

# GB《电动汽车安全要求》

## 报批稿 编制说明

### 一、工作简况

#### 1、任务来源

近几年，国务院《节能与新能源汽车产业发展规划（2012—2020年）》（国发〔2012〕22号）、《国务院办公厅关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》（国办发〔2014〕35号）、《中国制造2025》、工信部《汽车产业中长期发展规划》等文件陆续出台，并提出新能源汽车将成为我国汽车行业未来重点发展领域和建设汽车强国的突破口。

2012年到2017年，我国新能源汽车年产销量由1.3万增长至77.7万，销量占比已达到2.7%，超过日本和美国成为世界第一，行业完成导入期，稳步进入成长期。2016年7月6日，国务院强调要抓好新能源汽车五大安全体系建设：一是要加强安全技术支撑体系，要加强技术攻关，以技术来保障安全；二是要建立安全标准的规范体系，结合技术和产业化发展，要加快推进相关的标准制定；三是要强化远程运行的监控体系，以建立体系、统一要求、落实责任为重点，来加快覆盖国家、地区、企业运行的一个监控平台；四是要健全安全责任体系，要明确生产企业主体责任和政府监管责任，要狠抓落实，做到全面覆盖、无缝连接；五是要建立安全法规体系，围绕标准监管、处罚、问责等环节，要建立起新能源汽车安全的法规体系。

工信部为了落实提出的构建电动汽车及储能系统安全标准规范体系的建设，于2016年7月启动了本强标的立项工作，意在制定与国际接轨且符合中国国情的电动汽车安全整车层面的强制性标准。该标准基于GB/T 18384—2015《电动汽车安全要求》系列标准制定并升级为强制性标准。标准制定计划于2016年9月正式下达，计划编号20160969-Q-339。

#### 2、主要工作过程

根据电动汽车安全要求标准制定工作的要求，工信部组织成立“电动汽车整车工作组”（以下简称工作组），系统开展电动汽车安全标准的制定工作。

- (1) 2016年初，工作组对2009年以来电动汽车安全事故的原因进行了深入的调查、分析，对GB《电动汽车安全要求》展开前期预研及立项准备，

完成标准项目必要性、可行性及科学性分析，重点梳理并明确标准强制内容、理由、国内外情况及与标准法规协调性。标准项目于 2016 年 7 月 19 日至 8 月 4 日在国家标准化管理委员会网站进行了立项公示；

- (2) 2016 年 9 月，国标委正式下达了《电动汽车安全要求》强制标准计划，计划编号 20160969-Q-339；
- (3) 2016 年 12 月 29 日，在南充举行的电动汽车整车工作组第三届第五次工作会议上，组建了标准制定的核心起草组，并由起草组代表介绍了标准的背景、编制思路、大纲以及与相关标准的协调性关系；
- (4) 2017 年 2 月 1 日，在工作组内部发布了初版工作组讨论稿草案，并在工作组内部进行了为期一个月的意见征求工作；
- (5) 2017 年 2 月 28 日在深圳举行了起草组讨论会，本次的讨论会主要围绕行业对初版讨论稿反馈意见展开。起草组共收到来自 21 家车企的 120 条反馈意见，意见主要分布在对标准总体意见以及电安全防护要求的理解上。经过讨论，对于几个主要问题达成如下意见：原则上建议本强标发布后，替代 GB/T 18384-2015 系列标准；删减 GB/T 18384.1-2015 中车载储能系统的要求，由电池安全的标准进行相关规定，新强标主要内容基于原标准的第二和第三部分；对于 GB/T 18384-2015 中属于设计指导性的项目，如无法明确具体要求且检测可操作性较差，在本草案中进行删减；本标准范围包含所有车型，对于电动客车的特殊性要求，在电动客车安全强标中再作专项规定；本标准适用范围不变，有关电压等级的内容参考 18384.3-2015 的一号修改单进行编写；修改整车防水要求，部件试验方法参考采用 UN GTR 20《电动汽车安全全球技术法规》（以下简称 UN GTR 20）中的试验方法；增加电池包热事故报警要求；需要整车厂提供明确的耐压要求试验方法，否则无法纳入标准；调研拔出充电枪后电压跌落时间，作为充电插座要求的依据；
- (6) 2017 年 3 月 20 日，工信部装备司汽车处听取了起草组对标准进展情况的汇报，就标准编制的工作计划与开展方案等内容向起草组提出指导建议。
- (7) 2017 年 6 月 6 日，在株洲举行的电动汽车整车工作组第三届第六次工作会议上，对修改后的草案进行了逐条的解读和讨论。主要讨论问题包括反向行驶低速要求、燃料电池汽车的绝缘电阻要求、客车防水要求以及电动汽车热事故报警要求等。对于反向行驶低速要求，问题焦点在于车速限值 5km/h 是否合理，工作组协商后确定进行行业调研后确定该限值；对于燃料电池汽车的绝缘电阻要求，通过会后在调研燃料电池汽车行业

情况后确定；对于客车防水要求，起草组同意明确该要求与客车强标中的防水要求的关系；另外，起草组同意明确整车标准中热事故报警与电池强标中热事故报警的关系；

- (8) 2017年6月-10月，在行业内进行广泛征求意见，并对草案的范围、技术要求和试验方法进行了深入研究并进行相应调整。主要调整包括：取消标准草案中反向行驶的低速限值；燃料电池汽车可降低整车绝缘电阻为 $100\ \Omega/V$ ，但其B级电压电路必须要有附加防护，热事故报警要求与电池强标中的热事故报警形成了对车辆端要求以及电池包端要求的联动，共同实现整车对于电池热事故的报警防护，此外对草案的语言以及编辑性问题进行了修正；
- (9) 2017年10月13日，在天津举行的电动汽车整车工作组第三届第七次工作会议上，与会代表对修改后的草案提出了问题，起草组进行了一一解答并完善了草案。问题主要包括：充电口高压标识要求；电位均衡要求删除漏电流要求；驱动系统电源接通和断开程序的理解；反向行驶低速限值；绝缘电阻测试中露点准备操作；防水项操作等。其中，对于充电口高压标识的要求属于对标准的解读问题，原文要求与UN GTR 20要求一致，不做调整；电位均衡漏电流要求无实验操作性，目前国际标准及其他国标中均无此要求，所以本标准中也不做考虑；对于驱动系统电源接通和断开程序的疑问是对标准的理解以及各厂家设计方案合法性的不确定，为此在草案中增加了资料型附录进行举例说明。对于反向行驶低速限值考虑到与UN GTR 20协调，暂不增加限值的具体要求。对于绝缘电阻测试中的露点准备操作，考虑到与UN GTR 20协调，删除该操作步骤。对于防水项操作是参考引用UN GTR 20试验方法，会上进行了解释说明；
- (10) 2017年12月7日，工信部装备司汽车处听取了起草组对标准进展情况的汇报，就防火阻燃要求、涉水要求以及强标与国际法规协调等内容向起草组提出了指导意见，起草组进一步完善形成标准征求意见稿草案。
- (11) 2018年1月24日至2月24日，标准征求意见稿在工信部网站征求行业意见；2018年1月24日至3月10日，标准征求意见稿在全国汽车标准化技术委员会网站征求意见，共计收到行业35家企业和机构反馈意见176条，起草组共采纳23条意见，部分采纳36条，未采纳117条。意见主要为描述性修改，技术问题基本集中在燃料电池的绝缘电阻问题上。对于此技术问题，起草组随后与国际专家进行了技术交流并形成了修改意见；

- (12)2018年4月18日，在深圳举行的电动汽车整车工作组第三届第八次工作会议上，起草组对征求意见的反馈问题进行了一一答疑，关于燃料电池的绝缘电阻要求同意了关于附加防护要求可采用对整个B级电压电路各部分电路二选一的方案。此外，就其它的描述性问题也进行了修改。
- (13)2018年4月22日，工信部装备司汽车处听取了起草组就工作组三届八次会议上达成的结论进行了汇报，对直接接触防护、燃料电池汽车绝缘电阻要求等方面的处理情况提出了指导意见，主管部门也对草案的部分语句和描述提出了修改意见，起草组进一步完善形成标准最终送审稿；
- (14)2018年6月7日，全国汽车标准化技术委员会电动车辆分委会召开标准审查会议。本次会议有来自全国整车企业、电池电机等部件企业、检测机构及高校委员、委员代表、观察员及行业专家共计八十余人参加了会议。与会专家对标准送审稿进行充分仔细的审查讨论，对标准提出了修改意见，最终结论是通过该标准审查，并要求起草工作组按照审查会提出的意见对标准修改后报批。会上委员和专家对标准的语句提出了14点完善和修改的意见，例如3.1中的“如蓄电池、电容器”修改为“如蓄电池、超级电容器”，考虑电动客车实际应用，按照相关标准术语修改5.1.3.1中的“受电弓”等等。
- (15)审查会后，起草小组按照审查会提出的意见对标准进行了最后修改，形成报批稿。
- (16)2018年6月-8月，标准报批审查时，主管部门提出了审核意见，起草小组经反复讨论采纳了主管部门意见。主要有：高压维修开关和传导充电等术语简化、过渡期的写法以及部分文字性修改。

## 二、标准编制原则和主要内容

### 1、编制原则

- (1) 本标准编写符合 GB/T 1.1《标准化工作导则》的规定；
- (2) 工作组内企业对修订内容进行多次征求意见，并在会上充分讨论；
- (3) 起草过程，充分考虑国内外现有相关标准的统一和协调；
- (4) 标准的要求充分考虑近年来的安全事故经验以及国内当前的行业技术水平。

### 2、主要内容

本标准规定了电动汽车在正常使用情况下的人员触电防护要求、功能安全防护要求和试验方法。

本标准适用于车载驱动系统的最大工作电压是 B 级电压的电动汽车。

本标准不适用于行驶过程中持续与电网连接的道路车辆。

注：本标准是进行车型型式认证的参考依据，“不适用”意指对于这部分车型，允许不通过本标准进行型式认证，并非限制这部分车型在设计上参考标准的技术要求。

本标准主要技术内容如下：

#### (1) 高压安全标识

高压安全标识部分内容参考 GB/T 18384.3-2015《电动汽车 安全要求第 3 部分：人员触电防护》以及该标准的第 1 号修改单中 5.1 章节，并且该部分的要求与 UN GTR 20 中防止直接接触部分的要求在本质上是是一致的。即警示用户在贴有该标识的遮拦或者外壳后存在会对人体造成伤害的 B 级电压。此外，高压电线标记要求与 GB/T 18384.3-2015《电动汽车 安全要求第 3 部分：人员触电防护》中 5.2 以及 UN GTR 20 中一致，其中考虑到 GB/T 18384.3-2015 中 5.2 提出的高压连接器的区分方法并非设计要求，故在本强标中删除。

#### (2) 直接接触防护的总体要求

直接接触防护本质就是实现人与高压带电部件的物理隔离，这点可通过绝缘材料实现，也可以通过物理结构的遮挡来实现，即外壳和遮拦。此外，考虑到电动客车顶部充电技术，电动客车顶部的高压充电装置在充电过程中带有高压且带电部分完全裸露，安全防护通过爬电距离来保证，而与人的隔离通过布置高度和位置来实现。所以依照标准不阻碍技术路线的原则，本标准参照 UN GTR 20 中要求豁免了对电动客车顶部高压带电部件的直接接触防护要求。

#### (3) 遮拦和外壳要求

本草案中关于遮拦/外壳章节的内容综合了 GB/T 18384.3-2015《电动汽车安全要求第 3 部分：人员触电防护》6.6 章节以及 UN GTR 20 中 5.1.1.1 章节的要求。对于遮拦和外壳提出了两个方面的要求。第一，对于遮拦和外壳的 IP 防护等级的要求。若布置在乘客舱或者行李舱内，满足 IPXXD 防护等级要求。而乘客舱、货舱外仅需满足 IPXXB 防护等级要求；第二，对于遮拦和外壳的拆卸防护要求。通常情况，仅通过使用工具才能够打开。但是，若遮拦和外壳进行了高压互锁设计处理，在打开遮拦和外壳后 1s 内，B 级电压电路能主动断电，B 级电路

电压跌落到 30Va. c. /60Vd. c. 或 B 级电路残余总电量小于 0.2J, 则此遮拦或外壳才允许在不使用工具的情况下打开。相比较于 UN GTR 20, 本强标草案中增加了遮拦和外壳进行高压互锁设计的情况, 安全设计方法包含的更加全面。

#### (4) 连接器要求

本草案中关于连接器的相关要求在引用 UN GTR 20 中 5.1.1.1 章节关于连接器要求的基础上进行了调整。对于连接器的安全设计, 有四种安全设计方法可选:

方法 1, 连接器使用工具才能够打开, 例如连接器两端的护套通过螺栓固定在一起的;

方法 2, 高压连接器在分开后, 应满足 IPXXB 的防护等级要求。该项要求在 UN GTR 20 的基础上进行了调整。在 UN GTR 20 中“对于布置在乘客舱或行李舱内的连接器在分开时, 要求满足 IPXXD 的防护等级要求”。调整的依据是目前行业上尚不存在分开后能达到 IPXXD 防护等级的连接器, 且分开后满足 IPXXB 的防触指防护等级要求即可实现在正常使用过程中的基本电安全防护。

方法 3, 虽然连接器自身在不使用工具的前提下可以打开, 但是连接器自身至少需要两个不同的动作才能打开。例如, 连接器有锁扣结构, 或者螺纹紧固结构。此外, 在连接器外有某种机械结构与之存在机械关联, 该机械结构必须使用工具才能够打开, 并且只有该机械结构打开后, 才能够通过至少两个动作将连接器从相互的对接端打开。

方法 4, 高压连接器在分开后 1s 内, 带电部分的电压能够跌落到 30Va. c. 或者 60Vd. c. 的安全电压。其中, 1s 是人手拨开连接器到手指触摸到连接器中端子的连贯动作最短时间。

上述 4 种方法之一均视为满足本标准的安全要求。

#### (5) 维修断开装置要求

本标准对是否安装维修开关装置不做强制要求。在维修断开装置分离后, 带电部分 IPXXB 的防护等级要求或者 1s 内的断电要求均能够起到防止人员无意地与 B 级带电部分的直接接触, 达到保护人员安全的目的。

#### (6) 充电插座直接接触防护要求

充电插座的要求要求参考 GB/T 18384.3-2015《电动汽车 安全要求第 3 部分: 人员触电防护》中 6.10.1 章节的要求。本标准草案中两种方法均视作满足

标准要求。方法 1 是通过拔枪后 1s 内，充电插座高压端子能够“断电”，断电要求与 GB/T 18384.3-2015 中 6.3.4 要求一致。方法 2 是充电插座的端子能够满足 IPXXB 的防护等级要求，为了避免充电插座持续带 B 级电压的风险，充电插座增加了充电枪断开后 1 min 内断电的要求。1 min 断电要求是在电动汽车整车工作组三届六次会议上根据国内各企业充电口断电时间的反馈信息统一要求的。

#### (7) 绝缘电阻要求

绝缘电阻要求参考 UN GTR 20 中 5.1.1.2.4 章节要求。对于直流电路，绝缘电阻应大于  $100\ \Omega/V$ ，对于交流电路，绝缘电阻应大于  $500\ \Omega/V$ 。对于交流和直流传导耦合连接时，绝缘电阻应大于  $500\ \Omega/V$ 。考虑到当前燃料电池存在的技术瓶颈，实现燃料电池汽车整车  $500\ \Omega/V$  绝缘电阻存在困难。参考 UN GTR 20 中 5.1.1.2.4.3 对于燃料电池绝缘电阻要求以及 GB/T 18384.3-2015 中 6.7.2 章节，对于交流部分电路有附加防护的燃料电池汽车，最小绝缘电阻的要求可降低为  $100\ \Omega/V$ ，其中附加防护要求同 UN GTR 20，包括两种技术路线。第一种在交流电路的基本物理防护外，再附加至少一层绝缘层、遮栏或外壳，以保证交流电路带电部分不外露，或将其概率降低为极小概率事件，以保证人员不会触碰到交流带电部分；第二种在交流部分外增加足够机械强度的物理防护，如外壳、遮栏等，在本标准中，将该要求具体化，参照 GB/T 18488 提出了对外壳、遮栏的机械强度要求为 10kPa。

#### (8) 绝缘电阻监测要求

在 GB/T 18384.3-2015 中，绝缘电阻是作为绝缘电阻安全要求中的一项可选项。但考虑到中国道路积水严重的国情，存在较大的绝缘电阻下降、整车漏电的风险。所以在本标准中，绝缘电阻监测要求也参照 GB 7258-2017，强制要求在整车绝缘电阻低于 5.1.4.1 要求时，应通过一个明显的信号（例如：声或光信号）装置提醒驾驶人员。

#### (9) 电位均衡要求

电位均衡要求完全参考 UN GTR 20 中 5.1.1.2.2 章节要求。

#### (10) 电容耦合要求

高压电路中任意一点发生破损裸露，如高压线束或接插件等部位，人触摸到裸露的带电部件，同时接触到车辆电平台。Y 电容即会对人体直接放电，若 Y 电

容中存储电能超过 0.2J, 即会造成人员的伤亡。也就是说, 电容耦合是单点失效后的必要防护手段, 所以在标准中继续保留该部分要求。

此外, 该单点失效防护的前提是绝缘防护或外壳、遮栏破损, 所以对易破损的线缆及接触器外提供足够的机械强度防护, 且保证外壳或遮栏能满足一定的强度要求, 同样也能避免在正常使用过程中出现上述的意外场景。外壳或遮栏的强度要求参考 GB/T 18488.1-2015 中对电机控制器外壳的机械强度要求。

#### (11) 充电插座间接接触防护要求

充电插座间接接触防护要求参考 GB/T 18384.3-2015 中 6.10.2 章节要求。对于传导连接到电网的充电插座, 例如国标交流充电的车辆充电插座, 应有一个引脚保证车辆电平台与电网接地部分连接, 且充电接口的绝缘电阻大于  $1M\Omega$ 。对于非传导连接到电网的充电插座, 例如国标直流充电的车辆充电插座, 应有一个引脚保证车辆电平台与充电设备的保护接地 (PE 相连), 且充电接口的绝缘电阻满足绝缘电阻部分的要求。

#### (12) 防水要求

防水要求主要参考 UN GTR 20 中 5.1.1.3 章节要求。整车厂可以按照附件 A 中的要求提供零部件的防水报告, 若提供的防水报告对应的防水等级更严格, 也视作满足要求。若提供的证明材料不满足要求, 则整车厂可按照推荐的试验方法进行零部件防水试验进行验证。或者整车厂也可选择按照 6.5 进行整车模拟洗车和涉水试验, 若能够通过试验, 整车绝缘电阻满足 5.1.3.1 的要求, 则视作整车满足本标准防水性能要求。本标准防水要求与 UN GTR 20 的区别在于, UN GTR 20 中符合一定条件的绝缘电阻监测功能也可以替代整车防水试验, 而本标准中绝缘电阻监测是强制性满足要求, 不能作为 6.5 整车模拟洗车和涉水试验的替代满足要求。

#### (13) 驱动系统电源接通和断开程序

驱动系统电源接通和断开程序参考 GB/T 18384.2-2015 中 4.1 和 4.5 的要求, 且与 UN GTR 20 中 5.1.2.1 和 5.1.2.2 的要求一致。

#### (14) 报警提示要求

行驶过程中的报警和提示包括功率降低提示、REESS 低电量提示和 REESS 热事件报警。其中功率降低提示参考 GB/T 18384.2-2015 中 4.3.1 的要求, REESS

低电量提示参考 UN GTR 20 中 5.3.4 的要求以及 GB/T 18384.2-2015 中 4.3.2 的要求，REESS 热事故报警参考 UN GTR 20 中 5.3.3 的要求。上述的报警及提示功能仅对整车有报警及提示功能做要求，试验中可采用模拟触发信号的方式进行验证。

#### (15) 反向行驶要求

反向行驶要求参考 GB/T18384.2-2015 中 4.4 章节内容。考虑到高速换向情况下的安全性风险，在本标准中对低车速的指标进行原则性要求。

#### (16) 驻车要求

驻车要求参考 GB/T18384.2-2015 中 4.5 章节内容。

#### (17) 传导连接锁止要求

传导连接锁止要求参考 UN GTR 20 中 5.1.2.4 及 GB/T 18384.2-2015 中 4.2 的要求。并在此基础上进行了合理扩展，考虑到现在存在车辆对外放电技术以及后续可能会有移动供电或者补电技术，故将要求调整为“当车辆传导连接到位置固定的外部电源或负载时，车辆不能通过其自身的驱动系统移动。”

### 三、 主要试验（或验证）情况分析

整车绝缘电阻测试方法：整车绝缘电阻测试以 UN GTR 20 中 6.1.1 以及 GB/T 18384.2-2015 中 7.2 中的绝缘电阻测试方法为基础，结合各检测机构及整车厂的测试经验进行了测试方法的调整和简化。

考虑到该露点准备工作需要 8h 时间，并且需要高低温试验室，前期推标执行时可操作性较低，并且结合数据分析表明露点对于测试结果影响较小。测试过程中的环境条件参考 UN GTR 20 中绝缘电阻测试方法删除了 GB/T 18384.2-2015 中 7.2.1 绝缘电阻测试试验准备步骤。

整车绝缘电阻的测试步骤将 UN GTR 20 中电池包绝缘电阻的测试步骤和 B 级电压电路的绝缘电阻合二为一，通过激活电力、电子开关将电池包及所有 B 级电压零部件同时接入到 B 级电压电路中，以实现一次测试操作能完成对整车绝缘电阻的测试。其中激活电路、电子开关包括所有 B 级电压负载的接触器吸和以及 IGBT 导通或者开波。

具体测试方法上，针对目前 UN GTR 20 以及 GB/T 18384 的绝缘电阻测试方法进行了优化调整，原测试方法中使用万用表先后对电池包输出正与车辆电平台，

电池包输出负与车辆电平台间的电压进行测试,测试过程中,电压的读数不稳定,人为因素导致测试结果偏差的可能性很大。本草案中采用双表笔同时测试的方法保证了电压读数的稳定性,并且在原理上消除了万用表内阻对绝缘电阻测试结果的影响,提高了测试结果的准确性。

此外,考虑到部分被测车辆无法使所有 B 级电压电路的高压零部件同时进入工作状态,所以无法一次完成整车绝缘电阻的测试。所以针对这种情况,标准中继续保留了采用绝缘电阻测试设备、如兆欧表,对该部分 B 级电压负载绝缘电阻的测量。最终通过计算并联结果,得出整车绝缘电阻值。

#### **四、 明确标准中涉及专利的情况**

本标准的主要技术内容及相关测试方法均不涉及专利。

#### **五、 预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况**

由于电动汽车具有无(低)污染物排放、噪声低、能效高、维修及运行成本低等优点,因此大力推广和普及电动汽车将是缓解大气环境污染和能源紧缺的最有效的方式之一,也是人们在 21 世纪的必然选择。2017 年 4 月国家发布《汽车产业中长期发展规划》明确提出 2020 年目标销售 200 万辆新能源汽车,而电动汽车将会占其中的绝大部分。

随着电动汽车行业的蓬勃发展,电动汽车的安全问题也日渐成为人们关注的焦点之一。为了促进电动汽车行业的健康有序发展,制定完善电动汽车安全标准已经变得迫在眉睫。本标准作为工业和信息化部提出的第一批电动汽车行业强制性国家标准之一,在电动汽车行业管理中的意义重大,主要为以下几方面:

(1) 本标准作为电动汽车行业的重要安全标准,是国家行政主管部门开展电动汽车产品准入许可工作的重要依据标准之一。本标准与其他电动汽车强制性国家标准共同构成电动汽车产品准入技术要求,是电动汽车生产企业生产和销售电动汽车产品必须遵守的最低要求。

(2) 本标准在电动汽车人员触电防护和功能安全防护等方面规范了电动汽车产品的最低要求,能更好地指导企业设计制造更为安全可靠的电动汽车,有利于电动汽车行业的健康有序发展,有助于电动汽车行业竞争力的提升,有助于增加消费者对电动汽车产品的信任度。

(3) 本标准作为国家强制性安全标准,是电动汽车相关安全事故评定责任

的重要依据之一，可以减小不必要的推诿与纠纷。

## 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，国内外关键指标对比分析与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况；

本标准未采用国际标准，基于国内电动汽车行业实际技术现状，自主制定。

本标准在制定过程中主要参考了 UN GTR 20，GB/T 18384.1-2015、GB/T 18384.2-2015、GB/T 18384.3-2015，GB 7258-2017。本标准与上述参考标准的对比情况见表 1。

表 1 本标准与相关标准法规对比情况

| 序号 | 项目             | 相关标准对比   |
|----|----------------|--|
| 1. | 5.1.1 总则       | 参照 GB/T 18384.3 中 6.1 通则。  |
| 2. | 5.1.2 高压标记要求   | 同 GB/T 18384.3 中 5.1, UN GTR 20 中 5.1.1.1.4.2, 标识采用 GTR 中标识。   |
| 3. | 5.1.3 直接接触防护要求 | 综合 UN GTR 20 中 5.1.1.1 部分以及 GB/T 18384.3 要求，其中维修开关的要求参照 UN GTR 20 进行增加，充电插座要求以国标要求为基础按照 UN GTR 20 安全设计原则，增加了可选项。   |
| 4. | 5.1.4 间接接触防护要求 | 绝缘电阻要求引用 GB/T 18384.3 中 6.7.1；<br>绝缘电阻监测功能要求引用 GB 7258 要求；<br>电位均衡要求综合 GB/T 18384.3 中 6.9 和 UN GTR 20 中 5.2.2.3；<br>直流电容耦合要求参考 GB/T 18384.3 中 6.3.3.2, 进行了具体调整，明确了电容耦合要求是单侧要求，同时考虑到实际情况，规定 B 级电路各部分可以分别满足不同的附加防护；<br>充电插座要求引用 GB/T 18384.3 中 6.10.2。 |
| 5. | 5.1.5 防水要求     | 本标准防水要求与 UN GTR 20 的区别在于，UN GTR 20 中符合一定条件的绝缘电阻监测功能也可以替  |

|     |                |   |
|-----|----------------|---|
|     |                | 代整车防水试验，而在 GB 7258-2017 中绝缘电阻监测是强制性要求，本标准也参照执行，故绝缘电阻监测功能不能作为 6.5 整车模拟洗车和涉水试验的替代满足要求。  |
| 6.  | 5.2 功能安全防护要求   | 驱动系统接通和断开要求与 GB/T 18384.2 一致，其中司机离座提示要求也与 UN GTR 20 一致；行驶过程中的报警提示与 UN GTR 20 一致，其中低电量提示以及功率降低提示与 GB/T 18384.2 一致；反向行驶以及驻车要求与 GB/T 18384.2 一致；传导连接锁止要求是在 UN GTR 20 以及 GB/T 18384.2 的基础上考虑了后续的技术路线如 V2V 功能，进行了调整。 |
| 7.  | 6.1 直接接触防护     | 同 UN GTR 20   |
| 8.  | 6.2.1 整车绝缘电阻测试 | 不同于 UN GTR 20，采用双表笔法测量，计算公式对应进行调整，双表笔法测试结果会更加稳定，更能真实的反映实际绝缘阻值。  |
| 9.  | 6.2.2 充电插座绝缘电阻 | 新增，增加了对充电插座绝缘电阻测试方法的说明，规范检测机构执行。  |
| 10. | 6.2.3 绝缘监测功能验证 | 同 UN GTR 20   |
| 11. | 6.2.4 电位均衡     | 同 UN GTR 20   |
| 12. | 6.2.5 电容耦合     | 新增，对应标准中的直流电容耦合要求，明确试验方法，便于检测机构执行。  |
| 13. | 6.3 整车防水       | 同 UN GTR 20   |
| 14. | 6.4 功能安全防护     | 新增，明确操作执行的方法和原则。由厂家提供方案说明，检测机构按照标准要求判定并验证。  |
| 15. | 7 实施日期         | 新增，明确标准切换实施的节点。   |
| 16. | 附录 A           | 同 UN GTR 20   |

## 七、 在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及标准，特别是强制性标准的协调性；

本标准属于汽车强制性标准体系中的汽车被动安全领域车辆防护子领域。本标准大部分技术内容与 GB/T 18384 系列标准一致，考虑到电动汽车安全的重要性与强制性，将其修订为强制性标准。本标准也充分考虑了与其它国家标准的协调性，如 GB 7258-2017《机动车运行安全技术条件》第十二章第十三条规定：纯电动汽车、插电式混合动力汽车应具有充电锁止功能、高压警告标记、电位均衡、绝缘电阻检测等，这在本标准中也有具体要求；在修订过程中，参考了 ECE-R100rev2 与 UN GTR 20，保证了与国际标准的一致性，同时也考虑到国内电动汽车的某些特殊应用情境，如多内涝城市，对其部分内容做了优化。

## 八、 重大分歧意见的处理经过和依据

### （1）驱动系统的电源连接和切断程序

关于这条要求的主要争议是对该要求符合性的解读，如对“可行驶模式”、“驱动系统电源切断状态”、“明显的信号”等定义无法正确理解。针对该问题在整车工作组三届七次会议上起草组通过全国范围的意见征求，收集并整理出了几种符合要求的驱动系统电源接通与断开设计(如下)并在工作组会议上进行介绍，达成共识。

示例 1：驱动系统电源切断→踩下制动踏板并同时按下启停按键→踩下制动踏板并同时挂入行驶档位→车辆进入可行驶模式；

示例 2：驱动系统电源切断→踩下制动踏板，插入并旋转启动钥匙→踩下制动踏板并同时挂入行驶档位→车辆进入可行驶模式。

### （2）绝缘电阻要求

关于这条的主要争议点在于对所有电动汽车，包含燃料电池汽车，整车绝缘电阻  $500 \Omega/V$  的要求。该争议意见是在整车工作组三届六次会议上由日产等企业提出的，主要考虑燃料电池汽车当前的技术条件很难满足  $500 \Omega/V$  的整车绝缘电阻要求。针对该问题，起草组与日本专家进行了多次的专题讨论，将该问题分成整车直流侧绝缘电阻对整车绝缘电阻的影响、整车交流侧绝缘电阻对整车绝缘电阻的影响两个维度，对其分别作了大量试验进行验证；同时对燃料电池汽车行业

内进行了技术调研，证实了燃料电池汽车很难满足  $500\ \Omega/V$  的整车绝缘电阻要求的结论；并且燃料电池汽车的间接接触防护可以通过整车绝缘电阻  $100\ \Omega/V$  以及附加防护的方式进行保障。此外，最具争议点的就是附加防护的要求。为此，起草组在中日标准交流会、中德标准交流会、以及历次的国内工作组会议上进行了持续深度的技术交流。一致认同，附加防护是通过机械防护来实现正常使用情况下，全生命周期的物理防护或者双重防护，避免单点失效后的直接接触电风险，一致认同了附加防护的方式是足够机械强度的物理防护或者双重或者多重绝缘防护，另外，对于整个 B 级电压电路的附加防护允许不同的部分采用附加防护两种方式中的任一种。

## 九、 标准性质的建议说明

作为电动汽车整车重要的基础安全标准，建议本标准作为强制性国家标准以规范电动汽车市场，并可作为准入管理的引用标准。

## 十、 贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准颁布实施后，代替 GB/T 18384.1—2015、GB/T 18384.2—2015 和 GB/T 18384.3—2015，作为《新能源汽车生产企业及产品准入管理规定》中新能源汽车产品专项检验项目及依据标准。

本标准的过渡期建议如下：本标准对新申请型式批准的车型自标准实施之日起开始执行，对已获得型式批准的车型自标准实施之日起第 13 个月开始执行。同时，建议在本标准发布与实施的过渡期内，允许制造商使用本标准代替 GB/T 18384.1—2015、GB/T 18384.2—2015 和 GB/T 18384.3—2015，作为产品准入依据。

## 十一、 废止现行相关标准的建议

本标准颁布实施后，建议废止现行标准 GB/T 18384.1—2015《电动汽车安全要求 第 1 部分 车载可充电储能系统 (REESS)》和 GB/T 18384.2—2015《电动汽车 安全要求 第 2 部分 操作安全和故障防护》和 GB/T 18384.3—2015《电动汽车 安全要求 第 3 部分 人员触电防护》。

## 十二、 其他应予说明的事项

本标准的制定充分参考了国家标准 GB/T 18384—2015 系列标准以及 UN

GTR 20《电动汽车安全全球技术法规》的技术要求，并结合国内产品的技术水平、应用场景以及测试经验进行了修改，充分与国际法规开展了协调工作，同时考虑中国国情以及未来的技术路线。本标准对于促进国际标准法规协调一致具有积极的作用。