

USB 键盘芯片 CH9360

手册

版本：1.1

https://wch.cn

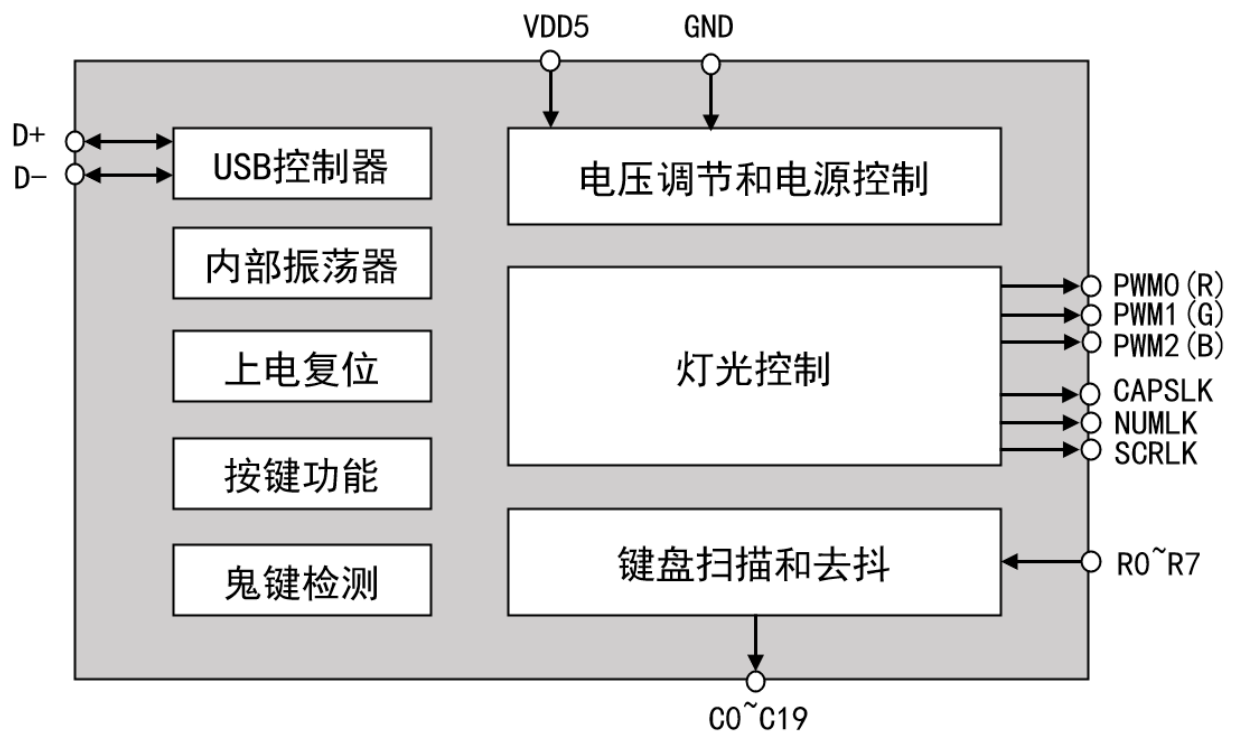
1、概述

CH9360 芯片是一款符合 USB 2.0 协议规范带背光控制的标准 USB 键盘芯片。芯片包含两种 20*8 和三种 18*8 键盘阵列，可通过配置引脚选择；支持鬼键检测与处理，支持 Fn 组合键功能；支持三个键盘指示灯和三路 PWM 背光控制；支持单色和 RGB 背光，实现多种背光模式。

内置免晶振电路，外围电路简单。可应用于普通薄膜键盘、发光薄膜键盘、游戏键盘、小键盘等产品设计中。

下图为 CH9360 的系统框图。

图 1-1 系统框图



2、特点

- 1.5Mbps 低速 USB 设备，兼容 USB 2.0 协议，符合 USB HID 协议
- 包含两种 20*8 和三种 18*8 键盘矩阵，可配置选择
- 支持按键去抖功能和鬼键检测功能
- 支持不同版本的 Windows、macOS、Linux 系统
- 支持编码器调节音量功能
- 支持单色和 RGB 背光，可实现多种背光模式
- 支持“Fn”+“F1”~“F12”的组合按键功能(多媒体、全键锁定等)
- 支持“Fn”+“1”~“4”切换背光模式(呼吸/常亮/反应/霓虹)，“Fn”+“0”关闭背光模式
- 支持多媒体键和 ACPI 键
- 内置时钟，无需外部晶振
- 工业级温度范围：-40~85°C
- 提供 LQFP48 和 COB 封装形式

3、封装

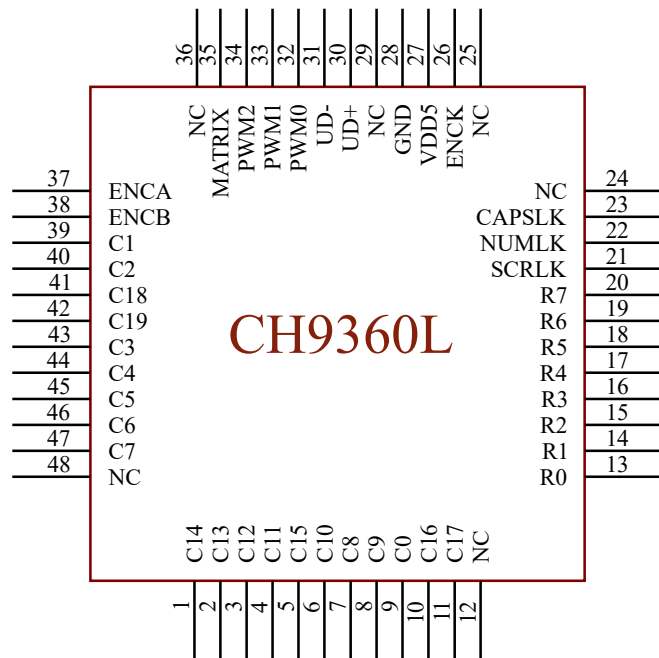


表 3-1 封装说明

封装形式	塑体尺寸	引脚节距		封装说明	订货型号
LQFP48	7*7mm	0.5mm	19.7mil	标准 LQFP48 脚贴片	CH9360L
COB				裸片	CH9360C

4、引脚

表 4-1 引脚定义

引脚号	引脚名称	类型	功能描述
27	VDD5	P	5V 电源输入端，需外接 0.1uF 的电源退耦电容
0	GND	P	公共接地端
30	UD+	USB	直接连到 USB 总线的 D+ 数据线
31	UD-	USB	直接连到 USB 总线的 D- 数据线
43-47、1-11、 39、40	C0~C17	I/O	键盘扫描矩阵列扫描引脚
41-42	C18~C19	I/O	键盘扫描矩阵列扫描引脚 在复位期间作为配置引脚，用于配置键盘矩阵
35	MATRIX	I	键盘矩阵配置引脚
13-20	R0~R7	I	键盘扫描矩阵行扫描引脚
32	PWM0	O	基色红色输出
33	PWM1	O	基色绿色输出
34	PWM2	O	基色蓝色输出
21	SCRLK	O	Scroll Lock 指示引脚，低电平有效，可直接驱动 LED 灯
22	NUMLK	O	Num Lock 指示引脚，低电平有效，可直接驱动 LED 灯
23	CAPSLK	O	Caps Lock 指示引脚，低电平有效，可直接驱动 LED 灯
37	ENCA	I	编码器 A 相输入
38	ENCB	I	编码器 B 相输入
26	ENCK	I	编码器按键输入

12、24、25、 36、48	NC		保留
--------------------	----	--	----

注 1: 引脚类型缩写解释:

I = 5V 信号输入;

O = 5V 信号输出;

P = 电源或地。

5、功能说明

5.1 矩阵及灯光模式选择

5.1.1 键盘矩阵配置

CH9360 芯片支持五种键盘矩阵，其中三种为 8*18 阵列，两种为 8*20 阵列，配置方式如表 5-1 所示。

在复位期间 C18 和 C19 作为配置引脚，复位完成之后，再切换回矩阵扫描引脚。芯片复位时 C19 引脚检测到悬空或高电平则配置为 8*20 矩阵模式，检测到低电平则配置为 8*18 矩阵模式。两种 8*20 矩阵 0-1 通过 MATRIX 引脚选择，三种 8*18 矩阵 0-2 通过 C18 和 MATRIX 引脚选择。

表 5-1 键盘矩阵使能表

矩阵编号	使能方式			矩阵大小
	C19	C18	MATRIX	
键盘矩阵 0	低电平	低电平	低电平	8*18
键盘矩阵 1	低电平	低电平	高电平/ 悬空	8*18
键盘矩阵 2	低电平	高电平/ 悬空	低电平	8*18
键盘矩阵 3	高电平/ 悬空	高电平/ 悬空	低电平	8*20
键盘矩阵 4 (默认矩阵)	高电平/ 悬空	高电平/ 悬空	高电平/ 悬空	8*20

5.1.2 背光灯模式配置

CH9360 支持三种背光灯模式：配置方式如表 5-2 所示。

表 5-2 背光灯模式配置表

PWM0	PWM1	PWM2	背光模式	备注
GND	GND	GND	无背光	此模式下亮度调节快捷键无效
LED	GND	GND	单色背光	此模式下支持同步/反应模式，支持亮度调节，不支持“霓虹”灯效
R_LED	G_LED	B_LED	RGB 背光	此模式下支持同步/反应模式，支持亮度调节，支持“霓虹”灯效

5.2 键盘矩阵及键盘指示灯

5.2.1 键盘矩阵扫描

CH9360 最大支持 8 行*20 列矩阵键盘扫描，最多可扫描 160 个按键。

键盘扫描采用逐列扫描方式，列引脚（C0-C19）为输出引脚，平时输出高电平，扫描时逐个将列引脚输出低电平。行引脚（R0-R7）为输入引脚，带内部上拉，在设置特定列引脚为低电平时，读取所有行引脚的状态，若有某个行引脚为低电平，则表示相应位置的按键按下。

对于矩阵键盘，每当同时按下在矩阵上任意矩形上的三个键时，位于矩形上的第四个键也会感知为按下，即所谓的“鬼”键问题。

芯片所支持的键盘矩阵通过合理地设计按键在矩阵中的位置，可最大程度避免实际应用中触发鬼键，芯片也支持鬼键检测功能，触发鬼键时，输入报告的高 6 字节会全部置为 0x01，告知主机当前无法正常识别按键。

5.2.2 键盘矩阵 0 和 1

CH9360 共支持五种键盘矩阵，通过表 5-1 中对相关引脚进行配置来选择不同键盘矩阵，芯片默认使能键盘矩阵 4。键盘矩阵 0 和键盘矩阵 1 阵列表及 Fn 组合键功能表如下所示。

表 5-3 键盘矩阵 0 和 1 阵列表

	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
C0	Pause	Power	€	Sleep	Ctrl-R	WakeUp	Ctrl-L	F5
C1	Q	Tab	A	Esc	Z	N-CHG	``	1!
C2	W	Cap	S	K45	X	CHG	F1	2@
C3	E	F3	D	F4	C	ROMA	F2	3#
C4	R	T	F	G	V	B	5%	4\$
C5	U	Y	J	H	M	N	6^	7&
C6	I	]}]	K	F6	,<	K56	+ =	8*
C7	O	F7	L	¥	.>	APP	F8	9(
C8	P	[{	;:	'"	K42	/?	-_	0)
C9	Scroll	KeyPad (000)	Fn	ALT-L	M/Mode	ALT-R	KeyPad (00)	Print
C10	K14	BackSpace	\|	F11	Enter-L	F12	F9	F10
C11	KeyPad (7)	KeyPad (4)	KeyPad (1)	Space	Num	↓	Del	Power
C12	KeyPad (8)	KeyPad (5)	KeyPad (2)	KeyPad (0)	/	→	Ins	Sleep
C13	KeyPad (9)	KeyPad (6)	KeyPad (3)	KeyPad (.)	KeyPad (*)	KeyPad (-)	Page Up	Page Down
C14	KeyPad (+)	K107	KeyPad (Ent)	↑	Play/Pause	←	Home	End
C15	Wake Up	Shift-L	Shift-R	Volume-	Volume+	NextTrack	PrevTrack	Media
C16	Mail	WIN-L	www Forward	www Stop	www Back	www Refresh	Mute	www Search
C17	K150	www Favorite	WIN-R	My Computer	Stop	Calculator	Web/Home	K151

表 5-4 键盘矩阵 0 中 Fn 组合键功能表

“Fn” + “F1”	播放器	“Fn” + “F7”	播放/暂停
“Fn” + “F2”	音量-	“Fn” + “F8”	停止
“Fn” + “F3”	音量+	“Fn” + “F9”	浏览器
“Fn” + “F4”	静音	“Fn” + “F10”	邮件
“Fn” + “F5”	上一首	“Fn” + “F11”	我的电脑
“Fn” + “F6”	下一首	“Fn” + “F12”	收藏夹

表 5-5 键盘矩阵 1 中 Fn 组合键功能表

“Fn” + “F1”	网页后退	“Fn” + “F7”	停止
“Fn” + “F2”	网页前进	“Fn” + “F8”	上一首
“Fn” + “F3”	浏览器	“Fn” + “F9”	下一首
“Fn” + “F4”	邮件	“Fn” + “F10”	音量-
“Fn” + “F5”	播放器	“Fn” + “F11”	音量+
“Fn” + “F6”	播放/暂停	“Fn” + “F12”	静音

5.2.3 键盘矩阵 2

键盘矩阵 2 阵列表及 Fn 组合键功能表如下所示。

表 5-6 键盘矩阵 2 阵列表

	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
C0	BackSpace	Fn	F12	F11	F5	F6	F9	F10

C1	Volume+	NextTrack	Sleep	Power	1!	W	T	L
C2	Volume-	↑	WakeUp	Mute	ESC	Q	F	K
C3	KeyPad (4)	KeyPad (5)	KeyPad (1)	Play/Pause	~	A	G	N
C4	KeyPad (8)	KeyPad (6)	KeyPad (2)	STOP	My Computer	Calculator	D	B
C5	Media	KeyPad (9)	KeyPad (3)	→	Stop	www Favorite	C	M
C6	PreTrack	App	↓	KeyPad (0)	Tab	K45	S	, <
C7	KeyPad (/)	←	KeyPad (+)	KeyPad (.)	Cap	www Search	V	ROMA
C8	Page Down	Page Up	Pause	; :	F2	5%	U	I
C9	Enter-L	End	Home	Scroll	3#	4\$	8*	9(
C10	K14	Num	. >	' "	2@	R	Y	0
C11	\|	Play/Pause	Alt-R	Pause	Mail	Home	N-CHG	ALT-L
C12	Print	WIN-R	Volume-	Volume+	www Back	www Favorite	WIN-L	Space
C13	\|	Scroll	KeyPad (-)	Ctrl-R	www Refresh	Ctrl-L	K150	K151
C14	Shift-R	KeyPad (*)	K107	KeyPad (Ent)	Shift-L	Z	X	CHG
C15	KeyPad (7)	K56	/?	K42	F1	E	H	J
C16	\|	=+	[{	P	F4	F7	F8	-_
C17	Del	]}]	Insert	PrintScr	F3	6^	7&	0)

表 5-7 键盘矩阵 2 中 Fn 组合键功能表

“Fn”+“F1”	浏览器	“Fn” + “F7”	下一首
“Fn”+“F2”	邮件	“Fn” + “F8”	音量-
“Fn”+“F3”	网页搜索	“Fn” + “F9”	音量+
“Fn”+“F4”	播放器	“Fn”+“F10”	静音
“Fn”+“F5”	播放/暂停	“Fn”+“F11”	我的电脑
“Fn”+“F6”	上一首	“Fn”+“F12”	计算器

5.2.4 键盘矩阵 3

键盘矩阵 3 阵列表及 Fn 组合键功能表如下所示。

表 5-8 键盘矩阵 3 阵列表

	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
C0	Tab	~	F7	Y	End	7&	; :	LedSpd+
C1	Caps							
C2	X	2@	My Computer	Play/Pause	Media	Shift-R	Mute	CD Stop
C3	F	F1	F5	www Back	KeyLck	www Forward	www Stop	www Search
C4	Shift-L	U	F6	F2	WinLck	Enter-L	LedMode	LedColor
C5	Ctrl-L	K	P	LedBr+	LedBr-	KeyExchg	Esc	Mail

C6	APP	G	↑	←	↓	M	Alt-L	→
C7	T	F3		KeyPad (-)	KeyPad (+)	K107	KeyPad (Ent)	Rec
C8	D	=+	F9	LedOnOff	]]	9(	'"	Fn
C9	S	-_	F8	4\$	[{	8*	Insert	N
C10	W	BackSpace	F11	PrintScr	Home	Del	H	.>
C11	Q	J	F10	K14	\|	0)	PageDown	,<
C12	B	KeyPad (00)	KeyPad (000)	NumLck	KeyPad (7)	KeyPad (4)	KeyPad (1)	LedSpd-
C13	V	5%	Boss	KeyPad (/)	KeyPad (8)	KeyPad (5)	KeyPad (2)	KeyPad (0)
C14	R	6^	¥	KeyPad (*)	KeyPad (9)	KeyPad (6)	KeyPad (3)	KeyPad (.)
C15	E	L	F12	ScroIlLck	Pause	PageUp	K42	/?
C16	A	F4	0	Calculator	K45	K151	K150	Win-R
C17	Space	I	K56	Win-L	www Home	N-Chg	Chg	Roma
C18	Z	1!	Power	PreTrack	ALT-R	NextTrack	Sleep	WakeUp
C19	C	3#	€	Volume+	Volume-	www Refresh	Ctrl-R	www Favorite

表 5-9 键盘矩阵 3 中 Fn 组合键功能表

“Fn”+“F1”	播放器	“Fn” + “F7”	播放/暂停
“Fn”+“F2”	音量-	“Fn” + “F8”	停止
“Fn”+“F3”	音量+	“Fn” + “F9”	浏览器
“Fn”+“F4”	静音	“Fn” + “F10”	邮件
“Fn”+“F5”	上一首	“Fn” + “F11”	我的电脑
“Fn”+“F6”	下一首	“Fn” + “F12”	全键锁定

5.2.5 键盘矩阵 4

键盘矩阵 4 阵列表及 Fn 组合键功能表如下所示。

表 5-10 键盘矩阵 4 阵列表

	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
C0	Z	1!	Power	PreTrack	ALT-R	NextTrack	Sleep	WakeUp
C1	C	3#	€	Volume+	Volume-	www Refresh	Ctrl-R	www Favorite
C2	V	5%	F5	www Back	ALT-L	www Forward	www Stop	www Search
C3	F	F3	Pause	LedSpd+	LedSpd-	LedColor	Ctrl-L	Mail
C4	K56	4\$	Space	Win-L	Web/Home	N-Chg	Chg	Roma
C5	K14	F4	A	Calculator	WinLck	K151	K150	LedOnOff
C6	F7	~	S	Y	P	7&	LedMode	Win-R
C7	T	BackSpace	→	KeyPad (-)	KeyPad (+)	K107	KeyPad (Ent)	Caps
C8	F10	F2	Q	0	\|	0)	K42	,<
C9	F9	=+	D	I	]]	9(	'"	Fn

C10	F11	F1	W	PrintScr	Home	Del	Insert	.>
C11	F12	L	E	ScrollLck	End	Page Up	Page Down	/?
C12	App	;;	↑	NumLck	KeyPad (7)	KeyPad (4)	KeyPad (1)	K45
C13	Esc	K	←	KeyPad (/)	KeyPad (8)	KeyPad (5)	KeyPad (2)	KeyPad (0)
C14	R	J	↓	KeyPad (*)	KeyPad (9)	KeyPad (6)	KeyPad (3)	KeyPad (.)
C15	F8	-_	Tab	U	[{	8*	H	N
C16	X	2@	My Computer	Play/Pause	Media	Shift-R	Mute	CD Stop
C17	G	KeyLck	LedBrst+	LedBrst-	KeyExchg		B	M
C18	Enter	6^	F6	KeyPad (00)	KeyPad (000)	Shift-L	¥	Boss
C19								

表 5-11 键盘矩阵 4 Fn 组合键功能表

“Fn”+“F1”	播放器	“Fn” + “F7”	播放/暂停
“Fn”+“F2”	音量-	“Fn” + “F8”	下一首
“Fn”+“F3”	音量+	“Fn” + “F9”	邮件
“Fn”+“F4”	静音	“Fn” + “F10”	浏览器
“Fn”+“F5”	停止	“Fn” + “F11”	全键锁定
“Fn”+“F6”	上一首	“Fn” + “F12”	计算器

5.2.6 键盘指示灯

CH9360 支持三个标准指示灯控制，SCRLK、NUMLK 和 CAPSLK 引脚，分别用于指示对应的 Scroll Lock、Num Lock 和 Caps Lock 按键的操作状态。

5.3 Fn 组合键功能

CH9360 芯片所支持的 Fn 组合键功能如下表 5-12 所示。

表 5-12 Fn 组合键功能表

	按键	功能
Fn+	F1~F12	多媒体/全键锁定等【详见阵列表】
	W	WASD 与 ↑←↓→ 互换
	Win-L	锁定 Win 键和 APP 键
	↑/PageUp	提高背光亮度(7 档)
	↓/PageDown	降低背光亮度(7 档)
	←	降低背光速度(6 档)
	→	提高背光速度(6 档)
	Scr	切换背光模式
	Ins	切换背光颜色(最多 7 种)
	Print Screen	开关背光灯
	0	关闭背光灯
	1	切换到“呼吸”背光模式
	2	切换到“常亮”背光模式
3	切换到“反应”背光模式	

	4	切换到“霓虹”背光模式
--	---	-------------

5.4 背光 LED

背光模式支持同步背光模式、反应模式；自动识别单色背光/RGB 背光。

5.4.1 同步背光模式

表 5-13 同步背光模式表

同步背光模式	呼吸	常亮	霓虹
RGB 背光	7 种【蓝/红/绿/青/黄/粉/白】	7 种【蓝/红/绿/青/黄/粉/白】	√
单色背光	1 种	1 种	

注：“√”表示支持该背光模式。

5.4.2 反应模式

默认背光灯关闭，当按键按下，背光灯会呼吸一段时间后关闭，每次按键按下触发反应都会切换灯光颜色。

5.4.3 背光灯操控方法

- 组合按键“Fn”+“ScrollLock”，切换灯光模式
- 组合按键“Fn”+“Insert”，单色不支持，切换灯光颜色，如循环呼吸，则循环→逐个单色→循环切换，如常亮则逐个单色切换
- 组合按键“Fn”+“PrtScreen”，切换灯光开/关，从亮灯→关灯→亮灯（上一模式）
- 组合按键“Fn”+“↑”/“↓”或“Fn”+“PageUp”/“PageDown”，在常亮下，调节背光亮度（7 档）
- 组合按键“Fn”+“←”/“→”，在呼吸/反应/霓虹下，调节背光速度（6 档）
- 组合按键“Fn”+“0”，关闭背光灯
- 组合键“Fn”+“1”~“4”，切换背光模式

5.5 编码器

支持编码器实现音量+、音量-和静音功能。

6、参数

6.1 绝对最大值（临界或者超过绝对最大值将可能导致芯片工作不正常甚至损坏）

名称	参数说明	最小值	最大值	单位	
T _A	工作时的环境温度	V _{DD5} = 4.5V~5.3V	-40	85	°C
		V _{DD5} < 4.5V 或 V _{DD5} > 5.3V	-20	70	
T _S	储存时的环境温度	-55	125	°C	
V _{DD5}	电源电压（V _{DD5} 引脚接电源，GND 引脚接地）	-0.5	6.0	V	
V _{USB}	USB 信号引脚上的电压	-0.5	V _{DD5} +0.5	V	
V _{GPIO}	其它输入或者输出引脚上的电压	-0.5	V _{DD5} +0.5	V	
I _{IOMAX}	I/O 引脚的连续驱动电流		16	mA	
I _{PWM}	PWM0-2 引脚脉冲驱动电流		60	mA	
I _{ALL}	所有引脚的连续驱动电流的总和		150	mA	

6.2 电气参数（测试条件：T_A = 25°C, V_{DD5} = 5V）

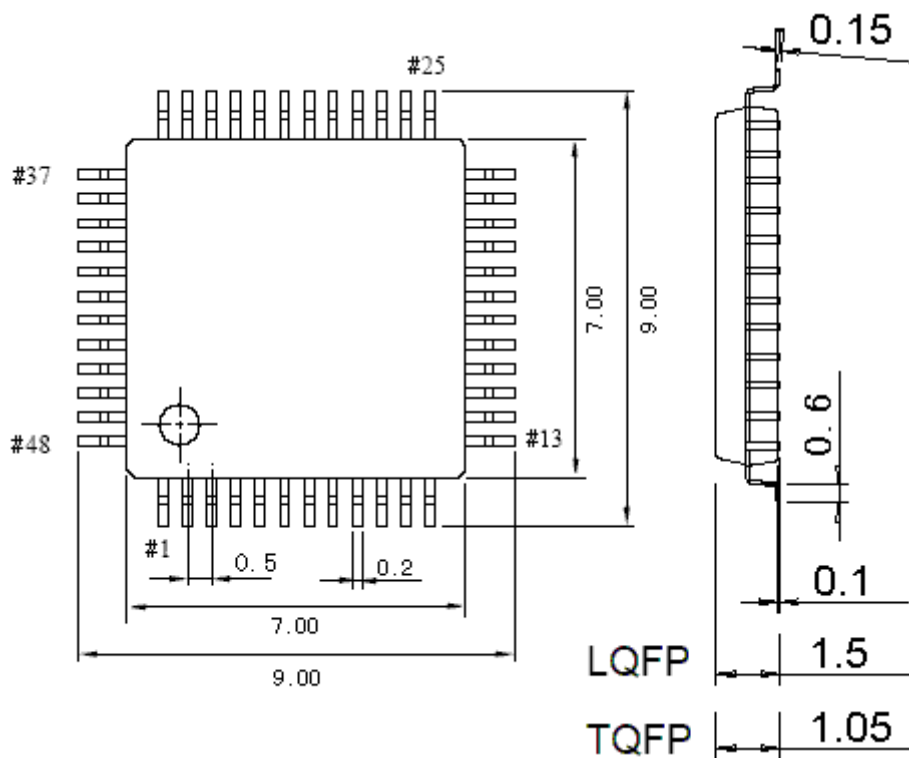
名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位	
V _{DD5}	电源电压	4.0	5	5.5	V	
I _{VDD}	工作时的电源电流		1.5	10	mA	
I _{SLEEP}	睡眠后的电源电流（不接 USB 主机）		0.21	0.3	mA	
	睡眠后的电源电流（接 USB 主机）		0.42	0.6		
V _{IL}	I/O 低电平输入电压	0		1.2	V	
V _{IH}	I/O 高电平输入电压	2.3		V _{DD5}	V	
V _{IX}	斯密特输入翻转电压差		0.4		V	
V _{OL}	低电平输出电压	吸入 12mA 电流		0.5	0.7	V
V _{OH}	高电平输出电压	输出 8mA 电流		V _{DD5} -0.7	V _{DD5} -0.5	V
V _{OLEH}	PWM0-2 引脚低电平输出电压	吸入 60mA 电流		0.5	0.7	V
V _{OHEH}	PWM0-2 引脚高电平输出电压	输出 20mA 电流		V _{DD5} -0.7	V _{DD5} -0.5	V
V _{LVR}	电源上电复位/低压复位的电压门限	3.4	3.6	3.8	V	

7、封装

说明：尺寸标注的单位是 mm（毫米）。

引脚中心间距是标称值，没有误差，除此之外的尺寸误差不大于 $\pm 0.2\text{mm}$ 。

7.1 LQFP48



8、应用

8.1 典型应用电路

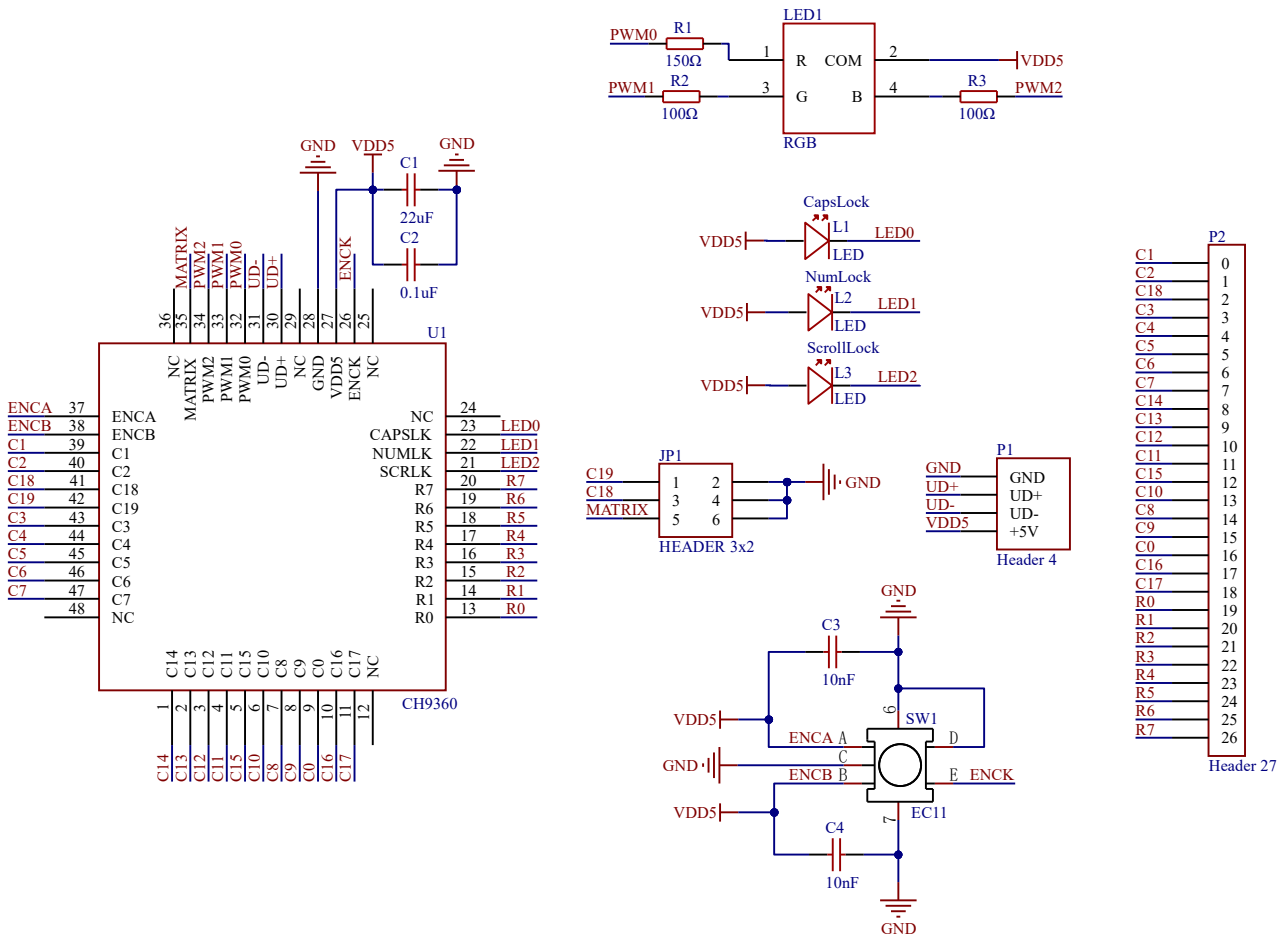


图 8-1 CH9360 典型应用参考电路图

上图为由 CH9360 实现的 USB 键盘典型应用参考电路图。

P1 是 USB 端口，USB 总线包括一对 5V 电源线和一对数据信号线，通常，+5V 电源线是红色，接地线是黑色，UD+信号线是绿色，UD-信号线是白色。

P2 是默认键盘矩阵的行列扫描引脚。

JP1 是矩阵配置端口。

LED1 为可选的三色背光灯。

在设计印刷电路板 PCB 时，需要注意：

- (1)、退耦电容 C1 和 C2 尽量靠近 CH9360 芯片的相连引脚；
- (2)、UD+和 UD-信号线贴近平行布线，尽量在两侧提供地线或者覆铜，减少来自外界的信号干扰。