

PS/2 普通 3D 鼠标控制芯片 SMC520

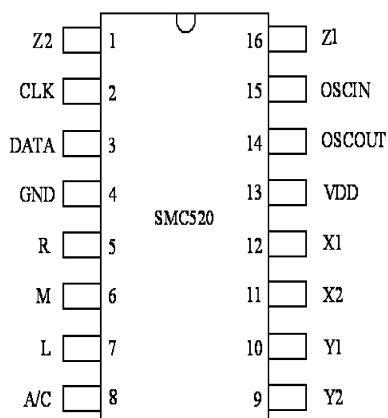
1. 概述

SMC520 是一款高性能、低价格的 3D 3KEY PS/2 鼠标专用控制芯片。该芯片适合于各种半光学（球鼠）鼠标控制之用，也可以与 HDNS2000、ADNS-2051、PAN101BSI-204/208、PAN301BOI-204/208 等配对构成光电鼠标。SMC520 具有业界领先的双重解析度技术，在构成半光学鼠标时用户可以自由设定芯片为加倍解析度模式或不加倍解析度模式，在加倍解析度模式下可以使 300CPI 的鼠标机械结构达到 600CPI 的真实解析度。

2. 主要特点

- 与 IBM PS/2 Mouse 及 Microsoft IntelliMouse 完全兼容
- 包括 IBM PS/2 Mouse 规格内的所有指令、回应、状态、错误处理等，毫无删减
- PS/2 Mouse 的同步串行传输时序精准，与各厂牌 IBM PC 相容型电脑的相容性最高
- 具有鼠标真实解析度加倍的功能，也可取消该功能
- 具有 Vth Auto Switching 功能，其做法是在光电晶体输入引脚设计了高、低两种输入转态电压 (Threshold Voltage, Vth)，任何一个输入皆可独立依照光耦合的效率自动切换输入转态电压，增进光耦合配对的宽容度，有效降低装配调整的工时
- 具有四个光耦合输入引脚，以侦测水平方向与垂直方向的移动
- 仅须外接一个电阻组成 RC 振荡器，振荡频率 6MHz
- 循迹速度 (Tracking Speed) 高达 20000 dps 以上
- 独特的软件设计有效的克服了游标抖动的问题，并且避免了 IC 内部计数延迟所造成的非线性，使鼠标无论快速或慢速移动都能描绘出平滑的曲线
- 外部的零件已减到最少，有效降低成本
- 滚轮为除 2 设计，适合一般的编码器设计，同时也支持光学滚轮

3. 管脚排列



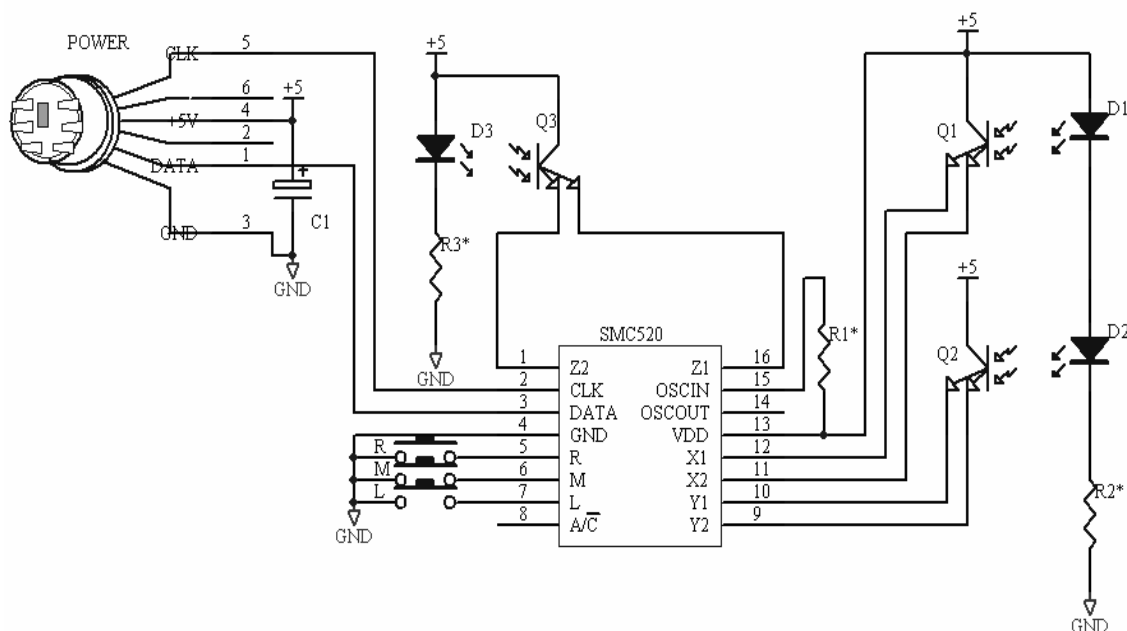
4. 管脚功能说明

编号	引脚名	方向	功能描述
1	Z2	I	侦测滚轮翻动的光耦或编码器输入
2	CLK	I/O	与电脑做同步串行传输的 CLK 讯号线
3	DATA	I/O	与电脑做同步串行传输的 DATA 讯号线
4	GND	-	地
5	R	I	鼠标右键的输入
6	M	I	鼠标中间键的输入
7	L	I	鼠标左键的输入
8	A/C	I	模式选择（悬空为 A 模式，接地为 C 模式）
9	Y2	I	侦测垂直方向移动的光耦输入
10	Y1	I	侦测垂直方向移动的光耦输入
11	X2	I	侦测水平方向移动的光耦输入
12	X1	I	侦测水平方向移动的光耦输入
13	VDD	-	5V 电源
14	OSCOU	O	振荡输出
15	OSCIN	I	振荡输入
16	Z1	I	侦测滚轮翻动的光耦或编码器输入

5. 功能详述

5.1 关于工作模式

本芯片具有 A 和 C 两种工作模式，而在电路上只是差在 PIN8 脚是否接地。当 PIN8 悬空，芯片处于 A 工作模式，此时芯片可以将鼠标的真实解析度加倍（注意不是简单坐标乘 2 关系），即原来 300cpi 的机械设计，可以达到 600cpi 解析度。当 PIN8 接地，芯片处于 C 工作模式，不对鼠标的解析度进行加倍。注意，如应用于光电鼠标，请使用 C 工作模式。

5.2 工程应用说明

应用 SMC520 芯片的鼠标电路图

- (1) 本公司开发的鼠标专用控制芯片采用 RC 阻容振荡电路，电容内置，电阻 R1* 外接在 PIN13 和 PIN15 之间。我们的规格书上建议 R1* 的阻值为 9.1K。由于不同鼠标生产厂商采用的 PCB 板和器件安排有一定差异，会在不同程度上引入寄生电容，所以实际应该采用的 R1* 阻值应根据不同厂家的不同设计而决定。为了让鼠标工作在最佳状态（主要是提高画线的平滑度），请根据实际情况选择最合适的振荡电阻 R1*，方法如下：

变换不同的电阻值，同时检测 PIN14 的输出波形的频率，当频率值为 1.50MHz~1.55 MHz 时，此时的电阻值为最佳值（调节的规律是增大电阻值可以使频率降低，减小电阻值可以使频率提高）。请采用与测得阻值尽量接近的电阻进行量产。

请注意，我们的 Mouse_IC 的工作频率的冗余度 >15%，所以对于同一个设计，一旦确定了 R1* 的阻值，就可以按此值大批量生产，不必考虑单个产品由于元件参数误差引入的工作频率的变化。

- (2) 当 SMC520 工作在 A 版模式下时，由于运用了特殊的加倍解析度的技术，对于光电管输出的明暗对比要求比较高，光电管输出信号的电平变化范围需要涵盖光耦输入的高、低两种输入电位。由此，在机械设计上请注意，光栅的直径应尽可能加大，以增加格子的间距，让光电管的光线透射在光耦的明暗对比越明显越好。对于光栅格子太细（原始解析度高于 400dpi 的设计往往伴随此问题）的机械设计，加倍后的效果可能不好，表现为游标漂移、线形不良，建议改用 SMC520C 模式或者改进机械设计。
- (3) 如果采用编码器的方案来生产 3D 鼠标，请一定要选择转动格点数（Detent）是一周脉冲数（pulse/360°）两倍的规格，参数如下：

24 Detents; 12 pulses/360°

- (4) 在设计 PCB 版时，请务必注意不要把 COM 端（即公共端）错接到 A 端，如果 COM 端接反了，鼠标仍可以用，但是会使鼠标滚轮转动两格，屏幕才卷动一格。

6. 电路特性参数

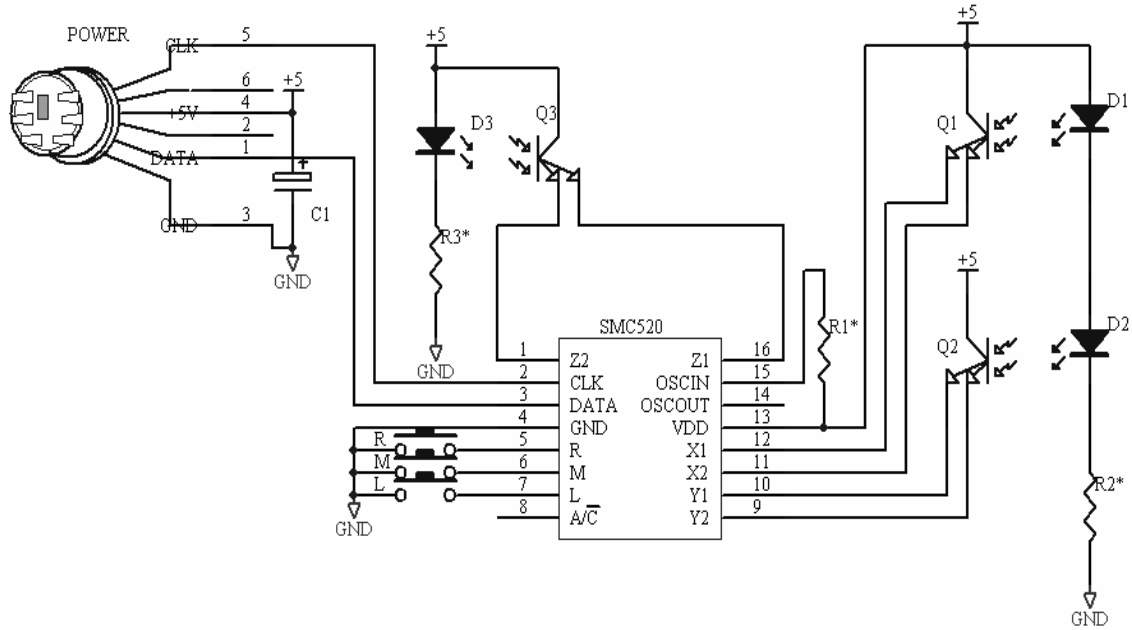
Symbol	Parameter	Test Condition		MIN.	TYP.	MAX.	Unit
		VDD	Condition				
V _{DD}	Operating Voltage			2.7		6.5	Volt
I _{DD}	Operating Current	5V	F _{OSC} =5MHz		1.2	5	mA
I _{STB}	Stand-by Current	5V	Oscillator stop		0.1	1.0	uA
I _{LEAKH}	Input high level leakage	5V	V _{IN} =VDD		0.1	1	uA
I _{LEAKL}	Input low level leakage	5V	V _{IN} =VSS		0.1	1	uA
V _{IL}	Input low level voltage	5V		V _{SS}		0.2V _{DD}	Volt
V _{IH}	Input high level voltage	5V		0.8V _{DD}		V _{DD}	Volt
I _{OL}	Output low level voltage	5V	V _{OL} =1.5V	30	47		mA
I _{OH}	Output high level voltage	5V	V _{OH} =3.5V	20	29		mA
R _{PL1}	Pull-low resistance 1	5V		45K	50K	55K	ohm
R _{PL2}	Pull-low resistance 2	5V		8K	10K	12K	ohm
R _{PH}	Pull-high resistance	5V		45K	50K	55K	ohm

7. 典型应用

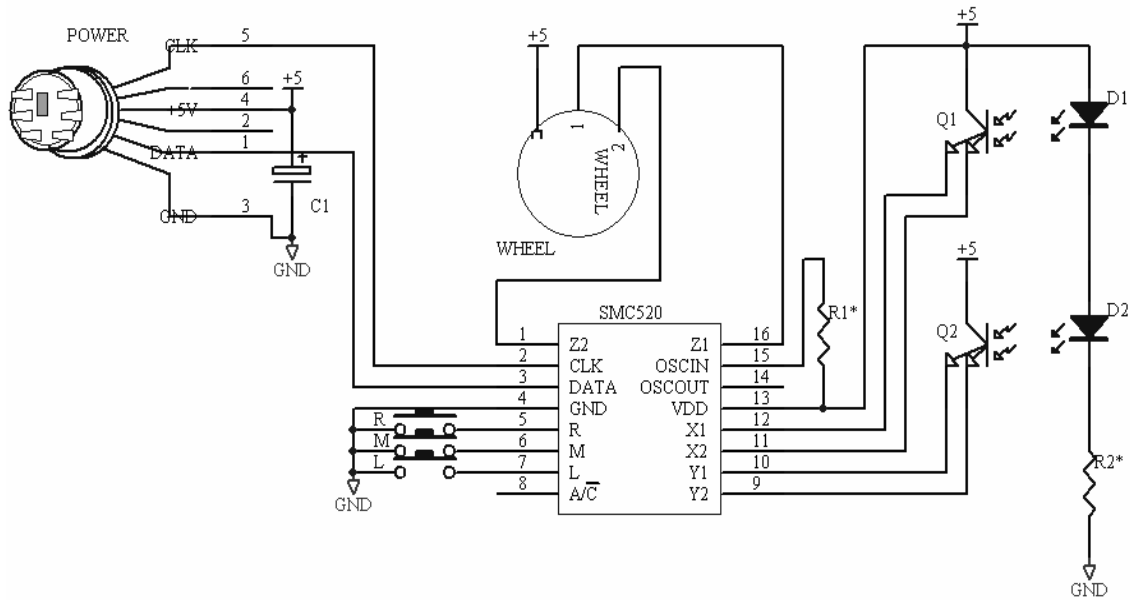
下面的电路分 A 工作模式和 C 工作模式分别给出。所有电路图中的振荡电阻 R1* 的参考值为 9.1K Ω ，R2*、R3* 为限流电阻，参考值为 470 Ω ，C1 为 10uF/12V 的普通电解电容。

使用 PAN101 时，请选用 CMOS 输出的型号，如果选用 Open-drain output (开漏输出) 的型号，则要在其 XA、XB、YA、YB 脚上接 10K 的上拉电阻，因为 SMC520 内部已经内置有 50K 左右的下拉电阻。

7.1 A 工作模式（解析度加倍）

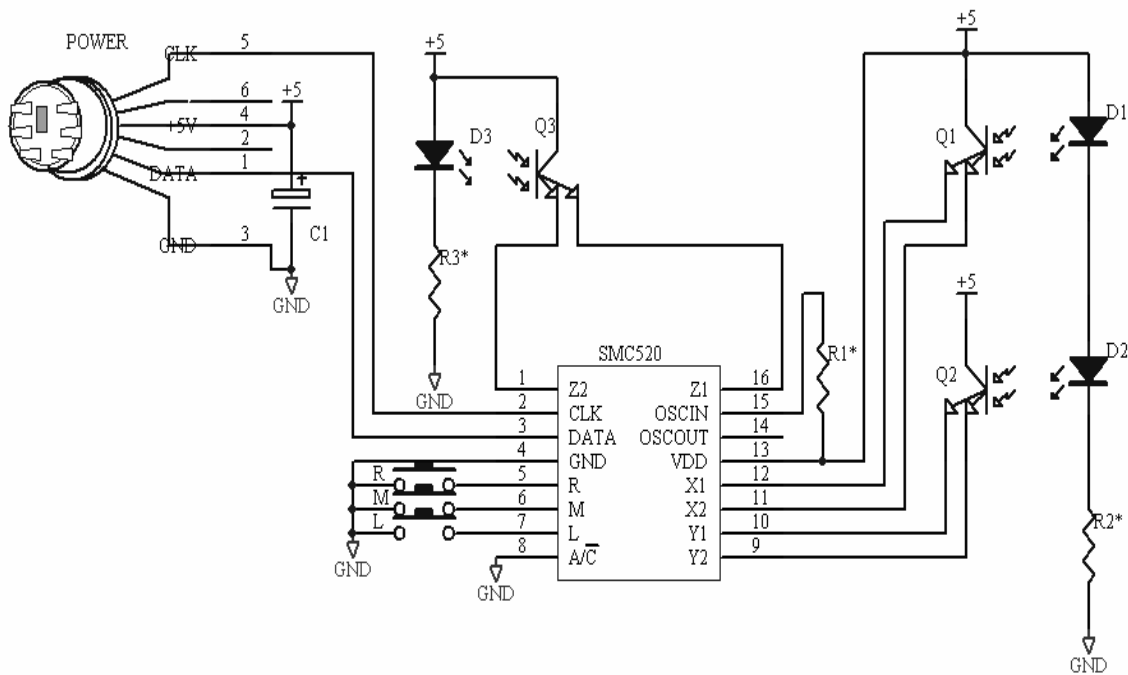


滚轮采用光对管的球鼠电路图（A 模式）

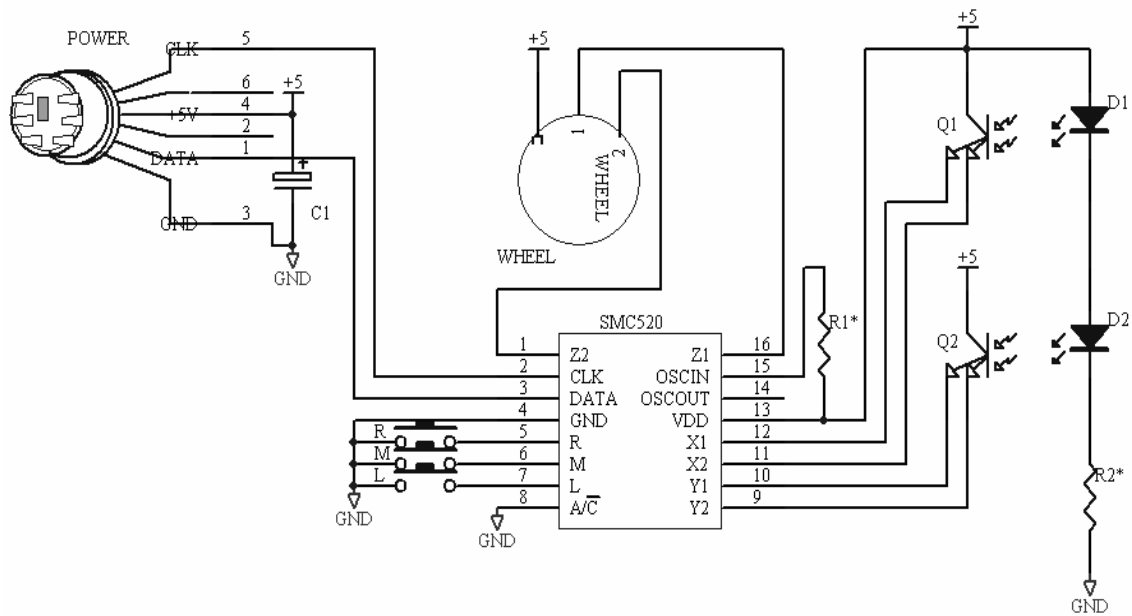


滚轮采用编码器的球鼠电路图 (A 模式)

7.2 C 工作模式 (解析度不加倍)

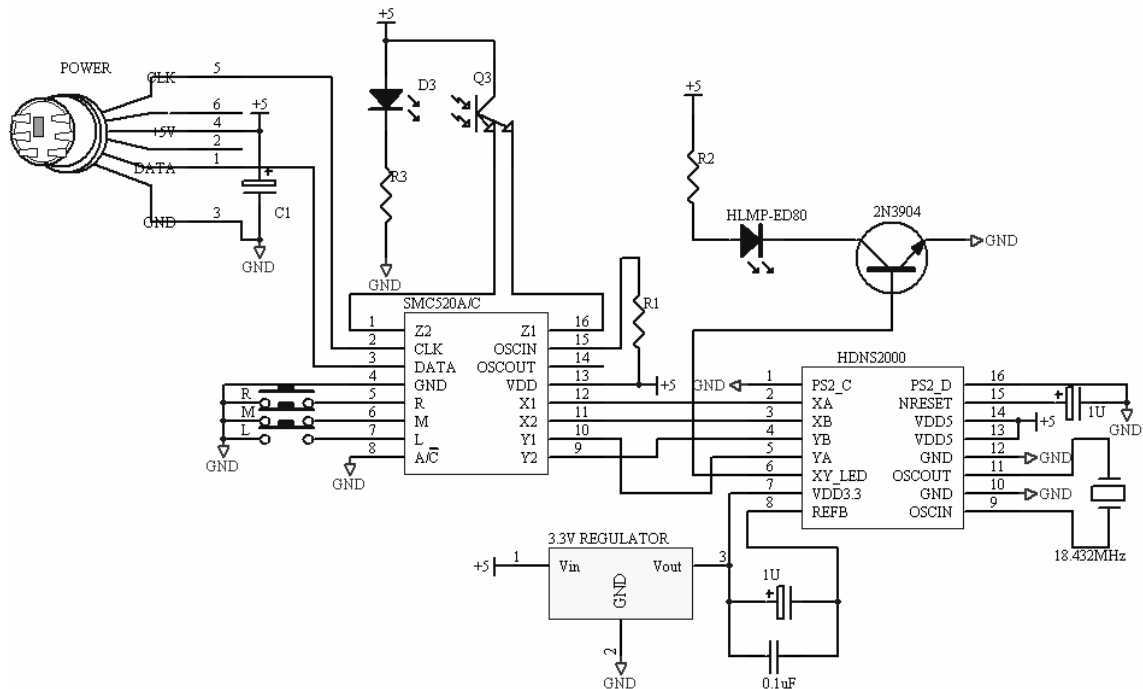


滚轮采用光对管的球鼠电路图 (C 模式)

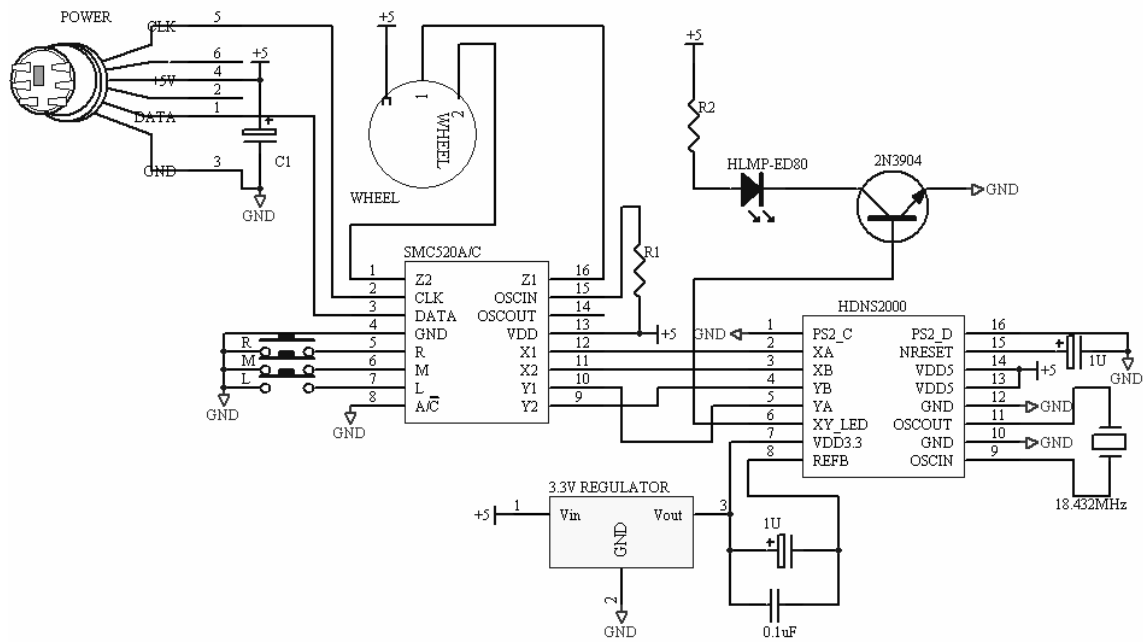


滚轮采用编码器的球鼠电路图 (C 模式)

7.3 与 HDNS2000 配对的光电鼠标电路 (仅工作在 C 工作模式下)

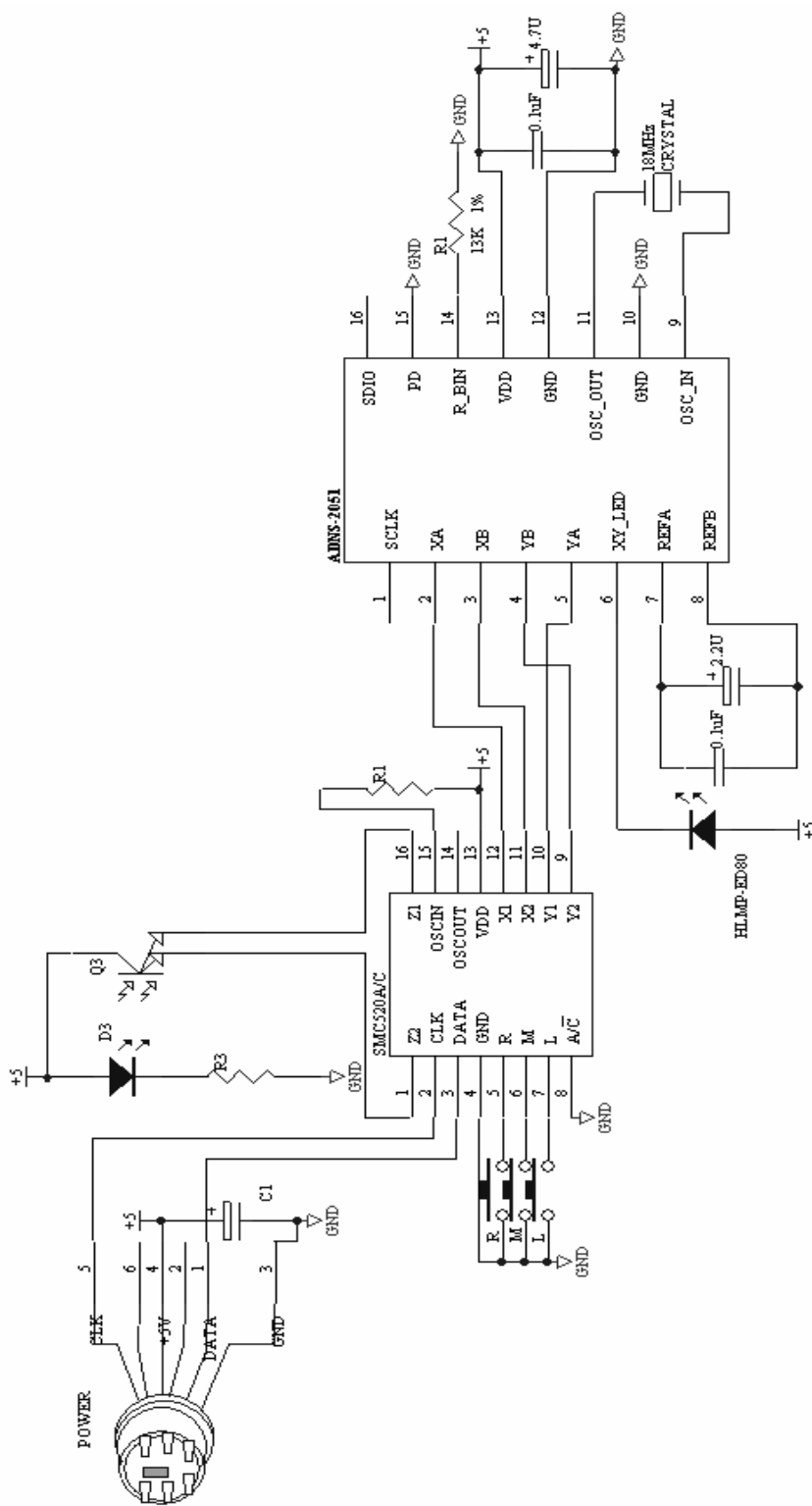


滚轮采用光对管的光电鼠标电路图 (接 HDNS2000)



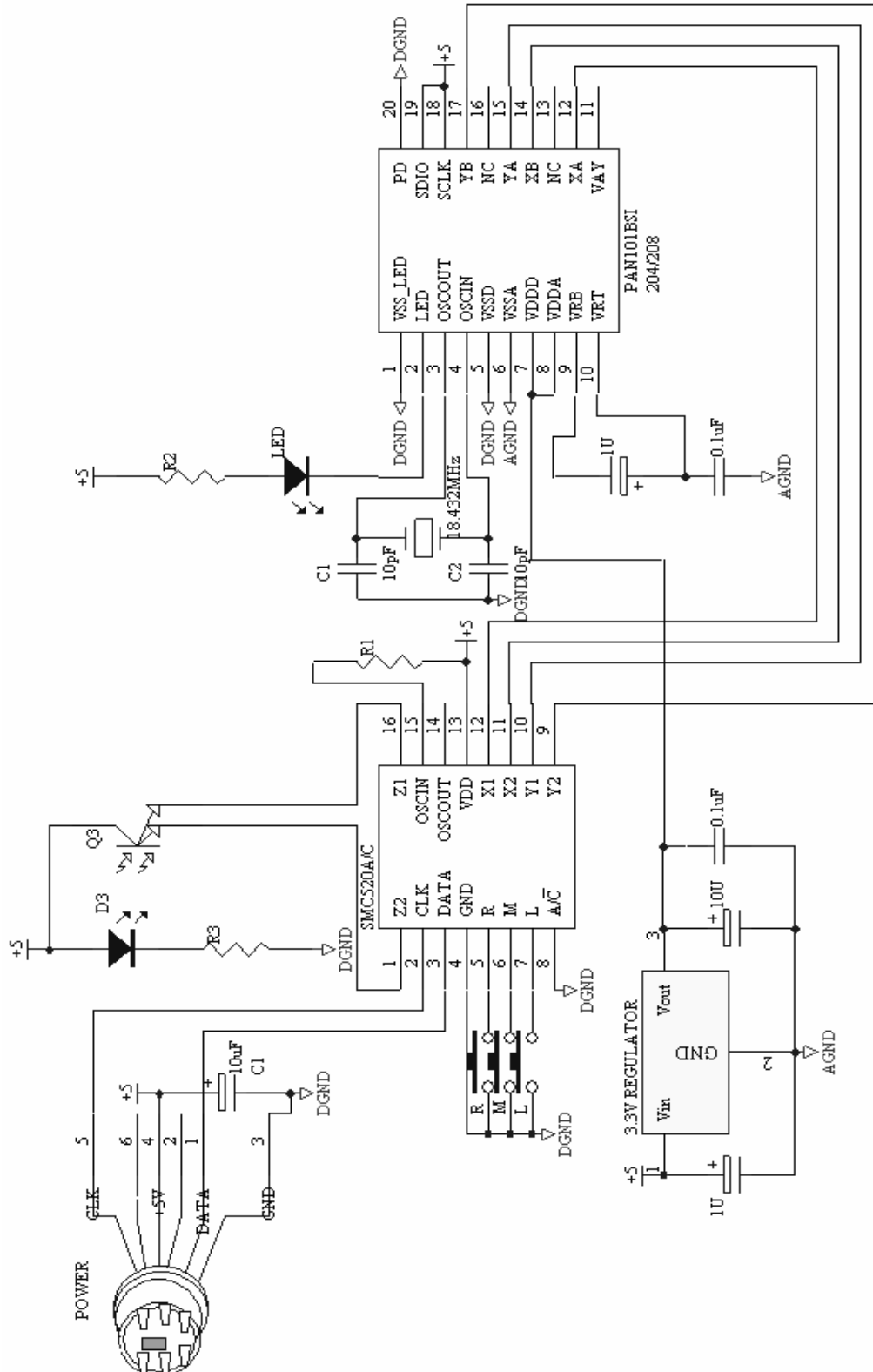
滚轮采用编码器的光电鼠标电路图（接 HDNS2000）

7.4 与 ADNS-2051 配对的光电鼠标电路（仅工作在 C 工作模式下）



滚轮采用光对管的光电鼠标电路图（接 ADNS-2051）

7.5 与 PAN101B-204/208 配对的光电鼠标电路（仅工作在 C 工作模式下）



滚轮采用光对管的光电鼠标电路图（接 PAN101B-204/208）

8. 封装尺寸

