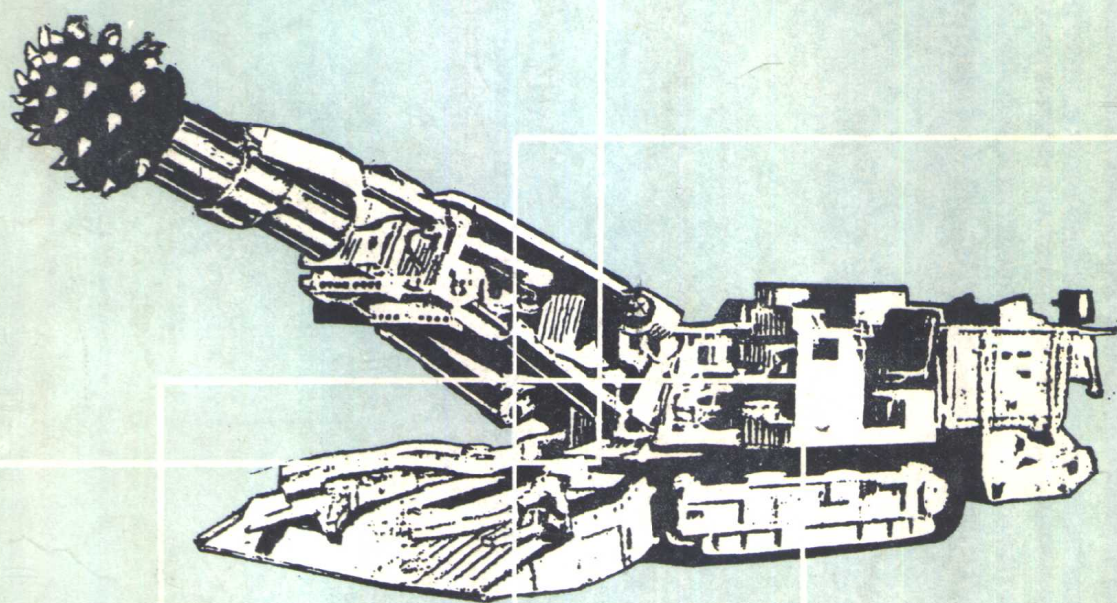


掘进机械化成套设备 选型手册

下



煤炭工业出版社

147049

J042-62
2-723
2

掘进机械化 成套设备选型手册

(下)

《掘进机械化成套设备选型手册》编委会

煤炭工业出版社

(京)新登字042号

内 容 提 要

本手册主要介绍了岩巷掘进机械化成套设备中的钻孔机具、爆破器材及设备、装载机、钻装机、掘进机、锚喷支护施工工具的适用范围、主要技术特征、结构特点和工作原理等；综述了设备配套的原则，以及几种普通、高档和综合掘进机械化配套作业线与掘进机掘进机械化配套作业线；还介绍了岩巷掘进机械液压系统中液压元件的适用范围、主要技术特征、结构、工作原理和典型回路。

本手册提供了必要的图表和数据，可供生产、管理、设计部门从事掘进机械化工作的工程技术人员、管理人员使用，亦可供科研人员和院校师生参考。

责任编辑：翟 刚

掘进机械化成套设备选型手册（下）

《掘进机械化成套设备选型手册》编委会

煤炭工业出版社 出版

（北京安定门外和平里北街21号）

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行



开本787×1092mm¹/16 印张 13 插页 6

字数306千字 印数1—1,330

1992年4月第1版 1992年4月第1次印刷

ISBN7-5020-0599-4/TD·549

书号 3373 定价 7.35元

编委会名单

主任委员 张惠德

副主任委员 严万生 林延中

委员 周松林 王 民

主 编 周松林 王 民

编写成员 祝思平 云 鸿 徐永江

黄白林 崔克勋

总 编 审 林延中

编 审 郭海珊

ABF29/03

前 言

随着回采工作面综合机械化的迅速发展，要求相应加快巷道掘进的速度。因此，只有大力发展巷道掘进机械化，才不致造成采掘失调。

根据目前国内外科学技术的发展水平，煤或半煤岩巷道采用掘进机掘进较好。对于中硬以上的岩巷来说，由于岩石掘进机在技术上尚未完全过关，并考虑到岩层和巷道开拓布置等因素，所以目前仍以钻爆法为主。

我国在巷道掘进机械化方面，特别是岩巷掘进机械化方面与先进的采煤国家相比还有很大的差距。煤炭系统巷道掘进的主攻方向应是提高机械化水平，各施工作业环节应采用高效率机械设备，以取代低效率机械设备和手工作业。近年来，由于生产发展的需要，平巷掘进所需的机械设备不仅愈来愈多，而且效能也有相应的提高。

凿岩机械方面，用于巷道掘进的凿岩机的类型很多，在结构和性能上也各有特点；除广泛使用的各种轻型气腿式凿岩机以外，还有适合与凿岩台车配套的、带有独立回转机构的高效率中重型凿岩机，另外，更优越的液压凿岩机也相继问世。为加快凿岩速度，减轻工人的劳动强度，凿岩台车的数量也在逐渐增多。

在装岩机械方面，研制了立爪式装岩机、正装侧卸式装岩机、蟹爪式装岩机以及钻装机等。这些高效率装岩机的成套性差，没有完全发挥机械效能，但可以看到它们的发展前途和生命力。目前，装载设备仍以耙斗装岩机为主，转载设备不配套。因此，装岩机因调车而中断的时间很长，调车时间大于或等于纯装岩时间。另外，一般的辅助作业机械化程度较低，辅助作业时间在一个循环里占较大的比重。因此，在研制岩巷掘进单机的同时，还要大力发展和研究机械化作业线的配套问题。只有解决好配套作业线，才能提高巷道掘进综合机械化水平，加快巷道掘进的平均速度，提高掘进单进和工效，提高施工速度。

平巷掘进机械化作业线，是指主要工序全部采用机械设备、配套合理、形成高效率的生产作业线，它在生产中显示出很大的优越性，主要表现在：

1. 能充分挖掘劳动潜力，改善劳动条件，减轻劳动强度，提高劳动生产率；
2. 能发挥各种机械设备的生产效率，避免了设备之间因效率不均衡而引起的设备窝工现象；
3. 能获得较稳定的掘进工效和高速度指标。

目 录

前 言

第一章 岩巷掘进机械化成套设备	1
第一节 设备配套的重要性及应遵循的原则.....	1
第二节 岩巷普通、高档普通和综合掘进机械化及装备标准.....	2
第三节 岩巷普通掘进机械化配套作业线.....	3
第四节 岩巷高档普通掘进机械化配套作业线.....	10
第五节 岩巷综合掘进机械化配套作业线.....	15
第六节 岩巷掘进机掘进机械化配套作业线.....	23
第二章 钻孔机具	25
第一节 液压凿岩机.....	25
第二节 动力设备.....	39
第三节 凿岩台车.....	41
第三章 爆破器材及设备	68
第一节 炸药.....	68
第二节 雷管.....	77
第三节 其它起爆器材.....	82
第四节 起爆电源设备和电爆网路.....	86
第四章 装载机、钻装机和掘进机	92
第一节 LB-150型双臂式装载机.....	92
第二节 ZC-2型侧卸式装岩机.....	100
第三节 ZCD型铲插式装岩机.....	109
第四节 JZZ-2型双臂钻装机.....	116
第五节 EJ-32型岩巷掘进机.....	121
第五章 锚喷支护	134
第一节 锚杆支护.....	134
第二节 喷射混凝土支护.....	142
第三节 锚喷机具.....	147
第六章 液压元件	173
第一节 串联齿轮泵.....	173
第二节 齿轮式流量分配器.....	175
第三节 低速大扭矩液压马达.....	178
第四节 压力控制阀.....	183
第五节 流量控制阀.....	191
第六节 方向控制阀.....	194

第一章 岩巷掘进机械化成套设备

————— < * > —————

第一节 设备配套的重要性及应遵循的原则

一、设备配套的重要性

对现有掘进设备进行配套是推广掘进机械化作业线的重要方面，其目的在于使凿岩、装岩、调车、转运等工序所用的机械设备，在规格和生产能力上相互适应，以便充分发挥每一工序的施工机械能力。

当前，在掘进作业中占用劳动量和循环时间最多的是钻孔、装岩、转运和支护等作业。因此，配套的重点是实现快速钻孔，连续装岩、转载和支护。这方面已经取得了一定成果。随着钻孔、装岩与转载设备能力的提高，必须很好地解决掘进作业中各主要工序所用机械设备的生产能力的基本均衡和互相适应等问题，以形成一条较完善的作业线，保证获得施工的高速度和高效率。

二、设备配套应遵循的原则

为了提高岩巷掘进机械化成套设备的可靠性，保证配套单机的最佳工况和协调工作，设备配套应遵循下列原则：

1) 钻孔、装岩、调车、转运、支护等主要工序，应实现机械化作业，以组成岩巷普通掘进机械化作业线；有条件的尽量采用高效率机械设备，以组成岩巷高档普通掘进机械化作业线和岩巷综合掘进机械化作业线。

2) 钻孔机械的选择及其数量应满足下列要求：

(1) 中硬岩石：

① 工作面同时工作的凿岩机台数，在采用风动凿岩台车时，以每台凿岩机担负的巷道断面积为 $2\sim 2.5\text{m}^2$ 来计算；在采用气腿式凿岩机时，以每台凿岩机担负的巷道断面积为 $1.25\sim 1.5\text{m}^2$ 来计算。

② 工作面同时工作的凿岩机台数，在采用中型液压凿岩台车时，以每台液压凿岩机担负的巷道断面积为 $6\sim 9\text{m}^2$ 来计算；在采用重型液压凿岩台车时，以每台液压凿岩机担负的巷道断面积为 $12\sim 18\text{m}^2$ 来计算；在采用支腿式液压凿岩机时，以每台液压凿岩机担负的巷道断面积为 $3\sim 5\text{m}^2$ 来计算。

(2) 坚硬岩石：

① 工作面同时工作的凿岩机台数，在采用风动凿岩台车时，以每台凿岩机担负的巷道断面积为 $1.5\sim 2.0\text{m}^2$ 来计算；在采用气腿式凿岩机时，以每台凿岩机担负的巷道断面

积为 $1\sim 1.25\text{m}^2$ 来计算。

② 工作面同时工作的凿岩机台数，在采用中型液压凿岩台车时，以每台液压凿岩机担负的巷道断面积为 $4\sim 6\text{m}^2$ 来计算；在采用重型液压凿岩台车时，以每台液压凿岩机担负的巷道断面积为 $8\sim 12\text{m}^2$ 来计算；在采用支腿式液压凿岩机时，以每台液压凿岩机担负的巷道断面积为 $2\sim 4\text{m}^2$ 来计算。

3) 各工序所选用的机械设备要适应所掘进巷道的断面大小、岩石的硬度和爆下来的岩石块度的要求。

4) 根据《煤矿安全规程》第19条规定，掘进巷道的底宽与巷道施工机械的最大宽度应满足下列不等式：

$$B_{\text{巷}} \geq B_{\text{机}} + 0.8 + 0.4(\text{m})$$

式中 $B_{\text{巷}}$ ——掘进巷道的底宽，m；

$B_{\text{机}}$ ——巷道施工机械的最大宽度，m。

5) 各种机械设备在生产能力上要相互适应，当采用转载设备时，其转运岩石的能力应稍大于装岩机的装载能力；选用装载设备时，要考虑卸载方式。

6) 当采用钻爆法掘进岩巷时，掘进机械化成套设备的综合生产能力，要以装岩为主要工序的作业方式来选择所用的成套设备和作业形式。

7) 当采用岩巷掘进机时，掘进机械化成套设备的综合生产能力，应以岩巷掘进机的生产能力为主要依据，而其他配套单机的生产能力应稍高于掘进机的生产能力，过高或偏低都会影响整套设备的协调工作。

8) 岩巷中风流速度应符合《煤矿安全规程》第105条的规定，掘进中的岩巷允许的最低风速不得低于 0.15m/s ，最高不得高于 4m/s ，不得选用 4m/s ，应留有余量。

第二节 岩巷普通、高档普通和综合掘进机械化及装备标准

一、岩巷普通掘进机械化

(一) 岩巷普通掘进机械化的涵意

所谓岩巷普通掘进机械化就是在岩巷掘进时用风动凿岩机通过钻眼爆破来破碎岩石，用耙斗装岩机装岩，用防爆特殊型蓄电池电机车牵引矿车运输岩石，用转子型混凝土喷射机对巷道进行喷浆支护，用防爆特殊型蓄电池电机车牵引矿车运送支护材料和器材，用局部扇风机进行压入式通风。

(二) 岩巷普通掘进机械化的装备标准

岩巷普通掘进机械化作业线采用风动凿岩机若干台；耙斗（或铲斗）装岩机1台； 2.5t 以上蓄电池电机车2台；转子型混凝土喷射机2台；瓦斯断电仪1台（或便携式沼气指示报警仪）；激光定向仪1台。

二、岩巷高档普通掘进机械化

(一) 岩巷高档普通掘进机械化的涵意

所谓岩巷高档普通掘进机械化就是在岩巷掘进时用支腿式液压凿岩机通过钻眼爆破来破碎岩石，用高效率装岩机（立爪式装岩机、正装侧卸式装岩机或蟹爪式装岩机）装岩，用胶带转载机（或强力刮板转载机）和防爆特殊型蓄电池电机车牵引矿车运输岩石，用转子-Ⅳ型混凝土喷射机对巷道进行喷浆支护，用防爆特殊型蓄电池电机车牵引矿车运送支护材料和器材，用局部扇风机进行压入式通风。

（二）岩巷高档普通掘进机械化的装备标准

岩巷高档普通掘进机械化作业线采用支腿式液压凿岩机若干台；高效率装岩机（正装侧卸式装岩机、立爪式装岩机或蟹爪式装岩机）1台；胶带转载机（或强力刮板转载机）1台；5t以上防爆特殊型蓄电池电机车2台；转子-Ⅳ型混凝土喷射机2台；激光定向仪1台；瓦斯断电仪（或便携沼气指示报警仪）2台。

三、岩巷综合掘进机械化

（一）岩巷综合掘进机械化的涵意

所谓岩巷综合掘进机械化就是在岩巷掘进时用液压凿岩台车通过钻眼爆破来破碎岩石，用高效率装岩机（立爪式装岩机、正装侧卸式装岩机或蟹爪式装岩机）装岩，或用正装侧卸式钻装机（或蟹爪式钻装机）通过钻眼爆破来破碎岩石并装岩，用强力刮板转载机和防爆特殊型蓄电池电机车牵引矿车转运岩石，用转子型混凝土喷射机对巷道进行喷浆支护，用防爆特殊型蓄电池电机车牵引矿车运送支护材料和器材，用局部扇风机进行压入式通风。

（二）岩巷综合掘进机械化的装备标准

岩巷综合掘进机械化作业线采用液压凿岩台车1台；高效率装岩机（ZC系列正装侧卸式装岩机、ZMY立爪式装岩机或蟹爪式装岩机）1台；胶带转载机（或强力刮板转载机）1台；5t以上防爆特殊型蓄电池电机车2台；转子-Ⅳ型混凝土喷射机2台；激光定向仪1台；瓦斯断电仪（或便携式沼气指示报警仪）2台；JBT型局部扇风机1台。

岩巷综合掘进机械化作业线也可以采用钻装机1台；胶带转载机（或强力刮板转载机）1台；5t以上防爆特殊型蓄电池电机车2台；转子-Ⅳ型混凝土喷射机2台；激光定向仪1台；瓦斯断电仪（或便携式沼气指示报警仪）2台；JBT型局部扇风机1台。

第三节 岩巷普通掘进机械化配套作业线

一、PJ-1岩巷普通掘进机械化成套设备

（一）适用范围

本成套设备适用于断面为6~10m²或以上的岩巷，其底板近似水平，坡度为3%~5%。

（二）设备组成

本成套设备主要由7655型风动凿岩机、P-30B型耙斗装岩机、CDXT-5型矿用防爆特殊型蓄电池电机车、转子-Ⅳ型混凝土喷射机、JBT62-2型局部扇风机组成。主要设备的布置如图1-3-1所示。

（三）设备主要参数

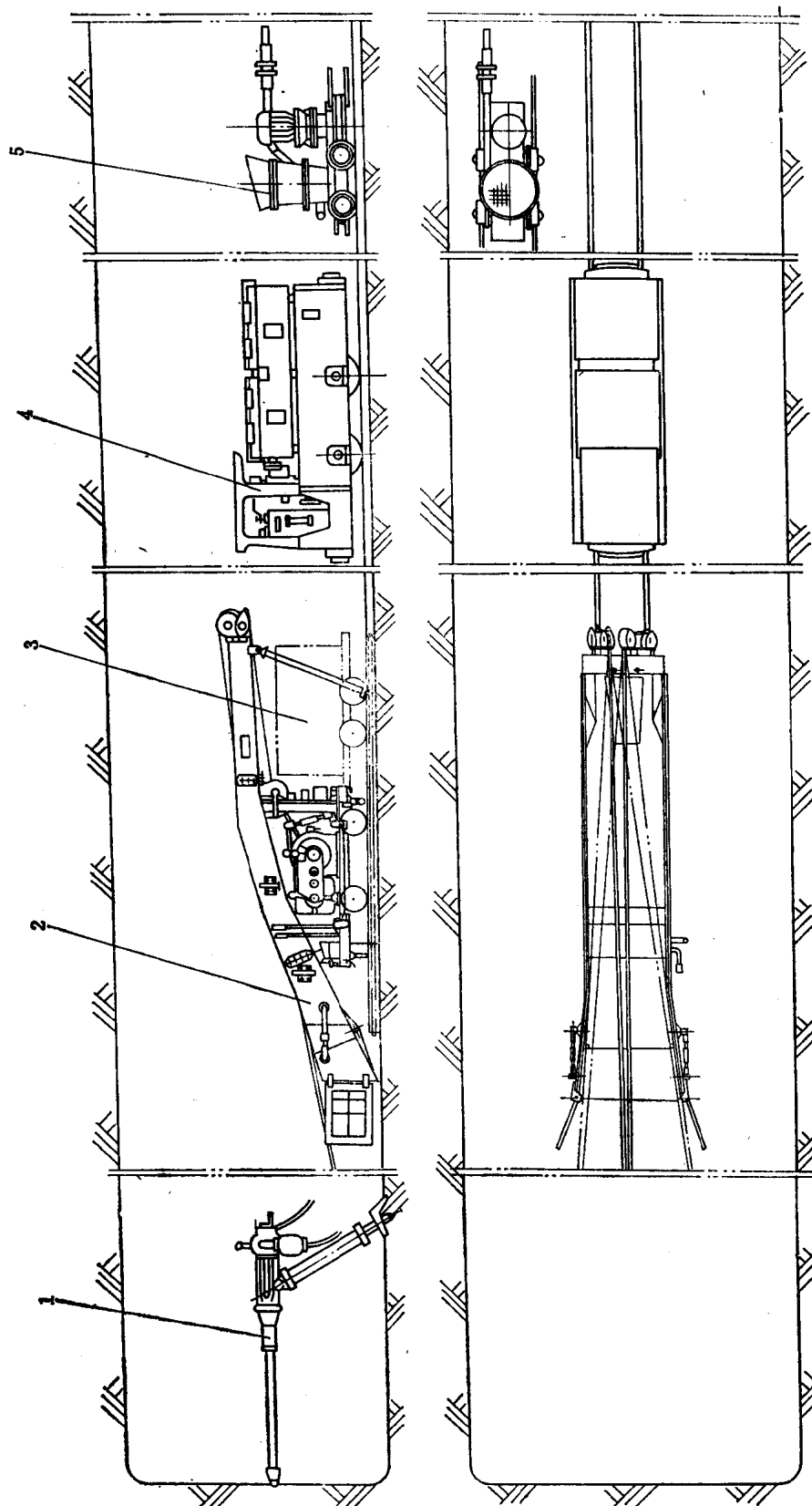


图 1-3-1 主要设备布置图
 1—风动凿岩机，2—耙斗式装岩机，3—1t矿车，4—矿用防爆特殊型蓄电池电机车，5—转子-Ⅳ型
 混凝土喷射机

配套设备的主要参数见表1-3-1。

表 1-3-1 配套设备的主要参数

设备名称	型 号 规 格	数 量	重 量 (t)		参考价格 (万元)	
			单 重	总 重	单 价	总 价
风动凿岩机	7655	2~3	0.024	0.072	0.185	0.555
气 腿	FT160	2~3	0.016	0.048	0.048	0.144
耙斗装岩机	P-30 B	1	4.50	4.50	3.20	3.20
蓄电池电机车	CDXT-5	2	5.00	10.00	8.50	17.00
混凝土喷射机	转子-Ⅱ	2	0.96	1.92	0.65	1.30
局部扇风机	JBT62-2	1	0.344	0.344	0.26	0.26
导 风 筒	φ600					
瓦斯断电仪	AYJ-1	2	0.115	0.230	3.8	7.6
激光定向仪	JK-2	1	0.0095	0.0095	0.25	0.25
发 爆 器	MFB-100	2	0.0018	0.0036	0.02	0.04
磁力起动器	QC83-80	2	0.11	0.22	0.07	0.14
	QC810-60	1	0.07	0.07	0.1	0.1
插销开关	BAC ₁ -16	1	0.015	0.015	0.05	0.05
橡套电缆	UP-100 3×16+1×16	400m	1.565/km	0.626	3.1/km	1.24
	3×10+1×6	100m	1.261/km	0.126	2.5/km	0.25
	3×6+1×6	200m	0.94/km	0.188	1.5/km	0.30
合 计				18.372		32.429

(四) 供电系统

本成套设备供电系统如图1-3-2所示。

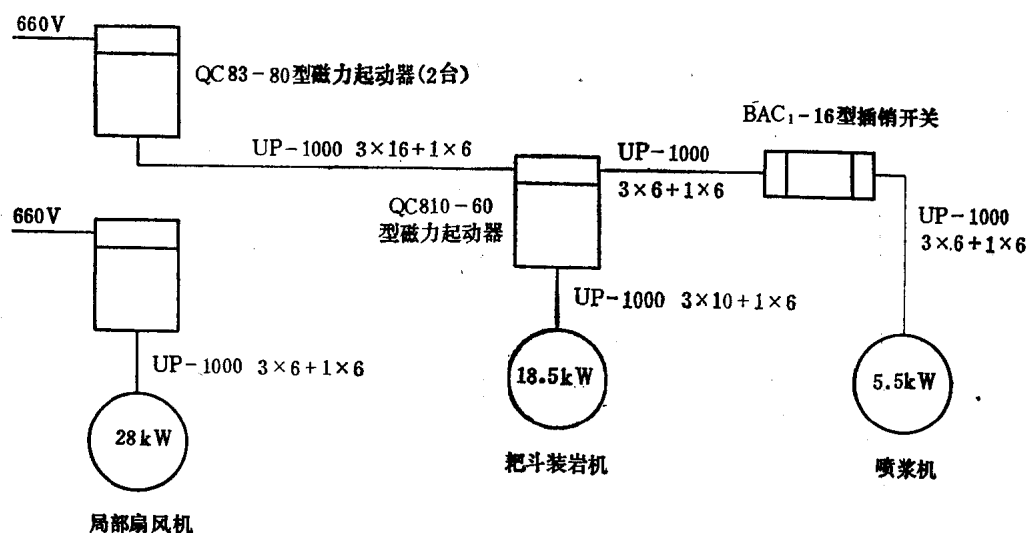


图 1-3-2 供电系统图

注：使用一台QC83-80型磁力起动器作为电源总开关。局部扇风机的开关与电源总开关须风电闭锁，以下各供电系统图均同

(五) 作业线特点

本成套设备作业线经多年实践证明具有以下特点：可在断面 14m^2 以上的大巷道内平行布置两台耙斗装岩机，不仅装岩时间短，而且装岩干净；在没有矿车的情况下可先将工作面的岩石耙到耙斗装岩机的前面，然后在工作面进行下一个循环的钻孔工作，这样就不致因没有矿车而影响掘进的正规循环作业。

二、PJ-2岩巷普通掘进机械化成套设备

(一) 适用范围

本成套设备适用于断面为 $8\sim 12\text{m}^2$ 的岩巷，其底板近似水平，坡度为 $3\%\sim 5\%$ 。

(二) 设备组成

本成套设备主要由7655型风动凿岩机、LB-150型蟹爪式装岩机、CDXT-5型矿用防爆特殊型蓄电池电机车、转子-Ⅳ型混凝土喷射机、JBT62-2型局部扇风机组成。主要设备的布置如图1-3-3所示。

(三) 设备主要参数

配套设备的主要参数见表1-3-2。

表 1-3-2 配套设备的主要参数

设备名称	型 号 规 格	数 量	重 量 (t)		参考价格 (万元)	
			单 重	总 重	单 价	总 价
风动凿岩机	7655	2~3	0.024	0.072	0.185	0.555
气 腿	FT160	2~3	0.016	0.048	0.048	0.144
蟹爪式装岩机	LB-150	1	26.00	26.00	17.00	17.00
蓄电池电机车	CDXT-5	2	5.00	10.00	8.5	17.00
混凝土喷射机	转子-Ⅳ	2	0.96	1.92	0.65	1.30
局部扇风机	JBT62-2	1	0.344	0.344	0.26	0.26
导 风 筒	$\phi 600$					
瓦斯断电仪	AYJ-1	2	0.115	0.23	3.80	7.60
激光定向仪	JK-2	1	0.0095	0.0095	0.25	0.25
发 爆 器	MFB-100	2	0.0018	0.0036	0.02	0.04
磁力起动机	QC83-225	1	0.165	0.165	0.1	0.1
	QC83-80	1	0.11	0.11	0.07	0.07
	DQBH-660/200	1	0.15	0.15	0.4	0.4
	BAC ₁ -16	1	0.015	0.015	0.05	0.05
插销开关						
橡胶电缆	VCP-1000					
	$3\times 35+1\times 6+4\times 4$	100m	3.206/km	0.321	6.0/km	0.600
	UP-1000					
	$3\times 35+1\times 10$	400m	2.706/km	1.082	5.5/km	2.20
	$3\times 6+1\times 6$	200m	0.94/km	0.188	1.5/km	0.30
合 计				37.658		47.869

(四) 供电系统

本成套设备供电系统如图1-3-4所示。

(五) 作业线特点

本成套设备作业线的特点是：蟹爪式装岩机不仅能连续装岩，而且装岩效率高和装岩

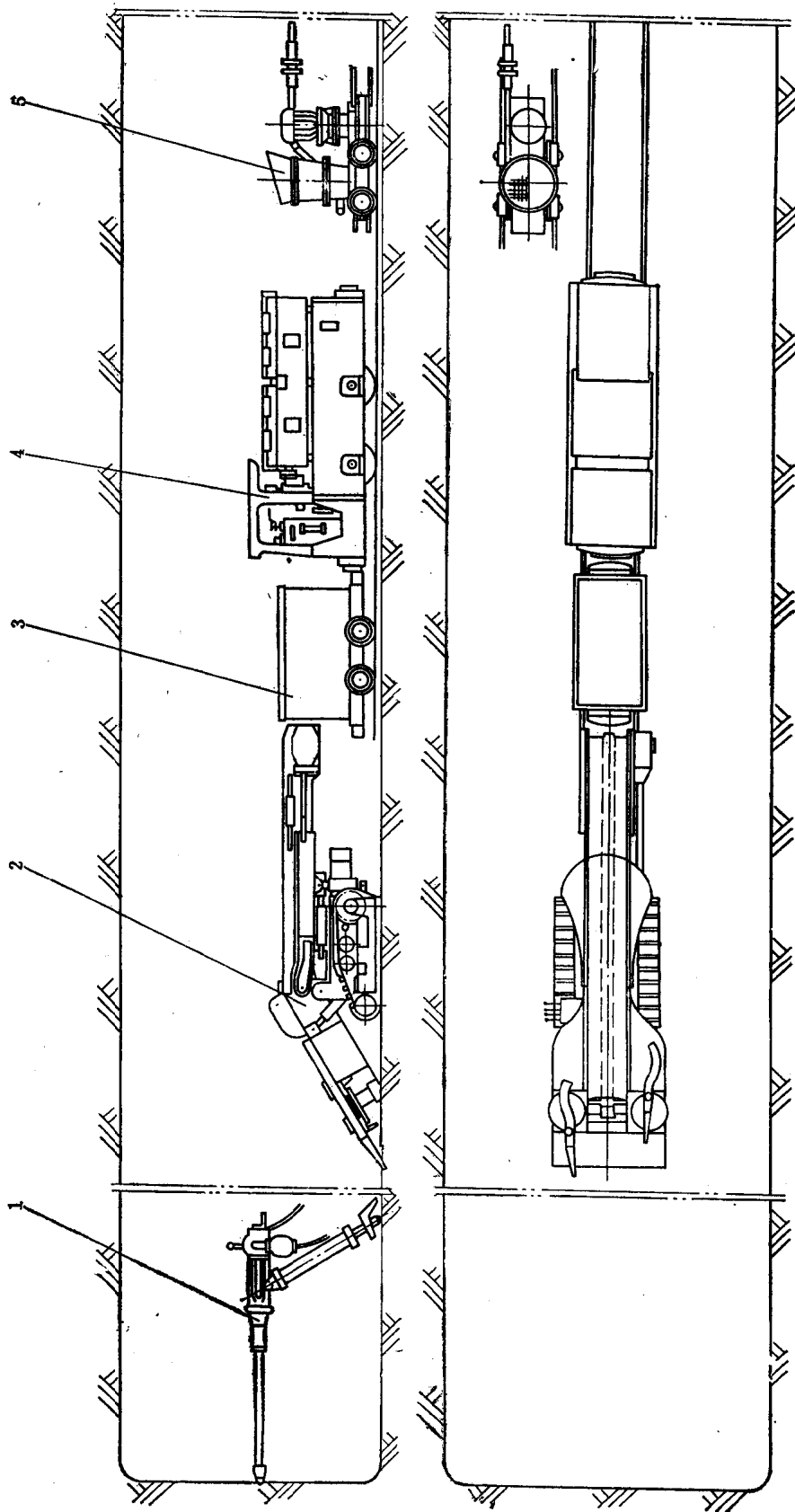


图 1-3-3 主要设备布置图

1—风动凿岩机；2—蟹爪式装岩机；3—1t矿车；4—矿用防爆特殊型蓄电池电机车；5—转子-Ⅳ型
混凝土喷射机

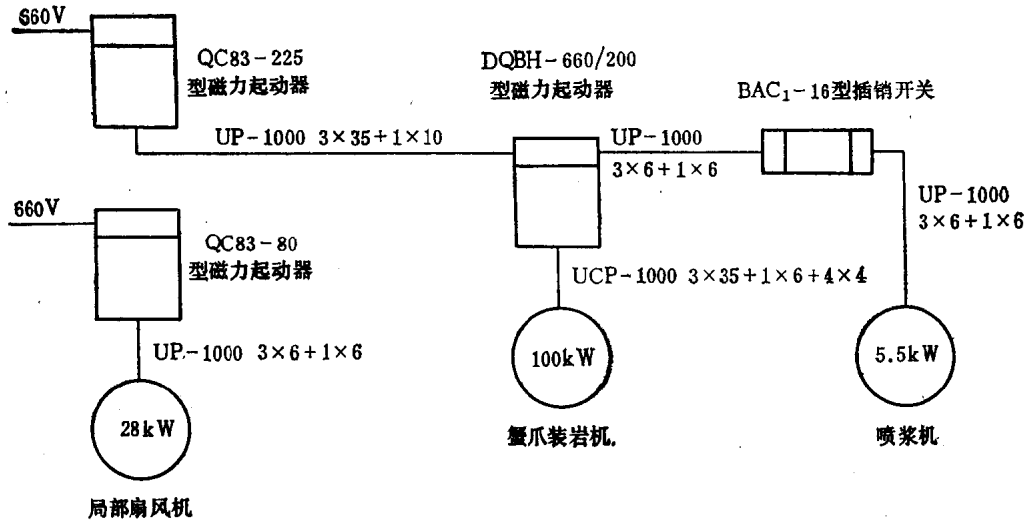


图 1-3-4 供电系统图

时间短，由于这种装岩机采用履带行走机构，所以调动灵活，装岩干净，装载宽度不受工作面宽度的限制，适用范围较宽。

三、PJ-3岩巷普通掘进机械化成套设备

(一) 适用范围

表 1-3-3 配套设备的主要参数

设备名称	型号规格	数量	重量(t)		参考价格(万元)	
			单重	总重	单价	总价
风动凿岩机	7655	2~3	0.024	0.072	0.185	0.555
气腿	FT160	2~3	0.016	0.048	0.048	0.144
正装侧卸式装岩机	ZC-60B	1	8.20	8.20	8.90	8.90
蓄电池电机车	CDXT-5	2	5.00	10.00	8.50	17.00
混凝土喷射机	转子-N	2	0.96	1.92	0.65	1.30
局部扇风机	JBT62-2	1	0.344	0.344	0.26	0.26
导风筒	φ600					
瓦斯断电仪	AYJ-1	2	0.115	0.23	3.80	7.60
激光定向仪	JK-2	1	0.0095	0.0095	0.25	0.25
发爆器	MFB-100	2	0.0018	0.0036	0.02	0.04
磁力起动器	QC83-120	1	0.14	0.14	0.10	0.10
	QC83-80	1	0.11	0.11	0.07	0.07
	DQBH-60/660	1	0.15	0.15	0.20	0.20
插销开关	BAC ₁ -16	1	0.015	0.015	0.05	0.05
橡套电缆	UCP-1000					
	3×16+1×4+3×2.5	100m	1.83/km	0.187	3.4/km	0.34
	UP-1000					
	3×35+1×10	400m	2.706/km	1.082	5.5/km	2.20
	3×6+1×6	200m	0.94/km	0.188	1.5/km	0.30
合 计				22.699		39.309

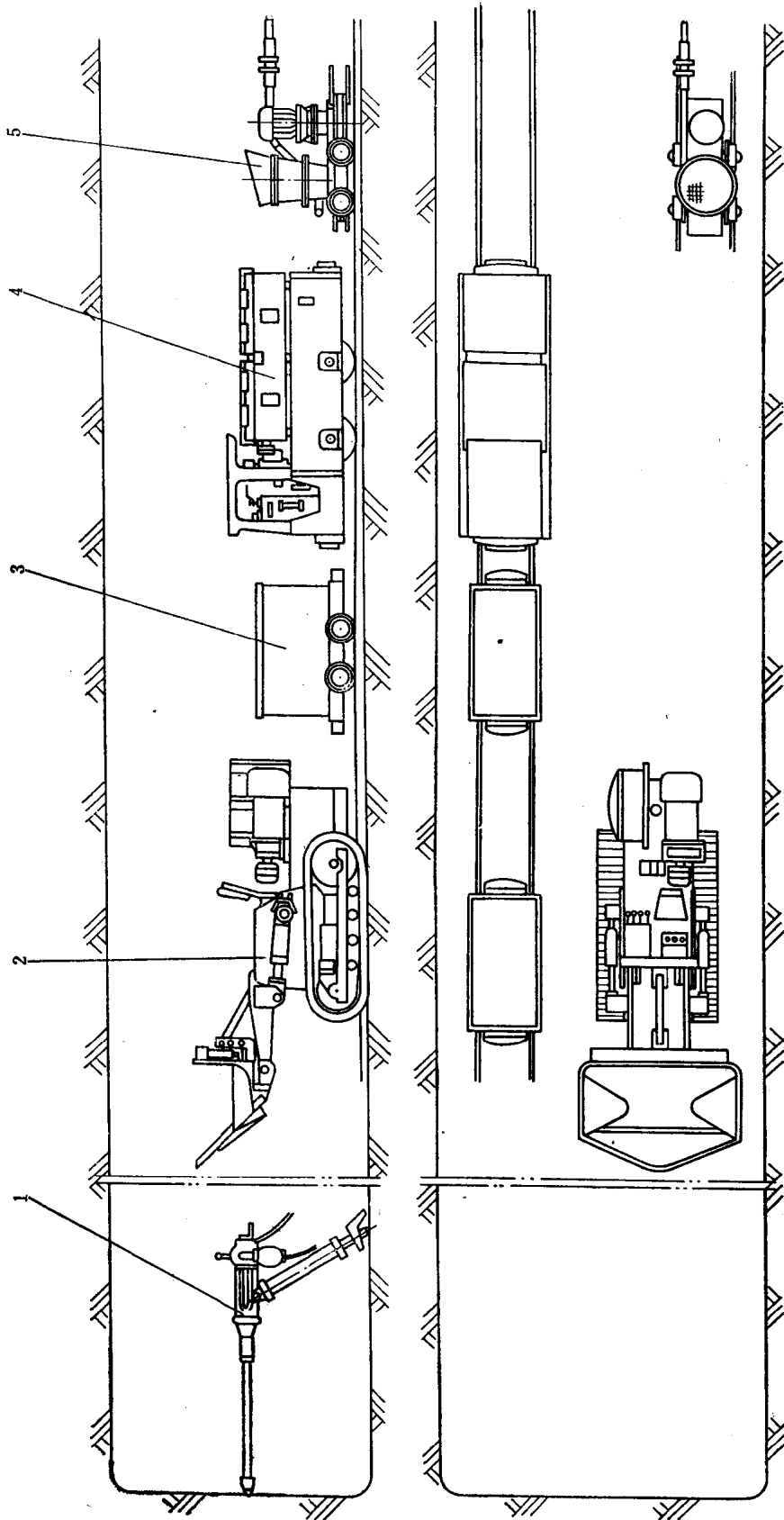


图 1-3-5 主要设备布置图

1—风动凿岩机，2—正装侧卸式装岩机，3—3t矿车，4—矿用防爆特殊型蓄电池电机车，5—转子-IV型混凝土喷射机

本成套设备适用于断面 $S \geq 12\text{m}^2$ 以上的岩巷，其底板近似水平，坡度为 $3\% \sim 5\%$ 。

(二) 设备组成

本成套设备主要由7655型风动凿岩机、ZC-60B型正装侧卸式装岩机、CD×T-5型矿用防爆特殊型蓄电池电机车、转子-Ⅳ型混凝土喷射机、JBT62-2型局部扇风机组成。主要设备的布置如图1-3-5所示。

(三) 设备主要参数

配套设备的主要参数见表1-3-3。

(四) 供电系统

本成套设备供电系统如图1-3-6所示。

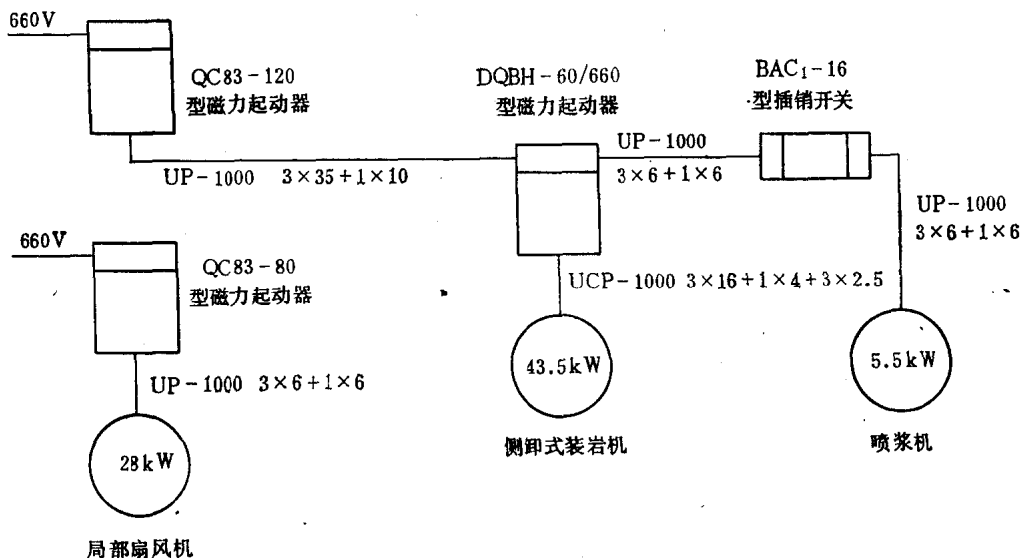


图 1-3-6 供电系统图

(五) 作业线特点

本成套设备作业线的特点是：正装侧卸式装岩机适用于大断面巷道，采用履带行走机构，调动灵活，装载宽度不受限制，装岩干净，可在巷道内短途运输物料和器材；可兼做工作平台进行支护等辅助工作。

第四节 岩巷高档普通掘进机械化配套作业线

一、GPJ-1岩巷高档普通掘进机械化成套设备

(一) 适用范围

本成套设备适用于断面为 $6 \sim 10\text{m}^2$ 的岩巷，其底板近似水平岩巷，坡度为 $3\% \sim 5\%$ 。

(二) 设备组成

本成套设备由YYT30型支腿式液压凿岩机、ZMY-1型立爪式装岩机、YZP-100型胶带转载机、CDXT-5型矿用防爆特殊型蓄电池电机车、转子-Ⅳ型混凝土喷射机、JBT62-2型局部扇风机组成。主要设备的布置如图1-4-1所示。

(三) 设备主要参数

配套设备的主要参数见表1-4-1。

表 1-4-1 配套设备的主要参数

设备名称	型 号 规 格	数 量	重 量 (t)		参考价格 (万元)	
			单 重	总 重	单 价	总 价
支腿式液压凿岩机	YYT30	2	0.028	0.056	0.48	0.96
气 腿	FT-170	2	0.017	0.034	0.05	0.10
立爪式装岩机	ZMY-1	1	7.50	7.50	11.00	11.00
胶带转载机	YZP-100	1	6.50	6.50	9.00	9.00
蓄电池电机车	CDXT-5	2	5.00	10.00	8.50	17.00
混凝土喷射机	转子-Ⅳ	2	0.96	1.92	0.65	1.30
局部扇风机	JB T62-2	1	0.344	0.344	0.26	0.26
导 风 筒	φ600					
瓦斯断仪	AYJ-1	2	0.115	0.23	3.80	7.60
激光定向仪	JK-2	1	0.0095	0.0095	0.25	0.25
发 爆 器	MFB-100	2	0.0018	0.0036	0.02	0.04
磁力起动器	QC83-120	1	0.14	0.14	0.10	0.10
	QC83-80	1	0.11	0.11	0.07	0.07
	DQBH-60/660	1	0.15	0.15	0.20	0.20
	QCKB30-31.5/660	1	0.11	0.11	0.20	0.20
	BAC ₁ -16	1	0.015	0.015	0.05	0.05
插销开关 橡套电缆	UCP-1000					
	3×16+1×4+3×2.5	200m	1.873/km	0.187	3.4/km	0.68
	UP-1000 3×35+1×10	400m	2.706/km	1.082	5.5/km	2.20
	3×6+1×6	200m	0.94/km	0.282	1.5/km	0.30
合 计				28.67		51.31

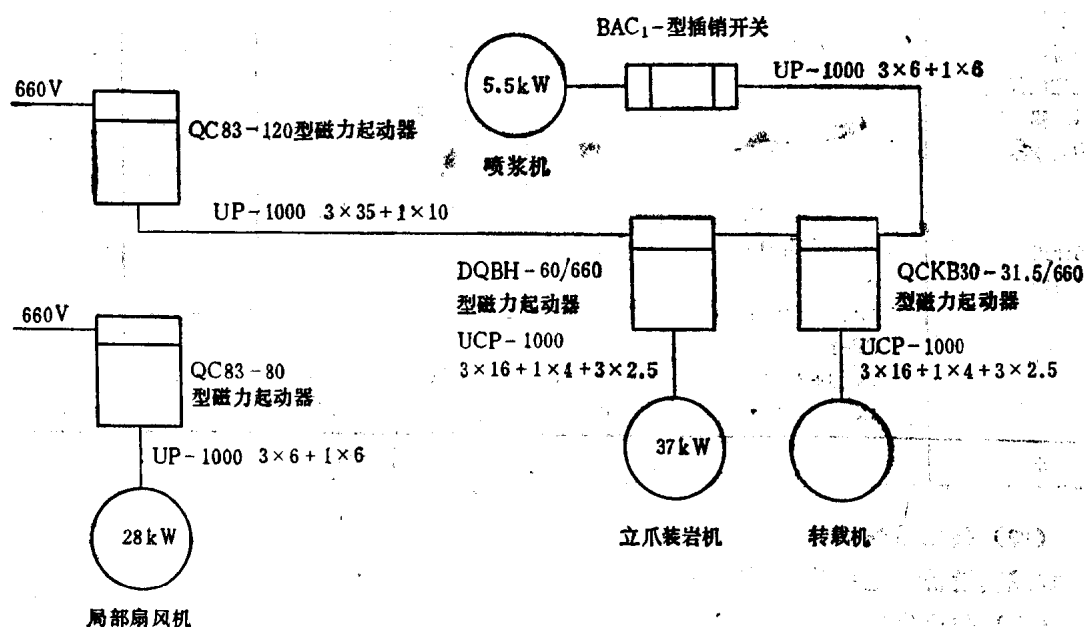


图 1-4-2 供电系统图