

氯乙烯泄漏有多危险

□ 科普时报实习记者 张英贤

运载有毒化学品的列车脱轨起火，黑烟滚滚遮天蔽日，当地居民出现腹泻、咳嗽、眼睛红肿等症状……近日，美国俄亥俄州发生的列车脱轨事故引发全球关注。一时间，氯乙烯作为热词走进大众视野。

氯乙烯是干什么用的

氯乙烯离我们的生活很远吗？实际上，在我们身边，有很多由氯乙烯制成的产品，如垃圾箱、瓶盖、购物袋、药品、食品包装薄膜、座椅等。

中国化学品安全协会总工程师程长进介绍说，氯乙烯是一种危险化学品，在室温下为无色、有醚样气味的易燃气体，它是工业上生产高分子聚氯乙烯的原料，和其他化学产品共聚时还可用于制作染料及香料的萃取剂、冷冻剂等。

我国用电石法生产氯乙烯制成聚氯乙烯

烯，占聚氯乙烯产能的六成左右。当前，氯乙烯在工业应用上技术成熟度很高，但是在运输和存储方面依然存在较大的安全风险。在国务院安全生产委员会印发的《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》中，氯乙烯成为唯一指出的要加强管控的危险化学品。

程长进解释说，氯乙烯闪点低、爆炸下限低，极易爆燃，一般被视同于液化烃类进行管控。此外，氯乙烯气体比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。因此，《氯乙烯气柜安全运行规程》和《氯乙烯气柜安全保护措施改进方案》要求进一步完善氯乙烯气柜安全管理措施，提升本质安全水平。

泄漏将带来哪些风险

美国俄亥俄州氯乙烯泄露事件发生

后，有当地居民表示，晚上的空气闻起来就像是“过度氯化的游泳池”，让眼睛火辣辣地疼。

氯乙烯泄漏后，将带来多大的健康风险？程长进介绍说，作为一种高毒化学品，氯乙烯轻度中毒可出现眩晕、胸闷、嗜睡、步态蹒跚，严重中毒可发生昏迷、抽搐，慢性中毒则引发肝、脑、肺、血液、淋巴系统的癌症等。

氯乙烯泄露后极易爆燃，燃烧后产生的光气和氯化氢属于有毒气体，也带来更大的健康风险。程长进介绍说，光气可致人呕吐、呼吸困难。氯乙烯燃烧还可能会形成二恶英这种致癌物质，可在地下等环境存在多年。

专家表示，尽管我国未曾发生过氯乙烯运输过程中的泄漏事故，但是曾发生的多起液化烃类化学品运输泄漏事故

足以令人警惕，除了加强作业人员防护、运输过程管控，普及化学品泄漏后的收容和清除方法、快速实现应急疏散也很有必要。

程长进提醒，市民如果遇到氯乙烯或液化烃类化学品泄漏，不能开灯、开电器，以免产生火花导致爆炸，要及时熄灭火种，还应及时捂住口鼻，尽快离开事故现场，从侧风、上风向撤离至安全区并拨打报警电话。



轻松扫码
科普一下

《流浪地球2》提出“人在回路”概念

人类决断权：军用智能武器的底线

□ 田 晨

1月22日上映的《流浪地球2》热度仍然不减。在这部影片中，太空电梯、行星发动机、引爆月球、数字生命，超越现实的科学奇观被无数人津津乐道，洛希极限、引力弹弓、量子纠缠、人工智能，大量前沿科学概念被竞相解读，许多故事情节也引发了人们对未来社会的深层次思考。

影片开幕第一场大戏“无人机叛变”就折射了充满变数的未来“智能战争”：停放在机库里的大量“掠夺者”无人战机突然自行启动飞行，以密集的蜂群编队对航天基地大肆扫射，联合政府的多国空军战机仓促起飞，展开了一场惊心动魄的大空战。事件的起因是无人机控制网络被侵入，使本该为人类安全服务的“掠夺者”成为针对人类的杀手。

近年来，世界局势动荡，局部摩擦与冲突不断发生，以武装无人机为代表的各类无人作战系统成为媒体的热门话题，引起人们高度关注。这些无人系统的核心就是人工智能。这是《流浪地球2》提出的第一个重要概念。

按照学者高度概括性说法，“人工智能就是研究如何使计算机去做过去只有人才能做的智能工作”。人工智能的发展已历经80年。1943年，科学家们首次提出了神经网络的数学模型；1950年，英国数学家阿兰·图灵发表《计算机器与智能》论文，提出了著名的“图灵测试”，被称为“划时代之作”。

就在同一时期，人们开始研究它的军事用途。美国国防高级研究计划局从1963年就开始资助人工智能方面的研究。20世纪后期，人工智能在军事领域的运用有了突飞猛进的发展，诞生了“捕食者”无人机和“宙斯盾”防御系统等典型装备，它



绘图 杜仁杰

们在电影中经常充当重要角色。进入新世纪，“海上猎手”无人艇、X-47B无人机乃至“忠诚僚机”概念，更让人们隐隐担忧，未来战场上这些高度智能化的机器会不会“叛变”，将火力对准主人或者无区别地滥杀无辜？

对此，《流浪地球2》中提到了第二个重要概念：人在回路。通俗地说，“人在回路”就是人是智能系统的一部分。具体到军事应用上，它强调在军用智能自主系统内，人拥有决断和监督权限，这是一条核心原则。我们想象一下，如果智能装备拥

有完全的自主探测、自主分析能力和自主攻击决断权限，且不受人类干涉与监督，那和《终结者》中的天网机器杀手有何区别？

正是基于这样的担忧，人们开始研究人工智能军事应用的潜藏危险，并制定相应政策。2017年以来，多家国际研究机构发布了多个版本的《人工智能与国家安全报告》。2018年7月，包括美国太空探索技术公司创始人埃隆·马斯克、谷歌深度思维创始人在内的2000多名人工智能领域专家，共同签署了《禁止致命性自主武器宣

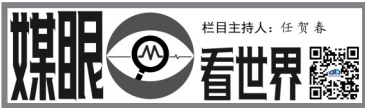
言》，宣誓不参与致命性自主武器系统(LAWS)的开发及研制。宣言指出，LAWS会在脱离人类控制的情况下选择目标并实施攻击，这将带来道德及现实层面的双重危险，人类的生命权决不能交给机器，而且此类武器的扩散将对所有国家和个人造成极大的威胁。

今年1月25日，美军更新了《自主武器系统指南》，要求对自主武器系统的开发和部署进行额外的高级别审查，并“继续要求自主性武器系统的设计能够保证武力的使用处于人类判断监管之下”。

人们似乎已经认识到，“人在回路”的决策与监督权限是军用智能武器的底线。从这个角度来判断，未来的人工智能系统似乎有安全保障，然而终极武力的诱惑实在太大了。在影片中，仍然有的国家在迫在眉睫的人类危机面前不愿交出核弹密码。科学的发展目标应当是造福人类、保护人类，绝不该也不能用于打造凌驾于人类之上的武力。如何对军用人工智能技术进行监管，是全世界面临的严峻课题。

回想《流浪地球2》上映后，无数观众纷纷“拿着放大镜看电影”挖细节，被大家笑称为“球学”，对智能武器技术的监管，是不是也需要人类拿起放大镜？笔者不禁想起片中的经典台词：“没有人的文明，毫无意义”。

（作者系中国科普作家协会会员、中国科普作家协会科学与影视融合专委会副主任委员）



栏目主持人：任育泰

政策加持，预制菜会成餐桌「新宠」吗

（上接第1版）

当然，在预制菜营养和安全方面，消费者其实可以掌握更多的主动权。仇凯建议，消费者应根据家庭贮存条件和消费习惯，选择适合的预制菜品类。“比如要外出旅游时，建议选用常温类别，不要选用低温类别，避免食品微生物风险”。

舌尖上的万亿新赛道

预制菜的兴起，符合社会节奏加快与经济发展的趋势，也满足当下消费者对于品质与效率兼具提升的需求。随着公众认知度的逐步提升，近两年国内预制菜的发展热度直线上升，产业呈现供需两旺的态势。

叮咚买菜研发的罐装冷吃小龙虾，可以开罐即食，在销量高峰期，仅上海市民每天消费可达8万盒；刚刚过去的春节假期，京东发布的《2023春节假期消费趋势》显示，预制菜春节假期成交额同比增长超6倍……

温雨澎认为，国内针对消费者端的预制菜虽然还处于刚起步阶段，但这几年产业发展速度很快。“目前，很多餐饮企业陆续推出了面向消费者端的预制菜品，市场规模在进一步扩大”。

天眼查数据显示，近几年国内新注册预制菜企业呈现爆发式增长，目前预制菜相关企业6.4万余家，生鲜、餐饮等企业也纷纷加入竞争序列。艾媒咨询数据显示，2019—2021年，中国预制菜的市场规模从2444.5亿元增加至3459.9亿元，年均复合增速18.94%。预计到2026年，我国预制菜市场规模将达1.07万亿元。

专家认为，我国预制菜产业还处于行业发展的初期，2021年预制菜在食材总体占比中不足10%。随着政策支持力度的加大以及社会资本的积极参与，预制菜这条万亿市场新赛道正在成型。

养生骗局为何屡屡得逞

（上接第1版）

马冠生说，这个看似科学的酸碱中和理论确实骗了不少人。其实，在现代医学中，并没有酸性体质的说法。我们一般所说的酸碱平衡，是指体液的酸碱平衡。在正常生理条件下，人体通过呼吸、排泄及液体中特有的缓冲体系等调节机制，维持体内的酸碱平衡，让血液pH值维持在7.35—7.45之间。如果发生代谢紊乱或某些疾病，破坏了这个缓冲系统，人体内环境就会发生酸中毒或碱中毒，但这是疾病所导致的，而不是体质导致的。

马冠生介绍，从化学上分析，食物确有酸性食物或成碱性食物之分。但是由于缓冲体系存在，即使人体摄入较多的成酸性食物或成碱性食物，体内的酸碱平衡也不会轻易被打破。因此，“碱性体质更健康”一说根本就站不住脚，喝弱碱性水能保健更是没有科学依据。

“除了打着养生的旗号来进行诈骗，现实生活中，还有很多人对健康的理解存在一些误区。比如，喝红酒有益心血管、低脂防饮食或不吃主食有利于减轻体重、大量运动才能保持健康等，这些都是常见的养生误区，需要对公众加强科普。”马冠生说。

养生还需培养健康生活方式

“要识破养生骗局其实并不难，首先要警惕各种以免费为名的保健食品推销活动，不轻信、不购买；其次，要养成正确的就医看病习惯，不要相信所谓专家的夸张宣传和药物的神奇疗效，更不要相信有包治百病的灵丹妙药。”四川省肿瘤医院营养科副主任医师熊竹娟提醒公众，健康养生领域的谣言满天飞，一定要学会甄别。

“大多数人容易将一种食物的健康功效神化，而世界上没有吃了就能一劳永逸的保健品。因此，掌握正确的养生方法至关重要。”熊竹娟告诉记者，“健康的黄金法则是‘平衡膳食、合理营养、吃动平衡’。保持日常饮食多样化，改掉不良饮食习惯，或许要比吃各种保健食品更让人健康”。

平衡膳食模式是最大限度保障人体营养需要和健康的基础，而食物多样化是平衡膳食模式的基本原则。《中国居民膳食指南（2022）》建议我们每天至少吃12种食物，每周吃25种食物，同时远离不健康食品，减少煎炸、烧烤等不健康的烹饪方式。

此外，还要注意适量饮水。四川省人民医院急诊科副主任医师付品介绍，健康人群一天喝1500—2000毫升左右的水较为

安全，但有慢性肾脏病、心血管疾病患者，需要根据病情科学控制饮水量，当然还要远离吸烟喝酒等不良生活习惯。

“其次是要适度运动。一方面，运动可以增强体质，提高身体抵抗疾病的能力。另一方面，还可以提高消化功能，促进人体代谢，而且还能放松身心，让心情愉悦。”国家体育总局运动医学研究所运动创伤防治与康复研究中心副主任邹荣荣介绍，成年人每天应该做20—40分钟的中等到剧烈的有氧运动；6—18岁的儿童和青少年，每日身体活动量应至少达到1小时；65岁以上的老年人，每周要进行至少150分钟的中等强度的活动量。运动方式的选择可以结合自身情况，打羽毛球、乒乓球，游泳，打太极拳，跳广场舞等都是不错的选择。

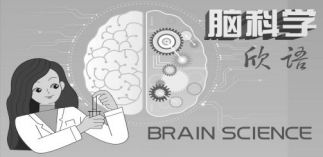
规律的作息和充足的睡眠对保持人体健康也非常重要。研究表明，入睡时间在晚上10点到11点之间时，心血管疾病的发病率最低，尤其是对女性而言。成年人要尽量保证每天七八个小时的睡眠，如果作息不规律、经常熬夜加班、无法保证睡眠充足的话，很容易诱发身体疾病。

最后还要保持良好、积极的心态和平和的情绪，这不仅有利于精神健康，而且也能保持内分泌稳定，减少相关疾病的发生。

□ 肖植文

脉，喜马拉雅山脉就是亚欧板块和印度洋板块碰撞隆起形成的。地球上的海陆分布，陆地上大规模的山系、高原、平原，主要是地壳板块运动的结果。

土耳其地理位置特殊，处于亚欧板块、印度洋板块、非洲板块三大板块交界处，正好在欧亚地震带上，这是全球三大地震带之一。土耳其东边是阿拉伯板块，南边是非洲板块，这两个板块向北移动，慢慢接近向南移动的亚欧板块，此时就会形成一种相互挤压的力道，使得边远地区的压力慢慢增加，在这一阶段随时都有可能引发地震。土耳其国内大概有42%的国土都在地震活跃带，地质结构不稳定，所以经常会发生地震，其中不乏大地震。



可视化思维：给大脑加个『移动硬盘』

□ 王 欣

如果将人脑比喻成电脑，这台电脑具有强大的中央处理器和硬盘，能够执行复杂功能并存储大量信息，但是内存太小，一旦短时间内接受或处理信息增加就会“死机”。我们记电话号码，一次只能记住一个电话号码，要记住两个电话号码就非常困难，必须找张小纸片写下来才行。客服人员面对三四个顾客轮流咨询就会晕头转向，头脑一片混乱。这类现象的出现源于大脑工作记忆的容量非常有限。

工作记忆是对信息进行暂时存储的一种短时记忆，它的容量通常被认为是7个数字，或者三四个信息单位，比如我们记手机号时经常将其拆分为3段。与普通的短时记忆不同，工作记忆要将感觉输入的新信息与长时记忆中的内容选择性地结合起来，从而完成某项认知任务。工作记忆容量与认知过程息息相关，通常工作记忆容量较大的人，具有更强的智力和创造性思维能力。

功能性核磁共振研究显示，与工作记忆关系最密切的脑区在额叶。当被测试者使用工作记忆时，双侧额叶都能非常稳定地激活。作为脑的执行认知功能的模块，额叶负责从长时记忆中调取相关的规则与知识，与新信息类比后进行思维活动。工作记忆的本质是大脑的运作，是一切认知活动的基础，而非仅仅存储信息。

工作记忆如此重要，为什么容量却相对较小？从进化的角度来看，工作记忆就像一个垃圾信息筛选器，使大量的无关信息不会涌入中央处理器。对于1万年前的智人而言，工作记忆的容量足以应对外界环境的变化。然而，随着文明的飞速发展，我们常常感叹工作记忆不够用，内存不足导致大脑经常“死机”。

如果电脑内存不够用，我们可以加一个内存条，如果大脑的“内存”不够用，我们不能拆开它加入芯片，就要给它加一个“外部缓存”（移动硬盘）——使用可视化思维方法。

可视化思维是指用文字和图案把各种信息，包括与任务相关的新信息、推理得到的临时信息、长时记忆中的相关信息，展示在纸张、黑板或屏幕上。这样做的好处是可以及时保存信息，用更宏观、全面的视角去分析这些信息，而不是顾此失彼。因此它帮助厘清信息之间的逻辑关系，引导我们沿着逻辑线索进行深度思考。

可视化思维在工作、生活中有很多表现形式：汽车、火车、飞机上的驾驶仪表盘，金融投资者用到的操盘版面，企业管理者的商务报表，破案时用到的人物关系图，时间管理用到的矩阵图，科研工作者的论文图表，教学过程中制作的思维导图等。

以教学思维导图为例，它以文字、符号及图案的形式梳理好知识间的联系，建立起清晰且完整的知识网络，从而提高学生的学习效率，锻炼学生的科学思维。在亲自绘制思维导图的过程中，学生可以提高自身学习的自主性和记忆时效。通过思维导图做题时，学生只需明确题目中给出的条件，便可从脑中已构建的思维图中提取相关的知识网络，轻松找到做题思路。

思维导图的发明者托尼·博赞原本是一位研究脑科学的专家。他认为神经元就像一个个章鱼。章鱼的身体相当于神经元胞体，触手相当于神经元突起，突起与周围神经元之间构成突触，将神经元连接起来传递信息。其实，托尼·博赞就是模拟神经网络的结构制作出了思维导图，从中心主题向外发出，用连线连接节点，节点再向外发出更多的子节点，节点与节点之间再按一定的思维方式连接起来。

可视化思维方法还有很多实例。如果在工作、学习过程中，我们针对不同的任务找到合适的可视化思维方法，不断练习达到熟练的程度，就可弥补大脑“内存不足”的缺憾，充分发挥大脑灵活多变的思维能力，实现心智的跨越式增长。

（作者系华中师范大学副教授、中国神经科学学会科普与继续教育委员会委员）

据地震专家分析，这次地震完全是因为阿拉伯板块直接与亚欧板块相撞，并以每年大约两厘米的速度向西移动，这就导致在几年内局部的应力会慢慢累积，在克服阻力之后就有可能引发地震。

世界主要地震活动地带有关太平洋地震带、喜马拉雅—地中海地震带、洋脊地震带。处于环太平洋地震带的，如日本、中国台湾、印度尼西亚、墨西哥、智利；处于喜马拉雅—地中海地震带的，如土耳其、中国大陆；洋脊地震带，又称海岭地震带，分布在大洋中的海底山脉。这3个地震带主要分布在板块与板块交界地带，是火山、地震活动的多发地区。环太平洋地震带、喜马拉雅—地中海地震带所引发的地震已占全球地震的95%。

（作者系湖南省科普作家协会理事）