



## 力矩电机

RIB、RKI、RKIB

目录



# 目录

1	技术原理 .....	6
1.1	公式中使用的符号图例 .....	6
1.2	力矩电机的优势 .....	7
1.2.1	性能 .....	7
1.2.2	运行费用 .....	7
1.2.3	设计 .....	7
1.3	力矩电机的特性 .....	8
1.4	一般电机特性值 .....	8
1.4.1	效率标准 .....	8
1.4.2	绕组设计和依赖性 .....	9
1.4.3	扭矩/转速特征曲线 .....	10
1.4.4	扭矩/电流特征曲线 .....	12
1.5	热电机保护 .....	13
1.5.1	监测电路 I 和 II .....	13
1.5.2	监测电路 I .....	14
1.5.3	监测电路 II .....	15
1.6	电气连接技术 .....	16
1.6.1	标准电缆连接 .....	16
1.6.2	特殊电缆连接 .....	17
1.6.3	电机的正旋转方向 .....	18
1.6.4	换向 .....	18
1.6.5	隔离强度和过压现象 .....	18
1.6.6	永磁同步电机中的短路特性 .....	19
1.7	冷却和冷却回路 .....	19
1.7.1	热量分布 .....	19
1.7.2	冷却介质及其对冷却的影响 .....	20
1.7.3	额定数据对供应温度和冷却介质的影响 .....	22
1.8	电机的布置 .....	23
1.8.1	在一根轴上并联操作多个电机 .....	23
1.8.2	电机的布置 .....	23
1.9	在一根轴上并联操作多个电机 .....	25
1.9.1	电缆插座的位移 .....	25
1.9.2	设置相位重合 .....	25
1.9.3	温度传感器的评估 .....	26
1.9.4	生成电机数据 .....	27
1.10	用于旋转应用的直接驱动选择 .....	27
1.10.1	循环应用 .....	27
1.10.2	循环应用示例 .....	31
1.10.3	数控回转工作台应用 .....	32
1.10.4	数控回转工作台应用示例 .....	33
2	RIB 力矩电机 .....	35
2.1	RIB 订购型号 .....	37
2.2	产品尺寸表 .....	38
2.2.1	解释 .....	38
2.2.2	RIB11-3P-89xH 几何数据 .....	40
2.2.3	RIB11-3P-89xH 性能数据 .....	42
2.2.4	RIB11-3P-120xH 几何数据 .....	44
2.2.5	RIB11-3P-120xH 性能数据 .....	46

2.2.6	RIB17-3P-168xH 几何数据.....	48
2.2.7	RIB17-3P-168xH 性能数据.....	50
2.2.8	RIB11-3P-230xH 几何数据.....	52
2.2.9	RIB11-3P-230xH 性能数据.....	54
2.2.10	RIB13-3P-298xH 几何数据.....	56
2.2.11	RIB13-3P-298xH 性能数据.....	58
2.2.12	RIB11-3P-384xH 几何数据.....	60
2.2.13	RIB11-3P-384xH 性能数据.....	62
2.2.14	RIB19-3P-460xH 几何数据.....	64
2.2.15	RIB19-3P-460xH 性能数据.....	66
2.2.16	RIB13-3P-690xH 几何数据.....	68
2.2.17	RIB13-3P-690xH 性能数据.....	70
3	RKI 力矩电机和 RKIB 力矩电机.....	72
3.1	RKI 和 RKIB 订购型号 .....	74
3.2	产品尺寸表.....	75
3.2.1	解释.....	75
3.2.2	RKI5-3P-230xH 几何数据 .....	78
3.2.3	RKI5-3P-230xH 性能数据 .....	80
3.2.4	RKIB11-3P-298xH 几何数据, 第 1 部分.....	82
3.2.5	RKIB11-3P-298xH 性能数据, 第 1 部分.....	84
3.2.6	RKIB11-3P-298xH 几何数据, 第 2 部分.....	86
3.2.7	RKIB11-3P-298xH 性能数据, 第 2 部分.....	88
3.2.8	RKIB11-3P-298xH 几何数据, 第 3 部分.....	90
3.2.9	RKIB11-3P-298xH 性能数据, 第 3 部分.....	92
3.2.10	RKIB5-3P-384xH 几何数据, 第 1 部分.....	94
3.2.11	RKIB5-3P-384xH 性能数据, 第 1 部分.....	96
3.2.12	RKIB5-3P-384xH 几何数据, 第 2 部分.....	98
3.2.13	RKIB5-3P-384xH 性能数据, 第 2 部分.....	100
3.2.14	RKIB11-3P-460xH 几何数据, 第 1 部分.....	102
3.2.15	RKIB11-3P-460xH 性能数据, 第 1 部分.....	104
3.2.16	RKIB11-3P-460xH 几何数据, 第 2 部分.....	106
3.2.17	RKIB11-3P-460xH 性能数据, 第 2 部分.....	108
3.2.18	RKIB11-3P-690xH 几何数据, 第 1 部分.....	110
3.2.19	RKIB11-3P-690xH 性能数据, 第 1 部分.....	112
3.2.20	RKIB11-3P-690xH 几何数据, 第 2 部分.....	114
3.2.21	RKIB11-3P-690xH 性能数据, 第 2 部分.....	116
3.3	电缆出口 .....	118
3.3.1	RKI5-3P-230xH 的电缆出口 .....	118
3.3.2	RKIB11-3P-298xH 的电缆出口 .....	120
3.3.3	RKIB5-3P-384xH 的电缆出口 .....	122
3.3.4	RKIB11-3P-460xH 的电缆出口 .....	124
3.3.5	RKIB11-3P-690xH 的电缆出口 .....	126
4	附录.....	128
4.1	力矩电机检查清单 .....	128
	术语表 .....	131



## 前言

在德国图林根州苏尔市，Schaeffler 以约 140 人组成的员工团队，开发并生产满足业内严苛要求的旋转式和线性直接驱动装置。

多年来，我们开发出了不同系列的力矩电机，持续优化产品的物理性能和经济性。我们借助先进的优化与改进工具，将其应用于电机及滚动轴承配置的复杂机械与热仿真，同时也包括磁路设计、冷却回路设计以及磁体仿真。我们每个力矩电机系列都具有独特的卓越特性组合，例如高力矩密度、超高转速、优异的同步特性和低功率损耗。这使我们的产品能够覆盖直驱技术领域的几乎所有应用。

如果您未能在我们标准产品系列中找到合适的电机，我们将会根据您的需求做定制，甚至开发出更高端的定位驱动系统。与市场上的任何其他公司不同，Schaeffler 能够根据您的规格确定最佳电机拓扑结构，并开发出符合极高标准的驱动系统。由于力矩电机和相关轴承布置之间存在密切的相互作用关系，您将从我们在滚动轴承布置方面的专业知识中受益匪浅。正因为此，我们还为我们的力矩电机提供针对相应设备类型定制的滚动轴承。

本目录详细介绍了我们的旋转式直驱电机产品系列及其特性，以及常规的应用。特别是在机床、医疗设备、自动化、机器人、食品机械、包装机械、印刷机械、纺织机械、生产和测量设备领域，Schaeffler 的直接驱动系统深受客户信赖。

# 1 技术原理

## 1.1 公式中使用的符号图例

I	A	电机电流
I	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	转动惯量
$I_{\text{c eff}}$	A	有效额定电流，未冷却
$I_{\text{c red}}$	A	降低的额定电流
$I_{\text{cw eff}}$	A	有效额定电流，已冷却
$I_{\text{cw2 eff}}$	A	连续运行中更高转速下的有效连续电流
$I_{\text{p eff}}$	A	有效峰值电流
$I_{\text{pl eff}}$	A	有效峰值电流，线性范围
$I_{\text{u eff}}$	A	有效极限电流
$k_{\text{m}}$	$\text{Nm}/\sqrt{\text{W}}$	力矩电机的电机常数
$k_{\text{T}}$	$\text{Nm}/\text{A}$	力矩常数
n	$\text{min}^{-1}$	转速
$n_{\text{lc}}$	$\text{min}^{-1}$	$I_{\text{c eff}}$ 和 $U_{\text{DCL}}$ 下的极限转速
$n_{\text{lp}}$	$\text{min}^{-1}$	$I_{\text{p eff}}$ 和 $U_{\text{DCL}}$ 下的极限转速
$n_{\text{lw}}$	$\text{min}^{-1}$	拐点转速
$n_{\text{lw2}}$	$\text{min}^{-1}$	$I_{\text{cw2 eff}}$ 和 $U_{\text{DCL}}$ 下的运行转速 FS
$n_{\text{lw3}}$	$\text{min}^{-1}$	连续运行中 $I_{\text{cw2 eff}}$ 和 $U_{\text{DCL}}$ 下的极限转速
$n_{\text{lwS1}}$	$\text{min}^{-1}$	额定转速 (S1)，已冷却
$n_{\text{max}}$	$\text{min}^{-1}$	最大转速
P <sub>I</sub>	W	功率损耗
$P_{\text{max S1}}$	N	最大额定功率
R	$\Omega$	欧姆电阻
t	s	时间
T	Nm	扭矩
$t_{\text{b}}$	s	暂停时间
$T_{\text{c}}$	Nm	额定扭矩，未冷却
$T_{\text{cw}}$	Nm	额定扭矩，已冷却
$T_{\text{cw2}}$	Nm	$I_{\text{cw2 eff}}$ 和 $n_{\text{lw2}}$ 下的力矩
$T_{\text{cw3}}$	Nm	$I_{\text{cw2 eff}}$ 和 $n_{\text{lw3}}$ 下的力矩
$T_{\text{eff}}$	Nm	有效扭矩
$T_{\text{F}}$	Nm	轴承摩擦力矩
$t_{\text{m}}$	s	移动时间
$T_{\text{max}}$	Nm	最大扭矩
$T_{\text{p}}$	Nm	峰值扭矩
$T_{\text{pl}}$	Nm	峰值扭矩，线性范围
$T_{\text{safe eff}}$	Nm	有效力矩，包括安全系数
$T_{\text{safe max}}$	Nm	最大力矩，包括安全系数
$T_{\text{sw}}$	Nm	保持扭矩，已冷却
$T_{\text{u}}$	Nm	极限扭矩
$T_{\text{W}}$	Nm	加工扭矩
$T_{\text{Z}}$	Nm	重力（附加扭矩）
$U_{\text{DCL}}$	V	直流母线电压
$\alpha$	$\text{rad}/\text{s}^2$	角加速度
$\alpha_{\text{max}}$	$\text{rad}/\text{s}^2$	最大角加速度
$\alpha_{\text{S1}}$	$\text{rad}/\text{s}^2$	S1 操作中的角加速度
$\vartheta$	$^{\circ}\text{C}$	温度
$\vartheta_{\text{f}}$	$^{\circ}\text{C}$	当前供应温度
$\vartheta_{\text{max}}$	$^{\circ}\text{C}$	最大允许绕组温度
$\vartheta_{\text{n}}$	$^{\circ}\text{C}$	额定响应温度
$\vartheta_{\text{nf}}$	$^{\circ}\text{C}$	额定温度
$\varphi$	$^{\circ}$	移动角度
$\omega$	$\text{rad}/\text{s}$	角速度
$\omega_{\text{max}}$	$\text{rad}/\text{s}$	最大角速度

## 1.2 力矩电机的优势

### 1.2.1 性能

#### 无运动轮廓转换

传动系中不存在因变速箱或联轴器元件而产生的弹性、游隙、摩擦或滞后。

#### 多极电机

多极设计可产生极高的扭矩。力矩可在 0 至额定转速的转速范围内使用。

#### 薄壁环形次部件

薄壁环形设计搭配较大的中空内径，可降低电机惯性并产生较高的加速率。

#### 直接位置测量

直接位置测量和刚性机械结构可实现高精度动态定位操作。

#### 控制器兼容性

Schaeffler Industrial Drives 的力矩电机可兼容市面上所有常见的伺服驱动器。

### 1.2.2 运行费用

#### 无附加活动部件

无附加活动部件，因此简化了驱动装置的装配、调整和预防性维护流程。

#### 传动系统磨损最小

即使在非常高的交变负载下，传动系统也极其耐用。磨损量低，减少了设备停机时间。

#### 可用性高

除了延长使用寿命和减少磨损外，力矩电机的鲁棒性设计还提高了整个机器的可用性。

#### 能效

为实现伺服驱动器和冷却器的节能效果，热量已降至最低。

### 1.2.3 设计

#### 空心轴

大直径空心轴可容纳其他组件，如轴、旋转分配器和介质线路。轴承水平度、力的产生以及有效的工作区域都可能彼此紧密相关。

#### 初级部件（定子）的安装

由于空间要求较小，定子环可以轻松集成到机器结构中。

截面高度低

拥有较大的自由内径，从而可以实现高扭矩的高紧凑型轴向短结构。

组件数量少

高度工程化的设计使电机组件更容易整合到机器总成中。零件数量少，设计坚固，这降低了故障率，增加了平均故障间隔时间。

1.3 力矩电机的特性

力矩电机由一个主部件和一个次部件组成。主部件包含一个有源线圈系统。次部件包含一个永磁系统。在同心布置中，次部件可以是内圈（若为内部次部件电机），也可以是外圈（若为外部次部件电机）。主部件通电后，由于电磁力会产生一个作用于次部件的力。

轴承可保持主部件和次部件之间的气隙。还需配备用于检测次部件位置的测量系统。由于应用要求广泛多样，我们开发了具有多种主部件与次部件的电机系列。

就结构设计而言，扭矩电机主要可分为有叠片铁芯电机和无铁芯电机两大类。进一步的区分包括次部件（如内转子或外转子）的位置与配置，或根据磁体系统区分。例如，RIB 系列中的磁体可以粘接在钢圈表面，而 RKIB 系列中的磁体可以集成在叠片铁芯内中，也称为埋入式磁钢。电机可在较宽的转速范围内产生一致的高扭矩。力矩取决于主部件和次部件之间的有效气隙区域以及结构。设计人员必须根据功率要求选择电机组件。传统电机按功率进行分类。而力矩电机则按所需的力矩进行分类。

图1 力矩电机的特性

电机系列	特性	设计
RIB ►35 2	具有高扭矩密度的内部运行电机 • Ø 不超过 1030 mm • $T_p$ 不超过 40000 Nm • 圆周转速不超过 10 m/s • 齿槽力矩低	
RKI 和 RKIB ►72 3	具有高功率密度的内部运行电机 • Ø 不超过 1030 mm • $M_p$ 不超过 25000 Nm • 圆周转速不超过 30 m/s	

1.4 一般电机特性值

1.4.1 效率标准

力矩电机的功率损耗是根据绕组和尺寸输入在性能数据中的 ►38|2.2。虽然力矩电机在静止时会产生高扭矩，但其并不输出任何机械功率。因此，无需标注其效率。

但是，电机常数  $k_m$  可用于比较效率。电机常数  $k_m$  定义了力矩与该力矩下产生的铜损之间的关系。功率损耗会导致电机发热。此外，电机常数  $k_m$  在静止状态、低转速和室温下对于线性控制范围非常精确。

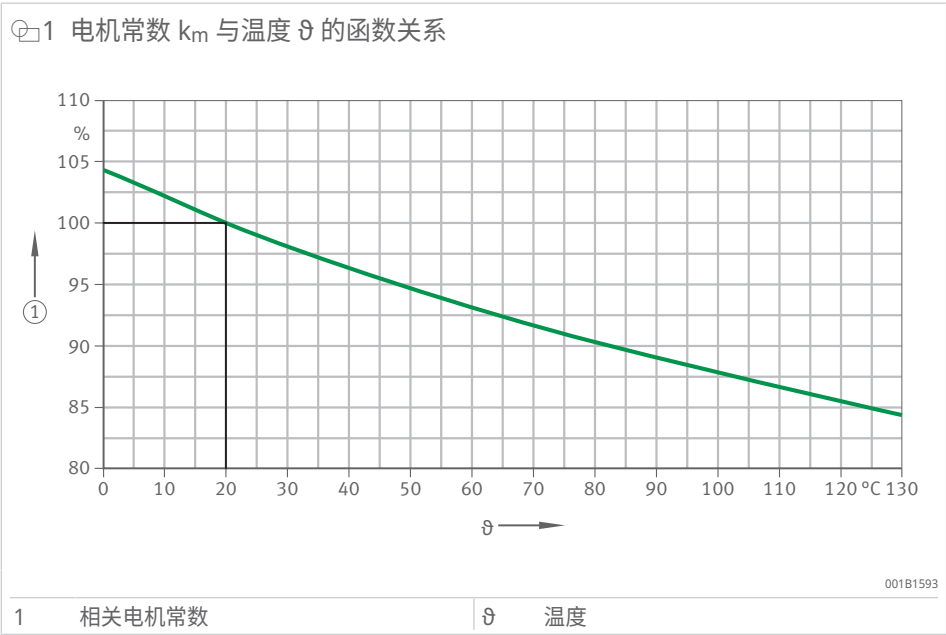
当电机温度升高时，其效率会因绕组阻值的增加而降低。在极变频率不小于 100 Hz 的转速下，除了铜损外，还将产生铁损，具体表现为频率相关的磁滞损耗与涡流损耗。虽然铁损不包括在电机常数  $k_m$  中，但它们在极限转速范围内是相关的，因此应予以关注。电机常数  $k_m$  仅与力矩/电流特征曲线的线性范围相关 ▶12|1.4.4。

$f_1$  功率损耗

$$P_l = \left( \frac{T}{k_m} \right)^2$$

$P_l$	W	功率损耗
$T$	Nm	扭矩
$k_m$	Nm/√W	电机常数

电机常数  $k_m$  取决于欧姆电阻，因此取决于电机绕组温度。性能数据中说明了 +20 °C 的电机常数  $k_m$ 。特征曲线将电机常数显示为温度的函数。



热特性

温度升高会增加绕组电阻，从而降低电机常数  $k_m$ 。在 +130 °C 时，电机常数  $k_m$  降至其正常值的 0.84 倍。在恒定励磁电流下，电机处于热态时的功率损耗高于冷态。这种功率损耗进一步增加了电机温度。

1.4.2 绕组设计和依赖性

首先，电机系列决定了力矩电机的极限转速。有以下设计：

- RIB 力矩电机  
主部件具有叠片铁芯。次部件的磁体粘接在钢圈上。
- RKI 力矩电机和 RKIB 力矩电机  
主部件具有叠片铁芯。次部件的磁体集成到叠片铁芯中。

在同一系列内，电机规格、直流母线电压及绕组设计均影响极限转速。

电机内部的电压降会随着转速的增加而增加电压需求。在性能数据中指定的拐点转速处，电压需求与带磁场定向控制的伺服转换器的直流母线电压相对应，此后转速会迅速下降。直流母线电压越高，与绕组  $k_U$  相关联的电压常数越小，可达到的极限转速就越高。由于电压常数和扭矩常数之间存在相关性，因此电机的功率需求会增加，而且在相同扭矩下转速需求更高。针对固定直流母线电压  $U_{DCL}$  下的不同极限转速和动态要求，我们预定义了一个或多个标准绕组 ▶38|2.2。

#### 1.4.2.1 直流母线电压变化

直流母线电压影响针对绕组的转速限值。如果直流母线电压变化幅度不超过  $\pm 10\%$ ，则可以假设直流母线电压与转速限值之间存在比例关系，以便预选电机。有关客户特定直流母线电压的精确转速限值，请咨询 Schaeffler Industrial Drives 的应用工程师以及销售部门。

在较低的直流母线电压下，极限转速会降低。力矩/电流特征曲线显示不同操作点的力矩。力矩/转速特征曲线显示不同操作点处力矩和转速之间的关系。

力矩/转速曲线数据表可从 Schaeffler Industrial Drives 的应用工程师和销售部门处获取。

联系方式: [sales-sid@schaeffler.com](mailto:sales-sid@schaeffler.com)

#### 1.4.3 扭矩/转速特征曲线

##### RIB 力矩电机

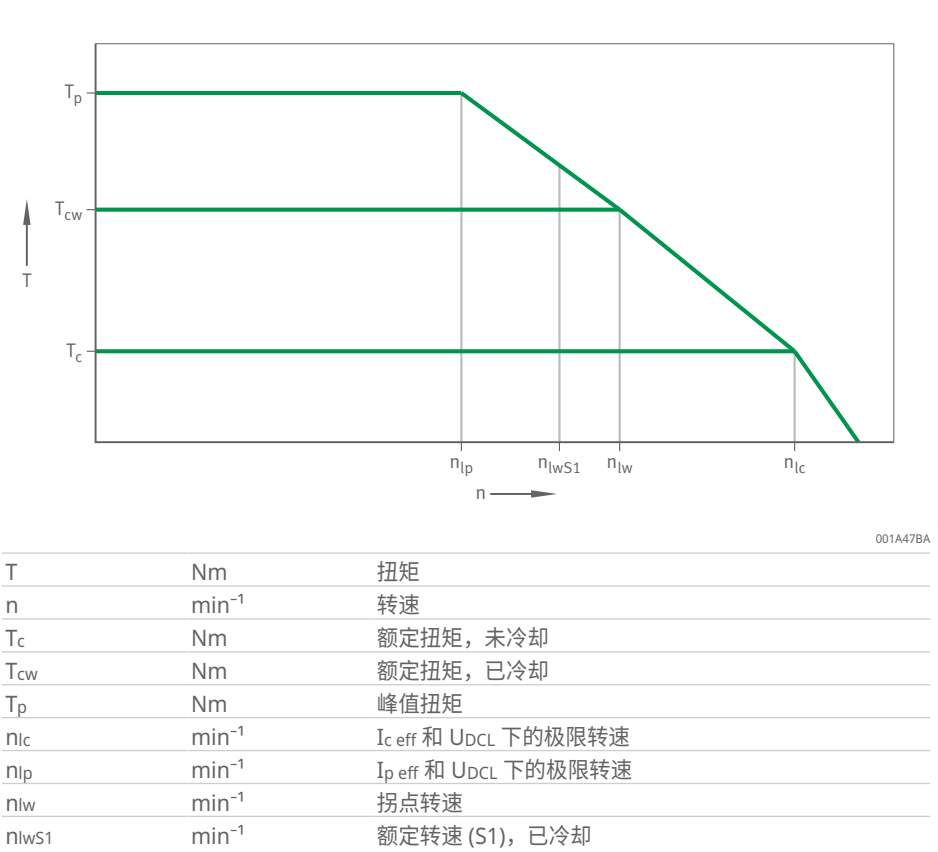
RIB 力矩电机的力矩/转速特征曲线显示了在无磁场削弱的情况下、在恒定直流母线电压下，绕组特定的转速限值与力矩的函数关系。特征曲线不用于说明电机的占空比和相关的热特性。特征曲线仅代表电机在绕组温度为  $+20\text{ °C}$  时可以接近的范围。

当力矩超过  $T_{cw}$  时，操作点会受时间限制，从而防止主部件过热。当力矩达到  $T_u$  时，次部件输出温度过高会导致退磁。

当  $n > n_{lws1}$  时，由于额外的频率相关损耗，电机只能在特定时间内运行。或者，可以降低电流以实现连续运行。根据电机规格和绕组设计，在额定转速 ( $S1$ ) 和冷却条件下， $n_{lws1}$  也可以等于  $n_{lwo}$ 。

$I_{ceff}$  和  $T_c$  处的极限转速  $n_{lc}$  对于了解特征曲线非常重要，但由于其相关性较小，在性能数据中并未予以说明。

图 2 RIB 力矩电机：力矩/转速特征曲线



有关转速限值  $n_{lp}$ 、 $n_{lws1}$  和  $n_{lw}$  以及相关力矩  $T_p$ 、 $T_{cw}$  和  $T_c$  的更多信息，请参见术语表 ▶131|。

RKI 力矩电机和 RKIB 力矩电机

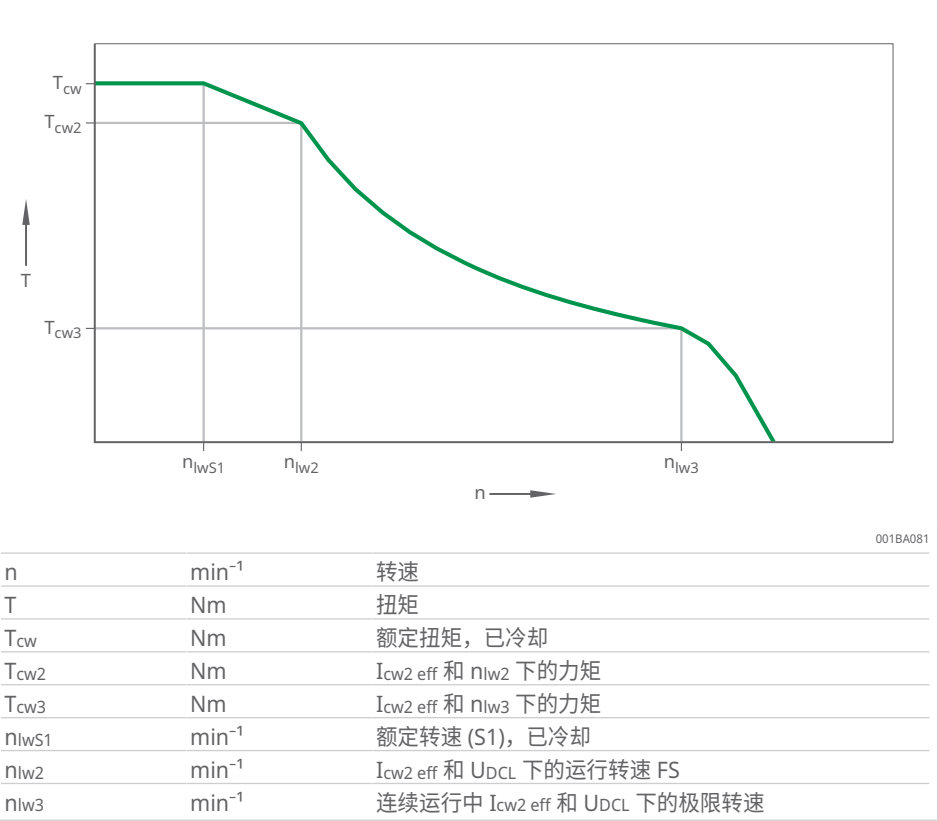
连续转速下的力矩/转速特征曲线显示了在磁场削弱的情况下、在高转速和恒定直流母线电压下，绕组特定的转速限值与力矩的函数关系。RKI 力矩电机和 RKIB 力矩电机可在特征曲线所示的操作点连续运行。

在转速不超过  $n_{lws1}$  时，可在连续力矩  $T_{cw}$  下运行。在不超过  $n_{lw2}$  的更高转速下，连续运行需要将电流从  $I_{cw\ eff}$  降到  $I_{cw2\ eff}$ 。相关力矩为  $T_{cw2}$ 。

在  $n_{lw2}$  和  $n_{lw3}$  之间，最大允许连续电流仍为  $I_{cw2\ eff}$ 。相关的力矩变化取决于绕组和次部件配置。在  $n_{lw3}$  和  $I_{cw2\ eff}$  时，相关力矩为  $T_{cw3}$ 。此操作点的机械功率为  $P_{maxS1}$ 。  $n_{lw2}$  和  $n_{lw3}$  之间的精确变化只能在产品特定数据表中看到，需向 Schaeffler Industrial Drives 索取。

有关转速限值和相应力矩工作条件的更多信息，请参见术语表 ▶131|。

图3 RKIB 力矩电机：连续转速下的力矩/转速特征曲线



**控制裕度**  
所有指定转速均与恒定直流母线电压  $U_{DCL}$  相关。对于没有稳压直流母线的变频器， $U_{DCL}$  不恒定。因此，必须根据直流母线电压波动为操作点提供控制余量。通常，对于没有稳压直流母线的变频器，操作点的转速不得超过该操作点电机可能转速的 80 % 左右。

1.4.4 扭矩/电流特征曲线

如果电机电流在 0 A 至线性峰值电流  $I_{pl\ eff}$  范围内，则会产生线性相关力矩。峰值电流  $I_{pl\ eff}$  产生线性峰值力矩  $T_{pl}$ 。电机常数  $k_M$  适用于计算 0 A 至  $I_{pl\ eff}$  范围内的功率损耗。在此范围内，力矩常数  $k_T$  可用于根据电流计算力矩，反之亦然。

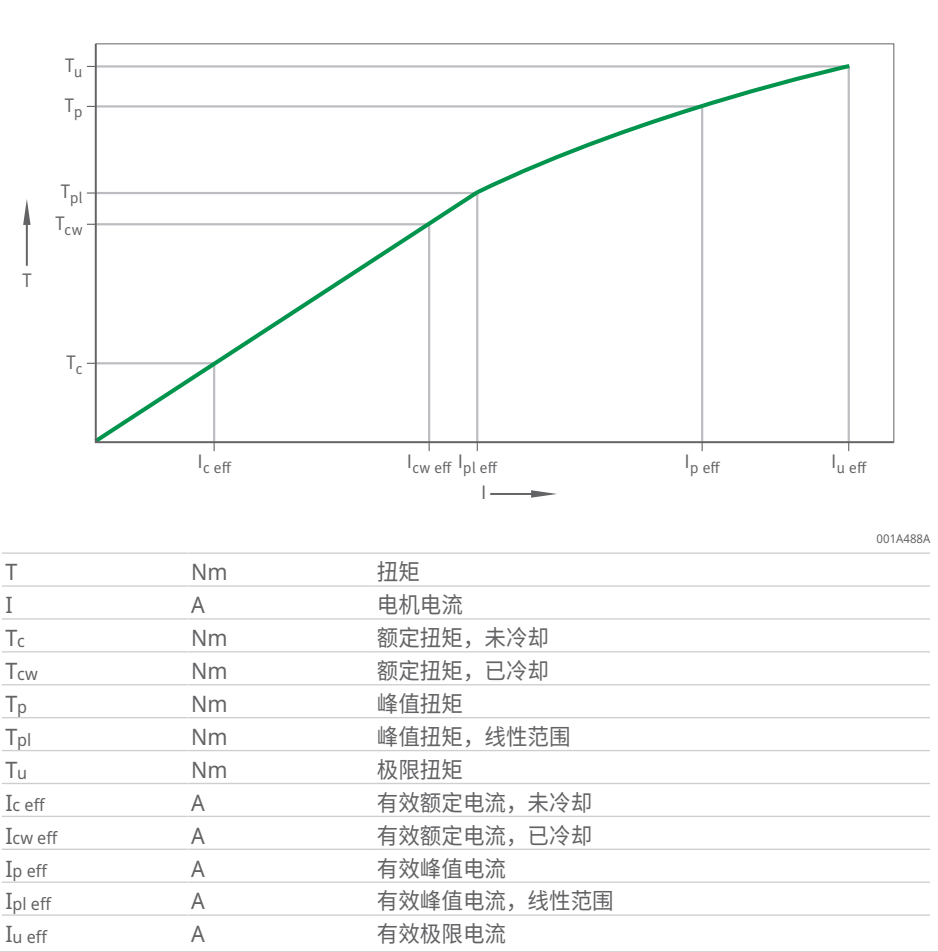
线性峰值电流  $I_{pl\ eff}$  的值与温度无关。该值取决于电机系列和绕组设计。它可以低于或高于冷却连续电流  $I_{cw\ eff}$  的值。线性峰值电流  $I_{pl\ eff}$  和相关线性峰值力矩  $T_{pl}$  对于了解特征曲线非常重要。但是，由于这些值的实际意义甚微，因此未被列入性能数据。

当  $I > I_{p\ eff}$  时，力矩/电流特征曲线不再呈线性。电机磁路饱和会导致这种非线性情况。在  $I_{p\ eff}$  对应的力矩/电流点  $T_p$  和  $I_{u\ eff}$  对应的力矩/电流点  $T_u$  之间，特征曲线变为非线性曲线。在此范围内，曲线斜率变化显著，并且远低于力矩常数  $k_T$  的值。

电机可运行几秒钟，直到到达操作点  $T_p$ 、 $I_{p\ eff}$ 。这是加速过程的最大操作点。由于永磁体存在退磁风险，因此电机不得超过极限点  $T_u$ 、 $I_{u\ eff}$  运行。



图4 扭矩与电机电流的函数关系



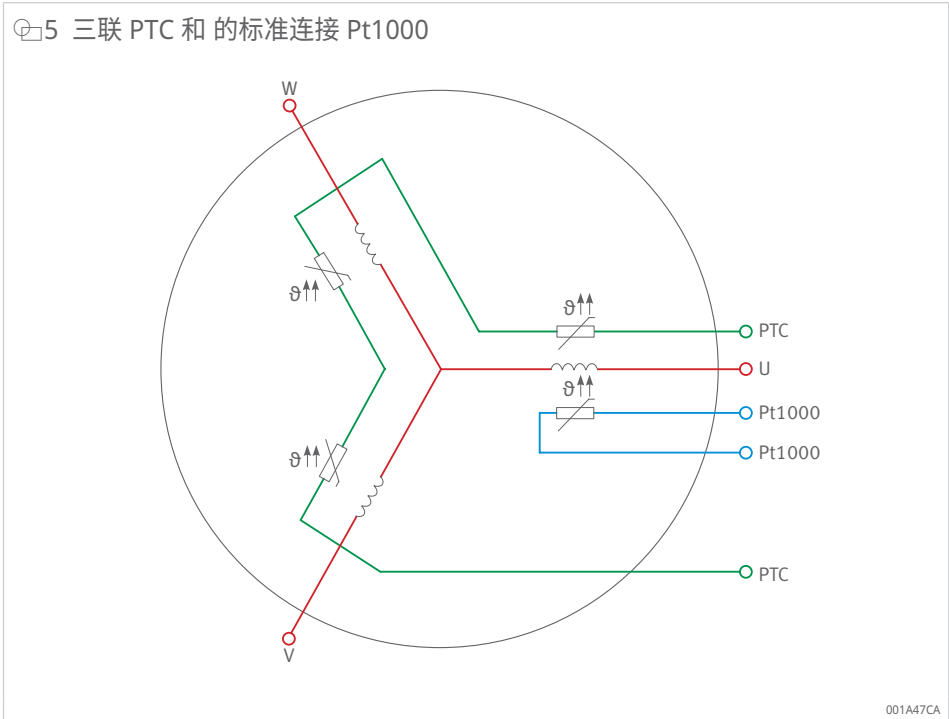
1.5 热电机保护

1.5.1 监测电路 I 和 II

用户通常以热性能限值运行直接驱动装置。此外，在运行过程中可能会发生不可预测的过载。过载导致电流负载高于允许的连续电流。在过载情况下，有效电机电流（方均值  $I^2t$ ）不得超过允许的连续电机电流。对于短期过流，电力电子设备必须配备  $I^2t$  电机保护模型以控制电机电流。这种间接温度监测方法非常快速可靠。在电机调试过程中，用户必须确保  $I^2t$  监测功能已打开。

来自 Schaeffler Industrial Drives 的电机必须通过电机温度监测来进行保护。标准版本的监测电路 I 包含 3 个 PTC 传感器，这些传感器串联在 3 相绕组上。监测电路 II 还在电机中的一个相上包括 Pt1000 传感器。此传感器启用预警阈值。

图5 三联 PTC 和 的标准连接 Pt1000



PTC 和 Pt1000 传感器与电机基本隔离。根据 DIN EN 61800-5-1 标准，传感器不适合直接连接至 PELV 电路或 SELV 电路。

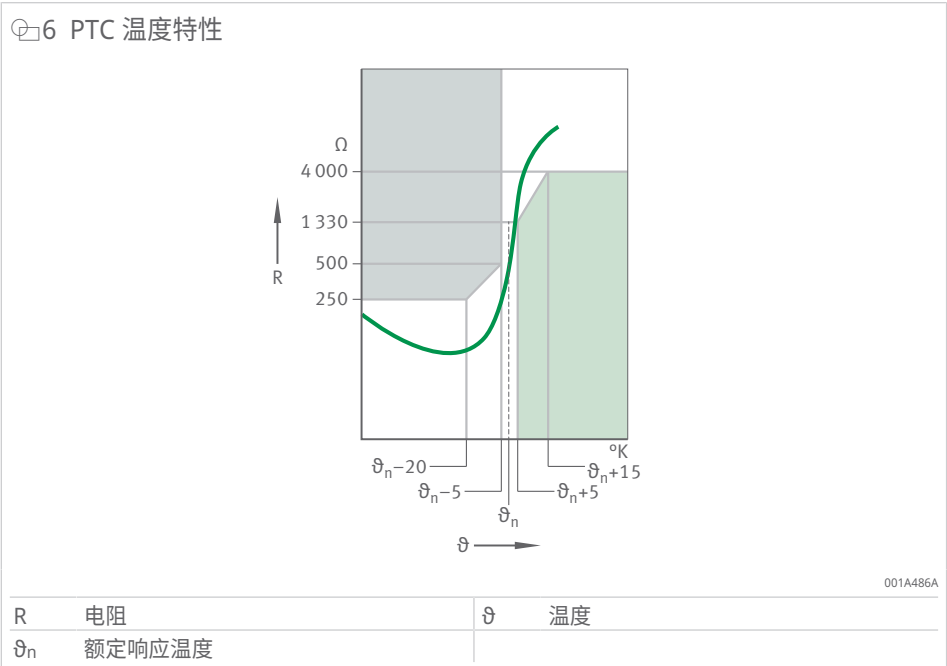
### 1.5.2 监测电路 I

PTC 是一个热敏电阻。PTC 的热时间常数为几秒。与 Pt1000 不同，当超过标称响应温度  $\vartheta_n$  时，PTC 的电阻会急剧上升。当超过标称响应温度时，电阻会增加到冷值的数倍。

当使用三个 PTC（即串联连接的三个 PTC 传感器）时，总电阻会发生显著变化。即使只有一个传感器超过响应温度  $\vartheta_n$ ，也会发生这种显著变化。使用三个 PTC 传感器可确保即使在非对称相位负载（例如静止状态）下，仍可通过热敏电阻电机保护继电器安全地关闭电机。热敏电阻电机保护继电器通常在 1.5 k $\Omega$  和 3.5 k $\Omega$  之间跳闸，从而触发控制器停止。

PTC 传感器可检测到每个绕组的过热情况，偏差仅为几度。

图6 PTC 温度特性



如果 PTC 电路中的电阻过低，热敏电阻电机保护继电器也会作出响应。电阻过低可能表明监测电路存在故障。热敏电阻电机保护继电器可确保控制器与电机中的 PTC 传感器之间存在安全电流隔离。热敏电阻电机保护继电器不包括在电机的交付范围内。温度监测电路 I 的 PTC 传感器不适用于温度测量。监测电路 II 适用于温度测量。

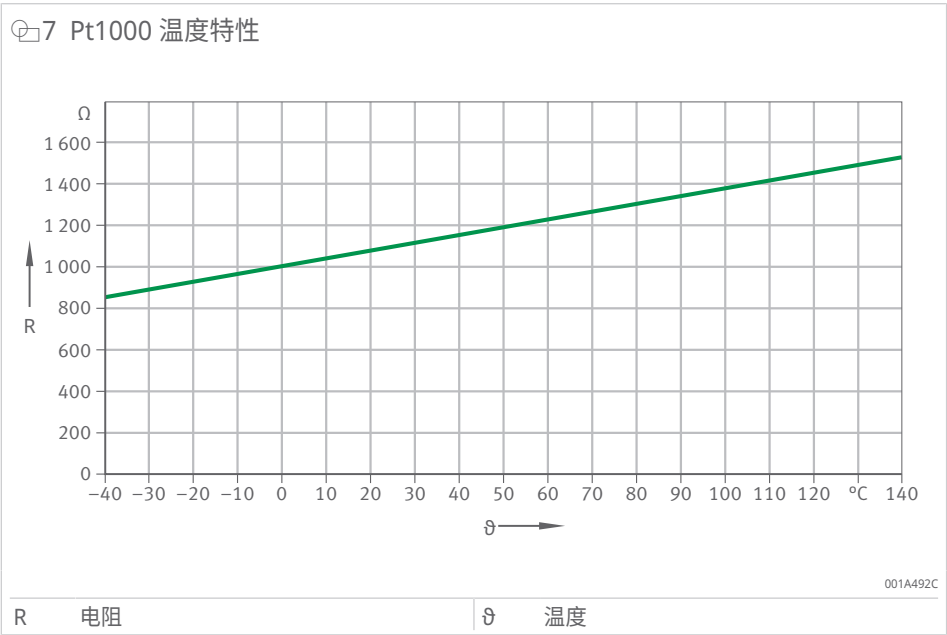


原则上，连接到伺服转换器的热敏电阻电机保护继电器必须评估 PTC 传感器以实现电机温度保护。

1.5.3 监测电路 II

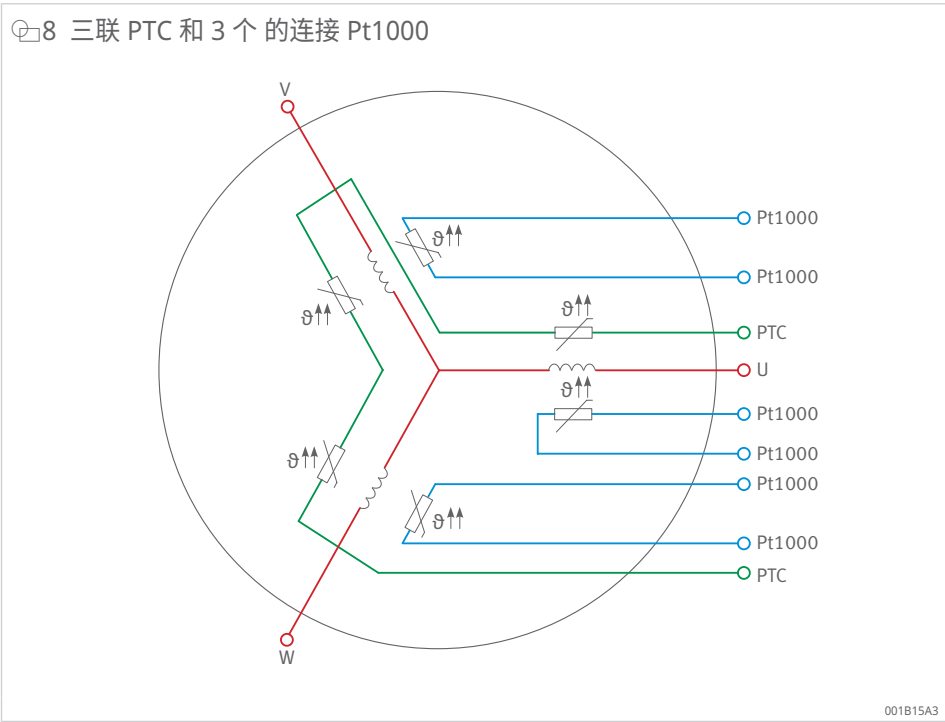
Pt1000 是铂测量电阻器温度传感器。此传感器利用铂电阻的温度依赖性。EN 60751 说明了传感器特性。

图7 Pt1000 温度特性



在安装状态下，热时间常数为几秒。控制器中输入了预警阈值和停机限值，以防止电机过热。预警阈值可防止热敏电阻电机保护继电器立即关闭。

处于静止状态时，根据应用情况，恒定电流可能流经电机的绕组。极位置决定了恒定电流的大小。由于这种依赖关系，导致电机受热不均匀。未受监测的绕组可能会过热。Pt1000 传感器只能监测一个相位。使用和评估三个 Pt1000 传感器可确保所有相位都受到监测。对于在静止状态下经常达到负载极限的应用，Schaeffler Industrial Drives 建议使用并评估三个 Pt1000 传感器。



## 1.6 电气连接技术

### 1.6.1 标准电缆连接

来自 Schaeffler Industrial Drives 的电机上的标准电缆连接配有轴向螺纹连接。对于 RIB 力矩电机，其与冷却连接的相对位置位于电缆出口的中间。对于带有多个电缆出口的 RKI 力矩电机和 RKIB 力矩电机，无法统一定义相对位置。需以报价与交付文件（图纸及3D模型）为准，以文件中所示位置为最终标准。。

RIB 力矩电机随附一根 2 m 电缆。电缆长度是从电机出口开始测量的。RKI 力矩电机和 RKIB 力矩电机随附一根 2 m 电缆或一根 5 m 电缆。可提供定制电缆长度。

电源连接电缆的横截面取决于电机的连续电流 ▶17 | 图2。作为标准配置，尺寸基于  $P_{lw}$  下的连续电流  $I_{cweff}$ （已冷却）。

可以使用轴向、径向和切向电缆出口 ▶35 | 图12。所需的电缆出口按顺序定义。对于 70 A 以上的电机电流，电缆出口应与具体应用相匹配。

电缆具有以下特征：

- 屏蔽
- 得益于聚氨酯外表面，具有耐油和耐冷却液性能
- 阻燃
- 适用于拖链使用

标准型号的电缆末端为开放式且带套圈。可提供应用特定的电缆出口。

## ■ 2 机电电缆连接，标准

横截面	连续电流	直径	最小弯曲半径，固定	最小弯曲半径，挠性	质量
-	A	mm	mm	mm	g/m
4G0.75	10.4	8	40	80	95
4G1.5	16.1	9	45	90	140
4G2.5	22	10.5	52.5	105	210
4G4	30	12.5	62.5	125	296
4G6	37	14.5	72.5	145	416
4G10	52	17	85	170	644
4G16	70	20.5	102.5	205	997

## ■ 3 电机连接分配

名称	分配
1/U	相位 U
2/V	相位 V
3/W	相位 W
GNYE	PE

传感器电缆可通过 PTC 和 Pt1000 传感器进行温度监测。标准型号的电缆末端为开放式且带套圈。可提供应用特定的电缆出口。

## ■ 4 传感器电缆连接，标准

横截面	温度监测	直径	最小弯曲半径，固定	最小弯曲半径，挠性	质量
-	-	mm	mm	mm	g/m
传感器 4×0.14	P <sup>1)</sup>	4.8	24	36	40
传感器 7×0.14	-	5.7	29	43	67
传感器 10×0.14	T <sup>2)</sup>	6.7	34	50	87

<sup>1)</sup> P = 1 Pt1000 + 3 PTC

<sup>2)</sup> T = 3 Pt1000 + 3 PTC

## ■ 5 连接分配，传感器类型 P

名称	分配
WH	PTC
BN	PTC
GN	Pt1000
YE	Pt1000

## ■ 6 连接分配，传感器类型 T

名称	分配
WH	PTC
BN	PTC
GN	Pt1000-1
YE	Pt1000-1
GY	Pt1000-2
PK	Pt1000-2
BU	Pt1000-3
RD	Pt1000-3

## 1.6.2 特殊电缆连接

对于 RKI 力矩电机和 RKIB 力矩电机，在某些情况下使用屏蔽单线可能更合理。所选电线及其位置可参见报价和交付图纸以及报价电路图。单根电线的一般特性值可参见下表。

图7 电机电缆连接，特殊设计

横截面	连续电流	直径	最小弯曲半径，固定	最小弯曲半径，挠性	质量
-	A	mm	mm	mm	g/m
4×(1×2.5)	22	4×6	24	45	4×58
4×(1×4)	30	4×6.5	26	49	4×77
4×(1×6)	37	4×7	28	53	4×101
4×(1×10)	52	4×8.5	34	64	4×146
4×(1×16)	70	4×10	40	75	4×223
4×(1×25)	88	4×12	48	90	4×329
4×(1×35)	110	4×13	52	98	4×444

1.6.3 电机的正旋转方向

在所有三相电机中，电气上的正旋转方向与顺时针旋转磁场相对应，即以 U、V、W 的序列感应相电压。Schaeffler Industrial Drives 的电机具有以下正向旋转方向，与次部件的运动方向一致：

- 从上方查看电缆出口的侧面时为逆时针
- 从底部背朝电缆出口的一侧看时为顺时针



1.6.4 换向

同步电机在可能的情况下应可以换向操作。Schaeffler 建议采用基于测量系统的换向方式，因为现代伺服驱动器和控制器支持这种技术。

1.6.5 隔离强度和过压现象

Schaeffler Industrial Drives 电机的开发、设计和制造基于以下指令：  
2014/35/EU，特定电压限值内使用的电气设备。电机符合以下指令的要求：  
2014/30/EU，电磁兼容性。电机设计用于在符合 DIN EN 61800-5-1 的 PDS（电力驱动系统）中按预期用途运行。

电机的隔离系统设计符合过压类别 III 要求，并经过优化以最大限度延长使用寿命。绝缘系统的介电强度会在出厂前进行检测。现代测试方法，比如测量局部放电初始电压，可在很长一段时间内确保电机的使用寿命和性能。

安装后，电机将成为 PDS 的一部分，该系统由电机、电机电缆和转换器组件（如供电模块、再生模块、驱动控制器和滤波器）组成。PDS 内可能会出现不必要和不可预测的影响。控制器制造商通常会提供建议和项目规划信息，用户应遵守这些信息，否则可能导致电机或转换器绝缘系统过早出现故障。

无论使用哪种转换器，以下措施均可确保运行更安全：

- **短电缆及大面积电缆屏蔽层支撑**  
短电缆和大面积电缆屏蔽层支撑/接触有助于避免电机电缆上的高频反射造成的过压。电机与转换器之间的电机电缆长度不小于 10 m 时，过压概率将会增加。Schaeffler Industrial Drives 建议在设备投入运行时使用合适的高压技术测量电机连接端子上的电压。
- **选择合适的电机**  
必须根据转换器的直流母线电压选择电机。在大多数情况下，直流母线电压为 600 V。较低的直流母线电压可降低动态响应和最大转速。如果直流母线电压为 720 V 或更高，或安装高度超过 2000 m，则需要增强型绝缘系统。在这种情况下，请与 Schaeffler Industrial Drives 联系。电感大于 50 mH（相间测量）的电机只能在经过转换器制造商和 Schaeffler Industrial Drives 单独检查之后使用，否则电压峰值可能会导致 PDS（电力驱动系统）中发生共振并损坏隔离系统。

必须遵守转换器制造商的说明。如果以下任何一项适用，则需在请求中明确说明。或者，可以在现场调试期间测量瞬态过冲。

- **配备多轴转换器模块或调节电源的 PDS：**  
在这里，相对于接地电位的电气振荡以及由此产生的电压负载可能会损坏电机的绝缘系统。
- **过去发生过更明显绝缘损坏的应用**
- **已采取防护措施的应用**

如果直流母线电压为 600 V 至 720 V，电机相位之间的过冲不得超过 1370 V。电机相位之间波峰至波峰之间电压带不得超过 2800 V。

在电机相位和接地电位之间的测量中，叠加了调节电源引起的线路反射和电气振荡。在评估期间，应仅考虑波峰至波峰之间的电压带。波峰至波峰的电压带不得超过 2350 V。

### 1.6.6 永磁同步电机中的短路特性

在紧急情况下，相位 U、V 和 W 短路会使力矩电机驱动的轴减速。这种紧急制动状况会产生短路电流。在对 PDS（电力驱动系统）选型时，必须考虑当前负载的大小和持续时间。如果短路电流高于冷却的连续电流  $I_{cw}$ ，则必须咨询 Schaeffler Industrial Drives。电机的制动行为是根据转速和惯性矩计算的。

## 1.7 冷却和冷却回路

### 1.7.1 热量分布

电机组件将电机运行过程中发生的功率损耗传输到设备。通过实施冷却、对流、传导和辐射设计措施，可影响和控制整个系统的热量分布。了解电机中的热源对于结构设计至关重要。

在低速下且换极频率 < 100 Hz 时，热量仅由电机绕组中的铜损产生。在高速下且换极频率 > 100 Hz 时，次部件和主部件中会出现铁损，次部件中还会出现磁体损耗。铁损不会随换极频率呈线性增加，并且取决于磁场削弱角度和电流密度。

在换极频率 < 100 Hz 时，运行中产生的热量大部分可通过主部件外表面的液冷系统散发。套管冷却系统连接到再冷却器的冷却回路。冷却套管通常是客户特定设备设计的结构组件，但也可以由 Schaeffler Industrial Drives 单独提供。冷却介质流过冷却翅片（即冷却盘管）中的开口，在不同层间从入口流向出口。入口和出口可根据要求分配给两个连接。流量区域通过 O 形圈对外部进行密封。

对于功率密度高、转速高、极变频率 > 100 Hz、具有出色动态响应或高精度的设备，Schaeffler Industrial Drives 还建议对周围结构或次部件使用温度控制系统（加热或冷却）。旋转歧管通常用于冷却轴承和次部件。周围结构的温度控制有助于最大程度地减少设备结构的热变形以及对轴承预载的影响，从而提高准确性。

主部件上带液冷功能的力矩电机的连续力矩比未冷却运行时高 300 %。为了实现较高的连续力矩，大多数应用中的力矩电机都采用液冷运行。

电机冷却设计受以下因素的影响：

- 安装空间
- 精度要求
- 周围结构的热敏性
- 所需转速

1.7.2 冷却介质及其对冷却的影响

性能数据中的信息基于水（作为冷却介质）。并且，冷却水需要使用添加剂，以防止冷却回路中出现腐蚀和生物沉积物。如果使用与水差异显著的冷却介质，会减少可散发的热量，进而也会改变连续运行时可提供的连续力矩（冷却的  $T_{cw}$ ）。Schaeffler Industrial Drives 可应要求协助进行应用选型及确定可实现的电机参数。

如需采用客户特定冷却介质进行选型，需提供以下信息：

- 类型和密度
- 比热容
- 运动粘度
- 含成分物质的技术数据表

若使用的冷却介质的粘度明显高于水的粘度，则在使用前必须检查对冷却的影响。可能需要调整电机参数，如  $I_{cw\ eff}$  或  $T_{cwo}$ 。必须使用所用介质的数据，并且必须考虑预期温度。

水

水是最常用的冷却介质。水具有较高的比热容，而且价格便宜。含添加剂的水可防止冷却回路中出现腐蚀和生物沉积物，因此优于所有其他冷却介质。

COOL CONCENTRATE 或 COOL X 等添加剂几乎不会影响密度和粘度等特性。含其中一种添加剂的水是一种非常高效的冷却介质，其比热容为 4.1 kJ/kg · K。该值大致与水的比热容相当。

图8 水的材料特性

温度	密度 <sup>1)</sup>	比热容	动态粘度	运动粘度
°C	kg/m <sup>3</sup>	kJ/kg · K	Pa · s	mm <sup>2</sup> /s
+20 <sup>2)</sup>	998.21	4.1840	0.0010014	1.00319572
+25	997.05	4.1813	0.00088982	0.892452736
+30	995.65	4.1798	0.00079705	0.800532316

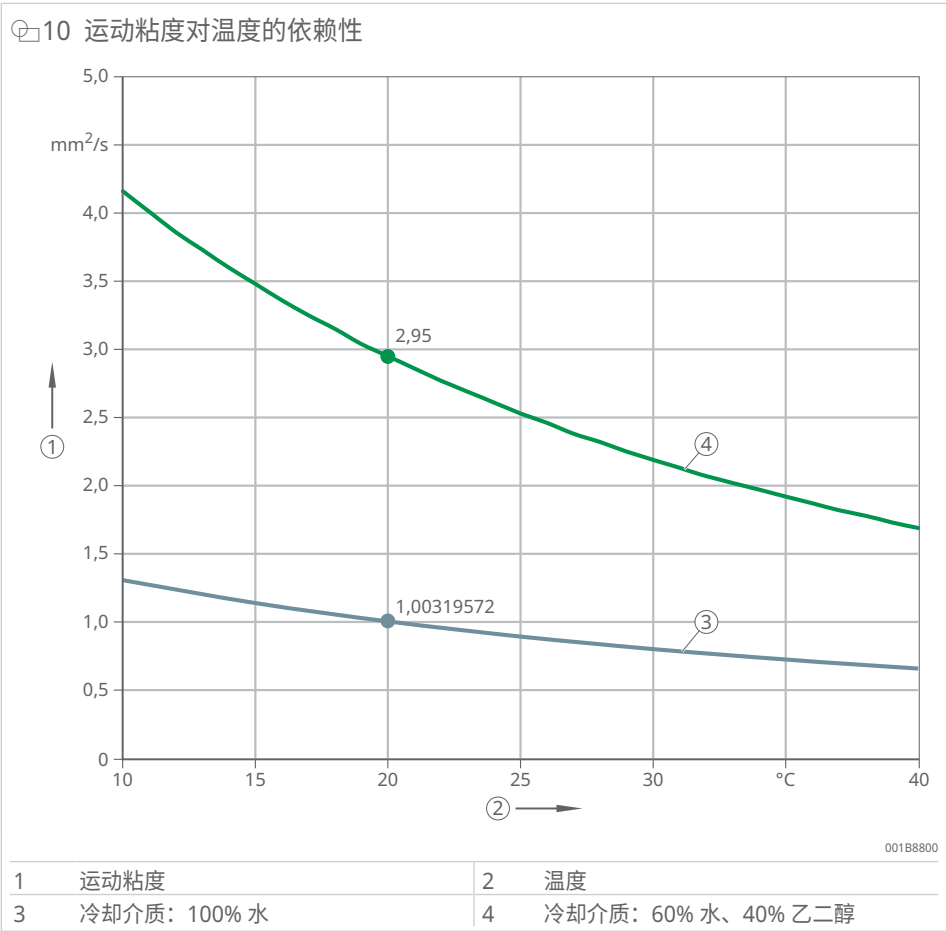
<sup>1)</sup> 根据 DIN 1306，在次要条件（如气压和重力加速度）下应用 1 g，压力  $p_n = 1.01325\ bar$

<sup>2)</sup> 参考温度。



水-乙二醇混合物

水和乙二醇混合物的冰点低于水的冰点，可防止腐蚀。这种混合物通常用于寒冷环境或需要防冻保护的应用。由于水-乙二醇混合物的粘度高于纯水的粘度，因此管道系统中的压力损耗较高。循环泵必须提供相应的更高压力。



示例：  
40 % 乙二醇（如 Antifrogen N）与 60 % 水的混合物，其冰点为 -25 °C，运动粘度是水的 2.95 倍。只有在压力明显更高的情况下才能实现建议的流速。修正系数可用于粗略估计。

图 9 乙二醇的修正系数

浓度	冰点	压差修正系数
%	°C	-
20	-9	1.14
30	-16	1.23
40	-25	1.33
44	-30	1.38

必须始终遵循所用冷却介质的精确值。

油

在某些工业应用中，油被用作冷却介质。具体应用决定了哪种油最合适。如果使用油，请务必确保达到冷却所需的体积流量。  
Schaeffler Industrial Drives 可根据要求提供选型帮助。客户必须检查所有组件的化学相容性。



## 1.8 电机的布置

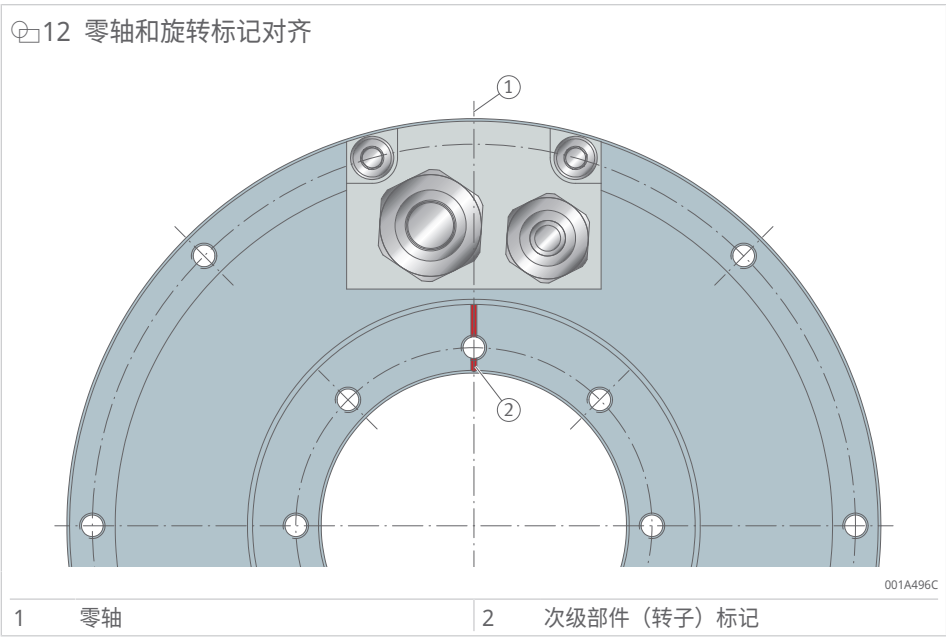
### 1.8.1 在一根轴上并联操作多个电机

在某些应用中，使用 2 台或更多同步电机同时驱动轴具有实际意义。此类应用包括五轴加工中心的枢轴系统、叉式铣头或滚齿机的机床主轴。构造相同的同步电机可并联连接，通过转换器协同运行。如果两台力矩电机在一个轴上并联运行，则只有低速运行才能获得令人满意的同步质量。因此，在实际应用中，仅使用 RIB 系列中的力矩电机进行并联运行。RIB 系列力矩电机的转速低于 RKIB 系列力矩电机。

### 1.8.2 电机的布置

对主部件的并联串联布置和反并联布置（即镜像双面布置）进行了区分。

#### 次部件对齐



在并联运行中，次部件必须在相同的角度位置对齐，无论布置如何。可使用相应的次部件标记进行对齐。

#### 主部件对齐

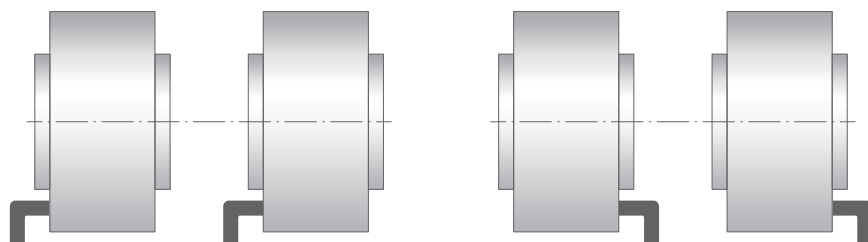
目的是在相同的角度位置对齐每个相位的线圈。可使用零轴对齐主部件。在带有单个电缆出口的标准 RIB 电机中，零轴位于电缆夹上的孔之间。如果是客户特定的电缆出口或多个电缆出口，则必须咨询 Schaeffler Industrial Drives 以确定零轴。



规划并联运行前，必须联系 Schaeffler Industrial Drives。

## 串联布置

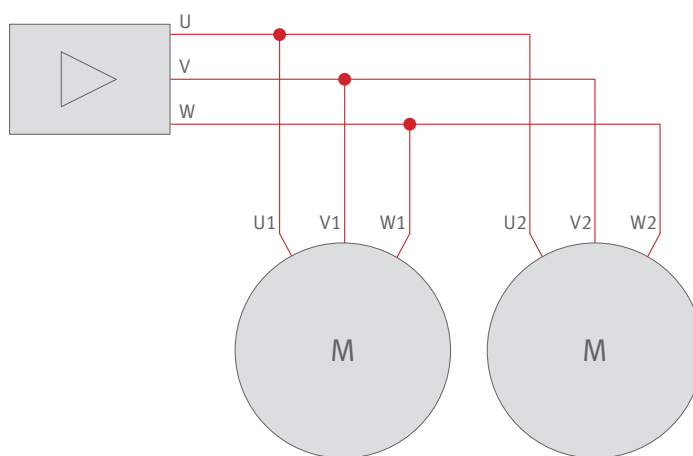
图13 串联布置



001A497D

电缆出口指向同一纵向方向。

图14 串联布置

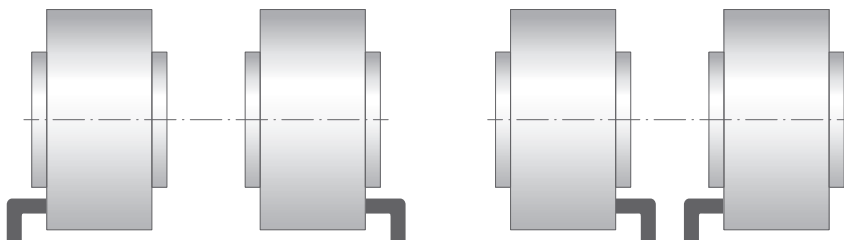


001A497F

主部件的零轴也需与电缆出口对齐。对于平齐同轴电缆出口，螺栓圆必须同心布置，且同名相位连接需对齐。

## 双面布置

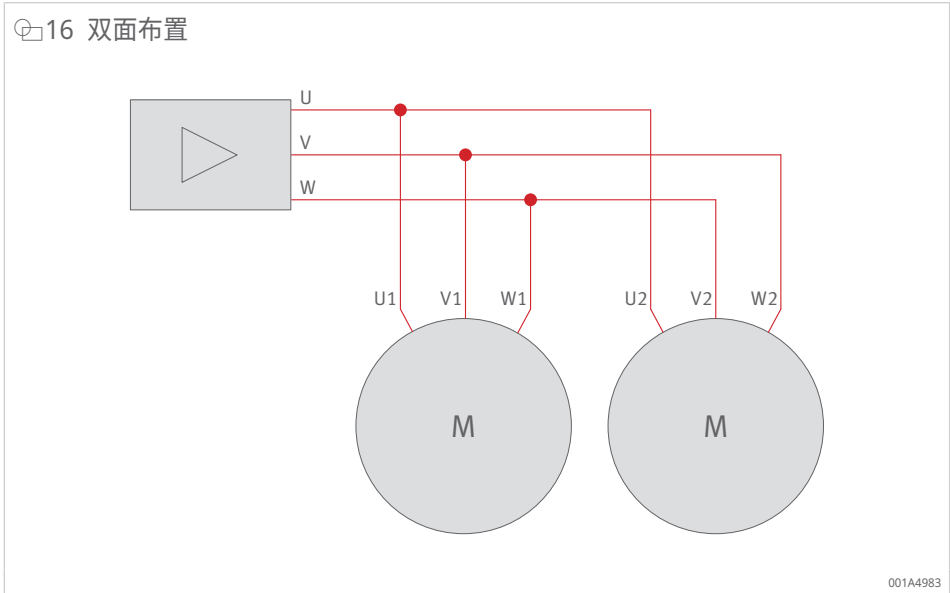
图15 双面布置



001A4981

电缆出口指向相反的纵向方向。

16 双面布置



在镜像双面布置中，零轴也必须匹配。根据零轴的位置，可能需要偏移螺栓圆。镜像布置中的电机必须以相反的旋转方向工作。为此，需在两台电机中的一台互换相位 V 和 W。因此，相位 U1 和 U2、V1 和 W2 以及 W1 和 V2 在转换器上连接在一起 ▶25 | 16。

1.9 在一根轴上并联操作多个电机

1.9.1 电缆插座的位移

在所有布置中，主部件和电缆出口均可按特定步长相互扭转。特别是在采用内部电缆出口的双面布置中，可以通过扭转主部件来设计更短的整体轴。步长与一对极相对应，计算时需将其乘以一个整数倍。

扭转角的计算公式如下：

f13 扭转角

$$\text{扭转角} = \frac{360^\circ}{\text{极对数}} \cdot x$$

x	-	任何整数因子
---	---	--------

在某些系列中，螺栓圆中也可实现有利的扭转角，例如 RIB11-3P-230xH：

f14 螺栓圆中的扭转角

$$\text{扭转角} = \frac{360^\circ}{22} \cdot 11 = 180^\circ$$

1.9.2 设置相位重合

在所有情况下，应检查并联电机的相位是否对齐。如果相位未对齐，则由于感应短路电流原因，力矩常数和效率会因转速而降低。

相位对齐是通过使用双通道示波器测量电机的反电动势，同时旋转连接的次部件来实现的。为了实现互连电机良好静态功能，两条曲线之间的相位偏移不得超过 ±5°。次部件或主部件的机械调整可以消除电机之间的现有电相位偏移。

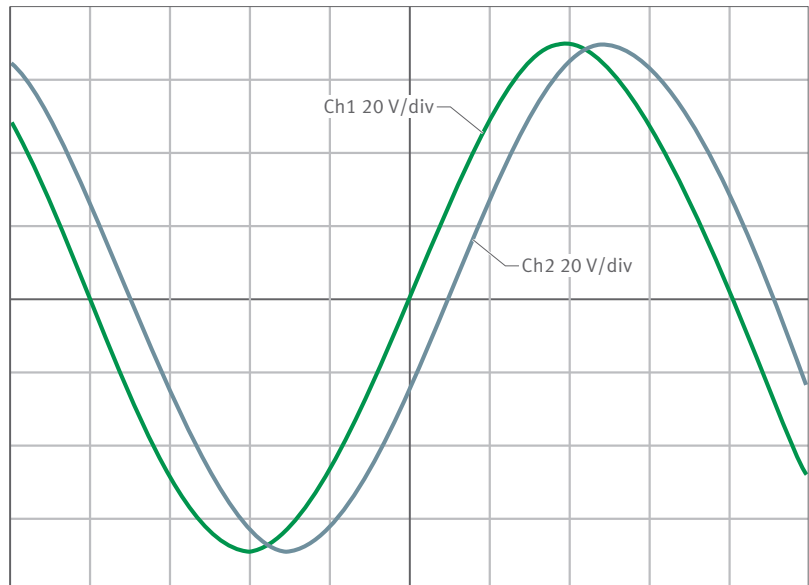
以下情况适用：

1.5 机械角度定理

$$\text{设定的机械角度} = \frac{\text{相位偏移}}{\text{极对数}}$$

正确安装后，螺栓圆接头中的间隙（符合中等公差等级 EN 20273）足以进行微调。如果并联连接了两个以上的电机，则其中一个电机被定义为主电机，因此也被定义为对齐所有剩余电机的参考点。

图 17 反电动势之间的相位偏移 22.5°

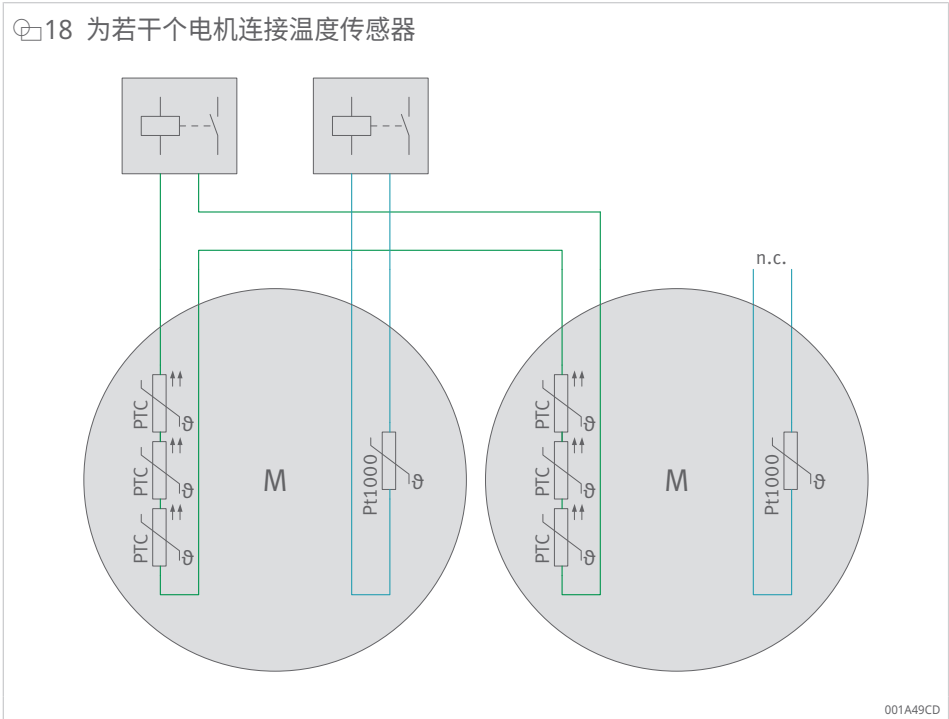


001BCCEE

### 1.9.3 温度传感器的评估

电机间对齐不正确或不准确可能导致电机热过载。集成 PTC 传感器用于保护电机。布置中每台电机的 PTC 传感器串联连接，并由热敏电阻电机保护继电器进行评估。为防止电机保护系统过早跳闸，Schaeffler Industrial Drives 建议在有三台或更多 PTC 监测电路的情况下使用若干个或多通道热敏电阻电机保护继电器。

图 18 为若干个电机连接温度传感器



001A49CD

### 1.9.4 生成电机数据

并联连接结构相同的单个电机会导致为当前更换电机上的转换器生成新的电气数据。这些电气数据可通过单台电机的以下数据轻松确定：

- 极对的数目、扭矩常数、电压常数、时间常数和转速保持不变。
- 电流、扭矩和阻尼常数乘以单个电机的数目。
- 电阻和电感除以单个电机的数目。

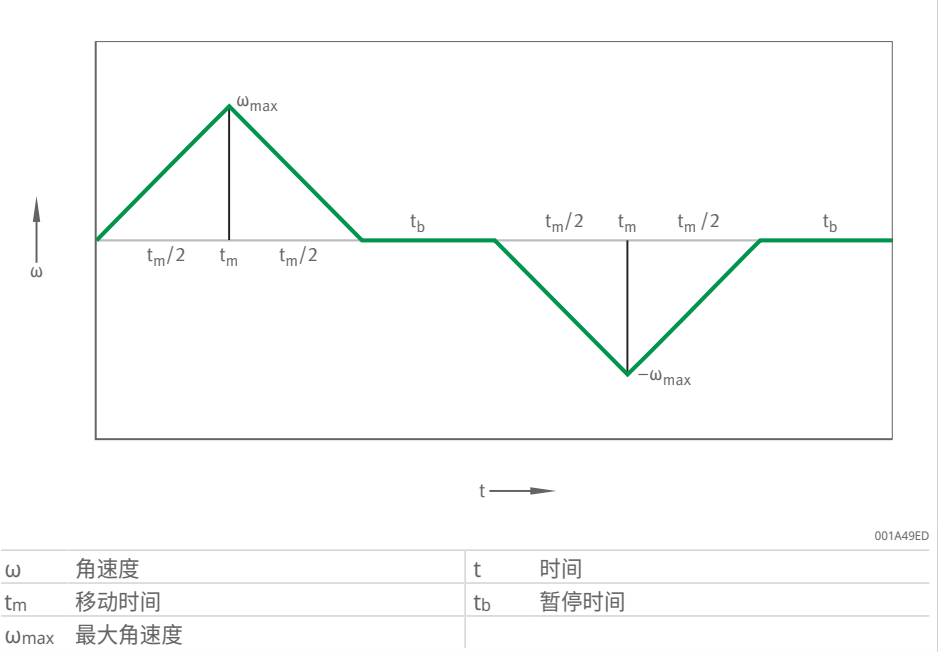
## 1.10 用于旋转应用的直接驱动选择

### 1.10.1 循环应用

循环运行包括连续定位移动以及两次移动之间的间歇。一个简单的定位动作是正向加速移动和随后的制动。如果负加速度的值相同，则加速时间和制动时间相同。加速阶段结束时达到最大角速度  $\omega_{\max}$ 。

循环在  $\omega$ - $t$  图中有介绍。循环运行的  $\omega$ - $t$  图显示了带间歇的前进/后退转动。

19 循环操作的 ω-t 图



循环运行的 α-t 图和移动所需的力矩曲线是根据带间歇的前进/后退转动获得的：

6 扭矩

$$T = J \cdot \alpha$$

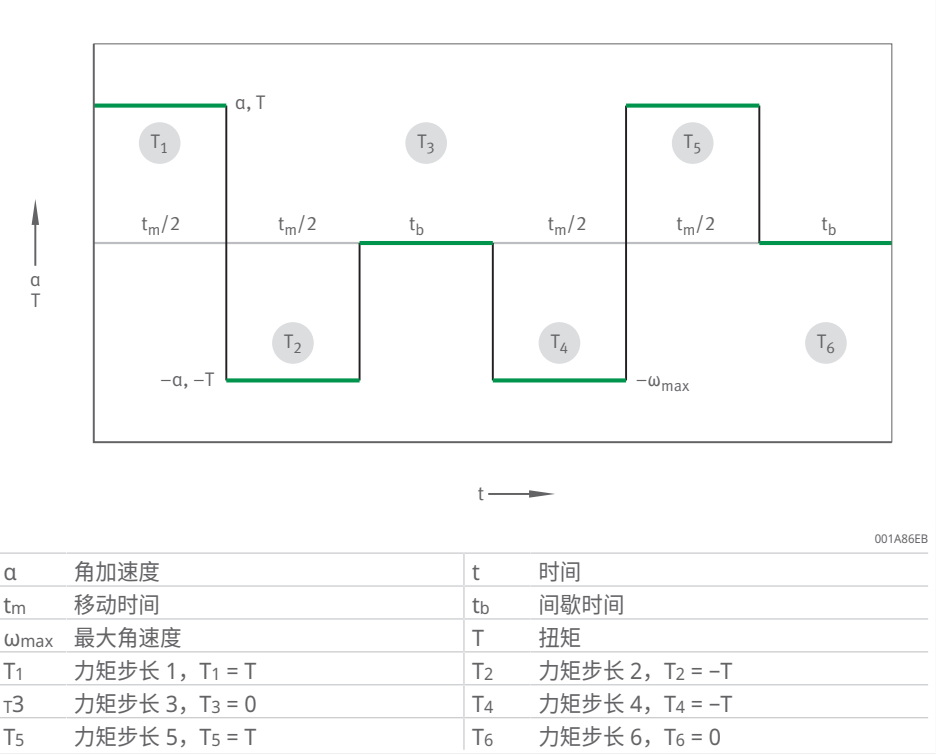
T	Nm	扭矩
I	kg · m²	转动惯量
α	rad/s²	角加速度

根据所需循环的力矩曲线，基于以下三个标准选择电机：

- 根据性能数据，循环中的最大力矩 ≤ T<sub>p</sub> ➤38 | 2.2
- 根据性能数据，循环中的有效力矩 ≤ T<sub>c</sub>（电机未冷却）或 T<sub>cw</sub>（水冷） ➤38 | 2.2
- 根据性能数据，循环中的最大转速 ≤ n<sub>lp</sub> ➤38 | 2.2



图 20 循环运行的 α-t 图



有效力矩等于循环中力矩曲线（含六个力矩步长）的均方根。

7 有效扭矩

$$T_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{T_1^2 \cdot t_1 + T_2^2 \cdot t_2 + \dots + T_6^2 \cdot t_6}{t_1 + t_2 + \dots + t_6}}$$

Teff	Nm	有效扭矩
T1	Nm	力矩步长 1, T1 = T
t1	s	移动时间 1, t1 = tm/2
T2	Nm	力矩步长 2, T2 = -T
t2	s	移动时间 2, t2 = tm/2
T6	Nm	力矩步长 6, T6 = 0
t6	s	移动时间 6, t6 = tb

我们建议力矩采用 1.4 的安全系数。安全系数考虑了电机在力矩/电流特征曲线的非线性范围内的运行情况等条件，对于这些条件，Teff 的计算公式仅适用于近似计算。

有效力矩可使用以下力矩计算：

- T1 = T
- T2 = -T
- T3 = 0
- T4 = -T
- T5 = T
- T6 = 0

有效力矩可使用以下时间计算：

- $t_1 = t_m/2$
- $t_2 = t_m/2$
- $t_3 = t_b$
- $t_4 = t_m/2$
- $t_5 = t_m/2$
- $t_6 = t_b$

ƒ18 有效扭矩

$$T_{\text{eff}} = T \cdot \sqrt{\frac{t_m}{t_m + t_b}}$$

$T_{\text{eff}}$	Nm	有效扭矩
$T$	Nm	扭矩
$t_m$	s	移动时间
$t_b$	s	暂停时间

ƒ19 有效扭矩

$$T_{\text{eff}} = J \cdot \alpha \cdot \sqrt{\frac{t_m}{t_m + t_b}}$$

$T_{\text{eff}}$	Nm	有效扭矩
$I$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	转动惯量
$\alpha$	$\text{rad/s}^2$	角加速度
$t_m$	s	移动时间
$t_b$	s	暂停时间

如果在循环中只有相同幅度的力矩生效，则此公式适用于有效力矩 ➤30| ƒ19。转动惯量和角加速度是恒定的。移动时间除以移动时间与间歇时间之和，再求方根。周期时间包含在分母中。

定位移动的角加速度、最大角速度和最大转速的计算如下：

ƒ10 角加速度

$$\alpha = \frac{4 \cdot \varphi}{t_m^2}$$

$\alpha$	$\text{rad/s}^2$	角加速度
$\varphi$	°	移动角度
$t_m$	s	移动时间

ƒ11 最大角速度

$$\omega_{\text{max}} = \frac{2 \cdot \varphi}{t_m}$$

$t_m$	s	移动时间
-------	---	------

ƒ12 最大转速

$$n_{\text{max}} = \frac{30}{\pi} \cdot \omega_{\text{max}}$$

此处显示的计算方法是理想化的和简化的。例如，角加速度的增加是无限高的。在实践中，角加速度受到电机电感或其他部件的限制。在设计中，采用安全系数，或在高动态移动情况下，为每次定位操作额外增加 15 ms 至 20 ms 的时间来应对这些影响。

### 1.10.2 循环应用示例

■ 10 指定值

指定值	单位	值
移动角度 $\varphi$	°	180
移动时间 $t_m$	s	0.5
循环时间 $t_m + t_b$	s	1.35
转动惯量 $J$	kg · m <sup>2</sup>	2.5
摩擦力矩 $T_F$	Nm	8
安全系数 $SF$	-	1.4

#### 计算

移动角度换算：

f13 移动角度换算		
$\varphi = \frac{\pi}{180} \cdot 180 \text{ rad} = 3.142 \text{ rad}$		
$\varphi$	°	移动角度

最大角速度：

f14 最大角速度		
$\omega_{\max} = \frac{2 \cdot \varphi}{t_m} = \frac{2 \cdot 3.142}{0.5} \text{ rad/s} = 12.57 \text{ rad/s}$		
$\omega_{\max}$	rad/s	最大角速度
$\varphi$	°	移动角度
$t_m$	s	移动时间

最大转速：

f15 最大转速		
$n_{\max} = \frac{30}{\pi} \cdot \omega_{\max} = \frac{30}{\pi} \cdot 12.57 \text{ 1/s} = 120 \text{ min}^{-1}$		
$n_{\max}$	min <sup>-1</sup>	最大转速
$\omega_{\max}$	rad/s	最大角速度

角加速度：

f16 角加速度		
$\alpha = \frac{4 \cdot \varphi}{t_m^2} = \frac{4 \cdot 3.142}{0.5^2} \text{ rad/s}^2 = 50.27 \text{ rad/s}^2$		
$\alpha$	rad/s <sup>2</sup>	角加速度
$\varphi$	°	移动角度
$t_m$	s	移动时间

考虑到轴承摩擦力矩  $T_F$ ，最大力矩如下所示：

**17 最大扭矩**

$T_{\max} = (J \cdot \alpha) + T_F = (2.5 \cdot 50.27) + 8 = 133.68 \text{ Nm}$

$T_{\max}$	Nm	最大扭矩
$I$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	转动惯量
$\alpha$	$\text{rad/s}^2$	角加速度
$T_F$	Nm	轴承摩擦力矩

有效扭矩，考虑了轴承摩擦力矩  $T_F$ ：

**18 有效扭矩，考虑了轴承摩擦扭矩**

$T_{\text{eff}} = \left( J \cdot \alpha \cdot \sqrt{\frac{t_m}{t_m + t_b}} \right) + T_F = \left( 2.5 \cdot 50.27 \cdot \sqrt{\frac{0.5}{1.35}} \right) + 8 = 84.48 \text{ Nm}$

$T_{\text{eff}}$	Nm	有效扭矩
$I$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	转动惯量
$\alpha$	$\text{rad/s}^2$	角加速度
$t_m$	s	移动时间
$t_b$	s	暂停时间
$T_F$	Nm	轴承摩擦力矩

适当根据安全系数  $SF$ ，使用以下要求选择电机。

$T_{\text{safe max}} = T_{\max} \times 1.4 \leq T_p$

$T_{\text{safe eff}} = T_{\text{eff}} \times 1.4 \leq T_{\text{cw}}$

$n_{\max} \leq n_{\text{lp}}$

仅当使用具有不稳定直流母线电压的变频器时，才需考虑转速安全系数  $\geq 10$  | 1.4.3。在本例中，使用了稳定直流母线电压为  $U_{\text{DCL}} = 600 \text{ V}$  的变频器。因此允许在没有转速安全系数的情况下工作，且  $n_{\max} \leq n_{\text{lp}}$  适用。如果  $n_{\max} > n_{\text{lp}}$ ，则可以使用相应直流母线电压下的力矩/转速特征曲线来验证  $n_{\max}$  处的操作点  $T_{\text{safe max}}$ 。

计算得出以下电机要求：

无安全系数：

- $T_p = 133.68 \text{ Nm}$
- $T_{\text{cw}} = 84.48 \text{ Nm}$

带安全系数：

- $T_{\text{safe max}} = 187.15 \text{ Nm}$
- $T_{\text{safe eff}} = 118.27 \text{ Nm}$

$T_p = 233 \text{ Nm}$ 、 $T_{\text{cw}} = 123 \text{ Nm}$  和  $n_{\text{lp}} = 150 \text{ min}^{-1}$  的电机 RIB17-3P-168x50-Z0.7 完全满足样品计算要求。

1.10.3 数控回转工作台应用

对于水冷式回转工作台应用，通常已知转速  $n$ 、惯性矩  $J$ 、运动中加工力矩  $T_w$ 、保持力矩  $T_{\text{sw}}$ ，以及 S1 运行中的角加速度  $\alpha$  和 S6 运行中的  $\alpha_{\text{max}}$ 。虽然力矩的有效时间会经常变化，但为了选择最合适的电机并防止超过最大允许绕组温度，必须尽可能准确地确定有效力矩（即连续力矩）和最大力矩。

电机运行过程中产生的所有负载扭矩都包含在扭矩计算中。

1.10.4 数控回转工作台应用示例

11 指定值

指定值	单位	值
转速 n	min <sup>-1</sup>	60
转动惯量 J	kg · m <sup>2</sup>	4
加工扭矩 T <sub>w</sub>	Nm	300
摩擦力矩 T <sub>F</sub>	Nm	50
重力（附加扭矩）T <sub>Z</sub>	Nm	0
S1 模式中的角加速度 α <sub>S1</sub>	°/s <sup>2</sup>	9000
3 s 内 S6 运行中的最大角加速度 α <sub>max</sub>	°/s <sup>2</sup>	20000
安全系数 SF	-	1.4

计算

将角加速度换算为 rad/s<sup>2</sup>:

f19 角加速度

$$\alpha_{S1} = \frac{\pi}{180} \cdot \alpha_{S1} \left[ \frac{^\circ}{s^2} \right] = \frac{\pi}{180} \cdot 9000 = 157 \text{ rad/s}^2$$

α <sub>S1</sub>	rad/s <sup>2</sup>	S1 操作中的角加速度
-----------------	--------------------	-------------

f20 最大角加速度

$$\alpha_{\max} = \frac{\pi}{180} \cdot \alpha_{\max} \left[ \frac{^\circ}{s^2} \right] = \frac{\pi}{180} \cdot 20000 = 349 \text{ rad/s}^2$$

α <sub>max</sub>	rad/s <sup>2</sup>	最大角加速度
------------------	--------------------	--------

电机选型基于冷却保持力矩 T<sub>sw</sub> 和运动中的力矩（S1 运行时的 T<sub>cw</sub>）和（S6 运行时的 T<sub>p</sub>）。安全系数 SF 为 1.4，可确保可靠地保持位置，并确保控制系统安全地响应偏差。

f21 冷却保持扭矩，带水冷功能

$$T_{sw} = (T_w + T_F + T_Z) \cdot 1.4 = 490 \text{ N}$$

T <sub>sw</sub>	Nm	保持扭矩，已冷却
T <sub>w</sub>	Nm	加工扭矩
T <sub>F</sub>	Nm	轴承摩擦力矩
T <sub>Z</sub>	Nm	重力（附加扭矩）

f22 冷却额定扭矩，带水冷功能

$$T_{cw} = (J \cdot \alpha_{S1} + T_w + T_F + T_Z) \cdot 1.4 = 1369 \text{ N}$$

T <sub>cw</sub>	Nm	额定扭矩，已冷却
I	kg · m <sup>2</sup>	转动惯量
α <sub>S1</sub>	rad/s <sup>2</sup>	S1 操作中的角加速度
T <sub>w</sub>	Nm	加工扭矩
T <sub>F</sub>	Nm	轴承摩擦力矩
T <sub>Z</sub>	Nm	重力（附加扭矩）

f123 峰值扭矩

$$T_p = (J \cdot \alpha_{\max} + T_W + T_F + T_Z) \cdot 1.4 = 2444 \text{ N}$$

T <sub>p</sub>	Nm	峰值扭矩
I	kg · m <sup>2</sup>	转动惯量
α <sub>max</sub>	rad/s <sup>2</sup>	最大角加速度
T <sub>W</sub>	Nm	加工扭矩
T <sub>F</sub>	Nm	轴承摩擦力矩
T <sub>Z</sub>	Nm	重力（附加扭矩）

计算得出以下要求：

$$T_p = 2444 \text{ Nm}$$

$$T_{cw} = 1369 \text{ Nm}$$

T<sub>p</sub> = 3627 Nm、T<sub>cw</sub> = 2166 Nm 且 n<sub>lp</sub> = 61 min<sup>-1</sup> 的电机RIB13-3P-690×50-Z4.2 完全满足样品计算要求。

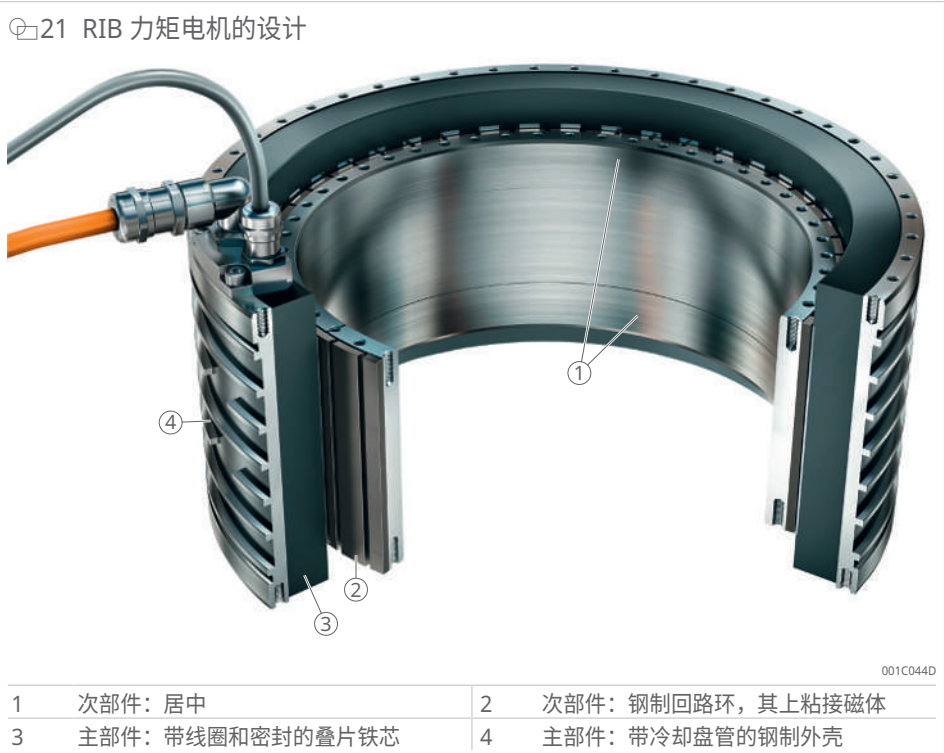
本例中使用了转速控制。数控回转工作台应首先以规定的转速启动，然后再以该转速加工工件。

如果还需要定位操作，如在位置控制中使用换向器，则必须将 T<sub>p</sub> 处的所需转速增加 10 % 至 20 % 的安全系数。然后，电机的极限转速 n<sub>lp</sub> 必须大于计算得出的转速（包括附加值）。

## 2 RIB 力矩电机

RIB 力矩电机是带内部次部件的永久励磁同步电机。  
主部件是带外部液冷的叠片铁芯全密封定子。次部件由钢圈组成，其上以径向布置方式粘接永磁体。钢圈提供磁回路。次部件可从内径两侧居中并固定在端面。

2



此系列的电机非常高效。它们在额定转速下具有高力矩和低功率损耗。可在极大范围内提供有效力矩。RIB 力矩电机的圆周转速最高为 10 m/s。低扭矩波动使电机可用于精密应用。

RIB 力矩电机具有以下功能：

- 可按标准尺寸提供
- 主部件的有效高度以 25 mm 为增量
- 针对不同转速提供各种标准绕组
- 提供 3 个标准电缆出口

### 图12 标准电缆出口



优势：

- 经过优化，可实现较低的功耗
- 出色的动态响应和高刚度
- 设计紧凑
- 免维护
- 良好的同步特性

- 基于转换器和应用的绕组设计降低了能耗
- 通过缩小尺寸可节省成本
- 由于电机热量减少，提高了机器精度

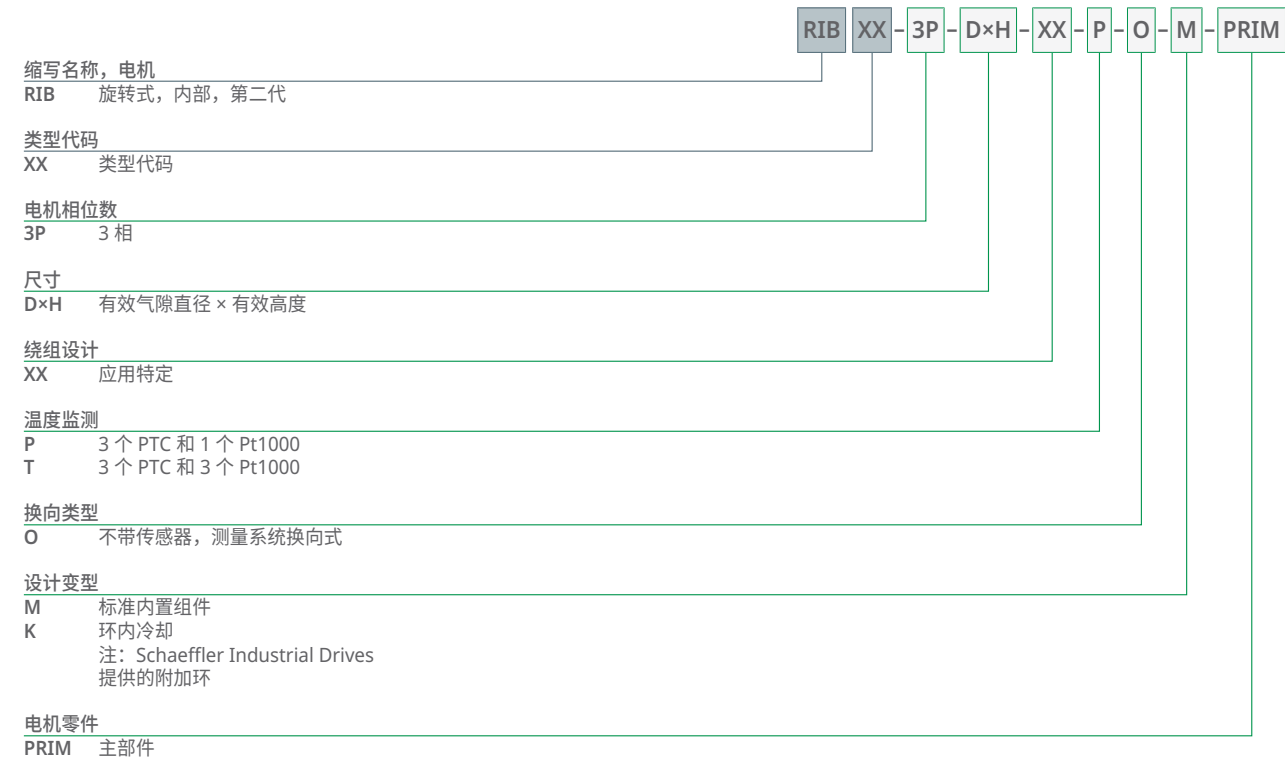
应用：

- 机床
- 数控回转工作台
- 分度工作台
- 径向精密跟踪装置
- 自动化技术
- 印刷机械
- 包装机械
- 伺服压力机



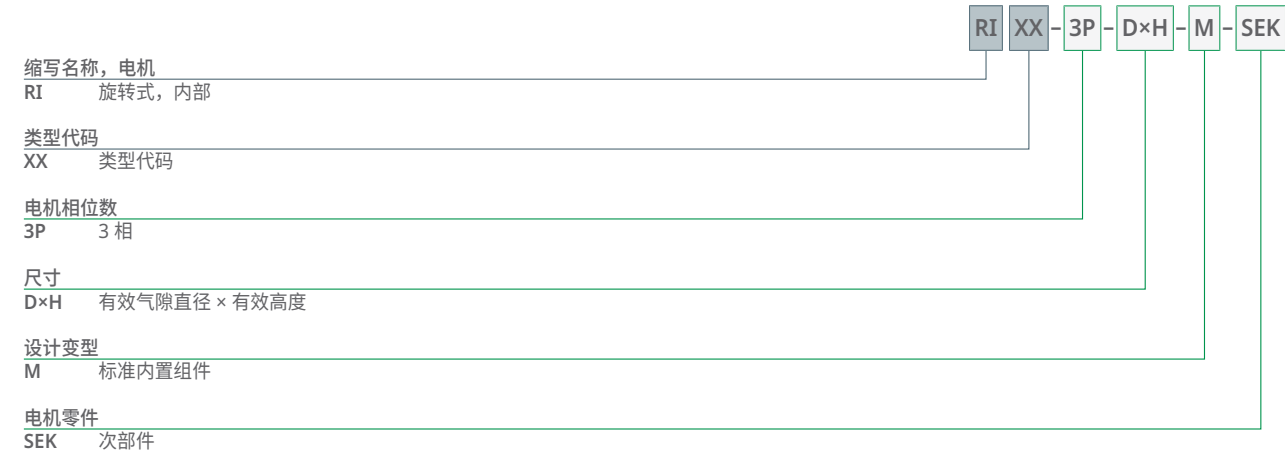
2.1 RIB 订购型号

22 RIB 系列，主部件



001D404B

23 RIB 系列，次部件



001D405B

## 2.2 产品尺寸表

### 2.2.1 解释

$\Delta\vartheta$	K	冷却水温差
$dV/dt$	l/min	体积流量
$F_a$	kN	轴向吸引力
$F_r$	kN/mm	径向吸引力
$H_p$	mm	主部件的高度
$H_s$	mm	次部件的高度
$I_{c\ eff}$	A	有效额定电流, 未冷却
$I_{cw\ eff}$	A	有效额定电流, 已冷却
$I_{p\ eff}$	A	有效峰值电流
$I_{sw\ eff}$	A	有效保持电流, 已冷却
$I_{u\ eff}$	A	有效极限电流
$J$	$kg \cdot m^2$	惯性矩, 次部件
$k_m$	$Nm/\sqrt{W}$	力矩电机的电机常数
$k_T$	$Nm/A$	力矩常数
$k_u$	$V/(rad/s)$	反电动势常数, 相间
$L$	mH	电感, 相间
$m_p$	kg	主部件的质量
$m_s$	kg	转子质量
$n_{lp}$	$min^{-1}$	$I_{p\ eff}$ 和 $U_{DCL}$ 下的极限转速
$n_{lw}$	$min^{-1}$	拐点转速
$n_{lws1}$	$min^{-1}$	额定转速 (S1), 已冷却
$n_P$	–	定子螺纹数目
$n_{PC}$	–	定子螺纹数目, 电缆侧
$n_S$	–	转子螺纹数目
$P$	–	极对数目
$P_{lc}$	W	$T_c$ 处的功率损耗
$P_{lp}$	W	$T_p$ 处的功率损耗
$P_{lw}$	W	$T_{cw}$ 处的功率损耗
$R_{20}$	$\Omega$	电阻, 相间
$T_c$	Nm	额定扭矩, 未冷却
$T_{cog}$	Nm	齿槽转矩
$T_{cw}$	Nm	额定扭矩, 已冷却
$TD_p$	mm	定子螺纹深度
$TD_{PC}$	mm	定子螺纹深度, 电缆侧
$TD_s$	mm	转子螺纹深度
$T_p$	Nm	峰值扭矩
$TP_p$	°	定子螺纹螺距
$TP_{PC}$	°	定子螺纹螺距, 电缆侧
$TP_s$	°	转子螺纹螺距
$TS_p$	–	定子螺纹尺寸
$TS_{PC}$	–	定子螺纹尺寸, 电缆侧
$TS_s$	–	转子螺纹尺寸
$T_{sw}$	Nm	保持扭矩, 已冷却
$T_u$	Nm	极限扭矩
$U_{DCL}$	V	直流母线电压
$\vartheta_{nf}$	°C	额定温度
$\vartheta_{PTC}$	°C	电机温度关闭阈值

值的公差范围:  $\pm 10\%$ 。

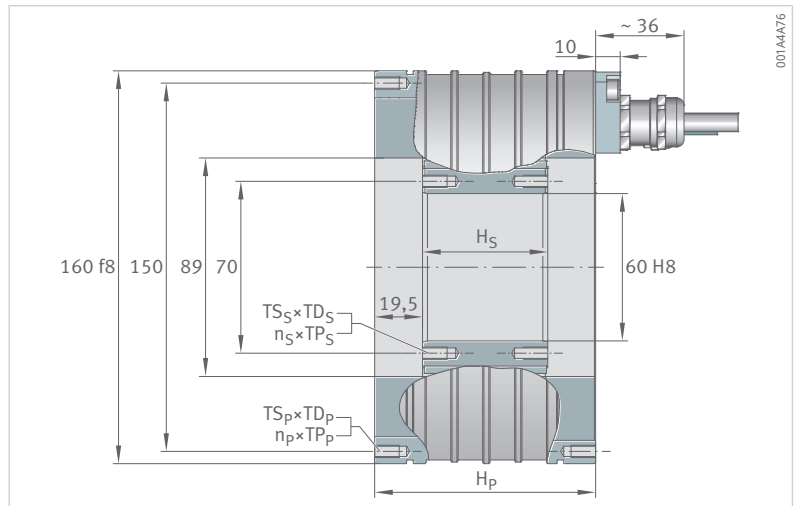
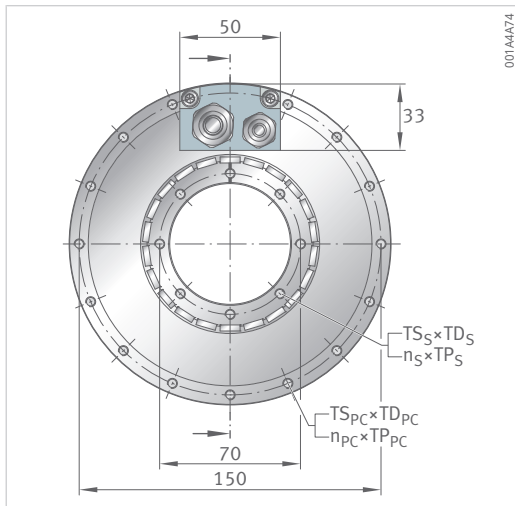
具有约束力的数据和图纸将按协议提供。我们建议在电机设计阶段获得工程师的支持。



2.2.2 RIB11-3P-89xH 几何数据

2

尺寸			89×25
转子质量	ms	kg	0.5
定子质量	mP	kg	5.1
转子高度	Hs	mm	26
定子高度	HP	mm	70
转子螺纹	TSs×TDs	–	M5×10
转子螺纹，数目 × 螺距	ns×TPs	°	8×45
定子螺纹，电缆侧	TSpc×TDpc	–	M5×10
定子螺纹，电缆侧，数目 × 螺距	npc×TPpc	°	15×22.5
定子螺纹	TSp×TDP	–	M5×10
定子螺纹，数目 × 螺距	np×TPp	°	16×22.5

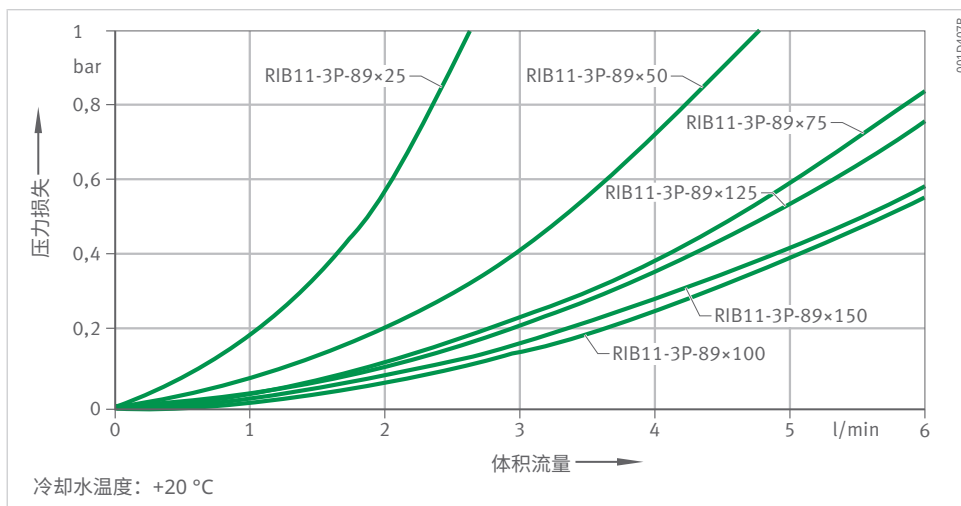


89×50	89×75	89×100	89×125	89×150
1.1	1.6	2.2	2.7	3.2
7.2	9.3	11.8	14.1	16.3
51	76	101	126	151
90	110	140	165	190
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
8×45	8×45	16×22.5	16×22.5	16×22.5
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
15×22.5	15×22.5	15×22.5	15×22.5	15×22.5
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
16×22.5	16×22.5	16×22.5	16×22.5	16×22.5

2.2.3 RIB11-3P-89xH 性能数据

2

尺寸				89×25	89×25	89×50
绕组设计				Z0.9	Z1.7	Z0.9
扭矩	极限扭矩	T <sub>u</sub>	Nm	33	33	72
	峰值扭矩	T <sub>p</sub>	Nm	30	30	67
	连续力矩, 已冷却	T <sub>cw</sub>	Nm	19	19	42
	连续力矩, 未冷却	T <sub>c</sub>	Nm	7	7	15
	保持扭矩, 已冷却	T <sub>sw</sub>	Nm	14	14	32
	齿槽转矩	T <sub>cog</sub>	Nm	0.1	0.1	0.21
转速	I <sub>p eff</sub> 和 U <sub>DCL</sub> 下的极限转速	n <sub>lp</sub>	min <sup>-1</sup>	880	1829	438
	拐点转速	n <sub>lw</sub>	min <sup>-1</sup>	1668	3419	790
	额定转速 S1, 已冷却	n <sub>lws1</sub>	min <sup>-1</sup>	682	682	682
电流	有效极限电流	I <sub>u eff</sub>	A	21.1	42.2	21.1
	有效峰值电流	I <sub>p eff</sub>	A	16.9	33.8	16.9
	有效连续电流, 已冷却	I <sub>cw eff</sub>	A	7.7	15.4	8.4
	有效连续电流, 未冷却	I <sub>c eff</sub>	A	2.5	5.1	2.9
	有效保持电流, 已冷却	I <sub>sw eff</sub>	A	5.6	11.1	6.1
功率损耗	T <sub>p</sub> 处的功率损耗	P <sub>lp</sub>	W	1971	1971	2957
	T <sub>cw</sub> 处的功率损耗	P <sub>lw</sub>	W	556	556	995
	T <sub>c</sub> 处的功率损耗	P <sub>lc</sub>	W	44	44	89
电气特性值	直流母线电压	U <sub>DCL</sub>	V	600	600	600
	电阻, 相间	R <sub>20</sub>	Ω	4.6	1.2	6.9
	电感, 相间	L	mH	25	6.3	47.5
	反电动势常数, 相间	k <sub>û</sub>	V/(rad/s)	2.1	1.1	4.2
一般特性值	极对数目	P	-	11	11	11
	电机常数	k <sub>m</sub>	Nm/√W	0.99	0.99	1.61
	力矩常数	k <sub>T</sub>	Nm/A	2.6	1.3	5.2
	电机温度关闭阈值	θ <sub>PTC</sub>	°C	110	110	110
	轴向吸引力	F <sub>a</sub>	kN	0.1	0.1	0.1
	径向吸引力	F <sub>r</sub>	kN/mm	0.5	0.5	1
	惯性矩, 次部件	J	kg · m <sup>2</sup>	0.00075	0.00075	0.0015
冷却条件	体积流量	dV/dt	l/min	1.6	1.6	2.9
	额定供给温度	θ <sub>nf</sub>	°C	20	20	20
	冷却水温差	Δθ	K	5	5	5



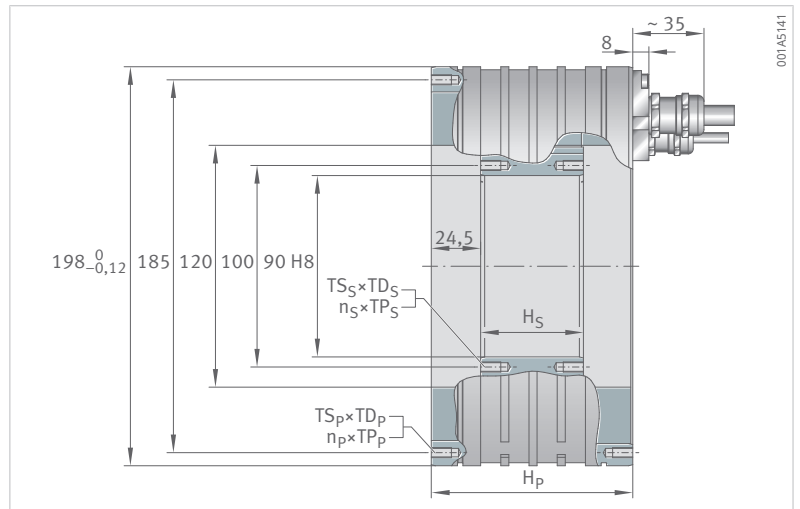
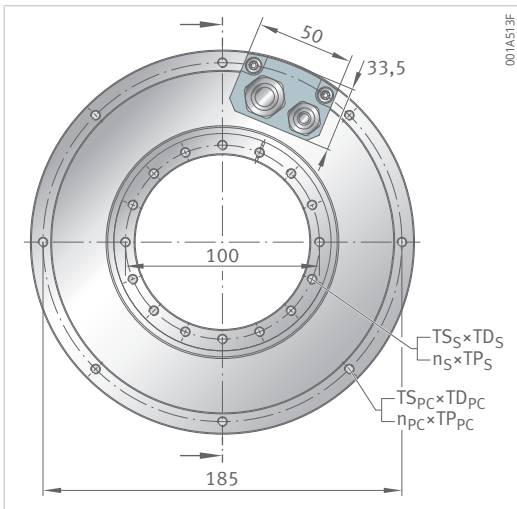
89×50	89×75	89×75	89×100	89×100	89×125	89×125	89×150	89×150
Z1.7	Z0.9	Z1.7	Z1.4	Z2.7	Z1.4	Z2.7	Z1.4	Z2.7
72	110	110	147	147	184	184	221	221
67	102	102	134	134	167	167	200	200
42	62	62	79	79	100	100	121	121
15	23	23	31	31	40	40	49	49
32	46	46	60	60	76	76	91	91
0.21	0.32	0.32	0.43	0.43	0.53	0.53	0.64	0.64
937	269	607	359	780	276	616	222	507
1647	512	1091	682	1430	532	1127	434	928
682	512	682	682	682	532	682	434	682
42.2	21.1	42.2	35.5	70.9	35.5	70.9	35.5	70.9
33.8	16.9	33.8	28.4	56.7	28.4	56.7	28.4	56.7
16.9	8.3	16.5	13.4	26.8	13.5	27.1	13.6	27.3
5.8	3	5.9	5	10	5.1	10.3	5.3	10.5
12.1	5.9	11.9	9.6	19.3	9.8	19.5	9.8	19.7
2957	4337	4337	5723	5723	6783	6783	7737	7737
995	1401	1401	1725	1725	2090	2090	2419	2419
89	133	133	177	177	221	221	266	266
600	600	600	600	600	600	600	600	600
1.7	10.1	2.5	4.7	1.2	5.6	1.4	6.4	1.6
11.9	71.3	17.8	33.7	8.4	42.1	10.5	50.5	12.6
2.1	6.4	3.2	5.1	2.5	6.3	3.2	7.6	3.8
11	11	11	11	11	11	11	11	11
1.61	2	2	2.32	2.32	2.67	2.67	3	3
2.6	7.8	3.9	6.2	3.1	7.7	3.9	9.3	4.6
110	110	110	110	110	110	110	110	110
0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	1.5	1.5	2	2	2.4	2.4	2.9	2.9
0.0015	0.00225	0.00225	0.003	0.003	0.00375	0.00375	0.0045	0.0045
2.9	4	4	4.9	4.9	6	6	6.9	6.9
20	20	20	20	20	20	20	20	20
5	5	5	5	5	5	5	5	5

2.2.4 RIB11-3P-120xH 几何数据

2

尺寸			120×25
转子质量	ms	kg	0.9
定子质量	mP	kg	7.9
转子高度	Hs	mm	26
定子高度	HP	mm	80
转子螺纹	TSs×TDs	–	M5×10
转子螺纹，数目 × 螺距	ns×TPs	°	16×22.5
定子螺纹，电缆侧	TSpc×TDpc	–	M5×10
定子螺纹，电缆侧，数目 × 螺距	npc×TPpc	°	8×45
定子螺纹	TSp×TDP	–	M5×10
定子螺纹，数目 × 螺距	np×TPp	°	8×45



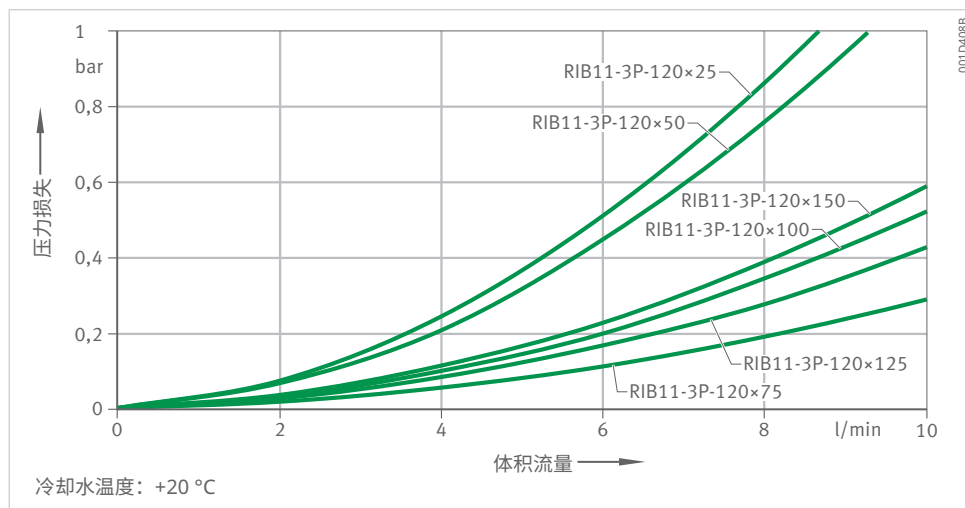


120×50	120×75	120×100	120×125	120×150
1.7	2.6	3.4	4.3	5.1
10.8	13.7	17.2	20.4	23.6
51	76	101	126	151
100	120	150	175	200
M5×10	M5×10	M6×10	M6×10	M6×10
16×22.5	16×22.5	16×22.5	16×22.5	16×22.5
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
8×45	8×45	15×22.5	15×22.5	15×22.5
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
8×45	8×45	16×22.5	16×22.5	16×22.5

## 2.2.5 RIB11-3P-120xH 性能数据

2

尺寸				120×25	120×25	120×50
绕组设计				<b>Z0.7</b>	<b>Z1.5</b>	<b>Z1.5</b>
扭矩	极限扭矩	T <sub>u</sub>	Nm	68	68	157
	峰值扭矩	T <sub>p</sub>	Nm	62	62	139
	连续力矩, 已冷却	T <sub>cw</sub>	Nm	32	32	77
	连续力矩, 未冷却	T <sub>c</sub>	Nm	10	10	26
	保持扭矩, 已冷却	T <sub>sw</sub>	Nm	25	25	59
	齿槽转矩	T <sub>cog</sub>	Nm	0.21	0.21	0.42
转速	I <sub>p eff</sub> 和 U <sub>DCL</sub> 下的极限转速	n <sub>lp</sub>	min <sup>-1</sup>	468	1002	509
	拐点转速	n <sub>lw</sub>	min <sup>-1</sup>	886	1843	849
	额定转速 S1, 已冷却	n <sub>lws1</sub>	min <sup>-1</sup>	682	682	682
电流	有效极限电流	I <sub>u eff</sub>	A	18	36.1	36.1
	有效峰值电流	I <sub>p eff</sub>	A	14.4	28.8	28.8
	有效连续电流, 已冷却	I <sub>cw eff</sub>	A	6.4	12.7	14.1
	有效连续电流, 未冷却	I <sub>c eff</sub>	A	1.9	3.7	4.7
	有效保持电流, 已冷却	I <sub>sw eff</sub>	A	4.8	9.6	10.6
功率损耗	T <sub>p</sub> 处的功率损耗	P <sub>lp</sub>	W	2472	2472	3794
	T <sub>cw</sub> 处的功率损耗	P <sub>lw</sub>	W	651	651	1222
	T <sub>c</sub> 处的功率损耗	P <sub>lc</sub>	W	41	41	102
电气特性值	直流母线电压	U <sub>DCL</sub>	V	600	600	600
	电阻, 相间	R <sub>20</sub>	Ω	7.9	2	3
	电感, 相间	L	mH	51.4	12.8	23.5
	反电动势常数, 相间	k <sub>û</sub>	V/(rad/s)	4.2	2.1	4.6
一般特性值	极对数目	P	-	11	11	11
	电机常数	k <sub>m</sub>	Nm/√W	1.51	1.51	2.62
	力矩常数	k <sub>T</sub>	Nm/A	5.2	2.6	5.6
	电机温度关闭阈值	θ <sub>PTC</sub>	°C	110	110	110
	轴向吸引力	F <sub>a</sub>	kN	0.16	0.16	0.16
	径向吸引力	F <sub>r</sub>	kN/mm	0.5	0.5	0.9
	惯性矩, 次部件	J	kg · m <sup>2</sup>	0.0023	0.0023	0.0046
冷却条件	体积流量	dV/dt	l/min	1.9	1.9	3.5
	额定供给温度	θ <sub>nf</sub>	°C	20	20	20
	冷却水温差	Δθ	K	5	5	5

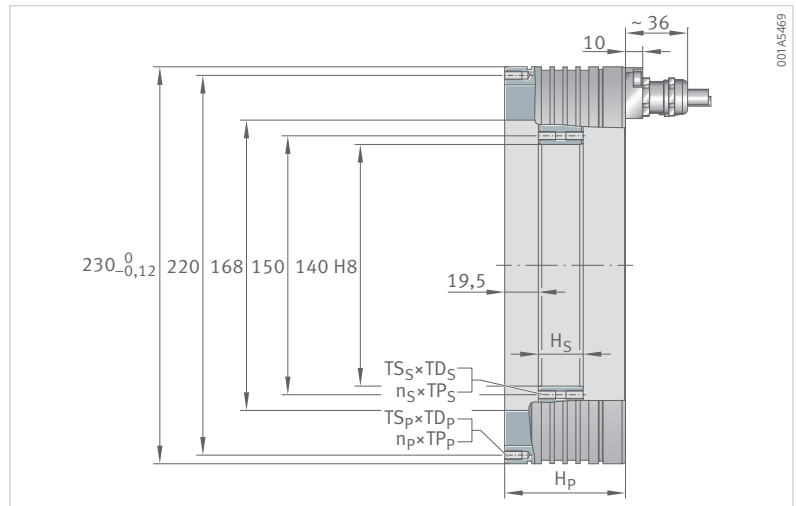
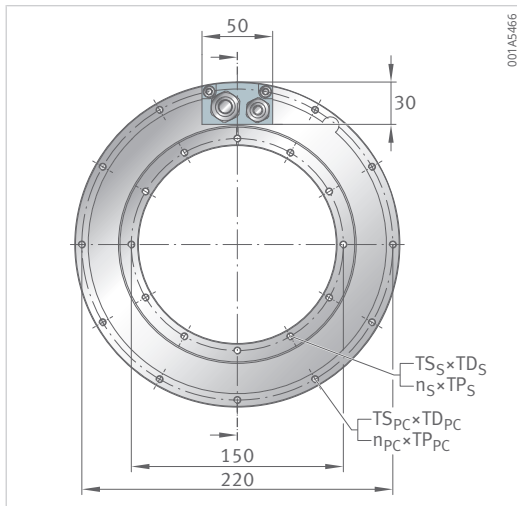


120×75	120×75	120×100	120×100	120×125	120×125	120×150	120×150
Z1.4	Z2.9	Z1.4	Z2.9	Z1.4	Z2.9	Z1.5	Z2.9
236	236	314	314	393	393	471	471
208	208	277	277	346	346	416	416
126	126	171	171	219	219	250	264
45	45	62	62	80	80	92	98
97	97	131	131	167	167	191	202
0.63	0.63	0.84	0.84	1.05	1.05	1.26	1.26
298	645	222	494	172	395	154	328
479	1005	356	758	276	598	260	495
479	682	356	682	276	598	260	495
32.2	64.5	32.2	64.5	32.2	64.5	36.1	64.5
25.8	51.6	25.8	51.6	25.8	51.6	28.8	51.6
13.7	27.5	13.9	27.9	14.3	28.6	15.2	28.8
4.8	9.6	5	10	5.1	10.2	5.5	10.4
10.3	20.6	10.5	20.9	10.7	21.4	11.4	21.6
4425	4425	5454	5454	6483	6483	8393	7512
1697	1697	2153	2153	2688	2688	3158	3158
153	153	205	205	256	256	307	307
600	600	600	600	600	600	600	600
4.4	1.1	5.5	1.4	6.5	1.6	6.7	1.9
42.8	10.7	54.1	13.5	66.2	16.5	62.1	19.4
7.7	3.8	10.2	5.1	12.8	6.4	13.7	7.7
11	11	11	11	11	11	11	11
3.63	3.63	4.36	4.36	5	5	5.28	5.58
9.4	4.7	12.5	6.2	15.6	7.8	16.8	9.4
110	110	110	110	110	110	110	110
0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
1.4	1.4	1.8	1.8	2.2	2.2	2.7	2.7
0.0069	0.0069	0.0091	0.0091	0.0114	0.0114	0.0136	0.0136
4.9	4.9	6.2	6.2	7.7	7.7	9	9
20	20	20	20	20	20	20	20
5	5	5	5	5	5	5	5

2.2.6 RIB17-3P-168xH 几何数据

2

尺寸			168×25
转子质量	ms	kg	1.2
定子质量	mp	kg	7.2
转子高度	Hs	mm	26
定子高度	Hp	mm	70
转子螺纹	TSs×TDs	–	M5×10
转子螺纹，数目 × 螺距	ns×TPs	°	12×30
定子螺纹，电缆侧	TSPc×TDPc	–	M5×10
定子螺纹，电缆侧，数目 × 螺距	nPC×TPPC	°	11×30
定子螺纹	TSp×TDP	–	M5×10
定子螺纹，数目 × 螺距	nP×TPP	°	12×30

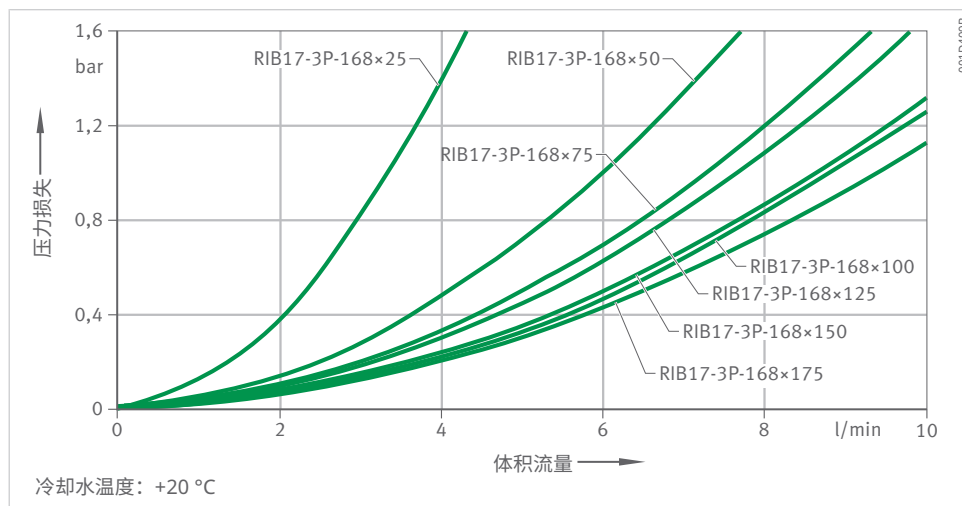


168×50	168×75	168×100	168×125	168×150	168×175
2.4	3.6	4.8	6	7.2	8.4
10.1	13.3	16.5	19.8	23	26.2
51	76	101	126	151	176
90	115	140	165	190	215
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M6×10	M6×10
12×30	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
11×30	21×15	21×15	21×15	21×15	21×15
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
12×30	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15

## 2.2.7 RIB17-3P-168xH 性能数据

2

尺寸				168×25	168×25	168×50	168×50
绕组设计				Z0.7	Z1.4	Z0.7	Z1.4
扭矩	极限扭矩	T <sub>u</sub>	Nm	130	130	272	272
	峰值扭矩	T <sub>p</sub>	Nm	112	112	233	233
	连续力矩, 已冷却	T <sub>cw</sub>	Nm	58	58	123	123
	连续力矩, 未冷却	T <sub>c</sub>	Nm	16	16	37	37
	保持扭矩, 已冷却	T <sub>sw</sub>	Nm	43	43	90	90
	齿槽转矩	T <sub>cog</sub>	Nm	0.59	0.59	1.16	1.16
转速	I <sub>p eff</sub> 和 U <sub>DCL</sub> 下的极限转速	n <sub>lp</sub>	min <sup>-1</sup>	337	757	150	376
	拐点转速	n <sub>lw</sub>	min <sup>-1</sup>	585	1242	272	602
	额定转速 S1, 已冷却	n <sub>lws1</sub>	min <sup>-1</sup>	441	441	272	441
电流	有效极限电流	I <sub>u eff</sub>	A	19.3	38.7	19.3	38.7
	有效峰值电流	I <sub>p eff</sub>	A	15.5	30.9	15.5	30.9
	有效连续电流, 已冷却	I <sub>cw eff</sub>	A	6.9	13.8	7.2	14.5
	有效连续电流, 未冷却	I <sub>c eff</sub>	A	1.9	3.7	2.2	4.3
	有效保持电流, 已冷却	I <sub>sw eff</sub>	A	5	10	5.3	10.5
功率损耗	T <sub>p</sub> 处的功率损耗	P <sub>lp</sub>	W	3402	3402	5053	5053
	T <sub>cw</sub> 处的功率损耗	P <sub>lw</sub>	W	912	912	1487	1487
	T <sub>c</sub> 处的功率损耗	P <sub>lc</sub>	W	50	50	99	99
电气特性值	直流母线电压	U <sub>DCL</sub>	V	600	600	600	600
	电阻, 相间	R <sub>20</sub>	Ω	9.5	2.4	14.1	3.5
	电感, 相间	L	mH	37.3	9.3	69.3	17.3
	反电动势常数, 相间	k <sub>û</sub>	V/(rad/s)	6.9	3.5	14	7
一般特性值	极对数目	P	-	17	17	17	17
	电机常数	k <sub>m</sub>	Nm/√W	2.25	2.25	3.73	3.73
	力矩常数	k <sub>T</sub>	Nm/A	8.5	4.2	17.1	8.6
	电机温度关闭阈值	θ <sub>PTC</sub>	°C	110	110	110	110
	轴向吸引力	F <sub>a</sub>	kN	0.28	0.28	0.28	0.28
	径向吸引力	F <sub>r</sub>	kN/mm	1	1	2	2
	惯性矩, 次部件	J	kg · m <sup>2</sup>	0.0071	0.0071	0.0141	0.0141
冷却条件	体积流量	dV/dt	l/min	2.6	2.6	4.3	4.3
	额定供给温度	θ <sub>nf</sub>	°C	20	20	20	20
	冷却水温差	Δθ	K	5	5	5	5



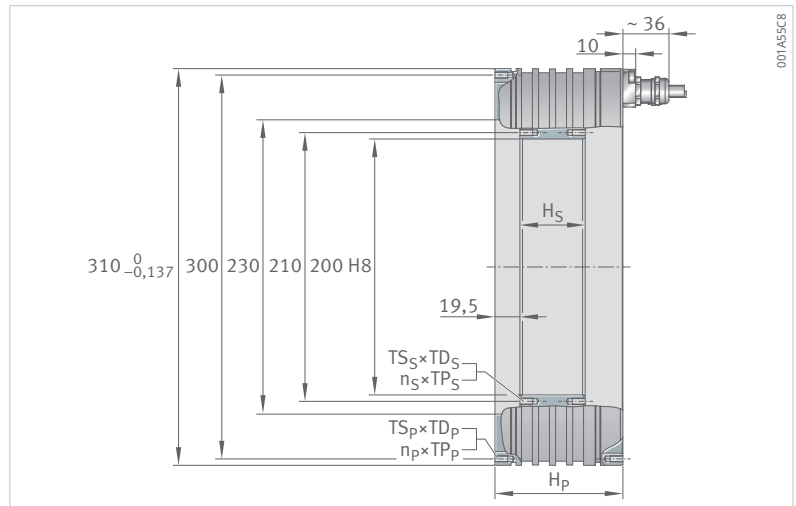
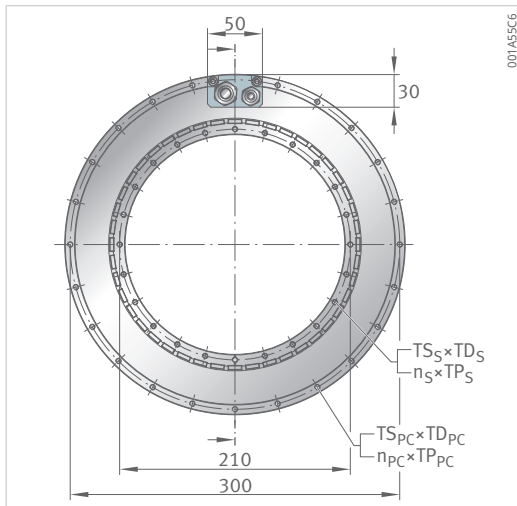
168×75	168×75	168×100	168×100	168×125	168×125	168×150	168×150	168×175	168×175
Z1.8	Z3.4	Z1.8	Z3.4	Z1.8	Z3.4	Z1.8	Z3.4	Z1.8	Z3.4
408	408	544	544	690	690	816	816	951	951
350	350	467	467	591	591	700	700	817	817
185	185	249	249	305	305	372	372	429	429
58	58	80	80	100	100	126	126	144	144
137	137	184	184	221	221	273	273	314	314
1.69	1.69	2.25	2.25	2.81	2.81	3.57	3.57	3.94	3.94
314	688	227	516	162	381	131	322	100	265
504	1061	370	790	282	611	231	509	191	430
441	441	370	441	282	441	231	441	191	430
48.6	97.3	48.6	97.3	48.6	97.3	48.6	97.3	48.6	97.3
38.9	77.8	38.9	77.8	38.9	77.8	38.9	77.8	38.9	77.8
18.4	36.8	18.6	37.3	18.3	36.5	18.4	36.7	18.2	36.3
5.7	11.4	5.9	11.8	6	11.9	6.2	12.3	6	12.1
13.4	26.7	13.5	27	13.3	26.5	13.3	26.7	13.2	26.4
6975	6975	8643	8643	10579	10579	11914	11914	14450	14450
2098	2098	2662	2662	3131	3131	3564	3564	4226	4226
149	149	199	199	249	249	298	298	348	348
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
3.1	0.8	3.8	1	4.7	1.2	5.2	1.3	6.4	1.6
16.1	4	20.8	5.2	28.6	7.1	32.3	8.1	37.8	9.5
8.3	4.2	11.1	5.6	13.6	6.8	16.7	8.4	19.5	9.7
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
4.76	4.76	5.71	5.71	6.32	6.32	7.29	7.29	7.72	7.72
10.2	5.1	13.6	6.8	16.7	8.4	20.5	10.2	23.9	11.9
110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
3	3	3.9	3.9	4.9	4.9	5.9	5.9	6.8	6.8
0.0211	0.0211	0.0282	0.0282	0.0353	0.0353	0.0424	0.0424	0.0494	0.0494
6	6	7.8	7.8	9	9	10.3	10.3	12.5	12.5
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

2.2.8 RIB11-3P-230xH 几何数据

2

尺寸			230×25
转子质量	ms	kg	1.8
定子质量	mp	kg	13.2
转子高度	Hs	mm	26
定子高度	Hp	mm	80
转子螺纹	TSs×TDs	–	M5×10
转子螺纹，数目 × 螺距	ns×TPs	°	24×15
定子螺纹，电缆侧	TSpc×TDpc	–	M5×10
定子螺纹，电缆侧，数目 × 螺距	npc×TPpc	°	23×15
定子螺纹	TSp×TDP	–	M5×10
定子螺纹，数目 × 螺距	np×TPp	°	24×15



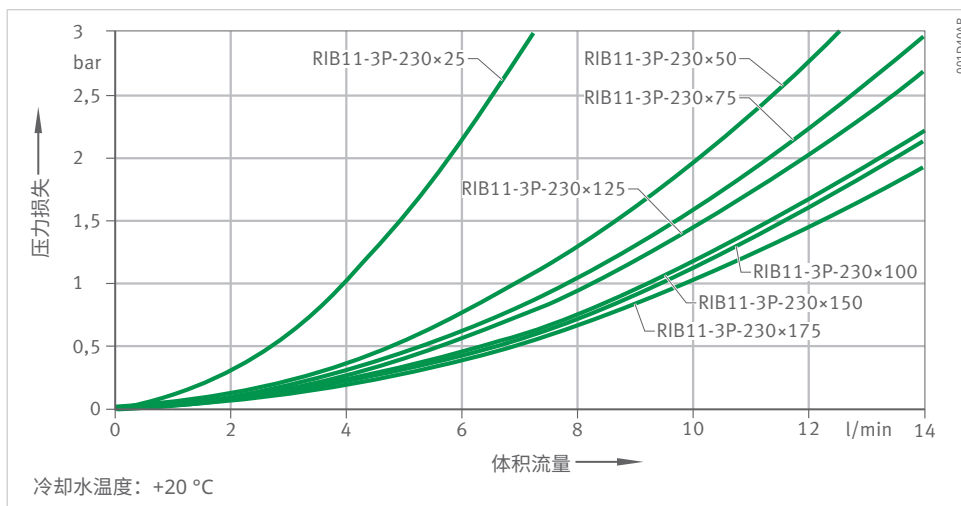


230×50	230×75	230×100	230×125	230×150	230×175
3.5	5.3	7	8.8	10.5	12.3
17.9	22.7	28.4	33.7	39	44.4
51	76	101	126	151	176
100	120	150	175	200	225
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
24×15	24×15	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
23×15	23×15	45×7.5	45×7.5	45×7.5	45×7.5
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
24×15	24×15	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5

## 2.2.9 RIB11-3P-230xH 性能数据

2

尺寸				230×25	230×25	230×50	230×50
绕组设计				Z1.8	Z3.3	Z1.8	Z3.3
扭矩	极限扭矩	T <sub>u</sub>	Nm	239	239	501	501
	峰值扭矩	T <sub>p</sub>	Nm	219	219	457	457
	连续力矩, 已冷却	T <sub>cw</sub>	Nm	130	130	277	277
	连续力矩, 未冷却	T <sub>c</sub>	Nm	39	39	92	92
	保持扭矩, 已冷却	T <sub>sw</sub>	Nm	106	106	225	225
	齿槽转矩	T <sub>cog</sub>	Nm	0.42	0.42	0.83	0.83
转速	I <sub>p eff</sub> 和 U <sub>DCL</sub> 下的极限转速	n <sub>lp</sub>	min <sup>-1</sup>	312	655	141	306
	拐点转速	n <sub>lw</sub>	min <sup>-1</sup>	555	1143	255	534
	额定转速 S1, 已冷却	n <sub>lws1</sub>	min <sup>-1</sup>	341	341	255	341
电流	有效极限电流	I <sub>u eff</sub>	A	42.7	85.4	42.7	85.4
	有效峰值电流	I <sub>p eff</sub>	A	34.2	68.3	34.2	68.3
	有效连续电流, 已冷却	I <sub>cw eff</sub>	A	16.3	32.6	16.8	33.6
	有效连续电流, 未冷却	I <sub>c eff</sub>	A	4.3	8.7	5	10.1
	有效保持电流, 已冷却	I <sub>sw eff</sub>	A	12.4	24.8	12.8	25.5
功率损耗	T <sub>p</sub> 处的功率损耗	P <sub>lp</sub>	W	4252	4252	6336	6336
	T <sub>cw</sub> 处的功率损耗	P <sub>lw</sub>	W	1337	1337	2114	2114
	T <sub>c</sub> 处的功率损耗	P <sub>lc</sub>	W	69	69	137	137
电气特性值	直流母线电压	U <sub>DCL</sub>	V	600	600	600	600
	电阻, 相间	R <sub>20</sub>	Ω	2.4	0.6	3.6	0.9
	电感, 相间	L	mH	16.5	4.1	34.6	8.7
	反电动势常数, 相间	k <sub>û</sub>	V/(rad/s)	7.3	3.6	15	7.5
一般特性值	极对数目	P	-	22	22	22	22
	电机常数	k <sub>m</sub>	Nm/√W	4.66	4.66	7.87	7.87
	力矩常数	k <sub>T</sub>	Nm/A	8.9	4.4	18.3	9.2
	电机温度关闭阈值	θ <sub>PTC</sub>	°C	120	120	120	120
	轴向吸引力	F <sub>a</sub>	kN	0.35	0.35	0.35	0.35
	径向吸引力	F <sub>r</sub>	kN/mm	1	1	2	2
	惯性矩, 次部件	J	kg · m <sup>2</sup>	0.0192	0.0192	0.0384	0.0384
冷却条件	体积流量	dV/dt	l/min	3.9	3.9	6.1	6.1
	额定供给温度	θ <sub>nf</sub>	°C	20	20	20	20
	冷却水温差	Δθ	K	5	5	5	5

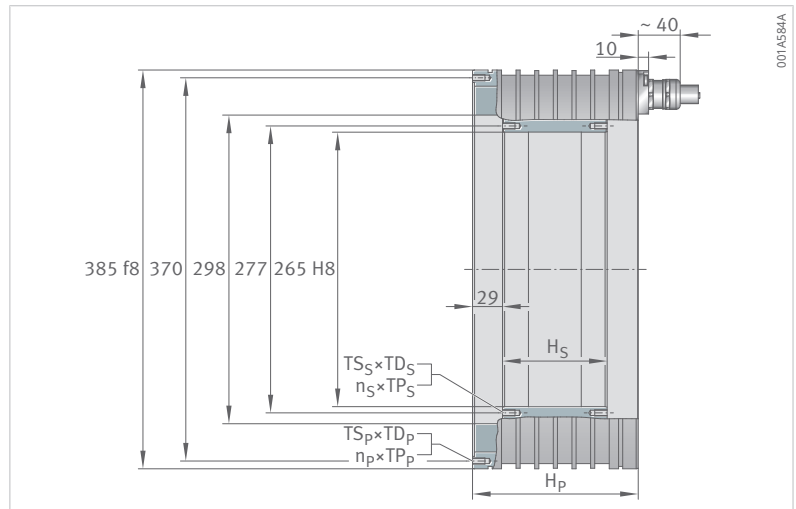
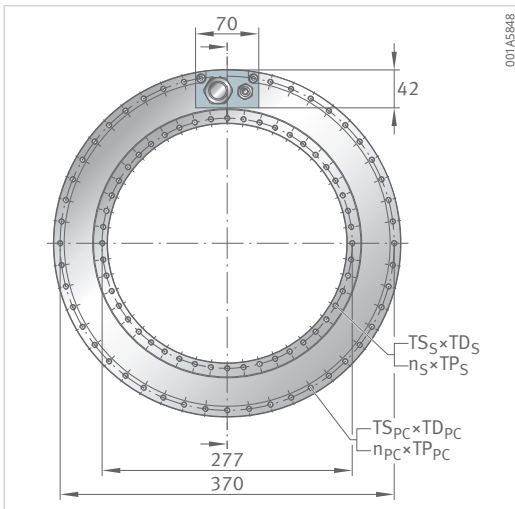


230×75	230×75	230×100	230×100	230×125	230×125	230×150	230×150	230×175	230×175
Z1.8	Z3.3	Z1.8	Z3.3	Z3.0	Z4.5	Z3.0	Z4.5	Z3.0	Z4.5
774	774	1032	1032	1289	1289	1550	1550	1809	1809
703	703	938	938	1172	1172	1409	1409	1644	1644
422	422	567	567	702	702	852	852	997	997
147	147	202	202	254	254	312	312	368	368
342	342	460	460	569	569	691	691	808	808
1.25	1.25	1.67	1.67	2.08	2.08	2.5	2.5	2.92	2.92
91	205	65	155	103	230	82	188	67	159
166	355	122	266	182	386	148	317	124	269
166	341	122	266	182	341	148	317	124	269
42.7	85.4	42.7	85.4	74.7	149.4	74.7	149.4	74.7	149.4
34.2	68.3	34.2	68.3	59.8	119.6	59.8	119.6	59.8	119.6
17.1	34.2	17.2	34.4	29.8	59.6	30.1	60.2	30.2	60.4
5.4	10.7	5.5	11.1	9.7	19.5	9.9	19.9	10	20.1
13	26	13.1	26.2	22.7	45.3	22.9	45.8	23	45.9
8379	8379	10463	10463	12941	12941	14916	14916	17017	17017
2891	2891	3668	3668	4445	4445	5222	5222	5999	5999
206	206	274	274	343	343	411	411	480	480
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
4.8	1.2	6	1.5	2.4	0.6	2.8	0.7	3.2	0.8
49.9	12.5	63.4	15.8	25.3	6.3	30.5	7.6	35.6	8.9
22.4	11.2	29.9	14.9	21.3	10.7	25.7	12.8	29.9	15
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
10.25	10.25	12.22	12.22	13.74	13.74	15.39	15.39	16.81	16.81
27.5	13.7	36.6	18.3	26.1	13.1	31.4	15.7	36.7	18.3
120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
0.0576	0.0576	0.0768	0.0768	0.096	0.096	0.1152	0.1152	0.1344	0.1344
8.3	8.3	10.5	10.5	12.7	12.7	15	15	17.2	17.2
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

2.2.10 RIB13-3P-298xH 几何数据

2

尺寸			298×25	298×50
转子质量	m <sub>s</sub>	kg	2.6	5.1
定子质量	m <sub>p</sub>	kg	20.9	28.2
转子高度	H <sub>s</sub>	mm	26	51
定子高度	H <sub>p</sub>	mm	90	110
转子螺纹	TS <sub>s</sub> ×TD <sub>s</sub>	–	M6×12	M6×12
转子螺纹，数目 × 螺距	n <sub>s</sub> ×TP <sub>s</sub>	°	24×15	24×15
定子螺纹，电缆侧	TS <sub>pC</sub> ×TD <sub>pC</sub>	–	M6×12	M6×12
定子螺纹，电缆侧，数目 × 螺距	n <sub>pC</sub> ×TP <sub>pC</sub>	°	23×15	23×15
定子螺纹	TS <sub>p</sub> ×TD <sub>p</sub>	–	M6×12	M6×12
定子螺纹，数目 × 螺距	n <sub>p</sub> ×TP <sub>p</sub>	°	24×15	24×15

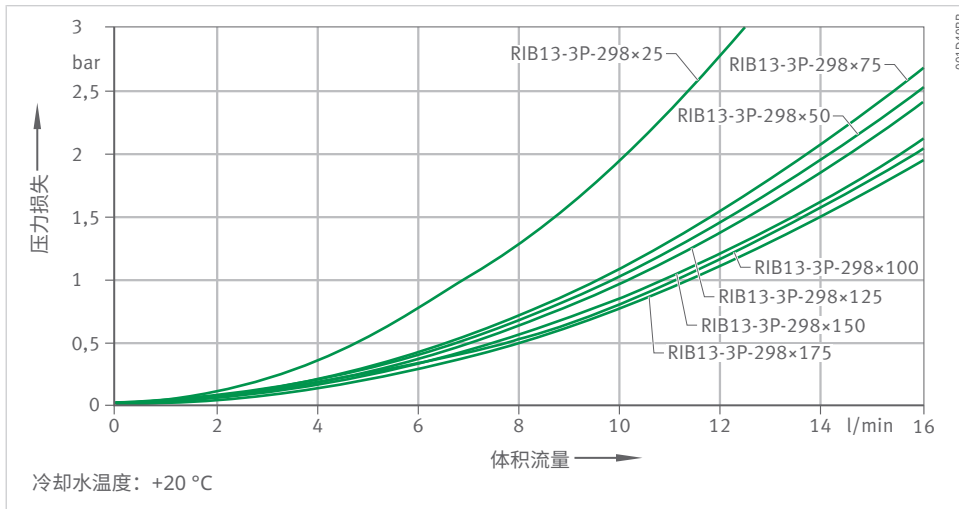


298×75	298×100	298×125	298×150	298×175
7.7	10.2	12.8	15.3	17.9
35.2	44.2	51.9	59.7	67.6
76	101	126	151	176
130	160	185	210	235
M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12
24×15	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5
M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12
23×15	45×7.5	45×7.5	45×7.5	45×7.5
M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12
24×15	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5

## 2.2.11 RIB13-3P-298xH 性能数据

2

尺寸				298×25	298×25	298×25	298×50	298×50
绕组设计				Z1.7	Z2.9	Z3.8	Z1.7	Z2.9
扭矩	极限扭矩	T <sub>u</sub>	Nm	353	353	353	754	754
	峰值扭矩	T <sub>p</sub>	Nm	312	312	312	664	664
	连续力矩, 已冷却	T <sub>cw</sub>	Nm	177	183	180	421	434
	连续力矩, 未冷却	T <sub>c</sub>	Nm	60	62	61	144	148
	保持扭矩, 已冷却	T <sub>sw</sub>	Nm	140	144	142	332	343
	齿槽转矩	T <sub>cog</sub>	Nm	0.42	0.42	0.42	0.83	0.83
转速	I <sub>p eff</sub> 和 U <sub>DCL</sub> 下的极限转速	n <sub>lp</sub>	min <sup>-1</sup>	242	408	695	121	208
	拐点转速	n <sub>lw</sub>	min <sup>-1</sup>	393	644	1097	181	300
	额定转速 S1, 已冷却	n <sub>lwS1</sub>	min <sup>-1</sup>	288	288	288	189	288
电流	有效极限电流	I <sub>u eff</sub>	A	37.1	60	100	37.1	60
	有效峰值电流	I <sub>p eff</sub>	A	29.7	48	80	29.7	48
	有效连续电流, 已冷却	I <sub>cw eff</sub>	A	15.3	25.5	41.8	17.2	28.7
	有效连续电流, 未冷却	I <sub>c eff</sub>	A	5	8.3	13.6	5.6	9.3
	有效保持电流, 已冷却	I <sub>sw eff</sub>	A	11.5	19.1	31.4	12.9	21.5
功率损耗	T <sub>p</sub> 处的功率损耗	P <sub>lp</sub>	W	3770	3542	3654	4795	4506
	T <sub>cw</sub> 处的功率损耗	P <sub>lw</sub>	W	1350	1350	1350	2178	2178
	T <sub>c</sub> 处的功率损耗	P <sub>lc</sub>	W	105	105	105	170	170
电气特性值	直流母线电压	U <sub>DCL</sub>	V	600	600	600	600	600
	电阻, 相间	R <sub>20</sub>	Ω	2.8	1	0.4	3.6	1.3
	电感, 相间	L	mH	20.2	7.7	2.8	37.6	14.4
	反电动势常数, 相间	k <sub>û</sub>	V/(rad/s)	10	6.2	3.7	21	13
一般特性值	极对数目	P	–	26	26	26	26	26
	电机常数	k <sub>m</sub>	Nm/√W	5.9	6.09	6	11.03	11.38
	力矩常数	k <sub>T</sub>	Nm/A	12.2	7.5	4.5	25.7	15.9
	电机温度关闭阈值	θ <sub>PTC</sub>	°C	110	110	110	110	110
	轴向吸引力	F <sub>a</sub>	kN	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
	径向吸引力	F <sub>r</sub>	kN/mm	1.3	1.3	1.3	2.6	2.6
	惯性矩, 次部件	J	kg · m <sup>2</sup>	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
冷却条件	体积流量	dV/dt	l/min	3.9	3.9	3.9	6.4	6.4
	额定供给温度	θ <sub>nf</sub>	°C	20	20	20	20	20
	冷却水温差	Δθ	K	5	5	5	5	5



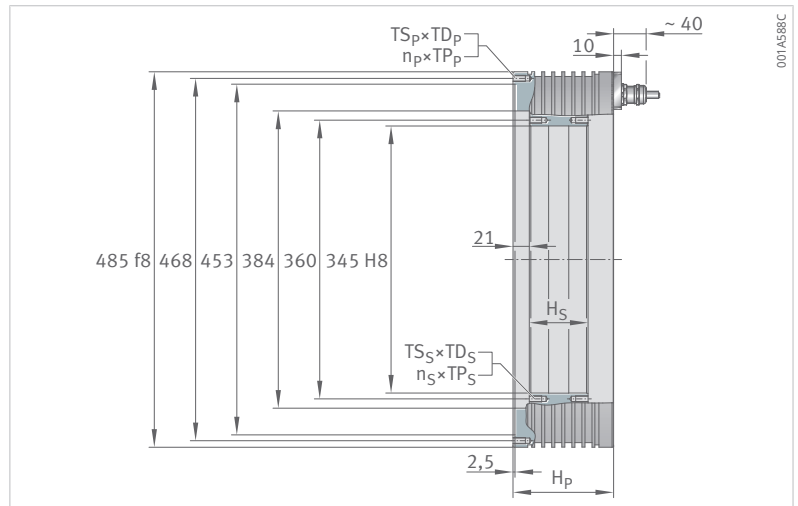
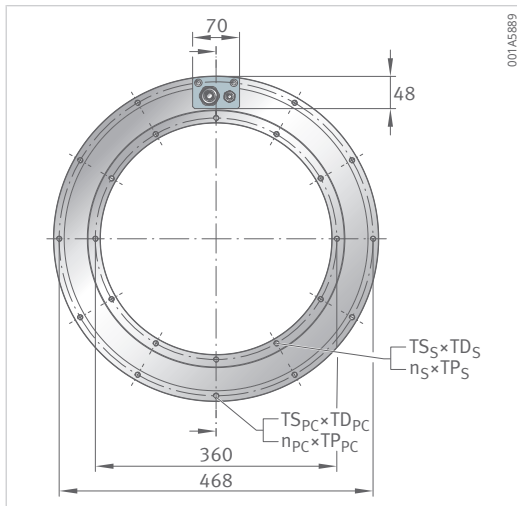
298x50	298x75	298x75	298x75	298x100	298x100	298x100	298x125	298x125	298x150	298x150	298x175	298x175
Z3.8	Z1.7	Z2.9	Z3.8	Z1.7	Z2.9	Z3.8	Z2.9	Z3.8	Z2.9	Z3.8	Z2.9	Z3.8
754	1130	1130	1130	1507	1507	1507	1884	1884	2261	2261	2637	2637
664	996	996	996	1328	1328	1328	1660	1660	1992	1992	2324	2324
427	631	651	641	852	879	865	1101	1084	1317	1296	1552	1528
146	247	254	250	343	354	349	455	448	557	549	659	649
337	488	503	496	659	680	669	852	839	1019	1003	1200	1182
0.83	1.25	1.25	1.25	1.67	1.67	1.67	2.08	2.08	2.5	2.5	2.92	2.92
357	80	144	252	56	105	186	82	148	66	122	55	103
516	121	205	356	86	150	262	118	209	97	173	81	146
288	121	205	288	86	150	262	118	209	97	173	81	146
100	37.1	60	100	37.1	60	100	60	100	60	100	60	100
80	29.7	48	80	29.7	48	80	48	80	48	80	48	80
47.1	17.2	28.7	47.1	17.5	29.1	47.7	29.2	47.9	29.1	47.7	29.4	48.2
15.3	6.4	10.7	17.5	6.7	11.1	18.3	11.5	18.8	11.7	19.2	11.9	19.5
35.3	12.9	21.5	35.4	13.1	21.8	35.8	21.9	35.9	21.8	35.8	22	36.1
4647	6785	6376	6577	8293	7793	8038	9210	9500	10627	10961	12044	12422
2178	3085	3085	3085	3867	3867	3867	4593	4593	5262	5262	6085	6085
170	315	315	315	420	420	420	525	525	629	629	734	734
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
0.5	5.1	1.8	0.7	6.3	2.3	0.8	2.7	1	3.1	1.1	3.5	1.3
5.2	50.4	19.3	7	67.2	25.8	9.3	31.5	11.4	37.5	13.5	43.3	15.6
7.8	31.4	19.5	11.7	41.9	26	15.6	32.4	19.5	38.9	23.4	45.4	27.3
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
11.2	13.9	14.33	14.11	16.76	17.29	17.02	19.88	19.57	22.21	21.87	24.34	23.96
9.5	38.5	23.8	14.3	51.4	31.8	19.1	39.7	23.8	47.7	28.6	55.6	33.4
110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
2.6	3.8	3.8	3.8	5.1	5.1	5.1	6.4	6.4	7.6	7.6	8.9	8.9
0.1	0.15	0.15	0.15	0.2	0.2	0.2	0.25	0.25	0.3	0.3	0.35	0.35
6.4	8.8	8.8	8.8	11.1	11.1	11.1	13.2	13.2	15.1	15.1	17.4	17.4
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

2.2.12 RIB11-3P-384xH 几何数据

2

尺寸			384×25
转子质量	ms	kg	4
定子质量	mp	kg	30.3
转子高度	Hs	mm	26
定子高度	Hp	mm	90
转子螺纹	TSs×TDs	–	M8×16
转子螺纹，数目 × 螺距	ns×TPs	°	12×30
定子螺纹，电缆侧	TSpc×TDpc	–	M8×16
定子螺纹，电缆侧，数目 × 螺距	npc×TPpc	°	11×30
定子螺纹	TSp×TDp	–	M8×16
定子螺纹，数目 × 螺距	nP×TPp	°	12×30



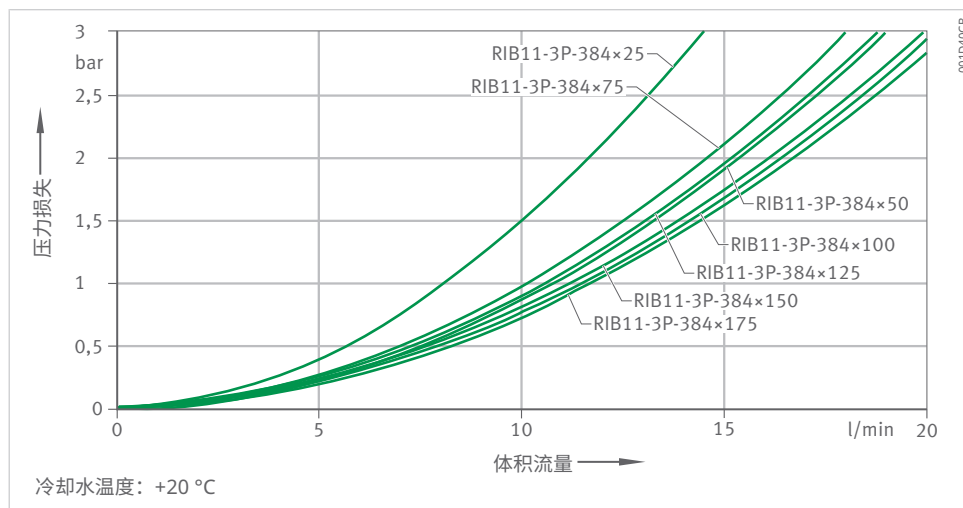


384×50	384×75	384×100	384×125	384×150	384×175
8	12	16	20	24	28
41	52	65.7	78.6	91.4	104.1
51	76	101	126	151	176
110	130	160	185	210	235
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
12×30	12×30	24×15	24×15	24×15	48×7.5
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
11×30	11×30	23×15	23×15	23×15	45×7.5
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
12×30	12×30	24×15	24×15	24×15	48×7.5

### 2.2.13 RIB11-3P-384xH 性能数据

2

尺寸				384×25	384×25	384×25	384×50	384×50
绕组设计				Z1.7	Z2.5	Z3.7	Z1.7	Z2.5
扭矩	极限扭矩	T <sub>u</sub>	Nm	573	573	573	1182	1182
	峰值扭矩	T <sub>p</sub>	Nm	512	512	512	1057	1057
	连续力矩, 已冷却	T <sub>cw</sub>	Nm	307	307	302	655	655
	连续力矩, 未冷却	T <sub>c</sub>	Nm	97	97	95	233	233
	保持扭矩, 已冷却	T <sub>sw</sub>	Nm	233	233	230	498	498
	齿槽转矩	T <sub>cog</sub>	Nm	1.54	1.54	1.54	3.07	3.07
转速	I <sub>p eff</sub> 和 U <sub>DCL</sub> 下的极限转速	n <sub>lp</sub>	min <sup>-1</sup>	117	183	335	62	101
	拐点转速	n <sub>lw</sub>	min <sup>-1</sup>	213	328	599	108	169
	额定转速 S1, 已冷却	n <sub>lwS1</sub>	min <sup>-1</sup>	213	227	227	108	169
电流	有效极限电流	I <sub>u eff</sub>	A	40.7	61.1	108.4	40.7	61.1
	有效峰值电流	I <sub>p eff</sub>	A	32.6	48.9	86.7	32.6	48.9
	有效连续电流, 已冷却	I <sub>cw eff</sub>	A	16.3	24.5	42.7	16.9	25.3
	有效连续电流, 未冷却	I <sub>c eff</sub>	A	4.7	7	12.3	5.5	8.2
	有效保持电流, 已冷却	I <sub>sw eff</sub>	A	11.8	17.6	30.8	12.2	18.2
功率损耗	T <sub>p</sub> 处的功率损耗	P <sub>lp</sub>	W	5163	5163	5327	7599	7599
	T <sub>cw</sub> 处的功率损耗	P <sub>lw</sub>	W	1737	1737	1737	2735	2735
	T <sub>c</sub> 处的功率损耗	P <sub>lc</sub>	W	107	107	107	213	213
电气特性值	直流母线电压	U <sub>DCL</sub>	V	600	600	600	600	600
	电阻, 相间	R <sub>20</sub>	Ω	3.2	1.4	0.5	4.8	2.1
	电感, 相间	L	mH	30.8	13.7	4.3	50.4	22.4
	反电动势常数, 相间	k <sub>û</sub>	V/(rad/s)	16.9	11.3	6.3	34.8	23.2
一般特性值	极对数目	P	–	33	33	33	33	33
	电机常数	k <sub>m</sub>	Nm/√W	9.38	9.38	9.23	15.95	15.95
	力矩常数	k <sub>T</sub>	Nm/A	20.7	13.8	7.8	42.7	28.4
	电机温度关闭阈值	θ <sub>PTC</sub>	°C	110	110	110	110	110
	轴向吸引力	F <sub>a</sub>	kN	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
	径向吸引力	F <sub>r</sub>	kN/mm	1.8	1.8	1.8	3.6	3.6
	惯性矩, 次部件	J	kg · m <sup>2</sup>	0.13	0.13	0.13	0.26	0.26
冷却条件	体积流量	dV/dt	l/min	5	5	5	7.8	7.8
	额定供给温度	θ <sub>nf</sub>	°C	20	20	20	20	20
	冷却水温差	Δθ	K	5	5	5	5	5

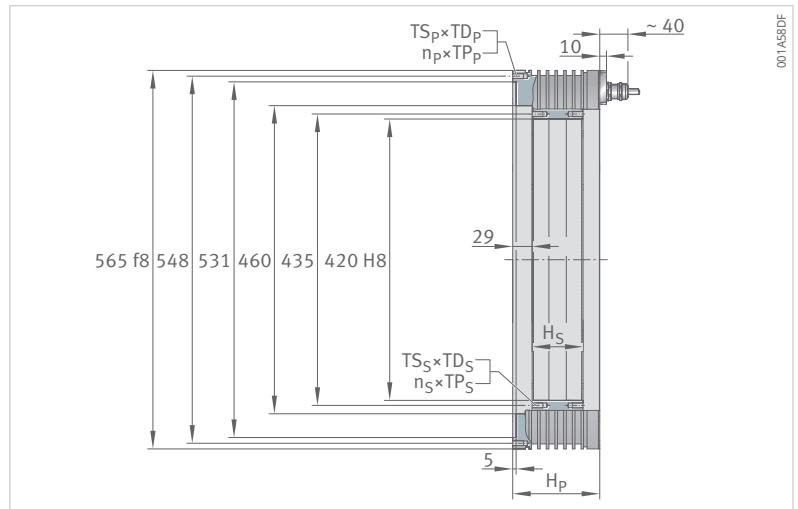
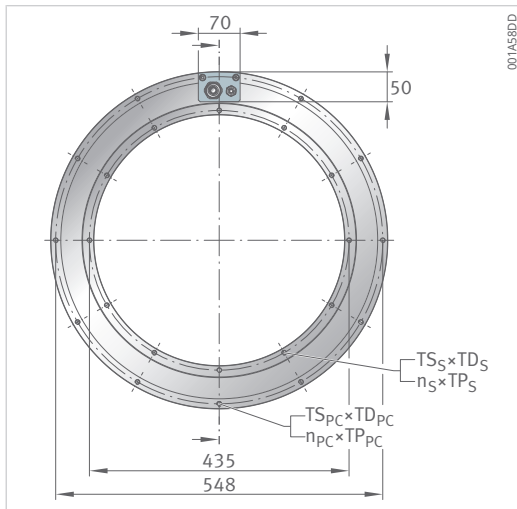


384×50	384×75	384×75	384×75	384×100	384×100	384×125	384×125	384×150	384×150	384×175	384×175
Z3.7	Z1.7	Z2.5	Z3.7	Z2.5	Z3.7	Z2.5	Z3.7	Z2.5	Z4.0	Z2.5	Z4.0
1182	1828	1828	1828	2462	2462	3077	3077	3692	3692	4308	4308
1057	1634	1634	1634	2201	2201	2751	2751	3301	3301	3852	3852
645	1022	1022	1006	1372	1351	1738	1711	2106	2106	2473	2473
229	384	384	378	536	527	685	674	835	835	985	985
490	776	776	764	1042	1026	1320	1300	1599	1599	1879	1879
3.07	4.61	4.61	4.61	6.14	6.14	7.68	7.68	9.21	9.21	10.75	10.75
190	39	67	129	48	97	36	76	28	72	22	61
313	69	111	207	81	154	63	122	51	114	42	96
227	69	111	207	81	154	63	122	51	114	42	96
108.4	40.7	61.1	108.4	61.1	108.4	61.1	108.4	61.1	122.2	61.1	122.2
86.7	32.6	48.9	86.7	48.9	86.7	48.9	86.7	48.9	97.8	48.9	97.8
44.2	17	25.5	44.6	25.5	44.5	25.8	45.1	26	52.1	26.2	52.4
14.3	5.8	8.7	15.2	9	15.8	9.3	16.2	9.4	18.8	9.5	19
31.8	12.3	18.4	32.1	18.3	32	18.6	32.4	18.7	37.5	18.9	37.8
7840	10034	10034	10353	12469	12865	14905	15378	17340	17340	19776	19776
2735	3671	3671	3671	4539	4539	5570	5570	6602	6602	7633	7633
213	320	320	320	427	427	534	534	640	640	747	747
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
0.7	6.3	2.8	0.9	3.5	1.1	4.2	1.4	4.8	1.2	5.5	1.4
7.1	70.1	31.2	9.9	39.9	12.7	48.7	15.5	57.4	14.3	66.1	16.5
13.1	53.9	35.9	20.2	48.4	27.3	60.5	34.1	72.5	36.3	84.6	42.3
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
15.71	21.47	21.47	21.14	25.93	25.53	29.65	29.19	32.99	32.99	36.04	36.04
16	66	44	24.8	59.2	33.4	74	41.7	88.8	44.4	103.7	51.8
110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
3.6	5.3	5.3	5.3	7.1	7.1	8.8	8.8	10.6	10.6	12.4	12.4
0.26	0.39	0.39	0.39	0.52	0.52	0.65	0.65	0.78	0.78	0.91	0.91
7.8	10.5	10.5	10.5	13	13	16	16	18.9	18.9	14.6	14.6
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7.5	7.5

2.2.14 RIB19-3P-460xH 几何数据

2

尺寸			460×25
转子质量	ms	kg	4.9
定子质量	mp	kg	37.6
转子高度	Hs	mm	26
定子高度	Hp	mm	90
转子螺纹	TSs×TDs	–	M8×16
转子螺纹，数目 × 螺距	ns×TPs	°	12×30
定子螺纹，电缆侧	TSpc×TDpc	–	M8×16
定子螺纹，电缆侧，数目 × 螺距	npc×TPpc	°	11×30
定子螺纹	TSp×TDP	–	M8×16
定子螺纹，数目 × 螺距	np×TPp	°	12×30

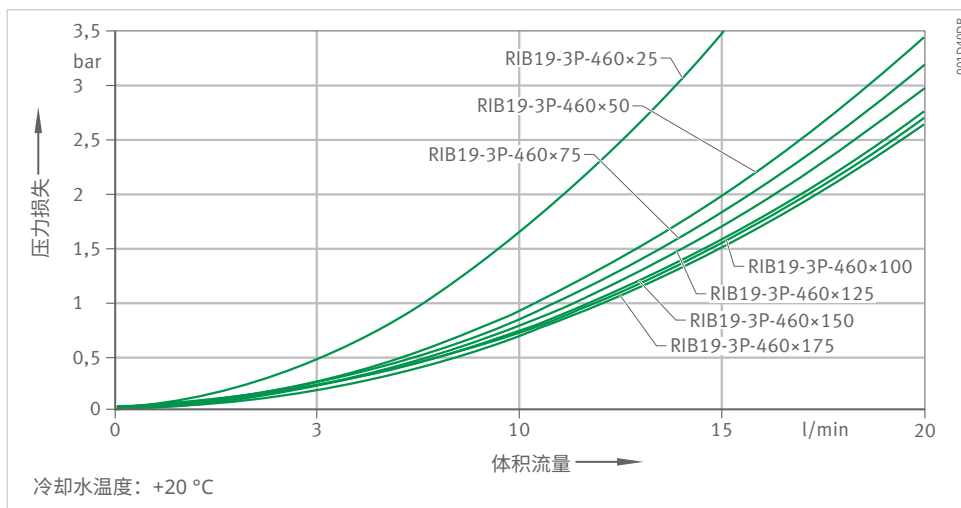


460×50	460×75	460×100	460×125	460×150	460×175
9.8	14.6	19.5	24.4	29.3	34.2
50.4	63.4	79.1	93.5	107.8	122.1
51	76	101	126	151	176
110	130	160	185	210	235
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
12×30	24×15	24×15	24×15	48×7.5	48×7.5
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
11×30	23×15	23×15	23×15	45×7.5	45×7.5
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
12×30	24×15	24×15	24×15	48×7.5	48×7.5

## 2.2.15 RIB19-3P-460xH 性能数据

2

尺寸				460×25	460×25	460×25	460×50	460×50
绕组设计				Z1.7	Z2.5	Z3.8	Z1.7	Z2.5
扭矩	极限扭矩	T <sub>u</sub>	Nm	888	888	888	1813	1813
	峰值扭矩	T <sub>p</sub>	Nm	755	755	755	1541	1541
	连续力矩, 已冷却	T <sub>cw</sub>	Nm	447	436	434	977	953
	连续力矩, 未冷却	T <sub>c</sub>	Nm	137	134	134	335	327
	保持扭矩, 已冷却	T <sub>sw</sub>	Nm	334	326	325	731	713
	齿槽转矩	T <sub>cog</sub>	Nm	1.97	1.97	1.97	3.95	3.95
转速	I <sub>p eff</sub> 和 U <sub>DCL</sub> 下的极限转速	n <sub>lp</sub>	min <sup>-1</sup>	83	131	247	42	69
	拐点转速	n <sub>lw</sub>	min <sup>-1</sup>	143	226	419	70	112
	额定转速 S1, 已冷却	n <sub>lwS1</sub>	min <sup>-1</sup>	143	197	197	70	112
电流	有效极限电流	I <sub>u eff</sub>	A	41.2	62.3	112.4	41.2	62.3
	有效峰值电流	I <sub>p eff</sub>	A	30.4	46	83	30.4	46
	有效连续电流, 已冷却	I <sub>cw eff</sub>	A	15.7	23.2	41.8	16.9	24.9
	有效连续电流, 未冷却	I <sub>c eff</sub>	A	4.6	6.9	12.3	5.5	8.2
	有效保持电流, 已冷却	I <sub>sw eff</sub>	A	11.4	16.9	30.3	12.2	18.1
功率损耗	T <sub>p</sub> 处的功率损耗	P <sub>lp</sub>	W	5349	5623	5658	7508	7892
	T <sub>cw</sub> 处的功率损耗	P <sub>lw</sub>	W	1927	1927	1927	3103	3103
	T <sub>c</sub> 处的功率损耗	P <sub>lc</sub>	W	125	125	125	250	250
电气特性值	直流母线电压	U <sub>DCL</sub>	V	600	600	600	600	600
	电阻, 相间	R <sub>20</sub>	Ω	3.9	1.8	0.5	5.4	2.5
	电感, 相间	L	mH	39.5	17.3	5.3	68.9	30.1
	反电动势常数, 相间	k <sub>û</sub>	V/(rad/s)	24.1	15.9	8.8	49.3	32.6
一般特性值	极对数目	P	–	38	38	38	38	38
	电机常数	k <sub>m</sub>	Nm/√W	12.28	11.98	11.94	21.17	20.65
	力矩常数	k <sub>T</sub>	Nm/A	29.6	19.5	10.8	60.3	39.9
	电机温度关闭阈值	θ <sub>PTC</sub>	°C	110	110	110	110	110
	轴向吸引力	F <sub>a</sub>	kN	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74
	径向吸引力	F <sub>r</sub>	kN/mm	1.9	1.9	1.9	3.8	3.8
	惯性矩, 次部件	J	kg · m <sup>2</sup>	0.24	0.24	0.24	0.47	0.47
冷却条件	体积流量	dV/dt	l/min	5.5	5.5	5.5	8.9	8.9
	额定供给温度	θ <sub>nf</sub>	°C	20	20	20	20	20
	冷却水温差	Δθ	K	5	5	5	5	5



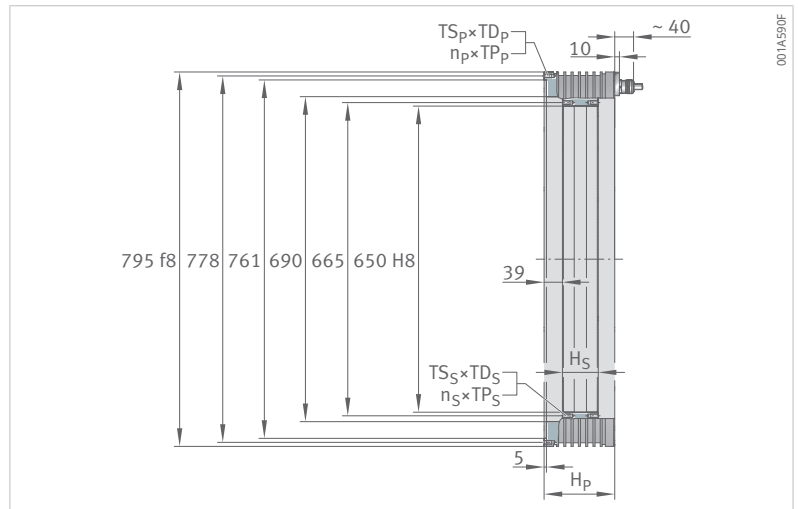
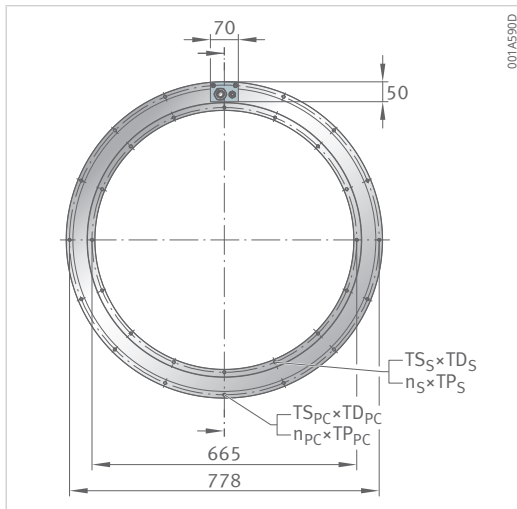
460×50	460×75	460×75	460×100	460×100	460×125	460×125	460×125	460×150	460×150	460×175	460×175
Z3.8	Z2.5	Z3.8	Z2.5	Z3.8	Z2.5	Z3.8	Z4.9	Z3.8	Z4.9	Z3.8	Z4.9
1813	2775	2775	3751	3751	4689	4689	4689	5739	5739	6695	6695
1541	2330	2330	3144	3144	3930	3930	3930	4811	4811	5612	5612
950	1417	1413	1961	1955	2494	2486	2557	3081	3169	3628	3731
326	522	520	726	723	931	929	955	1158	1191	1369	1408
711	1061	1057	1467	1462	1866	1860	1913	2305	2371	2714	2791
3.95	5.92	5.92	7.89	7.89	9.87	9.87	9.87	11.84	11.84	13.82	13.82
134	45	92	33	69	24	53	84	44	70	36	59
211	75	144	54	106	41	83	125	67	103	56	86
197	75	144	54	106	41	83	125	67	103	56	86
112.4	62.3	112.4	62.3	112.4	62.3	112.4	164.6	112.4	164.6	112.4	164.6
83	46	83	46	83	46	83	121.6	83	121.6	83	121.6
44.8	24.4	44	25.1	45.2	25.5	46	69.2	46.5	70.1	47	70.7
14.7	8.6	15.4	8.9	16	9.2	16.5	24.8	16.8	25.3	17	25.6
32.5	17.7	31.9	18.2	32.8	18.5	33.3	50.2	33.8	50.8	34.1	51.3
7941	10851	10919	13318	13401	15784	15882	15016	18364	17362	20846	19708
3103	4112	4112	5322	5322	6531	6531	6531	7740	7740	8950	8950
250	375	375	500	500	626	626	626	751	751	876	876
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
0.8	3.4	1.1	4.2	1.3	5	1.5	0.7	1.8	0.8	2	0.9
9.2	41.4	12.7	52.3	16.1	65.4	20.1	9.4	23.1	10.8	27	12.6
18	49.8	27.6	66.4	36.8	83	46	31.4	56.3	38.5	65.7	44.9
38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
20.58	26.95	26.87	32.44	32.33	37.24	37.13	38.18	42.26	43.46	46.28	47.59
22.1	61	33.8	81.4	45.1	101.7	56.3	38.5	69	47.1	80.5	55
110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74
3.8	5.7	5.7	7.5	7.5	9.4	9.4	9.4	11.3	11.3	13.2	13.2
0.47	0.71	0.71	0.94	0.94	1.18	1.18	1.18	1.41	1.41	1.65	1.65
8.9	11.8	11.8	15.2	15.2	18.7	18.7	18.7	14.8	14.8	17.1	17.1
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
5	5	5	5	5	5	5	5	7.5	7.5	7.5	7.5

2.2.16 RIB13-3P-690xH 几何数据

2

尺寸			690×25
转子质量	ms	kg	7.6
定子质量	mp	kg	62.9
转子高度	Hs	mm	26
定子高度	Hp	mm	110
转子螺纹	TSs×TDs	–	M8×16
转子螺纹，数目 × 螺距	ns×TPs	°	16×22.5
定子螺纹，电缆侧	TSpc×TDpc	–	M8×16
定子螺纹，电缆侧，数目 × 螺距	npc×TPpc	°	15×22.5
定子螺纹	TSp×TDp	–	M8×16
定子螺纹，数目 × 螺距	np×TPp	°	16×22.5



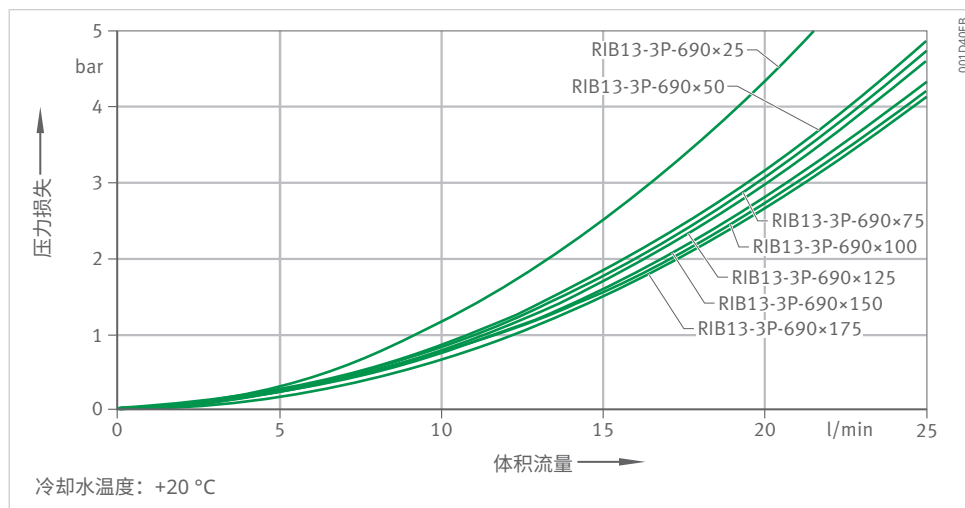


690×50	690×75	690×100	690×125	690×150	690×175
15.2	22.8	30.4	38	45.6	53.2
81.6	99.8	122.9	143.2	163.7	184.1
51	76	101	126	151	176
130	150	180	205	230	255
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
16×22.5	32×11.25	32×11.25	64×5.625	64×5.625	64×5.625
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
15×22.5	31×11.25	31×11.25	61×5.625	61×5.625	61×5.625
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
16×22.5	32×11.25	32×11.25	64×5.625	64×5.625	64×5.625

## 2.2.17 RIB13-3P-690xH 性能数据

2

尺寸				690×25	690×25	690×25	690×50	690×50	690×75
绕组设计				Z2.2	Z3.3	Z4.2	Z3.3	Z4.2	Z3.3
扭矩	极限扭矩	$T_u$	Nm	1978	1978	1978	4059	4059	6244
	峰值扭矩	$T_p$	Nm	1768	1768	1768	3627	3627	5579
	连续力矩, 已冷却	$T_{cw}$	Nm	989	956	989	2094	2166	3288
	连续力矩, 未冷却	$T_c$	Nm	356	344	356	829	857	1363
	保持扭矩, 已冷却	$T_{sw}$	Nm	769	743	769	1628	1684	2557
	齿槽转矩	$T_{cog}$	Nm	1.47	1.47	1.47	2.94	2.94	4.41
转速	$I_{p\ eff}$ 和 $U_{DCL}$ 下的极限转速	$n_{lp}$	$\text{min}^{-1}$	37	65	101	38	61	26
	拐点转速	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	70	123	184	66	101	44
	额定转速 S1, 已冷却	$n_{lwS1}$	$\text{min}^{-1}$	70	115	115	66	101	44
电流	有效极限电流	$I_{u\ eff}$	A	49.1	81.5	122.7	81.5	122.7	81.5
	有效峰值电流	$I_{p\ eff}$	A	39.3	65.2	98.2	65.2	98.2	65.2
	有效连续电流, 已冷却	$I_{cw\ eff}$	A	19.3	30.9	48.2	33	51.5	33.7
	有效连续电流, 未冷却	$I_{c\ eff}$	A	6.8	10.9	17	12.8	20	13.7
	有效保持电流, 已冷却	$I_{sw\ eff}$	A	14.7	23.6	36.7	25.2	39.2	25.7
功率损耗	$T_p$ 处的功率损耗	$P_{lp}$	W	7758	8303	7758	12076	11284	15850
	$T_{cw}$ 处的功率损耗	$P_{lw}$	W	2510	2510	2510	4160	4160	5690
	$T_c$ 处的功率损耗	$P_{lc}$	W	233	233	233	466	466	699
电气特性值	直流母线电压	$U_{DCL}$	V	600	600	600	600	600	600
	电阻, 相间	$R_{20}$	$\Omega$	3.4	1.3	0.5	1.9	0.8	2.5
	电感, 相间	L	mH	41.4	15	6.6	23.1	10.2	31
	反电动势常数, 相间	$k_{\dot{u}}$	V/(rad/s)	42.7	25.7	17.1	52.8	35.1	81.3
一般特性值	极对数目	P	-	65	65	65	65	65	65
	电机常数	$k_m$	Nm/ $\sqrt{W}$	23.34	22.56	23.34	38.38	39.7	51.53
	力矩常数	$k_T$	Nm/A	52.3	31.5	20.9	64.7	42.9	99.5
	电机温度关闭阈值	$\vartheta_{PTC}$	$^{\circ}\text{C}$	110	110	110	110	110	110
	轴向吸引力	$F_a$	kN	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11
	径向吸引力	$F_r$	kN/mm	3.3	3.3	3.3	6.6	6.6	9.9
	惯性矩, 次部件	J	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	0.85	0.85	0.85	1.7	1.7	2.55
冷却条件	体积流量	$dV/dt$	l/min	7.4	7.4	7.4	12.3	12.3	16.9
	额定供给温度	$\vartheta_{nf}$	$^{\circ}\text{C}$	20	20	20	20	20	20
	冷却水温差	$\Delta\vartheta$	K	5	5	5	5	5	5



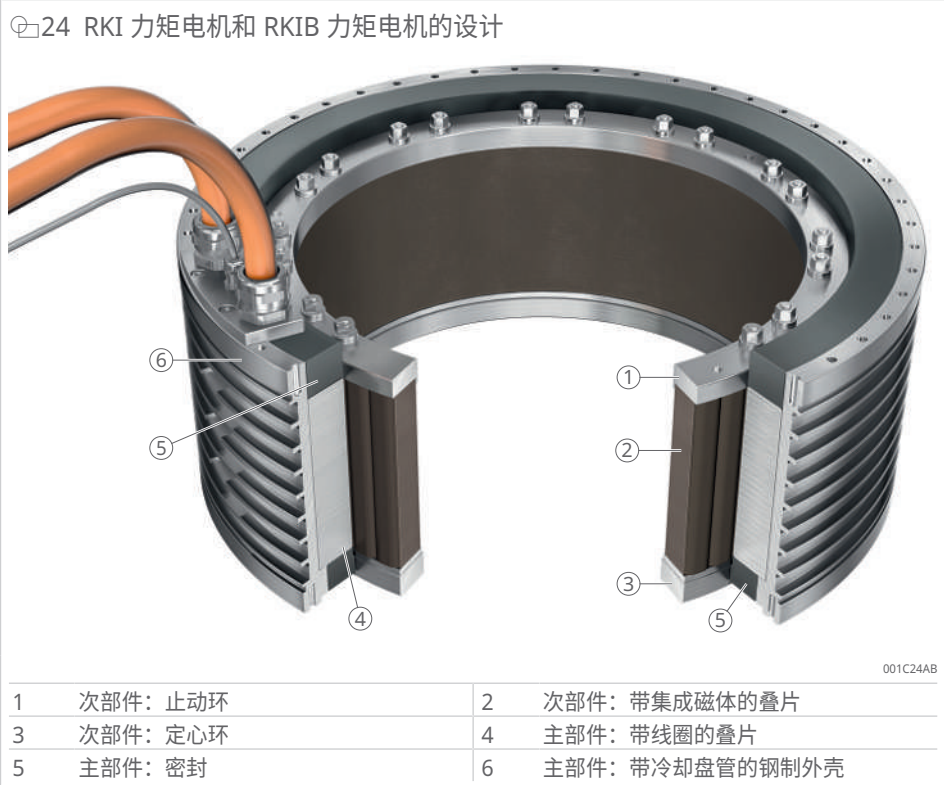
690×75	690×100	690×100	690×100	690×125	690×125	690×125	690×150	690×150	690×150	690×175	690×175
Z4.2	Z3.3	Z4.2	Z5.9	Z3.3	Z4.2	Z5.9	Z3.3	Z4.2	Z5.9	Z4.2	Z5.9
6244	8366	8366	8366	10457	10457	10457	12549	12549	12549	14640	14640
5579	7475	7475	7475	9343	9343	9343	11212	11212	11212	13081	13081
3401	4504	4659	4504	5712	5909	5712	6924	7163	6924	8421	8140
1410	1895	1960	1895	2425	2508	2425	2958	3060	2958	3613	3493
2645	3502	3623	3502	4441	4595	4441	5384	5570	5384	6548	6329
4.41	2.94	2.94	2.94	7.35	7.35	7.35	4.41	4.41	4.41	10.3	10.3
43	19	33	58	14	26	46	10	20	38	17	29
68	32	51	90	25	40	71	19	32	58	27	47
68	32	51	90	25	40	71	19	32	58	27	47
122.7	81.5	122.7	203.7	81.5	122.7	203.7	81.5	122.7	203.7	122.7	203.7
98.2	65.2	98.2	163	65.2	98.2	163	65.2	98.2	163	98.2	163
52.5	34.5	53.7	86.2	35	54.5	87.4	35.3	55.1	88.3	55.5	89
21.3	14.2	22.1	35.5	14.5	22.7	36.4	14.8	23	37	23.3	37.4
40	26.3	40.9	65.7	26.6	41.5	66.6	26.9	42	67.3	42.3	67.8
14811	19624	18337	19624	23398	21864	23398	27172	25390	27172	28916	30946
5690	7364	7364	7364	9037	9037	9037	10711	10711	10711	12384	12384
699	932	932	932	1165	1165	1165	1399	1399	1399	1632	1632
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
1	3.1	1.3	0.5	3.7	1.5	0.6	4.3	1.8	0.7	2	0.8
13.7	37.6	16.6	6	46.1	20.3	7.4	55.3	24.4	8.8	28.4	11.5
53.9	108.9	72.3	43.5	136.1	90.3	54.4	163.3	108.4	65.3	126.5	76.2
65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
53.3	62.05	64.19	62.05	71.03	73.48	71.03	79.09	81.82	79.09	89.45	86.47
66.1	133.3	88.5	53.3	166.7	110.6	66.7	200	132.8	80	154.9	93.3
110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11
9.9	13.1	13.1	13.1	16.4	16.4	16.4	19.7	19.7	19.7	23	23
2.55	3.4	3.4	3.4	4.25	4.25	4.25	5.1	5.1	5.1	5.95	5.95
16.9	14.6	14.6	14.6	17.9	17.9	17.9	15.9	15.9	15.9	18.4	18.4
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	10	10	10	10	10

### 3 RKI 力矩电机和 RKIB 力矩电机

RKI 力矩电机和 RKIB 力矩电机为内置次部件的永磁同步电机。

主部件是带外部液冷的叠片铁芯全密封定子。

次部件由集成到叠片中的永磁体组成。磁回路由叠片铁芯产生。次部件只能通过定心环从一侧内部居中。次部件固定在定心环的端面。



次部件的叠片将涡流损耗降至最低。在相同转速下，次部件的发热量低于 RIB 电机，且不会限制电机的转速。较低的转子发热量可显著提高转速，从而实现明显更高的机械功率。此外，永磁体在次部件的布置最大程度地提高了磁通量。创新设计和相关的磁场集中效应带来更高的力矩。能效表现更优，冷却能耗更低。磁体配置变体 R20、R22 和 V22 优化了电机的成本效益比。

RKI 力矩电机和 RKIB 力矩电机具有以下功能：

- 可按标准尺寸提供
- 主部件的有效高度以 25 mm 为增量
- 各种标准绕组和磁体配置，可提供不同的转速和功率

优势

- 低功率损耗
- 出色的动态响应和高刚度
- 设计紧凑
- 免维护
- 良好的同步特性
- 基于转换器和应用的绕组设计降低了能耗
- 通过缩小尺寸可节省成本
- 由于电机热量减少，提高了机器精度

与 RIB 系列的标准电机相比，这些电机可以在相同的安装空间内实现以下参数值，具体取决于磁体配置、电机优化和操作点：

- +30 % 力矩
- +400 % 转速
- +400 % 机械功率
- -40 % 热损耗能力

在以下机床中的应用：

- 标准铣床中的回转工作台
- 带旋转选件的铣床中的回转工作台
- 硬车削机床中的回转工作台
- 伺服压力机中的主驱动器
- 研磨机中的工件研磨主轴

3.1 RKI 和 RKIB 订购型号

3

25 RKI 系列和 RKIB 系列

RKI5----

3P

0230

050

ZX.X-

P

O

M

C

A

2.0

RDDM

R22

Y

缩写名称, 电机

RKI----- 系列和类型代码

RKIB----- 系列和类型代码

(由 Schaeffler Industrial Drives 根据电机部件和有效气隙直径选择)

电机相位数

3P 3 相

有效气隙直径

0230 - 4 位数代码, 单位为 mm; 小于 1,000 的数值

0690 填充前导零

(0230、0298、0384、0460、0690)

有效高度

050 - 3 位数代码, 单位为 mm; 小于 100 的数值

175 填充前导零

(050、075、100、125、150、175)

绕组设计

ZX.X- 用于 PRIM 和 RDDM 的选件

N---- 用于 SEK 的选件

温度监测

P 3 PTC 和 3 Pt1000, 用于 PRIM 和 RDDM 的选件

T 3 PTC 和 3 Pt1000, 用于 PRIM 和 RDDM 的选件

N 用于 SEK 的选件

换向类型

O 不带传感器, 测量系统换向式, 用于 PRIM 和 RDDM 的选件

N 用于 SEK 的选件

设计变型

M 标准内置组件, 用于 PRIM 和 RDDM 的选件

N 用于 SEK 的选件

连接类型

C 4 芯屏蔽电缆, 用于 PRIM 和 RDDM 的选件

N 用于 SEK 的选件

连接方向

A 轴向, 用于 PRIM 和 RDDM 的选件

R 径向, 用于 PRIM 和 RDDM 的选件

T 切向, 用于 PRIM 和 RDDM 的选件

N 用于 SEK 的选件

电缆长度

2.0 电缆长度 (m), 用于 PRIM 和 RDDM 的选件

5.0 电缆长度 (m), 用于 PRIM 和 RDDM 的选件

N.N 用于 SEK 的选件

电机零件

PRIM 主部件

SEK 次部件

RDDM 力矩电机由主部件和次部件组成

磁体配置

N-- PRIM 选件

R22 力矩经过优化

V22 CO<sub>2</sub> 和性能经过优化

R20 成本和性能经过优化

标准产品 (由 Schaeffler Industrial Drives 确定)

Y 标准

N 非标准

001D406B

74 | RE 1

Schaeffler

## 3.2 产品尺寸表

### 3.2.1 解释

$\Delta\vartheta$	K	冷却水温差
D <sub>SA</sub>	mm	内径, 次部件, 装配侧
D <sub>SN</sub>	mm	内径, 次部件, 非装配侧
D <sub>STA</sub>	mm	螺纹节径, 次部件, 装配侧
dV/dt	l/min	体积流量
F <sub>a</sub>	kN	轴向吸引力
F <sub>r</sub>	kN/mm	径向吸引力
H <sub>P</sub>	mm	主部件的高度
H <sub>P0</sub>	mm	外壳和冷却入口之间的距离
H <sub>P1</sub>	mm	冷却入口和冷却出口之间的距离
H <sub>P2</sub>	mm	轴向电缆螺钉的高度
H <sub>P3</sub>	mm	直角电缆螺钉的高度
H <sub>S</sub>	mm	次部件的高度
I <sub>c eff</sub>	A	有效额定电流, 未冷却
I <sub>cw eff</sub>	A	有效额定电流, 已冷却
I <sub>cw2 eff</sub>	A	连续运行中更高转速下的有效连续电流
I <sub>p eff</sub>	A	有效峰值电流
I <sub>sw eff</sub>	A	有效保持电流, 已冷却
I <sub>u eff</sub>	A	有效极限电流
J	kg · m <sup>2</sup>	惯性矩, 次部件
k <sub>m</sub>	Nm/√W	力矩电机的电机常数
k <sub>T</sub>	Nm/A	力矩常数
k <sub>û</sub>	V/(rad/s)	反电动势常数, 相间
L	mH	电感, 相间
m <sub>P</sub>	kg	主部件的质量
m <sub>S</sub>	kg	转子质量
n <sub>lp</sub>	min <sup>-1</sup>	I <sub>p eff</sub> 和 U <sub>DCL</sub> 下的极限转速
n <sub>lw</sub>	min <sup>-1</sup>	拐点转速
n <sub>lw2</sub>	min <sup>-1</sup>	I <sub>cw2 eff</sub> 和 U <sub>DCL</sub> 下的运行转速 FS
n <sub>lw3</sub>	min <sup>-1</sup>	连续运行中 I <sub>cw2 eff</sub> 和 U <sub>DCL</sub> 下的极限转速
n <sub>lwS1</sub>	min <sup>-1</sup>	额定转速 (S1), 已冷却
n <sub>P</sub>	–	定子螺纹数目
n <sub>PC</sub>	–	定子螺纹数目, 电缆侧
n <sub>S</sub>	–	转子螺纹数目
P	–	极对数目
P <sub>Ic</sub>	W	T <sub>c</sub> 处的功率损耗
P <sub>lp</sub>	W	T <sub>p</sub> 处的功率损耗
P <sub>lw</sub>	W	T <sub>cw</sub> 处的功率损耗
P <sub>max S1</sub>	N	最大额定功率
R <sub>20</sub>	Ω	电阻, 相间
T <sub>c</sub>	Nm	额定扭矩, 未冷却
T <sub>cog</sub>	Nm	齿槽转矩
T <sub>cw</sub>	Nm	额定扭矩, 已冷却
T <sub>cw2</sub>	Nm	I <sub>cw2 eff</sub> 和 n <sub>lw2</sub> 下的力矩
T <sub>cw3</sub>	Nm	I <sub>cw2 eff</sub> 和 n <sub>lw3</sub> 下的力矩
TD <sub>P</sub>	mm	定子螺纹深度
TD <sub>PC</sub>	mm	定子螺纹深度, 电缆侧
TD <sub>S</sub>	mm	转子螺纹深度
T <sub>p</sub>	Nm	峰值扭矩
TP <sub>P</sub>	°	定子螺纹螺距
TP <sub>PC</sub>	°	定子螺纹螺距, 电缆侧
TP <sub>S</sub>	°	转子螺纹螺距
TSP	–	定子螺纹尺寸
TSPC	–	定子螺纹尺寸, 电缆侧
TSS	–	转子螺纹尺寸
Tsw	Nm	保持扭矩, 已冷却

T <sub>u</sub>	Nm	极限扭矩
U <sub>DCL</sub>	V	直流母线电压
θ <sub>nf</sub>	°C	额定温度
θ <sub>PTC</sub>	°C	电机温度关闭阈值

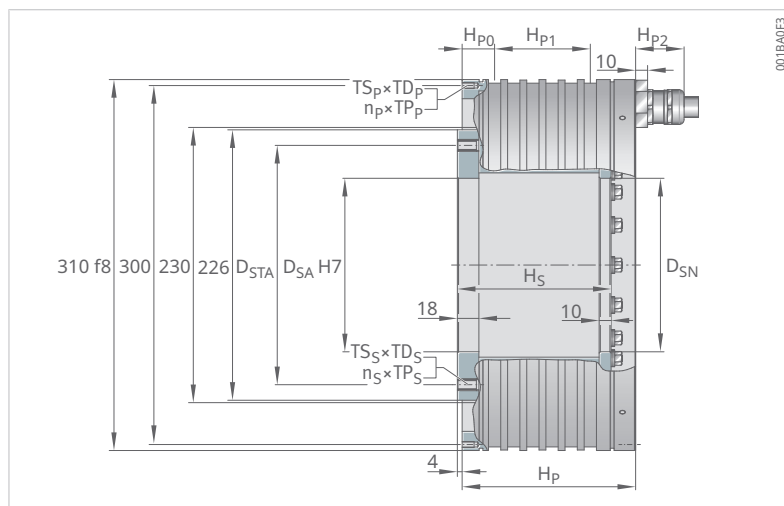
值的公差范围：±10 %。

具有约束力的数据和图纸将按协议提供。我们建议在电机设计阶段获得工程师的支持。

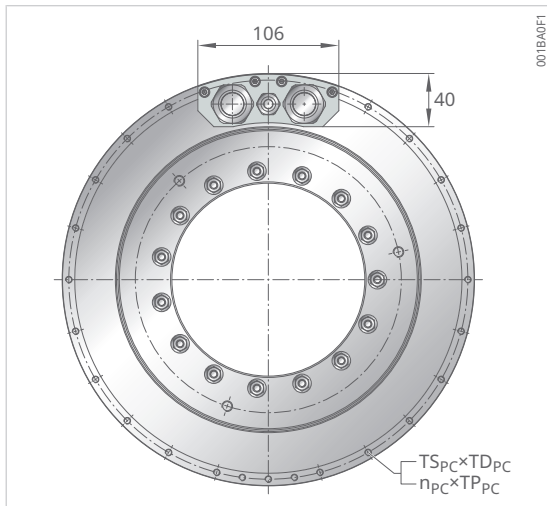




## 3.2.2 RKI5-3P-230xH 几何数据



尺寸	230×50		
磁体配置	R20		
绕组设计	Z2		
电源线	-	-	1×4G10
质量, 次部件	$m_S$	kg	9.7
质量, 主部件	$m_P$	kg	17.4
高度, 次部件	$H_S$	mm	79
高度, 主部件	$H_P$	mm	95
外壳和冷却入口之间的距离	$HP_0$	mm	27
冷却入口和冷却出口之间的距离	$HP_1$	mm	39
高度, 轴向电缆螺钉	$HP_2$	mm	40.5
高度, 直角电缆螺钉	$HP_3$	mm	48.5
螺纹节径, 次部件, 装配侧	$D_{STA}$	mm	200
内径, 次部件, 装配侧	$D_{SA}$	mm	145
内径, 次部件, 非装配侧	$D_{SN}$	mm	145
螺纹, 次部件	$TS_S \times TD_S$	-	M8×14
螺纹, 次部件, 数量×节距	$n_S \times TP_S$	°	24×15
螺纹, 主部件, 电缆侧	$TS_P \times TD_P$	-	M5×10
螺纹, 主部件, 电缆侧, 数量×节距	$n_P \times TP_P$	°	23×15
螺纹, 主部件	$TS_P \times TD_P$	-	M5×10
螺纹, 主部件, 电缆侧, 数量×节距	$n_P \times TP_P$	°	24×15



磁体配置 R20 和 R22  
轴向电缆出口, 2×4G10

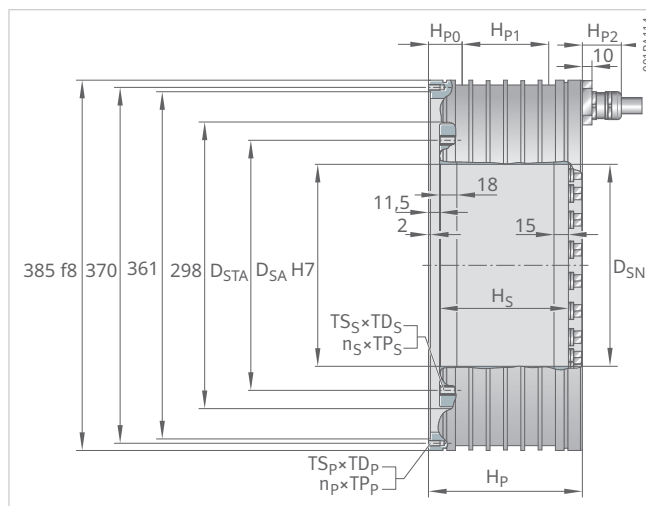
230×50	230×75	230×75	230×100	230×100	230×125	230×125	230×150	230×150
R22	R20	R22	R20	R22	R20	R22	R20	R22
Z2	Z2	Z2	Z3.3	Z3.3	Z3.3	Z3.3	Z4	Z4
1×4G10	1×4G10	1×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	3×4G10	3×4G10
10.2	13.6	14.3	17.4	18.3	21.2	22.4	25.0	26.5
17.4	24.3	24.3	30.3	30.3	43.3	43.3	49.2	49.2
79	104	104	129	129	154	154	179	179
95	120	120	145	145	170	170	195	195
27	31	31	27	27	28	28	29	29
39	48	48	80	80	109	109	133	133
40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5
48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5
200	200	200	200	200	200	200	200	200
145	145	145	145	145	145	145	145	145
145	145	145	145	145	145	145	145	145
M8×14	M8×14	M8×14	M8×14	M8×14	M8×14	M8×14	M8×14	M8×14
24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
23×15	23×15	23×15	21×15	21×15	43×7.5	43×7.5	39×7.5	39×7.5
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5

## 3.2.3 RKI5-3P-230xH 性能数据

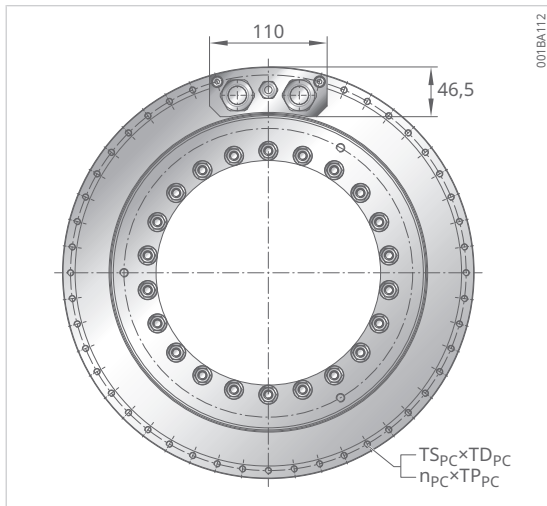
尺寸				230×50
磁体配置				R20
绕组设计				Z2
扭矩	极限扭矩	$T_u$	Nm	381
	峰值扭矩	$T_p$	Nm	353
	连续力矩, 已冷却	$T_{cw}$	Nm	201
	$I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $n_{lw2}$ 下的力矩	$T_{cw2}$	Nm	185
	$I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $n_{lw3}$ 下的力矩	$T_{cw3}$	Nm	122
	连续力矩, 未冷却	$T_c$	Nm	88
	保持力矩, 在 $I_{sw\text{ eff}}$ 下冷却	$T_{sw}$	Nm	153
	齿槽转矩	$T_{cog}$	Nm	1.3
转速	$I_{p\text{ eff}}$ 和 $U_{DCL}$ 下的极限转速	$n_{lp}$	$\text{min}^{-1}$	1011
	拐点转速	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	1271
	额定转速 (S1), 已冷却	$n_{lwS1}$	$\text{min}^{-1}$	500
	$I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $V_{DCL}$ 下的工作转速 FS	$n_{lw2}$	$\text{min}^{-1}$	1297
	连续运行中 $I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $V_{DCL}$ 下的极限转速	$n_{lw3}$	$\text{min}^{-1}$	2200
电流	有效极限电流	$I_{u\text{ eff}}$	A	141.8
	有效峰值电流	$I_{p\text{ eff}}$	A	113.5
	有效连续电流, 已冷却	$I_{cw\text{ eff}}$	A	47.0
	更高转速 (S1) 下的有效连续电流	$I_{cw2\text{ eff}}$	A	42.3
	有效连续电流, 未冷却	$I_{c\text{ eff}}$	A	18.7
	有效保持电流, 已冷却	$I_{sw\text{ eff}}$	A	33.8
功率损耗	$T_p$ 处的功率损耗	$P_{lp}$	W	4904
	$T_{cw}$ 处的功率损耗	$P_{lw}$	W	1097
	$T_c$ 处的功率损耗	$P_{lc}$	W	133
机械功率	最大额定功率	$P_{\text{max S1}}$	W	28000
电气特性值	直流母线电压	$U_{DCL}$	V	600
	电阻, 相间	$R_{20}$	$\Omega$	0.25
	电感, 相间	$L$	mH	2.8
	反电动势常数, 相间	$k_{\hat{u}}$	$\text{V}/(\text{rad/s})$	3.8
一般特性值	极对数目	$P$	–	15
	+20 °C 下的电机常数	$k_m$	$\text{Nm}/\sqrt{\text{W}}$	7.6
	力矩常数	$k_T$	$\text{Nm/A}$	4.7
	电机温度关闭阈值	$\vartheta_{PTC}$	°C	100
	轴向吸引力	$F_a$	kN	0.43
	径向吸引力	$F_r$	kN/mm	4.9
	惯性矩, 次部件	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	0.092
冷却条件	体积流量	$dV/dt$	l/min	3.1
	额定供给温度	$\vartheta_{nf}$	°C	20
	冷却水温差	$\Delta\vartheta$	K	5.0

	230×50	230×75	230×75	230×100	230×100	230×125	230×125	230×150	230×150
	R22	R20	R22	R20	R22	R20	R22	R20	R22
	Z2	Z2	Z2	Z3.3	Z3.3	Z3.3	Z3.3	Z4	Z4
	522	561	772	751	1029	939	1126	1126	1117
	475	529	703	710	937	887	1126	1065	1117
	252	317	396	421	532	536	671	643	814
	229	291	360	387	484	493	610	592	740
	155	91	167	174	293	212	391	239	623
	104	135	160	180	209	222	255	265	307
	189	236	294	324	395	412	498	495	604
	1.5	1.9	2.2	2.3	2.7	2.9	3.3	3.5	4.0
	1010	694	681	895	875	719	710	865	886
	1166	850	775	1070	979	855	787	1019	930
	500	500	500	500	500	500	500	500	500
	1179	867	783	1087	988	869	795	1035	938
	1600	2200	1200	2200	1400	1800	1100	2200	1150
	141.8	141.8	141.8	236.4	236.4	236.4	181.2	335.9	190.4
	113.5	113.5	113.5	189.1	189.1	189.1	181.2	268.8	190.4
	47.0	49.3	49.3	82.8	82.8	84.4	84.4	119.9	119.9
	42.3	44.4	44.4	74.6	74.6	76.0	76.0	107.9	107.9
	18.7	19.1	19.1	31.2	31.2	30.8	30.8	43.5	43.5
	33.8	35.5	35.5	59.6	59.6	60.8	60.8	86.4	86.4
	4904	6313	6313	8039	8039	9506	8730	11266	5652
	1097	1554	1554	2011	2011	2468	2468	2925	2925
	133	178	178	219	219	251	251	295	295
	26000	21000	21000	40000	43000	40000	45000	55000	75000
	600	600	600	600	600	600	600	600	600
	0.25	0.33	0.33	0.15	0.15	0.18	0.18	0.10	0.10
	1.8	3.8	2.5	1.7	1.1	2.1	1.4	1.2	0.8
	4.6	5.8	6.8	4.7	5.5	5.9	6.8	5.0	5.8
	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	9.0	10.1	12.0	12.2	14.1	14.0	16.1	15.4	17.9
	5.6	7.1	8.4	5.8	6.7	7.2	8.3	6.1	7.1
	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	0.67	0.43	0.67	0.43	0.67	0.43	0.67	0.43	0.67
	5.1	7.3	7.7	9.7	10.2	12.1	12.8	14.6	15.3
	0.096	0.128	0.134	0.165	0.173	0.202	0.212	0.239	0.251
	3.1	4.5	4.5	5.8	5.8	7.1	7.1	8.4	8.4
	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

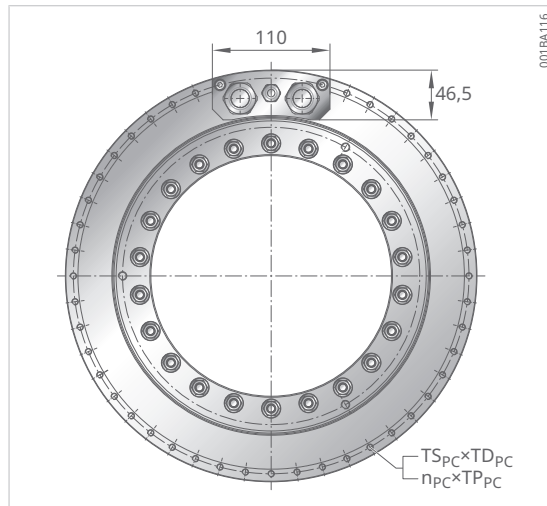
### 3.2.4 RKIB11-3P-298xH 几何数据, 第 1 部分



尺寸	298×50		
磁体配置	R20		
绕组设计	Z3.8		
电源线	-	-	1×4G10
质量, 次部件	m <sub>S</sub>	kg	16.0
质量, 主部件	m <sub>P</sub>	kg	28.2
高度, 次部件	H <sub>S</sub>	mm	84
高度, 主部件	H <sub>P</sub>	mm	110
外壳和冷却入口之间的距离	H <sub>P0</sub>	mm	34
冷却入口和冷却出口之间的距离	H <sub>P1</sub>	mm	42
高度, 轴向电缆螺钉	H <sub>P2</sub>	mm	40.5
高度, 直角电缆螺钉	H <sub>P3</sub>	mm	48.5
螺纹节径, 次部件, 装配侧	D <sub>STA</sub>	mm	260
内径, 次部件, 装配侧	D <sub>SA</sub>	mm	210
内径, 次部件, 非装配侧	D <sub>SN</sub>	mm	210
螺纹, 次部件	TS <sub>S</sub> ×TD <sub>S</sub>	-	M8×15
螺纹, 次部件, 数量×节距	n <sub>S</sub> ×TP <sub>S</sub>	°	30×12
螺纹, 主部件, 电缆侧	TS <sub>PC</sub> ×TD <sub>PC</sub>	-	M6×12
螺纹, 主部件, 电缆侧, 数量×节距	n <sub>PC</sub> ×TP <sub>PC</sub>	°	21×15
螺纹, 主部件	TS <sub>P</sub> ×TD <sub>P</sub>	-	M6×12
螺纹, 主部件, 电缆侧, 数量×节距	n <sub>P</sub> ×TP <sub>P</sub>	°	24×15



磁体配置 R20 和 R22  
轴向电缆出口, 2×4G10



磁体配置 V22  
轴向电缆出口, 2×4G10

298×50	298×50	298×50	298×50	298×50	298×75	298×75	298×75
V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22
Z3.8	Z3.8	Z6.1	Z6.1	Z6.1	Z5.7	Z5.7	Z5.7
1×4G10	1×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10
14.2	16.4	16.0	14.2	16.4	22.0	19.4	22.5
28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	35.2	35.2	35.2
84	84	84	84	84	109	109	109
110	110	110	110	110	130	130	130
34	34	34	34	34	33	33	33
42	42	42	42	42	65	65	65
40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5
48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5
276	260	260	276	260	260	276	260
225	210	210	225	210	210	225	210
227	210	210	227	210	210	227	210
M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15
30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12
M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12
21×15	21×15	21×15	21×15	21×15	21×15	21×15	21×15
M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12
24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15

### 3.2.5 RKIB11-3P-298xH 性能数据, 第 1 部分

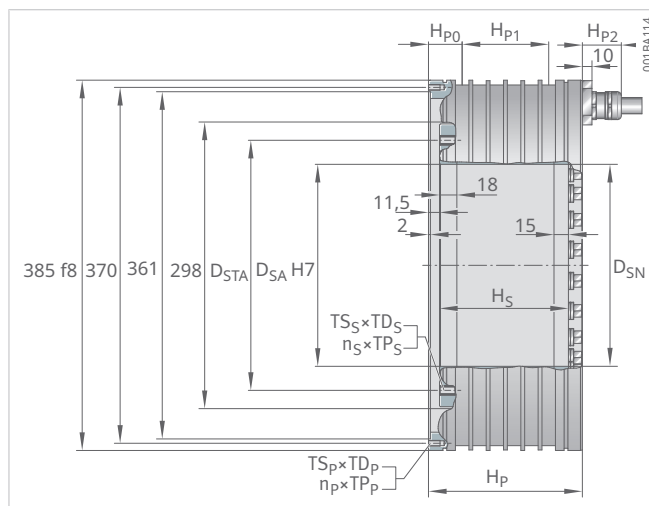
3

尺寸				298×50
磁体配置				R20
绕组设计				Z3.8
扭矩	极限扭矩	T <sub>u</sub>	Nm	631
	峰值扭矩	T <sub>p</sub>	Nm	587
	连续力矩, 已冷却	T <sub>cw</sub>	Nm	421
	I <sub>cw2 eff</sub> 和 n <sub>lw2</sub> 下的力矩	T <sub>cw2</sub>	Nm	387
	I <sub>cw2 eff</sub> 和 n <sub>lw3</sub> 下的力矩	T <sub>cw3</sub>	Nm	153
	连续力矩, 未冷却	T <sub>c</sub>	Nm	163
	保持力矩, 在 I <sub>sw eff</sub> 下冷却	T <sub>sw</sub>	Nm	324
	齿槽转矩	T <sub>cog</sub>	Nm	2.2
转速	I <sub>p eff</sub> 和 U <sub>DCL</sub> 下的极限转速	n <sub>lp</sub>	min <sup>-1</sup>	423
	拐点转速	n <sub>lw</sub>	min <sup>-1</sup>	506
	额定转速 (S1), 已冷却	n <sub>lwS1</sub>	min <sup>-1</sup>	273
	I <sub>cw2 eff</sub> 和 V <sub>DCL</sub> 下的工作转速 FS	n <sub>lw2</sub>	min <sup>-1</sup>	523
	连续运行中 I <sub>cw2 eff</sub> 和 V <sub>DCL</sub> 下的极限转速	n <sub>lw3</sub>	min <sup>-1</sup>	1500
电流	有效极限电流	I <sub>u eff</sub>	A	98.2
	有效峰值电流	I <sub>p eff</sub>	A	78.6
	有效连续电流, 已冷却	I <sub>cw eff</sub>	A	45.4
	更高转速 (S1) 下的有效连续电流	I <sub>cw2 eff</sub>	A	40.9
	有效连续电流, 未冷却	I <sub>c eff</sub>	A	15.5
	有效保持电流, 已冷却	I <sub>sw eff</sub>	A	33.1
功率损耗	T <sub>p</sub> 处的功率损耗	P <sub>lp</sub>	W	4827
	T <sub>cw</sub> 处的功率损耗	P <sub>lw</sub>	W	2178
	T <sub>c</sub> 处的功率损耗	P <sub>lc</sub>	W	187
机械功率	最大额定功率	P <sub>max S1</sub>	W	24000
电气特性值	直流母线电压	U <sub>DCL</sub>	V	600
	电阻, 相间	R <sub>20</sub>	Ω	0.52
	电感, 相间	L	mH	6.3
	反电动势常数, 相间	k <sub>û</sub>	V/(rad/s)	8.6
一般特性值	极对数目	P	–	22
	+20 °C 下的电机常数	k <sub>m</sub>	Nm/√W	11.9
	力矩常数	k <sub>T</sub>	Nm/A	10.5
	电机温度关闭阈值	θ <sub>PTC</sub>	°C	110
	轴向吸引力	F <sub>a</sub>	kN	0.49
	径向吸引力	F <sub>r</sub>	kN/mm	6.3
	惯性矩, 次部件	J	kg · m <sup>2</sup>	0.290
冷却条件	体积流量	dV/dt	l/min	6.2
	额定供给温度	θ <sub>nf</sub>	°C	20
	冷却水温差	Δθ	K	5.0

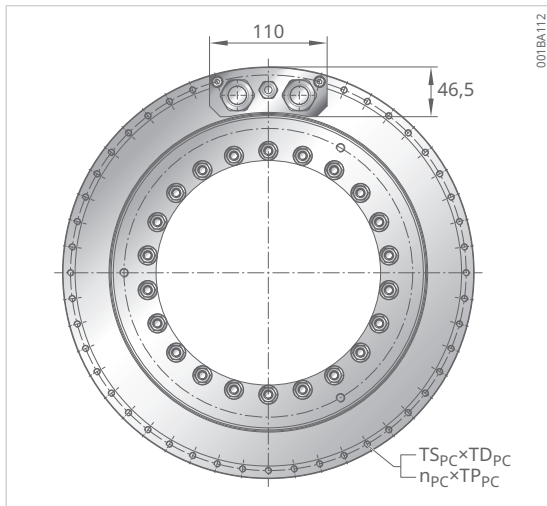


298×50	298×50	298×50	298×50	298×50	298×50	298×75	298×75	298×75
V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	V22	R22
Z3.8	Z3.8	Z6.1	Z6.1	Z6.1	Z5.7	Z5.7	Z5.7	Z5.7
702	820	631	702	820	968	1043	1230	
626	727	587	626	727	885	930	1091	
408	497	421	408	497	628	616	750	
392	452	344	356	402	578	592	703	
159	263	255	255	274	286	306	506	
158	175	163	158	175	253	246	274	
328	374	324	328	374	485	496	570	
2.1	2.4	2.2	2.1	2.4	3.2	3.1	3.2	
419	410	872	864	846	560	560	526	
526	491	1030	1070	1002	659	682	620	
273	273	273	273	273	273	273	273	
534	507	1105	1123	1066	678	691	633	
1500	1000	1500	1500	1500	1500	1500	1000	
98.2	98.2	196.4	196.4	196.4	182.4	182.4	182.4	
78.6	78.6	157.1	157.1	157.1	145.9	145.9	145.9	
45.4	45.4	90.8	90.8	90.8	85.7	85.7	85.7	
40.9	40.9	72.6	72.6	72.6	77.1	77.1	77.1	
15.5	15.5	30.9	30.9	30.9	30.1	30.1	30.1	
33.1	33.1	66.3	66.3	66.3	62.6	62.6	62.6	
4827	4827	4827	4827	4827	6616	6616	6616	
2178	2178	2178	2178	2178	3085	3085	3085	
187	187	187	187	187	281	281	281	
25000	27500	40000	40000	43000	45000	48000	53000	
600	600	600	600	600	600	600	600	
0.52	0.52	0.13	0.13	0.13	0.21	0.21	0.21	
6.0	5.4	1.6	1.5	1.3	2.5	2.3	2.3	
8.3	9.2	4.3	4.2	4.6	6.9	6.7	7.4	
22	22	22	22	22	22	22	22	
11.5	12.8	11.9	11.5	12.8	15.1	14.7	16.4	
10.2	11.3	5.3	5.1	5.6	8.4	8.2	9.1	
110	110	130	130	130	110	110	110	
0.47	0.71	0.49	0.47	0.71	0.49	0.47	0.71	
6.2	6.6	6.3	6.2	6.6	9.5	9.4	9.8	
0.248	0.269	0.290	0.248	0.269	0.362	0.339	0.371	
6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	8.8	8.8	8.8	
20	20	20	20	20	20	20	20	
5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	

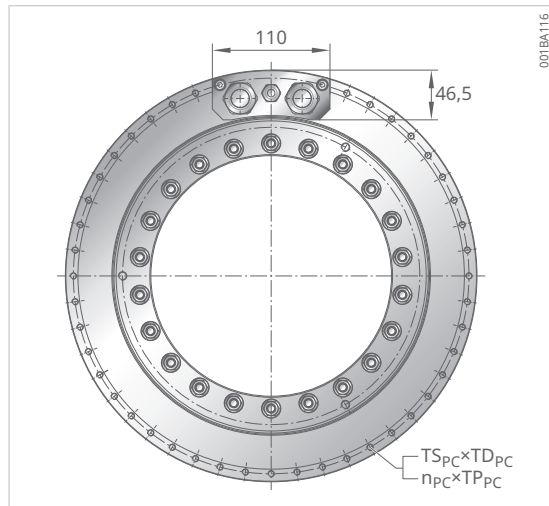
### 3.2.6 RKIB11-3P-298xH 几何数据，第 2 部分



尺寸	298×100		
磁体配置	R20		
绕组设计	Z5.7		
电源线	-	-	2×4G10
质量，次部件	ms	kg	27.8
质量，主部件	mp	kg	44.2
高度，次部件	H <sub>s</sub>	mm	134
高度，主部件	H <sub>p</sub>	mm	160
外壳和冷却入口之间的距离	H <sub>p0</sub>	mm	35
冷却入口和冷却出口之间的距离	H <sub>p1</sub>	mm	90
高度，轴向电缆螺钉	H <sub>p2</sub>	mm	40.5
高度，直角电缆螺钉	H <sub>p3</sub>	mm	48.5
螺纹节径，次部件，装配侧	D <sub>STA</sub>	mm	260
内径，次部件，装配侧	D <sub>SA</sub>	mm	210
内径，次部件，非装配侧	D <sub>SN</sub>	mm	210
螺纹，次部件	TS <sub>s</sub> ×TD <sub>s</sub>	-	M8×15
螺纹，次部件，数量×节距	n <sub>s</sub> ×TP <sub>s</sub>	°	30×12
螺纹，主部件，电缆侧	TS <sub>pC</sub> ×TD <sub>pC</sub>	-	M6×12
螺纹，主部件，电缆侧，数量×节距	n <sub>pC</sub> ×TP <sub>pC</sub>	°	43×7.5
螺纹，主部件	TS <sub>p</sub> ×TD <sub>p</sub>	-	M6×12
螺纹，主部件，电缆侧，数量×节距	n <sub>p</sub> ×TP <sub>p</sub>	°	48×7.5



磁体配置 R20 和 R22  
轴向电缆出口, 2×4G10



磁体配置 V22  
轴向电缆出口, 2×4G10

298×100	298×100	298×100	298×100	298×100	298×125	298×125	298×125	298×125	298×125	298×125
V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	V22	R20	V22	R22
Z5.7	Z5.7	Z6.1	Z6.1	Z6.1	Z5.7	Z5.7	Z5.7	Z7.9	Z7.9	Z7.9
2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	4×4G10	4×4G10	4×4G10
24.9	28.5	27.8	24.9	28.5	34.1	29.9	35.1	34.1	29.9	35.1
44.2	44.2	44.2	44.2	44.2	51.9	51.9	51.9	51.9	51.9	51.9
134	134	134	134	134	159	159	159	159	159	159
160	160	160	160	160	185	185	185	185	185	185
35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
90	90	90	90	90	116	116	116	116	116	116
40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5
48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5
276	260	260	276	260	260	276	260	260	276	260
225	210	210	225	210	210	225	210	210	225	210
227	210	210	227	210	210	227	210	210	227	210
M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15
30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12
M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12
43×7.5	43×7.5	43×7.5	43×7.5	43×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5
M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12
48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5

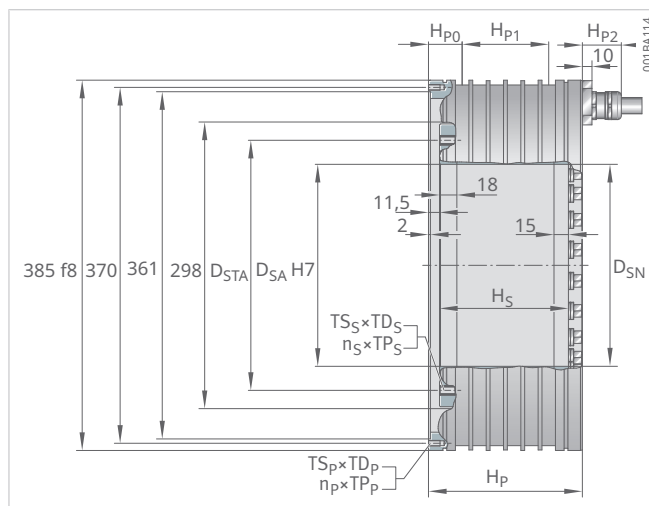
### 3.2.7 RKIB11-3P-298xH 性能数据, 第 2 部分

3

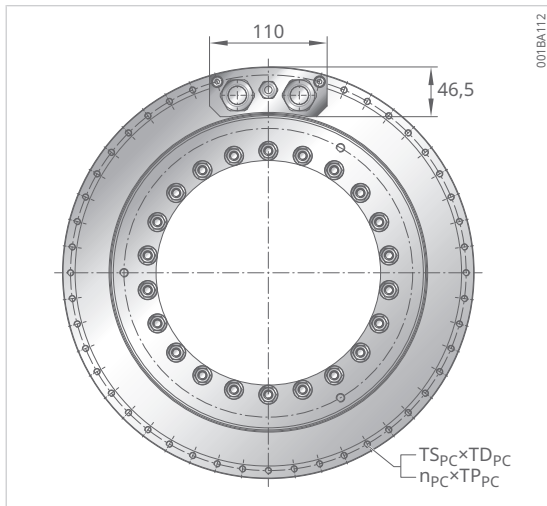
尺寸				298×100
磁体配置				R20
绕组设计				Z5.7
扭矩	极限扭矩	$T_u$	Nm	1331
	峰值扭矩	$T_p$	Nm	1213
	连续力矩, 已冷却	$T_{cw}$	Nm	858
	$I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $n_{lw2}$ 下的力矩	$T_{cw2}$	Nm	790
	$I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $n_{lw3}$ 下的力矩	$T_{cw3}$	Nm	302
	连续力矩, 未冷却	$T_c$	Nm	336
	保持力矩, 在 $I_{sw\text{ eff}}$ 下冷却	$T_{sw}$	Nm	662
	齿槽转矩	$T_{cog}$	Nm	3.9
转速	$I_{p\text{ eff}}$ 和 $U_{DCL}$ 下的极限转速	$n_{lp}$	$\text{min}^{-1}$	404
	拐点转速	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	482
	额定转速 (S1), 已冷却	$n_{lwS1}$	$\text{min}^{-1}$	273
	$I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $V_{DCL}$ 下的工作转速 FS	$n_{lw2}$	$\text{min}^{-1}$	497
	连续运行中 $I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $V_{DCL}$ 下的极限转速	$n_{lw3}$	$\text{min}^{-1}$	1500
电流	有效极限电流	$I_{u\text{ eff}}$	A	182.4
	有效峰值电流	$I_{p\text{ eff}}$	A	145.9
	有效连续电流, 已冷却	$I_{cw\text{ eff}}$	A	86.8
	更高转速 (S1) 下的有效连续电流	$I_{cw2\text{ eff}}$	A	78.1
	有效连续电流, 未冷却	$I_{c\text{ eff}}$	A	29.9
	有效保持电流, 已冷却	$I_{sw\text{ eff}}$	A	63.4
功率损耗	$T_p$ 处的功率损耗	$P_{lp}$	W	8086
	$T_{cw}$ 处的功率损耗	$P_{lw}$	W	3867
	$T_c$ 处的功率损耗	$P_{lc}$	W	340
机械功率	最大额定功率	$P_{\text{max S1}}$	W	47500
电气特性值	直流母线电压	$U_{DCL}$	V	600
	电阻, 相间	$R_{20}$	$\Omega$	0.25
	电感, 相间	$L$	mH	3.4
	反电动势常数, 相间	$k_u$	V/(rad/s)	9.2
一般特性值	极对数目	$P$	–	22
	+20 °C 下的电机常数	$k_m$	$\text{Nm}/\sqrt{\text{W}}$	18.2
	力矩常数	$k_T$	$\text{Nm}/\text{A}$	11.2
	电机温度关闭阈值	$\vartheta_{PTC}$	°C	110
	轴向吸引力	$F_a$	kN	0.49
	径向吸引力	$F_r$	kN/mm	12.7
	惯性矩, 次部件	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	0.510
	体积流量	$dV/dt$	l/min	11.1
冷却条件	额定供给温度	$\vartheta_{nf}$	°C	20
	冷却水温差	$\Delta\vartheta$	K	5.0

298×100	298×100	298×100	298×100	298×100	298×100	298×125	298×125	298×125	298×125	298×125	298×125
V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22	R22
Z5.7	Z5.7	Z6.1	Z6.1	Z6.1	Z5.7	Z5.7	Z5.7	Z7.9	Z7.9	Z7.9	Z7.9
1391	1632	1331	1391	1632	1664	1738	2040	1664	1738	2040	2040
1240	1455	1213	1240	1455	1516	1550	1819	1516	1550	1819	1819
832	999	886	859	1032	1093	1060	1273	1121	1088	1306	1306
800	929	770	755	906	1006	1019	1183	1032	1046	1214	1214
299	420	325	312	382	306	306	363	573	586	898	898
326	367	347	337	391	410	398	462	421	408	474	474
670	786	661	670	803	843	853	1001	865	875	1027	1027
3.8	4.3	3.9	3.8	4.3	4.9	4.7	5.4	4.9	4.7	5.4	5.4
410	405	438	444	440	321	326	325	580	588	589	589
501	466	515	535	500	382	397	371	674	700	659	659
273	273	273	273	273	273	273	273	273	273	273	273
508	474	542	560	516	394	403	378	695	710	671	671
1500	1000	1500	1500	1150	1500	1500	1000	1500	1500	1000	1000
182.4	182.4	196.4	196.4	196.4	182.4	182.4	182.4	319.1	319.1	319.1	319.1
145.9	145.9	157.1	157.1	157.1	145.9	145.9	145.9	255.3	255.3	255.3	255.3
86.8	85.9	96.5	96.5	95.5	88.5	88.5	87.5	158.8	158.8	157.1	157.1
78.1	77.3	82.0	82.0	81.2	79.6	79.6	78.8	142.9	142.9	141.4	141.4
29.9	29.6	33.3	33.3	32.9	29.2	29.2	28.9	52.4	52.4	51.9	51.9
63.4	62.7	70.5	70.5	69.7	64.6	64.6	63.9	115.9	115.9	114.7	114.7
8086	8260	7586	7586	7748	9556	9556	9761	9080	9080	9275	9275
3867	3867	3867	3867	3867	4746	4746	4746	4746	4746	4746	4746
340	340	340	340	340	383	383	383	383	383	383	383
47000	44000	51000	49000	46000	48000	48000	38000	90000	92000	94000	94000
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
0.25	0.26	0.20	0.20	0.21	0.30	0.30	0.31	0.09	0.09	0.09	0.09
3.2	2.7	2.9	2.8	2.3	4.2	4.0	3.2	1.4	1.3	1.0	1.0
8.9	10.4	8.5	8.3	9.7	11.5	11.1	13.0	6.6	6.4	7.5	7.5
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
17.7	20.5	18.8	18.3	21.2	21.0	20.3	23.6	21.5	20.9	24.2	24.2
10.9	12.8	10.4	10.1	11.9	14.0	13.6	16.0	8.0	7.8	9.1	9.1
110	110	130	130	130	110	110	110	110	110	110	110
0.47	0.71	0.49	0.47	0.71	0.49	0.47	0.71	0.49	0.47	0.71	0.71
12.5	13.1	12.7	12.5	13.1	15.8	15.6	16.4	15.8	15.6	16.4	16.4
0.431	0.473	0.510	0.431	0.473	0.559	0.525	0.575	0.559	0.525	0.575	0.575
11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

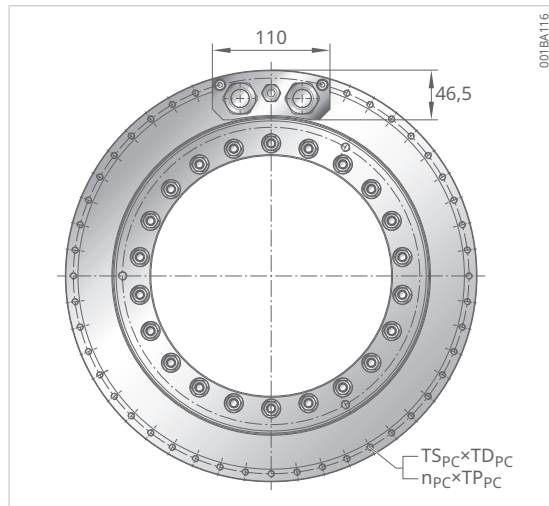
### 3.2.8 RKIB11-3P-298xH 几何数据，第 3 部分



尺寸	298×150		
磁体配置	R20		
绕组设计	Z6.1		
电源线	-	-	2×4G10
质量，次部件	ms	kg	39.9
质量，主部件	mp	kg	59.7
高度，次部件	H <sub>s</sub>	mm	184
高度，主部件	H <sub>p</sub>	mm	210
外壳和冷却入口之间的距离	H <sub>p0</sub>	mm	35
冷却入口和冷却出口之间的距离	H <sub>p1</sub>	mm	140
高度，轴向电缆螺钉	H <sub>p2</sub>	mm	40.5
高度，直角电缆螺钉	H <sub>p3</sub>	mm	48.5
螺纹节径，次部件，装配侧	D <sub>STA</sub>	mm	260
内径，次部件，装配侧	D <sub>SA</sub>	mm	210
内径，次部件，非装配侧	D <sub>SN</sub>	mm	210
螺纹，次部件	T <sub>S</sub> ×T <sub>D<sub>S</sub></sub>	-	M8×15
螺纹，次部件，数量×节距	n <sub>S</sub> ×T <sub>P<sub>S</sub></sub>	°	30×12
螺纹，主部件，电缆侧	T <sub>SPC</sub> ×T <sub>DP<sub>C</sub></sub>	-	M6×12
螺纹，主部件，电缆侧，数量×节距	n <sub>PC</sub> ×T <sub>PP<sub>C</sub></sub>	°	38×7.5
螺纹，主部件	T <sub>SP</sub> ×T <sub>DP</sub>	-	M6×12
螺纹，主部件，电缆侧，数量×节距	n <sub>P</sub> ×T <sub>PP</sub>	°	48×7.5



磁体配置 R20 和 R22  
轴向电缆出口, 2×4G10



磁体配置 V22  
轴向电缆出口, 2×4G10

298×150	298×150	298×150	298×150	298×150	298×175	298×175	298×175	298×175	298×175	298×175
V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22
Z6.1	Z6.1	Z7.9	Z7.9	Z7.9	Z5.7	Z5.7	Z5.7	Z7.9	Z7.9	Z7.9
2×4G10	2×4G10	4×4G10	4×4G10	4×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	4×4G10	4×4G10	4×4G10
35.2	41.2	39.9	35.2	41.2	46.2	40.4	47.6	46.2	40.4	47.6
59.7	59.7	59.7	59.7	59.7	67.6	67.6	67.6	67.6	67.6	67.6
184	184	184	184	184	209	209	209	209	209	209
210	210	210	210	210	235	235	235	235	235	235
35	35	35	35	35	37	37	37	37	37	37
140	140	140	140	140	161	161	161	161	161	161
40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5
48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5
276	260	260	276	260	260	276	260	260	276	260
225	210	210	225	210	210	225	210	210	225	210
227	210	210	227	210	210	227	210	210	227	210
M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15
30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12
M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12
38×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5
M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12
48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5

### 3.2.9 RKIB11-3P-298xH 性能数据, 第 3 部分

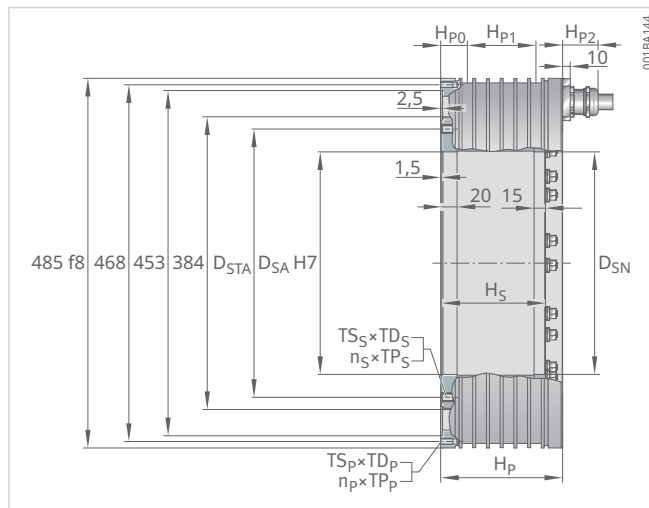
3

尺寸				298×150
磁体配置				R20
绕组类型				Z6.1
扭矩	极限扭矩	$T_u$	Nm	1997
	峰值扭矩	$T_p$	Nm	1819
	连续力矩, 已冷却	$T_{cw}$	Nm	1350
	$I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $n_{lw2}$ 下的力矩	$T_{cw2}$	Nm	1243
	$I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $n_{lw3}$ 下的力矩	$T_{cw3}$	Nm	318
	连续力矩, 未冷却	$T_c$	Nm	508
	保持力矩, 在 $I_{sw\text{ eff}}$ 下冷却	$T_{sw}$	Nm	865
	齿槽转矩	$T_{cog}$	Nm	5.9
转速	$I_p\text{ eff}$ 和 $U_{DCL}$ 下的极限转速	$n_{lp}$	$\text{min}^{-1}$	290
	拐点转速	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	340
	额定转速 (S1), 已冷却	$n_{lwS1}$	$\text{min}^{-1}$	273
	$I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $V_{DCL}$ 下的工作转速 FS	$n_{lw2}$	$\text{min}^{-1}$	351
	连续运行中 $I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $V_{DCL}$ 下的极限转速	$n_{lw3}$	$\text{min}^{-1}$	1500
电流	有效极限电流	$I_{u\text{ eff}}$	A	196.4
	有效峰值电流	$I_{p\text{ eff}}$	A	157.1
	有效连续电流, 已冷却	$I_{cw\text{ eff}}$	A	98.1
	更高转速 (S1) 下的有效连续电流	$I_{cw2\text{ eff}}$	A	88.3
	有效连续电流, 未冷却	$I_{c\text{ eff}}$	A	32.5
	有效保持电流, 已冷却	$I_{sw\text{ eff}}$	A	71.6
功率损耗	$T_p$ 处的功率损耗	$P_{lp}$	W	10344
	$T_{cw}$ 处的功率损耗	$P_{lw}$	W	5444
	$T_c$ 处的功率损耗	$P_{lc}$	W	442
机械功率	最大额定功率	$P_{\text{max S1}}$	W	50000
电气特性值	直流母线电压	$U_{DCL}$	V	600
	电阻, 相间	$R_{20}$	$\Omega$	0.28
	电感, 相间	$L$	mH	4.3
	反电动势常数, 相间	$k_u$	V/(rad/s)	12.8
一般特性值	极对数目	$P$	–	22
	+20 °C 下的电机常数	$k_m$	$\text{Nm}/\sqrt{\text{W}}$	24.2
	力矩常数	$k_T$	$\text{Nm}/\text{A}$	15.6
	电机温度关闭阈值	$\vartheta_{PTC}$	°C	130
	轴向吸引力	$F_a$	kN	0.49
	径向吸引力	$F_r$	kN/mm	19.0
	惯性矩, 次部件	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	0.740
	冷却条件	$dV/dt$	l/min	15.6
冷却条件	额定供给温度	$\vartheta_{nf}$	°C	20
	冷却水温差	$\Delta\vartheta$	K	5.0

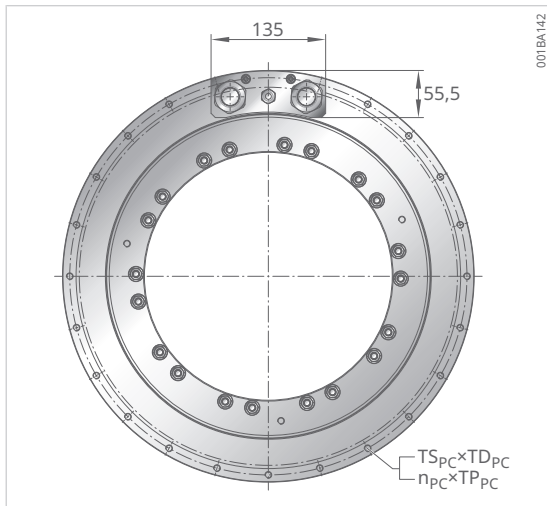


298×150	298×150	298×150	298×150	298×150	298×150	298×175	298×175	298×175	298×175	298×175	298×175
V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22	R22
Z6.1	Z6.1	Z7.9	Z7.9	Z7.9	Z5.7	Z5.7	Z5.7	Z7.9	Z7.9	Z7.9	Z7.9
1937	2448	1997	2086	2448	2330	2434	2856	2330	2434	2856	2856
1764	2182	1819	1860	2182	2122	2170	2546	2122	2170	2546	2546
1309	1572	1341	1301	1562	1515	1469	1765	1554	1508	1810	1810
1205	1462	1235	1251	1453	1394	1413	1640	1431	1449	1683	1683
318	735	573	579	812	220	212	509	560	573	668	668
493	572	505	490	569	571	554	644	586	569	660	660
875	1027	865	875	1027	1208	1223	1434	1240	1254	1471	1471
5.7	6.5	5.9	5.7	6.5	6.8	6.6	7.5	6.8	6.6	7.5	7.5
302	294	483	490	493	227	230	229	414	420	421	421
353	333	562	584	551	272	283	264	483	502	472	472
273	273	273	273	273	227	230	229	273	273	273	273
364	339	580	593	560	281	287	269	498	509	480	480
1500	650	1500	1500	1000	1300	1350	600	1500	1500	1000	1000
196.4	196.4	319.1	319.1	319.1	182.4	182.4	182.4	319.1	319.1	319.1	319.1
157.1	157.1	255.3	255.3	255.3	145.9	145.9	145.9	255.3	255.3	255.3	255.3
98.1	97.0	158.3	158.3	156.7	87.6	87.6	86.7	157.2	157.2	155.6	155.6
88.3	87.3	142.5	142.5	141.0	78.8	78.8	78.0	141.5	141.5	140.0	140.0
32.5	32.1	52.5	52.5	51.9	29.1	29.1	28.8	52.2	52.2	51.6	51.6
71.6	70.8	71.6	71.6	70.8	71.6	71.6	70.8	118.7	118.7	117.4	117.4
10344	10566	10477	10477	10701	12497	12497	12765	11874	11874	12128	12128
5444	5444	5444	5444	5444	6085	6085	6085	6085	6085	6085	6085
442	442	442	442	442	496	496	496	496	496	496	496
50000	50000	90000	91000	85000	30000	30000	32000	88000	90000	70000	70000
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
0.28	0.29	0.11	0.11	0.11	0.39	0.39	0.40	0.12	0.12	0.12	0.12
4.1	3.2	1.6	1.5	1.2	5.7	5.4	4.3	1.9	1.8	1.4	1.4
12.4	14.5	7.9	7.6	8.9	16.0	15.6	18.3	9.2	8.9	10.4	10.4
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
23.4	27.2	24.0	23.3	27.0	25.7	24.9	28.9	26.3	25.5	29.6	29.6
15.2	17.8	9.6	9.3	11.0	19.7	19.1	22.4	11.2	10.9	12.8	12.8
130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
0.47	0.71	0.49	0.47	0.71	0.49	0.47	0.71	0.49	0.47	0.71	0.71
18.7	19.7	19.0	18.7	19.7	22.2	21.8	22.9	22.2	21.8	22.9	22.9
0.618	0.677	0.740	0.618	0.677	0.756	0.710	0.779	0.756	0.710	0.779	0.779
15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

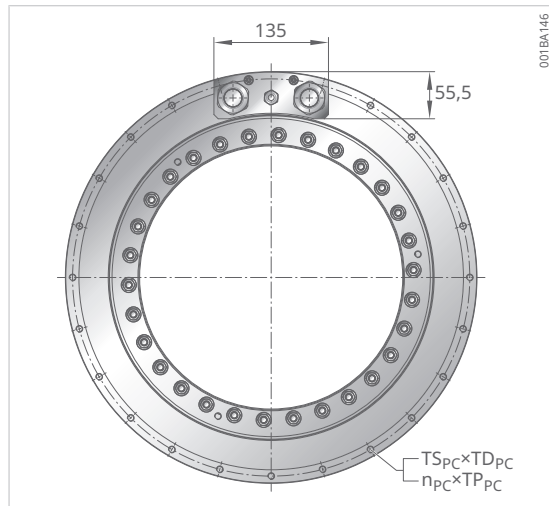
### 3.2.10 RKIB5-3P-384xH 几何数据，第 1 部分



尺寸	384×50		
磁体配置	R20		
绕组设计	Z5.8		
电源线	-	-	2×4G10
质量，次部件	ms	kg	21.8
质量，主部件	mp	kg	41.0
高度，次部件	H <sub>s</sub>	mm	86
高度，主部件	H <sub>p</sub>	mm	110
外壳和冷却入口之间的距离	H <sub>P0</sub>	mm	33
冷却入口和冷却出口之间的距离	H <sub>P1</sub>	mm	45
高度，轴向电缆螺钉	H <sub>P2</sub>	mm	46.5
高度，直角电缆螺钉	H <sub>P3</sub>	mm	53.8
螺纹节径，次部件，装配侧	D <sub>STA</sub>	mm	352
内径，次部件，装配侧	D <sub>SA</sub>	mm	292
内径，次部件，非装配侧	D <sub>SN</sub>	mm	292
螺纹，次部件	TS <sub>S</sub> ×TD <sub>S</sub>	-	M10×15
螺纹，次部件，数量×节距	n <sub>S</sub> ×TP <sub>S</sub>	°	24×15
螺纹，主部件，电缆侧	TS <sub>PC</sub> ×TD <sub>PC</sub>	-	M8×16
螺纹，主部件，电缆侧，数量×节距	n <sub>PC</sub> ×TP <sub>PC</sub>	°	11×30
螺纹，主部件	TS <sub>P</sub> ×TD <sub>P</sub>	-	M8×16
螺纹，主部件，电缆侧，数量×节距	n <sub>P</sub> ×TP <sub>P</sub>	°	12×30



磁体配置 R20 和 R22  
轴向电缆出口，2×4G10



磁体配置 V22  
轴向电缆出口，2×4G10

384×50	384×50	384×75	384×75	384×75	384×100	384×100	384×100	384×125	384×125	384×125
V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22
Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z7.2	Z7.2	Z7.2
2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G16	2×4G16	2×4G16
16.3	22.8	30.0	21.8	31.4	38.1	27.5	40.0	46.3	33.2	48.7
41.0	41.0	52.0	52.0	52.0	65.7	65.7	65.7	78.6	78.6	78.6
86	86	111	111	111	136	136	136	161	161	161
110	110	130	130	130	160	160	160	185	185	185
33	33	33	33	33	35	35	35	35	35	35
45	45	65	65	65	90	90	90	116	116	116
46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5
53.8	53.8	53.8	53.8	53.8	53.8	53.8	53.8	53.8	53.8	53.8
360	352	352	360	352	352	360	352	352	360	352
310	292	292	310	292	292	310	292	292	310	292
312	292	292	312	292	292	312	292	292	312	292
M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15
30×12	24×15	24×15	30×12	24×15	24×15	30×12	24×15	24×15	30×12	24×15
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
11×30	11×30	11×30	11×30	11×30	21×15	21×15	21×15	21×15	21×15	21×15
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
12×30	12×30	12×30	12×30	12×30	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15

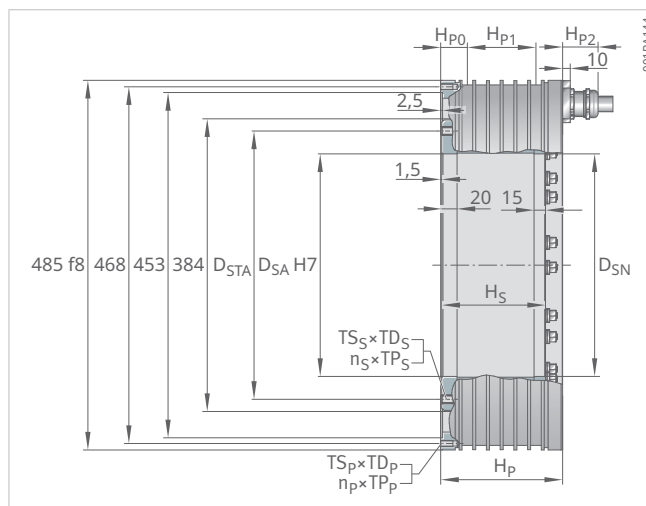
### 3.2.11 RKIB5-3P-384xH 性能数据, 第 1 部分

3

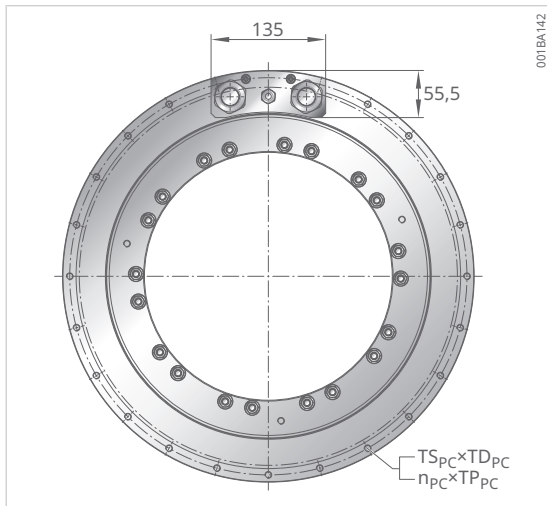
尺寸				384×50
磁体配置				R20
绕组设计				Z5.8
扭矩	极限扭矩	$T_u$	Nm	1164
	峰值扭矩	$T_p$	Nm	1040
	连续力矩, 已冷却	$T_{cw}$	Nm	646
	$I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $n_{lw2}$ 下的力矩	$T_{cw2}$	Nm	595
	$I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $n_{lw3}$ 下的力矩	$T_{cw3}$	Nm	399
	连续力矩, 未冷却	$T_c$	Nm	251
	保持力矩, 在 $I_{sw\text{ eff}}$ 下冷却	$T_{sw}$	Nm	498
	齿槽转矩	$T_{cog}$	Nm	2.0
转速	$I_p\text{ eff}$ 和 $U_{DCL}$ 下的极限转速	$n_{lp}$	$\text{min}^{-1}$	476
	拐点转速	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	611
	额定转速 (S1), 已冷却	$n_{lwS1}$	$\text{min}^{-1}$	200
	$I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $V_{DCL}$ 下的工作转速 FS	$n_{lw2}$	$\text{min}^{-1}$	630
	连续运行中 $I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $V_{DCL}$ 下的极限转速	$n_{lw3}$	$\text{min}^{-1}$	1100
电流	有效极限电流	$I_{u\text{ eff}}$	A	216.8
	有效峰值电流	$I_{p\text{ eff}}$	A	173.4
	有效连续电流, 已冷却	$I_{cw\text{ eff}}$	A	85.9
	更高转速 (S1) 下的有效连续电流	$I_{cw2\text{ eff}}$	A	77.3
	有效连续电流, 未冷却	$I_{c\text{ eff}}$	A	28.3
	有效保持电流, 已冷却	$I_{sw\text{ eff}}$	A	61.9
功率损耗	$T_p$ 处的功率损耗	$P_{lp}$	W	8292
	$T_{cw}$ 处的功率损耗	$P_{lw}$	W	2732
	$T_c$ 处的功率损耗	$P_{lc}$	W	221
机械功率	最大额定功率	$P_{\text{max S1}}$	W	46000
电气特性值	直流母线电压	$U_{DCL}$	V	600
	电阻, 相间	$R_{20}$	$\Omega$	0.18
	电感, 相间	$L$	mH	2.1
	反电动势常数, 相间	$k_u$	V/(rad/s)	7.3
一般特性值	极对数目	$P$	–	30
	+20 °C 下的电机常数	$k_m$	Nm/ $\sqrt{W}$	17.0
	力矩常数	$k_T$	Nm/A	8.9
	电机温度关闭阈值	$\vartheta_{PTC}$	°C	110
	轴向吸引力	$F_a$	kN	0.61
	径向吸引力	$F_r$	kN/mm	9.0
	惯性矩, 次部件	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	0.628
	体积流量	$dV/dt$	l/min	7.8
冷却条件	额定供给温度	$\vartheta_{nf}$	°C	20
	冷却水温差	$\Delta\vartheta$	K	5.0

	384×50	384×50	384×75	384×75	384×75	384×100	384×100	384×100	384×125	384×125	384×125
	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22
	Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z7.2	Z7.2	Z7.2
	1230	1440	1746	1846	2161	2327	2461	2881	2909	3076	3601
	1146	1275	1559	1719	1912	2079	2291	2549	2599	2864	3186
	728	761	994	1120	1172	1314	1480	1549	1643	1851	1937
	669	701	916	1030	1079	1210	1361	1425	1514	1702	1782
	434	597	417	443	537	399	425	394	722	764	1035
	263	285	376	395	428	502	527	571	627	652	706
	553	585	767	851	901	1013	1124	1191	1267	1406	1489
	2.1	2.4	3.1	3.2	3.6	4.1	4.3	4.8	5.4	5.6	6.3
	466	485	321	314	329	241	236	246	285	279	293
	589	594	407	392	397	308	296	298	361	347	351
	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
	607	606	419	404	405	316	304	304	371	357	357
	1100	800	1100	1100	800	1100	1100	800	900	900	600
	216.8	216.8	216.8	216.8	216.8	216.8	216.8	216.8	314.8	314.8	314.8
	173.4	173.4	173.4	173.4	173.4	173.4	173.4	173.4	251.8	251.8	251.8
	85.9	85.9	88.2	88.2	88.2	87.4	87.4	87.4	127.0	127.0	127.0
	77.3	77.3	79.4	79.4	79.4	78.7	78.7	78.7	114.3	114.3	114.3
	28.3	28.3	28.3	28.3	28.3	28.3	28.3	28.3	40.7	40.7	40.7
	61.9	61.9	63.5	63.5	63.5	62.9	62.9	62.9	91.4	91.4	91.4
	8292	8292	10805	10805	10805	13318	13318	13318	16330	16330	16330
	2732	2732	3749	3749	3749	4539	4539	4539	5570	5570	5570
	221	221	288	288	288	356	356	356	427	427	427
	50000	50000	48000	51000	45000	46000	49000	33000	68000	72000	65000
	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
	0.18	0.18	0.24	0.24	0.24	0.30	0.30	0.30	0.17	0.17	0.17
	2.0	1.6	3.0	2.8	2.3	3.9	3.7	2.9	2.3	2.2	1.7
	7.6	8.2	11.0	11.4	12.3	14.6	15.2	16.4	12.6	13.1	14.2
	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	17.7	19.2	22.4	23.3	25.2	26.9	28.0	30.3	30.4	31.6	34.2
	9.3	10.1	13.4	14.0	15.1	17.9	18.6	20.1	15.4	16.0	17.3
	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
	0.65	1.00	0.61	0.65	1.00	0.61	0.65	1.00	0.61	0.65	1.00
	9.3	10.4	13.5	13.9	15.6	18.0	18.5	20.8	22.5	23.2	26.0
	0.500	0.655	0.865	0.673	0.905	1.102	0.850	1.155	1.338	1.027	1.405
	7.8	7.8	10.7	10.7	10.7	13.0	13.0	13.0	16.0	16.0	16.0
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

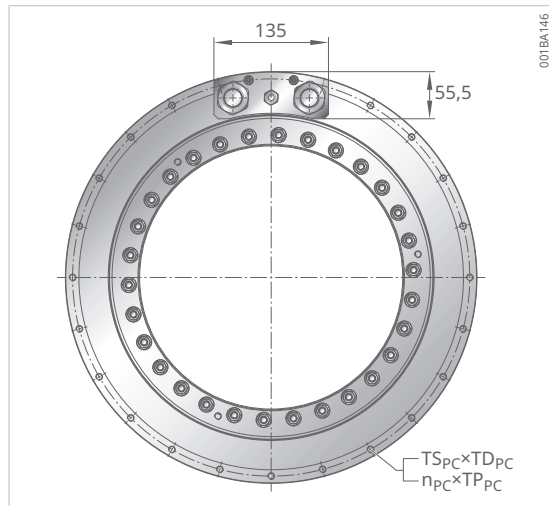
## 3.2.12 RKIB5-3P-384xH 几何数据，第 2 部分



尺寸	384×150		
磁体配置	R20		
绕组设计	Z8.4		
电源线	-	-	4×4G10
质量，次部件	ms	kg	54.5
质量，主部件	mp	kg	91.4
高度，次部件	H <sub>S</sub>	mm	186
高度，主部件	H <sub>P</sub>	mm	210
外壳和冷却入口之间的距离	H <sub>P0</sub>	mm	35
冷却入口和冷却出口之间的距离	H <sub>P1</sub>	mm	140
高度，轴向电缆螺钉	H <sub>P2</sub>	mm	46.5
高度，直角电缆螺钉	H <sub>P3</sub>	mm	53.8
螺纹节径，次部件，装配侧	D <sub>STA</sub>	mm	352
内径，次部件，装配侧	D <sub>SA</sub>	mm	292
内径，次部件，非装配侧	D <sub>SN</sub>	mm	292
螺纹，次部件	TS <sub>S</sub> ×TD <sub>S</sub>	-	M10×15
螺纹，次部件，数量×节距	n <sub>S</sub> ×TP <sub>S</sub>	°	24×15
螺纹，主部件，电缆侧	TS <sub>PC</sub> ×TD <sub>PC</sub>	-	M8×16
螺纹，主部件，电缆侧，数量×节距	n <sub>PC</sub> ×TP <sub>PC</sub>	°	18×15
螺纹，主部件	TS <sub>P</sub> ×TD <sub>P</sub>	-	M8×16
螺纹，主部件，电缆侧，数量×节距	n <sub>P</sub> ×TP <sub>P</sub>	°	24×15



磁体配置 R20 和 R22  
轴向电缆出口, 2×4G10



磁体配置 V22  
轴向电缆出口, 2×4G10

384×150	384×150	384×175	384×175	384×175
V22	R22	R20	V22	R22
Z8.4	Z8.4	Z8.4	Z8.4	Z8.4
4×4G10	4×4G10	4×4G10	4×4G10	4×4G10
38.9	57.3	62.6	44.5	65.9
91.4	91.4	104.1	104.1	104.1
186	186	211	211	211
210	210	235	235	235
35	35	37	37	37
140	140	161	161	161
46.5	46.5	46.5	46.5	46.5
53.8	53.8	53.8	53.8	53.8
360	352	352	360	352
310	292	292	310	292
312	292	292	312	292
M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15
30×12	24×15	24×15	30×12	24×15
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
18×15	18×15	38×7.5	38×7.5	38×7.5
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
24×15	24×15	48×7.5	48×7.5	48×7.5

### 3.2.13 RKIB5-3P-384xH 性能数据，第 2 部分

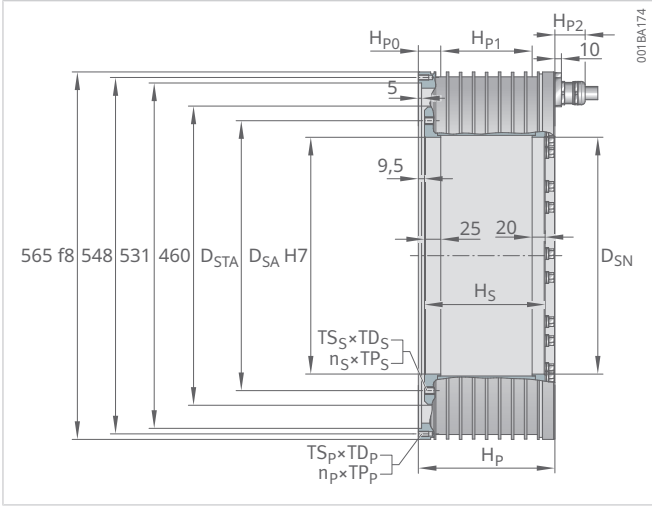
3

尺寸				384×150
磁体配置				R20
绕组设计				Z8.4
扭矩	极限扭矩	T <sub>u</sub>	Nm	3491
	峰值扭矩	T <sub>p</sub>	Nm	3119
	连续力矩, 已冷却	T <sub>cw</sub>	Nm	2025
	I <sub>cw2 eff</sub> 和 n <sub>lw2</sub> 下的力矩	T <sub>cw2</sub>	Nm	1866
	I <sub>cw2 eff</sub> 和 n <sub>lw3</sub> 下的力矩	T <sub>cw3</sub>	Nm	1040
	连续力矩, 未冷却	T <sub>c</sub>	Nm	761
	保持力矩, 在 I <sub>sw eff</sub> 下冷却	T <sub>sw</sub>	Nm	1267
	齿槽转矩	T <sub>cog</sub>	Nm	6.4
转速	I <sub>p eff</sub> 和 U <sub>DCL</sub> 下的极限转速	n <sub>lp</sub>	min <sup>-1</sup>	335
	拐点转速	n <sub>lw</sub>	min <sup>-1</sup>	416
	额定转速 (S1), 已冷却	n <sub>lwS1</sub>	min <sup>-1</sup>	200
	I <sub>cw2 eff</sub> 和 V <sub>DCL</sub> 下的工作转速 FS	n <sub>lw2</sub>	min <sup>-1</sup>	427
	连续运行中 I <sub>cw2 eff</sub> 和 V <sub>DCL</sub> 下的极限转速	n <sub>lw3</sub>	min <sup>-1</sup>	900
电流	有效极限电流	I <sub>u eff</sub>	A	433.6
	有效峰值电流	I <sub>p eff</sub>	A	346.8
	有效连续电流, 已冷却	I <sub>cw eff</sub>	A	179.6
	更高转速 (S1) 下的有效连续电流	I <sub>cw2 eff</sub>	A	161.7
	有效连续电流, 未冷却	I <sub>c eff</sub>	A	56.7
	有效保持电流, 已冷却	I <sub>sw eff</sub>	A	129.3
功率损耗	T <sub>p</sub> 处的功率损耗	P <sub>lp</sub>	W	18343
	T <sub>cw</sub> 处的功率损耗	P <sub>lw</sub>	W	6602
	T <sub>c</sub> 处的功率损耗	P <sub>lc</sub>	W	491
机械功率	最大额定功率	P <sub>max S1</sub>	W	98000
电气特性值	直流母线电压	U <sub>DCL</sub>	V	600
	电阻, 相间	R <sub>20</sub>	Ω	0.10
	电感, 相间	L	mH	1.4
	反电动势常数, 相间	k <sub>û</sub>	V/(rad/s)	11.0
一般特性值	极对数目	P	–	30
	+20 °C 下的电机常数	k <sub>m</sub>	Nm/√W	34.4
	力矩常数	k <sub>T</sub>	Nm/A	13.4
	电机温度关闭阈值	θ <sub>PTC</sub>	°C	110
	轴向吸引力	F <sub>a</sub>	kN	0.61
	径向吸引力	F <sub>r</sub>	kN/mm	27.0
	惯性矩, 次部件	J	kg · m <sup>2</sup>	1.575
冷却条件	体积流量	dV/dt	l/min	18.9
	额定供给温度	θ <sub>nf</sub>	°C	20
	冷却水温差	Δθ	K	5.0

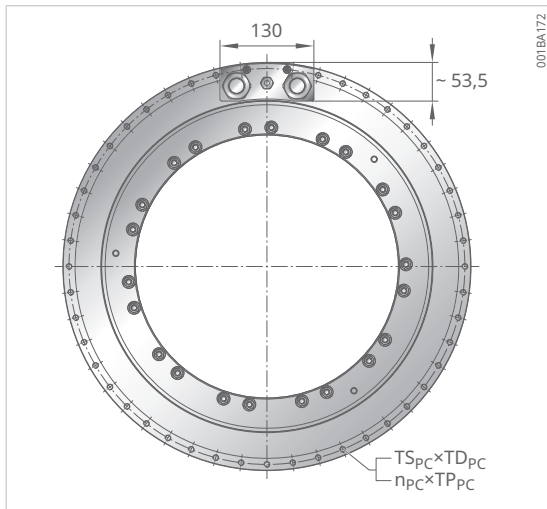


384×150	384×150	384×175	384×175	384×175
V22	R22	R20	V22	R22
Z8.4	Z8.4	Z8.4	Z8.4	Z8.4
3691	4321	4073	4306	5041
3437	3824	3638	4010	4461
2281	2387	2382	2684	2808
2098	2197	2195	2469	2585
1103	1592	1008	1072	1480
792	857	880	915	990
1406	1489	1267	1406	1489
6.7	7.5	7.5	7.9	8.8
328	344	285	279	293
400	404	354	341	345
200	200	200	200	200
411	411	364	350	351
900	600	900	900	600
433.6	433.6	433.6	433.6	433.6
346.8	346.8	346.8	346.8	346.8
179.6	179.6	181.1	181.1	181.1
161.7	161.7	163.0	163.0	163.0
56.7	56.7	56.2	56.2	56.2
129.3	129.3	130.4	130.4	130.4
18343	18343	20856	20856	20856
6602	6602	7633	7633	7633
491	491	548	548	548
104000	100000	95000	101000	93000
600	600	600	600	600
0.10	0.10	0.12	0.12	0.12
1.3	1.0	1.6	1.6	1.2
11.4	12.3	12.8	13.3	14.4
30	30	30	30	30
35.7	38.7	37.6	39.1	42.3
14.0	15.1	15.7	16.3	17.6
110	110	110	110	110
0.65	1.00	0.61	0.65	1.00
27.8	31.2	31.5	32.4	36.4
1.204	1.655	1.812	1.381	1.905
18.9	18.9	21.9	21.9	21.9
20	20	20	20	20
5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

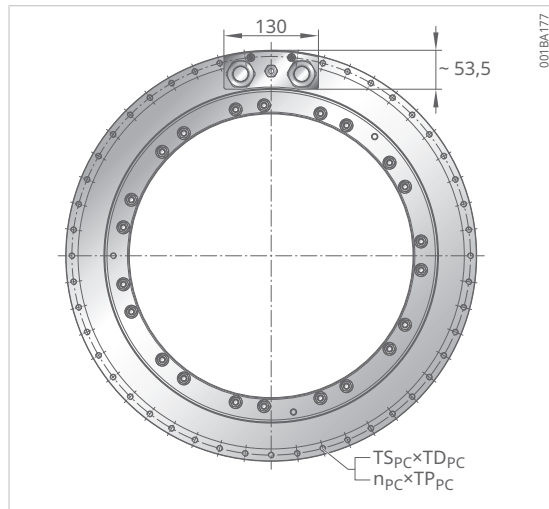
3.2.14 RKIB11-3P-460xH 几何数据，第 1 部分



尺寸	460×50		
磁体配置	R20		
绕组设计	Z6.0		
电源线	-	-	2×4G10
质量，次部件	ms	kg	27.2
质量，主部件	mp	kg	50.4
高度，次部件	H <sub>S</sub>	mm	86
高度，主部件	H <sub>P</sub>	mm	110
外壳和冷却入口之间的距离	H <sub>P0</sub>	mm	34
冷却入口和冷却出口之间的距离	H <sub>P1</sub>	mm	42
高度，轴向电缆螺钉	H <sub>P2</sub>	mm	40.5
高度，直角电缆螺钉	H <sub>P3</sub>	mm	48.5
螺纹节径，次部件，装配侧	D <sub>STA</sub>	mm	415
内径，次部件，装配侧	D <sub>SA</sub>	mm	364
内径，次部件，非装配侧	D <sub>SN</sub>	mm	364
螺纹，次部件	TS <sub>S</sub> ×TD <sub>S</sub>	-	M10×15
螺纹，次部件，数量×节距	n <sub>S</sub> ×TP <sub>S</sub>	°	24×15
螺纹，主部件，电缆侧	TS <sub>P</sub> ×TD <sub>P</sub>	-	M8×16
螺纹，主部件，电缆侧，数量×节距	n <sub>P</sub> ×TP <sub>P</sub>	°	11×30
螺纹，主部件	TS <sub>P</sub> ×TD <sub>P</sub>	-	M8×16
螺纹，主部件，电缆侧，数量×节距	n <sub>P</sub> ×TP <sub>P</sub>	°	12×30



磁体配置 R20 和 R22  
轴向电缆出口, 2×4G10



磁体配置 V22  
轴向电缆出口, 2×4G10

460×50	460×50	460×75	460×75	460×75	460×100	460×100	460×100	460×125	460×125	460×125
V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22
Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z7.5	Z7.5	Z7.5
2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G16	2×4G16	2×4G16
19.2	28.2	37.4	26.2	39.0	47.7	33.2	49.7	57.9	40.2	60.5
50.4	50.4	63.4	63.4	63.4	79.1	79.1	79.1	93.5	93.5	93.5
86	86	111	111	111	136	136	136	161	161	161
110	110	130	130	130	160	160	160	185	185	185
34	34	33	33	33	35	35	35	35	35	35
42	42	65	65	65	90	90	90	116	116	116
40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	46.5	46.5	46.5
48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	53.8	53.8	53.8
435	415	415	435	415	415	435	415	415	435	415
390	364	364	390	364	364	390	364	364	390	364
392	364	364	392	364	364	392	364	364	392	364
M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15
33×10.99	24×15	24×15	33×10.99	24×15	24×15	33×10.99	24×15	24×15	33×10.99	24×15
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
11×30	11×30	23×15	23×15	23×15	23×15	23×15	23×15	23×15	23×15	23×15
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
12×30	12×30	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15

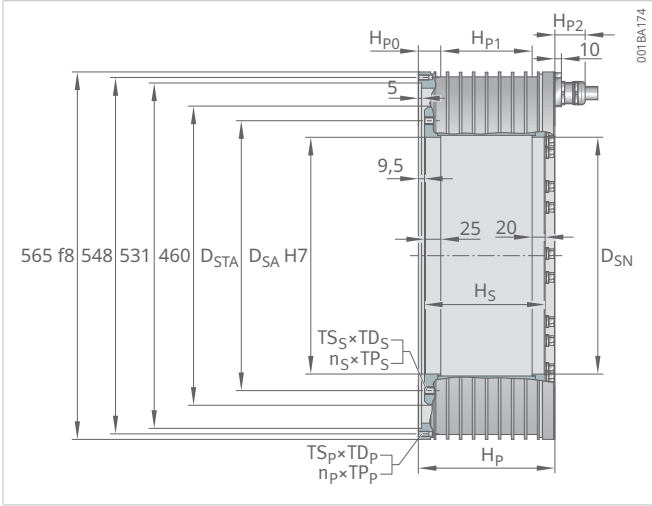
### 3.2.15 RKIB11-3P-460xH 性能数据，第 1 部分

3

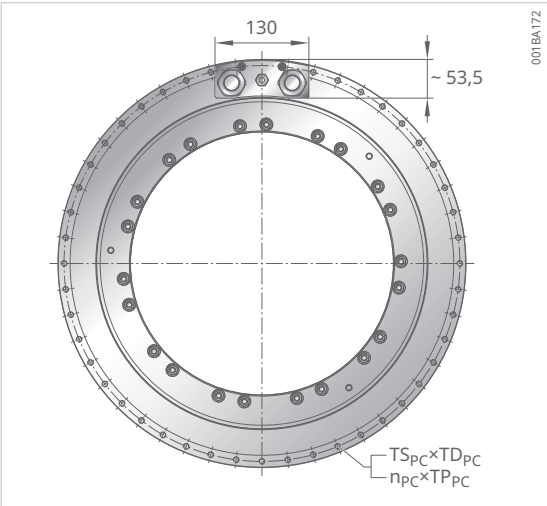
尺寸				460×50
磁体配置				R20
绕组设计				Z6.0
扭矩	极限扭矩	$T_u$	Nm	1470
	峰值扭矩	$T_p$	Nm	1341
	连续力矩，已冷却	$T_{cw}$	Nm	928
	$I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $n_{lw2}$ 下的力矩	$T_{cw2}$	Nm	865
	$I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $n_{lw3}$ 下的力矩	$T_{cw3}$	Nm	430
	连续力矩，未冷却	$T_c$	Nm	331
	保持力矩，在 $I_{sw\text{ eff}}$ 下冷却	$T_{sw}$	Nm	757
	齿槽转矩	$T_{cog}$	Nm	3.3
转速	$I_{p\text{ eff}}$ 和 $U_{DCL}$ 下的极限转速	$n_{lp}$	$\text{min}^{-1}$	326
	拐点转速	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	396
	额定转速 (S1)，已冷却	$n_{lwS1}$	$\text{min}^{-1}$	182
	$I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $V_{DCL}$ 下的工作转速 FS	$n_{lw2}$	$\text{min}^{-1}$	415
	连续运行中 $I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $V_{DCL}$ 下的极限转速	$n_{lw3}$	$\text{min}^{-1}$	1000
电流	有效极限电流	$I_{u\text{ eff}}$	A	179.9
	有效峰值电流	$I_{p\text{ eff}}$	A	143.9
	有效连续电流，已冷却	$I_{cw\text{ eff}}$	A	85.5
	更高转速 (S1) 下的有效连续电流	$I_{cw2\text{ eff}}$	A	77.0
	有效连续电流，未冷却	$I_{c\text{ eff}}$	A	25.9
	有效保持电流，已冷却	$I_{sw\text{ eff}}$	A	62.4
功率损耗	$T_p$ 处的功率损耗	$P_{lp}$	W	6084
	$T_{cw}$ 处的功率损耗	$P_{lw}$	W	2903
	$T_c$ 处的功率损耗	$P_{lc}$	W	198
机械功率	最大额定功率	$P_{\text{max S1}}$	W	45000
电气特性值	直流母线电压	$U_{DCL}$	V	600
	电阻，相间	$R_{20}$	$\Omega$	0.20
	电感，相间	$L$	mH	3.1
	反电动势常数，相间	$k_u$	V/(rad/s)	10.4
一般特性值	极对数目	$P$	–	33
	+20 °C 下的电机常数	$k_m$	$\text{Nm}/\sqrt{\text{W}}$	23.6
	力矩常数	$k_T$	$\text{Nm}/\text{A}$	12.8
	电机温度关闭阈值	$\vartheta_{PTC}$	°C	110
	轴向吸引力	$F_a$	kN	0.78
	径向吸引力	$F_r$	kN/mm	10.1
	惯性矩，次部件	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	1.168
	冷却条件	$dV/dt$	l/min	8.3
冷却条件	额定供给温度	$\vartheta_{nf}$	°C	20
	冷却水温差	$\Delta\vartheta$	K	5.0

	460×50	460×50	460×75	460×75	460×75	460×100	460×100	460×100	460×125	460×125	460×125
	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22
	Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z7.5	Z7.5	Z7.5
	1576	2033	2205	2364	3049	2940	3152	4066	3675	3940	5082
	1441	1784	2012	2161	2676	2683	2882	3569	3353	3602	4461
	963	1195	1457	1512	1875	1977	2052	2545	2442	2535	3143
	886	1099	1357	1391	1725	1842	1888	2342	2276	2332	2893
	458	614	468	487	707	458	477	1091	668	678	1504
	325	407	500	490	604	657	644	807	809	793	995
	742	931	1188	1165	1461	1613	1581	1983	1993	1953	2449
	3.4	3.5	4.9	5.1	5.3	6.5	6.8	7.1	8.2	8.4	8.9
	331	337	227	229	230	172	173	173	213	214	213
	407	379	267	273	254	201	205	190	247	253	232
	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182
	429	393	280	288	263	210	216	197	258	265	240
	1000	700	1000	1000	500	1000	1000	350	1000	1000	400
	179.9	179.9	179.9	179.9	179.9	179.9	179.9	179.9	269.8	269.8	269.8
	143.9	143.9	143.9	143.9	143.9	143.9	143.9	143.9	215.9	215.9	215.9
	85.5	85.5	89.5	89.5	89.5	91.1	91.1	91.1	135.0	135.0	135.0
	77.0	77.0	80.5	80.5	80.5	82.0	82.0	82.0	121.5	121.5	121.5
	25.9	25.9	26.1	26.1	25.6	25.7	25.7	25.7	38.0	38.0	38.0
	62.4	62.4	65.3	65.3	65.3	66.5	66.5	66.5	98.6	98.6	98.6
	6084	6084	7873	7873	7873	9663	9663	9663	11929	11929	11929
	2903	2903	4112	4112	4112	5230	5230	5230	6306	6306	6306
	198	198	259	259	250	309	309	309	370	370	370
	48000	45000	49000	51000	37000	48000	50000	40000	70000	71000	63000
	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
	0.20	0.20	0.25	0.25	0.25	0.31	0.31	0.31	0.17	0.17	0.17
	2.8	2.2	4.3	3.9	2.9	5.5	5.0	3.6	2.9	2.7	1.9
	10.2	12.8	15.6	15.3	19.2	20.8	20.4	25.6	17.4	17.0	21.4
	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	23.1	29.0	31.1	30.4	38.2	37.4	36.6	46.0	42.1	41.2	51.7
	12.5	15.7	19.2	18.8	23.5	25.5	25.0	31.4	21.3	20.9	26.2
	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
	0.76	1.27	0.78	0.76	1.27	0.78	0.76	1.27	0.78	0.76	1.27
	9.9	11.0	15.1	14.8	16.4	20.2	19.8	21.9	25.2	24.7	27.4
	0.877	1.213	1.612	1.198	1.679	2.055	1.519	2.144	2.499	1.840	2.610
	8.3	8.3	11.8	11.8	11.8	15.0	15.0	15.0	18.1	18.1	18.1
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

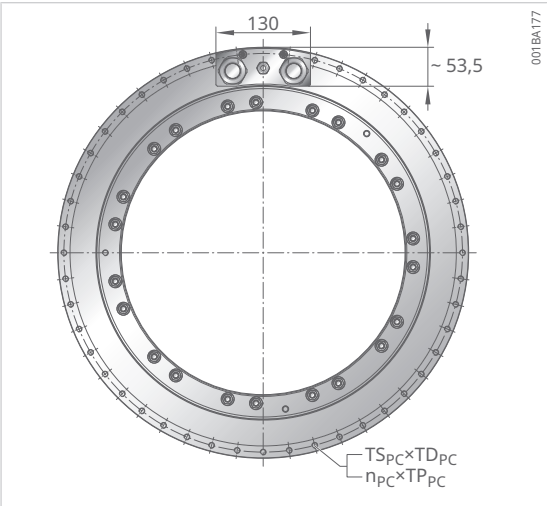
3.2.16 RKIB11-3P-460xH 几何数据，第 2 部分



尺寸	460×150		
磁体配置	R20		
绕组设计	Z8.0		
电源线	-	-	3×4G10
质量，次部件	ms	kg	68.1
质量，主部件	mp	kg	107.8
高度，次部件	H <sub>S</sub>	mm	186
高度，主部件	H <sub>P</sub>	mm	210
外壳和冷却入口之间的距离	H <sub>P0</sub>	mm	35
冷却入口和冷却出口之间的距离	H <sub>P1</sub>	mm	140
高度，轴向电缆螺钉	H <sub>P2</sub>	mm	40.5
高度，直角电缆螺钉	H <sub>P3</sub>	mm	48.5
螺纹节径，次部件，装配侧	D <sub>STA</sub>	mm	415
内径，次部件，装配侧	D <sub>SA</sub>	mm	364
内径，次部件，非装配侧	D <sub>SN</sub>	mm	364
螺纹，次部件	TS <sub>S</sub> ×TD <sub>S</sub>	-	M10×15
螺纹，次部件，数量×节距	n <sub>S</sub> ×TP <sub>S</sub>	°	24×15
螺纹，主部件，电缆侧	TS <sub>P</sub> ×TD <sub>P</sub>	-	M8×16
螺纹，主部件，电缆侧，数量×节距	n <sub>P</sub> ×TP <sub>P</sub>	°	36×7.5
螺纹，主部件	TS <sub>P</sub> ×TD <sub>P</sub>	-	M8×16
螺纹，主部件，电缆侧，数量×节距	n <sub>P</sub> ×TP <sub>P</sub>	°	48×7.5



磁体配置 R20 和 R22  
轴向电缆出口，2×4G10



磁体配置 V22  
轴向电缆出口，2×4G10

460×150	460×150	460×175	460×175	460×175
V22	R22	R20	V22	R22
Z8.0	Z8.0	Z8.0	Z8.0	Z8.0
3×4G10	3×4G10	3×4G10	3×4G10	3×4G10
47.2	71.2	78.3	54.2	82.0
107.8	107.8	122.1	122.1	122.1
186	186	211	211	211
210	210	235	235	235
35	35	37	37	37
140	140	161	161	161
40.5	40.5	40.5	40.5	40.5
48.5	48.5	48.5	48.5	48.5
435	415	415	435	415
390	364	364	390	364
392	364	364	392	364
M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15
33×10.99	24×15	24×15	33×10.99	24×15
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
36×7.5	36×7.5	36×7.5	36×7.5	36×7.5
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5

### 3.2.17 RKIB11-3P-460xH 性能数据, 第 2 部分

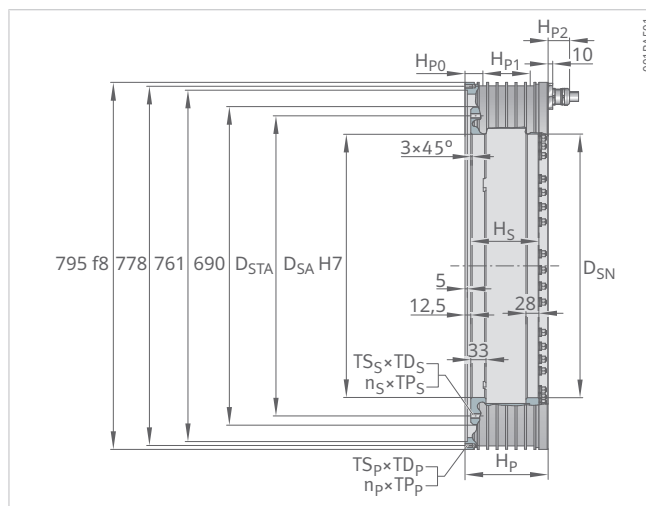
3

尺寸				460×150
磁体配置				R20
绕组设计				Z8.0
扭矩	极限扭矩	$T_u$	Nm	4410
	峰值扭矩	$T_p$	Nm	4024
	连续力矩, 已冷却	$T_{cw}$	Nm	3020
	$I_{cw2 \text{ eff}}$ 和 $n_{lw2}$ 下的力矩	$T_{cw2}$	Nm	2814
	$I_{cw2 \text{ eff}}$ 和 $n_{lw3}$ 下的力矩	$T_{cw3}$	Nm	735
	连续力矩, 未冷却	$T_c$	Nm	995
	保持力矩, 在 $I_{sw \text{ eff}}$ 下冷却	$T_{sw}$	Nm	2464
	齿槽转矩	$T_{cog}$	Nm	9.8
转速	$I_{p \text{ eff}}$ 和 $U_{DCL}$ 下的极限转速	$n_{lp}$	$\text{min}^{-1}$	193
	拐点转速	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	221
	额定转速 (S1), 已冷却	$n_{lwS1}$	$\text{min}^{-1}$	182
	$I_{cw2 \text{ eff}}$ 和 $V_{DCL}$ 下的工作转速 FS	$n_{lw2}$	$\text{min}^{-1}$	231
	连续运行中 $I_{cw2 \text{ eff}}$ 和 $V_{DCL}$ 下的极限转速	$n_{lw3}$	$\text{min}^{-1}$	1000
电流	有效极限电流	$I_{u \text{ eff}}$	A	291.2
	有效峰值电流	$I_{p \text{ eff}}$	A	232.9
	有效连续电流, 已冷却	$I_{cw \text{ eff}}$	A	150.1
	更高转速 (S1) 下的有效连续电流	$I_{cw2 \text{ eff}}$	A	135.1
	有效连续电流, 未冷却	$I_{c \text{ eff}}$	A	42.0
	有效保持电流, 已冷却	$I_{sw \text{ eff}}$	A	109.6
功率损耗	$T_p$ 处的功率损耗	$P_{lp}$	W	13080
	$T_{cw}$ 处的功率损耗	$P_{lw}$	W	7340
	$T_c$ 处的功率损耗	$P_{lc}$	W	426
机械功率	最大额定功率	$P_{\text{max S1}}$	W	77000
电气特性值	直流母线电压	$U_{DCL}$	V	600
	电阻, 相间	$R_{20}$	$\Omega$	0.16
	电感, 相间	$L$	mH	3.0
	反电动势常数, 相间	$k_u$	$\text{V}/(\text{rad/s})$	19.3
一般特性值	极对数目	$P$	–	33
	+20 °C 下的电机常数	$k_m$	$\text{Nm}/\sqrt{\text{W}}$	48.2
	力矩常数	$k_T$	$\text{Nm/A}$	23.7
	电机温度关闭阈值	$\vartheta_{PTC}$	°C	110
	轴向吸引力	$F_a$	kN	0.78
	径向吸引力	$F_r$	kN/mm	30.2
	惯性矩, 次部件	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	2.942
冷却条件	体积流量	$dV/dt$	l/min	21.0
	额定供给温度	$\vartheta_{nf}$	°C	20
	冷却水温差	$\Delta\vartheta$	K	5.0

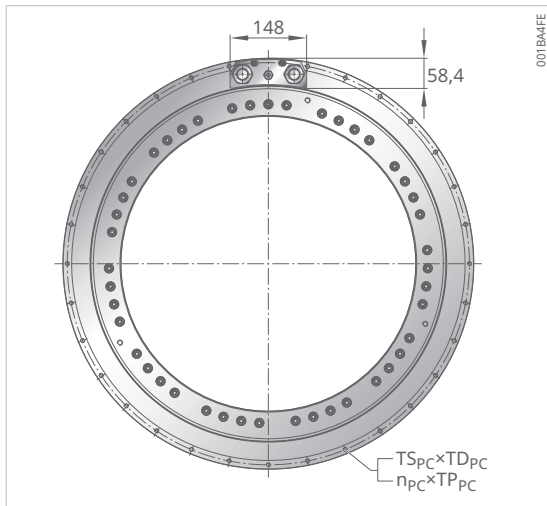


460×150	460×150	460×175	460×175	460×175
V22	R22	R20	V22	R22
Z8.0	Z8.0	Z8.0	Z8.0	Z8.0
4728	6098	5145	5516	7115
4322	5353	4695	5043	6245
3134	3887	3523	3656	4535
2883	3577	3283	3364	4173
745	1265	668	678	1528
975	1223	1151	1128	1415
2415	3029	2874	2818	3533
10.1	10.6	11.4	11.8	12.4
195	193	165	167	164
226	208	189	194	178
182	182	182	182	178
238	215	198	203	184
1000	400	1000	1000	325
291.2	291.2	291.2	291.2	291.2
232.9	232.9	232.9	232.9	232.9
150.1	150.1	150.1	150.1	150.1
135.1	135.1	135.1	135.1	135.1
42.0	42.0	41.7	41.7	41.7
109.6	109.6	109.6	109.6	109.6
13080	13080	14848	14848	14848
7340	7340	8333	8333	8333
426	426	475	475	475
78000	53000	70000	71000	52000
600	600	600	600	600
0.16	0.16	0.18	0.18	0.18
2.7	1.9	3.4	3.1	2.2
18.9	23.8	22.5	22.1	27.7
33	33	33	33	33
47.2	59.2	52.8	51.7	64.9
23.2	29.1	27.6	27.1	33.9
110	110	110	110	110
0.76	1.27	0.78	0.76	1.27
29.6	32.9	35.3	34.6	38.3
2.160	3.076	3.386	2.481	3.542
21.0	21.0	15.9	15.9	15.9
20	20	20	20	20
5.0	5.0	7.5	7.5	7.5

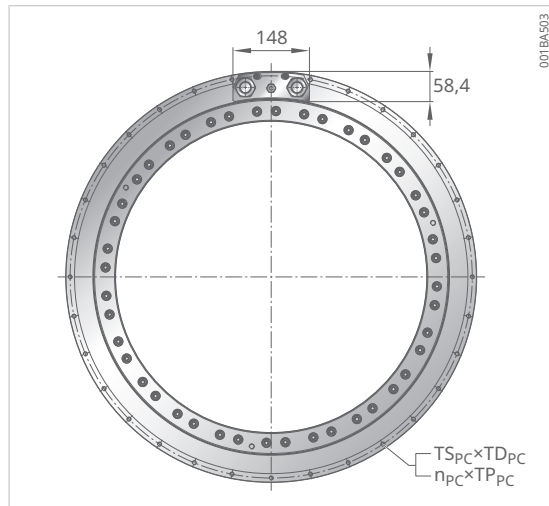
### 3.2.18 RKIB11-3P-690xH 几何数据，第 1 部分



尺寸	690×50		
磁体配置	R20		
绕组设计	Z6.1		
电源线	-	-	2×4G10
质量，次部件	ms	kg	60.1
质量，主部件	mp	kg	81.6
高度，次部件	H <sub>S</sub>	mm	98
高度，主部件	H <sub>P</sub>	mm	130
外壳和冷却入口之间的距离	H <sub>P0</sub>	mm	37
冷却入口和冷却出口之间的距离	H <sub>P1</sub>	mm	56
高度，轴向电缆螺钉	H <sub>P2</sub>	mm	40.5
高度，直角电缆螺钉	H <sub>P3</sub>	mm	48.5
螺纹节径，次部件，装配侧	D <sub>STA</sub>	mm	650
内径，次部件，装配侧	D <sub>SA</sub>	mm	570
内径，次部件，非装配侧	D <sub>SN</sub>	mm	571
螺纹，次部件	TS <sub>S</sub> ×TD <sub>S</sub>	-	M10×20
螺纹，次部件，数量×节距	n <sub>S</sub> ×TP <sub>S</sub>	°	36×10
螺纹，主部件，电缆侧	TS <sub>PC</sub> ×TD <sub>PC</sub>	-	M8×16
螺纹，主部件，电缆侧，数量×节距	n <sub>PC</sub> ×TP <sub>PC</sub>	°	15×22.5
螺纹，主部件	TS <sub>P</sub> ×TD <sub>P</sub>	-	M8×16
螺纹，主部件，电缆侧，数量×节距	n <sub>P</sub> ×TP <sub>P</sub>	°	16×22.5



磁体配置 R20 和 R22  
轴向电缆出口, 2×4G10



磁体配置 V22  
轴向电缆出口, 2×4G10

690×50	690×50	690×75	690×75	690×75	690×100	690×100	690×100	690×125	690×125	690×125
V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22
Z6.1	Z6.1	Z6.1	Z6.1	Z6.1	Z7.5	Z7.5	Z7.5	Z8.8	Z8.8	Z8.8
2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G16	2×4G16	2×4G16	5×4G10	5×4G10	5×4G10
44.2	61.9	75.1	54.6	77.7	90.1	65.0	93.5	105.1	75.3	109.4
81.6	81.6	99.8	99.8	99.8	122.9	122.9	122.9	143.2	143.2	143.2
98	98	123	123	123	148	148	148	173	173	173
130	130	150	150	150	180	180	180	205	205	205
37	37	36	36	36	39	39	39	38	38	38
56	56	78	78	78	103	103	103	130	130	130
40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	46.5	46.5	46.5	40.5	40.5	40.5
48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	53.8	53.8	53.8	48.5	48.5	48.5
660	650	650	660	650	650	660	650	650	660	650
602	570	570	602	570	570	602	570	570	602	570
603	571	571	603	571	571	603	571	571	603	571
M10×20	M10×20	M10×20	M10×20	M10×20	M10×20	M10×20	M10×20	M10×20	M10×20	M10×20
44×8.182	36×10	36×10	44×8.182	36×10	36×10	44×8.182	36×10	36×10	44×8.182	36×10
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
15×22.5	15×22.5	31×11.25	31×11.25	31×11.25	31×11.25	31×11.25	31×11.25	49×5.625	49×5.625	49×5.625
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
16×22.5	16×22.5	32×11.25	32×11.25	32×11.25	32×11.25	32×11.25	32×11.25	64×5.625	64×5.625	64×5.625

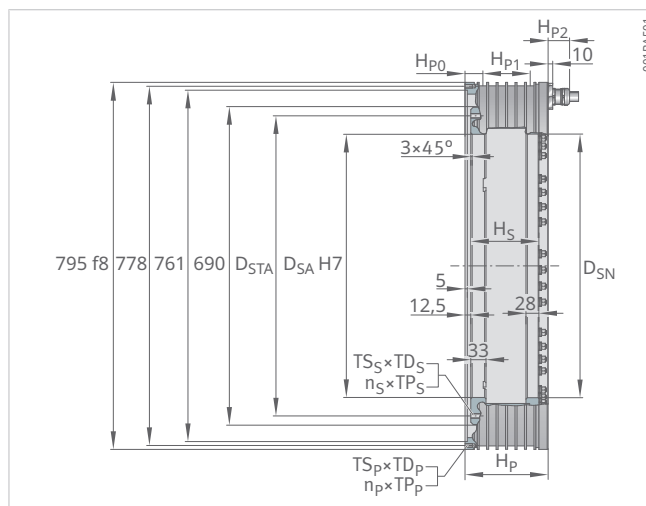
### 3.2.19 RKIB11-3P-690xH 性能数据, 第 1 部分

3

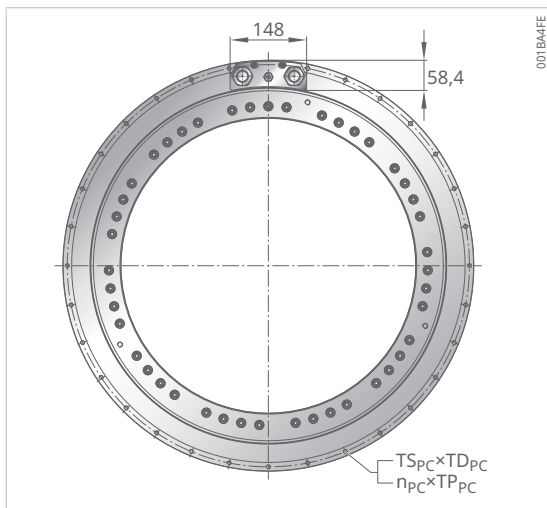
尺寸				690×50
磁体配置				R20
绕组设计				Z6.1
扭矩	极限扭矩	$T_u$	Nm	3775
	峰值扭矩	$T_p$	Nm	3445
	连续力矩, 已冷却	$T_{cw}$	Nm	2225
	$I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $n_{lw2}$ 下的力矩	$T_{cw2}$	Nm	2024
	$I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $n_{lw3}$ 下的力矩	$T_{cw3}$	Nm	653
	连续力矩, 未冷却	$T_c$	Nm	882
	保持力矩, 在 $I_{sw\text{ eff}}$ 下冷却	$T_{sw}$	Nm	1714
	齿槽转矩	$T_{cog}$	Nm	6.3
转速	$I_p\text{ eff}$ 和 $U_{DCL}$ 下的极限转速	$n_{lp}$	$\text{min}^{-1}$	165
	拐点转速	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	202
	额定转速 (S1), 已冷却	$n_{lwS1}$	$\text{min}^{-1}$	109
	$I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $V_{DCL}$ 下的工作转速 FS	$n_{lw2}$	$\text{min}^{-1}$	208
	连续运行中 $I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $V_{DCL}$ 下的极限转速	$n_{lw3}$	$\text{min}^{-1}$	600
电流	有效极限电流	$I_{u\text{ eff}}$	A	209.5
	有效峰值电流	$I_{p\text{ eff}}$	A	167.6
	有效连续电流, 已冷却	$I_{cw\text{ eff}}$	A	87.8
	更高转速 (S1) 下的有效连续电流	$I_{cw2\text{ eff}}$	A	79.0
	有效连续电流, 未冷却	$I_{c\text{ eff}}$	A	31.3
	有效保持电流, 已冷却	$I_{sw\text{ eff}}$	A	64.1
功率损耗	$T_p$ 处的功率损耗	$P_{lp}$	W	11299
	$T_{cw}$ 处的功率损耗	$P_{lw}$	W	4160
	$T_c$ 处的功率损耗	$P_{lc}$	W	394
机械功率	最大额定功率	$P_{\text{max S1}}$	W	41000
电气特性值	直流母线电压	$U_{DCL}$	V	600
	电阻, 相间	$R_{20}$	$\Omega$	0.27
	电感, 相间	$L$	mH	2.8
	反电动势常数, 相间	$k_u$	V/(rad/s)	23.0
一般特性值	极对数目	$P$	–	55
	+20 °C 下的电机常数	$k_m$	$\text{Nm}/\sqrt{\text{W}}$	44.4
	力矩常数	$k_T$	$\text{Nm}/\text{A}$	28.2
	电机温度关闭阈值	$\vartheta_{PTC}$	°C	110
	轴向吸引力	$F_a$	kN	1.20
	径向吸引力	$F_r$	kN/mm	14.7
	惯性矩, 次部件	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	6.093
	体积流量	$dV/dt$	l/min	11.9
冷却条件	额定供给温度	$\vartheta_{nf}$	°C	20
	冷却水温差	$\Delta\vartheta$	K	5.0

	690×50	690×50	690×75	690×75	690×75	690×100	690×100	690×100	690×125	690×125	690×125
	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22
	Z6.1	Z6.1	Z6.1	Z6.1	Z6.1	Z7.5	Z7.5	Z7.5	Z8.8	Z8.8	Z8.8
	3587	4796	5663	5380	7194	7551	7173	9592	9438	8966	11990
	3273	4275	5167	4909	6413	6890	6545	8551	8612	8182	10689
	2113	2641	3491	3317	4145	4763	4525	5656	6080	5776	7220
	1923	2429	3177	3018	3812	4335	4118	5201	5533	5257	6639
	716	788	764	917	955	796	1035	1655	1432	1592	2960
	838	1024	1312	1246	1524	1750	1663	2033	2167	2058	2568
	1628	2012	2690	2556	3158	3670	3487	4308	4685	4451	5499
	6.0	7.7	9.5	9.0	11.6	12.6	12.0	15.4	15.8	15.0	19.3
	170	155	110	113	103	120	124	113	137	141	129
	210	185	133	138	121	143	149	131	161	167	148
	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109
	216	188	137	142	124	147	153	134	165	172	151
	600	400	500	500	300	600	600	300	600	600	300
	209.5	209.5	209.5	209.5	209.5	299.8	299.8	299.8	419.1	419.1	419.1
	167.6	167.6	167.6	167.6	167.6	239.9	239.9	239.9	335.3	335.3	335.3
	87.8	87.8	91.9	91.9	91.9	134.5	134.5	134.5	192.0	192.0	192.0
	79.0	79.0	82.7	82.7	82.7	121.1	121.1	121.1	172.8	172.8	172.8
	31.3	31.3	31.1	31.1	31.1	44.5	44.5	44.5	61.6	61.6	62.8
	64.1	64.1	67.1	67.1	67.1	98.2	98.2	98.2	140.2	140.2	140.2
	11299	11299	14622	14622	14622	18072	18072	18072	21268	21268	21268
	4160	4160	5893	5893	5893	7626	7626	7626	9360	9360	9360
	394	394	502	502	502	622	622	622	717	717	747
	45000	33000	40000	48000	30000	50000	65000	52000	90000	100000	93000
	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
	0.27	0.27	0.35	0.35	0.35	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13
	2.8	2.4	4.0	4.0	3.5	2.5	2.5	2.2	1.6	1.6	1.4
	21.8	26.7	34.5	32.8	40.0	32.1	30.5	37.3	28.7	27.3	33.4
	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
	42.2	51.6	58.5	55.6	68.0	70.2	66.7	81.6	80.9	76.9	94.0
	26.7	32.7	42.2	40.1	49.0	39.3	37.4	45.7	35.2	33.4	40.9
	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
	1.14	1.89	1.20	1.14	1.89	1.20	1.14	1.89	1.20	1.14	1.89
	14.4	15.8	22.1	21.5	23.6	29.4	28.7	31.5	36.8	35.9	39.4
	4.668	6.271	7.657	5.793	7.924	9.222	6.918	9.578	10.787	8.044	11.231
	11.9	11.9	16.9	16.9	16.9	14.6	14.6	14.6	17.9	17.9	17.9
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5

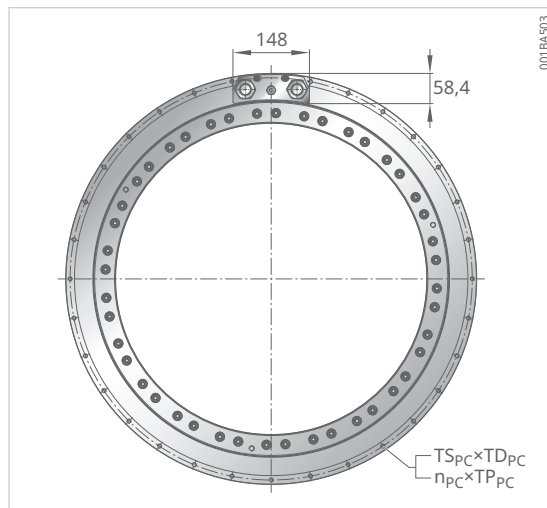
### 3.2.20 RKIB11-3P-690xH 几何数据，第 2 部分



尺寸	690×150		
磁体配置	R20		
绕组设计	Z8.8		
电源线	-	-	5×4G10
质量，次部件	ms	kg	120.1
质量，主部件	mp	kg	163.7
高度，次部件	H <sub>S</sub>	mm	198
高度，主部件	H <sub>P</sub>	mm	230
外壳和冷却入口之间的距离	H <sub>P0</sub>	mm	40
冷却入口和冷却出口之间的距离	H <sub>P1</sub>	mm	151
高度，轴向电缆螺钉	H <sub>P2</sub>	mm	40.5
高度，直角电缆螺钉	H <sub>P3</sub>	mm	48.5
螺纹节径，次部件，装配侧	D <sub>STA</sub>	mm	650
内径，次部件，装配侧	D <sub>SA</sub>	mm	570
内径，次部件，非装配侧	D <sub>SN</sub>	mm	571
螺纹，次部件	TS <sub>S</sub> ×TD <sub>S</sub>	-	M10×20
螺纹，次部件，数量×节距	n <sub>S</sub> ×TP <sub>S</sub>	°	36×10
螺纹，主部件，电缆侧	TS <sub>PC</sub> ×TD <sub>PC</sub>	-	M8×16
螺纹，主部件，电缆侧，数量×节距	n <sub>PC</sub> ×TP <sub>PC</sub>	°	49×5.625
螺纹，主部件	TS <sub>P</sub> ×TD <sub>P</sub>	-	M8×16
螺纹，主部件，电缆侧，数量×节距	n <sub>P</sub> ×TP <sub>P</sub>	°	64×5.625



磁体配置 R20 和 R22  
轴向电缆出口，2×4G10



磁体配置 V22  
轴向电缆出口，2×4G10

690×150	690×150	690×175	690×175	690×175
V22	R22	R20	V22	R22
Z8.8	Z8.8	Z8.8	Z8.8	Z8.8
5×4G10	5×4G10	5×4G10	5×4G10	5×4G10
85.7	125.2	135.1	96.1	141.1
163.7	163.7	184.1	184.1	184.1
198	198	223	223	223
230	230	255	255	255
40	40	42	42	42
151	151	172	172	172
40.5	40.5	40.5	40.5	40.5
48.5	48.5	48.5	48.5	48.5
660	650	650	660	650
602	570	570	602	570
603	571	571	603	571
M10×20	M10×20	M10×20	M10×20	M10×20
44×8.182	36×10	36×10	44×8.182	36×10
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
49×5.625	49×5.625	49×5.625	49×5.625	49×5.625
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
64×5.625	64×5.625	64×5.625	64×5.625	64×5.625

### 3.2.21 RKIB11-3P-690xH 性能数据，第 2 部分

3

尺寸				690×150
磁体配置				R20
绕组设计				Z8.8
扭矩	极限扭矩	$T_u$	Nm	11326
	峰值扭矩	$T_p$	Nm	10335
	连续力矩, 已冷却	$T_{cw}$	Nm	7387
	$I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $n_{lw2}$ 下的力矩	$T_{cw2}$	Nm	6722
	$I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $n_{lw3}$ 下的力矩	$T_{cw3}$	Nm	1114
	连续力矩, 未冷却	$T_c$	Nm	2593
	保持力矩, 在 $I_{sw\text{ eff}}$ 下冷却	$T_{sw}$	Nm	5692
	齿槽转矩	$T_{cog}$	Nm	19.0
转速	$I_{p\text{ eff}}$ 和 $U_{DCL}$ 下的极限转速	$n_{lp}$	$\text{min}^{-1}$	113
	拐点转速	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	133
	额定转速 (S1), 已冷却	$n_{lwS1}$	$\text{min}^{-1}$	109
	$I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $V_{DCL}$ 下的工作转速 FS	$n_{lw2}$	$\text{min}^{-1}$	137
	连续运行中 $I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $V_{DCL}$ 下的极限转速	$n_{lw3}$	$\text{min}^{-1}$	600
电流	有效极限电流	$I_{u\text{ eff}}$	A	419.1
	有效峰值电流	$I_{p\text{ eff}}$	A	335.3
	有效连续电流, 已冷却	$I_{cw\text{ eff}}$	A	194.4
	更高转速 (S1) 下的有效连续电流	$I_{cw2\text{ eff}}$	A	174.9
	有效连续电流, 未冷却	$I_{c\text{ eff}}$	A	61.4
	有效保持电流, 已冷却	$I_{sw\text{ eff}}$	A	141.9
功率损耗	$T_p$ 处的功率损耗	$P_{lp}$	W	24591
	$T_{cw}$ 处的功率损耗	$P_{lw}$	W	11093
	$T_c$ 处的功率损耗	$P_{lc}$	W	825
机械功率	最大额定功率	$P_{\text{max S1}}$	W	70000
电气特性值	直流母线电压	$U_{DCL}$	V	600
	电阻, 相间	$R_{20}$	$\Omega$	0.15
	电感, 相间	$L$	mH	1.9
	反电动势常数, 相间	$k_{\hat{u}}$	$\text{V}/(\text{rad/s})$	34.5
一般特性值	极对数目	$P$	–	55
	+20 °C 下的电机常数	$k_m$	$\text{Nm}/\sqrt{\text{W}}$	90.3
	力矩常数	$k_T$	$\text{Nm/A}$	42.2
	电机温度关闭阈值	$\vartheta_{PTC}$	°C	110
	轴向吸引力	$F_a$	kN	1.20
	径向吸引力	$F_r$	kN/mm	44.2
	惯性矩, 次部件	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	12.351
冷却条件	体积流量	$dV/dt$	l/min	15.9
	额定供给温度	$\vartheta_{nf}$	°C	20
	冷却水温差	$\Delta\vartheta$	K	10.0



690×150	690×150	690×175	690×175	690×175
V22	R22	R20	V22	R22
Z8.8	Z8.8	Z8.8	Z8.8	Z8.8
10760	14389	13214	12553	16787
9818	12826	12057	11454	14964
7018	8771	8698	8263	10328
6386	8066	7915	7520	9497
1512	3629	1035	1432	3907
2463	3076	3067	2913	3562
5408	6681	6703	6367	7867
18.0	23.1	22.1	21.0	27.0
117	107	95	97	91
138	122	112	116	104
109	109	109	109	104
142	125	115	120	106
600	250	600	600	220
419.1	419.1	419.1	419.1	419.1
335.3	335.3	335.3	335.3	335.3
194.4	194.4	196.2	196.2	196.2
174.9	174.9	176.6	176.6	176.6
61.4	62.7	62.2	62.2	62.2
141.9	141.9	143.2	143.2	143.2
24591	24591	27914	27914	27914
11093	11093	12826	12826	12826
825	861	962	962	962
95000	95000	65000	90000	90000
600	600	600	600	600
0.15	0.15	0.17	0.17	0.17
1.9	1.6	2.3	2.3	1.9
32.8	40.0	40.2	38.2	46.7
55	55	55	55	55
85.8	104.9	98.9	93.9	114.8
40.1	49.0	49.3	46.8	57.2
110	110	110	110	110
1.14	1.89	1.20	1.14	1.89
43.1	47.3	51.5	50.2	55.1
9.169	12.884	13.916	10.295	14.537
15.9	15.9	18.4	18.4	18.4
20	20	20	20	20
10.0	10.0	10.0	10.0	10.0

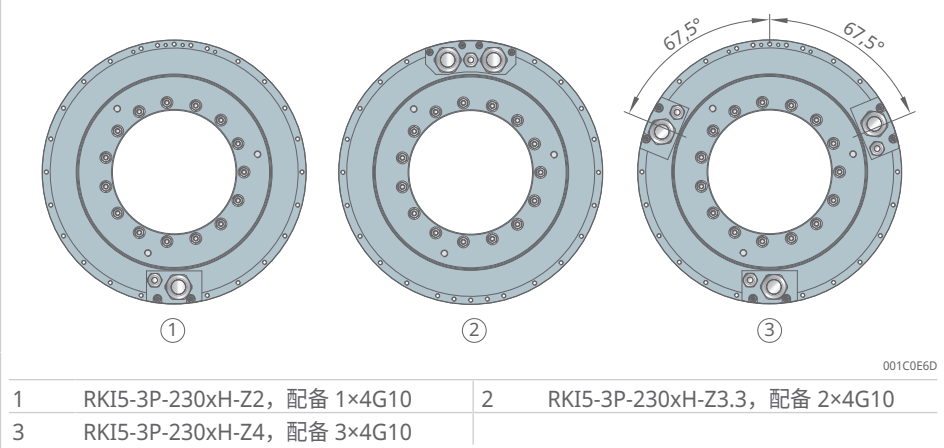
3.3 电缆出口

电缆出口由用户定义。可使用轴向和直角电缆出口。直角电缆出口可采用径向或切向。本节按尺寸顺序提供了轴向、径向和切向三种标准电缆出口类型的图纸和尺寸。尺寸和弯曲半径列于表中 ▶17 | 2。性能数据和几何数据可查询产品列表。

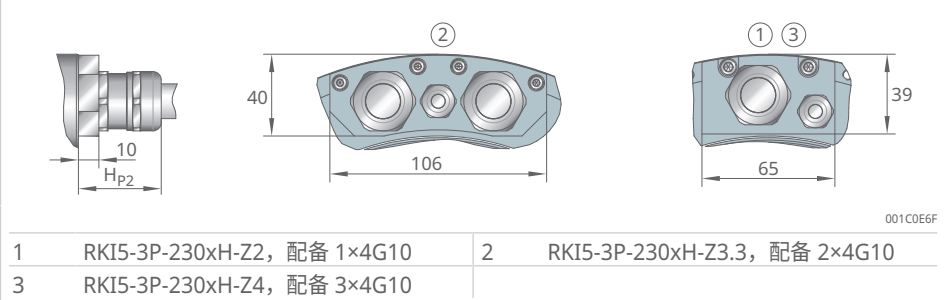
3.3.1 RKI5-3P-230xH 的电缆出口

电机选型数据可查询产品列表。

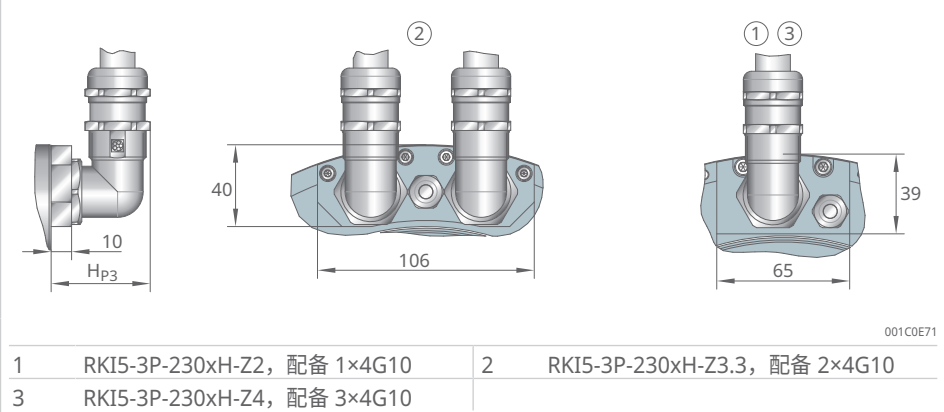
26 电缆出口位置



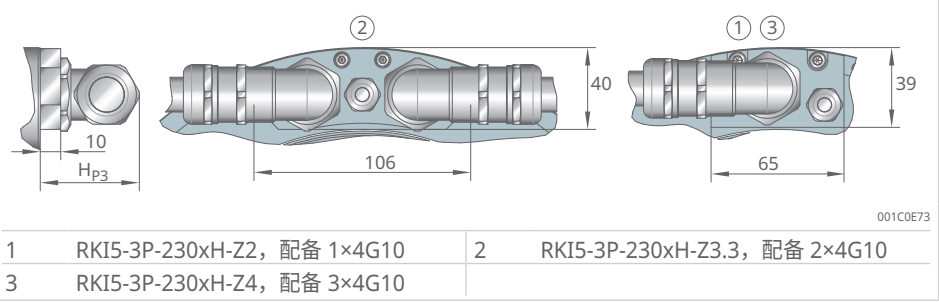
27 轴向电缆出口



28 径向电缆出口



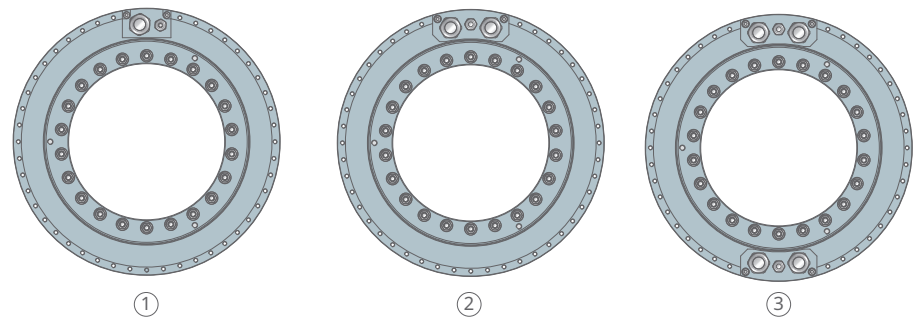
29 切向电缆出口



3.3.2 RKIB11-3P-298xH 的电缆出口

电机选型数据可查询产品列表。

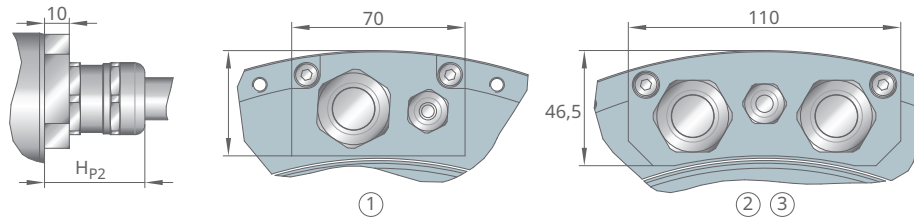
30 电缆出口位置



001C0EAD

1	RKIB11-3P-298xH-Z3.8, 配备 1×4G10	2	RKIB11-3P-298xH-Z5.7, 配备 2×4G10 RKIB11-3P-298xH-Z6.1, 配备 2×4G10
3	RKIB11-3P-298xH-Z7.9, 配备 4×4G10		

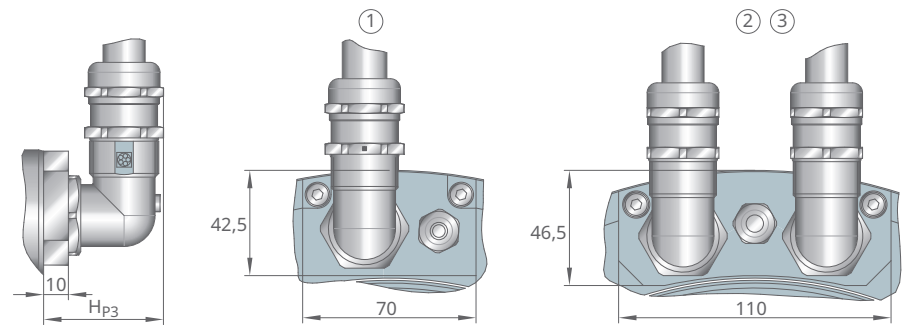
31 轴向电缆出口



001C0EB0

1	RKIB11-3P-298xH-Z3.8, 配备 1×4G10	2	RKIB11-3P-298xH-Z5.7, 配备 2×4G10 RKIB11-3P-298xH-Z6.1, 配备 2×4G10
3	RKIB11-3P-298xH-Z7.9, 配备 4×4G10		

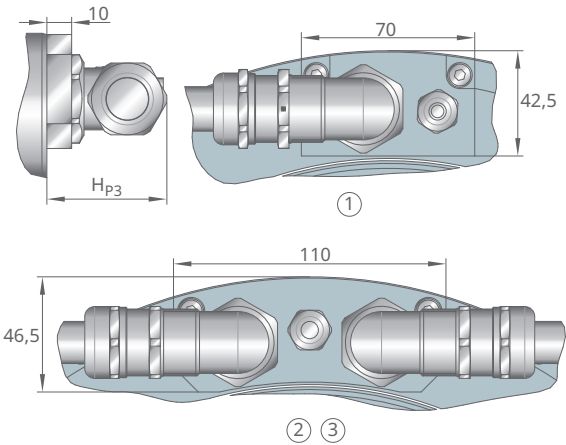
32 径向电缆出口



001C0EB2

1	RKIB11-3P-298xH-Z3.8, 配备 1×4G10	2	RKIB11-3P-298xH-Z5.7, 配备 2×4G10 RKIB11-3P-298xH-Z6.1, 配备 2×4G10
3	RKIB11-3P-298xH-Z7.9, 配备 4×4G10		

33 切向电缆出口



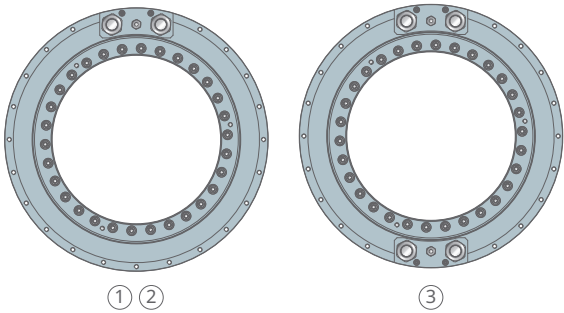
001C0EB3

1	RKIB11-3P-298xH-Z3.8, 配备 1×4G10	2	RKIB11-3P-298xH-Z5.7, 配备 2×4G10 RKIB11-3P-298xH-Z6.1, 配备 2×4G10
3	RKIB11-3P-298xH-Z7.9, 配备 4×4G10		

3.3.3 RKIB5-3P-384xH 的电缆出口

电机选型数据可查询产品列表。

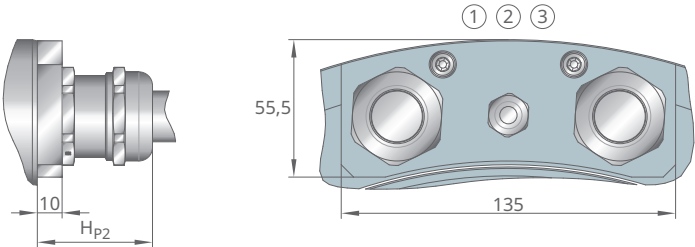
34 电缆出口位置



001C0EED

1	RKIB5-3P-384xH-Z5.8, 配备 2×4G10	2	RKIB5-3P-384xH-Z7.2, 配备 2×4G16
3	RKIB5-3P-384xH-Z8.4, 配备 4×4G10		

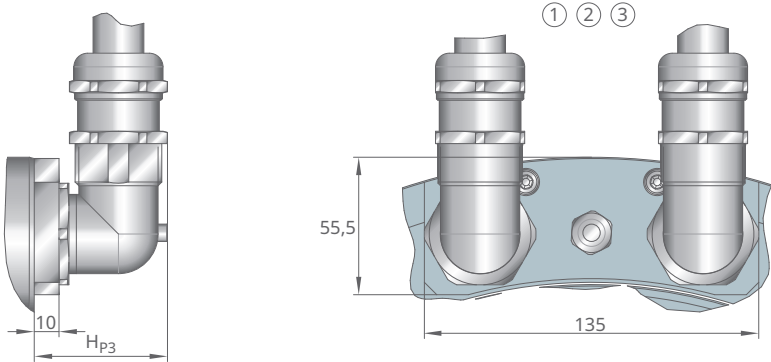
35 轴向电缆出口



001C0EEF

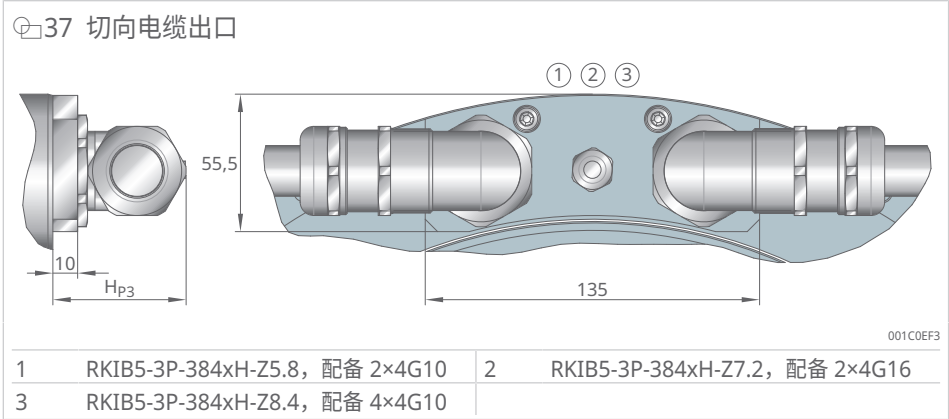
1	RKIB5-3P-384xH-Z5.8, 配备 2×4G10	2	RKIB5-3P-384xH-Z7.2, 配备 2×4G16
3	RKIB5-3P-384xH-Z8.4, 配备 4×4G10		

36 径向电缆出口



001C0EF1

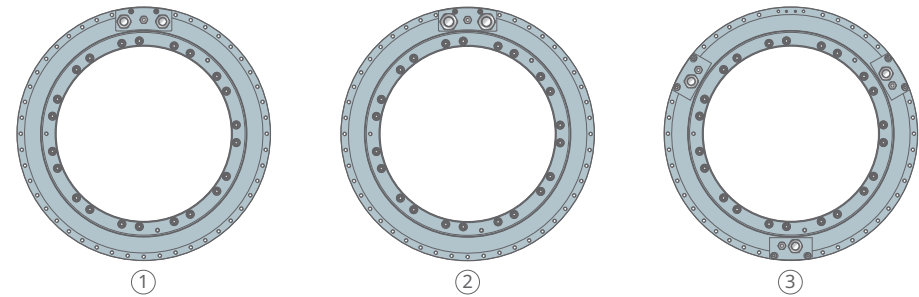
1	RKIB5-3P-384xH-Z5.8, 配备 2×4G10	2	RKIB5-3P-384xH-Z7.2, 配备 2×4G16
3	RKIB5-3P-384xH-Z8.4, 配备 4×4G10		



3.3.4 RKIB11-3P-460xH 的电缆出口

电机选型数据可查询产品列表。

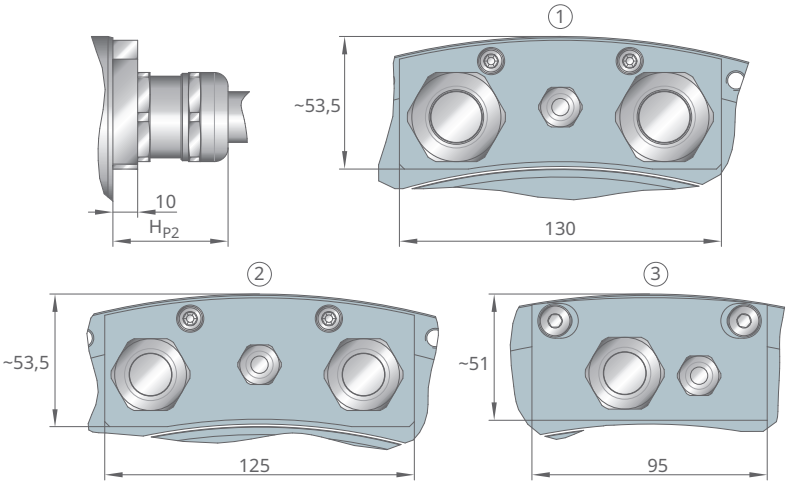
38 电缆出口位置



001C0F4D

1	RKIB11-3P-460xH-Z7.5, 配备 2×4G16	2	RKIB11-3P-460xH-Z6.0, 配备 2×4G10
3	RKIB11-3P-460xH-Z8.0, 配备 3×4G10		

39 轴向电缆出口

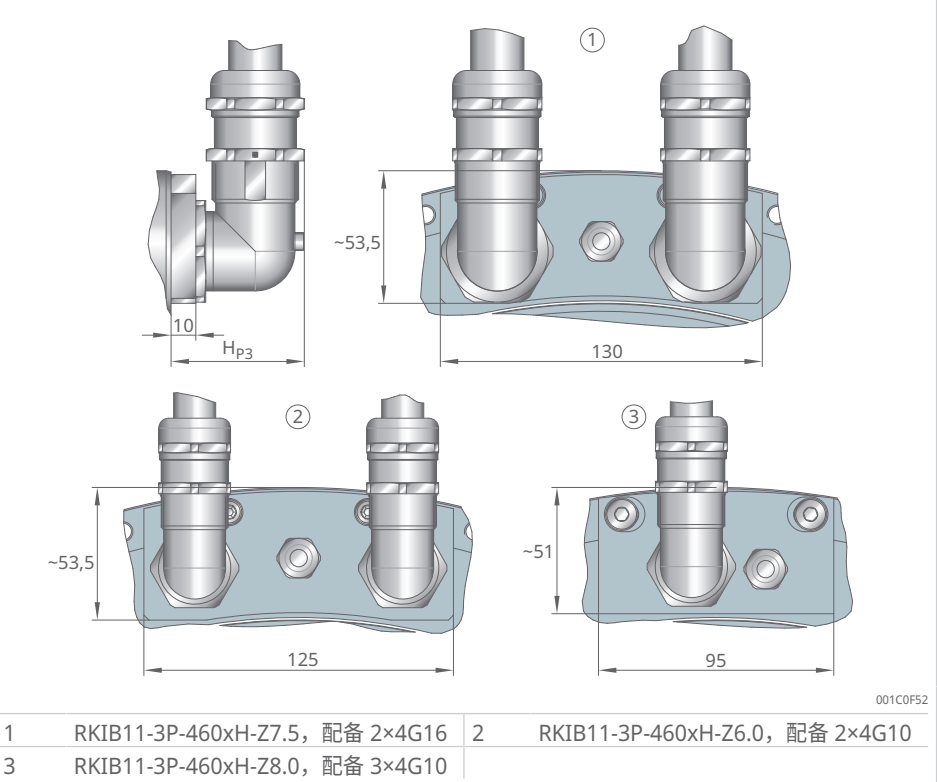


001C0F50

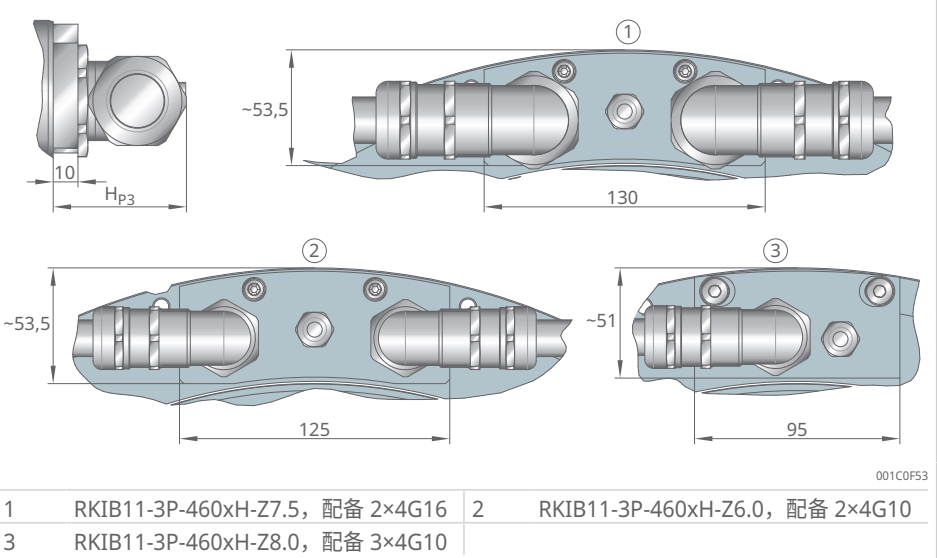
1	RKIB11-3P-460xH-Z7.5, 配备 2×4G16	2	RKIB11-3P-460xH-Z6.0, 配备 2×4G10
3	RKIB11-3P-460xH-Z8.0, 配备 3×4G10		



40 径向电缆出口



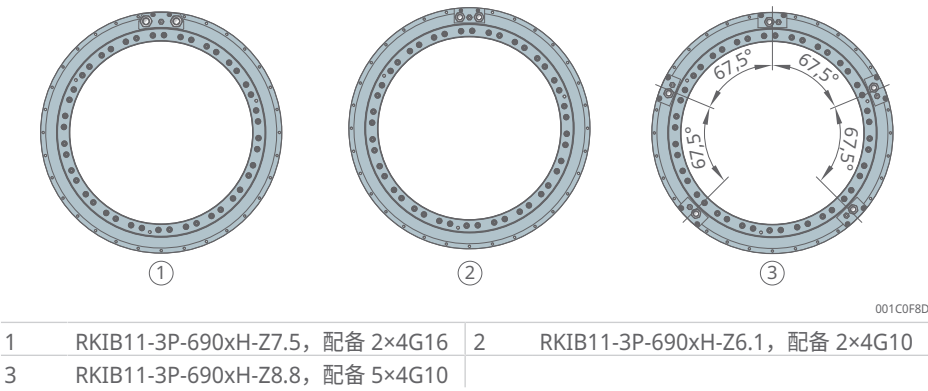
41 切向电缆出口



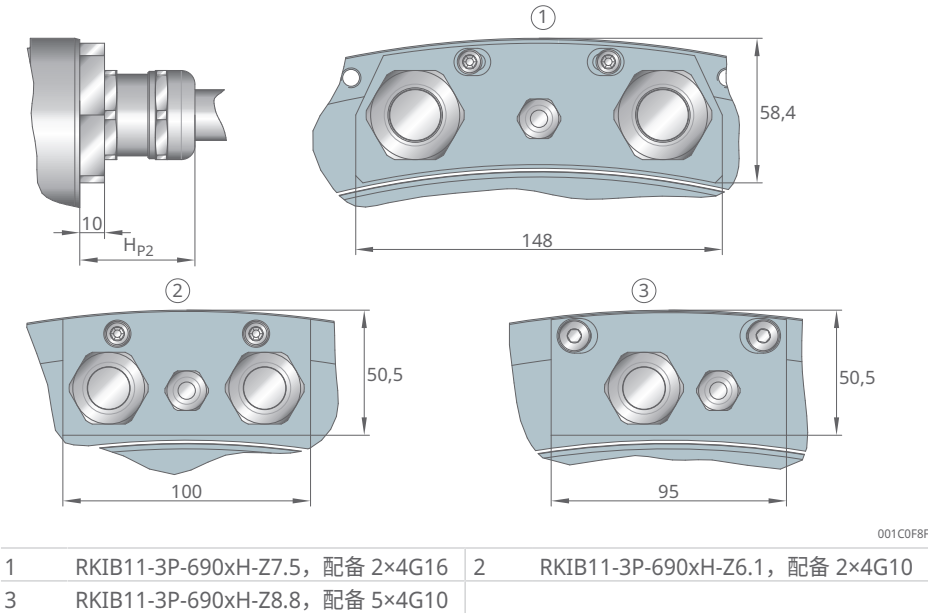
3.3.5 RKIB11-3P-690xH 的电缆出口

电机选型数据可查询产品列表。

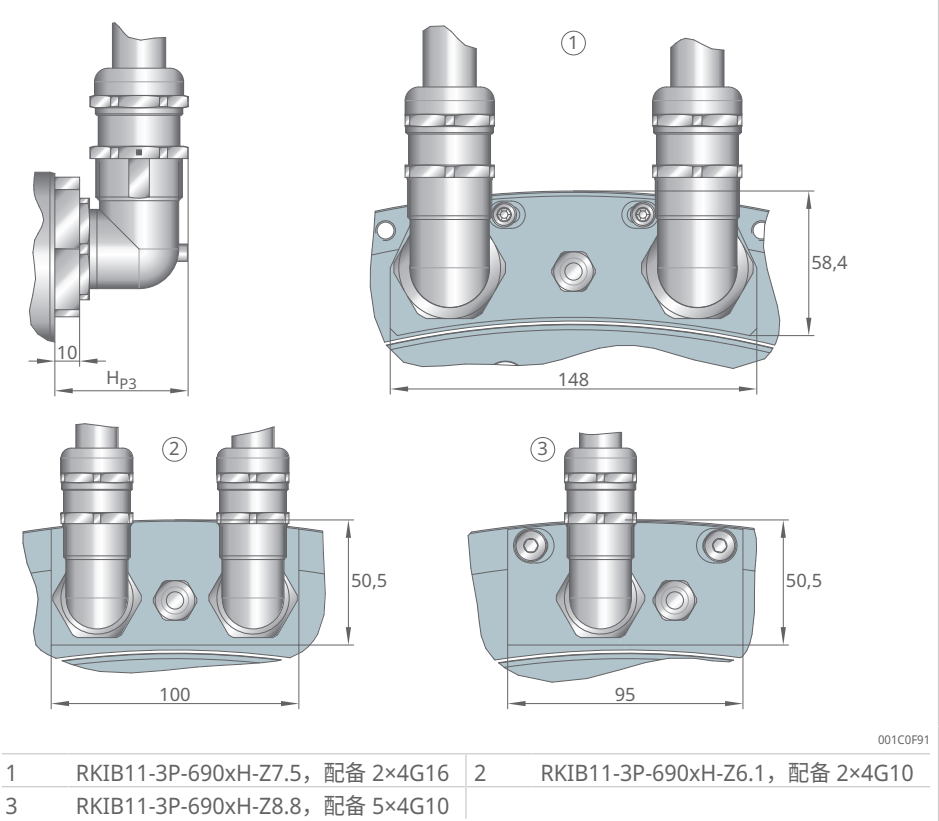
42 电缆出口位置



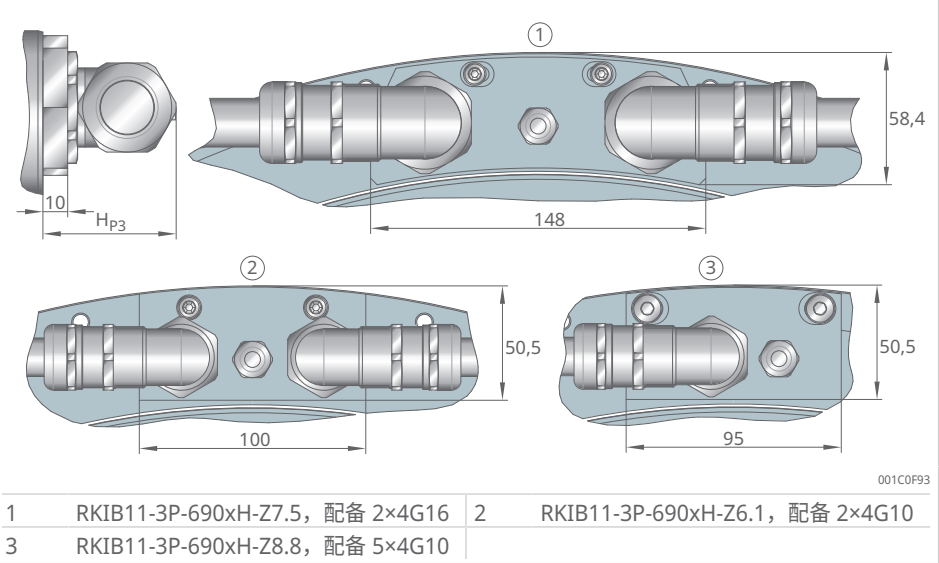
43 轴向电缆出口



44 径向电缆出口



45 切向电缆出口



## 4 附录

### 4.1 力矩电机检查清单

通过此检查清单，可以对请求做出快速、有针对性的响应。必须填写所有字段。  
Schaeffler Industrial Drives 的销售团队可以提前解答任何疑问。

公司	联系方式	行业… 项目名称
电话	电子邮件	
应用		
主要工作模式	<input type="radio"/> 连续运行 S1 模式，例如在数控轴中	
	<input type="radio"/> 连续运行周期性工作 S6，例如在循环应用中	
多个电机并联运行	<input type="radio"/> 是，串联布置	
	<input type="radio"/> 否	
	<input type="radio"/> 是，双面布置	
电机类型（如果已知）		
如果适用，安装兼容	制造商	类型
安装空间	最小内径	最大外径
	mm	mm
	最大高度	
	mm	
所需操作点	操作点 1	
	扭矩	转速
	Nm	min <sup>-1</sup>

连续工作 (S1)

静止

操作点 2

扭矩

Nm

转速

min<sup>-1</sup>

连续工作 (S1)

连续运行周期性工作 (S6)

静止

伺服驱动器

制造商

类型

直流母线电压

连续工作期间的电流 (S1)

直流

V

A

峰值电流

A

冷却

水，标准

其他

自然对流或未冷却

O 形圈

是

否

水冷却需要 O 形圈

电缆出口

轴向，首选类型

切向

径向

电缆类型

将电机和传感器线路分隔

所需的电缆类型

电缆长度

☐ 1 m 长, 开口端, RIB 标准

☐ 2 m 长, 开口端, RKIB 标准, 首选类型

☐ 5 m 长, 开口端, RKIB 标准

☐ m 长, 开口端

温度监测

☐ 三个 PTC 和一个 Pt1000

☐ 三个 PTC 和三个 Pt1000

技术文档

☐ 纸质

☐ CD

☐ PDF

语言

所需数量

☐ 单个项目

☐ 原型

☐ 系列

联系方式

Schaeffler Industrial Drives AG & Co. KG  
电话: +49 3681 7574-0  
sales-sid@schaeffler.com

## 术语表

### $dV/dt$ ，体积流量

达到给定功率损耗  $P_{lc}$  的规定冷却水温差  $\Delta\theta$  所需的单位时间流速。

### $F_a$ ，轴向吸引力

将次部件吸入主部件的轴向磁性吸引力。

### $f_p(n)$ ，换极频率

换极频率由转速（单位为 mm/s）与极对宽度的商值计算得出。换极频率的单位为 Hz。

### $F_r$ ，径向吸引力

次部件和主部件之间的径向磁性吸引力，其变化取决于次部件相对于主部件的偏心度。

### $I_{c\text{ eff}}$ ，有效连续电流，未冷却

基于安装底座尺寸，在无强制冷却条件下，对应的功率损耗导致电机发热量相对较低的电流。

### $I_{cw\text{ eff}}$ ，有效连续电流，已冷却

连续运行时，在水冷条件下，极变频率不小于 0.1 Hz 且转速不超过  $n_{lkS1}$  时允许的电流。

### $I_{cw2\text{ eff}}$ ，连续运行中更高转速下的有效连续电流

连续运行时，在水冷条件下，极变频率不小于 0.1 Hz 且转速不超过  $n_{lw3}$  时允许的有效连续电流。转速不超过  $n_{lw2}$  时，相关力矩值为  $T_{cw2}$ 。然后，相关力矩下降，直到在  $n_{lw3}$  时达到  $T_{cw3}$  力矩值。

### $I_{p\text{ eff}}$ ，有效峰值电流

处于铁饱和范围内的电流。我们建议以此电流作为选型依据；另请参阅  $T_p$ 。当磁体温度不超过 +60 °C 且脉冲模式下脉冲宽度为 1 s 至最大 3 s 时， $I_{p\text{ eff}}$  可提升至极限值  $I_{u\text{ eff}}$ 。

### $I_{pl\text{ eff}}$ ，峰值电流，线性范围

有效峰值电流，截至该峰值电流，会出现大致成比例的扭矩曲线。

### $I_{sw\text{ eff}}$ ，有效保持电流，已冷却

连续运行时，在水冷条件下，极变频率为 0 Hz 至 0.1 Hz 时允许的最大电流。由于电机相位中的电流分布各不相同，必须将电机电流降至此值，以防止局部过热。在确定有效保持电流时，需考虑热最不利的次部件位置。

### $I_{u\text{ eff}}$ ，有效极限电流

磁路处于高饱和状态的电流。绕组中的最大电流密度或 +60 °C 磁体温度下的初始退磁风险决定了有效极限电流。 $I^2t$  控制系统可防止主部件过热，但不能防止次部件退磁。

**$k_m$ ，电机常数**

电机效率值。电机常数是力矩与功率损耗的比值。

该值仅在电机静态运行且处于线性控制范围内保持恒定。其典型应用为低速、低力矩的定位操作。

该值随温度而变化。在绕组温度为 +130 °C 时，电机常数将降低至正常值的 0.84 倍。

 **$k_T$ ，扭矩常数**

扭矩常数，当乘以线性动态范围内的电流时，表示正在产生的电机扭矩： $T = I \cdot k_T$ 。

 **$k_{\hat{U}}$ ，反电动势常数**

发电机运行时的电压常数。电机端子处产生的电枢反电动势的峰值通过将反电动势常数乘以转速计算得出： $U_{EMF} = k_{\hat{U}} \cdot n_o$ 。

 **$L$ ，电感，相间**

两个电机相位之间的电感，适用于扭矩和电流之间的线性范围。

 **$n_{Ic}$ ，极限转速**

在不考虑动态热耗情况下的绕组相关转速限值（在无磁场削弱的情况下，在  $I_{c\ eff}$  下运行时）。此后，电机扭矩会显著下降。

 **$n_{Ip}$ ，极限转速**

在不考虑动态热耗情况下的绕组相关转速限值（在无磁场削弱的情况下，在  $I_{p\ eff}$  下运行时）。此后，电机扭矩会显著下降。

 **$n_{Iw}$ ，拐点转速**

在不考虑动态热耗情况下的绕组相关转速限值（在无磁场削弱的情况下，在  $I_{cw\ eff}$  下运行时）。在较高转速下，电机力矩会急剧下降。

 **$n_{Iw2}$ ， $I_{cw2\ eff}$  下的无磁场削弱极限转速**

无需磁场削弱的绕组相关最大转速。考虑了  $I_{cw2\ eff}$  下的运行中动态热损耗。从该转速开始，可在连续运行中使用最大  $I_{cw2\ eff}$ 。

 **$n_{Iw3}$ ， $I_{cw2\ eff}$  下的连续运行极限转速**

电机在  $I_{cw2\ eff}$  下可连续运行的最大转速。

 **$n_{IwS1}$ ，额定转速 (S1)，已冷却**

电机在  $I_{cw\ eff}$  下可连续运转的转速限值。

 **$P$ ，极对数目**

转子上磁极对的数目。

 **$P_l$ ，功率损耗**

电机绕组中发生的欧姆损耗（亦称铜损），这会导致温度随时间而升高。电流在相应工作模式中产生的热量供应与冷却过程中的散热共同影响温升。

控制范围上限  $T_p$  处的电流会产生高功率损耗  $P_l$ ，因为功率损耗与电流的平方成正比增加。连续电流只能使电机绕组产生相对较小的发热量。



对于具有所需扭矩  $T$  的运动部分，借助电机常数  $k_m$ ，可使用简化的方式计算  $P_l$ ：  $P_l = (T/k_m)^2$ 。

### $P_{lc}$ ，功率损耗

$I_{c\text{ eff}}$  下的欧姆功率损耗。

### $P_{lp}$ ，功率损耗

$I_{p\text{ eff}}$  下欧姆峰值功率损耗。

### $P_{lw}$ ，功率损耗

$I_{cw\text{ eff}}$  下的欧姆功率损耗。

### $P_{\max S1}$ ，最大额定功率

转速不超过  $n_{lw3}$  时可提供的最大额定电机功率。此额定功率用作电机选型的参考基准。可用额定功率的运行转速取决于绕组，但未作详细说明。

### $R_{20}$ ，电阻

+20 °C 下的两个电机相位之间的绕组电阻。在 +130 °C 下，绕组电阻增加至正常值的 1.4 倍。

### $T_c$ ，连续力矩，未冷却

连续电流  $I_{c\text{ eff}}$  下的电机力矩，在该电流下，电机可以在不冷却的情况下以热稳定的方式运转，但在该过程中会受到温度升高的影响。

### $T_{cog}$ ，齿槽转矩

扭矩，也称为齿槽转矩，根据转子位置以脉动方式工作。规定值为断电状态下的峰值。

### $T_{sw}$ ，连续力矩，已冷却

$I_{cw\text{ eff}}$  下的电机力矩，在水冷情况下额定运行时，该力矩可作为连续力矩提供。根据使用的 PTC 传感器，该力矩会在绕组和冷却之间形成温度梯度（ $\vartheta_{PTC} = +110\text{ °C}$  时为 90 K， $\vartheta_{PTC} = +120\text{ °C}$  时为 100 K）。

### $T_{cw2}$ ， $I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $n_{lw2}$ 下的力矩

$I_{cw2\text{ eff}}$  下的电机力矩，在水冷情况下以不超过  $n_{lw2}$  的转速额定运行时，该力矩可作为连续力矩提供。

### $T_{cw3}$ ， $I_{cw2\text{ eff}}$ 和 $n_{lw3}$ 下的力矩

$I_{cw2\text{ eff}}$  下的电机力矩。在水冷情况下以不超过  $n_{lw3}$  的转速额定运行时，该力矩可作为连续力矩提供。

### $T_p$ ，峰值扭矩

$I_{p\text{ eff}}$  下的力矩，该力矩在饱和范围内和所有工作温度下均可安全达到。峰值力矩在最大 1–3 s 时使用。当磁体温度不超过 +60 °C 且处于脉冲模式时， $T_p$  可以增加至值  $T_{uo}$ 。

**$T_{pl}$ ，峰值扭矩，线性范围**

线性控制范围结束时达到的电机力矩。 $T_{pl}$  借助线性范围内的峰值电流和力矩常数计算得出： $T_{pl} = I_{pl\ eff} \cdot k_T$

 **$T_{sw}$ ，保持扭矩，已冷却**

静止状态下和极变频率不超过 0.1 Hz 时可持续提供的保持力矩。

 **$T_u$ ，极限扭矩**

磁路强饱和状态下的最大允许力矩。极限力矩仅可在  $< 1\ s$  内达到。达到极限力矩时，需注意主部件及磁体的最高温度不得超过  $+60^\circ\text{C}$ 。在更高温度下，主部件会在极短时间内损毁，次部件会退磁。请勿使用极限力矩作为选型依据，仅在短路制动时参考该值。

 **$U_{DCL}$ ，直流母线电压**

转换器向变频器提供的直流电压。变频器然后向电机提供直流母线电压减去变频器损耗后的电压。直流母线电压决定可实现的转速。

 **$\Delta\vartheta$ ，冷却水温差**

冷却水入口和出口之间的最大温差。

 **$\vartheta_{nf}$ ，额定供给温度**

在保持剩余冷却条件（ $\Delta\vartheta$  和  $dV/dt$ ）的同时，在  $I_{cw\ eff}$  或  $I_{sw\ eff}$  下连续运行所需的冷却水入口温度。如果维持这些冷却条件并连续使用  $I_{cw\ eff}$  和  $I_{sw\ eff}$ ，当线圈间相位角最不利时，传感器温度将稳定在略低于  $\vartheta_{PTC}$  的水平。

 **$\vartheta_{PTC}$ ，电机温度关闭阈值**

必须关闭伺服驱动器才能防止电机过热的温度。此温度通过 PTC 传感器测量，该传感器触发连接到伺服驱动器的热敏电阻电机保护继电器。

对于水冷却，在保持冷却条件（ $dv/dt$  和  $\Delta\vartheta$ ）和连续使用  $I_{cw\ eff}$  的情况下，电机温度将升至刚好低于关闭温度的程度。



舍弗勒贸易（上海）有限公司  
上海市嘉定区安亭镇安拓路 1 号  
邮编 201804  
中国  
[www.schaeffler.cn](http://www.schaeffler.cn)  
[info\\_china@schaeffler.com](mailto:info_china@schaeffler.com)  
电话：+86 21 3957 6666

我们已对所有信息进行了仔细的汇编和检查，但我们无法保证完全准确。我们保留进行更改的权利。因此，请始终检查是否有更新或修订的信息。本出版物在旧出版物的基础上进行了更新。只有在我们许可的情况下，才允许打印本出版物（包括摘录）。  
© Schaeffler Technologies AG & Co. KG  
RE 1 / 03 / zh-CN / 2025-12