

《新能源汽车用高压电子风扇技术规范》团体标准

征求意见稿 编制说明

一、任务来源

新能源汽车的蓬勃兴起，深刻重塑了车辆内部的热管理系统格局。不同于传统燃油车依赖发动机余热，电动车核心的电池、电机及电控单元在运行与快充过程中会产生显著热量，热管理不仅关乎性能发挥，更直接关系到安全性与核心部件寿命。在此背景下，高压电子风扇作为热管理系统的关键执行部件，其重要性日益凸显，并经历了一系列重要的演进。

早期车辆中，低压风扇虽普遍应用，但受制于较低的电压平台，往往存在体积大、功率密度低、响应速度慢等局限。随着整车平台向高电压方向迈进，高压电子风扇应运而生。得益于高压平台的优势，新一代风扇能在更小的体积内实现更高的功率输出，显著提升散热效能。这背后离不开电力电子技术的持续精进，如更高效的功率开关器件和先进控制算法的应用，使得风扇的调速范围更广、响应更迅捷、运行更平稳可靠。

同时，整车热管理策略也向着高度集成化与智能化方向发展。风扇不再是一个孤立的部件，而是深度融入整个热管理系统网络。其启停与转速需要精确响应电池温度、电机温度、空调制冷需求、环境温度乃至车辆行驶状态等多维度的实时信号。这种复杂协同要求风扇具备极高的控制精度和动态响应能力，高压电子风扇凭借其优异的电气特性和可控性成为实现这一复杂控制策略的理想选择。

对能效的极致追求也推动了高压电子风扇的技术迭代。高效无刷电机的广泛应用，结合优化的扇叶气动设计，显著降低了风扇自身的功耗，这对提升车辆续航里程具有积极意义。轻量化设计和更紧凑的结构布局，也为车辆腾出宝贵的空间并减轻重量。其固有的免维护特性，如消除了传统有刷电机的碳刷磨损问题，也进一步契合了新能源汽车对于长寿命、高可靠性的要求。

可以说，高压电子风扇的发展，是新能源汽车在电气化、智能化、轻量化和高效化等多重趋势共同作用下的必然产物。它从单纯提供冷却气流的功能性部件，逐步进化为一个与整车深度耦合、智能响应、高效节能的关键子系统节点，为保障新能源汽车核心三电系统安全、高效、持久运行提供了不可或缺的技术支撑。其技术内涵的丰富，也映射出整个新能源汽车行业在热管理领域的深刻变革与持续进步。

目前，新能源汽车用高压电子风扇相关的标准有QC/T 773-2006汽车散热器电动风扇技术条件。

QC/T 773-2006汽车散热器电动风扇技术条件针对传统内燃机汽车的散热器风扇，侧重常规电气性能和机械耐久性，而《新能源汽车用高压电子风扇技术规范》团体标准专为新能源汽车的高压系统设计，强调适应高压环境的电气安全、电磁兼容性及高效能散热需求，包括更严格的防触电保护、智能控制集成以

及针对电池热管理的优化。团体标准的优势在于其前瞻性和针对性，更好地满足新能源汽车对高压电子风扇的安全性、可靠性和节能要求，推动行业向绿色出行转型，同时简化系统集成并提升整体车辆性能。

先进性与创新性：

1、高压适配技术领先：首次将驱动电压范围明确为 200~800V，突破传统低压风扇（12V/24V）的限制，精准匹配新能源汽车高压电池平台，减少电压转换环节的能量损耗，提升散热系统整体效率，为高功率车型提供可靠散热支撑。

2、智能化监控体系创新：要求具备 CAN 通信功能及实时状态反馈（故障、转速、电压等），实现风扇与整车控制系统的动态交互，便于提前预警故障、优化运行策略，推动散热系统从被动运行向主动智能管理升级。

3、极端环境适应性突破：融合 -40℃耐低温与 85℃耐高温要求，覆盖高纬度严寒地区与热带高温环境的使用场景；同时明确 IP67 防护等级，可抵御粉尘侵入及短时浸水，大幅提升复杂工况下的可靠性。

4、电磁兼容性能严苛：电磁辐射发射符合 GB/T 18387 中 Class 3 要求，抗扰度满足 GB/T 28046.3 规定，优于行业常规标准，可有效避免对整车雷达、通讯等电子系统的干扰，保障自动驾驶等关键功能的稳定性。

5、全面性能集成优化：整合动平衡（ $\leq 60\text{g}\cdot\text{mm}$ ）、噪声（ $\leq 65\text{dB (A)}$ ）等细节指标，在高压场景下实现“高效散热 + 低振动 + 低噪音”的协同，解决高压设备易产生的振动噪声问题，提升整车 NVH（噪声、振动与声振粗糙度）性能。

《新能源汽车用高压电子风扇技术规范》团体标准的制定，具有以下几方面的意义：

1、统一技术门槛，保障安全底线：高压系统是新能源汽车区别于传统燃油车的核心特征之一，其工作电压远高于传统低压系统。缺乏统一规范，可能导致风扇产品在绝缘性能、电气间隙与爬电距离、耐压能力等方面存在差异，埋下电气短路、起火等严重安全隐患。团体标准通过明确高压环境下的安全要求，能够为产品设计、制造和测试设定统一的最低安全门槛，显著提升整车运行安全性，最大限度保护驾乘人员与车辆本身的安全。

2、规范性能指标，提升产品品质与可靠性：高压电子风扇的性能（如风量、风压、效率、噪音等）和可靠性（如寿命、耐温性、耐振性等）直接影响整车的散热效果、能耗水平、NVH表现及用户体验。该标准能够清晰界定关键性能参数的测试方法与评价基准，引导企业聚焦核心指标进行研发与生产。有助于淘汰低质产品，促进整体行业技术升级，确保装车风扇的性能稳定可靠，从而提升整车的品质口碑和用户满意度。

3、促进产业链协同，提高供应链效率：新能源汽车产业链条长，涉及主机厂、一级供应商及众多零部件厂商。缺乏统一的技术规范，会导致上下游企业在接口定义、性能要求、测试验证等方面沟通成本高昂，甚至出现兼容性问题。团体标准为风扇的设计、选型、采购和验证提供了共同的技术语言和依据，减少供需双方的磨合成本，加速产品开发周期，提升整个供应链的协同效率与响应速度，助力产业规模化发展。

4、引导技术创新方向，加速技术迭代：团体标准并非一成不变，其制定过程凝聚行业共识，同时也能前瞻性地纳入对新技术、新材料的考量。通过明确高效、轻量化、低噪音、智能化（如无刷直流电机控制、调速策略）等发展方向和要求，标准能有效引导企业资源投入和技术攻关，避免研发的盲目性。这有助于加速高压电子风扇领域的技术创新和迭代升级，推动行业向更高水平发展，为新能源汽车性能持续提升提供支撑。

5、填补法规空白，服务行业监管与自律：国家强制性标准往往侧重于更基础、更通用的安全要求，难以完全覆盖特定零部件在新能源汽车高压应用场景下的所有特殊技术细节。团体标准作为国家、行业标准的有益补充，能够快速响应产业发展需求，填补法规和标准体系的空白。它为政府部门的行业监管提供了更精细化的技术参考，也为行业组织的质量监督、产品认证、市场自律提供了明确依据，有利于营造规范、健康的市场环境。

二、起草单位所作工作

1、起草单位

本标准由南京胜捷电机制造有限公司、东风博泽汽车系统有限公司、科威汽车配件(丽水)有限公司、四川圣锦高新科技股份有限公司、博世汽车部件(长沙)有限公司等共同起草。

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
南京胜捷电机制造有限公司、东风博泽汽车系统有限公司	项目主编单位，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。
科威汽车配件(丽水)有限公司、四川圣锦高新科技股份有限公司、博世汽车部件(长沙)有限公司	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，现有汽车电子风扇以低压（12V/24V）为主，高压产品（ $\geq 200V$ ）技术分散，存在驱动方案不统一、高低温适应性不足等问题；电磁兼容性能普遍仅满足基础要求，难以适配新能源汽车复杂电子环境。

2、市场需求分析：随着新能源汽车续航提升，电机、电池功率持续增大，散热需求激增，传统低压风扇效率不足；用户对车辆可靠性、智能化要求提高，催生对高压、智能、耐极端环境风扇的需求，预计年市场规模增速超 30%。

3、相关标准研究：梳理 GB/T 28046（电气负荷）、QC/T 773（传统电动风扇）等现有标准，发现缺乏针对高压风扇的专项规范，尤其在高压电性能、宽温适应性等方面存在空白，需补充完善。

4、产业链调研：上游方面，高压电机、控制器供应商技术渐成熟，但一致性不足；下游整车厂对风扇的接口协议、性能参数要求各异，导致适配成本高；中游生产企业缺乏统一测试标准，产品质量参差不齐。

5、行业问题与挑战：高压场景下的绝缘安全、电压波动适应性是核心难题；电磁干扰易影响整车电子系统；极端环境下材料老化、性能衰减问题突出；行业亟需统一标准规范设计、生产与检验环节。

4.2 立项阶段

2025年7月14日，中国技术市场协会正式批准《新能源汽车用高压电子风扇技术规范》立项。

4.3 起草阶段

4.3.1 成立标准制定工作组，根据《新能源汽车用高压电子风扇技术规范》编制需要，南京胜捷电机制造有限公司、东风博泽汽车系统有限公司、科威汽车配件(丽水)有限公司、四川圣锦高新科技股份有限公司、博世汽车部件(长沙)有限公司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《新能源汽车用高压电子风扇技术规范》各部分内容，并于2025年7月20日汇总形成标准草案。

4.3.3 2025年8月7日，通过腾讯会议线上召开了《新能源汽车用高压电子风扇技术规范》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8月15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

根据生产企业南京胜捷电机制造有限公司、东风博泽汽车系统有限公司、科威汽车配件(丽水)有限公司、四川圣锦高新科技股份有限公司、博世汽车部件(长沙)有限公司等单位的产品数据得到以下主要技术内容：

1. 驱动电压（200~800V）：此范围针对新能源汽车高压电池系统（如 400V/800V 平台）设计，无需额外降压模块，减少能量转换损耗；宽电压适配性可兼容不同车型的高压架构，提升产品通用性，同时降低整车电路设计复杂度。

2. 电磁兼容性（辐射发射 Class 3、抗扰度符合 GB/T 28046.3）：辐射发射 Class 3 要求限制风扇运行时的电磁辐射强度，避免干扰车载雷达、导航等敏感设备；抗扰度要求确保风扇在整车电磁环境中（如电机、充电桩的电磁骚扰）能稳定工作，是保障自动驾驶等功能安全的关键。

3. 高低温性能（-40℃耐低温、85℃耐高温）：-40℃存储后需正常启动，验证在严寒地区的冷启动可靠性，避免因润滑油凝固、材料脆化导致的卡滞；85℃连续运行 24h 无异常，确保在发动机舱高温环境下，电机绕组、控制器元件不发生过热老化，保障持续散热能力。

4. 防护等级（IP67）：IP67 意味着完全防止粉尘侵入，且在 1m 水深中浸泡 30min 无损坏，可应对车辆涉水、泥泞路段等场景，避免水分、灰尘进入电机或控制器内部导致短路、绝缘失效，显著提升风扇的使用寿命。

5. 动平衡（ $\leq 40/60\text{g}\cdot\text{mm}$ ，依风叶直径）：不平衡量直接影响风扇运行的振动幅度，严格控制该指标可减少因振动产生的噪声（配合 $\leq 65\text{dB(A)}$ 的噪声要求），同时降低对风扇轴承、安装结构的磨损，延长整车相关部件的维护周期。

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）分析

本标准的试验体系覆盖电性能、环境适应性、可靠性等核心维度。电性能试验（如过电压、电压骤降）模拟整车电压波动场景，验证风扇在供电异常时的稳定性，避免因突发电压问题导致散热中断；环境试验（高低温、湿热）通过极端气候条件下的长时运行，考核材料与结构的耐老化能力；电磁兼容试验则从发射与抗扰两方面，确保风扇融入整车电子系统的兼容性。这些试验形成“全生命周期验证闭环”，为产品可靠性提供科学依据，减少实际使用中的故障风险。

6.2、技术经济论证

从技术层面，标准统一了高压电子风扇的设计、测试规范，解决行业内技术参数混乱、适配性差的问题，降低企业研发中的试错成本；通过明确电磁兼容、防护等级等关键指标，推动企业采用更先进的电机设计、屏蔽技术，加速行业技术升级。从经济层面，统一标准可减少上下游企业的对接成本（如整车厂与供应商的重复测试），提升产业链协同效率；同时，规范的质量要求有助于淘汰低质产品，避免市场恶性竞争，促进行业资源向优质企业集中。

6.3、预期的经济效果

短期来看，标准实施将推动高压电子风扇的质量提升，降低整车厂的售后维修成本，减少因散热故障导致的召回风险。中长期而言，随着新能源汽车高压化趋势加剧，符合标准的风扇产品将更适配市场需求，带动相关企业扩大市场份额；同时，统一标准有助于提升国内高压风扇的技术竞争力，推动产品出口，参与国际市场竞争。此外，标准对效率、可靠性的要求将间接促进新能源汽车续航提升、能耗降低，助力整个新能源汽车产业的健康发展，形成“标准引领 - 技术升级 - 市场扩大”的良性循环。

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 8 月