

有色金屬采礦設計手冊

下 冊

有色冶金設計總院采礦科編

中國工業出版社

有色金属采矿设计手册
下 册
有色冶金设计总院采矿科编

冶金工业部科学技术情报产品标准研究所书刊编辑室编辑

(北京灯市口71号)

中国工业出版社出版(北京佟麟阁路丙10号)

(北京市书刊出版事业许可证出字第110号)

中国工业出版社第三印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ · 印张 $16\frac{1}{2}$ · 插页13 · 字数 393,000

1964年1月北京第一版·1964年1月北京第一次印刷

印数 0001—2,950 · 定价 (10—7) 2.75 元

统一书号: 15165 · 2546 (冶金-435)

目 录 (下册)

第四篇 坑内开采的矿山机械

第一章 坑内运输	1	第二节 主要计算参数	103
第一节 概述	1	第三节 斜井提升计算	110
第二节 坑内轨道	2	第四节 用車道的使用布置及计算	129
第三节 电机車运输	11	第五节 斜坡軌路及其輔助設施	134
第四节 人力运搬	26	第四章 坑内通风装置	141
第五节 竖井井底車场	26	第一节 概述	141
第六节 装卸矿及运输輔助设备	37	第二节 扇风机的选择计算及配置	150
第七节 工作面装载及耙运	41	第三节 空气加热	160
第二章 竖井提升	47	第四节 輔助設施	160
第一节 提升型式的选择及提升能力的计算	47	第五章 坑内排水装置	161
第二节 提升容器及輔助装置	52	第一节 排水设备的选择	161
第三节 主要计算参数	58	第二节 排水管路	175
第四节 鋼绳选择	60	第三节 水泵站、水仓及輔助設備	179
第五节 提升机卷筒及天輪直径的决定	63	第六章 坑内供水及泥浆防火設施	181
第六节 提升机与井筒的关系及提升机房配置	69	第一节 耗水量计算	181
第七节 提升运动学	84	第二节 对水质和水压的要求	181
第八节 提升动力学	85	第三节 供水系統及其管径的选择	181
第九节 电动机功率及耗电量计算	88	第四节 泥浆防火設施——泥浆厂	182
第十节 提升信号及保安設施	89	第七章 压缩空气設施	186
第十一节 多绳提升装置	94	第一节 压缩空气设备选择	186
第三章 斜井提升	106	第二节 空气压缩機站	189
第一节 概述	106	第三节 压缩空气輸送管路	190

附录 一、矿山主要设备折旧年限
二、各种潤滑油的消耗定額

第五篇 架空索道

第一章 双綫索道	207	第十节 站房配置及有关设备的选择	239
第一节 概述	207	第二章 单綫索道	243
第二节 基础資料	207	第一节 概述	243
第三节 基本技术参数的选择及计算	208	第二节 基本技术参数的选择及计算	243
第四节 綫路选择	211	第三节 传动索的计算及选择	249
第五节 方案比較及經驗数据	213	第四节 曳引计算及传动功率的确定	250
第六节 承载索的计算及选择	214	第五节 支架配置	253
第七节 曳引索的计算及选择	216	第六节 綫路计算及计算表	254
第八节 曳引计算及驱动装置选择	217	第七节 站房配置及有关设备选择	256
第九节 支架配置	230		
第十节 綫路计算及计算表	233		

第四篇 坑内开采的矿山机械

第一章 坑内运输

第一节 概述

目前有色金属矿山的坑内运输方式以轨道运输为主，因此在本章中，仅列入目前一般较常用的架线式电机车、人力、车场矿车自溜，工作面装载与电耙等运输方式及其装运设备，至于钢绳、自重、水力等运输方式可参阅其它有关章节。

运输方式的选择应以运输距离、运输量及品种、矿物的性质、开采方法、生产年限等条件为根据，并结合设备及备件的供应状况，进行全面考虑，必要时可进行详细的技术经济方案比较，以获得最合理的运输方式。

目前在牲畜缺乏的情况下，一般不用或尽量少用畜力运输。

各节附表中的单价，仅作为方案比较时的参考。

有色金属矿山坑内各种运输方式使用范围的概况，见表 4-1-1。

有色金属矿山坑内各种运输方式使用范围的概况表

表 4-1-1

运输方式	坑道坡度	主要优点	主要缺点
一 有轨运输			
(一) 机车运输	水平及 3° 以下。	<p>能可靠的牵引各种不同容量的矿车行驶于具有弯曲的主巷及支巷中；能同时运输若干种不同的荷载，且能运人。对运输距离及运输量变化的适应性较大。</p> <p>维护较简易；运输成本较低。是目前使用最广泛的一种机车。</p>	<p>受坡度的限制较大；运输为间断式；运行组织工作较复杂，尤其是同时采用几种不同型式的机车或别种运输方式时。</p>
1. 架线式电机车		<p>不需架线，特别适用于产量较小，且巷道复杂的运输条件，也多用在巷道掘进中。</p>	<p>必须有整流及架线设施，且架线对巷道尺寸及人员通行产生一定影响。</p>
2. 蓄电池式电机车		<p>不需架线，特别适用于产量较小，且巷道复杂的运输条件，也多用在巷道掘进中。</p>	<p>必须要有充电设施及定期充电，初期投资及经营费均较高。</p>
3. 柴油机车		<p>经营费较低，不需架线。</p>	<p>必须具有良好的排气过滤装置及加强通风以免废气污染巷内空气。目前国内尚无标准产品，只有少数巷道掘进时使用。</p>
(二) 自行式有轨矿车	水平及小坡度（至 5~6°）	适用于巷道掘进用。	<p>容积一般不大于 10~12 吨。目前国内尚无标准产品。</p>

續表 4-1-1

运输方式	坑道坡度	主要优点	主要缺点
二 绳索运输			
(一) 无极绳运输	水平到倾斜 (0~25°)	能适应巷道坡度起伏及弯曲的复杂条件, 且运输量不受运输长度的限制。	劳动量大; 产量受限制; 钢丝绳堵塞巷道; 必须要有双轨; 只有当矿车容积不超过两吨时, 才能用于斜坡上, 对运输距离的延伸或缩短在处理上复杂。
(二) 有极绳运输			
1. 矿车运输	倾斜 (5~25°)	可用于任何大小的矿车, 比无极绳的劳动强度为小。能同时作多种货载的运输, 亦能运人。	当用于斜坡时一次拖引量受矿车联结强度的限制; 当坡度太小时, 则不能自动下滑, 当用双轨时调车场复杂化。
2. 箕斗运输	倾斜 (5~90°)	劳动量小, 有较大的运输能力。	不能用于倾斜5~6°以下的巷道, 必须建立装卸站, 当用双箕斗提升时不适于同时提升一个以上的水平。
3. 电耙运输	水平及倾斜 (上向运输一般不超过5°, 下向运输坡度不限)。	较简单, 能适用于一般运输设备不能进入的小巷道, 是目前国内采场运输最普遍的一种型式。	运输距离有限, 当无耙矿巷道时效率较低, 钢丝绳磨损快。
三 无轨运输			
(一) 皮带运输	一般皮带为0—18°, 特殊皮带可达40—45°	运输连续化; 能力大; 当运输一种货载时劳动量小; 当用特殊皮带或多段接合时, 也能用于长距离运输。	用于多种货载时组织工作复杂; 必须同时设置辅助运输设施以运送材料及人员; 对皮带的磨损大, 除塑料皮带外, 对巷道弯曲的适应性小, 初期投资及经营均较高。
(二) 自行无轨矿车	水平及小坡度 (8~10°)	可适用于个别坡度达15°的巷道, 尤宜于配合机械化的工作面装载机工作; 不须铺轨, 机动性大。	容积及运输距离均有一定限制, 要求巷道宽度不小于3~4米; 如巷道底板软, 还须铺上木板或木板轨道, 目前国内尚无正式产品。
(三) 水力运输	水平或倾斜 (0~90°)	当用管子运输时能适应任何坡度及弯曲的巷道, 能作长距离的连续运输, 维护劳动量小。	用管道运输时, 须预先破碎矿石, 一般须在地表设置脱水站; 对管道磨损大。目前正式使用少。
四 自重运输			
(一) 溜槽或溜井运输	最小坡度应大于矿石与溜槽的摩擦角。	简单; 维护费小。	受坡度的限制, 且只能向下运输。
(二) 矿车自溜运输	坡度大于矿车阻力, 但最大不超过20~25%	设备简单, 初期投资及维护费均小。	坡度限制严格, 矿车控制不易, 一般只在车场调车时采用。

第二节 坑内轨道

一、中段生产能力与轨距、钢轨类型、电机车重量及矿车容积的关系, 可参照表4-1-2。

二、轨道的最小曲线半径:

表 4-1-2

序号	中段生产能力 (万吨/年)	軌 距 (毫米)	鋼 軌 类 型 (公斤/米)	电 机 車 自 重 (吨)	矿 車 容 积 (米 ³)
1	30以下	600	11~15	1.5~3~7	0.6~0.75
2	30~100	600	15~24	7~10	0.75~2
3	100~200	600, 750	18~24	10~14	2~4
4	200~300	750	24~33	14~20	4~10
5	> 300	750	33	20	10

最小曲綫半径决定于行車速度、車輛軸距和轉角。

轉角 $<90^\circ$ 时, 如 $V < 1.5$ 米/秒, 則最小曲綫半径为軸距的7倍; 当 $V > 1.5$ 米/秒时, 最小曲綫半径为軸距的10倍。

轉角 $>90^\circ$ 时, 最小曲綫半径为軸距的10倍。

三、軌道坡度:

在一般条件下, 运行機車的軌道坡度采用3~5%的重車下坡, 在个别区段上允許达10~15%。

機車需要摘鈎的矿車裝載地点和車場, 其軌道的最大坡度不应大于列車的基本单位阻力(即 $i_{max} < \omega$), 如 $i \geq \omega$ 时, 則必須設置挡車裝置如阻車器、絞車等。

如果矿車利用翻籠連續卸載而不摘鈎, 空車出翻籠后的一段軌道应有15~18%的自溜坡度, 使矿車間的連接鈎拉紧, 避免翻籠旋轉时連接鈎产生挤压現象, 造成事故。

四、軌道的曲线段:

(一) 外軌超高, 当軌距在1000毫米以下时为5~50毫米, 可按下式計算或查表4-1-3。

$$\Delta h = 100 \frac{V^2}{K}, \text{ 毫米}$$

式中: V ——行車速度 ($V \leq 2.6\sqrt{R}$ ——当軌距750毫米时), 米/秒;

K ——曲綫半径 R 与軌距之比。

超高应以0.003~0.01的坡度逐步增加至計算值。

表 4-1-3

曲 綫 半 径 米	軌 距, 毫 米					
	750			600		
	平 均 速 度, 米/秒					
	1.5	2.0	2.5	1.5	2.0	2.5
5	—	—	—	25	45	—
10	20	30	—	15	25	—
15	15	20	30	10	15	25
20	10	15	25	5	10	20
25	5	10	20	5	10	15

(二) 弯道处軌距的加寬采用移动內軌綫法，其值見表 4-1-4。

表 4-1-4

曲綫半径 米	軸 距, 毫 米							
	1650	1350	1100	800	600	550	500	400
4	—	—	—	—	15	15	15	15
6	—	—	—	15	15	15	10	10
8	—	—	25	10	10	10	10	10
10	—	—	20	10	10	10	10	5
12	—	30	15	10	10	10	10	5
14	30	25	15	10	10	10	5	5
16	25	20	10	10	5	5	5	—
20	20	15	10	5	5	5	—	—
25	15	10	10	5	—	—	—	—
30	10	5	5	—	—	—	—	—
40	5	5	5	—	—	—	—	—

如为双軌，則两綫路的中心綫距按下式加寬，

$$\Delta_1 = \frac{L^2}{8R} \text{ 毫米,}$$

綫路的中心綫与巷道支柱間距的加寬按下式計算，

$$\Delta_2 = \frac{L^2 - S^2}{8R} \text{ 毫米,}$$

式中：L——車輛长度，毫米；

S——軸距，毫米；

R——曲綫半径，毫米。

五、道岔选择及规格：

(一) 道岔选择参考表 4-1-5。

表 4-1-5

运搬方式或机 車自重(吨)	軌 距 (毫米)	道 岔 标 号					
		主 要 运 輸 巷 平	运 輸 平 巷	通 往 裝 載 橫 巷 的 車 綫	井 底 車 場	裝 載 地 点 車 綫	杂 用
手 推 車	600	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
3	600	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3
7, 10	600	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/3~1/4
10	750	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/3~1/4
14, 20	750	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/3~1/6

(二) 道岔規格見表 4-1-6。

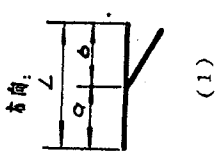
六、枕木：

(一) 矿用枕木規格可按表 4-1-7 选取。

(二) 枕木长度。

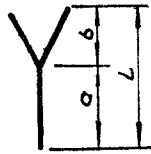
表 4-1-6

道 岔 規 格

道岔簡圖	道岔標號	辙岔角 α	主要尺寸(毫米)				岔心至 井沖標 距 (毫米)	重量 (公斤)	估價 (元)	道岔圖號	轉轍器 型式	轉轍器圖號	設計 日期	備 注
			a	b	L	S								
單向道岔	8公斤米鋼軌長蓋道岔			181			71		05-013855				57.11	R=3米 $\alpha=90^\circ$
	608- $\frac{1}{2}$ -4右	28°4'20"	1144	1816	2960	1450	150	244	05-010649	手动		55.11		
	608- $\frac{1}{2}$ -4右	28°4'20"	1144	1816	2960	1450	160	244	05-014966	彈簧		58.6		
	608- $\frac{1}{2}$ -4左	28°4'20"	1144	1816	2960	1450	150	240	05-015931	手动		59.11		
	608- $\frac{3}{8}$ -6左	18°55'30"	3063	2597	5660	3600	351	470	05-015774	手动	05-013238	59.7		
	608- $\frac{3}{8}$ -6右	18°55'30"	3063	2597	5660	3600	351	470	01105	手动	05-013238	60.10		
	611- $\frac{1}{2}$ -3.7右	28°4'20"	2044	1956	4000	1400	226	430	05-014691	手动	05-013238	58.4		
	611- $\frac{3}{8}$ -4.55右	18°55'30"	2125	2675	4800	1500	319	430	05-014444	手动	05-013238	58.4		
	611- $\frac{1}{2}$ -12左	14°15'	3200	3390	6590	4800	519	650	05-015955	手动	05-013238	59.11		
	611- $\frac{1}{2}$ -12右	14°15'	3200	3390	6590	4800	519	650	05-013951	手动	05-013238	58.1		
	615- $\frac{1}{2}$ -4左	28°4'20"	1144	1956	3100	1450	344	460	05-013003	手动	05-013238	57.10		
	615- $\frac{1}{2}$ -4右	28°4'20"	1144	1956	3100	1450	373	500	05-013004	彈簧	05-013240	57.10		
	615- $\frac{3}{8}$ -6左	18°55'30"	3063	2597	5660	3650	597	750	05-013005	手动	05-013240	57.7		
	615- $\frac{3}{8}$ -6右	18°55'30"	3063	2597	5660	3650	569	750	05-013009	彈簧	05-013240	57.5		
	615- $\frac{1}{2}$ -12左	14°15'	3200	3390	6590	4800	670	840	05-013011	手动	05-013240	57.4		
	615- $\frac{1}{2}$ -12右	14°15'	3200	3390	6590	4800	670	840	05-013012	彈簧	05-013240	57.4		
	615- $\frac{3}{8}$ -20左	11°25'16"	3366	4134	7500	9600	643	810	05-013015	手动	05-013240	57.4		
	618- $\frac{1}{2}$ -4左	28°4'20"	1144	1816	2960	1450	316	420	05-013016	彈簧	05-013240	56.2		
	618- $\frac{1}{2}$ -6右	18°55'30"	2302	2655	4957	2112	490	660	05-010921	手动	05-013240	55.8		
	618- $\frac{1}{4}$ -11左	14°15'	2724	3005	5729	2595	617	770	05-010427	彈簧	05-013240	55.9		
	624- $\frac{1}{2}$ -4左	28°4'20"	1197	1863	3060	1450	475	640	05-010275	手动	05-013240	56.4		

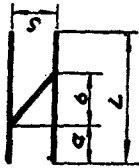
續表 4-1-6

道岔簡圖	道岔標號	轍岔角 α	主要尺寸(毫米)				盆心至井距 (毫米)	重量 (公斤)	估價 (元)	道岔圖號	轉轍器 型式	轉轍器圖號	設計 日期	備注
			a	b	L	S								
	624- $\frac{1}{2}$ -6	18°55'30"	2293	2657	4950	2700	652	800	05-011979			56.7		
	624- $\frac{1}{4}$ -12 左	14°15'	3352	3298	6650	4800	868	1000	05-011000			56.3		
	715- $\frac{1}{2}$ -9 右	18°55'30"	3419	3061	6480	3650	653	800	05-015649 05-015647	手动		59.4		
	715- $\frac{1}{2}$ -9 左	18°55'30"	3419	3061	6480	3650	623	770	05-015645 05-015641	彈簧		59.4		
	715- $\frac{1}{4}$ -16 左	14°15'	3515	3985	7500	4500	736	860	05-015634 05-015635	手动		59.4		
	715- $\frac{1}{4}$ -16 右	14°15'	3515	3985	7500	4800	710	830	05-015637 05-015639	彈簧		59.4		
	724- $\frac{1}{2}$ -9 右	18°26'	2136	3445	5581	4801	715	830	05-015588	手动	05-013238	59.2		
	724- $\frac{1}{4}$ -16 左	11°25'16"	2874	4130	7004	3237	1014	1200	05-014895	手动	05-013238	58.6		
	724- $\frac{1}{4}$ -16 右	11°25'16"	3315	5029	8344	4220	1074	430	05-014864	彈簧	05-014877	58.5		
	711- $\frac{1}{2}$ -12 右	11°25'16"	3588	4212	7800	1500	320	320	05-013669			57.11		
對稱道岔	608- $\frac{1}{2}$ -12	18°55'30"	1883	2427	4310	3600	213	320	05-014959			58.6	自動分配	
	608- $\frac{1}{2}$ -12	18°55'30"	1883	2427	4310	3600	213	320	05-014959			55.12		
	608- $\frac{3}{8}$ -3.8	33°20'	1002	1288	2290	975	139	210	05-010738			57.4		
	615- $\frac{1}{2}$ -5	28°4'20"	1382	2018	3400	2474	440	590	05-013007	手动	05-013238	57.4		
	615- $\frac{1}{2}$ -5	28°4'20"	1889	2011	3900	2400	440	590	05-013008	彈簧	05-013240	57.4		
	615- $\frac{3}{8}$ -3.8	33°20'	1404	1499	2903	2000	405	540	05-013001	手动	05-013238	57.4		
	615- $\frac{3}{8}$ -3.8	33°20'	1404	1499	2903	2000	277	500	05-013002	彈簧	05-013240	57.4		
	615- $\frac{1}{2}$ -12	18°55'30"	1882	2618	4500	3000	503	640	05-013013	手动	05-013238	57.4		
	615- $\frac{1}{2}$ -12	18°55'30"	1882	2618	4500	3600	479	640	05-013014	彈簧	05-013240	57.4		
	618- $\frac{1}{2}$ -11.65	18°55'	3195	2935	6130		550	620	05-011547	彈簧		56.5	自動分配	
	618- $\frac{1}{2}$ -11.65	18°55'	3195	2935	6130		555	680	05-011678	彈簧		56.6		
	618- $\frac{1}{2}$ -12	18°55'30"	1944	2496	4440	3600	618	760	05-011084			56.3		



(3)

續表 4-1-6

通岔簡圖	通岔標號	轍岔角 α	主要尺寸(毫米)				岔心至井中標距(毫米)	重量(公斤)	估價(元)	道岔圖號	轉轍器型式	轉轍器圖號	設計日期	備注
			a	b	L	S								
 <p>(4)</p>	715- $\frac{1}{2}$ -16	18°55'30"	2023	3077	5100	3600	534	660	05-015617	手动	05-013238	59.4		
	715- $\frac{1}{2}$ -16	18°55'30"	2023	3077	5100	3600	534	660	05-015625	彈簧	05-013240	59.4		
	718- $\frac{1}{2}$ -16	18°55'30"	2843	3512	6355	2744	546			05-015139			58.8	
	608- $\frac{1}{2}$ -4右	28°4'20"	1144	2250	4538	1200	278	420		05-010651			55.11	
	608- $\frac{1}{2}$ -4右	28°4'20"	1144	1894	4182	1010	271	410		05-014187			58.4	
	608- $\frac{1}{2}$ -6左	18°55'30"	3063	3062	9188	1050	635			05-015807	手动	05-013238	59.7	
	615- $\frac{1}{4}$ -12左	14°15'	3200	4725	11125	1200	1055	1180		05-013023	手动	05-013238	57.4	
	615- $\frac{1}{4}$ -12右	14°15'	3200	4725	11125	1200	1001	1120		05-013025	彈簧	05-013240	57.4	
	615- $\frac{1}{4}$ -12左	14°15'	3200	4921.88	11322	1250	1067	1200		05-015700	手动	05-013238	59.5	
	615- $\frac{1}{4}$ -12右	14°15'	3200	5483	11883	1400	1079	1210		05-014318	手动	05-013238	58.3	
	615- $\frac{1}{4}$ -12左	14°15'	3200	7087.5	13487.5	1890	1245			01106	手动	05-013238	60.10	
	618- $\frac{1}{2}$ -6左	18°55'30"	2302	3500	8104	1200	885	980		05-011852			56.8	
	618- $\frac{1}{2}$ -11.5左	14°15'	2722	5512.5	10958	1400	1738	1870		05-014984			58.6	
	6124- $\frac{1}{4}$ -12左	14°15'	3352	5512	12216	1400	1616	1730		05-012051			56.8	
	715- $\frac{1}{2}$ -9左	18°55'30"	3419	4229	11067	1450	1123			05-015663	彈簧	05-013240	59.4	
715- $\frac{1}{2}$ -9右	18°55'30"	3419	4229	11067	1450	1183	1330		05-015679	手动	05-013238	59.4		
715- $\frac{1}{2}$ -9左	18°55'30"	3419	4229	11067	1450	1153	1300		05-015680	彈簧	05-013240	59.4		
715- $\frac{1}{2}$ -9右	18°55'30"	3419	4229	11067	1450	1153	1300		05-015681	手动	05-013238	59.4		

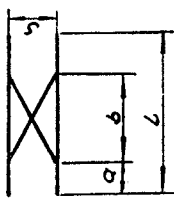
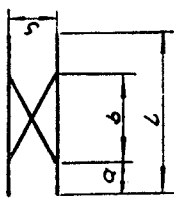
道岔簡圖	道岔標號	轆轤角 α	主要尺寸(毫米)				重心至 井中標 距 (毫米)	重量 (公斤)	估價 (元)	道岔圖號	轉轆器 型式	轉轆器圖號	設計 日期	備注
			a	b	L	S								
 <p>(5)</p>	715- $\frac{1}{4}$ -16 左 右	14°15'	3515	5710	12740	1450	1363	1530	05-015669 05-013238	彈簧 手動	05-013240 05-013238	59.4		
	715- $\frac{1}{4}$ -16 左 右	14°15'	3515	5710	12740	1450	1388	1550	05-015666 05-013240	彈簧 手動	05-013240 05-013238	59.4		
	715- $\frac{1}{4}$ -16 左 右	14°15'	3515	5710	12740	1450	1388	1500	05-015670 05-015667	彈簧 手動	05-013238	59.4		
	724- $\frac{1}{4}$ -16 左 右	14°15'	2874	6052.2	11800.2	1540	1563			05-015671 05-015668	彈簧	05-013240	60.2	
	724- $\frac{1}{4}$ -20 左 右	11°25'16"	3315	8418.4	15230	1700	2247	2300		01020 05-015653	手動	05-013238	59.4	
菱形道岔	608- $\frac{1}{2}$ -4 左 右	28°1'20"	1144	3038	5326	1620	375	500	05-014226			58.4		
 <p>(5)</p>	608- $\frac{1}{2}$ -4 左 右	28°4'20"	1140	2242	4530	1200	677		05-015852			59.7		
	615- $\frac{1}{4}$ -12 左 右	14°15'	3200	8032.5	14432.5	2040	3450	3520	05-015541			58.2		
	624- $\frac{1}{4}$ -12 左 右	14°15'	3352	5709	12413	1450	3356	3420	05-011230			56.4		

表 4-1-7

鋼軌類型(公斤/米)	枕木厚(毫米)		枕木寬(毫米)	
	頂	底	頂	底
33	140	135	225	210
24	130	100	210	188
18, 15, 11	120	100	188	100
8, 7	100	100	100	100

軌距 600 毫米为 1200 毫米。

軌距 750 毫米为 1350 毫米。

(三) 鋪設一公里軌道需要的枕木数量見表 4-1-8。

表 4-1-8

鋼軌类型	P~24						P~18以內					
	8		7		6		8		7		6	
鋼軌长度(米)	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
枕木間距标号												
枕木間距, 毫米	680	780	640	760	584	740	560	720	675	750	610	730
一节鋼軌中枕木数	11		10		9		12		10		9	
一公里軌道的枕木数	1375		1430		1503		1500		1430		1504	

注: 表內 A 为鋼軌接头处的枕木間距, B 为鋼軌中間的枕木間距。

七、道渣: 天然的碎石、卵石或經過破碎的廢石都可以作道渣。

(一) 道渣块度。碎石及卵石为 20~40 毫米; 砾石为 3~20 毫米。

(二) 道床厚度。水平及傾斜在 10° 以內的坑道, 枕木下面道渣厚度不小于 100 毫米; 傾斜度大于 10° 的坑道, 枕木須鋪于橫向槽沟里, 槽沟內道渣厚度不小于 50 毫米。

八、鋼軌联接:

(一) 坑內軌道一般都采用魚尾板和螺栓联接。鋼軌規格見表 4-1-9, 魚尾板、螺栓、道釘及墊板規格見表 4-1-10。

表 4-1-9

鋼軌类型 (公斤/米)	断面尺寸(毫米)					每米的理論重量 (公斤)	标准长度 (米)
	高	底宽	头宽	腰厚			
7	65	50.0	25	5.5		6.93	5~10
8	65	54	25	7		8.42	5~10
11	80.5	66	32	7		11.20	6~10
15	91	76	37	7		14.72	6~10
18	90	80	40	10		18.06	7~10
24	107	92	51	10.5		24.04	7~10
33	123	110	60	12		33.48	10, 12.5
38	134	114	68	13		38.677	10, 12.5

(二) 鋼軌焊接。电机車运输的主要平窿或主要运输中段的直綫段上, 生产年限在 5 年以上时, 鋼軌可采用焊接方法。

每 4~5 节鋼軌可焊接成一段, 共 40~50 米左右, 段与段之間用魚尾板、螺栓連接。

九、一公里軌道材料消耗定額及单价:

(一) 一公里軌道材料消耗定額見表 4-1-11。

(二) 道渣消耗量見表 4-1-12

(三) 鋪軌单价。軌道上部建筑的单价見表 4-1-13。

表 4-1-10

鋼軌类型 (公斤/米)	名 称	魚 尾 板			螺 栓		道 釘		墊 板		
		孔 数	孔 径 (毫米)	长 度 (毫米)	单 重 (公斤/块)	直 径 (毫米)	重 量 (公斤/100个)	断 面、全 长 (毫米)	重 量 (公斤/100个)	尺 寸 (毫米) 长 × 寬 × 厚	单 重 (公斤/块)
7		4	15	220	0.583	12	7.8	10×10	5.5	98×75×8	0.444
8		4	15	270	0.687	12	8.8	90	5.5	102×75×8	0.463
11		4	15	358	1.91	12	8.8	11×11	7.3	118×100×8	0.721
15		4	19	372	2.78	16	17.2	100	13.0	132×100×9	0.905
18		4	19	372	(扁平式) 2.33	16	17.2	110	13.0	150×100×10	1.147
18		4	19	372	(角 式) 3.03	16	17.2	110	13.0	150×100×10	1.147
24		4	22	364	(扁平式) 3.5	18	29.3	14×14	21.2	160×100×10	1.39
24		4	22	364	(角 式) 4.22	18	29.3	130	21.2	160×100×10	1.39
33		6	24	788	15.15	22	57	16×16	35.8	165	

表 4-1-11

鋼軌类型	鋼軌长度 (米)	鋼 条	加 鋸 去 0.5% (吨)	軌 枕 木 (600軌距)	魚 尾 板	帶 帽 螺 栓		墊 板		道 釘	取 接 件 总 重 占 鋼 軌 重 量 的 百 分 数
						个	加 0.5% 損失 (公斤)	个	加 1.5% 損失 (公斤)		
8	7.3	274	16.92	1440	516	1092	89	546	5760	322	6.3
11	7.3	274	22.514	1440	546	1092	101	546	5760	427	9
15	8.5	235	29.625	1520	469	938	169	469	6100	805	9.4
18	8.5	235	36.30	1520	469	938	169	469	6100	805	7.4
24	8.5	235	48.32	1270	469	938	288	469	6100	1313	8.2
33	12.5	160	67.294	1270	320	960	574	2880	8640	3140	26

注：鋪33公斤/米鋼軌时，每公里需另加墊闊960个，重19.5公斤。

表 4-1-12

鋼軌型号	軌距600毫米时 (米 ³ /公里)	軌距750毫米时 (米 ³ /公里)
P-24	285	315
P-18	275	290
P-15 及 P-11	260	275

表 4-1-13

鋼軌类型 (公斤/米)	軌 距 (毫米)	单 价 (元/公里)
7	600	16,900
8		18,700
11		27,300
15		33,900
18		45,400
8	750	19,000
11		27,800
15		34,100
18		46,200
24		58,300

注：1. 本单价为坑内鋪軌参考用；

2. 本单价系以 1959 年北京地区价格及工資标准計算。

第三节 电机車运输

一、矿用电机車及車輛规格：

(一) 电机車型号与矿山生产规模的关系，參看本章第二节表 4-1-2。

(二) 矿用电机車、矿車及其他車輛规格分別見表 4-1-14、4-1-15 及 4-1-16。

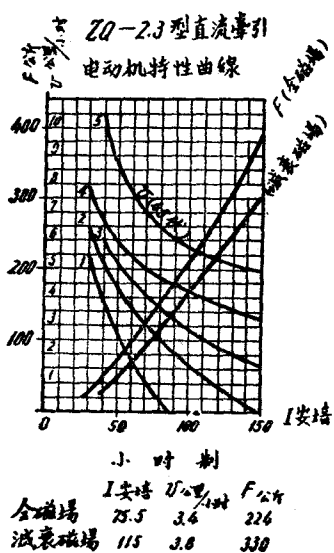
表 4-1-14

矿用电动机技术规格

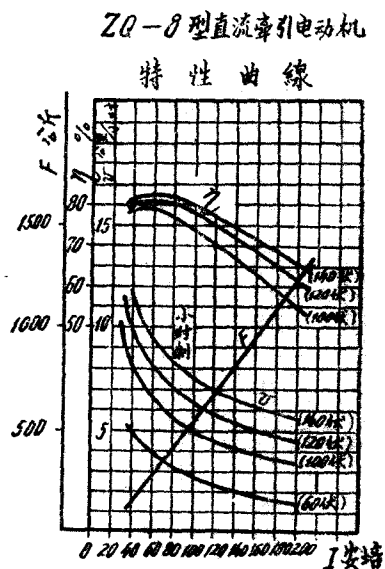
电动机型号	总重 (吨)	粘着重 (吨)	轴距 (毫米)	轴距 (毫米)	轴数	外形尺寸 长×宽×高(毫米)	架线高(毫米)		电动机号	电机容量电压 (瓩)		牵引力(公斤)		速度(公里/时)		出厂价 (元)	备注
							最大	最小		(瓩)	(伏)	持续	小时	持续	小时		
CKC-2 蓄电池式	2	2	600	650	2	2015×900×1200			ZQ-2.3	1×3.8	45	224	330	3.8	3.4	25,000	带电池
CKC-8 蓄电池式	8	8	600 750	1100	2	4150×1000×1500 1140			ZQ-8	2×7.6	100	320	1080	8	5	53,400	"
CKC-12 蓄电池式	12	12	900	1350		5300×1330			3DP-25	2×25	160		1800		10		
NKC-3 架线式	3	3	600	816	2	2700×920×1400	2100	1700	ZQ1-12	1×12.2	250	175	480	12	9.1	16,000	直流
NKC-7 架线式	7	7	600 750 900	1100	2	4150×1030 1180×1518 1330	2200	1800	ZQ-21	2×20.6	250	370	1350	16.5	11	26,000	"
CZK-7 架线式	7	7	600 750 900	1100	2	4260×1040 1340×1500 1340	2200	1800	ZQ-801A	2×20	250	370	1330	16.5	11	25,000 25,500 25,000	"
NKC-8A 架线式	8.5	8.5	600 750 900	1400	2	4800×1200×1950	2700	2500	ZQ-26	2×25.8	550	440	1230	18.8	14.9	39,000	"
NKC-8B 架线式	8.5	8.5	600 750 900	1400	2	4800×1200×1950	2700	2500	ZQ-21	2×20.6	250	425	1220	18	12	39,000	"
NKC-10 架线式	10	10	600 750 900	1200	2	4270×1030 1192×1500 1330	2200	1800		2×20.6	250				11		"
CZK-10 架线式	10	10	600 750 900	1100	2	4200×1040 1340×1500 1340	2200	1800	ZQ-801A	2×20	250	370	1330	16.5	11	31,000 32,000 33,000	"
NKC-14 架线式	14	14	750 900	1600	2	4900×1320 1470×1400	2150	1750	ZQ-46A	2×46	250	1075	2680	17	12.4	50,000	"
XKC-14 架线式	14	14	750 900	1900	2	4700×1800×3000	5000	4200	ZQ-46B	2×46	550	1010	2400	19.2	14	50,000	"
NKC-20 架线式	20	20	750 900	2000	2	6500×1550×1650	3100	2290	ZQ-72	2×72	550		4160		12.4		"

注：制造厂除 CZK-7 型和 CZK-10 型两种由湘潭电机厂制造外，其余 11 种均由大连电机厂制造。

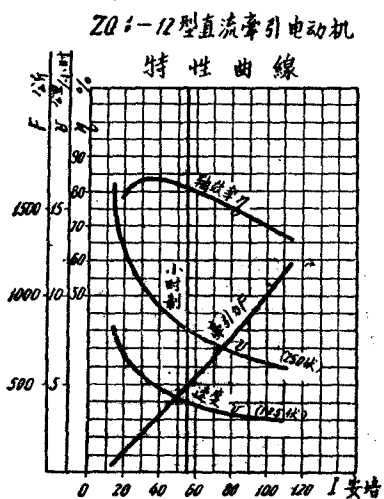
(三) 电机車电动机特性曲线见图 4-1-1 [(1)-(8)]:



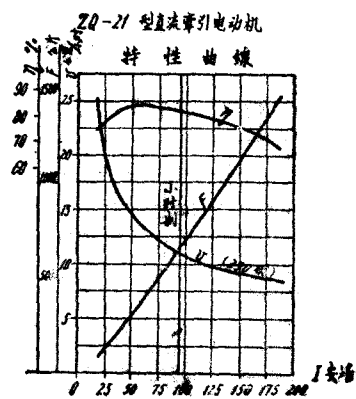
(1)



(2)



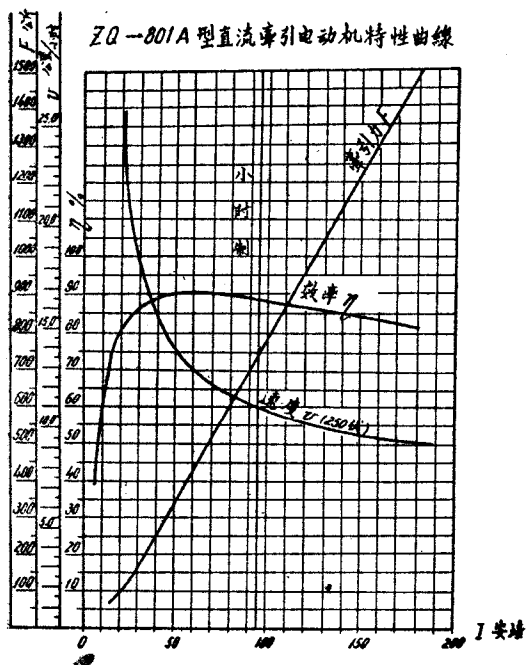
(3)



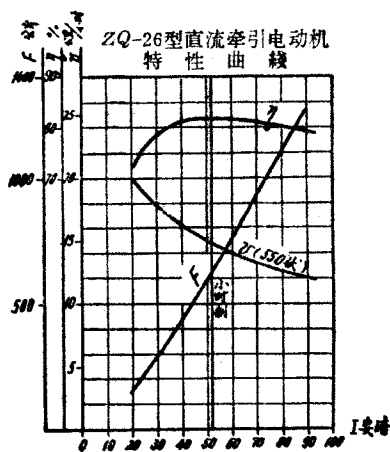
(4)

图 4-1-1

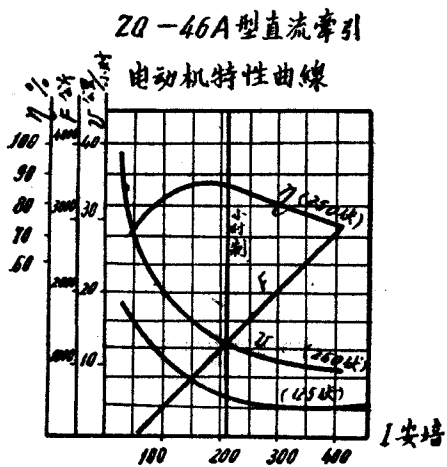
1-1-1



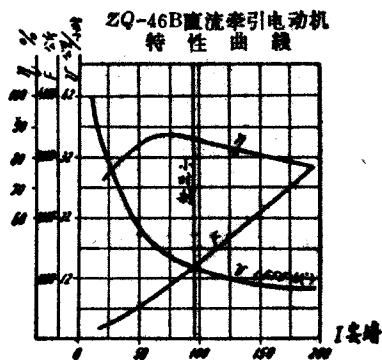
(5)



(6)



(7)



(8)

图 4-1-1