



# Stellar Wi-Fi 本地控制协议

## 修订记录

版本号	日期	作者	说明
V1.0	2014.12.28	夏永胜	首次公开版本
V1.1	2015.1.12	夏永胜	修改了 0x07 帧数据格式：设置 SSID 及密码
V1.1	2015.1.16	卿培	明确帧校验范围 明确 0x07 帧数据加密算法
V1.2	2015.1.9	卿培	修正 CCT 自定义调光中色温与冷暖的表述
V1.3	2015.3.23	夏永胜	查询设备信息中增加调光系数、色彩、色温、场景号、灯具名称。 增加恢复出厂默认命令 增加写灯具名称信息命令。
V1.4	2015.4.17	夏永胜	增加“设置调光系数 V2”协议。
V1.5	2015.6.1	夏永胜	查询灯具状态中增加灯具当前状态的定义。
V1.6	2016.11.15	夏永胜	设置延迟调光系数。
V1.7	2016.12.21	夏永胜	查询延迟调光。
V1.8	2017.7.20	夏永胜	RGB 灯支持色温模式。
V1.9	2017.7.21	周奇天	新增客户协议。
V1.10	2017.10.27	周奇天	AP 模式下进入链接状态。
V2.0	2017.12.1	卿培	文档格式修正，规范更新历史 第 3 章及附录 2 新增脚注 同步中英文协议版本号

本系统所涉及的软件程序代码、硬件和结构设计方案、文档说明等，其知识产权均由设计、生产厂商所拥有。未经许可而复制这些内容或其中的一部分均有可能引起侵权，敬请各有关方面注意。

本系统可由用户自由编辑显示内容，在安装于公共场所的显示屏上对公众进行信息传播。系统显示屏上所显示的文字、图像、视频或其它内容，如有必要应得到本地有关机构、组织或版权人的许可。本系统设计、生产厂商不对显示内容承担相应责任。

本系统的显示屏及其附属设备在场所放置时，应遵从当地有关法律、法规或取得相关机构、组织的许可。

如需维护，请联系本公司专业技术人员，未经本公司书面授权的非专业公司清洗维护等造成的显示效果恶化，本公司不承担相应责任。

本手册虽已经过谨慎处理，但因需求变化、改进设计、升级换代、日常维护等客观原因的存在，故不能保证其内容完全正确。若本手册的描述与产品实物有所区别，请阅读者以产品实物为准。

**SANSI**®、**三思**、**SANSI** 和 **SANSI** 均为我公司的注册商标，核定使用商品种类包括 LED 显示屏和 LED 照明灯具在内的第 9 类、第 11 类，其中 **SANSI** 还在第 10 类医用灯具上进行了注册登记。我公司享有注册商标专用权，任何单位和个人未经我公司授权许可，擅自在前述商标的核定使用商品种类中使用相同或相似的标示的，皆构成侵权；具有故意混淆商品来源的，还涉嫌构成不正当竞争行为；我公司将依法追究其法律责任。

Copyright © 2017 上海三思保留所有权利

# 目录

- 1 协议适用范围..... 3
- 2 相关定义..... 3
- 3 协议内容..... 3
  - 3.1 帧格式..... 3
    - 3.1.1 主机发送帧 ..... 3
    - 3.1.2 从机应答帧 ..... 4
  - 3.2 帧内容定义..... 5
    - 3.2.1 查询设备信息..... 5
    - 3.2.2 校时 ..... 6
    - 3.2.3 设置调光系数..... 7
    - 3.2.4 RGBW 自定义模式调光..... 8
    - 3.2.5 CCT 自定义模式调光..... 9
    - 3.2.6 内置模式调光..... 10
    - 3.2.7 按时间表调光..... 11
    - 3.2.8 设置 SSID 及密码（仅 WIFI 设备有用） ..... 12
    - 3.2.9 恢复出厂默认（仅 WIFI 设备有用） ..... 13
    - 3.2.10 设置灯具名称..... 14
    - 3.2.11 查询灯具状态..... 15
    - 3.2.12 设置调光系数 V2 ..... 16
    - 3.2.13 设置延迟调光系数 ..... 17
    - 3.2.14 查询延迟调光..... 18
    - 3.2.15 RGBW 渐变调光..... 19
    - 3.2.16 自定义启动模式..... 20
    - 3.2.17 查询启动模式..... 21
    - 3.2.18 设置灯 AP 模式下的密码..... 22
    - 3.2.19 AP 模式下让灯进入连接状态。 ..... 23
  - 3.3 设备定义 ..... 24
    - 3.3.1 RGBW 可调设备..... 24
    - 3.3.2 色温可调设备..... 24
- 附录一：模式 ID 定义..... 25
- 附录二：16 位 CRC 检验算法的 C 语言实现..... 26

1	协议适用范围.....	3
2	相关定义.....	3
3	协议内容.....	3
3.1	帧格式.....	3
3.1.1	主机发送帧 .....	3
3.1.2	从机应答帧 .....	4
3.2	帧内容定义.....	5
3.2.1	查询设备信息.....	5
3.2.2	校时 .....	6
3.2.3	设置调光系数.....	7
3.2.4	RGBW 自定义模式调光.....	8
3.2.5	CCT 自定义模式调光.....	9
3.2.6	内置模式调光.....	10
3.2.7	按时间表调光.....	11
3.2.8	设置 SSID 及密码（仅 WIFI 设备有用） .....	12
3.2.9	恢复出厂默认（仅 WIFI 设备有用） .....	13
3.2.10	设置灯具名称.....	14
3.2.11	查询灯具状态.....	15
3.2.12	设置调光系数 V2 .....	16
3.2.13	设置延迟调光系数 .....	17
3.2.14	查询延迟调光.....	18
3.2.15	RGBW 渐变调光.....	19
3.2.16	自定义启动模式.....	20
3.2.17	查询启动模式.....	21
3.2.18	设置灯 AP 模式下的密码.....	22
3.2.19	AP 模式下让灯进入连接状态。 .....	23
3.3	设备定义 .....	24
3.3.1	RGBW 可调设备.....	24
3.3.2	色温可调设备.....	24
	附录一：模式 ID 定义 .....	25
	附录二：16 位 CRC 检验算法的 C 语言实现.....	26

# 1 协议适用范围

本协议适用于控制三思 Wi-Fi 智能球泡灯。协议本身定义应用层数据，与传输层协议无关。

说明：Wi-Fi 球泡灯采用 UDP 协议通信。

# 2 相关定义

Byte	字节
Bit	比特

# 3 协议内容

## 3.1 帧格式

### 3.1.1 主机发送帧

帧头 <sup>1</sup>	长度 <sup>2</sup>	MAC <sup>3</sup>	发送码 <sup>4</sup>	帧内容 <sup>5</sup>	帧校验 <sup>6</sup>	帧尾 <sup>7</sup>
0xA5	2 Byte	8 Byte	1 Byte	不定长	CRC16	0x5A

<sup>1</sup> 帧头与帧尾提供数据同步功能。

<sup>2</sup> 长度部分不包含帧头帧尾。

<sup>3</sup> MAC 地址定义为 8 字节。如果是网络设备前字节为 0，后 6 字节为网络 MAC 地址。

<sup>4</sup> 发送码：0x80 为需要应答的帧，0x00 表示不需要应答。

<sup>5</sup> 包长度应不大于 128 字节。

<sup>6</sup> 帧校验范围包括：长度、MAC、发送码、帧内容。

<sup>7</sup> 帧头与帧尾提供数据同步功能。

3.1.2 从机应答帧

帧头 <sup>1</sup>	长度 <sup>2</sup>	MAC <sup>3</sup>	应答码 <sup>4</sup>	帧内容 <sup>5</sup>	帧校验 <sup>6</sup>	帧尾 <sup>7</sup>
0x35	2 Byte	8 Byte	1 Byte	不定长	CRC16	0x53

<sup>1</sup> 帧头与帧尾提供数据同步功能。

<sup>2</sup> 长度部分不包含帧头帧尾。

<sup>3</sup> MAC 地址定义为 8 字节。如果是网络设备前字节为 0，后 6 字节为网络 MAC 地址。

<sup>4</sup> 应答码定义如下：

功能	代码
操作成功	0x00
操作失败	0x01

<sup>5</sup> 包长度应不大于 128 字节。

<sup>6</sup> 帧校验范围包括：长度、MAC、发送码、帧内容。

<sup>7</sup> 帧头与帧尾提供数据同步功能。

### 3.2 帧内容定义

#### 3.2.1 查询设备信息

发送：

帧内容
帧类型 <sup>1</sup>
1 Byte

应答：

帧内容				
帧类型 <sup>2</sup>	通讯类型 <sup>3</sup>	软件版本 <sup>4</sup>	硬件版本 <sup>5</sup>	设备类型 <sup>6</sup>
1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 Byte

<sup>1</sup> 帧类型：固定为 0x00

<sup>2</sup> 帧类型：固定为 0x00

<sup>3</sup> 通讯类型: 0x00 表示为 WIFI 通信方式

0x01	表示蓝牙 4.0 通信方式
0x02	表示 Zigbee 通信方式

<sup>4</sup> 软件版本: 范围为 0 ~ 255。

<sup>5</sup> 硬件版本：范围为 0 ~ 255。

<sup>6</sup> 设备类型：见 3.3 设备定义。。

3.2.2 校时

发送：

帧内容							
帧类型 <sup>1</sup>	年	月	日	星期 <sup>2</sup>	时	分	秒
1 Byte	2 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte

应答：

帧内容
帧类型 <sup>3</sup>
1 Byte

时间数据均采用 BCD 码，如以下内容表示 2014 年 12 月 31 日，星期一，23 点 59 分 59 秒。

年	月	日	星期	时	分	秒
0x2014	0x12	0x31	0x01	0x23	0x59	0x59

<sup>1</sup> 帧类型：固定为 0x01

<sup>2</sup> 星期 0x01 表示星期一、0x07 表示星期日。

<sup>3</sup> 帧类型：固定为 0x01

3.2.3 设置调光系数

发送：

帧内容	
帧类型 <sup>1</sup>	调光系数 <sup>2</sup>
1 Byte	1 Byte

应答：

帧内容
帧类型 <sup>3</sup>
1 Byte

---

<sup>1</sup> 帧类型：固定为 0x02

<sup>2</sup> 调光系数：范围为 0~100，100 表示最亮。

<sup>3</sup> 帧类型：固定为 0x02



3.2.4 RGBW 自定义模式调光

发送：

帧内容		
帧类型 <sup>1</sup>	包序列号 <sup>2</sup>	播放表 <sup>3</sup>
1 Byte	1 Byte	不定长

应答：

帧内容	
帧类型 <sup>4</sup>	包序列号 <sup>5</sup>
1 Byte	1 Byte

说明：当最后一条播放表执行结束时，则返回执行首条播放表。

<sup>1</sup> 帧类型：固定为 0x03

<sup>2</sup> 包序列号：当播放表整体长度大于 64 字节时应采用分包发送，包序列号以 0 开始，依次往上递增。当发送包的播放表长度小于 64 字节时，则认定发送结束。

<sup>3</sup> 播放表：

播放表		
变化模式	变化时间	播放表内容
1 Byte	2 Byte	不定长（4*n）

变化模式：0x00 表示渐变、0x01 表示跳变、0x02 表示闪烁。

变化时间：为每条播放表有效执行的时间，范围为 0~65535，以毫秒（ms）为单位。

播放表内容如下：每条播放表内容如下：

R（1 Byte）	G（1 Byte）	B（1 Byte）	W（1 Byte）
目标亮度	目标亮度	目标亮度	目标亮度

渐变：表示在变化时间内，亮度从 0->目标亮度->0 的整个周期。

跳变：表示在变化时间内，执行当条播放表的目标亮度，当越过变化时间后，则执行下一条播放表的目标亮度。

闪烁：表示在变化时间内，首先以目标亮度亮一定时间（变化时间的 50%），然后再灭一定时间（变化时间的 50%）。

<sup>4</sup> 帧类型：固定为 0x03

<sup>5</sup> 包序列号：当播放表整体长度大于 64 字节时应采用分包发送，包序列号以 0 开始，依次往上递增。当发送包的播放表长度小于 64 字节时，则认定发送结束。

3.2.5 CCT 自定义模式调光

发送：

帧内容		
帧类型 <sup>1</sup>	色温值 <sup>2</sup>	变化时间 <sup>3</sup>
1 Byte	2 Byte	2 Byte

应答：

帧内容
帧类型 <sup>4</sup>
1 Byte

<sup>1</sup> 帧类型：固定为 0x04。

<sup>2</sup> 色温值：2700 ~ 6500 对应 2700K 到 6500K 色温，例如 0x0A，0x8C 表示色温 2700K。2700K 对应只亮暖白，6500K 对应只亮冷白，此时依靠调光系数调光。

<sup>3</sup> 变化时间：范围为 0~65535，以毫秒（ms）为单位。

<sup>4</sup> 帧类型：固定为 0x04。

3.2.6 内置模式调光

发送：

帧内容		
帧类型 <sup>1</sup>	模式 ID <sup>2</sup>	变化时间 <sup>3</sup>
1 Byte	1 Byte	2 Byte

应答：

帧内容
帧类型 <sup>4</sup>
1 Byte

<sup>1</sup> 帧类型 ：固定为 0x05

<sup>2</sup> 模式 ID ：见附录一：模式 ID 定义。

<sup>3</sup> 变化时间：范围为 0~65535，以毫秒（ms）为单位。

<sup>4</sup> 帧类型 ：固定为 0x05

3.2.7 按时间表调光

发送：

帧内容		
帧类型 <sup>1</sup>	包序列号 <sup>2</sup>	时间表 <sup>3</sup>
1 Byte	1 Byte	不定长

应答：

帧内容	
帧类型 <sup>4</sup>	包序列号 <sup>5</sup>
1 Byte	1 Byte

<sup>1</sup> 帧类型：固定为 0x06。

<sup>2</sup> 包序列号：包序列号：当时间表整体长度大于 64 字节时应采用分包发送，包序列号以 0 开始，依次往上递增。当发送包的播放表长度小于 64 字节时，则认定发送结束。

3 时间表：

开始月日	结束月日	小时	分	秒	调光模式	调光参数
2 Byte	2 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	4 Byte

时间参数均采用 BCD 码。

调光模式：0x00 表示按内置模式 ID 调光，0x01 表示按自定义调光值调光

调光参数：

当调光模式为内置模式 ID 调光时，调光参数 4 字节为：1 字节（固定为 0x00） + 1 字节（模式 ID）+2 字节（变化时间,以 ms 为单位,范围为 0-65535）

当调光模式为按自定义调光值调光时，调光参数 4 字节分别为：RGBW 的调光值，各占 1 字节，范围为 0~255。

<sup>4</sup> 帧类型：固定为 0x06。

<sup>5</sup> 包序列号：包序列号：当时间表整体长度大于 64 字节时应采用分包发送，包序列号以 0 开始，依次往上递增。当发送包的播放表长度小于 64 字节时，则认定发送结束。

3.2.8 设置 SSID 及密码（仅 WIFI 设备有用）

发送：

帧内容				
帧类型 <sup>1</sup>	SSID 数据长度	SSID 数据 <sup>2</sup>	密码数据长度	密码数据 <sup>3</sup>
1 Byte	1 Byte	不定长	1 Byte	不定长

应答：

帧内容
帧类型 <sup>4</sup>
1 Byte

<sup>1</sup> 帧类型：固定为 0x07。

<sup>2</sup> SSID 数据与密码数据可为任意 16 进制数据。

<sup>3</sup> 密码数据使用 RC4 加密。

<sup>4</sup> 帧类型：固定为 0x07。

3.2.9 恢复出厂默认（仅 WIFI 设备有用）

软件版本>=2

发送：

帧内容
帧类型 <sup>1</sup>
1 Byte

应答：

帧内容
帧类型 <sup>2</sup>
1 Byte

WIFI 灯具在收到此命令时，应该将网络状态恢复成默认状态（热点），灯具亮度转为暖白全亮。

<sup>1</sup> 帧类型：固定为 0x08。

<sup>2</sup> 帧类型：固定为 0x08。

3.2.10 设置灯具名称

软件版本>=2

发送：

帧内容	
帧类型 <sup>1</sup>	名称
1 Byte	24 字节 <sup>2</sup>

应答：

帧内容
帧类型 <sup>3</sup>
1 Byte

灯具只负责记录，不做解析。

<sup>1</sup> 帧类型：固定为 0x09。  
<sup>2</sup> 灯具名称 24 字节，可用任意方式  
<sup>3</sup> 帧类型：固定为 0x09。

3.2.11 查询灯具状态

软件版本>=2

发送：

帧内容
帧类型 <sup>1</sup>
1 Byte

应答：

帧内容					
帧类型 <sup>2</sup>	调光系数		当前 R 值	当前 G 值	当前 B 值
1 Byte	1 Byte		1 Byte	1 Byte	1 Byte
帧内容					
当前 W 值	当前的 CCT 色温值 <sup>3</sup>	模式 ID	模式变化时间	异常状态 <sup>4</sup>	记忆的名称
1 Byte	2 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	24 Byte

<sup>1</sup> 帧类型：固定为 0x0A。

<sup>2</sup> 帧类型：固定为 0x0A。

<sup>3</sup> 根据 3.2.1 查询设备信息中的设备类型区分当前是 RGBW 灯具或 CCT 灯具  
如果是 RGBW 灯，采用当前 RGBW 值的状态信息,不采用 CCT 色温值信息。  
如果是 CCT 灯，采用当前的 CCT 色温值状态信息，不采用 RGBW 值。  
如果当前不处于内置模式状态则模式 ID 为 0xFF，CCT 灯具无内置模式。

<sup>4</sup> 异常：默认为 0，共 16bit  
Bit[15~2]：保留为 0。  
Bit[1]=0 时表示灯具正常，=1 是灯具电源直流输出异常。  
Bit[0]=0 时表示灯具正常，=1 是灯具温度异常（超过警戒温度）。  
一个灯可能同时有多个异常出现。



3.2.12 设置调光系数 V2

发送：

帧内容		
帧类型 <sup>1</sup>	调光系数 <sup>2</sup>	变化时间 <sup>3</sup>
1 Byte	1 Byte	2 Byte

应答：

帧内容
帧类型 <sup>4</sup>
1 Byte

**说明：**支持此条协议的程序版本，将不能再支持“设置调光系数”这条协议。

<sup>1</sup> 帧类型：固定为 0x0B  
<sup>2</sup> 调光系数：范围为 0~100，100 表示最亮。  
<sup>3</sup> 变化时间：范围为 0~65535，以毫秒（ms）为单位。  
<sup>4</sup> 帧类型：固定为 0x0B

3.2.13 设置延迟调光系数

软件版本>=3

发送：

帧内容			
帧类型 <sup>1</sup>	调光系数 <sup>2</sup>	变化时间 <sup>3</sup>	延迟时间 <sup>4</sup>
1 Byte	1 Byte	2 Byte	4 Byte

应答：

帧内容
帧类型 <sup>5</sup>
1 Byte

<sup>1</sup> 帧类型：固定为 0x0C。

<sup>2</sup> 调光系数：范围为 0~100，100 表示最亮。

<sup>3</sup> 变化时间：范围为 0~65535，以毫秒（ms）为单位。

<sup>4</sup> 延迟时间：范围为 0~0xFFFFFFFF,以 s 单位。0-立即调光，0xFFFFFFFF-取消延迟调光。

<sup>5</sup> 帧类型：固定为 0x0C。

3.2.14 查询延迟调光

软件版本>=3

发送：

帧内容
帧类型 <sup>1</sup>
1 Byte

应答：

帧内容			
帧类型 <sup>2</sup>	调光系数 <sup>3</sup>	变化时间 <sup>4</sup>	剩余时间 <sup>5</sup>
1 Byte	1 Byte	2 Byte	4 Byte

<sup>1</sup> 帧类型：固定为 0x0D。

<sup>2</sup> 调光系数：范围为 0~100，100 表示最亮。

<sup>3</sup> 变化时间：范围为 0~65535，以毫秒（ms）为单位。

<sup>4</sup> 剩余时间：范围为 0~0xFFFFFFFF,以 s 单位。0xFFFFFFFF 为取消操作或未被设置过（上电后没有被操作过）。

<sup>5</sup> 帧类型：固定为 0x0D。

3.2.15 RGBW 渐变调光

发送：

帧内容						
帧类型 <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	G <sup>3</sup>	B <sup>4</sup>	W <sup>5</sup>	调光系数 <sup>6</sup>	变化时间 <sup>7</sup>
1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 Byte

应答：

帧内容
帧类型 <sup>8</sup>
1 Byte

<sup>1</sup> 帧类型：0x0E。

<sup>2</sup> R:0~255

<sup>3</sup> G:0~255

<sup>4</sup> B:0~255

<sup>5</sup> W:0~255

<sup>6</sup> 调光系数：范围为 0~100，100 表示最亮。

<sup>7</sup> 变化时间：范围为 0~65535，以 10ms 单位。

<sup>8</sup> 帧类型：0x0E。

3.2.16 自定义启动模式

发送：

帧内容						
帧类型 <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	G <sup>3</sup>	B <sup>4</sup>	W <sup>5</sup>	调光系数 <sup>6</sup>	模式 <sup>7</sup>
1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte

应答：

帧内容
帧类型 <sup>8</sup>
1 Byte

<sup>1</sup> 帧类型：0x0F。

<sup>2</sup> R:0~255

<sup>3</sup> G:0~255

<sup>4</sup> B:0~255

<sup>5</sup> W:0~255

<sup>6</sup> 调光系数：范围为 0~100，100 表示最亮。

<sup>7</sup> 模式：0x00：为记忆模式，即灯自动保存断电前的状态作为上电后的初始状态。  
0x01：自定义模式，即使用用户自定义的状态作为灯的初始状态。

<sup>8</sup> 帧类型：0x0F。

3.2.17 查询启动模式

发送：

帧内容
帧类型 <sup>1</sup>
1 Byte

应答：

帧内容						
帧类型 <sup>2</sup>	R <sup>3</sup>	G <sup>4</sup>	B <sup>5</sup>	W <sup>6</sup>	调光系数 <sup>7</sup>	模式 <sup>8</sup>
1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte

<sup>1</sup> 帧类型：0x10。

<sup>2</sup> 帧类型：0x10。

<sup>3</sup> R:0~255

<sup>4</sup> G:0~255

<sup>5</sup> B:0~255

<sup>6</sup> W:0~255

<sup>7</sup> 调光系数：范围为 0~100，100 表示最亮。

<sup>8</sup> 模式：0x00：为记忆模式，即灯自动保存断电前的状态作为上电后的初始状态。

0x01：自定义模式，即使用用户自定义的状态作为灯的初始状态。

3.2.18 设置灯 AP 模式下的密码

发送：SSID 数据与密码数据可为任意 16 进制数据。密码长度最长为 32 且只能是大小写英文字母及数字。

帧内容		
帧类型 <sup>1</sup>	密码数据长度	密码数据 <sup>2</sup>
1 Byte	1 Byte	不定长

应答：

帧内容
帧类型 <sup>3</sup>
1 Byte

<sup>1</sup> 帧类型：0x11。  
<sup>2</sup> 密码数据使用 RC4 加密。  
<sup>3</sup> 帧类型：0x11。

3.2.19 AP 模式下让灯进入连接状态。

发送：

帧内容
帧类型 <sup>1</sup>
1 Byte

应答：

帧内容
帧类型 <sup>2</sup>
1 Byte

---

<sup>1</sup> 帧类型：0x12。

<sup>2</sup> 帧类型：0x12。



## 3.3 设备定义

### 3.3.1 RGBW 可调设备

RGBW 可调设备 ( DeviceID=0x1001 )
查询设备信息
校时
设置调光系数
RGBW 自定义模式调光
CCT 自定义模式调光 ( SoftVersion >= 5 )
内置模式调光
按时间表调光
设置 SSID 及密码 ( 仅 WIFI 设备有用 )

### 3.3.2 色温可调设备

CCT 可调设备 ( DeviceID=0x1002 )
查询设备信息
校时
设置调光系数
CCT 自定义模式调光
设置 SSID 及密码 ( 仅 WIFI 设备有用 )

# 附录一：模式 ID 定义

模式号	模式名称	描述
0	七彩渐变	红绿蓝黄青紫白
1	红色渐变	
2	绿色渐变	
3	蓝色渐变	
4	黄色渐变	
5	青色渐变	
6	紫色渐变	
7	白色渐变	
8	红绿渐变	
9	红蓝渐变	
10	绿蓝渐变	
11	七彩闪烁	红绿蓝黄青紫白
12	红色闪烁	
13	绿色闪烁	
14	蓝色闪烁	
15	黄色闪烁	
16	青色闪烁	
17	紫色闪烁	
18	白色闪烁	
19	七彩跳变	红绿蓝黄青紫白

## 附录二：16 位 CRC 检验算法的 C 语言实现

实现代码如下。您还可在如下地址获取封装好的代码：

<https://gist.github.com/edwardtoday/7bf3ed0dab16fdf86e13e84f8db7badd>

```
unsigned short gen_crc(const unsigned char *buffer, int buffer_length)
{
    unsigned char c, treat, bcrc;
    unsigned short wcrc = 0;
    int i, j;

    for (i = 0; i < buffer_length; i++)
    {
        c = buffer[i];

        for (j = 0; j < 8; j++)
        {
            treat = c & 0x80;
            c <<= 1;
            bcrc = (wcrc >> 8) & 0x80;
            wcrc <<= 1;
            if (treat != bcrc)
                wcrc ^= 0x1021;
        }
    }

    return wcrc;
}
```