

# 雷达光敏感应系统需求文档V1.2

版本	日期	更新内容	编写者
V1.0	2021.5.29	支持雷达感应灯核心功能	梁卓谦
V1.1	2021.5.31	1、更新设备状态定义 2、增加OTA功能定义 3、补充部分功能的描述	梁卓谦
V1.2	2021.6.7	1、增加蓝牙模组规格参数 2、雷达感应工作方式简介 3、更新物模型 4、更新断电记忆设置	梁卓谦

## 一、商用场景划分

### 1、小型空间

- 空间场所：如教室、办公室、会议室、洗手间
- 假定配置
  - a. 配置1：1个感应灯
  - b. 配置2：多感应灯（20-30个）
  - c. 配置3：多感应灯(100个) +单网关
- 实现效果：
  - a. 单个感应灯：近场手动控制，或通过雷达感应检测实现灯光自主开关、亮度/色温自调节。
  - b. 多感应灯组网：手机近场群组控制、单设备控制，或通过雷达感应检测实现多感应灯协同自主开关、亮度/色温自调节
  - c. 多感应灯+单网关组网：近场或远场（优先近场）手动群组控制、单设备控制，或通过雷达感应检测实现多感应灯+网关协同自主开关、亮度/色温自调节

### 2、大型空间

- 空间场所：停车场/车库、娱乐/工作/休闲场所，如酒楼、书店、商场
- 假定配置（假设一个网关可支持100个节点）
  - a. 配置：多感应灯+多网关
- 实现效果：
  - a. 多感应灯+多网关协同：不同网关下的感应灯可通过网关协同组网，实现近场或远场（优先近场）手动群组控制、单设备控制，或通过雷达感应检测实现多感应灯+多网关协同自主开关、亮度/色温自调节

## 二、雷达光敏感应灯规格

### 1、雷达感应硬件规格参数

## ■ 规格参数

项目	规格参数	项目	规格参数
产品尺寸	40*23*5.5mm	感应距离	挂高 3m 时，最大感应半径 4~6m <sup>1</sup> ，APP 可调
雷达中心频率	9.85GHz	感应角度	100° ± 10°
工作电压	DC 5.0~15.0V	上电时间	10s
工作电流	≤25mA（12V 时）	延时时间	预设 5s，APP 可调
辐射功率(EIRP)	≤0.5mW	封锁时间	预设 1s
管脚间距	2.0mm	工作温度	-25~85℃
输出信号	TTL 高电平 3.6V / PWM 信号	光敏控制	APP 可调
蓝牙通讯距离	10~25 米	MESH 联动	多个模组可设置为一个群组， 单个模组雷达感应动作后，群 组内所有模组输出亮灯信号

备注：

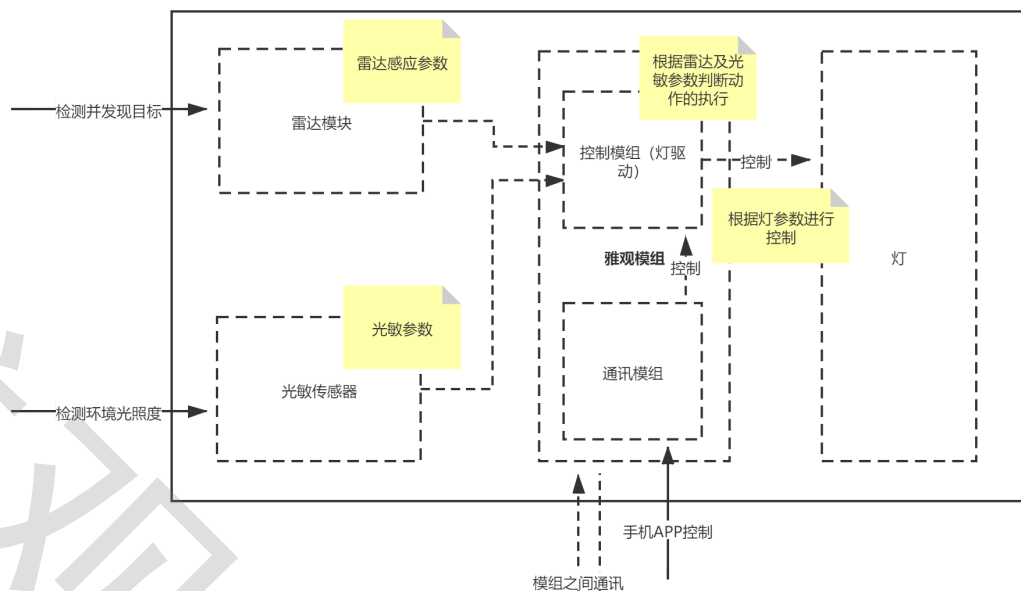
- 1、蓝牙模组的供电电压（3.3V），由雷达模块做电压转换
- 2、封锁时间：即从上一次感应灯关灯到下一次感应灯被触发开灯的间隔时间

## 2、蓝牙模组硬件规格参数

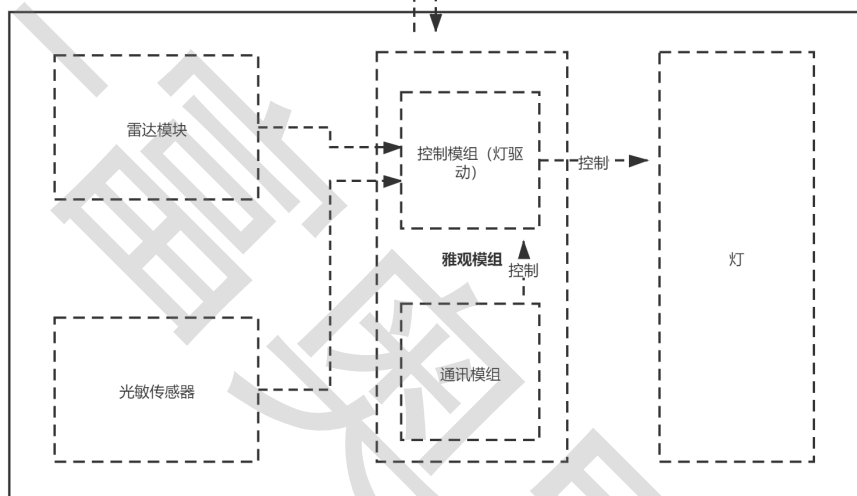
模组型号	YGB-T3LB
发射功率	5dBm(典型值)
电源	3.3Vdc+-0.3Vdc
IO接口电压	3.3Vdc+-0.3Vdc
蓝牙距离	10m~25m

## 3、雷达光敏感应工作方式简介

## 感应灯1



## 感应灯2



## 4、设备状态

- 设备出厂/初始状态：
  - a. 单色温灯：亮度100%
  - b. 双色温灯：亮度100%，色温50%
- 设备进入配网模式状态：
  - a. 单色温灯：50%亮度闪烁3次（500ms闪烁1次）后，50%亮度长亮
  - b. 双色温灯：50%亮度+50%色温闪烁3次（500ms闪烁1次）后，50%亮度+50%色温长亮
- 设备绑定成功状态：
  - a. 单色温灯：100%亮度闪烁3次（500ms闪烁1次）后，100%亮度长亮
  - b. 双色温灯：100%亮度+50%色温闪烁3次（500ms闪烁1次）后，100%亮度+50%色温长亮
- 设备解绑后状态：
  - a. 单色温灯：100%亮度闪烁3次（500ms闪烁1次）后，恢复至设备出厂状态
  - b. 双色温灯：亮度100%+50%色温闪烁3次（500ms闪烁1次）后，恢复至设备出厂状态
- 设备超时退出配网后状态：恢复至设备出厂状态

## 5、设备配网

- 设备配网操作
  - a. 出厂状态下上电，设备闪烁3次后长亮，自动进入配网模式；
  - b. 配网超时时间：3分钟
  - c. 重置设备：
    - i. 单色温：开-关重复5次，设备闪烁3次后长亮，进入配网模式
    - ii. 双色温：待定
  - d. 未配网或配网失败状态下，重新上电，设备闪烁3次后长亮，进入配网模式

## 6、设备控制

- APP控制（雷达感应模式只有在绑定APP后才可用）
- 控制器控制（不涉及）
- 遥控器控制（不涉及）

## 三、软件端功能定义

功能定义原则：使用安全 > 使用便捷

### 1、设备接入（P0）

- 设备类型
  - a. 蓝牙Mesh 单色温灯（P0）
  - b. 蓝牙Mesh 双色温灯（P1）
- 设备绑定：支持单设备配网绑定、多设备批量配网绑定
  - a. 使用场景
    - i. 无网关场景
      - 1. 用于小型空间的场景，通过手机直连绑定
    - ii. 有网关场景
      - 1. 用于大型空间的场景，通过蓝牙网关连接多个设备及组网
        - a. 以下两种用户绑定的操作顺序，不影响网关与感应灯的组网，及网关、感应灯、群组的功能
          - i. 操作1：先绑定单个或多个蓝牙网关，再批量绑定多个感应灯或绑定单个感应灯
          - ii. 操作2：通过手机直连的方式批量绑定多个感应灯或绑定单个感应灯后，再绑定单个或多个蓝牙网关
- 设备解绑方式
  - a. 重置设备
  - b. APP端删除设备

### 2、单个设备手动控制模式（P0）

- 支持的功能：
  - a. 以雷达感应灯为双色温灯，作为例子，支持以下功能：
    - i. 开/关
    - ii. 白光调节
      - 1. 亮度：1-100%
      - 2. 色温（仅双色温灯支持）：1-100%（色温参数转化为百分比）
      - 3. 场景（第一期暂不支持）

### 3、单个设备的雷达+光敏感应模式（P0）

- 参数设置

- a. 雷达感应灵敏度（即雷达感应半径距离）
  - i. 灵敏度：（定级标准：硬件支持最大感应半径为4-6米）
    - 1. 低（具体数值待定）
    - 2. 中（具体数值待定）
    - 3. 高（具体数值待定）
- b. 光敏感应度（第一期暂不支持）：
  - i. 5个可选项
    - 1. 黑夜（<5 lux）
      - a. 文案描述：黑夜才会触发
    - 2. 晚上（<10 lux）
      - a. 文案描述：晚上才会触发
    - 3. 傍晚（<50 lux）
      - a. 文案描述：傍晚才会触发
    - 4. 黄昏（<300 lux）
      - a. 文案描述：黄昏才会触发
    - 5. 白天（<2000 lux）
      - a. 文案描述：全天都会触发
- c. 白光状态
  - i. 说明文案：检测到目标后，感应灯按预设值打开
  - ii. 亮度：50-100%（默认100%）
  - iii. 色温（仅双色温灯支持）：1-100%（默认100%）
  - iv. 白光状态持续时间（5s-1h）
    - 1. 默认设置：5s
    - 2. 分钟 设置范围：0-60
    - 3. 秒钟 设置范围：0-59
    - 4. 特殊情况：
      - a. 当分钟为0时，秒钟选择范围为：5-59s
      - b. 当分钟为60时，秒钟只能为0
- d. 微亮状态设置
  - i. 微亮开/关（默认开）
    - 1. 开启时，白光状态结束后将进入微亮状态
    - 2. 以下设置选项，在微亮 开启时可用
      - a. 微亮亮度调节范围：1-30%
  - b. 一直微亮（默认关）
    - i. 开/关
      - 1. 开启时，微亮持续时间设置置灰不可用
        - a. 雷达感应开关打开后，灯进入微亮状态
      - 2. 关闭时，微亮持续时间设置可用
        - a. 微亮持续时间设置（1min-8h）
          - i. 分钟 设置范围：0-59
          - ii. 小时 设置范围：0-8
          - iii. 当小时为0时，分钟选择范围为：1-59
          - iv. 当小时为8时，分钟只能为0
- e. 雷达感应开关
  - i. 开：打开后，设备开始雷达感应检测
    - 1. 打开状态下，雷达感应的参数设置无法修改
      - a. 当点击所有参数设置相关的按钮时，toast提示“雷达感应检测中，请先关闭”
  - ii. 关：关闭后，设备停止雷达感应检测

[illegible]

- #### 4、雷达感应灯通用功能 (P0)

- 设备通用功能：即无论当前设备处于手动控制模式或雷达光敏感应模式，都可支持的功能
- i. 断电记忆
- 1. 选项
- a. 恢复记忆（默认）
- i. 若断电前设备处于雷达感应模式，则恢复后仍处于雷达感应模式，且模式下设置的参数保持不变
- ii. 若断电前设备处于手动控制模式，则恢复后仍处于手动控制模式，且保持断电前的设备状态
- b. 出厂默认参数
- i. 设备开关状态：开
- ii. 亮度：100%
- iii. 色温（若为双色温灯，则出厂参数包含色温值）：50%
- c. 指定参数（断电恢复后，设备执行用户指定的参数）
- i. 模式选择（手动控制与光敏感应选其一）
- 1. 手动控制
- a. 白光
- i. 亮度：1-100%
- ii. 色温：1-100%
- 2. 雷达光敏感应
- a. 感应开/感应关
- b. 雷达感应灵敏度：低、中、高
- c. 光敏感应范围（第一期暂不支持）
- i. 黑夜（5 lux）
- ii. 晚上（10 lux）
- iii. 傍晚（50 lux）
- iv. 黄昏（300 lux）
- v. 白天（2000 lux）
- d. 白光状态设置：
- i. 亮度：50-100%

- ii. 持续时间:
- e. 微亮状态设置
  - i. 一直微亮 (开/关)
  - ii. 微亮持续时间设置 (1min-8h)

## ii. 变化速率

- 1. 速率: 1-100% (默认: 90%)

### a. 毫秒与百分比的转换关系

#### b. 应用范围

##### i. 手动模式

- 1. 开灯→关灯
- 2. 关灯→开灯
- 3. 亮度大→亮度小
- 4. 亮度小→亮度大
- 5. 色温暖→色温冷
- 6. 色温冷→色温暖

##### ii. 雷达感应模式

- 1. 关灯→开灯 (白光、微亮)
- 2. 开灯 (白光、微亮) →关灯
- 3. 白光状态→微亮
- 4. 微亮→白光状态

- 2. 重置: 重置后恢复默认值

## 5、设备使用及用户权限 (P0)

- 可选模式: 手动控制模式、雷达光敏感应模式
- 规则:
  - a. **模式之间互斥**: 即使用手动控制模式时, 无法使用雷达光敏感应模式; 反之, 使用雷达光敏感应模式时, 无法使用手动控制模式
    - i. 若当前已开启雷达感应检测, 则切换到手动控制模式并点击相关控制按钮时, toast提示“雷达感应检测中, 请先关闭”
  - b. **角色权限**:
    - i. 创建者:
      - 1. 可使用手动控制模式
      - 2. 可使用雷达光敏感应模式 (包括参数配置、开启/关闭检测)
    - ii. 成员:
      - 1. 可使用手动控制模式
      - 2. 可使用雷达光敏感应模式 (包括开启/关闭检测)

## 6、群组 (P0)

- 支持以下使用场景的群组创建、控制、配置、编辑
  - a. 近场群组
  - b. 单网关+多感应灯群组
  - c. 多网关+多感应灯群组 (不同网关下的感应灯可进入同一群组)
- 群组创建
  - a. 规则:
    - i. 只支持同为感应灯品类的灯, 加入同一群组 (页面交互改动)
    - ii. 增加群组创建超时时间180s (暂定)
    - iii. 限制最多30个设备同时批量加入群组 (暂定)
    - iv. 其余创建群组逻辑, 沿用Mesh群组的创建逻辑
    - v. 一个设备可同时存在于多个群组, 若设备状态发生改变, 则同步至所有群组

- 群组控制模式及配置
  - a. 支持模式：手动控制模式、雷达光敏感应模式，且模式之间互斥
  - b. 手动控制模式
    - i. 前置条件：雷达感应模式关闭，手动控制模式才可使用
    - ii. 实现效果：群组内所有设备同时响应
    - iii. 支持群组控制功能
      - 1. 开关
      - 2. 调亮度
      - 3. 色温（若设备为双色温灯）
  - c. 雷达光敏感应模式
    - i. 实现效果：雷达感应结果同步组内所有设备，且所有设备根据配置执行相应的动作
      - 1. 感应检测规则：
        - a. 组内存一个至少一个设备检测到目标，则该群组的检测结果为发现目标
        - b. 组内所有设备未检测到目标，则该群组的检测结果未无目标
    - ii. 配置
      - 1. 单个设备的所有雷达感应参数设置，适用于群组，且参数设置同步至组内所有设备
    - iii. 控制
      - 1. 点击开启雷达感应，则群组内所有设备同步开启
  - d. 通用设置
    - i. 断电记忆
    - ii. 变化速率
- 群组编辑
  - a. 支持单个或批量添加设备进入群组，只支持感应灯品类
  - b. 支持单个或批量移除群组设备
  - c. 支持解散群组
  - d. 支持修改群组名称
- 注意事项
  - a. 若群组内的设备被解绑，则该设备从群组中去掉
  - b. 若群组内所有设备被解绑，则群组保留，但组内设备为空
  - c. 若群组已开启雷达感应检测，则群组内单个设备的手动控制模式及雷达感应模式禁用
    - i. 点击进入单个设备的RN面板，再点击手动模式或雷达感应模式里的功能按键时，toast提示：“该设备所在群组的雷达感应已开启，请先关闭”

## 7、设备OTA

- 可通过APP远程OTA设备固件
  - a. 当设备连接网关（远场）时，支持单个设备或批量OTA（P1）
    - i. 批量OTA入口：待定
  - b. 当设备未连接网关（近场）时，支持单个设备OTA（P0）

## 8、场景（P1）

（待定，第一期暂不支持）

如：系统存在网关时，支持引入其他触发条件（如：时间、天气、其他设备等），进行场景联动配置

## 9、光敏感应模式（P2）

（待定，第一期暂不支持）

## 四、物模型



功能名称	标识符	必要项	方向	数据类型	数据定义
开关	switch	必选	双向	布尔值	0-关 1-开
工作模式	work_mode	必选	双向	枚举型	0- 白光 1- 彩光 2- 场景 3- 音乐
白光-色温	white_temp	必选	双向	数值型	数据范围:1-100
白光-亮度	white_bright	必选	双向	数值型	数据范围:1-100
彩光	color	必选	双向	字符串	HSB:AABBCCDD(十六进 制 转换为字符串, 8 位 字符串) AABB:H CC: S DD: B
场景	scene	必选	双向	字符串	同球泡灯格式
变化速率	speed	可选	双向		0-100
倒计时	countdown	可选	双向	数值型	同球泡灯格式 范围: 0-24*3600 步长: 1
断电记忆	power_memory	可选	双向	字符串	见下面”断电记忆“描述
感应状态	ir_state	必选	只上报	枚举型	0- 没人 1- 有人
光敏参数	cds	可选	双向	枚举型	1 - 2000lux 白天 2 - 300lux 黄昏 3 - 50lux 傍晚 4- 10 lux 晚上 5- 5 lux 黑夜 可设置光敏参数, 如设置为晚上, 则光敏度小于等于10 lux 才会触发, 又如设置为 1, 则全天都会感应触发, 即小于等于当前设置光敏参数触发
感应开关	ir_switich	必选	双向	布尔值	0 - 关 1 - 开
感应参数	ir_param	必选	双向	字符串	见下面”感应参数“描述
组内感应同步	ir_sync	可选	双向	布尔型	开启后, 同组的某个设备感应到有人, 则同步有人状态到本设备, 用于同开某一区域的灯 0 - 关 1 - 开

## 断电记忆

字段	字节数	备注
模式	1字节	0x00: 出厂默认参数 0x01: 断电记忆 0x02: 指定参数, 只有 0x02 的情况下, 后面参数才有意义

#### 感应参数

字段	字节数	备注
感应灵敏度	1	0x00 — low 低灵敏度 0x01 — middle 中灵敏度 0x02 — high 高灵敏度
感应亮度	1	1~100
感应色温	1	1~100
感应延时	2	检测到有人后, 灯光全亮的持续时间, 范围为5s-1h
微亮常亮开关	1	是否开启微亮常亮, 开启后全亮后进入微亮 0x00 — 关 0x01 — 开
微亮常亮时间	2	从感应延时结束开始后微亮时间 范围: 1-480 步长: 1 单位 min
微亮常亮亮度值	1	数据范围:1-100