



团 体 标 准

T/CES XXX-XXXX

电动汽车用驱动电机系统动力性能等级 和试验方法

Power performance level and test methods for drive motor system used on
electric vehicles

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国电工技术学会 发布

目 次

目 次 I

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 技术要求 2

 4.1 基本要求 2

 4.2 测试用仪器仪表要求 2

 4.3 动力性能等级划分 2

 4.4 驱动电机系统类型和动力特性加权因子 2

5 试验方法 3

 5.1 基本要求 3

 5.2 工作电压范围 3

 5.3 质量测量 3

 5.4 峰值功率/转矩试验方法 3

 5.5 峰值功率计算方法 3

 5.6 高功率持续转速区间 3

 5.7 动力特性参数 4

参 考 文 献 5

前 言

本文件按照 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国电工技术学会提出。

本文件由中国电工技术学会标准工作委员会电驱系统工作组归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件为首次发布。

电动汽车用驱动电机系统动力性能等级和试验方法

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

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB / T 18488-2024 电动汽车用驱动电机系统

3 术语和定义

GB/T 18488-2024 界定的下列术语和定义适用于本文件。

3.1

驱动电机系统 drive motor system;

安装在电动汽车上，为车辆行驶提供驱动力、实现机械能与电能间相互转化的系统，包括驱动电机、驱动电机控制器及它们工作必需的辅助装置。

注：辅助装置包含与驱动电机集成于一体的变速装置。

3.2

集成式驱动电机系统 integrated drive motor system;

驱动电机、驱动电机控制器及它们工作必需的辅助装置的组合，集成于一体。

3.3

动力性能等级 power performance level;

用于表示驱动电机系统动力性能高低的一种分级方法。根据驱动电机系统在规定的测试条件及测试方法下测得的高功率持续区间、动力特性参数数值确定。

3.4

高功率持续区间 high-power continuous speed range;

指驱动电机系统能够保持在指定功率的转速区间。

3.5

动力特性参数 power characteristics;

指驱动电机系统本征动力特性的参数，例如质量-功率密度、质量-体积密度、质量-转矩密度等。本标准特指比功率和比转矩。

3.6

比功率 specific power;

指驱动电机系统峰值功率与其质量的比值，即质量-功率密度。

3.7

比转矩 specific torque;

指驱动电机系统峰值转矩与其质量的比值，即质量-转矩密度。

3.8

减速比 transformation ratio

驱动电机转速与变速装置半轴端转速的比值。

注：多级变速装置的减速比为逐级减速比。

4 技术要求

4.1 基本要求

驱动电机系统的一般性要求、输入输出特性、环境适应性等应分别符合 GB/T 18488-2024 中的相关规定。

4.2 测试用仪器仪表要求

除另有规定外，测试用仪器仪表的选择及准确度等应满足 GB/T 18488-2024 中 6.1.2.1 的规定要求。

4.3 动力性能等级划分

4.3.1 在规定的测试条件、测试方法和加权因子计算方法下，驱动电机系统动力性能等级分为 4 级，其中 1 级动力性能等级最高。

4.3.2 驱动电机系统动力性能等级由高功率持续转速区间和动力特性参数数值共同评定。

4.3.3 动力性能参数由试验测得的比功率和比转矩加权得出，等级评价时可选比功率或比转矩中的一项进行评价。

4.3.4 驱动电机系统动力性能等级如表 1 所示。

表 1 驱动电机系统动力性能等级

动力性能等级	高功率持续转速区间	动力特性参数	
		比功率(kW/kg)	比转矩(N·m/kg)
1 级	不低于 7	不低于 2.5	不低于 45
2 级	6~7（含 6）	2.0~2.5（含 2.0）	37~45（含 37）
3 级	5~6（含 5）	1.6~2.0（含 1.6）	28~37（含 28）
4 级	低于 5	低于 1.6	低于 28

其中，在规定的试验条件及试验方法下，对于不含变速装置的驱动电机系统，高功率持续转速区间和比转矩计算时，设定减速比 i 为固定值 10。

4.4 驱动电机系统类型和动力特性加权因子

对于不同类型的驱动电机系统，其类型、定义和动力特性参数加权因子 λ 如表 2 所示。

表 2 集成式驱动电机系统类型、定义和动力特性参数加权因子

类型序号	类型定义	动力特性参数加权因子（ λ ）	
		比功率(kW/kg)	比转矩(N·m/kg)
类型 1	电机、控制器	0.85	0.8
类型 2	电机、控制器、变速装置 （包含双电机驱动形式）	1	1
类型 3	电机、控制器、变速装置、 高压辅助装置	1.25	1.15

注 1：高压辅助装置可包含车载充电机（OBC）、直流-直流变换器（DC/DC）、高压配电单元（PDU）等部件或集成形式装置。

注 2：除以上定义的类型之外，其他辅助部件或集成形式装置不作为加权因子统计。

5 试验方法

5.1 基本要求

驱动电机系统动力性能等级试验方法参考 GB/T 18488-2024 中 6.3 规定的方法执行。

5.2 试验电压

应将直流母线电压分别设置为额定工作电压下进行试验，最高/最低工作电压试验结果可作为参考。

5.3 质量测量

5.3.1 质量测量时，采用满足测量精度要求的衡器量取驱动电机系统的质量，衡器测量误差应不超过被试样品标称质量的 $\pm 1\%$ 。

5.3.2 质量测量结果需注明被测量驱动电机系统包括物，例如接插件、线束等。

5.3.3 可去除非必要质量，例如冷却液、润滑油液、高低压线束等。

5.3.4 其它去除物应在报告中注明。

5.4 峰值功率、峰值转矩试验方法

5.4.1 驱动电机系统峰值功率、峰值转矩的持续时间，应满足 GB/T 18488-2024 中 5.2.4 和 5.2.5 中的规定。

5.4.2 除另有规定外，驱动电机系统的峰值功率/转矩的试验与计算方法，应满足 GB/T 18488-2024 中 6.3.5 和 6.3.6 的规定和要求。

5.5 峰值功率计算方法

驱动电机系统工作于产品技术文件规定的可以输出峰值功率的最低转速，以及该转速下最大转矩。根据轴伸端输出形式选择公式（1）或（2）计算驱动电机系统轴伸端峰值功率，

$$P_m = \frac{T_m \times n_m}{9550} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

P_m ——驱动电机系统峰值功率，单位为千瓦（kW）；

T_m ——驱动电机系统轴伸端峰值转矩，单位为牛米（N·m）；

n_m ——驱动电机系统峰值功率对应的最低转速，单位为转每分钟（r/min）。

$$P_m = \frac{T_1 \times n_1 + T_2 \times n_2}{9550} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

T_1, T_2 ——分别为驱动电机系统半轴两端峰值转矩，单位为牛米（N·m）；

n_1, n_2 ——分别为对应的驱动电机系统半轴两端输出峰值功率的最低转速，单位为转每分钟（r/min）。

5.6 高功率持续转速区间

5.6.1 高功率转速范围

高功率转速范围指驱动电机系统工作于输出峰值功率 90% 以上的转速范围，按照选择式（3）进行计算，

$$n_{0.9P_m} = n_{0.9P_m_max} - n_{0.9P_m_min} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$n_{0.9P_m}$ ——驱动电机输出端高功率转速范围，单位为转每分钟（r/min）；

$n_{0.9P_m_max}, n_{0.9P_m_min}$ ——高功率转速范围对应的最高和最低转速，单位为转每分钟（r/min）。

5.6.2 高功率持续转速区间计算方法

高功率持续转速区间为驱动电机输出端高功率转速范围与减速比的比值，按照选择式（4）进行计算，

$$n_{continuous} = \frac{n_{0.9P_m}}{i} \cdot \frac{1}{100} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$n_{continuous}$ ——高功率持续区间；

i ——减速比。

注：4.4中规定的类型1， i 设定为固定值10。

5.7 动力特性参数

5.7.1 比功率计算方法

按照本文件中5.3所规定测量驱动电机系统的质量 M ，并按照5.5的规定测量驱动电机峰值功率 P_m ，驱动电机系统的比功率按照式（5）进行计算，

$$K_{MP} = \frac{P_m}{M} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

K_{MP} ——驱动电机系统比功率，单位为千瓦每千克（kW/kg）；

P_m ——驱动电机系统峰值功率，单位为千瓦（kW）；

M ——驱动电机系统质量，单位为为千克（kg）。

5.7.2 比转矩计算方法

按照本文件中5.4所规定测量驱动电机峰值转矩 T_m ，驱动电机系统的比转矩按照式（6）进行计算，

$$K_{MT} = \frac{T_m}{M} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

K_{MT} ——驱动电机系统比转矩，单位为牛米每千克（N·m/kg）；

T_m ——驱动电机系统峰值转矩，单位为牛米（N·m）；

M ——驱动电机系统质量，单位为为千克（kg）。

5.7.3 集成式驱动电机系统比功率、比转矩计算方法

按照本文件中4.4所规定的动力特性参数加权因子，集成式驱动电机系统的比功率和比转矩根据其类型按照式（7）和式（8）进行计算，

$$K'_{MP} = K_{MP} \cdot \lambda_P \dots\dots\dots (7)$$

$$K'_{MT} = K_{MT} \cdot \lambda_T \dots\dots\dots (8)$$

式中：

λ_P ， λ_T ——对应表2中不同类型集成式驱动电机系统的比功率、比转矩加权因子。

参 考 文 献
