

产品使用手册

紧凑型电动手指

COMPACT ELECTRIC FINGER



使用产品前，请仔细阅读本指南

前言

资料简介

NHM19紧凑型电动手指，是一款极具性价比、使用简单方便的电动夹爪，内置驱控一体伺服控制器，体积紧凑小巧，出力范围大，开合速度快，具有优良的运动性能，可直接替代同类型规格的气爪，适用于各类轻量级产品工件、零部件的快速夹持移栽。

手册提供了产品的总体介绍、安装事项、安装说明、产品应用、通讯与控制、软件调试工具、故障处理及保修事项等方面的说明。对于初次使用的用户，请务必认真阅读本手册。若对本手册内容有所疑惑，可咨询我司的工程师 / 技术人员进行技术指导。

适应范围

本手册适用于系列全型号产品。

产品主要特点

- 体积微型紧凑，节省空间
- 比同等体积产品出力范围更大
- 自适应夹持
- 可内撑或外撑夹持，出力一致
- 4 档出力预设，免调参，I/O 组合触发
- 4 档行程预设，免调参，I/O 组合触发
- 夹空 / 掉落检测
- 可替代同规格气动夹爪

产品适用范围

- 3C 电子生产
- 自动化生产 & 装配
- 电池制造
- 自动化设备
- 日用化妆品生产
- 其他更多行业

注意事项

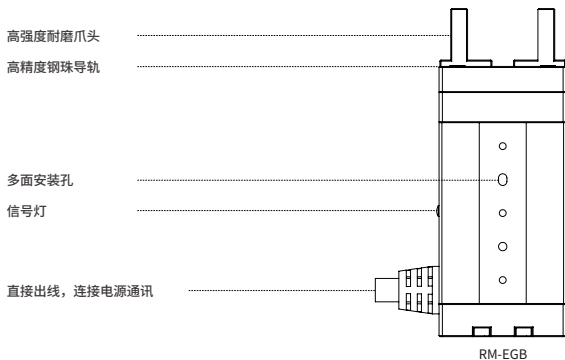
1. 本手册为系列化产品的通用手册，手册中的图例仅作为举例说明，可能会与您订购的产品有差异。
2. 本公司致力于产品的不断完善，产品功能会不断升级；若使用过过程中有其他问题，请联系我司售后技术工程师。

目录

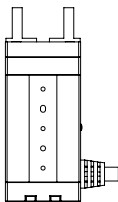
前言	1
1 产品基本信息	3
1.1 产品概况	4
1.2 安装说明	5
1.3 夹爪允许静力矩方向说明	5
1.4 夹爪夹持点距离及工装夹具设计建议	6
1.5 产品夹持 / 外撑 / 掉落识别功能使用说明	7
2 执行器的接线使用	8
2.1 接线说明	8
2.2 散线绝缘保护	8
2.3 信号灯说明	8
2.4 安装扎线固定保护	9
2.5 线序说明	9
2.6 电路图接线示意	10
3 I/O 输入输出信号说明	11
3.1 输入信号说明	11
3.2 输出信号说明	11
4 Modbus——协议说明	12
4.1 命令总览	12
4.2 命令详解	13
4.3 常用功能详解	14
4.3.1 初始化	14
4.3.2 力设定	15
4.3.3 位置设定	16
4.3.4 读当前状态	17
4.3.5 读当前位置	17
4.3.6 设置站号	18
5 维修保养快速指南	19
5.1 维护保养总则	19
5.2 维护保养频率	19
5.3 重点维护保养部位	19

1 产品基本信息

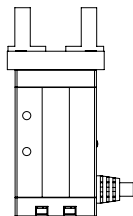
1.1 产品概况



本《手册》适用于全系列型号产品，包括但不限于以下型号：



NHM19-6-40-2
NHM19-6-60-2

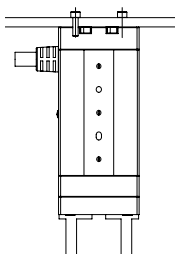


NHM19-10-85-2

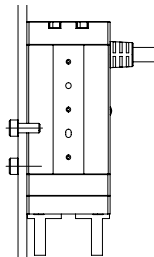
1.2 安装说明

本执行器产品提供多个安装面，用户可根据实际需要选择安装面，并使用与孔位直径一致的螺栓进行固定。安装固定时，请注意以下事项：

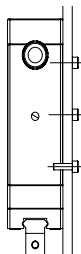
- 1) 主体固定时，请使用同一安装面上的所有螺栓孔固定；
- 2) 拧紧螺栓时，不得超过螺纹孔深度。



底部安装示意

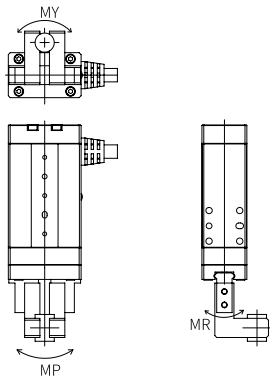


侧面安装示意



正面安装示意

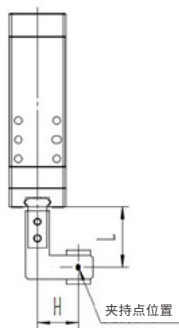
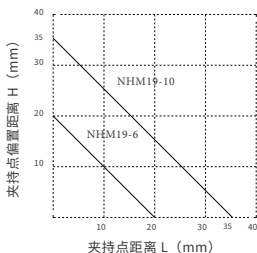
1.3 夹爪允许静力矩方向说明



1.4 夹爪夹持点距离及工装夹具设计建议

夹爪夹持点距离：

夹爪从安装面到夹持点为止的距离 (L、H) 请在下述范围内使用。超过限制范围时会对夹爪滑块与内部机械结构造成过大的负载力矩，可能降低使用寿命。

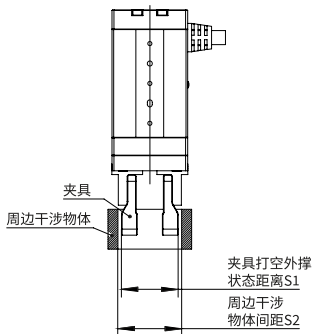


- 即使夹持点距离在限制范围内，也尽可能选择小形、轻型的工装。
- 夹爪太长太大、质量太大时，开闭时的惯性力与弯曲负载力矩会对机体造成影响可能导致性能下降或对导轨部造成负面影响。

1.5 产品夹持 / 外撑 / 掉落识别功能使用说明

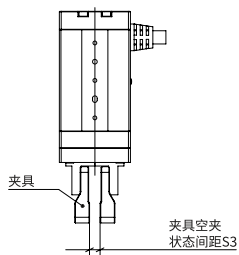
* 外撑 / 掉落识别功能使用要求：

$$S1 + 0.5\text{mm} < S2$$



* 夹持 / 掉落识别功能使用要求：

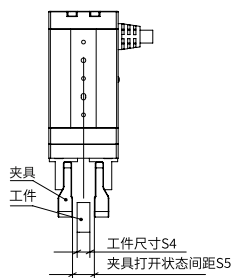
$$S3 > 0.5\text{mm}$$



* 夹持功能使用要求：

$$16\text{D}: S5 - S4 < 6\text{mm}$$

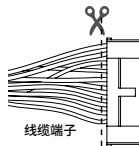
$$20\text{D}: S5 - S4 < 10\text{mm}$$



2 执行器的接线使用

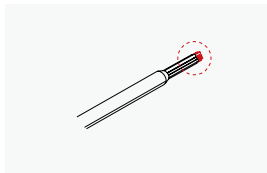
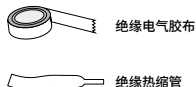
2.1 接线说明

1. 使用时，无需根据插头适配对应母头，可自行裁剪掉插头端使用。
2. 根据线缆上自带的线标或下述线序说明，自行对应接线即可。

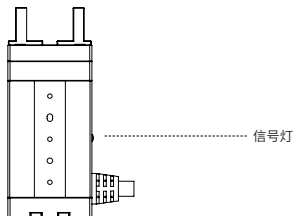


2.2 散线绝缘保护

在完成所需的接线后，暂未使用的散线，请务必适用绝缘电气胶布或绝缘热缩管对散线进行绝缘保护，以避免线缆误触导致短路。



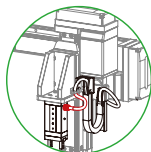
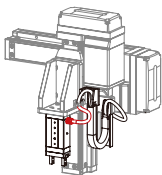
2.3 信号灯指示说明



- 绿色：开机初始化中
- 蓝色：表示进入可操作的状态
- 紫色：使用 IO 状态下夹持 / 外撑到工件

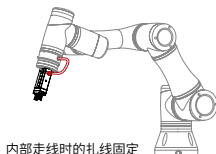
2.4 安装扎线固定保护

1. 安装在设备模组时的扎线固定

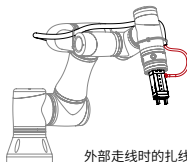
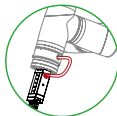


坦克链（保护线缆）

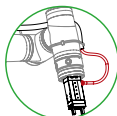
2. 配合机械臂适用时的扎线固定



内部走线时的扎线固定



外部走线时的扎线固定



波纹管（保护线缆）



夹爪端出线 20cm 长部分
(红色示意部分) 需尽可能
与夹爪本体处于相对静止状
态, 确保线缆被有效固定;

当折弯半径低于线缆最小折
弯半径 (56mm), 或执行
器线缆在运动过程中被旋
转, 则容易导致线缆的损坏。

2.5 线序说明

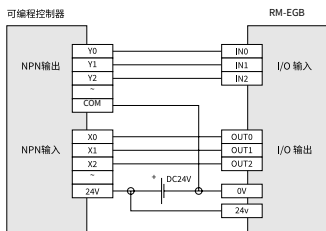
表 1.1 线序说明

A2008H-12		组	颜色	定义	说明
	PIN1	I/O 输出	红	OUT0	NPN 输出 0
	PIN2		橙	OUT1	NPN 输出 1
	PIN3		黑	OUT2	NPN 输出 2
	PIN4	I/O 输入	紫	IN0	NPN 输入 0
	PIN5		灰	IN1	NPN 输入 1
	PIN6		白	IN2	NPN 输入 2
	PIN7	主供电	棕	24V	执行器供电 24V
	PIN8		蓝	0V	执行器供电 0V
	PIN9	485	黄	DSW+	485+
	PIN10		绿	DSW-	485-

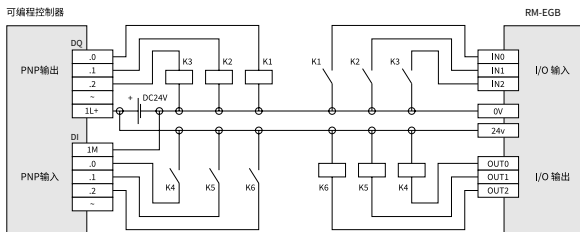
注: 线缆的批次不同可能导致线芯颜色有些微出入, 具体请以线缆实物颜色为准。

2.6 电路图接线示意

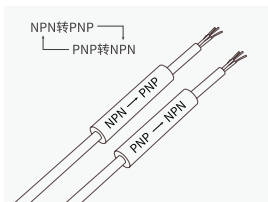
2.6.1 原生支持 NPN，当 PLC I/O 类型和 I/O 类型同为 NPN 时，接线方式如下：



2.6.2 当 PLC I/O 类型为 PNP 时，可使用中继接线实现间接控制，接线方式如下：



也可使用 PNP 转 NPN 信号线/NPN 转 PNP 信号线（下图所示）实现高低电平转换。



注意：PNP 转 NPN 信号线/NPN 转 PNP 信号线应严格遵循线缆厂家提供的接线方式来接线。

3 I/O 输入输出信号说明

- 4 档出力预设，免调参，I/O 组合触发
- 4 档行程预设，免调参，I/O 组合触发

3.1 输入信号说明

序列	IN0	IN1	IN2	NHM19-6	NHM19-10
1				张开至限位，力度 100%	张开至限位，力度 100%
2		■		定位至 2mm，力度 100%	定位至 4mm，力度 100%
3			■	定位至 4mm，力度 100%	定位至 8mm，力度 100%
4		■	■	张开至限位，力度 50%	张开至限位，力度 50%
5	■			夹持至限位，力度 100%	夹持至限位，力度 100%
6	■	■		夹持至限位，力度 75%	夹持至限位，力度 75%
7	■		■	夹持至限位，力度 50%	夹持至限位，力度 50%
8	■	■	■	夹持至限位，力度 25%	夹持至限位，力度 25%

■：表示信号准 ON 状态，若空白则表示 OFF 状态。

3.2 输出信号说明

序列	OUT0	OUT1	OUT2	说明
1				运动中
2		●		张开到位（检测无外撑工件或外撑工件掉落） / 定位运动到位
3		●	●	张开到位且外撑检测到工件
4	●			夹持到位，检测无夹持工件 / 夹持工件掉落
5	●	●		夹持到位且夹持检测到工件
6			●	定位运动未到位，力度到达 100%
7	●	●	●	设备异常

●：表示信号准 ON 状态，若空白则表示 OFF 状态。

4.1 命令总览

Modbus RTU 协议中，0 号的从站地址为全局广播信号，使用这个地址发送控制指令会让总线上所有设备都接收到这个指令。

夹爪 RS485 默认配置

夹爪站号：1

波特率：115200

数据位：8

停止位：1

校验位：无校验位

功能	Modbus 地址	功能码	数据类型	说明	数据解析
初始化	17 (0x0011)	0x05	线圈寄存器	夹爪执行初始化动作并回归原点	0x0000: 线圈写 0; 0xFF00: 线圈写 1; 0x0000 → 0xFF00 线圈上升沿触发初始化。
力设定	4102 (0x1006)	0x10	保持寄存器 (32 位整型)	设定夹爪出力	5-100, 百分比; 当发生位置设定变化后生效。
位置设定	4100 (0x1004)	0x10	保持寄存器 (32 位整型)	设定夹爪目标位置	0-100, 百分比; 发送后马上生效。
当前状态	4104 (0x1008)	0x03	保持寄存器 (32 位整型)	获取夹爪当前工装状态	0: 未初始化; 4: 已初始化, 夹爪运动中; 5: 已初始化并到达位置设定值, 未检测到工件; 7: 已检测夹持 / 外撑工件。
读取当前位置	4112 (0x1010)	0x03	保持寄存器 (32 位整型)	获取实时位置	单位: μm
站号设定	7002 (0x1B5A)	0x10	保持寄存器 (32 位整型)	设定夹爪站号	1 ~ 255
波特率设定	7000 (0x1B58)	0x10	保持寄存器 (32 位整型)	设定夹爪波特率	可设置值: 9600, 19200, 38400, 57600, 115200; 如果设置的波特率不是我们提供的有效范围, 会默认变成 115200
保存参数	9 (0x0009)	0x05	线圈寄存器	保存设定的站号和波特率	0x0000: 线圈写 0; 0xFF00: 线圈写 1; 0x0000 → 0xFF00 线圈上升沿触发保存参数。

4.2 命令详解

1. RM 驱动器采用标准的 Modbus RTU 协议，支持 03、04、05、10 功能码。（参考表 1.2）

表 1.2 功能码的使用

功能码	作用
02	读取输入线圈
03	读取保持寄存器
04	读取输入寄存器
05	强制单个线圈
10	写入单个寄存器

2. RM 驱动器在控制时，一般使用 05、10 功能码对驱动器进行写入控制。05 功能码用于输入信号控制，10 功能码则用于点位参数的写入。
3. RM 驱动器在读取时，一般使用 03、04 功能码对驱动器进行读取。02 功能码用于输出信号的读取，03、04 功能码则用于夹/爪参数的读取。

以初始化指令 **01 05 00 11 FF 00 DC 3F** 为例，如表 1.3 所示。

表 1.3 指令格式

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器数据	CRC 校验码
01	05	00 11	FF 00	DC 3F

表 1.4 指令说明

项	说明
地址码	- 表示驱动器的站号，可在设备站号中进行修改，默认是 1。 01 代表驱动器的 modbus ID 为 01。
功能码	- 表示对驱动器的读写操作，是对驱动器读取数据，也是写入数据到驱动器。 - 初始化指令功能码为 05 代表强制单个线圈
寄存器地址	驱动器功能对应地址，初始化指令地址为 17。
寄存器数据	- 写入数据到具体的寄存器地址，从而实现控制读取数据。 - 初始化指令为 FF 00（线圈置位）代表进行初始化。
CRC 校验码	- 保证终端设备不去响应那些在传输过程中发生改变的数据，保证系统的安全性和效率。 - CRC 校验采用 16 位的循环冗余方法，根据前面数据进行转换，可知初始化指令的 CRC 校验码为 DC 3F。

4.3 常用功能详解

4.3.1 初始化

RS485 控制进行初始化，用于夹爪初始化，夹爪初始化过程中请勿控制。根据夹爪型号的不同，初始化时间也不一致，请在初始化结束后进行控制。

初始化地址为 0x0011，功能码为 05，触发条件为上升沿触发。

功能	Modbus 地址	功能码	数据类型	说明	数据解析
初始化	17 (0x0011)	0x05	线圈寄存器	夹爪执行初始化动作并回归原点	0x0000: 线圈写 0; 0xFF00: 线圈写 1; 0x0000 → 0xFF00 线圈上升沿触发初始化。

- 执行初始化指令前夹爪上使能与 0x0011 的 Bit1 置 0（写操作）：

发送：01 05 00 11 00 00 9D CF

返回：01 05 00 11 00 00 9D CF

- 执行初始化指令（写操作）：

发送：01 05 00 11 FF 00 DC 3F

返回：01 05 00 11 FF 00 DC 3F

4.3.2 力设定

RS485 控制进行力设定，用于夹爪力设定，力设定地址为 0x1006，功能码为 10，写入类型为 32 位整型，因此写入力设定指令需把高低位调换。

功能	Modbus 地址	功能码	数据类型	说明	数据解析
力设定	4102 (0x1006)	0x10	保持寄存器 (32 位整型)	设定夹爪出力	5-100，百分比； 当发生位置设定变化后生效。

- 写入 5% 的力：
发送：01 10 10 06 00 02 04 00 05 00 00 AE 44
返回：01 10 10 06 00 02 A5 09
- 写入 15% 的力：
发送：01 10 10 06 00 02 04 00 0F 00 00 8E 46
返回：01 10 10 06 00 02 A5 09
- 写入 25% 的力：
发送：01 10 10 06 00 02 04 00 19 00 00 6F 82
返回：01 10 10 06 00 02 A5 09
- 写入 50% 的力：
发送：01 10 10 06 00 02 04 00 32 00 00 1F 8A
返回：01 10 10 06 00 02 A5 09
- 写入 75% 的力：
发送：01 10 10 06 00 02 04 00 4B 00 00 CE 53
返回：01 10 10 06 00 02 A5 09
- 写入 100% 的力：
发送：01 10 10 06 00 02 04 00 64 00 00 FF 9A
返回：01 10 10 06 00 02 A5 09

4.3.3 位置设定

RS485 控制进行位置设定，用于夹爪位置设定，位置设定地址为 0x1004，功能码为 10，写入类型为 32 位整型，因此写入位置设定指令需把高低位调换。

功能	Modbus 地址	功能码	数据类型	说明	数据解析
位置设定	4100 (0x1004)	0x10	保持寄存器 (32 位整型)	设定夹爪目标位置	0-100，百分比； 发送后马上生效。

• 写入 5% 的位置：

发送：01 10 10 04 00 02 04 00 05 00 00 2F 9D

返回：01 10 10 04 00 02 04 C9

• 写入 15% 的位置：

发送：01 10 10 04 00 02 04 00 0F 00 00 0F 9F

返回：01 10 10 04 00 02 04 C9

• 写入 25% 的位置：

发送：01 10 10 04 00 02 04 00 19 00 00 EE 5B

返回：01 10 10 04 00 02 04 C9

• 写入 50% 的位置：

发送：01 10 10 04 00 02 04 00 32 00 00 9E 53

返回：01 10 10 04 00 02 04 C9

• 写入 75% 的位置：

发送：01 10 10 04 00 02 04 00 4B 00 00 4F 8A

返回：01 10 10 04 00 02 04 C9

• 写入 100% 的位置：

发送：01 10 10 04 00 02 04 00 64 00 00 7E 43

返回：01 10 10 04 00 02 04 C9

4.3.4 读当前状态

RS485 控制进行读取当前状态，用于夹爪状态判别，当前状态地址为 0x1008，功能码为 03，读取类型为 32 位整型，因此读取当前状态指令需把高低位调换。

功能	Modbus 地址	功能码	数据类型	说明	数据解析
当前状态	4104 (0x1008)	0x03	保持寄存器 (32 位整型)	获取夹爪当前工装 状态	0: 未初始化; 4: 已初始化, 夹爪运动中; 5: 已初始化并到达位置设定值, 未检测到工件; 7: 已检测夹持 / 外撑工件。

• 0 未初始化:

发送: 01 03 10 08 00 02 41 09

返回: 01 03 04 00 00 00 00 FA 33

• 5 已初始化并到达位置设定值，未检测到工件，夹爪运动中:

发送: 01 03 10 08 00 02 41 09

返回: 01 03 04 00 05 00 00 EA 32

• 7 已检测夹持 / 外撑工件:

发送: 01 03 10 08 00 02 41 09

返回: 01 03 04 00 07 00 00 4B F2

4.3.5 读当前位置

RS485 控制进行读取当前位置，用于夹爪当前位置，当前位置地址为 0x1010，功能码为 03，读取类型为 32 位整型，因此写入力设定指令需把高低位调换。

功能	Modbus 地址	功能码	数据类型	说明	单位
读取当前位置	4112 (0x1010)	0x03	保持寄存器 (32 位整型)	获取实时位置	μm

发送: 01 03 10 10 00 02 C1 0E

返回: 0103 04 00 0F 00 00 CA 30 (00 00 00 0F 对应的 32 位整型为 15μm)

4.3.6 设置站号

RS485 控制进行更改站号和波特率，用于多从站通讯，初始默认站号 1，波特率 115200，数据位 8 位停止位 1 位，无奇偶校验。站号设定地址为 0x1B5A，波特率设定地址为 0x1B58，功能码为 10，写入类型为 32 位整型，因此写入值需把高低位调换。

写入后需保存参数，保存参数地址为 0x0009，功能码为 05，触发条件为上升沿触发。

功能	Modbus 地址	功能码	数据类型	说明	数据解析
站号设定	7002 (0x1B5A)	0x10	保持寄存器 (32 位整型)	设定夹爪站号	1 ~ 255
波特率设定	7000 (0x1B58)	0x10	保持寄存器 (32 位整型)	设定夹爪波特率	可设置值：9600，19200，38400，57600，115200； 如果设置的波特率不是我们提供的有效范围，会默认变成 115200
保存参数	9 (0x0009)	0x05	线圈寄存器	保存设定的站号和波特率	0x0000：线圈写 0； 0xFF00：线圈写 1； 0x0000 → 0xFF00 线圈上升沿触发保存参数。

- **更改波特率为 9600：**
发送：01 10 1B 58 00 02 04 25 80 00 00 43 21
返回：01 10 1B 58 00 02 C6 FF
- **更改波特率为 19200：**
发送：01 10 1B 58 00 02 04 4B 00 00 00 5E 21
返回：01 10 1B 58 00 02 C6 FF
- **更改波特率为 38400：**
发送：01 10 1B 58 00 02 04 96 00 00 00 64 4D
返回：01 10 1B 58 00 02 C6 FF
- **更改波特率为 57600：**
发送：01 10 1B 58 00 02 04 E1 00 00 00 7F F9
返回：01 10 1B 58 00 02 C6 FF
- **更改波特率为 115200：**
发送：01 10 1B 58 00 02 04 C2 00 00 01 B5 BD
返回：01 10 1B 58 00 02 C6 FF
- **更改站号为 2：**
发送：01 10 1B 5A 00 02 04 00 02 00 00 69 DC
返回：01 10 1B 5A 00 02 67 3F
- **执行保存参数前 0x0009 的 Bit1 置 0（写操作）：**
发送：01 05 00 09 00 00 1D C8
返回：01 05 00 09 00 00 1D C8
- **执行保存参数（写操作）：**
发送：01 05 00 09 FF 00 5C 38
返回：01 05 00 09 FF 00 5C 38

5 维修保养快速指南

5.1 首次使用或长时间未使用

1. 首次使用 / 长期未使用

首次使用前，请确认从收货日起至首次使用日间隔时间是否超过半个月（冬季适当缩短）。

若超过，建议在使用前先喷洒少量 WD-40 高效白锂润滑脂于执行器的丝杆、导轨等传动件上来回移动 3-5 次，让润滑脂充分接触传动件，以保证执行器达到最佳状态。

2. 超过半个月未使用 / 长期未使用

若执行器未使用时间超过半个月，或者需要使用到长时间未触及到的行程时，需先喷洒少量 WD-40 高效白锂润滑脂。



- WD-40 高效白锂润滑脂只能在以上情况中使用。
- 正常的日常保养，请使用锂基润滑脂。
- 请勿使用氟系润滑脂，因为和锂系润滑脂会起化学反应，导致机械的损伤。

5.2 维护保养频率

	定期检查传动件	定期检查连接螺丝的松紧程度	定期润滑脂补给
投入运行	○		
运行一个月	○	○	
运行半年	○	○	○
运行一年	○	○	○
以后每半年	○	○	○

注：以上是以一周 5 个工作日（8 小时 / 天）运行为基准。

如果执行器需要昼夜运行或高频率使用，或使用环境相对恶劣（如高粉尘、高温等）时，请相对缩短检查周期。

5.3 重点维护保养部位及保养步骤

	润滑脂的补给周期	润滑脂的补给部位
系列的电动手指	每开合 200W 次或半年	导轨

5.3.1 定期外部清洁及润脂

此类产品中导轨手指的导向零部件均裸露在空气中，一般保养周期内会附着上灰尘或其他深色杂质。建议对产品本身及周围环境进行定期清洁和润脂。当有严重污垢或使用超过一定时间后，请按以下步骤对产品进行清洁。具体清洁频率视工作环境而定。

① 清洁

先用 WD40 蓝瓶对准滚珠槽角落喷射，完成后静置 10 分钟左右，如图 1；

用专用的毛刷或碎布将主要的灰尘杂质擦除，如图 2；

手动来回打开闭合手指，对导轨进行多次清洁，如图 3；



图 1



图 2



图 3

② 更换润滑脂

在上一步的操作之后，旧的润滑脂基本已被清洁掉。接着，使用建议的润滑脂，用专用的细毛刷将所有滚珠的狭缝涂满润滑脂，如图 4；



图 4

③ 清除多余润滑脂

涂满润滑脂后，一般产品会如图 5 情形；

为了保持设备的整体美观，建议用清洁布将多余的润滑脂擦除；



图 5

④ 导轨手指防锈处理

导轨手指的防锈能力与其表面是否有油膜存在相关联，因此，在擦拭多余润滑脂时，可整体表面擦拭一遍，使其表面附着一层油膜，如图 6。



图 6

5.3.2 定期自检

- 夹爪类产品，建议每次上电或者改变使用行程前，手动全行程开合夹爪 3~5 次，以让夹爪保持在最佳状态，防止因滑块引入较大阻力导致上电运动异常 / 报警。