

T/CWDPA

团 体 标 准

T/CWDPA XXX—2026

低空经济 电动垂直起降航空器（eVTOL） 电气线路互联系统技术要求

Low-altitude economy — Technical requirements for electrical wiring
interconnection system of electric vertical take-off and landing aircraft (eVTOL)

（征求意见稿）

2026 – XX – XX 发布

2026 – XX – XX 实施

中国西部开发促进会 发 布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 2

5 通用要求 2

 5.1 设计原则 2

 5.2 安全性等级与适用假设 2

 5.3 总体性能要求 2

6 系统组成 2

 6.1 导线与电缆 2

 6.2 电气连接器与接线装置 2

 6.3 电路保护与控制装置 2

 6.4 安装与支撑件 3

 6.5 接地、搭接与屏蔽装置 3

 6.6 高压电气互联系统 3

 6.7 低压供电与控制线路 3

 6.8 飞控、航电与数据通信线路 3

 6.9 冗余与隔离线路 3

 6.10 标识、追溯与维护接口 3

7 技术要求 3

 7.1 电气互联系统架构与拓扑 3

 7.2 导线与电缆 4

 7.3 电气连接器 4

 7.4 电路保护与控制装置 4

 7.5 安装与支撑件 4

 7.6 接地、搭接与屏蔽装置 5

 7.7 高压电气互联系统 5

 7.8 低压供电与控制线路 5

 7.9 飞控、航电与数据通信线路 5

7.10 冗余与隔离线路	6
7.11 标识、追溯与维护接口	6
7.12 电磁兼容	6
7.13 热管理与环境适应性	6
8 试验方法	6
8.1 导线与电缆试验	6
8.2 电气连接器试验	7
8.3 接地与屏蔽效能试验	7
8.4 高压电气互联系统试验	8
8.5 冗余与故障注入试验	8
8.6 电磁兼容试验	8
8.7 热管理与环境适应性	8
8.8 标识耐久性与追溯性验证试验	9
9 检验规则	9
9.1 检验分类	9
9.2 出厂检验	9
9.3 型式检验	9
9.4 检验项目对照表	10
参考文献	11

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。

本文件由中国西部开发促进会提出并归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

低空经济 电动垂直起降航空器（eVTOL）电气线路互联系统技术要求

1 范围

本文件规定了低空场景下eVTOL机载电气线路互联系统（EWIS）的通用要求、系统组成、技术要求、试验方法和检验规则。

本文件适用于低空场景下eVTOL机载电气线路互联系统在设计、制造、安装、维修和符合性验证过程中的技术控制与检验评价。

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，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分： 试验方法 试验Ka：盐雾
- GB/T 3048.5 电线电缆电性能试验方法 第5部分：绝缘电阻试验
- GB/T 3048.8 电线电缆电性能试验方法 第8部分：交流电压试验
- GB/T 3048.12 电线电缆电性能试验方法 第12部分：局部放电试验
- GB/T 3048.13 电线电缆电性能试验方法 第13部分：冲击电压试验
- GB/T 44167 大型货运无人机系统通用要求
- GB/T 44717 民用无人机可靠性飞行试验要求与方法
- HB 8465—2014 民用飞机布线要求
- ISO 14644-1 Cleanrooms and associated controlled environments - Part 1: Classification of air cleanliness

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电气线路互联系统 electrical wiring interconnection system; EWIS

安装于电动垂直起降航空器（eVTOL）机体及机载设备之间，用于实现动力电能、低压供电、控制信号、监测信号和通信数据的传输、分配、连接、保护、屏蔽与维护的电气互联组件及其组合。

[来源：HB 8465—2014，3.1.2，有修改]

3.2

高压 high voltage

直流电压超过60 V或交流电压超过30 V有效值的电压等级。

3.3

高压互锁回路 high-voltage interlock loop; HVIL

在高压连接器、维修盖板或高压部件未处于安全安装状态时，阻止高压上电或触发隔离动作的监测回路。

3.4

电气搭接 electrical bonding

为正常电流、故障电流、静电泄放及高频屏蔽回流提供低阻抗通道的连接方式。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

- DC/DC: 直流/直流变换 (Direct Current to Direct Current)
- eVTOL: 电动垂直起降航空器 (Electric Vertical Take-Off and Landing aircraft)
- EWIS: 电气线路互联系统 (Electrical Wiring Interconnection System)
- EMC: 电磁兼容 (Electromagnetic Compatibility)
- HIRF: 高强度辐射场 (High-Intensity Radiated Fields)
- VDC: 直流电压 (Volts Direct Current)

5 通用要求

5.1 设计原则

EWIS设计应遵循安全性、可靠性、可维护性、轻量化、可制造性和可审定性并重的原则。

5.2 安全性等级与适用假设

除本文件另有要求外，EWIS所关联系统的安全目标应满足下列要求：

- a) EWIS 所关联系统的失效状态安全目标应与适用的 eVTOL 类别、运行场景和系统安全性评估结果相协调；
- b) 灾难性失效状态概率不应大于 1×10^{-9} /飞行小时；危害性失效状态概率不应大于 1×10^{-7} /飞行小时；较大失效状态概率不应大于 1×10^{-5} /飞行小时。

5.3 总体性能要求

EWIS作为整体，应满足环境适应性、电气性能、机械性能、EMC性能和维修可追溯性要求，关键参数缺省值与未指定项见表1。

表 1 关键参数缺省值与未指定项

序号	项目	建议值/表达	说明
1	导线静态最小弯曲半径	$\geq 5D$	D为电缆外径
2	导线动态最小弯曲半径	$\geq 10D$	—
3	最远供电回路导线总压降	$\leq 2\%$ 供电电压	缺省值
4	接地直流电阻	$\leq 0.2 \ \Omega$	—
5	潮湿/外露区连接器防护等级	$\geq IP67$	—
6	湿热恢复后绝缘电阻	$40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ， $93 \pm 3\%\text{RH}$ ，48 h	试验电压 $\geq 250 \text{ VDC}$
		$\geq 1 \text{ M}\Omega$	
7	洁净装配等级	不低于ISO 8	—

注：ISO 8为ISO 14644-1规定的空气洁净度等级，表示装配环境中悬浮颗粒浓度受控，适用于一般受控清洁装配区域。

6 系统组成

6.1 导线与电缆

用于实现电能、控制信号、监测信号和通信数据传输的导电部件，通常包括高压动力电缆、低压供电电缆、信号电缆、数据通信电缆与屏蔽电缆等。

6.2 电气连接器与接线装置

用于实现导线与设备或导线之间电气连接的部件，包括插头、插座、接线端子、压接接头等。

6.3 电路保护与控制装置

用于实现电路保护、通断控制和故障隔离的部件，包括熔断器、断路器、继电器、接触器、隔离开关和功率开关器件等。

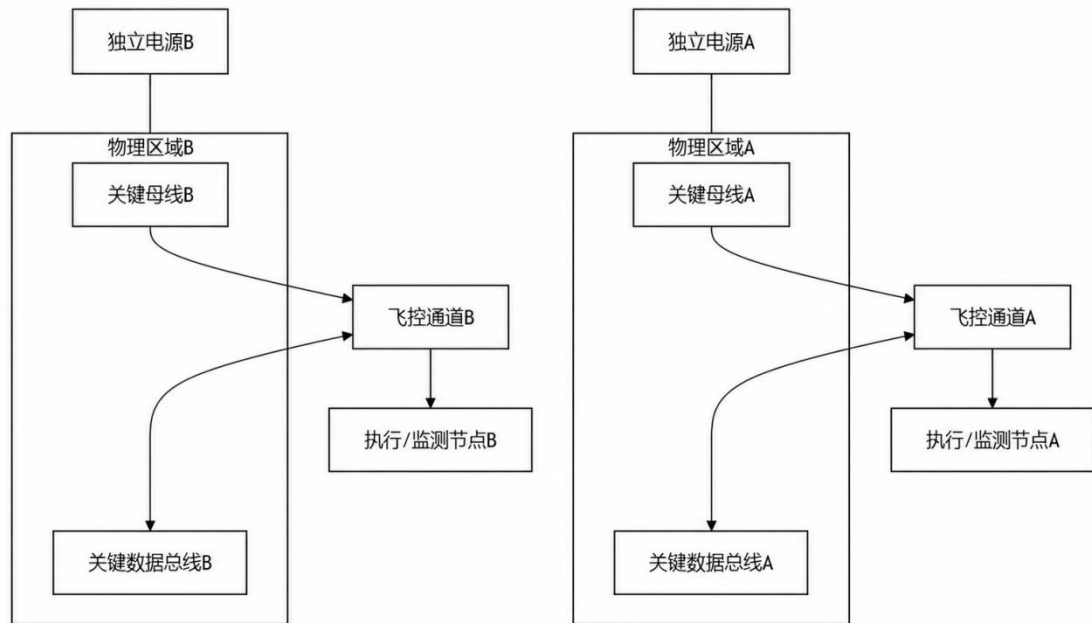


图 2 关键供电与关键数据双通道分离拓扑示意图

7.2 导线与电缆

导线与电缆的选型与安装应符合以下要求：

- a) 额定电压与持续载流量不应低于所在电路的最大工作电压与最大持续工作电流，并应根据电路性质、敷设方式及环境条件进行必要的降额设计；
- b) 用于传输飞行关键信号、控制信号、导航信号或易受干扰的模拟信号的电缆，应采用屏蔽电缆、双绞线缆或等效抗干扰措施；
- c) 敷设时应避免锐角弯曲，静态弯曲半径不应小于外径的 5 倍，活动部位动态弯曲半径不应小于外径的 10 倍，或应在可能发生相对运动的部位留有充分松弛度。

7.3 电气连接器

电气连接器与接线装置的选型、安装与使用应符合以下要求：

- a) 连接器触点的电流、电压额定值不应低于最大工作值。信号触点不宜大于 20 mΩ，功率触点不宜大于 10 mΩ；
- b) 连接器应具备可靠锁紧、防松脱和防误插结构，高压连接器还应具备防触电、防反接及高压互锁功能；
- c) 暴露于雨水、凝露、清洗液、盐雾或外露环境的连接器，应采用密封结构或等效防护措施。

7.4 电路保护与控制装置

电路保护与控制装置的配置应符合以下要求：

- a) 熔断器、断路器、继电器、接触器、隔离开关和功率开关器件的额定参数应与被保护线路、负载特性和故障电流水平相匹配；
- b) 各供电回路应设置过流、短路、反接、欠压或过压等必要保护措施，保护装置不应削弱飞行关键系统的供电连续性；
- c) 关键负载、备用负载和应急负载的保护配置应具有选择性，单一故障不应导致无关回路或冗余通道同时失效；
- d) 高压回路的通断控制装置应具备状态反馈、故障隔离和必要的防粘连、防误动作等措施。

7.5 安装与支撑件

线束安装、固定与支撑应符合以下要求：

- a) 线束应沿机体结构或专用支撑路径可靠固定，在线束分支、转弯、端接、连接器尾部和相对运动部位附近应设置必要固定点；
- b) 穿越隔板孔洞、锐边、维护通道、活动机构或结构开口处的线束，应设置护套、衬垫、防磨件、导向件或等效保护措施；
- c) 线夹、卡箍、支架、线槽和导管应固定可靠，不应造成导线压伤、绝缘磨损、局部应力集中或维护不可达。

7.6 接地、搭接与屏蔽装置

接地、搭接与屏蔽装置应符合以下要求：

- a) 应建立统一的接地、回流和搭接网络，电气设备外壳、电缆屏蔽层、机体金属结构件和防静电电路应接入主接地基准，典型接地方式见图 3；
- b) 接地、回流和搭接路径应遵循最短路径、低阻抗原则，任一接地连接点至主接地基准点的直流电阻不应大于 0.1 Ω ；
- c) 对高频干扰敏感链路，宜采用 360° 屏蔽端接；对低电平模拟量线路，采用单端接地方式时，应经 EMC 分析证明其不会引入不可接受的干扰或地环路风险；
- d) 屏蔽连接应保持端到端导通良好，高压系统和能量系统应采取有效接地、搭接、屏蔽或泄放措施，防止静电聚积和雷击耦合引发危险后果。

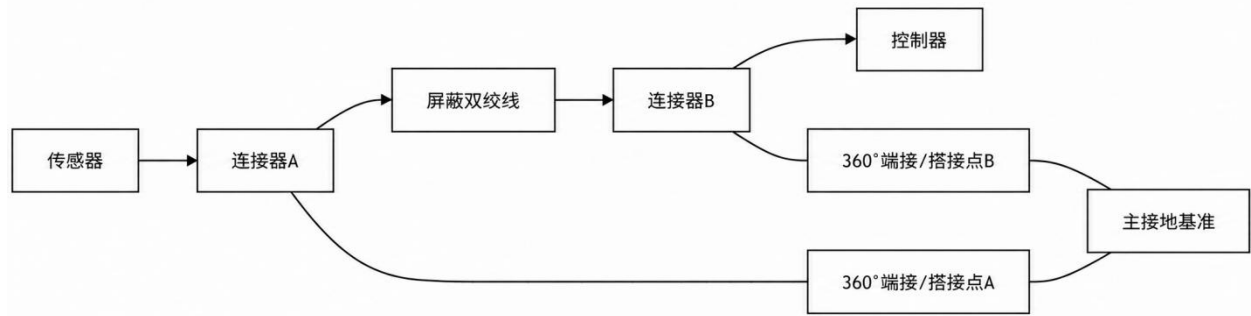


图 3 屏蔽与接地实施示意图

7.7 高压电气互联系统

高压电气互联系统应符合以下要求：

- a) 高压线束、高压连接器、维修断开装置、预充电回路、放电回路和高压互锁回路应与动力电池、高压配电单元、逆变器和电推进系统相匹配；
- b) 高压连接器和维修断开装置应具备防误插、防触电、防松脱和互锁功能，未可靠连接或维护盖板未关闭时不应允许高压系统进入危险状态；
- c) 高压回路应设置预充电、残余电压释放、故障隔离和异常告警措施，防止拉弧、误上电、误接触和故障扩展。

7.8 低压供电与控制线路

低压供电与控制线路应符合以下要求：

- a) 低压母线、关键母线、备用母线、DC/DC 输入输出线路和控制线路应按功能等级、负载重要性和安全影响进行分区布置；
- b) 飞控、航电、传感器、显示告警、通信和辅助设备的低压供电线路应具备必要的短路保护、过载保护和故障隔离能力；
- c) 关键低压供电线路应避免与高压动力线路、强干扰线路或高温部件近距离平行敷设；无法避免时，应采取屏蔽、分隔或滤波措施；
- d) 主/备低压供电线路应保持独立性，单一线路、连接器或保护装置故障不应导致关键功能全部丧失。

7.9 飞控、航电与数据通信线路

飞控、航电与数据通信线路应符合以下要求：

- a) 飞控、导航、通信、监测、数据记录和人机交互线路应按信号类型、速率、抗干扰要求和安全等级进行分类敷设；
- b) 关键数据链路宜采用差分传输、双绞、屏蔽、端接匹配或等效措施，以保证数据传输稳定性和信号完整性；
- c) 飞行关键控制信号线路应与高压动力线、大电流开关线、变频驱动线等强干扰源保持必要距离。

7.10 冗余与隔离线路

冗余与隔离线路应符合以下要求：

- a) 对飞行关键供电、飞控通信、执行机构控制和应急处置相关线路，应根据安全性分析结果设置冗余通道或等效容错措施；
- b) 冗余线路之间应保持必要的物理分离，不宜共束、共连接器、共穿孔、共支撑件或共易损区域；确需共用时，应采取等效隔离措施；
- c) 主/备线路、正常/应急线路和关键/非关键线路应在敷设路径、标识和维护文件中明确区分；
- d) 单一开路、短路、连接器松脱、局部磨损或支撑件失效不应导致全部冗余通道同时丧失。

7.11 标识、追溯与维护接口

标识、追溯与维护接口应符合以下要求：

- a) 导线、线束、连接器、端子、接地点、屏蔽端接点、高压部件和维护接口应设置清晰、耐久、唯一或可区分的标识；
- b) 飞行关键线路、高压线路和冗余线路应具备材料、批次、端接工艺、检验状态和装机位置等可追溯信息；
- c) 维护接口和测试接口应布置在便于检查和维护的位置，并应采取防误接、防短接、防污染和必要的权限控制措施。

7.12 电磁兼容

EWIS电磁兼容设计应符合以下要求：

- a) 应综合采用分区布置、分离敷设、屏蔽、滤波、搭接、接地和线缆绞合等措施，控制电磁耦合、串扰和传导干扰；
- b) 关键功能线路在电磁干扰、HIRF 和雷电间接效应影响下不应出现不可接受的功能丧失、误动作或危险状态；
- c) 屏蔽层、滤波器、接地端和搭接路径的设置应与系统 EMC 设计一致，不应随意改变接地点、屏蔽端接方式或线束路。

7.13 热管理与环境适应性

EWIS应能在批准的温度、湿度、振动、冲击、降雨、盐雾、霉菌和维护条件下保持功能。靠近热源、动力电池、电动机、逆变器和指定火区的线束，应进行热源—线束—结构的协同布置，避免局部热点、凝露积液和热老化。

8 试验方法

8.1 导线与电缆试验

8.1.1 外观与规格

外观与规格核查应按以下步骤进行：

- a) 核查导线与电缆的型号、规格、额定电压、持续载流量、绝缘材料、屏蔽结构和适用环境是否符合设计文件要求；
- b) 检查导线与电缆外观，不应存在绝缘破损、护套开裂、压伤、划伤、变形、污染、腐蚀或屏蔽层外露等缺陷；

- c) 结果判定：导线与电缆的规格、外观和端部处理应符合设计文件和工艺文件要求，不应存在影响电气性能和安装可靠性的缺陷。

8.1.2 绝缘电阻试验

绝缘电阻试验应按以下步骤进行：

- a) 选取具有代表性的导线、电缆或成品线束组件作为试样，试验前应确认试样表面清洁、干燥；
- b) 按 GB/T 3048.5 或产品技术条件规定的方法，在导体之间、导体与屏蔽层之间、导体与接地部位之间施加规定的直流试验电压；
- c) 结果判定：绝缘电阻值应符合产品技术条件规定，不应出现击穿、闪络或绝缘异常下降等现象。

8.1.3 电压降与载流能力试验

应按以下步骤进行：

- a) 选取代表性供电回路或成品线束组件，按实际敷设长度、端接方式和负载状态搭建试验回路；
- b) 向试样施加所在电路的最大持续工作电流，待电流、电压和温度稳定后，测量输入端与输出端之间的电压差，并记录温升情况；
- c) 结果判定：导线与电缆不应出现异常发热、绝缘软化、护套变形或端接松动；最远供电回路导线总压降不应超过设计文件规定值，未规定时不应超过供电电压的 2%。

8.2 电气连接器试验

8.2.1 接触电阻试验

应按以下步骤进行：

- a) 选取已完成端接并插合锁紧的连接器样品，采用四端法或等效方法测量触点接触电阻；
- b) 分别测量信号触点、功率触点和必要的屏蔽连接部位的接触电阻，并记录测量结果；
- c) 结果判定：信号触点接触电阻不宜大于 10 mΩ，功率触点接触电阻不宜大于 5 mΩ。

8.2.2 盐雾腐蚀试验

盐雾腐蚀试验应按以下步骤进行：

- a) 将连接器样品按照 GB/T 2423.17 的规定进行盐雾试验，持续时间 48 h；
- b) 样品应以正常使用姿态放置，彼此间保持间隔，避免接触及盐滴交叉影响；
- c) 试验结束后，将样品移至标准大气条件下，用温度适宜的流动清水轻轻冲洗以去除表面盐沉积，随后在室内环境下自然干燥规定的时间；
- d) 结果判定：干燥后进行目视检查。电气触点表面、锁紧机构的关键活动部位及绝缘体表面，均不得出现任何影响其电气或机械性能的腐蚀、锈蚀、开裂或涂层剥落。

8.3 接地与屏蔽效能试验

8.3.1 接地连续性试验

接地连续性试验应按以下步骤进行：

- a) 使用专用的低电阻测试仪（毫欧表），其测试电流不应低于 10 A，分辨率不应低于 0.01 mΩ；
- b) 在无人机机体上，选择主接地桩和距离其最远的一个设备接地螺栓作为测试点；
- c) 将测试仪的四根测试线（两电流线、两电压线）分别连接到这两个点上，确保连接牢固、接触面洁净；
- d) 启动测试仪，施加直流测试电流，待读数稳定后直接读取两点间的直流电阻值；
- e) 结果判定：任一接地连接点至主接地基准点的电阻值不应大于 0.1 Ω，且测试过程中不应出现读数异常波动、端接松动或接地路径中断。

8.3.2 屏蔽连续性试验

屏蔽连续性试验应按以下步骤进行：

- a) 选取一段按实际工艺安装完毕的屏蔽电缆，明确其屏蔽层在设备端的可靠接地点；
- b) 使用经过校准的数字万用表，并将其置于适当的低电阻测量量程；

- c) 将万用表的一支表笔接触电缆另一端连接器外壳或屏蔽层的有效裸露部分,另一支表笔接触已识别的设备端接地点;
- d) 待读数稳定后,记录所显示的电阻值;
- e) 结果判定:测得的电阻值 $\leq 10\text{ m}\Omega$ 。

8.4 高压电气互联系统试验

应按以下步骤进行:

- a) 选取高压电缆、高压连接器、穿舱件、弯曲半径最小部位及典型维修修复样件;
- b) 按 GB/T 3048.8 的规定进行绝缘耐压试验;
- c) 按 GB/T 3048.12 的规定进行局部放电试验、按 GB/T 3048.13 的规定进行冲击电压试验;
- d) 结果判定:试验中及试验后不应出现击穿、闪络、异常局放、表面导电通路、绝缘显著衰退或功能异常。

8.5 冗余与故障注入试验

应按以下步骤进行:

- a) 选取飞行关键供电、飞控通信、执行机构控制、应急处置等具有冗余要求的线路;
- b) 按试验大纲对代表性线路分别施加单一开路、短路、对地短路、连接器松脱、间歇接触、局部磨损或支撑件失效等故障,并监测试验过程中供电状态、通信状态、告警信息、通道切换和故障记录;
- c) 对存在共束、共连接器、共穿孔、共支撑件或共易损区域的冗余线路,应模拟相应故障或采用等效分析方法验证隔离措施的有效性;
- d) 结果判定:单一故障不应导致全部冗余通道同时丧失,不应引起飞行关键功能、应急处置功能或必要告警功能失效;主/备通道应能按设计要求保持、切换、隔离或降级运行,故障状态应能被正确识别、告警和记录。

8.6 电磁兼容试验

电磁兼容试验应按以下步骤进行:

- a) 将集成有完整 EWIS 的 eVTOL 系统、代表性线束组件置于规定的电磁兼容试验环境中,并按实际装机状态完成线束敷设、连接器插合、屏蔽端接、接地搭接和负载连接;
- b) 使高压配电、逆变器、电机驱动、DC/DC 变换器、飞控航电、显示告警、通信设备及任务负载处于典型工作状态;
- c) 按产品技术条件或试验大纲规定的频率范围、场强等级、注入方式和持续时间,开展传导干扰、辐射干扰、射频抗扰、静电放电、HIRF 和雷电间接效应等试验,并监测飞控信号、关键数据链路、低压关键母线、高压互锁回路和状态监测功能;
- d) 试验期间及试验后,EWIS 不应出现影响飞行控制、推进控制、应急处置和故障隔离功能的异常;不应发生通信中断、误动作、误告警、复位或危险状态,屏蔽、滤波、接地和搭接措施应保持有效。

8.7 热管理与环境适应性

8.7.1 高温工作试验

高温工作试验应按以下步骤进行:

- a) 将集成有完整 EWIS 的 eVTOL 系统、代表性线束组件或系统级试验模块置于高温试验箱中,并使其处于准备通电状态;
- b) 将试验箱内温度升至产品技术条件规定的最高工作温度,并在该温度下保持足够时间,使试件内部温度达到稳定;
- c) 保持高温条件,对 EWIS 相关供电回路、控制线路、信号线路、数据通信线路、高压互锁回路和状态监测功能进行通电运行,运行时间应符合产品技术条件或试验大纲规定;
- d) 试验过程中应监测导线、电缆、连接器、端接部位、保护装置、接地点及靠近动力电池、逆变器、电机控制器等热源区域的温度变化和功能状态;

- e) 结果判定：试验期间及试验后，EWIS 不应出现功能性故障、异常报警、通信中断、绝缘软化、护套变形、端接松动或局部过热等现象，所有监控参数应在产品技术条件规定范围内。

8.7.2 恒定湿热试验

恒定湿热试验应按以下步骤进行：

- a) 将 EWIS 代表性线束组件、连接器组件、端接件、接地与屏蔽部件或系统级试验模块置于恒温恒湿试验箱内，样品可处于非工作状态；
- b) 调节试验箱，使箱内温度稳定在 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度稳定在 $(93 \pm 3)\%$ ；
- c) 使样品在上述条件下连续贮存 48 h；贮存结束后，在 0.5 h 内将试验箱内相对湿度降至 $(75 \pm 5)\%$ ，随后在 0.5 h 内将温度恢复至标准大气条件；
- d) 将样品移至标准大气条件下恢复 2 h，恢复后应对 EWIS 外观状态、连接器密封状态、接地与屏蔽连续性、系统上电自检和主要功能进行检查，并在电源输入端与机壳地之间采用不低于 250 VDC 的电压测量绝缘电阻；
- e) 结果判定：试验后，EWIS 外观应无明显水汽、腐蚀、形变、开裂或标识脱落；系统功能应正常；接地与屏蔽连接应保持有效；绝缘电阻不应低于 $1\text{ M}\Omega$ 。

8.8 标识耐久性与追溯性验证试验

应按以下步骤进行：

- a) 按图纸和 BOM 核查标识内容、位置和唯一性；
- b) 对代表性标识实施擦拭、清洁剂接触、热/湿环境后可读性复核；
- c) 抽查批次号、序列号、工艺记录和装机位置之间的反向追溯链；
- d) 结果判定：标识不得脱落、模糊或误判，追溯链不得断裂。

9 检验规则

9.1 检验分类

分为出厂检验和型式检验。必要时，可按制造商工艺文件对压接、端接、屏蔽处理、标识制作、装配固定等关键工序实施过程检验，过程检验结果可作为产品质量追溯依据。

9.2 出厂检验

产品交付前应进行出厂检验。出厂检验项目应按表2执行，可采用全检或抽检方式进行。抽检项目的抽样方案和接收准则由供需双方约定。出厂检验记录应至少包括产品型号、批次号或序列号、检验项目、检验结果、检验日期和检验人员等内容。经检验合格的产品应附有合格证明。

9.3 型式检验

9.3.1 检验时机

凡属下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品设计定型或转产鉴定时；
- b) 产品的设计、结构、关键材料或生产工艺发生重大变更，可能影响性能时；
- c) 产品停产超过规定周期（如 12 个月）后恢复生产时；
- d) 出厂检验结果出现显著异常或趋势性下降时；
- e) 质量监督机构、认证机构或重要客户要求时；
- f) 正常生产情况下，按规定的周期（如每两年）进行。

9.3.2 样品要求

型式检验的样品应符合下列要求：

- a) 应从经出厂检验合格的同一生产批次中随机抽取；
- b) 应能代表产品的最终设计状态与生产水平，数量应符合所有试验项目的需要，并考虑可能的备份需求。通常，至少应提供两套完整且独立的 EWIS 代表性组件。

9.3.3 合格判定

检验项目全部符合本文件要求时，判定该次检验合格。出现不合格项时，应对不合格原因进行分析，并采取纠正措施。允许对返工、返修或整改后的产品重新检验。重新检验合格后，方可判定相应项目合格。

9.4 检验项目对照表

出厂检验和型式检验项目应符合表2的规定。

表 2 检验项目对照表

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观与规格	7.2	8.1.1	全检	√
2	绝缘电阻	7.7	8.1.2	全检	√
3	电压降与载流能力	7.2、7.8	8.1.3	全检	√
4	接触电阻	7.3	8.2.1	全检	√
5	盐雾腐蚀	7.13	8.2.2	—	√
6	接地连续性	7.6	8.3.1	全检	√
7	屏蔽连续性	7.12	8.3.2	全检	√
8	高压电气互联系统	7.7	8.4	全检	√
9	冗余与故障注入	7.10	8.5	—	√
10	电磁兼容	7.12	8.6	全检	√
11	高温工作	7.13	8.7.1	—	√
12	恒定湿热	7.13	8.7.2	—	√
13	标识耐久性与追溯性	7.11	8.8	抽检	√
注：表中“√”表示在该类检验中为必须进行的项目；“全检”指出厂时应进行100%检验；“抽检”指出厂时可按规定的抽样方案进行检验；“—”表示在该类检验中不进行。					

参 考 文 献

- [1] 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
 - [2] GB/T 2423.3—2016 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
 - [3] 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
 - [4] GB/T 17626.3—2023 电磁兼容 试验和测量技术 第3部分：射频电磁场辐射抗扰度试验
 - [5] GB/T 17626.6—2017 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
 - [6] RTCA DO-160G Environmental Conditions and Test Procedures for Airborne Equipment
 - [7] SAE AS50881 Wiring, Aerospace Vehicle
 - [8] SAE ARP4754A Guidelines for Development of Civil Aircraft and Systems
 - [9] SAE ARP4761 Guidelines and Methods for Conducting the Safety Assessment Process on Civil Airborne Systems and Equipment
-