

钨矿工人技术培训试用教材（七）

井下机械与 供排水设备

一九八二年三月十六日

江西省冶金工业厅编

钨矿工人技术培训试用教材

- 一、钨矿地质
- 二、矿山测量
- 三、凿岩爆破
- 四、井巷工程
- 五、矿床开采
- 六、通风与防尘
- 七、井下机械与供排水设备（一部分）
- 八、选矿前准备
- 九、重 选
- 十、精 选
- 十一、选厂辅助作业
- 十二、选矿技术检测
- 十三、矿山电工

编 者 的 话

本书是为了适应钨矿工人技术培训的需要，根据我省大、中、小型钨矿多年来的生产实践，并参考吸收了省外部分有色矿山的生产建设资料，结合部颁工人技术等级标准的应知应会要求编写而成的；同时书中对一些厂矿的新技术、新工艺、新设备也做了一定的介绍。本书内容比较简练、通俗、专业分工较细，可作为矿山工人短期培训的教材，也适用于初中文化水平的职工自学，对基层的生产、技术管理人员也有一定的参考价值。全书有220余万字，共分十三册，一、钨矿地质；二、矿山测量；三、凿岩爆破；四、井巷工程；五、矿床开采；六、通风与防尘；七、井下机械与供排水设备（一部分）；八、选矿前准备；九、重选；十、精选；十一、选厂辅助作业；十二、选矿技术检测；十三、矿山电工。

本书由王国藩、谭永灼、徐应文主编，参加编写的人员有：刘希贤、谭炎藩、甘奕昌、何挺良、龙丽天、龙凤章、王国藩、谭永灼、张金泉、刘金生、周逸明、黄成发、姜善福、黄植珍、刘熊周、徐应文、毛振新、廖知生、鍾文钧、戴文林、张永礼、傅必如、冯先立等同志。由杜素安、刁诗氏、肖本功、徐家骥、孙金福、张丹、郭书昆、梁质明、伍继凯、陈微、吴世藩、邹润荣、刘巨龙、陈声游、樊建强、张吉福及侯绍禹等同志审稿。

在编写过程中，承省内外有关厂矿、院校及科研单位的大力支持，为教材编写提供了宝贵的资料；此外参加教材描图、抄写及其他工作的同志也付出了辛勤劳动，在此一并表示感谢。

本书因编写时间仓促，编者水平有限，书中一定存在不少缺点和错误，诚恳欢迎读者批评指正。

一九八一年十二月

目 录

第一章 平巷掘进液压凿岩台车	(1)
第一节 概述	(1)
一、概述	(1)
二、台车的分类与主要结构	(2)
第二节 导轨式凿岩机	(10)
一、YGP—85型、YGP—28型导轨式凿岩机	(10)
二、YYG—80型导轨式液压凿岩机	(21)
三、平巷掘进主要凿岩机技术数据	(29)
第三节 工作执行机构	(32)
一、推进机构	(33)
二、推进器的补偿机构	(58)
三、推进器的定位机构与大臂的变幅机构	(61)
第四节 车体	(81)
一、CGJ—2型台车行走机构	(82)
二、PYT—2型改进型台车行走机构	(84)
三、台车机架定位装置	(87)
第五节 供电系统	(88)
一、带凸轮控制器系统	(93)
二、不带凸轮控制器线路	(95)
第六节 供风供水系统	(96)
一、台车供水系统	(96)

二、台车供风系统.....	(9 6)
第七节 台车液压系统.....	(108)
一、概述.....	(108)
二、台车液压系统.....	(112)
三、液压系统的动力机构——泵的原理与结构.....	(120)
四、液压系统的控制元件.....	(151)
五、液压系统的执行元件——油缸.....	(167)
六、台车液压系统辅助元件.....	(170)
七、液压系统简单计算.....	(176)
第八节 液压油的选择与管理.....	(179)
一、液压油的选择原则.....	(179)
二、液压油的管理.....	(184)
第九节 操作规程.....	(187)
一、准备工作.....	(187)
二、凿岩.....	(188)
三、维护与保养.....	(191)
四、安全注意事项.....	(192)
五、台车常见故障及消除办法.....	(193)
第二章 装岩机械.....	(204)
第一节 概述.....	(204)
第二节 装岩机.....	(206)
一、ZCZ—17型电动装岩机.....	(206)
二、ZCZ—26型风动装岩机.....	(230)

三、装岩机的操纵与使用.....	(250)
四、装岩机的维护、保养与检修.....	(257)
第三节 装运机.....	(289)
一、概述.....	(269)
二、风动装运机的结构特点.....	(274)
三、装运机的发展动向.....	(278)
第四节 带转载设备的装载机.....	(278)
一、铲斗式装载机.....	(279)
二、耙式装载机.....	(293)
第五节 竖井抓岩机械.....	(310)
一、概述.....	(310)
二、靠壁式抓岩机.....	(310)
三、小型抓岩机.....	(315)
四、中心回转式抓岩机.....	(318)
第三章 转载机械.....	(321)
第一节 斗式转载列车.....	(321)
一、概述.....	(321)
二、斗式转载列车优缺点.....	(321)
三、斗车的分类及主要技术性能.....	(322)
四、斗车结构及工作原理.....	(325)
五、操作须知.....	(348)
六、维护与检修.....	(352)
七、故障原因及排除方法.....	(354)
第二节 梭式矿车.....	(354)

一、概述.....	(3 5 4)
二、梭车的结构.....	(3 5 8)
三、梭车的组列与转载方式.....	(3 6 6)
四、提高梭车装满系数的途径.....	(3 6 7)
五、梭车使用注意事项.....	(3 7 2)
六、维护、检修注意事项.....	(3 7 3)
第三节 振动放矿机.....	(3 7 5)
一、振动放矿机的工作原理.....	(3 7 6)
二、国内几种振动放矿机的技术特征.....	(3 8 0)
三、振动放矿机结构.....	(3 8 1)
第四节 皮带转载机.....	(3 8 7)
一、概述.....	(3 8 7)
二、皮带转载机工作原理.....	(3 8 7)
三、DK—2型皮带转载机技术特征.....	(3 8 9)
四、新一I型皮带转载机结构.....	(3 9 0)
第四章 耙矿设备.....	(3 9 4)
第一节 概述.....	(3 9 4)
一、电耙.....	(3 9 4)
二、耙装机.....	(3 9 7)
第二节 电耙绞车.....	(3 9 7)
一、绞车结构.....	(4 0 5)
二、绞车的使用.....	(4 0 6)
三、电耙绞车牵引速度与牵引力计算.....	(4 1 1)
第三节 耙装机.....	(4 1 5)

二、耙装机的操作与维修	(419)
第四节 电耙及耙装机的辅助装置	(425)
一、耙斗	(425)
二、滑轮与钢绳	(428)
(五) 固定装置	(429)
第五节 顶耙式装载机	(431)
一、主要技术特征	(431)
二、主要组成部分与工作原理	(431)
第五章 国内外先进采掘机械简介	(435)
一、凿岩设备	(436)
二、装载设备	(438)
三、转载、运输设备	(440)
第六章 矿山供排水及供排水设备	(441)
第一节 概述	(441)
一、矿井水及矿井排水、供水	(441)
二、矿山供排水方式与供排水系统	(442)
三、坑内供水	(445)
第二节 矿山供排水的主设备——水泵	(449)
一、概述	(449)
二、离心式水泵的性能参数	(451)
三、离心式水泵的主要结构	(456)
四、常用的几种离心式水泵	(460)
五、离心式水泵轴向推力的平衡方法	(467)

六、离心式水泵与管道的性能曲线·····	(470)
七、离心式水泵的联合运转和性能估算·····	(479)
八、离心式水泵的运转与维护·····	(482)
九、离心式分段多级泵维护·····	(491)
第三节 矿山供排水辅助设备·····	(496)
一、管件·····	(496)
二、管道的敷设·····	(499)
第四节 矿山供排水设备选择计算及主水泵房	
布置·····	(501)
一、主要供排水设备的选择计算·····	(502)
二、排水设备的电耗量·····	(505)
三、水泵房的布置·····	(506)

第一章 平巷掘进液压凿岩台车

第一节 概 述

一、概述

凿岩在巷道掘进中所占时间较长（约占35~40%）。它涉及到设备和工艺等多方面的主要工序，所以凿岩工具和设备的改进对加快掘进速度有着重要意义。随着科学技术不断地发展，出现诸如高压水射流、等离子、混凝土炮丸轰击等新工艺、新技术。但都处于理论与工业试验阶段，而大量的巷道掘进工作还是要靠凿岩爆破来完成。

在巷道掘进中采用气腿子凿岩机，劳动强度大、作业条件差、工作效率低，同时由于手扶凿岩机操作，难以保证爆破对炮眼提出的要求（如炮眼角度、平行性等）。因此，爆破效果差，巷道质量不高，影响工程进度。

凿岩台车就是针对手工气腿子凿岩所存在的缺点而设计的，它不仅提高了巷道工程质量，而且提高了爆破率，加快了掘进速度，同时还减轻了劳动强度。

凿岩台车研制工作在我国仅10多年时间，但已取得可喜的成绩。已鉴定定型的平巷掘进轨轮台车有：适用于小断面巷道掘进的有CGJ—2型、PYT—2C型双机液压台车，中等断面有CGJ—3型、CTJ—3型三机液压台车以及CGJ—2y型全液压凿岩台车；还有轮胎式CTJ—2型双机液压台车，CNI—3型三机液压台车，另外在冶金系统有**有色金属**

矿山普遍推广使用的PYT—2型双机液压台车，等等。台车品种不少，它们都有各自特点。

凿岩台车通过几次鉴定、统型工作，其结构已日趋完善。目前台车结构中液压转向，液压稳车，钻臂的液压自动平行机构，液压(或风动)钢丝绳推进机构及三点浮动顶尖，自锁式卡轨器等都比较成功。

但从目前情况看，凿岩台车不论从结构，还是在使用管理上都还存在一定问题，不少矿山尚未达到正常使用程度。其主要原因：

1. 台车容易出现故障，结构还不十分完善，辅助时间较长；
2. 操作水平、维修力量、技工培训等还跟不上；
3. 备品、备件供应不及时，液压元件质量不高，成本较高；
4. 台车与装岩设备在掌子面相互调车困难；
5. 大部分台车还是使用手工操作的凿岩机，效率太低，没有充分发挥台车特点；
6. 矿山劳动组织、生产管理、技术措施还没有适应机械化作业的要求。

但是，问题是可以克服的，只要我们搞好设计、备件质量、组织管理，台车将充分发挥它应有的作用。

二、台车的分类与主要结构

(一) 台车的分类：

凿岩台车按配用钻机台数来划分：配用单台凿岩机（即单工作大臂）称单机凿岩台车，配用二台凿岩机称双机凿岩台车，三台凿岩机称三机凿岩台车，已鉴定定型的台车绝大

部分是双机液压台车。国外也是双机、三机台车占大多数。河北铜矿曾设计制造过PYT—6型六机液压台车，宣化风动工具厂曾为援外工程设计过十五齿臂的固定式凿岩台车。凿机太多，给设计、维护、检修、操作都带来不少问题，一般很少采用。

凿岩台车按行走方式可分为：轨轮式、轮胎式和履带式等三种。我国平巷掘进台车以轨轮式为主，而国外除铺设轨道的小断面巷道中仍使用轨轮式台车外，绝大部分都采用轮胎式。发展方向以柴油机为动力、四轮驱动、轮胎行走和铰接车身的无轨凿岩台车，这种台车行动灵活，转弯半径小，转向方便。履带式凿岩台车国外采用较多，国内平巷掘进台车较少采用。

凿岩台车按选用动力分：有风动（以高压风为动力）台车，电动（以柴油机为动力）台车，也有风、电混合为动力的。目前平巷凿岩台车，除CGJ—2y型全液压凿岩台车单纯以电为动力外，基本上以风、电混合为动力。

国内几种主要平巷掘进液压凿岩台车技术性能如表1—1所列（见7、8页）。

CGJ—2型、PYT—2x型、CGJ—3型、PYT—2C型以及CGJ—2y型等台车，其结构分别如图1—1、图1—2、图1—3、图1—4、图1—5所示。

（二）台车主要结构：

平巷掘进液压凿岩台车种类很多，但结构各不相同，主要由凿岩机、工作执行机构、车体部分、供风系统、供水系统以及液压系统等部分组成。

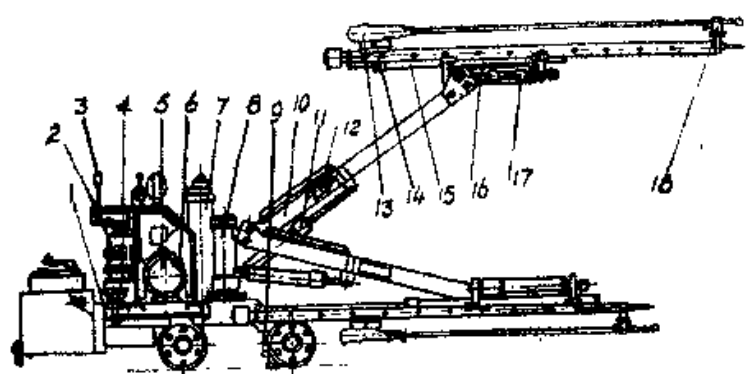


图1—1 CGJ—2型双机液压台车

1. 车体; 2. 风马达油泵组; 3. 液压操纵手柄;
4. 制动器; 5. 电动机; 6. 减速器; 7. 稳车气筒;
8. 大臂转柱; 9. 支腿气缸; 10. 大臂体; 11. 支撑
油缸; 12. 仰俯角油缸; 13. 凿岩机; 14. 推进机
构; 15. 补偿油缸; 16. 推进机构回转油缸; 17.
摆角油缸; 18. 开眼器;

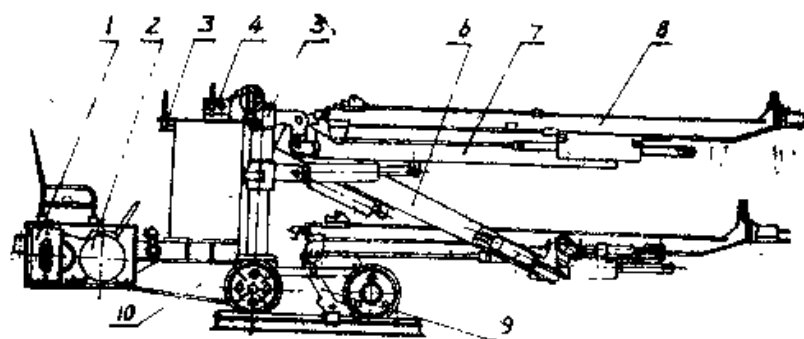


图1—2 PYT—2x型双机液压台车

- 1—电气系统; 2—行走机构; 3—液压系统;
4—风动系统; 5—立柱; 6—左工作大臂;
7—右工作大臂; 8—推进器; 9—液压卡轨
器; 10—车体。

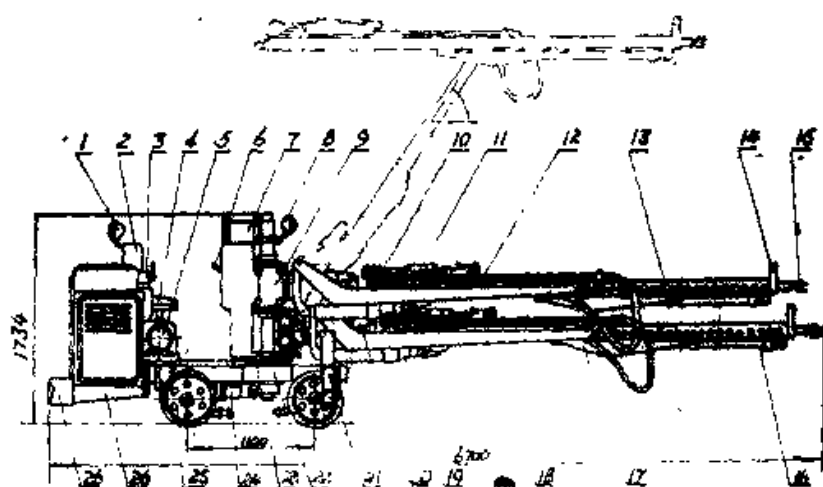


图1—3 CGI—3 三机型液压凿岩台车

- 1—后照明灯；2—变压器；3—开关；4—司机座；
 5—行走油马达；6—操作阀；7—指示仪表；
 8—前照明灯；9—回转轴；10—风水管导向托轮；
 11—YG—35型导轨式凿岩机；12—钻臂；
 13—导轨；14—扶钎器；15—顶尖；16—
 补偿油缸；17—托架；18—臂架；19—支
 臂油缸；20—前导油缸；21—稳车千斤顶；
 22—车架；23—转盘；24—转盘回转油缸；
 25—行走轮；26—配重。

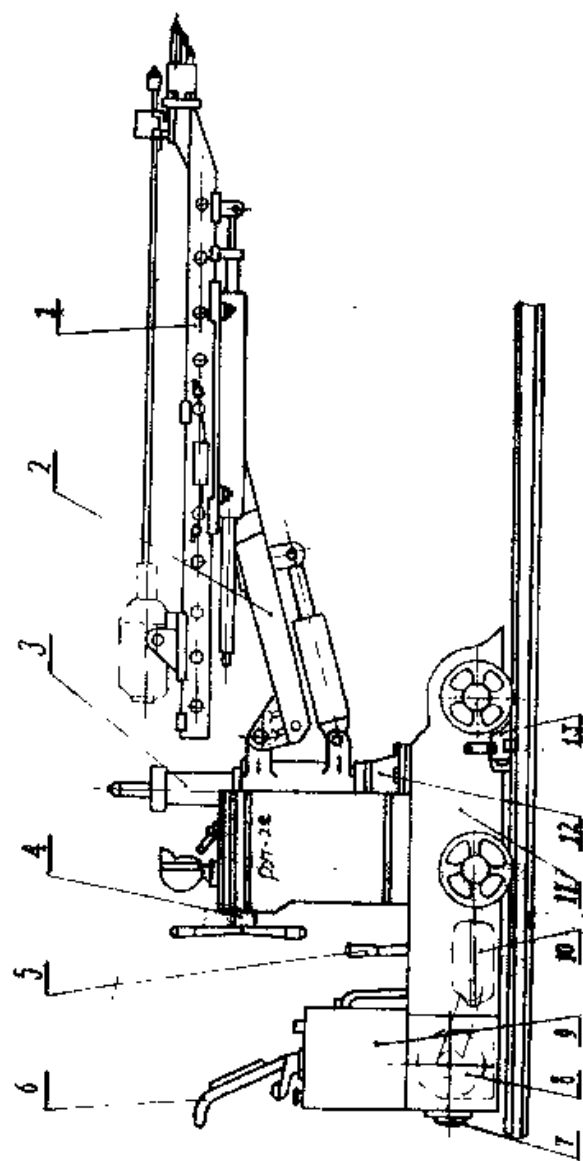


图1-4 PYT-2C型双机夜压台车

1—推进器；2—大臂；3—枪空气顶；4—操作阀；
5—离合器；6—座椅；7—碰头；8—直流电机；
9—控制器；10—变速箱；11—车体；12—立柱；
13—偏心式卡轨器。

平巷掘进凿岩台车技术特征表

表 1—1

台车型号	HG—1 (PYT-2)	PYT-2C	CGJ—2	CGJ—3	CGJ-2y	HGT—1	CG—4	(东方红)	CTJ—3
配用凿岩机 型	YT—30 YT—23	Ysp—45 YGP—28	YT—30	YG—35	YVG—80	9545	YT—25	东方红 —100	YZ—70
钻臂数目 (个)	2	2	2	3	2	2	4	2	3
运动方式	直角坐标	直角坐标	直角坐标	极坐标	直角坐标	直角坐标	直角坐标	极坐标	极坐标
俯仰角 (度)	+32° —30°	+31° —30°	+12° —28°	最大升起 角54°	+50° —23°		+15° —20°		
摆角(度)	内37° 外41°	内24° 外37°	内30° 外40°		内40° 外30°	内25° 外45°			
旋转方式	不旋转	不旋转	液压螺旋 副0~ 180°	液压缸齿 轮360°		液压缸控 制90°		风马达螺 旋减速 260°	
平动机构	四连杆	四连杆	四连杆	液压平 动缸	液压平 动缸	四连杆		四连杆	液压自 动平衡
滑架俯仰 角(度)	+30° —25.5°	+32° —26°	+30° —30°		+50° —10°	+25°			
滑架内外 转角(度)	内24° 外30.5°	内32° 外24°	内42° 外32°		内30° 外40°	内45° 外30°			
推进方式	风动螺旋	风动钢 丝绳	风动螺旋	液压钢 丝绳	液压+ 钢丝	气缸钢 丝绳	气缸链 条式	风动螺 旋式	
行程 (毫米)	1800	2000	1800	2500	1250	1900	2000	2000	2000
补偿方式	气缸	气缸	液压缸	液压缸	液压缸	气缸	气缸	气缸	
行程 (毫米)	1200	1150	1200	1200	1200				
行走方式	轨轮	轨轮	轨轮	轨轮	轨轮	轨轮	轨轮	轨轮	胶胎
轨距(毫米)	600	600	600	600	600	600	600	600	
轴距(毫米)	750		1100	1000	1000				
行走速度 (公里/时)		6~8	最大6~8		0~4.32		2.7		
驱动动力	电机牵 引	直流电 机自行	直流电 机自行	自行(液 压马达)	液压马 达	电动自 行	电动自 行	电动牵 引	风动自 行
功率 (千瓦)	—	3.5	3.5	液压6		2.5	4		5
传动方式	风动液压	风动液压 电动液压	风动液压	电动液压	液 压		电动液压	风动液压	风动液压
油泵型号	HY25 /25	YB-A14 B—FL ZyB—6 增压器	YB-A14 B—FL	ZB 100×3	冲击160 SCy14-1 转杆CB- F23C	自制风油 增压器	YB-A14 B—FL		YB-A 10c—FF
工作压力 (公斤/厘米 ²)			60	高100,中 80低30	70~90	增压比 10:1	65	额定140 工作100	80
驱动动力	叶片风 马达	直流电机	TM1—3 风马达	JO ₂ —51 —4	冲击JO ₂ — 200M 转杆JO ₂ — 61—4	工作油压 10公斤/厘米 ²	交流电机	TB1—3 风马达	TM1—3
功率 (千瓦)	3.7	3.5	2	2.2	冲击2×30 转杆13		3	2	4.5
台车固定方式	手动卡 轨器	手动卡 轨器	气 缸	液压千 斤顶	液压千 斤顶	气 缸	手动卡 轨器	手动卡 轨器	
最小行车曲率 半径(米)	6	8	7	8	10	7		15	5
适用巷道断面 (米 ²)	4~6	4~8.3	3.6~9.0	4~10.8	5.3~9	3.6~6.5	6.25~16	5.6~12	9~20
外形长度(毫米)	3509	4405	全伸5730 行走4470	推进器缩 回6100 推进器伸 出7900	6515	4000	5300	5200	6000
尺寸宽度(毫米)	814	950	全伸3200 行走970	1250	1200	900	1600	1300	1700
尺寸高度(毫米)	1240	1575	伸出2800 行走1420	1730	1430	1550	1780	1500	2200
重量(吨)	1.35	1.85	1.8	5.5	6.5	1.7	3.0	2.5	8
制造单位	河北铜矿 沈阳冶金 备件厂	湘东钨矿 机修厂	哈尔滨机 械厂	沈阳风动 工具厂	湘东钨矿 机修厂		宣化风动 机械厂	天津风动 工具厂	宣化风动 工具厂

