空中“双剑”

中青报·中青网记者 郑天然
通讯员 张 雷

6月中旬，中部战区空军航空兵某部训练场上阳光明媚、碧空如洗，对于飞行员李红文、张凯来说，这是个适合飞行的好天气。他们换好飞行服，并排向战机走去。

很快，两架战机在巨大的引擎轰鸣声中依次升空，直奔目标空域。僚机张凯在长机飞行员李红文的侦察掩护下，突破“敌”重重防护，经过一番识别锁定，果断发射导弹，精准击中“敌”地面重要目标。

这是李红文与张凯的又一次协同“作战”。2019年，这对“文凯组合”凭借高超的技术与过人的默契，八战八胜，摘得空军对抗空战比武竞赛中的“金头盔”，并助力该部夺得团体第一名，问鼎“天鹰杯”。

在很多人心中，这对一老一少的组合“出手就能克敌制胜”，是“蓝天下的双剑合璧”。

搭 档

李红文与张凯的相遇正是从一场空战开始。

2015年，28岁的飞行员张凯经过层层选拔，进入梦寐以求的歼击机部队，开始改装三代机。第一次驾驶全新的战机进行空战，张凯有些兴奋，“冲劲十足”。

39岁的资深教官李红文是他遇到的第一个“对手”。面对年轻人的“热血”，李红文显得沉稳、老辣，出手毫不留情。交战第一个回合，张凯想要“一展拳脚”，李红文却没有给他机会，直接远距离命中。

交锋很快结束，张凯甚至没能打到近战。他不服，再次交手，张凯将模拟导弹、航炮一股脑发射出去，结果仍是“战败”。

“空战不是简单的防守与进攻，更大的挑战来自对复杂战场环境的感知和应对。”李红文的一句话让张凯豁然开朗。双“0”的“战果”让这位曾经的“尖子生”重新认识自己，走出机舱，他决定好好“拜师学艺”。

从那时开始，李红文成了张凯最佩服的人，因为“师父不仅会成熟的战术战法和高超的特技动作，关键是严格，一门心思为了飞行”。

张凯记得，有阵子飞行训练后复盘，装备采集的时间与事后评估系统的显示总差1-2秒。有人觉得只是小误差，李红文却坚持反复检查，最终发现了评估系统的时间滞后问题，并帮助厂家重新核验维修，优化改进了整套系统。

“如果是战斗中，一秒的误差都可能延误战机。”李红文严肃地说。后来，这种严谨的作风也传承到张凯身上。两年时间里，张凯铆足了劲儿学习特技动作、钻研战术打法，他格外关注武器装备的性能，注重每一个微小的数值，“一丝一毫都不容出错”。很快，张凯成长为新一批飞行员里数一数二的“优等生”。

2017年，为备战对抗空战比武竞赛，长机飞行员李红文挑选张凯作为自己的僚机，二人组成搭档，从此“文凯组合”的名头开始叫响。

磨 合

最初，两人的磨合并不顺利，相差11岁的年龄让这对搭档的思维方式与作战风格不尽相同。年轻的张凯锐气十足，喜欢激进的近攻，李红文则偏重稳扎稳打，力争以最妥帖合适的战术获取胜利。

组合刚成立不久，一次演练中，李红文与张凯作为长、僚机共同“迎敌”。按照事先安排的战术，李红文负责诱导“敌机”，张凯伺机进攻。然而，当李红文将“敌机”带到相应位置，呼叫张凯策应时，张凯却迟迟没能就位。

那天，李红文对张凯发了火，这位向来“说一不二”的“空战首席专家”直接指出了张凯的失误。但随后的几天，李红文发现张凯总是闷闷不乐，他忽然怀疑，“是不是自己说错了”。

为了帮助搭档进一步总结失误原因，李红文再次复盘，查看张凯的飞行态势，尝试从张凯的角度观察全局。这一次，他发现当时张凯正被“敌机”追击，迫于形势无法及时就位，而自己竟然未能察觉队友的为难之处。

“默契养成的前提是信任，信任的前提是互相了解。”那天之后，李红文学会了换位思考。他开始在战术安排中有意为队友创造更自由的进攻机会，张凯则学着“慢下来”，适应相互配合的节奏。

默契在一天天养成。大到战术战法的设计与运用，小到飞行中沟通的语调，李红文与张凯逐渐习惯优先替对方考虑。他们总结出一套独属于二人的战法研究套路：由擅长战术创新的李红文提出设想，而后由熟知各装备特性、精于计算的张凯进行理论验证，最后二人共同实践。

2019年，空军对抗空战比武竞赛半决赛中，“文凯组合”再度使用“诱敌”打法。这一次，当李红文诱导“敌方”长机深入追击，正在与“敌方”僚机缠斗的张凯收到呼叫信号，立刻甩脱对方，调转方向。两人很快形成合围之势，张凯放开手脚，果断锁定发射，一举命中。

在飞行员张国伟看来，“文凯组合”是典型的“1+1>2”模式。“一个经验丰富，总是激情满满，一个虽然年轻但理论扎实，是研究型人才。”张国伟认为，最适合这对搭档的关键词是“互补”，“两个人都把自己的优势发挥到了极致。”

李红文和张凯则认为，这种“兼容性”源于两人共同的目标：“因为热爱飞行，因为想要打赢。”

共 赢

2018年，“文凯组合”首次试剑空军对抗空战比武竞赛。小组赛中，两人凭借过人的默契尽显身手，频频得分，却因为一时忽视了规则，因违规被清除成绩，导致整个团队未能晋级。

这对“文凯组合”来说，无疑是一次重创。飞行大队教导员李晋文记得，归建后的一段时间里，李红文和张凯的情绪有些低落。他们很少说话，直到半个月后，李晋文忽然又在张凯眼中“看到了久违的光芒”。

“从哪里跌倒，就在哪里站起来，证明我们不是失败者。”随后，张凯和李红文一边互相打气，一边将所有空余时间拿出来研究规则。结合自己的经验教训，他们总结出一套空战比武竞赛中易忽视的规则汇编，分享给每一位战友。

“规则是为了让我们在平时打牢基础，实战中才能不出错。想通了这一点，就没有什么过不去的了。”李红文如今笑着回忆那段日子说。随后的一年里，他和张凯带头加班训练，时常复盘到深夜12点。

2019年空军对抗空战比武竞赛前夕，为了节约时间多训练，李红文和张凯带头搬到了外场塔台住宿。一个多月时间里，所有空战小组成员放下饭碗就钻进战术研究室，争分夺秒备战比武。李晋文回忆起那段日子，感慨“飞行员们都像拼了命似的”。

后来的成绩证明了所有的努力都是值得的。整个比赛过程中，李红文和张凯没有一次违规，并打出了八战八胜的优异成绩，一举拿下“金头盔”。

最后一场决赛中，第一回合过后，李红文和张凯的成绩略低于对方。一年的心理状态调整让他们保持住了平稳的心态。第二回合开始后，对手主动占据攻势，向张凯发射了一枚模拟导弹。顶着被击中的风险，张凯几乎在同时向对方另一架战机发起攻击，随后立刻调转撤回。

凭借对时间和机会的出色把握，张凯成功规避来袭导弹，对手却“中招”。而此时，李红文同样把握住了队友通过“一对二”缠斗创造的时机，迅速飞抵任务区，最终“文凯组合”以绝对优势取得胜利。

张凯是在返回休息室的路上得知自己获得了“金头盔”。当时，这位年轻的飞行员第一反应不是庆贺自己的胜利，而是为参赛六届终于问鼎“金头盔”的搭档李红文感到高兴。他们在休息室相遇，两位“愿意将背后托付给对方”的搭档紧紧拥抱在一起。

后来，张凯听说，公布成绩时整个观摩大厅都沸腾了，“每个人都来祝贺师父，说我们打了场漂亮的翻身仗”。

但李红文对当时的热烈景象记不太清了，他只记得自己终于长长地松了一口气，好像一年多的艰苦备战突然放松了一下，随后又感觉到更多的压力。

“荣誉不是终点，这一刻的胜利不代表永远胜利，反而是督促我们要更加努力。”李红文郑重地说，“如果一定说它代表着什么，那就是证明了一个道理：天道酬勤。”

传 承

在李晋文看来，“文凯组合”的成功不只是“双剑合璧”那么简单，“更重要的是他们的辐射作用。他们相互影响，又帮助别人。”

很少有人请教李红文和张凯得不到回应。作为“战术创新大户”，他们乐于分享自己的经验。一次区域部队交流，有兄弟单位的战友“慕名而来”，他们便将自己潜心研究的数十套战法倾囊相授。有人不解，张凯笑着回答：“胜利是打出来的，共赢才能倒逼自己继续进步。”

这是张凯从李红文身上学到的理念。搭档3年，李红文常跟张凯说的一句话就是“格局不要太小”。平时的训练中，李红文会把自己多年任务总结出的经验一点点传授给张凯，若是其他空战小组成员来听，李红文就再讲一遍，不厌其烦。

“最重要的是传承，把我的经验、技术、精神理念传给张凯，他再传给下一代，一茬茬飞行员才能越飞越好。”李红文说。

如今，已成为飞行大队大队长的张凯也开始培养更年轻的“后来者”。他鼓励“以讲带学”，为新飞行员们划分了不同的学习小组，然后根据每个人的擅长领域与兴趣点，安排他们独立研究导弹、电抗、雷达等不同专业知识点。

每隔一段时间，张凯会在队内开设小组讲堂，由各小组给所有队员讲课。但听众没有限制，只要感兴趣，谁都可以来听。

在张凯心目中，李红文是“过命的战友”“背靠背的搭档”，更是“教做人做事的师父”。他清楚地记得，2019年在外场备战时，李红文第一个将妻子和孩子送回老家，全力投入到训练中。张凯备受感动，随后，他也将妻儿送回岳父岳母家中，那时他的孩子还不到两岁。

“总要有人作出榜样。是师父一直引领着我，我们这个组合也要努力去带动更多的人。”张凯说。凭借丰富的搭档经验，李红文和张凯以亲身经历为例，帮助了不少新组合分析问题，加强磨合。

李红文常教导张凯要争分夺秒训练，“练到极致、飞到最好”。如今，由张凯和李红文带出的新飞行员总是“最拼最狠”的，常常拉满载荷，练到皮肤上出血点也毫不松懈。

“文凯组合”已很少再提及“金头盔”，拼搏一年赢得的荣誉被他们视作过去。“重要的是未来，还要打得更好，要一年有一年的进步。”已44岁的老飞行员李红文说。

张凯也有了新的目标。他希望能够像师父一样，带出一批优秀的飞行员，“把荣誉传承下去，让优秀永无止境。”

“空中双剑”李红文和张凯。 杨 军/摄

夺取脱贫攻坚的『上甘岭』

中青报·中青网记者 王 达 通讯员 夏 澎

这个夏天，湖北省武汉市源泉村的村民们有了活动锻炼的新去处——6月中旬，由空降兵“上甘岭特功八连”所在旅援建的蓝天文化广场竣工，占地1000多平方米，成为源泉村一张亮丽的新名片。

“广场上有篮球架、舞台，大家可以运动、娱乐，还可以晾晒谷子，一场多用。”村支书石华松说，“空降兵部队又给我们办了件大实事。”

2017年4月，该旅与源泉村建立了对口扶贫帮扶机制，通过多种形式为这个大别山深处的村庄提供帮助，总计投入专项扶贫经费150余万元。石华松记得，从那时起，他们为乡亲们办实事的清单开始不断增加：建油茶基地、修拦水坝、引进光伏发电站、资助贫困学生……

四面环山、交通不便、发展滞后，长期以来，源泉村与绝对贫困的苦战一直没有停歇。该旅组织科干事成杰提供的一组数字印证了这个情况：源泉村共有706户村民，2015年全村建档贫困户111户199人，低保户20户43人、五保户56户58人。

“贫困人口致贫原因各不相同，有的读不起书，有的看不起病，有的住危房，有的没有劳动能力，有的缺乏启动资金。”该旅扶贫攻坚领导小组组长、副政委卢长波说，扶贫不能眉毛胡子一把抓，而要“一把钥匙开一把锁”。

经过十几次走访调研，他们初步摸清了源泉村贫困群众的基本情况，建立起扶贫帮困明细台账，并迅速制定了“战法”——“缺什么补什么”“输血”和“造血”相结合。

针对源泉村缺乏产业的实际情况，旅扶贫攻坚小组根据当地自然条件提出种植油茶的建议，得到村民们的大力支持。他们拿出经费10万元，利用村项目流转土地38亩，建成油茶基地，同时投入20余万元修建拦水坝，以解决枯水期农作物灌溉用水的问题。

“我们精选了优良的油茶苗，4年挂果，一亩地能收入2000多元。”石华松介绍说，目前油茶基地雇用了许多贫困户种植管理，不仅增加了他们的收入，也让他们对未来充满了信心。

具体到贫困户的帮扶，扶贫攻坚小组也坚持因人施策的原则。46岁的村民汪国际因为母亲身体不好、孩子年龄太小不能外出打工，平时靠种地、打零工维持生计。旅里得知他想养羊的想法后，出资6000元为他购买了4只种羊，目前小羊羔即将出生，养羊已经成为汪国际一家增加收入的重要渠道。

“感谢部队，扶贫扶到了点子上，这个方法对我很管用。”他说。

除了给予贫困户经济上的帮扶，旅扶贫攻坚小组还特别注意改善源泉村的公共设施。据石华松介绍，3年来部队为村里修建了现代化的图书室，配有电脑和各类书籍；修通了3.3公里的乡村公路，将以前坑坑洼洼的旧水泥路升级为柏油路；翻修了医务室，为村民们就近看病提供了方便。

“村里的留守老人很多，高血压、糖尿病等老年病很常见。”该旅卫生科助理闵泽楚说，源泉村距离城区几十公里，乡亲们看病并不方便，为了满足村民需求，该旅经常抽调军医到源泉村进行义诊，免费发放常用药品，协调重病患者赴部队医院检查治疗。

“每次义诊来看病的村民都有100多人，很多老人早早就来到村委会等着。”闵泽楚觉得，这些老人对穿着军装的军医非常信任，拉着他们咨询病情、嘘寒问暖，久久不愿意离开。

让闵泽楚遗憾的是，高血压、糖尿病等老年病需要定期监测，但源泉村医务室并没有相关的仪器和耗材，硬件设施也比较差。部队领导得知情况后，为医务室添置了相关仪器、药品冷藏柜、升降病床，铺设了医院专用地胶，大大方便了村民就诊。疫情期间，他们还为村民们送去了医用外科口罩和体温计等防疫物资。

除了医疗帮扶，助学兴教也是该旅帮扶计划的重要组成部分。“教育是根本，为了保证贫困学子能够安心完成学业，我们与源泉村签订了《扶贫帮困助学协议》，建立起长久捐资助学的扶贫机制。”该旅政治工作部副主任李天松说。

据统计，源泉村有20多名贫困学生，该旅每学期为这些贫困学生提供500元助学金，每年送去学习用品和生活慰问品。针对扶贫对象户和低保户子女的上学问题，他们还积极协调教育部门和扶贫部门，帮助孩子们实现免费就读。

“我第一次见到他们，就觉得特别温暖。”20岁的大学生肖琴回忆，4年前的一天，该旅机步一营营长王伟和战友们带着米、面、油和学习用品来到她家，并送来1000元慰问金，正是这笔钱让打算辍学打工的她又回到学校继续学业，最终考上了大学。

肖琴的父亲身体不好，家里全靠90多岁的奶奶支撑，生活十分困难。得知肖琴考入大学，该旅官兵又纷纷捐款，为她凑够了学费。

“真的很感谢这些叔叔，他们帮了我这么多。”肖琴说，来自部队的帮助既让她感动，也让她学会了坚强。如今，她正在利用假期打工赚取生活费，希望借此减轻家里的负担。

扶贫期间，很多村民也被军人优良的作风所感染。“部队官兵做事雷厉风行，所有的工作推进都很快，标准也很高，这让我们非常佩服。”石华松记得，战士们曾在村子里帮忙打扫卫生，角角落落都清理得干干净净，被很多村民当成标杆。在修建拦水坝、文化广场等设施时，部队领导带着官兵在村子里监督施工，平时付租金住在村民家，吃饭也是自己买盒饭。

“部队的作风真的是一点都没有变。”石华松不禁感慨。

此外，“上甘岭特功八连”还与源泉村党支部签订了《帮建协议》，帮助村“两委”加强自身建设，并邀请党员干部到“上甘岭特功八连”参观。石华松觉得，这些参观和学习活动不仅让他们学到了新的工作方法和思路，更带给他们一种“精神上的洗礼”。

石华松还注意到，每次走访慰问时，部队官兵都会鼓励乡亲们为了幸福生活继续奋斗，宣扬勤劳致富的先进典型，激发大家的进取心。在他们的鼓舞下，很多原来对生活失去信心的村民重燃斗志，干劲十足。

2018年年底，源泉村在部队的帮扶下实现整体脱贫，如今的村庄马路宽敞、村容整洁，呈现出一派崭新的面貌。“感谢空降兵部队，带给我们实实在在的帮助。”石华松说，部队官兵正在帮村民巩固扶贫效果，“我们军民情深的故事还将继续下去。”

美军“福特”号航母能否如期实战部署

□ 立 文

“福特”号（CVN-78）是美国下一代核动力航空母舰福特级的首舰，2017年7月22日加入美国海军服役，成为美国海军第十一艘在役航母。电磁弹射器是“福特”号航母最重大的创新技术之一，但在近期开展的海上测试中却出现了意外故障，导致其在5天内无法进行舰载机弹射作业，为该舰实战部署进程蒙上了阴影。

完成大规模飞机上舰试验

从2017年7月服役后的首次海上阻拦着舰和弹射起飞，到今年1月的飞机兼容性测试，这期间“福特”号航母只与飞行测试中队合作过。3月20日，美国海军第八舰载机联队（CVW-8）协助“福特”号完成了飞行甲板资质认证和航母空中交通管制中心资质认证，使其具备了搭载T-45“苍鹰”喷气式教练机、F/A-18E/F“超级大黄蜂”战斗攻击机和E-2D“先进鹰眼”预警机的能力。

5月30日，美国海军第8舰载机联队登临“福特”号航母，开始进行高强度舰上飞行测试，并将于今年秋天正式加入“福特”号所属的第十二航母打击群，但目前该联队仍隶属于另一个航母打击群。在“福特”号交付后的测试和试验中，第八舰载机联队上舰可谓具有里程碑意义。

此次出航测试，第八舰载机联队首次在“福特”号航母上循环作业，在昼夜循环飞行作业中共完成324次弹射起飞和拦阻着舰，认证了50名舰载机飞行员，其中包括“福特”号舰长卡明斯上校。截至目前，“福特”号航母已使用电磁弹射器和先进拦阻装置进行了3480次弹射和拦阻。

同时，“福特”号航母首次使用舰上弹药库为飞机供弹，在舰载机联队飞行作业期间，实施了完整的军械调运流程，通过先进武器升降机将数千磅惰性弹药从下层甲板弹药库运至飞行甲板上的保障机位，用于F/A-18战斗机的近距空中支援和空对地训练任务。

“福特”号的先进武器升降机在最近的海上任务中进行了1300多次循环，成功运送176枚惰性炸弹，为舰载机联队的飞行任务提供弹药支持。截至目前，先进武器升降机累计循环次数已超过1万次。而美国《大众机械》网站2019年11月6日报道称，“福特”号航母的11台升降机中只有4台能正常工作。

按照计划，美国海军第十二航母打击群（CSG-12）的指挥官和参谋人员于6月3日首次上舰，在航行期间成功实施了预定的指挥控制行动，并与“福特”号航母、“杜鲁门”航母打击群以及更高层级指挥部协调。第十二航母打击群司令克雷格·克拉普顿少将评估认为，“在重要的指挥控制领域，打击群和航母都超前于计划”，交付后测试和试验阶段其实就是舰队操作人员使用“福特”号的系统，发现异常情况并提出有效的解决方案。这些解决方案将确保“福特”号完成作战试验、进入舰队时，做好支持作战人员的准备。

6月2日，“福特”号航母电磁弹射器的动力单元发生故障，这在一定程度上影响和减少了飞行作业，但第十二航母打击群、“福特”号航母和第八舰载机联队仍完成了预定的重要目标。6月7日飞行结束后，“福特”号航母按计划返回港口，继续进行交付后测试和试验。

电磁弹射器具有诸多优点

美国海军6月8日发表声明称，“福特”号航母电磁弹射器在近期海试期间发生故障。6月2日，舰员发现连接电磁弹射器供能系统和舰船发电系统的电磁弹射器能源管理系统出现故障。经过上舰的电磁弹射器技术专家和舰员数天的故障排查和评估，“福特”号航母电磁弹射器于6月7日恢复工作。

电磁弹射器本质上是一台直线感应电动机，通过给直线电动机通以足够强的电力并对其进行精确控制，产生合适的推力，带动舰载机在限定距离内加速到起飞速度。相较于20世纪50年代发明的航母蒸汽弹射器，电磁弹射器具有诸多优点：

一是构成相对简单，体积小、重量轻，易于布置。福特级航母安装4部电磁弹射器，分别在舰艏飞行甲板和斜角甲板各安装两部，这与尼米兹级航母的蒸汽弹射器数量和布局基本相同。

蒸汽弹射器是将反应炉制造的大量高压蒸汽储存于汽缸中，使用时用蒸汽推动牵引飞机的弹射梭，以270公里/小时的速度将飞机弹射升空。电磁弹射器的工作原理与磁悬浮列车类似，由电力驱动并通过导轨实现，不需要海水淡化装置、高压水泵、加热锅炉、贮水器等高压容器，全重只有蒸汽弹射器的一半，可减重二三百吨，体积只有蒸汽弹射器的三分之一，占用舰体空间更少。

二是反应快、可靠、易维护、效率高。电磁弹射器反应快捷，准备时间只需十几分钟，在利用效率上要比蒸汽弹射器高出10倍，舰载机的日出动量可由原来的120架次增加到160架次，其最大日出动量也由原来的220-240架次增加到270架次。电磁弹射器只需90名舰员即可操作，而蒸汽弹射器需要120余人。

三是易于控制和调节，可弹射舰载机的范围广，对舰载机的损伤更少。电磁弹射器可以精确调节弹射力的大小，以适应不同类型的飞机，并使飞机承受较低的应力。蒸汽弹射器虽然也具备这项功能，但控制精度较低，因而有很大的局限性，质量小于18吨的飞机在蒸汽弹射时可能会伤及龙骨。而电磁弹射器在理论上可以弹射不同质量的舰载机，从小到2公斤、大到40吨的各种航空飞行器，可在100米距离内将飞机的速度迅速提高到296公里／小时。而飞行员则是最大受益者，新型的电磁弹射器可以让飞行员平稳升空，避免了蒸汽弹射器的颠簸之苦。

目前，世界上现役的美国海军10艘尼米兹级航母和法国海军“戴高乐”号航母全部使用蒸汽弹射器，蒸汽弹射器从发明到上舰安装使用至今已有近60年，因而技术相对成熟。其实，美国海军航母在最初安装蒸汽弹射器进行舰载机弹射时，也曾经发生过很多故障甚至机毁人亡的重大事故。在航母弹射技术发展趋势上，电磁弹射器必将成为新一代航空母舰的首选，这主要是由于电磁弹射器具有上述诸多的明显优势，更在于其与新型作战舰艇全电力推进的发展趋势相吻合。

能否按计划实战部署还有待观察

美军研发的航母电磁弹射器由三大主要部件构成，分别是直线同步电动机、盘式交流发电机和大功率数字循环变频器，其中主体是直线同步电动机。应当说，电磁弹射器的技术原理相对简单明了，但技术实现难度较大，主要是缺少大量的舰上弹射实践，因而还需要进行不断验证。

2015年5月15日，“福特”号航母电磁弹射器接受了第一次测试，这也是其首次舰载全速弹射试验。在测试中，舰载发电机产生电脉冲，通过调节能量的电子元件进入直线电动机，这些部件安装在飞行甲板的下方。电能使得直线电动机推动滑块在弹射导轨上以约333公里／小时的速度前进，直到滑块到达导轨终点停下。“福特”号2017年7月服役后，电磁弹射器开始弹射上舰的舰载机。

目前，美国海军正在采取措施提升“福特”号航母的作战能力，使其尽快成为真正可以海上作战的航空母舰。而电磁弹射器可靠性是影响航母战斗力的重要因素，并在很大程度上决定了其全寿命周期费用。“福特”号服役近3年来一直在进行各种试验而尚未形成作战能力，2019年10月完成试航后维修／有限可用性维修，现在处于为期18个月的交付后测试和试验阶段的中期，计划在2021年开展全舰冲击试验和后续维护，在2023年或2024年完成首次部署，但这一目标能否如期实现还有待观察。