

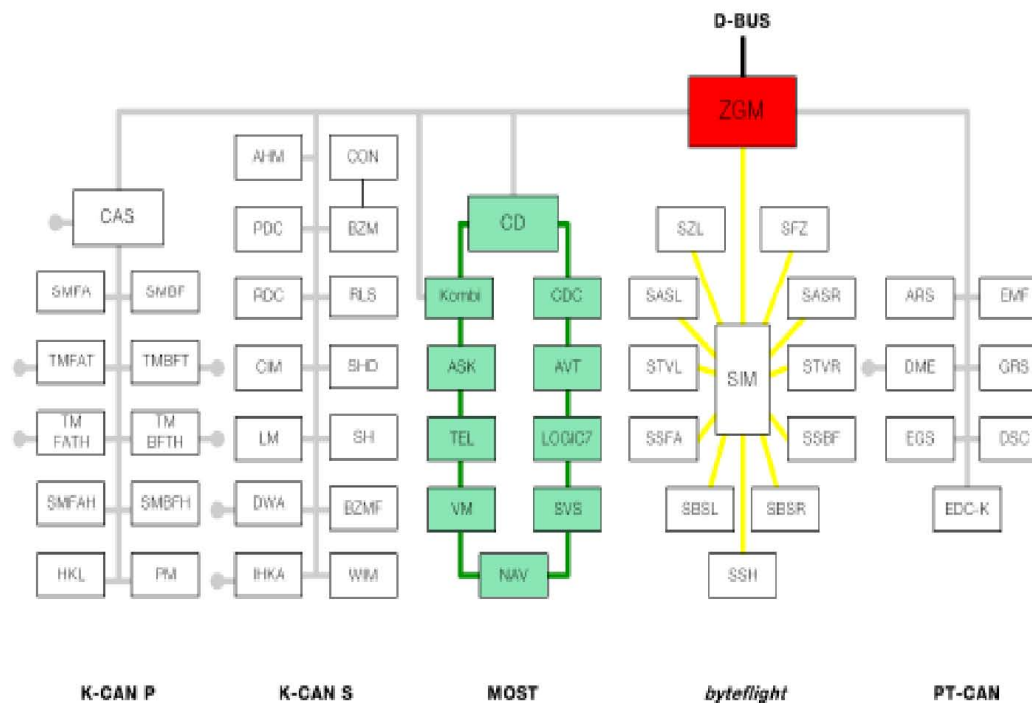
1. 引言

E38 中采用的控制单元综合联网技术，在 E65 中得到进一步扩展。为了满足客户对行驶舒适性不断增长的需求，例如高质量音频系统、导航、电话等等，必须建立更快更灵活的音频/ 通信网络。音频/ 通信网络的数字联网已通过 MOST 网络（多媒体传输系统）实现。



KT-6856

图 1: 车辆上将来可能使用的多媒体应用一览



KT-8227

图 2: E65 中 MOST 应用一览

索引	说明
CD	控制显示
CDC	音频 CD 光盘转换匣
AVT	天线放大器/ 调谐器
LOGIC 7	顶级高保真功率放大器
SVS	语音处理系统
NAV	导航系统
VM	视频模块
TEL	电话模块
ASK	音频系统控制器
Kombi	组合仪表

1.1 系统工作原理

1). 通过 E65 中音频/ 通信网络的新概念E38 中采用的控制单元综合联网技术得到进一步扩展。

2). 为交换数据或功能而将各系统相互连接的工作原理，在 E65 中不再体现

3). E65 音频/ 通信网络最重要的特征是：

- 在一个控制显示中进行中央操作和显示
统一中央操作使所有功能的显示外观统一
- 在音频系统控制器中进行中央音频管理
所有音频信号都集中在 ASK 内进行处理，然后分发到输出端口（扬声器）。由此产生高质量的整体音响效果。并实现了语言和声音信号统一的音响输出效果。
- 新型的音频设计
扬声器最佳布置可减少其数量，而整体音响效果却有提高。
- 语音操作
该系统支持语音操作车载功能。
- 等效的后座区装备
所有车载功能都可以在后座区等效使用。（即将实现）
- 控制单元的多媒体联网
控制数据和多媒体数据（视频数据除外），通过一根共用的总线传输。
- 统一的系统控制
网络中所有控制单元都必须遵守的统一控制概念，考虑且实现了各个控制单元之间广泛的信息链接。
- 新的客户功能
通过广泛的链接，可以通过各控制单元的各项功能合并产生客户可高效使用的新功能。
- MOST 成员的即插即用稍后实现
通过定义标准接口可明显减少部件型号的数量。这样，扩充 MOST 网络时无需太多费用。

1.2 MOST总线

1.2.1 概述

MOST 是专为在车辆中使用而开发的一种多媒体应用通信技术。MOST 的全称是“多媒体传输系统 (Multimedia Oriented System Transport)”。MOST 总线利用光信号传输数据。

1.2.2 MOST 技术

1). 就在不久以前，在车辆中还只有很少的娱乐方面控制单元相互联网。随着技术的进步发展，车辆上组件的数量也在不断增长。此外还明显扩充了各组件的功能。

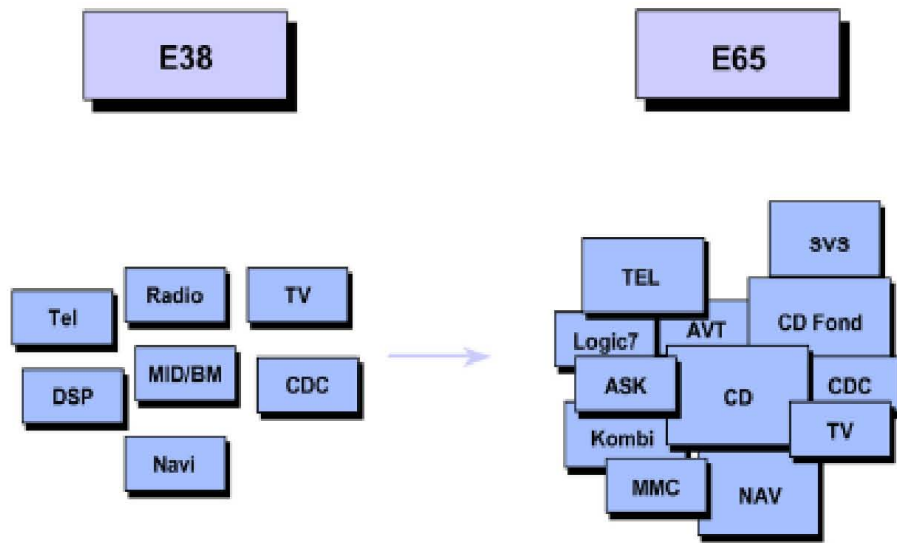


图 3：娱乐方面的发展

索引	说明	索引	说明
TEL	电话	LOGIC7	顶级高保真功率放大器
DSP	数字音响处理	ASK	音频系统控制器
Radio	收音机	KOMBI	组合仪表
MID/BM	多功能信息显示器/ 车载显示器	AVT	天线放大器和调谐器
NAVI	导航系统	CD	控制显示
TV	电视	SVS	语音处理系统
CDC	CD 光盘转换匣	MMC	多媒体转换器

- 2). 但是最重要的是所有组件逐渐通过一个全新的逻辑联网共同组成了一个系统: 各项功能共同工作, 从而形成一个高质量的总系统。系统的复杂性也由此而明显增加, 大家熟知的总线系统已无法满足系统的复杂性要求。

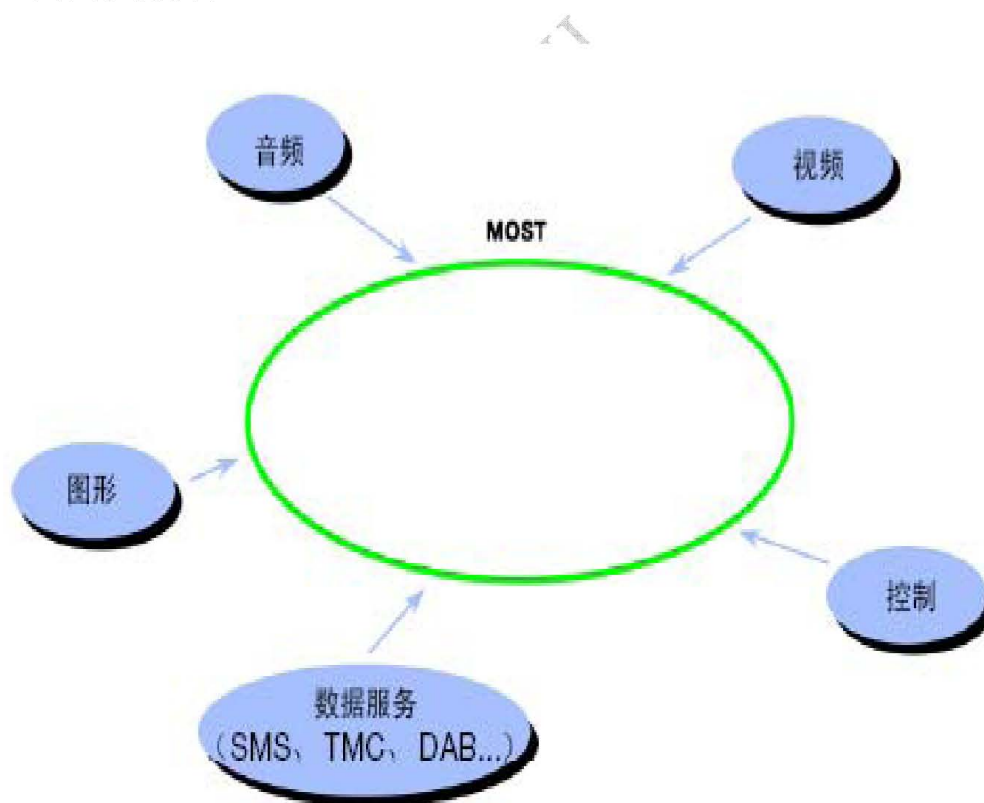
1.2.3 MOST 多媒体网络

- 1). MOST 技术满足以下 2 个基本要求:

- A). MOST 总线传输控制数据以及音频数据、视频数据、导航系统数据和其他服务数据 (SMS = 短信息, TMC = 交通信息台)。
- B). MOST 技术提供了一种用于控制数据多样性和复杂性的逻辑框架模块, MOST 应用框架。MOST 应用框架把整个系统的功能组织起来。MOST 能够控制并动态管理分布在车辆中的各项功能。

- 2). 多媒体网络的原理

- A). 多媒体网络的一个基本特征是, 它不像 CAN 总线和 I-Bus (仪表总线) 那样只传输控制数据和传感器数据。
- B). 除此之外, 一个多媒体网络还能传输数字音频信号和视频信号、图形以及其他数据服务。



KT-9387

图 4: 多媒体网络的原理

1.2.4 数据量

1). 我们的目标是在不久的将来所有乘员都能同时调用各项服务功能例如:

- 驾驶员调用导航系统提示
- 前乘客看 TV
- 一位后座区乘客听 CD 音响同时
- 另一位后座区乘客看视频节目

2). 为此所需的数据量如下表:

功能	速率	声道	同步/异步
AM-FM CC 检查控制 CD 音频 MD 电话 SVS	1.4 Mbit/s	1 立体声通道	同步
TV CD 视频	1.4 Mbit/s 1.4 Mbit/s	音频 MPEG 1 视频	同步
DVD	2.8-11 Mbit/s	MPEG 2 视频	同步和异步
导航	250 Kbit/s 1.4 Mbit/s 1.4 Mbit/s	矢量数据 MPEG 1 视频 语音输出	异步 同步 异步
远程信息处理服务	若干 Byte/s ...		异步

3). 现在通过 MOST 就可以传输这样大量的数据了。

1.3 功能描述

1). 数据传输

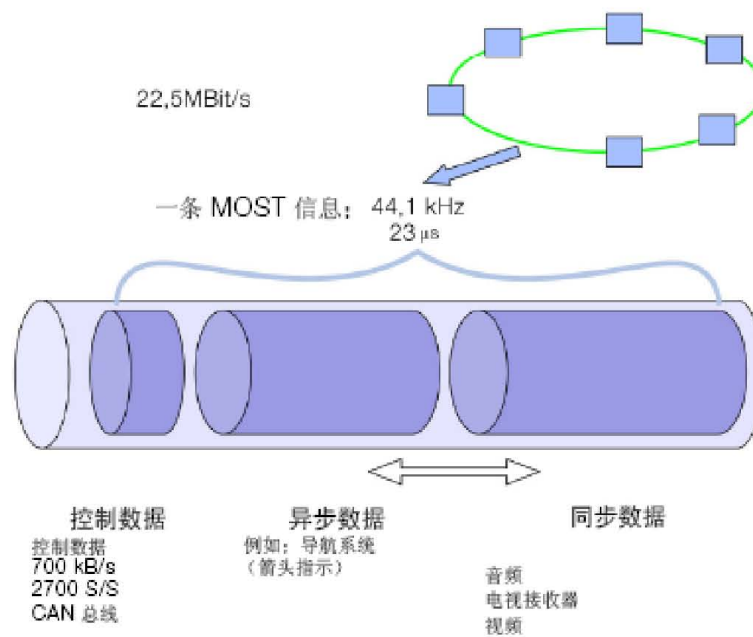
A). MOST 目前提供的带宽为 22.5 MBit/s (版本: 2001 年 5 月)。

B). 为了满足数据传输的各种不同要求, 每一个 MOST 信息分为 3 部分:

- 控制数据 (Control Data)
- 异步数据: 例如导航系统、箭头指示。
- 同步数据: 例如音频信号、电视信号、视频信号。

C). 控制通道控制网络中的功能和装置。控制通道可与 CAN 总线进行比较。
控制通道的带宽为 700 KBit/s。相当于每秒钟约 2700 条信息。

D). 总共有 60 Bytes 可用于传输。同步或异步数据这个限度是可变的, 例如 20 Bytes 同步数据和 40 Bytes 异步数据。



KT-9388

图 5: MOST 总线上的数据传输

2). LWL 发射器

- A). 发射器中装有一个驱动装置。驱动装置向一个 LED（发光二极管）供电。
- B). LED 向 MOST 总线发送光信号（650 毫微米红色可见光）。
- C). 重复频率为 44.1 MHz。
- D). CD 播放器和音频的读出频率为 44.1 MHz，因此可以不用缓冲器，这也是为什么这个总线系统效率如此之高的另一个原因。

3). LWL 接收器

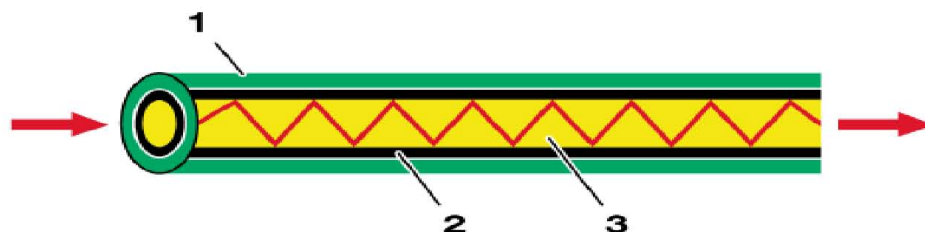
- A). 接收器接收 MOST 总线的的数据。
- B). 接收器由下列部件组成：
 - 一个二极管
 - 一个前功率放大器
 - 一个唤醒电路
 - 一个把光信号转换为电信号的接口
- C). 在接收器中有一个把光信号转换为电信号的二极管。这个信号放大后在 MOST 网络接口上进一步处理。

4). 光缆

A). MOST 总线是一种塑料光缆。

B). 在 E65 中, MOST 总线用绿色作为特征标记。

C). 光的波长是 650 nm (红色可见光)



KT-7687

图 6: 光缆的横断面

索引	说明	索引	说明
1	包装层	3	光纤
2	粘合层外壳/包层		

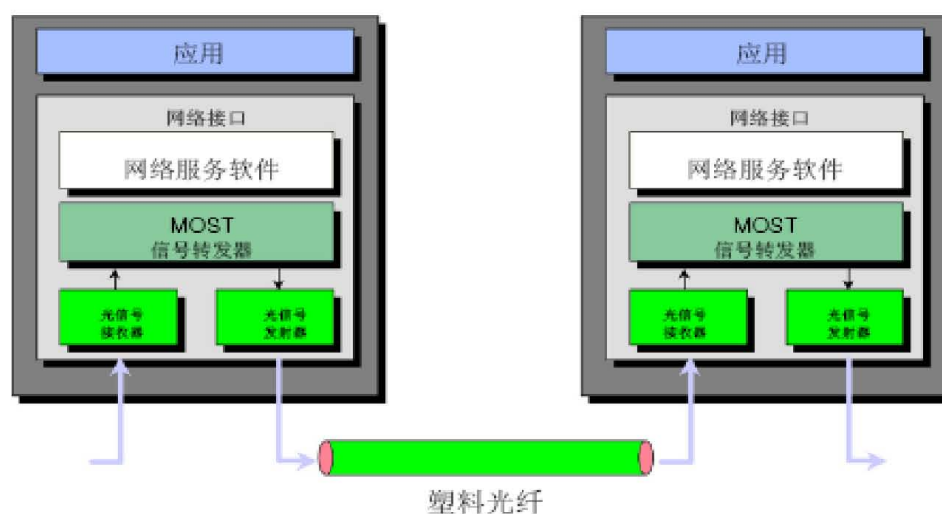
5). MOST 总线需要有以下转换部件:

- 光缆发射器 (Transmitter)
- 光缆接收器 (Receiver)

6). 在 MOST 网络的每一个控制单元内都装有一个发射器和一个接收器。发射器和接收器是 BMW 开发的。发射器和接收器的低休眠电流特性使其能够通过 MOST 总线由光信号唤醒。

7). 控制单元与控制单元的连接

A). MOST 环形总线的结构为 2 个控制单元之间以光学方式点对点连接。



KT-9397

图 7: 控制单元与控制单元的连接

B). 每个控制单元都有一个网络接口 (Network Interface)。 该网络接口由下列部件组成:

- 一个光电转换器 (LWL 接收器, 上文已提到)
- 一个电光转换器 (LWL 发射器, 上文已提到)
- 一个 MOST 信号转发器 (光信号 LWL 接收器/ 发射器和电信号网络驱动器之间的接口)
- 一个网络驱动器, 即所谓的网络服务。

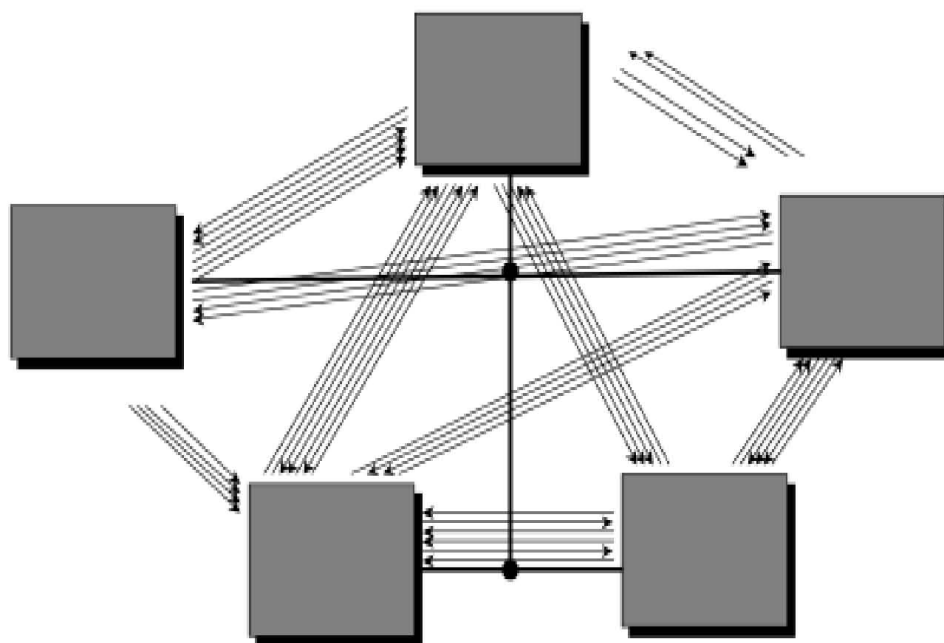
8). MOST 作为控制系统用于分配功能

除了传输数据之外, MOST 技术的第二项基本任务是控制已分配的功能, MOST 应用框架。

9). 从传统的车辆电源系统到 “MOST 应用框架”

A). 出发点是传统的车辆电源系统结构:

- 多个控制单元通过一根总线连成网络。它们被看成是 “黑匣子”。关于它们的功能内容, 所能知道的最多也就是匣子的名称 (例如电话)。各个匣子互换信号。
- 没有用于给出规则的上一级控制单元。
- 只有关于电码结构的明确规则。
- 这样, 谁控制谁的分级管理关系将无法识别。由此会造成难以控制的横向干扰。



KT-9390

图 8: 传统的车辆电源系统结构

- B). 这种状况就象一个没有分级管理制度的公司一样，员工们各自履行自己的职能。当公司规模很小时，会运做得还好。如果公司较大，那就需要另外一种管理机制了。
- C). 今天的车辆上娱乐网络（MOST 网络、信息/ 娱乐网络）已经达到极为庞大的地步。娱乐网络需要有分级管理的通信结构和规则。
- D). 这种分级管理的结构和规则由“MOST 应用框架”来实施。

1.4 传统车辆电源系统到MOST应用框架的过程

为了能透彻了解从传统车辆电源系统到“MOST 应用框架”的过程，我们在此把它分为三步来描述：

1.4.1 模块结构

- 1). 模块结构是结构布置的第一步
- 2). 控制单元内容的划分方式是：
 - A). 每一个控制单元只有一种用途。
 - B). 该用途细分为功能块。
- 3). 例如，收音机有功能块
 - 调谐器
 - 功率放大器
 - 播放机
- 4). 每一个功能块又包含一些功能。一个功能是一个可以由客户来亲身体会和加以改变的特色。所以，功能块调谐器具备的功能是：
 - 频率
 - 自动寻台
 - TMC 数据交通信息台等等

收音机装置模块示例

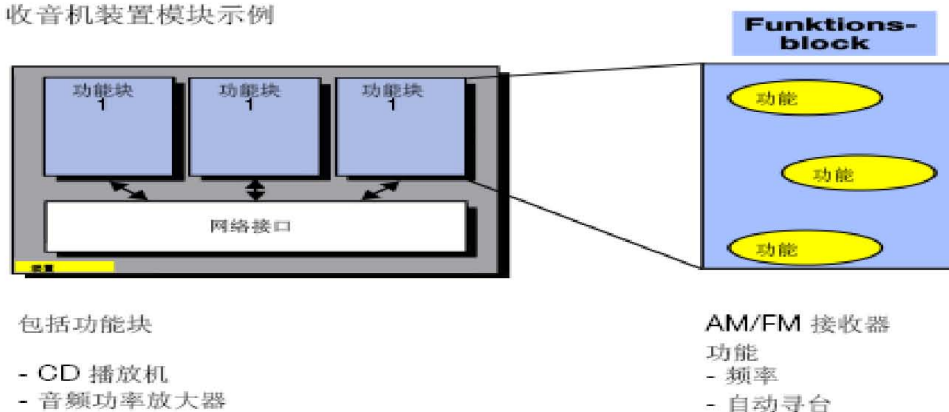
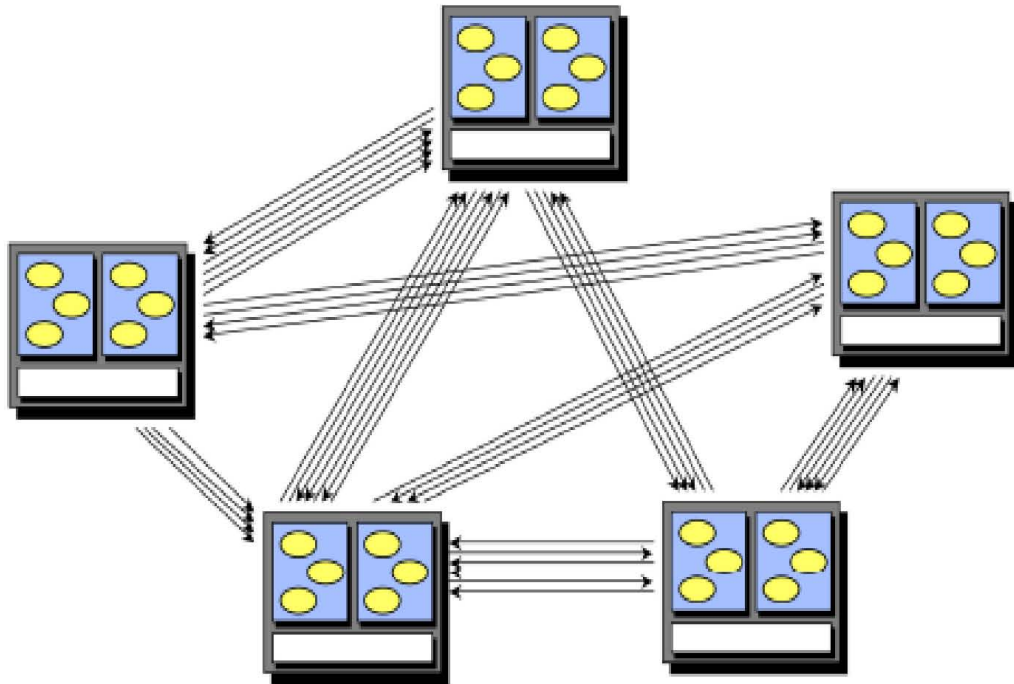


图 9：模块结构：从控制单元到功能

1.4.2 模块结构在控制单元上的应用

- 1). 车辆网络中的每一个控制单元上都使用模块结构。黑匣子采用的就是这种形式。
- 2). 实际上在哪个匣子里有些什么功能并不重要。
- 3). 这种与物理结构无关的布置优点是,可以把功能放置在最能发挥作用的地方(与某一控制单元无关)。



KT-9392

图 10: 分布在多个控制单元上的功能块

4). 收音机调谐器的功能示例:

收音机调谐器位于左后侧天线放大器内 (AVT 带有调谐器的天线放大器)。从后窗玻璃接收到的 FM (调频) 信号不必经过一根长导线送到前面的收音机调谐器上 (这意味着信号质量损失)。此信号在 AVT 中直接转换为数字信号, 然后通过 MOST 传输给音频系统控制器使用。

- 5). 实际上在哪个匣子里有些什么功能块、匣子与哪一个网络联接、信号如何传输都不重要。

1.4.3 采用一种分级管理结构

- 1). 最后一步是采用一种分级管理结构, 此结构由 3 个层次组成:

- 系统主控单元: 主控制单元控制显示
- 控制器: 下一级控制单元例如音频系统控制器 ASK
- 副控制单元: 功能例如 FM 调谐器

1.4.3.1 副控制单元的功能

1). 功能单元(控制单元或部件)作为“副控制单元”:

- 在系统中提供它们的功能
- 并不知道谁控制它
- 也不知道它们在哪一个系统中运行
- 没有系统意识
- 在系统中与其他功能单元没有直接的逻辑链接
- 是一个娱乐系统的“拼接组件”



图 11: 作为副控制单元的功能单元

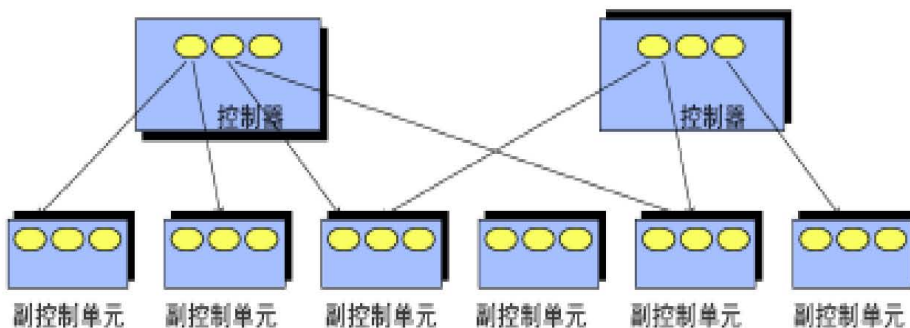
2). 作为副控制单元的功能单元示例

- 调谐器
- 播放装置CD 光盘转换匣
- 功率放大器
- 语音处理系统
- 话筒
- 电话

1.4.3.2 控制器的功能

1). 功能单元(控制单元或部件)作为控制器

- 控制其他功能单元且
- 由其他功能单元控制
- 是某些组合功能方面的专家并
- 控制该系统的一个部件或
- 用简单方式向上(对系统主控单元)描述系统的组合范围



KT-0304

图 12: 作为控制器的功能单元

2). 音频系统控制器的功能示例:

A). “免提通话”功能是（连接主控单元连接主控单元已集成在音频系统控制器中）的一项功能

B). 为了建立免提通话功能，ASK 中的连接主控单元必须

- 把话筒电话和功率放大器相互连接起来
- 设置混频器
- 设置音量
- 等等

C). 但是这种组合不会向上进行, 即: 主控制单元控制显示

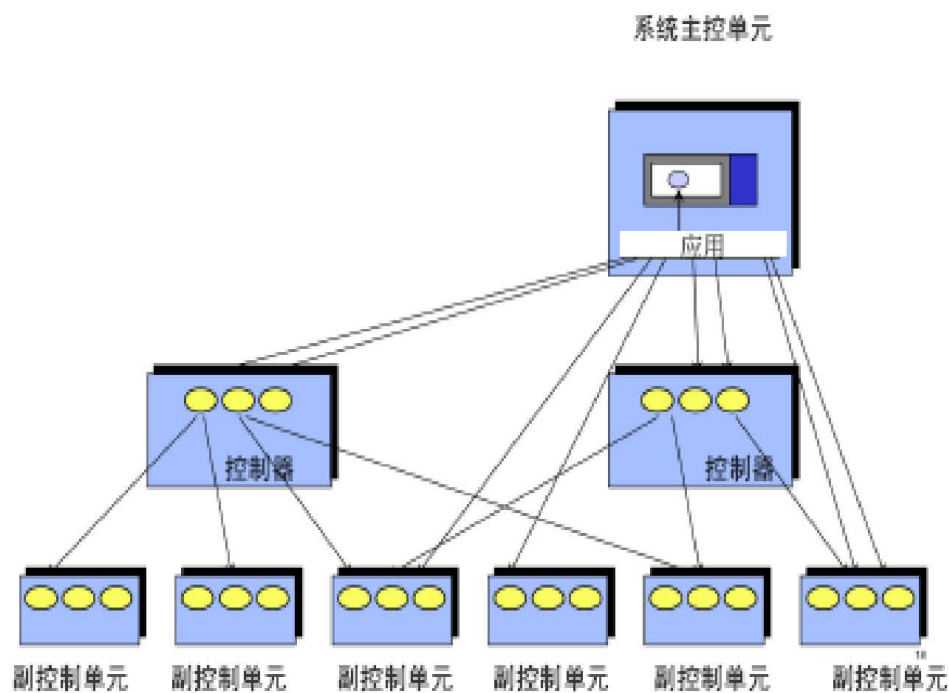
- 不查询 ASK 的这些功能
- 也不控制 ASK 的这些功能

1. 4. 3. 3 系统主控单元控制显示的功能

1). 系统主控单元是 MOST 分级管理的最高层。

2). 控制显示是系统主控单元，控制显示

- 借助控制器在高抽象的水准上控制整个系统
- 向用户描绘整个系统
- 直接访问没有控制器的副控制单元
- 具有整体意识
- 把各个功能单元和功能区域链接为一个系统



KT-0305

图 13: 控制显示作为系统主控单元

- 3). 现在, 我们把用手持话机通话期间启用免提通话功能作为功能示例。
- A). 初始状态
正在通话, 驾驶员正在用手持话机通话。驾驶员按压手持话机上软按钮 **FSPOnOFF** 的 **on** (**FSP** = 免提通话)
- B). 于是便执行以下操作
- 电话在内部设置“**FSP on**”性能, 然后把此信息送给控制显示。(控制显示是中央系统主控单元)
 - 控制显示将此信息送给音频系统控制器 (**ASK**)
 - **ASK** 切断可能正在运行的音响源(**CD** 播放器、收音机) (静音)
 - **ASK** 建立免提通话所需要的音频连接。为此**ASK** 会告诉电话音频数据放置在什么地方。电话确认这些数据已以这种方式放置了。
 - **ASK** 发送信息给音频通道, 连接扬声器和免提话筒
 - **ASK** 发送信息: 启用音频源
 - 作为最后一个操作, **ASK** 通知音频放大器: 取消静音。现在, 免提通话功能激活了。
 - **ASK** 向控制显示发送信息确认: **FSP** (免提通话) 已经激活。
- 4). 该系统的优点
- A). 带宽很大。
- B). 能更好地管理迅速增长的娱乐服务复杂性要求。
- C). 此系统易于扩充、更新和维护。
- D). 各项功能可以随意放置, 即可以放置在最能发挥作用的地方。对每一部车辆或对每一种车型, 都会有最好的另一个位置。
- E). 此系统是按即插即用 (Plug and Play) 原则设计的, 将来, 此系统能自动识别新装置并把它连到系统网络中。这样即可简单方便地更换和添加装置。

1.5 诊断

- 1). 出现故障时, 可以查阅有关的故障代码存储器记录。
- 2). 用于 MOST 的故障代码存储器
- A). 接收器有一条信息没有收到
(Error_NAK)
- B). 已进行环形总线断路诊断
(Error_Ring_Diagnose)
- C). 虽然有相应的控制单元但是查询控制单元没有得到回答
(Error_Device_No_Answer)

- 3). 售后服务提示 2 个控制单元之间的 MOST 总线只允许修理一次
在 2 个控制单元之间 MOST 总线, 只允许修理一次否则衰减会变得很大。
- 4). 售后服务提示: MOST 总线只能用专用工具修理!
只允许使用规定的专用工具修理(收口钳)MOST 总线

LAUNCH