

技工学校适用教材

地下采运机械

李世华 编

机械工业出版社

技工学校适用教材

地下采运机械

李世华 编

夏纪顺 李仪钰 主审

机械工业出版社

本书是冶金、有色、化工、煤炭等矿山职工、技工学校采矿专业适用教材,是根据冶金工业部审定的采矿专业教学大纲组织编写的。

本书共分三篇十一章,第一篇阐述了地下矿的钻孔机械——凿岩机、凿岩台车、深孔钻机、岩巷掘进机械;第二篇阐述了地下矿的采运机械——铲斗式装载机、耙斗装载机、竖井抓岩机、转载机械;第三篇阐述了地下矿的运输提升机械——巷道运输设备、井口运输设备、矿井提升设备。各章后均附有习题供参考。

本书可作为职工中等专业学校、技工学校采矿专业的教材,也可供从事矿山工作的工程技术人员参考。

地 下 采 运 机 械

李世华 编

*

责任编辑:王世刚

封面设计:郭景云

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

国防工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 新华书店经售

开本 787×1092 1/16·印张 24 1/2·字数 572千字

1990年6月北京第一版·1990年6月北京第一次印刷

印数 0,001—1,100·定价:12.50元

*

ISBN 7-111-02262-9/T·9

前 言

《地下采运机械》是根据冶金工业部技工学校采矿专业教学计划和教学大纲编写的。

本教材由中国有色金属工业总公司冷水江有色金属矿山技工学校李世华编写，中南工业大学夏纪顺教授、李仪钰教授主审。参加审稿会议的有武汉钢铁公司矿山技工学校程裕钧、马鞍山钢铁公司技工学校金狮、汝城钨矿技工学校朱元良、湘东钨矿技工学校周至正、易门铜矿技工学校王成珉、昆明钢铁公司技工学校刘成才、红透山矿技工学校张鹏远、中条山有色金属工业公司贾存德等同志。

在编写过程中，承蒙长沙有色金属工业公司、锡矿山矿务局、中南工业大学、长沙有色金属专科学校、长沙有色矿山研究院、铜陵有色金属工业公司、宣化风动工具厂等十多个单位提供了宝贵资料和意见，并得到了冷水江有色金属矿山技工学校的领导和老师们的大力支持，在此谨向协助编写本书的单位和同志致以衷心的感谢。

由于编者水平有限，编写时间仓促，书中难免存在一些错误和缺点，诚恳地欢迎读者批评指正。

编者

1989年12月

12/36/54

目 录

第一篇 钻 孔 机 械

第一章 凿岩机	2
第一节 概述	2
第二节 YT23 型气腿式凿岩机	3
第三节 YT24 型和 YTP26 型凿岩机	13
第四节 YSP45 型向上式凿岩机	17
第五节 YG80型导轨式凿岩机	21
第六节 YGZ90型外回转凿岩机	24
第七节 导轨式凿岩机的附属装置	27
第八节 凿岩工具	34
第九节 凿岩机的使用及故障处理	40
第十节 其他凿岩机简介	47
复习思考题	52
第二章 凿岩台车	53
第一节 概述	53
第二节 CGJ-2 型掘进凿岩台车	56
第三节 其他掘进凿岩台车简介	70
第四节 CTC-700型采矿凿岩台车	79
第五节 其他采矿凿岩台车简介	107
复习思考题	112
第三章 深孔钻机	113
第一节 概述	113
第二节 YQ-100 A型潜孔钻机	115
第三节 YQ-100 A型潜孔钻机的使用与维护	120
第四节 潜孔钎头的修磨	123
复习思考题	127
第四章 岩巷掘进机械	128
第一节 平巷掘进机	128
第二节 天井钻机	129
第三节 竖井钻机	133
复习思考题	134

第二篇 装载机机械

第五章 铲斗式装载机	136
第一节 装岩机	136
第二节 装运机	165
第三节 铲运机	188
第四节 铲装机	225
复习思考题	232
第六章 耙式装载机	234
第一节 概述	234
第二节 电耙设备	235
第三节 蟹爪式装载机	249
第四节 顶耙式装载机和立爪式装载机	253
第五节 蟹立爪式装载机	256
复习思考题	258
第七章 竖井抓岩机	259
第一节 概述	259
第二节 靠壁式抓岩机	260
第三节 NZQ ₂ -0.11型手动抓岩机	262
第四节 HZ-4型中心回转式抓岩机	263
第五节 HH-6型环行轨道式抓岩机	265
复习思考题	267
第八章 转载机械	268
第一节 斗式转载列车	268
第二节 梭式矿车	275
第三节 其他转载设备简介	278
第四节 振动放矿机	280
复习思考题	282

第三篇 运输提升机械

第九章 巷道运输设备	284
第一节 轨道	284
第二节 矿车	292
第三节 矿用电机车	297
第四节 矿车卸载设备	316

VI

复习思考题	322
第十章 井口运输设备	323
第一节 推车机	323
第二节 爬车机	326
第三节 线路阻车器	327
第四节 制动器	328
第五节 罐笼承接装置	331
第六节 安全门	336
复习思考题	341
第十一章 矿井提升设备	342
第一节 概述	342
第二节 提升容器、井架和天轮	343
第三节 提升钢丝绳	346
第四节 单绳缠绕式矿井提升机	348
第五节 多绳摩擦式矿井提升机	351
第六节 矿井提升机的制动装置	357
第七节 矿井提升机的其他装置	362
第八节 矿井提升机的维护与检修	369
复习思考题	386
参考文献	386

第一篇 钻 孔 机 械

目前，世界各国地下金属矿的岩巷掘进和有用矿物开采作业，基本上仍然采用传统的凿岩爆破方法。钻孔机械是用来完成钻孔作业的生产工具，它包括凿岩机、凿岩台车、深孔钻机及岩巷掘进机等。

气动凿岩机是以压缩空气作为动力的活塞式冲击凿岩工具。由于它结构简单、坚固耐用、易于维修及价格低廉等优点，所以它是我国金属地下矿最主要的凿岩机；液压凿岩机是以高压油液作为动力的凿岩工具。因为液体压力比气压高15~35倍，所以凿岩效率高、速度快、噪声小，改善了作业环境，但我国处于研制阶段，其用量较少；内燃凿岩机是以内燃机作为动力带动冲击机构进行凿岩的工具。具有重量轻、携带方便，适于新井开工准备和流动性大的临时工程，因没有废气净化装置，故地下矿不使用；电动凿岩机是利用凸轮机构或曲柄滑块机构的作用，将电动机的旋转变成往复冲击运动的凿岩工具。它具有配套简单、节省动力、噪声低等优点，但它禁止在有瓦斯爆炸的地下矿使用，金属地下矿也很少采用此种凿岩机。

平巷掘进凿岩台车和采矿凿岩台车在金属地下矿得到了广泛地推广使用，因为用凿岩台车来钻凿炮眼比手持式、气腿式、向上式和导轨式凿岩机，具有缩短凿岩作业时间，节省人力，减轻劳动强度，改善作业条件，降低噪声等优点。并且凿岩台车与装载机械、转载机械和运输机械等设备配套使用，可以组成机械化作业线，从而大大提高了地下矿的掘进和采矿生产率。凿岩台车按其使用场所和用途可分为掘进台车、采矿台车及锚杆台车；按行走机构可分为轨轮式台车、轮胎式台车和履带式台车；按台车的驱动方式可分为电力（交流、直流）直接驱动、电力-液压驱动、气动驱动和柴油机驱动四种；按装设凿岩机的台数可分为单机、双机、三机及多机凿岩台车。

地下金属矿的深孔钻机主要使用潜孔钻机，潜孔钻是利用潜入孔底的冲击器与钻头对岩石进行冲击破碎。它动力单一、结构简单、机械化程度高、操作方便、钻孔效率高，一般钻凿深度在30 m以上的硬、坚硬岩石的任意方向炮孔。

平巷掘进机是一种将机械破碎岩石和排渣等工序实现联合作业，并能连续掘进的综合作业设备，它具有掘进速度快、掘装机械化、劳动强度低、生产效率高等优点。但它只适应于软岩及中硬岩石的矿山巷道、隧道掘进；天井钻机掘进法是用大直径的旋转钻机在天井的全深进行全断面钻进。由于不需穿爆工作，工人不必进入天井，故作业安全，掘进速度快，劳动条件好；竖井掘进机是以钻头的旋转运动破碎岩层，这种钻凿井筒的方法是一种高效能的且有发展前途的开凿井筒的方法。

第一章 凿 岩 机

第一节 概 述

目前我国地下钻凿炮眼主要是采用气动凿岩机,本章主要介绍它的构造、工作原理及使用维护。气动凿岩机的类型和品种很多,有以下几种分类方法。

1. 按工作方式分类

1) 手持式凿岩机 这类凿岩机重量较轻,用手扶着操作或安放在简单的支架上,可以打各种较小直径、较浅深度的向下炮眼。由于它靠人工操作,劳动强度大,冲击功和力矩较小,凿岩速度就慢,因此它在地下金属矿很少使用。

2) 气腿式凿岩机 它带有支承并能起推进作用的气腿,大大减轻了劳动强度,凿岩效率较高,为地下矿广泛使用。它的重量通常为 23~30kg,一般用于打深度为 2~5 m、直径为 34~42 mm 的水平或带有一定倾角的软、中、硬岩石的炮孔。矿山主要使用 YT23(7655)、YT24、YTP26、YT27 等型号的凿岩机。

3) 向上式凿岩机 它带有轴向气腿并与主机在同一纵向轴线上安装成一体,专打与水平成 $60^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 的软、中硬岩石的向上炮孔。主要在采场和天井中凿岩作业,其重量 40kg 左右,打孔深度为 2~5m,孔径为 36~48mm。矿山常用的有 YSP45 型凿岩机。

4) 导轨式凿岩机 它安装在凿岩台架(柱架)或凿岩台车供凿岩机往复直线运动的滑动导轨上,以便改善作业条件、减轻劳动强度和提高凿岩效率。导轨式凿岩机可打水平和各种方向的硬、坚硬岩石的较深(一般在 5~10m 以上)炮孔,它的孔径为 40~80 mm。这类凿岩机的主要型号有 YG40、YG65、YG80、YGZ70、YGZ90、YGZ120 等。

2. 按配气装置特点分类

1) 活阀式凿岩机 它是利用活塞压缩缸体中的废气膨胀做功,从而使配气阀换向,这种配气方式具有耗气量小、容易加工的特点。主要凿岩机型号有 YT23(7655)等。

2) 控制阀式凿岩机 该配气阀的换向是依靠进入凿岩机的压缩空气来实现的,它具有启动灵活的优点。主要凿岩机型号有 YT24 等。

3) 无阀式凿岩机 该机无单独的配气装置,是充分利用废气的膨胀做功,从而使活塞的往复运动自行配气。它具有凿岩速度快、扭力矩大、耗气量小、结构简单、维修方便等特点。主要凿岩机型号有 YTP26 等。

3. 按凿岩机的冲击频率分类

1) 低频凿岩机 其冲击频率在 31Hz 以下,它具有噪声低、振动小、工作稳定等特点。

2) 中频凿岩机 其冲击频率在 31Hz ~ 41Hz 范围内,它的特点结构简单、适应性很强。主要凿岩机型号有 YT23 等。

3) 高频凿岩机 其冲击频率在 41Hz 以上,它具有凿岩速度快的优点,但振动较大,最好与台车配用。主要凿岩机型号有 YTP26、YSP45 等。

第二节 YT23型气腿式凿岩机

一、YT23型凿岩机的构造

YT23型气腿凿岩机的外貌如图1-1所示。它配有自动伸缩的FT160型气腿和FY200A型自动注油器。这种凿岩机除具有其他现代气腿凿岩机所共有的风水联动、气腿快速缩回、控制系统集中、操作方便等特点外，还具有重量较轻、力矩较大、结构简单、维修方便、凿岩效率较高等优点。此外，它还装有可改变排气方向的消音罩，使噪声减小，改善了现场的工作条件。目前它是矿山使用最普遍的凿岩机。

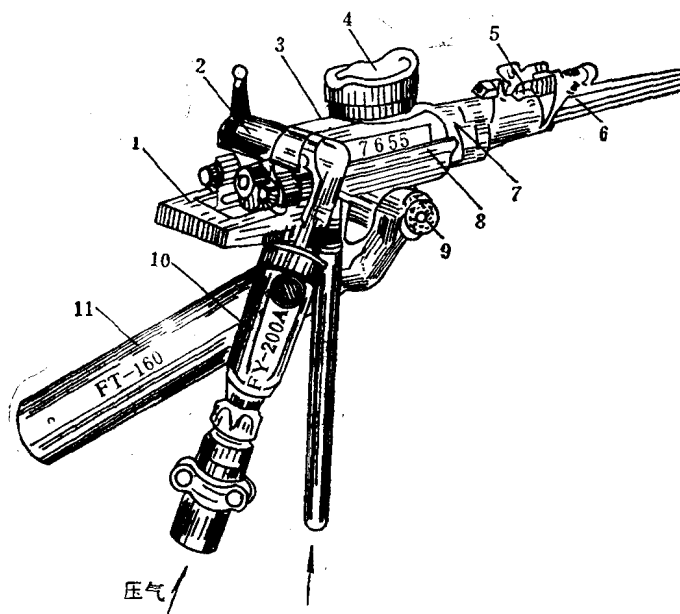


图1-1 YT23(7655)型气腿式凿岩机的外貌

1—手柄 2—柄体 3—气缸 4—消音罩 5—钎卡 6—钎子 7—机头 8—连接螺栓 9—气腿连接轴 10—自动注油器 11—气腿

YT23型凿岩机由柄体2、气缸3及机头7等三大部分组成。手柄1装在柄体后部，里面装有使气腿快速缩回的扳机。柄体、气缸、机头与手柄用两根长螺栓8连成一体。凿岩时，钎子6插在机头的钎尾中，并借钎卡支持。凿岩机的操作手柄及气腿伸缩手柄集中在柄体上，操作较为方便。冲洗炮眼的压力水是气水联动的，只要开动凿岩机，压力水便可进入水针至炮眼冲洗岩粉，冷却钎头。

图1-2为YT23型凿岩机的内部构造。它采用凸缘环状配气和棘轮螺旋副转钎，自动冲洗炮眼装置及强吹气路。凿岩时，机器由气腿支承和施加轴推力。

二、冲击配气机构的动作原理

所有气动凿岩机对钎子的冲击都是由活塞在气缸中作往复运动来完成的。活塞能在气缸中产生往复运动，主要是依靠配气机构的作用。冲击配气机构由活塞、气缸、导向套及配气阀、阀套、阀柜组成。冲击配气机构的动作原理如图1-3所示。

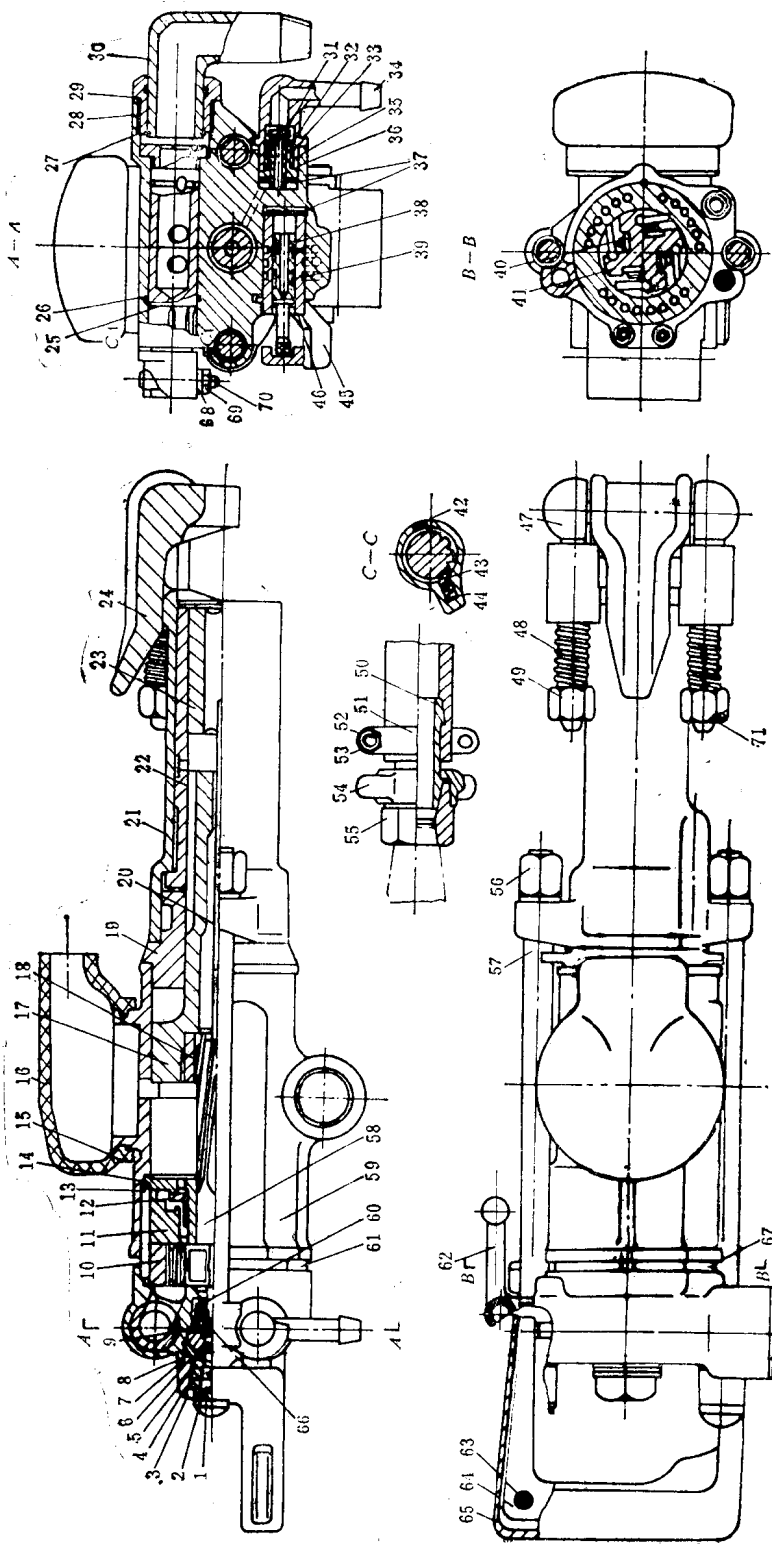


图1-2 YT23型气腿凿岩机的内部构造

- 1—簧盖 2—弹簧 3、27—卡环 4—注水阀体 5、8、9、26、32、35、36、66—密封圈 6—注水阀 7、29—垫圈 10—棘轮 11—阀杆
 12—配气阀 13—定位销 14—阀套 15—喉箍 16—活塞 17—活塞 18—螺旋母 19—导向套 20—水针 21—机头 22—转动套 23—杆
 尾套 24—杆卡 25—螺旋母 28—柄套 30—气阀管套 31—进水管 32—进水管 33—进水管 34—水管接头 37—胶环 38—换向阀 39—盖圈 40—
 锥形弹簧 41—螺旋母 42—塞堵 43—定位销 44—弹性定位环 46—弹性定位环 47—杆卡螺栓 48—杆卡螺栓 49、53、69—螺帽
 50—锥形弹簧接头 51—卡子 52—螺栓 54—蝶形螺母 55—管接头 56—长螺栓 57—长螺栓 58—螺旋母 59—气缸 60—水针垫
 61、67—密封圈 62—操纵把 63—销钉 64—扳机 65—手柄 66—弹性垫圈 70—固定圈 71—挡环

活塞冲击行程：冲程开始时，活塞在左端，阀在极左位置。当操纵阀转到机器的运转位置时，从操纵阀气孔1来的压气经柄体气道2、棘轮气道3、阀柜轴向气孔4、阀套气孔5进入缸体左腔6推动活塞向右，而缸体右腔8则经排气口与大气相通。此时活塞在压气压力作用下，迅速向右运动，冲击钎尾。当活塞的右端越过排气口后，缸体右腔中余气受活塞压缩，其压力逐渐增高。经过回程孔道和阀柜径向气孔11，使缸体右腔与配气阀的左端气室相通，于是配气阀左端的气室内的压力亦随着活塞继续向右运动而逐渐增高，有推阀的趋势。当活塞左端面越过排气口后（图1-3 a），缸体左腔即与大气相通，气压骤然下降。在这瞬时，配气阀两侧出现压力差，于是，阀被右移并与阀套靠合，切断了通往左腔的气路。与此同时活塞冲击钎尾，结束冲程，开始回程。

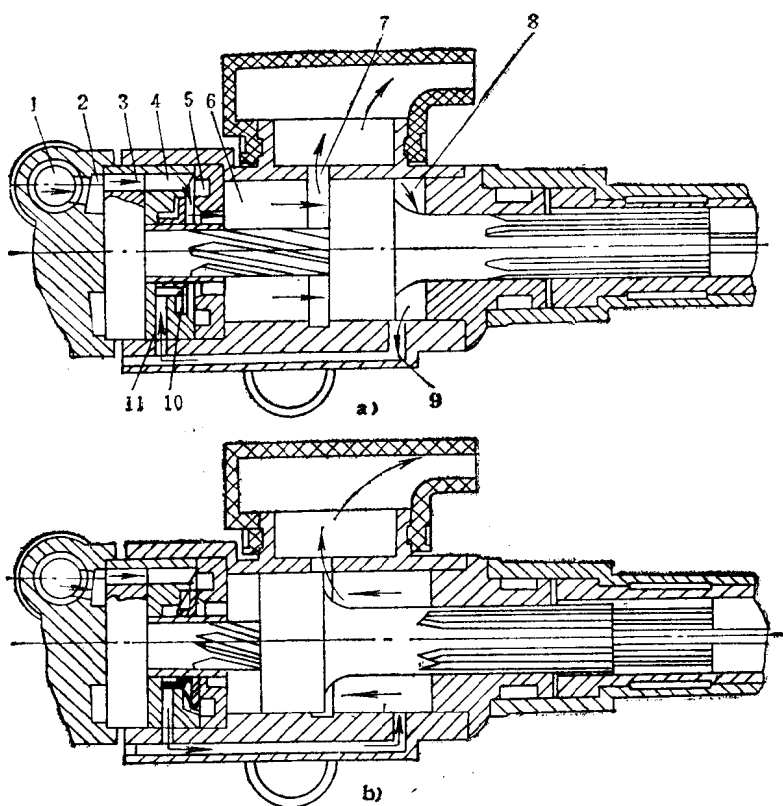


图1-3 YT23型凿岩机冲击配气机构

1—操纵阀气孔 2—柄体气道 3—棘轮气道 4—阀柜轴向气孔 5—阀套气孔 6—气缸左腔 7—排气孔 8—气缸右腔 9—回程气道 10—配气阀 11—阀柜径向气孔

活塞返回行程：回程开始时，活塞及阀均处于极右位置。这时，压气经由柄体气道2、棘轮气道3、阀柜轴向气孔4及阀柜与阀的间隙、阀柜径向气孔11和回程气道9进入缸体右腔，而活塞左侧缸体经排气口与大气相通，故活塞开始向左移动。当活塞左端面越过排气口7后，缸体左腔余气受活塞压缩，压迫配气阀的右端面，随着活塞的后移，逐渐增加压力的气垫也有推动阀向左移动的趋势，而当活塞右端面越过排气口后（图1-3b），缸体右腔即与大气相通，气压骤然下降，同时使配气阀左端气室内的气压亦骤然下降，配气阀两侧出现压力差而被推向左移与阀柜靠合，切断通往缸体右腔的气路和打开通往缸

体左腔的气路，此刻活塞到了缸体左端，结束了回程。压气再次进入气缸左腔，随即开始了第二个工作循环。

显然，活塞运动的速度与活塞受压气作用的面积有关。活塞冲击频率的高低，除与活塞运动速度有关外，还取决于活塞运动行程的长短、配气阀的结构型式及其运动灵活程度等因素。

三、转钎机构的动作原理

YT23型凿岩机的转钎机构如图1-4所示。它由棘轮1、棘爪2、螺旋棒3、活塞4（其大头一端装有螺旋母）、转动套5、钎尾套6、钎尾套7等组成。整个转钎机构贯穿于气缸及机头中。由图1-4可以看出：螺旋棒插入螺旋母中，其头部装有四个棘爪。这些棘爪在塔形弹簧（图中未画出）的作用下抵住棘轮的内齿。棘轮用定位销固定在气缸和柄体之间，使之不能转动。转动套的左端有花键孔，与活塞上的花键相配合，其右端固定有钎尾套。钎尾套具有六方孔，六方形的钎尾插入其中。

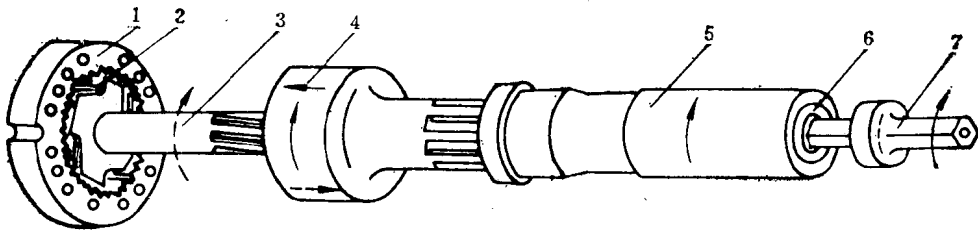


图1-4 YT23型凿岩机的转钎机构

1—棘轮 2—棘爪 3—螺旋棒 4—活塞 5—转动套 6—钎尾套 7—钎子
 —→— 冲程时各零件动作方向
 —→— 回程时各零件动作方向

由于棘轮机构具有单方向间歇旋转的特性，故当活塞冲击行程时，利用活塞大头上螺旋母的作用，带动螺旋棒沿图1-4中虚线箭头所示的方向转动一定角度。棘爪在此情况下处于顺齿位置，它可压缩弹簧而随螺旋棒转动。当活塞返回行程时，由于棘爪处于逆齿位置，它在塔形弹簧的作用下，抵住棘轮内齿，阻止螺旋棒转动。这时由于螺旋母的作用，迫使活塞在返回行程时沿螺旋棒上的螺旋槽依图中实线所示的方向转动，从而带动转动套及钎子转动一定角度。这样，活塞每冲击一次，钎子就转动一次。钎子每次转动的角度与螺旋棒螺纹导程及活塞运动的行程有关。

这种转钎机构的特点是合理地利用了活塞返回行程的能量来转动钎子，具有零件少、凿岩机结构紧凑的优点。其不足之处是转钎力矩受到一定限制，螺旋母、棘爪等零件易于磨损。

四、炮眼的吹洗及强吹装置

YT23型凿岩机采用凿岩时注水加吹气和停止冲击时强力吹扫两种吹洗方式。凿岩机正常工作中，冲程时，有少量压气沿螺旋棒与螺母之间的间隙经活塞和钎子中心孔进入炮眼底部；回程时，也有少量气体沿活塞花键槽进入钎杆中心孔到炮眼底部，与冲洗水一道排除眼底的岩粉。此外，还可以防止冲洗水倒流入凿岩机气缸。

1. 冲洗机构

YT23型凿岩机气水联动冲洗机构的特点是：接通水管后，凿岩机一开动，即可自

动向炮眼注水冲洗；凿岩机停止工作，又自动关闭水路，停止供水。吹洗机构安装在柄体后部，由操纵阀手柄控制。

图1-5表示了吹洗机构的构造。它由进水阀（图1-5 a）及气水联动注水阀（图1-5b）两部分组成。

气水联动冲洗机构的工作原理如下：凿岩机工作时，压气经操纵柄体气路进入气孔A（图1-5 b），使注水阀5克服弹簧2的压力，向左移动，注水阀的顶尖离开胶垫8。这时压力水从水管接头13，经进水阀芯14（图1-5 a）和柄体水孔进入注水阀体6的B孔（图1-5 b），然后通过胶垫8、水针10进入钎杆中心孔，到眼底排除岩粉。当凿岩机停止工作时，气孔A无压气进入，注水阀5在弹簧2的作用下，恢复原来位置，阀尖堵住了注水孔路，停止供水。

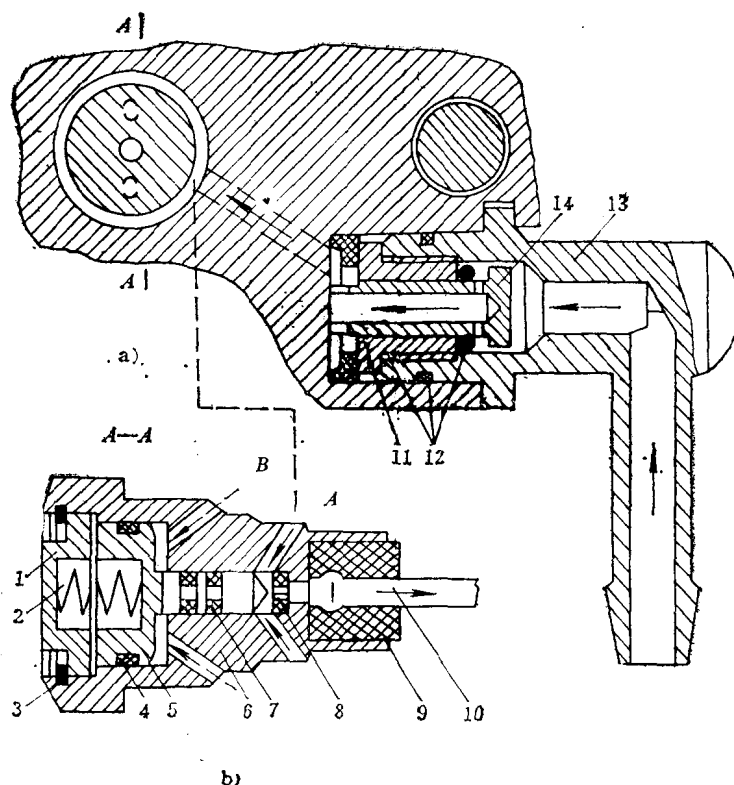


图1-5 气水联动冲洗机构

a) 进水阀 b) 气水联动注水阀

1—簧盖 2—弹簧 3—卡环 4—密封圈 5—注水阀 6—注水阀体 7—密封圈 8—胶垫 9—水针垫 10—水针 11—进水阀套 12—密封圈 13—水管接头 14—进水阀芯

当进水阀随同胶皮水管从凿岩机上卸下时，在水压力的作用下，进水阀芯14可以自动地关闭水源。

2. 强吹气路

当炮眼较深，或者向下打眼时，聚集在眼底的岩粉较多，如不及时排除，就会影响凿岩机的正常工作。这时需扳动操纵阀到强吹位置（图1-6），使凿岩机停止冲击，注水水路切断，强吹气路接通，从操纵阀孔1进入大量压气，经气路2、3、4、5、6进

入钎子中心孔 7，到眼底强吹，把岩粉排除。为了防止强吹时活塞后退导致从排气漏气，在气缸左腔钻有小孔 8。小孔与强吹气路相通，使压气进入气缸左腔，保证强吹时活塞处于封闭排气孔的位置，防止漏气和影响强吹效果。

打眼结束时，为了使眼底干净，提高爆破效果，也必须强力吹气，以便将眼底岩屑和泥水排除。

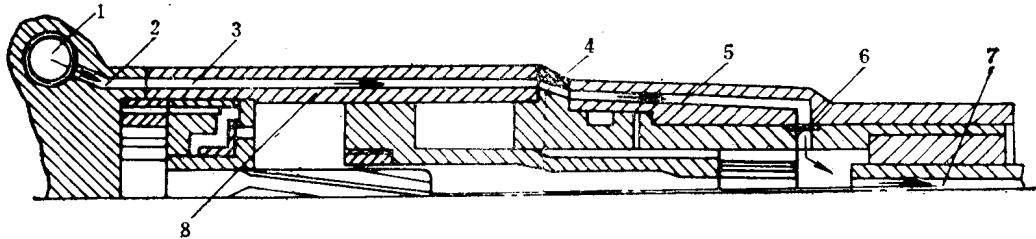


图1-6 YT23型凿岩机强吹装置

1—操纵阀孔 2—柄体气孔 3—气缸气道 4—导向套孔 5—机头
气路 6—转动套气孔 7—钎子中心孔 8—强吹时平衡活塞气孔

五、凿岩机的支承及推进机构

为了克服凿岩机工作时产生的后座力，并使活塞冲击钎尾时钎刃抵住眼底，以提高凿岩效率，必须对凿岩机施加适当的轴推力。轴推力是由气腿发出的，同时，气腿还起着支承凿岩机的作用。

图 1-7 表示打水平炮眼时气腿凿岩机的推进及支承原理。气腿 4 用连接轴 3 与凿岩机 2 铰接起来。气腿的顶尖支持在底板上，其轴心线与地平面成 α 角。此时，如气腿对凿岩机产生的作用力为 R ，则可将 R 分解为：

$$\text{水平分力 } R_x = R \cos \alpha$$

$$\text{垂直分力 } R_z = R \sin \alpha$$

R_x 力是作用在平衡凿岩机工作时产生的后座力 R_H ，并对凿岩机施以适当的轴推力，使凿岩机获得最大凿岩速度。因此，必须保证

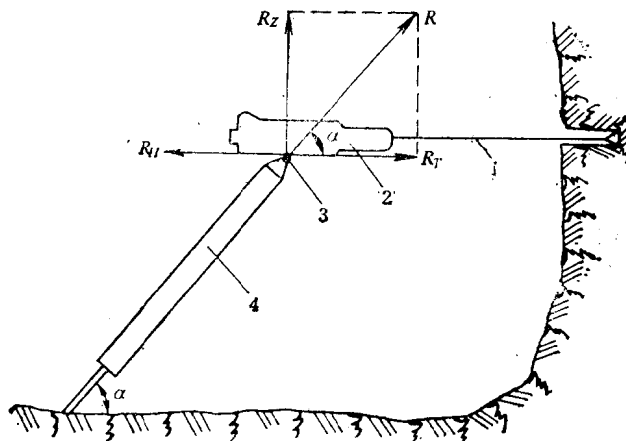


图1-7 气腿凿岩机推进及支承原理

1—钎子 2—凿岩机 3—连接轴 4—气腿

$$R_T \geq R_H$$

R_z 力的作用在于平衡凿岩机及钎杆的重量。

凿岩时,随着炮眼的加深和凿岩机的前进,气腿的支承角 α 逐渐减小。从图1-7的力的分解中可以看出,气腿对凿岩机的支承力逐渐减小,而对凿岩机的轴推力则逐渐增大。因此在凿岩过程中,要调节气腿的角度及进气量,使凿岩机在最优轴推力下工作,以充分发挥其机械效率。

YT23型凿岩机采用FT160型气腿。该气腿的最大推力为1600N,最大推进长度为1362mm。FT160型气腿的基本构造和动作原理如图1-8所示。这种气腿有三层套管,即外管10、伸缩管8及气管7。外管的上部与架体2用螺纹连接,下部安有下管座11。伸缩管的上部装有塑料碗5、垫套6和压垫4,下部安有顶叉14和针尖15。气管安设在架体2上。气腿工作时,伸缩管沿导向套12伸出或缩回,并以防尘套13密封。

FT160型气腿用连接轴1及凿岩机铰接在一起。连接轴上开有气孔A、B与凿岩机的操纵机构相沟通。从凿岩机操纵机构来的压气由连接轴气孔A进入,经架体2上的气道到达气腿上腔,迫使气腿作伸出运动。此时,气腿下腔中的废气,按虚线箭头所示路线,经伸缩管上的孔C、气管7和架体2的气道,由连接轴气孔B至操纵机构的排气孔排入大气。当改变操纵机构换向阀的位置时,气腿作缩回运动,其进排气路与上述气腿作伸出运动时完全相反。

六、操纵机构

YT23型凿岩机有三个操纵手柄,分别控制凿岩机的操纵阀、气腿的调压阀和换向阀。这三个阀构成了气腿凿岩机的操纵机构。三个操纵手柄都装在柄体上,集中控制,操作方便。下面分述这三个阀的构造及作用原理。

1. 凿岩机操纵阀

操纵阀是控制凿岩机运转的开关,它的构造如图1-9所示。A-A剖面中的a孔是

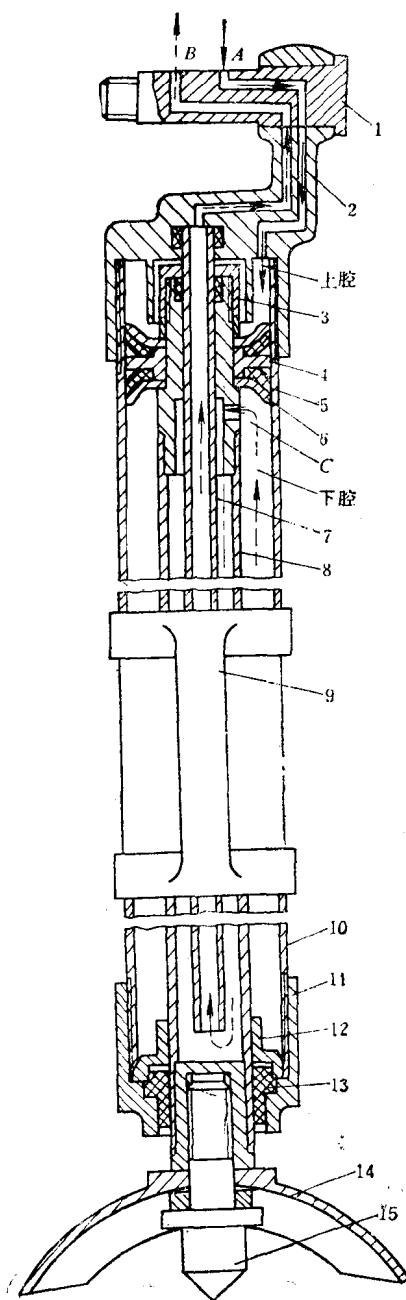


图1-8 FT160型气腿的基本构造

- 1—连接轴 2—架体 3—螺母 4—压垫 5—塑料碗
6—垫套 7—气管 8—伸缩管 9—提把 10—外管
11—下管座 12—导向套 13—防尘套 14—顶叉
15—顶尖

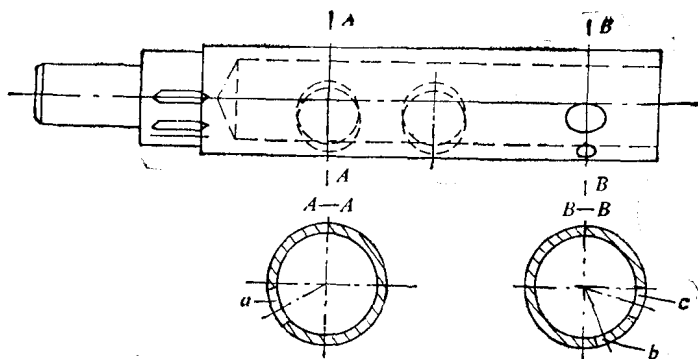


图1-9 操纵阀的构造

通往配气装置并到气缸的气孔，共两个； $B-B$ 剖面中的 c 孔，其作用是当机器停止冲击时进行小吹气； $B-B$ 剖面中的 c 孔是凿岩机停止工作时进行强力吹气的气孔，其断面大于 b 孔。

图 1-10 为操纵阀的五个操纵位置：

位置 0 ——停止工作，停气停水；

位置 1 ——轻运转，注水、吹洗。图 1-9 中的 a 孔部分被接通；

位置 2 ——中运转，注水、吹洗。 a 孔接通的面积稍大一些；

位置 3 ——全运转，注水、吹洗。 a 孔全部接通；

位置 4 ——停止工作，停水，强力吹洗。此时图 1-9 中的 a 孔不通， c 孔接通强力吹洗气路。

2. 气腿调压阀及换向阀

这两个阀组合在一起，分别用两个手柄控制。它们都是用来控制气腿运动的，二者相互配合，但又互相独立。调压阀控制气腿的运动，调节气腿的轴推力，以适应凿岩机在各种不同条件下对轴推力的不同要求。换向阀的作用，除配合调压阀使气腿运动外，还控制气腿的快速缩回动作。

调压阀的构造如图 1-11 所示。阀上有两个方向相反的半月形槽。其中 $B-B$ 剖面的为进气槽， $C-C$ 剖面的为放气槽。

气腿的调压与换向工作原理及气路系统见图 1-12 所示。当需伸长气腿并调整压力时，转动调压阀手柄 1。配合调压或使气腿快速缩回时，则扳动处于手柄 2 内的扳机 3。现结合图 1-11 所示调压阀的构造来说明换向与调压的动作原理。

1) 气腿伸出 图 1-12 a 所示为气腿伸出时的位置。如向书面方向转动调压阀手柄 1，调压阀上的半月形进气槽 m 把调压阀气孔 b 和柄体气孔 c 接通。此时由操纵阀

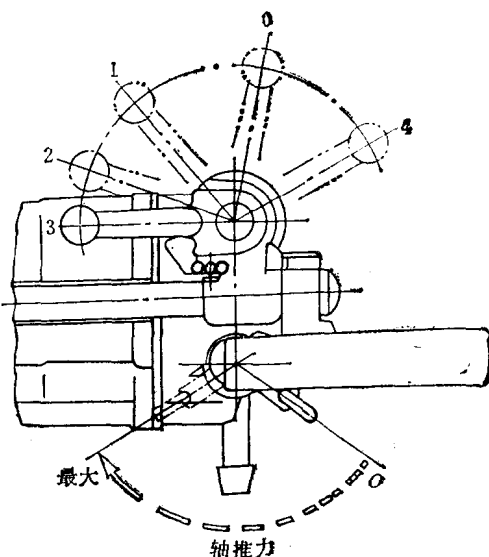


图1-10 操纵阀和调压阀的操纵部位