

《应急救援用大荷载无人机集群控制系统 技术要求》

编制说明

团标起草组

二〇二五年二月

一、工作简况

（一）任务来源

根据 2024 年全国标准化工作要点，大力推动实施标准化战略，持续深化标准化工作改革，加强标准体系建设，提升引领高质量发展的能力。依据《中华人民共和国标准化法》，以及《团体标准管理规定》相关规定，中国中小商业企业协会决定立项并联合北京清航紫荆装备科技有限公司等相关单位共同制定《应急救援用大荷载无人机集群控制系统技术要求》团体标准。于 2024 年 12 月 16 日，中国中小商业企业协会发布了《应急救援用大荷载无人机集群控制系统技术要求》团体标准立项通知，正式立项。为响应市场需求，需要制定完善的应急救援用大荷载无人机集群控制系统标准，对产品进行管理，满足市场质量提升需要。

（二）编制背景及目的

无人机集群是指为共同执行某一任务、受统一指挥的多架无人机组成的集合体。无人机集群可以通过网络技术实现互联互通，形成集中统一的整体，从而实现协同作战或完成其他特定任务。无人机集群的控制技术包括通信技术、路径规划技术、碰撞避免技术、分布式控制技术、集中式控制结构、混合式控制结构、任务与资源分配以及实时数据处理等方面。这些技术根据具体的场景和任务需求进行灵活调整和优化，以确保无人机集群能够稳定、高效地进行协同工作。

应急救援用大荷载无人机集群控制系统的出现，是应对全球灾害救援需求不断提升的重要创新。这一系统的研发背景源于自然灾害频发、城市化进程加快以及传统救援手段局限性的多重挑战。近年来，全球气候变化导致地震、洪水、飓风、森林火灾等自然灾害发生频率和强度持续增加，造成严重的生命财产损失。与此同时，城市化的快

速发展使人口密集区在灾害中面临更大的风险，而传统的地面运输和空中救援方式往往因道路中断、交通拥堵、环境恶劣等因素难以迅速、高效地完成救援任务。此外，突发事件和公共卫生危机（如新冠疫情）对快速响应和精准运输的需求进一步凸显。

传统的救援方式受限于高成本、部署时间长以及环境适应能力差，急需一种更高效、灵活的解决方案。无人机技术的快速发展为应急救援提供了新的可能性。随着飞行控制技术、智能导航算法、高效能源系统和通信网络（如 5G 和低轨卫星）的进步，无人机的载重能力和协同作业水平显著提升。特别是通过人工智能和集群算法的结合，无人机群可以实现自主导航、任务分配、协作避障等功能，大幅提高救援效率和覆盖范围。

与此同时，各国政府和国际组织日益重视科技在应急救援中的作用，出台了一系列政策和倡议，支持无人机技术在灾害监测、物资运输、生命搜索等方面的应用。例如，尼泊尔地震、新冠疫情等实际案例展示了无人机在复杂环境下的快速部署能力和高效救援效果。这些成功实践推动了无人机在应急救援领域从单机应用向高负载、多机协同的集群系统方向发展。

应急救援用大荷载无人机集群控制系统的核心目标是通过整合高荷载无人机、智能化控制平台和实时通信技术，为灾害应对提供快速、精准、高效的解决方案。这一系统不仅能够解决传统救援手段的局限性，还能满足现代救援任务中对大规模运输、多区域覆盖和动态协作的需求，成为未来应急救援体系不可或缺的重要组成部分。

（三）编制过程

1、项目立项阶段

目前，无应急救援用大荷载无人机集群控制系统相关标准，GB/T

42862-2023《民用大中型无人直升机飞行控制系统通用要求》是对民用大中型无人直升机飞行控制的硬件做出的规定，且不涉及无人集群相关内容。

《应急救援用大荷载无人机集群控制系统技术要求》团体标准的制定将结合北京清航紫荆装备科技有限公司的应急救援用大荷载无人机集群控制系统，提出规范化的要求。

北京清航紫荆装备科技有限公司向中国中小商业企业协会提交了《应急救援用大荷载无人机集群控制系统技术要求》团体标准的制订申请，并于2024年12月16日正式立项。

2、理论研究阶段

标准起草组成立伊始就应急救援用大荷载无人机集群控制系统进行了深入的调查研究，同时广泛搜集相关标准和国外技术资料，进行了大量的研究分析、资料查证工作，确定了标准的制定原则，结合现有产品实际应用经验，为标准的起草奠定了基础。

标准起草组进一步研究了应急救援用大荷载无人机集群控制系统的主要要点，明确了要求和指标，为标准的具体起草指明方向。

3、标准起草阶段

在理论研究基础上，起草组在标准编制过程中充分借鉴已有的理论研究和实践成果，经过数次修改，形成了《应急救援用大荷载无人机集群控制系统技术要求》标准草案稿。形成标准草案稿之后，起草组召开了多次专家研讨会，从标准框架、标准起草等角度广泛征求多方意见，从理论完善和实际应用方面提升标准的适用性和实用性。经过理论研究和方法验证，明确和规范应急救援用大荷载无人机集群控制系统。起草组形成了《应急救援用大荷载无人机集群控制系统技术要求》（征求意见稿）。

4、征求意见阶段

于 2025 年 2 月，标准由中国中小商业企业协会标准化工作委员会通过全国团体标准信息平台面向全社会进行公开征求意见。同时由标准编制小组进行定向征求意见。

（四）主要起草单位及起草人所做的工作

1. 主要起草单位

中国中小商业企业协会、北京清航紫荆装备科技有限公司等多家单位的专家成立了规范起草小组，开展标准的编制工作。经工作组的不懈努力，在 2025 年 2 月，完成了标准征求意见稿的编写工作。

2、广泛收集相关资料

在广泛调研、查阅和研究国际标准、国家标准、行业标准的基础之上，形成本标准征求意见稿。本标准的制定引用的标准如下：

GB/T 11918.1 工业用插头插座和耦合器 第 1 部分：通用要求

GB/T 38152 无人驾驶航空器系统术语

GB/T 42862—2023 民用大中型无人直升机飞行控制系统通用要求

二、 标准编制原则和主要内容

（一）标准制定原则

本标准依据相关行业标准，标准编制遵循“前瞻性、实用性、统一性、规范性”的原则，注重标准的可操作性，严格按照 GB/T 1.1 最新版本的要求进行编写。

（二） 标准主要技术内容

本标准征求意见稿包括 7 个部分，主要内容如下：

1、范围

介绍本文件的主要内容以及本文件所适用的领域。

2、规范性引用文件

列出了本文件引用的标准文件。

3、术语和定义

GB/T 38152 界定的术语和定义适用于本文件。

界定了无人机集群的术语定义。

4、系统组成

系统应由地面站、通信分系统、飞行控制分系统、传感器分系统组成，承担不同平台无人机的通信连接、任务分配、航线规划、协同作业、飞行控制、飞行管理等功能，应安全、可靠控制多平台无人机同时完成起飞、任务飞行、任务执行、返航着陆等全过程。

5、功能要求

对系统的监视、任务分配、航线规划、通信、编队控制、障碍物感知及报警、集群位置感知和控制、集群姿态感知和控制、态势显示、自动飞行、视觉感知、距离测量、GPS 定位、遥控器输入、惯性测量、信息处理功能做出规定。

6、接口要求

对系统的电气接口、通信接口、飞行监管接口、互换性作出规定。

7、数据要求

对系统的数据处理、数据储存、数据交换作出规定。

（三）主要试验（或验证）情况分析

结合实际作业进行验证。

（四）标准中涉及专利的情况

不涉及。

（五）预期达到的效益（经济、效益、生态等），对产业发展的作用的情况

满足灾害现场、偏远地区等特殊场景的应急需求，有效提升救援效率。

（六）在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

符合现行相关法律、法规、规章及相关标准，与强制性标准协调一致。

（七）重大分歧意见的处理经过和依据

无。

（八）标准性质的建议说明

本标准为团体标准，供社会各界自愿使用。

（九）贯彻标准的要求和措施建议

无。

（十）废止现行相关标准的建议

本标准为首次发布。

（十一）其他应予说明的事项

无。

《应急救援用大荷载无人机集群控制系统技术要求》起草组

2025 年 2 月 20 日