

作者：元元 来源：搜狐科学 发布时间：2009-4-14 9:43:55

小字号

中字号

大字号

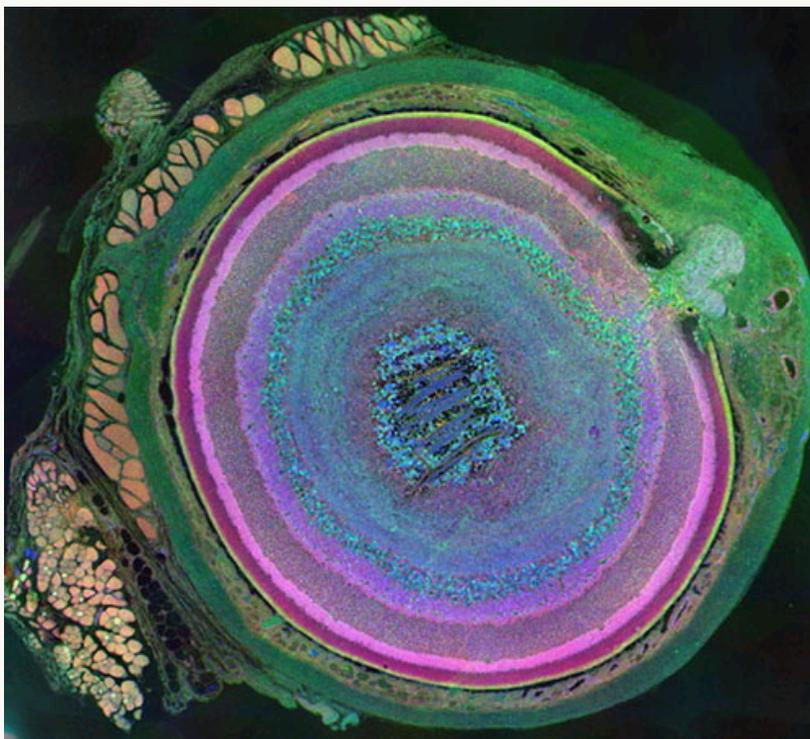
## 《PLoS生物学》：如何用电子显微镜描绘神经回路

据美国《连线》杂志报道，美国编码人员和神经学家正联手绘制出兔眼的超显微图像，此图像涉及每一个细胞，其大小可达20万亿字节。通过比较正常与损坏视网膜的图像，科学家从而揭示导致失明的原因，或许从中能找到治愈损伤眼睛的好办法。

这是一项伟大的创新工程，得借助专业软件、电子显微镜和特别锋利的刀才能完成。如果一切顺利，该科研组将成为第一个制作出哺乳动物眼睛的神经回路图。

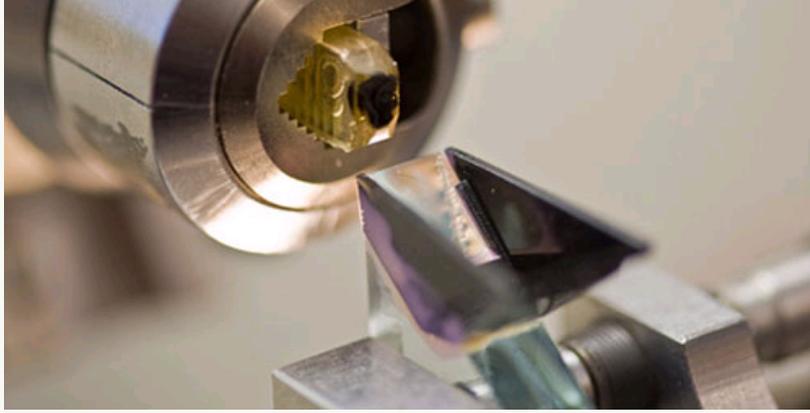
罗伯特·马克领导的科学家小组希望分享他们的技艺。在最新出版的《公共科学图书馆·生物学》(*PLoS Biology*)杂志上，他们罗列了用特殊工具绘制感觉器官图并用特殊工具收集数据的方法。这个软件是免费的，最终将收入大量的数据，从而使它成为一种网络应用。下面是这些视觉探索家所利用的工具以及他们所制作的一些非常令人震惊的图片。

### 1、老鼠视网膜的神经回路



马克的科研小组目前正在绘制兔子眼睛的显微图，但先前他们是用老鼠做的实验。如图所示：这个老鼠的视网膜包含70多种神经细胞。研究人员利用三种抗体给它们染色，以便确定每一种细胞能感受到什么。

### 2、超薄切片机



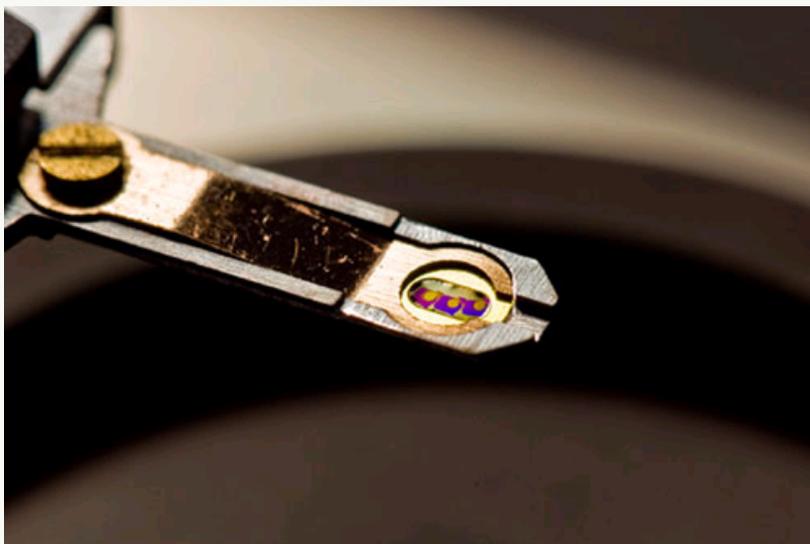
神经学家为了准备各种组织样本进行电子显微镜扫描，他们先用防腐剂戊二醛浸泡这些组织，然后再用一种固体树脂取代组织里的水份。这个过程跟“人体世界”展览上的干尸制作过程类似。等树脂成型后，研究人员用Leica超薄切片机把这些组织切成厚度仅为70纳米的薄片。超薄切片机是一种非常锋利的刀子，它能把物体切成比可见光最小波长还要细的薄片。

### 3、透射电子显微镜



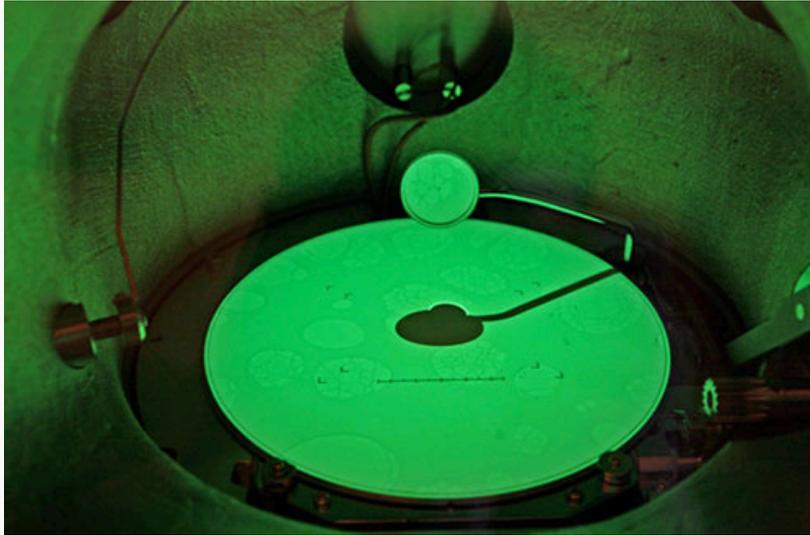
微软公司工程师詹姆斯·安德森是一位神经学研究生，他可以让透射电子显微镜每天拍摄3000张高度放大的照片。

### 4、扫描样本



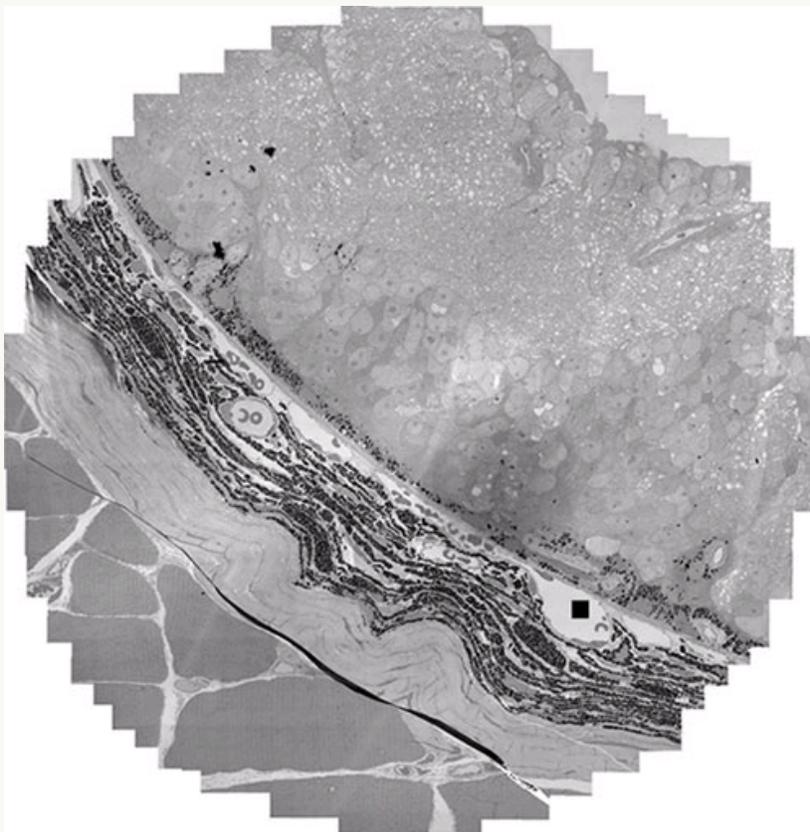
三个组织样本放在此电子显微镜的基座上，每一个样本已经被扫描一千多次，以制作成30GB大的图像。经电子束照射几个小时后，这些组织样本由新鲜颜色变成了黄色，甚至从幻灯片上还能看到这些圆形烧伤印。这些印记表明此30GB图像的中心在哪里。

#### 5、成像室发绿光



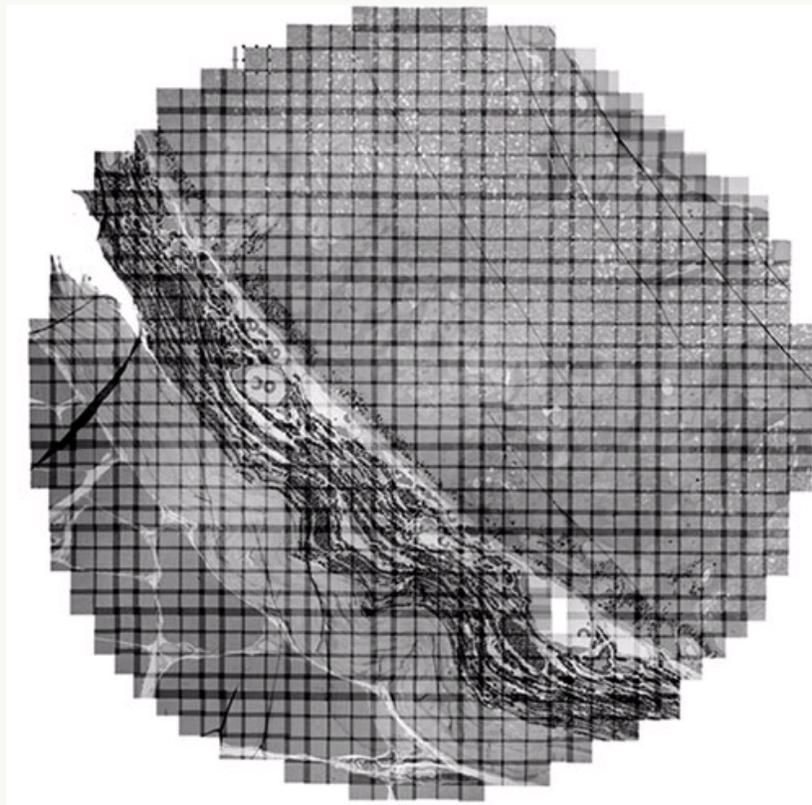
在组织样本的下面，成像室发出绿光。如果使用更陈旧的显微镜，研究人员会在这个部位放一张特制的照相胶片。这种电子探针微量分析仪(JEOL)利用一个电子探测器来帮助完成自动成像操作。

#### 6、兔眼视网膜的侧面



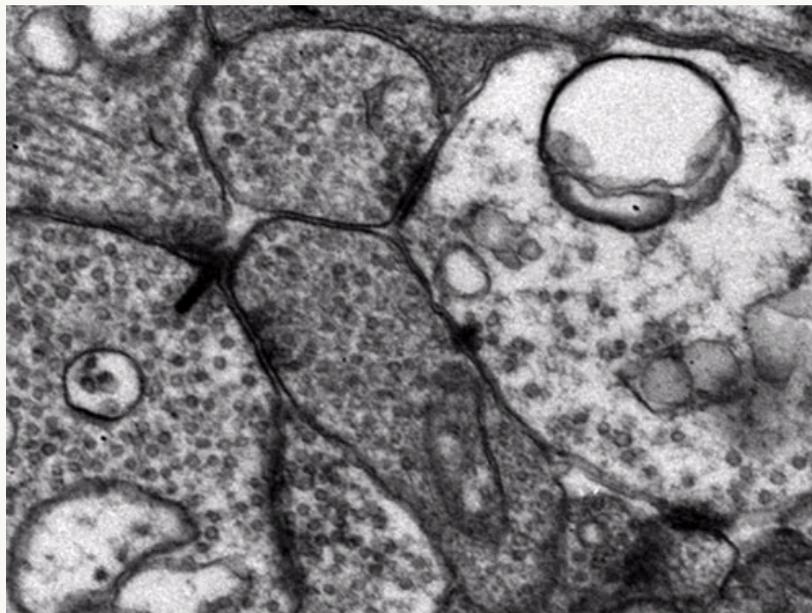
每个组织样本的第一批图片是在低放大倍率下拍摄的。这张图片展示了兔眼视网膜的侧面。此图让我们能更好地将这个区域分成上千个微小版块，以便在高放大倍率下进行逐一扫描。

#### 7、兔眼视网膜侧面拼接图



电子显微镜快速扫描这个区域后，自动放大到5,500倍来拍摄了上千张图片。每张图片的边缘因放大散射现象而被扭曲了。也就是说，显微镜使每一张图片出现了变形，因此拼接起来特别棘手。为了解决这个问题，科学计算和成像研究所(SCI)的研究人员开发了一款专用软件，用来纠正图片的变形现象，并将这些图片完好地拼成一张合成图。

#### 8、兔眼视网膜的双极细胞



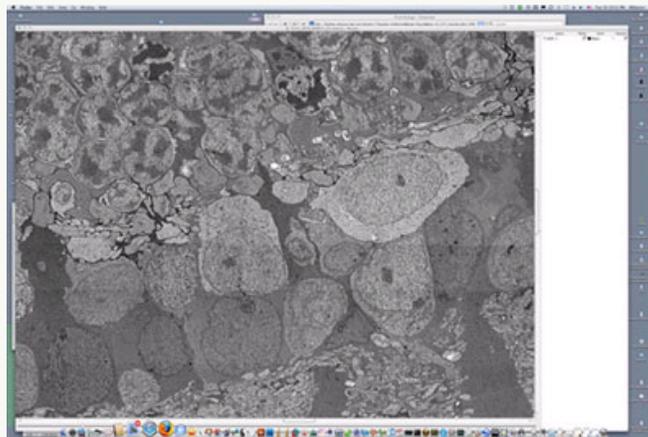
此部分合成图的中心是一个放大5,500倍的双极细胞。图片右侧则是一个普遍存在但是很神秘的无长突细胞，它看起来比其他细胞更亮。每个细胞里的暗色环是气泡囊，里面塞满了发送信号的化学物质。每个气泡囊就是一个神经传递素的储存室，直到一个细胞准备把信号传递给邻近的细胞时才会将这些化学物质释放出来。

#### 9、兔子视网膜合成大图



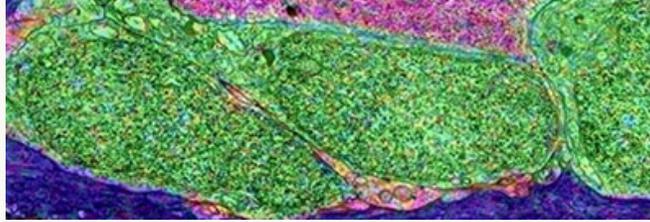
在此科学研究所的一个由24寸液晶显示屏组成的大屏幕上，研究人员正在观看兔子视网膜的合成大图。他们能通过iPhone手机，用普通手势就能遥控放大、缩小或移动图像。从大屏幕上很容易看到每个神经元的突起——这就是神经细胞彼此传递信息的微小连接。图片上的角落和裂缝是每张图片的重要部分，即使是最好的软件，也无法全部看到它们。因此，科学家得用手工一个个地标出来。

#### 10、专用浏览程序查看图片



一般的台式机连一张30GB的图片的一角都不能下载到机器里，更不用说下载整张图片了。因此该科学研究所的科学家编写了一个浏览程序，利用类似锥形处理方法和谷歌地球浏览界面，就可以快速浏览数据，标注神经元突起和其他有趣的无名发现。

#### 11、不健康兔眼图像



研究人员利用黑白电子显微镜就能轻易鉴别出每一个细胞，但染色的细胞能揭示更多的信息。此抽象图的鲜艳颜色能让研究人员弄清楚每个细胞在做什么或不做什么。电子显微镜不能分辨颜色，因此马克的小组用附着微小银粒子的抗体给每个细胞做标记，突现特殊化学物质的所在地，例如氨基酸谷氨酸盐。在这类图像中，每个银粒子就是一个亮点，电脑很容易用彩色装饰这些亮点。再通过鉴别每种颜色，科学家就能确定这些无长突细胞到底释放了多少信息传递素。这张特殊图像显示的是不健康兔眼图像的部分区域。如果此彩色样式与健康兔眼的模式不一样，科学家就能断定其病变出在哪里。马克的科研组把这种方法称之为计算分子显形。

[更多阅读](#)

[美国《连线》杂志报道原文（英文）](#)

[《PLoS生物学》发表论文（英文）](#)

发E-mail给:



[打印](#) | [评论](#) | [论坛](#) | [博客](#)

读后感言:

#### 相关新闻

[《科学》&《纳米快报》：科学家制成四维电子显微镜](#)  
[《连线》杂志：罕见显微照片尘封150年后重见天日](#)  
[加拿大打造世界最高级显微镜 可达亚原子水平](#)  
[《纳米快报》：新型显微镜追踪碳纳米管在活体内传...](#)  
[北京电子显微镜中心在清华大学揭牌](#)  
[奥林巴斯推出新款全智能型光学显微镜](#)  
[微观世界摄影大赛：鸡胚胎似外星人](#)  
[科学家发明硬币大小显微镜](#)

#### 一周新闻排行

[西北政法申博落选发质疑 省学位办三缄其口](#)  
[盘点十大疗效奇特药物 抗忧郁药引发性高潮](#)  
[华中科大学生情侣坠楼真相：男生杀害女友后跳楼](#)  
[华北电力大学学生情侣在校外小树林遭遇害](#)  
[《遗传学》：一见钟情可能存在并由基因决定](#)  
[我国学科发展呈现五大特点和趋势](#)  
[《自然》发表我国科学家纳米催化研究最新成果](#)  
[美百年名校亚利桑那州立大学对奥巴马说“不”](#)