# 编者的话

在教科书的编写过程中，编者对一些问题进行了思考，并与一线教师及学生进行了广泛的交流。为了便于广大一线教师了解这套教科书的J此丰要设计理念，有些共同性的问题在此作些说明。

## 此次课程改革强调“核心素养”的培养，编者是如何认识的？

《普通高中物理课程标准（2017年版）》中对学科核心素养的界定为：“学科核心素养是学科育人价值的集中体现，是学生通过学科学习而逐步形成的正确价值观念、必备品格和关键能力。”物理学科核心素养主要包括“物理观念”“科学思维”“科学探究”“科学态度与责任”四个方面。

核心素养是在个人发展及未来社会对人的要求的新视角下，提炼出的课程目标，它与我们以前提到的知识、技能和态度等有着非常重要的联系，但又不完全相同，是对“三维”目标的传承与超越。在物理学科核心素养的四个方面中，物理观念、科学思维和科学态度在同一层面，而科学探究则不同，它是学生要学习和掌握的一种探究能力，包括提出问题、问题解决、实验能力、论证能力和交流合作等，同时也是学习科学知识、发展科学思维、形成科学态度的手段和途径。

物理观念的形成要依托概念、规律的准确把握，所以在教学中要注意物理概念、规律的准确，促成学生对概念、规律的深度理解。同时要注意将这些概念、规律适时加以提炼和升华，形成科学的物理观念。培养学生的物理学科素养应寓于物理知识教学之中，即应寓于物理概念、规律教学之中。脱离科学知识的学科素养教育，只能是空洞的说教。

在概念教学中要注意中学生形成概念的心理过程，即，感知活动——思维加工——理解应用——形成结构。而中学生形成概念时，往往有如下的心理障碍：感性认识不足、思维方法不当、思维定式的消极影响和相关概念的干扰等。这就要求教师在指导学生学习概念时要注意：一是使学生获得丰富的感性认识；二是使学生掌握建立概念的思维方法；三是注意前概念的甄别与转变；四是使学生明确概念的内涵和外延；五是运用概念解决实际问题。

物理学不仅以其概念、规律揭示了自然界基本运动的诸多真理，它还在建立这种知识体系的过程中发展了科学思维和研究方法，推动了科学的进步。因此，在教学中注意培养学生的科学思维是教学的关键。所以，核心素养理念下的物理教学应该是：学生通过探究活动，建立概念、发现规律、形成观念、发展思维、学会方法、养成态度。

## 对于核心素养的培养，教科书是如何体现的？

为了准确理解课程标准的基本理念，此次教科书在落实“物理学料核心素养与课程目标”方面主要是通过如下的安排来体现的。

### 1．物理观念的建立

“物理观念”是课程标准中提到的四个物理学科核心素养之一。它主要包括物质观念、运动与相互作用观念、能量观念等要素。

编者认为要想使学生理解物理观念，首先，要注意物理概念、规律的学习。为此，我们加强了概念、规律的探究学习，以使学生对相关的概念、规律有深入的理解，并且促进概念、规律的结构化。例如，瞬时速度概念的建立对多数学生来说是比较困难的，需要一个逐渐建立的过程。教科书在学过平均速度之后，先向学生提出“平均速度描述物体在一段时间内运动的平均快慢程度及方向。那么，怎样描述物体在某一时刻运动的快慢和方向呢？”的问题，让学生主动思考，提出自己的想法。随后，教科书通过形象的语言向学生渗透“极限”的思想，使学生建立瞬时速度的概念。

在学生有了一定的基础之后，教科书注意将有关概念、规律与核心概念建立联系，适时加以整合提升，形成科学的物理观念。例如，为了加强物质观的教学，教科书在必修第一册第一章第1节“质点参考系”中特意设置了如下旁批：“我们生活的客观世界是物质的，物质由分子、原子等组成，我们所看到的物体是物质的聚集状态。研究机械运动，需要描述物体位置随时间变化的规律。”在必修第一册第二幸第4节中设置了如下旁批：“世界是物质的，物质的运动有多种形式，例如机械运动、热运动和电磁运动等。这些不同的运动形式有着不同的运动规律，我们将陆续学习。”在必修第三册第九章第3节“电场电场强度”中写道：“场像分子、原子等实物粒子一样具有能量，因而场也是物质存在的一种形式。”在第十三章第4节“电磁波的发现及应用”中设置了如下旁批：“实物粒子是物质存在的一种形式，场是物质存在的另一种形式，它们都是客观存在的。场具有能量。”为了加强能量的观点，教科书在必修第二册第八章第4节“机械能守恒定律”中设置了如下旁批：“能量是人们研究物质世界非常重要的一个物理量，是物质运动的统一量度。物体运动虽然形式各异，但是每种运动都具有相应的能量。能量及其转化将各种运动统一、联系起来。”

编者认为，只有在进行概念、规律的教学中适时注意将有关概念加以整合提升，才能使学生的物理观念水到渠成地建立起来。

### 2．科学思维的培养

科学思维是人们对客观事物进行分析、推理，从而概括、总结出事物的本质及内在规律的思维及方法，这是物理教育中必须关注的一个方面。培养学生的科学思维能力是物理课中非常重要的任务，也是此次课程改革的重点。为了更好地培养学生的科学思维，我们在教科书中做了如下的安排。

#### （1）加强模型建构能力的培养

模型建构是物理学习及研究中重要的方法与手段，其中包含分析、抽象和概括等思维方法，是科学思维能力培养的重要内容。为了加强这种能力的培养，教科书首先在相应的正文中突出模型建构的思想。例如，在分析物体是否可以看成质点时，课文就从以下几种情况进行了分析：有时物体上各点的运动有差异，但差异很小，如果这种差异对所研究的问题影响很小，就可以把它看成质点；有些运动的物体虽然各点运动的差异不小，但是所研究的问题并不关注物体某部分细节的变化，而是考虑物体整体的变化，这时也可以将物体看成质点来处理；有些物体虽然不能忽略大小和形状，但是物体各点的运动情况完全一样，这样的物体也可以看成质点来处理。再比如，在匀速直线运动、点电荷和弹簧振子等内容中也都努力体现理想化、模型建构的思想，使学生逐步学习、领会模型建构的思想，并能在实际问题中加以应用。

除了在正文中体现模型建构的思想外，教科书还特意在适当的地方用“旁批”的形式对模型建构的思想加以提示，以引起学生对这一方法的重视。例如，在正文“质点”的概念旁边特意设置了这样的旁批：“在物理学中，突出问题的主要因素，忽略次要因素，建立理想化的物理模型，并将其作为研究对象，是经常采用的一种科学研究方法。质点这一理想化模型就是这种方法的具体应用。”在伽利略理想实验旁边设置了旁批：“伽利略理想实验的本质是想象着把实际中存在、影响物体运动的摩擦力去掉，抓住事物的本质。这种依据逻辑推理把实际实验理想化的思想也是研究物理问题的重要方法之一。”类似的旁批在教科书中还有多处出现。

#### （2）加强科学推理、论证等科学思维的培养

科学推理和科学论证是物理学习与研究中重要的思维方法，是科学思维的主干。教科书在主要的概念、规律学习中都体现了推理与论证。例如，在自由落体的学习中，教科书首先通过伽利略富有说服力的推理，得出“重的物体与轻的物体下落同样快”的结论，接着又设计实验，用实验证明了重的物体与轻的物体下落得确实同样快。再比如，在牛顿第二定律的探究中，教科书先根据学生的生活经验，提出加速度与力、质量有关，接着请学生自己设计实验、收集数据得出具体的关系，这实际上就是一个获取证据，进行推理论证的过程。

在物理研究与学习中，有些方法对科学推理与论证体现得比较直接，如由一般性结论推出个别性结论的演绎推理，或由部分推出一般的归纳推理。但是有些物理学方法则有可能含有多种思维方法，如物理中常用的控制变量的方法，其中就含有推理与论证。

像观察、控制变量、用物理量之比定义新物理量以及极限这些物理学科的方法，虽然与推理与论证等思维方法分类不同，但是也是物理学科经常运用的一些方法，应该让学生了解和学习。为此，我们根据学习的内容在适当的地方对这些方法进行了介绍。例如，在说明如何探究加速度与力、质量的关系时，教科书在旁批提到：“从实验的角度，同时研究某个物理量与另外两个或多个物理量之间的定量关系是非常困难的。面对这样的问题，我们通常采用控制变量的方法进行研究。”另外，还在这节的最后专门设置了“科学方法”栏目介绍控制变量。教科书在每册书中都设置了一个“科学方法”栏目，较为详细地介绍一种科学方法，包括：必修第一册“科学方法控制变量”，必修第二册“科学方法演绎推理”，必修第三册“科学方法物理量之比定义新物理量”，选择性必修第一册“科学方法分析与综合”，选择性必修第二册“科学方法抽象与概括”，选择性必修第三册“科学方法理想模型”。

（3）设置开放性问题，加强质疑创新思维的培养

创新是当代社会的主旋律，而创新往往从质疑开始。为了加强质疑创新思维能力的培养，教科书提出问题引起学生思考。例如，对原有的结论提出质疑；给出典型的质疑创新的例子（例如伽利略对亚里士多德的质疑）；给出开放的解决问题的方法，如探究中给出多个方案，体现解决问题可以有不同路径的思想；给出开放性的课题让学生自主探究，自己提出猜想与假设、设计方案、得出结论；提出问题，让学生从正反两方面来阐述。猜想与假设、对自然规律某些特征所持的信念，这些是创新思维中最活跃的因素。

在培养学生的创新思维方面，教科书重视系统性布局，形成循序渐进、前后呼应的线索。例如，在必修第一册中，教科书系统地安排了学生设计和应用加速度传感器的创造性活动：首先在学习自由落体运动时，让学生用手机中的加速度传感器测量自由落体的加速度，知道手机可以同时测量并显示三维空间三个不同方向的加速度；在学习牛顿第二定律后的“复习与提高”中让学生用弹簧和小球设计一个能测量并显示竖直方向加速度的传感器，并进一步要求学生设计一个测量水平方向加速度的传感器；在必修第二册的“课题研究”中，教科书编写了一个用手机测量甩手时手腕的向心加速度的课题研究范例。这样，学生在理解物理原理的基础上，应用所学知识循序渐进地完成一系列创造性活动，增强了创新意识，提高了创造能力。

### 3．科学探究的设计

编者认为广义的科学探究应该是：探究者通过自身主动参与、发现问题、解决问题的过程，科学探究应该体现在整个学习过程中。鉴于此，教科书没有设置单独的“探究”栏目，而是从整体上以探究的思路展开。因为如果设置这样一个栏目，容易产生不是这个栏目的内容就不是“探究”的误解。其实科学探究是一种精神，是一种思维方式。在一定程度上可以说，人们对未知事物的探求精神是与生俱来的，科学教育应该保护并发扬青少年的探究精神。为了加强科学探究，本套教科书主要采用了以下一些做法。

#### （1）问题导向

在每节课的开始，都提出一个具体的问题，以引发学生的思考，培养学生的问题意识、思维习惯。这种问题意识既可以培养科学探究中要求的“提出问题”的能力，又可以使学生带着问题进行概念的建构、规律的探究。例如，必修第一册第三章第3节“牛顿第三定律”中的“问题”栏目用大人小孩掰手腕的问题，许多学生脑子里已有的错误概念就会暴露出来。

为了将这种从问题引入探究的思想贯彻始终，我们在编写教科书的过程中注意适时设置“思考与讨论”“做一做”栏目，使学生在“动脑”与“动手”两个方面，进一步展开讨论与探究。

#### （2）设置专门的实验探究

对于一些需要通过较复杂的实验来探究学习的内容，教科书多数都安排了专门的“实验探究”，如“实验：探究加速度与力、质量的关系”，这类实验主要是引导学生自主探究，实验的名称通常是“实验：探究……”。而其他实验则没有“探究”二字，如“演示静摩擦力的大小随拉力的变化”“实验验证机械能守恒定律”，这类实验不以探究为主，而以演示、验证为主。为了加强探究性实验的探究性，教科书只以思路上引导学生如何开展探究，而没有给出具体的实验操作步骤。思路讨论清楚后，教科书给出2～3个参考案例，而不是固定的一个方案，从而充分体现探究精神。

#### （3）设置“课题研究”

为了将学生的探究活动拓展到课外，培养学生将探究的思想应用于日常生活，本套教科书还在每册书的最后设置了“课题研究”栏目。栏目中给出一个具体的研究样例，然后给出供选择的参考选题。这些样例与选题都与学生生活紧密相连。例如，必修第三册的研究课题样例为“充电宝不同电量时的电动势和内阻研究”，供选择的参考选题为“手机耗电因素的研究”。这种课题研究既能锻炼学生研究综合问题的能力，也能培养学生关注科学与技术以及社会的相互联系，提高学生自觉做有社会责任感公民的意识。

### 4．态度与责任的渗透

在科学研究中，严谨认真、实事求是、持之以恒的科学态度非常重要。为了加强科学态度的培养，教科书在科学探究以及实验操作等相应部分，多次渗透这样的科学态度。例如，教科书在序言中就特别指出物理学的目的是求真，客观事实是判断对错的标准，猜想和论断必须能经受得住实验的检验和逻辑的推敲。在必修第一册“学生实验”中还专门提到：“实验来不得半点粗心和虚假。实验数据从来不以人的意志而改变。要获得正确的实验结果，离不开严谨、求真的态度。实验中观察到的现象、测量的数据、得出的结论，很可能跟预期的不一样，这时我们要实事求是，尊重事实。不能随意更改记录去‘凑数’。”

科学家在科学研究中所体现出的科学精神，是学生形成正确的科学态度与责任的又一重要来源。为此，教科书在适当的地方注意这种科学精神的体现。例如，教科书设置专门的栏目介绍伽利略、法拉第等科学家。在谈到万有引力定律发现中各位科学家的贡献时，特意设置旁批：“哥白尼、第谷、开普勒这些科学家不畏艰辛、几十年如一日刻苦钻研的精神是成功的基石，值得我们学习。”在电磁感应相应内容处设置旁批：“法拉第对科学的热爱以及对科学研究持之以恒、坚忍不拔的态度是他荻得巨大成就的重要原因之一。”

另外，教科书每章前附有针对性的名人语录也能在态度与责任方面起到很好的教育作用。

## 新课程强调学习方式的多样化，教科书是怎样体现这一思想的？

教科书采取了一系列的做法，以促使学生学习方式的转变。

### 1．激发思维，鼓励自主学习

任何有意义的学习，一定是激发学生的思维、使其自主学习的过程。为了激发学生学习的积极性，教科书采用多种方法使学生主动参与到学习中来。

#### （1）创设情境，引发思考

如前所述，每节课前教科书都以一个能引发学生思考的问题开始。这样学生就可以在老师的组织下，或自主思考，或小组讨论，展开本节课的学习。

#### （2）设置问题串，引发思考

每节课前的问题多是这节课的主要问题，或者是这节课学完后才能解决的问题。而围绕本节的主要问题，许多情况需要解决一个一个的小问题。例如，必修第一册第一章第2节开始提出问题：“要讨论物体位置随时间的变化，就要涉及位置、时间等概念。如果要想准确地描述一辆行驶在北京长安街上的汽车所处的位置，你认为应该采用什么方法？你对时间是怎样认识的？”这是这节课要讨论的主要问题之一。而“要讨论物体位置随时间的变化”首先要知道如何描述位置；在学完如何描述位置后，教科书又紧接着提出物体位置的变化该怎样描述。引导学生围绕这一问题的学习及思考，得出“位移”的概念。在学习过位移的概念及如何在数轴上表示位移后，教科书接着又提出：“若物体从A点运动到B点，坐标*x*A为5 m，*x*B为2 m，物体的位移大小等于多少？方向如何？”在这些问题串的引导下，学生的思维会不断深化，科学思维的习惯也会不断养成。

#### （3）设置“思考与讨论”栏目，深化思考

随着学习的深入，为了使学生适时进行小组讨论、合作学习，教科书专门设置了“思考与讨论”栏目。例如，加速度是比较抽象的概念，生活中没有相应的用语与之对应，为了使学生能更好地体会、理解加速度的概念，教科书在讲述加速度后设置了“思考与讨论”：“对运动的物体而言，可以问‘它运动了多远’，这是路程或位移的概念；也可以问‘它运动得多快’，这是速度的概念。然而，在生活用语中，却没有与加速度对应的词语。日常生活中一般只有笼统的“快”和“慢”，这里有时指的是速度，有时模模糊糊地指的是加速度。你能分别举出这样的例子吗？”这样的思考与讨论可以深化学生对加速度概念的理解。若学生、教师能很好地利用这一栏目，便可以更好地深入思考、展开讨论。

### 2．编写方式多样，促进学习方式多样化

教育的有效性要求学生学习的方式要多样化。只有学习方式多样化，才能使学生在学习活动中主动地动脑、动手，发生疑问、进行思考、相互探讨；只有学习方式多样化，才能使学习不枯燥，使学生更积极、主动地学习。

为此，教科书在内容的叙述、活动的编排等方面注意编写方式的多样化，为学生学习方式的多样化创造条件。例如，叙述中适时提出问题，引发学生独立思考，给教师组织合作学习提供方便；安排探究实验，使学生自主探究；设置“做一做”栏目，让学生动手体脸，自主探究；在有些“科学漫步”“STSE”栏目中，提出一些开放性的问题，以便学生思考、讨论和进一步自学。

编者认为，改变学生的学习方式是课程改革的一大任务。改变学习方式的核心是让学生不做被动的“受教育者”，而是做一个主动的“探索者”。这里说的探索当然包括常说的科学探究，但不限于此，学生的活动也不限于实验活动。学生在学习活动中应该主动地动脑、动手，引发疑问、进行思考、实验操作、相互讨论，等等。浏览教科书就会发现，“演示”栏目和“实验”栏目里多数情况只有用什么器材、进行什么操作、注意观察什么，而没有把实验的现象写出来，更没有由此得出的结论。这样做的目的是让学生练习观察，并从观察中引发问题、进行实验，自己得出结论。在这样的学习中，学生不仅可以提高观察与推理的能力，而且会逐渐形成观察与思考的习惯，不做思想的“懒汉”。

## 教科书如何加强学生实践意识的培养？

理论联系实际，是使学生真正学好物理、培养学生的实践能力最有效的途径。只有很好地将学生已有的生活经验同物理问题紧密结合，才能使学生感受到物理是生活的；只有将学到的物理知识应用到实际中去，才能使学生感受到物理是有用的。为此，教科书从多个方面来贯彻联系实际的原则。

### 1．引入的问题联系实际

通过问题创设情境是引导学生展开学习、探究的很好做法，而问题是否联系实际、能否引发学生的思考则是学习能否有意义进行的关键所在。为此，教科书每一节开始所设置的问题尽可能是学生生活实际中能遇到的、能引发兴趣深入思考的问题。例如必修第一册第一章前4节的问题分别是如何描述玩耍的孩子、翱翔的雄鹰的运动、如果描述行驶在长安街上汽车的位置、如何描述赛跑等运动的快慢、如何比较火车与汽车加速快慢等问题。如何描述这些常见物体的运动，是学生觉得有意义并愿意思考的问题。

### 2．分析的实例联系实际

教科书在举例进行分析概括、推理论证中，尽可能以学生已有的社会生活经验为基础，以唤起学生已有知识与将要学习的知识之间的联系，激发学生的学习兴趣，增强他们对科学的亲切感。例如在必修第一册中讲到“时间”和“时刻”的区别、“路程”和“位移”的区别时，教科书从上课、下课以及乘坐不同交通工具到同一地点这些非常生活化的例子出发，逐渐展开对这些问题的讨论。

### 3．概念、规律的应用联系实际

应用一般都应该是联系实际的，但是教科书中所涉及的应用则更应是学生熟悉的，或者是听过、见过的，这样学生才会觉得所学的内容有兴趣、有亲近感，觉得物理是有用的。例如，在“牛顿定律的应用”一节中所举的例子，一个是学生在电视中能见到的、有趣的冰壶运动问题，另一个是学生比较熟悉的滑雪问题。其实牛顿定律这一章章首图选用的歼-20飞机就是一个很好的实际应用的例子，教师在学生学过这一章的内容后，就可以让学生考虑飞机的运动问题。又比如，必修第一册第二章第4节“做一做用手机测自由落体加速度”、第三章第5节应用共点力的知识解决小孩滑梯设计的问题等，都是学生身边的实际例子。

### 4．练习题联系实际

由于高中物理所涉及的研究对象比较简单（如只研究质点，不涉及转动），所以练习题中常常会出现“物块、小球”等经过抽象后的问题。这类问题如果过多，就会影响学生自己建模、解决实际问题的能力，也会影响学生学习的兴趣。为此，教科书在学生能力允许的前提下，尽可能联系实际。例如，必修第一册第二章第2节“练习与应用”中第2题分析火车减速的问题，第3题分析“嫦娥三号”登月探测器落月末速度问题，第3节“练习与应用”中第4题分析航母舰载机起飞问题，第5题分析神舟五号载人飞船返回舱最后阶段加速问题，必修第一册第三章第5节“练习与应用”中第6题分析空调架受力问题等。在三册必修教科书的练习题中，约有一半以上的题目是与生活实际情境有关的。

## 教科书是如何体现STSE思想的？

科学技术问题都是直接或间接与社会相联系的。强调科学技术的社会意义是当前科学教育的一个重点。这种科学、技术、社会相互联系的观点既可以使学生了解到科学、技术对社会的积极作用，还可以使学生了解到若不能很好地利用科学技术，将会对社会产生不利影响；同时也可以了解科学、技术、社会是如何相互促进和发展的，有利于培养学生用联系、发展的观点看待问题。只有用科学、技术、社会相联系的观点看待问题，才能培养出用辩证、发展的眼光对待世界的人。

为此教科书除了在正文的安排中尽可能注意物理知识与生活、技术、社会的联系，还特意设置了STSE栏目，介绍、探讨科学技术与社会之间相互关联的问题。例如，在必修第一册的“STSE 从伽利略的一生看科学与社会”中，既分析了伽利略在数学、物理学、天文学等方面所作出的卓越成就对科学发展及社会进步的伟大意义，同时也分析了当时他所处的那个历史时代对他正反两方面的影响。又如，在必修第三册的“STSE 法拉第与电气时代”中，既介绍了法拉第如何克服困难、刻苦钻研的科学精神，也赞扬了他谦虚、朴实、献身科学的优秀品质。

## 新课改提倡弘扬中华文化、教科书是如何体现的？

中华文化包括中华人文文化和科学文化。我国科技的发展有着悠久的历史，古代和现代科技的发展为全人类科技文化的发展作出了贡献，特别是近几十年我国科技的发展日新月异，教科书的编写应该及时反映这些科技成果的发展。为此，在此次修订中编者特别注意加强了这方面内容的呈现。例如，在“科学漫步全球导航卫星系统”中介绍了我国的“北斗”导航系统；在“科学漫步 ‘聆听’宇宙”中介绍了我国500 m口径球面射电望远镜的研究与工作情况，同时配有科学家南仁东的照片；在序言的6位科学家头像中，安排了3位华裔科学家，另外在教科书其他部分还有钱学森、赵忠贤、吴健雄等科学家的介绍。教科书中有意识地反映我国科技成果和我国科学家的事迹，既可以使学生真切地感受到科技的发展就在身边，同时也会增强民族自豪感，有利于学生树立献身我国科学事业的情怀。

## 教科书在练习题的设计上是如何体现新课程要求的？

### 1．发挥练习题在提升学生素养方面的功能

习题和试题的功能是不完全相同的，试题的功能主要是“检测”，判断学生所达到相关素养的水平；而习题的功能除了“检测”之外，更重要的功能是“建构”和“培养”，让学生解答问趣的过程，就是提升素养的过程。因此，把大量用于考试的试题拼凑起来作为学生的练习题，不是正确的做法。例如，选择题起源于标准化考试，把它大量用来作为学生的练习题，容易助长学生“重结果、轻过程”的思维习惯，为此，教科书对选择题的使用十分慎重。在设计习题的题型时，充分考虑学生的答题行为与提升核心素养的相关因素，教科书通过自编的原创题，丰富学生的答题行为，有理解、有辨析、有操作、有创造，全面提升学生的核心素养。另外，练习题要实现对知识和能力的“建构”和“培养”过程，内容编排就不能像试题那样交叉杂乱，因此教科书十分注重练习题内容的有序编排，让学生在完成练习的过程中，形成合理的知识结构。

### 2．练习题具有合理的学业水平结构

课程标准中，学业质量共有五级水平。课程标准指出，学生必修课程完成后，可以参加学业水平合格性考试，达到学业水平2为合格。课程标准还指出，学生必修和选择性必修课程完成后，可以参加高校招生的学业水平等级性考试，学业水平4是进入高校相关专业应达到的要求，是高校招生录取的学业水平等级。为贯彻课程标准的要求，教科书把学生练习题分为三个层次：第一层次是节后练习题，基本上是学业水平2；第二层次是章后A组题，大部分题目是水平2，少量是水平3和水平4；第三层次是章后B组题，供学有余力的学校使用，水平3、4的题目占多数。

## 我国的经济、文化发展不平衡，每个学生的发展潜能、兴趣爱好也不相同。教科书编者是怎样处理课程“弹性”的？

课程标准在整个高中物理课程设置了必修课程、选择性必修课程及选修课程。为了配合这种课程的设置，我们在注重统一基础的前提下，在内容的设计上还注意体现弹性、兼顾不同学生的需求，为不同潜能和不同兴趣爱好学生的发展提供空间。主要做法如下。

一是设置“拓展学习”栏目。此栏目内容多为知识或方法方面的拓展，也有用传感器进行物理实验的介绍，供学有余力的学生选学。

二是在章后增加A、B两组习题。A组习题对应课程标准中必修内容的要求，B组习题比课程标准中必修内容略有超出，供学有余力的学生选做。

三是每册书后设有“课题研究”。有些学生对课堂外联系实际的问题具有进一步探究的兴趣和能力，为了满足这部分学生的需求，我们在每册书后增加了“课题研究”。课题研究中所给出的“研究样例”及“参考选题”都是与学生日常生活紧密联系的问题。除了教科书中给出的研究样例及参考选题外，同时还提出，学生可以根据自己的实际情况，自主发现问题，开展课题研究。

四是增加用传感器进行的物理实验。用信息技术改造某些已有的实验、增加原来不能做的实验，这是大势所趋，教科书编者要促进这项工作。但是，由于我国地域辽阔，经济、教育发展不平衡，所以不能搞“一刀切”。课程标准中指出的是：“重视将信息技术应用到物理实验……诸如通过计算机实时测量、处理实验数据、分析实验结果等。”遵照以上精神，教科书在“拓展学习”栏目中多次介绍了信息技术在实验中的应用。例如，必修第一册第一章第3节的“借助传感器与计算机测速度”、第三章第3节的“用力传感器研究作用力与反作用力的关系”等。关于这部分内容，教科书只介绍基本原理，不涉殁具体的实验仪器及操作方法，主要目的是指出某实验有应用信息技术进行改进的可能性，指出技术方向，而具体的实验安排还要教师结合具体情况进行再创造。这方面的内容也不作为对全体学生的要求，但教科书编者、教师、学生都应该作出努力，推动信息技术在物理学科中的应用。

## 这套教科书比较注意逻辑线索。有一种意见认为，这样做并无必要，因为多数入学过高中物理后并不去做物理学的研究。关于这个问题，编者是怎样考虑的？

什么样的人，才算具有较高的科学素养？这不仅要看他的科学知识有多少，而且要看他的言行所反映出的对科学本质的认识程度，以及对科学过程、科学方法的领悟，特别是他的价值观在多大程度上与科学的价值观相一致。所以，对于以后不去研究物理学的学生来说，后者可能是中学物理更重要的教学目标之一。

物理学是一门成熟的精密科学，实验事实是它的基础，逻辑关系构成了它的理论结构，两者缺一不可。在高中阶段，我们要在考虑可行性的前提下，尽量可能将物理学的本来面目展现给学生，使学生看到，这是人类近四百年来创造的一个有代表性的学科，它使人们更好地了解了这个世界，为人类奠定了现代文明的物质基础。我们不能不负责任地给学生造成一种错误的印象，好像科学只是一些支离破碎、经不起推敲的知识堆砌。

人的科学素养表现之一是“说话要有根据、说话要合乎逻辑”。高中物理教学要一步一个脚印地走，事事不马虎。凡是由于知识基础、实验条件等限制，需要跳过的逻辑环节，教科书中都明确地做出说明。这样做的目的，是让学生养成逻辑的思维习惯。为此教科书在一些一般性结论的逻辑推理中特别注重结论得出的来龙去脉（尽管有些是通过选学内容来体现的）。例如，匀加速直线运动位移公式的得出，教学中有一种方法是从数学的角度分析时间由0到 *t* 匀加速变化的速度，其平均速度等于时的瞬时速度，然后由这一特例推出匀加速直线运动的位移公式。这虽然也是一种求位移的方法，但是却不如用*v*-*t*图像求面积的方法的物理意义更明确，所以教科书中还是介绍了用面积求位移的方法。类似地，匀速圆周运动加速度公式的推导，也是让学生从逻辑上更清楚所学理论的来龙去脉。

应该说明的是，诸如在必修第二册第六章第3节“拓展学习”栏目中匀速圆周运动的加速度公式的学习，并不要求学生独立地推导向心加速度的公式，更不要求用这样的方法解决其他问题。只要学生能了解这样的方法，认为说得有理，目的就达到了。这样做，更多的是着眼科学思维的培养。经历过这样的学习过程与没经历过是不一样的，按教科书这样学习，学生会感到物理学是“说理”的。

## 教科书在很多地方利用了极限的概念，关于这个问题，编者是怎样考虑的？

此次新修订的课程标准对极限思想提出了明确的要求，就是因为极限思想对学习高中物理非常重要。在现代科学中，静与动、曲与直、变与不变、部分与整体等辩证关系，都需要用极限思想去理解。这是一种重要的思想方法。在高中物理中适时引入极限思想是完全必要的，对于树立辩证唯物主义的世界观、避免形而上学的思维模式都有积极作用。

根据编者的经验，绝大多数高中学生，按教科书这样的方式来接受极限思想没有任何困难。学生学习极限时的困难不在于它的思想，而在于它的运算和严格的证明，而这些，在教科书中并不出现。实际上，教科书自始至终甚至都没有出现“极限”这个术语。对于这个思想方法，教科书采取的策略是“渗透”。在匀变速直线运动的规律、变力做功、曲线运动等多处反复出现，让学生逐步熟悉和感悟。

有一种意见认为，大学将来会系统地学习这些内容，中学没必要学。其实，学习的内容按性质分一般有两类，一类是知识性的，一类是方法性和观念性的。对于前者，如果以后有机会学，没必要重复；而方法性的、观念性的东西，需要多次接触，才能逐步深入地领悟。人们缺少的知识可以在一生中的任何时刻补充，而方法性的东西，特别是观念性的东西的学习，在成长过程中时机的选择，是非常重要的。

最后还应该说明的是，教科书只是众多教学资源中的一部分。从教科书演变成实际教学的过程，其中有教师再创造的广阔空间。这将是展现教师对物理学的理解及对教育的理解的多彩舞台，也是师生情感交流、智力交汇的轻松和谐的场所。通过这种富含智力与非智力因素的教学活动，使固化在书本中的内容在学生的心中和手中活起来，这是教师的光荣使命。