

### 主要特点

- IC控制电路与LED点光源共用一个电源。
- 控制电路与RGB芯片集成在一个8mm直径的圆头四脚直插封装的灯珠中，构成一个完整的外控像素点。
- 内置信号整形电路，任何一个像素点收到信号后经过波形整形再输出，保证线路波形畸变不会累加。
- 内置上电复位和掉电复位电路。
- 每个像素点的三基色颜色可实现256级亮度显示，完成16777216种颜色的全真色彩显示。
- 扫描频率2KHz。
- 串行级联接口，能通过一根信号线完成数据的接收与解码。
- 当刷新速率30帧/秒时，级联数不小于1024点。
- 数据发送速度可达800Kbps。
- 光的颜色高度一致，性价比高。
- 具有电源反接不会损坏。
- 静态功耗低于1  $\mu$ A，支持3.3V供电。

### 主要应用领域

- LED全彩发光字灯串，LED全彩模组，LED全彩软灯条硬灯条，LED护栏管。
- LED点光源，LED像素屏，LED异形屏，各种电子产品，电器设备跑马灯。

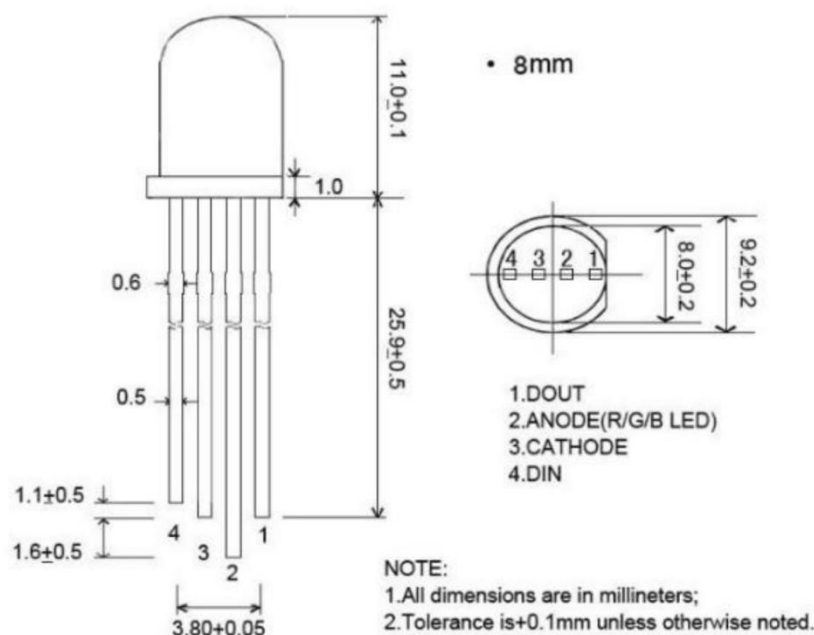
### 产品概述

WS2812D-F8-V6是一个集控制电路与发光电路于一体的智能外控LED光源。其外形与一个F8 LED灯珠相同，每个元件即为一个像素点。像素点内部包含了智能数字接口数据锁存信号整形放大驱动电路，还包含有高精度的内部振荡器和定电流控制部分，有效保证了像素点光的颜色高度一致。

数据协议采用单线归零码的通讯方式，像素点在上电复位以后，DIN端接收从控制器传输过来的数据，首先送过来的24bit数据被第一个像素点提取后，送到像素点内部的数据锁存器，剩余的数据经过内部整形处理电路整形放大后通过DO端口开始转发输出给下一个级联的像素点，每经过一个像素点的传输，信号减少24bit。像素点采用自动整形转发技术，使得该像素点的级联个数不受信号传送的限制，仅仅受限信号传输速度要求。

LED具有低电压驱动，环保节能，亮度高，散射角度大，一致性好，超低功率，超长寿命等优点。将控制电路集成于LED上面，电路变得更加简单，体积小，安装更加简便。

## 机械尺寸与引脚图(单位:mm)



## 引脚功能

| 序号 | 符号   | 管脚名  | 功能描述      |
|----|------|------|-----------|
| 1  | Dout | 数据输出 | 控制数据信号输出  |
| 2  | VDD  | 电源   | 供电管脚      |
| 3  | GND  | 地    | 信号接地和电源接地 |
| 4  | Din  | 数据输入 | 控制数据信号输入  |

## 最大额定值(如无特殊说明, TA=25℃, VSS=0V)

| 参数     | 符号               | 范围                          | 单位 |
|--------|------------------|-----------------------------|----|
| 电源电压   | V <sub>DD</sub>  | +3.3~+5.3                   | V  |
| 逻辑输入电压 | V <sub>I</sub>   | -0.3V~V <sub>DD</sub> +0.7V | V  |
| 工作温度   | T <sub>opt</sub> | -25~+80                     | ℃  |
| 储存温度   | T <sub>stg</sub> | -55~+150                    | ℃  |

## 电气参数(如无特殊说明, TA=25℃, VSS=0V)

| 参数      | 符号                | 最小                  | 典型   | 最大                  | 单位 | 测试条件                                             |
|---------|-------------------|---------------------|------|---------------------|----|--------------------------------------------------|
| 静态电流    | I <sub>o</sub>    | —                   | —    | 1                   | uA | 无信号传输, RGB通道关闭                                   |
| 低电平输出电流 | I <sub>dout</sub> | 11                  | 12   | 14                  | mA | DC=5V, DIN (FFH)                                 |
| 静态电流    | I <sub>o</sub>    | —                   | —    | 1                   | uA | DC=5V                                            |
| 输入电流    | I <sub>I</sub>    | —                   | —    | ±1                  | μA | V <sub>I</sub> =V <sub>DD</sub> /V <sub>SS</sub> |
| 高电平输入   | V <sub>IH</sub>   | 0.55V <sub>DD</sub> | —    | —                   | V  | D <sub>IN</sub> , SET                            |
| 低电平输入   | V <sub>IL</sub>   | —                   | —    | 0.3 V <sub>DD</sub> | V  | D <sub>IN</sub> , SET                            |
| 滞后电压    | V <sub>H</sub>    | —                   | 0.35 | —                   | V  | D <sub>IN</sub> , SET                            |

开关特性(如无特殊说明, TA=25°C, VSS=0V)

| 参数     | 符号        | 最小  | 典型  | 最大  | 单位   | 测试条件                       |
|--------|-----------|-----|-----|-----|------|----------------------------|
| 振荡频率   | $F_{osc}$ | —   | 800 | —   | KHz  | —                          |
| 传输延迟时间 | $t_{PLZ}$ | —   | —   | 300 | ns   | CL=15pF, DIN→DOUT, RL=10KΩ |
| 下降时间   | $t_{THZ}$ | —   | —   | 120 | μs   | CL=300pF, OUTR/OUTG/OUTB   |
| 数据传输率  | $F_{MAX}$ | 600 | —   | —   | Kbps | 占空比50%                     |
| 输入电容   | $C_i$     | —   | —   | 15  | pF   | —                          |

灯珠发光芯片参数

## RED COLOR:

| Parameter                | Symbol      | Min  | Typ.  | Max  | Unit | Test Condition     |
|--------------------------|-------------|------|-------|------|------|--------------------|
| Forward voltage          | $V_F$       | 1.8  | 2.0   | 2.2  | V    | $I_F=20\text{ mA}$ |
| Luminous intensity       | $I_v$       | 2500 | 3000  | 3500 | mcd  | $I_F=20\text{ mA}$ |
| Peak emission wavelength | $\lambda_p$ | 620  | 622.5 | 625  | nm   | ✦                  |
| Half intensity angle     | 2 θ½        | ✦    | ✦     | ✦    | deg  | ✦                  |

## GREEN COLOR:

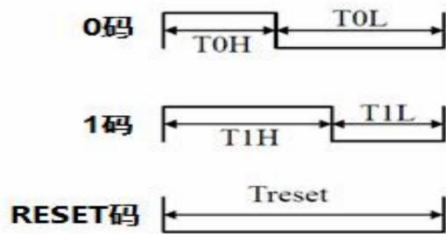
| Parameter                | Symbol      | Min  | Typ.  | Max  | Unit | Test Condition     |
|--------------------------|-------------|------|-------|------|------|--------------------|
| Forward voltage          | $V_F$       | 3.0  | 3.2   | 3.4  | V    | $I_F=20\text{ mA}$ |
| Luminous intensity       | $I_v$       | 3500 | 4000  | 4500 | mcd  | $I_F=20\text{ mA}$ |
| Peak emission wavelength | $\lambda_p$ | 520  | 522.5 | 525  | nm   | ✦                  |
| Half intensity angle     | 2 θ½        | ✦    | ✦     | ✦    | deg  | ✦                  |

## BLUE COLOR:

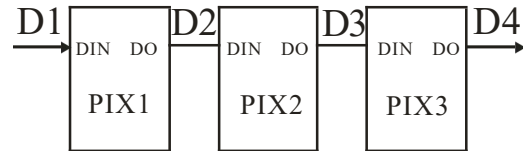
| Parameter                | Symbol      | Min  | Typ.  | Max  | Unit | Test Condition     |
|--------------------------|-------------|------|-------|------|------|--------------------|
| Forward voltage          | $V_F$       | 3.0  | 3.2   | 3.4  | V    | $I_F=20\text{ mA}$ |
| Luminous intensity       | $I_v$       | 2000 | 2500  | 3000 | mcd  | $I_F=20\text{ mA}$ |
| Peak emission wavelength | $\lambda_p$ | 465  | 467.5 | 470  | nm   | ✦                  |
| Half intensity angle     | 2 θ½        | ✦    | ✦     | ✦    | deg  | ✦                  |

## 时序波形图

输入码型:



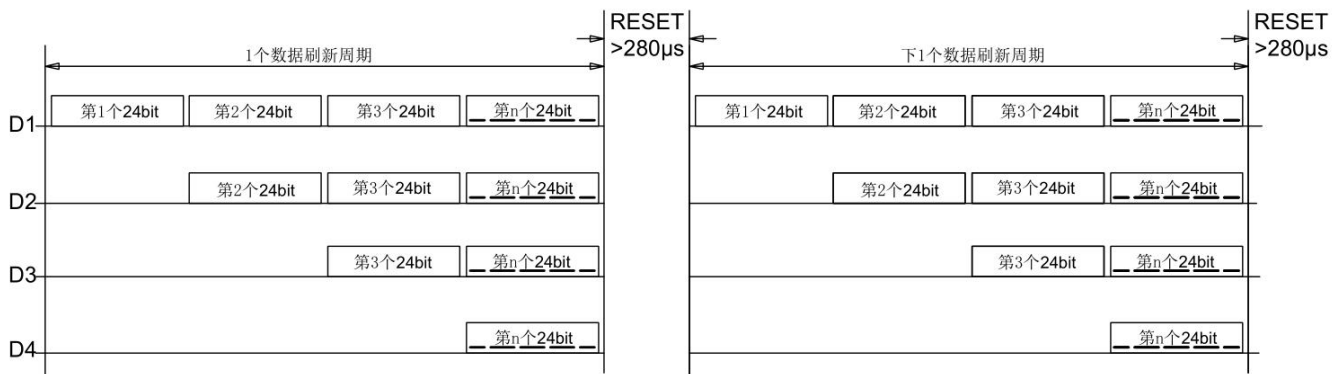
连接方法:



数据传输时间( $T_H+T_L=1.25\mu s \pm 150ns$ )

|     |           |             |
|-----|-----------|-------------|
| T0H | 0码, 高电平时间 | 220ns~380ns |
| T1H | 1码, 高电平时间 | 750ns~1us   |
| T0L | 0码, 低电平时间 | 750ns~1us   |
| T1L | 1码, 低电平时间 | 220ns~380ns |
| RES | 低电平时间     | 280us以上     |

## 数据传输方法



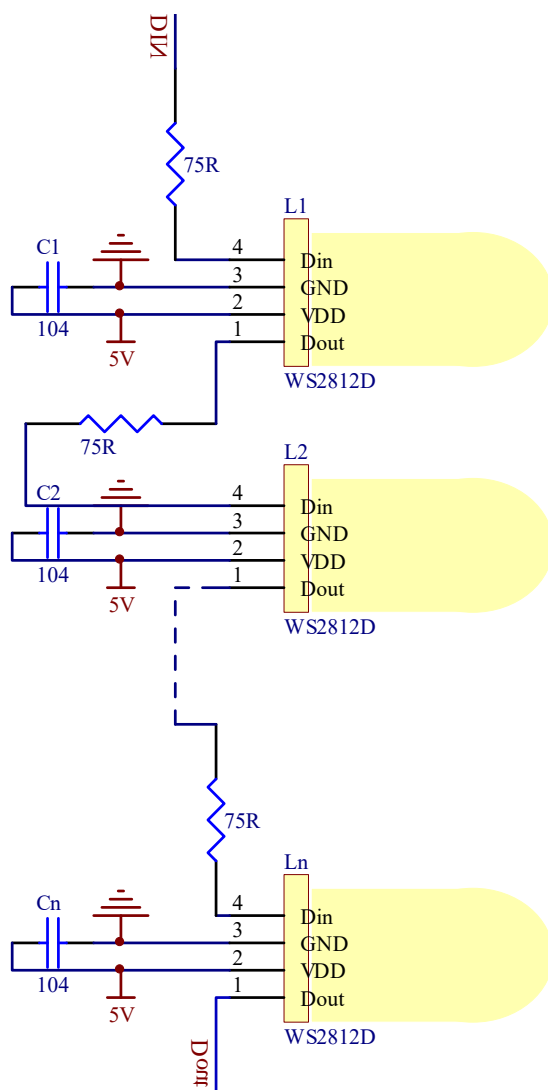
注: 其中 D1 为 MCU 端发送的数据, D2、D3、D4 为级联电路自动整形转发的数据。

## 24bit数据结构

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| R7 | R6 | R5 | R4 | R3 | R2 | R1 | R0 | G7 | G6 | G5 | G4 | G3 | G2 | G1 | G0 | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

注: 高位先发, 按照 RGB 的顺序发送数据。

## 典型应用电路



## 文件更改记录

| 版本号  | 状态 | 修改内容概要              | 修订日期     | 修订人 | 批准人 |
|------|----|---------------------|----------|-----|-----|
| V1.0 | N  | 新建                  | 20260109 | 陈永昭 | 尹华平 |
| V1.1 | M  | 更新logo; 增加“信号传输率”描述 | 20260716 | 陈永昭 | 尹华平 |

注：初始版本号V1.0；每次修订批准后，版本号顺序加“0.1”；

状态包括：N--新建，A--增加，M--修改，D--删除。