

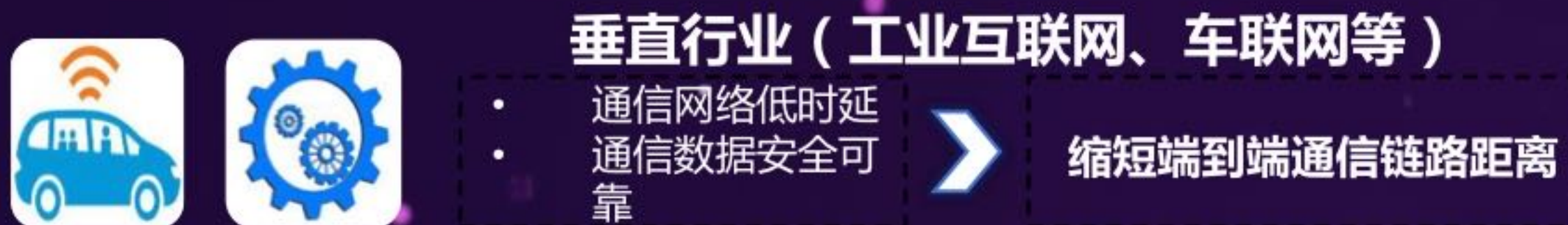
# 5G小基站技术方案演进及国产化进展分析

中国移动通信集团设计院有限公司  
任冶冰

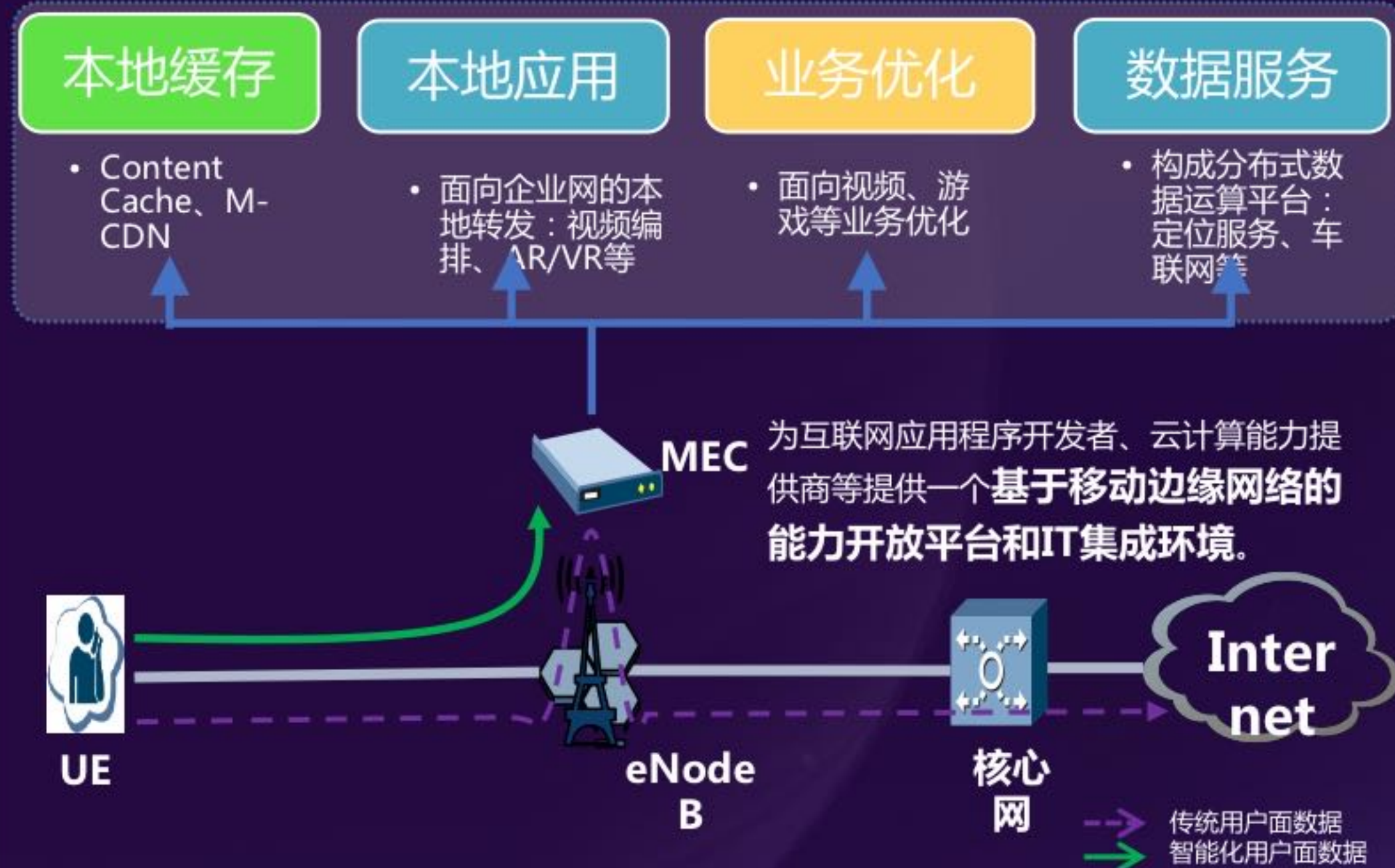


# 业务驱动下的5G小基站组网方案

## 不同场景、不同行业的业务需求驱动



## 小基站+MEC（移动边缘计算）的灵活组网



优势：

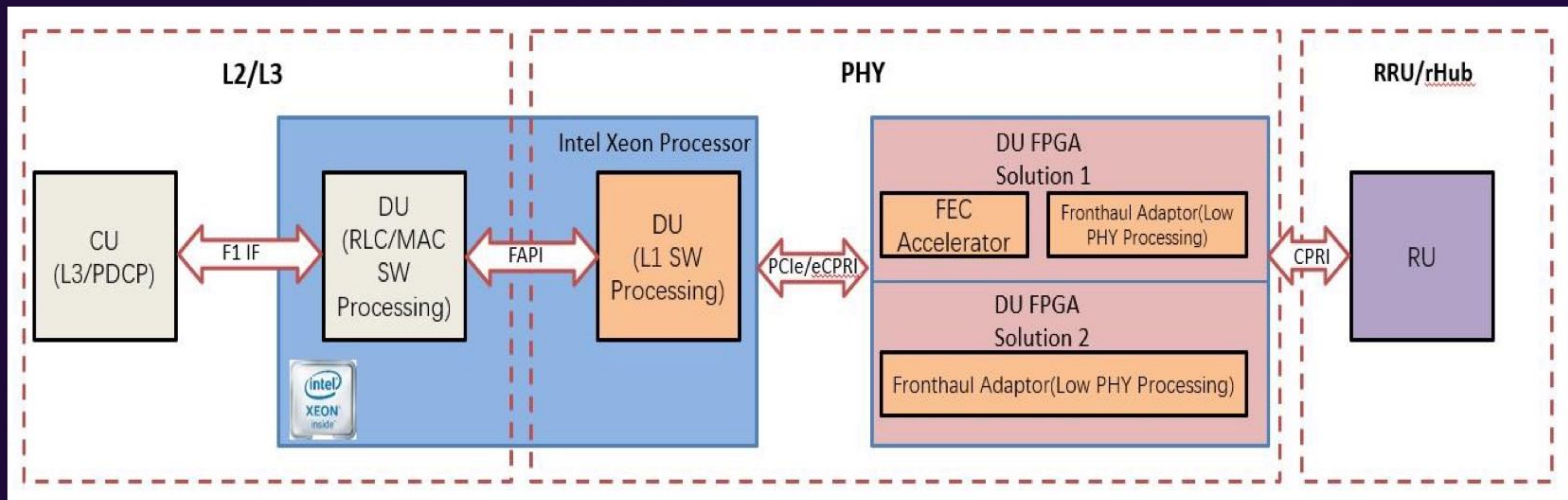
时延降低

传输节省

业务优化



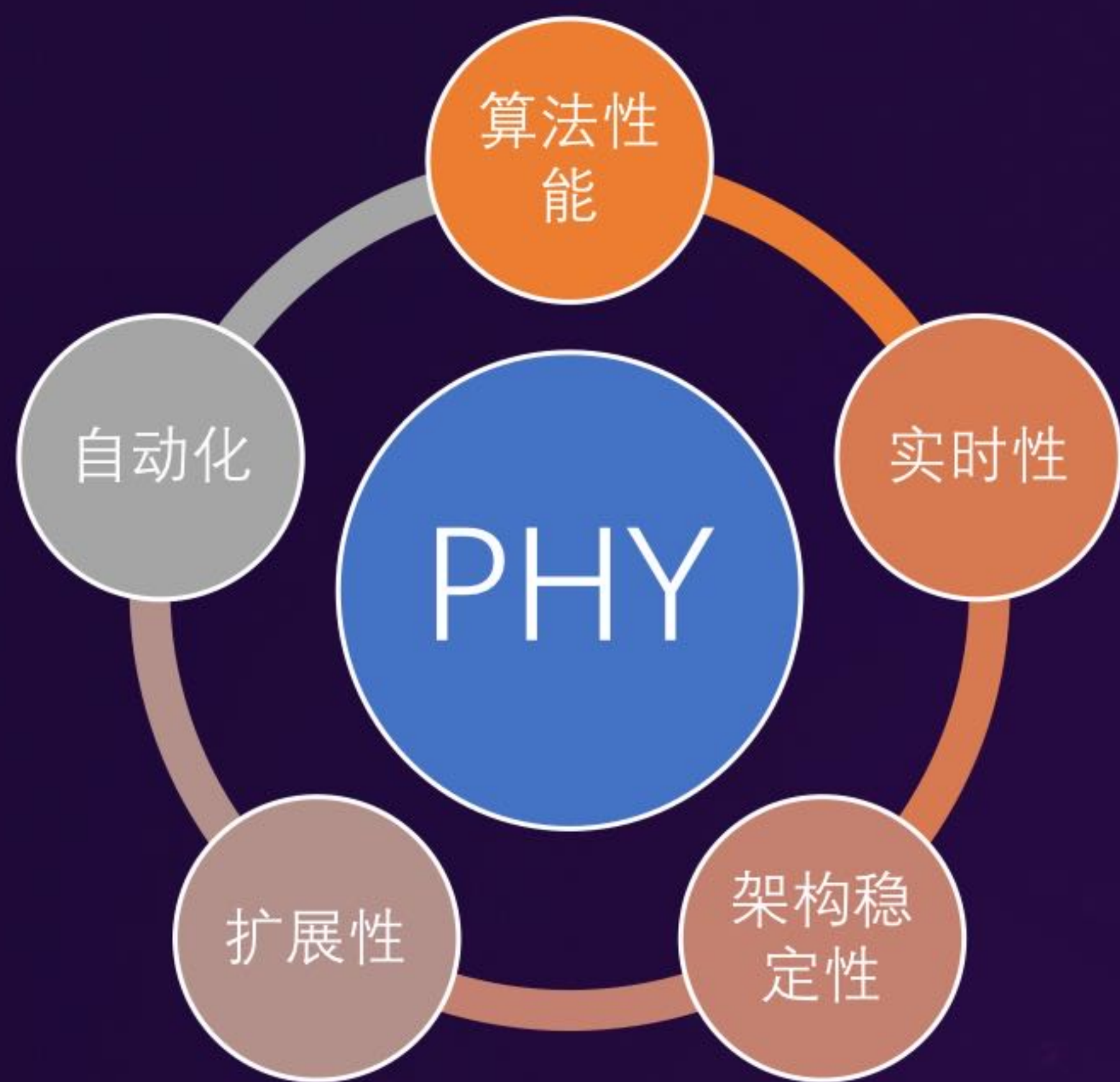
# 5G小基站技术架构



- 小基站技术主要由**高层协议栈、物理层以及射频单元**三大块组成，其中实现方案弹性最大且技术难度最高的就是物理层
- 目前主要的物理层系统架构主要是由**X86通用处理器+FPGA**实现



# 5G小基站物理层设计要求



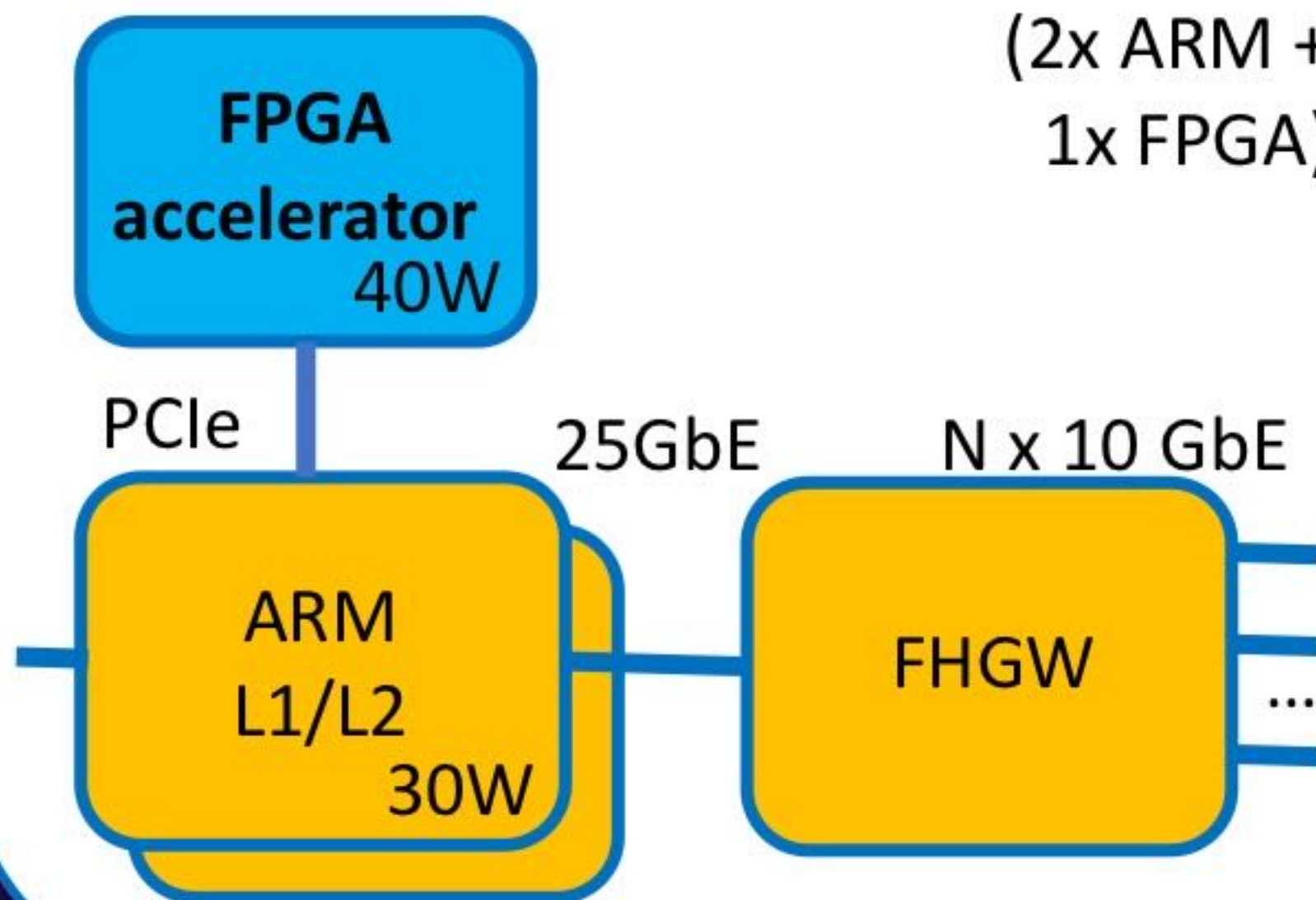
- 算法能实现3GPP标准要求的feature
- 满足5G 低时延要求
- 支持NSA和SA模式，TDD和FDD双工方式
- 支持FR1 (sub-6G)和FR2 (mmWave)
- 灵活支持option 7.1/7.2/8等功能切分
- 接口兼容性、扩展性好
- 支持CPRI/eCPRI，支持O-RAN的前传接口
- 功耗低、消耗资源少
- 技术演进路线明确



# 基于ARM的物理层方案

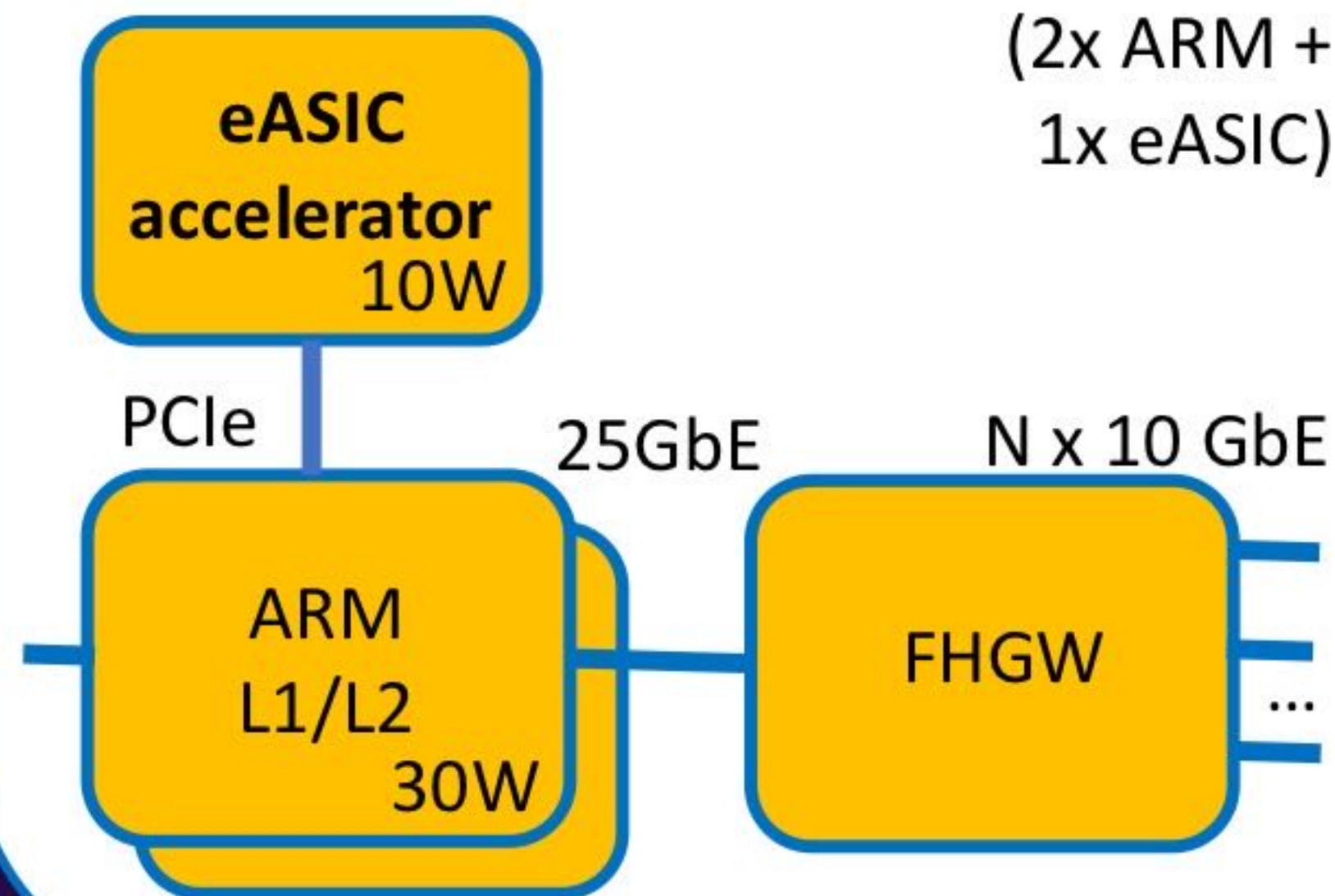
Distributed Unit(DU) gen1  
Sub-6

Target 2x4T4R  
(2x ARM +  
1x FPGA)



Distributed Unit(DU) gen2  
Sub-6

Target 2x4T4R  
(2x ARM +  
1x eASIC)





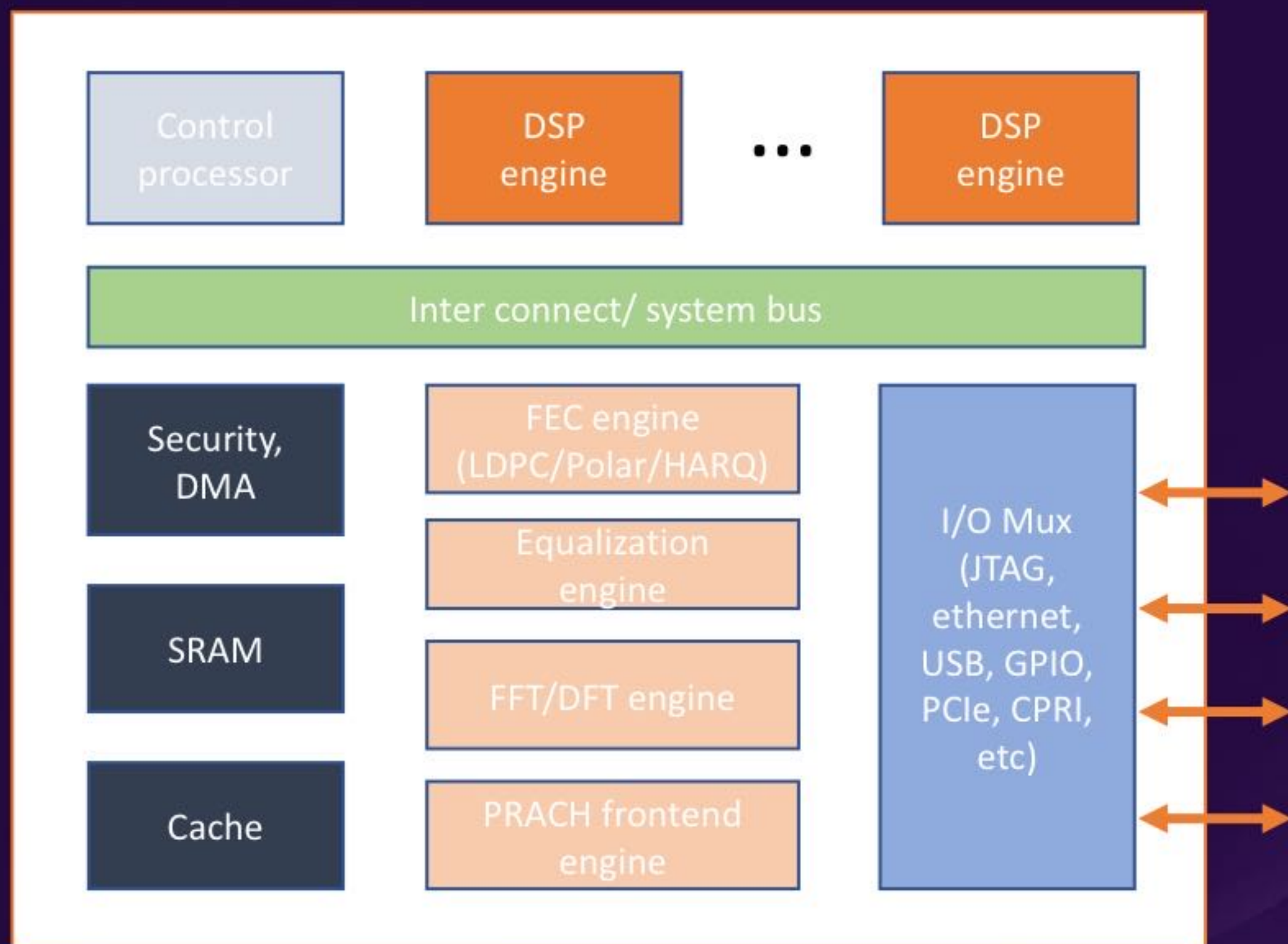
# 基于SoC的物理层方案

## 5G物理层子系统

- 软件定义的5G物理层系统
- 多核DSP
- 灵活支持option 7/8
- 支持功能扩展、协议演进的硬件加速器

## SoC接口

- PCIe Gen 3
- 10G/40G ethernet
- HW Timer
- CPRI



## 5G物理层系统和算法设计

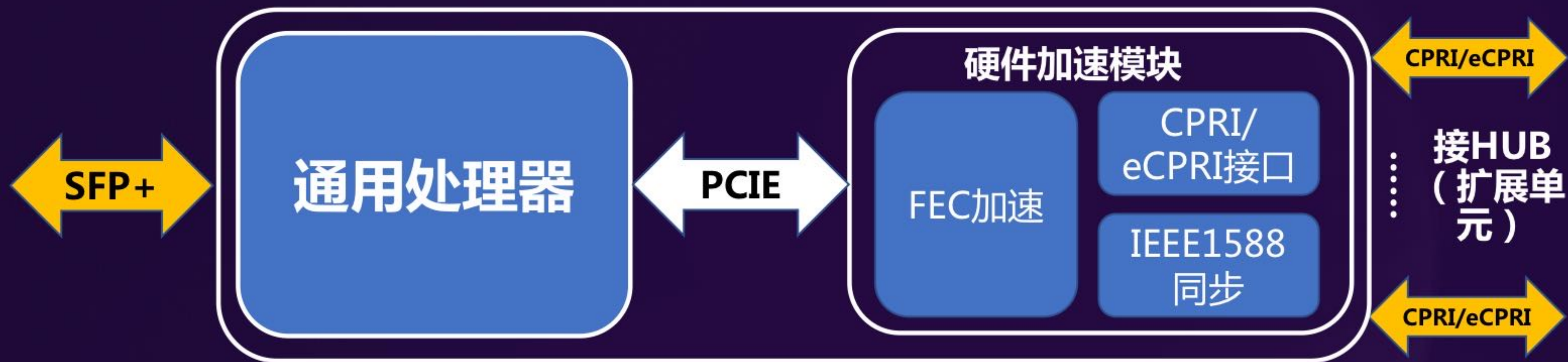
- 商用级别的算法设计
- 支持规格可扩展的SoC系统设计
- 硬件加速器算法可扩展、支持协议演进

## 低功耗架构

- 以Core为单位的功率门控
- 电源节流阀和时钟门控支持
- 支持规格可扩展的SoC系统设计
- 多时钟域设计



# 5G小基站主流技术方案



OR

**L2、L3和L1的部分功能**  
**OAM、MEC等软件应用**



**LDPC编解码**  
**上行HARQ合并**  
**CPRI/eCPRI压缩解压缩**



# 5G小基站主流技术方案



**L2+L3层协议栈**  
**OAM、MEC等软件应用**



**L1全部由专用基带处理器实现**  
**降低功耗、成本、实现难度**



**FPGA完成接口转换**



# 5G小基站核心器件-CPU介绍

指令集架构 ( Instruction Set Architecture, ISA ) = 架构 = 处理器架构

- 数据类型
- 存储模型
- 软件可见的处理器状态
  - ✓ 通用寄存器 ( General register )
  - ✓ PC ( Program Counter )
  - ✓ 处理器状态 ( Processor status )
- 指令集
  - ✓ 指令类型与编码 ( Instructions and formats )
  - ✓ 寻址模式 ( Addressing modes )
  - ✓ 数据结构 ( Data structures )
- 系统模型
  - ✓ 状态 ( States )
  - ✓ 特权级别 ( Privilege Level )
  - ✓ 中断和异常 ( Interrupts and Exceptions )
- 外部接口
  - ✓ 输入输出接口 ( IO )
  - ✓ 管理 ( Management )

软件世界

指令集架构

硬件世界

指令集 ≠ 处理器



# 5G小基站核心器件-国产化CPU现状

## ➤ MIPS系 拥有自主知识产权

1. 龙芯：2019年12月24日，发布新一代通用CPU产品3A4000/3B4000，采用28nm工艺，主频1.8G-2.0G，性能与AMD公司28nm工艺最后一款产品相当。

## ➤ x86系

1. 上海兆芯：少有拥有X86**技术授权**国内企业，2019年6月19日，其发布了新一代16nm 3.0GHz x86 CPU芯片。
2. 天津海光：2016年，AMD将x86**技术授权**给天津海光，双方成立合资公司，授权后者生产服务器处理器。

## ➤ ARM系

1. 天津飞腾：FT2000+/64，16nm，64核，采用ARMv8指令集，使用自研内核。
2. 华为海思：鲲鹏920采用了台积电最新的7nm工艺，主频可达2.6GHz，单芯片可支持64核



# 国产化核心器件替代率现状



目前作为5G小基站可选的核心器件，亟待国产化推进。



# 谢谢聆听