不仅保证了引进设备的正常运转，而且在研究、消化的基础上，改进了进口设备，使技术经济指标超过了原设计规定的标准。这是什么原因呢？虽然原因是多方面的，但重要的原因是设备管理工作水平不同。在企业中，设备管理是一个重要的管理领域。加强设备管理，提高设备管理水平，能够为企业建立正常的生产秩序，保证生产均衡地进行创造有利条件。在现代化生产中，主要的生产活动是由人们操纵机器设备，由机器设备直接来完成的。加强设备管理，正确使用设备，精心保养、修理，使设备经常处于良好的技术状态，才能保证生产的正常进行。如果放松了设备管理，该保养的不及时保养，该修理的不去修理，设备时好、时坏，甚至带病运转，正常的生产秩序得不到保证，均衡生产就是一句空话。

加强设备管理，有利于企业取得良好的经济效益。俗话说得好，“工欲善其事，必先利其器”。在现代化生产条件下更是如此。由于机器设备直接完成了产品的生产过程，因此，产品的数量、质量、能源、资源的消耗，产品成本的高

低，在很大程度上受设备技术状况的影响。一方面，由于机器设备日益向大型化、精密化、电子化、自动化发展，设备投资越来越昂贵，与机器设备有关的费用，如折旧费、税金、利息、维修费用等，在产品成本中的比重不断提高；另一方面，设备故障和事故给生产经营带来的损失也越来越严重。因此，管好、用好、修好设备，及时地对老设备进行革新、改造是改善企业经济成果的重要途径。

企业设备管理的任务，集中到一点，就是要保证为企业生产提供最优的技术装备，把企业的生产活动建立在最佳的物质技术基础之上。这个总任务，具体化为以下几个方面：

(1) 根据技术先进、经济合理的原则，正确地选购机器设备，为企业提供最优的技术装备。(2) 在节省设备管理和维修费用的条件下，保证机器设备始终处于良好的技术状态。也就是设备在投入生产以后，保证“在用设备台台完好、在修设备台台修好”。由于生产任务或生产客观条件变化等原因造成设备暂停使用时，要保证“停用设备成龙配套”，即保持设备的主机与辅机，以及随机附件、工具的完整、齐全。在设备的维护保养和修理各个环节中，要节省费用支出。(3) 做好现有设备的挖潜、革新、改造和设备的更新，提高设备的现代化水平，实现增产节约，保证生产多快好省地发展。(4) 保证引进设备的正常运转，尽快掌握引进设备的维修技术，及时解决备品配件的供应。对引进设备进行研究和消化，承担引进设备的仿造、翻版和改进等工作。

工业企业的设备管理，按照工作内容来说，又包括设备

运动全过程的管理。在设备运动全过程中存在两种形态：一是设备的物质运动形态，包括从设备选购、进厂验收、安装、调试、使用、维护、修理、革新、改造、保管、封存、报废和设备事故处理等；二是设备的价值运动形态，包括设备的最初投资、维修费用支出、折旧、更新改造资金的筹措、积累、支出等。设备管理应当包括对机器设备这两种运动形态的管理。在实际工作中，前者一般叫做设备的技术管理；后者叫做设备的经济管理。研究设备的科学管理，提高设备技术管理和经济管理的水平，是今后设备管理工作的努力方向。

现代化的机器设备是科学的自觉运用，包括我国现有企业中装备的大量的机器设备，都凝结着人类科学技术的成果。近二、三十年来，由于科学技术的迅速发展，科学技术新成果应用于设备，机器设备的现代化水平得到急剧提高，形成了现代化设备的很多特点。归纳起来，大致有以下几个特点：（1）大型化。这是某些现代化设备发展的趋势。例如，合成氨生产装置的最大规模，五十年代为年产6万吨，六十年代末发展到30万吨，现已建成的大型装置年产量已达45万吨；乙烯装置最大规模，五十年代为年产10万吨，六十年代末发展到年产50万吨，国外已投产的大型装置年产量已达59万吨。其它如钢铁生产的高炉、转炉，发电厂的发电机组，也同样向大型化方向发展。轻工业的设备也有同样趋势，如造纸机的网宽已达10米。（2）高速化。这是指设备的运转速度、加工速度、运算速度、化学反应等大大加快。如纺织业中气流纺纱机转速可达3~5万转/分，最高可达

9万转/分。在金属压延设备方面，线材轧机的轧制速度一般在60米/秒以上，最高达76.2米/秒。卷烟工业中的切烟丝机，每台每小时已达6~9千公斤。（3）连续化。这是指由一台机器设备承担原来由两台或两台以上机器设备分别进行的两种或两种以上的工艺过程。连续化可以使生产工艺过程连续进行，消除两个生产环节之间的中断时间。如钢铁企业中的钢水连铸机，其特点是连续浇注，连续得到铸坯，使铸锭和初轧开坯工序大大简化。再如，纺织印染业中的连续练漂设备等。（4）精密化。由于决定零件使用性能的最终加工精度和表面质量越来越高，对加工设备的精度要求也随着提高。在机器制造业中，对精加工机床的要求，如中型座标镗床的定位精度约为3微米，随机转台精度2秒；高精度外圆磨床，工件不圆度可保持在0.5微米以下，特殊精度可达0.1微米；超精球面研磨机，其不圆度可达0.1微米。（5）电子化。这包括用电子计算机进行数控和群控等来控制设备的工艺加工，如金属切削机床中的数字控制机床、加工中心，以及利用一台电子计算机控制多台机床的群控系统。在纺织厂中，由一台电子计算机监督织机的台数，一般为600台左右，最高可达2,000台。此外，由电子装置控制的机械（机械手、机器人），可以打破人的生理限制，在高温、高压、真空、放射性条件下进行生产和科研。（6）自动化。这包括机器制造厂中的半自动机床、自动机床，并且在工业流水线和自动机床相结合的基础上发展成为自动流水生产线。（7）小型化、微型化、简易化。这是从另一个方面代表设备的现代化水平。如电子计算机，在朝大型化、巨型化发展的同时，以

更有力的步伐向小型化、微型化领域发展。在金属切削机床中，简易机床一直占着一定比重。美国机床行业生产的金属加工设备中，多年来一直只有25~30%的切削机床和35~55%的锻压机械，是属于单价在1,000美元以上的现代化设备。其余的设备都是结构简单的小型机床和锻压机械。

(8) 多能化。这是指一台设备具有着多种的功能。例如，棉纺织业中，把清棉和梳棉联合起来的清梳联合机，还进一步把并条机也合并进去成为清梳并联合机，具有清棉、梳棉、并条等多种功能。在金属切削机床中，则有车铣联合机床、车铣镗复合机床等。

以上是现代化设备的几个主要特点。总的看来，机器设备是向着性能更加高级、结构更加复杂的方向发展。与此同时，设备的操作条件越来越严格，如高温、高压、连锁反应迅速等等。

现代化的设备，要求现代化的科学的管理。根据现代化设备的特点，针对我国经济管理体制改革的状况，借鉴国外工业发达国家设备管理的经验和发展动向，我国工业企业的设备管理工作，要在总结我国实践经验的基础上逐步加以改革。在改革过程中必须注意以下几点：

(1) 提高设备管理的科学性。管理的科学性是现代化大生产的客观要求。设备的科学管理，就是要求人们采取与设备自身运动的客观规律要求相适应的管理方式、方法和技术。设备的科学管理，不是凭空产生的，是在总结大量实践经验的基础上，通过概括、整理、分析、研究，加以条例化、制度化、理论化，形成科学的管理制度、管理方法和先

进的技术，反过来再来指导人们的设备管理实践。

(2) 对设备进行系统管理。这就是运用系统的观点来管理设备。随着生产现代化水平和社会化程度的提高，影响设备管理效果的环节、因素越来越多，越来越复杂。为了确保设备管理的效果，就要把与设备管理有关的各个环节严密地组织起来，以便协调地进行；还要把影响设备管理效果的各个因素，严格地控制起来，以便取得预期的成果。这就是对设备运动全过程、全系统进行的管理。

(3) 讲究设备管理的经济效果。这是我国现行设备管理制度中的薄弱环节。对企业设备管理成果的检查、考核往往集中在技术成果方面，忽视了经济效果。随着体制改革的进行，已经提出固定资产有偿占用，提高折旧费和折旧留成等问题。这些都是有关设备管理经济效果的新课题，需要我们认真研究。

(4) 综合地吸收其它科学技术成果应用于设备管理。这种趋向是：可靠性问题原是产品质量管理中的课题，现在已经运用到设备管理中来了；在设备管理中运用工程经济学一整套方法计算设备投资效果，以及运用科学技术成果来管理设备，如运筹法、电子计算机等。因此，设备管理工作要学习其它科学技术成果并运用于设备管理实践，以提高设备管理水平。

一、设备的选择和评价

企业在购置设备时要从技术、经济，以及使用、维修等各个方面对设备认真选择和评价，要精打细算对比各种方案，从中选择最优方案，使有限的设备投资发挥最大的效益。

(一) 设备的选择

设备的选择，不论在实际工作中，或者在理论研究方面，都还没有引起足够的重视。在设备管理的教材中，很多是从设备的使用环节开始论述设备管理的，把这一部分排除在设备管理之外。为了使企业更好地选择设备，在实际工作中需要进一步解决以下几个问题：

1. 企业要有权择优选用设备

长期以来，机器设备产品的分配，是严格按照国家计划统一调拨的。当企业需要增添设备时，必须向上级主管机关提出申请，由上级主管机关汇总，报送物资部门，再由物资部门分配设备指标，指定设备出产地区和制造厂。在这种情况下，往往分配到什么，就要什么，企业是没有择优选用权利的。随着社会主义商品经济的发展，企业自主权的扩大，

以及物资管理和价格管理体制的逐步改革，在机器设备产品的供应方面出现了可喜现象，在计划调节的指导下，实行了市场调节，各地又相继举办了生产资料市场，不少地区举办了各种机电产品的展销会。在生产资料市场和展销会上，从小型电子元件、轴承、标准件、刀刃量具，逐步发展到各类机床和各种车辆等设备。这类市场的特点是：“产销见面、购销自由、价格浮动”。这就为企业选购设备，在设备的质量、性能、规格、价格、配套、交货期以及各种服务等方面，进行择优选用提供了有利条件。在这种情况下，企业要严格遵守国家政策法令的规定，正确行使采购设备的权利，为企业的生产选择技术先进、经济合理的最优设备。

在企业内部，既要有明确分工，又要紧密配合。从我国现行厂内设备管理体制来看，设备的选择往往由几个职能部门分别管理。例如由工艺部门或生产车间提出申请，由负责技术组织措施的部门或财务会计部门审批，供应部门会同工艺或设备部门进行采购，基建或技措施工部门负责安装，最后由设备部门接管，并负责维护和修理。这种按职能垂直分工的办法，容易产生“铁路警察、各管一段”的弊病。一方面各职能部门都只从各自的分工范围出发，缺乏通盘全面衡量技术经济效果；另一方面，购入的设备一旦出了毛病，就会互相推诿、互相扯皮。因此，设备的选择，最好以设备部门为主，从横的方面把有关科室组织、协调起来，以利于对设备进行全面评价。设备部门通过厂内各种设备的大量维护修理，对各种设备的结构、性能、工作原理等方面的优缺点比较熟悉，有利于对新设备进行鉴别、比较，择优选用。同

时，设备部门参与设备的选购，可以提前做好新设备维修的各项准备工作。由于分工的原因，设备管理部门对产品生产工艺的要求比较生疏，但可以同工艺部门协作配合，通过选择设备，学习、熟悉产品生产工艺，逐步掌握这方面的知识，这对于现有设备的革新、改造，更好地为生产服务是有益处的。过去，由于设备管理部门不去参与设备的选购，放弃了这个权利，因此有关部门即使购进了很不理想的设备，“生米已经煮成了熟饭”，设备管理部门也得硬着头皮，成年累月地进行无休止的维修。这样，不仅增加了设备管理部门的工作负担，也严重地影响了生产。既然如此，设备管理部门就应力争参与并主要负责新设备的选购，主动“出击”，严格把关，严禁不适用、不合格的设备进厂，把工作做到前头，使设备管理部门的工作由被动变为主动。实践证明，设备管理部门把自己的工作局限在设备维修这个传统的小圈子内，正如有人所形容的那样：“关着大门，坐等别人买来设备让你修”，这是造成自己工作被动忙乱的重要原因之一。英国设备综合工程学主张对设备全过程进行管理，以及把设备管理部门变成对设备进行全面管理的综合机构的观点，是解决这类问题的可贵的设想。

2. 选择设备应遵循的原则

选择设备总的原则是技术上先进，经济上合理。采用先进设备的目的，是为了获得最大的经济利益，不是片面地追求技术的先进。只有技术先进和经济合理两者一致时，先进设备才有发展的生命力。一般说来，技术先进和经济合理是统一的。这是因为，技术上先进往往表现为设备的生产效率

高，能够保证产品质量好等。但是，由于种种原因，有时两者的表现是矛盾的。例如，某台设备效率比较高，但可能能源消耗量大，或者设备零部件磨损快。这样，从全面经济效益来衡量就不一定适宜。再如，某些先进设备自动化水平和生产效率都很高，适合大批量生产，在生产的批量还不够大的情况下使用，往往会负荷不足，而这类设备价格又高，还要缴纳较多的固定资产税等，从经济效果的角度看是不合算的，因此，这样的设备是不可取的。所以在选择机器设备时，必须全面地考虑到技术和经济要求。

3. 选择设备应考虑的因素

(1) 生产性。这里是指设备的生产率。一般以设备在单位时间（小时、轮班、昼夜、年）内的产品产量来表示。例如，卷烟工业中的打叶机（使烟叶和烟梗撕碎分开）生产率为6,000~11,000公斤/时；化学工业合成氨装置的生产率为30万吨/年。对成组设备来说，如流水生产线、自动化生产线，则以节拍来表示该组设备的统一的生产率。节拍就是先后两件产品或零件之间生产的间隔时间。设备的生产率是由设备的效率和设备的工作时间决定的。设备的效率表现为功率、行程、速率等一系列技术参数。目前，在提高设备生产率方面的主要途径有大型化、高速化、自动化等，在选购设备时，要根据企业的生产需要，对这些方面提出适当的要求。

设备大型化是提高设备生产率的重要途径。设备大型化可以进行大批量生产，劳动生产率高，节省制造设备的钢材，节省投资，产品成本低，有利于采用新技术。例如，一台年