

全国各类成人高等学校大学专科起点本科班
(专升本)招生入学考试

高等数学(一)考试分析

(2002年版)

教育部考试中心



中央广播电视大学出版社

37

全国各类成人高等学校大学专科起点
本科班（专升本）招生入学考试

高等数学（一）考试分析

（2002年版）

教育部考试中心



A1001932

中央广播电视大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高等数学 (一) 考试分析: 2002 年版/教育部考试中心编. —北京:
中央广播电视大学出版社, 2001. 9
全国各类成人高等学校大学专科起点本科班 (专升本) 招生入学考试
ISBN 7-304-02114-4

I. 高… II. 教… III. 高等数学—高等教育: 成人教育—入学
考试—自学参考资料 IV. 013

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 066905 号

版权所有, 翻印必究。

全国各类成人高等学校大学专科起点
本科班 (专升本) 招生入学考试
高等数学 (一) 考试分析
(2002 年版)
教育部考试中心

出版·发行/中央广播电视大学出版社
经销/新华书店北京发行所
印刷/北京集惠印刷有限公司
开本/787×1092 1/16 印张/13.5 字数/334 千字

版本/2001 年 7 月第 1 版 2001 年 9 月第 1 次印刷
印数/0001 3000

社址/北京市复兴门内大街 160 号 邮编/100031
电话/66419791 68519502 (本书如有缺页或倒装, 本社负责退换)

书号: ISBN 7-304-02114-4/G·586
定价: 18.00 元

前 言

全国各类成人高等学校大学专科起点本科班招生入学考试（以下简称专升本考试）是用来检验考生是否具备大学专科毕业的合格水平以及继续学习深造能力的水平考试，分师范类（系指普通中学教师和各中等学校普通课教师）和非师范类两种。自1992年教育部委托考试中心负责专升本考试的命题、考务、制卷和统计分析工作以来，已经八年了，八年来专升本考试的规模有了很大的发展，考生人数由93年的5万人发展到2001年的93万人，成为成人考试中发展最快的考试项目。九年来，教育部对考试科目也作了多次调整，1993年委托统考命题科目包括师范类的公共课（1科）、专业课（35科）和非师范类的公共课（2科）共计38科，1994年增加了非师范类的26个专业课，1995年又增加了职教类7门专业课，统考命题的科目增至71个。随着社会主义市场经济的发展，要求增设专升本考试专业的社会呼声越来越高，特别是非师范类，原来的34个统考专业科目难以满足新的招生专业的要求，因此，在1998年的全国成人招生工作会议上，教育部决定非师范类的公共课和专业基础课由国家统一命题，专业课由各省市或招生学校自行组织命题。继1998年教育部对专升本非师范类考试科目进行改革之后，2000年教育部又对师范类的考试科目作了重大改革，师范类专升本考试原设政治和思想品德、汉语言文学、历史、英语、数学、物理、化学、地理、生物、体育、音乐、美术和教育管理类等13个专业，专业设置改革后分为文史、艺术、理工（一）、理工（二）四大类，与非师范类一样，国家只负责这些专业的公共课和专业基础课的命题工作，专业课的命题工作由各省市或招生学校自行组织，这一改革给予学校更大的招生自主权，也扩大了专升本考试适用范围。考试科目改革后，全国统一命题的考试科目有：政治、英语、高等数学（一）、高等数学（二）、大学语文、教育理论、艺术概论和民法。以上八科统考科目的《复习考试大纲》作为教育部文件在高等教育出版社出版。这套大纲也作为2001年和2002年考生复习和命题的依据。

专升本考试的命题工作遵循教育部颁发的全国各类成人高等学校大学专科起点本科班招生入学考试《复习考试大纲》；在考查三基的基础上注重考查考生的能力，特别是创新能力，坚持科学、公正和规范的原则。多年的考试实践表明，由于遵循了以上的命题原则，试题的难易度稳定，考试达到了较高的信度和效度，产生了较好的社会效果，为选拔合格的人才起到了重要的作用。

为了进一步总结命题工作的经验，同时也是为了让社会和考生进一步了解新的考试大纲的变化，增加考试的透明度，消除考生对命题的神秘感，缓解考生在考试中的焦虑心理，有利于考生正常发挥水平，我们从2000年开始，在原《专升本考试评析》的基础上，陆续编辑出版专升本考试各科的《考试分析》。今年出版的有《英语考试分析》、《高等数学（一）考试分析》、《高等数学（二）考试分析》、《大学语文考试分析》和《教育理论考试分析》。其余各科的《考试分析》以后将陆续出版。

2002年版《考试分析》主要包括命题说明、2001年考试分析、试题分析以及新修订的

《复习考试大纲》对考试内容和考试要求的示例分析。在命题说明中将对专升本考试做简单介绍、提出命题的基本原则以及评分标准的制定原则；评价试题、试卷、考试质量的指标。考试分析部分主要是结合 2001 年考试的实际情况和实测数据，分析试题和试卷的难度、考试内容的覆盖面、试卷结构、题型比例以及考生成绩的分布情况等。在试题分析部分，主要从近几年的试题中精选出一定量的典型试题分析其命题思路，考查的知识和能力，并指出考生的典型错误。示例分析部分是对《复习考试大纲》中考试内容要求的进一步说明，并列举实例进行分析。

编辑出版专升本考试的《考试分析》是命题工作的重要组成部分，它是宣传和介绍专升本考试的一个重要途径。系统地出版专升本考试的《考试分析》丛书，既可以完整地保存历年考试资料和研究成果，还可以为社会、为考生客观公正地研究考试提供必要的参考学习资料。

参加编写工作的有学科秘书和部分资深教师，但试题和试卷是广大命题教师集体智慧的结晶。中央广播电视大学出版社给予该书的出版工作以极大的支持，在此一并表示诚挚的谢意。

在编辑该书的过程中，撰写者力求保持考试资料的完整性和实用性。但由于时间和经验不足，疏漏和不足之处在所难免，敬请读者指正。

教育部考试中心

2001 年 6 月

目 录

一、专升本考试命题说明

(一) 专升本考试简介	(1)
(二) 2001 年统考科目《复习考试大纲》的修订说明	(2)
(三) 命题的基本原则	(6)
(四) 选择题和填空题的编制要求	(6)
(五) 《参考答案及评分标准》的制订说明	(7)
(六) 试题、试卷和考试质量的评价指标	(8)

二、2001 年考试分析

(一) 试卷分析	(10)
(二) 试题分析	(12)
(三) 考生复习中应注意的问题	(22)
(四) 2001 年试卷、试题参考答案和评分标准	(23)

三、1994 年至 2000 年试题分析

(一) 1994 年试题分析	(30)
(二) 1995 年试题分析	(40)
(三) 1996 年试题分析	(51)
(四) 1997 年试题分析	(62)
(五) 1998 年试题分析	(71)
(六) 1999 年试题分析	(81)
(七) 2000 年试题分析	(93)

四、考试内容和考试要求及其示例

(一) 函数、极限与连续	(103)
(二) 一元函数微分学	(119)
(三) 一元函数积分学	(143)
(四) 向量代数与空间解析几何	(159)
(五) 多元函数微积分学	(172)
(六) 无穷级数	(188)
(七) 常微分方程	(198)

一、专升本考试命题说明

(一) 专升本考试简介

1. 考试性质

专升本考试是用以检验考生是否具备大学专科毕业的合格水平以及继续学习能力的水平考试,分师范类和非师范类两种,师范类专升本考试适合于普通中学教师和各类中等学校普通课教师参加;非师范类专升本考试适合于普通中学教师以外教师以及其他学校教师和非教师参加。师范类和非师范类专升本本科班均须纳入国家成人高等教育事业计划并经教育部批准正式下达后方可招生。

2. 考试科目

无论是师范类、非师范类考试科目均为四科:公共课一科、专业基础课一科、专业课两科。

专升本各大类统考科目一览表

科 类		公共课	业基础课
非 师 范 类	理工类	政治、外语	高等数学(一)
	经济、管理类	政治、外语	高等数学(二)
	文中、中医类	政治、外语	大学语文
	法学类	政治、外语	民 法
	教师类	外语、教育理论	高等数学(二)
师 范 类	文史类	外语、教育理论	大学语文
	艺术类	外语、教育理论	艺术概论
	理工类(一)	外语、教育理论	高等数学(一)
	理工类(二)	外语、教育理论	高等数学(二)

政治、英语、高等数学(一)、高等数学(二)、大学语文、教育理论、艺术概论由教育部考试中心统一命题,民法由司法部命题,命题范围和要求不超过由教育部2000年颁布的《复习考试大纲》中的规定。其他外语语种和专业课由各省招办或招生学校自行命题。各卷满分均为150分,考试时间均为150分钟。考试一般安排在每年五月份第二个周末进行。

(二) 2001 年统考科目《复习考试大纲》的修订说明

1. 《英语复习考试大纲》修订说明

根据教育部的最新改革要求,英语作为公共课被列为师范类考生的统考科目,原为非师范类考生设计的《英语复习考试大纲》现在为师范类和非师范类考生共用。考虑到师范类考生是第一次考,故在原大纲的基础上,未做大的改动,具体改动如下:

(1) 在语言的表述上更明确和具体。如在总要求中,将“具有一定的英语阅读能力和初步的汉译英能力”改为“具有一定的英语语言综合应用能力”;在阅读理解部分将“阅读一般性题材”改为“阅读各种题材(社会生活、人物传记、科普、史地、政治、经济等)和体裁(议论文、记叙文、说明文、应用文等)”。

(2) 增加了少量的考试内容和要求。如在语法部分的句法一节中复合句加进了对同位语的要求。

(3) 试卷结构做了一些改动。

第二部分词汇与语法结构原来是 55 个小题,55 分,现改为 40 个小题,40 分。即将原来题目中的 15 个辨错题去掉,15 分放到第四部分阅读理解中去,增加一篇文章,以加大对考生阅读理解能力即语言的综合应用能力的考查。试卷的总题量由 95 题减到 85 题。

试题的难易比例改为容易题约 30%,中等难度题约 50%,较难题约 20%。

试卷的认知层次比例改为识记约 30%,理解约 50%,掌握约 20%。

(4) 标准样卷根据新的试卷结构做了调整。

2. 《政治复习考试大纲》修订说明

为了适应普通高等学校和成人高等学校广大学生学习邓小平理论的需要,根据党的十五大精神和中宣部、教育部联合颁发的《关于普通高等学校“两课”课程设置的规定及其实施工作的意见》的文件,以及教育部社会科学司 1998 年 6 月 25 日编制和印发的马克思主义政治理论课各门课程的教学基本要求意见稿,我们对 1997 年教育部颁布的《政治复习考试大纲》进行了全面修订。

本大纲去掉了原有大纲中的马克思主义政治经济学和中国革命史两门课程,增加了毛泽东思想概论、邓小平理论概论两门新的课程。对原大纲中的马克思主义哲学课程的内容,根据教育部社政司编制的马克思主义政治理论课各门课程的教学基本要求意见稿作了较大的修改,删掉了一般性的、对学生可有可无的内容,加强了重点内容,根据新形势下改革开放和社会主义现代化建设中大学生普遍存在的思想认识问题,增加了新的内容。例如,本大纲的马克思主义哲学原理课程中,专门增加了社会进步和人的发展这一章,阐述了社会进步的必然性,社会进步的前进性和曲折性,社会进步道路的统一性和多样性;如何理解人的本质,社会主义条件下人的价值,如何塑造和培养现代的理想人格,人怎样从必然王国走向自由王国,实现全面发展;把我国建设成为富强、民主、文明的社会主义现代化国家同实现共产主义的远大理想的关系,等等。

经过修订后,本大纲包括了马克思主义哲学原理、毛泽东思想概论、邓小平理论概论和时事四部分内容。本大纲是在原有大纲基础上,注意到考试工作的连续性,一方面吸收了原

大纲中有用的考试要点，另一方面结合新情况，增加了新的内容。

3. 《大学语文复习考试大纲》修订说明

为适应大学语文课教学发展的需要，更好地加强素质教育，我们对1997年版《大学语文复习考试大纲》进行了修订。修订指导思想是贯彻执行新形势下国家对教育改革的要求，体现“大学语文”作为人文学科和语言文学基础课的特点，在要求学生掌握一定的语言文学基本知识的基础上，注重提高学生分析问题、解决问题能力；提高学生思想品质，培养高尚的道德情操。修订的内容主要包括：

(1) “总要求”的修订

- ①适应当前教育的需要，对提高文化素质和语文能力问题提出具体、明确的要求；
- ②明确“专升本”学生应知应会的语文基本知识，基本技能和考核重点。
- ③注意专升本知识对专科与本科各阶段大学语文能力要求的继承性、科学性和实用性。
- ④大纲语言准确，简洁。

(2) “阅读篇目”的修订

保留原大纲六十篇的篇数，对其中内容较浅，题材偏狭的作适当调整。抽换18%；共十一篇。具体篇目如下：

调整篇目

《和氏》	韩非子
《论贵粟疏》	晁错
《答吴充秀才书》	欧阳修
《与友人论学书》	顾炎武
《漫谈说理文》	朱光潜
《杭州西湖生成的原因》	竺可桢
《说梦》	傅连璋
《燕昭王求士》	《战国策》
《始得西山宴游记》	柳宗元
《一句话》	闻一多
《石崇与王恺争豪》	刘义庆

增补新篇目

《陈情表》	李密
《五代史伶官传序》	欧阳修
《答司马谏议书》	王安石
《论快乐》	钱钟书
《选择与安排》	朱光潜
《统筹方法平话引子》	华罗庚
《沙漠里的奇怪现象》	竺可桢
《冯谖客孟尝君》	《战国策》
《故乡的野菜》	周作人
《再别康桥》	徐志摩
《报刘一文书》	宗臣

(3) 依据新修订《大学语文复习考试大纲》试卷总分为 150 分的规定，对“试卷结构”各方面的比例作了适当调整。调整后的“试卷结构”为：

试卷总分：150 分

考试时间：150 分钟

试卷内容比例：作家作品知识约 15% 文言文阅读约 30%

 现代文阅读分析约 20% 作文表达约 35%

试卷题型比例：选择题约 10% 填空题约 5%

 词语解释题约 10% 文言文翻译约 5%

 简答题约 15% 分析题约 20%

 作文题约 35%

试题难易比例：容易题约 30% 中等难度题约 50%

 较难题约 20%

试卷语文能力层次比例：

 了解约 30% 理解表达约 50%

 分析掌握约 20%

(4) 依据新修订的《大学语文复习考试大纲》的各项要求，重新制订了考试标准样卷。

4. 《高等数学（一）复习考试大纲》修订说明

根据教育部的要求，新设计的高等数学（一）不仅作为非师范类理工类各专业考生的专业基础课，而且作为师范类对数学要求较高的部分理科教育专业考生的专业基础课，这次修订，在内容和要求上基本保持与原《高等数学（一）复习考试大纲》一致，仅在以下几个方面作了改动。

(1) 考试内容中增加几个重要的知识点。如增加考查二元函数的无条件极值。

(2) 对部分内容的考试要求作了进一步明确、规范。

(3) 对试卷结构作了适当调整。

(4) 根据新的试卷结构的要求修订了样卷。

5. 《高等数学（二）复习考试大纲》修订说明

原高等数学（二）的设计主要适用于经济类（管理）类的考生，根据教育部的要求，这次新设计的高等数学（二）与原高等数学（二）有较大的不同，不仅适用于非师范类的经济类、管理类和农学类的考生，而且适用于师范类教育学类的考生，因此，考试要求应低于高等数学（一）。

新的大纲较原大纲有如下的变动：

(1) 删去原大纲中有关经济问题的全部内容。

如常用经济函数、导数的经济应用、定积分在经济问题中的简单应用等内容。

(2) 删去原大纲中的部分其他内容。

如数列极限的几何意义，反函数的连续性、间断点细致的分类要求；分段函数的导数，反函数的求导法，导数在边际分析中的应用，平行截面面积为已知的立体体积，二阶偏导数，二元函数的无条件极值等内容。

(3) 进一步明确了有关内容的要求。

如在介值定理后加注“包括零点定理”；由“掌握闭区间上连续函数的性质”改为“了

解闭区间上连续函数的性质”；由“掌握导数；微分的定义……”改为“熟练掌握导数，微分的定义……”；由“掌握导数的基本公式……”改为“熟练掌握导数的基本公式……”，等等内容。

(4) 适当增加了考试内容：

如会解简单的最大（小）值的应用问题等。

(5) 增加了试卷内容比例，进一步完善了试卷结构和样卷。

6. 《教育理论复习考试大纲》修订说明

《教育理论》是师范类考生必考的公共课，根据学科的发展的需要，在原《教育理论考试大纲》的基础上作了如下修订：

(1) 教育学部分

总的来说没有大的变动；只是将教师和学生两章合并为一章，并增加了师生关系一节新内容以便使结构更加合理；另外对每一章的要求做了一些调整，使其更符合教育实践的要求；对大纲中个别概念和原理表达不够严谨和确切的地方做了进一步的推敲。

(2) 心理学部分

总的体系有很大和全新的变化，由普遍心理学体系变成现在“普通心理、学习心理、青少年特征、心理健康”的体系（即心理动力，认知过程与教学，情意与教育体系）；感知与注意合并为一章；新增加“技能与心理健康教育”两章；每章后面新增加了“青少年的心理特点”；将个性倾向一章改为“需要动机与学习的积极性”；总论部分内容作了删改与调整等，使知识结构合理，具有实用性。

(3) 试卷结构的变化

总分由 100 分变为 150 分；

内容比例：教育学部分由 60% 改为 50%，心理学部分由 40% 改为 50%。

(4) 考试时间由原来的 2 小时改为 2.5 小时。

7. 《民法复习考试大纲》修订说明

根据教育部的要求及我国民法立法事业发展的实际情况，我们对《民法复习考试大纲》作了较大修订。本次修订的基本思路是：及时反映立法最新情况，结合未来立法趋势，注重体系的科学性、理论的基础性和实用性。

(1) 力求体系、内容上的科学性。民法是法学中发展最为悠久、体系最为完整复杂的一门学科，本次修订在兼顾立法现状的同时，尽量吸收传统民法的成熟经验，在体系、内容上作了一些调整和充实。如：将“合同权利义务的移转”、“合同的保全”提至“债的变更”、“债的保全”的高度加以阐述；在“我国民法的渊源和适用范围”中，按先“民法渊源的概念、种类”，再“民法的解释与类推适用”，再“民法的适用范围”的顺序；在“自然人的民事行为能力”中，增设次级标题“民事行为能力的变更”；在大纲已有“要式行为”、“非要式行为”知识点的前提下，将“合同”部分“要式合同”、“非要式合同”的知识点删除；增加“生前行为”和“死因行为”，等等。

(2) 结合新的立法发展，力祛旧有过时的法律规定，补充、完善了部分新的内容，以避免同现实脱节。如 1999 年颁布的《合同法》分为合同法总则、分则，本次修订即努力充实进大纲；又如，根据 1998 年民政部有关条例对“事业单位”的定义，在法人分类中单列一目“事业单位法人、民办非企业单位法人”，等等。

(3) 强调基本理论的掌握, 压缩一些具体的演绎性内容。

(三) 命题的基本原则

1. 严格按照教育部 2000 年颁布的《全国各类成人高等学校招生复习考试大纲—专科起点升本科》规定的考试内容和考试要求命制试题。

2. 试题以考查基本知识、基本原理和基本技能为主, 在考查三基的基础上, 兼顾成人考生的特点, 适当考查考生应用所学知识分析和解决问题的能力, 适当加强对考生创新能力的考查。

3. 试卷难度控制在 0.6—0.65 之间, 难中易试题的比例一般为 2:5:3。试题以中等难度的试题为主, 使试题有一定的区分度。试题的整体水平应使优秀的大专毕业生在两个半小时内较从容地完成试题并有一定时间检查。

4. 主客观性试题的比例适当。一般要求, 客观性试题在试卷中的占分比例不少于 40%。

5. 试题应有较大的考试内容覆盖面。

6. 试题编制应科学、公正、规范。

试题及其参考答案和评分标准不能出现任何科学性的错误。不能出现与国家政策、民族宗教政策不一致的提法。要求试题的编写在条件、结论、表述、论证等方面科学、严谨, 没有任何错误; 参考答案的解答过程科学、严谨、规范; 评分标准科学、严谨; 试题内容特别是应用题要考虑公正性的问题, 不要出现对某专业的考生群体明显不利的试题。不出现学术上有争议的试题。

(四) 选择题和填空题的编制要求

1. 填空题的编制要求

- (1) 答案必须清楚明了;
- (2) 答案可用一个词语、符号、数字表示;
- (3) 题目措辞要简单明了, 不致引起不同的理解;
- (4) 要填的空应是关键的内容和字眼, 所在的位置应尽可能的置于句子或题目的后半部。
- (5) 一道题中的空的个数不宜超过 3 个。

2. 多项选择题的编制要求

- (1) 中心问题应在题干中陈述。
- (2) 题干必须是明确的而不能模糊不清的。
- (3) 题干不能为答案提供很强的暗示。
- (4) 不宜用于测量细枝末节的问题。
- (5) 所有的干扰项应该是切实可行的、有意义的。
- (6) 不必要的词应该被排除。

- (7) 阅读水平应该是恰当的。
- (8) 正确答案必须是惟一的。
- (9) 选项的长度应该相当, 要避免正确选项的长度比其他干扰项过长。
- (10) 其他选项不能为正确答案的选择提供线索。
- (11) 所有的选项必须论述同一件事情, 避免出现某一个选项的内容与其他三个选项的内容毫无关系。
- (12) 必须尽可能地避免题干中用否定式提问。
- (13) 确保正确选项的字母是随机排列的。

(五) 《参考答案及评分标准》的制订说明

《参考答案及评分标准》是试卷的一个重要组成部分, 它为全国范围内统一的评卷工作提供了一个公正、科学的量表和尺度, 是考试公平性的重要保证。

对于填空题要求答案是确定和惟一的, 参考答案只给出应填的结果, 不给出推导计算过程。

对于四选一的多项选择题有 A、B、C、D 四个备选项, 其中三个干扰项, 一个正确选项, 参考答案只给出正确选项前的字母。一般每题的分值相同, 选错 0 分, 不倒扣分, 鼓励考生在不会作答时猜测选项。若有多道选择题, 正确选项的字母的排列要求是随机的, 即不要特地把各题正确选项的字母设定在同一个位置上, 如都为 C 项或都为 B 项, 以免少数考生凭运气猜测得太多的分数而影响考试的公平性。

对于主观性试题要分文理两种不同的情况, 对于数学中计算题、证明题以及其他解答題一般提供一至两种参考解答和证明, 有些试题有更多的解法甚至包括初等解法, 但所提供的参考解答必须是与考试大纲规定的考试内容和考试目标相一致的解法和证明方法。计算题和证明题的评分标准是按照计算或推理的过程连续赋分的, 比如, 完成一道分值为 10 分的计算题需要三个关键步骤, 完成到第一步骤给 3 分, 完成到第二步骤给 6 分, 三个步骤全部完成给 10 分。对于有多个解法的试题, 一般到达同一结果给相同的分数, 每一步骤分的给定不是随意的, 如同确定题分一样, 需要考虑该步骤在解答和证明过程中的复杂和重要程度, 关键的步骤分值较高, 反之较低。

对于文科试题又分为一般性论述题和作文题。对于简答或论述题一般在参考答案和评分标准中给出答案要点并给出此要点的分值即按照要点单独赋分, 并要求考生作出简单解释和说明。对于作文题, 一般给出各类水平作文的标准, 并说明各类水平的分值范围。

参考答案的文字表述必须规范, 推理过程必须表述清楚, 避免因参考答案表述不清而造成评分误差。题分的设置与完成该题所花费的平均时间以及考核目标的层次有关, 一般地说, 综合性较强的试题, 推理过程较多的试题, 应用性的试题赋分的权重较大, 分值较大, 基本计算题, 常规性试题、简答题和简单论述题的分值较低。

《参考答案与评分标准》是评分的原则依据, 一般各地在试卷评阅前, 组织专家依照参考答案与评分标准对部分考卷进行试评, 对评分标准作进一步的细化, 使其更加可操作。

评分标准的制订直接关系到试卷的平均分, 一份很难的试题构成的试卷, 也可以通过过

松的评分标准使其平均分较高，反之亦然。因此，评分标准制订的科学性和逐年稳定性是试卷质量的重要组成部分。

(六) 试题、试卷和考试质量的评价指标

通常用难度、区分度评价试题的质量，用平均分和标准差来反映考生成绩分布情况，也作为评价试卷的质量的重要指标，用信度和效度评价考试的质量。

1. 试题的评价指标

试题难度是反映试题难易程度的指标，它是考生在该题上的得分率，即考生在该题上的平均得分与该题满分之比，通常以小写的 p 表示，取值范围在 0 到 1 之间。由于不同的考生群体水平是有差异的，他们在同一题上的平均得分也不同，因此，同一题目相对于不同的考生群体难度值是不同的。也就是说题目难度依赖于考生样本。

但对于全国统一考试而言，由于参加考试的考生群体的水平是相对稳定的，可以把每年的考生群体视作基本不变的。这样试题的统计难度值或估计值就可以用于比较和控制试卷质量。

一般认为难度值在 0.3 以下的为难题，难度值在 0.3—0.8 之间的为中等难度的试题，难度值在 0.8 以上的为易题，题目难度一般控制在 0.5 左右为易，但一份试卷中难中易试题要有一个合适的比例。

在命题过程中，为保证试题的质量，需要估计题目难度。根据难度的定义，估计难度不仅要考虑题目自身的内容难度而且要考虑考生群体的水平以及该题的评分标准的设计。

试题区分度是指题目对不同水平的考生加以区分的程度或鉴别的能力，区分度通常用某一群体的全体考生在该题上的得分与他们的试卷总分之间的相关系数 r 来表示，一般 $-1 < r < 1$ 。对于主观性试题，一般用积矩相关系数，对于客观性试题，如填空题和选择题，一般用双列相关系数公式计算。该公式比较复杂，可参考有关教育测量书籍，在此不作介绍。

一种近似的、适合于主客性试题区分度计算方法是先将考生群体分出一个高分组一个低分组，然后分别计算出高、低分组的得分率 $P(H)$ 和 $P(L)$ ，则 $r = P(H) - P(L)$ 。高分组一般是考生群体中成绩在前面的 27% 的考生，低分组一般是考生群体中成绩在后面的 27% 的考生。这种方法适合于小型测验。

一般认为区分度值在 0.3 以上的试题为合格，0.2—0.30 之间的试题应予以修正，0.2 以下的试题为不合格，应予以淘汰。

区分度与难度有一定的关系，难度越大或难度越小的试题其区分度通常较小，难度中等的试题区分度通常较大。

2. 试卷的评价指标

若将一份试卷看作一个题目，则像计算题目难度一样，也有一个试卷难度指标，即全体考生的平均分与试卷满分之比，在某项考试的满分逐年保持不变的情况下，全体考生的平均分成为衡量试卷难易程度的重要指标，试卷的平均分反映全体考生平均得分。试卷标准差反映考生成绩离散程度的指标，标准差愈大，说明考生成绩分布得愈广，该考试将不同水平的考生区分开来的效果愈强，标准差愈小，说明考生成绩都集中在平均分附近，没有把考生水

平拉开。

试卷平均分和标准差是反应试题难易度是否稳定的非常重要的指标。因为不同年份的同一科试卷是否稳定主要看考后考生成绩的分布是否稳定，在大规模考试中，一般情况下，考生的成绩近似服从正态分布，而正态分布由均值和标准差决定，试卷的平均分和标准差是考生成绩总体均值和标准差的良好估计。因此，控制试卷的难易度的稳定性，关键是控制试卷的平均分和标准差。

试卷的平均分与构成试卷的试题的难度有一种确定的关系式，即试卷的平均分等于每题的题分乘以该题的难度值后的相加值，在命题过程中可以通过有经验的命题教师对试题难度进行估计，就可以利用上述关系式估计出试卷的平均分，从而达到控制试卷难度的目的。试题的区分度与试卷的标准差虽然没有确定的关系，但一般来说，试题的区分度愈大，该题对试卷标准差的贡献值就愈大。

试卷的及格率是指获得满分的 60% 以上成绩的考生占考生总人数的比例，它是考生成绩分布曲线下大于 60 分的面积，此面积与成绩分布的均值和标准差有关，在命题中难以单独控制，把它作为评价考试情况的一个粗略的指标是可以的，但一般情况下，不把它作为试卷质量的评价指标。

3. 考试质量的评价指标

教育测量学认为考试的信度和效度是评价考试质量的重要指标。信度是反映考试可靠性的指标，可形象地解释为：只要测量对象本身没有变化，用同样的“尺子”去测量总可以得到相同的结果。常用的信度类型主要有再测信度、复本信度、分半信度和内部一致性信度。由主观性试题构成的考试的内部一致性系数又称为 α 系数。目前我们采用的是分半信度和 α 系数。效度是反映一个考试是否测量了想要测量的东西。常用的效度类型主要有内容效度、效标关联效度和构想效度。关于信度和效度的计算公式可参照有关教育测量书籍。

在后面的试卷分析和试题分析部分将应用上述关于试题和试卷的评价指标。

二、2001 年考试分析

(一) 试卷分析

1. 试卷结构

试卷总分为 150 分。考试时间为 150 分钟。

试卷内容比例为：一元函数微积分占 61%（其中函数、极限、连续占 15%；一元函数微分学占 26%；一元函数积分学占 20%），多元函数微积分（包括向量代数与空间解析几何）占 20%；无穷级数与常微分方程占 19%（其中无穷级数占 9.5%；微分方程占 9.5%）。

题型比例为选择题与填空题占 40%；解答题占 60%。

试题难易比例为：容易题占 41.3%（难度系数为 0.7 以上）；中等难度题占 49.3%（难度系数为 0.35~0.7）；较难题占 9.4%（难度系数为 0.35 以下）。

试卷内容覆盖的知识点有一元函数、极限、无穷小量、连续性、间断点及其分类、导数的概念、导数的几何意义、参数方程求导、微分的运算、洛必达法则、曲线的渐近线、切线方程、最大（小）值的应用、不定积分的分部积分法、定积分的对称性质、被积函数含有绝对值的定积分运算、定积分求平面图形面积、求旋转体体积、广义积分、直线方程、平面方程、识别二次曲面、二元函数的偏导数、全微分、二元函数的无条件极值、二重积分、数项级数收敛性判别法、函数展开为幂级数、可分离变量的微分方程、一阶线性微分方程、二阶线性常系数微分方程等。

2. 试卷统计分析

本试卷抽样取自北京，样本量为 230 人。

试卷统计结果为平均分 89.3；难度系数为 0.595；及格率为 60.4%。

考生成绩分布见表 1。

表 1 考生成绩分布表

分数段	考生成绩					总计
	30 分以下	30~59	60~89	90~119	120 分以上	
人数	16	34	41	91	48	230
百分比 (%)	7	14.8	17.8	39.6	20.8	100%

本次考试结果的平均分数与命题的期望值基本相符。

试卷各章占卷面分数与得分率见表 2。