



张涛教授与部队官兵进行研讨。受访单位供图

国防科技大学系统工程学院智慧军事能源团队最新研制的混合储能系统样机,连续实现了混合储能系统联合优化技术突破、高质量电压控制技术以及快速自生热技术突破,并在某高能武器研究所通过了功能测试。

打造新型武器的“超级电能弹夹”

——国防科技大学智慧军事能源团队科研创新纪实

◎张照星 朱梦莹 本报记者 张强

四四方方,通体用钢板密封,一角有数个接线端口,国防科技大学系统工程学院实验室角落里的几个军绿色的柜子引起了记者的兴趣。

“这些看似不起眼的‘绿皮柜’是我们最新研制的混合储能系统样机。”该院智慧军事能源团队负责人张涛教授说,“相比于传统电源系统,它们体积更小、重量更轻,功率和能量密度显著提升,能充分满足某高能武器发射时的脉冲功率与能量需求,堪称高能武器的‘超级电能弹夹’。”

在该团队的努力下,这些混合储能系统样机连续实现了混合储能系统联合优化技术突破、高质量电压控制技术以及快速自生热技术突破等,并在某高能武器研究所通过了功能测试。

“有了它们,我们就能为高能武器的全气候机动化作战提供重要支撑。”张涛说。

让研究落地生成战斗力

未来的战争必然是高科技战争,以高能武器为代表的新型高科技武器装备对电能保障的要求越来越高。

时间回到2021年9月,在全军前沿能源技术培训会上,一位专家介绍了高能武器的电能保障需求——部分高能武器的用电具有典型的大功率脉冲特征,需要实现全气候宽温域稳定运行目标。

专家的介绍让智慧军事能源团队助理研究员周星敏锐意识到,当前高能武器的电能储存方案还存在较大提升空间。

“新型武器装备体系正快速发展,我们的新型能源保障技术能否运用其中?”基于这样的想法,周星立即向张涛提出研究某高能武器储能方案的建议。

然而,由于这项工作没有任何科研经费支持,也没有现成的研究方案,周星并没有说服张涛的把握。可没想到张涛听后异常兴奋:“电能是高能武器的‘弹药’。我们就是要多做这些服务备战的科研,多做能生成战斗力工作。没有经费支持,我们就自己想办法!”

在团队支持下,周星立刻牵头成立了课题组,并与某高能武器研究团队建立了联系。

经过多次沟通交流,他们发现该类武器当前所用

的储能系统确实存在体积重量偏大、温度适应性不强等现实问题。传统单一类型电池的能源保障模式难以满足新型武器高功率密度和高能量密度要求,会限制其机动化作战能力。

这让团队陷入了思考:到底什么样的储能系统能满足高能武器电源在小型化和宽温域方面的使用需求呢?

于是,课题组开始对数十种电池和电容器件进行大量测试。经过反复研究论证,他们提出了“具有快速自生热功能的混合储能系统”的研究路线,可实现整个系统的小型化和宽温域运行目标。

探寻全气候混合储能技术

随着系统研发“蓝图”的逐渐明朗,课题组的这些年轻人铆足了劲,在系统研发之路上全力冲刺。

如何兼具高峰值功率密度与高能量密度,如何稳定瞬时大功率脉冲冲击下的总线电压,如何提高系统的宽温域稳定运行能力,成为摆在团队每个人面前的“三座大山”。

“勇开新路才能杀出血路,科研创新是等不来的。”张涛鼓励大家。

混合储能系统的选型、优化和验证需要进行大量的测试分析与建模工作。为此,团队通宵达旦地开展实验测试,确保测试不中断。

团队成员黄旭程承担了解决电路拓扑结构设计和控制算法关键问题的研制任务。

“不能使混合储能系统输出电压在大功率冲击下依旧保持稳定。”某高能武器研究团队提出了许多实际应用中出现的棘手问题。

为找到问题的症结所在,黄旭程做了大量仿真和实验,分析了电压波动机理,有针对性地制定了抑制策略,完成了混合储能系统高质量电压控制技术研究工作。

团队成员宋元明此前一直从事着微电网系统相关研究,而针对混合储能初级电源系统的研究需要深入到器件层面,这对他来说是一个较大挑战。为了完成好研究任务,他恶补实验测试、参数辨识与模型仿真等方面的理论知识,从最基本的测试程序编写做起,一步步掌握了从测试建模到仿真控制的各项研究手段,出色完成了混合储能系统容量配置与管理控制的联合优化工作。

周星牵头研制方案和项目推进,常常在深夜拉着大家研究解决技术问题。经过反复的仿真优化,实验验证和研讨分析,他们最终确定了样机制造最可行的方案。

目前,混合储能系统样机相较原有系统,体积和重量均降低25%以上,在-40℃的极低温环境下混合储能系统样机可实现快速冷启动,大幅降低了作战准备时间。

精益求精实现性能优化

电脑屏幕荧光闪烁,每跳出一个数据,周星便迅速记在本子上,攥笔的手指因过于用力而变得发白。

“最大脉冲输出功率达标!满电状态连续发射脉冲数量达标!”当屏幕上的数据指标显示出来,周星把手高高地扬起,向旁边的同事大声报告着喜讯。

今年3月,第一代全气候混合储能脉冲电源样机与某高能武器系统顺利完成了联调测试,各项指标均达到了设计标准。这意味着经过团队两年多的不懈努力,研制方案终于顺利落地。

试验取得的成功极大地鼓舞了团队,同时也成为他们下一步研究的动力。

“新型模块化组合式电路拓扑、快速功率分配控制技术、电磁防护技术等,都将成为未来高能武器小型化改造和大功率应用的重要基础。基于此,我们要在优化电路设计、扩展控制功能、提升抗扰能力等方面下功夫,迈出多模式高功率密度变换器研制的第一步,这是全气候混合储能系统的先导工程。”任务总结汇报中,黄旭程向大家介绍了全气候混合储能系统研发方案的思路。

“只有突破了先进电能储存技术,才能确保新型武器装备在战场上用得上、用得好。”周星说。

“战场要打赢,我们的武器保障能力绝不能拖了后腿,只要是军队需要的技术,再难也要攻克。”张涛介绍,目前团队正在现有混合储能系统样机的基础上加紧研制下一代全气候小型混合储能脉冲电源系统,以此提升高能武器的环境适应性和机动能力。

党的二十大报告指出,以国家战略需求为导向,集聚力量进行原创性引领性科技攻关,坚决打赢关键核心技术攻坚战。

如今,智慧军事能源创新团队正在创新之路上全力奔跑!

加速锻造智能化作战能力

科技强军论坛

◎李号

当前全球不断爆发的武装冲突和局部战争,反映着智能化战争形态正在加速发展、作战样式正在深刻变革。军事智能化程度已经成为决定战争胜负的关键要素。

要打赢智能化战争,在纷繁复杂的全球军事竞争中脱颖而出,就要牢牢把握发展机遇,积极应对挑战,将智能化融入当前军事建设的各个方面,加速锻造智能化作战能力,夺取智能化战争战略主动,做到知胜之战、以战止战。

智能化是军事实力的“倍增器”

“制权”是军事实力的重要方面,是战争的核心制权。历史和现实反复证明,谁能在科技领域走在前列,谁就能在军事竞争中占据战略主动。新时代,科技成为现代战争的核心战斗力,而人工智能作为科技树的“顶芽”,深刻影响世界新军事技术革命演变,使战争模式由跟进策划、总结归纳转变为前瞻设计、计算验证。

我们要深入研究智能化战争的内涵要义、特征规律、制胜机理等内容,形成一套属于我军的智能化战争基础理论体系,并以此为指导依据,进一步创新智能化指挥作战体系、协同体系,发展智能化武器装备、培育智能化军事人才队伍。

要着眼人机融合发展智能化武器,着眼智能化战争作战体系与智能化武器装备体系,加强全局统筹、顶层设计,制定科学合理的智能化武器装备发展设计方案,使智能化武器装备能够充分放大“人”与“机”的优势,适应未来战场“迅疾响应、全域覆盖、降低伤亡”的要求。

要以军事智能优化军事力量体系组织形态,突出“一体化统筹设计、模块化分配编组、组合式协同运用”,发挥全域耦合、即时聚合、泛在互联等效能,通过智能调度、归纳推理、决策指挥,在时间和空间上形成优势,实现军事力量的“倍增”,解决军队在建设、斗争中存在的矛盾困难,助力中国梦强军梦宏伟蓝图的实现。

着力培养智能化军事人才

欲未战先胜,必先育才。信息化时代,人与人、人与机器、机器与机器间的关系网络日趋复杂,高效协同的人机作战力量,需要越来越高的人员能力素质。因此打赢智能化战争,最紧要、最急需的是军事人才,最基础、最关键的还是军事人才。

智能化军事人才的培养是新时代人才强军的重中之重。要把培养智能化军事人才摆在更加突出位置,必须坚持“人才是第一资源”的理念,优先为人才培养统筹资源、提供服务,着力培养造就大批能够担当强军胜战重任的智能化军事人才,为打赢未来智能化战争提供坚强人才支撑。

要以作战能力需求为牵引,推动人员素质转型升级。要全面提升指战员智能化作战能力,从打赢智能化战争所需的基本素质入手,突出知识、技能融合发展,通过高素质人员与智能化武器的高效融合充分发挥作战效能,提升人员创新能力,切实促进智能化军事人员由“量增”转为“质变”。

要提升人力资源管理效能,充分发挥人员才干。军队要进一步创新军事人才资源管理模式,把握人才成长特点规律、专业发展路径,提高岗位与专业的匹配程度,形成人员培育科学合理、使用精准高效的良好局面。建设好军事人才管理体系,把军队的政治优势、组织优势转化为我军人才优势、建设优势。

塑造智能化指挥联动体系框架

在未来战场上,高速度、高机动、高精度武器装备的发展使得战争节奏显著加快,此时能够辅助战场态势认知与指挥决策制定的智能化指挥联动体系框架显得尤为重要。

在智能化作战过程中,指挥体制将从“决策树”型的层级指挥协同转变为“关系网”型的扁平化指挥协同体制,还将以作战任务为中心,形成横宽纵短的可变型体系。指挥体制的改变意味着指挥决策权向组织的下层移动,这需要性能更加优异的智能指挥系统、更加高效的信息采集与分析系统、更加稳定的信息传输渠道。

在塑造智能化指挥联动体系框架的过程中,要着眼多域联动,确定目标、掌握底数、评估需求、设计预案、高效协调,统筹各领域整体发力,达成多域聚合、多域释能的效果;着眼跨域聚合,在时间、空间上集中力量形成对敌关键节点的优势,集中各领域同质量、精锐力量,以优胜劣、精确破击;着眼灵活主动,做好形势的预判、节点的研究、资源的准备,综合发挥单域作战的直接效能和多域融合的级联效应,从而占据制胜先机。

通过不断建立完善智能化指挥联动体系框架,优化调整作战策略和资源分配,统揽战建全局、实时交互信息、调整联动链路,把我军真正建设成为维护国家主权、安全与发展利益的坚强后盾。

(作者系陆军第71集团军某合成旅政治委员)

军校课程缘何走红慕课平台

◎钟福明 金伟
本报记者 张强

近日,“学堂在线”慕课平台上,火箭军工程大学一门名为《遥测原理》的课程火了。

“这门课讲得真好,教员水平都很高,听完收获颇丰”“大家喜欢,部队需要,打仗有用,很及时、很解渴”“不愧为首批军队级精品课程”……课程讨论区众多学员留言点赞。

查看后台数据,记者发现,选这门课的人数已达8万多人。作为一门军校课程,这样的热度着实令人惊讶。

刚从一线部队调研归来的该课程负责人、火箭军工程大学某教研室教授贾维敏告诉记者,在上个世纪80年代,我国某型导弹成功定型,导弹遥测系统成为武器装备的重要组成部分。与此同时,导弹遥测专业教学开始起步,面对没有公开资料参考,地方无同类课程可借鉴的困境,教学只能从仅有的装备说明书和部分图纸开始,逐步完善单型遥测装备原理讲义、使用和维护规程等参考资料。

“过去,限于当时的武器装备状态,

这门课程应用面比较窄,课时量相对较少,课程目标主要是教会学员如何操作使用特定的遥测装备。”她说。

改变,源于一次演训任务。在演训中贾维敏发现,遥测装备采集回来的数据一般交由工业部门分析处理。而她认为,此类数据是解释导弹性能的关键依据,教学不能只停留在操作使用这个层面,还必须让学员掌握数据产生、获取、传输和处理的整个过程。

返校后,经过思考论证,贾维敏带领团队对课程内容进行了第一次大刀阔斧的改革,专门增加了数据分析处理章节,课程一经推出便广受学员好评。后来,随着军队转型建设步伐不断加快,武器装备迭代更新,遥测系统已成为装备全寿命周期试验鉴定的重要内容,部队对这方面人才的需求的数量也越来越大。

“打仗需要什么就教什么,部队需要什么人才就培养什么人才。”经过多次教学研讨,贾维敏和团队成员达成了该项共识。他们按照“紧贴实战、理技融合、技战一体”原则,围绕强化学员第一任职能力,打造了《遥测原理》《导弹遥测系统》《弹道测量雷达原理》等一批部队备战训练急需的在线优质课程,同

打仗需要什么就教什么,部队需要什么人才就培养什么人才。经过多次教学研讨,贾维敏和团队成员按照“紧贴实战、理技融合、技战一体”原则,打造了一批部队备战训练急需的在线优质课程,建成原理示教、模训装备等多套遥测实训系统。

时编写了20余部针对不同型号装备的教材,建成原理示教、模训装备等多套遥测实训系统。

改革还在继续!如何进一步提高课堂“战”量;课程内容怎样设计更加合理;枯燥的原理如何才能讲得生动易懂……在进一步推进实战化教学改革过程中,团队成员讨论认为,院校教员

必须走向部队、走进训练场,构建以作战需求为牵引的课程体系,让更多“冒着热气”的演训成果进入课堂,真正让课堂精准对接战场。

“过去我们按照专业知识逻辑体系设计教学内容,如今重构了以岗位任务为牵引,以增强多型号、多体制遥测装备运用能力为核心的内容体系。”贾维敏说,如今在学校与部队间奔波调研已成为他们的工作常态,他们编写出版的《遥测技术及应用》成为官兵必修专业教材。

这些年,他们还专门邀请一线指挥员全程参与课程设计。依托作战需求,部队需要完善教学育人体系,把基层部队鲜活管用的工作经验转化为学员岗位任职的素质本领。

“《遥测原理》不仅深入浅出地讲透了技术原理,更紧密结合武器装备运用、遥测任务筹划等实际,实现了课堂与战场的无缝衔接。”有关专家如是说。窥斑见豹,一叶知秋。记者了解到,从去年开始,火箭军工程大学广泛发起教材和课程建设“大会战”,教学革新活动热度不减。如今,一大批好用实用的教材和课程脱颖而出,为提高教学训练实战化水平提供了强有力的支撑。

军营内外

实弹射击砺精兵



近日,陆军某综合训练基地组织新兵进行实弹射击考核。来自三营新兵董向庆在自动步枪实弹射击考核中打出50环的满分成绩。

图为董向庆获得“优秀射手”称号,战友们纷纷为他鼓掌点赞! 杞卫东摄