

团 体 标 准

T/CCCM 10—2025

电动摩托车和电动轻便摩托车用多模组电机及控制器技术条件

Technical specifications of multimode motors and controllers for electric motorcycles
and electric mopeds

2025-7-30 发布

2025-7-31 实施

中国摩托车商会 发布

目次

前言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 型号编制	3
5 要求	3
5.1 一般要求	3
5.2 使用环境条件	3
5.3 模组独立性	3
5.4 额定电压	3
5.5 外观	4
5.6 外形尺寸及安装尺寸	4
5.7 装配要求	4
5.8 液冷系统冷却回路密封性能	4
5.9 引出线和接插件	4
5.10 绝缘电阻	5
5.11 耐电压	5
5.12 定子电阻	5
5.13 定子电感	5
5.14 位置传感器相位偏差	5
5.15 电机转子的旋转方向	5
5.16 空载电流	5
5.17 电机性能参数和效率	6
5.18 转速控制精度、转矩控制精度	6
5.19 电机超速	6
5.20 控制器最大输入电流	7
5.21 控制器额定输入电流	7
5.22 控制器效率	7
5.23 控制器短时超载	7
5.24 控制器调节功能	7
5.25 控制器过压、欠压保护功能	7
5.26 控制器过温保护功能	7
5.27 控制器过流保护功能	7
5.28 驱动电机控制器支撑电容放电时间	7
5.29 控制器制动能量回收功能	7

5.30	控制器防失控保护功能	7
5.31	温升	7
5.32	低温	7
5.33	高温	8
5.34	温度循环试验	8
5.35	恒定湿热	8
5.36	电磁兼容性	8
5.37	高压电压波动试验	8
5.38	低压电压波动试验	8
5.39	低压瞬断	8
5.40	低压反接	8
5.41	防护要求	8
5.42	耐振动	8
5.43	冲击	8
5.44	跌落	9
5.45	噪声	9
5.46	盐雾	9
6	试验方法	9
6.1	试验的一般条件	9
6.2	外观	9
6.3	外形尺寸及安装尺寸	9
6.4	装配要求	9
6.5	液冷系统冷却回路密封性能	10
6.6	引出线和接插件	10
6.7	绝缘电阻	10
6.8	耐电压	10
6.9	定子电阻	10
6.10	定子电感	10
6.11	位置传感器相位偏差	10
6.12	旋转方向	10
6.13	电机空载电流	11
6.14	电机性能参数和效率	11
6.15	转速控制精度和转矩控制精度	11
6.16	电机超速	11
6.17	控制器最大输入电流	11
6.18	控制器额定输入电流	11
6.19	控制器效率	11
6.20	控制器短时超载	11
6.21	控制器主要功能	11
6.22	温升	12
6.23	低温	12

6.24 高温	12
6.25 温度循环试验	12
6.26 恒定湿热	12
6.27 电磁兼容性	12
6.28 高压电压波动试验	12
6.29 低压电压波动试验	12
6.30 低压瞬断	12
6.31 低压反接	13
6.32 防护要求	13
6.33 耐振动	13
6.34 冲击	13
6.35 跌落	13
6.36 噪声	13
6.37 盐雾	13
7 检验规则	13
7.1 检验分类	13
7.2 出厂检验	16
7.3 型式检验	16
附录 A（规范性） 电机及控制器型号命名	17

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》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由中国摩托车商会提出。

本文件由中国摩托车商会归口。

本文件起草单位：浙江春风动力股份有限公司、江苏新日电动车股份有限公司、无锡赛盈动力科技有限公司、隆鑫通用动力股份有限公司。

本文件主要起草人：徐丽雯、巩菊红、徐文龙、雷宝荣、王伟、徐强、杨明伟、李辉、傅茂卿、王鹏豪、朱大州、巫文超、舒德华、黄云峰。

电动摩托车和电动轻便摩托车用多模组电机及控制器技术条件

1 范围

本文件规定了电动摩托车和电动轻便摩托车用多模组电机及控制器的产品型号编制、技术要求、试验方法和检验规则。

本文件适用于电动摩托车和电动轻便摩托车用多模组电机及控制器（以下简称“电机及控制器”）。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 755 旋转电机 定额与性能
- GB/T 1184 形状和位置公差 未注公差值
- GB/T 1971—2021 旋转电机 线端标志与旋转方向
- GB/T 2900.25 电工术语 旋转电机
- GB/T 2900.33 电工术语 电力电子技术
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 4942 旋转电机整体结构的防护等级（IP代码）分级
- GB/T 13202 摩托车轮辋系列（ISO 4249-3：2010，ISO 5995-2：1988，ISO 6054-2：1990，MOD）
- GB/T 18488—2024 电动汽车用驱动电机系统
- GB/T 19596 电动汽车术语
- QC/T 792—2022 电动摩托车和电动轻便摩托车驱动用电机及其控制器
- GB/T 41588.1 道路车辆 控制器局域网（CAN） 第1部分：数据链路层和物理信令
- GB/T 41588.2 道路车辆 控制器局域网（CAN） 第2部分：高速媒介访问单元
- GB/T 39851.2 道路车辆 基于控制器局域网的诊断通信 第2部分：传输层协议和网络层服务
- ISO 15765.2 道路车辆—通过控制器局域网（CAN）进行诊断通信（Road vehicles-Diagnostic communication over Controller Area Network(DoCAN) Part 2:Transport protocol and network layer services)

3 术语和定义

GB/T 1971、GB/T 2900.25、GB/T 2900.33、GB/T 19596、GB/T 18488、QC/T 792界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

驱动电机 drive motor

将电能转换为机械能为车辆行驶提供驱动力的电气装置，该装置也具备机械能转化成电能的功能。

[来源: GB/T 18488—2024, 3.1]

3.1.1

绕组 winding

旋转电机内具有规定功能的一组线匝或线圈。

[来源: GB/T 1971—2021, 3.5]

3.1.2

相绕组 winding phase

与一特定相有关的一个或多个绕组单元。

[来源: GB/T 1971—2021, 3.6]

3.1.3

绕组单元 winding element

绕组的一部分, 此部分中所有的线匝或线圈永久连接在一起。

[来源: GB/T 1971—2021, 3.7]

3.1.4

独立绕组 separate windings

两个或两个以上绕组, 每个绕组具有独立功能, 没有内连接, 无论全部还是部分, 只能单独使用。

[来源: GB/T 1971—2021, 3.8]

3.2

多模组电机 multimode motor

具备两组或两组以上独立绕组, 将电能转换为机械能为车辆行驶提供驱动力的电气装置, 该装置也具备机械能转化成电能的功能。

(以下简称“电机”)

3.3

电机控制器 motor controller

控制动力电源与驱动电机之间能量传输的装置, 由控制信号接口电路、驱动电机控制电路和驱动电路组成。

[来源: GB/T 18488—2024, 3.2, 有修改]

3.4

多模组电机系统 multimode motor system

多模组电机、及其控制器、以及辅助装置的组合。

3.5

额定转速 rated speed

规定为输出持续功率时的电机转速。

3.6

持续功率 continuous power

规定为可持续工作30 min的最大功率。

3.7

持续转矩 continuous torque

规定为可持续工作30 min的最大转矩。

3.8

峰值功率 peak power

规定为可短时工作的最大功率。

3.9

峰值转矩 peak torque

规定为可短时工作的最大转矩。

4 型号编制

电机及控制器型号编制应符合附录A规定。

5 要求

5.1 一般要求

电机应空转灵活，无定子和转子之间相互摩擦现象或异常响声（如周期性的异响、轴承受损后的异响、微小异物卡滞在转动部位引起的异响等）；电机控制器应满足基本的电机驱动功能、能量回收功能外，还应满足整车要求的通讯功能、故障诊断和标定的功能。

5.2 使用环境条件

电机和控制器应能在下列条件下正常工作：

——环境温度：（-25~+60）℃；

——相对湿度：（5~95）%。

5.3 模组独立性

电机驱动系统中各模组性能应符合企业技术文件的规定。电机驱动系统中各模组组合性能应符合企业技术文件的规定。

测试电机驱动系统中某个模组或多个模组组合的性能时，其他模组的电机相线和电机控制器动力输入端应悬空以保证无动力输入，测试结果应满足5.10~5.13、5.16~5.17、5.20~5.31的要求。

5.4 额定电压

额定电压应为控制器的直流母线标称电压。

5.5 外观

应符合QC/T 792—2022中5.4规定。

5.6 外形尺寸及安装尺寸

应符合QC/T 792—2022中5.5规定。

5.7 装配要求

5.7.1 电机轴向间隙

应符合QC/T 792—2022中5.6.1规定。

5.7.2 径向圆跳动

直驱电机、非直驱独立电机等内转子电机的输出轴的径向圆跳动应符合GB/T 1184中6级公差要求。对于电机与减速器一体机其减速器的输出轴径向圆跳动应符合GB/T 1184中6级公差要求。一体轮轮毂电机轮辋外缘轮胎安装面的径向跳动应不大于0.5 mm。

5.7.3 端面跳动

应符合QC/T 792—2022中5.6.3规定。

5.8 液冷系统冷却回路密封性能

对于液冷的电机及控制器，液冷系统冷却回路应在承受不低于200 kPa 的压力下，持续至少15 min 无渗漏。

对于驱动电机系统冷却回路有过渡接头的，可分别测量或满足产品技术文件规定并在报告中注明。

5.9 引出线和接插件

5.9.1 引出线的颜色及标识

电机三相绕柱中U相应有明显蓝色标识，各独立绕组的U相采用U1、U2……序号表示；V相应有明显绿色标识，各独立绕组的V相采用V1、V2……序号表示；W相应有明显黄色标识，各独立绕组的W相采用W1、W2……序号表示。

5.9.2 电机引出线强度

应符合QC/T 792—2022中5.8.2规定。

5.9.3 接插件

应符合QC/T 792—2022中5.8.3规定。

5.9.4 CAN 总线

如果控制器具备CAN通信功能，则CAN总线应按GB/T 41588.1和GB/T 41588.2中规定设计，整车CAN总线线束采用双绞线。

5.9.5 基于CAN 的诊断及刷新

具备基于CAN总线的诊断及刷新功能的控制器，应按GB/T 39851.2及ISO 15765.2中规定设计。

5.10 绝缘电阻

电机和控制器的绝缘电阻应符合表1的规定。绝缘电阻用兆欧表测定，兆欧表的电压按表2规定。

表1 绝缘电阻

单位：兆欧（MΩ）

需测试的部分	常态	低温	高温	恒定湿热
电机绕组与机壳之间	≥20	≥20	≥1	≥1
控制器高压线路与机壳或散热器之间	≥20	≥20	≥1	≥1
电机各独立绕组之间	≥20	≥20	≥1	≥1

表2 兆欧表的电压值

单位：伏特（V）

额定电压	兆欧表电压值
≤36	250
>36~250	500
>250~800	1000

5.11 耐电压

应符合QC/T 792—2022中5.10规定。

5.12 定子电阻

电机各相定子绕组的电阻应符合企业技术文件的规定。

电机定子各独立绕组间对应相线绕组的电阻差值应符合企业技术文件的规定。

5.13 定子电感

电机各相定子绕组在频率1000 Hz下的电感应符合企业技术文件的规定。

电机定子各独立绕组间对应相线绕组的电感差值应符合企业技术文件的规定。

5.14 位置传感器相位偏差

电机位置传感器相位偏差应符合企业技术文件的规定。

5.15 电机转子的旋转方向

电机转子的旋转方向应符合企业技术文件的规定。

5.16 空载电流

电机在额定电压下以企业技术文件规定的转速空载运行5 min，母线电流不得大于企业技术文件所规定的限值。

电机驱动系统中各模组独立运行5 min，空载电流差值应符合企业技术文件的规定。

5.17 电机性能参数和效率

5.17.1 工作电压范围

应符合QC/T 792—2022中5.16.1规定。

5.17.2 持续转矩、持续功率

应符合QC/T 792—2022中5.16.2规定。

5.17.3 峰值转矩、峰值功率、最高工作转速

应符合QC/T 792—2022中5.16.3规定。

5.17.4 效率

5.17.4.1 电机和控制器系统在不同工况下，最高效率应符合表3规定。

5.17.4.2 电机与减速器一体机在不同工况下，电机、控制器和减速器系统最高效率应符合表4规定。

表3 电机和控制器系统最高效率

电机功率 (W)	额定电压、持续转矩工况下，电机和控制器系统最高效率	额定电压、50%和160%持续转矩工况下，电机和控制器系统最高效率
<1200	≥80%	≥70%
≥1200且≤4000	≥80%	≥75%
>4000	≥85%	≥78%

表4 电机、控制器和减速器系统最高效率

电机功率 (W)	额定电压、持续转矩工况下，电机、控制器和减速器系统最高效率	额定电压、50%和160%持续转矩工况下，电机、控制器和减速器系统最高效率
<1200	≥75%	≥65%
≥1200且≤4000	≥75%	≥70%
>4000	≥80%	≥73%

5.18 转速控制精度、转矩控制精度

应符合QC/T 792—2022中5.17规定。

5.19 电机超速

应符合QC/T 792—2022中5.19规定。

5.20 控制器最大输入电流

控制器最大输入电流应符合企业技术文件的规定。

5.21 控制器额定输入电流

应符合QC/T 792—2022中5.21规定。

5.22 控制器效率

应符合QC/T 792—2022中5.22规定。

5.23 控制器短时超载

应符合QC/T 792—2022中5.23规定。

5.24 控制器调节功能

应符合QC/T 792—2022中5.24规定。

5.25 控制器过压、欠压保护功能

应符合QC/T 792—2022中5.25规定。

5.26 控制器过温保护功能

应符合QC/T 792—2022中5.26规定。

5.27 控制器过流保护功能

应符合QC/T 792—2022中5.27规定。

5.28 驱动电机控制器支撑电容放电时间

当对驱动电机控制器有被动放电要求时，驱动电机控制器支撑电容放电时间应不大于5 min，当对驱动电机控制器有主动放电要求时，驱动电机控制器支撑电容放电时间应不超过3 s。

5.29 控制器制动能量回收功能

应符合QC/T 792—2022中5.28规定。

5.30 控制器防失控保护功能

发生以下情况，控制器应能控制停止驱动电机：

- 调节指令的信号线断开；
- 调节指令的地线断开；
- 调节指令的信号线与自身供电电源短路或电机信号反馈线断开。

5.31 温升

应符合QC/T 792—2022中5.31规定。

5.32 低温

在环境温度 (-25 ± 1) ℃范围内冷态断电静置持续2 h后,电机和控制器的绝缘电阻应能够符合第5.10条低温所规定的要求,电机和控制器应能在冷态空载起动,静置至室温后电机和控制器的性能应能够符合5.17.2的要求。

5.33 高温

在环境温度 (60 ± 2) ℃范围内,电机和控制器持续空载运行2 h后,绝缘电阻应能够符合5.10条高温的要求,电机静置至室温后电机和控制器的性能应能够符合5.17.2的要求。

5.34 温度循环试验

电机和控制器应能够承受高温 (60 ± 2) ℃和低温 (-25 ± 1) ℃交替变化的温度循环试验,循环次数100次,每个循环中高温与低温的维持时间各30 min,高温与低温切换时间小于3 min。试验完成静置至室温后,电机和控制器的绝缘电阻应能够符合5.10条的要求,性能应能够符合5.17.2的要求。

5.35 恒定湿热

电机和控制器应能够承受 (40 ± 2) ℃、相对湿度 $(90\sim 95)\%$ 、历时48 h的恒定湿热试验,试验后空载电流应能够符合5.16的要求,绝缘电阻应能够符合5.10条恒定湿热的要求,外观锈蚀不得影响正常工作,电机静置至室温后电机和控制器的性能应能够符合5.17.2的要求。

5.36 电磁兼容性

应符合QC/T 792—2022中5.36规定。

5.37 高压电压波动试验

应符合QC/T 792—2022中5.37规定。

5.38 低压电压波动试验

应符合QC/T 792—2022中5.38规定。

5.39 低压瞬断

应符合QC/T 792—2022中5.39规定。

5.40 低压反接

应符合QC/T 792—2022中5.40规定。

5.41 防护要求

电机及控制器安装在整车上的实际状态应符合不低于GB/T 4942和GB/T 4208对IP66级产品的防护要求。

5.42 耐振动

电机和控制器耐振动应符合GB/T 18488—2024中5.4.3的规定。

5.43 冲击

电机和控制器固定在试验台上，按表5规定的条件进行冲击试验，试验过程中不得出现零部件松动或损坏。试验后空载电流应符合5.16的规定。

表5 冲击试验条件

峰值加速度 m/s^2	脉冲持续时间 ms	波形	某一轴线方向上的冲击次数	三个相互垂直轴线正反方向上冲击次数
150	11	半正弦	3	18

5.44 跌落

应符合QC/T 792—2022中5.44规定。

5.45 噪声

应符合QC/T 792—2022中5.45规定。

5.46 盐雾

应符合QC/T 792—2022中5.46规定。

6 试验方法

6.1 试验的一般条件

试验的一般条件如下：

- a) 环境温度：(5~30)℃；
- b) 相对湿度：(45~75)%；
- c) 大气压力：(86~106)kPa；
- d) 海拔：≤1000 m，若超过1000 m，应按GB/T 755的有关规定执行；
- e) 电气测量仪表（兆欧表除外）精度：±0.5级；
- f) 测功仪精度：±1%；
- g) 测速仪精度：±2 r/min；
- h) 直流电源的纹波系数：≤5%；
- i) 声级计精度：±1.5 dB；
- j) 百分表/千分表精度：1级；
- k) 温度计精度：±1℃。

6.2 外观

目视检测。

6.3 外形尺寸及安装尺寸

应符合QC/T 792—2022中6.3规定。

6.4 装配要求

应符合QC/T 792—2022中6.4规定。

6.5 液冷系统冷却回路密封性能

向冷却回路中充入冷却介质，使冷却介质充满冷却回路，排空冷却回路的空气，将被试样品冷却回路的一端堵住，但不能产生影响密封性能的变形。然后逐渐加压至5.8规定的值，并保持该压力至少15 min。压力测量仪表精度不低于1.5级。

压力保持过程中，压力仪表显示值不应下降，不得有明显可见的液滴或表面潮湿。

试验使用的介质可以是液体或气体，液体介质可以是含有防锈质的水、煤油或粘度不高于水的非腐蚀性液体，气体介质可以是空气、氮气或惰性气体。

6.6 引出线和接插件

6.6.1 引出线的颜色

目视检测。

6.6.2 电机引出线强度

应符合QC/T 792—2022中6.6.2规定。

6.6.3 接插件

应符合QC/T 792—2022中6.6.3规定。

6.6.4 CAN 总线

应符合QC/T 792—2022中6.6.4规定。

6.6.5 基于CAN的诊断和刷新

基于CAN的诊断及刷新按GB/T 39851.2和ISO 15765.2的规定进行试验。

6.7 绝缘电阻

应符合QC/T 792—2022中6.7规定。

6.8 耐电压

应符合QC/T 792—2022中6.8规定。

6.9 定子电阻

应符合QC/T 792—2022中6.9规定。

6.10 定子电感

应符合QC/T 792—2022中6.10规定。

6.11 位置传感器相位偏差

应符合QC/T 792—2022中6.11规定。

6.12 旋转方向

应符合QC/T 792—2022中6.12规定。

6.13 电机空载电流

应符合QC/T 792—2022中6.13规定。

6.14 电机性能参数和效率

应符合QC/T 792—2022中6.14规定。

6.15 转速控制精度和转矩控制精度

应按GB/T 18488—2024中6.3.9的规定进行试验。

6.16 电机超速

应符合QC/T 792—2022中6.17规定。

6.17 控制器最大输入电流

应符合QC/T 792—2022中6.18规定。

6.18 控制器额定输入电流

应符合QC/T 792—2022中6.19规定。

6.19 控制器效率

应符合QC/T 792—2022中6.20规定。

6.20 控制器短时超载

应符合QC/T 792—2022中6.21规定。

6.21 控制器主要功能

6.21.1 控制器调节功能

应符合QC/T 792—2022中6.22.1规定。

6.21.2 控制器过压、欠压保护功能

应符合QC/T 792—2022中6.22.2规定。

6.21.3 控制器过温保护功能

应符合QC/T 792—2022中6.22.3规定。

6.21.4 控制器过流保护功能

应符合QC/T 792—2022中6.22.4规定。

6.21.5 控制器支撑电容放电时间

6.21.5.1 被动放电时间

试验时，直流母线电压应设定为最高工作电压，电压稳定后，立即切断直流供电电源，同时利用电气测量仪表测取驱动电机控制器支撑电容两端的开路电压。试验期间，驱动电机控制器不参与任何工作。记录支撑电容开路电压从切断时刻直至下降到60 V经过的时间，此数值即为驱动电机控制器支撑电容的被动放电时间。

6.21.5.2 主动放电时间

对于具有主动放电功能的驱动电机控制器，试验时，直流母线电压应设定为最高工作电压，电压稳定后，立即切断直流电源，并且驱动电机控制器参与放电过程，利用电气测量仪表测取驱动电机控制器支撑电容两端的开路电压，记录支撑电容开路电压从切断时刻直至下降到60 V经过的时间，此数值即作为驱动电机控制器支撑电容的主动放电时间。

6.21.6 控制器制动能量回收功能

应符合QC/T 792—2022中6.22.5规定。

6.21.7 防失控保护功能

应符合QC/T 792—2022中6.22.6规定。

6.22 温升

应符合QC/T 792—2022中6.24规定。

6.23 低温

应符合QC/T 792—2022中6.25规定。

6.24 高温

应符合QC/T 792—2022中6.26规定。

6.25 温度循环试验

应符合QC/T 792—2022中6.27规定。

6.26 恒定湿热

应符合QC/T 792—2022中6.28规定。

6.27 电磁兼容性

应符合QC/T 792—2022中6.29规定。

6.28 高压电压波动试验

应符合QC/T 792—2022中6.30规定。

6.29 低压电压波动试验

应符合QC/T 792—2022中6.31规定。

6.30 低压瞬断

应符合QC/T 792—2022中6.32规定。

6.31 低压反接

应符合QC/T 792—2022中6.33规定。

6.32 防护要求

应符合QC/T 792—2022中6.34规定。

6.33 耐振动

电机和控制器按GB/T 18488—2024中6.5.3的规定进行耐振动试验。

6.34 冲击

应符合QC/T 792—2022中6.36规定。

6.35 跌落

应符合QC/T 792—2022中6.37规定。

6.36 噪声

应符合QC/T 792—2022中6.38规定。

6.37 盐雾

应符合QC/T 792—2022中6.39规定。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分出厂检验和型式检验。

电机检验项目见表6，控制器检验项目见表7。

表6 电机检验项目表

序号	检验项目		技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观		5.5	6.2	√	√
2	外形尺寸及安装尺寸		5.6	6.3	√	√
3	装配要求	轴向间隙	5.7.1	6.4.1	√	√
		径向圆跳动	5.7.2	6.4.2		
		端面跳动	5.7.3	6.4.3		
4	液冷系统冷却回路密封性能		5.8	6.5	√	√
5	引出线和接插件	引出线颜色	5.9.1	6.6.1	√	√
		引出线强度	5.9.2	6.6.2		
		接插件	5.9.3	6.6.3		
6	绝缘电阻		5.10	6.7		
7	耐电压		5.11	6.8	√	√
8	定子电阻		5.12	6.9	√	√
9	定子电感		5.13	6.10	√	√
10	位置传感器相位偏差		5.14	6.11	√	√
11	定子转子的旋转方向		5.15	6.12	√	√
12	空载电流		5.16	6.13	√	√
13	性能参数和效率	持续转矩	5.17.2	6.14.1	-	√
		持续功率		6.14.2	-	√
		峰值转矩	5.17.3	6.14.3	-	√
		峰值功率		6.14.4	-	√
		最高工作速度		6.14.5	-	√
		效率	5.17.4	6.14.6	-	√
14	电机超速		5.19	6.16	-	√
15	温升		5.31	6.22	-	√
16	低温		5.32	6.23	-	√
17	高温		5.33	6.24	-	√
18	温度循环试验		5.34	6.25	-	√
19	恒定湿热		5.35	6.26	-	√
20	防护要求		5.41	6.32	√	√
21	耐振动		5.42	6.33	-	√
22	冲击		5.43	6.34	-	√
23	跌落		5.44	6.35	-	√
24	噪声		5.45	6.36	-	√
25	盐雾		5.46	6.37	-	√

表7 表电机检验项目表（续）

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验	
26	电磁兼容性	电磁辐射	5.36.1	6.27.1	-	√
		抗干扰性	5.36.2	6.27.2	-	√

注：“√”为需要检验的项目，“-”为不需要检验的项目。

表8 控制器检验项目表

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验	
1	外观	5.5	6.2	√	√	
2	外形尺寸及安装尺寸	5.6	6.3	√	√	
3	引出线和接插件	引出线颜色	5.9.1	6.6.1	√	√
		接插件	5.9.3	6.6.3	√	√
4	绝缘电阻	5.10	6.7	√	√	
5	耐电压	5.11	6.8	√	√	
6	转速控制精度、转矩控制精度	5.18	6.15	-	√	
7	控制器最大输入电流	5.20	6.17	√	√	
8	控制器额定输入电流	5.21	6.18	√	√	
9	控制器效率	5.22	6.19	-	√	
10	短时超载	5.23	6.20	-	√	
11	调节功能	5.24	6.21.1	-	√	
12	过压、欠压保护功能	5.25	6.21.2	-	√	
13	过温保护功能	5.26	6.21.3	-	√	
14	过流保护功能	5.27	6.21.4	-	√	
15	支撑电容放电时间	5.28	6.21.5	√	√	
16	制动能量回收功能	5.29	6.21.6	-	√	
17	防失控保护功能	5.30	6.21.7	-	√	
18	低温	5.32	6.23	-	√	
19	高温	5.33	6.24	-	√	
20	温度循环试验	5.34	6.25	-	√	
21	恒定湿热	5.35	6.26	-	√	
22	高压电压波动试验	5.37	6.28	-	√	
23	低压电压波动试验	5.38	6.29	-	√	
24	低压瞬断	5.39	6.30	-	√	
25	低压反接	5.40	6.31	-	√	

表9 控制器检验项目表（续）

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验	
26	电磁兼容性	电磁辐射	5.36.1	6.27.1	-	√
		抗干扰性	5.36.2	6.27.2	-	√
27	防护要求	5.41	6.32	√	√	
28	耐振动	5.42	6.33	-	√	
29	冲击	5.43	6.34	-	√	
30	跌落	5.44	6.35	-	√	
31	盐雾	5.46	6.37	-	√	

注：“√”为需要检验的项目，“-”为不需要检验的项目。

7.2 出厂检验

电机及控制器应经制造厂质量检验部门逐台检验合格，并附合格证后方可出厂。出厂检验项目应至少包含表6和表7中规定的项目。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验要求

型式检验应在下列条件之一时进行：

- a) 新产品或者产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 长期停产后恢复生产时；
- d) 正常生产后，达到产品标准、行业规范及企业质量管理要求规定的型式检验周期时。

7.3.2 抽样规则

型式检验应从出厂检验合格的产品中抽取。共抽4台，用其中2台做型式检验，2台为复检备用。

7.3.3 判定规则

型式检验中有1台产品1个项目不合格，允许用备用样品加倍复验该项目。如仍有1台不合格，则判定型式检验不合格。

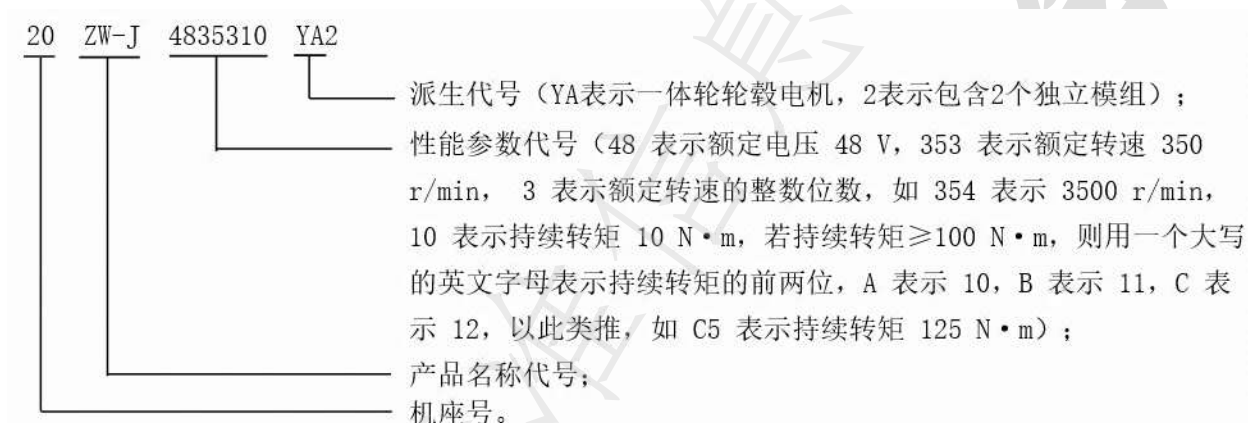
附录 A (规范性) 电机及控制器型号命名

A.1 电机型号命名

A.1.1 电机型号组成

电机的型号应由机座号、产品名称代号、性能参数代号、派生代号组成。

标记示例：20 ZW-J4835310YA2



A.1.2 机座号

由 2~3 位数字组成。一体轮轮毂电机的机座号为 GB/T 13202 所规定的轮辋名义直径代号，外转子非一体轮的机座号为转子铁芯外径，内转子电机的机座号为电机的定子铁芯外径（单位为毫米）。

A.1.3 产品名称代号

电机产品基本名称代号为：

- Z —— 有刷直流电机；
- ZW —— 无刷直流电机；
- YC —— 永磁同步电机；
- JY —— 交流异步电机；
- KC —— 开关磁阻电机。

需要时可以在基本名称代号的后面加扩展名称代号，二者之间用符号“-”隔开。扩展名称代号为：J—带减速器的。

A.1.4 性能参数代号

性能参数代号应由 7 位或 8 位字符组成。如果性能参数代号为 7 位，前两位为电机额定电压值，第 3、4 位是电机额定转速的前两位数，第 5 位是电机额定转速的整数位数，第 6、7 位是电机持续转矩的整数位（不足两位时前面加 1 个 0）。如果性能参数代号为 8 位，前三位为电机额定电压

值，第 4、5 位是电机额定转速的前两位数，第 6 位是电机额定转速的整数位数，第 7、8 位是电机持续转矩的整数值（不足两位时前面加 1 个 0）。

A.1.5 派生代号

派生代号由 2 位字母和 1 位数字组成。

- 2 位字母含义如下：

a) 一体轮轮毂电机用 Y 表示，第一款用 A 表示，后续款依次为 B、C、D……

b) 内转子电机用 N 表示，第一款用 A 表示，后续款依次为 B、C、D……

注：第二位字母不使用 I、N、O、Y。

- 1 位数字表示电机独立模組的数量，含义如下：

a) 若电机中有 2 个独立模組，用 2 表示；

b) 若电机中有 3 个独立模組，用 3 表示；

……

A.2 驱动电机控制器型号命名

应符合 QC/T 792—2022 中 4.2 要求。
