

TCL 蓝牙遥控器设计规范

仅适用于 RC902V FAR1 固件开发
2022.3.23

目录

一、 概述.....	4
二、 适用范围.....	4
三、 红外控制.....	4
3.1 红外编码标准.....	4
3.2 红外编码协议.....	5
四、 蓝牙配对及连接.....	5
4.1 广播参数配置.....	7
4.2 广播数据配置.....	8
4.3 扫描回应数据配置.....	8
4.4 最大传输单元配置.....	9
4.5 连接参数配置.....	9
五、 Device Information 服务.....	9
5.1 Device Information Profile.....	9
5.2 制造商信息.....	10
5.3 型号信息.....	10
5.4 序列号信息.....	10
5.5 硬件信息.....	10
5.6 固件信息.....	10
5.7 软件信息.....	11
5.8 系统 ID.....	11
5.9 IEEE 列表.....	11
5.10 PNG ID.....	11
六、 蓝牙 HID 服务.....	11
6.1 HID Profile.....	11
6.2 HID Report Map.....	12
6.3 发送 HID 键值.....	13
6.4 发送 HID Media 键值.....	13
七、 Google Voice 服务 (v1.0)	13

7.1 Google Voice Profile.....	14
7.2 TV 下发语音控制请求.....	15
7.3 遥控器上报控制请求.....	15
7.4 上报语音数据.....	15
八、 OTA 服务.....	16
九、 Battery 服务.....	16
9.1 Battery Profile.....	16
9.2 Battery 参数配置及要求.....	16
9.3 Battery 电量计算.....	16
十、 业务逻辑及要求.....	17
10.1 按键逻辑及要求.....	17
10.2 海外区对码逻辑及要求.....	18
10.3 语音逻辑及要求.....	21
10.4 外销低电量提示逻辑及要求.....	21
十一、 按键排布和键值定义.....	23
11.1 按键排布.....	23
11.2 键值定义.....	24
附录一：HID Report Map.....	26

一、概述

本协议主要规范 TCL 电视遥控器设计规范，包括了红外控制、蓝牙配对及连接、Device Information 服务、蓝牙 HID 服务、Google Voice 服务、OTA 服务、Battery 服务、业务逻辑及要求等。

二、适用范围

本协议仅适用于 RC902V FAR1 蓝牙遥控器。

三、红外控制

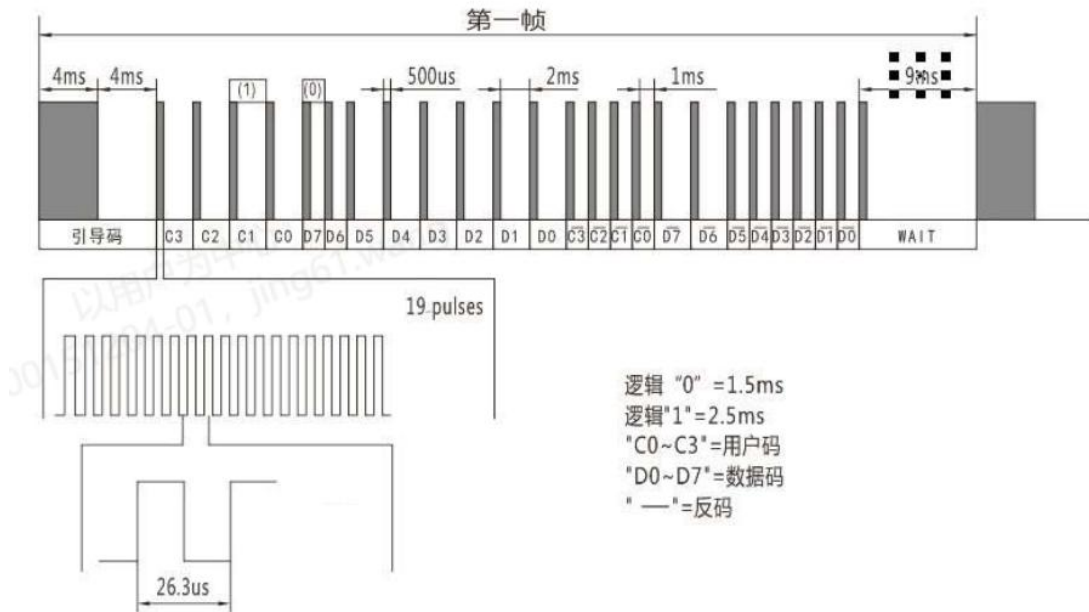
3.1 红外编码标准

RC902V FAR1 遥控器采用 RCA 编码格式发射红外数据，参数配置及要求见下表：

参数	参数配置
载波频率	38KHz \pm 1.5%
脉冲间隔 / 载波周期	26.3us
脉冲占比	1:2
调制方式	PPM
数据发送顺序	MSB->LSB
引导码	4000us (\pm 1.5%) 载波 + 4000us (\pm 1.5%) 低电平
数据 0	500us (\pm 1.5%) 载波 + 1000us (\pm 1.5%) 低电平
数据 1	500us (\pm 1.5%) 载波 + 2000us (\pm 1.5%) 低电平
结束码	500us (\pm 1.5%) 载波 + 8000us (\pm 1.5%) 低电平
用户码	0FH

3.2 红外编码协议

TCL 红外数据包由引导码、用户码（4bit）、数据码（8bit）、用户反码（4bit）、数据反码（8bit）组成，码型波形图可参考下图：



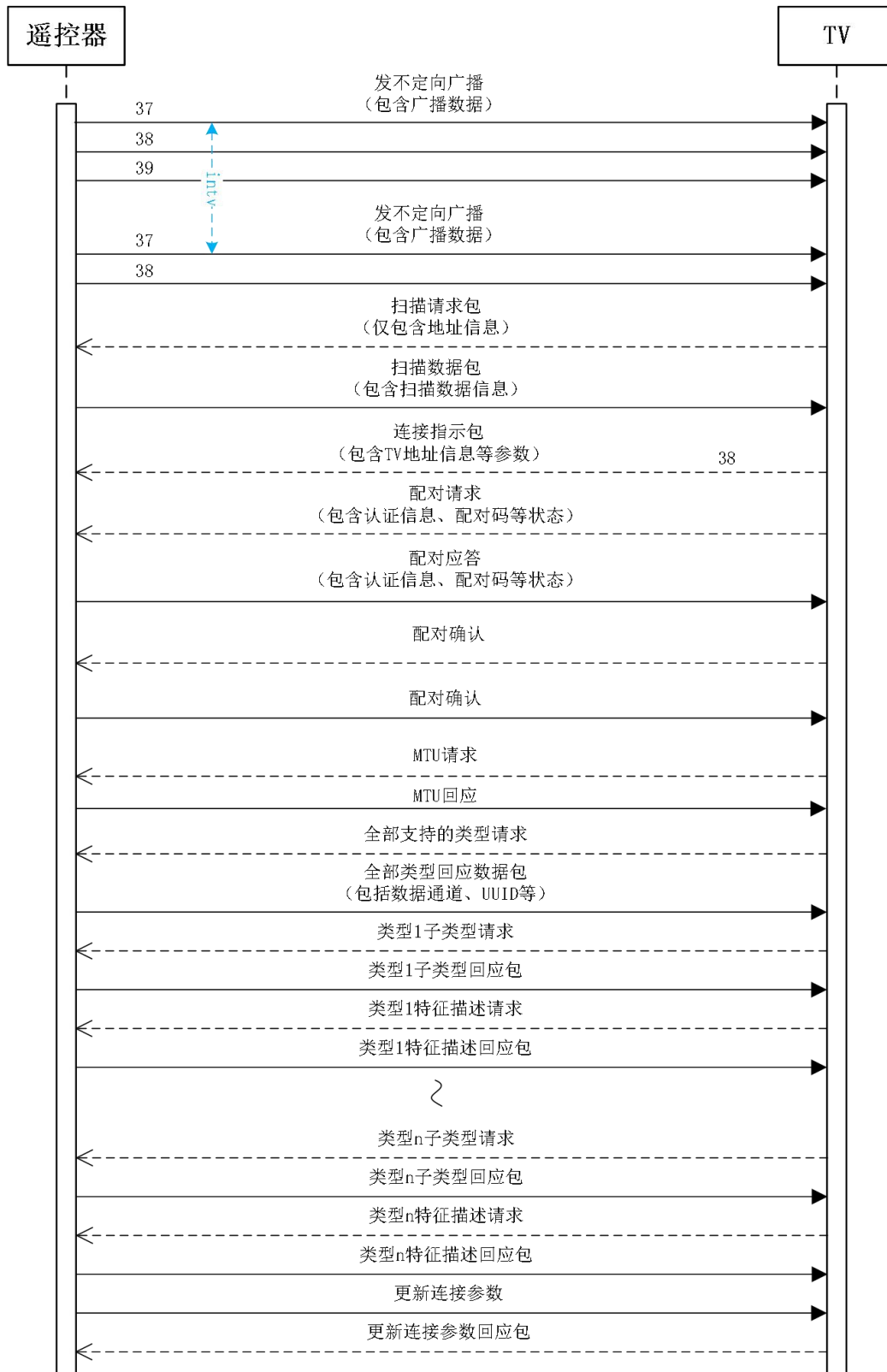
遥控器在发码时务必确保每组遥控码完整发出，不允许发不完整码。

当需要连续发码时，每组遥控码间应有等待间隔（即结束码）。

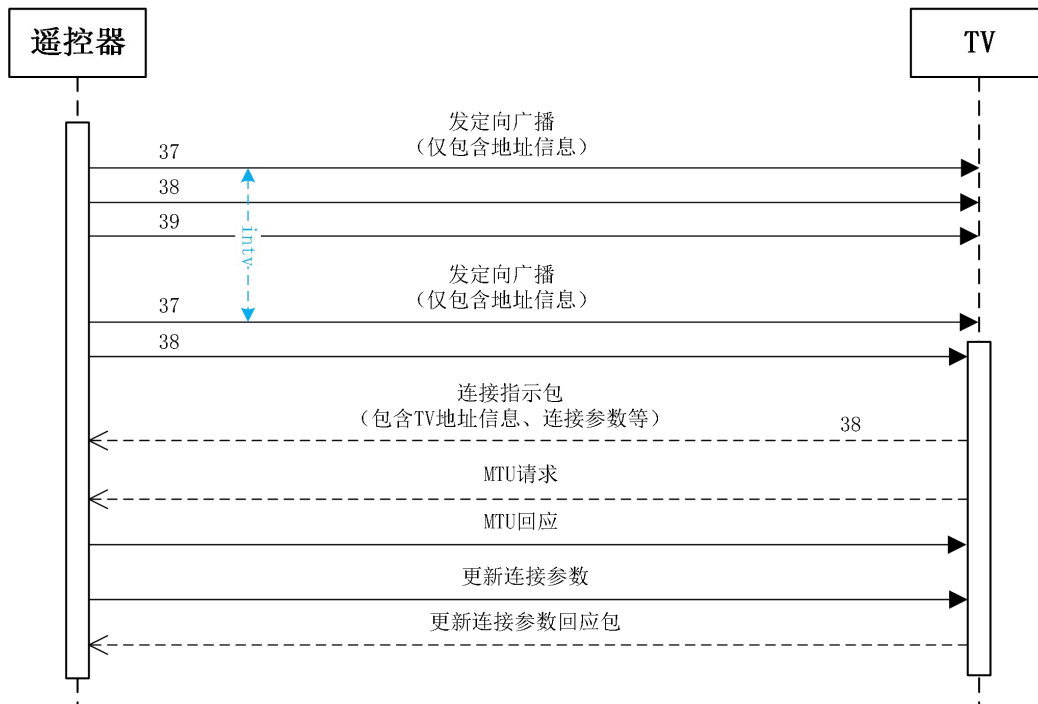
参数	参数配置
每组码之间等待间隔	6ms-10ms，典型值为 8ms
用户码	4bit，取 1111
数据码	8bit，参考 “红外键值表”

四、 蓝牙配对及连接

遥控器端发不定向广播配对交互时序图：



遥控端发定向广播配对过程时序图：



4.1 广播参数配置

广播分为定向广播和非定向广播两种。

定向广播：只对特定 MAC 地址设备进行广播，应设置为不可见，用于设备回连，参数配置及要求见下表：

参数	参数配置
最小广播间隔 (intv_min)	0x06 （对应 3.75ms）
最大广播间隔 (intv_max)	0x06 （对应 3.75ms）
广播超时时间 (timeout)	1.28s
码速	1M
广播信道	0x07 （对应所有广播信道）

非定向广播：面向所有 MAC 地址设备进行广播，用于未配对时广播；

参数	参数配置
最小广播间隔 (intv_min)	0x20 (对应 20ms)
最大广播间隔 (intv_max)	0x20 (对应 20ms)
广播超时时间 (timeout)	30s
码速	1M
广播信道	0x07 (对应所有广播信道)

4.2 广播数据配置

非定向广播包数据定义遵循 LTV 格式，总长度不能超过 31bytes。

非定向广播包有效数据需要包含以下 5 个字段，见下表：

Len	Type	Value	Type Description
0x02	0x01	0x06	蓝牙模式
0x05	0xFF	0x66 0x79 0x30 0x01	EIR 扩展：遥控器筛选
0x02	0x0A	0x03	发射功率标识
(例) 0x0C	0x09	(例) 'T', 'C', 'L', '_', 'R', 'C', '8', '0', '2', 'D', '2'	广播设备名称 (TCL 品牌遵循: TCL_RCXXXXX 非 TCL 品牌遵循: YYY_RCXXXXX 其中 X 表示遥控器型号, Y 表示品牌名称缩写, 总长度不超过 16 个字符)
0x03	0x19	0x80 0x01	Generic Remote Control

4.3 扫描回应数据配置

定向广播需要配置扫描回应数据，遵循 LTV 格式。

定向扫描回应包仅由 1 个字段构成，共 4bytes，见下表：

Len	Type	Value	Type Description
0x03	0x19	0x80 0x01	Generic Remote Control

4.4 最大传输单元配置

参数	参数配置
MTU	300

4.5 连接参数配置

RC902V FAR1 遥控器与 TV 建立连接后，默认使用参数配置：

连接参数	参数配置
最小连接间隔	0x0A（对应 12.5ms）
最大连接间隔	0x0A（对应 12.5ms）
连接潜伏值	64
超时监视时间	500（对应 5s）

五、 Device Information 服务

5.1 Device Information Profile

查询设备相关信息，UUID 配置见下表：

Type	UUID	Property
Device Information Server	0x180A	
Manufacturer Name Characteristic	0x2A29	Read
Model Number String Characteristic	0x2A24	Read
Serial Number String Characteristic	0x2A25	Read
Hardware Revision Characteristic	0x2A27	Read
Firmware Revision Characteristic	0x2A26	Read
Software Revision String Characteristic	0x2A28	Read
System ID Characteristic	0x2A23	Read
IEEE List Characteristic	0x2A2A	Read

PnP ID	0x2A50	Read
--------	--------	------

5.2 制造商信息

Field	Value	Length
Manufacturer Name	厂商名 (例) “TCL BT”	厂商名长度 (例) 6B

5.3 型号信息

Field	Value	Length
Model Number	类型名，与广播名一致 (例) “TCL_RC802D2”	类型名长度 (例) 11B

5.4 序列号信息

Field	Value	Length
Serial Number	序列号，软件发布日期 (例) “20220101”	序列号长度 (例) 8B

5.5 硬件信息

Field	Value	Length
Hardware Revision	硬件 PCB 版本 (例) “1.1.20210801”	硬件 PCB 版本长度 (例) 12B

5.6 固件信息

Field	Value	Length
Firmware Revision	SDK 版本号/中间件版本号	SDK 版本号/中间件版本号长度

	(例) “ROM_V0001”	(例) 9B
--	-----------------	--------

5.7 软件信息

Field	Value	Length
Software Revision	APP 版本号 (例) “APP_V0003”	APP 版本号长度 (例) 9B

5.8 系统 ID

Field	Value	Length
System ID	0x00 0x01 0x02 0x00 0x00 0x03 0x04 0x05	8B

5.9 IEEE 列表

Field	Value	Length
IEEE	“RTKBeeEEEDatalist”	18B

5.10 PNG ID

RC902V FAR1 的 vendor ID 应设置为 0x417，product ID 应设置为 0x304。

Field	Value	Length
APP DIS PNP ID	0x01 0x17 0x04 0x04 0x03 0x03 0x00	7B

六、 蓝牙 HID 服务

HID (Human Interface Device)，是遥控器的核心服务。

6.1 HID Profile

HID 服务使用 BLE 标准 HID 通用服务，UUID 配置见下表：

Type	UUID	Property
HID Server	0x1812	
HID Information Characteristic	0x2A4A	Read
HID Control Point Characteristic	0x2A4C	Write no response
Report Map Characteristic	0x2A4B	Read
Protocol Mode Characteristic	0x2A4E	Read, Write no response
Boot Keyboard Input Report Characteristic	0x2A22	Notify, Read
Boot Keyboard Output Report Characteristic	0x2A32	Read, Write no response
Boot Mouse Input Report Characteristic	0x2A33	Notify, Read
Report Characteristic	0x2A4D	Notify, Read

Base UUID: 00000000-0000-1000-8000-00805F9B34FB

6.2 HID Report Map

HID Report Map 可参考附录。

HID Report Map 对于不同遥控器平台，对于的配置可参考下表调整：

Report ID / Type	谷歌语音 (外销)
KB / INPUT (HID 键盘)	0x01
MOUSE / INPUT (HID 鼠标)	
MM KB / INPUT (HID Media 按键)	0x03
VENDOR1/ IN+OUT (语音控制)	
VENDOR2/ IN+OUT (语音数据)	
CTRL / OUTPUT (语音控制请求)	
CTRL / INPUT (语音控制回复)	
VOICE {语音数据}	

SENSOR	
--------	--

6.3 发送 HID 键值

遥控器上报键值采用蓝牙键盘数据通道，参考下表：

Characteristic	RW	Report ID	Report Type
Report	Write	0x01	Input

遥控器通过 HID 发送键值主要包括两类：标准键值和音频键值。

发送 HID 标准键值(07 通道)，数据包含 8 个字节，参考下表：

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8
0x00	0x00	KeyCode	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

按键抬起发送数据(07 通道)：

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

6.4 发送 HID Media 键值

遥控器上报键值采用蓝牙自定义数据通道，参考下表：

Characteristic	RW	Report ID	Report Type
Report	Write	0x03	Input

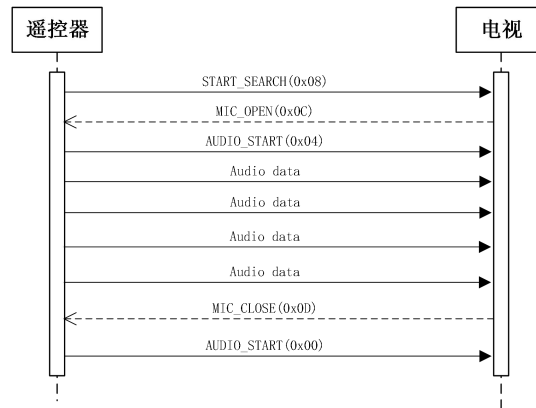
发送 HID 音频键值(0C 通道)，数据包含 2 个字节，参考下表：

Byte1	Byte2
Media Value1	Media Value2

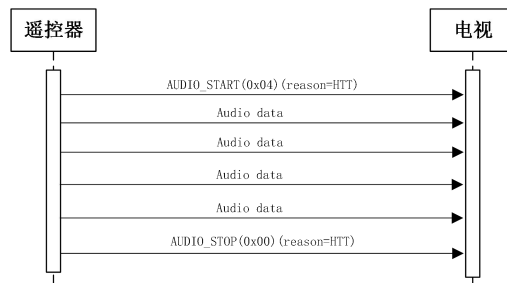
七、 Google Voice 服务 (v1.0)

Google Voice 服务包含三种模式，on-request、HTT、PTT。

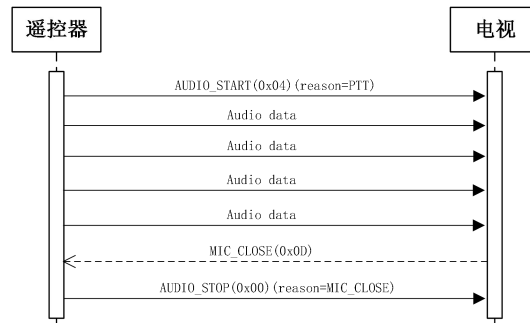
On-Request 时序图：



HTT 时序图:



PTT 时序图:



7.1 Google Voice Profile

ATV Voice 服务用于 Google 语音平台，用于传输和控制语音数据，当前协议基于 Google 语音 1.0 平台。UUID 配置见下表：

Type	UUID	Property
ATV Voice Service	0x0001	
Write Characteristic	0x0002	Write no response

Read Characteristic	0x0003	Notify
Control Characteristic	0x0004	Notify

Base UUID: AB5E0000-5A21-4F05-BC7D-AF01F617B664

7.2 TV 下发语音控制请求

Android TV 下发控制请求,采用 Google Voice 服务 Write Characteristic 通道:

CMD	Message	Notes
0x0A	GET CAPS	获取遥控器相关能力信息
0x0C	MIC OPEN	麦克风打开请求
0x0D	MIC CLOSE	麦克风关闭请求
0x0E	MIC EXTEND	启动音频传输时间超时

7.3 遥控器上报控制请求

遥控器回应 TV 语音控制请求以及主动上报状态, 采用 Google Voice 服务 Control Characteristic 通道:

CMD	Message	Notes
0x00	AUDIO STOP	音频关闭
0x04	AUDIO START	音频启动
0x08	START SEARCH	“助手”按钮通知
0x0A	AUDIO SYNC	音频同步通知
0x0B	CAPS RESP	能力集请求查询回应
0x0C	MIC OPEN ERROR	麦克风打开失败回应

7.4 上报语音数据

遥控器上报语音数据到 TV 端, 采用 Google Voice 服务 Read Characteristic

通道：

CMD	Message	Notes
0xFE	SEND VOICE	上报语音数据

八、OTA 服务

遥控器需支持 OTA 功能，具体规范和参数设计需要深圳蓝牙组的同事（曾庆忠等）提供。

九、Battery 服务

9.1 Battery Profile

Battery 服务使用 BLE 标准 Battery 通用服务，UUID 配置见下表：

Name	UUID	Property
Battery Server	0x180F	
Battery Level Characteristic	0x2A19	Read / Notify

Base UUID: 00000000-0000-1000-8000-00805F9B34FB

9.2 Battery 参数配置及要求

Type	要求
Battery Level Characteristic	取值范围：0 - 100
采样精度	1%
电压波动	<= 5%

9.3 Battery 电量计算

电池电压和电池电量转换关系参考下表：

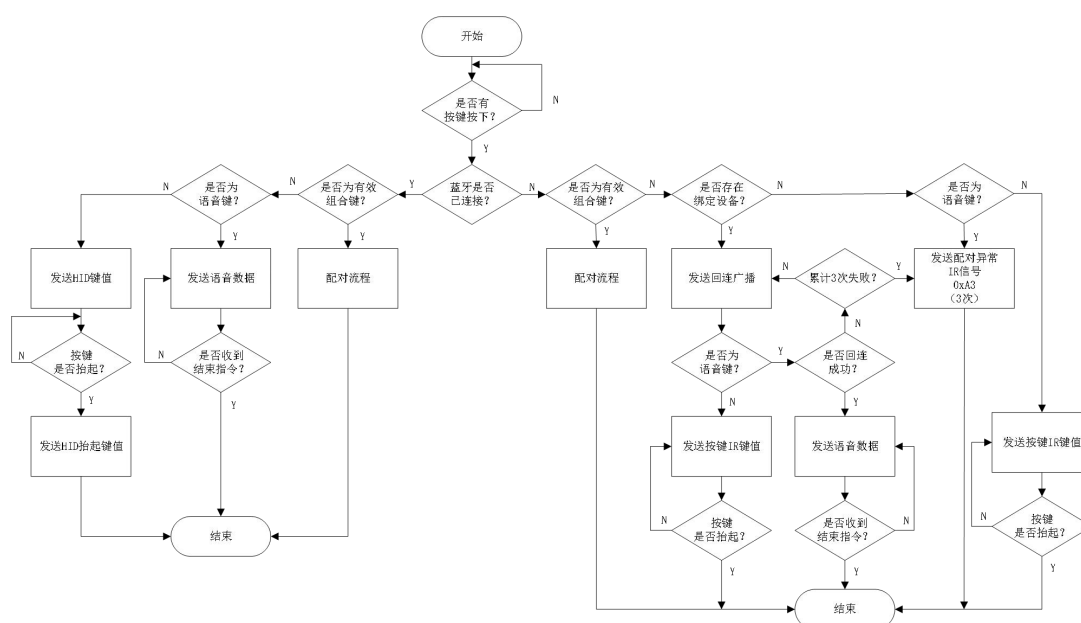
电池电压 (U)	Level
----------	-------

$U \geq 3V$	100%
$2V < U < 3V$	$(U-2) * 100$
$U \leq 2V$	0%

十、业务逻辑及要求

10.1 按键逻辑及要求

遥控器按键触发逻辑流程图参考下图：



除了上述流程图中约束的按键逻辑，遥控器按键响应还应满足如下设计要求：

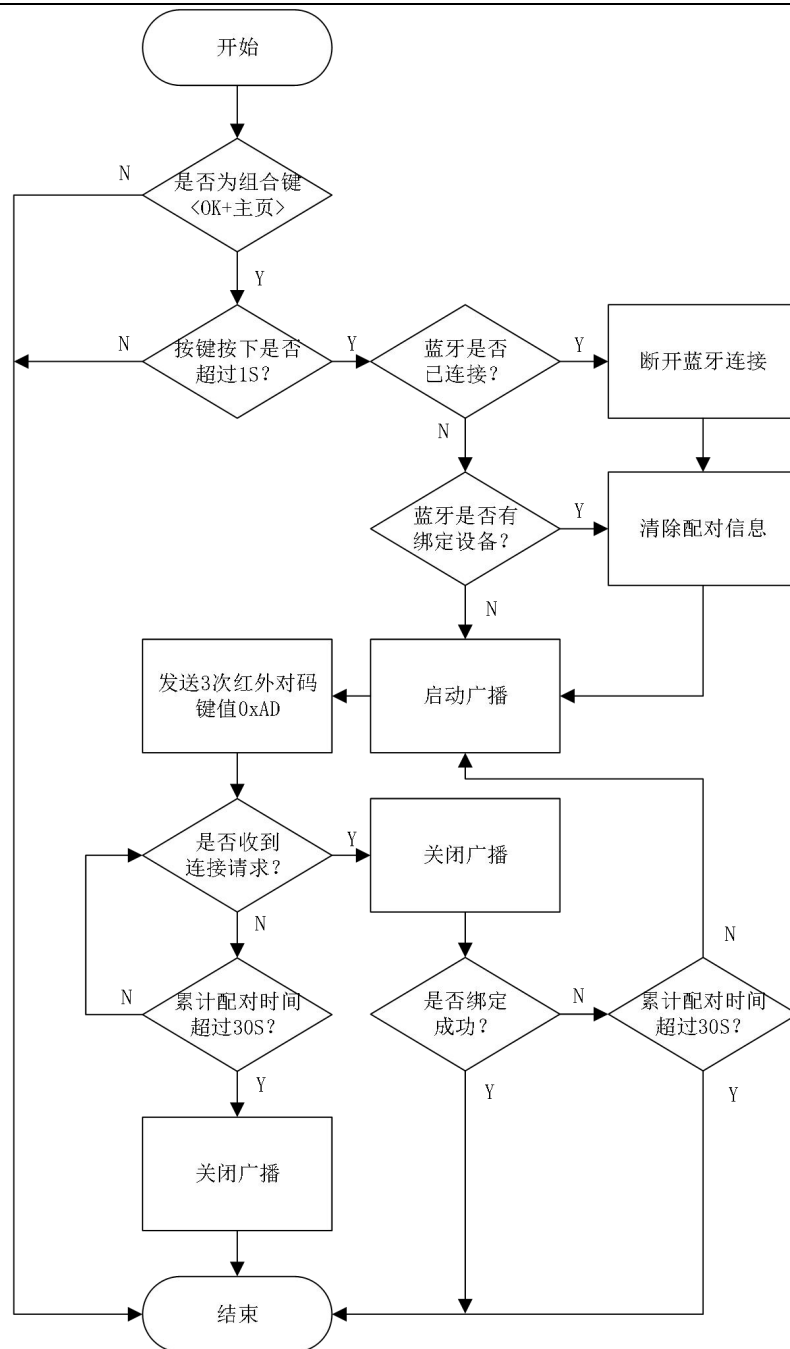
- 1) 电源键只发红外键值；
- 2) 在蓝牙未连接状态时，语音和鼠标按键应发 0xA3 键值的红外信号，红外信号连续发 3 次；
- 3) 遥控器根据指定的组合键，发出对应 0xA0 或 0xAD 键值的红外信号实现与电视自动配对，红外信号连续发 3 次；
- 4) 遥控器在蓝牙未连接但有绑定设备信息时，按下非语音键，遥控器在发起回连广播时也要同时发送按键对应的红外信号；
- 5) 语音按键回连 3 次失败，就发配对异常。

10.2 海外区对码逻辑及要求

遥控器长按【OK】+【主页】组合键 1 秒以上，启动配对广播及进入配对模式，并连续发送三组红外配对码（码值：0xAD）通知电视开启扫描，配对广播应设置 30S 超时时间限制；

遥控器每次按下【OK】+【主页】组合键，仅触发一次对码流程。

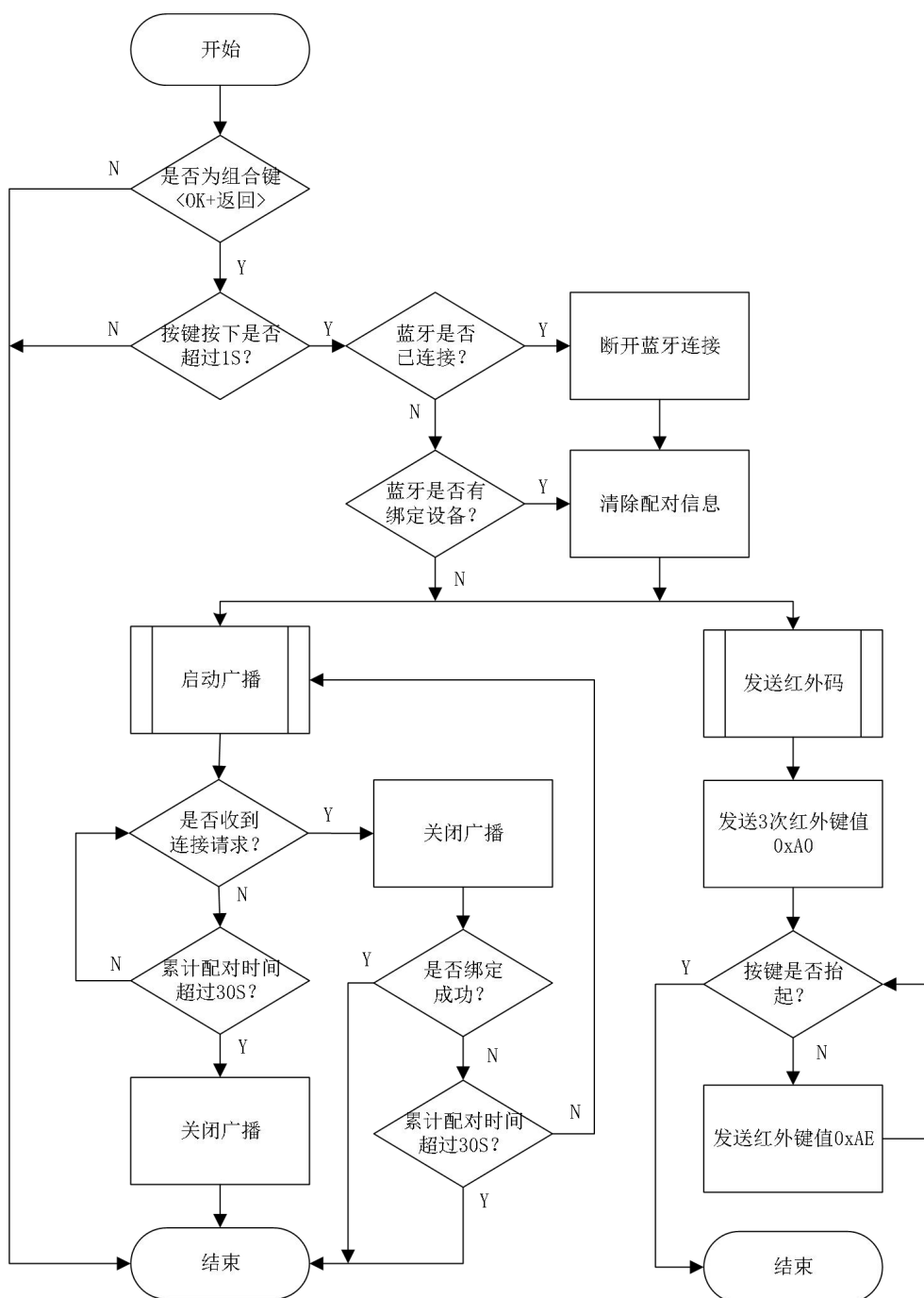
【OK】+【主页】组合键对码流程可参考如下流程图：



遥控器长按【OK】+【返回】组合键 1s 以上，启动配对广播进入配对模式，并连续发送三组红外配对码（码值：0xA0）通知电视开启扫描，配对广播应设置 30S 超时时间限制；

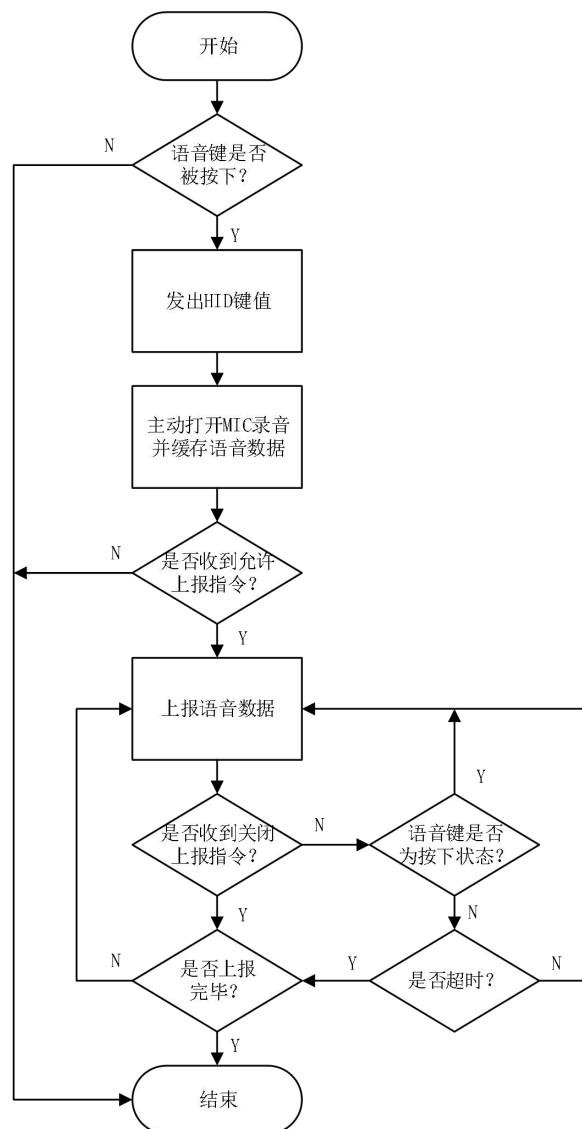
遥控器发送完配对码 0xA0 后，若组合键仍然为按下状态，则改发红外码 0xAE，直到组合键松开；但每次按下【OK】+【返回】组合键只启动一次对码广播流程。

【OK】+【返回】组合键对码流程可参考如下流程图：



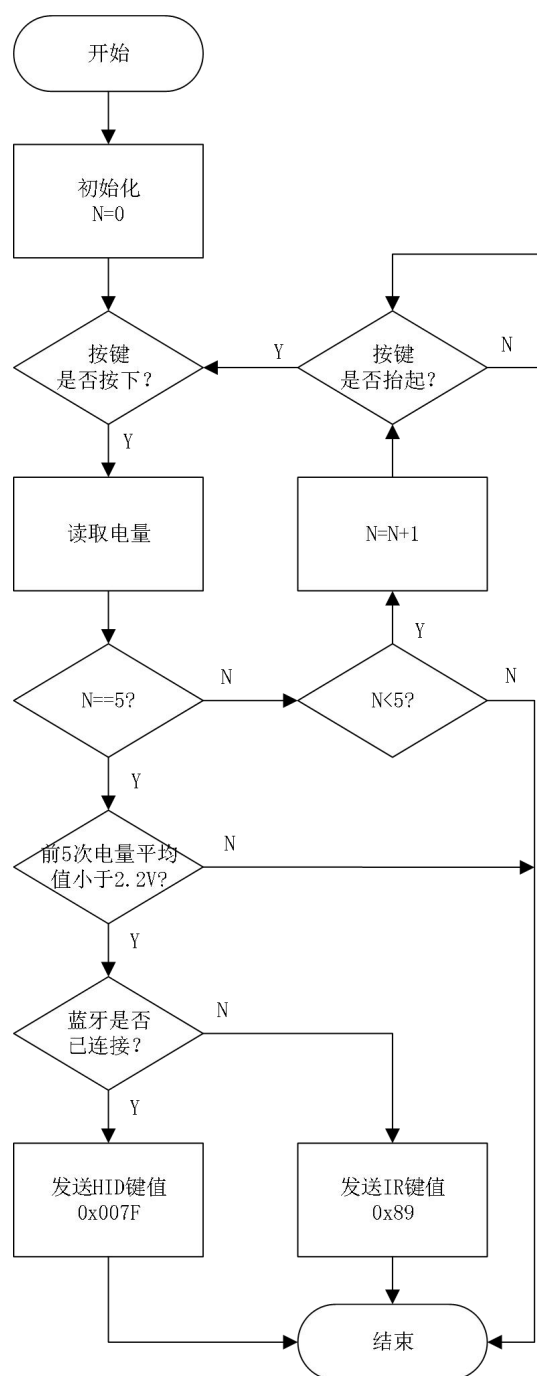
10.3 语音逻辑及要求

蓝牙连接状态下，遥控器语音按键触发的逻辑流程图请参考下图，谷歌语音详细的逻辑和参数应该参考 Google Voice over BLE spec 1.0 设计：

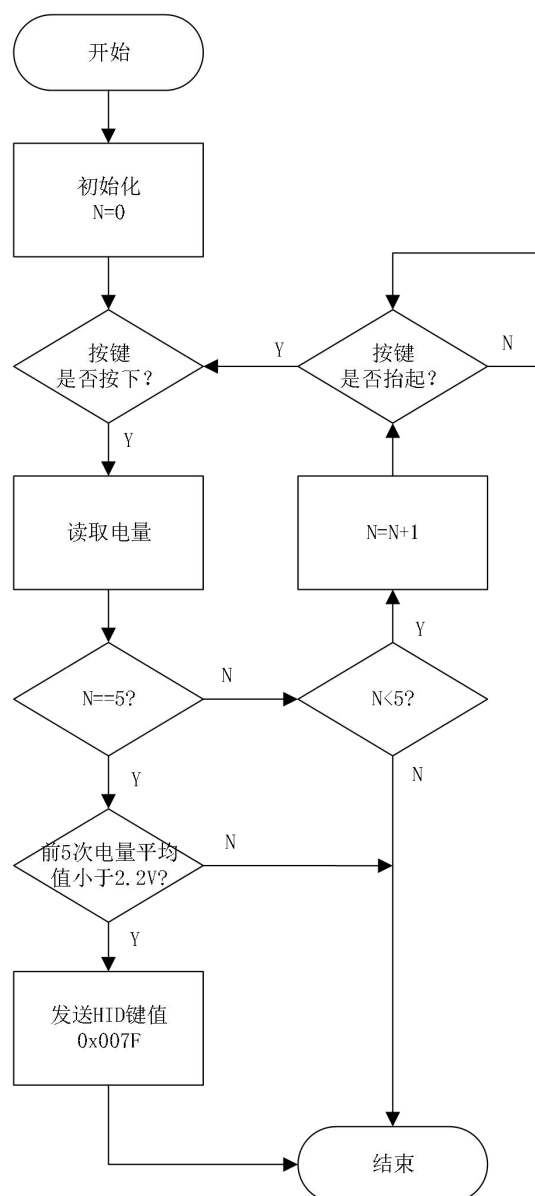


10.4 外销低电量提示逻辑及要求

遥控器断电上电时逻辑参考:



遥控器在蓝牙配对之后逻辑参考：



十一、 按键排布和键值定义

11.1 按键排布

Mute		Power
Watch list	MIC	Setting
	Up	
Left	Ok	Right
	Down	
Back	HOME	EPG
Source	Vol+	P+
Option	Vol-	P-
Hovring	Input	Dash board
NETFLIX		Stan
prime video		Disney+
YouTube		TCL-Channel



11.2 键值定义

此处的红外码值取的是反码，注意区分

设备名称: TCL_RC902V_A1 型号: RC902V FAR1			
KEY NAME	PAGE	ID	IR KEY CODE
Power	/	/	0xD5
mute	0x0C	0xE2	0xC0
settings	0x0C	0x55	0x30
Mic (google assistant)	0x0C	/	0xA3
Watch list	0x0C	0x59	0x9E

Up	0x0C	0x42	0xA6
Right	0x0C	0x45	0xA8
Ok	0x0C	0x41	0x0B
Left	0x0C	0x44	0xA9
Down	0x0C	0x43	0xA7
EPG	0x0C	0x5B	0xE5
Home	0x0C	0x223	0xF7
Back	0x0C	0x224	0xD8
P+	0x0C	0x9C	0xD2
P-	0x0C	0x9D	0xD3
Vol+	0x0C	0xE9	0xD0
Vol-	0x0C	0xEA	0xD1
source	0x0C	0x49	0x5C
Option	0x0C	0x50	0x13
Dash board	0x0C	0x3A	0x80
Input	0x0C	0x52	0x32
Hovring	0x0C	0x3D	0x83
Prime video	0x0C	0x5F	0x3E
NETFLIX	0x0C	0x51	0x10
Stan	0x0C	0x4F	0x73
Disney+	0x0C	0x4D	0x65
TCL-Channel	0x0C	0x53	0x1C
Youtube	0x0C	0x57	0x1D
OK+back			0xA0+0xAE
OK+home			0xAD
Down+back	0x0C	0x4B	0x86

附录一：HID Report Map

0x05, 0x01,

0x09, 0x06,

0xA1, 0x01,

0x85, HIDS_KB_REPORT_ID,

0x05, 0x07,

0x19, 0xE0,

0x29, 0xE7,

0x15, 0x00 ,

0x25, 0x01,

0x75, 0x01,

0x95, 0x08,

0x81, 0x02,

0x95, 0x01,

0x75, 0x08,

0x81, 0x01,

0x95, 0x05,

0x75, 0x01,

0x05, 0x08,

0x19, 0x01,

0x29, 0x05,

0x91, 0x02,

0x95, 0x01,

0x75, 0x03,
0x91, 0x01,

0x95, 0x06,
0x75, 0x08,
0x15, 0x00,
0x25, 0xFF,
0x05, 0x07,
0x19, 0x00,
0x29, 0xFF,
0x81, 0x00,
0xC0,

0x05, 0x0C,
0x09, 0x01,
0xA1, 0x01,
0x85, HIDS_MM_KB_REPORT_ID,
0x19, 0x00,
0x2A, 0x9C, 0x02,
0x15, 0x00,
0x26, 0x9C, 0x02,
0x95, 0x01,
0x75, 0x10,
0x81, 0x00,
0xC0,

