

HLK-LD303-24G 雷达模块指令说明 V1.0

所有指令为十六进制格式指令，适用于固件版本 V1.8.0 及以上版本。

当模块选用通信协议 6（查询模式）时，模块需发送固定查询指令获取测量结果

固定查询指令：55 5A 02 D3 84

另有固定控制指令：

开启雷达：55 5A 03 D1 01 84

关闭雷达：55 5A 03 D1 00 83

参数设置指令格式：

| 字阕 | 帧头 | 地址 | 命令号 | 命令参数 | 校验 | 帧尾 |
|------|------|----|-----|------|----|------|
| 字节长度 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 内容 | BAAB | 00 | E5 | XX | 00 | 55BB |

为方便使用，指令格式除命令号及命令参数外，其余字域皆为固定字节。对应指令功能如下表：

表 1 常用设置指令

| 功能 | 命令号（1 字节） | 命令参数（2 字节） | 描述 |
|--------|-----------|--|--|
| 最小检测距离 | E0 | 取值范围：0~200，单位：cm，默认为 10cm | 设置模块检测的最小距离，当目标距离小于最小检测距离时，距离结果保留最后一次测量的距离 |
| 最大检测距离 | E5 | 取值范围：50~350，单位：cm，默认为 350cm | 设置模块检测的最大距离，当目标距离大于最大检测距离时，距离结果为 0cm |
| 灵敏度 | E1 | 取值范围：60~2000，单位：k，默认为 300 k | 设置模块检测灵敏度，参数值越低，检测越灵敏，对信号感知能力越强 |
| 通信协议 | F6 | 取值 6、7 6：协议 6，查询模式 7：协议 7，自动上报模式 | 通过修改协议类型，可修改通信数据的格式及通信模式 |
| 延迟时间 | D1 | 取值范围：200~3000 单位：ms 默认 1000ms | 设置无目标判断延迟时间，连续检测 1000ms 皆无发现目标则认为无目标 |

简要说明：

最小检测距离：

数据显示的最小距离，当目标低于最小检测距离时，输出距离结果保留最后一次测量或清 0（根据近处处理参数决定）。推荐设置稍大于马桶盖板长度，防止盖板开关时造成干扰。

最大检测距离:

数据显示的最大距离, 当目标大于最大检测距离时, 输出距离结果为 0。

灵敏度:

设置必要条件: 安装完成后, 灵敏度必须大于检测区内无人时的最大信号强度。如检测区内无人时雷达检测信号强度为 50 k, 则可将灵敏度设置为 250、350、550 等;

灵敏度参数值越小, 感应能力越强, 同时对干扰信号(如电源纹波、宠物、密闭空间反射等)的感应能力也增强, 稳定模式推荐使用 100~800, 灵敏模式推荐使用 1000~3000; 另外, 设置太高可能因为遮挡物(外壳、陶瓷体、盖板等)造成的信号衰减而检测不灵敏或无法检测。

因各款马桶的外壳材质、电源噪声、陶瓷体厚度及雷达安装位置等皆不一样, 可能需要稍作调节, 目前用较通用的灵敏度为(稳定模式下) 300 和 550。

调节最优的直观现象: 长时间反复测试, 检测区无人时, 模块上的指示灯皆处于熄灭状态, 只有人时才会点亮。

延迟时间: 如设置为 1000ms, 则雷达连续 1 s 无法检测到目标时, 距离结果清 0 (人离开检测区保留最后测量结果, 持续 1s 后距离结果清 0)。如需雷达持续输出距离数据可将改参数适当调高, 避免人在检测区长时间不动作造成距离清 0 的误报。常用设置 1000ms, 如只需人进入检测区时的距离用作触发, 则可将改参数设置较低, 常用 300ms。

表 2 高级设置指令表

| 功能 | 命令号(1字节) | 命令参数(2字节) | 描述 | | | | |
|------|----------|---|---|-----|----|------|----------------|
| 工作模式 | B1 | 取值 0 或 1 0: 灵敏模式 1: 稳定模式 默认为稳定模式 | 灵敏模式用于陶瓷等遮挡物太厚引起信号衰减严重等导致稳定模式无法感应等场景, 该模式对信号感知能力强, 测距精度不稳定, 如无必要, 不建议使用 | | | | |
| 拟合系数 | B3 | 取值 1~65535, 单位: 0.001 默认为 3000, 即斜率为 3 | 距离校准采用一次方程校准, 拟合系数即为斜率 k | | | | |
| 偏置矫正 | B4 | 取值 0~65535, 单位: 0.01 cm 默认为 1957, 即 19.57cm | 校准方程中的偏置值 b | | | | |
| 近处处理 | D2 | 取值: 0 或 1 0: 保留最后测量距离 1: 距离结果清零 | 目标距离小于最小检测距离时, 输出的距离保留或清零 | | | | |
| 波特率 | D4 | <table border="1"><tr><td>取值</td><td>波特率</td></tr><tr><td>48</td><td>4800</td></tr></table> | 取值 | 波特率 | 48 | 4800 | 设置 TTL 串口通信波特率 |
| 取值 | 波特率 | | | | | | |
| 48 | 4800 | | | | | | |

| | | | | |
|--------|----|--|--------|---|
| | | 96 | 9600 | |
| | | 192 | 19200 | |
| | | 384 | 38400 | |
| | | 576 | 57600 | |
| | | 1152 | 115200 | |
| 微动阈值 | D5 | 取值范围：30~3000 单位：k 默认 100 k | | 设置微动信号的触发阈值 |
| 输出目标 | D9 | 取值：0 或 1 0：最近目标 1：最大目标 | | 输出距离结果选取最近的距离或信号最强的距离 |
| 信号间隔 | DA | 取值范围：5~20 单位：40ms 默认 10，即 400ms | | 信号变化的刷新闻隔 |
| 恢复默认 | DE | 取值 0 | | 所有参数恢复出厂默认设置 |
| 数据响应时间 | E6 | 取值：0~20 单位：40ms 默认 0，即 40ms | | 串口数据输出刷新时间，仅自动上报模式下有效；查询模式无效，查询模式响应时间为 40ms |
| 极值统计次数 | E7 | 取值：0~100 单位：次 默认：0 次 | | 测量统计次数，用于极值处理 |
| 极值滤除次数 | E8 | 取值：小于统计次数 单位：次 默认：0 次 | | 滤除最大最小值的总次数 |
| 滑动次数 | E9 | 取值：0~100 单位：次 默认：10 次 | | 数据结果滑动平均处理 |
| 协议类型 | F6 | 取值：0~7 0：ASCII 调试模式 1：十六进制协议 1 6：标准协议查询模式 7：标准协议自动上报 | | 串口数据输出类型 |
| 占比统计次数 | F9 | 取值：0~100 单位：次 默认：20 次 | | 测量结果统计次数，用于占比处理 |
| 占比无效距离 | FA | 取值：10~1000 单位：cm 默认：30cm | | 用于占比处理的无效距离；大于测量最小距离结果并小于无效距离值时，保留最小测量结果 |
| 占比 | FB | 取值：10~100 单位：1% 默认：30，即 30% | | 有效测量距离占比，大于该比例值有效 |
| 固件升级 | DF | 取值：1 | | 升级固件 |
| 查询参数 | FE | 取值：0 | | 查询模块当前所有参数 |

- 注：命令参数需转成十六进制（占 2 字节）格式，如设置最小检测距离为 50cm，
则指令为：BAAB 00 E0 0032 00 55BB
设置成功返回：0D 0A 77 72 69 74 65 20 6F 6B 0D 0A
即 ASCII 码“回车 + write ok + 回车”

查询参数结果共 108 字节，解析如下表

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| 第 0~1 字节 | 第 2 字节 | 第 3 字节 | 第 4~5 字节 | 第 6~7 字节 |
| 帧头 (FAFB) | 地址 (00) | 参数长度 (64) | 参数标头 (FAFB) | 工作模式 |
| 第 8~9 字节 | 第 10~11 字节 | 第 12~13 字节 | 第 14~15 字节 | 第 16~17 字节 |
| 波特率 | XXXX | 拟合系数 | 偏置矫正 | 固件版本号 |
| 第 18~55 字节 | 第 56~57 字节 | 第 58~61 字节 | 第 62~63 字节 | 第 64~65 字节 |
| XX...XX | 信号间隔 | XX...XX | 微动阈值 | XXXX |
| 第 66~67 字节 | 第 68~69 字节 | 第 70~71 字节 | 第 72~73 字节 | 第 74~75 字节 |
| 占比统计次数 | 占比无效距离 | 占比 | 极值统计次数 | 极值滤除次数 |
| 第 76~77 字节 | 第 78~79 字节 | 第 80~81 字节 | 第 82~83 字节 | 第 84~85 字节 |
| 滑动次数 | 协议类型 | XXXX | 输出目标 | 延迟时间 |
| 第 86~87 字节 | 第 88~93 字节 | 第 94~95 字节 | 第 96~97 字节 | 第 98~99 字节 |
| 灵敏度 | XXXX | 数据响应时间 | 最大检测距离 | 最小检测距离 |
| 第 100~101 字节 | 第 102~103 字节 | 第 104~105 字节 | 第 106~107 字节 | |
| 近处处理 | 参数标尾 (00EF) | 和校验 | 帧尾 (AA55) | |

其中：

XXXX 不一定为零，具体参数暂未开放；

第 104~105 字节（和校验）：第 0 字节到第 103 字节的所有字节和，高位在前。