### **（一）温度监测模块测试**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **用例编号** | **模块** | **测试功能** | **输入条件** | **预期结果** | **实际结果** | **是否通过** |
| TC-T-001 | 温度监测 | 正常范围数据采集 | 室内温度 25℃（夏季舒适区间） | 传感器实时显示 25℃，APP 同步更新，无报警提示 | 传感器显示 25℃，APP 实时同步，无报警 | 是 |
| TC-T-002 | 温度监测 | 高温触发控制 | 手动设置温度 30℃（超过夏季上限 26℃） | 系统自动下发空调制冷指令，空调启动并调节至 24℃，APP 推送高温预警 | 空调 10 秒内启动，20 分钟后温度稳定在 24℃，预警推送 | 是 |
| TC-T-003 | 温度监测 | 低温触发控制 | 冬季室内温度 16℃（低于舒适下限 18℃） | 地暖系统自动启动，温度逐步回升至 18℃，本地蜂鸣器发出低温提示音 | 地暖 5 分钟内启动，1 小时后温度升至 18℃，提示音触发 | 是 |
| TC-T-004 | 温度监测 | 传感器故障切换 | 主温度传感器模拟故障（输出 - 50℃），备用传感器正常工作（实时温度 22℃） | 系统自动切换至备用传感器，APP 标记主传感器故障，显示备用传感器数据（22℃） | 10 秒内切换至备用传感器，APP 红色标注 “主传感器异常”，显示 22℃实时温度 | 是 |
| TC-T-005 | 温度监测 | 冬季极限低温响应 | 手动设置温度 14℃（低于舒适下限 4℃），地暖系统最大负荷运行 | 地暖功率调至 100%，2 小时内温度回升至 18℃，本地界面显示 “低温预警” 图标 | 地暖 10 分钟内满功率运行，1.5 小时后温度达 18℃，界面预警图标闪烁 | 是 |
| TC-T-006 | 温度监测 | 空调地暖联动冲突处理 | 夏季模式下手动开启地暖（设定 25℃），当前空调制冷设定 24℃ | 系统提示 “地暖与空调模式冲突”，优先执行空调制冷指令，地暖自动关闭 | APP 弹出冲突提示，地暖设备状态显示 “已关闭（被空调模式覆盖）” | 是 |

#### **（二）湿度监测模块测试**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **用例编号** | **模块** | **测试功能** | **输入条件** | **预期结果** | **实际结果** | **是否通过** |
| TC-H-001 | 湿度监测 | 正常湿度数据采集 | 室内湿度 50%（舒适区间） | 传感器实时显示 50% RH，APP 湿度曲线平滑，无设备动作 | 传感器显示 50% RH，APP 曲线无波动，设备待机 | 是 |
| TC-H-002 | 湿度监测 | 高湿触发除湿 | 人为喷雾至湿度 75%（超过上限 60%） | 除湿机自动启动，30 分钟内湿度降至 60% 以下，APP 记录除湿机运行日志 | 除湿机立即启动，25 分钟后湿度降至 58%，日志完整 | 是 |
| TC-H-003 | 湿度监测 | 低湿触发加湿 | 冬季空调制热后湿度 25%（低于下限 40%） | 加湿器自动启动，雾量 300ml/h，湿度逐步回升至 45%，本地界面显示加湿状态 | 加湿器启动后，40 分钟湿度升至 45%，界面显示 “加湿中” | 是 |
| TC-H-004 | 湿度监测 | 传感器异常处理 | 模拟湿度传感器断线 | 系统标记传感器离线，切换至备用传感器（如有），或显示最后有效数据并报警 | 系统 10 秒内标记 “传感器离线”，报警灯闪烁，备用传感器正常工作 | 是 |
| TC-H-005 | 湿度监测 | 持续高湿环境处理 | 人为持续喷雾至湿度 80%，持续时间 1 小时（超过上限 20%） | 除湿机保持高速运行，每 10 分钟记录一次湿度数据，1 小时内湿度降至 55%-60% | 除湿机高速运行 45 分钟后湿度降至 58%，APP 日志完整记录每 5 分钟湿度变化 | 是 |
| TC-H-006 | 湿度监测 | 低湿环境加湿效率验证 | 冬季空调制热后湿度 20%（低于下限 20%），加湿器最大雾量（500ml/h）运行 | 2 小时内湿度回升至 40%-45%，加湿过程中设备状态同步显示雾量调节档位 | 加湿器 1.5 小时后湿度达 42%，APP 实时显示 “高雾量模式”，湿度曲线稳步上升 | 是 |
| TC-H-007 | 湿度监测 | 多设备联动除湿 | 客厅湿度 75%（主区域），卧室湿度 70%（次区域），同时触发除湿机 1（客厅）、2（卧室） | 两台除湿机同时启动，优先处理高湿度区域（客厅），30 分钟内两地湿度均≤60% | 客厅除湿机先启动（5 秒内），卧室除湿机 10 秒内启动，25 分钟后两地湿度分别为 58%、59% | 是 |

#### **（三）光照控制模块测试**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **用例编号** | **模块** | **测试功能** | **输入条件** | **预期结果** | **实际结果** | **是否通过** |
| TC-L-001 | 光照控制 | 自动亮度调节 | 白天光照强度 800lux（客厅场景） | 智能灯亮度自动调至 40%，色温 5000K（冷白光），满足阅读需求 | 灯光亮度 40%，色温 5000K，照度计实测 300lux | 是 |
| TC-L-002 | 光照控制 | 夜间色温切换 | 22:00 后光照强度 < 50lux（卧室场景） | 灯光自动切换至 2700K 暖光，亮度 10%，无眩光刺激，促进睡眠 | 灯光 1 秒内切换至暖光，亮度柔和，无闪烁 | 是 |
| TC-L-003 | 光照控制 | 手动干预优先级 | 自动模式下手动调节灯光至 100% 亮度 | 系统优先执行手动指令，APP 显示 “手动控制中”，自动模式暂停直至复位 | 手动调节后灯光立即全亮，APP 状态更新为 “手动控制” | 是 |
| TC-L-004 | 光照控制 | 遮阳帘联动逻辑 | 夏季正午光照强度 > 1000lux（南向窗户） | 电动遮阳帘自动闭合至 70% 开度，减少阳光直射，空调负荷降低 20% | 遮阳帘 3 秒内动作，空调功率从 1500W 降至 1200W | 是 |
| TC-L-005 | 光照控制 | 阴天环境光照补偿 | 阴天客厅光照强度 200lux（低于阅读阈值 300lux），自动模式下 | 智能灯亮度自动调至 60%，色温 4000K（中性光），照度计实测 350lux | 灯光亮度 60%，色温 4000K，实测照度 345lux，满足阅读需求 | 是 |
| TC-L-006 | 光照控制 | 手动调节后自动恢复 | 自动模式下手动将卧室灯亮度调至 80%（非阅读场景），10 分钟无操作 | 系统自动恢复至预设夜间亮度 10%，APP 提示 “已恢复自动模式亮度设置” | 10 分钟后灯光亮度降至 10%，APP 消息中心显示模式恢复通知 | 是 |
| TC-L-007 | 光照控制 | 多传感器数据融合 | 客厅安装 2 个光照传感器，实测值分别为 850lux、900lux（差异 50lux） | 系统取平均值 875lux 作为光照强度，智能灯亮度调至 35%（±5%），避免数据冲突 | 灯光亮度稳定在 35%，APP 显示传感器数据平均值，无报警提示 | 是 |

#### **（四）场景切换模块测试**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TC-S-001 | 场景切换 | 默认模式初始化 | 系统启动后无任何模式激活（默认模式） | 所有设备按最后一次手动设置运行，无强制联动规则；APP 显示 “默认模式”，设备状态可手动调节。 | 系统启动后，灯光保持上次关闭状态，空调未启动；APP 首页显示 “默认模式”，设备列表可手动操作。 | 是 |
| TC-S-002 | 场景切换 | 夜晚模式自动触发 | 时间设置为 23:00（预设夜晚模式触发时间），当前客厅灯、卧室灯处于开启状态 | 所有可控制灯光（除走廊夜灯）自动关闭，空调保持当前温度（如 26℃），APP 推送 “夜晚模式已激活” 通知。 | 23:00 时，客厅灯、卧室灯同步关闭，走廊夜灯（预设保留）保持 30% 亮度；空调温度未变化，APP 在 10 秒内推送通知。 | 是 |
| TC-S-003 | 场景切换 | 夜晚模式手动触发 | 手动点击 APP “夜晚模式” 按钮（白天时段，当前有 3 盏灯处于开启状态） | 所有灯光立即关闭（除预设保留设备，如安防小夜灯），窗帘自动闭合 50%，空调进入节能模式（温度上调 2℃）。 | 点击按钮后，3 盏灯同步关闭，窗帘电机启动并闭合至 50%；空调从 24℃上调至 26℃，APP 显示 “夜晚模式（节能）”。 | 是 |
| TC-S-004 | 场景切换 | 凉爽模式温度触发 | 夏季室内温度手动设置为 30℃（超过凉爽模式触发阈值 28℃） | 空调自动开启制冷模式，设定温度 24℃，客厅风扇联动开启（低速档），APP 显示 “凉爽模式” 及设备运行状态。 | 温度传感器检测到 30℃后，空调在 15 秒内启动制冷，风扇同步开启；APP 顶部显示 “凉爽模式”，设备列表标注空调、风扇运行状态。 | 是 |
| TC-S-005 | 场景切换 | 凉爽模式手动触发 | 手动点击 APP “凉爽模式” 按钮（当前温度 25℃，未达自动触发条件） | 空调强制开启制冷模式（设定 26℃），遮阳帘自动调节至 80% 闭合，空气净化器切换至 “强风” 档位。 | 点击后，空调立即启动（当前温度 25℃），遮阳帘 3 秒内闭合至 80%；空气净化器风速从 “自动” 切至 “强风”，APP 显示模式激活。 | 是 |
| TC-S-006 | 场景切换 | 模式切换冲突处理 | 夜晚模式激活时，手动触发凉爽模式（当前温度 29℃，用户强制开启空调） | 系统优先执行凉爽模式指令（空调开启），但灯光保持夜晚模式关闭状态；APP 显示 “凉爽模式覆盖夜晚模式部分规则”。 | 夜晚模式下点击凉爽模式，空调启动制冷（设定 24℃），灯光仍保持关闭；APP 在模式状态中提示 “当前模式：凉爽模式（覆盖夜晚模式灯光规则）”。 | 是 |
| TC-S-007 | 场景切换 | 模式退出逻辑 | 凉爽模式运行中，手动点击 “退出模式” 按钮 | 空调、风扇、遮阳帘恢复至模式激活前的手动设置状态，APP 显示 “已退出凉爽模式”，设备状态同步更新。 | 退出后，空调关闭，风扇停止，遮阳帘恢复至 60% 开度（上次手动设置）；APP 返回默认模式，设备状态与退出前手动设置一致。 | 是 |
| TC-S-008 | 场景切换 | 跨模式联动验证 | 夜晚模式（灯光关闭）→ 手动开启卧室灯 → 系统响应 | 允许单设备手动干预，卧室灯保持开启，其他区域灯光仍处于关闭状态；APP 显示 “夜晚模式（部分设备手动调整）”。 | 手动开启卧室灯后，该灯保持常亮，客厅、餐厅灯仍关闭；APP 在设备列表中标记卧室灯为 “手动控制”，模式状态显示 “夜晚模式（已调整）”。 | 是 |