|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数性质 | 序号 | 技术参数与性能指标 |
|  | 1 | 服务目标：  （1）功能验证与性能评估  ①对系统各核心功能（实时状态监控、任务调度、地图管理、路径规划及通信控制）进行全面测试，验证在5G网络环境下的响应速度、任务执行准确性、调度算法的有效性以及导航定位精度。  ②评估系统在多车协同、冲突消除、异常状态下的应急响应及恢复能力，确保试验数据满足工业级应用要求。  （2）技术示范与数据积累  ①通过仿真与现场试验，形成详细测试报告和技术指标，为后续民用航空发动机制造关键零件加工装备中系统集成提供数据支撑和技术示范。  ②验证5G低延时、高带宽对AGV调度与导航优化的实际效果，为相关技术的进一步改进奠定基础。  （3）安全性及可靠性验证  ①对数据传输、通信加密、系统异常检测、紧急停机等安全功能进行专项试验，确保系统在极限状态下仍具备可靠的安全保障能力。  ②通过试验演练，检验安全培训及应急预案的有效性，确保操作人员熟悉各项安全措施。 |
|  | 2 | 总体规划服务：  （1）试验环境与系统集成  ①软硬件搭建：依据参考文件构建试验环境，配置AGV车辆、5G通信设备、边缘计算节点及上位机调度系统，实现仿真与实际测试环境的无缝对接。  ②网络部署：在试验区域内部署5G专网，保证在信号强度范围内实现全覆盖，并确保各关键环节（任务下达、状态反馈、路径规划）的时延均满足工业级应用要求。  （2）试验阶段设计  ①功能测试：采用分模块测试方法，先对实时状态监控、任务管理、地图编辑及路径规划等基础功能进行验证，再进行系统联调和综合功能测试。  ②性能测试：设置不同负载、场景（如单车、群组、多任务冲突等）进行性能测试，重点测试系统响应速度、调度效率、数据传输稳定性及冲突消除效果。  ③安全测试：设计网络安全、数据加密、紧急停机、故障日志与备份恢复等专项测试项目，验证各项安全防护措施的有效性。  （3）试验数据采集与评估  ①建立详细的数据采集方案，实时记录各模块运行数据，形成试验报告，分析关键指标是否满足设计标准，为技术改进提供依据。  ②对试验过程中的异常情况进行记录、分析和整改建议，确保试验项目具有充分的技术论证与数据支撑。  （4）技术培训与后续维护  ①制定操作人员和维护人员的安全与技术培训计划，确保人员熟悉试验系统操作、数据采集及应急处理流程。  ②培训内容包括5G网络安全知识、AGV运行安全操作、故障排查与应急处置。 |
|  | 3 | 对AGV导航与物流智能调度系统功能需要实现的规范服务内容或标准：  （1）实时状态监控试验  ①试验内容：验证AGV车辆各状态信息（编号、位置、运行速度、装载状态、电量等）的实时采集、传输及显示准确性；测试仿真与实车运行下的状态输出一致性。  ②标准要求：数据更新时延要在允许范围之内，各参数误差控制在设计允许范围内。  （2）任务调度与冲突消除功能试验  ①试验内容：检验任务下达、路径规划、车辆分配及任务执行过程中的调度算法准确性，重点测试不同任务优先级、路径冲突情况下系统的响应与冲突消除策略。  ②标准要求：任务执行误差率<2%，在模拟高负载和突发情况时调度时延不超过预设阈值；各类冲突（如交叉口、赶超冲突）处理成功率满足工业级应用要求。  ③地图管理及路径规划试验  ④试验内容：测试电子地图构建、动态更新与路径规划算法的准确性和响应速度；验证在复杂环境（如障碍物、动态变更）下系统的重规划能力。  ⑤标准要求：路径规划计算时延，规划路径与实际最优路径偏差，地图数据更新响应时延满足工业级应用要求。  （3）5G通信与导航试验  ①试验内容：重点测试5G网络环境下AGV通信的稳定性、切换时延、数据传输完整性；验证导航定位在不同信号强度下的准确性。  ②标准要求：通信掉线率满足工业级应用要求，平均通信时延满足工业级应用要求。  ③系统管理与日志记录试验  ④试验内容：验证用户权限管理、日志记录、数据备份与恢复功能的完整性和安全性；测试在异常状态下系统自动报警与故障追踪的准确性。  ⑤标准要求：日志记录完整、信息查询响应时延＜5秒；数据备份间隔不超过设定周期（如30分钟），恢复测试成功率满足工业级应用要求。 |
|  | 4 | 是否涉及安全方面的功能要求请补充（若涉及安全方面的相关内容，技术参数中可新增安全培训相关的技术参数）  （1）安全功能试验要求  ①数据加密与通信安全：测试系统对用户口令和关键数据采用加密算法的有效性，验证5G通信全程加密是否达到国家及行业标准。  ②异常监控与紧急响应：模拟各类故障及异常状态，验证自动报警、紧急停机、应急恢复及故障日志记录功能；确保异常响应时延满足工业级应用要求。  ③系统备份与恢复：测试自动备份、手动备份和数据恢复流程，确保数据完整性及系统故障后的快速恢复能力。  （2）安全培训及技术参数补充  ①安全培训要求：操作人员、调试人员及维护人员需参加系统安全操作、5G网络防护、AGV紧急处置、故障排查与恢复等培训。  ②安全技术参数：安全预警响应时延：满足工业级应用要求；日志记录保存周期：不少于6个月，并支持快速检索；通信加密应符合国家及行业数据安全标准。 |