强制性国家标准

《乘用车制动系统技术要求及试验方法》

（二次征求意见稿）

编制说明

标准起草项目组

2024年9月

目 次

[一、 工作简况 1](#_Toc160777652)

[二、 编制原则、强制性国家标准主要技术要求的依据及理由 9](#_Toc160777656)

[三、 与有关法律、行政法规和其他标准的关系 27](#_Toc160777657)

[四、 与国际标准化组织、其他国家或者地区有关法律法规和标准的比对分析 28](#_Toc160777658)

[五、 重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据 29](#_Toc160777659)

[六、 对强制性国家标准自发布日期至实施日期之间的过渡期的建议及理由 29](#_Toc160777660)

[七、 与实施强制性国家标准有关的政策措施 29](#_Toc160777661)

[八、 是否需要对外通报的建议及理由 29](#_Toc160777662)

[九、 废止现行有关标准的建议 29](#_Toc160777663)

[十、 涉及专利的有关说明 30](#_Toc160777664)

[十一、 强制性国家标准所涉及的产品、过程或者服务目录 30](#_Toc160777665)

[十二、 其他应当予以说明的事项 30](#_Toc160777666)

《乘用车制动系统技术要求及试验方法》

（征求意见稿）

编制说明

1. 工作简况

1、任务来源

本项目根据2020年7月29日国标委下达的国标委发【2020】34号文《国家标准化管理委员会关于下达<乘用车燃料消耗量限值>等17项强制性国家标准修订计划的通知》制定，计划名称《乘用车制动系统技术要求及试验方法》（计划编号：20201960-Q-339）。

1. 背景意义

GB 21670—2008《乘用车制动系统技术要求及试验方法》是汽车制动领域的基础标准，旨在推动我国乘用车制动技术的发展及制动安全性的提升。标准制定一方面考虑了我国乘用车制动产品结构、技术水平和市场发展等因素，同时也结合了国际发展趋势，参考欧盟、日本等执行UN R13-H的情况以及ISO相关标准，结合我国实际情况，针对标准技术要求提出了一套完整的试验方法，为加强国内企业对标准的理解以及检测机构执行的可操作性提供了指导，也成为我国乘用车整车产品在公告、3C等准入环节的强制性检验依据标准。该标准的发布实施在当时的历史发展阶段极大促进了车辆制动产品技术研发水平的提升。

随着车辆电动化和智能化的快速发展，乘用车制动系统的结构形式也进行了多个阶段的迭代和升级，先后经历了传统机械/液压制动、电子液压制动等发展阶段。而各种新功能和新技术在车辆上的应用，也对汽车制动系统提出了新的要求。不仅要求制动系统具备足够的制动效能，还要具备足够的响应速度、控制能力以及失效后的安全保障。为适应技术和产品发展趋势，联合国法规UN R13-H也经历了多版修订，而GB 21670—2008主要技术内容来源于UN R13-H，因此目前标准中的部分指标和要求已不适应和匹配最新的产业发展情况，有必要结合最新的发展趋势开展标准修订，制定符合技术现状、适应智能化、电子化发展的乘用车制动强制性国家标准，对于推动、引导和规范我国汽车制动技术发展，提高汽车制动性能，有着非常重要的意义。

1. 主要工作过程

GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》标准修订工作在工信部指导下，由全国汽车标准化技术委员会组织开展，并于2019年正式启动，中国汽车技术研究中心有限公司（以下简称“中汽中心”）作为牵头起草单位，联合60余家国内外汽车整车企业、制动系统供应商、检测机构、科研院所共同成立标准起草工作组开展标准研究和起草工作。

2019年6月至今，标准起草工作组开展了调研走访、技术研讨等前期预研工作，并先后组织召开了多次工作组会议和专题讨论会议，通过会议交流和走访系统深入了解我国乘用车制动系统技术应用状态和储备情况及其对标准修订的意见建议，组织完成乘用车制动系统技术状态和功能安全技术水平调查、制动系统开发升级潜力调查、未来产品规划调查，通过会议讨论及意见征集对标准草案条款进行了充分研讨和验证，在参考UN R13-H最新文本的基础上，充分考虑我国的产业实际情况和后续实施，形成了标准征求意见稿。具体工作过程如下：

2019年6月18日在杭州召开了GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》专题研讨会，对目前线控制动、制动能量回收、新能源汽车、智能网联与制动系统的关联等热点问题进行了讨论，会上，中汽中心专家针对各单位反馈的修订建议情况进行了详细介绍，针对标准条款中可能产生歧义的定义或表述进行了讨论。与会代表针对当前先进技术在汽车制动系统上的应用等问题进行了讨论和交流。会议结合当前技术状态和现版标准里的性能要求及其试验方法进行对比分析和综合评估，并确定了下一步工作安排，后续将组建标准修订工作组开展标准修订、完善和验证等工作。

2019年9月11日，GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》标准修订工作组第一次会议在杭州召开，工作组成员单位代表共65人参加会议。中汽中心专家首先介绍了本次会议的背景和目的，并对6月以来并征集的来自39家企业的139条修订意见汇总和分析，参会代表针对上述意见进行了初步讨论，包括：术语定义、制动灯点亮指令、紧急制动信号、备胎制动、电力再生制动系统和驻车制动性能要求等方面。本次会后根据会议讨论情况，形成初步的工作组草案。

2020年5月11日，GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》标准修订工作组第二次会议通过网络视频会议的形式召开，工作组成员单位代表共124人参加会议。针对第一次工作组会议之后形成的初步工作组草案，共征集了反馈意见56条，涉及术语定义、制动灯点亮指令、紧急制动信号、备胎制动、电力再生制动系统和驻车制动性能要求等方面，本次会议围绕各单位提出的反馈意见进行了讨论。本次会议对后续验证试验计划进行了讨论和分工，各验证参与单位根据试验内容提交验证试验计划，包括试验车辆、计划实施的验证试验项目、验证试验时间及地点等，并分批次组织开展验证试验工作，并于2020年8月实施了第一轮验证试验。

2020年8月20日，GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》功能安全技术交流会在长春召开。会议采取现场和网络相结合的形式，来自国内外整车企业、零部件供应商、检测机构和科研院所共13家单位的31位代表出席现场会议、80余位代表参加了网络会议。来自长春汽车检测中心的专家介绍了GB 21670—2008附录D在进口车3C型式试验中的实施情况。包括文档的要求、清单、车辆控制系统的所有功能、实现安全目标的方法、控制实施策略、故障发生时的安全策略和响应。功能安全试验确认方面，包括对系统非故障状态下的性能试验确认，如对防抱死系统、电子稳定系统、坡路辅助系统、牵引力控制系统、制动辅助系统等进行检查；对系统故障状态下的反应，如对轮速传感器失效、方向盘转角传感器失效、横摆角速度传感器失效、制动系统ECU失效、能源失效等进行检查。来自泛亚汽车技术中心的专家介绍了制动功能相关的危害分析及风险评估汇总，包括制动电气/电子系统的软硬件故障等可能导致整车危害行为；为避免整车危害导致的安全风险，分析了制动潜在可控性安全度量；国际上，制动可控性度量研究参考示例；制动可控性研究方案建议，包括整车危害、潜在的安全度量、测试方案建议等。下一步，工作组将按照GB 21670的修订计划安排，基于GB/T 34590《道路车辆功能安全》的指导方法，研究讨论乘用车制动系统功能的危害分析和风险评估、典型整车危害、ASIL等级、具有安全度量的安全目标、安全接受准则（Acceptance criteria）、试验方案、Demo测试、大规模试验、数据分析和处理，为GB 21670中提出合理、可操作、可实施的功能安全相关要求做好准备。

2020年9月1日，GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》标准修订工作组第三次会议通过网络视频会议的形式召开，工作组成员单位共88人参加会议。长春检测中心的专家介绍了第一次验证试验的开展情况和数据结果，并对后续的验证试验车型选择、开展流程制定等提出了建议。随后中汽中心试验所专家介绍了针对第二版工作组草案反馈意见的处理情况，自第二次工作组会议之后，在工作组范围征集了针对第二版工作组草案的反馈意见共计84条，涉及术语定义、制动灯点亮指令、紧急制动信号、应急制动定义、备胎制动、电力再生制动系统和驻车制动性能要求等方面，本次会议围绕各企业提出的修订意见进行了讨论，并针对第二轮验证试验安排和分工进行了讨论。

2020年9月3日，GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》功能安全讨论会以网络会议形式召开。来自国内外整车企业、零部件供应商、检测机构和科研院所共106位代表参加了网络会议。继8月20日长春会议，本次会议进一步广泛听取国内外整车企业、零部件企业关于强制性国家标准《乘用车制动系统技术要求及试验方法》（GB 21670）中功能安全技术要求的建议。来自比亚迪、泛亚、伯特利、万安科技、采埃孚、京西重工、上汽乘用车、上汽商用车等企业的专家，分别基于各自角度以书面形式给出了建议、存在的问题并做了介绍和讨论。会议一致认为，应基于国家标准GB/T 34590（ISO26262）等国内外标准中给出的功能安全方法论，从车辆运动行为控制角度，分析制动系统功能异常所导致的整车危害，结合基于中国典型驾驶场景，得出相应的安全目标及安全度量指标，从中提取出行业共性并达成广泛共识的安全目标及安全度量指标作为该标准的基本要求。下一步将针对会议中提出的建议及存在的问题进一步深入讨论研究，确定制动系统功能异常所导致的整车危害、典型驾驶场景、安全目标及安全度量指标，开展草案编制、针对不同车型的试验验证等工作。

2021年3月24日—25日，GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》标准修订工作组第四次会议在广州召开，工作组成员单位代表共88人参加了会议。中汽中心试验所专家介绍了已开展的六次验证试验情况和试验数据，并对验证试验结果做了阶段性总结。第三次工作组会议之后，在工作组范围征集了针对更新的工作组草案反馈意见共计50余条，涉及术语定义、制动灯点亮指令、紧急制动信号、应急制动定义、备胎制动、电力再生制动系统和驻车制动性能要求等，本次会议围绕各企业提出的反馈意见进行了讨论。本次会议牵头单位对反馈意见的初步处理进行了详细介绍，并针对制动灯点亮、制动能量回收、紧急制动信号、备胎制动及文字叙述等问题进行了集中讨论。

2022年4月21日，汽车电磁兼容标准讨论会通过网络会议形式召开，国内相关的汽车检测和认证机构等单位的代表共20余人参加了会议。会上中国汽车工程研究院股份有限公司和中汽研新能源汽车检验中心（天津）有限公司分别介绍了GB 21670所涉及的制动系统EMC测试背景和必要性，与会专家针对试验方案进行研究和讨论，对GB 21670所要求的行车制动电磁抗扰度，可按照GB 34660—2017的整车抗扰度进行试验和评价达成一致意见并对工作组下一步工作进行了安排，后续将进一步论证驻车制动和电力再生制动的EMC抗扰度试验必要性、整车级ABS EMC抗扰度试验必要性及合理性并结合验证摸底实验给出试验方案。

2022年5月25—26日，汽车电磁兼容工作组2022年第一次工作组会议通过网络会议形式召开，来自国内外汽车整车及零部件企业、检测机构和科研院所的200余位专家参加了此次会议。会议介绍了GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》修订草案中所涉及的行车制动、电力再生制动、驻车制动、车辆防抱制动系统（ABS）的EMC标准要求及实施方案建议，与会专家围绕标准实施方案进行了充分的技术讨论，并对工作组下一步工作进行了安排，后续将进一步开展ABS抗扰试验验证工作，并将完善建议反馈至分标委秘书处。

2022年6月21日，GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》功能安全讨论会通过网络会议形式召开，来自GB 21670标准工作组和功能安全工作组的国内整车企业、制动零部件供应商、检测机构共40余家单位的90余位代表参加了本次会议。本次会议主要为完善GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》中功能安全相关要求，广泛听取国内相关企业意见，针对标准技术内容和实施建议进行了交流和讨论。起草组首先介绍了GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》中功能安全相关要求的初步草案，整体思路是基于国内实际情况的基础上，对GB 21670—2008 “附录D 对复合电子车辆控制系统安全方面的特殊要求”进行修订，提出具有可操作性的功能安全要求。主要包括制动电子控制系统在功能安全方面的文档及验证确认两个方面的要求。文档要求包括企业需要提交至检测机构的说明及总结文档、检测机构开展审核评估及抽查试验时公开备查的详细文档两个部分。验证和确认要求包括检测机构针对功能概念和功能安全概念开展抽查试验的具体要求。本次会议针对上述草案进行了初步讨论，参会企业基于实际研发情况对草案技术内容和实施方式提出了建议。下一步，起草组将组织国内相关整车企业和制动系统供应商，开展GB 21670功能安全验证试验（包括文档审核和验证确认），形成行业共识，以更好的完善草案技术内容并切实有效推动落地实施。

2022年7月7日，GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》功能安全讨论会在宁波召开，本次会议采取现场与网络会议结合的形式，来自GB 21670标准工作组和功能安全工作组的外资及合资整车、制动零部件相关企业共35家单位的56位代表参加了本次会议。本次会议主要为完善GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》中功能安全相关要求，广泛听取外资及合资相关企业意见，针对标准技术内容和实施建议进行了交流和讨论。起草组介绍了GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》中功能安全相关要求的初步草案，本次会议针对上述草案进行了讨论，参会的外资及合资整车、制动零部件相关企业代表基于实际研发情况对草案技术内容和实施方式提出了建议如下：①GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》功能安全初步草案中，关于“安全度量”、“接受准则”的相关要求，需要制造商提供具体的量化数值至检测机构，如何提交并进行试验，需要进一步验证和讨论。②GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》功能安全初步草案中的“表C.2 制动电子控制系统验证和确认测试要求”，建议完善试验要求和试验工况示例，会后相关企业反馈具体修改建议。本次会后也征集了后续参与GB 21670功能安全验证试验（包括文档审核和验证确认）的单位。

2022年11月16—17日，全国汽车标准化技术委员会汽车电子与电磁兼容分技术委员会（SAC/TC114/SC29）所属的道路车辆功能安全标准研究制定工作组（以下简称“工作组”）第十七次会议在厦门召开，来自国内外整车生产企业、零部件供应商、汽车电子软件和硬件开发企业、检测机构和科研院所等100余家工作组成员单位的300余位专家通过线上或线下的方式参加了本次会议。本次会议邀请了功能安全标准工作组、GB 21670标准修订工作组和制动零部件相关企业代表，重点针对强制性国家标准GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》中功能安全要求的工作组草案进行了充分讨论，本次会议针对工作组和相关单位反馈的90余条意见进行了逐条讨论并形成草案修改意见。

2022年11月16—17日，汽车电磁兼容工作组2022年第二次工作组会议在厦门以线下、线上相结合的形式召开，来自国内外汽车整车及零部件企业、检测机构和科研院所的200余位专家参加了此次会议。本次会议会议汇报了GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》修订方案所涉及的EMC关键技术内容，与会检测机构、主机厂、制动系统供应商分别介绍了ABS EMC测试摸底情况及试验数据分析结果。在此基础上，与会专家研讨并确立了乘用车制动EMC相关测试规程、同一型式判定技术条件等关键内容。会后，秘书处根据会议决议，将相关文件转交GB 21670修订工作组。

2021年3月—2022年11月，工作组在完善GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》工作组草案的同时，组织中汽研汽车检验中心（天津）有限公司、长春汽车检测中心有限责任公司、襄阳达安汽车检测中心有限公司等多家检测机构，开展制动性能部分测试规程等标准实施配套文件编制工作，并于2022年11月发送工作组成员单位征求意见。

2023年3月7—10日，GB 21670 《乘用车制动系统技术要求及试验方法》标准修订工作组第五次会议在武汉召开。来自整车企业、零部件企业、技术机构等70余家工作组成员单位的100余位专家参加了会议。中汽中心专家对标准制定背景、任务来源、主要工作过程及标准主要修订的内容进行了整体汇报，并对后续工作进行了规划。会议从EMC、制动性能、功能安全三个方面对标准草案进行了审议，并对标准修订工作组的300余条反馈意见逐条进行了交流和讨论。会议主要结论包括：制动信号点亮制动灯要求（制动信号熄灭的条件）、紧急制动信号的发出要求，会后确认 UN R13-H 中相关要求的实施情况，完善试验方法；标准中删除环境温度、风速等要求，在测试规程中体现相关内容；强制性国家标准GB 7258—2017规定了M1类车辆强制安装 ABS，根据初步调研，国内乘用车产品已标配 ABS 且基本安装了1类 ABS。考虑和其他标准的协调性，以及行业技术现状， 会议讨论初步决定在 GB 21670 修订草案中提出M1类车辆强制安装1类ABS的要求，并删除制动力分配等相关内容，本次会后进行了行业调研工作，征集了乘用车企业装备 ABS 情况。会后，工作组根据本次会议讨论结论继续完善了强制性国家标准 GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》中制动性能、电磁兼容、功能安全要求草案，以及测试规程、同一型式判定技术条件、新增备案参数等实施配套文件。并征集意向参与单位，按照测试规程组织开展了多轮制动性能和功能安全验证试验。

2023年7月4日，GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》功能安全讨论会在天津召开。来自GB 21670标准工作组的国内整车企业、制动零部件供应商、检测机构共30余家单位的40余位代表参加会议。本次会议主要针对GB 21670功能安全测试规程、功能安全验证试验情况进行了交流和讨论。中汽中心专家首先介绍了标准草案和测试规程，整体思路是基于国内实际情况的基础上，针对制动电子控制系统提出具有可操作性的功能安全要求，主要包括功能安全方面的文档及验证确认两个方面的要求。参会代表针对测试规程中的文档审核颗粒度、电力再生式制动系统功能安全要求、验证确认试验用例进行了充分讨论。起草组前期按照GB 21670功能安全草案中关于制动电子控制系统验证和确认测试的相关要求，针对蔚来、智己、奇瑞捷豹路虎等3个车型开展了功能安全验证试验。中汽研汽车检验中心（天津）有限公司专家对开展的验证试验总体情况进行了介绍，并组织参会代表进行了现场演示试验的观摩。

2023年7月—11月，工作组组织中汽研汽车检验中心（天津）有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司、长春汽车检测中心有限责任公司等检测机构以及多家整车企业，按照工作组草案以及测试规程开展了多轮制动性能、功能安全验证试验工作。

2023年11月14日—16日，GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》标准修订工作组第六次会议在重庆召开，来自50余家工作组成员单位的80余位专家参加了会议。起草组秘书处介绍了标准的制定背景、主要工作过程及标准主要修订内容；会议全面梳理和审议了标准草案，对50余条工作组反馈意见逐条进行了交流和讨论。会议主要结论如下：会议重点讨论了标准中关于 A 型电力再生式制动系统的相关内容，主要考虑在基于我国国情的基础上提出相关技术要求，以降低由于驾驶员误操作及系统失效带来的安全风险。会前工作组组织部分成员单位讨论，从 A 型电力再生式制动系统的制动强度限值、人机交互和工作模式提醒、是否允许A型电力再生式制动系统使车辆制动停车等几个方面提出了建议方案。本次会议邀请了来自国家市场监督管理总局缺陷产品管理中心的专家介绍了由于 A 型电力再生式制动系统导致的安全事故及调研分析情况，以及对 GB 21670 标准修订的建议。与会专家对建议方案和各自产品状态进行了交流，从各自角度提出了对上述方案的意见建议。会议讨论结论为：增加“5.2.18f）对于 A 型及同时具有 A 型和 B 型电力再生制动系统的车辆，在前进挡下通过松开加速踏板实现的制动作用不能使车辆减速至停车”的要求，并补充完善相关试验方法；会议对于采用电子传输的驻车制动系统发生单点失效后的驻车能力要求，通过会议讨论增加“ECU 出现一处电气失效、 ECU 和执行器之间的电控传输内部线路（供电线路除外）发生一处损坏时，应能从驾驶人位置进行驻车制动并在 8%的上、下坡道使满载车辆保持静止”的要求；会议讨论明确了关于制动信号点亮试验、紧急制动信号试验的试验方法；关于功能安全要求，会议重点讨论了关于电力再生式制动系统的验证和确认测试要求，完善了标准草案表B.2中关于A 型、B 型、A+B型电力再生式制动系统的测试用例（涉及功能、故障类型、整车危害、试验工况、接受准则）。此外会议对标准实施配套文件也进行了充分的讨论，秘书处充分听取了与会专家对标准文本和配套文件的意见，基于会议讨论形成的结论对标准后续起草工作进行了安排。会后起草组根据会议讨论结果，更新并形成了社会公开征求意见稿。

2024年5月27日至7月27日，工业和信息化部装备工业一司发布了《乘用车制动系统技术要求及试验方法》强制性国家标准征求意见的通知，公开征求社会各界意见。截止7月27日，收到来自26家企业的反馈意见170条，以及若干个人反馈意见。基于目前正在开展的联合国法规UN R13-H关于电子传输制动系统（ETBS）的技术修正进行修订的建议，标准起草组自2024年7月起组织开展了专项调研，充分了解国际标准法规有关修订工作进展、国内外相关技术发展现状、现阶段零部件供应商和整车企业已经开展的工作等，并基于联合国法规关于ETBS的最新修正案给出的技术内容，在标准修订稿中等同增加相关技术要求，以适应ETBS的需求和发展。

2024年8月29日，GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》标准修订工作组专项会议在天津召开。会议对GB 21670标准修订工作及征求意见进展情况进行了交流，对电力传输制动系统（ETBS）的新增的技术要求进行了讨论，并进一步规划了标准修订工作安排。会后起草组根据会议讨论结果，对标准修订稿进行了完善，并形成了二次公开征求意见稿。

1. 编制原则、强制性国家标准主要技术要求的依据及理由

1、编制原则

 （1）与现行标准的协调一致。标准修订过程中，充分考虑了GB 12676、GB/T 13594、GB/T 5620等现行标准，充分参考了UN R13-H现行版本及其相关修正案的有关内容，通过协调与现行标准的相关内容进行了修改和完善，以适应乘用车制动系统强制性国家标准制定的实际需求。

（2）给出的要求和方法具备科学性和广泛性。本标准在编写过程中，充分考虑了行业内相关领域的现行标准，在深入调研的基础上，吸收和听取汽车整车企业、制动系统供应商、检测机构等对于乘用车制动系统的相关要求。

（3）给出的方法具备可操作性和可实施性。本标准的制定是在对我国乘用车制动系统产品开发及应用现状进行调查，对相关国际、国外相关标准的关键技术指标在我国的适用性进行分析研究，并且对相关的试验方法在我国现阶段实施的可行性进行论证分析研究的基础上，结合我国实际情况提出的性能要求及试验方法；并通过验证试验，对试验方案的可行性进行了验证，确定了适合我国实际情况的乘用车制动系统性能评价的技术方案。

（4）标准的起草过程符合规范。本标准的在编写过程中按照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》给出的规则起草。

2、强制性国家标准主要技术要求依据

 本次标准修订工作以联合国欧洲经济委员会颁布的UN R13-H - Rev.4《乘用车制动系统型式批准的统一规定》法规及其修正案为基础，并结合我国国情对相应条款进行技术修改完成。

3、标准的主要内容

文件主要技术内容参考联合国法规UN R13-H（Rev.4及其Amendment 1、Amendment 2、Amendment 3、Amendment 4修正案），并根据国内情况进行了相应调整。本文件主要内容包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、符号和缩略语、结构和功能要求、试验和性能要求、车型批准和扩展、试验方法、实施日期，以及附录A动力蓄电池荷电状态检验规程、附录B制动电子控制系统功能安全要求、附录C制动电子控制系统功能安全试验报告要求、附录D制动电子控制系统功能安全描述要求、附录E车辆参数和试验数据处理要求、附录F配备临时备用车轮/轮胎的车辆制动和跑偏试验要求等6个规范性附录。本文件主要技术内容以及与GB 21670—2008相比的变化包括以下方面。

3.1 适用范围

本文件规定了乘用车制动系统的技术要求和试验方法。

本文件适用于GB/T 15089规定的M1类车辆。

与GB 21670—2008相比，范围描述中“乘用车制动系统的结构、性能要求和试验方法”修改为“乘用车制动系统的技术要求和试验方法”，与标准主要内容范围保持一致，避免歧义。

3.2 规范性引用文件

与GB 21670—2008相比，由现行标准GB/T 5345《道路车辆 石油基或非石油基制动液容器的标识》代替GB/T 14168《汽车 制动液类别图形标志》；本文件修订了制动电子控制系统的功能安全的相关要求，规范性引用文件增加GB/T 34590—2022(所有部分)《道路车辆 功能安全》； UN R13-H中电磁兼容相关要求主要按照UN R10实施，国内参考UN R10制定发布了GB 34660—2017《道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法》，因此规范性引用文件由GB 34660代替GB/T 17619、GB 18655两项电磁兼容相关标准。

3.3 术语和定义

考虑GB 21670、GB 12676中相同含义的术语名称和定义的一致性、与GB/T 5620—2020和GB/T 19596—2017等其他标准的协调、功能安全要求的修订、UN R13-H最新文本中的新增术语等几方面，对术语和定义进行了如下修订：

——GB 21670、GB 12676、GB/T 5620等标准中有“制动装备”、“制动系统”、“制动系”不同用法，需要统一或明确。本文件重新梳理了各术语之间的包含关系： 制动装备（统称，所有的制动系统及其零部件都属于制动装备），制动系统（根据功能可分为行车制动系统、应急制动系统、驻车制动系统、电力再生式制动系统等）；参考 GB/T 5620—2020，更改了GB 21670—2008中术语“制动装备”的定义，并新增术语“制动系统”；本文件中涉及制动装备、制动系统的功能，统一描述为“行车制动”、“应急制动”、“驻车制动”、“电力再生式制动”。 涉及制动装备、制动系统的结构，统一描述为“行车制动系统”、“应急制动系统”、 “驻车制动系统”、“电力再生式制动系统”。

——不区分“基本术语和定义”和“复合电子车辆控制系统术语和定义”，引导语增加功能安全术语标准GB/T 34590.1。由于本文件修改了功能安全要求，因此删除了安全概念、复合电子车辆控制系统、上层控制、控制范围等未使用的术语和定义。

——删除了GB/T 5620中已有的“开启压力”、“关闭压力”等术语；考虑与同一型式判定要求的一致性，删除“车型”术语。

——考虑与GB 12676—2014、GB/T 19596—2017等现行标准中相关术语及定义的协调以及术语和定义描述的准确性，更改了传输装置、制动器、不同类型的制动系统、制动系统的零部件、渐进制动/可调节制动、轮/轴荷、最大静态轮/轴荷、储能式液压制动系统、动力蓄电池、荷电状态、相位制动、自动控制制动、选择制动、标称值、防抱制动系统、传感器、控制器、调节器、直接控制车轮、间接控制车轮、全循环、电子控制系统、单元、传输链等术语和定义。

——参考UN R13-H现行法规，增加了制动信号、紧急制动信号等术语和定义。

——参考ECE-TRANS-WP.29-GRVA-2024-26e，增加了能量源、供电装置、蓄电装置、蓄电状态、蓄电性能、电力传输制动系统、制动需求值、基准制动力、老化效应和能量管理系统的术语和定义。

3.4 符号和缩略语

与GB 21670—2008相比，新增了第4章“符号和缩略语”，其中符号部分主要对应GB 21670—2008附录A，并根据全文中对符号的使用情况进行了删除和修改。新增了缩略语MFDD、Pw。

3.5 结构和功能要求

3.5.1 制动系统

本文件5.1规定了针对制动系统的总体要求，制动系统的功能（行车制动、应急制动、驻车制动），以及制动电子控制系统的功能安全要求。

与GB 21670—2008相比，主要技术内容变化包括：

——总体要求部分，电磁兼容要求增加“按GB 34660中车辆对电磁辐射的抗扰试验要求进行验证”，明确该条款实施方式；删除老版标准中“在平板式或滚筒式制动试验台架上应能产生最大静态制动力”的要求，将此要求放在试验方法中体现；

——制动系统功能部分，参考GB 12676—2014和UN R13-H原文，对“行车制动”“驻车制动”“应急制动”的表述进行了修改完善；

——功能安全要求部分，将GB 21670—20084.1.3和附录D关于“对复合电子车辆控制系统安全方面的特殊要求”基于国内情况进行了进一步的细化和明确，以提高标准的可实施性。本文件5.1.3“制动电子控制系统的功能安全要求”明确了适用范围：具有如防抱制动、电力再生式制动、采用电子传输的驻车制动、具有电控传输的行车制动等功能的制动电子控制系统。企业在研发过程中，制动电子控制系统的功能安全要求应按照GB/T 34590—2022(所有部分)的方法论进行开发。针对具体实施层面，检测机构按照附录B的要求开展文档审核和验证确认试验。制动电子控制系统功能安全试验报告应满足附录C的要求。

3.5.2 制动系统特性

本文件5.2规定了制动系统结构特性要求，包括：行车制动系统、应急制动系统和驻车制动系统共用部件，液压传输装置失效报警，供能失效，制动力在车轴间合理分配，对装备B型电力再生式制动系统的车辆，制动力分配不平衡的补偿和功能，电控传输装置故障，行车制动系统、应急制动系统、驻车制动系统、B型电力再生式制动系统的连接和断开，制动器磨损调整和检查，储液罐设计及低容量报警，报警装置，驻车制动系统使用辅助能源，对气压或液压辅助设备的能量供应，对牵引装备电力制动系统的挂车的乘用车的要求，对装备电力再生式制动系统的车辆的附加要求，采用电子传输的驻车制动系统的附加要求，装备电控传输装置的行车制动系统的特殊要求，乘用车制动装备发生某些失效（或故障）时向驾驶人指示的光学报警信号的一般要求，通过制动信号点亮制动灯，紧急制动信号的发出和解除，ETBS的特殊要求，装有临时备用车轮/轮胎的M1类车辆制动性能，装配防抱制动系统等要求。

与GB 21670—2008相比，主要技术内容变化包括：

——本文件5.2.4规定了供能失效要求，与老版标准相比：①由“不必具有一个以上能源（液压泵、空压机等）”更改为“不必要求具有一个以上能量源（液压泵、空气压缩机等）或供电装置”，由“能源装置的驱动方式应安全可靠”更改为“能量源驱动装置或供电装置的工作方式应在实际使用的范围内保证安全”；②新增了5.2.4 d)“对ETBS，发生任意一处传输失效后，对行车制动控制装置进行8次完全促动后，再进行第9次制动时仍能达到规定的应急制动性能，则认为符合上述规定。每次完全促动应符合6.6.1.2.3 b）规定”。以上修订内容与ECE-TRANS-WP.29-GRVA-2024-26e保持一致。

——本文件5.2.8规定了制动力在车轴间合理分配要求，与老版标准相比：①由“车轴的横向制动压力差”更改为“任意一根车轴的左右两侧制动压力或制动需求值的差值”。② 对同轴的制动差值具体要求，当减速度大于等于2m/s²时，由“取较高值的25%”更改为“取实际减速度下两侧较高值的25%” ；减速度小于2m/s²时，由“取2 m/s²时对应值的25%”更改为“取2 m/s²时两侧较高值的25%”。以上修订内容与ECE-TRANS-WP.29-GRVA-2024-26e保持一致。

——本文件5.2.10规定了对驻车制动解除要求“驻车制动系统制动表面的脱开只能由驾驶人在其驾驶座椅通过一个不因泄漏而起作用的系统进行控制。此要求不适用于远程控制泊车（RCP）功能。”，与老版标准相比新增了允许通过远程控制装置解除驻车制动的要求，与UN R13-H（Rev.4-Amendment 1）保持一致，该上述远程控制装置为符合UN R79 - Rev.4中关于A类自动控制转向系统（ACSF）技术要求的遥控系统操作的一部分，即：远程控制泊车（RCP）功能。

——本文件5.2.10规定了制动器磨损调整和检查要求，与老版标准相比：①对于制动衬片的磨损检查，由“允许拆除车轮”更改为“不允许拆除车轮”；②新增了以下制动盘或制动鼓磨损评估的要求：对制动盘或制动鼓摩擦表面磨损状况的评估，可通过直接测量实际部件或检查制动盘或制动鼓的磨损指示器，必要时允许拆除相关部件。车辆制造商应通过用户手册或电子数据记录等方式免费提供如下信息：制动鼓和制动盘表面磨损状况的评估方法，包括必需进行的拆除以及拆除工具和程序；允许的最大磨损限度信息。以上修订内容与UN R13-H现行法规要求保持一致。

——本文件5.2.14规定了报警装置的要求，与老版标准相比：①将老版本中“行车制动系统经过4次完全促动后仍能进行第5次制动且达到规定的应急制动性能所需的能量水平时”更改为“对于ETBS以外的制动系统，行车制动系统经过4次完全促动后仍能进行第5次制动且达到规定的应急制动性能所需的能量水平时”。②新增5.2.14 a）2)：“对于ETBS，不能达到规定的行车制动性能，或者行车制动系统经过4次完全促动后仍能进行第5次制动且达到规定的应急制动性能所需的能量水平时，以先发生者为准”。并明确，针对上述报警仅采用光学信号。③新增5.2.14 c）：“装备ETBS的车辆应在5.2.14 a) 规定的红色报警信号点亮后60秒内发出声学信号,或在点亮红色报警信号且首次应用行车制动控制时发出声学信号，以先发生者为准。对于依靠一个或多个蓄电装置驱动的车辆，如果在蓄电装置的能量下降到点亮红色报警信号的临界点之时，停止向驱动电机提供能量，则应认为车辆符合本要求”。④新增5.2.14 e）：“装备ETBS的车辆应配备分别显示各蓄电装置老化效应的指示器，本要求不适用于动力蓄电池作为蓄电装置的情况。该指示器应满足以下要求：
1） 可共享一个符合GB 4094规定的共用空间；
2） 不必实时显示，当驾驶人手动操作该指示器显示且在点火（启动）开关处于“ON”（RUN）位置时应立即显示；
3） 在达到蓄电装置维护临界点之前，至少具有四个级差均等的老化水平提示；
4） 在本文件5.2.22 f）规定的报警信号激活临界点之前，进入第五级提示。 ”
以上修订内容与ECE-TRANS-WP.29-GRVA-2024-26e保持一致。

——本文件5.2.16规定了对辅助设备的能量供应的要求，与老版标准相比：①由“对气压或液压辅助设备的能量供应”更改为“对气压、液压或电力辅助设备的能量供应”②由“向制动系供能的储能器”更改为“向制动系统供能的储能装置（即储气、储液或蓄电装置）”。
以上修订内容与ECE-TRANS-WP.29-GRVA-2024-26e保持一致。

——本文件5.2.18规定了对装备电力再生式制动系统的车辆的附加要求，与老版标准相比：①删除了老版标准中4.2.18.4对电力再生式制动系统电磁兼容的要求，对于RBS电磁兼容不单独考核。②对装备电力再生式制动系统的车辆的附加要求增加如下条款：f）对于A型及同时具有A型和B型电力再生制动系统的车辆，在前进挡下通过松开加速踏板实现的制动作用不能使车辆减速至停车。修订说明：近年来随着A 型电力再生式制动系统技术应用的逐步广泛，由于驾驶员长期通过控制加速踏板来实现制动停车，可能会导致养成相应的驾驶习惯，在紧急制动工况下出现误踩等误用的情况。为明确A 型电力再生作为一种辅助制动的定位，在经过充分行业调研和讨论的基础上提出该要求，旨在引导驾驶员养成良好的驾驶习惯，保证行车安全。在标准公开征求意见过程中，收到了来自行业的反馈意见，认为不同用户的使用习惯不同，建议对5.2.18 f）给出的条款进一步完善。标准起草组就上述意见，组织开展专项技术调研和讨论，原条款进行了修订：对于A型及同时具有A型和B型电力再生制动系统的车辆，应满足以下要求：

1) 在默认工作状态下，仅通过松开加速踏板实现的制动作用不应使车辆减速至停车；

2) 若电力再生制动系统具有一种以上的工作状态，每次上电后应重新进入默认工作状态或按驾驶人要求设置工作状态，车辆制造商应通过用户手册或电子数据记录等方式免费提供工作状态的设置方法；

3) 若电力再生制动系统处于默认工作状态以外，应采用光学信号给驾驶人持续提示，该提示信息即使在白天也应清晰可见。

上述要求不适用于由发动机制动、空气/滚动阻力和/或道路坡度产生的减速效果，也不适用于当车辆检测到前方有障碍物或者由于其他相关的安全因素（如交通信号灯，停车指示牌），为避免发生碰撞或消除危险而减速至停车的情况。

考虑行业技术和产品现状，对此条款给出单独的过渡期时间。

——本文件5.2.19规定了采用电子传输的驻车制动系统的附加要求，与老版标准相比：

①5.2.19 b）修改了红色报警信号的要求，明确了驻车控制装置电气失效或除供电线路外的电控单元外部线路发生损坏时红色闪烁信号的点亮和解除条件，与现行UN R13-H的要求保持一致；②5.2.19 b）中对于采用电子传输的驻车制动系统失效后的性能要求，修改为“当控制装置出现一处电气失效、连接控制装置和ECU之间的电控传输内部线路（供电线路除外）发生一处损坏、ECU出现一处电气失效、ECU和执行器之间的电控传输内部线路（供电线路除外）发生一处损坏时，应能从驾驶人位置进行驻车制动并在8%的上、下坡道使满载车辆保持静止。”，新增了对“ECU出现一处电气失效、ECU和执行器之间的电控传输内部线路（供电线路除外）”的要求。修订说明：老版标准以及UN R13-H仅考虑了驻车控制装置、控制装置和ECU之间线路发生单点失效的驻车能力要求，目前很多新能源汽车已取消了变速箱机械驻车机构，仅能通过驻车电控传输冗余来保证驻车能力，对于此类结构如果发生ECU以及ECU到执行器间的单点失效，如果无法保证一定的驻车能力，会带来较大的安全风险，在经过充分行业调研和讨论的基础上提出该要求，旨在明确对驻车电控冗余的全面要求，保证行车安全。并考虑行业技术和产品现状，此条款给出单独的过渡期时间；③5.2.19 d）中关于驻车解除的要求，新增了“此要求不适用于远程控制泊车（RCP）功能”，理由同5.2.10。④参考ECE-TRANS-WP.29-GRVA-2024-26e，5.2.19 d）中新增了“对于ETBS，应满足5.2.24 l）的要求”。

——5.2.20规定了装备电控传输装置的行车制动系统的特殊要求，与老版标准相比：更改了关闭点火开关或拔出钥匙后的行车制动系统性能要求，除满足老版标准中规定的“动力装置开启/关闭控制处于“ON”（“RUN”）位置，行车制动系统应至少能产生与规定的0型试验条件下行车制动性能要求相当的静态总制动力”外，新增了“动力装置开启/关闭控制处于“OFF”或“LOCK”位置和/或拔掉点火钥匙后第一个60 s之内，三次行车制动促动应至少能产生与规定的0型试验条件下行车制动性能要求相当的静态总制动力”、“上述阶段后，或在60 s时段内从第4次行车制动促动开始，以先满足者为准，行车制动系统应至少能产生与规定的0型试验条件下应急制动性能要求相当的静态总制动力”，旨在保证行车制动系统的能量传输装置具有足够的能量。该修订内容与UN R13-H现行法规保持一致。参考ECE-TRANS-WP.29-GRVA-2024-26e，在本节标题上增加“ETBS除外”。

——5.2.20规定了装备电控传输装置的行车制动系统的特殊要求，与老版标准相比：更改了关闭点火开关或拔出钥匙后的行车制动系统性能要求，除满足老版标准中规定的“动力装置开启/关闭控制处于“ON”（“RUN”）位置，行车制动系统应至少能产生与规定的0型试验条件下行车制动性能要求相当的静态总制动力”外，新增了“动力装置开启/关闭控制处于“OFF”或“LOCK”位置和/或拔掉点火钥匙后第一个60 s之内，三次行车制动促动应至少能产生与规定的0型试验条件下行车制动性能要求相当的静态总制动力”、“上述阶段后，或在60 s时段内从第4次行车制动促动开始，以先满足者为准，行车制动系统应至少能产生与规定的0型试验条件下应急制动性能要求相当的静态总制动力”，旨在保证行车制动系统的能量传输装置具有足够的能量。该修订内容与UN R13-H现行法规保持一致。参考ECE-TRANS-WP.29-GRVA-2024-26e，在本节标题上增加“ETBS除外”。

——5.2.21规定了制动装备失效的报警信号要求，与老版标准相比：删除了关于声学信号的要求、删除了红色和黄色报警信号的示例，与UN R13-H现行法规保持一致。参考ECE-TRANS-WP.29-GRVA-2024-26e，新增了5.2.21 c）：“对于ETBS，即使蓄电装置受到环境条件（如温度）和老化效应的影响，也应确保报警信号仍能按照要求点亮”。

——5.2.22规定了通过制动信号点亮制动灯，参考UN R13-H（Rev.4-Amendment 4）进行了相关内容的修订，要求如下：

1. 应在驾驶人促动行车制动系统时发出指令使制动灯点亮。
2. 装备自动控制制动和/或能够产生减速力（例如，在释放加速踏板时）的再生制动的车辆，应满足表3的要求：
3. 制动信号状态要求

| 自动控制制动和/或再生制动减速度 | 制动信号状态 |
| --- | --- |
| ≤1.3 m/s² | 可以发出制动信号 |
| ＞1.3 m/s² | 应发出制动信号 |

制动信号发出后，只要减速需求持续存在，该信号就应持续发出。然而，该信号可在车辆静止或减速度降低至发出制动信号对应的减速度时被抑制。

应采取适当的措施（例如，滞后、平均、延时等），以避免因制动信号的快速变化而导致制动灯闪烁。

1. 通过选择制动或主要目的不是使车辆减速的功能（例如，轻微促动摩擦制动器以清洁制动盘）启动部分行车制动系统时不应发出上述制动信号。
2. 当减速仅由发动机制动、空气/滚动阻力和/或道路坡度产生时，不应产生制动信号。

修订说明：随着电力再生式制动系统在新能源汽车上的应用越来越广泛，对于例如通过松开加速踏板实现的制动功能，目前部分车型可产生较大的制动减速度，需要点亮制动灯以提醒后方车辆及其他交通参与者，消除车辆追尾等交通安全隐患。

本文件与GB 21670—2008关于制动灯点亮信号要求的差异对比见下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 不同情况 | GB 21670—2008 | 新版GB 21670 |
| 驾驶员促动行车制动系统 | 必须点亮 | 必须点亮 |
| 通过自动控制制动系统启动行车制动系统 | 必须点亮，但当车速大于50km/h时，如产生的减速度小于0.7m/s²,可不点亮。 | ①＞1.3m/s²必须点亮，≤1.3m/s²可以点亮。②可在静止或减速度降低至发出制动信号对应的减速度时被抑制。 |
| A型电力再生式制动系统 | 不能点亮 |
| 通过选择制动系启动部分行车制动系统 | 不能点亮 | 不能点亮 |
| 非减速目的功能（轻微促动摩擦制动器以清洁制动盘） | 无要求 | 不能点亮 |
| 发动机制动、空气/滚动阻力和/或道路坡度 | 无要求 | 不能点亮 |

——新增了5.2.23对指示紧急制动的装置的紧急制动信号的发出和解除要求，与UN R13-H（Rev.4）现行法规保持一致，新增了以下规定：

当车辆配备了可以指示紧急制动的装置时，紧急制动信号的发出和解除只能在满足下列条件的情况下，由行车制动系统发出：

1. 车辆的减速度低于6 m/s²时，不应发出紧急制动信号，但减速度等于或者大于6 m/s2（由车辆制造商定义实际限值）时可发出紧急制动信号。当车辆减速度低于2.5 m/s²时，应解除紧急制动信号。
2. 下列情况也可发出紧急制动信号：
	1. 紧急制动信号的发出，可基于通过制动需求预测的车辆减速度，信号的发出和解除参照本条a）规定的限值。
	2. 车速大于50 km/h且防抱制动系统全循环时，可发出紧急制动信号。防抱死制动系统不再全循环时应解除紧急制动信号。

——新增了5.2.24对电力传输制动系统ETBS应满足的特殊要求，该要求主要基于ECE-TRANS-WP.29-GRVA-2024-26e中的5.2.24。包含以下规定：

1）蓄电状态不满足应急制动需求时，驻车安全要求；

2）驻车制动被解除时，行车制动的安全要求；

3）仅为电控传输供电的蓄电装置的安全要求；

4）同时为电控传输和电能传输的供电蓄电装置的安全要求；

5）仅为ETBS的控制传输装置供能的蓄电装置的的安全要求；

6）老化效应下蓄电性能的安全要求及报警要求；

7）蓄电装置不满足行车制动性能要求后的报警要求

8）蓄电装置的能量管理系统的的安全及报警要求；

9）供电装置的报警要求；

10）辅助设备和制动系统共用蓄电装置供电的安全要求；

11）ETBS制动回路安全要求；

12）蓄电装置的供电要求;

13）电力传输装置发生除能量供应外的一处短暂失效的安全要求;

14）电力传输装置失效、电路失效的安全及报警要求；

15）辅助设备由电力传输装置供能情况下的安全要求；

16）低电量应急功能要求。

——新增了5.2.25对临时备用车轮/轮胎的制动性能要求，以及对应的附录F“装有非全尺寸临时备用轮胎的车辆制动和跑偏试验”，该要求主要基于UN R13-H引用的UN R64附件3。

——新增了5.2.26 M1类车辆应装配符合本文件要求的防抱制动系统的要求。

修订说明：通过充分的行业调研和讨论，目前乘用车产品已基本标配1类ABS，为提升制动安全性、推动技术和产业进步，在新版标准中明确M1类车辆强制安装1类ABS的要求，仅保留对于1类ABS的相关要求，删除老版标准中关于制动力分配的相关要求，以及2类、3类ABS的相关要求。

3.6 试验和性能要求

3.6.1 试验要求

本文件6.1规定了制动性能道路试验的要求，包括：总体要求、车辆制动性能的道路试验条件、制动中的车辆状态、0型试验（冷态制动时的基本性能）、I型试验（衰退和恢复试验）的相关要求。

与GB 21670—2008相比，主要技术内容变化包括：

——全文“0-型试验、Ⅰ-型试验”全文统一改为“0型试验、Ⅰ型试验”；“发动机脱开、发动机结合”全文统一改为“动力脱开、动力结合”。

——本文件6.1.1.2中关于试验车速的要求，将老版标准中的“初速度不应低于相应试验规定车速的 98%”修改为“初始车速与规定车速之间的偏差不应超过2%”，明确试验车速允许的上下偏差范围。

——本文件6.1.2.9规定了装备A型电力再生式制动系统车辆在低附路面的车辆状态试验要求，试验车速由老版标准中的“按 5.1.4.3.1的规定，即最高车速的80%，但不超过160 km/h”更改为“最高车速的80%，但不超过120 km/h”，对试验车速进行了降低，与UN R13-H现行法规要求保持一致。

——本文件6.1.2.11规定了试验期间能量储备的要求。在老版标准的基础上新增：“对于装备ETBS且无模拟故障的车辆，蓄电状态应保持在5.2.14 a）规定的水平以上”

——本文件6.1.4.1.2 d）中关于B型电力再生式制动系统荷电状态的试验条件要求，增加可选列项“不管荷电状态如何，在不使用再生制动部件的情况下进行测试”，与UN R13-H现行法规保持一致。

——本文件6.1.4.2删除了老版标准中的“试验应以规定速度进行，但允许试验车速与规定车速之间有一定的误差”，对于试验车速的要求已在6.1.1.2进行了明确。

——老版标准中5.1.4.3关于动力脱开/结合的0型试验车速要求，整合至本文件的表3。

——本文件6.1.5.1.4与老版标准相比，增加“对于装备自动变速器的试验车辆，应一直处于D挡”，明确了装备自动变速器车辆的试验条件。

——本文件6.1.5.2规定了热态性能要求，老版标准中的“I-型试验结束时”更改为“6.1.5.1规定的试验结束后1分钟内”，明确试验条件；对装备B型电力再生式制动系统的车辆试验要求，增加“上述试验如果在没有电力再生式制动系统部件参与制动的情况下进行，对电池荷电状态的要求不适用”，与UN R13-H现行法规保持一致。

——本文件6.1.5.3规定了恢复过程要求，参考UN R13-H（Rev.4-Amendment 2），更改了对于对于装备B型电力再生式制动系统的车辆的试验要求“可对动力蓄电池充电或换装荷电状态符合6.1.4.1.2规定的同型号动力蓄电池。在这种情况下，为完成恢复过程，应进一步调整制动衬片温度”。

3.6.2 制动系统的性能

本文件6.2规定了制动性能道路试验所需要满足的性能指标要求，包括：行车制动系统性能要求、应急制动系统性能要求、驻车制动系统性能要求。与GB 21670—2008相比，主要技术内容变化包括：

——试验车速相关要求整合进表 5。

3.6.3 响应时间

本文件6.3规定了对行车制动系统完全或部分依靠驾驶人体力以外的其他能源的车辆紧急制动的响应时间要求。本条款技术要求与老版标准相比，除了对部分条款的描述进行了完善外，新增了6.3 c）：“装备ETBS的车辆在紧急制动时，车辆的减速度或最不利的制动器的制动力能够在0.6s内达到规定性能对应的水平，则认为其满足本条a）的要求。”

3.6.4 储能式液压制动系统—关于能源和储能装置（储能器）的规定

本文件6.4规定了装备储能式液压制动系统的车辆要求，包括：储能装置（储能器）的容量要求（总体要求、装备储能式液压制动系统的车辆要求、附加要求）、液压能源的容量要求（测量条件、结果说明）、报警装置的特性要求。本条款技术要求和老版标准一致，仅对部分条款的描述进行了完善。

3.6.5车辆防抱制动系统试验要求

本文件6.5规定了车辆防抱制动系统试验要求，包括：一般要求、特殊规定、附着系数利用率测量方法、在不同附着系数路面上的制动性能、低附着系数路面的选择方法等相关要求。

与GB 21670—2008相比，主要技术内容变化包括：

——删除了老版标准5.5车轴间的制动力分配的相关要求。修订说明：本条款针对未安装防抱制动系统的车辆，由于新版标准已强制要求安装ABS系统，因此删除本条款。

——删除了老版标准5.6.1防抱制动系统的类型，仅保留关于1类防抱制动系统的相关要求，删除关于2类、3类防抱制动系统的相关要求；修订说明：新版标准强制要求安装1类ABS系统。

——本文件6.5.1.5规定了防抱制动系统的电磁兼容要求，老版标准中的“按 GB/T 17619 的规定进行验证；同时，对制动装备进行骚扰试验时应符合 GB 18655 的规定”更改为“应按照GB 34660中车辆对电磁辐射的抗扰试验场强对防抱制动系统进行验证”，删除老版标准的条文脚注7）。对于ABS的电磁兼容抗扰试验，由零部件测试变更为整车测试，并制定了配套的测试规程，明确了实施方式和具体要求。

——删除老版标准的条文脚注9）“在这样的路面普遍适用之前，可采用磨损到限值的轮胎，附着系数最高可为 0.4，由负责型式试验的检测机构斟酌决定，并记录实际值、轮胎型号及路面情况”，目前国内检测机构基本均具备附着系数小于等于 0.3低附路面测试场地，因此删除此条。

——本文件6.5.2.1.2.4在老版标准基础上增加“对于ETBS，每次制动应理解为6.6.1.2.3规定的完全促动”。

——本文件6.5.3.1.3在老版标准基础上增加“或制动需求值”，“适用于ETBS”。

——本文件6.5.5.2、6.5.5.3增加了确认kpeak和klock的方法描述，明确试验及计算方法。

——本文件6.6为新增章节，增加了“6.6　电力传输制动系统—关于供电装置和蓄电装置的规定”，对蓄电性能要求和供电装置要求。

3.7 车型型式的变更和扩展

本文件第7章规定了开展常规制动性能相关试验、临时备用轮胎制动性能相关试验、防抱制动性能相关试验、功能安全相关文档审核和试验、制动系统电磁兼容（EMC）抗扰度试验的同一型式判定技术条件。

3.8 试验方法

由于UN R13-H对各类制动试验的试验方法仅作原则性的规定，可操作性不足。GB 21670-2008参考VCA型式认证手册的乘用车制动部分，在研究分析的基础上，充分参照和借鉴TUV有关乘用车制动的试验规程、ISO 6597有关液压制动车辆的试验方法以及日本乘用车制动装置认证试验实施手册等，起草了适合中国国情的完整的乘用车制动试验方法。新版标准在此基础上对试验方法进行了进一步的完善，标准正文中主要规定开展的试验项目和检查要求，由于车辆制动系统结构形式多样，更为具体的试验操作手段通过制动性能测试规程进行详细规定。

本文件第8章规定了常规制动性能相关试验、临时备用轮胎制动性能相关试验、防抱制动性能相关试验的试验方法，包括：总体要求、试验场地和试验设备、试验车辆、以及各试验项目（见下表）的试验方法。

|  |  |
| --- | --- |
| 试验分类 | 试验项目 |
| 静态检查 | 1. 资料及文件检查；
2. 部件检查；
3. 制动器磨损及调节检查；
4. 制动系统结构检查：行车制动系统检查、驻车制动系统检查、应急制动系统检查；
5. 台架试验（如适用）；
6. 补偿装置检查；
7. 控制力与管路压力比例关系检查（如适用）；
8. 电力再生式制动系统检查；
9. 牵引装备电力制动系统的挂车的乘用车附加检查；
10. 驻车制动性能检查：一般要求、采用电子传输的驻车制动系统附加检查；具有电控传输装置的行车制动系统附加检查；
11. 液压传输制动系统的储液罐/主缸检查；
12. 液压传输制动系统的制动液标志检查；
13. 信号装置检查：报警信号与车辆自检、指示制动灯点亮的制动信号、紧急制动信号；
14. ABS控制模式检查。
15. 储能和供能检查：总体要求、助力制动系统、全动力制动系统、储能式液压制动系统、储能装置的报警条件检查、液压能源的容量检查、辅助设备检查；
 |
| 动态试验 | 1. 空载-基本性能试验：动力脱开的0型试验、动力结合的0型试验；
2. 空载-失效试验；
3. 空载-ABS试验：低附着系数路面上附着系数利用率的测定、高附着系数路面上附着系数利用率的测定、附加检查；
4. 满载-ABS试验：低附着系数路面上附着系数利用率的测定、高附着系数路面上附着系数利用率的测定、附加检查、能耗试验；
5. 满载-基本性能试验：0型试验、车辆行驶中的驻车制动、响应时间试验、I型试验、附加对比0型试验、对装备B型电力再生式制动系统的车辆的附加试验、对电控传输的行车制动系统的附加试验；
6. 满载-失效试验；
7. 制动信号试验；
8. 紧急制动信号试验；
9. 配备临时备用车轮/轮胎的车辆制动和跑偏试验；
 |

与GB 21670—2008相比，主要技术内容变化包括：

——自动磨损补偿装置调整、车辆磨合等内容调整至本文件8.3试验车辆。

——试验场地试验仪器设备要求与老版标准相比：分别进行列条；参考GB 12676-2014，试验场地增加关于试验道路坡度的要求，明确试验道路要求；试验仪器设备要求由老版标准中的“精度”更改为“测量误差”，结合各检测机构当前测试仪器设备准确度情况，更改了各测量参数及对应的测量误差要求。

——本文件8.4规定了静态检查的试验方法，与老版标准相比：资料及文件检查部分，新增“制造商证明满足部件检查、制动器磨损及调节检查、补偿装置检查、电力再生式制动系统检查、牵引装备电力制动系统的挂车的乘用车附加检查、驻车制动性能检查、具有电控传输装置的行车制动系统附加检查、液压传输制动系统的储液罐/主缸检查、信号装置检查、ABS控制模式检查、储能和供能检查的资料或声明”的要求，各静态检查试验项目开展过程中，制造商应配合检测机构提供相应说明资料或声明。

——本文件8.4.2部件检查部分，删除了老版标准中“确认液压回路的储液罐也是分立的”的要求，针对具体结构的要求体现在测试规程中；修改了驻车制动系统断开的条件。

——本文件8.4.3制动器磨损及调节检查部分，检查时由“允许拆除车轮”改为“不允许拆除车轮”；新增了制动鼓和制动盘表面磨损状况的评估检查。

——本文件8.4.4.2驻车制动系统检查部分，老版标准中的“真空或液压助力加强驻车制动作用情况下的检查方法”整合至该条。

——本文件8.4.5台架试验部分，台架试验改为如适用、删除关于电控采用电控传输制动系的车辆的台架试验要求、将试验台架产生最大静态制动力的要求移至该条。修订说明：可通过本条中台架试验的方式，确认行车制动力在车轴间合理分配；行车制动和应急制动的制动作用应是渐进、可调节的。也可通过制造商提供相关说明资料及声明的方式进行证明，检测机构在各项动态试验过程中进行主观判断。如涉及到制动力测量的相关试验，可通过台架试验之外的其他方式（如测量管路压力等）实现。

——本文件8.4.6.2 a）在“左右两侧制动压力”后，增加了“或制动需求值的差值”。

——本文件8.4.6.2 a）将“较高压力值”修改为“较高值”。

——本文件8.4.7在章节标题“管路压力”后，增加了“（制动需求值与制动力）”。

——本文件8.4.7控制力与管路压力比例关系检查部分，检查控制力与管路压力比例关系改为如适用，删除老版标准中的比例阀前后的管路压力要求。修订说明：本试验主要针对液压传输制动系统，部分静态检查和动态试验需要根据测得的管路压力进行，为需要确保数据的准确性，本条试验得到的关系曲线为后续相关试验提供对比；如后续试验不需要使用对应的比例关系，或通过其他方式进行确认，则不需要开展本试验。对于液压传输制动系统的助力系统，应在每次促动开始时将储能装置的压力调节至接通压力，正确调整阀门，记录空载条件下比例阀前后的管路压力。

——本文件8.4.7增加了 “8.4.7.2 对于装配ETBS的车辆，应评估制动需求值与制动力之间的关系。在试验期间，制动需求值应显示在车辆上，并易于驾驶员读取（例如使用菜单系统查询等）。车辆制造商应说明如何显示这些值，并根据5.2.4 d）的要求提供这些信息。”

——本文件8.4.8电力再生式制动系统检查部分：明确了对于同时具有A型和B型的车辆，按照A型和B型的试验方法分别进行检查；删除了老版标准中7.3.8.4关于电力再生式制动系统电磁兼容试验的要求；新增了对于A型及同时具有A型和B型电力再生制动系统的车辆，在前进挡下通过松开加速踏板实现的制动作用不能使车辆减速至停车的对应试验方法。

——本文件8.4.10驻车制动性能检查部分，将老版标准中的“7.3.10 采用电控传输的驻车制动系”、“7.3.19驻车制动性能”整合至改条，并根据第5章的修订内容，更改了红色闪烁信号试验方法，新增了对“ECU出现一处电气失效、ECU和执行器之间的电控传输内部线路（供电线路除外）”的对应试验方法。修订说明：采用电子传输的驻车制动系统，其ECU失效试验考虑可操作性，通过制造商提供说明文件的方式进行检查。

——本文件8.4.11具有电控传输装置的行车制动系统附加检查部分，根据第5章的修订内容，更改了关闭点火开关或拔出钥匙后的行车制动系统性能试验方法。

——本文件8.4.14信号装置检查部分，根据第5章的修订内容，更改了指示制动灯点亮的制动信号的试验方法，并新增了紧急制动信号的试验方法。

——本文件增加了8.4.18 ETBS附加检查章节，定义了针对ETBS的静态检查相关试验。

——本文件8.4.19章节标题中，增加了“（如适用）”。

——本文件8.5动态试验部分，与老版标准相比：删除了总体要求中“最热的车轴上的行车制动器的平均温度处于65 ℃～100 ℃”的要求，因为在后续各具体试验方法中已分别有温度相关要求；8.5.3.1动力脱开的0型试验部分，新增了“若在相应试验车速下无法切换到空挡，则相应试验车速对应的所有试验（脱开或接合试验）都在电机接合的条件下进行。”的要求，明确对于部分具有电力再生式制动系统的车辆的试验条件；动力结合的0型试验部分，修改了A型RBS车辆低附路面车辆状态试验的试验车速；删除了可变制动力分配系统失效的试验方法，包括感载比例阀、电子制动力分配系统（EBD）以及控制制动力分配的其他装置（如G阀或减压阀）；

——本文件8.5.5空载-ABS试验、8.5.6满载-ABS试验部分，删除了2类、3类ABS相关试验及计算公式。

——本文件8.5.7.3响应时间试验部分，试验车速要求由20km/h改为100km/h，以确保在减速过程中有充足的时间对响应时间进行记录；增加了“也可以记录开始促动控制装置至最不利的制动轮缸的压力或最不利的车轴上的制动力达到规定性能对应水平的时间确认是否满足要求”的表述。

——本文件增加了8.5.9、8.5.10制动信号和紧急制动信号的动态试验方法，与8.4.14.2、8.4.14.3的静态检查配合实施。

——本文件增加了8.5.11配备临时备用车轮/轮胎的车辆制动和跑偏试验方法。

——本文件增加了8.5.12 ETBS蓄电池性能检查章节，定义了针对ETBS蓄电装置的动态检查相关试验。

——本文件增加了8.5.13 ETBS供电装置检查章节，定义了针对ETBS供电装置的动态检查相关试验。

3.9 功能安全要求

本文件5.1.3“制动电子控制系统的功能安全要求”提出了总体要求。

附录B规定了制动电子控制系统在功能安全方面的文档及验证确认的要求，检测机构应按照5.1.3和本附录的要求，针对制造商提交及备查的制动电子控制系统功能安全相关文档，进行文档审核评估及抽查试验。以证明系统在非故障和故障状态下实现了功能概念和功能安全概念，并满足本文件规定的、所有适用的性能要求。

①文档要求

制造商应将以下文档提交至检测机构，包括：制动电子控制系统描述、危害分析和风险评估总结、安全措施说明、整车层面的安全分析总结、系统层面的安全分析总结、系统层面的验证确认计划和结果总结、整车层面的确认计划和结果总结；制造商应具有下列相关文档，以供检测机构开展审核评估及抽查试验时公开备查：详细危害分析和风险评估、详细整车层面的安全分析、详细系统层面的安全分析、详细系统层面的验证确认计划和结果、详细整车层面的确认计划和结果、若有，其他支撑性材料或数据。

对以上文档内容的要求在GB 21670—2008附录D、UN R13-H的附件8基础上，进行了明确和细化，并提出了制动电子控制系统相关危害的安全要求（见下表），制造商应围绕表中的安全目标，在总结文档和备查文档中说明其在设计研发中所开展的安全分析、安全措施、验证确认等活动。

| 序号 | 整车危害 | 安全目标 | 制动电子控制系统功能 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 非预期的减速 | 车辆非预期的减速应满足非预期减速的安全度量a | 防抱制动、电力再生式制动、采用电子传输的驻车制动、具有电控传输的行车制动 |
| 2 | 非预期的减速能力下降 | 车辆非预期的减速能力下降应满足非预期减速能力下降的安全度量a | 防抱制动、电力再生式制动、采用电子传输的驻车制动、具有电控传输的行车制动 |
| 3 | 非预期的纵向运动 | 车辆非预期的纵向运动位移应满足非预期的纵向运动的安全度量a | 采用电子传输的驻车制动 |
| 4 | 非预期的侧向运动b | 车辆非预期的侧向运动应满足非预期侧向运动的安全度量 | 防抱制动、电力再生式制动、采用电子传输的驻车制动、具有电控传输的行车制动 |
| a制造商应针对相关整车危害定义安全度量，例如：车辆减速度值、施加在制动控制装置上的控制力、车辆位移等在某个安全范围内。b非预期的侧向运动可能由制动力不均衡、非预期的制动功能激活或丢失而导致车辆偏离预期轨迹。 |

②验证和确认要求

检测机构应按照上述相关文档的描述，通过开展试验对制动电子控制系统的功能概念和功能安全概念进行验证和确认：功能概念的验证和确认试验，主要按照功能概念，执行制动电子控制系统非故障状态下的功能试验，确认系统正常运行。功能安全概念的验证和确认试验，制造商应配合检测机构开展故障模拟测试，以验证可能导致整车危害的相关故障已被安全措施有效的覆盖，并确认系统及整车实现了功能安全目标。本文件针对防抱制动、电力再生式制动、采用电子传输的驻车制动、具有电控传输的行车制动等制动电子控制系统功能，提出了最小测试用例集合的要求，包括：故障类型、整车危害、试验工况、接受准则，见本文件“表B.2 制动电子控制系统验证和确认测试要求”。以上测试用例在调研了行业不同制动产品类型的典型故障，并结合在不同场景下可能导致的整车危害提出。考虑检测机构开展试验的可操作性，主要针对外置传感器、控制装置、执行器、供电通断类测试，以及通过总线工具类设备可实现的信号篡改、通信接口类测试。对于ECU内部失效，主要通过上述手段模拟在整车层面的影响，并通过文档审核进行覆盖。

检测机构应通过审核安全分析相关文档，确认故障类型是否存在，且影响上述表中安全目标的实现，如不影响则无需开展测试。对于确认后的故障类型，均应开展验证确认试验，验证确认试验应至少包括本表中规定的试验工况，具体注入故障方式由制造商和检测机构协商确定。对于传感器集成等特殊原因无法在实车层面模拟的故障类型，以及无法通过软件对量产车型实现的故障类型，检测机构应通过审核“详细系统层面的验证确认计划和验证确认结果”、“详细整车层面的确认计划和确认结果”等相关技术文件的方式进行确认，并在试验报告中进行记录。

附录C规定了制动电子控制系统功能安全试验报告要求，检测机构按照5.1.3和附录B的要求，针对制造商提交及备查的制动电子控制系统功能安全相关文档，进行文档审核评估及抽查试验，并根据本附录的要求在试验报告中记录文档审核评估的内容和结果、验证确认试验步骤和结果。

附录D规定了在进行功能安全相关文档审核和试验时，同一型式判定技术条件中关于功能安全制动电子控制系统功能安全描述的内容要求。

2.10 其余附录

附录A规定了动力蓄电池荷电状态检验规程，与老版标准技术内容一致。

老版标准中的“附录E试验报告及相关图表要求”修改为“车辆参数和试验数据处理要求”，删除试验记录图表等内容，由资料性附录改为规范性附录。

删除了老版标准中的“附录C 制动摩擦衬片的惯性测功机试验方法”。

2.11 实施过渡期

对于新申请型式批准的车型，5.2.18 f）、5.2.19 b）的要求，自本文件实施之日起第13个月开始执行。上述条款之外的其余要求，自本文件实施之日起开始执行。对于已获得型式批准的车型，自本文件实施之日起第13个月开始执行。

1. 与有关法律、行政法规和其他标准的关系

本标准在标准体系中的位置：本标准属于汽车制动领域中整车制动性能的重要内容。汽车制动领域标准体系框架图见下图。

本标准属于汽车制动标准体系中整车制动性能标准，是贯彻落实中华人民共和国工业和信息化部令第50号《道路机动车辆生产企业及产品准入管理办法》和中华人民共和国工业和信息化部公告2019年第1号《道路机动车辆生产企业准入审查要求和道路机动车辆产品准入审查要求》等法规、政策的重要配套标准。与现行相关法律、法规、规章及相关标准没有冲突或矛盾。

1. 与国际标准化组织、其他国家或者地区有关法律法规和标准的比对分析

本文件参考UN R13-H（Rev.4及其修正案）《乘用车制动系统型式批准的统一规定》编制，与UN R13-H的一致性程度为非等效。

本文件与UN R13-H相比，主要技术差异和编辑性修改如下：

——删除UN R13-H适用于N1类的表述；

——删除UN R13-H附件1、附件2有关型式批准的内容；

——将本文件所涉及的符号和缩略语汇总至第4章；

——将UN R13-H附件3、附件4、附件5和附件6的内容编入本文件正文部分；

——更改了UN R13-H附件8中的功能安全要求；

——对于部分最高设计车速较低的车辆受加速性能限制而不能达到规定试验车速，允许该类车辆以试验时所能达到的最高车速进行动力脱开的0型试验；

——增加“车型批准和扩展”的要求；

——提供完整的试验方法；

——将UN R13-H附件3-附录1作为本文件的附录A；

——增加了附录C制动电子控制系统功能安全试验报告要求；

——增加了附录D制动电子控制系统功能安全描述要求；

——增加了附录E车辆参数和试验数据处理；

——增加了附录F（规范性）配备临时备用车轮/轮胎的车辆制动和跑偏试验要求。

1. 重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据

无。

1. 对强制性国家标准自发布日期至实施日期之间的过渡期的建议及理由

本标准与替代标准存在较大差异，因此标准发布后设置1年左右的过渡期，建议本标准自2026年7月1日起实施。

对于新申请型式批准的车型，5.2.18 f）、5.2.19 b）的要求，自本文件实施之日起第13个月开始执行。上述条款之外的其余要求，自本文件实施之日起开始执行。

对于已获得型式批准的车型，自本文件实施之日起第13个月开始执行。

1. 与实施强制性国家标准有关的政策措施

本标准的实施监督管理部门为中华人民共和国工业和信息化部和国家市场监督管理总局。

工业和信息化部发布了《道路机动车辆生产企业及产品准入管理办法》（工业和信息化部令第50号），通过《道路机动车辆生产企业及产品公告》对道路机动车辆生产企业及产品进行准入管理。本强制性国家标准将纳入该管理体系，由国家工业和信息化部依据本标准对相关产品进行准入管理，并依法对违反强制性国家标准的行为进行处理。《中华人民共和国标准化法》第二十五条规定“不符合强制性标准的产品、服务，不得生产、销售、进口或者提供”；第三十六条规定“生产、销售、进口产品或者提供服务不符合强制性标准，或者企业生产的产品、提供的服务不符合其公开标准的技术要求的，依法承担民事责任”。《中华人民共和国产品质量法》第十三条明确规定，“可能危及人体健康和人身、财产安全的工业产品，必须符合保障人体健康和人身、财产安全的国家标准、行业标准”。工信部发布的《车辆生产企业及产品生产一致性监督管理办法》中也明确提出，“工业和信息化部通过生产一致性监督检查，确认车辆生产企业生产和销售的产品是否符合一致性要求，是否符合国家政策和管理规定以及强制性标准、法规要求”。

1. 是否需要对外通报的建议及理由

本文件规定了乘用车制动系统的技术要求和试验方法。适用于GB/T 15089规定的M1类车辆。本标准部分技术条款与国际标准或者与有关国际标准技术要求不完全一致，且本标准涉及人身健康和生命财产安全，依据《强制性国家标准管理办法》与世界贸易组织的要求，需要进行WTO/TBT通报。

1. 废止现行有关标准的建议

该强制性标准发布实施后，代替GB 21670—2008《乘用车制动系统技术要求及试验方法》。本标准实施之日起，GB 21670—2008《乘用车制动系统技术要求及试验方法》作废。

1. 涉及专利的有关说明

无。

1. 强制性国家标准所涉及的产品、过程或者服务目录

本标准涉及乘用车（M1类车辆）制动系统。

1. 其他应当予以说明的事项

2024年5月27日至7月27日，本标准面向社会公开征求意见，期间共收到来自26家企业的170条反馈。其中，有部分企业建议在GB 21670标准修订过程中增加电力传输制动系统（ETBS）相关条款。为推动线控制动技术的进步，提高汽车制动性能水平，采纳该意见，参考联合国UN R13-H的最新修正案的技术内容及其勘误，在标准文本中新增了ETBS相关技术要求，进行二次征求意见。