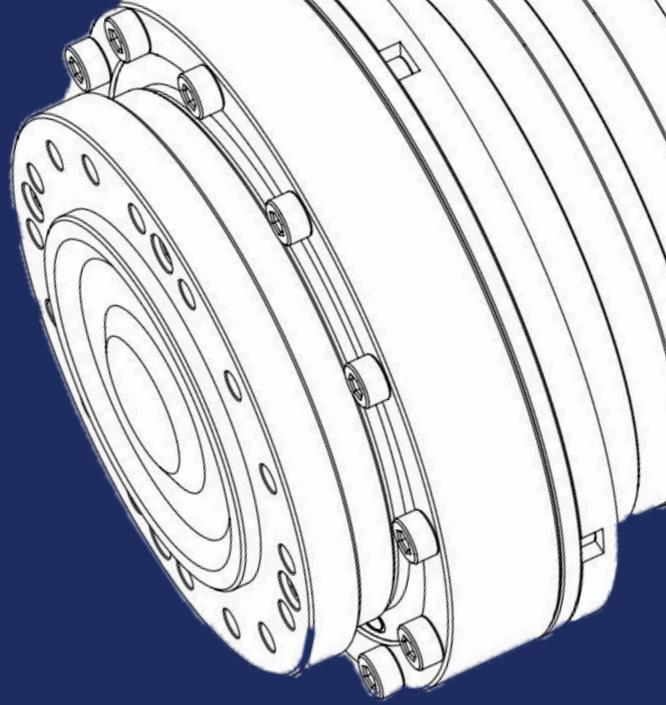


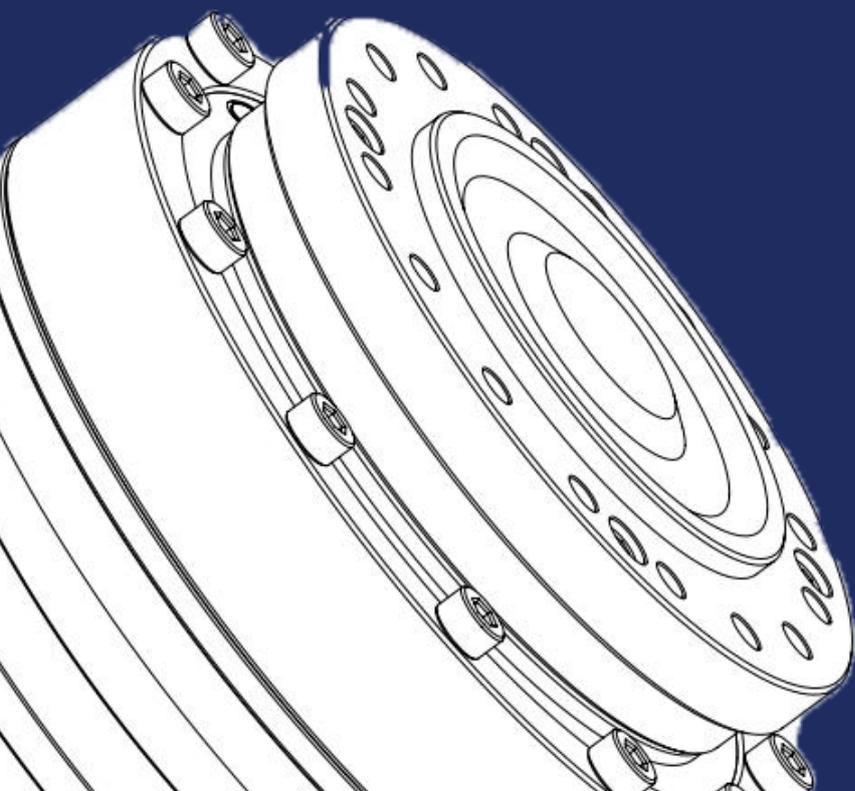


普盈科技



PF 系列技术资料

无刷 · 直流传动装置



前言

非常感谢您购买无刷直传动装置 PF 系列产品。

本产品操作错误及使用不当可能会导致意外事故，还将缩短产品的使用寿命。为了能够长期安全使用本产品，使用之前请仔细阅读本说明书。

本公司保留在不通知的情况下更改本说明书记载内容的权利。

请妥善保管本说明书。

请务必将本说明书交付到最终用户手中。



安全使用注意事项

为确保安全、正确使用本产品，使用之前，请务必仔细阅读“安全使用注意事项”及正文，并充分理解其中内容。

标识说明

此处标注的注意事项是表示与安全相关的重要内容。请务必切实遵守。

 警告	表示操作错误可能会导致人员死亡或负重伤。
 注意	表示操作错误可能会导致人员受伤及财产损失。
 注意	表示为防止产品不能正常工作、误动作或严重影响其性能、功能，应采取或避免的事项。

关于用途

本产品用于以下用途时，请预先咨询本公司。

- 航天设备
- 航空器设备
- 军事装备
- 家庭设备、器具
- 真空设备
- 汽车设备
- 游戏设施
- 直接作用于人体的设备
- 以运送人为目的的设备
- 特殊环境用设备

 注意	将本产品用于与人的生命相关的设备及可能会产生重大损失的设备时，请安装即使因破坏而导致输出不能控制，也不会出现事故的安全装置。
-------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

注意：供电电压24：12V-24V（不含减速机的电机控制器仅支持到最高24v）

48：24V-48V

*使用环境温度范围（-20度到55度）

安全注意事项

执行元件使用注意事项

▣ 设计注意事项



注 意

请在规定环境下使用。

执行元件是针对室内使用而设计的。请遵守以下条件。

- 环境温度：0~40℃
- 环境湿度：20~80%RH（无结露）
- 冲击：300m/s² 以下
- 振动：25m/s² 以下
- 无粉尘、金属粉、不溅到水、油等
- 无腐蚀性、爆炸性气体

请使用规定的方法进行安装。

- 请按照技术资料要求准确地进行执行元件和被动机械定心。
- 中心偏移可能会导致振动及输出轴损坏。

▣ 使用注意事项



警 告

请不要超出容许转矩。

- 施加转矩请不要超出最大转矩。
- 机械臂等直接附着到输出轴时，碰撞机械臂会导致输出轴不能控制。

请不要直接插到插座上。

- 如果不连接专用驱动器，执行元件不能运转。
- 请坚决避免直接将其连接到商用电源否则，执行元件会损坏，导致火灾。

请不要敲打执行元件。

- 执行元件内置有传感器电路，请不要用木槌等敲打。
- 传感器电路损坏会导致执行元件失控。

请不要用力拉扯导线。

- 用力拉扯导线会导致连接部损坏，执行元件失控。

注 意

- ▣ PF 系列传动装置为简易油封结构，并不是能做到完全防止润滑剂泄露的结构。根据需要请取下增加的防漏措施。

关于报废



注 意

请按工业废弃物标准进行处理。

报废时, 请尽量对其进行拆解, 对于有材料标识的部件应按标识进行分类, 按工业废弃物标准进行处理。

第 1 章

概要

本章主要介绍传动装置的特征、功能和规格的相关内容。

1-概要	7
1-2 命名规则	8
1-3 图纸参数	9
1-4 接线说明	14
1-5 输出轴特性	15
1-6 抗冲击	16
1-7 耐振动	17
1-8 可用区间	18
1-9 应用场景	19

1-1 概要

PF 一体机系列是组合无刷直流电动机与高性能减速机的超扁平无刷直流传动装置。组合小型、高输出功率的无刷直流电动机和高性能减速机，实现了扁平、轻量的无刷直流传动装置。减速机种类有组合轻量、高输出转矩为特点的谐波齿轮减速机。具有型号 14~32 的丰富的产品种类。电源电压支持可电池驱动的 DC48V。可用于无人搬运车的车轮驱动、穿戴式助力机器人等多种用途。

◆ 实现超扁平形状和轻量化

采用以轻量、高输出转矩为特点的谐波齿轮减速机，组合本公司开发的无刷直流电动机，实现前所未有的扁平形状且轻量的传动装置。有助于无人搬运车的车轮驱动及穿戴式助力机器人等各种装置的轻量化、小型化。

◆ 丰富的产品种类

备有 5 种机型可供选择，产品种类丰富。用户可根据用途，选择最适合的传动装置。

1-2 PF 系列命名规则

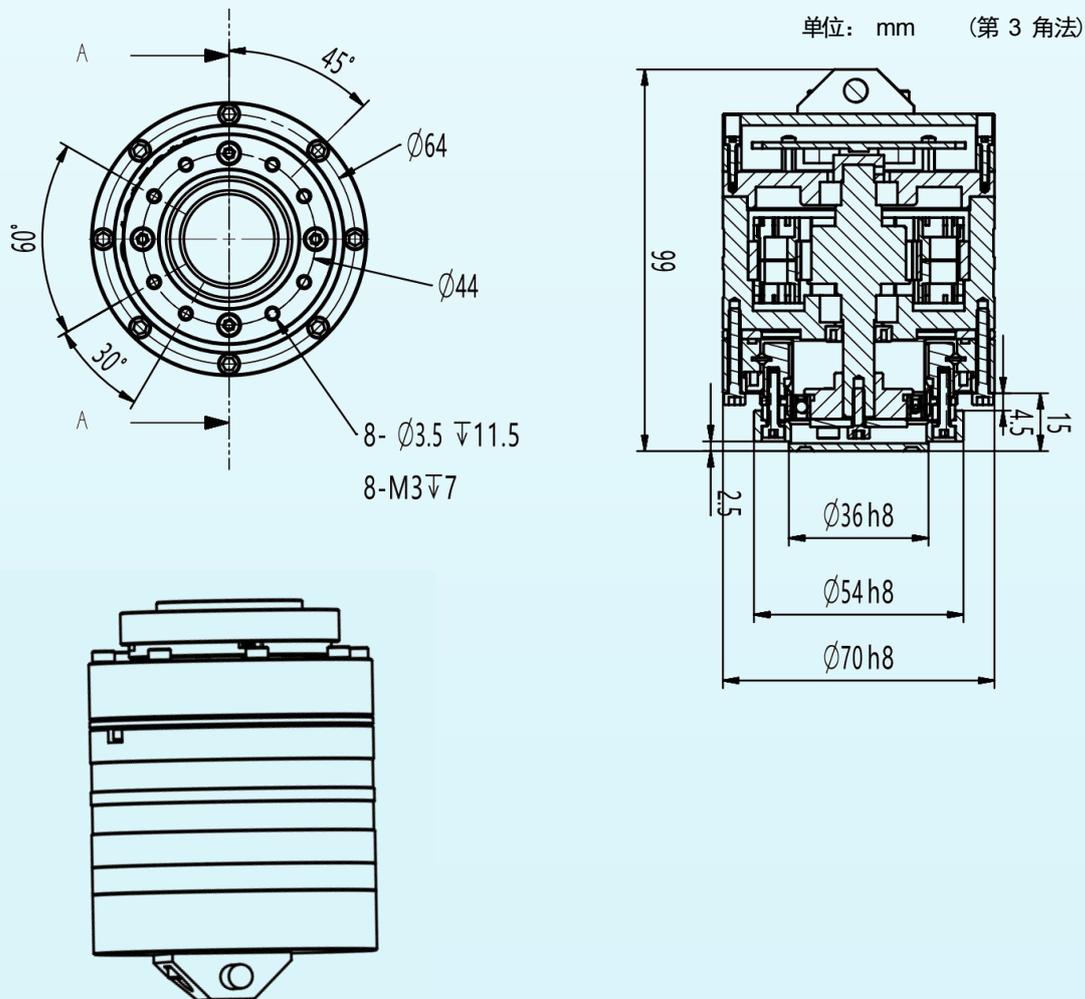
PF — **14** — **30** — **A** — **1**

机型	型号	减速比	驱动版本号	输入电压电源
PF	14	30、50、80	A	DC48V
	17	30、50、80		
	20	30、50、80		
	25	30、50、80		
	32	30、50、80		

1-3 PF 系列图纸参数

下图表示 PF 系列传动装置的外形尺寸。

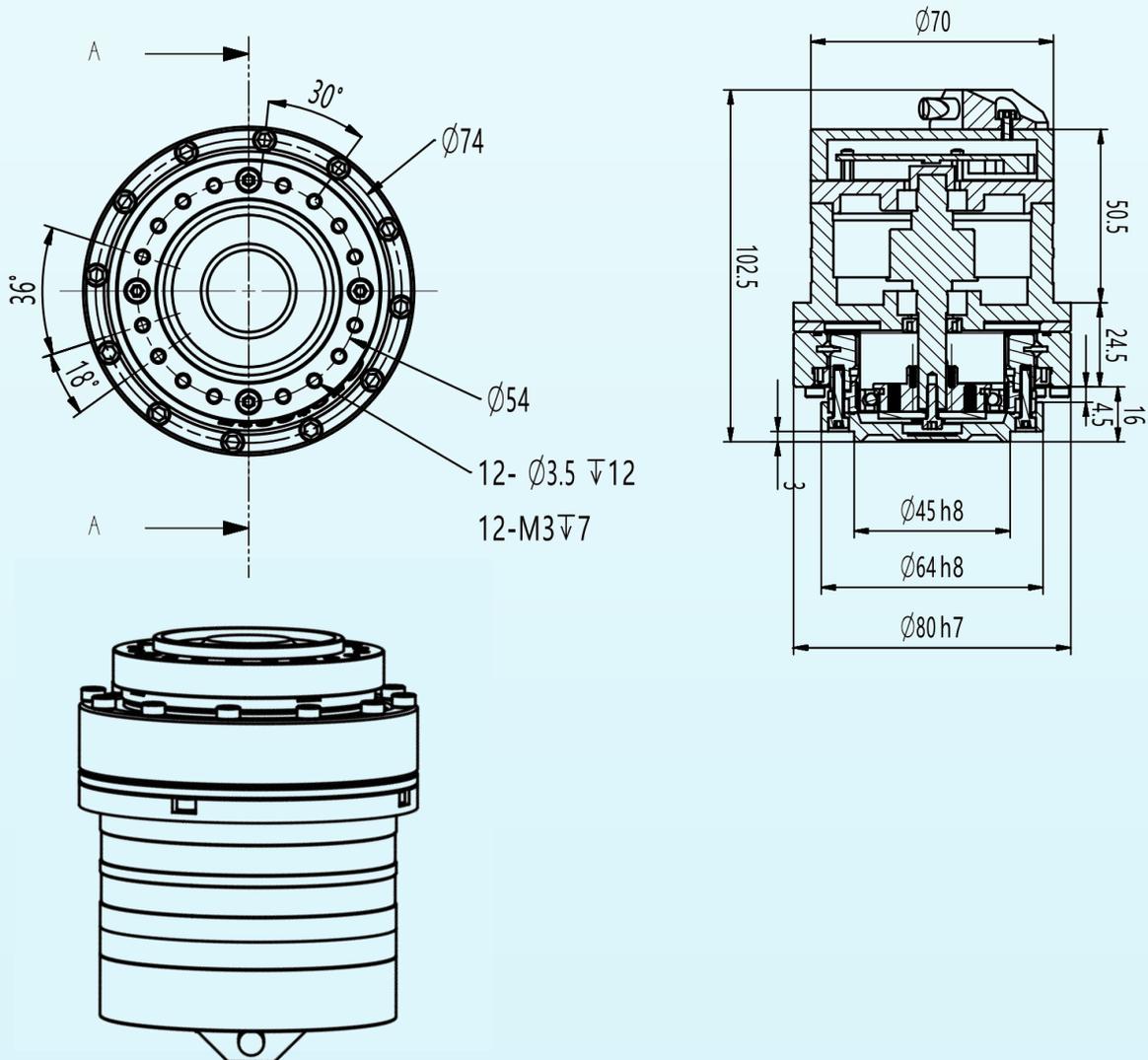
☞ **PF14** (减速机：精密控制用减速机谐波驱动®)



型号	PF14		
减速比	30	50	80
工作电压	48		
额定扭矩 (N, M)	4	7	10
瞬间允许最大扭矩 (N, M)	17	46	61
额定输出转速 (rpm)	100	60	37.5
峰值输出转速 (rpm)	150	90	56.2
额定电流 (A)	3.5	3.5	3.5
峰值电流 (A)	8.75	8.75	8.75
重量 (KG)	0.99		
通讯方式	CAN		

PF17 (减速机：精密控制用减速机谐波驱动®)

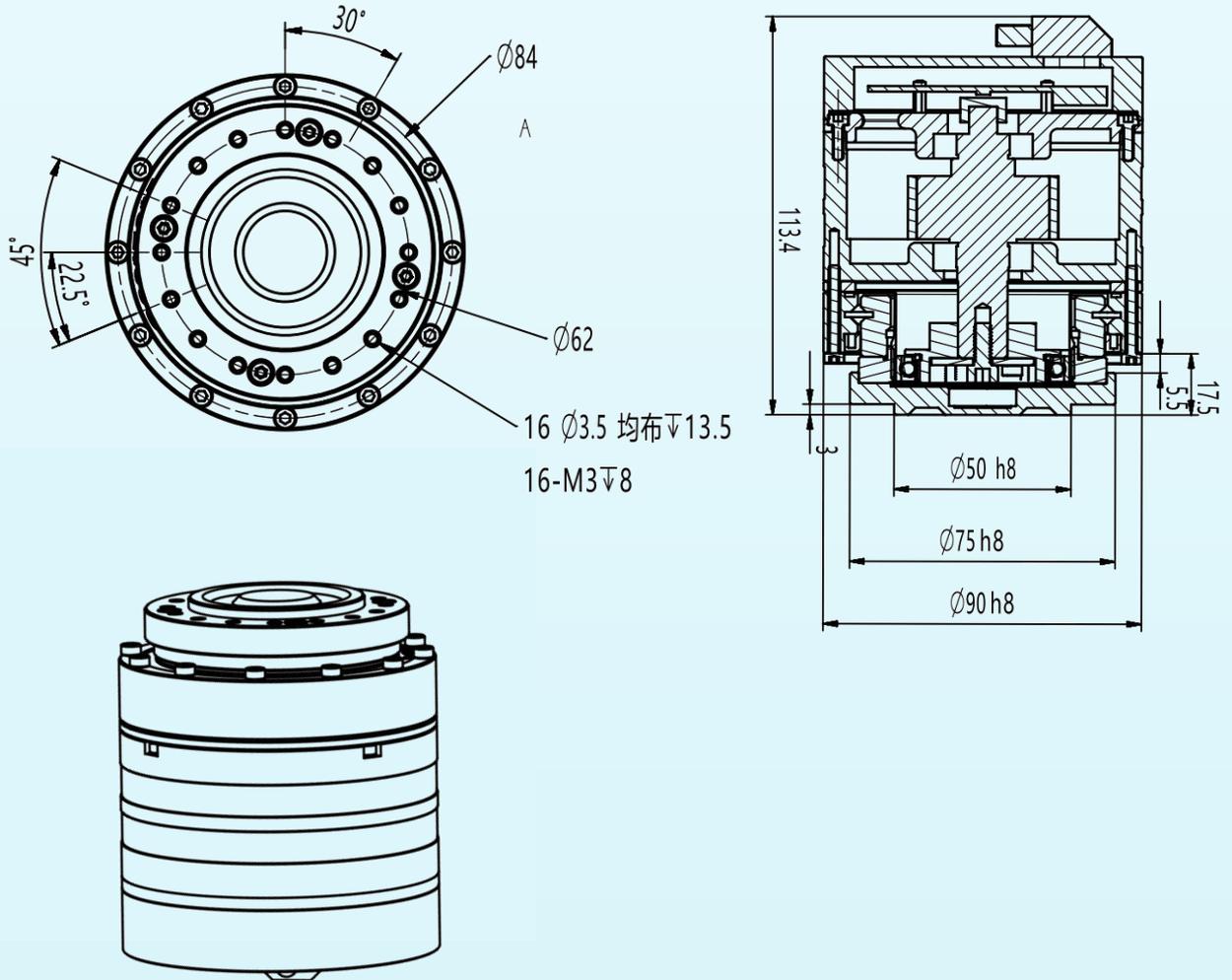
单位：mm (第 3 角法)



型号	PF17		
减速比	30	50	80
工作电压	48		
额定扭矩 (N, M)	8.8	21	29
瞬间允许最大扭矩 (N, M)	30	91	113
额定输出转速 (rpm)	100	60	37.5
峰值输出转速 (rpm)	150	90	56.2
额定电流 (A)	3.5	3.5	3.5
峰值电流 (A)	8.75	8.75	8.75
重量 (KG)	1.81		
通讯方式	CAN		

PF20 (减速机：精密控制用减速机谐波驱动®)

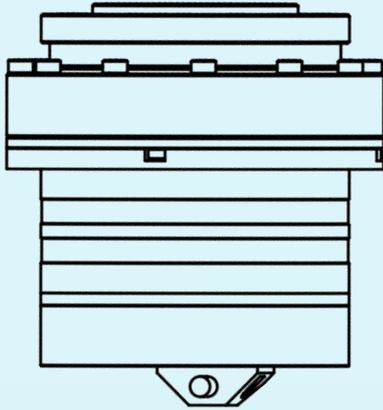
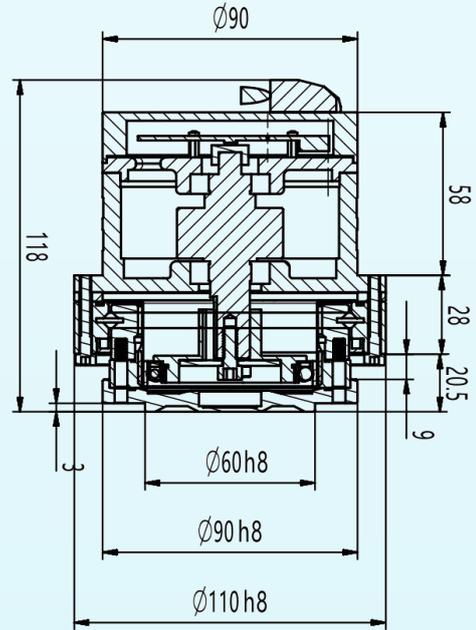
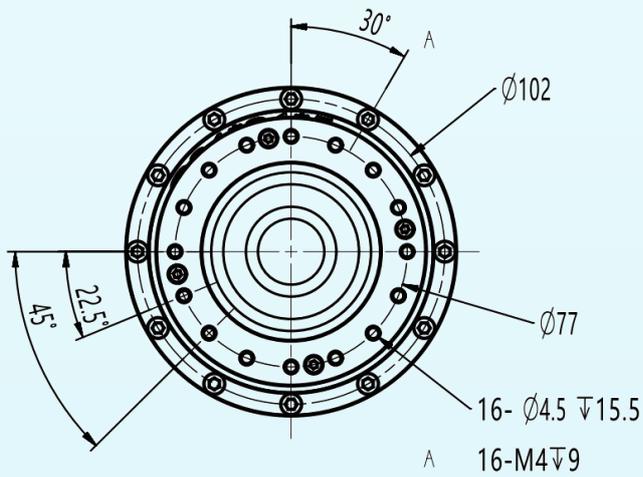
单位：mm (第 3 角法)



型号	PF20		
减速比	30	50	80
工作电压	48		
额定扭矩 (N, M)	15	33	44
瞬间允许最大扭矩 (N, M)	50	127	165
额定输出转速 (rpm)	100	60	37.5
峰值输出转速 (rpm)	133.3	80	50
额定电流 (A)	8	8	8
峰值电流 (A)	20	20	20
重量 (KG)	2.09		
通讯方式	CAN		

PF25 (减速机：精密控制用减速机谐波驱动®)

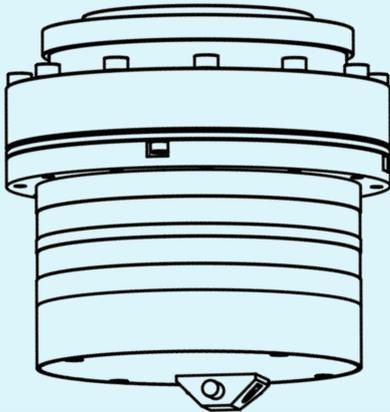
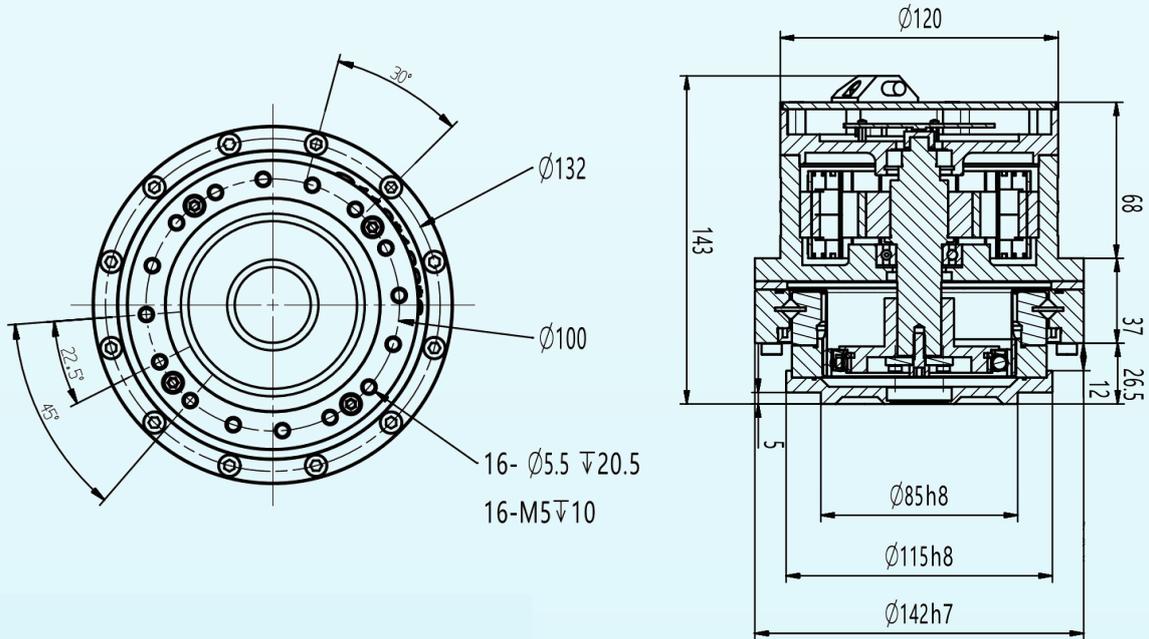
单位：mm (第 3 角法)



型号	PF25		
减速比	30	50	80
工作电压	48		
额定扭矩 (N, M)	27	51	82
瞬间允许最大扭矩 (N, M)	95	242	332
额定输出转速 (rpm)	100	60	37.5
峰值输出转速 (rpm)	133.3	80	50
额定电流 (A)	8	8	8
峰值电流 (A)	20	20	20
重量 (KG)	2.65		
通讯方式	CAN		

PF32 (减速机：精密控制用减速机谐波驱动®)

单位：mm (第 3 角法)

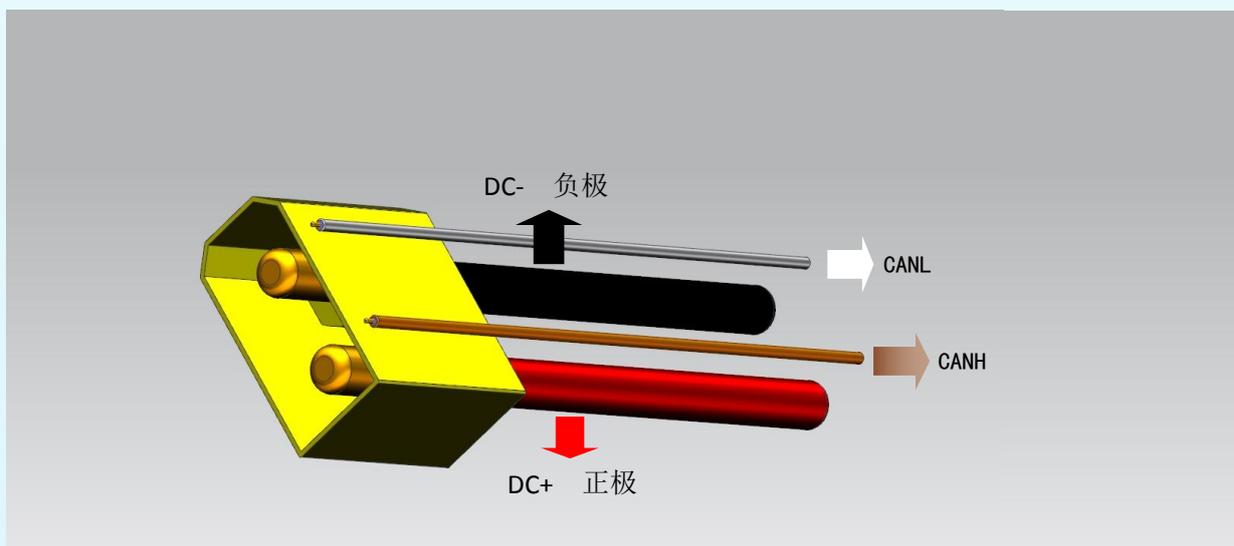


型号	PF32		
减速比	30	50	80
工作电压	48		
额定扭矩 (N, M)	15	33	44
瞬间允许最大扭矩 (N, M)	100	127	165
额定输出转速 (rpm)	100	60	37.5
峰值输出转速 (rpm)	116.7	70	43.7
额定电流 (A)	16	16	16
峰值电流 (A)	21	21	21
重量 (KG)	5.3		
通讯方式	CAN		

1-4 接线说明

PF系列传动装置的导线规格如下表。

接线说明



定义	线色	线径	根数	电源
DC+	红	18AWG	1	正
DC-	黑	18AWG	1	负
CANH	黄	22AWG	1	H
CANL	白	22AWG	1	L

注意

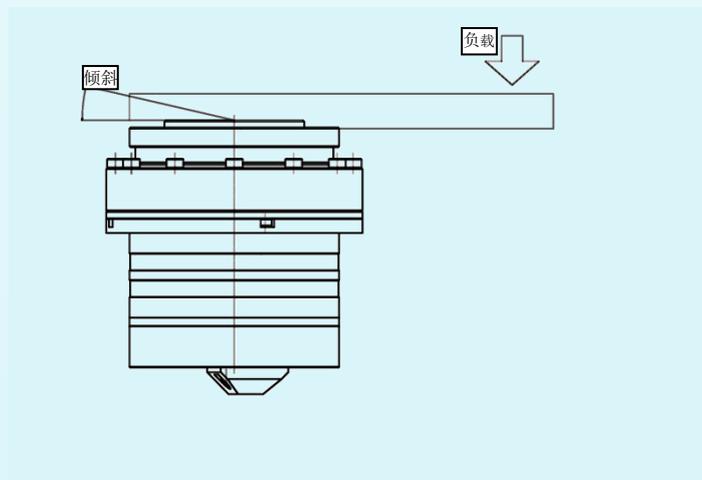
使用时，电源线序不要接反或者接错，否则会导致内部驱动板烧毁。
即使不使用温度检测器(热敏电阻)，导线也会输出电压。此时，请务必对导线的终端进行绝缘处理。

1-5 输出轴特性

转动刚性、倾斜角度

“转动刚性”是指如下图所示，在执行元件的输出轴表面施加转动负载时的结构性歪斜强度。

举例来说，如右图所示，在传动装置输出轴表面上安装刚性臂，在其端部施加载荷，则传动装置输出轴表面会与负载呈正比倾斜。载荷相对该倾斜角度的比率即为“转动刚性”。



PF 系列传动装置的容许静力矩 M_c 附近的

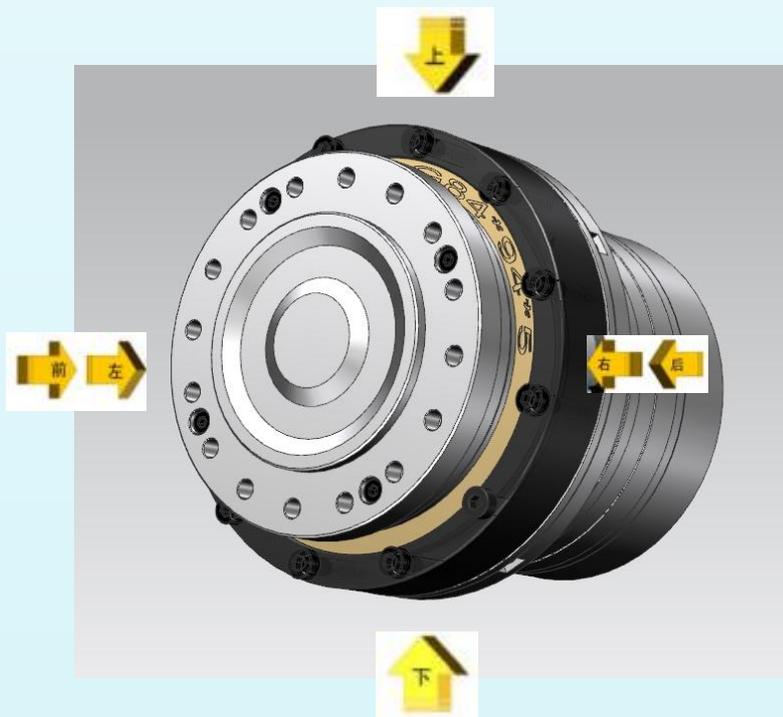
- 倾斜角度: θ_0
- 转动刚性: K_m

1-6 抗冲击

执行元件上下、左右、前后方向的抗冲击性能如下。

冲击加速度： 300 m/s^2

本公司试验条件为在各个方向上分别进行 3 次。平时本公司不保证施加上述冲击等用途时的产品性能。



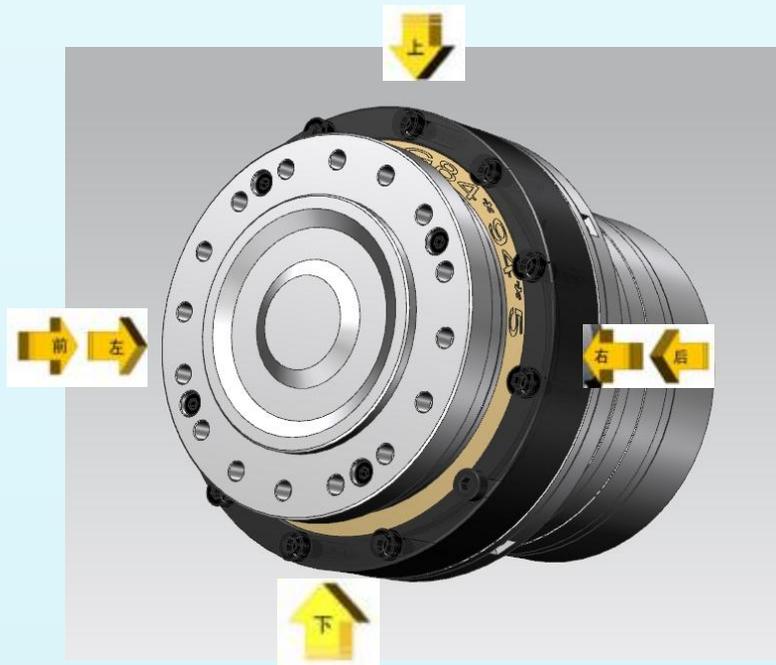
抗冲击实验

1-7 耐振动

执行元件上下、左右、前后方向的耐振动性能如下。

振动加速度：25 m/s² （频率：10~400Hz）

本公司试验时，振动频率的扫描周期采用 10min，各方向均进行 2h。



耐振动实验

1-8 可用区间

下页中的曲线图按各组合驱动器，分别显示了选型 PF 系列传动装置时的可用区间。

1. 连续使用区间

表示可连续运转的转矩-转速区间。

2. 50%负载使用区间

表示 50%负载（运转时间和停止时间之比为 50:50）下可运转的转矩-转速区间。

运转循环设为数分钟以内，防止驱动器发生过载报警和过热报警。

3. 加减速使用区间

表示可瞬时运转的转矩-转速区间。通常情况下，加速、减速时使用该区间。

而且，可连续使用区间及 50%负载使用区间，是指安装了同一曲线图记载的散热板时的数值。

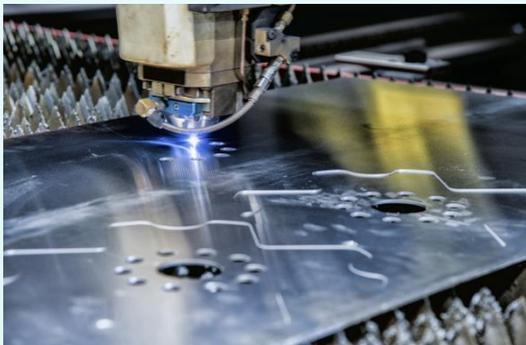
注意

上述的连续使用区间及 50%负载使用区间，是指在自然空冷的条件下，安装有规定的铝质散热板时的允许范围。安装构件的散热面积较小、材质的热传导性能较差等情况下，作为基准，请在执行元件外围温度上升值低于 40K 的运转条件下使用。

根据加减速时或负载连接等运转行条件及负载条件的不同，在低速域可能会出现难以平滑恒速驱动的情况。

1-9

PF 系列应用场景



激光切割机



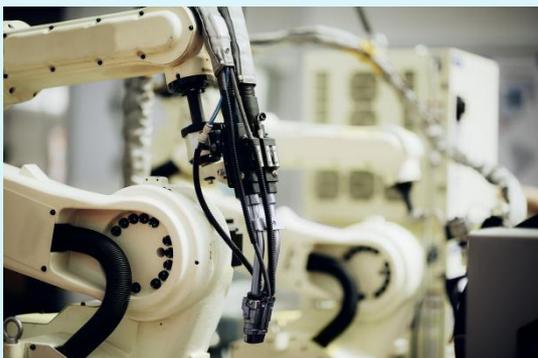
印刷装置设备



金属加工数控铣床



医疗设备



焊接机器人



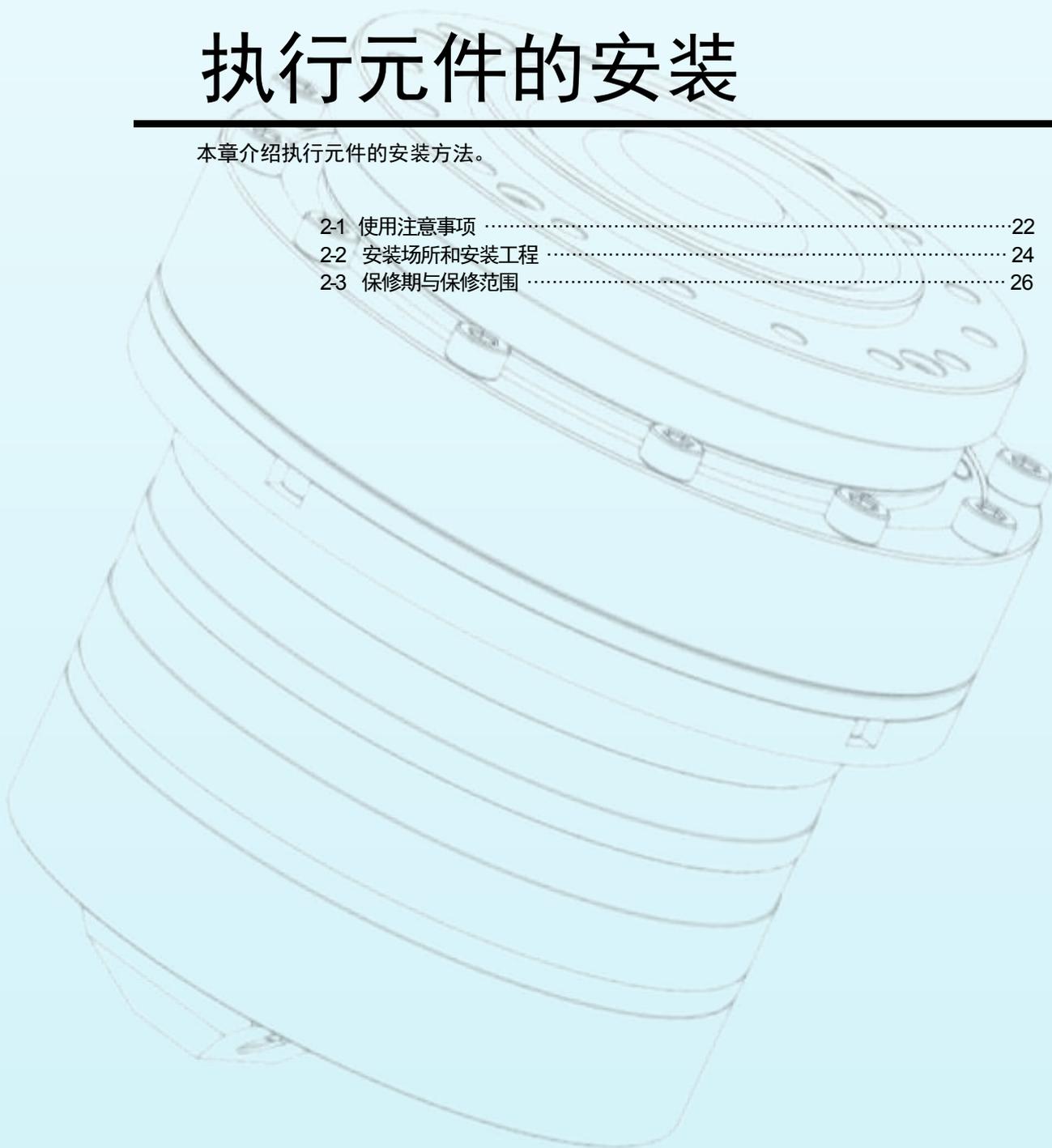
食品加工设备

第2章

执行元件的安装

本章介绍执行元件的安装方法。

2-1 使用注意事项	22
2-2 安装场所和安装工程	24
2-3 保修期与保修范围	26



2-1 使用注意事项

请遵守以下注意事项，正确使用 PF 系列执行元件。



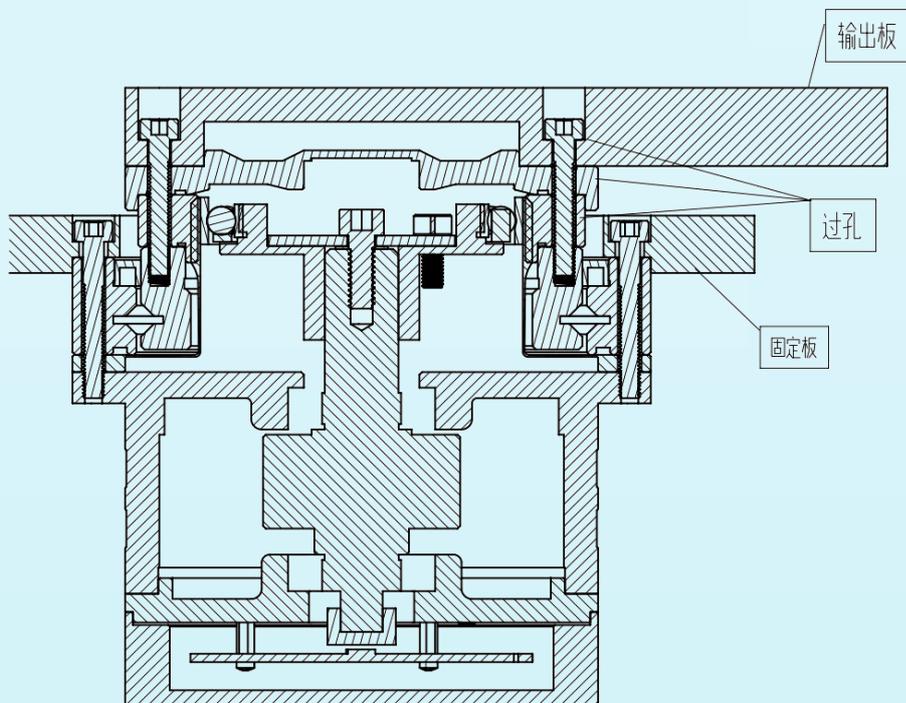
注意

- (1) 请注意，严禁在执行元件的输出轴上施加大于标准的力及冲击。
- (2) 请不要将传动装置放置到可能会坠落的平台、架子等上面。可能会坠落。
- (3) 请不要将执行元件的端子连接到直接电源。执行元件会烧坏，存在火灾及触电的危险。
- (4) 保存时的温度界限为 $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 。请不要在阳光长时间直射、低温或高温场所保管。
- (5) 保存时的湿度界限为相对湿度 **80%**以下。请不要在特别潮湿的场所或温度变化剧烈、昼夜温差较大的场所保管。
- (6) 请不要在存在易燃性气体、腐蚀性气体、粉尘等的场所使用及保管。

安装和传递转矩

下面介绍 PF 系列传动装置的组装例子。请使用高张力螺栓，拧紧时使用扭矩扳手控制拧紧转矩。固定本体时，由于拧紧转矩高，本体法兰为铝质，因此，螺栓的安装面请使用平垫圈。

【组合例子】



表面处理

PF 系列传动装置的标准品已实施以下表面处理。

部位	表面处理
本体外框	未处理 (铝质表面、树脂表面)
减速机旋转部 (输出法兰)	氧化防腐处理
螺栓	发黑处理或未处理 (SUS 表面)

PF 系列传动装置的表面处理并非完全防锈。

2-2

安装场所和安装工程

安装场所的环境条件

PF 系列执行元件的安装场所的环境条件如下。请务必遵守这些条件来确定安装场所。

- 环境温度： 0°C~40°C
收纳到机电箱中时，箱体内部温度会因内置设备的电力损耗及箱体容量大小等原因而高于外部空气的温度。请务必考虑箱体的大小、冷却及配置，确保执行元件周围的温度低于 40°C。
- 使用湿度： 相对湿度 20~80%，无结露
请注意，在昼夜温差较大的环境及频繁运转·停止的使用状态下，出现结露的可能性较大。
- 振动： 25m/s² (10Hz~400Hz) 以下(请参考“1-10 耐振动”(P1-22)。)
- 冲击： 300 m/s² 以下(请参考“1-9 抗冲击”(P1-21)。)
- 使用环境： 无结露、金属粉末、腐蚀性气体、水、油雾、易燃性气体等
- 保护等级： 标准品按满足“IP-4 0”保护等级的结构进行设计。

表示防止水渗入的保护等级。

0：对防止水渗入没有特别保护。

表示针对接触及异物的保护等级。

4：防止金属线等进入。直径 1.0mm 以上的金属线及固体物不会侵入内部。

令 避免阳光直射

令 海拔： 1000m 以下

令 PF 系列传动装置为简易油封结构，并不能做到完全防止润滑剂泄露。请根据需要，采取追加防漏措施。

安装作业

安装作业时，请特别注意安装精度，不要使用锤子敲打执行元件的输出部等。因为执行元件内置有传感器等的检测器。较大冲击会损坏检测器。

安装步骤

- 1 请准确进行执行元件轴和负载装置的定心操作。

注 1: 特别是使用刚体联轴器时，请引起足够注意进行定心。
即使是细微的偏心，也会超出执行元件的容许载荷，
损伤输出轴。



- 2 连接驱动器的配线。

配线作业的详细情况，请参照接线说明（可在此处放置安装示意图）

- 3 连接电动机导线 · 传感器导线的接线。

请不要用力拉扯导线。否则会损伤连接部。安装时，请务必将导线配线留出余量，不要在传动装置之间产生张力。特别是导线进行弯曲运动的使用时，请留出充分的弯曲半径（导线直径的 7 倍以上）。

注意

⚠ 请不要在传动装置后盖周围放置强力磁性物（电磁吸盘、永久磁铁等）。否则可能会导致传感器异常或发生故障。



警告

严禁拆解、组装执行元件。

执行元件使用了许多精密部件。用户私自拆解、组装可能会导致执行元件烧坏及失控，引发火灾及人员受伤。

2-3

保修期与保修范围

保修期和保修范围

本产品的保修期及保修范围规定如下：

■保修期

在遵守技术资料及使用说明书中记载的各项内容的前提下，保修期为交货后的一年时间或该产品运行时间达到 2000 小时两者中最先达到的时间。

■保修范围

在上述保修期内，因本公司制造缺陷导致故障时，由本公司负责对本产品进行维修或更换。但以下情况不在保修范围内。

- ①因客户不当操作或使用导致故障的
- ②非本公司实施的改造或修理导致故障的
- ③非本产品原因导致故障的
- ④其它天灾等非本公司责任导致故障的

而且，这里所说的保修是指对本产品的保修。

对于因本产品故障引发的其它损失、与在设备上拆装相关的工时、费用等，不在本公司负责范围内。

