

《增程式电动汽车动力系统通用技术要求》团体标准

征求意见稿 编制说明

一、任务来源

随着全球能源危机和环境污染问题的日益严重，传统燃油汽车的弊端逐渐凸显，推动了新能源汽车技术的快速发展。电动汽车作为新能源汽车的重要组成部分，因其零排放、低噪音等优点受到了广泛关注。然而，电动汽车在续航里程、充电便利性等方面仍存在不足，这限制了其大规模普及。为了解决这些问题，增程式动力系统应运而生。

增程式动力系统的发展背景与全球能源结构转型密切相关。随着石油资源的日益枯竭和国际油价的波动，各国政府和汽车制造商都在寻求更加可持续的交通解决方案。此外，全球气候变化问题也促使各国制定更为严格的排放标准，推动汽车工业向低碳、环保方向转型。在这样的背景下，增程式电动汽车凭借其独特的技术优势，成为了新能源汽车发展的重要方向之一。尽管增程式电动汽车在某些情况下仍需使用内燃机，但由于其主要依靠电力驱动，因此总体排放水平仍然较低。特别是在城市低速行驶时，增程式电动汽车几乎可以实现零排放，这对于改善城市空气质量具有重要意义。

随着技术的进步，增程式动力系统将获得更大的市场空间、发展机遇，更加适应用户的需求，助推可持续发展目标。

目前，增程式电动汽车动力系统相关的标准有QC/T 1086-2017电动汽车用增程器技术条件、GB/T 32694-2021 插电式混合动力电动乘用车 技术条件。

QC/T 1086-2017则专注于电动汽车用增程器的技术条件，详细规定了增程器的术语和定义、要求、试验方法和检验规则等。具体而言，QC/T 1086-2017更侧重于增程器本身的性能和技术指标，如持续功率、峰值功率、能量转化率等。

GB/T 32694-2021是针对插电式混合动力电动乘用车的技术条件，它规定了这类车辆的基本性能、安全要求、排放限值等。GB/T 32694-2021更侧重于插电式混合动力汽车作为一个整体的技术要求，包括车辆的纯电驱动性能、燃料消耗量、排放性能等。

针对电动汽车增程式动力系统基本性能要求、动力性能要求、能量消耗与效率要求、安全要求等，急需立项《增程式电动汽车动力系统通用技术要求》该标准，优化增程器高效工作区间和能量回收效率，降低整车油耗与排放，支撑国家“双碳”目标的实现。同时，规范增程式动力系统的研发、生产和应用，避免低水平重复竞争，提升行业整体技术水平。

先进性与创新性：

1. 功能安全架构创新：构建多层级功能安全体系，核心控制器均满足 GB/T 34590.9 中 ASIL B 等级要求，通过故障分级机制（三级故障处理）与闭环控制策略，实现从故障监测、分级响应到安全停机的全流程管控，大幅提升动力系统运行安全性。

2. 热管理协同优化：创新融合发动机、ISG 及驱动电机多节点热管理需求，基于不同组件水温特性制定差异化控制策略，由多控制节点协同调节散热风扇与水泵功率，保障系统在复杂工况下的热平衡，提升运行稳定性。

3. 通信与诊断体系升级：基于 CAN 总线构建全系统通讯架构，严格遵循 GB/T 41588 系列标准，同时整合 OBD 诊断与信息安全要求，符合 GB/T 44778 与 GB/T 41871 规定，实现故障码精准存储、冻结帧管理及数据安全传输，降低故障误报率。

4. 控制策略智能化：设计多状态机控制逻辑（停机、启动、怠速、暖机、发电），结合效率最优原则动态调整增程器转速与扭矩，实现功率平滑切换与快速响应，兼顾发电效率与驾驶体验。

5. 软件平台标准化：要求核心控制器软件符合 AUTOSAR 架构，采用模型化开发方式，同时支持标准化软件升级协议（GB/T 40822），提升软件可复用性与升级便利性，适配技术迭代需求。

《增程式电动汽车动力系统通用技术要求》团体标准的制定，具有以下几方面的意义：

1. 推动技术创新与产业升级

该标准的制定和实施将促进电动汽车增程式动力系统的技术创新和产业升级。通过明确技术要求，引导企业加大研发投入，提升产品的性能和品质，推动整个行业向更加高效、环保、可持续发展的方向发展。

2. 规范市场秩序

随着电动汽车市场的不断扩大，增程式动力系统作为其中的重要组成部分，其市场秩序亟需规范。该标准的出台将有助于统一市场认知，明确产品质量标准，减少不正当竞争，保护消费者权益，为行业的健康发展提供有力保障。

3. 提升产品竞争力

符合该标准要求的产品将具备更高的技术水平和更好的用户体验，从而在市场上获得更强的竞争力。这将激励企业不断提升产品质量和技术水平，以满足消费者对高品质电动汽车的需求。

4. 促进节能减排

增程式动力系统作为一种高效、环保的电动汽车动力系统，其应用和推广将有助于减少能源消耗和排放污染。该标准的制定和实施将进一步推动增程式动力系统的普及和应用，为节能减排目标的实现做出积极贡献。

5. 引领产业发展方向

该标准的制定和实施将引领电动汽车增程式动力系统产业的发展方向。通过明确技术要求和发展趋势，引导企业紧跟市场和技术前沿，推动产业向更加智能化、网络化、绿色化的方向发展。

二、起草单位所作工作

1. 起草单位

本标准由XXXX、XXXX、XXXX等单位共同起草。

2. 主要起草单位及其所作工作

本文件主要起草单位及工作职责见表1。

表1 主要起草单位及工作职责

起草单位	工作职责
XXXX	项目主编单位主编人员，负责标准制定的统筹规划与安排，标准内容和试验方案编制与确定，标准水平的把握及标准编制运行的组织协调。人员中包括了行业资深专业人员，行业管理人员
XXXX、XXXX	实际生产单位、负责汇报实际生产数据、试验方法，参与标准编制。

三、标准的编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前的行业现状，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》的规定及相关要求编制。

四、标准编制过程

4.1 调研阶段

1. 技术现状调研：调研显示，增程式动力系统技术呈现集成化趋势，EMS 与 GCU 集成设计逐步普及，但核心组件（增程专用发动机、ISG）性能一致性不足，控制策略差异导致系统效率与可靠性参差不齐，需统一技术规范。

2. 市场需求分析：随着新能源汽车市场对续驶里程焦虑缓解需求提升，增程式车型渗透率增长，市场对动力系统的功率稳定性、能量转换效率及安全性要求更高，亟需标准规范产品性能，保障消费者权益。

3. 相关标准研究：梳理 GB/T 18488、GB 18352.6、GB/T 34590 等现有标准，发现针对增程式动力系统的系统性技术要求存在空白，需整合电气安全、排放、功能安全等多领域标准，形成专用通用技术要求。

4. 产业链调研：调研涵盖增程器核心部件（发动机、发电机）、控制器（VCU/EMS/GCU）及整车企业，发现产业链各环节技术能力不均衡，上游部件标准化程度低，下游整车集成缺乏统一接口规范，需通过标准打通产业链协同壁垒。

5. 行业问题与挑战：行业面临增程器噪声控制、低温启动可靠性、高压安全管理等共性问题，同时电磁兼容与信息安全合规压力增大，亟需通过标准明确技术要求，引导行业解决关键痛点。

4.2 立项阶段

2025年6月20日，中国技术市场协会正式批准《增程式电动汽车动力系统通用技术要求》立项。

4.3 起草阶段

4.3.1 成立标准制定工作组，根据《增程式电动汽车动力系统通用技术要求》编制需要，XXXX、XXXX、XXXX等机构相关专家成立标准制定工作组。

4.3.2 形成标准草案：根据工作计划及分工安排，在系统参考、学习已有标准及研究的基础上，标准制定工作组完成《增程式电动汽车动力系统通用技术要求》各部分内容，并于2025年6月30日汇总形成标准草案。

4.3.3 2025年10月15日，通过腾讯会议线上召开了《增程式电动汽车动力系统通用技术要求》团体标准讨论会，与会代表30余人参加会议。会上，标准编制组就该标准立项背景和标准框架分别进行了介绍。与会专家和代表就标准名称、框架结构、定义、范围、技术指标、试验方法等内容进行了深入讨论。明确了该标准编制工作方向，并提出了一系列标准内容的完善措施和修改意见、建议。

在讨论会结束后标准编制工作组根据与会专家及参会代表的意见和建议，对标准稿进行了修改完善，形成了标准征求意见稿和编制说明。

4.4 征求意见阶段

2025年10月24日，本标准由中国技术市场协会在全国团体标准信息平台面向社会进行公开征求意见，同时由编制工作组向相关单位进行定向征求意见，具体见《征求意见汇总表》。

五、标准主要内容

根据生产企业XXXX、XXXX、XXXX等单位的产品数据得到以下主要技术内容：

1. 持续功率：指增程器在 $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 环境下可持续输出的最大电功率，需运行至热平衡状态且输出功率不低于标称值。该指标直接决定增程系统的持续供电能力，保障车辆在长途行驶中稳定补能，避免功率衰减导致的续航缩水。

2. 能量转换效率：包含最高与综合两类效率，分别衡量增程器在最佳工况与全发电工况下单位燃料的发电量。其反映燃料利用效率，是衡量增程系统经济性的核心指标，直接影响车辆使用成本与环保性能。

3. 电气安全（绝缘电阻、耐电压、电容放电）：绝缘电阻保障高压系统与车身的电气隔离，耐电压验证系统抗过压能力，电容放电要求则规范高压断电后的安全放电速度。三者共同构成高压安全防护体系，防止触电风险，符合电动汽车高压安全核心要求。

4. 环境适应性（高温工作、低温启动）：高温工作要求系统在额定温度范围内持续输出功率，低温启动需在极端低温下正常启动。该指标确保增程系统在不同气候条件下的可用性，覆盖南北地域使用场景，提升产品环境普适性。

5. 可靠性（交变负荷、起停循环）：交变负荷考验系统在动态功率变化下的耐久性，起停循环验证频繁启停工况下的稳定性。二者直接关联增程系统使用寿命，保障车辆长期使用中的性能稳定，降低维修成本。

六、主要试验（验证）的分析，技术经济论证，预期的经济效果

6.1 主要试验（验证）的分析

项目试验体系覆盖性能、安全、环境、可靠性全维度，通过常温 / 高温持续功率试验验证输出稳定性，借助动态响应与停机特性试验优化控制策略；电气安全试验（绝缘电阻、耐电压等）构建高压防护验证屏障，环境适应性试验模拟全场景使用条件；可靠性试验（交变负荷、起停循环）则通过长期工况考核系统耐久性。整体试验设计兼顾基础性与前瞻性，既保障当前技术水平下的产品合规性，又为未来技术升级预留验证空间，确保标准落地后的可执行性与技术引导性。

6.2 技术经济论证

技术层面，标准统一增程式动力系统技术要求，规范核心组件性能与系统集成逻辑，减少技术差异导致的兼容性问题，降低产业链协同成本；通过明确功能安全与信息安全要求，提升产品技术门槛，引导行业技术升级。经济层面，标准化降低企业研发与测试成本，避免重复开发，同时提升产品一致性，减少售后维修支出；对消费者而言，标准化产品性能更可控，使用成本更透明，可增强消费信心，推动市场规模扩大。

6.3 预期的经济效果

短期看，标准落地将推动行业技术整合，促使中小企业提升技术水平，加速落后产能淘汰，优化产业结构；中期可降低产业链协作成本，提升增程式车型生产效率，推动产品价格合理化，进一步扩大市场渗透率；长期而言，标准化技术体系将吸引更多资源投入增程式技术研发，推动核心部件国产化与效率提升，增强我国在新能源汽车细分领域的竞争力，同时带动上下游产业（如发动机、控制器、测试设备）发展，形成产业协同效应，创造显著经济价值。

七、标准水平分析

7.1 采用国际标准和国外先进标准的程度

经查，暂无相同类型的国际标准与国外标准，故没有相应的国际标准、国外标准可采用。

7.2 与国际标准及国外标准水平对比

本标准达到国内先进水平。

7.3 与现有标准及制定中的标准协调配套情况

本标准的制定与现有的标准及制定中的标准协调配套，无重复交叉现象。

7.4 设计国内外专利及处置情况

经查，本标准没有涉及国内外专利。

八、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本标准的制定过程、技术要求的选定、试验方法的确定、检验项目设置等符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

九、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

十、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

十一、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）

由于本标准首次制定，没有特殊要求。

十二、废止现有有关标准的建议

无。

团体标准起草组

2025 年 10 月