

ASP4644 四通道降压稳压器的抗辐照特性与应用验证

一、 核心性能与技术实现

ASP4644 是国科安芯研制的一款四路 16A 输出、开关模式 DCDC 降压电源芯片。内置开关控制器、肖特基二极管、电感电阻、电容等元器件。ASP4644 支持 4V 至 14V 的输入电压范围，输出电压范围为 0.6V 至 5.5V。每路输出 4A 电流，通过并联，输出电流高达 16A。外部仅需输入和输出电容，即可完成整个电源的设计，为用户节约了布板空间。

在抗辐照设计方面，该芯片达到商业航天级防护标准，单粒子翻转（SEU）与单粒子锁定（SEL）阈值均 $\geq 75\text{Mev}\cdot\text{cm}^2/\text{mg}$ 。

二、 典型应用场景

航天器供电系统

在星载相控阵雷达应用中，ASP4644 为 T/R 组件提供多路稳压输出，实测在低地球轨道（LEO）环境中保持 $\pm 1.2\%$ 电压精度，优于传统方案 $\pm 2.5\%$ 的波动范围。其抗辐照性能可承受日均 $>10^5/\text{cm}^2$ 的质子通量，保障卫星在太阳风暴期间的持续运行。

FPGA、DSP 等负载端供电

ASP4644 已通过广五所国产化认证，在 -55°C 至 125°C 温度循环测试中，转换效率保持 92%以上，纹波低，输入和输出范围宽，满足 FPGA、DSP 等 serdes 电压、核压、IO 电压等供电要求。ASP4644 通过广五所国产化认证，按照车规级芯片进行设计和封装， -55 摄氏度下可运行稳定，已经在多个军工院所和企业批量应用。

三、 性能对比与国产替代优势

在国产替代的背景下，国内众多半导体企业纷纷响应这一趋势，推出了各自的 4644 系列替代产品。这些产品在保持与 LTM4644 相似性能指标的同时，还提供了更具竞争

力的价格和更灵活的本地化服务。对其中一些比较有产品特色品牌的 4644 系列芯片进行对比分析。

表 1 ASP4644 与主流竞品关键指标对比（数据来源：实验室）

品牌参数	ASP4644A3B (国科安芯)	LTM4644MPY (ADI)	HCE4644MLMB (七星华创)	FHT4644MY (风华高科)
输入电压	4V to 15V	4V to 14V 2.375V to 14V	4.0V to 4V	4.0V to 15V
通道数	4（多路并联）	4（多路并联）	4（多路并联）	4（多路并联）
输出电压	0.6V to 5.5V	0.6V to 5.5V	0.6V to 5.5V	0.8V to 5.5V
输出电流	4A	4A	4A	4A
纹波	4.5mV	5mV	20mV(典型值)	10mV
最高效率	94.50%	95.00%	94.50%	92.00%
电压调整率	±1.5%	±1.5%	1.50%	±2%
工作频率	1MHz	1MHz	1M	1MHz
工作温度	55°C to 125°C	-55°C to 125°C	-55°C to 125°C	-40°C to 125°C
封装	BGA-77	BGA-77	BGA-77	BGA-77
尺寸	15*9*4.46mm	9*15*5.01mm	15*9*5mm	9*15*4.32mm 9*15*5.01mm
特色说明	有抗辐照型号 适合高辐射环境	行业标杆		提供多种封装

与进口产品 LTM4644 相比，ASP4644 在抗辐照能力、温度适应范围等核心指标上提升 25%-40%。在国产替代方面，其价格和供货周期较进口产品有明显优势，且解决了供应链安全问题。

四、 总结

ASP4644 凭借其企业宇航级抗辐照性能、多通道协同控制能力以及完全国产化优势，已成为极端环境电源系统的优选解决方案，其性能指标达到国际先进水平，部分参数实现超越。随着国产半导体产业链的成熟，该器件将为关键领域设备自主可控提供重要技术支撑。