

全彩背光多功能系列

A714 数据手册

USB 光学鼠标芯片

版本号 1.02

目录

1.总体描述.....	1
2.特性.....	1
3.引脚排列.....	2
4.引脚说明.....	2
5.模块框图.....	3
6.应用说明.....	3
6.1 按键阵列定义.....	3
6.2 特殊功能按键说明.....	4
6.3 驱动模式.....	4
6.4 CPI 设置.....	4
6.4.1 档位与数值设置.....	4
6.4.2 档位的 LED 指示.....	4
6.5 背光 LED.....	5
6.5.1 功能概述.....	5
6.5.2 应用指南.....	5
7.电器特性.....	5
7.1 极限参数.....	5
7.2 推荐的应用条件.....	6
7.3 直流电气参数 (电压 VDD = 5.0V, 温度 Temperature = 25 °C).....	6
7.4 交流电气参数 (电压 VDD = 5.0V, 温度 Temperature = 25 °C).....	6
8.传感器感光阵列排列图.....	7
9.典型应用电路.....	8
10.封装规格.....	9
11.产品装配图.....	10
12.修订记录.....	10

1. 总体描述

全彩背光多功能鼠标芯片 A714 是一款高性能单晶片的 CMOS 工艺的传感器芯片。此芯片应用于光电位移检测的 USB 鼠标中。

A714 基于连续运动图像识别算法技术，帧率最大 6000fps，最大速度 60inch/s，最大加速度 15g，支持 600/800/1200/1600/2400/3200 六档 CPI 分辨率（驱动软件开启的情况下，可设置的最高 CPI 为 4800）。

A714 包含左/中/右按键功能，Z 轴以及 XY 轴的移动检测功能，此外还支持游戏、上网和办公应用的功能。在背光应用方面，背光 LED 支持七色和全彩应用，配置三种背光模式：循环变色呼吸、静音、取色呼吸，通过组合键可实现三种背光模式的切换。

A714 采用 14 管脚的光学 DIP 封装，内建 LED 驱动、OSC 电路，并采用管脚复用技术，可减少外部元器件。

2. 特性

- 光学导航侦测技术，最大帧率 6000fps，最大速度 60inch/s，最大加速度 15g
- 兼容 USB2.0 协议，满足 USB HID 1.1
- 支持各级 Windows 系统，支持 MAC OS 系统，支持 Android 系统
- 支持左/中/右按键，支持 X/Y/Z 3 方向轴
- 支持 4th/5th 按键
- 支持老板键、双击键和火力键 (详见 6.2 节)
- 分辨率 600/800/1200/1600/2400/3200 六档可调，硬件最高设置 CPI 分辨率 3200，软件最高设置 CPI 分辨率 4800
- 支持三基色 LED 灯 7 色呼吸灯，支持颜色指示 CPI 档位
- 支持呼吸静音功能，可通过 4th(或 5th) + CPI 组合或长按 CPI 三秒来开关 LED 呼吸灯
- 支持背光 7 色自动循环呼吸功能
- 支持背光取色呼吸功能，通过 4th(或 5th) + CPI 组合功能键，在 7 色中选定当前颜色呼吸
- 内置免晶振电路，自带 LED 驱动电路
- 小尺寸 PDIP-14 封装，符合 RoHS 标准

3. 引脚排列

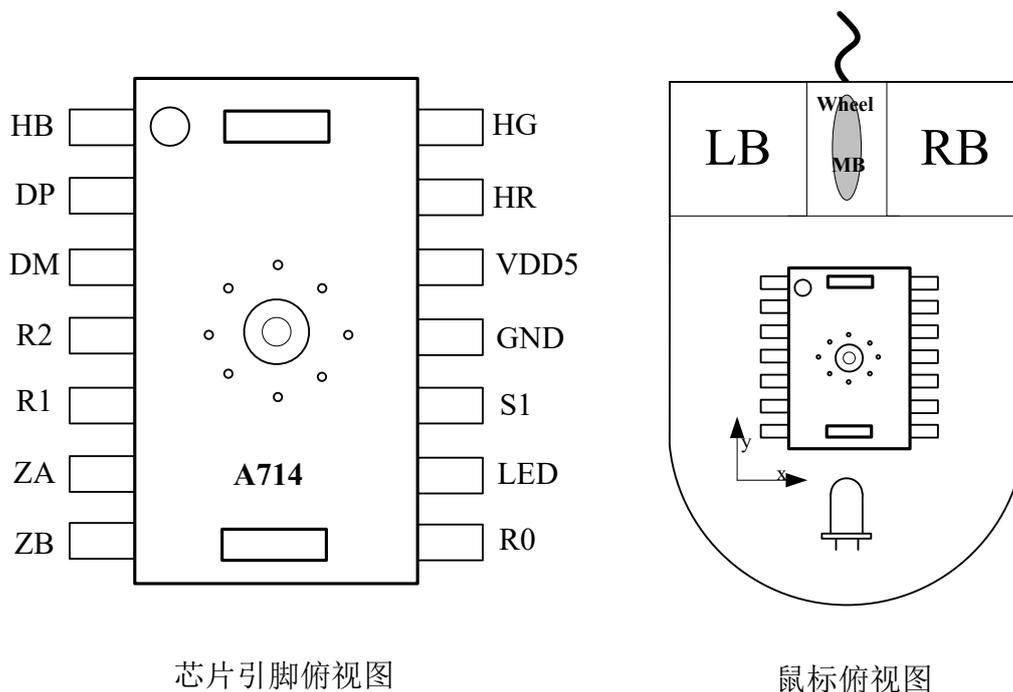


图 1. 引脚排列图

4. 引脚说明

	引脚名称	类型	功能描述
1	HB	输出	背光 LED 驱动输出, 蓝光 LED driver
2	DP	输入/输出	USB D+
3	DM	输入/输出	USB D-
4	R2	输入	按键阵列扫描输入
5	R1	输入	按键阵列扫描输入
6	ZA	输入	Z 轴输入
7	ZB	输入	Z 轴输入
8	R0	输入	按键阵列扫描输入
9	LED	输出	LED 开漏输出
10	S1	输出	按键阵列扫描输出
11	GND	地	地
12	VDD5	电源	5V 电源输入
13	HR	输出	背光 LED 驱动输出, 红光 LED driver
14	HG	输出	背光 LED 驱动输出, 绿光 LED driver

5. 模块框图

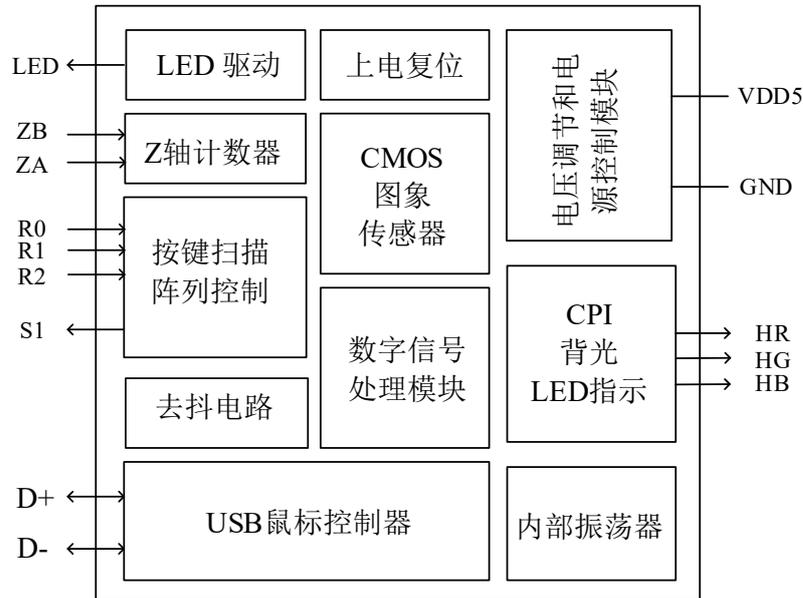


图 2. 模块框图

6. 应用说明

6.1 按键阵列定义

PIN	GND	S1	VDD
R0	K1	K4	K7
R1	K2	K5	K8
R2	K3	K6	K9

	单 CPI 模式	双 CPI 模式	驱动模式
K1	左	左	用户自定义
K2	中	中	用户自定义
K3	右	右	用户自定义
K4	4 th (后退)	4 th (后退)	用户自定义
K5	5 th (前进)	5 th (前进)	用户自定义
K6	CPI	CPI-	用户自定义
K7	BOSS	BOSS	用户自定义
K8	DB	CPI+	用户自定义
K9	FIRE	FIRE	用户自定义
Z1	上滚	上滚	用户自定义
Z2	下滚	下滚	用户自定义

注: 1. S1 无上拉电阻到电源则 A714 为单 CPI 模式。

2. S1 有上拉电阻到电源则 A714 为双 CPI 模式。

6.2 特殊功能按键说明

按键名		功能描述
BOSS	老板键	用于切换当前应用屏幕和桌面。
DB	双击键	单击一次此键等于双击左键。
FIRE	火力键	按下此按钮相当于持续不停点击左键。

6.3 驱动模式

A714 支持驱动模式的功能扩展,通过驱动程序,提供更加丰富的功能和定制化的应用,详见驱动程序应用手册。

6.4 CPI 设置

6.4.1 档位与数值设置

脱驱模式下, A714 支持 6 档分辨率, 默认为 800, 可通过 CPI 切换键进行循环切换: 800→1200→1600→2400→3200→600→800, 在驱动模式下, A714 提供 6 档 CPI, 每档可从 12 个分辨率数值中选择: 200/400/600/800/1000/1200/1600/2000/2400/3200/4000/4800。

A714 支持两种 CPI 切换模式:

- CPI 循环: CPI 切换键进行循环切换。
- CPI+/-: CPI+键使得分辨率档位单向递增,可至最大;点击 CPI-键使得分辨率档位递减,可至最小。

其中 CPI 循环是单 CPI 模式下的应用, 而 CPI+/-是双 CPI 模式下的应用, 在应用电路中通过上拉电阻区分两种模式(详见第 9 节)。

6.4.2 档位的 LED 指示

CPI	三基色背光呼吸 LED				
	HR	HB	HG	颜色	换档闪烁
600	开		开	黄色	1 次
800		开		蓝色	2 次
1200	开	开		粉色	3 次
1600			开	绿色	4 次
2400	开			红色	5 次
3200		开	开	青色	6 次

A714 的 CPI 指示有两种表现形式, 分别为“背光颜色指示”和“背光闪烁指示”。

- 自动循环呼吸模式下, CPI 切换时, 不同的背光颜色指示不同的 CPI 档位。
- 取色呼吸模式下, CPI 切换时, 不同的背光闪烁次数指示不同 CPI 档位。

注: 详见 6.5.1 背光 LED 功能概述。

6.5 背光 LED

6.5.1 功能概述

三基色背光呼吸 LED 有三种工作模式：

- 7 色自动循环呼吸：背光 LED 的默认工作模式，背光 LED 按照特定频率呼吸，其初始颜色与 CPI 指示颜色对应，6 秒钟后遵循顺序黄→蓝→粉→绿→红→青→黄自动循环变色呼吸，提供绚丽的视觉效果。
- 取色呼吸：A714 提出了“取色呼吸”的概念，即在 7 色自动循环呼吸模式下背光灯呼吸至用户喜好颜色时，按下模式切换组合键，呼吸模式切换至本模式，成功提取当前色为固定背光颜色，在此颜色下按照固定频率呼吸。
- 静音：背光灯关闭。

侧键 4th(或 5th)+CPI 按键为背光模式切换组合键，即按住 4th 或 5th 键，再单击 CPI(CPI-) 按键可实现背光模式切换，切换顺序为“循环变色呼吸→取色呼吸→静音→循环变色呼吸”。另外，长按 CPI 三秒以上，也可开关背光。

6.5.2 应用指南

A714 背光 LED 采用共阳方案。除了如 6.4.2 能描述表中的默认配色方式外，可根据客户需求，通过变换 A714 输出管脚（HR、HG、HB）和三基色 LED 控制管脚连接顺序，达到不同的配色效果。

注：第 9 节的电路原理图采用默认配色方式。

7. 电器特性

7.1 极限参数

参数	符号	最小	最大	单位	说明
工作电压	VDD	-0.5	5.5	V	
工作环境温度	To	-15	55	°C	
存储环境温度	Ts	-40	85	°C	
无铅焊锡温度			260	°C	
输入电压	V _{in}	-0.5	5.5	V	
ESD 能力	V _{ESD}	2		KV	All pins, human body model

7.2 推荐的应用条件

参数	符号	最小	典型	最大	单位	说明
工作电压	VDD	4.5	5.0	5.5	V	
工作环境温度	T _A	0	25	40	°C	
系统时钟	CLK	-	48	-	MHz	
运动速度	S	-	-	60	Inch/Sec	
分辨率	R	600	800	3200	CPI	
运动加速度	A	-	-	15	G	
帧率	Fr	-	-	6000	fps	
镜片底部到工作表面	Z	2.2	2.3	2.4	mm	

7.3 直流电气参数 (电压 VDD = 5.0V, 温度 Temperature = 25 °C)

参数	符号	最小	典型	最大	单位	说明
工作电流 (运动状态)	I _{DD}	-	16.5	-	mA	
工作电流 (静止状态)	I _{DD1}	-	7.8	-	mA	
输入高电压 (输入端)	V _{IH1}	2.0	-	-	V	
输入低电压 (输入端)	V _{IL1}	-	-	0.8	V	
输入高电压 (I/O 端)	V _{IH2}	2.0	-	-	V	
输入低电压 (I/O 端)	V _{IL2}	-	-	0.8	V	
输出高电压 (I/O 端)	V _{OH1}	2.8	-	3.6	V	
输出低电压 (I/O 端)	V _{OL1}	0	-	0.3	V	

7.4 交流电气参数 (电压 VDD = 5.0V, 温度 Temperature = 25 °C)

参数	符号	最小	典型	最大	单位	说明
内部振荡器频率	F _{ROSC}		10		khz	
上电复位延时	T _{PU}	-	10	-	us	POR 信号从 0 变化到 3.3v
按键去抖动时间	T _{DB}	9.5	11.5	13.5	ms	
Z 轴采样周期	T _Z	-	125	-	us	

8. 传感器感光阵列排列图

306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323
288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305
270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287
252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269
234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251
216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233
198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215
180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197
162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179
144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161
126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107
72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	51	53
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

9. 典型应用电路

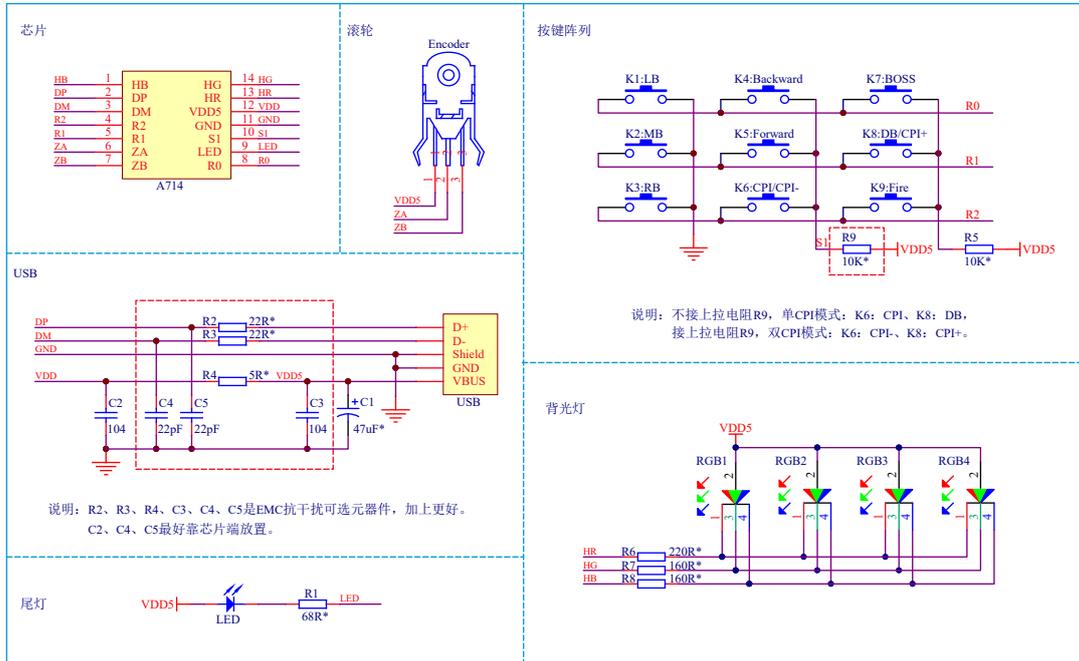


图 3. 应用电路图

10. 封装规格

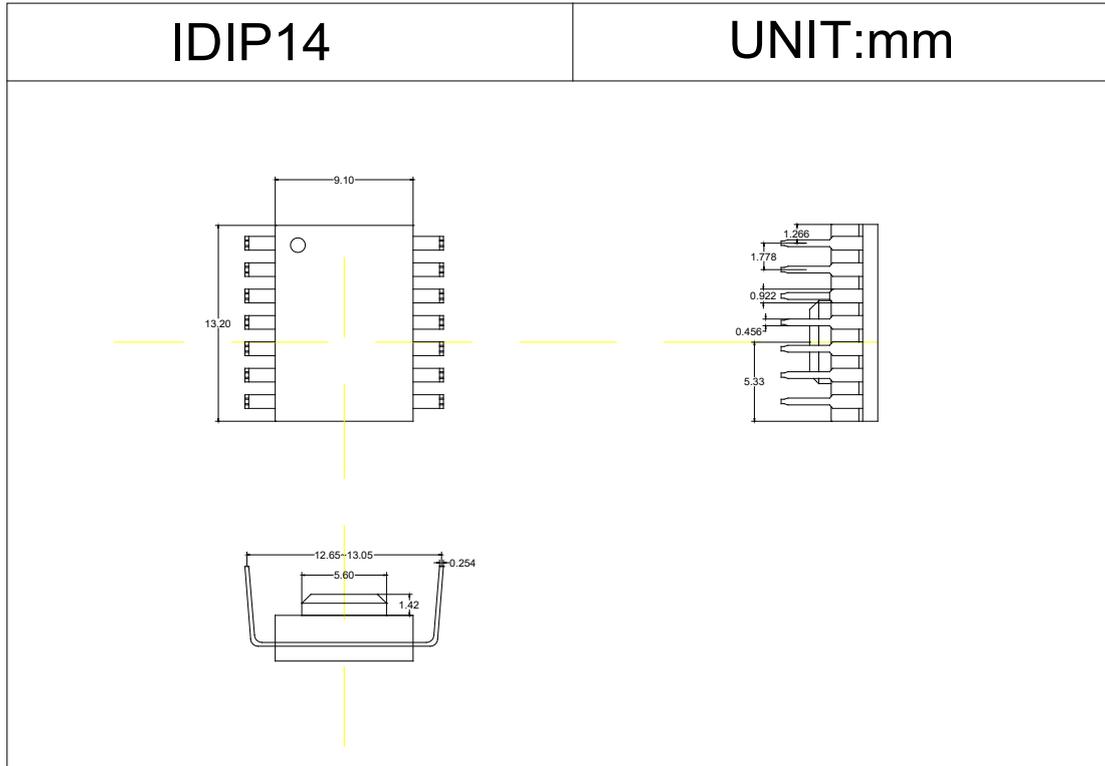


图 4. 封装外观图

11. 产品装配图

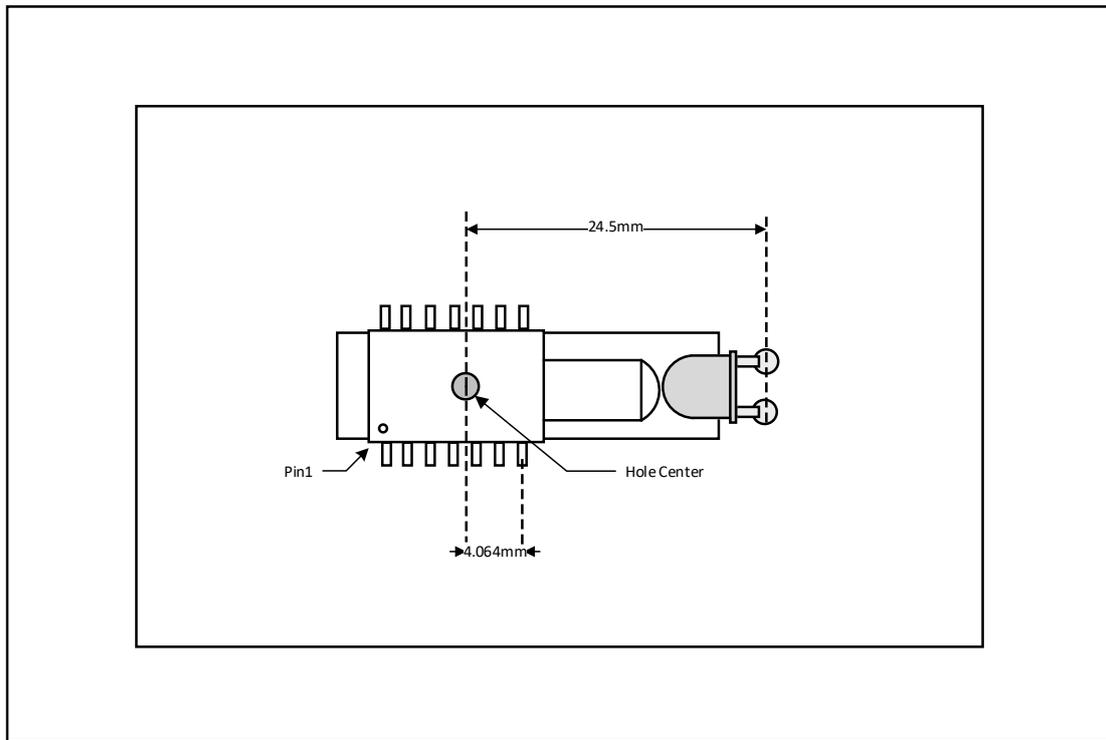


图 5. 2D 装配俯视图

12. 修订记录

Version	Description	Date
A714_SPEC_CN.V1.00	创建初始版本	2016/12/15
A714_SPEC_CN.V1.01	新增 A714F 相关描述	2017/01/10
A714_SPEC_CN.V1.02	修正部分描述	2018/11/27