

《国外机械工业基本情况》参考资料

工程起重机械

国外工程机械基本情况编写组

第一机械工业部技术情报所

一九七九年

内 容 提 要

本文介绍了几个主要国家工程起重机械的发展情况和行业情况，并对几家较著名的大厂的生产情况和产品结构特点作了较详细的论述，最后较全面地分析了工程起重机械今后的发展动向。本文可供从事工程起重机械的使用、研究设计和教学工作的有关人员参考。

工 程 起 重 机 械

国外工程机械基本情况编写组

(内部资料)

•

第一机械工业部技术情报所出版

天津红旗印刷厂印刷

中国书店(北京琉璃厂西街)经售

•

1979年7月北京

代号: 79-37 • 定价: 0.48 元

目 录

一、汽车和轮胎式起重机

(一) 自行式起重机的的发展过程	(1)
(二) 几个主要国家自行式起重机的生产现状	(2)
一、美国	(2)
二、英国	(11)
三、日本	(18)
四、西德	(25)
五、芬兰	(36)
六、苏联	(33)
(三) 当前技术水平与发展趋势	(40)
1. 技术水平的标志	(10)
2. 自行式起重机的发展趋势	(41)
(1) 机种的选泽	(41)
(2) 广泛的采用液压传动	(42)
(3) 新型吊臂结构的研究	(42)
(4) 车架的发展	(42)
(5) 提高起重机的比力矩	(43)
(6) 发展越野起重机	(43)
(7) 完善安全装置	(45)
参考文献	(47)

二、塔式起重机

(一) 塔式起重机的分类和型式	(48)
1. 按行走机构的型式	(48)
2. 按臂架的型式	(49)
3. 按回转机构部位的型式	(49)
4. 按爬升部位的型式	(49)
(二) 塔式起重机中采用的新技术	(50)
1. 传动方面	(50)
2. 材料方面	(50)
3. 连接方式	(50)
4. 操纵方面	(50)

(三) 塔式起重机的安全装置	(51)
1. 防止感应电压绝缘吊钩	(51)
2. 起重机倾斜警报器	(51)
3. 防碰装置	(51)
4. 作业范围控制装置	(51)
(四) 发展趋势	(51)
三、卷扬机	
(一) 概 述	(52)
1. 卷扬机的分类	(52)
2. 卷扬机的使用范围	(52)
3. 建筑卷扬机的地位	(52)
4. 发展情况	(52)
(二) 产品情况	(53)
1. 苏联卷扬机产品情况	(53)
2. 美国 and 英国卷扬机产品情况	(53)
3. 日本卷扬机产品情况	(55)
(三) 行业企业情况	(57)
1. 行业情况	(57)
2. 企业情况	(57)
(四) 产品结构分析	(61)
1. 日本卷扬机类型	(61)
2. 典型产品介绍	(62)
(五) 发展趋势	(66)
1. 标准化	(66)
2. 大型化	(66)
3. 自动控制及遥控	(67)
4. 小型化、轻便化	(67)
5. 气动化、液压化	(67)
(六) 几点看法	(67)
参考文献	(68)

一、汽车和轮胎式起重机

(一) 自行式起重机的发展过程

汽车起重机、轮胎起重机和履带起重机都属于自行式动臂起重机(简称自行式起重机)。其中前两者属轮式起重机是从轨道起重机发展而来,而后者则是从履带挖掘机发展而来的。

自本世纪二十年代左右美英两国开始生产自行式起重机,到今天已近六十年。在这六十年的发展过程中,可以用六十年代为界线划分成两个阶段。前一阶段的中心是解决自行式起重机的自行底盘问题。而后一阶段是以“液压化”和“大型化”为标志,自行式起重机向着“高效、经济、可靠”的方向发展。虽然这后一阶段只有短短的十几年,但是在这十几年里,自行式起重机的水平却大大地提高了一步。

(一) 第一阶段(1920~1965)

100年以前,美国于1869年制出第一台蒸气轨道起重机。英国于1879年制出第一台蒸气驱动的轨道抓斗起重机⁽¹⁾,并于1902年和1913年分别制出电传动(架线式)和内燃机机械传动的轨道起重机。1916~1918年美国开始生产履带式起重机和橡皮轮式起重机⁽²⁾。接着在1921年,英国也制出了以汽油机为动力的电传动轮式起重机。当时用的虽然是硬橡胶实心轮,但能够脱离轨道,自由行驶。解决了自行底盘,扩大了起重机的使用范围,这是一个突破。第二年,1922年,英国又制出了汽车起重机。不过当时的汽车轮仍是实心轮。采用充气轮胎的汽车起重机,估计是在30年代初期在美国出现的。这是因为当时美国汽车工业已开始发展,有了充气轮胎的汽车底盘后才有充气轮胎的汽车起重机。

在吊臂的形式上,基本上都是采用钢绳牵引的桁架臂。在动力和动力的传递形式上,大都采用汽油机或柴油机作动力,用机械传动。少数采用柴油机发电机组为动力,用多电机传动。因此自行式起重机从传动形式上分为电传动和机械传动两种。

这种桁架臂的自行式起重机由于可以脱离轨道自由行驶,所以用途比较广泛,第二次世界大战中用于军事方面,随后逐渐扩大到建筑工地。由于自行式起重机应用范围的扩大,也就对它的性能提出更高的要求。既然是自行式,当然首先是要求它有较高的机动性,也就是行驶性能要好。单就底盘来说,汽车式底盘行驶速度高但转弯半径较大,而轮胎式底盘转弯半径小,比较灵活,但行驶速度较低,各有利弊。但是,装上长大吊臂后,无论汽车起重机还是轮胎起重机,都由于吊臂在行驶时产生无法控制的摆动,从而大大降低了自行式起重机的行驶性能。所以,到五十年代,多数汽车起重机和轮胎起重机都只装有长度不超过15米的吊臂。装有更长吊臂的自行式起重机在行驶时则必须把吊臂拆下来。这样就加大了自行式起重机的辅助时间。五十年代中期,汽车起重机的起重量没有超过50吨而臂长不超过40米。到1962年美国首先闯过了百吨关,制造了100吨级的桁架臂汽车起重机。

(二) 第二阶段(1965~1978)

在第二次世界大战期间,美国政府为寻求一种高效的军工资卸用的起重机而发展了液压伸缩臂起重机。第一台这种起重机是由密尔渥刻(Milwaukee)液压机公司制造的。液压伸缩臂起重机的出现把自行式起重机的水平大大提高了一步。这是自行式起重机发展史上的第二个突破。开始时可能由于造价较高和液压传动的优点尚不为人们所认识,故发展缓慢。到了六十年代中期,由于液压元件、系统的不断改进,性能和质量不断提高,因而对液压伸缩臂起重机的发展,起了促进作用。七十年代初期,不断出现新的高强度钢和高液压元件,使液压伸缩臂起重机有可能进一步的向大型发展。到目前为止,新发展的40吨,甚至60吨以下的自行式起重机,基本上全是液压伸缩臂式结构。最大起重量的为西德哥特瓦尔德(Gottwald)公司的AMK200—103型,起重量为200吨。其次为西德德马克公司的HC-500S型,起重量为160吨。

虽然在伸缩臂上采用了高强度钢,尽可能地减轻自重,但仍克服不了它的起重力矩自重比小的缺点。同样的起重量,液压伸缩臂式要比桁架式的行驶状态的自重大得多。因此,到目前为止,起重量大于200吨的自行式起重机仍然是桁架臂起重机的天下。桁架臂起重机到目前为止已达到起重量为800—1000吨级的水平。此外,在建筑安装工地和港口码头,并不需要高速行驶,也不需要经常变更吊臂长度,有时为了吊装集装箱专用,制出塔式臂的变型,所以桁架式吊臂在小于200吨起重量的自行式起重机上还受一定欢迎。

在传动型式上,第二阶段的特点是向液压化发展。除了液压伸缩臂起重机以外,在大型(100吨级以上)桁架臂起重机上西德和法国已采用了液压传动(闭式系统),这对简化结构和降低自重有好处。

总之,在本阶段中,自行式起重机中除履带式底盘以外,轮式起重机的吊臂型式有两种:即液压伸缩式和桁架式。每种吊臂型式又分两种底盘型式,基本上分为四类。但近年来在液压伸缩臂的轮胎式中又派生出一种越野式来。越野式起重机兼备轮胎式移动灵活和汽车式高速行驶的优点并具有越野行驶性能。大都是4×4底盘,因受轴负荷的限制,目前最大起重量为54.5吨,驾驶室在上车或在下车,或者上下车都有,早几年产品,行驶速度40公里/小时,新产品均在50公里/小时以上,个别达到75公里/小时。至此,轮式起重机从原来的四种演变成五种,其主要特点和用途见表7—1。

(二) 几个主要国家自行式起重机的生产现状

生产自行式起重机的国家虽然很多,但厂家多、品种多、产量大的仍是几个工业先进的国家,如美国、西德、日本、英国、法国和苏联等。现分述如下:

1. 美国⁽³⁾

美国是资本主义世界生产和出口一般用途的自行式起重机最多的国家。据估计,1970年~1975年美国自行式起重机的总产量占主要资本主义国家(包括美国)总产量的55%,而出口占其50~54%。

美国自行式起重机生产发展的特点是液压伸缩臂式起重机的产值、产量逐年大幅度增加。产量从68年的52%增至75年的77%,同一期间产值从29%增至54%。桁架臂轮式起重机逐年减少。桁架履带式略有增加。在上述同一期间产量从13%增至15%,产值从27%增至30%。

表 7 — 1

各类轮式起重机的主要特点和用途

类 别	起重量 范 围	传动型式	行驶速度	特 点 及 适 用 场 所
桁 架 吊 臂	汽车式 65~ 1000吨	机械电力 液 压	≥ 50 公里/时	行驶速度高，可随运输车队行驶。在工地之间转移方便，适合于在一个工地的工作量小而工地多的情况。特别是在起重量和起升高度方面，液压汽车起重机是比不上的。缺点是装拆吊臂的准备时间长。
	轮胎式 25~ 250吨	机械电力	≤ 40 公里/时	行驶速度低，不能随运输车队行驶。适合在固定工地工作，如港口、车站、仓库等。国外新产品很少，基本上是在原有型式上派生出来的。现存的老型号不多，而且是60年代的产品。
液 压 伸 缩 吊 臂	汽车式 16~ 200吨	液 压	≥ 60 公里/时	行驶速度高和桁架吊臂式相同。它还可以在到现场后立即使用，不必装拆吊臂。但限于结构和公路行驶条件，目前最大起重量只到200吨级。
	轮胎式 5~30吨	液 压	14~40 公里/时	一般4×2底盘，移动灵活并可吊重行驶，适合工厂、仓库、港口等固定场所使用。
越 野 式	10~45吨	液 压	≥ 32 公里/时	4×4底盘，全轮转向，移动灵活，有越野性，行驶速度高，爬坡度高，可吊重行驶，具备汽车式和轮胎式的双重优点。但限于双轴式结构和轴负荷，最大起重量为45吨级的，70年代以来，国外主要厂家除发展液压伸缩臂汽车起重机外都发展这个品种。

美国自行式起重机生产发展的另一特点是大起重量的起重机的产量逐年增加(见表7—2)。在68年到75年这一期间,50吨以上起重量的轮式起重机的产量从3%增至29%,增加了近10倍。15吨以上起重量的从11%增至49%。而起重量小于10吨的则急剧降低。但从表7—2中可以看到10吨以下伸缩臂轮式起重机的产量从73年以来又有回升。这是因为10吨以下的伸缩臂轮胎式起重机在工厂仓库等场所还广泛用于装卸作业。但是在资本主义制度下,各制造厂都争先制造大起重量的,而不愿生产成本高而产值低的小吨位起重机。这就造成一时小吨位起重机过分地减少了产量。近来由于用户的需要又刺激制造厂进行生产。

在轮式起重机起重量增加的同时,履带式起重机的起重量也在增加。在68年至75年这一期间,起重量大于35吨的从46%增至71%,大于100吨的从12%增至24%。

由于美国自行式起重机的生产水平较高,在国际市场的竞争能力很强。因此它的出口不断增加。从68年到75年,出口量从14%增至41%其中伸缩臂的占79%(产值占58%),履带式的占13%(产值占24%)。表7—2是美国各类起重机的生产情况。

表 7—2

美国自行动臂起重机的生产情况

	1968年	1970年	1973年	1975年	公司 (制造厂) 数
	台 千美元	台 千美元	台 千美元	台 千美元	
总 数	7007 268900	6837 383955	7662 586074	9978 875656	
履带式起重机 小 计	937 71338	1311 120500	1506 187080	1476 263981	
起重量					
< 20t	210 7690	263 8544	140 5585	107 5616	6
20-35	297 12920	311 14878	364 20883	313 25020	6
35-50	114 6495	215 14103	317 23587	270 27892	6
50-80	108 9296	186 18817	264 29686	334 53588	8
80-100	208 34937	139 21501	140 28176	86 21396	5
100-125		197 42657	281 74163	357 130469	2
> 125					6
汽车及轮胎式 液压起重机 小 计	3636 78755	3970 150043	5077 269390	7663 475914	
起重量					
< 10t	2029 24107	623 13526	633 14778	1569 23926	10
10-15	1211 33826	2044 68735	1864 76448	2330 132954	11
15-25	396 20822	714 32923	1341 65358	2355 139739	12
25-50		462 29396	976 78876	1181 131706	9
> 50		127 11463	263 33930	228 47589	6
桁架吊臂 起重机 小 计	2423 118807	1556 107412	1079 129604	848 135761	
< 20t	1271 40471	803 37435	174 6912	120 4391	8
20-25	285 11475	121 6342	181 12575	106 8843	2
25-35	267 12926	136 8793			4
35-50	220 14506	190 16557	221 21682	168 22416	7
50-75	271 23001	217 24300	219 29856	169 28070	8
75-100	120 16428	89 13935	151 25991	153 28907	5
100-125			48 9585	49 11375	4
> 125			85 23003	83 31759	6

美国各种吨位液压起重机的拥有量占总台数的百分数（75年）见表7—3。

表 7—3 美国液压起重机拥有量的百分数（75年）

额定起重机（T）	< 8	9—12	12—20	21—30	31—40	41—50	>50
占总台数的百分数（%）	35	25	21	9	4	2	5

美国液压起重机的主要用户是建筑业。它拥有全部液压起重机的70%。

美国生产自行式起重机的公司有二十多家，其中比较大的是：

格鲁夫（Grove）——专营液压伸缩臂轮式起重机。

P&H（又叫Harnischfeger）——生产工程机械，主要产品是挖掘机和桁架臂起重机。

林克白尔特（Link-belt）——生产工程机械，产品大致上和P&H公司相同。

必异（Bucyrus-Erie）——以生产矿山机械为主，兼营起重机。

柯灵（Koehring）——它包括班弹姆（Bantam）和劳兰（Lorian）生产建筑机械，包括起重机。

以上五个公司的自行式起重机的产量占美国总产量的81%。而格鲁夫一家就占35%，P&H占18%，林克白尔特和必异分别占10%，柯灵占8%。

1. 格鲁夫公司

格鲁夫公司是世界上最大的自行式起重机制造厂。它专门制造液压伸缩臂轮式起重机。

格鲁夫公司于1947年成立，设在美国本雪凡尼亚州（Pennsylvania）沙德、格鲁夫市（Shade Grove），是瓦尔特凯德（Walter Kidde）联合企业的子公司。另在英国牛津区考莱市（Cowley, Oxford）设有分厂，并在日本与三菱公司合伙组成分公司。

目前掌握格鲁夫公司的资料极少。根据该公司美国老厂的一幅俯视图分析，厂址占地面积约40~50万平方米。大小建筑物16座。建筑面积约8~10万平方米。其中加工车间（包括冷、热加工和焊接）6座，建筑物连成Π形，组装车间4~5座，分散在厂区的另一半，各组装车间周围都停有产品；仓库3座，一大二小，靠近加工车间的一侧；办公楼一座，在厂区另一侧。另有试车场一个，面积约1~2万平方米，靠近组装车间。在厂区中部一侧的边界附近有储油罐一个，直径约11米，高约10米，容量约800吨，厂区内主要停车场6个，共停小汽车1050辆左右。假定该公司外出办事人员与外公司来厂办事人员大致相等，则小汽车数大致可以表示日班工作的职工人数。由此估计该公司职工总数约在1300~1500人范围内。

根据1970~1976年格鲁夫公司生产的液压起重机占美国全国液压起重机总产量的46%计算，该厂与全国历年产量与产值见表7—4：

表 7—4

年 份	全 国 产 量 与 产 值			格 柔 夫 公 司 产 量 与 产 值			比1970年 增 长 %	全 员 劳 动 生 产 率 人 民 币 * (万元/人)
	台 数	千 美 元	人 民 币 (万元)	台 数	千 美 元	人 民 币 (万元)		
1970	3970	156000	31200	1825	72000	14400	—	
1973	5017	269000	54000	2300	124000	24800	72	
1975	7663	476000	95000	3500	218000	43600	203	31.1(按 1400人计)
1976	9167	47800	95500	4200	219000	43800	204	31.1

格柔夫公司不采用现成的汽车底盘，而是自己设计，制造结构件，选用一些标准部件拼装而成的。这样就更能适应起重机的要求。除柴油机以外，选用的外购件如离合器采用莱普 (Lipe) 公司产品；变速箱采用福勒 (Fuller) 公司产品；前后桥采用舒勒 (shuler)，洛克维尔 (Rockwell) 和克拉克 (Clark) 公司产品；前后悬挂分别采用列格寇 (Regco) 和痕德里克逊 (Hendrickson) 公司产品；转向系采用罗斯 (Ross) 公司产品。

液压泵、阀、滤油器及冷却器等也全都是外购的。上车的各个机构则为自制。

格柔夫公司生产三个系列的伸缩臂起重机。

(1) 轮胎式 (工业用) 起重机 (表 7—5)

表 7—5

型 号	搬运 2	24	36	68	1012	2535
起 重 量 (美 吨)	2	6	7.5	12	17.5	35

其中2535型是目前最大的工业用液压伸缩臂轮胎式起重机，有三节臂，还可装付臂。

(2) 越野轮胎起重机 (表 7—6)

表 7—6

型 号	RT48	RT58	RT49	RT59S
起 重 量 (美 吨)	8	10	14	15
	RT60	RT620	RT59	RT60S
	18	20	15	18
	RT620S	RT65S	RT75S	
	20	35	50	

注：带S的是司机室在转台上的。

(3) 伸缩臂汽车起重机 (表 7 — 7)

表 7 — 7

型 号	TM100C	TM150C	TM180C	TM200C
起重量 (美吨)	10	15	18	20
	TMS 180	TMS185	TMS200	TMS250
	18	18	20	25
	TM300	TM475	TM875	TM1075
	35	50	80	100
	TM1275	TM1400		
	125	140		

格鲁夫公司主要机种的技术性能见表 7 — 8

格鲁夫公司的产品在结构上有许多特点,其中最独特的是这家公司生产的起重机吊臂的断面是梯形的。

为了克服伸缩臂自重大的缺点,这家公司作了许多努力。第一是采用了高强度钢材 (70~75kg/mm²); 其次是把箱形吊臂的断面做成梯形的,据该公司介绍,这种结构形式是强度最高而自重最轻的,而且刚度大、垂直挠度小; 第三是采用薄壁腹板 (1/8"), 同时在腹板上采取加筋和开去重孔的措施。在小吨位起重机伸缩臂的腹板上压制大量的横向加筋和少量的局部纵向加筋; 在大吨位起重机的伸缩臂腹板上制出大量密集的去重孔,在孔边镶圈,在孔之间有横向加筋。此外,该公司还在 RT75S 型和 TMS475LP 型两种起重机上采用箱形基本臂和桁架臂式伸出臂的组合结构。

起重机的起升机构是用一台或两台齿轮马达驱动的,采用行星减速器。装有两台液压马达的起升机构通过电液换向阀把两台液压马达串联或并联得到高和低的两种起升速度。

回转机构也是由齿轮马达驱动,采用行星减速器和盘式制动器。

格鲁夫公司的起重机采用 H 形支腿,水平横梁可以伸出两节,这使得支腿缩回时宽度小,而伸出时跨距大 (如 TMS475LP 支腿缩回时宽 2.4m,伸出时跨距 6.1m)。支腿盘是铝合金的,重量轻。在垂直支腿油缸上除液压锁外,还装有机锁,以保证绝对安全。

在该公司在中吨位的起重机上面还装有用油缸调节位置的配重。采用可调配重不仅改善了起重特性,而且减轻了整车的重量。

该公司起重机的液压系统是采用 175kg/cm² 压力的开式系统,采用多联齿轮泵。例如 TM1275 上采用 6 联齿轮泵,总流量达 1230L/m,保证能进行复合动作,以提高起重机的工作效率。广泛采用齿轮泵 (马达) 的原因是因为齿轮泵工作可靠,对油的污染不敏感,价格低而重量小。

该公司越野式起重机 (RT 系列) 上都装有大直径的高压轮胎,使起重机在不打支腿时有较大的起重能力,可达额定起重量的 67~88%。越野式起重机的支腿是在司机室里控制的。这进一步提高了起重机的机动性。

表 7-8 美国格鲁夫公司产品〈主要品种〉

技 术 性 能	RT49	RT59	RT60S	RT65S	RT 75S	TM 100C	TMS180	TMS300 LP	TMS475 LP	TM875	TM1075	TM1275
起重重量×幅度(T×M)	9×3.6	13×3.6	16×3.0	30×3.0	45×3.0	10×3.0	16×3.0	30×3.0	45×3.0	72×3.6	90×3.6	113.5×3.6
最大起升高度(m)主臂	16.7	20.3	20.3	40.5	42.3	16.3	23.7	33.2	35.0	45.0	53.3	63.9
加付臂	21.5	30.5	30.5	48.5	50.0	21.4	29.7	41.4	51.8	62.0	70.3	80.7
卷扬钢绳速度(m/m)	78	78	104	160, 81	160, 81	52	131	160	160, 81	171	108, 54	108, 54
上车回转速度(rpm)	2.5	2.5	3.1	2.6	2.6	3.6	2.6	2.6	2.0	1.8	1.9	1.9
行驶速度(km/h)	57	42	42	35	35	75	68	65	65	73	74	68
伸缩臂节数	3	3	3	5	5	3	4	4	4	5	5	5
伸缩臂长度(m)最小	6.4	8.4	8.5	10.4	10.7	6.4	7.3	10.36	10.70	10.87	13.41	4.02
最大	15.5	21.0	21.3	41.5	43.3	15.5	23.7	31.7	33.5	44.5	52.4	62.5
付臂长度(m)	4.2; 5.7	6; 7.2	5.6	7.3	7.3	5.2	6.1; 7.3	9.75	9.75	26.8	26.8	26.8
支腿跨距(m)	3.7	4.9	5.4	7.1	7.1	3.6	5.0	5.5	6.1	7.8	7.8	8.4
支腿纵向距离(m)	5.2					3.9	4.4	5.7	5.7	6.2	6.3	7.1
底盘形式	4×4	4×4	4×4	4×4	4×4	6×4	6×4	8×4	8×4	12×6	12×6	12×6
发动机功率(HP)上车/下车	-/123	-/142	-/142	-/173	-/173	-/119	-/215	-/213	-/213	212/302	212/315	212/405
外形尺寸(m)长	8.3	11.8	11.1	12.9	13.5	7.7	9.2	12.8	13.6	13.9	15.8	16.3
(运输状态) 宽	2.4	2.4	2.6	3.1	3.3	2.4	2.4	2.5	2.5	3.1	3.0	3.0
高	3.1	3.3	2.9	3.6	3.8	3.4	3.2	3.4	3.5	3.8	3.9	4.0
运输状态重量(T)	15.2	21.2	21.8	30.5	33.5	13.6	21.2	33.5	35.6	53.3	66.3	82.6

在它的全部起重机上都装有力矩限制器。

为了减少运输状态时的重量和轴荷，对于45 T 以上的起重机都可以快速拆下付臂、支腿、和配重。

2. P&H公司

P&H公司生产挖掘机、自行式起重机等150种工程机械。起重机产量占的比例不大。

该公司设在美国威斯康辛（Wisconsin）州密尔渥基（Milwaukee）市。它在密支干州（Michigan）艾斯卡纳巴（Escanaba）的分厂，建筑面积41800m²，职工1350人，制造汽车起重机，越野起重机和履带起重机；赛达·拉皮兹（Cedar Rapids）分厂，建筑面积34800m²，950人，生产伸缩臂汽车起重机，越野起重机和液压挖掘机。该公司在这里并设有一个液压研究中心。

这家公司原来只生产机械传动桁架臂起重机，现在也生产一些液压传动伸缩臂起重机。

P&H向许多国家输出技术。日本神户制钢所生产P&H的机械和液压传动的起重机，并直接标P&H的商标。与它有关系的工厂还有澳大利亚、西德、墨西哥、伊朗、印度等国家的一些工厂。

P&H公司生产的起重机系列如下：

（1）R系列越野起重机（表7—9）

表 7—9

型 号	R 125	R 150-1	R 150	R 180	R 200
起重量(美吨)	12.5	15	15	18	20

（2）W系列越野起重机（表7—10）

表 7—10

型 号	W150	W180	W200	W250	W225	W350	W350 A
起重量(美吨)	15	18	22.5	25	25	35	40

该公司的R和W系列都是越野起重机，性能基本相近，R系列的越野性能略低。例如：R系列的驱动形式可以是4×2或者4×4，但W系列的只生产4×4的。R系列可以不装支腿，轮胎略小，而W系列的时速略低。R系列中多数司机室在下车。所以，R系列可以作越野起重机，也可以作工业用轮胎起重机。

(3) T 系列伸缩臂汽车起重机(表 7 — 11)

表 7 — 11

型 号	T 150	T 180	T 200	T 250	T 300
起重量(美吨)	15	18	20	25	30
	T 300 A	T 600 X L	T 750	T 1300	
	35	60	75	130	

表 7 — 11 中的 T 600 XL 是该公司的一个新机种。型号中的 XL 是 extra Lift——超起重量的意思。它采用高强度钢材焊接车架，并加宽了车架的宽度，降低了单位长度的重量。下车（包括滚动支承和支腿）20,820kg，全车重37,216kg，可以与50T级的同类起重机相比，但起重量却大了10T。

(4) TC 系列桁架臂汽车起重机(表 7 — 12)

表 7 — 12

型 号	218TC	325WATC	430ATC	440TC	450TC
起重量(美吨)	17.5	25	35	40	50
	670TC	790TC	8115TC	9125TC	6250TC
	70	90	115	140	250

注：表中6250TC在正后方可吊重300美吨。

P&H 产品在许多方面与格鲁夫相似，但它在一些小吨位的起重机上采用叶片泵，因为叶片泵（芯子组件式）更换磨损件很容易。P&H 的起重机上大都采用可拆式 X 型支腿，可在运输状态时和配重同时拆下，以减小起重机的运输状态的自重。下面列举 T — 1300 伸缩臂汽车式起重机拆下配重、前及后支腿后自重变化情况。这台车是前三轴后三轴。

	整 车	前 部	后 部
全车重 (吨)	90.656	30.116	60.540
配 重	- 9.072	+ 3.721	- 12.793
前支腿	- 5.482	- 3.290	- 2.192
后支腿	- 7.151	+ 2.887	- 10.038
运 输 状 态	68.951	33.434	35.517

拆去配重，前后支腿后使起重机在运输状态时的自重只有69T，而轴荷都在12T以下。这样做虽然解决了运输状态时轴荷超过公路行驶条件的问题，但是却增加了伸缩臂起重机的辅助时间。

2. 英国⁽⁴⁾

英国有大小十几家自行动臂起重机制造厂，其中规模最大，历史较长的是柯尔斯（coles）公司。其他如尼尔（Neal）公司、泰勒（Taylor）公司、琼氏（Jones）公司、拉皮尔（Rapier）公司、铁仙（Iron Fairy）公司等。这几家公司除了柯尔斯公司生产上百吨的重型轮胎式起重机以外，其他几家几乎不生产25吨级以上的起重机，而且基本上是轮胎式，机械传动。

各厂及其产品经过十多年的变化。目前英国的主要生产厂只剩下少数几家，其中仍以柯尔斯公司为主；其次为琼氏公司，该公司已把铁仙公司并掉；第三是拉皮尔公司，它和轮萨姆公司合并后改称轮萨姆——拉皮尔（Ransames & Rapier）。以下是海德鲁康（Hydrocon）公司，斯密斯——罗德莱（Smith——RodLey）公司和二家根据美国许可证制造公司〔考斯摩斯——克拉克（Cosmos——Clark）和鲁斯吞——布西露斯（Ruston——Bucyrus）〕。

这几家公司77年生产的各种类型的自行动臂轮式起重机共计58种，机种类型，起重重量范围和规格数见表7—13。

英国自行动臂轮式起重机生产品种情况

表 7—13 (根据1977年起重机手册统计)

厂 家		合 计	柯尔斯	琼 氏	拉皮尔	海德鲁康	斯密斯	考斯摩斯	鲁斯吞
类 型									
合 计		58	24	15	8	5	1	2	3
桁架臂	汽车式	5 (30~254)	3 (143~254)						2 (30~55)
	轮胎式	11 (7~36)	4 (11~36)	7 (7~35)					
伸 缩 臂	汽车式	20 (6~100)	8 (12~100)	3 (15~25)		5 (6~45)	1 (20)	2 (25~75)	1 (27)
	轮胎式	10 (6~15)	4 (6~9)	3 (6~10)	3 (8~15)				
	越野式	12 (6~36)	5 (12~36)	2 (12~15)	5 (6~28)				
		备注：“()”号内为起重重量范围 单位：吨							

由表7—13可以看出，英国自行动臂轮式起重机的基本现状是：在58个品种中，柯尔斯，琼氏，拉皮尔三家生产了47种，占总品种数的81%，而柯尔斯一家即占总品种数的41%。按类型分伸缩臂汽车起重机的品种数最多（20个）占总数的35%，其次是越野

式(12个)占总数的21%，二者合计占56%，桁架臂汽车式只有5种，桁架臂轮胎式虽说有11种，但起重量范围很窄(7—36吨)实际上有四种也就够了。

此外，从传动型式看，柯尔斯公司原以电传动起家，直到60年代中期，仍是如此，但近十年来该公司产品却有明显的变化。电传动的只剩7个机种，而其中4种轮胎式似乎还属保留产品。该公司液压起重机却发展了17个机种，占该公司品种数的71%。

英国琼氏公司和拉皮尔公司原来都是生产机械传动轮胎起重机的，但目前也都发生了显著变化。琼氏公司十年来发展了8种液压起重机，占该公司生产总品种的53%，拉皮尔公司全部改为液压轮胎式，而且63%为越野式。

1. 柯尔斯公司：

柯尔斯公司是英国最大一家自行动臂轮式起重机的制造厂。是亨利·丁·柯尔斯在19世纪70年代左右创建的，1879年试制出第一台全回转蒸汽轨道起重机。1900年迁入达贝(Derby)新市址。1902年生产出第一台架线式电动起重机。

1921年，柯尔斯采用汽油机——发电机传动系统，在美国之后制造出一台能够自己行驶的实心轮胎的起重机。一年后，市场上出现该公司的汽车起重机。

1939年，斯提尔(steel)公司向柯尔斯公司投资，从此，柯尔斯公司并入斯提尔公司，作为斯提尔公司的一个起重机制造分厂，但对外仍用柯尔斯的名称和商标，国外的分支机构也是这样。

1954年，制出45吨桁架臂汽车起重机。

1959年，泰勒公司(制造电传动轮胎起重机)和尼尔公司的格兰萨姆(Gransham)工厂(制造机械传动的起重机)都作为起重机制造分厂，并入斯提尔(steel)公司。对外仍用各自的商标。此时，斯提尔公司的共有四个分公司(起重机制造分厂)。

①在桑德兰(Sundland)的克朗(Crown)工厂(柯尔斯老厂，1939年由斯提尔公司接管)，占地45万平方米，为欧洲最大的厂，在世界上也是数得着的大厂。职工2600人，制造液压传动和电传动的起重机，最大起重量为115吨，(以上根据1976年资料)。

②格兰萨姆工厂(原尼尔厂)占地8万平方米，职工400人，制造12~35吨液压越野起重机。年产200台(1974年资料)。

③格拉次白瑞(Glazebury)工厂(原泰勒厂)占地3万平方米，职工300人，生产4~9吨伸缩臂轮胎起重机和7~14吨伸缩臂汽车起重机。

④达灵吞(Darlington)工厂(斯提尔公司新发展的工厂)，占地24万平方米，厂房不多，人员也少，是将来扩建对象，制造大型起重机，最大为300t级。

1963年，制出100吨电传动汽车起重机。

1966年，制出42吨伸缩臂汽车起重机。

1967年，制出越野式轮胎起重机。

1968年，斯提尔公司在中赛克斯(Sykes)建立起重机服务公司，从事修理，翻新和经营旧起重机，70%的业务和出口有关。

1969年，普利斯特曼(Priestman)也作为一个分公司并入斯提尔公司，生产挖掘机。

1970年前后，冶金工业和结构设计方面都有革新，从而促进起重机向长吊臂，大起

重量以及液压伸缩臂方面发展。柯尔斯公司也生产了这种起重机。

1971年，制出250吨桁架臂汽车起重机。

1972年，柯尔斯公司随斯提尔公司并入艾克罗（ACROW）集团。

1974年，制出100吨级液压汽车起重机。

1968年~1971年柯尔斯公司的总营业额从800万英镑增加到2100万英镑。

1972年，总营业额超过3000万英镑。

1974年和1975年，总营业额4000万英镑。

1976年预计总营业额在5000万英镑（约合人民币2亿元）以上（根据1976年资料）。

以此数为总产值，并按职工总数3000人计算，则该公司的劳动生产率为16700英镑。折合人民币约46700元。

柯尔斯海外分公司

1. 澳大利亚分公司：

1953年建立，设立在澳大利亚悉尼（Sydney）市。全国各州共设销售和服务机构28个。头三年的业务只限于组装S810型5吨电动轮胎起重机。其另部件由英国老厂制造供应。

1957~1965年，制造轮胎起重机和汽车起重机，最大起重量为70吨，到1965年底，已有70%的另部件可以自给。

从1968年到1976年，产品逐步向液压起重机方面过渡。该公司大体上能满足澳大利亚国内对10~30吨级液压起重机的1/3的需要量。

2. 西德分公司：

1955年建立，设于杜逸斯堡（Duisbury）。厂房面积650平方米，不包括办公室。开始只制造7~10吨电传动轮胎起重机的结构件，如底架，人字架，吊臂和板金活。此外，对部件进行试验和油漆。采用当地的柴油机和电机。

1960年，该公司开始生产15吨汽车起重机。随后又生产更大起重量的起重机。目前该分公司能制造出100吨的伸缩臂汽车起重机和100~250吨桁架臂汽车起重机。

目前，这个分公司的总面积已扩充到3.4万平方米。

3. 印度分公司：

1960年由柯尔斯英国本公司和设在印度加尔各答的印度拖拉机公司联合组成，定名为印度柯尔斯起重机公司，设在加尔各答，占地2.4万平方米。1970年末，改名为印度起重机公司。在此以前，该公司生产5~15吨的电传动轮胎式和汽车式起重机。1971年以后，逐步向制造大起重量的起重机的方向发展。目前正在生产35吨级的起重机，不久的将来还要生产成系列的液压起重机。

4. 法国分公司：

设立于1964年，承担在法国市场销售柯尔斯起重机及其服务工作。原设在阿痕特尔，1972年迁至庞图意斯，后来从英国总公司引进一批伸缩臂式起重机，在法国经营出租。1974年以后，它还为英国总公司销售给阿尔及利亚的起重机服务。这个分公司并不制造起重机。

柯尔斯公司生产五个系列的起重机。