



PRODUCT SPECIFICATION

DBPM

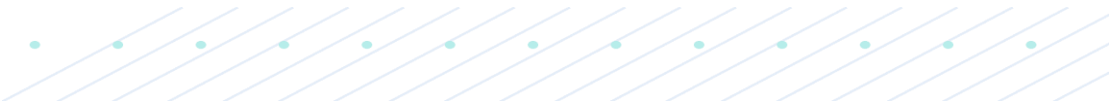
数字束流位置测量处理器

产品规格手册

高精度位置测量

多速率输出

低延时快反馈



面向同步辐射储存环的高分辨率、低延时束流位置测量电子学

01

产品概述

PRODUCT OVERVIEW

DBPM（数字束流位置测量处理器）是用于电子同步辐射加速器装置的高精度、低延时数字束流位置测量处理器，基于 1U19 英寸机箱设计，具备在各种数据速率和带宽下同时进行精确电子束位置测量的能力，具有亚微米级的位置测量分辨率、极低的数据处理延时以及良好的通道一致性等特点。

核心性能

< 500 nm	< 120 nm	< 30 nm	< 80 μs
TBT 位置分辨率	FA 位置分辨率	SA 位置分辨率	FA 处理延时

产品特点

- 四路射频输入同步数字化，实现 X/Y 双平面束流位置测量
- 导频注入与非对称双导频补偿，提升通道测量一致性
- 支持 TBT 逐圈、FA 快反馈和 SA 慢速轨道等输出模式
- 支持 20 kHz、50 kHz 两档典型 FA 数据更新率
- 支持首圈采集、逐圈数据记录和 PM 事后分析功能
- 提供 ADC 原始、TBT、FA 及 SA 数据缓存与读取能力
- 低延时 FA 信号处理，支持 SFP 光口实时快反馈输出
- 提供轨道联锁输出及温度、供电和风扇状态监测
- 采用 Xilinx Zynq UltraScale+ MPSoC，兼容 EPICS 系统
- 标准 1U 19 英寸机箱，12 V 直流供电，便于机架部署

02

产品规格

TECHNICAL SPECIFICATIONS

参数	性能指标	备注
输入信号带宽	500 ± 10 MHz	滤波频点支持定制
输入信号功率	< -4 dBm	
AD 转换	210 MSps/16-bit	
TBT 位置分辨率	< 500 nm @ 624.75 kHz	数据更新率支持定制
FA 位置分辨率	< 120 nm @ 20 kHz < 160 nm @ 50 kHz	数据更新率支持定制
SA 位置分辨率	< 30 nm @ 10 Hz	数据更新率支持定制
FA 位置计算延时	< 80 μs	
位置测量温度漂移	< 0.5 μm/°C	
流强依赖性	< 1 μm (输入信号功率 -34.4 dBm ~ -22.4 dBm) < 5 μm (输入信号功率 -74.4 dBm ~ -34.4 dBm)	
数据缓存	8 GB	DDR4
数据存储	32 GB	SD 卡，支持容量扩展
散热	风冷散热	支持风扇转速调节控温
供电	12 VDC	

03 典型性能测试

TYPICAL PERFORMANCE

位置分辨率典型测试

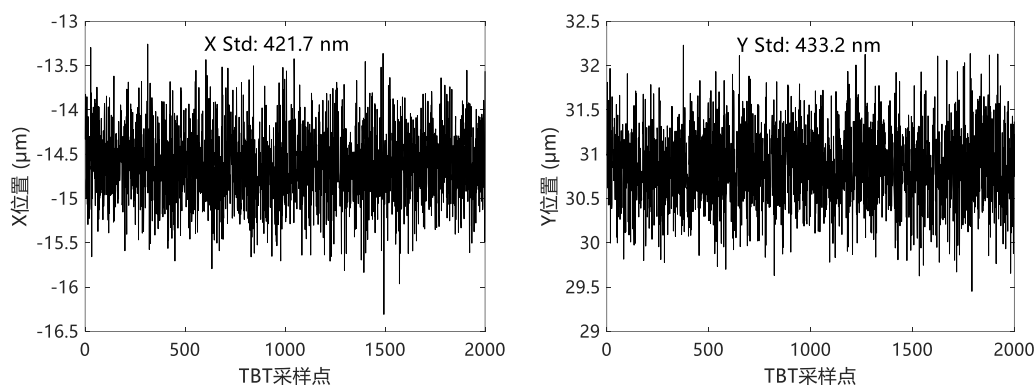


图 1 TBT 典型 X/Y 位置波形 (624.75 kHz)

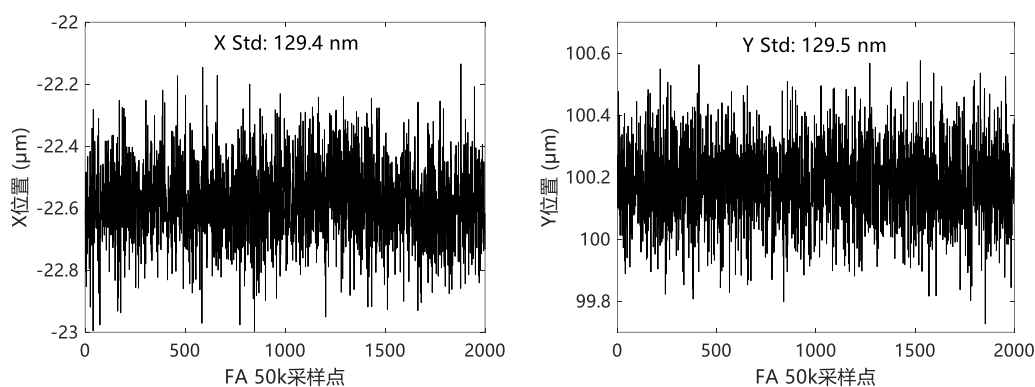


图 2 FA 典型 X/Y 位置波形 (50 kHz)

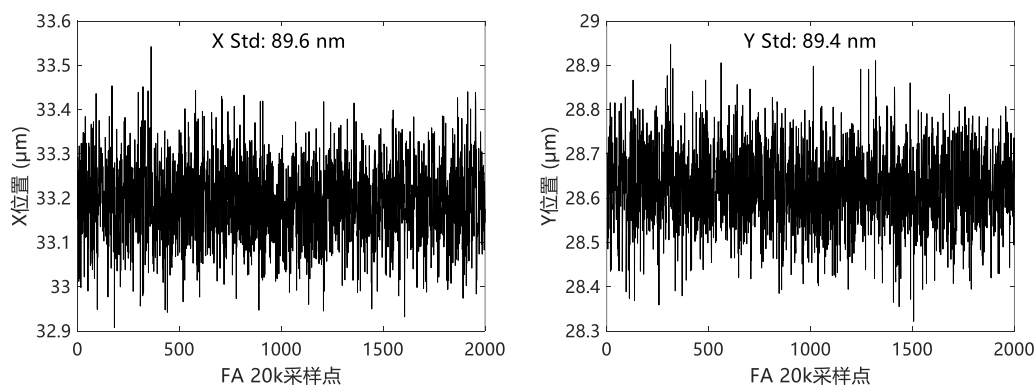


图 3 FA 典型 X/Y 位置波形 (20 kHz)

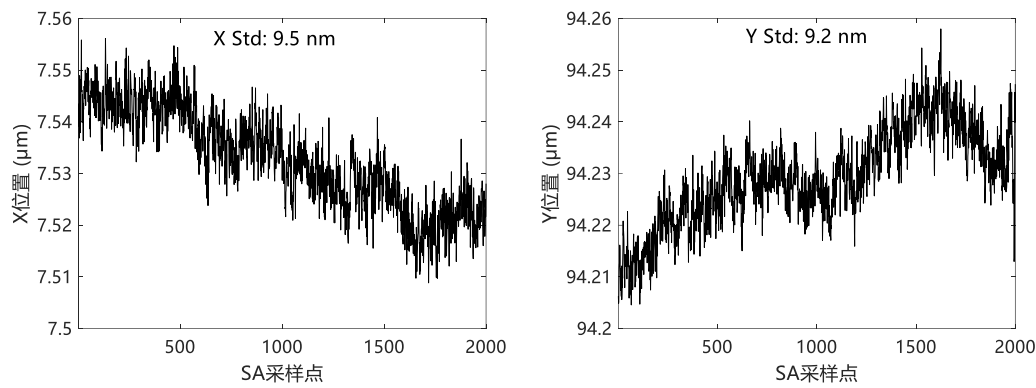


图 4 SA 典型 X/Y 位置波形 (10 Hz)

流强依赖性

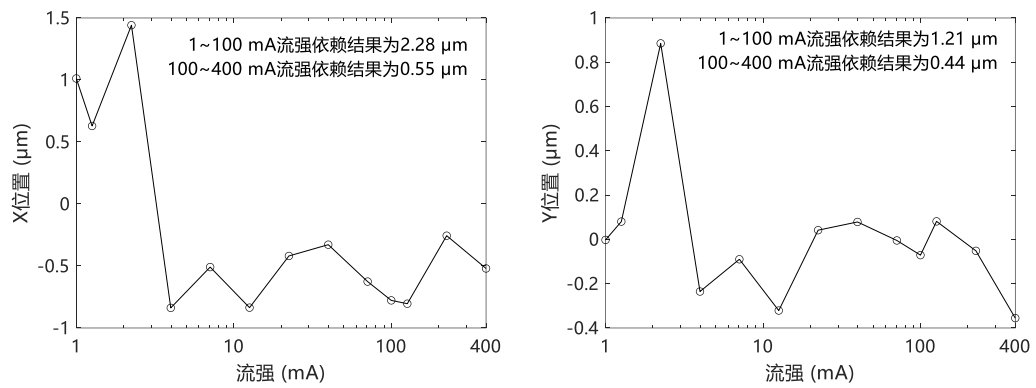


图 5 典型流强依赖性测试 (1 ~ 400 mA)

温漂

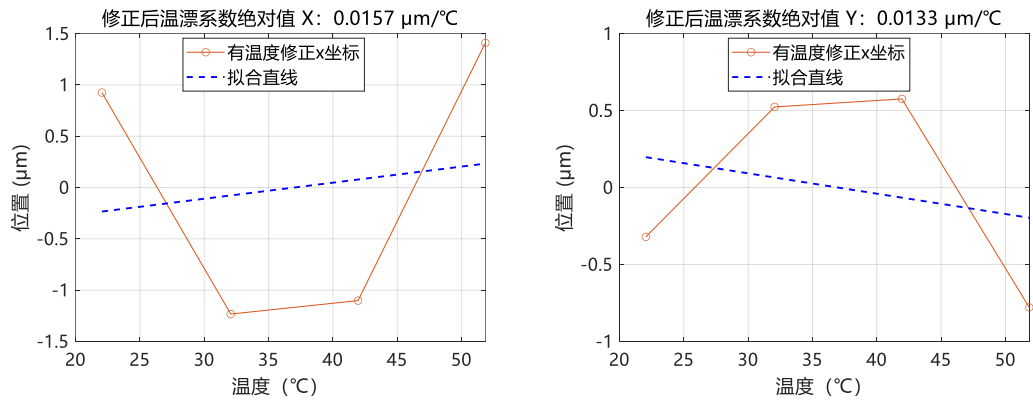


图 6 典型温度漂移测试

FA 信号处理延时

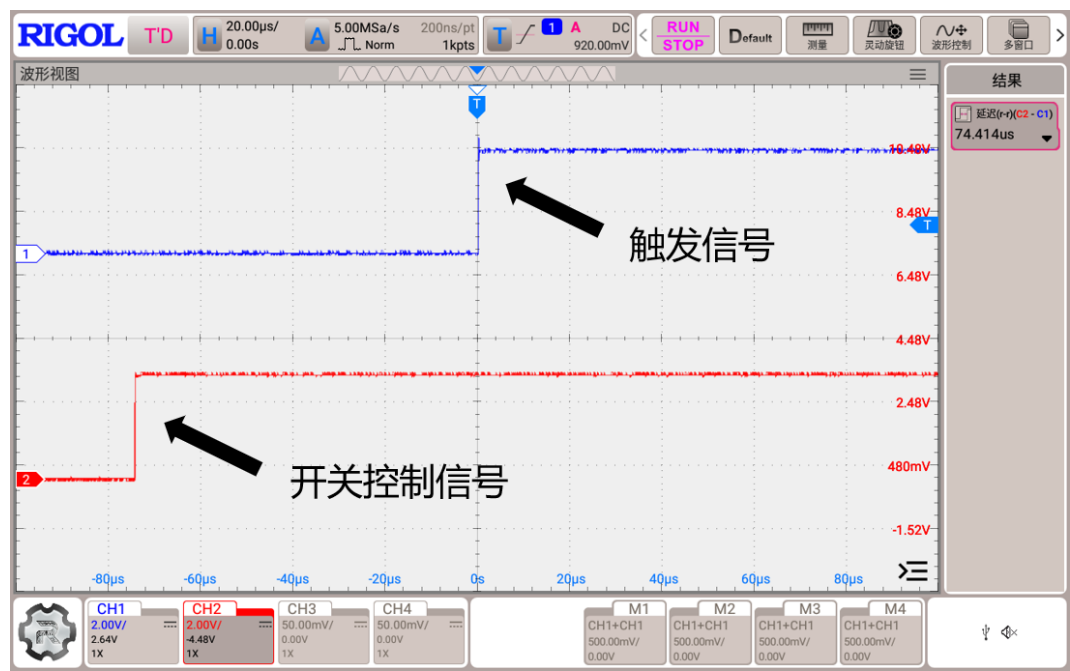


图 7 FA 处理延时实测波形

04

接口与机械尺寸

INTERFACES AND MECHANICAL DIMENSIONS

接口参数

接口	类型	描述
四路射频输入	SMA	A/B/C/D 四电极输入
参考时钟输入	单端 LEMO	接收机器同步时钟
轨道联锁输出	差分 LEMO	输出失效安全轨道联锁信号
快反馈光口	SFP	提供实时位置数据输出（FOFB）
以太网	RJ45	网络控制与 EPICS 通信
触发输入	单端 LEMO	首圈/逐圈等测量触发
PM 触发输入	单端 LEMO	事后分析事件触发
12 V 电源输入	航插	12 V 直流供电输入

尺寸参数

标准 1U、19 英寸机架式机箱；具体结构参数如下：

- 宽度：前面板 483 mm，后面板 442 mm
- 深度：450 mm（可定制）
- 高度：44 mm
- 重量：约 7 kg

