



# 新编液压工程手册



上册

主编 曹克敏  
副主编 陈伯时 陈学刚

北京理工大学出版社



# 新编液压工程手册



下 册

主 编 贺天光  
副主编 谢尔旺 李寿刚

北京理工大学出版社

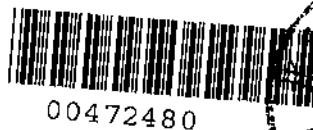
TH137-62  
6  
21

D511/21  
DZ93/14

# 新编液压工程手册

## (上册)

主 编 雷天觉  
副主编 杨尔庄 李寿刚



00472480



北京理工大学出版社

TH137-62  
6  
=2

DZ/3/05

~~DZ93/14~~

# 新编液压工程手册

## (下 册)

主 编 雷天觉  
副主编 杨尔庄 李寿刚



00472482



北京理工大学出版社

TH13)-62  
6  
=1

## 《新编液压工程手册》编委会

主 编	雷天觉			
副 主 编	杨尔庄 李寿刚			
顾 问	(以姓氏拼音为序,下同)			
	邓景流	冯尔熙	李壮云	刘能宏
	刘庆和	林文进	路甬祥	罗志骏
	史维祥	田 科	王明智	吴 筠
	王占林	王祖温	许耀铭	俞鲁五
	章宏甲	赵 彤	钟廷修	曾祥荣
	张志英			
常务编委	陈贞发	樊天训	贾广慧	李妙成
	宋鸿尧	王 渝	朱长根	赵克强
编 委	顾智毅	黄人豪	黄 谊	金志立
	李培滋	孟祥聚	庞鸣崑	钱祥生
	齐雪楼	宋学义	王长江	王焕德
	王文鼎	吴元道	王宜群	徐国俊
	许仰曾	夏志新	张澄清	

## 《新编液压工程手册》出版委员会

顾	问	王 越	李志祥	匡镜明		
主	任	林国璋				
副	主	赵文海	倪福卿	余世芳	郑锡琏	
委	员	郝淑英	吴宝常	孙金芳	母长新	
		刘季昌				

# 作者名单

## 第一篇 基础理论与技术

赵克强 阎为革 张澄清 夏志新 钱祥生 王世鏊  
张 旺 陈锦娣 王远巨 徐家蓓 任晓明 曾艳霞  
樊天训 施秀成 王晓东

## 第二篇 液压泵与液压马达

吴克晋 郭建强 何国民 胡敏英 何鸿斌 龙涌升  
胡世璇 傅理琦 廖振宜

## 第三篇 液压控制阀

陈 野 聂永华 宋一平 黄燮理 林玉英 林 广  
薛智勇 计云田 周唯科 应关龙 杨柳春 彭卫东  
黄迷梅 张治宇

## 第四篇 液压缸

吴训导 徐达伟 朱晓毅 李 明 朱盘生 江永丰  
邹瑞华 李祖昌

## 第五篇 液压辅件

金振邦 李玲弟 赵建中 夏志新 张 虎 李方俊  
许万凌 姚德民 杨锦华 黄振德 王 意

## 第六篇 液压系统

金志立 王 渝 王军政 范天锦 徐家蓓

## 第七篇 液压测试技术

谭尹耕 向后勤 卓 晔

## 第八篇 液压元件制造装配工艺

李云中	杨广文	傅理琦	刘武学	张玉旺	陈海明
姚立清	张元和	宋顺利	张有生	赵顺启	胡世璇
张文治	李革军	傅勇韬	姚德民	嵇光国	平 伟
王安章	庞淑云	孙宏伟	郑银岐	吕丽云	王 纓
战洪德	龚达平				

## 第九篇 液压技术的应用

杨林兴	陈胜涛	李金祥	许万凌	彭余功	温效康
陆煜众	朱雨田	才晓丁	秦德印	王伟平	李跃文
邹 骏	蔡振仲	翟建平	王大璞	任瑞伍	刘惠侠
黄效国	朱德孚	沈立山			

## 第十篇 液压技术的概况与展望

杨尔庄	钱祥生
-----	-----



## 出 版 说 明

1. 按照传统, 液压元件(泵、阀、缸、辅件)应成为一章和其它章并列。但这一章内容太多, 它的一节甚至比其它章一章的内容还多, 内容多, 标题的层次也跟着增多。为了减少层次本书将元件章升格为元件篇, 将该章中的各节升格为章。各章号按大流水号排列。这样不但解决了上述难题, 且全书图号、表号均无重号。

2. 本书的产品介绍都来自各厂产品样本, 但二者又小有出入:

①个别厂的样本用的不是法定计量单位, 本书为统一起见, 将这部分样本的单位均改成了法定计量单位。和单位相连的数据自然作了相应的改变。

②产品型号由三部分组成, 即文字, 例 A、B…X、Y 等, 数字如 0、1、2……等和“\*”号。每一部分在型号说明中, 都说明了它们的意义。“\*”号一般表示该产品的系列号或一些细微特征, 要由用户填写上相应的文字或数字才构成完整的、确定的型号。从由用户选择这个角度看, “\*”表征着不确定因素, 多数厂家用“\*”表示这些不确定因素, 但个别厂家用“X”(英文字母)来表示, 本书为统一起见将“X”均统一为“\*”。

3. 根据 GB3101—93 的规定, 在图表中, 单位之前均加一斜线, 例如表头栏内长度的单位写为“/mm”, 而在文字叙述中则写为“mm”, 其它单位同此。

4. 书后所附产品信息的排列次序以厂商名称的汉语拼音为序。所附行业名录以国务院规定的各省、市排列顺序为准。

# 序 言

近 50 年来,在工业中有两个学科分支发展极快。其一是电子学中的计算技术(计算机);其二是机械学中的液压技术(液压系统)。盖因当代机器,很少单纯由人工操纵,大部分是自动控制的。以上是就单机看,若从生产线的视角看,人工操作已不大可能。加上机电一体化的推动,这两门技术的发展,更加相得益彰。

计算机系统便于“控制信号”的产生、放大、调制和转换,是机器的神经系统,故又叫“电脑系统”。液压技术单位质量输出的功率大,可输出大的功率,对“控制信号”反应灵敏,和机械系统结合,可形成各种复杂的机械运动,便于控制工作机构的运动方式、运动速度和输出的力。因此可把它看成机器的“筋肉系统”。如此类推机械系统自然就是机器的“躯体”、“四肢”和“骨骼系统”。

诚然,计算机发展很快,普及很广。但只有聪明的头脑,没有强劲而灵活的四肢,仍然不能完成所需的动作而做“功”。这就是液压技术得以存在和发展的原因。

工业发达国家每两三年或几年出一本液压手册。这些手册风格不尽相同,有的侧重于实际材料,例如英国;有的侧重于理论,例如日本;但都反映了各该国液压技术发展的状况。从历史的角度看,我国作为一个大国,液压技术发展有一定阶段,应该有一份材料对其记录、分析和总结。本书作者虽无此神来之笔,但本书基本上反映了在历史的某一断面上我国液压技术生产、研究和教学的成果。所以,本书无论写得好也罢、坏也罢,都将成为历史的化石。从现实角度看,也需要一本内容不断更新、实用的手册,以满足不同岗位上读者的需求。

远在 1990 年两院院士雷天觉先生就曾主编过一本《液压工程手册》(下文简称老手册),时隔 8 年,现在重新编写这本《新编液压工程手册》(下文简称新手册)。新手册继承了老手册的传统,这表现为全书框架没有大的改变,但新手册不是老手册的再版或修订本,而是重新编写的一本新书,自然有其本身的特点:

## 一、编写人员有所调整

顾问组和编委会成员有所调整,这是因为成员中有的因为健康原因、有的调离本行业、有的长期出国,均无法留任。另一个原因是为了扶植新秀。至于编委中的“常委”和“编委”并无轩輊之分,只是前者多承担些具体事务而已。

编委会重新聘请了作者,聘请的原则是“熟悉什么,就写什么”。例如请泵厂的人写泵,请阀厂的人写阀。编委会要求作者自己收集原始资料,不要引用二手资料。即

便是老作者写同样章节也希望他们重新收集资料写出新的水平。这次共请了百余位作者,其中百分之六十具有高级专业技术职称。根据章节顺序,他们所隶属的主要单位分别是:北京理工大学,石油勘探、开发、设计研究院,中国矿业大学,国家机械工业局北京机械工业自动化研究所,淮阴机械总厂,榆次液压集团公司,北京华德液压集团公司,宁波液压马达厂,国家机械工业局天津工程机械研究所,首钢大学,南京航技液压机电系统设计制造有限公司,国家机械工业局基础件成套技术公司,北京起重机械器厂,中国船舶工业总公司 721 厂,北京科技大学,北京联合大学,中国农业机械科学研究院,中国航空工业总公司 609 所,国家机械工业局济南铸造锻压机械研究所,北京机电研究院,国家机械工业局大连组合机床研究所,中国船舶工业总公司综合研究院,中国民航学院,中国兵器工业总公司 201 所、202 所,国家机械工业局基础装备公司,华中理工大学等。

## 二、编写方针有所调整

“老手册”的编写方针是“理论”和“实用”并重。“新手册”的编写方针是突出“实用”。能够帮助读者解决遇到的实际问题,就是编者的最大愿望。读者反映:过深、过难、过于抽象的理论部分读者面很窄、使用率很低,故“新手册”删去了理论性很强的部分,例如管路动态计算、噪声控制和可靠性分析等。有些理论性内容仍有较强的实用性,例如污染控制和节能技术,则予以保留。对不可或缺的基础理论如“自动控制理论”,则做了适当精简和压缩。

实用内容最显著之点是“新手册”中增加了工艺篇。该篇对业内人员起到相互交流的作用。非工艺人员也可通过该篇知道液压件是怎样制造出来的,从而得知液压件的制造并非易事,液压件诚然是精密机械。

此外,本书还提供了诸如元件结构安装尺寸、大量的实用数据、国家标准、试验方法、检测仪表、维修技能和使用需知等实用材料。

## 三、内容有所更新

“老手册”基本反映了 1985—1990 年的状况;“新手册”则反映了 1990—1998 年的状况。近年来液压领域出现了一些新的学术观点、新的设计思路和方法、新的产品、新的工艺、新的测试技术、新的标准和信息。这些新内容均渗透在各章节之中,如计算机在液压系统中的应用、污染控制、节能技术、部分伺服阀、比例阀、数字阀、叠加阀、插装阀产品、系统设计、伺服缸设计、系统装配工艺规范、对液压技术的展望等,均属此例。

近年来,在引进主机的同时也引进了不少新的液压系统,选取了这些系统的一部分组成了应用篇。

#### 四、内容更加丰富

全书分上下两册近 500 万字。共 10 篇 50 章。其中包括基础理论,各类液压元件的性能、尺寸、典型工艺,各种液压装置,典型液压系统,试验和仪表,应用、现状和展望,几乎涵盖了液压技术的各个方面。本书虽然不是液压技术的“大百科全书”,但确实是个“小杂货铺”。读者若能在此“小杂货铺”中浏览一番,必能丰富液压知识。所以本书有“可读性”。一般读者不可能通览全书,遇到问题时可从本书直接找到答案或解决问题的线索。所以本书又有“可查性”,起到“字典”的作用。综合上述“可读性”和“可查性”两方面的原因,所以本书有收藏价值。

本书内容丰富,可满足不同类型读者的使用要求,例如:液压设备的使用者、液压系统的设计者、液压产品的采购者、液压技术的教育者和学习者、半路改行从事液压工作急于“充电”者、液压件生产和行业的管理者等等。本书用途虽然广泛,但既然定格为手册,就只能按手册的规范编写,受到一定条件的制约,因而用途是有限的,所以本书不可能是“万应灵丹”,也不能“包治百病”。

总之,本书不是为高级研究人员提供的“美食佳肴”,而是为解决广大液压工作者饥渴的“粗茶淡饭”。本书不追求“锦上添花”的风采,但愿有“雪中送炭”的效果。

本书的作者群体中不乏高级专家,凭他们的才华本可写出“阳春白雪”,但被本书框架所限,却写成了“下里巴人”,为此向他们致敬。

向给予本书支持的原机械工业部机械基础装备司、中国液压气动密封件工业协会致谢。

向给予本书鼎力相助的,以北京理工大学王越校长为首的出版委员会的领导和各级工作人员致谢;向北京理工大学出版社的领导和各级工作人员致谢。

向为本书尽过力的国内外各位朋友致谢,特别向那些为本书做出贡献,而又没有署名的“无名氏”致谢。

本书稿件虽经多级审核、反复校对,但仍难免有写作、编辑和印刷错误,尚希海内外贤达指正。来函请寄北京理工大学出版社总编室。

邮政编码:100081

传真号:(010)68459850

电子邮件:bitp@ht.rol.cn.net

地址:北京市白石桥路 7 号

电话:(010)68914775

《新编液压工程手册》编委会

1998 年 12 月·北京

## 内 容 简 介

《新编液压工程手册》是一部大型液压专业手册,内容几乎涵盖了液压技术的各个方面,综合反映了我国当代液压工程的概况和成就,是液压行业从业人员必备的工具书。

本手册共 10 篇 50 章,分上、下两册。上册内容包括液压基础理论与技术,液压泵与液压马达,液压控制阀;下册内容包括液压缸,液压辅件,液压系统,液压测试技术,液压元件制造装配工艺,液压技术的应用,液压技术概况与展望。书末附有液压行业厂商名录和产品信息。

本手册的读者对象是:液压设备的使用者,液压元件和系统的设计、制造、研究及维修人员。