



国家出版基金项目  
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

“十二五”  
国家重点图书  
出版规划项目

LIFTING MACHINERY FOR  
CONSTRUCTION

# 工程起重机械

主编 高顺德  
副主编 王欣 张氢

# 工程机械手册

中国工程机械学会组织编写

丛书主编

石来德

HANDBOOK OF CONSTRUCTION MACHINERY

清华大学出版社



国家出版基金项目  
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

“十二五”  
国家重点图书  
出版规划项目

# 工程机械手册

HANDBOOK OF CONSTRUCTION MACHINERY

LIFTING MACHINERY FOR  
CONSTRUCTION

## 工程起重机械

主编 高顺德  
副主编 王欣 张氢

清华大学出版社  
北京



## 内 容 简 介

本书分为3篇、共7章,内容涵盖工程起重机械7种产品,以及工程起重机械设备选型与安装维护等内容。本书针对广大建筑工程、吊装安装工程专业工作者对工程起重机械设备选型、应用和维护管理的需要,重点阐述产品的基本结构与工作原理、主要技术性能参数、选型计算与应用案例、安全规范与故障排除方法等内容。

本书内容与相关的起重机设计手册、设计规范等书籍有一定的互补性,可为广大建筑工程、吊装安装工程用户全面了解和正确选用工程起重机械设备提供技术指导,为各类建筑工程、吊装安装工程设备经营投资者提供有效帮助,也可供建筑工程、吊装安装工程规划设计、工艺设计、产品设计、使用与维护等专业技术人员和相关大专院校师生学习、参考使用。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

工程机械手册. 工程起重机械/高顺德主编. —北京:清华大学出版社,2018  
ISBN 978-7-302-49608-3

I. ①工… II. ①高… III. ①工程机械—技术手册 ②起重机械—技术手册 IV. ①TH2-62  
②TH21-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 028739 号

责任编辑:冯昕 刘远星  
封面设计:傅瑞学  
责任校对:王淑云  
责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质量反馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 装 者:北京雅昌艺术印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印张:36.25 彩插:16 插页:4 字 数:944千字

版 次:2018年7月第1版 印 次:2018年7月第1次印刷

定 价:268.00元

产品编号:055437-01

## 《工程机械手册》编写委员会名单

主 编 石来德

副主编 (按姓氏笔画排序)

王安麟 龙国键 何周雄 何清华 宓为建

赵丁选 赵静一 高顺德 陶德馨 黄兴华

编 委 (按姓氏笔画排序)

王 欣 司癸卯 巩明德 朱建新 朱福民

任化杰 严云福 李万莉 吴斌兴 邱 江

何 旺 张 云 张 氢 张剑敏 张德文

林 坚 周日平 倪 涛 郭 锐 郭传新

龚国芳 盛金良 董达善 谢为贤 雒泽华

## 《工程机械手册——工程起重机械》编委会

### 主编：

高顺德 大连理工大学

### 副主编：

王 欣 大连理工大学

张 氢 同济大学

### 委员(按姓氏笔画排序)：

王建军 徐州建机工程机械有限公司

卢毅非 四川长江工程起重机有限责任公司

史先信 徐州重型机械有限公司

刘金江 上海三一科技研究院

宋世军 山东建筑大学

张宗山 河南卫特汽车起重机有限公司

张建军 中联重科工程起重机公司

李建友 国家工程机械质量监督检验中心

李晓飞 国家工程机械质量监督检验中心

陈卫东 徐工机械建设机械分公司

单增海 徐州重型机械有限公司

苗 明 大连理工大学

郑夕健 沈阳建筑大学

徐胜春 徐州万都机械科技有限公司

高一平 中联重科工程起重机公司

曹旭阳 大连理工大学

程 磊 徐州徐工随车起重机有限公司

蔡福海 常州机电职业技术学院

滕儒民 大连理工大学

潘志毅 大连理工大学

# 《工程机械手册——工程起重机械》编写人员

## 第1篇 建筑起重机

第1章 潘志毅 米成宏 王欣

## 第2篇 流动式起重机

第2章 滕儒民 张正得 朱亚夫

第3章 滕儒民 张正得 涂凌志

第4章 王欣 孙丽 黎伟福

第5章 曹旭阳 程磊

第6章 蔡福海 原徐成 朱建康

## 第3篇 提升设备

第7章 王建军 崔德刚 徐胜春

土石方工程、流动起重装卸工程、人货升降输送工程和各种建筑工程综合机械化施工,以及同上述相关的工业生产过程的机械化作业所需的机械设备统称工程机械。

工程机械的应用范围极广,大致涉及如下领域:

- (1) 交通运输(包括公路、铁路、桥梁、港口、机场)基础设施建设;
- (2) 能源领域(包括煤炭、石油、天然气、火电、水电、核电、输气管线)工程建设;
- (3) 原材料领域(包括黑色金属矿山、有色金属矿山、建材矿山、化工原料矿山)工程建设;
- (4) 农林基础设施(包括农田土壤改良、农田水利、农村筑养路、新农村建设与改造、林木采育与集材)建设;
- (5) 水利工程(包括江河堤坝建筑、湖河改造、防洪工程、河道清淤)建设;
- (6) 城市工程(包括城市道路、地铁工程、楼宇建设、工业和商业设施)建设;
- (7) 环境保护工程(包括园林绿化、垃圾清扫、储运与处理、污水收集及处理、大气污染防治)建设;
- (8) 大型工业运输车辆;
- (9) 建筑用电梯、扶梯及工业用货梯;
- (10) 国防工程建设等。

工程机械行业的发展历程大致可分为 5 个阶段。

第 1 阶段:萌芽时期(1949 年以前)。工程机械最早应用于抗日战争时期滇缅公路建设。

第 2 阶段:工程机械创业时期(1949—1960 年)。我国实施第一个和第二个五年计划

156 项工程建设,需要大量工程机械,国内筹建了一批以维修为主、少量生产的工程机械中小型企业,但未形成独立的行业,没有建立专业化的工程机械制造厂,没有统一管理和规划,高等学校也未设立真正意义上的工程机械专业或学科,未建立研发的科研机构,各主管部委虽然建立了一些管理机构,但分散且规模很小。全行业此期间职工人数仅 21772 人,总产值 2.8 亿元人民币,生产企业仅 20 余家。

第 3 阶段:工程机械行业形成时期(1961—1978 年)。成立了全国统一的工程机械行业管理机构:国务院和中央军委决定在第一机械工业部成立工程机械工业局(五局),并于 1961 年 4 月 24 日正式成立,由此对工程机械行业的发展进行统一规划,形成了独立的制造体系;建立了一批专业生产厂;高等学校建立了工程机械专业,培养相应的人才;建立了独立的研究所,制定全行业的标准化和技术情报交流体系。此时全国工程机械专业厂和兼并厂达 380 多个,固定资产 35 亿元人民币,工业总产值 18.8 亿元人民币,毛利润 4.6 亿元人民币,职工人数达 34 万人。

第 4 阶段:全面发展时期(1979—1997 年)。这一时期,工程机械管理机构经过几次大变动,主要生产厂下放至各省、市、地区管理,全行业固定资产总额 210 亿元人民币,净值 140 亿元人民币。全行业有 1008 个厂家,销售总额 350 亿元人民币,其中 1000 万元销售额以上的厂家 301 家,总产值 311.6 亿元人民币,销售额 331 亿元人民币,利润 14 亿元人民币,税收 31.3 亿元人民币。

第 5 阶段:快速发展时期(1999—2012

年)。此阶段工程机械行业发展很快,成绩显著。全国有1400多家厂商,主机厂710家,11个企业进入世界工程机械50强,30多家企业上市A股和H股;销售总额已超过美国、德国、日本,位居世界第一。产值从1999年的389亿元人民币发展到2010年的4367亿元人民币,2012年总产值近5000亿元人民币。进出口贸易有了很大进展,进出口贸易总额由2001年的22.39亿美元上升到2010年的187.4亿美元,增长8.37倍。其中,进口总额由15.5亿美元上升至84亿美元,增长5.42倍;出口总额由6.89亿美元增长到103.4亿美元,增长15倍。尽管由于我国经济结构的调整,近几年总产值有所下降,但出口仍然大幅上升,2015年达到近200亿美元。我国工程机械出口至全世界200多个国家和地区,成为世界上工程机械生产大国。这期间工程机械的科技进步得到加强,工程机械的重型装备已经能够自主研发,如1200~1600t级全地面起重机、3600t级履带式起重机、12t级装载机、46t级内燃机平衡重叉车、540马力的推土机、直径15m地铁建设用的盾构机、900t高铁建设用的提梁机、运梁车、架桥机先后问世。获奖增多,2010年获机械工业科技进步奖24项,2011年获机械工业科技进步奖21项;不少项目和产品获得国家科技进步奖,如静力压桩机、混凝土泵送技术、G50装载机、1200t全地面起重机、3600t级履带起重机、隧道施工中盾构机、喷浆机器人、液压顶升装置、1200t桥式起重机等都先后获得国家奖。国家也很重视工程机械研发机构的创立和建设,先后建立了国家技术中心18家,国家重点实验室4个,多项大型工程机械列入国家重大装备制造发展领域,智

能化工程机械列入国家科技规划先进制造领域。当然,我国只是工程机械产业大国,还不是强国,还需加倍努力,变“大”为“强”。

由于工程机械行业前些年的快速发展,一方面使我国工程机械自给率由2010年的82.7%提升到2015年的92.6%,另一方面也使我国工程机械的现存保有量大幅增加。为使现有工程机械处于良好运转状态,发挥其效益,我们针对用户,组织编写了一套10卷《工程机械手册》,以便工程机械用户合理选购工程机械、安全高效使用工程机械。各卷《工程机械手册》均按统一格式撰写,每种工程机械均按概述,分类,典型产品结构、组成和工作原理,常用产品的技术性能表、选用原则和选用计算,安全使用、维护保养,常见故障和排除方法等六大部分撰写。

本次10卷分别是:桩工机械、混凝土机械与砂浆机械、港口机械、工程起重机械、挖掘机械、铲土运输机械、隧道机械、环卫与环保机械、路面与压实机械以及基础件。由于工程机械快速发展,已经形成了18大类、122个组别、569个品种、3000多个基本型号的产品,在完成本次10卷的撰写工作后,将再次组织其他机种的后续撰写工作。

由于工程机械新产品的更新换代很快,新品种不断涌现,加之我们技术水平和业务水平有限,将不可避免地出现遗漏、不足乃至错误,敬请读者在使用中给我们提出补充和修改意见,我们将会修订中逐步完善。

《工程机械手册》编委会

2017年2月28日



工程起重机械是一类用于建筑、建设工程中的物料搬运机械,主要包括塔式起重机、汽车起重机、全地面起重机、履带起重机、随车起重机、轮胎起重机及施工升降机等,面向石油化工、水利水电、风电核电、海洋工程、港口码头、市政、交通运输等建设工程领域。

进入 21 世纪以来,经过 10 余年的蓬勃快速发展,国内工程起重机械在产品系列、功能、技术水平等方面都取得了长足的进步与发展,很多生产企业如雨后春笋般涌现。但随着当前经济与市场的稳步持续发展,目前已形成了相对稳定的企业新格局。产品也正由数字化、智能化、宜人化、节能与环保、巨型化和微型化、减量化、轻量化等技术发展阶段,向高性能、多功能、高可靠性、人性化、环境适应性、能源多样性以及机器人工程机械方向发展。国外企业与产品仍处于国际领先优势,产品一如既往地精益求精,也是国内产品发展的重要目标。

随着科技技术的发展,国内外企业的产品种类更加多样化,产品功能与特点更加丰富,这为产品使用企业提供了更多样的选择及更广泛的应用。面对众多国内外产品,它们的特点如何,产品间又存在怎样的差异,使用企业如何快速准确地选择所需产品等,都要求使用企业对产品有更深刻的了解,并对其功能特点有一定的认识。为此,本书首先概述产品的功能、发展历程与发展趋势,其次详解工作原理与组成,并详述技术性能,随后提供选型与计

算方法,最后阐述安全使用规程、维护保养及常见故障处理方法等。这对我国工程机械行业的发展和从业人员技术水平的提升有积极的作用。

本书编委会由中国工程机械学会工程起重机械分会成立,编写小组由大连理工大学组建。编写成员除编委外,还包括企业人员与高校研究生。企业的参编人员为本书提供了丰富的企业资料,并参与了企业产品编写与审阅工作,感谢大连益利亚工程机械有限公司的王鑫、宋晓光、王盼盼、徐伟等,马尼托瓦克起重设备(中国)有限公司的崔坚,住友重机株式会社的郑武,中联重科股份有限公司工程起重机械分公司的涂凌志、燕丽等,徐州重型机械有限公司的张正得、朱亚夫,山河智能装备股份有限公司的刘灿伦,抚挖重工机械股份有限公司的罗琰峰与张剑,合肥神马重工有限公司的姜忠宝,郑州新大方重工科技有限公司的李纲、孟瑞艳,徐工集团徐工机械建设机械分公司的米成宏,徐州徐工随车起重机有限公司的徐宝凤等。高校研究生为本书收集和整理资料,感谢刘晓永、李玉鑫、方国强、付俊华、孙新、胡伟楠、奚艳红、梁吉飞、赵哲、董想等。书稿最后由编委及部分专家审阅,反馈了宝贵建议与意见,这对本书出版前消除差错、汲取多方面的编写建议、尽可能提高书稿质量起到了十分重要的作用。

工程起重机械的进步不会停歇,历史的进程也必然会推动工程起重机械产品在设计、制造和科学研究等方面取得更新成果。本书在

编写过程中,为了全面、客观地反映当前工程起重机械的产品技术与发展,参考了国内外专家与学者的著述,引用了高校、科研院所的技术文献,以及企业与产品的资料。但由于编者的水平有限,书中难免会出现疏漏和错误,恳请谅解,望读者在使用过程中提出宝贵意见。我们将会会在修订中逐步完善。

如果本书能成为产品使用企业及人员的参考书,将是全体编者最大的意愿与欣慰。

主 编

2017年10月

## 第 1 篇 建筑起重机

第 1 章 塔式起重机 .....	3
1.1 概述 .....	3
1.1.1 定义与功能 .....	3
1.1.2 发展历程与沿革 .....	3
1.1.3 国内外发展趋势 .....	5
1.2 分类 .....	5
1.3 工作原理及组成 .....	9
1.3.1 工作原理 .....	9
1.3.2 结构组成 .....	9
1.3.3 机构组成 .....	19
1.3.4 电气控制系统 .....	23
1.3.5 安全保护装置 .....	25
1.4 技术性能 .....	29
1.4.1 产品型号命名方式 .....	29
1.4.2 性能参数 .....	29
1.4.3 各企业的产品型谱与 技术特点 .....	30
1.4.4 塔机产品技术性能 .....	37
1.5 选型原则与计算 .....	51
1.5.1 市场上常见的塔机 形式 .....	51
1.5.2 特殊场合使用的塔机 .....	54
1.5.3 塔机的选用原则 .....	55
1.5.4 塔机选型的技术要求 .....	56
1.6 安全使用 .....	57
1.6.1 安全使用标准与规范 .....	57
1.6.2 拆装与运输 .....	57
1.6.3 安全使用规程 .....	62
1.6.4 塔机安全评估 .....	63

1.6.5 维修与保养 .....	63
-------------------	----

1.6.6 常见故障及其处理 .....	64
----------------------	----

参考文献 .....	66
------------	----

## 第 2 篇 流动式起重机

第 2 章 汽车起重机 .....	69
2.1 概述 .....	69
2.1.1 定义与功能 .....	69
2.1.2 发展历程与沿革 .....	69
2.1.3 国内外发展趋势 .....	70
2.2 分类 .....	74
2.3 工作原理及组成 .....	74
2.3.1 工作原理 .....	74
2.3.2 结构组成 .....	75
2.3.3 机构组成 .....	84
2.3.4 动力系统 .....	90
2.3.5 液压系统 .....	91
2.3.6 电气控制系统 .....	95
2.4 技术性能 .....	101
2.4.1 产品型号命名方式 .....	101
2.4.2 性能参数 .....	101
2.4.3 各企业的产品型谱 .....	103
2.4.4 各产品技术性能 .....	103
2.5 选型原则与计算 .....	124
2.5.1 选型的关键因素 .....	124
2.5.2 选型要领 .....	125
2.5.3 吊装方案设计及 常见问题 .....	125
2.6 安全使用 .....	126
2.6.1 安全使用标准与规范 .....	126

2.6.2	拆装与运输	126	4.2	分类	275
2.6.3	安全使用规程	127	4.3	工作原理及组成	275
2.6.4	维护与保养	129	4.3.1	工作原理	275
2.6.5	机械系统常见故障及其 处理	142	4.3.2	结构组成	276
2.6.6	液压系统常见故障及其 处理	149	4.3.3	机构组成	280
2.6.7	电气控制系统常见 故障及其处理	150	4.3.4	动力系统	284
			4.3.5	液压系统	288
			4.3.6	电气控制系统	314
<b>第3章</b>	<b>全地面起重机</b>	161	4.4	技术性能	328
3.1	概述	161	4.4.1	产品型号命名方式	328
3.1.1	定义与功能	161	4.4.2	主要性能参数	328
3.1.2	发展历程与沿革	161	4.4.3	各企业的产品型谱	331
3.1.3	国内外发展趋势	162	4.4.4	各产品技术性能	335
3.2	分类	163	4.5	选型原则与计算	362
3.3	工作原理及组成	163	4.5.1	各领域吊装工程的 特点	362
3.3.1	工作原理	163	4.5.2	履带起重机工作过程 描述	365
3.3.2	结构组成	164	4.5.3	履带起重机选型方法和 注意事项	366
3.3.3	机构组成	170	4.6	安全使用	374
3.3.4	动力组成	176	4.6.1	安全使用标准与规范	374
3.3.5	液压系统	178	4.6.2	拆装与运输	375
3.3.6	电气控制系统	184	4.6.3	安全使用规程	390
3.4	技术性能	184	4.6.4	维护与保养	392
3.4.1	产品型号命名方式	184	4.6.5	常见故障及其处理	393
3.4.2	性能参数	185	<b>第5章</b>	<b>随车起重机</b>	397
3.4.3	各企业的产品型谱	185	5.1	概述	397
3.4.4	各产品技术性能	188	5.1.1	定义与功能	397
3.5	选型原则与计算	212	5.1.2	发展历程与沿革	397
3.6	安全使用	213	5.1.3	国内外发展趋势	401
3.6.1	安全使用标准与规范	213	5.2	分类	405
3.6.2	拆装与运输	213	5.3	工作原理及组成	406
3.6.3	安全使用规程	216	5.3.1	工作原理与特点	406
3.6.4	维护与保养	217	5.3.2	结构组成	406
3.6.5	常见故障及其处理	244	5.3.3	机构组成	409
<b>第4章</b>	<b>履带起重机</b>	267	5.3.4	动力系统与传动形式	413
4.1	概述	267	5.3.5	安全控制与操控系统	414
4.1.1	定义与功能	267	5.4	技术性能	416
4.1.2	发展历程与沿革	267	5.4.1	产品型号命名方式	416
4.1.3	国内外发展趋势	270			

5.4.2	性能参数	417	6.6.2	拆装与运输	472
5.4.3	各企业的产品型谱	417	6.6.3	安全使用规程	477
5.4.4	各产品技术性能	419	6.6.4	维护与保养	487
5.5	选型原则与计算	430	6.6.5	常见故障及其处理	491
5.5.1	选型的关键因素	430	参考文献		493
5.5.2	选型或使用时常见的 问题	431	<b>第3篇 提升设备</b>		
5.6	安全使用	432	<b>第7章 施工升降机</b>		
5.6.1	工作条件	432	7.1	概述	499
5.6.2	环境条件	432	7.1.1	定义与功能	499
5.6.3	起重吊索具的要求	432	7.1.2	发展历程与沿革	499
5.6.4	安全规则	432	7.1.3	国内外发展趋势	500
5.6.5	安全装置	433	7.2	分类	501
5.6.6	维护维修保养	433	7.3	工作原理及组成	501
5.6.7	常见故障的诊断与 排除	436	7.3.1	工作原理	501
<b>第6章 轮胎起重机</b>		438	7.3.2	结构组成	502
6.1	概述	438	7.3.3	传动机构组成	509
6.1.1	定义与功能	438	7.3.4	电气控制系统	510
6.1.2	发展历程与沿革	438	7.4	技术性能	520
6.1.3	国内外发展趋势	439	7.4.1	产品型号命名方式	520
6.2	分类	440	7.4.2	性能参数	521
6.3	工作原理及组成	441	7.5	选型原则与计算	534
6.3.1	工作原理	441	7.5.1	总则	534
6.3.2	结构组成	441	7.5.2	选型原则	535
6.3.3	机构组成	444	7.6	安全使用	537
6.4	技术性能	449	7.6.1	安全使用标准与规范	537
6.4.1	产品型号命名方式	449	7.6.2	拆装与运输	537
6.4.2	性能参数	450	7.6.3	安全使用规程	552
6.4.3	各企业的产品型谱	454	7.6.4	维护与保养	553
6.4.4	技术性能	455	7.6.5	常见故障及其处理	557
6.5	选型原则	471	参考文献		561
6.6	安全使用	472	<b>附录A 工程起重机械典型产品</b>		
6.6.1	安全使用标准与规范	472	附录A	工程起重机械典型产品	563



# 第1篇

## 建筑起重机

---



## 塔式起重机

### 1.1 概述

#### 1.1.1 定义与功能

塔式起重机(tower crane,以下简称塔机),是一种臂架位于基本垂直的塔身的顶部、由动力驱动的回转臂架型起重机。塔机作业空间大,早期主要用于房屋建筑施工中物料的垂直和水平输送及建筑构件的安装。目前,塔机广泛应用于现代工业与民用建筑施工,以及水利水电、冶金、石油、化工、火电、核电、风力发电、港口和桥梁等行业大型建设工程的施工和吊装。塔机对于加快施工进度、缩短工期和降低工程造价起着重要的作用。

#### 1.1.2 发展历程与沿革

塔机起源于欧洲。据记载,1900年欧洲颁发了第一项有关建筑用塔机的专利。1905年出现了塔身固定的装有臂架的起重机,第一台原始塔机出现于1912—1913年,1923年制成第一台近代塔机的原型样机,1941年,有关塔机的第一个标准——德国工业标准 DIN 8670 公布。

第二次世界大战后的欧洲重建刺激了建筑机械的发展,塔机得到了飞速的发展。作为塔机发源地的欧洲,当时的塔机发展代表了世

界最高技术水平。在这一时期,经济刚刚恢复,建设规模还较小,建筑物的高度不大,轨行式、下回转的动臂塔机占统治地位,其中最为流行的是德国利勃海尔(Liebherr)和佩纳(Peiner)公司制造的动臂塔机。

20世纪50年代,随着经济的发展和高层建筑的增加,出现了自升式动臂塔机,多为内爬式,借助绳轮系统或液压顶升系统使套架与塔机能交替伸缩实现内爬自升。

20世纪50年代末60年代初又发展了附着式自升塔机,塔机独立于地面基础上,横向与建筑物拉结,利用爬升套架和顶升机械使塔身自升。这种自升塔机装拆方便,司机视野开阔,应用越来越广泛。

20世纪60年代,欧洲塔机产量猛增,塔机行业处于历史上的鼎盛时期。20世纪60年代末期,法国波坦(Potain)公司制造的一种上回转、小车变幅式塔机取代了传统动臂塔机的地位,大中型塔机中动臂式塔机的市场份额从近70%降到70年代的10%。此后,上回转、小车变幅塔机在世界各国占据了统治地位。

20世纪70年代出现了一些在历史上占有重要地位的塔机。例如,1978年,丹麦柯尔(Kroll)公司的K-10000塔机成为世界上最大的产品,起重力矩达到 $10000\text{t}\cdot\text{m}$ ,在44m幅

度处的最大起重量达 240t,其最大工作幅度达 100m,相应的起重量为 94.5t。1977 年,瑞典的林登(Linden)公司制造了世界上第一台平头塔机 Linden 8000。

20 世纪 80 年代,欧洲塔机行业进入低谷,一些实力单薄的小型企业停产或倒闭,仅留下少数有实力的大型企业。90 年代开始,欧洲塔机行业缓慢复苏,生产塔机的国家有德国、法国、英国、意大利、俄罗斯、西班牙、瑞典、丹麦等。当时的主要厂家有法国的波坦,德国的利勃海尔、佩纳、沃尔夫(Wolff),意大利的康曼地(Comedil),丹麦的柯尔和西班牙的科曼萨(Comansa)。

从新中国成立初期到 20 世纪 70 年代,国内的塔机行业经历了仿制、自主设计研发、产品形成批量生产等几个时期。

国内独立生产塔机始于 20 世纪 50 年代。1954 年,当时的抚顺重型机械厂仿制了第一台塔机——TQ2-6 型塔机,后来相继在上海建筑机械厂和哈尔滨工程机械厂生产。1958 年,为满足电站建设的需要,参照德国和苏联的样机,设计制造了 15t 和 25t 上回转塔帽式塔机。真正属于自己研发,形成批量生产,并大规模使用的是红旗 II-16 型塔机。这是一种整体托运、自身架设、不能带载变幅的动臂式塔机。红旗 II-16 型塔机是我国最早自行设计的下回转式塔机。

60 年代末之前,中国塔机主要处于仿制阶段,产品基本以下回转式为主。塔机的主要生产厂有抚顺重型机械厂、哈尔滨工程机械厂、太原重型机械厂、北京市建筑工程机械厂、四川建筑机械厂、沈阳建筑机械厂、徐州重型机械厂等 10 家企业。

20 世纪 70 年代,中国塔机不再简单模仿国外的产品,全面进入自主设计和生产时代,产品包括快速安装式和内爬式。至 20 世纪 70 年代末,我国已拥有 20 多家专业生产塔机的企业,塔机年产量已接近 1000 台。

1979 年,中国塔机的行业组织在北京成立。随着改革开放的不断深入,行业组织性质发生了转变,新的组织则由建设机械协会建筑起重机械专业委员会取代,由长沙建设机械研究院担任秘书长单位。至此,中国的塔机行业形成。

1984 年,由建设部机械局主持了与利勃海尔、佩纳和波坦等国外公司的技术交流和考察谈判,最终与波坦达成协议,引进了波坦的 GTMR360B、TOPKIT FO/23B、FO/23B 和 H3/36B 共四种型号的塔机,包括资料和技术培训,并在北京设立联合引进办公室,由北京市建筑工程机械厂、沈阳建筑机械厂和四川建筑机械厂负责生产主机。1986 年,三家企业陆续完成了样机试制,通过波坦公司验收,开始批量生产,迅速进入国内重点工程。这次塔机技术的引进彻底改变了我国塔机技术落后面貌,对塔机行业的发展具有重大的推动作用。

由于塔机技术的成功引进,20 世纪 80 年代到 90 年代,中国塔机行业得到较快的发展,不但产品形成了系列,而且型谱日趋完善。进入 90 年代,随着改革开放的不断深入,城镇化的快速发展,以及经济环境的不断改善,建筑物高度不断增高,对塔机的需求也提出了更高的要求。经济发达地区建筑物的标高不断被打破,对塔机的高度不断提出挑战。为了适应市场的需求,塔机生产企业纷纷加大研发能力,不断有塔机新产品问世,产品技术水平显著提高。在这一时期,中国塔机开始销往境外,例如东南亚和中国香港等地。

进入到 21 世纪,随着新能源建设的加快,大型超高建设项目的增加,国内塔机业发生了显著变化,各种形式的塔机产品型谱日益完善。核电、风电建设等重大工程纳入到国家重点发展规划中,对大型动臂塔机和平头塔机的需求快速上升,这也逐渐成为企业的利润增长点。