

题记

上海正在医疗急救领域探索构建立体化应急救援体系，促进航空急救力量发展。以上海市公安局警务航空队为代表的政府力量和以上海金汇通用航空股份有限公司为代表的社会力量，已成为城市空中急救的主力军。

直升机以灵活机动、快速起降著称，且可配备专业医疗器械和药品，成为城市立体应急救援体系建设不二之选。在申城，直升机已广泛用于大型活动、重要赛事的应急保障，以及紧急事故救援、移植器官、特殊医疗设备、特殊药品、特殊血浆、医疗专家紧急运输等情况。

2009年5月20日，上海市公安局警务航空队在上海直升机虹桥基地成立，其中配备急救设备的救援直升机，主要担负城市消防、医疗急救、抢险救灾与环境保护、搜索营救等任务，是早期城市空中急救的一支重要力量。

成立于2006年的上海金汇通用航空股份有限公司，2015年起主攻直升机航空医疗救援业务，通过与全国800多家120急救中心和医院合作，用专业医疗构型直升机，构建覆盖全国的立体化直升机航空医疗救援网络，为大众提供直升机院前救援、院间转运、其他医疗转运、空中应急保障等服务。目前，金汇通航已在全国28个省区市布机并开展救援业务。

腾起降落，一路飞来，上海正织就一张空中急救网络，为生命保驾护航。



航空医疗急救进入公众视野，飞行队伍磨砺技术和应变等综合能力

起飞！上海空中急救

■本报记者 李静

今年，直升机资深机长钱振民和搭档董昭阳格外忙——日常备勤、飞行训练、20多次演练飞行、四次救援……“仅今年八月就飞了三次救援，飞经浙沪皖四地，这频次是前所未有的；今年以来，我们公司飞行队在长三角就执飞了27次救援。”钱振民感叹，“越来越多的人开始了解、接受直升机医疗救援了，这一天，我们等了很久。”

逐步走进公众视野的直升机医疗救援，目前在我国还远未普及。除受到空域、起降点设置和成本等因素的影响外，直升机救援在稳和快上的要求“更上一层楼”，特别考验飞行员技术、应变等综合素质，一支专业又敬业的飞行员队伍对行业发展至关重要。

为早产龙凤胎争分夺秒

钱振民和董昭阳分别担任上海金汇通用航空股份有限公司的机长和副驾驶。今年，他们执飞了长三角首例新生儿空中转运救援和全国首例直升机跨省转运捐献器官任务，前者救了一对“巴掌大”的龙凤胎早产儿，后一次则挽救了四个人的生命。

今年8月23日下午，江苏省淮安市第一人民医院一对超低体重的龙凤胎早产儿，需转运至上海交通大学医学院附属新华医院抢救。这对龙凤胎早产三个月，姐姐只有750克、弟弟有950克，都有明显缺氧症状，也有感染危险。淮安距离上海400多公里，开车需五小时，一路颠簸对姐弟俩非常危险，情况紧急，医院于是申请了直升机转运。

当时，钱振民和董昭阳正在金汇空中救援基地备勤。接到任务，他们立即出发，早上9点先飞到浦东直升机场加油，后接上新华医院医护人员和新生儿保温箱，飞往淮安。“两个小不点可比千金重。”钱振民说，转运争分夺秒，速度要快！但是，随着直升机加速，机会震动，孩子会受不了颠簸。于是在赶往淮安的路上，钱振民和董昭阳提前试验，尝试不同的速度，终于试出130节（约240公里/小时）的最佳飞行时速。

在起降关键时刻，驾驶舱内的两人更是密切配合。钱振民谨慎操作，坐在一旁的董昭阳则实时报出各项关键参数，及时提醒。钱振民说：

“直升机标准下降率为3.8米/秒，但这一速度不适合孩子，气压变化可能造成婴儿颅内出血，所以最小下降率保持在1米/秒，尽量减少气压变化影响。”

淮安和上海的降落点分别在小学和体育中心操场，草皮都有些松软，地面保障人员按照直升机机轮尺寸大小，提前垫了三块钢板。三个轮子必须“对号入座”非常考验技术，但最终直升机还是稳稳落地，后舱医生基本感觉不到震动。从淮安飞上海，全程1小时36分，为孩子争取到宝贵急救时间。

救援范围越来越广

钱振民1980年入伍，2015年退伍后进入金汇通航，前后飞行38年，4300小时，算上滑翔机、固定翼小型飞机、各类型直升机，已执飞



空中救援时常面临极限挑战

直升机救援时常面临时间、油量的极限挑战。今年8月24日下午，钱振民和董昭阳执行全国首例直升机跨省转运捐献器官任务时就碰到两难选择：心脏存活期只有6小时，为节省时间，中途最好不落地加油；但计算负荷后，这架AW139直升机飞前最多能加1270公斤航油，安全飞行距离为550公里。从浦东直升机场飞到瑞金医院接器官，再飞往合肥，航线共长534公里，只差16公里就到上限。

为保证飞行顺利，钱振民和董昭阳提前和公司运控、机场、空管等部门充分沟通，研究航线和气象条件，做好万全准备。平时，通常起飞升到100米后再建航线，这一次直升机快速起飞，立即转入航线，节省了约两分钟；为了省油，

过7种机型。董昭阳2014年加入金汇通航，曾在意大利阿古斯特维斯特兰公司接受改装培训，熟悉直升机性能和操作。尽管经验丰富，但每次飞行，两人还是会提早绸缪，除了常规技术准备，还要事先问清患者状况，包括是否吸氧、可能用到哪些机载医疗设备、设备是否需通电等各种细节。

“直升机医疗救援最大的危险是低空障碍物太多，现场不确定性太大。”钱振民说，野外应急救援时，降落场地大小、障碍物状况、飞行进入角度等因素往往无法事先了解，只能靠飞行员现场观察，先找被救者，再找最近的降落点，判断可能的障碍物，最后确定最佳进入方向。

原则上，直升机降落地点的直径要有3倍机身长，直升机接地区直径不能小于1.1倍旋翼长度。同时，四周还要有一个安全区，且地面

坡面不能大于10°。以AW139医疗救援直升机为例，标准机长约16.62米，接地区直径大小就要17米左右，周边还要留有一定的安全范围。这些数据都要机长当场观察、估算和判断。

而在城区低空飞行时，飞行员压力更大。金汇通航要求，医疗救援直升机机长必须有500小时以上累计飞行经验，且必须两人合作执飞；飞行员90天内必须有3次起降训练。钱振民说：“两人有大致分工，一人重点观察一侧，互相提醒、通报情况。”钱振民说，飞行时要特别注意高空广告牌等物品，甚至看到人站在阳台上都要远远避开，“起飞离地时机翼旋起的风可能达到9级，周边人站不住的。”

去年，金汇AW139医疗救援直升机都配备了绞车，配上绞车手和救生员，扩大救援范围，这对飞行员的要求也更高了。“只要天气适合，被救者上空没有电线等障碍物，即使不具备降落条件，直升机也能悬停空中施救。”钱振民说，今年6月，他参加浙江仙居县永安溪水库湖面救援演练，驾机悬停在20米高空，救生员下去捞“落水者”，套上救生圈，5秒就救上来了。“悬停要求非常高。周围参照物很远很小时，掌握操作杆，全靠手上功夫和经验了。”

题图：市公安局警务航空队直升机及时把交通事故中的重伤员运送到瑞金医院，为抢救争取了宝贵时间。

图1：今年8月，金汇医疗救援直升机带着捐赠器官，从上海交通大学医学院附属瑞金医院门诊大楼楼顶停机坪起飞。

图2：直升机资深机长钱振民和搭档董昭阳在飞行前认真检查机舱的医疗急救设备。

图3：机上医护与上海120急救医生交接一位江苏泰兴的患者，地面救护车将患者送至长征医院急救。

本报资料照片

等“六大件”；直升机里的急救设备很简单高效，一点都不花哨。

在直升机内安装医疗设备，可谓“螺蛳壳里做道场”。以意大利阿古斯特维斯特兰公司生产的中型双发直升机AW139为例，8立方米的机舱最多可放三副担架，用于大型救援；但在常见的车辆救援中，三副担架太占空间并不适用，一般直升机只会准备一副。郑荣说：“为直升机配备医疗设备前，我们会征询医生的意见，反复考量安装方式、空间布局等。要细致考虑除颤仪放置高低、呼吸机和氧气瓶距离、管线长短及供电便利性等细节，以便给医生更多操作空间，提升安全系数。”

“以金汇AW139医疗构型直升机为例，机舱就像一间‘空中ICU’（重症监护室）。”郑荣介绍，直升机里的医疗设备无论大小，要求都非常高——要经过适航认证，并得到药监部门的使用许可；必须具有抗干扰特性，也不能影响机上电子设备，其安装和布局还需要获得中国民航局的批准。2015年，金汇通航购进首套直升机医疗急救设备及内饰产品。考虑到成本、自主知识产权和个性化需求，2016年起，金汇和科研院所合作研发直升机舱内医疗内饰构型产品。“现在，我们52架医疗构型直升机中，一半都装上自主研发的产品。”郑荣说。

链接

60个起降点遍布申城

■本报记者 李静

成立于2009年的上海市公安局警务航空队除了担负城市安全和管理飞行重任，还承担着本市航空应急医疗救援任务，实现城市地面远距离快速救援。最近，上海公安警航还重新梳理了城市临时应急起降点，遍布全市公园、绿地、广场、高层建筑楼顶、高速公路旁应急起降机坪等处，总数达到60个。

直升机救援的最大优势是快。“这里是崇明医院，有一个患者被工地钢板严重压伤，造成小腿粉碎性骨折，急需转送华山医院。”2010年9月27日上午11时20分，上海市公安局警务航空队接到求助电话。11时35分，警用直升机从虹桥基地呼啸升空；17分钟后，到达崇明体育场应急起降点，接上伤者直飞华山医院楼顶停机坪；20多分钟后，安全将伤者移交给华山医院。这一次飞行，是上海警航首次空中应急救援。市公安局警务航空队负责人介绍：“截至目前，市公安局警务航空队共救援14起突发伤病事件，救助17名伤患者，航空医疗救援时间为15小时。”

今年10月底，上海市公安局警务航空队列入一架具备医疗急救功能的直升机，这也是队里第六架警用直升机。目前，上海公安警航共有五架直升机具备医疗急救功能。这些年上海公安警航在认真执行各项警务飞行任务的同时，努力为突发事件应急救援提供安全保障，探索特大城市航空医疗救援的模式。目前，上海公安警航已与上海市医疗急救中心制定航空医疗急救工作方案、流程、飞行方法等，明确各单位职责、任务、岗位及联系人，初步搭建起运行框架；与市应急联动中心、市120急救中心、瑞金医院等多方建立了信息沟通机制。从2010年起，市120急救中心派遣三名有救护资质的医生值守飞行队虹桥基地，每天一位驻队值日，急救时随机到场施救，判断伤患者能否登机，并负责飞行中的救护。

上海多家医疗单位与通航企业打造航空应急救援体系软硬件——

航空医生和“空中ICU”比翼双飞

■本报记者 李静

直升机医疗急救要“飞得更高”，离不开最重要的“两翼”支持——航空医疗救援人才队伍和“空中ICU”急救设备。

全国万余人次接受航空医疗急救培训

直升机驾驶员、空中医疗救护师、航空医生等是直升机医疗急救人才队伍的关键组成。按照上海公共卫生体系建设相关规划，本市正全力建设航空医疗急救体系，其中就包括打造一支航空医疗人才队伍。

业内专家分析，目前我国在航空应急救援人才培养标准、专门训练机构、能力考核等方

面仍待不断完善。对现有持证医生开展航空救护培训，将其培养成航空急救志愿者或专职航空医生，或是一条有效的途径。

2017年3月，上海金汇通航聘请意大利航空医疗救援专家阿尔伯特·皮亚蒂尼来沪授课，当时参加培训的24人大多是本市知名三甲医院的各科骨干医生。授课内容包括航空医疗救援概述、航空生理学、航空心理学、航空安全、航空医疗特点、飞行器客舱介绍、机载设备使用等内容。培训课上还重点讲解了陆空交接、机上救援等关键节点，以及心肺复苏、车祸及外部损伤等常见救援的操作要领。此外，金汇通航资深飞行员也讲解了航空安全及航空器基本知识，医考官讲解机上设备操作方法等，并现场指导学员动手练习。最后，有10多位医生通过理论及登机考核。这也是本市首批接受系统性航空医疗急救培训的医务工作者。

机上医疗急救设备要求高审核严

在欧洲、北美等地区，医疗构型直升机已十分普遍，机上急救设备经过不断改进，去繁就简，高效、紧凑、实用。2016年底，金汇通航副总裁郑荣曾到瑞士考察直升机医疗急救。他介绍，当时瑞士全国有四十架直升机，能保证直升机在紧急情况下15分钟到场救援；机上急救设备一般包括除颤监护仪、呼吸机、注射泵、吸痰泵、医用氧气系统、担架