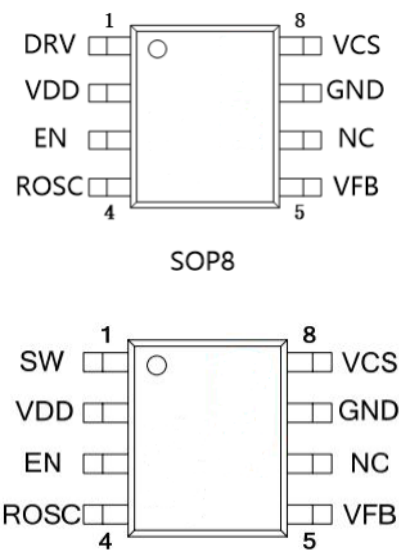


# 基于 TX422X 升压恒压应用指导书

## 方案特点

- 宽输入电压:5V-100V
- 外围元件少，整体成本低
- FB 基准电压 1.0V
- EN 关断功能
- 高效率：95%
- 完善的多重保护，过流/过温保护，可靠性高
- 固定工作频率，频率可调
- 内置软启动

## 管脚排列



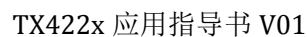
## 管脚描述

| 芯片<br>型号 | 引脚定义                |              |             |               |                   |             |           |              |
|----------|---------------------|--------------|-------------|---------------|-------------------|-------------|-----------|--------------|
|          | 驱动端<br>DRV (SW<br>) | 芯片电<br>源 VDD | 芯片使<br>能 EN | 频率设<br>定 ROSC | 输出反<br>馈电压<br>VFB | 悬空不<br>接 NC | 接地<br>GND | 限流检<br>测 VCS |
| TX4221   | 1                   | 2            | 3           | 4             | 5                 | 6           | 7         | 8            |
| TX4220   | 1                   | 2            | 3           | 4             | 5                 | 6           | 7         | 8            |

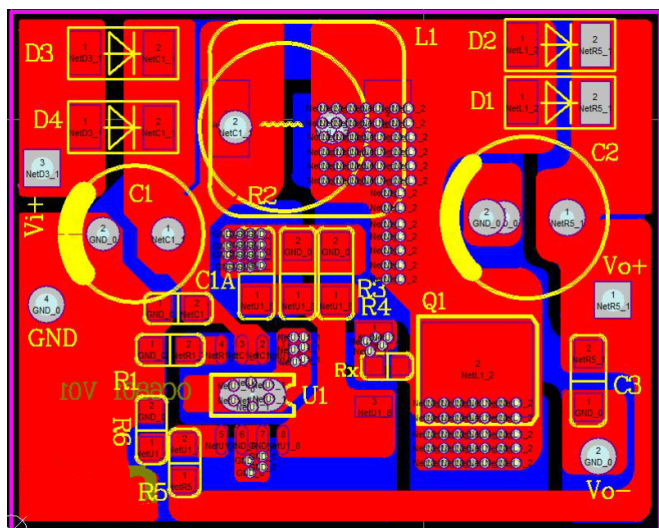
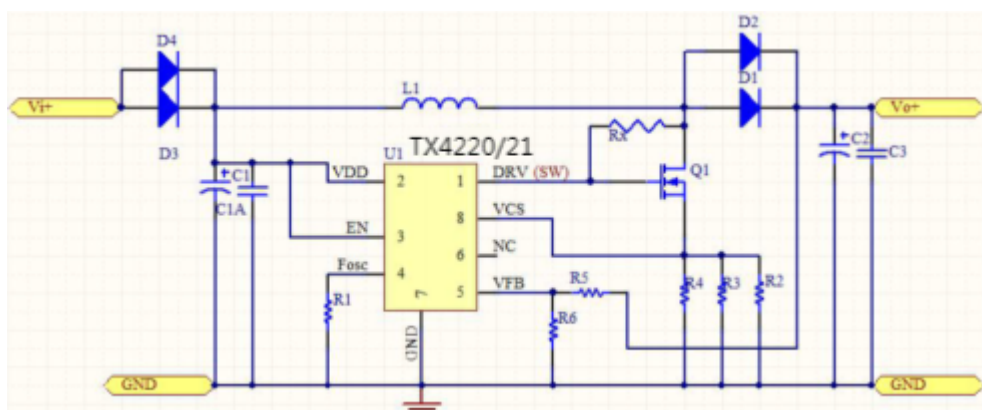
注：内置 MOS 芯片底部散热焊盘接 SW 脚



|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 目录:                             | 2  |
| 1. TX422x 系列快速选型表               | 3  |
| 2. TX4221 外扩 MOS 应用             | 3  |
| 1) DEMO 原理图和 PCB 图              | 4  |
| 2) TX4221 外扩 MOS 应用 DEMO BOM 清单 | 4  |
| 3) TX4221 外扩 MOS 典型应用测试数据       | 4  |
| 3. TX4220 内置 MOS 应用             | 5  |
| 1) DEMO 原理图和 PCB 图              | 5  |
| 2) TX4220 内置 MOS 应用 DEMO BOM 清单 | 6  |
| 3) TX4220 内置 MOS 典型应用测试数据       | 6  |
| 4. TX422X 系列设计指南                | 7  |
| 1) 芯片 VDD 参数, 如何给 VDD 供电        | 7  |
| 2) 芯片的极限参数说明                    | 8  |
| 3) 如何实现可调输出电压                   | 9  |
| 4) 如何实现升降压恒压输出                  | 10 |
| 5) 芯片 Layout 注意事项               | 11 |
| 6) 《TX422x 电感外围参数计算器》使用步骤和说明书   | 12 |
| 7) 芯片调试基本步骤                     | 14 |
| 8) 应用中常见问题解答                    | 15 |



| 型号     | 输入电压  | 输入电流  | 输出功率  | 驱动方式   | 效率   | 关断方式 | 封装     |
|--------|-------|-------|-------|--------|------|------|--------|
| TX4221 | 5-100 | ≤6A   | ≤100W | 外扩 MOS | ≤95% | EN   | SOP-8  |
| TX4220 | 5-100 | ≤2.5A | ≤20W  | 内置 MOS | ≤95% | EN   | ESOP-8 |

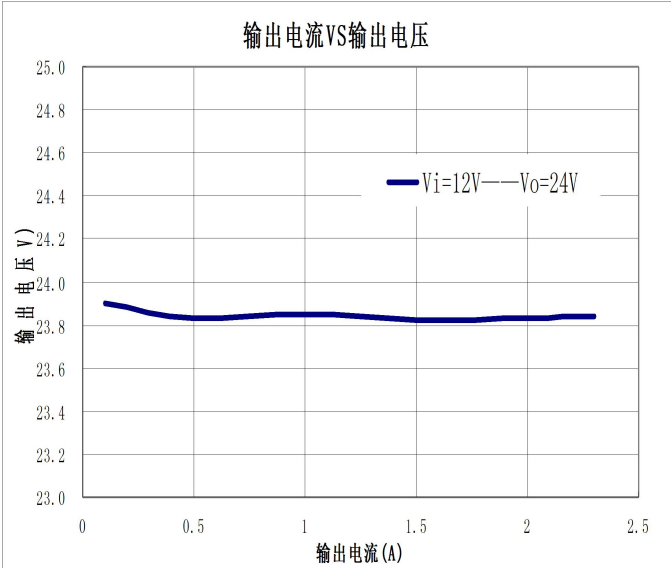
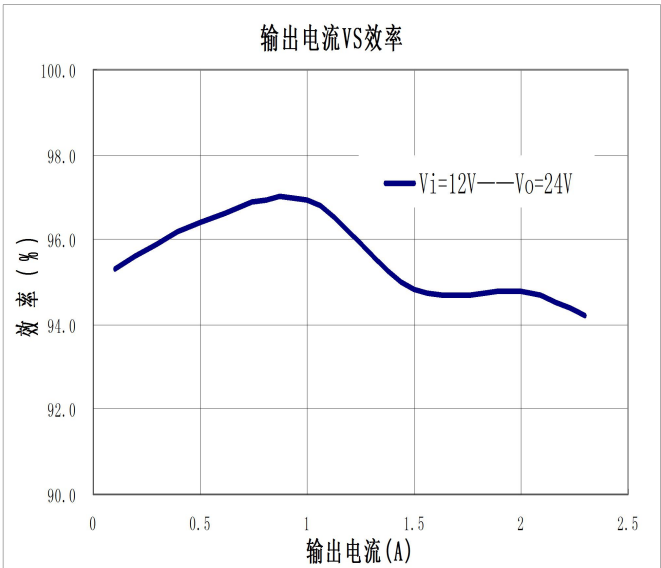




3) TX4221 外置 MOS 应用 DEMO BOM 清单

| 型号:TX4221 |            |          | 规格: Vin=(10-22)V;Vo=24V;Io=2.0A | 设计:  |      |
|-----------|------------|----------|---------------------------------|------|------|
| NO.       | Part Types | Symbol   | Description                     | Qty. | Unit |
| 1         | 贴片电阻       | R1       | 300K±5% 0805 0.125W             | 1    | Pcs  |
| 2         | 贴片电阻       | R2 R3 R4 | 0.1R±1% 1206 0.25W              | 3    | Pcs  |
| 3         | 贴片电阻       | R5       | 56K±1% 0805 0.125W              | 1    | Pcs  |
| 4         | 贴片电阻       | R6       | 2.43K±1% 0805 0.125W            | 1    | Pcs  |
| 5         | 贴片电阻       | Rx       | 不焊接, 使用内置的 TX4220 才需焊接          | 0    | Pcs  |
| 6         | 贴片电容       | C1A      | 1uF±10%/50V/X7R/0805            | 1    | Pcs  |
| 7         | 贴片电容       | C3       | 1uF±10%/50V/X7R/1206            | 1    | Pcs  |
| 8         | 电解电容       | C1       | 220uF/35V(φ10*13)               | 1    | Pcs  |
| 9         | 电解电容       | C2       | 220uF/35V(φ10*13)               | 1    | Pcs  |
| 10        | 贴片二极管      | D1 D2    | SS56/5A/60V/SMB                 | 2    | Pcs  |
| 11        | 贴片二极管      | D3       | 0R±5%/1812/0.35W/0R 电阻代替        | 1    | Pcs  |
| 12        | 电感         | L1       | L=47uH/φ=1.0mm/ T65125 铁硅铝磁环    | 1    | Pcs  |
| 13        | IC         | U1       | TX4221/SOP-8                    | 1    | Pcs  |
| 14        | MOS        | Q1       | XDS50N06/TO252/60V/50A/23mR     | 1    | Pcs  |

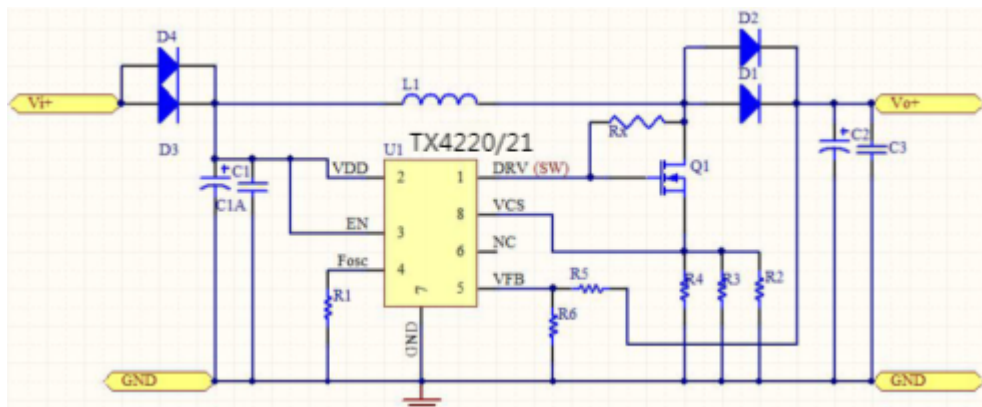
4) TX4221 外置 MOS 应用 DEMO 测试数据



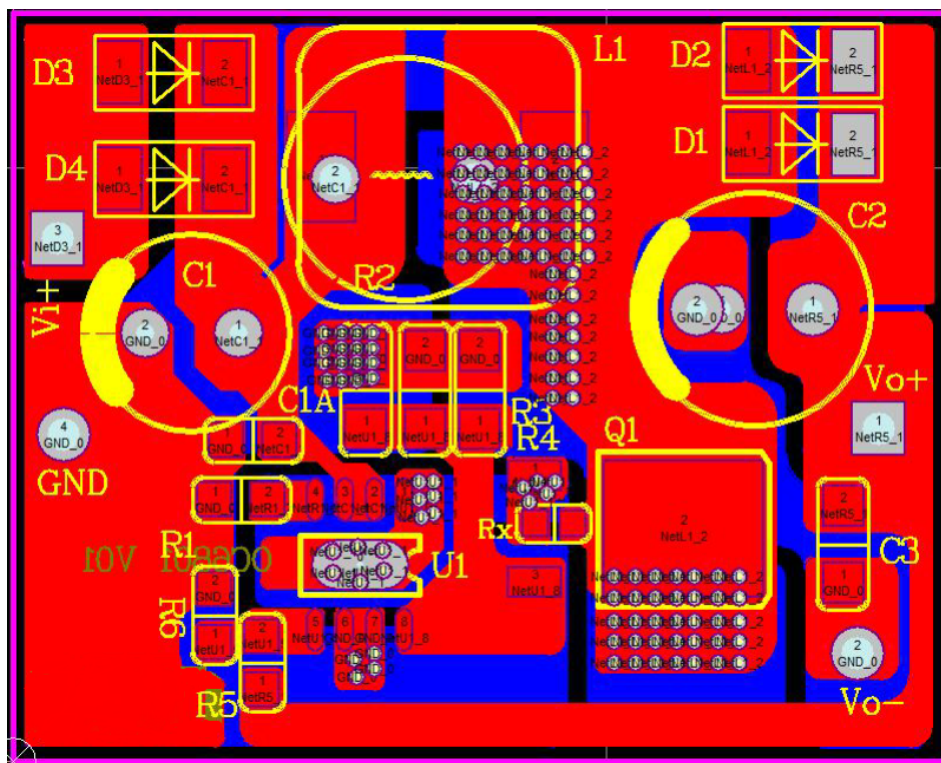


### 3. TX4220 内置 MOS 应用

#### 1) TX4220 内置 MOS 应用 DEMO 原理图



#### 2) TX4220 内置 MOS 应用 DEMO 对应 PCB图

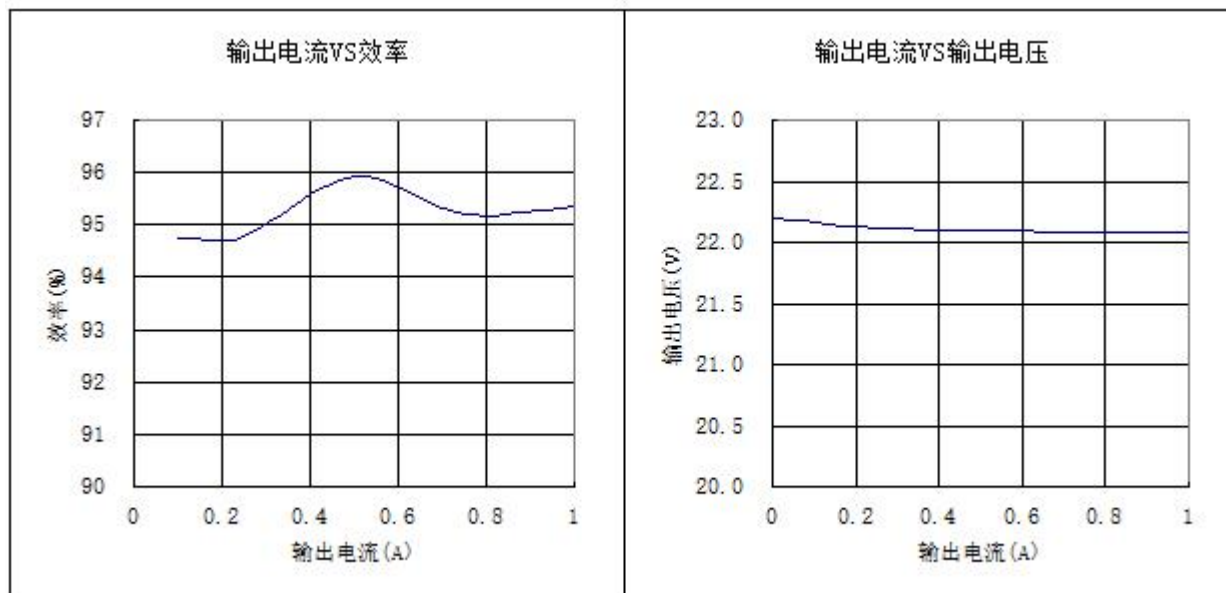




## 3) TX4220 内置 MOS 应用 DEMO BOM 清单

| 型号:TX4220 |            |        | 规格: $V_{in}=(10-20)V$ ; $V_o=22V$ ; $I_o=1.0A$ | 设计:  |      |
|-----------|------------|--------|------------------------------------------------|------|------|
| N0.       | Part Types | Symbol | Description                                    | Qty. | Unit |
| 1         | 贴片电阻       | R1     | 300K $\pm$ 5% 0805 0.125W                      | 1    | Pcs  |
| 2         | 贴片电阻       | R2 R3  | 0.1R $\pm$ 1% 1206 0.25W                       | 2    | Pcs  |
| 3         | 贴片电阻       | R5     | 51K $\pm$ 1% 0805 0.125W                       | 1    | Pcs  |
| 4         | 贴片电阻       | R6     | 2.43K $\pm$ 1% 0805 0.125W                     | 1    | Pcs  |
| 5         | 贴片电阻       | Rx     | 0R $\pm$ 5%/0603/0.1W                          | 1    | Pcs  |
| 6         | 贴片电容       | C1A    | 1uF $\pm$ 10%/50V/X7R/0805                     | 1    | Pcs  |
| 7         | 贴片电容       | C3     | 1uF $\pm$ 10%/50V/X7R/1206                     | 1    | Pcs  |
| 8         | 电解电容       | C1     | 150uF/35V( $\phi$ 10*13)                       | 1    | Pcs  |
| 9         | 电解电容       | C2     | 150uF/35V( $\phi$ 10*13)                       | 1    | Pcs  |
| 10        | 贴片二极管      | D1     | SS56/5A/60V/SMB                                | 1    | Pcs  |
| 11        | 贴片二极管      | D3     | 0R $\pm$ 5%/1812/0.35W/0R 电阻代替                 | 1    | Pcs  |
| 12        | 电感         | L1     | L=47uH/ $\phi$ =0.75mm/T50125mm 铁硅铝电感          | 1    | Pcs  |
| 13        | IC         | U1     | TX4220/ESOP-8                                  | 1    | Pcs  |

## 4) TX4220 内置 MOS 应用 DEMO 测试数据







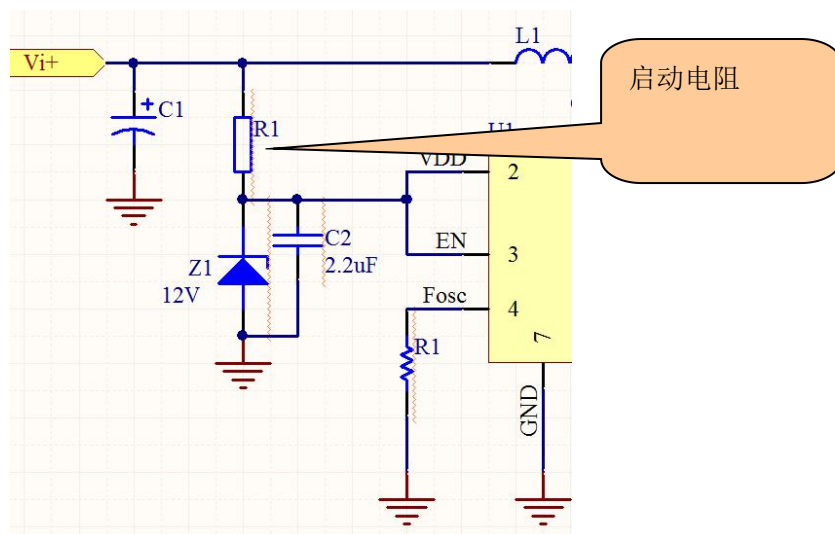
## 4. TX422x 系列设计指南

### 1) 芯片 VDD 参数选择

A、芯片 VDD 供电耐压 40V，若输入电压低于 40V 可直接输入，不需要增加外围元器件。

B、若输入电压超过 40V 使用，可使用如下几种电路进行供电：

a) 可直接使用启动电阻作为限流和分压



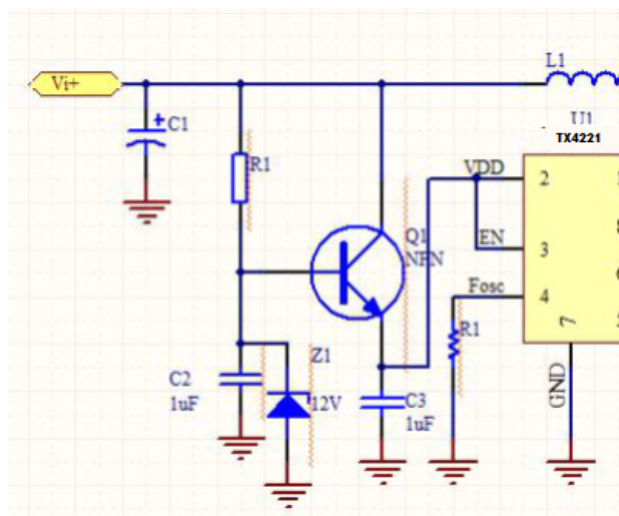
稳压管值选择 12V 耐压的，稳压管电流一般为 10mA，芯片工作电流为 2.5mA，那么启动电阻选择：

启动电阻范围  $R1 = (Vi_{min} - 12) / 2.5mA \sim R1 = (Vi_{max} - 12) / 10mA$

比如 48-60V 输入应用， $R1_{max} = (48 - 12) / 1.3 = 14.4K$ ， $R1_{min} = (60 - 12) / 10 = 4.8K$

启动电阻 R1 的功耗  $Pd_{max} = (60 - 12)^2 / 4.8K = 480mW$ ， $Pd_{min} = (48 - 12)^2 / 14.4K = 90mW$ ，所以启动电阻值选择比较重要，会影响到电阻的功耗和封装选择。

b) 由于电阻加稳压管的形式，如上例 12-60V 输入设计时，在最高输入电压点，启动电阻的功耗非常大，对电阻的封装和取值都有要求，效率也会下降，所以选择如下图的三极管供电方式，有效的解决了宽电压输入提供稳定的 VDD 电压，并且效率会有所提升。



工作原理是：通过 DZ 稳压管给 NPN 三极管的 b 极（基极）一个 12V 电压，而 NPN 三极管的  $V_{be}$  一般在  $0.3 \sim 0.5V$  之间，因而在 Q1（NPN）的 e 极（发射极）获得了一个  $V_{dd} = 12V - 0.5V = 11.5V$  的稳压源。由于 CE 极之间需要提供最大  $2.5mA$  的电流给 VDD，三极管为工作在放大区，以  $\beta$  的放大倍数。 $\beta = 100$ ，则需要在  $60V$  时，要通过 R1 给 b 极提供一个至少  $25 \mu A$  的电流。所以，R1 电阻器的值最大不得超过： $R1 < (60 - 12) / 25 \mu A = 1920K \Omega$ ，保证  $12V$  输入时 VDD 亦可得到  $10V$  以上的电压，保证驱动电压也是  $10V$ ， $R1 > (12 - 10) / 25 \mu A = 80K \Omega$ ，R1 默认取值  $100K$ 。

以下是常规的 SOT23 封装的 NPN 三极管的选型表：

| 型号      | 放大增益   | 耐压值 |
|---------|--------|-----|
| MMBTA05 | $>100$ | 60V |
| MMBTA06 | $>100$ | 80V |
| 2SD1782 | $>120$ | 80V |

## 2) 芯片极限参数说明

- 芯片采用 CMOS 工艺， $40V$  为标准 VDD 引脚电压，极限值为  $45V$  电压；
- 芯片最大工作频率  $F_s = 450KHz$ ；
- 内置 MOS 管的 TX4220 为 ESOP8 封装，IC 最大散热功耗  $P_d = 0.8W$ ，极限 MOS 开关电流为  $2.5A$  / 建议最大开关电流为  $2.0A$ 。

使用内置 MOS 管芯片时，IC 的温升会比外置 MOS 高，为了高可靠性，我司建议的最大输出电流测试芯片温升  $55^\circ C$  最大，当然，若客户使用铝基板，保证芯片的温升在可控范围以内输出电流可设计在极限参数值，若超过芯片极限电流，芯片温度超高，模块在装入模具腔体之后，由于腔体的温度高，可能会造成芯片进入到过温保护，使得输出电压关闭；

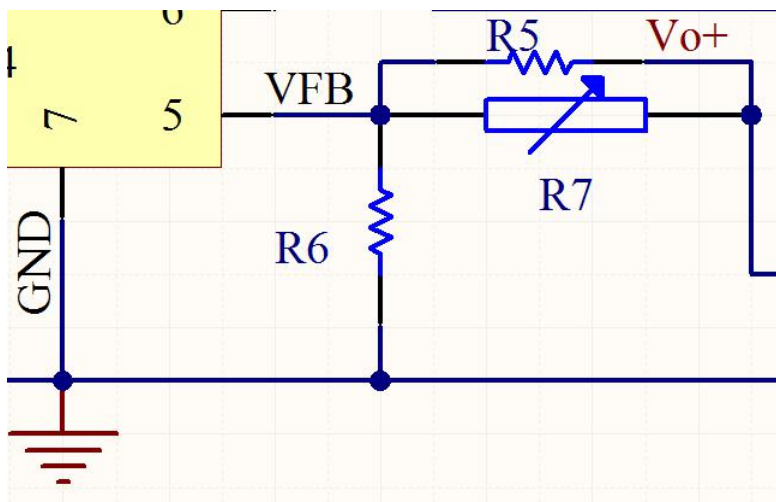
- 芯片极限焊接温度为  $240^\circ C$ （时间小于  $30S$ ）。





### 3) 如何实现输出电压可调

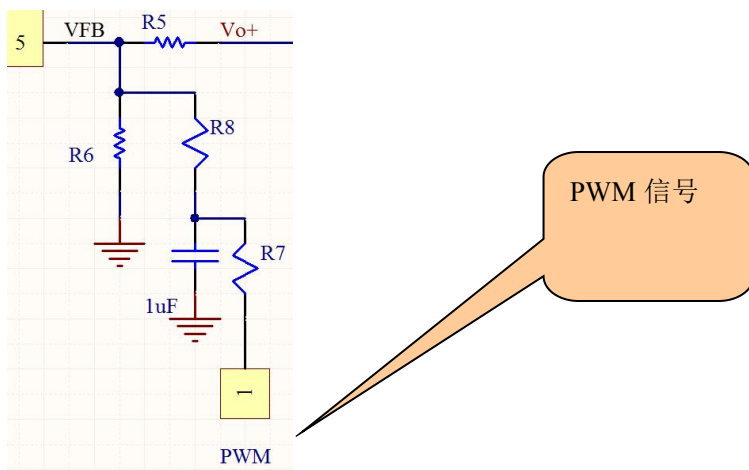
- ① 在采样电阻上拉的电阻上并联一个可调电阻，在可调电阻 R7 减小时，输出电压也会随之减小，反之会增大。如下图所示接法：



$$V_{out} = 1 + \frac{R5 * R7}{R6 * (R5 + R7)}$$

R6=2.43K±1%，调整 R7 后，

- ② 通过在 FB 脚接 PWM 信号调整输出电压，如下电路所示：



加入 PWM 信号，PWM 信号的频率在 500Hz-10KHz，R7=1K±1%，R6=2.43K±1%，输出电压

$$V_{out} = (1 - \frac{R6 * V_{pwm} * Duty}{R6 + R7 + R8}) * (1 + \frac{R5}{R6})$$

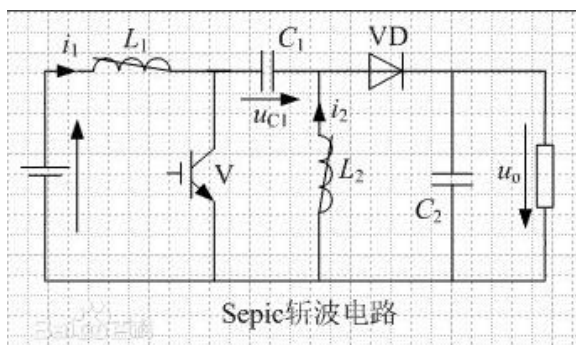
若 PWM 信号为 5.0V，则 R8 选择 5.6K±1%

若 PWM 信号为 3.3V，则 R8 选择 1.3K±1%



#### 4) 如何实现升降压恒压输出:

由于芯片是升压芯片,可以改变电路架构实现升降压的功能,如下 Sepic 电路即可实现随意升降压,同时输出电压和输入电压的极性相同。



Sepic 电路的工作原理:

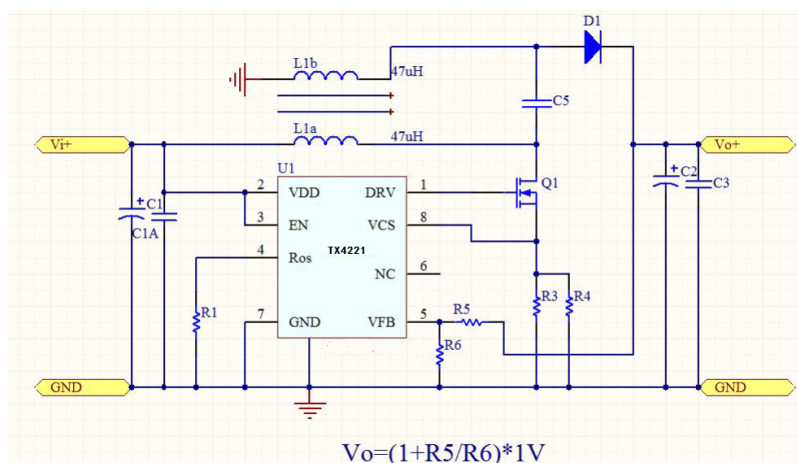
当 V 处于导通时,  $V_{in}$ — $L_1$ —V 回路和  $C_1$ —V— $L_2$  回路同时导电,  $L_1$  和  $L_2$  储能。

V 处于关断时,  $V_{in}$ — $L_1$ — $C_1$ —VD—负载 ( $C_2$  和 R) 回路及  $L_2$ —VD—负载回路同时导电,此阶段  $L_1$  和  $L_2$  既向负载供电,同时也向  $C_1$  充电,  $C_1$  贮存的能量在 V 处于通态时向  $L_2$  转移。

Sepic 电路的基本计算:

$$D = V_{out} / (V_{in} + V_{out})$$

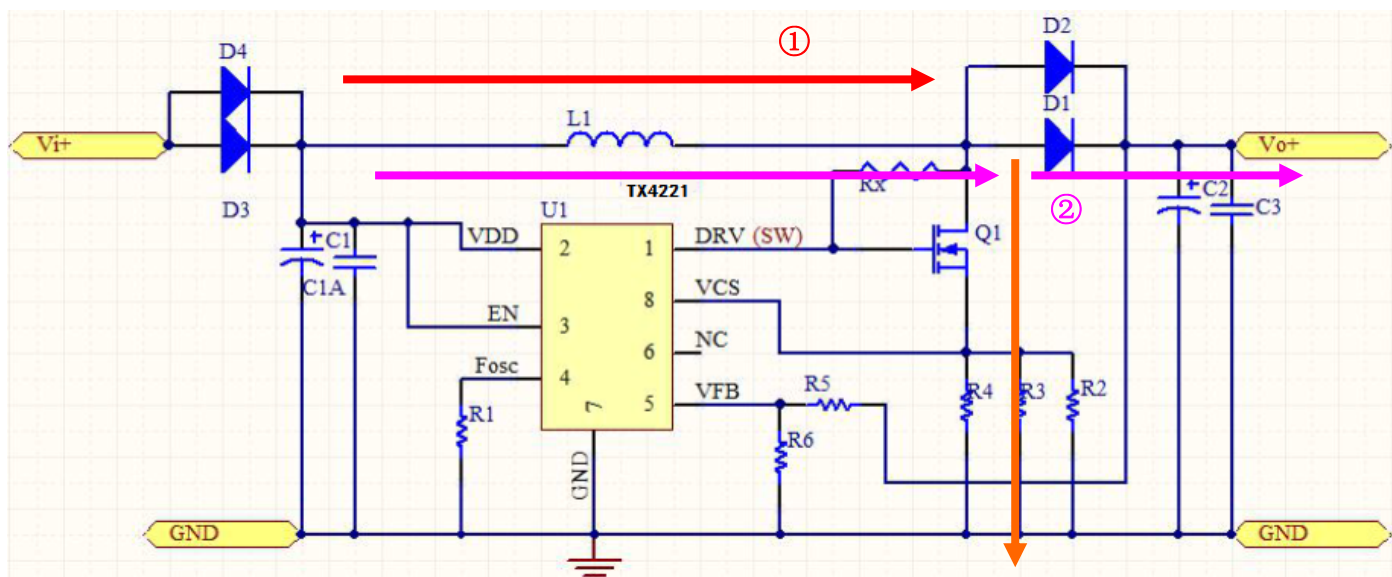
可推衍到我司 TX4221 上电路可实现,如下图所示电路接法



$$\text{由于采用耦合电感 } L1a/L1b, \text{ 则感量 } L = \frac{V_{in \max}^2 * D \min^2}{2 * F_s * P_{out \min} * \left(1 + D \min * \frac{1 - \eta}{\eta}\right)}$$



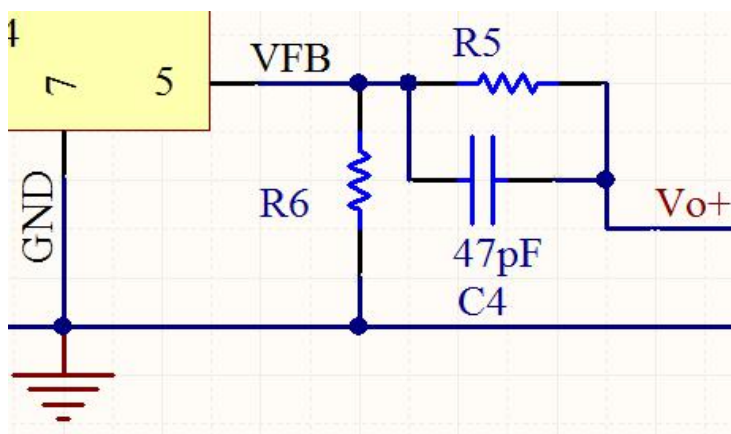
## 5) Layout 注意事项:



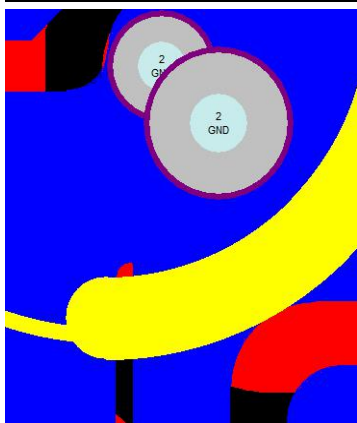
TX422x 系列在上电后, VDD 达到 5V 电压(VDD 工作电压最小值), DRV 驱动打开 MOS 管, CS 引脚检测 CS 电阻上的电压, 电感电流线性增大, CS 电阻上的电压也线性往上增, 在 CS 电压达到 0.25V 的电压时, DRV 关闭 MOS 管, 此 MOS 开的回路如图上图①红色回路, 在 MOS 管关闭后, 电感释放电流经过续流二极管 D1/D2, 经过 LED 灯珠, 续流回路图上图②粉红色回路, 此两个为的主功率回路。使用 TX422x 系列时主要布线注意事项如下:

① IC 的 VDD 旁路电容 C1 C1A 要靠近 IC 的 VDD 和 GND 脚;

② VFB 电阻需靠近芯片的 5 脚, 走线太远, 走线的寄生电容和电感可能可能对输出电压采样有影响, 为了避免干扰信号的引入, 可在 VFB 的上拉电阻上并联 47pF 电容。



③ IC 的 GND, VFB 下拉电阻地, Fosc 电阻的地和 VDD 电容的地接一起, 均为小信号地。CS 接的地和输出电容地为功率地, 小信号地和功率地分开走线, 采用单点走线和连接, 在输入电容的负极用星型连接;



- ④ CS 电阻要靠近 IC 的采样信号脚，要接到输入电容 C1 之后，避免噪声干扰；
- ⑤ 功率大电流回路（上图红色和粉红色回路）走线要粗，短线，面积小，布线时尽可能不要走闭环，芯片尽可能不在大功率回路以内，避免电流涡流产生的高频磁场对芯片小信号有干扰；
- ⑥ MOS 管栅极到 IC 的 DRV 脚可接个小电阻，减少 MOS 管的尖峰电压；
- ⑦ PCB 布线小信号远离电感 L1 和续流二极管 D1，D2；
- ⑧ 电感器不可直接贴近 IC 或者倒放在 IC 上，避免电感高频电流信号对芯片内部小信号的干扰；
- ⑨ 使用内置 MOS 芯片，电感和续流二极管尽可能靠近芯片 SW 脚，**芯片底部散热焊盘接 SW 脚**，在布线过程中尽可能多铺铜，加大芯片散热面积，但是铺铜不可靠近小信号，避免干扰小信号。
- ⑩ MOS、续流二极管、电感、内置 MOS 的芯片，此四个元器件都是功率发热器件，布局尽可能均匀分布，避免集中发热严重，造成元器件温升太高。

#### 6) 《TX422X 参数计算器 V1.0》使用步骤和使用说明书，实例演示：

参数计算器分为两个步骤

一、**橙色部分**填入，①输入参数、输出参数和 R<sub>osc</sub> 电阻和效率选择

二、**蓝色部分**系统自动计算出相关的数值范围：

②根据橙色输入部分计算出芯片工作频率；

③根据橙色输入部分计算出临界电感值的大小；

④系统自动计算出零界电感值，橙色选择电感量（必须大于零界电感值，输出电流越大，取值越小，反之亦然，普通取值在 47-100uH），并且根据客户选择电感量，自动计算出电感电流纹波的大小；

⑤系统根据输出参数，和客户选择 VFB 下拉电阻的参数，自动计算出分压上拉电阻电参数；

⑥自动计算出启动电阻值范围系统自动计算出 CS 采样电阻总值和电阻的总功耗，以便客户根据电阻的功耗和电阻值来选择是用哪种封装的电阻 (0805/0.125W，1206/0.25W)；



- ⑥系统自动计算出计算出使用电感线径；
- ⑦系统自动计算出计算出使用输出电容容量；
- ⑧系统自动计算出计算出使用输入电容容量；
- ⑨系统自动计算出方案选的芯片型号，以便客户选型，使得客户不用去牢记选型表。

### 三、使用参数计算器实例演示：

以我司提供的 TX4221 的 DEMO，演示如何使用《TX422x 参数计算器 V1.0》

| 输入电压最小值 (V) | 输入电压最大值 (V) | 输出电压值 (V) | 输出电流值 (A) |
|-------------|-------------|-----------|-----------|
| 10          | 22          | 24        | 2.0       |

- ①填入输入电压和输入电流、填入输出电压、输出电流和效率参数

|          |                   |    |
|----------|-------------------|----|
| 输入最低电压   | $V_{in\_min}(V)=$ | 10 |
| 输入最高电压   | $V_{in\_max}(V)=$ | 22 |
| 输出 CV 电压 | $V_o(V)=$         | 24 |
| 输出最大电流   | $I_o(A)=$         | 1  |
| 电源转换效率   | $\eta(\%)=$       | 90 |

②填入  $R_{osc}$  电阻值，由于  $R_{osc}$  电阻值决定的 MOS 管的开关频率，所以在填入此  $C_{off}$  电容值时，可观察工作频率的范围，最小值尽可能大于 40KHz(避免进入音频范围，造成电感饱和也有可能)，最大值不超过 320KHz(避免 DRV 频率过高，造成 MOS 的损耗增加)，同时  $R_{osc}$  悬空时，频率为最高值 500KHz

|         |               |     |
|---------|---------------|-----|
| Rosc 电阻 | $R_{osc}(K)=$ | 300 |
| 电源转换效率  | $\eta(\%)=$   | 90  |
| 驱动频率范围  | $F_s(KHz)=$   | 118 |

填入  $R_{osc}$ ，并  
观察  $F_s$  范围

- ③系统自动计算出电感最小值，根据最小值选择电感值，必须大于最小值，否则输出纹波电流大。

|         |           |    |
|---------|-----------|----|
| 计算电感最小值 | $L(uH) >$ | 13 |
|---------|-----------|----|

根据电感最小值，  
选择合适电感值

④系统自动计算出零界电感值，橙色选择电感量（必须大于零界电感值，输出电流越大，取值越小，反之亦然，普通取值在 47-100uH），并且根据客户选择电感量，自动计算出电感电流纹波的大小；

|          |                |      |                    |
|----------|----------------|------|--------------------|
| 实际电感取值   | $L(uH)=$       | 47   | 普通使用<br>47uH~100uH |
| 电感纹波电流范围 | $\Delta I(A)=$ | 1.06 | 1.98               |





⑤系统根据输出参数，和客户选择 VFB 下拉电阻的参数，自动计算出分压上拉电阻电参数；

|               |       |
|---------------|-------|
| FB 分压下拉电阻 (K) | 2.43  |
| FB 分压上拉电阻 (K) | 55.89 |

⑥系统自动计算出计算出使用电感线径；

|                    |      |
|--------------------|------|
| 电感线径 $\phi$ (mm) > | 1.13 |
|--------------------|------|

⑦系统自动计算出计算出使用输出电容容量；

|                |     |
|----------------|-----|
| 输出电容 Cout (uF) | 267 |
|----------------|-----|

⑧系统自动计算出计算出使用输入电容容量；

|               |     |
|---------------|-----|
| 输入电容 Cin (uF) | 139 |
|---------------|-----|

⑨系统自动计算出方案选的芯片型号，以便客户选型，使得客户不用去牢记选型表。

|        |        |
|--------|--------|
| 方案自动选型 | TX4221 |
|--------|--------|

四、使用说明书的“方案参数提示”和参数预判(若有提示，提示显示于参数计算器的右上方)  
方案参数提示为系统自动提示内容，排除客户使用此芯片时可能出现的现象，同时出现如下参数提示对应的措施为：

提示①，输入电压太低，芯片无法启动，芯片工作电压是 4.8V 启动，在低于 4.8V 芯片无法工作；

提示②，系统自动计算出的启动电阻值，宽电压输入时尽可能选择最大启动电阻值，避免高输入电压时流入芯片 Vdd 引脚的电流过大，超过芯片 Ivdd 的建议值；

提示③，方案最低输入电压和输出电压比较接近或者小于输出电压，导致模块不满足降压条件，造成输出电压。

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 输入电压太低，芯片无法启动             | 提示① |
| 低输入电压时, 输出电压下降, 需减小 CS 电阻 | 提示② |
| 输入大于输出，芯片无法正常升压           | 提示③ |

## 7) TX422X 基本调试步骤

① 根据《TX422X 电感外围参数计算器 V1.0》初步计算外围参数：电感量和电感线径、CS 电阻值和功耗、输入和输出电容容量；

② 根据输入电流值选择 MOS 管和续流二极管的参数，MOS 管选择峰值电流 ( $I_{pk}=0.25/R_{cs}$ , 其中  $R_{cs}$  已在第一步计算器中计算出) 的 3~4 倍的余量，续流二极管选择输出电流的 2~3 倍的余量，





确保外围器件的温升在合理范围以内，MOS 管不可使用耐压超过 200V，MOS 管的导通内阻和结电容要权衡选择，建议 MOS 管的  $C_{iss}$  参数不要大于 3000pF 的低压 MOS；续流二极管 D1/D2 必须使用肖特基二极管；

③ 输入电容的容量可以降低，输出电容容量小的话会造成输出功率和输出带载有影响，输出电容的容量要达到理论计算值；

④ 根据参数焊接好模块，首先测试空载电压是否和设定值基本一致；

⑤ 空载正常后，再带载，带载时测试最高输入电压时的工作频率控制在 300KHz 以内，且测试 MOS 的 DRV 信号是否稳定规则的方波；

⑥ 如果调试过程中有问题，请参考下面的常见问题分析。

#### 8) TX422X 应用中常见问题分析：

① Q: 模块效率低，电感、续流二极管和 MOS 管发热严重。

A: 1) 查看 MOS 管和续流二极管的电压和电流是否达到调试步骤中的余量要求，避免造成元器件发热严重损失效率多，MOS 管选择低导通内阻  $R_{ds(on)}$  值和低开启电压，续流二极管选择肖特基，电感选择需注意过电流和磁芯的损耗，一般铁硅铝的磁环电感会比黄色环形电感或者贴片电感损耗小，发热小。

2) 芯片驱动频率是否过高，保证在 320KHz 以内，建议值为 65-250KHz 区间范围段；

3) PCB 走线，保证大功率走线要粗并且短，避免寄生参数对性能的影响，输入电容要靠近芯片的 VDD 和 GND

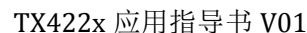
4) 测试用的电表和仪器的误差，需要用万用表测试电源板上的输入电压、输入电流、输出电压、输出电流，而非直接度数输入电源或者输出负载上显示的数值。

② Q: 驱动 MOS 的 DRV(内置为 SW 脚)信号不规则，不是规则的稳定方波信号。

A: a) 首先排查 MOS 管的开启电压  $V_{gs(th)}$  是否小于 3.5V(内置的芯片不用排查此点)，若 MOS 管的开启电压大于 3.5V，可能造成开启困难或者开启不完全导通现象。b) 排查 EN 信号是否有接上拉动作，由于芯片内部无上拉或者下拉动作，所以在实际应用中，不使用使能脚时必须接上拉信号到 VDD。c) 排查布线是否合理，请参考上述的布线规则。d) 外围参数选择不合理，比如电感量偏小，一般不要使用低于 22uH 感量；输入电容和输出电容的容量偏小，特别是输出电容的容量偏小严重，增大输入和输出电容的容量；输入和输出电容没有加 1uF 高频去耦电容，或者去耦电容离 VDD 引脚太远。

③ Q: 输入电压变化过程中线性调整率精度不高，如何调整。

A: a) 排查 VDD 电压是否在输入电压范围段均达到 5V 以上。b) 排查芯片的工作频率在输入



④ Q:上电出现大电流,或者输入限流状态,而输出没有升压。

2) MOS 管的开启电压太高, 由于芯片开启 MOS 是在 5V 开启, 所以 MOS 管的  $V_{TH}$  值不能选择太高,  $V_{TH}$  最大值建议值在 3V 以内的。

[illegible]

⑤ Q: 输出负载变化时, 输出电压精度不高, 如何调整。

A: 由于芯片为峰值电流检测，无法直接检测 LED 的均值电流，输出电流=峰值电流-纹波电流/2，峰值电流为固定值，当负载变化时，纹波电流会变化，输出电压增大，纹波电流变大，输出灯载电流会下降，要降低负载变化对输出电流的影响，可进行以下操作:a) 提高 IC 的工作频率，但同样要保证芯片的最高频率控制在 300KHz 以内为佳。b) 增大电感量，降低纹波电流，需保证电感的温升并且不会出现饱和现象。