

应急管理部救援协调和预案管理局

项目申请书

项目名称： 航空应急救援组织实施问题研究

申报单位： 北京航空航天大学

负责人： 刘虎

申报时间： 2021年7月1日

项目名称	航空应急救援组织实施问题研究				
承担单位	北京航空航天大学				
项目负责人	刘虎	电话	13910790711	职称及职务	研究员
项目联系人	禹逸雄	电话	15652581306	邮政编码	100191
通讯地址	北京市海淀区学院路 37 号北京航空航天大学				
<p>一、申请理由</p> <p>1. 背景意义</p> <p>我国是灾害频发国家，每年由于灾害和事故造成的人员和财产损失十分巨大。根据《2020 年国民经济和社会发展统计公报》统计，全年大陆地区共发生 5.0 级以上地震 20 次，成灾 5 次，造成直接经济损失 18 亿元。共发生森林火灾 1153 起，森林火灾受害森林面积 0.9 万公顷。而全年各类生产安全事故共死亡 27412 人。自然灾害和事故种类多、频度高、损失重的特点，导致我国现有的航空应急救援能力与灾害救援需要之间的矛盾十分突出，这一矛盾主要体现在航空应急救援组织实施方面和航空救援力量方面。</p> <p>航空应急救援组织实施方面，目前尚未形成完整的专业化组织实施体系。我国在《突发事件应对法》中明确规定了国家建立统一领导、综合协调、分类管理、分级负责、属地管理为主的应急管理体制，但是具体到航空应急救援领域，则缺乏统一的全国性航空应急救援领导管理机构，灾难发生时通常临时组成指挥部，紧急调集军队、公安、消防、专业救援队，以及通用航空救援力量予以应对。加之空域和基础保障设施等条件限制因素，导致救援航空器闲置，救援成本空耗，救援效率低下。</p> <p>航空应急救援能力建设方面，目前存在诸多短板，根据中国民航局统计数据，截至 2017 年底我国通用航空器有 3296 架，其中固定翼 2297 架、旋翼机 999 架，仅相当于美国民用直升机数量的 7%，其中我国专业救援直升</p>					

机仅有不足百架，大中型直升机主要依靠少量国外进口，重型直升机更少，而且直升机绝大多数没有搜索设备、救援设备，远远不能满足大规模救灾需要。此外，我国机场数量及配套保障设施也严重不足，机场分布不均衡、不合理，无法满足应急救援需求。

因此，要加强航空应急救援组织实施建设和航空应急救援能力建设，完善应急救援空域保障机制，尽快提升航空应急救援的综合实力。

2. 目标思路

本次研究将学习贯彻习近平总书记关于航空应急救援能力建设重要论述，全面分析我国航空应急救援组织实施和救援能力的现状，结合“全灾种、大应急”任务需要，在深入剖析航空应急救援案例经验启示的基础上，对灾害事故发生后航空救援任务的组织实施，工作流程，空地协同、多机组联合救援等战法，以及航线审批、野外加油等保障条件等进行研究，提出加强和规范我国航空应急救援组织实施工作的意见建议，形成研究报告和航空应急救援行动组织工作流程。

本课题组拟充分利用在航空应急救援领域十年来积累的学术成果和虚拟仿真建模经验，联合北海第一救助飞行队，在深入调研我国组织实施救援能力现状的基础上，结构化历史案例并构建经验数据库，明确险情发布后各部门及各救援力量间的组织实施时序图，依托已有的基于仿真推演方法的处置方案制定系统研究空地协同，多机组协同战法，并最终形成具有实际应用价值及理论指导意义的建议报告。

总体来说，本课题组将针对航空应急救援组织实施问题进行量化的，科学的，可持续拓展的研究，预计此次研究能够为应急管理部等部委的顶层规划问题提供长期的辅助决策支持。

3. 成功案例

● 北京航空航天大学航空应急救援研究团队

北航航空应急救援研究团队依托“航空器先进设计技术”工业和信息化部重点实验室、“城市应急保障与模拟技术”北京市重点实验室和“虚拟现实技术与系统”国家级重点实验室三个实验室，在航空应急救援方面开展了

近十年的研究，综合了北航相关领域多方面学科优势，在工信部、科技部等重大科研项目的支持下，通过自主研发，逐步在顶层设计、辅助决策系统和协同训练平台等方面对航空应急救援提供支撑。

学术研究方面：

2012 年以来课题组内多名博士以航空应急救援为研究方向，发表《基于面向对象和 Agent 的航空应急救援任务建模与仿真》、《航空海上应急救援智能决策支持方法研究》等四篇博士论文，同时现有两名博士正在开展航空应急救援领域的研究。

课题组针对体系层面的应急救援应用等进行研究，已在重要的期刊和国际会议发表了 24 高水平学术论文，包括四篇 Q1 区 SCI 论文，其中一篇 CJA 论文入选首批“领跑者 5000—中国精品科技期刊顶尖论文”，《Evaluation method for helicopter maritime search and rescue response plan with uncertainty》作为封面推荐论文。



CJA 封面推荐论文

课题组在航空应急救援方面的学术研究共计被受理和授权 24 个专利，包括《一种面向海上搜救任务仿真的直升机油耗模型构建方法》等，取得《海上应急处置决策支持系统 V1.0》等 3 个软件著作权。

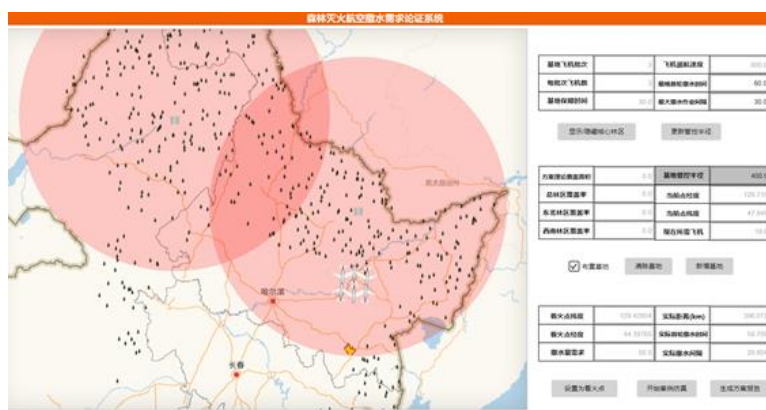
承担项目方面：

1. 顶层设计

a) 航空应急救援体系顶层规划支持

从 2020 年 10 月到 2021 年 5 月，围绕国家应急管理部对于我国航空护林

站规划下航空应急救援机队数量及航空洒水需求的论证需求，本课题组基于仿真手段，给出了现有布置下的全国自然灾害需求分布和不同国产/进口直升机比例下的基地布置可能范围及最优布置方案。累计三次支持应急管理局顶层规划决策，预测和论证了森林灭火航空洒水需求，和面向森林灭火航空洒水需求的航空应急救援机队数量。



森林灭火航空散水需求论证系统

b) 航空应急救援体系设计与运用竞赛

从 2020 年 1 月起，本课题组在应急管理部、交通运输部救助打捞局、航空研究院的指导下，发起并组织第七届全国大学生工程训练综合能力竞赛(教育部高教司主办)中的航空应急救援体系设计与运用竞赛，该竞赛基于专用的虚拟仿真系统，可以针对任务需求进行装备配置、力量部署、任务规划、仿真推演和评估决策等功能。通过参赛学生针对不同具体案例的部署和相关操作、方案评估和赛项评分细则等大量数据辅助分析，以在面向台风灾害的实际航空救援方面提供一定的参考意义。该竞赛吸引了 24 个省市自治区 109 所高校的 415 支队伍报名参赛，其中体系类竞赛构建超过 13000 个体系方案，赛项影响辐射全国高校。



航空应急救援体系设计与运用虚拟仿真竞赛系统

2. 海上应急决策支持系统

2016 年开始，由北航航空应急救援研究团队牵头，联合中国直升机设计研究所、交通运输部东海第二救助飞行队和中国飞龙通用航空有限公司，开展了对直升机/通用飞机的应急任务模式和应急处置决策支持技术研究，形成了一套直升机/通用飞机海上应急任务模式，并且基于建模仿真与效能评估技术开发了直升机/通用飞机海上应急处置决策支持系统。

项目研究支持了应急管理部救援协调和预案管理局航空救援体系论证，AC313 及 AG600 等飞行器型号的研制工作，系统经厦门市海上搜救中心主办的“2020 年度厦门市海上搜救综合演练”、公羊救援队在千岛湖主办的“9·30 水难特种救援演习”（应急管理部孙华山副部长莅临观摩）实际应用验证，得到中央军民融合办、应急管理部、交通运输部救助打捞局等部委相关领导的好评。能够有效满足国产直升机与通用飞机制造单位及使用单位需求，并具备广泛的应用前景。



直升机/通用飞机海上应急处置决策支持系统

3. 直升机应急救援虚拟协同训练系统

从 2012 年至 2021 年，北京航空航天大学牵头联合中国直升机设计研究所、中国民航科学技术研究院、中国飞龙通用航空有限公司组成的产学研用一体化项目团队开展研究。该项目面向森林灭火、医疗救援、地震搜救、山区救援、海上搜救等各航空应急救援领域，提供包括场景构建和协同训练方案的航空应急救援协同训练系统，构建仿真训练环境，并对机组人员的表现和能力进行评估。

基于直升机应急救援任务程序训练系统研究成果，北航联合北京红十字

会 999 急救中心成立了航空医疗救援支持技术联合实验室，并用于国家卫健委组织的第一届全国航空医疗救护培训，收到了良好的反响。对于辅助救援人员进行训练，促进国家应急救援体系的发展具有重要意义，目前已在多个复杂航空应急救援项目中得到应用，在机组资源管理、程序训练、教学评估等方面应用前景广阔。



航空应急救援虚拟协同训练系统应用情况

● 交通运输部北海第一救助飞行队

交通运输部北海第一救助飞行队组建于 2003 年 11 月，主要负责连云港以北海域的海上人命救助等任务，并承担国家指定的特殊政治、军事、救灾等抢险救助任务。北航航空应急救援研究团队就应对处置海上突发应急救援事件等方面与交通运输部北海第一救助飞行队开展了合作研究。

交通运输部北海第一救助飞行队创造性的开展了海上岛屿救援工作，在我国沿海建立了陆岛救援网络；截止 2021 年 7 月 1 日共执行救助任务 1833 起，飞行总时间 20321 小时，成功救助各类遇险人员 2235 人。在重大自然灾害、重大政治、军事任务中也发挥了国家专业应急救援队伍的关键作用，受到了各级党和政府的充分肯定，以及社会各界广泛赞誉。

二、项目主要方案

1. 主要内容

1.1 航空应急救援组织实施现状和需求分析

结合我国灾害发生态势、航空应急救援组织实施现状以及现有航空救援力量的分布情况，采用能力缺口分析法分析我国航空应急救援管理体系以及组织实施能力中的不足，针对航空救援力量组织实施能力、航空应急救援战法以及航空应急救援保障能力提出需求。

1.2 航空应急救援案例收集与分类研究

收集航空应急救援案例（包括洪涝灾害、地震救援、森林灭火等典型航空救援任务），总结航空救援的关键特征，研究典型航空救援任务的分类方法，并将已收集到的案例进行分类，建立数据库。

1.3 组织实施模式研究

根据典型航空应急救援的关键特征以及分类研究结果，基于航空应急救援组织实施现状，从航空应急救援指挥体系和航空应急救援组织实施两个方面分析，研究其组织实施模式。并构建航空应急救援组织实施全流程模型，从而基于全流程模型分析组织实施能力。

1.4 战法制定技术研究

本课题将针对森林火灾，地震，洪涝和安全事故等典型航空应急救援任务场景，基于仿真推演的方法开展空地协同、多机组联合救援战法制定技术研究。确定险情处置中航空救援力量的：所选用的装备机型和数量、任务处置流程、任务分配方案，航路规划结果。同时将建立评价指标体系，研究指标分析方法，以实现对战法方案安全性和任务效能的评价。

1.5 保障条件研究

针对航线审批问题，本课题将确定在面临执行紧急救护、抢险救灾等紧急任务时，从接警部门到飞行管制部门的命令及信息传递流程时序图；针对野外加油问题，本课题将明确不同灾害类型下，需要进行野外加油的险情等

级，能够实施加油作业的场地/天气等条件；进一步基于定量的仿真实验，论证是否进行野外加油对救援任务效能的影响。

2. 实现方式

2.1 航空应急救援组织实施现状和需求分析

首先，航空应急救援应用需求迫切。

从灾害发生发展态势看，当前是我国突发事件易发多发期，特别是近年来各种天灾人祸与日俱增，地震、地质灾害、洪涝、干旱、极端天气事件、海洋灾害、森林草原火灾等重特大自然灾害分布地域广、造成的损失重；工业生产、矿山煤炭、危险化学品等重点行业领域重大事故频发，救灾难度大，给经济社会和人民生活造成了巨大损失和严重影响。突发事件多呈关联性、衍生性、复合性和非常规性，传统的救援方式和手段往往力不从心，人民对最快捷、最有效的航空应急救援手段的需求和企盼也日趋强烈。

其次，当前航空救援组织实施现状、及航空应急救援能力（包括装备能力和战法）和保障条件无法满足现实需求。

从当前航空应急救援组织实施来看，我国当前航空应急救援是以国家救援与企业救援相结合的方式运行。航空救援力量分散在军队、公安、交通运输、林业、卫生、海洋等各部门。当发生突发事件时，按其类型和原因由对应的职能部门主抓处理，主管部门根据突发事件的严重程度调动不同的救援队伍，资源整合调配使用效率不高，在几次重大灾害救援过程中都暴露出了航空应急救援管理体制不完善、基础设施不健全、救援装备数量少、结构不合理、专业队伍缺乏等一系列问题，迫切需要尽快加强和完善航空应急救援组织实施体系。

从与国外航空救援力量对比看，我国航空应急救援存在较大差距。根据《通用航空“十三五”发展规划》数据显示，我国通用航空运营规模仅为巴西的 1/3，机队规模为南非的 1/6、墨西哥的 1/3，与发达国家相比差距更大。在数量上，目前美国民用直升机在册数量达到 1.4 万余架，位居全球第 1 位，除美国外，排名前三的俄罗斯、加拿大、澳大利亚等国的民用直升机数量都

接近 3000 架，而我国民用直升机数量不足千架。在机型上，我国的直升机以中小型号为主，高原型、重型直升机几乎是空白，高性能大中型直升机也不多。与国外相比，我国航空应急救援无论是装备数量、性能、基础保障设施，还是救援人员专业化素养，都存在着较大差距。

2.2 航空应急救援案例收集与分类研究

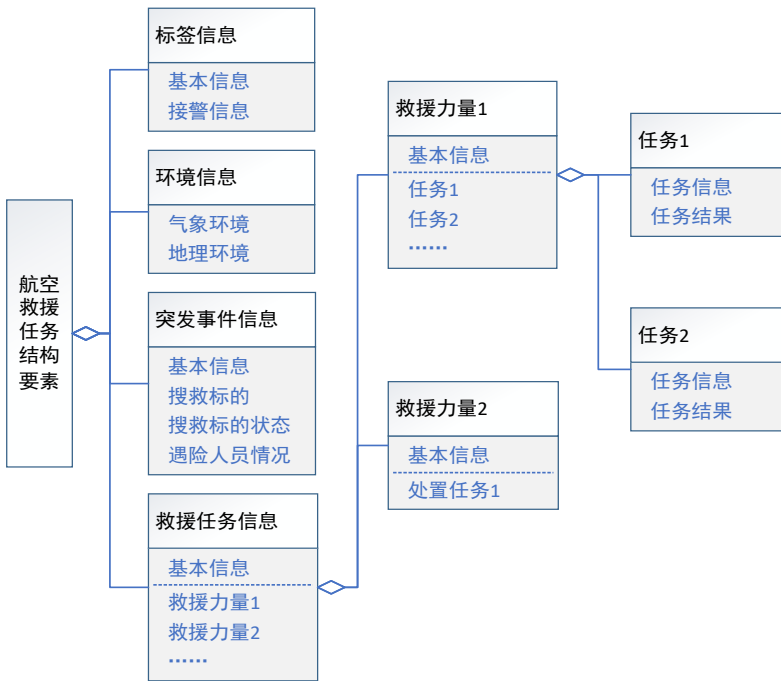
收集航空应急救援案例（包括洪涝灾害、地震救援、森林灭火等典型航空救援任务），分析航空应急救援任务结构要素，研究典型航空救援任务的分类方法，并将已收集到的案例进行分类，建立数据库。

a) 航空应急救援案例收集

广泛采取一线调研（如调研各地航空应急救援队）以及公开渠道等方式，收集航空应急救援案例，作为研究的基础和依据。

b) 航空应急救援任务结构要素分析

对航空应急救援任务分析，可将任务信息以如下图所示结构进行梳理，以从属关系进行结构化。航空救援任务结构要素包括标签信息、环境星系、突发事件信息和及救援任务信息。

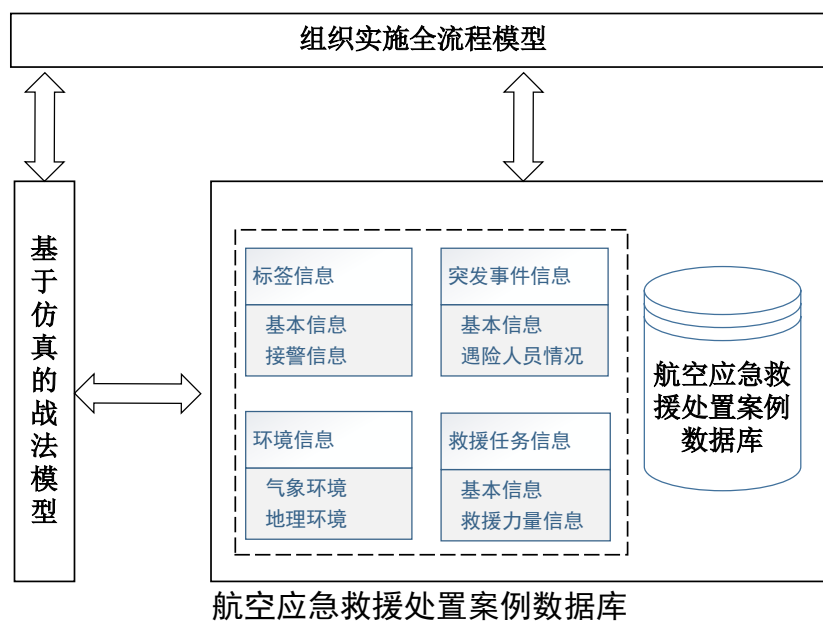


航空应急救援任务结构要素分析

标签信息用于存储任务的标签信息，便于数据的存储和管理。环境信息主要涉及救援任务期间气象、地理环境整体情况。突发事件信息主要是对突发事件中遇险对象的险情类型、状态以及遇险人员的状态进行描述。救援任务信息记录了投入航空应急救援中的救援力量以及其执行的任务，由于不同的任务参与的应急救援力量数量和执行的任务都各不相同，所以任务信息采用了动态结构，可根据参与任务的救援力量数量及各自执行的任务数量动态调整。

c) 航空应急救援任务数据库建立

基于任务实例层级模型研究和航空应急救援任务结构要素研究，广泛收集航空应急救援案例，提取结构化要素录入航空应急救援处置案例数据库。组织实施模式研究和战法验证提供支持。



2.3 组织实施模式研究

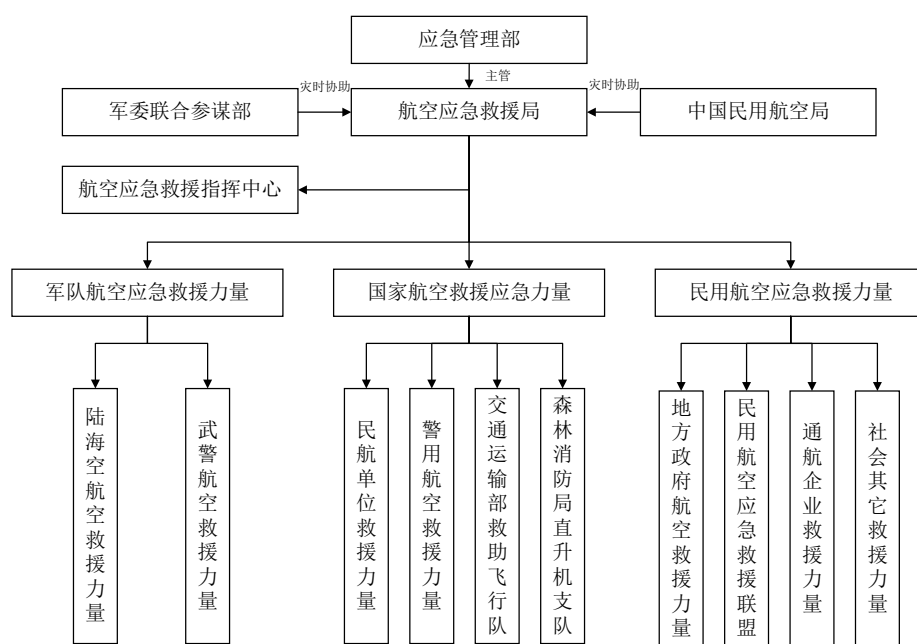
航空应急救援组织实施模式可分为指挥体系和航空救援力量组织实施两个方面。航空应急救援指挥体系方面，我国目前的航空应急救援行动都是在灾害发生时，临时成立抗灾救援指挥部，由其统一组织并进行资源调配，一定程度上影响了救援行动的执行效率。航空救援力量组织实施方面，目前我国除军队和警用航空力量外，主要为交通运输部救助飞行队和森林消防局直

升机支队为专司救援的航空队。

a) 组织实施模式分析

• 组织指挥体系

国家应急管理部负责航空应急救援。应急管理部主管航空应急救援局，灾时，联合军民两方，由军委联合参谋部与中国民用航空局协助，成立航空应急救援指挥中心指挥调配军用、国家和民用航空救援力量。建议的国家航空应急救援指挥组织指挥体系如下图所示。

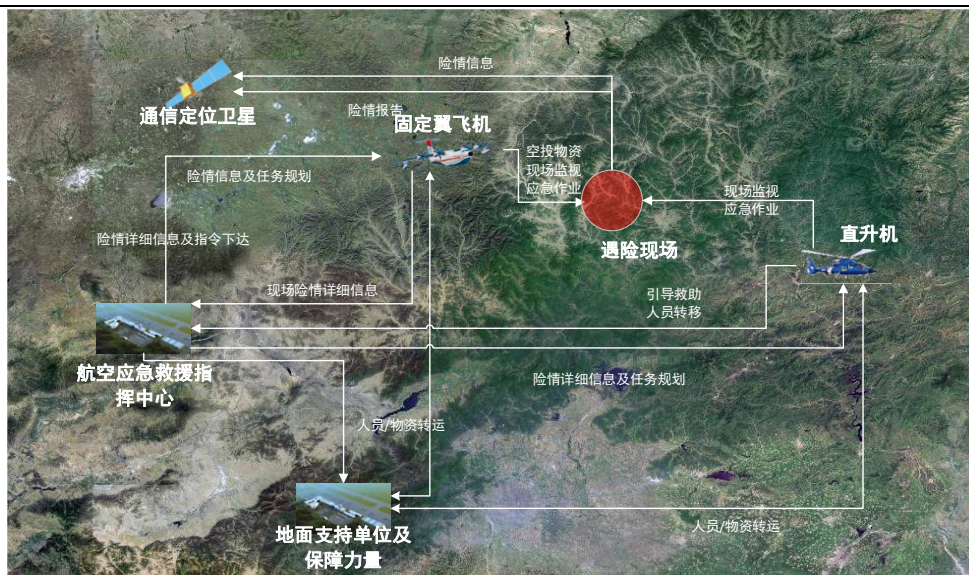


国家航空应急救援指挥组织指挥体系

• 救援力量组织实施

为满足新时代国家应急救援需求，还要进一步整合除军队外的国家航空救援力量，组建面向多种灾害和多个行业，以“重、高、专”为特征（即航空重器，高水平、高精尖，专业化）的航空应急救援力量，建立适合我国国情的航空应急救援专业化力量体系，统一规划全国范围内保障设施及救援站点布局，构建与之相配套的低空空域开放及使用管理机制。

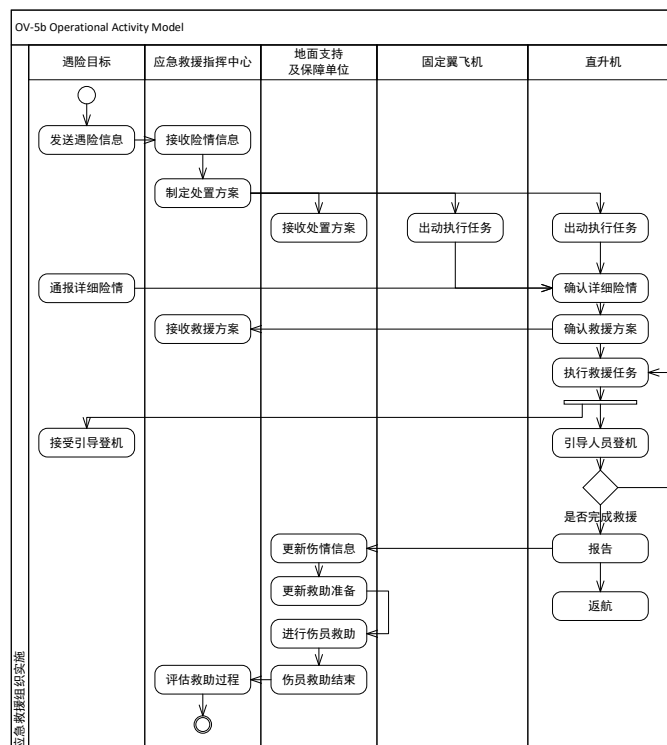
航空应急救援指挥中心将救援指令下达到各个应急救援力量，各个应急救援力量与地面支持力量协同实施应急救援任务。



航空应急救援组织实施

b) 全流程建模

基于组织实施模式分析，构建航空应急救援组织实施全流程模型。如图为应急组织实施模型全流程示例，模型涵盖了组织指挥体系（应急管理部、航空应急救援指挥中心）、地面支持单位及保障单位、航空救援力量（直升机、固定翼等），时间维度包含险情发生至险情排除的全过程。



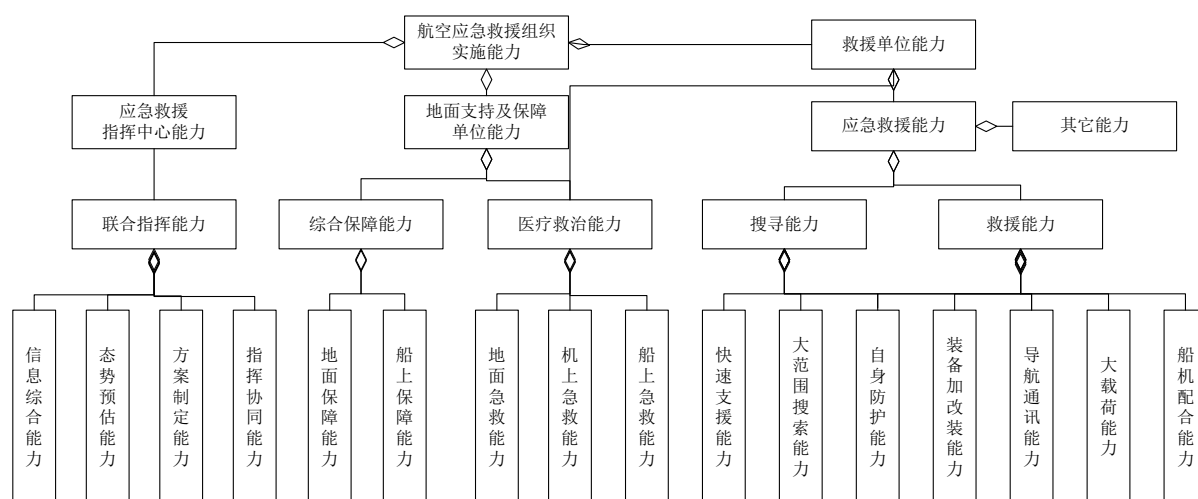
航空应急救援组织实施全流程示例 OV-5b 模型

c) 组织实施能力分析

基于 DoDAF 的航空救援组织实施全流程建模方法研究，展开组织实施能力分析：航空应急救援组织实施能力包括应急救援指挥中心能力、地面支持及保障单位能力和航空救援力量能力。

对于指挥中心能力，主要为联合指挥能力，包括信息综合能力、态势预估能力、方案制定能力、指挥协同能力。对于支持单位能力，包括综合保障能力和医疗救治能力。其中，综合保障能力包括航线审批、野外加油等保障能力；医疗救治能力包括地面应急能力和机上急救能力。对于救助单位能力，包括综合保障能力、医疗救治能力、搜寻救援能力；其中搜寻救援能力包括快速支援能力、大范围搜索能力、自身防护能力、导航通讯能力、大载荷能力和船机配合能力。

CV-2 Capability Taxonomy



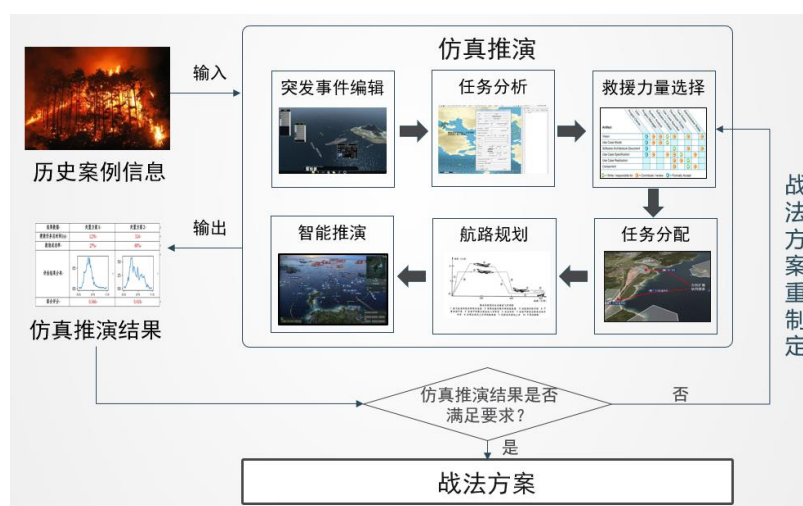
航空应急救援组织实施能力 CV-2 模型

为提航空应急救援能力，其组织实施能力的建设应针对以上具体的能力进行强化。

例如，野外加油机的保障提升了航空救援力量的搜寻救助能力，从而提升了整体的航空应急救援能力。美军早在上世纪 60 年代就研发了 KC-130 加油机，能够同时为 2 架直升机进行空中加油作业，从而有力地保障了直升机执行任务。

2.4 战法制定技术研究

本课题组首先将针对森林火灾，地震，洪涝和安全事故等典型突发事件，进行战法要素的建模，包括：航空救援力量、任务分配方案、航路规划方案三大部分。其中救援力量包括航空应急救援力量的具体机型、数量；任务分配方案包括各航空救援力量在其各个任务阶段的任务区域和任务类型序列；航路规划方案包括各航空救援力量在各个任务阶段的具体飞行路径和飞行剖面。

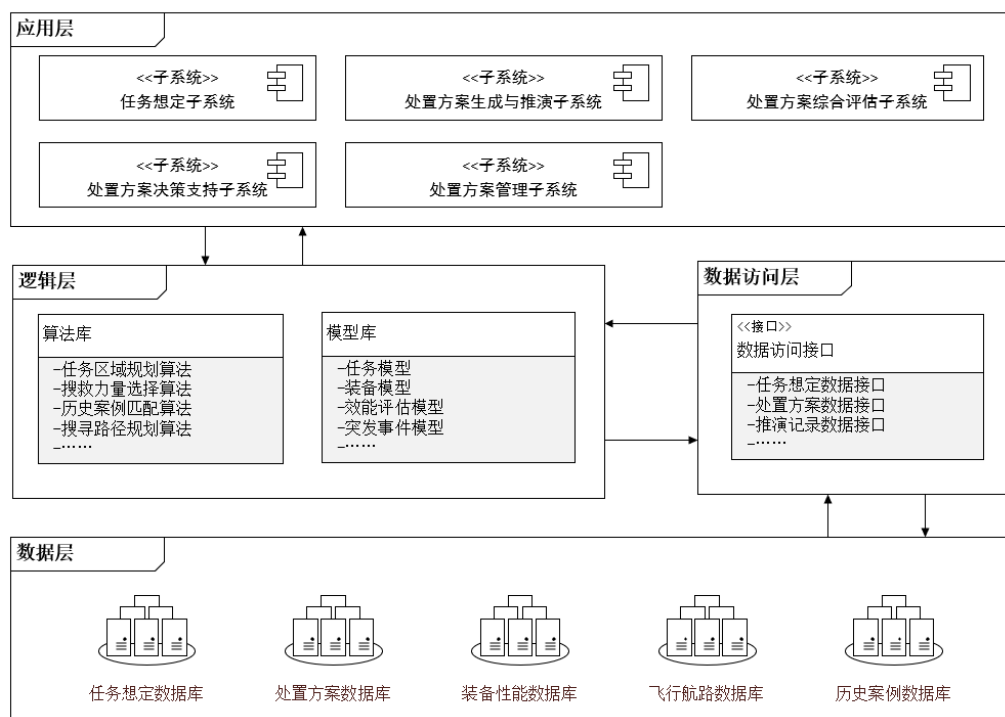


基于仿真推演的战法制定过程

在战法要素模型的基础上，本课题将依托已有的基于仿真推演方法的处置方案制定系统研究空地协同，多机组协同战法。该系统借助计算机仿真技术实现对突发事件组织实施过程的推演，并通过记录组织实施过程中的航空救援力量、任务分配方案、航路规划方案等信息，形成战法方案。

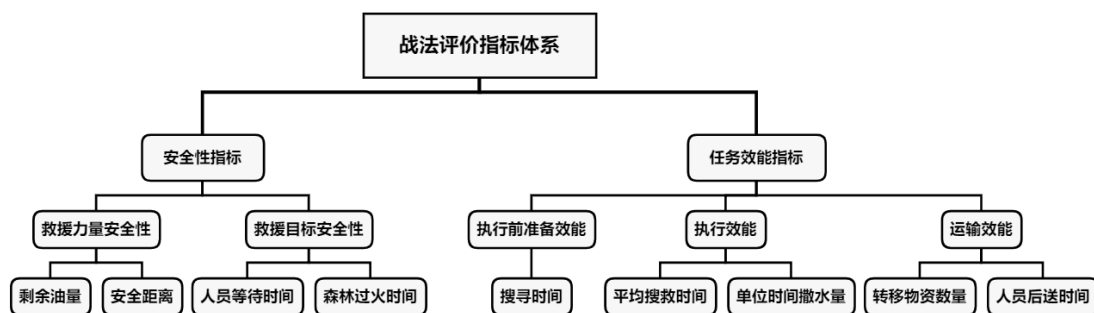
在仿真推演过程中，首先在仿真环境中输入突发事件信息，根据其应急处置需求选择合适的救援力量和任务设备，并确定每个救援力量所需完成任务的时序和航线。然后启动仿真推演，通过可视化操作界面展示从力量出动、目标搜寻、救助处置到最终任务结束的应急处置过程。在推演过程中，用户可以根据推演需要，调整推演速率。或者根据应急处置需要，介入仿真推演修改原定任务计划。待完成应急处置任务后，结束仿真推演，并输出处置方案，最终使用人员可以选择符合条件的战法方案。该仿真平台的系统架构如

下图所示：



基于仿真推演方法的处置方案制定系统架构图

进一步的，基于战法的基本要素研究包含安全性和任务效能的战法评价指标体系，并确定各项指标的计算方法，建立仿真推演数据与评价指标之间的映射关系。首先考察影响和定义体系任务效能的评价指标，其主要分为安全性和任务效能两方面，安全性指标应从航空救援力量安全性、救援目标安全性两个方面提出，任务效能指标从执行前准备效能、执行效能和运输效能等方面提出。再根据突发事件和各类任务的不同，将安全性指标和任务效能指标进一步分解为可量化的指标。



航空应急救援战法评估指标体系

进一步基于定量形式研究各项主要指标的分析方法，即建立起仿真数据和评价指标间的映射关系。其中任务效能评估的对象都是任务过程，可以根据应急处置方案仿真推演过程数据和结果数据直接计算出效能指标值。而安全性评估指标评估的对象涉及不同的救援力量和救援目标，考虑到评估对象的不同给评估结果带来的差异，可以将安全性指标分析过程分为指标值计算与归一化处理两步。即首先根据仿真推演数据计算出安全性评估指标值，然后通过统计数据、安全规范或装备性能限制确定指标参考值，最后建立安全性评估函数得到归一化处理后的安全性评估指标值。

2.5 保障条件研究

在航线审批问题研究中，本课题组首先将前往北一飞等一线单位调研，并进一步搜集和确定各应急救援单位在面临抢险救灾飞行任务时的航线审批实际过程和规章制度，探索审批过程中可能存在的严重耗时步骤、卡脖子问题或信息沟通阻滞问题，并归纳出航空应急救援任务中的航线审批时序图。

进一步将以北一飞提供的具体历史案例的组织实施过程进行复盘，以最快审批时间为优化目标，针对减少流程中阻力，凝聚部门间合力提出具有实际指导意义的建议。

在野外加油问题研究中，将以典型的林区偏远地带为研究对象，考察西南林区成都航空护林站等一线单位的野外加油实战经验，确定在野外加油的实施范围和基本条件。

同时，本课题组将以历史案例为基础，针对野外加油问题中的灾区，航护飞机，加油车，航护基地等要素进行建模，并且依托仿真建模手段定量地对比论证是否进行野外加油对于抢险救灾组织实施过程的影响程度。

三、项目进度计划

1. 完成日期

2021 年 9 月份进行详细方案评审。

2021 年 10 月 31 日提交研究报告。

2. 预期成果

基于上述研究，最终形成《航空应急救援组织实施问题研究报告》，该报告将涵盖：1) 航空应急救援组织实施现状和需求分析；2) 航空应急救援案例收集与分类研究；3) 航空应急救援组织实施模式研究及其全流程建模；4) 战法制定技术研究；5) 战法评价指标体系；6) 保障条件分析；7) 意见建议。

该报告将通过基于建模仿真的定量分析手段支撑关于航空应急救援组织实施问题的意见建议，使意见建议具有实际应用价值及理论指导意义。

四、服务报价

服务内容	说 明	金 额
差旅费	项目开展过程中会去外地调研交流，预计平均单程机票均价 1000 元，差旅费标准按北京航空航天大学相关财务规定，住宿等费用按人均日住宿费 380 元/天，人均伙食、市内交通费 180 元/天计算，项目期间共出差 3 次，每次按 3 人 1 晚 2 天计算。共预计需要差旅费 2.35 万元，具体测算如下： (1) 往返交通费：2×1000 元/人次×3 人×3 次=1.8 万元； (2) 住宿费：380 元/人天×2 间×1 天×3 次=0.228 万元； (3) 伙食费、交通费补助：180 元/人天×3 人×2 天×3 次=0.324 万元；	2.35
劳务费	研究过程中支付给参与课题的研究生以及科研辅助人员等的劳务性费用，预计 8.2 万元 (1) 博士：0.3 万元/月×4 个月×3 人=3.6 万元； (2) 硕士：0.2 万元/月×5 个月×3 人=3 万元； 科研助理：0.8 万元/月×2 个月×1 人=1.6 万元；	8.2
事务费	为保证高质量、顺利地开展和完成任务，需支出打印复印、资料翻译等费用，预计 1.82 万元，测算依据如下： 购买国内外航空应急救援相关的图书资料等预计 1 万元； 课题实施中需要打印/复印/装订大量的研究报告、标准	1.82

	草案等文档资料，预计需费用 0.6 万元，以及与合作单位之间的快递费，邮费，预计 0.22 万元；	
会议费	会议费标准按照《中央和国家机关会议费管理办法》（财行〔2016〕214 号）中的四类会议标准：每人每天 550 元（含房租费、伙食补贴及其他费用，含会议室租金）。按照每次会议 1 天，每次与会人员 13 人（其中邀请外部专家 3 人），2 次会议共预计需要会议费 1.43 万元	1.43
专家咨询费	本项预算主要用于项目实施过程中进行的方案讨论和实施规划、业务开展及有关领域研究生学位培养和邀请相关领域专家交流研讨等，核算标准为：专家咨询费的开支一般参照高级专业技术职称人员 1500-2400 元/人天的标准执行。具体测算如下： 0.2 万元/人月×3 人×2 次=1.2 万元	1.2
其 他		0
合 计		15