

PHYTIUM 飞腾

飞腾在工业计算机领域自主可控案例分享

飞腾嵌入式销售部副总监：王常刚

Email: wangchanggang@phytium.com.cn

2019.10.25

完整产品线，谱系最全、性能最高、中国架构，服务于国家信息产业转型升级

高性能服务器CPU

对标 Intel 至强系列，作为主控 CPU 应用于计算和存储服务器、安全设备、网络设备、数据中心等



FT-1500
16 核 64 线程
40nm
1.8GHz
65W



FT-1500A/16
16 核，4 DDR3
28nm
2.0GHz
30W



FT-2000+/64
64 核，8 DDR4
16nm
2.2GHz
96W



FT-2500
64 核，2~8 路直连
2.5GHz
100W



FT-3500
32核，8DDR4
3.5GHz, 65W

高效桌面CPU

对标 Intel 酷睿系列，应用于桌面整机、一体机、便携机、网络安全设备等



FT-1500A/4
4 核，2 DDR3
28nm
2.0GHz
15W



FT-2000/4
4 核，2 DDR4
16nm
2.6~3.0GHz
10W

高端嵌入式CPU

对标 Intel 凌动和 PowerPC 系列，应用于嵌入式装备信息系统、工业控制等



FT-1000A
4 核
40nm
1.2GHz
30W



FT-2000A/2
2 核
40nm
1.2GHz
3W



FT-100/X
TBD

2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021

- FT-2000A/2 (FT2000A/HK) ——面向嵌入式领域

- 40nm工艺, 1.0GHz
- 集成2个计算核心
- 集成1个DDR3存储控制器
- 集成1个 x8 PCIE2.0接口
- 集成2个千兆以太网接口
- 集成DMA通道、LBC、I2C接口等接口
- 功耗3W
- 军品级



低功耗

- 多种低功耗手段
- 电源关断
- DFS

• 低功耗设计

强实时性

- Scratch memory
- 低延迟调度
- 实地址模式

高可靠性

- 纠检错设计
- 故障隔离与报告
- 宽温设计

高安全性

- 安全隔离
- 安全启动

• FT-1500A/16——面向通用服务器

PHYTIUM 飞腾

28nm

工艺

1.5GHz

主频

96Gflops

峰值浮点性能

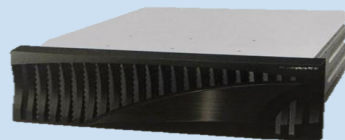
16核

核数

35W

功耗

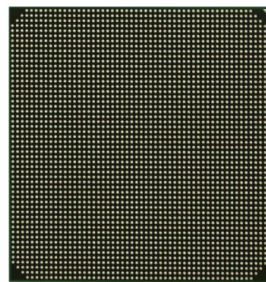
- 集成4个DDR3存储控制器，访存带宽51.2GB/s
- 集成2个x16 PCIE3.0接口
- 实测性能达到Intel 2010年主流处理器水平



- FT-2000+/64 面向高端服务器

PHYTUM 飞腾

- 面向高端服务器的FT-2000+/64



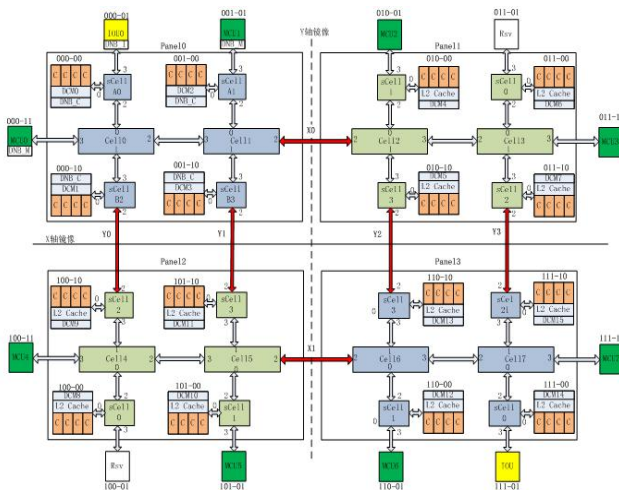
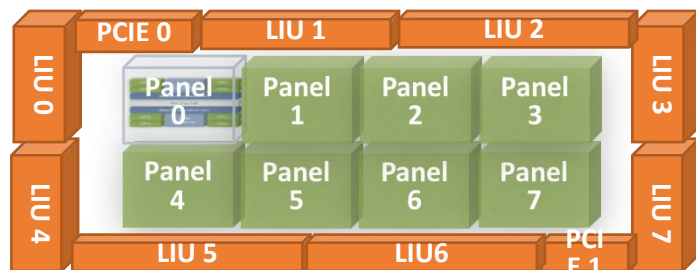
工艺 16nm
核心 64
主频 2.2GHz
峰值性能 588.8GFLOPS

↑
64个FTC-662处理器核心

存储接口 8个DDR4/2400存储控制器

PCIE接口 集成33lane PCIE3.0接口

实测性能 相当于2014年Intel至强E5-2695v3 服务器芯片水平



- FT-1500A/4——面向桌面计算机

PHYTIUM 飞腾

28nm

工艺

1.5GHz

主频

4核

核数

15W

功耗

- 集成4个自主计算核心
- 集成2个DDR3存储控制器
- 集成2个 x16 PCIE3.0接口
- 集成1个千兆以太网接口



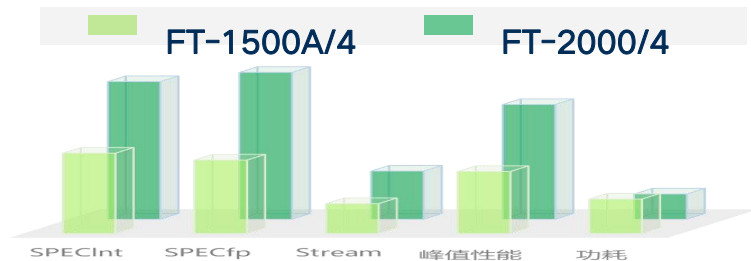
• FT-2000/4 ——新一代四核高性能芯片

PHYTIUM 飞腾

- 16nm 工艺
- 主频 2.6 GHz
- 4 个 64 位处理器核 FTC663
- 2 个 DDR4/3200 通道
- 集成 34 lane PCIE3.0 接口
- 支持 UEFI+ACPI, 支持待机和休眠
- 全芯片典型功耗 10w

✓实测性能：
相当于2016年 Intel 酷睿 i5-6400 桌面芯片水平（65W）

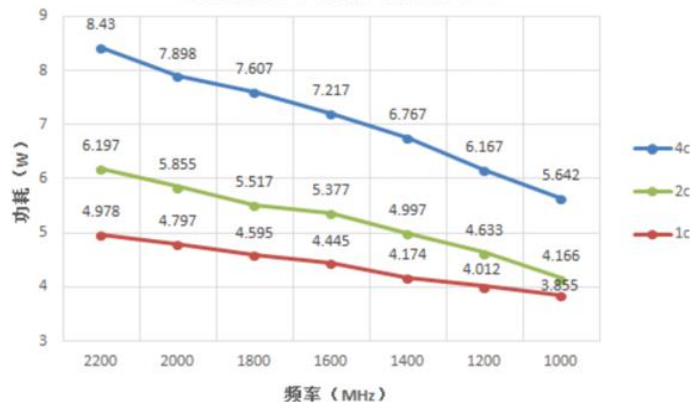
✓可通过“降频”、“减核”的方式满足嵌入式工控场景需求



新一代桌面芯片性能较上一代性能提升 1 倍

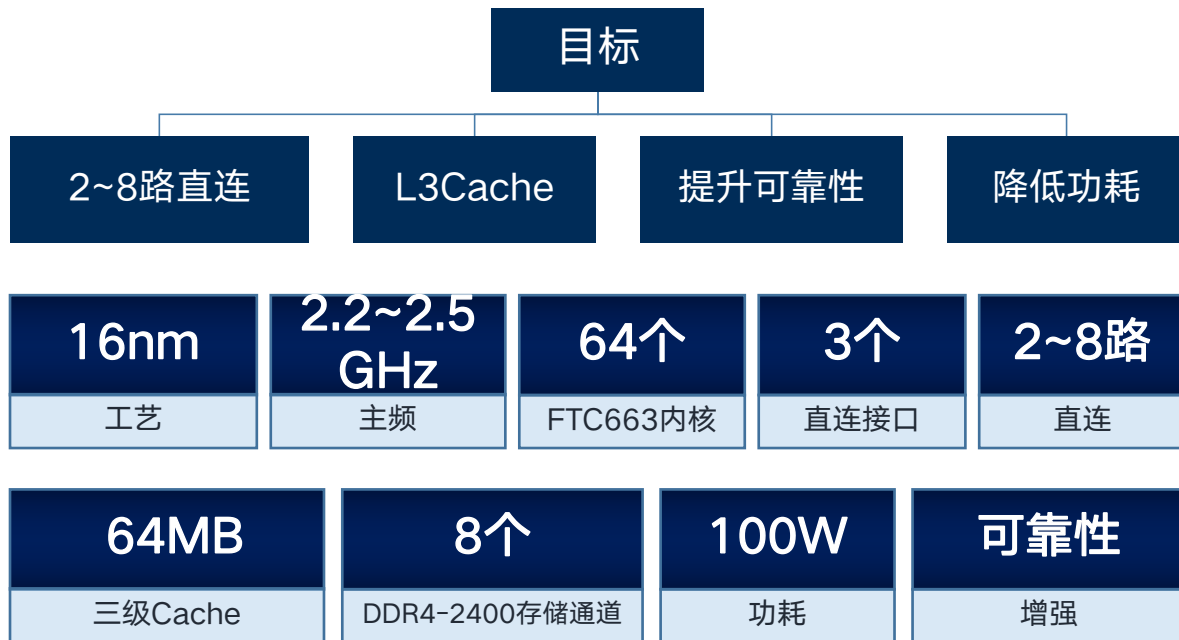
功耗降低 33%

相同电压下不同频率功耗分布图



- FT-2500/64——多路服务器

- 多路服务器芯片FT-2500/64



FT-100L

FT-
100LS

FT-
100LD

FCBGA 289 管腿兼
容

FT-100M

FT-
100MS

FT-
100MD

FCBGA 484 管腿兼
容

FT-100H

FT-
100HD

FT-
100HQ

FCBGA 841 管腿兼
容

一次流片，三种封
装



三大系列，六+N 型产品，800mW-10W

柔性设计：可高可低，用户可定制化选择
划分维度：管腿数、主频、应用领域权衡
I/O接口：瞄准应用，对标主流NXP芯片
型谱丰富：支持做BMC、桥片模式使用

目录

CONTENTS



PART 01
公司情况



PART 02
产品情况

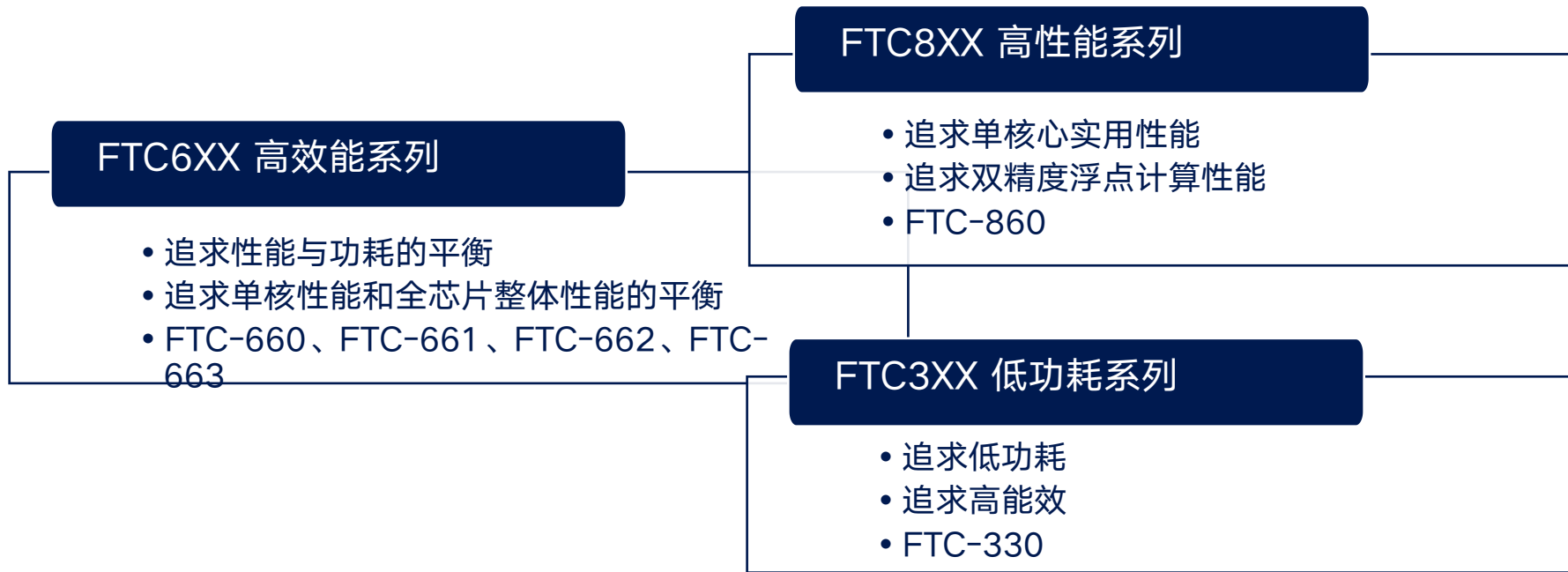


PART 03
生态建设



PART 04
案例分享

- 飞腾自主核FTC



主流操作系统发行版对部分CPU指令集架构支持

	X86	ARMV8	ALPHA	MIPS
Debian	√	√	X	√
Ubuntu	√	√	X	X
Fedora	√	√	X	Fedora24以后不支持，目前版本号为30
CentOS	√	√	CentOS4.9以后版本不支持，目前版本号为7.6	X

Commits per author per quarter (path 'arch/alpha')

Author	Q2 2018	Q3 2018	Q4 2018	Q1 2019	Total
Christoph Hellwig	7	3	0	0	10
Mark Rutland	7	1	0	0	8
Eric W. Biederman	6	0	0	0	6
Alexandre Belloni	2	0	0	0	2
Arnd Bergmann	2	0	0	0	2
Sinan Kaya	2	0	0	0	2
Al Viro	0	1	0	0	1
Dominik Brodowski	1	0	0	0	1
H. Peter Anvin (Intel)	0	0	1	0	1
Jann Horn	0	1	0	0	1
Others (10)	5	3	0	2	10
Total	32	9	1	2	44

Commits per author per quarter (path 'arch/arm64')

Author	Q2 2018	Q3 2018	Q4 2018	Q1 2019	Total
Mark Rutland	19	29	0	3	51
Will Deacon	9	15	4	6	34
Marc Zyngier	18	13	1	1	33
Jerome Brunet	11	21	0	0	32
Sergei Shtylyov	29	1	1	0	31
Ard Biesheuvel	13	11	0	4	28
Dave Martin	24	0	1	1	26
Yoshihiro Shimoda	20	2	0	0	22
Icenowy Zheng	14	4	0	0	18
Geert Uytterhoeven	15	1	0	0	16
Others (183)	315	155	15	7	492
Total	487	252	22	22	783

Commits per author per quarter (path 'arch/mips')

Author	Q2 2018	Q3 2018	Q4 2018	Q1 2019	Total
Paul Burton	13	31	0	7	51
Christoph Hellwig	35	4	0	0	39
Huacal Chen	2	3	4	4	13
Matt Redfearn	11	2	0	0	13
Maciej W. Rozycki	5	3	1	1	10
Alexandre Belloni	4	4	0	0	8
Dominik Brodowski	8	0	0	0	8
Masahiro Yamada	7	1	0	0	8
Steven J. Hill	0	7	0	0	7
Mark Rutland	6	0	0	0	6
Others (68)	64	42	6	13	125
Total	155	97	11	25	288

Commits per author per quarter (path 'arch/x86')

Author	Q2 2018	Q3 2018	Q4 2018	Q1 2019	Total
Thomas Gleixner	38	20	19	0	77
Joerg Roedel	4	48	0	0	52
Reinette Chatre	37	13	2	0	52
Sean Christopherson	5	26	2	4	37
Borislav Petkov	24	2	1	2	29
Konrad Rzeszutek Wilk	20	7	0	0	27
Liran Alon	3	17	5	0	25
Dave Hansen	18	4	1	1	24
Junaid Shahid	3	20	1	0	24
Christoph Hellwig	16	6	1	0	23
Others (214)	348	266	91	33	738
Total	516	429	123	40	1108

CPU指令集架构不活跃，生命力不顽强，随着Linux发行版和Linux内核的持续更新和发布，该分支就会有不再被支持的风险，由此带来软件开发、移植部署等诸多困难。

联合 600余家国内软硬件厂商，打造完整生态体系

集成商

中软 CS&S TAIJI 太极

inspur 浪潮 THUNISOFT 华宇 中国航天科工集团

DHC 东华软件 Neusoft 东软 神州软件

CEIC 中国电子科技集团公司第十五研究所

神州数码 Digital China 华迪计算机集团有限公司

整机

Great Wall 长城 lenovo 联想

inspur 浪潮 PowerLeader 宝德 同有 TOYOU 清华同方

研祥集团 研祥集团 W 万方电子 MAIPU 迈普

启明星辰 Estor 鲸鲨 eaware

天融信 TOPSEC 天固信安 SKYSOLIDISS 宏杉科技 macrosan

ZTE 中兴 BANGYUAN 邦彦 H3C GALAXYWIND 艾博唯科技

OEM

HANWEI TDG-TECH 天通·精电

上海柏飞电子科技有限公司 Prophet Electronic Technology Corp. Ltd. 华北工程 NORCO

BANGYUAN 邦彦 EmbedWay

BITLAND Topstar 顶星 ADIANTECH 研华科技

CONSYS 科思科技 CZC 创智成

软件

ACoreOS Embedded Operating System 中国船舶工业集团公司 锐华 SylixOS embedded

银河麒麟 KYLIN 科银京成 GBASE 南大通用 人大金仓 BaseSoft 达梦数据库

东方通 Kingdee 金蝶 金山 WPS

BYOSOFT 中创软件 中安网脉 神州软件

YOZO 永中软件 中安网脉 神州软件

HARMONY TECHNOLOGY 鼎甲科技

服务器 100余款

桌面PC 70余款

便携机 40余款

存储 20余款

网安设备 20余款

嵌入式板卡 40余款



飞腾生态合作伙伴

6 大类 300 余种整机产品

6 大类 1000 余种软件

• 终端全栈解决方案与生态图谱

PHYTIUM 飞腾

应用软件



操作系统



台式机 一体机 笔记本

OEM



ODM



固件

昆仑固件



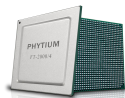
uboot

芯片

PHYTIUM 飞腾



FT-1500A/4



FT-2000/4

飞腾已与国内**200+**主流桌面应用软件厂商进行了适配和优化，终端用户体验越发完美

办公软件

金山WPS Office
永中Office
中标普华办公套件
数科ODF
福昕ODF
点聚签章
安司源密信客户端
致远协同
华工安鼎电子文档

系统应用

搜狗拼音、
五笔输入法
华宇拼音输入法
360压缩

应用软件

随锐会见视频会议
信源豆豆及时通信
亿图MindMaster
华宇及时消息系统
用友政务软件
金蝶天燕政务软件
苍穹地理信息平台
中望麒麟CAD
华大九天Skipper
金山词霸 星际快译

中间件

金蝶Apusic中间件
伟创中间件
东方通

安全软件

金山V8+安全系统
奇安信360天擎
瑞星防病毒软件
360网神终端安全
奇虎360杀毒
天融信安全系统
北信源安全系统
汉邦审计系统
海加管控系统
辰信领创景云防病毒
普世时代科云管控
安天智甲防御系统
汉邦京泰管理系统
腾讯御点
火星舱数据保护系统

网络工具

360浏览器
火狐浏览器
QQ浏览器
海泰方圆红莲花
红芯企业浏览器
赢达速龙浏览器
安宁安全邮件系统
微信，QQ

影音娱乐

腾讯视频
360万能播放器
美图秀秀

目录

CONTENTS



PART 01
公司情况



PART 02
产品情况



PART 03
生态建设



PART 04
案例分享

1.产品需求特点:

低&中端需求特点:

1U &2U 产品； 多网口产品；

客制化前面板和机箱颜色；

个性化需求（液晶屏&塑模面板等）；

板载+扩展&全模块化设计；

基本以OEM 为主，部分ODM 需求

高端：除了CPU计算，强I.O吞吐还带交换等功能

2.厂商主要产品为边界系列:

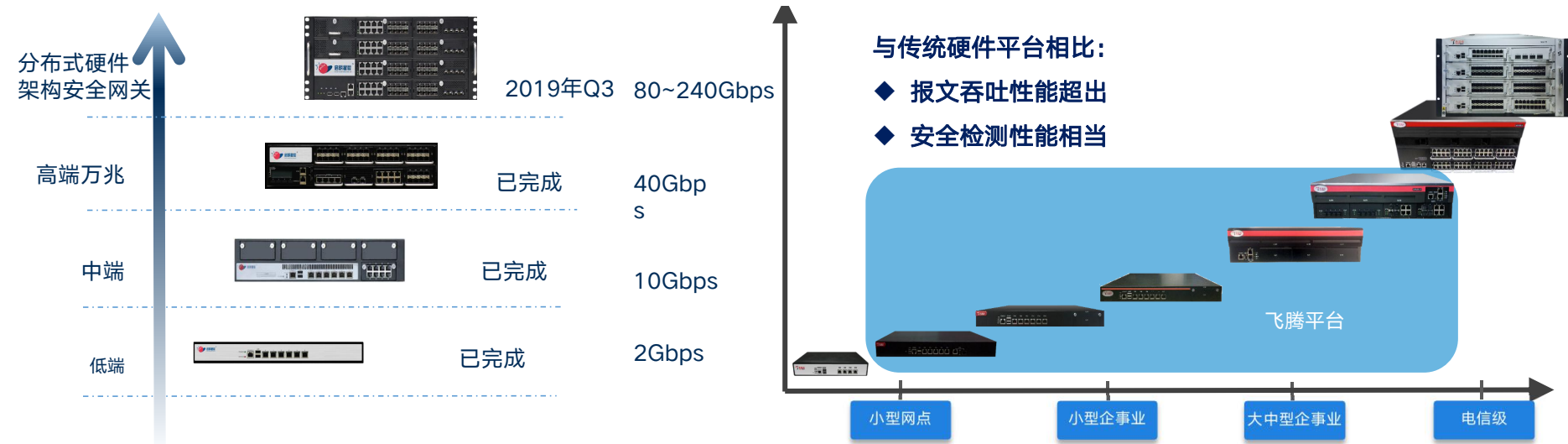
防火墙，综合&病毒过滤网关，JM机，网闸，上网行为管理等

3.关于信息安全项目，如右图所示（某领导厂商近几年项目）

项目名称	支持单位
高性能综合安全网关系统	国家发改委
入侵防御系统与防拒绝服务产品	信息产业部
可信网络综合监管系统	科技部
可信网络综合监管系统的研制	北京市科委
可信网络管理系统	中关村园区
网络威胁防御管理系统	信息产业部
高性能网络安全芯片的开发	北京市工促局
电信级防火墙的研制及产业化	信息产业部
可信接入管理与控制系统的研发	北京市科委
企业级信息安全管理平台的产业化	国家发改委
安全一体化集中管理系统(SOC)	工业和信息化部
基于互联网的应急响应服务体系(中国电信合作)	国家发改委

• 安全设备

PHYTIUM 飞腾



- 飞腾平台产品覆盖从小型网点到大中型企事业等业务场景;
- 飞腾平台产品对比X86产品, 大包吞吐率和并发连接数持平, 小包吞吐率和低延时具有优势;
- 产品种类包括: 防火墙/网关/入侵检测/安全管理等软硬件产品。

• 轨交市场国产化案例

PHYTIUM 飞腾

1. 关于国产化

- 城市轨道交通设备是技术型密集产品，涉及到机械、电气（强电、弱电）、计算机、声学及乐学等技术领域，与工业基础有密切联系。它主要包括机车辆、空调系统、电气传动系统、计算机临近系统和诊断系统以及通信系统、消防报警系统和自动检票系统。
- 城市轨道交通设备国产化工作的重点是轨道车辆和信号系统

2. 国产化需求特点

高可靠计算：3U CPCI

低成本计算：BOX PC, IPC

I/O扩展：模拟输入模拟输出 高速DAQ

数字I/O

车辆总线扩展：CAN, UART, MVB, LAN

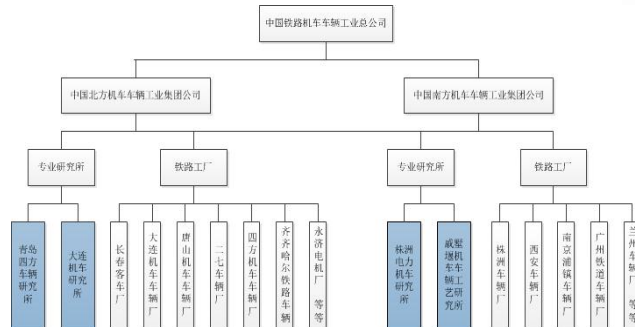
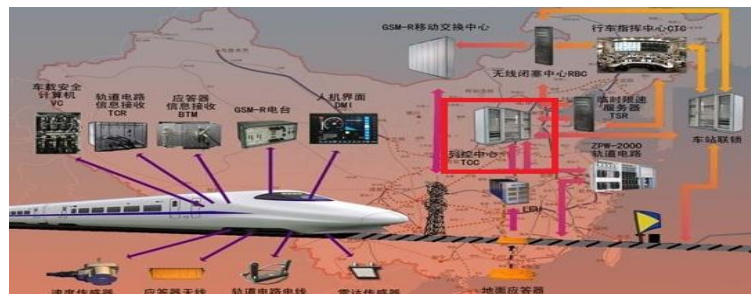
以太网交换机

通讯扩展：WIFI模块, WIFI AP, 3G 模块

3, 国产化目前主要应用：列车控制；车载ATP、联锁；轨交芯片联合研发；检测车辆；AFC、PIS、BAS...



中国通号





三大支撑技术

✓ 采购分类:

一次设备类: 包括线圈类、开关类、配网设备类、塔材和线材类

二次设备类: 包括变电站自动化、配电自动化、控制保护类、变电站安全自动装置、调度自动化、遥视系统、电源类、网络通信、监视仪表, 信息IT类、营销类 (包括电能计量器具、计量自动化、用户电能管理)

✓ 国产化主要就是针对二次设备类, 最典型的系统应用有:

IEC61850智能化变电站系统 变电站综合自动化系统;变电站远程图像[监控系统](#) 调度自动化系统 (地级、县级)

配电自动化系统 ;视频及环境监控主站系统;线路故障录波系统;油色谱在线监测系统;集中抄表管理系统 (营销的)

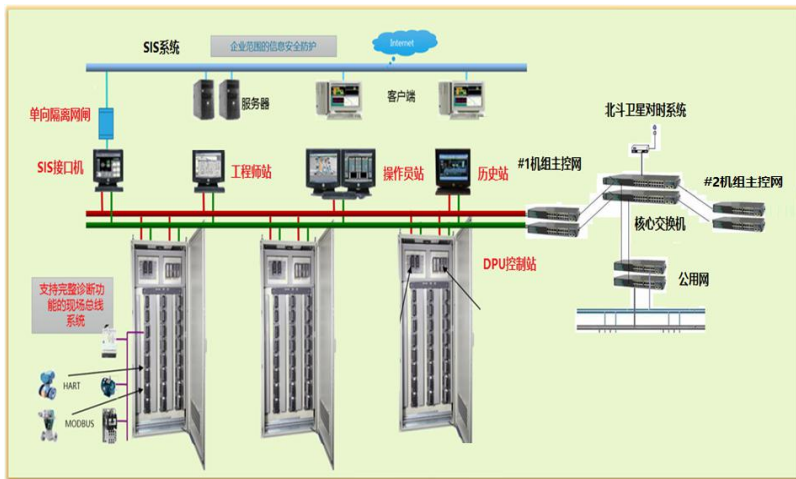
应用案例	应用方向&产品	产品思路
发电	火电发电DCS 水力发电监控系统 核电站数字仪控系统	软件 IEEE1588协议软件支持: PTP协议支持 精确时钟同步协议
输变电	- 变电站综合自动化系统 - 智能变电站CAC系统 - IEC-61850数字化变电站 - 故障录波:类似多串口的box-pc - 数字网络记录仪: 专用产品 - 小电流选线:带触屏的一体机 - 通讯管理机: 专用产品 多串口无风扇1-2U	
配用电系统	- 微网系统 - 智能配用电系统 - 电动车充电站监控	
电气设备监控	- 高压变频设备监控:IPC - 无功补偿SVC - 发电机励磁保护系统 - 箱式变压器监控	

• 电力行业目前国产化案例

PHYTIUM 飞腾

目前飞腾与火电、核电合作集团较多，如下单位主要体现在三大应用：

配电终端、继电保护、DCS应用、核电仪控系统



南瑞集团有限公司(国网电力科学研究院有限公司)
NARI GROUP CORPORATION · STATE GRID ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE

CYG 长园

长园深瑞继保自动化有限公司

中国华电集团有限公司
CHINA HUADIAN CORPORATION LTD.



许继集团



中控 · SUPCON

TPRI 西安热工研究院
XI'AN THERMAL POWER RESEARCH INSTITUTE

国产化相关政策

棱镜门主要监听内容电邮，即时消息，视频，存储数据，视讯会议，语音聊天，2013年斯诺登揭发后开始国产化的推进

国产化主要技术和产品

1. MCU处理器，所有视频码流解码，再编码
2. 编码技术SVC柔性编码算法，提升效率
3. MCU不作编解码，只做码流的中转，把任务下发到终端降低MCU的负载，网络弹性又高效，支持多个会议点
4. 全编全解技术架构-
5. 媒体硬件加速器，视频编码加速，FPGA,DSP,GPU
6. 云视讯会议颠覆已有硬件视讯会议，大幅降低成本方便部署
7. 场景和体验的重构，人脸识别
8. 生态：发展智能眼镜，摄像头，丰富应用场景
9. 专网专线-公有云，私有云以及混合云等

国产化的主要产品为

- 1，终端平台,目前大致方案为国产CPU+TI+麒麟；摄像头 +分体or一体机
- 2，其次是视讯会议服务器，机房&视讯会议室中应用，



。 。 。 。 。 。

主板&机箱需求特点:

多串多USB, 支持国产OS的适配,

支持显卡的扩展,

机箱定制, 外设的适配

Miniltx或ATX主板,

双or三显, 国产显卡的适配



ATM
系统结构

硬件子系统:

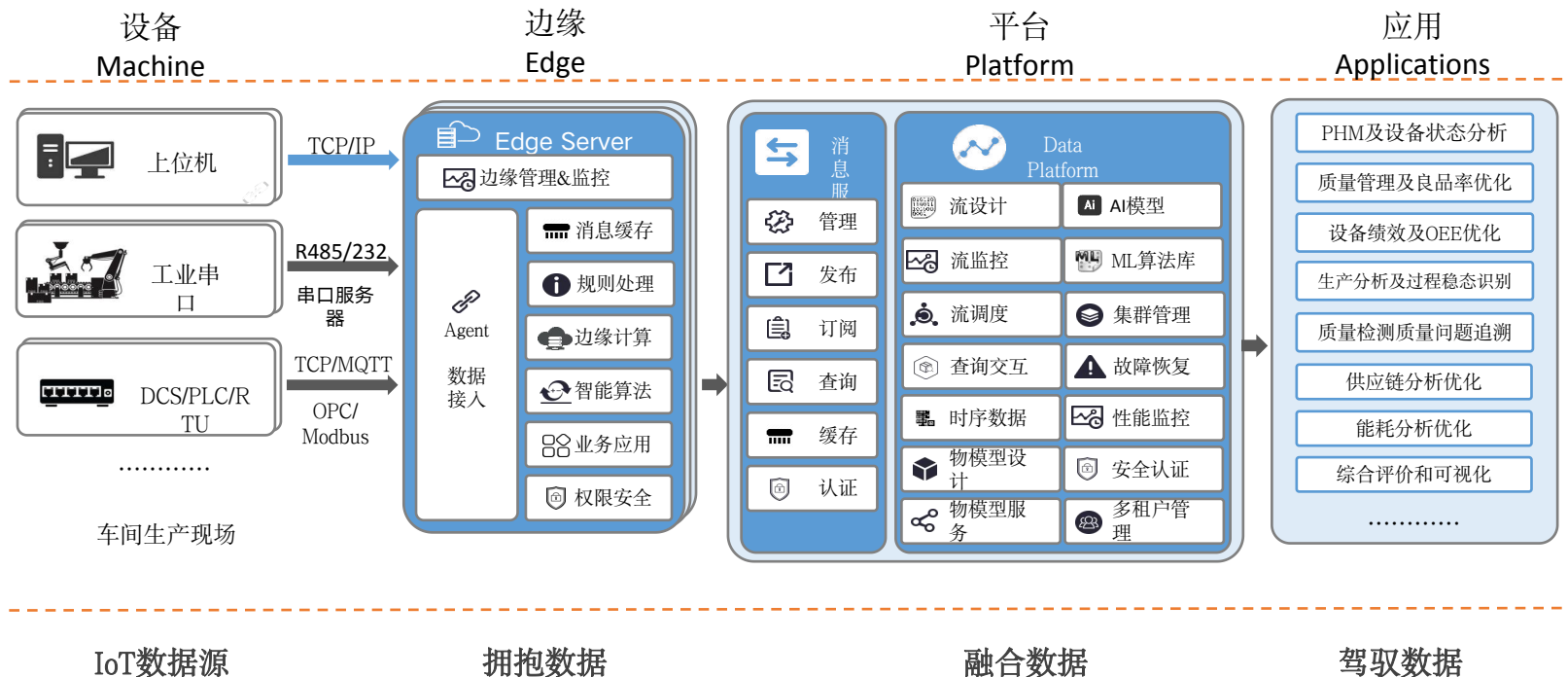
- 人机交互界面子系统
- 信息读取、验证子系统
- 选择操作子系统
- 打印凭条子系统
- 点钞子系统
- 照明子系统
- 安全监控子系统

软件子系统:

- 存款子系统
- 取款子系统
- 查询子系统
- 转账子系统
- 更改密码子系统
- 缴费子系统
- 信息交互子系统

飞腾和很多银行
主要的配套ATM厂家积极适配中。。。

工业互联网平台的架构（个人理解）



一个要素:模型（机理模型，数据分析模型）

两大融合：OT + IT

三种能力:拥抱数据（采集）、融合数据（存储）以及驾驭数据（分析和应用）

网关包括PLC,DCS,SCADA,伺服驱动器,传感器的协议解析等

工业互联网市场的主要国产化应用（一）

1， 整机产品/板卡类型：

BOXPC/Gateway/边缘服务器/边缘网关/IPC/定制行业专用机

ATX/COMe/PC/104/Miniitx...

2， 和国产CPU相关技术：

计算， 通信， 串口， 采集（视频/图像）， 网络， 交换

3， 对国产CPU的主要要求：

- 生态较完善，
- 嵌入式OS的支持；
- 低功耗，
- 强原生I/O， 封装小
- 其他： bios uboot/uefi,lice cycle...



和主要领导型工控厂家都在项目评估中。。。。。。

中国制造2025 重点发展的十大领域	重点项目
新一代信息技术	信息网络、5G、云计算、大数据、集成电路
高档数控机床和机器人	工业互联网、机器人
航空航天装备	航空发动机、嫦娥探月工程
海洋工程装备及高技术船舶	海工装备、船舶制造、燃气轮机
先进轨道交通装备	轨道交通
节能与新能源汽车	智能汽车
电力装备	新能源、能源互联网、智能电网
新材料	石墨烯、碳纤维
生物医药及高性能医疗器械	生物医药、精准医疗、移动医疗
农业机械装备	高端农机

工业互联网市场的主要国产化应用（二）

PHYTIUM 飞腾

➤流程工业：钢铁，石化，能源电力等

特点：连续生产，数字化程度高，工艺流程复杂，资产价值高，安全生产要求高
应用场景：智能工厂建设；HSE风险管控；供产销对接等

➤离散工业：航空，船舶，工程机械，汽车，电子等

特点：产品种类多，价值高，规模小，研制周期长，
应用场景：数据协同；生产工艺优化；供应链&设备健康管理；大规模定制；售后服务市场

➤工业互联网主要应用方向：

生产过程监控：管理优化，质量管理；能耗与排放管理；生产监控分析等

资产服务管理：产品后服务，设备健康管理等

企业运营管理：安全，财务，供应链，客户关系管理等

资产配置优化：金融，全流程系统性优化等

其他：数字化工艺设计辅助制造，仿真验证等

➤具体行业&应用场景

制药：精准试验，药物；缩短周期

油气：精准钻探；远程维护，运营优化，原油处理，催化裂化，催化重整

电力：火电机组运行分析；发电设备运行优化，齿轮箱故障预警；炉管在线寿命预测与评估

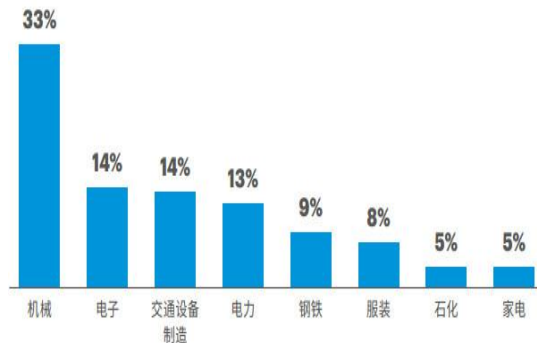
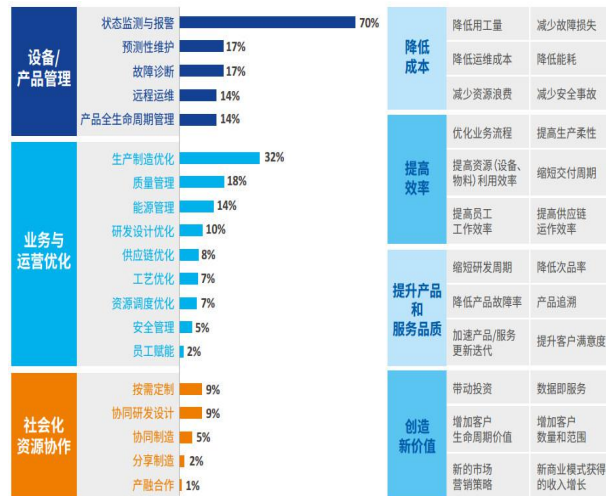
钢铁：现场数据采集，扎机震动检测；

电子：设备健康管理；人机协同，生产过程质量追踪；生产质量智能管理

制造中心：联网；机台状态预测性维护；厂务能源管理；环境监控；MES整合及生产履历；

医疗设备：远程管理&维护，

轨道交通：预测性维护与管理，主要数据PDM,QMS，MRO系统等



• 工业计算机国产化市场分析总结

- 1, 市场趋势：嵌入式 > 边缘计算（工业互联网）
- 2, 产品：平台 > 行业专用机 > 边缘网关
- 3, 由于工业互联网市场的发展，PC/通信等领域的领导型厂商介入，如联想等
- 4, 国外平台厂家主要选型ARM/intel CPU，应用软件迁移&适配针对基于ARM生态的国产CPU厂家是个契机
- 5, 目前国产化CPU主要的工作是：适配，适配再适配Vs对生态的要求
- 6, 嵌入式产品厂家都介入软件，硬件软件化趋势渐显
- 7, PICMG1.0 IPC产品渐被行业专用机，BOX-PC代替，但市场还是很大

	无风扇嵌入式整机	IPC/PC
工作温度范围	0-60度（可扩展：-20到70度：需要存储介质的支持）	0-45/60度
风扇	无	电源&cpu都风扇
震动性	5G震动，100G冲击	Non
内部结构	内部无线缆	内有线缆
生命周期	5-7年	1-2年
散热	被动散热	主动风扇散热
存储	支持SSD/CF卡等电子盘	支持机械硬盘
嵌入式	紧凑 坚固 铝质外壳，密封性好	镀锌钢板
电源	宽范围电源（6到36伏）输入	普通交流电源
维护性	易于维护（手拧螺丝拆卸）	难维护：拆卸麻烦
应用	高低温，高湿，多尘，震动，腐蚀性较强现场	一般工作环境

敬请指导

www.phytium.com.cn



Mukun

北京 海淀



扫一扫上面的二维码图案，加我微信