



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

PILING MACHINERY

桩工机械

主编 何清华
副主编 朱建新 郭传新 林坚

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 KEY PUBLISHING PROJECT

“十二五”
国家重点图书
出版规划项目

PILING MACHINERY

桩工机械

主编 何清华

副主编 朱建新 郭传新 林坚

工程机械手册

HANDBOOK OF CONSTRUCTION MACHINERY

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书分为5篇,共18章,分别从概述、分类、典型产品的结构、原理及应用范围、主要产品技术规格及选型、安全使用规范、维护及常见故障等方面全面系统地介绍了各主要桩工机械产品。内容包括:旋挖钻机、长螺旋钻机、全套管钻机、双动力头钻机、小口径多功能钻机、正反循环工程钻机、桩架、柴油打桩锤、液压打桩锤、振动桩锤、潜孔锤、液压静力压桩机、液压抓斗、多轴钻机、液压铣削搅拌钻机、振冲器、强夯机、螺旋地桩钻机、液压铣槽机、轻型旋挖钻机、等厚度水泥土地下连续墙工法机、静钻根植工法钻机等。

本书主要面向工程机械相关企业,供用户选择桩工机械产品时使用,也可供大专院校的有关专业师生及工程技术人员使用和参考。

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:桩工机械/何清华主编. —北京:清华大学出版社,2018
ISBN 978-7-302-48294-9

I. ①工… II. ①何… III. ①桩工机械—技术手册 IV. ①TU67-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第215096号

责任编辑:许 龙 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

质量反馈:010-62772015, 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:28.75

彩 插:12

字 数:754千字

版 次:2018年6月第1版

印 次:2018年6月第1次印刷

定 价:218.00元

产品编号:056506-01

《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——桩工机械》编委会

主 编

何清华 中南大学/山河智能装备股份有限公司

副主编

朱建新 中南大学/山河智能装备股份有限公司

郭传新 北京建筑机械化研究院

林 坚 上海金泰工程机械有限公司

委 员(以姓氏拼音排序)

曹荣夏 上海振中机械制造有限公司

龚秀刚 上海工程机械厂有限公司

郭旭东 郑州郑宇重工有限公司

康辉梅 湖南师范大学

庞国达 广东力源液压机械有限公司

王海栋 河北新钻钻机有限公司

殷 琨 吉林大学

张 久 江阴振博机械有限公司

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,但出口仍然大幅度上升,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

2017.2.28

在土木建筑施工过程中,必须首先进行地基基础施工。在地基基础工程施工中,用于桩基础、软基处理、基坑支护施工的工程机械称为桩工机械。桩工机械以岩土为作业对象,满足不同的工程和水文地质特性和工程设计施工要求,是地下工程装备的一个重要分支,广泛应用于工业与民用建筑建设、交通运输工程建设、能源工程建设、水利水电工程建设,在国民经济基础建设中发挥着十分重要的作用。

我国幅员辽阔,工程地质和水文地质条件非常复杂,东西部经济发展不平衡,各类工程要求不同。面对上述不同条件,改革开放40年以来,特别是20世纪末青藏铁路施工建设以来,随着建设规模的不断扩大和发展,广大工程技术人员创造出了许多新的地基基础处理技术与施工方法,一方面,促进了各种不同的桩工机械的发展,使其呈现多样化状态;另一方面,也促进了一批优秀民族制造企业的涌现,产品技术研发获得了长足的进步。目前,我国的桩工机械工作装置共有15大类,桩架有4大类,共60多个品种、200多种型号规格。以旋挖钻机为代表的高技术含量桩工机械已由过去完全依赖进口,实现了取代进口,许多产品已批量出口到东南亚、非洲、南美、中东乃至欧美发达国家,在性价比方面实现了质的飞跃,市场竞争力得到快速提升。更重要的是,随着国家经济的高速增长,工程建设投资规模越来越大,安全、质量、环保、高效的要求越来越高,有力促进了桩工机械产业链的持续发展和进步。总体来说,目前我国桩工机械在世界范围内具有如下几个方面的特点:①桩工机械产业规模最大;②产品品种和规格型号最多、

系列最全;③所完成的工程施工的复杂性、难度及工程规模最大;④形成了一批创新性强且具有自主知识产权的核心技术和产品,如液压静力压桩机、自行式全回转全套管钻机、多功能全液压双动力头钻机、旋挖钻机电子控制技术、动力头可靠性及多功能设计技术等。

党的十八大以来,政府鼓励大众创业、万众创新,特别是“一带一路”倡议的提出和装备制造“走出去”等国家战略的实施,使桩工机械的应用和发展迎来了前所未有的机遇。本手册主要面向用户,供用户选择桩工机械产品时使用,其出版正好顺应了这一新时代发展的需求。

当然,桩工机械未来的发展和完善绝不只是主机本身,而是有着“工程、工法、装备”相结合、形成符合我国国情的地下工程成套解决方案的趋势,这涉及勘察、设计、装备、施工多环节技术耦合问题,其问题的解决及其智能化,是我们未来的努力方向。

本手册是迄今为止比较系统全面地介绍我国桩工机械产品发展成果的一部著作。值此手册出版之际,期待广大用户和读者能够从中获得选型、使用、维修乃至设计等工作实践方面的指导,也期待通过大家的共同努力,进一步促进桩工机械新的快速发展,为实现中华民族伟大复兴的中国梦增砖添瓦!

2018年4月

桩工机械是指在各种桩基础施工中,用来钻孔、成槽、打桩、沉桩的机械,主要包括旋挖钻机、长螺旋钻机、全套管钻机、双动力头钻机、小口径多功能钻机、正反循环工程钻机、桩架、柴油打桩锤、液压打桩锤、振动桩锤、潜孔锤、液压静力压桩机、液压抓斗、多轴钻机、液压铣削搅拌钻机、振冲器、强夯机、螺旋地桩钻机、液压铣槽机、轻型旋挖钻机、等厚度水泥土地下连续墙工法机、静钻根植工法钻机等。桩工机械的主要特点是专用性强,生产批量小。

我国桩工机械行业经过 60 余年的发展,无论从市场、企业、技术及产品等方面,已经走过了一个从无到有、由弱渐强的发展阶段,已经具有相当大的市场规模和品牌影响力,对我国基础设施建设起到了极大的推动作用。有关数据显示,近 10 多年来,中国建筑工程机械行业受益于国家经济持续发展、固定资产投资拉动、国家振兴装备制造业战略的实施等利好因素,桩工机械行业实现了快速的增长,发展势头较好,特别是一批高速铁路、高速公路、高层建筑、特大桥等项目的建设无不需要桩和深基础做支承,这就导致了近年来桩的用量急剧上升。国产桩工机械产品占据了国内市场 95% 的份额,其产品已经批量出口到海外市场,拉动了我国桩工机械行业的快速发展。从桩工机械企业近年来主推的产品来看,旋挖钻机成为最耀眼的新星。

我国桩工机械行业企业数量多。近 10 多年来,一批自主创新能力强的桩工企业脱颖而出。随着国内桩工机械市场竞争加剧,竞争力较弱的企业将被兼并或者淘汰,山河智能、三一重工等企业逐渐成为行业领先者,尤其是山

河智能和上海金泰等企业在产品技术创新研发方面显现出厚积薄发的技术底蕴。预计未来几年,我国桩工机械行业市场将走向规范化、集中化,桩工机械的适应复杂地层的创新研发将使其多品种、小批量及多功能化的特点得到进一步强化。中国借“一带一路”倡议开启了改革开放新征程,为中国各大行业找到了经济增长的新钥匙。“一带一路”倡议可谓 21 世纪凿空之旅,它已成为新全球化的一个切实行动。这一决策的有效实施和着力推进,将对国际格局和国内发展产生深远影响,将成为撬动中国崛起的一个新的杠杆支点,桩工行业前景一片光明。

近 20 年来,桩工机械细分产品越来越多,用户数量也越来越多。展望未来,我国桩工机械的产量和用量将维持总量世界最大,并将获得更好的发展。目前各企业对各自产品的性能、技术指标及其安全使用维修的技术资料主要是随机器销售而发放给客户或使用者,个别企业或研发单位虽然也出版发行了综合某些单一产品的设计技术成果、设备维护、施工与管理的著作,但尚无一本针对桩工行业专业工作者较为系统、全面汇总介绍各种桩工机械产品的基本知识理解、产品选型、产品应用等内容的书籍。应时代的要求,我们联合主要桩工机械企业、高等院校,汇集众多专家、学者集体编撰了这本《工程机械手册——桩工机械》(以下简称《桩工机械》)。

《桩工机械》为中国工程机械学会组织编撰的“十二五”国家重点图书出版规划项目《工程机械手册》中的一卷,根据《工程机械手册》的总体布置要求,经同行推荐和协商,《桩工机

械》编写组织工作由山河智能装备集团董事长、中南大学博士生导师何清华教授任主编；中南大学博士生导师、山河智能装备集团副总裁兼地下工程研究院院长朱建新教授，中国工程机械学会桩工机械分会秘书长、北京建筑机械化研究院郭传新研究员，上海金泰工程机械有限公司总经理林坚高工任副主编，于2014年7月组织桩工机械行业主要企业和相关领域专家在长沙开会成立了《桩工机械》编委会，经过多次会议讨论，将本书内容分为5篇共18章。第1篇（第1~6章）：成孔灌注桩施工机械；第2篇（第7~12章）：预制桩施工机械；第3篇（第13~15章）：地下连续墙施工机械；第4篇（第16~17章）：地基改良机械；第5篇：其他新型桩工机械（第18章）。参加本书编写工作的人员及章节分工情况具体如下：第1章由中南大学/山河智能装备股份有限公司的何清华，山河智能装备股份有限公司的凡知秀、曾素和姚维编写；第2章由河北新钻钻机有限公司的王海栋和李志超、郑州郑宇重工有限公司的陈耀春、威海市海泰起重机械有限公司的于建池、山东卓力桩机有限公司的王凤良编写；第3章由北京建筑机械化研究院的郭传新、姜文革和徐州盾安重工机械制造有限公司的陈建海编写；第4章由中南大学/山河智能装备股份有限公司的何清华、山河智能装备股份有限公司的钱奂云编写；第5章由北京建筑机械化研究院的蒋顺东和贾大伟编写；第6章由上海金泰工程机械有限公司的张文昌和沈红礼编写；第7章由上海工程机械厂有限公司的龚秀刚、刘玉霞和齐建明编写；第8章由上海工程机械厂有限公司的龚秀刚、刘玉霞和齐建明编写；第9章由广东力源液压机械有限公司的庞国达和冯欣华编写；第10章由上海振中机械制造有限公司的曹荣夏编写；第11章由吉林大学的殷琨、彭视明、博坤和殷其雷编写；第12章由中南大学/山河智能装备股份有限公司的朱建新、邓曦明和龚艳玲编写；第13章由上海金泰工程机械有限公司的林坚、张祖林和周莎莎编写；第14章由上海金泰工程机械有限公司的陈义和沈红礼编写；第15章由上海金

泰工程机械有限公司的林坚、蒋一军、姚锡均和谢海霞编写；第16章由江阴振博机械有限公司的张久、蒋惠明和刘协华编写；第17章由郑州郑宇重工有限公司的郭旭东和赵会谦编写；第18章由中南大学/山河智能装备股份有限公司的朱建新和赵宏强，上海金泰工程机械有限公司的林坚、蒋一军、谢海霞和胡成云，上海工程机械厂有限公司的龚秀刚、张烨雯和齐建明编写；全书统稿工作由湖南师范大学康辉梅副教授负责。

本手册凝聚了以上所有人员的心血，也是他们几十年专业技术工作的结晶和精诚合作的体现。

本手册的主要特点如下：

(1) 手册内容重点针对目前主流产品和新型桩工机械设备的典型结构及原理、应用范围、技术规格及选型、安全使用规范、常见故障与维护等方面的需要。

(2) 编入手册的桩工机械产品门类齐全，囊括了目前主要桩工机械企业产品的相关信息和科技成果，可为广大设备需求者、相关管理人员和各类桩工机械产品技术开发、学习者提供参考，对从事桩工机械市场营销的人员也有学习、参考价值。

(3) 注重技术标准和安全使用规范的引用。在编写各种桩工机械产品过程中重点介绍了其安全使用、常见故障与维护等内容，便于设备采购方、设备用户、设备供货方等之间的沟通交流，便于用户正确操作、安全使用、及时维护。

基于以上特点，本手册可为广大桩工机械设备用户全面了解和正确选用桩工产品提供技术指导，为各类桩工机械产品设计单位有效组织产品技术开发提供帮助，同时也可供大专院校师生和感兴趣的读者学习、参考。

由于时间和精力的限制，新能源桩工机械和处于试验阶段的新型桩工设备没有编入本手册，特此说明。

值此书即将出版之际，谨向参与本手册编写、研讨的专家、教授致以崇高的敬意，向大力支持这部手册编纂工作的清华大学出版社表

示衷心的感谢,向在手册编写过程中给予关心、支持和帮助的单位 and 同仁表示诚挚的谢意,特别感谢同济大学石来德教授对编撰工作全过程的关心与指导。本手册在国家切实实施“一带一路”倡议之际出版,必将为未来桩工机械的技术进步以及行业的良性发展起到重要的推动作用,为我国桩工机械大步走出国门产生积极的影响。

由于本手册内容涉及面宽,产品门类多、机型各异、技术复杂,编写难度大,同时编者水平有限,书中疏漏和不妥之处难免,恳请广大读者予以批评指正。

编者

2018年4月于湖南长沙

第 1 篇 成孔灌注桩施工机械	
第 1 章 旋挖钻机	3
1.1 概述	3
1.1.1 用途	3
1.1.2 现状及发展趋势	3
1.2 分类	5
1.2.1 按规格大小分类	5
1.2.2 按动力驱动方式 分类	5
1.2.3 按底盘结构分类	5
1.2.4 按动力头悬挂装置的 结构分类	5
1.3 典型产品的结构、原理 及应用范围	5
1.3.1 典型产品的结构	5
1.3.2 工作原理	25
1.3.3 应用范围及使用环境	27
1.4 主要产品技术规格及选型	27
1.4.1 型号	27
1.4.2 主要产品技术规格	27
1.4.3 选型	35
1.5 安全使用规范、维护及 常见故障	37
1.5.1 安全使用规范	37
1.5.2 维护与保养	37
1.5.3 常见故障与排除	40
第 2 章 长螺旋钻机	49
2.1 概述	49
2.1.1 用途及工作对象	49
2.1.2 现状及发展趋势	49
2.2 分类	50
2.3 典型产品的结构、原理及应用 范围	53
2.3.1 结构	53
2.3.2 原理	57
2.3.3 应用范围	58
2.4 主要产品技术规格及选型	58
2.4.1 主要产品技术规格	58
2.4.2 选型	59
2.5 安全使用规范、维护及常见 故障	65
2.5.1 安全使用规范	65
2.5.2 维护与保养	67
2.5.3 常见故障与排除	69
第 3 章 全套管钻机	71
3.1 概述	71
3.1.1 用途及工作对象	71
3.1.2 现状及发展趋势	71
3.2 分类	72
3.3 典型产品的结构、原理及应用 范围	72
3.3.1 摆转式全套管钻机	72
3.3.2 回转式全套管钻机	73
3.3.3 应用范围	73
3.3.4 回转式全套管钻孔机 与摆转式相比具有的 优点	74
3.3.5 全套管施工工法的 优点	74
3.4 主要产品技术规格及选型	74

3.5	安全使用规范、维护及常见故障	77	5.3.3	应用范围	108
3.5.1	操作	77	5.4	主要产品技术规格及选型	109
3.5.2	维护与保养	79	5.4.1	主要产品参数表	109
3.5.3	常见故障、原因及对策	81	5.4.2	选型	111
第4章	双动力头钻机	84	5.5	安全使用规范、维护保养及常见故障	112
4.1	概述	84	5.5.1	安全使用规范	112
4.1.1	用途及工作对象	84	5.5.2	维护与保养	112
4.1.2	发展历程、技术现状及发展趋势	84	5.5.3	常见故障与排除	114
4.2	分类及型号编制	87	第6章	正反循环工程钻机	115
4.2.1	分类	87	6.1	概述	115
4.2.2	型号编制方法	87	6.1.1	用途及工作对象	115
4.3	典型产品的结构、原理及应用范围	87	6.1.2	现状及发展趋势	115
4.3.1	结构	87	6.2	分类	115
4.3.2	原理	90	6.3	典型产品的结构、原理及应用范围	116
4.3.3	适用范围	91	6.3.1	典型产品的结构	116
4.4	产品技术规格及参数选型	96	6.3.2	工作原理	120
4.4.1	技术参数	96	6.3.3	应用范围	123
4.4.2	选型	96	6.4	主要产品技术规格及选型	123
4.5	安全使用规范、维护及常见故障	101	6.4.1	主要产品技术规格	123
4.5.1	安全使用规范	101	6.4.2	选型	123
4.5.2	维护与保养	102	6.5	安全使用规范、维护及常见故障	123
4.5.3	常见故障与排除	103	6.5.1	安全使用规范	123
第5章	小口径多功能钻机	105	6.5.2	维护与保养	127
5.1	概述	105	6.5.3	常见故障与排除	128
5.1.1	用途及工作对象	105	参考文献	133	
5.1.2	现状及发展趋势	105	第2篇	预制桩施工机械	
5.2	分类	106	第7章	桩架	137
5.2.1	按动力方式	106	7.1	概述	137
5.2.2	按冲击形式	106	7.1.1	用途及工作对象	137
5.2.3	按底盘的形式	106	7.1.2	发展历程及现状	137
5.3	典型产品的结构、原理及应用范围	106	7.1.3	发展趋势	138
5.3.1	结构	106	7.2	分类	138
5.3.2	工作原理	107	7.3	结构、原理及应用范围	139
			7.3.1	履带式桩架	139

7.3.2 步履式桩架	141	8.4.3 柴油打桩锤停锤 标准	189
7.4 技术参数及选型	144	8.5 安装、安全使用规范、维护及常见 故障与处置方法	192
7.4.1 技术参数	144	8.5.1 安装	192
7.4.2 国内桩架规格型号及 技术参数	145	8.5.2 安全使用规范	193
7.4.3 选型计算	149	8.5.3 维护与保养	196
7.5 安全使用规范	152	8.5.4 常见故障与排除	201
7.5.1 安全规范	152	第9章 液压打桩锤	203
7.5.2 使用规范	153	9.1 概述	203
7.6 维护与保养	156	9.1.1 用途及工作对象	203
7.6.1 作业前的检查	156	9.1.2 发展历程和现状	203
7.6.2 月度检查	157	9.1.3 发展趋势	204
7.6.3 关于检查	158	9.2 分类和代号	204
7.6.4 检修要领	158	9.2.1 分类	204
7.6.5 螺栓、螺母的紧固 要求	158	9.2.2 代号	205
7.6.6 顶部滑轮中滚动轴承 的检查	159	9.3 结构及工作原理	206
7.6.7 滑轮的更换基准	159	9.3.1 结构	206
7.6.8 润滑油、润滑脂的 施加	160	9.3.2 原理	211
7.7 常见故障与排除	161	9.4 技术参数及选型	215
7.8 特种桩架	161	9.4.1 技术参数	215
7.8.1 船用桩架	161	9.4.2 选型	215
7.8.2 堤岸用桩架	170	9.4.3 应用	222
第8章 柴油打桩锤	172	9.5 使用及安全规范	225
8.1 概述	172	9.5.1 安全使用规范	225
8.1.1 用途及工作对象	172	9.5.2 维护与保养	227
8.1.2 发展历程、现状及发展 趋势	172	9.5.3 常见故障与排除	228
8.2 分类和型号	173	第10章 振动桩锤	230
8.2.1 分类	173	10.1 概述	230
8.2.2 型号	174	10.1.1 用途与工作对象	230
8.3 结构及工作原理	174	10.1.2 发展历程	230
8.3.1 结构	174	10.1.3 现状与趋势	231
8.3.2 工作原理	176	10.2 分类和代号	232
8.4 主要产品技术规格、选型及 停锤标准	178	10.3 工作原理与构成	232
8.4.1 主要产品技术规格	178	10.3.1 工作原理	232
8.4.2 选型	180	10.3.2 构造	233
		10.4 技术参数	242
		10.4.1 主要技术项目	242
		10.4.2 主要产品系列的	

	技术参数	244		原理	298
10.5	选型及应用	248	12.3.2	液压系统	301
10.5.1	选型	248	12.3.3	电气系统	304
10.5.2	应用	251	12.4	应用范围	304
10.5.3	新振动桩锤工法 介绍	256	12.5	主要产品技术规格及选型 ..	304
10.6	使用与维保	261	12.5.1	主要产品技术 规格	304
10.6.1	正确使用	261	12.5.2	选型	306
10.6.2	维护与保养	261	12.6	安全使用规范、维护及常见 故障	307
第 11 章	潜孔锤	267	12.6.1	安全使用规范	307
11.1	概述	267	12.6.2	维护与保养	309
11.1.1	用途及工作对象 ..	267	12.6.3	常见故障	309
11.1.2	现状及发展趋势 ..	267	参考文献	313	
11.2	分类	269			
11.2.1	结构类型分类	269	第 3 篇 地下连续墙施工机械		
11.2.2	钻进工艺分类	271	第 13 章 液压抓斗	319	
11.3	典型产品的结构、原理及 应用范围	274	13.1	概述	319
11.3.1	典型产品的结构 ..	274	13.1.1	用途	319
11.3.2	工作原理	282	13.1.2	发展现状及发展 趋势	319
11.3.3	应用范围	285	13.2	分类	320
11.4	主要产品技术规格及选型 ..	286	13.3	典型产品的结构、原理及应用 范围	321
11.4.1	技术规格	286	13.3.1	结构	321
11.4.2	选型	290	13.3.2	工作原理	324
11.5	安全操作规范、维护及常见 故障	290	13.3.3	应用范围	325
11.5.1	安全操作规范	290	13.4	主要产品技术规格及选型 ..	325
11.5.2	维护与保养	291	13.4.1	主要产品技术 规格	325
11.5.3	施工遇到复杂地层时 的技术措施	291	13.4.2	机型的选择	327
11.5.4	常见故障及处理 方法	293	13.5	安全使用规范、维护及常用 故障	328
第 12 章	液压静力压桩机	295	13.5.1	安全使用规范	328
12.1	概述	295	13.5.2	维护与保养	330
12.1.1	用途及使用条件 ..	295	13.5.3	常见故障及处理 措施	336
12.1.2	现状与发展趋势 ..	296	第 14 章 多轴钻机	338	
12.2	分类	297	14.1	概述	338
12.3	结构及工作原理	297			
12.3.1	主体结构及工作				

14.1.1	用途及工作对象	338		
14.1.2	现状及发展趋势	338		
14.2	分类	339		
14.3	典型产品结构、原理及应用范围	340		
14.3.1	结构	340		
14.3.2	工作原理	341		
14.3.3	应用范围	343		
14.4	主要产品技术规格及选型	344		
14.4.1	主要产品技术规格	344		
14.4.2	钻具选型	348		
14.5	安全使用规范、维护及常见故障	348		
14.5.1	安全使用规范	348		
14.5.2	维护与保养	349		
14.5.3	常见故障与排除	351		
第 15 章 液压铣削搅拌钻机				354
15.1	概述	354		
15.1.1	用途及工作对象	354		
15.1.2	现状及发展趋势	355		
15.2	分类	355		
15.3	典型产品的结构、原理及应用范围	356		
15.3.1	结构	356		
15.3.2	工作原理	358		
15.3.3	应用范围	360		
15.4	主要产品技术规格及选型	361		
15.4.1	主要产品技术规格	361		
15.4.2	选型	362		
15.5	安全使用规范、维护及常见故障	363		
15.5.1	安全使用规范	363		
15.5.2	维护与保养	365		
参考文献				368
第 4 篇 地基改良机械				
第 16 章 振冲器				371
16.1	概述	371		
16.1.1	用途及工作对象	371		
16.1.2	现状及发展趋势	372		
16.2	分类	373		
16.2.1	按振冲器驱动动力分类	373		
16.2.2	按振冲器驱动源功率大小分类	373		
16.2.3	按振冲器外径尺寸分类	373		
16.2.4	按振冲器出水方式分类	373		
16.3	结构、工作原理及应用范围	373		
16.3.1	结构	373		
16.3.2	工作原理	374		
16.3.3	应用范围	374		
16.4	主要技术参数及选型	374		
16.4.1	主要技术参数	374		
16.4.2	选型	376		
16.5	安全使用规范、维护及常见故障	377		
16.5.1	安全使用规范	377		
16.5.2	维护与保养	378		
16.5.3	常见故障与排除	378		
第 17 章 强夯机				380
17.1	概述	380		
17.1.1	用途及工作对象	380		
17.1.2	现状及发展趋势	381		
17.2	分类和型号	384		
17.2.1	分类	384		
17.2.2	型号	384		
17.3	典型产品结构、原理及			

应用范围	384	18.1.2 典型产品的结构、原理 及应用范围	414
17.3.1 液压履带式强夯机 结构	384	18.2 液压铣槽机	423
17.3.2 履带式强夯机工作 原理	385	18.2.1 概述	423
17.3.3 应用范围	386	18.2.2 典型产品的结构、 原理及应用范围	423
17.4 主要产品技术规格及选型	387	18.3 轻型旋挖钻机	427
17.4.1 主要产品技术规格 和性能参数	387	18.3.1 概述	427
17.4.2 强夯机选型	387	18.3.2 典型产品的结构、 原理及应用范围	428
17.5 安全使用规范、维护及常见 故障	394	18.4 等厚度水泥地下连续墙 工法机	430
17.5.1 安全操作规范	394	18.4.1 概述	430
17.5.2 维护与保养	397	18.4.2 典型产品的结构、 原理及应用范围	433
17.5.3 常见故障与排除	405	18.5 静钻根植工法钻机	435
参考文献	409	18.5.1 概述	435
		18.5.2 典型产品的结构、 原理及应用范围	437
第 5 篇 其他新型桩工机械			
第 18 章 其他新型桩工机械	413	参考文献	440
18.1 螺旋地桩钻机	413	附录 A 桩工机械典型产品	441
18.1.1 概述	413		