



中华当代学术著作辑要



逻辑·语言·计算



马希文文选

马希文 著



创立于1897

商务印书馆
The Commercial Press



中华当代学术著作辑要



逻辑·语言·计算



马希文文选

马希文 著



商务印书馆
The Commercial Press

2019年·北京

图书在版编目(CIP)数据

逻辑·语言·计算:马希文文选/马希文著. —北京:
商务印书馆, 2019

(中华当代学术著作辑要)

ISBN 978-7-100-17413-8

I. ①逻… II. ①马… III. ①数学—文集②计算机
科学—文集 IV. ①O1-53②TP3-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 076854 号

权利保留,侵权必究。

中华当代学术著作辑要

逻辑·语言·计算

——马希文文选

马希文 著

商务印书馆出版

(北京王府井大街 36 号 邮政编码 100710)

商务印书馆发行

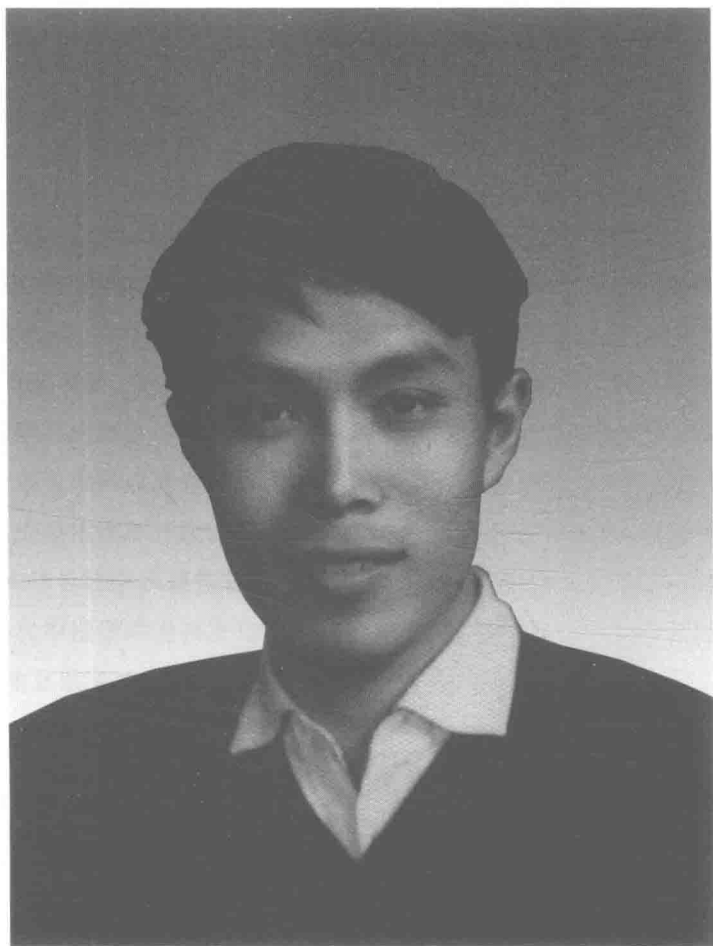
北京通州皇家印刷厂印刷

ISBN 978-7-100-17413-8

2019 年 5 月第 1 版 开本 787×960 1/16

2019 年 5 月北京第 1 次印刷 印张 43½

定价:129.00 元



马 希 文
(1939—2000)

中华当代学术著作辑要

出版说明

学术升降,代有沉浮。中华学术,继近现代大量吸纳西学、涤荡本土体系以来,至上世纪八十年代,因重开国门,迎来了学术发展的又一个高峰期。在中西文化的相互激荡之下,中华大地集中迸发出学术创新、思想创新、文化创新的强大力量,产生了一大批卓有影响的学术成果。这些出自新一代学人的著作,充分体现了当代学术精神,不仅与中国近现代学术成就先后辉映,也成为激荡未来社会发展的文化力量。

为展现改革开放以来中国学术所取得的标志性成就,我馆组织出版“中华当代学术著作辑要”,旨在系统整理当代学人的学术成果,展现当代中国学术的演进与突破,更立足于向世界展示中华学人立足本土、独立思考的思想结晶与学术智慧,使其不仅并立于世界学术之林,更成为滋养中国乃至人类文明的宝贵资源。

“中华当代学术著作辑要”主要收录改革开放以来中国大陆学者、兼及港澳台地区和海外华人学者的原创名著,涵盖文学、历史、哲学、政治、经济、法律、社会学和文艺理论等众多学科。丛书选目遵循优中选精的原则,所收须为立意高远、见解独到,在相关学科领域具有重要影响的专著或论文集;须经历时间的积淀,具有定评,且侧重于首次出版十年以上的著作;须在当时具有广泛的学术影响,并至今仍富于生命力。

自1897年始创起,本馆以“昌明教育、开启民智”为己任,近年又确立了“服务教育,引领学术,担当文化,激动潮流”的出版宗旨,继上

2 出版说明

世纪八十年代以来系统出版“汉译世界学术名著丛书”后,近期又有“中华现代学术名著丛书”等大型学术经典丛书陆续推出,“中华当代学术著作辑要”为又一重要接续,冀彼此间相互辉映,促成域外经典、中华现代与当代经典的聚首,全景式展示世界学术发展的整体脉络。尤其寄望于这套丛书的出版,不仅仅服务于当下学术,更成为引领未来学术的基础,并让经典激发思想,激荡社会,推动文明滚滚向前。

商务印书馆编辑部

2016年1月

序

马希文 1954 年考入北京大学数学力学系,入学时才 15 岁,是班上年龄最小的一个。他非常聪明,在专业学习上花的时间很少,但成绩却很好,与他同班的同学开玩笑称他为“小天才”。当时,我教他们高等代数,又是他所在小班的班主任,所以从他进入北大开始我们就非常熟悉。马希文兴趣广泛,值得一提的是他颇有音乐才能,学生时代担任过学生乐团的指挥,自己还能作曲。另外,他的语言天赋也给我留下了很深的印象。我记得他不但学习了课程规定的俄文,还自学了蒙古文及东欧一些国家的语言及世界语。

马希文不仅是一个兴趣广泛的人,而且对涉猎的很多领域都有深入的研究,取得过一些很好的研究成果或者提出过一些新的见解。这本集子中收入的仅是他研究成果的一部分。这些论文除了数学方面的以外,还涉及到语言学,其中包括方言,计算机语言以及计算理论。他的研究工作在很多方面可能只是开始,但我认为他提出的很多问题是值得深入进行研究的。所以,这本文集对从事有关研究的同志是有启发意义的。

马希文是极少见的聪明、多才多艺的人,可惜天不假年,对于他的过早去世我至今犹感悲痛。是为序。

丁石孙

目 录

数 学

双曲函数.....	3
1. 引言	3
2. 双曲函数的定义	4
3. 双曲函数与指数函数	7
有限传输设备系统的 Feinstein 引理	11
1. 引言	11
2. Shannon 引理	11
3. 有限传输设备系统的 Feinstein 引理的证明	21
4. 专线组的大小	28
关于拟因子法	31
1. 用线性模型的一般理论处理拟因子设计	31
2. 部分均衡搭配	39
3. 列对比的应用	44
4. 跋	49
分布式计算与异步叠代法	52

计 算 机 科 学

树计算机与树程序	59
1. 基本概念	59
2. 树程序的运行映象	61
3. 树程序的描述公式	65
4. 讨论	68
附录 定理 3.1 的证明	71
语义学中的关系方法	76
1. 一个简单的例子	76
2. 形式化	79
3. 验证	80
4. 函数和调用	83
5. 一个递归程序	85
6. 数据结构	88
7. 结束语	90
什么是理论计算机科学	92
1. 元计算机科学	93
2. 人工智能	96
3. 数据结构	98
4. 程序理论	98
5. 程序语言	100
6. 计算机系统	102
程序设计学	106
引言	106
第一章 一个简单的例子	108

第二章 简单程序	122
第三章 简单程序的设计	143
第四章 类型	164
第五章 阵列	178
第六章 文件	196
第七章 子程序	211
第八章 记录	231
第九章 指针	239
附录 PASCAL 语法图	248
理论计算机科学引论	257
1. 抽象计算机	257
2. S 表达式	267
3. 递归函数	276
4. 顺序计算	290
5. 可举集合	300
6. 逻辑计算	309
什么是可计算性?	326
《LISP 语言》绪言	333

人 工 智 能

机器证明及其应用	345
1. 机器证明	345
2. 程序验证	368
3. 程序的设计	379
有关“知道”的逻辑问题的形式化	391

4 逻辑·语言·计算

1. 引言	391
2. “知道”的模态逻辑	393
3. 可能界的谓词演算	397
4. 可能组合算法	401
W-JS 有关“知道”的模态逻辑	410
1. 引言	410
2. 形式系统 W	413
3. 语义解释 JS	425
4. “S 先生和 P 先生”谜题在 W-JS 下的形式化	429
《计算机不能做什么》校者的话——代中译本序	438
人工智能中的逻辑问题	449
1. 限制逻辑	449
2. 主观模态逻辑	453
3. 行动逻辑	456
4. 内涵逻辑	457
5. 人工智能与逻辑	462
计算机与思维科学	464
自然语言理解	474
计算机与思维	483
附 计算机与社会	493
《哥德尔、艾舍尔、巴赫——集异璧之大成》译校者的话	498

语 言 学

关于动词“了”的弱化形式/·lou/	503
计算机与汉字改革	522

跟副词“再”有关的几个句式	527
通字——文字改革的一种途径	546
语文工作与科学技术	552
1. 科技工作对语文工作有什么要求	552
2. 科技工作怎样为语文工作做出贡献	554
3. 语文工作本身的科学化	556
北京方言里的“着”	558
与动结式动词有关的某些句式	571
1. 引言	571
2. “ $N_1V_1V_2$ 了”是“ N_1V_2 了”的扩展	572
3. “ $N_1V_1V_2$ 了”的一种扩展:“ $N_1N_2V_1V_2$ 了”	576
4. 用“把”来扩充“ $N_1V_1V_2$ 了”	578
5. 领属性的主语	581
6. 扩展引起的置换	585
7. 用“让”来扩展“ $N_1V_1V_2$ 了”	589
8. 与“数·量·名”结构有关的句式	596
9. 小结	602
从计算机汉字系统看《汉语拼音方案》	605
语言文字资料的计算机处理	611
以计算语言学为背景看语法问题	627
比较方言学中的计量方法	640
1. 弗洛茨瓦夫分类法	640
2. 因子分析法	642
3. 相关系数的计算	647
4. 统计方法的适用条件	651
《语言学知识的计算机辅助发现》序	659

附 录

良师益友·····	马希文	667
马希文·····	〔日本〕相原茂	671
马希文教授生平简历·····		674
编后记·····		678

数 学

双曲函数

1. 引言

我们回想一下通常的三角函数的定义。设在平面上的一个直角坐标系中给了一个圆(为了简单起见我们把这个圆取作单位圆: $x^2 + y^2 = 1$, 图 1), $M(x, y)$ 是圆上的一定点。设 $\alpha = \angle E_1 OM$, 则我们定义:

$$\sin \alpha = y;$$

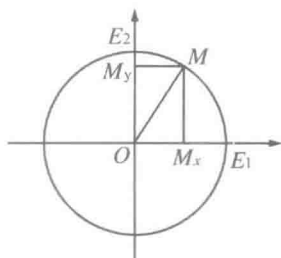
$$\cos \alpha = x.$$

我们把这个定义改变一下, 从另一角度来看三角函数, 便于我们与本文将要讨论的双曲函数作比较。首先, 我们不设 $\alpha = \angle E_1 OM$, 而说 α 是扇形 $OE_1 M$ 面积的两倍; 其次, 设 M_x 是 M 在 x 轴上的投影

$$\cos \alpha = x = \overrightarrow{OM_x} : \overrightarrow{OE_1},$$

$$\sin \alpha = y = \overrightarrow{M_y M} : \overrightarrow{OE_2};$$

最后应该说明一下, 所定义的三角函数, 是把单位圆变成自己的平面仿射变换(即平面绕点 O 的旋转)的不变量, 这就是说, 当扇形 $OE_1 M$ 占据另一个位置(例如 $OE'_1 M'$)时, 只要面积 α 不变, 定出的三角函数将有相同的值。



(图 1)

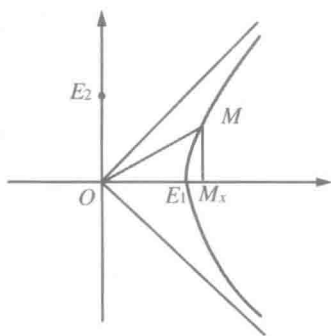
以上修改定义时所说的三点,可以说并未提出什么新的东西,因为前两点只是改变了说法,后一点在一般证明:

$\sin(x+y) = \sin x \cos y + \cos x \sin y$ (1)时已经用到。读者可以看任何一本平面三角教科书。

2. 双曲函数的定义

这一段利用到关于仿射变换的一些知识。请读者参看狄隆涅等著“解析几何学”第一卷第二章。

设在直角坐标系中给了双曲线 $x^2 - y^2 = 1$ 的右枝(图 2), $M(x,$



(图 2)

$y)$ 是它的一个点, α 是扇形 E_1OM 的面积的两倍。我们定义:

$$\operatorname{sh} \alpha = y = \frac{\overrightarrow{M_x M}}{\overrightarrow{OE_2}};$$

$$\operatorname{ch} \alpha = x = \frac{\overrightarrow{OM_x}}{\overrightarrow{OE_1}}.$$

这就是双曲正弦和双曲余弦。

现在让我们来证明一下。上面定义两种双曲函数,都是把已知双曲线变成自己的平面仿射变换(所谓双曲旋转,参看上引“解析几何