
电子学与通信学科前沿 课程简介

杨华中

 , 清华大学, 北京

yanghz@tsinghua.edu.cn

课程愿景

- 介绍电子学与通信学科的前沿
- 加强博士生之间的交流
- 培养表达能力和学术规范
 - 文献综述
 - 科研选题
 - 学术报告
 - 国际通行的学术规范

课程特点

- 学生主演——学生兴趣、导师指导
- 突出前沿——国际前沿、及时更新
- 引入综述——避免现象罗列、重视内涵探究
- 加强概念——避免长篇推导、重本质
- 注重应用——应用前景、应用实例
- 培育创新——开放性问题、激发创新
- 探索基础——隐藏的数学或物理本源
- 方便学习——讲义上网（倡议）
- 树立规范——学术道德与学术规范

Courtesy: 林行刚

课程要求

- 秋季、春季分开选课，共计两个学期
 - 秋季：电子学与通信学科前沿（**1**）
 - 春季：电子学与通信学科前沿（**2**）
- 选课学年
 - 电子学与通信学科前沿（**1**），无任何限制
 - 电子学与通信学科前沿（**2**）
 - 直博生第一年不能选，普博不受限制

课程要求

● 课程内容：

- 秋季教师/校外专家讲，每人**2学时（90分钟）**
- 春季博士生讲，每人**1学时（45分钟）**

● 博士生春季演讲内容

- 和导师讨论确定题目，每年**12月底**提交
- 分两个班，听者自由选择，最少听**24学时（不含自己演讲的1学时）**
- 听众多少在一定程度上影响评分，有拉票环节！

● 有效听课次数不足不能获得学分

● 未获得该课程学分，不能参加资格考试

课程要求

- 秋季学期，**25**讲，教师/业界专家主讲
- 每位博士生选听次数 **≥ 13** 讲
 - 课后作业，**独立撰写**课程小结
 - 电子版本、**word**文件格式、网络学堂提交，**文件命名格式参见助教在网络学堂发的通知**
 - 小结格式
 - 小结题目：第 **n** 讲 课程小结
 - 作者信息：学生姓名、学号
 - 小结正文： **≥ 500** 字/讲，**原文引用的内容不计入500字**
 - 建议课后**1**周内交，最迟**2**周，**以网上截至时间为准**
 - **从讲课结束计时，不是授课老师上传讲义的时间！**
 - 最后几讲没有**2**周时间，**必须在最后1讲结束后1周内提交**

学术规范

● 课后作业要求—网络学堂有详细的**word**版本

课程中的研究课题、计划方案、试验报告、**课程小结**、论文和考试都被认为是**学生自己的工作**。学生应该注意把自己的想法、认识与从原始资料上得来的信息“显著地”区别开来。“原始资料”这个术语不仅包括第一手、第二手的书面材料，还包括直接**从他人****口中得来的信息和观点**。

学生要**为引用形式负责**。引用语必须标上引号而且必须完整地标出来。另外，所有的解释性的材料必须确认出处。不论这些想法和事实来自阅读和研究材料，或者是其他学生的作品，**都必须标明出处**。

.....

不管什么原因，学生提交的作业**不是自己的**或**没有规范地标明原始材料出处**，将会被视为**违纪行为**，一般情况下将会被勒令退学

——摘录 徐葆耕整理的哈佛大学对作业相关规定

IEEE关于抄袭的FAQ

● General: What is plagiarism?

- *The American Heritage Dictionary of the English Language (4th Ed.) defines plagiarism as "a piece of writing that has been copied from someone else and is presented as being your own work."*
- *The American Heritage Dictionary (2nd College Ed.) defines plagiarize as "to take and use as one's own **the writings or ideas** of another."*
- IEEE defines plagiarism as **the reuse of someone else's prior ideas, processes, results, or words without explicitly acknowledging the original author and source.**
- It should also be noted that certain corrective actions might apply to the uncredited reuse of someone else's ideas.

● Is there an acceptable, minimum-level of copying where crediting the original is not required?

- *Plagiarism **in any form is unacceptable** and is considered a serious breach of professional conduct, with potentially severe ethical and legal consequences.*

● Identifying Plagiarism: plagiarism is plagiarism!

- *However, there are in fact degrees of plagiarism: one can steal an entire paper, or a section of a paper, or a page, a paragraph or a sentence. Even copying phrases without credit and quotation marks can be considered plagiarism. In other words, paraphrasing done improperly can qualify as plagiarism.*

没有
具体比例

Source: http://www.ieee.org/publications_standards/publications/rights/plagiarism_FAQ.html

不规范小结--2012年样本

全固态单频激光器调研

全固态单频激光器由于噪声小、线宽窄等优点,广泛应用在高精度光学测量、高灵敏度光学测量、光谱和频标等领域。

全固态单频激光器需要解决的关键问题是:**1**在激光材料的光抽运过程中,由于量子亏损发热而产生热梯度和热致应力,严重影响激光器输出功率的提高和光束质量的改善。因此,采取有效的散热技术是提高激光器输出功率和光束质量的关键。**2**在高功率内腔倍频激光器中,非线性转换效率较高,因此非线性损耗对基频光是很大的损耗。而这种损耗对基频光的偏振方向和波长具有选择性,并对模式选择造成影响,需采取措施克服非线性损耗对激光器选模带来的影响。**3**在调谐激光器中,调谐范围和调谐速度、调谐精度是相互矛盾的,怎样同时获得宽调谐范围、高调谐速度和高调谐精度是一个重要的研究课题。**4**随着激光器在测量和频标方面的广泛应用,噪声和线宽是愈来愈重要的指标。对高灵敏度光学测量来说,噪声的大小直接影响测量的精度。而在高精度光谱和光学测量方面,激光器的线宽也是影响测量精度的重要指标。如何降低激光器的噪声和压窄线宽是研究工作的关键。

针对第一个问题, 研究工作者设计了更有效的散热方法——薄片式激光器。薄片式激光器采用前表面抽运技术,半导体激光器从晶体薄片的一端抽运晶体薄片的另一端放置热沉,用于冷却。抽运光束可以多次穿过激光晶体,从而产生很强的激光辐射。热传导的方向与激光光束传播方向平行,因此径向温度梯度非常小,从而避免了传统块状晶体在激光器处于高功率运转下的热透镜效应、晶体变形等。可以获得高输出功率而并不影响它的光学性能。但是,薄片激光器的输出功率的进一步提高也受自发辐射和表面损耗等因素的制约。

针对第二个问题, 全固态单频激光器目前的最佳实现方案是利用环形激光谐振腔,通过在谐振腔内插入光学单向器迫使激光器单向运转、消除空间烧孔效应,来实现单频激光的输出。

针对第三个问题, **Harrison**等设计了一种标准具辅助调谐方法,通过改变标准具的倾角获得宽范围、非连续调谐,而在谐振腔的一个自由光谱范围内,由压电效应实现调谐。它采用两种方式结合调谐的方法,既具有了标准具调谐范围宽的优点,又兼有压电效应调谐精度高的长处,而且谐振腔的设计灵活,不受调谐限制。

针对第四个问题, 通过用光电反馈电路,经激光器输出的光采样误差信号,得到的误差信号反馈到激光二极管驱动源上,用光信号的变化来控制驱动电流,很好地降低了内腔倍频激光器低频端的噪声;采用整体腔结构并通过给激光腔进行温度控制的方法获得稳定运转的单频激光器。随后,采用控温**FP**腔作为频率基准的方法,用主动稳频过程稳定激光器的频率,得到激光器的频率漂移较低。除了上述的无源腔,作为基准的主动稳频方法,饱和吸收稳频方法具有很高的频率稳定性,但是它的稳定范围受物质吸收的限制,即不是所有波长的激光都能用饱和吸收的方法进行稳频。

不规范小结--2017年样本

无线通信目前面对着很多问题。功率效率和带宽效率是一对矛盾，可用于无线通信的频谱资源已经分配殆尽，难以容纳新的无线系统和增长的无线业务。然而，通过调查统计，已分配的频谱没有获得充分利用。因此，通过主动感知电磁频谱环境，实现频谱资源的动态共享，提高频谱利用效率和功率效率是一种可行的手段。

我对相关资料进行了查阅。在引文[1]中提到：目前无线频谱资源一方面十分稀缺，另一方面却又浪费严重。其原因在于：静态的频谱分配体制与动态的频谱利用方式之间不匹配，造成无线频谱分配紧张，而利用率却低下。为此，突破频谱共享无线通信系统的相关关键技术，开发频谱资源共享的无线通信系统，从系统级提高无线频谱资源的利用效率成为解决上述矛盾的重要途径，也是今后无线通信的重要发展方向之一。

引文[1]对频谱共享网络中认知与协同关键技术——“认知协同中继传输技术”和“认知干扰协调技术”从理论上进行深入探讨，旨在完善相应的理论研究。论文主要对认知协同中继系统在瑞利衰落信道下的中断性能展开研究。针对一类典型的频谱共享网络——共信道配置的分层网络，开展了分层网络中下行认知干扰协调的覆盖与能效性能研究。

引文[2]和[3]对认知无线电进行了探索。由于认知无线电技术通过从时间和空间上充分利用那些空闲的频谱资源，从而有效提高了频谱利用率。认知无线电具有感知周围环境的能力，它可以持续检测已授权的频谱资源。并在保证频谱授权用户优先使用，且在频谱授权用户的传输性能不变的情况下，认知无线电系统可以自适应地调整收发设备到当前检测到的空闲频谱上进行通信。

引文：

- [1] 颜志. 频谱共享网络中认知与协同关键技术性能研究[D]. 北京邮电大学, 2012.
- [2] 徐加利. 认知协作无线网络中的中继选择与协同资源配置理论研究[D]. 山东大学, 2012.
- [3] 娄佳. 协同认知无线通信系统中的感知用户传输性能研究[D]. 北京邮电大学, 2010.

第一段，红色和蓝色部分 实际上全部原文抄录自颜志. 频谱共享网络中认知与协同关键技术性能研究

第二段，红色和蓝色部分 原文抄录自 娄佳的论， 不是参考文献[1]

不规范论文

● 准确命名所取得的创新成果

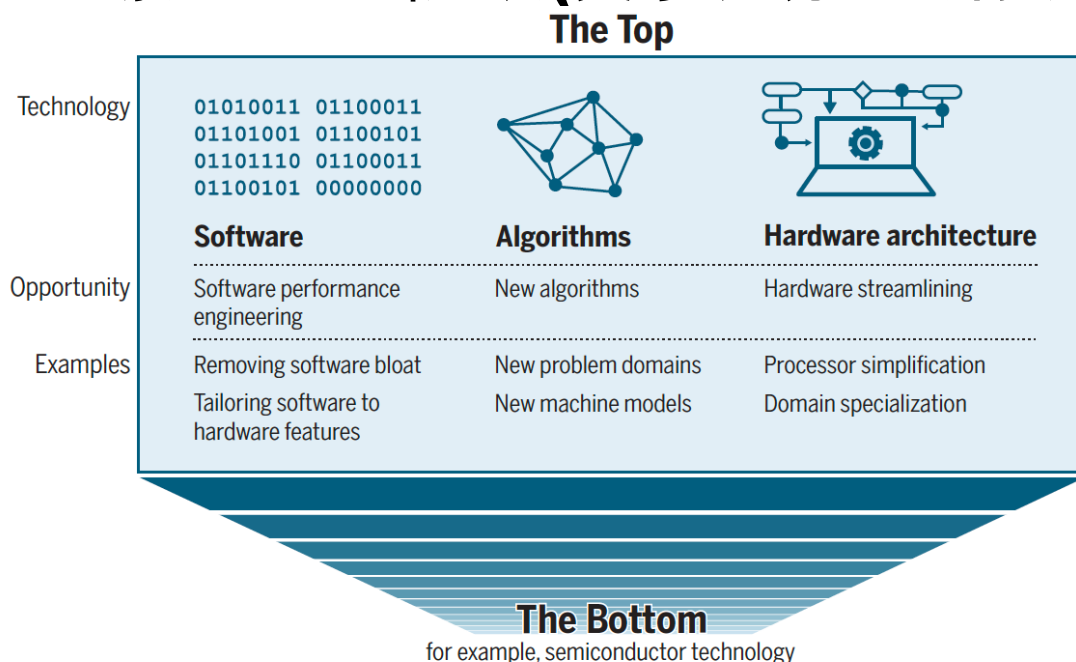
■ 名词(算法、电路、器件、工艺、...), 定语

在信息安全方面，提出通过多通道技术设计不同角色权限实现信息的隔离和保护，支持交易的并行执行并增加联盟链系统的可用性。

小结不规范处理的特别说明

● 关于抄袭、造假的几个误区

■ 综述、基础知识(文字表现形式有限)可以抄



Richard Feynman in his 1959 address, "There's Plenty of Room at the Bottom," to the American Physical Society.

Performance gains after Moore's law ends. In the post-Moore era, improvements in computing power will increasingly come from technologies at the "Top" of the computing stack, not from those at the "Bottom", reversing the historical trend.

Charles E. Leiserson, et al. "There's plenty of room at the Top: What will drive computer performance after Moore's law?", *Science* 368, 1079 (2020) 5 June 2020

小结不规范处理的特别说明

- 关于抄袭、造假的几个误区
 - 综述、基础知识(文字表现形式有限)可以抄
 - 工艺流程一样，只能原样表述
 - 从众心态：恐龙蛋造假
- 和我斗智斗勇
- 过去的案例
 - **2012**年已经发表的论文不规范
 - **2013**年国家奖学金评奖案例
 - **2015**年博士学位论文不规范
- 正确做法：诚实、独立撰写；不Copy/Past、不玩重新措辞游戏

讲义及课程评价

● 秋季学期课后讲义下载网址

■ 网络学堂: learn.tsinghua.edu.cn

■ 课程名称: 电子学与通信学科前沿

■ 腾讯视频会议: 不能返校的同学请联系助教

■ 助教联系方式:

yang-xy20@mails.tsinghua.edu.cn

● 秋季考试形式——开卷、笔试

■ 每讲**1**题, 共计**25**题, 每人任选**10**题

■ 考试时长: **2**小时

■ 考试日期: **2022年 1月上旬**

讲义及课程评价

● 春季评分

- 可以拉票，**但不得串谋！**
- 演讲后，同学们提出的问题多，则演讲者获评价高，后**10%**获得关注
- 提出问题后，被演讲者选中并回答的多，提问者获得评价高，后**10%**获得关注
- 每位演讲者选**10**个问题回答；助教可选**3-10**个题目让演讲者回答，被助教选择的问题，权重加倍（**1**个问题相当于被演讲者选中**3**个问题）
- 获得提问的数量、提问被选中的数量均位于后**10%**的学生是不及格的候选者，但并不意味着不及格

● 学生把演讲视频放网上长期展出（**阳欣怡建议**）

讲义及课程评价

欢迎大家给新建议

但是，新建议被采纳前
我们必须遵守现行评价规则