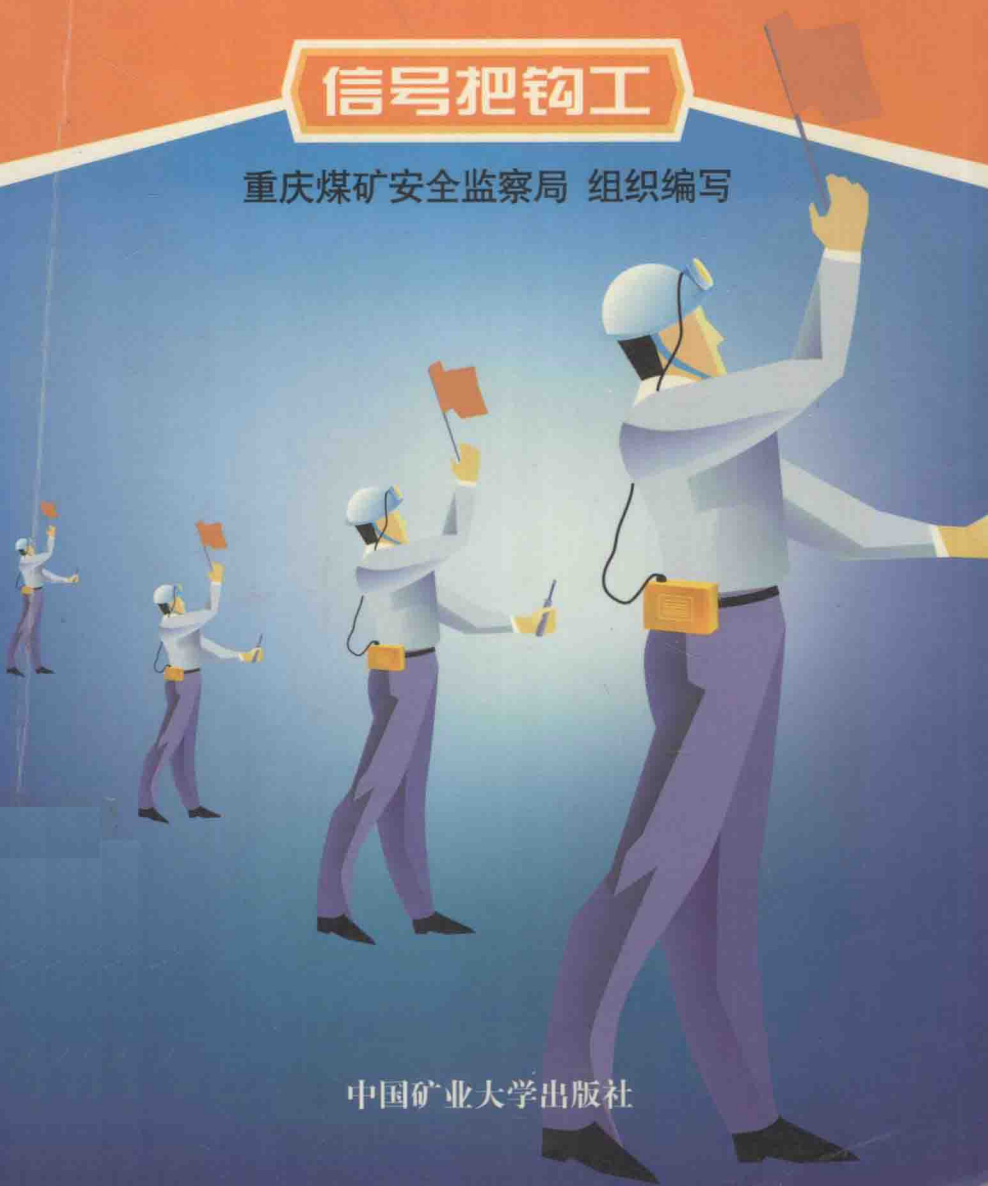


南方煤矿安全培训通用教材

煤矿工人岗位安全培训丛书

信号把钩工

重庆煤矿安全监察局 组织编写



中国矿业大学出版社

南方煤矿安全培训统编教材

信号把钩工

重庆煤矿安全监察局 组织编写

主	审	韩治华
编	写	张天虎
审	稿	张 勇

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书是“南方煤矿安全培训统编教材”之一。全书共分三章,系统地介绍了煤矿提升运输的相关知识,提升设备、运输设备的结构特点,各种安全保护装置的性能;重点讲述了信号把钩工的安全操作方法及安全注意事项和有关的规章制度,并结合提升运输事故案例进行认真的剖析,举一反三,提出了预防措施。

本书适用于煤矿信号把钩工的安全技术培训,对煤矿现场工程技术管理人员也具有参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

信号把钩工/张天虎编写. —徐州:中国矿业大学出版社, 2005.4

南方煤矿安全培训统编教材

ISBN 7 - 81107 - 057 - X

I. 信… II. 张… III. 煤矿开采—矿井提升—信号—安全技术—技术培训—教材 IV. TD53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 041477 号

书 名 信号把钩工

编 者 张天虎

责任编辑 钟 诚

出版发行 中国矿业大学出版社

(江苏省徐州市中国矿业大学内 邮编 221008)

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

排 版 中国矿业大学出版社排版中心

印 刷 北京市兆成印刷有限责任公司

经 销 新华书店

开 本 850×1168 1/32 本册印张 3.25 本册字数 82 千字

版次印次 2005 年 4 月第 1 版 2005 年 4 月第 1 次印刷

总 定 价 106.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

南方煤矿安全培训通用教材编审委员会

主 任	魏福生			
副主任	阴衍朴	涂国志		
秘书长	李时红			
委 员	武小伍	吴俊根	牟维华	吴再生
	谭立荣	吕玉芬	秦大亮	黄明海
	周祖明	李长军	张我明	

目 录

第一章 矿井提升运输安全知识	1
第一节 矿井提升运输概述	1
一、矿井运输系统	1
二、运输安全管理	4
三、提升钢丝绳	10
第二节 立井提升	19
一、立井提升的分类	19
二、立井提升系统的组成	20
三、立井提升设备的安全保护系统	21
四、井口辅助机械及安全设施	22
第三节 斜井提升	23
一、斜井串车提升的组成及串车提升的规定	24
二、斜井防跑车装置和跑车防护装置	25
三、斜井运输事故的原因及预防	28
四、斜井人车的安全管理	31
第四节 平巷轨道运输	31
一、矿用车辆	31
二、矿用电机车	33
三、轨道及辅助机械	38

第二章 信号把钩工的安全操作	41
第一节 基本知识	41
一、信号把钩工的基本要求	41
二、提升信号系统	42
三、《煤矿安全规程》对提升信号的相关规定	44
四、平巷、斜井、立井信号的规定	45
五、“信、集、闭”系统	52
第二节 信号把钩工的安全操作	54
一、信号把钩工安全操作应注意的问题	54
二、平巷信号把钩工的安全操作	58
三、斜井提升信号把钩工的安全操作	61
四、立井提升信号把钩工的安全操作	66
第三节 信号把钩工岗位责任制	73
一、信号工岗位责任制	73
二、把钩工岗位责任制	74
三、人车跟车工岗位责任制	75
第四节 信号把钩工操作规程	76
一、人车跟车工操作规程	76
二、立井信号工操作规程	78
三、立井把钩工操作规程	80
四、斜井信号工操作规程	81
五、斜井把钩工操作规程	83
第三章 事故案例分析	87
参考文献	96

第一章 矿井提升运输安全知识

第一节 矿井提升运输概述

提升运输系统,是煤炭生产的重要环节,是从事煤矿生产必不可少的重要组成部分。它战线长、环节多、条件复杂、用人多、管理难度大。由于个别职工违章作业,安全设施不完善,轨道质量差等原因,致使运输事故频繁发生,造成人员伤亡、财产损失、停工停产等事故,使企业蒙受了巨大损失。多年来,在煤矿的伤亡事故中,运输死亡事故仅次于顶板事故居第二位。因此,我们必须高度重视运输安全,努力搞好运输安全工作。

提升运输的基本任务:

(1) 把井下采区的煤炭、矸石及其他需要送到地面的东西通过提升运输系统运送到地面。

(2) 把井下用于生产、安全维护、巷道修护等所需要的器材、设备等运到工作面,为安全生产服务。

(3) 运送井下工作人员。

搞好提升运输安全管理,实现运输系统安全运转有着极其重要的意义:

矿井提升和运输系统是煤矿十分重要的生产系统,是煤炭生产的“命脉”。在煤矿提升、运输系统中,由于一些技术装备较陈旧、类型较多,以致消耗高,效率低;因为设备牵引力小,制动性能较差,安全设施不配套,信号通讯设施不完善,自动控制系统水平不

高等主、客观因素致使提升运输事故,尤其是井下运输事故处于上升趋势。如果提升系统出故障,运输线路不畅通,发生提升、运输事故,将会直接影响生产的正常进行,甚至造成生产的停止或威胁职工的生命安全。因此,保证提升运输安全运转,不仅对矿井生产至关重要,而且对矿井安全、人身安全都是生死攸关的大事。此外,矿井运输与提升设备的耗电量很大,一般占矿井生产总电量的50%~70%左右,因此合理选用这些设备,使之安全可靠地经济运转,对保证矿井安全,实现经济生产,具有十分重要的意义。

一、矿井运输系统

矿井提升运输系统主要由三个基本环节组成,即采区运输系统、水平大巷运输系统和井筒提升运输系统。矿井提升运输系统示意图如图1-1所示。

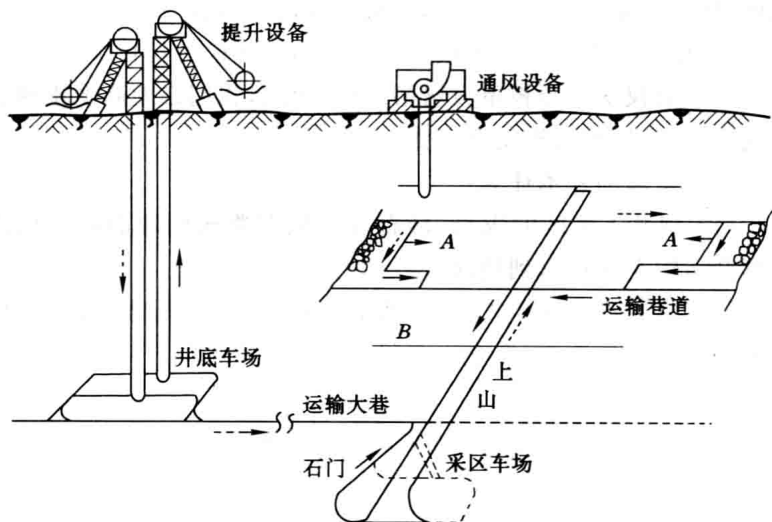


图 1-1 矿井提升运输系统示意图

从井下采煤工作面开采出来的煤炭,一般要经过工作面运输巷道、采区上下山、采区煤仓、水平运输大巷、井底车场、井筒提升到地面。

(一) 采区运输

采区运输包括工作面、顺槽巷道、上下山等部分的运输。

1. 采煤工作面的运输

工作面所使用的运输设备,目前主要采用刮板输送机,主要用于缓倾斜采煤工作面,常与机采或综采机械配套使用,能适应于采煤工作面特殊条件的要求。目前,较大的煤矿采煤工作面均采用可弯曲刮板输送机。另外,刮板输送机在辅助巷道、联络巷道、中间平巷、采区上下山及掘进工作面都有使用。

2. 采煤工作面运输巷及集中运输巷的运输

工作面运输巷及集中运输巷的运输工作,可利用刮板输送机或胶带输送机来完成。目前,许多矿井还采用蓄电池机车运输,而胶带输送机是以输送带兼作牵引机构和承载机构的连续输送机械。由于胶带输送机具有运输能力大、运输距离长、工作阻力小、故障率低、维护检修方便、耗电量小等特点,并且运输过程中煤块破碎性小、撒煤少,降低了粉尘和能耗,因而被广泛应用于大中型矿井中。此外还有转载机、给煤机、翻车机及调度绞车等辅助运输设备。

3. 采区上下山运输

目前主要采用输送机运输,有些产量不大的采区仍有使用刮板输送机、胶带输送机以及绞车运输的,所使用的刮板输送机和胶带输送机基本上和工作面运输巷相同。

(二) 水平大巷运输

水平大巷可采用无极绳运输、胶带输送机及电机车运输。目前主要采用电机车运输,有些大型矿井使用胶带输送机运输,有些小型矿井仍有使用无极绳运输的。

煤矿使用的电机车主要是架线式和蓄电池式两种类型。

架线式电机车是由架设在运输线路上的架空导线,通过电动机的电弓及电动机,再经轨道回到整流变电所,构成电流回路。

蓄电池式电机车的蓄电池是安装在车体上的,电用完后可送往充电硐室充电。充电硐室的主要设备有变流设备和充电设备。

胶轮车是一种无轨式辅助运输设备,可集装载、运输于一体,具有方便、快捷的特点,是近几年有些矿井使用的一种新型运输设备。

(三) 井筒提升

井筒提升系统是联系井下与地面的重要运输环节。它利用提升机滚筒传动的钢丝绳牵引提升容器在井筒内往返运行,完成提升或下放人员及货载的任务。提升机主要有缠绕式和摩擦式两种。矿井提升设备的主要组成部分有提升容器、提升钢丝绳、提升机、井架、井塔,以及配合、保证提升运输设备正常、可靠运转的设备,如阻车器及提升设备的装载设备等。

井筒提升分立井提升和斜井提升两种。

1. 立井提升

立井提升可分为立井普通罐笼提升、立井翻罐笼提升、箕斗提升等。如图 1-2 所示。

2. 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等。目前,大型矿井斜井开拓及煤炭运输时,一般采用斜井胶带输送机提升。

二、运输安全管理

矿井运输安全管理是煤矿生产建设过程中属于矿井运输范围内的全部安全工作,由于“安全工作无时不在,无处不有”,安全管理涉及各个方面,渗透在计划管理、劳动管理、生产管理、技术管理、设备管理、质量管理、物资供应管理等项工作中,所以,运输安

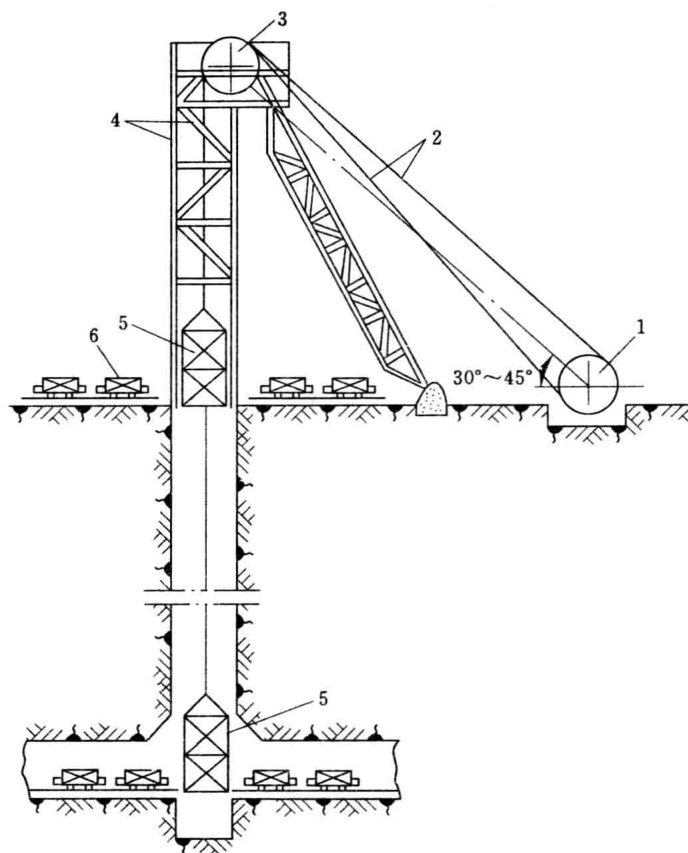


图 1-2 立井罐笼提升示意图

1——提升机；2——提升钢丝绳；3——天轮；4——井架；5——普通罐笼；6——矿车

全管理必须是业务保安管理与安全专门管理相结合，二者相辅相成，同时加强。

安全管理的主要内容有：落实上级指示，贯彻安全文件，严格责任追究，制定规章制度，编制安全计划，进行质量管理，施行安全

教育,开展安全检查,处理安全隐患,搞好治理整顿,组织安全施工和设备安全运行,抢救、调查、处理事故,查处“三违”,兑现安全奖惩等。

(一)《煤矿安全规程》和《安全生产法》对安全工作作出了明确规定

(1) 煤炭工业的各级领导干部必须把贯彻《煤矿安全规程》、《安全生产法》及相关法律法规作为自己的首要职责,并模范地带头执行,全体职工都必须遵守其相关规定。

(2) 各级行政正职是安全生产的第一责任者,各级总工程师(包括主任工程师、主管工程师、技术负责人)对安全工作负技术责任;各级行政和技术副职对分管业务的安全工作负责;各职能部门负责人对本职范围内的安全工作负责,必须搞好业务保安;区、队、班组长对所管辖范围内的安全工作负直接责任。

(3) 工人对所在岗位的安全工作负责。

(4) 安全工作必须实行群众监督,各级领导干部和每一个职工都必须积极支持群众安全监督岗(网)的活动,充分发挥群众安全监督作用。

(5) 每月必须进行一次全面安全大检查,各级领导干部和职能部门工作人员必须实行日常的现场安全巡回检查,按期召开安全办公会议,实行安全活动日制度,对存在的不安全问题,必须指定人员限期处理,逾期不处理应当追究有关人员的责任。

(6) 在编制生产建设计划的同时,必须编制安全技术发展规划和安全技术措施计划,定期检查计划的执行情况。

在采用新技术、新工艺、新设备和新材料时,必须制定安全措施,报上级批准。

(7) 不符合《煤矿安全规程》和《安全生产法》规定的工程、设备或工程未竣工、设备不能正常运行的,不得移交生产。

机电设备安装质量不合格的必须处理,限期达到标准;严重危

及安全生产时,必须立即停工处理;对机电设备必须实行定期检修制度,保证安全运输。

(二) 矿井轨道运输安全工作必须严格执行《关于加强矿井轨道运输安全工作的命令》

《关于加强矿井轨道运输安全工作的命令》对矿井运输安全工作提出了更加严格的要求:

(1) 要扎扎实实地搞好矿井运输安全大整顿。重点是整顿好运输秩序、司机队伍,完善各项规章制度,把措施落实到实处,认真解决好矿井轨道运输中存在的问题。

(2) 落实各级领导安全岗位责任制,建立矿井运输安全工作指挥一条线的制度。各级领导都要把改善运输条件,建立健全各项运输安全工作制度提到议事日程上来,并切实贯彻实施。

(3) 建立矿井运输专职安全监察员制度。各矿都要设立监察员,业务上受运输、安监部门双重领导。监察员要有职有权,要像交通警察那样在运输线上及人车站等人员密集的地点巡逻监察,维护运输秩序,并有权对违章违纪人员(包括各级领导)进行处罚。

(4) 严禁扒车、蹬车、跳车。违者除给本人以罚款直至除名的处分外,还要追究其领导者的责任。

(5) 对斜井及平巷中人行道断面不符合《煤矿安全规程》要求,并危及行人安全的区段要严格执行“行车不行人,行人不行车、不作业”的规定,并采取措期限达到《煤矿安全规程》的要求。

(6) 在垂深超过 50 m 的斜井和长度大于 1.5 m 的平巷运送人员要使用人车,人车不足要配齐。

轨道运输列车(包括人车)要按规定的速度行驶,严禁超载超速运行。人车要按规定的车站、时间停车。

(7) 同一运输水平有 3 台以上(含 3 台)机车同时运行时,必须装备信号、集中、联锁装置(信、集、闭或监控系统),区间要设信号、闭塞装置。

(8) 经常对矿井轨道运输管理制度和设备、设施状况进行全面检查。对严重危及安全的运输设备要立即停止使用。所有使用的运输设备要保持完好状态。

(9) 对从事矿井运输的职工,特别是机车司机、调度员、信号工、把钩工等关键岗位职工进行遵章守纪的检查。各岗位职工必须持证上岗,严禁无证操作。违者,除处分本人外,还要严肃处理其直接领导者。

要像管理汽车司机那样加强对机车司机的管理。每年检查机车时要同时考核司机素质,合格后核发司机证。

(10) 小绞车、小机车必须由矿有关部门统一管理(包括司机),要有专人负责检查、维护。司机要固定,并且必须经过认真的技术培训和考核合格后,方可持证上岗,否则要追究主管运输的领导干部的责任。

(11) 斜井提升要按规定设置防跑车装置,上井口要有挡车器,挡车器要与绞车有电气闭锁,并有声光信号;双钩提升要有错码信号,不符合要求的不准提升作业。

(12) 机车司机室必须有坚固的顶棚和门。行驶中,严禁司机将身体任何部分伸出车外。

严禁司机在车外操纵车辆。

(13) 任何单位和个人都不得采购和使用不合乎质量标准的设备和零部件,否则要追究当事者的责任。

要尽快制订出直接影响运输安全的关键设备和零部件的定期检查、更换、测试制度,并配备必要的测试手段。

(14) 凡矿井运输发生死亡事故,必须如实地按事故管理办法向上级报告。

(三) 矿井提升运输系统中发生事故的原因及预防措施

1. 提升运输事故发生的原因

根据安全系统工程的原理、技术和方法,从多年来提升系统中

所发生的各种大小事故的经验教训中归纳起来,发生事故的原因主要有以下四个方面:

(1) 环境的不安全因素

在提升运输系统中,矿井提升、运输主要受到井筒、巷道空间狭小的限制,以及井下光线不足、井下空气的温度和湿度、淋水的影响,同时还受到井下五大自然灾害的威胁。环境的不安全因素还应包括矿井本身的地质、水文等自然地理条件对提升运输的不利影响。

(2) 物(机)的不安全状态

煤矿井下提升、运输工作流动性大,必须随着生产地点的转移而移动;提升运输的环节多,机电设备类型多,增加了整个系统工作的复杂性;在有些区段,由于提升运输速度快、惯性大、负荷变化大等原因,会造成设备的损坏,或是出现故障后仍然继续使用;加之提升运输设备落后,质量不过硬,安装、使用和日常维护不好,安全保护装置和设施不完善,灵敏度和可靠性往往不能满足运行要求等。由于以上原因,导致提升运输设备处于不安全状态而引发设备故障,造成人身伤害等事故。

(3) 管理上的缺陷

在煤矿事故中,由于管理上的原因,如领导组织措施和技术措施配合不当,现场管理不善;在贯彻执行《煤矿安全规程》、《煤矿工人技术操作规程》、《作业规程》三大规程和各项规章制度中不严、不细,有些内容没有落到实处;出现违章作业、违章指挥和违反劳动纪律等“三违”现象时抓得不紧、不狠,处理不严,也是造成矿井提升运输事故的一个重要原因。

(4) 人的不安全行为

人的不安全行为主要是各种提升、运输设备的有关工作人员,如操作司机、信号把钩工、机电维修工等,由于思想素质、文化水平 and 安全意识不高,技术水平跟不上现代化生产设备的高标准要求,

出现操作失误让非工作人员操作造成事故。

2. 提升运输系统防范事故的措施

造成提升运输事故的因素很多。针对发生事故的主要原因,可采取以下三方面措施:

(1) 工程技术对策

工程技术对策,又叫本质安全化措施。即找出事故的根本原因,多方面采取相应的行之有效的技术措施,全面加强机电设备的科学管理和组织管理,逐步改建和完善矿井提升运输系统和更新设备,广泛推广使用新技术、新工艺、新装备,狠抓质量标准化。

(2) 管理法制对策

管理法制对策,又叫强制安全化措施。即搞好纪律队伍整顿,完善规章制度,认真贯彻执行《煤矿安全规程》、《作业规程》、《煤矿工人技术操作规程》和各项规章制度,严格查处各种违章、违纪行为并依法惩处。

(3) 教育培训对策

教育培训对策,又叫人的安全化措施。即对职工进行安全教育培训,提高职工队伍的思想素质和技术水平,提高职工的安全意识、安全知识和安全技能水平,使员工按章作业,杜绝“三违”,不出现不安全行为,这样可大大降低提升运输事故。

三、提升钢丝绳

提升钢丝绳是矿井提升运输设备的一个重要部件,其应用范围极广,几乎所有矿井的生产提升运输环节都在使用。目前广泛应用于立井提升、斜井提升及各种绞车运输的提升系统中。由于普遍存在使用环境差、条件恶劣、气候影响大等客观条件,形成其在提升运输中的薄弱环节,因此,搞好提升钢丝绳管理尤为重要。

(一) 提升钢丝绳的结构特点

提升钢丝绳通常是由数目相同的钢丝捻制成绳股,再由几个绳股(常用的是6股)绕绳芯捻成钢丝绳。钢丝的直径一般为0.4

~4 mm; 钢丝的抗拉强度一般在 1 400~2 000 MPa 之间, 并以 150 MPa 为级差划分为五个等级。常用的钢丝抗拉强度为 1 550 MPa 或 1 700 MPa。钢丝的表面有光面和镀锌两种。绳股的断面有圆形股、三角股和椭圆股三种, 其中三角股和椭圆股的表面圆整平滑, 接触面大而耐磨, 使用寿命长。钢丝绳的绳芯是由具有较大抗拉强度的纤维捻制而成, 绳芯中储有绳油以减少股间压力, 增加柔性, 减少变形。

钢丝在股内的接触形式有点接触、线接触和面接触三种形式。

1. 点接触钢丝绳

股中内外层钢丝以等捻角不等捻距捻绕, 钢丝间点接触状态, 多以相同直径钢丝制造, 理论上所有钢丝承受拉力相等。由于钢丝间为点接触, 接触面积小, 故有压力集中和二次弯曲现象, 所以接触应力很大, 因此使用寿命短。通常所说的普通钢丝绳就是点接触式钢丝绳, 如 6×19 和 6×37 即属此类。

2. 线接触钢丝绳

股中内外层钢丝以等捻距不等捻角捻绕, 层间的钢丝呈平行线接触状态, 多以不同直径钢丝捻制。这类钢丝绳中钢丝间接触面积较大, 接触应力显著减小, 钢丝绳比较柔软, 寿命较长, 线接触钢丝绳比点接触钢丝绳寿命高 40%~50%, 如 6×7 和 6W(19) 即属此类。

3. 面接触式钢丝绳

这种钢丝绳是由线接触式发展而来, 它是将线接触式的绳股经特殊挤压加工, 使钢丝产生塑性变形而呈面接触状态, 然后再捻制成绳。面接触式钢丝绳具有以下特点: 结构紧密、钢丝间接触面积大, 耐挤压性能好, 钢丝绳伸长变形小, 使用寿命长。

(二) 提升钢丝绳的选用

选择钢丝绳时, 应根据矿井的具体条件, 结合各钢丝绳的特点进行综合考虑, 既要考虑使用寿命、价格因素、维护检查, 又要符合