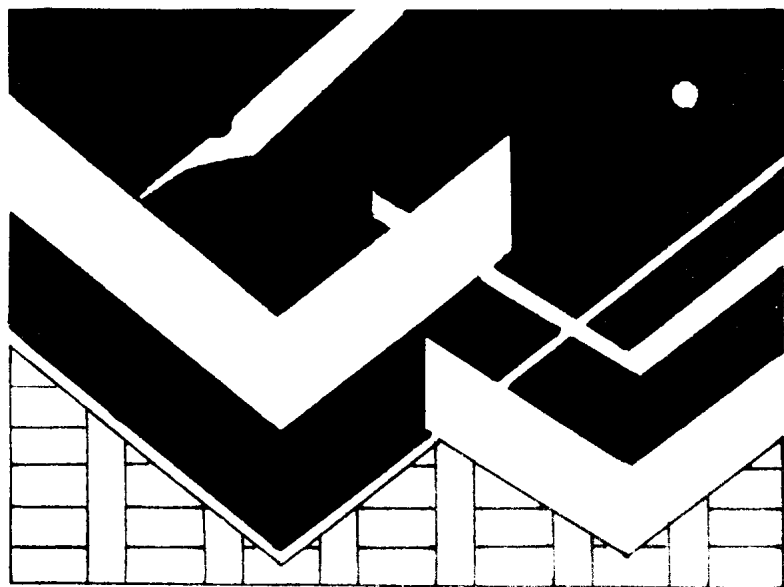

数学论文写作概论

于忠文 著



航空工业出版社

内 容 提 要

本书共分六章,首次将数学论文分为几种不同类型:数学教学研究论文、数学思想方法论文、数学应用论文、数学专题研究论文及学位论文。第一至五章论述了数学论文创作的有关理论和不同类型论文的选题、撰写方法、写作要求及其例文分析;第六章是在前五章的基础上,根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等文件精神,着重对数学专业本科生毕业论文写作进行了详细阐述,并注重实用。

本书可作为数学专业毕业论文写作课教材,或进行系列讲座,或课外阅读,也可供大、中学校教师、研究生、数学工作者参考。

图书在版编目(CIP)数据

数学论文写作概论/于忠文著. —北京:航空工业出版社,
1999.7

ISBN 7-80134-452-9

I. 数… II. 于… III. 数学-论文-写作 IV. H152.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 06005 号

航空工业出版社发行

(北京市安外门外小关东里 14 号 100029)

北京地质印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

1999 年 7 月第 1 版

1999 年 7 月第 1 次印刷

开本:850×1168 1/32 印张:8.625

字数:220 千字

印数:1—4000

定价:15.00 元

该书稿概述了数学论文写作的意义及其类型;对不同类型的数学论文内容的选择、写作,作了较为详细地论述;列举了一些较为典型的论文进行分析。它是我国第一部阐述数学论文写作的专著,有一定的理论价值和实用价值,可以出版。

建议作者注意收集有关同行专家、教师和读者的意见,以利今后再版时修改得更加完善。

中国数学会理事
教育部高校数学与力学教学指导委员会成员
北京航空航天大学教授

李心灿

1999年2月25日

序

科技论文是科技信息交流和推广的重要载体,它可以迅速快捷地反映最新的科研成果和动态。随着科技的发展,科技论文的写作更显重要。目前有关科技论文的撰写方面的著作已有问世。然而,作为基础科学重要领域之一的数学论文的写作方面的指导性著述,尚未见到。

数学论文不同于一般的科技论文,它一般不需要大量的实验、照片、图表,但更强调理论的严谨和逻辑的严密。另外,数学符号的繁杂更是特点之一,数学语言的正确使用并非一日之功,数学工作者、数学专业的大学生、研究生,在撰写数学论文时,常感到不知选择什么文章类型,在写作中又常因不知如何下笔而苦恼。

本书作者于忠文教授,对数学论文写作已有较深入的研究和探讨,本书旨在为数学论文的作者提供论文表述的基本概念、实用的方法和仿效的例文。书中从当代数学的发展出发,系统地论述了数学论文的选题途径、数学论文写作的思考方法、数学论文的一般形式、数学论文的写作要求,对数学论文的各种类型,即数学教学研究论文、数学思想方法论文、数学应用论文、数学专题研究论文和毕业论文等,详细地论述和阐明了具体撰写方法和总体要求。

书中附有的例文,取自公开发表的数学论文,并且从内容选择、题目推敲、创作新意、写作技法等方面加以分析,进一步揭示了创作规律。

本书的出版,对数学工作者和数学专业师生是一件十分有意义的事情,本书必将成为读者的良师益友,为提高数学论文的写作水平起到重要的作用。

李师正

于山东师范大学

1998年6月

前 言

本书共分六章,首次将数学论文分为几种不同类型;数学教学研究论文、数学思想方法论文、数学应用论文、数学专题研究论文及学位论文。前五章论述了数学论文创作的有关理论和不同类型论文的选题、撰写方法、写作要求及其例文分析;第六章是在前五章的基础上,根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等文件精神,着重对数学专业本科生毕业论文写作进行了详细阐述,并注重实用。

本书可作为数学专业毕业论文写作课教材,讲授 30 ~ 40 课时,或进行系列讲座,或课外阅读,也可供大中学校教师、研究生、数学工作者参考。

本书得到北京航空航天大学李心灿教授审订,山东师范大学李师正教授主审并写了序;曲阜师范大学王长钰教授对本书的创作提出了中肯而宝贵的意见;采用了专家学者和毕业生的论文资料;本书的出版得到航空工业出版社邵箭编审的精心编辑及兄弟院校的支持,在此一并致以深切的谢意,并希望读者对书中的错误给予批评指正。

著 者

1998 年 6 月

目 录

第一章 概论

第一节 当代数学发展的趋势	(1)
一、当代数学	(1)
二、发展趋势	(3)
第二节 数学论文的含义及类型	(5)
一、数学论文写作意义	(5)
二、数学论文的类型	(8)
第三节 数学论文创作的思考方法	(12)
一、资料的搜集整理	(13)
二、创造性的思维	(14)
第四节 数学论文撰写的形式	(17)
一、论文的结构	(18)
二、论文结构各项的要求	(19)

第二章 数学教学研究论文

第一节 论文内容的选择	(28)
一、数学教育改革	(28)
二、数学教学研究	(31)
第二节 论文的写作	(35)
一、简单型论文写作	(35)
二、通用型论文写作	(38)
第三节 例文分析	(40)
例文1 “矩阵特征多项式的一种求法”的 一个注记	(40)
例文2 略论启发式数学教学的基本要求	(45)

例文 3 积分运算中应注意的几个问题	(54)
例文 4 二维随机变量概率分布的求解方法	(61)
第三章 数学思想方法论文	
第一节 论文内容的选择	(80)
一、数学思想方法	(80)
二、数学思想源于数学思维	(86)
第二节 论文的写作	(88)
一、论文的结构及特点	(88)
二、学习、挖掘数学思想方法	(90)
第三节 例文分析	(93)
例文 5 数学创造性思维的心理机制及其 能力的培养	(93)
例文 6 数学美是深奥的美	(101)
第四章 数学应用论文	
第一节 论文内容的选择	(113)
一、数学应用于实际	(113)
二、建立数学模型	(114)
第二节 论文的写作	(115)
一、简单型应用论文写作	(115)
二、建模论文的写作	(116)
第三节 例文分析	(122)
例文 7 一类条件极值问题的处理	(122)
例文 8 系统工程在长清县农牧业最优结 构布局中的应用	(136)
第五章 数学专题研究论文	
第一节 课题的选择	(148)
一、选择课题的原则	(148)
二、选择课题的途径	(150)
第二节 论文的写作	(152)

一、论文的结构及其特点	(152)
二、论文的写作要求	(153)
第三节 例文	(157)
例文 9 完备向量格中的凸集分离定理	(157)
例文 10 Hamilton 半群的结构	(169)
第六章 大学本科生毕业论文	
第一节 毕业论文写作概述	(178)
一、毕业论文及其写作的意义	(178)
二、毕业论文的特点及其格式	(180)
第二节 毕业论文的选题	(182)
一、选题的原则	(182)
二、选题的方式	(184)
第三节 毕业论文的写作	(186)
一、论文结构各项写作要求	(186)
二、论文的写作要求	(191)
第四节 毕业论文的答辩	(195)
一、答辩前的准备与答辩	(196)
二、成绩评定	(199)
第五节 毕业论文评析	(200)
例文 1 Γ 函数与 B 函数及其应用	(200)
例文 2 凸函数及其在不等式证明中的应用	(221)
例文 3 经济问题中的数学方法	(231)
例文 4 一类微分方程建模探讨	(244)
参考文献	(254)
附录 国内主要数学刊物名录	(255)

第一章 概 论

数学科学的研究成果,是由数学论文反映出来的。即使高新科学技术,本质上也是一种数学技术。而数学论文的写作却是一个非常严谨的创作过程,怎样熟练地掌握数学论文的写作技法,创作出高水平的数学论文,是一个值得我们深入探索和研究的课题。

第一节 当代数学发展的趋势

经过 20 世纪的众多数学家、科学家的努力,数学已经形成具有基础数学、应用数学和数学技术这几大部门的科学体系。人们对“高新技术的基础是应用科学,而应用科学的基础是数学”这句话的含义有了新的认识。数学的对象、特点、方法、地位和作用,数学的认识观、价值观、真理观,数学教育的目的、内容、方法、手段、体制和结构等,都随着社会的演变,随着生产力水平的提高和社会的进步而不断发展、完善并日益显现出本质特征,数学与其他科学并列叫数学科学。

一、当代数学

什么是数学?恩格斯说:“数学是研究现实中数量关系和空间形式的科学。”

一百多年后的今天,应该把“数量”和“空间”作广义的理解。数量不仅是实数,而且是向量、张量,甚至是有代数结构的抽象集合中的元;而空间也不只是三维空间,还有 n 维、无穷维以及具有某种结构的抽象空间。这样,恩格斯的名言,基本上包含了数学的主要内容。当然,还有的包含不进去,如数理逻辑等。

1. 数学的组成部分

数学大体上可分为三大部分：基础数学、应用数学和计算数学。

基础数学是数学中的核心，也是纯粹、抽象的部分。它大致由三个分支：分析、代数和几何组成。这三者相互交叉和渗透，从而产生解析几何、解析数论、代数几何等学科。另外，概率论、数理逻辑等也属于基础数学。

应用数学是研究现实中具体的数学问题，它采用基础数学的成果，同时又反过来从实际中提炼问题，探讨新思想、新方法，丰富了基础数学。

数学应用的领域虽无边际，但大致可分为三个方面：经济建设、科学与技术、军事与国防。

运筹学、控制论、数理统计、经济数学、生物数学等都属于应用数学。

计算数学偏重于计算。早期它致力于求出各种方程（代数方程、微分方程、积分方程等）的数值解。近 40 年以来，计算数学迅速发展，人们已把计算机作为理论、实验的科学方法引入科学界。

当然，上述三大部分中，有些学科还有子分支。

基础数学、应用数学、计算数学既有各自的特点，又相互联系。一个重大的数学问题，特别是从实际中提出的数学问题，都需要上述三种数学的内容和方法，建立数学模型。寻求解题方法，需要基础数学和应用数学，而使解题方法得以实现，则离不开计算数学。

2. 数学的新特点

通常所说的数学的特点是指内容的抽象性、应用的广泛性、推理的严谨性和结论的明确性。

由于高新科学技术的发展，数学已兼有科学与技术两种性质，所以当代数学还具有新的特点。即数学内部各分支间的相互渗透、数学与其他科学（如控制论）的相互渗透、电子计算机的计算。

由于相互渗透、计算机的引入而导致许多新问题和古老难题

的解决,促进了数学科学的发展。

二、发展趋势

数学的贡献在于对整个科学技术水平的推进与提高、对科技人才的培养、对促进经济繁荣、对人们的科学思维与文化素质教育等起着巨大的作用,这是其他科学不能全面比拟的。

1. 赶超国际先进水平

数学有一个历史发展过程。

新中国成立后,我国数学有了很大发展。早在1956年,建立和发展了微分方程、概率统计、计算数学、泛函分析、多复变函数论、运筹学、控制论等分支学科;到1965年,我国数学的基础研究已具有相当规模,在国际上有一定的地位。

1978年改革开放以来,国内学术风气非常活跃,陈景润、王元、潘承洞等数学家在数论,杨乐、张广厚等专家在函数论的优秀成果饮誉国际;大批老、中、青教授、博士、学者填补了若干重要的空白领域,硕果累累。数理逻辑、数论、代数、函数论、拓扑学、微分几何、微分方程、泛函分析、概率统计、控制论、运筹学、计算数学、代数数论、代数几何、非线性泛函分析、动力系统、整体微分几何、随机分析、机器证明、模糊数学等,都在近年内取得了达到国际先进水平的成果。

1992年9月,中国工业与应用数学学会召开了第二次会议,会上李大潜教授宣读了《努力发展中国的工业与应用数学》的报告。其中叙述了我国应用数学的新进展,即数学在经济建设、科学技术及军事与安全方面的应用。

例如,以数学家华罗庚为首的专家、教授在优选法、线性规划、非线性规划、最优控制等取得了惊人成就;以数学家苏步青为首的许多专家在几何造型方面的研究成果,成功地应用于飞机、船体、汽车的设计;中科院应用数学所研究员堵丁柱与美籍华人黄光明合作,证明了有关网络路线最短的一个猜想(Pollak—Gilbert猜

想),在美国离散数学界引起轰动,被列为 1989~1990 年度美国离散数学界与理论计算机科学界的两项重大成果之一;陈景润的陈氏定理、侯振庭的侯氏定理等专家的创造性数学论文,覆盖着整个地球,为祖国争得荣誉。

上述许许多多惊人的成就,正如几年前在南开大学举行的 21 世纪数学展望会上,陈省身教授及与会的数学家们说的,我国完全有希望在 21 世纪前期成为数学大国、数学强国,数学应该率先赶超国际先进水平。

2. 发展的趋势

今后数学的发展,会比近十年更迅速,成就更巨大。

数学科学的子学科繁多,而且不断有新学科的诞生,每一个新学科的发展前途也是难以预料的。因此,对非线性数学、计算数学、计算机数学、离散数学的某些方面,以及数学物理、数学的其他边缘学科、概率统计、数学建模等都有待于开拓研究。

从目前情况看,线性数学比较成熟,非线性数学是重要的发展方向。引人注目的冲击波、孤立子、混沌现象、 n 体问题等,都是非线性的,不仅涉及面广,而且难度大。

除了非线性数学外,离散数学(涉及数论、抽象代数、数理逻辑、组合论、图论、博弈论、规划论)、概率论与数理统计、计算数学以及数学对生物学、经济学、语言学、管理学、控制论等的渗透和应用,都会有更大的发展。

与此同时,全国哲学社会科学青年社会科学基金项目·课题组撰写的《21 世纪中国数学教育展望》论述了:让数学为大众所掌握,所利用。

我们深信,在数学专业改革、数学发展的过程中,从当代数学发展趋势上看,也许会出现新的大冷门,为未来的世界服务。

第二节 数学论文的含义及类型

什么是数学论文？论文的特点、写作意义及论文的类型、撰写的要求等问题，先前很少有人专门论及，本节加以探讨。

一、数学论文写作意义

1. 数学论文的含义

什么是论文？简言之，议论型诸文字即称论文。日本大辞典《广辞苑》对论文一词诠释是：

(1) 议论性文章，说理性文章，记述政治、措施的文章。

(2) 公布研究成果或结果的文章。

这里所说的数学论文，是诠释(2)所指的一种。由此，数学论文的含义可以说成：由数学内容构成的，以议论的方式表达自己的见解和说理的文章，称为数学论文。

数学论文是指描述数学科学中的研究成果的文章。如在数学教育、数学教学中的研究和探讨；在数学科研中探索数学规律；在数学应用中分析、论证等方面的文章，都是数学论文。

数学论文多为议论文也叫论说文，通常由论点、论据和论证过程组成。人们习惯上称这些为议论文的三要素。

数学论文是学术论文中的一类，它既是进行数学科研的一种手段，又是描述数学研究成果的一种工具。

2. 数学论文的特点及要求

数学论文属于议论文范畴，它与一般的议论文相比较，既有共同点，又有不同点。其共同点，都是直截了当地提出作者的见解、主张，阐述事理，揭示事物的本质和规律；在表述见解、主张时，都是运用概念、判断、推理的逻辑方法；它们的功能特征都是以理服人；它们的构成要素都有判断和证明；它们的篇章结构一般是三段式：绪论—本论—结论。

除了共同点以外,还有不同点,这些不同点,就构成了数学论文本身的特点。这主要是:

(1) 科学性

数学论文的科学性主要是指作者能用科学的思想方法、科学的研究方法进行论述,并得出科学的结论。主要体现在:

① 逻辑的严谨性

数学论文应按照逻辑严谨性的要求去写,不然就不成其数学论文了。一篇数学论文要无懈可击,要经得起推敲。就是说,概念要清楚,判断、立论、推理要正确,绝不能含糊、更不能臆造。

② 语言的简洁性

数学论文要求语言,以恰到好处的语言,准确地表达数学概念和逻辑推理;以简明的语言,表达出最精湛的数学结果,反映出丰富的数学内容。

例如,在推证的过程中,并不是每一步都要写出理论根据。数学论文不是教科书,它是给同行看的,推理过程以同行看懂为原则,证明步骤不需写得过细,允许有较大的跳跃。特别是常见的推理步骤、明显的推理过程、显然的理论根据,可以一笔带过;常用的概念、定理注明出处,尽力少作解释;不使用文学性的修饰和夸张性及含义模糊的语言。这样才能更好地体现出论文的特点。

③ 符号的广泛性

在数学论文中,广泛地使用数学符号和由符号组成的式子,形成了一套数学符号系统,它与自然语(汉语叙述)一样承担着储存和传递数学信息的职能。使用符号时必须规范、准确,国内外通用,不能臆造,否则就违背了论文的科学性。

(2) 创见性

创见性是衡量数学论文价值大小和水平高低的主要标准。因为科研的意义就在于创造、发现、创新。这就要求作者具有自己的独立见解,善于发现新问题、新规律、新方法。主要体现在:

① 开拓未知领域

具有创造性的数学论文,它要求作者在某个领域、某个方向或在某项专门技术上有明显的突破性的研究,从中发现别人没有发现或没有涉及的问题,取得了创造性的成果。

② 确立的课题新

具有创见性的数学论文是指作者利用已有的理论和方法解决了新的问题,取得新的研究成果;或将其他学科理论、方法引入本学科,解决了本学科中有价值的问题;或从不同角度上揭示出某种新规律、新方法。

(3) 实用性

数学论文是数学工作者深入研究的结晶,不仅具有一定的学术水平,还具有理论上的价值和实用上的价值。

高水平的数学论文既丰富了数学科学的理论,又能解决高新科学技术的问题,转化为社会生产力。

数学论文的实用性还在于理论上的价值,能够指导实践。使广大数学工作者进一步认识数学教育、数学教学的本质、把握其规律、为进一步提高教学质量起到“引导”、“帮助”、“提供”的作用。

3. 撰写数学论文的意义

国内外对数学论文写作十分重视,把论文写作作为“信息传递”的基础科学,列为大学必修课。其意义是不言而喻的,主要体现在以下几个方面:

(1) 交流、传播科研成果

早在1950年,美国就开始在理工科大学里开设科学技术写作课,并设立了博士、硕士学位,写学位论文;近期,美国社会学家约翰·奈斯比特在《大趋势》一书中,论及工业社会向信息社会过渡时指出:有五种最重要的事情应该牢记,其中之一就是“在文字密集的社会里,我们比以往更需要具备基本的读写技巧”;日本的一个研究生院院长在著作中写到:经过调查,许多理工科毕业生认为,对他们最有用的且需要加强的课程,“一是代数,二是物理,三是写作”。

我国也越来越重视理工科毕业生的毕业设计、毕业论文写作、学位论文写作,要求他们是文理兼优的“通才”。

高新技术的本质是数学技术,它是由数学论文反映出来的。通过论文的交流、传播,能反映出一个国家、一所学校的“水平”。

(2) 提高数学工作者自身素质和能力

数学论文的写作,对于数学工作者,是必须具备的最基本的能力之一,它是构成数学教育、数学教学和科研工作者合理的智能结构的必要条件。中国科学院前院长卢嘉锡曾说过:“一个只会创造不会表达的人,不能算一个合格的科学工作者。”因此,作为数学工作者,应该把撰写数学论文视为必备的科研能力。在撰写数学论文的过程中,会使自己不断提高教学和科学能力。

(3) 培养教学、科研人才

数学工作者高水平的数学论文,在国内外引起人们的关注,解决了高新技术问题,为国争光,对指导、培养年轻一代发挥了巨大作用。

我国教育界不少工作在第一线的教师之所以能在全省或全国具有很高的知名度,这不但与他积极从事教育有强烈的事业心相关,也与他们发表的数学论文,取得的科研成果有一定关系。也可以这样说,他们结合教学、科研不断探索、创作,渗透着自己的心血,是自我培养、自我提高的过程,他们刻苦创作的精神,教育、激励着年轻一代,他们的论文丰富了基础数学内容,为提高教学质量,提高科研水平,培养人才做出贡献。

(4) 为职务晋升创造条件

在有关职称评定、职务晋升的文件中,明确规定了发表论文章数和刊物级别,即科研成果是晋升的重要依据之一。所以撰写数学论文,应该是每一位数学工作者必须具备的一项基本功。

二、数学论文的类型

数学论文的范围是广泛的。