

# 气温越失控,越不许牛打嗝放屁?

这是人类太“霸道”,还是迫不得已

当你坐在餐厅里品尝香喷喷的牛排时,或许从未想过,一头看似普通的牛,每日打嗝排气却相当于一颗环境“炸弹”。也正因如此,有国家对牛羊打嗝开始征税。最近《麻省理工科技评论》还将“牛打嗝抑制剂”评为2025年十大突破性技术。牛羊打个嗝、放个屁,真有如此大的威力吗?

主笔:于梅君

## 1 牛胃是个微型化工厂,打嗝堪比“气体炸弹”

你知道吗?人类只有一个胃,而牛有四个胃,分别是:瘤胃、胃、瓣胃和皱胃,如果你觉得难以理解,可以这样对应:瘤胃就是我们吃的毛肚,胃就是金钱肚,瓣胃就是牛百叶,皱胃一般人们不太吃。

牛消化系统的核心是瘤胃,这是一个能容纳一浴缸唾液和反刍食物的巨大发酵罐。在这个40℃的恒温环境中,微生物军团日夜不停地分解纤维素。

南京农业大学成艳芬教授揭示了关键过程:牛吃草后,微生物将植物转化为氢气,随后氢气面临两条道路:一是生成挥发性脂肪酸来滋养牛体,二是被产甲烷菌捕获,转化为甲烷。遗憾的是,约30%的氢气走向了甲烷之路。这些气体无法在牛体内停留,最终90%-95%以打嗝形式进入大气,5%-10%通过放屁释放出来。

联合国粮农组织发布的报告《畜牧业与气候变化》,用详实的数据,为我们揭开了牛打嗝排放的惊人真相。

一头牛每天通过打嗝和放屁,可排放200至500升甲烷。要知道,甲烷的温室效应是二氧化碳的28倍,这就意味着,一头牛每年的甲烷排放量相当于1.5吨二氧化碳。打个

比方,好比一辆普通小汽车行驶6000公里才会产生的碳排放量,牛只需悠然自得地打嗝放屁就能轻松“达成”。

全球约有14亿头牛,它们每年排放的甲烷总量高达21亿吨二氧化碳当量。这一数据有多惊人?我们不妨做个对比,全球民航与海运行业年排放量约为18亿吨,也就是说,牛群每年排放的甲烷,比这两个大型交通行业的排放总量还要多出3亿吨。

更宏观的数据触目惊心:畜牧业贡献了全球人为温室气体排放量的14.5%-18%,其中反刍动物肠道发酵产生的甲烷,占农业甲烷排放的近30%。

据联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)的报告,目前全球温度升高,其中30%-50%(大概为0.5℃)归因于甲烷。如果甲烷排放量在未来10年内减少40%-45%,在本世纪中叶之前可将全球变暖降低0.3℃。

为减少甲烷排放,2022年新西兰政府颁布一项法律草案,对牛羊打嗝喷出的气体进行专门定价、收费。2024年丹麦政府也宣布,将向牲畜养殖户征收“温室气体排放税”。



## 3 给牛戴“智能口罩”,或培育“低碳牛”

除了从饲料上发力,英国一公司还研发出一款牛用“智能口罩”,就像给牛戴上了一个“高科技保镖”,可实时监测甲烷排放,并通过电刺激抑制打嗝。

这款智能口罩内置了高灵敏度的传感器,能实时检测牛呼出气体中甲烷的浓度。当检测到甲烷浓度升高时,口罩会释放微弱电脉冲,就像给牛的打嗝反射,发出一个温柔的“停止信号”,从而减少甲烷排放。在一项为期3个月的实验中,20头佩戴智能口罩的牛,甲烷排放量减少50%,且牛未表现出任何不适。

瑞士一企业则研发出牛用甲烷背包(ZELP),能实时捕获牛打嗝产生的气体,并将其转化为二氧化碳与水。还有科学家开发了“牛屁包”,可以直通牛的肠

道,一天时间能收集300升甲烷气体,经过一系列处理,可以供一辆汽车行驶24小时。

可穿戴设备提供了物理解决方案,美国加州大学戴维斯分校的研究团队,则开启了一场更具挑战性的探索,他们利用CRISPR基因编辑技术,试图培育出“天生不会打嗝”的牛。

2025年2月,首批经过基因编辑的“低碳牛”在新西兰诞生。然而,这一技术也引发伦理争议,一些人担心基因编辑可能会带来不可预见的后果。

疫苗研发同样引人注目。有公司正在开发一种创新疫苗,接种后,牛唾液中的抗体会进入瘤胃,中和产甲烷菌,有望成为“成本最低、最易推广”的解决方案。

知多一点

科技为牛打嗝开出了“治病良方”,但问题的根源也许不是牛,而是人。毕竟,牛之所以越来越多,是因为人类对牛肉和奶制品的需求与日俱增。

## 为养更多牛 森林遭砍伐

为饲养更多牛,全球每年都有数百万公顷森林遭到砍伐,被转化为牧场。

森林就像地球的“绿肺”,每公顷森林每年可吸收约2.6吨二氧化碳。森林的减少,就像肺叶被撕碎,让地球的“呼吸”变得愈发困难,进一步加剧了气候变化的危机。

以巴西亚马孙雨林为例,2023年因牧场扩张,损失了1.3万平方公里森林。而过去20年里,亚马孙雨林已有约17%的面积被砍伐,其中大部分是为了开辟牧场。

联合国粮农组织(FAO)最新报告指出,畜牧业扩张已成为全球森林流失的主要原因,过去20年约消耗了数百万公顷森林资源。

## 真正需要反思的,或许不是牛

## 减少牛打嗝的同时 人类不能袖手旁观

我们每天“吃什么”,不仅关乎健康,也深刻影响着气候未来。比如,生产100克豌豆蛋白质仅排放约0.4千克二氧化碳当量,而若想从牛肉中获得相同量的蛋白质,碳排放量将高达35千克。

每减少1公斤牛肉消费,相当于减少36公斤二氧化碳排放。我们可以尝试每周选择一天作为“无肉日”,用植物蛋白替代牛肉。

目前,越来越多国家推行“碳标签”制度,在食品包装上标注碳排放信息;不少城市餐厅推出“气候友好菜单”,一些快餐连锁巨头,也开始提供植物基汉堡。

2024年,全球已有超3亿人主动减少动物性食品摄入,尝试“弹性饮食”——不是强制吃素,而是有意识地以植物蛋白为主,调整饮食结构。这些生活方式的转变,也许不够轰轰烈烈,却是构建“碳中和社会”的一块块关键拼图。

当科学家在实验室里研究牛打嗝时,我们每个人也要在餐桌上做出选择。

毕竟,这场气候博弈,没有旁观者。



为防止牛排放甲烷,人们给它们穿上了“牛屁包”。

## 2 “牛打嗝抑制剂”,入选十大突破性技术

面对牛打嗝引发的危机,科学家纷纷化身“气候卫士”,从饲料、穿戴设备到基因层面,展开一场别开生面的“控嗝”大战,堪称21世纪最奇特的气候博弈。

牛打嗝产生的甲烷,主要来自胃中的微生物发酵。为此,“牛打嗝抑制剂”应运而生。2025年3月,《麻省理工科技评论》将“牛打嗝抑制剂”列为年度十大突破性技术之一,称其为“控温赛道上的超级明星”。

所谓“牛打嗝抑制剂”,就是科学家通过精心调整饲料成分,为牛定制一份“低碳餐”,从源头上减少甲烷生成。

荷兰一公司研发的Bovaer添加剂堪称“明星产品”,仅需

在饲料中加入一茶匙,牛食用后30分钟就能见效,甲烷排放减少三四成,目前该添加剂已在多个国家获批使用。

澳大利亚科学家则在海洋中发现了控制牛打嗝的“宝藏”——红藻。在牛饲料中添加3%的红藻,可使甲烷排放减少80%。这种海藻含有一种名为溴仿的化合物,能抑制甲烷生成酶的活性,有效阻止甲烷“肆意排放”。

澳大利亚的Rumin8公司还另辟蹊径,从植物中复制抗甲烷化合物,制成饲料添加剂,甲烷排放量可减少50%-90%,还能让牛多长肉、多产奶,目标是7年内让全球1亿头牛实现“碳中和”。

## 4 中国行动:摸清“牛账本”,寻找减排钥匙

面对牛打嗝带来的气候挑战和市场潜力,全球科技巨头纷纷布局,试图在这片“控嗝”蓝海占据一席之地。

谷歌与澳大利亚CSIRO合作,开发了一套甲烷监测AI系统,它就像一个超级智能的“侦探”,可精准定位高排放牛群,为农场主提供针对性的减排建议,让甲烷排放无处遁形。微软则通过“农业计划”项目,为农场主提供低碳饲料优化方案。

当一些国际公司争相推出抑制牛打嗝神器时,中国科学家正埋头算一笔关键的“牛账本”。南京农业大学成艳芬教授团队的核心任务之一,是精准测算中国数亿头牛羊的甲烷排放总量,“必须先摸清家底,才知道减排

20%的目标该如何实现”。

此外,科技看似完美,现实却布满荆棘。成艳芬教授指出:现有“牛嗝抑制剂”存在明显缺陷。短期效果虽显著,但长期使用效果会衰减。

更棘手的是:当甲烷生成被阻断,氢气在瘤胃内积累,会影响牛的健康。这暴露了当前技术的根本局限——只堵不疏。

针对这一缺陷,成艳芬团队提出新思路:与其杀死产甲烷菌,不如把牛胃里的氢气“引流”出去,生产挥发性脂肪酸(VFA)——这是牛生长的必需能量源。简单说,就是让本该变成甲烷的废气,转化为牛的“营养补剂”,减排效果更稳,还能让牛长肉更快、产奶更多。