

破译难题
跨越难关
名牌学校
近在眼前

破译

物理
高考
难题

丛书主编 王大赫
本册主编 杨干

北京教育出版社

破译

高考物理难题

丛书主编 王大赫

本册主编 杨干

北京教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

破译高考物理难题/王大赫主编. - 北京:北京教育出版社,
2001.10

ISBN 7-5303-2471-3

I. 破… II. 王… III. 物理课-高中-解题-升学参考
资料 IV. G634.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 073364 号

破译高考物理难题

POYI GAOKAO WULI NANTI

主编 王大赫 本册主编 杨 干

*

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 13印张 300 000字

2002年1月第1版 2002年1月第1次印刷

印数 1-30 000

ISBN 7-5303-2471-3

G·2442 定价:14.00元

编委会名单

丛书主编	王大赫	
本册主编	杨 干	
编 者	刘同胜	唐祥云
	蔡 群	焦祖林



前 言

高考，这个牵动着千家万户的大规模考试，影响着一代又一代人的学习、生活、工作。它与我们的国家的命运也紧密地联系在一起。高考所选拔的人才，是最高学府的学子，应当具有一定的能力倾向，为此，对于命题人员来说最重要的，是命制好一份具有选拔功能的试卷。怎样才算是一份好试卷呢？

1. 要有较高的效度

效度，是指考试能够真正测出所要测量的特性或功能的程度。效度的种类很多，与考生关系最密切的是“内容效度”。指的是内容方面考出我们要考的东西。高考，要考的东西就是中学教学大纲和考试说明所规定的内容。就知识而言，有两大类：一种是陈述性知识，另一种是程序性知识，也就是能力或技能。这两种知识互有联系，但不能互相取代。

2. 要有较高的信度

信度，就是可信的程度。我们都知道，考试是会有误差的，要想在短短的两个多小时的时间里，准确地考出考生的真正水平，是不太可能的，因为你不可能把所学过的知识和能力都集中在一张试卷里。环境的变化、心理的变化、身体的变化都会影响考生的发挥。命题人员希望通过一张试卷能够比较接近测出考生的真实水平。这里的“度”，就是信度。

3. 要有一个好的区分度

区分度，就是将不同水平的考生区分开来的程度，就是我们平常说的“使不同水平的考生拉开档次”。区分度低的试题，不能很好地鉴别被试水平的高低，水平高和水平低的考生得分



差不多。高考就是要将水平不同的考生明显地区分出来，以便不同高校录取，高分的考生上全国重点大学，一般考生上普通大学。

效度、信度和区分度是试卷、试题的重要指标。它们三者都与难度有着关系。如：当考试的题目太容易了，大家答得都很好，就区分不出考生的实际水平，考试的信度就小；当考试的题目太难了，大家都答不出来，只好靠猜题，考试的信度就降低了，也区分不出考生的水平。因此，难题，也要有个适度，每年高考总会有几道区分度很好的难题。这是选拔精英的题，做不出来，上好学校的可能性就不大。因此，大家都非常重视这些难题。

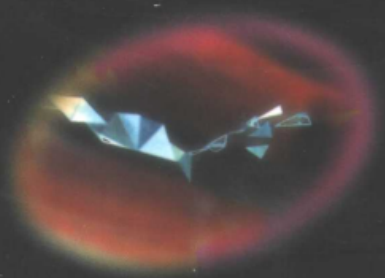
《破译高考难题丛书》在于指导考生培养解答高考难题的思路，摆脱题海战术的制约。特别是今后的高考，在减少题量的情况下，更多的是一些综合性强的、考查创新能力的“生题”，部分题肯定有一定的难度。因此，这套书就更显示出它的重要性了。

难题，总要有一个标准，不能是偏题、怪题、超纲的题。我们这里所举的例题和编制的试题都是借鉴高考难题而定的。难得合理，难得有意义。

在本套书“破译难题思路”之后，我们设了“解题反思”这一栏目，是想达到“解一题带一片”的目的。揭示命题思路，梳理知识网络，阐述破译的技巧、方法，联系生活、生产实际，牢记解答失误，归纳前人经验，是这套书为广大考生展示的崭新天地，相信它会为广大考生所欢迎。

本丛书编写时间紧迫，有不当之处请读者指正，以便修改再版。谢谢！

编 者



重点大学是我们
梦寐以求的殿堂；
理想专业是我们
献身事业的摇篮；
破译高考难题，
扫清前途障碍；
你将胜券在握，
信心倍增！

责任编辑 袁昕

ISBN 7-5303-2471-3



9 787530 324714 >

定价：14.00 元



目 录

第一部分 高考难题破译的基本思路	(1)
一、综合能力考查是高考性质所决定的	(1)
二、综合能力考查的题型和解题思路	(3)
第二部分 高考难题破译例解	(9)
第一章 力、运动学及牛顿定律	(9)
第二章 机械振动及机械波	(52)
第三章 功、能及动量	(73)
第四章 电场	(124)
第五章 稳恒电流	(150)
第六章 磁场	(168)
第七章 电磁感应、交流电、电磁振荡及电磁波	(186)
第八章 热学	(213)
第九章 光学、原子物理	(240)
第十章 物理实验	(258)
第三部分 综合能力训练	(293)
第一章 力、运动学及牛顿定律训练题	(293)
第二章 机械振动及机械波训练题	(297)
第三章 功、能及动量训练题	(302)
第四章 电场训练题	(306)
第五章 稳恒电流训练题	(311)
第六章 磁场训练题	(316)



第七章	电磁感应、交流电、电磁振荡及电磁波训练题	(322)
第八章	热学训练题	(326)
第九章	光学、原子物理训练题	(334)
第十章	物理实验训练题	(340)
参考答案		(349)



第一部分 高考难题破译的基本思路

一、综合能力考查是高考性质所决定的

高考是全国统一的大规模选拔性考试，其根本目的是在合格的高中毕业生中挑选基础较好、能力较强、具有学习潜能和创新意识的考生，因此高考必须注重综合能力考查。物理科高考历来都注意考查能力。在《考试说明》中明确提出要“把对能力的考核放在首要位置。要通过考核知识及其应用来鉴别考生能力的高低”，“高考物理科要考查的能力主要包括以下几个方面：理解能力、推理能力、分析综合能力、运用数学处理物理问题的能力、实验能力。”

新一轮的高考改革中明确提出了以能力立意而不是以知识立意的命题思路。要求考生运用学过的知识和方法正确解答高考试题，在应用物理概念、物理规律对问题进行具体分析、逻辑推理、数学计算等过程中区分考生能力的高低。为了突出对考生综合能力的考查，近几年高考物理试卷有以下几个明显的变化：

第一，命题思路上的变化。物理试卷正逐步由知识结构为主，向以能力结构为主的方向发展。试卷以认知和解决问题所需的能力为考查线索，不再注重知识的覆盖率。

第二，试卷题量在减少。物理试卷的题量已从高峰时的36题逐步减到目前的22题。体现了题量服从于学科特点，服



务于高考目标。由于命题思路由考查知识为主转向考查能力为主，不再强调知识覆盖率，有利于考生迎考复习时走出题海，把学习重点放在对基本概念、基本规律的理解和分析问题能力的提高上。题量过大，势必要求考生解题的熟练程度很高。但是，熟练并不代表考生综合能力强。物理是以需要学生去“理解”甚至“深入理解”的科学。物理较高层次的能力主要表现在对物理内容理解的深度上，对遇到的理论或实际问题的独立分析和处理能力上。所以，高考要充分考查学生能力，就必须给学生必要的思考时间。恰当的题量有利于能力的考核。

第三，加强综合运用知识能力的考查。高考中对一个考生物理水平的评价，既要看看其掌握物理知识的多少，更要看运用物理知识和方法解决问题的能力。反映在试卷上就是计算题的题数和分值的增加、联系实际类试题的增加。目的在于：加强综合运用知识的能力和应用所学物理知识和方法去分析解决实际问题的能力的考查。

第四，加强学习能力的考查。资料型信息题的出现是对学习能力考查的一个标志。所谓资料型信息题就是通过阅读试题所提供的资料，获取新知识，结合已有知识解决问题的试题。如2000年上海卷的压轴题；2001年全国卷的第21题等。目的在于：考查学生获取新知识，运用原有知识作出判断、推理、概括、运算和表述的能力。

高考是选拔性考试，这就要求高考物理试卷所考查的能力要求应该拉开层次，以鉴别不同考生能力的实际水平，便于高校录取。反映在试卷上就是：有一定数量的试题是考查考生知识面的，考生只要掌握相关的物理知识就不难得出正确答案。多数试题所考查的能力要求是针对大多数考生设计的。以上试题的目的是将进入高校的考生挑选出来。有些试题是针对部分考生的，目的是把进入高校的考生再做必要的区分，以利于不



同类型高校和相关专业进行挑选. 其中, 包括少量对考生能力要求较高的试题, 要求考生能灵活地运用学过的知识, 独立地加以分析, 并得出结论. 这些题并不期望多数考生都能正确解答, 只是为了可能被重点高校录取的少数考生而设计的.

二、综合能力考查的题型和解题思路

物理高考试题分选择题、填空题(含实验题)和计算题三种题型. 选择题是有一个或多个正确选项的混编题; 填空题只要求直接填写结果(或按题目要求连图、作图); 计算题应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤. 有数值计算的题, 答案中心须明确写出数值和单位. 三种题型分数的百分比约为: 选择题 27%; 填空题(含实验题) 23%; 计算题 50%.

1. 选择题的特点、功能和解题思路

物理试题中的选择题有如下特点和功能:

(1) 点多面广, 简明综合. 选择题有题干、有选项, 试题所容纳的信息最大, 可增大考核知识的覆盖率, 对一些重点内容可以进行多角度、多层次的考查.

(2) 概念性强, 目标明确. 选择题可直接考查考生对某个具体物理概念的确切含义或对物理规律适用条件是否理解; 对同一概念或规律的各种表达形式是否有清楚的认识.

(3) 思辩性强, 具有诊断功能. 选择题能根据考生在平时学习中易犯的错误, 从不同角度有针对性地设置选项, 对考生进行有目的地干扰, 从而鉴别考生对上述概念理解的正确性和理解的深度, 考查考生排除干扰因素进行判断的能力. 也可考查考生能否鉴别关于概念和规律的似是而非的说法、能否认识相关知识的区别和联系等.

(4) 客观性强, 测验信度高. 选择题的解答是填写选项前



的字母，或是在规定的答题卡上涂抹记号来实现的，答案一目了然，易于微机或非专业人员阅卷，而且评分时可不受阅卷人员水平及主观意志的影响，保证了评分的客观性和准确性。

选择题因具备上述特点和功能，因而被各类考试广泛采用。但对物理科而言，选择题有如下局限性：选择题中的知识呈现方式为再认型，考生的思维为现有的答案所束缚，无法表达自己的独特见解，不利于对考生求异思维的考查；选择题考查的多是零星知识，个别的事例，很难考查知识的完整性和系统性，只适合考查较低层次的认知目标；卷面只见结果，不见学生的思维过程，难以考查学生组织材料的能力和文字表达能力，更难以了解学生具有创造性的见解。因而只适合考查较低的能力层次；选择题因看不出考生的解题思路，更无法避免猜测率，从而在一定程度上降低了试题的区分度。

解答选择题遵循一般解答物理习题的规律和方法，但选择题大多是小而活，又有一些起迷惑作用的选项干扰，因此必须准确、全面、深刻地理解物理概念、规律、公式物理意义的内涵和外延，这是解答选择题的基础。解答选择题的常用方法有：直接判断法、比较筛选法、定性判断法、图示法、代入验证法和计算比较法等。另外，极限判断法、等效法、类比法和反证法等也是解答选择题十分有效的方法。

2. 填空题（含实验题）的特点、功能和解题思路

物理试题中的填空题有如下特点和功能

(1) 考查的能力范围较广、层次较高。填空题可以考查识记能力，也可以考查理解、推理、分析综合和实验能力。相对选择题，填空题已知信息比较少，有些条件需要考生通过分析确定，其答案要求考生经过一定的分析、推理和运算，最后求得结果。知识的呈现方式属于再现型，要求考生独立、创造性地把题解出来，对能力考核的层次相对选择题来说较高。



(2) 答案明确、评分客观. 填空题中空白处的答案应简短、具体、明确, 不能模棱两可, 似是而非, 必须易于判断对错, 以便于发挥其评分客观的优势. 填空题要求考生把问题的最后答案或结论正确无误地表示出来, 不允许有任何错误, 在某种程度上也是对考生的严谨、认真、细致的工作作风和科学态度的检查.

(3) 设问灵活、目标集中. 填空题设问方式比较灵活, 可根据插入式、简答式、填图式等几种方式编制不同的设问. 为保证试题的信度和效度, 可编制工作量较小的填空题, 使题目要求达到的目标比较集中, 以有效区分考生的不同水平.

填空题由于没有猜测答案的机会, 所以在考查基本概念、基本规律的简单运用上, 其能力效度要高于选择题; 由于填空题要求考生自己写出答案, 故填空题可考查考生简单的文字表达能力.

虽然原则上讲, 填空题可以考核各种不同层次的能力, 但对需要经过要求较高的分析、推理、判断、计算, 才能得到答案, 填空题只见结果, 不见过程的答题方式使评分标准不合理性更大. 所以填空题实际上只能用于能力层次和要求较低的试题. 正因为如此, 近几年高考试题中填空题的占分只有 10% (不含实验题).

以填空、连图为主要题型出现的实验题, 在近几年高考试卷中所占比重在增加. 如 2001 年全国卷占分比例为 16% (含第 4 题选择题在内).

近几年高考对实验能力的考核有如下特点:

第一, 继续注重实验基本知识和基本技能的考查, 且考题表现形式多样: 有实验器材和实验电路的选择; 仪器、仪表的读数; 电路连接; 实验数据的处理, 等等.

第二, 开始重视实验迁移能力和创新能力的考查. 考题要



求考生掌握正确控制实验条件,运用学过的实验方法、实验技能和用过的仪器,设计实验方案,处理新的实验问题.

第三,继续注重对演示实验的考查.

3. 计算题的特点、功能和解题思路

1999年物理科《考试说明》中把“计算题”改为“论述、计算题”.实际上“论述,计算题”是一个整体概念,即每一个题都要求适当的论述,也会有一定量的字母或数字计算.当然,有些题目可能要求论述的部分更多,而另一些题目则计算量更大一些.通常我们称前者为“论述题”,后者为“计算题”.

物理试题中的计算题有如下特点:

(1) 论述题:要求考生根据给定的条件,应用物理概念和规律,通过一系列逻辑推理(包括数学推理),来论证给定结论的正确性,或是对可能产生的情况进行全面的分析、比较和讨论.

(2) 计算题:分为基本计算题和综合计算题两种.

①基本计算题:一般指研究对象的物理模型和物理过程比较单一,涉及到的物理概念和规律比较少.解答好基本计算题是解决综合计算题的基础.

②综合计算题:综合计算题有以下三个主要特征:一是内容综合.即题中所涉及的内容同时包括力、热、电、光、原子等部分中两部分或更多部分,涉及到较多的概念和规律.二是物理现象或物理过程比较复杂,有时题目只是叙述一个物理事件,需要考生自己建立物理模型,且问题可能有几个过程组成.三是解题方法综合,分析、综合、图像等多种方法同时并用.

综合计算题往往由若干较为简单的小问题组成,同一题中物理过程、物理量之间存在着一定的关系,解题的过程就是分



析求解这些关系的过程。按各部分之间的关系，可将综合计算题分为四种类型，各种类型的特点分别为：一是链型。即可将综合题分为若干简单的小题，前一小题的“结论”为后一小题的“已知”，即相邻小题之间存在着直接的、单向的因果关系，如同链条一样。二是并列型。将综合题划分为若干较简单的小题，这些小题之间彼此独立的，但其中必有一个小题是例外，这个例外的小题将其他原来互不相关的小题联系起来，这也题解题的关键。三是交错型。即被划分的若干小题之间有的互为因果，关系紧密，互相影响和制约。四是混合型。混合型是实际中经常见到的结构比较复杂的一类。它往往是上述三种类型中的两种或三种的组合。

基于计算题的上述特点，对于选拔性考试的高考，其功能，特别是考查较高层次的学习潜能的功能，明显优于选择题和填空题。

7

①弹性大：计算题涉及的内容可多可少，可深可浅，提出的问题可大可小，可易可难，题目的设问可以是单问，可以是多问，也可以分步设问，已知条件可明可暗，对能力的要求可高可低，因此可在深度和广度上自由调节，使其考查功能具有很大的弹性，特别能考查独立地对具体问题或实际问题进行分析、研究，综合利用物理学各部分有关知识，调动各种手段求得问题解决的能力，有利于发现优秀学生。

②考表述：解答计算题应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。所谓必要的文字说明就是要求考生把分析、推理、解决问题的依据写出来，这是对考生表达能力的考查，也是计算题的考查功能明显优于选择题和填空题的地方之一。

③区分度高：由于计算题解答时写出了必要的文字说明、方程式和重要演算步骤，阅卷者就能比较清晰地看出考生的思维过程，因而能较有效地考查考生接受信息、鉴别选择信息的



能力,分析、推理能力,综合应用知识的能力,能鉴别出考生对问题的解决所达到的程度,因此其效度、信度、区分度都可达到较高的水平,其选拔功能明显优于选择题和填空题.

计算题的最大缺点是阅卷评分的工作量大,对阅卷者的要求比较高,评卷误差的存在影响信度和效度.

解答计算题,要把握好以下几个环节:

①审题:审题是解题的开始,也是解题的基础,一定要全面审视题目的所有条件和答题要求,以求正确、全面理解题意,在整体上把握试题的特点、结构,特别是对其中关键词语的领会,在此过程要:确定研究对象;进行受力分析(或电路分析);分析过程和状态;画出示意图(包括受力分析图、运动情景图和轨迹图等).

②寻求合理的解题思路和方法:破除模式化、力求创新是近几年高考物理试题的显著特点,计算题体现得尤为突出,因此切忌套用机械的模式去解题,而应在弄清已知的、隐含的、未知的条件,分析现象与现象之间、过程与过程之间、物理量与物理量之间联系的基础上,通过联想和类比,建立起问题的物理模型,同时进一步思考各物理过程所遵循的基本规律,从而确定正确的解题思路和方法.

③设计有效的解题过程和步骤:在初步确定了解题的思路和方法后,就要设计好解题的过程和步骤,切忌盲目落笔.

④力求表述得当:要有物理模型建立的准确叙述;要有对所使用的物理量符号的意义的说明;要对物理模型的状态或过程所遵循的物理规律列出正确的方程(组);要对物理方程(组)做出正确的推导、运算(单纯的数式计算和推导可省略);要对运算所得到的结果的物理意义作讨论.