

全国煤矿安全培训统编教材

电 机 车 司 机

国家煤矿安全监察局人事培训司 组织编写

B 类

中国矿业大学出版社

全国煤矿安全培训统编教材

电 机 车 司 机

(B 类)

国家煤矿安全监察局人事培训司 组织编写

编写 韩允胜

审核 杨世英 郭松林

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书全面地阐述了井下电机车运输、电机车的结构及操作原理、电机车的完好标准、电机车的操作与安全运行等有关知识。

本教材是煤炭企业电机车司机(窄轨)、运输区(队)长、运输班(组)长安全上岗培训的统编教材,也可作为基层管理干部、有关工程技术人员及煤炭院校师生的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

电机车司机/韩允胜编. —徐州:中国矿业大学出版社, 2002.4

全国煤矿安全培训统编教材

ISBN 7-81070-504-0

I. 电... II. 韩... III. 井下运输—电力机车—安全技术—技术培训—教材 IV. TD524

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第095280号

书 名 电机车司机

编 写 韩允胜

责任编辑 刘永清

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)

印 刷 北京科技印刷厂

经 销 新华书店

开 本 850×1168 1/32 印张 3 字数 72千字

版次印数 2002年4月第1版 2002年4月第1次印刷

印 数 5000册

定 价 6.00元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

全国煤矿安全培训统编教材编审委员会

总顾问	路德信			
主任	黄玉治			
副主任	周心权	闫永顺		
委员	王树鹤	付建华	梁嘉琨	石少华
	李文俊	安里千	段刚	陈国新
	蔡卫	徐景德	王金石	王素锋
	瓮立平			

出 版 说 明

搞好煤矿安全生产是保护国家财产和人民群众生命安全的一件大事，它关系到国民经济的发展和社会的稳定。随着我国社会主义市场经济体制的发展，煤炭工业面临着良好的发展机遇，煤炭企业正在向高产、低耗、安全和集约化生产方向发展。但是，煤炭企业安全生产形势仍较为严峻：一方面，煤矿开采水平正在不断加深，生产条件更加复杂化；另一方面，一些煤炭企业仍然存在着盲目追求最大经济效益、不重视安全生产的行为。因此，依法加强对煤矿企业安全生产的监察，通过培训全面提高煤矿企业从业人员的安全素质，是非常必要的。

为了适应我国煤炭工业管理体制改革的需要，国务院于1999年成立了国家煤矿安全监察局，建立了新的煤矿安全监察管理体制。国务院批准的《煤矿安全监察管理体制改革的实施方案》中，赋予国家煤矿安全监察局“组织、指导煤炭企业安全生产技术培训工作，负责煤炭企业主要经营管理者安全资格认证工作”的职能。2000年经国务院批准，又成立了国家安全生产监督管理局，国家煤矿安全监察局与其合署办公。国务院批准的《国家安全生产监督管理局（国家煤矿安全监察局）职能配置、内设机构和人员编制规定》中，赋予国家安全生产监督管理局（国家煤矿安全监察局）“组织、指导本系统安全生产监察人员、煤矿安全监察人员的培训、考核和全国企业安全生产技术培训工作；依法组织、指导并监督特种作业人员的考核工作和企业经营管理者安全资格考核工作”的职能。

为了履行好国务院赋予我们的有关安全培训方面的职能，规范煤矿安全生产技术培训工作，保证培训质量，在总结安全培训工作经验，借鉴国外发达国家矿山安全培训课程体系的基础上，国家煤

矿安全监察局人事培训司组织有关高校、安全技术培训中心和煤炭企业等单位的教授、专家和安全工程技术人员编写了这套模块式“全国煤矿安全培训统编教材”。这套教材不仅反映了传统的煤矿安全生产技术知识，也引进了成熟的煤矿安全生产新知识、新技术，并且针对培训对象的工作类别、专业和文化程度的不同，就其撰写文体、内容深度和广度的差异分为 A、B 两类。A 类教材内容较深，强调内容的科学性、新颖性和实用性，主要适用于国家煤矿安全监察人员、从事煤矿安全培训的教师、煤炭企业主要经营管理者及安全专职管理人员、区（队）长等；B 类教材内容较浅，强调内容的实用性，主要适用于班（组）长、各种作业人员（含特种作业人员）、企业安全检查员等。模块式教材避免了不同工种系列的同一课程教材内容的重复，便于选择较合适的作者重点撰写，内容覆盖面广，融科学性、实用性、系统性于一体，是对各类煤矿安全人员进行安全资格培训（复训）和考核的统编教材，也是各类煤矿安全人员上岗后不断巩固、提高安全生产知识的工具书，同时，也可供有关管理人员、工程技术人员及大专院校的师生参考。

本套教材在编审过程中，得到了中国矿业大学（北京校区）、华北科技学院、焦作工学院、黑龙江科技学院，有关省级煤矿安全监察局、煤矿安全技术培训中心、煤炭企业等单位的大力支持。在此，谨向上述单位表示谢意。

本书由韩允胜编写。全书由杨世英、郭松林审核。

国家煤矿安全监察局人事培训司

2002 年 2 月

目 录

目 录

第一章 井下电机车运输	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 电机车	(2)
第三节 矿车	(8)
第四节 矿井轨道	(10)
第五节 电机车供电	(13)
第六节 电机车运输信号与通讯	(19)
思考题	(23)
第二章 电机车的结构及操作原理	(25)
第一节 电机车的机械结构	(25)
第二节 电机车的电气设备	(31)
第三节 架线电机车的电气控制	(50)
第四节 JZK—270/5—8 型蓄电池式脉冲调速电机车	(55)
思考题	(60)
第三章 电机车的完好标准	(61)
第一节 电机车的完好标准	(61)
第二节 矿车的完好标准	(64)
思考题	(65)
第四章 电机车的操作与安全运行	(66)
第一节 《煤矿安全规程》对电机车运输的有关规定	(66)
第二节 岗位责任制、交接班制和操作规程	(69)
第三节 电机车的维护保养及故障判断	(76)
第四节 电机车运输事故案例分析	(80)
思考题	(84)
参考文献	(85)

第一章 井下电机车运输

第一节 概 述

电机车运输是煤矿生产流程中的一个主要环节，担负着煤炭、矿石、材料、设备、人员等繁重的运输任务，对确保煤矿安全生产和建设有着重要的意义。

井下电机车运输系统是由供电装置、电机车、矿车、轨道和通讯、信号装置组成。

作为井下平巷运输的主要方式，电机车运输有下列优点：

(1) 运输能力大，机动性能强，随着运距和运量变化可以增减机车台数，调整伸缩线路长度，改变运行技术组织。

(2) 对巷道布置的适应性强，大巷弯曲、转折、分岔均不受影响，接轨、展线方便。

(3) 煤和不同煤种的运输以及全部辅助运输可以统一解决，又能兼作车场调车工作，减少辅助设备。

(4) 大巷断面可以充分利用，在高瓦斯矿井和煤（岩）与瓦斯（二氧化碳）突出的矿井可以省去专用通风大巷或缩小通风大巷断面。

(5) 吨公里运输费用比较低，采用架线电机车时更为突出。

(6) 设备供应条件好，品种多，有选择余地。

(7) 可代替一定容量的煤仓。

虽然电机车运输有很多优点，但是也存在着一一定的不足，如基本建设投资大（要铺设轨道、架空线、要设牵引变流所）。架线式电机车运输容易造成不良的泄漏电流；蓄电池式电机车运输成本较高。

目前我国使用的电机车，无论从吨位，还是从高科技含量上都较先进的国家有较大的差距。据了解国外主要采煤国家的电机车在向大吨位、高速度、微机控制方面发展。科技含量高的新型机车如无人驾驶电机车、双驾驶室正向驾驶电机车都已在煤矿井下使用。

第二节 电 机 车

窄轨电机车（以下简称电机车）是指轨距为 600 mm，762 mm 和 900 mm 的电机车。按电机车的黏着重量可分为 2.5 t，5 t，7 t，8 t，10 t，12 t，14 t，20 t 等；按电压等级可分为 48 V，90 V，110 V，132 V，140 V，250 V 和 550 V 等；按供电方式可分为架线式和蓄电池式两种。蓄电池式电机车按安全性能可分为增安型、隔爆型和防爆特殊型三种。其区别在于前两者的蓄电池为增安型，后者的蓄电池采用了特殊防爆措施。下面就对架线式电机车和蓄电池式电机车作一简要介绍。

一、架线式电机车

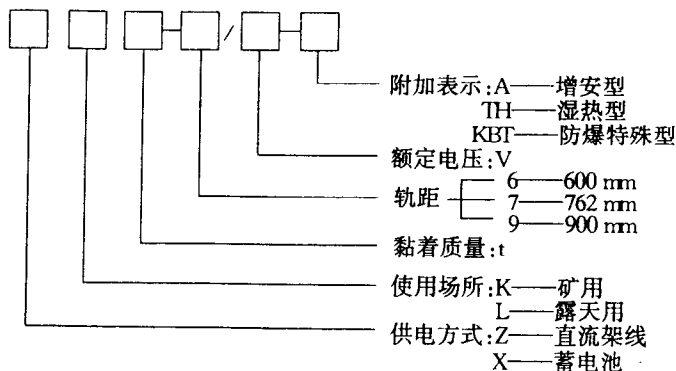
架线式电机车是由牵引变流所供给电源。它的适用条件为周围空气温度最高 +40℃，最低 -30℃（采用电子元件的电机车最低温度为 -20℃）；海拔不超过 1 000 m；平均最大相对湿度不大于 90%；巷道坡度一般限制在 3‰~5‰之间，局部轨道坡度不超过 3%。

二、蓄电池式电机车

蓄电池式电机车的优点是电机车自备电源，随车行走，凡是有轨道的地方都可使用，所以适应性强，机动性能好。特别适合于矿井掘进工作；因无架线牵引网路系统，供电系统简单；基本建设费用低。其缺点是由于蓄电池的容量有限，每次充电后维持工作时间有限，必须按时对蓄电池充电。另外，蓄电池有一定的使用寿命，失效后必须更换，维修复杂，维修费用高，事故多，运输效率低。

三、电机车的型号

电机车的型号是由汉语拼音字母和阿拉伯数字组成的一组代号，表示了电机车的主要技术特征。因标注方式不统一，现就常用的电机车型号的表示方法介绍如下：



例如：

ZK10—6/250 型的含义是：黏着质量为 10 t，轨距为 600 mm，额定电压为 250 V 的架线式矿用电机车。

XK5—9/90KBT 型的含义是：黏着质量为 5 t，轨距为 900 mm，额定电压为 90 V 的防爆特殊型蓄电池式矿用电机车。

根据煤炭行业标准 MT 333—93 规定，机车型号主要由产品类型代号、第一特征代号、第二特征代号、主参数、补充特征代号和修改代号组成。其排列见表 1—1，表示方法为：

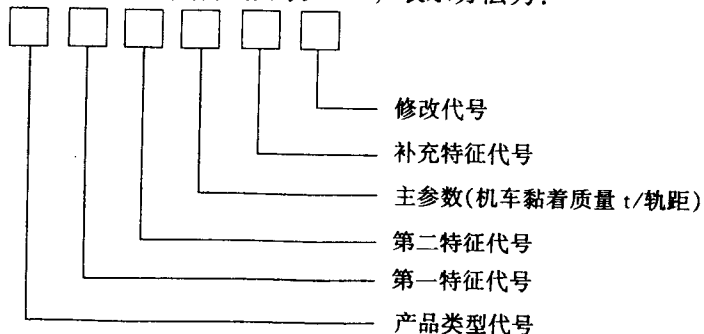
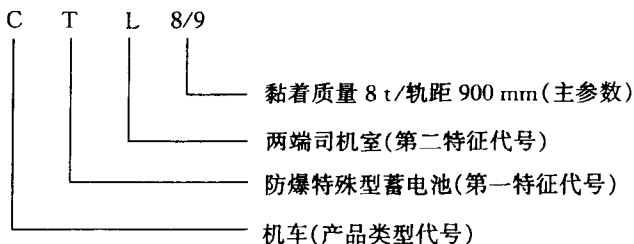


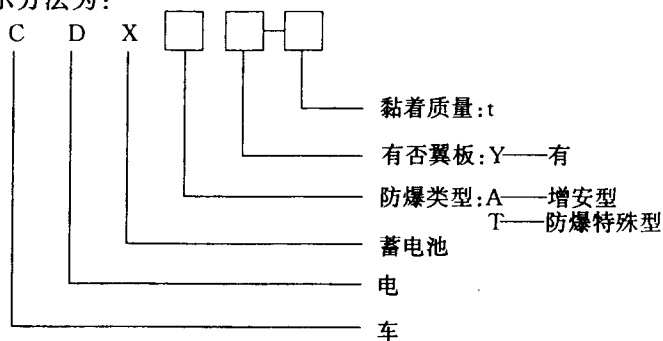
表 1—1 机车型号排列表

产品 类别 代号	第一特征代号		第二特征代号			补充特征代号						
	能源与防爆类型	代号	司机室方位代号			主 参 数	钢 轮	胶 套 轮	齿 轨/钢 轮	齿 轨/胶 轮	带 翼 板	
			一端	中间	两端							
煤 矿 用 机 车 C	蓄 电 池	增安型	A			黏着质量(单位 t)/轨距(单位 mm)						
		防爆特殊型	T									
		隔爆型	B									
	架线	矿用一般型	J	Y	A		L	G	J	Z	Q	Y
	柴油 机(动力)	防爆型	C									
	复式 能源	架线 (矿用一般型) 与蓄電池 (防爆特殊型)	F									

例如：



目前我国机车型号处在新旧型号混用时期，故本书亦对旧型号做适当介绍。如贵州六盘水煤矿机械厂生产的蓄电池式电机车的型号表示方法为：



例如：

CDXT—8 型的含义是：黏着质量 8 t 的防爆特殊型蓄电池电机车，其轨距分别有 600 mm、762 mm、900 mm 三种。

CDXTY—12 型的含义是：黏着质量 12 t，带翼板能过卸载坑的防爆特殊型蓄电池式电机车。

四、电机车的技术特征

电机车的技术特征是其主要技术参数的集中表示，是用户选型和使用的主要参考数据。

表 1—2，表 1—3 分别为架线式电机车、蓄电池式电机车的技术特征表。

表 1—2 矿用架线式电机车的技术特征表

项目	单位	2K3-7/250 6 9	2K7-7/250 6 9	2K10-7/550 6 9	2K14-7/250 6 9	2K14-7/550 6 9	ZG14-7/550 6 9	ZK20-7/550 6 9
黏着质量	t	600; 762; 900	600; 762; 900	600; 762; 900	762; 900	600; 762; 900	762; 900	762; 900
轨距	mm	1 800~2 200	1 800~2 200	1 800~2 200	1 900~2 200	2 000~3 200	2 000~3 200	2 400~3 400
受电弓工作高度	mm	816	1 100	1 100	1 600	1 700	1 900	2 500
固定轴距	mm	650	680	680	760	760	800	840
传动比		6.43	6.92	6.92	6.08	14.4	6.08	14.4
制动方式		机械	机械, 电气	机械, 电气	机械, 电气, 空气	机械, 电气, 空气	机械, 电气, 空气	机械, 电气, 空气
牵引力	N	4 700	13 030	15 100	25 680	26 660	23 520	41 160
速度	km/h	9.1	11	11	12.4	12.9	14	13.2
型号		12	17	16.2	19	17.7	19.2	19.7
台数	台	1	2	2	2	2	2	2
电压	V	250	250	550	250	550	550	550
功率	kW	12.2	20.6	24	46	52	46	82
电流	A	58	95	50.5	212	105	21.5	38
电流量	A	25	34	19.6	84	50	39	75
空气压缩机功率	kW	—	—	—	1.9	5	3.7	5
工作压力	MPa	—	—	—	0.45~0.6	0.55~0.6	0.55~0.6	0.55~0.6
外形尺寸 (长×宽×高)	mm	950*; 2 700; 1 500 1 250;	1 060*; 4 500; 1 550 1 360;	1 060*; 4 500; 1 550 1 360;	5 000; 1 360; 1 600;	4 900; 1 355; 1 550	4 700; 1 800; 3 000	7 400; 1 660; 1 900

注: * 代表 600 mm 轨距电机与宽度。

表 1—3 蓄电池式电机车的技术特征表

项 目	单位	XK2.567/48A 6 9	XK5-7/90 6 9	XK8-9/132A XK8-9/132KBT	CDXT-8 CDXT-8T ^①	CXTS-8 双司机室 防爆特殊性	CDXTY ^② -12 双司机室带翼板
着 量	t	2.5	5	8	8	8	12
轨 距	mm	600;762;900	600;762;900	900	600;762;900	600;762;900	600;762;900
固定轴距	mm	650	850	1 100	1 150	1 100	1 800
主动轮直径	mm	460	520	680			
传动比		18.4	15.78	6.92			
制 动 方 式		机械	机械	机械	机械	机械	机械
牵引力	N	2 550	7 060	11 170	13 000	11 400	16 800
速度	km/h	4.54 6.1	7 10.5	7.5 12.4	7.8	6.8	7.5
牵引电动机	台数	1	2	2	2	2	2
	电压	42	84	132	140	140	140
	功率	3.5	7.5	11	15	11	21
	效率	1.37	3.45	4.3			
	小时制	105	111	112	270		
	电 流	42	50	44			
蓄 电 池 组	型号	DG-308	DG-330	DG-400	DXT440		DXT-560
	容量	308	330	400	440	440	560
	电池个数	24	45	66	70		70
外形尺寸 (长×宽×高)	mm	920 ^③ ; 2 100;1 550; 1 040;	1 000; 2 750;1 162;1 550; 1 300	4 500;1 360; 1 550	4 400;1 360; 1 650	4 560;1 360; 1 550	5 400;1 360; 1 650

注: ①表示随车带有瓦斯自动报警断电仪。

②Y表示带翼板能过卸载坑的防爆特殊型电机车。

③*代表600 mm轨距电机车与宽度。

五、电机车的适用范围

因煤矿井下有瓦斯和煤尘等易燃易爆气体和粉尘，为防止电机车引起瓦斯与煤尘燃烧、爆炸，《煤矿安全规程》第三百四十七条对电机车的使用有明确规定：

(1) 低瓦斯矿井进风（全风压通风）的主要运输巷道内，可使用架线电机车，但巷道必须使用不燃性材料支护。

(2) 在高瓦斯矿井进风（全风压通风）的主要运输巷道内，应使用矿用防爆特殊型蓄电池电机车或矿用防爆柴油机车。如果使用架线电机车，必须遵守下列规定：

① 沿煤层或穿过煤层的巷道必须砌碛或锚喷支护；

② 有瓦斯涌出的掘进巷道的回风流，不得进入有架线的巷道中；

③ 采用碳素滑板或其他能减小火花的集电器；

④ 架线电机车必须装设便携式甲烷检测报警仪。

(3) 掘进的岩石巷道中，可使用矿用防爆特殊型蓄电池电机车或矿用防爆柴油机车。

(4) 瓦斯矿井的主要回风巷和采区进、回风巷内，应使用矿用防爆特殊型蓄电池电机车或矿用防爆柴油机车。

(5) 煤（岩）与瓦斯突出矿井和瓦斯喷出区域中，如果在全风压通风的主要风巷内使用机车运输，必须使用矿用防爆特殊型蓄电池机车或矿用防爆柴油机车。

第三节 矿 车

一、矿车的分类

我国煤矿使用的矿车类型很多，一般可按其用途和装载量的大小分类。

(一) 按用途分类

(1) 运货矿车：

① 运送矿料（如煤炭、矸石等）有固定车箱式、翻转车箱式、底卸式及侧卸式矿车等。

② 运送器材设备有材料车、平板车等。

(2) 乘人的矿车有平巷及斜井用人车。

(3) 专用矿车有炸药车、水车及其他专用车。

(二) 按装载量分类

(1) 装载量小于 1 t 的为小型矿车。

(2) 装载量 1 t~3 t 的为中型矿车。

(3) 装载量为 3 t 及以上的为大型矿车。

二、矿车的构造

矿车主要由车箱、车架、轮轴、缓冲器和连接器组成。

(一) 车箱

车箱是直接容纳矿料的部分。它是由两侧、两端和底部钢板组成。煤矿用量最大的固定式车箱多做成 U 形。

(二) 车架

车架是由两个特殊槽钢做成的纵梁，在它的上方安装车箱，下方安放轮轴，两端安装缓冲器和连接器。

(三) 轮轴

轮轴是矿车的行走部件，由两个车轮和一根车轴组成，在车轮和车轴中间安装了滚动轴承，为防止水和灰尘等杂物进入还加装了密封装置，使车轮转动灵活。

(四) 缓冲器

缓冲器在车架的两端，当矿车发生碰撞，它可承受和吸收冲击载荷，避免直接冲击在车箱和车架上，可以保护车箱、车架和轮轴等部件，保证矿车正常运行和延长使用寿命。

(五) 连接器

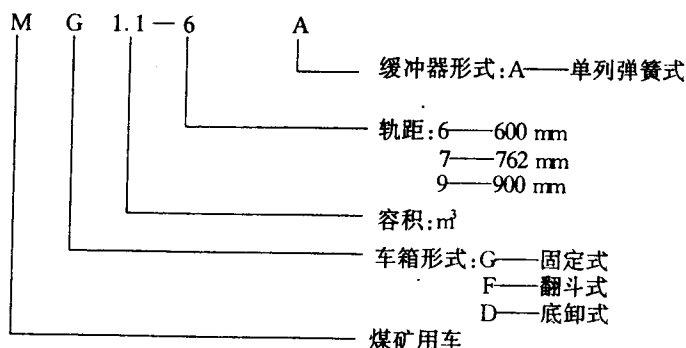
连接器是使单个矿车组成列车的连接部件，分自动式（自动挂钩）和非自动式两种。非自动式连接器构造简单，制造容易，成本低，重量轻，便于维修，已广泛在煤矿中使用。非自动式连接器由

插销和连接链共同组成，连接链以单环、三环和万能式为最多。

三、矿车的型号

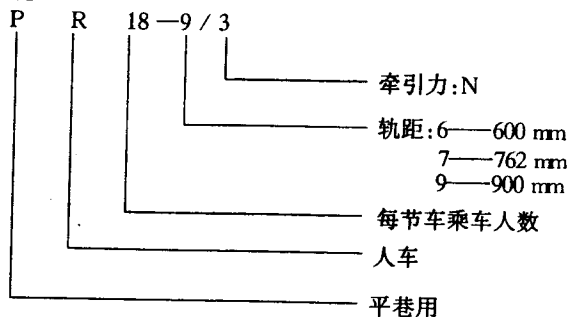
(一) 货车的型号含义

[示例]



(二) 平巷人车的型号含义

[示例]



第四节 矿 井 轨 道

矿井轨道是现代化煤矿轨道运输系统中的主要设施。近年来虽然有些矿井使用了带式输送机运输煤炭，但矸石、材料、设备、人员等仍需要轨道运输来解决。轨道运输机动灵活、适应性强，是煤