

连续开采译文集

黄存绍 王惠英 李觉新 等译

中南工业大学出版社

连续开采译文集

黄存绍 王惠英 李鹭新 等译

责任编辑：梅敬诗

插图责任编辑：刘慎英

*

中南工业大学出版社出版发行

中南工业大学出版社印刷厂印装

湖南省新华书店经销

*

开本：787×1092 1/32 印张：8.375 字数：187千字 插图：2

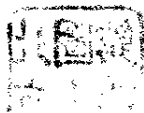
1989年1月第1版 1989年1月第1次印刷

印数：0001—500

*

ISBN7-81020-191-3/ TD·012

定价：2.65元



译者说明

目前，地下矿山机械化开采法正向实现开采连续流水作业线发展。其技术关键是：合理的开采方案；保证大块少的崩矿技术；连续出矿和连续运输。我们为了加快在“七·五”期间进行连续开采工艺与装备研究的需要，特从英文和俄文期刊上翻译了一些有关连续开采方面的论文。因这些论文内容涉及面较广，所以对我们了解目前国外矿山技术的研究发展情况有所帮助，在中南工业大学出版社的大力协助下，选出18篇成为一集出版，以供我国采矿界参考。

由于译者水平所限，加上时间短，错误之处在所难免，敬请同行指正。

1988.6

目 录

新的装载与运输系统的选择.....	(1)
立爪式装载机的模型试验.....	(16)
对某铁矿建议采用的连续装载与运输系统.....	(30)
使用运输机的采矿方法.....	(61)
大块矿石的运输机.....	(71)
崩落采矿法的设计.....	(85)
拉底崩落采矿法中的地质技术因素.....	(94)
采场连续出矿.....	(120)
放矿管理理论和在亨德森矿的实践.....	(169)
放矿在矿山设计和生产中的重要性.....	(181)
矿块崩落法采准和放矿管理的有关因素.....	(210)
关于大量崩落采矿法深孔的合理直径.....	(225)
大块矿石连续放出、运搬和运输的试验.....	(229)
井下的移动式破碎设备.....	(235)
厚矿体地下开采工艺的完善.....	(240)
振动装载机.....	(245)
«Украина-3»工作面运输机组.....	(248)
坚硬岩石连续采掘机在分条回采充填法中的应用.....	(251)

新的装载与运输系统的选择

1. 引言

影响矿山设备选择的因素是多种多样的，经济因素能定量和归结为成本最小化，技术因素能够用来判断是否满足需要，当然对环境的、意外事故的以及人机工程的因素也能提出要求，但其评价将是主观而难以作出的。

这里提出的分类法对装载与运输系统的选择提供了一个基础，对于遥控式自动控制的潜在连续系统尤其如此。

2. 因素

影响设备选择的因素可以分为以下几类：

- 环境因素
- 意外事故因素
- 人机工程因素
- 技术因素
- 经济因素

以上的每一类因素对于选择装载和运输设备都是重要的。

最重要的环境因素是废气、粉尘、噪声和振动，过多受到这些因素的影响能给人身造成永久性伤害，雾气和温度对保持良好的状况也是重要的。

装载时的两个最重要的意外事故是设备事故与落石，还有对旁人的危险，即对逗留在设备附近的非工作人员的危险。

所研究的三个人机工程因素是：人的工作条件、与其他的人接触的可能性及工作内容。

在技术因素中，对于装载设备而言，块度与矿堆情况最重要，巷道尺寸和路面情况与经济密切相关，通风与照明同时也是环境因素。

经济因素包括设备费、能源费、维修费、发展费和工资以及生产能力，其中生产能力是十分重要的因素，能力太低达不到生产目的。

3. 因素评述

在分析时，各因素分别用 0（很好）至 4（很差）（表 I）之间的数来进行评价，以使评价定量化。下面说明了评价的原则：

3.1 环境因素

噪声 噪声有刺激性，噪声太大会损害听力。噪声的程度取决于所用发动机的类型。风动马达和内燃机有较大的噪音，而电动机和液压马达的噪声则要低得多。把操作人员安置在防护罩里，噪声水平则显著减小。

振动 振动的危害与噪声相同。糟糕的设计与粗糙的路面将产生振动；将操作人员置于控制室内，振动将会被消除。

废气 柴油机排出的废气内含有 CO 、 NO_x 、 HC 及其他有毒或使人感到不适的气体，因此通风必须良好。将来，产生有害气体的发动机将会被其他能源所代替。

粉尘 含有石英的粉尘将会引起肺病，而所有的粉尘都将刺激咽喉粘膜并影响视力。激烈的装载方式导致粗粒粉尘的产

表 I 因素等级表

[illegible]

生。

雾气 高湿度不利于重体力劳动，但主要问题是降低视力，风动马达与柴油机能影响视力。

温度 过高的温度使人十分不舒适。内燃机能产生高温。

3.2 意外事故因素

设备 在某些装载机中，没有给操作人员留出保安空间，他们有可能在装载机与岩壁间受挤。一个坚固的防护罩将减少这种危险，隔离的控制室将消除这种危险。

落石 井下最大的意外事故是落石。应当将操作人员置于坚固的防护罩内或控制室内。

对他人的危险 如果操作人员看不见在装载机或运输机附近逗留的人，他们就有可能被机器伤害。小型的人工操作的设备危险性较小，但对于机型较大，遥控或自动控制的设备则危险性将增加。

3.3 人机工程因素

人的工作条件 有许多设备带给人的工作条件很差。例如铲运机通常是固定操作者的位置，在上班的大部分时间内，操作人员都得转动脖子，控制器布置使操作困难，工作状况不好。

与他人接触的可能性 对于手工操作的设备，与其他人交往的可能性很少；而对于遥控设备，由于工作人员是坐在控制室内，情况则要好一些。

工作内容 如果操作人员在工作时能对做什么作出决定，他会负有更多的责任感并感到更加适意。单调地看管一台自动装置是很疲劳而不舒适的。

3.4 技术因素

块度 块度对生产能力具有重大影响。当然，大型设备能够处理大块，遥控或自动控制的设备，则要求有合适的块度。

巷道尺寸 巷道的尺寸取决于设备的尺寸。手工操作比遥控的准确性要好，比自动控制的准确性更好，这些都会对巷道尺寸产生影响。

通风 对通风的要求决定于废风、粉尘和雾气的流向。在无人地点不需通风，因此遥控或自动控制设备比手工操作的设备所需通风量要少。

路面情况 路面情况是造成设备磨损的原因之一。路面情况应是高速良好的。

矿堆 如果装载机是低速移动或自动控制的，则要求矿堆有个较明确的范围，这一点对于高速移动或手工操纵的装载机的重要性不大。

照明 操作方式对照明提出了要求。对于遥控，要求有十分良好的照明；而对于自动控制，则可以是黑暗的。

3.5 经济因素

设备费 设备费包括折旧和利息，它与设备的价格成正比。

能源费 能源费用就是油料或电力费用，取决于所用设备的类型。

维修费 设备的设计对维修费有很大的影响，遥控或自动控制的设备损坏需要修理时，是复杂而昂贵的，然而它们并不常损坏。

发展费用 许多设备已相当完善，而另一些则需要进一步改进。

工资 工资取决于生产一定量的矿石所需操作人员的数

量。手工操作的设备每台需一个操作人员，而自动控制的设备一个人可以控制几台。

生产能力 设备的生产能力是至关重要的，因为设备生产能力太低将使得产量很低，低的生产能力通常会增加每吨矿石的成本。增加自动化程度通常会降低能力，但因为同时能增加利用率，从而使得总的生产能力保持不变甚至增加。

4. 装载和运输设备的比较

对可采用的装载和运输方案的评价见表Ⅱ。

表Ⅱ 因素分析的比较

设 备	能 源	操 作 技 术			
		手工	远距离	遥 控	自 控
轮式铲运机	柴油机	×	×	×	×
	电动(电缆)	×	×	×	×
立爪式装载机	压 气	×	×	×	×
	柴油机	×	×	×	×
振动装载机	电动(电缆)	×	×	×	×
	柴油机		×	×	×
汽 车	电(电缆)		×	×	×
	柴油机	×		×	×
机 车	电(架线)	×		×	×
	柴油机	×		×	×
皮带运输机	电(架线)	×		×	×
	电(蓄电池)	×		×	×
	电(电缆)				×

注：表内×表示适应。

5. 因素分析的结论

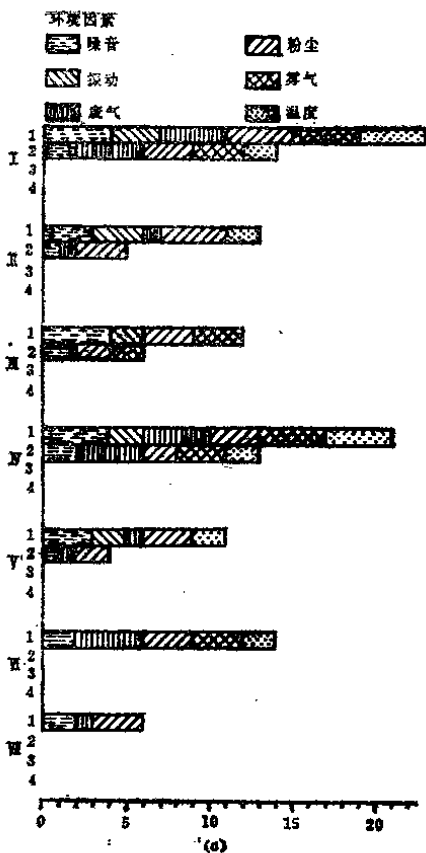
5.1 装载设备

表Ⅲ给出了手工操作的电动铲运机因素分析的一个例子，图1—1表示了对所有装载设备进行分析的结果。

表Ⅲ 手工操作、电动轮式铲运机因素分析

因素类型	因素	程 度	
环境的	噪声	强	3
	振动	强	3
	废气	电	1
	粉尘	极多	4
	雾气	无	0
	温度	不正常	2
意外事故的	设备	一般危害	2
	落石	很大危害	3
	对他人的危险	一般危害	2
人机工程的	工作条件	坏	3
	与他人接触的可能	极坏	4
	工作内容	较为独立	1
技术的	块度	无要求	0
	巷道尺寸	要求极严	4
	通风	需要不高	1
	路面情况	要求较严	3
	矿堆	无要求	0
	照明	一般要求	2
经济的	设备费	适中	2
	能源费	适中	2
	维修费	高	3
	发展费	适中	2
	工资	适中	2
	能力	高	1

从环境的角度来看，遥控或自动控制的方案最好。这是因



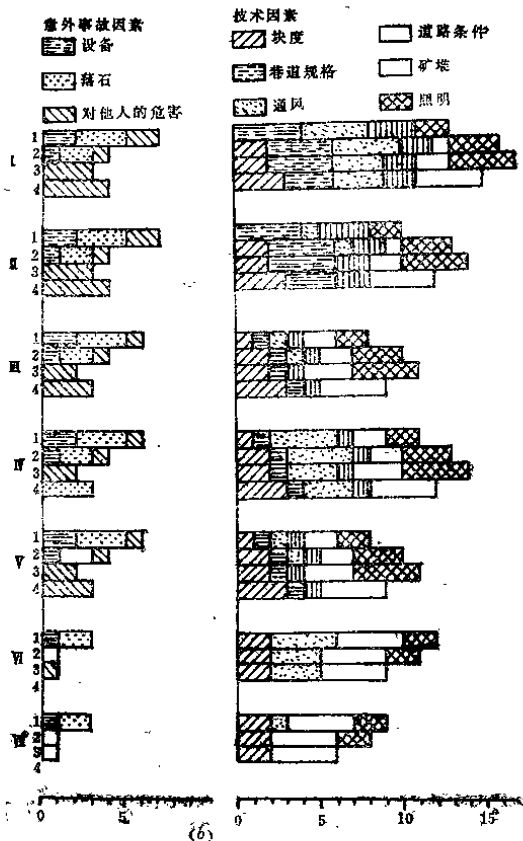


图 1—1 (b)

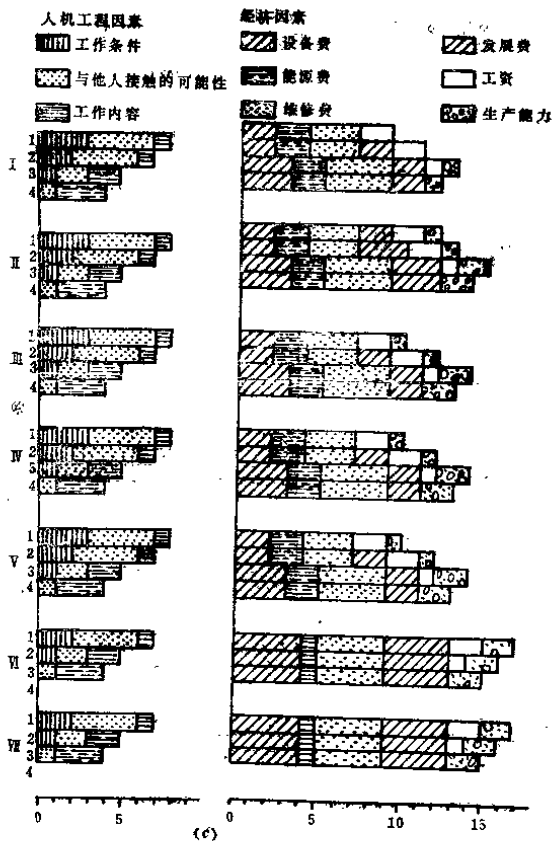


图 1—1 (c)

为操作人员在控制室内，把噪声、振动、废气及其他有害因素隔开了。而柴油机驱动、手工操作则正好相反。

从意外事故的角度来看，遥控或自动控制振动装载机是一个好的选择。一般说来，手工操作总比遥控或自动控制的差。

从人机工程观点出发，只有操作方式对之有影响，即手工操作最差，而自动控制最好。

从技术与经济的角度来看，界限就不十分明显，电动振动装载机技术上最好，但经济上很差，而铲运机的情况正好相反。

要选出最好的装载方案是十分困难的，因为各种因素的特征相差太大。作出方案选择的方法之一是：对各类因素的共同地位（优先的级别）进行比较（见表Ⅳ）。

柴油铲运机有若干个“1”，但也有一些不很好的“4”和“5”，电动铲运机比较好，但仍有一些“3”和一个“4”。

电动立爪式装载机只有“1”和“2”，电动振动装载机有较多的“1”，但也有一个“3”，而且重要的经济因素为“4”。

以上分析可以得出：电动立爪式装载机是最有前途的装载机。

5.2 运输设备

图1—2表示了对运输机方案分析的结果。

从环境因素角度看，遥控或自动控制方案比手工操作好。

从意外事故的角度衡量，难以得出何种方案最好的结论。

从人机工程的角度衡量，自动控制比手工操作优越。

技术因素表明，遥控柴油机汽车最差，皮带运输机最好，对各类设备而言，自动控制都比手工操作及遥控为好。

表IV 各种装载设备综合分析表

因素类型	操作技术			
	手工操作	远距操作	遥控	自动控制
柴油机驱动轮式铲运机 (LHD)				
环境的	5	5	1	1
意外事故的	2	2	3	3
人机工程的	1	1	1	1
技术的	4	5	4	4
经济的	1	1	1	1
电动轮式铲运机 (LHD)				
环境的	3	2	1	1
意外事故的	2	2	3	3
人机工程的	1	1	1	1
技术的	2	4	3	3
经济的	3	3	3	3
电动立爪式装载机				
环境的	1	1	1	1
意外事故的	2	2	2	2
人机工程的	1	1	1	1
技术的	1	2	2	2
经济的	2	2	2	2
电动振动装载机				
环境的	—	3	1	1
意外事故的	—	1	1	1
人机工程的	—	1	1	1
技术的	—	1	1	1
经济的	—	4	4	4

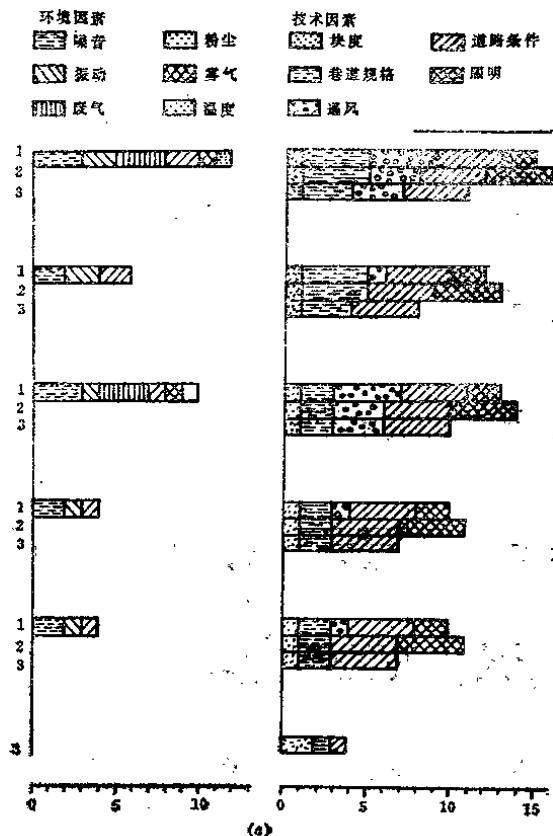


图1—2 运输设备因素分析

1—手动；2—遥控；3—自控；I—柴油汽车；II—电动汽车；III—内燃机车；
IV—电机车（架线式）；V—电机车（蓄电池式）；VI—皮带运输机。