

黄福昌 倪兴华 编著



兖矿集团

矿井辅助运输 技术规范

煤炭工业出版社

兖矿集团矿井辅助运输 技 术 规 范

黄福昌 倪兴华 编著

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

兖矿集团矿井辅助运输技术规范/黄福昌, 倪兴华编著.
—北京: 煤炭工业出版社, 2008. 7
ISBN 978 - 7 - 5020 - 3299 - 9

I. 矿… II. ①黄…②倪… III. 井下运输 - 技术操作规程 IV. TD52 - 65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 054116 号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)
网址: www.cciph.com.cn
北京玥实印刷有限公司 印刷
新华书店北京发行所 发行



*
开本 787mm × 1092mm¹/₁₆ 印张 18¹/₄
字数 424 千字 印数 1—1,000
2008 年 7 月第 1 版 2008 年 7 月第 1 次印刷
社内编号 6104 定价 45.00 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

内 容 提 要

本书详细阐述了矿井辅助运输任务与方式，矿井辅助运输系统设计、审查验收，矿井辅助运输系统管理，安全质量标准化，安全管理等内容，重点介绍了矿井轨道运输的运输巷道与车场、矿井窄轨铁路线路、电机车运输、倾斜井巷提升运输装备、倾斜井巷运输安全防护、地面轨道运输和无轨运输系统、无轨胶轮车安全技术管理、无轨胶轮车运行安全保护。书中最后附有图例、名词解释及部分运输设备参数及评定标准。

本书可供煤矿企业辅助运输工程技术人员、管理人员、高校师生参考使用。

编 审 人 员 名 单

主 编	黄福昌	倪兴华				
副 主 编	王富奇	张法启				
编写人员	郭祥水	杨尚洪	路敦华	王敬冰	范宝贵	曹如彦
	凌信东	米效国	魏传吉	贺小刚	王晓铁	张洪海
	刘明旺	胡 兵	张宝民	屈 昀	李茂良	张兆山
	刘 磊	翟 强	马士瑞	尹 健	梁广峰	张家荣
	闫显运	沈庆彬	刘焕石	李付臣	王 鹏	李 磊
	陈 勇	王建周	魏忠民	李伟清	姜文杰	王兴雨
	孙传昌	刘士义	孙洪江	章定强	卫建清	王仁法
	曲延伦	吕建为	齐方跃	陈 岭	王恒志	王 璞
	万丽荣	张 鑫	王成龙	刘志海	王 亮	赵胜刚
主 审	倪兴华					

前 言

矿井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。矿井辅助运输方式选择、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。

矿井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、翻笼、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。传统的运输设备，大巷和采区平巷分别使用架线电机车和蓄电池机车运输；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可靠性的进一步提高。

近年来，随着我国煤炭生产技术的快速发展，矿井辅助运输方式和技术装备的改革创新取得了重大突破，特别是无轨胶轮机车、无极绳连续牵引车、井下快速架空乘人装置等技术装备的开发成功与推广，为我国煤炭系统安全高效矿井建设及企业经济效益的提高起到了积极的推动作用。兖矿集团是20世纪70年代建局的大型矿业集团公司，矿井投产时间前后相差较大，辅助运输方式多种形式并存，相对比较落后，为此兖矿集团公司多年来一直致力于矿井辅助运输方式改革和技术创新的发展，在实践中取得了一定经验。为了进一步加强矿井辅助运输技术管理，促进矿井辅助运输技术装备及管理的规范化、标准化发展，结合兖矿集团公司实际，在学习借鉴兄弟单位先进经验的基础上，依据国家有关法律、法规和煤炭行业有关规程、标准、规范及规定，我们组织编写了《兖矿集团矿井辅助运输技术规范》一书。它是一部具有理论性、技术性、资料性、实用性的技术专业书籍，可以供矿井辅助运输战线广大工程技术人员借鉴参考使用。

本规范共分四篇十六章，第一篇矿井辅助系统总论，介绍了矿井辅助运输任务与方式、系统设计、审查验收和系统管理；第二篇矿井轨道运输，介绍了巷道、车场、硐室的布置与设计，窄轨铁道线路的部件选型与施工技术，电机车运输车辆选型及设计计算，斜巷提升运输装备的选型、质量标准及技

术要求,斜巷安全防护装置、设施的选型及设计计算,地面轨道运输的主要系统、设备的选择和技术要求;第三篇无轨运输,介绍了无轨运输系统的选择原则、运输系统巷道及线路设计、车辆运输能力计算及相关安全保护;第四篇图例及名词解释,介绍了辅助运输相关图例和主要名词解释。

由于本书涉及面广,加之编写水平有限,书中错误在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

2008 年 6 月

目次

第 1 篇 矿井辅助运输系统总论

1 总则	3
2 矿井辅助运输任务与方式	4
2.1 矿井辅助运输的任务	4
2.2 矿井辅助运输方式	4
3 矿井辅助运输系统设计、审查验收	7
3.1 矿井辅助运输系统设计	7
3.2 矿井辅助运输系统审查验收	7
4 矿井辅助运输系统管理	8
4.1 矿井辅助运输管理体系	8
4.2 矿井辅助运输装备管理	8
4.3 矿井辅助运输技术管理	10
4.4 矿井辅助运输安全质量标准化管理	12
4.5 矿井辅助运输安全管理	12
4.6 其他管理要求	13

第 2 篇 矿井轨道运输

5 运输巷道与车场	17
5.1 运输巷道	17
5.2 主要运输硐室	22
5.3 采区车场	31
5.4 采区绞车房	39
6 矿井窄轨铁道线路	44
6.1 概述	44
6.2 钢轨及道岔	44
6.3 窄轨铁道线路质量标准	56
6.4 轨道线路检查方法	60
6.5 轨道线路施工技术	61
7 电机车运输	73
7.1 概述	73
7.2 电机车	73

7.3	其他运输车辆	84
7.4	电机车运行安全保护	90
7.5	牵引网路	99
7.6	电机车运输技术管理	109
8	倾斜井巷提升运输装备	117
8.1	概述	117
8.2	矿用绞车	118
8.3	连续牵引车	127
8.4	架空乘人装置	131
8.5	倾斜井巷人行车	139
8.6	钢丝绳	146
8.7	提升装备固定技术	151
9	倾斜井巷轨道运输安全防护	156
9.1	概述	156
9.2	安全防护的选择	156
9.3	防跑车装置及跑车防护装置	157
9.4	倾斜井巷施工安全防护	175
9.5	信号、照明与通信	177
9.6	安全警示信号	180
9.7	其他安全设施	181
9.8	安全检测试验	194
10	地面轨道运输	196
10.1	概述	196
10.2	地面轨道线路	196
10.3	地面排矸系统	203
10.4	井口管理	208
第 3 篇 无 轨 运 输		
11	无轨运输系统	217
11.1	概述	217
11.2	无轨胶轮车	219
11.3	无轨胶轮车运行巷道	226
11.4	无轨胶轮车运行道路	228
11.5	无轨胶轮车配套硐室	229
11.6	无轨胶轮车运输能力计算	230
12	无轨胶轮车安全技术管理	233
12.1	无轨胶轮车操作安全注意事项	233
12.2	人员运输	235

12.3	无轨胶轮车装载	237
12.4	无轨胶轮车维护与保养	238
12.5	无轨胶轮机车年审	244
13	无轨胶轮车运行安全保护	248
13.1	无轨胶轮车安全保护	248
13.2	无轨胶轮车信号及通信系统	248
13.3	无轨胶轮车信号跟踪系统	251
13.4	其他行车安全保护	251

第 4 篇 图例及名词解释

14	图例	255
15	名词解释	257
附录 A	辅助运输施工作业规程样本	264
附录 B	轨道线路质量检查记录表	269
附录 C	道岔检查记录表	270
附录 D	道岔技术参数	271
附录 E	电机车司机实际操作考核评分表	272
附录 F	电机车年审检查项目及评定标准	274
附录 G	窄轨列车制动距离试验报告表	276
附录 H	胶轮车年审检查项目及评定标准	277
参考文献		279

第1篇 矿井辅助运输系统总论

1 总 则

(1) 矿井辅助运输是煤矿的主要生产系统之一。规范矿井辅助运输系统参数和技术装备标准，对指导现场及服务现场具有十分重要的意义。

(2) 制定本规范的宗旨是在管理、装备、培训并重的原则下，根据矿井辅助运输副井、平巷、斜巷、顺槽、地面等现场条件，规范各环节技术参数、技术装备和技术管理，以促进辅助运输健康发展。

(3) 本规范对矿井有轨辅助运输系统及无轨辅助运输系统的各运输环节的装备技术管理进行定性和定量的规定。

(4) 本规范是依据《煤矿安全规程》、《矿井运输安全质量标准化标准》、矿井辅助运输管理规定、辅助运输相关技术要求，在总结国内矿井辅助运输装备、技术管理经验，结合国内外先进技术和最新科技动态的基础上制定的。

(5) 相关专业涉及矿井辅助运输方面的技术参数和要求，可参照本规范执行。

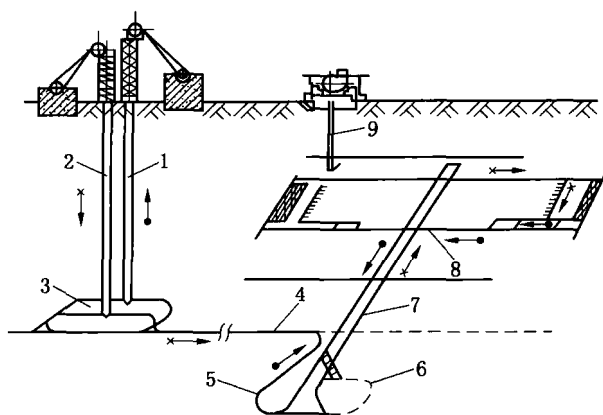
(6) 本规范与国家及上级有关标准或规定相抵触之处，应以国家及上级标准或规定为准。

2 矿井辅助运输任务与方式

2.1 矿井辅助运输的任务

矿井辅助运输是指煤矿生产过程中人员、设备、辅助材料和矸石的运输，相对于“主运输”即煤炭运输而言，称为辅助运输。矿井辅助运输系统由地面轨道运输及排矸、副井提升、大巷机车运输、采区运输等子系统组成。

矿井辅助运输系统如图2-1所示。



←●煤的运输方向；×→材料的运输方向

1—主井；2—副井；3—井底车场；4—运输大巷；5—石门；6—采区车场；7—上山；8—运输巷；9—风井

图2-1 矿井辅助运输系统

矿井辅助运输的任务是：

- (1) 把掘进工作面、巷修地点的煤矸石经由运输系统运至井下充填系统或地面。
- (2) 井下机械运送人员。
- (3) 运输矿井生产用的设备、材料等。

2.2 矿井辅助运输方式

2.2.1 矿井辅助运输方式分类

2.2.1.1 按照运输设备分类

按照运输设备分为牵引式设备和自行式设备，如图2-2所示。

(1) 牵引式是指运输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。

(2) 自行式是指运输设备在轨道或路面上运行，直接牵引运输车辆的方式。例如：防

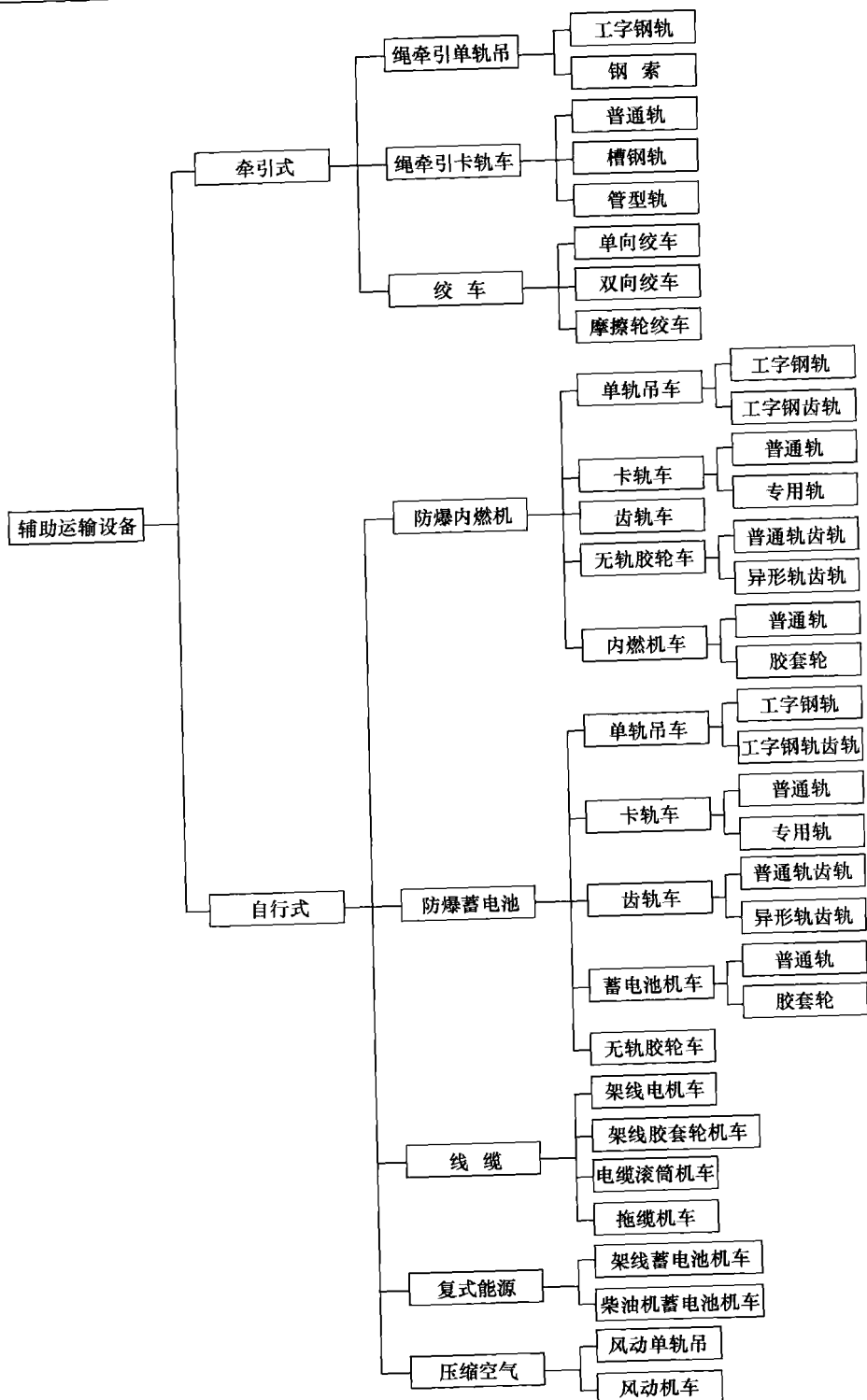


图 2-2 辅助运输设备分类

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。

2.2.1.2 按照运输线路分类

按照运输线路分为轨道运输和无轨运输。

(1) 轨道运输是指运输车辆通过轨道系统完成运输任务的运输方式。

轨道运输又分为地轨式（包括齿轨）和顶轨式两种轨道运输方式。地轨式是指轨道铺设在巷道地板上，由普通钢轨构成的轨道线路，如电机车运输轨道线路；顶轨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。

(2) 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。

2.2.2 矿井辅助运输方式选择

2.2.2.1 落地式与架空式的选择

落地式运输最大优点是承载能力大，对巷道支护无特殊要求，运行安全可靠。因此，在需要重载运输的矿井中，只要底板条件允许，应首先采用落地式辅助运输方式。架空式运输方式的最大优点是对巷道底板无特殊要求，在有底鼓现象或软底板巷道中，宜选择架空式辅助运输。

2.2.2.2 牵引方式的选择

绞车牵引适用于巷道坡度较大的区段运输。其中提升绞车及各类调度绞车适用于坡度较大的倾斜井巷运输，无极绳绞车及绳牵引卡轨车适用于坡度起伏频繁的巷道运输。机车牵引适用于坡度较小（无轨机车一般不超过 14° ，胶套轮机车一般不超过 5° ，普通钢轨机车不超过 7‰ ）的巷道连续运输。

2.2.2.3 运输线路方式选择

轨道运输优点是车辆沿固定线路运行，可靠性高，操作方便。但轨道运输受牵引设备的制约，运输环节多，连续性差。无轨运输可在起伏不平的巷道中自由行驶，且转弯半径小，机动灵活，运料容器采用插装式，可方便快速更换，其运输品种不限，可实现一机多用。但无轨运输车辆体积较大，对巷道宽度、高度的要求均较高，车辆及巷道工程量、投资较大，对巷道底板路面也有一定的要求。

2.2.2.4 有轨机车的选择

有轨机车主要有电机车、内燃机卡轨车、齿轨车、胶套轮机车、单轨吊等。

架线电机车是大巷辅助运输的主要牵引方式，优点是速度快、运行及维护费用低，缺点是不能直接进入采区。防爆蓄电池机车运行费用较高，运距及牵引力要受蓄电池容量的限制，适合在采区巷道中运行。

内燃机卡轨车可以比较机动灵活地进入分支巷道，但是机身自重大、牵引力小、爬坡能力差。

齿轨车可适用于起伏性较大的巷道，能够实现连续运输，但是需要铺设特殊轨道，对底板条件要求较高。

单轨吊可以实现连续运输，但是对巷道顶板支护要求较高。

胶套轮机车可以在 5° 以下的轨道线路上运行，但是受机车自重的制约，牵引能力受限。

3 矿井辅助运输系统设计、审查验收

3.1 矿井辅助运输系统设计

3.1.1 矿井辅助运输系统设计原则

辅助运输系统的设计,应符合下列要求:

- (1) 减少辅助运输环节。
- (2) 减少辅助运输人员。
- (3) 改革巷道布置方式,逐步实现运输连续化。

①当矿井采用平硐开拓或副井为斜井,采区上(下)山沿煤层布置且倾角适宜时,宜选择从平硐或斜井井筒、井底车场、大巷、采区上(下)山至回采工作面顺槽直达连续运输。

②当大巷、采区上(下)山沿煤层布置且倾角适宜时,宜选择从井底车场、大巷、采区(下)山至回采工作面顺槽直达连续运输。

③当采区上(下)山沿煤层布置且倾角适宜时,宜选择从采区上(下)山至回采工作面顺槽直达连续运输。

- (4) 优选无轨运输。

①新矿井设计,要进行无轨和有轨运输方案比较,条件适宜时应优先选择无轨运输方式。

②老矿井新水平、新采区条件适宜时,要优先考虑无轨运输方案,局部不能适应无轨运输的,要积极创造条件实现区域无轨运输。

3.1.2 矿井辅助运输设备选型配置

主要辅助运输系统、采区辅助运输系统、工作面辅助运输系统设计,必须有相应的运输能力计算和设备配置选型。

3.2 矿井辅助运输系统审查验收

3.2.1 矿井辅助运输系统设计审查

矿井主要辅助运输系统、采区辅助运输系统设计,应由上级主管部门组织审查。采煤工作面运输系统设计由矿井负责组织审查。未经审查批准设计的不得进行施工。

3.2.2 矿井辅助运输系统验收

矿井主要辅助运输系统、采区辅助运输系统竣工后,应由上级主管部门组织验收。采煤工作面运输系统由矿井负责组织验收。