

· 煤矿安全技术丛书 ·

矿井提升运输安全技术

袁钟慧 黄侃 宋吟 编



TD53
8
3

煤矿安全技术丛书

矿井提升运输安全技术

袁钟慧 黄侃 宋吟 编

6x11/10

样书

中国经济出版社



B434601

内 容 提 要

本书根据1986年煤炭工业部颁布的《煤矿安全规程》的有关规定，比较系统地介绍了矿井提升运输的基本知识，重点对矿井提升运输安全装置从理论上和实践上作了全面的阐述，并对矿井提升运输过程中的典型事故进行了分析，介绍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、工人、采掘区队长以及有关工作人员的安全技术培训教材，也可以作为煤矿院校师生及有关技术人员、管理人员的参考用书。

煤矿安全技术丛书

矿井提升运输安全技术

袁钟慧 黄 侃 宋 吟 编

*

中国经济出版社出版

(北京市翠微路22号)

北京京辉印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

787 × 1092毫米 32开本 7 20/32印张 164千字
1987年7月第1版 1987年7月第1版第1次印刷
印数：00,001—14,000

统一书号：15395·12 定价：1.80元

《煤矿安全技术丛书》编辑委员会

主 编：岳 翰

副主编：贾悦谦 孙承仁 于不凡

编写组成员：（以姓氏笔划为序）

于不凡	万长慈	王家棣	白 帆
孙承仁	刘 明	刘福仝	陈 光
宋 吟	严志才	陆春元	余德绵
张 枫	岳 翰	苗建国	赵其文
袁钟慧	贾悦谦	黄 侃	虞 人
魏 青			

前 言

《煤矿安全技术丛书》（以下简称《丛书》），是根据中华人民共和国煤炭工业部1986年2月颁发，并于1986年7月1日开始执行的《煤矿安全规程》的规定组织编写的。

《煤矿安全规程》第500条明确规定：“直接从事煤矿井下生产建设的职工，都必须进行强制性的安全技术培训，经考核合格并取得《安全资格证书》，才能上岗。否则，干部不能担任领导职务，工人不准上岗。”所以，从事煤矿生产建设的干部和工人都必须学习党和国家有关安全生产的方针、政策；学习和掌握矿山救护、创伤急救的基本知识，能抢救、自救和互救。此外，干部还必须学习安全技术理论知识、井下灾害的发生规律、预防措施和处理方法，能制定职责范围内矿井灾害的预防和处理计划，如遇险情能采取应急措施，正确处理，化险为夷。工人也必须学习矿井安全基础知识、与本工种有关的煤矿安全规程的规定，了解与本工种有关事故的发生规律，学习预防措施和处理方法，遇有险情能采取应急措施，学习本工种的操作规程以及有关设备、仪器仪表的安全操作，做到能排除故障安全生产。

为了满足广大煤矿职工安全技术培训的需要，我们组织北京煤炭管理干部学院、煤炭部技术咨询委员会、重庆煤矿安全研究所等单位有关专家和专业人员编写了：煤矿采掘基础、矿井通风、煤矿瓦斯防治技术、矿尘防治技术、矿井水

灾防治技术、矿井爆破安全技术、矿井提升运输安全技术、煤矿安全用电、煤矿安全监测技术以及矿山救护等。这套《丛书》适合于从事煤矿生产建设的职工安全技术培训用，并可作为煤炭院校师生的教学参考用书。干部和工人的各种培训班，可根据本地区、本单位的具体情况，结合培训对象，对《丛书》内容酌情增减。

《丛书》在编写过程中，得到了煤炭部有关司局、煤炭部技术咨询委员会、重庆煤矿安全研究所、山西矿业学院、山东矿业学院、开滦矿务局、阳泉矿务局、大同矿务局、北京矿务局等有关同志的大力支持，并由煤炭部安监局朱美丽高级工程师、山西矿业学院刘吉昌副教授、中国矿业学院徐永圻副教授、通化矿务局张卫国总工程师、北京矿务局田荣林总工程师、煤炭部技术咨询委员会童有德高级工程师、北京煤炭管理干部学院王振铎副编审、《煤炭企业管理》编辑部周培玉副主编等同志进行了审阅，提出了宝贵意见，在此一并致以深切的谢意。

书中不足和错误之处，诚请广大读者批评指正。

《丛书》编写组

1986年9月

目 录

前言

第一章 概述	(1)
第一节 矿井提升运输的任务	(1)
第二节 矿井提升运输系统	(1)
第三节 发生提升运输事故的原因	(3)
第二章 矿井提升设备及安全装置	(5)
第一节 概述	(5)
第二节 单绳缠绕式提升绞车	(7)
一、单绳缠绕式提升绞车的结构.....	(8)
二、选择.....	(12)
三、提升绞车与井筒相对位置.....	(15)
第三节 提升绞车的安全装置	(17)
一、制动装置.....	(18)
二、微拖动装置.....	(38)
三、防止过卷装置.....	(42)
四、防止超速装置.....	(45)
五、深度指示器.....	(50)
六、闸瓦磨损保护装置.....	(56)
七、过负荷和欠电压保护装置.....	(57)
八、安全回路.....	(58)
九、司机操纵台.....	(62)
第四节 多绳摩擦式提升绞车	(66)

一、概述.....	(66)
二、JKM系列多绳摩擦式提升绞车.....	(67)
第三章 立井提升的安全技术	(74)
第一节 立井提升容器	(74)
一、吊桶.....	(74)
二、普通罐笼.....	(75)
三、箕斗.....	(77)
第二节 提升容器的安全装置	(82)
一、连接装置	(82)
二、防坠器.....	(83)
三、井口安全门	(92)
四、罐座和摇台.....	(95)
五、阻车器.....	(98)
六、罐门和罐帘	(100)
七、罐耳和罐道	(100)
八、松绳保护	(101)
第三节 提升容器与井壁或罐道梁之间的安全间隙	(102)
第四节 提升钢丝绳	(103)
一、提升钢丝绳的结构、类型及使用范围	(103)
二、提升钢丝绳的选择	(109)
三、断绳事故分析	(111)
四、钢丝绳的检查与维护	(112)
五、钢丝绳的试验	(115)
第五节 立井提升信号	(116)
第六节 把钩工的安全操作	(119)
第四章 斜井(倾斜巷道)提升及安全运行	(121)
第一节 倾斜井巷运输设备及运输类型	(121)
一、倾斜井巷运输设备	(121)
二、倾斜井巷运输类型	(121)

第二节 倾斜井巷串车提升的安全装置	(125)
一 不安全因素的分析	(125)
二 安全设施	(126)
第三节 倾斜井巷无极绳运输的安全装置	(136)
一、上、下行矿车的防跑车装置	(136)
二 防止牵引钢丝绳自托滚上脱落的装置	(137)
第四节 倾斜井巷运送人员的安全技术	(138)
一 倾斜井巷机械运送人员的安全要求	(138)
二、人车的安全装置	(140)
第五节 倾斜井巷摘、挂钩安全技术	(142)
第六节 倾斜井巷提升事故的实例	(145)
一、斜井提升钢丝绳抽绳跑车事故	(145)
二、斜井串车提升连接插销跳出的跑车事故	(146)
三、绞车司机违章操作造成人车跑车事故	(146)
第五章 提升绞车司机的安全操作	(147)
第一节 提升绞车的操作	(147)
第二节 提升绞车司机的岗位责任制与交接班制	(151)
一、提升绞车司机的岗位责任制	(151)
二、提升绞车司机的交接班制度	(152)
第三节 对绞车提升的有关规定及注意事项	(153)
一、有关规定	(153)
二、注意事项	(156)
第四节 提升绞车操作事故实例	(159)
一、误操作实例之一	(160)
二、误操作实例之二	(161)
三 误发信号造成的提升事故	(161)
四 倾斜井巷提升的断绳事故	(162)
第五节 矿井提升绞车的维修与常见故障及其处理	(163)
一、矿井提升绞车的日常维修	(163)

二、矿井提升绞车的计划检修	(168)
三、常见故障及其处理	(169)
第六章 平巷轨道运输及其安全技术	(173)
第一节 概述	(173)
第二节 轨道	(174)
一、结构	(174)
二、弯道	(175)
三、道岔	(176)
第三节 矿车	(177)
一、固定车箱式矿车	(179)
二、侧卸式矿车	(179)
三、底卸式矿车	(180)
第四节 运输设备与巷道间的安全间隙	(182)
一、运输设备与巷道之间安全间隙	(183)
二、运输设备之间安全间隙	(184)
第五节 人力运输	(184)
一、人力推车	(185)
二、人力搬运	(186)
第六节 平巷无极绳运输	(187)
第七节 单轨吊车运输	(189)
第八节 电机车运输	(191)
一、种类	(191)
二、应用条件	(193)
三、运行安全措施	(195)
四、电机车运输的常见事故	(199)
五、平巷电机车运输事故案例	(201)
第七章 井下输送机运输及其安全技术	(203)
第一节 刮板输送机运输	(204)
一、刮板输送机的组成部分、工作原理和类型	(204)

二、刮板输送机运行安全技术	(207)
第二节 胶带输送机运输	(213)
一 胶带输送机的构造及工作原理	(213)
二 运行安全技术	(216)
第三节 输送机运输事故实例	(220)
一 皮带打滑摩擦火灾事故	(221)
二、机械摩擦火灾事故	(223)
第八章 井下煤仓堵塞事故的预防及其处理技术	(226)
第一节 堵塞事故及其发生的原因	(226)
第二节 煤仓堵塞事故的预防	(227)
一、选择合理的仓体结构形式	(227)
二、其它措施	(228)
第三节 堵仓后的处理技术	(230)
第四节 煤仓使用中应注意的安全事项	(231)

第一章 概 述

第一节 矿井提升运输的任务

我国国营煤矿的提升运输，目前已基本上实现了机械化，正在向自动化方向发展。

矿井提升运输的基本任务是：

1. 把井下回采工作面开采的煤炭与煤巷掘进的煤炭，通过井下运输巷道中的运输设备运至井底车场，再通过井筒内的提升设备提升到地面。

2. 把井下掘进岩巷与各种硐室的矸石，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、管道、电缆以及其它材料设备从地面通过井筒内的提升设备送到井下各需用的地点。

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，整个矿井的生产工作将完全停顿，有些事故甚至会给工作人员带来极大的灾难，如斜井的跑车事故，立井的坠罐事故等。所以保证矿井提升运输系统安全可靠的运转，具有非常重要的意义。

第二节 矿井提升运输系统

在井下回采工作面开采的煤炭，其基本流程为：回采工

工作面至工作面运输巷至采区上、下山至采区煤仓至水平运输大巷至井底车场至井筒至地面。反之，井下各采掘工作面所需的器材、设备的基本流程为：地面至井筒至井底车场至水平运输大巷至采区车场至采区上、下山至工作面运输巷或工作面回风巷到回采工作面或其它需用器材设备的地点。

由上可知，矿井提升运输系统主要有三个基本环节组成，即采区运输、水平运输以及井筒提升。在各个环节中，由于具体条件的不同，其工艺流程也就不同。

1. 采区运输

工作面运输，目前主要采用刮板输送机运输；工作面运输巷及集中运输巷运输，可采用刮板输送机或胶带输送机运输，目前普采和综采的工作面运输巷主要采用胶带输送机运输；采区上、下山运输，目前主要采用胶带输送机运输；有些产量不大的采区仍有采用刮板输送机运输的。为了保证回采工作面生产的连续性，在采区上、下山与水平运输大巷之间，一般设置采区煤仓，尤其在回采工作面机械程度高的采区，更需要设置煤仓。

2. 水平运输

在水平运输大巷，可采用无极运输、胶带输送机运输以及电机车运输。目前主要采用架线式电机车运输，有些矿也采用矿用增安型蓄电池电机车运输。现在井田走向长度较短的大型矿井，已开始采用胶带输送机运输了。在井底车场除小型矿井外，一般都设有井底煤仓，在运输量过大时可起缓冲作用，以保证工作面连续正常生产。

3. 井筒提升

井筒提升分立井提升和斜井掘升两种。

(1) 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等。目前大型矿井采用斜井开拓时，一般采用斜井胶带输送机提升。

(2) 立井提升 可分为立井普通罐笼提升、立井翻转罐笼提升以及立井箕斗提升等。

矿井提升运输系统，如图1-1所示。

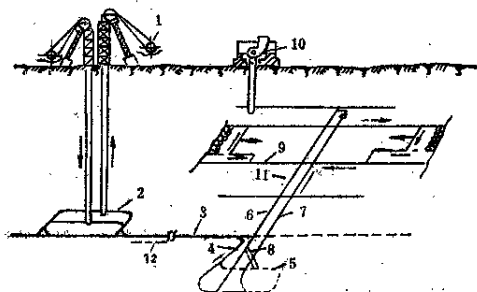


图 1-1 矿井提升运输系统示意图

- 1—地面提升设备；2—井底车场；3—水平运输大巷；4—采区石门；
5—采区车场；6—采区运输上山；7—采区轨道上山；8—采区煤仓；
9—区段运输平巷；10—地面通风设备；11—运输提升方向；12—通风
风流方向

第三节 发生提升运输事故的原因

我国矿井的提升运输事故占矿井事故总数的比例较大，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，主要原因有：

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的延长和转移。这种流动性，必须要符合安装质量要求，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。当用输送机运输时，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，对提升运输设备安全运转提出了防潮、防爆等特殊要求。当维护、检修不及时或不合要求，常常使安全装置、保护装置等失灵，造成严重事故。如有些运输设备的电动机、电气开关失爆而引起瓦斯爆炸事故。此外如提升绞车制动装置、过卷装置、深度指示等失灵，也会造成严重事故。胶带输送机在淋水井巷中使用，常常由于淋水使胶带与主动轮之间打滑，引起摩擦火灾事故。

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因素很多，但只要我们对这些因素认真分析研究，找出其发生规律，并采取相应的技术措施，是可以防止事故发生的。我们必须贯彻执行《煤矿安全规程》，并采取行之有效的技术措施，防止和避免矿井提升运输事故的发生。

第二章 矿井提升设备及安全装置

第一节 概 述

矿井提升设备是供提升煤炭、矸石，升降人员、设备，下放材料等使用的。所以矿井提升设备是矿井提升运输综合体的一个重要组成部分。它包括：提升绞车、井架或井塔、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，会造成矿井生产的停顿，甚至可能造成不堪设想的恶果。

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

矿井提升系统可分为：立井提升系统和斜井提升系统（斜井提升系统见第四章第一节）。

立井提升系统可分为：立井普通罐笼提升系统和立井箕斗提升系统。立井普通罐笼提升系统，如图 2-1 所示。在井底车场用人工或推车器将重车推入罐笼 5 内把空车顶出，同时在地面井口用同样的方法将空车推入罐笼 5 内把重车顶出。两根提升钢丝绳 2 的一端分别与井口和井底罐笼连结，另一端绕过天轮 3 后，以相反方向分别固定并缠绕在绞车滚筒 1 上。当井口与井底装卸车后，通过信号联系，提升绞车转动，使井底装有重车的罐笼上提到井口，井口装有空车的

罐笼下放至井底。

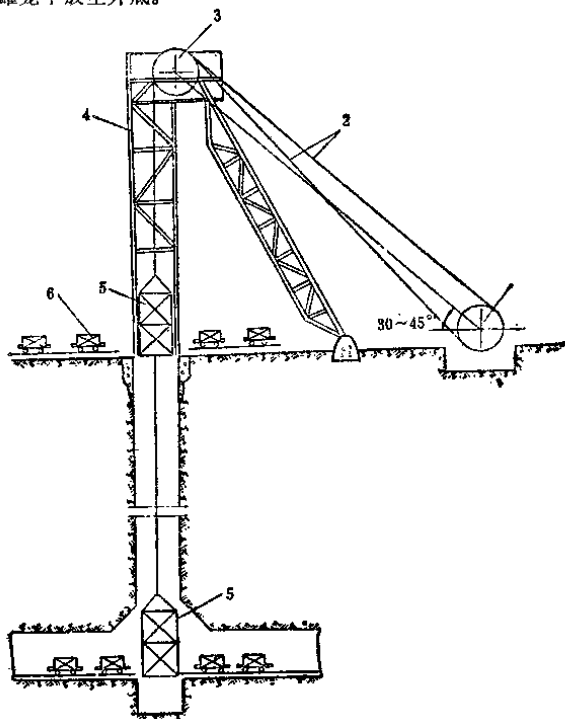


图 2-1 立井普通罐笼提升系统图

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

立井箕斗提升系统，如图2-2所示。在井底车场的翻笼
硐室内，用翻车机8将重车的煤卸入井底煤仓9内，再通过