

机密

1949—1983

工程机械行业发展简史

上

《当代中国的重型矿山机械工业》
编辑委员会

机 密

编 号：

工程机械行业发展简史

(上)

《当代中国的重型矿山机械工业》

编 辑 委 员 会

1949—1983
工程机械行业发展简史
(上)

机械工业部天津工程机械研究所
高 衡 贾 毅 张金兴 等



《工程机械行业发展简史》编写组	编辑
《当代中国的重型矿山机械工业》编辑委员会	出版
河北省廊坊日报印刷厂	印刷



统一编号第五卷 1987年2月出版

目 录

总序 前言

第一编 总 论

第一章 工程机械的含义和产品范围 ·····	(1)
第一节 工程机械的含义·····	(2)
第二节 我国工程机械的产品范围·····	(2)
第三节 工程机械的特点·····	(3)
第二章 工程机械在国民经济中的地位与作用 ·····	(7)
第三章 工程机械类组划分 ·····	(13)
第四章 我国工程机械的发展历程 ·····	(15)
第一节 萌芽时期(一九四九年以前)·····	(15)
第二节 创业时期(一九四九年至 一九六〇年)·····	(17)
第三节 行业形成时期(一九六一年至 一九七八年)·····	(21)
第四节 行业发展时期(一九七八年至今)·····	(27)

第二编 主要成就

第一章 概 况 ·····	(37)
第二章 产品从无到有, 生产持续发展 ·····	(46)

第一节	产量与产值不断增长·····	(46)
第二节	专兼业制造厂家和职工队伍的发展··	(56)
第三节	专业化生产的发展·····	(64)
第四节	生产的发展带来明显的经济效益····	(74)
第三章	品种逐年递增, 技术不断进步·····	(78)
第一节	品种的发展·····	(78)
第二节	系列的形成与发展·····	(114)
第三节	新材料、新工艺的应用与推广·····	(135)
第四节	产品与零部件标准化的发展·····	(157)
第四章	引进国外先进技术, 促进工程 机械的发展·····	(176)
第一节	概 述·····	(176)
第二节	“六·五”期间, 我国工程机械 的主要引进项目·····	(178)
第三节	几个主要引进项目的消化吸收情况··	(191)
第四节	展 望·····	(204)
第五章	工程机械科学研究事业的发展·····	(206)
第一节	概 述·····	(206)
第二节	科研机构的建设与发展·····	(212)
第三节	科研队伍的建设与发展·····	(236)
第四节	围绕新产品开发, 有针对性 地开展试验研究工作·····	(239)
第五节	主要科研成果·····	(247)
第六节	情报交流与学术活动·····	(256)
第七节	展望·····	(261)
第六章	工程机械专业教育事业的发展·····	(267)
第一节	工程机械类专业教育的发展过程····	(267)
第二节	目前高等院校专业设置与人才输	

送情况	(271)
第三节 工程机械类专业院校科研能力的发展	(281)
第四节 职工教育的发展	(287)
第五节 专业教育与工程机械发展的适应性	(290)
第七章 开展行业技术活动, 推动工程机械的发展	(298)
第一节 发展概况	(298)
第二节 行业技术活动促进了产品质量的提高	(301)
第八章 工程机械维修事业的发展	(305)
第一节 发展概况	(305)
第二节 搞好技术服务是保证使用维修质量的重要手段	(307)
第三节 工程机械维修现代化的途径	(310)
第九章 为国家重点建设工程成套地提供工程机械产品	(317)
第一节 概 述	(317)
第二节 大巴山铁路长隧道施工成套设备	(319)
第三节 青藏铁路路基机械化施工成套设备	(322)
第四节 广东省茂名石油露天矿施工成套设备	(325)
第五节 云南省小龙潭煤矿斗轮挖掘机连续开采成套设备	(327)
第六节 高层建筑成套设备	(331)
第七节 其它成套设备的研制	(336)
第十章 改革管理体制, 提高经济效益	(342)

第一节	增强企业活力	(342)
第二节	发展横向联合	(347)
第三节	政府机构职能转变, 逐步面向 大行业	(352)
第四节	工程机械科研管理体制的改革	(353)
第五节	展 望	(354)

第三编 产品构成

第一章	综 述	(359)
第二章	工程机械的产品构成	(405)
第一节	挖掘机械	(406)
第二节	铲土运输机械	(424)
第三节	工程起重机械	(444)
第四节	压实机械	(467)
第五节	桩工机械	(477)
第六节	钢筋机械	(482)
第七节	混凝土机械	(489)
第八节	装修机械	(500)
第九节	路面机械	(504)
第十节	凿岩机械与气动工具	(514)
第十一节	叉车	(531)
第十二节	军工专用工程机械	(540)
第十三节	线路工程机械	(545)
第十四节	其它专用工程机械	(554)

第四编 经验与体会

第五编 展 望

第一章 “七·五”期间工程机械发展的初步

规划.....(570)

第二章 二〇〇〇年的预测与展望.....(575)

第六编 各类工程机械发展简史

第一章 挖掘机械专业发展简史

第二章 铲土运输机械专业发展简史

第三章 工程起重机械专业发展简史

第四章 压实机械专业发展简史

第五章 桩工机械专业发展简史

第六章 钢筋机械专业发展简史

第七章 混凝土机械专业发展简史

第八章 装修机械专业发展简史

第九章 路面机械专业发展简史

第十章 凿岩机械与气动工具专业发展简史

第十一章 线路工程机械专业发展简史

第十二章 军工专用工程机械专业发展简史

第十三章 叉车与工业车辆专业发展简史

第十四章 其它专用工程机械发展简况

附录一：工程机械行业发展大事记

附录二：中国工程机械基本情况统计

第 一 章

工程机械的含义和产品范围

自从有人类以来，就有了工程机械的雏形。现代的单斗挖掘机，运用了先人用铁锹挖土的简单工作原理；自行式铲运机是由独轮木车运土的基本原理发展而成的。在《天工开物》一书中记载了我们祖先使用的许多原始工具的实例，这些，大多成为今日工程机械的起源。

解放前，我国还没有形成工程机械制造业。各工业部门所属的工厂、作坊或施工现场，曾进行过部分工程机械的维修与保养，也制造过一些简单的、维修用的零、配件。

新中国成立后，逐步由对工程机械的维修转入制造。开始，大多分散在矿山、汽车制造、市政工程等各有关企业中。六十年代以后，工程机械行业逐步形成了独立的制造体系，不断地发展壮大。到今天，工程机械行业已经拥有400多个企业，30多万职工，30多亿元固定资产（原值），年总产值超过35亿元。六种主要轮式、履带式工程机械（挖掘机、推土机、装载机、轮式起重机、压路机、叉车）年产量超过3万台，一般建筑机具和气动工具年产量超过32万台（具），成为我国机械工业的一个重要组成部分。

第一节 工程机械的含义

按照我国的传统习惯，把在各种建设工程施工中，能够代替笨重体力劳动的机械与机具统称为“工程机械”。

在国外，美国称做“建筑机械与设备”（Construction Machinery & Equipment），而美国所说的“建筑机械与设备”，除了通常包括的挖掘机、铲土运输机械、工程起重机械、压实、桩工机械以及路面机械外，还有碎石机械、空气压缩机和自卸车。日本称做“建设机械”，而日本的“建设机械”比美国包括的产品范围多了地钻与挖泥船。苏联称做“建筑与筑路机械”（Строительные и Дорожные машины），苏联的“建筑与筑路机械”还包括石料加工机械、水泥制品与钢筋混凝土结构工艺设备和机具等。英国的叫法与美国叫法基本上相同。德国称做“建筑机械与装置”（Baumaschinen und Ausrüstungen），德国所指的工程机械范围也基本上与美国近似。

严格地说，我国所指的“工程机械”与国外的“建筑机械与设备”、“建设机械”、“建筑与筑路机械”、“建筑机械与装置”所包括的产品范围并不完全相同。除了国外所指的产品外，还增加了“军工专用工程机械”、“铁道线路工程机械”、“叉车”和“其他专用工程机械”。

第二节 我国工程机械的产品范围

根据行业产品归口和传统的习惯，工程机械主要包括：土、石方挖掘与铲运，建筑施工，筑路以及军事工程等所用的机械设备。具体地讲，可以归纳成十四大类即：①、挖掘机械（包括：单

斗挖掘机、多斗挖掘机、挖沟机、隧洞掘进机等)；②、铲土运输机械(包括：推土机、装载机、铲运机、平地机、翻斗车等)；③、工程起重机械(包括：汽车起重机、轮胎起重机、塔式起重机和建筑卷扬机等)；④、压实机械(包括：静碾压路机、振动压路机、夯实机等)。⑤、桩工机械(包括：打桩机、压桩机、钻孔机等)；⑥、钢筋机械(包括：钢筋强化、钢筋成型、钢筋张拉机械等)；⑦、混凝土机械(包括：混凝土搅拌、输送、浇注和振动机械等)；⑧、装修机械(包括：灰浆机械、光面机械、及小型机具等)；⑨、路面机械(包括：拌合机械、修筑机械和养路机械等)；⑩、凿岩机械与气动工具；⑪、军工专用工程机械(包括：道路机械、阵地机械、特种机械、野战工程车等)；⑫、叉车；⑬、铁道线路工程机械(包括：道床作业机械、轨排、轨枕、钢轨用机械等)；⑭、其他专用工程机械(包括：电杆工程车、高空作业台、高空消防车等)。

如果按照使用范围来划分，又可将工程机械划分为：建筑工程机械；水利工程机械；筑路工程机械；铁道线路工程机械；军工专用工程机械等。

第三节 工程机械的特点

一、具有广泛的适应性

所有建设施工工程都需要工程机械。我国土地辽阔，从东海之滨到西藏高原；从南海诸岛到黑龙江畔，其自然条件和地理条件差距甚大。除了一般的施工要求，工程机械还应满足各种特殊工程(如水下开挖、火箭发射等)的施工要求。

工程机械的工作性能，既要适应沿海地区的耐潮湿和在亚热带气候中耐热的能力；又能适应高原地区耐干热、和在高寒缺氧的环境下正常工作的能力。在工作条件方面，既要考虑高空作

业，还要考虑井下作业。无论在坚硬的冻土地带，还是在松软的沼泽地带，要求工程机械都能正常地工作。因此，要求工程机械必须具有广泛地适应性。

二、作业工况恶劣

国际标准对土方工程机械下的定义是：“不在公路上行驶、不需遵守交通规则运行的机械”。例如：挖掘机械、铲土运输机械、工程起重机械、压实机械、路面机械、军工专用工程机械等，主要是在移动过程中完成作业任务。工作的对象有：粘土、砂土、泥砂、碎石、砾石及各种矿藏。它们的共同特点是：工作条件恶劣、机器受力复杂、振动与磨损剧烈。底盘和工作装置经常处于满负荷和瞬间超负荷工作，结构变形大，常常是以弹性负荷的方式破坏。即使在非工作时间（如驶向工作地点，转移工作面等），也经常在非公路上行驶，故要求它具有良好的越野性能。在城市施工时，要求机动灵活；用于军事工程时，则要求高速行驶。

工程机械绝大部分都在野外作业，常年累月在粉尘飞扬和风吹雨打中工作，易于磨损和锈蚀。所以，要求它具有良好的防尘和耐腐蚀特性，并且易于维修保养。同时还应有舒适的操作性和可靠性。

三、品种繁多，机级相差悬殊

工程机械有十四大类产品，其工作原理与机械功能差异甚大。有的以土、石方为作业对象，如挖掘机械、铲土运输机械、凿岩机械与气动工具等；有的用于建筑工程，如工程起重机械、桩工机械、钢筋机械、混凝土机械、装修机械等；还有用于军事工程的专用工程机械。它们的动力源有：①、内燃机②、电动机，③、发电机——电动机组、④、空压机等。就以同类产品而言，如国产挖掘机，斗容量从 0.1^3 米到 12米^3 ，机重由4吨到500吨，在国外，从 0.01米^3 到 168米^3 ，机重由几百公斤到1000多吨。

四、一机多用

要求工程机械能够随着工作条件的变化,更换不同的工作装置来完成不同的施工作业。例如:在同一台单斗挖掘机底盘上,可装有正铲斗、反铲斗、拉铲、抓斗、起重装置、桩锤、地钻等多种工作装置。又如在装载机底盘上除了装有装载斗外,还可以更换装木材的夹钳,以及推土装置等。

有的工程机械在同一个底盘上,同时装有两种工作装置。如在轮式拖拉机底盘上,前面装上装载斗后面装有挖掘斗;又如在履带式拖拉机底盘上,前面装上推土板,后面装有松土器,既可推土,又可松土。

五、对配套动力装置有特殊要求

工程机械用发动机通常在低速大扭矩下运转,载荷与速度变化频繁,处于变工况连续运行,要求它对突变载荷有适应性。

有的工程机械在寒带低温或高原氧气稀薄地区工作,要求具有一定的低温启动性能;在缺氧的条件下能够恢复功率正常运转。既适应高海拔又有耐高温的性能。由于工程机械用的发动机经常处于超载运行,所以必须有扭矩储备和一定的调速范围,能适应全负荷低速运转。

此外,还要求工程机械用发动机有较高的可靠性和耐久性,以及在不同环境下的保护性能。

六、要求设有防护装置

工程机械在各种施工现场作业,很难预料到出现各种意外的危险情况,要求设有安全防护装置。目前常见的有翻车保护装置(ROPS)和落物保护装置(FOPS)。这些在国际标准(ISO)中都有专门的规定。

七、工程机械机种之间的配备有一定的成套性

在大型建设工程中,要求工程机械在机种之间成套配备。这样才能合理地进行连续机械化施工,提高工作效率,缩短生产周

期，降低施工成本。

工程机械的成套性有两种含义：一是机种之间的合理匹配；一是采用大型的成套设备。多数工程是由中小型机械完成的。

大型建设工程每一阶段的工艺流程，常由数个机种联合完成，故要求机种之间的机级配备要合理。例如：180马力推土机与ZL30（额定载重量3吨）轮式装载机相匹配；2.5米³的单斗挖掘机最小应配备180马力以上的推土机。对其他机种如铲运机、自卸车的配备，机级也应相适应。

采用大型连续开采成套设备，如茂名石油公司露天矿，用WUD400/700斗轮挖掘机（生产效率为每小时400~700米³）配备高强度胶带输送机和胶带移设机及转载机等。又如在陕西石头河石坝工程中也采用了斗轮挖掘机连续施工都取得了较好的经济效益。

八、工程机械适于组织专业化生产

工程机械的基础零部件有一定的生产批量，具有广泛的通用性，适于组织专业化生产，分工协作。

第二章

工程机械在 国民经济中的地位与作用

随着国家基本建设速度的加快，实物工程量在不断地增长，加快了建设步伐，提高工作效率和工程质量，必须全面实行机械化施工。其主要优点是：施工工期短、工程质量高、节省施工费用。

工程机械在各主要工业部门的作用可分述如下：

一、在城市建设中的作用

城市建设主要包括工业建筑与民用建筑。我国的建筑施工经历了从手工操作、半机械化施工、部分工种实现机械化施工和综合机械化施工等几个过程。目前，在工厂厂房建筑施工中，大型土方工程、构件安装工程、混凝土搅拌与浇注等，都已基本上实现了机械化施工。在一些大中城市的民用建筑施工中，构件安装、混凝土搅拌等也多采用机械化施工。

表1—1可说明机械化施工的优越性。

二、在水利、水电建设中的作用

水利、水电建设的主要施工任务是土、石方工程。以一个中等的灌溉水渠为例（其深度不超过1.5米，顶部宽度不大于5米），每公里的土方量大约有3500立方米（详见表1—2）。

表1—1 工程机械施工与人工施工情况对比

对比项目	工 程 项 目	施工方式	工程量 (米 ³)	工 期	单位用土量	单位费用
					(工 日/米 ³)	(元/米 ³)
土方工程	湖南440电厂	人工	322200		1.20	2.33
	资阳氮肥厂	机械	352700	4个月		1.22
	益阳橡胶厂	人工	300000	12个月	2.0	4.50
	湖南汽车制造厂	机械	187400			1.15
管道工程	陕西化肥厂电缆道	人工	1080	20天	0.67	0.98
	陕西化肥厂循环水干道	机械	2710	12天	0.05	0.69
	东方红炼油厂管沟	人工	2000	2个月	2.03	
	东方红炼油厂管沟	机械	800	5个台班	1.01台班/米 ³	
道路工程	北京四环路 *	人工	35599	14个月	3.56	21.76
	北京羊坊店 * *	机械	14003	5个月		15.40

* 砾石低级路面

* * 沥青高级路面

表1—2 工程机械在水电建设中应用实例

工 程 名 称	运河尺寸(米)		每公里工程的 土方量(米 ³ /公里)
	深 度	顶部宽度	
中等灌溉渠	≤1.5	≤5	~3500
灌 溉 干 渠	≤5	≤20	~5000
大型灌溉干渠及 小型航运运河	≤12	≤60	~60
大型航运运河	≤20	≤120~450	~2000000

在水电工程建设中,每千瓦的电站安装功率需要完成80~120立方米的土方量,如果修建一个50万千瓦的水电站,要完成4000万~6000万立方米的土方量。考虑到气候和地质条件的影响,平均每个劳动力只能挖掘和运输0.3~0.5立方米的土方量。如果运距超过100米时,则劳动定额还要下降。

假如一个6000万立方米土方量的工程用人工施工,大约要40万人两年半才能完成。如采用工程机械进行施工,机械化程度为90%时,用同样时间,预计只要4500~5000人即可完成。

例如:葛洲坝水利枢纽是我国目前最大的水利工程。第一期工程的土方量为7000万立方米(其中1000多万立方米为石方)。它拥有土石方机械约323台。其中,单斗挖掘机73台(包括斗容量 4m^3 以上的单斗挖掘机34台);轮式装载机37台(包括美国生产的 6.9m^3 轮式装载机6台);推土机126台(包括从美国进口的5台,从日本进口的54台)。此外,还有混凝土搅拌楼7套,混凝土搅拌机34台。

三、在矿山开采方面的作用

露天矿的剥离与采掘作业,多采用大型拉铲与推土机或斗轮挖掘机进行连续作业的工艺方法。井下采掘作业,多采用气动、电动凿岩机或凿岩台车;装载运输作业采用内燃无轨装载机。在各种辅助作业中也大量采用了工程机械。

例如:云南省小龙潭煤矿布沼坝露天矿的剥离土方量有12亿立方米,煤田的钻探贮藏量为10亿吨,采用了生产率为 $1500\sim 2000\text{m}^3/\text{时}$ 斗轮挖掘机连续作业成套设备。

装载机已成为露天矿的主要装载设备。斗容量为 3m^3 、 5m^3 、 10m^3 的轮式装载机,已广泛用于矿山进行铲装作业。

井下开采也应用了装载机,如DZL40井下装载机,已在小寺沟铜矿和大冶铁矿用作主要装碴设备。

巷道掘进采用盾构或联合掘进机和凿岩台车。