空中特情中的航空通信

航空工业直升机所 王秋云 何欢

5月14日，从成都飞往拉萨的川航3U8633航班在青藏高原东南边缘9800米高度飞行时，驾驶舱右前座风挡玻璃突然爆裂，副驾驶几乎飞出舱外。

5月29日，从杭州飞至越南芽庄的首都航空JD421航班在飞行1小时后突然巨幅下降，飞机驾驶舱最外层风挡玻璃出现裂纹被迫返航。包括近期发生的美国西南航空客机舷窗破裂事件，5月份已经有三起因玻璃破裂而引发空中特情机械事故。

在“川航事件”中，机长刘传健力挽狂澜、挽救百余生命于危难，事后被授予“中国民航英雄机长”称号。副驾驶发出“7700”空中特情识别码，也为飞机成功返航立下汗马功劳。

航电通信关键词——“7700”空中特情识别码

航空通信系统中，除了被称为航空器的“耳朵”“嘴巴”的超短波电台、短波电台等话音通信设备外，还有一类非常重要的设备——航管应答机。对于航空器而言，它就像人体的“脉搏”，是地面空管中心监控飞机状态的重要观测媒介，必要时候也可以表征“疾病”症候、寻求“干预治疗”。

航管应答机能对地面二次雷达发出的编码询问信号进行接收和解码，并及时发出带有载机的识别代码、飞行高度等信息的应答信号给地面二次雷达，从而实现有效的空中管制。

一般情况下，该设备启动后的工作无需人工干预，自动实现与地面空管的周期询问应答；紧急情况下，机组人员只要给该设备输入特殊识别码则该设备会向地面空管中心发送该识别代码，地面即可知飞机已遇险。

以“川航事件”为例，由于狂风吹翻了数据面板和飞行组件控制面板，正是依靠“7700”识别码将机上险情及时传送给地面。西南空管局雷达显示3U8333航班出现航空器遇险代码7700后，全体值班人员立即进入紧急工作状态，指挥空中6架飞机紧急避让，同时协调军方特情处置，成都双流机场跑道外8架飞机立即停飞，停机坪15架飞机停止推出，为3U8333航班紧急迫降提供最优的空域环境。

当然，类似的特殊识别码还有：

7500——表示飞机和人员受到非法干扰（如劫机等）；

7600——表示飞机无线电设备故障；

7700——表示飞机机械设备故障。

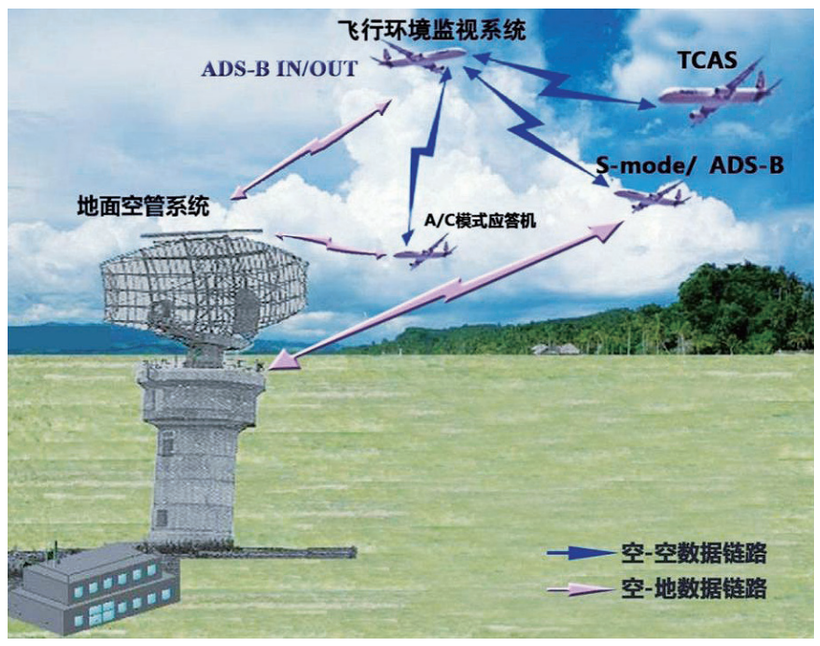
这些编码为应对航空器出现各种空中特情，为挽救生命赢得最大可能。上述编码由于其特殊含义，正常情况下不得使用。

按照民航法规，所有在管制空域内运行的航空器均应安装航管应答机。就航空工业直升机所而言，当前我国全部的国产直升机均按照此规定执行，军、民用直升机一律装备航管应答机。因而，每次直升机出航，总有指挥员守候在塔台，时时关注着应答机发回的识别代码、飞行高度等信息。

航电通信关键词——对外通告“本机位置”、防碰撞

地面空管无法与机组建立通信时，只能通过机场监视雷达/航路监视雷达判断飞机意图，从而配合其顺利降落。若是目的着陆地点无具备监视雷达，飞机能主动对外通告“本机位置”、协调附近飞机以防止相互碰撞吗？当然可以。

一种重要的空中交通监视应用ADS-B，逐渐成为各机种、各型号通信系统的组成部分。应该用比较广泛的是ADS-B OUT功能，与组合导航系统交联实时获取本机导航相关信息，通过广播的形式、周期性地向所在空域发送消息，内容包括位置、航迹和地速等本机飞行参数。只要地面空管或者其他飞机装配有ADS-B地面站或机载接收设备，即可获取飞机的位置等信息，判读其飞行轨迹。这其实就是实现了飞机主动对外通告“本机位置”等诸多信息，而且该过程无需飞行员人工干预。



为了提升飞行过程安全性、避免与其他飞机相撞，民航规定现有航线上运营的客机均应安装空中交通防碰撞系统TCAS。该设备基于二次雷达原理，能够主动探测和跟踪临近飞行器，预测潜在的碰撞危险，并给飞行员发出警告及符合空中交通管制规则的防碰撞操作指令。当系统生成的两侧飞机的避撞操作建议趋同时，系统还可以自动协调变更一方的操作建议以最终避免碰撞。

目前，直升机所设计的直升机基本都具备ADS-B OUT功能，此前由于国内配套的ADS-B地面站数量不足而鲜少使用，如今正在逐步开放使用。在研的重型直升机体积大、速度快，因而对“防碰撞”有较大需求，针对直升机加装TCAS的研究已稳步推进，TCAS已列入重型机通信系统选装目录。构建完备的飞行环境监视系统，提升直升机的险境生存能力，辅助飞行员安全/轻松驾驶，这背后反映的是航电通信人艰辛奋斗历程。

从一组紧急识别码的发出，到多层次、多余度的空中交通监视管理，机组、乘客乃至飞机的安全，航电通信系统一直在真诚守护。空空/空地通信系统传输正常时，是简洁的询问应答报送着平安；紧急时，这无线电波承载的便是生还的希望。

本田喷气公务机将于2019年在日本销售

本田飞机公司6月6日宣布，其小型喷气公务机“本田喷气”将于2019年开始在日本销售。本田喷气于5月向国土交通省提交了型号认准申请，第一架飞机预计将于2019年上半年交付，销售机型为“本田喷气Elite”。

日本当前喷气公务机保有量不足100架，远低于欧美国家。销售工作将通过丸红航宇公司进行。丸红提供的服务包括：销售、服务及维护。（金泽）

空客将完成对庞巴迪C系列飞机控股股权的收购

空客公司、庞巴迪公司和魁北克投资公司（IQ）同意在2018年7月1日起关闭C系列飞机项目交易。空客公司将获得C系列飞机有限合作公司（CSALP）的多数股权，该交易最初于2017年10月宣布。

最初由庞巴迪公司和魁北克投资公司在加拿大米拉贝尔建立的合作关系将受益于空客的全球影响力、规模、采购组织以及销售、市场和制造专业知识，C系列飞机是一款在100至150座级市场中喷气式飞机系列产品。

空客将与合作伙伴庞巴迪公司和魁北克投资公司合作。合作公司的总部、主要总装线和相关职能部门将设在魁北克的米拉贝尔。

根据之前宣布的合作内容，庞巴迪将继续实施其当前为CSALP公司制定的融资计划。由于合作关系提前结束，该计划的条款将根据以下时间表更新：庞巴迪将在2018年下半年为CSALP公司的现金缺口提供最高2.25亿美元的资金；2019年期间最高为3.5亿美元；随后两年的最高总额为3.5亿美元，鉴于CSALP公司的无投票权参与股，其年度分红累计为2%。在此期间，任何超额亏空将在CSALP公司的A类股东中按比例分摊。2018年7月1日起，空客将整合CSALP公司。有关该交易的进一步财务信息将于今年晚些时候提供。

“我们非常高兴地欢迎众多C系列飞机团队成员加入空客大家庭。空客将全力支持C系列飞机项目，这不仅能够使这款出色的飞机发挥其市场潜力，而且我们相信，将C系列飞机产品添加到我们的飞机产品系列中，将为空客、我们的客户和股东带来重大价值。”空客首席执行官托马斯·恩德斯表示。

C系列飞机项目将持续进行产能提升。在2017年交付17架飞机的基础上，2018年其交付量将翻番。随着C系列飞机逐渐展示其在役表现和这一合作伙伴关系的最终落实，合作各方预计其市场需求将增加，以支持在阿拉巴马州莫比尔设立第二条C系列飞机总装线，致力于为美国客户提供服务。C系列飞机将定位于在未来20年内占据其细分市场预计需要总计6000架飞机的很大比例。（宗合）

国外直升机产业发展现状及趋势分析

目前，国外直升机市场喜忧参半，一方面直升机产量和销售量出现了波动，导致市场疲软。另一方面各大公司新型号研制热度不减，新技术也不断取得突破。为赢得市场主动权，国外各大公司适时调整营销策略，通过加大售后服务领域的投入，以增强企业的抗风险能力，所以总体营业额趋于平稳。

最近几年，空客直升机公司积极探索新概念高速和混合动力技术；俄罗斯直升机公司把重点放在武装直升机和通用直升机的研发上；西科斯基飞机公司（被洛克希德·马丁公司并购）积极开展高速和重型直升机研制；莱昂纳多直升机公司继续研发新型号，并在倾转旋翼方面取得新进展；贝尔公司（前身为贝尔直升机公司）根据用户需求集中精力进行新机研制，以及致力于对顾客的技术支持。

国外直升机总体发展特点：改进改型是主旋律，各大直升机公司在现有型号基础上进行升级，以便快速投放市场；研发高速是趋势，积极推进新构型高速旋翼机的研制工作，以满足未来发展需求；市场开拓是重点，在目标市场建立生产线和服务中心，以便赢得市场主动权；技术创新是灵魂，积极探索新技术，以推动直升机产业的快速发展。

民用直升机市场开始回暖

民用直升机的应用越来越广泛，越来越普及，已经渗透到人类生活的各个领域。从市场特点来看，欧美主导着整个民用直升机消费市场。从用途方面来看，民用直升机的用途涵盖了应用的各个领域。

目前，民用直升机市场整体状况不佳，一方面，是受世界经济形势大环境的影响，另一方面，民用直升机市场本身也有周期性的波动。近几年，国际油价大幅下跌，进而影响了服务近海采油领域的直升机需求。而这一市场在民用直升机市场中占据重要地位，很多传统的重型、中型和轻型直升机，以及全新的超中型直升机均以其作为主要目标市场。由于缺少大笔的直升机订单，所以整个民用直升机行业不景气。从2017年开始，民用直升机市场有回暖迹象。随着整体经济的持续改善和地中海和东非地区新油田的勘探与开发，油价逐渐上涨，石油和天然气运营商将带动民用直升机市场走出低谷。另一方面，几款民用直升机相继问世，也将使民用直升机市场实现预期反弹。此外，正在复苏的政府公共用途，比如运输、医疗救护以及执法等，为直升机的需求提供很大市场。数据显示，目前轻型民用直升机市场表现抢眼，竞争激烈。

由于民用直升机的型号在不断发展，使其不仅具备了为企业、政府和安全机构服务的能力，而且还在不断拓展适用领域。由于经济实惠且便于运营的优点日益显著，得到了更多实体公司的青睐。虽然民用直升机行业仍受到经济不确定性的影响，但未来全球市场存在着巨大的发展机遇，如一些新市场不断兴起并表现强劲。

截至2017年8月，美国民用直升机在册数量达到14065架，位居全球第1，并且几乎相当于第2～10名国家的总和。排名2～5名的国家为：俄罗斯2903架、加拿大2641架、澳大利亚2160架、巴西1874架。

各大主要直升机公司瓜分市场

国外主要直升机公司根据自身的特点与优势采取了不同的市场策略，例如，空客直升机公司在目标市场建立维修与服务中心，以提高产品的竞争优势；俄罗斯直升机公司从用户的角度出发，以扩大品牌优势；贝尔直升机公司高端和低端产品并行发展，以提高使用领域广覆盖的优势；莱昂纳多系列化模块化发展，以降低直升机研发成本。

北美和欧洲是保有量最大的两个传统核心市场，而亚太和拉美地区的增长势头强劲。从近几年各大公司产品的交付量和储备订单数据来看，空客直升机公司保持领军地位，贝尔直升机销售量较为稳定，西科斯基飞机公司和莱昂纳多直升机市场运营良好，俄罗斯直升机公司小幅下滑。

根据公司网站数据统计，国外主要直升机公司的产量占全球8成，其中欧美在全球民用直升机市场中占据9成。这些公司大力发展直升机产业，通过强强联合，共同开发新产品；通过产业重组，扩大公司规模，增强公司实力；加大民用直升机的研发生产力度，发展军民通用，一机多型产品，抢占军民用市场。

型号研制稳步推进

在民用直升机方面，推出多款新型民用直升机，如H160、贝尔525、米-38、AW169和AW609等直升机和旋翼机的各项工作正在有序推进。

CH-53K首飞。西科斯基飞机公司为美国海军陆战队研制的CH-53K重型运输直升机已于2015年10月实现首飞，拉开了试飞的序幕，4架原型机累计完成2000小时的试验性飞行。CH-53K将在2019年具备初始作战能力。

S-97首飞。S-97高速直升机原型机于2015年5月22日进行了里程碑性首飞，该直升机的设计最大平飞速度超过480千米/时，刷新直升机飞行速度世界纪录。

H160首飞。2015年6月13日，空客直升机公司最新研发的H160直升机完成了首次试飞。首飞标志着H160实现又一个里程碑，整个团队在H160项目上的付出终于有所成效，公司将尽快完成最终研制，并把H160推向市场。

贝尔525首飞。随着近海油气产业的发展，未来油气平台运输直升机的市场前景将十分广阔。为争夺该领域的直升机市场份额，贝尔公司研制了贝尔525直升机。2015年7月，贝尔公司成功完成贝尔525直升机的首飞。贝尔525是贝尔公司在民机研发领域沉寂十几年之后的高端力作，定位在中高端市场。

V-280首飞。V-280是贝尔公司继V-22“鱼鹰”成功以后，推出的另一个FVL方案，属于第三代倾转旋翼机。虽然V-280沿袭“鱼鹰”的技术，但是做了诸多改进。V-280可提供无与伦比的敏捷性、速度、航程和载荷能力，且保持成本经济可承受。V-280于2017年12月实现首飞。

米-38批产。2015年，米-38直升机在喀山直升机工厂开始批生产。同年，米-38获得俄罗斯联邦航空运输局颁发的适航证，其满足俄罗斯AP-29适航标准，同时符合国际FAR-29和CS-29标准。

米-26T2批产。2015年5月22日，俄罗斯直升机公司在罗斯托夫直升机工厂启动米-26T2重型运输直升机批生产。该机是米-26T重型运输直升机的现代化改型，配装了新的航电设备，机组人员由5名减少到2~3名，并具有夜间作业能力。

AW169直升机完成取证并交付。2015年7月15日，AW169直升机获得欧洲航空安全局适航认证，并开始在意大利的韦尔贾泰工厂开始进行全速生产。2015年第二季度，开始向首批客户进行交付。

技术创新不断突破

国外各大直升机公司推行产品创新战略，为研发投入巨资，主要涉足新概念高速技术、混合动力技术、未来倾转旋翼机技术、无人驾驶直升机技术、绿色环保直升机技术、3D打印技术、人工智能技术以及有人/无人直升机技术等领域，以满足未来直升机发展的需求。

西科斯基飞机公司可选有人/无人直升机技术取得突破。2015年3月一架从美国陆军退役的UH-60A“黑鹰”可选有人驾驶直升机完成了初步设计，2015年底完成关键设计评审，2016年首飞。

空客直升机公司探索绿色直升机技术。空客直升机公司非常重视新产品、新技术的研发，每年投入的研发费用都在3亿欧元以上，其中“洁净天空”联合技术项目主要是研制突破性的新技术，大幅降低航空运输对环境的影响，该项目的目标是到2020年，使二氧化碳排放降低50%，氧化氮排放降低80%，噪声降低50%。项目总预算为16亿欧元。

贝尔公司下一代倾转旋翼机技术取得突破。为竞争美国陆军的未来垂直起降旋翼机项目，贝尔公司继续发挥自己在倾转旋翼机技术方面的优势，开发下一代倾转旋翼机，并取得了技术突破。

俄罗斯直升机公司积极开发高速旋翼机技术。在2015年莫斯科航展上，俄罗斯直升机公司展示了新一代高速直升机验证样机，该机在米-24武装直升机的基础上采用新的机体和旋翼设计而成，被称为米-24PSV“先进高速直升机”。

通过高速直升机的概念设计和相关具体技术的研发，特别是新概念、新构型飞行原理、新翼型桨叶、操纵原理、动力传动系统等关键技术的探索研究，进一步提高了自主创新的能力，完善了技术研发体系，为新一代高速直升机的研制打下基础。

直升机发展趋势呈现多元化

国外直升机的发展主要有两条途径，一是开发研制新型直升机，二是对原有机型进行改进改型。由于新技术和新材料的广泛应用，直升机正朝着具有更高的生存性、更大的任务效能和更好的成本效能的方向发展。主要发展趋势包括新构型、先进旋翼系统、先进动力装置、智能复合材料结构、综合航空电子以及先进飞行操纵系统等技术领域。直升机的发展还有一个特别值得关注的趋势，那就是无人驾驶直升机的开发与研制。

总的来说，各直升机公司的发展策略可以总结为四个方面：一是应用新技术，提升产品能力和竞争力；二是发展新型号，针对市场需求补齐型谱缺漏；三是整合资源，更高效地为客户提供售后服务；四是加强管理，提高效率，降低成本。

亚非拉等发展中国家是下一阶段市场开发的重点，各大公司准备在目标市场周边建立生产线、整合售后服务中心、设立代表处等措施，为即将到来的市场竞争做好准备。（于琦）