

ICS 29.100.01
K 92

团 体 标 准

T/SDMTGM0009—2021

中小型电机定子绕组制造成套装备技术条件 Technical condition for the set of small- medium sized stator winding manufacture equipment

2021-07-05 发布

2021-07-05 实施

山东机床通用机械工业协会

发 布 I

目 次

前 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 型号.....	2
5 技术要求.....	2
5.1 基本要求.....	2
5.2 环境适应性.....	3
5.3 基本参数.....	3
5.4 装配要求.....	3
5.5 性能要求.....	4
5.6 安全保护.....	4
5.7 外观.....	5
5.8 空运转试验.....	5
5.9 负载运转试验.....	5
6 试验方法.....	5
6.1 设备检验条件.....	5
6.2 装配检验.....	5
6.3 安全保护检验.....	6
6.4 外观检验.....	6
6.5 空载运转性能试验.....	6
6.6 负载运转性能试验.....	6
7 检验规则.....	7
7.1 出厂检验.....	7
7.2 型式检验.....	7
8 标志、包装及贮存.....	7
8.1 标志.....	7
8.2 包装.....	7
8.3 贮存.....	7

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。

本文件由山东中际智能装备有限公司提出。

本文件由山东机床通用机械工业协会归口。

本文件负责起草单位：山东中际智能装备有限公司，江苏微特利电机股份有限公司。

本文件主要起草人：王晓东、李君、王东明、李锦洲、吴训友、栾光、林俊岐、孙传芝、隋茵。

本文件于 2021 年 7 月 5 日首次发布。

中小型电机定子绕组制造成套装备技术条件

1 范围

本文件规定了中小型电机定子绕组制造成套装备（以下简称设备）的型号、技术要求、试验方法、检验规则、标志及包装、贮存的要求。

本文件适用于中心高为225mm-355mm的中小型电机定子绕组制造成套装备。

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，仅该注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 191	包装储运图示标志
GB/T 2900.39	电工术语 电机、变压器专用设备
GB/T 5226.1-2019	机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件
GB/T 13306	标牌
GB/T 13384	机电产品包装用技术条件
GB/T 23644	电工专用设备通用技术条件

3 术语和定义

GB/T2900.39确立的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

定子绕组成套装备 complete equipment for motor stator winding

具有定子槽绝缘插入、线圈绕制、线圈嵌入、线圈端部整形、线圈端部绑扎等功能的成套装备。

3.2

定子槽绝缘插入机 stator slot insulation inserting machine

将槽绝缘材料成形切断，并将其插入定子铁芯的机器。

3.3

绕线机 winding machine

绕制线圈的机器。

3.4

嵌线机 stator coil inserting machine

将导线嵌入电机定子铁芯槽内的机器。

3.5

整形机 **stator over-hang coil forming machine**

将嵌线后的定子绕组端部整形到所需形状和尺寸的机器。

3.6

绑扎机 **stator over-hang coil lacing machine**

将定子两端线圈进行绑扎的机器。

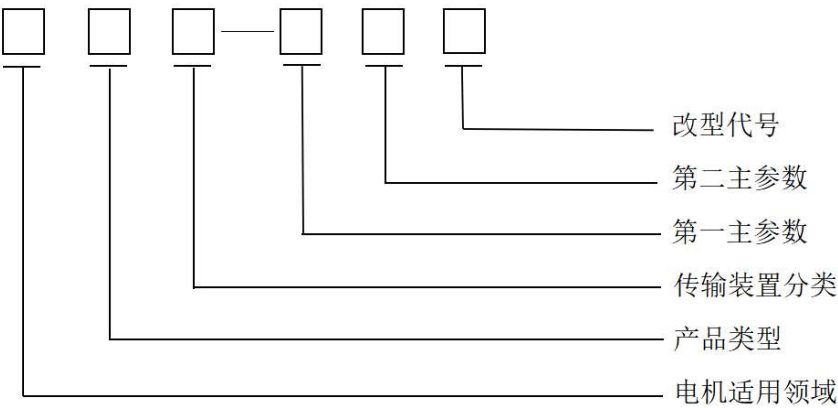
3.7

绕嵌整组合机 **combination machine for stator coil winding, inserting and forming**

定子线圈绕制、线圈嵌入、端部整形同时有序进行的机器。

4 型号

4.1 设备的型号由适用电机领域、产品类别、传输装置类别及主参数组成。



4.2 适用电机领域：工业电机用汉语拼音字母G表示，汽车电机用汉语拼音字母Q表示。

4.3 产品类型：电机定子用汉语拼音字母D表示。

4.4 传输装置分类代号：用阿拉伯数字表示。1代表动力传输装置，2代表人工传输装置，3代表机器人搬运。

4.5 第一主参数：用两位阿拉伯数字表示，数值为铁芯最大叠厚[单位为毫米(mm)]的1/10，不足两位时前面加零。

4.6 第二主参数：用两位阿拉伯数字表示，数值为铁芯最大外径[单位为毫米(mm)]的1/10，不足两位时前面加零。

4.7 改型代号：第一次省略，第二次以后以A、B、C……表示。

示例：GD1-1322 表示为：工业电机定子用，采用动力传输线的装备，最大定子叠厚与最大定子外径分别为130mm和220mm。

5 技术要求

5.1 基本要求

设备功能和参数应符合本文件的规定。用户对设备功能或参数有特殊要求时，应符合技术协议要求。

5.2 环境适应性

- 设备应在以下环境条件下正常工作：
- 海拔高度不超过1000m。
 - 环境温度在-5℃～40℃范围内。
 - 空气相对湿度不大于85%（温度为20℃±5℃时），且无凝露。
 - 设备安装使用应避开腐蚀性环境和爆炸性气体，不应有粉尘、水滴飞溅。
 - 电源电压的波动值不应超过额定电压的±10%。
 - 设备工作地点应远离振动源、电磁干扰、阳光直射和冲击点。
 - 各设备安装后，工作台面的水平度误差应不大于1/1000。
 - 设备安装地面的承载能力不应小于设备要求的承载能力。

5.3 基本参数

设备基本参数应符合以下规定。

表1 单位为毫米

项目	参数				
a) 定子叠厚范围	170～235	190～250	215～325	290～455	320～550
b) 定子内径范围	210～260	225～285	255～325	300～390	350～445
c) 定子外径范围	300～380	320～400	350～445	400～520	450～590

5.4 装配要求

- 5.4.1 设备应按图样和装配工艺规程进行装配，不应有漏装、错装现象。
- 5.4.2 装配时零、部件应清理干净，用于装配的加工件不应磕碰、划伤和锈蚀。
- 5.4.3 装配后的螺栓、螺钉头部和螺母断面应与被紧固的零件平面均匀接触，不应倾斜和留有间隙，螺栓的尾部应略突出于螺母。装配在同一部位的螺钉，其长度一般应一致。紧固的螺钉、螺栓和螺母不应有松动现象。
- 5.4.4 设备各运动部位应运动灵活，无卡阻和停滞现象。
- 5.4.5 液压与气动系统

- 液压与气动系统应满足下列要求：
- 适用的压缩空气压力为 0.5～0.7MPa，且压缩空气应经过过滤干燥处理；
 - 适用的液压压力不大于 14MPa；
 - 运行时无异常噪声；
 - 液压与气动系统不应有任何漏油、漏气；
 - 管路应排列整齐、畅通无阻；
 - 动作平稳，运动灵活，无冲击、卡阻和停滞现象；

——液压系统中应有过压保护措施。

5.4.6 电气控制系统

电气控制系统应满足如下要求：

——布线整齐、走线合理、导线接头应采用冷压连接方式，连接牢靠，接线盒穿线盒及其入口防护等级不低于 IP54；

——伺服电机、变频机电缆不允许有中间接头，各信号线、各类导线的颜色应符合机床电气方面的有关规定；

——电气控制系统安全防护应符合 GB/T 5226.1 中的规定，工作安全可靠。

5.5 性能要求

设备的性能应符合表2的规定

表 2 性能要求

单位为毫米

序号	名称	项目	要求
1	定子槽绝缘插入机	a) 槽绝缘片的长度偏差	不超过 ± 0.2
		b) 槽绝缘片的折边宽度偏差	不超过 ± 0.5
		c) 槽绝缘表面质量	不应有可见的划痕及起毛等不良现象
2	绕线机	a) 线圈拉伸率	$\pm 5\%$
		b) 线圈漆伤情况	符合技术协议要求
3	嵌线机	a) 槽楔切断面质量	无明显毛刺和撕扯现象
		b) 嵌线质量	不应有超出技术协议要求的伤线、漏线及槽楔和槽绝缘损伤等不良现象
4	整形机	a) 端部绕组断线、漆伤情况	符合技术协议要求
		b) 端部线圈尺寸	符合技术协议要求
5	绕嵌整组合机	a) 线圈拉伸率	$\pm 5\%$
		b) 线圈漆伤情况	符合技术协议要求
		c) 槽楔切断面质量	无明显毛刺和撕扯现象
		d) 嵌线质量	不应有超出技术协议要求的伤线、漏线及槽楔和槽绝缘损伤等不良现象
		e) 端部绕组断线、漆伤情况	符合技术协议要求
		f) 端部线圈尺寸	符合技术协议要求
6	绑扎机	a) 端部绕组绑扎质量	不应有漏绑，绑扎线松紧适中
		b) 打结质量	打结部位牢固可靠

5.6 安全保护

5.6.1 设备的安全标志应符合 GB/T 23644 的规定。

5.6.2 设备应设置紧急停止按钮和警示灯，紧急停止按钮应布置在明显易操作位置上。

5.6.3 设备应可靠接地，应有可靠的安全防护装置。

5.6.4 绝缘电阻、耐压、保护接地应符合 GB/T 5226.1-2019 的规定。

5.6.5 设备失电停机，重新得电时，应安全复位后方可继续工作。

5.7 外观

- 5.7.1 设备结构应布局合理、操作方便、造型美观、便于维修。
- 5.7.2 设备各配套单机及部件表面应平整，不应有超出图样规定的凹痕、裂缝和变形。
- 5.7.3 表面涂层应均匀、致密和光亮，应无漏喷、结瘤、剥落、起皱、裂纹和气泡等现象，颜色应符合技术文件要求。
- 5.7.4 设备金属零件表面应没有锈蚀及其它机械损伤。
- 5.7.5 设计和装配紧固件等外部零件时，应注意表面处理的协调、统一、美观。
- 5.7.6 各种线路、管路应排列整齐、固定可靠，不应呈游离状态。
- 5.7.7 门、盖、传输线与设备本体的结合面不应有超出设计规定的明显错位。门、盖与设备本体的结合面错位偏差见表 3 的规定。

表 3		单位为毫米	
结合面尺寸	≤500	>500~1250	>1250~3150
门、盖与设备本体的结合面错位偏差	≤1.5	≤2	≤3

5.8 空运转试验

设备空运转噪声不应超过声压级80dB（A）。

5.9 负载运转试验

设备在空载运转性能试验合格后，按技术文件的规定进行负载运转性能试验，试验期间可以停机调整，试验应达到如下要求：

- 1) 操纵机构、检测机构和控制机构动作应可靠；
- 2) 主要技术参数和指标符合设计要求；
- 3) 气动管路系统工作正常，无漏气、无爬行现象；
- 4) 各运动机构运行平稳自如，无异常声响、卡滞现象；
- 5) 各紧固件应紧固到位，防松可靠。

6 试验方法

6.1 设备检验条件

检验前，应按 5.2 要求进行环境适应性检验，检验工具为温度计、湿度计、电压表、水平仪等。

6.2 装配检验

- 6.2.1 按照装配图纸和工艺规程检验，结果应符合 5.4.1~5.4.4 要求。
- 6.2.2 液压与气动系统的检验方法见表4。

表 4 液压与气动系统要求		
检测项目	检测方法	要求
a) 漏油	按实际工作压力的1.2倍并持续20min进行耐压试验	符合5.4.5要求
b) 漏气	用泡沫剂涂试	符合5.4.5要求

- 6.2.3 电气控制系统通过目测检测，结果应符合 5.4.6 的要求。

6.3 安全保护检验

6.3.1 绝缘电阻、耐压、保护接地检验方法应符合 GB/T 5226.1-2019 的规定。

6.3.2 其它项目进行目测，检验结果应符合 5.6.1~5.6.3、5.6.5 的要求

6.4 外观检验

6.4.1 目测设备的结构布局、外观等，检验结果应符合 5.7.1~5.7.2、5.7.4~5.7.5 要求。

6.4.2 目测表面涂层质量，检验结果应符合 5.7.3 要求。

6.4.3 目测各种线路、管路安装排列状况，检验结果应符合 5.7.6 要求。

6.4.4 用常规量具测量结合面的错位量，检验结果应符合 5.7.7 要求。

6.5 空载运转性能试验

6.5.1 在设备正常运行情况下，用精密级声级计，在设备的前、后、左、右四个方向，距设备表面 1000mm，高度 1500mm 处，设四点测量噪声，取测量最大值，结果符合 5.8 要求。

6.5.2 设备装配完毕后，进行空载运转性能试验。试验中检查各运动部位的润滑情况及电气系统控制的准确性、可靠性、机械部分动作的协调性和连续性。空载运转时间不少于 30min。空载性能试验时要检查应符合 5.5~5.8 中的要求。

6.6 负载运转性能试验

设备在空载运转性能试验合格后，按技术文件的规定进行负载运转性能试验。检测项目和检测方法应表 5 的规定。

表 5 使用性能检验

序号	检验项目		检验方法
1	定子槽绝缘插入机	a)槽绝缘片的长度偏差	随机抽取 10 张槽绝缘片，展开后用卡尺分别测量其长度，标准值与测量值的最大差值即为长度偏差
		b)槽绝缘片的折边宽度偏差	随机抽取 10 张槽绝缘片，用卡尺分别测量其折边宽度，标准值与测量值的最大差值即为折边宽度偏差
		c)槽绝缘表面质量	目测
2	绕线机	a)线圈拉伸率	用电阻测试仪测量线圈拉伸情况
		b)线圈漆伤情况	用电刷检测仪检测漆伤情况
3	嵌线机	a)槽楔切断面质量	目测
		b)嵌线质量	目测
4	整形机	a)端部绕组断线、漆伤情况	使用测试仪，检验线圈伤线、断线情况
		b)端部线圈尺寸	用游标卡尺测量线圈外径、内孔、高度
5	绕嵌整组合机	a)线圈拉伸率	用电阻测试仪测量线圈拉伸情况
		b)线圈漆伤情况	用电刷检测仪检测漆伤情况
		c)槽楔切断面质量	目测

		d) 嵌线质量	目测
		e) 端部绕组断线、漆伤情况	使用测试仪, 检验线圈伤线、断线情况
		f) 端部线圈尺寸	用游标卡尺测量线圈外径、内孔、高度
6	绑扎机	a) 端部绕组绑扎质量	目测
		b) 打结质量	拉动检验打结部位检验松紧度

7 检验规则

产品检验分出厂检验和型式检验。

7.1 出厂检验

7.1.1 每套产品必须经质检部门检验合格后方可出厂, 产品出厂时须有产品合格证、使用说明书、装箱单以及必要的技术资料。某些设备在制造厂不具备试验条件的, 可在用户使用现场进行。

7.1.2 出厂检验项目按 5.4~5.8 执行。用户有特殊要求时按要求增加检验项目。

7.2 型式检验

7.2.1 有下列情况之一时, 应进行型式试验:

- a) 新产品试制定型鉴定时;
- 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) 产品停产二年以上恢复生产时;
- d) 国家质量监督机构提出型式试验要求时。

7.2.2 型式试验项目为本文件规定的所有项目, 所检项目应全部合格; 当部分项目不具备型式试验条件时, 允许在用户现场进行。

8 标志、包装及贮存

8.1 标志

设备上各单机在产品明显位置处应安装标牌, 并符合 GB/T13306 规定的相关要求, 标牌上的内容至少应包括:

- a) 名称型号;
- b) 制造单位;
- c) 产品编号;
- d) 出厂日期;

8.2 包装

设备应随机携带使用说明书、装箱单、合格证等文件, 各单机包装应符合GB/T 13384的规定, 合同环境下按供需双方约定进行。

8.3 贮存

设备上各单机的运输应根据客户要求并符合 GB/T 191 的规定；贮存应在通风、防晒、防尘、防潮等良好环境下进行。
