



在大学物理实验课程中开设 “DIY课题研究型实验”的探索和实践

赵海发

哈爾濱工業大學



报告内容

- **什么是DIY实验**
- **开展DIY课题研究型实验的背景和目的**
- **DIY课题研究型实验项目的选择和设计**
- **DIY课题研究性实验的教学实践和效果**
- **教学目标：在学习中体验探索精神和成功的乐趣，培养创新能力**



什么是DIY实验

DIY : Do it yourself

DIY是一种精神，强调自己动手、探索性学习，是能力培养的重要途径。同大学物理实验课程教学目的相契合

DIY理念：国内外学生的差别

西方：家庭和学校鼓励尝试、探索，鼓励DIY

国内：应试教育，重视书本学习，高考指挥棒



开展DIY课题研究型实验的背景和目的

**大学物理实验课程：面向低年级各专业本科生；基础实验课程；承上启下；知识学习和能力培养
转变观念、引导探索性学习、培养能力**

问题：学生重视知识学习、轻视实践；被动式、机械式学习；探索性和能力培养不足。

改革：开放式的实验教学模式；分层次、模块化的教学安排；新型的教学实验项目的研制和开发；计算机网络化的教学辅助手段的使用。

新层次实验：DIY课题研究型实验，激发兴趣、探索



解决存在问题的方法探索

- **总思路**

—在教学中，创造一个科学探索的氛围，让学生尽可能地参与到整个实验过程当中，从实践中提升能力

- **在实验教学方法上一鼓励探索、教与学互动**
- **在实验项目的选择上一基础与应用相联系，经典和现代技术相结合，解决科技发展与当前物理实验内容陈旧的矛盾**
- **在实验仪器的选择上一采用设计性、组合式的仪器，要避免黑箱式仪器，避免走马观花，华而不实**
- **完善层次化教学—引入DIY课题研究性实验项目**

DIY课题研究型实验项目选择和教学设计



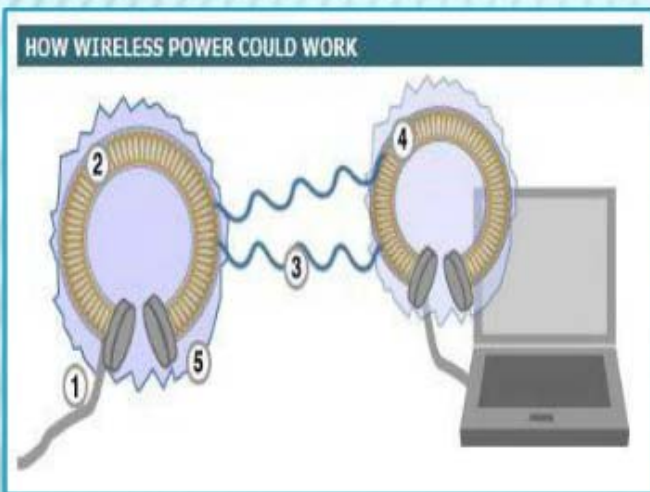
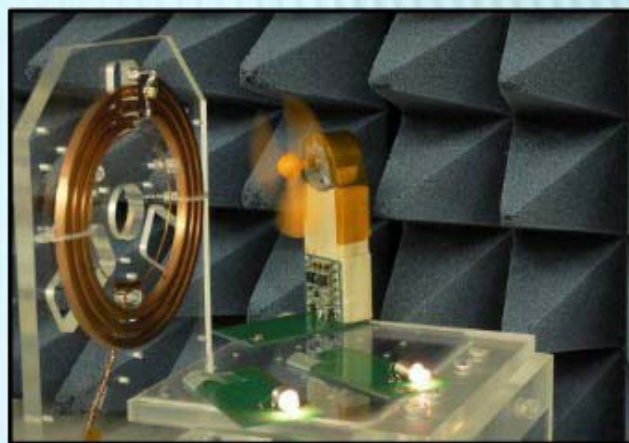
- **Do it yourself , 让DIY理念融入课堂实验教学**
- **具有一定挑战性、新颖性、与当代科技发展紧密相连**
- **能引起学生强烈兴趣 , 在难度和深度上合适 , 有丰富的物理内涵**
- **充分体现DIY的精神 , 尽量放手 , 让学生最大限度地参与实验过程,解决实验中遇到的各种问题**
- **让学生在实验中体验探索精神和成功的乐趣**



DIY研究型课题实验的选择举例一

• DIY磁耦合谐振式无线电力传输实验

- ✘ 麻省理工学院研究小组在约2米的距离上实现40%效率的无线输电，使我们看到了在家庭里省去一些电线的希望。他们所用方法的核心在于“共振”



共振原理：当两个物体拥有同样的共振频率时，就会同时产生振动，进行能量交换；而当使用某个特定频率时，共振频率能源的效率会更高

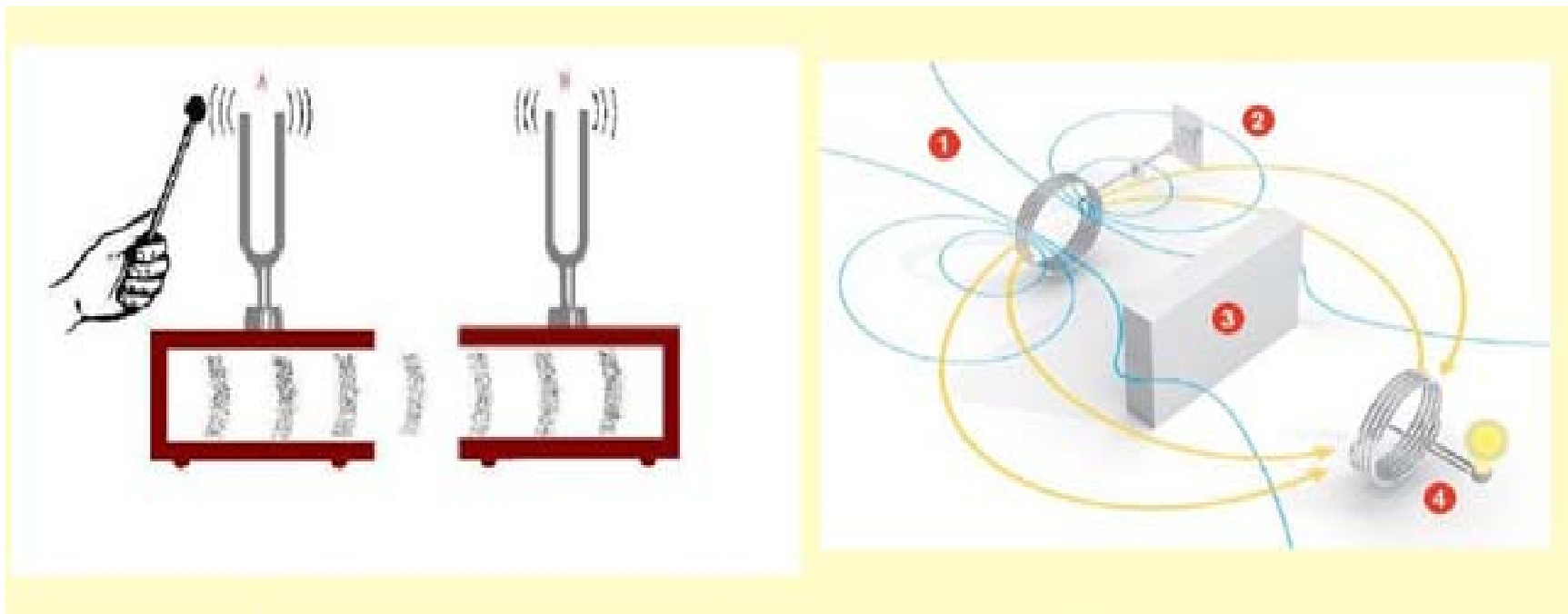


无线电力传输的研究和应用





实验原理--磁耦合谐振

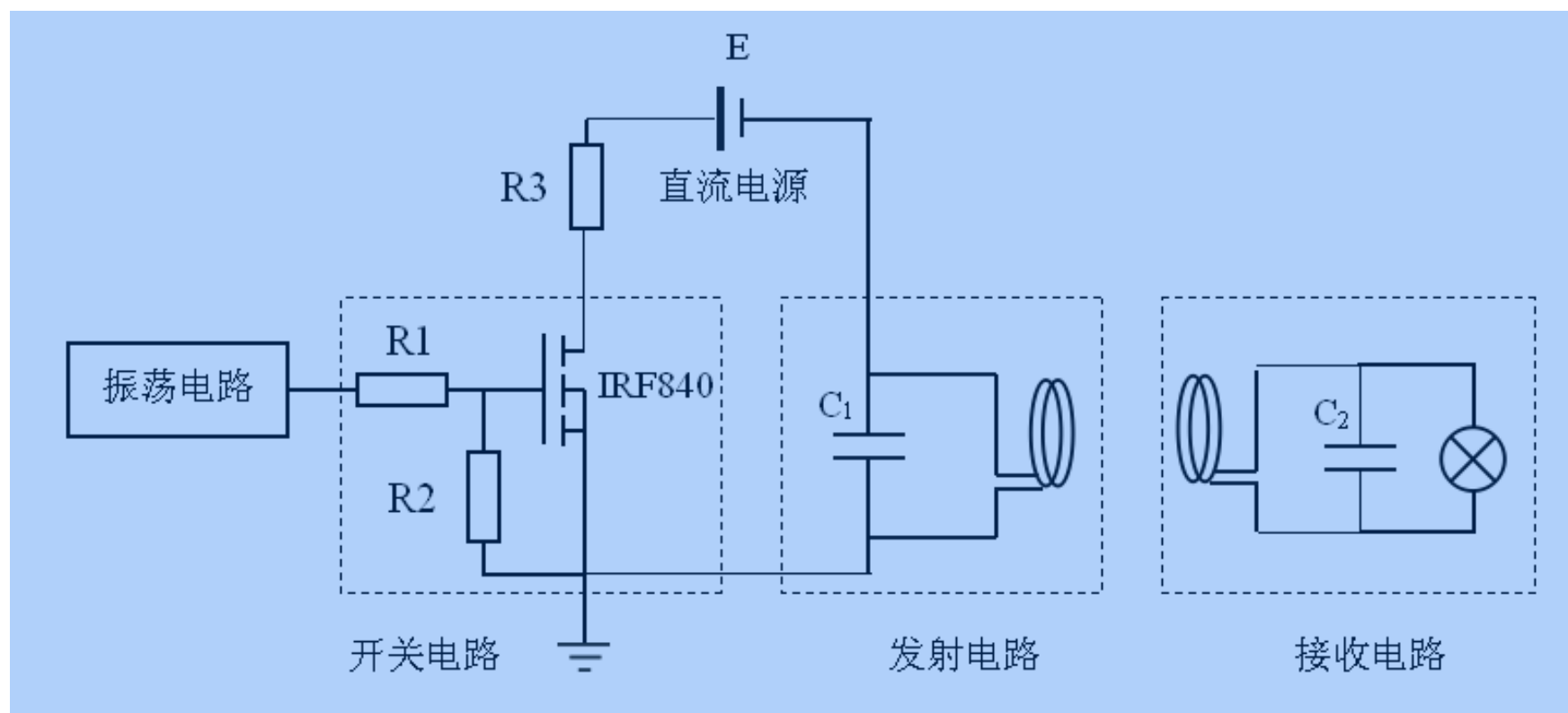




DIY无线电力传输实验的实验教学设计

内容：设计制作LC发射器、LCR接收器、振荡器；调试系统，找到磁共振频率
研究：振荡器频率对传输的影响，距离对传输效率的影响等。

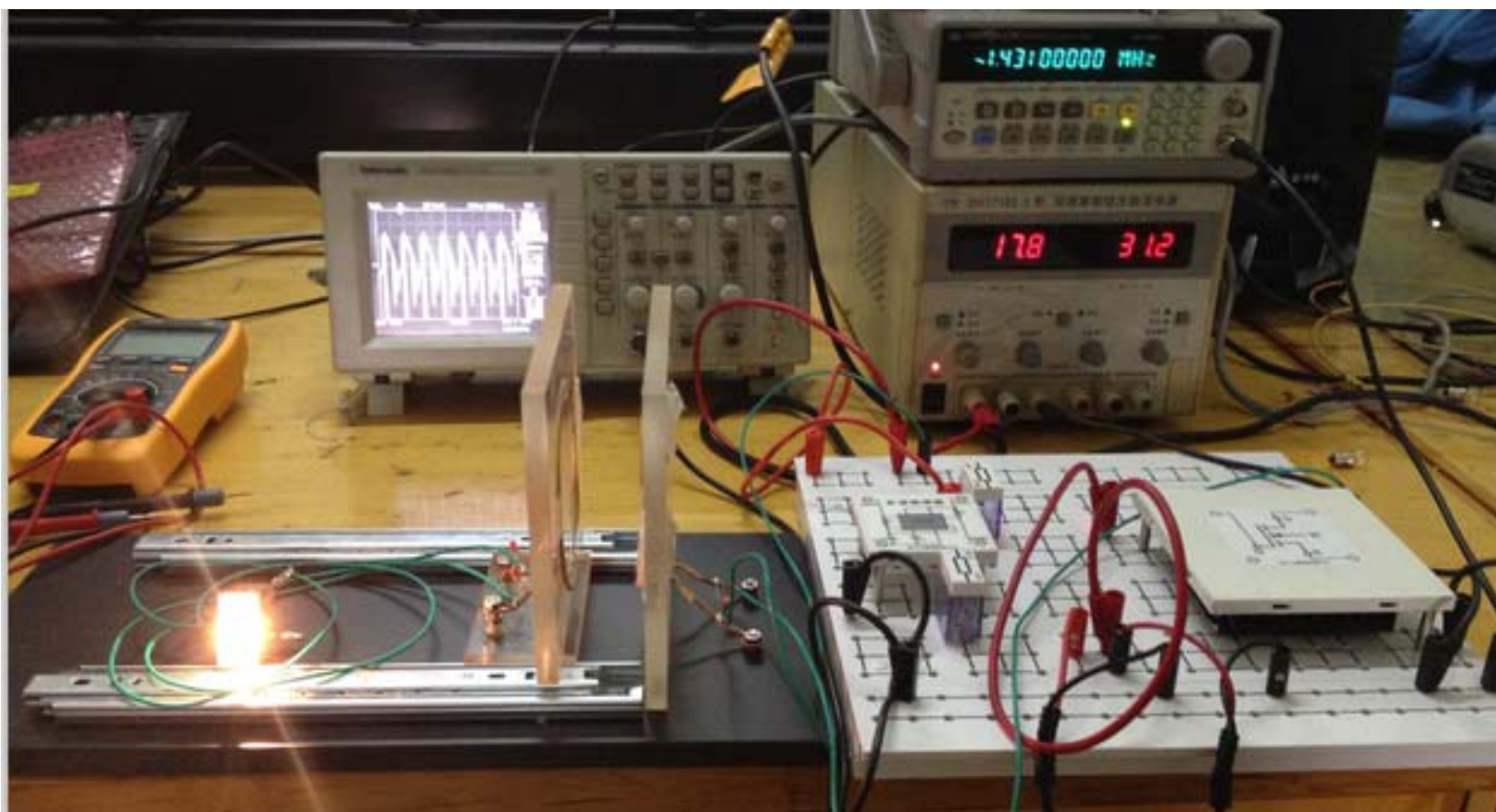
提供条件：电源、电子元器件、电烙铁等，实验架，示波器，数字电表，LC电表





DIY无线电力传输实验

研究内容：频率对能量传输的影响；距离改变对传输的影响





DIY研究型课题实验的选择举例二

• DIY电磁混合磁悬浮实验系统

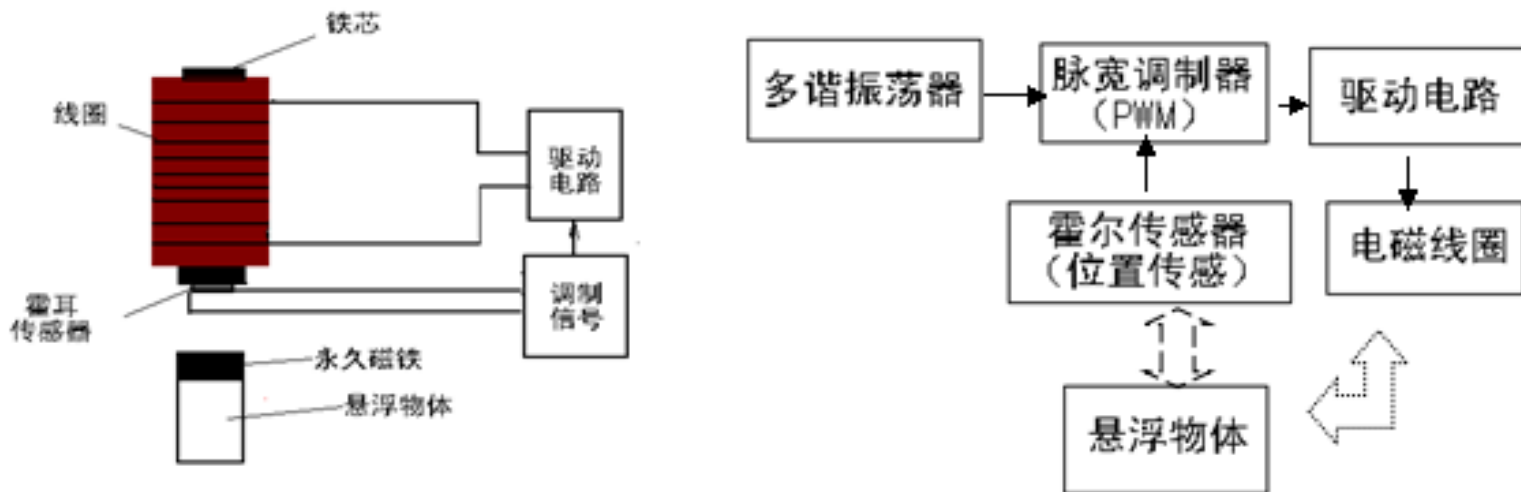


图 1。电磁混合磁悬浮实验的工作原理图和工作框图



DIY电磁混合磁悬浮实验的教学设计

内容：设计制作多谐振荡器，脉宽调制器、调试分系统，系统总装
研究：振荡器频率的设计，霍尔传感器，电磁力动态平衡原理。

提供条件：电源、电子元器件、电烙铁等，实验架，示波器，数字电表

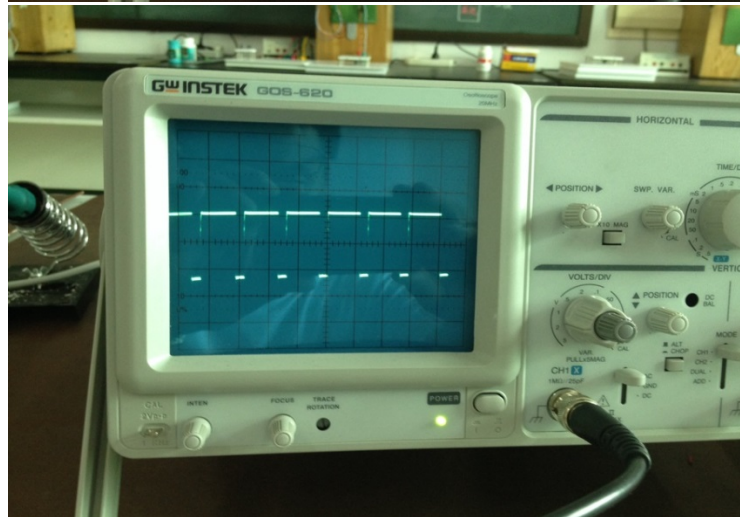
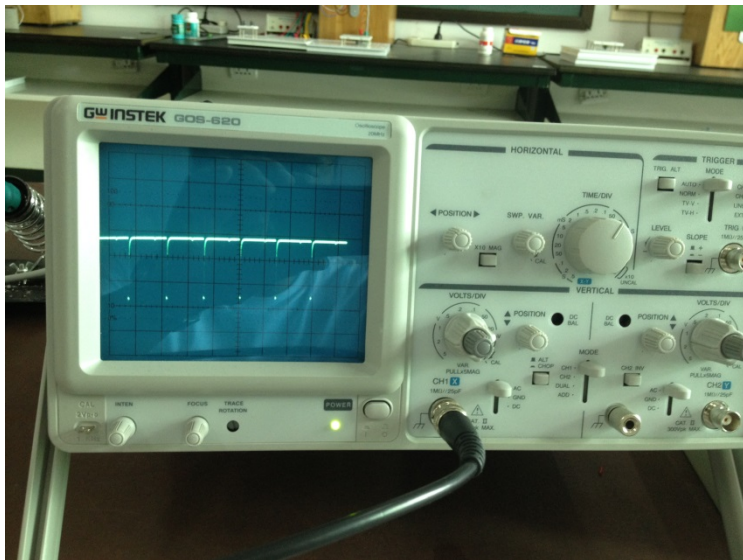
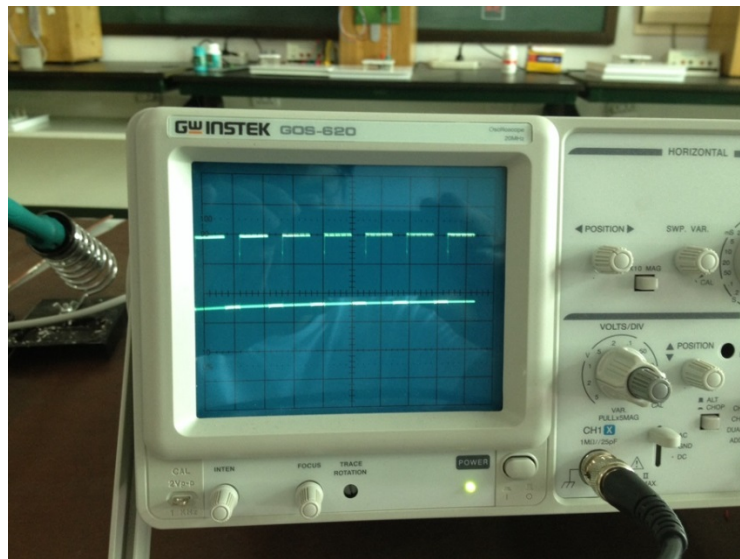
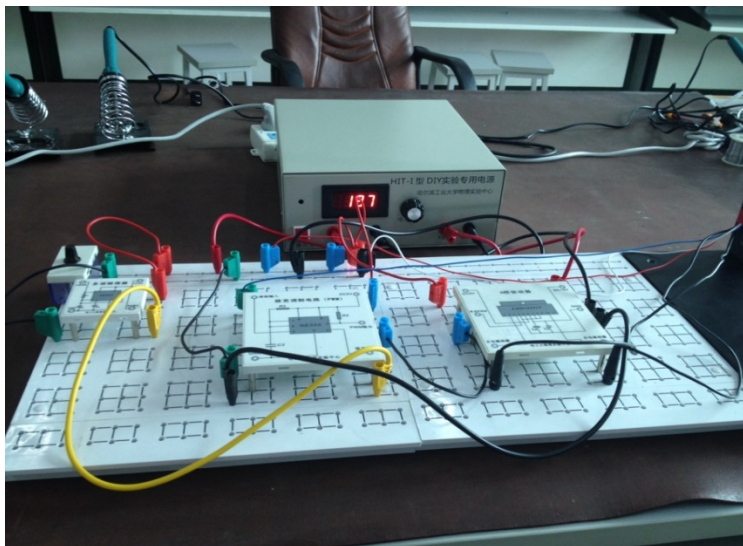


分析、设计



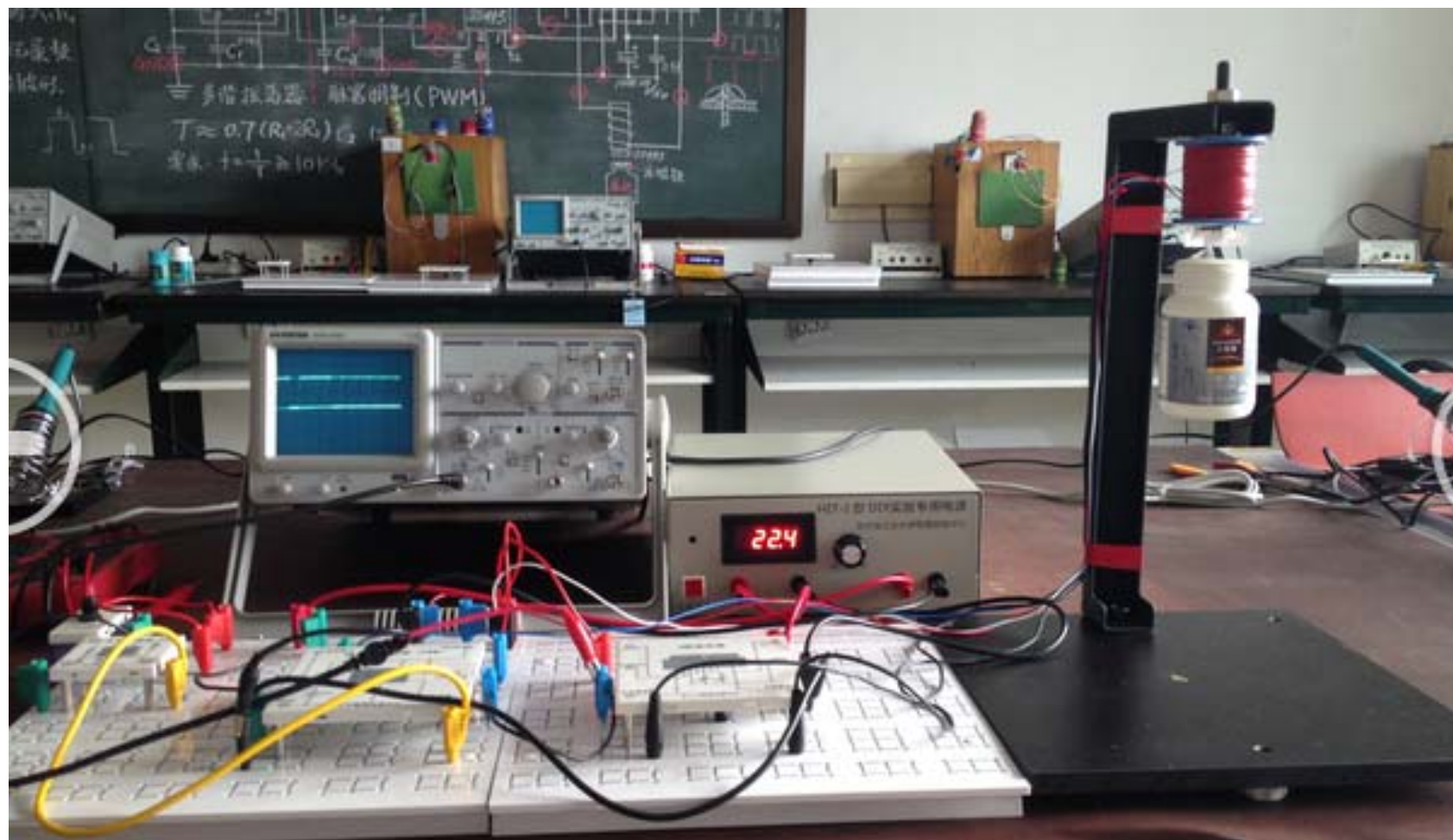
制作

DIY电磁混合磁悬浮实验的教学设计:系统调试

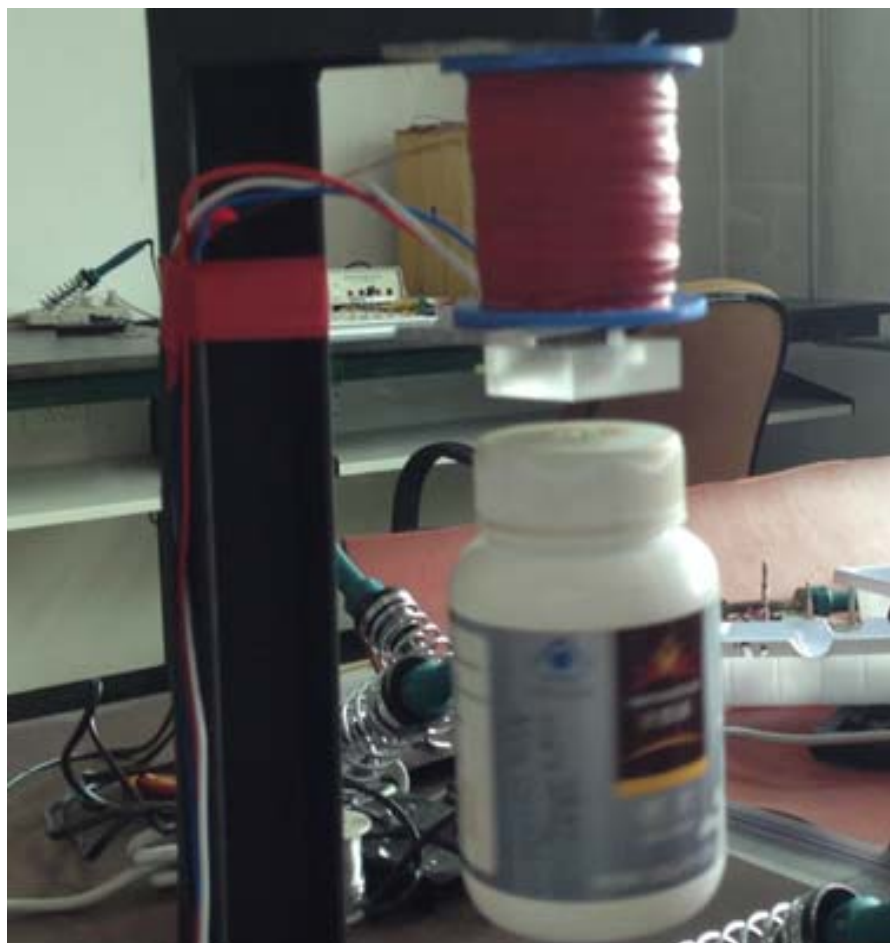




DIY电磁混合磁悬浮实验：系统总装

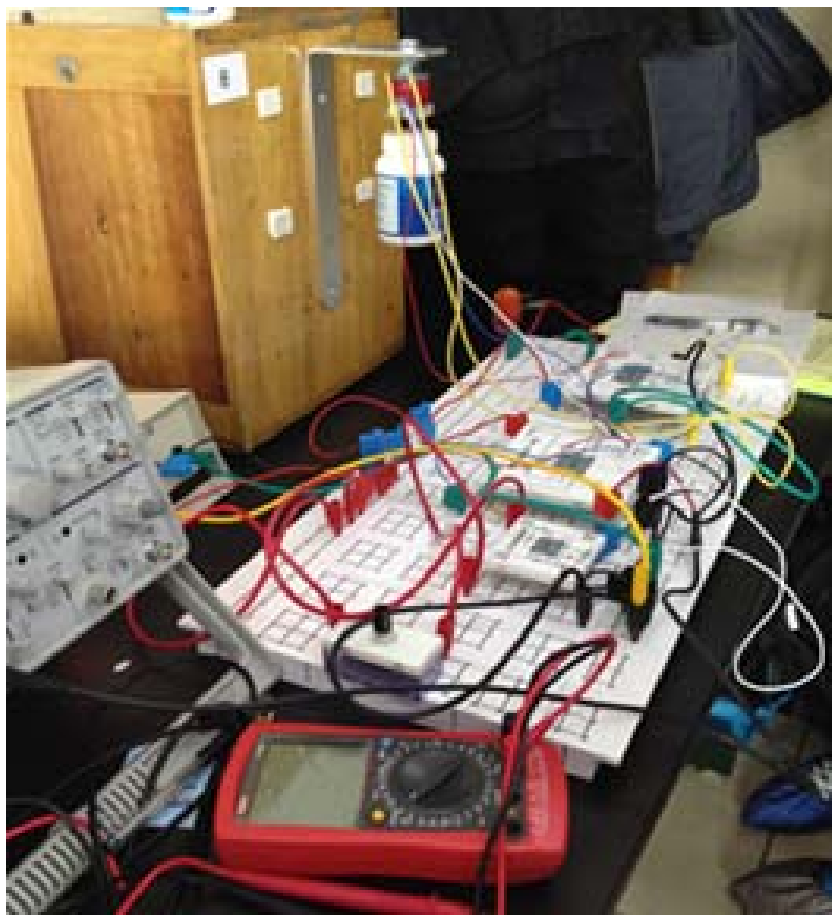


DIY制作电磁混合磁悬浮实验系统：正常工作





DIY实验的教学实践和效果



6学时的成果



师生一起研讨问题



DIY实验的教学实践和效果

- 学生对DIY实验给出了非常积极的评价。希望多开这类的实验
- 潘越同学做完实验后感触最深，她总结说：“DIY自制电磁混合磁悬浮实验系统”后，越总说：“我做实验，距离夫投入地去做，其意思如同物理实验，一定会有成果！”
潘越同学说：“我做实验，距离夫投入地去做，其意思如同物理实验，一定会有成果！”
- 黎斌同学写道：“经过自己的实践，虽然过程很辛苦，但收获很大。实验的总



教学改革的方向和工作重点

目的

- 让学生在**学习中体验探索精神和成功的乐趣**
- **在学习知识的同时，更强调能力的培养**

途径

- **采用先进的教学理念、教学模式和手段**
- **开发更多适合能力培养的教学项目和仪器**
- **提升教师的业务水平和教学能力**



谢 谢！