

RJS 用户手册



版本号：V1.0

使用产品前请仔细阅读本手册

版权说明

本手册的版权为深圳市泰科智能伺服技术有限公司所有。未经泰科智能许可，不得以任何方式复制和抄袭本手册的内容。本文档仅供用户参考，文档中的内容力图精确和可靠，但错误和疏忽之处在所难免，如果您发现错误，请不吝赐教。泰科智能保留随时修改和完善本文档的权利，有疑问请咨询我们，谢谢。
安装、使用产品前，请阅读本手册。

版次	发布时间	修订内容	修订前	修订后
V1.0	2019/5/14	全面 c 修订		

本手册主要包含以下信息：

- 关节简介
- 关节型号说明
- 关节性能参数
- 电源电压和电流
- 关节配置和安装
- 关节驱动器
- 软件调试
- 制动器功能
- 关节尺寸

更多信息

如您还需要了解RJS关节模组的更多信息，请登录网站：<http://www.techsoft-robots.com>

目录

版权说明	2
前言	5
1. 安全信息	6
1.1 警告	7
1.2 注意事项	8
2. 产品质保	10
2.1 产品质量保证	10
2.2 免责声明	10
3. 产品简介	11
3.1 概述	11
3.2 型号说明	13
3.3 关节参数	14
3.4 电源电压和电流	17
4. 关节配置和安装	18
4.1 关节配置	18
4.2 关节电源和通讯线	19

4.3 关节安装.....	20
4.4 关节旋转限制.....	23
4.5 CANopen 终端.....	23
5. 关节驱动器.....	24
5.1 驱动器概述.....	24
5.2 驱动器接口.....	25
6. 软件调试.....	27
7. 制动器功能和手动释放制动器.....	28
7.1 制动器功能.....	28
7.2 手动释放制动器.....	28
8. 关节常见问题及处理.....	30
9. 关节尺寸图.....	31

前言

感谢您购买和使用本公司 RJS 系列机器人关节模组，我们将为您提供优质的产品服务



RJS 系列关节模组是本公司推出的一款基于模块化理念设计、轻巧、高精度的协作机器人关节；一体化集成的 RJS 不仅结构紧凑、安装简便、高性价比，节约您在协作机器人的设计、组装等多个环节投入的成本，同时我们不断的对产品进行升级、优化和定制化服务，提供更丰富的产品选择，方便您更加自由灵活的设计自己的机器人。

1. 安全信息

在 RJS 进行安装和使用之前请先仔细阅读本章中的信息，下面列出了 RJS 必要的安全使用信息。此信息意在当您使用产品时保护您、驱动器及相关的设备，不正确的使用会导致人身意外伤害或财产损失。

本手册有以下安全标志：



警告！操作引起人生安全的危险标记，也包括预防这种情况发生的使用说明。



注意！驱动器可能损坏产品或设备的危险标记，也包括避免此情形发生的使用说明。



注意！指示该区域对静电敏感，要求在静电保护环境中处理。

1.1 警告



警告！驱动器电压可能引起电击！电源打开时，请不要直接触摸带电部分



警告！为避免电弧放电的危险，当电源打开时请不要连接或断开驱动器与电源的接线！



警告！驱动器在运行期间表面可能发热。



警告！在驱动器运行期间，被控制的电机在运动，请远离所有运动部件避免受伤害。



特别警告！

制动器使用规则

RJS 制动器只适合用作静态保持制动器（停放制动器）。它不适合用作动态制动器或在 RJS 运动时突然闭合。如果制动器在电机仍在运动时闭合，则可能会对制动器组件造成永久损坏。在控制器和应用软件开发过程中，软件缺陷可能会导致轨道错误或其他类型的错误。这些错误可能会触发意外事件，继而导致驱动器在 RJS 运动过程中出现故障和禁用情况，并突然闭合制动器。关于这部分功能的实现，请于我公司技术人员处获取帮助。

1.2 注意事项



注意！专业人员操作

只有具备相应资质的专业人员才允许诸如运输、组装、设置和维护等任务。具备资质的专业人员是指熟悉电机运输、安装、组装、调试和操作且具备履行职责所需的相关最低资质：

- 运输：只能由具备处理静电敏感部件相关知识的人员执行。
- 机械安装只能由在机械方面具有资质的人员执行。
- 电气安装：只能由在电气方面具有资质的人员执行。
- 设置：只能由具有电气工程和驱动器技术相关知识的合格人员执行。

具备资质的人员必须了解并遵守 IEC60364/IEC60664 和国家事故预防条例。

阅读文档：安装和调试前阅读相应文档。不正确的使用电机会对人员造成伤害或财产损失。因此，操作人员必须确保在电机上工作的所有人员都已阅读并理解本手册并遵守本手册中的安全事项。



注意！遵守技术数据和规格

遵守有关连接条件的技术数据和规格（请参考铭牌和本文相关章节介绍）。如果超过允许的电压值或电流值，则会损坏电机，比如出现过热。



注意！进行风险评估

机器制造商必须对机器进行风险评估，并采取适当措施来确保意外的移动不会造成任何人身伤害或财产损失。通过风险评估，可能还会对专业人员提出更多要求。



注意！安全运输

只能使用起重工具升降和移动重量超过20kg的设备。无辅助的升降会导致背部受伤。



注意！当心表面高温

电机在操作过程中，根据它们的防护类别，表面可能会非常烫，如触碰当心烧伤。

2. 产品质保

2.1 产品质量保证

RJS 关节模组具有 12 个月有限保修期。

若关节模组在投入使用后 12 个月内，出现因制造或材料不良所致的缺陷，泰科智能应提供必要的备用部件予以更换或维修相关部件。若设备缺陷是由处理不当或未遵循用户指南中所述的相关信息所致，则本产品质量保证即告失效。

在不违背本产品质量保证的原则下，若产品已经超出保修期，泰科智能保留向客户收取更换或维修费用的权利。

被更换或返至泰科智能的设备或组件的所有权归泰科智能有限公司所有。

在保修期外，如果设备呈现缺陷，泰科智能不承担由此引起的任何损害或损失，包括但不限于生产损失或对其他生产设备造成的损坏。

2.2 免责声明

泰科智能致力于不断提高产品可靠性和性能，并因此保留升级产品的权利，恕不另行通知。泰科智能力求确保本手册内容的准确性和可靠性，但不对其中的任何错误或遗漏信息负责。

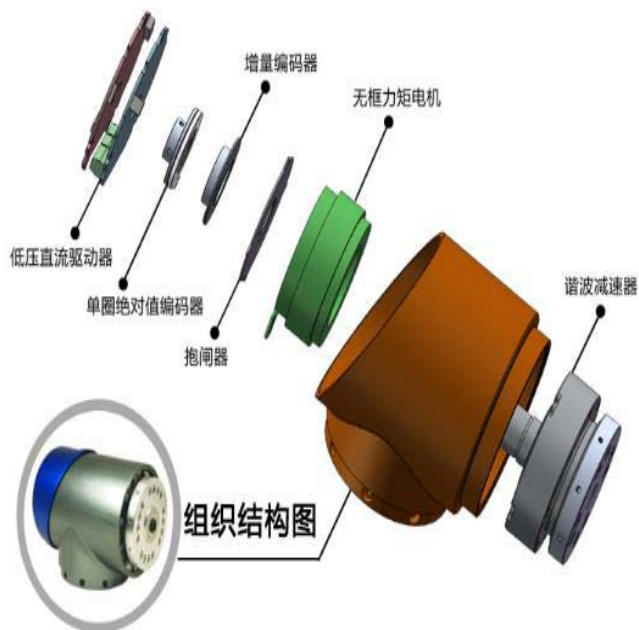
以下情况导致的故障不在本保修范围内：

1. 未按用户手册要求安装、接线、连接其他控制设备；
2. 使用时超出用户手册所示规格或标准；
3. 由于运输不当导致的产品损坏；
4. 事故或碰撞导致的损坏；
5. 火灾、地震、海啸、雷击、大风和洪水等自然灾害；
6. 上述情况以外非泰科智能有限公司责任导致的故障；

3. 产品简介

3.1 概述

如下图所示，RJS 关节模组集谐波减速器、无框力矩电机、制动器、增量编码器、绝对值编码器、伺服驱动器于一体，结构紧凑，便于安装。采用自主研发的伺服驱动器和双编码器实现全闭环控制，单关节重复定位精度小于 0.003° 。RJS 关节模组有 14-40 多种型号可选，让机器人开发更简单、更便捷、更灵活自由。



谐波减速机

中空超扁平设计，具有传动比大、传动平稳、齿面磨损小而均匀、传动效率和精度高、回差小等优点，常作为机器人手腕关节的减速及传动装置。

无框力矩电机

中空超薄大孔径，可减小机器人关节的尺寸、减轻机器人重量，并提升其动作效率。

伺服驱动器

集成于关节模组内部，采用 48V 直流动力电源和 CANopen /EtherCAT总线控制，因无需再为机器人的各个关节轴配备单独的伺服驱动器，这将节省大量电气柜安装空间，让设备系统变得更加紧凑。因为多个关节模组的电源和通讯端口，是可以按照链式拓扑结构串行连接的，加之 RJS 使用了空心轴无框电机和谐波减速机，这样，集成了 RJS 关节模组的机器人手臂，其电气线缆是可以直接串联敷设在机械臂空腔内部的，而不是像传统机器人那样并排挂在机械臂表面。这样不仅让机器人外观变得十分简洁，更重要的是，因为在关节处并没有多根并联电缆的扭转弯折，从而降低了机器人工作时的运动负载；同时，更少的线缆数量还将会减轻机械臂的重量，这些都有助于提升机器人的工作效率。

编码器

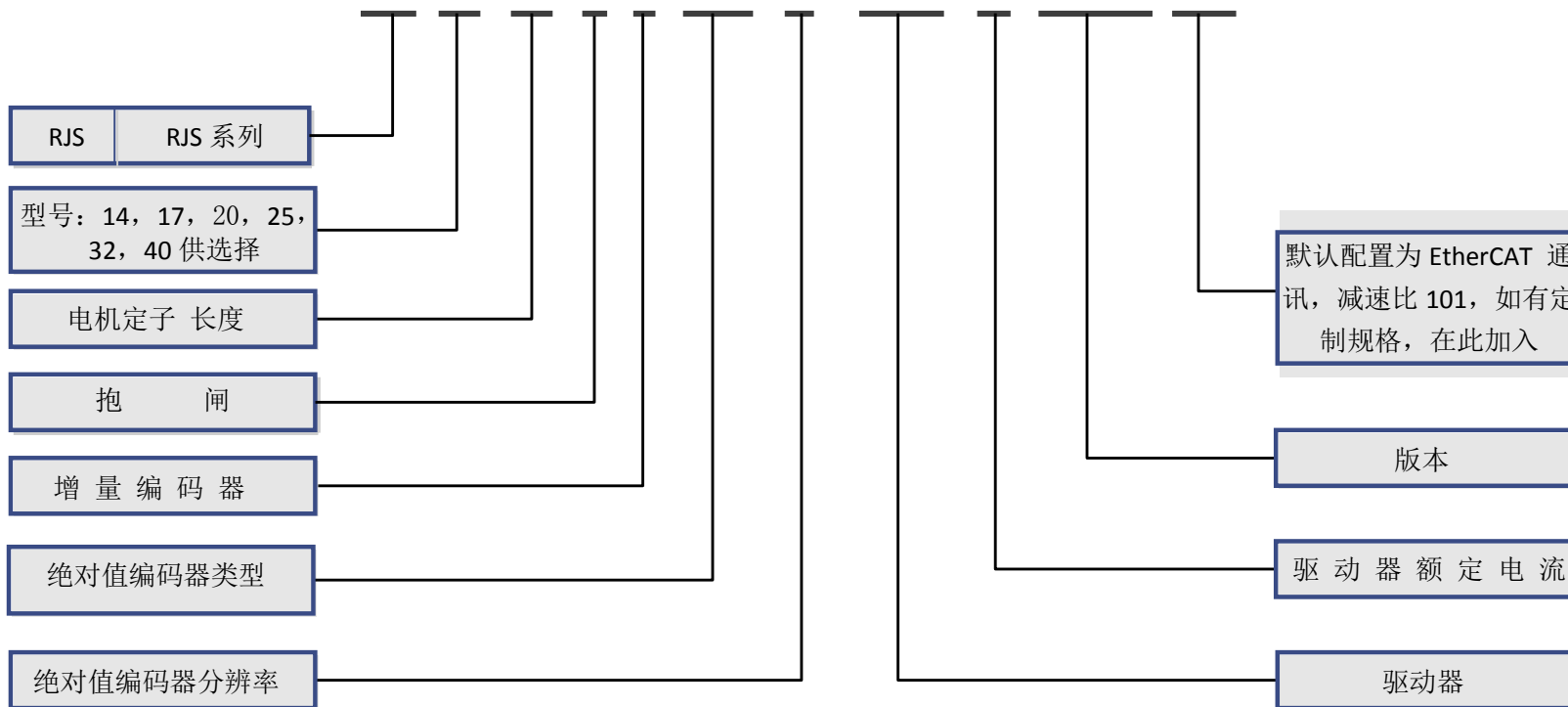
RJS 采用了 17位/19位 Biss 反馈，可以达到 0.001° 的重复定位精度。同时，RJS 内部在输入端和输出端分别各有一个编码器，通过比较两个编码器的位置和速度反馈，参照驱动电流和电机扭矩的输出，可以判断出模组所在关节受到外界作用力的大小，将这一系列数据信息反馈给控制器，就能够在不额外增加辅助传感器的情况下，很方便的实现对机器人的安全控制。

制动器

RJS 配有插销式断电停放制动器

3.2 型号说明

RJS 25 -31 B E -YSA 17 -RDM 15 -RevC1 - XX



3.3 关节参数

参数类型	名称	单位	RJS14	RJS17	RJS20	RJS25	RJS32	RJS40
减速器参数	减速比（可选，此处列出默认配置）	----	101	101	101	101	161	161
	减速器背隙	arcsec	10	10	10	10	10	10
	转动精度	arcmin	1	1	1	1	1	1
电机电气参数	电机极对数	-----	6	6	8	6	7	10
	电机额定功率	W	117	146	204	318	419	1000
	电机额定电压	V	48	48	48	48	48	48
	电机额定电流	A	5.7	5.8	7	12.2	13.3	28
	电机额定转速	rpm	3000	3000	3000	2000	2000	2000
	电机额定转矩	Nm	0.42	0.5	0.7	1.69	2.0	5
	电机转矩常数	Nm/A	0.078	0.124	0.1	0.14	0.163	0.17
	反电动势系数	V/krpm	8.93	10	6.26	12	9.85	20

关节尺寸	关节直径	mm	90	90	100	119	156	184
	关节高度	mm	104	104	114	135	172	207
	关节长度	mm	130	144	144	160	175	221.1
关节输出能力	许用负载转矩	Nm	28	54	82	157	333	279
	平均负载转矩	Nm	13.5	39	49	108	216	450
	最大瞬时转矩	Nm	54	86	147	284	647	1000
	额定转速	rpm	30	30	30	20	20	12.5
	最大转速	rpm	40	32	32	25	25	15
	负载周期（见附表1）：基于关节尺寸和负载周期百分比（%）的旋转速度下的连续转矩能力							
关节重量		kg	1.75	2.37	2.92	4.96	8.6	15
编码器	增量编码器	P/R	20000	20000	20000	20000	20000	20000
	绝对值编码器	Bit	17/19	17/19	17/19	17/19	17/19	17/19
关节精度	RJS 输出端绝对编码器的精度为 0.1° （机械） 重复精度为 0.001° （机械）							
IP 等级	RJS适用于实现IP54 防护等级（防尘和防泼水），如需达到此项要求，请与我司技术人员联系							

环境要求	RJS 的正常性能等级可在 25° C 的室温下实现。RJS 可在温度不超过 50° C 的环境下使用，性能和负载周期能力都有所降低。在这些情况下，必须监视关节并相应调整运动周期来保护齿轮。RJS 适合在一般室内工业环境中固定安装。不得在灰尘过多、高冲击和震动（车辆等）或存在腐蚀物质、爆炸材料或要求在真空中操作的应用中使用 RJS。请咨询我司技术人员了解非标准应用方面的信息
------	--

关于温度：RJS 中使用的谐波减速机是装置中对热最敏感的组件。它被限制为外壳最高温度不超过 50°C。在比标准额定温度 25° C 更高的环境温度下操作 RJS 时，建议用户降低转矩/速度性能等级，且应将负载周期调整为低于 Duty Cycle 中所示的值，以防超过减速机温度 50° C。否则，润滑脂的性能可能会降低，齿轮可能会提前出现故障。如果 RJS 在推荐的减速器最大温度外使用 RJS，则保修将失效。RJS 中的热敏电阻在后盖内的驱动器电子 PCB 印刷电路板。用户的计算机/控制器通过串行端口或 CANopen/EtherCAT 通信总线读取关节温度，如果温度过高，需采取诸如降低运动速度或降低负载周期的措施来保持齿轮箱温度。

总线读取驱动器温度参数为：

关节温度	索引	子索引	单位
	2202h	0	°C

3.4 电源电压和电流

RJS 额定工作电压 48VDC（最小为 40VDC，最大为 56VDC）。**母线电压超过 56VDC 时会出现电压故障。**建议电源可以处理再生负载（比如在电源处添加再生电阻和电容）

以下表格列出了 RJS 各型号的电流：

型号	电源电压 (VDC)	平均电流 (A)	峰值电流 (A)
RJS14	48 (±10%)	1.2-1.6	2.42
RJS17	48 (±10%)	1.4-2.0	4.8
RJS20	48 (±10%)	1.5-3.2	8.2
RJS25	48 (±10%)	2.4-4.6	13.5
RJS32	48 (±10%)	4.2-6.8	15.2
RJS40	48 (±10%)	4.4-8.5	17.4

注：以上表格列出的均是单独关节在最大负载最高转速条件下的极限电流值，但在正常的机器人运动期间，不是所有关节都会同时消耗这些电流值。作为参照，以下列出了标准负载下 6 轴机器人使用的电源规格：

6 轴 (3KG 载荷) 机器人建议电源规格：48V 350W

6 轴 (5KG 载荷) 机器人建议电源规格：48V 600W

6 轴 (10KG 载荷) 机器人建议电源规格：48V 1000W

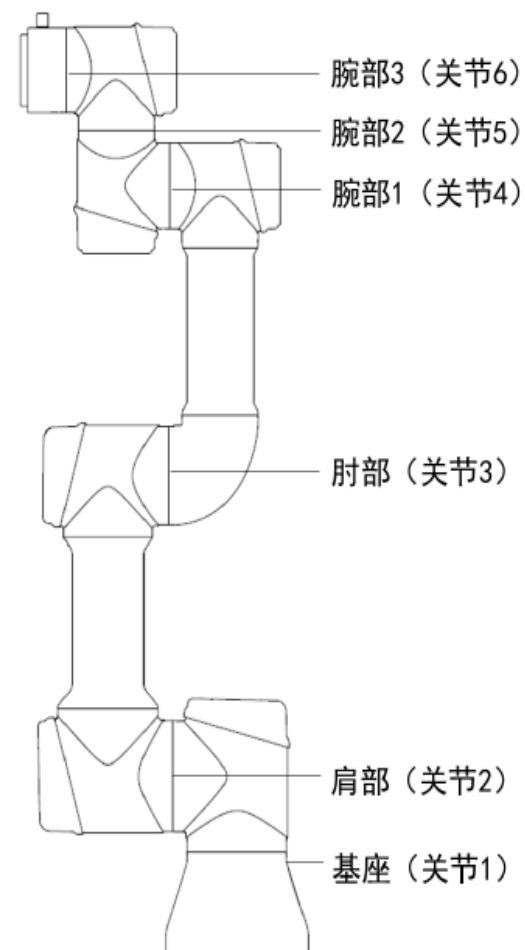
6 轴 (15KG 载荷) 机器人建议电源规格：48V 1000W

6 轴 (20KG 载荷) 机器人建议电源规格：48V 1200W

4. 关节配置和安装

4.1 关节配置

机器人 额定负载	基座	肩部	肘部	腕部1	腕部2	腕部3
3KG	RJS20	RJS20	RJS20	RJS14	RJS14	RJS14
5KG	RJS25	RJS25	RJS25	RJS14	RJS14	RJS14
10KG	RJS32	RJS32	RJS25	RJS17	RJS17	RJS17
15KG	RJS32	RJS32	RJS25	RJS17	RJS17	RJS17
20KG	RJS40	RJS40	RJS32	RJS17	RJS17	RJS17



4.2 关节电源和通讯线

RJS 装置附带有 6 或 4 芯（CANopen 为 4 芯，EtherCAT 为 6 芯）通过减速机输出盘中心的线缆，使用户能够轻松地使用“菊花链”形式连接并在机器人关节之间进行通信。12AWG /18AWG /20AWG 红色(+) 和 12AWG /18AWG /20AWG 黑色(-) 为下一关节提供 48VDC 电源。带有 28AWG 白色(高位) 和 28AWG 绿色(低位) 的双绞线实现了 CANopen 与下一关节之间的通信（28AWG 红，黑，绿，白 4 线实现 EtherCAT 与下一关节之间的通信）。

注意：在关节对关节的配置中，如果使用螺栓将两个 RJS 装置连接到一起，则必须极其小心以避免损坏这些线缆。

菊花链式线缆的尺寸，颜色和功能表：

功能名称		线色	线规格					
			RJS14	RJS17	RJS20	RJS25	RJS32	RJS40
电源线	48VDC+	红色	20AWG UL3151	20AWG UL3151	20AWG UL3151	18AWG UL3151	18AWG UL3151	12AWG
	48VDC-	黑色	20AWG UL3151	20AWG UL3151	20AWG UL3151	18AWG UL3151	18AWG UL3151	12AWG
CANopen	CAN_H	白色	28AWG UL1332					
	CAN_L	绿色	28AWG UL1332					
Ethercat	RX+	红色	28AWG UL1332					
	RX-	黑色	28AWG UL1332					
	TX+	绿色	28AWG UL1332					
	TX-	白色	28AWG UL1332					

关节模组上具体接线定义请参考“RJS 系列机器人关节模组接线定义说明”文档说明。

4.3 关节安装

在关节对关节的配置中将多个 RJS 装置组装到一起或在 RJS 的输出盘上增加手臂时，所需的螺钉规格和拧紧转矩值在下表中列出。建议使用内六角钢制螺钉，带有诸如锌等耐腐蚀涂层。

RJS 安装螺钉：

型号	紧固件尺寸	转矩
RJS14	M3 × 8mm 长, SHCS	1.81
RJS17	M3 × 8mm 长, SHCS	1.81
RJS20	M3 × 8mm 长, SHCS	1.81
RJS25	M4 × 10mm 长, SHCS	4.29
RJS32	M4 × 10mm 长, SHCS	4.29
RJS40	M5 × 16mm 长, SHCS	8.2

NOTE: 建议在所有螺钉上涂抹可清除型螺纹锁固胶。

安装流程

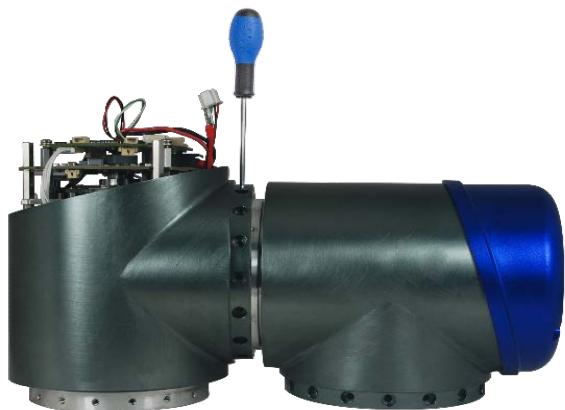
1) 拆除关节蓝色后盖的 3 颗螺钉，如图所示：



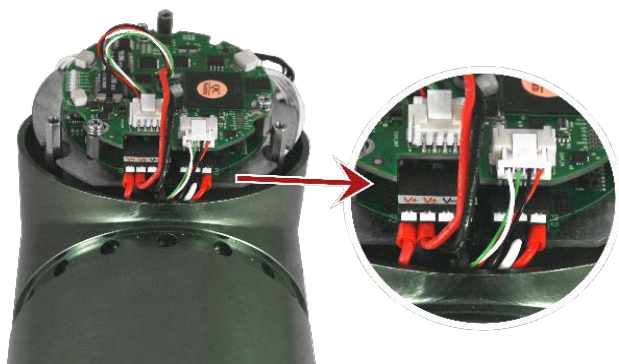
2) 将关节电源线和通讯线穿过连接的下个关节，整理好线以免两个关节连接时压线，如图所示：



3) 将两个关节靠近并确认没有挤压到线缆后均匀用力将关节安装到一起，使用上表中列出的螺钉进行固定，如图所示：



4) 将红色和黑色电源线分别插入 V+ (48V+) 和 V- (48V-)，插入后轻拉线缆以确认插紧；将通讯线插入通讯 in (输入) 端口，如图所示



关节拆除时先将电源线和通讯线拆下，拆除电源线时使用小螺丝刀按下连接器的白色弹簧然后轻轻拉出线缆，之后将关节固定螺钉拆除，最后均匀用力将关节拆出

4.4 关节旋转限制

RJS关节模组在用作单轴时可在任一方向连续旋转。但是，将该装置组装到具有多轴/自由度的机器人中且输出板中心的“菊花链”接线用于连接关节对关节或关节对手臂时，任一方向的最大旋转角是 $\pm 360^\circ$ （机械）。如果超过此角度限制，可能会损坏接线而使保修失效。

4.5 CANopen 终端

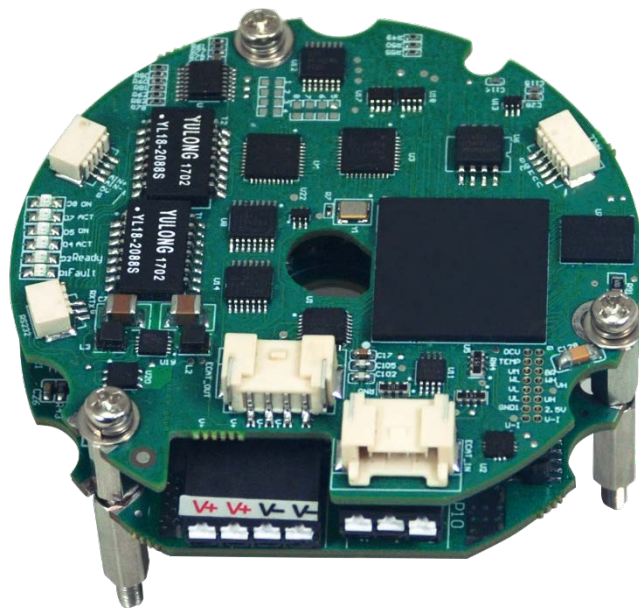
RJS 驱动器 CAN 地址和通讯波特率是通过串行端口（RS232 接头）在调试过程中进行分配好的。注意，CANopen 网络需要在源设备（主站）处使用一个终端电阻，并在网络末端的最后驱动器处也使用一个终端电阻。RJS 驱动器 PCB 上 JP1 短接时，将驱动上的 120 欧姆终端电阻接入使用，JP1 断开时，驱动器上 120 欧姆终端电阻被拆除。

5. 关节驱动器

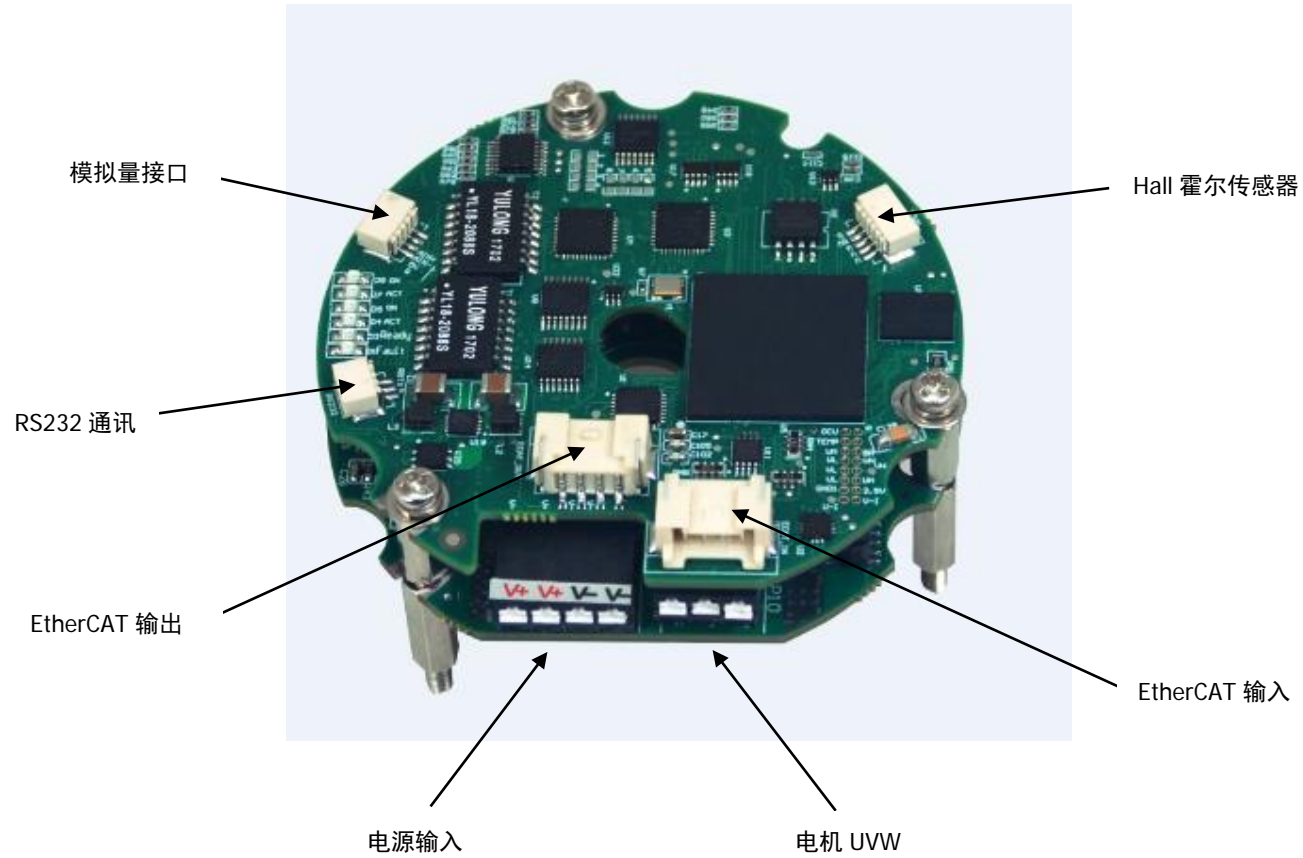
5.1 驱动器概述

如下图所示，关节模组驱动器是一款基于当前最先进的FPGA技术开发而成的高性能、高精度、多功能的低压直流全数字伺服驱动器，具有驱动器过流、过温、过压欠压、超速、堵转、位置超差、短路、I2t、控制错误等全面的安全保护设计，采用双编码器反馈输入实现全闭环控制，很方便的实现关节模组的位置、速度和电流的控制。

关节模组驱动器具有高动态响应、速度响应频率高达 4KHz、运行稳定可靠，支持 EtherCAT 和 CANopen 总线控制，具有良好的兼容性。通过驱动器调试软件，客户可以方便的设置驱动器和电机参数，调节位置、速度和电流的 PID，发挥出关节模组的良好性能。



5.2 驱动器接口



驱动器接口说明

增量编码器接口		
管脚	名称	功能说明
1	GND	信号地
2	5V	5v 逻辑电源 (内部提供)
3	Z-	差分编码器 Z-
4	Z+	单端编码器 Z; 差分编码器 Z+
5	B-	差分编码器 B-
6	B+	单端编码器 B; 差分编码器 B+
7	A-	差分编码器 A-
8	A+	单端编码器 A; 差分编码器 A+
绝对值编码器接口		
1	5V	5V 逻辑电源 (内部提供)
2	GND	信号地
3	SL+	绝对值编码器数据信号
4	SL-	绝对值编码器数据信号
5	MA+	绝对值编码器时钟信号
6	MA-	绝对值编码器时钟信号
Hall 霍尔信号接口		
1	GND	信号地
2	5V	5V 逻辑电源 (内部提供)
3	HW	数字霍尔信号 Hall3
4	HV	数字霍尔信号 Hall2
5	HU	数字霍尔信号 Hall1

EtherCAT 通讯接口		
管脚	名称	功能说明
1	RX+	EtherCAT 数据接收+
2	RX-	EtherCAT 数据接收-
3	TX+	EtherCAT 数据发送+
4	TX-	EtherCAT 数据发送-
RS232 通讯接口		
1	GND	信号地
2	RX	RS232 数据接收
3	TX	RS232 数据发送
模拟量输入接口		
1	GND	信号地
2	5V	5v 逻辑电源 (内部提供)
3	ANI-	+/-10V 模拟量-
4	ANI+	+/-10V 模拟量+
数字量输入输出		
1	IN2	IN2 输入口
2	OUT6	OUT6 输出口
3	GND	信号地
再生电阻		
1	R+	再生电阻-
2	R-	再生电阻+

电源输入接口		
管脚	名称	功能说明
V+	供电电源+	电源输入正端
V-	供电电源-	电源输入负端
电机接口		
U	电机 U 相	三相电机 U 相
V	电机 V 相	三相电机 V 相
W	电机 W 相	三相电机 W 相
抱闸接口		
1	+	连接电机电磁抱闸+
2	-	连接电机电磁抱闸-

6. 软件调试

对于 CANopen 关节模组，我们将提供 CANopen 从站 EDS 文件供用户主站配置使用；EtherCAT 关节模组我们将提供 XML 格式的从站文件供用户主站配置使用。同时我们还提供调试上位软件，供用户通过串口对关节驱动器内的基本参数读取和设置，同时可示波器实时监控关节的运行数据。请参考我司提供的相关用户手册说明，如有问题，与我司技术部门联系。

7. 制动器功能和手动释放制动器

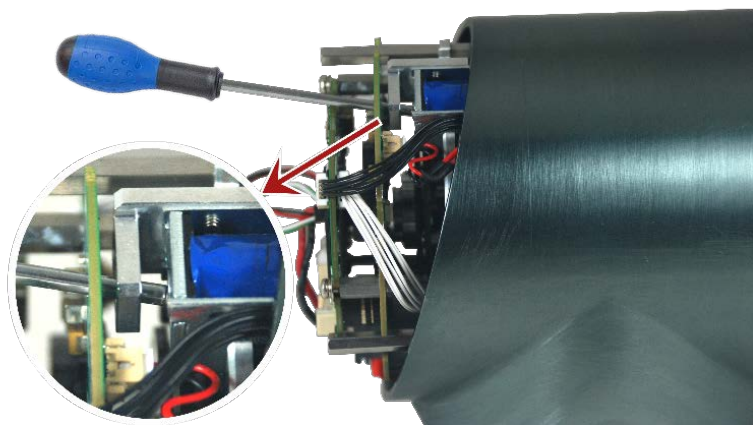
请确保已查看了本手册第 1 章节 重要警告 “制动器的使用规则”

7.1 制动器功能

RJS 配有断电停放制动器，这意味着，未加电时，制动器处于机械闭合状态，可防止输出盘旋转（在其固有的 $\pm 0.9^\circ$ 间隙特性内）。在正常操作情况下，当 RJS 驱动器被用户控制器使能后，加电的制动器线圈将释放，同时伴随着“咔嗒”声。在制动器释放后，可执行正常运动命令。同样，当 RJS 驱动器被用户控制器禁用后，线圈将断电，制动器的机械装置将闭合并发出“咔嗒”声。（注：用户控制器中需编写制动器释放程序，参考我司提供的文档进行用户控制器程序的编写）

7.2 手动释放制动器

在未加电而无法通过电动方式释放制动器时，如果用户需要手动旋转 RJS 装置的输出盘，可手动释放它。拆除 3 个螺钉和蓝色后盖，使用细小工具，按下制动器释放按钮以压缩其下的弹簧（如“按下可释放 RJS 的制动器”。见下图所示）。只要按住按钮以保持压缩弹簧，用户即可手动将装置旋转至目标位置。

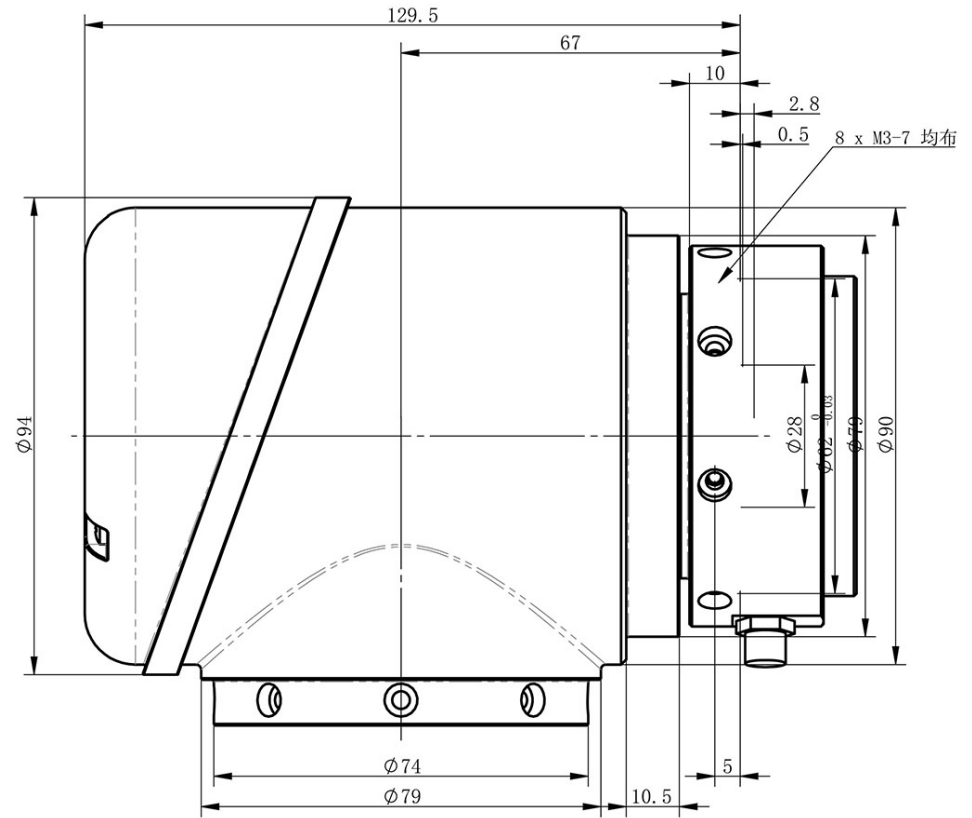
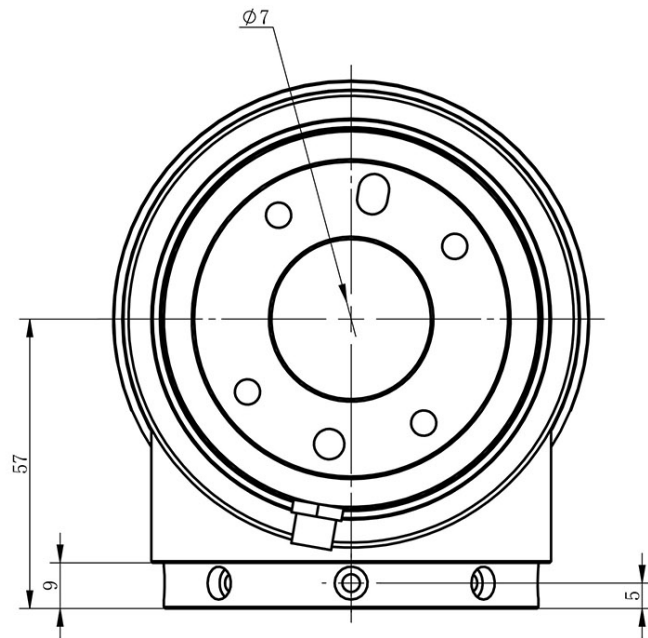


8. 关节常见问题及处理

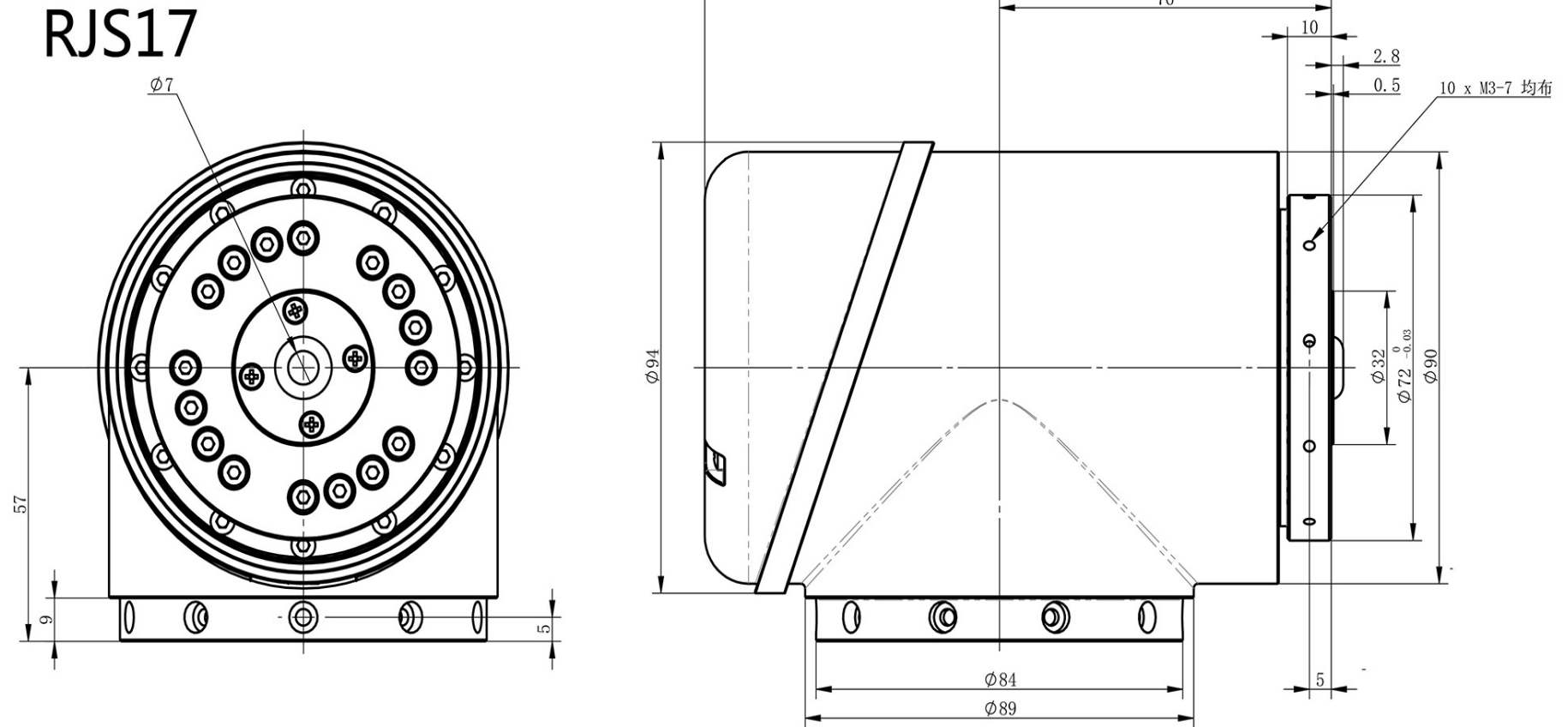
序号	问题信息	可能原因	处理方法
1	通电前可以用手转动机器人关节	关节模组制动器故障	更换制动器
2	编码器出现跳变	目前关节模组采用单圈绝对值编码器，超过编码器范围断电重启后编码器读数会恢复到编码器的正常范围	使用时尽量在编码器单圈范围内或者上位机保存位置
3	接通电源时关节模组没有正常通电	存在短路或 V+，V-接反	检查是否有短路 检查关节模组电源 V+/V-是否接反
4	通讯异常	通讯线或者通讯端子接触不良	检查通讯端子是否有虚焊或重新插拔通讯线
5	跟随错误	超出用户设置的跟随误差	重新设置跟随误差
6	编码器读数异常	编码器接线松动 编码器损坏	重新将编码器接线插牢 更换编码器
7	关节模组噪音太大、发热过于厉害	减速器异常	更换减速器

9. 关节尺寸图

RJS14

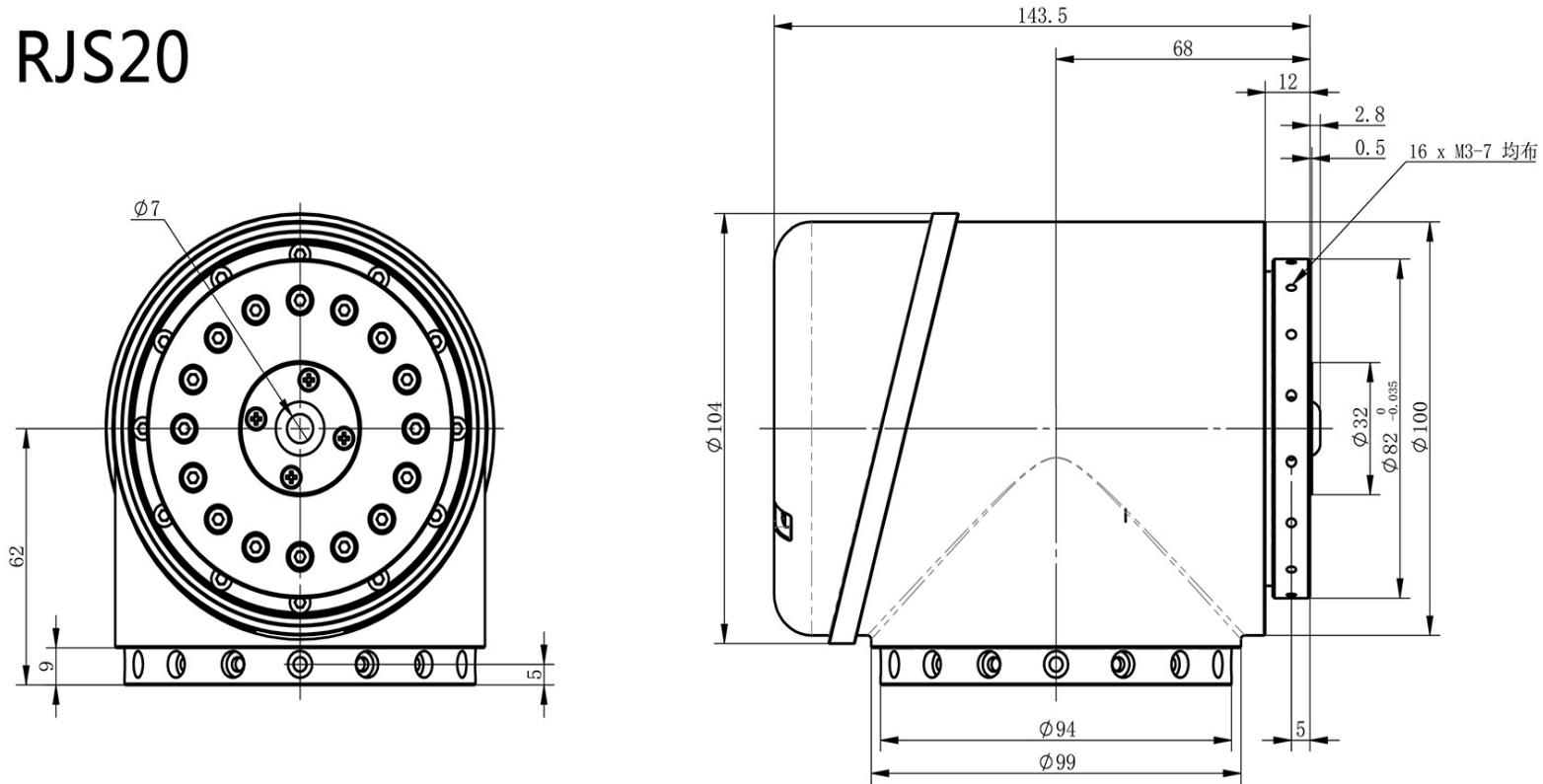


关节尺寸图



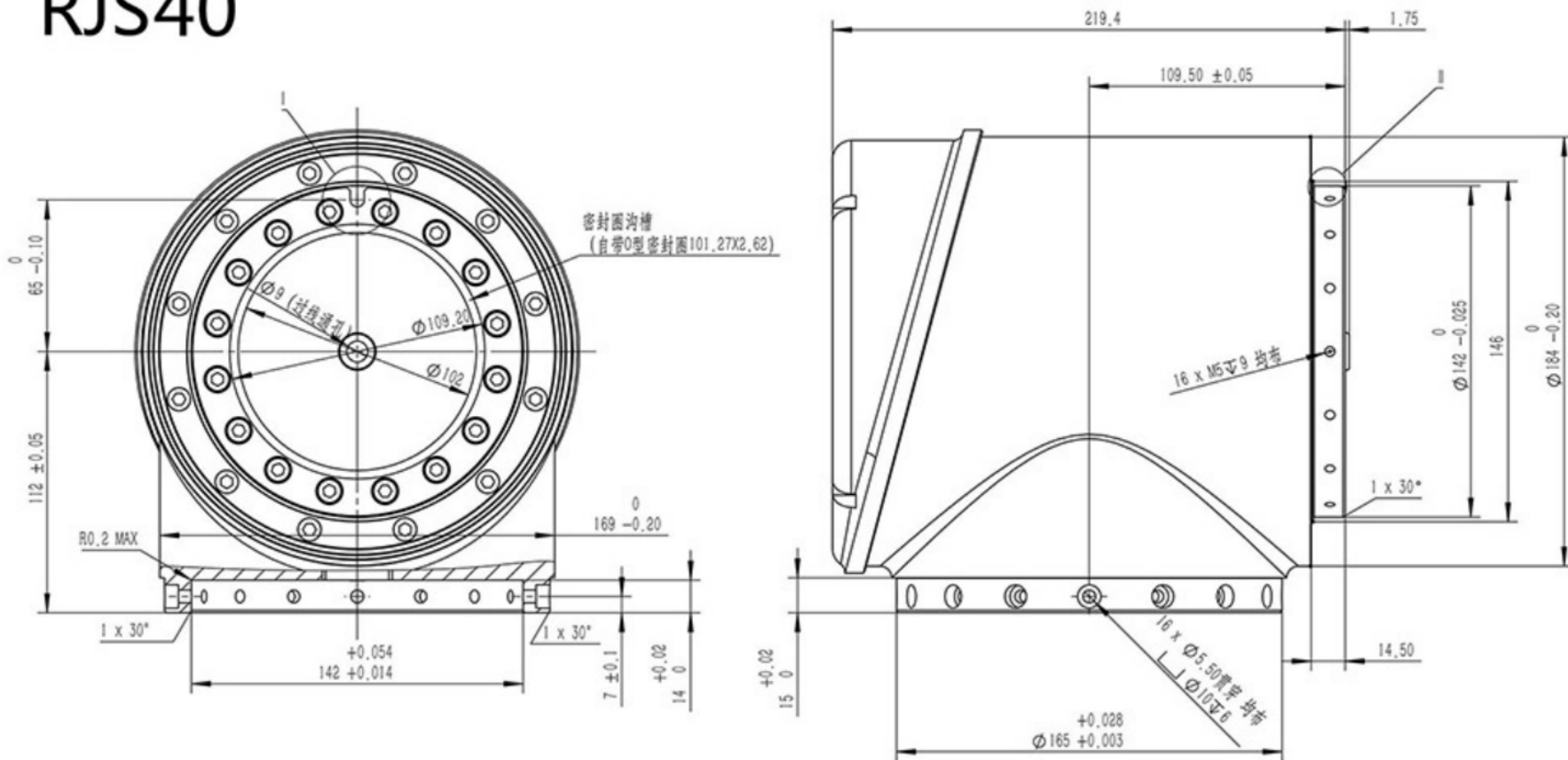
关节尺寸图

RJS20



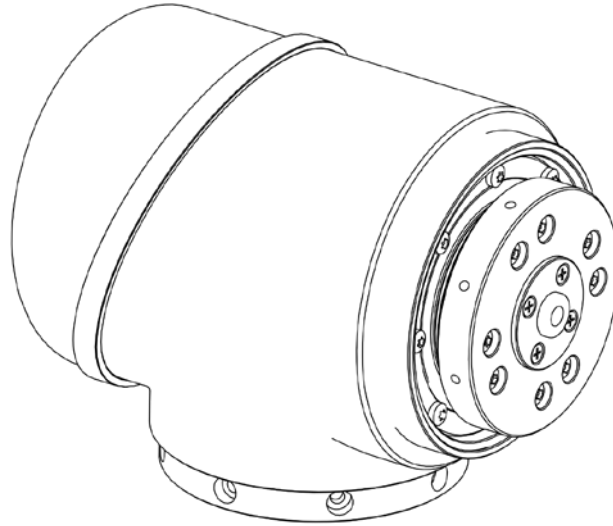
关节尺寸图

RJS40



附表 1: 负载周期 请参阅下表, 了解基于 RJS 关节尺寸和负载周期百分比(%) 的旋转速度下的连续转矩能力

负载周期百分比	速度 RPM	RJS14	RJS17	RJS20	RJS25
25%	5	13.5	49	61	133
	10	13.5	49	61	133
	15	13.5	49	61	79.8
	20	13.5	49	61	
	25	13.5	47		
	30	0.5			
50%	5	13.5	49	61	133
	10	13.5	49	61	118
	15	13.5	49	61	56.4
	20	13.5	49	57	
	25	13.5	42.7		
	30	0.35			
75%	5	13.5	49	61	128
	10	13.5	49	61	96.6
	15	13.5	45.5	60.3	46.1
	20	40.9	49	49.4	
	25	11.1	34.9		
	30	0.29			
100%	5	13.5	49	60.7	111
	10	13.5	44	56.4	83.7
	15	13.5	40	52.2	39.9
	20	13.5	35.4	42.8	
	25	9.6	30.2		
	30	0.25			



深圳市泰科智能伺服技术有限公司

Techservo (Shenzhen) Co., Ltd

地 址：深圳市南山区松白路1026号南岗第二工业区12栋5楼

电 话：0755-26712201 0755-26712221

传 真：+86-755-26712958

邮 箱：info@techservo.com

邮 编：518000

网 址：<http://www.techsoft-robots.com/>

