

警用无人驾驶航空器标准体系建设研究

吴立志 朱红伟 朱祥*

(中国人民警察大学)

摘 要: 目前警用无人驾驶航空器在技术、应用、管理等方面的标准处于初级阶段,尚未形成较为完善的体系。本文在现有警用无人驾驶航空器相关标准和规范的基础上,提出了警用无人驾驶航空器标准体系构建的目的和原则,构建了包括通用标准、技术标准、应用标准、管理标准、训练标准等5个子体系的警用无人驾驶航空器标准规范体系结构,在此基础上,编制了警用无人驾驶航空器标准体系明细表。对推进警用无人驾驶航空器标准化工作、提高警用无人驾驶航空器应用效率,具有一定的实践意义和应用价值。

关键词: 警用, 无人机, 标准, 体系, 体系表

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2023.10.013

Research on the Construction of Standards System for Police Unmanned Aerial Vehicles

WU Li-zhi ZHU Hong-wei ZHU Xiang*

(China People's Police University)

Abstract: Currently, the standards for police unmanned aerial vehicles (UAVs) are at a preliminary stage in terms of technology, application, and management, and a comprehensive system has not yet been established. Building upon existing standards and regulations for police UAVs, this paper proposes the purposes and principles of constructing a standards system for police UAVs, establishes a standardized framework consisting of five subsystems, including general standards, technical standards, application standards, management standards, and training standards. Based on this framework, it compiles a detailed table of the standards system for police UAVs, which has practical significance and application value in promoting the standardization of police UAVs and improving their operational efficiency.

Keywords: police, unmanned aerial vehicle, standard, system, system table

0 引言

标准体系是指一定范围内的标准按其内在联系构成的科学的有机整体^[1]。这些标准在标准体系中有着不同的层次和作用,共同构成了一个完整

的体系,标准体系主要包括标准体系结构图、标准体系明细表、标准统计表和编制说明等几方面的内容,本文主要研究警用无人驾驶航空器的标准体系结构图和标准体系明细表。

基金项目: 本文受公安部科技计划项目“警用无人机发展体系研究”(项目编号: 2022LL56)资助。

作者简介: 吴立志,博士,教授,主要从事无人机等方面教学与科研工作。

朱红伟,博士,教授,主要从事无人机等方面教学与科研工作。

朱祥,硕士,学员,通信作者,主要从事无人机反制研究。

1 无人驾驶航空器标准体系建设现状

1.1 国外无人驾驶航空器标准体系建设情况

随着无人机产业飞速发展,各国越来越重视标准化在推动产业发展中所发挥的重要作用。其中,美国国家标准协会(ANSI)于2018年公布了《无人驾驶航空器系统标准化路线图》,以加快无人驾驶航空器系统标准制定工作,并于2020年针对路线图进行了更新;日本制定了通过主导无人驾驶航空器国际标准的制定,促进无人驾驶航空器产业领先的计划;韩国从国家到地方政府把民用无人驾驶航空器作为产业发展重要方向,大力支持高等院校和科研机构主导制定无人驾驶航空器国际标准,国家投入资金建立民用无人驾驶航空器检测试验室和产品认证机制。国际标准化组织(ISO)于2015年在航空航天技术委员会(TC20)下成立了无人驾驶航空器系统分技术委员会(SC16),下设通用要求、产品制造与维护、操作与程序、无人驾驶航空器交通管理、检测与评价、无人驾驶航空器子系统等6个工作组(WG)。

1.2 国内无人驾驶航空器标准体系建设情况

我国无人驾驶航空器标准体系的建设和国外几乎处于同一起点,中国民用航空局(CAAC)发布了《中国民用无人机发展规划》,提出了无人机标准化的要求。2017年6月,国家标准化管理委员会(SAC)印发了《无人驾驶航空器系统标准体系建设指南(2017-2018年版)》,以下简称《建设指南(2017-2018年版)》,基于“需求牵引、急用先行”原则,依照《建设指南(2017-2018年版)》开展了127项无人驾驶航空器系统标准制定工作,达到《指南》规划项目的49%,其中国家标准36项,行业标准52项、团体标准39项,有序推进了无人驾驶航空器系统标准制定工作,取得了良好成效。

随着无人驾驶航空器在各行业应用的不断深入,行业也对无人驾驶航空器的质量、安全和性能等方面提出了新的要求。为此,2021年国家标准化管理委员会(SAC)在《建设指南(2017-2018年版)》基础上,又研究制定了《无人驾驶航空器系统标准体系建设指南(2021年版)》,以下简称《建设

指南(2021年版)》。并依次发布实施了GB 42590-2023《民用无人驾驶航空器系统安全要求》、MHT 6126-2022《城市场景物流电动多旋翼无人驾驶航空器(轻小型)系统技术要求》等一批标准。

1.3 警用无人驾驶航空器标准体系建设情况

在《建设指南(2017-2018年版)》中对于警用无人驾驶航空器标准进行了规划,自2017年以来,经过两年时间的建设主要编制出台了4项行业标准,见表1:警用无人驾驶航空器系统标准体系规划建设情况。

如表1中DC03所示,针对道路交通巡逻和事故现场勘查的相关标准有两项,即GA/T 1382-2018《基于多旋翼无人驾驶航空器的道路交通事故现场勘查系统》和GA/T 1505-2018《基于无人驾驶航空器的道路交通巡逻系统通用技术条件》,其中前者规定了基于多旋翼无人驾驶航空器的道路交通事故现场勘查系统的组成、技术要求、试验方法、检验规则等;后者规定了基于无人驾驶航空器的道路交通巡逻系统一般要求、技术要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

如表1中DC04所示,针对警用消防无人驾驶航空器系统通用要求编制了GA/T 1411-2017《警用无人驾驶航空器系统》,主要包括以下4个部分:第1部分:通用技术要求;第2部分:无人直升机系统;第3部分:多旋翼无人驾驶航空器系统;第4部分:固定翼无人驾驶航空器系统^[5]。其中第1部分:通用技术要求主要规定了警用无人驾驶航空器系统通用技术要求的术语和定义、分类和代号、技术要求、包装、运输及贮存。其他三部分分别按不同机型规定了无人驾驶航空器系统的术语和定义、分类和代号、技术要求、试验方法、检验规则、包装、运输及贮存。

如表1中DC05所示,针对警用无人驾驶航空器类外观制式涂装规范编制了GA 1732-2020《警用无人驾驶航空器外观制式涂装规范》,该标准主要规定了警用无人驾驶航空器类外观制式规范的术语和定义、涂装要素、涂装式样、涂装定位和尺寸、涂装要求、试验方法。

在《建设指南(2021年版)》中,标准体系框架

包括“A基础标准”“B管理标准”“C技术标准”和“D行业应用标准”等4个部分。其中在“D行业应用标准”部分设置了警用行业标准,但对警用行业标准没有进行具体的设计和规划。

2 构建警用无人驾驶航空器标准体系的目的和原则

2.1 构建警用无人驾驶航空器标准体系的目的

在现代化工程的项目、行业或产业、生产经营中,由于分工明确、专业程度高、参与方众多,标准成为各方达成一致的技术协议的重要依据^[2]。因此构建标准体系就是在特定领域或范围内,将多个相关标准连接起来,以创造一个有机的整体结构。这个整体结构为各个单一标准更有效地发挥作用提供了重要基础和前提。

在警务领域,要想构建警用无人驾驶航空器标准体系同样需要将多个方面的标准融合在一起,以创建一个有机的整合结构,使得无人驾驶航空器在警用场景下能够更加协调一致地运作。将各标准之间互相协调、补充,使其可以更好地发挥作用,帮助各方在技术上统一标准,工作上相互配合,构建科学、有效、协调的标准体系,对于推动警用无人驾驶航空器技术和行业的健康、有序发展

具有重要意义。

2.2 构建警用无人驾驶航空器标准体系的原则

首先,构建警用无人驾驶航空器标准体系应该遵循为实现公安业务目标服务的原则。构建警用无人驾驶航空器标准体系的目标在于提高警用无人驾驶航空器的规范化、实用性、先进性、统一性和安全性,为我国警用无人驾驶航空器技术的应用与发展提供支撑和保障。其次,构建的标准体系应遵循整体性原则。警用无人驾驶航空器标准体系表中列出的所有标准,都应当相对完整。最后,构建警用无人驾驶航空器标准体系应当遵循一定的层次逻辑关系。标准体系表中每项标准都应在标准体系结构图中有相应的层级,同时为了使其易于理解和避免复杂性,标准体系的层级不宜过多,同时警用无人驾驶航空器标准体系表内的子体系或类别应该清晰划分,各子体系的范围和边界应该根据警用无人驾驶航空器标准化活动的性质(如:应用、技术或管理等)进行划分。

3 警用无人驾驶航空器标准体系的结构

标准体系的结构可以通过标准体系结构图来体现,主要用于表达标准体系的范围、边界内部结构关系等内容^[6]。标准体系的结构关系一般包括上

表1 警用无人驾驶航空器系统标准体系规划建设情况

标准体系编号	计划标准名称	实际编制情况
DC01	警用安防无人驾驶航空器系统安全作业技术导则	未制定
DC02	反无人驾驶航空器系统设备通用要求	未制定
DC03	道路交通事故现场勘查微型多轴旋翼无人驾驶航空器系统技术要求	GA/T 1382-2018《基于多旋翼无人驾驶航空器的道路交通事故现场勘查系统》 GA/T 1505-2018《基于无人驾驶航空器的道路交通巡逻系统通用技术条件》
DC04	警用消防无人驾驶航空器系统通用要求	GA/T 1411-2017《警用无人驾驶航空器系统》分为以下部分: 第1部分:通用技术要求; 第2部分:无人直升机系统; 第3部分:多旋翼无人驾驶航空器系统; 第4部分:固定翼无人驾驶航空器系统
DC05	警用无人驾驶航空器类外观制式涂装规范	GA 1732-2020《警用无人驾驶航空器外观制式涂装规范》
DC06	警用无人驾驶航空器专业管理要求	未制定
DC07	警用无人驾驶航空器系统性能验证规程	未制定
DC08	警用无人驾驶航空器驾驶员培训机构培训能力核准规程	未制定
DC09	警用无人驾驶航空器通讯协议标准	未制定

下层之间的“层次”关系和按一定的逻辑顺序排列起来的“序列”关系,也可以是“层次”以上几种结构相结合的组合关系。

根据警用无人驾驶航空器标准体系构建的目的、原则和实际工作特点与需求,参考国内外现有标准体系的结构框架,结合警用无人驾驶航空器的行业应用过程与特征,最终形成符合警用无人驾驶航空器实际需求的标准规范体系框架结构,见图1警用无人驾驶航空器标准体系的结构图。警用无人驾驶航空器标准体系结构的第一层次结构主要包括通用标准、技术标准、应用标准、管理标准、训练标准等5个标准子体系。



图1 警用无人驾驶航空器标准体系的结构图

通用标准主要包括警用无人驾驶航空器术语、警用无人驾驶航空器功能要求、警用无人机外观制式涂装规范和反无人驾驶航空器系统设备通用要求等。主要用于规范和统一警用无人驾驶航空器的术语、外观涂装标识、安全和基本功能要求等内容。

技术标准主要从警用无人驾驶航空器产品设计、制造等方面出发,制定相关产品的技术标准。包括3方面要求:(1)对无人驾驶航空器在外形、结构、载荷能力、通信能力等方面的技术要求;(2)针对警用无人驾驶航空器的系统集成和应用扩展,制定系统架构、接口规范、软件开发技术标准;(3)对无人驾驶航空器安全性、稳定性和扩展应用方面的认证、测试和检验等技术标准。

应用标准主要涉及警用无人驾驶航空器使用操作规程、安全作业技术导则以及在道路交通事故处置、刑事侦察和应急救援等作业中的操作应用规程标准的制修订。

管理标准主要为警用无人驾驶航空器的研发、制造、适航、配备、使用与维护等生命周期中各项活动的管理标准或规定的集合^[4]。主要包括警用无人驾驶航空器系统研制单位基本条件及评价方法、警用无人驾驶航空器登记管理、警用无人驾驶航空

器系统装备配备标准、警用无人驾驶航空器维护与保养规范、警用无人驾驶航空器驾驶员合格评定规则和无人机反制管理标准,以保证警用无人驾驶航空器在应用过程中的合法性、安全性和有效性。

训练标准是针对从事警用无人驾驶航空器操作的人员,制定的相应训练标准和资质认证标准。警用无人驾驶航空器的训练标准是警用无人驾驶航空器标准体系中的重要内容,主要包括警用无人驾驶航空器驾驶员训练的内容、流程、安全、机载设备使用规范和训练设施建设标准等。

4 警用无人驾驶航空器标准体系明细表

在确定了标准体系的结构基础上,可以进一步建立标准体系明细表,从而为制修订警用无人驾驶航空器标准规范提供具体内容。标准体系明细表可以包含序号、标准名称、标准/计划号、子体系名称、归口部门、缓急程度、宜定级别、标准状态等。

本文依据警用无人驾驶航空器标准体系结构建立了对应的标准体系明细表,内容包括序号、标准体系结构、标准名称、标准号/计划号和标准状态5个字段,见表2警用无人驾驶航空器标准体系明细表。

5 警用无人驾驶航空器标准体系的维护更新

为了确保警用无人驾驶航空器标准体系的持续有效,需要对其进行动态维护和更新。而且随着技术的不断发展,警用无人驾驶航空器的技术、管理和应用场景等要素在不断变化,对标准体系提出了新的要求和挑战。因此,标准体系需要根据变化趋势和需求进行及时的更新和维护,以确保其与时俱进。在实践中,应该建立一套完善的标准体系管理机制,及时收集应用需求和技术变化等信息,通过定期的评估和审核,及时修订和更新标准体系的内容^[4]。通过不断地动态维护和更新,可以提高标准体系的适应性和可靠性,确保其在实际应用中能够发挥最大的作用。

表2 警用无人驾驶航空器标准体系明细表

序号	标准体系结构	标准名称	标准/计划号	标准状态
1	通用标准	警用无人驾驶航空器系统术语		未制定
2		警用无人驾驶航空器功能要求		未制定
3		警用无人机外观制式涂装规范	GA 1732-2020	已制定
4		反无人驾驶航空器系统设备通用要求		未制定
5	管理标准	警用无人机管理规范		已制定
6		警用无人驾驶航空器登记管理		已制定
7		警用无人驾驶航空器系统装备配备标准		未制定
8		警用无人驾驶航空器维护与保养规范		未制定
9		警用无人驾驶航空器系统研制单位基本条件及评价方法		未制定
10		无人机反制管理		未指定
11	技术标准	警用无人机系统通用技术要求	GA/T 1411.1-2017	已制定
12		警用无人直升机系统技术要求	GA/T 1411.2-2017	已制定
13		警用多旋翼无人机系统技术要求	GA/T 1411.3-2017	已制定
14		警用固定翼无人机系统技术要求	GA/T 1411.4-2017	已制定
15		警用无人驾驶航空器系统挂载平台技术要求		未制定
16		警用无人驾驶航空器系统实验室环境试验方法		未制定
17		警用无人驾驶航空器系统可靠性评价方法		未制定
18	应用标准	警用无人驾驶航空器使用操作规程		未制定
19		警用安防无人驾驶航空器系统安全作业技术导则		
20		基于多旋翼无人驾驶航空器的道路交通事故现场勘查系统	GA/T 1382-2018	已制定
21		基于无人驾驶航空器的道路交通巡逻系统通用技术条件	GA/T 1505-2018	已制定
22		警用无人驾驶航空器侦察作业技术指导		未制定
23		警用无人驾驶航空器救援作业技术指导		未制定
24		警用无人驾驶航空器打击作业技术指导		未制定
25		警用无人驾驶航空器驾驶员合格评定规则		未制定
26	训练标准	警用无人驾驶航空器培训资质管理办法		制定
27		警用无人驾驶航空器训练指南		未制定
28		警用无人驾驶航空器训练设施建设标准		未制定

6 结语

警用无人驾驶航空器作为一种高科技设备,在维护社会安全和治安秩序方面发挥着重要作用,警用无人驾驶航空器标准体系的建设是确保警用无人机高效运行、发挥作用的基石。构建科学系统的警用无人机标准体系对于规范无人机的设计、制造、操作、维护等方面极其重要,同时在保障其在警用任务中的安全性和可靠性等都有重要作

用。本文借鉴国内外标准体系的经验,提出了涵盖通用、技术、应用、管理、训练等多环节的警用无人驾驶航空器标准体系结构,以适应警用无人机的需求。然而,建立标准体系只是一个起点,其持续有效的关键在于动态维护和更新。随着技术的不断进步和应用的深化,标准体系需要不断进行调整和优化,以保持与时俱进,只有不断完善警用无人机标准体系,才能更好地发挥警用无人驾驶航空器的作用。

参考文献

- [1] 中国标准化研究院. GB/T 13016-2018, 标准体系构建原则和要求[S].
- [2] 何艾玲,鲁晓杰,陈书义,等. 大型医疗设备智能化应用及管理标准体系探究[J]. 中国高教研究, 2021(7):29-34.
- [3] 卓兰. 标准化推动装备制造业高质量发展分析与路径研究[J]. 中国标准化, 2020(3):94-100.
- [4] 尤会龙. 标准化在警用装备发展和管理工作中的作用[J]. 中国安全防范技术与应用, 2018(04):45-47.
- [5] 尹文强,王亚龙. 固定翼无人机飞行性能试验验证标准研究[J]. 中国飞行试验研究院, 2019(02):12-15.
- [6] 徐晨华. 智能化武器装备标准体系框架研究[J]. 信息技术与网络安全, 2020,39(11):45-49.