基于 SMIC-28 nm 低功耗高精度带隙基准的研究

纪书江 1，2，3， 霍长兴 1，2， 孙海涛 1，2，刘 璟 1，2，刘 明 1，2
（1 中国科学院 微电子研究所，北京 100029；2 中国科学院 微电子器件与集成技术重点实验室，北京 100029；3 中国科学院大学，北京 100049）

摘 要：基于 SMIC 28 nm 工艺实现了一种用于 Flash 的低功耗高精度的带隙基准电路，在传统电压模结构上采用共源共栅结构提高了各支路偏置电流的精度和 PSRR，设计过程中仿真了器件所有 corner，温度范围-40~125℃和电源电压±10%的情况.300 次 Monte Carlo 仿真输出电压平均值为 1.196 42 V，方差为 5.011 mV，温度系数为 7×10 -6/℃，总电流仅为 264 nA，电源电压为 1.8 V 时，最恶劣 corner 总电流为 343 nA，低频 1 kHz 电源抑制比为 -78 dB.该电路中设计了一款新的启动电路，该电路由带负反馈的三支路偏置电路和施密特触发器组成，极大地提高了电路的稳定性，芯片版图面积为 105 μm×110 μm.

关键词：带隙基准；低功耗；低温漂；启动电路

A Low-Power and High-Percision Bandgap Reference Voltage Based on SMIC-28nm Process

JI Shu-jiang 1，2，3，HUO Chang-xing 1，2，SUN Hai-tao 1，2， LIU Jing 1，2 ，LIU Ming 1，2
(1 Institute of Microelectronics of the Chinese Academy of Sciences，Beijing 100029，China; 2 Key Laboratory of Microelectronic Devices & Integrated Technology，Institute of Microelectronics of Chinese Academy of Sciences，Beijing 100029，China; 3 University of Chinese Academy of Sciences，Beijing 100049，China)

Abstract：Based on SMIC 28 nm， a low-power and high-percision bandgap reference voltage for Flash memory is presented in the paper. Cascode is used to improve the percision of the bias current and PSRR. In this circuit design process ， all process corner ，the rage of temperature is -40~125℃ and power floats±10% has been simulated. With three hundreds Monte Carlo， the mean of output voltage is 1.196 42 V and standard deviation is 5.011 mv， the coefficient is 7 ppm/℃，the total current is 260 nA and When the power is 1.8 V the worse case is 343 nA and the PSRR is -78 dB at 1 kHz. A new startup circuit is presented， with the introduction of Schmitt Trigger and tip-branch， the bandgap shows better stability.The area of layout is 105 μm×110 μm 2 .

Key words：bandgap; low power; low temperature-drift; start-up circuit

作者简介：
纪书江 男，(1989-)，硕士研究生.研究方向为模拟集成电路设计.E-mail:jishujiang@ime.ac.cn.

霍长兴 男（满族），(1984-)， 研究实习员.研究方向为模拟集成电路设计.
孙海涛 男，(1987-)， 研究实习员.研究方向为存储器定制电路设计.
刘 璟 男，(1985-)，助理研究员.研究方向为 Flash 存储器电路设计及可靠性.