物理基础电工学

宋延良　李　波　主编
王宗贵　　主审

人民邮电出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

图书在版编目(CIP)数据

物理电工学基础/宋延良,李波主编. —北京:人民邮电出版社,2005.8

ISBN 7-115-13824-9

Ⅰ.物… Ⅱ.①宋…②李… Ⅲ.①物理学—高等学校:技术学校—教材
②电工—理论—高等学校:技术学校—教材 Ⅳ.①04②TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 079239 号

内 容 提 要

本书根据中华人民共和国劳动和社会保障部颁布的《物理教学大纲》和《电工学教学大纲》编写。全书分为上下两篇。上篇“物理”中的内容包括:物体的运动、力和力矩、牛顿运动定律、功和能、振动与波、热学基础知识;下篇“电工学”中的内容包括:直流电路、磁与电磁、交流电路、变压器和电动机、三相笼型异步电动机的基本控制、安全用电、电子技术基础。

本书在编写过程中,特别考虑了当前学生的知识水平,力求降低理论知识的难度,强调实用性和实践性,注重培养学生的学习能力和分析问题、解决问题的能力。本书内容编排新颖,语言精炼、浅显易懂,书中采用了大量的插图和图片,每章中还有适量的思考题和习题,并分别安排了适当的物理实验和电工学实验。

本书既可作为中等职业技术学校和职业技术学院非电工类专业的教学用书,也可作为技术工人培训和自学用书。

物 理
电工学 基 础

主 编 宋延良 李 波
主 审 王宗贵
责任编辑 赵桂珍

人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 http://www.ptpress.com.cn
河北人民邮电出版社印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
开本:787×1092 1/16
印张:13
字数:312 千字 2005 年 8 月第 1 版
印数:1-7 000 册 2005 年 8 月河北第 1 次印刷

ISBN 7-115-13824-9/TN·2581

定价:21.00 元

读者服务热线:(010)67129264 印装质量热线:(010)67129223

本 书 编 委 会

主　　任　王杰恩

副 主 任　胡本进

　　杨传耀

委　　员　梁宝祯　沙岩玉　王宗贵　陆　民

　　巩华荣　宋延良　李　波

前　言

长期以来，我国的职业技术教育教材普遍按照以学科为本位的教学模式编写。这类教材的特点是逻辑严密，强调知识的完整性和系统性，理论上偏深偏难。学生普遍反映在学完此类教材后，依然缺乏对知识的感性认识，不能把书本中抽象出来的理想模型与实际生产生活中的具体应用结合起来，感到学而无用，针对性差，对知识的学习缺乏兴趣。编者在 20 多年物理和电工学的教学工作中对此也深有体会。

近年来，随着国家对职业技术教育的不断重视和社会对高素质劳动者的迫切需求，现行教材所暴露出来的问题日益突出。在有关领导和专家的指导下，编者参阅了国内外大量的相关书刊，并结合编者在教学工作中的经验和体会，精心编写而成这本《物理电工学基础》。

本书在编写的过程中，特别考虑到当前学生的知识水平，力求降低理论知识的难度，强调实用性和实践性，注重培养学生的学习能力和思维能力。本书内容编排新颖，语言精炼、浅显易懂，书中采用了大量的插图和图片，每章中还有适量的思考题和习题，并分别安排了适当的物理实验和电工学实验。

本书的上篇《物理》由宋延良（第 1、2 章）、蒋兆德（第 3 章）、刘爱荣（第 4、5 章）、成艳娜（第 6 章）编写，宋延良主编；下篇《电工学》由李波（第 7、9、10、11 章）、巩华荣（第 8 章）、苏言峰（第 12 章）、苏慧祎（第 13 章）编写，李波主编。本书由王宗贵、谭粤、王志刚、李光伟、李翠华审稿，王宗贵主审。

由于编者水平和精力有限，书中的错误和不当之处在所难免，敬请使用本书的读者不吝赐教。

编　者

目　　录

上篇　物　　理

导言 …… 1
第 1 章　物体的运动 …… 3
1.1　机械运动 …… 3
1.1.1　参考系 …… 3
1.1.2　平动和转动 …… 3
1.1.3　质点 …… 4
1.1.4　路程和位移 …… 4
1.1.5　标量和矢量 …… 5
1.1.6　时间和时刻 …… 5
1.2　直线运动 …… 5
1.2.1　匀速直线运动 …… 6
1.2.2　变速直线运动 …… 7
1.2.3　匀变速直线运动 …… 8
1.3　匀变速直线运动的规律 …… 9
1.3.1　速度与时间的关系 …… 9
1.3.2　位移与时间的关系 …… 10
1.3.3　速度与位移的关系 …… 11
1.4　自由落体运动 …… 11
1.4.1　自由落体运动 …… 11
1.4.2　自由落体加速度 …… 12
1.4.3　自由落体运动的基本规律 …… 13
做一做　测定反应时间 …… 13
1.5　匀速圆周运动 …… 14
1.5.1　曲线运动速度的方向 …… 14
1.5.2　匀速圆周运动 …… 14
阅读材料　“物理之父”——伽利略 …… 16
本章小结 …… 17
习题 1 …… 18
实验 1　研究匀变速直线运动的规律 …… 19
第 2 章　力和力矩 …… 21
2.1　力 …… 21
2.1.1　力的概念 …… 21
2.1.2　力的图示 …… 21
小资料　力学单位制 …… 22

需要全本请访问 www.ertongbook.com

2.2 力学中常见的力 …… 22
2.2.1 重力 …… 22
2.2.2 弹力 …… 23
2.2.3 摩擦力 …… 23
阅读材料 失重和宇宙开发 …… 25
2.3 物体受力分析 …… 26
2.3.1 物体受力分析的步骤 …… 26
2.3.2 典型受力分析实例 …… 26
2.4 力的合成 …… 27
2.4.1 什么是合力与分力 …… 27
2.4.2 力的合成 …… 28
2.4.3 共点力的平衡 …… 29
2.5 力的分解 …… 30
2.6 向心力与万有引力 …… 31
2.6.1 向心力 …… 31
2.6.2 万有引力 …… 32
2.6.3 万有引力定律的应用 …… 32
2.7 力矩 …… 33
2.7.1 力的转动效果 …… 33
2.7.2 力臂 …… 34
2.7.3 力矩 …… 34
阅读材料 梦想成真 …… 34
本章小结 …… 35
习题 2 …… 36
第 3 章 牛顿运动定律 …… 37
3.1 牛顿第一定律 …… 37
3.1.1 历史的回顾 …… 37
3.1.2 牛顿第一定律 …… 37
3.2 牛顿第二定律 …… 38
3.2.1 物体的运动状态 …… 38
3.2.2 牛顿第二定律 …… 39
3.3 牛顿第三定律 …… 41
3.3.1 作用力与反作用力 …… 41
3.3.2 牛顿第三定律 …… 41
3.4 动量与冲量 …… 42
3.4.1 动量 …… 43
3.4.2 冲量 …… 43
3.4.3 动量定理 …… 43
3.4.4 冲力 …… 44
阅读材料 牛顿的科学生涯 …… 45

本章小结 …… 46
习题 3 …… 46
第 4 章　功和能 …… 48
4.1　功和功率 …… 48
4.1.1　功 …… 48
4.1.2　功率 …… 49
小资料　人力和马力 …… 51
4.2　动能和势能 …… 51
4.2.1　能 …… 51
4.2.2　动能 …… 51
4.2.3　势能 …… 52
4.3　动能定理与机械能守恒定律 …… 54
4.3.1　动能定理 …… 54
4.3.2　机械能守恒定律 …… 55
阅读材料　新能源的利用 …… 57
本章小结 …… 58
习题 4 …… 59
第 5 章　振动与波 …… 60
5.1　机械振动 …… 60
5.1.1　什么是机械振动 …… 60
5.1.2　有关振动的几个物理量 …… 60
5.1.3　简谐振动 …… 61
5.2　单摆 …… 61
5.2.1　什么是单摆 …… 61
5.2.2　单摆的振动周期 …… 62
5.3　受迫振动、共振 …… 63
5.3.1　受迫振动 …… 63
5.3.2　共振 …… 63
5.3.3　共振的应用和危害 …… 63
5.4　机械波 …… 64
5.4.1　什么是机械波 …… 64
5.4.2　横波和纵波 …… 65
5.4.3　波速、波长和频率的关系 …… 65
阅读材料　声波与噪声控制 …… 66
本章小结 …… 67
习题 5 …… 67
实验 2　验证单摆定律 …… 67
第 6 章　热学基础知识 …… 69
6.1　分子运动理论 …… 69
6.1.1　物质是由大量分子组成的 …… 69

6.1.2 分子的无规则热运动 …… 69
6.1.3 分子间的相互作用力 …… 70
6.1.4 温度 …… 70
6.1.5 物体的热胀冷缩 …… 70
6.2 物体的内能 …… 71
6.2.1 分子的动能 …… 71
6.2.2 分子的势能 …… 71
6.2.3 什么是物体的内能 …… 71
6.2.4 改变内能的两种方式 …… 72
6.3 理想气体状态方程 …… 72
6.3.1 气体的状态参量 …… 72
6.3.2 理想气体状态方程 …… 73
阅读材料 纳米技术 …… 73
本章小结 …… 74
习题 6 …… 75

下篇 电 工 学

导言 …… 77
第 7 章 直流电路 …… 78
7.1 电的基本理论 …… 78
7.1.1 电的基础知识 …… 78
7.1.2 电路的基本物理量 …… 79
7.2 电路与欧姆定律 …… 82
7.2.1 电路 …… 82
7.2.2 电源电动势 …… 83
7.2.3 欧姆定律 …… 83
7.2.4 导体两端的电压降 …… 84
7.3 电阻的串联与并联 …… 85
7.3.1 电阻的串联电路 …… 85
7.3.2 电阻的并联电路 …… 86
7.4 电功与电功率 …… 88
7.4.1 电功 …… 88
7.4.2 电功率 …… 89
7.4.3 焦耳—楞次定律 …… 90
7.4.4 负载的额定值 …… 90
阅读材料 超导世界的奥秘 …… 91
本章小结 …… 93
习题 7 …… 93
实验 3 万用电表的使用 …… 94
第 8 章 磁与电磁 …… 97

8.1 磁铁与磁场 …… 97
8.1.1 磁铁 …… 97
8.1.2 磁场 …… 98
8.1.3 电流的磁场 …… 100
8.2 磁场对电流的作用 …… 100
8.2.1 磁场对通电直导体的作用 …… 101
8.2.2 磁场对通电线圈的作用 …… 101
8.3 电磁感应 …… 102
8.3.1 电磁感应现象 …… 102
8.3.2 楞次定律 …… 104
8.3.3 法拉第电磁感应定律 …… 104
阅读材料 从学徒工到科学家——迈克尔·法拉第 …… 106
本章小结 …… 107
习题 8 …… 107
第 9 章 交流电路 …… 109
9.1 交流电的基本概念 …… 109
9.1.1 正弦交流电的产生 …… 109
9.1.2 正弦交流电的基本物理量和三要素 …… 110
9.1.3 正弦交流电的表示方法 …… 113
9.2 电感和感抗 …… 114
9.2.1 电感 …… 114
9.2.2 感抗 …… 115
9.2.3 纯电感电路 …… 115
9.3 电阻、电感串联电路 …… 116
9.3.1 纯电阻电路 …… 116
9.3.2 电阻与电感的串联电路 …… 117
9.4 电容和容抗 …… 118
9.4.1 电容器 …… 118
9.4.2 纯电容电路 …… 119
9.5 电阻、电容串联电路 …… 121
9.6 电阻、电感和电容的串联电路 …… 122
9.6.1 X_L 大于 X_C 的 R - L - C 串联电路 …… 122
9.6.2 X_L 小于 X_C 的 R - L - C 串联电路 …… 123
9.6.3 X_L 等于 X_C 的 R - L - C 串联电路 …… 123
9.7 三相交流电 …… 124
9.7.1 三相交流电动势的产生 …… 124
9.7.2 三相发电机定子绕组的连接 …… 125
9.7.3 线电压和相电压 …… 126
9.8 三相负载的连接 …… 126
9.8.1 三相负载的星形连接 …… 126

9.8.2 三相负载的三角形连接 …… 128
9.9 交流功率 …… 129
9.9.1 单相交流电路的功率 …… 129
9.9.2 三相交流电路的功率 …… 131
9.10 常用电气照明电路 …… 132
9.10.1 照明的方式和种类 …… 132
9.10.2 白炽灯照明电路 …… 133
9.10.3 荧光灯照明电路 …… 134
阅读材料 特斯拉与交流电 …… 136
本章小结 …… 137
习题 9 …… 138
实验 4 常用照明电路的安装 …… 139
第 10 章 变压器和电动机 …… 141
10.1 变压器 …… 141
10.1.1 变压器的基本结构 …… 141
10.1.2 变压器的工作原理 …… 143
10.1.3 变压器的效率 …… 145
10.1.4 变压器的型号和额定容量 …… 145
10.2 电动机 …… 146
10.2.1 三相笼型异步电动机的结构 …… 146
10.2.2 三相笼型异步电动机的工作原理 …… 147
10.2.3 三相笼型异步电动机的铭牌 …… 148
阅读材料 约瑟夫·亨利——变压器和电动机的发明者 …… 150
本章小结 …… 151
习题 10 …… 152
第 11 章 三相笼型异步电动机的基本控制 …… 153
11.1 三相笼型异步电动机的启动控制 …… 153
11.1.1 三相笼型异步电动机的全压启动控制 …… 153
11.1.2 三相笼型异步电动机的降压启动控制 …… 158
11.2 三相笼型异步电动机的正反转控制及制动控制 …… 159
11.2.1 三相笼型异步电动机的正反转控制 …… 159
11.2.2 三相笼型异步电动机的制动控制 …… 161
11.3 电动机的维护与运行监视 …… 162
11.3.1 电动机的维护 …… 162
11.3.2 电动机的运行监视 …… 163
阅读材料 电力拖动小知识 …… 164
本章小结 …… 164
第 12 章 安全用电知识 …… 166
12.1 用电人身安全 …… 166
12.1.1 电流对人体的危害 …… 166

12.1.2 影响触电危险程度的因素 …… 166
12.1.3 人体的触电方式 …… 167
12.1.4 安全用电的措施和常识 …… 168
12.2 电气减灾知识 …… 170
12.2.1 触电急救 …… 170
12.2.2 电气灭火 …… 172
12.2.3 个人防雷措施 …… 172
12.2.4 静电的危害与消除 …… 172
阅读材料 人是被电“吸”住了吗？ …… 173
本章小结 …… 173
第13章 电子技术基础 …… 175
13.1 晶体二极管 …… 175
13.1.1 半导体的基础知识 …… 175
13.1.2 晶体二极管 …… 176
13.2 晶体管整流与滤波电路 …… 179
13.2.1 整流电路 …… 179
13.2.2 滤波电路 …… 182
13.3 晶体三极管 …… 183
13.3.1 晶体三极管的结构 …… 183
13.3.2 晶体三极管的电流分配和放大作用 …… 184
13.3.3 晶体三极管的输入特性和输出特性 …… 185
13.3.4 晶体三极管的主要参数 …… 186
13.3.5 晶体三极管的型号 …… 187
13.3.6 晶体三极管的简易检测 …… 187
阅读材料 横空出世——晶体管 …… 188
本章小结 …… 189
习题11 …… 190
附录A 国际单位制 …… 191
附录B 希腊字母 …… 193
参考文献 …… 194

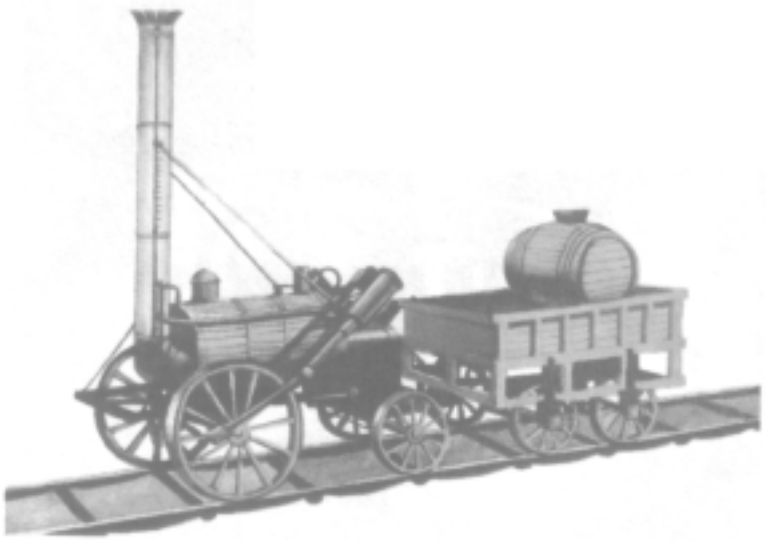
需要全本请访问 www.ertongbook.com

上篇　物　　理

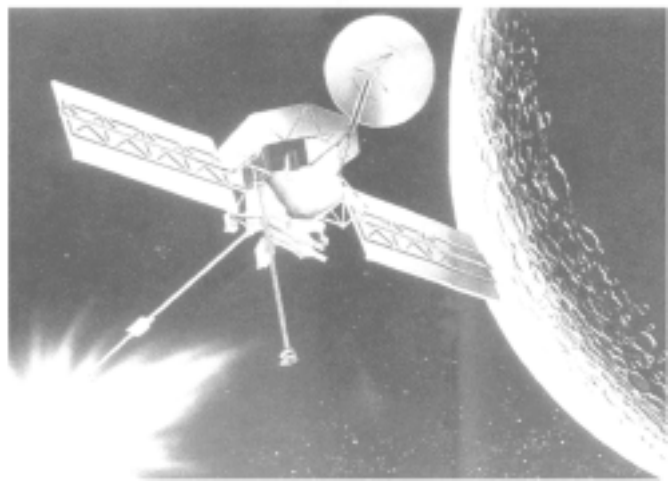
导　　言

人类赖以生存的自然界，是由各种各样的物质构成的。物质的固有属性是运动。物理学是研究物体运动基本规律的学科，它是自然科学中的基础学科。物理学的研究范围非常广阔，主要包括力学、电磁学、热学、光学和原子物理学等几大部分。

人类生活在自然界中，为了自身的生存和发展，必须不断地认识和改造自然。学习物理学，就是为了掌握这些物理现象的规律，应用这些规律为人类服务，发展生产力，提高人类精神生活和物质生活水平。



历史上第一台蒸汽机车



人造地球卫星

每当物理学取得重大进展的时候，都对推动整个社会的发展产生巨大作用。例如，1789年英国人瓦特发明了蒸汽机以后，引起了世界范围内的工业革命，促进了手工生产向机械化大生产的转变；对热力学的深入研究和内燃机的产生，使能量转化又发生了一场重大变革；1831年，法拉第电磁感应实验使人们掌握了电磁理论，制造出各种电气设备，从此跨入了电气化的新时代，给社会生产带来了翻天覆地的变革。

物理学的研究成果和研究方法，在自然科学的各个领域都起着重要的作用。研究化学、生物学、天文学、地质学、气象学以及机械制造等学科都需要物理学。许多现代尖端科学技术，如微电子、原子能、火箭技术、自动控制、宇宙飞船、光导通信、激光、超导等技术，都是在物理学研究的基础上发展起来的。2003年10月，杨利伟的首次航天成功，标志着我国的航天技术已进入了世界先进行列。

通过学习物理要达到两个目的：一是掌握较全面的物理基础知识和基本技能；二是培养

分析问题和解决问题的能力，为以后学习基础课和专业课奠定坚实的基础。

学好物理学，对于提高自身的科学文化素质，适应现代社会生活都是十分有益的。那么，怎样才能学好这门课呢？

1. 认真听课，重在理解

认真听课，是学好物理知识的重要环节。听课中，除了理解基本知识外，还要在老师的指导下，学会将基础知识进行系统整理、归纳；学会分析问题、解决问题的思路和方法。对出现的公式、定理和定律，要理解它们的内在含义，弄清它们的应用范围。在此基础上，认真思考和独立计算课本中的习题，以巩固所学知识。

2. 讲究方法，善于思考

物理课本里介绍的知识是前人长期积累下来的最基础的知识，要想理解和运用好这些知识，首先要在认真阅读课本的同时，多给自己提几个为什么？如物理概念是怎样提出来的？是怎样归纳和总结的？物理公式是怎样推导和如何应用的等等。其次要掌握科学有效的学习方法：抓住预习—听课—复习—作业—小结五个环节，会使学习产生事半功倍的效果。

3. 联系实际，学会运用

物理学是一门实验科学，物理实验是物理现象和规律的重现。做物理实验时，要仔细观察分析，学会透过现象看本质，从而概括或验证物理规律，加深对物理知识的理解。在平日的学习和生活中，不但要学会观察，还要注意理论联系实际，自觉地运用物理知识解释生产、生活中的有关现象，并能解决一些实际问题。

第 1章　物体的运动

力学所要解决的中心课题是力和运动的关系，著名学者亚里士多德曾说过：“不了解运动，就不了解自然。”本章我们将学习物体的基本运动形式及其规律，重点研究和掌握物体作匀速直线运动和匀变速直线运动的规律，了解特殊的曲线运动——匀速圆周运动。这些知识在力学中称为运动学，是力学的重要组成部分，也是力学的入门基础。

1 1　机 械 运 动

在我们周围，到处可以看到物体的运动：河水在奔流，汽车在行驶，运动员在赛跑，机器在运转……连我们脚下的地球，也在不停地有规律地自转、公转。有些看起来静止的物体，如远处的山峦、路边的树木、房屋等，其实也是运动的。静止是相对的，运动是绝对的。自然界的一切物体，大到天体，小到分子、原子都在不停地运动着。

物体的运动千差万别，机械运动是自然界最基本、最普遍的现象。物体相对于其他物体的位置变化叫做机械运动，简称运动。

1.1.1　参考系

要描述一个物体的运动，首先要选定某个其他物体做参考，观察物体相对于这个“其他物体”的位置是否随时间变化。这种用来当做参考的物体称为参考系。

描述一个物体运动时，参考系可以任意选择，用不同的参考系研究同一物体的运动，得到的结论往往是不同的。例如：行驶中的列车，若乘客取车厢为参考系时，乘客是静止的；若取地面为参考系时，乘客则是运动的，如图 1-1 所示。因此，在判断某一物体是否运动时，必须首先确定参考系。在研究地面上物体的运动时，一般取地面为参照系。

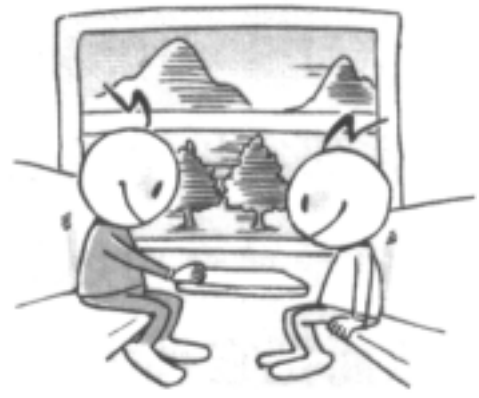


图 1-1　是静止还是运动

1.1.2　平动和转动

物体的运动是多种多样的，但最基本的运动形式只有两种：平动和转动。

物体上各点的运动状态都相同的运动叫做平动。例如：平直轨道上火车的运动、机床工作台的往复运动等都是平动。物体的平动可以沿直线进行，也可以沿曲线进行，图 1-2 (a) 就是沿曲线做平动的图例，不难看出，铅笔上各点的运动状态是完全相同的。

物体上各点都绕同一轴心作圆周运动的运动叫转动。例如：转盘的运动 (如图 1-2 (b) 所示)，开关门时门的运动，车床工作时工件的运动等，都属于转动。

无论多么复杂的运动都是由平动和转动组合而成的，如钻孔时钻头的运动，行驶中汽车车轮的运动，正在被上紧的螺母的运动等。

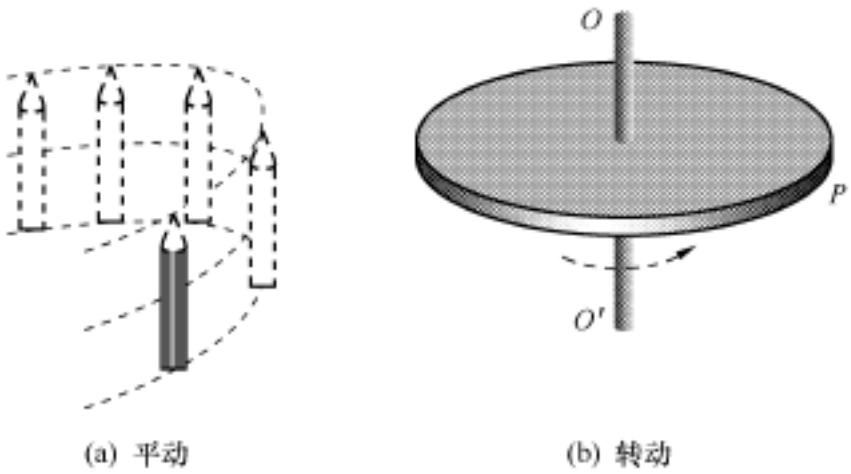


图 1-2　物体的基本运动形式

1.1.3　质点

物体都有一定的大小和形状，物体上各个部分的运动状况不一定相同。如汽车转弯时外侧一点划过的弧就比内侧的一点要长一些，所以，要详尽地研究物体上各点的位置及其变化，是一件复杂的事。若物体的大小和形状对所研究的问题没有影响或影响不大时，为研究方便，可把整个物体看成是一个没有大小和形状且只有质量的点，我们称为质点。

讨论地球围绕太阳公转时，由于地球的直径（约 1.3×10^{4} km）比地球和太阳之间的距离（约 1.5×10^{8} km）小得多，故可以不考虑地球的大小和形状，把地球看作质点。从上海到北京的列车，尽管整车长几百米，但比起上海到北京的距离小得微乎其微。因此，在研究列车从上海到北京的运动时，就可将列车看作质点，如图 1-3 所示。这样用一个点的运动来代替整个列车的运动，给我们研究问题带来了很大的方便。

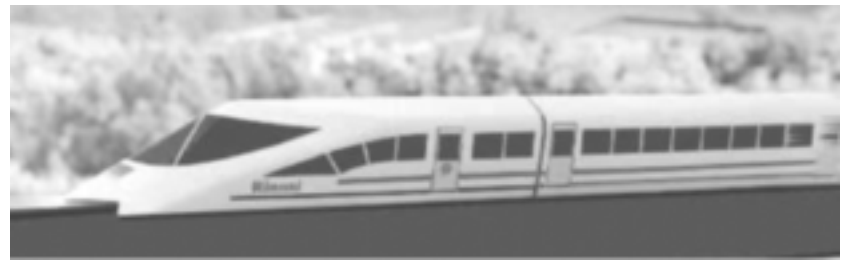


图 1-3　行驶中的高速列车

一般而言，作平动的物体，由于其上各个点的运动情况完全相同，所以物体上任何一点的运动都可以代表整个物体的运动，因此平动的物体都可以看作质点。转动的物体，由于其上各点的运动情况并不相同，能否看作质点，要具体情况具体分析，如研究地球的公转，可把地球看作质点；而研究地球的自转时，则不能把地球看作质点了。

质点是物理学中的一个科学概念，它是人们为了研究力学问题的方便而引进的一种理想化物理模型。像这种突出问题的主要因素、忽略次要因素的分析方法，是物理学中研究问题时常用的一种方法，可供同学们在思考研究问题时学习借鉴。

1.1.4　路程和位移

由北京到重庆，使用不同的交通工具，运动的轨迹是不一样的，不同的轨迹对应的长度是不同的。质点从某一位置运动到另一位置，所通过的实际轨迹的长度叫做路程。

由北京到重庆，无论使用何种交通工具，其位置的改变都是相同的。质点从某一位置运动到另一位置，位置的改变叫做位移。位移可以用有向线段 AB 表示，如图 1-4 所示。AB 的长度，表示位移的大小；AB 的方向，表示位移的方向。

位移和路程都用 s 表示，在国际单位制中，单位为米（m），常用单位还有千米（km），

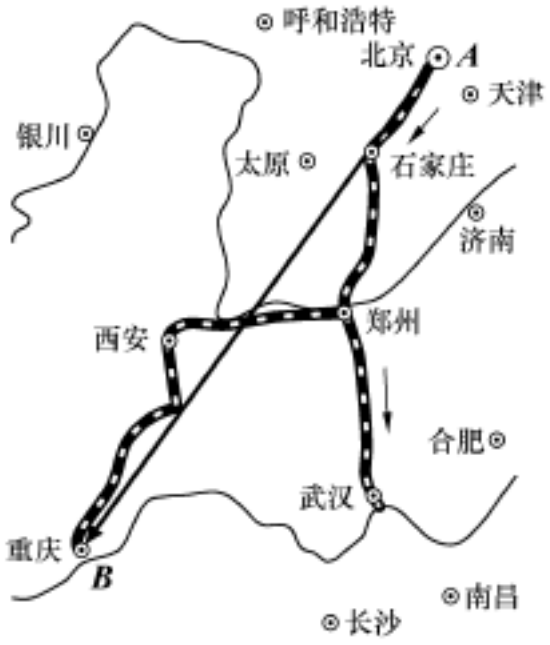


图 1-4　路程与位移

1 纳米 $=10^{3}$ m。

质点运动时，一般情况下位移的大小和路程是不同的，如图 1-4 所示。只有做直线运动的质点且运动方向不变时，位移的大小才等于路程。

1.1.5　标量和矢量

在物理学中，像位移这种既有大小又有方向的物理量叫做矢量，如力、速度、位移等；像路程这种只有大小而没有方向的物理量叫做标量，如质量、时间、温度等。

1.1.6　时间和时刻

时间和时刻既有联系又有区别，容易被人混淆。如某所学校上午第一节课 8∶00 上课，8∶45 下课，这里的“8∶00”、“8∶45”表示的是时刻，即分别是这节课开始和结束时的时刻。而这两个时刻之间相隔 45min，就是我们常说的时间。在表示时间的数轴上，时刻用点表示，时间用线段表示，如图 1-5 所示。时间的国际单位是秒(s)，换算单位有分钟（min)、小时（h)。

$$1\text{h} = 60\text{min} = 3.6\times10^{3}\ \text{s}$$

实验室里常用秒表或打点计数器来测量时间。

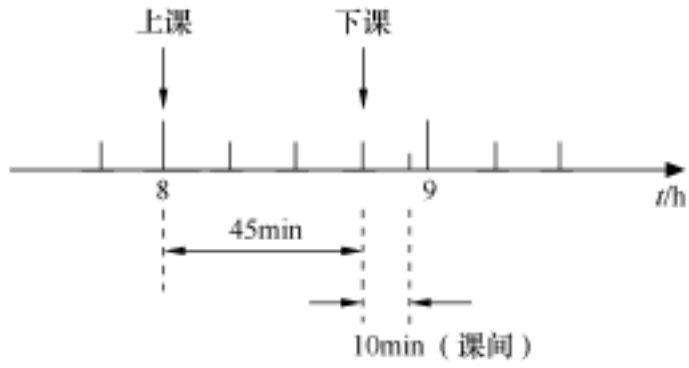


图 1-5　时间与时刻

思考题

1. 什么叫参考系？火车自东向西沿直线行驶，如用火车作参考系，则火车铁轨的运动情况怎样？
2. 什么叫质点？沿直线骑行的自行车能看作质点吗？
3. 什么叫路程？什么叫位移？标量和矢量最根本的区别是什么？
4. 时间和时刻有何区别？“3s 内”“3s 末”各表示什么意义？

1.2　直线运动

物体的运动轨迹是直线的运动叫做直线运动。如在高空巡航的飞机（如图 1-6 所示)、

在平直的轨道上运行的火车以及从高处自由下落的球等都是直线运动的例子。



图 1-6　巡航中的歼击机

1.2.1　匀速直线运动

1. 匀速直线运动

物体在一条直线上运动，如果在任意相等的时间内位移都相等，则这种运动叫做匀速直线运动。例如，一辆在公路上行驶的汽车，如果在任意 1s 内的位移都是 10m，则该汽车的运动就是匀速直线运动，如图 1-7 所示。

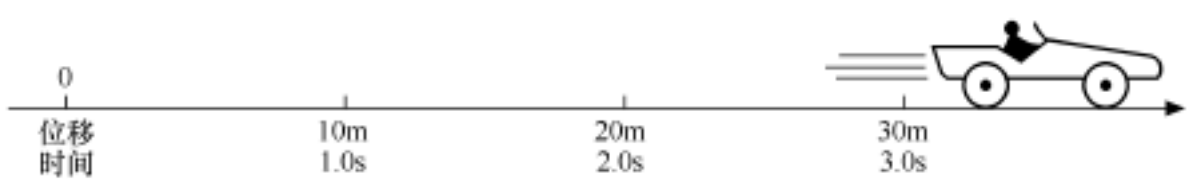


图 1-7　汽车作匀速直线运动

从图中可以看出：汽车的位移和时间的比值为：$\frac{10.0\text{m}}{1.0\text{s}} = \frac{20.0\text{m}}{2.0\text{s}} = \frac{30.0\text{m}}{3.0\text{s}} = 10.0(\text{m/s})$

所以，作匀速直线运动的物体，它的位移跟发生这段位移所用时间的比值是一个恒量。该比值的大小可以表示物体运动的快慢程度，比值越大，运动越快。

2. 速度

在匀速直线运动中，位移 s 与通过这段位移所用时间 t 的比值，叫做匀速直线运动的速度。它是描述物体运动的快慢程度的物理量，用 v 表示。

$$v = \frac{s}{t} \tag{1-1}$$

速度的国际单位是米/秒（m/s），常用单位还有千米/时（km/h）。

$$1\text{m/s} = 3.6\text{km/h}$$

速度是矢量，既有大小又有方向。速度的大小等于单位时间内位移的大小，方向与运动（位移）的方向一致。

匀速直线运动是指速度的大小和方向都不变的运动，其速度矢量是一个恒量。若已知匀速直线运动的速度和时间，则这段时间内的位移

$$s = vt \tag{1-2}$$

这个公式叫做匀速直线运动的位移公式。

3. 速率

在匀速直线运动中，由于物体运动的方向始终不变，且位移的大小与路程相等，所以描

需要全本请访问 www.ertongbook.com