

致遠

一. 前沿扫描

【物理】：

1.超流体费米气体中阻力的下降

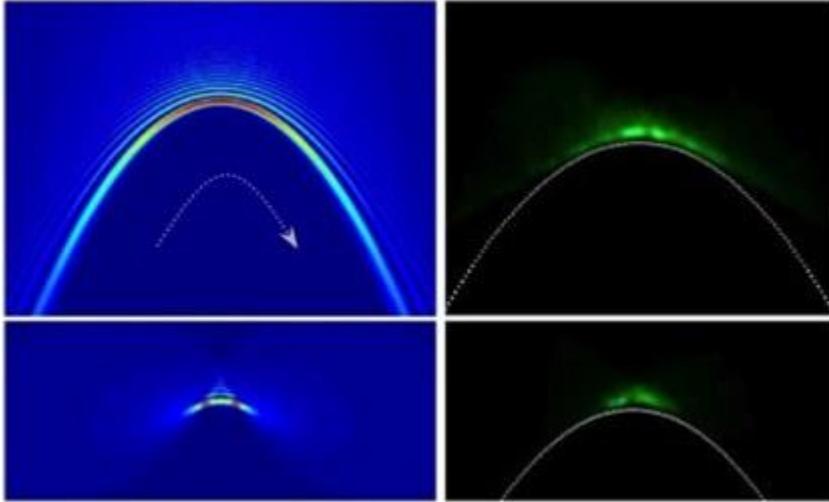
这篇论文报告了对一种强相互作用的费米气体中与超流动性的开始相关的著名的阻力下降现象所做的首次观测。粒子能够以非常低的阻力流动的能力是超流体和超导状态的特征。虽然液氦或超导材料中的粒子流动是识别超流动性或超导性所必需的，但此前没有对基于超冷费米气体的超流体进行过类似测量。本文作者介绍了在一个模仿一种固态场效应晶体管的操作的环境中对费米性锂原子所做的直接测量。结果表明，量子气体中的电流和电阻测量为探索多体物理提供了一个灵敏的探测方法。



<http://www.nature.com/nature/journal/v491/n7426/full/nature11613.html>

2.光的自主偏转

(来自: <http://physicsworld.com>)



五年前，物理学家发现某些种类的激光束可以在自由空间中沿着弯曲的轨迹传播。这样一种违反直觉的行为可以有很多的应用，如操纵纳米颗粒来破坏肿瘤。但是在这种奇特的效应被应用之前，研究人员面临着如何使光弯曲的角度足够大的挑战。现在，两个独立的研究小组已经解决了这个问题，并声称声音的弯曲和其他种类的波将会成为下一个。

自主弯曲光线的概念是受量子力学的启发并且被 Michael Berry 和 Nandor Balazs 用薛定谔方程支持。在 2007 年，Demetrios Christodoulides 和他的同事在佛罗里达中央大学创造了一个 Airy wavepacket 的等价。

佛罗里达的团队生成的特殊形状的激光束能够自我加速，弯曲。研究人员并没有将激光束整个弯曲，而是将它的高强度位置弯曲。为了做到这一点，他们将一个普通的激光束通过一个能够调整相位的装置，而不是像一个镜头并将所有的束都汇聚在一个点上。这个装置改变了射线的相对相位，这样它们的干涉将产生一个弯曲的最大值区域。

<http://physicsworld.com/cws/article/news/2012/nov/30/light-bends-itself-round-comers>

【生命科学】：

1.揭示蛋白质折叠相关研究的 50 年进展

50 年前，科学家们首次提出了关于蛋白质折叠的问题，随后研究者在巨型计算机、新材料、药物开发以及人类基本生命过程的理解上取得了巨大成就，这其中就包括在蛋白质折叠相关的疾病，如阿尔兹海默症、帕金森疾病以及 II 型糖尿病等。

近日，刊登在国际杂志 *Science* 上的一篇研究报告中，来自纽约州立大学石溪分校的研究者回顾了 50 年来蛋白质折叠问题的相关进展情况。蛋白质折叠是一种典型的基础科学，研究者表示，蛋白质可以快速折叠，因为随机热能运动可以促使构象改变导致蛋白质本来的

结构发生改变。1962 年的诺贝尔化学奖授予给了 Max Perutz 和 John Kendrew，理由是因为其成功解析了球蛋白的结构，这样工作为结构生物学奠定了基础。

蛋白质是形成生物细胞的基本结构分子，其可以修复 DNA 分子以及损伤的细胞结构，可以帮助肌肉进行运动，可以转换信号。人类机体约含有 20,000 不同类型的蛋白质分子，每一个都行使着不同的功能，不同的氨基酸分子可以通过不同的折叠方式形成不同的蛋白质分子，使得这些蛋白质分子扮演着不同的功能。

蛋白质折叠存在三个相互关联的谜题，折叠密码是什么？细胞中蛋白质如何找到自己的天然结构？科学家们如何可以从一系列的氨基酸分子中筛选发现一些新的蛋白质结构？研究者 Dill 描述了他们的一些研究进展，他们开发出了 IBM 蓝色基因型计算机一级分布式网络计算算法，基于开发新药的超级计算机等，这对于研究蛋白质折叠相关的疾病以及新型药物的开发可以会带来希望。



[doi:10.1126/science.1219021](https://doi.org/10.1126/science.1219021)

2.果蝇翅膀中可能藏有打开细胞癌变秘密的钥匙



果蝇翅膀中可能藏有揭示正常细胞转变为癌细胞的过程中所涉及一系列遗传和分子事件的钥匙。

由 ICREA 研究员 Marco Milan 领导、巴塞罗那生物医学研究所 (IRB) 科学家们参与的一项研究,在果蝇中重现了一个健康的细胞发生癌变时所发生的每一个步骤。从而,研究人员现在提供了一种廉价有效的模型,将允许科学界审视细胞癌变每一个步骤中所涉及的基因和分子。鉴于在果蝇、小鼠、人类中,绝大多数基因是保守的,该项研究的成果可能引导研究人员在更多的临床相关模型中开展类似的研究。

相关的研究陈国已于本周在线发表于《美国科学院院报》(PNAS)杂志上。

文章的第一作者、阿根廷科学家、Milan Lab 研究员 Andres Dekanty 解释称:“我们首次有了一个遗传模型,使我们能够理解癌变过程中所发生的事件,从细胞中基因组错误的积累,直到一个肿瘤的形成。”

Milan 团队首先从果蝇翅膀上一类细胞中耐人寻味的基因组不稳定性出发,这类细胞具有异常的染色体数目 (aneuploidy, 非整倍体)。随后,他们阻止这些细胞屈从于细胞中的天然防御机制,使这些细胞能够存活下去。结果发现,这些细胞在整个组织中扩散,变得具有流动性,同时激活邻近细胞的生长,并降解了固定这些细胞的基底膜,使细胞挣脱了束缚,甚至侵入了周围的组织。

“所有这些事件,正如我们在癌症中所观察到的一样。这种果蝇模型,将有助于我们确定参与上皮细胞脱落 (delamination, 分层)、运动、生长异常、基底细胞的退化、侵袭的基因和分子,”Milan 说道。

“该项研究使我们能够提出一些尚未深入研究但现在应该认真考虑的事情。基因组不稳定性是肿瘤发生的原因?”Milan 说道。

基因组不稳定性是导致癌症的一个原因吗?

在所有人类癌症中的细胞,均显示出相当程度的基因组不稳定性。这些细胞的基因组中充满了错误。“如果我们能证明这种直接相关性,我们将可以开展一些非常具体的工作,来找出准确的目标。非整倍体细胞不存在于健康的组织中。如果我们能鉴定出基因组不稳定性细胞与正常细胞的区别,我们可能能够找出具体的疗法,”Dekanty 说道。

目前,癌症疗法旨在减缓细胞的增殖或分裂。而细胞分裂,在所有癌变细胞及正常细胞中均是一个重要的事件。因此,相关的疗法总是有许多副作用。目前还没有药物能够攻击基因组不稳定的细胞,如果我们能明显地将二者区分,那么我们就有希望找到特异靶向它们的药物。



[doi:10.1073/pnas.1206675109](https://doi.org/10.1073/pnas.1206675109)

二. 交大通

【讲座论坛】

联建大平台系列讲座

在联建大平台系列讲座

你可以和亲切的老师探讨人生、共商国是

你可以聆听到老师们关乎时代、关乎人心的思考

1.施索华：思想道德建设与文化强国

时间：2012-12-05 16:00--- 17:00

地点：逸夫楼 200



2.The RIP1/RIP3 necrosome forms a functional amyloid signaling complex required for programmed necrosis

细胞程序性凋亡所需要的淀粉样蛋白复合信号



时间：2012-12-7 10: 00

地点：生命药学楼 2 号楼 112 室

报告人：李继喜博士 哈佛大学医学院生物化学与分子药理系 波士顿儿童医院

研究方向：人类天然免疫系统中蛋白质-蛋白质作用机理。运用多种生物物理和生物化学方法以及细胞生物学手段对肿瘤坏死因子受体（TNFR）/Toll like 受体（TLR）通路中受体相互作用蛋白激酶及包含 RHIM 结构域蛋白的结构与功能进行研究。

【科技创新】

图书馆“创新交流社区”启动仪式

时间：2012-12-06 10:00 --- 11:10

地点：上海交通大学图书馆主馆大厅



揭牌仪式

图书馆领导介绍“创新交流社区”建设的背景、宗旨、活动内容、影响和意义；校领导致辞；学指委领导、科研院领导、团委领导致辞，校领导宣布上海交通大学图书馆“创新交流社区”正式成立，为社区揭牌并宣布“创新交流社区”活动开始启动。

主题报告

2012 年国际基因机器设计大赛 (iGEM) 全球总决赛前 16 强、亚洲区总冠军：
上海交通大学 SJTU-BioX-Shanghai 团队参赛经验交流汇报。

报告人：上海交通大学 SJTU-BioX-Shanghai 团队队长 奚瑞

嘉宾：上海交通大学 BioX 研究中心主任贺林院士、上海交通大学生命科学与技术学院副院长赵立平教授、华侨基金会代表、爱丁堡大学生物社团代表

【公益活动】

东川地铁站志愿者长期招募

时间:2012-12-07 --- 2013-12-30

地点：东川路地铁站



在以后的每周五下午东川站都会有我们可爱的志愿者的身影，我想，在结束了一天或者一周的忙碌之后，在回家的路上能够得到这样一种帮助，能够给别人传递这样一份温暖，会使大家都开心起来，觉得一切都很有意义的。

爱的承载，承载你我的爱！期待在东川站看到你们的身影，欢迎报名参加“爱承”地铁站志愿之东川站。

活动时间：每周五下午 3 点—5 点

活动任务：指导乘客自动售票机的使用、闸机的使用、配合地铁站工作人员协调做好疏通乘客工作。

招募形式：以月为单位，在当月只可（提前）报名参加该月的活动，每周三晚上 9 点之前截止该周的报名。

招募人数：5 人/场次

报名方式：发送“姓名+学号+学院+手机+日期”到 lovesubway@163.com

【校园文娱】

2012 年秋季交大棒垒校内联赛

时间：2012-12-02 --- 2012-12-09 16:30

地点：交大棒球场



你热爱棒球吗？你对棒球感兴趣吗？你想要进入棒球热血的世界吗？

不要再犹豫了！快来观摩 2012 交大棒球校内联赛吧！

三. 趣味数学

算术好？那就不用 16 元的纸币吧！

(来自：果壳网)

两个造假币的不小心造出了 33 元的钞票却又不想浪费，他们决定拿到偏远山区花掉。当他们用 33 元的假币买了一串 1 元的糖葫芦后，他们哭了：农民伯伯找给他们两张 16 元！

当然，这只是一个段子。加拿大滑铁卢大学计算机系研究员 Jeffrey Shallit 也很喜欢这个段子，并且他认为，从理论上讲钞票就应该有 16 元和 33 元的。

16 元的纸币最方便

以人民币为例，纸币面值在 100 元以下的一共有 1 元、5 元、10 元、20 元、50 元五种。Jeffrey 认为这 5 种纸币面额数值的组合并不是最科学的，而应该是 1 元、5 元、16 元、23 元、33 元这五种。

平时我们去超市买东西,每次使用 100 元以下数额的钱(1 元到 99 元),需要用 1 元、 5 元、 10 元、 20 元、 50 元五种面额的钱币组合而成,有的时候需要一张,有的时候需要两张或者更多。比如你需要 31 元的零钱,可以用三张 10 元的和一张 1 元,也可以用一张 10 元、一张 20 元和一张 1 元,前一种需要四张纸币,后一种需要三张。在组成 31 元的所有可能方案中, 10+20+1 是最佳的,它最节省钞票张数,也就是说,凑成 31 元最少也需要三张纸币。

我们可以对从 1 到 99 之间的每个数额分别算出来它最少需要的纸币张数,这不难通过编程实现。这样一来就能知道使用这五种面额的人民币组成 99 个数额,在最“环保”的组合方式下,平均需要多少张钞票。

接下来, Jeffrey 在电脑上把参数修改了一下,五种纸币的面额更改为各种其他数值,让电脑程序运行,看一看哪一种货币面额体系在组成 99 个数额的时候平均最方便、需要的纸币张数最少。最终结果就是前面说过的, 1-5-16-23-33 方案击败了我们现实生活中使用的 1-5-10-20-50 方案,也击败了其他各种方案,组成 99 个数额平均只需要最少的 3.29 张。

银行准备发行多少种钱币 (1元到100元之间)	最佳方案	每次拿钱的时候 平均需要的张数
2	1元、10元或1元、11元	9
3	1元、12元、19元	5.15
4	1元、5元、18元、25元或1元、 5元、18元、29元	3.89
5	1元、5元、16元、23元、33元	3.29
6	(1; 4; 6; 21; 30; 37) 或 (1; 5; 8; 20; 31; 33)	2.92
7	(1; 4; 9; 11; 26; 38; 44)	2.65

Jeffrey 的货币最佳发行方案。

值得一提的是,这个研究结果不仅适用于人民币。比如目前美国的流通的硬币主要有 1 美分、 5 美分、 10 美分和 25 美分四种,可是根据 Jeffery 的结果,要想最方便的凑齐 1 美分到 99 美分一共 99 个数额,美联储应该发行 18 美分而不是 10 美分的硬币。

在加拿大,实际流通中的硬币有 6 种: 1 分、 5 分、 10 分、 25 分、 100 分和 200 分,而最小的纸币面额是 5 加元。这 6 种硬币的“艰巨任务”是组成 1 到 499 的数字。Jeffery 计算出平均每笔交易会用到 5.9 枚硬币,不过他建议在这个体系中加入一枚面值为 83 分的硬币,这个数值就会降为 4.578 枚。他和他的学生甚至还给 83 分的假想硬币设计了正面和背面图案。不过 Jeffrey 的论文在 2003 年就发表了,但到现在 83 分的硬币还没问世。

二进制的面值也好用

当然,最佳货币面额的计算方法也并非完美无瑕,一个漏洞就是 Jeffrey 计算平均需要的张数的时候假定 1 到 99 个数额我们平时使用的频率是一样的,

可现实交易中往往小的数额出现的机会更大，如果考虑这个因素，恐怕“最佳面额”结果就会有所改变。

另一方面，不只 Jeffery 一个人琢磨过这个问题，有人模仿信息编码方式设计出一套很酷很潇洒的货币面额方案。若纸币面额是按照二进制设置的，1 元、2 元、4 元、8 元、16 元、32 元、64 元，虽然未必保证每次付款的时候使用的张数最少，但是神奇之处在于，每次出门的时候只要带齐一套，每样一张，就可以组成 1 到 127 的任意数额。

不仅如此，如果考虑了找钱的情况之后，三进制，也就是面值分别为 1 元、3 元、9 元、27 元、81 元……也可以实现“每样一张，找零无忧”的效果，不信你可以随便选个数字试一下。比如你想付款 20 元，需要做的是给收银员一张 27 元、一张 3 元的，收银员找给你一张 1 元的，一张 9 元的，整个交易过程中每张也只出现了一次，唯一的麻烦是三进制的钞票计算起来有点费脑筋。

实际使用不容易

计算机人士提出各种数学游戏式的货币发行方案尽管看起来很酷，真正被掌管货币发行的金融高富帅们采纳的却极少。事实上，银行在考虑发行哪些数额的纸币的时候主要考虑的就是两个实际因素。第一个是货币面额要考虑人们日常的十进制算术习惯，如果又是最优组合，又是二进制、三进制，数学不好的人士必将苦不堪言，街边买菜的大妈恐怕买次东西算钱也要算上几分钟，5 元、10 元、20 元的面额在数学上未必是最佳的，但是起码算数的时候最方便。第二个因素是尽量少发行一些面额种类，如果面值种类很多，尽管组成任意数额都不会出现一大把钞票的情形，但是银行不便于管理，使用者可能自己都搞不清楚到底有哪些面额了。

要说世界上发行钞票面值种类最多的地方当属几年前的非洲国家津巴布韦了。当时津巴布韦国家经济出现了崩溃，恶性通货膨胀愈演愈烈，银行也在滥发纸币。哈佛大学举办的以“乍看之下令人发笑，之后发人深省”为宗旨的搞笑诺贝尔奖 2008 年的数学奖就授予了津巴布韦国家储备银行行长的戈诺，颁奖理由是他居然下令印刷了 1 分（0.01 元）至 100 万亿面值的钞票，大幅提高了本国国民的数学能力。

现实中的货币面额大多是按照习惯和经验而已，背后并没有涉及到很多数学知识，世界上各国的货币不外乎都是 1、2、5、10 这类面额，本文有些异想天开的方案恐怕只能停留在数学爱好者自己想象的世界中了。