

GB/T XXXXX-202X《旅居车辆 电气系统安全要求》（征求意见稿）

编制说明

（一）工作简况

1 任务来源

进入 21 世纪，随着生活水平的提高，民众的消费观念也在不断转变，选择房车出行的人越来越多，且在国家政策利好刺激下，房车行业迅速兴起，仅江浙沪地区 2019 年房车行业规模已达 7000 亿，房车行业发展长期向好。然而由于房车行业市场门槛低，缺乏统一行业标准，服务过程没有专业的监管等问题影响行业发展，特别是应对房车内部的电子、电气系统的接口规定、安全指引、防护等级、配电要求等等，无指导性文件，亟需规范。

GB/T XXXXX-202X《旅居车辆 电气系统安全要求》是经国家技术监督总局审核，并被国家标准化管理委员会列入“2020 年第一批推荐性国家标准计划”和全国汽车标准化技术委员会整车分会“2019 年标准制订计划”的国家推荐性标准，项目编号：20201801-T-339。由郑州宇通客车股份有限公司客车专用车分公司等单位负责起草。

2 主要工作过程

GB/T XXXXX-202X《旅居车辆 电气系统安全要求》标准起草工作小组自 2018 年 6 月开始进行标准的起草工作。

1) 2018 年 12 月 26—27 日在海口召开的全国汽车标准化技术委员会旅居车标准工作组第四次工作会议上对该《旅居车辆 电气系统安全要求》提出了编制工作进行了统筹计划和分工，由郑州宇通客车股份有限公司客车专用车分公司完成《旅居车辆 电气系统安全要求》标准征求意见稿（初稿）编写工作并要求在 2019 年 3 月中旬完成。

2) 2019 年 4 月份，《旅居车辆 电气系统安全要求》草稿向旅居车辆标准工作组部分核心成员企业或公司进行意见征集，共搜集 55 条意见或建议，结合该 55 条意见或建议，形成标准征求意见稿（第一稿）。

3) 2019 年 5 月 7 日在洛阳召开了由标准起草单位和旅居车辆标准工作组部分核心成员组成的标准起草小组会议上先对 4 月份收集到的所有意见和建议的处理进行了解释说明，随后与会的 17 余位来自科研机构、旅居车辆生产企业和检测机构的起草组专家对第一稿进行了逐条逐句研讨，提出了 31 条修改意见和建议以及 5 项研究重点。经过修改并结合国际标准“IEC 60364-7-721-2017 Low-voltage electrical installations-Part 7-721: Requirements for special installations or locations-Electrical installations in caravans and motor caravans”的条款，至 2019 年 7 月上旬，完成了标准征求意见稿（第二稿）的编写工作。

4) 2019 年 7 月 18 日和 11 月 19 日分别在江苏溧阳和河南郑州召开了旅居车辆标准工作组第

六次和第七次工作会议，会议期间，15 家单位近 30 位专家分别根据前次会议提出的修改意见和建议修订后的标准稿件进行了充分讨论，而后进行了进一步修改，并达成了一致意见。至 2019 年 12 月上旬，完成了标准征求意见稿（第三稿）的编写工作。

（二）标准编制原则

1 标准制订的目的和意义

房车的电子、电气系统较为复杂，同一台房车可能存在两种或多种电压形式，且房车内部多配备家用电器，其供电电压超过人身的安全电压，房车生产企业的设计不规范、粗制滥造等均会对乘员的安全造成威胁。

本标准制订完成后，首先可对旅居车辆的电气系统安全做出相应要求，在全国建立统一标准，促使生产厂商提供合规的产品，确定产品内部电子、电气系统的安全性；其次符合旅居车辆技术水平发展要求，并达到国际水平的电气系统安全标准，可规范旅居车辆生产活动以及市场行为，引领行业发展，推动建立最佳秩序，助力提高国内旅居车辆产品的安全性能，并有助于增强产品竞争力。

2 标准制订原则和标准主要技术内容确定依据

1) 参考国际先进的旅居车辆电气安全技术法规和安全标准：IEC 60364-7-721-2017、ISO 8818-1988、prEN 1648-1 CEN-TC 245-2004、prEN 1648-2 CEN-TC 245-2004；

2) 标准的编写按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写规则》；

3) 在标准制订过程中，起草小组深入调研旅居车辆生产企业，以市场需求为导向，立足于居住安全需求，全面贯彻国家相关法律法规和强制性国家标准。

3 标准主要技术内容

1) 标准的适用范围：

本标准规定了旅居车辆电气系统的通则、交流电气系统技术要求、直流电气系统技术要求、挂车连接器技术要求及整车电气的操作警示说明等。

本标准适用于：

旅居车辆以居住、生活为目的的电气系统，不适用于以车辆安全行驶为目的的电气系统。

2) 技术内容的说明：

在规范性引用文件方面：

本标准共计引用了现行的国家或行业标准 21 个。并明确说明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，凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

在术语和定义方面：

本标准共定义了 9 个名词和术语，即“电气设备、电气装置、起动电池、辅助电池、辅助电

源、外部电源输入接口、外部灯具、内部电源输出接口、冷态”。其中“外部灯具”的定义指客户在驻车情况下供车外照明用的灯具，所以排除了 GB 4785（汽车及挂车外部照明和光信号装置的安装规定）涵盖的灯具品类。

在基本要求方面：

a 通则：

a1 在通则 4.1 至 4.7、4.11 以及 4.14 分别对交流电气系统、直流电气设备和装置、电压选取、外壳防护、电压频率、线路布置、液化气罐仓体电气设备或装置的布置、车外照明灯等项目进行了技术要求或规定；在 4.1 的描述中，遵循接地线与工作零线分离的方式，可以保障车辆可以接入 TT、IT、TN 等各类形式的网络系统，但在接入 TT、IT 系统时，车辆的接地线必须接地。在 4.4 的描述中，考虑带淋浴的卫生间或洗浴间安装 220V 设备或装置存在一定的风险，所以禁止在带淋浴的卫生间或洗浴间安装 220V 设备或装置。

a2 关于 4.8 线路绝缘电阻的及 4.9 的绝缘介电强度试验，参考 GB/T 2819（移动电站通用技术条件）中关于绝缘电阻及介电强度的要求及试验方法。

a3 关于 4.10 条就电瓶隔离保护器的功能进行要求，同时由于行车过程中隔离器导通，相当于蓄电池容量增加，此时需考虑发电机的冗余电量，避免启动电瓶长时间充电不足。

a4 关于 4.11 条，要求增加静电接地装置，以对应安装天然气罐、液化石油气罐带来的风险。

a5 关于 4.13 条车外防水插座的防水防尘等级采用了 IP44 主要参考了欧洲标准 IEC 60634-7-722（Low-voltage electrical installations-Part 7-722: Requirements for special installations or locations-Supplies for electric vehicles）；

b 交流电气系统：

b1 第 5.1 条就外部输入市电、逆变器或发电机输出交流电的保护器件进行了详细要求。市电引入车辆电源系统，保护器采用“二极二线”的形式（有效导体和中性线）主要考虑外部设施的不规范性，不能保证车辆定义的火线与市电的火线对应。而逆变器输出无火、零线之后，单手碰触任何一根带电导体均无法形成触电回路，且依据 QC/T 1036-2016 中 4.6.3.1 的要求，逆变器输出无需二极二线式的漏电保护。房车与家庭用电的方式较为相似，所以采用了 GB 16917.1（家用和类似用途的带过电流保护的剩余电流动作断路器）和 GB 10963.1（电气附件 家用及类似场所用过电流保护断路器 第 1 部分：用于交流的断路器）对交流线路的保护器件进行了要求。

b2 第 5.2 条就交流电缆线进行了要求。交流电缆的防护等级较直流低压线束要严格很多，所以坚决禁止使用汽车薄壁低压电线来充当交流电缆。参照电动车国标 GB/T 37133,房车交流电缆应使用《GB/T 25085 道路车辆 60V 和 600V 单芯电线》或《GB/T 25087 道路车辆 圆形、屏蔽和非屏蔽的 60V 和 600V 多芯护套电缆》所规定的高压电缆。

b3 第 5.3 条主要就车载交流发电机的固定、通风、位置、性能，以及电压转换器件，特别是逆变器的性能、安装方式等进行了要求。充电机要求“无电压门槛”主要考虑电瓶亏电情况下，不会出现外接市电后无法充电的情况。

b4 第 5.4 条主要是电气装置，特别是内外部插座的设计要求。安装有水槽、电磁炉等炊事器

具的台面上方安装交流插座需要进行防水防护，图 1 所示限制区域为工作组共同讨论的结果。车体上的外接市电插座至少满足 GB/T 11918（工业用插头插座和耦合器）的相关要求。

b5 第 5.5 条， $50\ \Omega$ 以下的接地电阻的规定来自于 GB 7258（机动车运行安全技术条件），但最最早可见于国家军用标准 GJB 1488（军用内燃机电站通用试验方法）。同时参考标准 GJB 1488（军用内燃机电站通用试验方法）对接地阻的测量给出了方法。

c 直流电器系统：

c1 第 6.1 条针对直流系统、低压线路的保护做了详细要求。强调了手柄总开关的设计要求“可断开辅助电池与所有用电器的电源连接”在长时间驻车时保护电瓶。同时考虑车内多路小功率用电设备，“如额定电流总和不超过 10A 的两个或多个用电设备，可设置公共熔断器来保护”。特别提出“还应安装防止电池过度充电的保护装置”，要求厂家为客户提供智能检测型充电器，避免使用老旧的恒压或恒流充电器造成安全隐患。

c2 第 6.2 条就蓄电池的类型、安装、监控等进行了要求。

c3 第 6.3 条对电线束的导线截面选择、特性要求、阻燃、防水性能等进行了要求。电瓶线属于负载电流较大的电缆，防护等级较高，宜在单根电缆之外再增另一层防护。

c4 第 6.4 条电压降的数据来自 PrEN 1648-2 CEN-TC 245（Leisure accommodation vehicles — 12 V direct current extra low voltage electrical installations — Part 2: Motor caravans），但按其标准，安全性冗余，经济性较差，所以变更为各线径载流量推荐值。

d 旅居挂车电连接器：

旅居挂车与牵引车之间应使用电连接器，选择了 13 芯主要考虑 7 芯电连接器无法满足孔位需求。牵引车上的插座应配备防水盖，防水防尘等级应达到 IP66，此处考虑牵引车上插座一般情况安装高度小于 1 米，有涉水需求；7.5 条对 13 芯电连接器的孔位进行了定义，目的是为了全行业的统一与牵引车的可置换性。

e 电器设备的操作警示、提示标识：

据 GB 7258（机动车运行安全技术条件）4.7.4 规定“旅居车和旅居挂车旅居室内的专用装备设施应明示相应的安全使用规定”。

（三）主要实验（或验证）情况分析

a 本标准的主要试验方法引用了我国现已实施的国家标准的有关规定，部分要求则采用人为目测等方法进行，便于生产企业组织贯彻实施。

b 接地电阻的测量方法参考 GJB 1488（军用内燃机电站通用试验方法）的方法 3.2；

c 行车过程中的交流电源安全性实验

c1 实验目的：

验证逆变器输出 220V 电源在行车过程中(PE 级未与大地良好接触)的安全性。

c2 实验器具：

200AH 铅酸蓄电池一块、充电逆变一体机一块（CA 型）、充电逆变一体机一块（CT 型）、30mA 漏电保护器一件（C10）、万用表一块、线束若干、工具若干。

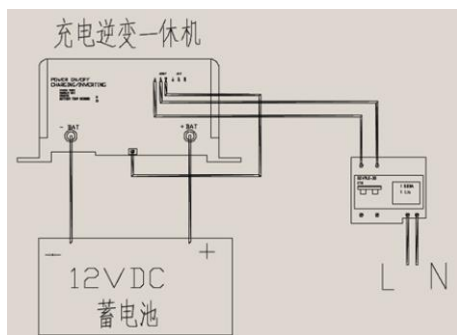
c3 逆变器类型解释：

c3.1 CA 型：充电逆变一体机的输出端，PE 级与外壳相连，L、N 级与外壳绝缘；

c3.2 CT 型：充电逆变一体机的输出端，PE 级与外壳相连，L 级与外壳绝缘，N 级与外壳仅在逆变状态下相连，市电状态下断开；

c4 实验步验：

c4.1 搭建实验平台，充电逆变一体机位于实验台面（模拟行车过程中的绝缘环境），蓄电池位于地面，PE 端接逆变器外壳，搭建原理如下。



c4.2 关于 CA 型逆变器的测试，步骤如下。

c4.2.1 启动充电逆变一体机进入逆变模式；

c4.2.2 使用万用表测量 L、N 两端，显示 230V；

c4.2.3 使用 L 端接触逆变器外壳，保护器无反应，接触点无火花；

c4.2.4 使用 N 端接触逆变器外壳，保护器无反应，接触点无火花；

c4.2.5 将 L、N 端直接接触，保护器关断，接触点有火花；

c4.2.6 人站在地面上手指接触 L 端，保护器无反应，人体无感觉；

c4.2.7 人站在地面上手指接触 N 端，保护器无反应，人体无感觉；

c4.3. 关于 CT 型逆变器的测试，步验如下。

c4.3.1 启动逆变一体机进入逆变模式；

c4.3.2 使用万用表测量 L、N 两端，显示 230V；

c4.3.3 使用 L 端接触逆变器外壳，保护器关断，接触点有火花；

c4.3.4 使用 N 端接触逆变器外壳，保护器无反应，接触点无火花；

c4.3.5 将 L、N 端接触，保护器关断，接触点有火花；

c4.3.6 人站在地面上手指接触 L 端，保护器无反应，人体无感觉；

c4.3.7 人站在场面上手指接触 N 端，保护器无反应，人体无感觉；

d 实验总结：

d1 旅居车使用人能够接触的导体为设备、装置的外壳或车体刚性材料（车内所有 220V 设备或装置刚性材料外壳与车体刚性材料均已使用 PE 线连接），在 CA 型充电逆变一体机模式下，如外壳防护失效，有 L 或 N 级与外壳接通，人体可直接触摸，无电击风险；如外壳防护失效，有 L 与 N 均与外壳接触，则漏电保护器直接关断电源，无电击风险。

d2 在 CT 型充电逆变一体机逆变模式下，PE 级与 N 级在一体机内部接通，PE 级与车内所有 220V 设备或装置刚性外壳均使用 PE 线连接。如外壳防护失效，L 级与外壳接通，相当于 L 与 N 接触，则漏电保护器直接关断电源，无电击风险。

综上所述：逆变器输出 220V 电源在 PE 级未与大地良好接触时，车内人员无电击风险，人站在地面上接触车壳，亦无电击风险。

e 附实验过程照片若干：



（四） 标准涉及专利情况：

本标准不涉及到专利。

（五） 预期达到的社会效益、对产业发展的作用

本标准填补了我国旅居车辆在电气安全要求方面的空白，可作为各房车厂商进入行业的依据，为国家检测机构提供了一个切实可行的检测依据。认真贯彻本标准，确保标准得以实施，对促进我国旅居车行业乃至汽车产业的技术发展均具有积极意义。

（六） 采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况

本标准制定参考以下国外标准，并结合我国国情对相应条款进行技术修改完成。

prEN 1648-2 CEN/TC 245-2004 12V Leisure accommodation vehicles — 12 V direct current extra low voltage electrical installations — Part 2: Motor caravans

prEN 1648-1 CEN/TC 245-2004 Leisure accommodation vehicles — 12 V direct current extra low voltage electrical installations — Part 2: Motor caravans

IEC 60364-7-721-2017 Leisure accommodation vehicles — 12 V direct current extra low voltage electrical installations — Part 2: Motor caravans

ISO 8818-1988 Leisure accommodation vehicles - Caravans - 12 V direct current extra low voltage electrical installations

（七）在标准体系中的位置，与现行强制性标准的协调性

本标准属于旅居车辆电气安全技术要求的重要内容。

本标准填补了现有标准在旅居车辆电气安全方面的空白，与现行强制性标准不存在矛盾或冲突的内容。

（八）重大分歧意见的处理经过和依据

无

（九）标准性质的建议说明

本标准定了旅居车辆电气系统的通则、交流电气系统技术要求、直流电气系统技术要求、挂车连接器技术要求及整车电气的操作警示说明等，对现阶段我国旅居车辆行业的规范发展有很好的推动及规范作用，建议在国内推荐实施。

（十）贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法、实施日期等）

该标准在起草过程中广泛征求了各主要旅居车辆企业（包括宇通、上汽大通、中天高科、帝盛（常州）车辆、河北览众、奇瑞瑞弗等）及中国汽车技术研究中心有限公司、交通部公路科学研究院、汉阳专用汽车研究所、中国公路车辆机械有限公司等单位的意见，在标准技术要求的制定过程中充分考虑了我国现有旅居车辆产品的技术情况，因此，本标准获批后在实施方面不会产生技术方面的障碍。另外，通过国内外产品的对比也可以看出在技术指标方面主流产品能够满足本标准的技术要求。但对于新制订标准的一些新要求各方面还应给予一段时间来进行宣贯及培训。因此，建议标准在获批后，对于新申请型式批准车型，自标准发布之日起开始执行，对于已获得型式批准的车型自本标准实施日起第 7 个月开始执行。

（十一）废止现行相关标准的建议

本标准系首次制订发布，无需废止任何现行标准。

（十二）其他应予说明的事项

无

2020 年 5 月 5 日