

ICS XX.XXX.XX
X XX

团 体 标 准

T/GAPEC XXX—XXXX

电力固定翼无人机巡检系统 质量检测规范

Specification for quality inspection of electric fixed wing UAV inspection
system

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

广东省设备监理协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 工作内容和方法	1
4 检测项目及缺陷定级	2

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广东省设备监理协会提出并归口。

本文件主要起草单位：

本文件参与起草单位：

本文件为首次发布。

电力固定翼无人机巡检系统质量检测规范

1 范围

本文件规定了电力固定翼无人机巡检系统质量检测规范的工作内容和方法、缺陷等级、检测项目等。本文件适用于电力固定翼无人机巡检系统质量检测工作。

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,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法 试验A: 低温
- GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法 试验B: 高温
- GB/T 4857.5—1992 包装 运输包装件 跌落试验方法
- GB/T 4857.18—1992 包装 运输包装件 编制性能试验大纲的定量数据
- GB/T 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3—2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.8—2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
- GB/T 17626.9—2011 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验
- GB/T 22084.1—2008 含碱性或其他非酸性电解质的蓄电池和蓄电池组 便携式密封单体蓄电池 第一部分: 镉镍电池
- GB/T 22084.2—2008 含碱性或其他非酸性电解质的蓄电池和蓄电池组 便携式密封单体蓄电池 第二部分: 金属氢化物镍电池
- IEC 62133—2012 含碱性或其他非酸性电解质的蓄电池 便携式密封单体蓄电池和由这些单体蓄电池组成的电池的安全要求
- QB/T 2502—2000 锂离子蓄电池总规范
- GJB 151A—1997 军用设备和分系统电磁发射和敏感度要求
- GJB 152A—1997 军用设备和分系统电磁发射和敏感度测量
- GJB 2347—1995 无人机通用规范
- GJB 5433—2005 无人机系统通用要求
- GJB 5434—2005 无人机系统飞行试验通用要求
- GJB 5435—2005 无人机强度和刚度规范
- GJB 6703—2009 无人机测控系统通用要求

3 工作内容和方法

3.1 抽检原则

3.1.1 无人机巡检系统全年质量检测数量占到货总数的比例按年编制,抽检范围需覆盖所有供货供应

商，并在所辖范围内覆盖所有供货型号。

3.1.2 以同一个厂家、同一个合同、同一时期交货的同一型号产品为一个供货批，抽检批在供货批中随机选取。

3.1.3 若出现抽检不合格，同一供应商的后续连续三个批次的产品必须抽检。

3.1.4 对于上年度出现过质量检测不合格的供应商产品重点抽检。

3.1.5 抽检样品在抽检批中随机选取若干台，抽检样品型号与数量根据抽检原则、抽检比例及抽检产品质量情况适当调整。

3.2 抽样方式

对于在实验室检测的样品，品控人员提供质量检测抽样单，在抽检批中随机取样并送至指定检测地点，送样时应附上抽样单。对于在供应商或供电局仓库（以下简称“现场”）进行检测的样品，品控部门编制质量检测抽样单，由抽样人员现场取样。

3.3 质量判别依据

设备材料的质量判断依据为被检产品的国家标准、行业标准和公司采购标准，当国家标准、行业标准与公司采购标准内容有矛盾时，应按要求最严格的条款执行或按双方商定的标准执行。

3.4 判定原则

3.4.1 抽检样品判定原则

被检样品有一项检测项目不合格，则被检样品判定为不合格。

3.4.2 抽检批判定原则

规定DQL=0，若抽检批中有1台及以上样品抽检不合格，则判定该抽检批产品拒收；若全部样品抽检合格，则判定该抽检批产品接收。

4 检测项目及缺陷定级

缺陷分类原则：

A类缺陷：影响设备基本功能，危及人身安全或会引起严重后果的设备质量异常现象。根据公司缺陷处理管理规定，A类缺陷属于公司物资采购阶段重大缺陷。

B类缺陷：严重安全隐患或长期运行会造成严重经济损失的设备质量异常现象。根据公司缺陷处理管理规定，B类缺陷属于公司物资采购阶段重大缺陷。

C类缺陷：外观或轻微故障且处理方法相对简单的设备质量异常现象。根据公司缺陷处理管理规定，C类缺陷属于公司物资采购阶段一般缺陷。

表 1 电力固定翼无人机质量检测通用检测项目

序号	测试项目		标准要求	标准依据	缺陷定级
1	资料检查	检查装置资料应符合标准要求	检查产品提供的技术资料，包括技术规格书、操作手册、维护保养手册、出厂检验报告等采购技术条件书及投标技术文件所述资料	/	C类
2	物理特性检测	外观特性试验	1) 整机外观美观整洁、结构坚固、无裸露导线； 2) 外壳为绝缘复合材料，外壳包覆完全；	/	C类

表1 电力固定翼无人机质量检测通用检测项目（续）

序号	测试项目	标准要求	标准依据	缺陷定级	
		3) 部件间连接紧固, 紧固件、连接件有防松措施; 4) 无人机外壳表面喷漆均匀, 无划痕、针孔、凹陷、擦伤、畸变等损坏情况; 5) 地面站系统集约、整洁, 无线路捆扎外露现象			
3	操作性试验	1) 展开时间应小于30min; 2) 撤收时间应小于20min; 3) 电气接口应有明显标识, 防止误接	/	C类	
4	飞行性能试验	1) 最大载荷重量: 根据采购技术条件书确定; 2) 最大起飞重量: 根据采购技术条件书确定; 3) 最大续航时间: 根据采购技术条件书确定; 4) 巡航速度: ; 根据采购技术条件书确定; 5) 航程: , 测控通信距离: 满足《架空输电线路机巡测控通信设备技术规范》对近程测控通信设备的最大测控距离要求; 6) 升限: 根据采购技术条件书确定; 7) 抗风能力: 根据采购技术条件书确定; 8) 飞行中水平位置控制精度: $\leq 5\text{m}$, 飞行中垂直位置控制精度: $\leq 10\text{m}$	/	B类	
5	飞行性能检测	开机时应自动对全机各分系统的工作状态进行检查并定位故障位置, 自检项目应至少包括飞行控制模块及传感器、飞控供电电压、舵机供电电压、发动机转速、测控通信链路信号, 自检时任一模块异常, 系统应自动锁死, 无法放飞	/	A类	
6		起降方式	1) 可采用滑跑、弹射、车载等方式起飞; 2) 采用弹射方式起飞的固定翼无人机应能承受弹射时受到的冲击, 弹射架应便于操作和运输, 重量不宜过大; 3) 可采用滑跑、机腹擦地、伞降、撞网等方式降落	/	A类
7		安全保护试验	1) 地面站应全程对固定翼无人机状态数据进行监测, 异常时应发出明显声或光警报; 2) 应具备一键返航功能, 固定翼无人机在任何飞行状态下都应能按照预先制定的安全策略自动返航; 3) 应具备失控保护功能, 数据链中断超过预设时间时, 固定翼无人机应能够按照预先制定的安全策略自动返航; 4) 宜具有信标功能, 无人机着陆后能向地面站持续回报定位信息。	/	A类

表1 电力固定翼无人机质量检测通用检测项目（续）

序号	测试项目	标准要求	标准依据	缺陷定级
8	监控显示和数据存储功能试验	1) 应能显示实时回传的固定翼无人机工作状态, 工作状态信息至少包括经纬度、高度、速度、姿态、飞行轨迹、飞控供电电压、舵机供电电压、发动机转速、GPS卫星数量; 2) 应能对飞行数据进行记录和回放; 3) 应清晰显示航向; 4) 应能够加载地图作为航迹显示界面的底图, 地图应可升级; 5) 软件界面应使用中文	/	A类
9	任务规划功能试验	1) 应具备航迹规划与三维程控飞行功能, 能够按照预先制定的三维航线和任务模式进行自主平稳飞行和作业, 可编辑航迹点数量应不小于200个; 2) 程控飞行过程中应支持人工更改预设飞行航线和任务模式; 3) 应能够根据巡检作业需求对任务模式进行灵活配置, 如飞行姿态、飞行速度等	/	B类
10	测控距离试验	按采购技术条件书要求距离, 具备巡检飞行状态及参数和任务载荷及工作参数的遥测功能; 具备可见光或红外视频全向、实时传输功能	/	A类
11	飞行区域限制功能试验(可选)	1) 不飞入设定好的电子围栏; 2) 禁飞区内无法起飞/飞入	/	B类
12	外观特性试验(可选)	1) 电池表面应清洁, 无明显划痕及机械损伤, 且排列整齐、连接可靠; 2) 每个电池应至少包含产品型号、正负极性、制造厂商、制造日期或批号的中文标识, 且标识清晰; 3) 任何形变应在制造商的图纸规定的外形尺寸公差范围内。	/	C类
13	电池性能检测	安全性能试验(可选) 1) 电池长时间充电、应不起火、不爆炸; 2) 电池外部正负极短路应不起火、不爆炸; 3) 在高温使用中, 电池外壳应不发生物理变形, 内部零件应不爆炸; 4) 挤压试验后电池应不起火、不爆炸; 5) 针刺试验中, 电池应不起火、不爆炸; 6) 振动试验后, 电池外观应符合外观特性试验要求。	GJB 151A—1997	B类
14	电气连接与绝缘试验(可选)	1) 各触点间导通性良好, 接头连接应牢固、可靠; 2) 当提供电压操作 60s 后, 正极端子和电池组外露金属表面除电气接触表面间的绝缘电阻在直流 500V 时, 应不小于 5MΩ。	/	B类

表1 电力固定翼无人机质量检测通用检测项目（续）

序号	测试项目	标准要求	标准依据	缺陷定级	
15	环境适应性检测	高低温存储性能试验（可选）	在-20℃和+65℃条件下各存储 2h 后，被测无人机巡检系统外观、结构无明显变化，飞行功能正常	/	B 类
16		高低温试验环境适应性试验（可选）	放置在室温的试验箱内，并将温度降低至-20℃或者升高至 55℃的测试温度，内静置 1 小时后，在该温度条件下持续运行 1 小时或至电池报警，期间无人机巡检系统及各部件应正常工作，外观、结构无变化。试验后无人机设备的线路、传感器及各零部件等工作正常，结构无变化	/	B 类
17	电磁兼容性检测	静电放电抗扰度（可选）	应能承受“GB/T 17626.2 试验和测量技术静电放电抗扰度试验”中第 5 章规定的试验等级为 4 级的静电放电试验。在试验期间及试验后，无人机能正常运行	GB/T 17626.2	B 类
18		射频电磁场辐射抗扰度试验（可选）	应能承受“GB/T 17626.3 试验和测量技术射频电磁场辐射抗扰度试验”中第 5 章规定的试验等级为 3 级的射频电磁场干扰试验。在试验期间及试验后，无人机能正常运行	GB/T 17626.3	B 类
19		工频磁场抗扰度（可选）	应能承受“GB/T 17626.8 试验和测量技术工频磁场抗扰度试验”中第 5 章规定的试验等级为 5 级的工频磁场干扰试验。在试验期间及试验后，无人机能正常工作	GB/T 17626.8	B 类
<p>注 1：检测项目分必选项目和可选项目。必选项目每次必检，可选项目根据无人机巡检工作环境需要进行抽检。</p> <p>注 2：1-10 项为必检项目，11-19 项为可选项目。</p>					