

团体标准

T/NSSQ XX—2024

车载边缘计算网关技术规范

Technical specification for vehicle edge computing gateway

（征求意见稿）

2024— 00 — 00 发布

2024— 00 —00 实施

广州市南沙区粤港澳标准化与质量发展促进会 发布

目 次

前言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 技术要求 4

5 试验方法 8

6 检验规则 10

7 标志、包装、运输与贮存 11

参考文献 12

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由 XXXXX 提出并归口。

本文件主要起草单位：XXXXXXX、XXXXXXX、.....。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX.....。

本文件为首次发布。

车载边缘计算网关技术规范

1 范围

本文件规定了车载边缘计算网关技术规范的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存等内容。
本文件适用于客车用车载边缘网关产品，以下简称产品。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 4943.1 信息技术设备 安全 第 1 部分：通用要求
GB 50150-2016 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 A：低温
GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 B：高温
GB/T 2423.3 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热试验
GB/T 2423.22-2012 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 N：温度变化
GB/T 2423.34 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Z/AD：温度/湿度组合循环试验
GB/T 2423.37 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 L：沙尘试验
GB/T 3482 电子设备雷击试验方法
GB/T 17619 机动车电子电器组件的电磁辐射抗扰性限值和测量方法
GB/T 18655-2018 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法
GB/T 19951 道路车辆 电气/电子部件对静电放电抗扰性的试验方法
GB/T 21437.2 道路车辆 电气/电子部件对传导和耦合引起的电骚扰试验方法 第 2 部分：沿电源线的电瞬态传导发射和抗扰性
GB/T 21437.3 道路车辆 电气/电子部件对传导和耦合引起的电骚扰试验方法 第 3 部分：对耦合到非电源线电瞬态的抗扰性
GB/T 28046.1—2011 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第 1 部分：一般规定
GB/T 28046.2—2019 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第 2 部分：电气负荷
GB/T 28046.3—2011 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第 3 部分：机械负荷
GB/T 41780.1-2022 物联网 边缘计算 第 1 部分：通用要求
QC/T 413-2002 汽车电气设备基本技术条件
YD/T 1096-2009 路由器设备技术要求 边缘路由器

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

边缘计算网关 edge computing gateway

指能在设备上运行本地计算、消息通信、数据缓存等功能的工业智能网关。

3.2

车载边缘计算网关 vehicle edge computing gateway

指能在设备上运行本地计算、消息通信、数据缓存等功能的工业智能网关。

4 技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 产品的温度范围

产品的工作、贮存温度范围见表1。

表1 产品的工作温度、贮存温度范围

温度类型	工作温度 （℃）	贮存温度 （℃）
下限	-20	-40
上限	70	85

4.1.2 产品的工作电压范围

产品的标称电压为：12 V，24 V，工作电压范围见表 2。

表 2 产品的工作电压范围

标称电压（V）	12	24
工作电压范围（V）	9~16	18~32

4.1.3 安全要求

安全要求应符合GB 4943.1的规定。

4.2 外观、结构要求

- 4.2.1 产品外观应整洁，表面不应有凹痕、划伤、裂缝、变形、毛刺、霉斑锈蚀、涂层剥落等缺陷。
- 4.2.2 外形尺寸应符合图纸要求。
- 4.2.3 表面涂层不应起泡、龟裂、脱落。
- 4.2.4 金属件不应有锈蚀及其他机械损伤。
- 4.2.5 灌注物不应外溢。
- 4.2.6 开关、按键等的操作应灵活可靠，零部件应紧固无松动，指示正确。
- 4.2.7 说明功能的文字和图形符号标志正确、清晰、端正、牢固。

4.3 功能性能要求

4.3.1 产品功能要求

产品功能要求应符合GB/T 41780.1-2022第6章的要求。

4.3.2 数据吞吐量

产品的吞吐量应符合YD/T 1096-2009的要求。

4.3.3 产品时延

产品的时延应符合YD/T 1096-2009的要求。

4.3.4 产品丢包率

产品的丢包率应符合YD/T 1096-2009的要求。

4.4 电磁兼容

4.4.1 电磁抗扰性

4.4.1.1 电磁辐射骚扰抗扰性

产品的电磁辐射骚扰抗扰性相关技术要求应满足表 3，性能等级判定见表 4。

表3 电磁辐射抗扰限值及性能要求

试验方式	应用频率范围	抗扰性电平	性能状态	抗扰性电平	性能状态
横电磁波TEM小室法	1 MHz～200 MHz	75 V/m	A	100 V/m	C
150 mm/800 mm带状线	1 MHz～400 MHz	60 V/m		100 V/m	
大电流注入BCI法	1 MHz～400 MHz	60 mA		100 mA	
自由场法	200 MHz～1 GHz	30 V/m		50 V/m	
注：需采用以上试验方式中的两种进行试验，要求必须覆盖1 MHz～1 GHz的频段范围。					

表4 性能等级判定

性能等级	等级判定依据
A	产品处于被骚扰中、被骚扰后（试验中和试验后），功能没有任何问题。
B	产品被骚扰中（试验中）可以存在超出规定偏差的情况，但被骚扰后产品应自动恢复正常，功能没有任何问题。存储功能需保持A等级。
C	产品被骚扰中（试验中）可以存在功能问题，但被骚扰后产品应自动恢复正常。
D	产品被骚扰中（试验中）可以存在功能问题，但通过手动使用复位后应能自动恢复正常。
E	产品被骚扰中、被骚扰后（试验中和试验后），出现功能问题，需要修理或者替换才能恢复正常。

4.4.1.2 电磁瞬变传导抗扰特性

沿电源线的电磁瞬变抗扰特性应符合 GB/T 21437.2的规定。

沿信号线的瞬态抗扰性符合GB/T 21437.3的相关规定。

4.4.1.3 静电放电抗扰特性

静电放电试验技术要求见表 5。

表5 产品通电运行/不通电运行状态试验

放电类型	试验严酷等级 (通电/不通电)	功能等级	试验严酷等级 (通电/不通电)	性能等级
接触放电	±6 kV(II 级)/ ±6 kV	A/C	±8 kV (IV 级) /±8 kV	C
空气放电	±8 kV(II 级)/ ±15 kV	A/C	±15 kV (IV 级) /±25 kV	C
注1：放电次数最少3次，放电间隔时间最小为5 s。 注2：建议不通电运行状态下，在进行±8 kV接触放电之前先进行±8 kV空气放电的试验。				

4.4.1.4 电磁骚扰性

传导骚扰性和辐射骚扰性技术要求应达到GB/T 18655-2018 中表 7 中的等级3。

4.5 电气性能

4.5.1 直流供电电压

Q/TD JS006-2021

产品应符合GB/T 28046.2-2019中4.2规定，产品应符合表2中工作电压范围。性能等级应达到表4中A级。

4.5.2 过电压

电源过电压值为12 V的电系应为 $18\text{ V}\pm 0.2\text{ V}$ ；24 V电系为 $36\text{ V}\pm 0.2\text{ V}$ 。产品应能承受60 min的电源过电压试验且能正常使用。

4.5.3 供电电压缓降缓升

产品应符合GB/T 28046.2-2019中4.5规定，性能等级应达到表4中C级。

4.5.4 反接电压

对于除电源系（含线束、开关及继电器）以外的产品，应能承受1 min的反接电压试验而不损坏，试验后产品的性能应符合产品标准的要求。反接电压值：12 V电系为 $14\text{ V}\pm 0.2\text{ V}$ ；24 V电系为 $28\text{ V}\pm 0.2\text{ V}$ 。

4.6 接地电阻

产品的接地电阻应 $<5\ \Omega$ 。

4.7 防雷击性能

产品的防雷击性能应符合GB/T 3482的要求。

4.8 温度、湿度性能

4.8.1 低温

产品需经受历时24 h的低温试验，温度依照表1中采取的下限工作温度和贮存温度。要求试验过程中及试验后，其外观和功能应无异常并符合本文件的规定。

4.8.2 高温

产品需经受历时24 h的高温试验，温度依照表1中采取的上限工作温度和贮存温度。要求试验过程中及试验后，其外观和功能应无异常并符合本文件的规定。

4.8.3 温度变化

产品应能经受 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 低温至 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 高温的温度变化试验。产品需依照4.8.3条规定的试验操作进行5个循环的温度变化试验。在产品工作状态下进行试验，试验结束后，产品外观和功能应无异常并符合本文件的规定。

4.8.4 温度、湿度循环变化

产品按GB/T 2423.34的规定在不工作的状态下进行 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温度、湿度循环变化试验，循环次数10次，试验时间240h。

4.8.5 恒定湿热

产品应能在 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度保持 $93\%\pm 3\%$ 的范围，采用GB/T 28046.1-2011中2.1工作模式持续21天，在最后一小时采用3.2工作模式检验其性能状态达到表4中A级。

4.9 机械性能

4.9.1 振动

产品应能经受表6规定的振动试验，振动过程中路牌壳体及内部元件不允许出现松动与异响，其性能应达到表4中A级。试验后零部件应无损坏，紧固件应无松脱的情况。

表6 扫频振动试验严酷等级

X、Y轴方向			Z轴方向		
频率 f (Hz)	振幅 A (mm)	加速度 a (m/s ²)	频率 f (Hz)	振幅 A (mm)	加速度 a (m/s ²)
10~25	0.6	\	10~25	1.2	\
25~500	\	15	25~500	\	30
注1：X、Y、Z各个方向的试验时间为8小时，扫频速率为1 oct/min。					
注2：扫频速率--在扫频过程中频率对时间的变化率，即df/dt，频率是可控变量。					
注3：Z轴方向规定为：安装在发动机上的产品为与发动机缸孔轴线方向平行的方向；安装在其他部位的产品则为与车体的垂直方向平行的方向。					

4.9.2 碰撞

本产品应能承受脉冲峰值加速度为250 m/s²、半正弦波、持续时间为6 ms、碰撞次数为1000次的碰撞试验，试验后其外观、机械结构和功能应符合3.2条的规定，并能正常工作。

4.9.3 冲击

产品需进行耐冲击试验，试验后产品外观结构满足4.2条要求且电气性能正常，其条件满足表 7 中装在“车身和车架刚性点上”技术要求。

表 7 冲击试验

安装位置		试验加速度和持续时间	冲击次数	DUT工作模式 (GB/T28048.1)	性能等级	脉冲
门和盖板内 / 上	驾驶员门、货舱门	I	13000	1.2	C	半正弦波
		II	100000			
	乘客门	I	6000			
		II	50000			
	箱盖、挡板	I	2400			
		II	30000			
	发动机罩	I	720			
		II	3000			
车身和车架刚性点上		a=500m/s ² ， t=6ms	每个（6个）试验方向10次	3.2	A	
变速器内/上		商用车：a=3000~50000m/ s ² ， t<1ms，乘用车另作协商	具体产品中规定			
注 1： I： a=500m/s²， t=11ms； II： a=300m/s²， t=6ms，严酷度可选 I 或者 II。 注 2： 试验加速度方向同汽车实际工作时所受的冲击加速度方向相同。 注 3： 对于安装在车身和车架刚性点上、变速器内/上，若不知道实际工作时加速度方向，需在每个方向上试验（6 个方向）。 注4： DUT1.2代表不向DUT供电，DUT模拟在车辆上的安装位置，连接到线束；DUT3.2代表所有电气连接完好DUT 以电压U带电运行，系统/组件带电运行并控制在典型运行模式。 注5： U意味着12V 电系为14V±0.2 V，24V电系为28V±0.2 V。						

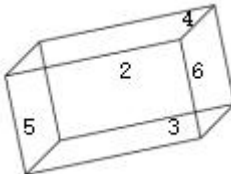
4.9.4 自由跌落

产品经过表 8和表 9 相关技术要求试验后产品外观结构满足4.2条要求且电气性能正常。

表 8 自由跌落试样质量等级划分

样品重量kg	等级划分
≤10	TDM1
10~25(含25)	TDM2
25~50(含50)	TDM3
50~75(含75)	TDM4
75~100(含100)	TDM5
注：TD 为通达简称，M 为质量。	

表 9 自由跌落技术要求

跌落高度 mm	跌落项目					
	面试验				角、棱试验	
	试样质量	面		试样质量	角	棱
800	TDM1		跌落面按 3-2-5-4-6 面的 顺序向下跌落（顶面不 跌）。	\	\	\
600	TDM2			TDM1	试样正 面上方 的任一 角	跌落的 三条 棱
450	TDM3			TDM2		
350	TDM4			TDM3		
300	TDM5			TDM4		
250	\	\		TDM5		
试验次数各一次						

4.10 防尘性能

产品的防尘性能应符合GB/T 2423.37的要求。

4.11 耐久性

产品应能在70℃的高温环境下正常工作60天。

5 试验方法

5.1 一般测试

试验环境见表 10。未特殊注明时，试验温度偏差应为±2℃，标称电压 12V 的试验电压为 14V±0.1V；24V 的试验电压为 28V±0.2V。试验用电压表、电流表应不低于 0.5 级，转速表精度应不低于 1%。试验用直流电源用汽车蓄电池或波纹系数不大于 0.1 %的整流稳压电源，或两种电源并联工作。产品的安全要求试验应符合 GB 4943.1 的要求。

表 10 常态大气环境

环境	条件要求
温度	18℃~28℃
相对湿度	45%~75%
气压	86kPa~106kPa

5.2 外观、结构测试

目测检查产品外观，使用卡尺对产品的尺寸进行测量验证。

5.3 性能测试

产品的吞吐量、时延、丢包率试验方法按 YD/T 1096-2009 的要求进行。

5.4 电磁兼容测试

5.4.1 电磁抗扰性试验

产品的电磁辐射骚扰抗扰性依照 GB/T 17619 中规定试验方法进行试验。

5.4.2 电磁瞬变传导抗扰特性试验

产品沿电源线的电磁瞬变抗扰特性依照 GB/T 21437.2 中规定试验方法进行试验，试验脉冲类型、严酷等级和试验合格判断见表 11。

表 11 12V、24V 系统电瞬变传导性抗扰性试验参数及等级要求

试验脉冲类型	试验电压 (12V/24V系统)	耐久性实验的脉冲数量或时间	短脉冲循环时间	性能等级
1	-100 V/-600 V	5 000脉冲	0.5 s	C
2a	+50 V/+50 V	5 000脉冲	0.2 s	A
2b	+10 V/+20 V	10脉冲	0.5 s	C
3a	-150 V/-200 V	1.0 h	100 ms	A
3b	+100 V/+200 V	1.0 h	100 ms	A
4	-7 V/-16 V	1脉冲	a	C
5a	+87 V/+174 V	1脉冲	a	C
注：“a” 因为实验脉冲数量为1，则没有脉冲循环时间；在施加多个脉冲的情况下，脉冲间可存在1min的最小延迟时间。				

沿信号线的瞬态抗扰性需依照 GB/T 21437.3 的相关规定，试验脉冲类型、严酷等级和试验等级判断见表 12 和表 4。

表 12 12 V、24 V 系统电瞬态抗扰性试验严酷等级

试验脉冲类型	严酷等级Ⅲ级 (V) 12 V/24 V	试验时间 min	性能等级
快 a (CCC)	-40/-56	10	C
快 b (CCC)	+30/+56	10	C

5.4.3 静电放电抗扰特性试验

静电放电试验应满足 GB/T 19951 的有关规定。

5.4.4 电磁骚扰性试验

产品的传导骚扰性和辐射骚扰性应分别符合 GB/T 18655-2018 中 6.3 及 6.5 中规定试验方法。

5.5 电气性能试验

5.5.1 直流供电电压

产品应按 GB/T 28046.2-2019 中 4.2 相关实验操作进行，供电电压范围应符合表 2，对产品有效输入端供电，并测量电压值。

5.5.2 过电压

产品试验在加热箱中将样品加热至 $T = (T_{max} - 20\text{ }^{\circ}\text{C})$ ，向样品有效输入端加 36 V（24 V 系统）/18 V（12 V 系统）的电压，持续 60min，功能至少达到 C 级。

5.5.3 供电电压缓降缓升

产品按照 GB/T 28046.2-2019 中 4.5 相关实验操作进行，模拟蓄电池逐渐放电和充电，同时对 DUT 有效输入端进行试验，以 $(0.5 \pm 0.1)\text{ V/min}$ 速率将供电电压由电压最大值（表 2 中选取供电电压范围里的电压最大值）缓慢降到 0 V，然后从 0 V 缓慢升到电压最大值。

5.5.4 反接电压

产品作为负载正常接线，在不工作状态下，输入电源电压为反接电压值时，将其电源极性反接 1 min，试验结果应满足 4.5.4 技术要求。

5.6 接地电阻试验

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/036210134111010150>