

附件 4

标准先进性评价实施细则 ——无人机编队表演安全运营通用要求

1 范围

本细则规定了无人机编队表演安全运营通用要求标准先进性评价的总则、关键性指标的确定程序、评价实施等方面的要求。

本细则适用于对无人机编队表演安全运营通用要求标准开展先进性评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，起最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

DB31/T1204—2020标准先进性评价通用要求

GB/T 36729-2018演出安全

GB/T 38924.9-2020民用轻小型无人机系统环境试验方法 第9部分：防水性试验

GB/T 38997-2020轻小型多旋翼无人机飞行控制与导航系统通用要求

ISBN 978-7-5612-8010-2无人机编队飞行表演安全规范，深圳大漠大智控技术有限公司 著

3 总则

3.1 标准先进性评价的主要原则包括：

- a) 坚持对标国内领先水平和国际先进水平；
- b) 坚持政府指导、市场主导和社会参与；
- c) 坚持系统性、科学性、独立性、公正性和规范性。

依据DB31/T 1204—2020和本细则准对无人机编队表演安全运营通用要求标准实施先进性评价。

3.2 接受标准先进性评价的标准应：

- a) 关键性指标的参数或水平，在其所处行业中具有创新性、引领性，填补相关领域的国际或国内空白，或显著优于同业水平；
- b) 制定程序和编写格式规范，内容完整。
- c) 实施取得成效，可包括：
 - 被政府部门、国际贸易、检测机构、企业等实际应用；
 - 降本增效、提高市场占有率，对产业和社会产生积极影响；
 - 引领产业发展，被标准、法律法规、社会组织、科技论文等采用或引用。

4 关键性指标

4.1 确定程序

标准先进性评价关键技术指标确定应按照以下程序开展：

- a) 梳理国内外相关标准，形成相关标准集合；
- b) 分析行业现状、市场需求和发展趋势，收集相关的指标要求，形成指标集合；
- c) 对比指标水平并汇总指标水平对比情况，若某项服务指标目前无国际标准、国内标准，应选定国际和国内行业标杆；
- d) 征求行业协会、行业内企业、专业机构、供应商、消费者等意见，召开专家评审会，专家组在指标池中确定引领市场和产业发展的关键性指标；
- e) 专家组根据指标水平对比情况以及行业发展情况，确定关键性指标的先进值和权重。

注1：国际标准水平是指国际标准和国外先进标准最高水平。

注2：国内标准水平是指国家标准、行业标准、地方标准的最高水平。

4.2 内容说明

4.2.1 设备要求

4.2.1.1 机翼防护

明确国内国际行业标杆对机翼防护的要求。

4.2.1.2 抗风性

明确国内行业标杆对抗风性的要求。

4.2.1.3 防水性

明确国内国际行业标杆对防水性的要求。

4.2.1.4 电磁兼容性

明确国内标准对电磁兼容性的要求。

4.2.1.5 关键飞行参数限制

明确国内行业标杆对关键飞行参数限制的要求。

4.2.1.6 数据链路保护

明确国际标准对数据链路保护的要求。

4.2.1.7 控制和导航精度

明确国内标准对控制和导航精度的要求。

4.2.2 应急保障

4.2.2.1 应急处置策略

明确国际标准和国内行业标杆对应急处置策略的要求。

4.2.3 运行流程

4.2.3.1 区域划设

明确国内行业标杆对区域划设的要求。

4.2.3.2 运营服务流程

明确国内标准和行业标杆对运营服务流程的要求。

4.2.3.3 现场飞行执行流程

明确国内国际行业标杆对现场飞行执行流程的要求。

5 评价要求

5.1 评价机构应依据表 1 关键性指标先进基准值进行比对分析，并根据确定的权重进行评分，评价总分 85 及以上，评定结论为“具有先进性”。

5.2 本细则由上海市计量测试技术研究院组织制定。经“上海标准”评价委员会 年 月 日审议后公布。

表1 评价细则表

一级指标	分级指标		国际国内标准比对		国际国内行业标杆比对		先进基准水平	权重
			标准名称及条款	指标值/ 要素水平	国内/ 国际标杆	指标值/ 要素水平		
关键性指标/要素 (权重: 0.6)	设备要求	机翼防护	/	/	2018韩国昌平奥运会和2020东京奥运会开幕式上使用的Intel Shooting Star编队表演无人机.	配置螺旋桨保护罩。	配置螺旋桨保护罩。	0.02
			/	/	ISBN 978-7-5612-8010-2 《无人机编队飞行表演安全规范》(2021年)	配置自紧桨/可快拆桨。	配置自紧桨/可快拆桨。	
		抗风性	/	/	ISBN 978-7-5612-8010-2第十章第3条。(2021年)	集群表演抗风等级为4级。	集群表演抗风等级为4级。	0.02
		防水性	/	/	法国无人机编队表演企业parrot官网介绍。	无人机防水性能IPX3。	无人机防水性能为IPX3。	0.02
			/	/	Intel编队无人机 shooting star设备介绍。	防溅水,小雨飞行。	无人机可在小雨飞行。	
			/	/	ISBN 978-7-5612-8010-2 (2021年)	无人机防水性能IP43。	无人机防水性能为IP43。	

一级指标	分级指标		国际国内标准比对		国际国内行业标杆比对		先进基准水平	权重
			标准名称及条款	指标值/ 要素水平	国内/ 国际标杆	指标值/ 要素水平		
	电磁兼容性	GB/T 38997-2020《轻小型多旋翼无人机飞行控制与导航系统通用要求》第4.6条	辐射骚扰应符合GB/T 9254-2008中A级要求；静电放电抗扰度应符合GB/T 17618-2015；射频电磁场辐射抗扰度应符合GB/T 17618-2015。	/	/	a) 辐射骚扰应符合GB/T 9254-2008中A级要求；静电放电抗扰度应符合GB/T 17618-2015；射频电磁场辐射抗扰度应符合GB/T 17618-2015。	0.02	
		GAT1411.1-2017《警用无人驾驶航空器系统第1部分：通用技术要求》第5章。	包括射频电磁辐射抗扰度、静电放电抗扰度2项试验要求	/	/	包括射频电磁辐射抗扰度、静电放电抗扰度2项试验要求。		
	关键飞行参数限制	/	/	ISBN 978-7-5612-8010-2第十一章11.1第2条。（2021年）	编队飞机的最小间距建议大于1.6米。	建议最小间距大于1.6米。	0.03	
	数据链路保护	ISO 21384-2:2021 Unmanned aircraft systems — Part 2: UAS components第10.7 f)条	无人机系统应保证通信系统的C2 通信链路（无人机与远程控制站之间）的冗余				要求无人机系统通信链路留有冗余链路	0.05
		ISO 21384-2:2021 Unmanned aircraft systems — Part 2: UAS components第9.1.2条	电池应具有过压、过充、过温、异常情况下的保护				电池应具有过压、过充、过温、异常情况下的保护	

一级指标	分级指标		国际国内标准比对		国际国内行业标杆比对		先进基准水平	权重
			标准名称及条款	指标值/ 要素水平	国内/ 国际标杆	指标值/ 要素水平		
			ISO 23629-8:2023 UAS traffic management (UTM) — Part 8: Remote identification第5.2条	通过ANSI/CTA-2063-A序列号格式、民航局发布的注册ID等远程识别无人机设备			对无人机设备进行远程识别	
			ISO/IEC 4005-3:2023 Telecommunications and information exchange between systems — Unmanned aircraft area network (UAAN) — Part 3: Physical and data link protocols for control communication第6.9条	控制链路采用PN码扰码技术保护链路安全			要求对控制链路进行安全保护	
			ISO/IEC 4005-2:2023 Telecommunications and information exchange between systems — Unmanned aircraft area network (UAAN) — Part 2: Physical and data link protocols for shared communication第6.6条	共享数据链路采用PN码扰码技术保护链路安全			要求对共享数据链路进行安全保护	

一级指标	分级指标		国际国内标准比对		国际国内行业标杆比对		先进基准水平	权重
			标准名称及条款	指标值/ 要素水平	国内/ 国际标杆	指标值/ 要素水平		
	控制和 导航精 度		ANAFI Ai-The 4G robotic UAV WHITE PAPER V7.4.0.0第78页“Transparency and Bug bounty continuous security check”	通过YesWeHack网络安全研究社区识别其无人机、移动应用程序和Web服务中的潜在漏洞			要求对无人机、差分基站、地面通讯站、地面控制台进行漏洞检测	
			GB/T 38997-2020条款4.2.1	定点悬停条件下，1min内的水平位置控制误差小于1.5 m，高度位置控制误差小于1.0 m。			1min内水平悬停误差不小于1.5m，高度位置控制误差小于1.0 m。	0.04
			GB/T 38997-2020条款4.2.3.4-e	可自动降落到设定降落点且偏差≤10m			返回降落偏差≤10m。	
	应急保障	应急处置策略	ISO 4358-2023 test method for civil multi-copter unmanned aircraft system 5.3.8	无人机自动完成返航、降落、悬停等保护动作。	ISBN 978-7-5612-8010-2第十二章12.1第7条。（2021年）	出现恶意干扰或大批量飞机异常，批量进行返航或切换至手动模式。	特殊情况无法进行表演时，飞机返航或切换手动模式。	0.19

一级指标	分级指标		国际国内标准比对		国际国内行业标杆比对		先进基准水平	权重
			标准名称及条款	指标值/ 要素水平	国内/ 国际标杆	指标值/ 要素水平		
			GB/T 38997-20204.2.3.4-d	可设定安全的降落速度，防止下降速度过快导致姿态控制受气流扰动影响。	/	/	设定安全的降落速度，防止撞击地面。	
			ISO 24355: 2023 flight control system for civil small and light multicopterumanned aircraft system(UAS)-General requirements 5.3.4.4 d)	可设定安全的降落速度，防止撞击地面。	/	/		
	运行流程	区域划 设	/	/	ISBN 978-7-5612-8010-2第十四章14.2第1条（2021年）	确保飞机飞行路径和表演区域正下方没有人和车，并保持至少15m以上的安全隔离距离。	保持至少15m以上的安全隔离距离。	0.07
		运营服 务流程	GB/T 36729-2018《演出安全》条款6.3.2	文艺表演团体、演出场所经营单位、演出经济机构应设立安全管理岗位，确保演出活动始终处于安全监管状态。	/	/	应设立安全管理岗位，确保演出活动始终处于安全监管状态。	

一级指标	分级指标		国际国内标准比对		国际国内行业标杆比对		先进基准水平	权重
			标准名称及条款	指标值/ 要素水平	国内/ 国际标杆	指标值/ 要素水平		
			GB/T 36729-2018《演出安全》条款6.4.2	演出活动过程中，应确保演出前、演出中、演出后和演出相关活动不发生演出事故，应确保舞台系统各类风险源排除。			演出全流程不发生演出事故，确保风险排除。	0.07
			/	/	ISBN 978-7-5612-8010-2第十四章14.2第3条第15点（2021年）	向公安报备表演当日图案及文字内容说明或国企及事业单位授权委托书。	向公安报备图案文字或单位授权委托书。	
			/	/	ISBN 978-7-5612-8010-2第十四章14.2第4条（2021年）	编队表演全流程中，需购买第三方责任险、表演设备财产险和执行人意外险。	需购买商业保险。	
		现场飞行执行流程	/	/	ISBN 978-7-5612-8010-2第十四章14.2第10条（2021年）	对无人机摆放区域进行封闭管理，禁止无关人员进入，同时做好安保措施。	对无人机摆放区域进行封闭管理。	
			/	/	法国编队表演厂商 Dronisos官网-FAQS	We do not include cameras and sensors on the drones to capture or store data.	无人机不具备捕捉或储存数据的摄像或传感器设备	

一级指标	分级指标	国际国内标准比对		国际国内行业标杆比对		先进基准水平	权重
		标准名称及条款	指标值/ 要素水平	国内/ 国际标杆	指标值/ 要素水平		
标准实施成效 (权重: 0.3)	标准应用情况	应反映受评标准被政府部门采用、国际贸易采用、检测机构应用、企业应用等情况; 分为重要应用、一般应用。					0.18
	实施效益情况	应反映受评标准实施后社会效益、行业推广等情况。					0.12
标准规范性 (权重: 0.1)	标准制定	依据规定程序和要求起草标准, 起草组构成具有广泛性和代表性。					0.03
	标准内容	标准内容完整。					0.05
	标准格式	符合GB/T 1.1要求或与标准类别相应的其他标准编写要求。					0.02