



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
五年制高等职业教育公共课教学用书

技术物理基础

(基础版)

第一册

龚育良
杨肇平
刘良科

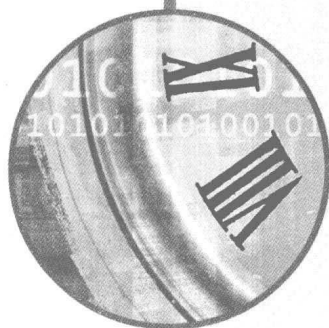
主审
主编

全国五年制高等职业教育
公共课开发指导委员会 组编

華夏出版社



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
五年制高等职业教育公共课教学用书



技术物理基础

(基础版)

第一册

全国五年制高等职业教育 组编
公共课开发指导委员会

龚育良
杨肇平
刘良科

主审
主编

华夏出版社

图书在版编目(CIP)数据

技术物理基础. 第1册/刘良科主编. —北京:华夏出版社, 2005. 6

ISBN 7-5080-3731-6

I. 技... II. 刘... III. 物理学—高等学校:技术学校—教材

IV. 04

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 060359 号

技术物理基础. 第1册

刘良科 主编

责任编辑:焦 玉

封面设计:刘 颖

出版发行:华夏出版社

(北京市东直门外香河园北里4号 邮编:100028)

经 销:新华书店

印 刷:北京人卫印刷厂

版 次:2005年6月北京第1版

2005年6月北京第1次印刷

开 本:787×1092 1/16 开

印 张:16.5

字 数:381千字

定 价:23.00元

本版图书凡印刷、装订错误,可及时向我社发行部调换

序

2004年4~8月,教育部职成司对五年制高职教材重新进行了整体规划,在全面总结吸收“面向21世纪职业教育课程改革和教材建设规划”经验成果的基础上,动员全国各地申报职业教育教材两千余种,经组织专家评审后,制定了《2004—2007年职业教育教材开发编写计划》,这套五年制高职公共课教材,就是按照这个计划编写的。

在编写之前,我们对目前五年制高职公共课的教学情况进行了大量的调查研究,对现行的教材做了深入的分析比较,提出了严谨细密的编写题纲,并上报教育部职成司。在得到职成司有关领导和专家充分肯定后,开始着手这套教材的编写工作。

今年秋季率先推出的是供五年制高职院校秋季入学新生使用的《实用语文》第一册(全4册)、《应用数学基础》第一册(全3册)、《实用英语》第一册(全4册)、《技术物理基础》第一册(全2册)、《计算机应用基础》(全1册)和《应用化学基础》(全1册)。

本套教材的作者一部分是来自五年制高职院校教学一线的教师,一部分是各学科领域的专家学者,他们既具有丰富的教学经验,又都参加过教材的编写工作,具有丰富的教材编写经验。担任各门课程第一主审人的均是该学科领域里的专家,第二主审人则是来自五年制高职教学一线的优秀教师。

针对五年制高职学生目前的生源水平现状,本套教材适当降低了起点和难度,本着“少而精”的原则,使教材的难度深浅适中,既符合学生的实际水平,又加强了教学的针对性,并注意吸收新知识、新观念,强调基础性,突出实用性,体系设计合理,循序渐进,符合学生学习特征和认知规律,结构体例新颖,便于教师和学生使用。

本套教材是根据全国五年制高职教育公共课开发指导委员会《关于编写五年制高职教育公共课规划教材的指导意见》编写的,设计课程容量、课时安排,均考虑了教与学双方面的现实可操作性,让教与学成为一种互动过程,让学生

尽可能地在轻松愉悦中掌握知识。同时,为减轻学生的课业压力,我们把以往教材多配带的《练习册》的内容放到了教材的练习中,让练习成为以点代面、以精带泛的真正切实有效的思训活动。

虽然我们尽了很大努力,但教材中仍难免存在各种缺点、错误和疏漏,敬请广大教学第一线的教师和专家学者们批评指正。同时,随着我国高职教育的发展,教材也要不断发展,不断更新完善。我们将在教材使用过程中不断跟踪反馈意见,不断修订完善,以期把最好的教材奉献给广大师生。

全国五年制高等职业教育公共课开发指导委员会

2005 年 6 月

编写说明

本教材是根据全国五年制高等职业教育(以下简称高职)《技术物理基础课程教学基本要求》编写的第二轮教材。全套教材分上、下两册,教材教学参考总时数为160学时,其中理论课为110学时,实验课为34学时,习题课和复习为16学时。教材供五年制高职一年级学生使用。同时,也可作为中等职业教育学校(工科类)物理课程教学用书。

全国五年制高职《技术物理基础》第一轮教材,自2000年出版以来,曾被全国高等职业技术学院五年制学生广泛使用,并受到广大师生的普遍欢迎。但是,由于近年来初中物理教材的改革和五年制高职学生的生源变化,五年制高职教育需要更适合现阶段五年制高职学生实际水平的教材。对大多数五年制高职学生而言,教材下移目标、降低难度势在必行。在国家教育部职成司的关怀下,在全国五年制高职公共课指导委员会支持、指导下,在华夏出版社的大力协助下,经过教材编写组成员的共同努力,全国五年制高职《技术物理基础》第二轮教材面世了。

在新一轮《技术物理基础》教材编写过程中,编者注意吸收第一轮教材的优点,同时,更注重形成以下主要特点。

1. 有机衔接,遵循认知规律。在教学内容的安排取舍上,教材与全日制九年制初中物理教材有机衔接,与后续课程紧密配合,尽量符合学生的认知规律和技能习惯的养成,循序渐进,逐步提高学生的知识和能力层次。

2. 合理定位,符合培养目标。教材遵循“必需、够用”的原则,在提供丰富的信息量的同时,进一步降低起点,减小难度,对物理规律基本上不进行纯理论推导,增加定性描述,减少定量分析;增加知识应用,减少理论推导,使教材定位合理,力求符合国家教育部最近制定的高职高专教育培养高级技能型人才的培养目标。

3. 强化应用,贴近社会实际。增强物理与生活的联系,传授怎样观察自然现象,运用物理知识解释、分析生活中的一般实际问题的方法。密切物理与生产

技术的联系,在阐述物理学的基本概念和规律的同时,注重知识在生产技术中的应用。如“力在生产实践中的应用、动量定理、液晶、电子磁偏转和涡流的应用”等。介绍物理与高新技术的联系,拓展学生的视野,使学生尽早接触现代高新技术的发展脉搏,体现鲜明的时代特色。

4. 加强实验,培养动手能力。教材中增加了实验内容,加大了实验课的比例,给学生更多锻炼操作技能的机会,提高动手能力。

5. 一书多用,使信息集成化。教材集理论教学、实验指导和习题练习,以及多媒体课件教学光盘于一体,内容丰富、形式多样、使用方便,既解决了学生一课多本的携带负重问题,又减轻了学生的经济负担,体现以人为本的新理念。

本教材由湖南冶金职业技术学院刘良科主编,由龚育良、杨肇平主审。参加编写的人员有湖南冶金职业技术学院刘良科(绪论,第5、8、15章,实验概述,实验一、二、十一),南京交通职业技术学院邢江勇(第1、11章,实验三、十四),常州建设高等职业技术学院吴燕(第2、10章,实验四、十三),常州纺织服装职业技术学院陆卫良(第3、13章,实验五、十五、十六),河南农业职业学院王勤明(第4、14章,实验七、十),贵州电子信息职业技术学院宋国金(第6、12章,实验六、九),郑州铁路职业技术学院夏河山(第7、9章,实验八、十二)。

本教材在编写过程中始终得到全国五年制高职公共课指导委员会的关心和指导,同时也得到了各有关高职院校和华夏出版社的大力支持和帮助,在此深表感谢。

由于时间仓促,加之编者的水平有限,难免有不妥和疏漏之处,恳请读者提出宝贵意见,以便修订时作参考。

编 者

2005 年 3 月

绪 论

物理学与现代科学技术的关系

自从初中学习物理学以来,我们越学越觉得物理学就在我们身边,就在我们的生活里。只要我们注意观察,就可以看到许多与物理学有关的现象。

例如:地球为什么不停地绕太阳运动?汽车、火车为什么能快速运动和停止?怎样控制机器的运转?抽水机为什么能把水从低处抽到高处?这些是涉及力学的问题。柴油机和汽油机的工作原理是怎样的?空调为什么能制冷和制热?空气为什么能被压缩?了解这些问题需要热学知识。学习电磁学会使我们明白,发电机为什么能发电?变压器根据什么原理工作?电动机为什么能运转?日光灯是怎样发光的?光学知识告诉我们,照相机的工作原理是什么?显微镜为什么能观察微小物体?X射线是怎样产生的?为什么天上会出现彩虹?学习原子和原子核物理把我们带进物质的微观世界,使我们了解到原子弹、氢弹为什么有那么大的威力?建设核电站的理论依据是什么等等。

上述实例告诉我们,物理学是一门研究物质结构和运动基本规律的学科。而物理学又是现代科学技术的重要基础,对推动社会发展起着重要的作用。

在十七、十八世纪,由于牛顿力学的建立和热力学的发展,成功地研制了蒸汽机,迎来了机械工业、交通运输业大发展,引起了第一次工业革命,极大地改变了工业生产的面貌。十九世纪,在法拉第—麦克斯韦电磁理论的推动下,人类完成了电机、电器和电信设备的设计和制造,引起工业电气化和无线电通信,使人类进入了应用电能的时代,这就是第二次工业革命。自二十世纪以来,由于相对论和量子力学的创立,使人类的认识深化到了物质的微观世界,在认识原子、原子核结构的基础上,实现了原子核能和人工放射性同位素的利用;应用量子力学的成果,促成了半导体、核磁共振、激光等新兴技术的发明。由于原子能、电脑和激光等技术的开发和应用,导致以微电子、新材料、新能源为主要工

业的第三次工业革命。近二十多年来,人类对宏观世界和微观世界有了更深入的认识,使物理学有了新发展,从而促进了许多高新技术,如现代通信技术、航天技术、激光技术和现代医疗技术等的发展。

与此同时,由于现代科学技术的迅猛发展,又为物理学的研究提供了先进的手段,改善了研究方法,如物理学研究中的复杂计算借助计算机技术,天体物理的研究借助激光技术和现代通信技术,反物质的研究借助航天技术等。高新技术的兴起又推动着物理学这门经典学科的发展。

总之,物理学给现代科学技术铺垫坚实的基础,现代科技又使古老的物理学焕发青春。两者相互依存,相得益彰,密不可分。

为什么要学习技术物理基础

技术物理基础是五年制高等职业技术教育必修的一门公共课。

技术物理基础主要由物理学的基本知识、物理与高新技术、物理实验、练习题四部分组成。基本知识部分着重介绍力学、热学、电磁学、光学和原子物理学的基本概念和规律,以及有关知识在实际中的应用。物理与高新技术主要介绍物理学在航天技术、激光技术、现代通信技术、等离子体技术中的应用。物理实验部分包括所有必做实验,有的实验还提供了几种可选择的方法。课程还安排了“本章知识小结”,帮助我们梳理思路,归纳总结知识;还设有“阅读园地”、“思考和讨论”、“小实验”等内容,以扩大阅读量,引发思考,动手尝试,培养我们的综合素质。

本课程力求做到“知识、素质和能力的有机结合”,“基础性和实用性的有机结合”,以及“物理与技术的适当结合”。学习这门课程,我们能够掌握和理解物理学的基本知识,学会观察自然现象,运用物理知识解释、分析社会生产生活中的一般实际问题;培养我们善于合作的精神,增强我们参与技术问题讨论的意识;训练我们的实验技能,提高动手能力,逐渐形成科学的世界观和严谨的工作作风,使我们具有较强的创新精神、创业精神和可持续发展的条件。力求在德、智、体、美等方面全面发展,以适应科学技术进步对职业演变的影响,适应社会主义市场经济发展的需要。因此,学习技术物理基础课程,是教育部制定的五年制高等职业教育“培养建设、生产、管理、服务第一线的高级技能型人才”的培

养目标对我们的要求。

技术物理基础课程是学习各专业后续课程,如工程力学、热力学、电工学、电子学、现代科技概论等的基础,也是各行各业建设者需要的科学文化知识。作为现代社会的成员,我们的衣食住行、读书看报、电视、网络、体育、娱乐等都需要包含物理知识在内的科学文化素质。学习技术物理基础对继续完成学业,从事各种社会工作,以及我们的日常生活都有很大的帮助和积极的意义。因此,学习技术物理基础课程,是我们自身发展的需要,是工作、生活的需要,更是时代赋予我们的一种社会责任。

学好技术物理基础的方法

精读课本勤思考 物理知识是在观察、分析物理现象的基础上经过抽象概括出来的,或者是经过实验和各种实践活动总结、归纳、推理得来的。因此,我们在阅读课本时,要勤于思考,理解课本上是怎样正确建立物理概念的,学会如何用字符、公式、图表来表述物理规律,更要弄清所学知识在日常生活和工程技术中有哪些应用,学会用物理知识解决问题。同时,我们更需要带着问题读书,在书本中找到解决问题的答案。这样精心地阅读课本,认真地思考问题,不仅能从中获取知识,而且能掌握获取知识的方法。

调动兴趣做实验 物理学是一门以实验为基础的科学。而物理实验又是学好技术物理基础,培养实验技能,提高我们动手能力的重要途径。常言道:兴趣是最好的老师。要充分利用我们青年人的好奇心和想像力,把我们的兴趣调整到课内外的实验和小制作上来,体验和享受“小发现”、“小发明”的成功快乐。但应该注意在课内做实验前,要弄清实验的目的,所用仪器的性能和使用方法,以及实验时应注意的问题。实验中要细心观察现象,及时排除故障,认真测量和记录数据。实验后及时整理数据,分析结果,写出完整的实验报告。这样不仅能帮助我们学好知识,获得实验技能,而且能使我们工作有条理,培养我们的科学态度和良好习惯。同时,我们在课外要用生活中常见的物品制作实验器材,利用它们做简单的实验,研究一些自己感兴趣的问题,进而培养我们的兴趣,使我们的兴趣形成良性循环。巩固知识多应用 学习技术物理基础的目的在于应用。要经常练习应用物理概念和规律去解释自然现象和

生产生活中的物理问题。经常应用物理知识,不仅可以加深对知识的理解,使知识得到巩固,而且能提高我们分析问题和解决问题的能力。解答练习题也是应用物理知识的一种方式,我们要把练习题当作实际问题来解答,并用它来检验我们的学习效果,及时发现问题,总结经验教训。这样,我们的学习效果就会一天比一天好。

辨明是非要探讨 在学习技术物理基础时,我们不妨采用“发现问题,提出问题,讨论问题”的方法,探讨一些大家感兴趣的实际问题。由于我们的基础知识不多,对某些问题提出自己的预想(可以看作假说)可能把握不大,这时,需要大家在一起讨论。在讨论中每个人都要充分说明自己的观点,力争说服持反对观点的人。要知道,深入的辩论能帮助我们更好地辨别是非,所谓“真理越辩越明”,就是这个意思。我们在讨论问题的过程中,倘若有争执不下的情况,可请教老师或咨询有关专家,或设法用实验来验证。如果探讨证明你的预想正确,你就会像小科学家那样享受一次成功的喜悦;如果探讨证明你的预想不正确,你也会得到一次有意义的锻炼,能使你从失误中获得有益的教训。“失败是成功之母”,许多成功者都是经历了多次失败后才取得成功的。经过这样积极主动地学习,不仅能使我们养成勤于思辩的良好习惯,而且能提高我们分析问题的思维能力和表达能力。

学习技术物理基础不仅是有用的,而且是兴趣盎然的。我们既要体会学习的乐趣,更要从中受益。因此,我们要找到一种适合自身特点的学习方法,快乐地学,勤奋地学,朝着自己预定的目标,一步一个脚印地走向成功,迎接美好的未来。

• 绪 论

• 第一章 匀变速运动

- 1.1 运动 /3
- 1.2 速度 /8
- 1.3 加速度 /13
- 1.4 匀变速直线运动规律 /16
- 1.5 自由落体运动 /20
- 1.6 平抛运动 /24
- 本章知识小结 /30
- 复习题 /33

• 第二章 力

- 2.1 力 重力 /37
- 2.2 弹力 /39
- 2.3 摩擦力 /42
- 2.4 力的合成 /45
- 2.5 力的分解 /49
- 2.6 力矩 力矩的平衡 /52
- 2.7 力在生产实践中的应用 /55
- 本章知识小结 /61
- 复习题 /63

• 第三章 运动和力

- 3.1 牛顿第一定律 /67
- 3.2 牛顿第二定律 /69
- 3.3 牛顿第三定律 /73
- 3.4 物体受力分析 /75
- 3.5 牛顿运动定律的应用 /79
- * 3.6 牛顿运动定律的适用范围 /83
- 3.7 动量 动量定理 /86

3.8 动量守恒定律 反冲运动 /89

本章知识小结 /94

复习题 /97

● 第四章 匀速圆周运动

4.1 匀速圆周运动 /101

4.2 向心力 /104

4.3 万有引力定律 /108

本章知识小结 /116

复习题 /118

● 第五章 流体的运动 流线体

5.1 液体压强的传递 液压机械 /121

5.2 流体的连续性原理 /124

5.3 飞机的升力和飞行原理 /128

5.4 流体的阻力 流线体 /132

* 5.5 伯努利方程 /135

本章知识小结 /140

复习题 /142

● 第六章 功和能 简单机械

6.1 功和能 /145

6.2 功率 /148

6.3 动能 /150

6.4 势能 /154

6.5 机械能转化与守恒定律 /156

6.6 简单机械 /159

本章知识小结 /164

复习题 /166

● 第七章 物质的性质 内能

7.1 固体的性质 /171

7.2	液体的性质	/174
7.3	液晶及其技术应用	/178
7.4	气体的状态参量	/179
7.5	气体的三个实验定律	/183
7.6	理想气体状态方程	/185
7.7	空气的湿度 湿度计	/189
7.8	分子动理论	/192
7.9	物体的内能	/196
7.10	热力学第一定律 · 能量守恒定律	/198
7.11	空调器与电冰箱的制冷	/201
	本章知识小结	/205
	复习题	/207

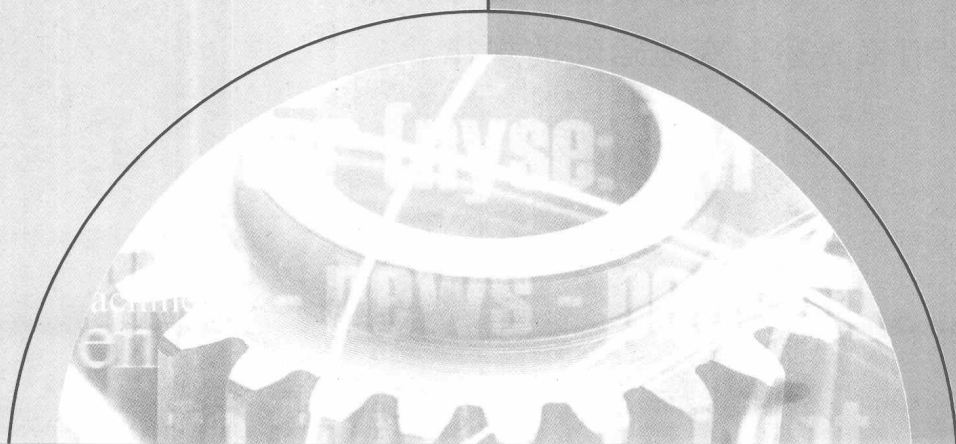
• 技术物理基础实验

实验概述	/211
实验一	长度的基本测量 /217
实验二	测定规则形状固体的密度 /224
实验三	用气垫导轨测速度和加速度 /228
实验四	研究共点力的合成 /234
实验五	探讨加速度与作用力、质量的关系 /237
实验六	研究机械能的转化与守恒定律 /241
实验七	单摆测重力加速度 /244
实验八	探索气体温度、体积与压强的关系 /246

• 附录 /248

第一章 匀变速运动

- 1.1 运动
- 1.2 速度
- 1.3 加速度
- 1.4 匀变速直线运动规律
- 1.5 自由落体运动
- 1.6 平抛运动



在我们周围，到处都可以看到物体的运动。大海在奔腾，鸟儿在飞翔，汽车在行驶，机器在转动——自然界的物体都在不停地运动。我们通常认为不动的物体，如树木、房屋、桥梁、高山等，其实也都在随着地球一道运动着，太阳在银河系中也在不停地运动。物质内部的分子、原子也在永不停歇地运动着。运动是物质的存在形式，是自然界最基本的规律。

物质的运动形式有多种多样。初中学过的物体做匀速直线运动是所有运动种类中最简单的一种，除此之外的都是变速运动。这一章将要讲述匀变速运动，它是变速运动中最简单的一种，而且也是一种常见的运动形式。例如，苹果从树上落下来、火车的进站或出站、骑自行车沿坡滑行、抛出的铅球等都可看作是匀变速运动。

本章先介绍跟运动有关的一些基本概念和物理量，如标量和矢量、路程和位移、时刻与时间、瞬时速度和加速度等，然后利用它们来表述匀变速运动的规律。

1.1 运 动

机械运动 火车沿着铁轨奔驰,如图 1.1 所示,货物在吊钩上升降,轮船在大海中航行,汽车在公路上行驶.这些运动有一个共同特点,火车相对于铁轨,货物相对于地面,轮船相对于码头,汽车相对于站牌,它们的位置都发生了变动.

一个物体相对于另一个物体的位置的改变叫做**机械运动**,简称**运动**.宇宙中的一切物体,都在永不停息地运动着.那些看起来不动的物体,如远处的高山、近处的高楼、公路上的站牌、车间里的机床,其实也不是静止的,它们都是随着地球一起运动着的.“坐地日行八万里,巡天遥看一千河”,说的就是这个道理.

参照物 因为一切物体都在运动,当我们研究某个物体的运动时,就要先选周围的另一个物体作为参照,事先假定这个物体是不动的,以它作为标准来判定研究对象的位置是否变动.这个被选作参照标准的物体叫做**参照物**.例如,铁轨、码头、站牌、地面就是研究火车、轮船、汽车、货物等运动问题的参照物.

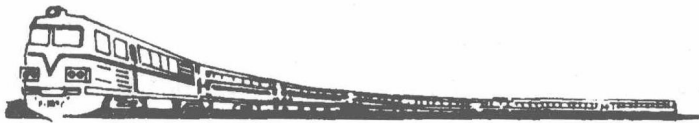


图 1.1

选择参照物是判断物体是否运动的前提.例如,当轮船平稳行驶时,坐在船舱里的乘客,如果眼睛不朝舱外观望,就不能判断船是不是在运动.只有找到河岸上的某一个物体作