

水 稻种植不仅要灌溉，也需要排水。被引排而出的水，俗称“肥水”，其中含有大量的氮和磷。《中国水资源状况公报》显示，农业面源污染是流经水稻主产区河流的第一大污染源。这些原本“舍不得流入外人田”的肥水，如今反成了生态环境治理的一大“烦恼”。

根据《中国农业统计年鉴》，我国稻田的施肥量已达到每亩400公斤以上，其中氮肥和磷肥的使用占比最高。中国科学院东北地理与农业生态研究所农业技术中心研究员宋春雨告诉《生命时报》记者，肥水之所以被视为污染，主要是因为富含氮、磷等营养物质。氮是水稻生长所需的重要营养素，但过量施用，会使其在降雨或灌溉时随水流入周边水体，导致水体富营养化，进而造成藻类大量繁殖，形成赤潮。这种现象不仅影响水体水质，还会导致水中溶解氧减少，鱼类和其他水生生物死亡，严重

## 由于富含氮磷，排入河湖可导致藻类大量繁殖，造成鱼类死亡

# 稻田“肥水”是种污染

受访专家：中国科学院东北地理与农业生态研究所农业技术中心研究员 宋春雨

本报特约记者 金海燕

破坏水生态系统。富营养化还可能引发水体臭味，影响周边居民生活。

宋春雨说，稻田肥水外流的机制相当复杂，主要通过以下几种途径。首先是雨水冲刷，在降雨时被雨水带走；其次是常规的灌溉和排水操作，这种人工作业有时也会将肥水直接排放到附近河流湖泊中；其三，随着土地的进一步开发利用，许多稻田位于水体上游，肥水就更容易流入下游水体。

“即便是远离水体的稻田，肥水也可以通过地下水或汇流现象，最终影响到自然环境。”宋春雨举例说，降雨时，

水分能渗透至地下，再流向更远的水体，从而造成更广泛的环境影响。长时间的肥水外流，最终可能对饮用水水源和周边生态系统产生持久影响。

肥水外流问题应当如何治理？常规的做法是，通过设置沉淀池、生物滤池等措施，降低污染物浓度，达到排放标准后再进入自然水体。此外，推广科学施肥和精准灌溉技术，帮助农民了解合理施肥的方法，可以减少肥水的产生。

“当前治理的难点，在于农民的环保意识和技术支持不足。很多地方的

农民对肥水污染的严重性没有足够认识，加之经济利益与环保之间的矛盾，使得问题更难解决。”宋春雨说，政策层面上，国家已对农业污染的治理越来越重视，但在落实和执行方面依然面临诸多挑战。因此，很多专家都在尝试更好的肥水污染治理方案。

比如，中国工程院院

士、中国农业大学教授康绍忠带领团队在浙江省杭州市淳安县千岛湖的上梧溪流域，建立了氮磷转化实验室，并在安阳、梓桐、鸠坑乡建设了净水农业示范区，设置地表水、地下水、农田、生活污水和消落带监测站点，对水量水质进行定期监测，希望以此明确千岛湖面源污染中农业生产的贡献率，进而制定有效的控制措施，探索绿色农业生产模式。经过两年探索，监测数据表明，净水农业区的出水口水质已优于入水口；净水农业设置使出水口的总氮含量较入水口降低了7.8%，总磷含量下降了10%。▲



作为世界上最大的甘蔗生产国，巴西利用资源优势，努力发展生物燃料，目前已成为全球第二大乙醇生产国和出口国。巴西国家供应公司今年公布的数据显示，2023/2024收获季巴西甘蔗产量达7.132亿吨，创历史最高水平。相应地，该收获季甘蔗乙醇产量也创造了新纪录，达296.9亿升。

巴西大部分地区属于热带气候，气候及土壤条件均适宜甘蔗生长。此外，

以使用任何比例的混合乙醇燃料的汽车。目前，巴西北市面上销售的绝大多数车辆都是灵活燃料汽车。据巴西全国机动车制造商协会数据，其国内灵活燃料汽车已占流通中轻型汽车的85%。巴西甘蔗和生物能源产业联盟表示，自推出灵活燃料汽车以来，截至2023年底，巴西累计减少二氧化碳排放超过6.6亿吨。

近年来，巴西不断出台政策，强制提高乙醇在汽车燃料中的比例。比如，2017年，巴西通过“国家生物燃料政策”，鼓励使用其他生物燃料与乙醇混合。作为该政策的一部分，巴西向经过认证的

燃料生产商发放脱碳积分，获得一个积分，相当于比化石燃料减少1吨二氧化碳排放。该积分可在证券交易所交易。今年10月，巴西正式通过《未来燃料法》，进一步鼓励生物燃料的研究、生产、商业化等。该法律将巴西销售燃油中乙醇的占比，从过去的18%~27.5%提升至22%~35%。

最近几年，电动汽车在巴西广受欢迎，这可能会给灵活燃料汽车带来挑战。不过，乙醇燃料可能还有更多其他应用场景。

今年5月，巴西赖森能源公司位于圣保罗州瓜里巴市的第二代乙醇工厂宣布落成，巴西副总统阿尔克明在落成典礼上表示，乙醇未来有望取代航空燃油等燃料，有助优化整个国家的能源结构。第二代乙醇也被称为纤维素乙醇，由第一代乙醇或蔗糖生产过程中剩下的残留物制成，该技术无需扩大种植面积即可增加乙醇产量，能够降低土地使用压力，是一种碳排放量更小的清洁燃料。巴西目前正在加快第二代乙醇的生产及推广。▲

## 巴西发展乙醇燃料

本报驻巴西特派记者 时元皓

受欧洲国家殖民的历史影响，蔗糖一直是巴西的重要出口商品，甘蔗也因此成为巴西最重要的农作物之一。

上世纪70年代的第一次石油危机后，高度依赖石油进口的巴西开始推行“国家乙醇计划”，为甘蔗生产商和开发乙醇动力汽车的企业提供税收优惠及融资支持，以减少对国外石油的依赖。乙醇作为燃料有很多优点。首先，它属于可再生能源，除了以甘蔗为原料，玉米、甜菜根、木薯、土豆等都能用于生产乙醇，可实现“用之不竭”；其次，乙醇是清洁能源，用甘蔗生产乙醇排放的二氧化碳、甲烷等温室气体平均比汽油少80%。巴西石油和天然气协会前主席埃尔伯拉尔多·阿尔梅达表示，使用乙醇燃料还能产生“周期性效应”，因为甘蔗生长过程中会吸收二氧化碳，生物燃料于是有了碳排放量净余额接近零的优势。

乙醇动力汽车逐渐风靡巴西市场，1991年，约60%的汽车依靠乙醇提供动力。2003年，新一轮石油危机来临，巴西开始进一步推广灵活燃料汽车，即刻



环保先锋

## 大气甲烷急速飙升

甲烷造成的短期温室效应，远比二氧化碳更大。《美国国家科学院院刊》近期发表一项研究告诫，大气中甲烷的浓度正在急速飙升，而其排放的罪魁祸首不是化石燃料，而是微生物。

美国科罗拉多大学大气与海洋科学系博士西尔维娅·米歇尔带领团队，对来自全球22个地点的甲烷样本展开了实验分析。研究人员测量了甲烷的“重量”（即有多少分子中含有较重的碳同位素C13）。测量结果表明，2020~2022年间，大气中的甲烷浓度创纪录飙升至15.4 ppb yr<sup>-1</sup>（浓度单位，指每年十亿分之一）；与此同时，C13原子却呈下降趋势。这表

明，大气中甲烷的重量越来越轻。研究人员分析称，不同来源的甲烷具有不同的重量。源自牛胃、湿地和农田微生物的甲烷相对更轻（C13原子较少），而化石燃料产生的甲烷则较重（含有更多的C13原子）。该结果意味着，甲烷增加的最大源头是微生物，而非化石燃料。

米歇尔博士表示，多年来大气中的甲烷浓度一直比较稳定，但到2020年，大气甲烷增速几乎翻了一番。过去相关研究一直聚焦于化石燃料等源头，此次研究提示，与畜牧业、农业、垃圾填埋、沼泽，甚至湿地密切相关的微生物，也是甲烷骤增的重要原因。▲

（徐江）

## 南极正在变绿

英 国《自然·地 球 科 学》杂志刊发

的最新报告显示，南极洲一处快速变暖地区正以惊人的速度变绿。根据卫星图像，植物覆盖面积在35年间增加了近13倍，这一趋势将刺激南极生态系统发生快速变化。

英国赫特福德郡大学遥感专家奥利·巴特利特及其同事分析了1986~2021年间拍摄的南极半岛的照片，拍摄期为南极植被生长季的尾声。研究人员利用正在生长植物会吸收大量红光并反射的特性，评估了植被的覆盖情况。结果显示，半岛上植被的覆盖面积从1986年的不到1平方公里，增加到2021年的近12平方公里。报告作者认

为，这里的大部分植被是苔藓。英国埃克塞特大学环境科学家托马斯·罗兰

说，当苔藓扩散到以前被冰覆盖的地面上时，就会形成一层土壤，为其他植物提供生长环境。这就存在一种巨大可能，即非本地的、有潜在侵入性的物种在进一步增加。这是一个令人担忧的问题，因为南极洲的本地植物可能无法与涌入的其他物种竞争。研究人员指出，自1950年以来，南极半岛的气温上升了近3℃，比地球上大多数地区观测到的气温上升幅度要大得多。气候变化应该是此处从白色变为绿色的驱动因素。▲

（辛志）