

深圳元征科技及香港利富行 ~ 汽車維修技術培訓系列教材 2007

THE LAUNCH & RICHPOWER TRAINING MATERIAL OF AUTOMOTIVE SERVICE TECHNOLOGY 2007

汽車的CANBUS工作原理

元征軟體 陳松林

WWW.RICHPOWER.HK

WWW.RICHPOWER.HK

 CANBUS基礎

 CANBUS工作原理

 CANBUS特性

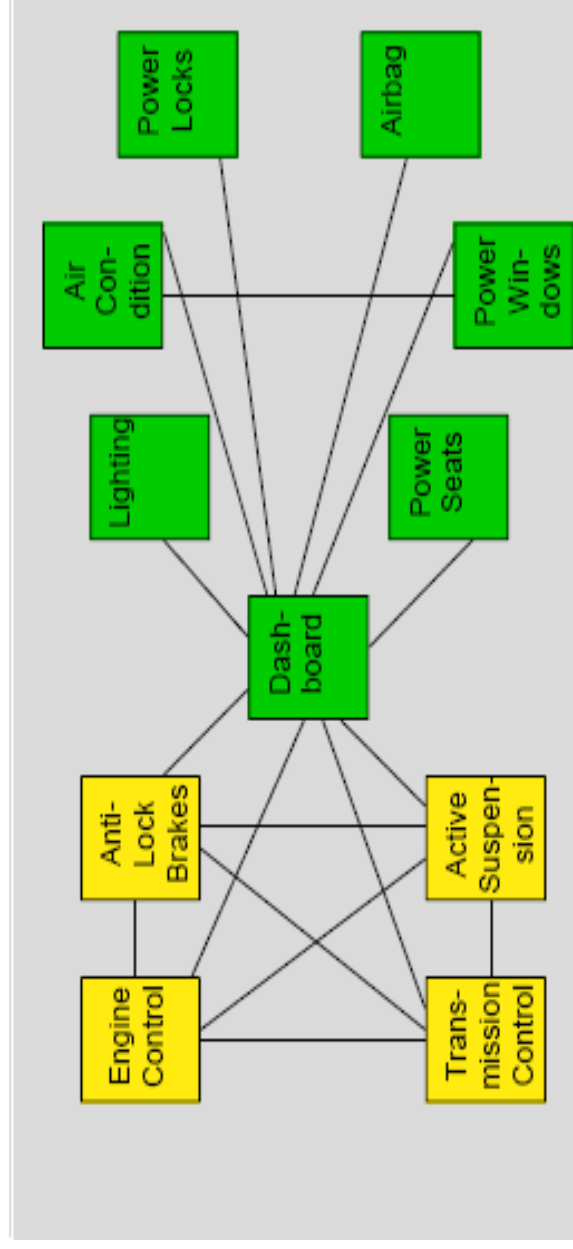
 CANBUS實際應用

 CANBUS汽車診斷技術



一. CANBUS基礎

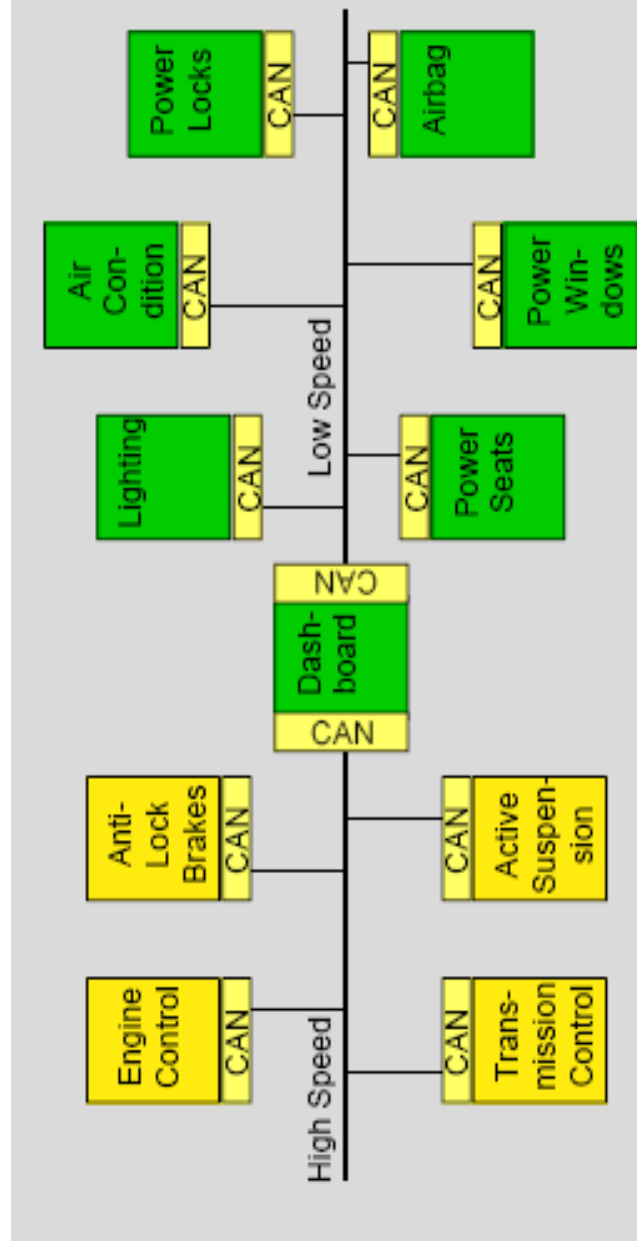
1. 認識CANBUS



沒有使用CANBUS的線束

一. CANBUS基礎

1. 認識CANBUS



使用CANBUS的線束

一. CANBUS基礎

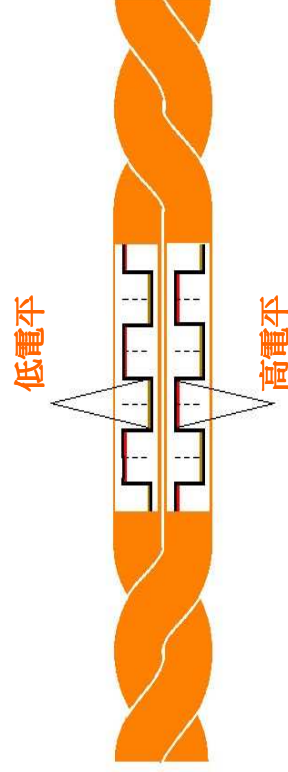
2. CANBUS的起源

- ➡ 隨著汽車工業的發展,客戶對汽車安全性和舒適性要求提高.
- ➡ 汽車越來越多地安裝各種電子控制系統(ENG,AT,ABS,SRS).
- ➡ 各個電子控制系統要交互資訊.
- ➡ 用傳統的點對點的通訊方式對成本和品質難以保證.
- ➡ 採用串列通訊,通過特殊硬體構成匯流排式網路,成本和品質得以改善和控制.
- ➡ 在匯流排上的各個電子系統採用約定的"協定"進行通訊,完成高速和遠距離資料傳輸.

一. CANBUS基礎

3. CANBUS的定義

- ➡ CAN: Controller area network 控制器局部網路
- ➡ BUS: 匯流排
- ➡ CANBUS: 控制器局部網路匯流排
- ➡ 傳輸介質: 雙絞線 (遮罩或非遮罩)



一. CANBUS 基礎

4. CANBUS 的分類

➡ 傳送速度: 高速CAN(125KBps~1MBps) → 動力系統
低速率CAN(<125KBps) → 其他系統

➡ 協議格式: CAN2.0A(11bit ID), CAN2.0B(29bit ID)

➡ 連接方式: 雙線CAN, 單線CAN(33.3KBps & 83.33KBps)

➡ 容錯能力: 容錯CAN(iso11898-3), 非容錯CAN(iso11898-2 & 低速CAN)

一. CANBUS基礎

5. CANBUS發展過程

- ➡ 80年代末期由德國BOSCH公司提出,並應用到汽車工業,至今擁有知識產權.
- ➡ 1993年CANBUS成爲國際標準. ISO11898(高速應用)和ISO11519(低速應用).
- ➡ CANBUS廣泛應用到多個領域.



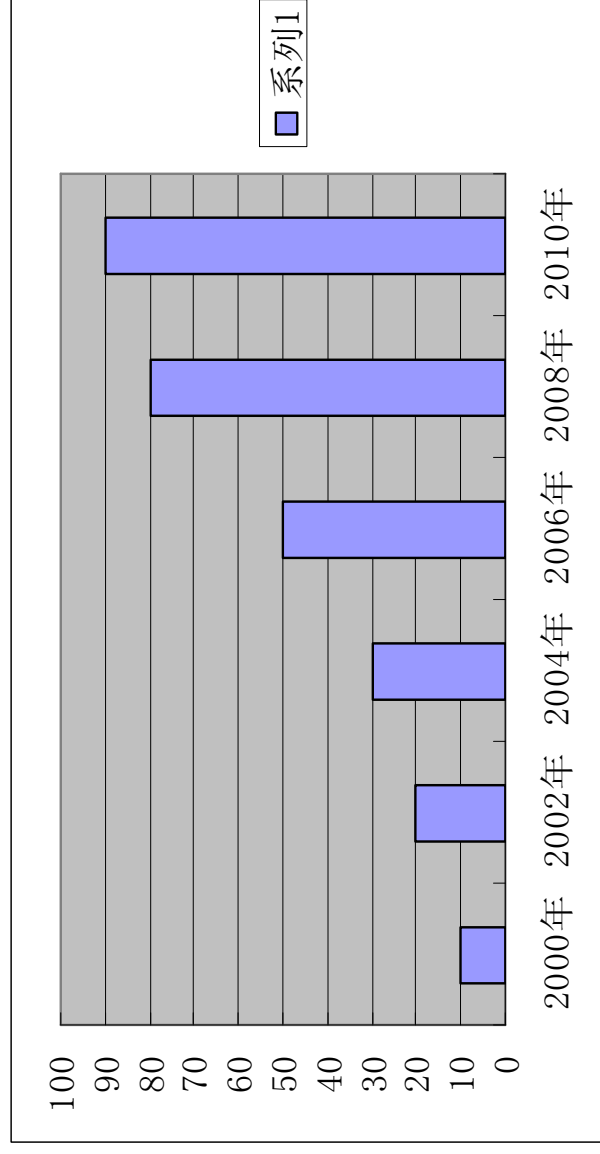
一. CANBUS基礎

5. CANBUS發展過程

- ➡ CAN領導歐洲汽車的資料通訊協議。
- ➡ 除CAN外,其他汽車也定義自己通訊協定.
如:VOLKSWAGEN的A-BUS. PEUGEOT&RENAULT的VAN.
GM&FORD&CHRYSLER的J1850.

一. CANBUS基礎

6. CANBUS在歐洲汽車工業發展趨勢



一. CANBUS基礎

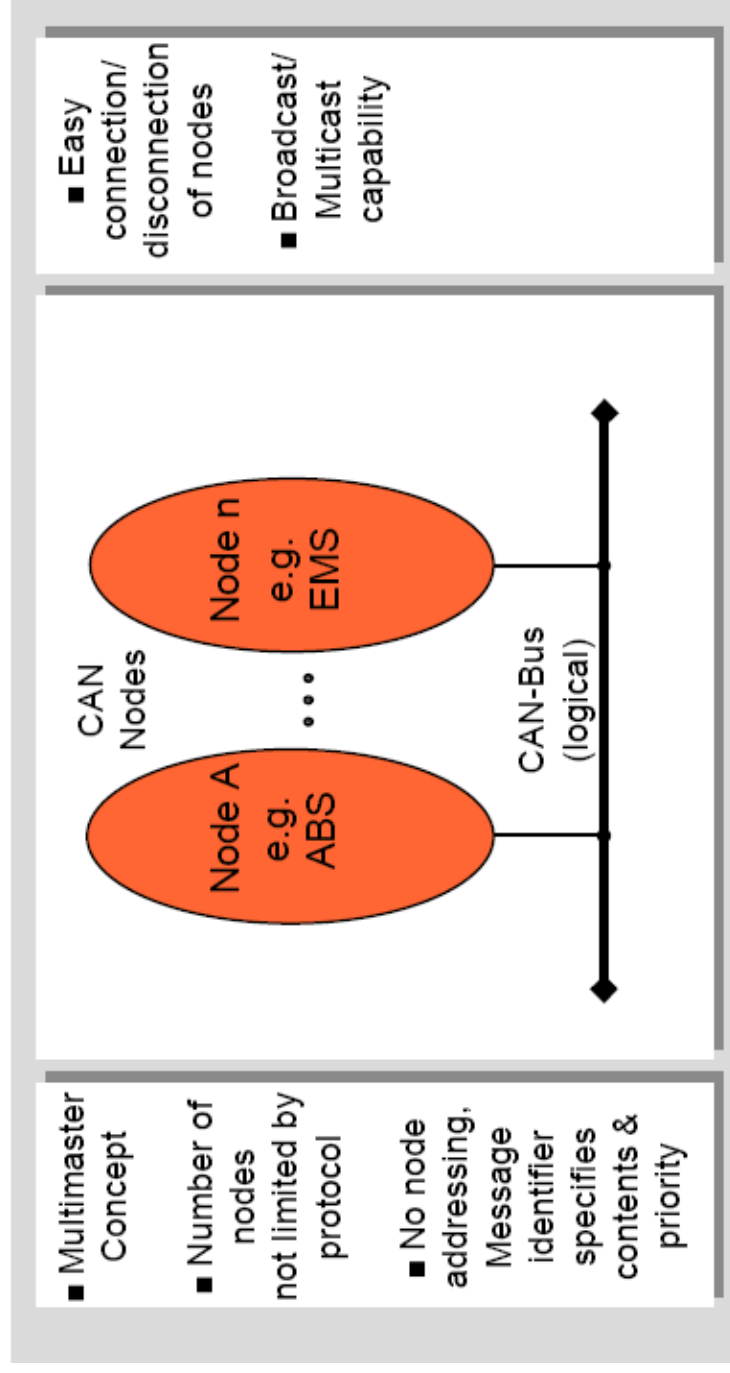
7. CANBUS在中國汽車行業的發展趨勢

- ➡ 2002年前直接引進電子控制技術. GM, VW
- ➡ 2003年CANBUS診斷技術引進. MAZDA, FORD.
- ➡ 本土工業的自身研究. 奇瑞, 江淮.
- ➡ 2006年開始, 各主機廠逐步投入使用CANBUS電子控制.
- ➡ 受國外大公司的電子控制的制約. BOSCH, SIEMENS
DELPHI, SENSOR, MM, MOTOROLA.



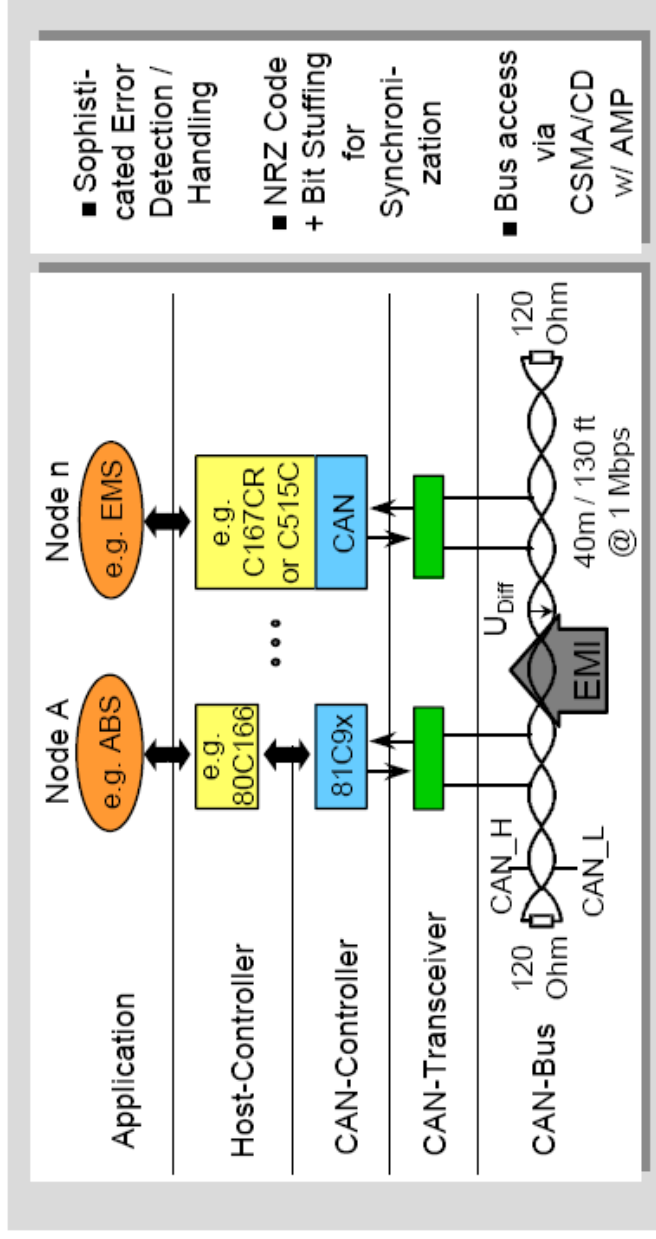
二. CANBUS工作原理

1. 基本硬體概念



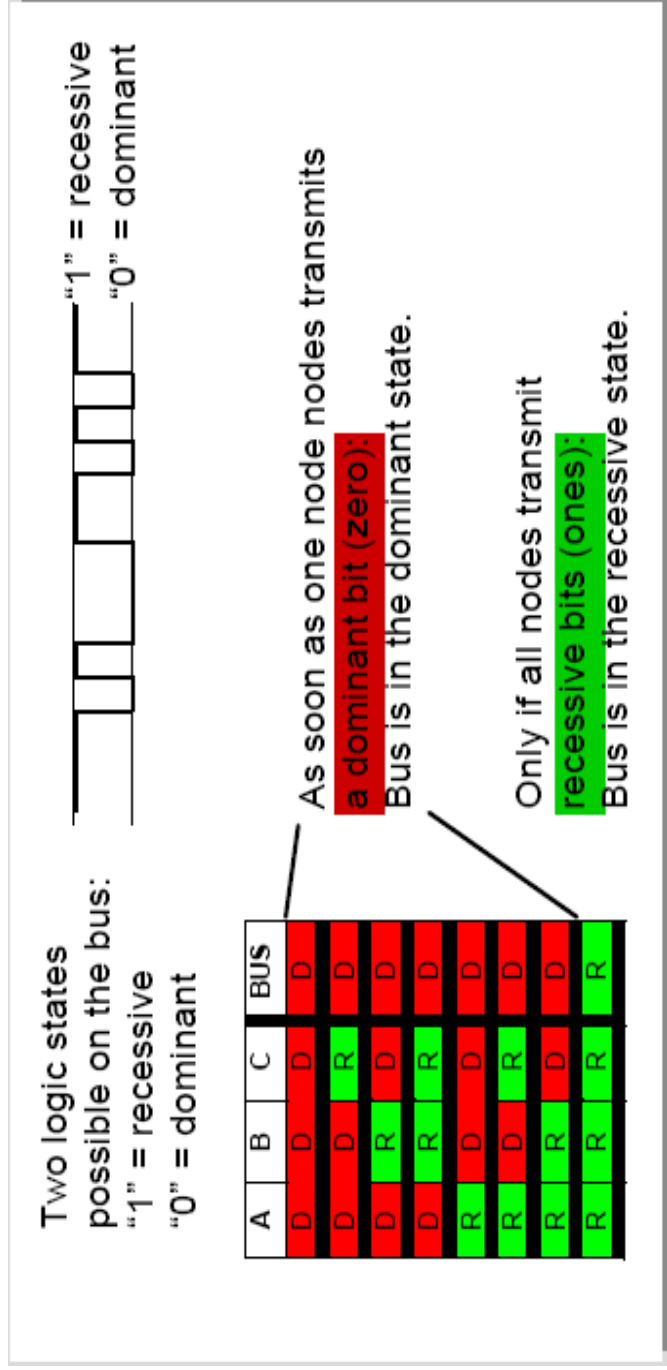
二. CANBUS工作原理

1. 基本硬體概念



二. CANBUS工作原理

1. 基本硬體概念

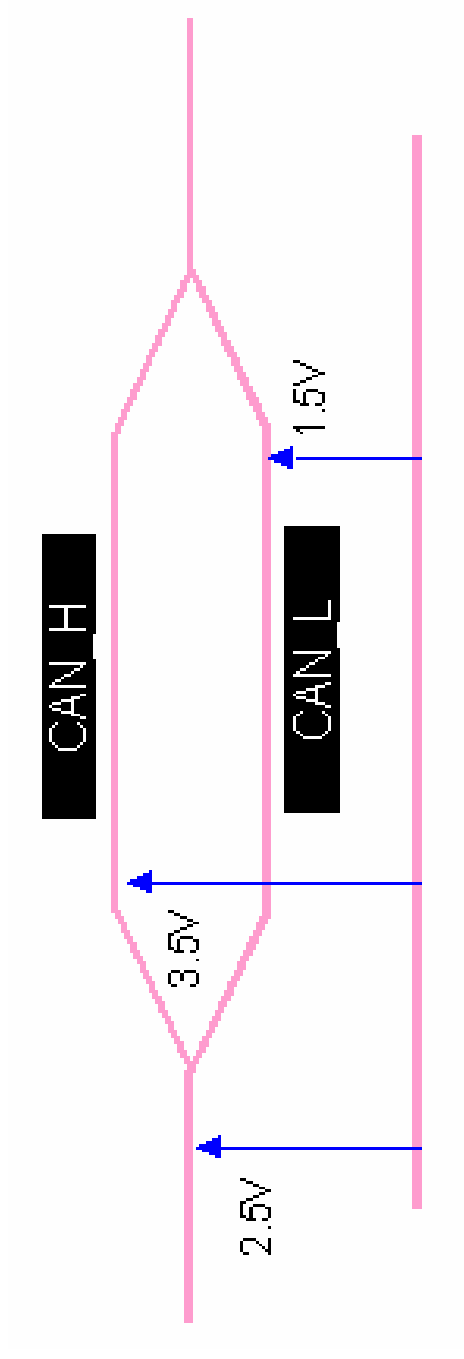


二. CANBUS工作原理

1. 基本硬體概念

CANBUS的信號電平:

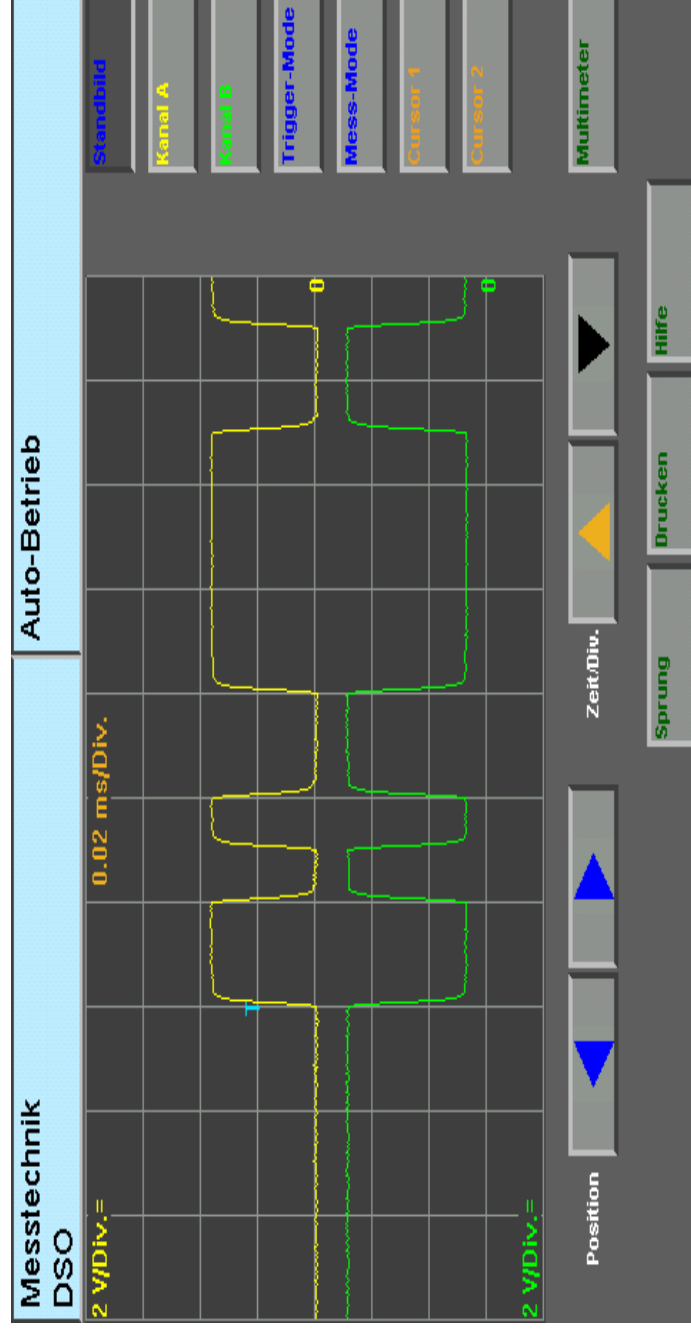
- ➔ CAN_HIGH: 隱性(recessive)為2.5V，顯性(dominant)為3.5V
- ➔ CAN_LOW: 隱性(recessive)為2.5V，顯性(dominant)為1.5V



二. CANBUS工作原理

1. 基本硬體概念

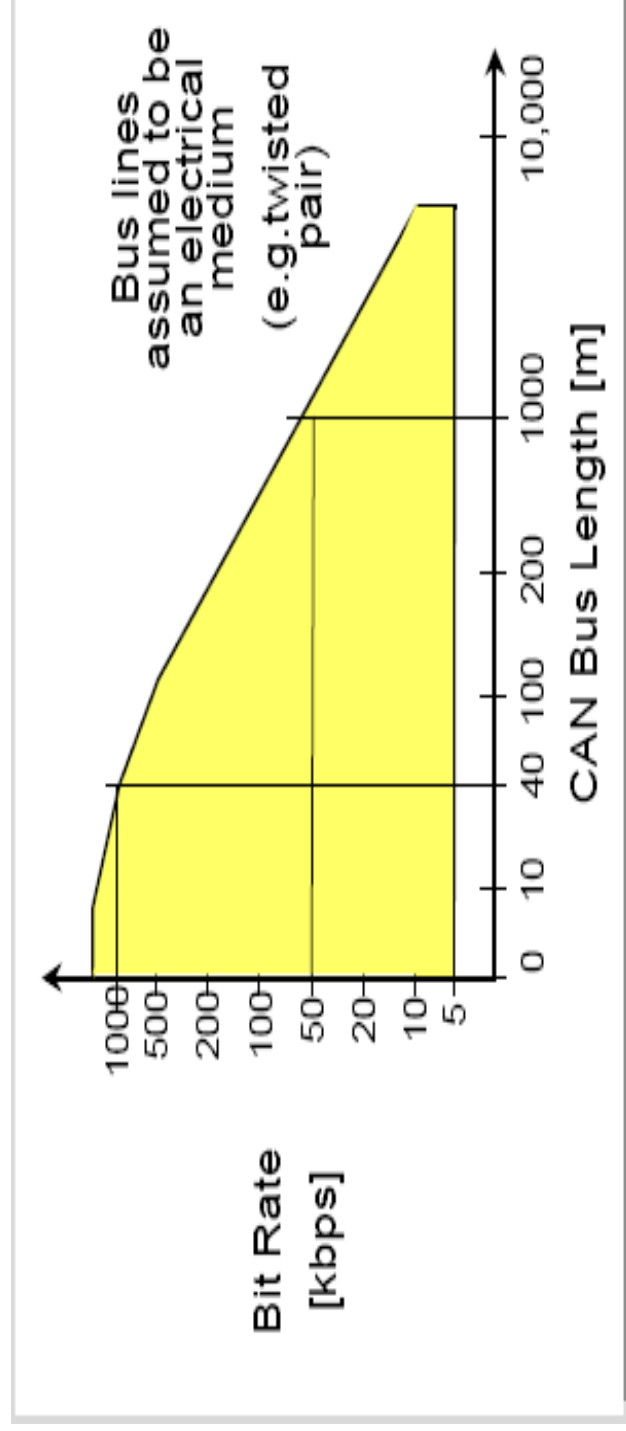
CANBUS信號的波形



二. CANBUS工作原理

1. 基本硬體概念

CANBUS信號的傳輸速度



二. CANBUS工作原理

2.通訊協定: 電子設備之間通訊規則

ISO國際標準規定7層通訊協定

| | | |
|---|-------|--|
| 7 | 应用层 | 最高层。用户、软件、网络终端等之间用来进行信息交换。如: DeviceNet |
| 6 | 表示层 | 将两个应用不同数据格式的系统信息转化为能共同理解的格式 |
| 5 | 会话层 | 依靠低层的通信功能来进行数据的有效传递。 |
| 4 | 传输层 | 两通讯节点之间数据传输控制。操作如: 数据重发, 数据错误修复 |
| 3 | 网络层 | 规定了网络连接的建立, 维持和拆除的协议。如: 路由和寻址 |
| 2 | 数据链路层 | 规定了在介质上传输的数据位的排列和组织。如: 数据校验和帧结构 |
| 1 | 物理层 | 规定通讯介质的物理特性。如: 电气特性和信号交换的解释 |

二. CANBUS工作原理

2.通訊協定: 電子設備之間通訊規則

- ➔ 物理層
- ➔ 鏈路層
- ➔ 應用層

二. CANBUS工作原理

3. 衝突與仲裁

CSMA/CD: Carrier Sense Multiplex Access with Collision

Detect, 載波偵聽多路訪問/衝突檢測

- ➡ 當匯流排空閒時候才能發送.
- ➡ 多路訪問時依靠優先順序仲裁.

二. CANBUS工作原理

4. 廣播通訊

- ➡ CAN是一種基於廣播的通訊機制.
- ➡ 廣播通訊依靠報文(Message)的傳送機制來實現.
- ➡ CAN並未定義站及站地址，而僅僅定義了報文.
- ➡ 這些報文依靠報文確認區(Identifier)來進行識別，一個消息報文確認區在一個網路中必須是唯一的.
- ➡ 它不但描述了某一報文的意義，而且還定義了報文的優先順序，當很多站都在訪問匯流排時，優先順序是很重要的.

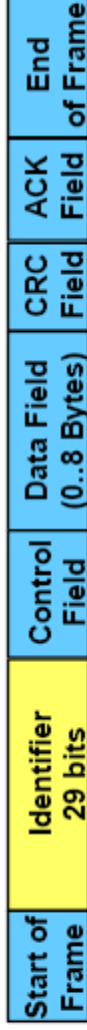
二. CANBUS工作原理

5. 幀格式

- Two CAN protocol versions available:
 - V2.0A (Standard) - 11 bit Message ID's - 2048 ID's available



- V2.0B (Extended) - 29 bit Message ID's - more than 536 Million ID's available



二. CANBUS工作原理

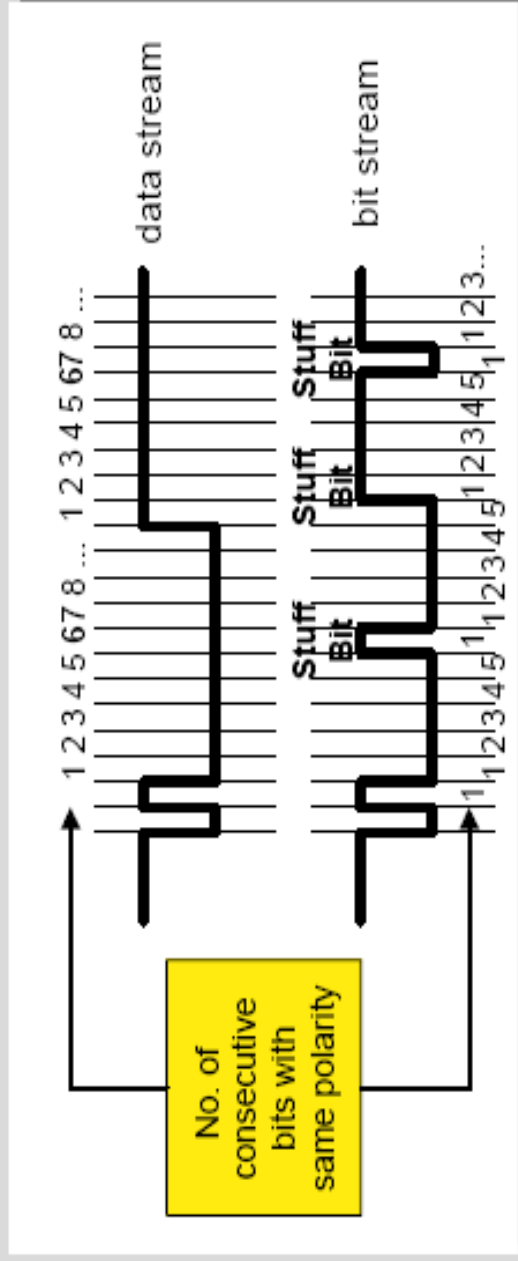
6. 錯誤糾正

- ➡ 位檢驗: 錯誤後轉為接受, 等待下次空閒發送.
- ➡ ACK檢驗: 錯誤後重新發送
- ➡ CRC檢驗: 錯誤後重新發送

二. CANBUS工作原理

7. 位填充

- Bit Stuffing ensures sufficient Recessive to Dominant edges
 - Stuff Bit inserted after 5 consecutive bits at the same state
 - Stuff Bit is inverse of previous bit



三. CANBUS特性

- ➡ 低成本
 - 採用雙絞線,低成本高性能.
 - 驅動/控制器件也很便宜.
- ➡ 高可靠性
 - 常規錯誤校驗及錯誤處理機制
 - 舉例: 500kbit/s, 2000h/y, 1000年只有一個錯誤沒有檢測到.
 - 每個接點的錯誤自診斷及通告.
 - 抗電磁幹擾
- ➡ 極高的匯流排利用率
 - 多主機廣播模式.

三. CANBUS特性

- ➡ 很遠的資料傳輸距離
 - 可傳輸10KM的長度.

- ➡ 高速的資料傳輸速率(高達1M bit/s)
 - 40m內長度,速度可以達到1Mbit/
 - 可根據報文的ID決定接收或遮罩該報文
報文不包含源位址或目標位址, 僅用標誌符來指示功能
資訊,優先順序資訊

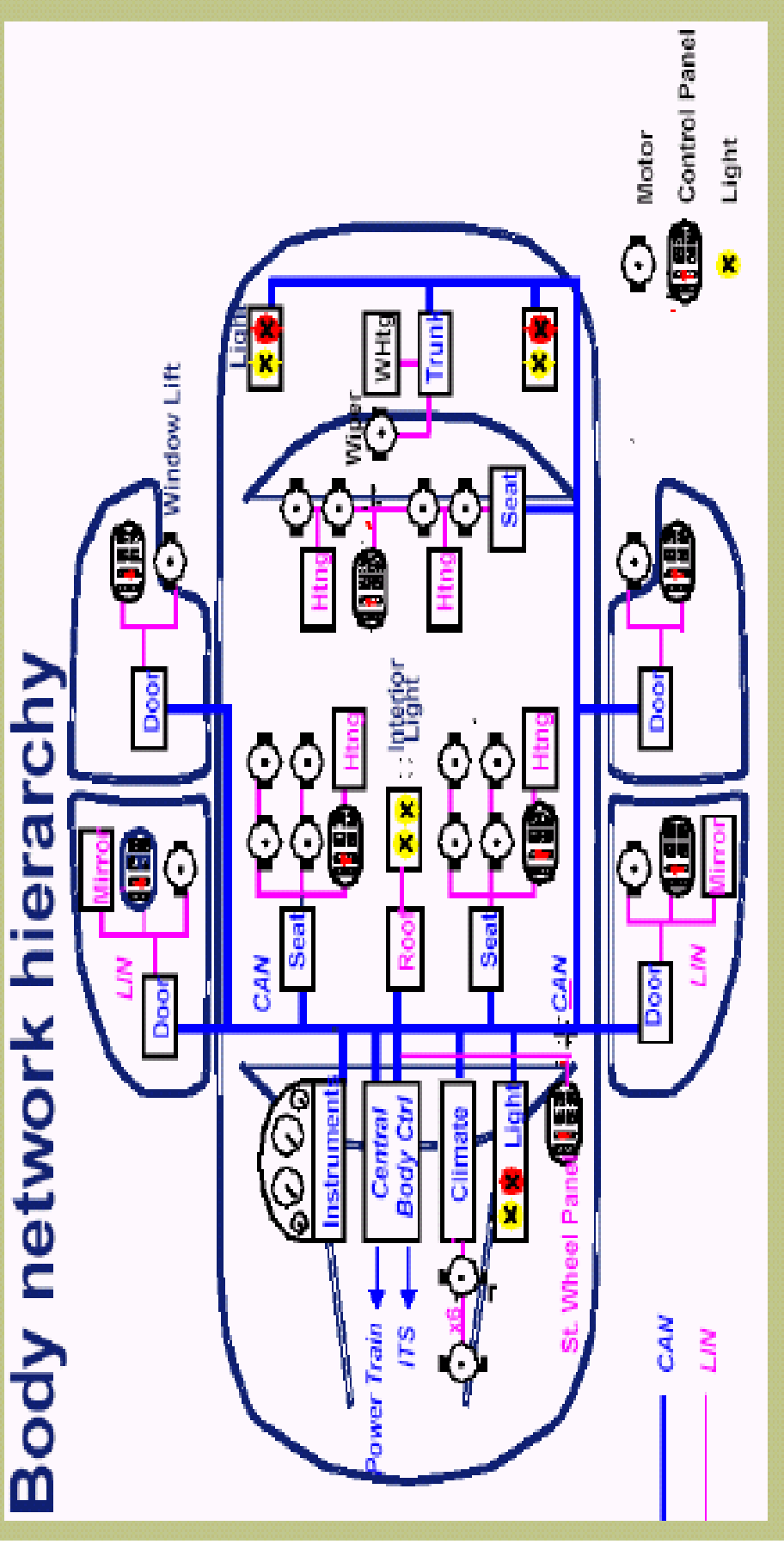
- ➡ 完善的錯誤處理機制
 - 可靠的錯誤處理和檢錯機制
 - 發送的資訊遭到破壞後,可自動重發
 - 節點在錯誤嚴重的情況下具有自動退出匯流排的功能

三. CANBUS特性

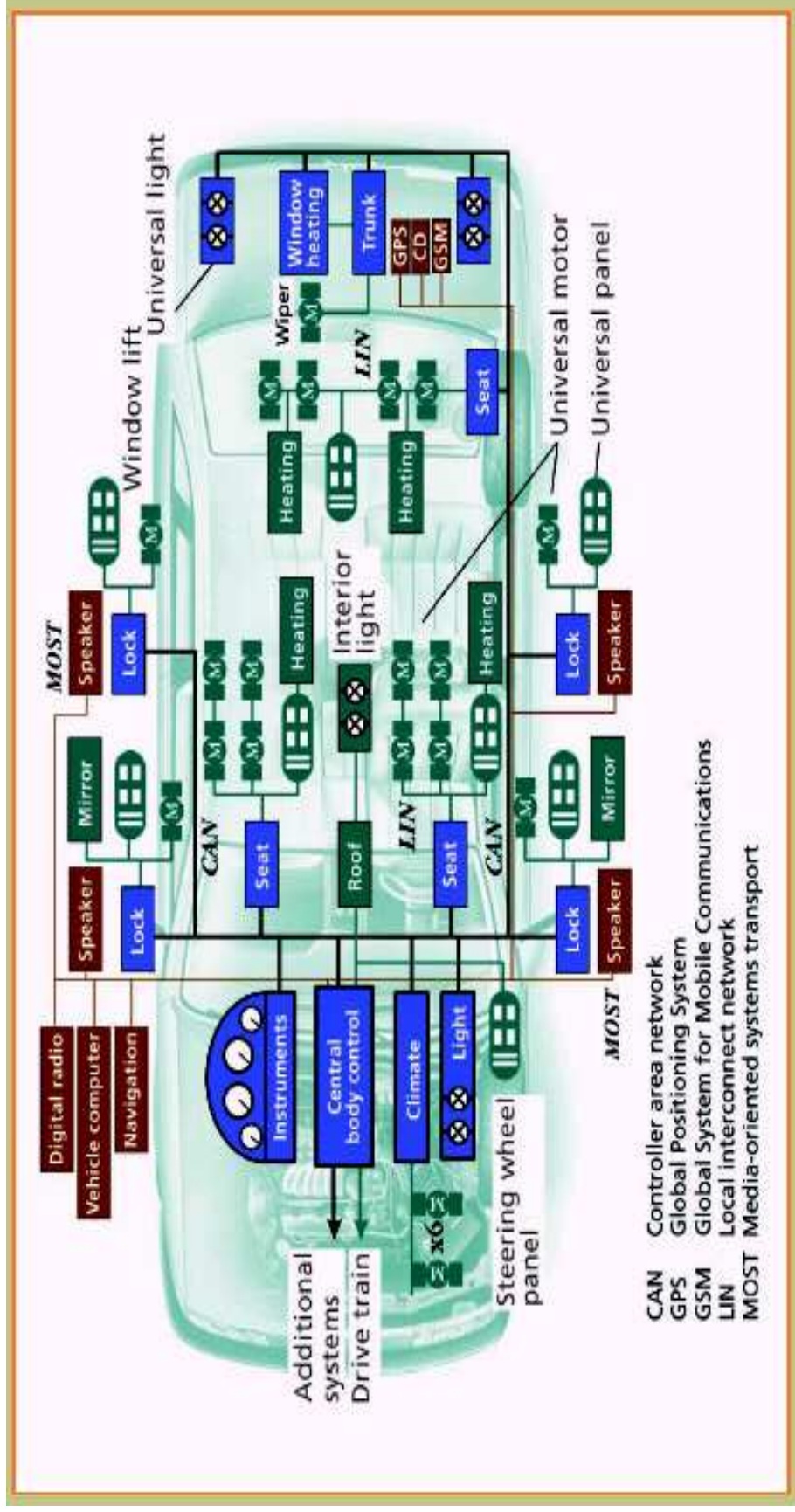
- ➡ 高即時性
 - 每幀信息短, 0-8Bytes.
 - 請求和發送的時間間隔短.
 - 資訊的優先順序處理機制
 - 多路訪問及衝突仲裁
- ➡ 網路的靈活性強
 - 接點可以任意接入或退出.
 - 網路接點數量沒有限制
- ➡ 廣播式資訊傳輸
 - 資訊可以發給單個或多個接點
 - 每個接點都可以受到公共資訊



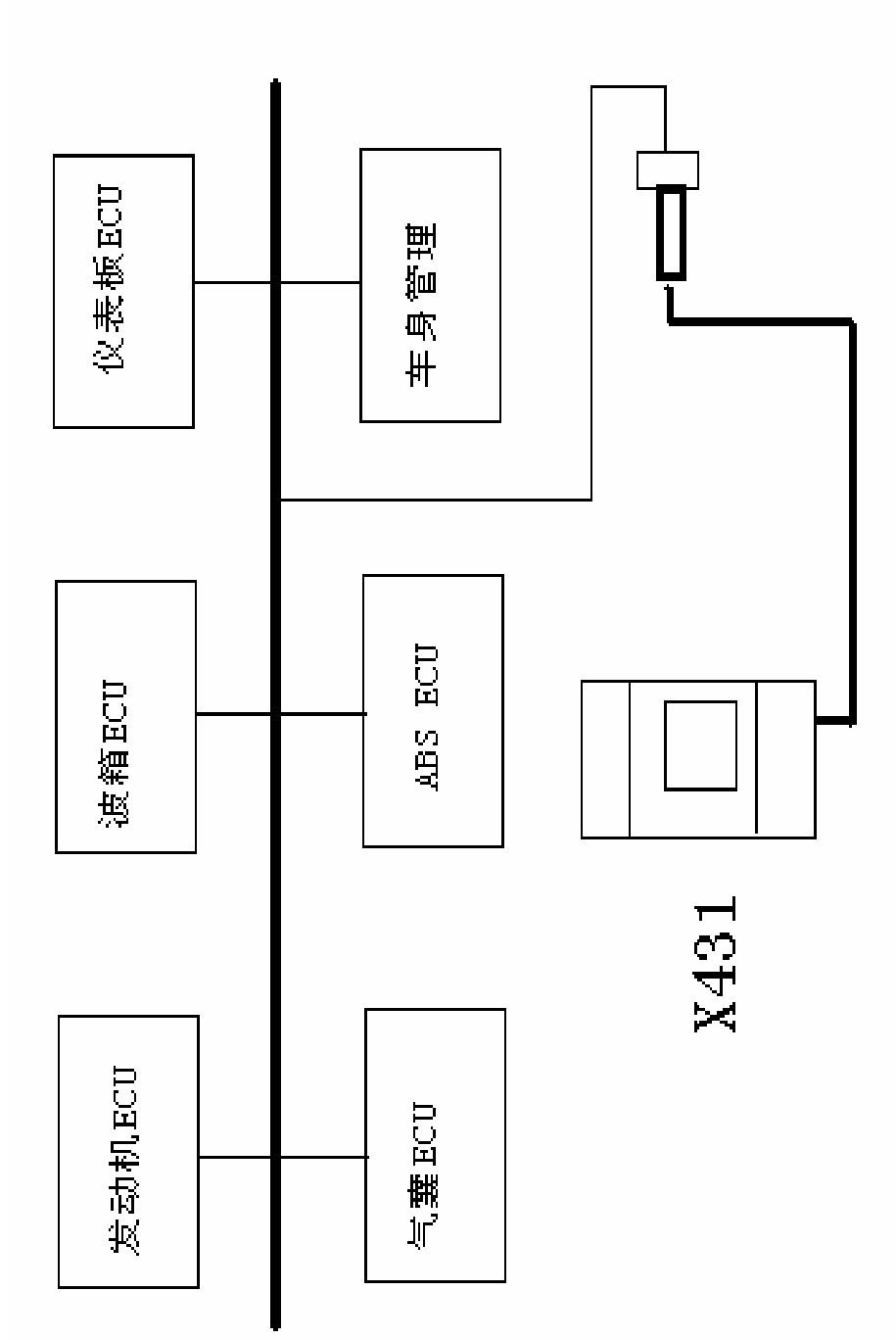
四.CANBUS實際應用



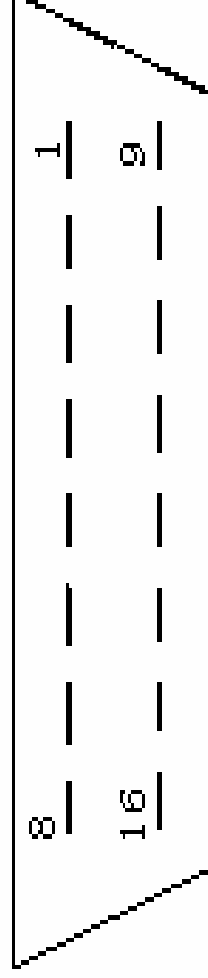
四. CANBUS 實際應用



五. CANBUS汽車診斷技術



五. CANBUS汽車診斷技術



- | | | |
|---------------|-------------|---------------|
| 1: 自定義(單線CAN) | 6: Canbus + | 11: 自定義(CAN-) |
| 2: J1850+ | 7: K line | 12: no |
| 3: 自定義(CAN+) | 8: no | 13: no |
| 4: GND | 9: no | 14: Canbus - |
| 5: GND | 10: J1850- | 15: L line |
| | | 16: power |

五. CANBUS汽車診斷技術

- ➡ 汽車必須有CANBUS的診斷介面.
- ➡ 診斷儀做爲一個接點接入CANBUS.
- ➡ 診斷儀的ID不能和車中電子設備ID衝突.
- ➡ 診斷儀可以和汽車接入CANBUS的任何電子設備進行通訊請求或發送.
- ➡ 功能:
 - 讀故障碼
 - 清楚故障碼
 - 資料流程
 - 動作測試
 - 控制單元匹配

五. CANBUS汽車診斷技術

- ➡ 常規CANBUS診斷
- ➡ 不同汽車製造廠有自己特殊的應用層協定
 - VOLVO
 - VW
 - CHRYSLER
- ➡ 未來汽車診斷技術全面過度CANBUS診斷
 - CANBUS應用逐步全面
 - CANBUS診斷技術的全面深入應用.
 - CANBUS技術的國際合作
 - 歐美汽車技術的引進.



謝謝!