



在本使用说明书中，我们将尽力叙述各种与电主轴电动机相关的事项。限于篇幅限制及产品具体使用等原因，不可能对所有不必做和/或不能做的操作进行详细的叙述。因此，本使用说明书中没有特别指明的事项均视为“不可能”或“不允许”进行的操作。



本使用说明书的版权，归广州数控设备有限公司所有，任何单位与个人进行出版或复印均属于非法行为，广州数控设备有限公司将保留追究其法律责任的权利。

前　　言

尊敬的客户：

对您惠顾选用广州数控设备有限公司的 GSK DZT 系列交流同步电主轴电动机（以下简称电主轴电动机），本公司深感荣幸与感谢！

为了保证电主轴电动机产品安全、正常与有效地运行工作，请您务必在安装、使用产品前仔细阅读本使用说明书。

安全警告及注意事项



连接及操作不当，将引起意外事故！
请使用操作之前务必仔细阅读本使用说明书。

1. 在正常气候条件下，用 1000V 兆欧表测量定子绕组对定子铁芯的绝缘电阻，其值不应小于 $20\text{ M}\Omega$ 。
2. 按本使用说明书所述的电主轴电动机与驱动单元接线方式正确连接，确保保护接地连接牢固可靠。
3. 电主轴电动机从零速至最高速空载运行，应无异常噪声和震动，方可投入负载运行。
4. 电主轴电动机定、转子应按我公司说明书或图纸进行加工及装配，如有特殊需求应与我公司沟通，不得随意改变用户加工尺寸。
5. 具有相应资格的人员，才能加工、装配、维护电主轴电动机。
6. 运输、贮存、装配时注意保护定子线圈端部及转子铸铝端环。
7. 用户对产品的任何改动本公司将不承担任何责任，产品的保修单将因此作废。

所有规格和设计如有变化，公司恕不另行通知。

安全提示

1、存在磁场

在含有永磁体的电动机组件附近会存在强磁场，永磁同步电主轴电动机的永磁体位于转子表面。在不通电状态下，电动机的磁场强度仅由带有永磁体的组件的磁场决定。在运行中还会另外产生电磁场。

2、强磁场引起的危险

强大的磁场可能造成人身伤害。严禁佩戴通电人体辅助装置（例如：心脏起搏器、胰岛素泵）的人员、体内有金属植入体的人员、携带磁性或导电物体的人员直接接触包含永磁体的组件，该要求适用于安装、维护或存储等工作。

人类没有可以感知强磁场的感觉器官，一般情况下也不会有这方面的经验。因此往往低估来自强磁场的吸力。

含有永磁体的电动机组件的吸力在感应区（距离100mm以内）范围内会急剧增强，甚至会达到几千牛，在此区域工作时，磁场对可磁化材料产生强大吸力，极有可能发生挤压危险。

例如：磁场吸力的大小相当于好几个100kg的重物夹住某个身体部位。

请不要低估磁场吸力的强度，不要把含有可磁化材料的物品（如手表、钢制或铁制工具）和/或永磁体携带到电动机的感应区中。

请务必准备以下工具，从而可以在永磁体导致的加工事故中及时松开被夹住的身体部位，如手、手指、脚等：

- 一把由坚固的、非磁化材料制成的锤子；
- 两把由坚固的、非磁化材料（比如硬木）制成的楔子（楔角约为 10°至 15°）。

3、发生永磁体事故时的紧急措施

- 保持冷静；
- 如果设备在运行中，首先按下急停键，必要时关闭主开关；
- 进行紧急救援，必要时，请求后续救援；
- 将紧紧吸合在一起的部件分开，以便被夹住的身体部位（手、手指、脚等）从中脱离：
 - 用锤子将楔子打入间隙中；
 - 抽出被夹住的身体部位；
- 必要时可以联系急救医生。

安 全 责 任

制造者的安全责任

- 制造者应对所提供的电主轴电动机及随行供应的附件在设计和结构上已消除和/或控制的危险负责。
- 制造者应对所提供的电主轴电动机及随行供应的附件的安全负责。
- 制造者应对提供给使用者的使用信息和建议负责。

使用者的安全责任

- 使用者应通过电主轴电动机安全操作的学习和培训，并熟悉和掌握安全操作的内容。
- 使用者应对自己增加、变换或修改原电主轴电动机、附件后的安全及造成的危险负责。
- 使用者应对未按使用说明文件的规定操作、调整、维护、安装和储运产品造成的危险负责。

本手册由最终用户收藏。

诚挚的感谢——您在使用广州数控设备有限公司的产品时，
对我们的友好支持！

目 录

1 产品特点.....	1
2 工作运行环境.....	1
3 电主轴电动机型号说明	1
4 电主轴电动机的主要技术参数及外形尺寸	2
4.1 电主轴电动机的主要技术参数	2
4.2 电主轴电动机外形尺寸	2
4.2.1 DZT140 系列电主轴电动机外形尺寸	2
4.2.2 DZT160 系列电主轴电动机外形尺寸	3
4.2.3 DZT220 系列电主轴电动机外形尺寸	4
5 电主轴电动机的安装及连接	6
5.1 电主轴电动机定子的安装	6
5.2 电主轴电动机转子的安装	9
5.3 电主轴电动机的连接	9
5.4 电主轴电动机安装注意事项	10
6 电主轴电动机的贮存	10
7 电主轴电动机的运输	10
8 质量保证期.....	10

1 产品特点

GSK DZT 系列交流同步电主轴电动机是广州数控设备有限公司自主开发及制造的新型高性能永磁同步电主轴电动机，采用 H 级绝缘材料及变频电动机专用耐电晕漆包线。产品具有结构紧凑、功率密度高、响应速度快、刚性高、效率高等特点，可用作紧凑、标准的内置电动机，用于机床主轴。



- ◆ 此系列永磁同步电主轴电动机可用作紧凑、标准的内置电动机，用于机床主轴。
- ◆ 采用优化的电磁设计，转矩波动小、运行平稳可靠。
- ◆ 全系列采用水冷结构，功率密度高。
- ◆ 响应速度快，刚性高。
- ◆ 转子永磁体励磁发热小对主轴温度影响小。
- ◆ 无励磁电流效率、功率因数高。

2 工作运行环境

- 2.1 海拔不应超过 1000m。
- 2.2 环境温度在 -10°C ~ 40°C 的范围内。
- 2.3 空气相对湿度 ≤ 90% (无凝露)。
- 2.4 AC 稳态电压值为：(0.9~1.1) × AC 额定电压值。

3 电主轴电动机型号说明

示例：DZT140-11DM-TX

DZT 140 - 11 D M - TX
 (1) (2) (3) (4) (5) (6)

序号	含 义
(1)	永磁同步电主轴电动机
(2)	定子铁芯外圆直径 (140、160、220、280, 单位: mm)
(3)	额定功率 (单位 kW)
(4)	额定转速 (Q: 100 r/min、R: 150 r/min、S: 200 r/min、T: 300 r/min、U: 450 r/min、V: 600 r/min、W: 750 r/min、A: 1000 r/min、B: 1500 r/min、C: 2000 r/min、D: 2500 r/min、E: 3000 r/min、F: 3500 r/min、G: 4000 r/min、H: 4500 r/min、I: 5000 r/min、J: 5500 r/min、K: 6000 r/min、X: 12000 r/min)
(5)	最高转速 (A: 1000 r/min、B: 1500 r/min、E: 3000 r/min、L: 4500 r/min、M: 7000 r/min、H: 10000 r/min、F: 12000 r/min、G: 15000 r/min、J: 18000 r/min、K: 20000 r/min、N: 24000 r/min、P: 30000 r/min、Q: 36000 r/min、R: 40000 r/min)
(6)	T 表示定子带冷却套，X 表示转子带袖管。如果 T 或 X 后面有数字则表示冷却套或袖管的不同形式。此项表示电动机安装结构形式，与性能无关。

4 电主轴电动机的主要技术参数及外形尺寸

4.1 电主轴电动机的主要技术参数

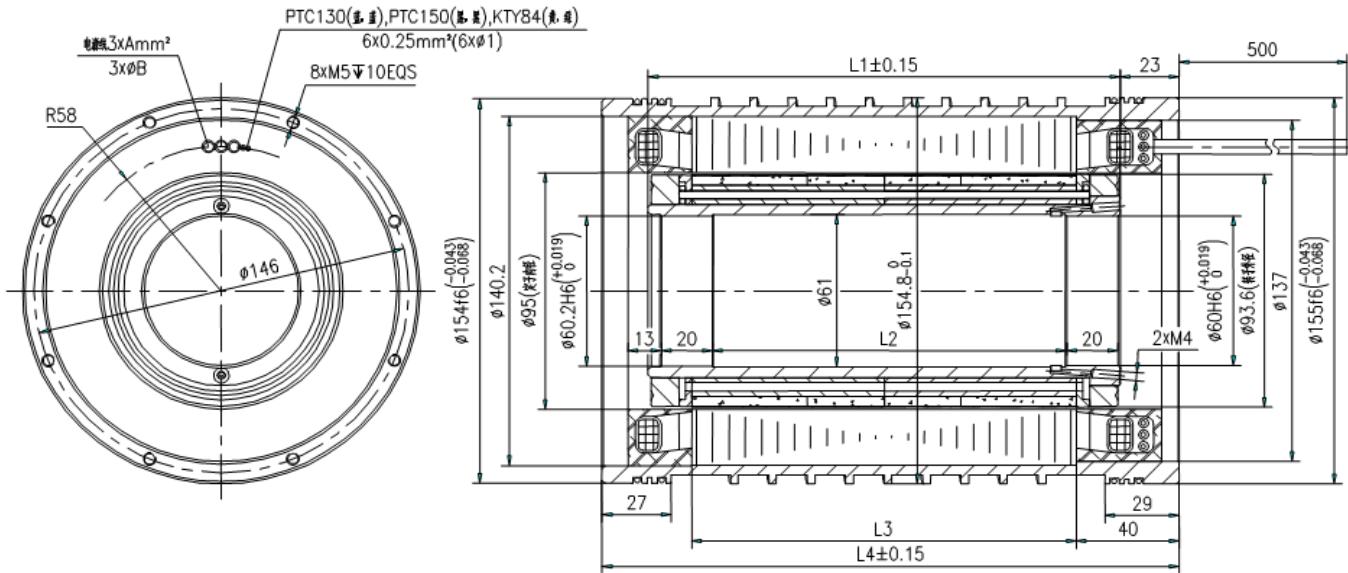
型号	额定功率(kW)	额定电流(A)	额定频率(Hz)	额定转矩(N·m)	最大转矩(N·m)	额定转速(r/min)	最高转速(r/min)	冷却功率(kW)	建议适配驱动单元
DZT140-11DM	11	25	208.3	42	84	2500	5000	1	GR3100
DZT140-15DM	15	34	208.3	57	114	2500	5000	1.5	GR3150
DZT140-18.5DM	18.5	42	208.3	71	142	2500	5000	2	GR3150
DZT160C-5.5AL	5.5	17	83.3	52	104	1000	4500	1.1	GR3100
DZT160C-7.5AL	7.5	23	83.3	71	142	1000	4500	1.3	GR3100
DZT160C-11AL	11	35	83.3	105	210	1000	4500	1.8	GR3150
DZT160C-13AL	13	39	83.3	124	248	1000	4500	2	GR3150
DZT160C-15AL	15	44	83.3	143	286	1000	4500	2.2	GR3198
DZT160C-7.5BL	7.5	17	125	48	96	1500	4500	1.3	GR3100
DZT160C-11BL	11	27	125	70	140	1500	4500	1.8	GR3150
DZT160C-15BL	15	36	125	96	192	1500	4500	2	GR3150
DZT160C-18.5BL	18.5	43	125	118	236	1500	4500	2.2	GR3198
DZT160C-22BL	22	52.5	125	140	280	1500	4500	2.5	GR3198
DZT220-22BL	22	56	175	140	280	1500	4000	2	GR3198
DZT220-30BL	30	69	175	191	300	1500	4000	2.5	GR3198
DZT220-37BL	37	80	175	235	470	1500	4000	3	GR3300
DZT220-31AE	31	72	116.7	296	500	1000	3000	2.5	GR3300

备注：

- 1、此表仅用于用户选型参考，定货前应与我公司进行技术沟通，如有特殊需求可以定制。
 - 2、驱动单元电源：三相 AC 380V 50/60Hz。

4.2 电主轴电动机外形尺寸

4.2.1 DZT140 系列电主轴电动机外形尺寸



规格	L1	L2	L3	L4	A	B	定子重量	转子重量	转动惯量(kg·m ²)
DZT140-11DM-TX	124	78	90	165	6	4.5	9.13	3.53	0.0052
DZT140-15DM-TX	154	108	120	195	6	4.5	11.24	4.35	0.0064
DZT140-18.5DM-TX	184	138	150	225	8	5.7	13.36	5.15	0.0076

4.2.2 DZT160 系列电主轴电动机外形尺寸

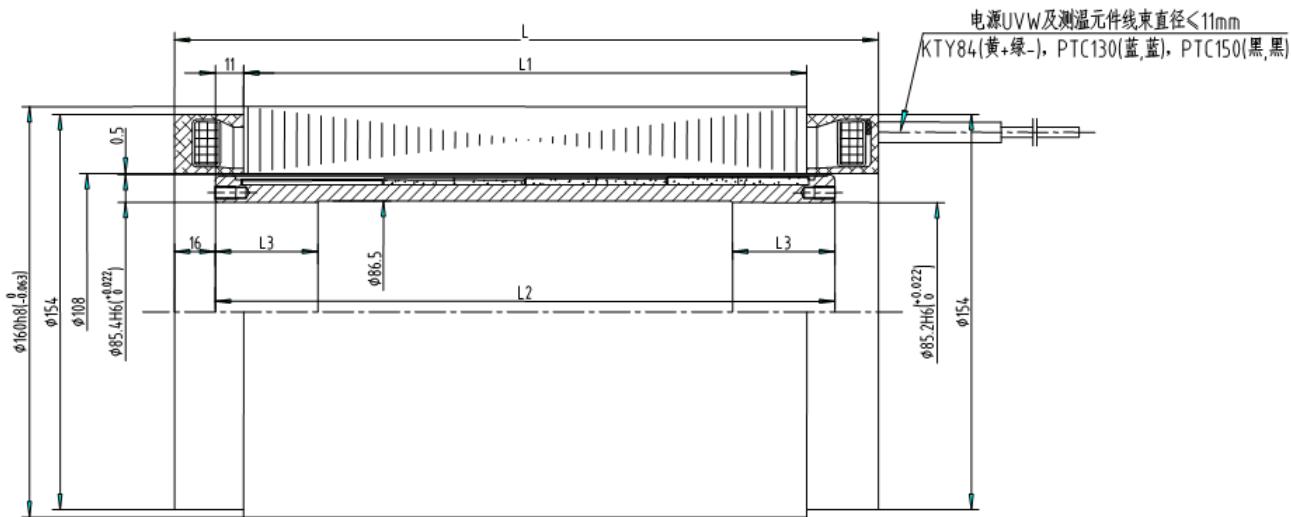


图 1 DZT160 系列定子不带冷却套、转子不带袖管的电主轴电动机外形尺寸

规格	L	L1	L2	L3	定子重量	转子重量	转动惯量(kg·m ²)
DZT160C-5.5AL、DZT160C-7.5BL	135	80	102	20	7.4	2.38	0.0058
DZT160C-7.5AL、DZT160C-11BL	165	110	132	30	9.6	3	0.0072
DZT160C-11AL、DZT160C-15BL	215	160	182	40	13.1	4	0.0086
DZT160C-13AL、DZT160C-18.5BL	245	190	212	40	15	4.6	0.0100
DZT160C-15AL、DZT160C-22BL	275	220	242	40	17.3	5.2	0.0114

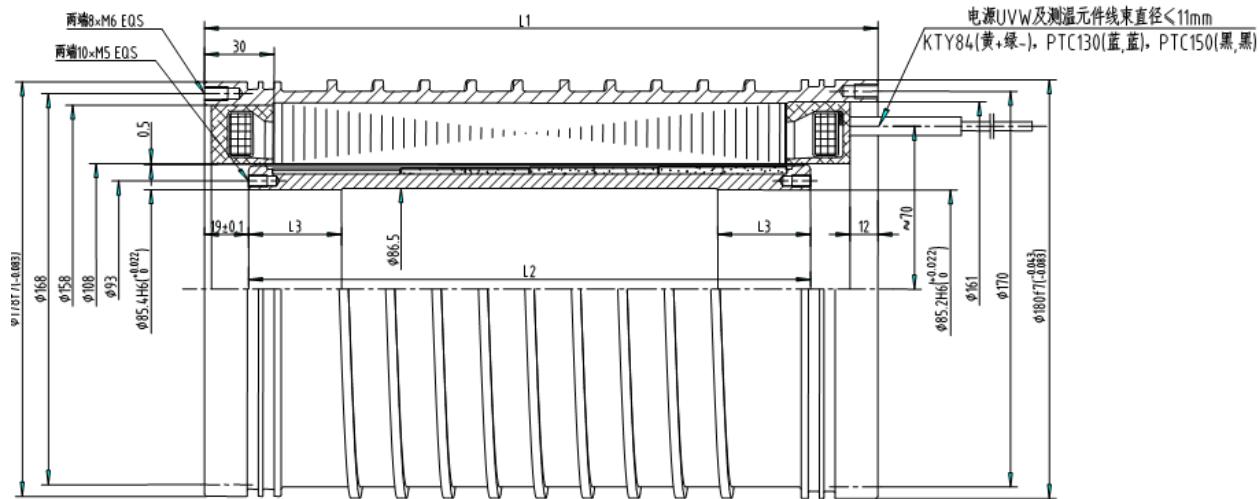
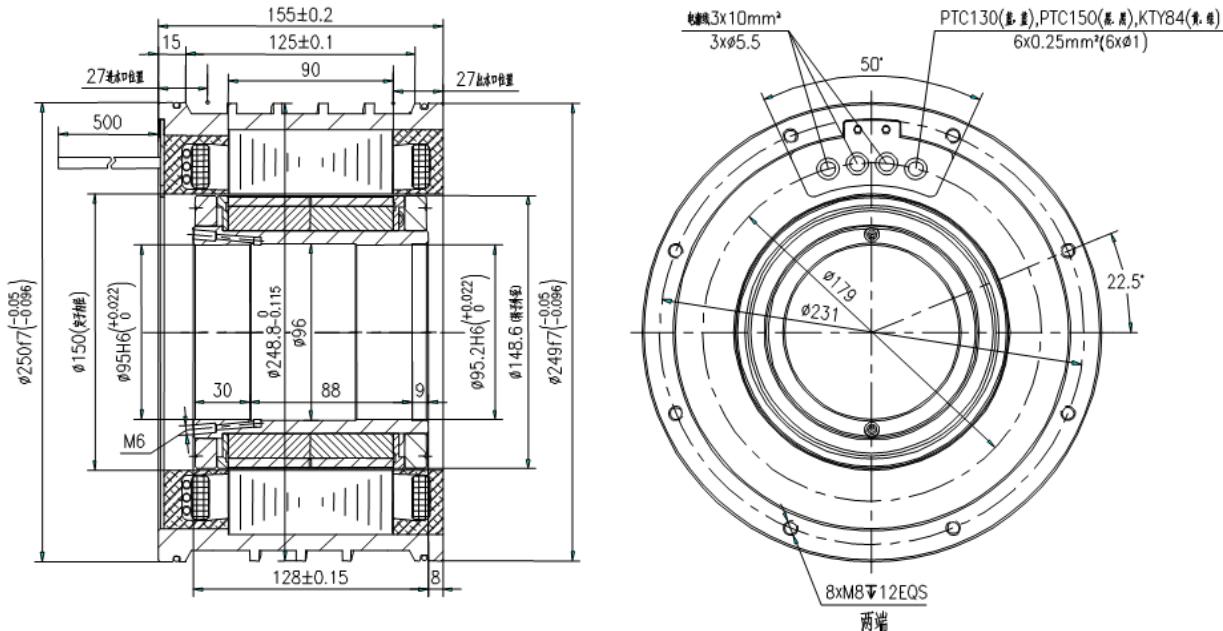


图 2 DZT160 系列定子带冷却套、转子带袖管的电主轴电动机外形尺寸

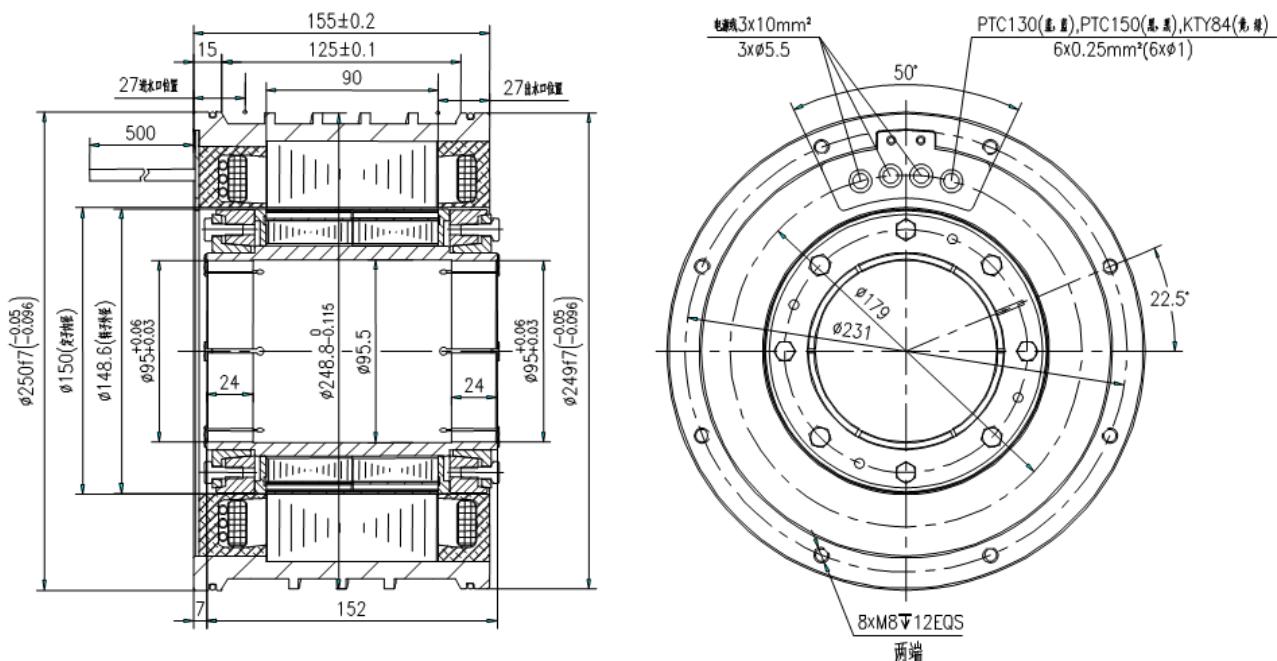
规格	L1	L2	L3	定子重量	转子重量	转动惯量(kg·m ²)
DZT160C-5.5AL-T、DZT160C-7.5BL-T	150	102	20	11.8	2.38	0.0058
DZT160C-7.5AL-T、DZT160C-11BL-T	180	132	30	14.8	3	0.0072
DZT160C-11AL-T、DZT160C-15BL-T	230	182	40	19.2	4	0.0086
DZT160C-13AL-T、DZT160C-18.5BL-T	260	212	40	22	4.6	0.0100
DZT160C-15AL-T、DZT160C-22BL-T	290	242	40	25.1	5.2	0.0114

4.2.3 DZT220 系列电主轴电动机外形尺寸



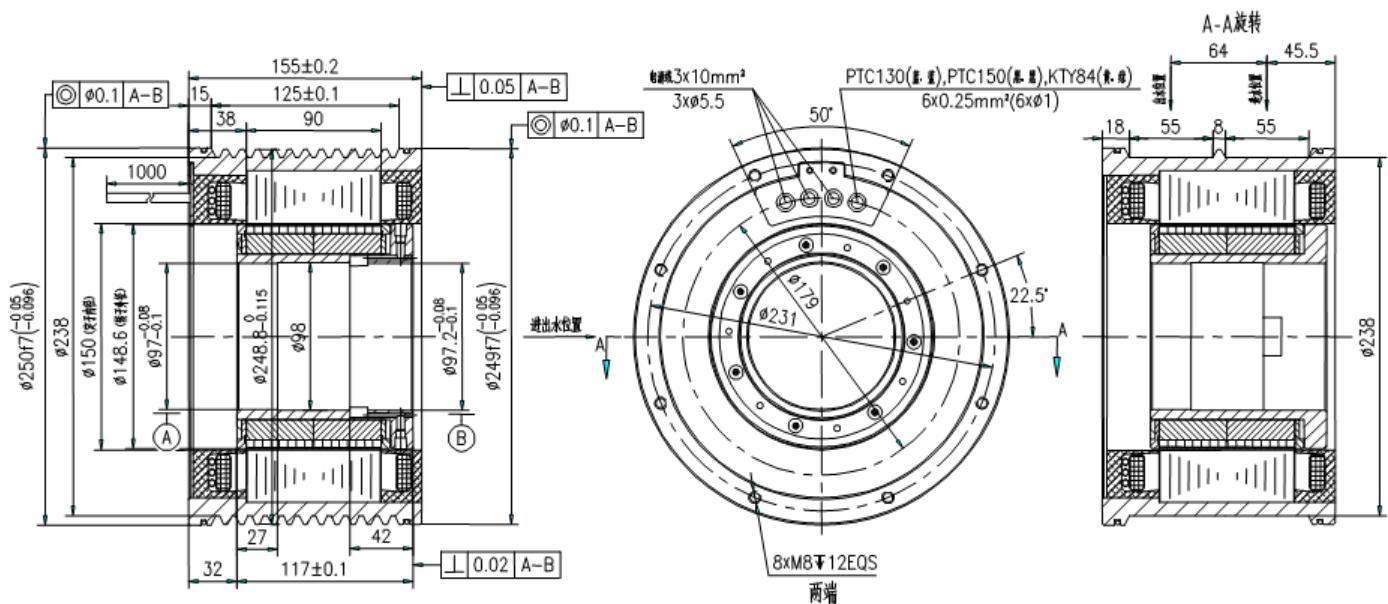
定子重量: 25kg, 转子重量: 9.1kg, 转动惯量: 0.0345kg·m²。

图 3 DZT220-22BL-TX 电主轴电动机外形尺寸



定子重量: 25kg, 转子重量: 10.6kg, 转动惯量: 0.04kg·m²。

图 4 DZT220-22BL-TZ 电主轴电动机外形尺寸



定子重量: 26kg, 转子重量: 8.1kg 转动惯量: 0.0309kg m²。

图 5 DZT220-22BL-T2X1 电主轴电动机外形尺寸

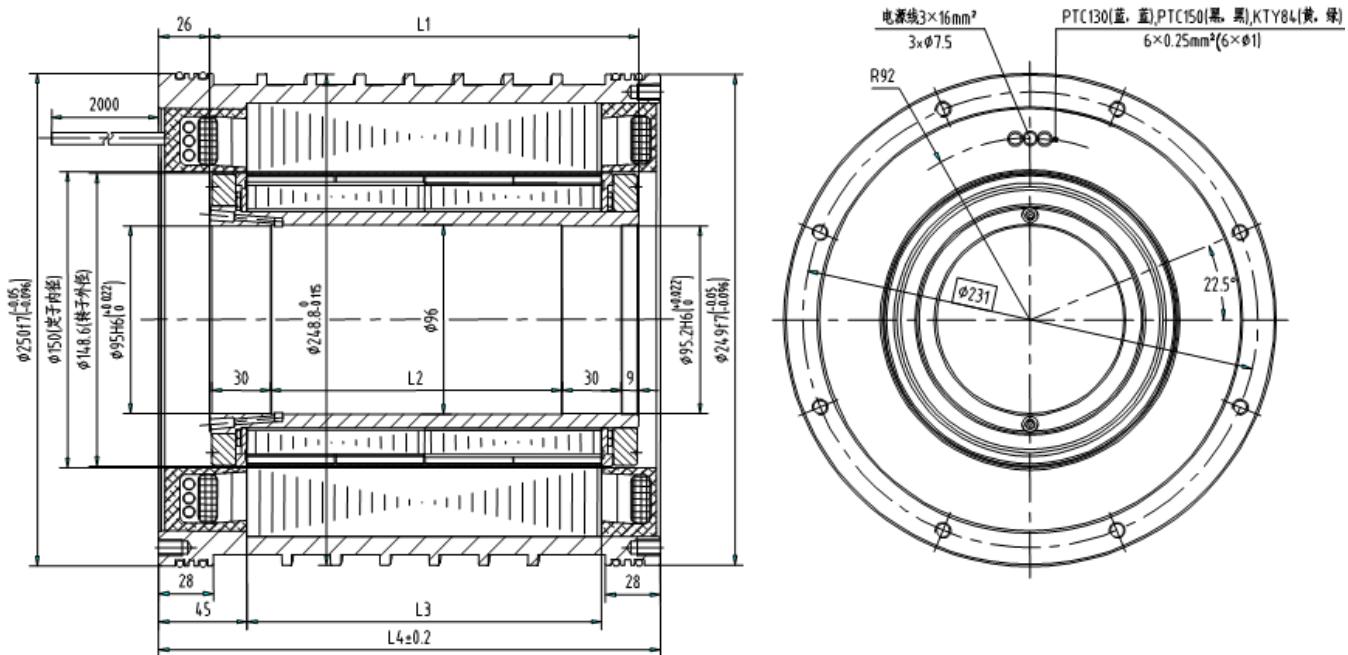


图 6 DZT220-30BL-TX、DZT220-37BL-TX、DZT220-31AE-TX 电主轴电动机外形尺寸

规格	L1	L2	L3	L4	定子重量	转子重量	转动惯量($\text{kg}\cdot\text{m}^2$)
DZT220-30BL-TX	158	88	120	195	29.8	11.3	0.0431
DZT220-37BL-TX	188	118	150	225	35.6	13.4	0.0512
DZT220-31AE-TX	218	148	180	255	41.4	15.6	0.0594

5 电主轴电动机的安装及连接

5.1 电主轴电动机定子的安装

5.1.1 温度监控和电动机热保护

电主轴电动机功率密度高，在工作过程中可能出现过负载运行情况，此时，电主轴电动机发热迅速，为了有效保护电主轴电动机，除了驱动单元具有控制电流的过负载保护功能外，电主轴电动机也通过PTC和KTY温度传感器进行热力学保护。

PTC温度传感器：

在电主轴电动机三相绕组上分别分布有三个串连在一起的PTC温度传感器。此外，还有一个KTY84-130温度传感器放置在电动机其中一相绕组上。

功能：

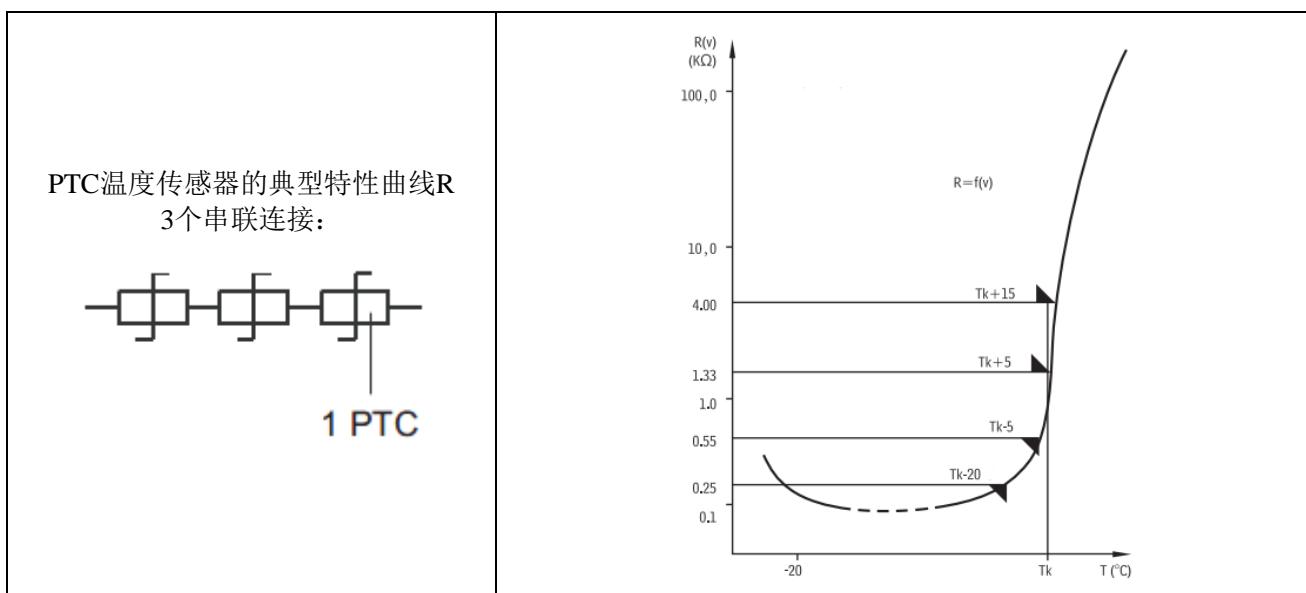
PTC温度传感器属于冷导体，其热力学时间常数少于5s。区别于KTY温度传感器，当温度超过临界温度Tk时，PTC电阻阻值十分迅速地上升至其初始值的好几倍。

在三个PTC温度传感器串联结构中，即使只有其中一个传感器感知到温度超过临界温度，总阻值也会明显改变。在电主轴电动机处于静止状态、三相负载非对称运行状态下，只要一相绕组温度超过临界温度Tk时，PTC温度传感器也会触发系统断电停机。常用外接电主轴电动机温度保护装置典型触发值为 $1.5\text{k}\Omega$ 至 $3.5\text{k}\Omega$ 。电主轴电动机温度保护装置不作为标准配件供货。PTC温度传感器不适合于温度测量，如果有温度测量需要，可以使用KTY温度传感器。

必须使用PTC温度传感器实现对电主轴电动机的温度保护功能。

三个一组的PTC温度传感器的技术数据：

名称	说明
型号	三个一组的PTC温度传感器
响应温度（额定响应温度Tk）	PTC130: (130 ± 5) °C PTC150: (150 ± 5) °C
热敏电阻的冷态阻值 [-20 °C至 (Tk-20) °C]	$\leq 3 \times 250\Omega(750\Omega)$, 参见特性曲线
温度T（单位 °C）对应的热敏电阻最小热态阻值 T=Tk-5时 T=Tk+5时 T=Tk+15时	$\leq 3 \times 550\Omega(1650\Omega)$, 参见特性曲线 $\geq 3 \times 1330\Omega(3990\Omega)$, 参见特性曲线 $\geq 3 \times 4000\Omega(12000\Omega)$, 参见特性曲线
应用	为防止电主轴电动机超温，必须连接三个一组的PTC温度传感器。 至少应连接一条额定响应温度为130 °C的PTC温度传感器。

**KTY温度传感器:**

在电主轴电动机的一相绕组上，放有一个KTY84-130温度传感器。

功能:

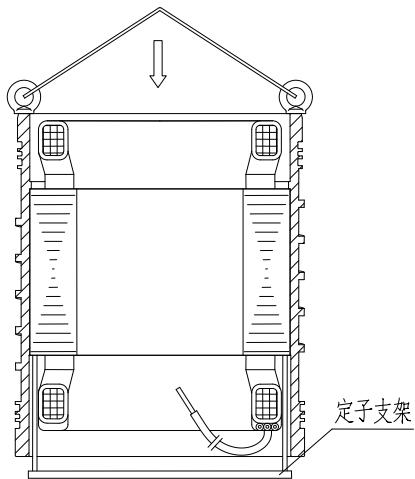
KTY84-130的特性曲线几乎成一条上升直线（“温度-电阻”），用于温度观测。不可将KTY84-130温度传感器用于电主轴电动机的保护。

热敏电阻 KTY 84-130 的技术数据:

项目	说明
型号	KTY84-130
冷态阻值 (20 °C)	约580Ω
热态阻值 (100 °C)	约1000Ω
应用	用于电主轴电动机绕组温度的测量
温度曲线	<p>KTY84-130阻温曲线</p>

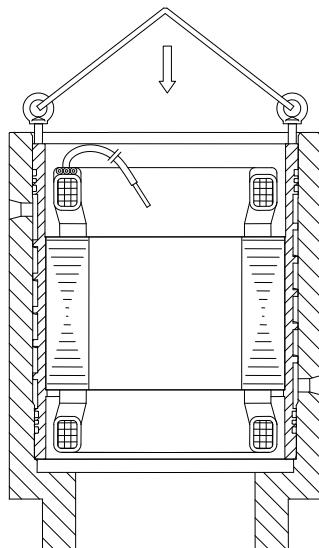
5.1.2 电主轴电动机电源线和测温元件引出线如果过长(引线长度见外形尺寸图)，用户可以根据自身需要切短，但要注意保留 U、V、W 三相标识。

5.1.3 为了使电主轴电动机正常工作，定子外圈应安装冷却套或相应的冷却散热装置，且定子与其配合应为过盈配合，采用热套安装。过盈量建议 DZT140、DZT160 为：0.01mm~0.02mm，DZT220 为：0.01mm~0.03mm。详见下图。



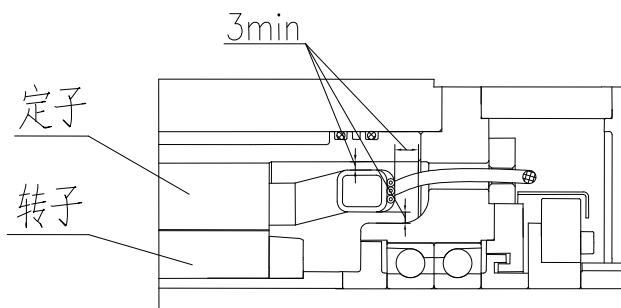
热套时自制一个定子支架将定子支撑起来，冷却套或机壳加热至 150℃~200℃（具体可根据过盈量进行计算），再按图所示将冷却套或机壳套入定子。注意保护定子端部，防止线圈受损。

5.1.4 冷却套与主轴外壳的配合建议为 H8/g7。



装配时先将主轴外壳内孔清理干净，不得有毛刺，再将 O 型密封圈（共 4 条）套在冷却套上，为了方便安装可在 O 型密封圈上适当涂一点润滑脂，然后按图所示将带冷却套的定子压入主轴外壳。完成装配后应对螺旋水槽进行水压试验，以确保密封良好。

5.1.5 定子线圈端部离周边结构件的最小距离应不小于 3mm，对于灌封定子无此要求。

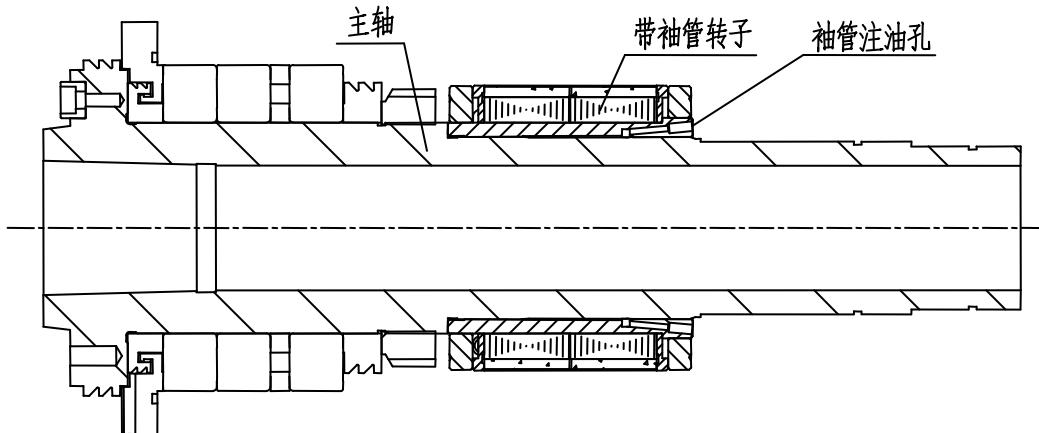


在进行电主轴电动机结构设计时应保证定子线圈端部与周围结构件距离不小于 3mm，距离过小易造成定子绝缘对地击穿。

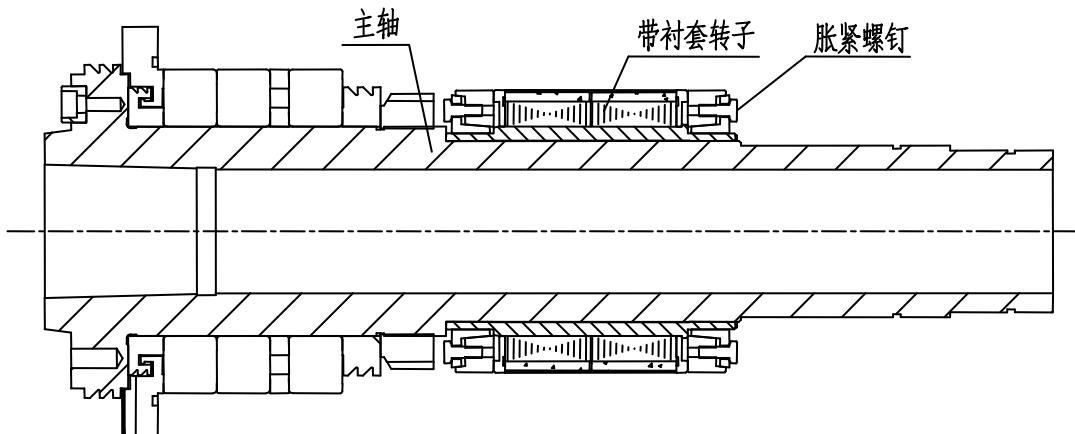
5.2 电主轴电动机转子的安装

5.2.1 本系列电主轴电动机转子带永磁体存在强磁场，安装时应注意安全，防范人员受伤及产品受损！

5.2.2 带袖管结构的转子与主轴采用过盈配合，装配时加热转子至 140℃（不得高于此温度，转子加热温度过高存在永磁体褪磁风险）迅速套入主轴。拆卸时，从转子袖管端面的一个注油孔注入高压油（30MPa~80MPa）另一孔堵住，即可将转子无损卸下。



5.2.3 带衬套转子与主轴采用小间隙配合，装配时将带衬套转子直接套入主轴，再拧紧两端胀紧螺钉即可。拆卸时松开两端胀紧螺钉就可以将转子拆下。



5.2.4 主轴动平衡，整个主轴装配好后应整体校动平衡，主轴两端应预留动平衡位置。如果转速较高建议在电主轴完全装配好后做一次整机动平衡。

5.3 电主轴电动机的连接

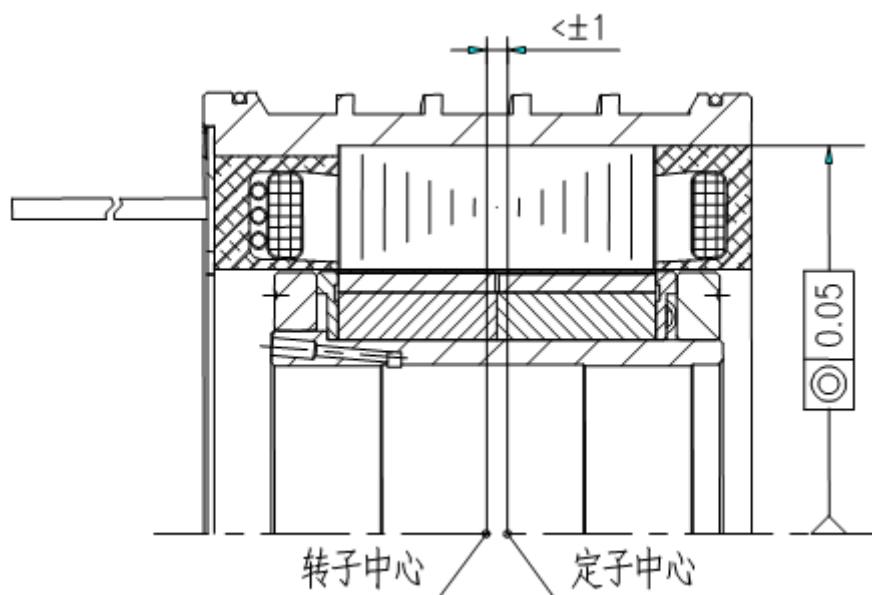
电主轴电动机的三相绕组 U、V、W 通过电缆引出再接入驱动单元，电缆预留长度为 2m，

用户可根据需要切短，但应注意保留标识。用户在电主轴结构件上应另设与定子铁芯接触良好的接地保护线。

5.4 电主轴电动机安装注意事项

5.4.1 保证定子外圆与转轴之间的同轴度小于 $\leq 0.05\text{mm}$ 。

5.4.2 保证定转子铁芯的轴向偏差 $\leq \pm 1\text{mm}$ 。



6 电主轴电动机的贮存

电主轴电动机应存放在环境温度为 $-40^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于 95% 的清洁通风良好的库房内，空气中不得含有腐蚀性气体。电主轴电动机是以定、转子的形式供货，用户在打开包装后的贮存应注意保护定子线圈端部，以及转子铸铝端环。

7 电主轴电动机的运输

运输过程中应小心轻放，避免碰撞和冲击，严禁与酸、碱等腐蚀性物质放在一起。

8 质量保证期

用户在符合产品运输、储存、安装、调试、维修及遵守使用规程的条件下，自本公司发货之日起（按发货凭证为据）一年内，凡电主轴电动机因制造质量不良而发生损坏或不能正常使用时，本公司负责免费修理。