

xxx 信息技术 有限公司	文件名称	讯援有限空间嵌入式板卡与 RK3588 终端通讯协议		
版本发布说明	版本号	V1.2	等级	内部
	总页数	共 8 页		

讯援有限空间嵌入式板卡与 RK3588 终端通讯协议
V1.2

内部文件

xxx 有限公司版权所有

目录

- 1. 适用范围..... 4
- 2. 通讯方式..... 4
- 3. 数据规范..... 5
 - 3.1. 主题集..... 5
 - 3.2. 有效载荷的数据格式..... 5
- 4. 有效载荷的数据解析..... 6
 - 4.1. 主题 (TOPIC) : LIMITAREA/XXX/P/DEVICE..... 6
 - 4.2. 主题 (TOPIC) : LIMITAREA/XXX/P/WIRELESSAIR..... 6
 - 4.3. 主题 (TOPIC) : LIMITAREA/XXX/P/WIREDAIR..... 7
 - 4.4. 主题 (TOPIC) : LIMITAREA/XXX/P/TOOLS..... 7
 - 4.5. 主题 (TOPIC) : LIMITAREA/XXX/P/PEOPLE..... 8
 - 4.6. 主题 (TOPIC) : LIMITAREA/XXX/S/ DEVICEID..... 8
 - 4.7. 主题 (TOPIC) : LIMITAREA/XXX/S/DEVICEALARM..... 8
 - 4.8. 主题 (TOPIC) : LIMITAREA/XXX/S/ WIRELESSAIRALARM..... 8
 - 4.9. 主题 (TOPIC) : LIMITAREA/XXX/ S/WIREDAIRALARM..... 9

内部文件

修订历史

版本 V 1.0:

1. 初版协议，编制规范格式、编写主要内容。

版本 V 1.1:

1. 协议主题名称中增加/S/、/P/，便于主从机使用通配符进行数据接收。
2. 负载数据格式中增加功能码，便于主从机进行数据处理。
3. 将负载数据解析中字符表述改成字节表述，便于与 16 进制数据一一对应。

版本 V 1.2:

1. 修改工器具扫描对应的卡号，由固定 5 字节，修改为非固定的 N 字节。
2. 修改电子围栏扫描的人员手表编号，由固定 4 字节，修改为非固定的 N 字节。
3. 将有线九合一气体检测仪数据变更为有线六合一气体检测仪数据。

内部文件

讯援有限空间嵌入式板卡与 RK3588 终端通讯协议

V1.2

撰写人：ZLC

1. 适用范围

本协议规定了讯援有限空间作业 AI+安全监测系统嵌入式数据采集板卡（即内外机嵌入式板卡）与 RK3588 终端的数据规范、帧格式及通信流程。

本协议适用于讯援有限空间作业 AI+安全监测系统嵌入式数据采集板卡（即内外机嵌入式板卡）与 RK3588 终端的通信；在以下协议的表述中规定 RK3588 终端为“主机”，嵌入式数据采集板卡（即内外机嵌入式板卡）为“从机”。

本协议适用于主从机之间的 MQTT 通讯。

2. 通讯方式

MQTT 协议版本：3.1.1

MQTT 服务器地址：111.229.125.106（根据自己的 MQTT 服务器内容更换）

MQTT 服务器端口号：1883（根据自己的 MQTT 服务器内容更换）

MQTT 服务器用户名：zlc（根据自己的 MQTT 服务器内容更换）

MQTT 服务器用户密码：zlc123456（根据自己的 MQTT 服务器内容更换）

MQTT 客户端 ID:XY001（根据自己的客户端 ID 更换）

主机与从机通过 MQTT 协议进行数据传输，采用订阅和发布的模式进行通讯，主机构建 MQTT 服务器，从机和主机通过客户端接收 MQTT 服务器转发的信息（本栏中的相关信息为腾讯云上构建的 MQTT 服务器，可用于远程测试，后期可以根据自己的 MQTT 服务器更改）。

3. 数据规范

基于 MQTT 3.11 标准的通讯协议主要由两部分组成，分别是主题（Topic）和有效载荷（Payload），主题（Topic）用来表明数据的来源和用途，有效载荷（Payload）则为数据的主要内容。

本协议中主题名称采用 ASCII 字符串形式，具体主题名称见 3.1 的主题集。有效载荷采用 16 进制字符串形式。

本协议中出现的所有数值如无特别说明默认都是十六进制，对于多字节数据类型的传输，按大字节序处理，高字节在前低字节在后，即先发高字节后发低字节。

3.1. 主题集

主题集				
序号	主题名 (Topic)	主题 (Topic) 用途	服务质量	功能码
1	LimitArea/XXX/P/Device	从机发布自身基础版本信息	QoS1	01
2	LimitArea/XXX/P/WirelessAir	从机发布无线手持六合一气体检测仪数据	QoS1	03
3	LimitArea/XXX/P/WiredAir	从机发布有线手持九合一气体检测仪数据	QoS1	04
4	LimitArea/XXX/P/Tools	从机发布工器具扫描仪数据	QoS2	05
5	LimitArea/XXX/P/People	从机发布电子围栏数据	QoS2	06
6	LimitArea/XXX/S/DeviceID	从机订阅服务器下发配置设备 ID 信息	QoS1	11
7	LimitArea/XXX/S/DeviceAlarm	从机订阅服务器下发报警配置	QoS1	12
8	LimitArea/XXX/S/WirelessAirAlarm	从机订阅服务器下发无线气体检测仪上下限报警值	QoS2	13
9	LimitArea/XXX/S/WiredAirAlarm	从机订阅服务器下发有线气体检测仪上下限报警值	QoS2	14

备注：

当从机为外机板卡时，主题中的占位符“XXX”为“Out”，当从机为内机板卡时，主题中的占位符“XXX”为“In”。

主机可以使用“LimitArea/XXX/P/#”通配符格式的主题订阅从机发送的全部数据。

从机可以使用“LimitArea/XXX/S/#”通配符格式的主题订阅主机发送的全部数据。

3.2. 有效载荷的数据格式

有效载荷采用 16 进制字符表示，在协议中 2 个连续字符表示一个 16 进制字节，例如：有效载荷中的字符 AA 表示十六进制字节 0xAA。

帧格式				
帧头	从机 ID	功能码	从机数据	帧尾
1 字节	2 字节	1 字节	N 字节	1 字节

帧头：固定为：aa，表示有效数据的开始

帧尾：固定为：55，表示有效数据的结束

从机 ID：为 2 个字节，每个从机有唯一 ID，如：b4e5

4. 有效载荷的数据解析

4.1. 主题 (Topic) : LimitArea/XXX/P/Device

有效载荷的内容：帧头 (1 字节) + 从机 ID (2 字节) + 功能码 (1 字节) + 从机 IP 地址 (4 字节) + 从机版本号 (3 字节) + 从机状态 (1 字节) + 从机电量信息 (2 字节) + 帧尾 (1 字节) = 15 字节。

1) 举例说明，如有有效载荷为：

aa**b4e5**01c0a801bc**000002**01**6300**55

- 2) 帧头：(1 字节) : aa。
- 3) 从机 ID (2 字节) : b4e5。
- 4) 功能码：01 。
- 5) 从机 IP 地址 (4 字节) : **c0a801bc**=(0xc0=192).(0xa8=168).(0x01=1).(0xbc=188)=192.168.1.188。
- 6) 从机版本号 (3 字节) : **000002**=(0x00).(0x00).(0x02)=0.0.2。
- 7) 从机状态 (1 字节) : **01**,01 表示在线、00 表示离线。
- 8) 从机电量信息 (2 字节) : **63 00**,63 表示从机电量为(0x63=99)%,后两个字符为 00 表示电量正常,01 表示从机低电量。
- 9) 帧尾 (1 字节) : 55。

4.2. 主题 (Topic) : LimitArea/XXX/P/WirelessAir

有效载荷的内容：帧头 (1 字节) + 从机 ID (2 字节) + 功能码 (1 字节) + 从机电量信息 (2 字节) + 六通道气体传感器数据 (6*5 字节) + 帧尾 (1 字节) = 37 字节。

- 1) 帧头、从机 ID、从机电量信息、帧尾的数据内容解析与其它主题保持一致。
- 2) 功能码：03 。
- 3) 六通道气体传感器数据 (6*5 字节)，各通道数据内容均占 5 个字节且内容形式相同，各通道的气体传感器的数据为：**传感器数据 (2 字节) + 传感器本身报警状态 (1 字节) + 传感器报警确认状态 (1 字节) + 从机关联传感器报警状态 (1 字节)**；
- 4) 气体传感器数据举例说明：

0018000001

- 传感器数据 (2 字节)：比如第 2 通道的数据是 0018，则实际值是 0x0018*1ppm (气体的最小读数) = 24ppm
- 传感器本身报警状态 (1 字节)：**00**,00 无报警、01 低报警、02 高报警、03 高低报警联动、04 离线、05 故障。

- 传感器报警确认状态（1 字节）：00,00 已确认，01 未确认
 - 从机关联传感器报警状态（1 字节）：00,00 无报警、01 低报警、02 高报警、03 高低报警联动、04 离线。
- 5) 各通道对应的气体传感器类型表：

无线手持气体检测仪各通道气体传感器对应表			
通道号	气体分子式	量程	最小读数和单位
1	氧气 O2	0-30%	0.01%Vol
2	一氧化碳 CO	0-500	0.1ppm
3	硫化氢 H2S	0-100	0.01ppm
4	氨气 NH3	0-100	0.01ppm
5	二氧化硫 SO2	0-100	0.01ppm
6	可燃气 EX	0-1000PPM	0.1ppm

4.3. 主题（Topic）：LimitArea/XXX/P/WiredAir

有效载荷的内容：帧头（1 字节）+从机 ID（2 字节）+功能码（1 字节）+从机电量信息（2 字节）+六通道有线气体传感器数据（6*5 字节）+帧尾（1 字节）=37 字节。

- 1) 帧头、从机 ID、从机电量信息、帧尾的数据内容解析与其它主题保持一致。
- 2) 功能码：04。
- 3) 六通道气体传感器数据（6*5 字节），各通道数据内容均占 5 个字节，且各字节含义相同，具体内容解析与主题“LimitArea/XXX/WirelessAir”的气体传感器数据相同。
- 4) 各通道对应的气体传感器类型表：

有线九通道气体检测仪各通道传感器类型对应表			
通道号	气体分子式	量程	最小读数和单位
1	氧气 O2	0-30%	0.01%Vol
2	一氧化碳 CO	0-500	0.1ppm
3	硫化氢 H2S	0-100	0.01ppm
4	氨气 NH3	0-100	0.01ppm
5	二氧化硫 SO2	0-100	0.01ppm
6	可燃气 EX	0-1000PPM	0.1ppm

4.4. 主题（Topic）：LimitArea/XXX/P/Tools

有效载荷的内容：帧头（1 字节）+从机 ID（2 字节）+功能码（1 字节）+工器具扫描卡号（N 字节）+帧尾（1 字节）=(5+N)字节。

- 1) 帧头、从机 ID、帧尾的数据内容解析与其它主题保持一致。
- 2) 功能码：05。
- 3) 工器具扫描卡号，多个连续字节(目前为 32 个字节)，例如：30 00 e2 80 68 94 00 00 40 31 9f 64 1D DF 3C 9B。

4.5. 主题 (Topic) : LimitArea/XXX/P/People

有效载荷的内容: 帧头 (1 字节) + 从机 ID (2 字节) + 功能码 (1 字节) + 电子围栏设备编号 (4 字节) + 电子围栏设备电量 (1 字节) + 电子围栏扫描的人员手表编号 (N 字节) + 电子围栏报警状态 (1 字节) + 帧尾 (1 字节) = (11+N) 字节。

- 1) 帧头、从机 ID、帧尾的数据内容解析与其它主题保持一致。
- 2) 功能码: 06。
- 3) 电子围栏设备编号, 4 个连续字节, 例如: d4faccd。
- 4) 电子围栏设备电量 (1 字节), 例如字符 39=0x39=57%。
- 5) 电子围栏扫描的人员手表编号, N 个连续字节(目前为 8 个字节, 每个字节对应一个 ASCII 码)(须与人员手表一一对应), 例如: c4 fa cc d1 23 45 67 98。
- 6) 电子围栏报警状态 (1 字节), 00 正常、01 闯入、03 离线。

4.6. 主题 (Topic) : LimitArea/XXX/S/ DeviceID

有效载荷的内容: 帧头 (1 字节) + 从机 ID (2 字节) + 功能码 (1 字节) + 新从机 ID (2 字节) + 帧尾 (1 字节) = 7 字节。

- 1) 帧头、从机 ID、帧尾的数据内容解析与其它主题保持一致。
- 2) 功能码: 11。
- 3) 新从机 ID (2 字节) 如: b4e5, 为主机下发给从机的新 ID, 用于重新设置从机 ID; 设置完成后所有数据中的从机 ID, 将更新为新下发的从机 ID。

4.7. 主题 (Topic) : LimitArea/XXX/S/DeviceAlarm

有效载荷的内容: 帧头 (1 字节) + 从机 ID (2 字节) + 功能码 (1 字节) + 从机报警光控制值 (1 字节) + 从机报警声控制值 (1 字节) + 报警持续时间 (2 字节) + 帧尾 (1 字节) = 9 字节。

- 1) 帧头、从机 ID、帧尾的数据内容解析与其它主题保持一致。
- 2) 功能码: 12。
- 3) 从机报警光控制值 (1 字节), 00 不控制、01 强制打开、02 强制关闭。
- 4) 从机报警声控制值 (1 字节), 00 不控制、01 强制打开、02 强制关闭。
- 5) 报警持续时间 (2 字节), 单位为秒, 例如字符 04b0=0x04b0=1200 秒。

4.8. 主题 (Topic) : LimitArea/XXX/S/ WirelessAirAlarm

有效载荷的内容: 帧头 (1 字节) + 从机 ID (2 字节) + 功能码 (1 字节) + 六通道气体传感器报警数据 (6*5 字节) + 帧尾 (1 字节) = 35 字节。

- 1) 帧头、从机 ID、帧尾的数据内容解析与其它主题保持一致。
- 2) 功能码: 13。
- 3) 六通道气体传感器报警数据 (6*5 字节), 各通道数据内容均占 5 个字节且内容格式相同, 各通道的气体传感器的数据格式为: 上限报警数据 (2 字节) + 上限报警数据 (2 字节) + 报警关联状态 (1 字节);

- 上限报警数据（2 字节）：如 1 通道的氧气上限报警值为 8960=0x8960=2300，其实际值为 $2300 \times 0.01\% \text{Vol}$ （气体的最小读数）=23%Vol，那么下发的 1 通道上限报警值就是 23%Vol。各通道的气体分子式对应表见《无线手持气体检测仪各通道气体传感器对应表》。
- 下限报警数据（2 字节）与上限报警值内容解析一致。
- 报警关联状态（1 字节），00 无关联、01 关联从机声报警、02 关联从机光报警、03 同时关联从机声光报警；10 下发报警值至气体传感器、11 下发报警值至气体传感器同时关联从机声报警、12 下发报警值至气体传感器同时关联从机光报警、13 下发报警值至气体传感器同时同时关联从机声光报警。

4.9. 主题（Topic）：LimitArea/XXX/ S/WiredAirAlarm

有效载荷的内容：帧头（1 字节）+从机 ID（2 字节）+功能码（1 字节）+六通道有线气体传感器报警数据（6*5 字节）+帧尾（1 字节）=35 字节。。

- 1) 帧头、从机 ID、帧尾的数据内容解析与其它主题保持一致气体传感器报警数据一直，各通道的气体分子式对应表见《有线六通道气体检测仪各通道传感器类型对应表》。
- 2) 功能码：14 。

内部文件