

聚焦两会

# 两会好声音：把中国制造业做实做强做优

本报记者 任旻

今年政府工作报告中明确提出，“推动制造业升级和新兴产业发展”“发展工业互联网，推进智能制造”，这给制造业向数字化、网络化、智能化迈进注入了一针“强心剂”。

作为我国国民经济的主体产业，制造业如何改造提升以对冲疫情影响、实现工业经济高质量发展，成为亟待破解的重大课题。然而，2020年对于中国制造而言却是极不寻常。一边是国际疫情持续蔓延，制造企业面临着稳产达产、订单交付等众多考验；另一边是数字化浪潮加速袭来，既是难得机遇也有严峻挑战。两会期间，一些政协委员、人大代表对中国制造业发展提出了相关建议和意见。

## 从制造大国走向制造强国 实现高质量发展

全国人大常委会委员、中国科学院副院长蔡昉：中国将以更大宏观政策力度对冲疫情影响，这意味着进一步加大政策支持，为复工复产关键期创造更好条件；进一步扩大内需，把被抑制、被冻结的消费释放出来，把在疫情防控中催生的新型消费、升级消费培育壮大起来；进一步加大投资，特别是加快5G网络、数据中心等新型基础设施建设进度，为迎接新技术革命做准备。中国作为制造业大国，复工复产将在医疗物资生产供给方面为全球抗疫提供直接帮助。中国拥有世界最大的消费群体，恢复消费的过程势必激活全球市场需求。中国加大基础设施投资力度，也会对其他国家出口产生强大需求。中国经济高质量发展，离不开技术创新引领，离不开驾驭新技术的人力资本贡献。要发育生产要素市场，发挥市场和政府的协同作用，让人力资源能得到更有效配置。

全国人大代表、中国中铁工程装备集团有限公司副总经理王杜娟：我们

什么时候做到了习近平总书记提出的“中国制造向中国创造转变，中国速度向中国质量转变，中国产品向中国品牌转变”，我们就真正从制造大国走向制造强国。当然这个转变的过程中需要我们做出非常多的努力，比如说要有创新、加大研发投入；要高质量发展，有效益有效率地发展，以企业为主体加大研发投入；要加大人才的引进和培养，我们还应该走国际化之路，这个是我们从制造大国向制造强国发展的几个方面。但更重要的是我们要补短板，要把关键基础部件这个短板逐渐补起来。我们在制造强国这条路上“拦路虎”是基础材料和关键零部件，关键零部件“卡脖子”这个问题关键在于我们基础材料的研究和基础工业。这两方面我们现在已经有很好的基础，沿着这个方向发展，我们“卡脖子”的问题肯定会逐渐得到解决。

全国政协常委、哈尔滨电气集团有限公司党委书记、董事长斯泽夫：推进企业高质量发展，将世界市场变为中国市场的一部分。制造业是国民经济的支柱产业和经济增长的发动机，更是高技术产业化的载体和实现现代化的重要基石。20世纪兴起的核技术、空间技术、信息技术、生物学技术等高新技术无一不是通过制造业的发展而产生并转化为规模生产力的。人类社会的生活方式、生产方式、企业与社会组织结构和经营管理模式，乃至人们思维方式都是通过制造业来实现的。尤其在国际竞争日益激烈的今天，没有强大的制造能力就不可能实现生产力的跨越发展和现代化，也不可能实现国家的富强、经济的繁荣。除此之外，制造业不仅是吸纳劳动就业和扩大出口的关键产业，其核心技术对于保障国家安全具有十分重要的意义。过去一年，身处国家电力装备能源产业链上重要一环的哈电集团，坚定不移贯彻新发展理念，实现利润总额同比增长100%，正式合同签约额同比

增长7.6%，全面深化改革破冰前行，“新”总部瘦身扬帆起航，在高质量发展的道路上交出了一份硬核成绩单。

## 坚持创新驱动 守好制造优势

全国政协委员、中国一重集团党委书记、董事长刘明忠：高端装备制造产业技术壁垒高、带动能力强，可显著提升一个国家或地区核心竞争力，世界各国都将其作为国家发展战略核心层面。特别是作为“基础中的基础”，高性能材料为高端装备制造带来更多应用空间和可能性。在新一轮科技革命推动下，我国高端装备制造取得举世瞩目的成绩，但也要认识到短板也十分突出，特别是缺乏集共性技术研究、中间试验、工程化应用及产业孵化于一体的创新平台，这将严重制约关键核心技术的突破。应把我国集中力量办大事的制度优势、超大规模的市场优势，同发挥市场在资源配置中的决定性作用结合起来，立足国家装备制造基础能力再造需要，依托重大技术装备制造龙头企业主导产业，加强我国重大高端技术装备研发建造，支持中国一重筹建国家大型铸锻件极限制造技术创新中心，开展颠覆性技术如大型锻件的增材制造技术等基础共性技术研究。

全国政协委员，东风汽车集团党委书记、董事长竺延风：我国已是制造业大国，也是制造业强国之一，但在关键设备、关键材料、关键零部件、关键工艺领域仍存在不足。建议在宏观支持政策上精准施策，做好工业布局和门类、层级分工指引；鼓励民营资本进入产业关键端和细化端，加快形成产学研结合；注重培育软件环境，建立经验数据库，做好知识积累、知识管理和知识输出；智能制造不能一概而论，要注意在关键环节上智能化，不能为追求前瞻性技术不顾市场消费需求；建立各类应用实验室的综合开放平台，有效提高已有实验室利用率；

重大关键装备建造应当采取“揭榜”模式，鼓励各类企业，特别是大型国有资本踊跃竞争参加。

全国人大代表，广西柳工集团党委书记、董事长曾光安：装备制造业是国之重器，是实体经济的重要组成部分。港珠澳大桥、FAST天眼、北京大兴国际机场……这些超级工程建设的背后，离不开装备制造业的支持。装备制造业的产品基本上都是“超高、超重、超宽”的三超产品，大件物流起着非常重要的运输支持保障作用。建议针对装备制造业中电力、化工、机械、能源等不同领域的大件物流的专业特殊性，制定对应的标准和政策，规范不同专业大件物流行为；应给予装备制造企业产品高速物流运输以及公铁联运、公水联运等多式联运出台优惠政策，实现多种运输方式交货；应构建大件物流运输信息共享平台，降低运输工具的空载率和物流成本。

全国政协委员、陕西建工集团有限公司党委书记、董事长张义光：要深化国有企业改革，推动市场化的激励机制，充分调动各方的积极性；要聚焦主责主业，把主业做强、做优、做大，去掉和主业不相关的产业，使企业能够轻装上阵；还要加大科技创新的力度，深化校企、院企合作，充分发挥高校、科研院所的积极性，和企业深度融合，发挥各自优势，充分调动科技力量的积极性。

## 稳定产业链供应链 拓展市场空间

全国人大代表、海尔集团总裁周云杰：改革开放40多年来，我国形成了一个完整的产业链体系以及高素质的员工队伍，特别是在数字化和信息化方面，走在世界前列，中国制造业保持优势有充足的底气。疫情是对中国产业链和供应链的一次重大考验，众多企业快速复工体现了国内产业链强大的生命力。当前，保产业链供应链

稳定是一个重要话题。面对产业链价值链供应链的重构，乃至市场结构的重构，需要统筹考虑全球产业链体系。应进一步提升本土化配套率，增强关键零部件和关键技术的攻关研发能力。让产业链变短，是每一个企业要面临的挑战，要解决这一问题，最好的方案是利用工业互联网。工业互联网可以赋能中小企业，形成产业集群，构建抗风险能力更强的产业链。下一步，要研究如何升级自己的产业链，让产业链更深更广、更饱满。

全国人大代表、全国工商联副主席、TCL董事长李东生：全球产业链重构经济全球化规则调整，会影响未来中国企业的发展，但经济全球化符合发展规律，向前走的大格局是不会改变的。从国家层面看，中国在制造业是比较有优势的。但是对企业来说，一定要建立自身的竞争优势，提高核心能力。另外，世界经济格局综合调整之后，中国要适应规则的变化，中国企业全球化的规划也应该相应做出改变。疫情让我们意识到，其实全球经济体系是很脆弱的，物理上的隔离突然发生，整个供应链的切断对经济发展构成重大的影响。未来，供应链的管理要做到能够应对这些突发事件，供应链要多元化，不能太过集中在某些供应商手里，对供应商选择要考虑有风控管控的意识。过去几年我们在全球布局产业链和供应链，这方面做法在这次全球疫情当中表现出特别突出的抗风险能力。

## 借力信息技术 实现数字蝶变

全国人大代表、联想集团董事长兼CEO杨元庆：过去我们谈产业升级的路径主要是“渐次升级”和“弯道超车”。渐次升级往往受制于原有不均衡的产业基础水平，而集中力量发展高精尖产业实现弯道超车又只能顾及少数行业。因此，立足于中国制造的优势，在第四次产业革命的机遇下，整体“跃

迁”是中国实现本轮产业升级的最佳路径。实现“产业跃迁”，关键在于吸收足够的“能量”。“能量”从哪里来？智慧经济就是赋能者。以端-边-云-网-智为基础的数据智能，赋能各行各业的智能化变革，使企业的决策结果更精准、业务流程更高效、重塑商业模式，促进创新增长，释放效率红利，这就是“智慧经济”。

全国人大代表、格力电器董事长兼总裁董明珠：互联网技术、大数据的应用，提高了我们整个工作的效率。格力电器30多年一路走过来，从过去的组装元器件，到自己能够掌握核心技术，到今天5G时代，把技术运用到工业制造里面去，5G时代将更多给我们带来生活品质的提高，创新的力量更大，创新的能力更强。在互联网5G时代，在工业制造方面，我们更应该强调的是前端，创造更多的先进技术。工业生产的先进技术，消费者需要的产品先进技术，都要融入到互联网时代。在今年这样的特殊形势下，制造企业应该要保持信心，最关键是一定要拥有自己的创新能力。

全国人大代表、美的集团家用空调创新中心主任李金波：今年，“新基建”是新兴产业布局的一个新“风口”。“新基建”是一股新浪潮，我们只有积极拥抱，才能跟上产业发展步伐。美的集团在今年疫情中调整了企业发展战略，以“两个全面”（全面数字化、全面智能化）引导企业研发方向。另外，在疫情防控常态化的背景下，企业要重回正轨，归根结底要靠科技实力。要加快5G建设，为企业、设备、人员快速高效链接提供高速通道；加大企业自动化及协作机器人发展速度；要加速推动工业互联网平台建设，形成互联互通的平台生态；加强数字化端对端建设，以数据链带动价值链提升；深化基础算法及运算能力建设，夯实“新基建”基础等。

# 飞机道面拦阻系统：为民航客机安全保驾护航

聂晨毅 杨先锋



飞机冲出跑道。

## EMAS系统的总体设计

EMAS飞机跑道拦阻系统，又称特性材料拦阻系统（Engineered Material Arresting System，简称EMAS），拦阻系统由泡沫特殊工程材料铺设而成，主要用于民用航空运输飞机的应急拦阻，可以有效地拦阻因意外事故，失控冲出跑道的飞机，它是机场重要的安全保障设施。EMAS系统通常铺设在跑道安全区内，当飞机冲出跑道端进入拦阻面后，机轮受到飞机的重力作用而压入道面，EMAS系统中，拦阻材料在压碎的同时靠泡沫受力破碎吸收飞机的动能，由此对飞机产生一定的拖滞阻力，通过定量计算和精细设计，该阻力所产生的过载加速度不至于对乘员身体造成伤害，也不会飞机结构造成损伤，但飞机可以获得明显减速运动，并最终停止在拦阻床内。飞机道面拦阻系统位于跑道末端延长线并且其中心线与机场跑道的中心线重合，典型的飞机道面拦阻系统长约92米、宽约46米，其铺设尺寸可根据机场的可用空间和着陆机型进行更改。拦阻床通常由许多块状泡沫材料铺设而成，深度可根据机场对不同型号飞机的拦阻需求制定。拦阻床中泡沫材料之间的间隙可用于排水及排气，接缝部位必须密闭以保证拦阻床中泡沫材料不易老化。此外，飞机道面拦阻系统的起始位置存在一个线性变化的斜坡，以保证飞机机轮顺利进入拦阻床，减小起落架在进入拦阻系统时承受的集中载荷。为了避免道面拦阻系统受到飞机喷流或提前接地的威胁，一般要求在机场跑道末端与拦阻床之间设立一个不需要设置材料

的后置段，其长度应该足够大以避免拦阻床受到发动机喷流的冲击。拦阻床的两侧和后端应设置行车道，供日常维护和应急救援车辆通行。

## 飞机道面拦阻系统

飞机道面拦阻床是由多孔泡沫材料构成，就必须进行精确的生产控制，保证每块泡沫材料均具有稳定的力学性能。基于力学实验表征准确获取泡沫材料在不同应变率下的本构关系，才能用于飞机拦阻仿真模型的计算，准确预估拦阻性能，为飞机道面拦阻系统的初步设计提供可靠的参考。在材料生产研制方面，北航合作方单位——北京航空航天大学工程技术有限公司从全球EMAS系统领导品牌公司制备了力学性能优质的各类泡沫材料。在理论模型和数值化分析设计方面，北京航空航天大学冲击动力学团队首次提出了飞机道面拦阻过程中的阻力模型，包括压溃阻力、剪切阻力、粘附阻力以及摩擦阻力等，基于该阻力模型与飞机结构安全设计参数结合，建立了整机拦阻动力学模型，可以有效地预测拦阻过程中飞机的速度历程曲线、加速度历程曲线、飞机拦停距离以及飞机起落架以及机上人员所受载荷，从而评估飞机的安全性。在真机拦阻实验方面，北京航空航天大学联合北京航空航天大学工程技术有限公司、中国飞行试验研究院以波音737-300飞机为拦阻目标，完成了飞机道面拦阻系统的整机拦阻实验研究，测量得到的飞机结构动力学响应表明该拦阻系统能够安全地拦停冲出跑道的飞机。实验结果表明：道面拦阻系统能够安全地拦停冲出跑道的波音737-300型客机，并且不会对飞机乘员及结构造成任何损伤，验证了道面拦阻系统对冲出跑道飞机安全拦阻的可靠性。实验测量得到的飞机运动速度历



飞机道面拦阻系统成功案例。

程曲线、加速度历程曲线以及拦阻过程中起落架上的各测量点的动态应变值与飞机拦阻预测结果相比误差均在10%以内。

## EMAS系统的应用现状

飞机道面拦阻系统作为一种替代跑道安全区防护功能的装置，可以有效地避免由于飞机冲出跑道造成的重大伤亡。目前EMAS系统广泛地安装在无法达到FAA标准的机场中。世界上第一个EMAS拦阻系统于1996年安装在肯尼亚迪国际机场，自此之后美国工程材料拦阻公司的EMAS系统共在全美67座机场的109条跑道上完成安装，目前还有5座机场计划安装6个EMAS防护系统。此外，我国的某些机场同样安装了EMAS防护系统，例如2006年四川省九寨沟黄龙机场从美国工程材料拦阻公司引进了EMAS防护系统，这是亚洲第一条EMAS防护系统，也是EMAS系统第一次安装在美国境外。我国自主研发和生产的飞机道面拦阻系统于2013年在云南腾冲机场正式安装。飞机道面拦阻系统对机场跑道端的安全防护发挥着重要的作用，场拦阻系统的安装完成进一步提升了机场的安全保障能力，可以有效避免飞机冲出跑道对飞机结构以及飞机乘员造成的严重伤害。EMAS系统至今在全球范围内已经成功拦停了12架冲出跑道的飞机，所有机上人员的生命安全得到了保障。随着我国新建机场的不断增多，一些高原机场和海滨机场存在严重的跑道安全区长度不足的问题，故而需要安装道面拦阻系统。EMAS能够提供充分的安全防护保障，大大增强了机场安全保障能力。



飞机道面拦阻系统成功案例。

# 航空工业试飞中心 飞机维护迈向智能化

本报通讯员 李宁宁

2019年，航空工业试飞中心光电测试技术研究室获得陕西国防工业“工人先锋号”荣誉称号，他们研制的具有自主知识产权的国内首套数字化飞机维护图像系统，中文别称“大麦系统”，于2017年5月27日成功交付试飞一线机务人员使用。该系统自应用以来，在C919等型号的试飞保障过程中发挥了非常重要的作用，不仅高效提升了试飞保障效率，同时为试飞一线工作提供了有力的数据支撑，应用效果良好。

试飞一线的机务维修工作逐渐呈现出多地点、多区域、多类型、协同作业过程的特点，而目前的机务作业模式已经无法满足这些特点。数字化飞机维护图像系统采用无线网络化构架，实现影像采集应用端、影像服务器、影像管控客户端之间的互联。单套数字化飞机维护图像系统由一定数量的智能眼镜、一台影像数据服务器、两台影像数据管控客户端组成。各部件之间均通过无线数据链路完成数据的交互。

数字化飞机维护图像系统首次采用可穿戴智能眼镜，构建用于机务维护保障的视觉共享与交互平台，为数字化机务维护保障体系的建立提供技术支撑。该系统提供了实时安全检查、可视化协同、信息化辅助、音视频留证等功能。通过工作现场视频的实时采集和传输，实现了作业人员和检查管理人员联动，进行检查作业和安全复查，并可针对检查中出现的特殊情况，现场通过显控平板回放检查视频，进一步分析和确认；可视化协同体现在狭窄空间、可达性差的条件下，通过视频的实时监控和音频对话，方便指挥人员在异处就能够“参与”指挥工作，避免了工作现场人员拥挤；信息化辅助是通过显控平板对电子维修资料及工卡的管理、查阅，实现了快速调取工卡传送到智能眼镜显示，为操作人员提供辅助；音视频留证则是通过音频、视频和高清照片对工作环节及检查验证中的关键点进行监控和记录，提供直观的数字留证信息。

同时，“大麦系统”将最新的AR技术与智能眼镜完美结合，采用AR信息显示的方式实现了对机务操作的可视化辅助，采用自定义眼镜手势操控的方法实现了根据机务工作特点定制的人机交互方式。使用偏振分光镜镜技术实现在现场的场景下叠加虚拟信息，在不影响机务观察和操作的情况下提供信息辅助；采用Fragment分页技术实现相机预览与AR辅助信息的无缝切换，提升用户体验；利用Listener机制实现自定义的按键和手势操作响应，提高使用便捷性。

“大麦系统”自交付C919大型客机试飞团队后，在飞行保障、定检工作、故障排除、技术更改等工作中，指挥人员/安全监控人员通过显控平板与智能眼镜之间的联动，观看前端飞机维护人员实时工作画面，实时监听并记录飞机维护过程中的操作影像及语音等重要信息，通过智能眼镜显示工作关键点，显控平板可实现对工作关键点、维修资料及视频/图片维修记录等数据的管理，有效提高机务工作效率、促进安全，为机务工作流程优化以及工作过程中数据分析提供有力支持。

“大麦系统”的成功应用使机务维护更加标准化、专业化、系统化，有效提高机务工作效率、促进试飞安全，将机务工作推向数字化、智能化的全新平台。