

PTGDXXZHYZHNC SH

《普通高等学校专业指南丛书》

物理类专业概貌(上册)

刘光玉

四川教育出版社

04-1
0291:1

《普通高等学校专业知识指南丛书》

物理类专业概貌(上册)

主编 韩邦彦

副主编 刘盛纲 鄢国森 王建华 卢铁城

四川教育出版社

責任編輯：陳卫平

封面設計：楊 林

版面設計：王 凌

04-1
0291.1

91086
- 86

物理类专业概貌

〈上册〉

四川教育出版社出版

(成都盐道街三号)

四川省新华书店发行

三台县印刷厂印刷

开本787×980毫米 1/32

印张3.75插页2字数60千

1988年2月第二版

1988年2月第二次印刷

印数，1——350册

ISBN 7—5408—0340—1/G·323

定价，0.71元

内容简介

BB16201

本书以通俗的语言和生动的事例，说明了物理学在科学技术和生产中的地位与作用，阐述了物理学的研究特点及物理人才的基本素质，并在此基础上简明扼要地介绍了核物理专业等12个物理类专业的学习内容、研究方向和发展前景。读者阅读本书，不仅可以从中获得帮助选好理想专业的针对性很强的有用信息，而且可以了解到许多有关的物理知识，物理思想和物理方法。

本书可供中学生选报升学志愿使用；也可供党政教育部门及各用人单位参考；对高校学生也有参考价值。

高等教育是建立在普通教育基础上的专业教育，是以培养各种专门人才为目标的。高校的招生和毕业分配，都以专业设置为前提。因此，进行专业划分，按专业组织教学和训练，是高教区别于普教的一个基本特点。

我国高校的专业设置，大多数是按国民经济和上层建筑各个领域来确定的，也有的按学科、产品或工程对象进行划分。解放以来，我国高校专业设置几经调整、变化，从正、反经验中明确了合理进行专业划分应该体现的几条原则，这就是：要适应我国社会主义现代化建设的需要；要注意现代科学技术发展的趋向；要符合人才培养的规律；要有利于人才跨专业的流动；要考虑分层次、分类型的具体培养目标的不同要求。

根据这些原则，近年来在国家教委领导下，全国在专业的合理调整上做了大量工作，初步解决了一些专业划分不合理、口径过窄、名目繁杂，培养的学生知识面不够，在确定专业结构、比例、布局

招生数量上还带有某些盲目性等问题。目前，工科、农科新的专业目录已经完成，文科、理科、医科新的专业目录正在加紧制定，这是提高高教质量的一项重要基本建设。

编写出版《全国普通高等学校专业指南丛书》，基本上以上述新的专业目录为依据，适当按类归并，分成若干小册子加以介绍，内容力求通俗易懂，生动可读，既体现科学性，能注意趣味性，既供青年学生选择升学志愿时参考，又有助于社会各界了解高校专业情况，以便做好育才、选才、用才的工作。

青年渴望成材，时代也在呼唤青年成材。要成材，首先要立志。“志不立，天下无可成之事”。立志，就是指树立理想。它包括了树立符合社会发展方向的社会理想，树立社会主义的、乃至共产主义的道德理想，也包括树立既满足社会需要、又符合个人志趣的职业理想。显然，职业理想是与成才息息相关的，它关系着今后成什么才和怎么成才的大问题。

从中学到大学，青年同学都要在职业理想上进行一番考虑。虽然在一生中有的人的职业会有所变动，对于青年人来说也还有“志愿可树”的一面，但高考之前进行升学志愿的填报，不能不说是青年同学职业定向的重大选择。对此，不可等闲视之，

应该通过学校、家庭、社会的指导和帮助，把它办好。

怎么正确树立职业理想，填好升学志愿呢？高考试说明，应该注意几个方面的问题：第一，要了解有关专业的情况，避免盲目性。包括了解有关专业在社会主义建设和人民生活中的地位、作用；了解它的发展现状和未来前景；了解培养目标、学习内容和服务范围等等。只有这样，才能使学生的志向、爱好、特长和职业选择结合得更好，这对高校选才育人、计划的实施和社会主义建设事业的发展，无疑是有利的。第二，要把个人的理想和祖国的需要紧密结合起来。马克思就青年选择职业时首先考虑什么，讲过一段话，他说：“如果我们选择了最能为人类福利而劳动的职业，我们就不会为它的重负所压倒，因为这是为人类所做的牺牲；那时，我们感到的将不是一点点自私可怜的欢乐，我们的幸福将属于千万人。”这个名言应该作为青年同学选择社会职业时的正确方向。事实证明：只有个人志向与国家的需要对上口，才有实现的可能，才有广阔施展的天地，否则是难于实现的，甚至将成为空想。第三，要使个人德、智、体的实际状况与报考的院校和专业的要求对口。对自己在这三个方面的估计要得当，基于这种实事求是的估计所报考的志愿，往往才易于实现，否则会导致失误。在

这方面有扬长避短的问题。一个人的选定的专业意向如果与自己的志趣专长结合起来，在高考选才和今后成才的过程中，他就容易处于优势；相反，如果选定专业意向时“长”“短”不分“长”“短”倒置，他就会在选才和成才过程中处于劣势。在这方面还有个量才定位的问题，这就是根据自己的知识水平、智力程度和其它条件，定一个报考升学志愿的适当高度，并在填报志愿顺序上拉开梯度，这样才能增大录取的可能性。

随着高校招生改革的深入，填报专业志愿的作用会越来越大，志愿指导工作也会越来越重要。愿这本《指南》在考生面临职业分工的重大选择时，能够有所裨益；愿这本《指南》能为学校、家庭和社会正确指导考生进行专业选择上有所裨益！

韩邦彦

一九八六年十一月

本书是《全国普通高等学校专业指南丛书》之一，介绍我国高等学校现有物理类的各专业，是根据国家教委的有关文件和近年来各高校招生情况介绍而编写的。

本书取名《物理类专业概貌》，其用意在于：第一，希望读者一开始就注意到，物理学的各分支学科以及随之而出现的各专业，是彼此紧密相关的，是发展变化着的；为了适应未来发展的需要，物理学的任何专业工作者，都既要关注自己的专业，又要了解各专业在整个物理学中的相互关系。也就是说，要科学地把握自己所从事的专业在物理学中的地位，就必需对物理学有整体的观念，熟知其概貌。第二，物理类的各专业都发展很快，其所包含的内容也很丰富，要真正了解它，不是简单的事，这需要相应的物理学知识和专业实践才办得到。鉴于本书的性质，我们只能说到高中毕业生能理解或能意会的程度。这就是说，“概貌”，在此是各专业面貌概要的意思。它不很全面，但有吸引爱好者

去识“庐山真面目”和去“深山探宝”的作用。

本书分上、下两册。下册集中介绍与凝聚态、光学、电子物理学相应的专业。上册首先说明什么是物理学，并以历史发展的事实，阐释了物理学是一门飞速发展的自然科学的带头学科，它的成就对人类活动的一切领域都具有重大的影响。接着，指出了物理学理论结构，研究特点以及物理人才应具有共同素质，给读者提供了认识物理类各专业的基础知识。最后是逐个地介绍了物理类的各个专业。

考虑到现代物理学发展的趋势是对微观世界的认识越来越深入，在本册中我们重点介绍了原子核物理专业。但需指出，这仅仅是介绍的重点，而不是说它比其它各专业都重要。在介绍原子核物理专业时，我们是以它的发展史为线索的。其目的是要告诉读者，物理学家的工作热情是在探索自然的艰苦的创造性活动中激发起来的，物理学的威力蕴藏在它的结果之中。在介绍原子核物理专业后，便顺理成章地介绍了在它的研究过程中发展起来的加速器物理专业、核电子学专业、实验核物理专业和等离子体物理专业。作为反映现代物理学研究前沿的两极，我们介绍了研究日地空间及行星际空间物理环境的空间物理专业，以及探索物理现象的内在本质及其微观属性的理论物理专业。按物理学理论

与生产实践关系的不同层次，我们还依次介绍了物理学专业、应用物理专业和技术物理专业。这之后，我们还介绍了随着科学技术发展而焕发了青春的两个物理学的古老专业即声学专业和磁学专业。

目录

序.....	
写在前面.....	
物理学及其在科学技术和生产中的 地位与作用.....	1
一、什么是物理学.....	1
二、物理学是技术革命的基础.....	3
三、物理学人才辈出是世界科学中 心的重要标志.....	5
四、物理学是自然科学的带头学科.....	10
物理学的理论结构、研究特点及物 理人才的素质.....	12
一、物理理论的结构.....	12
二、物理学研究的特点及物理人材的素质...	16
物理学的分类及其专业介绍.....	26
一、物理学的分类及其专业设置.....	26
二、原子核物理专业.....	30
三、加速器物理专业.....	51
四、核电子学专业.....	55

五、实验核物理专业·····	57
六、等离子体物理专业·····	59
七、空间物理专业·····	65
八、理论物理专业·····	70
九、物理学专业·····	77
十、应用物理专业·····	79
十一、技术物理专业·····	82
十二、声学专业·····	83
十三、磁学专业·····	90
物理类专业分布一览表·····	96

物理学及其在科学技术和生产中的地位与作用

一、什么是物理学

“物理”，顾名思义，它就是自然界存在的各种事物的道理。在两千多年前，人们创造这个词时，就是指的这种含意。这一词创立的本身，就意味着探索自然界奥秘是人类的一个本质特征，同时也表明物理学研究的范围极为广泛。只是后来，随着知识的积累，人们发现有关自然界的知识有着不同的研究方面和内容，为了分工承担探索自然界奥秘的繁重任务，逐步形成了分别对物质不同运动形式的基本规律进行探索、认识和验证的各个部门，物理学才变成了一门范围相对明确的学科。现今的物理学是专指研究自然界物质的最基本的结构、属性，以及物质相互作用和物质运动规律的科学。具体讲，它研究的内容，包括宇宙天体、地面上的物体（固体、液体、气体、等离子体等）、分子、原子、原

子核、基本粒子和各种场（引力场、电磁场等）等不同形式和层次的物质的结构；万有引力、电磁、强和弱作用等自然界四种基本的相互作用；机械、声、热、电、磁、光等一系列互相关联和互相转化的运动形式的规律。目前，物理学的触角已深透到了一个非常宽广的时空范围。从空间上看，已达远至二百亿光年的宇宙天体（光年是天文学中计算距离的一个单位，就是光在一年中所走过的距离，大约是10万亿公里），小至半径只有 10^{-18} 米的基本粒子，相差达 10^{44} 倍；从时间上看，可以观测到长达 10^{10} 年（目前观测到的宇宙年龄），短的只有 10^{-24} 秒，相差也在 10^{40} 倍左右。总之，与自然界在空间和时间上的无限性相对应，物理学研究的内容或任务，也是不断发展变化和无止境的。

由于物理学所研究的物质性质和物质运动，普遍地存在于其它高级的、复杂的物质运动形式之中，因此物理学所研究的规律具有极大的普遍性，物理学的知识是一切自然科学的基础知识。历史已经证明，一旦物理学对某一层次物质运动取得了本质的认识，掌握了基本规律，建立起了一定理论体系，则它不仅对本学科的发展起到继往开来的作用，还大大推进着整个科学技术的发展，并带来重大的技术革新以至技术革命，从而推动社会生产力迅猛向前发展，并对人类的生产和生活产生广泛的

影响。下面我们从三个方面来加以说明。

二、物理学是技术革命的基础

我们知道，上个世纪以来，在工程技术上出现了以蒸汽机、电力、原子能和电子计算机为标志的三次技术革命。那么，这三次技术革命的自然科学基础是什么？我们可以毫不夸张地说，这就是物理学。

在十七世纪，英国物理学家牛顿在伽利略的工作和开卜勒的星行运动三条定律的基础上，把物体的运动规律归结为三条运动基本定律和一条万有引力定律。牛顿建立起了一个完整的力学体系，从而不仅把过去一向认为是截然无关的地球上的物体运动规律和天体运动规律概括在一个严密的统一理论中，而且为机械、土木建筑、交通运输等工程技术提供了理论基础。

十八世纪六十年代开始的第一次技术革命，是以蒸汽机的广泛应用为标志的。蒸汽机是什么？它实质上就是把热能转化为机械能的一种机器。虽然蒸汽机的发明是工艺方面的成就同热学理论相结合的成果，但随之而来的比蒸汽机更为先进的动力机——内燃机则是在热力学理论的指导下制成的。而

正是内燃机的出现和有牛顿力学作为基础，才使第一次技术革命得到广泛和深入的发展，使整个机械工业面貌为之一新。

1819年奥斯特发现电流的磁效应，证明电能可以转变为机械能；1831年法拉第发现电磁感应定律，证明机械能可以转换为电能；1864年麦克斯韦建立了反映电磁现象基本规律的电磁理论；这不仅揭示了电、磁和光现象的本质统一性，而且预见了二十年后被实验所证实的电磁波的存在。这一切促使人们成功地制造出了发电机和电动机，以及各种电器和电讯设备，引起工业电气化，使人类进入了以电做动力、照明、通讯为基础的电气化时代，这就是第二次技术革命。

二十世纪以来，爱因斯坦建立的相对论和薛定谔等人建立的量子力学，揭示了空间、时间、物质、运动之间以及物质的波粒二象性之间的本质统一性，找到了物体高速运动和微观物质世界运动的基本规律，从而使人类对物质世界的认识向宇宙空间和原子内部不断深入。正是在这样的基础上，在本世纪四十年代以后，才出现了由原子核物理学产生的原子能工业，由电子学和数理逻辑产生的电子计算机，由流体力学、材料学和电子学产生的空间技术，由固体物理产生的（半导体）电子技术，由量子论产生的激光技术。这就是使人类社会在经