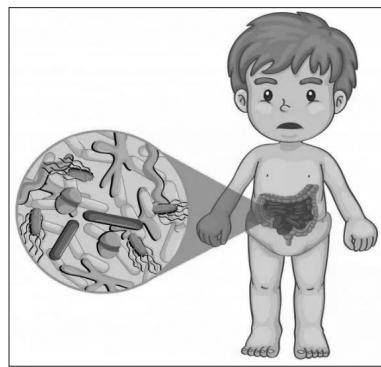


# 肠道菌群作怪让人不停发胖

□ 斯佳丽



食物中脂肪的分解，从而防止肥胖。该项成果日前在开源期刊eLife杂志上发表。

哺乳动物在母亲腹中的孕育期内，基本上是生活在无菌环境中的。出生3到4小时的时候，随着授乳、身体接触等途径与外界环境接触，微生物将会在体表、口腔、消化管、鼻腔以及泌尿生殖器等部位“定居”下来。

生活在消化管下端，即肠道内的共生细菌被称为肠道共生菌群。人类肠道内有约3万种共生细菌，数量在100万亿到1000万亿量级，总重可达1.5~2千克。人体肠道内部的表面积可达一个网球场大小，在这样广大的范围之上，肠道共生菌们像园丁一般安居乐业。

肠道细菌参与人体的多项生理活动，在食物的消化吸收过程中发挥着尤为重要的作用。与肠道细菌

相关的研究也在新世纪以来成为最为受人瞩目的生理学领域之一。

胆汁酸是肠道内的一类常见物质，负责消化食物来源的脂肪。它们有不同的种类，但各种类的比例通常是恒定的，一旦比例失调，就容易发生和“吃”有关的肥胖。

科学家们发现，肠内的一些细菌能产生针对特定种类胆汁酸的水解酶。他们研究了其中一种名为“多形拟杆菌”的细菌，用敲减技术将其内部合成胆汁酸水解酶的基因去除，再将处理后的细菌移植到小鼠肠道内。结果显示，由于缺少相应的水解酶，胆汁酸的含量比正常情况下高出许多，导致这种小鼠就算吃得很油腻，也不容易发胖，而且为身体提供能量时优先燃烧的是脂肪。

拥有这种“吃不胖，还瘦得快”的体质，众多吃货们是不是要

开心地笑出声来了？

科学家们还发现，缺乏胆汁酸水解酶的老鼠，生物钟和免疫力方面也都发生了变化。这不仅提示胆汁酸这种物质还有更复杂的生理作用，更说明肠道内微生物对整个人体的影响力实在是不可小觑。

研究负责人之一，哈佛医学院生物化学与药理学助理教授Sloan Devlin说，“仅仅改变细菌的一个基因，就能对宿主的代谢水平带来如此大的变化，这是前所未有的发现。这不仅为未来研发新的药物提供了思路，更重要的是让我们认识到，人体各个部分都存在着千丝万缕的神秘联系”。

## 十说能解源

现代科学研究发现，利用化学催化的方法或生物工程技术，能够把秸秆等生物质资源转化成重要的化工产品，如乙二醇和各种燃料，如生物天然气、航空煤油、燃料乙醇等，为秸秆问题提供很好的解决方案。不仅如此，其他富含有机碳资源的农林、畜牧业废弃物，甚至是城市生活垃圾同样也可以被有效转化。

究竟科学家们是怎样做到化腐朽为神奇？其中的奥秘就在于，他们发明了对生物质分子中的化学键具有精准剪裁功能的催化剂，并且“驯化”出了一大批勤劳能干、不挑食的微生物。

秸秆的主要成分是纤维素50%、半纤维素20%和木质素20%，以及少量的水溶性成分和灰分。从化学分子结构来看，纤维素由六碳的葡萄糖分子通过 $\beta$ -1, 4-糖苷键链接而成，分子中含有丰富的羟基官能团。因此，理论上只需要将糖分子中的C-C键选择性地切断，就能够获得一种重要的能源化学品乙二醇。乙二醇可以用于制造服装用的涤纶纤维，还能用于制造饮料包装。但是怎么才能把超大块头（一万个葡萄糖分子相连）的生物质准确地“剪成”小点（三分之一葡萄糖大小）的乙二醇？这就要依靠神奇的催化剂了。中科院大连化物所张涛院士研究团队就发明制造了这样一把小到分子尺度（纳米级，10<sup>-8</sup>米）并且能精准剪裁C-C键的化学剪刀——钨基催化剂。在钨基催化剂的作用下，秸秆中富含的糖分子的C-C键被高选择性切断，从而获得了60%以上的乙二醇收率，开辟了生物质化学转化的新路线。

除乙二醇之外，利用催化的方法，经过一系列复杂的化学转化过程，将生物质打碎，之后按照需要的分子构型再拼接起来，就能够生产飞机用的航空煤油，或者其他重要的化学产品。

除了化学催化的方法之外，人们还可以通过驯化或基因工程制造新的微生物，用于生物质转化。微生物在生长过程中，能够将富含有机碳的生物质垃圾当做美食吃掉，经过消化吸收新陈代谢之后，就能在体内长出油脂、酿出酒精，或者排放出可以作为燃料的生物燃气甲烷，不仅消灭了垃圾，同时产出了清洁、可再生生物燃料。这绝对是一群甘于奉献的“孺子牛”，“吃的是草”，奉献的是清洁能源。

生物燃料技术对解决环境问题、提供可再生能源、促进循环经济都具有重要影响，因此受到世界各国的高度重视。以生物燃气为例，目前德国是世界上沼气工程数最多的国家，瑞典是沼气提纯用燃气最好的国家。在我国，经过科学家们的不懈努力，生物燃气技术水平已经与发达国家接近，甚至部分技术处于领先地位。随着我国生物工程技术的不断发展与成熟，将会有越来越多的微生物清洁能源工厂出现并造福于社会。

生物质资源是自然界唯一的可再生有机碳资源，是自然界经过亿年进化而来、具有生命力、生生不息的一种能源形式。因此，充分利用好自然界对人类的这一资源馈赠，通过科学和技术的不断发展，有效推进清洁能源资源多能互补与规模应用，将显著地减少石油等化石能源资源的消耗，最终有力地促进社会经济的可持续发展。

（作者单位：中国科学院大连化学物理研究所）

# 生物质能 生生不息化腐朽为神奇

每年金秋时节，常能看到堆积如山的秸秆，如何处置这些农业废弃物？

□ 郑明远 孔晓英 张丽娟

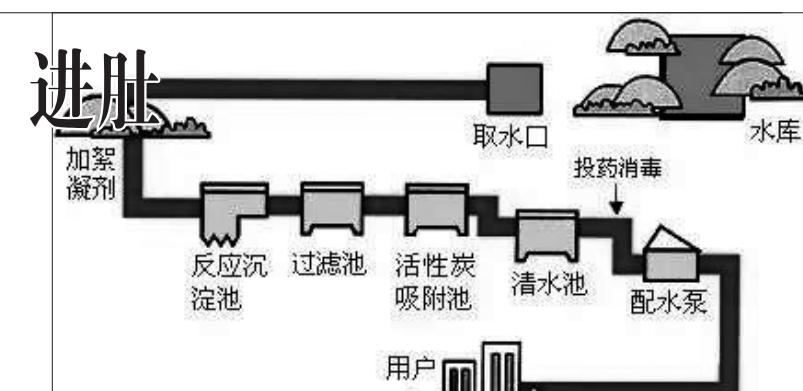
## 袁隆平不该被遗忘

日本的越光米比起来差距不是一星半点”“超级稻不管是否适用，我们全国的科研人员都在搞，并不是袁老爷子一个人的成就，但是我们现在提到超级稻，能想到的只有袁隆平，这显然是对其他科研工作者极大的不尊重”“袁隆平的都是试验田的量产，拿海水稻为例，甚至只是小范围的量产的换算”……

肖国樱解释：“越光是粳稻米，北方人喜欢吃，但南方人不一定喜欢吃。杂交稻的米质在不断提高，

现在很多杂交稻也是国标优质米。而耐盐碱水稻研究前人已经做了很多工作，耐盐碱杂交稻研究也还处在研究初期，是一个值得研究的项目，需要全社会的支持和鼓励。”

水稻是个大作物，是我国65%以上人口的主食，水稻科研工作者有很多。“他们毕生精力均投身于水稻研究，值得大家尊重，也值得宣传和鼓励。要形成群雄竞技、人人争先的大团结、大协作的局面，要杜绝负能量。”肖国樱说。



坏。

最后，研究人员对“睡美人”状态的细菌进行了复苏实验，发现在适宜的温度（37℃）和营养条件（LB培养基）下，能够发生复苏，恢复可培养性，进一步排除了消毒后剩余的可培养细菌再生长的情况，确认了复苏的发生，解决了长久以来不能区分睡美人细菌复苏和残余活的可培养细菌再生长的难题。

研究结果系统揭示了氯和氯胺诱导细菌进入“睡美人”状态这一现象，并指出传统的平板培养法不能检测这种状态的细菌，会使人们低估饮用水中活的致病菌数量，建议利用

CTC-FCM、PMA-qPCR等方法去检测。并且“睡美人”状态细菌在一定合适的条件下会发生复苏，恢复可培养性，存在潜在的健康风险。

研究人员提醒人们注意不要喝生水，建议自来水厂采用氯和氯胺消毒与臭氧、超滤膜等技术结合的方法，以保证饮用水的生物安全性。

（中国科学院城市环境研究所供稿）



中国科学院·科学大院  
科普时报  
从此爱上科学

## 生喝自来水 小心“睡美人”进肚

水是生命之源，不安全的饮用水会导致腹泻，还可能传播疾病。常见的水传病原细菌有霍乱弧菌、伤寒杆菌、副伤寒杆菌、沙门杆菌、志贺菌、大肠埃希菌等。

为了保障饮用水安全，我国在《生活饮用水卫生标准》中明确规定，饮用水中不得检出大肠埃希氏菌、耐热大肠杆菌群、总大肠杆菌群等病原微生物。

为了去除病原微生物，消毒是水厂必不可少的工艺。目前通常采用的消毒方式有氯、氯胺、二氧化氯、臭氧、紫外线等多种方法。其中，氯和氯胺消毒因具有成本低、工艺成熟、消毒效果好且稳定等特点最为常用。但是，氯和氯胺恰恰可能成为催生“睡美人”细菌的凶手。

“睡美人”状态的细菌学术上称为VBNC，指的是包括多种病原菌在内的很多细菌在受到外界不利因素的影响时，例如低温、高盐度、氧化剂等，会进入活的但不可培养状态。这种状态的细菌不能在传统的平板上生

长形成菌落，但仍然保持完整的细胞结构和一定的生理活性，甚至致病性，且在特定条件下可培养性可能恢复，重新成为正常细胞，就像传说中沉睡的公主被王子唤醒。

这种“睡美人”状态的细菌不能被水厂常用的平板培养法检测到，会造成水中细菌的数量被低估，对饮用水的安全造成威胁。

中国科学院城市环境研究所于鑫研究员团队开展了氯和氯胺处理诱导大肠埃希菌E.coli进入“睡美人”状态的研究。他们发现以标准的平板计数法检测时，氯和氯胺消毒能够使初始浓度为10<sup>6</sup> CFU/mL的E.coli的数量快速降至0CFU/mL。

研究人员通过流式细胞仪的检测表明，仍然存在10<sup>3</sup>~10<sup>5</sup> cells/mL的活细菌，即“睡美人”状态细菌，扫描电镜观察发现，“睡美人”状态大肠杆菌能够保持完整的细胞结构，但菌体长度有所减小。激光共聚焦显微镜的观察结果则表明，“睡美人”的大肠杆菌细胞膜依然完整，没有被破