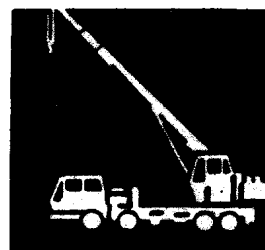
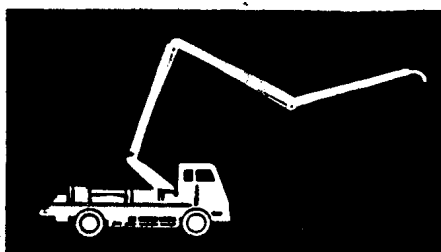


施工机械设备 管理与使用

能源部基本建设司 编著
中国电力企业联合会基建工作部



水利电力出版社

内 容 提 要

本书包括施工机械的综合管理和正确使用两篇,以国务院1987年颁发的《全民所有制工业交通企业设备管理条例》为指导,在总结电力建设(火电和送变电)施工机械管理多年经验教训的基础上,针对实际状况,以现代化管理理论为依据,吸收国内外先进管理经验,反映了国家经济改革的要求,系统地阐述了施工机械全范围、全过程、全员的综合管理以及多种大型机械的正确使用。本书理论联系实际,技术和经济并重,内容全面、丰富、具体,实用性强,易懂易用,可供电力建设和其它基本建设施工企业从事机械化施工和机械管理的领导干部、管理技术人员和工人在工作和培训中使用,并可作为中等专业学校、大专院校有关专业师生的参考读物。

施工机械设备管理与使用

能 源 部 基 本 建 设 司 编 著
中国电力企业联合会基建工作部

水利电力出版社出版、发行。

(北京三里河路6号)

各地新华书店经售

水利电力出版社印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 33印张 752千字

1991年8月第一版 1991年8月北京第一次印刷

印数 0001—5190册

ISBN 7-120-01304-1/TM·365

定价: 21.50 元

序 言

施工机械管理是施工企业管理的重要内容，它直接影响国民经济建设的速度和发展。国务院领导同志多次强调，不重视设备管理的企业领导不是好的领导，而且提出要把设备管理的主要技术经济考核指标列入企业各级领导的任期责任目标。加强施工机械管理的关键在于认真贯彻国务院1987年颁发的《设备管理条例》和能源部1988年颁发的《火电送变电施工机械设备管理规定》实行科学的综合管理。为此，两司组织专业人员编著了本书。本书可作为电力建设企业和机械专业部门的各级领导和有关人员贯彻《全民所有制工业交通企业设备管理条例》和《设备管理规定》必备的指导用书和培训教材，并可供其他基本建设施工企业之用。

当前，电力建设企业的施工机械装备在原有老旧机型基础上，引进和发展了一些新技术和新设备，施工机械管理也正处于在传统管理基础上向现代化管理发展。只有现代化的机械管理，才能适应现代化的机械设备和现代化施工的需要。本书的内容也正是以传统管理为基础，较全面地吸收和介绍了现代化管理的内容。同时，反映了当前国家经济体制改革对机械管理的影响和要求。在改革逐渐深入的形势下，电力建设企业要加强自主经营、科学管理，各级领导要带头并组织有关人员学习本书，以此指导并做好机械管理工作，加速实现管理现代化。

能源部基本建设司副司长 叶迎春

1990年7月

前 言

施工机械设备管理是施工企业管理和机械化施工管理的重要组成部分。随着社会经济和科学技术的发展,机械设备在基本建设施工中所占的地位日益重要,机械装备及管理的好坏涉及企业的信誉、利益、前途和发展,因此日益受到人们的重视。机械设备管理的方针、政策的制定和实施,小则影响企业的经济效益,大则体现一个国家的技术水平和管理水平。国务院于1987年颁发了《全民所有制工业交通企业设备管理条例》(以下简称《设备管理条例》),明确规定了我国工交企业设备管理工作的各项方针、政策、任务和要求,涉及设备管理的全过程,是建国以来设备管理工作基本经验的总结和发展,是我国政府正式颁发设备管理方面的第一个法规性文件。为贯彻国务院的《设备管理条例》,能源部于1988年颁发了《火电送变电施工机械设备管理规定》,以下简称《设备管理规定》,我们组织专业人员在原水利电力部电力建设总局1982年颁发的《电力建设施工机械管理与使用》基础上编著了本书。

本书以综合工程学和系统工程等现代理论为依据,对机械管理作了系统的分析和阐述,根据机械的物质和价值两种运动形态,横向划分为技术、经济和组织三类管理,按寿命周期的工作顺序纵向划分为选购、供应、使用、保养、修理、保管、改造、报废、更新等分项管理,以磨损和故障规律阐述技术管理范畴的各项工作,以价值和寿命周期费用变化规律阐述经济管理范畴的各项工作,以系统工程理论探讨并形成了机械管理网络系统,从而给读者以明确的系统概念,以更好地理解机械管理各方面工作的实质及其相互之间的关系和内在联系,便于读者在各种变化的和不同的具体情况下,做好机械管理工作。

本书对诊断技术、电子计算机、目标管理和ABC管理法等在机械管理方面的应用,以及企业扩大自主权和两权分离后的机械管理和机械租赁等都做了探讨。在使用方面介绍了最近几年从国外进口及国内制造的新型机械的内容。

本书可作为基本建设施工企业贯彻国务院《设备管理条例》的重要措施,加强施工机械管理的指导用书和培训教材。

本书由郑泉流工程师组织编写,由何强高级工程师任主编,由陈家佐、张殿生高级工程师和王范工程师任副主编。陈家佐编写第三、六~九、十一、二十章和第十四章第五节;王范编写第二、十章,第五章第一、二节和第十四章第四节;张殿生编写第十六章和第十五章第五节,修改第二、十、十一章,并与王厚榕、汪诚光工程师分工编写第十四章第二、三节;王锡富工程师编写第四章和第五章第三~六节;王占林工程师编写第十八章;许翠文工程师编写第十七章;何强编写第一章和第二篇其它各章,修改第四、五章,并负责全书统稿工作。

本书由段志德高级工程师审阅。樊九洲、刘桂五高级工程师和薛才生、赵明久工程师

为本书提供了宝贵的资料。在编写过程中还参考了沈亮安、朱思义、邵作之等同志的有关资料，在此一并致谢。

本书在编著过程中得到华北、东北电业管理局，四川省、黑龙江省、辽宁省、山西省、安徽省电力局，上海电力建设局，山西省电力建设总公司，北京电力建设公司，黑龙江火电二公司，东北电管局烟塔工程公司等单位大力支持，特此表示感谢。

能 源 部 基 本 建 设 司

中国电力企业联合会基建工作部

1990年6月

目 录

序言
前言

第一篇 施工机械设备的综合管理

第一章 通论	(1)
第一节 施工机械管理与机械化施工	(1)
第二节 施工机械管理的发展	(6)
第三节 施工机械管理的对象、范围与任务	(13)
第四节 施工机械管理的分类、内容与系统	(16)
第五节 施工机械管理的特点与重要性	(26)
第六节 改进施工机械管理,实现管理现代化	(29)
第二章 施工机械的组织管理	(36)
第一节 施工机械管理的体制与机构	(36)
第二节 施工机械组织管理的基础工作	(41)
第三节 施工机械固定资产管理	(48)
第四节 施工机械的分级管理	(58)
第五节 施工机械的统计与指标	(63)
第六节 施工机械的目标管理、竞赛、评比与检查	(77)
第七节 施工机械专业队伍建设与技术业务培训	(93)
第三章 施工机械的技术管理	(99)
第一节 机械技术状况变化的原因与规律	(99)
第二节 施工机械技术管理的基础工作	(111)
第三节 施工机械技术状况的诊断	(115)
第四节 施工机械的安全管理与事故处理	(123)
第五节 施工机械的技术责任制	(128)
第四章 施工机械的经济管理	(131)
第一节 机械价值形态和寿命周期费用变化的原因与规律	(131)
第二节 施工机械经济管理的基础工作	(137)
第三节 施工机械的经营与租赁	(150)
第四节 施工机械的经济核算与分析	(158)
第五节 施工机械的经济责任制	(167)
第五章 施工机械的装备管理	(184)
第一节 施工机械装备政策与装备规划	(184)
第二节 施工机械装备的取得与配备	(190)
第三节 施工机械装备管理程序与技术经济论证的基本要点	(191)
第四节 新增施工机械的管理与论证	(201)
第五节 施工机械改造与改装的管理与论证	(210)
第六节 施工机械更新的管理与论证	(215)

第六章 施工机械的使用管理	(222)
第一节 施工机械使用管理的重要性	(222)
第二节 施工机械的技术试验	(225)
第三节 施工机械的走合期	(226)
第四节 施工机械的选用与经济计算	(227)
第五节 施工机械使用的核算与分析	(232)
第六节 施工机械使用管理的组织实施	(238)
第七章 施工机械的保养与润滑管理	(243)
第一节 施工机械保养的目的与作用	(243)
第二节 施工机械保养的作业内容	(243)
第三节 施工机械的润滑	(248)
第四节 施工机械保养与润滑制度	(254)
第五节 施工机械保养与润滑的组织实施	(262)
第八章 施工机械的修理管理	(269)
第一节 施工机械修理的目的与作用	(269)
第二节 施工机械修理的作业内容与方法	(271)
第三节 施工机械修理制度	(273)
第四节 施工机械修理的质量管理	(281)
第五节 施工机械修理的核算与分析	(287)
第六节 施工机械修理的组织实施	(291)
第九章 施工机械的保管	(302)
第一节 机械保管期间技术状况的变化	(302)
第二节 施工机械保管的措施与方法	(303)
第三节 施工机械保管的组织实施	(305)
第十章 施工机械配件管理	(308)
第一节 施工机械配件管理的范围、内容与重要性	(308)
第二节 施工机械配件管理的体制、机构与任务	(309)
第三节 施工机械配件的计划与供应	(310)
第四节 施工机械配件的技术管理	(311)
第五节 施工机械配件的仓库管理与统计分析	(312)
第六节 施工机械配件的储备与ABC管理法	(314)
第十一章 计算机在施工机械管理工作中的应用	(318)
第一节 计算机系统功能及特点简介	(318)
第二节 计算机在施工机械管理中的应用	(320)

第二篇 施工机械设备的正确使用

第十二章 正确使用内燃发动机	(323)
第一节 发动机的工况	(323)
第二节 按照发动机的特性正确使用发动机	(324)
第三节 根据发动机的燃烧原理正确使用发动机	(329)
第十三章 正确使用施工机械的液压装置	(337)
第一节 施工机械液压装置的特点与应用	(337)
第二节 液压装置的使用与维护	(338)
第三节 液压装置常见故障与排除	(341)

第十四章	工程起重机械的使用	(343)
第一节	工程起重机械的分类与选择	(343)
第二节	履带式起重机的使用	(349)
第三节	汽车式与轮胎式起重机的使用	(375)
第四节	塔式、门座式与门式、桥式起重机的使用	(384)
第五节	钢索液压提升装置的使用	(402)
第十五章	土方机械的使用	(414)
第一节	土方机械的选择	(414)
第二节	推土机的使用	(417)
第三节	铲运机的使用	(418)
第四节	挖掘机的使用	(419)
第五节	装载机的使用	(420)
第十六章	混凝土机械的使用	(422)
第一节	混凝土机械的分类与选择	(422)
第二节	混凝土搅拌楼(站)的使用	(425)
第三节	混凝土搅拌运输车的使用	(426)
第四节	混凝土输送泵与泵车的使用	(427)
第十七章	汽车拖车组的使用	(429)
第一节	汽车拖车组的分类与选择	(429)
第二节	汽车拖车组的简单行驶运动原理与主要机件的工况	(431)
第三节	汽车拖车组的使用与驾驶要点	(436)
第十八章	张力放线机的使用	(444)
第一节	张力放线机的组成、构造与工作原理	(444)
第二节	张力放线机的使用	(448)
第十九章	各种气候条件下正确使用机械	(456)
第一节	低温条件下正确使用机械	(456)
第二节	高温条件下正确使用机械	(459)
第二十章	常用油料使用与管理	(461)
第一节	燃油	(461)
第二节	润滑油	(467)
第三节	润滑脂	(477)
第四节	工作油	(480)
第五节	油料管理	(487)
第二十一章	主要替换设备的使用	(493)
第一节	蓄电池	(493)
第二节	轮胎	(495)
第三节	钢丝绳	(496)
第二十二章	施工机械技术试验要求	(499)
第一节	内燃发动机	(499)
第二节	电动机	(500)
第三节	汽车	(502)
第四节	土方机械	(504)

第五节	履带式起重机与挖掘机.....	(507)
第六节	塔式起重机.....	(510)
第七节	空气压缩机.....	(512)
第八节	混凝土泵车.....	(514)
第九节	金属切削机床.....	(515)
参考文献		(518)

第一篇 施工机械设备的综合管理

第一章 通 论

第一节 施工机械管理与机械化施工

一、机械化施工的重要意义

基本建设是一个重要的物质生产部门，对发展国民经济起着重要的作用，关系到各行各业生产科研的发展和人民物质文化生活的改善。特别是电力基本建设是发展电力生产的唯一途径。随着国家四化建设的飞速发展，基本建设需要加快现代化的步伐，为了缩短工期、提高质量、降低成本，国内外的经验主要是依靠机械化施工。

对机械化施工的意义，过去的解释是：“使用机械代替人力，把工人从繁重的体力劳动中解放出来”。这对于早期的施工过程来说是合适的。但到目前，这种解释已经不符合实际情况了。随着科学技术和社会生产高度发展，建筑施工的规模越来越大、对象越来越复杂、工程内容越来越多样化、要求越来越高，大多数现代工程项目或工序已不可能单独用人工方法完成。例如大体积的混凝土浇注，要求高度的均匀性、密实性和连续浇注，采用人工施工难以达到要求。还有高层建筑以及大吨位的设备和构件吊装、超高压线路架设等，都非人力所能及，只能采用机械化施工。因此，机械化施工的意义应是：“在施工中使用机械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”。

再者，当前的建筑施工（包括安装，下同）与其他工业生产领域比较，还是一个占用劳动力较多、劳动强度较大、劳动条件较差、建设速度较慢、劳动生产率较低的落后部门。改变这种局面的出路在于“三化一改”，即：设计标准化、生产工厂化（包括商品化）、施工机械化和以墙体改革为中心的结构改革。只有全面实现上述各方面才能实现建筑施工的高速度、高质量、高效率、低消耗。这几个方面是互相紧密联系着的，而以施工机械化为最主要的方面，关系到改变建筑业落后局面的全局。设计标准化和生产工厂化都是以机械化为条件的。施工机械化已是当前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。离开施工机械化，就根本谈不上建筑施工的现代化。虽然形成各专业建设落后局面还各有其特殊的原因，如设备的设计制造水平、安装施工方法等，但机械化施工仍是现代化的关键。另外，现代建筑工程内容日益复杂，特别是一些工业项目系统多，建筑施工内容特别是安装方面更为复杂，所用施工机械种类繁多，不是综合工种或少数工种所能胜任。为此，国外正在发展专业化机械施工队伍，只有专业化才能更好地实现施工机械化。

还有，当前国际公认：“在建筑工程上只有速度才是最大的经济”。无论是工业项目还是

其它项目，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企业效益和社会效益，都主要体现在建设速度上。如一台容量为20万kW的发电机组提前一天投产即可多发电480万kWh，多创造1440万元产值。而加快建设速度的关键在于提高机械化施工水平。虽然有的作业项目机械化施工成本有时可能高于人工施工成本，但与缩短工期取得的效益特别是社会效益相比较，则往往是微不足道的。

不仅如此，机械化施工还与建筑施工企业投标和企业升级有密切的关系。机械装备水平和机械化施工水平高，将使建筑施工企业在投标中取得较大的优势。机械化施工管理包括机械装备管理好坏，是考核建筑施工企业升级的重要内容。

二、机械管理与机械化施工的关系

（一）施工机械设备与机械化施工的关系

施工机械设备是机械化施工的物质技术基础。施工机械设备（简称施工机械、机械）是国家的宝贵财富，是国家对企业的投资，是建筑施工企业的主要固定资产，是构成生产力的主要因素。

凡要进行生产，就必须通过劳动者运用劳动手段包括机械设备和工具，作用在劳动对象原材料上，才能形成生产力，完成施工生产任务。要进行机械化施工，运用的劳动手段主要就是施工机械。机械化施工程度越高，主要施工作业就几乎完全由机械工人操作施工机械去完成。从某种意义上讲，机械对机械化施工起着决定性的作用。

（二）机械管理与机械化施工的关系

生产企业包括施工企业的管理，主要是围绕生产这个中心，重点是研究合理地组织生产力的问题。建筑施工企业管理的核心就是机械化施工管理。企业管理包括对人和物的管理，对于建筑施工企业来说在物的管理的一个重要方面就是对施工机械的管理。

施工机械管理（又称机务管理）是建筑施工企业管理的重要内容。施工机械管理就是按照客观规律，运用组织、计划、指挥、调度、指导、监督、检查等基本行动，科学地组织好人员、机械和资金等基本要素，进行综合管理，达到充分发挥机械效能，努力提高企业技术装备素质和机械化施工水平，优质、高速、低消耗地完成施工生产任务，取得良好的投资效益。

1. 机械管理的目的在于机械化施工

购置机械的目的是为了机械化施工，机械管理的目的也在于机械化施工。一方面要充分发挥机械的效能，保证和促进完成机械化施工任务。同时，要通过机械化施工，取得良好的投资效益。

2. 机械管理是机械化施工管理的重要内容

机械化施工管理的对象主要是劳动力、劳动手段（主要是施工机械）和劳动对象（包括材料、设备等）。机械化施工不像手工施工单纯依靠工人手工劳动的熟练程度，而着重依靠工人操作和维修机械的熟练程度。影响施工进度、质量和成本的，主要是机械技术性能和效率的发挥，而这正是机械管理的内容。机械化施工水平越高，机械管理就越重要。

3. 机械管理是机械化施工的保证

历史经验告诉我们，有了施工机械，并不一定能够提高机械化施工水平。如果机械管

理工作跟不上,施工机械就不能发挥应有的效能,取得应有的生产和经济效益。例如全国建工系统1953年~1977年24年技术装备率增加了近23倍,劳动生产率只增长68%左右;全国电力建设系统1980年与1964年相比,拥有机械台数增加近4倍,原值增加6倍多,但机械化施工水平并没有多大提高;而1988年与1980年相比,机械原值增长2.4倍,劳动生产率则增长3.3倍,装备生产率增长1.55倍,其主要原因之一就是前一阶段(20世纪70年代以前)机械管理工作薄弱,而后一阶段机械管理工作有了改善。当然,影响机械化施工水平的因素是多方面的,其中主要有施工体制、施工组织、施工方法等,但机械管理也是很重要的一个方面。

4. 机械管理必须适应机械化施工的特点

机械化施工具有很多与手工施工不同的特点,机械管理不仅要按照机械本身的规律进行管理,还必须按照机械化施工的特点进行管理。

(1) 人机关系密切。一方面人是机械的创造者和操作者,另一方面在生产过程中人们又受到机械本身规律的约束和支配。因此,不仅要有熟悉和掌握机械操作及维修技术的工人和技术人员,而且要有管理人员,才能保证机械技术状况良好,充分发挥机械效能,完成机械化施工任务。否则将出现管理混乱、机械事故率增高、效率降低,影响施工生产任务的完成。目前国外有两种学派。一是技术学派,致力于研究改进机械,提高效率。一是行为学派,则主张主要研究从人的思想情绪对生产的影响来提高效率。现在出现一门“人机学”专门研究人和机械的关系。我们应注意把这两个学派结合起来,即精神条件和物质条件结合起来促进机械管理。

(2) 专业性和技术性强。施工机械品种繁多,有的机械构造复杂,涉及内燃机、电气、液压甚至电子等多种技术。机械化施工比手工施工效率高、作业要求严,因而专业性强、技术性强。特别是现在高效率机械的专业性都很狭窄,一种机械只能干一样工作,因此施工中要多机种配合,成龙配套。机械管理就要围绕这个特点做好工作。

(3) 时间性、连续性、机动性要求高。机械化施工的最大优越性在于快,以及由于准备工作复杂和某些技术上的要求等原因,有些项目要求时间性很强并且连续不间断地施工。建筑安装业的生产方式与其它制造业不同。一般制造业的生产设备是固定的,产品是流动的。而建筑安装业正好相反,产品是固定的,生产设备(即施工机械)却是流动的。而且现代机械化施工更要求转移迅速。

以上是一般机械化施工的特点,对于不同行业如电力建设、石油、化工、铁路等建设施工还有其不同的行业特点。这不仅要求配备适应这些特点的施工机械,还要求有适应这些特点的机械管理工作。

三、电力建设机械化施工与装备、使用机械特点

(一) 电力建设机械化施工特点

本书所讲“电力建设”主要是指火力发电厂和送变电工程建设,其机械化施工特点如下:

1. 火力发电厂工程机械化施工特点

火力发电厂工程机械化施工主要有三个方面,即:土建机械化施工,主要工程内容有

土方、混凝土、构件吊装等；设备安装机械化施工，主要工程内容有设备吊装、管道安装等；设备及构件运输，包括厂内厂外运输。其特点如下：

（1）工程量大。实物工程量随单机容量增大而成倍增长，5万、10万、20万kW机组实物工程量之比约为1:2:6。以安装两台20万kW机组的电厂实物工程量为例：

土建方面：土方工程量为30~80万m³；混凝土工程量为6~12万m³；钢筋工程量为5000~8000t；金属结构工程量为1000~3500t；砌筑工程量为10000~30000m³；粉刷工程量为45000~70000m²。

安装方面：安装2台20万kW机组设备包括汽机、发电机和锅炉各2套，设备总重量为20000~30000t；烟风煤管道约为1500t；高压管道约为1000t；中低压管道约为1500t；转动机械及附属设备为500~600台；电气及热工表盘为500~600面；电缆约为150km。

运输方面：对上述大量物资设备都要进行厂内外运输。

（2）结构复杂、体积高大、构件和组件重。

土建方面：电厂厂房高大，地下沟道、坑池、基础多，标高不一。厂房中平台、步道、孔洞多，机械化施工难度大。预制件平均重量由2t左右提高到8~10t，最重件由20t提高到65t，个别件达120t。还有水塔、烟囱等特殊建筑，特别是双曲线水塔体积庞大，如5000m²水塔，直径为46~88m，高度约为105m；烟囱一般高达210~240m，这都需要特大型或专用的机械化设备。

设备安装方面：一是系统多，除主机分为锅炉、汽机、电气三大主系统外，尚有汽、水、风、烟、煤、灰、油、氢、空气等子系统，结构复杂，管道高低纵横交错。二是有很多重量大、体积大、吊装位置高的设备和组件，最重组件重量达百吨，还有个别特重设备如发电机定子、锅炉大汽包等都超过常规起重设备的起吊能力，有的重量达二、三百吨。

要完成上述工程任务就必须配备大量不同类型的施工机械进行施工。

（3）施工强度高。混凝土浇注量每年为6~8万m³，有时达十几万立方米，月高峰可达1.2万m³。土方工程量每年50~60万m³，有时达一百多万立方米。日吊装量近百吨。因此需配备高效率机械，连续作业。

2. 送变电工程机械化施工特点

送变电工程包括送电线路和变电站两个方面。其中线路工程（包括基础工程、接地工程、杆塔组立工程和架线工程）施工具有以下特点：

（1）地形复杂。一条线路的长度有几十公里，甚至数百公里。跨越各种地形包括山岳、河流、丘陵和各种水旱田地等等，施工地形复杂，交通不便。

（2）缺少电源和其它动力来源。施工机械所需动力只能靠本身解决或由便于携带的移动式发电机、空压机等提供。

由于以上特点给机械化施工带来很大困难。为此，更需要机动性强的施工机械。

（3）设备材料重。送电线路由220kV单导线线路发展到500kV四分裂导线线路，杆、塔、导线等重量都大大增加，需要大吨位起重及运输设备。

（4）施工要求高。如500kV线路架设时要求导线绝对不能磨伤，严禁在地面拖拉，

为此必须使用张力放线等专用设备施工。

（二）电力建设装备机械特点

电力建设施工企业除装备一般建筑施工企业所需机械外，还需装备一些专用的、特大型的机械。当前电力建设装备机械的特点如下：

1. 种类多、机型多、分布散

电力建设队伍装备的主要机械就有一百多种，加上一般机械更是种类繁多。而每种机械又有不同的规格型号，特别是近几年来又进口了不同国家不同厂牌型号的机械，因此，机型较多，某些机型在一个施工单位数量却很少。

2. 大型机械为主与中小型机械结合

由于安装的机组容量越来越大，因而大型机械越来越多，近年来又装备了不少百吨以上的履带式 and 塔式起重机等特大型机械，以及混凝土搅拌和浇注的成套设备，这是电力建设施工机械装备的主要组成部分。同时焊接机械、木工机械、钢筋机械、小型混凝土机械、加工机械、动力机械等中小型机械的数量则更多。

3. 先进机械与老旧机械并存

电力建设队伍装备有不少技术先进的机械，包括采用先进的液压技术和电子技术的机械，这些机械的结构和技术都比较复杂。同时，还保留了大量老旧、自制、技术简单甚至质量低劣的机械。近几年来，虽经淘汰更新，但现存数量仍然不少。因此，装备水平很不一致。

上述机械装备的特点决定了电力建设施工机械管理的复杂性。

（三）电力建设使用机械的特点

1. 流动性大

电力建设队伍流动性大，在一个施工点上一一般停留 4 ~ 5 年，有时 2 ~ 3 年。烟塔工程、送变电工程一年可进行几个项目，送电班组甚至几天更换一个施工点。有些施工机械在施工过程中还不断调动。因此，施工机械转移和调动频繁。

2. 工作条件差

电力建设施工往往在露天或野外进行，现场地形和道路条件较差，又经常是土建安装交叉施工，机械容易脏污和损坏。

3. 使用不均衡

施工工序高峰交错，机械使用忙闲不均。高峰时几个工种抢用同样的机械，容易造成拚机械。低峰时，有些机械则闲置时间过长，又容易忽视管理。

4. 有些特殊施工项目必须使用专用机械设备施工

在火力发电厂建设方面，如水塔，烟囱施工和电缆敷设等以及架设 500kV 以上线路时，都必须使用专用机械设备施工。在杆塔组立时，有时也必须使用专用设备施工。

其他专业建设的机械化施工在装备和使用机械方面，也具有类似或各自的特点。这些特点是建筑施工企业机械管理工作的出发点。

第二节 施工机械管理的发展

一、国外机械设备管理的发展

机械设备管理工作是随着生产机械化的发展而发展的。建筑业机械化进程比一般工业生产要晚得多,而且施工机械本身的技术复杂性、联动性以及成套性等也较差,因此,施工机械管理工作只是随着工业领域机械设备管理的步伐前进。机械设备管理的发展历程各国不尽一致,一般来说,发达国家可以分为以下几个阶段:

(一) 第一阶段——事后维修阶段 (Breakdown Maintenance Period)

这一阶段的时间比较长,大约一直延续到20世纪50年代以前,主要有以下特征:

(1) 在技术上对机械零部件的磨损及故障发生的规律还认识不足,认为机械在使用中出现故障是不可预知的。等机械出现故障以后再修理(即事后修理)是理所当然的事。使用机械如农民使用牲口一样,只要能干活,就继续使用,不坏不修理,在我国称之为“驴不死不下磨”。

(2) 生产机械化程度较低。以单机作业为主要形式,一旦机械出现故障,停机修理对生产全局影响不大。

(3) 对机械管理工作的要求不高,只要求在机械出现故障之后能及时予以排除或修复就完成了管理任务。所以事后维修制能够满足当时的生产发展要求。本阶段的前期是“自用自修”,后期发展为“有专职维修人员的事后维修制”。

(二) 第二阶段——预防维修制阶段 (Preventive Maintenance Period)

这一阶段大约存在于20世纪中期,本阶段简要情况如下:

(1) 随着生产机械化程度的日益提高,机械设备在生产中所占的地位日趋重要。机械设备的突发性故障对生产的影响越来越大。于是,对机械管理工作的要求也提高了,不仅要求迅速排除故障,而且要求在机械设备出现故障之前就加以防止,使维修工作规律化,在预定的间隔期内保证机械运行的可靠性和生产的连续性。

(2) 在技术理论研究方面有了明显的进步。对机械磨损损坏规律的认识有了重要的突破,确立了典型磨损曲线和主要零件极限允许磨损量的计算等等,使机械故障的事先预防在技术上成为可能。

(3) 由于国情及社会经济体制的不同,预防维修制分成两大分支:在苏联形成以基本固定的保修周期为特征的计划预期检修制;而在英美等资本主义国家则形成以定期检查为主要特征的预防检修制(即早期的生产维修制)。在此阶段机械故障的诊断技术还很不发达,不仅精确度差而且对经验判断因素的依赖性也很大。

(4) 预防维修制主要有以下三个缺点:

1) 检查过于频繁,使维修费上升,对不该维修的部位也进行了维修,形成了过维修(Over Maintenance)。

2) 零配件库存量太大,积压流动资金。

3) 一律实行预防维修, 对一些无足轻重的机械也投入了大量的人力物力并停机检查或定期维修, 造成浪费。

(三) 第三阶段——生产维修阶段 (Productive Maintenance Period)

这一阶段大约延续到20世纪60年代以前, 本阶段的简要情况如下:

(1) 1954年美国首先提出新的观点: 认为单纯地实施以防患于未然的预防维修制并不一定是最经济的办法, 只有从总的生产经济效益来考察才能断定最佳的维修制度。假如某种设备即使发生故障也不会对整个生产产生值得注意的影响, 而且故障本身也不致恶性扩大, 那么就没有必要执行费钱较多的预防维修制, 不如以事后维修为宜。这种设想形成制度称之为生产维修制。生产维修制的出现, 说明了在机械管理工作中开始讲求经济性。

(2) 在本阶段后期, 开始出现改善维修, 或称改进维修的概念。即在修理机械时, 不单纯局限于原技术状况的恢复, 而是进一步找出设计方面的原因(材质、设计方案、构造原理等)并通过技术改造加以消除, 进而从根本上消除故障的发生。

(四) 第四阶段——维修预防阶段 (Maintenance Prevention Period)

这一阶段大约从20世纪60年代开始。在此以前, 机械使用单位只是消极地接受生产厂制造出来的成品, 在既成事实的基础上进行管理。而生产厂在研制产品时主要关心的是机械的效率与成本, 对使用中的易维修性、运行经济性等则较少考虑。生产厂与用户之间有着一条明显的界限, 各管一段, 两者之间缺乏应有的信息交流。60年代以后, 由于生产的发展, 机械设备的成套性、联动性、自动化及技术复杂性日益提高。为确保巨大、复杂的机械化生产系统正常运转, 许多工业发达国家都投入了大量的人力和物力, 使维修队伍的规模和维修费用上升到了惊人的程度, 机械设备使用期间维修费用的总和往往超过设备原值的3~5倍, 维修队伍的人数也甚至超过操作工人的2~3倍。在这种巨大压力下, 促使人们探求新的管理概念, 于是维修预防的概念应运而生。本阶段主要有以下特征:

(1) 人们认识到设备的可靠性与经济运行仅仅依靠用户的维修是无论如何也达不到理想的程度。如果在设计上存在着根本性的缺陷, 通过用户的局部改善维修也无法加以消除, 无论怎样加强管理也满足不了生产对管理工作提出的经济、可靠、安全的高标准要求。

(2) 机械管理工作的范围越过使用阶段管理的局限而扩大到设计阶段。所谓“维修预防”就是在机械设备的设计研制阶段就考虑到今后的维修问题, 要求故障少, 修理时间短(易卸、易装、易更换), 修理间隔期长, 费用低。也就是提倡可靠性设计、易维修设计。其最终的理想目标是要实现无维修设计。

(3) 维修预防的概念实际上已具备了宏观管理的性质。对于使用单位来讲, 实行维修预防管理可以这样来理解和实施: 对于从工厂购买的定型设备或标准设备, 使用单位负有信息反馈的责任, 对于自制或专项订货的非标准设备, 则是从设计、制造到整个使用阶段的全过程管理。

维修预防概念的出现, 在机械管理上标志着一个重要的突破。

(五) 第五阶段——全面综合管理阶段

本阶段大约从20世纪70年代开始, 在英国为设备综合工程学 (Terotechnology),

在日本则为全员生产维修 (Total Productive Maintenance简称TPM), 其产生的背景和简要情况如下:

(1) 现代科学技术发展的特点是: 一方面各学科向纵深高度发展, 另一方面各学科之间横向渗透, 形成许多尖端技术、新兴的综合学科及边缘学科。反映到机械设备上, 一些新产品本身也成了综合多科专门技术及尖端技术的高度技术性产物。例如现代数控机床就是一个综合了机械、液压及电子技术的复杂装置。一些施工机械如液压汽车式起重机也是如此。至于用电子计算机控制的自动生产线就更复杂了。同时随着生产规模的空前扩大, 生产设备和施工机械也更加大型化、成套化。这样的机械设备一旦发生故障, 引起的损失是极大的。传统的机械设备管理一般都按不同的专业去检查、分析原因并处理, 使故障排除拖延了时间, 扩大了损失。另外, 对故障的发生基本上不能预知, 使机械管理工作处于消极被动地位。

为了确保机械设备的运行可靠性, 使设备能最佳地满足生产的高标准要求, 需要探索新的管理方法。

(2) 传统的机械设备管理往往把注意力主要集中在最有效地预防故障, 最迅速地排除故障, 确保机械设备运行可靠性上。而并不把如何提高机械设备性能, 降低能源消耗, 消除环境污染等极其重要的问题看成是份内之事, 不能适应或满足新形势下提出的要求。

(3) 机械设备本身的投资和使用费十分昂贵, 成为产品成本的主要组成部分。因此, 更加迫切地要求提高机械设备管理的经济性, 要求更进一步地讲求设备投资的经济效益。

(4) 设备的自动化程度进一步发展, 使工人的操作技艺越来越显得无足轻重, 单调枯燥的机械劳动使操作者失去热情, 生产效率下降。于是, 从机械设备管理角度如何调动工人的工作热情也成为一个新的课题。

总之, 在技术发展的新形势下, 传统的单纯局限于维修的管理, 局限于干部与专职人员的管理方式已不能胜任时代的要求。1971年英国人丹尼斯·帕克斯 (Dennis Parkes) 首先提出设备综合管理的新概念, 并特意为此创造了一个新词Terotechnology——设备综合工程学。1974年英国工商部对此给予的定义是:“为了使设备的寿命周期费用最经济而把适用于有形资产的有关工程技术、管理、财务以及其它实际业务加以综合的学问, 就是设备综合工程学”。其要点如下:

(1) 设备综合工程学首次明确提出设备管理要以设备的一生作为研究的对象, 实行对设备一生的全过程管理, 并以寿命周期费用作为评价设备管理的重要经济指标, 追求寿命周期费用的最优化。

所谓设备的一生, 是指设备从规划、研究、设计、制造、安装、调试、使用、维修、改造直到报废或退役更新的全部历程, 又称为设备的寿命周期 (Live Cycle)。以设备出售给用户作为分界点, 前半过程称为设备的先天阶段或前半生, 后半过程称为设备的后天阶段或后半生。设备综合工程学运用系统工程学的观点, 把设备的寿命周期看作一个完整的系统来研究, 而不是只抓其中的某些环节。相应地要求机械设备管理部门 (也称机务部门) 也要发展成为全过程管理的综合部门。既使不能事事具体负责, 至少也要有职有权成为有关部门的横向协调机构, 并具有充分的发言权。