

腐蚀：来无影 去无踪

■本报记者 袁一雪

我们常用钢铁般的意志来形容一个人坚强无畏、无坚不摧。但实际上，钢铁也会受到“威胁”，而这种威胁就是腐蚀。在日常生活中，人们经常可以看到被腐蚀的设施或者工具，比如生锈的管道。

然而，鲜为人知的是，在腐蚀之初，却很难被人们察觉。“腐蚀本身从微观而起，如果没有得到及时纠正，就会由微观转向宏观。”中国科学院金属研究所博士谭季波告诉《中国科学报》记者。

从专业角度讲，腐蚀是材料与周围环境(介质)之间相互作用，而引起的材料的破坏或变质，腐蚀让材料回到热力学稳定的状态，是金属冶炼的逆过程。如果不及时处理，腐蚀所带来的不仅是金属外观的变化，而且会形成隐患，甚至会酿成大祸。

腐蚀无处不在

时光退回到2013年11月22日凌晨3点，中石化输油储运公司潍坊分公司输油管线由于腐蚀引起破裂泄漏，进而在黄岛区沿海河路和斋堂岛路交汇处发生爆燃，共造成62人死亡、136人受伤，经济损失达7.5亿元。

除了油气输送管道面临腐蚀威胁，核电站、高铁、桥梁等设施上也曾经因为腐蚀出现过事故。

位于美国旧金山的San Mateo-Hayward跨海大桥，处于浪溅区的预制横梁因钢筋锈蚀产生破坏，使用不到20年就必须耗巨资进行修补。“我国在役的许多海洋桥梁、码头在建设初期未能进行腐蚀全面控制，投运3~15年之后，一般都会发生钢筋锈蚀、混凝土沿筋开裂，有的甚至会提前进入劣化期，导致计算简图彻底改变，结构的承载力丧失。”中科院金属研究所副研究员魏英华表示，对于严重腐蚀的结构，目前尚无成熟的修复技术，即使投入大量资金，其结果也只是阻止加速腐蚀进程，但桥梁必须降级使用。

如果腐蚀发生在核电站，则更加危险。位于美国俄亥俄州的戴维斯-贝斯核电站曾经在2002年因为严重的腐蚀而被迫关闭长达两年之久。

除了工程中容易出现腐蚀，日常生活中，腐蚀也无处不在。比如金属物品“聚会”的厨房，厨具一旦发生腐蚀，不仅折损使用寿命，而



大桥被腐蚀的现状

且腐蚀产生的重金属离子会影响人们的健康。

在户外，腐蚀产生的重金属离子污染土壤、植物和水。例如，户外雕塑、铜屋顶等因腐蚀产生铜、铅等离子，都会通过雨雪冲刷到土壤中。有调查发现，在瑞典的斯德哥尔摩，每年屋顶释放的铜就有1.4g/m²。在美国、德国、日本、印度、中国等国家都有在水中检测出重金属离子的证据。当然，腐蚀并不完全是坏事。

2009年，一种可降解的镁合金心血管支架问世，它与普通的金属支架不同，后者一般会长期留存于血管壁内，不利于病变血管的晚期重构，但镁合金心血管支架却可以在体内被腐蚀降解。科学家们还在它的外层，制备了携带药物的可降解聚合物涂层，其在血管病变部位缓慢释放抑制内膜增生的雷帕霉素药物，达到同步治疗作用。

偷走 GDP 的“贼”

尽管腐蚀可以利用，但是大部分腐蚀带给人类的都不是利好的消息，甚至当我们振臂高呼GDP连续上升之时，腐蚀已经从中“偷走”了我们的劳动成果。

去年6月1日，中国腐蚀状况及控制战略研

究重大咨询项目组在北京发布阶段性研究成果：2014年中国腐蚀总成本超过2万亿元，约占当年国内生产总值的3.34%，相当于每个中国人当年承担1555元的腐蚀成本。

中科院沈阳分院院长、中科院金属所研究员韩恩厚曾经在一份报告中提到，我国的腐蚀问题，44%集中在高速公路、桥梁、建筑等基础设施领域，石油化工领域则占22%，其他则是交通运输、能源和机械行业。

然而，长期以来人们对腐蚀的重视程度不够。“对于腐蚀，我们最好做到事前防控，才能最大限度地减少损失。”谭季波说道。

防腐才是重中之重

为了让人们重视腐蚀带来的危害，世界腐蚀组织(WCO)于2009年确定每年的4月24日为“世界腐蚀日”。在今年世界腐蚀日，韩恩厚特意强调，腐蚀造成环境污染，直接威胁人们的生活质量；腐蚀导致灾难性事故，直接威胁人们的安全；腐蚀不断损害和威胁着中华民族留下的无数文物瑰宝。他表示，期望通过科普、研究与技术应用，实现降低损失、降低资源消耗、降低污染30%的目标，同时腐蚀也可以有效利用，服务于人类。

读心有术

如何教育天才儿童，似乎到现在仍是一个得不到共识的问题。最近，一部美国的独立电影《天才少女》上映，观众对电影主题的探讨产生了不小的兴趣。电影围绕着一个七岁就拥有超常数学天赋的女孩的抚养权展开。由于孩子的母亲自杀早逝，孩子由其舅舅抚养长大。为了避免孩子像母亲一样童年不幸，舅舅坚持让孩子成长为一个普通人。但是，姥姥却希望孩子能接受最严格的天才儿童教育。只有孩子心里明白，姥姥对她的期待是功利的。

在教育领域，关于天才儿童的培养模式也存在争议。一方面，有科学研究数据支持天才儿童跳级的做法。科学家在一组跳级天才儿童与未跳级天才儿童的对比实验中发现，在理工领域，跳级的天才儿童获得博士学位或取得专利的几率，要比未跳级的高出60%。

可同时，加速教育有可能会伤害孩子的社交能力，剥夺孩子的童年或创造知识鸿沟。比如，比利时代教育部门就与天才儿童的家长们达成共识，不提倡天才儿童“特殊化”。因为天才儿童尽管在某方面超出同龄孩子，但在身心发育上他们仍应遵循儿童生长发育的常规，应该经历童年，拥有童趣和童心。所以融入正常的教育体制比隔离式的天才教育更合理，否则只会让“神童”的童年如孤雁离群，在成长过程中必定出现许多性格和心理问题。

那么，到底是否存在一种两全其美的方法，可以既不伤害孩子的童年，又不耽误他们的天赋发展？有观点认为，社会并不需要为这些特殊的孩子创新特殊的教育方式，家长只需要在平时把那些更大的孩子看的学习资料给他们就可以了。

相较之下，美国的学校则有一套更具体的操作方法。首先挖掘出他们的特长方面，然后根据特长提供比普通班学生更深入、更具有挑战性的课程，最大限度地激发他们的潜能。此外，美国的天才教育同样重视激发天才儿童在知识学习之外的其他综合素质的潜能，比如培养独立能力、团队协作、创造力、领导才能等。

也就是说，针对天才儿童的培养，相对较合理的做法是，在一个正常的学校环境中，用潜移默化的引导来挖掘和培养他们的特长；对有天赋迹象的孩子，尽可能保护，并且适当提供有目标性的补充教育。

无论何时，他们都拥有属于孩子的身份和权利，他们需要了解自己的天赋，并为实现自己的梦想努力，而不是别的任何人的。(朱香整理)

白血病发病分子机制获突破性进展

■本报记者 张思玮

前不久，记者从中国医学科学院药物研究所天然药物活性物质与功能国家重点实验室获悉，该实验室胡卓伟研究员团队最新研究发现，假性激酶 TRIB3 通过与原癌蛋白 PML-RAR α 相互作用，维持了该蛋白的稳定，抑制 p53 介导的抗癌作用，促进急性早幼粒细胞白血病(AML)发病、疾病进展和对治疗的耐受。这一发现为 APL 的治疗提供了新的治疗概念和药物靶点。该成果于5月8日在线发表在国际权威科学期刊《癌细胞》上。

APL 是由原癌蛋白 PML-RAR α 诱发的白血病亚型，具有发病凶险、早期死亡率高的特点。目前临床广泛采用的全反式维甲酸(ATRA)和抑制剂联合治疗方案，虽能明显改善疾病预后，但严重的毒副作用以及部分患者存在复发的现象，敦促研究人员进一步探索该疾病的发病机制，寻找潜在的治疗药物。

现有研究表明，假性激酶 Tribbles 同源蛋白家族成员(TRIB1、TRIB2 和 TRIB3)可通过扮演应激反应感受器的角色，连接各种代谢应激因素参与多种炎症疾病和肿瘤的发生发展。TRIB1 和 TRIB2 作为原癌基因促进急性粒细胞白血病(AML)的发病及其分子机制研究已被逐步阐明，但 TRIB3 与白血病之间的关系却鲜有提及。



鉴于此，胡卓伟研究团队针对 TRIB3 蛋白进行多年研究发现，TRIB3 不仅促进 TGF β 1 介导的肿瘤侵袭和转移，还作为纽带连接代谢危险因素与肿瘤进展。多种 AML 亚型患者骨髓组织高表达 TRIB3，并且 TRIB3 表达量与 APL 疾病进展以及治疗的耐受呈正相关。

研究团队利用三转基因小鼠模型进一步试验发现，敲除 PML-RAR α 转基因小鼠的 TRIB3 后，小鼠不再发生 APL。而敲入 TRIB3 的 PML-RAR α 转基因小鼠 APL 发生率为100%，并且发病时间明显提前。此外，该研究

中科院金属研究所在腐蚀与防护工作上就作出了自己的成绩，针对我国具有自主知识产权的先进百万千瓦级压水堆(PWR)核电技术“华龙一号”“CAP1400”，开展了相应结构材料的高温高压水腐蚀基础数据积累；探索了通过改善核电站一回路水化学条件，控制核电结构材料腐蚀的方法。

“现在的核电站关键部件几乎都在使用以镍基合金、不锈钢、低合金钢、铝合金为主要的结构材料。”谭季波介绍说，较之前使用的蒸汽发生器用600合金传热管、目前使用的690合金传热管在高温高压水环境中更能保持稳定状态，具有应用前景的800合金传热管的高温高压水腐蚀性也正在评价中。

一般来说，腐蚀包括均匀腐蚀、点蚀、应力腐蚀、腐蚀疲劳等。均匀腐蚀也叫全面腐蚀，腐蚀分布整个金属材料表面；点蚀则是指在金属表面局部出现纵深发展的腐蚀小坑，其余区域不腐蚀或发生轻微腐蚀。

“点蚀坑的形成，会导致材料表面发生应力集中，一般点蚀是应力腐蚀、腐蚀疲劳裂纹的优先萌生位置，可能对核电关键设备造成严重的腐蚀损伤。”谭季波解释道，应力腐蚀是指敏感材料在腐蚀环境中，在恒定应力的作用下发生失效的现象。由于应力腐蚀萌生一直难以预测，应力腐蚀裂纹扩展速率快，可能导致核电关键设备瞬间失效断裂，产生灾难性后果。

那么，如何预测材料应力腐蚀裂纹萌生寿命呢？面对这个全世界的难题，谭季波表示，无法预测核电站关键设备、部件何时会出现应力腐蚀开裂，因此无法建议核电站针对此进行保养。“一般来说，核电站会遵循相关规定，定期停堆进行维修、保养；但也可在正常运行过程中，由于核电结构材料腐蚀开裂而被迫停堆；停堆一天，对核电站造成的经济损失大约为1000万元。”谭季波说。

鉴于此，研究人员建议，要做到事前防控，才能最大限度地减少损失。技术人员要诊断出腐蚀发生的“病因”。企业要在生产过程中规范防腐设计、合理选择耐蚀材料和防腐方法，才能最大程度地减少腐蚀带来的损失或腐蚀事故。当然，在日常生活中，如果人们要是具备腐蚀相关知识，就能显著降低腐蚀带来的损失，同时也会明显减少重金属离子的摄入，对健康有利。

还揭示 TRIB3 可抑制 APL 细胞内 PML 核小体的形成，妨碍 APL 细胞发生分化，维持 APL 起始细胞的自我更新能力。这一结果恰恰表明，TRIB3 参与 PML-RAR α 诱发的 APL 发病和疾病进展。

此后，该团队研究人员还通过筛选得到了可靶向结合 TRIB3 的先导化合物，该先导物可以解除 TRIB3 与 PML-RAR α 之间的相互作用。令人惊喜的是，将一段细胞穿膜肽与先导物融合后，新的嵌合分子可加速 PML-RAR α 的降解，恢复 PML 核小体的数量，而且该嵌合分子在细胞和整体动物水平均显示出极强的抗 APL 作用。

“阻断 TRIB3 与 PML-RAR α 蛋白质间相互作用，不仅为 APL 治疗提供了新的思路和策略，同时这一研究在 PML 相关实体肿瘤的治疗上也将具有极大的应用前景。”胡卓伟表示，这项研究从全新角度阐释了 APL 发病的分子机制，不但鉴定和发现了 TRIB3 与 PML-RAR α 相互作用这一肿瘤治疗的潜在新靶点，更研发出了靶向该相互作用的治疗性多肽，实现了分子机制研究与转化医学的有效衔接。

据悉，此项研究成果主要由胡卓伟研究团队完成，并获得了多项国家自然科学基金和中国医学科学院医学与健康科技创新工程基金的资助。

热词

3D 打印火箭发动机

日前，美国麻省理工学院(MIT)通过3D打印技术打印出火箭发动机，并成功将其投入测试，这是第一台完全使用塑料套管作为原材料并通过3D打印技术打印出来的火箭发动机。

通过3D打印技术打印火箭的某些零部件，常规做法会首先考虑使用金属材料打印这些部件，从而让这些部件具有较好的抗压能力。然而，在这次测试中，MIT却使用了一种极容易熔化的材料——塑料套管，并将此材料置于非常靠近超热推进剂的地方。

经测试结果表明，这种3D打印的塑料部件工作状况良好——能够产生出真正的推力，在初步运行之后，只对发动机的喷嘴喉道造成了细微的损害。之后，研发团队又进行了第二次测试，结果没有取得更好的进展。

金属材料3D打印产品的成本非常昂贵，仅打印机本身成本就高达数十万美元。此次试验中，MIT使用的是MarkforgedMarkTwo打印机，成本只有13499美元。这种打印机的好处在于，可为小型团队在预算极少，甚至都无法满足制造火箭所需成本的情况下生产出火箭。此外，由于以往火箭发射之后难以重复使用，也无法长时间投入使用，这或许会让一些大型的大空研究机构考虑使用这种方式来降低成本。

目前来看，该项目尚处于完成初步实验阶段，要想推出最终的实用产品，还有很长的路要走。此前，MIT曾研发出一款可移动的3D打印机，可借助长长的机械手臂突破限制，提高建造房子的操作和控制的精确度。据MIT负责这一项目的相关负责人介绍，他们的最高目标是想把这台3D打印机送到火星上去。

基因与食物偏好

前不久，在美国芝加哥举行的2017美国营养科学学会科学会议和实验生物学年会上，西班牙马德里自治大学的Silvia Berciano发表了其新发现。“大部分人都很难改变他们的饮食习惯，即使知道改变的好处很大。”Berciano说，“这是因为我们对食物的偏好，以及我们实现目标或遵循计划的能力，都会影响我们吃的食物以及对饮食变化的坚持。我们的研究首次描述了大脑基因如何影响一个健康人群的食物摄入和饮食偏好。”

尽管此前的研究已经鉴别出与饮食失调，比如厌食症或贪食症等有关的基因，但对于这些基因的自然变异如何影响健康人的饮食行为，目前还知之甚少。基因变异是不同个体的脱氧核糖核酸(DNA)存在微妙差异的结果，使每个人都独一无二。

在这项研究中，科学家分析了828名欧洲血统的男性和女性的遗传基因，并用问卷的形式获得了他们的饮食信息。研究人员发现，他们分析的基因在个人的食物选择和饮食习惯上扮演重要的角色。例如，较高的巧克力摄入量较大的腰围与某种特定形式的催产素受体基因相关，而一个肥胖相关的基因在蔬菜和纤维摄入量起着关键作用。他们还观察到某些基因与盐分和脂肪的摄入量有关。

这些新发现或许能用于开发新的精准医疗方法，通过基于饮食的预防方法和治疗方案，根据不同个体的特殊需要，帮助减少某些常见疾病的患病风险，比如糖尿病、心脑血管疾病和癌症等。

食品谣言

国家食品药品监督管理总局官方网站近日连续发布4批20个食品药品类谣言汇总。汇总发布内容包括谣言内容、谣言传播轨迹、媒体辟谣情况以及谣言的危害等。

这些谣言大多与百姓生活息息相关，谣言涵盖肉食、水果、饮料、蔬菜、食油、茶类等多个食品门类，呈现三大特点：“致病”成为造谣传播者“包装”谣言的常用词汇，微波炉、牛奶、鱼腥草、自来水中氯等都被贴上了“致癌”的标签；在时令季节，西瓜、黄瓜、柚子、枣等果蔬经常无辜“躺枪”，每逢热销季节，“西瓜打针”“无根豆芽有毒”等谣言就会死灰复燃；虾、蟹、鸡等肉类食品经常被造谣者以变种、变异为噱头疯传网络，并生成多种版本。

主流媒体曾多次刊发调查报道，第一时间对网上曝出的食品安全谣言求证，消除误解和恐慌。各级相关部门及时公开调查检查情况，给予谣言有力回击，部分造谣传播者受到法律惩处。

近年来，食品安全领域谣言成为网络谣言的重灾区，有数据显示，网络谣言中“舌尖上的谣言”占45%。网上关于食品的谣言多、传播快，一个重要原因是违法成本低。业内专家建议进一步加大信息公开力度，压缩食品安全谣言生存空间。同时，治理食品安全谣言一定要重拳出击，需要社会各界力量共同参与，建立社会多元主体共治谣言的长效机制，让政府部门、专业人士、相关企业、新闻媒体和社会公众形成合力。(北缘整理)

文华逾九章 俊杰胜十书

(上接第1版)

在中科院数学与系统科学研究院执行院长王跃飞看来，吴文俊是一位谦逊、和蔼的师长，更是爱国的典范和做人的楷模。他的辛勤耕耘，换来了桃李成蹊，众多学生成为国际上各个领域的领军人物。

赤子心性 家国情怀

吴文俊去世后，另一位数学大家——哈佛大学教授蒯蒹堂发来唁电，称他为“伟大的数学家，学术界的巨人，坚定的爱国者，中国传统君子型的学者。”对此，王跃飞认为，这是对吴文俊一生的中肯评价。

吴文俊的爱国之情，尽人皆知。早在上世纪50年代初，吴文俊就放弃了国外优越的研究条件，毅然回国。而此时的他，已经提出了大名鼎鼎的“吴公式”。他的这份情操，也影响着无数后来者。中科院数学与系统科学研究院研究员李子

明是吴文俊的硕士研究生，在吴文俊的推荐下出国攻读博士。1996年，李子明博士毕业，正在为人生选择踌躇之际，收到了吴文俊发来的一封信。信上，吴文俊写道：“听说你现在想回来，请一定回到我们这个实验室来工作。”

“想到当年吴先生义无反顾回到祖国的深情，我也深受激励，毫不犹豫地回来了。”李子明回忆道。

中科院数学与系统科学研究院系统科学研究所所长张纪峰说，吴文俊在数学机械化方面最重要的论文，全都发在了国内期刊上。1977年，他在《中国科学》上发表论文《初等几何判定问题与机械化问题》；1984年，他有关数学机械化机器证明的奠基性论文就发表在《系统科学与数学》期刊上，当时国外的相关学者和公司都想学习这一成果，但苦于没有网络看不到这篇文章。后来国际自动推理领域最主要的期刊《自动推理》又把三十多页的论文重新发表了一遍。

2001年，吴文俊荣获首届国家最高科学技术奖。他从奖金中先后拿出100万元，建立了“数学与天文丝路基金”，奖励并资助一些爱好数学的中国年轻人到伊朗、哈萨克斯坦等国，寻找古代中国数学向西方传播的证据。

吴文俊一生奉献无数，却长存一颗感恩之心。在90岁学术会议上，吴文俊列出一个长达两三页纸的名单，有名有姓地写出了那些在他科研生涯中帮助过他的人。

生活中的吴文俊，又有着另外一面：单纯而富有童心，有人曾亲切地称呼他“老顽童”。钻研数学之余，他喜欢看电影、看武侠小说，还喜欢喝咖啡。身体好的时候，他甚至一口气从红楼走到双安，专程去看电影。

“这么一位大人物，日常总是那么朴素，穿着随随便便。”中国科学院院士、中科院数学与系统科学研究院院士李邦河带温情地回忆着吴文俊。这位功勋卓著的大师，留给世人的印象却总是这样朴实无华。