



CMS6D180 用户手册

200V 三相桥驱动系列电路
Rev 1.0.0

请注意以下有关CMS知识产权政策

* 中微半导体（深圳）股份有限公司（以下简称本公司）已申请了专利，享有绝对的合法权益。与本公司MCU或其他产品有关的专利权并未被同意授权使用，任何经由不当手段侵害本公司专利权的公司、组织或个人，本公司将采取一切可能的法律行动，遏止侵权者不当的侵权行为，并追讨本公司因侵权行为所受的损失、或侵权者所得的不法利益。

* 中微半导体（深圳）股份有限公司的名称和标识都是本公司的注册商标。

* 本公司保留对规格书中产品在可靠性、功能和设计方面的改进作进一步说明的权利。然而本公司对于规格内容的使用不负责任。文中提到的应用其目的仅仅是用来做说明，本公司不保证和不表示这些应用没有更深入的修改就能适用，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。本公司的产品不授权适用于救生、维生器件或系统中作为关键器件。本公司拥有不事先通知而修改产品的权利，对于最新的信息，请参考官方网站 www.mcu.com.cn

目录

1. 产品概述	3
1.1 描述	3
1.2 功能特性	3
1.3 典型应用	3
1.4 订购信息	3
2. 管脚分布	4
3. 系统框图	5
3.1 内部框图	5
3.2 逻辑时序	6
4. 绝对最大额定值	7
5. 推荐工作条件	8
6. 电特性参数表	9
7. 典型应用电路图	12
8. 应用说明	13
9. 封装形式外形尺寸图	14
9.1 SSOP24	14
10. 版本修订说明	15

1. 产品概述

1.1 描述

CMS6D180 内部集成 2 路线性稳压器，集成三相中压高速栅极驱动 IC，可应用于三相直流无刷电机应用方案。

CMS6D180 有 2 路固定电压输出，VREG12V 和 VREG5V，VREG12V 带载能力 60mA，为内部 VREG5V 和栅极驱动提供电源，VREG5V 带载能力 30mA，可为 MCU 及其外设等电路供电。

CMS6D180 有三相中压高速栅极驱动 IC，通过输入信号(HIN、LIN)分别控制高侧驱动电路输出(HO)和低侧驱动电路输出(LO)。内置 360ns 死区时间为最小死区时间，当单片机输出信号死区时间大于内置死区时间，实际死区时间为单片机设置的死区时间。内置 VREG12V、VBS 欠压(UVLO)保护功能可防止系统在低驱动电压开启外部功率管。

CMS6D180 具有欠压保护、过温保护、母线分压输出、限流保护、使能关断实现零待机电流等功能。

1.2 功能特性

- ◆ 使能关断实现零待机电流
- ◆ 5V 稳压输出，带载能力 30mA，带限流保护功能
- ◆ 12V 稳压输出，带载能力 60mA，带限流保护功能
- ◆ 悬浮偏移电压+200V
- ◆ 内置直通防止功能
- ◆ 内置 360ns 死区时间
- ◆ 高低侧通道匹配
- ◆ 高侧输出与高侧输入同相,低侧输出与低侧输入同相
- ◆ 3.3V/5V 输入逻辑兼容
- ◆ 峰值输出电流 0.82A@12V，3.3nF 负载上升时间 70ns
- ◆ 峰值吸入电流 0.93A@12V，3.3nF 负载下降时间 50ns
- ◆ 内置 VREG12V、VBS 欠压保护
- ◆ 内置 VBAT 欠压功能，欠压阈值 5.3V/4.6V，欠压保护内置 16ms 滤波，防止瞬间干扰导致输出关闭
- ◆ 内置按键口低压保护功能，通过外接齐纳管，实现目标欠压点选择
- ◆ 内置过温保护功能，过温阈值 160°C/140°C
- ◆ 内置电源分压输出模块，分压比 1/11.01
- ◆ 抗静电能力：2000V（HBM）、750（CDM）

1.3 典型应用

- ◆ 锂电电动工具

1.4 订购信息

产品型号	封装	包装方式
CMS6D180	SSOP24	Tape & Reel

2. 管脚分布

				脚位	引脚名称	类型	功能描述
1	HIN1	HO1	24	1	HIN1	I	1 相高侧输入
2	HIN2	VB1	23	2	HIN2	I	2 相高侧输入
3	HIN3	VS1	22	3	HIN3	I	3 相高侧输入
4	LIN1	VB2	21	4	LIN1	I	1 相低侧输入
5	LIN2	HO2	20	5	LIN2	I	2 相低侧输入
6	LIN3	VS2	19	6	LIN3	I	3 相低侧输入
7	GND	VB3	18	7	GND	P	芯片接地端
8	VBAT	HO3	17	8	VBAT	P	芯片电源端
9	KEY	VS3	16	9	KEY	I	扳机开关控制端
10	VOUT	LO1	15	10	VOUT	O	电源分压输出端
11	VERG5V	LO2	14	11	VREG5V	O	5V 稳压源输出端
12	VERG12V	LO3	13	12	VREG12V	O	12V 稳压源输出端
				13	LO3	O	3 相低侧输出
				14	LO2	O	2 相低侧输出
				15	LO1	O	1 相低侧输出
				16	VS3	P	3 相高侧浮地端
				17	HO3	O	3 相高侧输出
				18	VB3	P	3 相高侧自举电源端
				19	VS2	P	2 相高侧浮地端
				20	HO2	O	2 相高侧输出
				21	VB2	P	2 相高侧自举电源端
				22	VS1	P	1 相高侧浮地端
				23	VB1	P	1 相高侧自举电源端
				24	HO1	O	1 相高侧输出

注：P：电源或地 I：输入 O：输出

3.2 逻辑时序

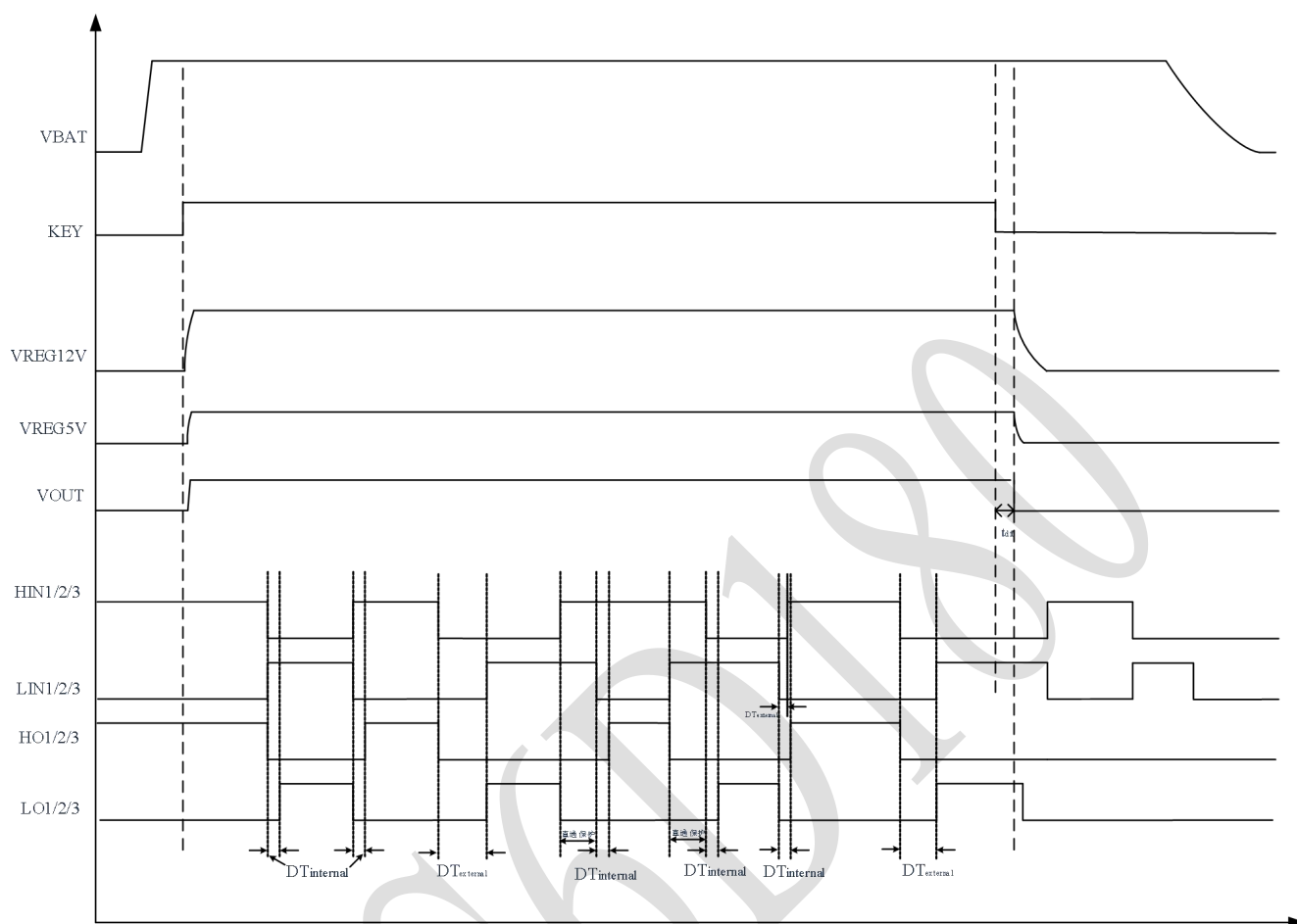


图 3-2 逻辑时序图

4. 绝对最大额定值

($T_A=25^{\circ}\text{C}$ ，所有管脚均以 GND 为参考点，除另有规定)

参数		符号	最小值	最大值	单位
最大电源电压		V _{BAT}	-0.3	40	V
KEY 最高电压		V _{KEY}	-0.3	V _{BAT} +0.3	V
高侧浮动偏移绝对电压		V _{B1/2/3}	-0.3	225	V
高侧浮动偏移相对电压		V _{S1/2/3}	V _{B1/2/3} -12	V _{B1/2/3} +0.3	V
高侧输出电压		V _{HO1/2/3}	V _{S1/2/3} -0.3	V _{B1/2/3} +0.3	V
低侧输出电压		V _{LO1/2/3}	-0.3	V _{REG12V} +0.3	V
最大输入电压 (HIN/LIN)		V _{IN}	-0.3	15	V
偏移电压最大压摆率		dV/dt	-	50	V/ns
12V 最大持续输出电流		I _{12V}	0	100	mA
5V 最大持续输出电流		I _{5V}	0	60	mA
最大功耗(注 1)		P _{Dmax}	-	1.74	W
结到环境热阻	SSOP24	θ_{JA}	-	72	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
结温		T _J	-	150	$^{\circ}\text{C}$
存储温度		T _S	-55	150	$^{\circ}\text{C}$
引脚 焊接温度 (持续时间 10s)		T _L	-	260	$^{\circ}\text{C}$
ESD_HBM(注 2)		V _{ESD1}	-	2000	V
ESD_CDM		V _{ESD2}	-	750	V

注:

- 不同环境温度下的最大功耗计算公式为: $P_D=(150^{\circ}\text{C}-T_A)/\theta_{JA}$
 T_A 表示电路工作温度, θ_{JA} 为封装的热阻。150 $^{\circ}\text{C}$ 表示电路的最高工作结温;
- 人体模型, 100pF 电容通过 1.5K Ω 电阻放电。

5. 推荐工作条件

($T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{BAT}=21\text{V}$, 所有管脚均以 GND 为参考点, 除另有规定外)

参数	符号	条件	最小值	最大值	单位
电源电压	V_{BAT}		6	36	V
KEY 输入电压	V_{KEY}		0	V_{BAT}	V
高侧浮动偏移绝对电压	V_B		V_S+5	V_S+12	V
高侧浮动偏移相对电压	V_S		GND-5	200	V
高侧输出电压	V_{HO}		V_S	V_B	V
低侧输出电压	V_{LO}		0	VREG12V	V
输入电压 (HIN/LIN)	V_{IN}		0	5	V
12V 持续输出电流	I_{12V}	KEY= V_{BAT}	0	60	mA
5V 持续输出电流	I_{5V}	KEY= V_{BAT}	0	30	mA
工作温度	T_A		-40	105	$^{\circ}\text{C}$
耗散功耗(注 1)	SSOP24	P_D	KEY= V_{BAT}	1	W

注:

- 电路功耗的计算方法: 电路功耗 $P = (V_{BAT}-12) \cdot (I_{load12} + I_{load5}) + (12-5) \cdot I_{load5}$
 V_{BAT} 为供电电压, I_{load12} 为 12V 输出负载电流, I_{load5} 为 5V 输出负载电流, 电路功耗 P 必须小于 P_{Dmax} ;
- 长时间工作在推荐条件之外, 可能影响其可靠性, 不建议芯片超过推荐工作条件长期工作。

6. 电特性参数表

($T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{BAT}=21\text{V}$, $V_{BS}=12\text{V}$, $V_S=\text{GND}$, 所有管脚均以 GND 为参考点, 除另有规定外)

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
电源电压参数						
电源欠压正阈值	V_{BAT_HY+}	KEY=VBAT		5.3		V
电源欠压负阈值	V_{BAT_HY-}	KEY=VBAT		4.6		V
VREG12V 欠压高电平电位	$V_{REG12V_{HY+}}$		-	4.2	4.8	V
VREG12V 欠压低电平电位	$V_{REG12V_{HY-}}$		3.4	3.8	-	V
VBS 欠压高电平电位	$V_{BS_{HY+}}$		-	3.8	4.3	V
VBS 欠压低电平电位	$V_{BS_{HY-}}$		3.0	3.5	-	V
VS 静态负压	V_{SQN}	$V_{BS}=12\text{V}$	-	-6.0	-	V
电源电流参数						
工作电流	I_{VBAT}	KEY=VBAT	0.92	1.2	1.73	mA
待机电流	I_Q	KEY=0V	-	-	1	uA
输入级部分						
KEY 高电平输入电流	I_{KEY}	$V_{KEY}=5\text{V}$	20	45	60	uA
KEY 欠压阈值正电压	V_{KEY_UV+}			2.5		V
输入高电平电流	I_{IN+}	$V_{HIN1/2/3}=5\text{V}$ 或 $V_{LIN1/2/3}=5\text{V}$	47	50	53	uA
输入低电平电流	I_{IN-}	$V_{HIN1/2/3}=0\text{V}$ 或 $V_{LIN1/2/3}=0\text{V}$	-	0	-	uA
输入高电平电位	V_{IN+}		2.6	-	-	V
输入低电平电位	V_{IN-}		-	-	0.8	V
输入迟滞电平	V_{INH_Y}		-	1.0	-	V

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
12V 线性稳压器参数						
输出电压	V_{12V}	KEY=VBAT	11.8	12.0	12.2	V
额定负载电流	I_{load12}	KEY=VBAT			60	mA
线性调整	ΔV_{line12}	KEY=VBAT, VBAT=13~30V, $I_{load12}=60mA$			10	mV
负载调整	ΔV_{load12}	KEY=VBAT, $I_{load12}=0\sim60mA$		33	60	mV
电源抑制比	PSRR_12V	KEY=VBAT, $\Delta V_{BAT}=5V$, $f=1kHz$	40			dB
温度漂移	ΔV_{temp12}	KEY=VBAT, $T_A=-20^{\circ}C\sim85^{\circ}C$, $I_{load12}=10mA$			100	mV
最低压差	V_{DO_12V}	KEY=VBAT, $I_{load12}=60mA$, 12V 输出降低 3%	150	250	450	mV
限流点	$I_{limit12}$			230		mA
5V 电源参数						
输出电压	V_{5V}	KEY=VBAT	-	4.95	-	V
额定负载电流	I_{load5}	KEY=VBAT	-	-	30	mA
线性调整	ΔV_{line5}	KEY=VBAT, VBAT=13~25V, $I_{load5}=30mA$			10	mV
负载调整	ΔV_{load5}	KEY=VBAT, $I_{load5}=0\sim60mA$		38	65	mV
电源抑制比	PSRR_5V	KEY=VBAT, $\Delta V_{BAT}=5V$, $f=1kHz$	40			dB
温度漂移	ΔV_{temp5}	KEY=VBAT, $T_A=-20^{\circ}C\sim85^{\circ}C$, $I_{load5}=10mA$	20	35	50	mV
最低压差	V_{DO_5V}	KEY=VBAT, $I_{load5}=30mA$, 5V 输出降低 1%	200	330	550	mV
限流点	I_{limit5}			122		mA
分压输出参数						
分压输出电压	V_{OUT}	KEY=VBAT		1.91		V
分压输出比	K	$V_{OUT}/VBAT$		1/11.01		-
保护功能						
过温保护正阈值	T_{OTP+}	KEY=VBAT		160		$^{\circ}C$
过温保护负阈值	T_{OTP-}	KEY=VBAT		140		$^{\circ}C$
输出延迟关断	t_{diff}	KEY=0V	11	16	21	ms

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
驱动输出端参数						
高电平短路脉冲电流	I_{OUT+}	$V_{HO1/2/3}$ 或 $V_{LO1/2/3}=0V$, $PWD \leq 10\mu s$	-	0.82	-	A
低电平短路脉冲电流	I_{OUT-}	$V_{HO1/2/3}$ 或 $V_{LO1/2/3}=12V$, $PWD \leq 10\mu s$	-	0.93	-	A
高电平输出压降	V_{OUT+}	$I_{OUT}=100mA$	-	0.8	-	V
低电平输出压降	V_{OUT-}	$I_{OUT}=100mA$	-	0.3	-	V
驱动时间参数						
输出上升沿传输时间	t_{ON}	No Load	140	150	170	ns
输出下降沿传输时间	t_{OFF}	No Load	140	150	170	ns
输出上升时间	t_r	$CL=3.3nF$	50	70	85	ns
输出下降时间	t_f	$CL=3.3nF$	40	50	65	ns
死区时间	DT	No Load	340	360	390	ns
高低侧匹配时间	MT	ΔTON & $\Delta TOFF$	-	-	50	ns

7. 典型应用电路图

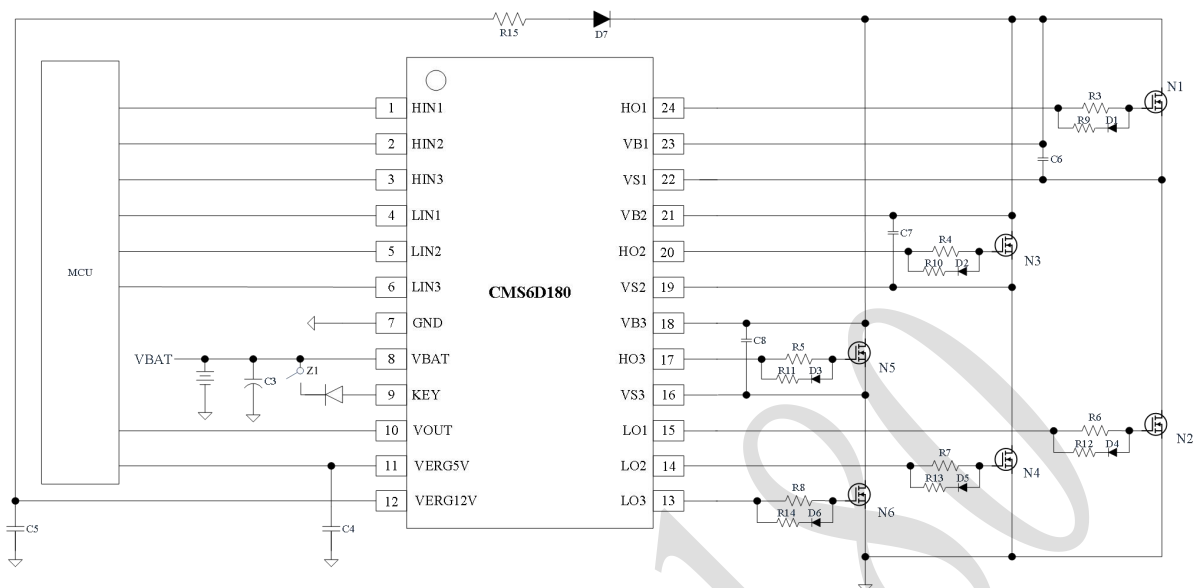


图 7-1 典型应用电路图

推荐参数

器件列表	名称	推荐应用值	器件封装形式
C3	电源储能电容	10uF/50V	电解电容
C4	输出稳压电容	2.2uF/25V	贴片电容
C5	输出稳压电容	2.2uF/25V	贴片电容
C6、C7、C8	自举储能电容	2.2uF/50V（根据应用而定）	贴片电容
R3、R4、R5	输出驱动电阻	30Ω/1%（根据应用而定）	贴片电阻 0603
R6、R7、R8	输出驱动电阻	30Ω/1%（根据应用而定）	贴片电阻 0603
R9、R10、11	快关电阻	5.1Ω/1%（根据应用而定）	贴片电阻 0603
R12、R13、R14	快关电阻	5.1Ω/1%（根据应用而定）	贴片电阻 0603
R15	自举充电限流电阻	10Ω/1%	贴片电阻 0805
D1、D2、D3	快关二极管	1N4148	SOD323
D4、D5、D6	快关二极管	1N4148	SOD323
D7	自举二极管	US1J（根据应用而定）	SMA
Z1	欠压保护齐纳管		

- 1) C3 为电源储能电容，保证电源稳定，推荐 10uF；
- 2) C4 为 5V 输出的稳压电容，推荐范围 $2.2\mu\text{F} \leq C4 \leq 100\mu\text{F}$ ；
- 3) C5 为 12V 输出的稳压电容，推荐范围 $2.2\mu\text{F} \leq C3 \leq 100\mu\text{F}$ ；
- 4) C6/C7/C8 为自举电容，需结合实际被驱动功率管和开关频率等情况选取；
- 5) R3/R4/R5/R6/R7/R8 为输出驱动电阻，需结合实际被驱动功率管和开关速度等情况选取；
- 6) R9/D1、R10/D2、R11/D3、R12/D4、R13/D5、R14/D6 构成快关电路可提升关断速度优化寄生导通噪声。
- 7) R15 为自举充电限流电阻，结合自举电容值和开关频率等情况选取；
- 8) D7 为自举二极管，需耐压足够且恢复速度快；
- 9) Z1 为 KEY 端口实现电池过压保护，3 串锂电建议选择 5.9V Zener，5 串锂电建议选择 2x5.9V Zener。

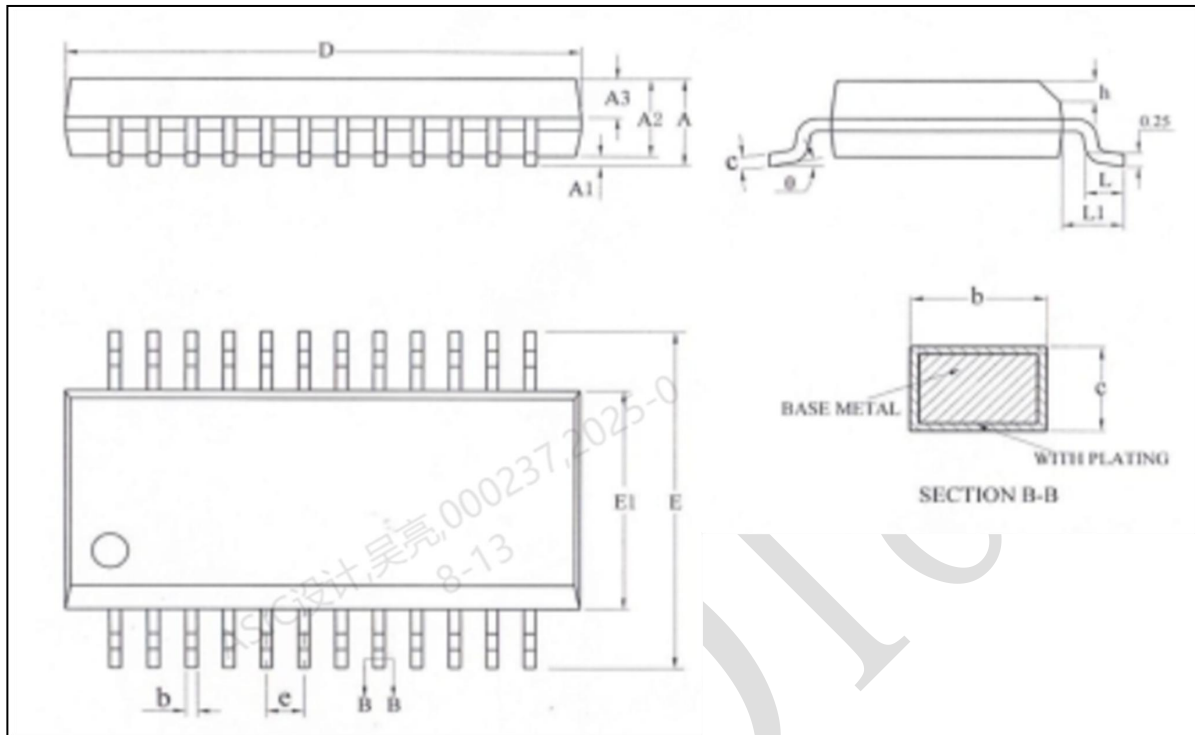
8. 应用说明

- 1) 降低 PCB 布线寄生参数影响，电容 C1、C3、C4 分别尽可能靠近对应端口，地线粗且短；
- 2) 若 12V 电路过载，触发限流保护功能，输出降低，持续大电流导致温度升高触发 OTP 保护，关断输出；
- 3) 若 5V 电路过载，触发限流保护功能，输出降低，持续大电流导致温度升高触发 OTP 保护，关断输出；

CMS6D180

9. 封装形式外形尺寸图

9.1 SSOP24



SYMBOL	Millimeter		
	MIN	NOM	MAX
A	-	-	1.8
A1	0.1	0.15	0.25
A2	1.3	-	1.55
A3	0.6	0.65	0.7
b	0.2	-	0.31
c	0.2	-	0.24
D	8.53	-	8.75
E	5.8	6	6.2
E1	3.8	3.9	4
e	0.635BSC		
h	0.3	-	0.5
L	0.406	-	0.889
L1	1.05REF		
θ	0	-	8°

注意：封装尺寸不包括模的毛边凸起或门毛刺

10. 版本修订说明

版本号	时间	修改内容
V1.0.0	2025 年 8 月	初始版本

CMS6D180