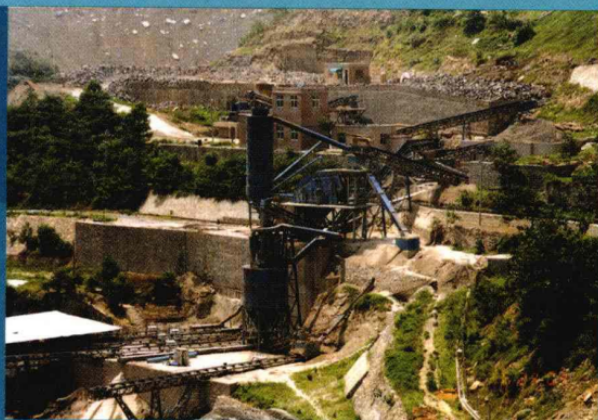


干法生产人工骨料 应用技术

北京维康机电设备公司 编纂



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

ISBN 7-5084-1722-4



9 787508 417226 >

ISBN 7-5084-1722-4 / TV · 387

定价: 25.00元

干法生产人工骨料

应用技术

北京维康机电设备公司 编纂



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

前 言

目前,我国各项基本建设工程每年约需砂石骨料 15 亿 t,其中 80%是从江、河、湖、海采挖的天然砂石。由于各地区出现了乱采、乱挖问题,直接影响了堤岸的安全。近年来,国家和各省市相继出台了限采、限挖规定,已关停了几万家非法采砂场,这给人工骨料带来了发展机遇。

过去生产人工骨料,大多采用湿法工艺。每吨砂石耗水约 2000L,而且易对河道和环境产生污染。而干法生产人工骨料,每吨砂石只耗水 100L 左右,这对水资源极其缺乏的今天来说,是一个值得推广的新工艺。

本书以文字、图表形式,较详细介绍人工骨料、特别是干法生产人工骨料有关技术,以便更有参考和实用价值。

由于编者水平有限，编撰过程中难免有不当之处，敬请读者批评指正。

编 者

《干法生产人工骨料应用技术》

编 纂 人 员

顾 问	冯学仁	马长顺		
主 审	程 超			
总 编	肖燕生			
主 编	刘志强	俞维霭		
编 写	马则林	秦忠利	王 磊	
	孔祥瑞	张登荣	朱丽芳	
	弗 宏			

目 录

前 言

第 1 章 人工骨料的料场选择	1
1.1 选择原则	1
1.2 应查明的几个问题	1
1.3 做好开采规划及可行性报告	3
第 2 章 矿石原料开采与运输	4
2.1 矿石原料开采	4
2.2 矿石原料运输	8
2.3 料场开采、运输等费用参考资料	18
2.4 矿石开采所需主要材料价格	19
第 3 章 干法生产人工骨料应用技术	20
3.1 工厂规模确定	20
3.2 厂址选择	21
3.3 生产工艺流程	22
3.4 主要设备选型	29
3.5 不同规模生产线的设备组合	78
3.6 产品质量标准与控制	78
3.7 相关知识 20 问	95
第 4 章 人工骨料系统土建配套工程	100
4.1 房建工程(以 50 人为例)	100

4.2	土建工程	101
4.3	建厂的施工方法与措施	108
第5章 人工骨料系统中非标金属结构.....		111
5.1	反击式破碎机落料溜斗	111
5.2	三层振动筛部位	113
5.3	200t 石粉罐	119
第6章 设备安装与调试.....		122
6.1	PFQ 型强力反击式破碎机	122
6.2	ZD 型单层振动座筛	123
6.3	PL 型立式破碎机	124
6.4	筛分楼钢结构	125
6.5	3YKR 型圆振动筛.....	126
6.6	200t 石粉罐	126
6.7	LQ 型高效旋风式选粉机	127
6.8	LTD- ϕ 3400 高压静电收尘器	128
6.9	GZD 型振动喂料机	129
6.10	TD 型皮带输送机	130
6.11	GX 螺旋输送机	131
第7章 干法生产人工骨料的环境保护.....		135
7.1	矿石开采中的环境保护	135
7.2	人工骨料加工中的环境保护	136
第8章 人工骨料生产企业管理.....		139
8.1	人员配备和机构编制	139
8.2	部门及人员职责范围	140
8.3	生产线的技术管理	143
8.4	质量、安全管理	148

第 9 章 经济分析与核算	150
9.1 生产定额	150
9.2 台班(时)费用确定	151
9.3 人工骨料单价的构成	155
9.4 人工骨料单价分析	157
9.5 人工骨料的统计	160
第 10 章 人工骨料在工程上的应用	161
10.1 人工砂已列入新的国家标准中	161
10.2 人工砂在工程上的应用实例	162
10.3 人工骨料的广泛应用促进了矿山机械的发展 ...	171
第 11 章 人工骨料系统的投标	173
11.1 仔细读懂标书内容	173
11.2 作好标书文件	174
11.3 正式投标文件	175
11.4 资格审查文件	180
11.5 投标人有关证书复印件及其他材料	180
第 12 章 干法生产人工骨料图例	181
12.1 工艺流程方案	181
12.2 主要生产设备	182
12.3 产品	182
12.4 环境	183
主要参考文献	184

第 1 章 人工骨料的料场选择

1.1 选择原则

- a. 质量符合要求,储量丰富,开采、运输条件较好;
- b. 尽量少占或不占耕地、林地;
- c. 远离居民区、风景区;
- d. 尽量减小剥采比。

1.2 应查明的几个问题

(1) 母岩:母岩质量的好坏,将直接影响人工骨料的质量。因此,生产人工骨料前首先应选定合格的母岩。

a. 母岩的种类。可为岩溶岩(玄武岩、正长岩、花岗岩等)、沉积岩(灰岩、砂岩等)和变质岩(片麻岩、石英岩等);

b. 母岩的抗压强度。在水饱和状态下,岩溶岩应不小于 80MPa,沉积岩应不小于 30 MPa,变质岩应不小于 60MPa,一般情况下,母岩的抗压强度应不低于混凝土抗压强度的 1.5 倍。

当然,做为人工骨料的母岩,也不能说强度越高越

好。强度过高,会加快破碎和研磨设备的磨损,从而增加产品成本。例如湖南五强溪水电站工程中,人工骨料使用的母岩为石英砂岩,其 SiO_2 含量高达 80%,抗压强度在 245~332 MPa 之间。使用国外进口的反击式破碎机,其锤头寿命仅 120h,是厂家提供数字的 1/3。筛网平均钢耗 $0.1\text{kg}/\text{m}^3$,备品被很快用光。所以,用于人工骨料的母岩,其抗压强度只要符合有关规范要求即可,而不必去选择过硬的岩石。常用岩石的抗压强度见表 1.1。

表 1.1 常用岩石的抗压强度

岩石种类	单轴抗压强度(MPa)
石灰岩	98~176
砂 岩	44~176
花岗岩	74~241
玄武岩	76.5~255
石英砂岩	66~200

(2) 探明料场储量:母岩的抗压强度满足生产人工骨料要求后,必须进一步探明料场储量。通常用挖探洞或钻孔手段来查明料层厚度、范围、夹层分布、覆盖层厚度、风化状况、地下水状况、林地及耕地状况等,并计算出可开采储量。

(3) 查明林地、耕地及应搬迁物以及弃料场地情况:计算赔偿费用。

(4) 其他:查明对外交通、电力供应情况。

1.3 做好开采规划及可行性报告

可行性研究报告应包括如下内容：

- a. 前言；
- b. 料场任务——向谁供应块石，其粒径质量要求以及供应强度；
- c. 场址选择——地理位置、交通情况、水电及物资供应情况；
- d. 生产规模——班、日、月、年产量；
- e. 工艺流程——打孔、爆破、装载运输等生产情况；
- f. 环保措施——防尘、排污、防噪音、弃渣情况；
- g. 建场费用——建场所需资金；
- h. 经济分析——投入产出、定额、用工、设备台班及产品单价和利润；
- i. 结论与建议——综合评价该料场开采价值，并提出明确建议；
- j. 有关图、表。

第2章 矿石原料开采与运输

2.1 矿石原料开采

2.1.1 做好整体规划

做料场开采整体规划时,通常先从外部条件着手。诸如电力、道路、水源条件;火工材料供应情况;爆破时对周边自然环境的影响等等。然后再做好场内的规划。例如:

- a. 确定开挖方法,是单层还是阶梯式开挖;
- b. 确定开挖机械的选型;
- c. 确定覆盖层的剥离方法及堆放场地;
- d. 确定电源、水源进场路线;
- e. 确定排水走向;
- f. 布置场内道路及生产、生活用房;
- g. 火工材料的运输与存放。

2.1.2 开采中应注意的几个问题

矿石原料的开采通常采用台阶式开挖,它需要确定台阶高度、工作平台宽度和坡面角度。

(1) 台阶高度:台阶高度的确定与岩石性质、钻爆方法和使用的设备有直接关系。一般浅孔爆破时,高度不应

大于 5m;深孔爆破时,台阶高度不大于 12m。

(2) 工作平台宽度:最小工作平台宽度可按下式计算:

$$B = L - A + S + D$$

式中 B ——最小平台宽度,m;

A ——爆破进尺,一般 3~5 m;

L ——爆堆宽度,m;

S ——道路宽度,m;

D ——安全距离,m,公路时取 4.5 m。

(3) 坡面角度:灰岩、砂岩一般为 $70^{\circ}\sim 90^{\circ}$,当采用高边坡手风钻钻孔时,坡面角为 $45^{\circ}\sim 55^{\circ}$ 。软质砂岩、页岩、风化石灰岩为 $55^{\circ}\sim 65^{\circ}$ 。

2.1.3 设备选型

(1) 凿岩和穿孔设备:通常把用手持钻机钻孔称为凿岩,把钻机钻孔称为穿孔。凿岩机可分为风动、液压、电动和内燃 4 种。其中风动和内燃凿岩机多被小型采石场选用。

大中型采石场一般选用国产钻孔机械,它的特点是质量能满足要求,而且价格低,有利于降低成本。部分国产露天钻机技术性能参数见表 2.1。

(2) 空气压缩机:空气压缩机是风动钻孔机械的动力源,料场钻孔时常常用 0.49~0.98MPa 的低压固定式或移动式空压机。选用空气压缩机时,要与所使用的钻机耗气量相匹配。大型矿山使用多台风动钻孔设备时,可采用集中供气,总供气量可按下列公式计算:

表 2.1 部分国产露天钻孔机械技术性能

型号	钻孔 直径 (mm)	钻孔 深度 (m)	推进器		耗气 量 (L/s)	配套凿 岩机或 冲击器	重 量 (t)	生产 厂家
			推进长度 (mm)	推进力 (N)				
CT400A 台车	60~ 70	40	3000	3920	42	YG80	0.8	天水风动 工具厂
CL15	65~ 100	20	3600	9800	300	TGZ170	5.3	
KQD80	80~ 120	20	3000	9800	150		8	宣化采掘 机械厂
KQ150	150~ 170	17.5	9000		253	QCZ170	14	

- 注 1. 表中钻孔机械工作气压为 0.49~0.69MPa。
2. 型号中 T 为轮胎式, L 为履带式, Q 为潜孔钻机, D 为电动。

$$Q = Q_1 K_1 K_2 K_3 K_4$$

式中 Q ——总供气量;

Q_1 ——额定耗气总量, m^3/min ;

K_1 ——管网漏气损失, 取值 1.1~1.3;

K_2 ——高原修正系数, 海拔 300m 为 1.03, 600m 为 1.07, 900m 为 1.1, 1200m 为 1.14;

K_3 ——空压机效率降低系数, 一般可取 1.05~1.1;

K_4 ——气动设备同时工作系数, 一般取 0.7~0.8。

部分国产低压空压机技术性能见表 2.2。

表 2.2 部分国产低压空压机技术性能

规格型号	排气量 (m ³ /min)	压力 (MPa)	电动机(内燃机)参数			重量 (kg)
			型号	功率 (kW)	电压 (V)	
WY—3/7—1	3	0.7	495K	25		1500
W—6/8G	6	0.8	A82—6	45	220/380	1800
WY—6/7A	6	0.7	4135K	68		3000
ZVY—12/7	12	0.7	6135G	88		2900
4L—20/8	20	0.8	JR—127—B	130	220/380	
1—20/8	20	0.8	JR6—136—3	145	3000	
5L—40/8	40	0.8	JDK116/32×14	250	6000/3000	

注 型号中有 Y 字母的为移动式空压机。

(2) 部分进口空压机技术性能见表 2.3。

表 2.3 部分进口空压机技术性能

型号	排气量 (m ³ /min)	压力 (MPa)	发动机 型号	电机功率 (kW)	重量 (kg)	厂家
EP100	10	0.86		75	1850	英格索兰
HP200	18	1.0		138	3200	
LP200	25	0.5		138	3200	
XA280Dd	16.2	0.7	F6L413F		3230	瑞典阿 特拉斯
XR350Dd	21	1.2	F10L513		3960	
XA430Dd	25.5	0.7	F10L513		3720	

(3) 以 5L—40/8 为例,空气压缩机型号识别:

5——L 系列中第 5 种基本产品;

- L——气缸排列为 L 型；
40——排气量为 $40\text{m}^3/\text{min}$ ；
8——排气压力为 0.8MPa 。

2.1.4 矿石开采中设备效率及材料消耗

(1) 设备效率：在一般石方开挖中，凿岩穿孔设备的效率可参考以下数值（以 9~10 级岩石为例）。每开挖 100m^3 （自然方）岩石，用手持风钻时需 7 个台时；用 80 型潜孔钻打孔需 4 个台时；用 150 型潜孔钻打孔需 1.1 个台时。

(2) 材料消耗：以用 80 型潜孔钻打 6m 孔深为例，在 9~10 级岩石时，每爆破 100m^3 （自然方）需潜孔钻钻头 0.56 个、炸药 48kg、雷管 27 个、导火线 51m。

2.2 矿石原料运输

通常情况下，矿石料场距骨料加工厂有 2~4km 的距离，这必须用有轨或无轨运输将矿石运往加工厂。本书着重介绍自卸汽车运输方案。

2.2.1 自卸汽车

2.2.1.1 自卸汽车运输的特点

a. 与有轨运输相比，自卸汽车运输占用的工作面小而且灵活；

b. 开采分散或年限较短的料场，汽车运输经济合