



VC9202+VP60A2 方案数据手册

正式版本: 1.0.2

发布日期: 2022-10-22

成都维客昕微电子有限公司

目录

1	产品简介	2
1.1	概述.....	2
1.2	功能框图.....	2
1.3	方案命名规则.....	2
1.4	特点.....	3
2	技术指标	4
2.1	极限电气参数.....	4
2.2	推荐工作条件.....	4
2.3	时序参数.....	5
2.3.1	IIC 时序参数.....	5
3	管脚定义	7
3.1	管脚分布图.....	7
3.2	管脚定义.....	7
4	交互接口	8
5	典型应用框图	9
5.1	典型应用电路.....	9
5.1.1	电源选择	10
5.1.2	上电时序	11
5.1.3	复位	11
5.2	PD 连接.....	12
5.3	LED 性能参数及辅料说明.....	13
5.4	推荐光学设计.....	14
6	封装外形尺寸	15
6.1	封装示意图.....	15
6.2	封装标识.....	16
7	包装信息及湿敏等级说明	16
8	SMT 回流焊要求.....	17
8.1	无铅回流焊曲线示意图说明.....	17
9	修订记录	18
10	联系信息	19

1 产品简介

1.1 概述

VC9202 是一款集成了 3 个物理通道、2 个可调整逻辑通道的健康监测传感器芯片，支持高精度运动心率（HR）和静态血氧饱和度（SPO2）等监测功能，并具备超低功耗特性以及活体识别功能，适用于智能手表、智能手环等可穿戴智能设备。

1.2 功能框图

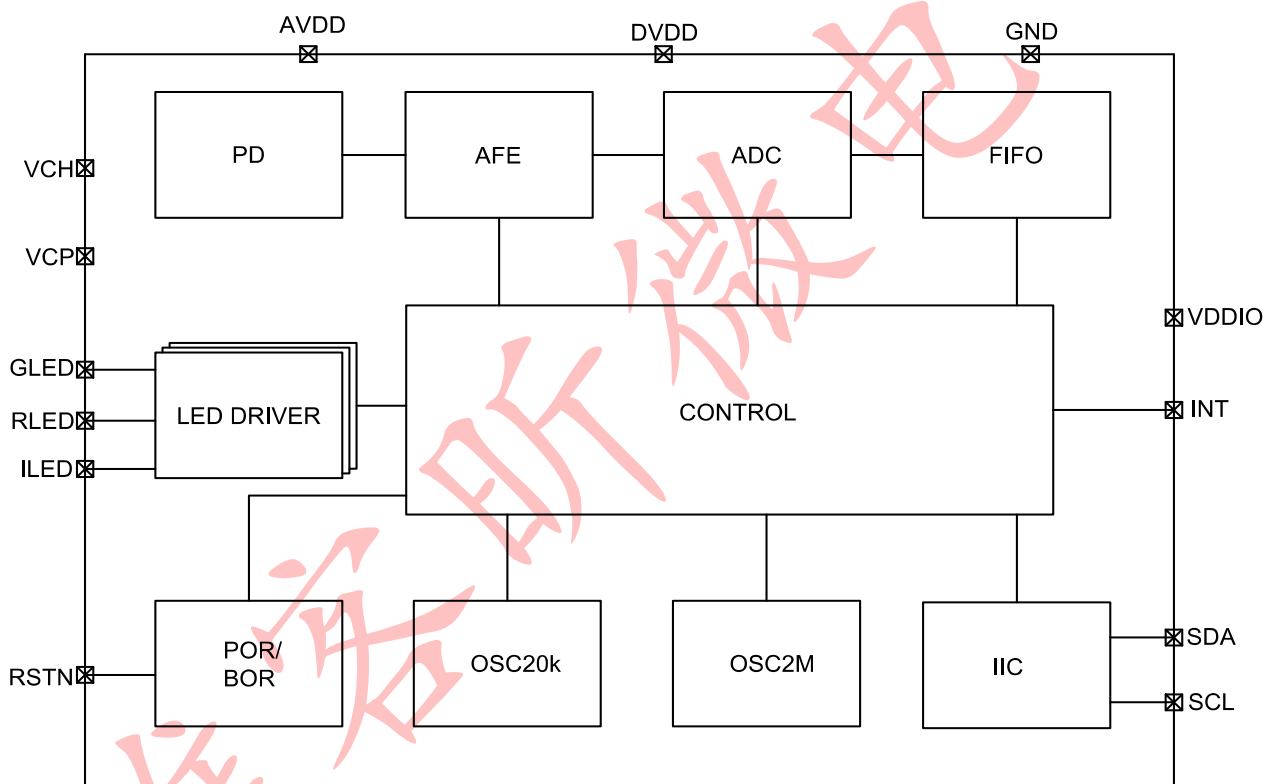


图 1-1 VC9202 功能框图

1.3 方案命名规则



图 1-2 方案命名规则图

1.4 特点

- 超低功耗
 - 心率模式典型功耗 $40\mu A$ @ 25Hz, 包含 LED 发光功耗
 - 血氧模式典型功耗 $400\mu A$ @ 25Hz, 包含 LED 发光功耗
 - 未佩戴功耗: $\sim 2\mu A$ @ 1Hz
 - 休眠电流: $\sim 400nA$
- 活体检测
 - 光+电+算法复合传感技术检测佩戴
- 芯片内置功能
 - 自动调光
 - 自动佩戴检测
- 内置 FIFO
 - 128Bytes
- 通信接口
 - IIC 时钟最高支持 1MHz
 - IIC7 位设备地址为 0x33
- 关键电气特性
 - AVDD: 3.0V~3.6V
 - DVDD: 3.0V~3.6V
 - VDDIO: 1.8V~3.6V
- 封装
 - QFN 封装
 - 尺寸: 3mm*3mm*0.55mm, 16PIN
- 可支持的典型应用
 - 心率
 - 血氧
 - 佩戴检测
- 算法占用空间
 - 心率算法的空间: 25Hz: 1.6kRAM, 9.8kROM
 - 血氧算法的空间: 25Hz: 2.1kRAM, 6.4kROM

2 技术指标

2.1 极限电气参数

表 2-1 VC9202 极限电气参数

参数	最小值	最大值	单位
AVDD	0	3.6	V
DVDD	0	3.6	V
VDDIO	0	3.6	V
工作温度	-30	80	°C

※注意：

- 超出极限工作条件可能会对芯片造成永久性损坏；
- 为保证芯片长期处于正常工作状态，请勿将芯片工作在极限参数下，否则会影响芯片可靠性。

2.2 推荐工作条件

表 2-2 推荐工作条件

参数	条件/说明	最小值	典型值	最大值	单位
AVDD	AFE 电源	3.0	3.3	3.6	V
DVDD	数字电源	3.0	3.3	3.6	V
VDDIO	I/O 电源	1.8	3.3	3.6	V

2.3 时序参数

2.3.1 IIC 时序参数

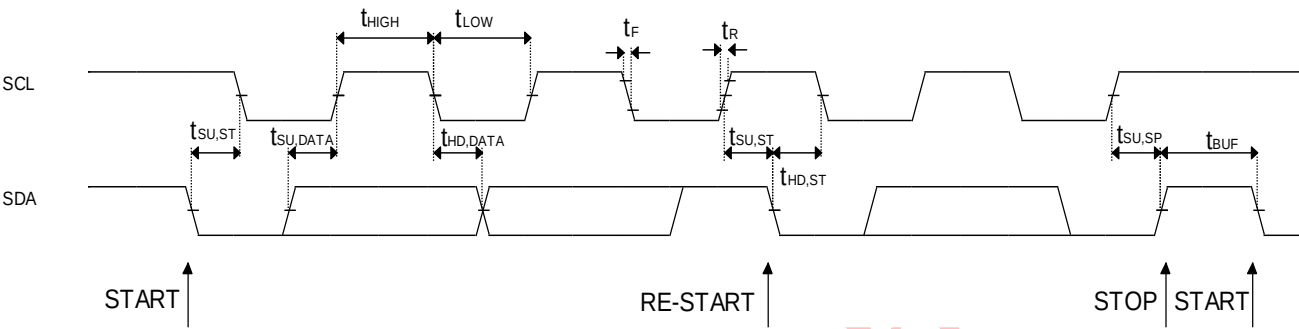


图 2-1 IIC 时序图

表 2-3 IIC 时序参数

参数	符号	最小值	最大值	单位	条件
时钟频率	f_{SCL}	-	100	kHz	普通模式
		-	400		高速模式
		-	1000		超高速模式
时钟低电平时间	t_{LOW}	4.7	-	μs	普通模式
		1.3	-		高速模式
		0.5	-		超高速模式
时钟高电平时间	t_{HIGH}	4.0	-	μs	普通模式
		0.6	-		高速模式
		0.26	-		超高速模式
上升时间	t_R	-	1000	ns	普通模式
		-	300		高速模式
		-	120		超高速模式
下降时间	t_F	-	300	ns	普通模式
		-	300		高速模式
		-	120		超高速模式
开始条件建立时间	$t_{SU,STA}$	4.7	-	μs	普通模式
		0.6	-		高速模式
		0.26	-		超高速模式

参数	符号	最小值	最大值	单位	条件
开始条件保持时间	$t_{HD,STA}$	4.0	-	μs	普通模式
		0.6	-		高速模式
		0.26	-		超高速模式
停止条件建立时间	$t_{SU,STO}$	4.0	-	μs	普通模式
		0.6	-		高速模式
		0.26	-		超高速模式
总线空闲时间	t_{BUF}	4.7	-	μs	普通模式
		1.3	-		高速模式
		0.5	-		超高速模式
数据建立时间	$t_{SU,DATA}$	250	-	ns	普通模式
		100	-		高速模式
		50	-		超高速模式
数据保持时间	$t_{HD,DATA}$	250	-	ns	普通模式
		100	-		高速模式
		50	-		超高速模式
数据有效时间	t_{VDDAT}	-	3.45	μs	普通模式
		-	0.9		高速模式
		-	0.45		超高速模式
应答时间	t_{VDACK}	-	3.45	μs	普通模式
		-	0.9		高速模式
		-	0.45		超高速模式
总线负载电容	C_{load}	-	400	pF	普通模式
		-	400		高速模式
		-	550		超高速模式
总线上拉电阻	R_{BUS}	-	4.7	K Ω	-

3 管脚定义

3.1 管脚分布图

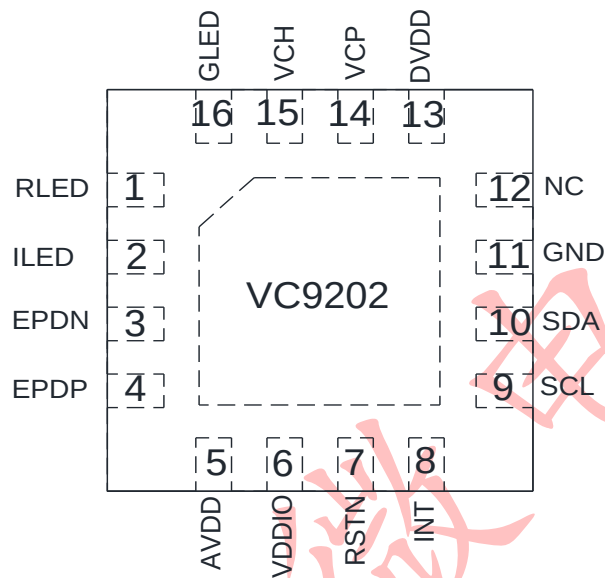


图 3-1 VC9202 芯片管脚示意图(Top View)

3.2 管脚定义

表 3-1 VC9202 芯片管脚定义及描述

管脚编号	管脚名称	说明
1	RLED	红灯驱动管脚，接红灯阴极
2	ILED	红外驱动管脚，接红外阴极
3	EPDN	PD 输入，接 PD 阴极
4	EPDP	PD 输入，接 PD 阳极
5	AVDD	模拟电源，接 100nF 到地
6	VDDIO	IO 口电源，接 100nF 到地
7	RSTN	复位脚，建议接 VDDIO
8	INT	中断输出
9	SCL	IIC 时钟信号
10	SDA	IIC 数据线
11	GND	电源地

管脚编号	管脚名称	说明
12	NC	——
13	DVDD	数字电源，接 100nF 到地
14	VCP	绿灯驱动管脚，接绿灯阳极
15	VCH	——
16	GLLED	绿灯驱动管脚，接绿灯阴极

4 交互接口

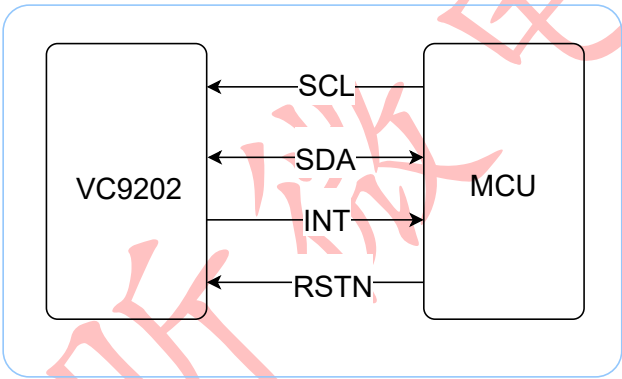


图 4-1 VC9202 与主控的连接

表 4-1 VC9202 与主控连接引脚

引脚	说明
SCL	IIC 时钟最高 1MHz
SDA	IIC7 位设备地址为 0x33
INT	中断 IO 不用上拉
RSTN	复位信号

- VC9202 支持 IIC 访问，IIC 最高支持 1MHz 时钟。IIC 的 7 位设备地址为 0x33。
- 当 VC9202 需要数据交互时，会通过 INT 引脚向主控发送中断信号。
- RSTN 下拉控制 VC9202 复位，复位之后所有寄存器恢复到默认状态。

5 典型应用框图

5.1 典型应用电路

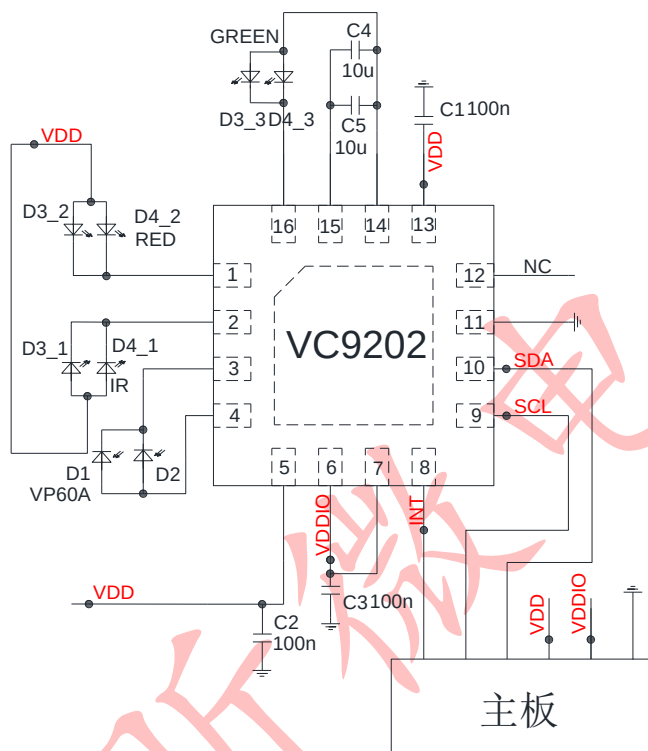


图 5-1 VC9202 推荐电路图

去耦电容 C1、C2、C3 在 PCB 放置时尽量靠近 VC9202 相应引脚；建议在心率小板 LDO 输出端配置 10uF 与 100nF 的电容组合，以增加心率工作稳定性；为使得采样信号质量更佳，VC9202 需采用屏蔽罩并接地做抗干扰处理。

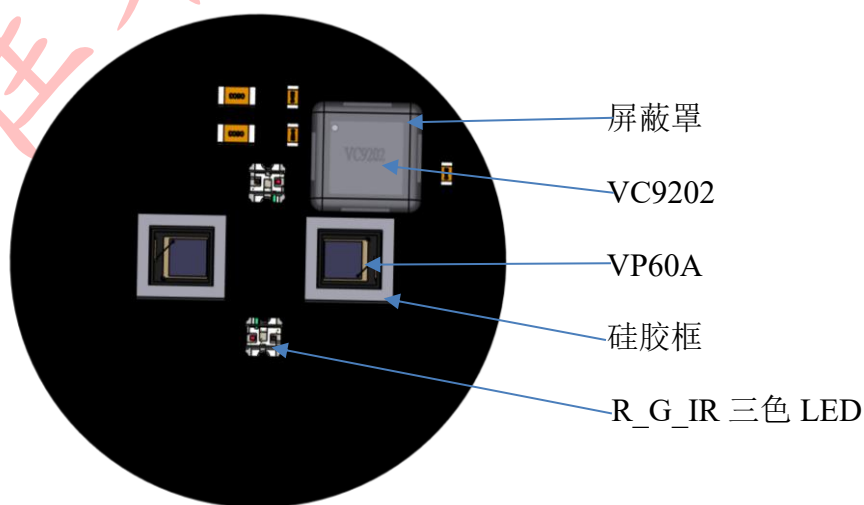


图 5-2 VC9202 推荐电路 PCB 图

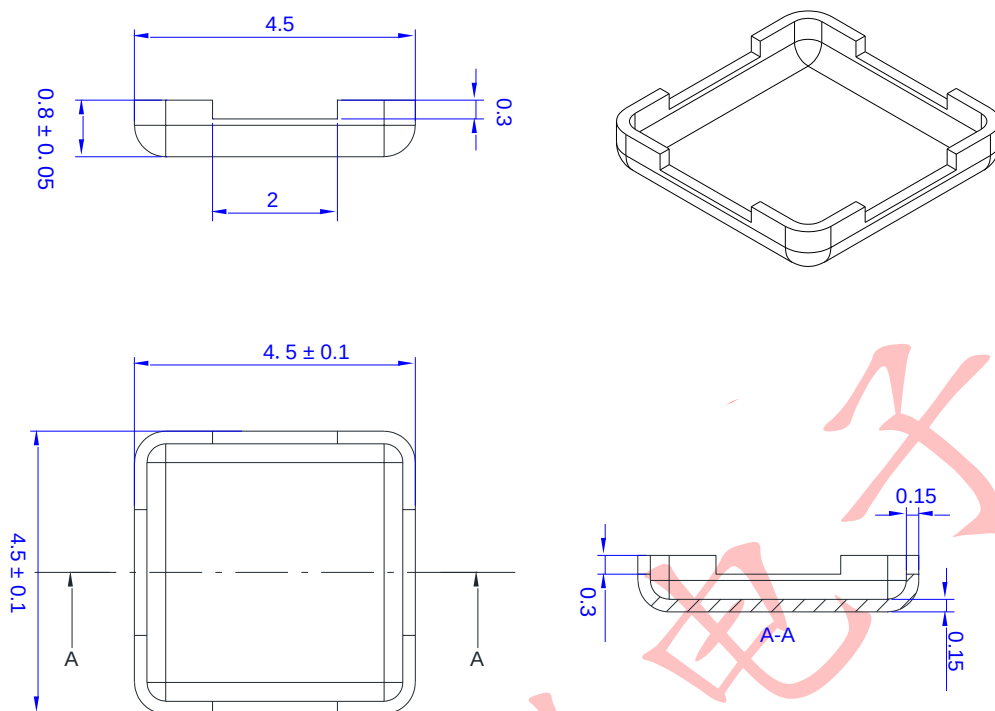


图 5-3 屏蔽罩尺寸图 (单位: mm)

5.1.1 电源选择

VC9202 芯片系统供电涉及 DVDD、VDDIO、AVDD 三路供电，芯片的电源都由一个 LDO 进行供电，且该 LDO 可以自由控制通断。推荐如下供电方式：

表 5-1 供电须知

电源	供电电压	说明
AVDD	3.3V	● 模拟电源典型供电电压为 3.3V，要求电源纹波峰峰值应小于 40mV ● VDD 必须经过去耦电路，再供电进 AVDD。
DVDD	3.3V	● 数字电源典型供电电压为 3.3V
VDDIO	1.8-3.3V	● 与通信电平匹配，DVDD 和 VDDIO 供电电压相同时，可短接合并供电。

※注：DVDD 与 VDDIO 不能单独掉电；进行心率血氧检测和佩戴检测时，LED 发光会需要较大的电流，需要电源有较好的负载能力，且瞬态响应要符合设计要求。即要求 LDO 输出电源纹波峰峰值应小于 40mV，且 PSRR 在 1KHz、输出电流为 50mA 时，应大于等于 65dB；另外要求 LDO 的负载瞬态响应，电流从 1mA 瞬变为 100mA 时，LDO 的输出稳定时间应小于 100μs，稳定压降应小于 100mV。

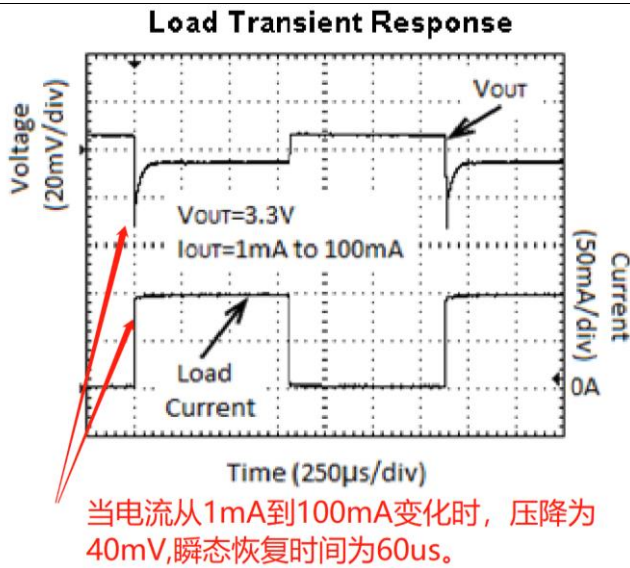


图 5-4 LDO 瞬态响应参考

5.1.2 上电时序

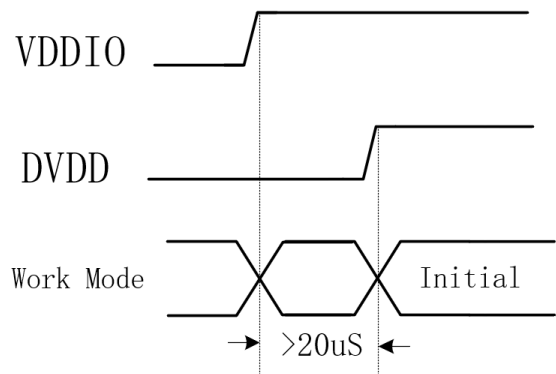


图 5-5 芯片上电时序

5.1.3 复位

芯片包含三个复位源：上电复位 POR、硬件复位、软件复位。**推荐使用带使能脚的 LDO 来进行上电复位。**

表 5-2 供电须知

序号	复位源	说明
1	上电复位	当 AVDD 电压上升到芯片预定 POR 阈值时即可触发 VC9202 进入工作状态。
2	硬件 RSTN	可通过硬件拉低 RESET 引脚实现复位，并进入休眠状态。
3	软件	可通过通信接口对芯片发送软件复位命令进行复位操作。

5.2 PD 连接

PD 的阴极接 EPDN 脚，同时 PD 的阳极也连接芯片的 EPDP 脚。

为降低 PD 所受干扰，PCB 布局需要注意以下要点：

- PD 优先布局布线，保证以最短距离走线连接到 VC9202。
- EPDN 网络线宽尽量小，建议 6mil；且 EPDN 与 EPDP 网络周围不能近距离平行走其他信号线（IIC 与 SPI）。如果实在不能避免，与其他走线之间做铺地隔离。
- PD 周围铺铜（网络为 EPDP），PD 与铺地之间间距大于 1.5mm，且外围铺地尽量完整并包围 PD(包含顶层与底层)，如图 5-6、5-7 所示。

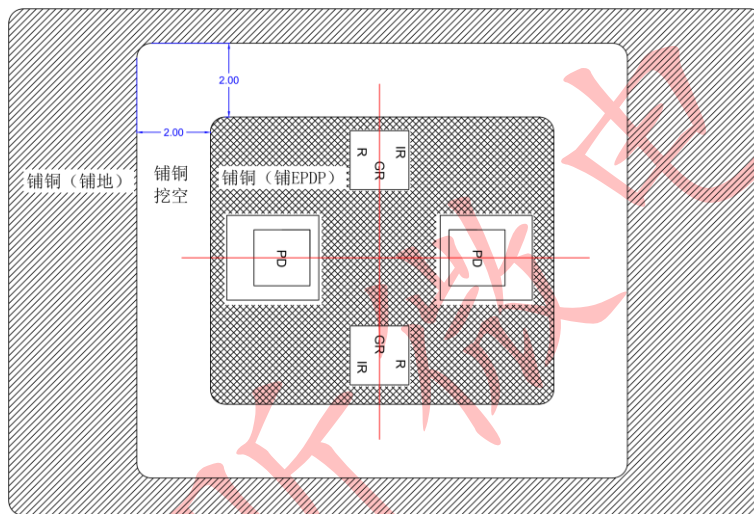


图 5-6 铺铜要求示意图(Top Layer)



图 5-7 铺铜要求示意图(Bottom Layer)

5.3 LED 性能参数及辅料说明

VC9202 心率、血氧芯片对 Green、IR、RLED 的光效及压降要求如下表所示，可根据下表 LED 参数自行选择 LED 供应商；

表 5-3 LED 性能参数表

LED 类型	波长 (nm)	发光效率	正向压降	最大正向脉冲电流
Green	525	3000mcd@20mA	小于 2.4V@20mA	大于 75mA
IR	940	2.5mW/sr@20mA	小于 1.65V@20mA	大于 75mA
Red	620~660	1200mcd@20mA	小于 2.4V@20mA	大于 75mA

如无合适 LED 供应商，VCARE 有相应供应商及 LED 型号推荐，如不采用 VCARE 推荐型号，最终产品出现任何性能问题 VCARE 概不负责。

VP60A 与 LED 之间需完全隔光，会采用硅胶框进行隔光处理，该辅料 VCARE 已经完成开模，可直接采购，也可参考结构设计规范自行设计、使用隔光辅料。

5.4 推荐光学设计

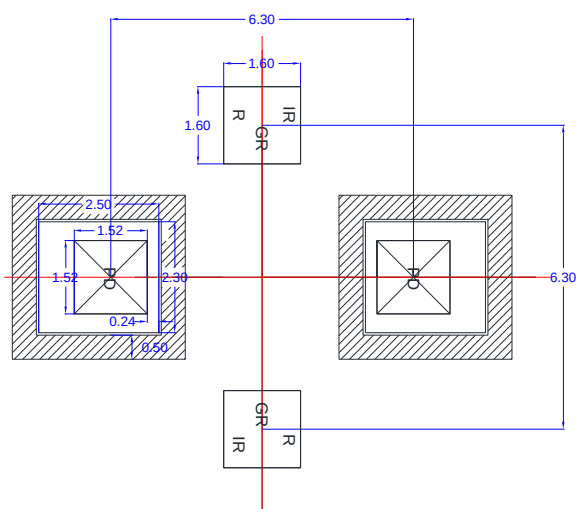


图 5-8 VP60A2 光路布局及尺寸图

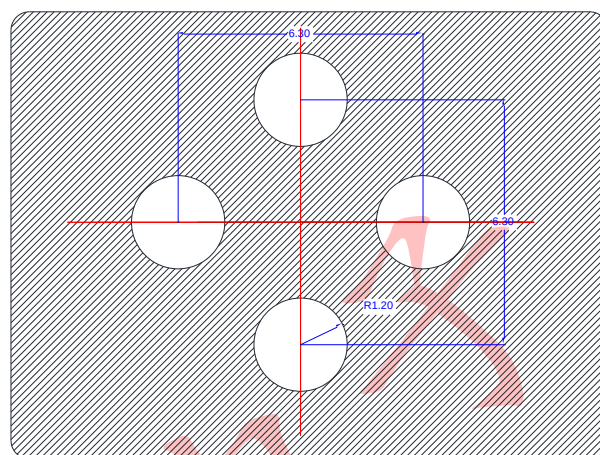


图 5-9 VP60A2 镜片丝印开窗尺寸

上图 5-8 所示的 LED 灯为三合一封装的，在绘制 PCB 时应注意绿灯（Green）在中轴线上！PD 为 SMD4(2.3*2.5*0.8)-4PIN 封装；PD 周围阴影部分是隔光辅料。图 5-9 为镜片开窗的示意图。

如果采用双色模结构，开窗半径需增加至 1.5mm 如下图 5-11 所示；详细要求请参考结构设计规范。

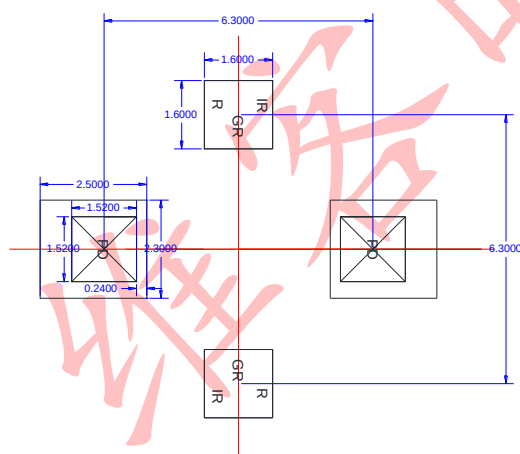


图 5-10 VP60A2 光路布局及尺寸图

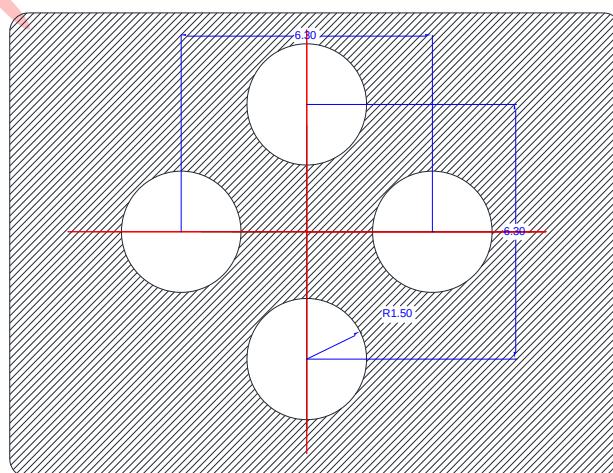


图 5-11 VP60A2 双色模开窗尺寸图

6 封装外形尺寸

6.1 封装示意图

VC9202 采用 QFN 封装，示意图如下。

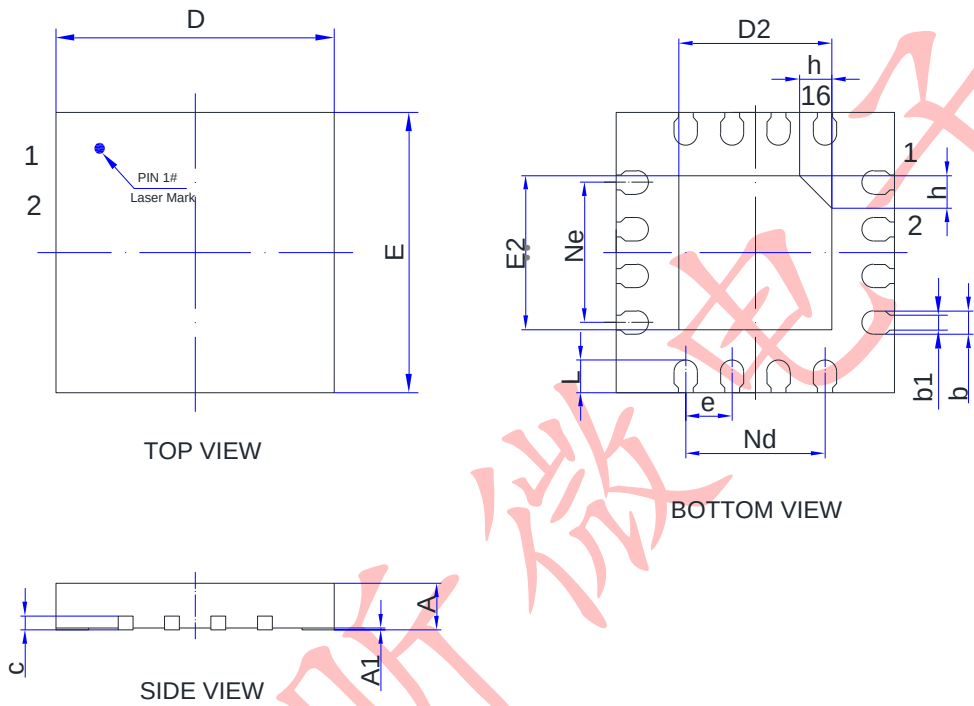


图 6-1 封装示意图 (3*3*0.55mm)

表 6-1 封装尺寸表

SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.50	0.55	0.60
A1	0	0.02	0.05
b	0.18	0.25	0.30
b1	0.11	0.16	0.21
c	0.10	0.15	0.20
D	2.90	3.00	3.10
D2	1.55	1.65	1.75
e	0.50BSC		
Ne	1.50BSC		
Nd	1.50BSC		
E	2.90	3.00	3.10
E2	1.55	1.65	1.75
L	0.30	0.35	0.40
h	0.30	0.35	0.40

6.2 封装标识

同一批次产品具有相同的 Mark 信息，Mark 信息定义如下。

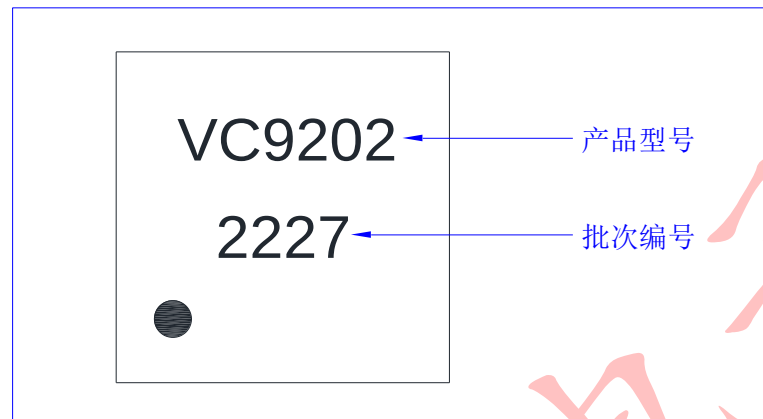


图 6-2 封装示意图 (Top view)

7 包装信息及湿敏等级说明

VC9202 采用卷带包装形式，3k/盘，VC9202 湿敏等级为 3 级 (MSL3)，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。

在以下条件下，器件不要求特殊存储条件：

- 保持在温度 $\leq 25^{\circ}\text{C}$ 并且相对湿度 $\leq 50\%\text{R.H.}$ 的条件下；
- 回流焊过程最高温度不超过 255°C 。

8 SMT 回流焊要求

8.1 无铅回流焊曲线示意图说明

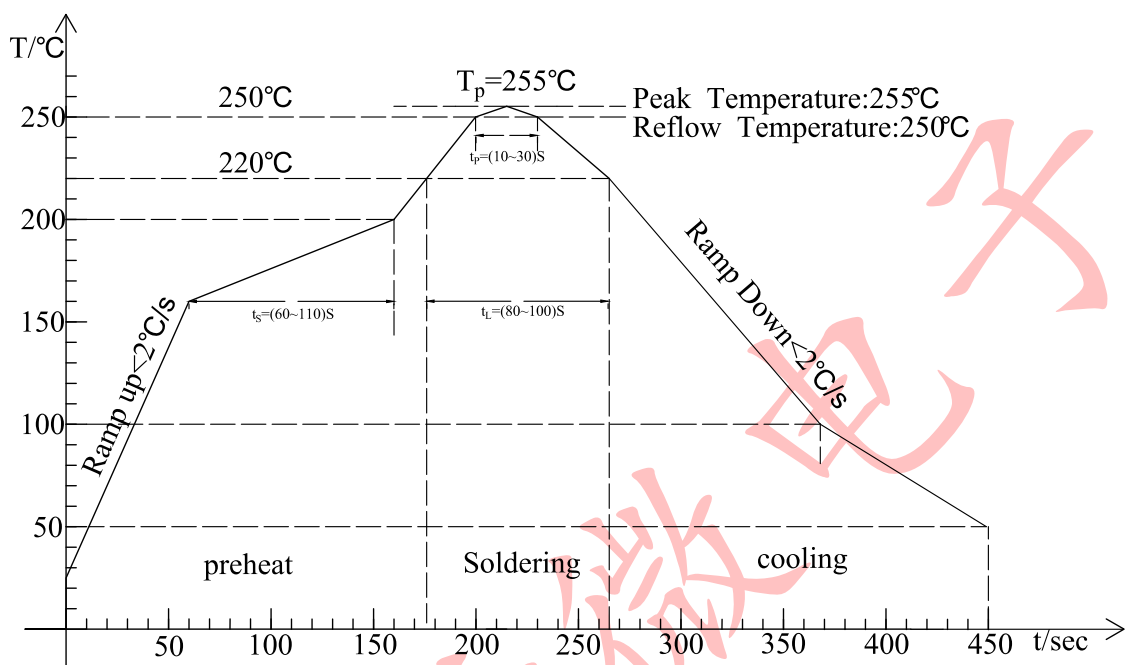


图 8-1 推荐回流焊温度曲线

9 修订记录

版本	日期	修订内容
V1.0.0	2022/8/1	首次对外发布
V1.0.1	2022/9/22	增加屏蔽罩尺寸图
V1.0.2	2022/10/22	修改屏蔽罩尺寸图

10 联系信息



成都维客昕微电子有限公司

成都市高新区百草路 366 号萃峰国际 23 栋

座机：(028) 8319 5355

深圳办事处

深圳市宝安区西乡街道劳动社区万庭大厦 3 号楼 1003

座机：(0755) 2320 0477

===== 免责声明 =====

本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为您提供便利，它们可能由更新信息所替代。确保应用符合技术规范，是您自身应负的责任。成都维客昕微电子有限公司（以下简称“Vcare”）对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保，包括但不限于针对其使用情况、质量、性能、适销性或特定用途的适用性的声明或担保。Vcare 对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。未经 Vcare 书面批准，不得将 Vcare 的产品用作生命维持系统中的关键模组。

Vcare 保留说明书的更改权，恕不另行通知！客户在设计前应主动获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整和最新。

在 Vcare 知识产权保护下，不得暗中以其他方式转让任何许可证。