科技战略

发展智能制造　助推转型升级

□ 单忠德



李克强总理在今年《政府工作报告》中提出：要实施“中国制造2025”，坚持创新驱动、智能转型、强化基础、绿色发展，加快从制造大国转向制造强国。无论是“德国工业4.0”“美国工业互联网”“韩国工业3.0”还是“中国制造2025”，智能制造都是实现制造业由大变强的核心技术和主线。工业发达国家高度重视数字化、网络化和智能化制造，形成国家发展战略和科技重大专项，抢占新的技术和市场制高点。2015年5月8日，李克强总理签署、国务院正式发布“中国制造2025”。智能制造是实施“中国制造2025”的五大重点工程之一。

智能制造是中国制造创新发展的重要手段

智能制造代表制造业的未来。智能制造是产品设计创新、产品创新、产品制造技术创新、产业模式创新以及提升产品质量、提升制造效率、推进绿色制造的总路线，广泛应用到各行各业。智能制造是指生产过程中数字化设计、制造工艺、数字化装备等制造技术、制造软件、管理技术、智能技术及信息技术的集成创新与交叉融合发展，生产制造中具有信息感知、优化决策、执行控制等功能，旨在高效、优质、清洁、安全的制造产品、服务用户的制造模式。1988年美国纽约大学Prof. Wright和卡耐基梅隆大学Prof. Bourne出版《智能制造》一书，首次提出智能制造概念。日本1989年提出智能制造系统，1992年美国大力支持包括信息技术、新的制造工艺、智能制造技术等关键重大技术研发，欧盟1994年启动新的信息技术、先进制造技术中均突出了智能制造的地位。智能制造技术水平直接体现制造业的数字化制造、网络化制造水平和柔性化生产能力。因此，智能制造技术的广泛应用对稳定、提高产品质量，提高生产效率，降低资源消耗，改善劳动条件，提高企业随市场竞争变化的应变能力，均有重大作用。

发展高端制造需要智能制造技术，产业转型升级、产业结构调整也离不开智能制造。全球制造业从产业链到价值链的资源配置模式和组织创新呼唤智能制造，以GE公司为代表的美国企业，随着智能系统和智能决策在企业中的逐步推进，工业生产中的传统机器、设备、机组和网络，将被新兴的互联网技术和设备重塑，通过数据传输、多数据应用和数据分析，重新整合在一起，创造一个成为“工业互联网”的新时代。“德国工业4.0”概念即是以智能制造为主导的第四次工业革命。西门子正在进行战略转型，争取到2025年成为掌握数字制造、工艺管理关键技术的工业软件为核心竞争力的智能制造企业，建设智能制造工厂，在一个数据平台管控下，实现了产品的高效、快速、柔性生产，产品的一次通过率可达到99%以上。德国科学技术协会预测：整合软硬件的信息物理融合系统将彻底变革制造业、交通业和医药业等。当前，工业发达国家和国际知名公司高度关注智能制造技术发展，关注智能制造生产模式，将智能制造作为未来引领制造业发展、牢牢占据制高点的重要手段。

智能制造技术及装备需求进入了加速、快速发展阶段。我国制造业正在经历转型升级、产业结构调整，推动信息化与工业化量化融合，为应对资源约束及劳动力成本上涨、发达国家再工业化挤压、产品质量及可靠性等挑战，抓住实施智能制造技术与欧美发达国家并行发展的良好机遇，缩短中国成为制造强国的历史进程。从2011年开始，国家工信部连续四年实施“智能制造装备创新发展专项”，2015年又启动实施“智能制造试点示范专项行动”，确定了46个智能制造试点示范项目，覆盖了38个行业，分布在21个省（自治区、直辖市），涉及流程制造、离散制造、智能装备和产品、智能制造新业态新模式、智能化管理、智能服务等6个类别。通过试点示范，推动关键智能部件、装备和系统自主化能力大幅提升，产品、生产过程、管理、服务等智能化水平显著提高，试点示范项目实现运营成本降低20%，产品研制周期缩短20%，生产效率提高20%，产品不良品率降低10%，能源利用率提高4%。

我国发展智能制造存在的主要问题

与欧美发达国家智能制造技术水平相比，我国智能制造技术创新及生产应用存在一定差距。智能制造所涉及的核心部件、关键软件及部分智能制造装备还需要大量进口。例如智能生产用核心部件如传感器、控制系统等还主要依赖进口，智能生产用数字化设计、虚拟建模与仿真等软件主要是国外开发的商业化软件，工业机器人、高档数控成形装备等大量需要进口。2014年在中国销售的5.6万台机器人中，瑞士ABB集团、德国库卡公司等海外供应商占比70%以上，中国本土制造仅为1.6万台。我国在智能制造关键智能测控部件及装置、智能制造装备、智能制造软件及系统等方面尚存在较大差距。

我国智能制造发展起步晚，缺乏具有国际竞争力的智能制造关键零部件、智能制造装备及软件龙头企业、系统集成商。美国GE公司近期提出的工业互联网，不但涵盖企业内部的智能工厂和企业之间的智能生产，而且将和消费互联网、社交网络进行更大范围的整合，形成包含人类互联网、物联网和服务互联网在内的超级网络。德国西门子公司从硬件制造商到以工业软件为引领的持续创新型企业战略转型，率先建设了数字化工厂，掌握了数字化制造、智能生产软件及智能制造工艺管理技术，开发的PLM Software系统实现数字化产品规划与实际生产融合。

我国智能制造技术及装备需求量大，但因企业生产制造水平差距大、制造工艺数字化程度低、生产成本等问题，实施智能制造快速推进难度大。虽然我国一些企业启动了具有部分智能功能的智能制造单元、自动化生产线、数字化车间，甚至智能制造工厂的探索和试点示范，但智能生产所用大量传感器、工业机器人以及高端智能生产装备等还主要依赖进口，产品生产成本高，造成工程实施投资大，投资回收周期长。要实现更多行业、更广范围实施智能制造，还需要大力开发自主可控的智能制造关键部件、软件及装备。

发展智能制造，助推中国制造

推进并实施好国家智能制造工程。根据“中国制造2025”三步走战略发展规划，到2025年中国制造要接近日本、德国实现工业化的水平，迈入制造强国行列。到2035年要达到世界强国中等水平，到2045年进入制造强国前列。优先推进制造业数字化网络化智能化成为“中国制造2025”八项战略任务之一，推进智能制造工程成为推进落实“中国制造2025”的五项重大工程之一。需要从智能制造生产技术、智能制造关键部件及测控装置、智能制造装备及软件系统，以及智能制造单元、数字化车间及智能制造工厂进行系统攻关，以面向制造关键环节构建完善的智能制造生产体系为纽带，以数字化车间、智能工厂为载体，分类实施流程制造、离散制造、智能装备和产品、新业态新模式、智能化管理、智能化服务等试点示范及应用推广，扎实推进重点领域智能制造的集成创新与示范应用，发展智能制造装备产业。

产学研深度融合发展，建立国家智能制造技术及装备创新中心。借鉴美国建立制造业网络化创新体系经验，针对我国装备制造业需求迫切、应用面广、引领带动作用强的智能制造装备、智能测控装置以及工业核心软件产业，瞄准数字化、柔性化、绿色化、智能化发展方向，发挥企业创新的主体作用和产学研用协同创新能力，通过要素的整合和技术集成，构建分工协作机制明确、配套体系完善的智能制造装备产业化及技术创新体系，建立国家智能制造技术及装备创新中心，长期系统开展智能制造技术及装备研发，形成自主知识产权的核心技术，实现智能制造技术及装备自主安全可控，助推我国制造业结构调整与转型升级。

创新智能制造服务模式，构筑智能生产制造体系。我国制造业要在节能减排、提质增效、增强国际竞争力挑战中取得更多胜利，结合我国目前面临的制造业现状及制造技术与装备水平，以及生产制造模式转变的迫切需求，加快制造业与“互联网+”的融合发展，开展信息技术与制造装备融合的集成创新和工程应用，需要创新发展个性化定制、云制造服务平台等智能制造服务模式，紧扣关键工序智能化、关键岗位机器人替代、生产过程智能优化控制、供应链优化，构建从研发、设计、生产、销售、服务等制造工序与生产环节的智能生产制造体系，建立智能制造标准体系和信息安全保障系统，搭建智能制造网络系统平台与智能制造信息物理系统，建设重点领域智能工厂/数字化车间，服务于战略性新兴产业以及关系国计民生的传统支柱产业。

外军动态

俄罗斯高度重视空天一体力量建设

□ 朱长生

2015年8月1日，俄罗斯总统普京签发命令，成立俄罗斯武装力量新军种——空天军，使酝酿已久的空天一体梦梦想终于成真。这一天起，俄罗斯空天军指挥中心首批值班力量正式担负国家空天领域的值班任务。8月3日，在俄国防部的视频会议上，国防部长绍伊古大将宣布了这一消息。

任命主要领导成员

绍伊古在俄国防部视频会议上透露，普京总统8月1日已签署命令，任命空军原总司令维克多·邦达列夫上将为空天军总司令，空军原主管防空事务的副总司令帕维尔·库拉琴科中将为空天军第一副总司令兼参谋长，空天防御兵原司令亚大山大·戈洛夫科中将为空天军副总司令兼航天兵司令。

对这一任命，俄“星”电视广播公司发表评论称，在新军种领导成员的人事任命上不存在阴谋。尽管，维克多·邦达列夫上将与亚历山大·戈洛夫科中将几乎在同一时间（即从2012年起）担任司令，但最终选择邦达列夫为新军种总司令，主要是考虑到他的军衔高，在新军种中航空兵占有人员数量多的优势。同时，他有着丰富的军旅经历，是一名飞行狙击手，总飞行时间达到3000多小时，飞行过拉-29、米格-21、苏-25及其改进型，可昼夜在复杂条件下飞行，是一名全天候飞行员。他还曾参加过阿富汗作战与在第一、二次车臣战争中的北高加索作战行动，两场战争中，共完成了400多架次作战出动，曾获取“俄联邦英雄”称号和“在苏联武装力量中为祖国服役”三级勋章、勇敢勋章、二级“祖国功勋”奖章。空天军副总司令兼航天兵司令亚历山大·戈洛夫科，此前是空天防御兵司令，曾在季托夫航天器试验与控制总试验中心部队的各种工程与指挥岗位任职，担任过航天兵副参谋长、参谋长与航天器试验与控制总试验中心第一副主任、主任以及普列谢茨克国家航天发射场主任，2012年被任命为空天防御兵司令。帕维尔·库拉琴科上将在出任空天军参谋长前，担任主管防空的空军副总司令，曾在从电台台长到空军防空兵第一副司令兼参谋长等多种指挥岗位上任过职。两位将军都是颇受军官尊敬与景仰的“军事功勋”勋章获得者。

明确编成与任务

9月11日，绍伊古主持召开俄国防部例行部务会，重点讨论空天军的组建进程问题。会上，空天军总司令维克多·邦达列夫上将宣布，空天军的实力编成包括空天军总司令部、远程航空兵司令部、军事运输航空兵司令部、4个（军区）空防集团军、1个防空与反导防御集团军和1个空天集团军，以及1个国家航天试验场。俄罗斯空天军编有3个兵种：空中力量、防空与反导防御兵、航天兵。此外，空天军还编有专业兵种：电子战部队；通讯、雷达（无线电技术保障）与指挥自动化系统部队；工程与气象部队，包括技术、后勤保障与军事指挥机构警卫部（分）队、军事院校和科研机构。空天军的主要任务有：协同武装力量其他军兵种，遂行战略威慑任务；实施空天情况侦察并及时发现攻击企图；反击空天领域的入侵，保卫国家工业经济地区、重要设施与部队集群免受空天打击；摧毁敌方重要设施与杀伤敌军；确保航天器的发射并控制其轨道飞行。为庆祝新军种的诞生，会上组织了隆重的授旗仪式，国防部长绍伊古把象征着总司令权力与责任的军旗授予邦达列夫上将。



确定空天军基础与指挥原则

据俄国防部长绍伊古透露，空天军指挥中心将集中对国家航空兵、反导防御与防空值班力量以及俄联邦航天器发射与运行控制、导弹攻击预警系统和宇宙空间监督的作战指挥。空中力量与空天防御兵成为组建空天军的基础。其中，在空军与空天防御兵指挥机构的基础上，组建了空天军总司令部与总参谋部。同时，空军与空天防御兵的部队被改造为空天军的3个兵种：空中力量、航天兵、防空与反导防御兵。对此，俄罗斯国防部长指出，“通过合并空军和空天防御兵的方式组建空天军是完善国家空天防御的最佳方案，这一措施可统一制定担负空天任务部队发展的军事技术政策，可使编入武装力量新军种的兵力与兵器实现更紧密的一体化，推进国家空天防御体系的可持续发展”，并强调，“空天军的使用应该在总的领导下，按照统一意图与计划、统一作战指挥实现”。鉴此，未来对空天防御的总的领导依然由俄武装力量总参谋部实施，而直接领导由空天军总司令实施。

建立空天军的动因

抵御来自空天领域的威胁，是俄领导人决定建立空天军的主要考虑。俄军在研究现代武装冲突后认为，一个国家如果没有可靠的空天防御，将承受着失去主权的风险；现今武装斗争的重心已转向空天领域；未来，武装冲突结局将主要由空天领域的对抗决定。同时，俄军还看到一个现实，世界主要国家用于发展空天进攻兵器的开支已占其军事预算的近半。空天军的建立，将可以综合对抗空天领域的弹道与气动力目标。它将是一个全面的系统，可以从远程接近开始发现并摧毁目标。专家认为，应将其视为俄对美国推进全球快速打击计划的回应。美国在邻近俄罗斯的欧洲国家部署反导防御系统并加强北约在欧盟的力量，是俄罗斯建立空天军的另一前提条件。空天军建立后，将加强当前较为薄弱的俄北部战略方向的空天防护能力。为此，北极地区年底前将部署空天军部队集群，“北方”联合战略司令部将增配1个新的空防集团军，装备米格-31突击截击机和C-400防空导弹系统。当前，俄正在集中精力解决战略威慑与加速更新现代化与先进武器装备问题，制定有效应对空天进攻兵器的措施，推动空天军的发展。空天军的建立成为当前俄军最大规模的改革举措。

9月30日，刚刚成立两个月的空天军，就领命在俄罗斯发起的打击叙利亚“伊斯兰国”等极端组织军事行动中担任主角，并取得了骄人战绩。随着俄空天军的成立及不俗表现，必将引发更加激烈的空天领域的国际竞争。

军事视点

战争制胜的“压舱石”

□ 王雪平

21世纪的几场局部战争，由于交战双方力量的不对称，强势一方凭借空中和远程打击优势在较短时间内取得了战争的绝对性胜利，震惊世人。至此，“陆军无用论”的声音开始抬头，也有军事家喊出：“军队建设的目光应从千百年来攻城拔寨的陆地收回，投向空天。”其实，无论战争形态如何演变，作战方式方法怎样变革，只要人类生活在地球，军事行动存在占领控制，陆军就永远是战争制胜的“压舱石”，这一法则不会变。

我国特殊的地缘战略决定了我们必须有一支彪悍的陆军。战争是军队的风向标，明天打什么仗，今天就应建什么样的军队，而打什么仗，“国情”无不重要。几百年来，美国本土几乎没有外敌入侵，这与其邻国少极其相关。正是这一缘由，美国大力发展空海军，而陆军只是陪伴空海军实施远程作战。我国则完全不同，西靠欧亚大陆、东临太平洋，周边与14个国家接壤，既是陆地大国又是海洋大国，复杂的外部环境，要求必须有一支强大的陆军。首先，绵延几千公里的边境线离不开陆军巡防。因为，空军的战场在天上，海军的战场在海洋，特别是空军“难下来”、海军“难上岸”的客观现实，使天上的战机、海上的战舰守不了边防，纵使军事科技再发展，无人机、导弹、机器人也成不了守护边防的主力军，“脚步丈量边防”永远是万里边防线的独特景观。其次，边境有火需要陆军去灭。边境地区燃起战火，千里之外的导弹解决不了问题，战机、无人机精确打击夺不回失去的土地，战车碾压到哪里、士兵的脚踩到哪里，哪里的领土就属于祖国。近一个时段来，以美为主的西方军事强国，不间断对“极端组织”进行空中猎杀，足说明天上战机、导弹，根除不了“陆地武装”，而让对手“窒息”的最后一拳，还需要陆军打出。

21世纪前后的几场“不对称”战争误导了世人思维。1999年的科索沃战争，以美为首的北约以大规模空袭方式，用78天时间为战争画上了句号，世人惊叹现代战争陆军已没有了用武之地；2001年的阿富汗战争，以美为首的联军用7个月时间将塔利班赶进了深山老林；2003年的伊拉克战争，美英联军打了43天，小布什宣布战争结束；2011年的利比亚战争，战争从爆发到卡扎菲被击毙用了8个月时间。这种“既快又狠”的战争让世人睁大了眼睛，而舆论媒体翻江倒海地炒作，让世人毋庸置疑地认为这就是未来信息化战争的版本。其实，这只是强吃弱的“非对称”战争、“一边倒”的战争、“牛刀杀鸡”的战争，无论战争规模、对抗强度、指挥艺术等均体现不出信息化战争“陆海空天电磁”大空间、立体化较量博弈的特质。如果交战双方的实力不相上下或不那么悬殊，仅靠空海军远程打击不可能解决问题，而战争也不可能几天、几十天就匆匆结束。战争必定是举全国之力的体系厮杀，必定是一场集陆海空一体的大决战，必定是以陆军“白刃格斗”画上句号。而战争发起者视死求战争胜利的坚强意志，决定战争模式不会重复。因此，一流军队不会以昨天的战争为参照系引领军队建设发展，否则，那将成为军人的坟墓。

空海军作战能力“短板”需要陆军弥补。陆军是三军的母体，之所以衍生出空军与海军是因为战争的范围扩展，空中需要空军打，海上需要海军打。同时，由于空海军从陆军诞生而出，决定了其作战功能是局部的。比如，空军飞得快，打得准、打得远、打得狠是优势，但“难下来”则是其短腿，虽然空军有空降兵，可以空降到地面上来作战，但现代战争条件下空降的极度危险性，尤其空降部队作战能力的有限性，决定其只能遂行低强度军事任务，所以战争舞台的下半场戏需要陆军来演。同样，海军是万里海疆的霸主，在海战场游刃有余，但“难上岸”则是其不足，虽有海军陆战队，可以上岸作战，而战力的有限性决定了其只能是陆战力量的点缀。所以，当战火由海上延伸至陆地时，陆军必须跑好接力棒。

美国著名军事历史学家费伦巴赫说过：“你可以飞越一片领土，对它实施常规轰炸或核打击；你可以把它炸得粉碎，使其寸草不留。但如果你要防守它，保护它，使其文明永驻，你就必须依靠地面作战，像古罗马军团那样将你年轻的士兵投入到泥潭之中。”真正的战争离不开地面作战，陆军永远是投入泥潭之中的厮杀力量。我国幅员辽阔、邻国众多、周边情况复杂的特殊地缘战略，要求我军必须有一支规模适度、反应敏捷、彪悍多能的陆军看家护院，枕戈待旦。