

专访

INTERVIEW

吴国华简介：

吴国华（1964-），男，江西宜春高安人，博士，上海交通大学材料学院特聘教授、博士生导师、二级教授。国家基础加强重点计划首席科学家，轻合金精密成型国家工程研究中心副主任，上海航天先进材料及应用技术联合实验室主任。上海市领军人才，上海市优秀学科带头人，韩国机械与材料研究院高级访问学者。主要研究方向：高性能镁合金、铝锂合金材料开发，液态精密成形，半固态成形，材料能量场制备。科研工作重点是围绕国家战略需求，聚焦于航空航天装备轻量化研究。已主持国家863计划、前沿创新特区、国家973计划课题、国家基础加强重点计划、航空航天重大专项、发改委新材料示范工程、科技支撑计划、国家重点研发计划课题、自然科学基金、国家博士点基金、总装预研、国防科工局军品配套、上海航天基金等科研项目70余项。科研成果在多个国家重大航天与航空专项中获得应用，获国家技术发明一等奖及其他国家级省部级科技奖励10项，获首届国际镁科学技术创新研究与应用奖。在Acta Materialia等国内外重要刊物上发表学术论文300余篇，已授权国家发明专利70余项。主要兼职：中国机械工程学会铸造分会副理事长，中国镁合金材料与应用技术专业委员会副理事长，中国有色金属技术委员会副主任委员，《铸造》杂志编委会副主任等。



克难攻坚立潮头 自主创新结硕果

——访上海交通大学材料学院吴国华教授

2020年本刊推出客座主编专栏，特邀行业内的科研领军人才为本刊组稿，旨在为行业传递最新科研成果，打造行业精深资讯。吴国华教授于2021年第1期作为客座主编为本刊组稿“镁合金专题”，该专题文章在中国知网等数据库下载和引用量较高，在行业有较大影响。2021年11月3日，中共中央、国务院在北京隆重举行2020年度国家科学技术奖励大会，表彰为我国科技事业发展和现代化建设做出突出贡献的科技工作者。此次颁发的国家技术发明奖一等奖共3项，吴国华教授喜获国家技术发明奖一等奖。吴国华教授团队历经二十余载，取得了一系列研究突破，开发新型高强度耐热镁稀土合金，解决了大型复杂镁合金构件控形控性难题，开发出多种航空航天关键部件，并实现了批量稳定制造，保障了国家重点型号的成功研制与交付，满足了国家

重大战略需求，得到相关部门的高度评价。为此，本刊记者专程前往上海交大拜访了我国镁合金领域专家吴国华教授，就新一代镁稀土合金关键部件研发、我国镁合金铸造现状及铸造行业发展等一些话题与吴教授进行了深入交流。

《铸造》：再次祝贺您和您的团队荣获国家技术发明奖一等奖，这个奖的分量很重的。

吴国华：谢谢！这个奖主要是奖励我们上海交通大学材料学院轻合金精密成型国家工程研究中心团队在新型高性能镁稀土合金材料研究和控形控性技术开发方面取得的重大成绩，成果在国家重大装备关键部件上实现了批量化应用。丁文江院士为项目第一完成人，我是第二完成人。我们轻合金精

密成型国家工程研究中心的科研团队，在中心主任丁文江院士的领导下，为项目的顺利实施做出了重大贡献。

众所周知，材料轻量化对航天航空类装备具有重要战略意义。镁合金是实际应用中最轻的金属结构材料，可有效提高装备服役技术指标。然而长期以来，因强度低、耐热性差、易腐蚀、成形工艺落后等核心技术瓶颈，镁合金不能满足现代新型高性能装备的服役性能要求。针对以上难题与应用技术瓶颈，该项目在国家多个重点研发计划的支持下，经过20余年努力，开展镁-稀土（尤其是重稀土）新型合金的强韧化、耐热机制研究与成分设计，发明了中国特色新一代高性能镁稀土合金材料；在此基础上，围绕该合金的成形关键环节（纯净化、细晶化与组织调控、精密成形、腐蚀与防护）进行一系列技术创新，并率先构筑了新型合金材料的结构设计方法，实现了镁合金从非承力结构件至主承力结构件应用的跨越，在我国新一代“大国重器”研制中发挥了重大作用。大力推动了该材料在航天航空等领域的应用。

这个奖对于上海交大来说，体现了我校始终坚持与国家发展和民族复兴同向同行，始终坚持瞄准国际学科发展前沿与国家重大需求，反映了我校在培育国家战略科技力量、强化学科高峰和国际一流学科建设步伐上所取得的重大突破；对于我们团队来说，这个奖项标志着轻合金中心团队的科技创新能力持续增强、综合实力不断提升，并在关键技术创新、技术转移和科技成果转化方面已经形成了我们的独特优势；对我个人来讲，这份奖项既是对我20余载坚守的鼓舞和认可，更象征着一份沉甸甸的责任和使命，它让我更有勇气、有信心在镁合金领域继续披荆斩棘，用镁合金为航空航天装备轻量化事业添砖加瓦。

《铸造》：这个项目，您和团队用了十几年时间研发，一定经历了很多曲折，付出了很多努力，请您为我们分享一下研发的经历。

吴国华：接触到这个项目纯属是机缘巧合。2011年4月，某航天重大专项的总指挥和总设计师莅临交大与其他研究团队洽谈合作事项，校方让我也向来宾简要汇报轻合金中心在镁合金方面的研究进展。但由于座谈会的主题并非镁合金，因此给我汇报的时间仅五分钟。讲者无心，听者有意。总指挥听完汇报后找到我，他说：“我们有个关键部件，你能用镁合金来做吗，你可以先详细看看图纸。”看了图纸后，我当时也不知道能不能研制出来，但觉得可以试一试，就冒险答应了。我这个人有个特点，要么不答应，一旦答



吴国华获国家技术发明奖一等奖

应了的事情，就会全力以赴想方设法做好。

在前期的项目研讨会上，很多本领域的同行都劝我放弃，认为无论是从该构件服役性能指标要求的角度，还是从铸造成形的角度，采用镁合金来做如此大型复杂的高性能部件均无任何可行性，但我还是坚持要尽力试一试。在之后的研制过程中，才发现项目难度完全超乎我的想象。每一个环节都很痛苦，处处都是难关，处处是瓶颈，导致进展极不顺利。随着时间一天天过去，因看不到成功的希望，装备设计部门的领导与老师们极为焦虑，但我是个内心强烈充满家国情怀的人，非常渴望能为国家做点实在的贡献。在项目进度检查会议上，我对他们说“我就是少活10年，也要把这个部件研制出来”。继续反复开展试验，探索不同的技术方案，整个过程确实是极其艰辛与痛苦的。因研制进展很不顺利，团队一些成员也失去了信心，甚至有时我提出一个改进方案后，团队有些人不接受，那我就只能从多个分析角度反复去说服团队成员。我曾对他们说，如果这个方案没有效果，所有的责任我来负。正是这种坚持，使得研制工作不断取得进展。

在整个部件的研制过程中，材料研发、大熔量制备、铸造成形工艺攻关等试验的工作强度是非常大的。在研制的关键时期，我每天从早到晚在现场把控每一个环节与细节，解决研制过程中出现的新问题。例如，一般情况下，我们的工作流程是铸件前一天下午浇注完毕，待到第二天上午才开箱。但是我发现开

发的这个新型镁稀土合金材料，第二天开箱后铸件组织中看不到析出相，我分析判断是浇注后铸型长时间处于高温状态造成的，经过对铸型温度场的测试与分析，我要求浇注后三个半小时开箱，也就是下午5点左右浇注完毕后，当晚必须开箱。但这与工厂正常的排班时间发生冲突，我坚持要求厂方必须克服一切困难协调解决工人的排班问题。按照我要求的浇注完毕三个半小时开箱后，铸件组织的确与第二天才开箱的组织完全不同，我们想要的二次相出现了。

通过反复的试验与大量的技术攻关，我们终于攻克了铸件热裂、变形、成分偏析、缩孔缩松、组织与性能不均匀等一系列难题，成功研制了满足应用需求的合格产品。整个项目从材料研发、工艺试制到成功生产，正因为有这种坚持，才最终将这个轻质高强耐热关键部件研制出来。从最初的材料研发到部件获得应用，前前后后一共用了十多年的时间，说这是十年磨一剑，真的是一点不假。

这个产品研制的整套工艺技术及装备都是我们自主设计开发的，包括低压铸造机、热处理炉等。比如用传统的铝合金热处理炉对我们的产品进行热处理时，保护气体会对热处理炉产生腐蚀，我们就针对镁合金的特点提出一些改进方案，然后与设备厂家合作特制出所需要的专用设备。

那段日子真是太难熬了，研发过程中处处都是瓶颈问题，我甚至好几次都累倒了。比如刚开始铸件不成形，压根做不出一个完整的件，反复进行工艺摸索，当时我们试验了60多件，我从早到晚都在现场。好不容易铸造成形了，又相继出现铸件缩孔缩松、开裂、变形、尺寸不合格、偏析、伸长率低等一系列问题，感觉到到处都是问题。短时间内找不到全方位有效的对策，既苦恼又焦急，只能全力以赴。还记得当时由于我晚上要陪着两个工人师傅开箱，确保开箱位置正确，避免铸件因开箱造成损伤，连当时的轻合金中心春节聚会我都放弃参加了。那段时间我的体力和精力都消耗很大，还面临着巨大的精神压力，白天在现场全程参与试验，晚上还要一头扎进办公室分析总结，重新制定第二天的优化方案。这种工作状态并不是一天两天，而是持续了相当长的一段时间。后来我整个人的身体根本就扛不住了，病倒了好几次，严重时人躺在床上不能动弹，当时我爱人以为我不行了，吓得直哭。那段时期的研发，有痛苦，有劳累，更有一步步接近成功的喜悦和希望，实在令人难以忘怀。

在这个项目的研发过程中，我们针对镁合金易氧化燃烧、夹杂难以去除、稀土元素成分因损耗而难以控制的难点，发明了集熔体保护、净化、细化于一体



轻合金国家中心科研团队



与课题组研究生进行学术研讨



大型复杂薄壁异形曲面高强耐热镁合金铸件

的镁稀土合金复合处理新方法，大幅度提升了镁熔体纯净度，并有效降低了稀土烧损率，攻克了深度净化及稀土损耗有效控制的关键难题。在细晶化与凝固组织调控方面，发明了锆复合细化剂与细化方法，开发了镁合金在线成分检测与凝固组织控制的方法及装置，有效调控了镁合金熔体的预结晶组织与结构，实现铸态组织微细化和均质化。

苦尽甘来，最让我欣慰的是，新一代高强耐热镁稀土合金材料和铸件终于研制成功，为我国的航天航空事业做出了积极贡献。研制成功后，某重大专项的总指挥特地亲自从北京赶到上海，专程来交大给我们送感谢信并对我们团队表示了诚挚的感谢，之后旋即赶到机场返回了北京。



2015年吴国华参加第10届国际镁合金与应用会议



《铸造》：真为您的成功感到欣慰，也由衷地敬佩您的智慧、执着和砥砺前行精神。我们知道，稀土镁合金材料制备难度是很大的，您在研发中一定积累了一些经验，请您分享一下镁合金熔炼、熔体处理及强化方面的经验。

吴国华：在试验和开发过程中，我们用不同的炉子熔炼镁合金，对于小吨位的炉子一般通保护气体，比如二氧化碳和六氟化硫的混合气体；对于大吨位的熔炼炉，我们用自己开发的覆盖剂，效果很好。一方面覆盖剂要求在镁合金熔体表面快速铺展并隔离空气，还要保证它能够尽快结壳，因为结壳以后就不容易下沉，对熔体表面形成更好的保护。

目前，在国内铸造领域有一个重要的问题被大家忽视了，就是原材料的质量问题。我在很多场合呼吁过这件事情。举个例子，做高性能镁合金需要采购稀土等原材料，但加进去的不是纯稀土，需要加镁稀土中间合金。尽管做中间合金的厂家很多，但质量大都良莠不齐。采用低质量的稀土中间合金制备的镁合金中会形成大量夹杂，还会造成镁合金组织性能不均匀。再如，我们国内做的镁锆合金质量也比国外的差得很远。如果镁稀土中间合金原材料这一关得不到解决，想做出高质量的产品，难度是很大的。

我从事镁合金材料研究及应用二十余年了，我本人就非常重视前端的基础研究。我会亲自去采购原材料，再进行大量的前期基础研究。比如镁合金的熔体处理就是镁合金构件成型的首要问题。第一是熔体净化问题，镁合金的净化难度远远高于铝合金，因为夹杂物很难从熔体中分离；为了达到相关要求，我们自己开发了镁合金精炼剂，想办法把夹杂物裹起来并快速沉降，除杂效果非常理想。当时由我们开发的精炼剂和精炼方法还获得了教育部的专利奖。第二点就是镁合金的晶粒细化问题，要想有效细化镁合金，从机制上来说，一个是要提供足够多的形核核心，让它在

提供的晶核上成长，再一个就是抑制已形核的枝晶长大。对于镁稀土合金而言，最有效的晶粒细化剂就是锆，因为锆的晶格常数与镁的晶格常数接近，但采用什么方式和工艺往镁熔体中加锆却很讲究。我采用锆和其他元素复合的方法把它加进去。

再就是关于稀土损耗的问题，因为稀土化学性质活泼，一旦发生了氧化烧损就会变成渣而降低镁熔体的纯净度；此外，稀土发生氧化反应后就被损耗了，镁合金的成分就变了，产品的性能就不稳定，而铸件产品最核心的一个要求就是构件性能必须稳定。为了在制备稀土镁合金的过程中减少稀土损耗，我们采用了一种独特的技术，那就是在精炼处理时加入其他附加物，如稀土氯化物，让氯化物与镁反应置换出稀土，并从热力学的角度阻止稀土与氧反应，这样既能抑制稀土氧化成渣，又能降低稀土的损耗，才能制备出理想的稀土镁合金。

《铸造》：您还曾获得“国际镁科学技术创新研究与应用奖”，请您谈谈这个奖项的具体情况。

吴国华：国际镁科学技术奖（International Magnesium Science & Technology Award），该奖由国际镁协（International Magnesium Society）与JMA杂志（Journal of Magnesium and Alloys）创立。授予国际上在镁或镁合金研究与产业化方面做出了重大创新贡献的人或团体，由国际上镁及镁合金领域著名同行投票产生，在国际镁及镁合金领域具有很大影响力与公信力。我于2020年获得了首届国际镁科学技术创新研究与应用奖。

评奖的过程是这样的，首先是通过JMA杂志来筛选一批候选人。期刊的优势就是在学术动态方面很敏感，它先检索出镁合金领域引用较高，且在行业内具有一定引领作用的作者，然后将这些作者名单发给全世界在镁合金领域影响力比较大的专家进行第二轮投

票，最后由评奖委员会进行投票选出最终的获奖人。评审委员会是由国际上镁合金领域的知名专家组成，因此评审的公信力、公正性很强。

我能获得这个奖项是因为我一直以来都从事镁合金材料及应用方面的研究，部分研究成果创新性较强、在国际上领先，且研发的部分材料得到了很好的应用，相关学术与应用研究成果获得国内外同行专家的认可而获奖。

《铸造》：我国在镁合金研究及应用方面在国际上处于什么水平？

吴国华：在镁合金研究领域，中国在某些方面是处于国际领先水平的，但总体上和欧美发达国家还是有差距的。客观来讲，中国在新型镁合金材料开发方面走在世界前列，尤其是在高强耐热镁稀土合金材料开发方面有独特的优势。由于轻稀土镁合金无法满足某些部件的性能要求，因此国内所开发的高强耐热镁合金大都是通过往镁合金中加入重稀土合金元素制备而成，比如钇、钆等，而中国在重稀土资源方面正好占有一定优势。在成形技术方面，如铸造技术，中国跟世界先进水平还有差距。美国制造的大型复杂镁合金发动机机匣铸件组织性能很稳定，缺陷很少，而我们目前还达不到他们的水平。此外，他们生产的镁合金铸件内部和外观质量都非常好，即使是采用传统的镁合金牌号，我们的铸造成形技术水平与欧美发达国家还是有较大差距。另外，我们在镁合金熔炼炉等一系列的设备上都与国外存在差距，还有很长的路要走。

大家常说铸造有四套马车，分别是合金材料、造型材料、设备和工艺。关于合金材料，我们在高强耐热镁合金材料方面是领先的，但在镁合金造型材料方面还有欠缺，没有专门用于镁合金的铸造材料，如粘结剂、涂料等。在铸造专用的镁合金设备及工艺技术方面，我们同国外相比还有一定差距。目前我们仍有较多重要部件还在进口，民用的可能还可以买进来，但是高端装备和涉及国家安全的重要装备部件我们只能自主研发，例如国外生产的镁合金机匣质量稳定，但我们并不清楚国外的工艺流程，因此我们要做的工作还有很多，任重而道远啊。尤其是对于现在的青年学者，一定要加强自主创新意识，要有自主可控的技术，才不会受制于人。

《铸造》：目前镁合金成形工艺都有哪些？在哪些领域应用比较多？

吴国华：我国镁产业的发展前景十分广阔，我国



2017年吴国华参加第6届亚洲镁合金国际会议



2021年吴国华参加第18届全国特种铸造会议



吴国华参加2020年中国铸造活动周



2021年吴国华参加新材料高层论坛

原镁产量连续十几年世界第一，2021年原镁产量约90万吨，且我国镁产量与应用逐年提升。镁合金主要的成形工艺还是压铸，应用最多的是汽车行业和3C电子产品行业。但压铸件的结构设计不能太复杂，而且一般不能进行热处理强化。而应用于航空航天领域的往往是结构复杂、尺寸较大、性能要求很高的部件，所以航空航天领域一般不用压铸而大多采用砂铸工艺来成形镁合金部件。镁合金砂铸工艺又分为重力铸造、低压铸造、差压铸造等。目前，性能较好的镁合金砂铸件往往是采用低压和差压砂铸成形的。我们现在也在开发镁合金熔模精密铸造，其优点是精度高，缺点是组织性能还有待提高。另外，挤压铸造、半固态铸造等也是镁合金常用的铸造成形方法，半固态铸造的镁合金因可以进行热处理强化，因而其性能较压铸镁合金有所提高。

《铸造》：未来镁合金的应用前景如何？

吴国华：我对未来镁合金的应用前景是充满信心的。我认为在未来镁合金的应用会有爆发性的增长，因为镁合金是目前实际应用中最轻的金属结构材料，它符合当前“双碳”目标对装备轻量化的迫切需求。尤其是在目前大力发展的新能源汽车方面，采用镁合金可以用于生产轮毂、覆盖件、外壳、发动机等部件，能够有效降低汽车自重，提高新能源汽车的续航



2021年吴国华参加《中国有色金属学报》创刊30周年纪念大会

能力。尽管镁的耐腐蚀性较差，但通过合适的表面处理手段，其仍然会得到广泛的应用，如在3C、运动器械、医疗、轨道交通、航空航天等领域。另外从资源角度来讲，我国镁资源丰富，镁资源储量、产量、出口量均为世界第一。可见，现在制约镁合金发展的根本因素已经不在材料本身了，问题应该在配套的工艺技术和装备上，主要是成形技术及设备的研发，以及如何提高铸件的性能稳定性和产品合格率。镁合金推广应用的另一个问题，就是镁合金部件的设计问题，由于镁合金的基础数据库还不太完善，在一些参数设计上还缺乏足够的数据库支撑，而国外在这方面却有很长时间的经验积累。



镁合金飞机机匣部件



镁合金发动机部件



镁合金航天舱体部件



镁合金空天飞行器部件

《铸造》：镁合金成形工艺技术有很多，您长期只坚持镁合金铸造工艺技术研究，一定对铸造有很深的感情，您是如何与铸造结缘的？能谈一下您的成长和学习经历吗？

吴国华：我小时候是在江西的乡下长大的，家里孩子多，共有7个小孩，我是老三，上面有两个姐姐，下面有三个妹妹，最小的是弟弟。在农村由于缺乏劳力，家里非常穷，没有粮食，经常一天只能吃两顿饭，而且是限量的。虽然家里很穷，但我母亲对我的要求极其严厉。我父亲是物理专业的老牌大学生，他经常会跟我聊一些物理方面的知识和实验，还亲手教我做过灭虫灯，因而我从小就接触到了一些实验科学方面的知识，相应的动手能力也自然而然地得到了一些锻炼。我从小就比较淘气，经常会去做一些冒险的事情，比如把家里的收音机、闹钟等小机械产品贸然拆开，然后再设法把它们重新装上，可能小时候的这种经历在一定程度上也提升了我的胆量和冒险精神。

上大学报考专业志愿时，我根本不知道铸造这个专业具体是做什么的，只是因为当时看到招生简章上别的专业只招1个或2个人，而铸造专业招3个人，我觉得录取的可能性更大一点，为了能够尽早进入大学，让自己吃饱饭，因此填报了铸造专业，这样便与铸造结下了不解之缘。当时农村的生活条件是非常艰苦的，我每天早早起来就得下地去干活，总想着能够早点脱离农村、考上大学。没想到后来学了铸造，爱

上了这一行，这一干就是30多年。不敢说取得了多大的成就，但我一直是在兢兢业业地做。

2000年8月，我从华中科技大学博士毕业，之后便加入到由丁文江院士任主任的上海交通大学轻合金精密成型国家工程研究中心从事博士后研究，我的合作导师便是丁文江院士。2002年5月我博士后出站留上海交大任教，留校后我的主要研究方向便是镁合金熔体深度净化与铸造成型，在丁文江院士的指导下，由此开始了漫长的铸造镁合金研究之旅。

《铸造》：请您谈谈您在材料研究和铸造应用这方面的感受？在开发和实验的思路有哪些独到之处？

吴国华：一分耕耘，一分收获，天上从来不会掉馅饼，搞材料科研要能吃得苦中苦，有钻研的韧劲。想要作出成绩，就必须拿出甘坐十年冷板凳的勇气和决心。我从来没有节假日，笔记本电脑也总是随身携带，这样方便能够随时办公，甚至有时大年初一我也会去办公室工作。平时有一些项目邀请我去参加评审，或者是让我去作报告，我大都婉拒了，因为我的确没时间，我绝大部分时间都扑在了科研工作上。

对于研究开发，我认为在项目开始之前要广泛搜集大量相关信息并反复研讨论证，这样才能确定一个可行的方案。方案的总体思路要明晰，如总体方案需要分成哪几个部分，哪些部分可能相互制约，相互



吴国华在试验现场

制约的部分一定要讨论它们交互作用的问题。走一步算一步是肯定不行的，一定要从全局来把控和考虑问题。另外，在研究开发的过程中除了要有科学思维，还要有工程思维。我常对学生讲，科学思维和工程思维是不太一样的思维方式，工程思维是统筹规划、全局把握的综合思维方式，而科学思维是一种更强调科研逻辑的思维方式。例如我所指导的研究生选题务必要坚持需求导向和问题导向，选题必须瞄准国家在材料领域的重大迫切应用需求，其研究结果也都必须经得起工程考核和验证。

另外，想把铸造干好一定要有广阔的知识面。我虽然从事的是铸造行业，但是我参加工作之后把热处理专业、机械制造专业、冶金专业等专业的核心课程均自修了。尤其在青年教师时期，我经常去其他专业旁听专业课程，坐在这些专业课教室后面默默学习。没有这些扎实的理论基础，很多项目根本无法顺利完成。我也是常常这样勉励我的学生，皇天不负有心人，不可能有无缘无故的成功，也不会有无缘无故的失败。

《铸造》：您是中国机械工程学会铸造分会副理事长，您对学会的工作有哪些建议？

吴国华：我觉得学会的工作还是需要围绕着学会宗旨来开展。例如加大对行业的深度调研并制定行业发展规划，加速铸造行业的结构调整和技术产业升级，为行业的发展献计献策，厘清并协调解决行业发展中存在的问题，完善行业规范并引领行业发展，推动现代铸造产业集群建设。我们铸造行业还存在很多亟待解决的问题，包括整体技术水平还有待提高、人

才培养缺乏、产学研用结合不够紧密等问题。就目前的发展态势来看，高校对铸造专业人才的培养在不断弱化，很多年轻学子也不愿意从事铸造行业，那么就需要学会对此进行深入思考，从哪些方面入手能够承担起人才培养的重任，避免铸造行业人才出现断层。另外，学会还应加强在产学研用中的纽带作用，探寻合适的切入点促进铸造产学研用的深度融合，通过整合行业优势资源提升企业竞争优势，洞悉铸造产业发展新趋势。通过以点带面再全面铺开，我认为学会在这些方面能够大有可为。

结束语

此次专访给我们的感触很多，吴国华教授为人低调，刻苦钻研、坚忍不拔是他对待科研工作的最真实的写照。古今中外，但凡能取得骄人成绩的人，都具有淡泊名利的特质，谁能想到吴教授开的车会是10多年的老款别克凯越轿车，但是他的车坐过院士、型号总设计师等重量级人物。吴国华教授的时间和精力都集中在他的科研项目上，他关注的是相关领域的研究进展，他在意的是科研问题如何解决。

搞科研就是对未知事物的探索，需要有闯劲，有韧劲，还要有敢于冒险的勇气和决心，吴教授就是这样的人，朴素的穿着，忙碌的身影，是吴老师在交大校园里的日常，他的日程里没有节假日，没有休息日，他能耐得住寂寞，不惧压力，具有不达目的不罢休的精神，着实令人钦佩！

没有谁的幸运会凭空而来，只有当你足够努力，你才会足够幸运，就像交大的吴国华教授！世界不会辜负他的每一份努力和坚持！



本刊主编、副主编采访吴国华教授



参观轻合金精密成型国家工程研究中心

(文/刘冬梅, 图/吴国华)