

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2013 年 1 月 15 日 第 2 期（总第 195 期）

生命科学专辑

- 英国发布《人体机能增进与未来工作》报告 探讨人体机能增进技术发展机遇
- 英国智囊机构呼吁加强新兴生物技术公共管理 实现社会价值最大化
- 美国公布首批比较效用研究资助项目
- 美国 BIO 发起临床试验现代化倡议
- 加拿大健康研究院正式公布新的研究项目资助体系
- 欧洲补充替代药物市场渐趋活跃 研发管理或加强
- 澳大利亚新资助一批重大医药卫生研究项目

中国科学院规划战略局

中国科学院上海生命科学信息中心

中国科学院上海生命科学信息中心
邮编：200031 电话：021-54922966

上海市岳阳路 319 号
电子邮件：csd@sibs.ac.cn

目录

专题报道

英国发布《人体机能增进与未来工作》研讨会报告	1
------------------------------	---

政策导向

美国 PCORI 公布首批比较效用研究资助项目	4
-------------------------------	---

美国生物技术工业组织发起临床试验现代化倡议	5
-----------------------------	---

加拿大健康研究院宣布新的研究项目资助体系	5
----------------------------	---

欧洲补充替代药物市场出现积极信号	7
------------------------	---

澳大利亚宣布 1.2 亿澳元用于资助重大医药卫生研究项目	8
------------------------------------	---

专家论坛

英国智囊发布新报告 呼吁加强新兴生物技术公共管理	9
--------------------------------	---

专题报道

按：2011 年 3 月，英国医学科学院 (Academy of Medical Sciences)、英国科学院 (British Academy)、英国工程院 (Royal Academy of Engineering)、英国皇家学会 (The Royal Society) 四机构联合召开了一次关于人体机能增进的小型政策研讨会，研讨主题涉及人类认知增进、体能增进、商业化前景和机遇、对未来工作影响、政策优先领域等，并于 2012 年 11 月联合发布了这次研讨会的工作报告《人体机能增进与未来工作》。无独有偶的是，在美国国家情报委员会 2012 年 12 月发布的《2030 全球趋势：多元化世界》报告和全球技术研究与咨询公司 Gartner 发布的《2012-2013 年技术曲线成熟度》报告中，都预测有关人体机能增进的装置有可能在 15 到 20 年后提升人体的各种能力。后两份报告已有相关中文报道，这里对英国《人体机能增进与未来工作》报告作简要报道。

英国发布《人体机能增进与未来工作》研讨会报告

“人体机能增进”是指设计或用来恢复或提高人类的能力，从而克服当前个人身体机能限制的技术方法。人体机能增进包含了一系列方法，能用来改善人类功能的状况（如记忆力、听力和运动力），帮助受损功能恢复到以前水平或平均水平，或提高功能到超出常人的水平。

人体机能增进通常是通过技术手段实现，例如使用认知增强药物改善记忆和注意力、使用助听器和视网膜植入改善感官知觉、使用仿生肢体恢复运动等。这些例子表明新的人体机能增进技术来自于一系列学科包括生物技术、工程学、神经科学和计算科学。由于它们的使用出现了社会、政治、伦理、经济和管理问题，从而进一步突出了这类话题的跨学科性。

1 《人体机能增进与未来工作》研讨会背景

由于缺少对人体机能增进技术潜在影响，特别是工作和就业方面的认识，英国医学科学院、英国科学院、英国皇家工程院和英国皇家学会于 2012 年 3 月联合举办了一次研讨会来探讨这个问题。研讨会汇集了工程、自然科学、社会科学、人文学科和工业领域的一流专家，关注于那些有可能具有扩展个人能力从而克服目前限制的新技术。为最准确地捕捉未来技术的范围，该研讨会主要关注未来十年内技术对工作可能的影响。随后，在 2012 年 11 月四机构联合发布了《人体机能增进与未来工作》研讨会报告。

研讨会参与者认为，在未来几十年，由于劳动力的老龄化以及不断变化的工作要求，有偿工作的性质有可能显著改变。虽然包括人类认知增进、体能增进在内的人体机能增进技术可能有助于社会处理这个转变，但需要仔细考虑它们在工作中的价值。使用任何这样的技术都会影响整个人类，需要针对人体机能增进技术展开广泛的辩论和讨论。

2 研讨会确定的关键信息

(1) 人体机能增进技术可以改变人们的工作方式。工作将在未来十年发展变化，人体机能增进技术可能做出重要贡献。人体机能增进技术的广泛使用可能会影响一个人学习或执行任务的能力，甚至进入一个行业的能力，影响动机，使人在更极端条件下或进入老年期后继续工作，减少与工作相关的疾病，或病愈后促进更早的恢复工作。

(2) 人体机能增进技术的影响将非常复杂，将有多重的政治和社会不稳定因素。在很多情况下，人体机能增进技术可能产生的影响具有复杂性和潜在不稳定性。人体机能增进技术有利于提高员工的工作效率以及工作与生活的平衡，但由于把机能增进技术看作是应对越来越具有挑战性工作环境的解决方案，也将可能存在风险，例如可能会影响员工的幸福感。使用老龄化员工而延迟退休而对青年就业也会产生影响。

(3) 难于区别人体机能增进技术和修复技术。研讨会的目的是考虑人体机能增进技术来恢复健康以及使个人能力超过“一般水平”。但“一般水平”是一个具有挑战性的概念，如何区别人体机能增进技术和修复技术将成为从整体上考虑接受这类新技术的关键。恢复技术的使用可能模糊了界定残疾人和非残疾人间的界线。

(4) 使用增强功能的场合、环境不断在变化。人体机能增进技术的有效性将因个人、职业的差异而有所不同。此外，在未来十年及以后工作将发生改变，这将会影响人体机能增进技术在未来发挥的作用。为了最大限度地发挥人体机能增进技术的好处，必须了解这些方面具体成果的复杂性以及涉及到个人的技术设计和集成技术的复杂性，以及制定任何规章制度时的复杂性。

(5) 需要确定人体机能增进技术存在的问题是否独一无二。如果相关的问题都很常见，那么必须确定从中可以学习的相关内容。在当前对人体机能增进技术空前关注的情况下，仔细的考虑以及更广泛的对话将很重要。

(6) 需要解决一系列的政策问题。虽然人体机能增进技术可能带来机会，它们也带来了一些健康、安全、伦理、社会和政治挑战，这些值得积极的讨论。目前应用的监管制度非常不同，例如，与对药物干预措施的监管相比，对数字化服务和设备（有着显著的认知增强效果）的监管少得多。这就产生

了显著的问题，例如，任何形式的体能自我调节是否适当，以及在特定情况下，特别是涉及他人的安全的工作（如巴士司机或航空公司飞行员），是否应鼓励人体机能增进，甚至强制推行。

（7）需要试验数据来指导政策。需要通过与人体机能增进技术使用者、潜在用户以及与社会更广泛的社会阶层进行协商对话，理解其社会和伦理影响，从而实现人体机能增进技术对个体短期和长期影响（包括正面的和负面的）的研究并最终解决“已知的未知问题”。

（8）通过公开的对话来告知政策。必须同公众就有关人体机能增进技术前景以及在工作中它们如何使用进行公开对话。政策制定者和公众必须有能力识别详情，例如，围绕新技术好处的主张是否被夸大了。

（9）技术的成本将至关重要。成本和成本-效益分析是决定由谁提供资金的关键因素。成本也推动投资决策，因此将在确定商业化机会时很重要。

（10）发展人体机能增进技术可能会提供经济契机。有可能为英国造一个新的人体机能增进技术行业的机会。除聚集英国物理、生物、化学、工程和设计领域的领先创新者外，英国工业内还可应用人体机能增进技术以提高员工队伍的竞争力。

（11）人体机能增进技术的国际化竞争不可避免。需要发展对技术发展和国际竞争敏感的新监管规则。

（12）人体机能增进技术的可获取性也将影响深远。虽然一些人体机能增进技术的成本让它们不可能大众化，仅有少部分人使用并因此导致平等和公正的问题，而其他技术，如药物认知增强剂，已经可以通过互联网很容易获得，从而更迫切需要有有效的监管措施。同样，能改变认知能力的数字设备和服务不断涌现，但对其风险和收益的研究很少。

（13）跨学科的研究方法将是向前发展的关键。在开发新技术时，无论是认知训练或仿生肢体，跨学科的研究方法将促进更好地了解如何最好开展相关工作。这也适用于人体机能增进技术的使用：科学家需要与社会科学家、哲学家、伦理学家、政策制定者和公众合作共同探讨人体机能增进技术的伦理和道德后果，从而能够以最小的损害获得最大的利益。

阮梅花 整理自：

<http://royalsociety.org/policy/projects/human-enhancement/workshop-report/>

原文标题：Human enhancement and the future of work

<http://news.sciencenet.cn/sbhtmlnews/2013/1/268089.shtml>

原文标题：2030：人体系统进入 2.0 时代

检索日期：2013 年 1 月 7 日

美国 PCORI 公布首批比较效用研究资助项目

2012 年 12 月 18 日，根据美国《患者保护和可支付的健康护理法案》成立的美国患者导向医疗效果研究所（PCORI）宣布，将在未来 3 年对 25 个以患者为中心的临床效果比较研究项目提供总计 4070 万美元的资助。

通过与患者，医护人员及其他相关人员的合作，经过层层筛选，PCORI 最终从年初的 500 项申请中确定了首批受资助的项目。在科研创新，病患管理，方法研究等方面，中标项目均与 PCORI 的研究目的相符，并将得到 PCORI 方面项目商业价值的评价并签订正式的资助合同。

资助的 25 个项目（表 1）可分成如下几个领域：对预防，诊断和治疗的备选方案的评估；改善医疗保健系统；通讯与传播研究；解决卫生不均等。

表 1 美国 2012 年 12 月立项的临床效果比较研究项目列表

领域	项目题名	承担机构
对预防、诊断和治疗的备选方案的评估	认知抗癫痫药对小儿癫痫的影响	埃默里大学
	青少年血脂筛查和治疗策略的比较研究	塔弗茨医学中心
	肾功能衰竭腹膜透析或血液透析的选择：获得对病人和护理有意义的信息	阿博健康合作研究所
	在急诊科的共同决策：胸痛选择试验	梅奥诊所
	改善重大疾病的幸存者和他们的非正式照顾者的心理压力	杜克大学
	对急性缺血性中风幸存者的康复服务的效果的对比研究	杜克大学
	静脉注射与口服抗生素治疗严重的细菌感染的对比研究	费城儿童医院
	非手术方法治疗腰椎管狭窄症的对比研究	匹兹堡大学
	评价以病人为中心的风险分层法对背痛的初级护理的改善	健康合作组织
改善医疗保健系统	在可信赖医疗组织（ACO）框架内对医院-患者为中心的医疗之家（PCMH）之间合作与病人相关利益的研究	布莱根妇女医院
	对家庭信息、社区支持和经验的价值研究：对儿童的抗精神病药物治疗的家庭导航服务与常规护理的随机对比实验	马里兰大学巴尔的摩分校
	改善疗养院的止痛和临终关怀服务	罗切斯特大学
	为家长和诊所提供新型护理方法	器官健康信息网络
	通过对有严重心理疾病的成人有最大影响的因素的研究，优化行为健康护理中心的运作	匹兹堡大学医疗中心 高级健康护理中心
	建立基层医疗诊所和社区之间的联络：使患者和社区参与卫生保健创新	健康合作组织
通讯与传	儿科糖尿病治疗的决策共享	内穆尔儿科诊所

播研究	扩展连接：推进农村和拉美裔人群的老年痴呆症护理	爱荷华大学
	以复发性儿童神经细胞瘤作为父母临终决策模型的研究	娜法伯癌症研究院
	提供病人汇报的数据，以提高病人和临床医生的相互理解	约翰·霍普金斯大学
	为家长提供接收关于儿童的罕见疾病的遗传信息支持	密歇根大学安娜堡分校
	病人识别的个人优势与以缺陷为中心的护理模式的对比	凯斯西储大学
解决卫生不均等	随着识字适应的慢性疼痛心理治疗的对比试验	阿拉巴马大学塔斯卡卢萨分校
	社区参与来治疗忧郁症的长期结果的差异性研究	加州大学洛杉矶分校
	根据文化差异和教育背景的不同，最大限度地减少 HPV 疫苗接种的差距	科罗拉多大学丹佛分校
	减少阿巴拉契亚山区多种心血管疾病的危险因素的健康差异	肯塔基大学

PCORI 的职责是“涉及医疗产品临床效果、临床效用和治疗方式是否合适等科学研究项目发现的推广应用”，最终目标是通过使用“现有研究证据支持的”最佳的临床技术和技巧，不断提高医疗产品的临床效果。

徐 萍 编译自：<http://www.pcori.org/2012/funding-awards/>

原文标题：PCORI Announces Funding for First Comparative Effectiveness Research Projects

检索日期：2013 年 1 月 6 日

美国生物技术工业组织发起临床试验现代化倡议

最近有报告指出，制药研发（R&D）的综合效率至少衰退了 50 年。尽管造成整体下滑的因素有很多，但人们普遍认为日益增加的临床试验相关的时间及费用是导致该问题的主要原因。

为此，美国生物技术工业组织（BIO）在 2012 年发起了临床试验的现代化倡议。主要目标是：1）找出导致临床试验成本和时间增加的关键问题，并优先考虑解决对 BIO 成员最重要和最有影响力的具体问题；2）通过实施新计划及公共和私营部门的合作，协调并促进致力于解决上述需要优先解决的问题的努力；3）鼓励和倡导以科学为基础的监管政策，促进临床试验的现代化。

王玥 检索自：<http://www.bio.org/articles/clinical-trials-modernization-initiative>

原文题名：Clinical Trials Modernization Initiative

检索日期：2013 年 1 月 4 日

加拿大健康研究院宣布新的研究项目资助体系

2012 年 12 月 20 日，加拿大健康研究院（CIHR）高调宣布启动“为未来

而设计：新的研究资助体系和同行评议程序”（Designing for the Future: The New Open Suite of Programs and Peer Review Process）。

1 新的研究项目资助体系概述

新的研究项目资助体系将把 CIHR 目前的资助机制整合为一个更为简单的系统——所有现有的资助机制将被重组为两个新的方案：“项目计划”机制（Project Scheme）和“基金计划”机制（Foundation Scheme）。CIHR 认为，新资助体系的灵活性足以适应当前的健康研究变化情况。两个新资助机制的主要特点见表 2。

表 2 新的研究项目资助体系关键特征

	项目计划	基金计划
占总预算比例	大约 55%	大约 45%
资助规模（每年每项）	约 25,000-750,000 加元	约 50,000-1,500,000 万加元
资助持续时间	1-5 年	5-7 年
申请资格	一个或多个独立研究人员和/或来自任何健康领域及任何职业阶段的知识用户	来自任何健康领域及任何职业阶段的一个或多个独立研究人员
每年新资助数量（稳定状态）	约 939 项	约 114 项
每年活跃资助数量（稳定状态）	约 2,200 项	约 750 项

注：（1）所有的资助规模将与提出的研究计划或项目需求保持一致，并将根据领域、提出的方法以及活动范围变化。（2）对新的或职业生涯早期的研究人员，提供 5 年期的基金资助。（3）稳定状态是指逐步采用和发展新的资助体系的阶段。

其中，“项目计划”机制旨在通过支持特定目的和确定目标的项目，为健康相关知识、卫生保健系统的重要突破获取思路。这项机制每年将会有两轮竞争性项目招标。对申请项目的评估标准将基于研究思路的质量以及项目的可行性。CIHR 为“项目计划”重新设计的评审过程，包含有两个阶段的同行评议。在第一阶段中，将由五位同行评审专家独立评议所有的申请资料。在第二阶段中，将组织举行面对面的会谈，整合独立同行专家的结果，并讨论“灰色待定范围”的申请，特别关注在同行评审专家独立评审排名中有明显差异的一些申请。

“基金计划”机制旨在通过为创新型高影响力研究项目提供长期支持，推动健康研究领导者的可持续发展。每年将会有一轮基金计划招标。“基金计划”将评议过程分为三个阶段。前两个阶段将包括五位同行评审专家的远程评议。第一阶段的评估标准将关注申请人的科研水平。第二阶段将整合申请人科研水平的各项信息，同时关注提出的研究项目的质量。与“项目计划”机制相同的是，“基金计划”机制第三阶段的评议将包括面对面的会谈。第三阶段的目的是为了再次整合各位独立同行评审专家的评议结果，讨论“灰色

待范围”的申请，特别关注在同行评审专家独立排名中有明显差异的一些申请。

2 评审专家学院

为了支持新的资助计划的实施，CIHR 还将建立评审专家学院 (College of Reviewers)，作为组织和管理评审员小组的基本架构，发展目标是：“建立一个国际公认的、集中管理的资源，能够在加拿大健康研究事业中形成共同的承诺，以支持对健康研究领域多样化的新兴健康研究与知识转化活动的优秀同行评审。”

评审专家学院将通过三大举措，强化 CIHR 现有的同行评议系统：支持系统化招聘，以确定和动员合适的专家，来评审 CIHR 所接受的所有基金/计划资助申请；开发个性化的专长定位和发展程序，向评审专家提供评审必要的知识和资源，促进进行公正一致的评议；建立评审专家激励和识别方法，以吸引和保留评审所需专业技能的广度和深度。

3 向新的研究项目资助体系过渡

从 2013 年年初至 2016 年年中，CIHR 将为新的同行评议程序进行各种试验研究和测试。这些试验将评估提出的设计元素、新流程以及支持这些流程的系统。如果试行结果要求对整个体系进行重大修正的话，将调整整体转型时限。

向新的资助体系过渡将耗时数年。从在 2013 年试行开始，CIHR 现有的同行评议程序的调整将在数年内得以实施，直到 CIHR 达到其预计的资助量。一旦完成过渡，CIHR 将通过其新的资助体系，支持大约 750 个“基金计划”资助以及 2,200 个“项目计划”资助，总计 2,950 个资助项目。

王慧媛 整理自：<http://www.cihr-irsc.gc.ca/e/46099.html>

原文标题：Designing for the Future: The New Open Suite of Programs and Peer Review Process

检索日期：2013 年 1 月 10 日

欧洲补充替代药物市场出现积极信号

欧盟官方网站 2012 年 12 月 26 日发布新闻稿指出，通过对几个欧洲国家进行的调查结果表明，越来越多的人认为传统药物不能有效地治疗他们的疾病，进而对补充和替代药物 (CAM) 有很高的需求。一半以上的受访者表示他们使用过补充替代药物。欧盟委员会估计，消费者用于购买补充和替代药物的金额已超过 1 亿欧元。

目前欧盟有超过 15 万的注册医生拥有补充替代药物认证。这相当于每 10 万居民中就有 65 位补充替代药物提供者，相比之下欧盟的数据表明每 10 万

居民中只有 95 位基本医疗工作者。调查结果也发现， 39 个欧洲国家所执行的补充替代药物的监管和教育政策也各有不同。一项为期三年的研究显示，补充替代药物是一个被忽视的研究和知识领域，并且治疗方法也因国而异。

在欧洲补充和替代药物（CAMbrella）研究网络会议上，欧洲补充替代药物相关人士强调，需要集中和协调努力来强化补充替代药物领域的知识。与会研究人员还强调了制定欧洲补充替代药物发展路线图，来协调欧洲补充替代药物发展的必要性。

王小理 检索自：

http://ec.europa.eu/research/infocentre/article_en.cfm?id=/research/headlines/news/article_12_12_26_en.html&item=Infocentre&artid=28813

原文题名：Complementary medicine popular across Europe

检索日期：2012 年 1 月 8 日

澳大利亚宣布 1.2 亿澳元用于资助重大医药卫生研究项目

2012 年 12 月 18 日，澳大利亚卫生部长 Tanya Plibersek 宣布，将投资 1.279 亿澳元用于资助澳大利亚 151 项重大卫生和医学研究项目。这批项目由澳大利亚国家健康医学研究理事会（NHMRC）管理，主要资助基础医学研究和临床转化研究。研究资金按领域分配情况见表 3。

表 3 澳大利亚 2012 年 12 月资助医药卫生研究项目总金额按领域分布情况

项目领域	资助总规模
老龄化	2820 万澳元
心理健康	100 万澳元
儿童保健	280 万澳元
原住民健康	120 万澳元
HIV	1280 万澳元
慢性疾病-心血管	4060 万澳元
慢性疾病-癌症	3880 万澳元
慢性疾病-糖尿病	1850 万澳元
慢性疾病-关节炎	980 万澳元
慢性疾病-哮喘	110 万澳元
慢性疾病-肥胖	70 万澳元

注：部分项目有交叉。

此前，Plibersek 部长于 2012 年 10 月份公布了 6.52 亿澳元的资助项目。整体上，自从 2008 年以来澳大利亚政府为医学研究人员提供的资助总计达到 28.3 亿澳元。

黄 菲 整理自：

<http://www.nhmrc.gov.au/media/releases/2012/127-9-million-boost-best-and-brightest-medical-researchers>

原文标题：\$127.9 million boost for best and brightest medical researchers

检索日期：2013 年 1 月 5 日

英国智囊发布新报告 呼吁加强新兴生物技术公共管理

英国医学伦理智囊机构纽菲尔德生命伦理理事会（Nuffield Council on Bioethics）于2012年12月13日发布的一份新研究报告《新兴生物技术：技术、选择和公共利益》（Emerging biotechnologies: technology, choice and the public good）指出，政府和行业应该采取措施，以确保生物技术的研发能够依照社会和伦理责任进行。

1 报告背景

生物技术创新需要大量投资，而如何进行支持和管理对于迎接全球在医疗保健、粮食、能源、环境和经济领域面临挑战具有重大影响。报告认为，在制定应优先发展何种生物技术的决策时，通常决策者并未充分考虑到更广泛社会的需求和利益，或者其他能够更好支持“公益事业”的技术或社会替代方式。

负责调查事务的纽菲尔德生命伦理理事会 Mick Moran 教授表示，生物技术有望为当今世界带来重要转变，它们很可能极大地影响日常生活的方方面面。因此，生物技术关乎公共利益，而进行管理时应该适当考虑这些因素。报告工作组成员，历史系教授 David Edgerto 表示，政策选择的过程应该透明且负责任。对于缺乏明确性原则，由科学界、政府和行业精英封闭式参与政策研究制定的政策制定机制，将无法保证考虑到重要的社会价值，因而存在社会风险。

在审查一些研发取得进展的生物技术领域，如合成生物学、药学开发和生物制造后，该理事会相信在生物技术创新的社会价值最大化方面亟待完善，并提出一项新兴生物技术的“公共伦理”管理方法建议，以及“公共伦理”管理方法如何应用到建立并选择生物技术发展途径的几个关键领域，包括政策、公众参与、研究和商业等。

2 “公共伦理”管理方法在制定生物技术发展途径方面的应用建议

2.1 政策

报告认为，以往制定生物技术研发和创新政策的依据往往是关于未来经济影响的未经验证的假设或支持不足的判断，这忽视了其他的重要价值。

报告建议，政府应当制定并发布一项清晰的研究政策，从而使政府部门和其他投资者的研究政策得到检验。此外，政府应当考虑任命一位非部门高级部长，将所有政府部门和投资者的研究政策集合起来。

2.2 公众参与

该报告将公众参与视作一种重要途径，以确保社会价值有助于新兴生物

技术的形成、选择和管理，并作为一种将“公共伦理”付诸实践的工具。报告也指出，值得注意的是，由于无通用或完美的公众参与方案，当前提出的一些公众参与途径所面临的困境需要仔细协商以避免导致更坏的后果。

由于公众参与和专家建议并不能代替负责任的决策制定，因此，理事会建议，公众参与实践的结论和专家审议应当以有条件的建议而非简单的“是”或“否”来报告。

2.3 研究

由于公众对新兴生物技术的社会和经济影响期望值很高，而研究人员身处这样的环境氛围中，往往导致即使是一般性的科研进展有时候也可能是明显“炒作”。理事会建议，公共投资研发体系在鼓励研究人员评估其研究的广泛影响时，应当敏感感知风险，而研究人员也应当准备好积极参与，以在其他场合对他们的研究负责。

报告指出，当研究人员交流他们的研究成果并预期其带来的影响时，他们就创造了一种期望，这将影响政策制定者和投资商的决定。因此，重要的是，参与到研究公众讨论中的研究人员应当为他们提供信息的准确性和完整性负责。

2.4 商业

报告认为，早期生物技术研究形成的商业条件，例如专利系统，提供了激励和奖励，但还不足以促进研究的社会利益并赋予全面价值。报告呼吁国家干预新兴生物技术的市场，通过能够反映创新社会价值的激励，保证生物技术创新的利益。

王小理 编译自：<http://www.nuffieldbioethics.org/news/602>

原文标题：Government and industry should do more to encourage social responsibility in biotechnology research and innovation

检索日期：2012 年 1 月 4 日