



MOOCs和SPOCs来了 你准备好了吗？

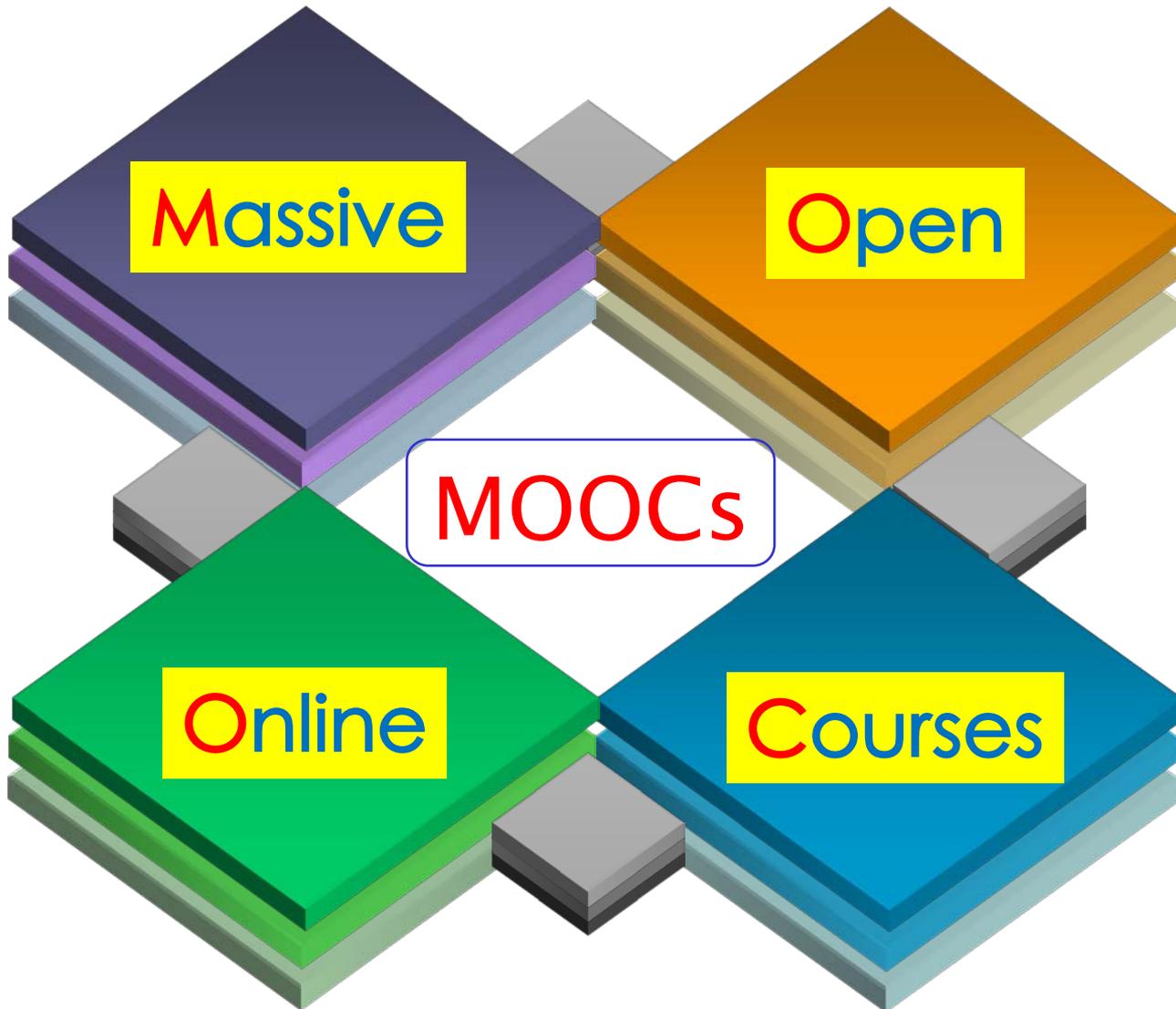
清华大学 电路原理
课程负责人
于歆杰



纲要

- 什么是MOOCs
- MOOCs的冲击
- 怎么讲授MOOCs？
- MOOCs和SPOCs

MOOCs



MOOCs三大阵营

Take the world's best courses online, for free.

What would you like to learn about?

Join 4,903,042 Courserians. Learn from 452 courses, from our 88 partner institutions. [How it works »](#)



UDACITY
Learn to Invent

TAKE GREAT COURSES

from the world's best colleges and universities



COURSES (72) all | new | current | past

all subjects all schools

STARTING SOON (100)



General Chemistry 大学化学
Peking University, Sep 30th

BEGINNER



Intro to Computer Science

NEW **ANTH207x: Introduction to Human Evolution**
An overview of human evolutionary history viewed through the human fossil, archaeological and genetic records. [MORE](#)

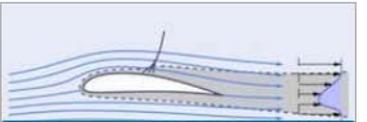
STARTS: 25 Sep 2013 • INSTRUCTORS: Adam Van Arman... • WellesleyX



learn more

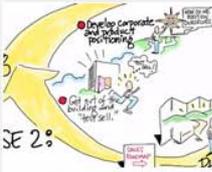
NEW **16.101x: Introduction to Aerodynamics**
Discover the basic fluid dynamic concepts behind aircraft analysis and design. [MORE](#)

STARTS: 26 Sep 2013 • INSTRUCTORS: David L. Darmstadter... • MITx



learn more

INTERMEDIATE



How to Build a Startup

NEW **edXDEMO101: edX Demo**
A fun and interactive course designed to help you explore the edX learning experience. Perfect to take before you start your course. [MORE](#)

STARTS: n/a self-paced • INSTRUCTORS: Brown, Donald, Fiscella... • edX



learn more



Understanding and Improving the US Healthcare System
University of Michigan, Oct 7th

ADVANCED



Artificial Intelligence for Robotics

NEW **CS1156x: Learning From Data**
Introductory Machine Learning course covering theory, algorithms and applications. Our focus is on real understanding, not just "knowing." [MORE](#)

STARTS: 30 Sep 2013 • INSTRUCTORS: Yaser S. Abu-Mostafa... • CaltechX



learn more

MOOCs对教师的挑战

- 教师角色将**分流转型**

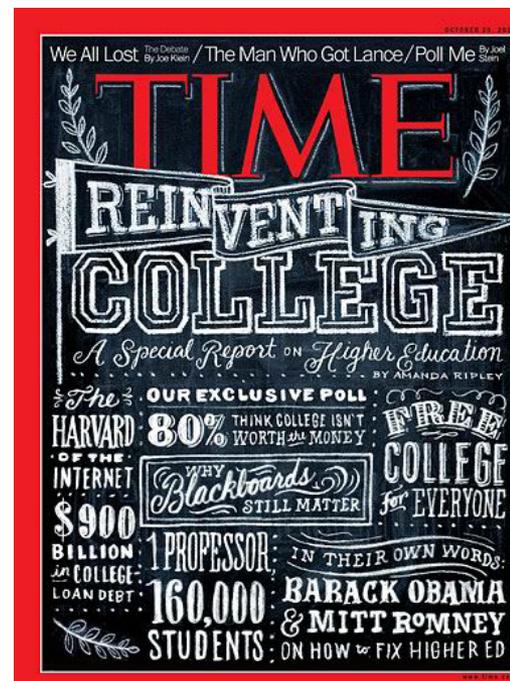
MITX “电路与电子学”：**162**个国家，**15.5万**人参与。年龄14-74岁。



MOOCs对学校的挑战

- 当网络能够接纳更多学生，
是否需要这么多大学？

- 《时代周刊》以“大学已死，大学永存”展开讨论



MOOCs对教育主权的挑战

- MOOCs**没有国界**，中国学生将轻松选修来自其他国家和地区的课程
- Coursera社会心理学“慈悲之旅”大奖，安排拜访达赖
- edX上Harvard的China



HarvardX
SW12x China

[View Course](#)

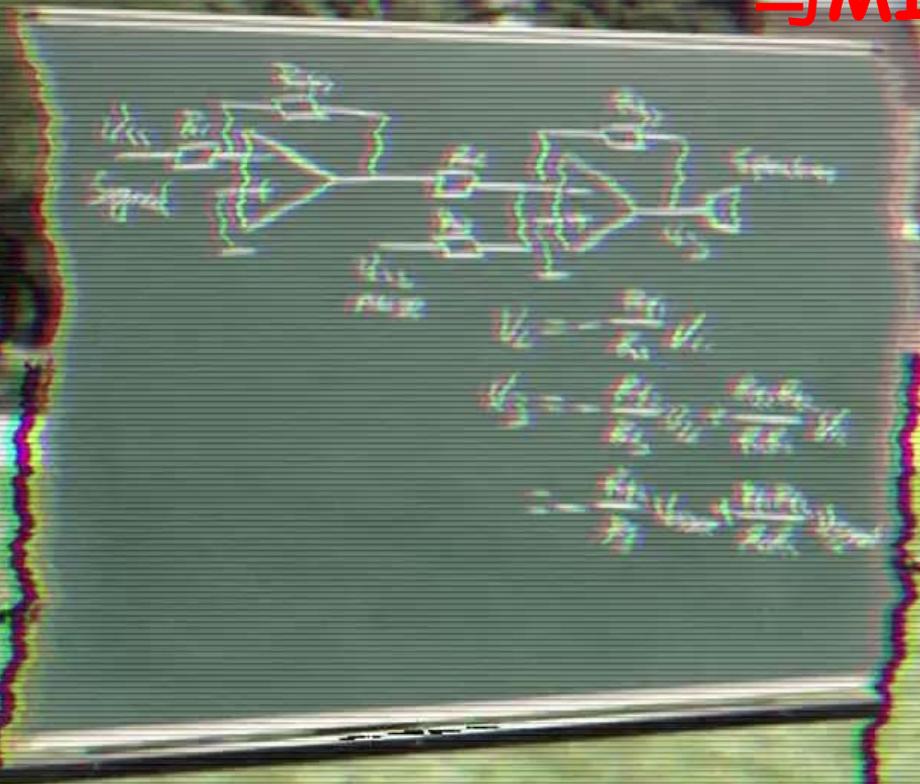
我们必须直面挑战



清华电路原理的MOOC授课

电路原理 Part 1 - 10693人

与MIT的6.002X同期开课



- 50~70
- 70~90
- >= 90

19. Aug

2. Sep

16. Sep

30. Sep

14. Oct

28. Oct



清华电路原理课程的两个平台

- edX

- 面向国际

- <http://www.edx.org>

- 学堂在线

- 面向国内

- <http://www.xuetangx.com>

OCW \leftrightarrow MOOCs

- OCW

- 观众在网上看大师给他的学生讲课



- MOOCs

- 观众在网上感觉到大师在给他讲课





MOOCs不是课堂搬家

- 课堂上我们“抓”学生的技巧
 - 随动的PPT
 - 激光笔/教鞭
 - 眼神、手势
 - 走到学生身边
 - 对话
- MOOCs的先天不足
 - 诱惑太多
- **授课形式要发生重大改变！！**

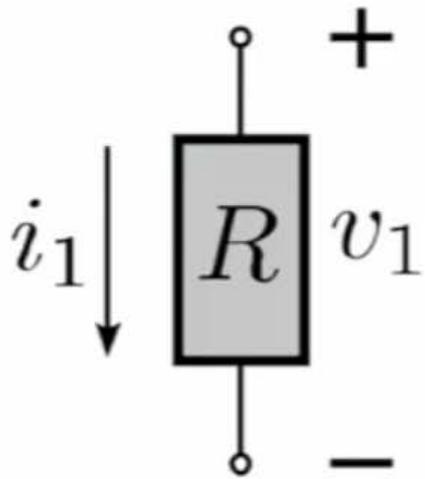
当前流行的几种MOOCs授课形式

1、百家讲坛

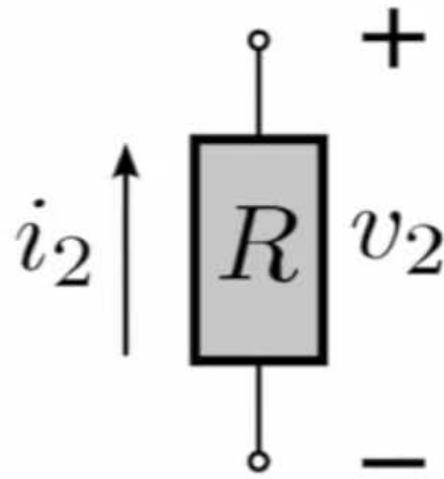


2、改进三分屏

Ohm's Law



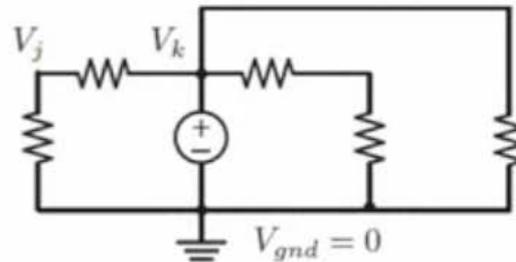
$$v_1 = i_1 R$$



$$v_2 = -i_2 R$$

3、解释PPT

Specifying the Reference Node



- Recall that voltage is defined as a quantity that measures the potential difference between two nodes in a circuit, V_{AB} .
- We can arbitrarily pick one node of the circuit and define all *node voltages* in reference to this node. Call this node *ground*, or node '0'. In other words, define V_k as the node voltage at node k which is the energy gained per unit charge as it moves from node gnd to node k , or in more cumbersome notation, $V_{k,gnd}$.

4、变魔术

线性元件 定义

若 $U = F(I)$,
则对任意 A , 都有 $AU = F(AI)$

线性元件 推论

若 $U_1 = F(I_1)$, $U_2 = F(I_2)$
则 $U_1 + U_2 = F(I_1 + I_2)$

▲ $I_2 / I_1 = U_2 / U_1$ 网易云课堂

▲ $F(I_1 + I_2)$
 $= F[I_1 (1 + I_2 / I_1)]$
 $= (1 + I_2 / I_1) F(I_1)$
 $= (1 + U_2 / U_1) U_1$
 $= U_1 + U_2$

第 1 周

线性电路

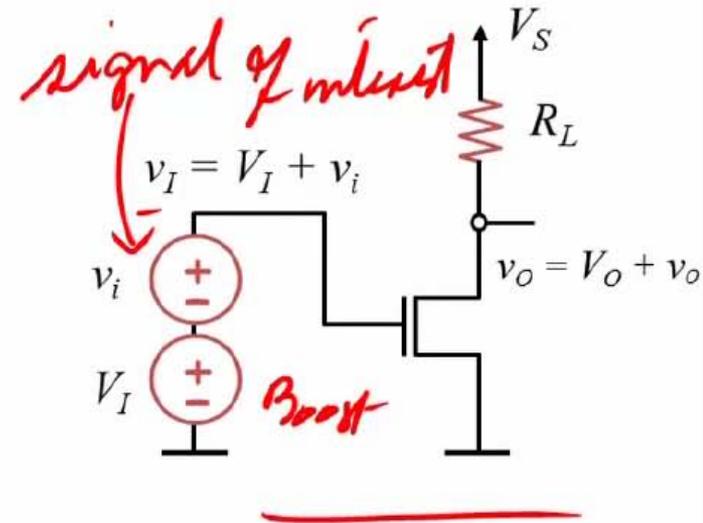
5、写写画画

Review:

Small signal notation

$$v_A = V_A + v_a$$

total operating point small signal



$$v_{OUT} = f(v_I)$$

$$v_{out} = \left. \frac{d}{dv_I} f(v_I) \right|_{v_I=V_I} \cdot v_i$$



MOOCs在网上“抓”学生的关键

- **有**学期（周、路线图、考试、证书）
- **有**人（教师每周见面）
- **有**交互（写写画画、提问回答、窗口提示、quiz）
- **有**嵌入式内容（仿真、实验、其他视频）
- **有**同学之间的交流（教师和助教的参与）
- **有**自动评价系统（quiz、ex）

清华大学电路原理MOOC授课实例

1、有学期

第2周 元件与基尔霍夫定律 (Elements, KCL, and KVL)

第6讲 电阻(resistor)

讲间练习



第7讲 独立电源 (independent source)

讲间练习



仿真1(simulation1)

第8讲 端口(port)

讲间练习



第9讲 受控元件(dependent elements)

讲间练习



仿真2(simulation2)

第10讲 基尔霍夫定律(KCL KVL)

讲间练习



第11讲 2B法(2B method)

讲间练习



第二周作业(Exercise2)

每周作业 due 2013-10-31
00:00 UTC



调查问卷

2、有人

Principles of Electric Circuits

L06 Resistors

3、有交互

(2) u - i relationship



单项选择题

What's the relationship between the voltage and the current in the previous slide?

- associated reference directions
- non-associated reference directions ✓

最后提交

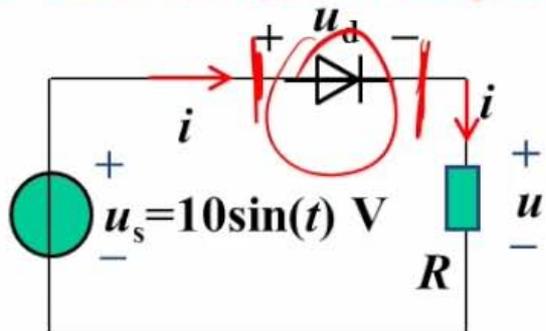
保存

显示解答

您已经提交2次，共有3次提交机会。

4、有嵌入

E2-1 find voltage u with piecewise linear method (ideal diode model 4).



suppose



verify

Short circuit Condition: $i > 0$

Open circuit Condition: $u_d < 0$

$$i = \frac{u_s}{R} = \frac{10 \sin t}{R} > 0$$

$$u_d = u_s = \underline{10 \sin t} < 0$$

$\sin t < 0$ OK

$\sin t > 0$ OK

simulation

experiment

5、有交流

第十一讲2B法习题参考答案错误

+ 0

IvyWQY

about 24 hours ago

该讲习题三个答案中的后两个顺序写反了，4个支路4个节点，那么 $b=4$ ， $n=4$ ，则可列写 $n-1$ 个即3个独立KCL方程和 $b-n+1$ 即1个独立KVL方程，而给出的参考答案却是1个KCL方程和3个KVL方程。请老师和各位同学检查。

置顶话题 报告错误

编辑 删除 关闭

dzxxbj

about 22 hours ago

✓ + 0

答案是对的，开始也把节点当成了4个，实际是2个。因为第10讲的第二个视频老师给出定义了：

支路:是若干彼此相连接同时又没有分权的元件的整体;
结点:是连接三个或者更多支路的点。

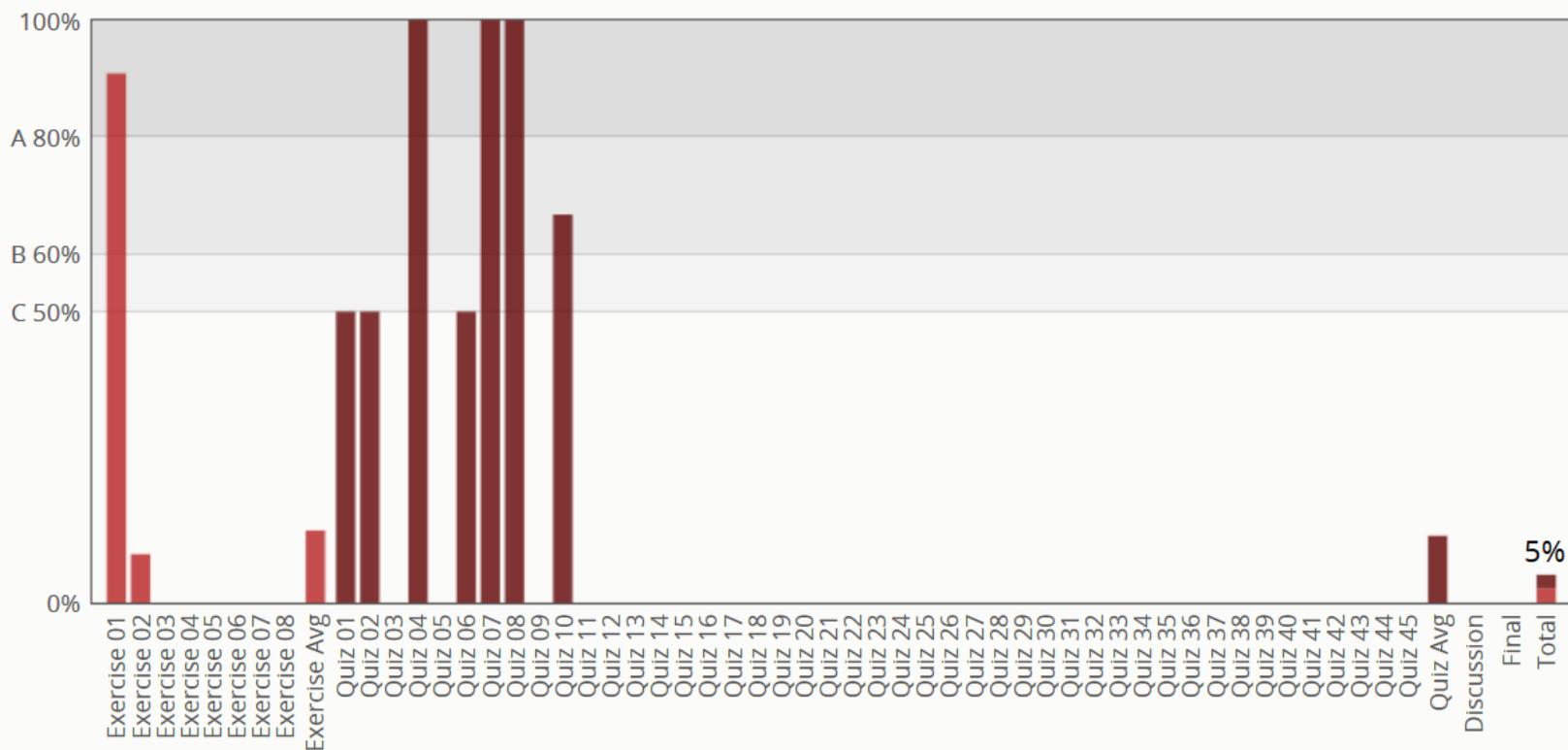
图中上边第一和第二个交点其实收缩为一个节点，因为中间的导线不是支路，因为参照定义支路至少有一个元件；

图中下边第三和第四个交点也收缩为一个节点，理由同上,因此实际的 $n=2$ 。

支路对照定义共有 $b=4$ 条。

6、有自动评价

学生 'yuxinjie' (newhero.yu@gmail.com) 的课程进度



最后提交

保存

显示解答

您已经提交2次，共有3次提交机会。



MOOCs ↔ 课堂

- MOOCs优势

- 学生根据自己的进度来学习（2、3.....遍）
- 思考题能有时间思考
- 师生的压力都小

- 课堂优势

- 师生互动！！！！

- **Small Private Online Courses
(SPOCs)**

- 远程培训、部分翻转、完全翻转

电路原理的SPOC授课(翻转课堂)

(1) 确定改革对象

电机系2012级学生：

选课动员 → 自由报名 → 简单面试

→ 课堂规模：20人

(2) 调整课程结构

理论课与实验课完全融合

(3) 课下 (L5-L6之间实例)

	项目	具体内容
第5讲课后要完成的内容	作业	3道习题 (略)
	实验	用MOSFET搭建一个反相器, 输入信号为100Hz的方波信号, 用示波器同时观察输入输出波形, 验证电路的正确性。课堂上要演示互查。
第6讲课前要完成的内容	阅读教材	教材第5章第1节
	观看视频	教学网站——网络课程 (96学时)——要点讲解——第5章
	练习	(1) 搜索并阅读所发运放器件 (741) 的datasheet。 (2) 求跟随器、反相比例、同相比例、加法器、减法器 等电路的输出电压以及电流源电路中的负载电流; (3) 求跟随器的输入电阻和输出电阻; (4) 对反相比例和电流源电路用Multisim进行仿真。
	实验	设计实验, 测量跟随器输入端口的 $u-i$ 特性, 并与上面对其输入电阻的理论分析结果对比。

(4) 课上

- **知识点讨论**

- ✓ 以学生提出问题为主，教师补充问题为辅，基本涵盖所有主要知识点。

平均来说，每一大节课的教学内容都可以提炼出10~15个知识点，讨论时间大约占总课时的40-50%左右。

- **做习题**

- ✓ 讨论课前练习题的解题思路、解题方法和答案
- ✓ 课堂上新给出的一些难度较高的或有实际工程应用背景的练习，一般3~4道题左右。

每节课的习题讨论时间大约占总课时的20-40%左右。

- **实验**

- ✓ 阐述或讨论实验设计思路，现场演示实验结果
- 当有实验讨论和演示的时候，一般需要2学时基础上延时半小时左右才能完成所有教学任务。





由学生申请的一项实用新型专利已受理。



yq13182

中华人民共和国国家知识产权局

100084

北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼 301 室
北京清亦华知识产权代理事务所（普通合伙） 廖元秋

发文日：

2013年08月02日



申请号或专利号：201320466958.0

发文序号：2013080200264490

专 利 申 请 受 理 通 知 书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定，申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下：

申请号：201320466958.0

申请日：2013 年 08 月 01 日

申请人：清华大学

发明创造名称：**一种有源降噪耳机的电路**

经核实，国家知识产权局确认收到文件如下：

权利要求书 每份页数:2 页 文件份数:1 份 权利要求项数： 5 项

(5) 效果

(1) 客观上教学效果有显著提升

- 激发了学习热情
- 提高了动手能力
- 期末的卷面成绩与平行班级相比高出8分左右

(2) 主观上得到学生认可

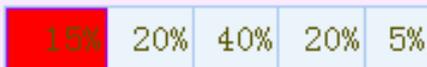
统计结果

(总体评价分: $S_1=95.00^{\pm 0.00}$ + 单项评价分: $S_2=99.88^{\pm 0.26}$) / 2 =

总得分 $S=97.44^{\pm 0.13}$



| TOP <-----> LAST |





关于MOOCs和SPOCs的小结

- MOOCs给我们提供了与世界顶级课程同场竞技的难得机遇
- MOOCs不是课堂搬家
- 想在网络环境下吸引学生有不少技巧
- MOOCs和课堂教学不是替代关系
- SPOCs（翻转课堂）是
在线教育在大学校园中的真正价值

洪水猛兽抑或济世仙丹？

- 教学手段的**革命**
- 教学方法和学习方式的**革命**
 - 教师的功能削弱了吗？
 - Yes and No !
 - 知识的获取变得轻松而有趣？
 - Yes and No !
- 大学与社会的关系发生**革命性的改变**

• **做革命者！**

Publish
or
Perish

Open
or
Obsolete

Let us be open !

