

上海高校基础物理实验课程 教学规程

(2013年7月版)

上海高 基础 理实 教 规程课

上海高 基础 理实 教 导 会

2 13 年 7

前 言

深入贯彻《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2012—2020年）》和胡锦涛总书记在清华大学建校100周年大会上的讲话精神，根据《教育部关于全面提高高等教育教学质量的若干意见（教高【2012】4号）》提出的强化实践育人环节，分类制订实践教学标准的要求。对上海高基础理实教学的改革和发展，按上海市教育的指导精神，推进上海高基础理实教学改革的进程，切实提高理实教学质量，参照教育部高等理工类教学指导委员会理实类教学指导分会《高等理工类本科教学规范》（2011年版）和《理工科类大学理实课程教学基本要求》（2011年版），制定上海高基础理实课程教学规程。

基础理实是高等理工科类学生进科实和工程实践的基础，是开设理工科类高的门公共基础必修课，对基础理实课程教学基本规程的制定具有必要性。基础理实课程教学规程规定的目标是推进上海高基础理实教学改革和发展，切实保障和提高理实教学质量。规程从实验室和实践教学基本件、师资队伍、实践教学点和基本实内容等方面，制定科学的、普适上海高人才培养要求、具有可操作的基础实课程教学规程。规程强调基本理实方法和技能、依据读取分能力、理论联系实际和合实践能力，同时鼓励创新和办的特色，各高可结合本的办定、培养目标 and 办的特色设计的实内容。

本规程适用上海高工科和理科非理的本科基础理实教学，对上海高基础理实室建设、实践教学改革具有指导作用，规程的制定、修改，及有关的解释权归上海高基础理实教学指导委员会。

目 录

一、 实验教学要求.....	1
1. 基础物理实验教学课程地位.....	1
2. 基础物理实验教学课程任务.....	1
3. 基础物理实验课程学习基本要点.....	1
4. 基础物理实验教学分层分类要求.....	2
5. 学生能力培养的基本要求.....	3
6. 课程教学相关文档的基本要求.....	4
7. 实验教学方法和实验考核基本要求.....	4
二、 实验教学内容.....	5
1. 实验教学内容基本要求.....	5
2. 基础物理实验项目参考.....	8
三、 实验教学师资队伍.....	11
1. 实验教学师资队伍范围.....	11
2. 实验教学师资队伍配置.....	11
四、 实验教学环境与条件.....	12
1. 实验教学用实验室要求.....	12
2. 实验教学用实验仪器设备要求.....	12
3. 实验教学信息化要求.....	13
4. 实验室环境与相关规章制度要求.....	13
五、 提高实验教学质量的措施.....	14
1. 信息化和多媒体实验课程教学.....	14
2. 实验教学中的讨论交流.....	14
3. 特色物理实验教学建设与推广.....	14
4. 实验教学与科研的结合.....	15
5. 促进物理实验教学的国际化.....	15
6. 物理实验相关竞赛平台建设.....	15

一、实验教学要求

1. 基础物理实验教学课程地位

1.1 理工科类学生公共基础必修课程

物理是自然科学和工程技术的基础学科，渗透到自然科学和生产技术的各个领域。物理本质上是一门实验科学，实验、方法和手段是科学实验的基础，基础物理实验是高等理工科类学生进入科学实验和实践的基础，是理工科类学生的公共基础必修课程。

1.2 创新研究人才、自然科学素养的基础

物理实验课程内容丰富、覆盖面广，具有丰富的实验、实验方法和技能，能够为学生提供基本实验方法和技能的合练，培养学生理论联系实际、科学实验方法、科学精神和创新意识等方面具有坚实的基础，是培养自然科学和创新研究人才的基础。

2. 基础物理实验教学课程任务

基础物理实验是高等理工科类学生进入科学实验和工程实践的基础，是理工科类学生必修的公共基础必修课，本课程的任务是：

[1] 培养学生的科学实验基本技能，训练学生实验科学的实验、方法和技能。

[2] 培养学生理论联系实际、实事求是、科学精神和创新意识，提高学生的科学实验基本素质，通过课程学习，使学生初步具备从事科学实验的基础。

3. 基础物理实验课程学习基本要点

课程学习要点参照教育部高等理工科类教学指导委员会《理工科类大学物理实验课程教学基本要求》2011年版，本规程强调课程学习基本要点：

[1] 课程开设：独立开课。

[2] 时： 般不低 54 时。

[3] 分： 般不低 2 分。

[4] 实 目 时：每个实 目 时 般不低 3 时，
件建 每次实 3—4 时。

[5] 课程： 件建 《高等 》、《大 理》。

4. 基础物理实验教学分层分类要求

适 不 生 理实 的 求，各高 建设分层次
理实 课程 的 时，大 理实 课程本身 开设 定
量的基础 理实 、 合 理实 、设计 或 究 理
实 ， 三类实 教 层次的 时比例建 大 分别 :6 、3 、
1 ，各高 可根据本 的 点和 适当调 ，但建 合
理实 、设计 或 究 理实 的 时调 幅度分别不高
25（参：教 部高等 理 教 导 会《理
工科类大 理实 课程教 基本 求》2011年版）。

4.1 基础性实验项目

建 时比例大 6 ， 涉及基本 理量的测量、
基本 理实 器具的使 、基本 理实 技能和方法、基本实
据记录和处理，可涉及力 、热 、声 、光 、电磁 、近
代理 等各个领 的内容，但每个实 关 个 识点的
实 。此类实 适 各 的普及 和基础 实 。

4.2 综合性实验项目

建 时比例大 3 ， 个实 涉及力 、
热 、声 、光 、电磁 、近代理 等 科 两个 识点
上的实 ，或 合 多 方法和技 的实 目。此类实
目的是巩固基础 实的 成果、培 生对实 方法和实
技 的 合 能力。

4.3 设计性或研究性实验

建 时比例大 1 ，设计 实 的 点是给定实
目， 生 设计实 方案、 实 器具、采 合理实 方
法 成实 内容并分 实 结果， 究 实 的 点是涉及 究
的实 内容或科 究的实 过程、实 方法。

更多的设计或研究的训练，建设各重点实验室创建件，建设研究室、实践活动室，兴趣浓厚、力的生从事研究或实践活动。本科生研究的是科学研究过程的经历，不看研究内容和成果。

5. 学生能力培养的基本要求

过基础理论课程和训练，生当实能力方面得到培：

5.1 独立实验的能力

[1] 生过读实验指导或参考，理解实验、实验方法、实验等，能够独立操，独立考，成实。

[2] 能够独立正确读取、记录科实验数据。

[3] 能够独立写实验报告。据实际情况，不定求每个实验目都写实验报告或实验报告，但生当具备写实验报告的能力，明了规范化的实验报告包含的内容和式，如何表分处理实验据，、公式、示论实验结果和实考。

5.2 基本物理器具应用能力

明或适当参考明，即能练操和基本物理器具，如标卡尺、千分尺、非标鼓轮、平、秒表、电流表、电桥、号发生器、示波器、交流电、各类光、分光计等，各表包括模拟和表。

5.3 实验的观察思考和分析判断能力

对实验过程出的理、实或简单故，善观察，勤考，融合理论识、实理和方法、具实际情况加分，过分能够给出己的见解或判断，步高生发、分和解决的能力；对实验据和实结果，能够分，正确处理并给出结论。

5.4 初步的创新研究能力

对设计实能够合理的实器，设计实方案。对合实能够合理解实方法和理，独立操各类理实表并成实内容。实过程初步成己的观点或出己的方法和技巧，基本具备参加各类创实践活动、科竞赛和带究理实的能力。

6. 课程教学相关文档的基本要求

对量大而面广，不科生开设的基础理实课程，当善实教关的档料，导生进入实室，规范教师成实教：

[1] 基础理实课程教大纲。

[2] 基础理实课程教材、讲或导、教案。

[3] 实室内，适当配并茂的实目内容简介。

7. 实验教学方法和实验考核基本要求

7.1 实验教学方法

基础理实教方法生本、教师辅，培实方法和实技能，导生观察和分，鼓励建立利帮生实的各教模和媒辅，鼓励课、实室、络、媒等多实教式。

7.2 实验考核

实考核是实教的环节，是检生理实情况和理实教量的环，考核当检生实能力和实践技能，鼓励建立能够反生科实能力的多元化的考核方式。

除实考核，生基础理实的成绩评定还当从实、实操、报告、论交流等方面考查。

二、实验教学内容

1. 实验教学内容基本要求

1.1 教学内容涉及的领域

教 内容 涵盖力 、热 、声 、光 和电磁 实 ，
及 定 量的近代 理实 内容。

1.2 教学内容涉及的实验技能

[1] 、测量 差、不确定度基本 识。
、测量 差和不确定度的基本概念， 会使 不确定
度对 接测量和间接测量结果进 评估。

[2] 确记录、分 处理实 据， 确分 和评估实 结
果。

[3] 处理实 据的列表法、 法、 二乘法， 适
当 入并 计 机处理实 据的基本方法。

[4] 实 操 的零点调 、 平垂 调 、光路共
调节、 差 除等技 。

[5] 基本电路连接和故 判断。能够 据给定的 理实 电
路 ， 确连接电路，进 简单的电路故 检查和排除。

1.3 教学内容涉及的物理量

基础 理实 教 内容 当涉及但不 基本 理量的
测量：

[1] 长度、 量、时间、 度、电流、发光强度。

[2] 力、热量、电量、 强、磁感 强度、声强、电 、电
、电容、电感、频率、 射率等。

1.4 教学内容涉及的实验方法

基础 理实 教 内容 当涉及 基本 理实 方法：

[1] 比较法：利 标 量具将待测 理量 标 单的

理量进行比较的实用方法。

- [2] 换法：某理量不能直接测量，或某物理量不能直接表示，可把该物理量测量的理量或观察的现象换成其物理量进行间接观察和测量，尤其是力、热、声、光、电磁等物理量的互换。
- [3] 放大法：对微小变化物理量的测量，利用物理测量或技术将被测物理量放大后进行测量，提高测量精度。基础物理实验一般涉及标尺放大、螺旋放大、机械放大、光杠杆放大、累积放大、共振放大、光放大等。
- [4] 模拟法：建立在物理理论上，人们创造模拟物理过程、几何形状、或物理现象的规律，间接观测或研究物理量的实用方法。
- [5] 补偿法：物理实验客观条件或物理器具的非理想性，对实际测量结果会造成较大误差，补偿法就是人们另想办法去抵消或补偿这个非理想性的影响，使测量结果减弱或抵消误差。
- [6] 平衡法：训练学生利用物理平衡的概念将难以比较物理量间的差异逐渐减小到零从而实现测量的实用方法。如利用热平衡实现温度测量、利用力平衡实现重量测量、利用电平衡（电桥）实现电阻、电感、电容、磁导率测量等。
- [7] 干涉衍射法：利用波的干涉衍射现象，通过计量干涉衍射的条纹间距或条纹的变化量，实现对微小长度、微小角度、曲率、折射率、波速等物理量的测量。

1.5 教学内容涉及的物理器具

基础物理实验教学内容当涉及基本物理实验器具：

- [1] 长度测量器：米尺、游标卡尺、螺旋测微器等。
- [2] 质量测量器：天平或电子天平。

[3] 时间测量器：秒表。

[4] 角度测量器：量角器。

[5] 电流测量器：电流计、电流表。

[6] 光强测量器：光强计。

[7] 常用器件：标准电池、电阻、电感、电容等。

[8] 常用电源：交流电源、直流电源。

[9] 常用光源：激光器、钠灯、汞灯。

[10] 电学测量表：电表、电表。

[11] 交流电桥。

[12] 分光计。

[13] 信号发生器。

[14] 示波器。

1.6 数字和模拟仪表

数字仪表和模拟仪表基础理论教学内容都应当涉及，教学中应处理好数字仪表和模拟仪表的平衡和取舍建设：

[1] 数字仪表和模拟仪表实践教学内容适当兼顾。

[2] 无论数字仪表还是模拟仪表，数据记录和数据分处理论仍然要掌握好和误差的基本概念。

1.7 坐标纸作图与利用计算机作图

坐标纸作图是基础理论教学的内容，教学中应当兼顾传统坐标纸和计算机两种方式：

[1] 基础理论教学内容安排时，建议保留坐标纸的实践教学。

[2] 标 规范的情况，可 倡 计 机软
件处理 据。

2. 基础物理实验项目参考

基础 理实 覆盖面广，涉及力、热、声、光、电
磁和近代 理等多个领，实 目的 上当适当兼顾，
可从 列基本 理实 目。适 不 生 理实
的 求，结合各高 各 点， 开设 色实 目，
但建 其比例不超过 实 目的 3。

2.1 基本的物理实验项目

各高 根据 身 点可 从， 量建
或超过 开设实 目 量的 7。

力、声 实

- [1] 度、加 度的测定
- [2] 动量 恒、能量 恒
- [3] 量 密度的测量
- [4] 单摆、复摆、 合摆
- [5] 动惯量的测量
- [6] 弹 模量的测量
- [7] 简 动、 尼 动、 迫 动
- [8] 声 的测量
- [9] 表面 力的测量
- [1] 的测量

热 实

- [11] 比热的测量

-
- [12] 热导率的测量
 - [13] 膨 胀 的测量
 - [14] 熔化热、汽化热的测量
 - [15] 气 体 比热容比的测量
 - [16] 温度传感和 温度测量

电 磁 实 验

- [17] 惠 斯 顿 电 桥
- [18] 交流电桥
- [19] 示波器的使 用
- [20] 变 压 器 的 使 用
- [21] 非 线性 元件的伏安 特性
- [22] 灵敏检流计的 校准 研究
- [23] RLC 电路
- [24] 静电场的描绘
- [25] 磁场和磁场分布的测量
- [26] 安培力的 测定
- [27] 霍耳 效应 实 验
- [28] 磁 阻 实 验
- [29] 弱电流、弱电 阻 、弱电 容 测量

光 学 实 验

- [30] 几何光 学 : 薄 透镜焦距、平 行 光管等

-
- [31] 分光计的调 使
 - [32] 单色 的调
 - [33] 牛顿环等厚干涉实
 - [34] 光 射实
 - [35] 迈克尔 干涉实
 - [36] 缝、孔 射 光强分布实
 - [37] 射率的测量
 - [38] 电光调 实
 - [39] 声光调 实
 - [4] 光的偏
 - [41] 光
 - [42] 光 测量

近代 理实

- [43] 密立根 滴实
- [44] 全 技
- [45] 光电
- [46] 电 射
- [47] 法拉第
- [48] 光 传感
- [49] 黑 辐射
- [5] 传感器 (可 计 机 据采集结合)

2.2 自选或特色物理实验项目

各高校结合自身特色，把做好实验教学的量和质的平衡，鼓励创新，开设定量的物理实验项目。本部分建设或低开设实验项目量的3。

三、实验教学师资队伍

保证实验教学的常规和教学质量，建立有利于培养学生实践能力和创新能力的实验教师队伍，各高校建设对定、高质量的实验教师队伍。

1. 实验教学师资队伍范围

基础物理教师队伍包括从事物理教学科、仪器设备维护管理工作人员，一般实验教师、实验技术人员、实验室管理人员组成。

1.1 物理实验教师

物理教师从事物理教学、物理教学研究、物理实验项目开发及科研岗位。

1.2 物理实验技术人员

实验技术人员从事物理教学辅导、物理仪器设备管理开发利用、实验教具、物理项目开发、部分物理教学辅导。

1.3 实验室管理人员

实验室管理人员从事实验室实验教学事务工作，负责仪器设备的保管、实验室的日常管理及日常事务的协调等工作。

2. 实验教学师资队伍配置

2.1 实验教师数

配对定的基础物理教师队伍，建设按课 生每2人少配备1教师，上每教师时间

段 导 生 不 超 过 2 人。

2.2 实验技术人员数

配 实 技 人 队 管 理 护 实 教 设 备、辅 理 实 教、开 发 理 实 目、 实 教 具， 般 情 况 建 按 的 实 目 每 1 () 少 配 备 1 名 实 技 人， 并 据 实 室 面 积、实 目、实 教 负 荷 等 的 长 而 适 当 加。

2.3 实验室管理人员数

配 实 管 理 人 管 理 护 实 室、辅 实 教 事、实 教 环 境 安 全 生 等，建 按 的 实 室 面 积 每 1 平 方 米 少 配 备 1 名 实 室 管 理 人。

四、实验教学环境与条件

1. 实验教学用实验室要求

1.1 实验室面积

基 础 理 实 教 的 实 室 面 积， 教 时 间 段 生 人 均 使 用 面 积 不 低 2 平 方 米。

1.2 实验教学分组

实 室 满 1 人 1 实 目 的 教 件，但 据 具 实 目 情 况 和 实 合 求 可 设 立 每 生 2 人 上。

1.3 实验室日常运行费用

每 年 固 定 拨 付 基 础 理 实 室 日 常 费，建 不 低 1 年 生 人 时。各 类 生 创 实 践 教 环 节 入。

2. 实验教学用实验仪器设备要求

保 实 教 的 常，各 高 健 全 器 设 备 管 理 度，器 设 备 好 率 保 9 % 上。

利实教，利培生基本的理实方法和实技，建教器设备尽可能具备结构开放和功能独立，鼓励实教设备。

3. 实验教学信息化要求

高实室开放和实教率，各高加强化建设力度，建立络平，便生查、实复、实开放等。

[1] 建立关和平

[2] 络丰富。建包括：实室和件；实目介绍；实教大纲；实教导；实教多媒课件；电教案、频录、多媒服目等。

[3] 络功能便教。生可上各实的理和操规程，了解实室的配，过络老师能够交流。

4. 实验室环境与相关规章制度要求

4.1 实验室环境

实室环境安全、环保格国家标，符合《高等实室工规程》（华人民共和国国家教会第2号令）第第二十一、二十、二十六。

实室破，漏患，门、窗、玻璃、等缺，实、凳、架等破。实室的风、明、控等设施好。电路、气、管道布局安全、规范。

实教环境安全、齐、生，实室设计人化，具备化、络化、能化件，适开放管理和生的。

4.2 规章制度

保理实教常开，当建设和善但
不实教关规度：

-
- [1] 实验室安全规程
 - [2] 实验室卫生
 - [3] 实验教师工作要求
 - [4] 实验成绩评定标准
 - [5] 实验室开放管理办法
 - [6] 仪器设备管理细则
 - [7] 放射源使用管理办法
 - [8] 化学品安全管理程度

五、提高实验教学质量的措施

1. 信息化和多媒体实验课程教学

各高校应积极创造条件，在教学时间、空间和内容上给学生较大的便利，大力开发信息化课程教学和管理、多媒体课程教学辅助等建设，鼓励高师间资源共享、创建基础物理实验课程，为学生提供、复习、讨论、交流、答疑等供方便。

2. 实验教学中的讨论交流

实验教学过程应鼓励积极思考，讨论交流，师生互动。

3. 特色物理实验教学建设与推广

各高校应在互相学习、取长补短的基础上，结合各自特色和自身条件，保留或建设各具特色的物理实验教学模式、内容。

上海基础物理教学指导委员会应进一步调研，广泛开展上海高校基础物理教学和教学研究交流，对实践教学好的做法、先进的模式、优质的内容，经上海基础物理教学指导委员会认定后上海高校应广泛推广，切实提高上海高校基础物理教学量和教学水平。

4. 实验教学与科研的结合

各 积极创 件， 实 室建设、师 队 建设、教 科 队建设等方面创 模式， 到实 教 科 的紧密结合， 促进实 教 平的高。

5. 促进物理实验教学的国际化

和借鉴国 理实 教 的 进理念、方法和管理模式。 鼓励 实 目 、实 教 内容、实 和教 方法、实 理论课程结合等方面 和借鉴国 进模式， 促进 理实 教 国际接轨； 创建 件能够适 国留 生进实 室 大 理实 ， 建设基础 理实 教 基本 件。

6. 物理实验相关竞赛平台建设

竞赛能 生 氛 ， 高 理实 趣， 培 合技能， 激发灵感， 对 理实 教 量的高 很好的促进 。 鼓励各 参加各个层面的 科竞赛和举办各具 色的 理实 关 科竞赛， 生 本， 教师 辅， 趣 ， 过 程。

上海高 基础 理实 教 导 会