



中国小煤窑开采叢書(四)

提升、運輸、排水和照明

北京矿业学院編

煤炭工業出版社

內 容 提 要

本書主要介紹小煤窖在提升、運輸、排水、照明和動力供應等五個方面所廣泛採用的土機械和土設備。對於這些機械和設備的構造和製作方法，它們的適用範圍及其改進途徑以及必要的計算等，書中都結合着小煤窖的特點作了適當的說明。

在動力供應方面，從小煤窖的特點出發，書中只着重地介紹了小型水電站木制水輪機的結構和動作原理，以便具有一定水力條件的地區可以迅速有效地解決自己的動力問題。

1278

中國小煤窖開采叢書（四）

提升、運輸、排水和照明

北京礦業學院編

*

煤炭工業出版社出版（社址：北京東長安街煤炭工業部）

北京市書刊出版業營業許可証出字第 084 號

煤炭工業出版社印刷廠排印 新華書店發行

*

開本 787×1092 公厘¹/₃₂ 印張 5 字數 86,000

1959 年 10 月北京第 1 版 1959 年 10 月北京第 1 次印刷

統一書號：15035·945 印數：0,001—5,000 冊 定價：0.54 元

1958年我国煤炭工业在党的政策下，力争上游、多快好省地建设社会主义总路线的光辉照耀下，在以钢为纲、全面跃进新形势的鼓舞下，正确贯彻了中央与地方并举、大中小并举、土洋并举等两条腿走路的方针。一个波澜壮阔、全党全民办煤矿的运动展开了。通过这次运动，在全国范围内发现了不少新煤田，开发了星罗棋布的小煤窑。成千上万的新老煤矿工人，在党的领导下发扬了破除迷信、敢想敢干的共产主义风格，创造了不少的新方法，积累了丰富的经验。这些创造和积累都是非常宝贵的，是千百万群众智慧的结晶。

目前全国各地小煤窑已进入技术改造、重点提高的新阶段，可是，自力更生、勤俭办企业，仍然是巩固和发展小煤窑的正确方针，因此，在物资供应比较紧张的现阶段，把以往所取得的各方面的经验加以适当的总结和推广是完全必要的。

北京矿业学院曾于1958年派出部分专业师生分往全国各地参加小煤窑设计和开采的指导工作，搜集了不少现场资料。这套丛书就是矿院有关教研组的同志们，根据已有的资料经过系统的整理和必要的科学分析，集释编写而成，交由我社分成六册出版。

二、井巷开拓和采煤方法；

三、通风和安全；

四、提升、运输、排水和照明；

五、露天采煤；

六、土法选煤。

这套丛书的内容是相当丰富的，对于现有的和新开发的小煤窑走向正规化有重大的参考价值。书中对技术改造所需用的动力机械没有着重介绍，在这方面我社已出版了不少的书籍可以参考。

北京矿业学院有关教研组的同志们为编写这套丛书付出了不少的宝贵劳动，在此特致谢忱。

丛书中如有欠妥或需要补充之处，希望读者提供宝贵的意见，以便再版时订正。

目 录

出版說明

第一章 小煤窑提升	3
第1节 概述	3
第2节 矿井提升设备的組成部分和主要提升方式	3
第3节 提升容器及其它設備	13
第4节 繩索	30
第5节 提升机	33
第6节 提升設備的选择	48
第7节 提升設備的改进	54
第二章 小煤窑运输	58
第1节 概述	58
第2节 軌道	61
第3节 矿車	68
第4节 井下运输	74
第5节 地面运输	82
第6节 运输設備的选择和計算	88
第7节 运输工作的改进	91
第三章 排水及防水	93
第1节 矿井水的来源及其測定	93
第2节 矿井水的处理方法	99
第3节 矿井排水	106
第4节 排水設備的設計	123
第5节 小煤窑排水設備的改进	130

第四章 井下照明	136
第1节 概述	136
第2节 照明设备及其制做	137
第3节 照明设备的管理和灯房业务组织	144
第五章 小煤窑的动力供应	145
第1节 概述	145
第2节 动力供应的种类及其设备	146

第一章 小煤窑提升

第1节 概 述

提升工作在矿井生产过程中占有特别重要的地位。因为如果提升停止了，煤就提不出来；器材及木料也不能送下去；工人上下也发生困难；煤矿的生产就要停止。

目前大量小煤窑正在逐步进行巩固和提高的阶段，并逐渐向深部开采，要使生产正常化，就必须保证提升工作的可靠性和有足够的提升能力；同时还必须对现有的提升设备进行有效的改进，以减轻体力劳动和提高效率。

1958年在小煤窑技术革新运动中，大量的土提升设备制造成功并且运用上了。在这些设备中，有效率高的，也有效率低的，各有其优缺点。我们这里只介绍一些比较典型的土提升设备，并指出由土到洋、土洋结合的改造道路和在一定条件下选择提升设备的方法。

第2节 矿井提升设备的组成部分和主要提升方式

一、提升设备的组成部分

提升设备是：用来提升煤炭、升降工作人员和运送井下用的坑木及其他器材等；它由以下几个主要部分组成：

1. 提升机——包括有轆轤、磨車等；
2. 提升容器——包括有拖籃、矿車、罐籠和箕斗等；
3. 繩索——有麻繩、棕繩、竹繩及鋼絲繩等；
4. 井架和天輪。

这些提升设备的詳細构造，在后面将要分別介紹，

二、矿井提升方式

根据开拓方式的不同提升方式也可分为：

1.立井提升方式——主要是用轆轤或磨車进行提升，或两者混合使用；

2.斜井提升方式——主要包括有人抬、人拖筐、轆轤、磨車、无极繩和架空索道等。

下面就分別介紹各种提升方式。

三、立井的提升方式

立井用的提升机主要是絞車和磨車，或两者混合使用。但是，不論采用那一种提升机，它們的提升方式均可分成为：（1）无井架提升方式；（2）有井架提升方式；（3）多提升设备的提升方式。

如图1所示，是有井架的提升方式。这种方式使用得最普遍，因为从安全、方便和效率上來說，它都是比較好的。它所使用的提升机可以是轆轤，也可以是磨車。这种提升方式对将来由土到洋的过渡也比較有利。因此，在生产能力比較大的矿井，一般多使用这种提升方式。

图2所示，是无井架的提升方式。它的特点是设备少、构造简单、投資少；但在提升煤、下放材料及升降人員时不够方便，也不够安全；同时它的提升速度也不能太快，否則会有过捲的可能；另外，直接用人力轉动轆轤的速度也是有限制的。

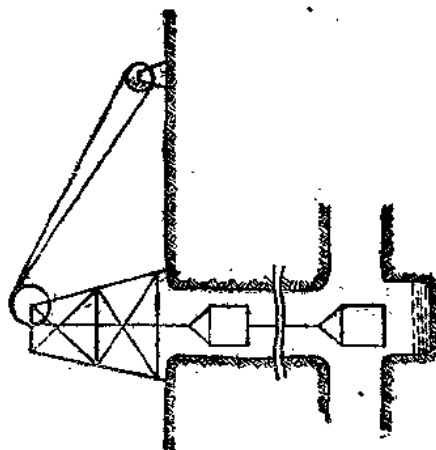


图 1 有井架提升

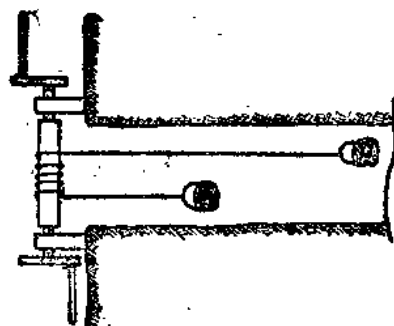


图 2 无井架提升

所以这种提升方式只是在矿井生产能力很小（依井筒的深度不同，其日产量在10~20吨以下）的小煤矿或进行勘探的小井中才适宜使用。

这种提升方式所用的提升机只能是轆轤。

图3所示是在一个井筒里安装两套提升设备的提升方式。如果井筒断面很大，能够容纳两套提升容器时，采用这种提升方式可以大大地提高产量。

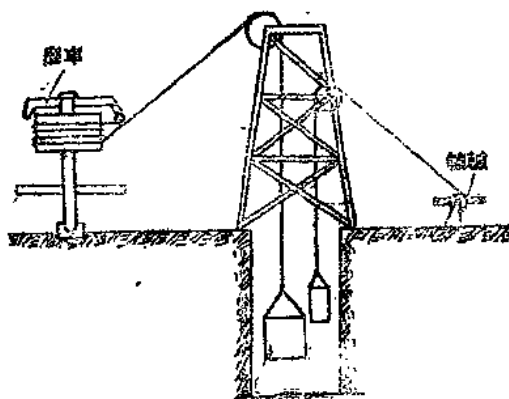


图3 一个井筒装用两套提升设备

但是这种提升方式要有两套提升机，因此，在一般情况下，还不如采用有井架的双绳提升方式更好些。

除了以上三种提升方式外，还有一种应用得很少的双井筒联合提升方式，如图4所示。它只是在已经凿好的井筒，断面很小不能安下两套提升容器时才被采用。它有严重的缺点：（1）要多用一个井架，相应地增加了井口和井底的工人数；（2）两个井筒同时提升时互相影响，联

系不好时会降低提升机的使用效率；(3)井筒太近时，井底車場不易布置；所以，通常不采用这种方式。

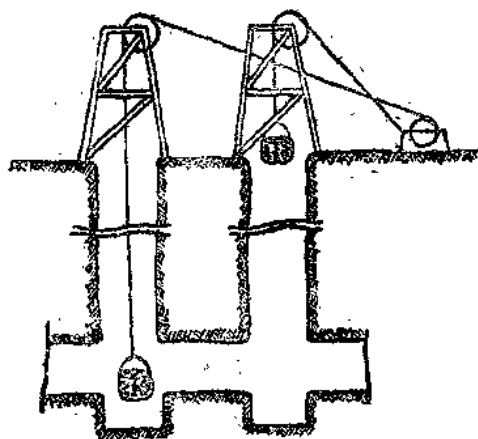


图 4 双井筒联合提升方式

綜合以上所介紹的立井提升方式来看，最好的提升方式是有井架的提升，其次是无井架的提升，而联合使用的提升只有在較少的情況下才被采用。

四、斜井的提升方式

斜井的提升方式很多，現在大致归納为如下的六类进行介紹：

1. 人抬煤，如图 5 所示。这是一种最落后的方法，工人劳动非常笨重，因此在任何地方都应尽快地消灭这种方法。



图5 人力抬煤

2. 人拖筐，如图6所示。这种提升方式比第一种省劲一些，但基本上仍然是笨重的体力劳动，效率很低，需要的劳动力很多，因此，同样应该着手消灭这种人拖筐的方法。

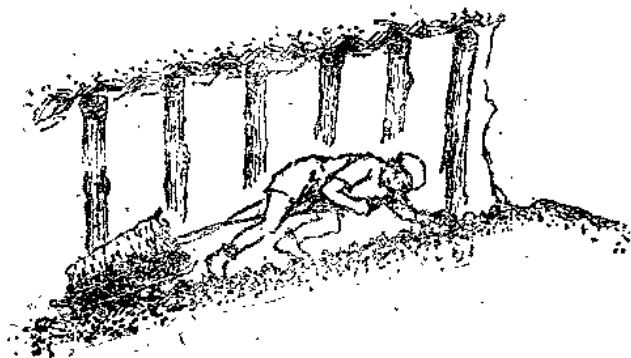


图6 人工拖煤

3. 无井架的提升方式，如图7所示。这是一种最简单的机械提升，它比人抬和人拖筐的方法有了很大进步；改进了笨重的劳动；成倍地提高了效率；操作易于掌握；所需要的设备少，成本也低。

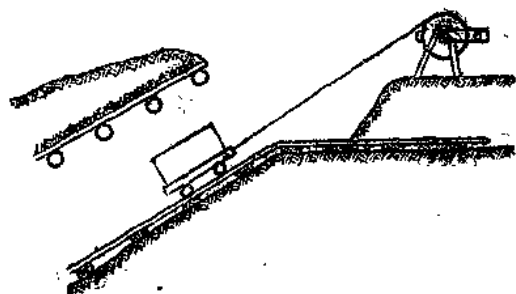


图7 无井架斜井提升

但是，这种方式由于轱辘提升能力小，只在生产力不大的矿井里使用。

无井架提升时，也可用磨车。

4. 有井架提升方式，如图8所示。这种提升方式，虽然要设一套井架和天轮，因而材料消耗和投资就要多一些；但是，它仍然是一种比较好的方式，因为它可以采用各种提升机；也可以利用畜力并进一步采用机械来代替人力。

5. 无极绳提升方式，如图9所示(并参看图54)。这种提升方式最好采用畜力或逐步用机械来带动，因为这样不仅节省了人力，而且在提升机械的构造方面仍比较简单；勿需安设换向装置，用畜力运转时，牲畜只须朝着一个方

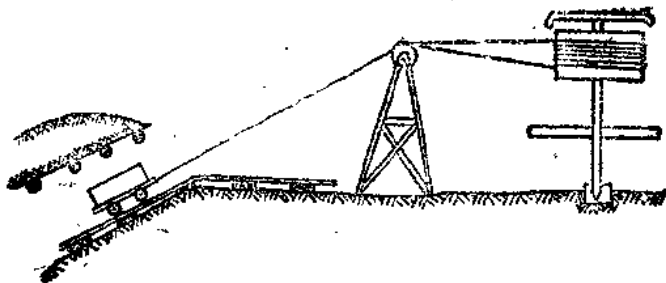


图 8 有井架斜井提升



图 9 无井架斜井提升

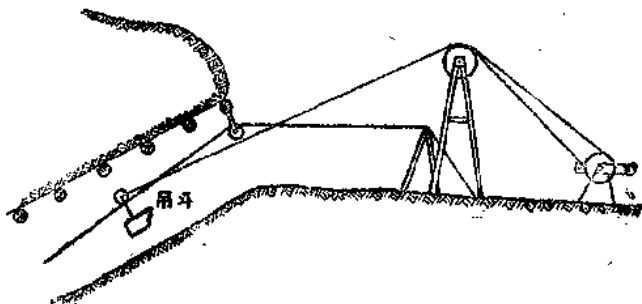


图 10 架空索道斜井提升

向运行。这种设备的优点还在于：如果是多段提升时，无极绳可在任何地方做为挂车的起点，而无需调节水平，这就节省了时间。

但是无极绳提升也有缺点：即设备的装置比较复杂。比如它需要安设紧绳装置，否则绳延伸得太长，提升时就会因摩擦力不够而产生打滑现象。此外，无极绳的车数多，需要的人员多；同时坡度大时就不好用。

这种提升方式在生产能力很大时可以采用。

6. 架空索道提升，如图10所示。这种方式的优点是：基本建设投资可以少一点，因为它不需要敷设轨道；它的绳索不是在地下滑动，磨损比较小。

但是它的缺点也比较多：（1）增加了运输的复杂性，因为在井下需要把容器里的煤倒入吊斗里，而吊斗提升到地表以后，还要把煤倒入矿车里再运走；（2）吊斗提升的容量一般比较小，所以生产能力小；（3）比较容易出故障。

因此，在一般情况下，不宜采用架空索道提升。但在物质条件（如轨道木缺乏）受限制时，为了改造小煤窑，消灭人抬、人拖筐等现象，用架空索道提升还是比较好的。

7. 重带重提升方式，如图11所示。在小煤窑的斜井口位于山坡时可以采用这种方式。山坡的坡度应在 $8^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 的范围以内；山坡的长度一般限制不大。如果坡度在 30° 以上，可以把矿车改为箕斗；如果坡度不够或山坡不平时，可以用架空索道。

斜井的坡度没有多大限制，由几度到90度（立井）都可

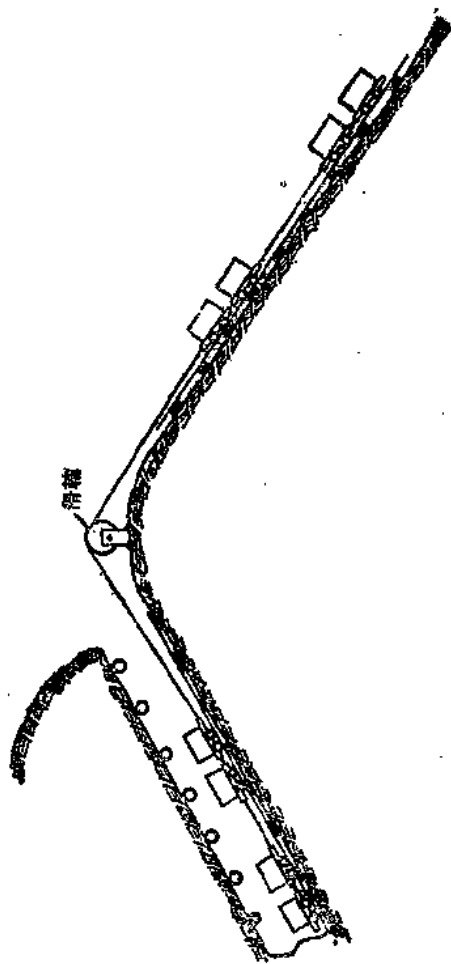


图 11 電帶重斜井提升

以。这种方式的缺点是較車的設計和制作比較复杂；同时井内外运输的相互牵制也比较大，需要很好地加以組織，否则会影响提升工作的正常化。

这种提升方式的最大优点是它不需要任何动力，所以，有条件时应该尽量予以采用。

綜合以上所介紹的斜井提升方式虽然很多，但就安全、方便和效率来看，比較好的提升方式首先是有井架的提升或者是在合适的条件下采用重带重提升；其次是无井架的提升或无极繩提升。至于架空索道提升，只是在个别情况下才能采用。

第 8 节 提升容器及其它设备

一、用于立井提升的容器

1. 筐：用筐做为提升煤炭或下送材料的容器，在小煤窑开采初期，材料比較缺乏的地方可以采用。筐的主要型式如图12所示。



图 12 盛煤的筐

筐可以用竹子編，也可用柳条、荆条或藤条等編制，这些材料的来源广而且成本低。