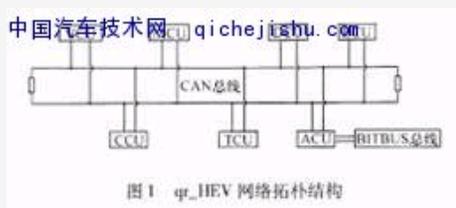


3 qr_HEV的CAN总线网络

研究的基于CVT的类菱形混合动力汽车（qr_HEV）中采用CAN总线网络拓扑结构（如图1），以SAE J1939协议为参考依据，结合各类电动汽车的特点，并对其中不甚合理的地方进行了修改，制定了一个通用协议——CN2004。它包括CN2004A和CN2004B两个子协议。其中，CN2004B协议是以扩展帧报文格式为基础的；而CN2004A协议是以标准帧报文格式为基础的，将另文介绍。



qr_HEV中CAN总线上共有7个节点，按图1从上到下、从左到右的顺序，它们分别是车辆能源总成控制单元（VCU）、电机控制单元（MCU）、显示控制单元（DCU）、电池控制单元（BCU）、CVT控制单元（CCU）、发动机电子油门控制单元（TCU）、辅助电器控制单元（ACU）。其中ACU起网关作用，将BIT-BUS总线上信息与CAN总线上信息进行交流。

4 基于29位ID的通用协议CN2004B

由于CAN协议没有规定信息标志符的分配，因此可以根据不同应用使用不同的方法。因为CAN信息的标志符决定了信息相关的优先权和信息的等待时间，所以信息标志符分配的方法被认为是基于CAN的系统的主要结构元素，它同时影响了信息滤波适用性、合理的通信结构适用性和标志符使用的效率。在设计一个基于CAN的通信系统时，确定CAN标志符的分配非常重要，标志符的分配和定位也是较高层解决手段中一个主要的项目。CN2004B是一种高级的CAN协议标准，它对各类电动汽车内部ECU的地址分配、通信方式以及报文发送优先级等都作了明确的规定，并且对电动汽车内部各个具体的ECU通信作了较为详细的说明，以期最大限度地发挥CAN优异性能。

4.1 CN2004B协议ID定义

由于在CAN协议里规定，标志位ID越小的优先级越高，因此在确定ID时要考虑以下几种情况：（1）报警信息帧的优先级应该高于其它信息；（2）需求紧急性高的信息帧要优先；（3）出现频率较高的信息帧的优先级可以略低一些，以免使得出现频率较低的信息帧抢占不到总线。

CN2004B协议借用了J1939中P、R、PF等意义等同的字符定义，但其ID区的定义不同，主要体现在PDU信息帧发送顺序上，SAE J1939是按P→R→DP→PF→Ps→SA→DATA进行的，而CN2004B则是按P→R→SDP→SA→PF→PS→DATA进行的，将SA调到了PF之前。这样做的目的是：当不同的控制器争用总线时，若它们发送信息的优先级相等，则由源地址码较低的节点占用总线，即优先传递源地址码较低的节点信息；同时保留了J1939中性能组号（PGN，performance group number）的顺序，这样可以最大限度地吸取J1939/71中定义的车辆控制的各种参数及命令PGN。因此，在定义源地址码时要充分考虑各种可能性，以确保最大的安全性。PF、PS的定义可以参照SAE J1939制定，也可以自定义。当一个节点发送的信息无法用8个字节的数据也就是一个短帧来完全表示时，只要适当定义PF、PS利用PGN就可以扩展该节点的数据空间，详见表1。

4.2 CN2004B协议P定义

ID中的优先权P定义如表2所示。元，是整个车辆的核心；多能源总成控制器是仅对发动机、电机、电池进行管理的单元，是HEV仅有的概念。当二者统一时，选用其一即可。在qr_HEV中就是二者合一的，SA为OOH。

中国汽车技术网 表2 数据优先权的定义

帧信息内容	优先权	对应P(H)
严重故障信息	0	0H
重要传感器信息	1	1H
高速控制信息	2	2H
中速控制信息	3	3H
低速控制信息	4	4H
状态反馈信息	5	5H
多字节信息	6	6H
请求帧	7	7H

（2）配给发动机2个源地址码是鉴于现行条件下发动机电控形式的多样性而决定的。在qr_HEV中采用了步进电机控制的电子油门控制单元，它独立于原先的发动机电控单元，

频道推荐图片与文章



日本制定...



日产全球...



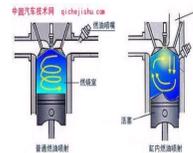
马自达AT...

推荐文章

- 走出1.8T误区 浅谈...
- AMT换挡品质的研究...
- 带您真正去了解汽...
- 带您真正去了解汽...
- 带您真正去了解汽...
- 带您真正去了解汽...
- 带您真正去了解汽...

热门文章

栏目最新专题



带您真正去了解汽车...
随着当代汽车行业的飞速发展，其技术含量越来越高。当今汽车的制造和使用都应用了大量的、高精尖科学技术，其中包括上个世.....



带您真正去了解汽车...
汽车的附属设备主要包括仪表、照明及信号装置、车窗刮水及清洗装置、防盗装置等。同样，这些附属设备都是维持汽车正常行.....

最新产品列表	
电子电器	· 传感器 继电器 仪表
底盘总成	· 火花塞和电热塞 启动马达 点火系统
动力总成	· 蓄电池 空调系统 汽车线束
车身附件	· 汽车车灯 报警器 车窗玻璃洗涤器
内饰外饰	· 电动顶窗 车载影音设备 车载导航/通讯装置
其他	

汽车百科

百科热点	· 汽车概述 动力系统 汽车底盘
汽车概述	· 电子电气 车身内饰 工程材料 · 维修保养 维修常识 保养常识

因此占一个节点号，定义为03H。

(3)电机共有4个节点号，最多时分别对应于四轮轮毂电机驱动的各个电机。针对具体情况，还可对应于HEV中的ISG、起动电机、ISG/ISA等。在从某种意义上来说，优先权可以看作是信息分组号，是信息类型的分类，是广义的参数组类型。适当运用，可以有效地增强网络通信的灵活性。

4.3 CN2004B协议SA定义

在J1939中，源地址（SA）的定义比较简单，它共有256空间，但只定义了0~70与248~255，而71~127为SAE保留，128~247为特定工业组定义。

从定义的顺序来看，它未能充分体现轻重缓急。而在CN2004B中源地址SA是按优先级的顺序进行排列的。分配号仍从00H开始。原则上为每个节点分配一个独一无二的地址码。表3为部分电动汽车控制器源地址码。对于表3，有以下几条规则需要进行说明。

表3 电动汽车源地址码一览表

源地址码	控制单元名称	SAE (十六进制)	控制单元描述
00H	整车控制器	00H	转向控制器
01H	变速箱总成控制器	11H	悬架控制器1
02H	发动机控制器1	22H	悬架控制器2
03H	发动机控制器2	33H	悬架控制器3
04H	电机控制器1	44H	电机控制器1
05H	电机控制器2	55H	电机控制器2
06H	电机控制器3	66H	电机控制器3
07H	电机控制器4	77H	电机控制器4
08H	变速器控制器1	88H	变速器控制器
09H	变速器控制器2	99H	变速器控制器
0AH	传动系控制器1	A0H	传动系控制器
0BH	传动系控制器2	B0H	传动系控制器
0CH	制动控制器1	C0H	制动控制器
0DH	制动控制器2	D0H	制动控制器
0EH	制动控制器3	E0H	制动控制器
0FH	制动控制器4	F0H	制动控制器

(1) 整车控制器是全面控制车辆各个总成的单qr_HEV中，仅用了其中的一个节点号04H。

(2) 变速器控制器和传动系控制器各有2个控制节点号，分别对应于发动机、电机各自使用不同的电控变速机构时这一特殊情况。在qr_HEV中，CVT占用其中一个节点号08H。

(3) 在已开发的电动汽车上，目前最多使用3种混合电源，加上原先的12V蓄电池电源，故预定义有4个电池节点号，前3个节点视具体情况可以为高能蓄电池、燃料电池、飞轮电池、超级电容等的不同组合；最后一个节点定义为12V电池DC/DC变换器节点。在qr_HEV中，使用14H这一节点号。

(4) 在进行节点号分配时，在CN2004中也考虑了为中继器、网桥、路由、网关分配节点号，利用了128~247的特定工业组定义。

(5) 从0F8H到OFFH的SA节点定义同J1939。

4.4 CN2004B协议PGN定义

在J1939中，PGN定义主要根据附录中的附表A2确定。SAE J1939/71应用层文档定义整个应用层。它主要定义CAN通信的PGN和优先权（P）。

在CN2004B中PGN的定义基本等同于J1939的规定，但进行了扩充，如表4所示。在表4中，PF=2与PF=10~14参数组是自定义的。PF=2的代号为SCI（状态控制）；PF=10~14的代号分别为EM（发动机状态）、MM（电机状态）、BPM（电池组状态）、TM（传动系状态）、SM（状态信息），其它均采用J1939的定义。

表4 CN2004B协议中PGN的定义

PF(D)	PF(H)	PS	参数组标记含义	缩略语	PGN
0	0	DA	转矩速度控制#1	TSC1	0
1	1	DA	传动控制#1	TC1	256
2	2	DA	状态控制1#1	SC1	512
.....
10	10	DA	发动机状态	EM	2560
11	11	DA	电机状态	MM	2816
12	12	DA	电池状态	BPM	3072
13	13	DA	传动系状态	TM	3328
14	14	DA	其它状态	SM	3584
.....
222	DE	DA	重置	RESET	56832
.....
230	E6	DA	显示信息发送	VT12	58880
231	E7	DA	显示信息反馈	VT21	59136
232	E8	DA	请求应答	ACKM	59392
234	EA	DA	信息请求	RQST	59904

动力底盘	· 化学制剂 汽车工业 汽车文化
车身电子	· 汽车标志 汽车运动 汽车竞赛
汽车文化	· 汽车之最 组织机构 汽车运动
汽车工业	· 汽车贸易 汽车交通 机械生产

标签 ▾

百科搜索

在qr_HEV研究中，基本上采用的是点对点通信。参数组RESET用于上电后整车控制器对各节点控制器的自检命令或重置命令中；参数组ACKM用于各节点控制器对RESET命令的响应应答中；参数组TSCI用于整车控制器对发动机和电机进行速度转矩控制命令中；参数组TC1用于整车控制器对变速器和传动系进行控制命令中，即用于对CVT和AMT进行控制；参数组EM、MM、BPM、TM用于相关节点向整车控制器汇报发动机、电动机、电池组、变速器的状态；参数组VT12、VT21用于各节点与显示控制器之间信息的交流与反馈；RQST用于节点之间数据信息的请求指令中。在表5最后一栏中列举了qr_HEV中点对点通信的ID定义，完全是根据4.1~4.4中的规定确定的。

中国汽车技术网 qichejishu.com

表5 CN2004B DATA 定义格式与 ID 定义

输出点	接受点	字节1	字节2	字节3	字节4	字节5	字节6	字节7	字节8	CN2004B_ID定义
VCL	MCU	A1		A2		A3	A4			0C800004H
VCL	ECU	B1		B2		B3	B4			0C800002H
VCL	TCU	C1	C2							0C8000203H
VCL	BCU	D1	D2	D3	D4	D5	D6			0C8000214H
VCL	ACU	E1								0D0000284H
VCL	CCU	F1	F2							0C800010AH
VCL	DCU	G1	G2	G3	G4					0D000E71DH
MCU	VCL	H1		H2		H3	H4	H5	H6	0D4041100H
ECU	VCL	I1		I2		I3	I4		I5	0D4021000H
TCU	VCL	J1	J2						J3	0D4031400H
BCU	VCL	K1	K2	K3	K4	K5	K6		K7	0D4141200H
ACU	VCL	L1						L2		0D4841400H
CCU	VCL	M1	M2	M3					M4	0D40A1300H
DCU	VCL	N1							N2	0D41DE600H

4.5 CN2004B协议DATA定义

CAN数据帧具体的数据定义，应根据信息流进行定义。而数据的定标则根据实际情况来制订。

表5为qr_HEV中所采用的数据定义格式，实属商业机密，公布出来是为了形成一个统一的协议，各部件生产厂家统一按此协议进行CAN总线数据定义，则可以大大提升国内企业、高校与科研院所进行合作与交流的便利性，对提高电动汽车行业的水平也有极大的推动作用。表格中未用字节统一用OFFH填充，未用位统一用bit1填充，从而与J1939保持一致。

为保护企业的机密，C N2004 B协议只定义了数据在数据帧中所处位置与字节大小，并未对数据具体含义进行硬性规定，既未规定数据的上下限，也未规定数据的精度、分辨率，且表中未用字节及位均未仔细定义。

在表5中，作者还进行了如下规定。

(1) 整车控制器(VCU)对电机控制器(MCU)输入信息主要是电机期望转速(A1, 2字节)、电机期望转矩(A2, 2字节)、电机状态指令(A3, 1字节)、电机期望速比或挡位(A4, 1字节)。至于电机控制器本身是采用何种算法一概不予考虑，由电机制造商根据输入条件自行确定。电机状态指令A3包括电机工作与否、电机正转反转或空转、充电态或放电态、相应控制器件如离合器与制动器状态等内容，可以用相应位及其组合置。或1来表示。1或2字节表示数据长度；第7、第8字节空白表示未用。下同，数据长度略，详见表5。

(2) 整车控制器(VCU)对发动机控制器(ECU)输入信息主要是发动机期望转速B1、发动机期望转矩B2、发动机状态指令B3、发动机期望速比或挡位B4。至于发动机控制器本身是采用什么控制算法一概不予考虑。发动机状态指令B3包括发动机工作与否、发动机正转或空转、点火或熄火、喷油或停止喷油、怠速与否、起动、发动机工作模式等内容，可以用相应位及其组合置0或1来表示。

(3) 整车控制器(VCU)对发动机节气门控制器(TCU)输入信息主要有期望油门开度C1、最速指令C2。最速指令是指以最快的速度达到极限位置。对电子油门主要有最大开度和最小开度2个位置，对应于急加速与紧急制动工况。

(4) 整车控制器(VCU)对电池控制器(BCU)输入信息主要是电池状态指令D1、最大放电电流限制D2、最大充电电流限制D3、SOC上限D4、SOC下限D5,电池状态指令D1包括对电池进行充电、放电、闲置及其相应继电器状态控制。

(5) 整车控制器(VCU)对辅助电器控制器(ACU)输入信息主要是ACU状态指令E1,它实际上是对驾驶员操作动作的电子化表述。对以下L装置进行控制：①转向、制动、倒车等信号装置；②近光、远光等照明装置；③空调、玻璃电机等辅助电器。在qr_HEV的研究中，这些装置是通过类BITBUS总线进行传输和控制的。

(6) 整车控制器(VCU)对CVT控制器(CCU)输入信息主要是期望传动比F1和最速指令F2。最速指令包括最快的速度达到最小和最大传动比。对应于AMT，期望传动比可以是

挡位要求信息。

(7) 整车控制器 (VCU) 对显示控制器 (DCU) 输入信息主要有当前车速G1、SOC (G2)、车辆当前工作模式G3、车辆状态G4。车辆当前工作模式G3包括纯电动、纯内燃机、混合驱动3种情况, 每种情况下都有驻车、起动、倒车、巡航、加速、减速、怠速等。车辆状态G4包括发动机状态、电机状态、CVT状态、AMT状态等。

(8) 所有控制器对整车控制器必须反馈与期望值对应的实际值和各总成当前状态, 这样才能实现对相关总成的闭环控制, 并及时对问题进行纠正。

(9) 所有控制器应具备在线自我诊断功能, 及时发现故障并报告整车控制器。当各总成出现严重错误时应能及时应对, 并通报整车控制器。可参考SAE J1939进行。

基于第8点和第9点的考虑, 各节点反馈信息数据定义如下。

(1) 电机控制器 (MCU) 对整车控制器 (VCU) 的反馈信息是: 电机实际转速H1、电机实际转矩H2、电机当前速比或挡位H3、电机状态H4、电机电压H5、电机故障信息H6。

(2) 发动机控制器 (ECU) 对整车控制器 (VCU) 的反馈信息是: 发动机实际转速I1、发动机实际转矩I2、发动机当前速比或挡位I3、发动机状态I4、发动机故障信息I5。

(3) 电子油门控制器 (TCU) 对整车控制器 (VCU) 的反馈信息是: 发动机实际油门开度J1、电子油门极限位置信息J2、电子油门故障信息J3。

(4) 电池控制器 (BCU) 对整车控制器 (VCU) 的反馈信息是: 电池状态K1、电池当前电流K2、电池当前电压K3、电池充放电请求K4、温度最高点值K5、温度最低点值K6、电池故障信息K7。

(5) 辅助电器控制器 (ACU) 对整车控制器 (VCU) 的反馈信息是: ACU当前状态L1、ACU故障信息L2。

(6) CVT控制器 (CCU) 对整车控制器 (VCU) 的反馈信息是: CVT当前速比或挡位M1、CVT极限位置信息M2、CVT状态M3、CVT故障信息M4。

(7) 显示控制器 (DCU) 对整车控制器 (VCU) 的反馈信息是: DCU当前状态N1、DCU故障信息N2。

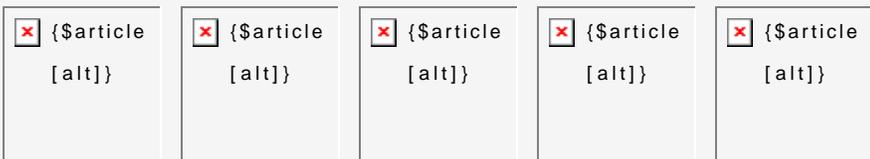
需要说明的是: 表5中所列DATA格式仅是根据qr_HEV的需要而量身定制的, 为使DATA格式适用于各种电动汽车, 还需参考SAE J1939协议中的相关定义。故障信息可自行定义, 在J1939/73中已将通用的故障代码用SPN和FMI进行了编码并合成为一种诊断故障代码DTC。

5 结论

所定义的CN2004协议是在SAE J1939的基础上发展起来的一种协议, 已在qr_HEV的研制中得到良好运用, 但毕竟是一个不太成熟的协议, 希望通过抛砖引玉, 集思广益, 为最终形成我国的电动汽车通用通信协议标准而努力。

[发表评论](#) [加入收藏](#) [告诉好友](#) [打印本页](#) [关闭窗口](#) [返回顶部](#)

今日图片故事



戴姆勒展出... 阿斯顿·马... 戴姆勒在量... IIHS公布9款... 欧宝公开“...

技术论坛 [FINANCE & MONEY](#)

技术论坛

技术论坛

技术论坛

技术论坛



台电MP4与广告美女窒息图赏

- 中国汽车百科网
- 中国汽车人才网
- 中国汽车视频网
- 中国汽车技术网

今日图片故事



丰田AURIS: ...



丰田AURIS: ...



一汽-奥迪今...



[试驾]: 车...



[试驾]: 外...

搜索论坛:

[搜索](#)

[进入论坛](#) [精彩更多](#)

[Top](#)

[友情链接](#) | [诚聘英才](#) | [关于我们](#) | [加入我们](#) | [汽车翻译](#) | [站点地图](#) | [广告服务](#) | [联系我们](#) | [版权声明](#) | [加入我们](#) |

版权所有 © 2005-2008 中国汽车技术网 www.qichejishu.com

闽ICP备06043450号