

# AdvancedTCA 与 MicroTCA 打造电信市场的 COTS 平台

——3G 网络获利最丰

By Stephan Rupp, Kontron AG

**3G 网络中占主要地位的三个无线接入标准是 WCDMA、TD-SCDMA 与 CDMA2000。**

**3GPP 与业界厂商对网络结构的标准化做出的杰出努力，为在世界范围内成功布署 3G 网络业务起到了至关重要的作用。不过，3G 网络是复杂的系统，包含有多种多样的网元设备，**

**AdvancedTCA 与 MicroTCA 技术的出现把它的实现方式引向了标准化的道路，即通过商用组件快速、低成本地布署 3G 网络，减少了各种独立的实现方式的复杂性，提高了互操作性。**

3GPP 与业界相关厂商付出了巨大努力，对 3G 体系结构进行标准化、提高互操作性、统一了网络结构与业务，使其得到了全球范围内的广泛接受。目前 3G 网络主流的无线技术是 TD-SCDMA (亚洲), WCDMA (欧洲) 和 CDMA2000 (北美)，它们都拥有很大的用户群。相比于种类繁多的 2G 与 2G 前的无线技术，大大降低了无线接入技术的复杂性，在第三代移动网络通用结构中得到了广泛的支持。

## 令人头痛的多样性

移动用户通过特定的无线接口访问 3G 网络，三频或四频接收器对于目前 2G 终端来说已经很平常了，3G 用户将能够无缝地漫游于一定数量的无线频段中，因为 3G 的基本结构是建立在经过实际应用考验的 2G 系统设计基础上的。

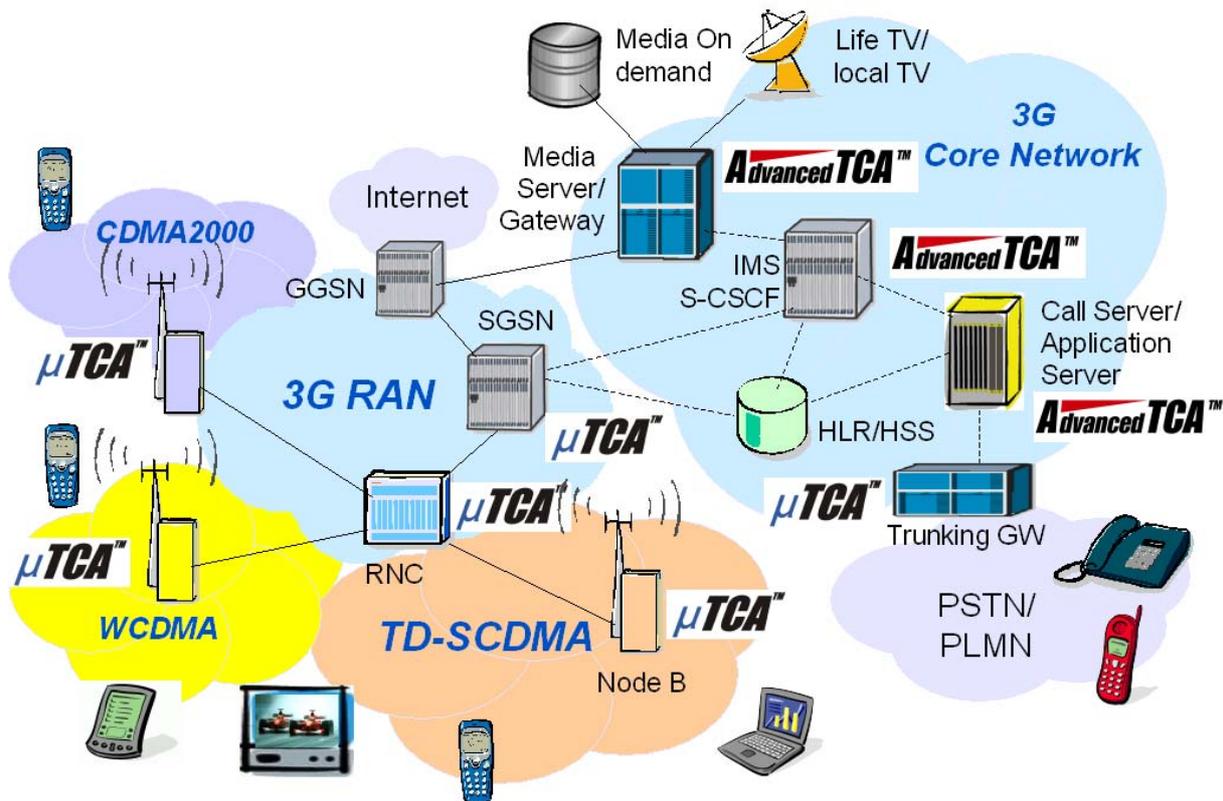


图 1: 3G 网络结构

如图 1 所示，3G 网络中包含两个主要的网域：无线接入网（RAN）与核心网（CN）。无线接入网（RAN）提供移动用户的无线覆盖，根据用户密度与话务密度建立蜂窝状网络，其主要网元是移动基站（Node B）、基站控制器（RNC）和用于汇聚流量、接入控制的边缘网关：SGSN (Serving General Packet Radio Service Support Node)是 3G 网络接入服务器，GGSN (Gateway General Packet Radio Service Support Node)是 3G 无线接入网域与 IP 网域的网关，如 3G 核心网与因特网之间。

核心网是基于 IP 网络，并拥有以下网元：

- **会话控制器**，例如 IMS 业务的 CSCF (Call Session Control Function)，用于封装用户与多媒体的会话；又如呼叫服务器与应用服务器，以及信令网关，用于处理 TDM 类型的 PSTN 或 PLMN 业务。
- **AAA 服务器**，用于用户会话的鉴权，授权和计费。具体的例子如 HLR/HSS，是保存用户基本信息、信用记录及业务信息等内容的设备。
- **媒体服务器**，对音频、视呼媒体（含传统语音业务）媒体进行处理与分发的设备，可用于网络中分发电视、电影等视频资料。中继网关是一种特殊的媒体服务器，用于传送 3G 核心网与传统 TDM 网络间的语音。

3G 核心网是一个多媒体网络，它不仅限于处理语音业务，还可承载音频与电视（IPTV）业务。同样，3G 核心网不特定服务于移动用户，可向有线网络如 DSL 或 CableTV 提供相同的业务，稍作扩展，它支持所有数字化广播电视网络形式。

### **ATCA 与 $\mu$ TCA 适用于任何的网元**

尽管 3G 网络的基本结构是简单而直接的，但仍然含有大量的不同来源的网元设备，它们有着复杂的接口与形态，不同的设备供应商需要匹配各种版本的接口协议。互操作性问题在这样的系统绝非小事，有大量的规划、测试与集成工作要做。实际布署中，需要考虑分布在网络中各个角落的众多网元，由于其事务处理能力、用户容量与传输能力的不同，对扩展性造成很大的困扰，也对向既有网络中添加新业务、新部件造成困难。通信系统对可用性的要求很高，这显著增加了软硬件设计成本，而且这些问题很难在网络结构设计中定位。

随着 ATCA 与 $\mu$ TCA 的诞生，有了广泛接受的标准来应对日益增长的网元实现方式多样性。ATCA 与 $\mu$ TCA 提供了标准化解决方案，它们适用于 3G 网元，无论是无线接入网还是核心网域，都可以采用相同的技术来实现绝大多数的网元。

### **实现层面的标准化**

重用广泛认可的商用组件，提供了一个独一无二的降低软硬件设计成本的机会。这些组件由许多不同的供应商提供，并产生了一定的经济规模，有利于成本敏感、竞争激烈的应用方案。

ATCA 是第一个积木式的标准，由 PICMG(PCI Industrial Computer Manufactures Group，一个由主要硬件组件制造商组成的工业组织)组织制定，用于实现高性能核心网元。 $\mu$ TCA 脱胎于 ATCA，适用于接入网中的紧凑型系统，其应用领域不仅限于通信网络，还可用于其它任何需要紧凑型、高性能处理的领域，如传输、工业自动化与医疗。

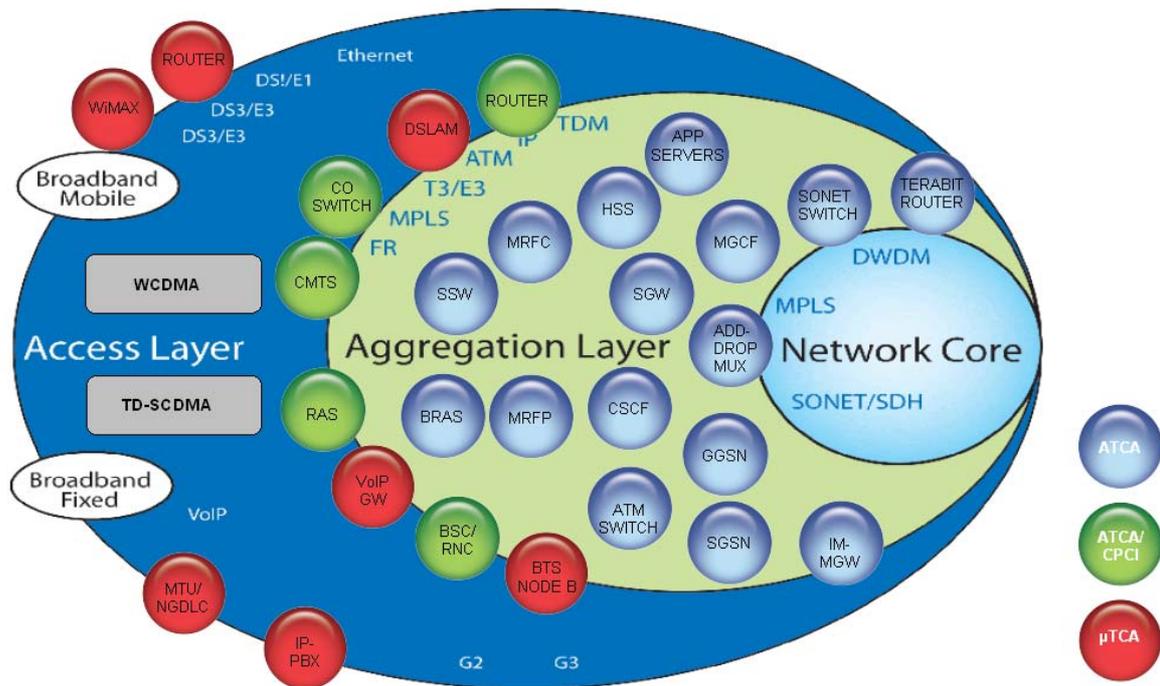


图 2:无线网络中的 ATCA 与 MicroTCA

图 2 展示了 ATCA 与 MicroTCA 在无线网络中的典型应用领域。μTCA 明确地带有紧凑型系统的特点，而网络边缘设备的选择往往取决于其尺寸，即安装空间。在接入层，μTCA 可用于实现 TD-SCDMA、WCDMA 与固网中的接入单元，如 Node B、RNC、SGSN，以及各种基站、基站控制器、基于诸如 WiMAX 标准的接入服务器。对于大型系统，ATCA 更适合，并与 ATCA 的先驱—CPCI 解决方案一道，以其高性能的处理器、IP 交换能力应用于诸如 VoIP 服务器和其它边缘设备。

在汇聚层与核心网，对高可用性、传输容量与事务处理能力要求很高。ATCA 通常是高性能的最佳选择。μTCA 与 ATCA 可对电信网中要求的操作性与高可用性提供与生俱来的支撑，而其它 IT 技术却做不到。ATCA 与 μTCA 作为一种系统技术，是电信级业务与商用组件之间自然而然的选择。

### 低成本、广泛布署的积木

AdvancedTCA 适用于通信核心网络，因其为达到电信级可靠性（99,999%）要求而做的特别设计，拥有广泛的应用空间。ATCA 含有内建的机箱管理系统，进行错误、告警与配置管理。为了做到这一点，ATCA 板卡也都实现 IPMI（Intelligent Peripheral Management Interface）接口。

为了实现高密度计算与存储，ATCA 板卡可以加载夹层卡，即高级夹层卡（AMC，Advanced Mezzanine Card，一种 PICMG 定义的夹层卡标准）。AMC 支持热插拔，并被集成入机箱管理体系，它可用于 ATCA 载板，也可用于专有板卡。

MicroTCA 技术源于 ATCA 与 AMC，把 AMC 模块直接插入相应的背板，是一种特别紧凑且高性能的设计。MicroTCA 系统也是 PICMG 的标准规范，其规范刚刚于 2006 年 7 月份获得通过。 $\mu$ TCA 的目的是在一个紧凑系统中重用 AMC 模块。 $\mu$ TCA 的灵活性与其两个重要组件的杰出设计是分不开的，一是背板，二是 MicroTCA 控制交换模块（MCH），用于管理机箱内的板卡与交换互连。

### ATCA 与 $\mu$ TCA 一览

ATCA 与  $\mu$ TCA 含有以下部件：

- **硬件模块：** ATCA 板卡包括计算、互连、AMC 载板；AMC 模块包括计算、存储、输入输出以及信号处理；以及 ATCA 机箱、 $\mu$ TCA 机箱。
- **软件模块：** 机箱管理软件、BIOS、操作系统、HA（high-availability）中间件及可视化中间件
- **集成与认证：** 提供评估与开发系统，工程与设计支持，系统预集成与应用级平台。

图 3 所示的是 ATCA 系统中 ATCA 板卡与 AMC 模块的样品。机箱遵循 ATCA 标准制，提供基本接口与交换接口用于控制平面与用户平面的连接；ATCA 交换结点位于特定槽位，提供物理连接的接口。

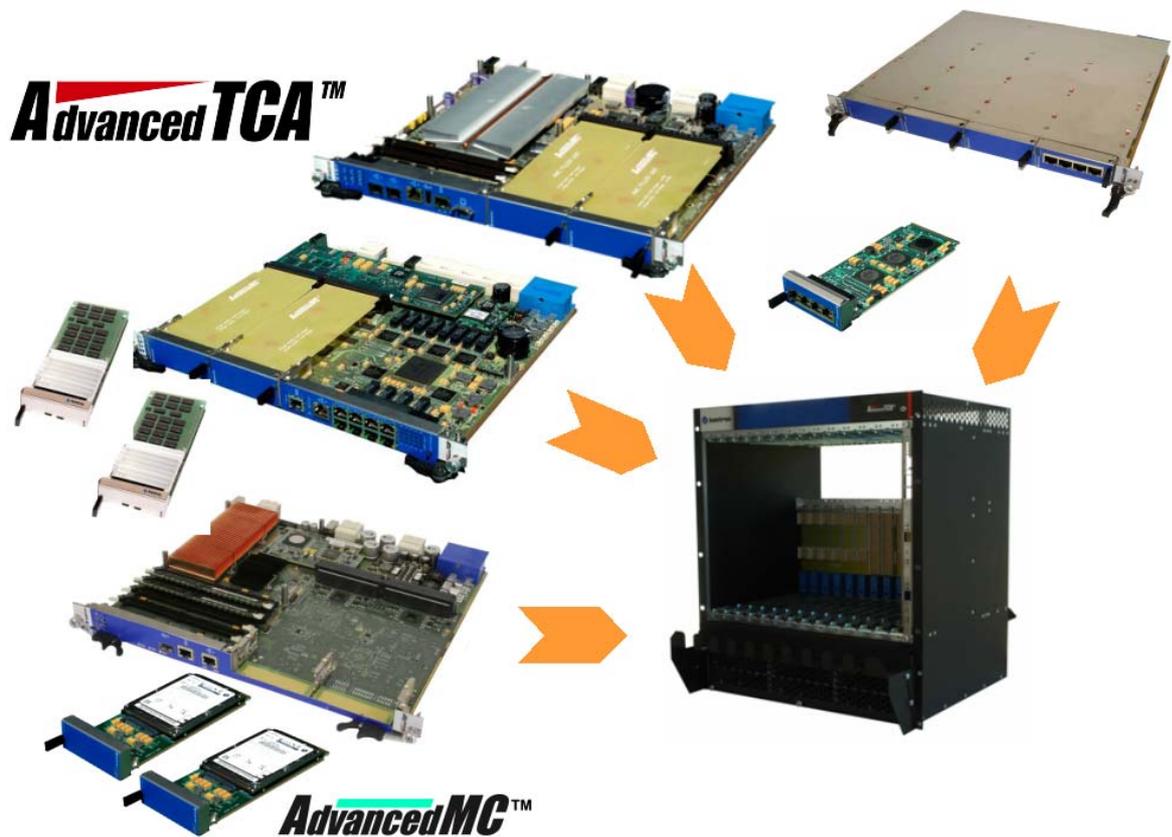


图 3 ATCA 系统

### 控创是 $\mu$ TCA 的重要推动者

控创是新发布的 $\mu$ TCA Release 1 标准的重要推动者。 $\mu$ TCA 的设计目标包括：与 ATCA 兼容，低启动成本，支持所有 AMC 规格，容量与可靠性可伸缩，支持电信环境要求支持机箱管理、热插拔特性。因此， $\mu$ TCA 把 ATCA 的应用领域扩展到接入网及所有对紧凑设计与高性能有要求的领域，使成本敏感的系统可以转移到商用组件的平台上。

第一套遵循新颁布的标准，并可用于演示与评估的 $\mu$ TCA 系统已经诞生了，图 4 所示是其样机。 $\mu$ TCA 依赖于 AMC 模块，并反过来促进这种紧凑、灵活的模块得以应用。今天，业界主要厂商已经在为 $\mu$ TCA 系统评估提供相应的 AMC 模块。



图 4 μTCA 评估系统

### 控创的 ATCA 板卡与 AMC 模块

ATCA 板卡可以分成以下类别：

- **处理板：** ATCA 系统的计算核心。高端解决方案允许通过基本接口与交换接口对外提供大容量互连，并支持两个 AMC 模块，如可插入存储模块以扩展存储容量。处理板可提供从单核处理器到两个双核处理器的配置，以满足对计算能力的不同需要。
- **交换板：** 用于结点板的互连，可支持拥有基本接口与交换接口的 14-16 槽 ATCA 系统。为了提高设计的紧凑性，它们同样采用两个 AMC 槽来扩展多种灵活用途，如实现机箱互连。
- **AMC 模块载板：** AMC 载板最多提供 4 个 AMC 槽，可根据应用需要配置不同功能的模块，如信号处理卡与处理专有协议的接口卡。AMC 载板是紧凑与灵活两全的方案，可与其它专用的 ATCA 板卡相媲美，并拥有众多商用 AMC 组件的支持。

AMC 模块有 ATCA 许多丰富的特性，包括：

- **处理器模块（CPU 模块）：** 用于增强计算能力。CPU 模块不仅可以与其它 AMC 模块一样通过基本接口的 GbE 与外界互连，并在交换接口上支持 PCI-Express。
- **存储模块：** 支持 SATA 或可靠性更高的 SAS 硬盘。

- **接口模块：**提供连接其它外部系统的接口。边缘网络与核心网络的主要接口是具有端口汇聚与 VLAN 功能的千兆以太网，一个 AMC 模块提供 4 个千兆以太网接口，可连接基本接口与交换接口，承载基于 IP 的 3G 控制协议。在接入网域，可采用 AMC 模块提供其它接口，如面向 ISDN 或 CS7 的 E1/T1、面向 ATM 或 POS 的 STM-1/OC3 与 STM-4/OC12.接口。
- **数字信号处理模块（DSP 模块）：**数字信号处理模块在 3G 网络是必不可少的，广泛用于语音、视频转码、视频流、录音录像处理、电话会议及信号音处理中。AMC 模块提供可达 8 个 DSP 的处理能力，DSP 之间以 10Gbits/s 的速率交换数据。同时，通过 GbE、PCI - Express、Serial Rapid IO 或 Fibre Channel 等互连技术，ATCA 与 AMC 的架构保证了 DSP 与机箱内其它板卡及外界系统间的连接通道能达到 10Gbits/s。

### 通信服务器模块

控创提供丰富的 ATCA 与  $\mu$ TCA 的产品以支持各种各样的应用。尽管不同网络的网元功能可能不同，但是仍可以在设计内容与模式上进行复用。作为 ATCA 与  $\mu$ TCA 的重要提供商，控创不仅向客户提供单元模块，并可辅助客户进行面向 ATCA 与  $\mu$ TCA 架构的系统设计，具体包括提供评估系统、开发系统及指导客户定制化的设计工作。

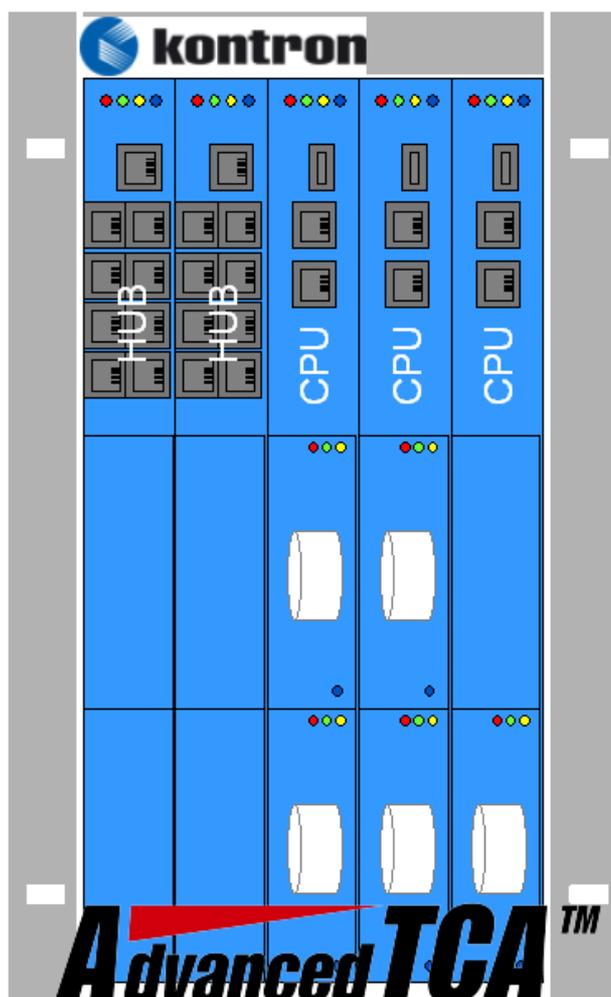


图 5 ATCA 样机配置示意图

图 5 所示的是一个紧凑型 ATCA 系统，标准机箱可支持多达 16 槽的完整系统，而这个精简系统缩减了槽位，但可提供更高的 ATCA 载板间互连能力，这是因为紧凑型的 ATCA 系统可以将更多的背板空间用于板间互连。

图中 ATCA 系统适用于高性能呼叫服务器、IMS 服务器及应用服务器。除了紧凑的机箱结构，它还可以使用 AMC 模块，如用存储模块扩展存储能力，用 DSP 模块处理媒体流。

$\mu$ TCA 延袭了 ATCA 的设计原则。大量的 AMC 组件给紧凑的  $\mu$ TCA 系统带来了许多灵活性，但是在系统设计时也需注意一些个性化的需求，并与背板与 MCH 保持一致。图 6 是一个支持全冗余的  $\mu$ TCA 系统。

MCH 是  $\mu$ TCA 中的交换模块，但是由于  $\mu$ TCA 对紧凑性的要求，在 MCH 上集成更多的功能，如系统管理与对其它 AMC 模块的维护功能。MCH 可向每个 AMC 模块提供 1GbE 的基本互连，并可采用其它互连技术实现高容量的 AMC 互连与系统上连。

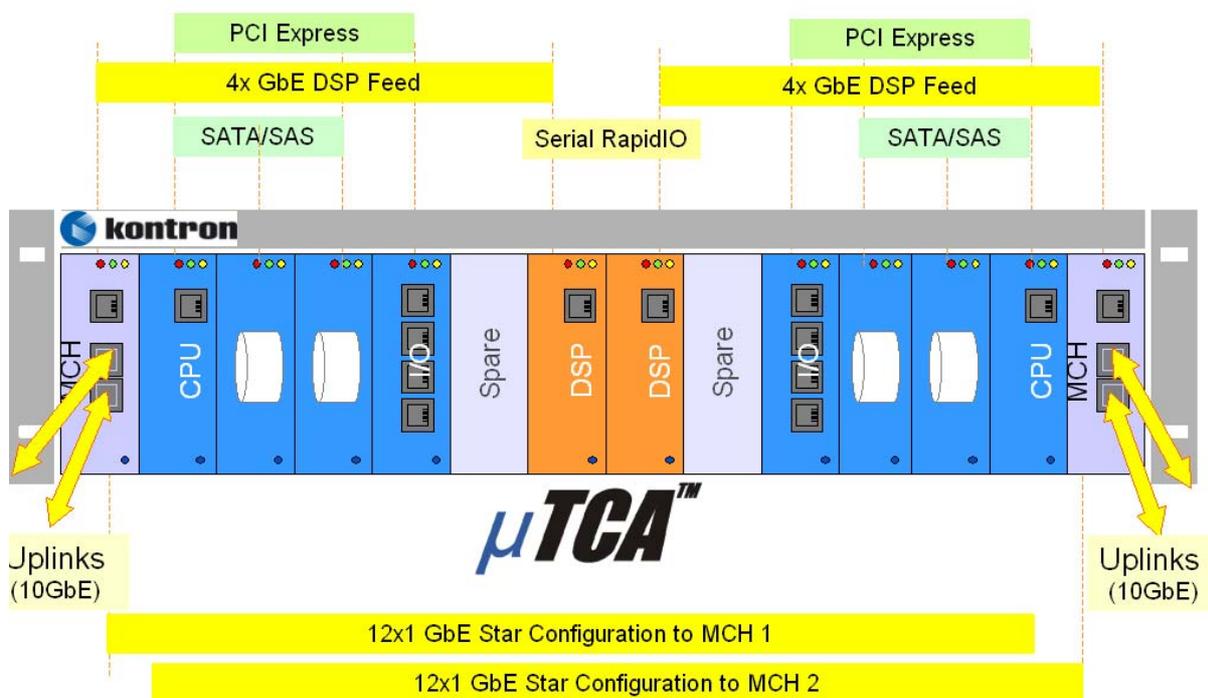


图 6  $\mu$ TCA 配置示意图

$\mu$ TCA 的互连技术包括 GbE、PCI-Express、SATA/SAS、Fibre Channel 与 Serial Rapid IO，这些技术的实现都需要 MCH 与背板的配合。同时， $\mu$ TCA 支持全冗余配置，其冗余、大容量互连与高吞吐能力是其它技术不能匹敌的。 $\mu$ TCA 是满足电信级需求的紧凑型设计。

图中样机的配置是一个具有高互连容量的全冗余系统，支持多种不同的传输机制，实现了与外部系统高性能上连及通过双星拓扑结构连接 AMC 模块；SAS/SATA 接口连接存储设备；PCI-Express 连接 I/O 设备与 CPU 板。同时，还可以通过串行快速 I/O 提供 DSP 模块间高速互连。

紧凑型设计带来了操作有效性与低成本的好处。一旦被市场接受， $\mu$ TCA 的市场容量将会很大，客户将从庞大的市场规模中得到很高的成本效益。由于 ATCA 做的前期努力，已经有很多种 AMC 产品面市了，随着 MicroTCA Release 1.0 标准的发布， $\mu$ TCA 这种新兴技术立即展现出了极大的潜力。最终，ATCA 与 $\mu$ TCA 将成为基于标准化硬件平台的通信网络设备的重要选择，它们定位于解决互操作性瓶颈，已经成为一种工业标准，AMC 模块更易于布署，且不仅限于通信网络领域。控创将一如既往地致力于为业界提供关键部件、系统、解决方案的开发、设计、评估、工程支持。