



中华人民共和国国家标准

GB/T 42284.1—2022

道路车辆 电动汽车驱动系统用电气 及电子设备的环境条件和试验 第 1 部分：一般规定

Road vehicles—Environmental conditions and testing for electrical and electronic
equipment for drive system of electric propulsion vehicles—Part 1: General

(ISO 19453-1:2018, MOD)

2022-12-30 发布

2023-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 按安装位置分类	2
4.1 动力系统部位	2
4.2 乘客舱	2
4.3 行李舱/货舱	2
4.4 外部/腔体内	2
4.5 其他安装位置	3
5 工作模式	3
5.1 工作模式 1	3
5.2 工作模式 2	3
5.3 工作模式 3	3
5.4 工作模式 4	3
6 功能状态分级	4
6.1 一般规定	4
6.2 A 级	4
6.3 B 级	4
6.4 C 级	4
6.5 D 级	4
6.6 E 级	4
7 试验和要求	4
7.1 一般规定	4
7.2 通用试验条件	4
7.3 试验顺序	5
8 代码标示	5
8.1 代码	5
8.2 自定义代码 Z 的使用	5
附录 A (资料性) 试验顺序方案示例	7
附录 B (资料性) 寿命试验/可靠性综述示例	8
B.1 一般规定	8
B.2 寿命试验目的	8
B.3 基于试验数据的可靠性计算	8
参考文献	11

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》的规定起草。

本文件是 GB/T 42284《道路车辆 电动汽车驱动系统用电气及电子设备的环境条件和试验》的第 1 部分。GB/T 42284 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：一般规定；
- 第 3 部分：机械负荷；
- 第 4 部分：气候负荷；
- 第 5 部分：化学负荷。

本文件修改采用 ISO 19453-1:2018《道路车辆 电动汽车驱动系统用电气及电子设备的环境条件和试验 第 1 部分：一般规定》。

本文件与 ISO 19453-1:2018 的技术差异及其原因如下：

- 删除 ISO 和 IEC 用于标准化的维护术语数据库地址，本文件涉及的术语与 ISO 和 IEC 用于标准化的维护术语的数据库无关；
- 用规范性引用的 ISO 21498-1 替换了 ISO/PAS 19295（见第 3 章），ISO/PAS 19295 已被 ISO 21498-1 代替；
- 用规范性引用的 GB 18384 替换了 ISO 6469-3（见 6.1），两个文件之间没有一致性对应关系（见 6.1）；
- 用规范性引用的 GB/T 28046.1 替换了 ISO 16750-1（见第 3 章），两个文件之间的一致性程度为修改，以适应我国的技术条件，提高可操作性；
- 用规范性引用的 GB/T 30038 替换了 ISO 20653（见 8.1），两个文件之间的一致性程度为修改，以适应我国的技术条件，提高可操作性；
- 用规范性引用的 GB/T 42284.3 替换了 ISO 19453-3（见 7.1、8.1、8.2），两个文件之间的一致性程度为修改，以适应我国的技术条件，提高可操作性；
- 用规范性引用的 GB/T 42284.4 替换了 ISO 19453-4（见 7.1、8.1、8.2），两个文件之间的一致性程度为修改，以适应我国的技术条件，提高可操作性；
- 用规范性引用的 GB/T 42284.5 替换了 ISO 19453-5（见 7.1、8.1、8.2），两个文件之间的一致性程度为修改，以适应我国的技术条件，提高可操作性；
- 调整 A 级电压和 B 级电压的范围，调整电驱动系统、电动汽车的定义，以适应我国的技术条件；
- 删除客户、供应商的定义；
- 在工作模式 3.2 中增加“控制在典型工作行模式”，明确工作模式 3.2 的要求（见 5.3）；
- 在 6.2 中增加试验中仅考察处于激活的工作模式时的功能，和其他部分文件的要求保持一致。

本文件做了下列编辑性改动：

- 在工作模式 2.2、工作模式 3.2、工作模式 4.2 下方增加“典型工作模式开启的负载可由供需双方协商确定”注释，使典型工作模式更易于理解（见 5.2、5.3、5.4）。

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。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由全国汽车标准化技术委员会(SAC/TC 114)归口。

本文件起草单位：中国汽车技术研究中心有限公司、河南天海电器有限公司、北京新能源汽车股份有限公司、中国重型汽车集团有限公司、北京国家新能源汽车技术创新中心有限公司、宁德时代新能源科技股份有限公司、广家院威凯(上海)检测技术有限公司、苏州市沃特测试技术服务有限公司、中国第一汽车集团有限公司、东风柳州汽车有限公司、中车时代电动汽车股份有限公司、东风汽车有限公司东风日产乘用车公司、一汽-大众汽车有限公司、吉利汽车研究院(宁波)有限公司、大众汽车(中国)投资有限公司。

本文件主要起草人：金秀英、马汶锴、文清浩、李铮、徐殿、栾景昌、孟国龙、吴倩、龚平云、陈斌、吴焕、王伯军、刘冰莹、周莉、蒋治、杨文辉、裴学达、杨凡。

引 言

GB/T 42284 用于帮助用户基于设备寿命周期内预期将要承受的真实环境,系统地定义或应用一组国际公认的环境条件、试验和操作要求。GB/T 42284 基于对 B 级电压部件的基础研究和在车辆中测量的数据形成,但是当其适用性能够得到确认时,也可适用于不使用 B 级电压的电机、逆变器、DC/DC 变换器等部件。GB/T 42284 基于 GB/T 28046 系列并遵循相同的基本原则,但是专用于 B 级电压部件。

与 GB/T 28046 不同,GB/T 42284 没有包含第 2 部分电气负荷,电气负荷试验条件和要求见 ISO 21498。

GB/T 42284 拟由五个部分构成。

——第 1 部分:一般规定。目的在于规定 GB/T 42284 的安装位置分类、工作模式、功能状态分级等内容。

——第 3 部分:机械负荷。目的在于规定最大工作电压为 B 级电压的电驱动系统和部件的机械负荷试验方法及要求。

——第 4 部分:气候负荷。目的在于规定最大工作电压为 B 级电压的电驱动系统和部件的气候负荷试验方法及要求。

——第 5 部分:化学负荷。目的在于规定最大工作电压为 B 级电压的电驱动系统和部件的化学负荷试验方法及要求。

——第 6 部分:动力电池包及系统。目的在于规定动力电池包及系统特殊的环境试验方法及要求。GB/T 42284 考虑了下列环境因素。

——世界地理和气候

电动汽车几乎在世界所有陆地区域使用和运行。由于外界气候,包括可预测的每天和季节的变化,使车辆环境条件有重大变化。按世界范围考虑温度、湿度、降水、大气条件、灰尘、污染和海拔高度。

——电动汽车的类型

电动汽车的设计特征决定了车辆内(和车辆上)的环境条件,例如是否为车辆配备内燃气和/或电机驱动、车辆质量、车辆尺寸、供电电压等。GB/T 42284 考虑了电动汽车的典型类型,包括纯电动汽车、混合动力电动汽车、燃料电池电动汽车,但是不包含燃料电池系统专用设备。

——车辆使用条件和工作模式

考虑由道路质量,路面类型,道路地形,车辆使用(例如通信、牵引、货物运输等)和驾驶习惯引起的车辆内(和上)的环境条件变化;储存、起动、行驶、停车等工作模式;内燃机转速分布和混合动力汽车电动驾驶模式在内燃机完全关闭期间的显著差别。

——设备寿命周期

GB/T 42284 也包括了电气和电子设备在制造、运输、装卸、储存、车辆装配、车辆维修期间可能耐受的环境条件(如自由跌落试验)。

——车辆供电电压

电气和电子设备如具备不同的供电电压,试验时需在各工作模式进行规范。

——部件质量和体积

电动汽车驱动系统目前使用的部件比 GB/T 28046 系列文件中试验条件涵盖的常规、小型和轻型电子电气部件的体积和质量都更大。电动动力总成部件的尺寸和质量在 GB/T 42284 中予以考虑。例如:振动试验中部件惯性质量对测量激励的影响;温度试验中部件尺寸和质量对在高低温下保持时间的

影响(在 GB/T 42284.4 中,需要更长的时间使整个部件达到预期的温度)。

——车辆中的安装位置

在目前或未来的车辆中,系统/部件可能安装在车辆的任何位置,每一特定应用的环境要求通常取决于安装位置。车辆的每个位置都有特定的环境负荷。例如,发动机舱的温度范围、振动量级和类型不同于乘客舱;安装在车身上部件承受的是典型的随机振动,而安装在发动机上的系统/部件还需考虑来自发动机的正弦振动;安装在门上的设备因受门的撞击要经受大量的机械冲击。

车辆制造厂期望将不同的环境负荷类型和级别按文件要求进行合理的组合,这样就有可能将某一车辆上的系统/部件扩展到其他车辆。但是具体要求通常在设计未来车型的部件时是未知的,预期的环境负荷通常来自于其他车型的类似条件。通常根据安装位置进行组合,由于有限的几个等级难以满足多样化的实际需求,因此很难定义不同安装位置及各自负荷特性的合理数值。环境负荷并不是由安装位置一个因素确定的,还包括其他影响系统/部件应力量级的因素。例如,车身的流线、动力系统或紧凑程度对安装在不同车辆内几乎相同位置的装置能形成完全不同的量级要求。

GB/T 42284 对几种负荷类型定义了要求等级,包括电气、机械、热、气候和化学负荷。对每一种负荷类型定义若干要求等级,每一个要求等级用一特定字母代码表示,全部环境要求由被定义的代码字母组合表示。代码字母由 GB/T 42284 的其他部分定义,每部分附录中的表内包括常规的安装位置和它们各自代码字母的定义示例。对一般应用,这些代码是适用的,如有特殊应用且这些代码组合无法表达时,可以创建新的代码组合。当新的要求量级没有适用的代码时,可使用代码“Z”,此时可单独定义特殊要求但不应改变试验方法。

GB/T 42284 的用户需注意受试装置(DUT)试验时安装位置所处的热、机械、气候和化学负荷情况。

a) 对制造商责任的适用性

在设计阶段由于技术限制或变化,车辆制造商要求将部件放置在不能承受 GB/T 42284 环境条件的位置,制造商有责任提供必要的环境防护。

b) 对线束、电缆和电气连接器的适用性

尽管 GB/T 42284 的一些环境条件和试验与车辆的线束、电缆和电气连接器有关,但将其作为完整标准来使用其范围是不够的。因此,不推荐将 GB/T 42284 直接适用于这些装置和设备。

c) 对设备内装组件或部分的适用性

GB/T 42284 描述了直接安装在车辆上/内的电子和电气设备的环境条件和试验,不直接用于构成设备的组件或部分。例如 GB/T 42284 不直接用于嵌入设备的集成电路(ICs)或分立元件、电气连接器、印刷电路板(PCBs)、量表等。这些组件或部分的电气、机械、气候和化学负荷与 GB/T 42284 的描述可能完全不同,对于这些子部件,GB/T 42284 的试验条件仅可作为参考。

对用于车辆设备的组件和部分可参考 GB/T 42284 得到预期的环境条件和试验要求。例如,设备温度范围在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间,设备内装组件定义的温度范围为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 90\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间,有 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 升温。

d) 对系统集成和验证的适用性

GB/T 42284 的使用者需注意文件的范围在条件和试验上有局限,不能反映车辆系统所有认证和验证所需的条件和试验,设备部件和车辆系统可能需要进行其他环境和可靠性试验。

例如,GB/T 42284 不直接对焊接、非焊连接、集成电路等规定环境和可靠性要求,但是这些项目应由零部件、材料或集成阶段的验证来保证。在车辆上使用的装置需在整车和系统级进行验证。

道路车辆 电动汽车驱动系统用电气 及电子设备的环境条件和试验

第 1 部分：一般规定

1 范围

本文件规定了最大工作电压为 B 级电压的电驱动系统和部件的要求。本文件描述了潜在的环境应力、试验和车辆上或车辆内不同应力等级下的推荐要求。本文件包括定义、安装位置、工作模式等一般规定。

本文件适用于最大工作电压为 B 级电压的电驱动系统和部件；本文件不适用于高压电池包（如动力电池包）和系统或内部部件。

与 GB/T 42284 的所有其他部分一样，本文件不适用于以下部分的环境要求或试验：

- 线束、电缆和电连接器；
- 设备内部的部件或部件（如无其他说明）；
- 设备的系统集成和在车辆上的系统验证（如无其他试验要求的规定）。

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 18384 电动汽车安全要求

GB/T 28046.1 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 28046.1—2011, ISO 16750-1, 2006, MOD)

GB/T 30038 道路车辆 电子电气设备防护等级 (IP 代码) (GB/T 30038—2013, ISO 20653: 2006, MOD)

GB/T 42284.3 道路车辆 电动汽车驱动系统用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 42284.3—2022, ISO 19453-3: 2018, MOD)

GB/T 42284.4 道路车辆 电动汽车驱动系统用电气及电子设备的环境条件和试验 第 4 部分：气候负荷 (GB/T 42284.4—2022, ISO 19453-4: 2018, MOD)

GB/T 42284.5 道路车辆 电动汽车驱动系统用电气及电子设备的环境条件和试验 第 5 部分：化学负荷 (GB/T 42284.5—2022, ISO 19453-5: 2018, MOD)

ISO 21498-1 电动汽车 B 级电压系统及部件电气规范和试验 第 1 部分：电压子等级和特性
(Electrically propelled road vehicles—Electrical specifications and tests for voltage class B systems and components—Part 1: Voltage sub-classes and characteristics)

3 术语和定义

GB/T 28046.1、ISO 21498-1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。