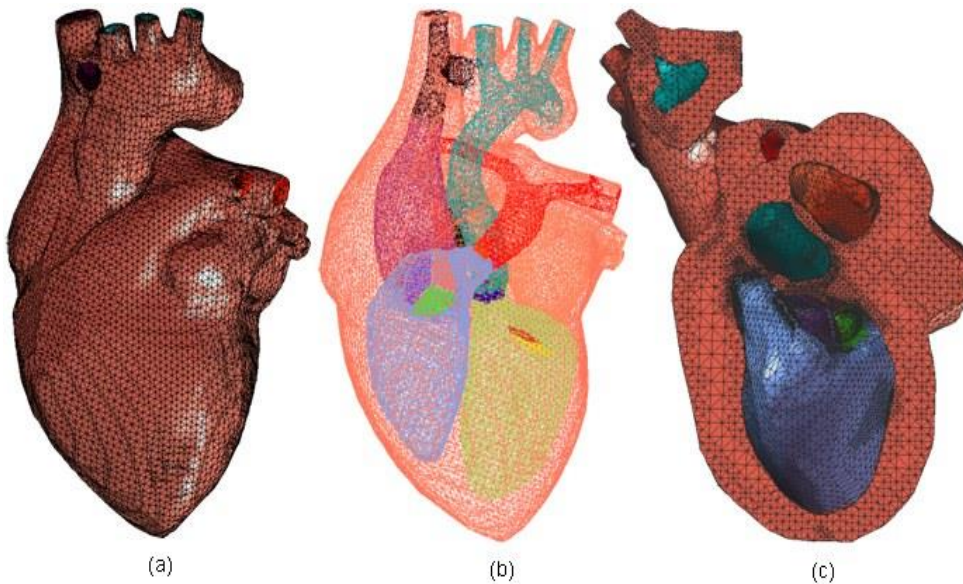


致远

一. 前沿扫描

【数学】：

1. 计算模拟可以帮助理解与处理心律异常



来自：<http://connect.siam.org/the-beat-goes-on-modeling-the-human-heart/>

人类心脏的计算模型不仅可以研究心脏功能的基础机能，同时也能够分析在生病状态的的心脏，然后得到诊断以及治疗方案。

娜塔莉亚·特拉杨诺娃（Natalia Trayanova）在约翰霍普金斯大学的计算生物实验室正在从事这项研究，她的小组利用数学模型来研究心脏功能以及机能失调，检查疾病背后的机能比如心律不齐或者泵功能障碍

在二月 SIAM 计算科学与工程大会上,娜塔莉亚博士描述了她如何实验来自诊所的数据,比如 MRI 与 CT,来构造心脏模型。利用来自图像的具体数据,这个小组从几何上构建了一个 3D 电脑模型,通过了包含化学和蛋白质相互作用以及心脏纤维定向。

一个普通的心脏以一个均匀且平稳的心律跳动,一般是每分钟 60 到 100 下。心律失常指的是对于普通心律来说,多了一些扰动。

分析药物作用:

钠通道是位于心脏细胞膜上的蛋白,它在心脏内部电信号的传播上起着至关重要的作用。钠通道机能的改变是与不同的心律失调联系起来的,其中包括了一些致死的失调。

由于它的重要性,在医学上,对于心律失常的药物通常就是处理钠通道。许多治疗药物希望治疗先失调的作业——但这样的药物可能治好了其中一个因素,却诱导了另外一个。所以,对于心律失常治疗的药物通常比无效的药物致死率更大。现在却没有一个能够测量药物与心律失常影响的平台,但是这个心脏模型却能做到这点。

药品公司通常将在分子层面测试药物,但这个却不能显示心脏的全貌。所以娜塔莉亚建造了一个计算框架,这个框架使得整个心脏与药物的作用得到研究。他们的模型注重钠通道,更精确地说,是钠通道阻塞,这个同窗用来治疗心律失常。这个对于药物-通道的作用研究能够帮助开发一个可以在计算机上就能完成药物系统用于实验。

同样他们的小组也研究了其他治疗心律的方法,利用他们的计算模型:

电击除颤纹

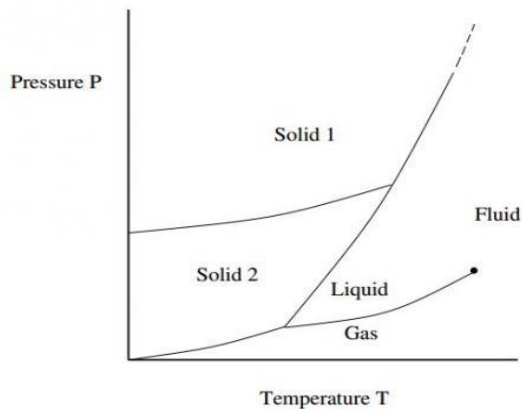
房性纤颤——一个心律失常问题,通常产生于心脏的上部,是心律失常一个通常的形式。这是对于年长人群影响最大的心脏问题。虽然它不是致死的,但是它却是中风的主要因素。

而外科医生用于治疗房性颤纹的方法,叫“除颤”,通常是通过电击病人心脏从而使其达到正常心率。

但是这个方法却是易变的。在某些情况,这个电击的频率或者大小不足以阻碍心率失调,从而这个方法失效。另外,这个除颤的过程是一个极其痛苦的过程。所以,娜塔莉亚的实验室正在利用这个模型,开发出能够连续地除去颤纹的方法,与此同时将痛感神经进行阻断从而减少痛苦。

同时利用这个模型的还有心脏切除,心脏致病原因分析等应用。

2.研究员寻找重新定义固体与液体区别的方法



来自: www.ams.org/notices/201303/rmoti-p310.pdf

查理·拉丁，德克萨斯大学的数学物理学家以及他的前学生大卫·阿里斯托夫，利用圆盘制成了一个对于原子的 2D 模型。他们在《美国数学协会通讯》

(*Notices of the American Mathematical Society*) 上的文章声称，他们的模型显示了关于固体与液体的区分更应该是材料对于切变的区分，而不是原子是如何分布的。

对于大多数人来说，固体与液体的区别是显而易见的——液体能够移动，能流动，它们的形状与容器形状有关。固体，是坚固不会溅撒的。但对于物理学家来说，这个问题就不是这么简单了，特别是丹·舍特曼(Dan Shechtman)在 1984 年发现的准晶体(他为此获得了 2011 年诺贝尔化学奖)——一种物质，表现是坚固的，但是在原子排布上却是非周期的。所以它在传统的定义上既不是固体也不是液体(固体通常被认为是在一个晶格中排布的)，这使得固态的定义变得混乱了。正因如此，物理学家与数学家寻找一个新的能够清晰区别固体与液体的方法。

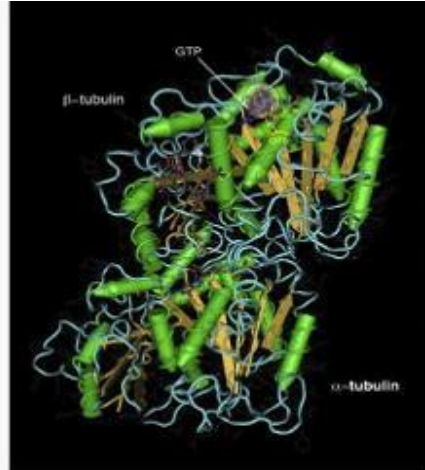
拉丁语阿里斯托夫认为，测量物质的切变是一条路。在物理中我们可以观测到切变通过将一个物变形，观察两个平行面将两个点的横斜变形得到。在建立他们的模型时，他们发现物质在低密度下对于切变没有反应，但是当密度变大，它们就产生了切变，同时有了延展性的降低。

另外一个小组有着另外的看法——他们认为物质可以被定义为固体与液体——只需我们测量它的粘滞系数，或者流动的能力。他们发现玻璃实际上是流动的，动人很慢，钻石同样也是。它们的流动是由于地球引力作用。

【生命科学】：

1.神经细胞为何如此强韧

Summary of Peak Areas for polyaminated EIVH peptide in Brain MT Fractions		
Putrescine (m/z: 632.00)		
Fraction	Retention time	Area
P7	Not found	Not found
P8	2.51	10359
P9	Not found	Not found
S7	2.46	768
S8	2.46	448
S9	Not found	Not found
Spermine (m/z: 670.04)		
Fraction	Retention time	Area
P7	2.5	5781
P8	2.53	1915
P9	Not found	Not found
S7	2.46	365
S8	2.42	533
S9	2.42	211



Illinois 大学的研究人员发现，细胞骨架成分中的一种独特修饰，让神经元上长长的轴突特别强韧，文章发表在四月十日的 *Neuron* 杂志上。这一发现将帮助人们更好的对神经退行性疾病进行治疗。

微管是由微管蛋白 **tubulin** 聚合而成的中空长圆柱，是机体所有细胞内的重要骨架。神经元中的微管负责细胞内运输、促进轴突生长，是神经形态形成的基础。

“除了神经元之外，细胞的微管处于持续动态中，不断经历拆卸和重建，”领导这项研究的 Illinois 大学教授 **Scott Brady** 说。在机体中只有神经元生长得如此之长，而且一旦生成这些神经元就将伴随个体一生，例如 80 或 100 年。

与其他细胞相比，神经元中的微管特别稳定，能够耐受多种实验条件。例如，在低温、 Ca^{2+} 或有丝分裂抑制剂等条件下，一般细胞中的微管会瓦解，但神经元中的微管却依然稳定。这样的稳定性对于轴突的正常生长和维持很重要。不过，在衰老或神经退行性变中，神经元微管过于稳定也会损害神经元的正常功能。

在此前的研究中 **Brady** 指出，神经元的稳定性依赖于微管蛋白 **tubulin** 的一种独特修饰。“但当时我们还无法确定这种修饰是什么，”他说。

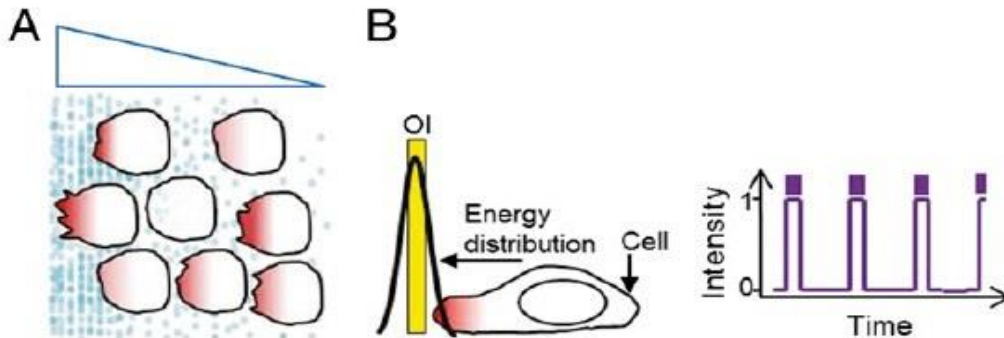
于是，文章的第一作者 **Yuyu Song** 开始着手解决这一问题，她原是 **Brady** 实验室的一名研究生，现在是 **Howard Hughes** 医学研究所的一名博后。

研究人员利用多方法解析了 **tubulin** 上的修饰，以及该修饰发生的位点。他们发现，微管蛋白 **tubulin** 上容易破裂的薄弱环节，都通过化学键连上了多胺，而且负责添加这些保护性的多胺的是谷氨酰胺转移酶 (**transglutaminase**)。

研究显示，谷氨酰胺转移酶催化翻译后修饰，给微管蛋白的薄弱环节添加了多胺，增加了蛋白所带的正电荷。研究人员在体内和体外实验中，分别抑制了神经元中的多胺合成和谷氨酰胺转移酶活性，使神经元微管的稳定性显著降低。

封闭微管蛋白 **tubulin** 的薄弱位点，使神经元微管获得了非凡的稳定性，**Brady** 说。研究人员还指出，微管稳定性的增加与神经元可塑性降低有关。在衰老和一些神经退行性疾病的进程中，神经元微管过于稳定降低了神经元的可塑性，损害了神经元的正常功能。他们认为，进一步研究将有助于开发预防神经退行性变的新途径，并且帮助人们实现神经再生。

2. 科学家引导细胞朝光照方向移动



美国华盛顿大学医学院的科学家们已经证明，他们能够诱导细胞朝一束光移动，这意味着，科学家们朝用光操纵细胞来控制胰岛素分泌或心率迈出了第一步，这一成果在医疗领域具有广泛的应用前景。相关研究发表在 4 月 8 日出版的美国《国家科学院院刊》PNAS 网络版上。

新研究的实验对象是免疫细胞，该研究的主要负责人、麻醉学教授高塔姆博士和麻醉学副教授阿吉斯·卡如那拉斯使用遗传工程技术将感光蛋白——视蛋白引入这些免疫细胞内，接着，只通过朝他们希望细胞移动的方向照射了一束激光，就成功地引导了细胞朝该方向移动。随后，他们使用神经细胞进行了同样的实验，也获得了成功。

成功的关键就是“哄骗”细胞认为视蛋白是常见的受体蛋白。“我们在使用光作为开关控制细胞的行为方面取得了成功。”高塔姆表示，“细胞做出某些行为是因为它们能感应到周围环境中的信号。在我们进行的一系列实验中，细胞感应到光的出现。”

人体内的很多重要功能，从神经发育到胰岛素分泌、免疫细胞的功能以及心率等都被细胞周围的各种关键受体所控制。人类和其它动物在眼睛内制造视蛋白，当被光激活时，视蛋白允许细胞进入眼睛内，将光信号变成视力。

视蛋白属于目前广受关注的 G 蛋白偶联受体家族中的一员，这些 G 蛋白偶联受体在视力、触觉、行为、情绪、免疫系统调节、心率和肿瘤扩散等领域起关键作用。

在另一项最近也出版在美国《国家科学院院刊》网络版上的研究中，高塔姆团队通过让神经细胞暴露在光下，使其长出了分支（突起），目前，他们正使用心脏细胞进行实验，测试光信号是否能让心跳加速或减速。

他们计划用同样的方法来了解光是否能影响胰岛素的分泌、神经细胞的再生；研究细胞内的信号环路以便厘清分子通路网络如何控制细胞的行为。卡如那拉斯指出：“最终，我们会将多种感光蛋白‘塞入’这些细胞内。我们打算使用两种不同波长的光。当照射第一束光时，它可能会给第一个感光蛋白发送信号使心跳加快，接着，第二束光可能会被用来让心跳减速。”

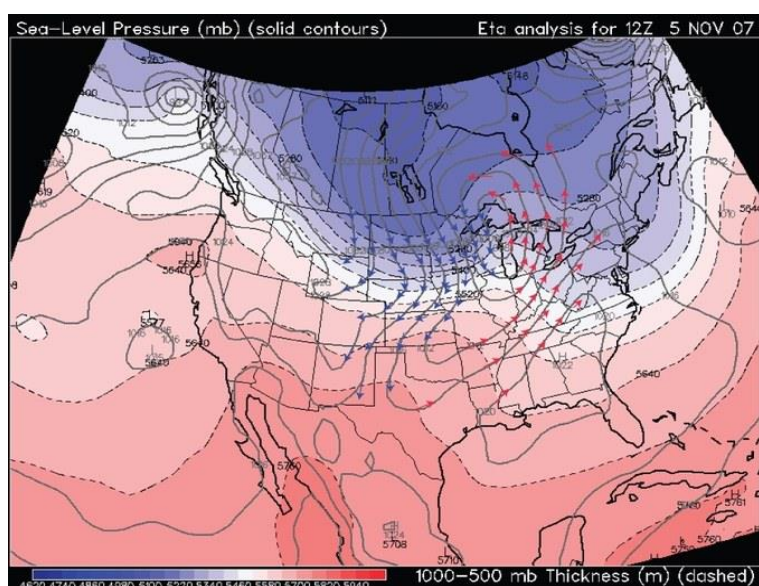
高塔姆强调说：“用光控制细胞的移动不仅对免疫系统非常重要，在胚胎发育中也可以确保制造心脏、肝脏及其他器官的细胞好好工作，同时对癌症转移研究也大有裨益。”

[doi:10.1073/pnas.122075](https://doi.org/10.1073/pnas.122075)

二、交大通

【讲座论坛】

1.Dispersal in heterogeneous environments: the role of advection



演讲人：Lou Yuan, The Ohio State University

时间：2013.04.19 15:30-16:30

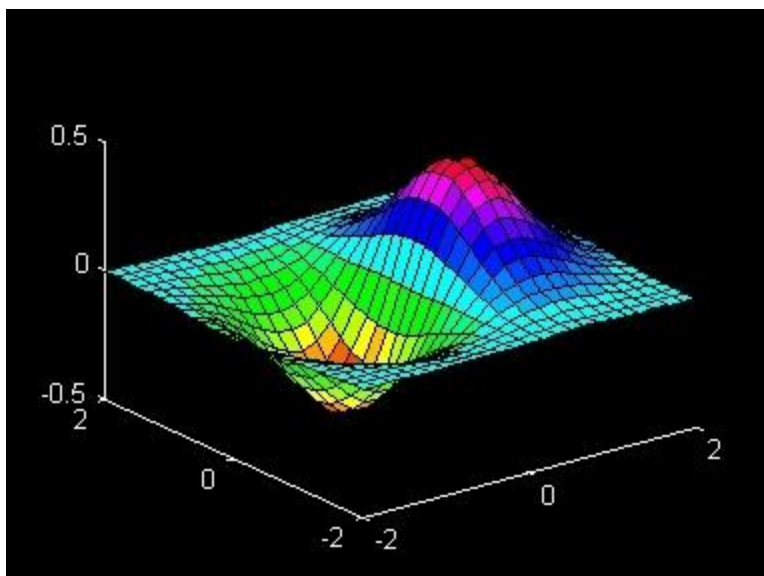
地点：数学楼 大会议室

摘要：

From habitat degradation and climate change to spatial spread of invasive species, dispersal plays a central role in determining how organisms cope with a changing environment.

How should organisms disperse “optimally” in spatially heterogeneous environments? I will discuss some recent development on the evolution of dispersal via reaction-diffusion-advection models, with emphasis on the role of advection.

2.极小曲面选讲(VI)



时间：2013-04-22 13:30-15:10

地点：数学楼 中报告厅

报告人：忻元龙教授

【公益实践】

1.“源梦之星”校园公益创意大赛



时间：2013-04-26 --- 2013-05-08

“被公益”的你是否想开始自己的公益 DIY？现在有这样—个舞台，让你创造属于你和伙伴的公益行动！提交属于你和你伙伴们的公益点子，你们将有机会亲自接触宣传制作、东转摆摊宣传等公益活动背后的流程，完成属于自己的公益梦！

比赛流程：

初赛：下载并填写报名表及公益创意，上传至大赛公邮 sjtu_vol_DREAM@126.com。

复赛：入围复赛的同学将有约三周时间准备，将通过审核的创意扩充为可行的策划，并于第十—周周三（5月8日）进行复赛现场答辩。答辩评委团由团委老师及校青志队队长团组成。最终将在答辩现场产生6支进入决赛的队伍。

决赛：进入决赛的队伍有一周的时间准备，于第十二周周三（5月15日）东转现场摆摊，决出最终的一、二、三等奖。大赛组委会为每支队伍提供上限200元的宣传金额，宣传团队的公益项目、招募志愿者并进行现场投票比拼。

报名表下载：<http://tongqu.me/act2/1540>