

# 以太网设计规范说明书

Specification of ETH Configuration and Communication Requirements

阿维塔科技（重庆）有限公司

AVATR Technologies Co., Ltd.

## 目录

前言 .....	1
1. 范围 .....	2
2. 以太网网络拓扑 .....	3
3. 物理层配置 .....	3
4. 数据链路层配置 .....	3
4.1 车内通信 VLAN 配置 .....	3
4.2 车内通信 VLAN 配置 .....	4
4.3 车内外通信 VLAN 配置 .....	5
4.4 VLAN 配置汇总表 .....	5
5. IP 层配置 .....	6
5.1 IPv4 地址 .....	6
5.2 IPv4 多播地址 .....	6
6. 传输层配置 .....	7
6.1 TCP 保活机制 (keep alive) .....	7

## 前言

本规范起草单位：阿维塔科技-产品研发中心-数字集成-电子电气架构

本规范起草人：郭涛

本规范审核人：保志远

### 发布/修订记录：

修订版本	修订人	修订内容	发布/修改日期
V1.0	郭涛	首版	2023.10.24
V1.1	郭涛	1.章节 4.1.1 修改 VCU 单播 MAC 地址,由“AA-AA-AA-00-00-04”修改为“18-CF-24-00-00-04”。	2024.01.02
V1.2	卢科	1.TBOX、CDC、MDC 在 VLAN 69 网段增加 OTA 私有协议业务； 2. TBOX、CDC、MDC 增加 OTA 私有协议业务的 TCP 13402 端口。	2024.05.11
V1.3	郭涛	1.章节 4.1.1 修改 VCU 单播 MAC 地址,由“18-CF-24-00-00-04”修改为“AA-AA-AA-00-00-04”。	2024.05.28

## 1.范围

本规范适用于阿维塔科技（简称阿维塔）ASE&G 车型项目车载以太网控制器的设计规范和配置。

如果本标准与其它标准或规范不一致，则按照如下方式处理：

- 1) 如果本标准与其它文档发生冲突时，优先考虑本标准。
- 2) 如果本标准与法规要求发生冲突时，法规要求优先于本规范。

## 2. 以太网网络拓扑

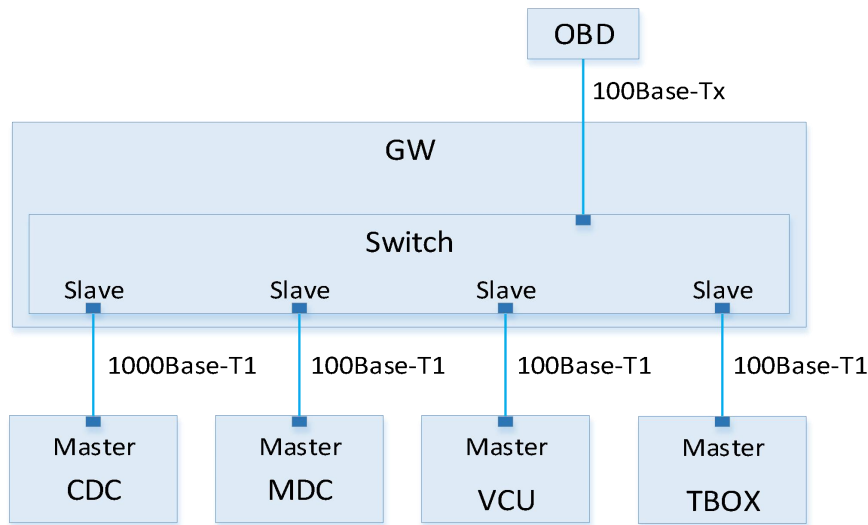


图 1 以太网网络拓扑

## 3. 物理层配置

对于以太网车型物理层实现，应遵循以下要求：

- ❖ 车辆内部网络使用 100BASE-T1 及 1000BASE-T1 物理层。
- ❖ 诊断连接通过 OBD 连接器使用 100BASE-TX 物理层，包括 100BASE-TX 引脚和激活线引脚。

## 4. 数据链路层配置

### 4.1 车内通信 VLAN 配置

#### 4.1.1 单播 MAC 地址

汽车内部通信的以太网节点，MAC 地址采用静态配置方式。MAC 地址分配如下：

Table表1 单播MAC地址

节点	MAC 地址	备注
TBOX	AA-AA-AA-00-00-01	
CDC	AA-AA-AA-00-00-02	
GW	AA-AA-AA-00-00-03	
VCU	AA-AA-AA-00-00-04	
MDC	AA-AA-AA-00-00-05	
Tester	TBD	

#### 4.1.2 多播 MAC 地址

以太网节点之间的通信组播 MAC 地址采用静态配置方式，组播 MAC 地址分配如下：

Table表2 多播MAC地址

应用场景	应用节点	组播IP地址	组播目标MAC地址
SOMEIP-SD	GW/MDC/CDC/TBOX/VCU	239.0.0.255	01-00-5E-00-00-FF
UDPNM(预留)	GW/MDC/CDC/TBOX/VCU	239.1.0.1	01-00-5E-01-00-01
DoIP	GW/MDC/CDC/TBOX/VCU	239.2.0.1	01-00-5E-02-00-01
gPTP(预留)	CDC/VCU	NA	01-80-C2-00-00-0E

## 4.2 车内通信 VLAN 配置

支持 VLAN 功能，VLAN ID 以及业务优先级划分如下：

Table表3 基于业务类型的VLAN分配

VLAN ID	业务类型		VLAN优先级 (建议值)	业务部件					
61	SOMEIP (指令类或交互类)	隐私安全	7		CDC			TBOX	
		XCALL	7		CDC			TBOX	
		VHR 控制指令	7		CDC		VCU	TBOX	
62	UDPNM(网络管理) (预留)		7						
63	gPTP(时间同步) (预留)		7						
65	数据传输	自动泊车	4	MDC	CDC				
68	车内网络 VHR 数据通道	VHR 告警类 VHR 记录类	1		CDC		VCU	TBOX	
		BusMirroring 转发	0		CDC	GW			
69	故障诊断类	OTA 私有协议	0	MDC	CDC			TBOX	
		故障上报	6	MDC	CDC	GW	VCU	TBOX	
		OTA 刷写	0		CDC	GW	VCU		
		DoIP 诊断	0	MDC	CDC	GW	VCU	TBOX	Tester
71 72 73	车内外通信	OTA 升级包	3	MDC	CDC			TBOX	
		地图	3	MDC	CDC			TBOX	
		上网娱乐	3		CDC			TBOX	
		VHR 上报车云	3	MDC	CDC			TBOX	
		视频、图片等	3	MDC	CDC				

4.3 车内外通信 VLAN 配置

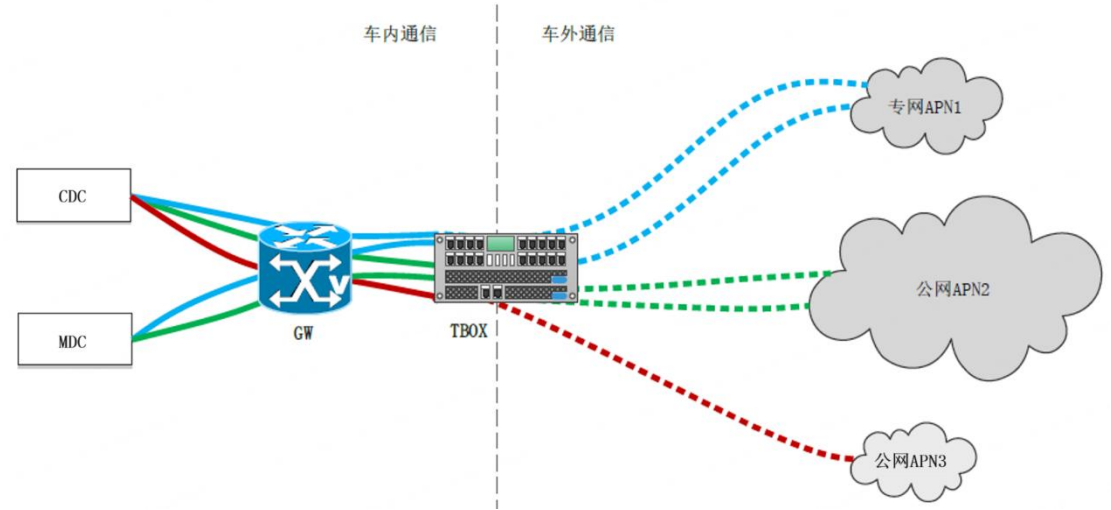


图 2 车内外通信示意图

如上图所示, 蓝色实线走 VLAN 71, 绿色实线走 VLAN 72, 红色实线走 VLAN 73, VLAN 分配和 DNS 配置信息见下表。

Table表4 基于APN的VLAN、IP和DNS配置

VLAN ID	APN编号	MDC	CDC	TBOX	DNS服务器
71	专网APN1	192.168.71.41/24	192.168.71.6/24	192.168.71.1/24	192.168.71.1
72	公网APN2 (公司 付费业务)	192.168.72.41/24	192.168.72.6/24	192.168.72.1/24	192.168.72.1
73	公网APN3 (客户 付费业务)		192.168.73.6/24	192.168.73.1/24	192.168.73.1

4.4 VLAN 配置汇总表

Table表5 VLAN配置汇总表

VLAN ID	MDC	CDC	GW	VCU	TBOX	车云	Tester
61		●		●	●		
62 (预留)							
63 (预留)							
64 (预留)							
65	●	●					
68		●	●	●	●		
69	●	●	●	●	●	●	●
70 (预留)							
71	●	●			●		
72	●	●			●		
73		●			●		

## 5. IP 层配置

车辆内部网络中各部件未使用 IPv4 数据包的 TTL 字段。

车辆内部 IP 通信不应使用 IP 分片。

IP 首部中的 DSCP 优先级统一设置为默认值 0，域间通信不使用 DSCP 优先级（只涉及域间通信业务，域内由各自域控制器自行设置，不做约束）。

### 5.1 IPv4 地址

基于 IP 协议传输的 ECU 使用如下 IP 地址进行配置：诊断仪固定 IP，整车内网以太网通信节点固定 IP。

Table表6 IP地址

业务类型	MDC	CDC	GW	VCU	TBOX	车云	Tester
SOME/IP 业务	192.168.61. 41/24	192.168.61. 6/24	192.168.61. 21/24	192.168.61. 36/24	192.168.61. 1/24		
UDPNM 网络管理（预留）	192.168.62. 41/24	192.168.62. 6/24	192.168.62. 21/24	192.168.62. 36/24	192.168.62. 1/24		
自动泊车	192.168.65. 41/24	192.168.65. 6/24					
车内网络 VHR 数据通道（包括 BusMirroring）		192.168.68. 6/24	192.168.68. 21/24	192.168.68. 36/24	192.168.68. 1/24		
DoIP 诊断	192.168.69. 41/24	192.168.69. 6/24	192.168.69. 21/24	192.168.69. 36/24	192.168.69. 1/24	192.168.69. 11/24	192.168.69. 71/24
到专网 APN1	192.168.71. 41/24	192.168.71. 6/24			192.168.71. 1/24		
到公网 APN2	192.168.72. 41/24	192.168.72. 6/24			192.168.72. 1/24		
到公网 APN3		192.168.73. 6/24			192.168.73. 1/24		

### 5.2 IPv4 多播地址

基于 IP 协议传输的 ECU 使用如下 IP 多播地址进行配置：

Table表7 IP多播地址

功能场景	Multicast IP address
SOME/IP-SD	239.0.0.255
UDPNM(预留)	239.1.0.1



DoIP	239.2.0.1
...	...

## 6. 传输层配置

数据传输 ECU 使用的端口分配如下：

Table表8 TCP端口配置

功能场景	源端口	目标端口
DoIP	-	13400
OTA 私有协议	13402	13402
SOME/IP	30500-30530	30502
(SOME/IP 通信) 基于 TLS 的网关接入认证	-	30504
(SOME/IP 通信) TLS 加密传输	30500-30530	30505
(SOME/IP 通信) TLS 不加密传输	30500-30530	30506
视频传输 RTSP	55640-56640	35554: 行车记录仪 35555: 360 环视
导出数据 (FTP)	-	数据端口 20 控制端口 21
导出数据 (SFTP)	-	55623

Table表9 UDP端口配置

功能场景	源端口	目标端口
DoIP	-	13400
SOME/IP-SD	30490	30490
SOME/IP	30500-30530	30501
(SOME/IP 通信) 基于 TLS 的网关接入认证	-	30504
Bus Mirroring	-	30511
视频传输 RTP/RTCP	55640-56640	35004-35011: 行车记录仪 35012-35021: 360 环视
UDPNM(预留)	-	50002
以太网报文自定义封装协议	-	51002

### 6.1 TCP 保活机制 (keep alive)

节点作为 TCP Server，需支持 TCP keep alive 机制，以老化无效端口，默认配置参数如下。

如功能层面有特殊要求，需要针对相关功能使用的 TCP 链接独立配置。

默认 keep alive 配置参数如下：

- tcp\_keepalive\_time=3 (s)
- tcp\_keepalive\_intvl=1 (s)
- tcp\_keepalive\_probes=3 (次)

AOS (Linux) 系统对 TCP 链接数量无严格约束条件下, 默认 keep alive 配置参数如下:

- tcp\_keepalive\_time=7200 (s)
- tcp\_keepalive\_intvl=75 (s)
- tcp\_keepalive\_probes=9 (次)