

固件领域标准化工作规划

钟伟军

中国电子技术标准化研究院

1 固件标准化国内外情况

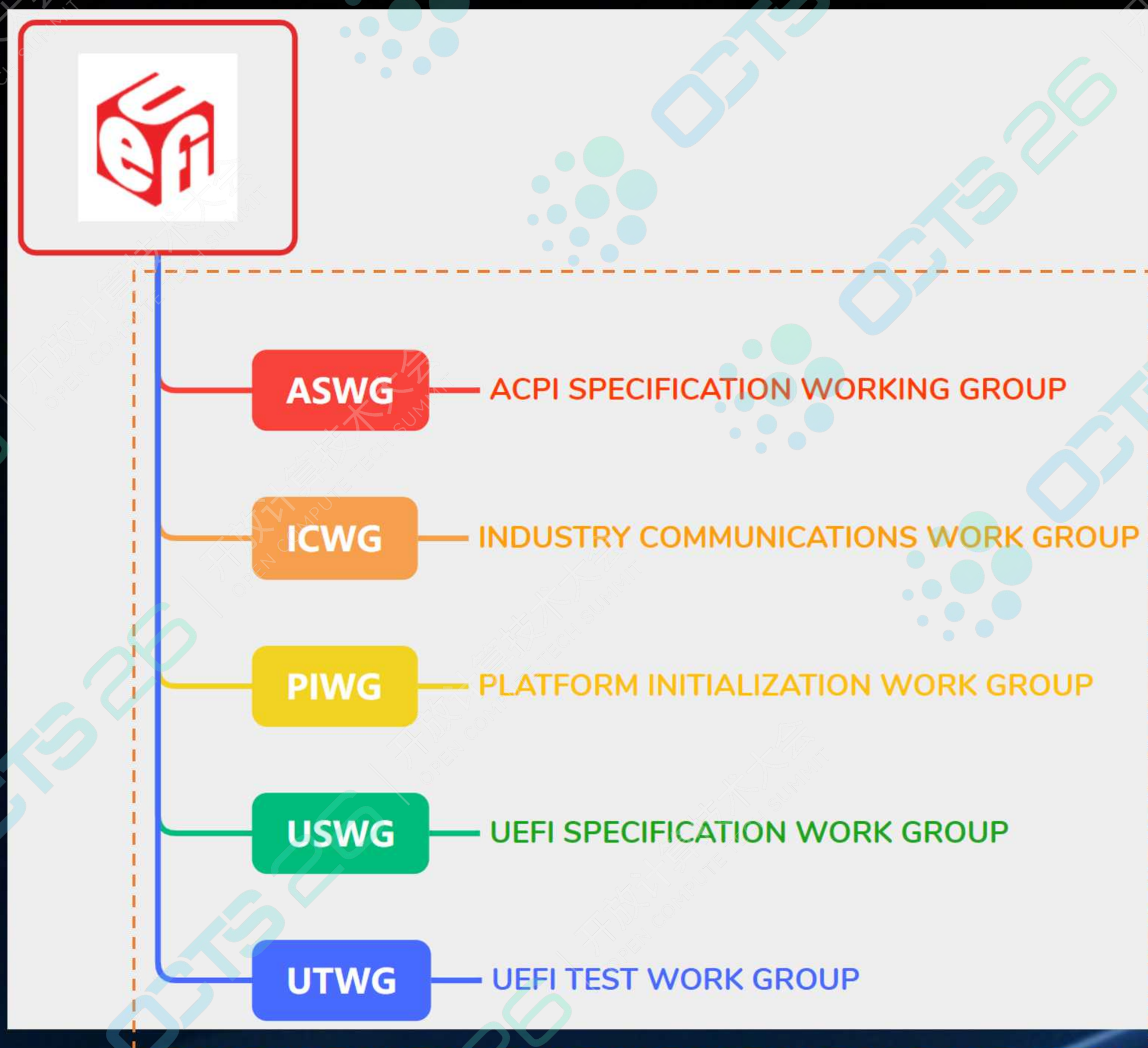
固件领域标准化——国外情况



Unified Extensible Firmware Interface Forum

UEF论坛在美注册的非营利性公司，是UEF(接口定义规范)和P规范(具体实现规范)的管理者，它负责开发、促进和管理EF规范的演进。论坛包括发起者、贡献者和使用者三个层级。发起者包括Intel、AMD、ARM等公司。制定并维护的规范：

- ACPI Specification V 6.6
- UEFI Specification V2.11
- UEFI Shell Specification 2.2
- UEFI Platform Initialization Specification V.9
- UEFI Platform Initialization Distribution Packaging Specification V.1

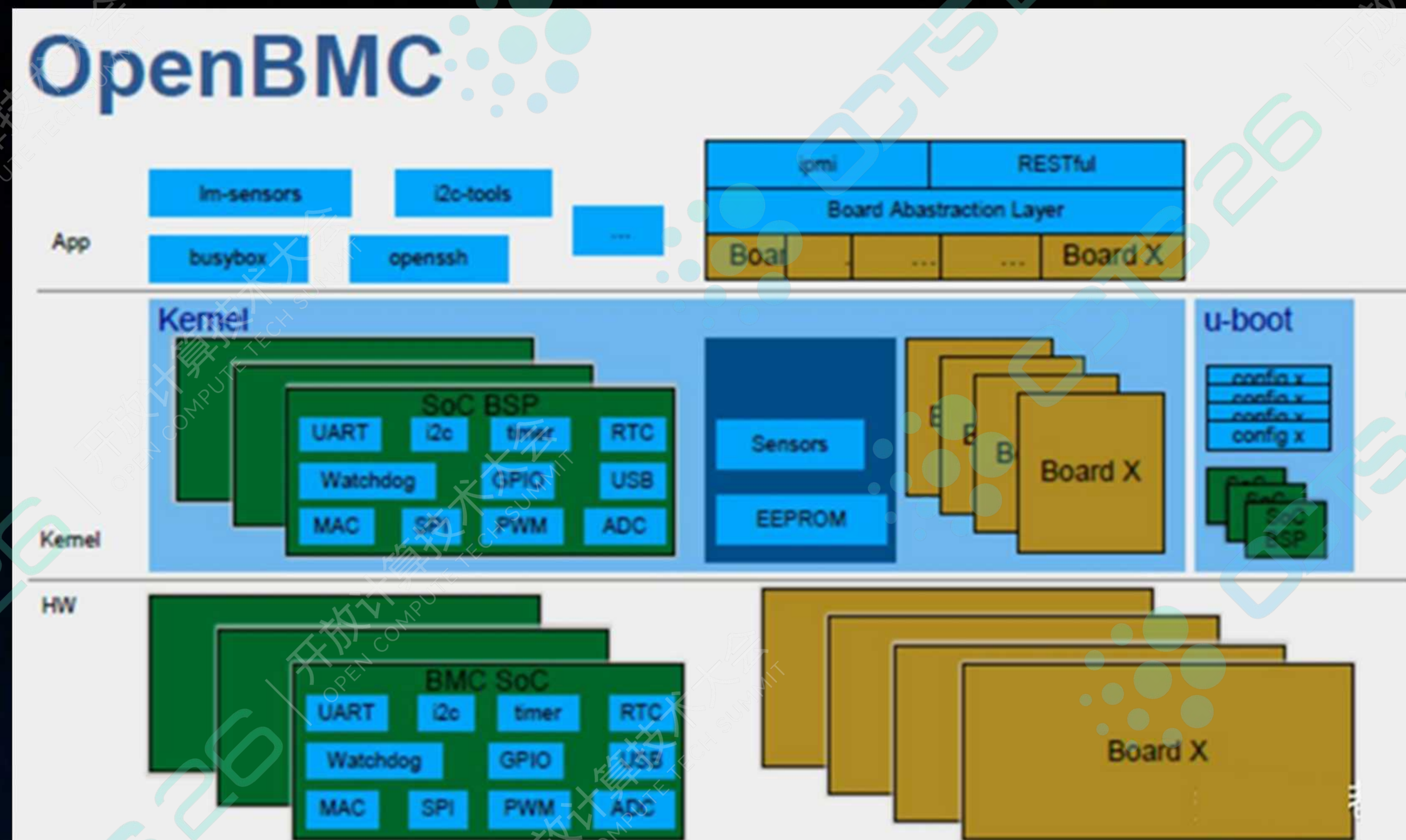


固件领域标准化——国外情况



OpenBMC是一个linux Foundation的一个开源项目，是由微软、Intel、IBM、Google、Facebook共同发起成立。论坛包括发起者、贡献者和使用者三个层级。OpenBmc使用Yocto Project作为底层构建和发行的框架，并结Open Embedded systemd以及0-BusOpen等技术来轻松定制管理平台。五家董事会成员共同指导项目的开展。

OpenBM组织了一个开源社区，聚集了来自全球的开发者、工程师和专家，共同致力于BMC固件的创新和改进。通过提供一个统的框架，OpenBMC简化了跨不同硬件供应商设备的固件开发工作，同时推动了系统管理的标准化进程。

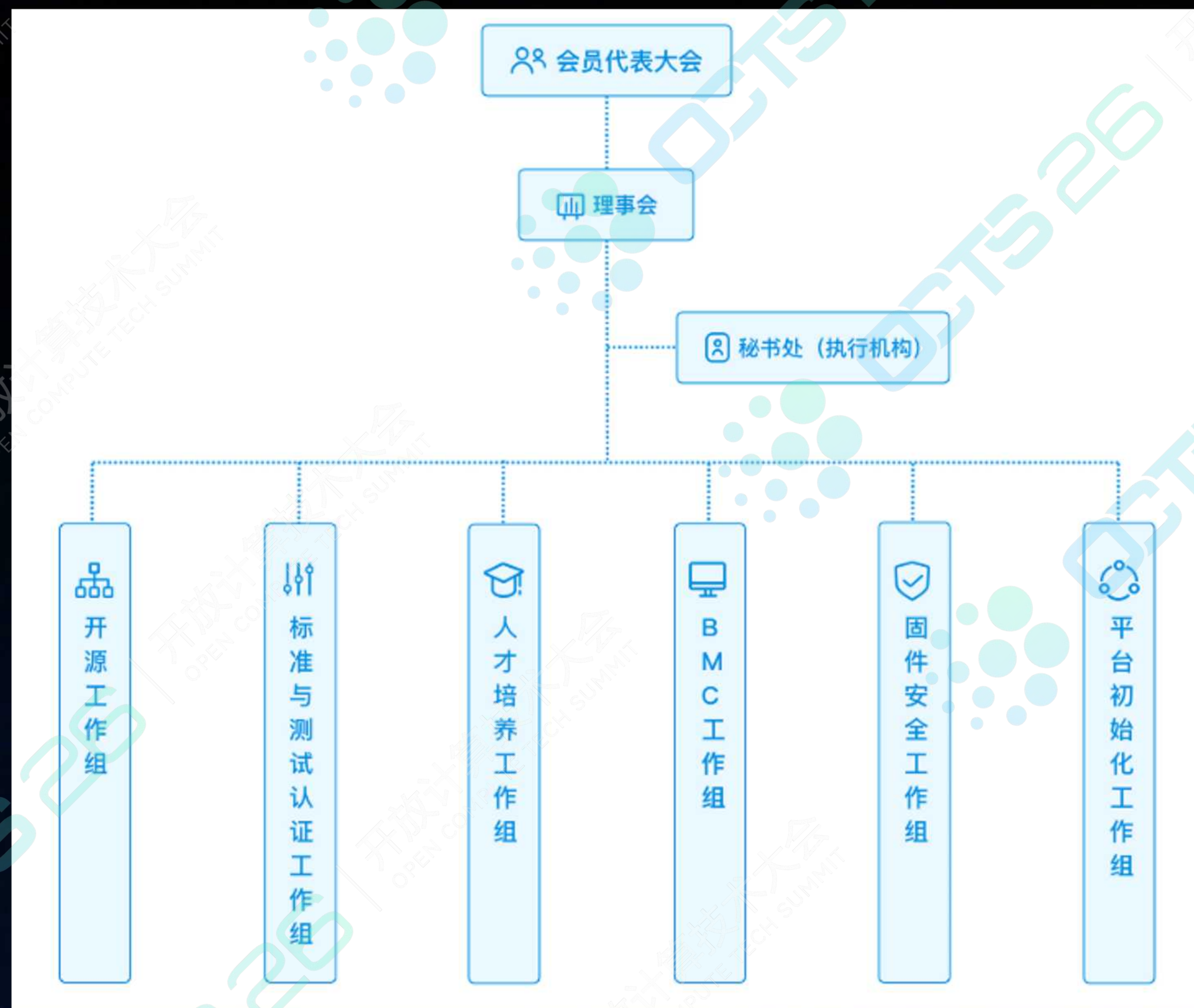


固件领域标准化——国内情况



固件产业技术创新联盟

2019年筹备，2022年在工信部信发司的指导下，由中国电子技术标准化研究院联合百敖软件有限公司、中电科技（北京）有限公司、阿里巴巴技术有限公司、华为技术有限公司、浪潮集团有限公司、联想集团等七家单位共同发起，成立了固件产业技术创新联盟（以下简称联盟）。联盟联合产业链上下游企业共同推进国产固件技术及产业的发展。



固件领域标准化——国内情况

标准建设

- 发布固件联盟标准体系框架
- 新的标准立项：在固件初始化、接口、安全等方向；

测试平台

- 基于已发布5项标准开展标准符合性测试，进一步推广落地实施；
- 围绕标准体系框架搭建一套固件相关的测试平台，为后续标准符合性测试提供支撑

开源社区

- 在固件联盟开源工作组创建BIOS开源软件长维护分支，弥补业界空白
- 推动创建其他固件领域开源项目，提升联盟价值和参与度
- 完善开源工作组网站功能

人才培养

- 联盟网站的培训工作组的创建、管理和维护，以及技术培训资料的在线管理
- 人才培养：定期举办BIOS和BMC、以及新技术培训

产业推广

- 联盟公众号和网站发布相关热点信息和联盟动态
- 举办标准技术研讨会以及论坛

组织建设

- 扩大联盟成员，发展高质量会员
- 进一步优化联盟网站



固件领域标准化——国内情况



国家标准化管理委员会
National Standardization Administration

全国集成电路标准化技术委员会 (SAC/TC599)



固件领域标准化——国内情况



国家标准化管理委员会
National Standardization Administration

全国集成电路标准化技术委员会 (SAC/TC599)



固件领域标准化——国内情况



2 固件领域标准相关工作

2026年度标准化工作方向

BMC芯片技术要求

制定 BMC 芯片技术要求至关重要。当前行业存在接口、日志规范、固件升级等非标准化问题，导致适配成本高、运维效率低，且高端芯片依赖进口存在“卡脖子”风险。

统一技术要求可规范接口协议、功能指标与安全标准，解决多厂商设备兼容性难题，降低产业链协作与运维成本。同时能适配通用级服务器高可靠需求与 AI 服务器轻量化诉求，引导企业聚焦核心技术创新。推动国产化替代，助力构建自主安全的产业生态，为数据中心、智算基础设施等场景筑牢硬件管理根基，保障关键领域算力安全与行业有序发展。

固件安全/RAS标准化

固件安全与 RAS 标准化旨在筑牢产业安全根基、提升系统综合性能。其核心意义在于，通过统一安全技术规范和 RAS 性能指标，消除厂商间技术差异，降低设备漏洞风险与兼容性问题；增强系统抵御攻击能力，保障关键基础设施稳定运行；简化运维流程，提高故障诊断与修复效率；同时，促进产业协同创新，降低研发成本，推动行业高质量发展，为数字经济提供坚实的技术保障。

PCIe SWITCH固件

PCIe Switch作为一种关键组件，在千卡和万卡级别的AI服务器互连中发挥着至关重要的作用，它能够有效提升数据传输效率和系统整体性能；

随着AI服务器系统的复杂性不断增加，对于PCIe Switch固件的需求也日益增长。联盟将联合成员力量贡献PCIe Switch固件标准提案，通过标准推动行业更好地应对复杂多变的应用场景，提高系统的灵活性与稳定性。

南北向接口标准化工作

BMC北向生态现状：北向接口差异化多，已有行标接口覆盖度低，距离统一产业接口存在较大差距。导致定制化整机交付周期长，不利于创新。通过标准化归一BMC北向Redfish接口、通过该标准统一客户采购要求。

BMC南向生态现状：定制需求多，定制适配工作量大，南向部件接口缺少统一标准。通过新创南向部件接口标准，归一行业部件接口，不同厂商聚焦技术创新，提高产品质量，支撑标准部件即插即用，避免产业分裂，支撑产业良性发展。



固件领域标准化工作

为了进一步推动固件产业技术发展，通过标准化手段促进产业链生态伙伴协同调优，提供高可靠、高效的固件产品，满足行业用户的共性需求。作为全国集成电路产品测试评价权威机构，中国电子技术标准化研究院牵头，联合国内CPU厂商、计算机设备厂商、行业用户及科研机构共同制定了T/CESA 1216-2022《计算机基本输入输出系统（BIOS）技术要求 第2部分 服务器》、T/CESA 1217-2022《计算机基本输入输出系统（BIOS）测试方法 第2部分 服务器》、T/CESA 1218-2022《服务器基板管理控制器（BMC）技术要求》、T/CESA 1219-2022《服务器基板管理控制器（BMC）测试方法》、T/CESA 1219-2022《服务器管理北向接口技术要求》等五项标准，标准已于7月21日正式发布，有效促进计算产业固件技术的发展以及产品能力的提升，满足行业用户需求。



- 五项团体标准获得百项团部优秀项目，并基于标准获得CNAS认可资质
- 五项行业标准正处于批准发布阶段
- 政府采购标准采用部分团标内容，并基于政府采购标准获得CNAS认可资质，完成检测20余项目
- 信创行业标准标准采用部分团标内容，已获得获得CNAS认可资质，支撑国抽检测

固件领域标准化工作

提出团标向行标转换，2023年完成行标立项

序号	计划编号	项目名称	性质	标准类别	制修订	代替标准	采标情况	项目周期(月)	部内主管司局	技术委员会或技术归口单位
194.	2023-0194T-SJ	服务器管理北向接口技术要求	推荐	基础	制定			18	信息技术发展司	中国电子技术标准化研究院
195.	2023-0195T-SJ	服务器基板管理控制器(BMC)测试方法	推荐	基础	制定			18	信息技术发展司	中国电子技术标准化研究院
196.	2023-0196T-SJ	服务器基板管理控制器(BMC)技术要求	推荐	基础	制定			18	信息技术发展司	中国电子技术标准化研究院
197.	2023-0197T-SJ	计算机基本输入输出系统(BIOS)测试方法	推荐	基础	制定			18	信息技术发展司	中国电子技术标准化研究院
198.	2023-0198T-SJ	计算机基本输入输出系统(BIOS)技术要求	推荐	基础	制定			18	信息技术发展司	中国电子技术标准化研究院

固件领域标准化工作

提出团标向行标转换，2025年完成行标报批，2026年发布实施，并开展标准宣贯

序号	行业	标准编号	标准名称
1.	电子	SJ/T 12333 - 2026	服务器管理北向接口技术要求
2.	电子	SJ/T 12334 - 2026	服务器基板管理控制器（BMC）测试方法
3.	电子	SJ/T 12335 - 2026	服务器基板管理控制器（BMC）技术要求
4.	电子	SJ/T 12336 - 2026	计算机基本输入输出系统（BIOS）测试方法
5.	电子	SJ/T 12337 - 2026	计算机基本输入输出系统（BIOS）技术要求

固件领域标准推广应用——标准符合性验证测试

固件测试认证平台

Firmware Test Evaluation Platform

1

提升产品兼容性水平

- 通过标准化手段促进厂商协同调优，提升产品兼容性水平，实现多厂商之间互操作性

2

搭建固件测试环境 建设标准符合性测试认证体系

- 在电子四院搭建服务器固件测试环境，成立固件标准符合性测试、兼容认证测试中心
- 主流软硬件兼容测试，构建生态完整性
- 建设标准符合性测试认证体系

3

发布权威认证

- 发布固件评测的权威认证，引导产业链上下游厂商基于用户需求，共同推动固件技术的发展；
- 牵引软硬件厂商协调优化，为用户提供更优的固件解决方案。

4

为行业用户提供选型依据

- 根据行业用户对BMC的需求制定测试基线，规范化行业用户的需求和测试。

3 重点标准相关工作

国标：服务器基板管理控制器（BMC）芯片技术规范

服务器基板管理控制器（BMC）芯片技术规范 第一部分 通用管理芯片



服务器基板管理控制器（BMC）芯片技术规范 第二部分 模组管理芯片



国产BMC芯片通过自主设计、安全启动与全栈审计能力，从源头筑牢国家算力基础设施的安全防线。需制定《服务器基板管理控制器（BMC）芯片技术规范 第一部分 通用管理芯片》国家标准。本标准旨在结合国内已经量产BMC芯片，提出下一代BMC芯片技术规范，明确BMC芯片的算力、接口、安全等核心技术指标，补齐国内服务器BMC芯片标准的空白，同时以市场化角度提出下一代服务器BMC芯片必须满足的基础要求。

随着服务器向高密度、多模组方向发展，GPU 子卡、DPU 子卡等专用模组的数量大幅增加，对本地化管理的需求日益迫切。当前国内模组管理芯片产品规格不一、接口协议不兼容，导致与服务器模组、通用管理芯片的适配成本高、效率低，制约了服务器产业的模组化创新。制定本标准可统一技术规范，解决适配痛点，推动服务器模组化产业高质量发展。

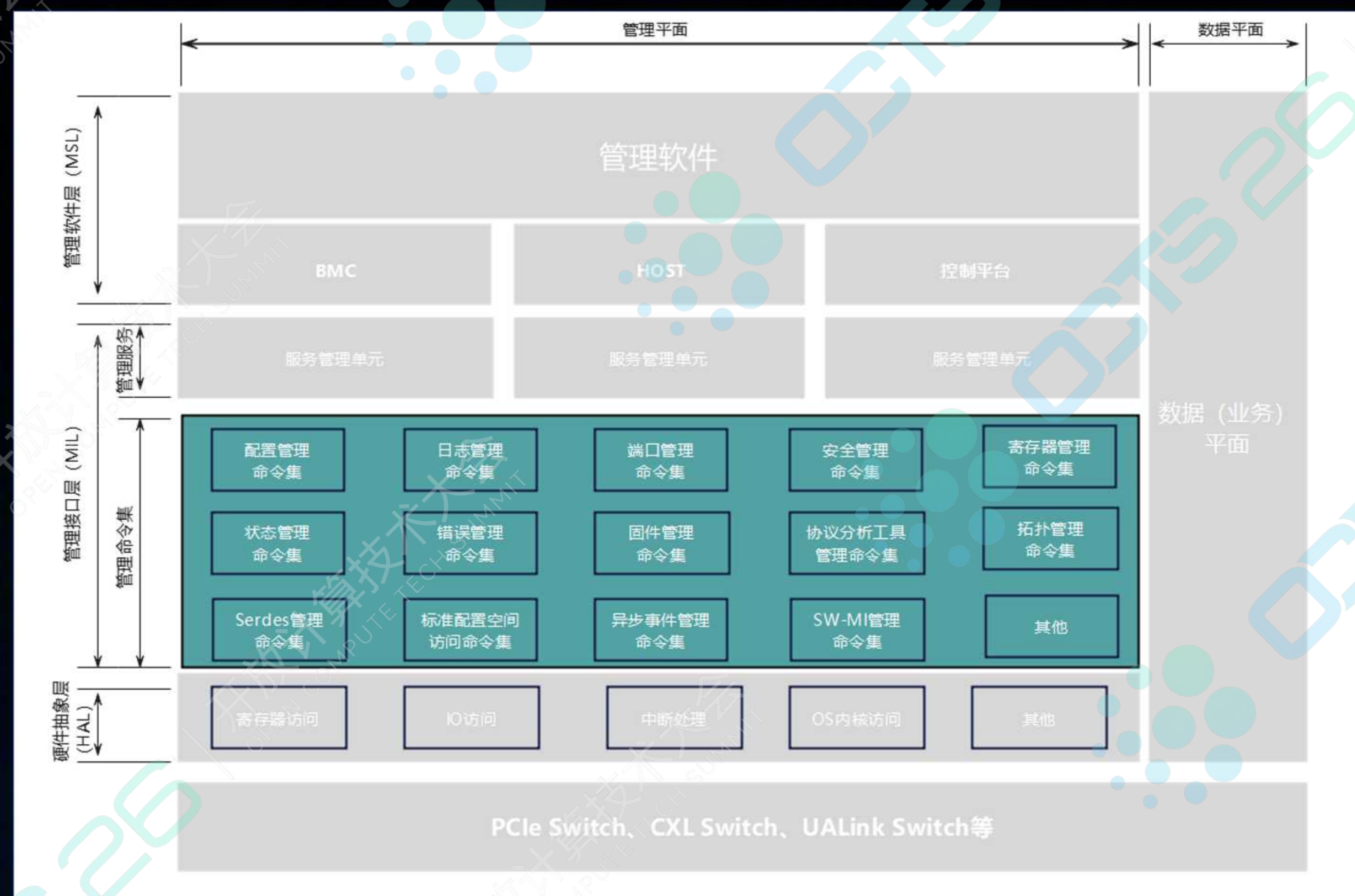
《CESA-2025-153 高性能服务器 高速外围组件互联交换机（PCIe Switch）带外管理接口要求》

标准范围

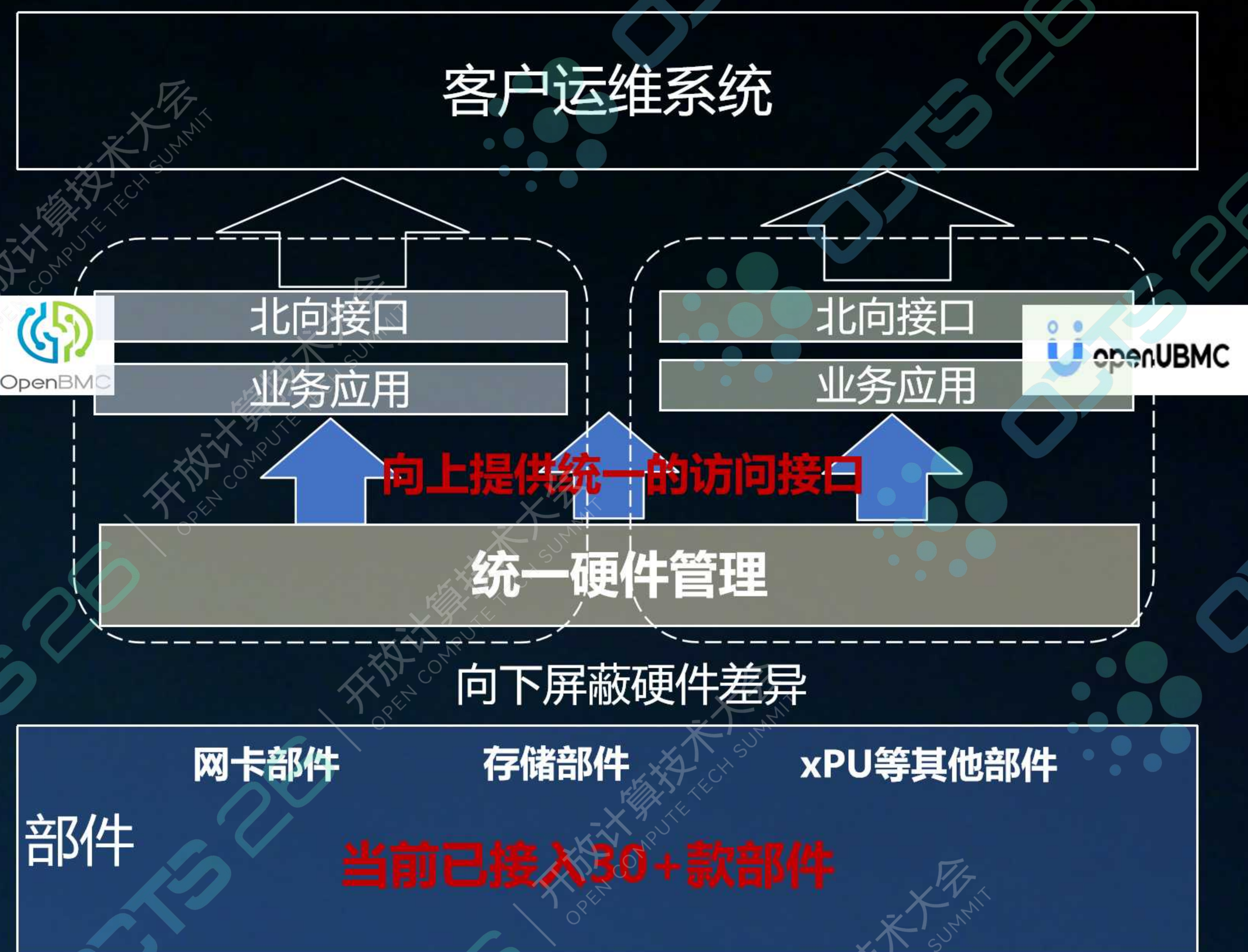
该标准确立了高速互连交换机的管理层级模型，给出了管理通道协议消息格式、管理接口命令集和管理接口命令格式。
该标准适用于基于PCIe、CXL、UALink等高速互连协议的各类互连交换机设备管理接口的设计、测试、集成。

标准价值

该标准定义三层管理平面架构，旨在解决高速互连设备管理接口的生态碎片化，为构建统一的服务器管理平台提供了标准化支撑。



BMC南向接口标准-构建部件统一管理生态



●**痛点问题:** 南向硬件类型, 协议类型和管理功能繁多, 差异化大, 兼容性差, 定制工作量大, 导致服务器研发成本上升、交付效率下降, 维护成本增长, **碎片化拖累产业创新速度。**

●**标准价值:** 统一部件接口, 支撑**BMC与部件软硬件解耦**, 减少跨厂商跨部件间接口差异, 提高服务器部件生态兼容性和丰富度, 提高维护效率, 聚焦业务创新。

●**项目进展:** 用户、整机、IBV、部件20+单位联合讨论, 启动公开征集意见流程, **预计Q3完成标准发布。测评认证流程同步建设中。**

4 TC599芯片应用工作组组建情况

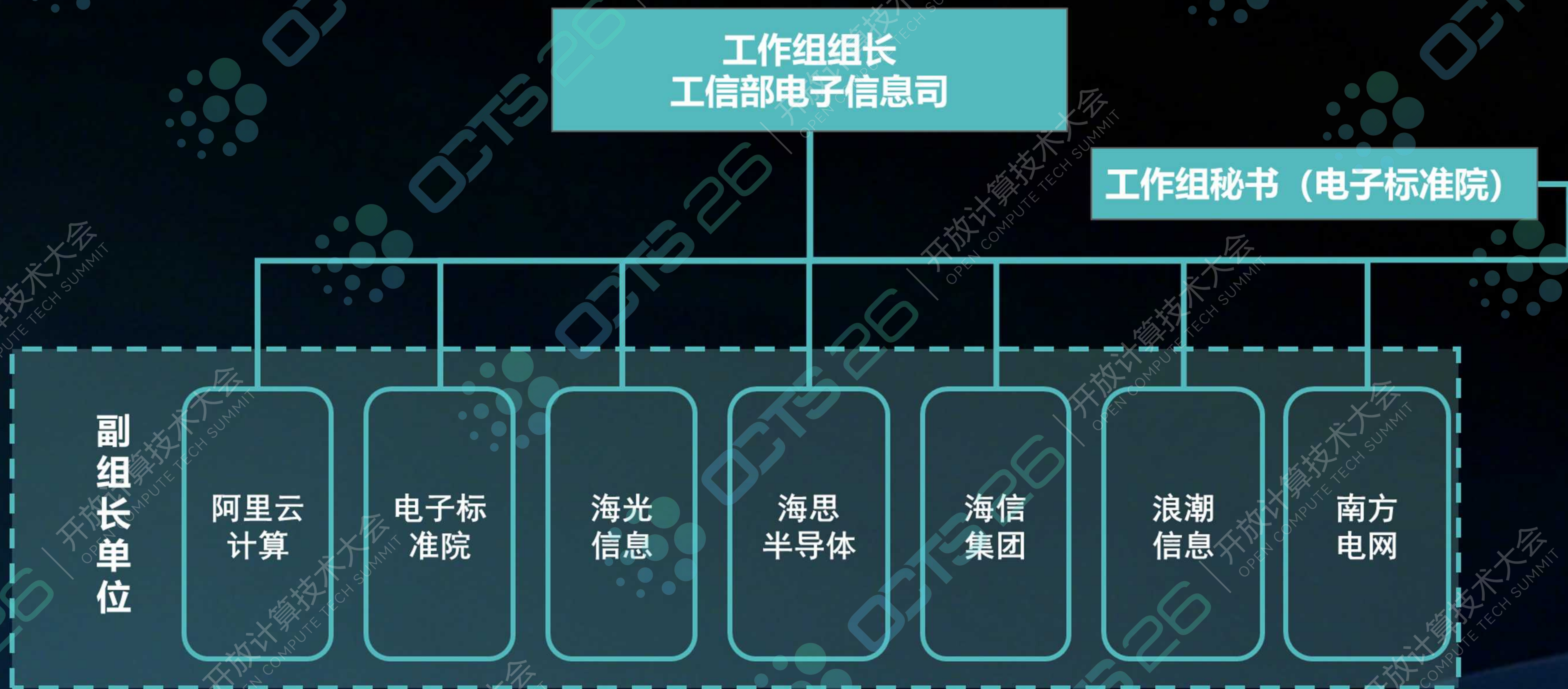
TC599芯片应用工作组组建情况



TC599 芯片应用工作组组织架构图

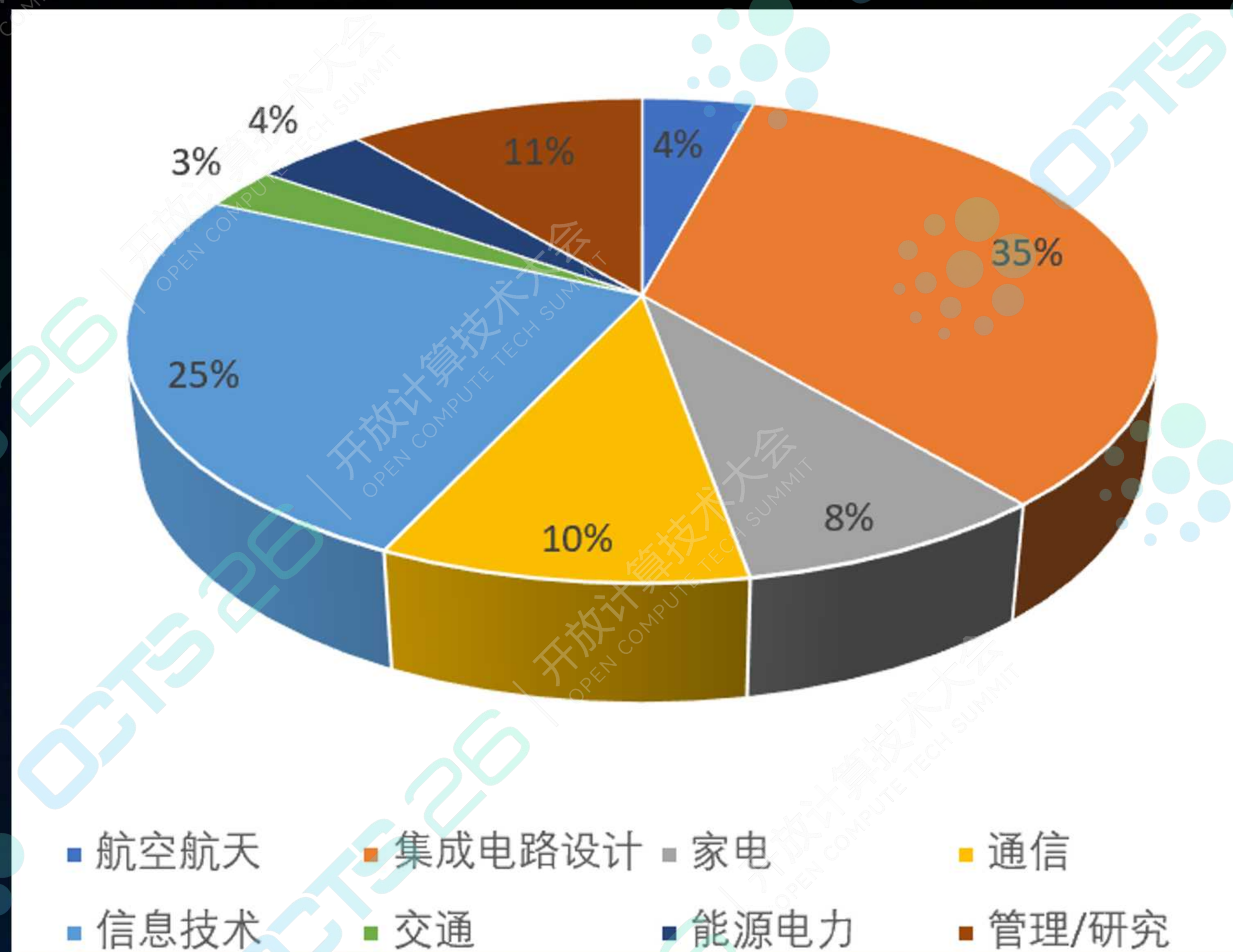
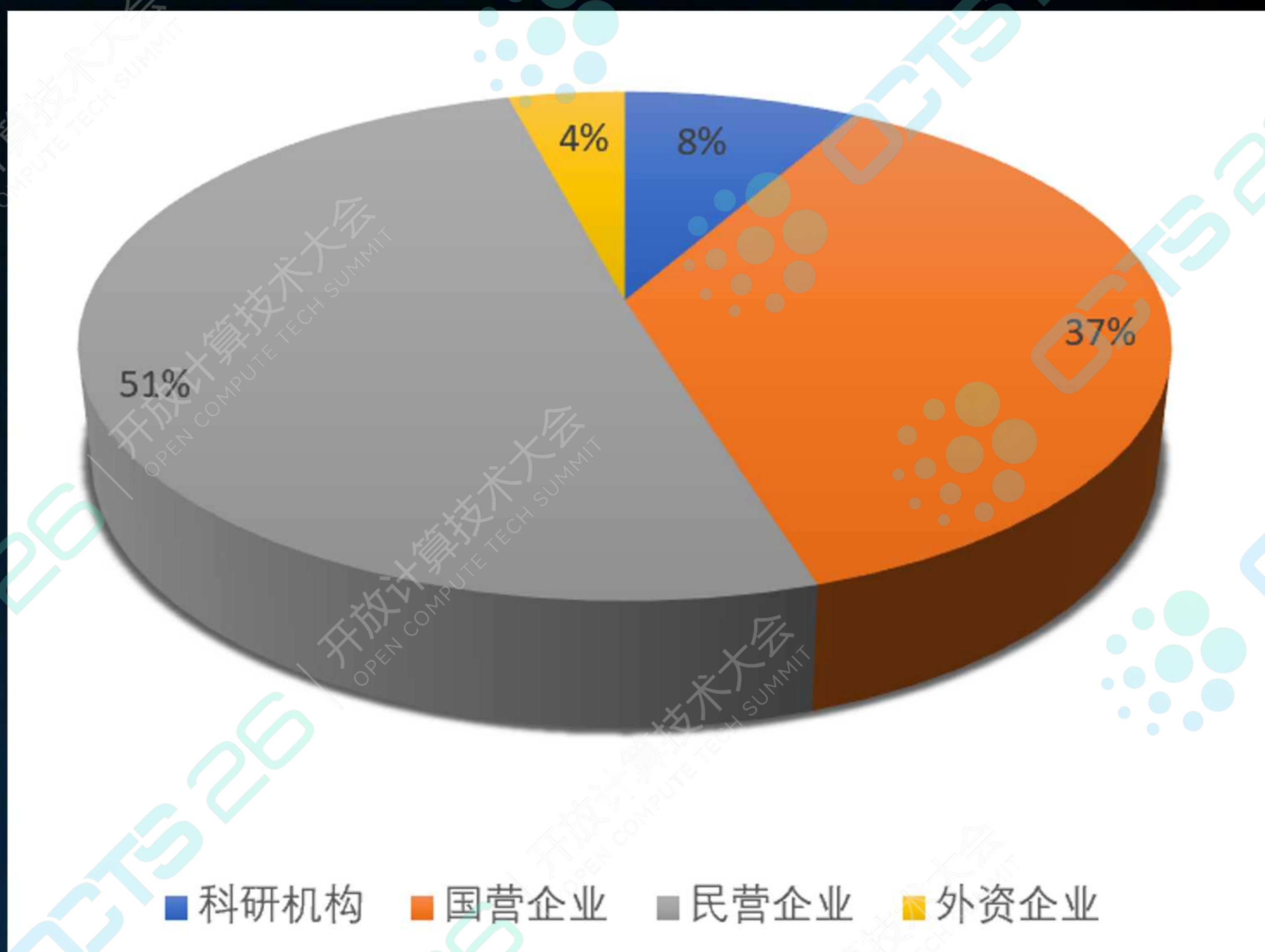


TC599 芯片应用工作组组织架构图

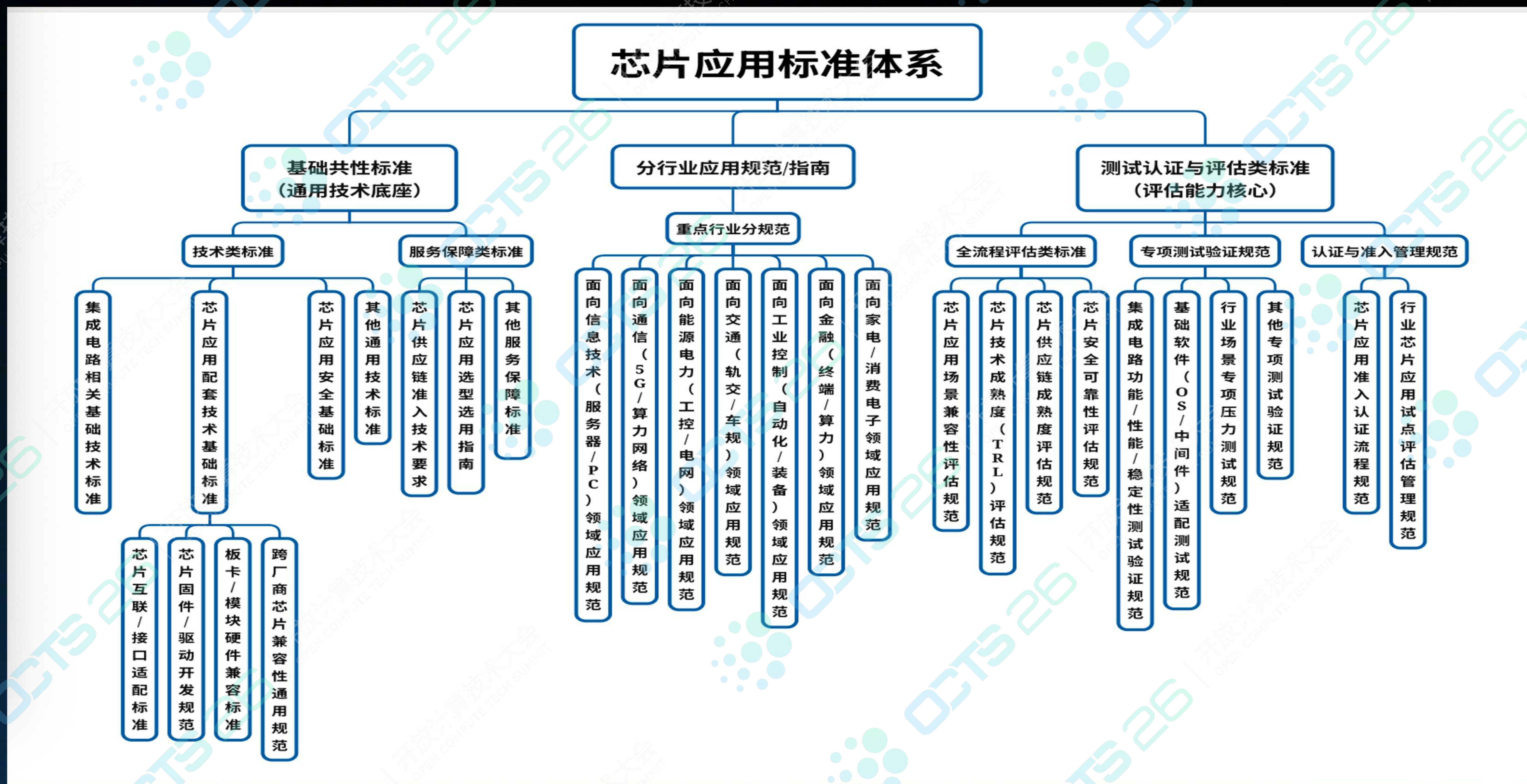


TC599芯片应用工作组组建情况

目前，芯片应用工作组成员单位共**73家**，包含科研院所、国营企业、民营企业、外资企业，业务覆盖集成电路设计、信息技术、家用行业、通信行业、能源电力、航空航天、交通行业。



TC599芯片应用工作组组建情况



固件测试认证平台 Firmware Test Evaluation Platform

2023年6月，在北京召开固件产业技术创新联盟产业峰会上，启动了固件测试认证平台工具开源项目。

由阿里云牵头开发了自动化测试框架，来自浪潮、联想、昆仑太科、百敖、新华三、飞腾、华为、天翼云等10余厂商累计40余位开发者加入开源工具项目组，积极参与固件测试认证平台建设，踊跃贡献测试用例2024年12月固件产业峰会正式发布，

2025年5月，公开征集送测单位。

固件测试认证（Firmware-test-evaluation-platform） 正式发布



固件标准符合性测试认证服务

■ 服务平台基于行标规定的测试指标体系，面向BIOS 和 BMC 两大核心固件，覆盖功能、性能、安全与可靠性的标准化测试认证：

- BIOS 测试聚焦硬件兼容性、启动引导、固件升级、安全启动、接口合规及容错可靠性，确保基础输入输出系统稳定合规
- BMC 测试围绕远程管理、硬件监控、热管理、访问安全、日志审计与虚拟运维能力展开，保障带外管理全链路可控；同时，平台依托全流程自动化测试、国产芯片架构适配、开源可扩展用例库，为服务器固件提供从研发到认证的全场景质量保障



■ 提供常态化的测试认证服务

提供固件检测技术咨询和测试认证服务。目前已完成产品测试厂商包括阿里云、天翼云、联想、新华三、长城、华为、浪潮计算机等产品共计20余项。

业务联络：赛西实验室（固件检测能力获得CNAS认可）

李雪莲（186 1197 6725手机微信同号）



THANKS

THANKS

THANKS

THANKS