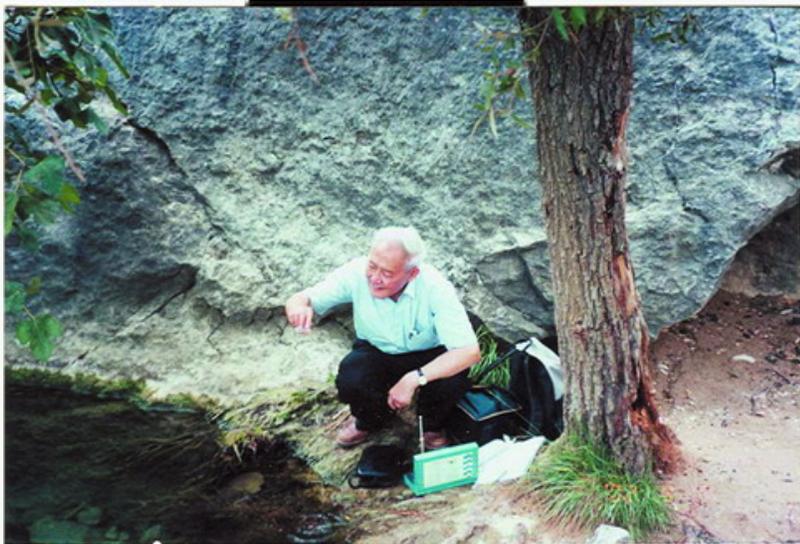


## 中国地质碳汇监测计划启动



袁道先院士在野外取样

中国岩溶碳汇效应显著，土壤固碳潜力巨大，在国家二氧化碳增汇减排和缓解温室气体效应的计划中，加强地质碳汇监测研究已经是不容回避的重大科学命题。

[科学时报 李晓明报道] 1月28日，国土资源部部长徐绍史在全国国土资源工作会议上表示，将加强应对全球气候变化地质响应与对策的研究与调查工作，建立我国地质碳汇监测网络，开展全国二氧化碳地质储存潜力评价，启动二氧化碳储存示范工程。开展全国地热资源现状普查以及省会级城市浅层地热能调查。

中科院院士袁道先日前在接受记者专访时透露，预计上述科学研究及调查工作将获得10亿元经费资助，目前相关方案已上报财政部。基于已有的研究积累和工作基础，他本人将领衔建立中国地质碳汇监测网络。一期建设将集中在较有代表性的珠江流域实施，规划建设50个监测站。

### 碳汇研究，地质系统最薄弱

“在碳汇研究领域，中国作生态监测系统已经有几十年了，发展得较好，但是总体来讲，很缺地质这块。”袁道先介绍说。

在地质学家看来，地球上的碳元素分别以不同的形态分布于地球表层的大气圈、生物圈、水圈和岩石圈系统中，碳循环就是发生在四个圈层之间碳元素的相互转换、运移的过程。

“在地球的四个圈层中，岩石圈是最大的碳库，地质历史时期碳酸盐岩的碳储量高达 $61 \times 10^{15}$ 吨，占全球碳总量的99.5%。”据袁道先介绍，岩石圈中碳元素主要以碳酸盐岩形式存在。在地球早期的演化历史中，岩浆岩风化过程中从大气中回收高浓度的二氧化碳，与金属离子结合形成了各类碳酸盐岩。地球表层2000多万平方公里的广泛区域都分布着这类岩石，其最大厚度可达10000米，位于中国南方。

“对于赋存于地质系统中最大的碳库的变化情况，我们知道得还很少。”袁道先说。

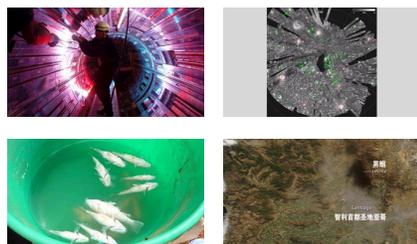
在既有科学研究中，生物圈系统的碳汇已经为人们所熟知。发生在生态系统的碳转化，昼夜不息，借助光合作用，在各类碳元素转化形式中速率最快。然而，所有生态系统碳汇的产物将化身为有机质进

### 相关新闻

### 相关论文

- 1 “973”计划首度关注陆地生态系统碳-氮-水循环
- 2 芬兰开发测量森林碳汇新方法
- 3 《自然》：北大中国陆地碳循环研究获重要进展
- 4 解读“碳汇林业” 发挥其应对气候变化中的作用
- 5 袁道先院士研究表明：西南岩溶区地下水环境告急
- 6 袁道先院士专访：世界岩溶研究中心为何落户中国
- 7 后京都时代：森林碳汇研究先行一步
- 8 长白山老龄红松林碳汇规律得以揭示

### 图片新闻



[>>更多](#)

### 一周新闻排行

### 一周新闻评论排行

- 1 直属高校“新世纪百千万人才工程”名单公布
- 2 大学重科研轻教学：教授一大拨，名师有几位
- 3 清华大学新增2009年度“长江学者奖励计划”人选19位
- 4 安徽农业大学“造假”教授重出江湖遭质疑
- 5 大公报：大学教授不是“论文民工”
- 6 耶鲁大学校长：亚洲大学的崛起
- 7 温家宝：大学最好不要设立行政级别 让教育家办学
- 8 英国皇家研究所最“潮”女科学家“被下岗”
- 9 丘成桐：学问不是传说
- 10 中科院院士被指涉百万诈骗 称将诉诸法律维权

[更多>>](#)

### 编辑部推荐博文

- 在国内期刊发表文章的经历
- 大学的底线是卓越
- 期刊数字化时代的到来
- 春节几件事儿
- 我在第三次“国际合作沙龙”上的发言
- 教育家必先具有教育精神

[更多>>](#)

### 论坛推荐

- 考研小结—献给应届考研生
- 科学网招聘兼职编辑
- [爱因斯坦与大科学的诞生]扫描版
- 《复杂—诞生于秩序和混沌边缘的科学》

入岩石圈碳循环，相对而言，这一过程显得漫长且人们知之甚少。

为了解地质系统中的碳汇作用，美国地质调查局上世纪90年代启动了密西西比河流域的碳计划，耗资10亿美元，在这个占据美国领土40%的大流域中，以小流域分期分批推进的方式持续进行监测研究。

在中国，自上世纪90年代以来，袁道先院士先后领衔4项UNESCO资助的国际地质对比计划（IGCP），其中1994~1999年间主持的IGCP“379项目”“岩溶作用与碳循环”对岩溶碳汇效应作了深入研究。

“我们的研究表明，中国岩溶碳汇效应显著，土壤固碳潜力巨大，在国家二氧化碳增汇减排和缓解温室气体效应的计划中，加强地质碳汇监测研究已经是不容回避的重大科学命题。”袁道先表示。

### 地质碳汇的巨大潜力

国内外岩溶地质观测资料显示，现代岩溶作用对大气二氧化碳具有显著的捕获回收效应，碳酸盐岩溶解回收大气二氧化碳的速率超过6亿吨碳每年。这一结论是各国学者通力合作在全球几十个监测点通过分区采集数据、计算得来的。

“当然，这是一个精度并不高的数字，国际上还有不同看法。”袁道先表示，但是，即使以日本科学家吉村和久教授估算的年二氧化碳回收的最低值2.2亿吨来看，相比较全球每年不明碳汇17亿~25亿吨碳的总量，岩溶碳汇的巨大效应依然十分可观。

袁道先介绍，中国岩溶面积达344万平方公里，占全球岩溶总面积（2200万平方公里）的15.6%，是名副其实的岩溶大国，其中裸露型岩溶面积就有90.7万平方公里。研究表明，现代岩溶作用对大气二氧化碳回收发挥了显著作用，根据袁道先团队在广西桂林岩溶试验场1993~1998年监测资料，随着植被恢复和全球变暖，岩溶作用回收大气二氧化碳和土壤二氧化碳含量逐年增加，土壤二氧化碳年平均浓度由5000ppmv（ppmv，即100万体积中含1体积）增加到21000ppmv，流域排泄水体无机碳的年平均浓度由84毫克每升增加到98毫克每升。

“通过对岩溶地区碳汇作用的系统、连续地监测和调查，就可以精确地计算岩溶碳汇总量。”袁道先说，对岩溶区进行荒漠化治理，改进土地利用方式，能够显著提高我国岩溶作用的碳汇效应。

此外，土壤碳库也在地球碳循环过程中的作用也不容忽视。袁道先介绍说，在全球碳循环中，土壤碳库（25000亿吨碳）是陆地生物碳库的4.5倍，是大气碳库的3.3倍。土壤有机碳储量变化0.1%将导致大气圈二氧化碳浓度变化1.0毫克每升，土壤碳库对陆地生态碳库的稳定性具有重要作用。

中国国土面积占世界的1/15，但由于土壤有机碳含量远低于世界平均水平，土壤有机碳库储量仅为500亿~1000亿吨，显示出土壤碳库的巨大固碳潜力，估算约占世界土壤碳库的1/3。

根据中国地质调查局近年来对四川、湖南、吉林、江苏、陕西、河北六大区域160万平方公里国土面积上土壤地球化学调查资料，0~1.8米深度土壤碳储量估算最高的四川省是24813吨/平方公里，最低的河北省为10525吨/平方公里。据此粗略估算，中国大陆在深度范围0~1.8米平均土壤碳储量为15339吨/平方公里；土壤平均碳密度为48.8吨/公顷，低于美国的50.3吨/公顷、欧盟的70.8吨/公顷。

根据现有资料估算，仅陆地生态因二氧化碳施肥效应，中国土壤未来45年能够增加固碳30亿吨碳；如果采取有效措施使土壤有机碳密度在未来45年增加30%，接近现今欧盟土壤碳密度的平均值，那么中国土壤自2006年至2050年还可以增加固碳量150亿吨碳。两项合计，估算未来45年我国土壤固碳量累计可达180亿吨碳，基本能够平衡未来45年我国因工业化等因素导致超过排放预期的二氧化碳总量170亿吨碳。

### 地质碳汇科学研究亟待突破

此前，地质碳汇被视为一种自然过程，因此处于平衡状态，不为人类活动所干扰。在哥本哈根会议

▪ 外尔的名著：数学与自然科学之哲学

▪ Table of Integrals Series and Products

[更多>>](#)

上，人们讨论的则是人类如何影响、控制自然进程，显然地质碳汇不在人们的视野里。但是，袁道先指出，IPCC爆出的“气候门”事件引起轩然大波，表明人们对碳循环的自然过程仍然存有许多质疑。

在碳交易日益活跃的国际大背景下，袁道先认为许多基础问题尚未有明确答案。例如，通过植树造林进行的碳交易量如何计算？土地利用形式的改变会导致其中岩溶作用发生什么变化？岩溶、风化作用和气候系统相互之间是什么关系？是不是增加了碳汇？人能不能干预岩溶作用？答案若是肯定的，如何做到有效干预岩溶作用，做到减排最大化？

“这些问题都需要科技攻关弄清楚，进而为国际上的碳交易作理论和技术上的准备。这也是为什么要进行地质碳汇研究的意义。”袁道先表示。

在常年的监测研究中，袁道先发现，人类活动对地质碳汇的自然过程的干扰作用明显。如果岩溶地区土地利用方式发生变化，则岩溶碳汇作用的强度也会受到影响。在桂林试验场30年的监测表明，原有岩溶石漠化严重的地方，如今植被恢复，土地利用方式改善，则岩溶作用加强。自2007年国家启动岩溶区石漠化综合治理工程，覆盖南方100万平方公里，袁道先认为，经过综合治理后的岩溶地区将为全球二氧化碳减排作出重要贡献。目前有关减排的算法正在验证研究阶段。

在接受记者采访时，袁道先也谈到，目前岩溶动力系统还有很多不清楚的地方，亟须加强基础研究。比如，关于二氧化碳溶于水的过程，过去认为是一个很活泼的过程，碳酸中的二氧化碳很容易跑到空气中去，但德国科学家Katrin Adamczyk等最新发表在《科学》杂志上的文章根据实验证明，碳酸的解离常数比原来一般采用的要小一倍，碳酸比人们通常认为的要更加稳定。这一实验将极大地影响岩溶碳汇的计算结果，其间若干基础理论问题的争议引起了袁道先的极大关注。

另外一个有利于岩溶增汇的方式近年来也引起科学家们的极大兴趣。中科院地球化学研究所刘再华研究员发现，一种叫碳酸酐酶的物质一旦进入岩溶系统将大大加快二氧化碳的回收，将增汇容量提高10倍。然而从动物血液中提取碳酸酐酶的传统方式价格十分昂贵，近年来，袁道先一直致力于从某些植物中寻找碳酸酐酶，以期在石漠化治理中强化增汇容量。

另外，在碳循环研究中，越来越多的生物化学命题进入到传统的岩溶地质研究视野中。袁道先表示，在地质碳汇作用过程中，碳元素在气态、液态和固态之间的相互转化作用的机理等许多基础理论问题的突破越来越显示出进行跨学科合作的必要性。

袁道先表示，在碳减排的巨大国际压力面前，中国科学家不能人云亦云，必须自主开展研究，取得相关数据和研究结论，做好国家层面战略决策的基础支撑工作。他认为，建成全国岩溶碳汇效应的动态监测网络和全国土壤碳源汇监控网络，将有利于准确测算我国岩溶碳汇和土壤碳储对全球大气二氧化碳回收的贡献，同时将揭示地球系统中碳循环以及碳源/碳汇的转化过程及机理，为国家固碳增汇工程提供科学依据。

《科学时报》（2010-3-1 B1 低碳能源周刊）

[更多阅读](#)

[袁道先院士研究表明：西南岩溶区地下水环境告急](#)

打印 发E-mail给:  

以下评论只代表网友个人观点，不代表科学网观点。

2010-3-1 13:55:57 quaternary IP:

2010-3-1 11:03:09 discovery IP:

国家纯属有钱烧的！

哥本哈根会议上就体现了碳研究的重要性了。discovery难道没关注这个会议么？

[回复]

---

2010-3-1 11:03:09 discovery IP:

国家纯属有钱烧的！

[回复]

---

2010-3-1 10:35:40 匿名 IP:124.16.131.\*

德国科学家Katrin Adamczyk等最新发表在《科学》杂志上的文章根据实验证明，碳酸的解离常数比原来一般采用的要小一倍，碳酸比人们通常认为的要更加稳定。

-----  
请问，少一倍，还剩下多少？是不是少一半？

[回复]

---

2010-3-1 9:19:32 匿名 IP:222.178.186.\*

好啊。。。

[回复]

[查看所有评论](#)

读后感言：

验证码：