

矿业开采施工现场

十大工技术操作标准规范

——带式输送机工

主编：王振华



安徽文化音像出版社

矿业开采施工现场 十大工技术操作标准规范

——带式输送机工

主编 王振华

安徽文化音像出版社

矿业开采施工现场十大工技术操作标准规范

——带式输送机工

主 编:王振华

出版发行:安徽文化音像出版社

出版时间:2004年 月

制 作:北京海传光盘有限公司

ISBN 7-88413-373-3

ISRC CN-E27-58-518-06/0

全套定价:1380.00元(1CD-ROM+十卷手册)

编 委 会

主 编	王振华			
编 委	王真宏	彭学慧	何天柱	杨成清
	胡 林	罗晓红	王 蕊	刘德伟
	周润龙	高 瑞	刘华丽	徐 涛
	余 松	徐玉中	王 靖	周如莲
	刘一兵	孙立伟	徐国志	王叶军
	杨 锋	李自拓		

前 言

人类已跨入 21 世纪,进入知识经济和信息时代。各种矿业开采面临知识经济和我国加入世贸组织(WTO)的机遇和挑战。在这样一种世界经济环境条件下,新技术、新材料、新产品、新工艺将加快进入矿产行业,这就迫使我们不断掌握和运用新技术,来改造传统的矿井下作业条件和传统的工艺,提高矿业安全生产水平。这也可谓之必须走以知识产权为依托的企业技术创新与发展之路。

此外,矿业开采作业容易发生伤亡事故,对操作者本人、他人及周围设施、设备的安全造成重大危害。从统计资料分析,大量的事故都发生在这些作业中,而且多数都是由于直接从事这些作业的操作人员缺乏安全知识,安全操作技能差或违章作业造成的。因此,依法加强直接从事这些作业的操作人员,即特种作业人员的安全技术培训、考核非常必要。

为保障人民生命财产的安全,促进安全生产,《劳动法》、《矿山安全法》、《消防法》等有关法律、法规作出了一系列的规定,要求特种作业人员必须经过专门的安全技术培训,经考核合格取得操作资格证书,方可上岗作业。

因此,作为高危行业的矿业开采行业,安全生产始终是生产领域中的头等大事。党中央、国务院对煤矿的安全生产工作历来十分重视。各级矿业安全监察机构依据有关法律法规加大了矿业安全监察力度,开展了安全专项整治;以防治瓦斯为重点,加大了安全投入和安全隐患治理,确保了安全水平的不断提高。矿业事故有了明显下降,安全生产状况总体趋于好转。

但是我们也要清醒地看到,由于我国矿业生产主要是地下作业,地质条件复杂多变,经常受到瓦斯、水、火、煤尘、顶板等灾害的威胁,加之技术装备水平比较落后、职工队伍素质不高、安全管理薄弱,矿业开采仍然是发生事故数和伤亡人数最多的行业,重、特大事故时有发生,安全生产形势依然严峻。为此,必须从实践“三个代表”重要思想的高度,从维护改革发展稳定的大局出发,以对党、对人民高度负责的精神,认真贯彻落实党中央、国务院有关安全生产的指示精神,牢固树立安全第一的思想,落实安全生产责任,切实加强矿产安全生产工作。

为此,在总结经验并广泛征求各方面意见的基础上,我们编委特组织相关领域的众多专家和学者、技术人员共同编写了:《矿业开采施工现场矿井通风工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场带式输送机工技术操作标准规

范》;《矿业开采施工现场主提升机工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场安全检查工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场爆破工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场绞车工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场主扇风机工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场尾矿工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场电工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场矿井泵工技术操作标准规范》共十个工种的技术操作规范。

该书全面而系统地阐述了矿业开采十个工种作业人员必须掌握的安全技术知识,包括基本理论知识和实际操作技能,融科学性、实用性、系统性于一体,是作业人员上岗前进行安全技术培训的指导用书,也是上岗后不断巩固、提高安全操作技能的工具书,同时也可供有关管理人员、工程技术人员及大专院校师生参考。

本书在编写过程中得到许多专家和学者的大力支持,在此,对他们辛勤劳动深表感谢!

由于水平所限,书中难免有疏漏之处,欢迎有关专家及广大读者批评指正。

编 者

2004年3月

目 录

矿业开采施工现场带式输送机工技术操作标准规范

第一章 概 论	(3)
第二章 带式输送机	(16)
第一节 带式输送机的工作原理	(16)
第二节 传动装置	(17)
第三节 机架与托辊装置	(25)
第四节 储带装置	(35)
第五节 制动装置	(42)
第六节 清扫装置	(44)
第七节 拉紧装置	(45)
第八节 附设装置	(47)
第三章 矿用防爆型输送机随机控制系统	(50)
第四章 带式输送机的安装、运行与维护	(91)
第一节 安装与调试	(91)
第二节 做好原始记录	(96)
第三节 润滑管理	(99)
第四节 日常维护工作内容	(102)
第五章 带式输送机的控制与检测保护	(105)
第一节 带式输送机的控制	(105)
第二节 带式输送机检测保护规定	(109)
第三节 常用保护装置简介	(110)
第六章 带式输送机用综保护装置	(123)
第七章 带式输送机运行管理制度	(141)
第一节 操作工素质要求	(141)
第二节 岗位管理制度	(141)
第三节 安全技术操作规程	(144)

第四节	完好标准	(146)
第五节	检修质量标准	(153)
第六节	带式输送机运输系统质量标准化	(160)
第八章	常见故障处理方法及事故预防	(165)
第一节	常见故障及处理方法	(165)
第二节	安全事故的预防	(168)
第三节	事故案例分析	(171)
第九章	带式输送机工安全操作规范	(176)

矿业开采施工
现场带式输送机工
技术操作标准规范

第一章 概论

一、地下带式输送机运输的应用范围及选择原则

1. 地下带式输送机运输的应用范围

带式输送机运输是一种连续运输方式,国内外已广泛地用于地下矿山从采场到地面选矿厂的运输系统中。它主要用来运输矿岩,也运输材料和人员。

这种运输方式生产能力大、安全可靠、操作简单、自动化程度高。随着钢绳芯运输胶带等高强度胶带的使用,带式输送机运输已具有长距离、大运量、高速度的特点,因而符合现代矿山设备高效率运输的要求。

带式输送机运输在地下矿的使用受到矿岩块度、运量、巷道倾角、弯道等的限制。通常只能运送经过粗碎的矿岩(块度小于 350mm),且只适宜使用在运量较大、巷道倾角较小、没有弯道的情况下。

地下带式输送机运输按其使用场所和完成的运输任务可分为:

- (1)采场带式输送机运输,它直接从采矿工作面接受和运输矿岩;
- (2)集矿带式输送机运输,它从两台或多台带式输送机接受矿岩;
- (3)干线带式输送机运输,它运输地下开采的全部矿岩,包括经平巷、斜井至地表的带式输送机运输。

在金属矿可使用移动式带式输送机从采场运出矿石。为将大块原矿进行破碎,美国已开始采用地下移动式破碎机。白松铜矿(White Pine)在采场附近设置破碎机,将大块矿石破碎至 150mm 以下,用长 18km 的带式输送机将矿石沿主要运输巷道和斜井运至选厂。为了直接运输大块而坚硬的原矿,苏联、美国和我国都曾研制原矿带式输送机,直接运输未经粗碎的块度达 1000mm 的矿岩。移动式原矿带式输送机可与振动放矿机配套使用,实现采场连续出矿。如苏联尤克斯波尔斯基(Юкспорский)矿采用图 1-1 所示的系统,形成了采场连续出矿 2500t/h 的能力。图 1-2 则给出了两种原矿带式输送机的结构原理。我国四川石棉矿作过小车式带式输送机运输的生产试验,运转年余。其特点是矿块在皮带上没有越过托滚的跳动,以致矿块尺寸甚至接近带宽也能运输。

图 1-3 为煤矿采区使用带式输送机的典型情况。从采煤机 1 采下的煤经刮板输送机 2、转载机 6 卸到顺槽可伸缩带式输送机 7 上。这样的运输系统也可用在某些较软的层

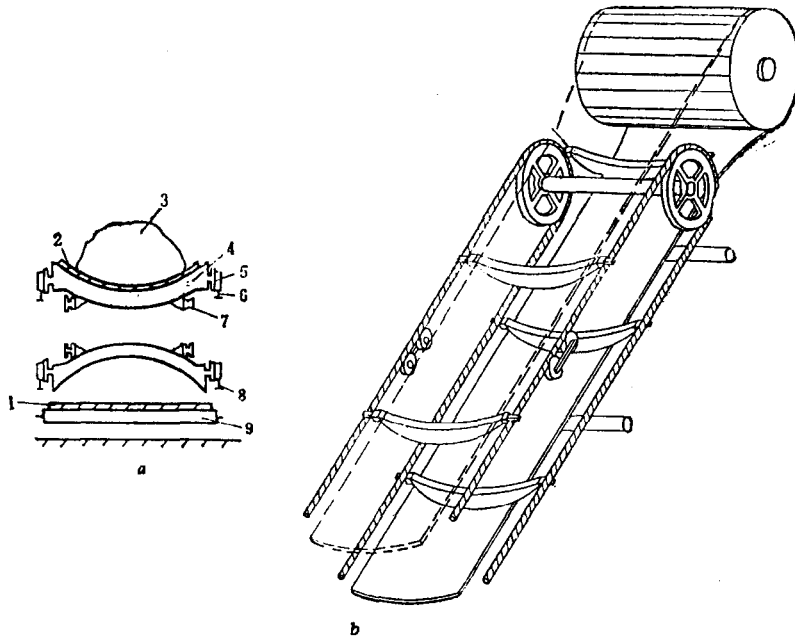


图 1-1 苏联尤克斯波斯基矿供采场连续出矿的移动式原矿带式输送机运输系统

1—穿脉巷道带式输送机;2—振动出矿机;3—转运机;4—出矿平巷输送机;
5—贮矿仓;6—矿石转载溜井

状矿体(如钾盐矿、石膏矿)的采区中。

地下带式输送机运输有运矿的、矿人两用的和运人的三种。

运矿的带式输送机运输根据不同的场所和任务采用不同的胶带宽度。采场带式输送机运输多采用 800 ~ 1200mm 的带宽;集矿带式输送机运输多采用 1000 ~ 1600mm 的带宽;而干线带式输送机运输则多采用 1000 ~ 2000mm 的带宽。带宽 1000mm 的输送机,运输能力可达 1000t/h。

通常的带式输送机运输只能在倾角 $+18^{\circ} \sim -16^{\circ}$ 的巷道中有效地输送矿岩。冶金矿山安全规程规定,采用带式输送机运输的斜巷,其倾角应小于 15° 。当斜巷倾角更大时,则应采用专门的高倾角带式输送机,它采用点状或条状花纹胶带。近年,又研制了一种新型高倾角式输送机,它借助于覆盖胶带夹紧被运物料来实现 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 的大倾角输送。

地下带式输送机运输不宜用于运送坑木、设备和长尺寸材料。

运人的带式输送机应能反向驱动,并以低速运行,同时还必须保证。人员上下胶带和乘坐胶带的安全性,运输线路照明良好,并在其全长装设紧急事故停带装置,此外,应当制订出有关胶带运送人员的安全措施和规程。

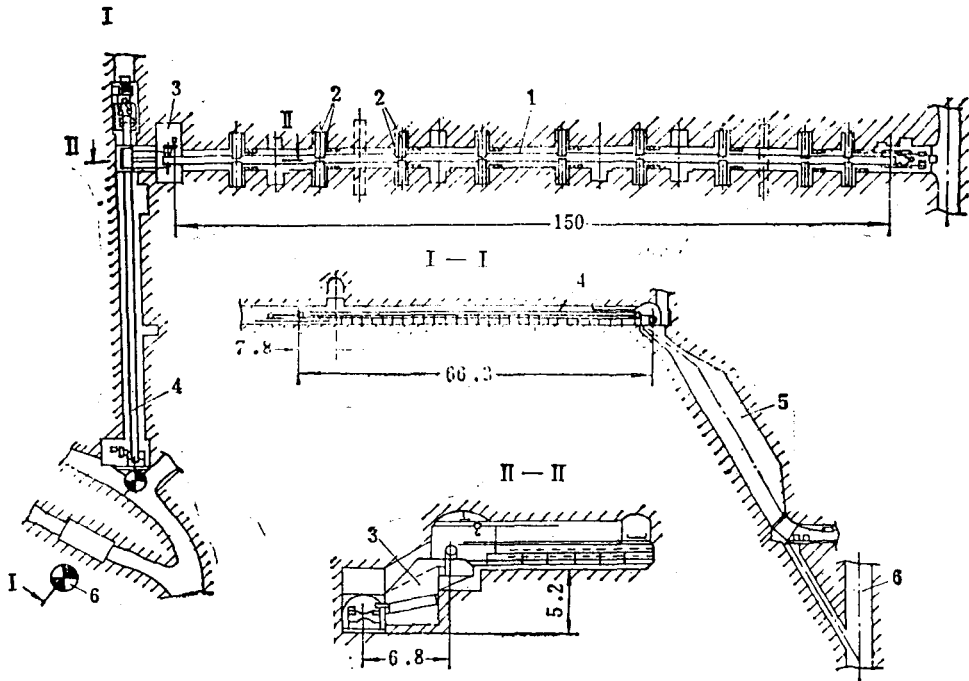


图 1-2 原矿带式输送机

a—小轼, b—摩擦钢绳式

1—钢绳芯胶借(空载); 2—钢绳芯胶借(承载); 3—大块矿岩; 4—凹型钢槽

架, 5—滚轮; 6—上行钢轨; 7—环链; 8—下行钢轨; 9—下托辊

绝对不能用运矿的带式输送机和正在运矿的矿人两用输送机运送人员。图 1-4 所示为钢绳牵引带式输送机运输人员的情况。这种带式输送机没有越过托滚的跳动现象, 适于运送人员。

平巷和小倾角斜巷用的输送机没有逆止器, 在大多数情况下也没有制动器。而斜巷用的带式输送机则有逆止器和制动器。

2. 选择原则

地下带式输送机运输的选择是确定地下运输系统的一项重要内容。首先必须在矿山工程项目可行性研究阶段, 就将带式输送机运输与其它运输方式进行方案比较, 论证带式输送机运输系统所具有的综合优越性。

根据矿床赋存条件和开拓系统、采矿方法, 在地下运输中较少采用从采场到地表选厂的单一带式输送机运输, 而较多采用带式输送机运输与轨道运输、无轨运输等组成的联合运输系统。通常, 这种联合运输系统能克服单一带式输送机在运送矿石、废石、人员、材料

和设备时灵活性差等缺点。

带式输送机选型时,对其提出的主要技术要求是当出现短时最大矿岩流量时,胶带能全部容纳矿岩而不将其撒落,并在矿岩流量达最高峰时,驱动装置和胶带仍能正常运转。

带式输送机的输送量是指正常运行的胶带每分钟所能输送的矿岩量。它由胶带宽度、倾角等几何参数与胶带运行速度所确定。当带式输送机为半固定式安装时,建议将其输送量取得比产品说明书的规定值低 10%。

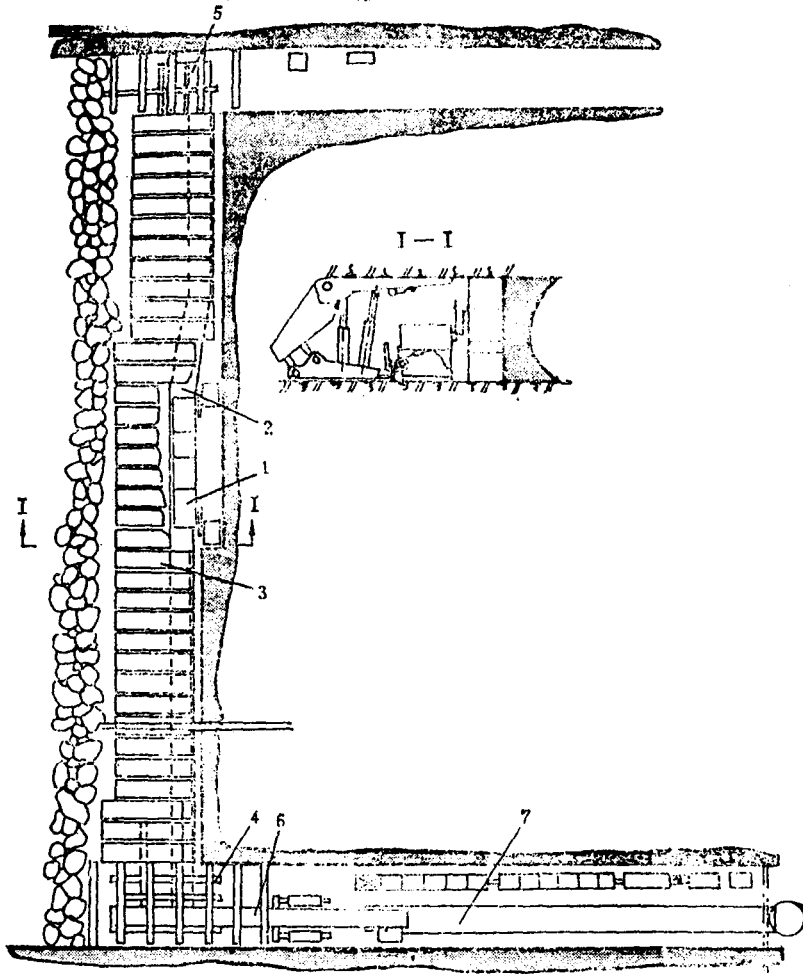


图 1-3 煤矿采区的带式输送机运输系统

1—采煤机;2—刮板输送机;3—采区液压支架;4—下端头液压支架;5—上端头

液压支架;6—转载机;7—可伸缩带式输送机

具体的带式输送机的输送量是由驱动装置的功率,牵引能力以及胶带强度等参数确

定的,并随输送机安装倾角不同而变化。

二、地下带式输送机的类型、技术性能参数与选择

1. 地下带式输送机的类型

地下带式输送机可按许多方式进行分类,主要分类方式有下面四种。

按主要结构分,有普通带式输送机、钢绳芯带式输送机,钢绳牵引带式输送机和原矿带式输送机。

按固定方式分,有移动式带式输送机、半固定式带式输送机和固定式带式输送机。



图 1-4 钢绳牵引带式输送机运送人员

按长度变化分,有固定长度带式输送机和可伸缩带式输送机。

按使用倾角分,有低倾角带式输送机和高倾角带式输送机。

普通带式输送机采用普通运输带作为承载机构和牵引机构。普通带有普通型、强力型、耐酸、耐碱、耐油、耐寒型。普通型由上下覆盖胶和挂胶帆布(棉帆布或化学纤维帆布)经硫化结合成一整体。强力型由耐磨、抗拉强度较高的胶料与尼龙经硫化结合成一整体。耐酸、耐碱、耐油运输带的覆盖胶分别选用耐酸、耐碱、耐油的合成橡胶。耐寒运输带其覆盖胶采用耐寒性能良好的顺丁橡胶和天然橡胶,可在 -40°C 温度下正常运转。普通带式输送机使用很广泛。

钢绳芯带式输送机(国产 DX 型)采用钢绳芯胶带。这种胶带与普通胶带的不同之处在于钢绳代替挂胶帆布作带芯,因而胶带抗拉强度高、伸长率小、容许滚筒直径小、使用寿

命长。钢绳芯的状态及损伤可连续监测,能满足长距离、高速度、大运量输送的技术要求。

钢绳牵引带式输送机采用钢绳牵引,胶带仅作为承载机构。两条无极运行的钢绳绕过驱动轮和张紧轮,钢绳与胶带两侧的楔形耳槽接触。借助于磨擦力拖动胶带运行。这种胶带由中间胶片作间隔,内有金属支撑层,并以胶帆布包覆成一体。同时贴上下覆盖胶,边胶和耳胶而制成。这种带式输送机可用于较长距离运送矿岩和人员。但由于结构复杂、设备费用高、钢绳消耗量大,运转可靠性低等原因,其应用有逐渐减少的趋势。

移动带式输送机带有行走轮,因而便于移动,能大大减少安装工作量,并提高运输作业线的工艺灵活性和可靠性。可适应地下巷道工况变化。

可伸缩带式输送机的工作原理与普通带式输送机相同。单台运输距离可达 1000m,但它增设了胶带贮存收放装置,因而使输送机具有可伸缩的性能。这种输送机的机身结构有钢绳吊挂式、钢梁吊挂式和钢架落地式多种。

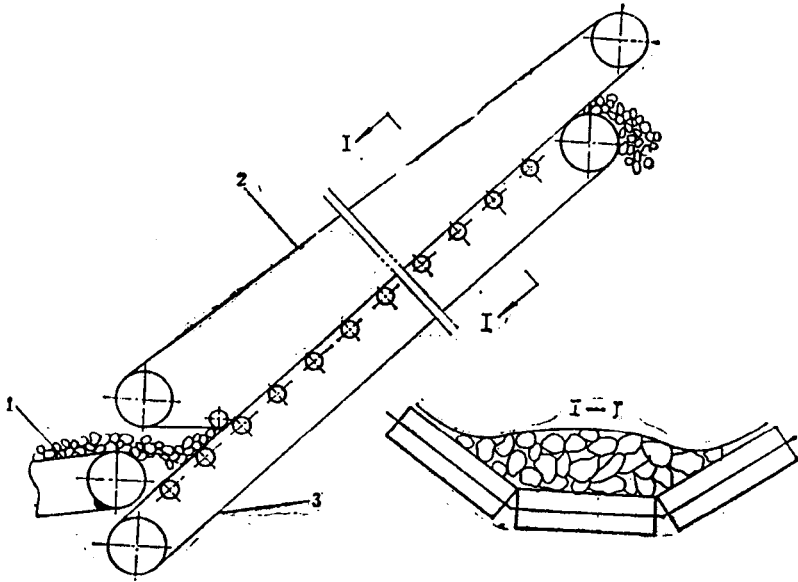


图 1-5 具有夹层胶带的高倾角带式输送机示意图

1—增速带;2—覆盖带;3—承载带

高倾角带式输送机,当采用点状或条状花纹胶胶带时,其物料输送倾角可较普通带式输送机的允许最大倾角高 10° 以上。图 1-5 所示为高倾角带式输送机的输送工作原理示意图。它由起夹紧作用的覆盖带和承载带组成。夹紧被输送的矿岩,因而其倾角可达 $40^\circ \sim 60^\circ$ 。特制的高倾角带式输送机,甚至可以进行垂直运输矿岩。

2. 技术性能参数与选择

各种类型带式输送机的主要技术性能参数有:带宽、带速、输送能力、电机功率、拉紧

力、输送带最大张力等。

三、地下带式输送机运输系统

地下带式输送机运输系统包括采场带式输送机运输和干线带式输送机运输。

采场带式输送机运输系统是分布在采场范围内各个平巷和斜巷中的带式输送机和设施的总和。图 1-1 和图 1-3 分别给出了金属矿和非金属矿(煤矿、钾盐矿等)的采场带式输送机运输系统。

干线带式输送机运输系统是分布在主要运输平巷和主要运输斜巷的带式输送机运输设备、设施的总和。

根据采场运输和干线运输的生产方式,地下带式输送机运输有两种基本系统;单一带式输送机运输系统和联合运输系统。

单一带式输送机运输系统是指地下矿岩的输送全部采用带式输送机。即从采场到井底车场或矿井地面(当采用斜井开拓时)的矿岩运输实现了带式输送机化。如前面提到的美国白松铜矿的带式输送机运输系统。

联合运输系统是指矿岩的输送除采用带式输送机运输外,还采用其他运输方式,如机车运输、汽车运输、钢丝绳运输等配套。

不论是单一带式输送机运输还是联合运输系统,在系统设计时首要的问题是使系统中的带式输送机与其他运输设备或设施合理匹配,并经济而有效地运转。例如图 1-1 中,穿脉巷道带式输送机和出矿平巷带式输送机的技术生产率均为 2500t/h,配套的振动出矿机的技术生产率为 1000t/h,通常有 2~3 台出矿机同机运转,以保证带式输送机有效地工作。出矿巷道带式输送机向贮矿仓卸矿,矿仓容量为 5600t,约能容纳输送机两小时所输送的矿石,以保证带式输送机的连续工作。转载溜井向地下矿用自卸汽车装载,因此溜井下端安设了装车的漏斗装置。

近年,斜井开拓采用带式输送机运输的使用范围有所扩大,运输设备也有了较大的发展。斜井带式输送机运输的合理性主要取决于矿山开拓条件,矿山生产规模和服务年限。矿床规模和矿山生产规模越大,服务年限越长,越能显示出斜井带式输送机运输的优越性。随着带式输送机的大型化,高倾角化和自动化,这一点将更为明显。决定带式输送机合理性的另一个重要因素是矿山开拓深度。尽管现有斜井带式运输系统的开拓深度已超过 1000m,但国外的研究和矿山实践表明,对于不同的开拓深度,是用斜井带式输送机运输系统比较合适还是竖井提升或汽车斜坡道开拓方式更为经济,需要进行具体方案比较。

在进行带式输送机运输的设计时,应事先作出地下运输系统图,图中标明相关的运行路线和衔接位置,各种货载(矿石、废石、材料、设备和人员)的运输方向和运输方式,也应