

高考命题十五年

——研究·评价·改革

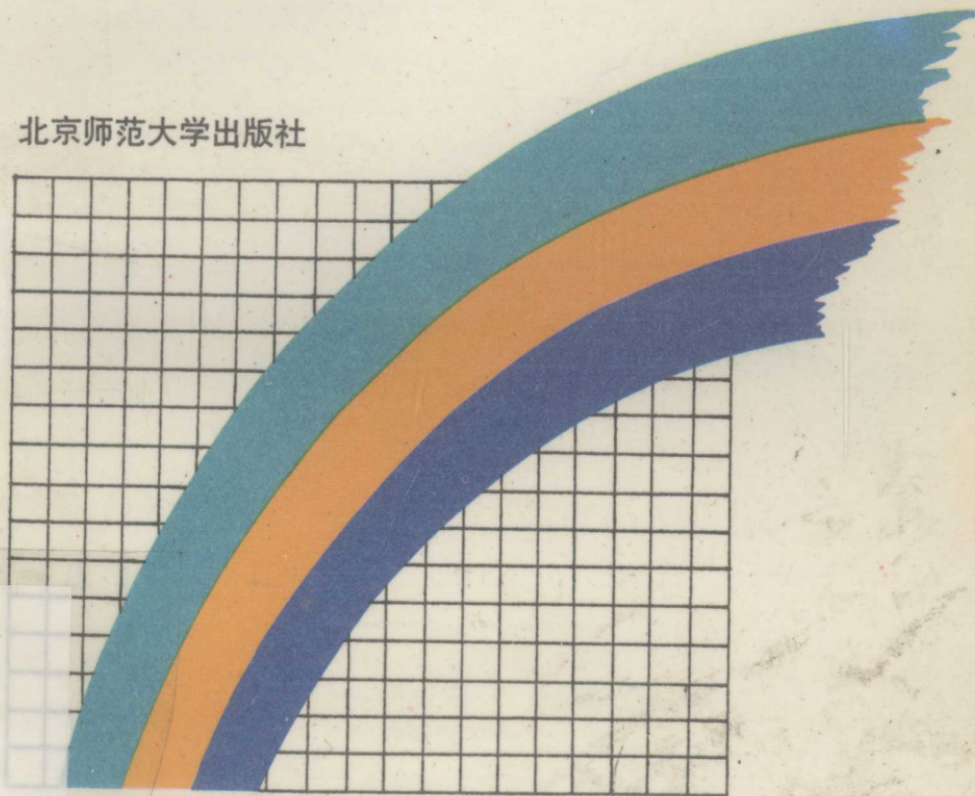
数 学

SHUXUE

总 主 编 国家教委考试中心

本册主编 任子朝

北京师范大学出版社



责任编辑 王永会

封面设计 路路

国家教委考试中心
北京师范大学出版社

联合推出

高考命题十五年——研究·评价·改革

■数学■化学■英语■地理

高考新动向与应试对策(丛书)

■语文■数学■英语■物理■化学■历史

■94 高考最新指导与训练(理科)

■94 高考最新指导与训练(文科)

■94 高考最新模拟训练

(语文·数学·英语·理化·

史政 共五册)

ISBN 7-303-03184-7/G·2192

定价:6.50元

高考命题十五年 ——研究·评价·改革

数 学

总 主 编：国家教委考试中心

本册主编：任子朝

北京师范大学出版社

G633.6

27

(京)新登字 160 号

责任编辑:王永会

封面设计:孙琳

责任校对:伍正 贺红宇

责任印制:师井财

高考命题十五年——研究·评价·改革

数 学

总 主 编:国家教委考试中心

本册主编:任子朝

*

北京师范大学出版社出版发行

全 国 新 华 书 店 经 销

北京师范大学印刷厂印刷

开本:850×1168 1/32 印张:8.625 字数:207千

1993年10月第1版 1993年10月第1次印刷

印数:1-5 000

ISBN7-303-03184-7/G·2192 定价:6.50元

前 言

1977年10月12日，国务院批准了原教育部《关于一九七七年高等学校招生工作的意见》，确定了“德、智、体”全面衡量，择优录取的原则，招生实行“自愿报名，统一考试，地区初选，学校录取，省、市、自治区批准”的办法。自此中断了11年的高考终于恢复，自1952年开始的高校招生统一考试翻了历史上新的一页！

试题是考试的灵魂。原教育部的《意见》指出，试题“主要了解掌握基础知识的状况和分析问题、解决问题的能力”。十五年来，考试工作者和大批命题教师以“两个有利”的原则为指导，进行了科学的研究和大胆的探索，将考试测量理论应用于命题工作的实践，精心编拟了每年的试题，贯彻国家选才意志，为国家选才提供了科学的依据和准确的标准，为有志青年创造了公平竞争的机会，为社会营造了平等民主的氛围，激励广大青年执着进取，勇攀高峰。高考命题不但注重宏扬科学、铨选人才，而且致力于试题的标准化，力求消除考试的消极影响，通过考试的评价和激励功能，引导和支持中学教学的改革。

毋庸讳言，由于我国人口与经济不平衡，教育发展规模与社会发展需要的不适应，考试竞争日益激烈，考试担负着超过其本身重负的社会职责，命题成为各种矛盾的焦点。在平衡与妥协中，各年试题显现出不同方面的侧重和某种程度的偏颇。为总结高考十五年来命题工作，进一步改进考试命题，促进考试的科学化、标准化，我中心举办了全国普通高校招生统一考试试题评价征文。

征文启事刊登后,我们陆续收到全国 25 个省区和北京、天津、上海三市的教师以及一些热情的学生家长来稿逾二百份。这些稿件以不同视角,从不同的侧面、不同的层次对十五年试题进行了评价,论述了高考试题对中学教学的影响,提出了对今后高考命题的建议。读着老师们深刻的分析总结和诚恳的改进意见,我们被深深地感动了,我们向全国所有关心、支持高考命题改革的同志表示深深的敬意!感谢他们为中国考试事业做出的贡献!

这次征文是全国范围内对高考试题的群众性评价,因此我们编辑论文集的原则是“兼收并蓄,力求全面;百家争鸣,以求共识”。在选材时注意点面结合,既注意十五年整体系统评价,又注意对单个题目的特色分析;既注意以往的总结,又注意今后的发展;既注意命题方面的完善,又注意对教学方面的改进。以求对十五年的历史有一个概括的认识,又为今后的发展指明方向。对各方面的不同意见,无论其或褒或贬,或抑或扬,凡有特色的、有代表性的,又持之有故,言之成理均以收入。试图在不同观点的争论中长短相济,形成共识。由于文集篇幅所限,来稿不能全部入选,对那些未能入选的稿件,我们都悉心研读,摘录其有益的见解,以备在今后工作中改进。同时在书后附上部分目录,以利于老师们互相联系交流。

本书分三部分,第一部分是十五年试题演变及评析,其中包括整体评价,各部分内容评价和单题选析。第二部分是高考命题与中学教学。第三部分是高考命题改进探索。

征文活动得到《数学通报》、《数学通讯》和《数学教学》的支持和帮助。在本书的编辑过程中,周长生等老师阅读了全部来稿并进行了筛选。北京师范大学出版社为本书的编辑、出版、发行做了大量的工作,在此一并致谢。

十五年风雨岁月,弹指一挥间。在改革开放的今天,社会主义市场经济为统一考试及考试命题改革提出了新的课题。如何适

应市场经济的社会，满足不同类型、不同层次院校的招生需要是我们应着力解决的问题。我们愿和广大支持和关心考试事业的同志一道，为改进和完善考试命题工作做出我们的努力！

编 者

一九九三年五月

序

国家教委决定，高中毕业会考后，高考要注重考能力。

我以为，知识是前人、外人认识世界的结果，能力是运用已知的知识，去分析、解决（对学生来说）未知的问题，并获取新知识。可见，我们并不排斥获取知识，相反，我们认为知识是能力的基础。但获取知识并不是目的，目的是提高运用知识分析、解决问题的能力。正如毛泽东同志说的，“马克思主义哲学认为十分重要的问题，不在于懂得了客观世界的规律性，因而能够解释世界，而在于了解这种对于客观世界规律性的认识去能动地改造世界。”（《实践论》）。所以，我们反对死记硬背，反对题海战术——这不是提高能力，而是能力的“异化”。

近几年，我国同龄人中，只有3%能上大学。虽然有“德智体全面考核”，但能否上大学的最后决定因素只能是考试分数——就此意义而言，高考试卷区分了哪些人上大学，哪些人落选。大学毕业生将进入上层建筑各领域，成为管理、技术等工作的骨干力量。当前世界的竞争，归根到底是人才的竞争。高考的使命是选拔优秀新生，到大学深造，毕业后参加竞争，振兴中华。高考试卷关系到国家的命运、民族的兴衰。因此，高考更该注重能力，选拔能力强、聪明的新生，而不是只会死记硬背的书呆子。

是否注重考能力，这决定着考试自身的命运。唐立科举至清废科举千余年中，反复争论的一个重要课题，考试举止兴衰的一个重要原因，是注意考能力，还是单纯考知识。毛主席对高考有许多批评，其核心是死记硬背，没有很好考能力。当然，“文革”废除高考主要是政治原因。

从考试的历史看,对于是否应注重考能力,虽然也有争论,但绝大多数人都主张注重考能力,而且随历史的进展,越来越清楚。真正困难的是如何真正做到注重考能力。我以为,这是古今中外都没有解决的难题。比如:什么是知识,什么是能力;高考应考哪些能力;各学科如何结合自己的实际体现考能力的要求;用什么题型体现所考能力的内容;能力是否可以分层次,在高考各学科中如何分层次;高考作为大规模考试,如何考实践能力,等等。

为了注重考能力,近几年,考试中心进行了许多研究,出版了《考试说明》,在试卷中也采取了一些措施,受到社会各界的支持,也取得较好结果。为总结高考十五年来命题工作,进一步改进考试命题,我中心举办了恢复高考十五年,全国普通高校招生统一考试试题评价征文。并选编部分论文出版《高考命题十五年——研究·评价·改革》。希望关心高考的同志继续对有关问题展开讨论,帮助我们改进工作。

杨学为

1993. 5

目 录

序.....	(1)
--------	-----

第一部分 十五年试题演变与评析

高考数学试题评析.....	(1)
高考试题分析	(12)
高考数学(理科)试题评析	(19)
十五年高考数学试题浅析	(27)
坚持从“两个有利”出发,正确处理好四种关系	(36)
植根课本,正确导向,利于选拔人才	(46)
高考理科数学效度研究	(51)
对86—91年高考数学试题(理工农医类)的项目分析、 主成份分析及因素分析	(56)
数形结合的基本思维方法	(74)
试评高考立几解答题的命题特色	(82)
高考代数简析	(86)
近三年高考数学试题中的三角题述评	(89)
十五年高考解析几何题评析	(94)
全国高考数学新颖题初探.....	(100)
高考数学典型题目评析.....	(108)

第二部分 高考命题与中学教学

从高考数学试题看中学教学.....	(113)
从1988—1992年高考试题看高中数学复习	(121)

从高考数学试题看中学数学·····	(126)
必须从起始年级抓起·····	(133)
从高考看立体几何教学·····	(136)
从高考数学试题看中学数学教学·····	(139)
数学科高考与中学数学教学的关系·····	(144)

第三部分 高考命题改革探究

谈高考数学命题的改进与完善·····	(148)
对高考数学命题的几点建议·····	(156)
立足“两个有利”，不断完善发展·····	(162)
高考数学试题的评价标准·····	(167)
考查知识，还是考查能力·····	(175)
让我们考猜测吧·····	(180)
数学选择题的题型功能·····	(192)
试论高考数学试题采用全客观型题目的可行性·····	(200)
对今后高考数学命题的建议·····	(220)
对高考填空题的观察与思考·····	(226)
对高考文史类数学试卷及标准答案的几点建议·····	(234)
回归·开发·控制·····	(237)
看高考数学试题，提今后命题建议·····	(243)
试论科学化命题的一般原则·····	(251)
附：部分征文目录·····	(259)

第一部分 十五年试题演变与评析

高考数学试题评析

方珊 马成瑞

从 1978 年恢复高考以来, 数学命题已经迎来了第十五个春秋, 逐步向规范化、科学化的方向发展. 命题的指导思想是“两个有利”, 命题的原则是“考查基础知识, 注意数学思想, 培养实际能力”. 十五年来, 尤其是 1985 年以后, 高考数学命题确保连续性和稳定性, 避免大起大落对高校选拔人才、对中学数学教学的导向上都起到了积极的作用.

高考数学试题主要有如下特点:

一、重视课本

教科书是教学大纲的具体化, 教科书是对学生进行文化科学基础知识教育和思想教育的专用书籍, 是学生在学校获取系统知识的重要工具, 也是教师进行教学的主要依据. 高考数学命题, 注重体现教材的基本要求, 有利于按照教学规律和学生数学的认识规律实施教学, 改变“加大难度、超纲训练、不顾课本、题海无边”的倾向.

重视课本, 主要反映在重视一定数量知识点的考查, 以及选编一批源于教材的试题两个方面.

1. 重视一定数量知识点的考查

部颁高中数学基本要求共列举了 134 个知识点, 从 1985 年以来, 高考试题考察知识点的情况, 统计见下表.

年 份	85 年	86 年	87 年	88 年	89 年	90 年	91 年	92 年
知 识 点	81 个	83 个	88 个	85 个	87 个	84 个	75 个	81 个
占总数的百分比	60%	61%	65%	62%	64%	63%	56%	60%

由这个统计可以看出，试题基本上是以中学数学教学大纲和考纲为依据，复盖面大，紧括中学数学课本进行考查的。

2. 重视选编一批源于教材的试题进行考查

回顾 1985 年以来的数学试题，不难发现有一批来源于课本的题目，或直接取材于课本，或稍加改编，或适当综合，或略有提高。特别是 86 年理科第三题（立几）、87 年理科第三题（三角）、88 年理科第四题（立几）、89 年理科第（20）题（三角）、90 年理科第（21）题（数列）、91 年理科第（24）题（函数单调性）、92 年理科第（26）题（立几）等，都安排的是直接取材于课本的题目。经统计，90 年、91 年、92 年这三年理科高考试卷中直接选自课本或者将课本中的例、习题改编成考题的题目数呈增长的趋势，它们的分数总值分别是 36 分、54 分和 83 分。这无疑是鼓励学生认真学好课本上的知识，重视高一年级打好基础，对中学数学教学工作的导向作用是显而易见的。

二、重视“三基”

自从 1987 年部颁十年制中学数学教学大纲（试行草案）至今，数学教学界对数学教学质量看法几经变迁，有以知识掌握为主要标志的知识型质量观，有以思维能力发展为主要标志的能力型质量观，有以培养数学素质为主要标志的素质型质量观，也有以数学应试成绩作为衡量数学教学质量标准的升学型质量观。随着时代的发展和四化建设的需要，中学数学双基的内涵和外延都可能发生变化。这些认识的变化，必然会反映在高考数学命题中。

1. 在重视考查基础知识及其综合运用的同时，十分重视考查中学数学的基本方法。

有的中学生把中学内容精华部分概括为“六关、六法、六思

想”，其中的“六法”指六种数学通法，即配方法、换元法、待定系数法、判别式法、反证法、数学归纳法等。在高考试题中，这六通法是每年必考的内容，而且从统计的规律看，其中一些方法常常放在“压轴题”的位置进行考察。近年来的压轴题大都是函数、数列、不等式、解析几何四块内容，以及重要的数学通法（主要是反证法和数学归纳法）上做文章。

例如，85年理科最后一个题第八题，是用集合形式给出的解析几何题目，考察了反证法的思想和方法，用到一元二次方程的判别式，形式新颖，但不偏不怪，是当年极受中学数学教师称赞的好题。

86年理科第八题，是结合数列的知识考察数学归纳法，难易适中，当年阅卷老师对此题的评价是：“本题确实能考查出学生的能力，首先是理解题意，然后运用数学归纳法来解决。解题的方法很多，学生的思路很广，说明这样的题目能把能力好、中、差的学生区别出来。”

89年理科第(23)题命题组明确指出，“本题主要考查：综合运用待定系数法、数学归纳法解决问题的能力”。当然，如果利用数列求和公式 $1^3 + 2^3 + \cdots + n^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4}$ 、 $1^2 + 2^2 + \cdots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$ 、 $1 + 2 + \cdots + n = \frac{n(n+1)}{2}$ ，可以不用待定系数法和数学归纳法求解，这一点在试题答案汇编中已有体现。

90年理科第(25)题，以解析几何的最值问题考查了配方法，得分为28%。阅卷老师在试卷分析“对教学的启示”中指出，“配方法不过关，今后要提高基本方法的熟练程度”。最后一题第(26)题，以函数的问题出现，考查了数学归纳法，得分为5%，全北京市考生中得满分12分的只有1人。

91年文科第(25)题考察了判别式法，利用了差别式 $\Delta >$

0(当 $0 < a < 1$ 时)和 $\Delta < 0$ (当 $a > 1$ 时)求得不等式的解集. 理科第(26)题求双曲线的方程, 主要考察运算能力和综合分析能力, 在试题答案汇编的两种解法中, 用到了待定系数法、反证法和配方法. 文科(25)题得分率为 44%, 理科(26)题得分率为 21%.

92 年文科最后一题第(28)题数列中求最大的项, 在试题答案汇编的解法二中, 用到了配方法. 理科第(28)题解析几何证明题, 本来并没想考察这些数学通法, 而有的考生在利用直线 AB 的参数方程给出证明中, 运用了判别式法.

综上所述, 高考数学命题中, 对数学方法的要求是比较高的, 并特别重视重要知识、能力和方法的综合考查.

2. 重视函数及其性质的主轴作用, 重视对初等数学与高等数学衔接点的考查.

中学代数, 在内容上偏重于分析, 在要求上偏重于计算, 在结构上交叉编排, 庞杂而繁多. 从某种意义上讲, 初中以方程为主, 高中以函数为主. 函数是数学中最主要的概念之一, 函数概念贯穿中学代数的始终. 数、式、方程、函数、排列组合、数列和极限等, 是以函数为中心的代数, 利用函数观点可以从较高的角度处理式、方程、不等式、数列、曲线与方程(隐函数)等内容. “一般受教育者, 在数学课上应该学会的重要事情, 就是用变量和函数来思考, 它贯穿于数学理论和应用的每一个场合”.

由于上述原因, 近十年来的高考数学试题中, 都贯穿着函数及其性质的主线, 尤以 86 年的数学试题最为突出. 86 年第一(2)题考查了反函数, (4)题考查了函数的周期和奇偶性, (9)题考查了函数的图象, 第二(6)题考查了三角函数求值, 第四题通过解三角不等式和对数不等式考查了函数的定义域、值域、单调性, 第五题通过求 $\angle ACB$ 的最大值考查了三角函数的单调性及求函数最值的方法, 第七题是解析几何题也要求“把直线 l_2 的斜率

与直线 l_1 的斜率之比表示为 k 的函数, 并指出这个函数的定义域、单调区间, 同时说明在每一单调区间上它是增函数还是减函数”。总之, 86 年的高考试题, 几乎复盖了整个中学阶段的函数的主要性质, 甚至反三角函数也没放过, 第一 (10) 题考查了反三角函数恒等式, 达到了一个高潮。

为了有利于高等院校选拔人才, 在考查“三基”时, 命题者常常考虑到数学分析和高等代数是理工科学生的基础课, 而有意识地编选初等数学与高等数学衔接部分的试题。这些衔接部分的主要内容是: 判断数列的单调性和有界性, 函数的复合, 数列极限, 集合, 充分必要条件, 不等式的证明, 排列组合二项式定理, 以及复数等。这些内容, 在每年的高考试题中, 一直保持较高的分值 (详见下表), 这种做法当然是正确的和必要的。

年 份	85 年	86 年	87 年	88 年	89 年	90 年	91 年	92 年
衔接部分分值	41 分	40 分	43 分	33 分	41 分	33 分	38 分	33 分
占总分的比例	34%	33%	36%	28%	34%	28%	31%	28%

三、重视能力

什么是数学教学? 五十年代认为数学教学是传授知识的过程, 八十年代认为是传授知识和培养能力的过程, 近几年来又提出是传授知识、培养能力和转变态度 (个性品质成长) 的过程。针对这些认识, 考试中心明确地指出了中学数学的教学目的和高校招生的考试内容, 教学大纲上的说法是“所必需的数学基础知识和基本技能, 培养学生的运算能力、逻辑思维能力和空间想象能力, 以逐步形成运用数学知识来分析和解决实际问题的能力……”, 考纲上说“数学科考试旨在测试中学数学基础知识、基本技能、基本方法、和运算能力、逻辑思维能力、空间想象能力、以及运用所学数学知识和方法, 分析和解决问题的能力”。四种能力是共同的, 高考数学命题中, 在注重课本、注重“三基”的同时, 确实也很注重能力的考查。

1. 运算能力

运算能力是一种综合能力，在处理数量关系方面，它不可能独立存在和发展，而是与记忆能力、理解能力、推理能力、表达能力以及空间想象等其它认识能力，相互渗透、相互支撑形成的一种综合能力。运算能力的基本要求是准确，在此基础上要求迅速、简捷。高考试题中对运算能力的考查是显而易见的，考生的运算错误屡见不鲜。认为高中生的运算已经“过关”实乃一大误区，提高运算能力，应在提高理解水平、运用水平和掌握一定的验算方法上下功夫。试以 91 年高考理科试题分析如下：

91 年理科试题中，除少数题目外，都涉及到运算。其中解答题 (28) 题，试题答案汇编中明确指出：“本小题考查复数基本概念和运算能力”，在选择题、填空题和其它解答题中，尽管不象 (22) 题明确指出是在考察运算能力，但也确实能区分出考生运算能力的高低。

例如，选择题中的 (7)、(12)、(14)；填空题中的 (18)、(19)、(20)；解答题中的 (26) 题等。运算能力不同，做起这些题来差别很大。

对 (26) 题典型错误的分析中，阅卷老师专门讲了一条是“没有养成良好的计算习惯，运算能力偏低”，在对教学的启示中写下了这样一段话：“在全 (北京) 市全部考生中，此题得满分 (12 分) 的不足 10 人，高于 8 分的也只有 70 至 80 人。究其原因，主要是本题的计算量大。解答此题，要求考生有较强的运算能力和综合灵活地运用知识的能力。今后教学中应采取有力措施，有计划，有目的地加强运算能力的培养。”

2. 逻辑思维能力

思维能力是智力因素的核心，思维品质是一个学生智力层次高低的标志。敏捷性、灵活性、深刻性、独创性和批判性，是思维品质的五个特征。数学思维分为逻辑思维 (包括分析思维和类