

工程建设机械 管理

张 铁 主编



石油大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

工程建设机械管理/张铁主编,一东营:石油大学出版社,2000.6

ISBN 7-5636-1350-1

I. 工… II. 张… III. 建筑机械-设备管理
IV. TU6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 28277 号

工程建设机械管理

张 铁 主 编

责任编辑:宋秀勇

封面设计:傅荣治

出 版 者:石油大学出版社(山东 东营 邮编 257062)

网 址: <http://sunctr.hdpu.edu.cn/~upcpres>

电子信箱: upcpres@sunctr.hdpu.edu.cn

印 刷 者:山东沂南印刷厂

发 行 者:石油大学出版社(电话 0546—8392563)

开 本:787×1092 1/16 印张:19.125 字数:490千字

版 次:2000年8月第1版第1次印刷

印 数:1—3050册

定 价:36.00元

目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 工程建设机械	(1)
一、工程建设机械的分类	(1)
二、我国工程建设机械的发展	(2)
三、工程建设机械应用领域	(7)
四、现代工程建设机械的特点	(9)
第二节 工程建设机械管理	(10)
一、管理学及其发展	(10)
二、企业管理的基本内容	(11)
三、工程建设施工管理的内容	(13)
四、我国设备综合管理发展过程	(13)
五、现代工程建设机械管理特点	(15)
第二章 工程建设机械管理的基础工作	(21)
第一节 工程建设机械管理的法规依据	(21)
一、《全民所有制工业交通企业设备管理条例》	(21)
二、《“九五”全国设备管理工作纲要》	(21)
三、国家有关国有资产管理和财务会计管理的法规和文件	(21)
四、国家有关企业的法律、法规	(21)
第二节 工程建设机械管理的规章制度	(22)
第三节 工程建设机械统计管理	(22)
一、工程建设机械统计指标体系	(23)
二、工程建设机械统计分组	(25)
三、工程建设机械统计报表	(26)
第四节 工程建设机械定额管理	(28)
一、定额管理的意义	(28)
二、定额的分类	(29)
三、物资消耗定额	(29)
四、台班定额	(31)
五、修理、保养定额	(32)

第五节 工程建设机械管理工作考核	(33)
第三章 工程建设机械投资管理	(36)
第一节 工程建设机械投资规划	(36)
一、工程建设机械投资规划的指导思想	(36)
二、工程建设机械投资规划的内容	(36)
三、工程建设机械规划的可行性分析	(37)
第二节 投资的经济性评价	(39)
一、资金的时间价值计算	(39)
二、工程建设机械寿命周期费用分析	(40)
三、投资的经济性评价方法	(44)
第三节 工程建设机械大修、更新和技术改造的经济评价	(48)
一、机械大修理及其经济界限	(48)
二、工程建设机械更新的经济评价	(49)
三、机械技术改造的经济评价	(52)
四、几种技术措施的综合比较	(53)
第四节 工程建设机械折旧	(54)
一、确定计划回收总额	(54)
二、确定合理的折旧年限	(56)
三、折旧方法	(56)
第五节 工程建设机械采购	(57)
一、采购的步骤、原则与途径	(57)
二、采购合同管理	(58)
三、工程建设机械验收	(63)
第六节 工程建设机械安装与调试	(65)
一、到货的初期验收	(65)
二、安装与调试	(65)
三、撰写安装调试技术报告	(67)
四、技术验收	(68)
第四章 工程建设机械使用管理	(69)
第一节 工程建设机械使用责任制	(69)
一、“三定”制度	(69)
二、机械委托书	(72)
三、交接班制	(73)

第二节 工程建设机械合理使用	(74)
一、机械的使用性能与合理使用	(74)
二、施工组织设计与机械合理使用	(75)
三、机械在特殊条件下的合理使用	(76)
第三节 工程建设机械维护管理	(83)
一、维护目的	(83)
二、维护分类	(83)
三、维护的主要作业内容	(85)
四、维护的工艺要求	(87)
五、季节性停用和封存机械的维护	(87)
第四节 工程建设机械润滑管理	(89)
一、润滑管理的工作任务	(89)
二、润滑工作岗位责任制	(90)
三、润滑“五定”与“三过滤”	(90)
四、机械润滑的目视管理	(91)
五、润滑油料的选择与质量监测	(91)
第五节 技术培训	(91)
一、操作手培训	(91)
二、机务管理人员培训	(95)
三、专项培训	(96)
第五章 工程建设机械维修管理	(98)
第一节 磨损及补偿方式	(98)
一、磨损形式及度量	(98)
二、磨损的补偿方式	(101)
三、修理层次	(101)
第二节 维修方式及优化选择	(101)
一、事后维修方式	(102)
二、计划预防维修方式	(102)
三、视情维修方式	(103)
四、维修方式优化选择	(104)
第三节 维修保障体系	(105)
一、维修技术保障体系	(105)
二、维修生产保障体系	(106)

三、网络技术在维修生产中的应用	(109)
第四节 维修性分析	(122)
一、有效度的确定方法	(123)
二、初次故障出现时间的确定方法	(124)
第五节 维修费用管理	(125)
一、机械修理复杂系数	(125)
二、修理工作量估算	(128)
三、大修费用核算	(129)
第六节 绿色维修及再制造技术	(130)
一、绿色维修	(130)
二、再制造技术	(132)
第六章 工程建设机械故障诊断	(135)
第一节 故障	(136)
一、故障的分类	(136)
二、故障模式	(136)
三、故障产生的规律	(138)
四、故障树分析	(138)
五、故障计算机动态管理系统	(144)
第二节 故障诊断	(145)
一、故障诊断分类	(145)
二、故障诊断参数选择原则	(146)
三、故障诊断周期的确定	(147)
四、故障诊断标准选择	(148)
五、故障诊断方法选用	(148)
六、故障诊断工作开展程序	(148)
第三节 故障诊断信息采集和处理	(150)
一、故障信息采集方法	(150)
二、故障信息采集装置——传感器	(150)
三、故障信息处理	(154)
第四节 油样分析技术	(155)
一、油样采集	(156)
二、光谱分析方法	(157)
三、铁谱分析方法	(158)

第五节 振动测试技术	(161)
一、振动测试系统	(161)
二、测振传感器	(163)
三、测振放大器	(164)
四、测振记录仪	(165)
五、振动测试信号处理	(167)
第六节 智能诊断系统	(167)
一、专家系统	(167)
二、发动机故障诊断专家系统(EFDES)	(170)
三、故障诊断数据库与知识库	(172)
四、基于遗传聚类的故障诊断	(174)
第七章 工程建设机械备件油料管理	(178)
第一节 库存理论初步	(178)
一、基本概述	(178)
二、库存模型	(179)
第二节 备件基本知识	(184)
一、备件的含义及分类	(184)
二、备件的正确表示	(185)
三、备件管理工作两重性与基本任务	(185)
第三节 备件技术管理	(186)
一、编制与管理备件技术资料	(186)
二、零部件总成储备条件	(187)
三、备件技术检验	(187)
四、维修过程零部件或总成鉴定	(187)
第四节 备件计划与采购	(188)
一、备件计划编制依据	(188)
二、备件计划编制的要求	(190)
三、备件计划编制	(190)
四、备件采购	(191)
第五节 备件仓库管理	(193)
一、库房管理	(193)
二、备件维护	(195)
第六节 油料基本知识	(197)

一、车用汽油	(197)
二、轻柴油	(201)
三、内燃机油	(206)
四、车辆齿轮油	(213)
五、液力传动油	(215)
六、液压油	(218)
七、润滑脂	(222)
八、制动液	(226)
第七节 油料管理与监测	(227)
一、油料管理	(227)
二、润滑油油质监测	(232)
第八章 工程建设机械经营管理	(236)
第一节 工程建设机械整机经营	(236)
一、整机经营的市场基础	(236)
二、整机经营策略	(237)
三、整机经营目标市场确定	(238)
第二节 工程建设机械备件经营	(240)
一、备件经营模式	(240)
二、店址的选择	(241)
三、POP 广告	(242)
第三节 工程建设机械租赁经营	(243)
一、租赁的功能	(243)
二、融资性租赁	(244)
三、经营性租赁	(246)
四、租赁费用构成	(246)
五、租赁合同内容	(247)
第九章 工程建设机械安全管理	(249)
第一节 安全管理的基本概念	(249)
一、安全	(249)
二、危险	(249)
三、危害	(250)
四、危险区域图	(251)
五、事故	(251)

六、安全评价	(251)
第二节 安全管理原理	(252)
第三节 安全管理组织	(253)
一、直接兼职型	(253)
二、专职人员型	(254)
三、专职机构型	(254)
四、综合型	(254)
第四节 现代安全管理方法	(255)
一、安全目标管理方法	(255)
二、安全图示管理方法	(257)
三、安全计算机管理方法	(260)
第五节 事故管理	(261)
一、事故发生与发展的基本规律	(261)
二、事故致因学说	(262)
三、事故调查	(263)
四、事故分析	(265)
五、事故预防	(267)
第十章 国外现代设备管理简介	(273)
第一节 英国设备综合工程学	(273)
一、设备综合工程学的定义	(273)
二、设备综合工程学的产生与其背景	(273)
三、设备寿命周期费用	(274)
四、设备综合工程学是对有形资产的工程技术、财务经营和组织管理等方面的综合管理科学	(276)
五、可靠性、维修性设计是设备综合工程学重要课题	(277)
六、设备综合工程学对设备进行全过程管理	(278)
七、设备综合工程学包括设备工作循环过程的反馈管理	(279)
第二节 日本 TPM	(279)
一、日本设备管理的发展过程	(279)
二、TPM 制的定义	(281)
三、TPM 制的重点内容	(282)
四、“TPM”与我国的“红旗设备竞赛”的比较	(292)
第三节 美国后勤学	(293)

第一章 绪 论

第一节 工程建设机械

一、工程建设机械的分类

工程建设机械是指土方工程、石方工程、砼工程、起重装卸、搬运等机械化作业所必须的各种机械装备。工程建设机械通常分为挖掘机械、铲土运输机械、工程起重运输机械、压实机械、桩工机械、钢筋混凝土机械、路面机械、凿岩机械与气动工具、管线路机械、装修机械、叉车与工业搬运车辆、电梯、军用机械等。

挖掘机械是开挖土石方工程的主要机械。按作业方式可分为循环作业和连续作业两大类。循环作业式主要指单斗挖掘机,基本工作装置有反铲和正铲,而以正铲为主,每一个工作循环包括:挖掘、回转、卸载、返回四个过程。工作装置经更换后,还可实现平整、回填、装载、抓取、起吊、打桩、碎石、钻孔、夯实等各种作业。连续作业式是多斗挖掘机,它主要用于大型露天矿开采,驱动方式多为电机驱动,生产效率比相同机重的单斗挖掘机高 30% 左右。

铲土运输机械主要包括推土机、装载机、平地机、铲运机等。推土机主要完成切削、推运作业;开挖、堆积作业;回填、平整作业;疏松、压实作业及其他作业,如清除路障、积雪、树根、助铲等作业。按行走方式,推土机可分为履带式、轮胎式两种。另外还有用于特定工况的推土机如湿地推土机、沼泽地推土机、水陆两用推土机、水下推土机、船舱推土机、无人驾驶推土机等。

装载机以装卸散粒物料为主,也可进行推土、平地 and 短距离运输。它按行走方式可分为履带式和轮胎式两大类。装载机通常按铲斗容量或载重来区分等级。

平地机是道路专用机械,一般用于平土、小公土,扫雪,修整路形、边沟与斜坡等作业。平地机分拖式和自行式两种,目前主要为自行式,动力达 184 kW(250 马力),刮刀长度达 4 m。

铲运机是一种周期性进行分层切削(剥离)的铲土运输机械,能独立地顺次进行铲装、运输和铺卸等三个作业,并兼有一定的压实作用和平地性能。广泛地应用于各类大中型工程建设,如公路、铁路、港口、机场、水坝、露天采矿、农田建设等。按行走方式,铲运机可分为履带式和轮胎式两种,轮胎式又分为自行式和拖式,其中自行式又分为单发动机、双发动机等几种。

工程起重运输机械分为塔式起重机、轮式起重机、履带式起重机、龙门式吊机等。塔式起重机按结构形式可分为固定式、移动式、自升式等,按使用性质又可分为农用建筑、工业建筑用塔机等。轮式起重机主要用于交通、能源、原材料工业、城乡工程建设、工矿企业及现代化国防建设等,承担货物重直升降吊运及设备安装等工作。轮式起重机主要包括:汽车式起重机、轮胎式起重机、全地面越野起重机及其变型产品。履带式起重机有电力驱动和内燃机驱动两种,由于其转移场地(机动性)不如轮式起重机方便,故其应用受到限制。龙门式吊机重要用于港口、货场等固定场所,垂直、水平搬运装卸货物。

压实机械主要用于公路、铁路、市政、水坝、机场等的压实作业。主要产品包括静压压路机,振动压路机,振荡压路机,冲击式压路机,轮胎压路机,平板夯、冲击夯、蛙式夯实机等。

桩工机械主要用于各种桩基础、地基改良加固、地下连续墙及其他特殊地基基础等工程的施工。桩工机械是伴随着各种地基施工方法的诞生而发展的。目前,各种基础施工方法有200余种,因此,桩工机械具有多品种、多规格、专业性强、生产批量小等特点。主要产品有柴油打桩机、液压打桩机、落锤打桩机、振动桩锤、成孔机、地下连续墙成槽机、软地基加固机械、静压桩机等10余类,50多个品种,200多种规格、型号。

钢筋混凝土机械主要有混凝土制品机械、混凝土机械、钢筋加工、预应力机械等。混凝土制品机械包括各种混凝土空心砌块成型机械、地面砖成型机械、构件成型机械、管件成型机械以及相关的配套产品。混凝土机械包括搅拌(搅拌机、搅拌楼、搅拌站)、输送(搅拌输送车、混凝土泵、布料杆、臂架式混凝土泵车)、浇注(喷射机械手、喷射台车、浇注机、振动器、振动台)机械三大类12种产品。钢筋加工、预应力机械包括钢筋强化机械(冷拉机、冷拔机、冷轧扭机等)、成型机械(调直切断机、切断机、变曲机等)、连接机械(焊接机、套管挤压连接机、锥螺纹连接机等)和预应力机械(预应力张柱机、预应力锚具、预应力墩头机等)。

路面机械是用于道路修筑与养护的专用机械,主要包括沥青路面机械(沥青混合料拌和机、摊铺机、洒布车、沥青熔化及加热机械、沥青运输车、乳化沥青机械、改性沥青机械等)、水泥路面机械(水泥混凝土搅拌机械、摊铺机、拉毛机、切缝机、养生机等)、路基机械(稳定土场拌、路拌机械、稳定剂撒布、喷洒机械等)、道路养护机械(路面铣刨机、水泥路面破碎机、补缝机、沥青路面再生机、清洗机、清扫机、清障机、刻线机、综合养护车、桥梁专用维修车等)及道路与桥梁检测仪器(如道路压实度、平整度、抗滑能力、几何形状等专用检测仪器)。

凿岩机械主要用于矿山采掘的凿岩作业、铁路、公路、国防建设中的隧道开挖及边坡处理等,有气动、内燃、电动、液压等不同驱动形式的凿岩机械。气动工具是以空气为动力的通用工具,主要用于设备安装、桥梁拼装、打磨清理、除锈、表面抛光等,有回转类(气钻、气砂轮、气磨光机等)、冲击类(气铲、气动捣固机、气动钉合机等)及其他类(铰车、涂油机、泵、马达等)。

管线路机械、装修机械、叉车与工业搬运车辆、电梯、军用机械等,其专业性强、品种多,在此不再叙述。

二、我国工程建设机械的发展

纵观我国工程建设机械行业的发展历史,大致可以划分为以下三个阶段:

1. 第一阶段为创业时期(1949—1960年)

1949年以前,我国没有工程建设机械制造业,仅有为数有限的几个作坊式的修理厂,而且只能维修简易的施工机具和其他设备。

据有关史料记载,当时这几个工程建设机械修理厂主要集中在我国沿海地区和北方。如现在的抚顺挖掘机械造厂在伪统时期,是日本开办的一个采煤设备修理所,解放后发展成了一个主要生产挖掘机和履带式起重机的骨干生产企业。天津工程机械厂在解放前是英国开设的“马号”修理部,1922年开始以修理蒸汽压路机和混凝土搅拌机为主要业务。1940年日军占领天津后开始生产压路机零配件。天津解放时,该厂仅有30多名工人,设备破旧不堪,现在已发展成我国平地机的骨干生产企业。上海建筑机械厂在解放前是私营国华工程建设有限公司所属的机械维修部,从事建筑工程所需简易设备的维修工作,现在是国内挖掘机骨干生产企业之一。天津建筑机械厂解放前为上海机械修配厂的一部分,解放后迁至天津市,现在发展成推土机骨干生产企业之一。此外还有几个小的修理厂分散在东南沿海一带。

尽管这些作坊式的修理厂装备、管理都极为落后,当时在经济上也无多大作用,但是它们却起到了中国工程建设机械发展种子的作用。

解放后到1960年,工程建设机械在我国仍未形成独立行业,机械制造部门尚无力建设工程建设机械制造厂,只由别的行业兼产一小部分简易的小型工程建设机械产品。

“一五”期间(1953—1957年),由于国家大规模经济建设的发展,对工程建设机械的需求量猛增,机械制造部门生产的产品远远不能满足需要,因而其他工业部门(如当时的建筑工程部、交通部、铁道部等)为了装备本部门的施工队伍,便自行生产一些简易的工程建设机械。如原建筑工程部设立了机械制造局,与各省建工局一道组建了一批工程建设机械修造厂,以修理业务为主。交通部成立了若干个筑路机械厂,当时主要业务也是维修设备和生产部分零配件。原一机部则投资改造沈阳风动工具厂,到1958年凿岩机和风动工具产量达68 500台;改造抚顺挖掘机厂,目标为代表产品 1m^3 挖掘机生产规模100台/年。这时全国主要工程建设机械制造企业发展到10多个。

这期间,工程建设机械进口数量大幅度增加。如当时中国人民解放军铁道兵负责建设地形和气候条件均很复杂的成昆铁路和鹰厦铁路,先后从日本小松制作所购置D80型推土机近千台。再加,当时的中国人民解放军工程兵承担大规模地下工程施工任务,便从瑞典阿特拉斯·柯普科公司进口了大量的凿岩机械和井下运输设备。这种情况说明,中国的经济、国防建设要求工程建设机械必须加速向高水平发展。

但是,在1958—1960年间,由于国家基本建设战线拉得过长,经济状况迅速恶化。尽管如此,工程建设机械仍然得到了发展。这期间,试制了(54~80马力)39.7~58.8 kW推土机,5~8 t汽车式起重机,0.5~4.0 m^3 机械式单斗挖掘机,2~6 t的塔式起重机,生产率为135 m^3/h 的混凝土搅拌楼,蒸汽压路机等系列产品,职工人数达21 772人,其中工程技术人员867人,工业总产值为2.8亿元。主要制造企业发展到20多个。这一时期虽然工程建设机械有了发展,但不少企业对产品不讲质量的浮夸现象也很严重,对行业的发展有不小干扰。

2. 第二阶段为行业形成时期(1961—1978年)

1960年12月9日,国务院和中央军委共同决定:由原第一机械工业部组建五局(工程机械局),负责发展全国的工程机械。当时对该局确定的工作方针是:以军为主,兼顾民用。所谓以军为主,就是主要发展工程兵和铁道兵的基本装备,也就是各种工程机械。因此,这个方针的实质就是全面发展工程机械。

一机部五局(工程机械局)于1961年4月24日宣告成立。当时国务院向各部委和省、市、自治区计委、经委、科委、机械厅(局)发出了通知,指示各部门要与一机部五局密切配合,共同把发展工程机械的工作做好。1970年4月又与重型机械局(三局)、通用机械局(一局)合并成立为重型大组(内分重型机械、通用机械、工程机械三个小组)。1972年8月该大组又分为矿山工程机械局和重型通用机械局。1978年12月重型通用局的重型机械部分与矿山工程机械局合并,成立重型矿山机械总局(含工程机械)。

一机部五局刚成立时,有归口企业20个,其中有4个直属厂:抚顺挖掘机厂、沈阳风动工具厂、宣化工程机械厂和韶关挖掘机厂,并于1961年2月在北京成立了一机部工程机械研究所。

1963年10月,经建筑工业部党组向国务院建议并由国务院批准,建筑工业部机械局一机部五局合并,并将其直属的天津建筑机械厂、上海建筑机械厂、柳州工程机械厂(原名柳州金属结构厂)、徐州工程机械厂(原名徐州金属结构厂)、哈尔滨工程机械厂(原名东北金属结构厂)、四川建筑机械厂(原名西南金属结构厂)、湖北工程机械厂(原名湖北建筑机械厂)和建筑机械研究所(即长沙建机院前身)划归一机部五局统一管理。贵阳矿山机械厂、厦门工程机械厂、三

明重机厂也陆续转为一机部五局直属。此时一机部五局共有直属厂 14 个,归口的专业厂和兼业厂达 50 多个。当时 14 个直属厂固定资产近亿元,拥有金属切削机床近 1 000 台。在同济大学、吉林工业大学、太原重机学院先后设立了工程机械系。这意味着工程建设机械行业已经形成了。

1964 年 12 月,经国务院批准,工程建设机械行业建设了一批三线企业:黄河工程机械厂(天津建筑机械厂包建)、浦沅工程机械厂(上海工程机械厂包建)、长江起重机厂(北京起重机厂包建)、长江挖掘机厂(抚顺挖掘机厂包建)、长江液压件厂(上海工程机械厂液压件车间搬迁)、天水风动工具厂(沈阳风动工具厂包建)。为加强工程机械配套件的建设,于 1964 年引进日本技术并由沈阳风动工具厂、宣化工程机械厂承建了榆次液压件厂。这批新建企业,现在均发展成了工程建设机械行业的骨干企业,生产规模和技术水平也都超过了母厂,从而增强了工程建设机械行业的力量。这时一机部五局直属厂达 18 个。这些企业于 1970 年全部下放到企业所在省、市机械厅(局)管理。

与此同时,由建工部归口的一批金属结构厂陆续调整产品方向,发展成为工程建设机械专业厂。如华北金属结构厂改名为北京建筑机械厂,生产挖掘装载机(两头忙)和液压单斗挖掘机;沈阳金属结构厂改名为沈阳建筑机械厂,生产塔式起重机;西北金属结构厂改名为陕西建筑机械厂,生产机动翻斗车;西南金属结构厂改名为四川建筑机械厂,生产塔式起重机、推土机和军用运输车。

工程建设机械行业,从 1961 年开始组织全国行业规划,根据发展需要逐步对企业调整了产品方向。如上海华东建筑机械厂调整为混凝土机械专业厂,沈阳、安阳、佛山工程机械修理厂调整为混凝土振捣器专业厂,贵阳矿山机械厂调整为液压挖掘机专业厂,柳州、厦门、成都工程机械厂调整为轮式装载机专业厂,郑州工程机械厂调整为自行式铲运机专业厂,三明重机厂、徐州工程机械厂、洛阳建筑机械厂调整为压路机专业厂(其中洛阳建筑机械厂从 50 年代即开始生产静作用压路机),徐州重机厂、北京起重机厂、泰安起重机厂、长江起重机厂、锦州重机厂、浦沅工程机械厂调整为汽车式和轮胎式起重机专业厂,沈阳风动工具厂、天水风动工具厂、宣化采掘机械厂、南京工程机械厂则成了凿岩机和风动工具的骨干专业厂等等。由于发展了上述一批重点企业,因而行业规模不断扩大,产品品种增加也很快。四部一委(一机部、煤炭部、建筑部、冶金部及国家计委)又于 1966 年 5 月在北京主持召开了全国工程机械和起重运输机械规划会。

在此期间,行业的科研院所也有所发展。原一机部除继续发展壮大工程机械研究所(1963 年迁天津)、建筑机械研究所(1972 年迁长沙,现名为长沙建设机械研究院)之外,1966 年将沈阳风动工具厂下属风动工具研究所迁天水,改名为天水风动工具研究所。1974 年在西宁成立的西宁高原机电研究所,于 1982 年由国家科委批准改为西宁高原工程机械研究所,专门从事工程机械高原性能研究。1976 年在河北省怀来县建立了工程机械与军用改装车试验场。另外,原国家建委在廊坊建立了中国建筑科学研究院建筑机械化研究所。原水电部在杭州和长春建立了水工机械研究所。交通部成立了公路研究所(其中的筑路机械研究室专门研究开发各种筑路机械)。以上各研究所都能根据行业的分工,按各自归口范围进行产品研究、开发,并组织不同的行业活动。行业大型骨干企业都有设计科或研究所或研究室。随着这些科研机构的逐步的完善、加强和扩大,为工程建设机械行业的技术进步,打下了强有力的技术基础。

在此过程中,全国已有 20 多所高等院校设立了工程机械专业或系,源源不断地为行业输送工程机械技术人才。

工程建设机械行业当时受到十年动乱的影响,一度拉大了与国外的差距。尽管速度慢下来了,但由于行业的团结,骨干企业基本都能按照行业规划发展。

动乱结束之后,全国生产工程建设机械的专业厂和兼业厂已达 380 个,各类产品生产厂的数量见表 1-1。在“三五”和“四五”两个五年计划期间共投入 3.6 亿元,对重点骨干企业进行技术改造。到 1978 年,380 个企业固定资产达 35 亿元(其中专业厂有 43 个),净值 17.5 亿元,工业总产值 18.8 亿元,净产值 8.5 亿元,毛利润 4.6 亿元,职工近 34 万人。

表 1-1 工程建设机械专业厂、兼业厂数量分年统计表

年 份 工 厂 类 别	1955—1957	1958—1966	1967—1976	1978
挖掘机械	1	14	21	26
铲土运输机械	0	20	40	79
工程起重机械	0	30	50	70
压实机械	2	5	15	20
桩工机械	0	2	2	2
钢筋混凝土机械	6	50	90	112
路面机械	0	3	3	4
凿岩机械与风动工具	5	10	18	30
叉车	3	5	10	18
军工专用工程机械	0	3	5	6
线路机械	0	3	4	5
专用部件	0	5	6	8
合 计	17	150	264	380

正在工程建设机械行业开始快速发展之时,1978 年 8 月 29 日,根据国务院有关领导的意见,原一机部和原国家建委下文将行业中的挖掘机械、压实机械、桩工机械、混凝土机械由一机部划归国家建委归口管理,并由一机部划给国家建委 60 个归口厂。形成了两个制造体系,由于分散和“条条专政”的弊端,造成了不必要的重复投资,加剧了点多批量小的不合理局面。显然,这种状况对行业的发展是很不利的。

3. 第三阶段为全面发展时期(1979 年至现在)

党的十一届三中全会以来,以经济建设为中心的各项政策相继出台,改革开放步步深入,极大地促进了我国经济的稳定高速发展。在这种形势之下,国家基本建设投资规模和引进外资力度不断加大和增强,给工程建设机械行业的发展带来了新的历史性机遇。

为了迎接新的形势,当时一机部决定壮大工程建设机械行业的生产能力。1980 年重型矿山机械总局将叉车与工业搬运车辆行业由起重运输机械行业调整到工程建设机械行业,便于统一组织专业化生产。1982 年该局更名为重型矿山机械工业局,通过部领导协调农机行业的鞍山红旗拖拉机厂、青海拖拉机厂(后改名为青海工程机械厂)、青海齿轮厂、青海工具厂、青海柴油机厂、青海锻造厂和青海铸造厂七个企业改变为生产工程机械及其零部件的专业厂,其中青海 6 厂转为重型矿山机械工业局的直属厂,再加上 1979 年接收的柳州工程机械厂和山东推土机总厂,此时重型矿山机械工业局工程建设机械行业的直属厂有 8 个。在行业规划方面,则确定工程建设机械行业以专业化生产为发展方向,并明确四川齿轮厂与青海齿轮厂发展行星

式动力变速箱,为工程建设机械全行业配套。另外在徐州发展回转支撑、驱动桥、机械换挡变速箱、驾驶室、液压元件等专业生产厂。在此期间,全国各地共规划发展 30 多个工程建设机械专业部件厂,并明确这些企业不管在何地,一律为全行业服务。

但是两个制造体系给工程建设机械行业造成的分散局面不适应新的发展形势。国家计委根据国务院领导的指示精神,组织一机部、建设部、交通部、铁道部、林业部、兵器部和工程兵等部门共同成立了全国工程机械大行业规划组,由该组负责统筹协调全行业的投资、企业布点、引进国外技术、引进外资等工作。当时全国共成立了 10 个大行业规划组,在一机部设立大行业规划办公室,负责日常工作。全国工程机械大行业规划组由一机部重型矿山机械工业局任组长,以上各部机械局参加,规划办公室设在重矿局工程机械处,处理日常业务工作。

1985 年,国务院确定一机部进行经济体制改革试点。下半年国务院以国发[1985]114 号文批准一机部更名为机械工业部,并将其上报的改革方案批转在全国试行。文件规定各部机械直属企业一律下放到所在地区的中心城市,各部门的机械管理机构撤销,由机械工业部统一进行行业管理。1986 年年初,机械部重矿局将柳州工程机械厂下放到柳州市,将山东推土机总厂下放到济宁市,将青海 6 厂下放到青海省机械工业厅管理。这次改革,由于只是机械部一个部门转换职能,其他各部委尚未行动,这样就造成了与全国各部门的改革不配套,尤其是国家计委的投资渠道没有改变,结果改革作用不大。

1978 年撤销机械部和兵器部,组成国家机械工业委员会,工程机械、农业机械和内燃机械三行业组成工程农机局。1989 年电子部与机械委合并,成立机械电子部,工程农机局改名为工程农机司。1993 年,电子部恢复,兵器总公司独立,又恢复了机械工业部,专业司局撤销,因农机工业涉及到农业发展问题,故原工程农机司改名为农业装备司,内设工程机械处,管理工程建设机械行业。1998 年撤销机械部,成立国家机械工业局,全面进行机械工业宏观管理,有关部、局取消了对机械行业的管理职能,从而实现了工程建设机械大行业管理。

自“七五”计划以来,工程建设机械行业的专业化生产发展很快。随着市场经济的发展,全国有 18 个省市将该行业作为本地区的支柱产业发展,投资力度不断扩大。80 年代以来,全国组建了 17 个工程建设机械集团。“七五”期间,全行业完成技改投资 14.4 亿元,“八五”期间完成 50 亿元(机械部归口企业完成 35 亿元,其中主要是国家经贸委批准的“新型推土机、装载机关键零部件引进消化吸收一条龙”项目)。“九五”期间已完成技改投资 31 亿元。自“七五”计划至今,全国工程建设机械行业完成投资总额近 100 亿元。据统计,截止到 1997 年,全行业固定资产原值为 210 亿元,净值 140 亿元,产品销售额约 350 亿元。全国工程建设机械企业 1008 个,其中年销售额 5000 万元以上的专业厂 125 个,1000 万元到 4990 万元者有 176 个。这 300 个企业工业总产值达 311.6 亿元,销售额 331 亿元,上缴税金 31.3 亿元,利润 14 亿元。这 300 个企业的销售总额占全行业的 90% 以上。

1979 年至 1998 年全行业共引进国外先进技术 168 项。其中山东推土机总厂、黄河工程机械厂与上海彭浦机器厂于 1979 年联合与日本小松制作所签定了引进 162 kW(220 马力)和 235 kW(320 马力)履带式推土机的制造合同;80 年代初,南京工程机械厂、沈阳风动工具厂和天水风动工具厂联合与瑞典阿特拉斯·柯普科公司签定了引进液压凿岩机、井下和露天全断面开挖凿岩台车制造技术;1984—1986 年,柳州工程机械厂、厦门工程机械厂、宜春工程机械厂、鞍山红旗拖拉机厂、哈尔滨拖拉机厂、上海彭浦机器厂、宣化工程机械厂、青海工程机械厂、上海柴油机厂、山东推土机总厂履带总成分厂、四川齿轮厂和成都工程机械总厂液力变矩器分厂等 12 个企业,联合与美国卡特彼勒公司签定引进履带式推土机、轮式装载机、轮式集材机等 3

类7种主机制造技术以及柴油机、变矩器、动力换挡变速箱、驱动桥、液压缸、“四轮一带”等一系列关键基础部件制造技术;徐州重机厂、长江起重机厂和浦沅工程机械厂于1980年初从德国利勃海尔公司引进了全地面起重机制造技术;合肥叉车厂与宝鸡叉车厂联合从日本TCM公司引进了1~10 t 9个品种规格的内燃叉车制造技术;杭州重机厂等7个企业从德国德马格公司、O&K公司和利勃海尔公司引进了10多种液压挖掘机制造技术。这批引进国外技术的企业,通过参观、培训、全面消化吸收引进技术,学习国外企业先进管理,外国专家支援等过程,行业整体水平得到了很大提高。经过重点技术改造,工艺制造水平接近了国外同类企业的先进水平。从“六五”计划开始,工程建设机械行业冲破部门和地区限制,发展专业化生产。在有关省市区支持下,建成30多个工程建设机械专业基础部件生产企业,其中多数都引进了国外先进技术,面向全行业,到目前基本形成了全国性、地区性和企业性三个层次的专业化生产体系。产品也基本形成了系列。

按上述数据计算,工程建设机械行业销售额在全国机械工业各行业中,仅次于汽车、农机、电工电器三个行业,名列第四位。

三、工程建设机械应用领域

工程建设机械应用领域主要包括如下几个方面:

1. 道路建设

(1) 公路建设。建国以来,中国公路建设虽然取得了很大成绩,但全国公路网的整体建设及服务水平仍然十分薄弱,主要表现为:公路里程少、密度低,公路等级标准低、路况差,高速公路仅占总里程的0.46%,路网整体服务水平低。为此,交通部作出规划,从1991年开始,用30年左右的时间,建成12条长度约3.5万km的“五纵七横”国道主干线,将全国重要城市、工业中心、交通枢纽和主要陆上交通口岸连接起来,逐步形成一个与国民经济发展格局相适应,与其他运输方式相协调,主要由高速公路、一级公路组成的快速、高效、安全的国道主干线系统,以适应国民经济和社会发展的需要。

公路建设用机械主要包括稳定土拌和设备、稳定土摊铺设备等路面基础施工机械;沥青混合料拌和及摊铺设备、水泥混凝土搅拌及摊铺设备、沥青洒布车,特别是大型摊铺机、大型拌和站等路面施工机械;新型和重型压路机;桥梁隧道施工专用机械及桥梁检修车;公路养护机械如多功能养护机械、路面铣刨机、除雪机、清扫车、稀浆封层机、砂石路面养护机具、沥青路面再生设备等;公路试验检测仪器等。此外,在公路建设中,还需要大量的其他通用工程建设机械,包括:推、平、挖、铲、压等土石方工程建设机械;石料加工机械;装卸机械及运输车辆。

(2) 铁路建设。铁道部“九五”发展计划拟新建10条铁道线,正线累计长度约2500 km。另外,还有8条线进行复线建设。与工程建设机械有关的主要工程量为:辅轨5600 km,隧道620座,480余km,特大桥70余座,110 km,大中型桥550座,800 km,房屋310万m²,土石方量2.5亿m³,混凝土量680万m³。

21世纪我国还将完成五个跨海工程(建八个跨海通道):渤海海峡跨海工程(烟台—大连、蓬莱—旅顺两个通道)、长江口跨海工程(西线南北交通大走廊、东线慧海工程开发崇明、长兴、横沙三岛两个通道)、杭州湾跨海工程(上海—宁波、舟山群岛间两个通道)、珠江口伶仃洋跨海工程(珠海—香港)、琼州海峡跨海工程(广东—海南)等。

铁路建设用机械主要包括门架台车(三臂)、液压凿岩车(三臂)、隧道挖掘装载机、轮式装载机、低污染小型内燃机车、电瓶牵引车、梭式矿车、通风机、混凝土喷射机、自卸汽车等隧道开挖机械设备;套管钻机、反循环钻机、履带起重机、汽车起重机、混凝土拌和站(楼)、混凝土泵、

混凝土泵车等桥梁基础工程机械设备;挖掘机、推土机、平地机、自卸汽车、露天钻机、土石方机械设备;道碴捣固车、轨道稳定车、配碴整形车等铁路大型机械化线路及养护设备;架线放线车、安装作业车、立杆作业车、隧道打孔车等铁路电气化安装机械设备;振动压路机、沥青混凝土拌和站、沥青混凝土摊铺机、稳定土搅拌机等道路工程机械设备;塔式起重机、混凝土泵车、混凝土泵、混凝土搅拌输送车等。

2. 能源建设

(1) 水电建设。除举世瞩目的三峡、小浪底二期工程外,现在正在进行的 130 多个水电工程中,有很大一部分要到“十五”完成。“九五”末“十五”初还将正式开工五个项目,即:云南省云县澜沧口大朝山水电站、湖北宜都清江高坝州水电站、福建永定汀江棉花滩水电站、四川宝兴青衣江宝兴水电站、四川石棉南桷梯级电站等,装机容量近 300 万 kW。2001 年以后每年投产 350 万~400 万 kW,每年的土石方量在 1 亿 m^3 以上,混凝土量约 1 000 万 m^3 。

(2) 核电建设。除正在建设的秦山二期工程预计 2000 年前后完成外,还将建设广东第二核电站(岭澳)、辽宁温坨子、连云港、山东海阳以及秦山重水堆型等核电站,预计到 2010 年装机容量达 2 000 万 kW。

电力建设用机械包括塔式起重机、门座起重机、龙门式起重机、履带式起重机、炉顶吊、汽车式起重机、缆索式起重机等吊装机械;挖掘机、装载机、推土机、自卸车、掘进机、凿岩机等土方机械;低架平板车、拖车组、货车、铁路平板车、内燃机车、大型自卸车等运输机械;混凝土搅拌站(楼)、混凝土泵车、混凝土输送车、振捣机等混凝土机械;施工电梯、烟筒专用设备、曲线电梯、电动提升滑模装置、液压提升机等其他机械。

(3) 煤炭基本建设。到“十五”初期,仅山西省(我国主要产煤区)就将新建、改扩建大型、特大型电厂近 10 座,投资总额达 700 多亿元。建成后,每年将有 5 000 万 t 原煤就地转化为电力输往全国各地。

(4) 油田建设。我国陆上石油工业推醒“稳定东部、发展西部”的方针。我国东部地区老油田已进入开发中后期,原油产量只能保持在现有水平或略有增长,西部地区的油田处于勘探开发的初期,预计在“九五”后两年可望在新油气田的发现上取得较大的进展,在“十五”期间重点进行开发。为此,沙漠用工程建设机械将提到重要的位置。

3. 水利建设

随着水利建设基金的设立,国家对水利投入的力度不断加大,水利产业正快速启动,水利工程机械的需求也将随之增加。水利部制定了“全国大江大河治理近期专项工程建设规划提要”,近期根治规划主要内容有:平垸、退田民垸共 877 个,总土地面积约 9 800 km^2 ;重点加固一类、二类堤防共计安排 38 800 km,其他堤防 24 900 km,近 5 年重点安排加固长江、黄河、松辽等干堤 19 000 km;近期清理长江、黄河等流域淤积泥沙 19.3 亿 m^3 ,3 年内清淤 6 亿 m^3 ;续建、新建一批以防洪为主、具有综合效益的重点控制性水利枢纽工程,除抓紧完建一批重点水利枢纽工程外,还将新开工建设嫩江尼尔基、淮河临淮岗、西江百色、岷江紫坪铺、汉江丹江口加高、洞庭湖澧水皂市、黄河西霞院等一批水利枢纽工程。水利面临很好的发展机遇,水利工程机械的发展前景远大。

水利建设用机械主要包括移动式混凝土搅拌设备、混凝土桩制造设备、快速灌浆设备、大堤防渗墙专用设备、抛石船等堤坝加固机械装备;挖泥船、两栖式清淤机、水陆两用挖泥船、气力泵式清淤机、泥浆泵、清除水面漂浮物设备、清淤机械配套设备等河道疏浚机械装备;水情情报系统、闸门监控系统、堤坝监测系统、水利工程自动化系统和设备;轻型打桩机、快速抢修管