

啮齿类动物不吃粪便会变傻？

■本报记者 李晨阳

“食粪”是布氏田鼠与生俱来的习惯。为了弄明白这种行为究竟有何意义，科学家想办法让布氏田鼠吃不到自己的粪便，结果意外发现，这些田鼠的“智商”和“情商”好像降低了。

吃粪便不仅影响营养代谢，还能影响认知能力——这项出乎意料的研究成果，近日发表于《国际微生物生态学学会会刊》。

动物界流行吃粪便

与人间行为准则不同，吃粪便在动物界不仅不丢人，还很流行。蜣螂、苍蝇等昆虫自不必提，兔子、老鼠等哺乳动物也对粪便甘之如飴。憨态可掬的澳大利亚国宝考拉，从小就吃妈妈特供的“母爱营养粪便”长大。

“就连猩猩、猕猴等非人灵长类动物，也有食粪行为——大猩猩会通过食粪获得维生素。”论文共同第一作者、中科院动物研究所博士薄亭见说。

“用学术的眼光看，食粪行为可以分为两大类：吃自己和同类的粪便，吃其他物种的粪便。”论文通讯作者、中科院动物研究所研究员王德华向《中国科学报》解释，“吃其他物种的粪便通常是由于营养或能量需求，而吃自己和同类的粪便，除了营养和能量需求外，则可能有特殊的生理学意义。”

吃粪便对动物身体最直接的影响是什么？科学家首先想到，这很可能会改变动物的肠道菌群。而肠道微生物组有着“第二基因组”之称，对动物各方面的影响都不容小觑。

此前王德华课题组就曾证明，肠道菌群可以调节布氏田鼠的能量代谢和热量产生，帮助这种小动物抵御寒冷。



戴脖套的布氏田鼠和限制动物食粪的装置

这一次，他们再次以肠道菌群为切入点，研究食粪行为如何影响布氏田鼠的生理和行为活动。

吃不到粪便找不到家

研究人员一方面给布氏田鼠戴上长长的塑料脖套，让它们的嘴够不到自己的屁股；另一方面把鼠笼底部改造成铁丝网，让它们自己产生的粪便直接从网孔中漏下去。双管齐下——这些布氏田鼠再也不能愉快地吃粪便了。

之后研究人员检测了布氏田鼠肠道菌群的变化，发现它们的肠道菌群多样性有所下降，拟杆菌门增加，厚壁菌门降低。这些变化可以随着食粪行为的恢复而逆转。

此外他们还发现，被限制吃粪便的布氏

田鼠虽然饿得更快，吃饭更多，体重却出现了下降。从生理指标来看，它们的盲肠内容物短链脂肪酸含量降低（尤其是乙酸、丙酸和丁酸）、胃饥饿素增加，甲状腺激素 T3 水平、下丘脑和海马体中酪氨酸羟化酶含量以及多巴胺和 5—羟色胺等神经递质含量下降。

如果说上述结果还在意料之中，另一项发现让科学家们直呼“没想到”。

不能任性吃粪便的布氏田鼠，似乎变得比往日迟钝了一些。科研人员灵感一现，临时增加了一系列认知能力测验。结果发现，相比想吃就吃的小伙伴们，禁食粪便的布氏田鼠更容易迷路，对熟悉的和陌生的事物傻傻分不清，辨认其他伙伴的能力也下降了。

变傻了，还有救吗？科研人员给这些布氏田鼠补充了一种叫做乙酸盐的肠道菌群代谢

产物，发现它们的认知能力有了明显改善。

人类不吃粪便，难道是文明的傲慢？

“我很欣赏研究食粪、肠道微生物群和大脑功能之间联系的大量实验。作者认为限制食粪改变了肠道菌群和形态，并可能通过调节神经递质来改变某些行为。”审稿专家如此评价，“这表明某些大脑功能必需的营养素可能需要通过食粪来摄入。”

既然吃粪便对一些动物的大脑功能如此重要，如果人类也能屈尊吃一点粪便，是不是也能变得更聪明？

王德华解释道：“对布氏田鼠来讲，食粪行为是与生俱来的，不是后天习得的。这种先天行为，往往对动物有着非常深远的意义。一旦改变，常常会有不利影响。而人类并没有这样的行为，因此应该是不必要的。”

还有一个问题值得深思：人类是本身就没有食粪行为，还是因为文明的教化，所以无法接受这种行为？

论文共同第一作者、中科院动物研究所副研究员张学英严肃回答：“人类应该是不需要食粪行为的。随着人类的进化、食物质量的增加和多样化以及文明的教化，人类本身不需要食粪行为来弥补能量需求。”

“从行为进化角度，动物的食粪行为对于维持体内微生物稳态和健康非常重要，但食粪行为也会带入一些致病菌或环境污染物等。在人类经过一次消化就能获得足够营养的情况下，食粪行为对人类没有存在的必要。”他说。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41396-020-0711-6>

中科院深圳先进院自动驾驶方案通过测试

本报讯（见习记者刁雯蕙）7月9日，中科院深圳先进技术研究院（以下简称深圳先进院）汽车电子中心团队收到了由深圳市智能网联交通测试示范区、深圳市未来智能网联交通系统产业创新中心开具的检测报告。结果显示，该团队的自动驾驶方案在深圳智能网联交通测试示范区完成了10个项目、共计36个场景的120次测试，顺利通过自动驾驶封闭场地测试项目。团队下一步将向相关部门提交开放道路测试牌照的申请。

据了解，本次测试共分两个阶段，在场景测试阶段，团队的自动驾驶车辆均一次性通过交通标志和标线的识别及响应、前方车辆行驶状态识别及响应、障碍物识别及响应、跟车行驶、靠路边停车、超车、并道、自动紧急制动、人工操作接管、交通信号识别及响应等项目，其性能参数均优于测试规程的要求。此外，顺利完成测试车辆整体运行稳定性的1000公里道路测试阶段。

据团队负责人李慧云研究员介绍，在难度较大且危险系数极高的车辆碰撞紧急制动项目测试中，测试场景要求前车车速保持40公里/时，自动驾驶车辆以相同速度在后方35~40米的距离稳定跟随3秒后，在前车紧急刹车的情况下，自动驾驶车辆须触发紧急制动系统。现场测试结果显示，深圳先进院团队与紧急制动有关的所有项目测试全部一次性完成，是目前为止该场地接受测试的单位中效率最高的。

此外，在另一难度较高的道内紧急停车项目中，性能评价要求车的停车位置为右侧轮胎外缘距离道路边缘在50厘米之内，对控制系统的要求极高。深圳先进院团队的自动驾驶车辆在3次重复测试中均顺利完成功能测试，且停车距离均在30厘米之内。

据悉，深圳先进院汽车电子中心团队于2016年开始研发自动驾驶技术，自主研发了动力在环测试台架及自动驾驶数据收集分析系统，用于精准模拟真实的驾驶环境及数据收集。在真实测试过程中，台架模拟的准确性保证了自动驾驶系统数据的真实性，而自动驾驶系统数据的真实性又提高了台架数学模型对真实环境模拟的准确度。两套系统紧密配合，大大提高了自动驾驶系统测试效率，目前可完成一周累计测试里程达100公里的复杂场景测试，整套自动驾驶系统功能至少迭代一次。



中科院深圳先进院供图



暑假将至，孩子矫正牙齿热潮又要来临。目前常见的矫正方案主要有隐形矫正和传统托槽矫正两种。然而无论是传统的结扎托槽，还是自锁托槽，都会有各种沟槽、孔裂隙夹片，给患者带来诸多烦恼。

为此，中山大学附属第一医院医生吉利率领研发团队，历经9年设计出球面托槽 OBrace。吉利表示，其团队开发的球形自锁托槽首次将方形托槽创新设计为球面结构，矫正装置都内置在托槽内，表面光滑、不易磨嘴。“OBrace 球面自锁托槽的球面弧度与嘴唇内侧牙弓的形状吻合，不会刮伤口腔的内侧黏膜，异物感小。”

此外，球面托槽因表面光滑，能够有效减少食物残渣附着率，口腔清洁便利，为正畸患者营造了一个较好的口腔环境，更利于牙龈健康和全身健康。

图为吉利展示球面托槽 OBrace。

本报记者朱汉斌报道
刘雷摄

粤港澳大湾区将互认 5 个工程技术人才资格

本报讯（记者朱汉斌）7月11日，由广东省测量控制技术与装备应用促进会等17家科技社团发起成立的广东省工程师学会在广州成立。粤港澳大湾区工程技术人才专业资格互认协议同时签订，有5个专业成为由科技社团主导的广东省第一批粤港澳大湾区工程技术人才资格互认签约试点专业。

首批互认试点涉及5个专业，签约仪式上，签订建筑工程、计量及控制、质量

管理、计算机IT信息工程4个试点专业领域工程技术人员专业资格互认协议，以及电气工程专业领域工程技术人员专业资格互认意向书，这些专业成为由科技社团主导的广东省第一批粤港澳大湾区工程技术人才资格互认签约试点专业。

活动现场，第一批共11家粤港澳科技社团签订粤港澳大湾区工程技术人员专业资格互认协议（意向），包括广东省测量控制技术与装备应用促进会

等广东相关科技社团，以及香港工程师学会、香港营造师学会、英国皇家特许计量及控制学会（香港分会）、香港专业审核师学会、澳门电脑学会等。

据了解，截至2018年，广东省专业工程技术人才总量609万人，高层次人才75.5万人，其中85%聚集在大湾区的珠三角9市。全省技能人才总量达到1190万人，其中高技能人才365万人，占比30.7%，基本达到了发达国家平均水平。

视点

生态环境部环境规划院研究员宁淼：

控制臭氧浓度须加强挥发性有机物治理

本报讯（记者郑金武）在近日举行的第二期“新媒体环境下大气治理报道重点、新点与难点”线上研讨会中，生态环境部环境规划院大气环境规划研究所研究员宁淼指出，挥发性有机物是导致近年来臭氧上升的主要因素，2020年应加强挥发性有机物的治理攻坚。

宁淼指出，“十三五”空气质量总体改善，但臭氧污染日益凸显。2019年，臭氧浓度超标的城市大幅增加，在337个监测城市中占30.6%。

观测发现，臭氧污染主要集中在6~9月，以臭氧为首要污染物的超标天数约占总超标天数的80%。臭氧污染主要集中在京津冀及周边、长三角、汾渭平

原、苏皖鲁豫交界等地，四区域95个城市2019年6~9月共出现臭氧超标天数4320天，平均每个城市超标45.5天。

宁淼指出，挥发性有机物是当前臭氧生成的主要控制因子，尚未得到有效控制。

研究数据显示，2015年我国人为源挥发性有机物年排放量约为2500万吨，远超美国和欧盟。人为源排放中，石化、化工、工业涂装和包装印刷约占工业源挥发性有机物排放量的70%，油品储运销过程约占交通源排放量的20%。此外，我国挥发性有机物无组织排放问题突出，工业无组织排放达60%以上。

宁淼指出，我国挥发性有机物治理

工作，应坚持精准治污、科学治污、依法治污，采取强化源头、过程、末端全流程管控，大力推动低（无）挥发性有机物原辅材料生产和替代，全面加强无组织排放管控，强化精细化管理等措施，推动“十三五”规划确定的各省（区、市）优良天数比率约束性指标全面完成。

她同时强调，臭氧的主要前体物为氮氧化物和挥发性有机物，虽然挥发性有机物是当前臭氧生成的主要控制因子，但臭氧与二者呈现高度的非线性关系。“不能简单地通过消减一次污染物排放来降低臭氧浓度，需要协同控制氮氧化物和挥发性有机物的排放。”

发现·进展

中科院上海有机化学研究所

发现渐冻人症致病蛋白响应细胞应激新机制

本报讯（记者黄辛）中科院上海有机化学研究所生物与化学交叉研究中心研究员方燕珊课题组和刘聪课题组合作，揭示了不同类型的RNA精密调控TDP-43蛋白的相分离状态，其在细胞应激时于核内形成具有细胞保护功能的无膜、液滴状、高度动态且可逆的核颗粒，该研究团队将之命名为“TDP-43核体”。该研究成果7月9日在线发表于《分子细胞》。

TDP-43是一种重要的RNA结合蛋白，其基因突变可引起肌萎缩性侧索硬化症（俗称渐冻人症）。在正常细胞中，TDP-43蛋白主要弥散分布于细胞核内，但可穿梭至胞浆并与其他蛋白相互作用形成应激颗粒等各种核糖核蛋白复合物，参与RNA调控的多个步骤。在疾病状态下，TDP-43在胞浆中形成异常蛋白聚集被认为与渐冻人症的发生发展密切相关。但遗憾的是，核内TDP-43在细胞应激时的反应及其在渐冻人症发病中的作用长期以来被忽视和低估。

此次研究发现，TDP-43核体是通过TDP-43蛋白的液—液相分离所形成，这一过程被RNA严格调控。当细胞应激时，神经元中长链非编码RNA NEAT1的水平明显升高，促进TDP-43蛋白发生相分离，从而引发TDP-43核体的组装。TDP-43蛋白的D169G位突变位于其RNA识别域中，是一种已知的渐冻人症致病突变。研究人员在这项工作中发现，D169G突变严重会促进TDP-43相分离和核体组装的功能，导致细胞应激时有更多TDP-43蛋白从核内转移至胞浆中，在持续应激下进一步发展成具有渐冻人症病理特征的高度磷酸化的TDP-43蛋白聚集体。

该项研究提示TDP-43核体的形成或许是细胞应激时的“第一防线”，其组装或功能异常可能与渐冻人症的发生有重要关系，为该疾病发病机制和治疗策略的研究提供了新思路。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.molcel.2020.06.019>

浙江大学医学院附属第二医院等

“纳米方舟”为肝癌治疗开辟新战场

本报讯（记者崔雪芹）浙江大学医学院附属第二医院教授王伟林团队和浙江大学高分子系教授毛峰伟团队合作，首次将具有类葡萄糖氧化酶作用的超小金纳米粒子原位结合在金属有机框架上，以用于级联的化学动力/饥饿治疗，大大提高了对肝癌的治疗效果，为先进纳米药物研发提供了新思路。相关研究成果近日刊登于《先进科学》。

肝癌的快速生长需要肝癌微环境中葡萄糖带来的能量。科学家们找到了一种“肿瘤特警”——葡萄糖氧化酶，能够快速消化肝癌微环境中的葡萄糖以杀灭肝癌细胞，这种治疗方法被称为肝癌“饥饿疗法”。但是葡萄糖氧化酶十分金贵，容易失活，难以保存。

浙大科研人员找到了一种替代物质——具有类似蛋白酶催化性质的金纳米粒子，它能够有效渗透到肝癌深处，又可以高效地催化肝癌组织中的葡萄糖，从而通过“饥饿疗法”杀灭肝癌细胞。

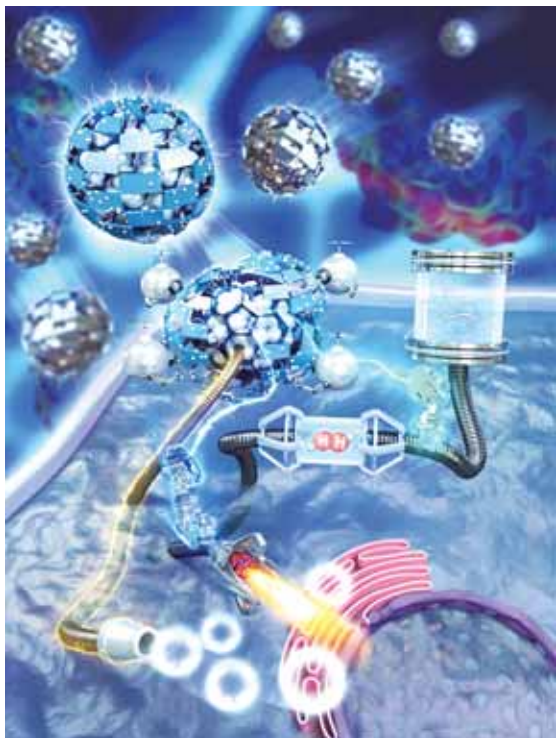
浙大团队的纳米药物研究将治标与治本有机结合起来，通过制造“纳米方舟”，让抗肝癌药物有一个更好的载体。

毛峰伟介绍，团队研制的这种纳米药物在体外与体内实验中均被证实具有明显的抗肝癌作用，相比于传统化疗药，该药物的全身毒性大大降低。

未来纳米药物的临床应用有可能一次性解决现有化疗药物面临的许多难题。一方面，该药相当于融合了两种抗癌疗法和纳米颗粒的优势，长期存在于肝癌组织中，不仅能直接杀死肝癌细胞，还能抑制肝癌中存活细胞的生长，大大提高了肝癌被治愈的可能；另一方面，纳米材料可以有针对性地只在肝癌组织内发挥作用，不会攻击其他正常组织，尽管具有强大的肝癌杀伤作用，却仅会产生轻微的不良反应。

王伟林介绍，“饥饿疗法”与“化学动力治疗”可以实现级联的化学反应，可谓肝癌治疗的“黄金搭档”。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/adv.202001060>



纳米方舟的治疗原理示意图