



HarmonyOS介绍





前言

- HarmonyOS是新一代的智能终端操作系统，是首个分布式架构终端操作系统，也是全球首个微内核操作系统。
- 本章为HarmonyOS介绍课程，主要将从HarmonyOS简介、HarmonyOS生态组成、HarmonyOS设计理念、HarmonyOS技术架构、HarmonyOS技术特性等多个角度对HarmonyOS进行介绍，使开发者对HarmonyOS具备一个较为系统全面的认识。



课程目标

- 学完本课程后，您将能够：
 - 理解HarmonyOS基本概念
 - 了解HarmonyOS的生态组成
 - 体会HarmonyOS设计理念
 - 区分HarmonyOS技术架构层次
 - 掌握HarmonyOS技术特性



目录

1. HarmonyOS简介
2. HarmonyOS生态组成
3. HarmonyOS设计理念
4. HarmonyOS技术架构
5. HarmonyOS技术特性

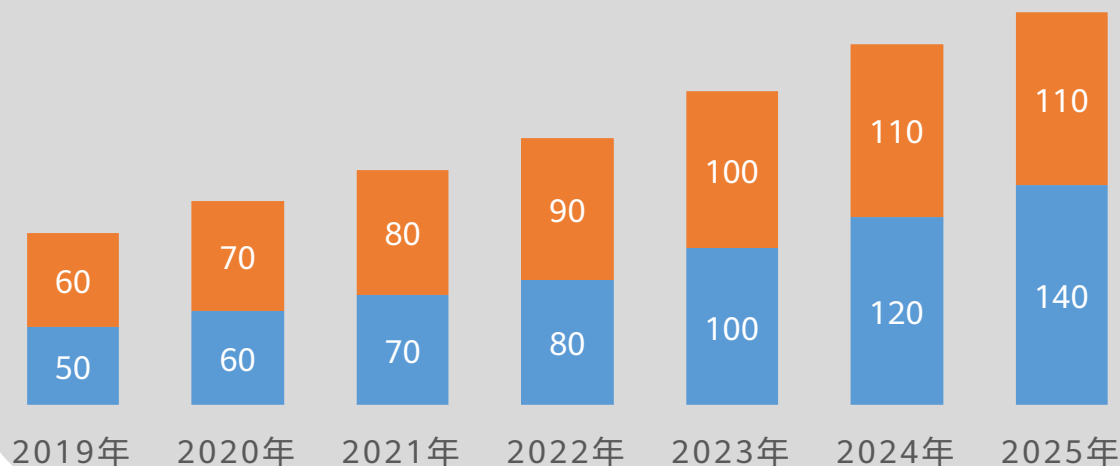
HarmonyOS诞生背景

- 万物互联时代正在开启，应用的设备底座将从几十亿手机扩展到数百亿IoT设备。同时应用开发者也面临设备底座从手机单设备到全场景多设备的转变。

IoT设备快速增长

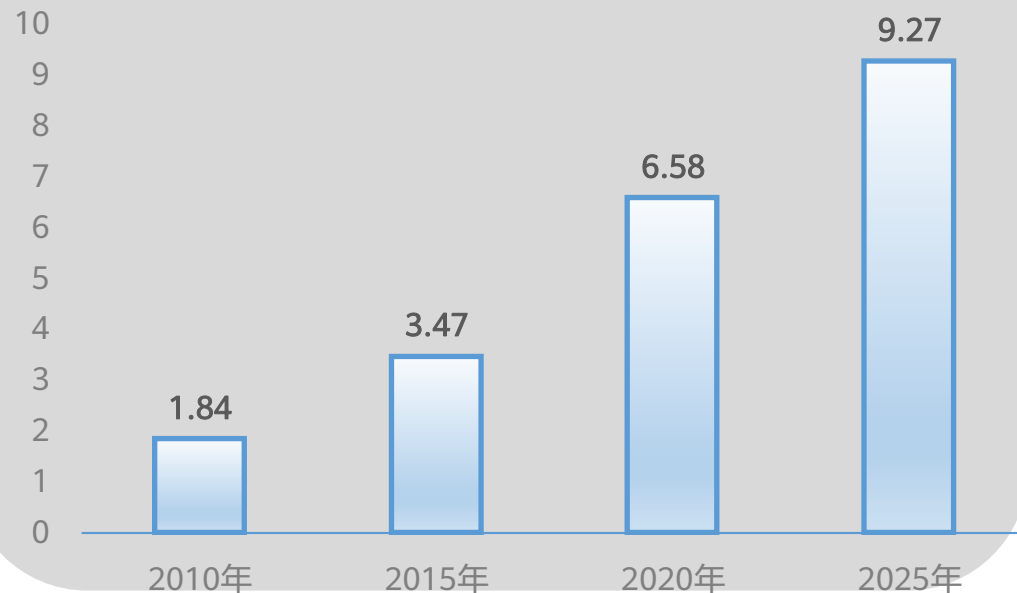
2019-2025年全球物联网终端连接数预测趋势图（亿）

■ 工业物联网终端 ■ 消费物联网终端



2025年人均持有智能终端超9台

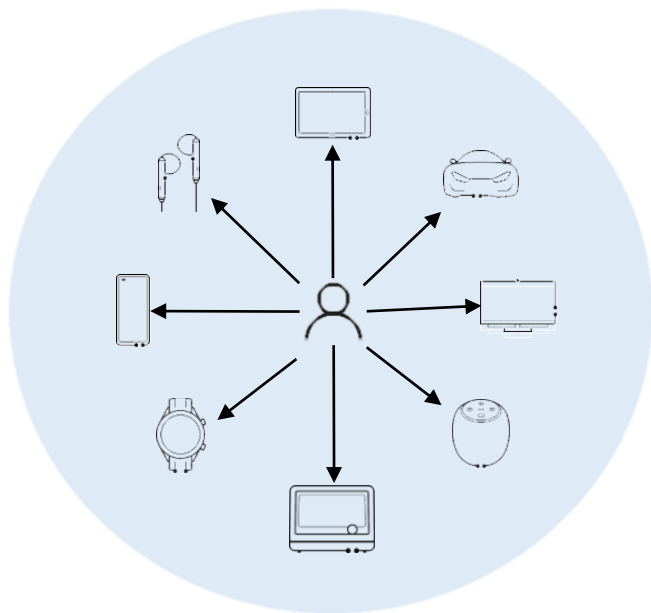
□ 人均持有设备统计和预测(台)



新的场景带来的挑战

- 更多的智能设备并没有带来更好的全场景体验。不同设备类型意味着不同的传感器能力、硬件能力、屏幕尺寸、操作系统和开发语言，还意味着差异化的交互方式。
- 跨设备协作也让开发者面临分布式开发所带来的各种复杂性，适配和管理工作量也将变的非常巨大。

连接步骤复杂
生态无法共享



数据难以互通
能力难以协同

底层系统碎片化

- 问题背后的深层原因：系统碎片化，从系统底层制约了万物互联时代的业务创新。



一个系统打通数字世界的边界

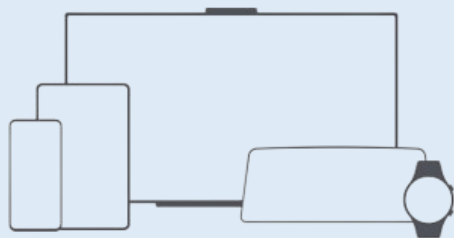
- 作为数字世界的底座，面向全场景的分布式操作系统是破局的关键。HarmonyOS的首要目标就是致力于破除终端设备间的壁垒，使它可以适用于手机、平板、智能穿戴、电视、车机等多种设备。



鸿蒙生态迎接挑战

单一设备延伸到多设备

应用一次开发就能在多个设备上运行，软件实体能够从单一设备转移到其他设备上，且多个设备间能够协同运行，给消费者提供全新的分布式体验。



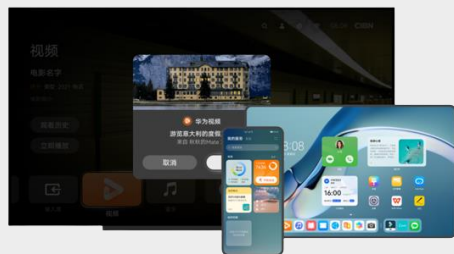
集中化分发到AI加持下的智慧分发

为消费者提供智慧场景服务，实现“服务找人”。



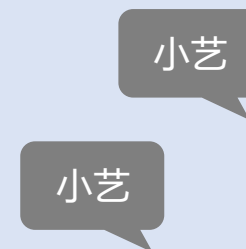
厚重应用模式到轻量化服务模式

提供轻量化的服务，最小化资源消耗，一步直达，快速完成消费者特定场景的任务。



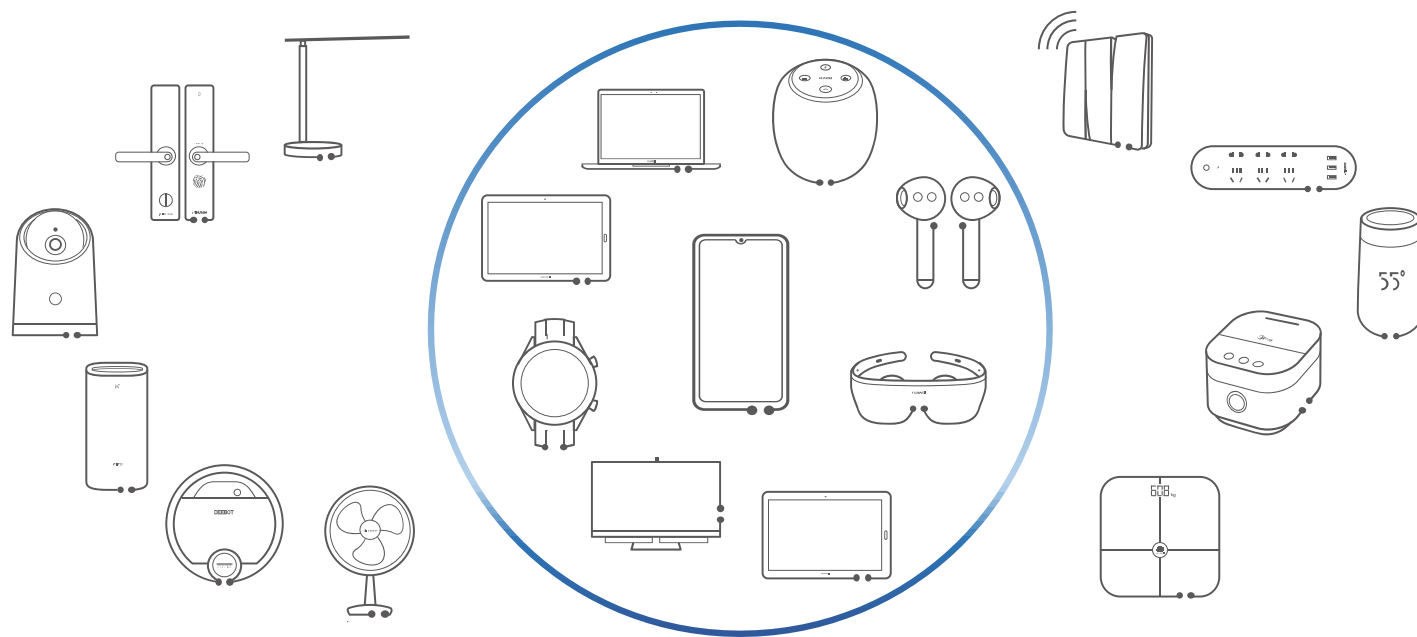
纯软件到软硬芯协同的AI能力

提供软硬芯协同优化的原生AI能力，全面满足应用高性能诉求。



HarmonyOS系统定义

- HarmonyOS是一款面向万物互联时代的全新的分布式操作系统。
- 在传统单设备系统能力基础上，HarmonyOS提出了基于同一套系统能力且适配多种终端形态的分布式理念，能够支持手机、平板、智能穿戴、智慧屏、车机等多种终端设备，提供全场景（移动办公、运动健康、社交通信、媒体娱乐等）业务能力。

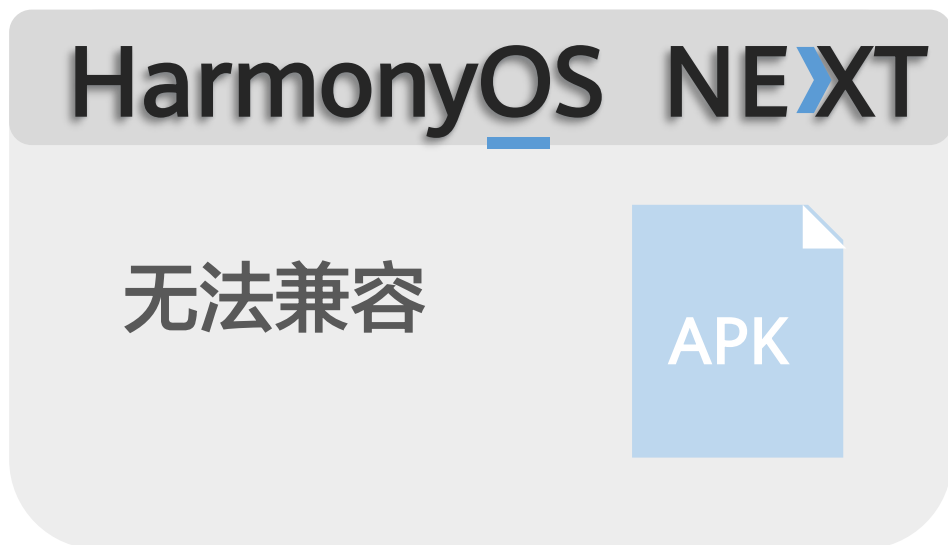


HarmonyOS发展历史



HarmonyOS NEXT特性

- HarmonyOS NEXT使用全自研内核，去掉了传统的AOSP代码，仅支持鸿蒙内核和鸿蒙系统的应用，减少了40%的冗余代码，使系统的流畅度、能效、纯净安全特性大为提升。



全栈自研

原生精致

原生安全

原生易用

原生智能

原生流畅

原生互联

六大极致原生体验

HarmonyOS五大应用场景



智能家居

- 智能家居解决方案：涵盖智能家电、中控交互中心、安防产品和个护产品等端到端领域，具备碰一碰获取服务和多模态交互等分布式交互入口能力，集成智慧生活等云服务及后向运营模式，全方位提升家居体验。

碰一碰极速联网

给出牙齿健康的建议



智能牙刷

刷牙行为质量分析

定期更换刷头提醒

智慧办公

- 智慧办公解决方案：
 - 个人多设备的移动办公
 - 多人多设备场景下的会议室办公
- 灵活控制各种办公会议设备，可同时支持场景化设备联动控制，简化使用难度。

一碰投屏

跨屏书写




电子白板

服务随人走


会议信息多屏流转


智能出行 - 将AI带入座舱

 内循环已开启
即将通过隧道路段

1 万城充电站 (上海东方万国...
新金桥路1599号东方万国企业中心D区4...
▲ 2.5 km ¥ 1.80 慢 空5/6

您好,
您的手机还在车中,
别忘了带哦

 如果感到有点热, 试试说
“打开座椅通风”

 车内空气质量良, PM2.5 75
“打开空气净化”

深圳市
24°/18° 优
享受美好的一天吧


小艺建议主动提醒
免唤醒
全双工语音交互
多音区智慧感知



车载智慧屏

深圳市
黄 | 台风预警
注意防护, 减少外出

没问题,
已为您规划前往
东莞的路线

 您已经连续驾驶4小时
“导航到最近的服务区”

天安门酒店
坐落于中国北京市中心, 故宫的南端西北...
▲ 251m ¥ 286/人 4.7

运动健康

- 运动健康解决方案：涵盖智能健身、健康监测和健康保健三大场景。开放个人画像能力，实现跨端全场景联动，助力伙伴跨代创新，打造运动健康产品最佳体验。



多设备协同

- 构建“运动健康超级终端”，利用分布式设备传感器、计算单元、显示单元，以致体验服务用户。



智能运动私教

- 通过多设备构建运动画像，运动前提供热身指导、运动中提供专业指导、运动后提供个性化报告和问题分析。



个人健康顾问

- 全场景理解个人健康状态，个性化健康指标趋势解读，异常预警，波动分析，统计分析，健康问题解释和精准服务建议。



互动和智慧

- AI智慧语音支持、视频无缝流转，人和设备协同互动。设备越多、越懂你；使用越久、越智慧。

影音娱乐

- 影音娱乐解决方案包含音视频播放、音视频录制以及相关配套件等丰富的生态设备，通过HarmonyOS分布式特性，让用户可以在便捷控制、易于携带、沉浸式特性等多方面提升影音娱乐类生态产品的品质，为用户提供更好的观影体验。



高清音视频通话

HarmonyOS全链路自研工具

HarmonyOS
工具



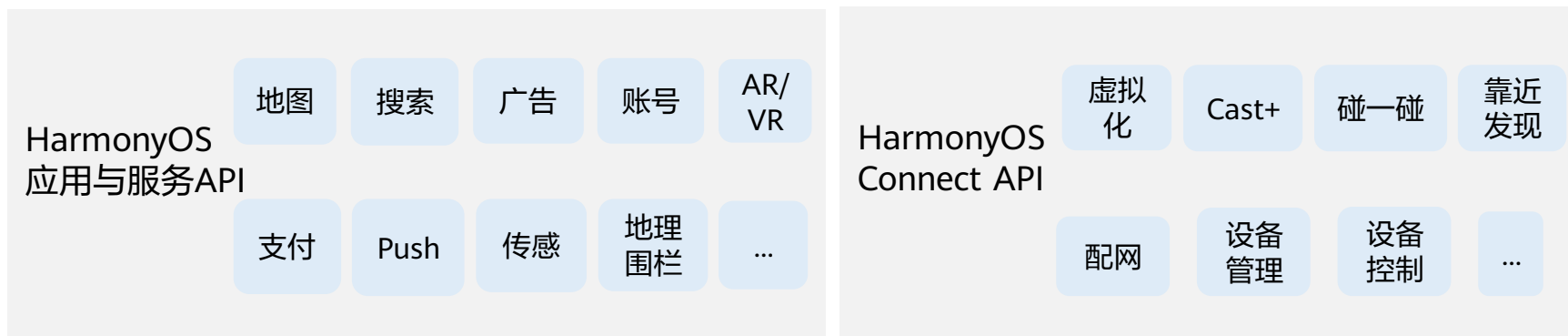
全链路
自研



HarmonyOS
砖块



30,000+
API



HarmonyOS
底座



8大
领先技术

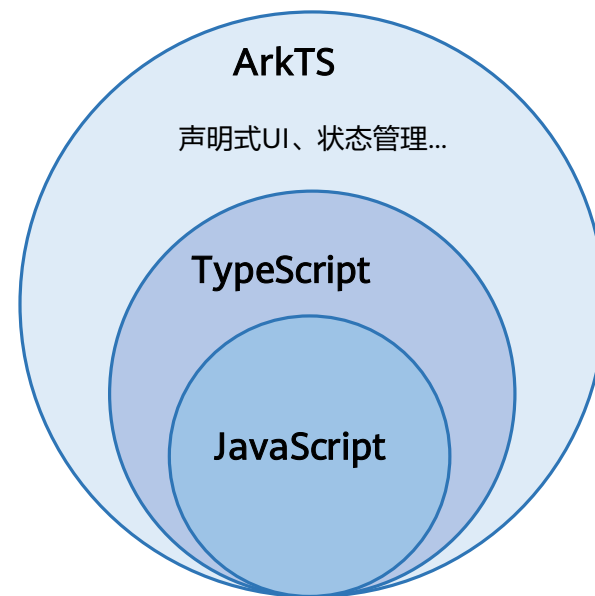


ArkTS

- ArkTS是华为自研的开发语言。它在TypeScript（简称TS）的基础上，匹配ArkUI框架，扩展了声明式UI、状态管理等相应的能力，让开发者以更简洁、更自然的方式开发跨端应用。

```
@Entry
@Component
struct Index {
  @State message: string = 'Hello World'

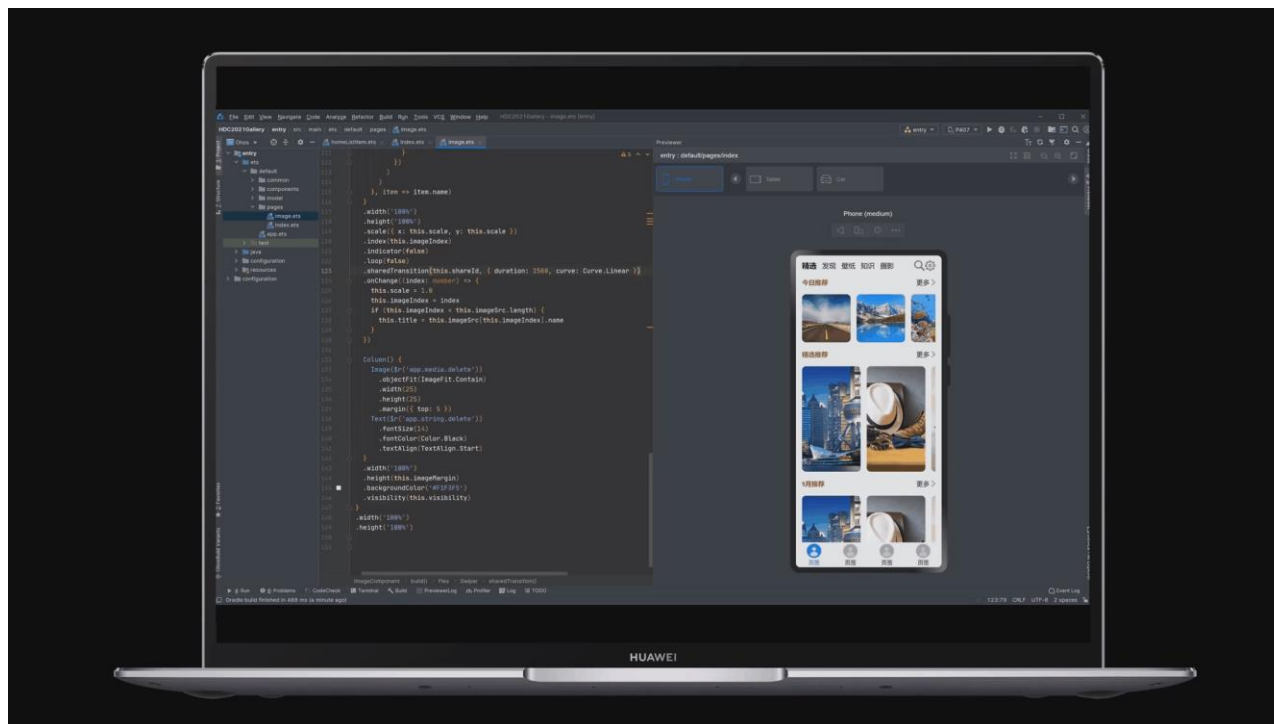
  build() {
    Row() {
      Column() {
        Text(this.message)
          .fontSize(50)
          .fontWeight(FontWeight.Bold)
      }
      .width('100%')
    }
    .height('100%')
  }
}
```



ArkTS基于JS/TS构建
兼容JS/TS语言生态

ArkUI

- ArkUI是一套构建分布式应用界面的声明式UI开发框架。它使用极简的UI信息语法、丰富的UI组件和实时界面预览工具，提升开发效率。
- 使用一套ArkTS API，就能在多个HarmonyOS设备上提供生动而流畅的用户界面体验。





1. HarmonyOS简介
- 2. HarmonyOS生态组成**
3. HarmonyOS设计理念
4. HarmonyOS技术架构
5. HarmonyOS技术特性

为什么需要鸿蒙生态

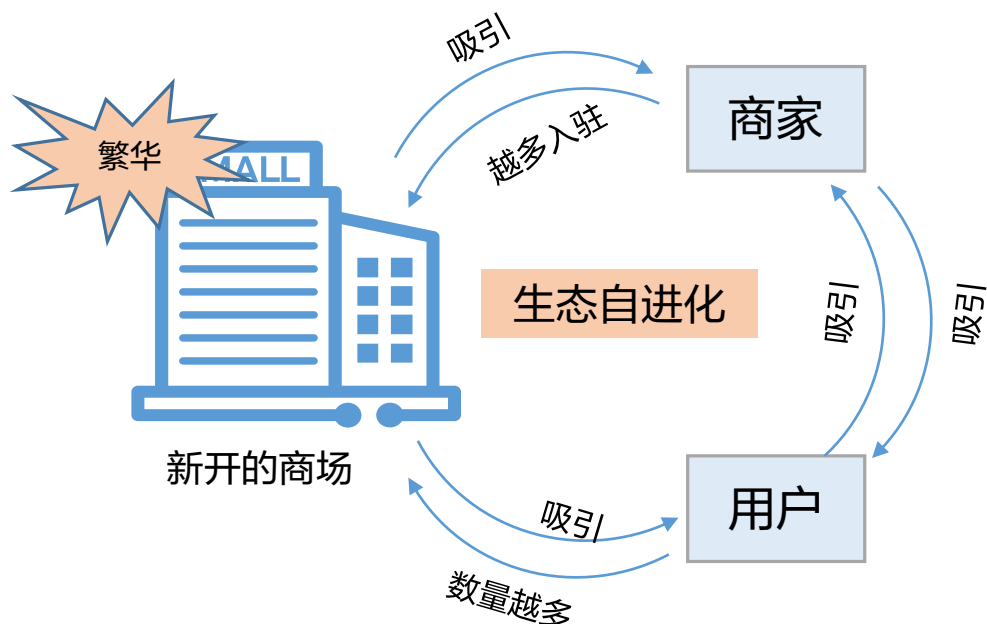
- 通过前面的学习，我们了解到：打造HarmonyOS，是希望用一套系统，能够解决所有硬件设备装载系统问题，告别“不同硬件装不同系统”。但是，要做一个成功的操作系统，生态建设至关重要。

因此，华为在2019年将底层源码捐赠。让开发者获知底层源代码后，能够更好了解软件的实现方式和路径，降低开发门槛，更适配不同的设备。

对于一个生态，特别是操作系统类型的底层平台而言，软件使用量、市场占有率是其能否活下来并走向成功的最核心因素。于是，华为通过与各类厂商和开发者合作，共同构建了一个完整的生态系统。随着鸿蒙系统设备不断增长，鼓舞着全球开发者不断钻研创新，广大用户的体验升级也应运而生。

鸿蒙生态的定义与繁荣发展

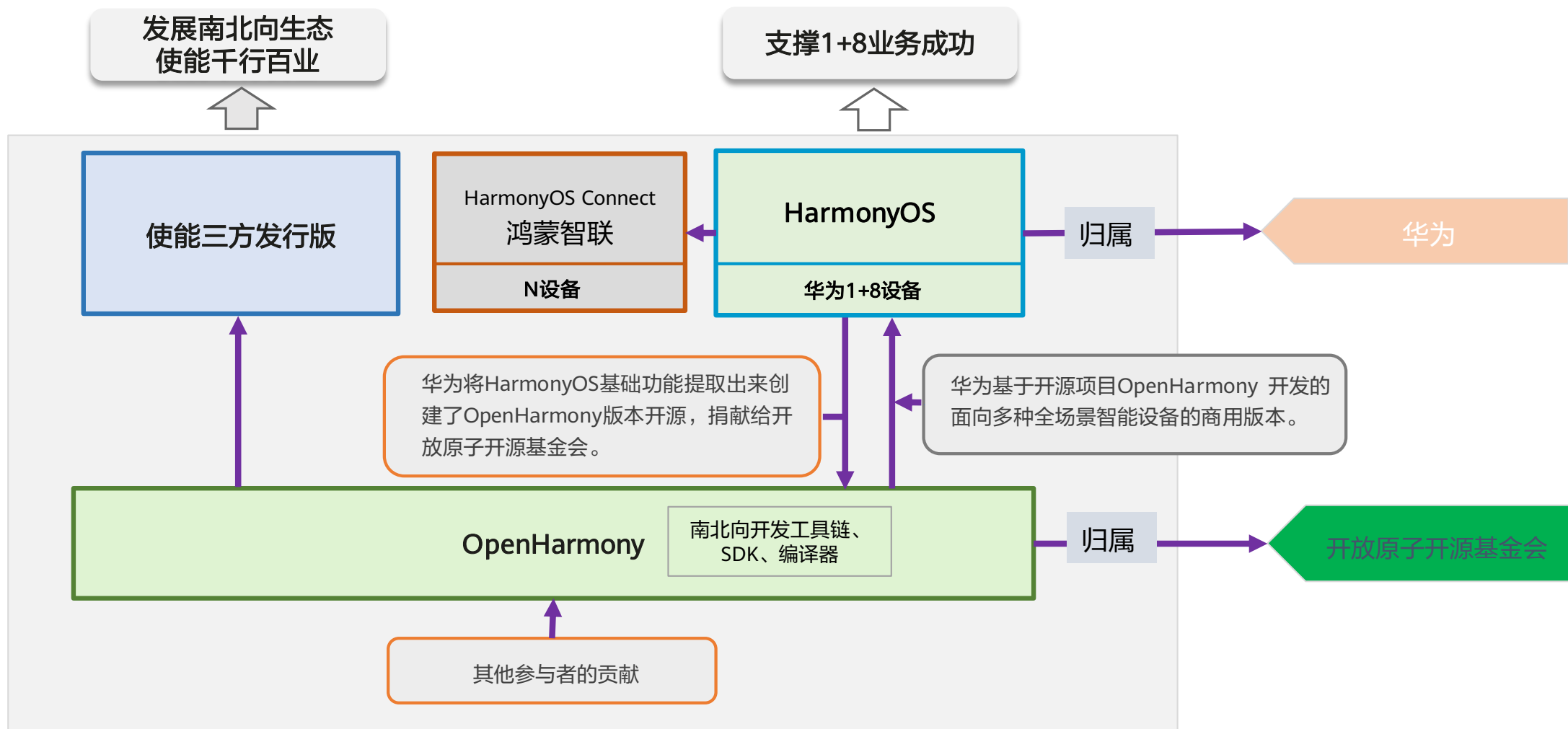
- 鸿蒙生态是指在鸿蒙操作系统基础上构建的生态系统。包括鸿蒙操作系统在不同终端设备上的应用和服务。华为通过与各类厂商和开发者合作，共同构建了一个完整的生态系统，这个生态系统的核心是开放和共享，鼓励合作伙伴和开发者共同参与鸿蒙生态系统的建设，共享技术和业务模式，实现共赢。



可以将新建的商场抽象成鸿蒙生态、想要生态越繁荣：

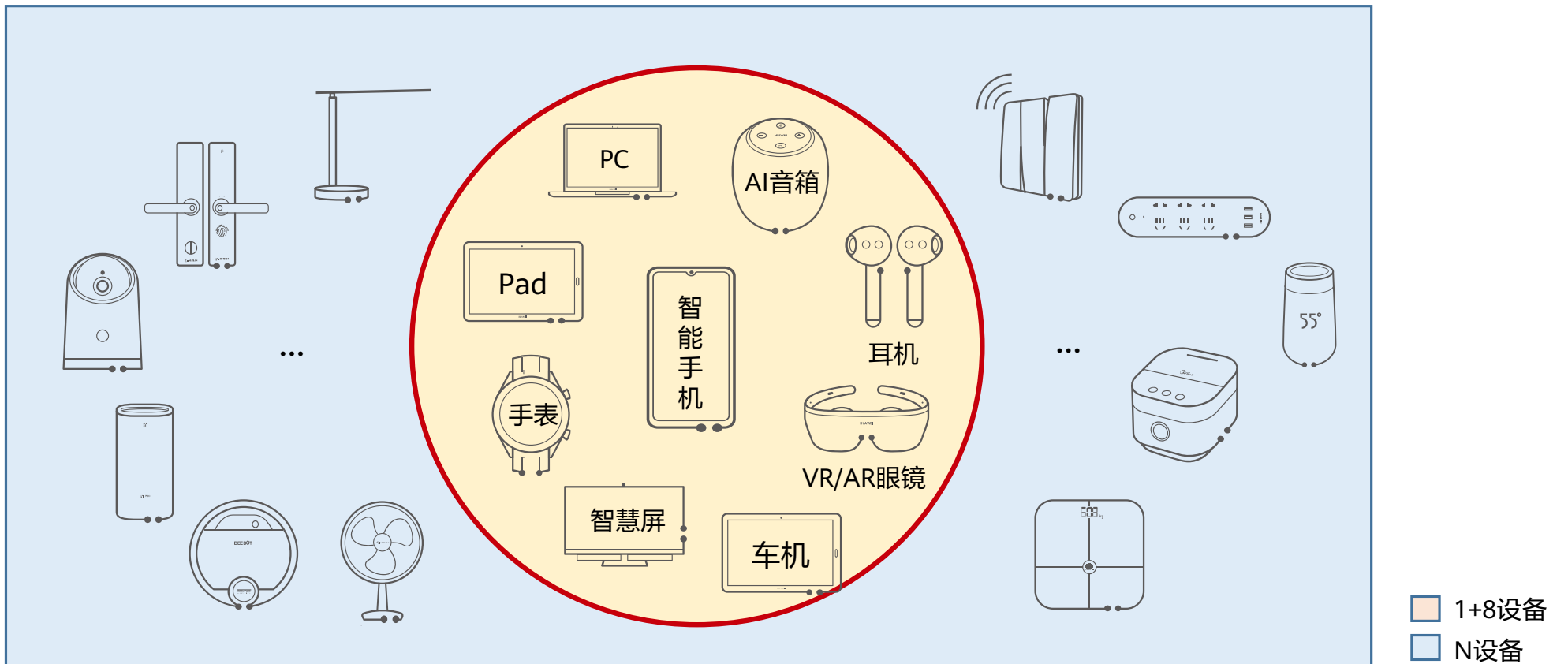
- 1、越多高质量的商家入驻商场，就会吸引到更多的用户。
-> 搭载HarmonyOS的厂商越多，就会占据更多的市场份额，吸引更多用户。
- 2、越多用户来到商场，也会吸引商家竞争，诞生更多优质商家。
-> 使用HarmonyOS的用户越多，搭载HarmonyOS系统的厂商也会越多，也会吸引给更多的鸿蒙开发者，共同完善促进生态蓬勃发展。

鸿蒙生态总组成



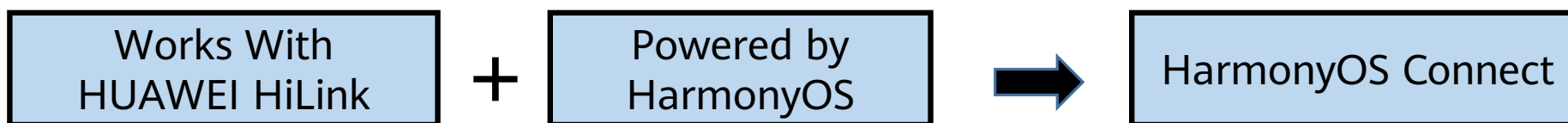
HarmonyOS应用生态总览

- HarmonyOS以打造手机生态为核心，支撑1+8业务成功。HarmonyOS Connect帮助第三方厂商伙伴（“1+8+N”中的N）快速融入生态实现商业共赢。



HarmonyOS Connect介绍

- HarmonyOS Connect是华为面向消费领域的智能硬件开放生态，依托华为HarmonyOS、硬件、芯片、云服务等软硬件开放能力。
- HarmonyOS Connect来自Works With HUAWEI HiLink品牌和Powered by HarmonyOS品牌的融合升级，旨在提供统一的生态产品开发、销售与运营服务。
- 在各项服务功能上，HarmonyOS Connect承接了Works With HUAWEI HiLink的碰一碰、快速连接的功能体验，而在连接技术上，HarmonyOS Connect使用了Powered by HarmonyOS的分布式软总线连接能力。



HarmonyOS Connect生态智能家居产品合作伙伴案例



美的智能化家电

HarmonyOS Connect为美的的众多类别的产品提供了统一的操作平台，实现设备间的互联互通。



苏泊尔小C主厨料理机

苏泊尔小C主厨料理机，超4000元以上厨房料理机中出货量排名第一，深受用户好评。



九阳不用手洗豆浆机

九阳不用手洗豆浆机接入HarmonyOS Connect后，好评率高达97%。

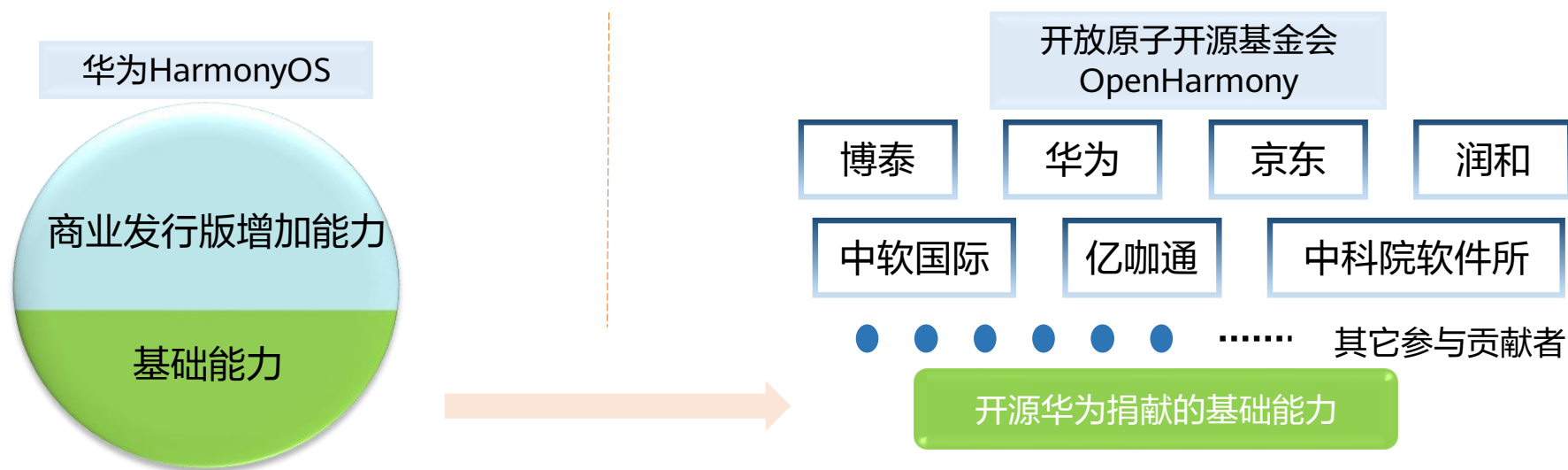


方太智能电蒸箱

一碰配网，闪联菜谱，HarmonyOS Connect让方太家电更好用、更易用。

OpenHarmony生态

- **OpenHarmony**: 开放原子开源基金会（OpenAtom Foundation）旗下开源项目，定位是一个面向全场景的开源分布式操作系统。
- OpenHarmony生态是基于开放原则构建的生态系统，旨在促进开发者、合作伙伴和用户之间的合作与共赢。



HarmonyOS生态的扩大，需要开源力量的不断介入

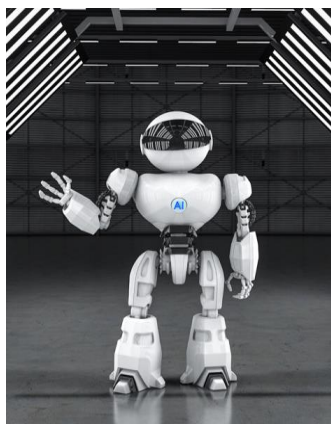
OpenHarmony生态社区

能源



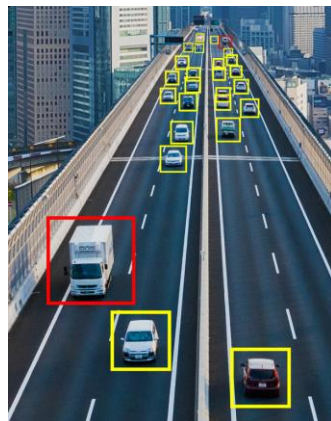
国家电网
江苏电力公司
电力自助缴费机

教育



广东深圳信息
职业技术学院
乐聚机器人

交通



山东高速
杭山东隧道
交通控制器

金融



新疆银行
助农金融终端

医疗



杭州临安五院
智能药品柜

生态持续繁荣 落地千行百业



目录

1. HarmonyOS简介
2. HarmonyOS生态组成
- 3. HarmonyOS设计理念**
4. HarmonyOS技术架构
5. HarmonyOS技术特性

HarmonyOS设计理念概述

- HarmonyOS从用户和开发者视角出发，开发出了一款面向万物互联时代的操作系统。
- HarmonyOS的设计理念有两条：

消费者体验最佳原则

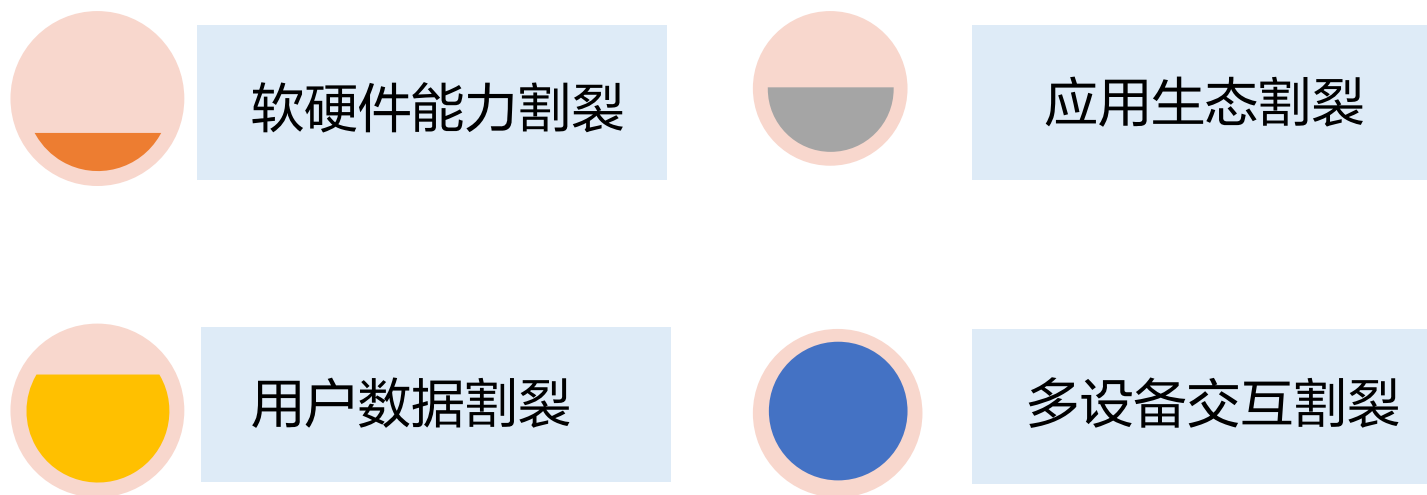
- 在终端硬件形态多样化的趋势下，保证用户分布式多设备协同体验一致性，实现多终端生态一体化。

开发者最小代价原则

- 像开发单设备应用一样开发分布式应用，一次开发，多端部署。

HarmonyOS试图解决的问题

- HarmonyOS作为面向智能终端的新一代OS，智能终端在万物互联时代面临的问题就是HarmonyOS需要解决的问题范畴。



HarmonyOS设计目标

- 在这些问题的基础上来结合设计理念进行HarmonyOS设计，需要实现三个目标。

业务设计目标

HarmonyOS的定位是面向万物互联下的操作系统，支撑万物互联下的多种设备和业务诉求，并随同相关技术而不断演进。

架构设计目标

弹性

可演进性

生态友好性

可重构性

可用性

流畅性

安全性

架构设计原则

分层抽象构建原则

积木化搭建原则

用户体验优先原则

隐私保护与安全原则

生态开放原则

分布式架构原则

接口隔离及兼容性原则

高性能低功耗原则

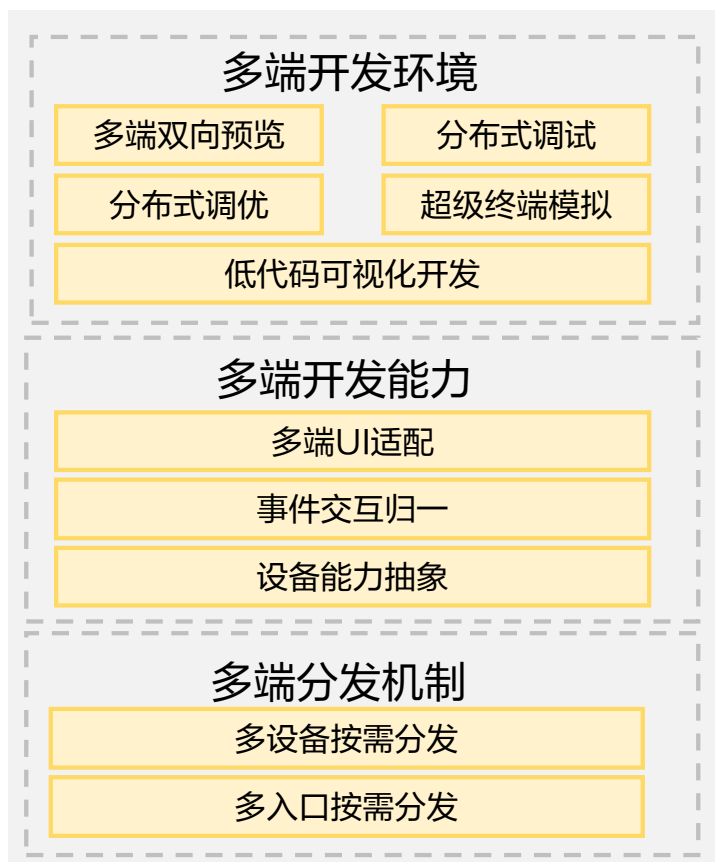
高效开发原则

开源引用原则

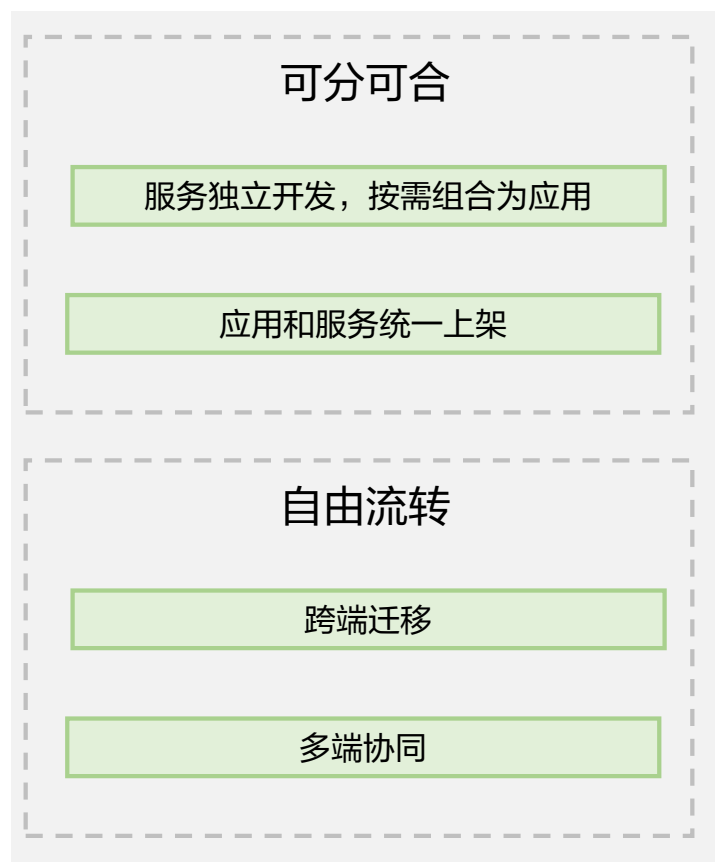
鸿蒙生态应用核心技术理念

- 鸿蒙系统结合移动生态发展趋势、设计理念以及设计目标，提出了三大技术理念。

一次开发 多端部署



可分可合 自由流转

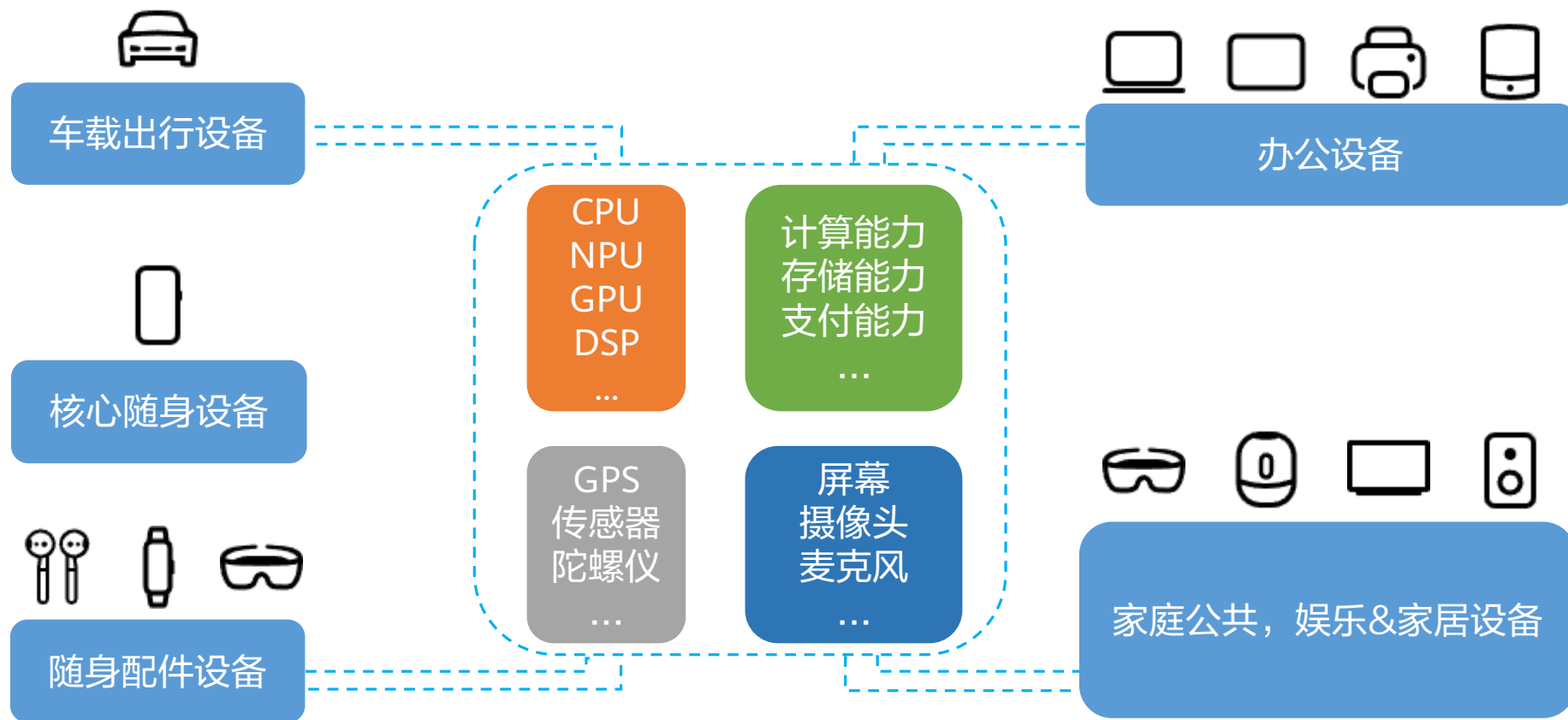


统一生态 原生智能



超级终端

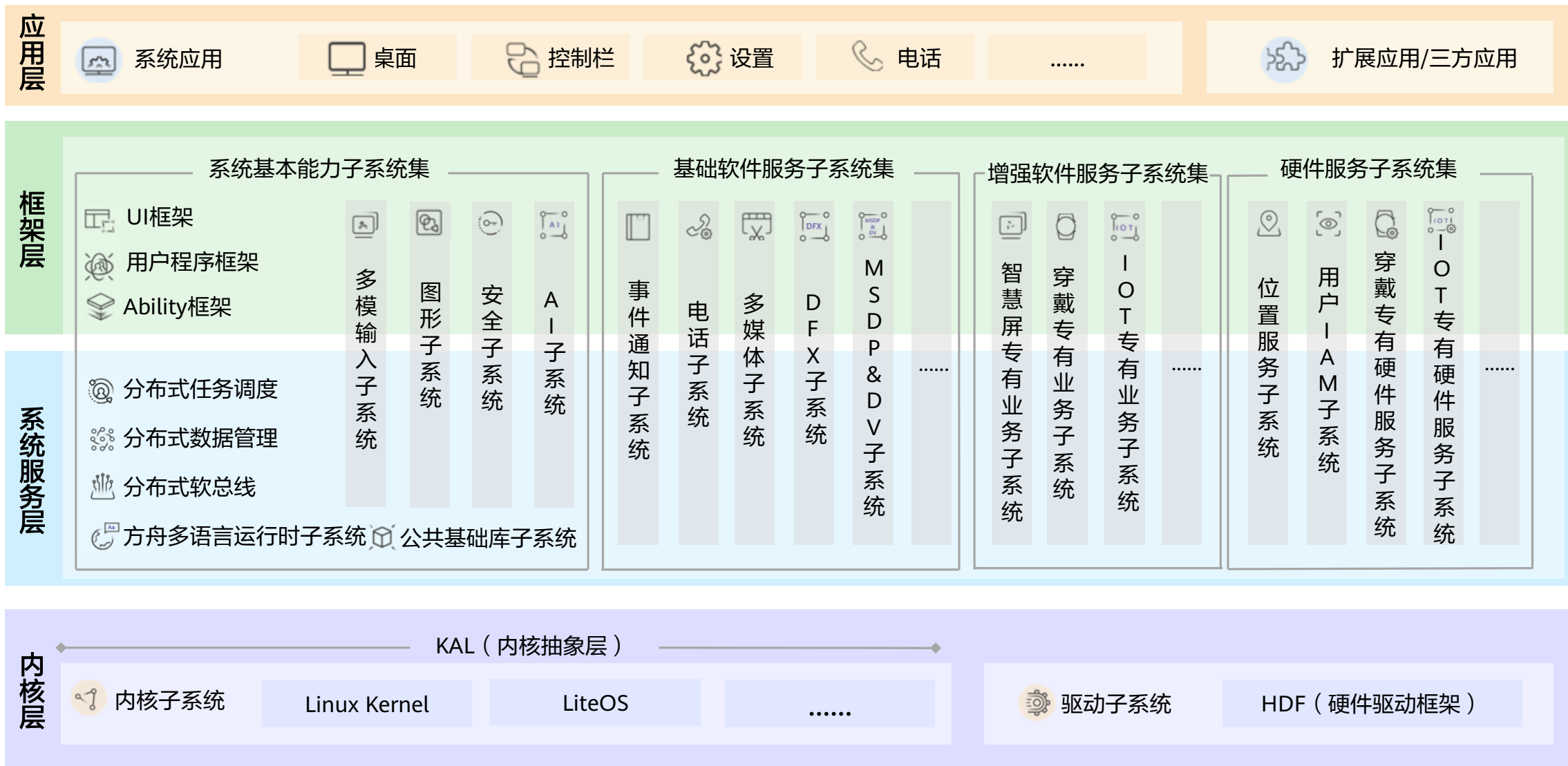
- 超级终端是用户在不同场景下使用的各种智能终端，通过HarmonyOS的自动协同能力组成的一个逻辑终端，是HarmonyOS管理的终端类型，对用户而言，就像一个终端。





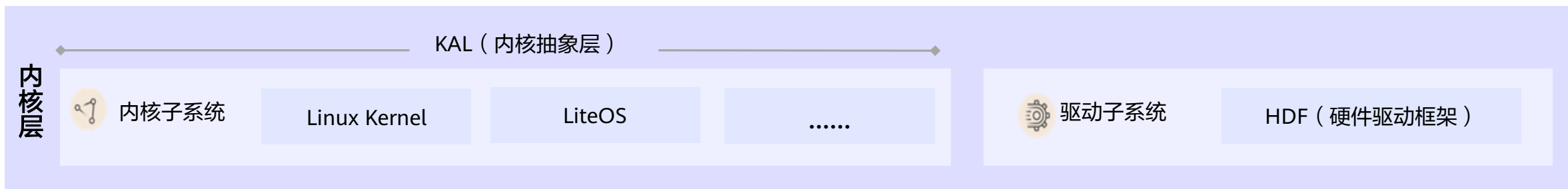
1. HarmonyOS简介
2. HarmonyOS生态组成
3. HarmonyOS设计理念
- 4. HarmonyOS技术架构**
5. HarmonyOS技术特性

HarmonyOS技术架构图



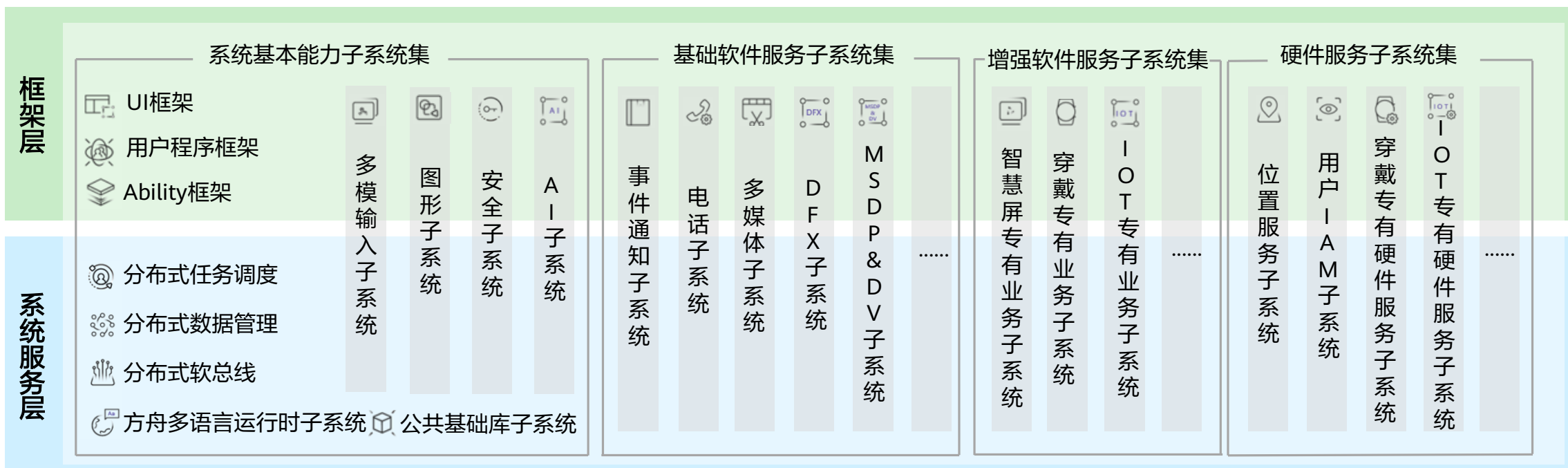
HarmonyOS架构解析：内核层

- 内核层主要包括内核子系统和驱动子系统两个部分：
 - 内核子系统：HarmonyOS采用多内核设计，支持针对不同资源受限设备选用适合的OS内核。内核抽象层（Kernel Abstract Layer，KAL）通过屏蔽多内核差异，对上层提供基础的内核能力，包括**进程/线程管理、内存管理、文件系统、网络管理和外设管理**等。
 - 驱动子系统：硬件驱动框架（Hardware Driver Foundation，HDF）是HarmonyOS硬件生态开放的基础，提供**统一外设访问能力、驱动开发和管理框架**。



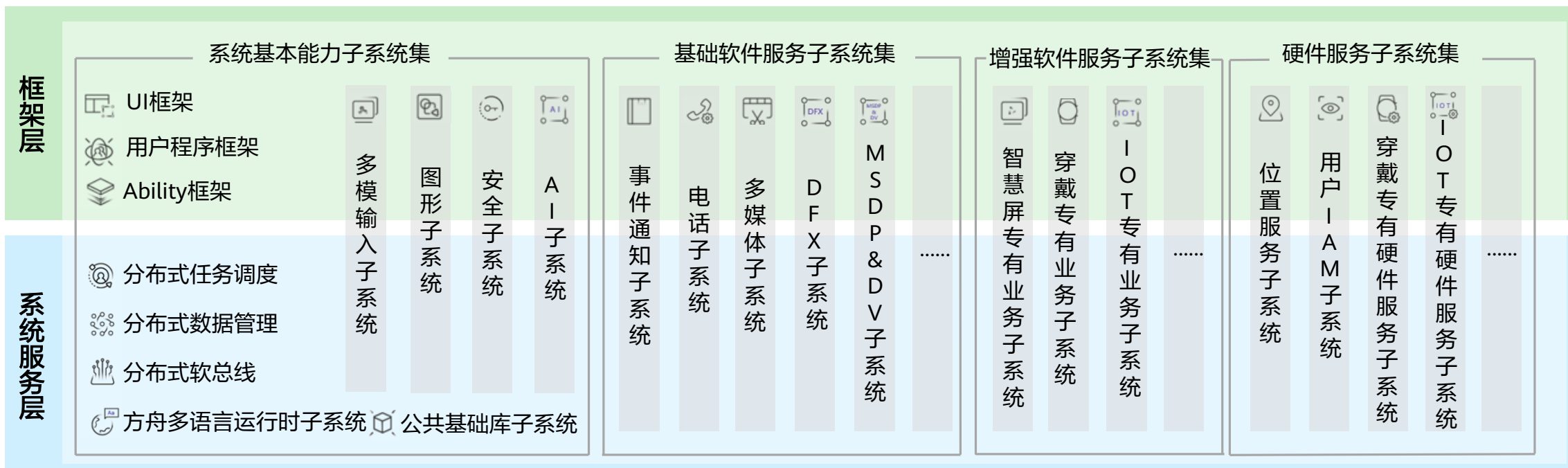
HarmonyOS架构解析：系统服务层

- 根据不同设备形态的部署环境，各个子系统集内部可以按子系统粒度裁剪，每个子系统内部又可以按功能粒度裁剪。



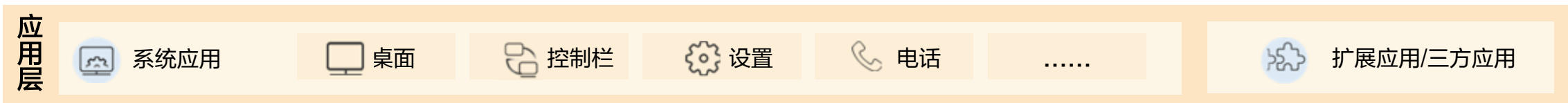
HarmonyOS架构解析：框架层

- 框架层为应用开发提供了ArkTS/JS/C/C++等多语言的用户程序框架，适用于ArkTS语言的ArkUI框架，以及各种软硬件服务对外开放的多语言框架API。根据系统的组件化裁剪程度，HarmonyOS设备支持的API也会有所不同。



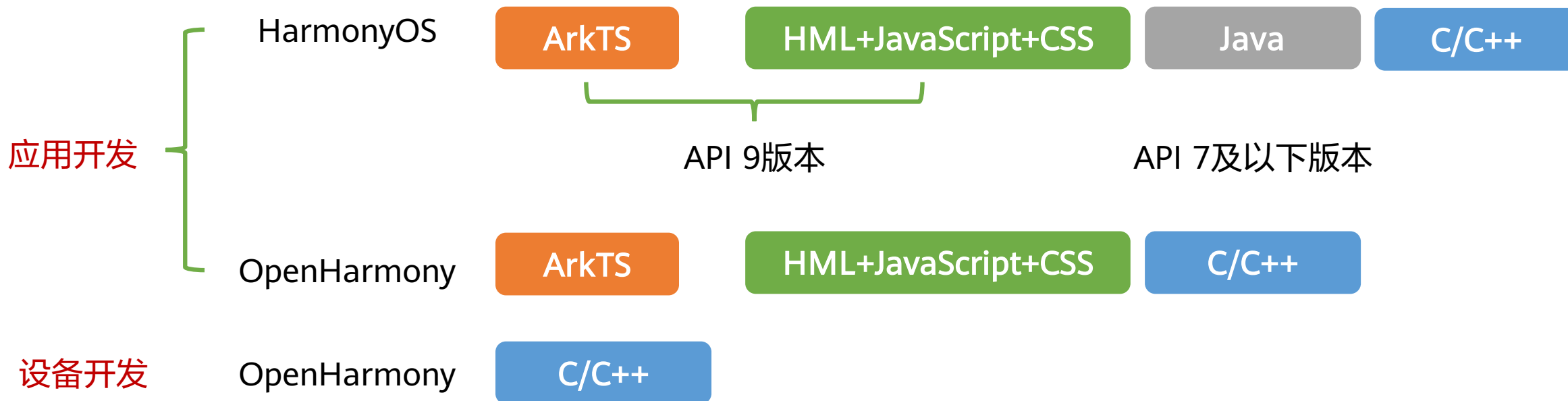
HarmonyOS架构解析：应用层

- 应用层包括系统应用和扩展/第三方非系统应用。
- 而应用模型是系统为开发者提供的应用程序所需能力的抽象提炼，它提供了应用程序必备的组件和运行机制。Stage模型为HarmonyOS当前所采用的的主流应用模型。
- Stage模型：在该模型中，由于提供了AbilityStage、WindowStage等类作为应用组件和Window窗口的“舞台”，因此称这种应用模型为Stage模型。



开发语言介绍

- 纯应用软件开发，基于官方提供的系统SDK进行应用开发。
- 软硬件结合的嵌入式开发，注重硬件操作、驱动开发、操作系统裁剪定制等。





目录

1. HarmonyOS简介
2. HarmonyOS生态组成
3. HarmonyOS设计理念
4. HarmonyOS技术架构
- 5. HarmonyOS技术特性**

HarmonyOS三大技术特性

01

消费者体验

硬件互助，资源共享

HarmonyOS可以实现不同终端设备之间的快速连接、能力互助、资源共享，匹配合适的设备、提供流畅的全场景体验。

02

应用开发者体验

一次开发，多端部署

HarmonyOS采用了多种分布式技术，使得应用程序的开发实现与不同终端设备的形态差异无关，降低了开发难度和成本。

03

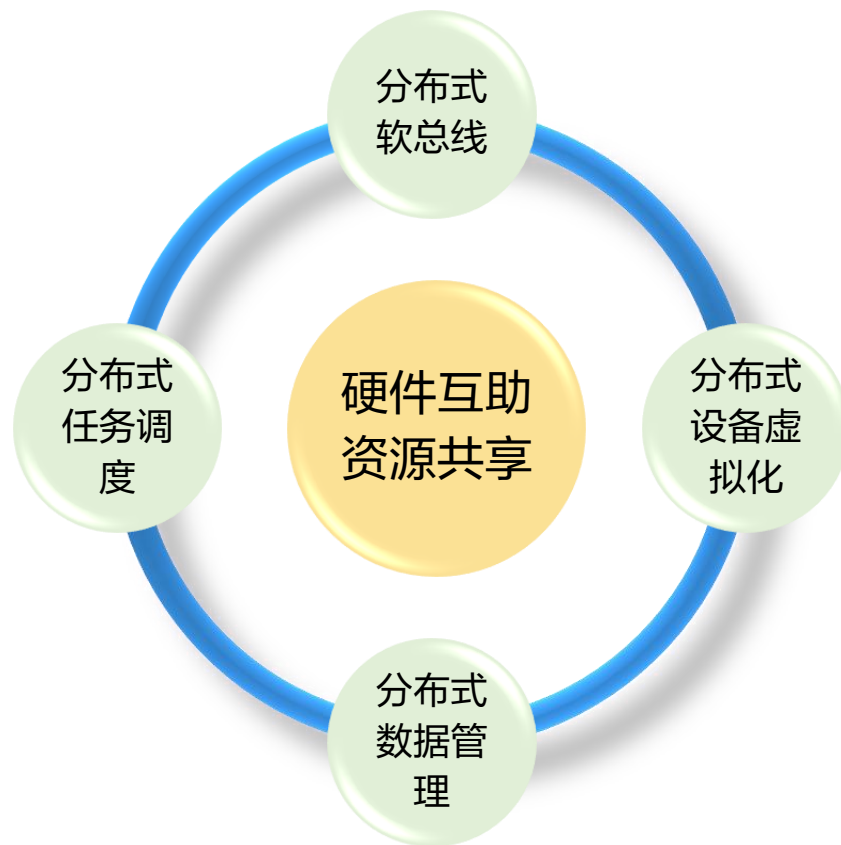
设备开发者体验

统一OS，弹性部署

HarmonyOS采用了组件化的设计方案，可以根据设备的资源能力和业务特征进行灵活裁剪，满足不同形态的终端设备对于操作系统的要求。

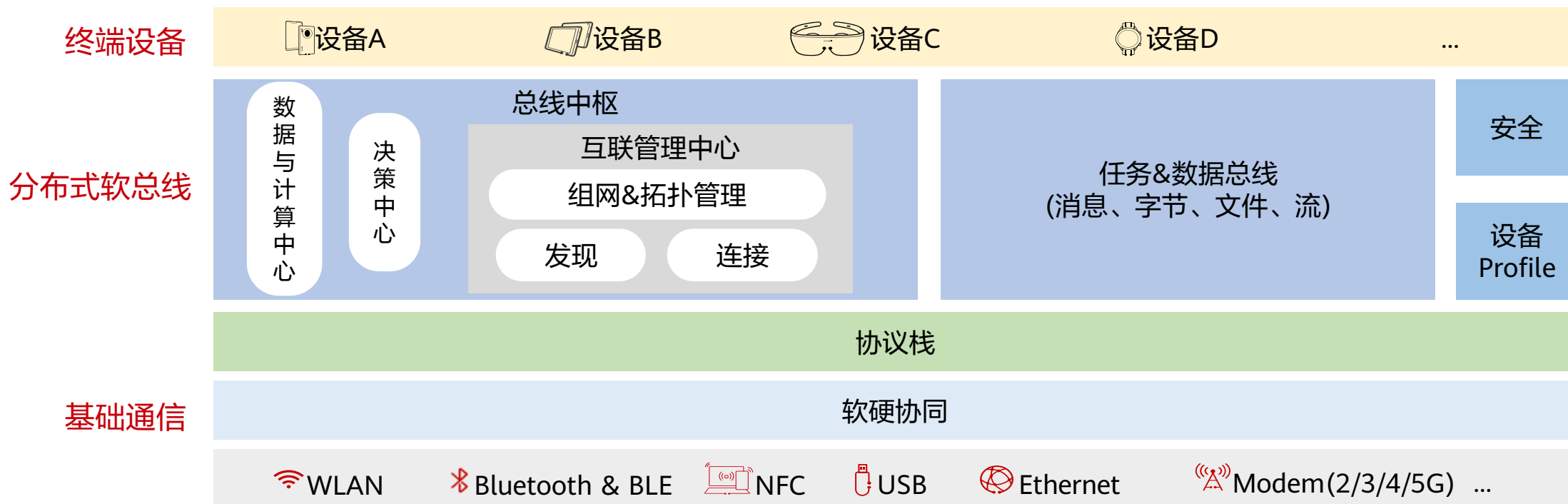
硬件互助，资源共享

- 多种设备之间能够实现硬件互助、资源共享，依赖的关键技术包括分布式软总线、分布式设备虚拟化、分布式数据管理、分布式任务调度等。分布式软总线是其他分布式特性的基座。



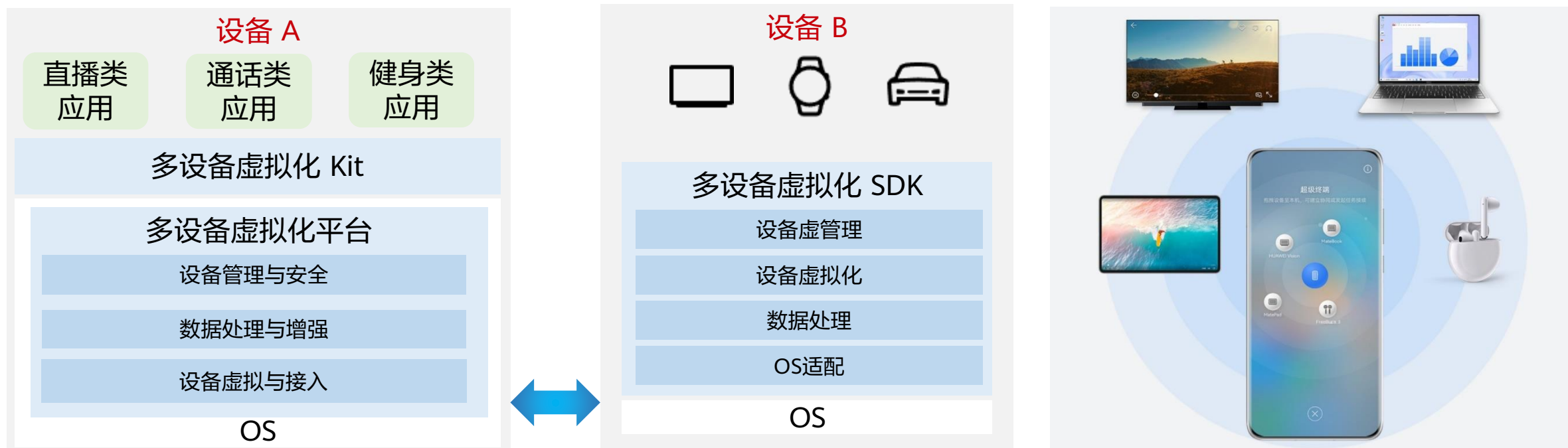
分布式软总线

- 分布式软总线是手机、平板、智能穿戴、智慧屏、车机等分布式设备的通信基座，为设备之间的互联互通提供了统一的分布式通信能力，为设备之间的无感发现和零等待传输创造了条件。开发者只需聚焦于业务逻辑的实现，无需关注组网方式与底层协议。



分布式设备虚拟化

- 分布式设备虚拟化平台可以实现不同设备的资源融合、设备管理、数据处理，多种设备共同形成一个超级虚拟终端。针对不同类型的任务，为用户匹配并选择能力合适的执行硬件，让业务连续地不同设备间流转，充分发挥不同设备的能力优势，如显示能力、摄像能力、音频能力、交互能力以及传感器能力等。



分布式数据管理

- 用户数据不再与单一物理设备绑定，业务逻辑与数据存储分离，跨设备的数据处理如同本地数据处理一样方便快捷，让开发者能够轻松实现全场景、多设备下的数据存储、共享和访问，为打造一致、流畅的用户体验创造了基础条件。

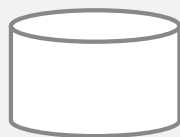
设备A: 应用程序数据 & 用户数据



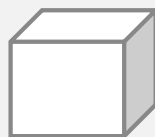
设备/用户/应用Profile



状态事件/位置



文本数据



媒体数据

.....

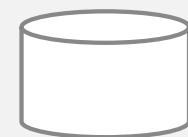
设备B: 应用程序数据 & 用户数据



设备Profile



状态事件



文本数据



数据同步管理



数据同步管理

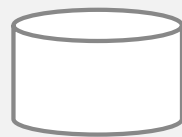
超级虚拟终端: 应用程序数据 & 用户数据



设备/用户/应用Profile



状态事件/位置



文本数据

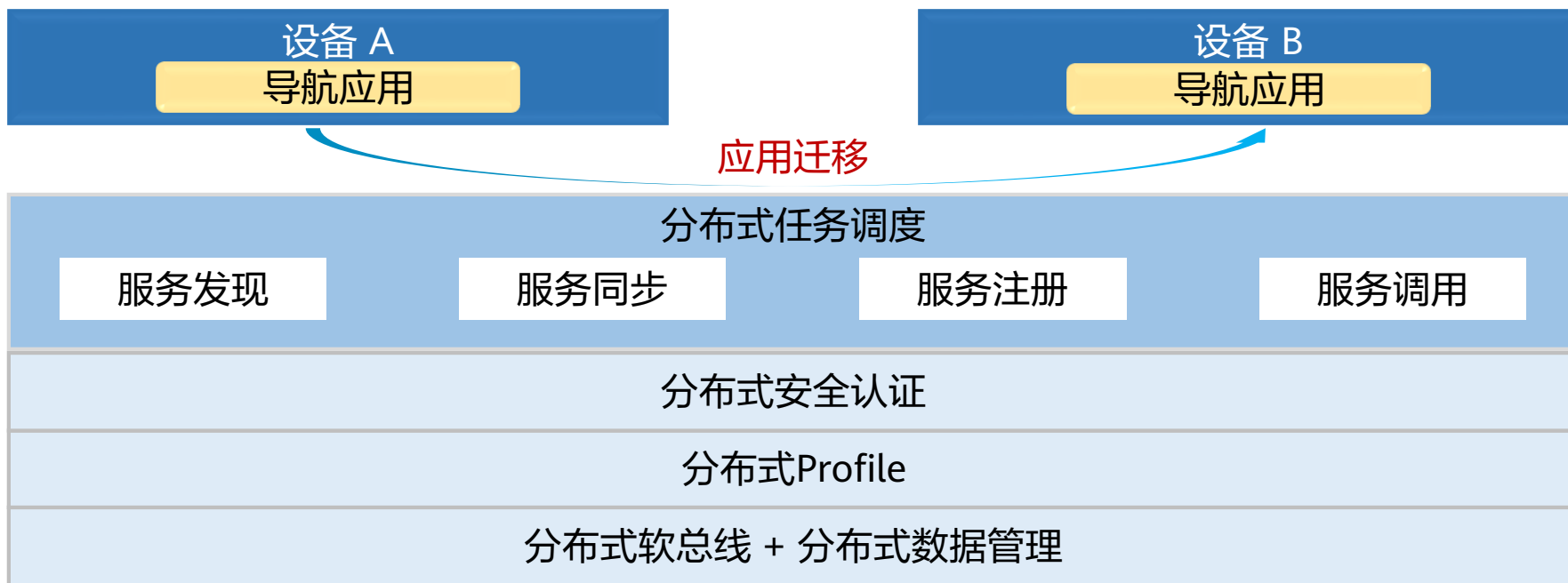


媒体数据

.....

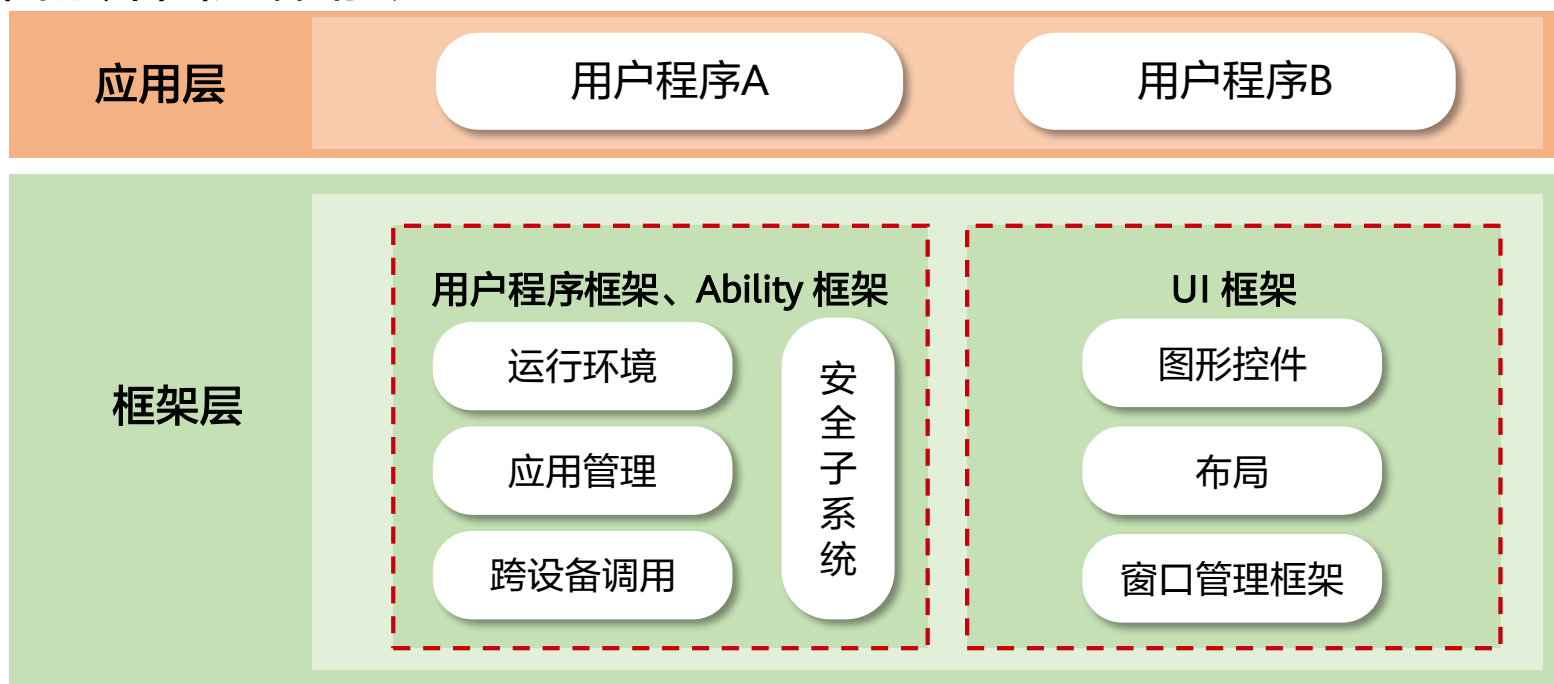
分布式任务调度

- 分布式任务调度基于分布式软总线、分布式数据管理、分布式Profile等技术特性，构建统一的分布式服务管理机制，支持对跨设备的应用进行远程启动、远程调用、远程连接以及迁移等操作，能够根据不同设备的能力、位置、业务运行状态、资源使用情况，以及用户的习惯和意图，选择合适的设备运行分布式任务。



一次开发，多端部署

- HarmonyOS提供了用户程序框架、Ability框架以及UI框架，支持应用开发过程中多终端的业务逻辑和界面逻辑进行复用，能够实现应用的一次开发，多端部署，提升了跨设备应用的开发效率。采用业界主流设计方式，提供多种响应式布局方案，支持栅格化布局，满足不同屏幕的界面适配能力。



统一OS，弹性部署

- HarmonyOS通过组件化和小型化等设计方法，支持多种终端设备按需弹性部署，能够适配不同类别的硬件资源和功能需求。支撑通过编译链关系去自动生成组件化的依赖关系，形成组件树依赖图，支撑产品系统的便捷开发，降低硬件设备的开发门槛。

支持各组件的选择 (组件可有可无)

- 根据硬件的形态和需求，可以选择所需的组件。

支持组件内功能集的配置 (组件可大可小)

- 像开发单设备根据硬件的资源情况和功能需求，可以选择配置组件中的功能集。例如，选择配置图形框架组件中的部分控件。一样开发分布式应用，一次开发，多端部署。

支持组件间依赖的关联 (平台可大可小)

- 根据编译链关系，可以自动生成组件化的依赖关系。例如，选择图形框架组件，将会自动选择依赖的图形引擎组件等。



本章小结

- 本章主要讲述了HarmonyOS基本概念，通过了解HarmonyOS的设计理念，理解了HarmonyOS的技术架构与技术特性，这将帮助开发者建立对HarmonyOS更系统更全面的认知，为后续应用开发学习之旅打下坚实基础。

思考题

1. (多选题) HarmonyOS硬件互助资源共享特性依赖以下哪几项技术? ()
 - A. 分布式软总线
 - B. 分布式任务调度
 - C. 分布式设备虚拟化
 - D. 分布式数据管理

思考题

2. (多选题) 以下哪几项属于HarmonyOS的技术特性? ()

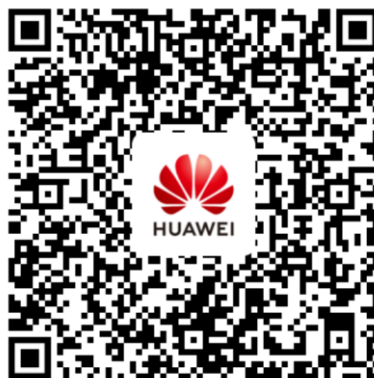
- A. 统一OS, 弹性部署
- B. 一次开发, 多端部署
- C. 硬件互助, 资源共享
- D. 统一生态, 原生智能



学习推荐

- 官方学习网站

- HarmonyOS官网: <https://developer.harmonyos.com/>
- HarmonyOS应用开发文档: <https://developer.huawei.com/consumer/cn/>
- OpenHarmony官网: <https://edu.huaweicloud.com/>
- 华为开发者论坛: <https://developer.huawei.com/consumer/cn/forum/>



华为云开发者学堂

感谢

版权所有©2024，华为技术有限公司，保留所有权利。

本资料是华为的保密信息，所有内容仅供华为授权的培训客户内部使用，禁止用于任何其他用途。未经许可，任何人不得对本资料进行复制、修改、改编、也不得将本资料或其任何部分或基于本资料的衍生作品提供给他人。

