

光电鼠标传感芯片

N5303 数据手册

USB 接口

版本 1.0

1、概述

N5303 是一款高性能单片 CMOS 工艺光学多功能游戏鼠标传感器，基于算法可测量连续的表面图像，确定运动状态。N5303 支持 4 档 CPI 值：800、1200、2400、3200，默认 CPI 为 1200。

N5303 是一个 3D9K 鼠标芯片，除了基本鼠标按键功能（R/M/L 按键，x、y 和 z 轴运动）外，还可以支持其他功能按键，如：K4、K5、多媒体键等。

N5303 是 USB 通用串行总线接口 SOC 传感器，可兼容 USB HID ver1.1、微软 3D IntelliMouse。

N5303 内置 LED 驱动程序和内部振荡器，最少化了外部组件。

2、特性

- 可独立电源供电
- 超低功耗性能
- 光学导航技术
- 兼容 USB HID ver1.1
- 具有 LED 恒流驱动
- 内置振荡器，无需时钟输入
- 支持 4 档 CPI（800/1200/2400/3200，默认 1200，最高 3200）
- 切换 CPI 值与档位重新定义（800/1200/1600/2000/2400/3200/4000）
- 支持 L/M/R 3 键按钮
- 支持 X/Y/Z 3 轴运动
- 支持 K4/K5 按键
- 硬件支持单/双 CPI 选择
- CPI 键（或组合键）可切换普通模式、多媒体模式
- 极少化外部器件

3、应用领域

有线光电鼠标

4、封装引脚

4.1、引脚分配

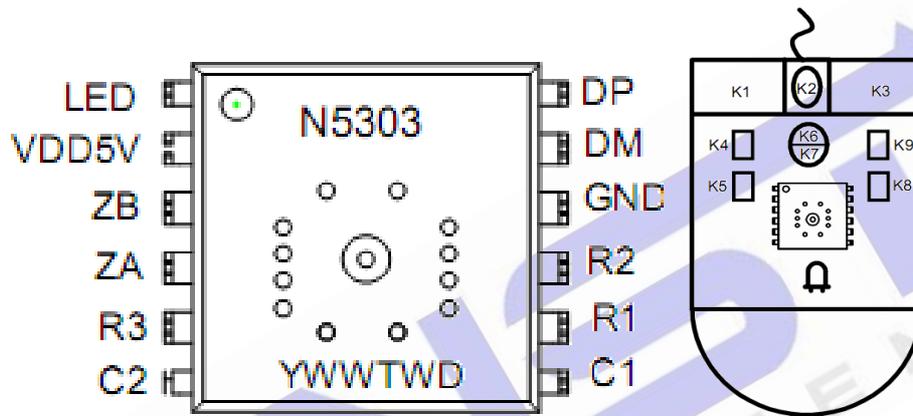


图 4.1 封装及装配结构俯视图

注:

| | | |
|--------------|--------|--------------------------|
| Marking code | N5303 | Customer Device Code |
| Date Code | YWWTWD | Y: Work Year |
| | | WW: Work Week |
| | | T: Fabrication Site Code |
| | | W: Assembly Site Code |
| | | D: Bom |

4.2、引脚概述

表 1.引脚名称概述

| | | |
|----|-------|-----------|
| 1 | LED | 鼠标导航背光灯 |
| 2 | VDD5V | 芯片电源输入 |
| 3 | ZB | 编码器 ZB 端 |
| 4 | ZA | 编码器 ZA 端 |
| 5 | R3 | 按键扫描行 |
| 6 | C2 | 按键扫描控制列 |
| 7 | C1 | 按键扫描控制列 |
| 8 | R1 | 按键扫描行 |
| 9 | R2 | 按键扫描行 |
| 10 | GND | 电源负 |
| 11 | DM | USB 接口 D- |
| 12 | DP | USB 接口 D+ |

5、模块图

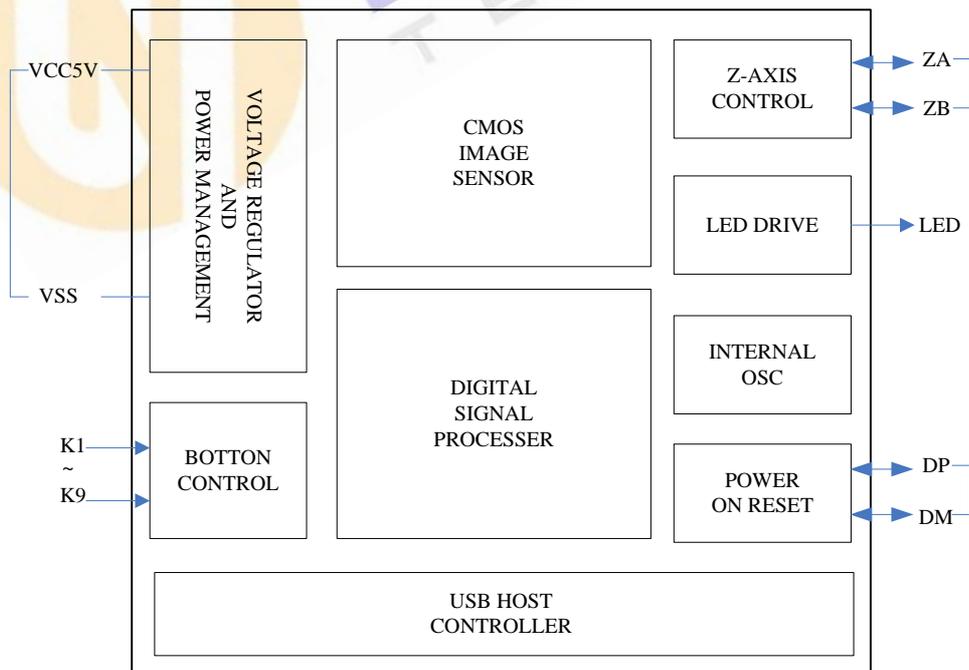


图 5.1 模块图

6、功能说明

6.1、CPI 功能

表 2.CPI 分辨率关系示意图

| |
|-------------|
| CPI |
| 800 |
| 1200 |
| 2400 |
| 3200 |

6.2、按键矩阵定义

表 3.按键与 I/O 组合示意图

| PIN | GND | C1 | C2 |
|------------|------------|-----------|-----------|
| R1 | K1 | K4 | K7 |
| R2 | K2 | K5 | K8 |
| R3 | K3 | K6 | K9 |

表 4.按键功能对应表

| NO | 普通模式 | | | 多媒体模式 |
|-----------|---------------|---------------|-----------|--------------|
| | 单 CPI | 双 CPI | 驱动 | |
| K1 | L | L | -- | L |
| K2 | M | M | 支持 | PLAY/PAUSE |
| K3 | R | R | 支持 | R |
| K4 | 4th(backward) | 4th(backward) | 支持 | PREVIOUS |
| K5 | 5th(forward) | 5th(forward) | 支持 | NEXT |
| K6 | CPI/ModeSel | CPI+/ModeSel | 支持 | MUTE/ModeSel |
| K7 | BOSS | CPI- | 支持 | BOSS |
| K8 | DOUBLE | DOUBLE | -- | DOUBLE |
| K9 | FIRE | FIRE | -- | FIRE |
| ZA | SCROLL UP | SCROLL UP | -- | VOL+ |
| ZB | SCROLL DOWN | SCROLL DOWN | -- | VOL- |

6.3、多功能按键作用

表 5.按键功能诠释

| 按键 | 作用描述 |
|---------------|------------|
| 多媒体模式: | |
| PLAY/PAUSE | 媒体播放器播放/暂停 |
| PREVIOUS | 上一首 |
| MUTE | 静音键 |
| NEXT | 下一首 |
| VOL+/VOL- | 增大/减小音量 |

6.4、模式切换

N5303 支持两种工作模式：普通模式（默认模式）、多媒体模式。

a、从普通模式切换到多媒体模式：在普通模式下，按下 CPI 键超过 5s 后切换到多媒体模式，各按键功能描述详细见表 4。

b、从多媒体模式到普通模式：在多媒体模式下，按下 MUTE 键超过 5s 切换到普通模式，按键功能均切换回普通模式，各按键功能描述详细见表 4。

注：

在多媒体模式下，先按下 MUTE 键不放，再按 PLAY/PAUSE，保持超过 5s 后可以切换到 *MAC 系统模式，在 *MAC 模式下，按下 MUTE 键超过 5s 可以回到普通模式。

在 MAC 模式下，K2 对应 APPLICATION 功能，作用是进入应用程序；

在 MAC 模式下，鼠标首次接入 MAC 系统时可能会用到 ‘z’ 和 ‘/’

‘z’的实现:按住 K3，(1)单击 ‘K1’ 3 次；(2)单击 ‘K2’ 3 次；(3)循环(1)(2)1 次；

‘/’的实现:按住 K3，(1)单击 ‘K2’ 3 次；(2)单击 ‘K1’ 3 次；(3)循环(1)(2)1 次。

6.5、CPI 切换方式

N5303 支持 4 档 CPI 切换，并支持 CPI 值和档位的重新定义。

无驱动默认：

1. 单 CPI 模式：CPI 键可以循环改变 CPI 值：1200（默认）> 2400 > 3200 > 800 > 1200。
2. 双 CPI 模式：CPI+键可增加 CPI 值：800>1200>2400>3200；

CPI-键可减小 CPI 值：3200>2400>1200>800。

驱动功能：CPI 值和档位可重新定义，可定义的 CPI 值：800、1200、1600、2000、2400、3200、4000。

7、建议使用环境

表 6.建议环境使用条件示意表

| 特性 | Symbol | Min. | Typ. | Max. | Unit | 备注 |
|----------|------------------|------|------|------|------|------|
| 保存温度 | T _{STR} | -40 | - | 85 | ℃ | |
| 工作温度 | T _{opt} | -15 | - | 55 | ℃ | |
| VDD 额定电压 | V _{DD} | -0.5 | - | 5.5 | V | |
| 输入额定电压 | V _{IN} | -0.5 | - | 5.5 | V | |
| 焊锡温度 | | | | 260 | ℃ | |
| ESD | | 2 | - | - | KV | 人体模型 |

8、电特性

表 7.电特性示意表

| 特性 | Symbol | Min. | Typ. | Max. | Unit | 备注 |
|---------------|---------------------|------|------|------|------|----|
| 工作电压 | V _{supply} | 4.5 | 5.0 | 5.5 | V | |
| 工作温度 | T _{opt} | 0 | 25 | 40 | ℃ | |
| 电源噪声 | V _{NOISE} | - | - | 100 | mV | |
| 系统时钟频率 | CLK | 22 | 24 | 26 | MHz | |
| 帧频 | FR | - | - | 4000 | FPS | |
| 速度 | Speed | - | - | 30 | IPS | |
| 加速度 | A | - | - | 16 | G | |
| 镜头距离(至参考平面表面) | Z | 2.2 | 2.3 | 2.4 | mm | |

8.1、交流电特性(VDD =5V, T_A = 25℃)

表 8.交流电特性示意表

| 特性 | Symbol | Min. | Typ. | Max. | Unit | 备注 |
|-----------|-------------------|------|------|------|------|----|
| 内部环形震荡器频率 | T _{ROSC} | - | 10 | - | khz | |
| 上电延时 | T _{PU} | - | 10 | - | us | |
| 按键防反跳时间 | T _{DB} | 9.5 | 11.5 | 13.5 | ms | |
| Z 轴采样时间 | T _Z | - | 125 | - | us | |

8.2、直流电特性(VDD =5V, TA = 25°C)

表 9.直流电特性示意表

| 特性 | Symbol | Min. | Typ. | Max. | Unit | 备注 |
|---------------|------------------|------|------|------|------|----|
| 电源电流（运动状态） | I _{DD} | - | 40 | - | mA | |
| 电源电流（无运动状态） | I _{DD1} | - | 20.2 | - | mA | |
| 输入电压高（输入端） | V _{IH1} | 2.0 | - | - | V | |
| 输入电压低（输入端） | V _{IL1} | - | - | 0.8 | V | |
| 输入电压高（I/O 端口） | V _{IH2} | 2.0 | - | - | V | |
| 输入电压低（I/O 端口） | V _{IL2} | - | - | 0.8 | V | |
| 输出电压高（I/O 端口） | V _{OH1} | 2.8 | - | 3.6 | V | |
| 输出电压低（I/O 端口） | V _{OL1} | 0 | - | 0.3 | V | |

9、传感器像素阵列图

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 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 |

图 9.1 传感器像素阵列图

10、装配图 (Unit: mm)

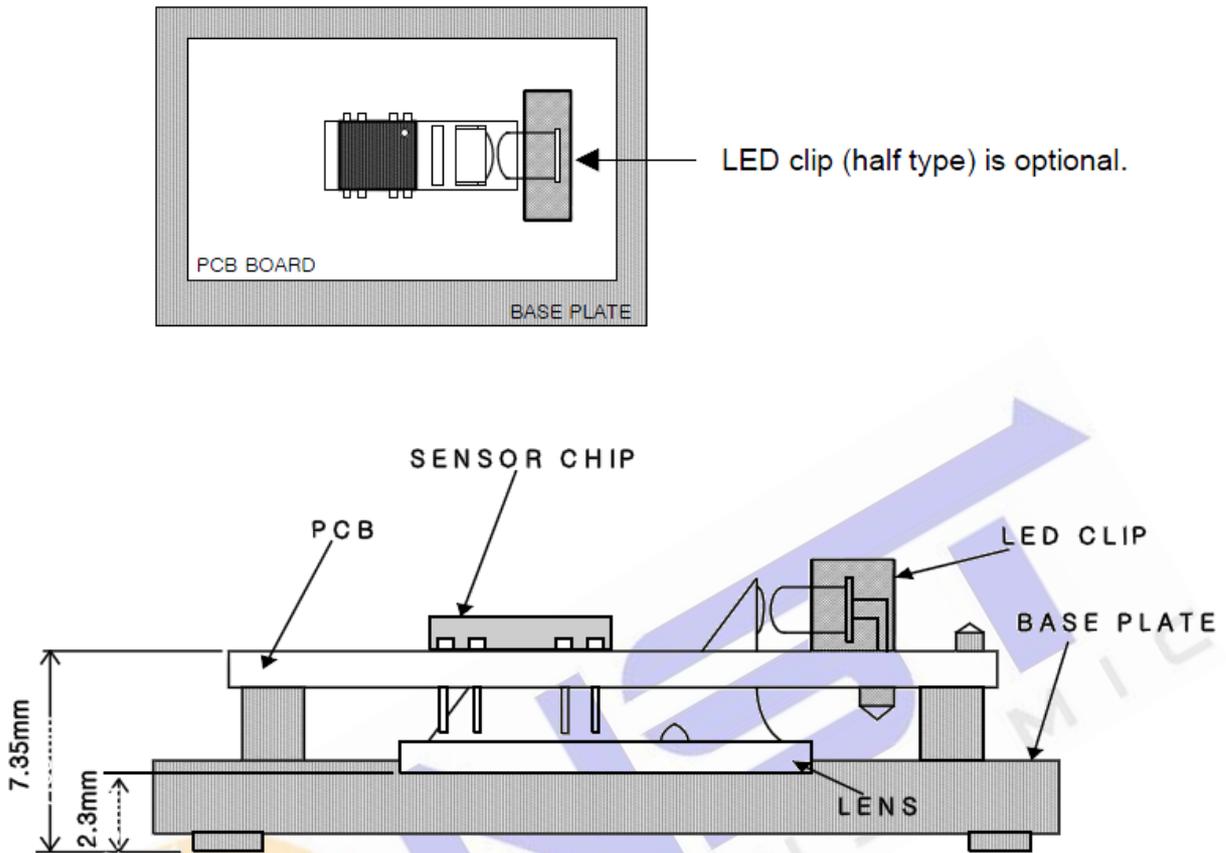


图 10.1 装配图

11、光电鼠标传感芯片装配概述

NST 提供一份描述鼠标底壳构造的 IGES 图纸供光学透镜及 PCB 调整使用。N5303 适用于通孔 PCB。其封装体上设有与光学透镜对齐的光孔。光学透镜以最佳角度提供表面成像及表面照明所需的光源。光学透镜的特性与传感芯片，鼠标底壳，聚光罩(选配)及 LED 的特性保持一致。LED 引脚弯曲成型后安装至 PCB，调整 LED 光束以适应光学透镜。

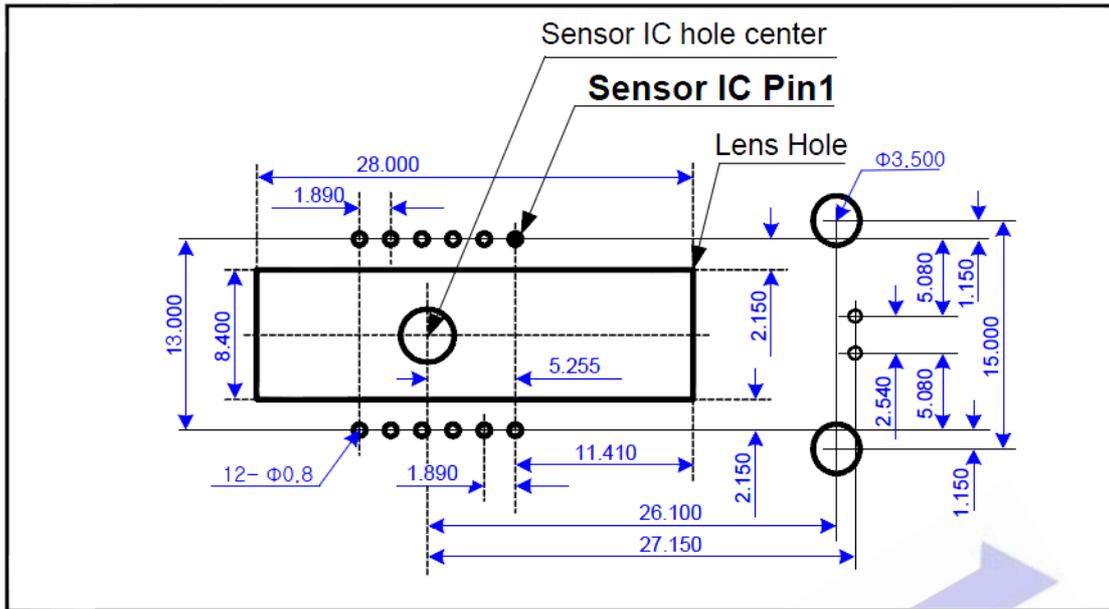


图 11.1 推荐 PCB 机械尺寸 (mm)

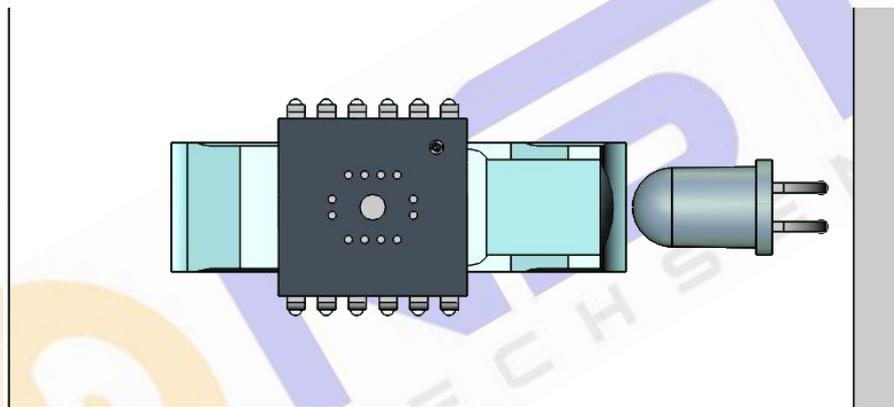
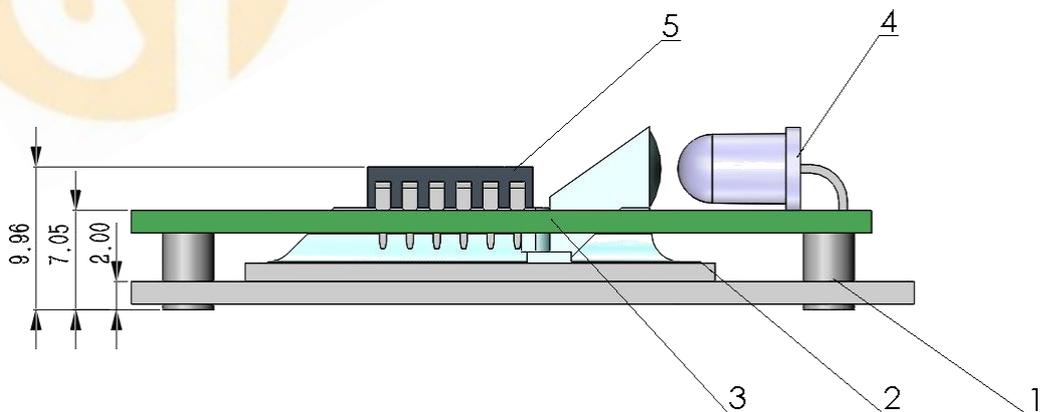
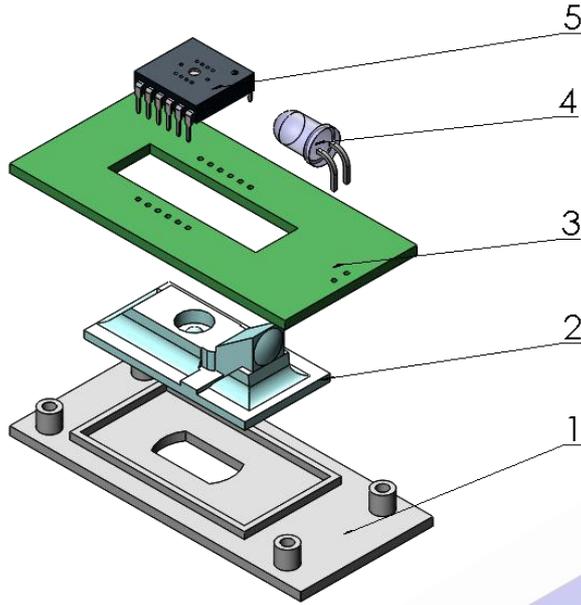


图 11.2 推荐图 (俯视)



注释: 1、鼠标底壳; 2、透镜; 3、PCB 板; 4、LED 灯; 5、芯片。

图 11.3 推荐图 (侧视) (mm)

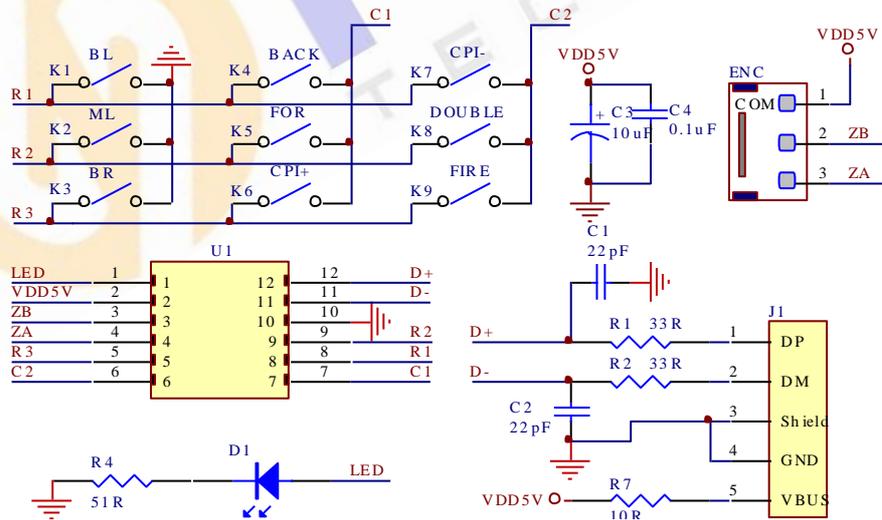


注释：1、鼠标底壳；2、透镜；3、PCB板；4、LED灯；5、芯片。

图 11.4 推荐图（立体）

12、应用电路（12PIN 封装）

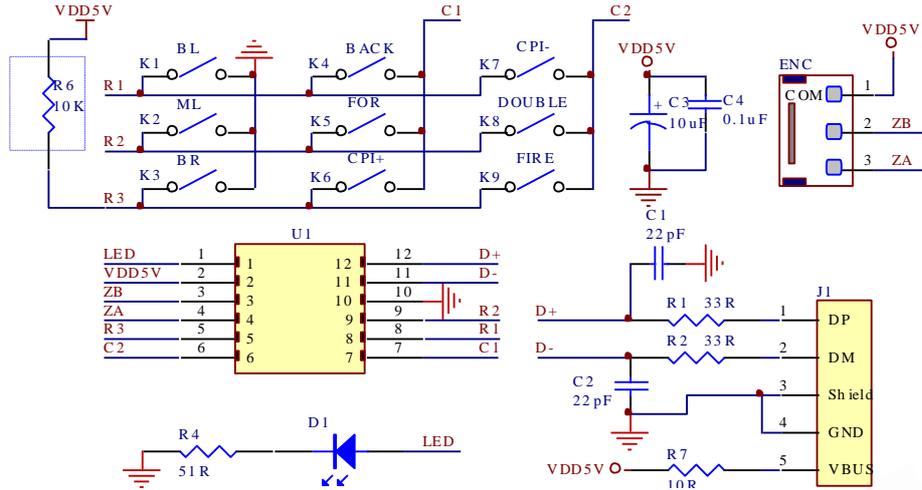
12.1、典型应用电路



注释：

- 1、若电路清除 EMC 干扰，则建议在电路中添加元器件：R1、R2、R7、C1、C2。
- 2、J1 引线顺序建议为：DP、DM、Shield、GND、VBUS。
- 3、支持单 CPI

图 12.1 典型 3D9K 光电鼠标应用（12PIN 封装）

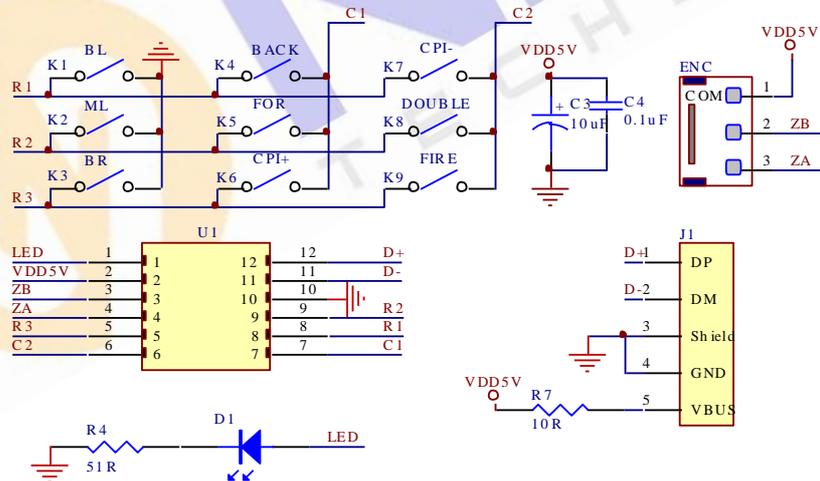


注释:

- 1、若电路清除EMC干扰，则建议在电路中添加元器件：R1、R2、R7、C1、C2。
- 2、J1 引线顺序建议为：DP、DM、Shield、GND、VBUS。
- 3、支持双CPI，需硬件上拉电阻R6

图 12.2 典型 3D9K 光电鼠标应用（12PIN 封装）

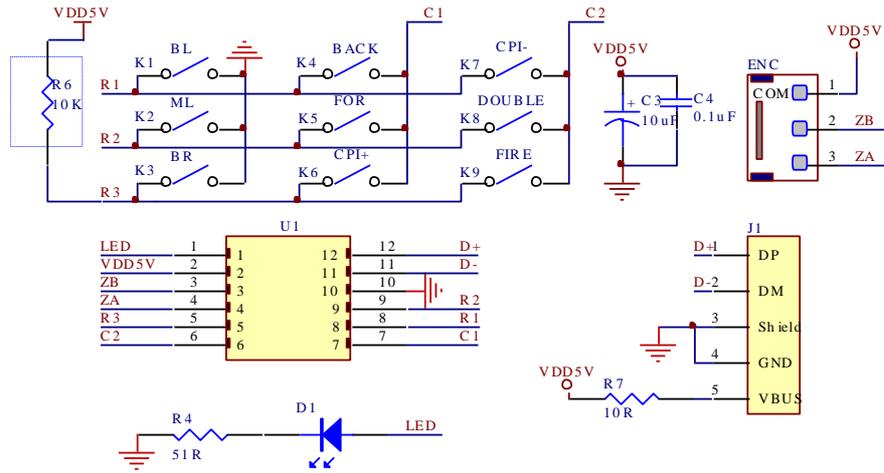
12.2、精简应用电路



注释:

- 1、相对于图 12.1 典型应用电路，简化电路不需要那么多的器件，芯片也能很好地工作。
- 2、支持单CPI

图 12.3 精简 3D9K 光电鼠标应用（12PIN 封装）

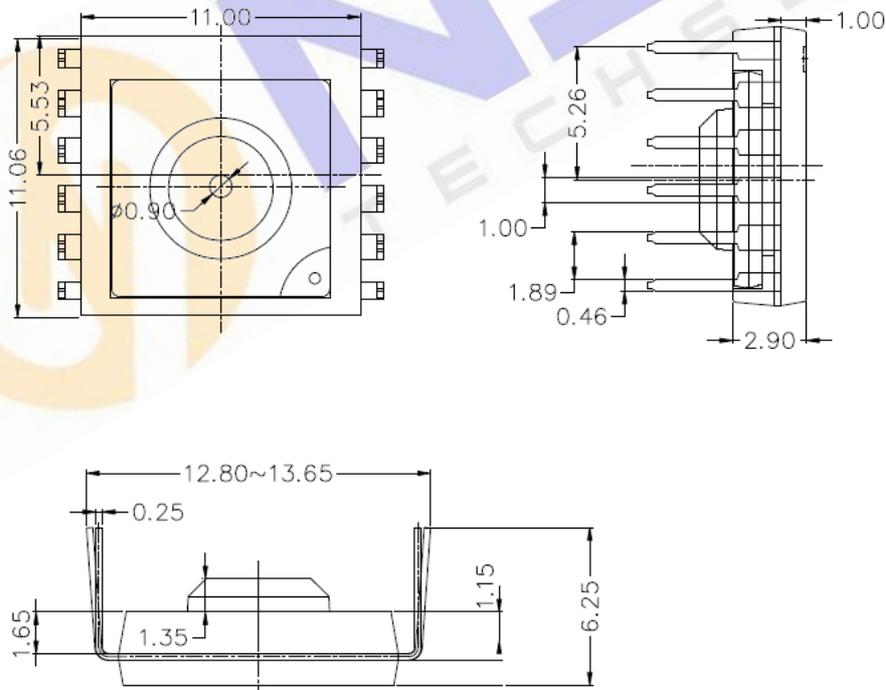


注释:

- 1、相对于图12.2 典型应用电路，简化电路不需要那么多的器件，芯片也能很好地工作。
- 2、支持双CPI，需硬件上拉电阻R6

图 12.4 精简 3D9K 光电鼠标应用（12PIN 封装）

13、封装尺寸



注释:

- 1、尺寸单位: mm;

图 14.1 封装尺寸图

14、历史版本

| 版本 | 概述 | 日期 |
|------------|--------|------------|
| N5303 V1.0 | 创建初始版本 | 2017/06/01 |

