

《电动汽车用驱动电机系统动力性能等级和试验方法》编制说明

(征求意见稿)

一、工作简况

1 主要工作过程

起草（草案、调研）阶段：

2024年1月，由中汽研新能源汽车检验中心(天津)有限公司牵头，成立标准编写工作组。2024年1月至4月，启动标准编制工作，工作组经过充分讨论，按照GBT 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》要求，制定大纲，并形成标准草案稿。

标准立项阶段：

2024年4月25日，经中国电工技术学会标准工作委员会专家组审议，批准《电动汽车用驱动电机系统动力性能等级和试验方法》标准立项。

编写研制阶段：

2024年4月-11月标准编写组根据立项专家组意见和建议，标准编写组进行标准编写研制，形成了征求意见稿。期间，2024年7月28日，《电动汽车用驱动电机系统动力性能等级和试验方法》工作组第一次会议以线上的形式召开，来自各企业的标准工作组39名专家代表参加了会议，工作组专家对草案稿进行了充分的论证、质询、讨论，提出总计10余条建议，中汽研新能源汽车检验中心(天津)有限公司按照会上建议对草案稿进行了修改完善，并确定了后续工作计划。

2024年12月，中汽研新能源汽车检验中心(天津)有限公司结合工作组成员的任务反馈对草案稿进行补充、修改、完善，并形成征求意见稿。

2 主要参加单位和起草工作组成员及其所做的工作

本标准由中汽研新能源汽车检验中心(天津)有限公司、中国汽车技术研究中心有限公司、中国第一汽车股份有限公司、蔚来动力科技(合肥)有限公司、苏州汇川联合动力系统股份有限公司、吉利汽车研究院(宁波)有限公司、东风汽车集团有限公司、华为数字能源技术有限公司、无锡星驱动力科技有限公司、宁波威睿电动汽车技术有限公司、北京理工大学、北京国家新能源汽车技术创新中心有限公司、比亚迪汽车工业有限公司、中国科学院电工研究所、芜湖埃科泰

克动力总成有限公司、广汽埃安新能源汽车股份有限公司、小米汽车科技有限公司、北京新能源汽车股份有限公司、重庆长安汽车股份有限公司、深蓝汽车科技有限公司、哈尔滨理工大学、重庆理工大学、上海电驱动股份有限公司、精进电动科技股份有限公司等共同负责起草。

主要成员（排名不分先后）：何鹏林、邱子桢、张维、曹冬冬、孔治国、黄忻、王芳、文彦东、王晓旭、王大志、钟梁、高炜、赵艳、叶楠、李洪雷、钱建林、孔庆波、赖贵宏、赵宁、张经纬、庹汉鄖、邬红光、李彦、方亮、戴晓磊、韦国念、祝昆仑、王志福、翟丽、刘朝辉、石成霞、王江波、国敬、张栋、徐义、余少福、喻皓、张维明、徐航、章明犬、梁亚非、薛亚飞、杨晓前、邓柯军、周铭浩、郭栋、徐福强、闫兵、周东升，等。

所做的工作：负责标准起草阶段的技术论证、标准起草以及征求意见。

二、标准编制原则和主要内容

1、标准编制原则

本标准的编制原则：

本标准以 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》要求为指导，对标准内容进行规范。

作为电动汽车“三电”系统的核心关键，电驱动系统，特别是集成电机、电机控制器、减速器等于一体的“模块化”、“平台化”、“多合一”系统架构将是当前及今后产品发展的重要形态，其开发品质和应用要求直接决定或影响整车各方面性能参数。

本项目面向整车（实车）应用场景，本项目所提出的驱动电机系统动力性能等级与试验方法，专注于驱动电机系统台架测试，对应整车动力性应用场景，对测试数据进行分类整合、再挖掘，对形成贴近产品性能、消费者主观感知的测评体系，对满足主机厂与消费者对于驱动电机系统专业评价信息的需求大有裨益。

2、标准主要内容

从内容来看，该标准主要包含以下几个部分：

(1) 范围

本标准规定了电动汽车用驱动电机系统的动力性能等级技术要求和试验方

法等。

本标准适用于电动汽车用驱动电机系统、驱动电机及驱动电机控制器，其他电机类型及部件可参照本部分执行。

(2) 规范性引用文件

主要包括在本文件中规范性引用的若干标准。

GB/T 18488-2024 电动汽车用驱动电机系统

(3) 术语和定义

主要包括：驱动电机系统、集成式驱动电机系统、动力性能等级、高功率持续区间、动力特性参数、比功率、比转矩、减速比。

(4) 基本要求

阐释基本要求、测试用仪器仪表要求、动力性能等级划分、驱动电机系统类型和动力特性加权因子。

(5) 试验方法

规定了动力性能试验的基本要求、试验电压、质量测量、峰值功率、峰值转矩试验方法、峰值功率计算方法、高功率持续转速区间、动力特性参数、集成式驱动电机系统比功率、比转矩计算方法。

3、主要技术差异

国内其它同一标准化对象的标准技术主要为 GB/T 18488 《电动汽车驱动电机系统》规定了关于驱动电机系统的定义和输入输出性能的试验方法，而对于动力性能等级的评价，尚未有相关标准规范；同时，不同驱动电机系统类型定义、面向整车应用场景的动力性能评价体系尚未形成标准化文件。

4、解决的主要问题

针对驱动电机系统现有的国际/国家标准、行业标准以及团体标准，除引用相应标准及试验方法外，本项目针对电动汽车用驱动电机系统，所提出动力性能等级评价体系和方法，所解决的主要问题如下：

- (1) 提出高功率区间评价维度，以反映整车持续加速能力；
- (2) 提出集成式驱动电机系统类型和动力特性加权因子，以评价全层级驱动电机产品；
- (3) 规定动力特性参数计算方法，以规范行业内对比功率、比转矩的定义。

《电动汽车用驱动电机系统动力性能等级和试验方法》所适用的产品是符合

GB/T 18488-2024 《电动汽车驱动电机系统》的驱动电机系统，在此基础上提出驱动电机系统类型补充要求、输出特性计算值评价，本标准在制定过程中需与GB/T 18488-2024 《电动汽车驱动电机系统》协调一致。

三、主要试验（或验证）情况

对 2 款电驱动总成进行测试，测试样品部分信息如下（敏感信息取整）：

1#样品	电机类型	永磁同步电机	标称质量/kg	90
	额定电压/V DC	580	变速比	10.3
	持续功率/kW	100	峰值功率/kW	310
	持续转矩/N·m	160	峰值转矩/N·m	440
	额定转速/rpm	5900	最高转速/rpm	18000
2#样品	电机类型	永磁同步电机	标称质量/kg	104
	额定电压/V DC	620	变速比	12
	持续功率/kW	80	峰值功率/kW	240
	持续转矩/N·m	180	峰值转矩/N·m	410
	额定转速/rpm	4200	最高转速/rpm	18600

通过标准中所制定的试验方法，得出测试数据与等级指标进行对比分析，2款测试样机的静态动力性能参数，即比功率、比转矩计算如下：

(1) 1#样品为多合一电驱：

比功率计算：1#样品比功率=峰值功率*加权因子/标称质量
即， $310\text{ kW} * 1.25 / 90\text{ kg} = 4.3\text{ kW/kg}$

比转矩计算：1#样品比转矩=峰值转矩*变速比*加权因子/标称质量
即， $440/\text{N} \cdot \text{m} * 10.3 * 1.15 / 90\text{ kg} = 57.9\text{ N} \cdot \text{m/kg}$

(2) 2#样品为多合一电驱：

比功率计算：1#样品比功率=峰值功率*加权因子/标称质量
即， $240\text{ kW} * 1.25 / 104\text{ kg} = 2.88\text{ kW/kg}$

比转矩计算：1#样品比转矩=峰值转矩*变速比*加权因子/标称质量
即， $410/\text{N} \cdot \text{m} * 12 * 1.15 / 104\text{ kg} = 54.4\text{ N} \cdot \text{m/kg}$

本标准创新性引入“高功率持续区间”的分项指标，以反映电驱动和整车的持续加速能力，2款测试样机所对应的“高功率持续区间”分别如图1和图2所示。其中：

(1) 1#样机高功率持续区间=[(高功率对应的最高转速-最低转速)/变速比]/100

$$\text{即, } [(18000\text{rpm}-6017\text{rpm})/10.3]/100=11.63$$

(2) 2#样机高功率持续区间=[(高功率对应的最高转速-最低转速)/变速比]/100

$$\text{即, } [(18600\text{rpm}-5130\text{rpm})/12]/100=11.23$$

综上, 2款测试样机验证结果, 均满足本标准在4.3.4中所规定的驱动电机系统动力性能等级中, 1级。

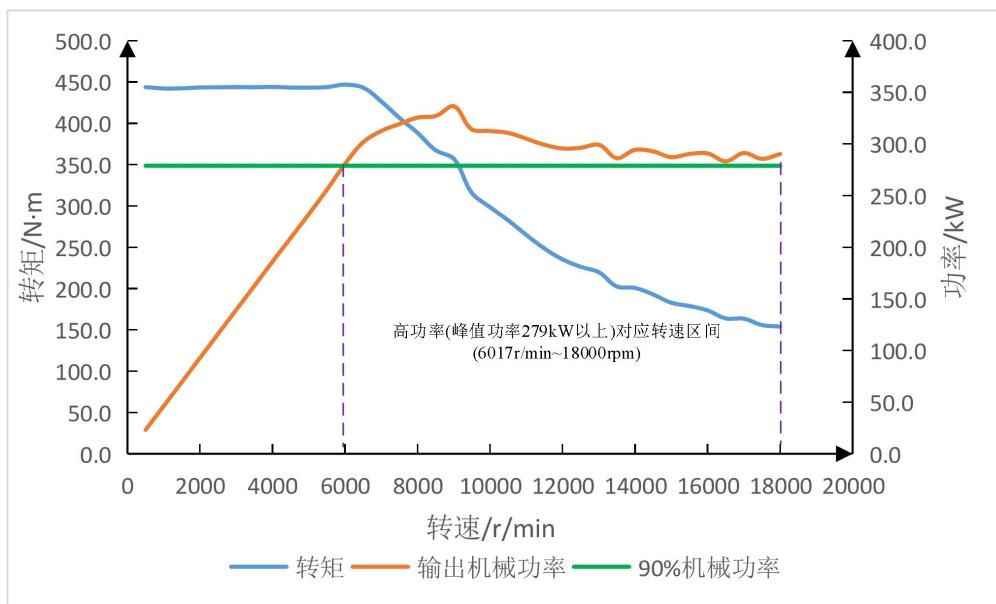


图1 1#样机高功率持续区间

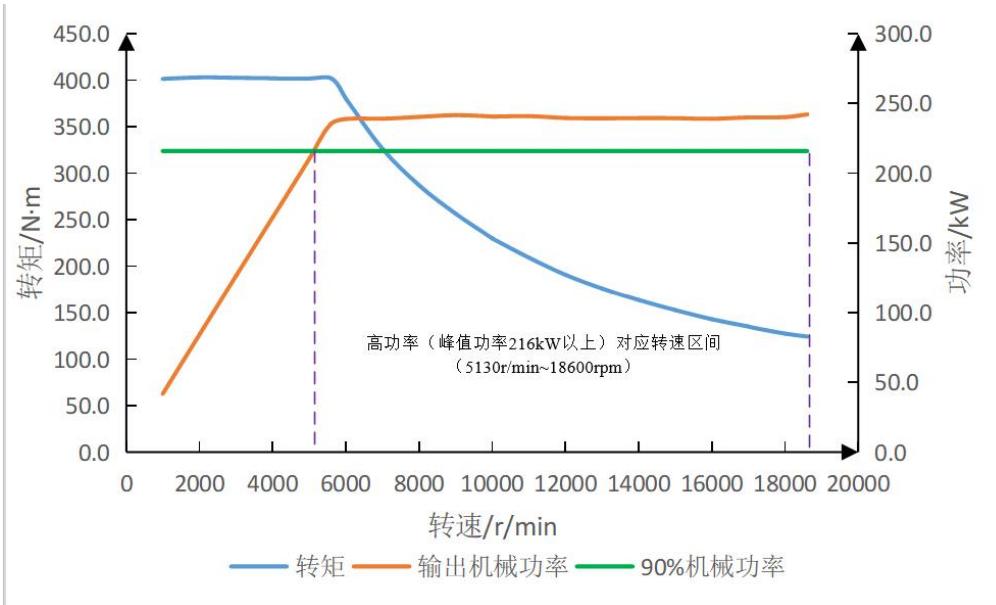


图2 2#样机高功率持续区间

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

本项目牵头单位中汽研新能源汽车检验中心（天津）有限公司利用在行业的技术地位和行业引领作用，重点调研行业内驱动电机系统生产研发和整车实际应用的主流企业，如一汽红旗、东风技术中心、蔚来汽车、理想汽车、汇川科技等，并积极组织行业企业参与驱动电机系统动力性能等级评价的项目研究。研究内容包括集成式驱动电机系统类型定义、动力特性参数加权因子、高功率持续转速区间、比功率/比转矩等级数值等。对满足主机厂与消费者对于驱动电机系统专业评价信息的需求大有裨益。

六、与国际、国外对比情况

测试方法为国内领先水平，指标体系国际领先水平。

七、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

无。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议说明

建议本标准的性质为团体标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布后尽快实施。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

无。