

中等专业学校试用教材

钻探机械

长春地质学校
昆明地质学校 编

地质出版社

中等专业学校试用教材

钻 探 机 械

长春地质学校
昆明地质学校 编

地质出版社

内 容 简 介

《钻探机械》一书以岩心钻探机械为重点,着重介绍钻机、水泵的构造、工作原理、维护与修理等。对液压传动基础知识,以及岩心钻探机具、管材、钻塔等也作了介绍。全书估计约40万字。

本书由长春地质学校、昆明地质学校共同编写。

本书可作为中等地质学校探工专业和机械专业试用教材,也可供地质勘探队钻探技术员、机械技术员和班长及技术工人学习参考。

钻 探 机 械

长春地质学校 编
昆明地质学校

*

地质部教育司教材室编辑

地质出版社出版
(北京西四)

地质印刷厂印刷
(北京安德路47号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本: $787 \times 1092^{1/16}$ · 印张: $25^{5/8}$ · 插页: 3个 · 字数: 623,000

1980年7月北京第一版·1980年7月北京第一次印刷

印数: 1—8,110册 · 定价: 3.80元

统一书号: 15038·教74

目 录

绪论	1
第一章 液压传动	4
第一节 概述	4
一、液压传动的工作原理与组成	4
二、液压传动系统与分级	5
三、液压传动的优缺点	6
四、液压传动系统的表示方法	6
第二节 液压传动的流体力学基础	11
一、液体的基本物理性质	11
二、液体静止的性质	15
三、液体流动的基本性质	17
四、液体流动的阻力损失	20
五、液压油的要求和选用	21
第三节 油泵和油马达	24
一、油泵与油马达的基本概念	24
二、齿轮油泵与齿轮油马达	26
三、叶片油泵与叶片油马达	30
四、柱塞油泵和柱塞油马达	32
第四节 动力油缸	37
第五节 控制阀	38
一、压力控制阀	39
二、方向控制阀	43
三、流量控制阀	46
四、比例阀和电液伺服阀简介	47
五、阀的油口连接、系列与规格	48
第六节 辅助装置	48
一、滤油器	49
二、油箱	50
三、冷却器	50
四、油管和管接头	51
五、密封	52
六、蓄能器	53
第七节 液压基本回路	54
一、速度控制回路	54
二、压力控制回路	59
三、方向控制回路	59
第八节 液压系统的使用维护、故障分析及排除	60
一、系统发热和油温过高	60

二、系统产生噪音杂声及振动	61
三、快速行程时速度不够	61
四、系统爬行	61
五、泵的故障排除	62
六、溢流阀故障排除	62
第二章 钻机	63
第一节 概述	63
一、钻机功用	63
二、对钻机的要求	63
三、钻机组成	63
四、钻机分类和名称	64
第二节 岩心钻机	67
一、JU-1000型钻机	67
二、XB-1000A型钻机	98
三、XU-600-3型钻机	104
四、XU-300-2型钻机	142
第三节 水文水井钻机	155
一、SPJ-300型钻机	156
二、SPC-300H型钻机	169
第四节 浅孔及移动式钻机	186
一、XJ-100-1型钻机	186
二、DPP-100型钻机	199
三、SH-30-2型钻机	201
四、争光 10-1 型钻机	204
第五节 钻机的技术性能及结构分析	208
一、钻机技术性能	208
二、结构分析	211
第六节 钻机发展方向和新型钻机简介	232
一、钻石 600型全液压钻机	233
二、托拉姆2×20型全液压钻机	242
三、HC-150型全液压钻机	245
第三章 水泵	251
第一节 概述	251
一、泵的功用及分类	252
二、钻探工作对水泵的要求	252
第二节 往复式泵	252
一、工作原理	252
二、往复式水泵的特性	253
三、往复式泵主要部件结构	260
四、BW250/50型泥浆泵	265
五、其它类型水泵	271

第三节 离心式泵	275
一、工作原理	275
二、离心式水泵的特性	275
三、离心泵主要零部件结构	283
四、单级和多级离心泵	285
五、深井泵(JD型)	292
第四节 螺杆泵	295
一、工作原理和特性	295
二、200/40螺杆泵	296
第五节 泵的附件	298
一、吸水管与送水管	298
二、莲蓬头	299
第六节 泵的使用维护与故障排除	299
一、泵的使用及注意事项	299
二、泵的维护保养	300
三、泵的故障排除	300
四、泵的拆装	301
第四章 钻塔	303
第一节 概述	303
一、钻塔的功用	303
二、钻塔的分类	303
三、钻塔的基本技术参数	303
第二节 “A”字形钻塔	304
第三节 三脚钻塔	306
一、塔腿长度决定	306
二、三脚钻塔设计步骤与方法	307
三、三脚钻塔计算举例	309
第四节 四脚钻塔	311
一、四脚钻塔结构与型式	311
二、四脚钻塔天车有效负荷	313
第五章 工具与管材	316
第一节 提引工具	316
一、提引器	316
二、滑车	321
三、钢绳	323
第二节 扶摆工具	327
第三节 拧卸夹持工具	328
一、拧管机	328
二、夹持器	333
第四节 管材	335
一、钻杆及其接头	336

二、主动钻杆、钻铤	347
三、岩心管、套管、沉淀管	348
四、钻杆在孔内的工作状态分析及今后方向	357
第五节 水接头	365
一、水接头的功用和类型	365
二、各类型水接头结构	365
第六章 机器修理的基本知识	369
第一节 概论	369
一、机器故障的概念和定期修理	369
二、机器零件的磨损速度及磨损曲线	371
第二节 零件的拆卸与检验	372
一、零件的拆卸	372
二、拆卸零、部件时应注意的事项	372
三、零、部件的清洗方法	375
四、零件的技术检验	375
第三节 零件的修理与装配	379
一、选择修复工艺的原则	379
二、几种典型零件的修理	379
第四节 XU-600型钻机主要组合件的修理简介	381
一、离合器	381
二、变速箱及分动机构	381
三、卷扬机	381
四、迴转器及卡盘	381
第七章 钻探设备安装及钻场供水	383
第一节 钻探场地的确定与修建	383
一、钻探场地的确定	383
二、钻探场地的修建	383
第二节 基础结构及安装	384
一、枕木基础	385
二、混凝土基础	387
第三节 钻探设备安装	389
一、钻塔的安装	389
二、机械设备安装	392
三、斜孔安装计算	396
四、附属设备安装	398
第四节 钻探供水	400
一、供水量的确定	400
二、泵量确定	401
三、供水管道直径、长度的确定	401
四、泵压的确定	401
五、动力机选择	403

绪 论

地质工作的主要任务是查明和勘探我国地质及矿产资源情况（包括海域）。可以采用地球物理探测、化学分析、放射性测量及工程施工等技术方法进行综合分析，以获得准确可靠的地质矿产资料。这些方法都属于勘探手段。而采用工程施工的勘探手段，则称为探矿工程，其中包括钻探和坑探。

探矿工程在找矿和勘探阶段中，占有很重要的地位。一定的矿产储量是与一定的探矿工作量相联系的，如探求一亿吨铁矿储量，大约要投入十多万米的钻探工作量；对于矿体形状不规则或分布不均匀的有色稀有金属等矿种，则除需投入一定的钻探工作量以外，还需投入相当数量的坑探工作量。目前我国每年还要有数百万米钻探工作量和几万米的坑探工作量。在目前的地质勘探工作中，探矿工程是最终查明各种地质现象和矿产资源的直接和可靠的手段。

勘探机械是指探矿工程施工中使用的机械设备。勘探机械是工程施工的重要武器，它是达到各种工艺操作要求、保证工程施工速度和质量的关键，是多快好省地发展地质事业的物资技术基础之一。

钻探设备包括动力机、钻机、泥浆泵和钻塔等。坑探设备包括凿岩机、装岩机、通风机及排水机械等（本教材不予论述可参阅有关坑探教材）。

钻探设备按其用途不同可作如下分类：

岩心钻探设备 用于地质调查和勘探金属与非金属的固体矿产。目前此类设备的钻进深度一般不超过 1500 米，孔径在 150 毫米以内。按设备系列分为：浅孔钻机，指孔深在 150 米以内，如 XU-100 型钻机，动力机为 10 马力；次深孔钻机，钻进深度为 200~400 米，如 XU-300-2 型钻机，动力机为 20 马力；中深孔钻机，钻进深度为 500—800 米，如 XU-600 型钻机，动力机为 40 马力；深孔钻机，钻进深度为 900 米以上，如 JU-1500 型钻机，动力机为 65 马力。岩心钻探设备中所用的水泵基本上有两种类型：一为往复式水泵（如 BW-250/50 型；WX-200 型等）；一为螺杆泵（如 100/30；200/40 型等）。常用钻塔有轻便桅杆，四脚铁塔或管塔等，高度可由几米至二十多米不等。

石油钻探设备 用于勘探和开采石油、天然气。此类设备的钻进深度大，孔径大，所需的功率也大。例如 ZJ-130 型钻机，钻进深度为 3000 米，转盘通孔直径为 520 毫米，配备动力机为 1500 马力，钻塔高度为 41.45 米。

水文水井钻探设备 用于水文地质勘查和地下水开发。它与岩心钻探设备相比较，一般钻进深度较浅而孔径较大。常用的设备有 SPJ-300 型钻机，钻进深度为 300 米，孔径为 500 毫米，配备动力机为 64 马力。此外，为适应各种地层施工，采用 SPC-300H 型复合式车装钻机，可用迴转钻进或冲击钻进，适应性较强。

工程地质及浅孔地质调查钻探设备 用于工程地质勘察及普查找矿取样。此类型钻探设备属轻型设备,钻进深度不大,为了便于搬运,多采用自行式或车装式。如 WT-2 型、SH30-2 型(拖车式)和 XJ-100-1 型等。

除上述外,钻探设备还有孔底发动机一类。其特点是将发动机置于孔底,直接驱动钻头回转,而钻杆不转动。此类设备多用于石油钻或口径较大的岩心钻。目前此类设备有涡轮钻、电钻、螺杆钻及孔内冲击器等。采用孔底发动机的钻探设备可以提高能量利用率、提高钻进效率和降低钻具消耗。

二

我国是世界上历史悠久的国家,劳动人民在与自然作斗争中,有许多发明创造。据文字记载,在两千多年前(即公元前 300 年的秦孝文王时)我国已创造了用钻探方法钻井取水、取盐的技术。而在采矿冶炼的技术方面,更是遥遥领先于世界各国。

在旧中国,由于受数千年的封建统治和在解放前的近百年中,帝国主义的侵略和国内反动派的统治,生产十分落后,科学技术和生产停滞不前。例如绳索冲击的钻井方法,是我国最先使用的。在唐朝已钻凿有 600 多口井。这种技术约在几百年前传到了欧洲,后来经过进一步的改良,加上了动力机,就成了现代的钢丝绳冲击钻机了。

解放前,我国的地质事业是极端落后的,从事钻探方面的专业人员屈指可数,在设备上也只有从外国购买的十多台钻机,而且还是由外国人控制使用,地大物博的中国却完全在帝国主义列强的瓜分和蹂躏之下,劳动人民的生活处于水深火热之中,根本谈不上生产技术方面的发展。

解放后,建国三十年来,在党和毛主席的领导下,在“鼓足干劲,力争上游,多快好省地建设社会主义”总路线的光辉照耀下,在“独立自主,自力更生”的方针指引下,我国地质勘探设备的科学研究,设计和制造事业,从无到有,从小到大,得到迅速的发展。先后在各地兴办起几所地质学院和中等专业地质学校培养了大批专业地质人员和工人。同时地质部设有勘探技术设计院和研究所,并在各地区建立起一批具有一定规模的地质机械仪器制造厂,各省局设有地质研究所和探矿厂。这就为促进地质勘探事业的发展,加速我国实现四个现代化奠定了良好的基础。

目前,我国用于地质勘探的钻机有数千台有浅孔取样钻机,工程地质钻机,勘探岩心钻机,水文水井钻机及石油勘探钻机等。不久前我国还试制成功海洋“勘探一号”,经试用效果良好。为我国海洋勘探的发展创造了良好的开端。

解放后,我国勘探岩心钻机的发展,经过三个阶段:第一阶段为本世纪五十年代,钻机主要靠国外进口和进行一定数量的仿制,这一时期大部分使用手把钻进式(后改为手轮给进)钻机,(如 KA-2M-300, KAM-500 和 B-3 型等)和少量的油压钻机(如 ЗИФ-300, ЗИФ-650 及 XH-60 型等);第二阶段为六十年代至七十年代初期,这一时期所使用的钻机,大都是我国自己设计和制造。钻机品种类型不断增加,初步形成系列。与此同时,油压钻机的使用数量逐年增加,手把给进式钻机数量迅速减少;第三阶段为最近时期,由于小口径金刚石钻进工艺技术迅速推广使用,对钻探机械设备提出更多新的要求。目前,我国已开始生产小口径高速金刚石钻机,(如 JX1000 型钻机)并且正在研制各种新型的全

液压钻机，为实现我国地质技术装备的现代化，赶超世界先进水平而努力。

我国自行设计生产的钻机，在给进能力、绞车性能、钻机重量指数，功率指数等主要技术参数都基本达到或接近国外同类型钻机的技术水平。但由于我国工业基础较低，钻机生产工艺有时达不到设计要求；以及材质质量低等，以致影响钻机的可靠性和耐久性；同时在钻机零件生产上还未实现标准化和通用化，钻机品种与系列尚不甚齐全。这些方面的差距必须引起极大的注意和迎头赶上。

水泵的发展和钻机一样，经历过由依靠进口到自己设计制造的过程。目前我国勘探岩心钻进广泛使用往复式活塞泵，亦有一部分使用螺杆泵。岩心钻探的发展趋势是以小口径代替大口径，金刚石钻进代替钢粒钻进，因此要求水泵的结构和技术参数必须作相应的改变。小口径金刚石钻进工艺要求水泵应具有较高的泵压，泵量相对地不需要太大，而其泵量则应便于调节控制。目前我国已研制出一些结构轻便、能调节多种泵量的新型往复式活塞泵。而对于结构紧凑，效率较高的螺杆泵也正在积极研制、改进和推广使用中。

三

《钻探机械》按教学大纲要求，着重分析各类钻探机械的结构原理和性能，对机械的正确使用、维护保养及检修知识也作了必要的叙述。为了加强基础理论的学习并考虑到补缺某些课程内容，对离心式水泵和液压传动基本原理作了较系统的介绍，后者列为一章进行讲述。

我国钻探机械的设计、制造水平随着我国机械工业技术水平的日益提高而不断进步，新的勘探技术设备不断出现。因此从编写教材的具体要求出发，我们在内容选择上，则以目前较常用的钻机、水泵、钻具来逐一阐述，以求较全面地了解我国目前钻机械设备的状况；同时考虑到今后钻探机械的发展方向，也适当地介绍国内外一些新型设备和新技术，以扩大知识领域和深化所学的基本内容。

第一章 液 压 传 动

第一节 概 述

液压传动在目前已是一门日益广泛应用的技术，它在航空、造船、机械制造、工程机械、农业机械、塑料制品工业等部门获得日益广泛的应用。

液压传动是以液体为工作介质传递动力的装置。按其工作原理可分为容积式和动力式两大类。容积式液压传动又称液压传动或油压传动，它是靠密闭的容积内受静压力的液体来实现动力传递的。动力式液压传动又称液力传动，它是利用运动着的液体动能来传递动力的。这里主要讨论液压传动。

液压技术在钻探机械上很早就已开始应用。随着钻探技术的发展，对钻机技术性能的要求也越来越高。由于液压传动具有许多优点，它在钻探机械上的应用也更趋完善。目前我国许多部门已开始研制生产全液压钻机，可望不久即将在生产中正式使用。

一、液压传动的工作原理与组成

液压传动是通过液压系统中的油泵把原动机的机械能转变为液压能，形成压力油流，人们对压力油流实施控制和调节，再输送到液动机，即油缸或马达，最后由液动机把液压能转变为对外负载作功的机械能。因此任何一个实际的液压系统都由以下部分组成。如图1—1所示。

图1—1为油压钻机简单液压传动工作原理图。油泵8从原动机得到一定的转矩 M 和转速 n ，便能使其内部容积不断变化，排出具有一定压力 P 和流量 Q 的油流。

手动换向阀1，可使油泵排出的油经通孔进入油缸3的上腔，油液压力 P 作用于活塞，并通过立轴5，卡盘4对立轴施加向下给进力。活塞下移时，下腔的油经节流阀10及换向阀流回油箱6。

当操向阀另换一个位置，可使油泵排出的油经换向阀、节流阀作用于油缸下腔，提起钻具，或提升立轴。或作为钻进时减轻一部分钻具重量。活塞上升时，上腔的油经换向阀流回油箱。

当需要时换向阀另换一个位置，封闭油缸上下腔油路，油泵排油经换向阀直接流回油箱。此时活塞呈停止状态。

由此可见，改变换向阀的工作位置，可使立轴有不同的运动状态。为满足工作需要，在液压系统中还装有相应的调节和控制阀。系统中的节流阀10系用以控制活塞运动速度；调压溢流阀9控制系统压力；压力表2为指示油路系统压力；为保持油路的清洁还备有滤油器7。

从液压传动工作原理可知、液压传动系统有以下主要组成：

(1) 油泵——如齿轮泵、叶片泵、柱塞泵等等。泵的功用是把原动机的机械能转换

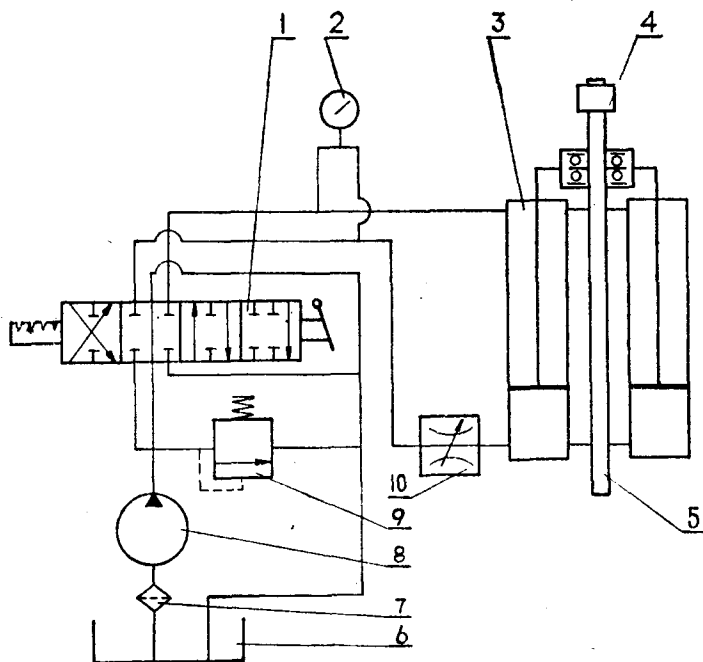


图 1-1 液压传动工作原理

1—手动换向阀；2—压力指示器；3—给进油缸；4—卡盘；5—立轴；6—油箱；7—滤油器；8—油泵；9—调压溢流阀；10—节流阀。

为液（油）压力能。用这压力能推动整个液压系统工作。

（2）液动机——如实现往复运动的油缸及旋转运动的油马达等。液动机的功用是把液（油）压力能转换为机械能，以实现工作机构所需的具体动作。

（3）控制装置——如调整压力的压力阀（溢流阀、减压阀）调整速度的节流阀、变换方向的换向阀，传递讯号的顺序阀及压力继电器等等。通过调整这些阀，可以如意地实现各个动作所需力的大小、速度快慢、给进与退回和自动转换。从而使工作机构完成所要求的运动。

（4）辅助元件——如油箱、滤清器、油管、油管接头、蓄能器以及冷却、加热装置等。

（5）液压油——它是工作介质，通过液油实现能量传递。

二、液压传动系统与分级

液压传动系统的装置按液流循环方式，液压系统分为开式和闭式。

（1）开式系统：油泵从油箱吸油，送入液动机执行工作后，再返回油箱。其结构简单，散热良好，油液能在油箱内澄清，因而应用较普遍。但油箱较大，空气与油液的接触机会较大，空气易渗入油液而造成管路的振动。

（2）闭式系统：油泵进油管直接与液动机执行工作后的回油管路相通，形成一闭合循环。为了补偿系统的泄漏损失，常需附设一只小型辅助补偿油泵和油箱。闭式系统结构较复杂，散热条件较差，要求有较高的过滤精度，因此应用较少。但闭式系统油箱体积

小；空气不易进入油箱，工作较平稳；同时油泵能直接控制液流方向，并能允许能量反馈。

液压传动的压力分级 (JB8 4-66)

表 1-1

压力分级	低 压	中 压	中 高 压	高 压	超 高 压
压力范围 (公斤/厘米 ²)	0~25	>25~80	>80~160	>160~320	>320

目前钻探机械选用的液压传动多属于中压级。

三、液压传动的优缺点

液压传动所以愈来愈受重视和广泛应用，是因为它与机械、电力和气压传动比较，有许多优点：

(1) 能方便地得到无级调速，调速范围大($\frac{V_{最大}}{V_{最小}}=1000$ 以上)成本也低。

(2) 同功率情况下，体积小，重量轻、结构紧凑。

(3) 液压传动的运动惯性小，运动平稳，反应灵敏，适合高速往复运动及方向变换频繁的要求。

(4) 易于实现过载保护，自行润滑，磨损小，延长机构使用寿命。

(5) 易于实现元件的通用化，标准化，系列化，降低成本，提高质量，实现大批量的产生。

(6) 与电气或压缩空气相配合，可以实现各种各样的自动循环控制。

(7) 执行、控制元件可在空间任意安排，便于集中操作与合理布局。

任何事物都是一分为二的，液压传动也有它的缺点：

(1) 采用液体(油)为工作介质，不可避免有内外泄漏，因而影响效率和运动平稳性。除机械磨损外，还有容积损失，效率低，其总效率仅在 80—90% 之间。

(2) 零件制造的尺寸精度、几何精度、配合精度要求较高，加工困难，从而增加成本。如一般阀与阀孔间隙在 7~20 微米；椭圆及锥度要在 3—5 微米之内。

(3) 油温及粘度的变化，直接影响传动机构的工作性能，因此在低温及高温的条件下，采用液压传动有较大的困难。

(4) 油液中渗入空气后，容易引起爬行、振动、噪音以及动作的不平稳。

(5) 油液在管路中流动时有液压损失，管路长，流速大时，液压损失也大，因此不宜于远距离传动。

(6) 液压系统的调整，以及维修时故障的分析与排除等，都要求有比较高的技术水平。

四、液压传动系统的表示方法

液压传动系统在一般情况下，多使用职能符号来绘制系统原理图。所谓职能符号，是以某一特定的图形表示液压元件的作用，而不反映其具体结构。如图1—1所示。利用这种方法绘制液压系统原理图简洁、明了、醒目，尤其对复杂的系统表达起来方便清楚，我国的液压系统图形符号标准 GB786-65，就

是采用职能符号，国际上大部分采用这种符号，只是大同小异。液压系统图形符号摘录如表 1—2 至 1—9 所示。

(一) 管路及其连接、辅件及其它装置、控制方式 分别见表 (1—2) 表 (1—3) 和表 (1—4)

(二) 油泵及油马达

油泵及油马达都用圆圈表示，圆圈内有三角箭头，一个表示单向，两个表示双向。三角箭头朝外的表示油泵，朝里的表示油马达。通过圆圈中心有一斜向箭头的表示流量可调，见表 1—5。

(三) 压力阀及流量控制阀

压力阀及流量控制阀的符号见表 1—6。

溢流阀在油路中是并联的，出口流回油箱。减压阀及顺序阀在油路中则是串联的，这两种阀的弹簧侧泄油口都应接回油箱。

(四) 方向控制阀

方向控制阀的符号见表 1—7

1. 主阀的基本符号是一个方框，有几个方框，就是有“几位”。

2. 每个方框外接几根主油管道就叫“几通”（不算控制管道及泄漏油管道）。

3. 阀的通道标记如下：

压力腔：P、P₁、P₂……

回油腔：O、O₁、O₂……

工作腔：A、B、C……

控制腔：K、K₁、K₂……

泄漏腔：L、L₁、L₂……

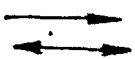
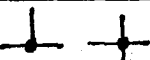
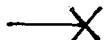
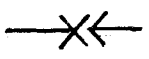
4. 各位置互通的用箭头连接表示，不通的用横短杠截断，且不相通。

5. 两位阀多以左方框为常态，三位阀以中方为常态。

6. 主滑阀移动的控制方式有手动、机动、气动、液动、电动、电液联动等。将控制方式的符号加在滑阀的两边，便成为一个完善的滑阀符号，如图 1—2 表示三位四通 M 型电液换向阀

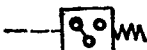
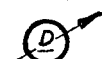
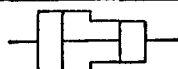
管 路 及 其 连 接

表 1—2

名 称	符 号 (GB785-65)	名 称	符 号 (GB786-65)
工 作 管 路		油 流 方 向	
控 制 管 路		放 气 装 置 (放气口必须朝上)	
泄 漏 管 路		回油管在油面上	
连 接 管 路		回油管在油面下	
交 错 管 路		堵 头	
软 管		压 力 接 头	

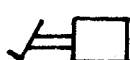
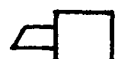
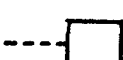
辅件及其它装置

表 1—3

名 称	符 号 (GB786-65)	名 称	符 号 (GB786-65)
油 箱 (开式)		粗 滤 油 器	
弹 簧 蓄 能 器		精 滤 油 器	
重 锤 蓄 能 器		压 力 继 电 器	
非隔离式蓄能器		交 流 电 机	
隔离式蓄能器		直 流 电 机	
增 压 器		压 力 表	

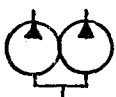
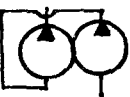
控制 方 式

表 1—4

名 称	符 号 (GB786-65)	名 称	符 号 (GB786-65)
手 动 杠 杆 控 制		电 磁 控 制	
按 钮 控 制		电 液 控 制	
脚 踏 控 制		定 位 机 构 (缺口数 = 定位数)	
弹 簧 控 制		气 压 控 制	
机 械 控 制		单 向 交 流 电 机 控 制	
液 压 控 制		双 向 直 流 电 机 控 制	

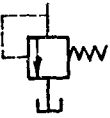
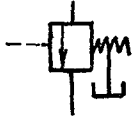
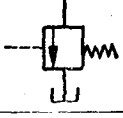
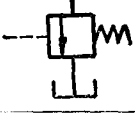
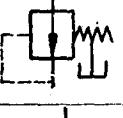
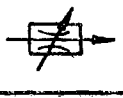
油泵及油马达

表 1—5

名 称	符 号 (GB786-65)	名 称	符 号 (GB786-65)
单 向 定 量 泵		单 向 定 量 油 马 达	
单 向 变 量 泵		单 向 变 量 油 马 达	
双 向 变 量 泵		双 向 变 量 油 马 达	
双 联 定 量 泵		双 级 定 量 泵	

压力及流量控制阀

表 1—6

名 称	符 号 (GB786-65)	名 称	符 号 (GB786-65)
直 控 溢 流 阀		远 控 顺 序 阀	
远 控 溢 流 阀		卸 荷 阀	
定 压 减 压 阀		固 定 节 流 阀	
直 控 顺 序 阀		可 调 节 流 阀	

方 向 控 制 阀

表 1—7

名 称	符 号 (GB786-65)	名 称	符 号 (GB786-65)
二位二通换向阀 (常闭式)		三位四通换向阀	
二位二通换向阀 (常开式)		(J型)	
二位三通换向阀		(N型)	
二位四通换向阀		(P型)	
二位五通换向阀		(Y型)	
三位四通换向阀 (O型)		单 向 阀 液 控 单 向 阀	
(M型)		手 控 截 止 阀	
(H型)		二位二通转阀	
(K型)		三位四通转阀	