

# WEBENCH 创新设计大赛

## 项目报告

---

---

题目：基于 LM2596-ADJ 芯片的降压电源

学校：大连理工大学

平台：LM2596-ADJ

参赛队成员名单：

姓名	学校	学院	学历	邮箱
贾英	大连理工大学	电子信息与电气工程学部	本科	1439352516@qq.com

视频观看地址：[http://v.youku.com/v\\_show/id\\_XNji0MDEzMDE2.html](http://v.youku.com/v_show/id_XNji0MDEzMDE2.html)

粘贴上传视频的网站链接(可选项，有实物作品的必须填写)

题目：基于 LM2596-ADJ 芯片的降压电源

关键词：开关电源 可调节电压 降压输出

## 目录

题 目 : .....	3
摘要 (中英文) .....	3
1. 引言 .....	4
2. 系统应用背景 .....	4
3. 系统方案 .....	4
4. 系统硬件设计 .....	4
5. 系统软件设计 .....	8
6. 测试结果与关键设计分析 .....	8
附录 .....	9

题 目：      基于 LM2596-ADJ 芯片的降压电源      

关键词：      开关电源  可调节电压  降压输出      

### 摘要（中英文）

本系统主要利用 WEBENCH 软件进行基于 LM2596-ADJ 芯片的降压电源设计，LM2596-ADJ 开关电压调节器是降压型电源管理单片集成电路，输入电压最高可达 40V，具有 3.3v，5v，12v 的固定电压输出和 1.2v 到 37v 的可调电压输出。本系统实现的是基于 LM2597-ADJ 芯片的可调电压输出，通过调节电位器的阻值实现不同的电压输出。

The system is mainly based on the use of software WEBENCH LM2596-ADJ chip buck power supply design, LM2596-ADJ switching voltage regulators are monolithic step-down power management, input voltages up to 40V, with 3.3v, 5v, 12v fixed voltage output and 1.2v to 37v adjustable voltage output. This system is based on the LM2597-ADJ chip adjustable voltage output, by adjusting the resistance of the potentiometer to achieve different voltage output.

## 1. 引言

## 2. 系统应用背景

本系统采用 LM2596-ADJ 芯片进行设计，由于 LM2596-ADJ 芯片是降压型芯片，并可以实现电压的可调节输出，所以此系统可以用于供电电源，并且输出电压可调使得应用范围更加广泛。

## 3. 系统方案

使用 LM2596-ADJ 芯片实现电压的可调节输出，LM2596 开关电压调节器是降压型电源管理单片集成电路，能够输出 3A 的驱动电流，同时具有很好的线性和负载调节特性。固定输出版本有 3.3V、5V、12V，可调版本可以输出小于 37V 的各种电压。该器件内部集成频率补偿和固定频率发生器，开关频率为 150KHz，与低频开关调节器相比较，可以使用更小规格的滤波元件。由于该器件只需 4 个外接元件，可以使用通用的标准电感，这更优化了 LM2596 的使用，极大地简化了开关电源电路的设计。

## 4. 系统硬件设计

本作品是利用 WEBENCH 进行的电源设计，设计过程如下：

- (1) 在 WEBENCH Designer 页面输入设计电源需要的供电要求、输入电压最小值和最大值、输出电压、输出电流和环境温度，然后点击“开始设计”，如下图所示：

# 参数搜索

快速找到器件!

WEBENCH® Designer My Designs

电源
FPGA/μP
传感器
LED

输入您的供电要求:

直流     交流

最小

输入电压

 V

最大

输出电压

 V

输出

 V

输出电流

 A

环境温度  °C

多负载

Power Architect

单输出

开始设计

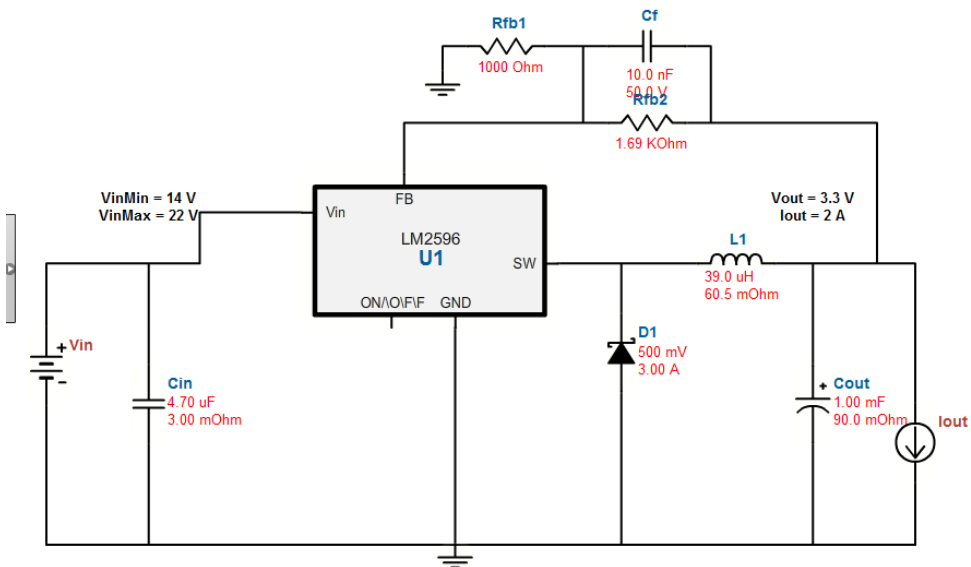
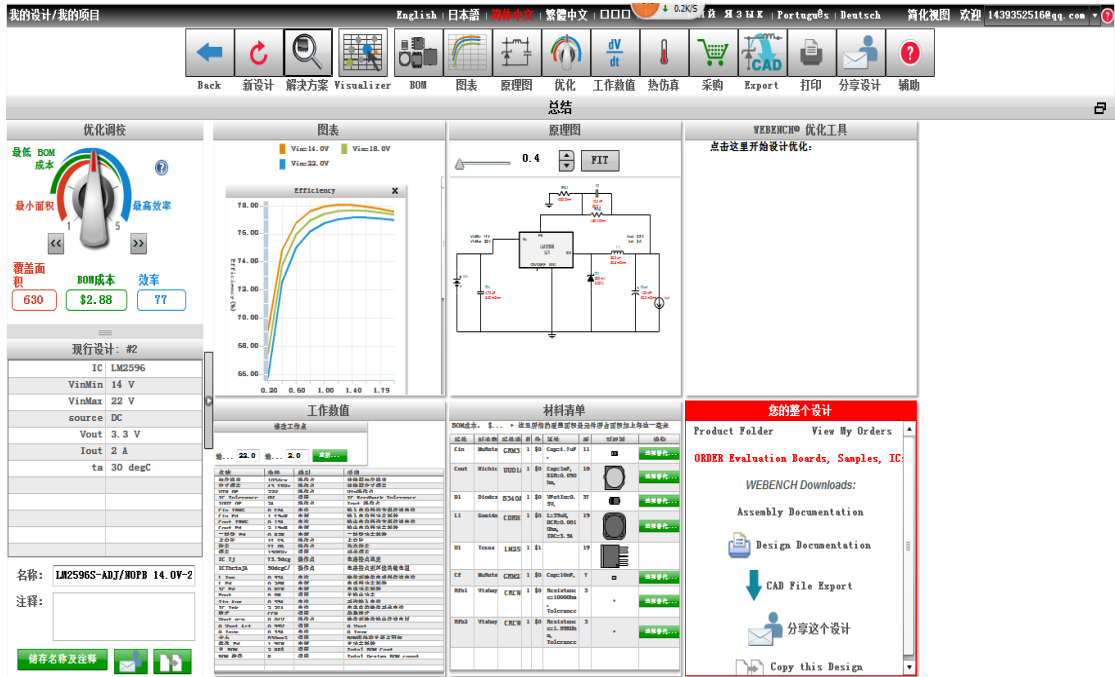
(2) 之后 WEBENCH 会给出设计方案，在给出的各个设计方案中根据各个参数选择最符合自己要求的核心芯片，其中可以利用 WEBENCH 工具的选型、仿真和优化工具帮助自己选择合适的芯片，经过自己的比较分析，我所选用的芯片是 LM2596-ADJ。如下图所示：

开关器解决方案: (116 页)  显示所有栏  显示替代拓扑  只显示模块

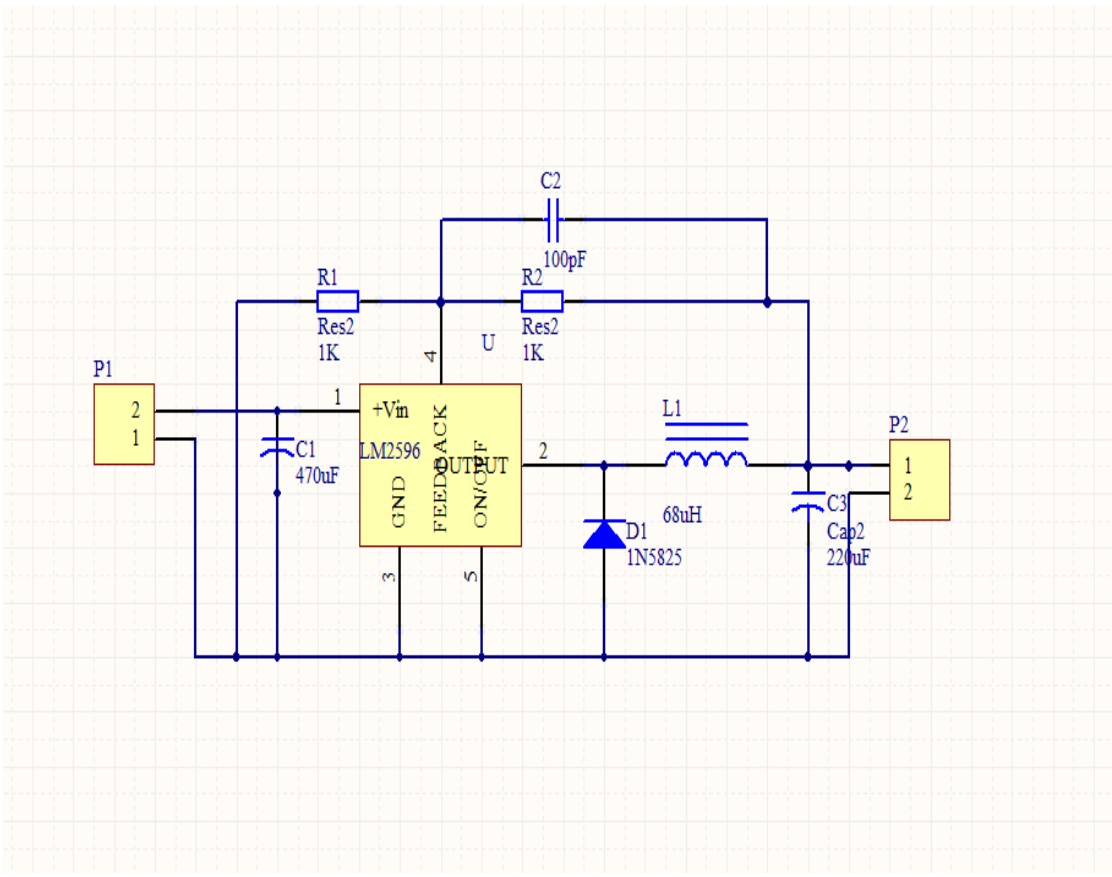
零件编号	建立	WEBENCH 工具	拓扑	效率 (%)	覆盖面积 (mm <sup>2</sup> )	频率 (kHz)	Vout p-p (mV)	跨频率 (kHz)	相位裕度 (deg)	BOM成本	BOM计算	最大电流输出 (A)	设计考虑	集成电路成本
LM2677-ADJ	<a href="#">开始设计</a>		Buck	83%	965	260	11.00	29	62	\$3.33	9	5.00	Third Generation SIMPLE SWITCHER with Ext Sync	\$2.25
TPS54240-Q1	<a href="#">开始设计</a>		Buck	79%	238	464	2.38	48	69	\$3.12	15	2.50	Automotive Catalog Step Down Converter with Eco-Mode	\$1.81
LM20323	<a href="#">开始设计</a>		Buck	82%	964	500	9.98	41	84	\$3.13	14	3.00	3A High Voltage Synchronous Buck Regulator	\$1.85
LM2596-ADJ	<a href="#">开始设计</a>		Buck	77%	630	150	48.13	44	102	\$2.88	8	3.00	Second Generation SIMPLE SWITCHER	\$1.80
TPS5431	<a href="#">开始设计</a>		Buck	83%	431	500	7.21	12	57	\$3.47	10	3.00	3-A, Wide Input Range, Step-Down SWIFT (TM) Converter	\$2.10
LM2599-3.3	<a href="#">开始设计</a>		Buck	77%	624	150	48.13	19	83	\$3.11	6	3.00	Second Generation SIMPLE SWITCHER with Supervisory Features	\$2.05
LM2679-ADJ	<a href="#">开始设计</a>		Buck	83%	584	260	11.00	29	62	\$3.35	11	5.00	Third Generation SIMPLE SWITCHER Limit	\$2.25

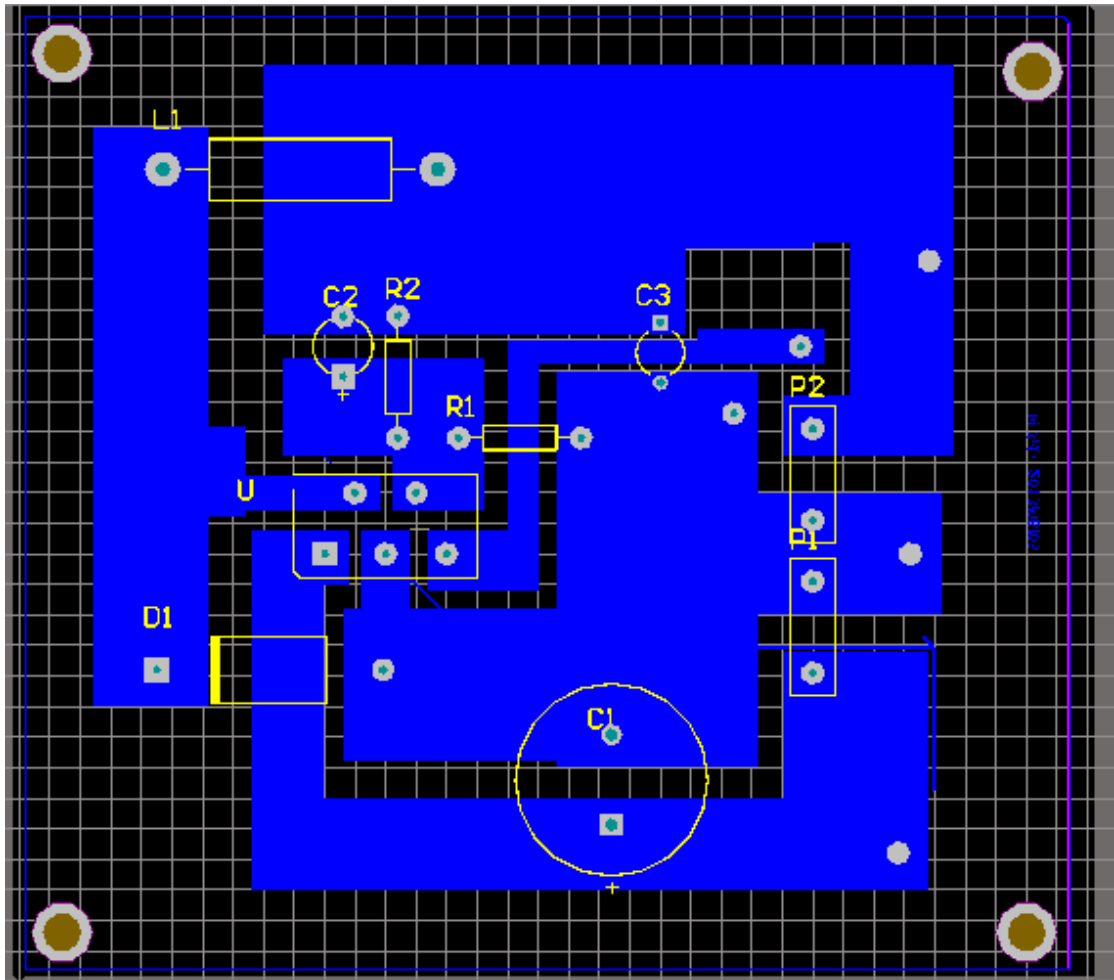
点击说明为何其他零件未被找到

(3) 选定 LM2596-ADJ，点击“开始设计”，WEBENCH 会给出基于芯片 LM2596-ADJ 的相关设计，例如：图表、原理图、工作数值、元件清单等等。据此进行自己的电路设计和制作。如下图所示：



(4) 已知电源的原理图，在 AD10 软件中画出设计电路的原理图和 PCB 图，如下所示：





## 5. 系统软件设计

本系统是单纯的硬件电路实现所需的电源，并未设计软件设计部分。

## 6. 测试结果与关键设计分析

经测试，系统能够达到可调的电压输出，输出电流能够达到稳定的 5 安培，具体详见视频。



附录

