

中国科学院国家科学图书馆

# 科学研究动态监测快报

2013年11月25日 第5期（总第5期）

## 基础前沿科学专辑

- ◇欧洲研究基础设施战略论坛路线图项目评估
- ◇美国推进粒子物理研究规划
- ◇物理学家提出科学理论的统一结构
- ◇美国将启动轴子暗物质实验
- ◇法国和瑞士物理学家发现新的准粒子
- ◇核磁成像实时跟踪气相反应物温度变化
- ◇美国国家加速器实验室开发出芯片级粒子加速器
- ◇美国化学会加大开放获取力度

中国科学院发展规划局

中国科学院国家科学图书馆

中国科学院国家科学图书馆

北京市海淀区北四环西路33号

邮编：100190

电话：82626611-6617

电子邮件：[lizexia@mail.las.ac.cn](mailto:lizexia@mail.las.ac.cn)

## 目 录

### 专题报道

欧洲研究基础设施战略论坛路线图项目评估 ..... 1

### 科技战略

美国推进粒子物理研究规划 ..... 8

### 研究进展

物理学家提出科学理论的统一结构 ..... 9

美国将启动轴子暗物质实验 ..... 9

法国和瑞士物理学家发现新的准粒子 ..... 10

核磁成像实时跟踪气相反应物温度变化 ..... 11

美国国家加速器实验室开发出芯片级粒子加速器 ..... 11

### 快讯

美国化学会加大开放获取力度 ..... 12

### 欧洲研究基础设施战略论坛路线图项目评估

2013年8月，欧盟基础设施的评估专家组发布了评估报告——《欧洲研究基础设施战略论坛路线图项目评估》。对欧盟“地平线2020”规划中在建的35个欧洲研究基础设施战略论坛（ESFRI）项目进行评估。本文对报告中的“材料和分析设施”及“物理科学和工程设施”的评估情况进行报道。

#### 1、 材料和分析设施

##### 1.1 EMFL-欧洲强磁场实验室

EMFL从2008年起进入ESFRI路线图，其目的是整合若干个磁场实验室（包括位于法国图卢兹市的国家脉冲强磁场实验室(LNCMP)，位于德国德累斯顿市的强磁场实验室(HLD)，位于荷兰奈梅亨的强磁场磁体实验室(HFML)），建立一个分布式的欧洲强磁场实验室。欧洲委员会资助的筹备阶段从2011年初开始，至2013年底结束。筹备阶段的目标是研究所有与法律、财务、组织和聘用相关的问题，并形成一份EMFL的成立协议文件。

EMFL的设施价值1亿2千万欧元，每年的运行费是2200万欧元（全年运行情况），其他费用每年还需要800万欧元。参加EMFL的三个强磁场实验室可以使用EMFL设施。此外，EMFL还将成立一个项目选择委员会，从科学角度选择那些项目可以使用EMFL，而不管研究人员来自何方。目前，EMFL的财政和资助模式还不清晰或成熟，还有许多筹备工作要做。

目前看来，EMFL的重点是放在延长I3 EuroMagNET II跨国强磁场项目上。通过EMFL，从法、荷、德以外的国家获取经费维持强磁场。该项目的管理层表示经过一段较长时间的研发，新的高 $T_c$ 材料有望成熟，并可用于直流电磁场，场强达到30T。而从成本和复杂性的角度上讲，这样的强磁场只可能出现在像EMFL这样的设施中。但很可惜，目前还没有这种联合研发计划。鉴于以上情况，委员会建议：

1. 加紧联系资助机构，推进合作事宜，建立清晰的资助模式。
2. 鉴于筹备阶段将于2013年底到期，但有大量的方案尚未制定，因此有必要重新制定截止日期。
3. 完成与EMFL有关的立法问题，制定合理的管理模式。
4. 建立一个整合的有机的分布式研究机构，而不是研究机构的跨国组合。
5. 建立风险登记表。

总体而言，鉴于EMFL迟缓的进度，因此不能定义该项目进入成熟阶段。评审专家组无法确信EMFL在2015年能成为成熟的欧洲研究设施。

## 1.2 ESS-欧洲核散裂中子源

欧洲核散裂中子源（ESS）位于瑞典兰德（Lund），从 2006 年进入 ESFRI 路线图，目标是成为世界最强的脉冲中子源。目前，ESS 在法律上是以公司实体的形式存在，由瑞典和丹麦政府共管。

据估算，ESS 的建设成本为 18 亿 3400 万欧元，运行成本为每年 1 亿 4 千万欧元。瑞典、挪威和丹麦负担 50% 的费用。其他有意向提供支持的国家包括德国、法国、瑞士、意大利、西班牙和捷克。

ESS 项目已经提交了技术设计报告和成本报告，正在等待股东的工程决策。股东要求 85% 的资助落实后才能开始采购。项目管理方希望在 2013 年 7-9 月完成资金落实，从而开始采购和施工。

由于几个参与国家以实物形式资助建设阶段，因此协调和合理地评价这些实物资助是一个非常重要的问题。通过年度讨论会，用户方与项目方建立了良好的沟通，并且从一开始就融入到了项目中。至于最终的数据获取协议，可能会受数据管理中心选址的影响。ESS 建立了良好的风险评估报告。鉴于以上情况，委员会建议：

1. 尽快落实财政问题，开工延误会造成成本上升，仅人工费一项每年就要多开支 1 千万欧元。

2. 增加一些非执行董事进入董事会，这些人需要具有运行国际科研设施的经验。

3. 需要考虑是维持目前状态还是向欧洲研究基础设施联盟推进。

4. 鉴于目前公众对学术不端问题的担忧，有必要建立独立的学术道德委员会。

5. 尽快开展员工聘用工作。

6. 建立独立的负责实物资助的委员会，确保关键物资按时到位。

7. 鉴于一些国家尚未正式确认投资的现实，ESS 有必要开拓新的科研用户，从而加强资助。

8. 风险评估需要再加一些放射方面的考虑。

总体而言，ESS 处于非常成熟的阶段。如果能够在财政、管理和技术等环节加以改进，项目应该能在 2015 年前就绪，等待投资决议。

## 1.3 EUROFEL-红外线到软 X 射线范围的自由电子激光器

欧洲自由电子激光器（EUROFEL）分布式科研基础设施网络主要包括：位于德国和意大利的软 X 射线、硬 X 射线和深紫外国家自由电子激光器设施（FLASH、SPARC 和 FERMI）、位于瑞士的正在建设的自由电子激光器设施（SwissFEL）和瑞典和其他地方考虑建设的短脉冲设施。由欧盟资助的筹备阶

段已于 2011 年完成。因为自由电子激光器具有极少数的光束，所以管理整个欧洲范围内的使用将是一项比第三代同步辐射加速器更艰巨的任务。因此，EUROFEL 的分布式基础设施将非常重要。科技层面已经有了强大的合作。大多数问题是政府利益相关者层面的“政治”问题。网络方面的协调由欧盟第七框架计划（FP7）内的 CALIPSO 支持。FP7 不再资助今后的合作。

目前，EUROFEL 依靠合作伙伴的实物捐助资助。据估算，协调机构的年度开销大约是 1-2 百万欧元。建议的会员年费为 20,000 欧元，如果没有额外的长期资助，这将是最低要求。筹备阶段的 900 万欧元由欧盟第六个框架计划支持。EUROFEL 已经开始与一个专家小组共同评估一种新模式，思考如何在没有多余资金的情况下进行研发合作。联合研发项目的花费将由参与的合作伙伴或第三方资助。

没有规划集中的用户设施，工业用户都还没有为使用科研基础设施做好准备，工业用户策略也还未准备好。目前，还没有制定协调不同国家设施的计划。鉴于以上情况，委员会建议：

1. EUROFEL 的范围仍需要界定，并不是所有参与机构都同意采取某条路线。获得项目资金受到制约，反映了 EUROFEL 还停留在科研设施的国家层面，而没有形成统一的泛欧框架。

2. “利益相关者参与策略”应考察各种的选择，比较所有选择的优势和劣势，并对所选的解决方案进行法律和财务评估。

3. 应尽快落实利益相关者同意的初步法律结构决定。法律结构确定后，应该完成条例。科学咨询委员会的主要职能过于概括，透明的成员提名和选举程序是必要的。应明确定义管理结构中的责任。如果依据比利时法律的非营利性特别基金的结构演变成欧洲科研基础设施联盟，所有利益相关者是可以接受的。也应将其定义为与国家合作的指导方针。

4. 应清楚地阐明建立科研基础设施的附加值。评估专家组认为，提议的白皮书是必要和紧迫的。最迫切问题是将活动计划、预算和项目关键性能指标作为一个整体。所有这些都应进行独立的外部评审。作为任何未来战略的一个基本要素，考虑一个更大胆的项目管理方法。

5. 鉴于合作伙伴之间许多现有的科技合作，在欧盟层面协调发展、采购和招聘，可以节约成本。

6. 要认真研究工业用户对 EUROFEL 不感兴趣的原因。制定合适的工业战略和提出共同目标。

总体而言，EUROFEL 筹资模式和管理安排方面还有很多工作需要去做，自 2006 年列入 ESFRI 以来进展一直不大。目前，基础设施还不能算是成熟，

到 2015 年达到成熟的机会微乎其微。

## 2、 物理科学和工程设施

### 2.1 CTA-用于伽马射线天文学的切伦科夫望远镜阵列

2008 年开始,CTA 就被列入了 ESFRI 路线图,计划建设两个望远镜阵列(北半球和南半球),用于基于地面的高能伽马射线天文学。参与 CTA 的共有 27 个国家,171 家机构,约 1200 人。2012 年,德国、法国、西班牙、意大利、英国、奥地利、波兰、瑞士、日本、阿根廷、巴西、南非和纳米比亚等 13 个国家签署了意向声明。预计 2013 年将有 14 个国家签署(亚美尼亚、保加利亚、克罗地亚、捷克、芬兰、希腊、印度、爱尔兰、墨西哥、荷兰、挪威、斯洛文尼亚、瑞典和美国)。

CTA 的整体设计概念是在适当的成本分析下制定的。原型设计和选址已经花了很长一段时间,而且选址工作还在进行中。当前的成本估计是 1.52 亿欧元(按 2006 年的价格),不包括增值税和研究所员工成本。考虑到建设期的通胀,CTA 的成本将提高到约 1.9 亿欧元(其中有 30%的不确定性,主要来自于选址)。确定选址后,估计需要两年时间来履行选址基础设施工作/合同。

CTA 的筹备阶段已经过半,然而还没有资助协议,只有一个意向声明,也没有形成章程,管理工作还没有完全到位。但面向未来的计划表明了一种方向。资源董事会负责建设前期阶段的监督工作。行政和财务委员会正在准备未来的法律结构,管理层似乎意识到可能的法律框架所具有的全部优点和缺点。

已完成一个覆盖技术、环境、组织和项目管理风险以及成本风险的风险报告,并已制定了针对这些已确定的风险的缓解策略。鉴于以上情况,委员会建议:

- 1.需要明确一点,如果资金没完全到位或资金需要更长的时间才能到位,项目将能完成到什么地步,产生的科学回报是什么。应制定明确的参与策略和投资策略,实物贡献应结合承诺按时提交。

- 2.应把项目的关键绩效指标(KPIs)作为一个整体来制定,这也将有助于获得金融支持,而这正是目前的一个主要问题。

- 3.解决法律问题是关键之一,确定法律结构,同时留意非欧盟成员的复杂性。

- 4.将来,管理结构应该授权给执行董事,以便研究基础设施的日常运作不受任何阻碍。

- 5.应设立一个独立的伦理委员会,来应对环境风险以及作为处理当地居民的保障措施之一。

- 6.项目进度可能过于乐观,应该谨慎地监控。主要项目的最后期限,比如

2013年7月开展设计审查、2013年12月确定选址、2014年1月运作CTA法律实体、2014年3月开展关键设计审查、2014年7月CTA建设批准、以及2014年末开始建设，应该重新评估并达成一致的意见。如果这些最后期限无法达成一致意见，应落实风险缓解策略。

7.在不久的将来，应该完成选址工作并开始人员招聘，否则整个项目将面临风险。北半球定址工作可以考虑非欧洲的地点，并制定相应的规定。

8.招标工作也可能拖延项目的实施，应根据申请者选择的法律实体来设计采购策略，从而减少延迟。

9.可以预见，所有的主要建设项目都会出现实物贡献的情况，因此，一个重大挑战是确保关键实物工作包按时交付。应建立一个具有实权的独立顶层实物委员会，来确保通过实物贡献获得的大型关键项目能被合理估值、及时供应。

总体而言，2008年，CTA就被列入了ESFRI路线图，目前其筹备阶段已经过半。根据评估专家组的建议，应该集中精力解决资金、法律/管理问题以及选址。这些领域的发展应再次进行评估和检查其进展。

如果能集中精力把专家组的所有建议都落到实处，那么CTA到2015年就能完成。

## 2.2 ELI-高功率超短脉冲激光

高功率超短脉冲激光（ELI）是一项分布式研究设施，分布于捷克、匈牙利和罗马尼亚三个国家。目前欧洲还有10多个国家处于准备阶段，包括：保加利亚、法国、德国、希腊、意大利、立陶宛、波兰、葡萄牙、西班牙和英国。ELI于2006年进入ESFRI路线图。

目前，ELI的三个主要研究实施得到欧洲区域发展基金（ERDF）的资助，并预计在2018年成为欧洲研究基础设施联盟合作项目的一部分。鉴于以上情况，委员会建议：

- 1.应当制定长期的项目运行资助计划或项目设施的投资战略。
- 2.制定详细的项目实施路线图及时间节点。目前，未来计划方案还不可行。
- 3.制定用户使用指南和建立数据获取政策，其宗旨是集成研究设施。项目管理中应当制定用户和数据使用管理手册。
- 4.应当对项目运行的潜在风险进行风险评估，包括详细的核安全标准等。对未来潜在的特殊风险应当进行评估和制定风险管理。

总体而言，1.作为分布式研究设施，ELI每一个单独运行的研究设施应遵循所在国执行的ERDF管理规定；2.ELI计划于2018年进入欧洲研究基础设施联盟，通过三个研究设施以及国际合作实现项目联合运行管理机制。有关项目的资金管理、资源分配以及用户使用政策等问题还有待进一步的完善和聚焦。

### 2.3 KM3NeT-立方公里级中微子望远镜

KM3NeT 的整个建造费用估计为 2.25 亿欧元，包括 20% 的意外开支。一期拨付约 4 千万欧元，项目初期资金相对充裕。

但项目的主要风险仍然是缺少资助，仍需要一个满意的解决方案，期待欧盟实质性的投入或来自欧洲或其他方面新的合作伙伴的加入。当前的管理模型是基于大型的能源物理项目，对于 KM3NeT 这样独立的设施并不适用。责任制还不清晰，仍需合理的管理制度。该项目还缺少一个全面详细的成本审核。项目管理和人才政策需要关注。

最初设想的地球和海洋的科学活动没有行动计划、预算和关键性能指标。既没有国际评审委员会也没有科技咨询委员会。KM3NeT 各组之间的协作也不畅通，不清楚如何三站协调运行。海洋研究界曾希望通过多尺度海底观测

(EMSO) 设施参与 KM3NeT，但最终在 EMSO 的文件中没有提及。鉴于以上原因，委员会建议：

1. 亟需和资助机构及政府建立良好关系，尽快确定资助的可能性和时间表。管理团队应当制定工作计划以获得全部的资助或明确的交付和投资战略。

2. 应当再次检查管理结构以明确责任。在当前服务于高能物理研究模型的基础上还应当迎合地球和海洋科学界的研究需求。

3. 鉴于 KM3NeT 合作效率低下，需要建立一个达成共识的建设路径。

4. 三站概念应当被转换为坚实的管理方案。应当定义三个站点的作用和研究范围，并付诸实施。

5. 考虑到海洋环境的敏感性，应当建立一个伦理委员会监督基础设施的运行，包括计划的停止。

6. 在重大资助落实前，首先需要进行全面详细的成本审核，应当建立清晰的资助结构。

7. 亟需建立一个国际评审委员会和科技咨询委员会，以确保独立的科技评估和项目成本审计。

8. 应当对不同的研发活动制定计划、预算和关键性能指标。

9. 启动与 EMSO 设施的常规对话，这对于设置环境研究和中子观测之间的优先问题非常重要。

总体来看，鉴于仪器的资助情况，KM3NeT 目前还不够成熟，到 2015 年成熟的希望也很渺茫。

### 2.4 SKA-平方公里阵列射电望远镜

SKA 的审批阶段预计在 2016 年完成。目前进度有些拖后，但正在追上来。在审批阶段已经有一个良好的成本核算和财务安排。现阶段资助额是 2500 万欧

元，前期的预研工作得到了很好的支持。审批阶段的多数设计将最终以实物工作包形式完成（价值 8700 万欧元）。

董事会也做了很好的前期工作，与资助机构和政府建立了良好的关系，但项目的资金仍不充分，实物工作的提供不能覆盖全部的项目任务。

建设资金仍没有得到很好的保证，预期目标是三分之一的现金和三分之二的实物贡献。目前的管理结构是为当前阶段的工作设计的，长期的管理结构正在审查中，目前是以有限公司的形式进行组织，在建设阶段可能会有所改变。需要设计一个能管理两个远程设施的法律架构。鉴于以上原因，委员会建议：

1.找到足够的国家支持 SKA 建设资金，需要当前和未来合作伙伴的有效影响和宣传。

2.委员会应当详细设计如何使总体工作获得必要的资助。如此大的投入（15 亿欧元）需要政府的高水平参与，应当利用必要的外交和政治手段制定投资战略。

3.从设计、审批到实施阶段，应当将各个国家参与资助的机构都包含进来。需要设计一个制度将所有资助的伙伴都包含进来。

4.两站的设计导致成本的增加，应当对运行成本进行正式、独立的外部评估。应当在建设阶段使用严格有效的成本工程程序来获得可靠的数据。

5.建立道德委员会监督可能产生的环境问题。大量的原住民生活在 SKA 天线架设的区域，所有可能的问题都应该被考虑到。

6.为站点建设期和运行期的员工设立员工政策。

7.应当与 CTA 设施交流建设思想和经验，并找出最有效的方式让参与方落实其承诺的实物和现金资助。需要建立一个国际采购组，用于监督和协助参与国落实关键承诺。

8.应当撰写一个详尽的风险报告，细致研究在建设阶段可能出现的各种组织或采购方面的问题。

总体来看，SKA 目前仍不成熟。如果以上建议被采纳并尽快落实，那么 SKA 有望等来投资决定，并将不晚于 2015 年开工建设，但确保资金的按期投入仍是一个重大挑战。

交叉与重大前沿团队 编译自：

[http://ec.europa.eu/research/infrastructures/index\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/research/infrastructures/index_en.cfm)

原文题目：Assessment of projects on the ESFRI roadmap: a report of a High Level Expert Group

检索日期：2013 年 11 月 6 日

### 美国推进粒子物理研究规划

联邦政府粒子物理学研究的顾问专家组任命了一个粒子物理学项目优先专家组，又称 P5 (Particle Physics Project Prioritization Panel)，以 20 年全球范围的物理粒子学领域为背景，确定美国粒子物理学今后 10 年的路线图。

11 月 2 日-4 日，P5 在费米美国国家加速器实验室召开首次碰面会。预计在 12 月还将召开两次会议。通过这几次会议，P5 与粒子物理学家们展开讨论，听取建议。

P5 将考虑未来几年中粒子物理学家要努力回答的问题。这些问题可能是今年夏天斯诺马斯粒子物理学界规划会议所提出的问题，例如：希格斯玻色子的本质是什么？发现中微子粒子具有质量有什么意义？已知力可以被统一成一个单一力吗？暗物质和暗能量是什么？

自 2008 年上次 P5 计划提出以来，粒子物理学研究发生了很大变化。在 2012 年，科学家运用大型强子对撞机进行实验，宣布发现了希格斯玻色子。科学家在中微子研究方面也取得了突破性进展，他们确定了一个表现中微子相互作用的重要参数。这些科学进步为今后的研究开启了新的机会，本届 P5 专家组将负责提出更具挑战性的预算方案。

P5 专家组在费米实验室碰面会后，将和 SLAC 国家加速器实验室和布鲁克海文国家实验室的物理学家见面，了解粒子物理学在其他领域应用的机会。另外，科学家们将可以在线填写表格，提交信息和建议。

到 2014 年春天，该专家组将提出一份计划，指出粒子物理学中有待解决的问题。

李泽霞 编译自：

<http://www.symmetrymagazine.org/article/november-2013/planning-for-future-of-us-particle-physics-advances>

原文题目：Planning for future of US particle physics moves ahead

检索日期：2013 年 11 月 6 日

### 物理学家提出科学理论的统一结构

康奈尔大学的物理学家们发现了科学研究是如何进行的，或者可以说，他们提出了一种科学理论如何运行的理论——元理论。

以康奈尔大学物理教授 James P. Sethna 为首的研究团队，声称开发出一种统一的计算框架，通过定量计算理论预测依赖模型变量的程度，获得科学理论的潜在层次结构。相关研究成果发表在 11 月 1 日《科学》杂志的网络版上。

他们发现，在一类似细胞这样无比复杂的系统中，真正对预测结果产生影响的仅仅有几种变量组合。该系统的集体行为取决于少数“固定不变”的规则组合；其他大部分可称为“松懈规则组合”——在系统整体运作时没那么重要。

如今，他们将上述方法用于物理理论研究，发现了一个类似于“固定规则组合”和“松散规则组合”的划分：前者包含了对正在研究现象的有用信息，而后者则隐藏着复杂的微观。

Sethna 说，“在物理学中，复杂的物理现象可以用优美简单的数学形式表达出来。而在许多其他领域，虽然这种简化被隐藏，但很多细节确是无关紧要的。”

在物理学中，浮现理论早已为人所知：复杂系统源自一系列相对简单的相互作用。Sethna 的团队重新研究了一些特定模型研究表明，从细胞行为到生态系统和经济学，任何理论都不需要准确无误地反映所有细节。一个理论只需要捕捉住共同的“固定的行为。”

这实际上解释了理论物理学运作的原因——对于声波理论来说，像密度和可压缩性这类因素才是关键，分子形状和大小无足轻重；同样，高能物理学家预测夸克行为时，也不必解决弦理论的每一个细节。

李泽霞 编译自：

<http://www.news.cornell.edu/stories/2013/10/physicists-unify-structure-scientific-theories>

原文题目：Physicists unify the structure of scientific theories

检索日期：2013 年 11 月 6 日

### 美国将启动轴子暗物质实验

在组成暗物质的可能成分中，最热门的是大质量弱相互作用粒子（WIMP）。然而经过数十年的搜寻，还没有确定发现 WIMP。轴子是暗物质可能成分的另一个候选者。2013 年末，美国将启动轴子暗物质实验（ADMX）来搜寻难以捉

摸的轴子。

ADMX 实验装置是一个 4 米长的金属圆柱体，位于美国华盛顿大学核物理和天体物理学实验中心。在这个属于 27 千米长粒子加速器和 5 万吨地下粒子探测器的时代，这样的一个装置看起来并不宏伟。一些物理学家正在摆弄这个装置，准备将它放入竖井般的洞里。ADMX 的研究人员不久将在此开展粒子物理学中一个有前途的重要实验。

ADMX 并不是新的概念。1996 年，美国劳伦斯利物莫国家实验室开始了该实验，并对实验作出了连续的改进。目前的实验始于 2010 年，因为该实验的带头人 Leslie Rosenberg 离开了劳伦斯利物莫国家实验室，来到了华盛顿大学，同时带来了这一实验。现在，ADMX 研究人员即将迈出关键的一步。在接下来的几年内，他们将努力把灵敏度提高到可以获得暗物质搜寻答案的程度：明确地回答轴子“是”/“否”存在。Rosenberg 认为，理论严格限定了轴子的属性，如果 ADMX 研究人员没有找到它，那么轴子肯定不是宇宙暗物质的构成。

在未来的 3 年内，研究人员将探测轴子的所有质量范围。轴子质量的下限在 1-10  $\mu\text{eV}$  之间，研究人员很快就能探测完这一范围。轴子质量的中间范围在 10-100  $\mu\text{eV}$  之间，研究人员可能需要较长的时间来探测，因为质量较大的轴子会产生较高频率的无线电波，需要更小的共振腔才能探测到它们。轴子质量的上限在 100-1000  $\mu\text{eV}$  之间，以目前的科技水平还无法探测到它们。

黄龙光 编译自：

<http://www.sciencemag.org/content/342/6158/552.full>

原文题目：Dark Matter's Dark Horse

检索日期：2013 年 11 月 8 日

## 法国和瑞士物理学家发现新的准粒子

法国和瑞士物理学家发现了一种新型的准粒子“leviton”。leviton 在 1996 年由 Leonid Levitov 首次预测到，其现象包括从少到一个电子的激发到形成可以在金属中连贯传播的波。按需制备 leviton 可能有助于制造出量子电子电路，包括可传送单个电子的微小电路。

金属或半导体中的电子可以看作由粒子组成的“费米海”，能量越高的电子离表面越接近。一般情况下，如果一个电子受激发，就会跃出费米海，在费米海中留下一个“空穴”——这也是一个准粒子。但是在某些特殊情况下，会有单个或多个电子跃出费米海而不会留下空穴，类似海洋表面产生的波。这种激发可以在材料中传播，就像一个微小的粒子一样，也遵循量子力学的规律，因此是一个准粒子。

最近，法国原子能委员会 Saclay 研究所的 Glattli 团队以及巴黎第七大学和

苏黎世联邦理工学院的物理学家成功地在实验中激发出了 leviton，也通过多种方法验证了这一点。该研究成果发表在近期的《自然》杂志上（Nature 502, 659 (2013)）

黄龙光 编译自：

<http://physicsworld.com/cws/article/news/2013/oct/24/new-leviton-quasiparticle-spotted-by-physicists>

原文题目：New 'leviton' quasiparticle spotted by physicists

检索日期：2013 年 11 月 8 日

## 核磁成像实时跟踪气相反应物温度变化

研究人员一直希望能实时“看到”反应器内的反应情况，从而更合理地改进反应器的设计和催化剂的布局，实现提高反应效率的最终目标。如今，美国加州大学洛杉矶分校（UCLA）的研究团队开发了一种实时测量反应器内气态反应物/产物的温度的方法。这项发表于《自然》杂志的工作基于核磁成像技术，具有非侵入性的特点，能够提供高温度分辨率的热图谱，空间分辨率为毫米级。

在许多工业反应器中，气相反应物在固体催化剂表面发生反应。研究人员尝试过开发各种光学探针和传感器，用以检测反应器内的温度变化和气体流速，但是实际效果欠佳。为了解决这一难题，UCLA 的研究人员开发了核磁测温法。他们将反应器置入核磁仪器内部，然后注入样品。当冷的气体分子缓慢地通过不均匀的磁场时，结果显示为宽的核磁峰。相反，当热的气体分子快速通过同样的磁场时，核磁峰比较尖锐。研究人员利用这一原理测量反应器内的温度。他们在一个直径为毫米尺寸的反应器中填充了贵金属催化剂，监测丙烯加氢反应的核磁信号。3D 成像结果显示，受反应热力学、进口/出口和催化剂分布不均匀的影响，气体反应物在通过反应器时温度变化幅度很大，显示出哪个位置发生了反应、哪里反应频繁和哪里发生的反应较少。这些数据可以帮助研究人员建立反应器的数学模型，优化设计工业反应器。

边文越 编译自：

<http://cen.acs.org/articles/91/web/2013/10/Taking-Reactor-Temperatures.html>

原文题目：Taking Reactor Temperatures

检索日期：2013 年 10 月 23 日

## 美国国家加速器实验室开发出芯片级粒子加速器

美国国家加速器实验室（SLAC）的研究人员开发出了一种新技术，可以使粒子加速器变得比现在小得多。他们利用激光，在大约 3 毫米长的芯片上成功地使电子加速。这项技术将使粒子加速器变得更小、更便宜，有可能引发物理

学的革命。在发挥全部潜能的情况下，这种芯片加速器在 100 英尺距离中所获得的能量与 SLAC 加速器在整整 2 英里距离中所获得的能量相当。这项技术的好处主要在于，它利用了商业上可行的激光和现有的大规模生产工艺。一旦工艺流程经过实际改良，它就能带来体积更小、可用于多种应用的新一代粒子加速器。

SLAC 开发的芯片级粒子加速器将有助于创造小巧的加速器和 X 射线装置，用于安全扫描、医学治疗和成像，以及生物学和材料科学研究。这项技术投入实际使用之前，还面临着很多挑战，但它最终将大幅降低未来高能粒子对撞机的大小和成本，帮助我们探索基本粒子和微观世界。

刘小平 编译自：

<http://www.csmonitor.com/Science/2013/0930/New-particle-accelerator-can-rest-on-your-fingertip>

<https://www6.slac.stanford.edu/news/2013-09-27-accelerator-on-a-chip.aspx>

原文标题：New particle accelerator can rest on your fingertip

Researchers Demonstrate Accelerator on a Chip

检索日期：2013 年 11 月 1 日

## 快讯

### 美国化学会加大开放获取力度

作为世界上最重要的化学学会组织和出版商，美国化学会 (ACS) 将从 2014 年起对开放获取政策作出重大调整，具体措施分为四个方面。

1. 首次建立一本公开获取杂志 ACS Central Science。虽然 ACS 没有透露更多的细节，但是该杂志将坚持 ACS 一贯的高标准和同行评议准则。杂志计划早期每年发表上百篇文章。在内容方面，除覆盖化学科学的各个领域外，杂志还打算发表一些关于研发、技术、教育和政策方面的趋势分析文章。

2. 从明年 1 月 1 日起，ACS 将每天选择一篇文章供读者公开获取。文章选择的标准一方面要有广泛的关注度，另一方面要由 ACS 的编委推荐。

3. ACS 也将加大现有的基于收费的开放获取政策力度。从 2006 年起，在 ACS 杂志上发表文章的作者可以选择通过付费方式使其文章一经出版就可以被公开获取。进入 2014 年，作者将在这方面拥有更多选择：1. 可以使其过去发表在 ACS 上的文章全部可以被公开获取；2. 可以选择发表后即刻可以被公开获取或者有 12 个月的延迟期，当然这两者的费用不同。另外，在费用方面，ACS 会员会有一些折扣。

4. 引入奖励机制。对于所有在 2014 年在 ACS 杂志上发表文章的通讯作者，

ACS 将按每篇文章 1500 美元的标准给予奖励积分。作者可用这笔积分支付 2015-2017 年在 ACS 上支持公开获取的费用。

目前，ACS 每年发表 4 万左右科学论文。但是，作者和资助机构缴纳的费用只使其中的约 1% 可以被公开获取。ACS 希望新的举措能鼓励作者推进公开获取。

边文越 编译自：

<http://cen.acs.org/articles/91/i44/ACS-Expands-Open-Access.html>

原文题目：ACS Expands Open Access

检索时间：2013 年 11 月 1 日

## 版权及合理使用声明

中科院国家科学图书馆《科学研究监测动态快报》（简称《快报》）遵守国家知识产权法的规定，保护知识产权，保障著作权人的合法权益，并要求参阅人员及研究人员认真遵守中国版权法的有关规定，严禁将《快报》用于任何商业或其他营利性用途。未经中科院国家科学图书馆同意，用于读者个人学习、研究目的的单篇信息报道稿件的使用，应注明版权信息和信息来源。未经中科院国家科学图书馆允许，院内外各单位不能以任何方式整期转载、链接或发布相关专题《快报》。任何单位要链接、整期发布或转载相关专题《快报》内容，应向国家科学图书馆发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与国家科学图书馆签订协议。中科院国家科学图书馆总馆网站发布所有专题的《快报》，国家科学图书馆各分馆网站上发布各相关专题的《快报》。其它单位如需链接、整期发布或转载相关专题的《快报》，请与国家科学图书馆联系。

欢迎对中科院国家科学图书馆《科学研究监测动态快报》提出意见与建议。

# 中国科学院国家科学图书馆

National Science Library of Chinese Academy of Sciences

《科学研究动态监测快报》（简称系列《快报》）是由中国科学院国家科学图书馆总馆、兰州分馆、成都分馆、武汉分馆以及中科院上海生命科学信息中心编辑出版的科技信息报道类每月快报刊物，由中国科学院规划战略局、基础科学局、资源环境科学与技术局、生命科学与生物技术局、高技术局研究与发展局等中科院职能局、专业局或科技创新基地支持和指导，于2004年12月正式启动。每月1日或15日出版。2006年10月，国家科学图书馆按照统一规划、系统布局、分工负责、系统集成的思路，对应院1+10科技创新基地，重新规划和部署了系列《快报》。系列《快报》的重点服务对象首先是中科院领导、中科院专业局职能局领导和相关管理人员；其次是包括研究所领导在内的科学家；三是国家有关科技部委的决策者和管理人员以及有关科学家。系列《快报》内容将恰当地兼顾好决策管理者与战略科学家的信息需求，报道各科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、科技进展与动态、科技前沿与热点、重大研发与应用、科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。

系列《快报》现有13个专辑，分别为由中国科学院国家科学图书馆总馆承担的《基础前沿科学专辑》、《现代农业科技专辑》、《空间光电科技专辑》、《科技战略与政策专辑》；由兰州分馆承担的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》；由成都分馆承担的《信息科技专辑》、《先进工业生物科技专辑》；由武汉分馆承担的《先进能源科技专辑》、《先进制造与新材料科技专辑》、《生物安全专辑》；由上海生命科学信息中心承担的《生命科学专辑》。

---

编辑出版：中国科学院国家科学图书馆

联系地址：北京市海淀区北四环西路33号(100190)

联系人：冷伏海 王俊

电话：010-62538705、010-82626611-6619

电子邮件：lengfh@mail.las.ac.cn; wangj@mail.las.ac.cn

基础前沿科学专辑

联系人：黄龙光 李泽霞

电话：010-82626611-6617

电子邮件：huanglg@mail.las.ac.cn; lizexia@mail.las.ac.cn

---