



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXX.7—XXXX

商用车控制系统局域网（CAN）通信协议

第7部分：网络管理
（英文名称）

（SAE1939-81：2003 NEQ）

（征求意见稿）

20xx-xx-xx 发布

20xx-xx-xx 实施

国家标准化管理委员会

前 言

GB/T××××《商用车控制系统局域网（CAN 总线）通信协议》包括 10 个部分：

- 第 1 部分：物理层—屏蔽双绞线(250K 比特/秒)
- 第 2 部分：物理层—非车载诊断连接器
- 第 3 部分：物理层—非屏蔽双绞线(250K 比特/秒)
- 第 4 部分：数据链路层
- 第 5 部分：应用层—车辆
- 第 6 部分：应用层—诊断
- 第 7 部分：网络管理
- 第 8 部分：参数组分配
- 第 9 部分：地址和标识分配
- 第 10 部分：可疑参数编号（SPN）
- 第 11 部分：网络层

本标准为 GB/T××××的第 7 部分，对应于 SAE1939-81：2003《网络管理》，本标准与 SAE1939-81 的一致性程度为非等效采用，主要差异如下：

- 按 1.1 规定增加了“前言”、“范围”。
- 将原文引用的 SAE 有关标准改为引用我国的相关国标。
- 进行了编辑性修改。
- 删除了涉及农业机械等非汽车的有关内容。

本标准的附录 A、B、C、D 均为资料性附录。

本标准由全国汽车标准化技术委员会提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会归口。

本标准由 负责起草。

本标准主要起草人：

商用车控制系统局域网络（CAN 总线）通信协议

第 7 部分：网络管理

1 范围

本部分规定了 CAN 总线网络的管理要求。

本部分适用于 M₂、M₃ 及 N 类车辆。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T××××.9 《商用车控制系统局域网络（CAN 总线）通信协议》第 9 部分：地址和标识分配

GB/T××××.4 《商用车控制系统局域网络（CAN 总线）通信协议》第 4 部分：数据链路层

3 术语及定义

本标准采用下列术语和定义。

3.1

控制器应用程序（CA） Controller Application (CA)

控制器为电控单元(ECU)内执行一种特殊控制功能的软件和硬件。控制器里的软件称为“控制器应用程序”（CA）。一个ECU可以执行一个或多个控制功能，因此可以包括一个或多个CA。为了能够在本标准网络上进行通信，每个CA都必须有一个地址以及一个和它联系在一起的名字。

3.2

地址配置功能 Address Configuration and Capability

地址配置是一种CA确定在地址声明中使用的源地址的方法。出于地址声明过程的需要，地址配置定义两种功能：单地址功能和仲裁地址功能，由名字的地址仲裁能力域决定。相关属语和定义如下：

3.2.1

单地址CA Single Address Capable CA

对于单地址 CA，有几种改变 CA 地址的方法。其中只有一种不用借助外部设备。如果没有外部的干预，这些 CA 无法改变它们已声明并正在使用的地址。它们包括不可配置地址 CA、服务可配置地址 CA、命令可配置地址 CA、自配置地址 CA。这些 CA 名字的地址仲裁能力域的值为 0。下面共定义了 4 类这种 CA，可以使用不同的方法改变其源地址。这种分类方法并不相互排斥，例如一个自配置地址 CA 的 ECU 同时也可以服务可配置地址 CA 或是命令可配置地址的 CA。只有 CA 在其设限的范围内声明不到地址时，设计者才能采用上述方法改变其地址。

3.2.1.1

不可配置地址CA Non-Configurable Address CA

不可配置地址 CA 的源地址由制造商提供。包括服务工具在内的任何手段都不能改变其源地址（注：如果服务程序改写了 ECU 的软件代码，仍然可以改变该 CA 的地址）。

3. 2. 1. 2

服务可配置地址CA Service Configurable Address CA

服务可配置地址 CA 是指源地址可以通过服务技术改变的 CA。运行在“服务”模式下，可以通过专用技术或者命令地址消息改变其地址。一般需要一个服务工具完成该操作。

3. 2. 1. 3

命令可配置地址CA Command Configurable Address CA

命令可配置地址CA源地址可以通过命令地址消息改变的 CA。该类CA可以在 ECU 上电时改变地址，不需要服务工具或者运行于特殊模式。要求车辆网络上有一个 CA 能够发送命令地址消息来改变其地址，并且命令可配置地址CA的程序能够识别出该命令。

3. 2. 1. 4

自配置地址CA Self-Configurable Address CA

这是一种特殊情况，CA 根据车辆的配置信息，从一个有限的源地址集中选择一个可供它使用的源地址。挂车的网桥 (Bridge) 是一个最好的例子：在一个车辆中，编号为 No.2 的挂车，它改变它的源地址是基于内部判断。它位于车辆中的位置决定了它使用的地址。如果它被移到编号为 No.1 的位置，就必须使用指定给 No.1 位置的地址。注意，每个位置只有一个正确的地址；CA 首先确定自己的位置，然后使用这个位置的信息产生一个新的名字，再选择一个正确的地址。使用插接头信息来确定自己处于左边/右边的设备也属于这一类。注意，能够自配置地址的 CA 通过改变名字来改变地址。

3. 2. 2

可仲裁地址CA Arbitrary Address Capable CA

可仲裁地址的 CA，根据内部算法，可以从任何合适的源地址（包括范围在 128-247 的仲裁地址区）中选择它的源地址，然后声明该地址。如果发生地址冲突的情况，这类 CA 能够重新计算一个 CA 并重新声明地址(直到所有从 128-247 范围内的 120 个地址全部被声明)。名字的地址仲裁能力域的值表明了一个 CA 是否具有这个功能。这种类型的 CA 特别适合于在一个车辆上需要多个相同设备实例的 CA。出现这种情况时，由于可仲裁地址 CA 用于地址声明名字的地址仲裁能力域被设为 1，降低了它的优先级，因此在竞争同一个首选地址时会失去仲裁。这个结果是正确的，因为该 CA 并不因其失去地址仲裁而影响其正常运行。注意，如果 CA 的功能在正常情况下需要使用一个小于 128 的地址，CA 必须首先声明那个地址。只有在地址声明过程中失去仲裁的情况下，该 CA 才能声明范围在 128 以上的未用的地址。

3. 3

CA类型 Types of CAs

针对网络管理的需要，CA 分为三类：标准型、诊断/开发工具、网络互连 CA。

3. 3. 1

标准型CA Standard CAs

标准型CA是指主要不是用于网络连接、编程、诊断或者其它功能的工具的CA。

标准型CA包括用于发动机、变速箱、制动、虚拟终端、仪表板和车辆导航等。数据记录仪也属于标准型CA，但是如果它具有诊断的功能，它必须满足诊断工具CA的要求。标准型CA除地址声明过程外，不具有改变其他CA的源地址的能力。

标准型CA可以有/没有3.3节所列的地址选择功能。本标准对标准型CA的地址配置功能不作特别要求。

3. 3. 2

诊断/开发工具CA Diagnostic/Development Tool CAs

诊断/开发工具 CA 是连接在一个子网上，用于分析、调试、开发、监视该网上所有 CA

或者监视该子网的运行。尽管这种 CA 可能不总连接在网络上，但是对于一些特殊的车辆有可能一直连接着这种工具。不管怎样，这类 CA 比标准型 CA 拥有更多的功能。它们主要被设计成用于同网络上其它的 CA 进行交互并不具有其它的外部功能（例如，诊断工具并不希望它提供扭矩，或者刹车等）。

它们可能主要作为专用工具，在指定制造商的 ECU 上进行操作；也可能作为一个通用的工具，可以在多个制造商生产的 ECU 上操作；或者只是连接在网络上独自工作，为系统集成或者 OEM 制造商提供网络集成服务。

3. 3. 3

网络互连CA Network Interconnection CAs

网络互连 CA 是指那些主要用于连接网络、子网的 CA。主要由转发器、桥接器、路由器和网关。不管那种类型，网络互连 CA 都实现从一个子网向另一个子网传递消息的功能。

通过网络互连 CA 连接在一起的子网，可以使用相同的协议，比如在同一个车辆中有两个符合本标准的子网；也可以使用不同的协议，比如从其它协议到本标准；也可以连接到非车载子网，比如卫星、令牌环或蜂窝网等。

网络互连 CA 如果作为网关把本标准子网连接到其它网络上，这里只处理 CA 与本标准相关的部分。

4 要求

网络管理层为唯一识别网络上的 CA、管理地址分配和网络错误提供必要的定义和程序。每个 CA 应能提供唯一的 64 位名字。CA 必须首先声明地址成功，然后才能向网络发送，如果 CA 按地址声明过程声明地址失败，必须按 4.3 给出的标准方式进行处理并向网络报告。

4.1 名字和地址规定

在采用本标准的网络中，地址用于保证消息标识符的唯一性以及表明消息的源地址（有时地址被称为源地址就是后一种用法）。地址声明消息包括地址和名字，用于把名字和网络中的某个地址关联在一起。

每个 CA 在开始正常的网络通信之前，必须有一个名字并且成功声明了一个地址。名字有两个用途，其一用于表示 CA 的功能描述（如发动机1、发动机2、变速箱1、ABS1）；其二，作为一个数值，用于地址仲裁。把一个地址与唯一的名字（4.1.1）相关联，也就把一个地址和一个 CA 关联起来。ECU 的制造商和网络集成商必须保证所有在一个网络上传输消息 CA 的名字是唯一的。

4.1.1 名字

CA 的名字是一个 64 位的标识符，由 10 个域组成。其中有 6 个域的值由标委会分配给出。其余 4 个域的值或者根据网络特性以及汽车架构给出，或者由生产厂商直接给出。

源地址用于标识在指定网络中进行通信的 CA。而与 CA 相关联的名字则主要用于识别网络上的 CA 及其功能。利用网络管理协议中的地址管理程序，在单个源地址与 CA 的名字之间建立联系，并在网络上进行声明。附录 C 中给出了符合本标准 ECU 命名的例子。

网络上的每个 CA 都应有一个名字，这样 CA 可以根据它的主要功能被唯一标识。当多个 CA 试图声明同一个地址时，CA 的名字也用于仲裁，这样进一步增强了标识符的唯一性。网络上的每个 CA 依次得到一个唯一的地址，能够正确地和其它 ECU 仲裁 CAN 数据帧。

尽管名字全部的域不要求是可编程的，但实例域应可改变。例如，车辆中有备用或多个实例存在，这样可以通过改变实例域对其进行正确配置。推荐采用首选地址和全部名字域可编程的方法。可以使用直接寻址的内部存储器存取协议对名字进行编程。根据本标准故障诊断部分的描述，指针扩展部分是目标对象的索引，这里设置为 00000000_2 ，以表明 SPN 地址空间的 SPN (SPN2848) 表示的是 CA 名字。

组成名字的各个域如表 1 所示，并在下面的章节中分别对其进行定义。

本标准的附录 B 部分列出了工业组、汽车系统、功能和制造商代码具体值。

表 2 是名字的各个域在 CAN 消息中的字节顺序，名字可以作为一个数值进行处理，也就与本标准的应用层部分的定义保持了一致。当多个 CA 试着声明同一个地址时，名字的所有 8 个字节作为一个数值用于仲裁过程(见 4.4.3.3)。

表 2

字节 1	位 8-1	ID 编号的最低有效字节（第 8 位是最高有效位） （第 8 位紧接在消息的 DLC 位后发送）
字节 2	位 8-1	ID 编号的第二字节（第 8 位是最高有效位）
字节 3	位 8-6 位 5-1	制造商代码的最低有效 3 位（第 8 位是最高有效位） ID 编号的最高有效 5 位（第 5 位是最高有效位）
字节 4	位 8-1	制造商代码的最高有效 8 位（第 8 位是最高有效位）
字节 5	位 8-4 位 3-1	功能实例（第 8 位是最高有效位） ECU 实例（第 3 位是最高有效位）
字节 6	位 8-1	功能（第 8 位是最高有效位）
字节 7	位 8-2 位 1	汽车系统（第 8 位是最高有效位） 保留
字节 8	位 8 位 7-5 位 4-1	地址仲裁能力 工业组（第 7 位是最高有效位） 汽车系统实例（第 4 位是最高有效位） （第 1 位是最后发送的数据位，在消息中离 CRC 最近。）

4.1.1.1 名字域

名字域如表 1 所示，按从左到右的优先次序排列。汽车系统域的含义依赖于工业组域的内容，当功能域的值大于 127 且小于 254 时，功能域的内容依赖于汽车系统域的内容。图 1 所示为域定义之间的关系。如果车辆系统或功能域的值不知道或本标准中没有定义，可以将其设为**不可用**（二进制的 1）。名字域的所有值都应正确设置。

表 1 名字域

地址仲裁能力	工业组	汽车系统实例	汽车系统	保留	功能	功能实例	ECU 实例	制造商代码	ID 编号
1 位	3 位	4 位	7 位	1 位	8 位	5 位	3 位	11 位	21 位
4.1.1.2	4.1.1.3	4.1.1.4	4.1.1.5	4.1.1.6	4.1.1.7	4.1.1.8	4.1.1.9	4.1.1.10	4.1.1.11
字节 8	字节 8	字节 8	字节 7	字节 7	字节 6	字节 5	字节 5	字节 4/ 字节 3	字节 3/ 字节 2/ 字节 1

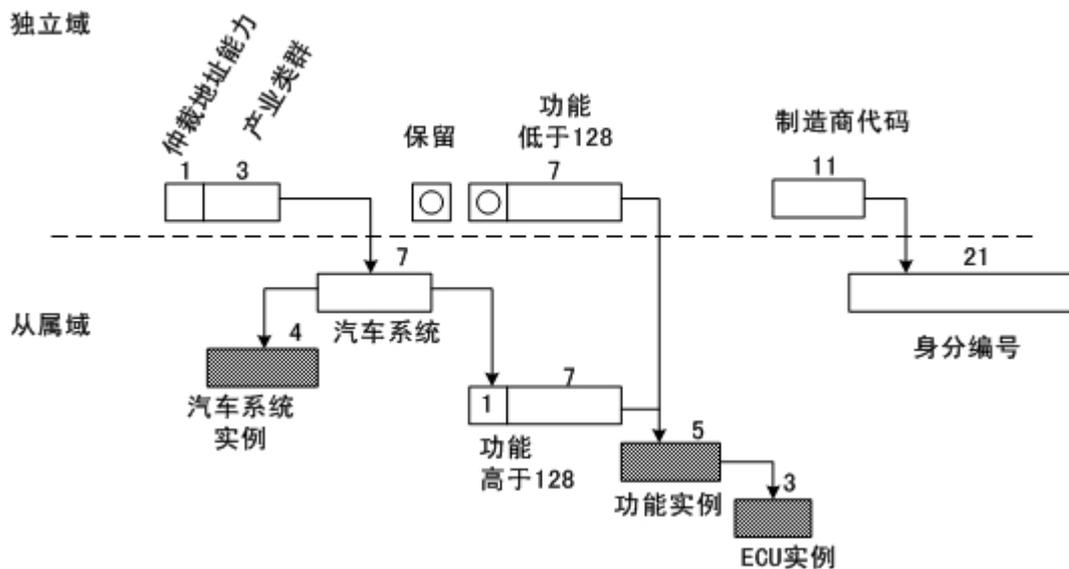


图 1 名字域中的从属关系

4.1.1.2 地址仲裁能力域

地址仲裁能力域为 1 位。该域表示 CA 是否可以使用可仲裁的源地址来解决地址声明冲突。如果该域被设为“1”，当一个 CA 声明地址时，与较高优先级（数值较小）名字的 CA 发生了冲突，它就在可仲裁的源地址（128 – 247）范围中选择一个地址并将其声明为其源地址。对于自配置的 CA，不具有地址仲裁能力。它可以计算它的地址，但不是从可仲裁的源地址中选择新地址，在选择源地址时要遵循更多的限制（例如，高速公路的挂车）。地址声明过程见 4.2。

4.1.1.3 工业组域

工业组域为 3 位，由 CATARC 定义并分配。工业组域确定与具体工业组相关联的名字。

4.1.1.4 汽车系统实例域

车辆系统实例域为 4 位。用于识别在一个已连接的网络中存在的一个特定汽车系统的某个具体系统。

注：如果网络中只有一个车辆系统或者是一个特定类型的车辆系统的第一个车辆系统，则要把车辆系统实例域设置为零，以表示这是第一个实例。

4.1.1.5 汽车系统域

汽车系统域为 7 位，由 CATARC 定义并分配。该域与工业组域一起和一个公用名字相关联。汽车系统域为网络中一组功能提供一个公用名。例如，目前已定义的工业组中，车辆系统“牵引车”属于“公共”工业组，“挂车”属于“高速公路”工业组。

4.1.1.6 保留域

该域预留以备以后使用。其值应设为零。

4.1.1.7 功能域

功能域为 8 位，由 CATARC 定义并分配。取值范围在 0 到 127，其定义与其它域无关。取值大于 127 时，其定义依赖车辆系统域。功能域与工业组域和汽车系统域结合，为特定的控制器确定一个公用名字。这种组合的公用名不包括任何具体的功能。

4.1.1.8 功能实例域

功能实例域为 5 位。在某个网络的同一个汽车系统中，确定一个功能实例。如果只有一个或是第一个特定的功能，要把功能实例域置为零，表示这是第一个功能实例。

对于单个制造商和系统集成商，建议在解释和使用功能实例域时必须达成一致。例如，

一个由两部发动机和两部变速器组成系统，在实际的物理连接中，必须将发动机实例 0 物理连接到变速器实例 0，将发动机实例 1 连接到变速器实例 1。

4.1.1.9 ECU 实例域

ECU 实例域为 3 位。它表明是给定功能相关的一组电控单元中的哪一个。例如，一台发动机有两个独立的控制单元都连接在同一个网络中，第一个 ECU 的实例域设为 0，第二个 ECU 实例域设为 1。如果某个 CA 只有一个 ECU，或是 CA 的第一个 ECU，要把 ECU 实例域置为零，表示这是第一个 ECU 实例。

4.1.1.10 制造商代码域

制造商代码域为 11 位。它表明哪一家公司对使用这个名字的 ECU 产品负责。制造商代码是由 CATARC 分配，制造商代码域与名字中的其它域无关。

4.1.1.11 ID 编号域

ID 编号域为 21 位，其值由 ECU 制造商设置。当名字不唯一时，必须使用 ID 编号。这个域必须是唯一的，并且在断电的情况下保持不变。该域必须能够解决任何地址竞争问题。制造商必须保证产品中的 ID 编号是唯一的。制造商可以把任何信息（如制造时间/日期、模块序列号、模块在车辆中的安装位置等）编码成 ID 编号。

4.1.1.12 名字域中的从属关系

图 1 是汽车系统和工业组的高 128（128 – 255）项功能的从属关系示意图。另外也表明了 ID 编号与制造商代码之间的从属关系。保留域与其它域无关。功能 0 到 127 与工业组和汽车系统无关。功能 128 到 254 依赖于汽车系统和工业组。

4.1.2 地址

地址是个一字节值，用于识别网络上的 CA。CA 发送的每个消息的 ID 中都包括 CA 的地址，这样就保证了 CA 发送消息的唯一性。

在网络上工作的 CA 大部分都有一个设置好的首选地址（见 GB/T××××.9），CA 必须尝试首先使用该地址。如果 CA 的首选地址已被网络上另外一个 CA 成功声明，根据 CA 的地址仲裁能力及未使用地址的有效性，CA 可以选择尝试申请另外一个源地址或者发送一个“不能申请地址”的消息。

在一个特定的车辆网络或者车辆子网中，源地址必须是唯一的。车辆每次上电后，源地址可以被关联到不同的 CA。对于不同的车辆源地址也可以不同。

其它的 CA 可以假定声明 0 到 127 和 248 到 253 范围内首选地址的 CA，应执行该地址定义的功能并在名字域中指明其功能。通常，和 CA 相关联的名字在车辆初始化时配置，或在在整车装配时配置，或者在车辆上增加 ECU 时配置。和源地址联系在一起的名字，不管它使用哪个地址，都包括有 CA 功能的标识。

本标准共提供五种地址配置功能，详见 3.3。这五种地址配置功能并不表明一个给定的 CA 必须支持这些功能。对于采用本标准的 CA 不要求有特定的地址配置功能。但是，所有的 CA 必须具有本标准 4.5 中规定的最小网络管理功能。如果整车制造厂针对特殊应用有特殊要求，CA 要具备地址配置功能。

对于某些 CA，有些地址配置功能比其它的选址功能更合适。例如，数据记录仪、标定 ECU、网桥、部分工具，它们可能要连接到一个正在运行的网络上，地址仲裁功能就更适合于这一类的 CA，因可能会遇到多个相同类型的 CA 同时申请相同首选地址。

CA 的初始地址（首次上电时 CA 尝试申请的那个地址），应由制造商设置并和 GB/T××××.9 相匹配。为使整车制造厂能够正确的配置车辆，CA 的初始地址应可重新编程。对于“常规”汽车没有必要，但它为一个给定的 CA 拥有多个实例（比如，有两个发动机等）的应用场合提供了灵活性。CA 初始地址的可重新编程特点对于临时联网或者售后的 ECU 特别重要。

地址 254 也称为空地址，只能在消息标识符中的源地址域使用，主要用于网络管理的通信，见 4.2。

4.1.2.2 地址 255

地址 255 也称为全局地址，只能在消息标识符中的目标地址域中使用，不能用于源地址域，见 4.2.1 和 4.2.2。

4.2 网络管理程序

网络管理程序用于共同管理网络的单个 CA 所传递的消息及其采取的措施。网络管理协议的主要功能是地址管理和网络出错管理。

除了使用空地址外，网络管理消息和它的消息具有相同的特征和要求。本标准的数据链路层中定义的地址声明请求消息是一种常规的请求消息。对于网络管理消息，只有地址声明请求消息和不能声明地址消息才能使用空的源地址（254）。指向空地址（254）的请求不会获得响应。

网络管理消息用于请求被网络上其它 CA 正在使用的地址和名字，为一个 CA 声明一个地址，公告不能声明地址，或者命令其它的 CA 使用新地址。表 2 描述了这些消息。

4.2.1 地址声明请求消息

任何一个 CA 都可以使用地址声明请求消息来请求名字以及连接在网络上 ECU 的 CA 的地址。每个 CA 一收到地址声明请求消息，可以发送一个包含其地址和名字的地址声明消息。如果 CA 不能声明地址，就发送一条“不能声明地址”的消息作为响应，除非这个 CA 还没有声明地址。没有声明地址的 CA，此时应声明一个地址。CA 在尝试声明地址之前不能发送不能声明地址消息或者其它任何消息。

表 2 地址管理消息

消息名称	PGN(参数组 编号)	PF(协议 数据单元 格式)	PS(特定 协议数据 单元)	SA(源地 址)	数据 长度 (字 节)	数据
请求参组（地址声明请求）	59904 (GB/T××××.4)	234	DA(目标 地址)	SA ⁽¹⁾	3	PGN60928
声明地址						
声明地址	60928	238	255	SA	8	名字
不能声明源地 址	60928	238	255	254	8	名字
命令地址	65240	254	216	SA	9 ⁽²⁾	名字, 新 SA

1. 如果没有声明地址，源地址可以设置为 254。

2. 命令地址消息是通过传输协议 BAM 发送的（参见 GB/T××××.4）。

地址声明请求消息可以发送到一个特定的地址或者一个全局目标地址(255)。如果 CA 要使用一个特定地址，它可以向这个地址发送一条地址声明请求进行查询，以确定这个地址是否已经被别的 CA 所声明。CA 还可以通过向全局目标地址（255）发送地址声明请求并检验响应，从而确定在网络上是否存在正在工作的具有特定名字的 CA。

如果一个 CA 还没有声明地址，地址声明请求消息请求的源地址域必须是空地址（254）。如果 CA 发送的地址声明请求到全局地址，CA 自身必须能够作出响应。

4.2.2 地址声明/不能声明

地址声明 PGN（参数组编号 60928）有两种用法：声明一个地址和公告不能声明地址。前者是指 4.2.2.1 的地址声明消息，后者是指 4.2.2.2 的不能声明地址消息。任何 CA 都可以使用地址声明消息，或者用于响应接收到的地址声明请求消息，或者只是简单的在网络上声明一

个地址。在网络初始化期间或者当CA连接到正在运行的网络时，CA必须发送地址声明消息。如果CA接收到一个声明它自己源地址的地址声明消息，就把在地址声明消息中收到的名字同自己的名字进行比较，从而确定哪一个CA名字的优先权更高（见4.4.3.3，较小的数值具有较高的优先权）。如果接收到地址声明的CA确定其名字的优先权高，可以发送一条包含其名字和地址的地址声明消息。如果CA名字的优先权低，CA就要尝试声明另一个地址或者发送一条不能声明地址消息。以这种方式失去地址仲裁的CA，如果它正处于发送传输协议消息的过程，它必须立即停止发送传输协议消息，并且不能发送传输协议放弃消息。接收传输协议消息的CA必须能够通过正常的传输协议消息超时（数据链路层协议中规定为1.25秒）处理过程检测到这种情况。对于没有传输完毕的传输协议数据帧，根据数据链路层中定义的规则和超时时间（50毫秒）范围内终止传输。

CA可以通过发送不能声明地址消息或者发送源地址为空地址的地址声明消息，表明CA已经进行了地址声明但是没能成功声明到地址。网络内的CA在它成功声明其地址之前不能在网络通信中使用它的地址。对于网络内部互连设备，处理其它CA的消息是一种特殊情况。网络内部互连设备在声明地址之前可以象转发器一样转发消息，而不用考虑发送消息的源地址（对于网络内部互连设备的更进一步的要求参见网络层）。

如果网络配置中存在多个网桥，由于地址声明消息的发送和接收要跨越多个网桥，就会产生明显的延时。这些地址声明是通过网桥的。在这些系统中，250ms的延时可能不足以防止CA在成功声明地址后产生进一步的仲裁。

CA一旦声明地址成功，就可以开始在网络上传输其它的消息并对后继的地址声明作出响应。

地址254是空地址，对这个地址的声明都是无效声明。如果源地址是254的地址声明消息是不能声明地址消息。

地址声明消息总是发送到全局地址（255），以便于网络上所有的ECU都能接收该消息并确保当前地址与名字的一致。对于数据链路层协议中规定的请求消息的要求，地址声明消息是个特例（数据链路层协议中规定，如果请求消息指定特定目标地址作出响应，目标地址应设为被请求的地址）。

4.2.2.1 地址声明消息

发送接收速率：	依照要求
数据长度：	8字节
数据页：	0
协议数据单元格式：	238
特定协议数据单元：	255（全局地址）
默认优先权：	6
参数组编号：	60928（00EE00 ₁₆ ）
源地址：	0到253（控制器应用程序声明的地址）

控制器应用程序的名字

字节:1	位8 - 1	ID编号的最低字节	见4.1.1.11
字节:2	位8 - 1	ID编号的第二字节	见4.1.1.11
字节:3	位8 - 6	制造商代码的低3位	见4.1.1.10
	位5 - 1	ID编号的最高5位	见4.1.1.11
字节:4	位8 - 1	制造商代码的高8位	见4.1.1.10
字节:5	位8 - 4	功能实例	见4.1.1.8
	位3 - 1	ECU实例	见4.1.1.9
字节:6	位8 - 1	功能	见4.1.1.7

字节:7	位8 - 2	车辆系统	见4.1.1.5
	位1	保留	见4.1.1.6
字节:8	位8	地址仲裁能力	见4.1.1.2
	位7 - 5	工业组	见4.1.1.3
	位4 - 1	车辆系统实例	见4.1.1.4

4.2.2.2 控制器应用程序的名字

控制器应用程序的名字是一个 8 字节的值, 唯一标识正在声明地址的 CA。

数据长度:	8 字节
分辨率:	见到 4.1.1.1
数据范围:	0 到 18446744073709551616
类型:	标准的
可疑参数编号:	2848
参考:	4.2.2.1 和 4.2.2.3

4.2.2.3 不能声明地址

不能声明地址消息和地址声明消息使用同一个参数组编号, 它的源地址为 254(空地址)。任何 CA 在以下情况时发送不能声明地址消息: CA 没有地址仲裁能力又没能声明到其首选地址; CA 有地址仲裁能力, 但是由于没有有效的源地址可用, 没能声明到源地址。

不能声明地址消息可以用作对地址声明请求消息的响应。应在接收到的地址声明请求消息和不能声明地址响应之间插入 0 到 153ms 的伪随机延时, 用于把由不能声明地址消息导致总线出错的潜在可能性减到最小。当总线上同时发送两个或两个以上具有相同的 PGN 和源地址的不能声明地址消息时, 就会产生总线出错。因为这样的消息, 其仲裁帧相同, 但是其数据帧不同(数据帧包括 CA 的名字), 在数据帧进行位检测时就会产生一个出错帧, 进而放弃该消息。因此, 在消息的校验部分之后才会插入出错帧, 也就浪费了大量的总线时间。产生伪随机延时的方法见 4.4.3.3。

没有声明到地址的 CA, 不能发送除不能声明地址消息和地址声明请求之外的任何消息。

4.2.3 命令地址

连接在网络上的 CA, 如网桥、诊断工具或扫描工具, 可以使用命令地址消息命令其它的 CA(被命令的 CA) 使用给定的源地址。命令地址消息可用于命令特定名字的 CA 使用一个特定源地址(见附录 A 图 A9 和 A10)。CA 接收到包含有自己名字的命令地址消息后有两种响应方式: 使用命令地址消息给出的新地址启动地址声明程序表明接收该命令; 不发送应答表明忽略该命令。如果 CA 成功声明了命令地址, 后继消息传输都使用这个命令地址, 直到接收到另一个命令地址消息, 或通过上电、地址仲裁, 完成另外一个地址声明过程为止。如果接受命令 CA 选择接收命令地址消息但不能把地址转换到命令地址, 就应忽略命令地址。附录 D 图 D3 描述了处理命令地址的过程。如果接受命令的 CA 不接收命令地址, 为了使网络能正常运转, 操作员或技术员要用其他的方法修改 CA 的源地址或名字。如果修改了源地址或名字, CA 在网络上进行数据传输之前必须重新发送地址声明消息。ECU 的制造商可以选择只接收来自服务工具或网桥的命令地址消息。ECU 制造商还可以要求在接受命令地址消息之前进行安全认证。

命令地址消息包括 9 个字节的数据, 使用传输协议的 BAM(广播公告模式) 消息发送到全局地址(255)。设计为支持命令地址消息的 CA 必须支持传输协议的 BAM 消息。

4.2.3.1 命令地址消息

传送接收速率:	依照要求
应答:	参见附录 A 图 A9 和 A10

数据长度:	9 字节
数据页:	0
协议数据单元格式:	254
特定协议数据单元:	216
默认优先权:	6
参数群编号:	65420 (00FED8 ₁₆)

命令地址对象的名字

字节:1	位8 - 1	ID编号的最低字节	见4.1.1.11
字节:2	位8 - 1	ID编号的第二字节	见4.1.1.11
字节:3	位8 - 6	制造商代码的低3位	见4.1.1.10
	位5 - 1	ID编号的最高5位	见4.1.1.11
字节:4	位8 - 1	制造商代码的高8位	见4.1.1.10
字节:5	位8 - 4	功能实例	见4.1.1.8
	位3 - 1	ECU实例	见4.1.1.9
字节:6	位8 - 1	功能	见4.1.1.7
字节:7	位8 - 2	车辆系统	见4.1.1.5
	位1	保留	见4.1.1.6
字节:8	位8	地址仲裁能力	见4.1.1.2
	位7 - 5	工业组	见4.1.1.3
	位4 - 1	车辆系统实例	见4.1.1.4

地址分配

字节:9	位8 - 1	新源地址	见4.2.3.2
------	--------	------	----------

4.2.3.2 命令地址对象的名字

用于标识命令地址指向的特殊 CA。

数据长度:	8 字节
分辨率:	见到 4.1.1.1
数据范围:	0 到 18446744073709551616
类型:	标准的
可疑参数编号:	2849
参考:	4.2.3.1

4.2.3.3 地址分配 (新源地址)

命令地址消息数据域的第九个字节, 8 位。它包含了分配给 CA 的源地址, 接受该地址的 CA 的名字和命令地址消息的前八个字节表示的名字相同。CA 在接收了命令地址消息并成功声明地址后, 发送的所有消息都应使用这个源地址。

数据长度:	1 字节
分辨率:	见 4.1.2
数据范围:	0 到 253
类型:	标准的
可疑参数编号:	2847
参考:	4.2.3.1

4.2.4 工作组

工作组用于简化网络设备之间的通信。在网络上有多个应用程序, 每个应用程序都有自己的名字, 可能分布在不同的网络节点 ECU 中, 就通信而言, 它们作为一个分布式进程完成一个单一的功能。工作组允许使用单个地址作为全局目标的一个子集用于一对多的通信,

且允许多对一的接收方把多方互相联系起来组成一个特殊的集合。在每一种情况下通信的格式变为一对一，使用的设备将所有工作组数据发送给工作组主 CA 的地址。

尽管消息是单独地发送给每个成员，所有工作组成员都要侦听主 CA 发送的消息。工作组成员发送的关于工作组的消息只使用其数据入口部分。一个工作组成员对请求的响应通常发送给工作组主 CA，而所有的成员都能侦听到。工作组主 CA 和成员都需要附加程序，决定什么时间才能把消息发送给主 CA，以便于编程操作或擦除故障表命令不被应用到整个工作组。

最初工作组只是用在建筑和农业领域，这些领域里有几个 CA 分布在不同 ECU 内，都实现一个虚拟终端的功能。另外，在一个实际系统里，几个 CA 不一定分布在不同的 ECU 内，它们同虚拟终端通信时，虚拟终端能理解所有这些名字，并把它们提供的数据当作一个虚拟终端实体的数据。同样，一个任务控制器可能需要命令多个 CA 来执行一个动作。如它们都是一个工作组的成员，发送给工作组主 CA 的命令与发送给工作组里每个成员的一系列命令的作用相同。对于分布式的功能，可以减轻数据链路层消息的负荷，也会减少控制器的工作量，否则控制器需要发送命令或者其它特定目标的消息给工作组的所有成员。

需要用到工作组的例子：牵引车—挂车系统，一个单独的命令要应用到给定挂车上所有 CA（不管这些 CA 在几个 ECU 内）。

需要两种类型的消息定义工作组。第一种用于定义工作组集合的大小；第二种用于识别工作组的成员。工作组的主 CA 负责传输所有这些消息。

4.2.4.1 应用注释

4.2.4.1.1 消息顺序

一个工作组主 CA 消息之后应是一系列“工作组成员”消息（消息的数目等于工作组集合大小减 1）。如果一个工作组的使用者收到的消息数目不对，它应向主 CA 请求“工作组主 CA” PGN，主 CA 在收到请求之后应完成工作组的定义。

4.2.4.1.2 工作组成员消息间隔

工作组是根据其成员的名字定义的。工作组成员消息应以 100ms 的时间间隔发送。如果上一个工作组成员消息之后超过 350ms 没有后续消息，接收者就可以认定工作组主 CA 已发送完所有的成员消息。

4.2.4.1.3 常规网络程序的兼容性

工作组成员是网络上独立的功能，作为个体进行通信。故障消息从 CA 源地址发出，在多数情况下仍使用 CA 的源地址作为所有清除故障表、编程参数等命令的目标地址。工作组成员的程序必须实现工作组成员与主 CA 之间的独立通信，不要求所有的工作组成员必须实现它们不需要的程序。也可以通过编程有意地把共用数据写入所有工作组的所有成员，这样并不最合理并且要求拥有成员名字的应用软件支持这种做法。

不与工作组一起工作的应用软件可以忽略工作组消息，并直接与其它网络设备通信。

4.2.4.1.4 工作组成员关系的限制

网络上的每个 CA 最多只能是属于一个工作组。如果一个现有的工作组主 CA 发出一个新的工作组主 CA 消息，那么网络上工作组的用户必须用新的工作组定义来取代旧的。工作组主 CA 如果知道有哪些改变，它必须负责重新定义工作组，并且在完成工作组定义之后发送一条数据为 0 的工作组主 CA 消息。工作组用户接收到该消息，不应对其进行计数。

4.2.4.1.5 配置改变

如果工作组主 CA 的名字发生变化，要求它创建一个新的工作组，原来的工作组将不复存在，它的定义仍然保留在用户设备的存储器中，直至通过一些清除方法把它清除掉。尽管所有的工作组主 CA 在改名之前都可以很方便的清除工作组，但并不总是这样。检测和纠正错误（如成员重复定义）的工作由工作组的用户完成。工作组用户必须定期检查是否存在工

作组成员重复定义和未使用的工作组，恢复被那些工作组占用的内存。注意，工作组主 CA 的源地址发生改变并不改变该组的定义。用户在接收到新的地址声明后，应更新与名字相关联的 SA，工作组成员也必须改变它们期望接收的工作组通信的地址。

4.2.4.1.6 源地址改变

工作组成员的源地址发生改变，就要求工作组用户把新的 SA 关联到适当的工作组。因工作组成员是根据名字定义的，所以 SA 的改变可以在工作组成员收到新的地址声明消息时进行处理。

4.2.4.1.7 缺少工作组成员

一个工作组建立时可以包括当前网络上没有的成员。用户应当按指定的成员总数来创建工作组，并且在声明地址时添加成员的 SA。这个过程与上述改变一个已激活成员的 SA 的过程有点不一样，它是根据另一个设备后来的地址声明来改变 SA。对于这种情况，工作组主 CA 要负责知道该工作组所有潜在的工作组成员的名字。当然，主 CA 可以在新成员加入网络的时候修正工作组的定义。

注：“用户”是指一个理解工作组并且知道怎样作为一个独立实体与工作组通信的控制器应用软件（CA）。它不是所描述的工作组成员，但可以成为另一个工作组的成员（或主 CA）。

4.2.4.2 工作组主CA消息—WSMSTR (PGN 65037)

由工作组主 CA 发送用于确定该组中成员的个数。主 CA 也作为其中一个成员计算在总数之内。消息的源地址应作为主 CA 的名字，也有特殊的工作组可根据主 CA 的名字进行识别。

传输率：	根据需要	
数据长度：	8个字节	
数据标明的页数：	0	
PDU 格式：	254 全局 PDU2	
PDU 特性：	13	
默认优先权：	7	
参数群号码：	65037 (FE0D ₁₆)	
成员的数目		
字节：1 位8-1	工作组的成员数目	见4.2.4.3
字节 2-8:	保留	

4.2.4.3 成员数

表示一个特殊工作组中成员的个数。工作组根据工作组主 CA 的名字进行识别，其名字与包含成员数参数的消息源地址关联在一起。没有成员可以同时属于多个工作组。

数据长度：	1 字节
分辨率：	1个成员
数据范围：	2 到 250(在一个工作组中最少有2个成员，最大值由网络中节点的最大值决定)
类型：	标准的
可疑参数编号：	2409
参考：	4.2.4.2

4.2.4.4 工作组成员消息—WSMEM (PGN 65036)

由工作组主 CA 发送用于指定某个具体工作组的一个独立成员（工作组主 CA 的源地址用于识别工作组）。有多个这种消息可由任何一个工作组主 CA 发出。消息数比工作组的成员数少 1。不需要消息来确认主 CA 的名字，因主 CA 的名字可以从其地址声明中得到。消息的结构要求与工作组通信的单元必须核实它们已经收到了工作组成员消息的正确数目，这样可以识别工作组中的所有成员。

传输重复率:	根据需要
数据长度:	8个字节
数据标明的页数:	0
PDU 格式:	254 全局 PDU2
PDU 特性:	12
默认优先权:	7
参数组号码:	65036 (FE0C ₁₆)

工作组成员名字	这个工作组成员的确切的名字通过这个消息的源地址识别		
字节:1	位8 - 1	ID编号的最低字节	见4.1.1.11
字节:2	位8 - 1	ID编号的第二字节	见4.1.1.11
字节:3	位8 - 6	制造商代码的低3位	见4.1.1.10
	位5 - 1	ID编号的最高5位	见4.1.1.11
字节:4	位8 - 1	制造商代码的高8位	见4.1.1.10
字节:5	位8 - 4	功能实例	见4.1.1.8
	位3 - 1	ECU实例	见4.1.1.9
字节:6	位8 - 1	功能	见4.1.1.7
字节:7	位8 - 2	车辆系统	见4.1.1.5
	位1	保留	见4.1.1.6
字节:8	位8	地址仲裁能力	见4.1.1.2
	位7 - 5	工业组	见4.1.1.3
	位4 - 1	车辆系统实例	见4.1.1.4

4.2.4.5 工作组成员名字

作为工作组成员特殊 CA 的名字由消息的源地址确认。参数为名字，格式见 4.1.1。

数据长度:	8 字节
分辨率:	见到 4.1.1.1
数据范围:	0 到 18446744073709551616
类型:	标准的
可疑参数编号:	2845
参考:	4.2.3.1

4.3 网络出错管理

网络出错管理为检测与地址配置相关的错误提供了一种手段/方法（如 CA 不能成功声明地址）。其它与选址相关的错误（如重复地址声明或者名字重复），可以通过诊断工具的地址声明请求功能检测出来。

4.3.1 不能声明地址

如 CA 尝试声明源地址，由于该地址已经被网络上另一个拥有更高优先权名字的 CA 声明，声明地址没能成功，这时就会产生不能声明地址的错误。服务工具（在有些系统中是网桥），可用于检测并解决声明地址失败故障。服务工具可以检测不能声明地址消息并把该故障报告给操作人员。

4.4 地址声明 CA 初始化程序

每个 CA 在完成上电自检 (POST) 后，发送其它通信消息之前，要通过地址声明消息获得一个整车网络中唯一的源地址。成功声明源地址的过程：首先发送一个地址声明消息声明地址；其后没有收到竞争该地址的地址声明消息。地址在 0-127 和 248-253 范围内，具有单一地址的 CA，可以在发送地址声明信息后立即开始正常的网络通信。对于其它的 CA 在

使用地址之前要允许仲裁地址，因此要等到发送地址声明消息 250ms 后才可以开始或恢复正常的网络通信。

以下程序保证任何重复的地址在初始化过程期间能被检测到并得到解决。

4.4.1 地址声明优先次序

当两个 CA 竞争一个地址时，优先权应分配给名字数值最小的 CA。名字应看作一个单一的 8 字节数值。对于该值，地址仲裁能力位是最高位。例如，发动机实例 0 和发动机实例 1 都希望得到同一个地址，但发动机实例 0 有一个数值相对较小的名字，所以它便赢得了地址仲裁。这个过程见附录 A 的图 A2 和 A3。

要求对地址声明消息数据域中的 8 字节名字进行比较，以消除地址声明过程的不确定性。

4.4.2 地址声明要求

每个 CA 在初始化、名字或源地址改变时，必须声明它的源地址。一个 CA 可以支持并根据命令地址消息进行工作，对后者要提供信息确认已收到了命令地址消息。保证每个 CA 能够得到有效的地址并担负该地址的责任。如声明地址的 CA 没有接收到其它 CA 对该地址的声明，确保了其它 CA 已经正确的竞争了该地址。

地址声明消息的目标地址为全局地址 (255) 时，表明是向网络中所有 CA 进行“公告”。

对于一个能接收自己发出消息的 CA，应能区分它接收到的地址声明消息是自己发出的还是来自其它 CA 的，必须实现这种功能才能保证检测出重复地址。

4.4.2.1 地址声明请求的要求

如地址声明消息请求来自尚未成功声明地址的 CA，请求的源地址必须是空地址 (254)。

4.4.3 地址声明初始化规则

下列规则适用于所有的 CA(最低要求)。

4.4.3.1 对于发向全局地址的地址声明请求的响应

对指向全局地址的地址声明请求，CA 必须进行响应。响应可以是地址声明消息，或是不能声明地址消息（如果该 CA 没能成功声明一个地址）。

4.4.3.2 对于发向特定地址的地址声明请求的响应

对指向 CA 地址的地址声明请求，CA 必须进行响应。响应的地址声明消息应发送至全局地址 (255)。

4.4.3.3 对自身地址的地址声明请求的响应

当 CA 接收到的地址声明消息中声明的源地址与自己的地址相同时，如果自己的名字值小于接收到的地址声明消息中的名字值，应发送一条地址声明消息；如果自己的名字值大于接收到的地址声明消息中的名字值，CA 不能再使用该地址（该 CA 可以发送一个不能声明地址消息或尝试声明一个不同的地址）。

4.4.3.4 地址的竞争

CA 因发现有更高优先级的竞争声明而不能使用其地址时，应发送一个不可声明地址消息 (CA 为不可配置、服务可配置或命令配置类型) 或选择另一地址并尝试声明该地址 (CA 为自配置并具有地址仲裁能力类型)。正在与该 CA 通信的 CA 通过监视上述的地址仲裁过程，应能判断出该 CA 已经不可用或改变了地址。

4.4.4 初始化的消息时序

对于各类 CA 在各种可能情况下的初始化时序图表见附录 A 中图 A1—7。针对每个时序图的适用条件如下进行说明，各图中用到的地址和名字的优先级见 4.4.1。描述地址声明过程的状态图见附录 D 图 D1、D2 和 D3。

4.4.4.1 网络中的 CA 初始化消息时序

网络上所有 CA 的初始化消息时序见附录 A，图 A1、A2、A3 和 A4。这些时序图的应用条件见表 3。

表 3 时序图应用条件

图序号	时序图应用条件
A1	CA 在没有地址竞争时的地址声明
A2	两个单地址的 CA 不同时声明相同地址
A3	CAA 的名字小于 CAB 的名字 B, 而且 CAB 可自配置或具有地址仲裁能力
A4	两个 CA 同时声明相同的地址

4.4.4.2 网络管理消息中潜在的不同标志符

对不同 CA 发送的网络管理消息可能存在相同的消息 ID。这些网络管理消息共有 3 条：地址声明请求消息、地址声明消息和不能声明地址消息。

- a. 两个不同的 CA 同时从两个空地址（254）发送地址声明请求消息是没问题的，因两条消息的数据部分相同。
- b. 两个不同的 CA 同时发送地址声明消息竞争同一个地址，因两条消息的数据部分（两个 CA 的名字）不同造成总线冲突，解决方法见 4.4.3.3。
- c. 两个不同的 CA 同时从空地址（254）发送不可声明地址消息，因两条消息的数据部分（两个 CA 的名字）不同造成总线冲突，解决方法见 4.4.3.3。

4.4.4.3 地址声明总线冲突管理

如有多个 CA 具有相同的地址但名字不同，同时发送地址声明消息就会导致总线出错。在发送地址声明消息时采用下面的特殊过程以减小产生总线冲突的可能性直至关闭整个总线。

CA 发送地址声明消息后必须监视总线出错信息。如出错信息表明了总线出错，如果可能应终止 CAN 硬件的自动重发功能。

应在帧结束后等待一个传输的延时时间，重新调度地址声明消息的重新发送。传输延时时间需要经过计算得到一个 0 – 255 的伪随机值。制造商可以选择名字、串行号、或者其它的具有唯一性的信息用于产生伪随机值的种子。在发送下一个地址声明消息之前，应把传输延时时间加入正常的空闲周期。CA 必须能在计算到的传输延时时间误差范围为 $\pm 0.6 \text{ ms}$ 的时间内调度下一个地址声明消息。

由伪随机数发生器产生的 0~255 数乘以 0.6ms 得到 0~153ms 的延时（总线上一条消息需要的最大时间）。如果第二次发送的地址声明消息又导致了总线错误，应使用一个新的伪随机数重复上述过程。

附录 A 的图 A4 阐明了两个 CA 同时声明相同地址的过程。

4.4.4.4 不能获得地址的 CA

对于不能获得地址的 CA，它对地址声明请求消息的响应消息时序图如图 A8。CA 在等待一个传送延时后，发送一个不能声明地址的消息来响应地址声明请求。如果产生不能声明地址消息的冲突，就采用 4.4.3.3 中的冲突处理过程解决冲突问题。除以下两条消息外，不能声明地址的 CA 不应发送任何消息：

- 1) 作为地址声明请求消息或命令地址消息的响应，发送不能声明地址消息。
- 2) 发送地址声明请求消息。

4.4.5 自配置地址 CA 的地址声明请求

对于能够自配置地址的 CA 或者具有地址仲裁能力的 CA，在声明一个未使用的地址之前，可以选择获得已经在网络上声明的地址列表。CA 如发现自己的首选地址已被声明，就可以使用空地址向网络上的所有 CA 发送地址声明请求消息来请求它们的地址，然后选择一个未被声明的地址进行声明。对于能够自配置地址的 CA 或者具有地址仲裁能力的 CA，最好先发送一个地址声明请求，把消息的目标地址设为首选地址。应谨慎使用发向全局地址的

地址请求，因网络上的每个 CA 都会发送一个响应（见附录 A 图 A6）。发送到特定目标地址的地址请求可能指向未被使用的地址，这样可以把总线负荷降到最小（附录 A 图 A5）。

4.4.5.1 关于多个自配置地址能力 CA 的技术说明

如果一个系统中有同一个制造商生产的多个 ECU，在设计具有地址仲裁能力的 CA 时要特别注意。因这些 CA 在初始化时可能具有相同的算法并同时发送地址声明消息。如这些 CA 都声明同一个地址，就可能产生一个总线关闭（BUS-OFF）错误。制造商在设计这种类型的 CA 时应把它们在初始化时同时发送地址声明消息的可能性降到最小。另外，制造商在设计这种类型的 CA 时应把它们在初始化时声明相同地址的可能性降到最小。同时采用上述两种技术可以显著的改善（缩短）初始化时间。

4.4.5.2 没有一直连接在网络上的 CA

利用地址声明请求消息，可以在声明一个地址前确定该地址是否已被使用。该过程使具有自配置地址能力的设备在网络上初始化时产生较少的地址仲裁，特别适合于没有一直连接在总线上的 CA（如工具）。这种 CA 的初始化消息时序见附录 A 图 A5、A6、A7。具有地址仲裁能力的 CA 可利用地址声明之前的地址声明请求消息识别出一个未用的地址。

4.4.6 构建地址与名字的关联表

发向特定地址或全局地址的地址声明请求都可以用于构建一个地址与名字的关联表。有些 CA 可能要用到这个表确定关键功能之间的联系，例如，确定动力系的发动机位于地址 0，这样变速箱发出的转矩/速度控制消息才能被传送到正确的目的地址。对于只需要少量地址与名字相关联的 CA，应发送地址声明消息到指定的目标地址。要求较小的地址与名字关联时，地址声明请求发向特殊的地址。对于诊断工具，需要记录网络上所有的 CA，地址声明请求消息最好发向全局地址。

4.5 最小网络管理的功能

网络管理协议的内容不作为 ECU 在本标准网络上通讯的最低要求。保证在本标准的网络上工作的程序就是最小网络管理程序。

4.5.1 电源供应和其他相关 ECU 干扰的反馈

由于被牵引车 ECU 的集中供电和重新进行地址仲裁时间的要求，下述要求适用于所有通过牵引车的连接器接口供电的挂车子网。对于任何干扰，例如瞬间掉电，时间不超过规定时间（最小 2ms，推荐 10ms），不应导致网络的重新初始化（新一轮的地址声明），包括在 CA 内部执行任何的深度复位和重初始化。在干扰存在其间，CA 必须保持它的名字、地址和名字/地址表。对于持续时间更长或发生频率更高的干扰，可以执行网络重新初始化。如果干扰超过 1s 时必须执行网络重新初始化，这时挂车系统在重新连接到牵引车后应执行重新初始化。对牵引车不作要求。

4.5.2 最小网络管理功能

以下部分是 CA 在本标准网络上运行的最小网络管理功能（是对 4.4.3 的补充）。本标准网络上的 CA 的要求和功能汇总见附录 B。

4.5.2.1 地址声明消息的请求

接收到地址声明消息请求后，CA 必须发送地址声明消息。消息包括：CA 已经声明到并正在使用的地址、CA 还没有声明过但它想声明的地址及空地址（CA 已经声明过但没有成功）。没有尝试地址声明的 CA 不能参与网络通信直至它尝试声明了一个源地址。CA 在没有尝试地址声明之前不能发送不能声明地址消息或其它任何消息。

注：CA 应响应它自己的地址声明请求消息。

4.5.2.2 使用源地址前的地址声明消息

所有的 CA 在成功声明到一个源地址之前不能发送消息，以下情况除外：

- a) CA 可以用一个空地址作为源地址发送地址声明请求消息。

b) CA 必须对发送到全局地址的地址声明请求消息发送自己的地址声明消息。

c) 只作为转发器的网络互联设备可以在声明自己的地址前传送消息。

如 CA 成功的声明到地址，就可以响应地址声明请求，且立即重新开始传送网络上其他信息。

如 CA 的源地址或名字被修改（例如通过命令地址消息或专用技术），CA 必须在网络中发送消息之前重新进行地址声明。

4.5.2.3 ECU 连接和断开时的网络中断

ECU 在连接、断开或上电时不应中断网络的通讯。ECU 上电期间由于不受控传输的位流可能中断网络。

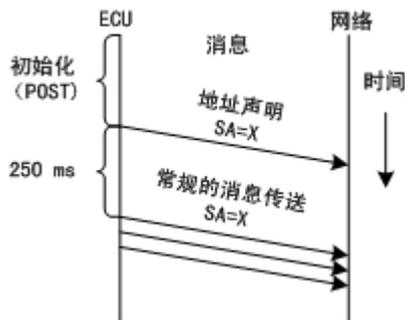
4.5.2.4 掉电、上电过程地址的连续性

CA 应能保存自己的源地址及任何与它通信的 CA 的地址，以保证 ECU 在下一次上电时能尝试使用相同的地址。除非有一些特殊要求超出了这个规定，否则都必须这样做。例如，对于高速公路的挂车子网，挂车的实例及其相关联地址可以在每次上电时改变。

附录 A

(资料性附录)

初始化时序图



注：对于地址在 0-127 或 248-253 范围内的单地址的 CA，可以忽略 250ms 的延时。

图 A1 CA 初始化（在无竞争情况下的地址声明）

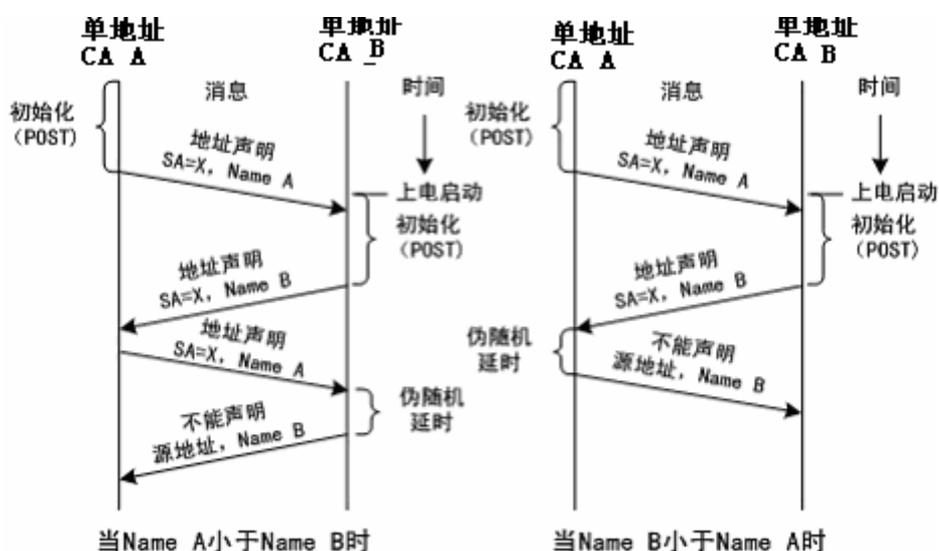


图 A2 CA 初始化（两个单地址 CA 尝试不同时声明同一地址）

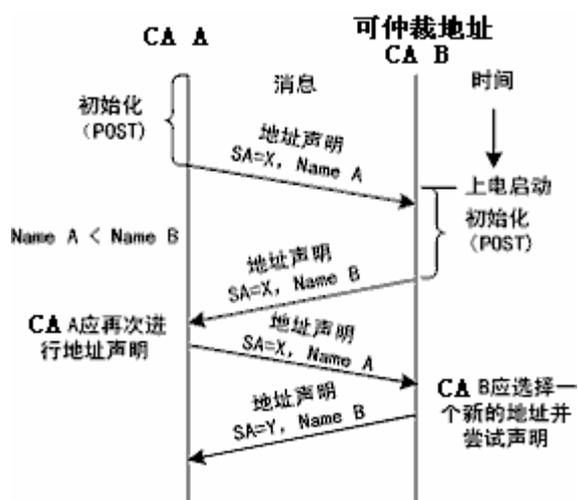


图 A3 ECU 初始化（名字 A 小于名字 B 且 CA B 可仲裁地址）

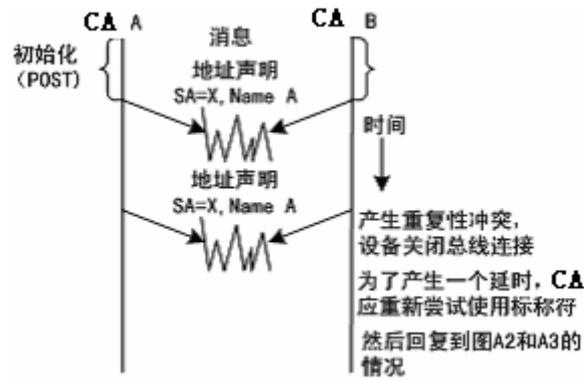
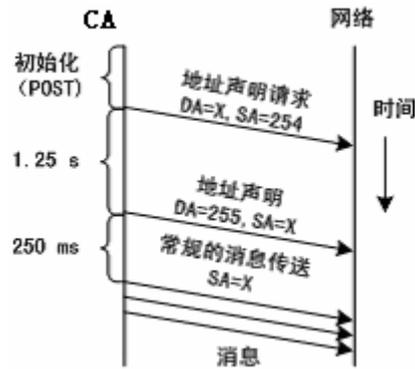
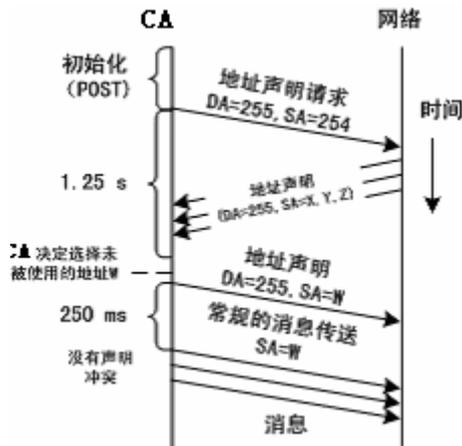


图 A4 ECU 初始化（两个 CA 同时尝试声明同一地址）



注：对于地址在 0-127 或 248-253 范围内的单地址的 CA，可以忽略 250ms 的延时。

图 A5 可仲裁地址的 CA 在无竞争情况下的初始化



注：对于地址在 0-127 或 248-253 范围内的单地址的 CA，可以忽略 250ms 的延时。

图 A6 可仲裁地址 CA 的初始化（发送地址声明请求到全局地址）

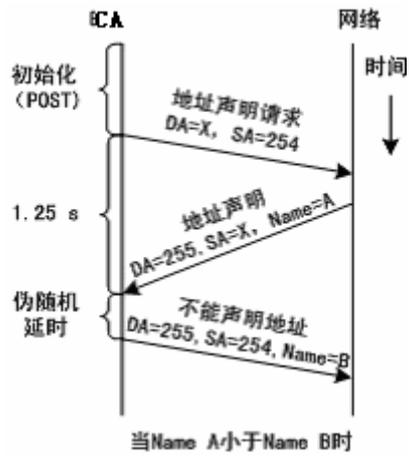


图 A7 单地址 CA 初始化（发送了地址声明请求但该地址已被使用）

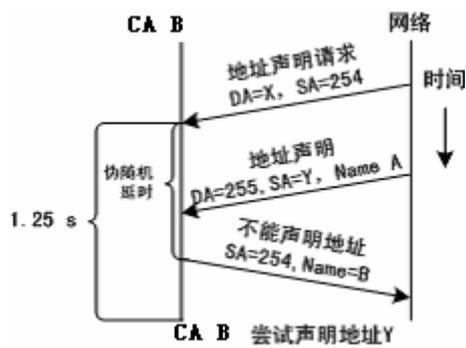


图 A8 对较早声明地址失败的 CA 所发出的地址声明请求所进行的回应

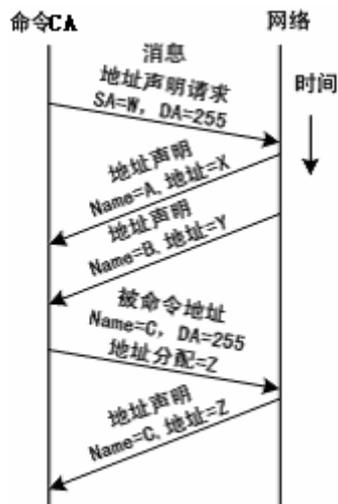


图 A9 命令配置地址给没有地址的 CA（支持命令地址消息）

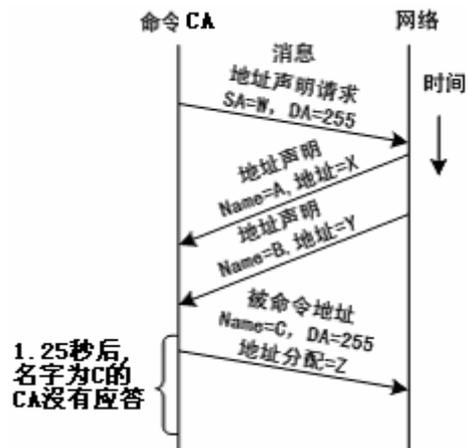


图 A10 命令配置地址给没有地址的 CA（不支持命令地址消息）

注：如被命令地址的 CA 选择了不支持命令地址消息，命令地址消息将被忽略。

附录 B
(资料性附录)
CA 的需求和功能汇总

能力	标准型				诊断/发展型工具				网络互联型			
	不可配置	维护人员可配置	命令可配置	自配置	不可配置	维护人员可配置	命令可配置	自配置	不可配置	维护人员可配置	命令可配置	自配置
关键字: R—必须具备 P—允许具备 D—理想的 N—不推荐或要求的 NA—不可用的												
使用一个源地址前,发送有效的地址声明消息(4.5.2.2)	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
在接收到地址声明请求后,CA 应发送地址声明或不可声明源地址消息(4.5.2.1)	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
上电期间保持名字(4.1)	R	R	R	D	R	R	R	D	R	R	R	D
上电期间保持地址(4.5.2.4)	R	R	R	D	R	R	R	D	R	R	R	D
名字域可编程(4.1.1)	NA	D	D	D	NA	D	D	D	NA	D	D	D
上电期间保持地址表(4.5.2.4)	P	P	P	D	P	P	P	D	P	P	P	D
支持包括自己名字的命令地址消息(4.2.3)	NA	P	R	P	NA	D	R	D	NA	D	R	D
支持发送命令地址消息(4.2.3)	P	P	P	P	D	D	D	D	P	P	P	P
在试图声明地址前发送地址声明请求(4.4.5)	P	P	P	P	D	D	D	D	P	P	P	P
地址配置功能(3.2)	P	P	P	P	N	P	D	D	P	P	P	P
监测并校正 CA 不可声明地址的情况(4.2.3)	N	N	N	N	D	D	D	D	P	P	P	P

注:除了必须的要求(R),其它各类仅供参考。

图 B1 CA 的需求和功能

附录 C
(资料性附录)
名字示例

C.1 名字示例

以下列举了二个从简单到复杂的名字例子。根据命名习惯的特点，在这些例子中，名字都用二进制表示。在构造名字时，应使用本标准附录 B 作为构造依据。对名字某个单独的域有疑问的，可以参考 4.1.1 和表 1。

C.1.1 示例 1—在高速公路重型卡车中用于发动机的单独 ECU

从 GB/T××××.9 中查得，工业组属于高速公路工业组其值为 1（如果不能识别特定的应用，就应校正过来，把发动机控制器放在全局工业组里），工业组 1 中牵引车的汽车系统域值为 1。因只有一个车辆系统，它必定是第一个汽车系统实例，所以汽车系统实例域的值也是 0。对于发动机，功能域的值为 0，这是一个单发动机的车辆，功能实例域设为 0，因只有一个 ECU，其实例域为 0。制造商代码和 ID 编号见分类表。这样就得到如图 C1 所示的 ECU 的名字。

地址仲裁能力	工业组	汽车系统实例	汽车系统	保留	功能	功能实例	ECU 实例	制造商代码	ID 编号
1 位 0	3 位 000	4 位 0000	7 位 0000001	1 位 0	8 位 00000000	5 位 00000	3 位 000	11 位 mm...m	21 位 ii...i

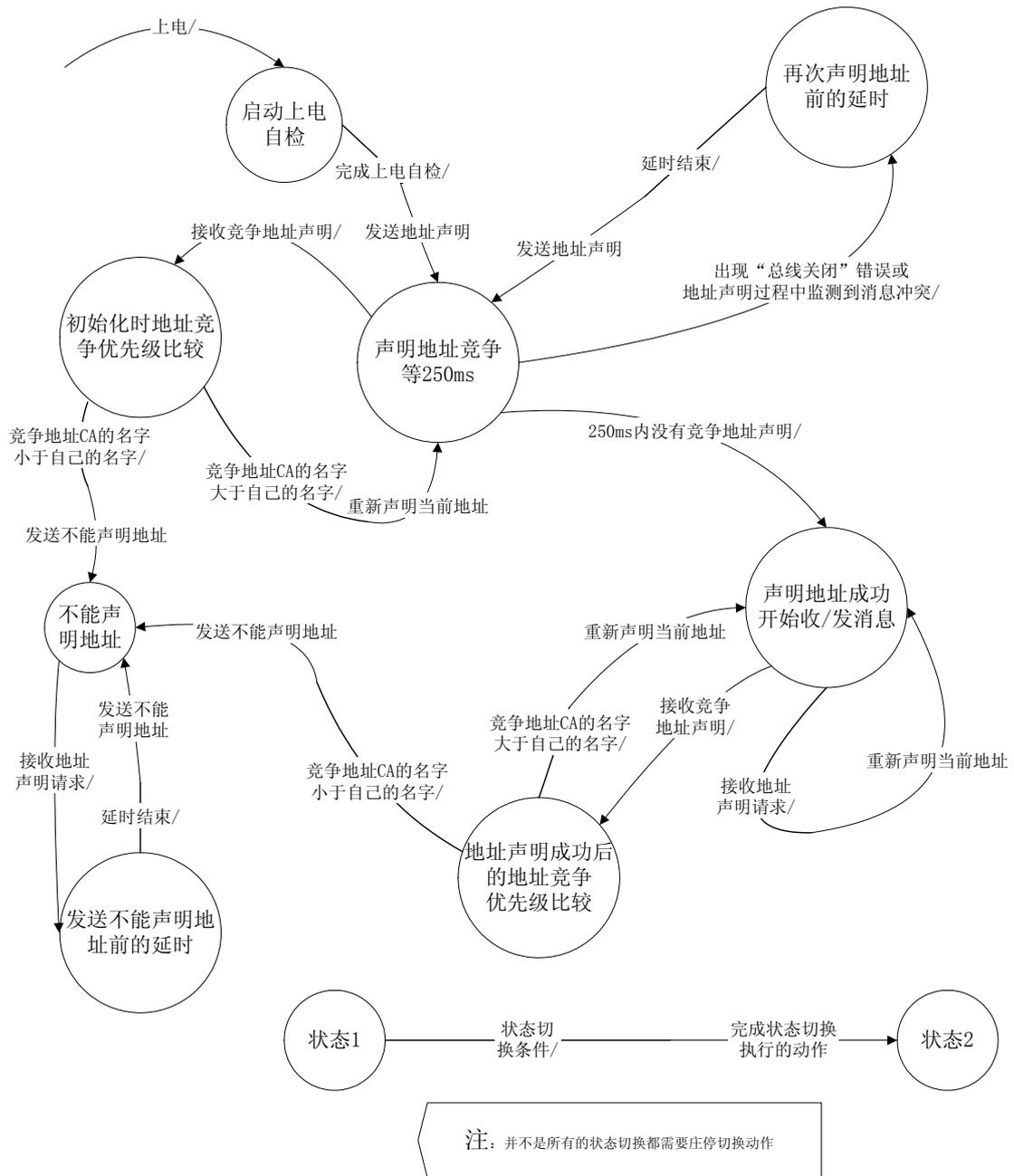
图 C1 在高速公路重型卡车中用于发动机的单独 ECU

C.1.2 重型卡车上第二个挂车的 ABS 系统

这是对一个单独 ECU（该 ECU 只有一个 CA 和一个地址）命名的例子，该 ECU 用作重型卡车的第二个挂车的制动控制器。从 GB/T××××.9 中查得，工业组属于高速公路工业组其值为 1。对于挂车，其车辆系统值为 2。对于第二个挂车，其车辆系统实例值为 1。挂车的制动控制器 CA 属于“制动控制器”，其功能值为 9。假如该挂车上只有一个制动控制器，则其功能实例值为 0。因 ABS CA 只有一个 ECU，所以其 ECU 实例值为 0。制造商代码和身份编号见分类表。名字见图 C2。

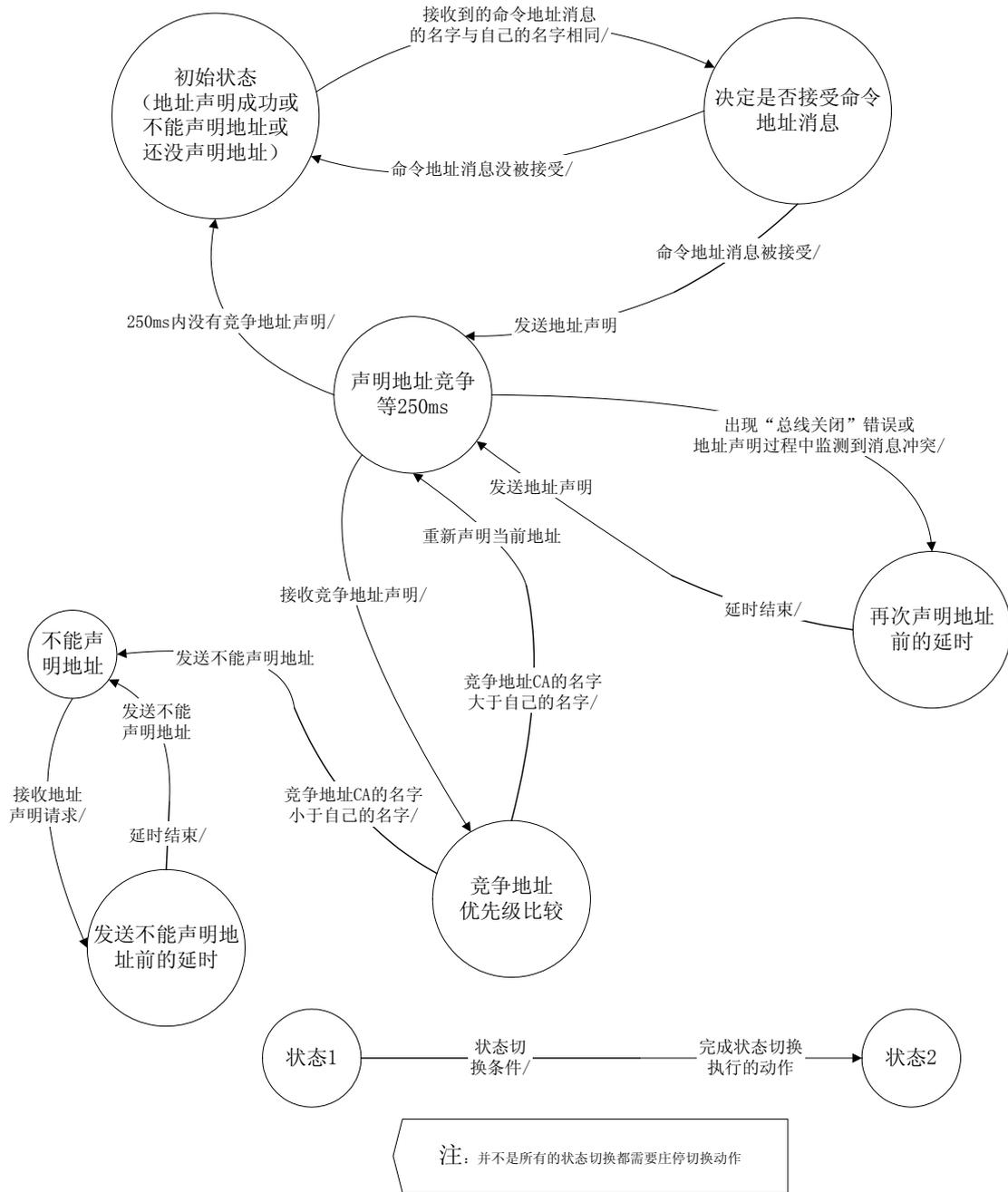
自配置地址	产业类群	汽车系统实例	汽车系统	保留	功能	功能实例	ECU 实例	制造商代码	身份编号
1 位 0	3 位 000	4 位 0000	7 位 0000010	1 位 0	8 位 10000001	5 位 00000	3 位 000	11 位 mm...m	21 位 ii...i

图 C2 重型卡车的第一个拖车上的 ABS 系统



注：对于地址在 0-127 或 248-253 范围内的单地址的 CA，可以忽略 250ms 的延时。

图 D2 单一地址 CA s 初始化的状态转变



注：对于地址在 0-127 或 248-253 范围内的单地址的 CA，可以忽略 250ms 的延时。

图 D3 CA 对命令地址消息响应的状态转变