

T/EJCCCSE

团 体 标 准

T/EJCCCSE XXXX-XXXX

高精度大扭矩铣削磨削电主轴 一般技术要求

High precision high torque milling grinding electric spindle

General technical requirements

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本规定 1

5 安全说明及安全操作 1

6 技术要求 2

7 试验方法 5

8 检验规则 6

9 标志、包装、运输及贮存 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。

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。

本文件由深圳市速锋科技股份有限公司提出。

本文件由中国商业股份制企业经济联合会归口。

本文件起草单位：深圳市速锋科技股份有限公司。

本文件主要起草人：×××

高精度大扭矩铣削磨削电主轴一般技术要求

1 范围

本文件规定了高精度大扭矩铣削磨削电主轴（以下简称“电主轴”）的基本规定、安全说明及安全操作、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于高精度大扭矩铣削磨削电主轴的设计与检验。

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 191 包装储运图示标志
GB/T 1032 三相异步电动机试验方法
GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法试验 Ka：盐雾
GB/T 2828.1 计数抽样检验程序第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
GB/T 5226.1 机械电气安全机械电气设备第1部分：通用技术条件
GB/T 9174 一般货物运输包装通用技术条件
GB/T 10068 轴中心高为56mm及以上电机的机械振动振动的测量、评定及限值
GB/T 16768 金属切削机床 振动测量方法
JB/T 10801.1 电主轴 第1部分：术语和分类
JB/T 13826 电主轴性能试验规范

3 术语和定义

JB/T 10801.1界定的术语和定义适用于本文件。

4 基本规定

- 4.1 除特殊规定外，电主轴本体型号与编制方法宜结合客观生产实际自行明确。
- 4.2 除特殊规定外，电主轴轴承型号应与协议方沟通一致，宜结合客观生产实际自行明确。
- 4.3 除特殊规定外，电主轴刀柄规格应与协议方沟通一致，宜结合客观生产实际自行明确。
- 4.4 除特殊规定外，电主轴订货号宜结合客观生产实际自行明确。

5 安全说明及安全操作

- 5.1 电主轴电气安全应符合 GB/T 5226.1 中的规定。
- 5.2 电主轴的外露部分不应留有可能导致伤害的锐棱、尖角和开口。
- 5.3 电主轴应设置方便起吊或搬运的结构。

- 5.4 电动机线包应埋设常闭型或常开型热敏保护元件，或采取其他有效的电机过热反馈、保护措施。
- 5.5 冷却机温度设定按环境温度 $0 \sim +2^{\circ}\text{C}$ ，冷却介质温度不应超过 30°C 。
- 5.6 电主轴使用时，最高环境空气温度应 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ ，最低环境空气温度应 $\geq -10^{\circ}\text{C}$ 。
- 5.7 电主轴使用时，环境的相对湿度应 $\leq 85\%$ 。
- 5.8 电主轴的壳体应接地设置接地线并有接地标志。
- 5.9 电主轴工作电压的偏移范围不应超过额定电压的 $-15\% \sim +10\%$ 。
- 5.10 电主轴上安装的工件或附件应采取防松措施。
- 5.11 电主轴及配套附件应正确安装。
- 5.12 应对电主轴进行周期性清洁、润滑和检查。

6 技术要求

6.1 外观

应符合下列各项要求：

- a) 电主轴表面应无明显的缺陷、裂纹、变形或损伤；
- b) 电主轴表面应光滑、平整，无锈蚀、油污、划痕等瑕疵；
- c) 电主轴不应有涂覆层脱落；
- d) 电主轴形状应规则，无明显的变形和扭曲；
- e) 电主轴外部应设有适当的防护和密封件；
- f) 电主轴上应有清晰的标识，包括但不限于型号、规格、生产日期、制造商等信息；
- g) 电主轴应整洁、美观，无油污、灰尘等污染物；
- h) 电主轴附件、配件应齐全、完好，无缺失和损坏。

6.2 几何精度

应符合设计图纸中的要求。

6.3 噪声

电主轴在额定转速下，噪声(声压级)应 $\leq 80 \text{ dB(A)}$ 。

6.4 绝缘性

电主轴电气部分与机壳对地绝缘在常温环境下应 $\geq 100 \text{ M}\Omega$ 。

6.5 温升

电主轴在无负载有循环水冷却条件下，升温至额定转速，运转 2 h 后，机壳外表温度最高处温升应 $\leq 25^{\circ}\text{C}$ 。

6.6 振动

电主轴在额定转速稳定状态下，测量电主轴的振动值，其限值应符合表 1 中的规定。

表 1 电主轴振动速度限值

转速 (r/min)	振动速度值 (mm/s)
> 3 000 ~ 24 000	≤ 1.0
> 24 000 ~ 42 000	≤ 1.2
> 42 000 ~ 105 000	≤ 1.5
> 105 000 ~ 150 000	≤ 1.8
> 150 000	≤ 3

6.7 热伸长

电主轴转轴的热伸长应符合技术文件中的规定。

6.8 盐雾

电主轴抗盐雾能力应符合 GB/T 2423.17 中的规定。

6.9 主轴规格

应符合表 2 中的要求。

表 2 主轴规格

序号	项目名称		项目指标	单位
1	润滑方式		油脂润滑	—
2	安装方式		立式安装	—
3	驱动方式		内置电机	—
4	编码器信号		弦波/200 齿	—
5	换刀信号		PNP/NO	—
6	动平衡等级		0.4	G
7	质量保证期限		1	年
8	主轴重量		156	kg
9	包装木箱重量		15	kg
10	冷却方式	冷却液流量	> 16	L/min
11		制冷功率	> 3	kW
12		最高注入温度	30	℃
注：本表中“—”表示此项无内容。				

6.10 主轴技术参数

应符合表 3 中的要求。

表 3 主轴技术参数

序号	参数名称	参数指标	单位
1	转速	12 000 (MAX)	rpm
2	轴向刚度	500	N/μm
3	径向刚度	1 000	N/μm

表 3 主轴技术参数（续）

序号	参数名称	参数指标	单位	序号
4	锥孔跳动	25 mm 处	≤ 2.0	μm
5		300 mm 处	≤ 8.0	μm
6	额定功率	35	星形接法(Y 接)	kW
7		35	三角形接法(Δ 接)	kW
8	额定扭矩	206	星形接法(Y 接)	N·m
9		83.4	三角形接法(Δ 接)	N·m
10	拉刀力		45 000 $\pm$ 2 000	N
11	刀具环喷冷却液最大压力		7	bar
12	气密封压力		2 $\sim$ 7	bar
13	打刀通油压力		5 $\sim$ 7	MPa
14	夹刀空气压力		4 $\sim$ 7	bar
15	锥孔清洁压力		2 $\sim$ 7	bar
16	中心出水最大压力		5	MPa

6.11 主轴电机参数

应符合表 4 中的要求。

表 4 主轴电机参数

序号	参数名称	参数指标		单位
		星形接法(Y 接)	三角形接法(Δ 接)	
1	编码器每转脉冲数	200		imp/U
2	主轴转子转动惯量	0.096 4		kgm ²
3	额定电流	87.5	76.9	A
4	额定功率	35	35	kW
5	额定电压	380	380	V
6	额定频率	85	203	Hz
7	空载电压	380	380	V
8	空载电流	53.2	39.8	A
9	定子相电阻	97	97	m Ω
10	转子相电阻	112	112	m Ω
11	定子相漏抗	278	766	m Ω
12	转子相漏抗	459	1 756	m Ω
13	定子主电抗	3 840	15 696	m Ω
14	弱磁控制起始转速	3 800	8 000	rpm
15	保持主电感特性最高转速	6 000	12 000	rpm
16	主电感稳定性因数	105	125	%
17	过载因数	44	37	%
18	最高转速	6 000	12 000	rpm
19	额定转速	1 624	4 006	rpm

表 4 主轴电机参数（续）

序号	参数名称	参数指标		单位
		星形接法(Y 接)	三角形接法(△接)	
20	功率因数	0.69	0.73	—
注：本表中“—”表示此项无内容。				

7 试验方法

7.1 外观

应采用目测及手感的方式进行。

7.2 几何精度

应采用通用精密量具进行测量。

7.3 噪声

应采用声级仪进行测量。

7.4 绝缘性

应采用兆欧表进行测量。

7.5 温升

应采用半导体点温计进行测量。

7.6 振动

测量时常规选择卧式安装测量，电主轴安装外径下垫置 5 mm ～ 10 mm 厚的弹性体，测点位于电主轴外壳上对应前后支承的部位，测量环境条件和数据处理应符合 GB/T 10068 和 GB/T 16768 中的规定。

7.7 热伸长

环境温度在 20 ℃ ± 2 ℃ 的状态下，电主轴通入恒温冷却液（冷却液的温度与环境温度相差 ± 2 ℃ ），电主轴在最高转速下，空载运行至电主轴热稳定时，测量转轴端面热伸长值（以电主轴安装基准面为测量基准）。

7.8 盐雾

7.8.1 试验方法应按 GB/T 1032 中的规定进行。

7.8.2 试验结果应符合 GB/T 2423.17 中的规定。

7.9 主轴技术参数

应按 JB/T 13826 中的规定进行。

7.10 主轴电机参数

应按 GB/T 1032 中的规定进行。

8 检验规则

8.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 组批

以同一工艺、同一原辅材料生产的同一规格电主轴为一组批。

8.2.2 抽样规则

出厂检验应进行全数检验。因批量大，进行全数检验有困难的可实行抽样检验。抽样检验方法应符合 GB/T 2828.1 中的规定，采用正常检验，一次抽样方案，一般检验水平 II，质量接受限（AQL）为 6.5，其样本量及判定数值应按表 5 进行。

表 5 出厂检验抽样方案

本批次产品总数	样本量	接受数（Ac）	拒收数（Re）
26 ～ 50	8	1	2
51 ～ 90	13	2	3
91 ～ 150	20	3	4
151 ～ 280	32	5	6
281 ～ 500	50	7	8
501 ～ 1 200	80	10	11
1 201 ～ 3 200	125	14	15
注：26件以下为全数检验。			

8.2.3 检验项目

按表 6 中规定的进行检验。

表 6 检验项目

检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
外观	6.1	7.1	√	√
几何精度	6.2	7.2	√	√
噪声	6.3	7.3	—	√
绝缘性	6.4	7.4	√	√
温升	6.5	7.5	—	√
振动	6.6	7.6	√	√
热伸长	6.7	7.7	—	√
盐雾	6.8	7.8	—	√
主轴技术参数	6.10	7.9	√	√
主轴电机参数	6.11	7.10	√	√
注：本表中，“√”表示该项目本环节需要检验；“—”表示该项目本环节不需要检验。				

8.3 型式检验

8.3.1 检验项目

按表 6 中规定的进行检验。

8.3.2 正常生产时每半年进行一次型式检验，有下列情况时也应进行型式检验：

- a) 新电主轴试制鉴定时；
- b) 正式生产时，如原材料、工艺有较大改变可能影响到电主轴的质量时；
- c) 出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异时；
- d) 电主轴停产 6 个月以上重新恢复生产时；
- e) 国家质量监督机构提出要求时。

8.3.3 抽样规则

在一个检验周期内，从近期生产的电主轴中每批次随机抽取 6 件样品，3 件送检，3 件封存。

8.3.4 检验程序

检验程序应遵循尽量不影响余下检验项目正确性的原则。

8.4 检验结果判定

8.4.1 出厂检验、型式检验项目均全部合格，则判定该电主轴为合格品。

8.4.2 达不到合格品要求的为不合格品。

8.4.3 如有某一项不符合本文件合格指标，则应从该产品备用样品中抽取加倍数量的产品，并对不合格项目进行复检，并在检验结果中注明“复验”，若仍不合格则判该批产品为不合格。

9 标志、包装、运输及贮存

9.1 标志

9.1.1 电主轴标志

应包括但不限于下列各项内容：

- a) 电主轴规格型号；
- b) 电主轴旋转方向；
- c) 电主轴技术参数；
- d) 电主轴出厂编号；
- e) 制造厂商厂标、名称；
- f) 出厂检验合格证；
- g) 生产日期；
- h) 生产地址。

9.1.2 包装箱上的包装储运图示标志按 GB/T 191 的规定选择使用。

9.1.3 标志应清晰、牢固，不应因运输条件和自然条件而褪色、变色、脱落。

9.2 包装

9.2.1 外包装的包装箱外壁应清晰地标示包括但不限于下列各项内容：

- a) 产品标记及名称；

- b) 出厂编号;
- c) 箱体外形尺寸;
- d) 净重与毛重;
- e) 制造厂名;
- f) 发货单位;
- g) 收货单位。

9.2.2 包装箱内应随产品附上随机文件, 随机技术文件应符合 JB/T 9875 中的规定。

9.2.3 每台电主轴, 都应将保护盖、封装螺钉及气、水管接头的保护套装好后, 涂防锈油, 并用防锈包装纸包好, 放入防震块内固定。

9.2.4 电主轴包装时应放在相应的塑料泡沫盒内, 再装进包装箱。

9.2.5 开箱或装箱时应垂直吊运, 不应倾斜或翻倒。

9.2.6 转轴伸出端禁止吊装或受外力。

9.2.7 包装箱应能保证电主轴不受自然损坏。

9.2.8 包装箱内应有防尘、防震、防雨、防潮装置, 应有软性衬垫等装置, 防止磕碰、划伤和污损。

9.2.9 运输包装的形式由制造厂商自行设计, 但应保证电主轴经过一般运输方式和正常装卸后完好无损。

9.2.10 包装箱内应有装箱单。

9.2.11 包装箱上应有明显的注意标识和装箱方向等信息。

9.2.12 包装箱外壁应标有“小心轻放”、“怕雨”字样。

9.2.13 包装宜使用可降解材料或可回收材料。

9.2.14 包装箱与运输包装应符合 GB/T 191 的规定。

9.3 运输

9.3.1 电主轴运输应符合 GB/T 9174 中的规定。

9.3.2 电主轴在运输途中应平整堆放, 应加遮盖物和进行必要的防护, 避免冲击、局部重压、曝晒、雨淋及化学品的腐蚀。

9.4 贮存

9.4.1 应在电主轴外表面均匀涂抹防锈油, 存放在环境空气温度 $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$, 相对湿度 $\leq 85\%$, 清洁且通风良好的库房内。

9.4.2 电主轴货箱应存放在平整的地面上。

9.4.3 电主轴货箱堆放时应加衬垫物, 以防挤压或变形。