



# 本次课程的主要内容

- 1、绪论—车辆电子技术
- 2、数据通信与计算机网络基础
- 3、CAN总线概述与CAN标准
- 4、CAN技术规范
- 5、CAN总线基本技术阐释与分析
- 6、SAE J 1939协议简介
- 7、设想与探讨 — 汽车车身CAN总线系统设计



## 1.1 车辆电子技术

### 发展阶段：

#### 电子管时代

20世纪50年代，电子管收音机

#### 晶体管时代

20世纪60年代，利用晶体管的放大和开关原理，开始在汽车上采用晶体管电压调节器和晶体管点火装置。

#### 集成电路时代

20世纪90年代，最有价值、最有贡献的阶段，先进的微控制器使汽车具有智能，能进行控制决策。

#### 网络化综合技术时代

目前以微控制器为核心的汽车电子控制单元已不再是通过传统的线束连接起来的，而是通过汽车电子网络系统连接起来的，实现了通信与控制的网络化管理。



## 1.1 车辆电子技术

### 车辆电子系统的基本构成

#### 常规：

**动力电子系统：** 发动机管理和传动装置；发动机控制系统越来越复杂，需要收集分布在汽车各处传感器发出的信息，按照嵌入式软件的指令进行实时计算，所以其计算的速度非常重要。

**底盘电子系统：** 提高使乘人员的安全性，比如ABS，采用高精度的未处理器实现传感信号采集和处理。

**车身电子系统：** 提高驾驶舒适程度并为驾驶员提供车况信息，系统包括仪表盘管理、空调系统、座椅位置调节、可开式车顶、车门控制装置等，这些应用系统通常是以低速率进行数据传输的，但要求有大电流驱动模块来驱动电动机和执行机构。

#### 另外：

**车用信息通讯系统（Telematics）：** 整合了卫星定位、无线通信、数字影音信息处理、显示器、内容服务等软硬件及技术。“Telematics”一词是由Telecommunication(电信学)与信息学组成的复合词，其含意是指利用车用通信与信息服务，让汽车驾乘者可以在车内利用无线通信技术随时随地与外在环境资源进行双向的信息传输与传递服务。



## 1.1 车辆电子技术

### 车辆电子系统网络化

#### 传统非网络车载电子的问题：

- 点对点通信方式将电子控制单元及电子装置连接起来，但设备的增加，会使导线数量增加，最终导致布线变得不可能。
- 不同电子控制单元间的信息交流，难以通过简单的连接完成。
- 不同子系统有时需要相同的传感信息，导线的直接连接只会无限增加电器节点数量和线束的长度。

#### 通过电控系统网络化控制能从根本上解决这些问题：

- ✓ 采用串行总线实现多路传输，组成汽车电子网络，是一种既可靠又经济的做法。
- ✓ 越来越多地考虑使用电控系统代替原有的机械和液压系统，而这最终将使汽车上遍布网络。
- ✓ 网络的概念是在协议管理下，由若干终端、传输设备和通信控制处理器等组成的系统集合。
- ✓ 汽车电子控制网络则指按照特定的车载网络协议，以共享资源为主要目的，将所有位置上分散且独立工作的车载控制模块相互连接在一起的集合。
- ✓ 汽车网络化技术是通信技术、计算机技术以及控制理论相结合的产物，世界上所有的汽车制造商无一例外地在汽车网络化控制上投入大量资源。**4**

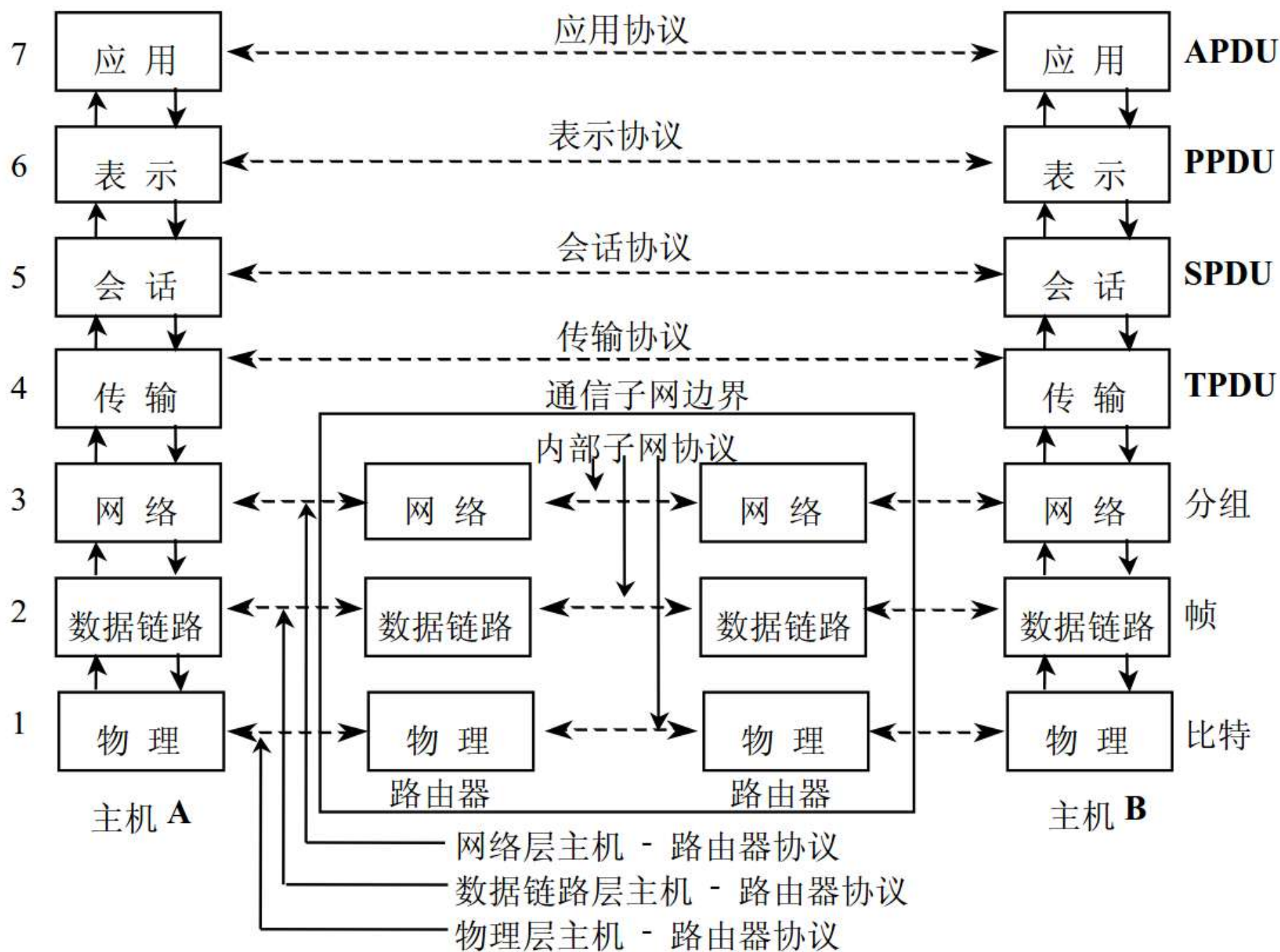
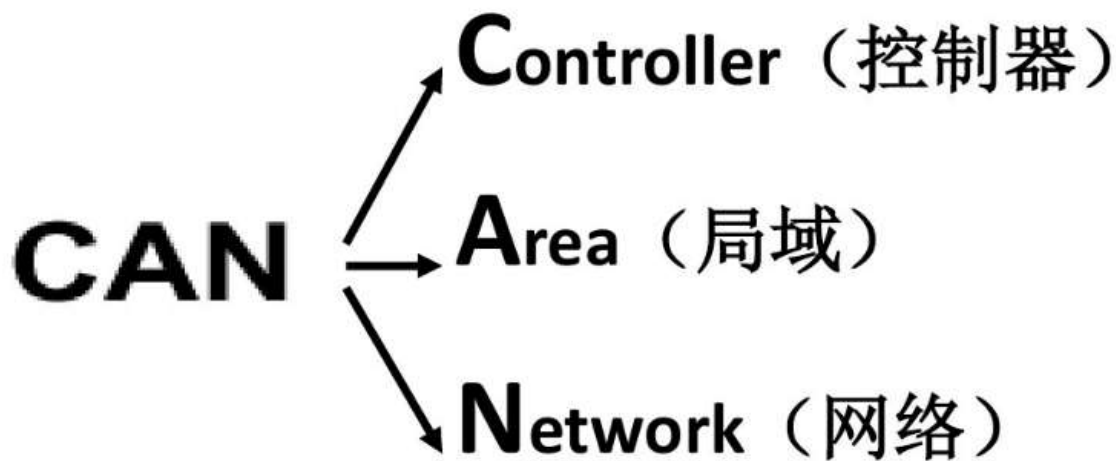


图 2-16 OSI参考模型



## 3 CAN总线概述

- **CAN (Controller Area Network, 控制器局域网)** 是20世纪80年代 (1983) 德国 Bosch (博世) 公司为解决众多的测量控制部件之间的数据交换问题而开发的一种串行数据通信总线。



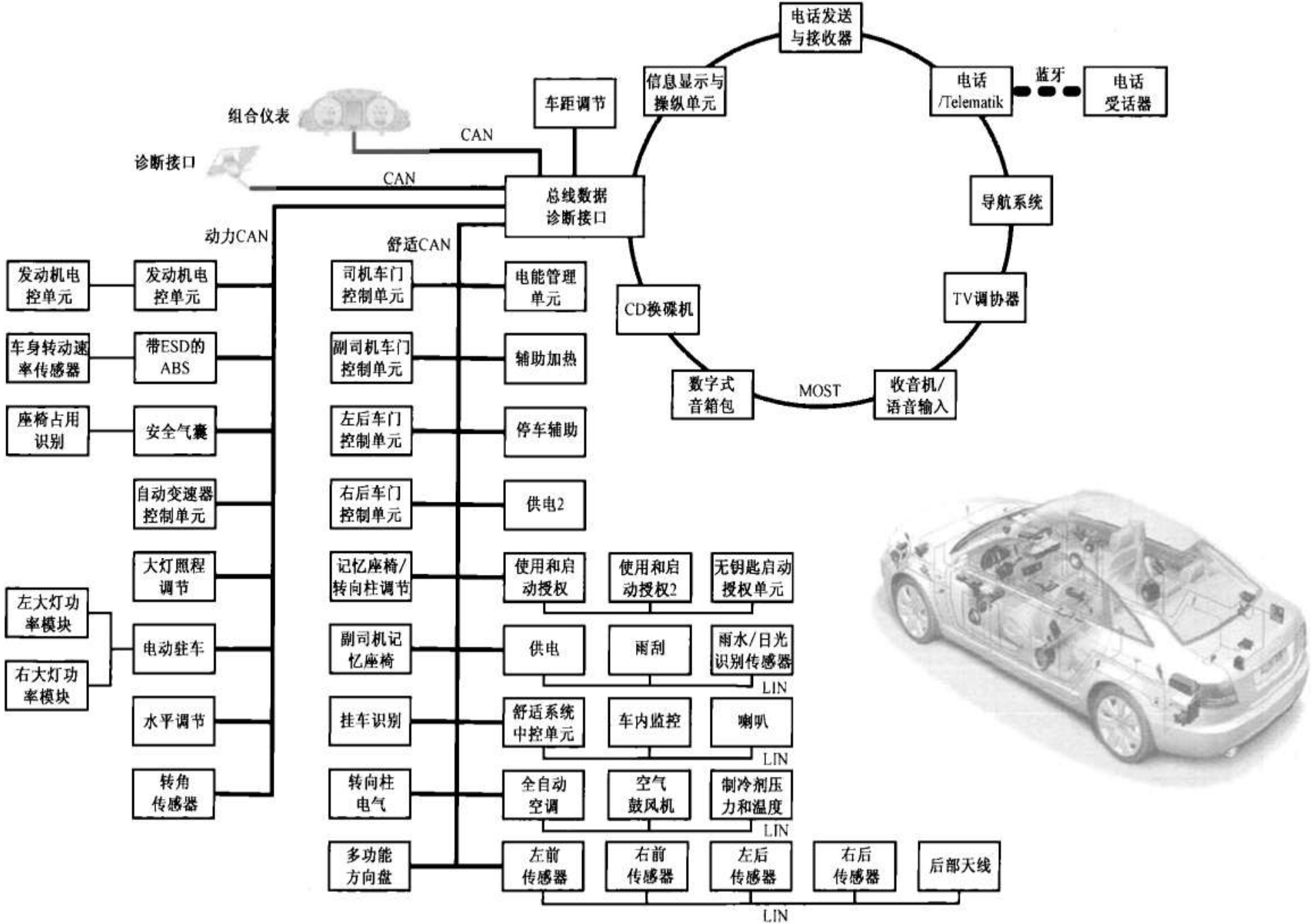
- CAN已成为国际标准ISO11898和ISO11519。





## 3.2 CAN的发展历程

- 1983 Start of the Bosch internal project to develop an in-vehicle network
- 1986 Official introduction of CAN protocol
- 1987 First CAN controller chips from Intel and Philips Semiconductors
- 1991 Bosch's CAN specification 2.0 published
- 1991 CAN Kingdom CAN-based higher-layer protocol introduced by Kvaser
- 1992 CAN in Automation international users and manufacturers group established
- 1992 CAN Application Layer (CAL) protocol published by CiA
- 1992 First cars from Mercedes-Benz used CAN network
- 1993 ISO 11898 standard published
- 1994 1st international CAN Conference (iCC) organized by CiA
- 1994 DeviceNet protocol introduction by Allen-Bradley
- 1995 ISO 11898 amendment (extended frame format) published
- 1995 CANopen protocol published by CiA
- 2000 Development of the time-triggered communication protocol for CAN (TTCAN)



Audi A6 网络系统





## 6 SAE J 1939协议简介

- SAE J1939概述
- 物理层 (SAE J1939-11)
- 数据链路层(SAE J1939-21)
- 网络层(SAE J1939-31)
- 应用层 (SAE J1939-71)
- 故障诊断 (SAE J1939-73)
- 网络管理层(SAE J1939-81)



## SAE J 1939协议概述

- **SAE J1939协议**：是由美国汽车工程师协会（SAE）制定的主要针对商用车的CAN总线通讯协议
- **基础**：CAN 2.0B协议
- **对象**：客车和载重货车；船舶、农业机械等非路面设备





# SAE J1939协议文档结构

SAE J1939	车辆网络串行通信的控制总标准	Revised 2007-10-9
SAE J1939-01	卡车及客车等路面控制及信息网络	Issued 2000-09-1
SAE J1939-02	农业设备等非路面控制及信息网络	Issued 2006-08-23
SAE J1939-05	发动机故障诊断方面的应用	Issued 2008-2-21
SAE J1939-11	物理层, 250K 比特-秒, 屏蔽双绞线	Revised 2006-9-18
SAE J1939-13	物理层, 非车载诊断连接器	Revised 2004-3-11
SAE J1939-15	物理层, 250K 比特-秒, 非屏蔽双绞线	Revised 2008-8-21
SAE J1939-21	数据链路层	Revised 2006-12-22
SAE J1939-31	网络层	Revised 2004-4-2
SAE J1939-71	车辆应用层	Revised 2008-1-28
SAE J1939-73	诊断应用层	Revised 2006-9-8
SAE J1939-74	应用层信息配置	Revised 2006-11-21
SAE J1939-75	应用层设置及工业化	Revised 2007-06-21
SAE J1939-81	网络管理层	Revised 2003-5-8
SAE J1939-82	相容性-卡车和客车	Issued 2008-8-11



# 参数组的描述

## ■ PDU

### ❖ PGN → PDU

- 某些内容存在对应关系

0	EDP	DP	PF	PDU1:0x00 PDU2:PS
位8-3	2	1	字节2	字节3
字节1				
PGN				

参数组编号	61444 (00F004 <sub>16</sub> )
参数组名称	Electronic Engine Controller 1 EEC1
传输更新速率	依据发动机转速
数据长度	8字节
数据页DP	0
PDU格式PF	240
PDU细节PS	4
默认优先级	3

参数列表			
起始位置	长度	SPN描述	SPN
1.1	4位	发动机扭矩模式	899
		驾驶员要求的发动	512
			513
		发动机转速	190

