



图片来源:David Parkins

“美国政府长期鼓励大学—产业合作，希望通过激励创新带来工作、投资和提高生活质量的产品。”

技术转移：特洛伊木马还是双方共赢

《自然》撰文指出产业资助学术发明可促进革新

美国政府长期鼓励大学—产业合作，希望通过激励创新带来工作、投资和提高生活质量的产品。与此同时，不断收缩的国家科研预算也迫使院校寻找其他资金来源。美国国家科学基金会数据显示，2012年，产业提供的经费(约32亿美元)仅占研究型大学年度预算的5%。

但是，企业在学术研究方面的角色仍有争议。例如，2007年石油公司BP宣布将投入5亿美元到一个十年期的替代能源研究中，这引发了强烈反对。有人担心企业的资金会“污染”公共研究机构，一些学生、职员和社区成员在加州大学伯克利分校(该研究牵头者)校园里摆放了一只2.5米高的特洛伊木马。

加州大学伯克利分校农业和资源经济学教授Brian D. Wright回忆道，很早之前，该校与瑞士诺华制药公司达成的一项协议也遭到类似反对。在1999年毕业典礼上，约100名学生将该公司的标志贴在学位帽上，抗议相关学院被公司利益“收买”。

各持己见

警惕企业与学术研究的合作关系的原因有很多。宾夕法尼亚州立大学帕克分校能源和环境经济学助理教授Zhen Lei及其合作者在《自然》杂志撰文指出，烟草、食品、制药及其他企业已被证实曾操纵研究问题和公众话语以谋取利益，甚至压制于己不利的研究。而且公司能将研究成果转向狭窄的企业利益，如果研究成果被私人持有，那么其他人则无法利用它们。

相反，有人认为过度抑制大学的技术转移政策会遏制学术机构和企业间的高效交易。也有人支持大学的知识产权应由外部机构管理，或直接移交给研究者，或资助其研究的公司。

但相关数据难以获得。大学能够追踪其

内部的专利和执照，但这些数据集通常很小或者保密。目前，有这样一种流行的假设，与政府或非营利机构相比，企业资助的发明及其相关的信息可接近性和有用性更低。

对此，Wright及其合作者提供了实验性数据。相关结果透露，企业赞助的研究对于未来创新有出人意料的价值。收集自过去20年间加州大学管理的9个分校和3个国家实验室的数据显示，企业资助的发明获许可或被引用的频率高于联邦政府资助的发明。

研究人员表示，尽管其他学术机构的结果可能有所不同，但这些发现将能缓和对企业合作会变成公司“臣属”的焦虑。收集和整合更多研究机构的数据，将能帮助探索企业希望能从资助学术发明中获得什么，以及提示大学如何更好地管理研究赞助。

技术转移

跟大多数院校一样，加州大学教员和其他研究人员应向技术转移办公室(OTTs)公开具有商业潜力的发明，并列出相关筹资渠道。OTTs将决定是否继续进行知识产权保护，并与潜在授权商谈判。

1990~2005年，加州大学全体员工、学生和3个国家实验室的雇员共向OTTs递交了12516项发明。其中近1500项发明在某种程度上获得了企业资助。基于严格的保密机制，OTTs总办公室为Wright小组提供了相关数据。1990~2010年加州大学支出占美国学术研究支出总额的9%。总的来说，该校获得了更多专利许可。

加州大学的所有发明中，20%与至少一个许可证关联，近25%最终获得专利。没有赞助商信息的发明最不容易获得许可证(13%)或专利(17%)。企业赞助的发明获得许可证(29%)或专利(35%)比联邦支持的发明(22%和26%)更频繁。由两方共同赞助的发明获得

许可证(36%)或专利(43%)的几率更高。技术领域结果类似。超过2/3的分类技术与生物、制药和化学发展有关，分配与其他领先的研究型大学一致。

尽管企业资助的发明更可能获得专利，但这并不意味着企业资助就能使得发明更具专利性。不过企业倾向于选择那些更可能产生专利发明的项目进行投资。

另外，Wright等人表示，他们的分析并没有支持企业赞助的发明可能是排外的，或者赞助商会争抢排外专利的最大份额。首先，企业赞助发明排外许可的比例(74%)并不比单一公共资金资助(76%)的高。第二，企业支持的独家专利的一半似乎属于第三方机构。显然，即使赞助方离开谈判桌，相关发明仍具有实际价值，执照持有者通常需要承担高昂的专利费用，外加未缴版税的支付协议。

另一个令人惊讶的结论是，企业资助的发明激励更多的“知识外溢”，平均而言，它比联邦资助的研究使用更广泛的标准衡量专利质量和价值。被引用数据展示了一个专利在之后专利中的引用数量，如果授权给第三方，每个企业资助发明平均被引用了12.8次；如果授权给赞助商，这个数字则更大。而政府资助发明的被引用次数仅为5.6次。

分享成果

参与该研究的雅典农业大学经济学家Kyriakos Drivas表示，这些分析没有解决公司基金是如何影响大学研究议程的，但它打破了企业限制访问其赞助的发明的想法。相反，企业赞助发明的高专利引证率显示，企业正在资助探索性研究。芝加哥大学社会学家James Evans的研究指出，企业求助于大学探索其核心优势之外的领域，投资科学以期获得投资机会。

实际上，Evans认为，企业鞭策学术界探

索未知领域。他还写道，“企业合作者将地位高的学术界剥离验证定理，转向推测领域”。例如，BP投资5亿美元研究经费到加州大学伯克利分校领导的财团中，用于探索利用植物纤维素或作物秸秆制造生物能源。BP在这一领域几乎毫无经验。在这种情况下，许多最后的发明对研究人员有利，但与公司经营策略无关。

美国国家科学院科学、技术和经济政策项目指导者Stephen A. Merrill提到，这样一来，其他公司的后续研究对赞助商而言比单独占有更加有利。例如，伯克利分校博士后申请者Yongdong Liu的初步工作显示，信息技术公司IBM公开外围创新且未申请专利，但经常引用建立在这些公开信息之上的非IBM专利。同样，一些主要的制药公司为人类基因组计划等提供资助，以便更快地访问那些能提高其药物开发能力的结果，即使这些结果最终公开可用。

实际上，获得知识产权未必是企业赞助者的主要目标。公司也十分重视与卓越科学家的持续合作关系。加州大学—诺华公司的协议显然未给该公司带来任何许可证，但诺华代表似乎未给其资助项目选择施加明显影响。

另外，第三方许可证的大份额显示，加州大学成功推销了自己的发明，并且转让协议还避免企业过度封锁这些发明。而这项工作可能帮助一些赞助商意识到，分享探索性研究能让自己获利。

要评估这些发现是否推广到其他学术机构，还需要来自其他研究型大学的数据。研究人员建议发起一个项目，在牢固的保密协议下，联合其他研究型大学的数据，进行经验分析。

无论如何，大学与合作者签订合同时需要十分警惕自己在产生和转让知识方面的任务，但他们不应该假定企业关注的主要是捆绑知识产权。那将错过诸多与企业合作的机会和让更多人受益的项目。(张章)

影像·3月

来自全球的科学图片

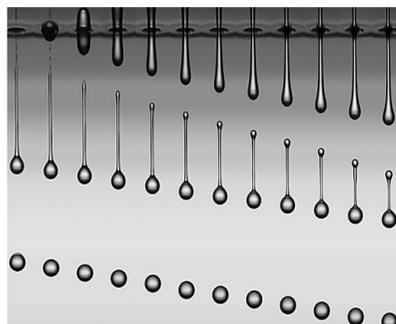


3月3日，一枚火箭在位于美国阿拉斯加的帕甘—福莱特研究试验场发射升空。背景中出现的极光不仅是一个巧合，该火箭是旨在研究大气现象的地面火箭电动力学—电子相关实验(GREECE)任务的一部分。图片来源:Christopher Perry/NASA



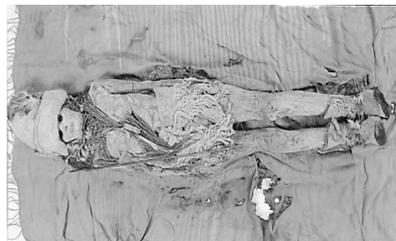
在英格兰西部工作的艺术家Chris Thorn利用蝙蝠获得了这一令人难忘的X射线图像，并凭其获得了2014年惠康影像奖。

图片来源:Chris Thorn/Wellcome Images



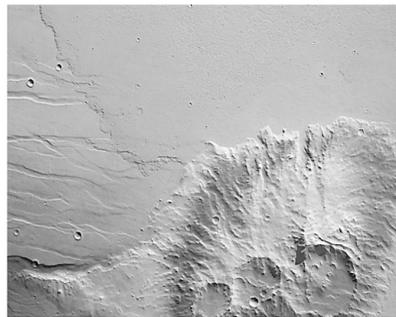
荷兰文特大学的Detlef Lohse及其团队使用仅有8纳秒长的激光束照亮了硅油的微小液滴。液滴只有26微米宽，移动速度为3米/秒。

图片来源:Mark-Jan van der Meulen & Arjan van der Bos/Univ. Twente



这具在中国发现的女性木乃伊旁边放置着迄今为止发现的最古老的奶酪。据最近发布的研究显示，该脱脂奶块可以追溯到3800年前。

图片来源:Yusheng Liu



欧洲航天局的火星快车团队本月发布了去年捕捉到的这张火星地图，展示了火星表面的高地与山谷，有助于研究人员了解火星地形。

图片来源:ESA/DLR/FU Berlin

(张冬冬整理)

“将生命世界与无生命世界结合在一起” “活材料”成合成生物学新宠儿

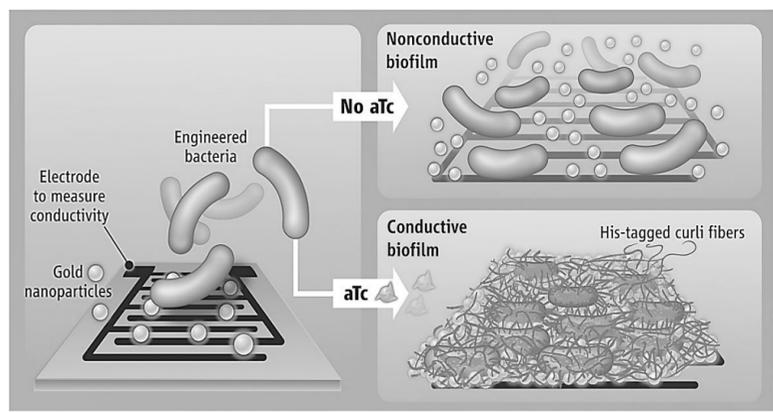
生物是名副其实的建筑大师。螃蟹能装配贝壳，珊瑚能积累礁石，人体组织能建造骨骼。现在，合成生物学家可以控制整个建造过程。来自美国马萨诸塞州的研究人员近日在《自然—材料》期刊上宣布，他们重组了细菌的基因回路，以建造电子和光学材料，以及它们内部的活细胞。

新材料虽然无法与传统的电子器件一较高下。不过，外部研究人员表示，该功绩提供了最小限度的帮助，为彻底使用基因工程改良的生物体建造复合材料打开了一扇新大门。“这是一个极为出色的研究。”未参与该研究的北卡罗来纳州达拉谟市杜克大学生物医学工程师Lingchong You说。

传统制造业主要为能源密集型产业，通常具有污染性且对工人有害。“假如我们能够驾驭细胞的力量(建造结构)，我们就使得整个过程‘变绿’。”You说。此外，由于生物体在诸多不同尺度下都能够建造材料，例如人类身体骨骼结构分别有纳米级、微米级和米级，这项新研究将可能为工程材料添加新的复杂性。

该研究并非首个尝试将工程改良生物体与材料相结合的研究。例如，1999年，目前供职于麻省理工学院(MIT)的Angela Belcher及其同事，改造了病毒，以装配半导体纳米粒子。之后，Belcher研究小组转而设计病毒建造从锂电池和光伏电极材料，到能分解水产生氢燃料的催化剂等各种材料。

但由于病毒不具备自己的细胞机器，他



加入aTc后，大肠杆菌产生了纤维。

图片来源:K. SUTLIFF/SCIENCE

们制造的这些材料不是活的。这也就意味着，它们无法像细菌那样响应外部环境。

MIT合成生物学家Timothy Lu及其同事进行的新研究将之前一些迥然不同的领域结合在一起。“我们的想法是将生命世界和无生命世界结合在一起制作混合材料，这些材料具有活的细胞以及功能性。”Lu说。

他们选择从大肠杆菌入手，这种细菌能自然合作生产不同表面顶端的薄片状生物

膜。这种细菌能通过分泌一种名为卷曲菌毛纤维的蛋白质将这些薄膜束缚在一起。由名为CsgA的蛋白亚基重叠组成的这种纤维能将这种细菌彼此黏合及附着到表面。

在相关实验中，该研究小组首先破坏了允许大肠杆菌细胞制造CsgA的遗传途径。取而代之的是一种经改造的遗传回路，只有当研究人员添加化学触发剂(一种AHL分子)时，该细菌才能产生CsgA。

然后，Lu等人设计了一批不同的大肠杆菌，这些细菌能产生蛋白质链或氨基酸较短的CsgA，并包含多重能束缚金属粒子的组氨酸氨基酸。而这些细菌只有在响应其他化学触发剂(aTc)时才会表达组氨酸标识的CsgA。当aTc被加入后，大肠杆菌沉入一片薄膜，并抓住研究人员撒入烧杯的金纳米粒子，然后创建一个能导电的网络。

该研究小组同时培养了两批大肠杆菌，以便在不同时间添加AHL和aTc改变薄膜的构成。在这种情况下，变化的合成物虽没有添加新功能，但为绑定其他材料奠定了基础。在一个单独实验中，研究人员使用不同的组氨酸和化学触发剂制作了能诱捕名为量子点的微小半导体粒子的细菌，原因在于其生物膜的光学性质被改变。

现在，Lu希望能利用合成生物学的最新进展，在这些研究中，研究人员编程细菌形成环形、栅栏和其他形状的“殖民地”。这能够为更复杂的体系结构奠定基础，这些结构可以充当电极、环境传感器和人造组织。最终，这些活着的材料可以制成设备，当损坏时能够自我修复。

另外，该技术也能被用于吸收镉等环境毒素，以及将材料重新用于复杂的光学和有机设备。它甚至在矿藏勘探中也有用途：例如，专门设计的细菌能从环境中收集黄金。但是，这些实验仍有很长的路要走。监管者还需要确信，进行基因改造的细菌在释放到环境中后不会造成风险。(张章)