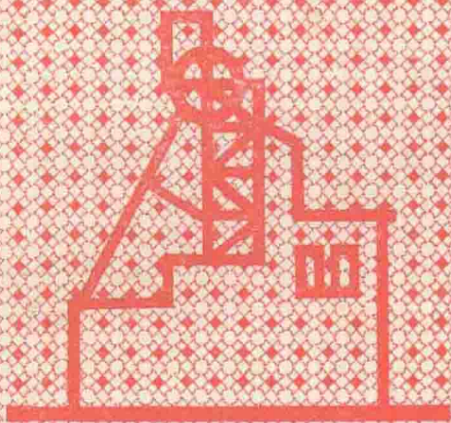


地方煤矿特殊技术工种培训教材之三

提升运输知识

和平 景烈 编



山西省煤炭职工培训中心

地方煤矿特殊技术工种培训

提升运输知识

和平 李烈 编

山西省煤炭职工培训中心

内 容 提 要

本书是《地方煤矿特殊技术工种培训教材》中的一册，比较系统地介绍了矿井提升运输基本知识，重点结合我省地方和乡镇煤矿的实际，对矿井提升运输安全装置以理论上和实践上作了较全面的阐述，并对矿井提升运输过程中的典型事故作了介绍，提出了防止事故发生的措施。

本书可作为从事矿井提升运输工作的基层干部、绞车司机、提升运输检修人员、工人以及有关工作人员的岗位培训教材和安全技术培训教材，也可作为煤矿有关技术人员和管理人员的参考用书。

出版说明

我省为能源重化工基地，煤炭是其主要组成部分，它要占到百分之七十左右。煤炭工业发展快慢，直接关系到四个现代化建设和改革开放。

党的十一届三中全会以来，我省煤矿、尤其是地方和乡镇煤矿发展很快，对国民经济发展起了重大的作用。然而，煤矿安全问题确是一个极为严重的问题，事故仍然发生，特别是地方和乡镇煤矿恶性事故不断发生。安全情况不好的一个重要原因是，煤炭系统的干部安全意识和观念不强，相当一部分职工，特别是新工人缺乏煤矿生产安全的基本知识，不了解煤矿生产的基本规律和特点，所以就不能保证安全生产。山西省人民政府和能源部对煤矿安全生产十分重视，多次强调指出要对煤矿职工进行全员培训和岗位培训。

根据省、部的要求，结合我省地方和乡镇煤矿的实际情况，山西省煤炭职工培训中心，在省煤炭厅的领导下，组织人员编写和出版了这套《地方煤矿特殊技术工种培煤教材》，包括《入井须知》、《安全知识》、《提升运输知识》、《火药与放炮》、《安全用电》、《瓦斯以及检测》、《顶板管理》等七本书，作为对煤矿特殊技术工种的培训教材，也可供煤矿工人和管理人员阅读，以提高他们的素质，丰富他们的安全知识和技术水平增强遵守规章制度的自觉性，确保安全生产，改变地方和乡镇煤矿的面貌。

编写这套《地方煤矿特殊技术工种培训教材》时，我们

按照新的《煤矿安全规程》的要求，结合煤矿生产实际，逐章逐节讲解煤矿灾害事故的性质、危害、发生的原因、出现的预兆及防止措施，并较详细地介绍了煤矿工人应具备的安全知识和必须遵守的规章制度。在文字上尽量通俗精练，深入浅出，知识性强，适当配上插图，使工人好学易懂。

编写和出版工作，是在煤炭厅副厅长张永忠和总工冠家年以及宣教处等职能处室的大力支持，指导下进行的，并得到山西矿院、山西煤校的教授、高级讲师的指导。同时，还得到大同市、太原市、晋中地区煤管局和孝义、灵石、平鲁、宁武、左云、长治、高平、乡宁、河律等县煤管局的大力支持，谨此表示衷心感谢。

由于我们的经验不足，水平有限，难免有不足之处，希广大读者提出批评，便于在修订时修改。

山西省煤炭职工培训中心教材编辑委员会

山西省煤炭工业厅

关于发放《地方煤矿特殊技术工种 培训教材》的通知

山西省煤炭工业厅委托山西省煤炭职工培停中心编写的一套《地方煤矿特殊技术工种培训教材》正式出版了，我们高兴地向全省各地（市）、县煤管局和各地（市）、县营煤矿、乡镇煤矿以及广大矿工推荐。这套书，是根据我省地方和乡镇煤矿技术力量薄弱，生产方式落后等特点，按照灾害事故的类型，专为煤矿“六大员”和广大矿工编写的，其内容丰富、语言简练、形式新颖，通俗易懂，适合地方和乡镇煤矿特殊技术工种工人培训，也可供矿工自学。学了这套书，既能普及煤矿安全生产科学知识，又可以掌握井下生产中最基本的安全操作技术，有利于矿工和国家财产的安全，对安全生产定将起到促进作用。希望各地（市）、县煤管局的领导，对这套书要特别重视，做到煤矿特殊技术工种的工人人手一册，并采取各种形式，广泛深入地进行宣讲。

该套书的出版，编者在地方和乡镇煤矿做了大量调查，并参考了不少有关材料，但因时间过于仓促，水平又有限，可能有不足之处，请及时给予批评指正。

山西省煤炭工业厅

目 录

绪 言	(1)
-----	-------

第一章 矿井升提设备及安全装置	(5)
-----------------	-------

第一节 概述	(5)
--------	-------

第二节 单绳缠绕式提升绞车	(10)
---------------	--------

第三节 提升绞车的安全装置	(12)
---------------	--------

第二章 立井提升的安全知识	(32)
---------------	--------

第一节 提升容器	(32)
----------	--------

第二节 提升容器的安全装置	(34)
---------------	--------

第三节 提升钢丝绳	(42)
-----------	--------

第四节 立井提升信号	(47)
------------	--------

第五节 把钩工的安全操作	(48)
--------------	--------

第三章 斜井提升的安全知识	(49)
---------------	--------

第一节 斜井串车提升的安全装置	(49)
-----------------	--------

第二节 斜井无极绳运输及安全装置	(53)
------------------	--------

第三节 斜井运送人员的安全技术	(56)
-----------------	--------

第四节 斜井提升事故实例	(59)
--------------	--------

第四章 提升绞车司机	(62)
------------	--------

第一节 提升绞车的操作	(62)
-------------	--------

第二节	绞车司机的岗位责任制与交接班制度.....	(66)
第三节	绞车提升的有关规定及注意事项.....	(68)
第四节	矿井提升绞车的维修与常见故障及其处理.....	(74)
第五章	平巷轨道运输及安全技术	(80)
第一节	轨道的一般常识.....	(80)
第二节	矿车简介.....	(83)
第三节	运输设备与巷道间的安全间隙.....	(84)
第四节	人力运输.....	(85)
第五节	平巷无极绳运输.....	(87)
第六节	电机车运输.....	(89)
第七节	平巷有极绳运输.....	(94)
第六章	井下输送机运输及安全知识	(99)
第一节	刮板输送机的安全运行.....	(99)
第二节	胶带输送机的安全运行.....	(106)

绪 言

一、矿井提升运输的任务

我省地方煤矿和乡镇煤矿的提升运输，目前正朝着机械化方向发展，其中地方煤矿已经基本上实现了机械化。

矿井提升运输的基本任务是：

1、把井下回采工作面与掘进工作面采出来的煤炭通过井下运输巷道中的运输设备运至井底车场，再通过井筒中的提升设备提升到地面。

2、把井下岩巷掘进的矸石和各种硐室的矸石，像运送煤炭一样运至井底车场，再提升到地面。

3、井下各采掘工作面所需的材料、设备、电缆以及其它材料等从地面通过提升设备沿井筒送到井底车场，再经运输设备送到各使用地点。

4、运送上下班的工作人员。

由上可知，矿井提升运输工作十分重要。当发生提升运输事故时，整个矿井生产将完全停顿，有些事故甚至会给工作人员带来极大的灾难，如斜井跑车事故，立井的坠罐事故等。所以保证矿井提升运输系统的安全可靠运行，具有非常重要的意义。

二、矿井提升运输系统

矿井提升运输系统可分为三个基本环节。即采区运输，水平运输和井筒提升。在每个环节中，由于具体条件不同，其工艺流程也各异。

1、采区运输

工作面运输，主要采用刮板输送机运输；工作面运输顺槽和集中运输顺槽可采用刮板输送机或胶带输送机运输；采区上、下山运输，在产量不大的采区也采用刮板输送机运输，或者采用小绞车运输，地方煤矿采用胶带输送机运输的较少；为了保证采区上、下山与水平运输大巷之间的连续生产，一般设采区煤仓。

2、水平运输

在水平运输大巷，可采用无极绳运输、胶带输送机运输以及电机车运输。地方煤矿以采用无极绳运输为主，除产量较大的矿井外，地方小煤矿一般都不设井底煤仓。

3、井筒提升

井筒提升分为立井提升和斜井提升两种，地方煤矿以斜井提升为最多。

(1) 斜井提升

斜井提升可分为斜井串车提升，斜井无极绳提升、斜井箕斗提升以及斜井胶带输送机提升。小型矿井采用斜井开拓时，一般采用斜井串车提升。

(2) 立井提升

立井提升可分为立井普通罐笼提升和立井箕斗提升，也有少数矿井采用立井吊桶提升。

三、提升运输事故发生的原因

我国矿井的提升运输事故占矿井事故总数的比例较大，在提升运输事故中，跑车事故为最多，如表 1 所示。所以进一步减少矿井提升运输事故是非常重要的任务。矿井发生提升运输事故的原因很多，其主要原因有：

1976—1978年部分提升运输事故统计表

	断绳 坠罐	过卷 墩罐	跑车	绞车 各部 事故	挤压 碰摔	其它 运输 事故	合计	其 它
事故次数	135	183	192	120	31	13	674	
占提升运输 事故 %	20	27.2	28.5	17.8	4.6	1.9	100	

1、矿井提升运输要随着生产地点的移动而转移，如井筒的延深、采掘工作面每天的移动，要求矿井提升运输设备不断延长和转移。这种流动性，还必须符合按装质量要求，往往因设备在新的地点安装质量不高或能力不够而发生事故。

2、矿井提升运输受空间限制较大。井巷断面本身有限，再加之矿山压力的影响而进一步缩小，使井巷断面比原设计更加窄小，当作业人员稍有麻痹，就可能造成挤压事故。当用运输机运输时，由于巷道断面小，浮煤清理不及时会因摩擦生热引起火灾事故。如某矿工作面运输巷刮板输送机头对轮与浮煤摩擦引起的火灾事故。由于有些井巷受采动影响，引起片帮、局部冒顶、底鼓，使轨道起伏不平甚至堵塞而造成行车不稳，甚至掉道翻车事故。

3、当采用钢丝绳运输时，钢丝绳易磨损断裂，造成跑车及坠落事故。

4、由于矿井自然条件复杂，如水、瓦斯等的存在，提升运输设备安全运行必须具有防潮、防爆等特殊要求。当维护、检修不及时或不合乎要求，常常使安全装置、保护装置等失灵，造成严重事故。当绞车制动装置、过卷装置，深度指示器等失灵，也会造成严重事故。

5、矿井提升运输的环节多，设备种类、型号不一，增加了运输工作的复杂性，也容易发生事故。

6、各种提升运输设备的司机、信号工、把钩工、维护工的任何一点疏忽大意，都可能造成十分严重的事故。

由上可知，造成提升运输事故的原因很多，但只要我们对事故的原因认真分析研究，找出发生的规律，并采取相应的技术措施，是可以防止事故发生的。我们必须认真执行《煤矿安全规程》，并采取有效的技术措施，防止和避免提升运输事故的发生是不难的。

第一章 矿井提升设备及安全装置

第一节 概 述

矿井提升设备的任务是提升煤炭、矸石、升降人员、设备和下放材料等，所以提升设备是煤矿生产的关键设备。它包括：提升绞车、井架、天轮、提升钢丝绳、提升容器以及装、卸载装置等。因此，若忽视它运转的安全可靠性，就会造成矿井生产停顿，甚至可能造成不堪设想的恶果。

为了适应煤炭工业朝着现代化方向发展的形势，目前，矿井提升绞车正朝着体积小、重量轻、能力大、效率高、安全可靠和自动化方向发展。

根据提升方式不同，矿井提升系统可分为立井提升系统和斜井提升系统两大类。

立井提升系统根据使用的容器不同可分为立井普通罐笼提升系统和立井箕斗提升系统。

斜井提升系统根据容器不同可分为斜井串车提升系统、斜井箕斗提升系统和斜井胶带输送机提升系统三种。

立井普通罐笼提升系统，如图 1—1 所示。在井底车场用人工或推车器将重车推入罐笼 5 内，并将空车顶出，同时在地面井口用同样方法将空车推入罐笼 5 内把重车顶出。两根提升钢丝绳 2 的一端分别与井底、井口罐笼连接，另一端

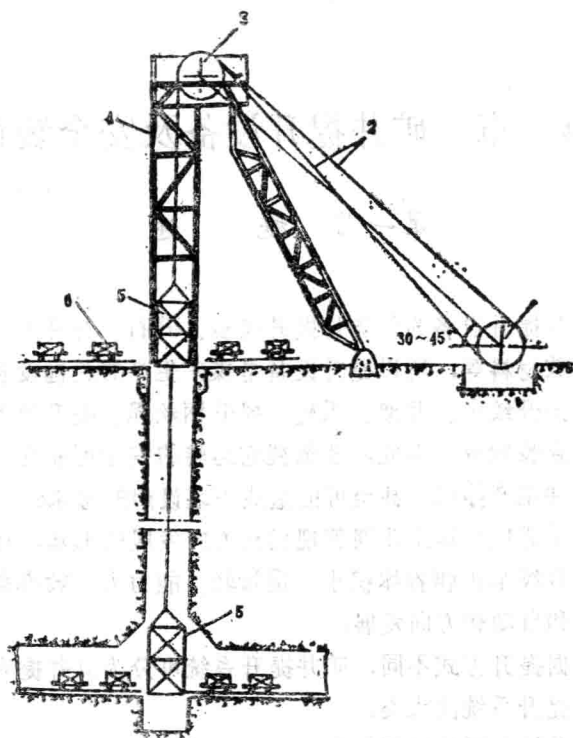


图 1—1 立井普通罐笼提升系统图

1—提升绞车；2—提升钢丝绳；3—天轮；4—井架；5—普通罐笼；6—矿车

绕过天轮 3 后，以相反方向分别缠绕并固定在绞车滚筒 1 上。当井口与井底装卸车后，通过信号联系，司机启动绞车电机使滚筒转动，井底装有重车的罐笼上提至井口，井口装有空车的罐笼下放至井底，完成了一次提升任务。

立井箕斗提升系统，如图 1—2 所示。在井底车场的翻

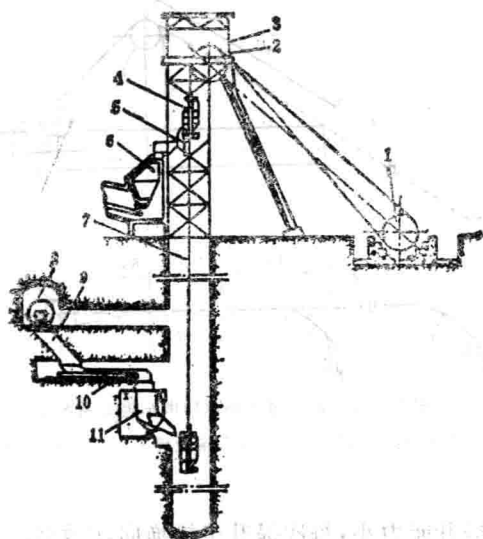


图 1—2 立井箕斗提升系统图

1—提升绞车；2—天轮；3—井架；4—箕斗；5—卸载曲轨；6—地面煤仓；7—提升钢丝绳；8—翻车机；9—井底煤仓；10—给煤机；11—装载设备

笼硐室内，用翻车机 8 将重车的煤卸入井底煤仓 9 内，再通过定量器闸门控制把煤装入井底箕斗 4 中，同时在地面井架上的卸载箕斗 4 位于曲轨 5 内，将煤卸入地面煤仓 6 内，完成一次提升。

斜井串车提升系统可分为单钩串车提升和双钩串车提升两种方式。

斜井单钩串车提升，可用于多水平提升，一般采用甩车场，如图 1—3 所示。甩车场提升方式的优点是：地面车场简单，布置紧凑，井架低，摘挂钩安全；缺点是：提升循环

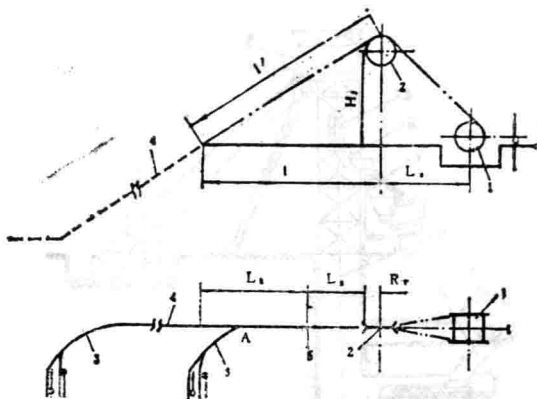


图 1—3 斜井甩车场单钩串车提升系统图

- 1—提升绞车滚筒；2—天轮；3—甩车场及停车点；4—提升钢丝绳；
5—停车点

时间长，提升能力小，每次提升电机换向次数多，操作复杂。

斜井双钩串车提升，用一台双滚筒绞车，在每个滚筒上各固定一根钢丝绳的一端，另一端用绳钩挂在矿车上，当双滚筒以同方向旋转时，一个滚筒缠绳，将一个组矿车以井底车

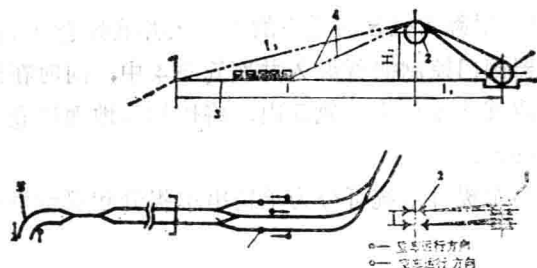


图 1—4 斜井平车场双钩串车提升系统图

- 1—提升绞车滚筒；2—天轮；3—平车场；4—提升钢丝绳；5—井底车场；6—阻车器

场提升到井口，另一个滚筒松绳，将另一组矿车下放，如图 1—4 所示。

双钩串车提升一般用平车场。这种车场克服了甩车场的缺点，但为了安全，需设置阻车器和推车器等设备。工人需在重车前进方向摘挂钩，故安全较差。

一般在年产量 21 万吨以下的矿井可采用单钩串车提升，21 万吨以上的矿井采用双钩串车提升。

斜井箕斗提升一般为双钩提升，提升系统如图 1—5 所示。在井底为了将矿车的煤卸入井底煤仓，需装设翻车机；煤从煤仓装入箕斗，需装煤机。提升绞车将箕斗提升到井口煤仓上方后，在箕斗的后轮进入卸载曲轨而使箕斗倾斜，并自动打开箕斗卸载门，把煤卸入煤仓。

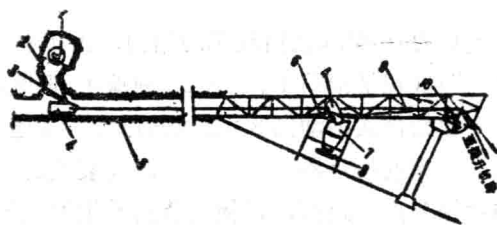


图 1—5 斜井箕斗提升系统图

1—翻车机；2—井下煤仓；3—给煤机械；4—箕斗；5—斜井井筒；
6—卸载曲轨；7—地面煤仓；8—转载皮带；9—提升钢丝绳；10—天轮

斜井箕斗提升具有提升速度快，生产能力大，容器自重大，电耗低，装卸载自动化等优点。缺点是需安装装卸载设备，井上、下必须有煤仓，投资大，设备安装时间长。为了解决矸石，材料和升降人员等问题，还需另设一套副井提升设备。一般适用于井筒倾角为 $20^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 的中型矿井。