

金秋十月,陕西西安,中央军委科学技术委员会组织指导的2024年解放军和武警部队科普讲解大赛在空军工程大学成功举办。来自全军基层部队、科研院所、医疗卫生机构等单位的60名选手,围绕“弘扬科学家精神、激发创新活力”主题,展开一场别开生面的比赛。一张张精美图片、一段段演示视频、一场场精彩解说,展示了新时代国防科技创新发展的累累硕果,也展现了全军部队深入开展科技练兵的火热氛围。

为深入贯彻落实习近平总书记关于“要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置”重要指示精神,中央军委科学技术委员会牢固树立科技是核心战斗力思想,设立科普工作专项计划,组织开展“科普进军营——科学家与官兵面对面”系列科普活动。解放军和武警部队科普讲解大赛是其

中的一项重要内容。大赛旨在推动全军科普工作成果集中展示交流、相互促进提高,推进科普工作不断走向深入,厚实官兵科技素养,提高打赢现代战争实际本领。

与以往相比,本届大赛面向基层、服务打仗的导向更加鲜明,选手们围绕新型材料、人工智能、量子技术等前沿科技和武器装备工作机理等练兵备战科技常识进行讲解,对于提高战斗力具有更强的针对性;通过比赛浓厚军队科普氛围的效果更加显现,各战线各层级人员参加科普工作热情高涨;科普讲解的质量效果提升愈发明显,多媒体演示、互动交流、实景再现、实物道具展示等与现场讲解有机结合,讲解更具表现力和感染力。

今天,我们为您摘登其中6名选手的科普讲解内容。

科普进军营 聚力为打赢

——2024年解放军和武警部队科普讲解大赛演讲稿摘登

金刚护甲在云端

■刘嘉鹏

战斗机飞行员驾驶战机翱翔蓝天,除了要靠高超的个人技战术水平,还离不开个体防护装备的保护。

比如一款飞行员通用型头盔,它采用与防弹衣相同的芳纶材料铺层固化而成,强度非常大,重量却很轻。盔顶开有减轻孔,搭配上黑色透镜,看起来就像是一双猫眼,因此这款头盔也被大家戏称为“熊猫盔”。

高空飞行,缺氧不可行。头盔上连有氧气面罩,面罩上设计有吸气活门和呼气活门,二者搭配使得飞行员戴上面罩也能顺畅呼吸。

有些飞行员脖子上会围着一圈“围巾”,其实,这个不是围巾,而是脖式救生衣。即使飞行员跳伞入水后受伤昏迷,脖式救生衣也能第一时间自动充气,确保飞行员仰面漂浮在水上。

飞行员上身最外侧是个性化背带,飞行员跳伞后就是靠它与救生伞相连。背带里,上面是代偿服,下面是

抗荷服。它们都可以充气挤压飞行员的身体,用处却大不相同。代偿服在高空加压供氧时工作,它可以避免低气压环境下飞行员胸肺扩张过大而受损;抗荷服在大过载飞行时工作,它可以避免过载飞行时飞行员因头部缺血而晕厥。

代偿服和抗荷服里面,还有一件连体式电磁防护服。它由缝制材料和金属丝线混合编织而成,仿佛一套金丝软甲。现代飞机电子设备众多,这套金丝软甲可以有效屏蔽电磁辐射,保障飞行员身体健康。

讲到这里大家可能会想,飞行员穿这么多衣服热不热啊?除了代偿和抗荷管路外,还有一条管路,它连通着飞行员最内侧的一件贴身装备——通风服。通风服可以将飞机环控系统的冷气直接送达飞行员体表,就像把空调内机穿在身上,别提多凉快了。

这就是飞行员驾驶战斗机时必须穿着的一整套个体防护装备,说它

们是金刚护甲一点也不夸张。正因为有这样一身金刚护甲,飞行员才能不断突破自身极限,以钢铁之翼翱翔云端,成为不负使命、敢打必胜的蓝天卫士。

近年,世界各地战争频发、冲突不断,无人机蜂群、自寻的导弹等一系列信息化装备在战场上不断涌现。

那么,有没有一种武器,能够针对这些高度信息化的武器装备,实现“一

电磁风暴露锋芒

■刘鹏飞

招制敌”?当然有,它就被喻为信息战场上电磁风暴的电磁脉冲武器。

电磁脉冲武器是一种新概念武器,它利用电磁感应的原理来毁伤目标。

1831年,英国物理学家法拉第发现,导体在磁场中运动或磁场发生变化时,闭合回路会产生感应电流。根据这种原理,电磁脉冲武器发射的电磁波能在敌目标区域形成强烈的电磁场变化。该区域内的电子设备,会产生破坏性的感应电流,导致元器件损坏,实现软杀伤。当强电磁脉冲耦合进入智能弹药引信时,还能触发引信误动作,可引爆弹药,实现硬杀伤。

那么,电磁脉冲武器的威力到底如何呢?装上两节电池的自制简易电磁脉冲发生器,就能让笔记本电脑出现异常现象。设想一下,如果在战场上,电磁脉冲发生器的电压和功率要远大于自制简易电磁脉冲发生器,在电压和

功率放大数百至数千倍后,由此产生的高强度电磁脉冲,势必会让敌方电子设备彻底瘫痪,达到“杀敌于无形”的效果。

电磁脉冲武器具有速度快、范围广等显著优势。其传播速度能够达到光速,发射即可命中。1963年,美国进行核爆试验时产生的电磁脉冲,竟导致澳大利亚的通信系统受到干扰。电磁脉冲武器的威力可见一斑。

然而,电磁脉冲武器也有其局限性的感应电流,导致元器件损坏,实现软杀伤。当强电磁脉冲耦合进入智能弹药引信时,还能触发引信误动作,可引爆弹药,实现硬杀伤。

目前,电磁脉冲武器已经得到初步应用。2021年,美国将“列奥尼达”系统装配到了陆军地面战车中,提高防空能力;2020年,俄罗斯使用“克拉苏哈”系统成功拦截无人机蜂群。

科技进步铸造战场利剑。未来战场上,电磁脉冲武器必将在反无人机、反导弹、反卫星等领域大放异彩。

如影飞镖穿战场

■张燕

过佩戴FPV眼镜,就能获得飞行器视角。因此,穿越机也被称为“第一视角”无人机。

那么,穿越机有什么独特之处呢?

一是轻量化。牛顿第二定律告诉我们,物体加速度由作用力大小和物体质量决定。受此启发,穿越机使用碳纤维等轻质材料构建机体,再去除GPS、悬停系统等模块,最大限度减轻重量。同时,高功率电机和高转速电机的装配,为穿越机提供了更强劲的推力。这样做目的只有一个:极致提速!当你启动开关,电流直达无刷电机,瞬间能将穿越机转速拉到万转以上,穿越机破空而出。

二是闪展腾挪。通常情况下,高速飞行势必会影响其机动性。就像我们开车时,如果速度过快,躲避障碍就会变得困难。穿越机却能在狭小空间内灵活走位,凭借其先进的飞控算法、极高的扭力密度和快速响应的控制系统,实现差异化动力分配、精确化飞行控制。急速俯冲、半马翻滚、钟摆飞行、失速倒转这样的特技动作,穿越机能够轻松完成。

如果说航拍无人机展示的是坐着看云卷云舒的优雅,那穿越机带给人们的就是身临其境的暴力美学。这就是穿越机第三个独特之处,人机合一。穿越机通常使用FPV眼镜进行第一视角操控引导,既能减少外界环境的干扰,又能带来强烈的交互感和代入感,使操作人员能够更加精准地感知空间变化、调控飞行姿态。腾空、翻转、回旋,这一刻,人与穿越机仿佛融为一体,在纵横交错间疾驰、穿梭。

让我们把思绪拉回战场。想象一下,在复杂的反恐一线,恐怖分子劫持人质负隅顽抗。武警特战官兵迅速前出,放飞穿越机,排除空中目标威胁,而后,快速穿越障碍,破窗进入劫持现场,精准命中恐怖分子。这个过程中,穿越机的作用不言而喻。

紧张的反恐战场寂静无声,突然,一道黑影疾速穿越,突防、侦察、打击,动作连贯,一气呵成,不给恐怖分子丝毫反应时间和逃跑机会。出色完成这致命一击的,就是武警部队反恐战场上的如影飞镖——穿越机。

穿越机,是一种专为高速飞行和空中竞速设计的飞行器。操作时,官兵通



2024年解放军和武警部队科普讲解大赛获奖选手。从上到下依次为:刘嘉鹏、刘鹏飞、张燕、杨晶、张沐群、曹凯。

穿越黑障破天光

■杨晶

收看过神舟十三号飞船返回舱返回直播的观众们,都会对其过黑障区的经历记忆犹新。直播中,神舟十三号飞船返回舱的内部影像和声音信号完全中断,这让观众们提心吊胆。

黑障区究竟是什么,黑障通信为什么会被称为通信的“魔障”呢?

当航天器以极高速度重返地球大气层时,由于飞行速度过快,航天器与大气层剧烈摩擦,会产生温度达到2000℃以上的屏障。气体粒子在高温作用下,将电子从原子中剥离,形成自由电子和正离子,这就催生了等离子体鞘套。这种等离子体鞘套就像一个罩子,包裹住整个航天器。它会吸收和反射电磁波,而电磁波恰好是无线通信的载体,这就阻挡了航天器与外界的无线通信。航天器无法与外界联系,就像“摸黑”前行一样,所以我们形象地称它为黑障。

如果把光比作电磁波通信,我们的身体比作飞行器,那么,等离子体鞘套就像是一件从头到脚把我们包裹得严严实实的衣服,使阳光无法直射我们身体表面。

了解了黑障,科学家们又如何应对这一世界级难题呢?简单来说,有两种方案。一种从内突破,就是航天器使用可以吸附等离子体的材料,降低等离子体密度,为通信创造条件;又或者改变航天器的结构,例如在航天飞机的机头和机尾布设通信模块,或是使航天返回舱呈三角锥形。另一种则是从外破局,也就是改变电磁波通信,可以采用更高信号频率电磁波或者使用量子通信。量子通信并不依靠电磁波,而是利用量子纠缠原理,理论上可以在黑障内实现稳定通信。随着量子通信技术的发展,我们也看到了攻克黑障的新希望。

攻克黑障通信难题,我国已走在世界前列。2023年6月,神舟十五号飞船返回舱返回阶段,我国对处于黑障

区的神舟十五号飞船返回舱实现了实时稳定跟踪。今年6月,测控系统对打水漂式返回的嫦娥六号返回器又实现了全程精准控制,相关技术再次得到验证。科学探索无止境,穿越黑障破天光。这一技术突破不仅提升了航天器的安全性能,也为未来航天技术的发展奠定了坚实的基础。

战机装上千里眼

■张沐群

相控阵雷达,是在雷达天线阵面固定的前提下,通过改变信号相位实现多目标跟踪、快速波束扫描等功能的新型雷达。如果直接将相控阵雷达安装在战机上,能否满足空中作战的探测需求呢?

为了探测战机前方的目标,目前列装的机载雷达都安装在机头前方的雷达整流罩内。而相控阵雷达“固定阵面+电子扫描”的特点,决定了其角度覆盖范围有一定局限,有效探测范围只能为阵面正前方±60°。那么,该如何解决雷达侧视这个问题呢?

最简单的方法是让固定的天线阵面

转动起来。俄罗斯空军苏-35战机就是这样设计的。它的天线阵面可以左右旋转,使得探测角度增加到±120°,实现了侧面空域的探测。但是,这样的雷达需要额外的机械机构,增加了系统的复杂性,使得雷达系统可靠性下降。

因此有人提出,为什么不同时设置多个不同朝向的天线阵面呢?这个想法在新型“枭龙”战机上成功实现。这款多面阵机载相控阵雷达实现了飞机前方和左右两侧空域的覆盖,可以在不增加机械结构的同时,解决侧视问题。

现在,战机就剩下位于飞机后方的

目标无法探测了。那机载相控阵雷达能不能实现全方位的探测呢?有人提出设想,如果将雷达不同的阵面分布在战机的不同部位,是不是就能实现360°探测了?而这,正是下一代机载相控阵雷达的研究方向。

机载相控阵雷达的性能是一步步迭代提升的。我国的机载相控阵雷达,也经历了从艰难起步,到形成规模,再到国际领先的过程。随着科技工作者们不懈奋斗,未来我们也必将攀上一座座技术高峰,打造出更高性能的战机千里眼。

想必大家对兵棋推演已经不再陌生,不知道您有没有听过卫勤兵棋推演?

卫勤,也就是卫生勤务,它要解决的问题是:如何让每一位受伤官兵得到最及时、最有效的处理,侧重救治。

如果说,兵棋推演要预见最真实的挑战,制定最科学的决策,那么在卫勤兵棋推演的对弈中,战场环境就是棋盘,部队伤员、武器装备是棋子,“执棋者”赋予一定规则,通过一轮轮的博弈,洞悉胜战规律。同时,卫勤兵棋推演又像打游戏,每个玩家角色都可能随时掉血,而卫勤兵棋推演要做的,就是确保

每个玩家角色都能及时回血。

那怎样才能确保玩家角色及时回血呢?前提是,你要清楚伤了多少人、在哪里受的伤以及受了哪些伤,然后再明确怎么搜、何时送、如何救。卫勤兵棋推演让卫勤指挥与军事指挥同频交互,精准调配卫生资源,科学研判战场形势,从而保障部队的战斗力。

卫勤兵棋推演的核心难点在于:如何真实模拟战场上的伤员救治。以海军为例,海战伤是打出来的,战伤数据匮乏、伤情演变复杂,是我们面临的两大挑战。基于人工智能的“一增二

建三仿真”,是我们的解题思路。一增,是指通过样本生成和样本判别的两个网络,自动生成大规模可信的战伤数据。二建,是指建立战伤知识图谱,形成战伤知识体系,模拟伤情动态演化的进程与结果。三仿真,是指梳理伤员救治策略,研究救治对伤情动态演化的影响,实现作战人员从受伤到救治的动态仿真推演。

有了这“三板斧”,卫勤兵棋推演系统就能最大程度接近实际,融合作战指挥、锤炼胜战之师,让更多官兵平安归来。

卫勤兵棋砺硬功

■曹凯