

# 《纯电动汽车下线安全技术要求及测试方法 第2部分：转向系统》

## 编制说明

### 1 任务背景

随着世界各国碳达峰、碳中和的推进，一系列奖惩措施的出台促进了新能源汽车的高速发展。作为新能源电动汽车最重要的子系统之一，转向系统的发展规范直接影响车辆驾驶的操稳性和安全性，是新能源电动汽车行业发展至关重要的组成部分。

新能源电动汽车上广泛使用的转向系统为电动助力转向系统（以下简称 EPS），EPS 系统作为汽车转向系统的发展方向，相较于传统转向系统，依靠电动机提供辅助扭矩的动力转向系统。由于它有利于环保，安装方便，提高主动安全性，并且助力特性可以根据转向速率、车速等参数设计为可变助力特性，成为了新能源电动汽车上的首选配置。国外，EPS 已部分取代传统液压动力转向，成为汽车技术发展的研究热点。国内，随着新能源汽车市场的高速发展及不断提高的市场渗透率，预计 2025 年市场规模将达到 480 亿元，成为全球汽车市场的主流配置系统。

发展新能源电动汽车是我国应对气候变化和推动绿色发展的重要战略举措，并且现阶段我国新能源电动汽车产业的相关政策明确了以纯电驱动战略为导向，相较于国际行业发展已取得了较大的成就。但在该高速发展的行业背景下，相关行业相关标准却十分欠缺。目前国内以及发布实施或即将实施的标准有 GB/T 35360-2017，GB/T 34592-2017,及 GB 17675-2021 等。这些标准主要围绕转向系统，包括

基本术语及转向参数的检测等，目前国内关于新能源电动汽车下线后转向系统的安全技术要求及测试方法没有形成相关的标准，而电动汽车其他安全技术方面和转向系统方面的相关标准又无法完全套用到电动汽车整车下线转向系统的安全测试中，无法作为开展下线安全检测的标准。因此，编制并制定《电动汽车下线安全技术要求及测试方法 第2部分：转向系统》标准是希望能够借助同行业各单位在新能源电动汽车方面的经验，规范下线转向系统的安全检测流程和标准，增强产品对象的安全性和可靠性；同时能够基于该标准的建立，提高新能源电动汽车全行业的整车下线转向系统检测的工作质量和效率，不仅有助于行业之间的技术互通，还可为整个行业更进一步的发展打下一定的基础。

## **2 任务来源**

本标准编制任务来源于浙江省汽车工程学会于2022年8月16日下达的浙汽学标字[2022]11号《浙江省汽车工程学会标准起草任务书》，归口单位为浙江省汽车工程学会标准技术工作委员会，标准名称为《纯电动汽车下线安全技术要求及测试方法 第2部分：转向系统》，起草任务书号：ZJSAE2022014。

## **3 主要起草单位和工作组成员**

主要起草单位：红骐科技（杭州）有限公司、浙江科技学院等。

工作组成员：陈国娟、陆君、陈泽辉、李强、张新闻等。

## **4 主要工作过程**

### **4.1 成立标准起草工作组**

根据任务要求，浙江新吉奥汽车有限公司于2022年7月成立了标准编制工作起草小组，组织标准编制组织工作。标准编制工作起草小组从2022年6月份积极组织筹备和征集标准起草单位。经过近2个月的征集、评审和筛选，并最终由浙江新吉奥汽车有限公司定了标准起草工作组的成员单位，成立了标准起草工作组；同时，根据本公司多年的产品研制经验，主导起草了《纯电动汽车下线安全技术要求及测试方法 第2部分：转向系统》（草案），提交浙江省汽车工程学会。

#### 4.2 第一次编制讨论及项目立项

2022年8月7日，由浙江省汽车工程学会组织专家组，召开立项会议，对我司《纯电动汽车下线安全技术要求及测试方法 第2部分：转向系统》团标进行沟通讨论，从行业发展和建立标准的必要性考虑，最终通过了我司《纯电动汽车下线安全技术要求及测试方法 第2部分：转向系统》团标立项，确定了标准的工作内容、工作思路以及后续的主要工作安排。

专家组还对《纯电动汽车下线安全技术要求及测试方法 第2部分：转向系统》（草案）提出了修改意见。

1.对标准的名称进行考究并定义。会后，工作组经过探讨将本标准修改为：《纯电动汽车下线安全技术要求及测试方法 第2部分：转向系统》。

2.修正标准文档内容及格式。会后，工作组对标准的文档内容及格式进行了调整：使用最新的浙江省汽车工程学会团体标准模板。

3.根据现有草案及资料，结合各起草单位，尽可能多地收集相关组织、单位的意见，开展本标准的完善工作；要继续进行更为广泛和深入的市场调查，对市场情况有非常全面和科学的认知，才能够确保以后做出来的标准符合大部分同行的制造水平；目前标准的内容还比较单薄，需后续对相关数据进一步整理扩充。

#### **4.3 第二次工作组会议**

因疫情的影响，工作组讨论会主要以线上交流的方式进行。在2022年8月30日至2021年9月12日两周内，工作组成员对第一次编制讨论的内容进行了详细的校对评审，并对标准征求意见稿讨论稿进行了深入的研讨，尤其对标准的条款及内容等进行分析研判，形成了基本共识。

会议结论：

1.将文中3.4.处术语由“定义了陆路车辆的数据链路层汽车诊断服务的独立需求”修改为“定义了陆路车辆的数据链路层汽车诊断服务的独立需求，基于CAN通信机制”；

2.将文中5.5.6处的“手力不得出现突变”修改为“转向手感无明显的力矩突变和力矩波动感”；

3.将文中5.5.2处的“且手感上无法撞击转向器机械限位”修改为“且无法感受到明显的转向器机械限位撞击感”。

#### **4.4 第三次工作组会议**

在2022年9月13日至2021年9月26日两周内，工作组以线上的方式进行了第三次标准讨论。本次讨论深入到本标准每一条款的内

容、指标及语言描述，并对标准基本达成了共识。

1.将 3.2 处的“扭矩”修改为“力矩”；

2.文中 4.3.3 处的关键词进行缩写。

## **5 标准编制原则和主要内容**

### **5.1 标准编制原则**

本标准的制定工作遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则，按照 GB/T1.1-2009《(标准化工作导则第一部分:标准的结构和编写》给出的规则编写。

本标准采标版本为 2021 年发布的 GB 17675-2021《汽车转向系基本要求》、2017 年发布的 GB/T 35360-2017《汽车转向系统术语和定义》及 2014 年发布的 GB/T 6323-2014《汽车操纵稳定性试验方法》等。本标准根据产品实际检测结果，参考主机厂的技术规范进行编制。

本标准不对新技术设定约束，仅对新技术的应用进行了描述。

### **5.2 标准主要内容**

本标准规定了规定了纯电动汽车下线安全技术要求及测试方法的第 2 部分：转向系统合格检查的安全技术要求及测试方法；适用于纯电动汽车下线后车辆转向系统的动、静态的安全技术合格检查。标准主要内容分为术语和定义、技术要求、试验方法三大部分，其中试验方法与技术要求一一对应。

本标准基于但不限于 GB 17675-2021《汽车转向系 基本要求》、GB/T 35360-2017《汽车转向系统术语和定义》及 GB/T 6323-2014《汽

车操纵稳定性试验方法》等。在现有标准基础上，完善产品技术要求及试验方法相关的条目。

### **5.2.1 术语和定义**

对专业术语进行定义：转向系统、电动助力转向系统、转向力、统一诊断服务、转向中位、8 字形运动、蛇形运动、故障码、故障灯、转向末端保护、脱手/上手检测、转向回正、鲁棒性。

### **5.2.2 技术要求——静态检查规范**

1、进行 EPS 系统整车下线检查时，首先须对 EPS 系统的相关部件进行安装检查。

2、对车辆 EPS 系统信号进行静态检查：

(1) 检查是否安装 EPS 系统，并发送周期正确的所有报文帧，且不得存在任何错误帧；

(2) 是否存在故障灯、故障码等情况。

### **5.2.3 技术要求——动态检查规范**

1、试验场地应为干燥、平坦而清洁的，用水泥混凝土或沥青铺装的路面。一般选择试验场内性能道路或操稳路等空旷区域进行试验。

2、整车下线后，在进行静态和动态检查前，每批次下线车辆中随机抽取 1 辆货箱，将其内部均匀铺设载荷至车辆的最大载重，其余下线车辆空载即可。

3、对车辆 EPS 系统信号进行动态信号检查：

(1) 在整车启动上电后，车辆以 5~10kph 缓慢稳定直行，通过

CAN 通信协议或 UDS 读取 EPS 当前转角，转角须处于有效状态，且转角处于 0 位附近；

(2) 在整车启动上电后，车辆以 5~10kph 缓慢稳定直行 10m 后并松开转向盘，以保证较低的轮胎相对地面摩擦内应力和 EPS 内部摩擦力，检查当前方向盘扭矩信号，扭矩信号应 $<0.1\text{Nm}$ ；

#### **5.2.4 功能测试——转向助力、转向噪声测试**

进行转向助力、转向噪声测试后，要求 EPS 系统在转向过程中，转向力无明显突变、波动和卡滞、手感顺滑，无明显的摩擦声、电机电流声、和撞击声，转向力大小适中、无明显过重和过轻的转向力；

#### **5.2.5 功能测试——转向末端保护测试**

进行转向末端保护测试时，分别在原地和 5kph 车速下，以  $180^\circ/\text{s}$  的方向盘转速由方向盘中位匀速转动至方向盘左右末端，在左右机械末端附近，手感上应有明显的助力衰减感，且无法感受到明显的转向器机械限位撞击感。

#### **5.2.6 功能测试——EPS 系统脱手/上手检测**

进行 EPS 系统脱手/上手检测，在整车启动上电后，车辆以 5~10kph 缓慢直行一段距离并松开转向盘，EPS 应在一段时间内报脱手信号，并记录时间；重新轻握方向盘，EPS 应在一段时间内报握手信号，并记录时间，脱手信号时间和握手信号时间应满足设计要求。

#### **5.2.7 功能测试——EPS 转向回正检测**

进行 EPS 转向回正检测后，方向盘应都能自动回正至转向中位，回正速度均匀、适中、无明显卡滞，方向盘回到中位后无明显超调和

摆振，回正残余角不得大于 $5^{\circ}$ 。

#### **5.2.8 功能测试——八字绕环**

按 GB/T 6323-2014 中蛇形试验要求进行测试，在行驶过程中，EPS 系统无明显噪声和异响，转向手感顺滑，无明显卡滞感，无明显粘滞感，转向力大小适中，左转和右转时无明显的手力不对称感，方向盘转动换向时无明显的拖拽感。

#### **5.2.9 功能测试——蛇形试验**

按 GB/T 6323-2014 中蛇形试验要求进行测试，在行驶过程中，EPS 系统无明显噪声和异响，转向手感顺滑，无明显卡滞感，无明显粘滞感，转向力大小适中，左转和右转时无明显的手力不对称感，方向盘转动换向时无明显的拖拽感；转向手力能有随速建立感，即随着车速的提升，转向手力不允许产生下降现象。

#### **5.2.10 功能测试——鲁棒性测试**

依据测试要求，助力电机和方向盘不得出现任何高低频振动现象，转向手感无明显的力矩突变和力矩波动感，电机无明显噪声，并且不得出现任何异响，若 EPS 系统具有包含但不限于上述现象的任何非预期行为，须做记录和描述。

### **6 主要验证试验情况和分析**

按照本标准条款要求，对纯电动汽车下线安全技术要求及测试方法 第 2 部分：三电系统实施了相关重要的试验项目进行验证，包括静态检查规范和检测方法，动态检查规范和检测方法进行全面验证标准编写条款的适用性和可行性，验证结果来看，满足标准编写要求。

序号	试验类型	数量	试验项目	负责单位	试验结果
1	静态检查	3	4.2~4.3	浙江新吉奥汽车有限公司	OK
2	动态信号检查	3	5.4.1~5.4.2		OK
3	动态功能检查	3	5.5.1~5.5.6		OK

## 7 预期达到的社会效益、对产业发展的作用

标准制定后,现有的纯电动汽车下线后转向系统的安全技术要求及测试方法按此标准要求,将促进产业集约性和规模化发展,该标准以填补国标及行标空白为目的,促进行业发展。

该标准可有效推进产学研一体化产业技术革新,催生新型产品、技术的更新,将研究成果转化为适应市场需求的产品,开发出“含金量”更高,市场适应性更强的产品,实现持续发展。

## 8 采用国际标准和国外先进标准的情况

未直接采用国际标准或国外先进标准。

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

本标准属于地方团体标准。

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准,特别是强制性标准没有冲突或矛盾。

## 10 重大分歧意见的处理经过和依据

本标准制定过程中无重大分歧。

## 11 重大分标准实施日期

待定。

## **12 标准性质的建议说明**

无。

## **13 贯彻标准的要求和措施建议**

本标准目前正在制定阶段，新标准发布后，使用单位须对标准进行宣贯，并按新标准的实施日期执行。

## **14 废止现行相关标准的建议**

无。

## **15 其他应予说明的事项**

无。

标准起草工作组

2022年12月5日