

现代科学技术导论

Modern Science and Technology Introduction

主编 曾宪明

现代科学技术导论

XIAN DAI KE XUE JI SHU DAO LUN

主 编 曾宪明

副主编 刘书银 赵全科

编 者

马 丽 王大鹏 王登峰 刘振宇 闫 鹏 李旭宏

闵祥国 张成联 宗明吉 徐 伟 徐庆君 彭远新

裘 娜 薛 冬



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

图书在版编目 (CIP) 数据

现代科学技术导论 / 曾宪明主编. —北京: 高等教育出版社, 2013.12

ISBN 978-7-04-037763-7

I. ①现… II. ①曾… III. ①科学技术—高等学校—教材 IV. ①N43

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 156900 号

策划编辑 云慧霞 责任编辑 云慧霞 封面设计 张楠
版式设计 张楠 插图绘制 尹莉 责任校对 孟玲 责任印制 刘思涵

出版发行 高等教育出版社

社址 北京市西城区德外大街 4 号 咨询电话 400-810-0598 邮政编码 100120

网址 <http://www.hep.edu.cn> <http://www.hep.com.cn>

网上订购 <http://www.landaco.com> <http://www.landaco.com.cn>

印刷 唐山市润丰印务有限公司

版次 2013 年 12 月第 1 版 开本 787mm × 1092mm 1/16

印张 18.75 印次 2013 年 12 月第 1 次印刷

字数 370 千字 购书热线 010-58581118 定价 28.50 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究

物料号 37763-00

《大学生综合素质教育丛书》编委会

主 任 胡小林 曹胜强

副主任 曾宪明 李进京

编 委 (按姓氏笔画为序)

马 丽	王大鹏	王明远	王登峰	白建勇	朱法武	刘书银
刘振宇	闫 鹏	安 涛	杜 霞	李 苏	李吉东	李旭宏
李锦山	杨传珍	杨位留	闵祥国	张成联	张思奎	宗明吉
赵文亚	赵全科	姚振飞	贾文言	徐 伟	徐 迎	徐庆君
殷素珍	凌 娟	郭震旦	陶道强	彭远新	韩科峰	程 志
裘 娜	薛 冬					

内容提要

20世纪初，物理学的革命开辟了科学认识的新领域，自然科学进入了现代科学时期。20世纪40年代开始，依托自然科学的最新成就，大批新兴技术如洪流般涌现，新兴技术与现代科学理论紧密结合，科学与技术在发展中不断分化，孕育形成了一个各门类、多学科相互联系、相互渗透的统一知识体系——现代科学技术。

时至今日，现代科学技术正在改变着产业结构、经济结构、生产生活和人们的思维方式，推动着社会生产力的发展，成为知识经济的重要基础。本书着眼于现代科学技术发展中的基本问题，系统全面地介绍了数学对科学的影响、物理学的革命、现代空间技术、新能源技术、材料科学、自动化技术、物联网及其应用、无线网络、煤化工技术、环境污染与治理、基因工程与克隆技术、兴奋剂与毒品、数字地球、海洋资源与开发等影响当前经济社会发展的重要科学技术成就及其动态。本书内容新颖、重点突出，融科学性、知识性、趣味性于一体，深入浅出，可读性强。

本书可作为高等学校文科学生科学素质教育课程教材，亦可供其他有志于提高自身科学素养的读者参考。

前言

大学专业教育关注的是各学科的、专门的知识和技能，这一教学模式具有很大的专业优势。但从高等教育的发展来看，特别是进入知识经济时代、信息时代，经济和社会的发展要求受教育者具有更广阔的知识面和更全面的素质。而固有的大学教育体系造成学科封闭和文理隔离，束缚了学生综合能力的发展，这无疑对高等教育提出了构建素质教育课程体系的新要求。

对于文科生而言，进行科学教育，特别是对近现代科学技术的主要进展和创新成果的介绍，有助于学生立足科技前沿、接触当代科学思潮、感受科学技术的发展给人类社会进步带来的动力和启示，是文科学生拓宽知识背景和提高素质的有效途径。因此，我们组织了多学科的团队，编写了《现代科学技术导论》这本教材，对文科专业本科生进行科学素质教育，以期对专业教育形成补充，促进素质教育体系的完善。

文科专业本科生的科技教育具有特殊性，教育的对象是人文社会学科的专门人才而非理工科类的专门人才，太难太深的内容学生学不进去，太浅显的科普知识又起不到培养科学素养的作用。同时，科学素养教学要形成一个比较完整的体系，才能达到预想的教学目标。基于以上考虑，教材采用了分专题的形式，每一专题既独立于其他专题又统一于现代科学技术的大框架。全课程共14章，每章一个专题，既有基础科学又有高新科技，既有前沿理论又有与生活息息相关的实用技术，充分体现该课程的跨学科性、多元性和前瞻性等特点。

本书由曾宪明主编，刘书银、赵全科制订编写框架和编写大纲。各章分工为：第一章由刘振宇编写，第二章由宗明吉编写，第三章由薛冬编写，第四章由徐庆君编写，第五章由徐伟编写，第六章由张成联编写，第七章、第八章由李旭宏编写，第九章由王登峰编写，第十章由裘娜编写，第十一章由马丽编写，第十二章由闫鹏编写，第十三章由王大鹏编写，第十四章由彭远新编写。闵祥国协助了部分文稿的整理工作。

由于编者水平有限，书中不妥之处在所难免，恳请同行专家、学者和广大读者朋友批评指正。

编者

2013年3月4日

目 录

001	第一章	数学——科学的语言和工具	044	第三章	现代空间技术
001	第一节	什么是数学	044	第一节	宇宙空间
008	第二节	数学——科学的语言	048	第二节	空间技术
015	第三节	数学——科学的工具	056	第三节	我国空间技术发展状况和世界空间 技术发展趋势
023	第二章	物理学的革命	063	第四章	新能源技术
023	第一节	经典物理学面临的困惑	063	第一节	太阳能电池的发展与分类
029	第二节	相对论简介	072	第二节	太阳能电池的基本原理
036	第三节	量子论简介	074	第三节	太阳能电池片的基本工艺
			086	第五章	材料科学
			086	第一节	材料科学与工程简介
			090	第二节	材料的分类
			102	第三节	材料工程技术
			107	第六章	自动化技术概论
			107	第一节	自动化技术的基本概念及发展简史
			113	第二节	自动化技术的应用
			123	第三节	自动化技术展望

130	第七章	物联网及其应用
130	第一节	物联网概述
137	第二节	物联网的感觉器官
144	第三节	物联网的传输神经
147	第四节	物联网应用知名案例剖析

152	第八章	无线网络
152	第一节	无线网络概述
155	第二节	无线局域网
164	第三节	无线网络应用技术
169	第四节	无线网络的未来发展

171	第九章	煤化工技术应用及发展
171	第一节	能源与人类生存和发展
174	第二节	石油的短缺与煤化工的兴起
181	第三节	煤化工的范畴和发展趋势

189	第十章	环境污染与治理
189	第一节	概述
195	第二节	环境污染与治理
206	第三节	可持续发展之路

211	第十一章	基因工程与克隆技术
211	第一节	现代生物技术总论
214	第二节	基因工程及其应用
227	第三节	克隆技术

234	第十二章	兴奋剂、毒品及其检测方法
234	第一节	兴奋剂与毒品的来源及分类
238	第二节	兴奋剂与毒品的涉及领域及危害
244	第三节	兴奋剂与毒品的检测方法

250	第十三章	数字地球
250	第一节	数字地球的基本概念
255	第二节	数字地球的相关技术
269	第三节	数字地球与生活

273	第十四章	海洋资源及其开发
273	第一节	丰富的海洋资源
286	第二节	海洋环境问题和生态问题

第一章

数学——科学的语言和工具

一般认为，数学是刻画自然规律和社会规律的科学语言和有效工具。而数学作为一种科学的语言和工具，又被看做一项基本技术，能为科学提供一种高级的呈现形式。

本章分三节：第一节介绍什么是数学；第二节介绍数学作为科学的语言，对现实世界的描述和表达；第三节介绍数学作为科学的工具，在科学技术、人文社会科学和日常生活中的一些应用。

第一节 什么是数学

很多人谈到数学，一般的描述有：数学就是做题，数学很抽象，数学很难，数学好的人都很聪明，等等。这些描述都有意无意地避开了“数学是什么”或者“什么是数学”的问题。其实，想用几句话说明清楚这个问题是很困难的事情，并且这是一个“仁者见仁，智者见智”的问题。

本节主要介绍什么是数学，数学的分类，数学的特点，数学发展简史，数学史上的三次数学危机。

一、什么是数学

什么是数学？不同人会有不同的认识和定义，在各个历史时期，每个数学家或哲学家结合自己对数学的理解，有着不同的描述。

达·芬奇（1452—1519）认为：在科学中，凡是和数学没有联系的地方，都是不可靠的。

马克思（1818—1883）认为：一门科学，只有当它成功地运用数学时，才能达到真正完善的地步。

恩格斯（1820—1895）认为：数学是研究现实中数量关系和空间形式的科学。

罗素（1872—1970）认为：数学就是符号加逻辑。

希尔伯特（1862—1943）认为：数学科学是统一的一体，其组织的活力依赖于其各部分之间的联系。

伯斯（1914—1993）认为：数学的力量是抽象，但是抽象只有在覆盖了大量特例时才是有用的。

关于数学是什么，胡作玄在他的著作《数学是什么？》中，从数、量、图形、算、集合、逻辑、结构、空间等方面进行了阐述。下面仅从数、算、集合三个方面简单介绍数学的基本概念。

（一）数学的基本概念

数学不同于社会科学，从某种角度讲，数学是思维的科学，但是又有现实背景。数学来源于现实，又服务于现实，数学中的基本概念都是现实在数学中的抽象，如数、算、集合等。

1. 数

数是数学最基本的概念，是数学的第一个抽象，没有数就不可能有数学。数的抽象、发展和完善是人类经过成千上万年才获得的，数是与人类文明一同出现的，也是随着人类一同进步和发展的。

（1）数集及其扩充

自然数： $0, 1, 2, 3, \dots, n, \dots$ 。自然数是数出来的，是人类发展的自然需要。

整数： $\dots, -n, \dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots, n, \dots$ 。全体整数构成的数集记为 $\mathbf{Z}$ 。

有理数：整数和分数的统称。有理数集记为 $\mathbf{Q}$ 。

实数：有理数和无理数的统称。实数集记为 $\mathbf{R}$ 。

复数：实数和虚数的统称，具体形如 $a+bi$ ，其中 $a, b \in \mathbf{R}$ ， $i=\sqrt{-1}$ 。

四元数：形如 $a+bi+cj+dk$ 的数的全体，其中 $a, b, c, d \in \mathbf{R}$ ， $i^2=j^2=k^2=-1$ ，

且 $ij = -ji = k$, $jk = -kj = i$, $ki = -ik = j$ 。

(2) 代数数与超越数

满足一个整系数代数方程的数称为代数数。几乎所有的实数都是代数数，当然也有部分实数不是代数数，如圆周率 π 、自然对数的底 e 等，它们不满足任何一个整系数代数方程。一般地，把不满足任何整系数代数方程的数称为超越数，如 π 、 e 是超越数。

从这个角度来看，实数包括代数数、超越数。全体有理数都是代数数，部分无理数也是代数数，如 $\sqrt{2}$ ，它满足整系数代数方程 $x^2=2$ ，因此代数数包括全体有理数和大部分无理数。超越数一定是无理数，而无理数却未必是超越数。

理论上证明超越数的存在并不难，并且也可以证明超越数有无穷多个。目前，只找到少量几个超越数：刘维尔数（最早的超越数，1844 年刘维尔证明）、 e （1873 年埃尔米特证明）、 π （1882 年 F. Von Lindmann 证明）。数的超越性仍是很多数学家的关注点。

2. 算

人发明了数，也就自然发明了算，数与算是连在一起的：没有算，数是空洞的；没有数，算是空中楼阁。算指的是数的算法，也就是数学的基本运算法则，最基本的是数的加、减、乘、除四则运算，至于发明的先后次序，已无从考证。

在数学发展史中，数学在形成自身理论体系，真正成为科学，成为现代意义的数学时，四则运算被抽象成运算法则。随着数学的研究对象的扩充，数学也从算术跨越发展到代数。数学的研究对象由最先的数，逐渐扩充到向量、矩阵、多项式、函数等抽象的符号体系，在各种研究对象中都有各自的运算，形成各自的体系或系统。这样一来，数学的面貌就完成了质的改变，研究领域被无限扩大，并产生了很多意想不到的应用，在这方面的研究也是永无止境的。随着数学应用的扩大，数学也被辐射到几乎所有的学科和领域中。

3. 集合

集合是现代数学中最基本、最简单的概念，也是一个没有精确描述的概念。

自康托尔创立集合论以来，数学科学发生了革命性的改变，集合论在数学史上具有划时代的意义。一般把集合论作为现代数学的一个里程碑，之前的数学称为经典数学。

随着数学的研究对象无限扩充，连同各自的运算，形成了相对应的各种结构。在代数的观点下，这些彼此之间都有着千丝万缕的关系。甚至在某些规则下，它们的结构是完全相同的，从某种意义上讲，具有这种关系的不同的系统是一样的。在此基础上，以逻辑为工具，以结构为手段，以空间为技术，派生出像拓扑学、维数理论、测度论等很多有生命力的数学分支，产生了分形、分维、混沌、突变等新兴数学理论，为数学提供了广阔的研究和应用空间。

（二）数学的分类

根据数学的研究对象的性质，一般可分为确定性数学、随机性数学、不分明性数学、突变性数学，其中确定性数学一般包含初等数学和高等数学，随机性数学一般包含概率论与数理统计，不分明性数学一般包含模糊数学，突变性数学一般包含突变理论。

数学的分类因分类标准不同而不同。也有把数学分为确定性数学和不确定性数学的，后者包括随机性数学、不分明性数学、突变性数学。

（三）数学的特点

1. 经典数学的特点

经典数学的特点一般地归纳为抽象性、精确性、应用性。而随着数学的发展，符号化、形式化、结构化、公理化又充斥其中。

（1）抽象性

任何学科都具有抽象性，而数学学科的抽象程度更高。数学的抽象性不但体现在研究内容上，而且体现在研究方法和研究手段上，更重要的是数学的思想性更加抽象。随着数学的发展，其表现形式越来越符号化、形式化，内在本质越来越结构化、公理化。此外，数学研究对象的抽象性与数学应用的具体性已趋于辩证统一。

（2）精确性

精确性一直是经典数学的显著特点。这种精确性不但体现为数的精确性，而且体现为推理方法的严谨性和逻辑性，更体现在内容的科学性上。精确性在探索数学真理的过程中起着重要作用，这是由数学的研究对象和数学的本质属性所决定的。随着数学的发展，其研究对象的无限扩张，数学的精确性已达到绝对性和相对性的统一。

（3）应用性

数学的广泛应用性是由数学的高度抽象性和严密的逻辑性所决定的，也体现了“从应用领域中来，到应用领域中去”的数学发展观。随着人类科技的进步，数学及其应用也相应得到迅猛发展，而且应用领域也由传统的自然科学领域扩展到社会科学领域，数学及其思想方法已成功地向经济、金融、管理、通信、人文科学、环境、资源、医学、军事与国防等领域渗透。

2. 现代数学的主要特征

随着人类科技的进步，数学及其研究领域也发生着深刻变革，现代数学的主要特征也在默默发生着变化。

（1）基础数学更加严密和抽象

基础数学研究数学自身的内部规律：按照数学内部的需要，对数学结构本身的内在规律进行研究。数学理论的公理化、系统化和形式化更加严密和抽象。随着数学原有的抽象概念进一步地抽象，产生很多内涵更深刻的新概念，并在此基础上形成一些新的分支学

科。经典数学的主要分支几何、代数和解析,相对应地进一步发展成为拓扑学、抽象代数和泛函分析。它们是现代数学的三个主要分支,也构成了现代数学的新三大基础分支。

(2) 数学的应用更加广泛和深入

随着科学技术的快速发展,数学的应用也得到蓬勃发展。随着自然科学和人文社会科学的发展需要,数学的应用几乎渗透到所有领域,不仅概率论、运筹学等传统的应用数学分支有着广泛应用,而且很多极为抽象的基础数学理论也找到了用武之地。数学通过向其他科学领域渗透,产生了一些新的边缘学科,标志着数学的应用向更高阶段发展。

(3) 数学和计算机密不可分、互为支撑

随着计算机的蓬勃发展,21世纪已处于瞬息万变的信息时代。计算机为数学的发展提供了新的工具和有力支撑,也为数学的应用开辟了新的领域。一方面,发展迅速的计算机成为数学研究的有力工具,为一些数学研究领域提供了良好的平台,同时使计算数学走向成熟,并从应用数学中独立出来;另一方面,计算机处理一些人工不能完成的繁杂计算,推动着应用数学在国民经济、科学技术等领域中的发展。

(4) 数学学科体系的细化与理论基础的趋同化的统一

数学的发展已进入现代数学时期,随着科学技术的发展和信息时代的来临,一方面,数学的新分支如雨后春笋般地涌现,且越来越细化,同时各分支间又相互渗透,交错发展;另一方面,数学的理论基础趋同化,就像倒金字塔一样。无论数学分支如何细化,不同分支之间有多大差异,数学基础理论呈现出一种高度的统一。在数学的蓬勃发展过程中充分体现了数学各领域中潜在的共性:提出新观点,创造新方法,开创新领域。

二、数学发展简史

任何学科都有它的历史,文学有文学史,经济学有经济史,哲学有哲学史,数学也有数学发展的历史。一般地,数学的发展史大致可以分为四个阶段。

(一) 算术数学时期

这一时期是从人类开始数数起,到逐渐建立自然数的概念、简单的计算方法,并认识了最基本、最简单的几何形式为止。这一时期算术与几何还没有分开。这是人类建立最基本的数学概念的时期,时间从人类起源到大约公元前5世纪。

(二) 初等数学时期

初等数学时期,即常量数学时期。这个时期的基本的、最简单的成果大约相当于现在中学数学的主要内容。这个时期从大约公元前5世纪直到17世纪,大约持续了两千

年。在这个时期逐渐形成了初等数学的主要分支：算术、几何、代数、三角。

（三）高等数学时期

高等数学时期，也就是变量数学时期。这个时期始于17世纪，以牛顿和莱布尼茨发明微积分为标志，一直到19世纪初。这个时期包含了两个重大的决定性的事件：一个是解析几何的产生，另一个是微积分的创立。

（四）现代数学时期

现代数学时期，大致从19世纪初开始至今，它的标志性事件是集合论的建立。集合论的建立夯实了数学基础，促进了数学的极大发展，构建了现代数学的三大基础：代数、几何、分析。随着科技的发展，又产生了很多新的数学分支和学科（后面有简要介绍）。

三、数学的发展

数学来源于现实，又应用于现实。数学发展的不竭动力和源泉就是现实世界为数学提供源源不断的原料，同时数学又致力于解决现实问题。英国数学家福赛思（1858—1942）认为：数学是最古老的科学之一，然而它又是最活跃的科学之一，因为它的力量来自永葆青春的活力。

数学发展的主要动力和源泉，有人认为是那些解决问题和攻克难题的人，其实不然，美国数学家克莱因（1908—1992）认为：数学的最大进步是由具有杰出的直觉能力的人推动的，而不是由具有构造严格证明能力的人推动的。爱因斯坦（1879—1955）认为：提出一个问题往往比解决一个问题更加重要，因为解决一个问题也许仅仅是教学上或实验上的一个技能，而提出一个新的问题或者新的可能性，从新的角度去看旧的问题，需要有创造性的想象力，而且标志着科学的真正进步。

与生物进化论的观点一样，数学也是用进废退。法国数学家韦伊（1906—1998）认为：当一个数学分支不再引起除去其专家以外的任何人的兴趣时，这个分支就快要僵死了；只有把它重新栽入生机勃勃的科学土壤之中，才能挽救它。

数学史上有三次大的数学危机，每一次危机的解决，都推动着数学的一次巨大发展，三次数学危机推动了数学的三次跳跃式发展。这三次数学危机基本上可以看做数学史的三个划分时期的分界线或标志性事件。

（一）无理数的发现——第一次数学危机

大约公元前5世纪，不可通约量的发现导致了毕达哥拉斯悖论，数学史上一般称

为第一次数学危机。当时的毕达哥拉斯学派是一个秘密学派，重视自然及社会中不变因素的研究，他们把几何、算术、天文、音乐称为“四艺”，并在其中追求宇宙的和谐规律性。该学派认为：宇宙间一切事物都可归结为整数或者整数之比。毕达哥拉斯学派的一项重大贡献就是证明了勾股定理，但由此也发现了一些直角三角形的斜边不能表示成整数或者整数之比（不可通约），譬如直角边长均为1的直角三角形。这一悖论直接触及了学派的根本信条，导致了当时认识上的危机，从而产生了第一次数学危机。

到了公元前370年，这个矛盾被该学派一个叫做欧多克斯的数学家解决了。欧几里得《几何原本》第5卷中包含欧多克斯处理不可通约量的方法，这种方法和戴德金于1872年给出的无理数的解释与现代解释基本一致。

第一次数学危机对古希腊的数学观点有极大冲击。这表明，几何学的某些真理与算术无关，几何量不能完全由整数及其比来表示，反之却可以由几何量表示出来，整数的权威地位开始动摇，而几何学的身份升高了。危机也表明，直觉和经验不一定靠得住，推理证明才是可靠的，从此希腊人开始重视演绎推理，并由此建立了几何公理体系，这不能不说是数学思想上的一次巨大革命！

（二）无穷小是零吗？——第二次数学危机

18世纪，微分法和积分法在生产和实践上都有了广泛而成功的应用，大部分数学家对这一理论的可靠性是毫不怀疑的。英国哲学家、大主教贝克莱于1734年发表了《分析学家或者向一个不信正教数学家的进言》，矛头直指微积分的基础——无穷小的问题，数学史上称为“贝克莱悖论”，由此而引起了数学界甚至哲学界长达一个半世纪的争论，数学史上称为第二次数学危机。

18世纪的数学思想的确是不严密的，直观地强调形式的计算而不去考虑基础的可靠性。特别是没有清楚的无穷小概念，从而导致导数、微分、积分等概念不清楚，无穷大概念也不清楚，发散级数求和的任意性，符号使用不严格，不考虑连续性就进行微分，不考虑导数及积分的存在性以及函数是否能够展为幂级数，等等。直到19世纪20年代，一些数学家才开始关注微积分的严格基础。从波尔查诺、阿贝尔、柯西、狄利克雷等人的工作开始，到魏尔斯特拉斯、戴德金和康托尔等人的工作结束，其间经历了半个多世纪，矛盾基本上得到解决。第二次数学危机的解决，为数学分析奠定了严格的基础。

（三）悖论的产生——第三次数学危机

数学史上的第三次危机，是1897—1902年由数学家福尔蒂、康托尔、罗素提出的关于集合的悖论引发的，其中最著名的是罗素给出的“理发师悖论”。尽管这个悖论只涉及集合概念本身而不涉及别的概念，但是它是在康托尔的一般集合理论的边缘发现的。当时集合概念已经渗透到众多的数学分支中，集合论已成为数学的基础，因此集合

论中悖论的发现自然地引发了对数学整个基本结构有效性的怀疑。

承认无穷集合，承认无穷基数，就好像引来无穷烦恼，这就是第三次数学危机的实质。现代公理化集合论中的一大堆公理，跟整个数学大厦是血脉相连的。尽管悖论消除了，矛盾也解决了，第三次危机表面上解决了，但是数学的确定性被认为在一步一步地丧失。

第二节 数学——科学的语言

数学不仅是一门独立的科学，还是科学的语言和工具。中国科学院院士、数学家马志明先生在一次报告中阐述，如果没有数学，物理学、化学的很多公式比你们现在看到的要复杂很多。还有很多对于把数学作为科学的语言的描述，如：科学需要一种能够简练地、合乎逻辑地表达的语言，这种语言便是数学；数学语言是困难的，但又是永恒的；数学是思维的体操；数学是科学的语言。

一、数学语言描述下的世界

没有利用数学表达的世界是眼中的世界，利用数学表达的世界才是大脑中的世界。眼中的世界有时是只可意会无法言传的，只有大脑中的世界才能借助语言传递。

（一）改变世界面貌的十个数学公式

1971年5月15日，尼加拉瓜发行了十张一套的邮票，题为《改变世界面貌的十个数学公式》，旨在表彰对世界发展极有影响的十个数学公式，据说是由一些著名数学家评选的。这十个数学公式不但造福全人类，而且具有典型的数学美，即简明性、和谐性、奇异性，更重要的是充分体现了数学作为科学的语言，对整个世界的描述的一个缩影：它们分别来自不同的学科、不同的领域，它们是用共同的语言表示的，那就是数学。

1. 手指计数基本法则

$$1 + 1 = 2$$

邮票《1+1=2》是这套邮票的第一枚，这是人类开始认识数量的第一个最基础的公

式。人类的祖先就是以这一公式开始堆石子，数贝壳、树枝、竹片，而后刻痕计数，结绳计数等，直至后来创造文字、数字及计数用具如算盘、筹算、计算器等。一切都是从手指计数基本法则开始，因为人有十个手指，计算时以手指辅助。毫无疑问，正是这一事实自然地孕育形成了现在我们熟悉的十进制系统。计数法与十进制的诞生是文明史上的一次飞跃。

2. 勾股定理（毕达哥拉斯定理）

$$A^2 + B^2 = C^2$$

第二枚邮票表彰的是欧氏几何中最为著名的勾股定理，即：设一个直角三角形的直角边为 A 、 B ，斜边为 C ，则有 $A^2 + B^2 = C^2$ 。勾股定理在数学与人类的实践活动中有着极其广泛的应用。国外最早给出这一定理证明的是古希腊著名数学家毕达哥拉斯，因而国外一般称之为“毕达哥拉斯定理”。

勾股定理最大的功绩就是推动了无理数的发现。边长为 1 的正方形对角线长度为 $\sqrt{2}$ ，不能用整数或整数之比即分数来表示，导致了数学史上的第一次数学危机。

3. 阿基米德杠杆原理

$$F_1 X_1 = F_2 X_2$$

第三枚邮票表彰的数学公式是阿基米德杠杆原理，其中 F 为作用力， X 为力臂， FX 即为力矩。从原则上说，只要动力臂足够长，而阻力臂足够短，就可以用足够小的力撬动足够重的物体。根据这一公式，阿基米德说：给我一个支点，我就能撬动地球。

4. 纳皮尔指数与对数关系公式

$$e^{\ln N} = N$$

第四枚邮票表彰的是对数关系公式，即纳皮尔公式，其中 $e = 2.718\,281\,8\cdots$ 。对数的发明者是苏格兰业余数学家纳皮尔男爵，他自 44 岁起，经 20 年潜心研究大数的计算技术，终于独立发明了对数，并于 1614 年出版了名著《奇妙的对数定律说明书》。对数表这一惊人发明很快传遍了欧洲大陆，对数表曾在几个世纪内被科学家、会计师和航海家广泛应用。对数和指数已经成为经典数学的精髓部分，是现在每一个中学生的必学内容。

5. 牛顿万有引力定律

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

第五枚邮票表彰的是牛顿万有引力定律，其中 G 为引力常量， m_1 和 m_2 分别表示两个物体的质量， r 为两个物体的距离。关于牛顿万有引力定律的发现，曾有一个传奇的故事广为流传：在那个神奇的假期里，一个苹果偶然从树上掉下来，落入牛顿的眼睛，