


中国重型机械选型手册

矿山机械

中国重型机械工业协会 编

NHI 北方重工
北方重工集团有限公司

 冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press

中国重型机械选型手册

(矿山机械)

中国重型机械工业协会 编

北京

冶金工业出版社

2015

内 容 提 要

《中国重型机械选型手册》以介绍产品性能、结构特点、工作原理、技术参数、外形和安装尺寸以及应用案例等状况为主,按冶金及重型锻压设备,矿山机械,物料搬运机械,重型基础零部件四个分册分别出版。手册全面反映我国重型机械行业在产品转型升级、科技创新、信息化等方面的科研成果,满足电力、钢铁、冶金、煤炭、交通、石化、国防、机械、港口及水利等业主及工程设计单位对先进技术装备采购的需要,为产业链企业在投资、采购、招标、建设中所需重型机械提供方便、完善、翔实的产品信息。

本分册为矿山机械,共有10章,第1章井巷掘进设备;第2章采掘设备;第3章提升设备;第4章矿用运输设备;第5章破碎粉磨设备;第6章矿用筛分设备;第7章洗选设备;第8章焙烧设备;第9章矿物深加工设备;第10章矿山安全装备。

本分册介绍了矿山机械中各种产品的工作原理、技术特点、适用范围等,收集了国内主要生产企业产品的技术性能参数,为使用单位提供了部分矿山机械产品选型计算方法。

本分册可供重型机械装备中的矿山机械生产企业及电力、钢铁、冶金、煤炭、交通、石化、国防、机械、港口及水利等行业的业主及工程设计单位的学者、研究人员、采购人员、工程技术人员及相关专业的高校学生参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

中国重型机械选型手册. 矿山机械 / 中国重型机械工业协会编. —北京: 冶金工业出版社, 2015. 3

ISBN 978-7-5024-6831-6

I. ①中… II. ①中… III. ①机械—重型—选型—中国—手册 ②矿山机械—选型—中国—手册 IV. ①TH-62
②TD4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 287718 号

出版人 谭学余

地 址 北京市东城区嵩祝院北巷 39 号 邮编 100009 电话 (010)64027926

网 址 www.cnmp.com.cn 电子信箱 yjchs@cnmp.com.cn

责任编辑 杨盈园 美术编辑 吕欣童 版式设计 孙跃红

责任校对 卿文春 责任印制 李玉山

ISBN 978-7-5024-6831-6

冶金工业出版社出版发行; 各地新华书店经销; 北京百善印刷厂印刷

2015 年 3 月第 1 版, 2015 年 3 月第 1 次印刷

210mm×297mm; 19.25 印张; 20 彩页; 712 千字; 295 页

138.00 元

冶金工业出版社 投稿电话 (010)64027932 投稿信箱 tougao@cnmp.com.cn

冶金工业出版社营销中心 电话 (010)64044283 传真 (010)64027893

冶金书店 地址 北京市东四西大街 46 号(100010) 电话 (010)65289081(兼传真)

冶金工业出版社天猫旗舰店 yjgy.tmall.com

(本书如有印装质量问题, 本社营销中心负责退换)

编 委 会

- 主任 李 镜 中国重型机械工业协会
- 副主任 杨建辉 中国第二重型机械集团公司
- 吴生富 中国第一重型机械集团公司
- 王创民 太原重型机械集团有限公司
- 宋甲晶 大连重工·起重集团有限公司
- 耿洪臣 北方重工集团有限公司
- 任沁新 中信重工机械股份有限公司
- 宋海良 上海振华重工（集团）股份有限公司
- 陆文俊 中国重型机械有限公司
- 肖卫华 上海重型机器厂有限公司
- 韩红安 卫华集团有限公司
- 谢东钢 中国重型机械研究院股份公司
- 陆大明 北京起重运输机械设计研究院
- 戚天明 洛阳矿山机械工程设计研究院有限责任公司
- 张亚红 上海电气临港重型机械装备有限公司
- 陆鹏程 中钢设备股份有限公司
- 宋寿顺 中材装备集团有限公司
- 王汝贵 华电重工股份有限公司
- 崔培军 河南省矿山起重机有限公司
- 彭 勇 云南冶金昆明重工有限公司
- 岳建忠 中国重型机械工业协会
- 张维新 中国重型机械工业协会
- 徐善继 中国重型机械工业协会

编委

特约编委

- 马昭喜 山东山矿机械有限公司
张 勇 泰富重装集团有限公司
孟凡波 焦作市科瑞森机械制造有限公司
周其忠 江阴市鼎力起重机械有限公司
姚长杰 山西东杰智能物流装备股份有限公司

编委 (按姓氏笔画排列)

- 马 宏 王 瑀 王光儒 王继生 王祥元 孙吉泽
吕英凡 李 静 杨 军 杨国庆 肖立群 邹 胜
张 敏 李 志 张志德 张荣建 邵龙成 周 云
明艳华 赵玉良 段京丽 郝尚清 夏海兵 朱 庆
晁春雷 徐郁琳 陶庆华 黄旭苗 龚建平 魏国生

前 言

21世纪以来，在社会主义市场经济的新形势下，重型机械行业取得了迅猛的发展与长足的进步。我国现已成为重型机械领域的制造大国。特别是近年来，重型机械行业在加强科技创新能力建设、推动产业升级方面取得了可喜的成绩，涌现出一批接近或达到国际先进水平的新产品和新技术。应行业广大读者的要求，中国重型机械工业协会组织有关单位，编写了《中国重型机械选型手册》（以下简称《手册》）。《手册》共分为四个分册：冶金及重型锻压设备、矿山机械、物料搬运机械、重型基础零部件。《手册》在内容编排上主要包含产品概述、分类、工作原理、结构特点、主要技术性能与应用、选型原则与方法和生产厂商等。供广大读者在各类工程项目中为重型机械产品的选型、订货时参考。

《中国重型机械选型手册 矿山机械》主要包括井巷掘进设备、采掘设备、提升设备、矿用运输设备、破碎粉磨设备、矿用筛分设备、洗选设备、焙烧设备、矿物添加设备和矿山安全装备。

本《手册》由北方中冶（北京）工程咨询有限公司进行资料的收集和整理，同时得到了行业相关单位的大力支持，在此表示衷心的感谢！由于编写时间短，收集的产品资料覆盖不够全面，向广大读者表示歉意。

《中国重型机械选型手册》编委会
2015年1月

目 录

1 井巷掘进设备	1	2.4.7 铲斗式装载机	68
1.1 竖井、天井掘进机械	1	2.5 露天采矿挖掘设备	70
1.1.1 转盘式竖井钻机	1	2.5.1 机械正铲式单斗挖掘机	70
1.1.2 动力头式竖井钻机	3	2.5.2 矿用液压式单斗挖掘机	82
1.1.3 天井钻机	5	2.5.3 长臂式单斗挖掘机	88
1.1.4 伞形钻架	9	2.5.4 矿用轮斗式挖掘机	91
1.1.5 抓岩机	10	2.5.5 转载机	92
1.2 巷道掘进机械	12	2.5.6 排土机	92
1.2.1 全断面掘进机	12	2.6 采掘辅助设备	96
1.2.2 纵轴式部分断面掘进机	15	2.6.1 液压碎石锤	96
1.2.3 横轴式部分断面掘进机	20	2.6.2 移动式破碎站	97
1.2.4 扒渣机	22	3 提升设备	99
2 采掘设备	26	3.1 缠绕式提升机	99
2.1 采煤工作面设备	26	3.1.1 机械传动单绳型	99
2.1.1 单滚筒采煤机	26	3.1.2 凿井型	104
2.1.2 支撑掩护式液压支架	27	3.2 摩擦式提升机	106
2.1.3 乳化液泵站	29	3.2.1 多绳单驱动式	106
2.1.4 喷雾泵站	31	3.2.2 天轮	108
2.1.5 煤电钻	31	3.3 提升绞车	110
2.2 穿孔设备	32	3.3.1 概述	110
2.2.1 岩芯钻机	32	3.3.2 技术参数	110
2.2.2 露天矿用牙轮钻机	35	3.4 辅助绞车	112
2.2.3 露天矿用潜孔钻机	37	3.4.1 凿井绞车	112
2.2.4 凿岩钻机	39	3.4.2 耙矿绞车	114
2.2.5 单臂式凿岩台车	43	3.4.3 调度绞车	114
2.3 装药填充设备	44	3.4.4 回柱绞车	116
2.3.1 装药器	44	4 矿用运输设备	117
2.3.2 装药车	45	4.1 地下矿窄轨车辆	117
2.3.3 乳化炸药混装炸药车	45	4.1.1 固定车厢式运矿车	117
2.3.4 多功能混装炸药车	47	4.1.2 翻斗式运矿车	118
2.4 井下装载设备	48	4.1.3 单侧曲轨侧卸式运矿车	119
2.4.1 正装后卸式铲斗装岩机	49	4.1.4 底卸式运矿车	120
2.4.2 正装侧卸式铲斗装岩机	51	4.1.5 自翻车	121
2.4.3 行星传动式耙斗装岩机	52	4.1.6 工矿电机车	121
2.4.4 铲运机	53	4.2 地下矿无轨车辆	129
2.4.5 矿用铰接车身前端式装载机	66	4.2.1 井下防爆柴油机无轨车辆	129
2.4.6 立爪装载机	67	4.2.2 运人车辆	133

4.2.3 运料车	136	5.8.4 产品结构	193
4.2.4 油料车	137	5.8.5 技术参数	193
4.3 露天矿运输车辆	138	5.9 齿式筛分破碎机	195
4.3.1 矿用自卸卡车	138	5.9.1 概述	195
4.3.2 露天矿用牵引电机车	139	5.9.2 性能特点	195
5 破碎粉磨设备	142	5.9.3 工作原理	196
5.1 颚式破碎机	142	5.9.4 结构	196
5.1.1 复摆型	142	5.9.5 选用原则	197
5.1.2 简摆型	146	5.9.6 技术参数	197
5.1.3 双腔型	148	5.10 破碎筛分联合设备	198
5.2 旋回破碎机	150	5.10.1 半移动式	198
5.2.1 概述	150	5.10.2 移动式	199
5.2.2 主要结构	150	5.11 辊压(磨)机	210
5.2.3 工作原理	150	5.11.1 概述	210
5.2.4 主要特点	151	5.11.2 工作原理	210
5.2.5 型号表示方法	151	5.11.3 主要特点	210
5.2.6 外形结构	151	5.11.4 选型方法及步骤	210
5.2.7 设备选型	151	5.11.5 设备结构	211
5.2.8 技术参数	152	5.11.6 技术参数	211
5.3 圆锥破碎机	155	5.12 球磨机	213
5.3.1 弹簧式	155	5.12.1 湿式格子型球磨机	214
5.3.2 单缸液压式	161	5.12.2 湿式溢流型球磨机	218
5.3.3 多缸液压式	165	5.12.3 干式球磨机	225
5.3.4 强力型	170	5.12.4 风扫球磨机	226
5.4 辊式破碎机	172	5.13 棒磨机	226
5.4.1 光辊式	172	5.13.1 概述	226
5.4.2 齿辊式	176	5.13.2 工作原理	227
5.5 锤式破碎机	179	5.13.3 主要结构	227
5.5.1 单转子式	179	5.13.4 技术参数	227
5.5.2 双转子式	182	5.14 润磨机	229
5.6 环锤式破碎机	185	5.14.1 概述	229
5.6.1 概述	185	5.14.2 工作原理	229
5.6.2 产品特点	185	5.14.3 技术参数	229
5.6.3 结构特点	185	5.15 钢球磨煤机	230
5.6.4 工作原理	185	5.15.1 概述	230
5.6.5 技术参数	186	5.15.2 工作原理	230
5.7 反击式破碎机	187	5.15.3 技术参数	230
5.7.1 单转子式	187	5.16 自磨机	230
5.7.2 单转子煤用	190	5.16.1 概述	230
5.7.3 双转子式	191	5.16.2 结构特点	230
5.8 立式冲击破碎机	192	5.16.3 技术参数	231
5.8.1 概述	192	5.17 半自磨机	231
5.8.2 特点	192	5.17.1 概述	231
5.8.3 工作原理	193	5.17.2 外形结构	231
		5.17.3 技术参数	231

5.18 摆式磨粉机	232	6.6.3 技术参数	260
5.18.1 概述	232	6.7 滚轴筛	261
5.18.2 特点	233	6.7.1 概述	261
5.18.3 工作原理	233	6.7.2 工作原理	261
5.18.4 整机结构特征	233	6.7.3 技术参数	261
5.18.5 技术参数	233	6.8 滚筒筛	261
5.19 离心式磨机	234	6.8.1 概述	261
5.19.1 概述	234	6.8.2 工作原理	261
5.19.2 用途和适用范围	234	6.8.3 特点	262
5.19.3 结构特点	234	6.8.4 技术参数	262
5.19.4 技术参数	235	6.9 波动辊式筛分机	262
5.20 立式辊磨机	235	6.9.1 概述	262
5.20.1 概述	235	6.9.2 主要结构	262
5.20.2 工作原理	235	6.9.3 技术参数	263
5.20.3 技术参数	235	7 洗选设备	264
6 矿用筛分设备	237	7.1 分级机	264
6.1 直线振动筛	237	7.1.1 概述	264
6.1.1 轴偏心式	237	7.1.2 工作原理	264
6.1.2 块偏心式	237	7.1.3 立式分级机结构	264
6.1.3 高频筛	239	7.1.4 技术参数	264
6.1.4 振动电机振动筛	240	7.2 磁选机	265
6.1.5 等厚筛(香蕉筛)	243	7.2.1 概述	265
6.1.6 电磁振动筛	244	7.2.2 工作特点	265
6.2 椭圆振动筛	245	7.2.3 工作原理	265
6.2.1 椭圆振动筛简介	245	7.2.4 技术参数	265
6.2.2 等厚筛	246	7.3 浮选机	269
6.3 圆振动筛	247	7.3.1 概述	269
6.3.1 轴偏心式	248	7.3.2 工作特点	269
6.3.2 块偏心式	251	7.3.3 工作原理	269
6.3.3 自定中心振动筛	255	7.3.4 外形尺寸	269
6.4 旋转概率筛	257	7.3.5 技术参数	270
6.4.1 概述	257	7.4 跳汰机	271
6.4.2 特点	257	7.4.1 概述	271
6.4.3 工作原理	257	7.4.2 结构特点	271
6.4.4 结构尺寸	258	7.4.3 主要结构	272
6.4.5 技术参数	258	7.4.4 技术参数	272
6.5 固定式弧形筛	259	7.5 旋流器	273
6.5.1 概述	259	7.5.1 概述	273
6.5.2 技术特点	259	7.5.2 工作原理	273
6.5.3 工作原理	259	7.5.3 外形结构	273
6.5.4 技术参数	259	7.5.4 技术参数	274
6.6 弛张筛	260	7.6 水隔膜泵	274
6.6.1 概述	260	7.6.1 概述	274
6.6.2 特点	260	7.6.2 性能及特点	274

7.6.3	结构组成	274	8.2.6	技术参数	287
7.6.4	工作原理	275	8.3	窑	288
7.6.5	技术参数	276	8.3.1	水泥普通回转窑	288
7.7	浓缩设备	277	8.3.2	冶金化工普通回转窑	289
7.7.1	概述	277	8.3.3	活性石灰普通回转窑	290
7.7.2	产品特点	277	8.4	竖式冷却器	291
7.7.3	工作原理	277	8.4.1	概述	291
7.7.4	主要结构	277	8.4.2	主要特点	292
7.7.5	技术参数	278	8.4.3	型号规格	292
7.8	盘式过滤机	280	8.4.4	结构组成	292
7.8.1	概述	280	8.4.5	用途	292
7.8.2	工作特点	280	8.4.6	技术参数	292
7.8.3	工作原理	280	9	矿物深加工设备	293
7.8.4	主要结构	281	9.1	水煤浆制备用球磨机	293
7.8.5	技术参数	281	9.1.1	概述	293
8	焙烧设备	286	9.1.2	主要结构	293
8.1	间接传热型干燥机	286	9.1.3	技术参数	293
8.1.1	概述	286	9.2	微粉加工设备柱磨机	294
8.1.2	工作原理	286	9.2.1	概述	294
8.1.3	主要特点	286	9.2.2	性能特点	294
8.1.4	技术参数	286	9.2.3	工作原理	294
8.2	竖式预热器	287	9.2.4	技术参数	294
8.2.1	概述	287	10	矿山安全装备	295
8.2.2	主要结构	287	10.1	救生舱	295
8.2.3	主要特点	287	10.2	救生舱技术参数	295
8.2.4	工作原理	287			
8.2.5	产品型号	287			

1

井巷掘进设备

井巷掘进设备是用于将一定范围内的岩石从岩体上破碎下来并运出地面，形成设计要求的断面形状井筒、巷道及硐室的机械设备，其中包括：竖井、天井掘进机械，巷道掘进机械等。

1.1 竖井、天井掘进机械

竖井、天井掘进机械用于矿井建设工程。从地面向地下巷道或在井下的两个水平巷道之间掘凿天井，用以提升矿石和废石、运送人员和材料、井下通风、安装水电设施、放矿与充填以及采矿前的采准等，主要包括：竖井钻机、天井钻机、钻架、抓岩机等机械。

1.1.1 转盘式竖井钻机

1.1.1.1 概述

竖井钻机是采用钻井法施工的设备。当钻孔直径不大于3m时，也可用于钻桩基孔，常称为工程钻机。目前在用的竖井钻机主要有转盘式和动力头式两种，转盘式竖井钻机由钻架、天车、游车、绞车、封口平车、气动抱钩、水龙头、转盘以及钻具系统（包括钻杆、导向器、配重）、液压系统、电控系统、泥浆冲洗净化系统等组成，如图1-1-1和图1-1-2所示。除此之外，钻机还有外围配套设备，如龙门

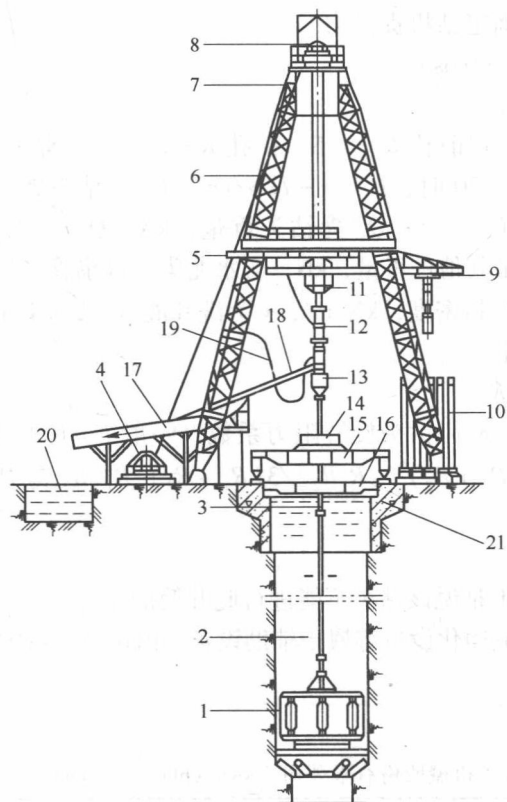


图 1-1-1 转盘式竖井钻机

- 1—钻具系统；2—钻杆；3—主动钻杆；4—主绞车；5—主动钻杆吊车；6—钻架；7—钢丝绳；8—天车；9—钻杆车；10—钻杆仓；11—游车；12—抱钩；13—水龙头；14—转盘；15—钻台；16—封口平车；17—排浆槽；18—排浆管；19—供风管；20—沉淀池；21—锁口

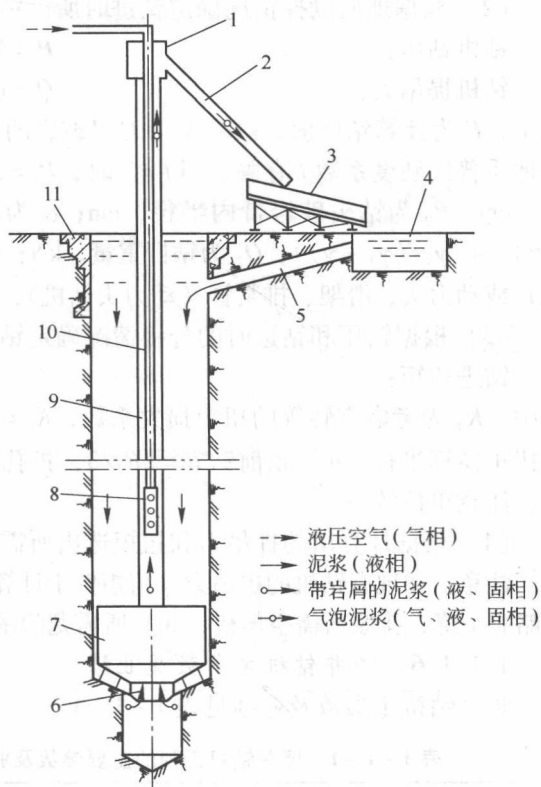


图 1-1-2 泥浆冲洗净化系统

- 1—水龙头；2—排浆管；3—排浆溜槽；4—沉淀池；5—回浆沟槽；6—洗渣口；7—钻头；8—混合器；9—钻杆内风管；10—钻杆；11—锁口

吊、空压机和洗井液净化机械等。

1.1.1.2 工作特点

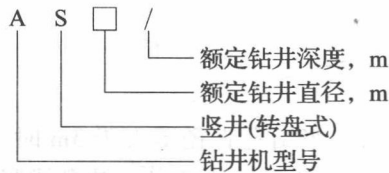
- (1) 真正全断面钻进，实现打井不下井，节能环保，安全可靠。
- (2) 钻进时可实现无级调压、无级调速，恒功率、恒扭矩；适应不同工况、多种地层。
- (3) 钻机有固定式和移动式两种，可满足不同场地要求。
- (4) 转盘或动力头采用多点输入、硬齿面传动，结构紧凑，能力大。

1.1.1.3 工作原理

转盘带动钻杆转动，驱动钻头旋转，在一定钻压下旋转破岩，破岩所需钻压由钻具自重提供，钻压大小由绞车或油缸举升控制，为保证钻井垂直度，采用减压（取钻头在泥浆中质量的30%~60%为钻压）钻进，自动进给；为提升钻屑，采用压气升液反循环洗井方式，将含有钻屑的泥浆排至地面，经沉淀后运走岩屑；为保护井帮不坍塌，采用特殊配方泥浆护壁，当钻凿硬岩井筒，不需保护井帮时，可用清水洗井。

1.1.1.4 产品型号

竖井钻机产品型号为：



1.1.1.5 选型原则及方法

根据所钻竖井的井径、井深和地质情况进行竖井钻机的选型。具体如下：

- (1) 根据所要求竖井的井径、井深确定符合要求的钻机型号。
- (2) 根据地质勘探情况确定钻进时所需钻压，从而确定钻机提吊力。

钻机钻压：
$$P = KP_1(R_1 - R_2) / \cos\alpha$$

钻机提吊力：
$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

其中， P 为计算钻压值，kN； K 为刀刃破岩的重复系数，超前孔 $K = 1.5$ ，扩孔 $K = 2$ ； P_1 为常用比压值，与地质普氏硬度系数 f 有关，当 $f = 8$ 时， $P_1 = 3\text{ kN/cm}$ ， $f = 20$ 时， $P_1 = 5 \sim 7\text{ kN/cm}$ ； R_1 为钻头破岩带外半径，cm； R_2 为钻头破岩带内半径，cm； α 为钻头井底角，(°)； Q_1 为钻头重量，kN， $Q_1 = [P / (0.4 \sim 0.6)] \times [\gamma_T / (\gamma_T - \gamma)]$ ； Q_2 为钻杆重量，kN； Q_3 为需提吊其他件重量，kN，含水龙头、排浆管（转盘式钻机）或动力头、滑架、排浆管（动力头钻机）； γ_T 为钻头材料密度， kN/m^3 ， γ 为洗井液密度， kN/m^3 。

- (3) 根据钻压和钻进时的分级情况确定钻进所需扭矩。

钻进扭矩：
$$M = K_0 K P R$$

其中， K_0 为考虑空转等的扭矩损失系数， $K_0 = 1.2 \sim 1.3$ ； K 为钻头旋转阻力系数，一般 $K = 0.1 \sim 0.3$ ； R 为扭矩换算半径，m，超前钻 $R = 2R_1/3$ ，扩孔钻 $R = 2[(R_1 + R_2)^2 - R_1 R_2] / 3(R_1 + R_2)$ ， R_1, R_2 与 P 意义上，注意单位统一。

- (4) 根据计算出的提吊力和扭矩选出所需钻机。

注意：如现有钻机的提吊力、扭矩低于计算值，也并不是说该钻机不能进行此井筒的钻进，只是钻进速度略有下降；排浆所需空压机、起吊所需龙门吊以及洗井液净化设备等属于辅助设备，由用户自行配备。

1.1.1.6 竖井钻机主参数及业绩

竖井钻机主参数及业绩见表 1-1-1。

表 1-1-1 竖井钻机系列的主要参数及业绩（中信重工机械股份有限公司 www.chmc.citic.com）

序号	型号	主要技术参数						钻凿业绩	备注
		额定井径 /m	驱动扭矩 /kN·m	提吊力 /kN	额定深度 /m	转速 /r·min ⁻¹	结构形式		
1	SZ9/700 竖井钻机	φ9	300 (400)	3000	700	0~11	转盘式	由淮北特雷公司钻凿直径 φ6.3~9m 不等的井筒多个，累计井深约 3000m	括号内为改造后能力

续表 1-1-1

序号	型号	主要技术参数						钻凿业绩	备注
		额定井径 /m	驱动扭矩 /kN·m	提吊力 /kN	额定深度 /m	转速 /r·min ⁻¹	结构形式		
2	AS9/500(G) 竖井钻机	φ9	300 (400)	3000	500	0~11	转盘式	由淮北特凿公司钻凿直径φ5.7~9m不等的井筒多个,累计井深约4500m	获机械部科技进步一等奖(括号内为改造后能力)
3	AD-60 竖井钻机	φ6	300	3000	300	0~16	动力头式	由河北勘察设计院在河北地区钻凿多个井筒	
4	AD60/300 竖井钻机	φ6	200	3000	200	0~20	动力头式	由平煤矿建特殊凿井公司在平顶山和厦门钻凿井筒多个	
5	AS12/800 竖井钻机	φ12	500	5500	800	0~16	转盘式	由平煤矿建特殊凿井公司在板集和朱集矿钻凿φ10.8m和φ7.7m的井筒两个,累计井深约1200m	
6	AD130/1000 竖井钻机	φ13	600	7000	1000	0~18	动力头式	由淮北特凿公司在袁店矿和朱集矿钻凿φ7.7m和φ7.1m井筒两个,累计井深800多米	结合施工工艺,以“复杂地层特大型竖井钻机及成井工艺关键技术”获国家科技进步二等奖
7	AD120/900 竖井钻机	φ12	600	7000	900	0~18	动力头式	由平煤矿建特殊凿井公司在袁店矿和平顶山矿已钻凿φ7.5m和φ8m井筒各两个,累计井深约1600m	
8	GZY-3000 工程钻机	φ3	200	1000	90	0~8	转盘式	由交通部二航局钻凿黄石长江公路大桥桥墩桩基孔,φ3m孔深约80m	获国家科技进步三等奖
9	XZ-30斜孔 工程钻机	φ3	180	1500	100	0~20	动力头式	在广东肇庆大桥和宝钢马迹山矿石中转码头钻凿φ2.6~3m的多个基础桩孔	斜孔最大倾角20°
10	GDZ-30 工程钻机	φ3	90	1500	100	0~14	动力头式	由平煤矿建特殊凿井公司在舞钢钻凿φ3.5m井筒,井深200m	
11	L40/800 竖井钻机	φ8 (φ10)	420	4000	800 (1000)	0~12	转盘式	由淮北特凿公司钻凿直径φ7.7~9.8m不等的井筒多个,累计井深约3000m	括号内为改造后能力

生产厂商: 中信重工机械股份有限公司。

1.1.2 动力头式竖井钻机

1.1.2.1 介绍

竖井钻机是采用钻井法施工的钻井设备,动力头式竖井钻机由钻架、举升油缸、滑架、动力头、封口平车以及钻具系统、液压系统、电控系统、泥浆冲洗净化系统等组成,如图1-1-3所示。除此之外,竖井钻机还有外围配套设备,如龙门吊、空压机和洗井液净化机械等。

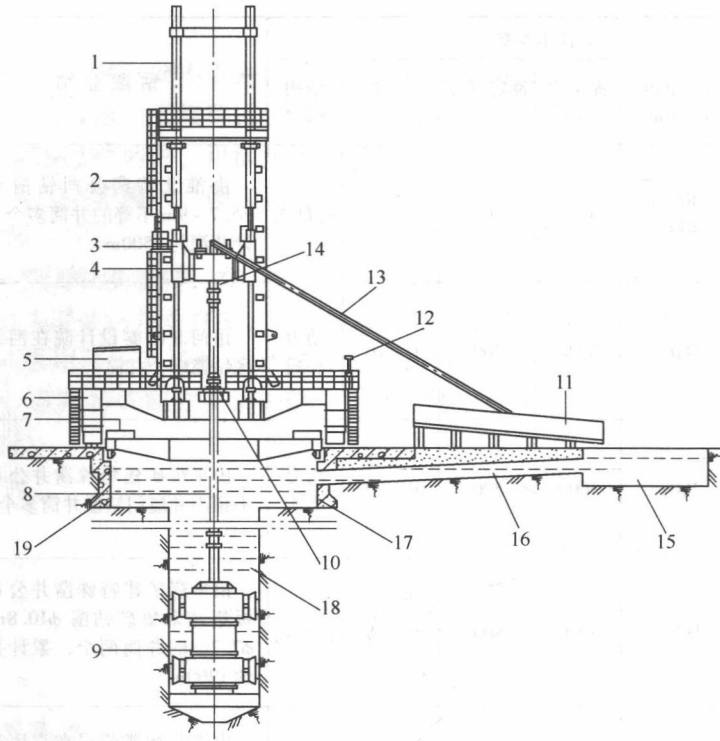


图 1-1-3 动力头式竖井钻机

- 1—主油缸；2—钻架；3—滑架；4—动力头；5—液压、电气系统；6—钻机平台；7—封口平车；
8—钻杆；9—钻头；10—抱卡；11—排浆溜槽；12—排浆管举升装置；13—排浆管；
14—抱钩；15—沉淀池；16—泥浆沟槽；17—泥浆锁口；18—井孔；19—锁口

1.1.2.2 工作特点

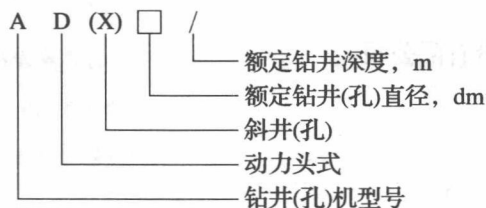
- (1) 全断面钻进，真正实现打井不下井，节能环保，安全可靠。
- (2) 钻进时可实现无级调压、无级调速，恒功率、恒扭矩；适应不同工况、多种地层。
- (3) 钻机有固定式和移动式两种，可满足不同场地要求。
- (4) 动力头采用硬齿面传动，结构紧凑。

1.1.2.3 工作原理

动力头驱动钻杆旋转，带动钻头在一定钻压下旋转破岩，破岩所需钻压由钻具自重提供，钻压大小由绞车或油缸举升控制，为保证钻井垂直度，采用减压（取钻头在泥浆中质量的30%~60%为钻压）钻进，自动进给；为提升钻屑，采用气压升液反循环洗井方式，将含有钻屑的泥浆排至地面，经沉淀后运走岩屑；为保护井帮不坍塌，采用特殊配方泥浆护壁，当钻凿硬岩井筒，不需保护井帮时，可用清水洗井。

1.1.2.4 产品型号

动力头式竖井钻机产品型号为：



1.1.2.5 竖井钻机主参数及业绩

竖井钻机主参数及业绩见表 1-1-2、表 1-1-3。

表 1-1-2 竖井钻机的主要参数及业绩 (中信重工机械股份有限公司 www.chmc.citic.com)

型号	主要技术参数						钻凿业绩	备注
	额定井径 /m	驱动扭矩 /kN·m	提吊力 /kN	额定深度 /m	转速 /r·min ⁻¹	结构 形式		
AD-60 竖井钻机	φ6	300	3000	300	0~16	动力头式	由河北勘察设计院在河北地区钻凿多个井筒	
AD60/300 竖井钻机	φ6	200	3000	300	0~20	动力头式	由平煤矿建特殊凿井公司在平顶山和厦门钻凿井筒多个	
AD130/1000 竖井钻机	φ13	600	7000	1000	0~18	动力头式	由淮北特凿公司在袁店矿和朱集矿钻凿 φ7.7m 和 φ7.1m 井筒两个, 累计井深 800 多米	结合施工工艺, 以“复杂地层特大型竖井钻机及成井工艺关键技术”获国家科技进步二等奖
AD120/900 竖井钻机	φ12	600	7000	900	0~18	动力头式	由平煤矿建特殊凿井公司在袁店矿和平顶山矿已钻凿 φ7.5m 和 φ8m 井筒各两个, 累计井深约 1600m	
XZ-30 斜孔 工程钻机	φ3	180	1500	100	0~20	动力头式	在广东肇庆大桥和宝钢马迹山矿石中转码头钻凿 φ2.6~3m 的多个基础桩孔	斜孔最大倾角 20°
GDZ-30 工程钻机	φ3	90	1500	100	0~14	动力头式	由平煤矿建特殊凿井公司在舞钢钻凿 φ3.5m 井筒, 井深 200m	

表 1-1-3 SJZ 系列、XFJD 系列竖井钻机的基本性能参数 (张家口宣化华泰矿冶机械有限公司 www.htkyjx.cn.china.cn)

型号	适用井筒直径 (荒径) /m	收拢尺寸 /m × m	动臂 数量	支撑 范围	摆臂角度 /(°)	摆臂 方式	钻孔直径 /mm	钻孔范围	钻机质量 /kg
SJZ3.5	4~6	φ1.4 × 6	3	按协议制作	150	摆动马达	φ38~55	φ1.65~6	4100
SJZ4.5	4~6	φ1.65 × 6	4		150			φ1.65~6	4700
XFJD5.5	5~6	φ1.8 × 6	5		115			φ1.65~6.3	5300
XFJD5.6	6~8	φ1.9 × 7.2	5		115	φ1.65~8.2		6300	
XFJD6.7	6~8	φ1.9 × 7.2	6		120	液压油缸		φ1.65~8.2	7800
XFJD6.10	8~10	φ1.9 × 8	6		120			φ1.65~10.5	8700
XFJD6.11	9~11	φ1.9 × 8	6		120			φ1.7~11.5	9000
XFJD8.12	10~13	φ2.25 × 8.1	8		96			φ1.7~11.5	12000
						φ1.7~13.5			

生产厂商: 中信重工机械股份有限公司, 张家口宣化华泰矿冶机械有限公司。

1.1.3 天井钻机

1.1.3.1 概述

天井钻机也称反井钻机, 主要用于矿井的巷道之间钻井, 用来建造通风井、充填井、管道井等, 也可以作为矿山地下掘进大断面天井和溜井之用, 钻机采用全液压驱动, 各种钻进参数可无级调整, 抗冲击性好, 工作平稳, 结构紧凑, 安装简单方便。与普通凿岩爆破法相比, 使用天井钻进具有生产效率高、成井质量好、操作安全、工人劳动强度低、钻孔偏斜率小等优点。如图 1-1-4、图 1-1-5 所示。

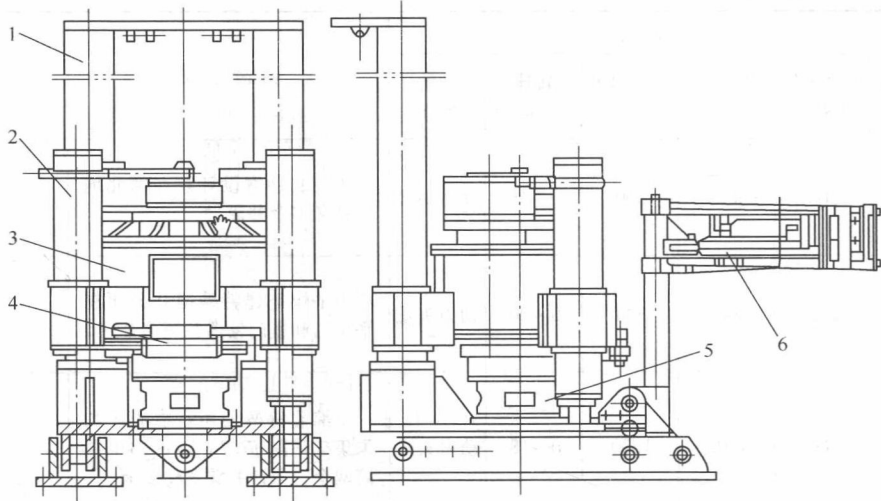


图 1-1-4 反井钻机主机结构

1—主机架；2—推进缸；3—减速箱；4—辅助缸杆器；5—驱动头；6—机械手

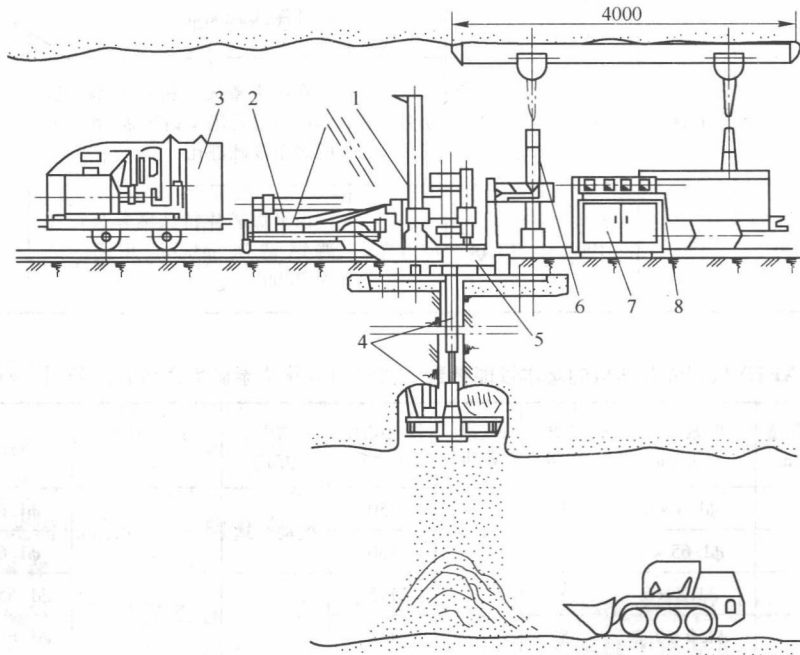


图 1-1-5 反井钻机工作示意图

1—主机；2—搬运车；3—泵站；4—钻具；5—主机基础；6—吊挂装置；7—液压操作台；8—电气开关柜

1.1.3.2 工作原理

低矮型反井钻机工艺原理是通过钻机的电机带动液压马达，液压马达驱动水龙头，并利用液压力将扭矩传递给钻具系统，带动钻杆及钻头旋转，导孔钻头或扩孔钻头上的滚刀在钻压的作用下，沿井底岩石工作面做纯滚动或微量滑移，产生冲击载荷，使滚刀齿对岩石产生冲击、挤压和剪切作用，破碎岩石。在钻导孔时，导孔钻头向下钻进被破碎的岩屑被正循环的洗井液冲洗，岩屑沿着钻杆与孔壁间的环形空间由洗井液提升到钻孔外。在扩孔时，将导孔钻头卸下，安装反扩滚刀盘，刀盘被钻杆沿导孔向上拉动并转动。岩屑靠自重直接落到下水平巷道内，采用装载机和运输设备及时清理运出。该机器施工工艺简单，钻井速度快，适应性强，能满足不同岩层施工需求。

1.1.3.3 主要结构特点

(1) 钻机采用向下钻导向孔、向上扩孔、全断面切割、直接成井的钻进方式，天井能直接钻通，扩孔刀头从上水平取出。

(2) 整套设备采用全液压驱动控制系统,各钻进参数(轴压、转速和扭矩等)可根据岩石情况和钻进深度无级调整,抗冲击性好,工作平衡。

(3) 回转系统采用低速大扭矩液压马达、普通直齿轮变速器和具有轴向浮动、万向摆角机构的机头。

(4) 液压系统采用主、副泵双回路系统,使回转系统和推进系统互不干涉,设有用于深井钻进的减压钻进系统,能实现提着钻杆钻进的特殊功能。

(5) 采用双油缸推进系统、推进力大,平衡性好。

(6) 主机、泵站和钻杆车均采用轨轮移动方式,搬运较方便。配备接卸杆机械手,可从地面直接提取钻杆送至钻机轴线,减轻了劳动强度。

(7) 配备了防卡杆控制机构,能有效防止抱钻故障的出现。

1.1.3.4 性能参数

性能参数见表 1-1-4~表 1-1-6。

表 1-1-4 AT/ZFY 系列天井钻机的基本性能参数(湖南有色重型机器有限责任公司 www.hnnhm.com)

型号基本参数		AT1000 ZFY0.9/100 (A)	AT1200 ZFY1.2/100 (A)	AT1500 ZFY1.5/100 (A)	AT2000 ZFY2.0/80/200 (A)	AT3000
主 机	额定转速/ $r \cdot \min^{-1}$	扩孔: 0~15 钻孔: 0~30	扩孔: 0~15 钻孔: 0~30	扩孔: 0~15 钻孔: 0~30	扩孔: 0~13 钻孔: 0~27	扩孔: 8~9 钻孔: 22~25
	额定扭矩/ $kN \cdot m$	扩孔: 32 钻孔: 16	扩孔: 42 钻孔: 21	扩孔: 57.5 钻孔: 28.8	扩孔: 95 钻孔: 47	扩孔: 130 钻孔: 43
	钻进推力/ kN	240	320	1200	1200	1200
	扩孔拉力/ kN	556	880	883	2200	2200
	导孔直径/ mm	216	250	250	250	311
	钻井深度/ m	(AT) 150	(AT) 150	(AT) 200	(AT) 400	200
		(ZFY) 100	(ZFY) 100	(ZFY) 100	(ZFY) 100	
	扩孔直径/ mm	900~1000	1200	1500	2000	3000
	钻机摆角/ $^{\circ}$	60~90	60~90	60~90	60~90	60~90
	运输尺寸(长×宽×高) / $mm \times mm \times mm$	1920×1010×1130	2283×1300×1500	2666×1244×1545 (不可拆卸轨面高度)	3020×1420×2000 (不可拆卸轨面高度)	3020×1420×2000 (不可拆卸轨面高度)
	外形尺寸(长×宽×高) / $mm \times mm \times mm$	2940×1320×2833	2800×1580×3250	3564×2835× (3250~3550)	3450×3074× (3900~4200)	3450×3074× (3900~4200)
	噪声/ $dB(A)$	≤95	≤90	≤90	≤90	≤90
质量/ kg	8000	6500	8500	10500	12500	
轨距/ mm	600/762/900 可调	600/762/900 可调	600/762/900 可调	600/762/900 可调	600/762/900 可调	
泵 站	额定压力/ MPa	副泵系统: 21 主泵系统: 25	副泵系统: 21 主泵系统: 25	副泵系统: 28 主泵系统: 25	副泵系统: 28 主泵系统: 25	副泵系统: 28 主泵系统: 25
	额定流量/ $L \cdot \min^{-1}$	副泵系统: 10 主泵系统: 160	副泵系统: 10 主泵系统: 160	副泵系统: 24 主泵系统: 220	副泵系统: 24 主泵系统: 220	副泵系统: 40 主泵系统: 320
	电动机额定功率/ kW	副泵系统: 5.5 主泵系统: 75	副泵系统: 5.5 主泵系统: 75	副泵系统: 11 主泵系统: 75	副泵系统: 11 主泵系统: 132	副泵系统: 11 主泵系统: 132
	额定电压/ V	380/660 可选	380/660 可选	380/660 可选	380/660 可选	380/660 可选
	油箱有效容积/ L	927	927	1100	1100	1100
	油箱尺寸(长×宽×高) / $mm \times mm \times mm$	1230×1140×1460	1230×1140×1460	—	—	—
	外形尺寸(长×宽×高) / $mm \times mm \times mm$	2350×1120×1500	2350×1120×1500	2910×1300×1600	2600×1300×1600	2600×1300×1600
机重/ kg	2750	2750	3500	3500	3500	