

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2009年7月1日 第13期（总第83期）

先进制造与新材料科技专辑

中国科学院先进制造与新材料创新基地

中国科学院规划战略局

中国科学院国家科学图书馆武汉分馆

中国科学院国家科学图书馆武汉分馆 武汉市武昌区小洪山西 25 号
邮编：430071 电话：027-87199180 电子邮件：jiance@mail.whlib.ac.cn

目 录

专 题

生物材料..... 1

研究进展

带隙可调的石墨烯材料..... 8
美开建世界最深暗物质实验室 8
世界首个固态量子处理器问世 9
植入材料新型涂覆技术..... 10

短 讯

新型水泥防弹衣..... 11
美国高级光谱门式监测器正接收评估 11
声学超材料“超级透镜”问世 11
元素周期表第 112 号元素获正式承认..... 12

生物材料

编者按：得益于人们对生物系统及其与材料的研究的不断深入，生物材料领域正在高速发展。实验室中取得的进展很快就有可能对于疾病治疗产生重大效应。本期专题，编译了发表在《自然·材料》上有关生物材料发展的相关文章论述。

1 生物材料研究的热潮

简单描述了生物材料的最新进展，即生物系统体内外和材料间相互作用的研究，并预测了未来的发展。现代生物材料从实验室向医用转化看起来似乎是快速的，但数个世纪以前人类就已经开始利用植入体了。早在公元后 200 年，欧洲已有铁牙齿植入体使用，大约公元后 600 年出现了由贝类制成的玛雅风格的珍珠牙齿，这两种类型的材料种植以后会融入人体骨骼。

虽然最早生物材料的构成可能仍然有些不清楚，但现代生物材料正在快速演变是显而易见的。从简单的植入体（如人工晶体，半个多世纪前第一次使用后每年有数以百万计的白内障患者恢复视力）到更复杂的材料，不仅在人体内执行机械任务，而且还可以与肌体互动。事实上，研究人员越来越善于创造移植体和植入体，不只是模仿肌体，而是促使它“植入”异质材料本身，生长出新皮肤、软骨或血管组织。这方面的研究热潮部分是由于细胞水平上对人体知识的详细了解。对人体组织及与材料相互作用的更好地理解，以及与不同学科领域科学家的合作不断增长，更有助于传播这方面的知识，促进了其迅速发展。

生物材料的研究发生了较大的变化：James Burns¹评述了生物材料从简单地植入器件到更复杂的控制生物作用的功能材料的演变，并认为生物材料很可能是最热门的研究和发展方向。Molly Stevens 等²综述了组织工程领域的发展，他认为该领域更好的发展是利用生物学尝试生产出可以刺激身体康复、材料组成不太复杂的材料，而不是集中在研究更加复杂的材料以取代身体组织本身。

生物材料领域涉及许多伦理问题，从样品来源到如何开展临床部署。广大公众、政治家和决策者对这些问题的考虑具有一定的影响作用，造成这一领域的研究需要定期审查和受外部因素的影响。举例来说，目前，生物材料研究的一个重点领域是材料性能，如机械弹性或化学性质等如何影响细胞的分化和生长；事实上，这是一个共同的研究主题。对于这种类型的研究，干细胞是特别有用的，因为它们始于非专业化的细胞，可根据需要分裂成不同类型的细胞。围绕人类胚胎干细胞伦理辩论

¹ Burns, J. W. *Nature Mater.* 8, 441–443 (2009).

² Place, E. S., Evans, N. D. & Stevens, M. M. *Nature Mater.* 8, 457–470 (2009).

已经持续了好几年，用于生物材料研究的干细胞同样受到争论。

2009年3月9日，奥巴马取消了布什政府对联邦经费资助新干细胞系研究的限制。单一胚胎理论上可以提供无限的干细胞源，因为干细胞系可以无限生长。然而，研究人员需要的干细胞系要有更加多样化遗传基因组成，包括遗传基因问题，如帕金森病和自身免疫性疾病。奥巴马的行动使美国科学家自由加入到21个干细胞系的研究，使研究可能性扩大到具体基因问题。显然，这些政治和伦理辩论是需要的，但一些美国研究人员认为，与其他国家的同行相比，布什政府的立场使他们处于不利地位。法律因素也会对科学家和公司的研究产生影响，如害怕被诉讼。

回到生物材料研究实验室，多学科的方法有助于材料科学的发展。我们期待看到接下来将会有什么发生，并希望科学而不是外部因素是未来研究和加快研究发展的主要决定因素。

2 生物学研究如火如荼

生物材料已不再局限于修复植入，而是开始广泛涉足药物输送体系、组织工程支架、纳米技术产品以及结合药物或生物治疗的多功能医疗器械等。这些新型的、复杂的应用需要更为深入地从分子及原子的层面了解生物材料与肌体之间的相互作用关系，最终目标是创造出更佳的材料和产品。通过这些层面大量基础的以及跨学科的研究，下一代的产品将会加速医疗器械和治疗产品新纪元的到来。

有许多“传统的”生物材料移植（与生物学无关）的例子，它们显著地改善了卫生保健事业，如髋关节和膝关节置换、人造肾脏和心血管植入等。这些类型的产品都是解释塑料、金属、陶瓷基生物材料如何提供恰当的工程特性以及生物相容性的例证。2007年，全球最大的25家医疗器械企业的产值约为1730亿美元。尽管医疗器械行业的总产值不及制药行业的50%，但在过去的10年中，其年增长速率达15.3%，而制药行业仅为6.6%。可以肯定地说，伴随着这些类型产品的更新换代以及新应用的开发，生物材料仍将继续扮演着重要的角色。只是，生物材料不断增长的应用越来越多地需要生物学的介入。

对于材料科学研究人员来说，生物学是一个棘手的问题，生物材料生物学有许多东西远未被人们所掌握。没有更多深入的对于掌控其与肌体相互作用的生物学的认识，生物材料的未来创新发展会有可能吗？这对组织工程来说尤为重要，因为组织工程移植的命运就由这些相互作用来决定的。组织工程需要细胞、药物或生物材料支架来修复组织并使其获得再生从而恢复健康。这包括利用物理学、化学、生物学以及工程学过程来指导细胞的行为，因而需要掌握一定的主体生物学。例如利用取自个体自身组织的软骨细胞进行软骨修复，培养皮肤细胞为重度烧伤的病人进行皮肤修复。尽管开展了大量的研究工作，细胞治疗仍未取得预期的商业目标。2007年，这一类的产品销售额仅为9000万美元，而私营部门过去近20年为此投入的研

发经费高达数十亿美元。

组织工程最大的商业成功案例来自不含细胞的产品，生物材料自身诱导再生响应（2007 年的收入为 2.4 亿美元）以及生物材料中生物活性剂（2007 年收入为 7 亿美元）。

生物学相互作用的重要性将来会越来越突出，其对生物材料应用的成败与否起着关键的决定作用。无论如何，生物材料在新型医疗产品中的应用还是取决于生物学：肌体应对生物材料的生物学、生物材料引导成功植入或产品疗效的生物学。靶向疾病治疗，尤其是癌症以及利用纳米材料和纳米技术改进先前的疾病诊断是生物材料两大尤为重要的应用。从材料学的观点来看，这些是非常令人兴奋的：利用材料将特定的肿瘤抗原或者有效药物载荷输送到病灶。这不光可以提高药效，还可以减少病人遭受全身性细胞毒素药物的风险。

无需抗体的靶向抗癌治疗正处于开发及商业化的各个阶段，利用较大尺寸的共轭聚合物药物可以准确定位实体肿瘤。这些肿瘤的血管是开路的，纳米颗粒，如聚合物-药物配体可以进入肿瘤，这些配体由于尺寸太大而不能自由地在健康的血管中流动，因而不会显著分散于正常组织中（图 1）。与开发新的靶向药物治疗同样重要的是，开发高灵敏度的诊断能力在疾病出现的最早时期就能从病人的组织或血液中辨别出特殊的疾病生物学标识，以期更早的诊断能够使治疗更为有效。作为将来诊断体系的重要组成部分，新型分子检测手段是以新材料及其应用为基础的。

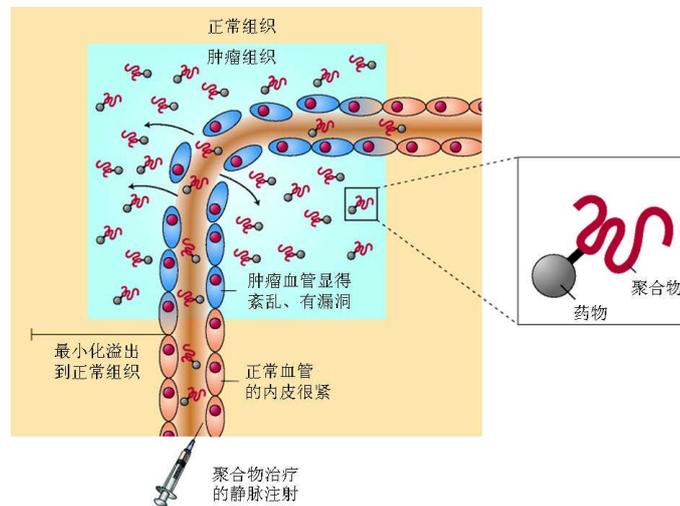


图 1 靶向药物治疗示意图

许多产业研发小组和学术性生物医药计划都在致力于生物材料科学方法的整合研究，其目的就是加深对生物材料基础生物学的认识，并将此信息转移至实际的医疗实践当中。此外，关于研究资金以及最终产品批准的政府决策机构也正在开展机构之间的合作，例如在美国，国家科学技术委员会在多机构组织工程科学（Multi-Agency Tissue Engineering Science, MATES）联合工作小组召集了 12 个联

邦机构，以开展组织工程及再生领域的跨机构的交流与合作。该小组的最终目标就是进一步深入了解细胞如何响应材料、如何控制细胞对外界刺激响应。欧盟委员会的生物材料和组织工程的研究工作也位居世界前列。欧盟对生物材料研究项目的资助已有十多年，其重点是植入体与细胞之间的相互作用。伴随着组织工程研究，美国开展了纳米技术的跨学科合作——国家纳米计划。一项较新的计划中有 25 个机构，包括美国国立卫生研究院、美国食品药品监督管理局在内，其旨在协调政府纳米技术研发活动，帮助新治疗和诊断方法等新技术实现商业化。

很明显，生物材料对于全球的卫生保健事业、改善患者护理、医药产业都有着举足轻重的作用。生物材料在将来可能取得的突破（包括人造器官改良、更为成功的组织修复与再生产品、更为灵敏的诊断技术以及靶向药物输送治疗等），这些都要求对材料科学的生物学方面有更深入的了解。将这些认识转移到医药产品当中去，需要依赖于学术界和产业界的研究计划方案，与监管机构和政府机构的合作，从而确保做出最为正确的判断，用以指导未来的实践。

3 组织工程用生物材料

组织工程学在上世纪 90 年代开始引起人们的关注，并在千禧年到来之际达到顶峰，后来一些早期的商业风险投资失败了，一些大型的私人投资也撤回。现在，更为完善的商业规划以及更为坚实的科学基础正在推动组织工程学走向一个成功的新时代。

表 1 不同发展阶段的商业化组织工程产品和生物材料

组织	产品	监管状态	描述	材料						细胞	应用	形式	
				可合成	可再吸收	提取自动物	提取自植物或细菌	提取自人体	生长因子				异体
皮肤	TransCyte, Advanced Biohealing	1997	尼龙网覆盖以猪胶原，含有上表层为硅的无活性的人成纤维细胞	✓	✓	✓					✓	烧伤	片
	Apligraf, Organogenesis	1998	下层为人成纤维细胞和牛胶原，上层为角质形成细胞		✓	✓					✓	小腿溃疡	片
	Dermagraft, Advanced BioHealing	2001	polyglactin 910 (2-羟基丙酸聚合物与聚羟基乙酸) 网上覆以冷冻人成纤维细胞	✓	✓						✓	糖尿病足溃疡	片
	ICX-SKN, Intercytex	阶段II	同种异体成纤维细胞和人胶原蛋白以及角质形成细胞层		✓				✓		✓	烧伤和急性创伤	片

	Integra Dermal Regeneration Template, Integra Lifesciences	1996	多孔牛胶原与6硫酸软骨素交织, 上层为硅	✓	✓	✓		烧伤	片
	Integra Flowable Wound Matrix, Integra Lifesciences	2007	颗粒牛胶原与6硫酸软骨素交织		✓	✓		溃疡	凝胶
	Oasis Wound Matrix, Healthpoint	2006 ^a	去细胞猪小肠黏膜下层		✓	✓		烧伤、溃疡和其他创伤	片
	PriMatrix, TEI Biosciences	2008	去细胞胎牛皮		✓	✓		伤口	片
	Xelma Molnlycke	2005EU	以丙二醇藻酸脂为载体的细胞外基质蛋白 (amelogenins)		✓	✓	✓	小腿溃疡	凝胶
骨骼	INFUSE Bone Graft, Medtronic	2002	灌输式骨移植支架圆锥融合仪器中浸于人骨形成蛋白-2的牛I型胶原海绵	✓	✓	✓	✓	脊柱融合术	固体
	OP-1, Stryker	2001	牛I型胶原与人骨形成蛋白7		✓	✓	✓	骨损伤	糊
	PuraMatrix, 3DM	临床前	合成16氨基酸肽, 形成纳米纤维	✓	✓			牙骨缺损	凝胶
	Vitoss Scaffold FOAM, Orthovita	2004	包含β-磷酸三钙的多孔泡沫和牛I型胶原	✓	✓	✓		骨损伤	Foam
	Bioset Pioneer surgical	IC, 2008	人脱钙骨基质以及以I型胶原为载体的牛骨片		✓	✓	✓	骨损伤	糊
	FortrOss, Pioneer Surgical	2008	纳米晶羟基磷灰石和E-矩阵 (猪胶原与右旋糖酐共聚)	✓	✓	✓	✓	骨损伤	糊
	Regenafil, Regeneration Technologies/ Exatech	200	以猪明胶为载体的 人类成骨基质		✓	✓	✓	骨损伤	糊
	GEM 21S, BioMimetic Therapeutics	2005	β-磷酸三钙颗粒和重组的人血小板衍生生长因子	✓	✓		✓	牙骨 / 齿龈缺陷	糊
	BCT001, Bioceramic Therapeutics	临床前	锶释放生物活性玻璃	✓	✓			骨缺损	颗粒, 糊
软骨	Synvisc, Genzyme	1997	取自鸡冠的透明质酸 (Hylan生长因子-0和Hylan b)		✓	✓		滑液更换	凝胶
	CaReS, Arthro Kinetics	2007 德国	I型鼠尾胶原基质植入软骨细胞		✓	✓		✓ 关节软骨损伤	三维盘
	Bioseed-C, Biotissue Technologies	临床 2001 ^b	聚乙醇酸/聚乳酸和含有软骨细胞的聚二氧支架	✓	✓			✓ 关节软骨损伤	三维盘
	Menaflex, Regenbiologics	2008	牛I型胶原与透明质酸和糖胺聚糖, 水合		✓	✓		半月板软骨损伤	网
	Hyalograft C autograft, Fidia advanced	2008 EU ^c	HYAFF (酯化衍生物透明质酸) 支架与自体软骨细胞		✓		✓	✓ 关节软骨损伤	三维盘

	biopolymers									
	MACI, Genzyme	非管制 EU ^d	I型胶原膜植入软骨细胞	✓	✓			✓	关节软骨损伤	片
T / L	GraftJacket, Wright Medical Technology	非管制 ^e	去细胞组织人体皮肤	✓			✓		肌腱和韧带修复	片
	X-Repair, Synthasome	FDA 审查 ^f	聚-L-乳酸织网	✓	✓				肌腱和韧带修复	片
B V	VascuGel, Pervasis	阶段II	明胶海绵猪泡沫海绵胶植入内皮细胞	✓	✓			✓	血管重建	管
	Vascu-guard, Synovis	1994	去细胞组织牛心包膜	✓	✓				血管重建	片
H V	Cryovalve SG pulmonary human heart valve, Cryolife	2008	去细胞组织人类心脏瓣膜	✓			✓		心脏瓣膜置换	管
视 网 膜	NT-Sol, Neurotech	阶 段 II/III	渗透聚醚砜中空纤维中的转基因细胞分泌睫状神经营养因子	✓				✓	视网膜色素变性	管
神 经	NeuraGen, Integra	2001	半透牛I型胶原神经导管	✓	✓				神经损伤	管
胰 腺	Islet Sheet, Cerco Medical	临 床 前	250 μm厚的海藻酸钠片与微囊化胰岛(猪或人)					✓	糖尿病	片
	Amcyte/ReNeuron	阶段II	海藻酸钠/聚-L-赖氨酸包裹人类胰岛	✓			✓	✓	糖尿病	珠
	Novocell	阶 段 I/II	海藻酸钠/聚乙二醇包裹人体胰岛	✓			✓	✓	糖尿病	珠
膀 胱	Neo-bladder, Tengion	阶段II	聚(乳酸乙醇酸共聚物)植入尿路上皮与平滑肌细胞	✓	✓			✓	脊柱裂,膀胱功能障碍	片
硬 脑 膜	DurADAPT, Pegasus Biologicals	2005	去细胞组织交联马心包	✓	✓				硬脑膜重建	片
其 他	Extracel, Glycosan Biosystems	临 床 前	交联透明质酸细菌,牛和猪明胶,猪肝素和PEG衍生物	✓	✓	✓	✓	g g g	例如: 凝胶、骨骼、声劈裂	片、管

人体组织简称: T/L: 肌腱和韧带; BV, 血管; HV, 心脏瓣膜。监管状态: 日期说明监管机构(FDA 或欧盟或德国相应机构)的批准年份。临床前: 表明处于临床前开发阶段, 第一阶段和第二阶段表明处于临床试验阶段。监管部门的批准日期不一定与市场投放相符合。

a: 于 2006 年对早期产品进行了重新分类。b: 未经欧盟管制, 在美国不可用。e: 非管制产品。f: 预期为 2009 年。g: 添加的生长因子和细胞取决于实际应用。

表 2 组织工程发展时间表

2009	总统奥巴马解除有关联邦资助胚胎干细胞研究的禁令
2008	从去细胞组织移植气管
2007	<ul style="list-style-type: none"> 用成年人类皮肤细胞制造诱导多能性干细胞 以 Osiris 命名的生物技术公司成立

	<ul style="list-style-type: none"> • 约 170 家公司提供组织工程产品或服务，销售额超过 13 亿美元；超过 100 万名病患得到医治；总体经济活动比 2002 年高出五倍 • Organogenesis 公司实现收支平衡，利润再投资；Apligraf 年度销售额为 6000 万美元
2006	<ul style="list-style-type: none"> • 《柳叶刀》杂志上报道组织工程膀胱 • Proteus 风险投资基金启动，这是第一个致力于人体再生的医学基金
2005	Carticel 实现盈利
2003	Organogenesis 公司摆脱破产
2002	<ul style="list-style-type: none"> • Life Sciences 公司的 Integra Dermal Regeneration Template 产品被批准用于严重烧伤 • FDA 批准 Medtronic 公司的 INFUSE Bone Graft 产品 • Organogenesis 和 ATS 公司，此前资产为 10 亿美元，申请破产 • 组织工程相关活动自 2000 年以来降低了一半，损失了 800 名全职雇员，公开交易的组织工程公司的资本价值从 25 亿美元跌至 3000 万美元 • Circe 公司的生物人工肝脏完成了第三阶段的临床试验，在统计学上对部分患者具有重要意义 • 干细胞公司数量增加了 42%，产生了“可再生医学”这一术语
2001	布什总统限制联邦资金用于胚胎干细胞研究
2000	<ul style="list-style-type: none"> • 《时代》杂志将组织工程学定为未来的“最热门职业”，3000 人从事这一职业 • 全球每年用于组织工程研发的经费为 5.8 亿美元，公共组织工程公司价值 25 亿美元
1998	<ul style="list-style-type: none"> • FDA 批准 Apligraf，第一种异体组织工程产品 • 人类胚胎干细胞分离
1997	TransCyte 成为 FDA 批准的第一种组织工程产品 Carticel 公司的自体软骨移植被 FDA 批准
1996	组织工程学会成立（现为国际组织工程与再生医学学会）
1990	全球投资于组织工程的经费为 35 亿美元，90% 来自私营部门
上世纪 80 年代末	早期的组织工程工作出现在马萨诸塞州，组织工程这一术语开始在文献中出现
上世纪 70 年代初	细胞和生物材料出现在人工皮肤和生物混合胰岛素的研究中
1968	第一次骨髓移植
上世纪 50 年代	同卵双胞胎器官移植

冯瑞华 万勇 姜山 编译自

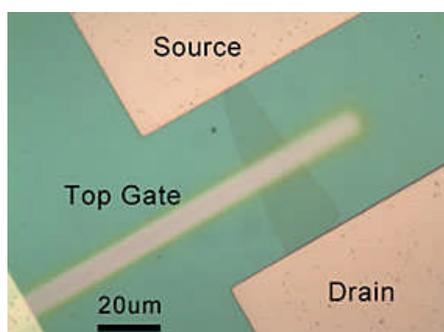
Nature Materials, 2009, 8(6)

Boom time for biomaterials

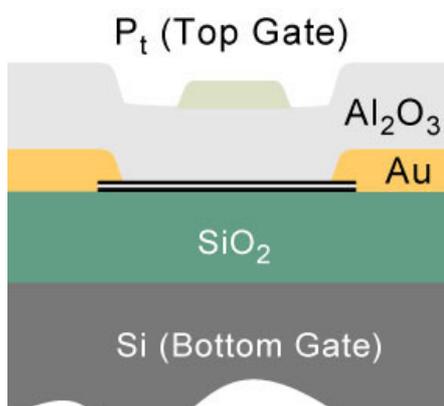
Biology takes centre stage

Complexity in biomaterials for tissue engineering

带隙可调的石墨烯材料



光学显微镜下双层石墨烯的俯视图（上）和剖视图（下）。上图中连接源极和漏极不规则的暗色带即为双层石墨烯，其夹在 SiO_2 层（底部）和透明的 Al_2O_3 层（顶部）之间。沉积于 Al_2O_3 层上的顶部栅极材料为 Pt，底部栅极材料为 Si。源极和漏极之间的距离约为一根人类头发丝的宽度。



目前的晶体管和 LED 多采用的是有着特定电学及光学性质的 Si 基或 GaAs 半导体。加州大学伯克利分校的 Feng Wang 等人通过研究首次发现，双层石墨烯可在电场的作用下实现带隙的开闭，从而实现材料在导体与半导体之间的转换。而在过去的实验中，可能由于杂质的存在导致了这种结构无法实现。

研究人员在双层石墨烯上构造了两个栅极，分别附于石墨烯层的顶部与底部，而源极和漏极则位于石墨烯薄片的两侧边缘。通过改变栅极电压，研究人员就能对双层石墨烯的禁带宽度进行调整。此外，研究人员还可以改变石墨烯的费米能级（绝对零度下可能被占据的电子态的最高能级，它决定材料的电子密度）。

由于目前器件中杂质和缺陷的存在，石墨烯的电性能无法准确反应其本质特性。取而代之，研究人员利用了材料带隙的光学性能：如果以适当波长的光照射材料，价带电子将吸收光子并跃迁至导带。研究人员将双层石墨烯置于高强度红外光束下，发现其禁带宽度在 0~250 meV 范围内可调（半导体 Ge 和 Si 的禁带宽度分别为 740 meV 和 1200 meV）。

由于材料的禁带宽度可调，研究人员对其未来在集成电路和光学应用方面的前景表示乐观。相关研究工作发表在《自然》上（*Nature*, 2009, 459: 820-823）。

姜山 万勇 摘译自 http://berkeley.edu/news/media/releases/2009/06/10_graphene.shtml

检索日期：2009 年 6 月 19 日

美开建世界最深暗物质实验室

在美国南达科他州 Black 丘陵地区，深度超过六座帝国大厦总高度的地下深处将建造世界上最深的深地科学实验室用来寻找被称为暗物质的神秘粒子。6 月 22 日在一座废弃金矿地表以下 4850 英尺深处的一个实验室中举行了奠基仪式，该实验室

曾经开展过获得诺贝尔物理学奖的科研活动。该金矿的最深处达 8000 英尺，此前在地下 4850 英尺深处开展的地质学和水文学科实验还在继续。研究人员希望再建造两座更深的实验室，不过相关建设资金尚需得到国会批准。

目前，工作人员正在忙着抽干积水、加固隧道、安装新的基础设施等，为实验室的建造做好前期准备工作。

深地实验室开展的第一个暗物质实验将是大型地下氙探测器实验（Large Underground Xenon detector experiment, LUX），该项目旨在探测到弱相互作用的粒子，从而让科学家更深入了解“宇宙大爆炸”的相关信息。研究人员介绍说，尽管暗物质不能发出可被检测到的光或辐射，但是通过可见物质的重力作用可以推断出暗物质的存在。

研究人员认为，宇宙中大部分暗物质不包含原子，不会通过电磁力与普通物质发生相互作用。他们试图弄清楚暗物质究竟是什么，在宇宙中存在多少，对宇宙的未来可能会有什么影响。研究人员还将试图在液态氙的 300 kg 釜中捕获这种粒子。

这两座最深的深地实验室预期在 2012 前开始建设，2016 年投入使用，预计将耗资 5.5 亿美元。

万 勇 编译自

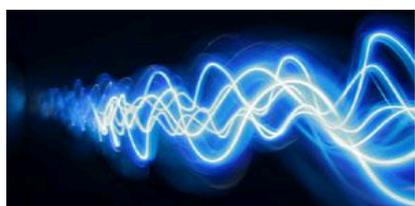
http://hosted.ap.org/dynamic/stories/U/US_SCI_UNDERGROUND_SCIENCE?SITE=PAYOK&SECTION=HOME&TEMPLATE=DEFAULT

检索日期：2009 年 6 月 25 日

世界首个固态量子处理器问世

耶鲁大学研究者主导的研究团队日前开发了一种全新的固相量子处理器，为未来的量子计算机的研发铺平了道路。相关研究成果已发表在 6 月 28 日在线出版的 *Nature* 上（doi:10.1038/nature08121）。

研究人员制造了两个人造原子或者称之为双量子比特，每个量子比特实际上是由十亿个铝原子组成，可以像单原子一样具有两种不同的能量状态。这两种能态分



这种新型量子处理器充分利用了量子纠缠的优点

别被赋予了类似传统计算机中的“1”和“0”或者“开”和“关”两种含义。由于其量子力学特性，使量子比特同时处于叠加态，以获得更强大的信息存储和处理能力。

为了仅在需要时进行快速的信息交换，量子比特必须实现快速“开”、“关”，研究人员采用了耶鲁大学早先开发的“量子巴士”——把用来传递信息的光子，作为彼此进行信息交换的工具。这也是这种新型双量子比特处理器技术的关键所在。

该技术的另一个亮点是量子比特维持“1”或“0”的状态时间较长。过去无法得到维持足够时长的量子比特而难以完成简单的计算,例如 10 年前第一个量子比特能维持特定量子态的时长约十亿分之一秒,而现在耶鲁大学的研究小组则能够维持百万分之一秒,是原来的 1000 倍,这个时长足够实现简单的运算。

科学家承认,这种处理器目前只能处理一些非常简单的量子任务,与之前量子处理器相比,这种新型量子处理器作为一种全电子器件,更像是一种常规的微处理器,虽然距制造出一台实用量子计算机还有一段距离,但这确实是一个巨大的进步。

研究者下一步的目标是增加量子比特维持量子态的时长,这样就可以实现更复杂的运算。同时还需要设法使“量子巴士”能够连接更多的量子比特。每增加一个量子比特,处理能力就会呈指数增长,更先进的量子计算机无疑拥有着巨大的潜力。

黄健 编译自 <http://opa.yale.edu/news/article.aspx?id=6764>

<http://www.nature.com/news/2009/090628/full/news.2009.603.html>

检索日期: 2009 年 6 月 30 日

植入材料新型涂覆技术

以色列特拉维夫大学的 Noam Eliaz 教授研制出一种涂覆金属植入材料的电化学方法,可以显著改善其功能性,延长使用期限,提高与肌体的相容性。从表面化学、结构和形貌来看,该涂层类似于生物材料,与人体矿化组织的相容性得以加强,移植的失败率降低了 33%。

目前的外科植入手术为了提高金属结构植入体的功能以及寿命,常会在其表面覆盖一层合成的羟基磷灰石。该研究的先进性体现在涂覆所采用的技术,与传统的等离子喷涂技术不同,研究小组开发出一种新的电沉积方法,将金属植入体置于电解液中,并施以电流,而达到涂覆的目的。涂覆效果更为接近体内环境,在显微镜下几乎很难分别两者的差异。下一步,研究人员打算利用纳米颗粒强化涂覆,有望将生物材料或药物掺入进来。

在今年 5 月旧金山召开的美国电化学会 215 届年会上,Eliaz 介绍了相关工作;此外,在 *Acta Biomaterialia* 期刊上也有文章发表(文章标题 1: The effect of surface treatment on the surface texture and contact angle of electrochemically deposited hydroxyapatite coating and on its interaction with bone-forming cells; 文章标题 2: Enhanced osseointegration of grit-blasted, NaOH-treated and electrochemically hydroxyapatite-coated Ti-6Al-4V implants in rabbits)。

万勇 摘译自 http://www.eurekalert.org/pub_releases/2009-06/afot-can062909.php

检索日期: 2009 年 6 月 30 日

新型水泥防弹衣

目前，高端防弹衣大都是用氧化铝片（生产铝的原材料）制作的。通过“烧结”工艺，氧化铝片在 1600 摄氏度的高温下加热长达两周，以使其变得超硬。例如，供应给英国军队的加强型战斗防弹衣（ECBA）使用的就是烧结氧化铝片。现在，英国利兹大学的工程师正在研究利用水泥制作一种新型护身防弹衣。这种新防弹衣使用的材料是由超强水泥和可再生碳纤维材料制成一种足够硬、可以抵挡大多数类型的子弹的材料。通过利用水泥代替氧化铝可以降低防护成本。

利兹大学的工程师正在通过一个为期三年、名为“Cementing the future”的研究项目为已有 2000 年历史的古老材料——水泥寻找更多的用途。水泥防弹衣仍处于早期研究阶段，只是其中的新颖用途之一，其它创新想法包括水泥基无泵冰箱、新型催化转化器、改良型骨替代材料等。

马廷灿 摘译自 http://www.leeds.ac.uk/media/press_releases/current09/bullet.htm

检索日期：2009 年 6 月 30 日

美国高级光谱门式监测器正接收评估

为了提高检查可能会进入美国的集装箱货物中的核材料和放射性物质，美国国土安全部部署研究新型监测器，即所谓的高级光谱门式监测器（Advanced Spectroscopic Portals, ASPs）。该监测器同时拥有伽马射线检测器和中子检测器，还能测量伽马射线的能谱以显示辐射特征。因此有望识别放射源的性质，减少误报率。美国国会要求国土安全部确保 ASPs 能“显著提高业务效率”，还要求国家研究理事会对 ASPs 进行有关中期测试、分析、成本和效益分析，可详见美国科学院出版的 *Evaluating Testing, Costs, and Benefits of Advanced Spectroscopic Portals for Screening Cargo at Ports of Entry: Interim Report*。³ ASPs 将有望在取代部分或全部的现行放射线门式监视器（PVT RPMs）和手持放射性同位素标识符（RIIDs）。

冯瑞华 摘译自 <http://www8.nationalacademies.org/onpinews/newsitem.aspx?RecordID=12699>

检索日期：2009 年 6 月 28 日

声学超材料“超级透镜”问世

美国伊利诺斯大学的研究者日前开发了世界上首个声学超材料：“超级透镜”。研究者通过一种由超材料制成透镜成功地将超声波聚焦到一点（点的直径约为频率为 60.5 KHz 波的波长的一半）。该声学系统与电感-电容电路相似，传输通道的作用

³ http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12699

类似于电感，而亥姆霍兹共振腔则扮演了电容的角色（某种特定频率的声波在其中来回振荡）。

声学成像同光学成像在某种程度上类似，与光学、X 光成像相比，声学成像要安全得多。但是传统声学成像的清晰度和精确度无法同光学成像比拟。该技术极大地提高了声学成像的清晰度和精确度，将对高分辨率超声波成像、建筑和桥梁的无损结构探伤以及水下隐蔽技术产生重大影响。

黄 健 摘译自 <http://news.illinois.edu/news/09/0624superlens.html>

检索日期：2009 年 6 月 27 日

元素周期表第 112 号元素获正式承认

元素周期表中的第 112 号元素已得到国际纯粹与应用化学联合会（IUPAC）的正式承认。发现该元素的德国重离子研究中心（GSI）的西格德·霍夫曼教授，以及来自德国、芬兰、俄罗斯和斯洛伐克的共 21 位科学家参与了实验。早在 1996 年，霍夫曼教授等人就利用 GSI 的粒子加速器创造了第 112 号元素的第一个原子，他们用锌离子轰击铅靶，锌铅原子核经过聚变反应融合形成新元素的原子核。2002 年，他们已能生产出另一个原子。随后日本理化研究所（RINKEN）的加速器实验生产出了更多的第 112 号元素原子，证明了 GSI 的发现。该元素将在 6 个月后由 IUPAC 确定其正式名称。

姜 山 编译自 http://cordis.europa.eu/search/index.cfm?fuseaction=news.document&N_RCN=30963

检索日期：2009 年 6 月 29 日

为了更好地发挥科学研究动态监测快报的作用并方便读者及时进行意见反馈，我们特别设立了意见反馈和订阅网页。

意见反馈请登陆 <http://www.whlib.ac.cn/fwjs/qbyj/yjfk.htm>

快报订阅请登陆 <http://www.whlib.ac.cn/fwjs/qbyj/dy.htm>

真诚地希望您能提出宝贵意见，以便我们为您提供更好的情报服务！也欢迎推荐相关领域专家订阅我们的快报！非常感谢您的信赖与支持！

版权及合理使用声明

中国科学院国家科学图书馆《科学研究动态监测快报》（简称《快报》）遵守国家知识产权法的规定，保护知识产权，保障著作权人的合法权益，并要求参阅人员及研究人员认真遵守中国版权法的有关规定，严禁将《快报》用于任何商业或其他营利性用途。未经中国科学院国家科学图书馆同意，用于读者个人学习、研究目的的单篇信息报道稿件的使用，应注明版权信息和信息来源。未经中国科学院国家科学图书馆允许，院内外各单位不能以任何方式整期转载、链接或发布相关专题《快报》。任何单位要链接、整期发布或转载相关专题《快报》内容，应向中国科学院国家科学图书馆发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与国家科学图书馆签订协议。中国科学院国家科学图书馆总馆网站发布所有专题的《快报》，国家科学图书馆各分馆网站上发布各相关专题的《快报》。其他单位如需链接、整期发布或转载相关专题的《快报》，请与中国科学院国家科学图书馆联系。

欢迎对中国科学院国家科学图书馆《科学研究动态监测快报》提出意见与建议。

中国科学院国家科学图书馆

National Science Library of Chinese Academy of Sciences

《科学研究动态监测快报》(简称系列《快报》)是由中国科学院国家科学图书馆总馆、兰州分馆、成都分馆、武汉分馆以及中科院上海生命科学信息中心编辑出版的科技信息报道类半月快报刊物,由中国科学院规划战略局、基础科学局、资源环境科学与技术局、生命科学与生物技术局、高技术研究与发展局等中科院职能局、专业局或科技创新基地支持和指导,于2004年12月正式启动,每月1日或15日出版。2006年10月,国家科学图书馆按照统一规划、系统布局、分工负责、系统集成的思路,对应院1+10科技创新基地,重新规划和部署了系列《快报》。系列《快报》的重点服务对象首先是中科院领导、中科院专业局职能局领导和相关管理人员;其次是包括研究所领导在内的科学家;三是国家有关科技部委的决策者和管理人员以及有关科学家。系列《快报》内容将恰当地兼顾好决策管理者与战略科学家的信息需求,报道各科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、科技进展与动态、科技前沿与热点、重大研发与应用、科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。

系列《快报》现有13个专辑,分别为:由中国科学院国家科学图书馆总馆承担的《交叉与重大前沿专辑》、《现代农业科技专辑》、《空间光电科技专辑》、《科技战略与政策专辑》;由兰州分馆承担的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》;由成都分馆承担的《信息科技专辑》、《先进工业生物科技专辑》;由武汉分馆承担的《先进能源科技专辑》、《先进制造与新材料科技专辑》、《生物安全专辑》;由上海生命科学信息中心承担的《生命科学专辑》。

编辑出版:中国科学院国家科学图书馆

联系地址:北京市海淀区北四环西路33号(100190)

联系人:冷伏海 朱相丽

电话:(010)62538705、62539101

电子邮件:lengfh@mail.las.ac.cn; zhuxl@mail.las.ac.cn

先进制造与新材料科技专辑

联系人:马廷灿 万勇 冯瑞华

电话:(027)87199180

电子邮件:jiance@mail.whlib.ac.cn