

# 为“嫦娥”织就“护体羽衣”

■本报记者 沈春蕾 通讯员 刘妍

地面存放环境中的大气腐蚀、近地轨道附近原子氧的侵蚀、宇宙射线对涂层材料的破坏、太空中交变温度的影响……航天材料在研制过程中需要考虑许多复杂的腐蚀因素。

日前，《中国科学报》从中科院金属研究所（以下简称金属所）获悉，该所研制的腐蚀防控核心技术已经应用于“嫦娥五号”探测器上的镁合金天线接收器外壳，以及执行此次发射任务的长征五号运载火箭的镁质组架支架上。

在这背后是中科院沈阳分院院长、国家金属腐蚀控制工程技术研究中心主任韩恩厚团队10多年来对技术的不断打磨。从“嫦娥三号”到“嫦娥五号”以及“长征”系列运载火箭，韩恩厚团队在探月工程中屡次打造“护体羽衣”。

## 开启航天应用之旅

减轻对“嫦娥”等航天器至关重要。镁合金因其比重极轻且资源丰富，成为减轻常用材料，但其本身又极易被腐蚀，成为其应用的一道难题。

而韩恩厚团队此前已经在镁合金导电涂层的相关工艺领域拥有一定的技术储备，因此有望解决这一难题。

韩恩厚团队此前已经在镁合金导电涂层的相关工艺领域拥有一定的技术储备，因此有望解决这一难题。

韩恩厚团队此前已经在镁合金导电涂层的相关工艺领域拥有一定的技术储备，因此有望解决这一难题。

金化学镀及纳米化学复合镀开展了3年的研究，最终在小面积实验试片上制备出均匀、致密且与镁基体结合紧密的导电镀层。

“该镀层在耐磨性及耐蚀性方面远超此前使用的镀层。”宋影伟告诉《中国科学报》，“但当时的工艺仍处于实验室阶段，处理的样品尺寸较小，形状构造简单，缺乏大尺寸、复杂结构镁合金产品的生产经验。”

随后，在韩恩厚和其团队成员、金属所研究员单大勇带领下，团队与航天企业开展项目合作，正式开启了实验室技术的航天应用之旅。

## 保卫镁合金

早在“神舟五号”发射测试阶段，韩恩厚与单大勇就发现了镁合金在航天应用中存在的问题，如镁合金基体在大气环境中表面会迅速形成一层自然氧化膜，这层膜缺陷多、不致密，无法起到防护作用。

“如果采用化学转化膜或微弧氧化这些常用的防腐技术对镁合金进行表面处理，膜层是绝缘的，无法满足导电性的要求。”韩恩厚分析道。

如何才能实现镁合金表面既导电，又具备优异的电磁屏蔽效果？采用导电的金属镀层是解决这一问题的有效措施，但韩恩厚表示，实际应用中还需要综合考虑工程材料复

杂的结构、镀层的结合力，以及金属镀层防腐存在的电偶腐蚀风险。

由于镁合金化学活性高，常用镍、铜、铬等作为金属镀层。一方面镍与这些金属镀层的物理性质差异大，导致镀层的结合力差；另一方面，这些金属镀层都是阴极性镀层，一旦镀层局部存在微小缺陷，在腐蚀介质作用下，将产生严重的电偶腐蚀，镁基材将很快失效，比没有镀层的情况腐蚀速率高很多。

针对以上问题，科研团队决定采用化学镀镍的表面处理技术。通过恰当的预处理方法，使得镀层在镁合金基体上起到“钉扎”效应，解决了镀层结合力差的难题。同时团队采用多层镀的方法，如果底层镀层中存在缺陷，上面的镀层可以把先前的缺陷覆盖，从而避免贯穿缺陷的存在，最终在镁合金表面沉积一层具有良好结合力、耐腐蚀、导电性的金属镀层。

此外，如何在大面积、复杂工件表面均匀沉积金属镀层也是一大难点。韩恩厚团队对镀液的特性进行了系统研究，并建立镀液使用控制规范，不但可以提高镀液的利用率，而且能保持镀层质量的稳定性，最终既能实现满足任务需求的导电性，又能产生更优异的电磁屏蔽效果，已在“嫦娥”系列数百个镁合金部件上得到应用。

除了导电镀层外，韩恩厚团队还针对耐

蚀性要求更高的领域，发展了镁合金自封孔型微弧氧化技术，耐蚀性比传统技术提高4~5倍，可同时满足地面储存耐腐蚀，在太空使用时抗高温、强辐射等综合性能要求。“长征”系列运载火箭的成功发射也证明了以上防护涂层技术的安全可靠性和先进性。

## 因海而变

与此前的探月探测器不同，“嫦娥五号”的发射场地在海南文昌，这里处于热带海洋性气候带，具有高温、高湿、高盐的特点，这样的环境将加速材料的腐蚀失效进程。

据悉，所有文昌发射的航天部件需要经历长达五到七天的海上运输，且一般需要存放一段时间后才能正式发射，较长的储存期为航天材料的耐腐蚀性能带来新考验。

环境的变化也催生了技术的变革。韩恩厚团队在镀液组分、预处理状态、化学镀工艺步骤及后处理参数等工序上进行大量系统的尝试及优化，并对凹槽、孔隙等特殊位置的细节处理进行针对性改进，最终研制出了满足新环境的镁合金防腐导电性镀层。

韩恩厚表示，对于需要更长时间在海洋环境使用的镁合金部件，现阶段的镁合金导电镀层防腐效果仍有较大提升空间，镁合金表面防护工作任重而道远。

## 发现·进展

大连海事大学

# 成功研发中国首艘燃料电池游艇



中国第一艘燃料电池游艇“蠡湖”号。 大连海事大学供图

本报讯（记者卜叶）日前，大连海事大学在绿色航运领域获新突破，该校新能源船舶动力技术研究院牵头建造的中国第一艘燃料电池游艇“蠡湖”号通过试航，标志着我国燃料电池在船舶动力上的实船应用迈出关键一步。

近年来，燃料电池在汽车上的应用发展迅猛，技术已经相对成熟，但想应用在船舶上，还需要解决诸多安全与技术问题。大连海事大学研究团队依托多年来的研究积累，先后突破了船舶氢气加注、氢气瓶轻量化、涉氢安全设计、船用燃料电池系统设计、船舶混动系统设计等技术难关。在此基础上设计的燃料电池游艇船长13.9米，采用70千瓦燃料电池及86千瓦时的锂电池组成混合动力，设计船速18千米/小时，续航180千米，可载乘员10人。其船型及动力等接近于国外的对标船型，而在电动船最为关键的续航指标方面已略有优势。

“我们的测试验证了燃料电池作为船舶动力的实用性，船体运行过程平稳、安静、舒适，也证实其在游艇等对体验感要求较高的船型上具有独特的发展优势。”大连海事大学新能源船舶动力技术研究院教授杨国刚说。

据悉，燃料电池未来在船舶上大规模应用，还要解决成本、安全、系统船舶适用性等诸多问题。

中国科学技术大学等

# 研制出新型氢氧燃料电池阴极催化剂

本报讯 中国科学技术大学教授曾杰团队与国家同步辐射实验室教授鲍骏团队合作，研制出一种新型氢氧燃料电池阴极催化剂。该催化剂为超立方体框架结构，在氢氧燃料电池阴极反应中表现出高活性和高稳定性，为今后相关电催化剂的设计提供了新思路。该成果日前发表于《美国化学会志》。

燃料电池是一种化学电池，它利用物质发生化学反应时释放出的能量，直接将其转换为电能。当前，电池阴极氧还原反应的铂基催化剂活性和稳定性较低，制约了电池输出功率和充放电循环次数，从而增加了整个燃料电池的成本。因此，高活性、高稳定性的阴极催化剂制备，成为氢氧燃料电池研究的热点与难点。

中国科学技术大学团队受三维立方体向四维超立方体演变的启发，将钯铂均匀合金立方体进行氧化刻蚀，通过精准调控钯原子的去除和余下钯原子、铂原子的重排，得到钯铂合金超立方体框架结构。此外，通过调节初始立方体中钯、铂两种元素比例，还可以得到八足体和立方体框架结构。

在电池阴极催化测试中，立方体框架结构、超立方体结构和八足体结构的单位质量活性，分别达到商用铂碳催化剂的4.1倍、11.6倍和8.3倍。理论计算表明，超立方体表面晶面的氧吸附能最接近于理论最优值，这一趋势与实际测试的氧还原活性顺序相一致。（桂延安）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/jacs.0c12282>

复旦大学附属中山医院

# 发现特殊类型皮炎

本报讯 近日，复旦大学附属中山医院皮肤科在国际上首次报道了一种特殊类型的皮炎，并命名为脂溢性皮炎样皮炎。该类型不同于既往报道的皮炎，患者皮疹常常很轻微，仅表现为面部，如眉弓、鼻唇沟等脂溢性部位的轻微红斑和脱屑，常被误诊为脂溢性皮炎或过敏性皮炎而延误了病情。该研究成果近日在线发表于《美国皮肤病学会杂志》。

皮炎是一种临床累及皮肤和肌肉的自身免疫性疾病，常伴有肺脏的损伤，表现为肺间质纤维化，严重者危及生命。

此次发现的脂溢性皮炎样皮炎初发临床表现和症状很轻，不会引起患者和医生的足够重视。然而病情进展几乎都有肺的累及，主要为肺间质纤维化，并很快发展为呼吸衰竭，一旦病情启动病死率较高。目前数据表明，患者出现面部皮疹到诊断肺间质纤维化的平均时间约2~3个月，死亡病例从诊断到死亡约3~4个月，常规糖皮质激素治疗并不能有效阻止病情进展和提高预后，因此对于此类患者，早期诊断和早期积极综合治疗尤为重要。传统暂定诊断无肌病性皮炎需要至少6个月以上、有皮疹但无肌炎和影像学异常。

在这项研究中，研究团队结合患者皮疹和抗体检测诊断皮炎的时间仅为两个月左右，比传统暂定诊断提前了4个月。激素联合免疫抑制剂和丙种球蛋白治疗可以帮助控制病情，并提高患者的整体预后。（黄幸）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.jaad.2020.12.021>

## 简报

### 北京技术经纪专业职称首批名单出炉

本报讯 1月11日，记者从北京市科委获悉，北京市技术经纪专业职称首批名单正式向社会公示，包震等94人通过了工程师专业技术资格评审，白阿茹娜等109人通过了助理工程师专业技术资格评审。

近年来，北京涌现出一批科技成果转化相关服务机构，聚集了大批相关专业人才，但作为新职业人群，他们下没有合适的职称晋升渠道。为此，北京市人力资源和社会保障局、北京市科委联合于2019年10月印发了《北京市工程技术系列(技术经纪)专业技术资格评价试行办法》，正式增设技术经纪专业职称。

据悉，技术经纪评审采取“个人自主申报、社会统一评价、单位择优聘任”的社会化评价方式。（郑金武）

### 复旦大学成立功能介孔材料基础科学中心

本报讯 1月9日，国家自然科学基金“功能介孔材料基础科学中心”在复旦大学正式成立。该中心建设项目由复旦大学牵头，联合中国石油化工股份有限公司共同承担。

据悉，该科学中心将致力于通过从理论研究到新材料创制，再到实用工业化应用技术的体系化研究队伍建立，完成功能介孔材料理论、合成与应用知识体系建设，持续提升我国在功能介孔材料基础和应用领域的领先水平。

目前，该中心研究团队成员超过50人，其中包括中国科学院院士2名、国家杰出青年基金获得者10人、其他国家级人才项目获得者12人。（黄辛）

### 中国工程院院士李华军获“全国先进工作者”称号

本报讯 近日，2020年全国劳动模范和先进工作者表彰大会在北京举行。中国海洋大学副校长、中国工程院院士李华军获“全国先进工作者”称号。

全国劳动模范和先进工作者每五年评选一次，是全国劳动者的最高荣誉。李华军从教30余年，注重科技创新与人才培养，围绕海洋强国战略和21世纪海上丝绸之路基础设施建设以及海洋产业向高端发展的国家重大需求，带领团队研发了一系列具有自主知识产权的化工新型结构、安全高效施工以及工程运维防灾技术，解决了海洋工程中的安全风险高、施工效率低、运维成本高、生态影响大等关键技术瓶颈问题。（廖洋 左伟）

### 机器人科学家张正友受聘腾讯历史最高职级研究员

本报讯 近日，机器人科学家张正友受聘腾讯历史上最高职级——17级研究员/杰出科学家。目前其正担任腾讯Robotics X实验室及腾讯AI Lab负责人。

张正友2013年因为“张氏标定法”获得了IEEE Helmholtz时间考验奖，目前这一摄像机标定法在全世界被普遍采用。2020年，他又提出了“虚实集成世界”的新概念，将当前在AI、虚拟现实、增强现实、混合现实领域的前景展望乃至互联网和物联网的思想进行了融合。（赵广立）



野外红外相机拍摄到的4只野生金钱豹。

本报讯 记者近日从大熊猫国家公园天华山管理处获悉，该公园工作人员在整理红外相机照片时，发现拍摄到野生金钱豹四口同框的全家福影像。

据介绍，该影像是工作人员于2020年8月收回相机整理资料时发现的。这段影像拍摄于2019年12月，同时还收集到红腹锦鸡、红腹角雉、鬃羚、斑羚、豹猫等国家二级保护动物，以及羚牛、金丝猴、林麝等国家一级保护动物在林区活

动的影像。

据介绍，这次红外线监测到的金钱豹，全身黄褐色，背部颜色较深，腹部乳白色，身上有一块块排列比较规则的圆形黑斑，呈梅花状，耳朵为黑色。金钱豹头圆，目光锐利，四肢强健，后腿粗壮，从视频辨别应该是一个家族。

自2013年开始，天华山管理处在景区内设置了100多台红外线触发相机进行野生动物监测。曾于2016年首次拍摄

到金钱豹，后来又多次拍摄到金钱豹及其他哺乳类动物的影像，但是这段“四口同框”金钱豹同游的场景却是首次被拍摄到。

大熊猫国家公园天华山管理处所辖林区地处我国大熊猫分布的最东缘，总面积10万公顷，森林覆盖率达到97%以上。境内植物种类繁多，兼有我国南北物种，野生动物250余种，木本植物约700种。（张行勇）

# 中关村17项新政服务海外人才创业

本报讯（记者郑金武）日前，北京中关村管委会出台《关于进一步加强中关村海外人才创业园建设的意见》（以下简称《意见》），通过加强政策引导，为中关村海外人才创业园（下称海创园）赋能，全方位支持海外人才到中关村创新创业。

据介绍，较之以往的支持政策，此次《意见》把服务前置，支持海创园加大力度吸引在海外的人才，直接面向他们开展服务；提前为海外人才回国创业对接好空间、资金、团队等市场创新要素资源。

《意见》从完善海创园工作体系、提升海创园服务能力、支持海创企业落地发展、拓

宽海创项目融资渠道、支持优秀海外人才留京发展和优化海外人才创业环境6个方面，提出了17项具体举措。

其中，在提升海创园服务能力方面，《意见》提出，支持海创园聚焦主导产业方向、完善海外人才联系网络，在海外设立孵化基地等分支机构，探索海创项目“预孵化”服务方式，以信息化手段，组织海创项目线上对接，并为近3年从海外到中关村创业的海外人才配备“服务管家”、赠送人才“服务包”，及时解决海创项目落地发展的实际困难。

在支持海创企业落地发展方面，根据《意见》，尚在外的创新团队可申请预覆性

技术研发和成果转化资金，符合条件的落地项目最长可获得连续3年的资金支持。符合相关条件的海创企业还可以被纳入中关村产业联盟“护航行动”，快速融入中关村产业生态链。

据了解，目前北京中关村有近4万留学回国人员，中关村的创业者中30%以上具有海外留学或海外工作背景，海归创业者已成为中关村的创业主力军。经过多年发展建设，中关村已有45家海创园，累计吸引海外人才创业企业6000余家，孵化面积累计超过140万平方米，在园海外人才创业企业有近1600家。

# 我国学者牵头完成鼻咽癌国际指南

本报讯（记者朱汉斌 通讯员陈莹）记者从中山大学肿瘤防治中心获悉，近日，由我国学者牵头、中国临床肿瘤学会（CSCO）和美国临床肿瘤学会（ASCO）共同完成的鼻咽癌国际指南以特别论著形式在线发表于《临床肿瘤学杂志》。

临床指南是指基于循证医学制定的可帮助医生和患者根据特定临床情况做出最优决策的指导原则，在临床实践中具有巨大影响力。在肿瘤领域，美国国立综合癌症网络（NCCN）指南目前应用最为广泛。然而，由于鼻咽癌主要高发于以我国为主的亚洲地区，且不同地区之间在药物及诊疗手段上存在差异，NCCN鼻咽癌指南在专业性、可及性上仍有不足。

对此，中山大学肿瘤防治中心教授马

骏和孙颖为代表的CSCO鼻咽癌专家组与ASCO合作完成了鼻咽癌国际指南。这也是医学领域中首次由中国学者及学术组织领导制定的国际循证指南，实现了我国肿瘤学发展的历史性突破。

马骏表示，该研究同时也创造了一项ASCO的溯纪录：这是所有ASCO指南中在保证质量的同时完成速度最快的指南，有力推动了医学新进展。与其他国际指南相比，此次发布的鼻咽癌国际指南亮点包括以下三方面：

第一，在专业性上，由CSCO专家代表与ASCO资深指南专家Nofisat Ismaila共同制定了系统严谨的指南制定策略，关注当今鼻咽癌领域的焦点、难点问题——如何实现精准化综合治疗。在此基础上，专家组通过对594项相关研究进行初筛，最终在指南

中纳入了108项荟萃分析以及随机试验，并对每一项研究进行了详尽的特征总结以及质量评估。

第二，在资源可及性上，指南专家组广泛纳入了来自世界各个地区的专家，并邀请了来自美国放射肿瘤学会的社区肿瘤学专家Alexander Whitley进行指导，从而根据不同地区资源可及性的具体情况给予针对性的推荐。

第三，该指南不仅可为医生所“指”，同时可解患者之“难”。该指南小组创新性地将了一位鼻咽癌治愈者Thomas Morgan，在综合专家意见的同时也聆听了患方的建议，使其真正成为医生与患者共同的指南。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1200/JCO.20.03273>