

技工学校机械类通用教材

物理

WULI

技工学校机械类通用教材编审委员会编

需要全本请访问 www.ertongbook

技工学校机械类通用教材

物　理

技工学校机械类通用教材编审委员会　编

机械工业出版社

本书是为技工学校机械类各工种的教学需要编写的。

本书的主要内容为力学、热力学、电学、振动、波动、光的本性及原子物理等方面，其中以力学和电学部分为本书之重点。书中尽可能与机械工业相结合，按理论与实践相统一的原则，从学生易于理解的实际问题或在实验中提出问题，引出概念和规律，并指出应用这些概念和规律解决问题的途径。

为便于学生思考与复习，各章中均附有复习题，并在书末附有学生实验指导。

本书由唐德杲、罗月珍、吴志龙、吴富桃同志参加编写，沈学彬、金鼎鈜、苏克和、陈沛、付纯一、俞蝉琴同志参加审稿。

物　理

技工学校机械类通用教材编审委员会　编

*

机械工业出版社出版　（北京阜成门外百万庄南街一号）
（北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号）

四川新华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行・新华书店经售

*

开本787×1092 1/32・印张13 1/8 ・字数 284 千字
1980年 7 月成都第一版・1980年 7 月成都第一次印刷
印数：000,001—274,000

*

统一书号：15033・4904　　定价：0.90 元

前　言

建国以来，我国的技工教育事业曾得到很大发展。技工学校的广大干部、教师辛勤劳动，努力工作，积累了不少教学经验，并编写过一套比较完整的技工学校教材，对保证教学质量，培训合格的技术工人，支援祖国的社会主义建设，发挥过积极的作用。

文化大革命中，由于林彪、“四人帮”对我国教育事业的严重破坏，技工学校的教学文件和设备几乎损失殆尽，教师队伍备受摧残。

粉碎“四人帮”以后，技工学校迅速得到恢复和发展，对教学计划、教学大纲和教材的需要均甚感迫切。

为了满足教学需要，不断提高技工学校的培训质量，加速实现我国的四个现代化，国家劳动总局和第一机械工业部委托上海市劳动局、上海市第一机电工业局负责全国机械类技工学校教材的编写工作。这次编写的教材共十九种。计有：语文、数学、物理、化学、工程力学、机械基础、金属工艺学、电工与电子基础、机械制图、车工工艺学、钳工工艺学、铣工工艺学、磨工工艺学、刨工工艺学、铸工工艺学、锻工工艺学、木模工艺学、焊接工艺学、热处理工艺学。这套教学计划、教学大纲和教材，分别适用于二年制（招收高中毕业生）和三年制（招收初中毕业生）技工学校（其中数学、语文、物理、化学主要是供招收初中毕业生的学校使用的）。

在教学计划、教学大纲和教材的编写中，我们在坚持以生

产实习教学为主的原则的同时，还强调了基本理论和基本技能的训练，注意了新技术新工艺的吸收。在教学计划说明中，对各门课程的授课目的，提出了明确的要求，以便使这套教学文件能够更好地适应四个现代化的需要。

由于编写时间仓促，加之编写经验不足，这套教材可能尚存在不少缺点和错误，我们恳切地希望同志们提出批评指正，以便作进一步的修改。

技工学校机械类通用教材编审委员会

一九七九年五月

需要全本请访问 www.ertongbook

目　录

前言
绪言 ……1
第一章　直线运动 ……4
§1-1　参照物　质点　位移 ……4
一、运动的相对性　参照物 ……4
二、平动和转动 ……5
三、质点 ……6
四、位移和路程 ……7
§1-2　匀速直线运动 ……8
一、匀速直线运动的速度及位移 ……8
二、匀速直线运动的图象 ……9
§1-3　变速直线运动……10
一、平均速度……11
二、即时速度……12
§1-4　匀变速直线运动……13
一、匀变速直线运动……13
二、加速度……14
三、匀变速直线运动的规律……16
§1-5　自由落体运动与竖直上抛运动……19
§1-6　运动的合成……24
复习题 ……27
第二章　牛顿运动定律……30
§2-1　牛顿第一定律　力……30
一、牛顿第一定律……30
二、质量……31
三、力的概念……31

四、力的三要素……32
五、力的图示……33
六、重力　弹力……33
§2-2　力的合成……34
一、合力　分力……34
二、力的平行四边形法则……34
三、两个以上的共点力合成……36
四、共点力的平衡……36
§2-3　力的分解……38
§2-4　摩擦力……41
一、静摩擦力……41
二、滑动摩擦力……42
三、摩擦力的利弊……43
§2-5　牛顿第二定律……45
一、加速度和力的关系……45
二、加速度和质量的关系……46
三、牛顿第二定律及其公式……47
§2-6　国际单位制……48
§2-7　质量和重量　重心和稳度……50
一、质量和重量……50
二、重心……52
三、稳度……54
§2-8　牛顿第三定律……55
一、作用力与反作用力……55
二、牛顿第三定律……55
§2-9　连接体的运动……58
§2-10　牛顿定律的适用范围……61
复习题……62
第三章　曲线运动　万有引力……66
§3-1　曲线运动的条件及其速度的方向……66

一、曲线运动的条件……66
二、曲线运动中速度的方向……67
§3-2 平抛物体的运动……69
一、运动迭加原理……69
二、平抛运动的基本规律……70
§3-3 匀速圆周运动……71
§3-4 向心加速度 向心力……74
一、向心加速度……74
二、向心力……76
§3-5 离心现象及其应用……79
§3-6 万有引力定律 引力场……82
一、万有引力定律……82
二、地球上物体重量的变化……83
三、引力场……86
§3-7 人造地球卫星……86
复习题……88
第四章 功和能……91
§4-1 功……91
§4-2 功率……95
一、功率……95
二、机械效率……96
§4-3 动能 动能定理……98
一、动能……98
二、动能定理……99
§4-4 位能……102
§4-5 机械能守恒定律……105
§4-6 功能原理……108
复习题……113
第五章 动量……117
§5-1 冲量 动量 动量定理……117

一、冲量 ……117
二、动量 ……118
三、动量定理 ……118
§5-2 动量守恒定律 ……120
§5-3 弹性碰撞和非弹性碰撞 ……123
复习题 ……127
第六章 热学基础 ……130
§6-1 分子运动论 ……130
一、物质是由大量分子组成的 ……130
二、分子的无规则热运动 ……130
三、分子间的相互作用力 ……132
§6-2 固体的线膨胀 ……133
§6-3 固体、液体和气体的体膨胀 ……137
§6-4 热膨胀在技术上的应用 ……139
§6-5 气态方程 ……142
一、气体的状态参量 ……142
二、气态方程 ……145
复习题 ……148
第七章 内能 能量转换和守恒定律 ……151
§7-1 物体的内能 功和热 ……151
一、内能 ……151
二、作功和热传递 ……152
三、热力学第一定律 ……154
§7-2 能量转换和守恒定律 ……156
§7-3 物态变化时的热平衡方程 ……157
一、物态变化 ……157
二、熔解热和汽化热 ……159
三、热平衡方程 ……162
复习题 ……165

第八章　静电场 ……167
§8-1　库仑定律 ……167
一、电荷和电量 ……167
二、库仑定律 ……169
§8-2　电场　电场强度 ……172
一、电场 ……172
二、电场强度 ……173
三、电力线 ……177
四、匀强电场 ……179
§8-3　电位　电位差 ……180
一、电场中移动电荷的功 ……181
二、电位能(电势能) ……182
三、电位(电势) ……183
四、电位差(电势差) ……184
五、等位面(等势面) ……186
六、匀强电场中电位差和电场强度的关系 ……188
§8-4　电场中的导体 ……189
一、静电感应 ……189
二、导体静电平衡的条件 ……191
三、静电平衡下导体上电荷的分布 ……193
四、静电屏蔽 ……195
五、高压带电作业 ……196
§8-5　电容　电容器 ……197
一、导体的电容 ……197
二、导体的电容受周围其他导体的影响 ……199
三、导体的电容受周围电介质的影响 ……200
四、平板电容器的电容 ……203
§8-6　静电的一些应用 ……205
一、静电喷漆 ……206
二、静电除尘器 ……206

三、静电加速器 ……207
复习题 ……208
第九章 直流电 ……211
§9-1 电流 电流密度 ……211
一、产生和维持电流的条件 ……211
二、电流强度 ……212
三、电流密度 ……213
§9-2 一段电路的欧姆定律 ……215
一、一段电路的欧姆定律 ……215
二、电阻率 ……216
三、超导体 ……219
§9-3 电阻的联接 ……221
一、电阻的串联 ……221
二、电阻的并联 ……223
§9-4 电功 电功率 ……227
一、电流的功 ……227
二、电功率 ……228
三、焦耳-楞次定律 ……230
§9-5 电源 电动势 ……232
一、电源 ……232
二、电源的电动势 ……235
§9-6 闭合电路的欧姆定律 ……236
一、闭合电路的欧姆定律 ……236
二、负载从电源获得最大功率的条件 ……239
三、电池的联接 ……240
复习题 ……242
第十章 磁场 ……247
§10-1 电流的磁场 ……247
一、基本磁现象 磁场 ……247

需要全本请访问 www.ertongbook.

二、磁力线 ……248
三、磁介质 磁化 ……250
四、物质的磁性起源 ……251
§10-2 磁场对电流的作用……253
一、磁场对电流的作用 ……253
二、载流导线间的相互作用 ……255
§10-3 磁感强度 磁通量……256
一、磁感强度 ……256
二、磁通量 ……259
§10-4 运动电荷在磁场中受力……260
一、运动电荷在磁场中所受的力——洛仑兹力 ……260
二、带电粒子在匀强磁场中运动 ……263
复习题 ……267
第十一章 电磁感应 ……271
§11-1 电磁感应现象……271
§11-2 电磁感应的基本规律……274
一、法拉第电磁感应定律 ……274
二、楞次定律 ……277
§11-3 交流电……280
§11-4 互感和自感……285
一、互感 ……285
二、自感 ……288
复习题 ……291
第十二章 机械振动和机械波 ……296
§12-1 振动……296
一、振动 ……296
二、描写振动特性的几个物理量 ……297
§12-2 简谐振动……298
一、简谐振动 ……298

二、振动物体的能量 ……299
§12-3 单摆的振动……300
一、单摆的振动是简谐振动 ……300
二、单摆的振动图线 ……301
三、单摆的周期公式 ……302
§12-4 受迫振动和共振……303
一、固有振动 固有频率 ……303
二、受迫振动 策动力 ……303
三、共振 ……304
四、共振的意义 ……305
§12-5 机械波……306
一、振动在弹性媒质中的传播——波 ……306
二、横波及其形成过程 ……307
三、纵波及其形成过程 ……309
§12-6 波长和波速、频率的关系 ……310
§12-7 波的干涉和衍射……312
一、波的干涉 ……312
二、波的衍射 ……314
§12-8 超声波及其应用……315
复习题 ……317
第十三章 电磁振荡和电磁波 ……319
§13-1 电磁振荡……319
一、振荡电流 ……319
二、高频振荡电流的产生…… 319
三、电磁振荡 ……321
四、振荡电流的周期、频率……321
§13-2 电磁场和电磁波……323
一、麦克斯韦的电磁场理论 ……323
二、电磁场和电磁波 ……324

三、电磁波的传播速度 ……325
四、电磁波段 ……325
§13-3 电磁波的发射与接收 ……326
一、电磁波的发射 ……326
二、调制 ……328
三、电磁波的接收 调谐 ……329
四、检波 简单接收机原理 ……331
§13-4 雷达 传真 电视 ……332
一、雷达 ……332
二、传真 电视 ……333
复习题 ……335
第十四章 光的本性 ……336
§14-1 光的干涉 ……337
一、相干光源 ……337
二、双缝干涉 ……338
三、薄膜干涉 ……339
四、光干涉现象的应用 ……340
§14-2 光的衍射 ……341
§14-3 光的偏振 ……343
一、光的电磁本性 ……343
二、横波与纵波在传播时的区别 ……344
三、自然光 ……345
四、偏振光 ……346
五、偏振片 光的横波特性 ……346
§14-4 电磁波谱 ……347
一、光的色散 可见光谱 ……347
二、红外线 ……348
三、紫外线 ……349
四、X射线 ……350
五、γ射线 ……350

六、电磁波谱 ……350
§14-5 光电效应……351
一、光电效应 ……351
二、光电效应的基本规律 ……352
三、光电效应的应用 ……354
§14-6 光子 光的二象性……355
一、光电效应规律与波动理论的矛盾 ……355
二、光子假设 ……356
三、爱因斯坦方程 ……356
四、光的二象性 ……357
复习题 ……359
第十五章 原子和原子核物理基础知识 ……360
§15-1 原子模型 原子能级……360
一、原子模型 ……360
二、原子能级 ……361
§15-2 原子核的结构……365
一、天然放射现象 ……365
二、质子和中子 ……366
三、核力 ……368
四、基本粒子 ……368
§15-3 原子核的结合能……369
一、平均结合能 ……369
二、重核的裂变 ……370
三、轻核聚变 ……373
§15-4 激光基础知识……375
一、什么叫激光 ……375
二、激光的产生 ……376
三、激光的应用 ……379
复习题 ……381
附录 ……382

表1 国际单位制(SI)基本单位……382
表2 常用物理量的国际制(SI)单位……383
物理实验 ……385
实验一 共点力的合成 ……386
实验二 验证牛顿第二定律 ……388
实验三 平抛物体运动的研究 ……390
实验四 向心力公式的验证 ……392
实验五 气态方程的验证 ……394
实验六 测定电热当量 ……395
实验七 测定电源的电动势和内电阻 ……397
实验八 验证楞次定律 ……399
实验九 测定重力加速度 ……402

绪　言

整个自然界是由不断运动的物质组成的。自然界的一切现象，都是物质运动的种种表现。运动是物质的存在形式，是物质的固有属性。尽管物质运动是极其多样的，但各种不同的物质运动形式，既服从普遍规律，又有自己独特的规律。而不同的自然科学，研究物质的运动形式也就不同。

物理学是一门研究物质的最基本、最普遍的运动形式和物质的基本结构，包括机械运动，分子热运动，电磁运动和原子与原子核内部的运动等的科学。

技工学校的物理学，是在初中物理学的基础上加以提高的。在内容上将增加曲线运动、动量、气态方程、静电场、振动与波、光的本性及原子物理等新内容。学好物理对认识自然和改造自然有着极其重要的作用。

物理学在工农业生产中有着广泛的应用，对发展现代科学技术有着重要作用。从我们日常接触到的电灯、电视、照相机，到工农业生产中广泛使用的各种热机、电机、电器，直到对我国四个现代化关系极大的原子能的利用、电子技术、激光技术、火箭技术等，都是在物理学的研究基础上发展起来的。当然，科学技术的发展，反过来又将促进物理学的发展。

那么，我们怎样学好物理学呢？

物理学是一门实验科学。人类的物理知识来源于实践，特别是来源于科学实验的实践。从很早以前，人们通过自己的眼、耳等感觉器官，或在望远镜、显微镜等仪器的帮助下，根

需要全本请访问 www.ertongbook.