

施工企业中级以上干部岗位培训教材

机械设备管理

冶金工业部建设司

6

上海科学技术文献出版社

内 容 简 介

本书主要包括：绪论、设备综合工程学、机械化施工管理、技术装备管理、施工机械设备固定资产的管理、使用管理、维修管理和备件管理等内容。本书可作为施工企业中级以上干部岗位职务培训的统一教材，也可供工程技术、经济、管理人员和有关院校师生参考。

2601/13

施工企业中级以上干部岗位培训教材(六)

机 械 设 备 管 理

冶金工业部建设司

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路2号)

全国新华书店经销

宜兴市第二印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 印张 10.25 字数 247,000

1990年10月第1版 1990年10月第1次印刷

印数：1—4,000

ISBN 7-80513-594-0/Z·225

定 价：3.75 元

《科技新书目》216-271

出版说明

国家教委关于职工教育决定中指出：“七五”计划期间职工教育应以岗位职务培训为重点，先培训后上岗。冶金工业部根据国家经委文件的部署和新颁发的岗位规范标准，责成建设司负责组织编写了施工企业经营管理系列书，作为施工企业中级以上干部岗位职务培训的统一教材。

全套教材共十一本，即经营管理概论、经营管理、施工生产管理、技术管理、质量管理、机械设备管理、物资管理、劳动人事管理、安全管理、财务管理与审计、经济法规选学等。每本教材每章附有练习思考题。供教师和学员参考。

这套教材针对施工企业中级以上干部主要岗位特点，从理论上进行了系统地论述，比较多地应用了现代化管理技术，并系统地科学地总结了我国施工企业几十年的实践经验，做到了定性分析与定量分析、传统管理与现代管理的紧密结合。具有较强的针对性、适用性和科学性。内容丰富、重点突出、通俗易懂、便于自学。还可供工程技术、经济、管理人员和有关院校教师学习和工作之参考。

由于我们编写系列教材的经验不足，水平有限，时间紧迫，不妥或错误之处难免，敬请读者批评指正。在此并向支持我们编写和出版的单位和同志们表示感谢。

冶金工业部建设司

1989年5月

《施工企业中级以上干部岗位培训教材》

编 辑 委 员 会

主任委员 鲍德芝

副主任委员 王裕明 刘克宽

编 委 (按姓氏笔划为序)

石成祥	白宗智	吴凤山	张书行	张文朗
张奎启	张春凯	邵同军	邵金辉	陆德铭
周世民	郑壮游	郑金瑞	罗碧云	施侃
秦厚金	袁德勋	曹才宽	常治安	董文凤
董文军	韩平	韩杰	赫守俭	穆世燮

责任总编 张奎启 张书行

本书主编 袁德勋 郑金瑞

参加编写人员 沈德峰 顾乃泉

参加审稿人员 李富兴 罗曾勋 范隆权
于清山 王永书 向锡录
陈兆祥

目 录

第一章 绪论	1
1-1 施工机械设备在施工中的重要性.....	2
1-2 施工机械设备管理的研究对象和任务.....	8
1-3 施工机械设备管理工作要点与管理工作的展望.....	19
1-4 施工机械设备发展概况.....	25
第二章 设备综合工程学	37
2-1 机械设备的全过程管理.....	37
2-2 全寿命周期费用及其评价.....	41
2-3 设备的技术、财务与组织的综合管理.....	49
2-4 可靠性与维修性的管理.....	53
2-5 全员性管理与管理人员培训.....	59
第三章 机械化施工管理	62
3-1 机械化施工及其管理.....	63
3-2 施工组织设计和施工方案的编制.....	65
3-3 施工机械选择与组合的原则.....	73
3-4 土方工程和土方机械的选择.....	77
3-5 桩基施工与桩工机械的选用.....	91
3-6 混凝土工程及其机械的选用.....	100
3-7 结构吊装和起重机械的选择.....	109
3-8 焊接工程与焊接机械的选用.....	117
第四章 技术装备管理	126
4-1 技术装备政策.....	126

4-2 技术装备规划	133
4-3 技术经济分析	136
4-4 “新增设备”的审查与评价	156
4-5 “更新设备”的审查与评价	161
4-6 “设备改造”的审查与评价	173
第五章 施工机械设备固定资产的管理	179
5-1 设备固定资产及其日常管理	179
5-2 计提折旧与大修基金	185
5-3 设备资产的动态管理	189
5-4 重点设备的划分与管理	193
5-5 国外施工机械设备的引进工作	199
5-6 设备固定资产的承包经营	203
5-7 设备固定资产的租赁经营	208
第六章 使用管理	215
6-1 设备的合理使用	215
6-2 岗位责任制和操作证制度	216
6-3 技术试验与初期走合	223
6-4 施工机械在特殊条件下的使用	227
6-5 安全生产与事故管理	231
6-6 施工机械设备的用油管理	234
6-7 人机学的应用	239
第七章 维修管理	246
7-1 基本概念	246
7-2 全员生产维修(TPM)	254
7-3 维修的技术、经济与经营管理	258
7-4 维修方式的选择和维修计划	261
7-5 维修的质量管理	268

7-6 施工机械的诊断技术	270
7-7 零件修理新工艺	278
第八章 备件管理	284
8-1 备件的基本概念	284
8-2 备件的消耗和贮备定额	286
8-3 备件的计划管理与供应	292
8-4 进口备件的管理	296
8-5 备件的技术管理	303
8-6 备件的仓库管理	307
8-7 备件管理的发展动向	316

第一章 绪 论

随着社会文明的进步,世界各国的建设事业都发展很快。由于各种新工艺、新技术、新机具、新材料的不断涌现和互相促进,使建筑施工技术得到了不断发展,在更大的深度和广度上实现了机械化、工业化,施工机械设备已成为施工企业生产力的不可缺少的重要组成部分。

同时,随着现代科学技术的飞速发展,施工机械设备的技术进步与管理科学的发展也十分迅速,这就不仅需要加强施工机械设备的管理,还要学习新的机械管理理论和方法,更新传统的机械管理观念,充分发挥各施工企业所拥有的大量施工机械设备效率,保障和促进机械化施工的进一步发展,以求得更高的施工经济效益。

本书编写目的是要使学员掌握必要的机械化施工知识,提高对施工机械管理的认识,了解设备综合工程学理论、技术装备管理和其他机械专业管理的主要内容和改革途径、方法等,研究机械管理工作各个环节的内在联系,以及与其他企业管理工作的相互关系,力求使更多的新的现代管理理论能结合传统管理方法,在施工机械设备管理工作中得到有效的运用。

本章“绪论”旨在从阐明机械化施工在工程建设中的重要性入手,论述施工机械设备管理在施工企业管理中的作用,简单介绍施工机械管理工作的发展情况,管理人员的主要管理工作,并对施工机械设备的发展近况及发展趋势作一概述,使学员对整个管理工作有一个整体的理解,以引导随后各章按系统顺序

从管理理论到各方面的专业管理工作逐一详细介绍或论述。

1-1 施工机械设备在施工中的重要性

1-1-1 机械化施工在工程建设中具有举足轻重的地位

机械化施工在工程建设中具有举足轻重的地位，这是由于现代工程建设本身所具有的特点所决定的。现代工程建设有以下四个方面的特点：

一、工程规模庞大

如年产 300 万吨钢的钢铁联合企业、装机容量为 60~100 万 kW 的水电站及 30 万 kW 的火力发电站、200m 以上高的电视发射塔、30 层以上的民用钢结构为主体的高层建筑比比皆是，机场、码头建设和道路建设的规模也越来越大。一个工程，往往有上千万 m^3 的土石方、上百万 m^3 的混凝土、几万吨钢结构、几万吨机电设备、几百公里电缆需要施工和安装，甚至单台设备的某些部件，单重就达到百吨以上。

二、技术复杂，施工要求高

现代化工厂采用了大量新技术，自动化程度越来越高。许多设备都融合了各种现代科学技术，特别是新型材料，新的工作原理、液压技术、电子技术与计算机控制技术。例如 3000~4000 m^3 容量的大型炼铁高炉，都采用了无料钟炉顶，炉内气压达 0.25MPa，炉壁钢板厚达 85~95mm，炉高达 130m，采用了大量新型耐火材料，其面层还用了不定形耐火涂料，有些还用了环形出铁场，用电子计算机来进行从上料到出铁的全过程自动控制生产。这一切都对施工技术与施工质量提出了较高的要求。

三、要求建设速度快

其一是为了较早发挥投资效益，这一点对工程规模大、投

资费用多的项目尤其重要；其二是为了较快满足市场需要。日本建成年产 380~500 万吨炼钢厂，绝对工期只两年四个月到两年八个月；建成年产 1100 万吨炼钢厂只有五年时间；建设 240 万 kW 火力发电厂只用时四年半；建设 900 万吨炼油厂只用时两年半；建设 18500m² 办公大楼，地上 52 层，地下 4 层，只用了两年零四个月。美国建成年产 200 万吨炼钢厂，也只有两年十个月；建成年产 900 万吨炼油厂，也只用时两年半。我国首都北京建国十年大庆的十大工程，都只用了 1~2 年时间；某厂一座 2516m³ 炼铁高炉系统工程，仅用八个月时间就建成投产。现在各工业企业的技术改造工程，多属自筹资金项目，都要求施工工期越短越好。

四、要求大幅度降低施工成本

一项建设工程，其建筑安装工作量约占总投资额的 40% 左右，因此，施工成本的降低对建设单位来说，就意味着减少工程投资额；对施工企业来说，就意味着在合同施工费用的基础上，可获得较多的利润。在实行工程施工投标时，谁能以较低的施工成本完成工程任务，谁就能以较低的标价投标，中标的希望也就越大。

为了适应上述特点，在较短的施工周期内安全、优质、低成本地完成大量、复杂的施工任务，只有加速建筑业的技术改造，走工业化施工的道路，实行建筑设计标准化，施工作业机械化，建筑制品工厂化。这“三化”是互为条件，不可分割的，其中施工机械化是最最重要的一个方面，它关系到建筑业技术改造的全局，关系到建筑业高速发展的全局，关系到能否满足大规模现代化工程建设需要的全局。在施工企业中，由于采用了机械化施工工艺，使施工人员较能适应艰苦的施工条件，减轻体力劳动强度，满足高难度施工技术要求，提高劳动生产率，

多快好省、安全地完成施工任务。由此可见，机械化施工在工程建设中的地位是十分重要的。

1-1-2 施工机械设备管理是施工企业管理中的重要一环

如前所述，因为机械化施工是一种多快好省的施工工艺，是完成大规模、高技术工程建设的根本保证，所以它的发展很快，主要表现在：

一、各施工企业的技术装备率越来越高

七十年代初期，联邦德国建筑业的技术装备率就达 20000 马克/工人，当时约合 16000 元人民币/工人，按重量计约 2.7 吨/工人。七十年代中期，联邦德国建筑业按职工总数计算，每千名职工拥有主要施工机械 511 台，其中混凝土搅拌机 118 台，混凝土搅拌运输车 2.2 台，混凝土输送泵 1.7 台，砂浆输送与粉刷机械 13 台，塔式起重机 37.9 台，自行式和汽车式起重机 27 台，挖掘机 33 台，履带推土机 9 台，装载机 24 台，平地机 8 台，载重汽车 78 台，小翻斗车 9 台，皮带运输机 14.8 台，打桩机 5 台，夯实机械 81 台，空气压缩机 42 台，其它筑路机械 7.6 台。

美国在七十年代中期，承包商拥有的施工机械净值为建设投资的 20%，其中有的承包商机械净值高达承包额的 30~42%。一般来说，承包商用承包额的 3~5% 来添置施工机械，有的高达 8%。1977 年，美国建筑行业全员技术装备率达 4.7 吨/工人之多。

我国建工系统主要施工机械台数与上述联邦德国所列相同品种相比较，按全员计，1983 年每千名职工平均拥有 40.2 台，计划到 1990 年达到 83.7 台，计划增长 108.2%。冶金部 1988 年全员技术装备率为 2937 元/人，动力装备率为 3.92kW/人。另外，我国施工企业技术装备率的提高速度也比较快。

二、施工机械化程度越来越高

美国、苏联、日本、联邦德国土方工程机械化水平平均达到98%以上,我国一般也已超过85%。七十年代中期,泵送混凝土的普及率日本已达60% (东京地区高达98%),美国也达到25% (旧金山大于40%)。泵送混凝土的综合工效达 $13.2\text{m}^3/\text{工日}$,为常规工艺工效的13倍。我国的宝钢建设中,混凝土泵送率也高达90%,效益显著。目前世界各国垂直运输机械化水平几乎都是100%,在我国,运输装置也绝大部分从半机械化过渡到了机械化,水平运输的机械化程度也达到90%以上。国外粉刷工程的机械化程度很高,我国也逐步走上了机械化施工的道路。建筑墙体结构的改革使机械化水平不断提高,特别是大量先进高效的电动工具的出现,代替了以往许多工效低而繁重的劳动,进一步大大提高了综合机械化施工水平。

三、单机工作能力越来越大,性能更加完善

例如履带式推土机,功率有的高达574kW,不仅前有推土装置,后可装裂土裂石装置,行走速度快,重心低,牵引能力大,而且还发展了能在沼泽地及越湿地,甚至水下工作的推土机。大型装载机斗容达 18.85m^3 ,超小型的可在极狭窄地区甚至小房间内工作,有的装载机有十多种可供变换的作业装置。汽车式起重机由于发展了液压伸臂,臂长变更与幅度变更自如,规格品种齐全,起重能力从3吨到300吨、600吨以至1200吨,在很大程度上取代了履带式起重机。专用的履带式起重机,其起重能力达3600吨。混凝土泵送机械从一般固定式小型泵发展到了各种规格的泵车,泵送能力可达每小时 150m^3 ,水平输送距离可达1330m,垂直泵送高度可达240m。

这些现代化的施工机械综合运用了各种先进技术,主要是液压技术、电子技术和新型高强度材料,操作灵巧安全,其可

靠性、易维修性都比较高。施工机械从新车到第一次大修间隔期可高达十几年，一台汽车从新车到第一次大修可行驶二、三十万公里以上，有些设备甚至是不需要进行日常保养的。

四、施工机械在整个施工领域内得到配套发展

迄今为止，无论任何工种工程，如土方工程，石方工程，混凝土工程，基础工程，道路工程，垂直运输，水平运输，砌筑工程，工业窑炉工程，管道制作安装，结构制作安装或是电气安装，机械安装等等，其所需施工机械都得到了充分的发展，都能适应新的施工技术发展的要求，有的新型高性能施工机械的出现还能促进施工技术和施工工艺的发展。即使在任何一个工种工程内，各工序所需用的机械也大多得到了配套的发展。以混凝土工程为例，就有各种各样混凝土搅拌机，包括自落式（鼓形、双锥形、梨形），强制式（立轴、卧轴——单卧轴、双卧轴），各种大小公称能力的固定式和移动式搅拌站、配料站；各种规格的现场运输车与混凝土搅拌运输车；各种混凝土浇灌输送装置，包括各种活塞式及挤压式固定混凝土泵、泵车、专用皮带运输机、专用布料杆；各种各样的震动捣实装置（棒式、平板式、平台式）；还有能适应坑道作业的机械手式混凝土喷射机。

大规模的施工机械化施工靠大量施工机械设备来完成，要取得较高的机械化施工效益，就必须重视施工机械设备的管理。

从企业管理角度来看，现代建筑施工和其它生产领域一样，人、机械设备、原材料、资金和管理方法构成了建筑施工的五大要素，也就是进行施工的输入物。与之相应产生的输出物是产量、质量、成本、交工期限、安全（包括环境卫生）、劳动情绪等，其相互关系可以下表表示。

		资		金			
输入物		人	机械设备	原材料		管理方法	
输出物							
产 量						→	生产管理
质 量						→	质量管理
成 本						→	成本管理
交 工 期 限						→	交工期限管理
安全与环境卫生						→	安全与环境卫生管理
劳动情绪						→	劳动管理
		↓	↓	↓			
管理方法		定员管理	设备管理	资产管理			输出物 = 生产率 输入物 企业活动的目的

企业施工和生产活动的目的是尽量提高生产率，也就是用较少的输入物，生产出较多的输出物。较多的输出物不仅包括提高产量，提高质量，降低成本，而且还包括搞好安全、环境卫生和提高职工劳动情绪等要求。从表中可以看出，设备管理在施工生产活动中的地位 and 所有的输出物有关。所谓较少的输入物，就设备而言，就是意味着以较少的设备和较低的设备寿

命周期费用，生产出较多的输出物。

总之，现代工程建设规模正在不断扩大，内容越来越复杂，同时，施工技术也在不断发展，工业化程度也越来越高。建筑施工的机械化，使建筑施工和其它生产领域一样，对机械设备的依赖性越来越大。从国外企业的情况来看，可以说企业中的设备管理早就成了管理中的重要研究课题，现在更是如此。实践证明，决定产品产量、质量、成本的主要因素中，设备所占的比重越来越大。要保证施工速度，按期交工，提高质量，保证施工安全，就得有充足的先进施工机械，就要花费巨额设备投资。一个施工企业的施工机械设备，连同必要的备品备件的储备，一般要占整个企业资金总和的 40% 以上，或固定资产的 60% 以上。这就要求管好用好设备，使其能够被高效率地利用，充分发挥投资效益。同时，节约资源和节约能源在一定程度上需要以设备为主要途径来达到。就设备本身而言，它有着不安全的因素，其工作排放物许多易于污染环境，毒害操作人员，产生公害，对环境卫生有很大影响。随着企业装备水平的提高，对这些品种繁多、构造复杂、技术先进的装备，要保持其技术性能，就必须有良好的组织、高超的技术和较多的维修费用，这些方面，都促使企业必须重视设备的管理，不断提高设备的科学管理水平。由此可见，施工机械设备管理在施工企业管理中的地位更加突出。

1-2 施工机械设备管理的研究对象和任务

1-2-1 施工机械设备管理的研究对象

要确定施工机械设备管理的工作任务，就必须全面弄清楚施工机械设备所包含的内容，有必要对施工机械管理工作的发展情况有一个较为系统的了解。

对于如何提高设备的科学管理水平以保证现代企业的设备高效率地运转的问题，从二十年代起，世界各国就开始在“管、用、养、修”上下功夫。尽管对“管”的内容有所不同，但大多只限于使用单位一些计划与设备帐务的管理，深入一些的内容，也只是使用维修管理体制方面的研究和经营方式以及核算管理的问题。总的来说，一般偏重于“用、养、修”这三个环节，而且由于实际修理方面的技术和管理比较复杂，绝大部分精力都侧重到“修”的方面，因此设备管理实际上变成了使用单位的技术管理，甚至是维修技术管理。这样的传统管理方式，对设备的一生，只是管理了使用阶段，而忽视了对设备使用起决定作用的设计、制造和安装阶段的管理，尤其是在使用管理方面，也只是着重研究了技术管理中的维修技术。随着机械结构的日趋精密复杂，引用的各种科学技术越来越多，而且影响维修效率的因素往往不仅仅来自维修技术本身，因此管理工作长期陷于被动的局面。

五十年代以前，世界各国的维修体制大都是事后维修保养，等设备有了故障才进行修理，因此意外事故较多，设备的利用率很低，特别是老设备，意外故障更加频繁，严重影响生产。在这种情况下，产生了以下所述的预防维修保养的新方式。

预防维修保养较之事后维修有很大的优越性，它能在大多数意外事故发生之前，使设备停下来换掉磨损零件，预防意外故障的发生，提高设备利用率。苏联在五十年代广泛推行了这种类型的“计划预检修制”，我国很多施工企业在五十年代中期就开始学习苏联，较早地引用了这种体制，使我国的施工机械管理工作跟上了当时的发展水平。这种体制以机件的磨损理论为基础，以设备实际运转台时为依据，运用概率统计的方法将运行记录绘制成曲线，以此确定修理周期、类别和规范，试图

在设备达到劣化状态之前停机修理。这种方法在使用过较长时间的机型上基本摸清该机各部分零件的磨损规律之后较为有效。由于是五十年代的机械制造水平，大中修间隔期不长，或许还有类似结构及质量的机械磨损规律可作参考，因而与实际情况出入不大，基本上能达到预知的目的，不及时的保修或过度维修现象(磨损零件距离磨损极限甚远就过早地更换)不多。特别是苏联，该国的企业大多使用国产机械，相对来说机型也少，几十年来生产供应连贯，设计、结构改进与制造质量提高的信息较易获得，同时又得到国家专门的维修科研机构的支持，因此相应的保养修理间隔期及各级保养修理零件更换周期都能得到及时调整，使这一制度始终充满活力。现在，由于机械运行状态监测技术有了较大的发展，通过各级保养的检查监测工作水平的提高，和规定保修项目以外项目调整灵活性的加强，接近零件磨损极限的计划预检修项目比较能结合实际，所以直到现在，苏联仍然执行计划预检修制，而且效果很好。

当然，这种维修制度也有它难以克服的弱点，就是它以同种类同型号设备的各个零部件具有相同的使用寿命为基础，然而实际上，由于设备制造工艺和材质的差异，实际运行状况，作业对象，保养条件以及操作者技术水平的差异，虽属同类同型设备，即或出于同一制造厂，其使用寿命也会各不相同的。这就必然会带来两种不利的可能性：一是有些机械因过度负荷、环境恶劣、制造质量不高、或上次保修质量有问题，在还未使用到计划保修日期前就产生故障，甚至失效；另一种是有一些机械因负荷轻或使用保养得当，或制造质量、前次保修质量较高，在到达计划保修日期时仍能正常运转，继续使用，且距需更换磨损零件的时间尚远，如按期停修，必然会造成“过度维修”。在苏联，这种情况可能少一些，但是对于我国，进口及国