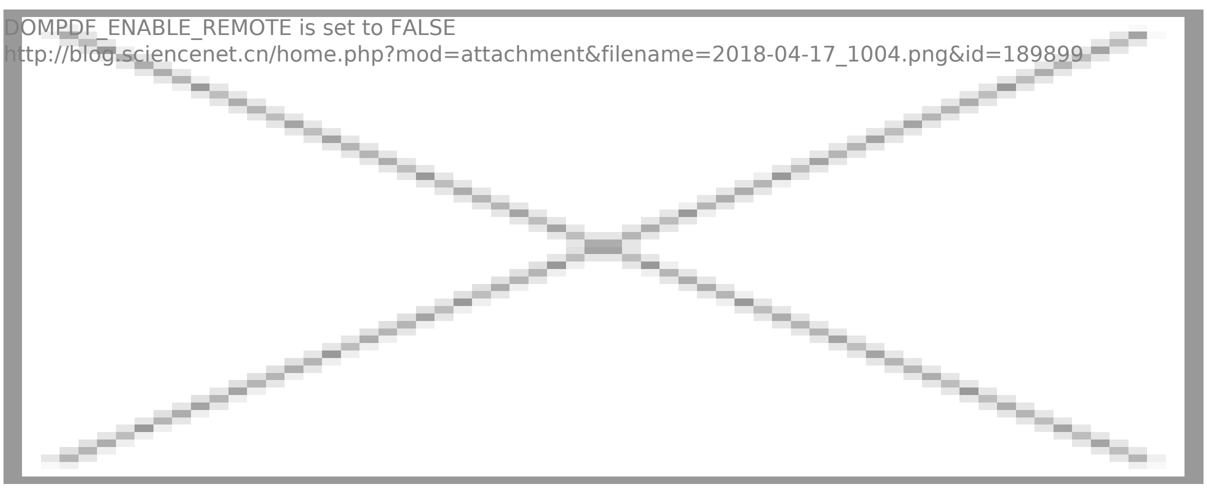


从PC:膜片钳到NMT:非损伤微测技术

—— 活体研究智能传感技术的演进 ——

(2) 时间与空间

作者：许越

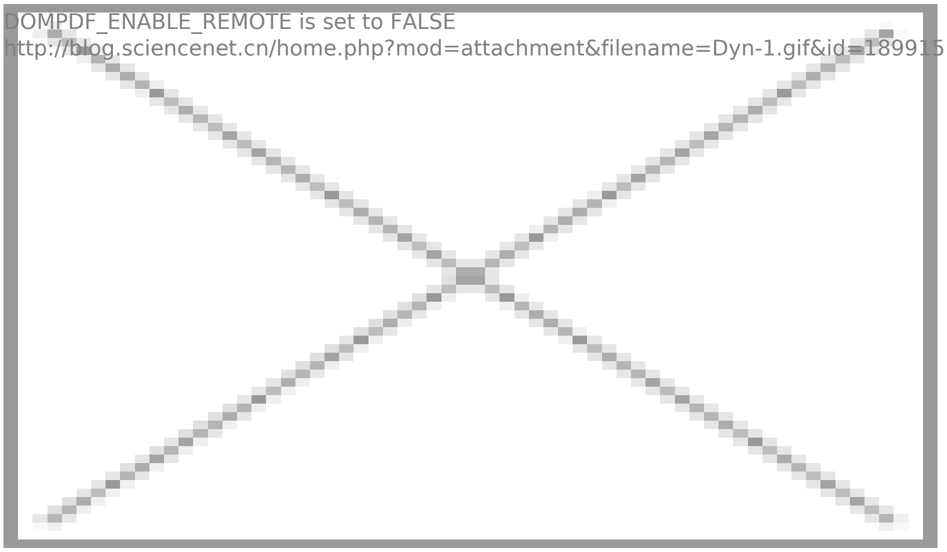
许越，男，1967年生于北京。

- 于1993年和2000年分别获得首都师范大学及美国麻省州立大学，植物生理学双硕士学位。
- 2001年在美国创建基于NMT技术的美国扬格公司，次年运用NMT服务于设立在美国北卡州立大学的美国航空航天局(NASA)空间植物学研究项目。
- 2005年成立旭月（北京）科技有限公司，在匡廷云院士、杨福愉院士和林克椿教授的帮助，以及各级政府的大力支持下，将非损伤微测技术引进中国大陆。
- 2014年带领旭月团队提出被誉为“第二个人类基因组计划”的“动态分离子组学（imOmics）”创新概念，同年成立旭月生物功能研究院。
- 2015年推出世界领先的“自动化非损伤微测系统”，并倡导建立中关村NMT产业联盟，开启以水安全、个体化精准医疗、粮食安全等民生应用为代表的NMT产业化进程。
- 截至2016年，已帮助国内400多个科研单位及实验室，利用NMT实现了科研水平的跨越式发展。

时间分辨率和空间分辨率，指的是一个检测技术能够在时间和空间上提供的最小分辨单位或数值。列文虎克(Anthony Von Leeuwenhoek)发明的能够看到活细胞的显微镜，就

膜片钳技术之所以能够在90年代获得诺贝尔奖，一个很重要的原因就是它将人类对世界的感知能力，在时间分辨率上提升到毫秒级别，在空间分辨率上细小到微米级以下（请见下表），而且是对生物活体进行

(非损伤微测技术与膜片钳及荧光等化学技术在时间空间分辨率上的区别。)



从PC膜片钳到NMT非损伤微测技术 | (2)时间与空间

1. 时间

DOMPDF_ENABLE_REMOTE is set to FALSE
http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=attachment&filename=Dyn-1.gif&id=189915

(膜片钳技术典型数据图。来源于网络) 膜片钳技术可以轻而易举[illegible] ms [illegible] 0.8 [illegible] 300ms [illegible] NMT [illegible] 离子分子传感器的非损伤微测技术望尘莫及。即使有的NMT分子传感器，比

DOMPDF_ENABLE_REMOTE is set to FALSE
http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=attachment&filename=_data_home_hyu1888320001_htdocs_media_kunena_attachments

(非损伤微测技术典型数据图。来源于网络) 然而，如果我们的科研需要几十分钟，几小时，甚至几十小时地跟踪研究活体材料的离子/分子活动，非损伤微测技术的时间方面的优势就体现了出来。因为只要科研人员有办法保持样品的活性，由于NMT

2. 空间

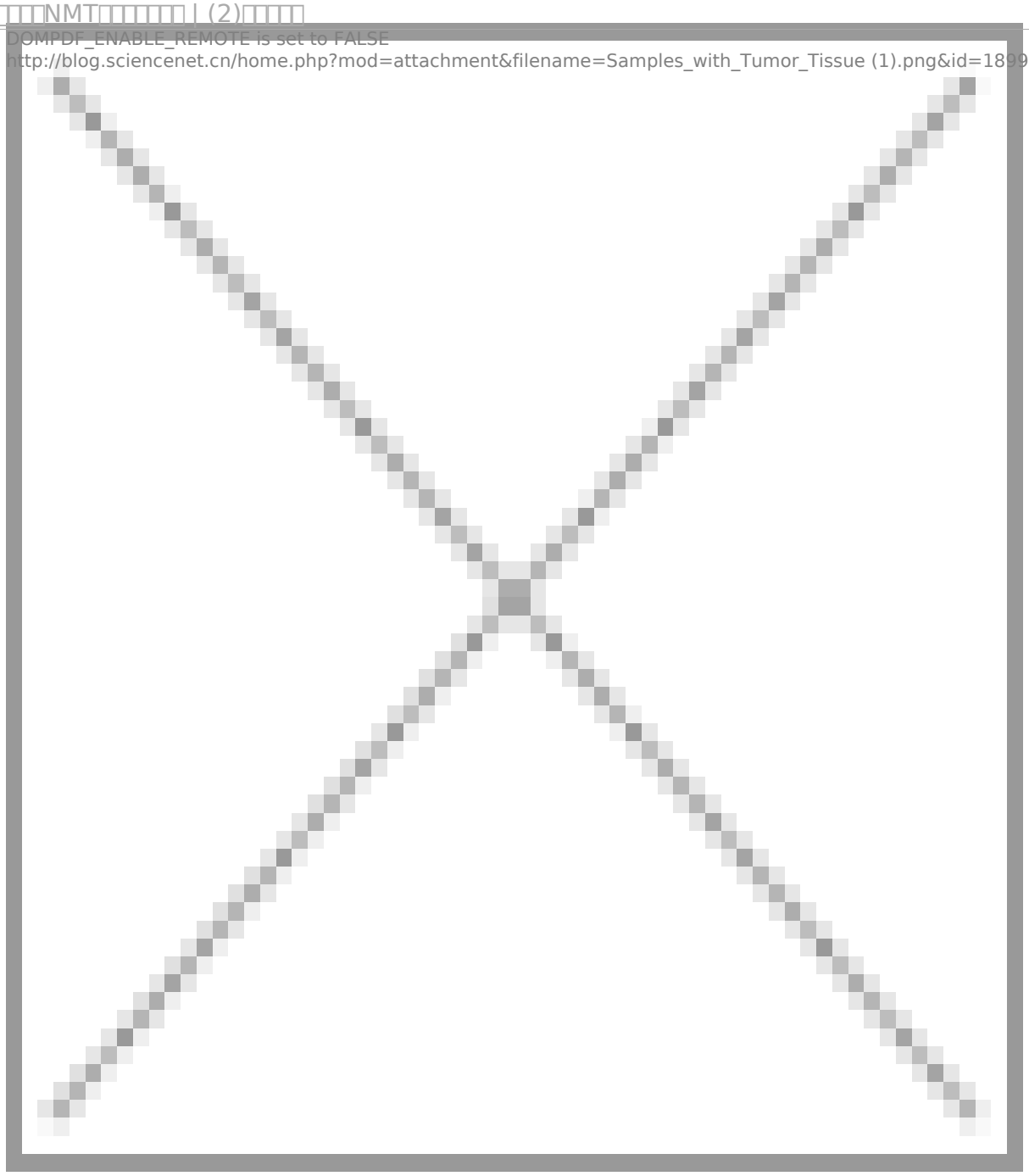
膜片钳技术通过全细胞等多种灵活的记录方式（见下图），极大地丰富了膜片钳与被测材料之间的空间关系，但是由于该技术对玻璃电极与材料之间高阻封接的必须要求，使得膜片钳技术对于大于微米材料的操

从PC膜片钳到NMT非损伤微测技术 | (2)时间与空间

DOMPDF_ENABLE_REMOTE is set to FALSE
http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=attachment&filename=978-4-431-53993-3_2_Fig3_HTML.gif&id=189898

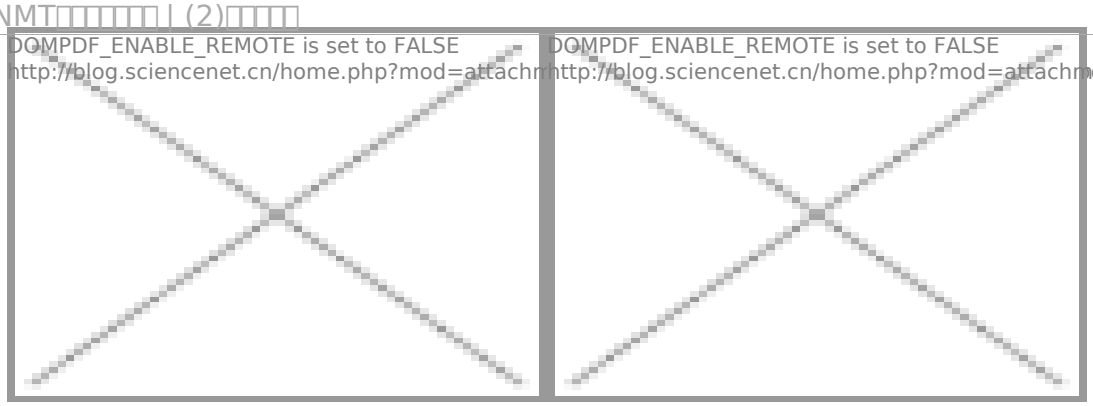
（膜片钳技术的多种测量构形。来源于网络）非损伤微测技术由于不需要接触被测材料，因此在被测材料的选择，特别是材料大小上面，相比膜片钳就有了非常大的自由度（见下图）。比如，最近面市的‘NMT活体生理检测仪’可以检测从微生物群体

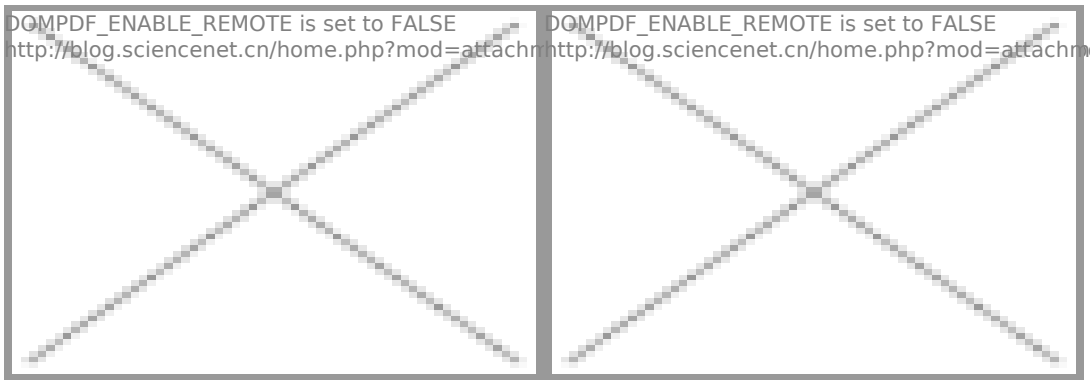
DOMPDF_ENABLE_REMOTE is set to FALSE
https://mmbiz.qpic.cn/mmbiz_jpg/iaFShJzBuGDEbuf6P7NZBiavESu2yf2ug2ef0ibeIqFdGZicpq4C1ONkWPjTS1gTCZ1

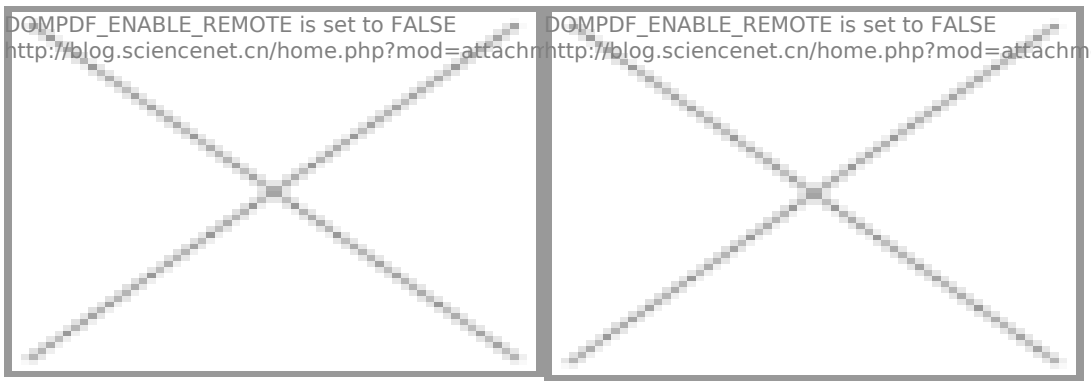


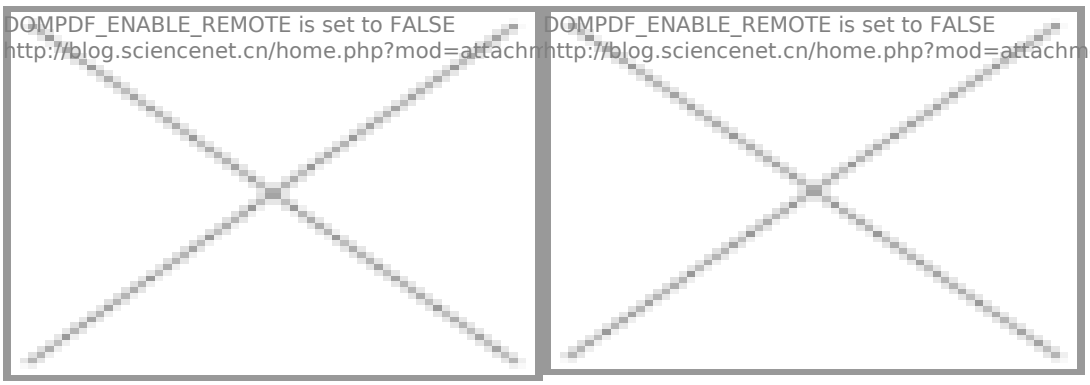
从PC膜片钳到NMT非损伤微测技术 | (2)时间与空间

DOMPDF_ENABLE_REMOTE is set to FALSE
http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=attachment&filename=Samples_with_Tumor_Tissue (1).png&id=189908


DOMPDF_ENABLE_REMOTE is set to FALSE
http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=attachm
DOMPDF_ENABLE_REMOTE is set to FALSE
http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=attachment&filename=


DOMPDF_ENABLE_REMOTE is set to FALSE
http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=attachm
DOMPDF_ENABLE_REMOTE is set to FALSE
http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=attachment&filename=


DOMPDF_ENABLE_REMOTE is set to FALSE
http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=attachm
DOMPDF_ENABLE_REMOTE is set to FALSE
http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=attachment&filename=images (1


DOMPDF_ENABLE_REMOTE is set to FALSE
http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=attachm
DOMPDF_ENABLE_REMOTE is set to FALSE
http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=attachment&filename=images (9

因此也是更加贴近真实的生理状态的结果。 还有就是我们可以人为设计这些样品的检测环境，使其更加接近它们真正的活体状态。别忘了，毕竟您手中握有的是非损伤微测技术！
3. 引发其他联想
这里有很多时候没有引起生命科学工作者足够重视的两个地方： 1.生物体是多维的立体空间结构，生命活动和生理现象发生在不同的时间尺度
2.每一项技术都有其在时间分辨率和空间分辨率上的特色或极限
具体而言： 1.生物体是多维的立体空间结构，生命活动和生理现象发生在不同的时间尺度
随着60年代DNA概念的提出，80年代生物化学的迅速崛起，90年代分子生物学的风靡全球，到近些年各种组学的盛行，科学界一部分人似乎认为只要搞定生命的各种组成成份，就可以解决人类的生老病死等等一切问题了。
然而，半个世纪之后，人们终于承认人类寻找癌症等病魔的开关基因是不存在的。前一段时间，某些企业想通过基因序列为社会提供疾病/健康预测的服务尝试，也被以美国FDA为首的各国医药管理部门叫停，原因就是这些静态成份数据不足以支持建立基因组成与各种疾病之间的必然联系。
也就是说，忽视生物体的在时间和空间上多维度的特点，所得到的结果也必然不能够反映生命活动的根本真实面目，其衍生的各类实际应用也必然是空中楼阁。 2.每一项技术都有其在时间分辨率和空间分辨率上的特色或极限
也正是由于相当一段时间以来，以生物化学，分子生物学和现在的各种组学为代表的，在生物体成份研究为主导的学科教育和科研大环境下，使得很多从事生命科学研究工作的朋友们，对于某一项技术的时间和空间分辨率定位不是很敏感。现实是，如图5所示，当NMT非损伤微测技术告诉你，它所涵盖的时间和空间分辨率既不同于膜片钳技术，也有别于其它荧光和放射性物质技术的时候，你的眼睛是否豁然一亮，因为在你面前出现了一个崭新的、宽阔无垠的科研蓝海！道理很简单，就是你将揭示前人从未涉足的生命现象领域，就像当年的列文虎克一样。
〈未完待续〉 =======
参考文献
=======
旭月研究院网站 http://xbi.org
美国扬格公司网站： http://youngerusa.com
印莉萍, 上官宇, 许越. 非损伤性扫描离子选择电极技术及其在高等植物研究中的应用. 自然科学进展. 2006, 16(3):262-266.
丁亚男,许越.非损伤微测技术及其在生物医学研究中的应用.物理. 2007, 36(7): 548-558.
从PC膜片钳到NMT非损伤微测技术 | (2)时间与空间