通用大尺寸共阳数码管驱动板

更新履历

日期	版本	发布说明
2022.10	V1.0	初版手册，介绍驱动板使用方法
2023.12	V2.0	重新整理

目录

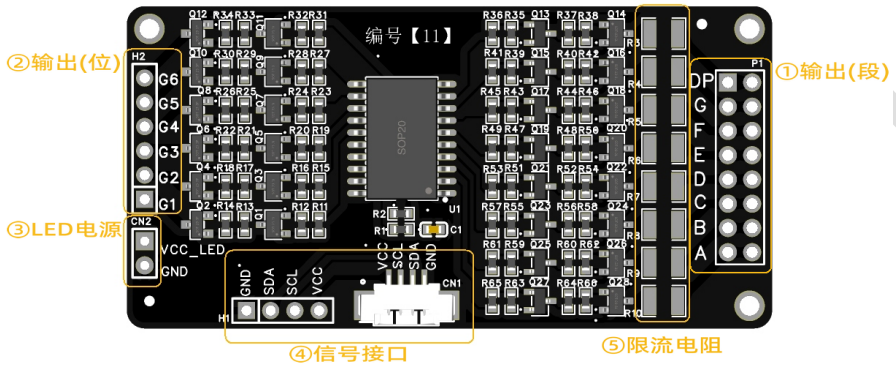
1. 概述 2
2. 接口说明 2
3. 电特性 2
4. 数码管接线方式 3
5. LED 驱动接口内部原理 3
6. 数码管驱动电压的计算 4
7. 参数计算举例 4
8. 尺寸 6

IOTTIMER

1. 概述

该驱动板使用 GN1637/TM1637 芯片进行扩展，实现高电压，大电流的驱动能力，
数码管电压支持 6-28V，段输入电流能力最大到 200mA， 位输出电流能力不小于 1.6A。
适用 1.5 寸以上的数码管，此驱动板可搭载 LegoL(CWTNS05)主板构成 WIFI 时钟。
LegoL(CWTNS05)：https://mastergong.cn/go/LegoL/

2. 接口说明



标号	符号	名称	说明
①	A-DP	输出(段)	接数码管段，NPN 集电极开路输出
②	G1-G6	输出(位)	接数码管位，P 管开漏输出
③	VCC_LED	数码管电源正极	驱动数码管的电压，参考后面介绍
	GND	数码管电源负极	驱动数码管的电源负极
④	VCC	驱动芯片电源正极	TM1637 供电，3.3V-5V
	SDA	驱动芯片数据输入	数据输入，内部有 10K 上拉电阻
	SCL	驱动芯片时钟输入	时钟输入，内部有 10K 上拉电阻
	GND	驱动芯片电源负极	地
⑤	-	段限流电阻	封装 1210，根据数码管供电电压和数码管参数决定

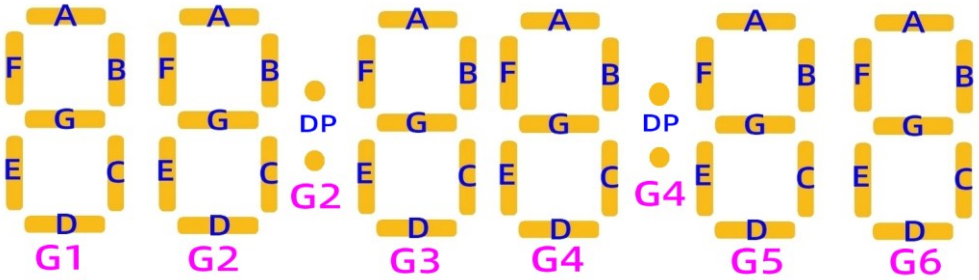
3. 电特性

接口标号	符号	名称	极限值
①	A-DP	输出(段)	200mA
②	G1-G6	输出(位)	1.6A
③	VCC_LED	数码管电源正极	6V-28V

④	VCC	驱动芯片电源正极	3.3V-5.5V

4. 数码管接线方式

此驱动板为扫描式显示，一般大尺寸数码管都是 1 位的，所以要把所有的数码管段 A-DP 都一一对应连接起来。
当配套使用 LegoL(CWTNS05)主板时，最多支持 6 位显示，也可以接 4 位显示，引脚对应显示内容如下：



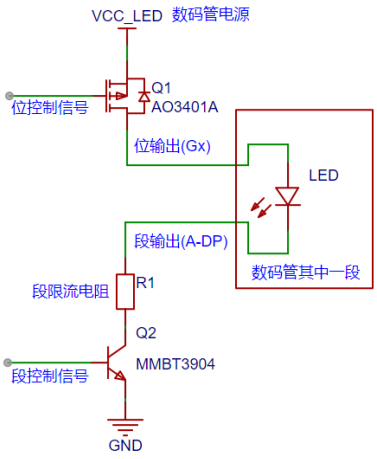
条件：当显示时间 23:18:56 时

位符号	段符号	对应显示内容
G1	A - G	时高位 2
	DP	预留
G2	A - G	时低位 3
	DP	时分中间的冒号
G3	A - G	分高位 1
	DP	预留
G4	A - G	分低位 8
	DP	分秒中间的冒号
G5	A - G	秒高位 5
	DP	预留
G6	A - G	秒低位 6
	DP	校时状态标志

5. 驱动接口内部原理

原理如下图所示:

IOTIMER



位输出 Q1 为 PMOS 管开漏输出，型号 AO3401A。
段输出 Q2 为 NPN 三极管集电极开路,型号 MMBT3904。

VCC_LED 电压值要根据所选的数码管参数确定，
建议不要高出数码管驱动电压太多。

R1 为段限流电阻，需要根据 VCC_LED 和数码管驱动高电压来计算，可参下方公式，
假设 LED 驱动电压为 Vled，电流为 Iled，
简化 Vce 取值 200mV，则有：
R1 = (VCC_LED-Vled-0.2V) /Iled
后文有更详细的计算举例。

6. 数码管驱动电压的计算

LED 又名发光二极管，当正向电压超过某一值后，二极管才会真正导通(发光)，导通后此电压基本不变，一般称此电压为正向压降，也可叫做 LED 的工作电压。
不同颜色规格的 LED 此电压范围不同，具体需要查看数码管的规格书参数。驱动一个数码管，一般需要知道管脚定义，每一段 LED 的串并连方式，单个 LED 的工作电压 V，工作电流 I。

串联电压相加，电流不加。 并联电压不加，电流相加。
假设一段中有 4 个 LED 串联，则数码管的驱动电压 VCC_LED=V*4，驱动电流为 I。

7. 参数计算举例

举例点亮一位红色的 3 寸共阳数码管。

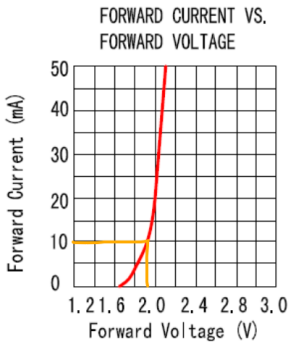
(1) 确认单个 LED 电压和电流

首先查看数码管的规格书如下参数：

■ **产品光电参数值（Ta：25℃）ELECTRICAL/OPTICAL CHARACTERISTICS AT Ta=25℃：**

PARAMETER 项 目	SYMBOL 符 号	TEST CONDITION 测 试 条 件	Color 颜色	MIN 最小值	TYP 标准值	MAX 最大值	UNIT 单位
Forward Voltage ,Per Segment 正 向 压 降	VF	IF=20mA	红色 RED	单芯 1.8	2	2.5	V
Reverse Current , Per Segment 反 向 漏 电 流	IR	VR=5V	红色 RED			50	μA
Peak Emission Wavelength 峰 值 波 长	λp	IF=20mA	红色 RED	620		625	nm
Luminous Intensity Per Segment 法 向 光 强	IV	IF=20mA	红色 RED	114		120	mcd

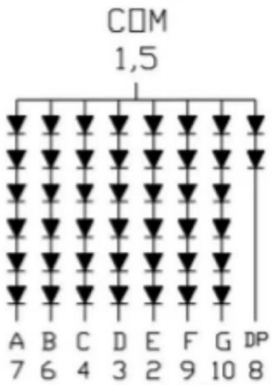
从上表可以知道单个 LED 的工作电压为 2V，一般用 2V 计算就可以了，如果想精确计算，就需要查看电流与电压的对应曲线了，如下图：



最然规格书中电流最大可以到 20mA 以上，但还是建议限制在 10mA 以下，太高会加速 LED 光衰，缩短使用寿命，亮度其实也不会提高很多。当设定电流为 10mA 时，可以从曲线查找到电压约为 1.9V。
目前可以确定了单个 LED 工作电压为 1.9V，电流为 10mA。

(2) 确认数码管工作电压和电流

查找规格书中的 LED 连接图，如下：



从数码管连接图可知，每段是由 6 个 LED 串联，所以数码管的驱动电压为 6*1.9V=11.4V，选择常用的 12V 电源比较合适。
这样确定数码管驱动电压为 12V，电流 10mA。

(3) 计算段限流电阻

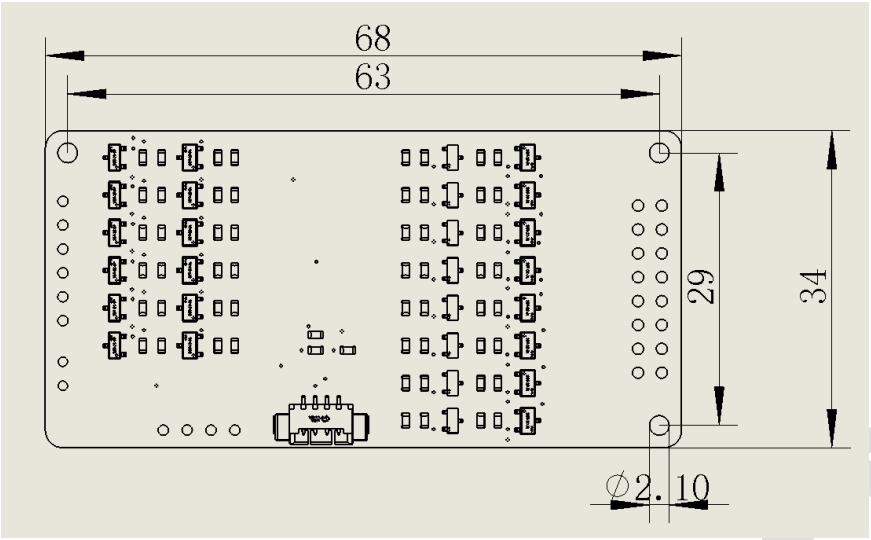
根据前文公式，电阻 R1=（VCC_LED-Vled-0.2V）/Iled =(12-11.4-0.2)V/10mA = 40Ω
电阻功率 P=I*I*R=0.01*0.01*40 = 4mW
一般 1210 电阻功率为 500mW，大于 4mW，所以确定限流电阻规格：1210 封装 40 欧姆。

通过以上查找计算确定，数码管电源接 12V，限流电阻选 40 欧姆(1210)。

注：①一定要确认数码管 LED 的串并联方式，相同尺寸不同厂家的连线很可能不同。
②一定要计算限流电阻的实际功率，选择合适封装，因为驱动板的封装是 1210，
所以上述例中选用了 1210 封装，其实也可以选 1206，0805 封装的，也可以焊接上。

IOTIMER

8. 尺寸



IOTTIMER