据新华社报道，朝中社16日凌晨发布公告，鉴于韩国与美国近日开展针对朝鲜的大规模联合军演等，朝鲜中止原本预计于当天举行的朝韩高级别会谈。朝中社提到的美韩大规模联合军演正是于本月11~25日举行的代号为“超级雷霆”的美韩空军大规模联合演习。美韩计划出动包括B-52战略轰炸机、F-22“猛禽”隐形战斗机在内的100多架各种战机。朝中社称，此种针对朝鲜的大规模联合军演，是与向好发展的朝鲜半岛形式背道而驰的“有意的军事挑衅”。

“雷霆之击”，“猛禽”惹祸

■王笑梦

如期举行的演习

代号为“超级雷霆”的美韩空中联合演习是美韩空军从2009年开始进行的军演，目的是通过实战演练提升美韩两国空军的协同作战效能与应对半岛紧张局势的能力。此前外界曾猜测，鉴于近期半岛局势稳步向好，今年的“超级雷霆”演习是否会取消。但随后，据韩国媒体报道，今年的演习规模有所降低，但仍将按期举行。对此，五角大楼也表示“这些防御性演习是韩美联盟例行的年度训练计划的一部分，以保持军事准备的基础。”

本月初，隶属于美国空军的8架F-22隐形战斗机陆续抵达韩国光州空军基地准备参与演习，B-52战略轰炸机则从太平洋上的关岛安德森空军基地出发前往参加联合演习。这两款拥有战略打击能力的战机引起外界的高度关注，也给半岛局势蒙上了一层阴影。

F-22低调现身

此次“超级雷霆”联合演习中，美国一口气动用了8架F-22“猛禽”战斗机，规模前所未有。去年12月，美韩空军进行代号“警戒王牌”联合军演时曾出动了6架。

F-22“猛禽”战斗机是美国洛克希德-马丁公司和波音公司联合研制的单座双发高隐身性第五代战斗机，也是目前全世界第一款进入服役的第五代战斗机，该机开创了五代机的4S标准：即隐身性、超音速巡航能力、超机动能力和超信息优势！

F-22战斗机在研制之初是作为一款空中优势战机设计的，号称“没有一磅重量用于对地攻击”。然而，在上世纪90年代初开始的世界新军事变革的推动下，一机多型、一机多能成为战斗机的发展趋势，即使是F-22这样的先进空优战机也不得不改变思路。最终，通过不断改进，该机的情报、监视、侦察和对地攻击能力不断提升。

在“超级雷霆”联合演习中，F-22演练三项主要作战功能。一是隐身情报监视侦察能力。该机雷达对空、地、海探测能力均很强，拥有强大的态势感知能力，加上隐身特性，使得F-22可以作为美军传感器体系中的一部分，在对手毫无察觉的情况下前出，进行情报收集，展现出在战略侦察方面的非对称核心优势。

二是空中优势作战能力。毋庸置疑，空战是F-22的最强项。在“超级雷霆”演习中，F-22既演练空中作战科目，还将作为假想敌作战，与美韩其他机型进行空战对抗。

三是对地精确打击任务。目前F-22战斗机已经完成了小直径炸弹集成，一架F-22战斗机的内部弹舱可以携带8枚小直径炸弹、2枚AIM-120D先进中距空空导弹和2枚“响尾蛇”近距离格斗导弹。小直径炸弹的入列大幅增加了F-22战斗机对地攻击作战效能。另外，F-22利用其良好的隐身性、无线电静默和强大的无源探测能力隐蔽接敌，携带这些对地攻击弹药对敌方远程预警雷达、指挥中枢、弹道导弹阵地、远程火炮阵地等纵深重要目标进行“外科手术”式精确打击，在战争之初担当“踹门者”的角色。

B-52取消参演

此次“超级雷霆”演习中，另一款备受关注的机型是美国的B-52H战略轰炸机。

B-52轰炸机是在美国空军服役时间最长的亚音速远程战略轰炸机，它与B-1B、B-2轰炸机一起，共同组成了美国空军的战略轰炸机部队。此次“超级雷霆”演习中B-52H颇受外界关注。一方面，从演习刚开始就不断传出B-52H退出参演消息，另一方面则是由于其强大的战略威慑力让外界不得不多加侧目。

B-52H不但能够携带大量炸弹，还拥有空射巡航导弹发射能力，其翼下和内部弹舱可容纳28枚空射巡航导弹，可对敌方陆上纵深目标进行远程巡航导弹打击。该机拥有7000千米以上的作战半径，使其能够在远离半岛的关岛前沿机场起降，打击千里之外的重要目标。

此外，B-52H轰炸机还能够执行攻势布雷、反舰作战等海上作战任务，庞大的载弹量，堪称一架空中武库机，对于任何一支水面舰艇部队都如同噩梦般的存在。

正因如此，B-52H轰炸机的动向往往显示了美国的战略抉择，这也是为什么在朝鲜抗议后美国仍然将F-22战斗机部署韩国，却在B-52H轰炸机是否继续参加“超级雷霆”演习的问题上模棱两可，在朝鲜取消南北高级别会谈后，韩国媒体报道，B-52H此次将不参演。

除了上述两种机型外，此次美韩“超级雷霆”演习中还动用了U-2、F-15、F-16、F-15K、FA-50等一系列战机，呈现出大军压境之势。如今，“超级雷霆”演习如其名称一般，给半岛本已缓和复苏的关系带来“雷霆之击”，未来半岛局势的走向能否再次柳暗花明，需要多方智慧共同努力。

（压题图片为参加演习的F-22“猛禽”战斗机。）

高空座舱失密是怎样一种风险

■顾文波 代德全

最近川航机长刘传建驾驶座舱失密的客机安全迫降的新闻在国内外引起轰动。媒体高度评价这次惊险的迫降，从航空专业的角度来说，这些赞扬一点都不过分。

众所周知，在地球表面上，随着高度的升高，大气压越小，温度越低，空气中的含氧量也越少。对在1.2万米高空飞行的客机来说，实际上处于低压、低温、缺氧的环境。在这样的高度飞行，无论客机和战机都采用密闭座舱。并为座舱里源源不断地供入加压的、含氧量高的空气，以此给飞行员和乘客提供一个接近地面的空气环境，保证身体机能的需要。

正因为密封座舱给人体创造了一个相对舒适的空气环境，所以一旦座舱失去密封，这样的环境也会在瞬间荡然无存，这对飞行员和乘客造成的危害是多方面的：

首先是突然失压的危害。以当事飞机为例，在万米高空驾驶舱的风挡玻璃不翼而飞，相当于在零点几秒内将没有携带任何供氧和增压设备的飞行员从地面一下子送到了比珠穆朗玛峰还要高的地方。此时人体内还维持着正常的压力值，体外压力却突然降低，身体内外压力差过大，肯定会对人体造成损伤，比如耳膜受损，鼻腔出血，严重时甚至会造成人体内的脏器破裂。另外，由于空气有从高压向低压运动的特性，所以在失压的瞬间，座舱内的空气会大量向机外流动，驾驶舱内的人、物也会被吸出窗外。

其次是低温的危害。在大气中，高度每升高1000米，温度降低约6℃。事故飞机当时的飞行高度是32000英尺（大约1万米），舱外温度接近零下40℃，加上飞机以800多千米的时速飞行，任何人暴露在这样的环境下都会被冻伤，身体机能也会弱化。此外，还有缺氧给人体造成的危害。虽然飞机上携带有应急氧气，出现险情时会自动落下，保证乘员的供氧，但是机上的氧气量有限，支撑不了多久。

一般来说，现在的飞机上都采用高分子有机玻璃，不容易破裂。但螺钉疲劳断裂、鸟撞或者玻璃转角的应力集中等，都可能造成玻璃脱落或者破裂。因此，在飞机设计上，通常都会采取很多方式躲避这一风险。比如客舱采用小面积、椭圆形的玻璃，就是为了降低鸟撞和转角应力集中的风险。不过，无论民用航空还是军事飞行领域，座舱失密这样的事故概率都非常低，但风险却非常大。川航机长刘传建能够临危不惧，操纵飞机在四分钟内下降到安全高度，不仅挽救了乘客的生命，也创造了航空史上的一个奇迹，无愧“史诗级”的称赞。

火星侦察兵：疯狂的火星直升机计划

■邢 强

人类对火星的探测，此前一直是绕火星运行的卫星+火星表面探测器+漫游车的模式。5月中旬，美国宇航局宣布：在2020年飞往火星的探测器上，将携带一架能够在火星上垂直起降的无人直升机，以便更好地执行火星勘探和科学研究任务。这将是人类第一款能够在火星飞行的直升机。

人类为什么要研制火星直升机？这款火星直升机——火星侦察兵长什么样？在火星大气层内飞行的航空器与在地球大气层内飞行的航空器在设计上有哪些不同？本文为读者解答这些问题。

根据公开的画面，美国宇航局最新提出的火星侦察兵飞行器方案是一种基于共轴双旋翼技术的无人直升机。不过，整架直升机总重在地球上只有1.8千克（如下图）。另外，考虑到火星的特殊环境，火星直升机的设计也和地球上的直升机有所不同。

首先，火星的质量相当于地球的十分之一，火星表面的重力加速度只有地球上的38%。也就是说，在地球上重50千克的物体，在火星上只有19千克。所以，质量为1.8千克的火星直升机在火星表面仅重0.68千克。如此轻的身段，是不是更容易起飞呢？

其实不然。

对于航空飞行器来说，是否容易起飞，不仅要考虑起飞重量，还得考虑升阻特性。而这与飞行器所处环境有直接关系。火星上的大气成分与地球上的大气成分迥异，大气密度只有地球的百分之一，而空气的稀薄程度直接影响到直升机旋翼系统的性能。即空气密度降低，会导致直升机旋翼系统的效能下降。这也是为什么直升机要进行高原测试的原因之一。

另外，海拔越高，空气中的氧气浓度也越低，会对直升机上的发电系统产生影响，导致发电量不足。而这些情景，在火星上都以近乎极端的状况呈现。仅仅从旋翼效率上来说，研制火星直升机的这个想法，也是足够疯狂的。

这样说吧，火星侦察兵哪怕是停在火星表面，其空气动力学环境已经相当于地球高空3.0375万米的情况了！而人类工程师之前能够做到的旋翼系统的有效工作上限是1.2万米。那么，在火星上，如何解决旋翼效率的棘手问题？

工程师们的想法是：尽量提高旋翼的旋转速度同时减轻飞行器的重量。火星侦察兵的旋翼转速达到了3000转/分钟，相当于地球上普通直升机的10倍。

未来在火星上，火星侦察兵将会试着先去连续执行5次试验任务。第一次试验任务是垂直上升到3米的高度，然后以火星车为中心，盘旋飞行26秒到35秒。随后的4次试验任务，火星侦察兵的持续飞行时间会逐渐延长，然后改盘旋飞行为航迹飞行。争取能够实现连续90秒的飞行时间、500米以上的飞行距离。

火星侦察兵能够实现比火星侦察卫星高出1个量级的超高分辨率的拍摄，同时，其一张照片所涉及的范围，是传统火星漫游车要花1个月的时间才能游遍的。而且不用担心被石头绊住或者陷入流沙了。

美国宇航局的2019财年预算提案里面，有关火星探测的专项经费为6.015亿美元。其中，火星2020项目的经费为3.48亿美元。在今年5月中旬的最新决定中，火星侦察兵无人直升机拿到了2230万美元的支持，看来，这个被很多人称作疯狂计划的方案，美国宇航局是准备认真做下去了。

前沿科技

火星侦察兵无人直升机。（图片来自美国宇航局网站）

兵器动态

乌克兰接收“标枪”反坦克导弹系统

据外媒报道，乌克兰军方已接收从美国采购的“标枪”便携式反坦克导弹。近日，乌克兰总统确认了这一消息。

据报道，美国国务院于2018年3月初批准向乌克兰提供“标枪”反坦克导弹系统，包含210枚“标枪”反坦克导弹和37枚“标枪”发射器，其中有2枚为备用零件。美方还透露，“标枪”系统有助于乌克兰建立长期国防能力，以维护国家主权、领土完整和满足国防需求，乌克兰准备将“标枪”系统快速部署到乌克兰武装部队中。

阿联酋军火商展示新装甲车

据中东媒体报道，阿联酋尼姆汽车公司将在黑海国际防务展上展出“阿治班”装甲车。

“阿治班”是一款4×4高机动装甲车，重10.75吨，有效载荷1200千克，最大行驶速度为110千米/时，最大行程为700千米。“阿治班”装甲车可容纳驾驶员和车长在内的4名乘员，集成了最新的弹道与爆炸防护技术，具有卓越的越野能力以及可靠性。该车采用模块化结构，可执行多种作战任务以及提供后勤保障，全寿命周期成本较低。

英国研发出新型太阳能无人机

据英国媒体报道，英国BAE系统公司同棱柱公司共同研发了首架高空长航时太阳能无人机，计划于2019年开展飞行测试。

该无人机翼展35米，总重150千克，有效载荷15千克，飞行高度5～7万米，速度50~78节，可在高2.1万米的空中执行情报侦察任务，使用超轻型、长寿命的太阳能电池，续航时间长达一年。

该无人机可全年执行持续性任务，包括对偏远地区的监视和通信，白天只使用太阳能供电，并为蓄电池充电，以使无人机在夜间也可继续运行。

（顾 晓）

韩国“马罗岛”号两栖攻击舰下水

■苏鹏宇

2018年5月9日，韩国海军第二艘两栖攻击舰“马罗岛”号，在韩进重工釜山龙岛造船厂正式下水。这艘被外界认为“高效率”建成下水的两栖攻击舰，主体尺寸与之前的“独岛”号差别不大，舰长199米，宽31米，标准排水量1.4万吨，比“独岛”号增加了近500吨，舰载武器和设备比“独岛”号有了极大提升。

其中，防空导弹由两座21联装的“拉姆”近程防空导弹，换成了韩国国产的“K-VLS”垂直发射系统，可装填韩国国产“海弓”中程防空导弹和反潜鱼雷。另外，“K-VLS”垂直发射系统可在一个发射单元内填装4枚舰空导弹，实现“一坑四弹”。近防炮则换成了美国的“密集阵”系统，安装位置由“独岛”号上的舰艏和舰桥，转移到了舰艏右侧和舰艉左侧。

“马罗岛”号上的舰载雷达也比“独岛”号上的有了显著进步。除了用韩国国产的“SPS-550K”有源相控阵雷达取代了之前的泰雷兹海空搜索雷达外，最大变化是采用了以色列研发的S波段四面固定阵列有源相控阵雷达。作为世界上最轻型的S波段四面固定阵列有源相控阵雷达，其对飞机的最大探测距离为240千米。

可以说，与“独岛”号相比，“马罗岛”号在众多方面进行了改进。但考虑到“独岛”号曾问题重重，服役多年也没有形成战斗力，因此外界质疑，采用众多新技术的“马罗岛”号能否尽快形成战斗力，答案并不容乐观。既然如此，韩国为何仍要耗费巨资建造两栖攻击舰呢？原因有二：其一是与日本竞争；其二是树立韩国海洋大国的地位。

早在1998年日本的大隅级坦克登陆舰服役后，为了与之竞争，韩国提出了独岛级的建造计划。“独岛”号虽全方位超越了大隅级，但日本更先进的日向级直升机母舰马上建造了，比日向级还先进的出云级首舰“出云”号也在2015年服役。如此一来，日本在舰艇数量和性能方面继续领先韩国。

停靠在港口的“马罗岛”号两栖攻击舰。

为了弥补差距，韩国一方面提出航母的建造计划，同时也加快了“马罗岛”号的建造速度。于是，就有了这艘仅用了一年多时间就建成下水的“马罗岛”号。

除了与日本竞争，自身发展也促使韩国提出发展两栖攻击舰乃至航母的计划。上世纪90年代，时任韩国海军参谋长安炳泰就提出了韩国海军要成为“大洋海军”，拥有在“1000海里区域”作战的能力。为此，韩国需要发展大型多用途导弹驱逐舰。2013年，韩国更进一步提出了3艘两栖攻击舰和2艘轻型航母的“3+2”计划。除了两艘独岛级外，还要在2019年建造一艘多用途战略投送舰；2028~2036年间，建造两艘轻型航母。如此一来，韩国不仅将拥有远程投送能力，更将获得远程打击能力。

当然，这都是后话了。“马罗岛”号在东北亚局势微妙的阶段下水，如同在波光粼粼的水面投下了一颗石子，泛起的波澜会造成什么结果，至少现在还无人可以说清楚。

地址：北京阜外大街34号 邮政编码：100832 发行部电话：(010)66720702 广告部电话：(010)68589818 每周一、二、三、四、五出版 本期售价：0.57元 月订价：12.5元 年订价：150元 本报北京印点：解放军报社印刷厂