

2002 年
普通高等学校招生
全国统一考试
参考用书

高考《考试说明》解读 编写组

高考 《考试说明》解读

物理科 化学科 生物科

北京教育出版社



Putong Gaodeng Xuexiao Zhaosheng Quanguo Tongyi Kaoshi Cankao yongshu

高考《考试说明》解读

物理科 化学科 生物科

北京教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

高考《考试说明》解读. 理、化、生/《高考〈考试说明〉解读》编写组编. - 北京:北京教育出版社,2002.4

ISBN 7-5303-2604-X

I. 高… II. 高… III. ①物理课-高中-考试-说明-升学参考资料 ②化学课-高中-考试-说明-升学参考资料 ③生物课-高中-考试-说明-升学参考资料 IV. G632.474

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 011888 号

高考《考试说明》解读

(物理科 化学科 生物科)

GAOKAO 《KAOSHI SHUOMING》JIEDU

高考《考试说明》解读编写组

*

北京教育出版社出版

(北京北三环中路6号)

邮政编码:100011

网 址:www.bph.com.cn

北京出版社出版集团总发行

新华书店经销

北京市朝阳展望印刷厂印刷

*

850×1168 32开本 14.5印张 340 000字

2002年4月第1版 2002年4月第1次印刷

印数 1-12 000

ISBN 7-5303-2604-X

C·2577 定价:18.00元



目 录

理 科 综 合

第一部分 综合科目考试综述

- 一 原因、意义、特点····· (1)
- 二 内容、认识、教学改革····· (6)

第二部分 考试内容

- 一 考试目标与要求····· (11)
- 二 考试范围····· (26)
- 三 命题指导思想····· (33)

第三部分 试题特征及试卷结构

- 一 试题特征····· (39)
- 二 试卷结构····· (50)

附件 1 2001 年理科综合能力测试分析····· (57)

附件 2 2002 年理科综合考试形式与试卷结构····· (61)

物 理 科

第一部分 考试内容

- 一 能力要求····· (63)
- 二 知识要求····· (127)

第二部分 考试形式及试卷结构

- 一 考试形式····· (151)
- 二 试卷结构及特点····· (151)

第三部分 题型示例





一 选择题	(154)
二 填空题	(166)
三 论述、计算题	(176)

化 学 科

第一部分 考试内容

一 能力结构分析	(187)
二 化学学科能力的要求	(190)
三 基础知识和基本技能	(217)

第二部分 试卷的结构、特点和题型

一 理科综合能力测试试卷结构	(262)
二 理科综合能力测试试卷的特点	(264)
三 化学学科高考试题的题型	(270)

第三部分 化学学科题型示例

一 选择题	(281)
二 填空题	(289)
三 问答题	(301)
四 计算题	(310)

生 物 科

第一部分 “3+X”生物考试内容

一 能力要求	(321)
二 知识内容	(333)
三 “3+X”高考生物的命题思路	(383)

第二部分 生物学科题型示例

一 选择题	(404)
二 非选择题	(419)





理 科 综 合

第一部分 综合科目考试综述

一 原因、意义、特点

“3+X”方案中的“综合科目”，建立在始于1998年设立的保送生“综合能力测试”的经验上。“综合科目”的出现，是时代的需要，也是教育改革的需要，是全面推进素质教育、教育考试改革的必然。

中共中央、国务院《关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》（1999年6月13日）的第13条中指出：当前要“加快改革考试和评价制度，改变‘一次考试定终身’的状况”。《决定》接着指出“改革高考制度是推进中小学全面实施素质教育的重要措施”，“高考科目设置和内容的改革应进一步突出对能力和综合素质的考查。”1999年7月26日教育部发出了《关于山西、吉林、江苏、浙江省2000年高考实行“综合科目”考试的通知》，《通知》指出：高考“综合科目”考试是指建立在中学文化科目教学基础上的综合能力测试，根据目前状况，综合科目分“文科综合”和“理科综合”，其中“文科综合”含政治、历史、地理；“理科综合”含物理、化学、生物。2001年全国的高考中，有18个省市把“综合科目”作为“3+X”中考生的必考科目。2002年将在全国全面推行“3+X”考试方案。届时，综合科目考试将在高考中成为必考的科目。





我们已跨入了新的世纪——21 世纪。新的世纪、新的时代，它呼唤着高考内容的改革，这是高考“综合科目”考试出现的根本原因。大家都知道，21 世纪是以知识经济为主的世纪，新的世纪，世界各国间的竞争，说到底教育、人才的竞争。当前，我国总体上仍是一个经济、科技欠发达的人口大国。因此，用先进的科学技术武装进入 21 世纪的新一代人，无疑是我国教育的一个重要的任务。要加强科学思想、科学方法和科学精神的培养与训练，并体现科学与人文、科学与社会的密切联系。要提高全民族的思想道德水平和精神文明素养。无论是科技、经济与社会的竞争，都需要有创造精神与创新能力的人才。创造是发展的动力，没有创新就没有发展。

从上述大背景中去思考，十分清楚，“综合科目”考试的出现，是新的时代对高考科目设置与内容改革的需要。在下面的阐述中，大家将看到，“综合科目”不仅有助于选拔能够融会贯通、具有创新意识和创新能力的优秀生，而且将更有力地推进中学实施素质教育，使整个基础教育朝着更有利于培养创造意识和创新人才的方向发展。高考“综合科目”考试代表了这一方向，是有强大的生命力的。近几年来，我国高中毕业生升入高校的比例，正大幅度地提高，并成为是一个趋势。高考不再是只面向 20%、25% 少数精英的选拔性考试。有关专家指出，当高校招生录取线进入或超越考生人数分布的峰值阶段时，高考命题必须降低绝对难度。面对多数考生，高考将由选拔“精英”，转化为淘汰不能适应进大学学习的人，体现了教育的通用价值，因此高考科目设置，试题立意的重点，都必然要改进，“综合科目”考试正适应了这一需要。

那么高考“综合科目”考试与以往的高考有哪些不同呢？它的性质是样呢？





“综合科目”考试是建立在中学文化科目基础上的综合能力测试。它不是理、化、生、政、史、地等科目按一定比例的“拼盘”，而是考查考生理解、掌握和运用中学所学知识的能力。它对中学生实施素质教育、防止中学生过早地分科、偏科，会产生积极的促进作用。

同原有大学入学统一考试侧重于学科知识和学科能力的考核相比较，“综合科目”考试多以现实生活中有关理论问题和实际问题立意命题，要求更加真实和全面地模拟现实。试题要求学生的能力主要不是对事物的结局或某一侧面进行描述，而是注重对事物整体的结构、功能和作用的认识，以及对事物变化发展过程的分析理解。就知识和能力的关系而言，原有大学入学统一考试各个学科所涉及的知识多以基础性、典型性和单一性呈现出来，所强调的能力，主要是学科能力；而“综合科目”考试所强调的能力，主要运用本学科知识的，但也有运用多学科知识分析和解决问题的能力。

“综合科目”考试所测试的，并不单是为考查考生掌握的知识达到了何种程度，也不只是为了检验学习效果，虽然这两种功能它都具备。“综合科目”考试的目的是考查、确定考生是否具备升入更高一级学校及其相关专业的知识贮备及相应能力等，考查的结果将被用来选拔优秀学生进入高校，继续学习。因此它不同于用于保送预备生的涵盖了八个学科的“综合能力测试”，也不同于原有的单科考试。有关研究专家与教育行政部门的有关领导指出，“综合科目”考试的实施，将有助于引导中学生进行自主性的研究学习。基础教育部门要利用好高考“指挥棒”，加快转变教育观念，培养学生的创新精神和实践能力，以实现素质教育这个大目标。

现在谈谈“综合科目”考试在试卷与试题方面的特点。



大规模地对高考考生进行综合能力测试，是我国考试史上的一大创举。以往高考一般科目的命题，大多以双向细目表的形式来展开，有的以学科知识为线索，有的以学科能力为线索。而“综合科目”考试，从已出台的试卷看，有它新的特点。

“综合科目”考试着眼于“综合”，它要综合运用本学科或多学科的知识、能力来分析解决问题。“综合科目”考试以情景为载体，令考生以中学所学的各学科基础知识及所形成的基本能力为工具，去分析问题。因此，也可谓是探究方法的综合、知识与运用的综合以及问题情景的综合。

在“综合科目”考试试卷中，对一个试题而言，是一个运用什么知识、能力，通过怎样一个过程，解决一个什么样的理论和现实的问题。每道试题都有问题情景、知识视野与探究过程这三个要素。故而说，“综合科目”考试的试题有下面这些特点。

从试题命制上看，它的思路特点为：

(1) 选择当前理论和实际方面的典型问题，作为取材背景编制试题。这些问题情景包括：人在日常生活中面临的涉及水电、交通、安全、消费、福利、体育等等实际问题；科学知识或方法应用于工农业生产、通讯、能源、医疗等方面的问题；涉及新兴学科、科技新成果、经济建设新成就中的诸多问题；反映人类与社会、自然协调发展中，特别是 20 世纪以来，伴随着大量物质的创造和丰富的文化意识发展的同时，也使人类面临前所未有的挑战：人口爆炸、环境污染、生态失衡、资源短缺、贫富分化、暴力恐怖、民族冲突、战争威胁等等社会和自然的热点、焦点问题。这些问题发生在考生身边，反映了时代特征，材料真实，是编制试题的源泉。

(2) 从相应学科知识及其系统出发，取材编题。一个问题从某学科多角度多侧面的观察分析评价；根据问题的面貌与自然逻辑



辑，把各学科知识有机地联系起来；现代科学发展中形成的交叉科学和横断科学；科学中的一些共性或普遍性的概念和原理等都可以作为命题的知识背景。例如：系统的概念、能量转化与守恒定律、火车提速与市场竞争、地形景观与旅游开发、环境污染的治理等等。这类试题知识联系紧密，结合点巧妙，求解需要有系统分析的方法，跨学科、门类的视野与思考，有利于形成学生对社会、自然统一整体的认识。

(3) 从对社会、自然现象和规律的考察、探究方法和认识改造角度出发，以解决问题的能力为中心，取材编题。这可以是研究的全过程，也可以截取一个或几个片断。例如：运用数据、图像、报道方式，采集、分捡、合成、加工信息，实验的设计与结果分析，推理归纳、抽象概括和建立模型，对事物的整体结构功能作用的认识，对规律的条件、过程、结论的认识和评价等等。这类试题要求考生正确判断问题，提出解决问题的正确思路与方法，需要有灵活和深刻的思维，做到科学性和创意性相结合，有利于中学培养学生的创新精神和实践能力。

“综合科目”考试的试题特征为：

(1) 综合考试试题按知识内容展示方式，有三种。一是组合式试题，一道试题下面有若干小题，分别考查不同学科（或同一学科的不同部分）的知识和能力。这种试题满足多样性、复杂性的要求，但不能体现知识的融会贯通。第二类是连锁式试题，一道试题也可以下设若干小题，只有正确运用知识解决前面的问题才能继续求解下面的问题。这种试题有复杂性和连续性，但对能力的要求仍然单一。其三是整合式试题，求解时既需要特定的学科能力，又需要学科间相通的一般能力，注重各种能力的协同运用，是考查综合能力的高效度试题。

(2) 按综合程度分，试题一般可分为初级综合——学科内综



合题——解答它只需运用同一学科的知识或能力；中级综合题——表面上是跨学科的，但实际上只需运用另一学科的知识 and 能力就能解决该学科范围内提出的问题；高级综合题——其问题的空间有足够的容量，能综合多学科内容，全方位调动考生的知识储备，其结论遵循着多门学科的共同规律，体现了知识的内在联系和相互作用，能够全面展示考生的思维品质和综合文化素质。

(3) 根据每一试题在“情景——知识——探究”各个维度上提出的考试要求，都可以在命题构架三维模型中找到确定的位置。

二 内容、认识、教学改革

从“综合科目”考试的测试目标及内容上看，一方面，它不同于各学科考试中关于学科知识和能力的“总汇”；另一方面，“综合科目”考试也不是在测试所谓的“一般智力”或“一般能力”。

如前所说，“综合科目”考试所考的，是学生在学科学习中已经得到一定发展的能力。这些能力是学生素质的一部分，是学校教育的结果，是在学科学习中逐渐发展起来的，但又相对独立于各学科的知识、方法和能力。

综合是用各种要素和各个局部构成一个整体，以此组成过去没有清晰呈现的式样或结构，目的在于把对象作为统一的整体或过程来加以认识。我们强调学科内以及学科间知识的内在联系，强调理论联系实际，强调自然科学与人文科学的交叉、渗透、融合，正是基于对综合能力在学生素质构成中的重要性的充分肯定而提出的。同单学科考试侧重于学科知识和学科能力的考核相比，综合能力考试多以现实生活中有关的理论问题和实际问题立意命题，要求更加真实和全面地模拟、反映现实。试题要求考生





的，主要不是对事物发展的某一要素、某一局部或某一阶段进行描述，而是注重对事物的整体结构、功能和作用的认识以及对事物变化发展过程的分析理解。就知识和能力的关系而言，高考中单学科考试所涉及的知识，多以基础性、典型性和单一性呈现出来，所强调的能力，主要是学科能力；综合能力考试所涉及的知识，多以多样性、复杂性和综合性呈现出来，所强调的能力，主要是学习能力以及综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

鉴于现阶段中学教学的实际，综合能力考试更多地考虑的是学科内的综合，即考查学生对学科内不同要素、部分、环节之间内在联系的掌握程度，以及运用学科知识和方法分析解决实际问题的能力。今后，随着教学改革的深入以及综合能力考试内容和形式的不断改革和完善，会逐步加大跨学科综合的考核力度。

在新时期第二轮高考改革中，“综合科目”考试的出台是科技发展进入信息时代的必然产物，它也有助于培养新一代的创新精神与研究能力。高考中设置“综合科目”考试，必将带来一场中国式的“学习革命”。

高考“3+综合”（即语文科、数学科、外语科+“综合科目”考试），以它的基础性、综合性、能力性、实践性的强冲击波，全方位地介入了中学的教学、学习、考核与管理，其锋芒直指陈旧的教学观念和教学模式，引起了教育界乃至社会各界的强烈关注。有为之欢呼的，也有茫然不知所措的，更多的人则认为这一改革来得太快。我们认为，以能力立意的高考试题，“综合科目”考试的试卷，其势是不会逆转的。对学校与广大教师来讲，应从以下几个方面予以重视。

第一，要认真领会高考改革的意图，努力转变教育观念。本书一开始就引用了《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进



素质教育的决定》(1999年6月13日)中的有关文句,已经为我们指明了高考改革的方向与意图。我们应面向新世纪,落实全教会精神的高度,从强化素质教育意识,全面提升教育质量的角度,认识以推出“综合科目”考试为标志之一的高考改革的紧迫性,增强责任感,把高考中设置“综合科目”考试作为中学教学改革的契机和推动力,充分发挥高考改革对普通高中全面实施素质教育的积极导向作用。同时要根据改革的要求,努力转变教育观念,认识到创新人才培养必须改变原有的人才培养模式,把“教育过程”变为“学习过程”,把教学的着力点从知识点的落实,转移到在基础知识教学的基础上,加强运用知识分析解决实际问题的能力培养上来,要积极实行启发式和讨论式教学,激发学生独立思考和创新意识;要让学生感受知识的发展过程,领悟科学方法,培养科学精神和实践能力。

第二,调整教学内容,引导学生建立合理的知识结构。“综合科目”考试,目前以理解、掌握和运用中学学科知识的能力为测试重点,跨学科的综合试题也是在一定的情景中以学科问题出现的。“综合科目”考试是建立在各学科的基础上,各学科应把精力放在结合本学科教学,努力培养学生能力的基点上,保证双基教学的传统优势。各相关学科的基本功扎实了,运用知识与能力解决综合问题才会有坚实的基础。对基础知识应及时梳理并系统化,使学生形成良好的知识结构;认真开设选修课,要有兴趣特长发展的选修,也要有深化拓展的内容;更要注意结合学科的主干知识,联系社会的理论和实际问题,对学生进行理解事物发展变化过程和利用已有知识解决问题的综合能力培养和方法训练。“综合科目”考试强调“遵循教学大纲,又不拘泥于教学大纲”,提倡的是对大纲所规定知识的灵活运用和综合运用。

第三,重视学生的主动性,从方法上优化学生素质。综合考



试的试题展现在学生面前的将是崭新的情景、现实的问题，它的求解，不仅仅需要有扎实的基础知识，还必须具有百折不挠的精神，灵活巧妙的方法。学生们只需要记住最基本的信息，而不必死记硬背过多的条条；学生们应当理解最有意义的问题，而不必在题海中浮沉；学生们应当主动去索取知识，而不必强制应付过多的模拟考试。这样就能使学生把精力集中到“善好奇、会学习、重过程、能探索”上去，从而优化学生的素质。在掌握牢固的知识和技能的同时，要重视培养观察、思维、自学和实验能力，引导他们学会求知，学会学习。不仅要重视概念和规律的获得，更要重视知识的形成过程，切实使学生在获得概念和规律的过程中学会思维，领悟科学方法。学生不仅要有接受式的学习，还要有研究探索式的学习，要鼓励学生主动探索，独立思考，敢于提出不同意见，敢于自己寻找问题的答案，并充分肯定他们独到的见解，巧妙的构思。

第四，强调开放性，从形式上优化人才培养。考查考生分析问题、解决问题能力的“综合科目”考试，必然以问题立意，以知识的整合为求解前提和特点，其试题虽然源于教材，却又高于教材；源于单科知识，却又融合各科（或各部分）知识。各学科的教学要加强联系和相互沟通，努力探索不同学科之间的知识渗透、交叉、整合的途径，培养学生知识迁移的能力和综合运用不同学科知识，从不同层面、不同角度分析解决问题的能力。要贯彻学以致用原则，善于引导学生用所学知识分析、解释、解决实际问题，在理论的指导下，通过对问题的思考、归纳，巩固知识，加深认识；还要加强课堂与生活、社会、科学实践的联系，引导学生关心时事政治，关心社会人生，关心生存环境，关心科技的进步与发展，从而置身于现实，培养关注社会问题的意识，又体会知识的应用价值。



第五，抓住机遇，提高自我。“综合科目”考试的推出，高校招生考试的改革，同样也给教师带来许多新的问题，一些熟悉的东西用不上。但是机遇与挑战同在，动力与压力并存。高考改革给教师提供了使教学工作进入新的境界的极好机会。要了解本学科的发展趋势，尽可能地学习相关学科的理论知识和实际知识，主动实现学科间知识的自然交叉和整合，争取成为复合型的教师；同时伸展教学空间，重视关注社会现实问题，开辟理论联系实际的“用武之地”；了解当代人类社会的重大课题和科技发展的热点问题，勇于探索现实问题，做一个研究型的教育工作者。



第二部分 考试内容

理科综合能力测试是指建立在中学物理、化学、生物等学科教学基础上的常模参照性学业成就测验。它对知识和能力的考核并重，有适当的难度、必要的区分度，以及较高的效度和信度。

实施综合能力测试是中国考试在高考改革中的一个创造。当前国内外尚缺乏同类考试的成熟经验可资借鉴。可喜的是教育部考试中心对这一考试进行了十分有益的理论探索，并在实践上进行了成功的试点，进而快速地推向全国。

本部分将依据《考试说明》，从理科综合能力测试的考试目标、考试范围，以及命题指导思想上作一研读、阐释。

一 考试目标与要求

高考理科综合能力测试的目标，既要满足高校对理科新生科学文化素质的要求，又要与高中阶段的教学目标相适应，同时还必须符合理综考试的性质——选拔性的学业成就测验的要求。教育部考试中心指出，理科综合能力测试主要考查考生对自然科学基本知识的认知和应用能力，并且具体的在 2002 年《考试说明》中列出了 5 项目标 8 个内容。

对理综考试目标的认识可以从内容要素、能力因素、认知层次等三方面来分析、理解。

（一）考试目标的内容要素

物理、化学、生物都属于自然科学范畴，自然科学是人类科学实验和生产实践经验的概括和总结，是人类征服自然的知识结晶。它研究自然界物质的形态、结构、性质和运动、变化、发展



规律的科学。人类认识的自然现象，其内部和现象之间是一种结构关系，这其中，物质、运动、方法是这一结构的主体要素。

I. 物质要素：自然界是物质的，物质有其不同的存在形式，物质的存在有层次有结构。物理、化学、生物三科正是从不同的角度来研究物质存在的不同形式、不同层次的侧面和特征。

II. 运动要素：物质是运动的，运动有不同的形式，物理、化学、生物三科从不同的层面来研究物质、物体、生命体，以至人的不同运动形式，包括各种运动、变化、发展和发育。

III. 方法要素：对自然现象的认识，方法和手段是重要的。物理、化学、生物就是从不同的领域，角度和侧面，用不同的方法和手段来研究自然。自然界又是统一、和谐的。所以，三门学科对自然现象的研究所遵循的认识规律、实验方法、思维方法，以至研究方法，都具有着一定的共同性。

理科综合考试考查学生运用知识（包括多学科知识），分析和解决问题的能力，注重对事物整体的结构、功能和作用的认识，注重对事物运动、变化和发展过程的分析理解。因此，全面解决理科综合问题也需从物质、运动和方法等三方面入手。

（二）考试目标的能力因素

理科综合能力考试是一种选拔性的学业成就测验，其考知识和能力并重，所强调的能力，主要是对自然科学的认知和应用能力，而不只是学科能力。教育部考试中心在《考试说明》中阐述了这一能力的内部组成和结构，即5项能力主因素和8个能力子因素（即前述的5项目标8个内容）。

1. 理解能力

理解所学自然科学基础知识的含义及其适用条件，能用适当的形式（如文字、公式、图或表）进行表达。并能够正确解释和说明有关自然科学现象和问题，即不仅“知其然”，还能“知其

