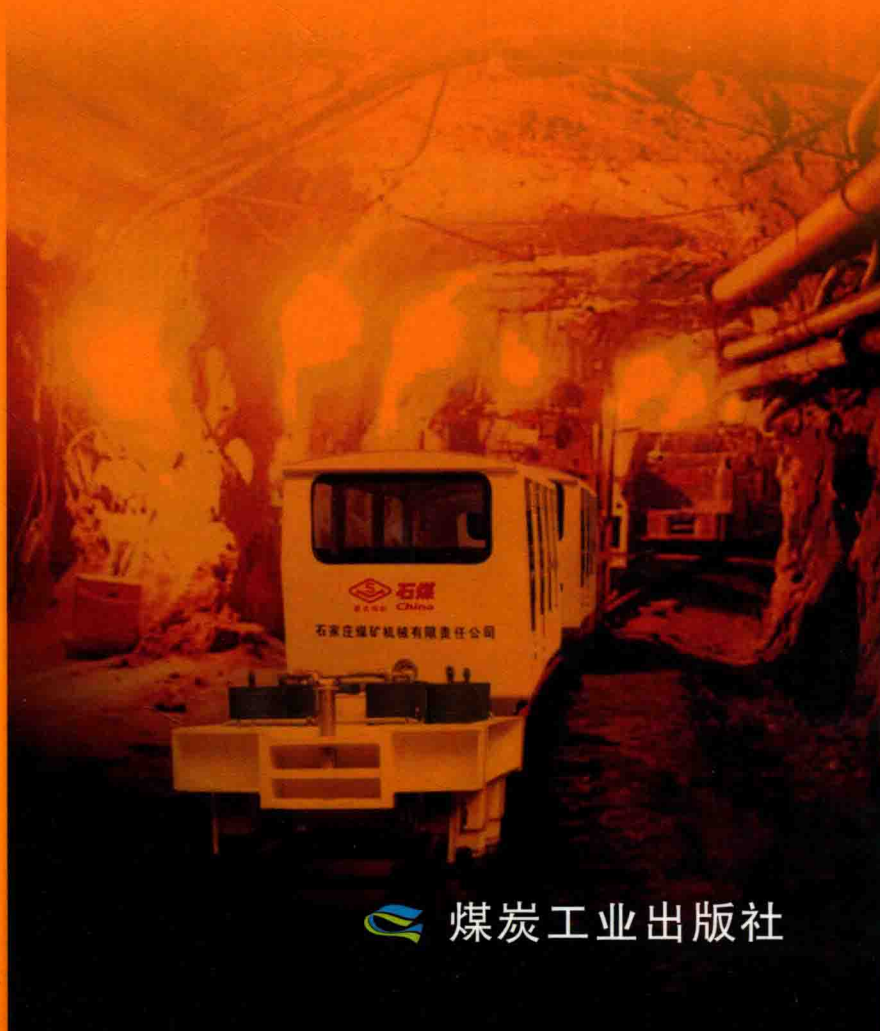


中国现代 煤矿辅助运输

ZHONGGUO XIANDAI
MEIKUANG FUZHU YUNSHU

魏景生 吴 淼 编著



煤炭工业出版社

中国现代煤矿辅助运输

魏景生 吴 森 编著

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

中国现代煤矿辅助运输/魏景生, 吴森编著. -- 北京: 煤炭工业出版社, 2016

ISBN 978-7-5020-5187-7

I. ①中… II. ①魏… ②吴… III. ①煤矿运输—设备—基本知识—中国 IV. ①TD5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 013629 号

中国现代煤矿辅助运输

编 著 魏景生 吴 森

责任编辑 尹忠昌

编 辑 王 晨

责任校对 邢蕾严

封面设计 盛世华光

出版发行 煤炭工业出版社 (北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)

电 话 010-84657898 (总编室)

010-64018321 (发行部) 010-84657880 (读者服务部)

电子信箱 cciph612@126.com

网 址 www.cciph.com.cn

印 刷 三河市万龙印装有限公司

经 销 全国新华书店

开 本 889mm × 1194mm¹/₁₆ 印张 23³/₄ 字数 698 千字

版 次 2016 年 11 月第 1 版 2016 年 11 月第 1 次印刷

社内编号 8038

定价 126.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 本社负责调换, 电话: 010-84657880

内 容 简 介

本书对国内外煤矿辅助运输相关设备进行了系统、全面的介绍,内容主要包括:煤矿辅助运输设备的分类、相关规范、标准及其发展趋势,井底车场及相关设备,矿井轨道及相关设备,地面辅助运输,传统井下轨道辅助运输设备,单轨吊车,无极绳连续牵引车,卡轨车,齿轨车,无轨胶轮车,架空乘人装置和其他辅助运输设备等内容。

本书可作为煤矿生产一线的初、中级工程技术人员,与从事煤矿辅助运输设备研发、设计和制造的中、高级工程技术人员参考资料;亦可用于高等院校机械工程、采矿工程、安全工程等相关专业的本科生、研究生及煤炭行业现场技术人员的教学和培训教材。

前 言

煤矿辅助运输,是指煤矿生产中除煤炭运输之外的各种运输总和,主要包括材料、设备、人员和矿石等的运输,是煤矿主要生产系统之一,由地面运输、副井提升、井下运输等部分组成,系统和设备复杂多样。辅助运输方式的选择、设备及其管理水平直接影响煤矿的生产效率和安全可靠。以电机车和小绞车为主要运输设备的传统辅助运输方式环节多、技术装备落后、设备和人员占用多。有关资料表明,我国煤矿辅助运输人员约占井下职工总数的1/3以上,有些甚至达50%;综采矿井每采百万吨煤的辅助运输用工是先进国家的7~10倍。在建设高产高效矿井过程中,我国煤矿在矿井总产和工作面单产方面都已接近世界先进水平,回采效率亦有较大提高,采煤工人数在井下工人总人数中所占比例大幅下降。但我国大部分矿井的全员效率却提高缓慢,经济效益较低,辅助运输系统落后是其重要原因之一。如何将矿井材料、设备、人员等从地面或井底车场至工作地点不经转载连续地直达运输,即实现煤矿辅助运输现代化,已成为目前我国煤矿现代化建设中急需解决的又一重要课题。

然而,系统、全面总结我国现代煤矿辅助运输及相关设备的书籍较为少见,现有相关技术资料阐述较为简单分散,远不能适应现代煤矿辅助运输的发展需要。因此,为满足煤矿辅助运输设备使用单位、生产厂家和高校参考及教学的迫切需求,解决当前我国缺少一部全面而且详细介绍煤矿辅助运输设备相关书籍的现状,由石家庄煤矿机械有限公司和中国矿业大学(北京)凭借多年的生产和研究经验联合编写完成此书。

本书系统、全面总结归纳了近20年来我国煤矿辅助运输技术的发展,重点介绍传统和现代煤矿辅助运输设备的结构组成、工作原理、使用与安全、选型设计及典型机型参数与使用案例等内容。编写过程中力图反映当前我国煤矿辅助运输设备的现状及新技术、新成果和发展趋势,突出理论与实际相结合、基础知识与实用技术相结合。书中大部分资料取材于国内外最新资料,具有一定的前瞻性和较大的参考价值。

全书共12章,由魏景生、吴森组织编写。石家庄煤矿机械有限公司刘伟、师孟虎、张兰胜和刘福新参加了全书框架和章节的确定。其中,第1章及附录由中国矿业大学(北京)郝雪弟编写,第2章由中国矿业大学(北京)贾旋凯、夏正猛编写,第3、6章由石家庄煤矿机械有限公司刘胜国、苗胜杰编写,第4章由中国矿业大学(北京)张霜玉、赵新赢编写,第5章由石家庄煤矿机械有限公司苗胜杰编写,第7、8章由石家庄煤矿机械有限公司李文学编写,第9章由石家庄煤矿机械有限公司刘东双编写,第10章由石家庄煤矿机械有限公司贾林辉编写,第11章由石家庄煤矿机械有限公司刘志亮

编写,第12章由中国矿业大学(北京)李娜、吕馥言、杨健健、曹森和张旭编写。中国矿业大学(北京)郝雪弟负责全书的统稿和校核。石家庄煤矿机械有限公司刘伟、刘福新对全书进行了认真、仔细的审阅。

在本书的编写过程中,得到了煤矿辅助运输设备制造厂家、使用单位的大力支持和帮助,并参考了诸多国内外学者和专家的文献,在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平和客观条件所限,书中不足之处,敬请同行专家和读者批评指正。

编者

2016年1月

目 次

1 总论	1
1.1 煤矿辅助运输概述	1
1.2 煤矿辅助运输的规范与标准	5
1.3 煤矿辅助运输系统管理	13
1.4 煤矿辅助运输的发展	18
参考文献	23
2 井底车场及相关设备	24
2.1 概述	24
2.2 井底车场的类型及选择	25
2.3 竖井井底车场	29
2.4 斜井井底车场	52
2.5 翻车机	58
2.6 推车机	62
2.7 爬车机	65
参考文献	66
3 矿井轨道及相关设备	68
3.1 轨道结构	68
3.2 轨距和轨道的坡度	74
3.3 弯道和道岔	75
3.4 阻车器和限速器	80
3.5 窄轨铁道线路质量标准	81
3.6 轨道线路检查方法	85
3.7 轨道线路施工技术	87
参考文献	90
4 煤矿地面辅助运输	91
4.1 概述	91
4.2 地面轨道线路	91
4.3 地面排矸系统	97
4.4 井口管理	102
参考文献	106
5 传统井下轨道辅助运输设备	107
5.1 架线电机车	107

5.2	防爆蓄电池机车	117
5.3	防爆柴油机车	118
5.4	胶套轮机车	122
5.5	矿用绞车	125
5.6	配套设备	130
	参考文献	139
6	单轨吊车	141
6.1	单轨吊车的类型	141
6.2	钢丝绳牵引单轨吊车	142
6.3	防爆柴油机单轨吊车	147
6.4	防爆蓄电池单轨吊车	148
6.5	配套设备	150
6.6	单轨吊车的安全防护	151
6.7	单轨吊车的选型	152
6.8	典型型号单轨吊车	157
6.9	单轨吊车的应用	159
	参考文献	161
7	无极绳连续牵引车	163
7.1	无极绳连续牵引车的类型	163
7.2	无极绳连续牵引车的工作原理	164
7.3	无极绳连续牵引车的安全保护和防护	171
7.4	无极绳连续牵引车的选型设计	172
7.5	典型型号无极绳连续牵引车	178
7.6	无极绳连续牵引车的应用	180
	参考文献	184
8	卡轨车	185
8.1	卡轨车的类型	185
8.2	绳牵引卡轨车的工作原理	186
8.3	绳牵引卡轨车的安全设置	197
8.4	绳牵引卡轨车的选型设计	198
8.5	典型型号卡轨车	202
8.6	卡轨车的应用	205
	参考文献	207
9	齿轨车	208
9.1	齿轨车的类型	208
9.2	齿轨车的工作原理和结构	210
9.3	齿轨车的安全保护和防护及使用要求	215
9.4	齿轨车的选型设计	218

9.5 典型型号齿轨车	218
9.6 齿轨车的应用	225
参考文献	226
10 无轨胶轮车	227
10.1 无轨胶轮车的类型	228
10.2 无轨胶轮车的工作原理和结构组成	229
10.3 无轨胶轮车的使用及安全防护	243
10.4 无轨胶轮车的选型设计	248
10.5 典型型号无轨胶轮车	251
10.6 无轨胶轮车的应用	272
参考文献	273
11 架空乘人装置	275
11.1 架空乘人装置的类型	275
11.2 架空乘人装置的工作原理	277
11.3 架空乘人装置的安全防护	278
11.4 架空乘人装置主要部件及选型	281
11.5 典型型号架空乘人装置	296
11.6 架空乘人装置的应用	299
参考文献	302
12 其他辅助运输设备	303
12.1 副井提升设备	303
12.2 可乘人带式输送机	329
12.3 助行器	335
12.4 起吊架	339
12.5 防爆柴油机履带运输车	341
12.6 无轨胶轮车辅助运输的智能调度	348
参考文献	354
附录1 《辅助运输施工作业规程》样本	356
附录2 轨道线路质量检查记录表	361
附录3 道岔检查记录表	362
附录4 道岔技术参数	363
附录5 电机车司机实际操作考核评分表	364
附录6 电机车年审检查项目及评定标准	366
附录7 窄轨列车制动距离试验报告表	368
附录8 胶轮车年审检查项目及评定标准	369

1 总 论

1.1 煤矿辅助运输概述

1.1.1 煤矿辅助运输的概念

煤矿运输基本分为煤炭运输和辅助运输。煤炭运输也称为主运输。所谓煤矿辅助运输,即除了煤炭运输以外的煤矿材料、设备、人员和矸石等运输的统称^[1,2]。

煤矿辅助运输是煤矿的主要生产系统之一,担负着煤矿生产设备、材料、矸石及人员的运输任务。煤矿辅助运输方式选择、装备水平及技术管理水平直接影响煤矿的生产效率及安全可靠性。

煤矿辅助运输系统主要由地面运输、副井提升(斜井提升、平硐运输)、井下运输等部分组成。传统的辅助运输系统,地面由矸石山、翻车机、轨道运输线路、副井口操车系统及材料场、设备库等环节组成;井下由井底车场、主要运输大巷、采区上下山、采区车场、中部车场、岩石集中巷、联络斜巷、工作面巷道等环节组成。传统运输设备中,大巷和采区平巷分别使用架线电机车或蓄电池机车运输;采区上下山和联络斜巷、工作面巷道分别使用提升绞车、调度绞车、回柱绞车等设备运输。传统的辅助运输系统复杂、环节多,技术装备相对落后、占用设备和人员多,制约了矿井劳动生产效率和安全可靠性的进一步提高。

近年来我国煤矿开采技术有了很大的发展,采掘机械化的发展尤为迅速。全国出现了一批现代化煤矿,以及数以百计的百万吨采煤队。在高产高效“双高”矿井建设中,日产超万吨,甚至班产超万吨的工作面也已出现。无论在矿井总产和工作面单产方面,都已接近世界发达国家的先进水平。回采工作面效率也有较大提高。回采工人数在井下工总人数中所占比例大幅度下降。但矿井全员效率提高却很慢,与发达国家的差距仍然很大。

以某矿务局 1995 年统计数据为例,其回采工效为 80 t/工,全员效率 5.4 t/工。美国回采工效为 157 t/工,全员效率 18.43 t/工。两者相比,回采工效与美国相比差 1 倍,而全员效率相比却差 2.4 倍。综采工作面搬家,国外仅需 1~2 周即可完成,用工 200~500 人次,而我国煤矿传统方式需要 25~40 d,用工 5000 人次以上,甚至超过 10000 人次。综采矿井每采百万吨煤辅助运输用工为 800~1200 人次,是先进国家的 7~10 倍^[3]。表 1-1 为我国与国外主要采煤国家辅助人员比例对比。

表 1-1 我国与国外主要采煤国家辅助人员比例对比^[4]

项 目	国外主要采煤国家	中 国
百万吨辅助运输用工/人次	50~120	300~500
掘进队组辅助运输人员所占比例/%	15~25	30~50
矿井辅运人员占井下职工总数比例/%	10~25	33~50
综采工作面搬家所需时间/周	1~2	4~7
综采工作面搬家辅助运输用工/人次	200~500	4000~6000

究其原因,主要是我国煤矿辅助运输系统落后,效率太低,基本上仍停留在 20 世纪五六十年代

的水平,还在沿用无极绳小绞车等多段分散落后的传统辅助运输方式,运输环节多,系统复杂,效率低。由井底车场至采区工作面,需经多次中转编列。一条工作面巷道就需设置多台调度绞车,占用大量设备和劳力。据统计,我国煤矿辅助运输人员约占井下职工总数的 $1/3$ 以上,有些矿甚至达 50% 。不仅如此,工伤事故也多。据统计,我国矿井运输主要是辅助运输的工伤事故约占井下工伤事故总数的 30% ,仅次于顶板事故,而且呈上升趋势。图1-1所示为2009年全国各类型煤矿事故基本情况。

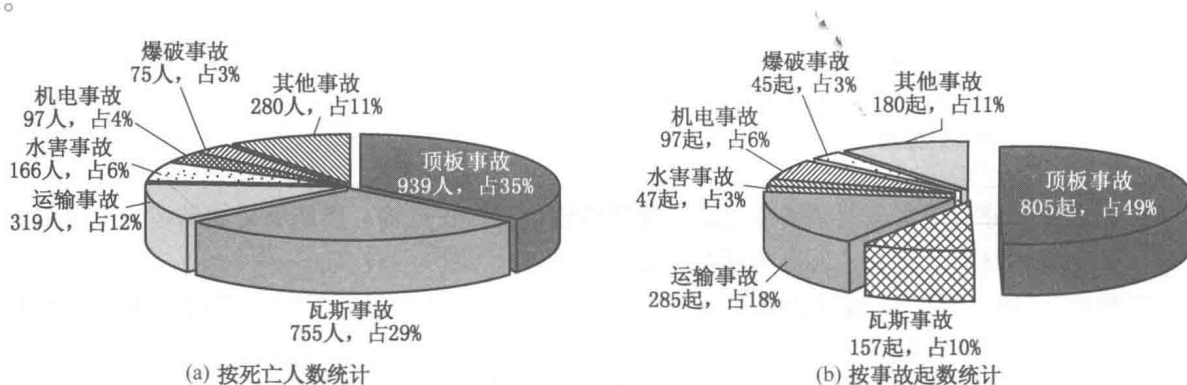


图1-1 2009年全国各类型煤矿事故基本情况^[4]

目前我国除主要运输大巷有专用乘人列车运送人员外,进入采区后就难以实现机械运人。工人将大量体力和时间消耗在路途中,这种损失是无形的。随着井型和开拓范围的不断扩大,运输距离越来越长,这个问题更加突出。另外,矿井开拓中的一些重大技术问题,如沿煤层布置运输大巷带来的巷道起伏不平的辅助运输问题,传统方式是难以解决的。

传统辅助运输方式又称为常规辅助运输方式。轨道运输是我国大多数煤矿井下采用的主要辅助运输方式。常用设备有架线电机车、蓄电池机车、斜巷绞车和调度绞车。新型辅助运输设备主要有无轨胶轮车、防爆柴油机车、齿轨车、卡轨车、齿轨卡轨车和无极绳连续牵引车,但所占比例较少。

总之,我国煤矿目前的辅助运输系统除少数采用新型高效的辅助运输设备以外,大部分煤矿的辅助运输系统仍然相当落后,与我国煤矿生产中的综采综掘等现代化系统相比很不适应。它已经成为制约我国煤炭生产发展的薄弱环节。如何加速实现我国煤矿辅助运输现代化,已成为一个急待解决的问题。

1.1.2 新型辅助运输设备的特点

当前国外煤矿实用的高效辅助运输设备,有单轨吊、卡轨车、齿轨车和无轨胶轮车四大类。按牵引动力分,有钢丝绳牵引、柴油机牵引和蓄电池牵引三大类。与传统的辅助运输设备相比,这些设备在技术特性、运输效率和安全性能方面都具有许多明显的优点^[3]:

(1) 运行安全可靠,不跑车,不掉道。设备设有工作、停车安全和超速及随车紧急制动三套安全制动系统,并有防掉道装置,适于在井下大巷和采区运行。

(2) 爬坡能力强。设备能在起伏坡度较大和弯道道岔较多情况下行驶。

(3) 牵引力大。设备能实现重型物料如重型液压支架的整体搬运,对散料、长材料能进行集装运输,载重量大。

(4) 运行速度快。因具有防掉道等安全设施及安全监控与通信等装置,可以较高的速度在采区运行。

(5) 设备能实现远距离连续运输。

(6) 有比较完整的配套设备和运输车辆。设备能够满足人员和各种材料设备的运输需要,可实现装卸作业机械化。

由于具有这些特点,所以这些设备发展很快。世界一些主要采煤国家在 20 世纪七八十年代就以这些设备武装煤矿,建立了符合自己国情的煤矿高效辅助运输系统,并产生了巨大的经济效益。

1.1.3 煤矿辅助运输设备的分类

煤矿辅助运输设备的分类方法较多,按有无轨道可分为有轨型、无轨型和绳索架空型三类。可以将轨道运输分为地轨式(包括齿轨)和悬吊式两种。地轨式是指轨道铺设在巷道底板上,由普通钢轨或特殊轨构成的轨道线路,如电机车运输轨道线路;悬吊式是指固定在巷道顶板上,由特殊轨构成的轨道线路,如单轨吊运输线路。无轨运输是相对轨道运输而言,指运输车辆直接运行在巷道底板的路面上完成运输任务的运输方式,如内燃机胶轮车及蓄电池胶轮车运行的线路。

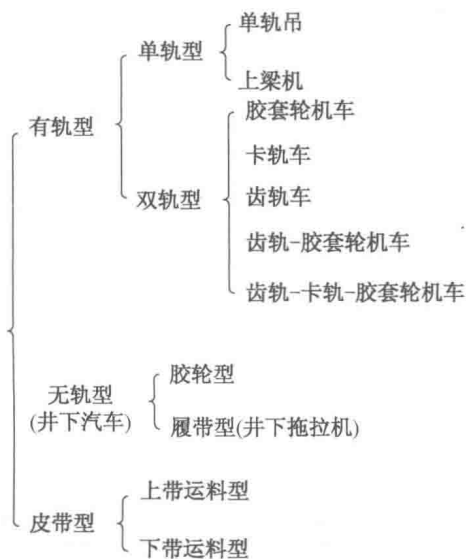


图 1-2 按有无轨道分类

煤矿辅助运输设备按牵引方式不同可分为钢丝绳牵引、柴油机牵引和蓄电池或架线电机车牵引三类。按设备类型可分为电机车、绞车、带式运输设备、单轨吊车、卡轨车、齿轨车、无轨运输车、架空乘人装置和无极绳连续牵引车等。此外,还有翻车机、爬车机、阻车器、制动装置及起吊梁等组成设备。其中,架线电机车、各种绞车和带式运输设备可划分为传统辅助运输设备,而单轨吊车、卡轨车、齿轨车、无轨运输车、架空乘人装置和无极绳连续牵引车可划分为现代辅助运输设备。国外煤矿实用的高效辅助运输设备按种类分为单轨吊、卡轨车、齿轨车和无轨胶轮车四大类^[5]。如果按机车类型则可分为调度绞车、无极绳绞车、单轨吊挂机车、窄轨机车、普通轨胶套轮机车、专用轨及普通轨卡轨机车、半卡轨机车、齿轨机车和无轨胶轮机车等多种形式^[6]。

上述分类方法不同组合又派生出不同设备型式,图 1-2 所示为按有无轨道分类^[7-8],图 1-3 所示为按运行方式分类^[9]。牵引式是指驱动(动力)设备安装在某一固定地点,通过钢丝绳向运输车辆传递动力的方式。例如:绳牵引单轨吊、绳牵引卡轨车、调度绞车及连续牵引车等均为牵引式运输设备。自行式是指动力装置在轨道或路面上运行,直接牵引运输车辆的方式。例如:防爆内燃机单轨吊及防爆内燃机齿轨车等均为内燃机自行式运输设备;防爆蓄电池单轨吊、防爆蓄电池无轨胶轮车、架线电机车、蓄电池机车等,虽然提供电力的方式不同,但均为电动自行式辅助运输设备。



图 1-3 按运行方式分类

1.2 煤矿辅助运输的规范与标准

1.2.1 《煤矿安全规程》相关规定

《煤矿安全规程》(2011)中关于运输的有关内容分别在第二编第八章“运输、提升和空气压缩机”以及第三编第三章“运输”两章集中阐述^[10]。其中,关于辅助运输的规范主要体现在井下运输部分。

第二编第八章“运输、提升和空气压缩机”将井下运输分为平巷和倾斜井巷运输、立井提升、钢丝绳和连接装置及提升装置四部分内容。

平巷和倾斜井巷运输的有关规程共33条,涉及矿井机车、矿井轨道、架线电机车、人员机车运输、倾斜井巷人员运输、架空乘人装置、绞车提升、带式输送机、单轨吊车、卡轨车、齿轨车、胶套轮车等内容。

立井提升的有关规程共18条,涉及吊桶、罐笼、带乘人间的箕斗、罐道、罐耳、井架、把钩工、提升信号、防撞梁与托罐装置等内容。

钢丝绳和连接装置的有关规程共18条,涉及提升钢丝绳的保管、使用、检查、更换、安全系数、连接、防坠器等部分内容。

提升装置的有关规程共21条,涉及提升装置的直径、钢丝绳的最大偏角、缠绕层数、固定、提升速度、加速度、提升保险装置、司机及装置检查规范等内容。

1.2.2 相关标准

目前,关于煤矿辅助运输的相关技术标准比较多,大体上分为通用技术标准、产品整机技术标准和相关零部件技术标准三类,分别见表1-2、表1-3、表1-4。其中,GB 50533—2009《煤矿井下辅助运输设计规范》与MT/T 154.8—1996《煤矿辅助运输设备型号编制方法》两部标准是关于辅助运输的专门通用标准。

表1-2 煤矿辅助运输相关通用技术标准

通用技术标准	GB/T 18024.4—2010 煤矿机械技术文件用图形符号 第4部分:井下运输机械图形符号
	GB/T 18024.5—2010 煤矿机械技术文件用图形符号 第5部分:提升和地面生产机械图形符号
	GB 50533—2009 煤矿井下辅助运输设计规范
	MT/T 154.8—1996 煤矿辅助运输设备型号编制方法
	MT 388—2007 矿用斜井人车技术条件
	MT 389—2007 矿用平巷人车技术条件
	MT/T 827—2005 煤矿机械液压系统通用技术条件
	辅助运输管理规定(煤炭业的运输安全)

表1-3 煤矿辅助运输产品整机技术标准

辅助运输产品整机技术标准	MT/T 883—2000 柴油机单轨吊车
	MT/T 886—2000 煤矿井下钢丝绳牵引单轨吊车
	MT/T 887—2000 DX25J 防爆特殊型蓄电池单轨吊车
	MT/T 920—2002 煤矿防爆特殊型蓄电池式胶套轮电机车型式与参数
	MT/T 989—2006 矿用防爆柴油机无轨胶轮车通用技术条件
	MT/T 921—2002 煤矿柴油机粘着与齿轨驱动卡轨车型式与参数
	MT 820—2006 矿用带式输送机技术条件

表 1-3 (续)

辅助运输产品整机技术标准	MT/T 823—2006 煤矿用带式转载机 MT/T 993—2006 垂直提升带式输送机技术条件 MT/T 952—2005 双速多用绞车 MT/T 953—2005 慢速绞车 MT/T 988—2006 无极绳连续牵引车 MT/T 1052—2007 重型平板车 MT/T 1117—2011 煤矿用架空乘人装置
--------------	---

表 1-4 煤矿辅助运输相关零部件技术标准

辅助运输相关零部件技术标准	MT/T 835—1999 乳化液液压绞车 MT/T 885—2000 矿用无极绳调速机械绞车 MT/T 888—2000 单轨吊车起吊梁 MT/T 909.1—2005 无链牵引链轨 第1部分: 无链牵引链轨 MT/T 909—2002 无链牵引链轨 第2部分: 无链牵引链轨座型式和尺寸 MT/T 970—2005 钢丝绳(缆)在线无损定量检测方法和判定规则 MT/T 859—2000 液动手动楔式闸阀技术条件 MT/T 1018—2006 煤矿用带式输送机用输送带分类及规格 MT 821—2006 煤矿井下用带式输送机托辊技术条件 MT/T 1019—2006 煤矿用托辊管体技术条件 MT 990—2006 矿用防爆柴油机通用技术条件 JB 8200—1999 煤矿防爆特殊型电源装置用铅酸蓄电池
---------------	---

1.2.3 图例、术语与技术文件^[2]

1.2.3.1 图例

煤矿辅助运输的建设、施工、验收、使用与维护均需要相关技术图纸作为依据。在图纸上,一些辅助运输设备、安全装置、开关、信号及巷道等井下结构都用一定的符号表示出来,具体参见表 1-5。

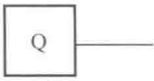
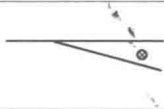
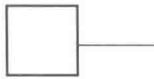
表 1-5 辅助运输相关符号

图 例	含 义	图 例	含 义
	自动开关		电液
	信号室		司控
	语言灯光字幕行车报警安全信号		色灯信号机
	声光字幕行车报警安全信号		躲避室
	托绳轮		站坪

表 1-5 (续)

图 例	含 义	图 例	含 义
	扶手		台阶
	带式输送机		人车站
	轨皮共巷		安全硐室
	架线单端终点		立井井筒
	架线双端终点		煤仓
	变坡点		牵引网路交流设备
	手动 I 型弹簧 } 单开道岔扳道器 II 型电动 }		手动 I 型弹簧 } 对称道岔扳道器 II 型电动 }
	阻轮式阻车器		栏式挡车器
	阻碰式阻车器		自复挡车器
	阻轴式阻车器		自动挡车器
	自复式阻车器		网式挡车器
	自动阻车器		自动吊梁挡车器
	复式阻车器 (联锁)		调度绞车
	推车机		11.4 调度绞车
	翻车机		25 调度绞车

表 1-5 (续)

图 例	含 义	图 例	含 义
	土堆式挡车器		40 调度绞车
	参校式挡车器		液压绞车
	气动		警冲标
	分区开关		电动

1.2.3.2 术语

(1) 变坡点：巷道或线路在纵向剖面内，水平与倾斜之间的转折点。

(2) 本质安全型电源：电路发生短路、断路及其他井下环境有可能遇到故障时所产生的火花能量不足以引起周围可燃性气体爆炸或燃烧的电源。

(3) 变位制动力：将施加到制动轮或制动盘上的制动力换算为施加到钢丝绳中心线上的等效制动力。

(4) 保险绳：一种防止车辆连接失常的安全防护装置，一端连接在牵引钢丝绳的钩头处，另一端与矿车组尾部连接装置连接，中间搭在矿车上缘，其作用是当钢丝绳与串车在连接装置或矿车之间连接装置松脱或损坏时，保护矿车组仍在牵引状态下运行，避免发生跑车事故的保险措施。倾斜井巷运输，必须加装保险绳。

(5) “八害”道钉：指具有浮、俯、仰、歪、扭斜、离、磨、弯等其中一种现象的道钉。

(6) 齿轨车：在普通轨道的坡道上增设齿条轨，机车上的驱动齿轮与其啮合以提供牵引力，实现倾斜线路运输的车辆，其动力方式有内燃机和架线或蓄电池电动机等方式。

(7) 常闭式防护装置：通常处于关闭状态，只有在车辆正常通过时开启，通过后能够及时关闭的防护装置。

(8) 常开式防护装置：通常处于开启状态，只有在发生（所防护类型）非正常行车时才关闭的防护装置。

(9) 缠绕式绞车：钢丝绳的一端固定在滚筒上，另一端与容器连接，随滚筒旋转方向的不同，使钢丝绳缠绕在滚筒上，或从滚筒上松放下来，完成容器的提升或下放的绞车。

(10) 侧撞：在交叉的电机车运输线路的道口，一列车从侧面撞在另一列车上。

(11) 电机车运输：利用电机车作为牵引机车，使矿车组在轨道上运行的运输方式；牵引矿车组在轨道上运行，牵引机构与承载机构相配合的周期性运输方式，主要担负矿井轨道平巷的长距离运输任务。机车根据供电方式不同可分为架线电机车和蓄电池电机车两种。

(12) 单轨吊：利用顶部吊挂的一根运行轨道，作为承载和导向进行有轨运输的一种输送方式；将运送人员、设备、物料的车辆悬吊在巷道顶部单轨上进行运输的系统，其牵引方式有钢丝绳绞车、内燃机单轨吊车、蓄电池单轨吊车及液压缸推移等。

(13) 挡车器：在斜巷上下车场变坡点以下略大于一列车长度的地方安设的跑车防护装置。

(14) 电机车粘着质量：电机车主动轮作用在轨道上的正压力的总和，其单位用 t 表示。由于电机车的两根轴上都安设有牵引电机，它的前后轮都是主动轮，机车的牵引能力由粘着的质量决定，在水平牵引运输时电机车的自重便是粘着质量。