

# HiLog:OpenHarmony的高性能日志系统

## HiLog:A High Performance Log System of OpenHarmony

吴圣焱<sup>1,\*</sup>, 王枫<sup>1</sup>, 武延军<sup>1,2</sup>, 凌祥<sup>1</sup>, 屈晟<sup>1</sup>, 罗天悦<sup>1</sup>, 吴敬征<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>(中国科学院 软件研究所, 北京 100190)

<sup>2</sup>(计算机科学国家重点实验室(中国科学院 软件研究所), 北京 100190)

期刊论文,软件学报, DOI: 10.13328/j.cnki.jos.006900

\*Tel: 17545578609, E-mail: [shengyao@iscas.ac.cn](mailto:shengyao@iscas.ac.cn)

### 研究背景

#### 什么是OpenHarmony?

OpenHarmony是开放原子开源基金会(OpenAtom Foundation)所维护的核心孵化项目,目标是面向全场景、全连接、全智能时代,基于开源的方式,搭建一个智能终端设备操作系统的框架和平台,促进万物互联产业的繁荣发展。

#### 什么是日志系统?

日志系统的目标是提供一种可追踪、可审计和可操作的方法,以便了解系统的状态、故障和性能。它在开发、测试、部署和运维过程中起着重要的作用,帮助开发人员和管理人员理解和维护计算机系统。

#### 为什么要研发HiLog?

在OpenHarmony开源项目运营初期,其日志系统尚未构建,对操作系统的研发进展造成影响,同时从技术架构层面分析,当今主流日志系统均存在一定缺陷,难以满足需求,因此亟需研发一款高性能日志系统,实现OpenHarmony日志系统从无到有,从有到强的突破,这也是本文的主要工作目标与贡献。

### 模型规范

#### 性能原则

从软件层面提高日志吞吐量,降低丢包率。

#### 资源分配原则

操作系统资源的合理分配与日志系统资源的合理分配。

#### 兼容性原则

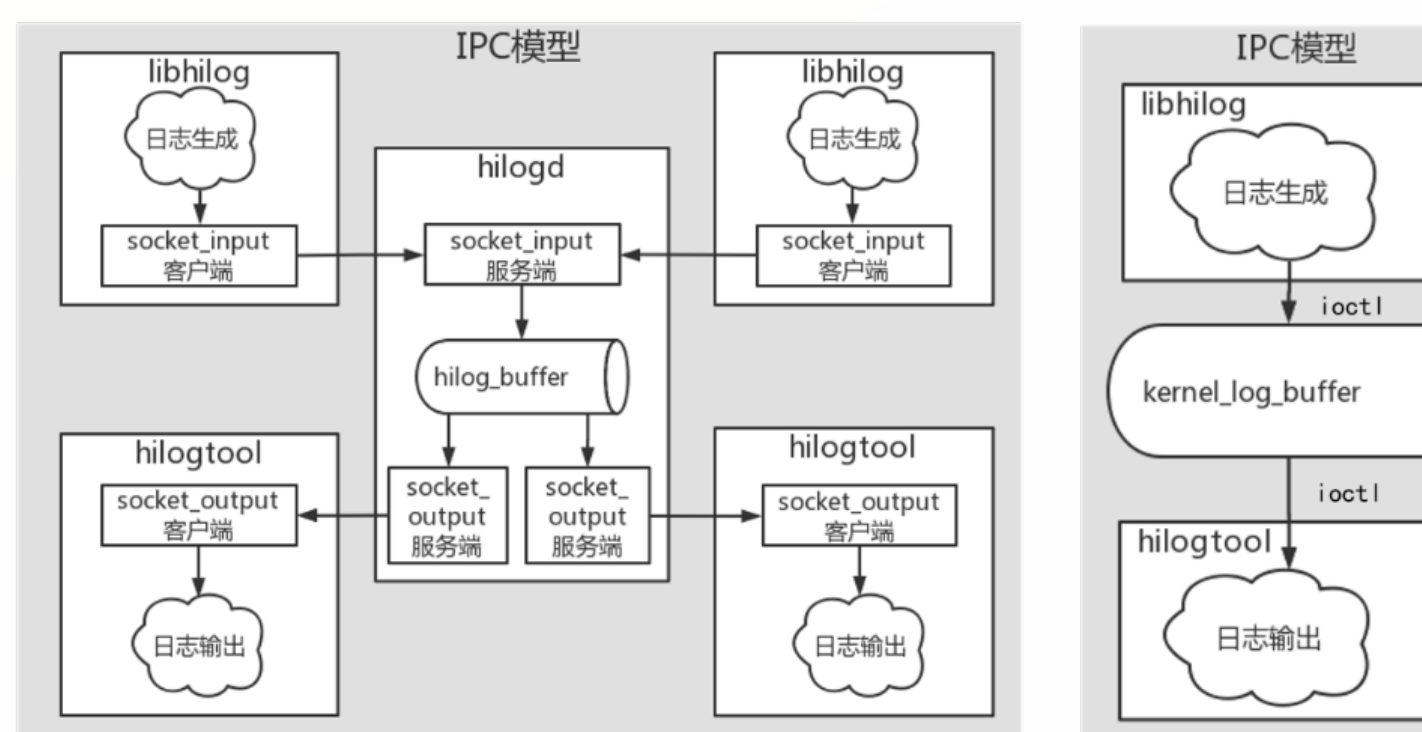
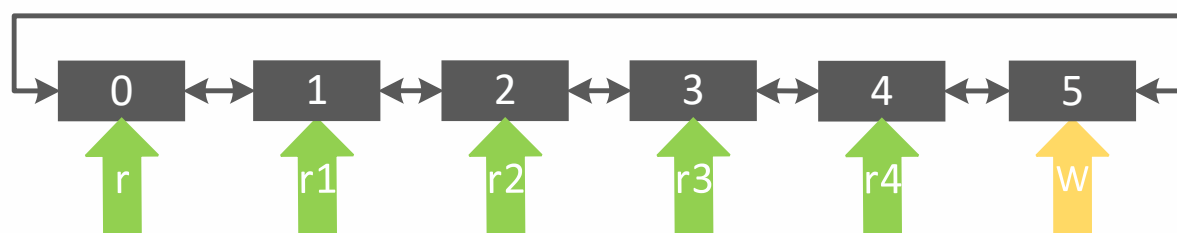
兼容IOT等轻量级设备。

#### 数据安全原则

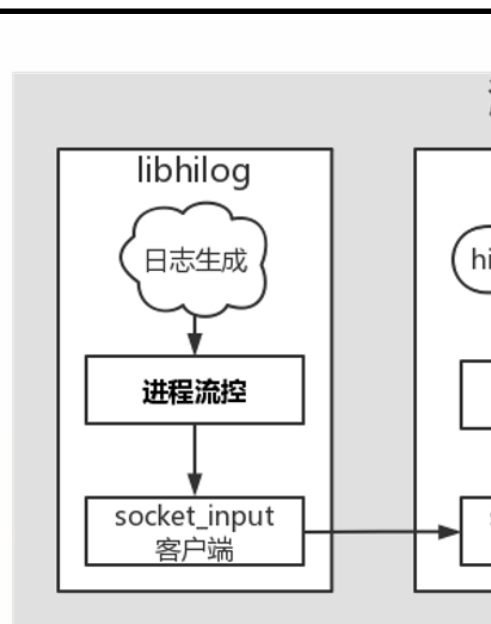
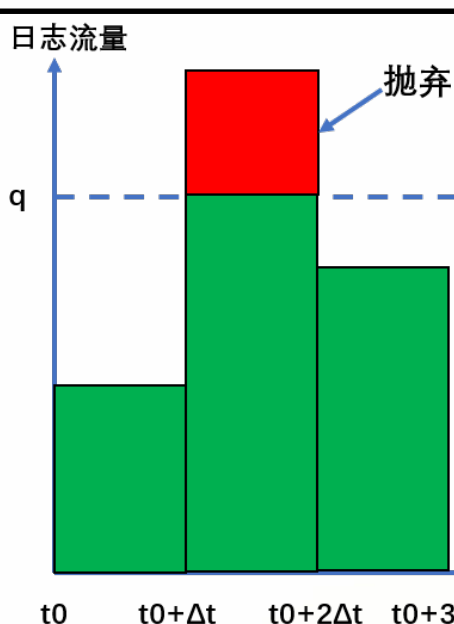
保护流经日志系统的关键信息。

### 设计实现

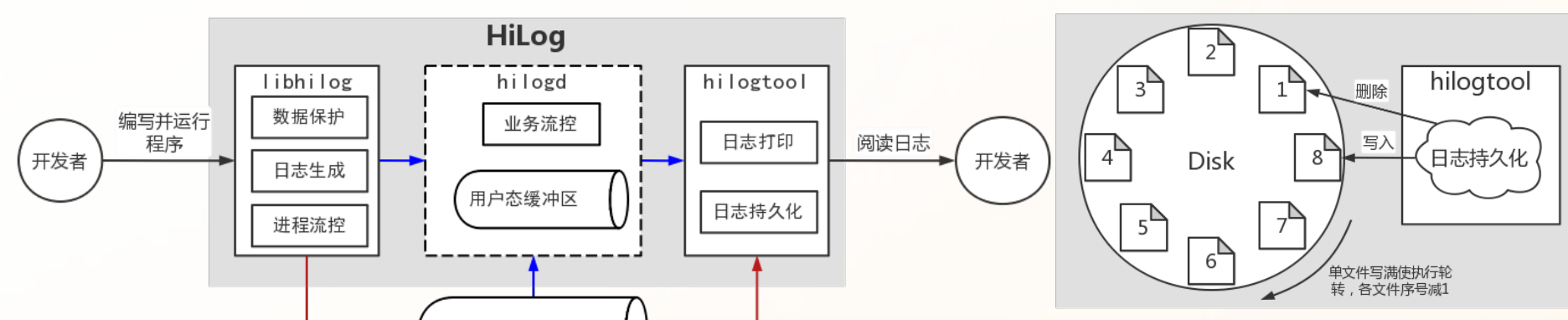
#### 高性能IPC & 缓冲区管理



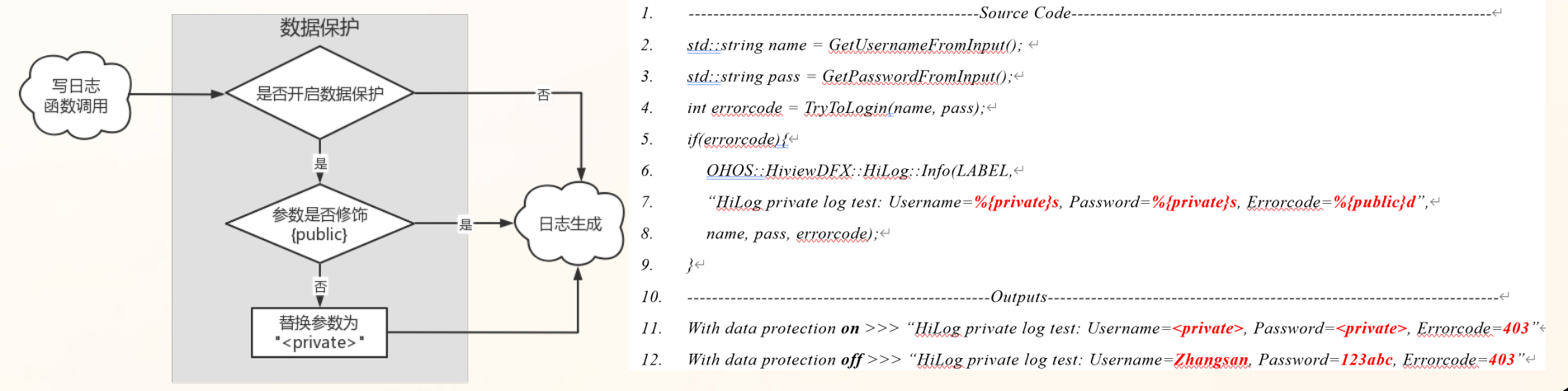
#### 日志流量控制机制



#### 模块化体系结构 & 日志落盘压缩



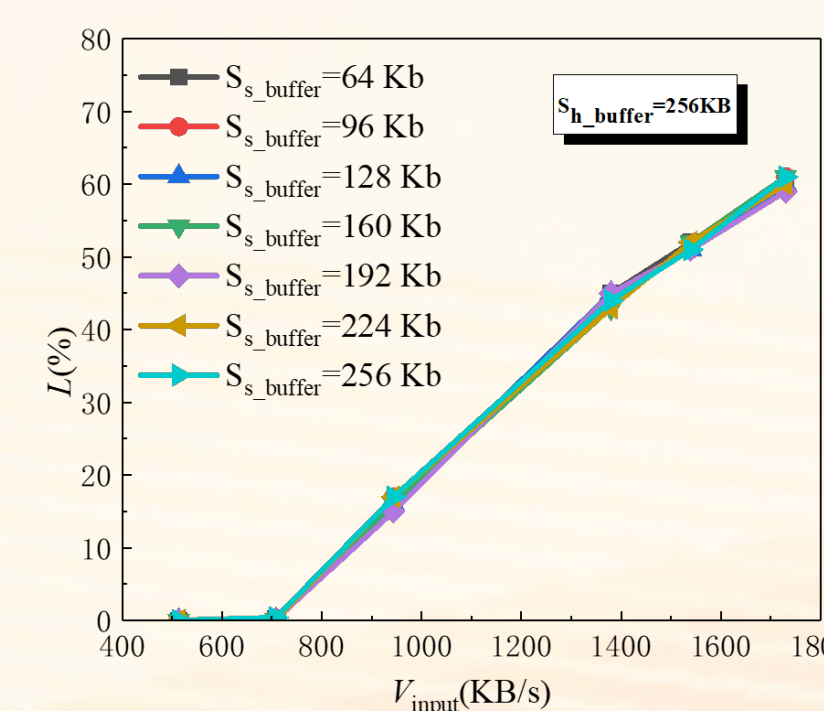
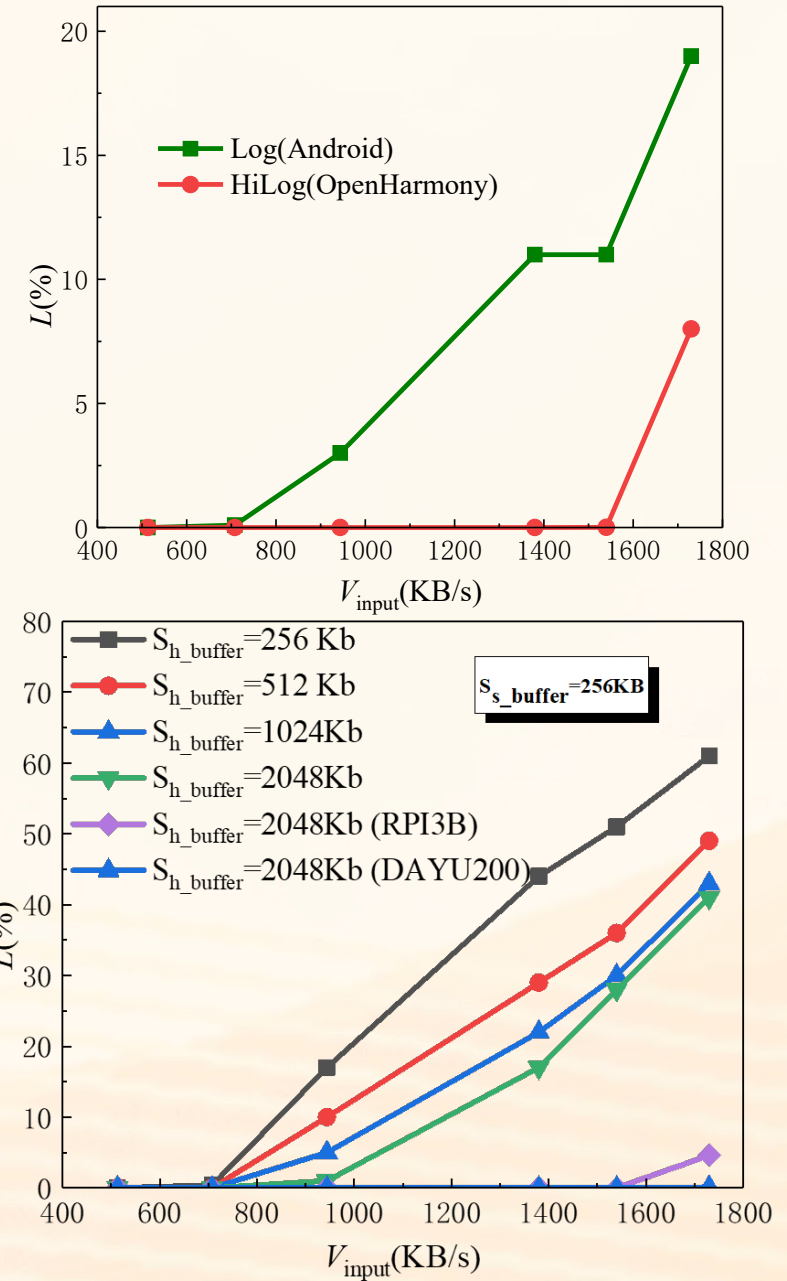
#### 轻量级数据安全能力



### 实验结果

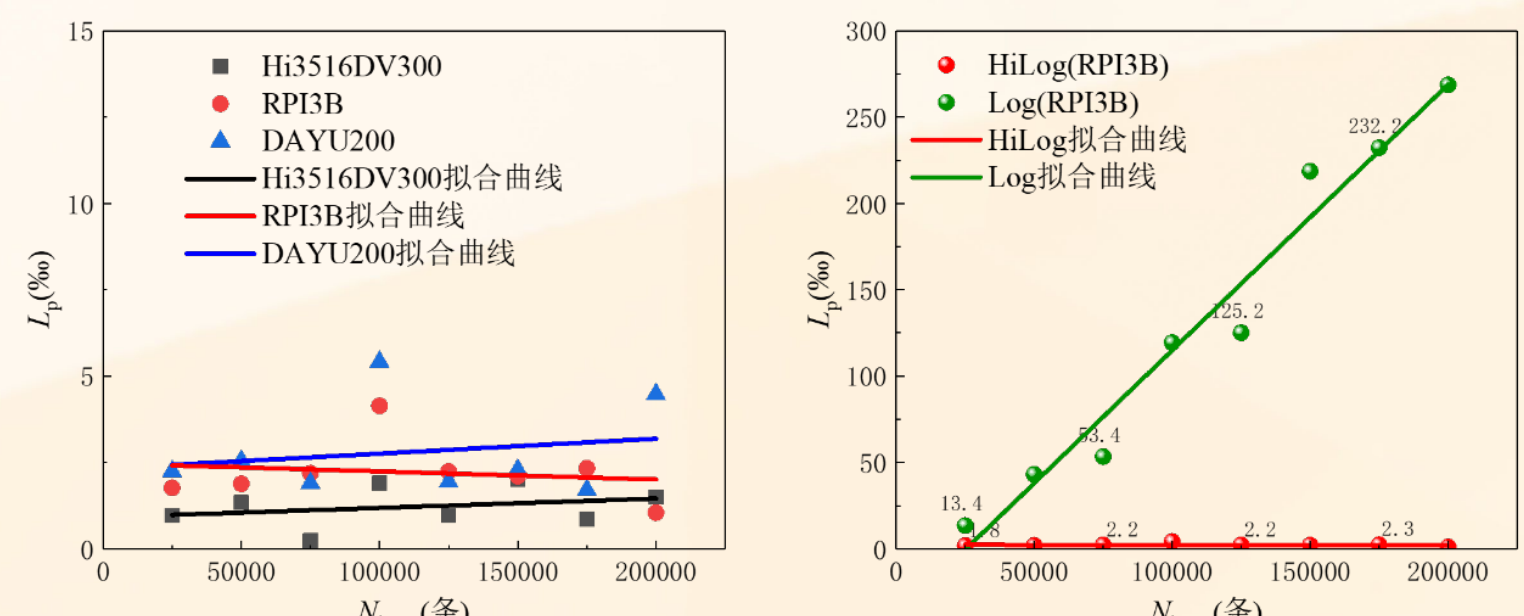
#### 基本性能

吞吐量提升:日志吞吐量可达1500KB/s;同设备条件下相比Android的Log日志系统提升114%。



#### 设备兼容性

低存储兼容:日志落盘压缩率可达3.5%,节省96.5%存储空间。

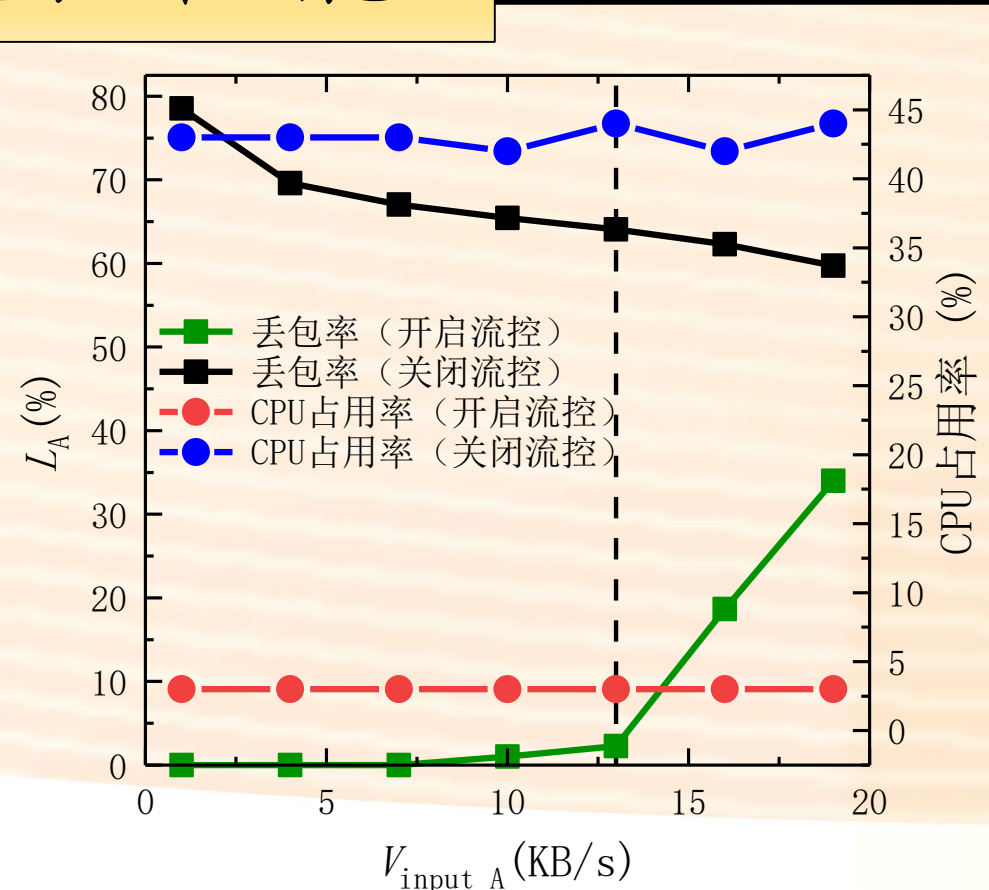


低内存兼容:理论上可适配设备内存低至96KB。

开发板名称 <sup>c3</sup>	CPU <sup>c3</sup>	内存 <sup>c3</sup>	存储 <sup>c3</sup>	HiLog 版本 <sup>c3</sup>	Log 兼容性 <sup>c3</sup>
润和 HH-SCDAYU200 <sup>c3</sup>	四核@2.0GHz <sup>c3</sup>	2GB <sup>c3</sup>	32GB+扩展 <sup>c3</sup>	标准 <sup>c3</sup>	可兼容 <sup>c3</sup>
HiSpark Hi3861V100 <sup>c3</sup>	单核@160MHz <sup>c3</sup>	352 KB <sup>c3</sup>	2048KB <sup>c3</sup>	轻量 <sup>c3</sup>	不兼容 <sup>c3</sup>
BearPi-HM_Nano <sup>c3</sup>	单核@160MHz <sup>c3</sup>	352 KB <sup>c3</sup>	2048KB <sup>c3</sup>	轻量 <sup>c3</sup>	不兼容 <sup>c3</sup>
旗点科技 GD32F303 <sup>c3</sup>	单核@120MHz <sup>c3</sup>	96 KB <sup>c3</sup>	256KB <sup>c3</sup>	轻量 <sup>c3</sup>	不兼容 <sup>c3</sup>

#### 流控性能

系统资源分配:高速写日志场景下,CPU占用率降低40%。  
日志资源分配:多进程高速写日志场景下,日志丢包率最多减少80%。



#### 安全能力

轻量级日志安全:基于格式化占位符对敏感变量进行保护,此功能几乎不会增加额外的性能开销和接口延时。

