

基于 LM22676TJ-5.0NOPB 的 18.0V-32.0V 输入到 12.0V @ 3.0A 输出 易电源模块电路设计

1 设计背景

民用航空类产品的直流供电一般为 28V，但为了满足电磁环境试验的要求，采用宽范围输入的 18 到 32V 来设计电源。电流采用 100% 余量设计，采用 3A。

1.1 工具设置

选用 TI 的 webench 设计工具。

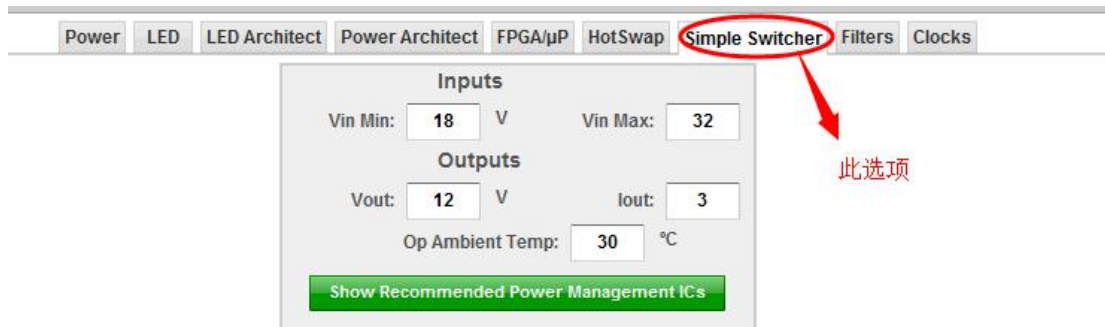
2 设计步骤和相关说明

2.1 进入 TI 网站，选择软件

登陆 TI 网站，进入工具与软件页面点击开始设计。进入 webench，如下图所示，



在打开的页面中点击新设计，选择 “simple switcher”，如下图所示，

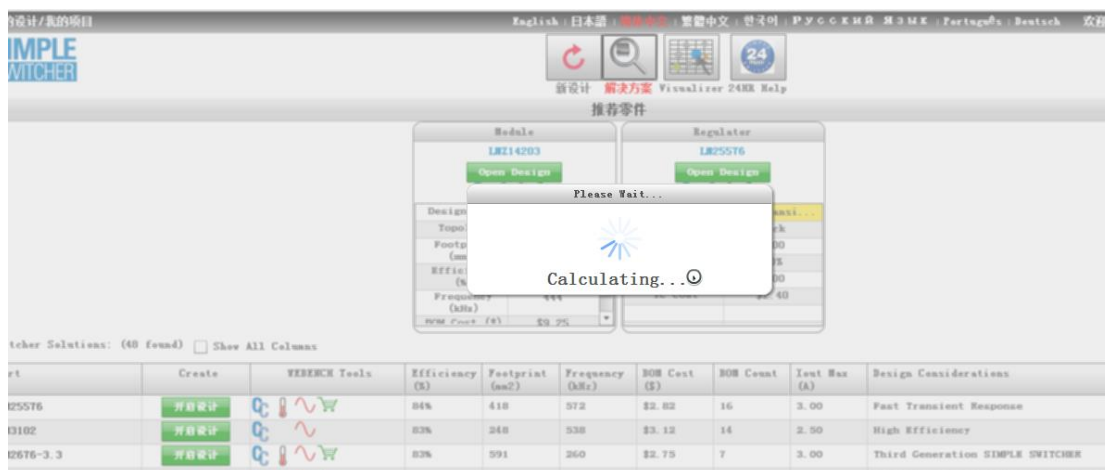


2.2 输入参数

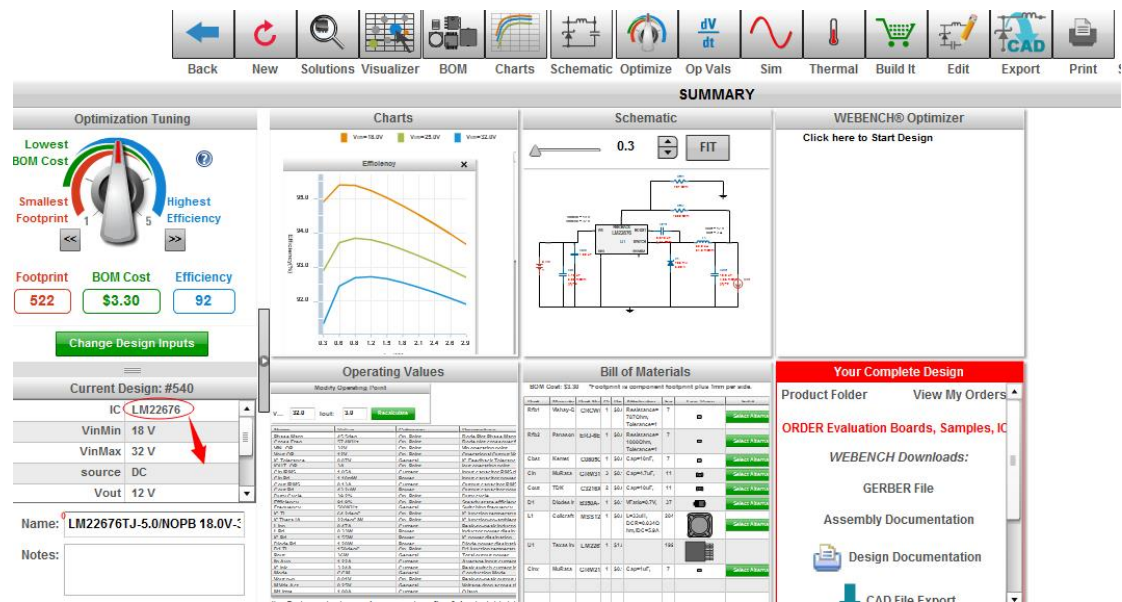
输入要使用的最小电压和最大电压，使用的输出电压和输出电流，环境温度默认即可，如下图所示，输入 18V-32V DC，输出 12V 电流 3A；



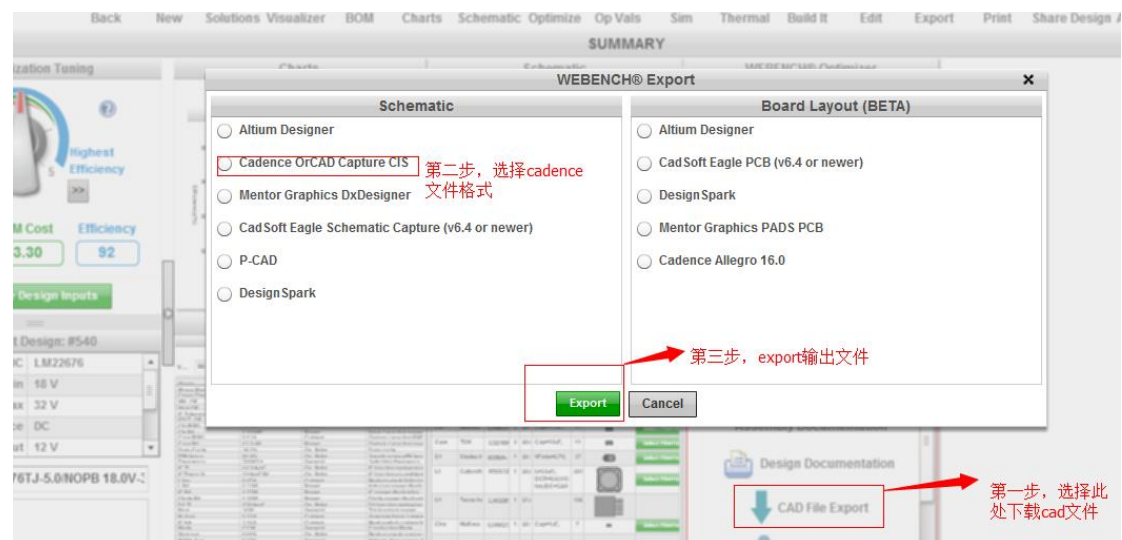
2.3 等待筛选结果



2.4 选择 lm22676 作为模块来设计



2.5 输出 cadence 文件



2.6 等待文件输出




2.7 下载 pcb 库文件保存



2.8 查看 PDF 格式的文件

通过此处可以查看设计文档，PDF格式的文件

2.9 设计参数



BOM Cost

\$3.30

Efficiency

92

Change Design Inputs

Current Design: #540

IC

LM22676

VinMin

18 V

VinMax

32 V

source

DC

Vout

12 V

M22676TJ-5.0NOPB 18.0V

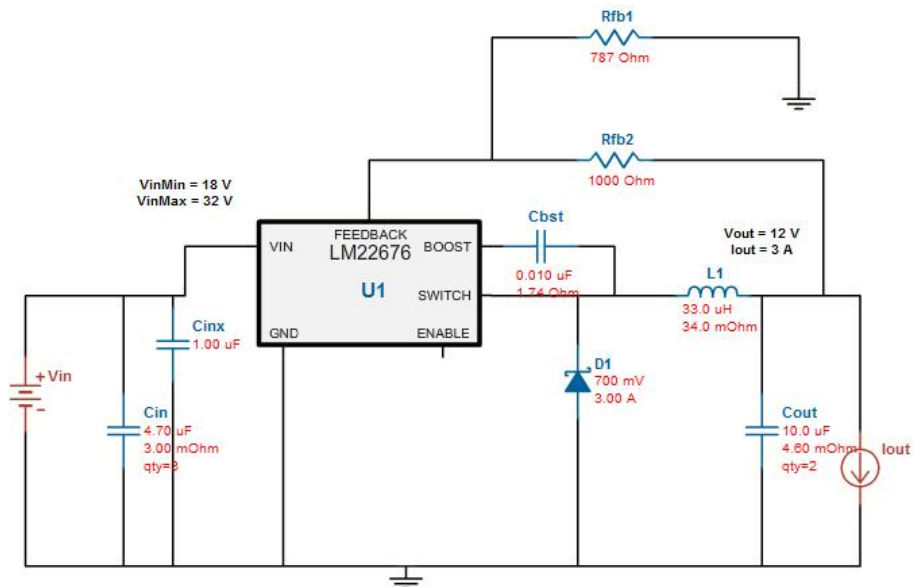
Vin: 32.0 Iout: 3.0 Recalculate

Name	Value	Category	Description
Phase Marg	45.5deg	Op_Point	Bode Plot Phase Margin
Cross Freq	57.4KHz	Op_Point	Bode plot crossover frequency
Vin_OP	32V	Op_Point	Vin operating point
Vout OP	12V	Op_Point	Operational Output Voltage
IC Tolerance	0.07V	General	IC Feedback Tolerance
IOUT_OP	3A	Op_Point	Iout operating point
Cin IRMS	1.05A	Current	Input capacitor RMS ripple current
Cin Pd	1.10mW	Power	Input capacitor power dissipation
Cout IRMS	0.13A	Current	Output capacitor RMS ripple current
Cout Pd	43.2uW	Power	Output capacitor power dissipation
Duty Cycle	39.2%	Op_Point	Duty cycle
Efficiency	91.9%	Op_Point	Steady state efficiency
Frequency	500KHz	General	Switching frequency
IC Tj	64.2degC	Op_Point	IC junction temperature
ICThetaJA	22degC/W	Op_Point	IC junction-to-ambient thermal resistance
L Ipp	0.47A	Current	Peak-to-peak inductor ripple current
L Pd	0.33W	Power	Inductor power dissipation

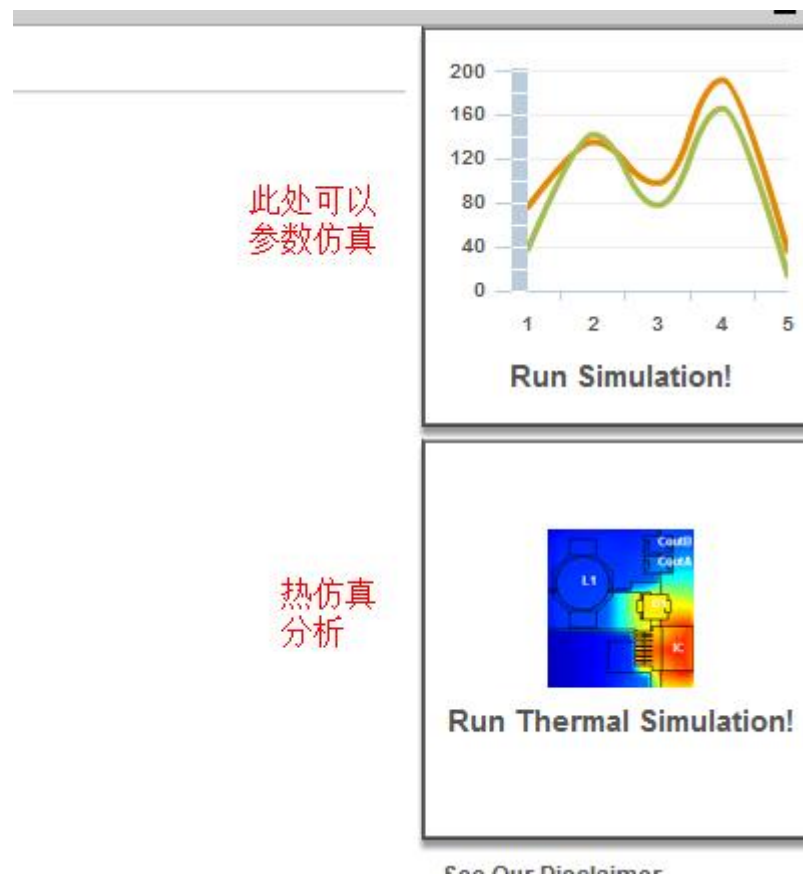
2.10 物料清单汇总

Part	Manufacturer	Part Number	Quant	Price	Attributes	Footprint	Top View
Rfb1	Vishay-Dale	CRCW0805787RFP	1	\$0.01	Resistance=7870hm, Tolerance=1%, Power=0.125W	7	
Rfb2	Panasonic	ERJ-6ENF1001V	1	\$0.01	Resistance=1000Ohm, Tolerance=1%, Power=0.125W	7	
Cbst	Kemet	C0805C103K5RAC	1	\$0.01	Cap=10nF, ESR=1.739Ohm, VDC=50V	7	
Cin	MuRata	GRM31CR71H475H	3	\$0.10	Cap=4.7uF, ESR=3mOhm, VDC=50V	11	
Cout	TDK	C3216X5R1C106M	2	\$0.06	Cap=10uF, ESR=4.6mOhm, VDC=16V	11	
D1	Diodes Inc.	B350A-13-F	1	\$0.14	VFatto=0.7V, Io=3A, VRRM=50V	37	
L1	Coilcraft	MSS1210-333MEB	1	\$0.81	L=33uH, DCR=0.0340hm, IDC=5.9A	204	
U1	Texas Instruments	LM22676TJ-5.0/NC	1	\$1.80		199	
Cinx	MuRata	GRM21BR71H105H	1	\$0.10	Cap=1uF, ESR=00hm, VDC=50V	7	

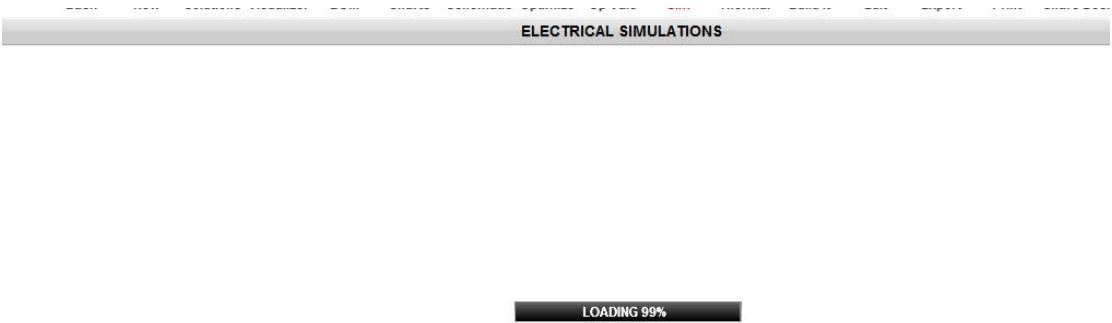
2.11 设计原理图



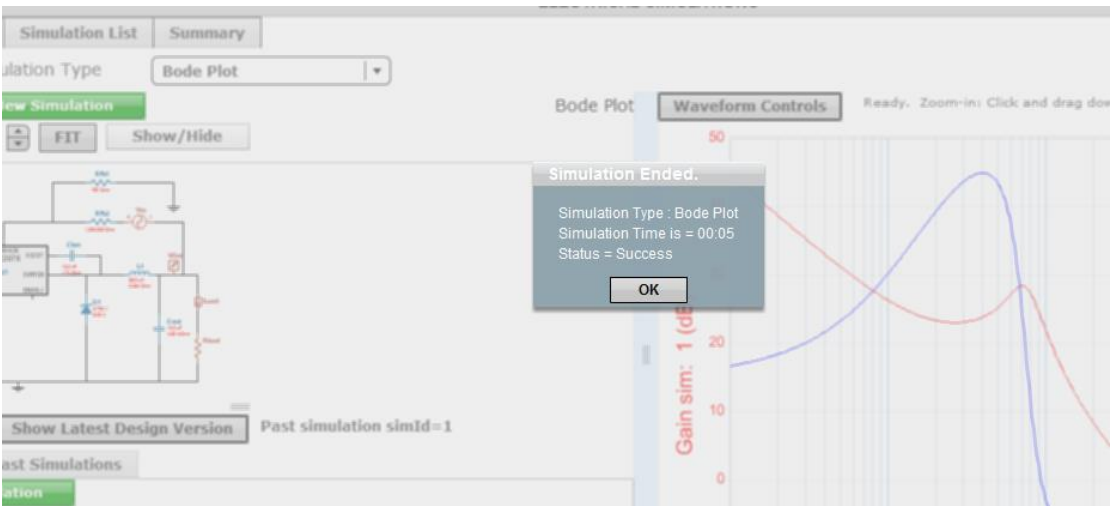
2.12 仿真分析



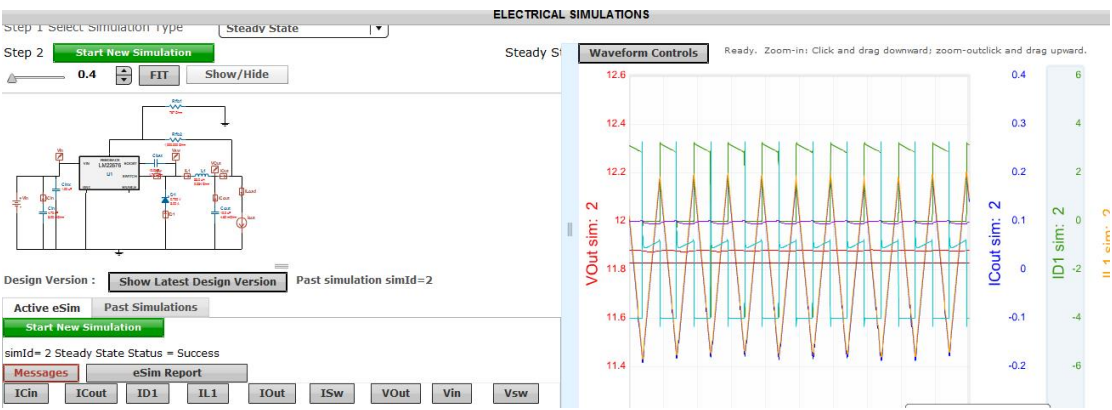
2.13 仿真分析



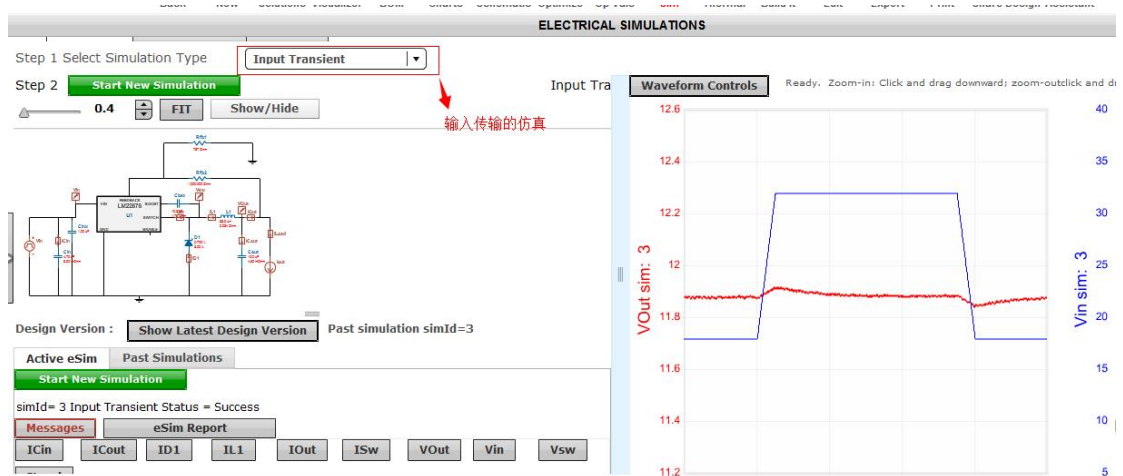
2.14 仿真成功



2.15 稳定状态仿真分析结果



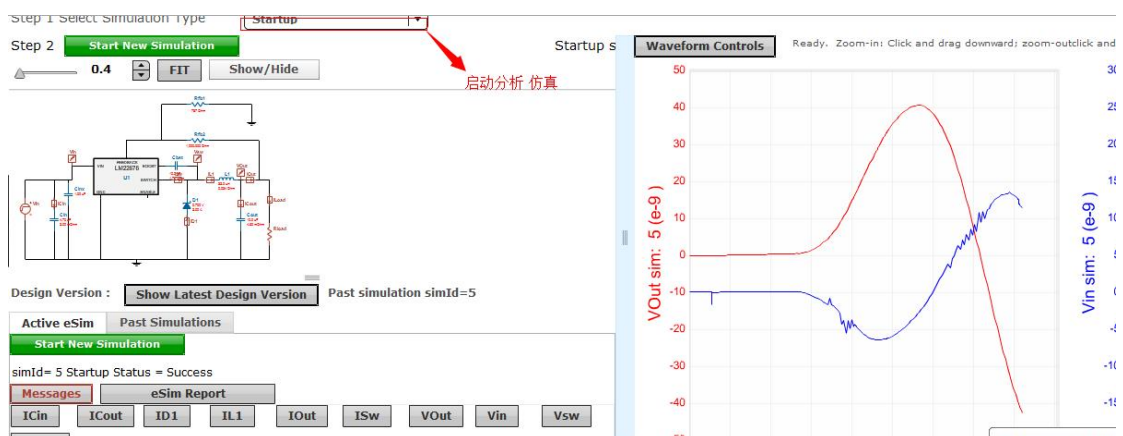
2.16 15 输入仿真的仿真结果



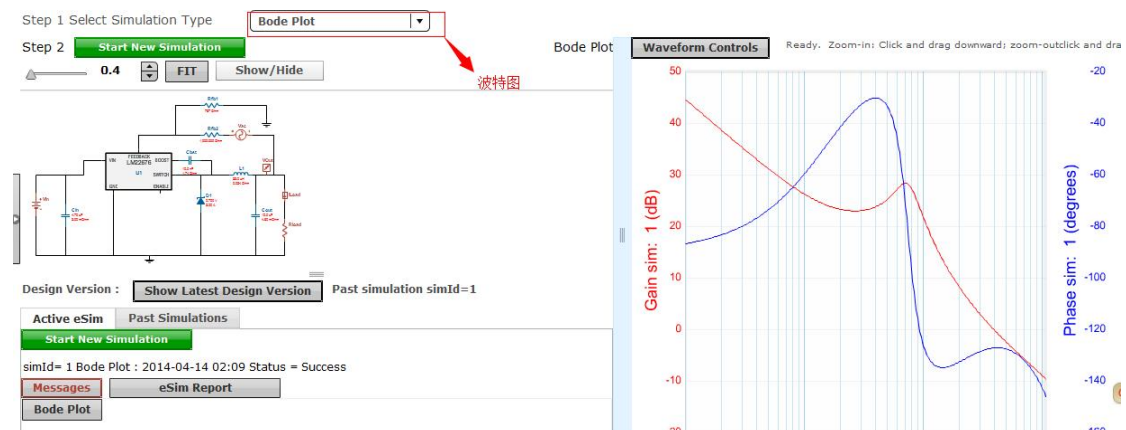
2.17 16 负载响应仿真分析



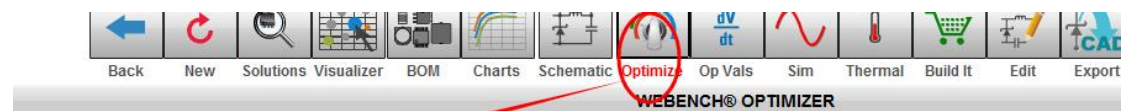
2.18 启动分析 仿真



2.19 波特图分析



2.20 开始优化设计



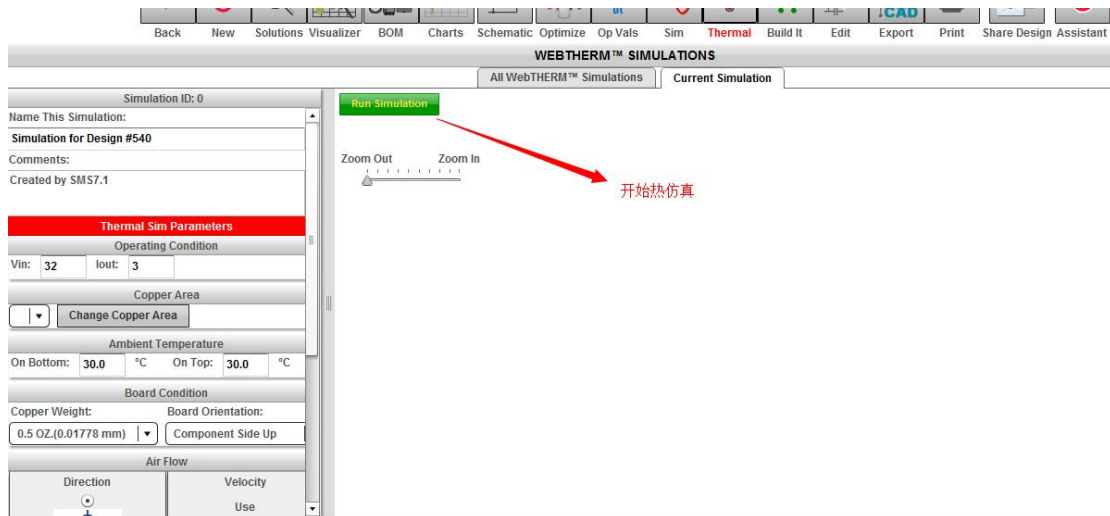
优化设计

Designs 1-5 created: Best selection complete.
Designs 6-10 created: Best selection complete.
Designs 11-15 working...
Designs 16-20 working...
Designs 21-25 working...

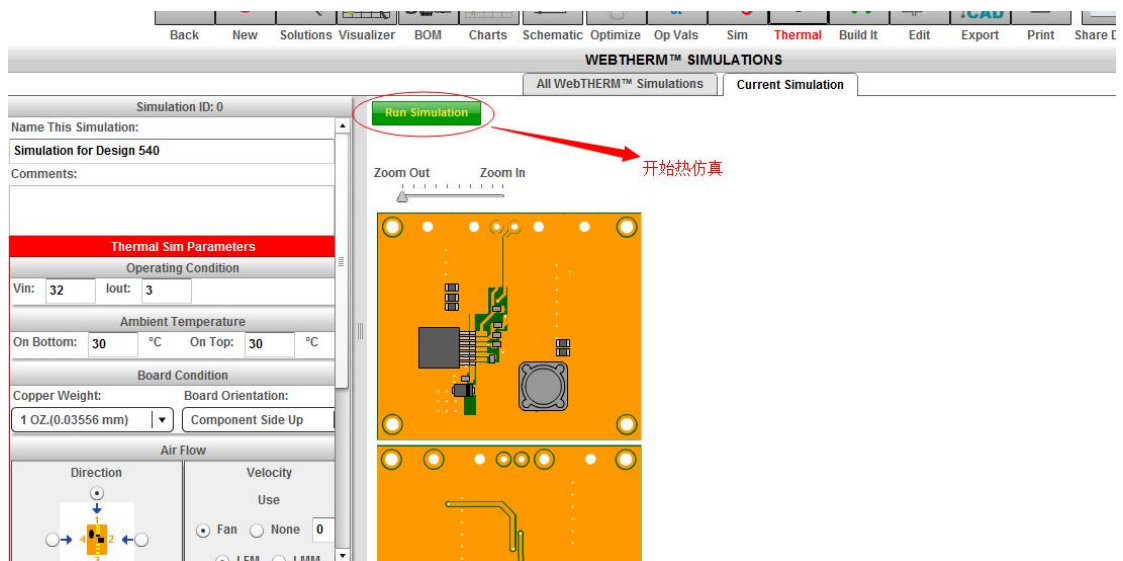
2.21 优化设计结果



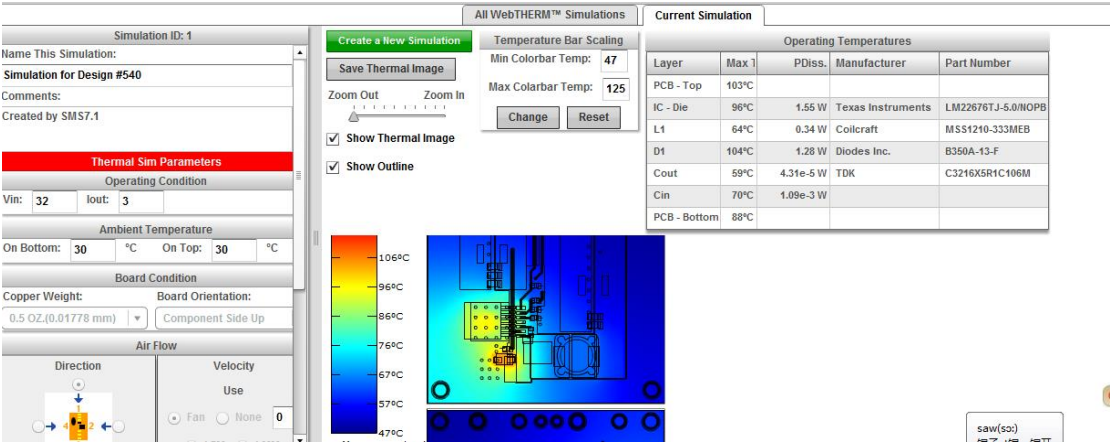
2.22 开始热仿真



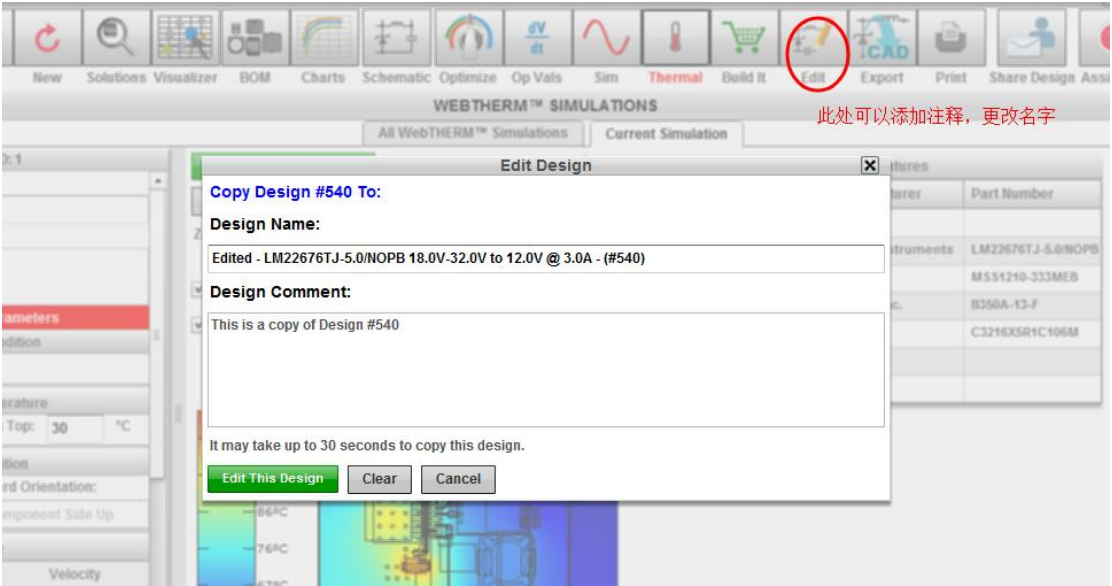
2.23 开始热仿真 2



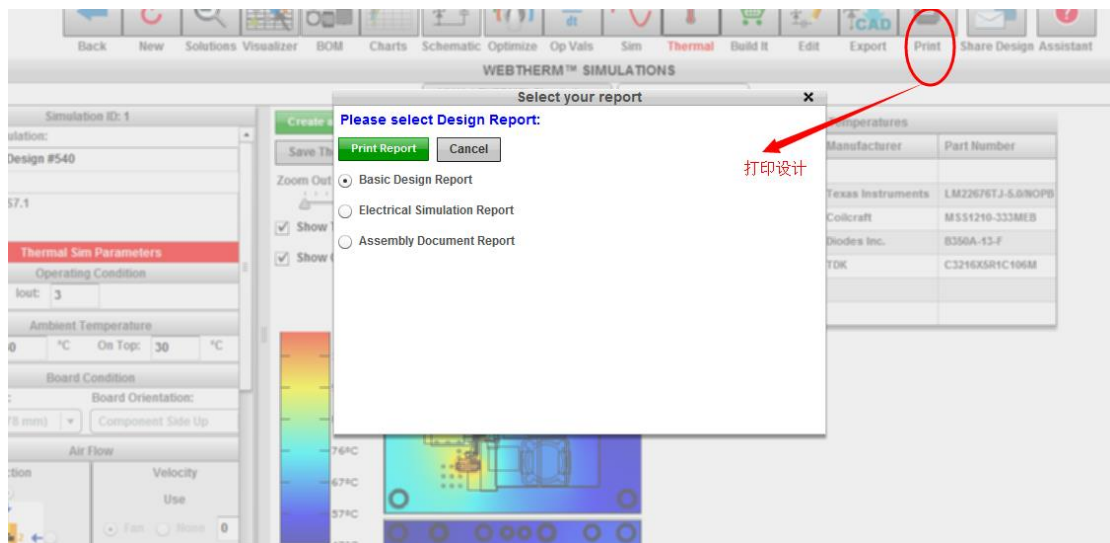
2.24 热仿真结果



2.25 更改设计名字 添加注释



2.26 打印设计输出相应文件



3 总结

使用 WEBENCH 设计的基于 LM22676TJ-5.0NOPB 的 18.0V-32.0V 输入到 12.0V @ 3.0A 输出电源模块电路满足使用要求，电路简单，设计快速可靠，还能进行性能仿真，使效率增加很多。

WEBENCH 设计简单高效，可以分析设计结果，导出 PDF 和 CAD 原理图，以及 BOM 清单，更能对比分析结果参数等，方便实用。

WEBENCH 是一块方便实用的电源设计软件，在这里有丰富的资源可以使用，同时根据设计的电路还可以调整参数优化设计，如果那个 bom 的参数觉得不好购买，还可以选择替代型号，方便实用。WEBENCH 设计工具皆可通过 WEBENCH Visualizer 接口向用户提供多个不同的完整系统选择。

设计工程人员可微调设计结果，而且可通过 WEBENCH 优化旋钮.得出大小、效率和系统成本的最有效算法。

4 附件

附件 I 输入转换仿真分析 《webench_esim_1382630_540_484207345 输入转换特

性.pdf》

附件 II 负载仿真分析 《webench_esim_1382630_540_867578043 负载特性.pdf》

附件 III 启动状态分析 《webench_esim_1382630_540_702693474 启动状态分析.pdf》

附件 IV 波特图分析 《webench_esim_1382630_540_173249773 波特图.pdf》

附件 V 稳定状态图分析 《webench_esim_1382630_540_143897639 稳定状态图.pdf》

附件 VI 设计文件 《webench_design_1382630_540_673032390.pdf》

附件 VII 拆解组装图 《buildIt_assy_doc_1382630_540_188096824 拆解图.pdf》