

#### 特性

##### 超低功耗

电源范围: 2.8V~3.6V  
工作电流: 5 $\mu$ A@1Hz  
数字接口支持 1.8V

##### 采样率可配置

信号采样率: 1.2mHz(14min)~625Hz

##### 应用场景

可广泛应用于便携式消费类电子, 如手环、手表和手机, 还可应用于雨伞和化妆品领域等

##### I<sup>2</sup>C 接口

I<sup>2</sup>C 时钟最高支持 400KHz  
I<sup>2</sup>C 7 位设备地址为 0x34

##### 片上光学器件集成

集成 2 个高灵敏度的 Photodiode

##### 封装特性

2mm $\times$ 2.5mm $\times$ 0.75mm  
符合 RoHS 标准

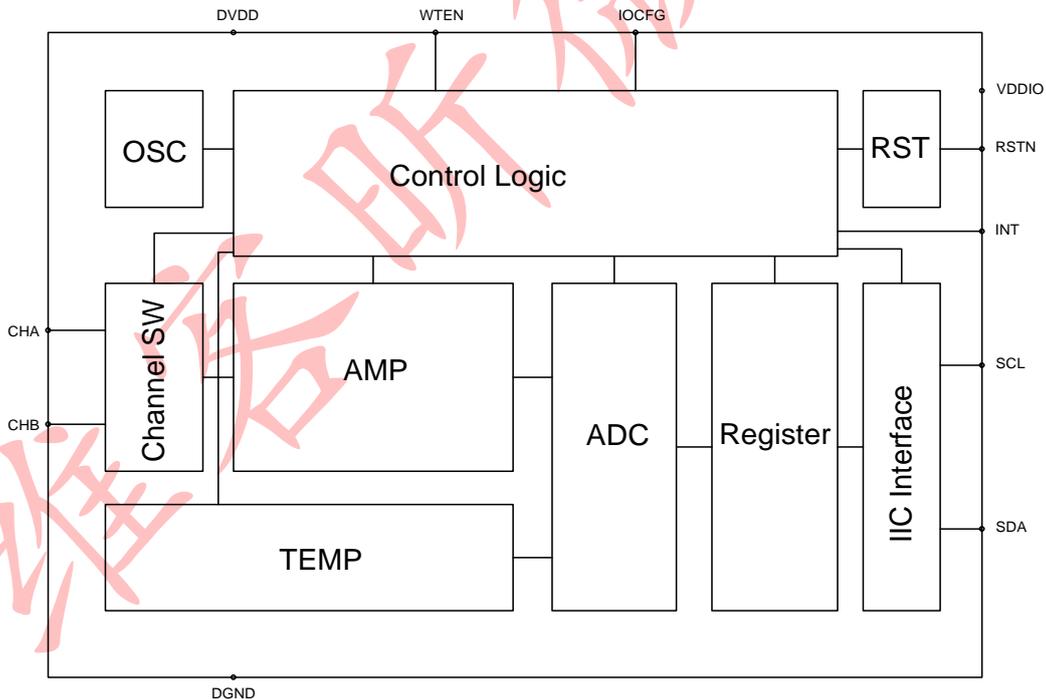


图 1 VAL20A 功能框图

\*注: 此版本为临时版本, 最终的产品设计请以正式发布的版本为准。

# 1 修订历史

表 1 修订历史

版本号	主要修订内容	修订时间
BIT	初稿	2022/3/7

# 2 电气特性

VAL20A 部分电气特性如下：

表 2 VAL20A 部分电气特性

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值
工作电压	-	2.8V	-	3.6V
数字接口	-	1.7V	-	3.6V
工作电流	1Hz, 紫外+蓝光+环境光	-	5uA	-
休眠电流	-	-	<1uA	-
工作温度	-	-20°C	-	80°C
ESD	人体模型 JESD22-A114	-	-	7kV

### 3 引脚配置

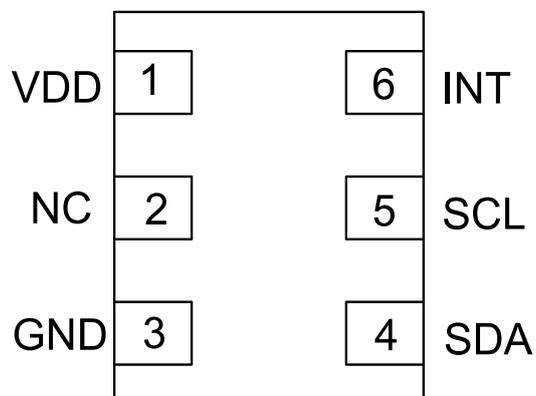


图 2 管脚定义

表 3 VAL20A 引脚说明

编号	引脚名称	描述
1	VDD	电源；必须连接 100nF 电容到地
2	NC	浮空
3	GND	电源负极
4	SDA	I <sup>2</sup> C 数据线 SDA
5	SCL	I <sup>2</sup> C 时钟输入 SCL
6	INT	中断输出

## 4 功能介绍

VAL20A 主要功能有紫外线强度的测量、环境光强弱的检测、蓝光强度的检测，另外配套室内外判断的算法，具体如下：

### 4.1 紫外线强度的测量

VAL20A 对紫外线有很好的响应，对其他波长的光基本没有响应，所以不会受到可见光的干扰，可以准确的测量出紫外线的强弱。

VAL20A 紫外功能对不同波长光的响应曲线如下：

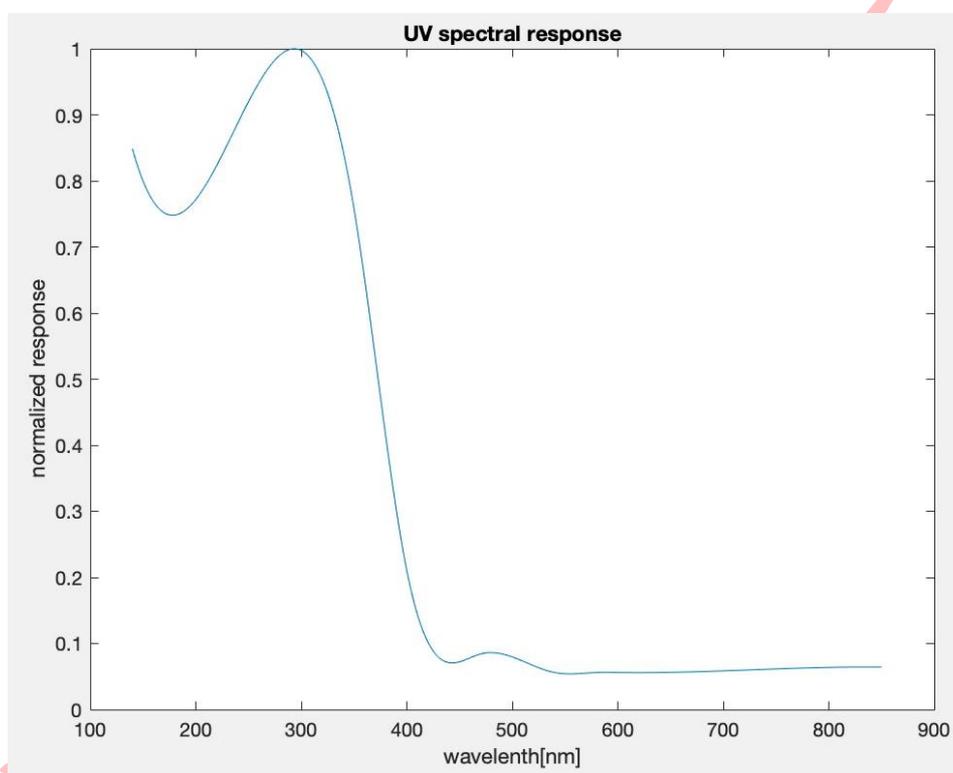


图 3 VAL20A 紫外功能对不同波长光的响应曲线

VAL20A 紫外等级参考《中华人民共和国中央气象台提供紫外线指数预报服务》，使用了特别的级别描述、定义和防护措施建议，具体参考仪器是泰玛斯 TM213 紫外线照度计。等级参考下表 4 分级：

表 4 紫外线指数分级

紫外线级数	曝晒级数	紫外计读数	建议的防护措施
0-2(微量级)	一级(微弱)	0-499	属弱紫外线辐射天气，无需特别防护。若长期在户外，建议涂擦 SPF 在 8-12 之间的护肤品。
3-4(低量级)	二级(弱)	500-999	紫外线强度较弱，建议出门前涂擦 SPF 在 12-15 之间、PA+的护肤品。
5-6(中量级)	三级(中等)	1000-1499	属中等强度紫外线辐射天气，外出时建议涂擦 SPF 高于 15、PA+的护肤品，戴帽子、太阳镜
7-9(高量级)	四级(强)	1500-2999	紫外线辐射强，建议涂擦 SPF20 左右、PA++的护肤品。避免在 10 点至 14 点暴露于日光下。
10-15(危险级)	五级(很强)	2999-6000	紫外线辐射很强，建议涂擦 SPF20 以上、PA++的护肤品，尽量避免暴露于日光下。

根据紫外线分级标准表，VAL20A 测量出原始值并将其与曝晒级数和紫外线级数对应起来，可以得出五个等级，根据测量紫外线的值不同，VAL20A 可以实时测量紫外线的等级并在出行时采取防御措施，避免和减轻紫外线对皮肤的伤害。

## 4.2 蓝光强度检测

VAL20A 可以感知周围蓝光情况,可以准确的测量出蓝光的强弱。

根据国家光生物安全 IEC62471 和 GB/T 20145 标准，蓝光伤眼大小主要由蓝光加权辐照度和暴露蓝光的持续时间决定。为了防止视网膜长期受到蓝光辐射而产生视网膜光化学损伤，最大允许的照射时间  $T(\max)=10000000/LB(s)$ ，蓝光加权辐亮度越大，允许的最大照射时间就越少。在这两个标准中把蓝光危害划分为三类。客户可根据需要自行指定特定辐照强度的对应时长。

表 5 蓝光危险分级

危险等级	光功率 ( $\mu W/cm^2$ )	蓝光辐照最大时长 T(max)
无危险	$0\sim 1 \times 10^4$	$>10000$ s
低危险	$1 \times 10^4\sim 1 \times 10^6$	100~10000 s
中危险	$1 \times 10^6\sim 4 \times 10^8$	0.25~100 s

VAL20A 蓝光功能对不同波长光的响应曲线如下：

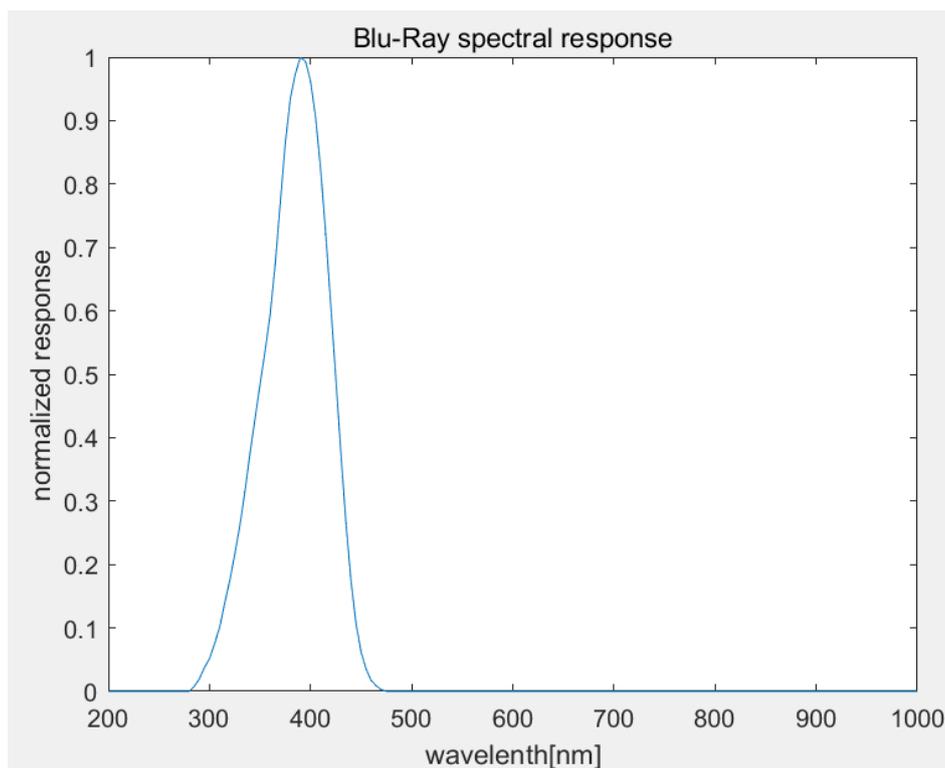


图 4 VAL20A 蓝光功能对不同波长光的响应曲线

### 4.3 环境光（ALS）强弱的检测

VAL20A 可以感知周围光线情况，并告知主控自动调节显示器背光亮度，降低产品的功耗。例如，在手机、笔记本、平板电脑等移动应用中，显示器消耗的电量高达电池总电量的 30%，采用环境光传感器可以最大限度地延长电池的工作时间。另一方面，环境光传感器有助于显示器提供柔和的画面。当环境亮度较高时，使用环境光传感器的液晶显示器会自动调成高亮度。当外界环境较暗时，显示器就会调成低亮度。

VAL20A 环境光功能对不同波长光的响应曲线如下：

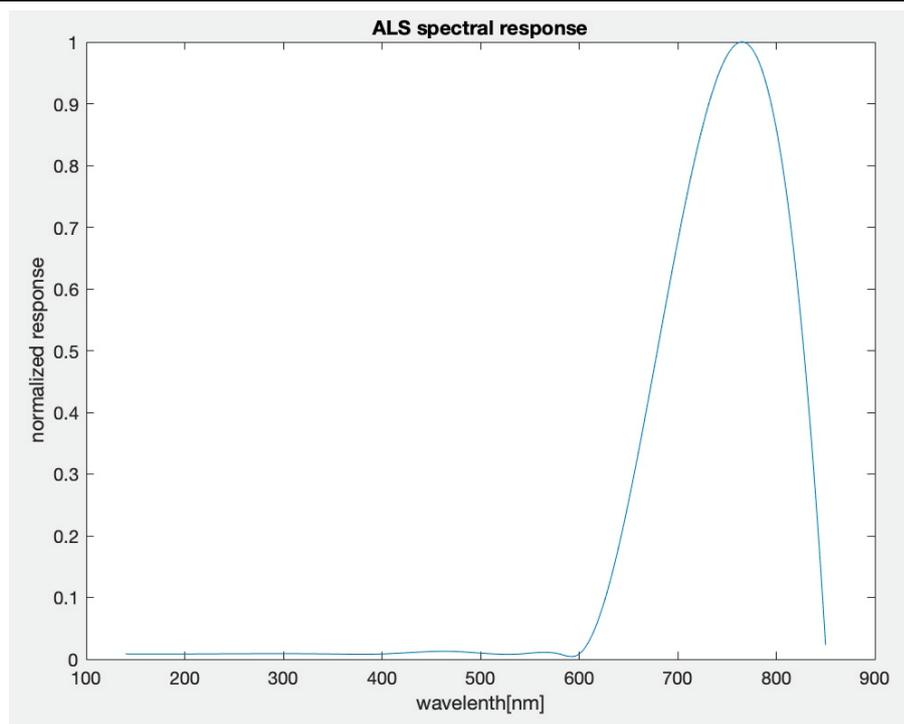


图 5 VAL20A 环境光功能对不同波长光的响应曲线

#### 4.4 室内外活动判断

VAL20A 提供的采样数据可以通过特定的算法进行室内外活动的判断，该算法的识别率达到 90%，该功能可以由设计者进行二次开发，比如检测儿童户外活动时间，每天的日照时间等等。

## 5 推荐应用电路

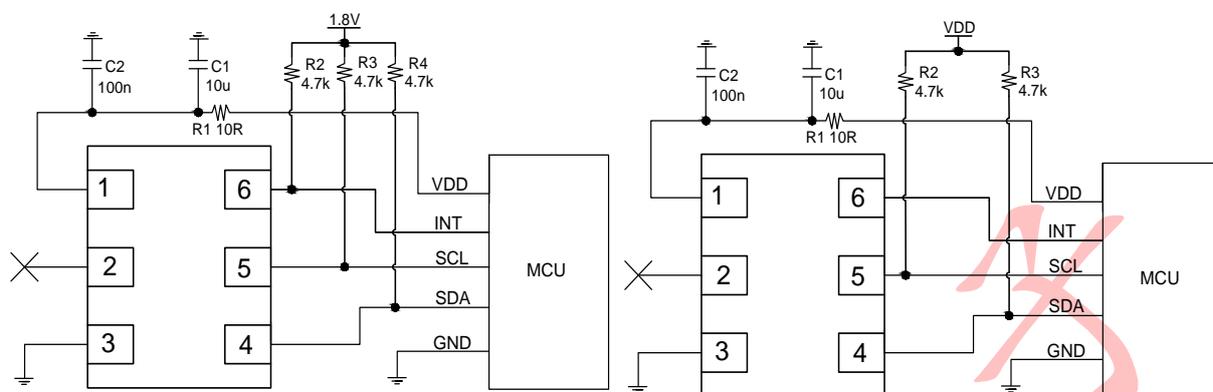


图 6 推荐应用电路图

图 6 所示是 VAL20A 应用电路图；如果 I<sup>2</sup>C 和 INT 需要接到 1.8V 的电压接口，I<sup>2</sup>C 和 INT 都需要上拉 4.7k 电阻到 1.8V 电源，详情参考左边的参考电路；如果 I<sup>2</sup>C 和 INT 是接到跟 VDD（3.3V）一致的电压接口，只需要将 I<sup>2</sup>C 上拉到 VDD(3.3V)，INT 不用上拉，详情参考右边的参考电路。

注意：在电源噪声对采样值影响小的情况下可将 R1 用 0 欧电阻替代。

## 6 封装外形尺寸

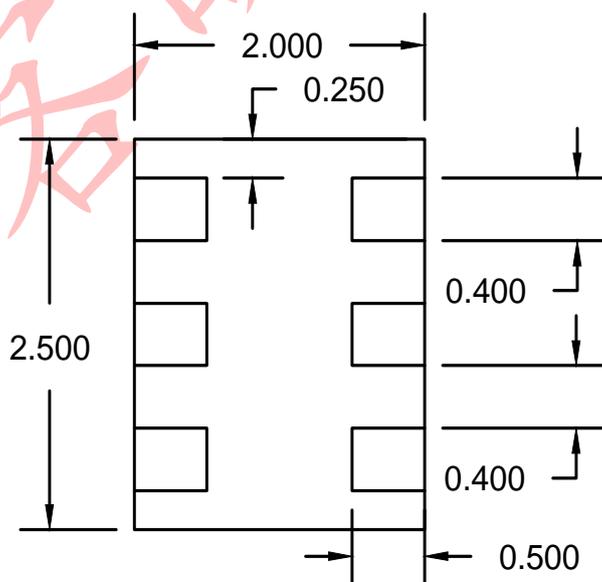


图 7 封装、管脚尺寸图

## 7 推荐回流焊曲线

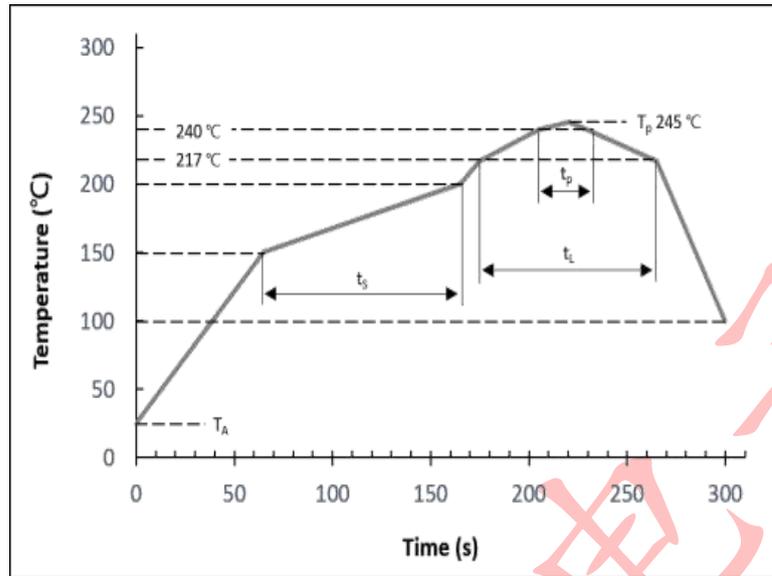


图 8 推荐回流焊曲线

注意：焊接最多 3 次，回流之间的时间最少为 5 分钟。

## 8 结构设计

由于紫外线的波长较短，其穿透镜片的能力非常弱，为了保证紫外光接收效率以及性能的稳定，必须将芯片与玻璃之间的距离保证在 0.2mm 间隙以内，推荐镜片的透明开窗直径不小于 1.5mm，该透明区域对波长 300nm 的紫外光透光率必须达到 50% 以上，镜片开窗大小以及相对于 VAL20A 具体位置如下图所示：

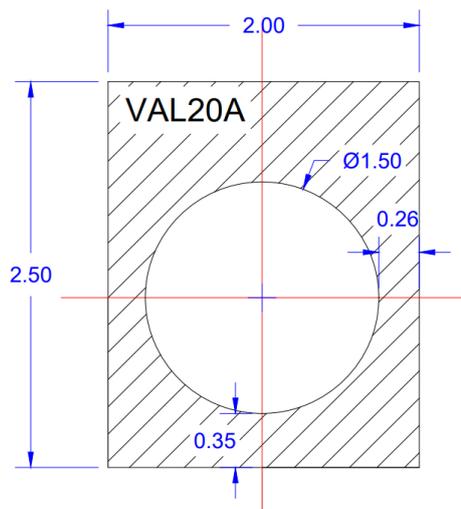
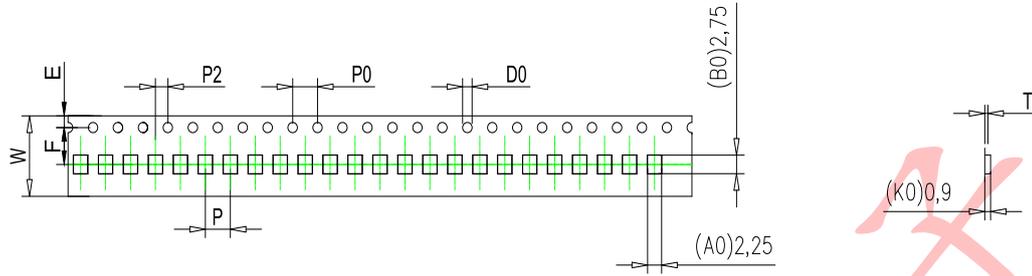


图 9 镜片开窗设计图

## 9 包装信息及湿敏等级说明

VAL20A 采用卷带包装形式，3k/盘，具体尺寸如下（单位 mm）：



ITEM	W	A0	B0	K0	P	F	E	D0	P0	P2	T	13"
DIM	12.0	2.25	3.75	0.90	4.00	5.50	1.75	1.50	4.00	2.00	0.30	元件/盘
TOLE	+0.30 -0.30	+0.10 -0.10	+0.10 -0.10	+0.10 -0.10	+0.10 -0.10	+0.10 -0.10	+0.10 -0.10	+0.10 -0.00	+0.10 -0.10	+0.15 -0.15	+0.05 -0.05	3000pcs

图 10 编带信息

VAL20A 湿敏等级为 5 级（MSL5），包装在防潮袋中并且抽真空，内含干燥剂和湿度指示卡，出厂后在不拆封的情况下能够保存 12 个月，其存储条件为：温度小于 30°C，相对湿度小于 60%RH。

从防潮袋内拆出超过 48 小时在焊接之前要进行 60°C，48 小时的烘烤，除此之外，如果湿度指示卡变色超过标准，在焊接之前也要进行上述条件的烘烤；如果整包芯片没有全部加工，需要将剩下的芯片进行抽真空并且保存在干燥柜内。