

# 外国专家眼中的青岛科创魅力

邱煜雯

时速600公里的磁悬浮列车、全球最大的海洋基因库、Leitz超高精度测量机、“复兴号”智能动车组、气悬浮离心式冷水机组、主动式航空温控集装箱……一批具有世界领先水平的科创成果在

山东青岛涌现，充分彰显了这座海滨之城的科创魅力。

对青岛的科技创新优势，几位长期生活工作在该市的外国专家有深刻体验和认识，让我们一起倾听他们的解读。

## 科创企业纷至沓来

青岛的区位优势 and 坚实的科技产业基础，吸引了众多科创企业、科创平台等纷纷在此“落子”。

2008年，中车青岛四方机车车辆股份有限公司（以下简称“青岛中车四方”）开始在青岛建设高速列车系统集成国家工程实验室、国家高速动车组总成工程技术研究中心等国家级创新平台。2010年，青岛中德生态园（国际经济合作区）建立。2019年，海克斯康制造智能技术（青岛）有限公司落户青岛，构建智能制造生态系统，赋能行业数字化转型……

上海德意志工商中心有限公司青岛分公司（以下简称“青岛德国企业中心”）位于青岛西海岸新区的中德生态园内，为来自世界各地的中小型企业提供国际化的、开放的办公环境，是入园企业与中德生态园交流的中间平台。该中心总经理柯雪婷来自德国，多年来服务于企业创新发展，积累了丰富经验。她指出，企业尤其是创新企业选择“落子”之地的着眼点，当然是服务于自身的创新战略。鼓励创新的政策、致力于创新的合作伙伴、便捷的交通与区位等都是其关注的主要因素。

柯雪婷特别强调，便捷的交通是青岛聚集科技创新企业、汇聚创新资源的一大优势，在青岛德国企业中心入驻的很多创新型企业，看中的就是该市的交通和区位优势。青岛是发达的国际陆海空交通枢纽，有辐射全国各地、通联欧洲各国的陆运交通网络，有世界最大的40万吨级矿石码头、45万吨级原油码头和200余条集装箱航线，有覆盖北京、上海、首尔等地的1小时空中交通网络，覆盖香港、澳门、东京等地的3小时空中交通网络。

经过多年努力，青岛国家高新技术产业开发区、青岛西海岸综合保税区等创新示范区建设取得丰硕成果，形成了以电子通讯、海洋生物制药、先进制造、新材料等产业为主导的高新技术产业集群，吸引了来自日本、韩国、美国等国家和地区的上百个科技创新项目在此落户。

柯雪婷认为，青岛的创新示范区建设成就充分彰显了本地的创新活力和良好的科技产业基础，让国际创新企业看到了参与其中带来的创新红利，而它们在青岛的聚集不仅有助于打造本地科创的标杆和样板，而且进一步激发和带动了本土企业的创新活力，使青岛成为享



外国专家在青岛一个产业园区进行现场技术指导。

资料图片

誉海内外的创新高地。

## 集聚海内外创新人才

佩尔切克来自罗马尼亚，就职于辛北尔康普（青岛）机器设备有限公司，担任自动化和电气工程经理。他对青岛的国际化程度和开放性赞不绝口，认为这里的政府部门深谙国际通行的规则，能够为外资企业提供良好的创新环境，为外国科技人才提供温馨周到的服务。他特别提到当地大力落实的两个文件即《外国人在青岛工作管理服务暂行办法》和《外国人来华工作许可办事指南》，让他在工作和生活中享受到很多优惠政策，内心油然而生宾至如归之感。

佩尔切克特别青睐具有德国风情的青岛啤酒节。“这是一场年度国际盛会，啤酒节期间，在青岛的各国朋友更加活跃，与汇聚于此的中国各地游客交流互动，开怀畅饮，扩大了交往面，增进了友谊，还能结识志同道合的创新人士，碰撞出火花，甚至促成合作。我非常期待今年的啤酒节。”他说。

来自加拿大的李磊就职于目前处于筹建中的康复大学，他通过亲身经历，深切感受到青岛的魅力和吸引力。他在办理工作许可、居留许可等证件时，被工作人员的热情所感染。“他们耐心地讲解办理流程，详细列明办理范围和所需材料。我按图索骥，很快就办理完毕，完全不像之前想象的那么繁琐。”他说。

李磊表示，像他这样的专业人才，可以按照青岛的相关政策，在住房、医

疗、子女入学等方面享受到绿色通道服务。“对于外国青年专家，青岛还出台了专门支持创新创业的政策，鼓励他们围绕本市重点产业需求，牵头承担科技计划项目，推动人才项目与产业精准结合。外籍毕业生也可享受中国毕业生同等住房补贴、一次性安家费、就业创业补贴等。”李磊说。

青岛的人文环境和创新政策环境赢得外国专家的口碑，该市累计11次入选“魅力中国——外国专家眼中最具吸引力的中国城市”十强。引进的外国专家屡获殊荣。据统计，共有15人获得中国政府友谊奖，3人获得国家国际科学技术合作奖，52人获得山东省政府齐鲁友谊奖。

## 科创成果引人瞩目

科创项目和人才的引进，使青岛科创跑出了“加速度”。

青岛中车四方成功研制时速600公里高速磁浮交通系统、时速350公里“复兴号”智能动车组、下一代碳纤维地铁列车等一大批高端装备，不断取得轨道交通技术新突破，助力中国轨道交通装备实现从追赶领跑的华丽蝶变。海尔成立开放式创新平台，研发出空调换热“可变分流”等技术，实现产品和服务创新，为消费者节省了能源开支。

中德生态园建设成就斐然。通过建设海尔工业4.0示范基地，打造了全球生产规模最大、智能化水平最高、柔性定制程度最强的智能互联工厂。布局集成电路及新一代信息技术产业，建立了国内首个协调式集成电路制造基地。推动以色列开普路高端精密测量仪器项目落户，助力研发生产激光水平仪、激光测距仪等精密测量仪器。

康复大学（筹）的陈霆教授曾在美国梅奥医学中心做博士后研究。他将自己在美国有关神经免疫学疾病机制的研究经验带回国内，继续深入创新并取得丰硕成果。来自韩国的金兑宪博士，在海尔集团入职后，构建了行业第一个空调舒适性仿真体系。日本籍专家猿田进带领海尔集团的研发团队，推出首台国产磁悬浮水机。

除了技术创新，外国专家还发挥自身所长，助力中国本土人才培养，在此过程中，他们深切感受到中国科技人员尤其是青年科技工作者勤奋刻苦、自强不息的精神。

海尔集团的日本籍专家野田俊典是冰箱保鲜技术专家。他说，自己接触到的很多中国青年科研人员有扎实的知识储备，同时富有朝气，洋溢着奋发向上的激情，很快就成长起来，成为企业创新的主力。“作为日本同行，我为他们取得的进步感到由衷的高兴，对他们自强不息的精神抱有深深敬意，这是青岛和中国持续保持创新活力和魅力最坚实的基础。”野田俊典说。

# C919的“航天范儿”

——航天科技集团助力国产大型客机研制

文 心

近日，中国东航在上海正式接收第二架国产C919大型客机，表明C919大型客机商业运营正在提速。

C919大型客机是中国首款按照国际通行适航标准自行研制、具有自主知识产权的喷气式干线客机，重点满足国内外大运量和中运量市场需求。

作为大型航空器，C919在研制过程中获得了中国航天科技集团（简称“航天科技集团”）的助力，因此平添了几分“航天范儿”。

## 机身飞行受力状态模拟技术

机身损伤容限试验是飞机的试验体系中，最复杂、难度最大的试验之一。2020年，航天科技集团一院北京强度环境研究所静力研究室为C919量身开发了“机身飞行受力状态模拟技术”，能够在同一时间检测出机身30多个地方受到的各种各样的力，做到不留死角，这是当时国内精度最高的损伤容限试验技术，判决精度达到了0.005毫米。

## 智慧测量技术

计量检测是C919研制过程中极为重要的一环，在这方面，航天科技集团的科研团队作出了应有贡献。

2017年，航天科技集团一院北京航天计量测试技术研究所在中国商飞上海飞机制造有限公司邀请，共同开展机翼外形扭曲度、大型壁板轮廓度及舱段柔性装配定位测量等应用研究工作。通过应用一院北京航天计量测试技术研究所在研制的调频激光雷达扫描测量技术，有效测量了舱段外形轮廓三维点云数据，解决了C919等大飞机大型结构变形及定向定位难题。

2019年，一院北京航天计量测试技术研究所在中国航发商发公司评为指定计量机构，为其核心装备非标准发动机试车台提供调试校准服务，同时协助有关方面建立并监控供应商质量体系，针对其仪器供应商预交付的相关专用设备进行计量校准工作，助力国产大飞机装上中国“心”。

## 关键零部件计量校准

C919作为大型客机，受气候、机械、辐射等环境条件的影响非常大，确保产品可靠性与计量测试密不可分。

航天科技集团五院北京东方计量测试研究所提供的航天高精度校准技术等，为C919关键零部件钛合金材料及飞机发动机叶片真空热处理装置的计量校准、大飞机温度数据采集装置的校准提供了有力保障。



近日，第二架C919飞抵江苏扬州泰州国际机场。

郁兴摄

## 全机高强度辐射场试验

对于飞行中的飞机，雷达、无线电、电视台等产生的电磁辐射都是“隐形杀手”，全机高强度辐射场适航审定试验用于测试整机在最终构型状态下的电磁防护能力是否达到指标要求，该试验由航天科技集团八院上海无线电设备研究所承担。

作为目前国内唯一具备全机高强度辐射场（HIRF）试验能力的单位，八院上海无线电设备研究所突破国外技术壁垒，参与C919飞机从首飞到取证的全过程，填补了中国飞机级HIRF适航符合性试验领域的空白，为C919成功首飞提供了保障。

## 组合航姿测量单元

C919组合航姿测量单元由航天科技集团九院北京航天控制仪器研究所激光导航公司负责。该公司的研制团队凭借深厚的型号研制经验，选用了其自主生产的高精度90型激光和当时最先进的组合导航算法，使C919组合航姿不仅具备极高的导航精度，而且具备多种功能及极高的稳定性，甚至在部分性能功能方面优于客户的预想。

## 货舱门作动系统

C919的货舱门作动系统由航天科技集团一院北京精密机电控制设备研究所研制，系统主要为C919的货舱门开关等动作提供动力支持，具有安全性高、寿命长、控制精度高等特点，并通过了全寿命的可靠性设计，能够跟随飞机工作30年。

系统采用电动、机械异构冗余设计，在飞机货舱门任何单点失效的情况下，都不会影响整个系统的正常运行，在开关门的整个行程中，精度可达0.1毫米，确保货舱门开关、支撑的稳定。

## 职校学子暑假实训忙



近年来，贵州省黔东南民族职业技术学院积极在校内外开拓“产教融合”实训基地，帮助学生搭建实践平台，方便学生们在暑假、寒假期间到实训基地通过实际操作提升技能。

图为近日，学生在校内的一处实训基地制作文创作品。

蔡兴文摄（人民视觉）



青岛海滨风光。

资料图片

## 中国第二口万米深井在四川开钻

本报电（记者李凯旋）近日，四川盆地第一口万米深井——深地川科1井在广元市剑阁县开钻。这是全球钻井难度最大的万米深井之一，也是继新疆塔里木盆地的深地塔科1井之后，中国第二口万米深井。

深地川科1井位于四川盆地西北部剑阁潜伏构造，地面海拔717米，设计井深10520米，钻至前震旦系20米完钻。区域超深层叠置多套优质储层，成藏条件优越，一旦成功将有望发现新的超深层规模天然气增储目标区。

万米深地油气勘探是全球油气勘探领域超级工程，已成为衡量一个国家或企业工程技术与装备水平高低的重要标志。地处四川盆地的深地川科1井因其复杂的地质结构成为全球钻进难度最大的万米深井之一，对标全球13项工程难度指标，深地川科1井7项难度指标位居世界第一。

深地川科1井采用中国自主研发的12000米特深井自动化钻机，配备自动化装置，全面采用电驱动，使用全新研发万米级管柱自动化装备，具备触控式操作一体化管控，全面解决核心技术“卡脖子”问题。

## 国产电磁弹射微重力实验装置试运行

据新华社电（记者张泉）记者近日从中国科学院获悉，由该院空间应用工程与技术中心研制建设的4秒电磁弹射微重力实验装置日前启动试运行。此装置采用电磁弹射的方式在地面构建微重力实验环境，相关性指标达到国际先进水平。

“充分有效的地面验证，是空间科学实验的前提和基础。地基研究能够大幅缩短实验周期，降低实验成本，提升空间实验成功率，是天基研究的重要补充手段。”中国科学院空间应用工程与技术中心电磁技术研究室主任张建泉介绍。

此装置采用电磁弹射系统将实验舱垂直加速到预定速度后释放，实验舱在上抛和下落阶段可为科学载荷提供时间4秒、水平10 $\mu$ g的微重力环境，同时，过载加速度不超过5倍重力加速度，实验间隔不大于10分钟。

“与单程落塔、抛物线飞机等传统微重力实验设施相比，此装置在实验效率、实验载荷力学强度要求、运行成本等方面具有较大的优势。”张建泉说。