

RV[®]

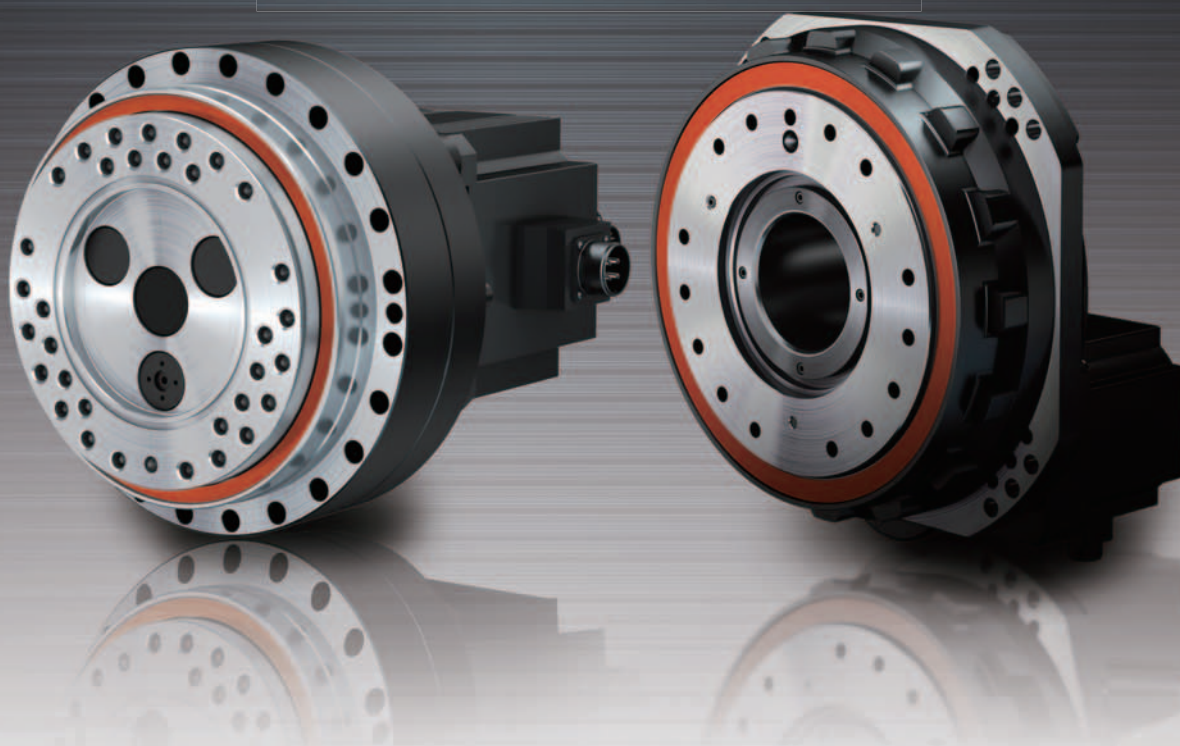


精密减速机 RV[™]
紧凑型执行器

AF

AF 系列

ALL in ONE



Nabtesco[®]



使社会充满活力的
纳博特斯克技术

通过“启动、停止。”为社会做出贡献

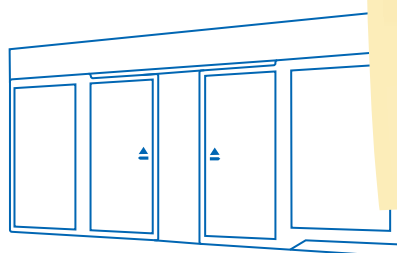
纳博特斯克在各领域提供方便生活的产品。

正如所见，对于活动物体而言，它都是必不可少的高精度重要部分。在生活中的各方面所需一切启动、停止领域贡献纳博特斯克技术。



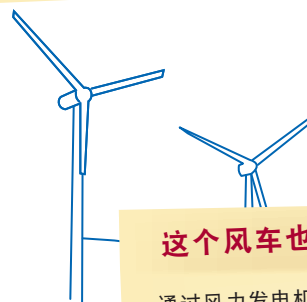
这个机器人也是

精密减速机控制工业用机器人的启动、停止。



这个门也是

对建筑物用自动门和站台门进行开、关控制。



这个风车也是

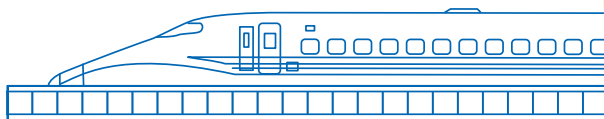
通过风力发电机用驱动装置对风车方向和叶片角度进行调整控制。

这个建筑机械也是

通过驱动电机和控制阀对液压机铲进行启动、停止。

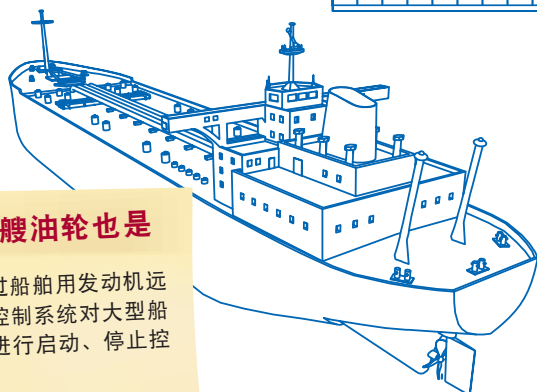


纳博特斯克 存在于多种领域！



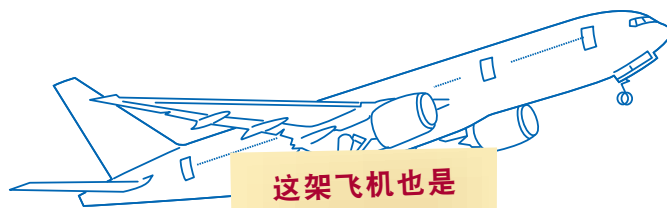
新干线也是

通过制动系统对活跃在世界各地的新干线进行停车控制。



这艘油轮也是

通过船舶用发动机远程控制系统对大型船舶进行启动、停止控制。



这架飞机也是

通过飞行控制系统对飞机的飞行状态进行校正、调整控制。

目录

何谓纳博特斯克？

纳博特斯克的目标是以“动作控制”为关键，灵活运用本公司的强项“元件技术”和“系统技术”，大力推进极具独创性的产品开发。进而最大限度地发挥纳博特斯克集团的规模优势，进一步增强实力。

在海、陆、空各领域确立了世界市场以及国内市场的优势地位，以能力超群的多面手以及面向未来的姿态迎接挑战，推进纳博特斯克的发展。



2002 年 4 月：开始从事与液压机相关的业务合作
2003 年 10 月：统一经营

帝人制机和 NABCO 以液压机业务合作为契机，对两家公司的产品结构、核心技术、企业战略，乃至企业文化进行整合，对通过有效的手段进行统一经营、从而进一步增加企业价值，使企业得以长期稳定的发展达成了共识。

基于上述判断，在 2003 年通过股票转移成立了使上述两家公司成为全资子公司的股权公司纳博特斯克，又经过为期 1 年的筹备，通过简单的合并方式将两家公司合二为一，使纳博特斯克转变为营业股权公司。

何谓 AF 系列	02 — 03
主要用途	04 — 05
优越性	06 — 07
系统配置示例	07
各部分的名称	08 — 09
工作原理	10
规格和外形尺寸图	
规格	11 — 18
外形尺寸图	19 — 31
技术资料	
探讨使用本产品时的注意事项	33
术语说明	34
选定产品	
流程图	35
型号代码的选定例	36 — 42
技术数据	
计算倾角和扭转角	43
设计要点	
执行器安装部件的设计	44 — 45
润滑剂	46
附录	
惯性力矩计算公式	47
质量保证	卷末

Actuator for Factory Automation

ALL in ONE 实现了全内置式一体型设计

虽然很想实现自动化,但依靠现成产品去实现,在部件选定、设计、制作上是否很费时间呢?

为了尽可能简单地、尽可能加快实现工厂所有的自动化,AF系列产品诞生了。

Nabtesco的RV系列精密减速机和松下电器产业株式会社的伺服电机紧密地结合在了一起。

驱动部融为一体的综合品质,为您提供安全、安心和舒适。





精密减速机RV系列产品是采用了planocentric方式减速机构的高精密控制用减速机。由于该减速机同时咬合齿数较多,所以具备小型、轻量特点的同时,也具有高刚性、耐过载的特点。另外,由于齿隙、旋转振动、惯性力矩小,所以具有良好的加速性能,可实现平稳运转并获取高精度定位。在工业用机器人、机床、装配装置、搬运装置等领域被广泛运用。

- ▶ 高刚性、抗冲击性强
- ▶ 输出转矩大、耐久性好
- ▶ 低振动
- ▶ 减速比范围广
- ▶ 扁平、紧凑
- ▶ 高精度定位(精确旋转)

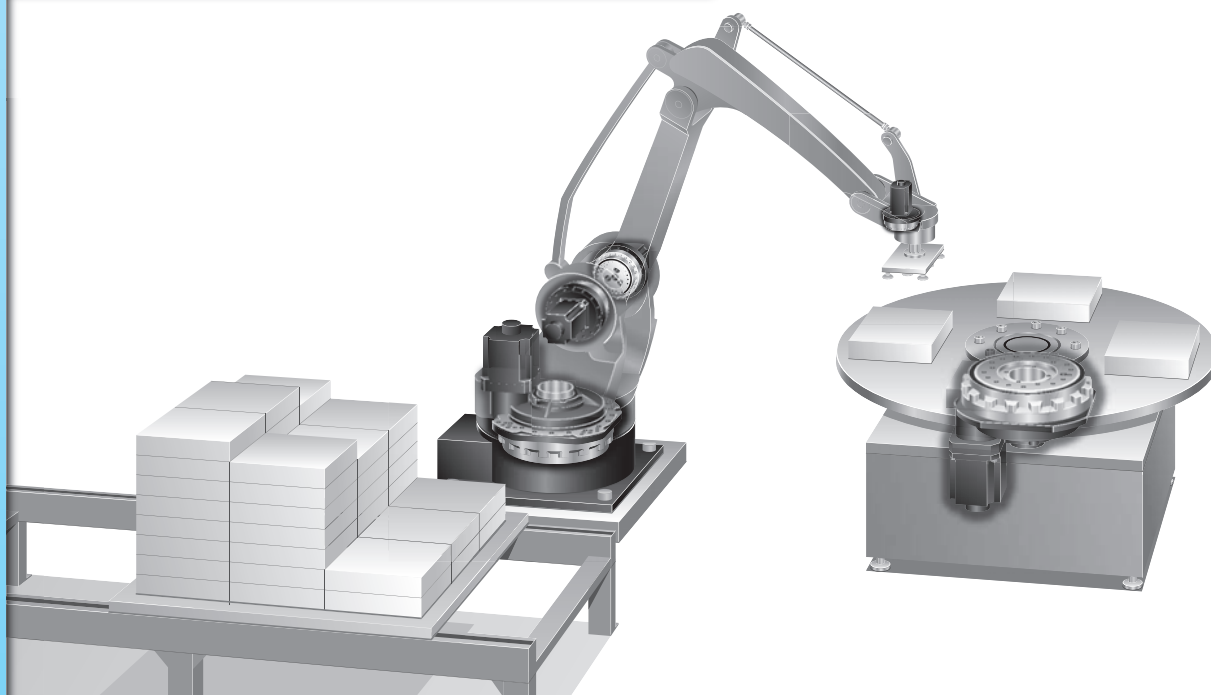


主要用途

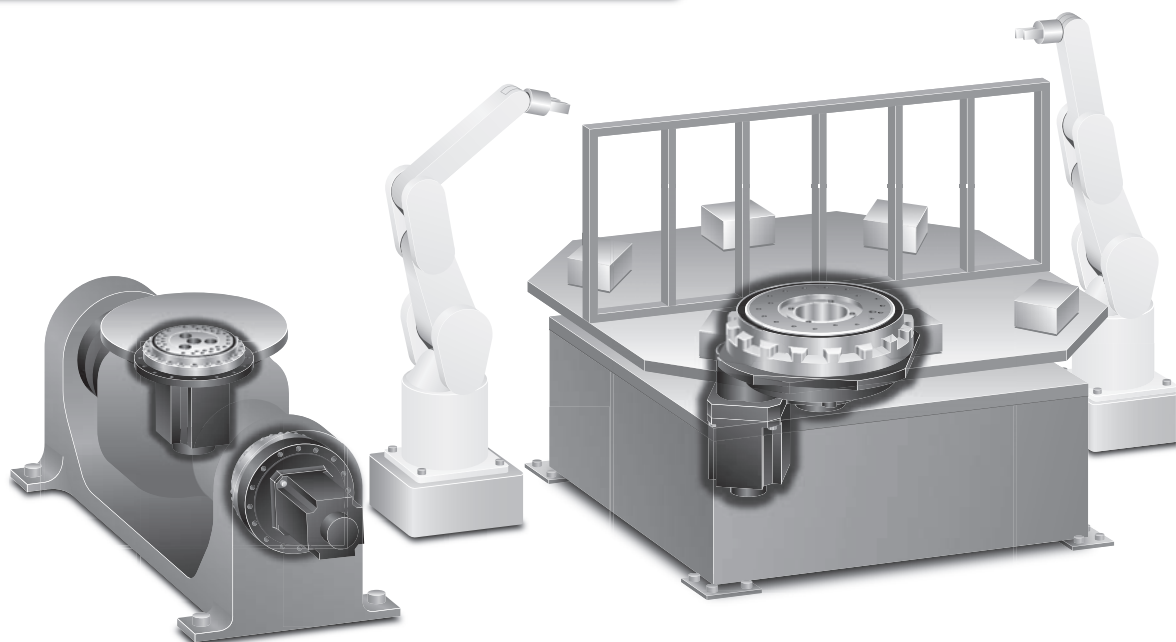
以下介绍通过AF系列产品实现自动化的应用示例。

除此以外,还可以应用于其他各种用途。

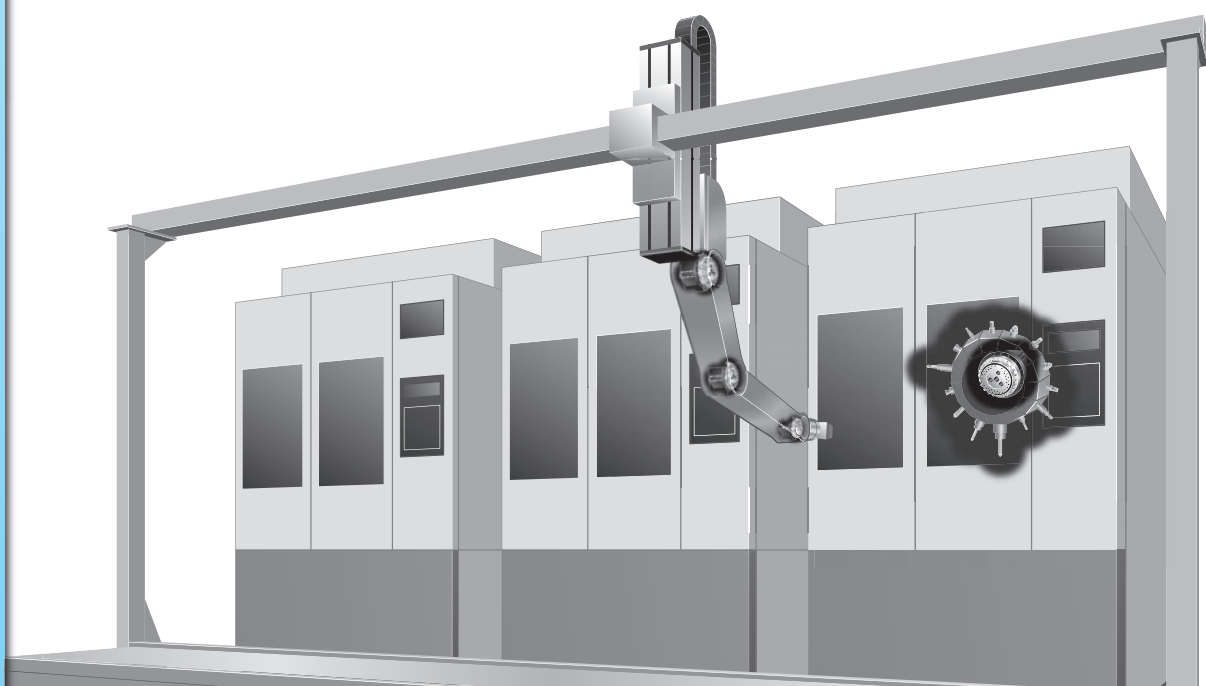
码垛机器人/旋转工作台



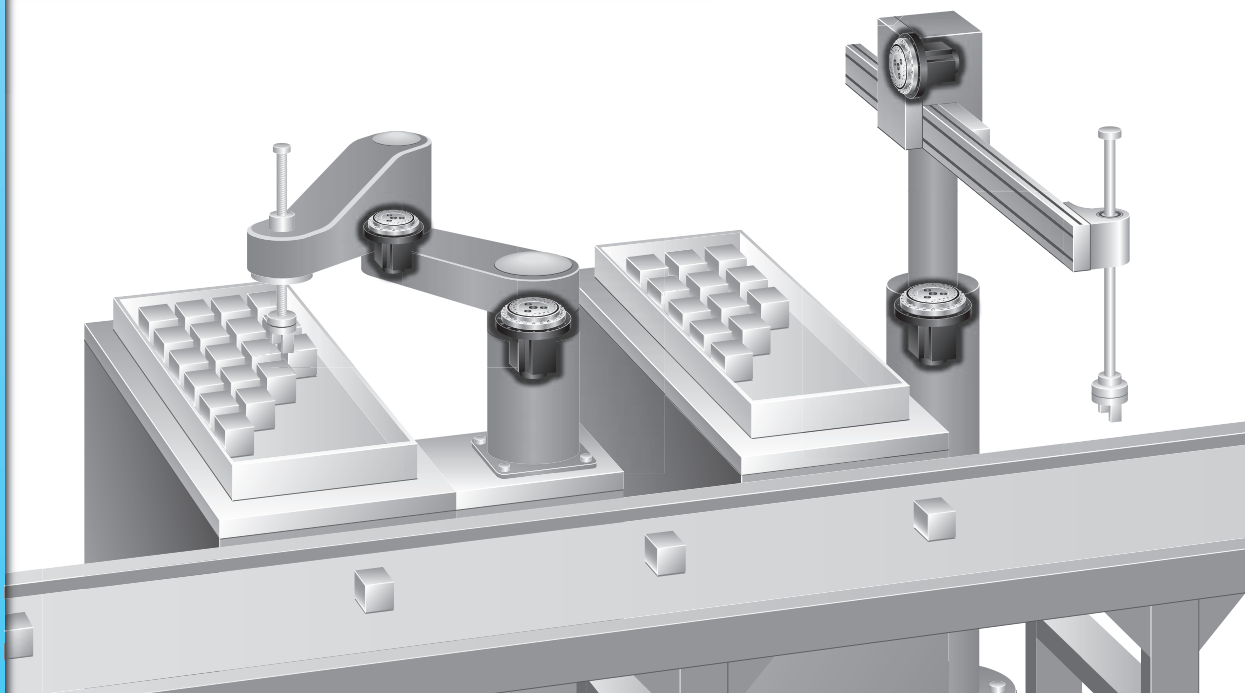
各种变位机



龙门式装载机/ATC装置



水平多关节机器人/圆柱坐标机器人

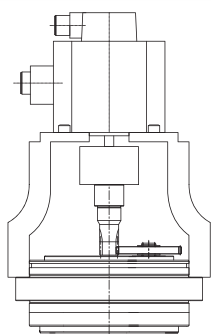


优越性

AF系列产品助您排愁解难！

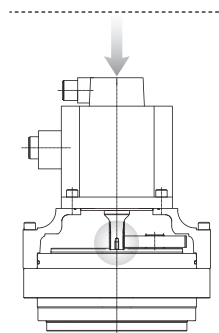
优点 1 紧凑化

未使用时



因使用输入齿轮和联轴器，
整体长度变长了

使用后

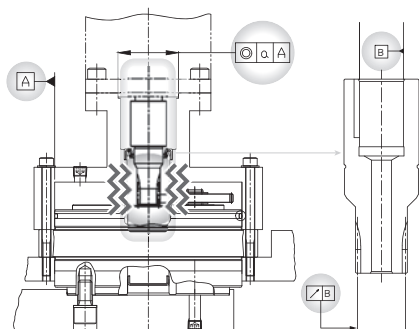


电机轴上进行了齿轮加工，非常紧凑
比往常最多缩短23%

AF系列产品可实现

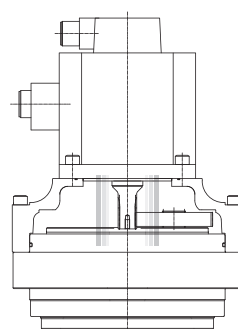
优点 2 可靠性提高

未使用时



加工费力。
如果轴的径向跳动、同心度加工精度差
则会引起异响。

使用后

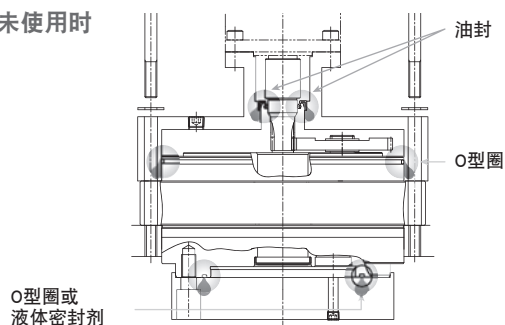


加工装配后出货。
不必担心发生异响。

AF系列产品可实现

优点 3 提高质量

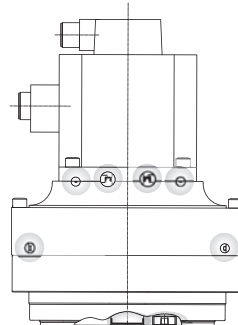
未使用时



O型圈或
液体密封剂

润滑脂封入麻烦。
忘记密封会造成润滑脂泄漏。

使用后

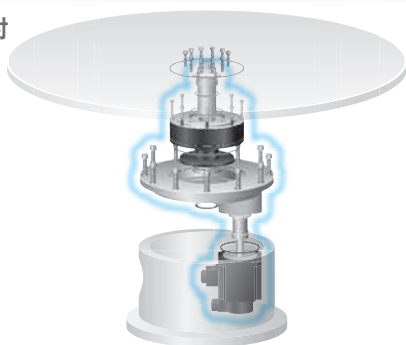


润滑脂已封入。
不必担心润滑脂泄漏。

AF系列产品可实现

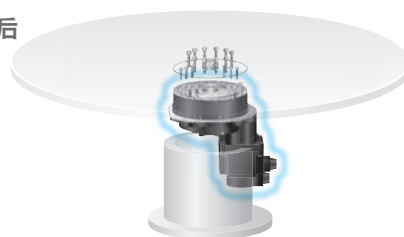
优点 4 减少部品数量及装配工时

未使用时



部品数量多,设计及安装时耗费工时。

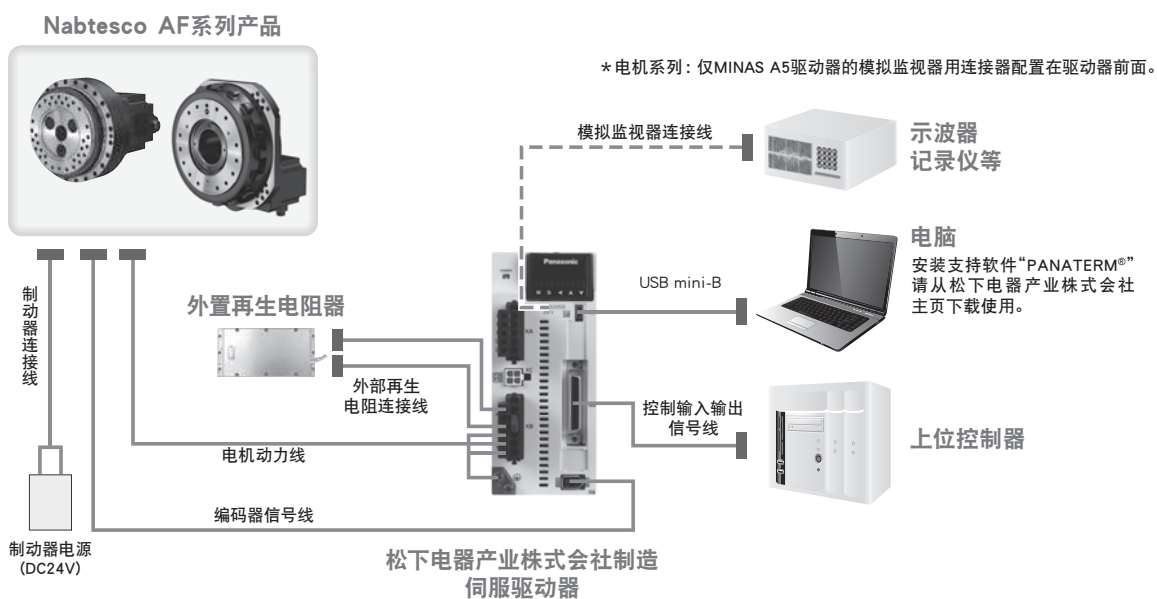
使用后



电机和减速机为一体式结构,
装配容易。
能够减少装配工时。

AF系列产品可实现

系统配置示例



安装支持软件“PANATERM®”是一种在电脑上安装后,通过MINAS-A6/A5家族产品和USB的串行通信,可以在电脑屏幕上进行参数设定、控制状态的监视,或者安装支持、机械解析等软件。

●支持4国语言: 支持日语、英语、汉语、韩语4国语言。

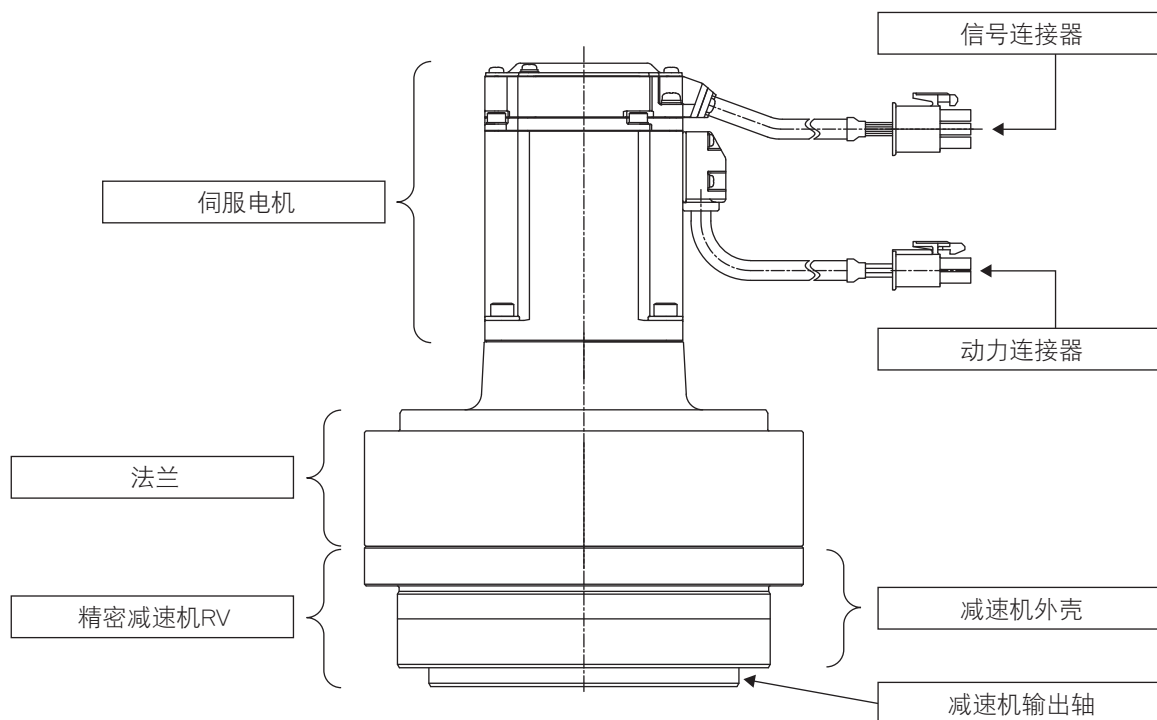
如有疑问或需要详细信息,请通过以下URL进行确认。

松下电器产业株式会社下载网站

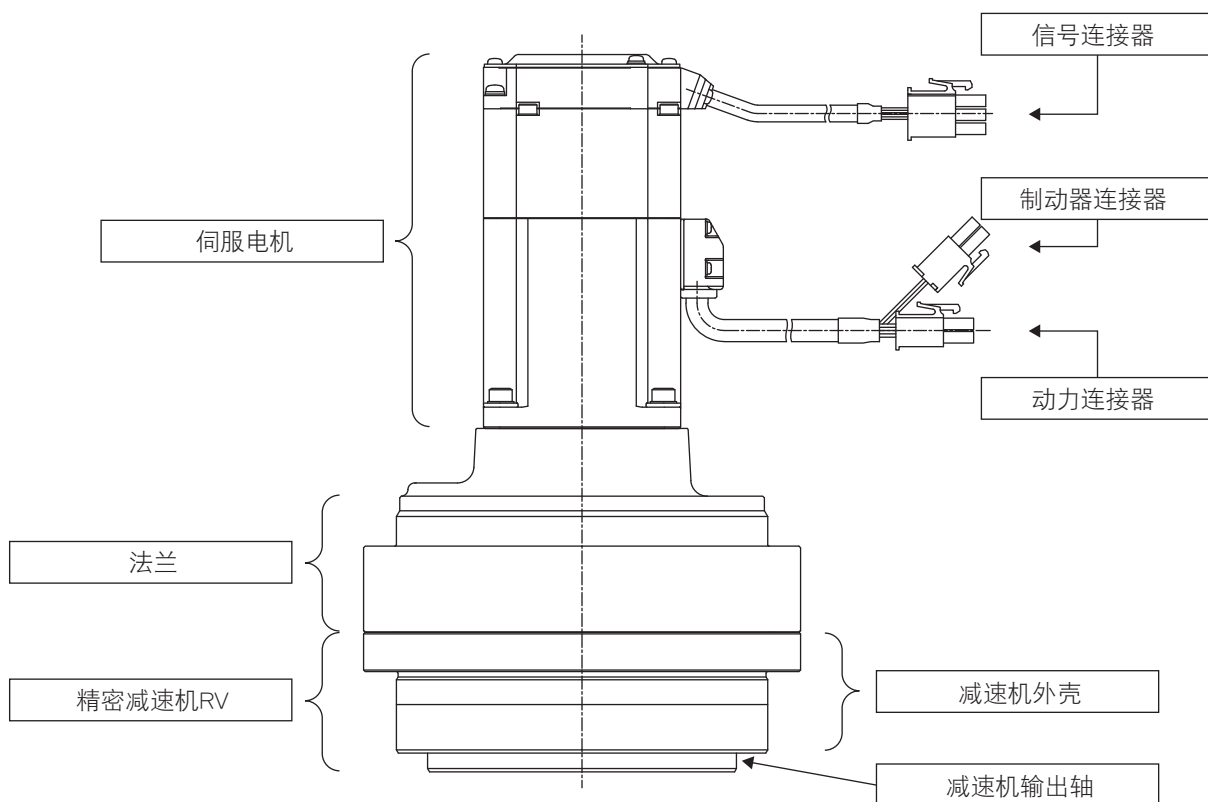
→ <http://industrial.panasonic.cn/ea/products/motors-compressors/motors-for-fa-and-industrial-application>

各部分的名称

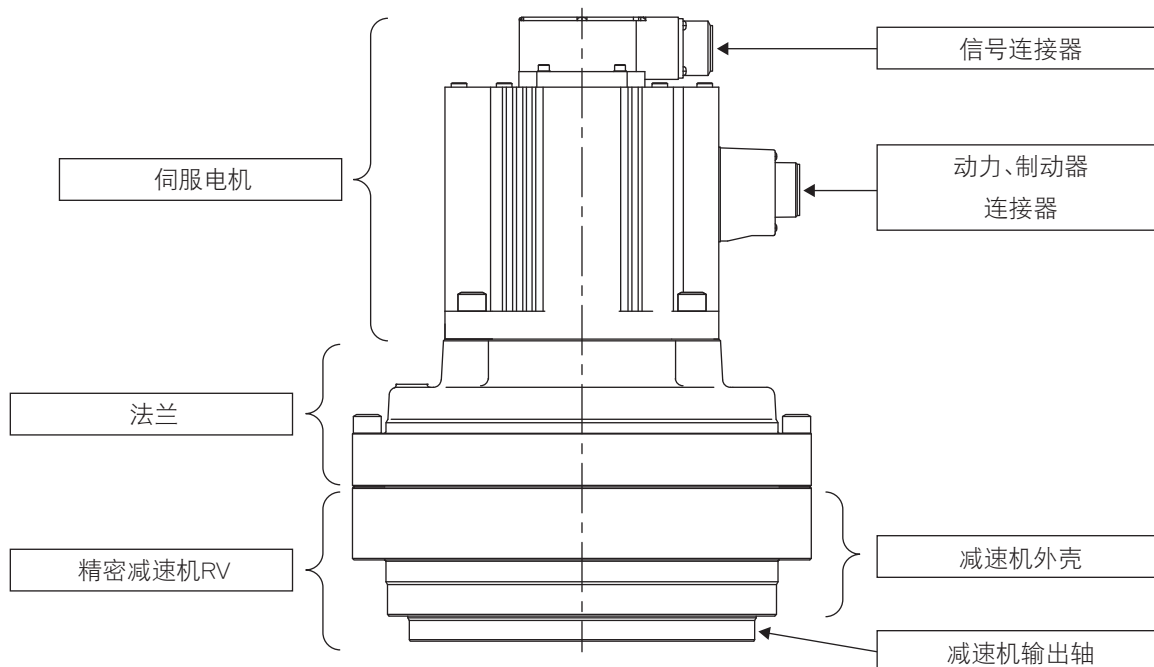
●中实型 无制动器 (AF017N 0.4 kW)



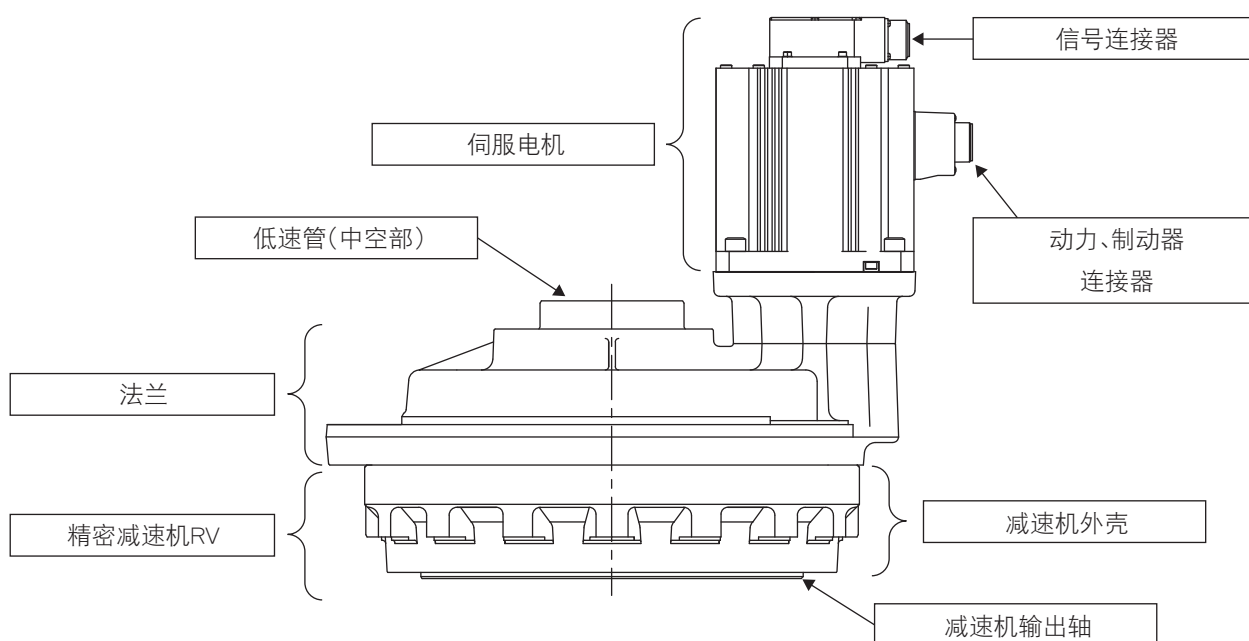
●中实型 有制动器 (AF017N 0.4 kW)



●中实型 (AF017N 1.0kW、AF042N 1.0kW&1.5kW、AF080N、AF125N、AF380N、AF500N)



●中空型 (AF050C、AF120C、AF200C、AF320C)



工作原理

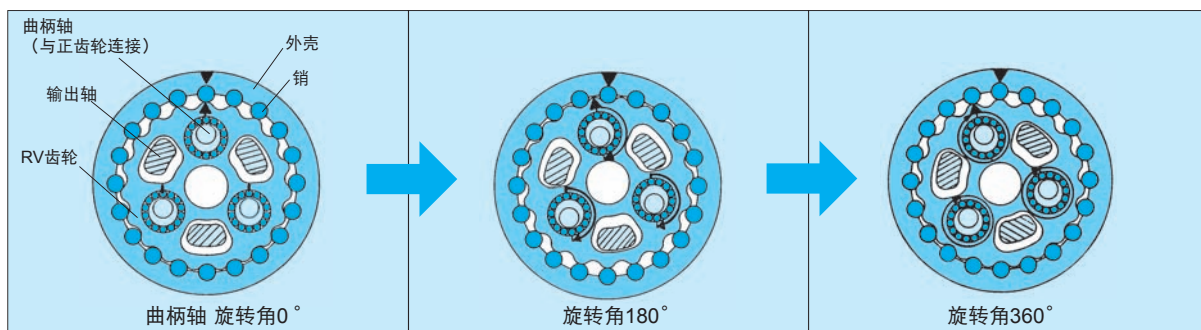
精密减速机RV是2级减速型。

第1减速部 …正齿轮减速机构

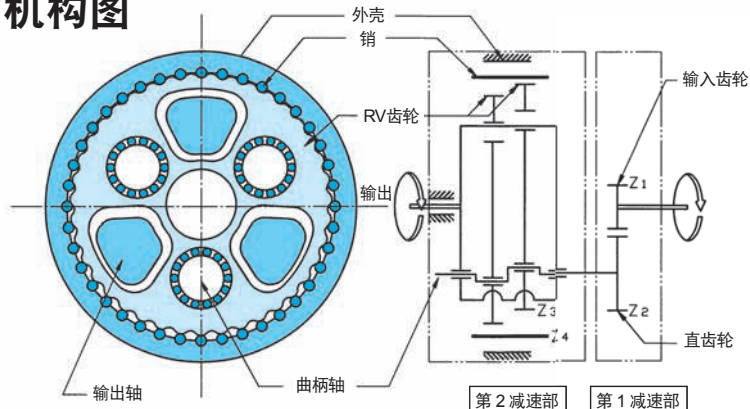
- 输入轴的旋转从输入齿轮传递到正齿轮，按齿数比进行减速。这是第1减速部。

第2减速部 …差动齿轮减速机构

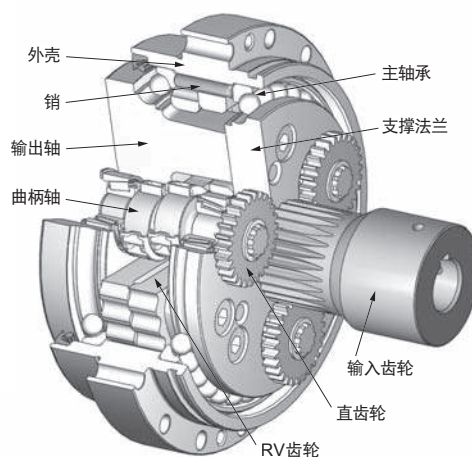
- 正齿轮与曲柄轴相连接，变为第2减速部的输入。在曲柄轴的偏心部分，通过滚动轴承安装RV齿轮。另外，在外壳内侧仅比RV齿轮的齿数多1个的针齿，以同等齿距排列。如果固定外壳转动正齿轮，则RV齿轮由于曲柄轴的偏心运动也进行偏心运动。此时如果曲柄轴转动1周，则RV齿轮就会沿与曲柄轴相反的方向转动1个齿。这个转动被输出到第2减速部的轴。
- 将轴固定时，外壳侧成为输出侧。



机构图



结构



速比值

转速比可根据右侧公式计算得到。

$$R = 1 + \frac{Z_2}{Z_1} \cdot Z_4$$

$$i = \frac{1}{R}$$

R : 速比值
Z1: 输入齿轮的齿数
Z2: 正齿轮的齿数
Z3: RV齿轮的齿数
Z4: 针齿根数
i : 减速比

型号代码说明

AF
120
C
120
 -
 P
7
1
 -
 0
B
 -
 D
0

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

项目	含义	符号	含义	补充说明
①	减速机型号	***	型号	
②	减速机形状	N	N：中实型	
		C	C：中空型	
③	减速比	***	减速比	小数点以下省略。
④	电机制造商	P	松下电器产业株式会社	
⑤	电机容量	0	0.4kW	
		1	1.0kW	
		2	3.0kW	
		3	4.0kW	
		4	4.5kW	
		5	5.0kW	
		6	1.5kW	
		7	2.0kW	
⑥	电机系列	0	MINAS A5	松下电器产业株式会社制伺服电机。
		1	MINAS A6	
⑦	电机制动器	0	无制动器	
		B	有制动器	
⑧	编码器规格	A	17bit 绝对型	表示伺服电机内置的编码器规格。 MINAS A5 为 17bit 绝对型、MINAS A6 为 23bit 绝对型。
		B	23bit 绝对型	
⑨	固定符号	S	S：中实型用	
		D	D：中空型用	
⑩	选配件符号	0	标准品	目前只有标准品。

AF系列全型号一览

电机系列：MINAS A6

中实型	中空型
AF017N081-P01-0B-S0	AF050C120-P11-0B-D0
AF017N081-P01-BB-S0	AF120C120-P71-0B-D0
AF017N126-P11-BB-S0	AF320C157-P51-BB-D0
AF042N126-P11-BB-S0	
AF042N126-P61-BB-S0	
AF080N129-P71-BB-S0	
AF125N102-P21-BB-S0	
AF500N252-P31-BB-S0	

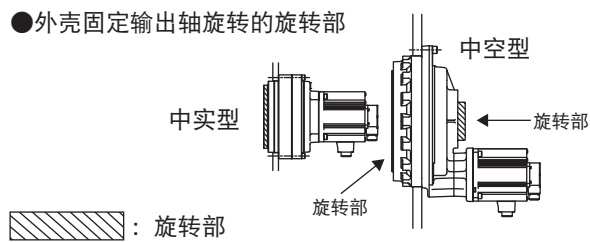
电机系列：MINAS A5

中实型	中空型
AF125N102-P20-BA-S0	AF200C155-P20-BA-D0
AF380N217-P30-BA-S0	AF320C157-P50-BA-D0

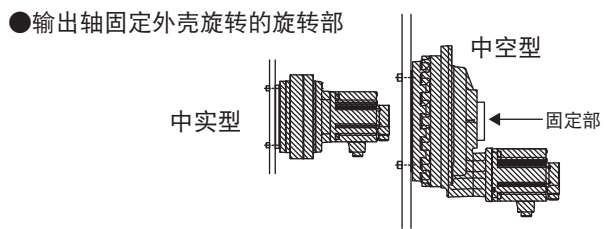
旋转部位的选择

本产品可选择固定部位和旋转部位。请根据客户的机械装置要求选择固定部位和旋转部位。

●外壳固定输出轴旋转的旋转部



●输出轴固定外壳旋转的旋转部

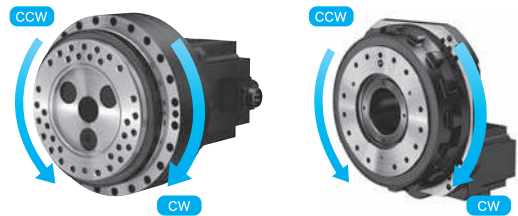


※注）以外壳旋转使用本产品时，电机及连接电机的电缆也一起旋转，因此请注意电缆的卷绕情况。

旋转方向

电机的旋转方向与输出部旋转方向的关系如下表所示。
也有电机的旋转方向与输出部旋转方向相反的情况，请确认下表内容。

		电机旋转方向	
		CW	CCW
外壳固定时的 输出轴旋转方向	中实型	CW	CCW
	中空型	CCW	CW
输出轴固定时的 外壳旋转方向	中实型	CCW	CW
	中空型	CW	CCW



注）从输出侧观察，顺时针旋转为 CW，逆时针旋转为 CCW。

国际规格

本产品组装的伺服电机符合 UL 规格、CSA 规格及欧盟 (EU) 指令。

电机系列：MINAS A5

			中实型		中空型			
			AF125N	AF380N	AF200C	AF320C		
额定转矩 ※1			Nm	1,169	3,329	1,784	3,002	
额定输出转速 ※ 1			min ⁻¹	19.6	9.2	12.8	12.7	
瞬时最大转矩 ※ 2			Nm	3,062	9,310	4,900	7,840	
瞬时最高输出转速			min ⁻¹	29.4	13.8	19.2	19.1	
电机转矩限制 ※2			%	261	279	274	261	
制动器保持力矩 (Min 值) ※3			Nm	2,503	5,338	2,527	3,847	
单方向定位精度 (Max 值)			arc.sec.	50	50	50	50	
容许载荷惯性力矩			kgm ²	371	2,026	303	1,216	
容许力矩 ※4			Nm	3,430	7,050	8,820	20,580	
容许径向载荷 ※5			N	19,804	28,325	31,455	57,087	
重量			kg	40	77	116	163	
减速机	精密减速机 RV 型号		-	RV-125N	RV-380N	RV-200C	RV-320C	
	减速比		-	102.18 (1737/17)	217.86 (1525/7)	155.96	157	
	额定转矩		Nm	1,225	3,724	1,960	3,136	
	额定转速		min ⁻¹	15	15	15	15	
	额定寿命		hr	6,000	6,000	6,000	6,000	
	齿隙		arc.min.	≦ 1	≦ 1	≦ 1	≦ 1	
	空程		arc.min.	≦ 1	≦ 1	≦ 1	≦ 1	
	扭转刚度		Nm/arc.min.	334	948	980	1,960	
	力矩刚性		Nm/arc.min.	1,600	5,200	9,800	12,740	
	电机 ※6	制造商		-	松下电器产业株式会社			
代表型号		-	MHME302SC	MDME402SC	MDME302SC	MDME502SC		
额定输出		kW	3.0	4.0	3.0	5.0		
额定电流		Arms	16	21.0	17.4	25.9		
瞬时最大电流		A(0-p)	68	89	74	110		
制动器		励磁电压 DC		V	24 ± 2.4	24 ± 2.4	24 ± 2.4	24 ± 2.4
		励磁电流 DC		A	1.3	1.3	0.9	1.3
		吸附时间 (Max 值)		msec	80	80	110	80
		松开时间 (Max 值) ※7		msec	25	25	50	25
编码器		-	1 次旋转 : 17bit 绝对型、多次旋转 : 16bit (电池备份)					
对应的伺服驱动器 (松下电器产业株式会社制造) ※6								
模拟脉冲			MFDKTA390xxx	MFDKTB3A2xxx	MFDKTA390xxx	MFDKTB3A2xxx		
RTEX 网络			MFDHTA390ND1	MFDHTB3A2ND1	MFDHTA390ND1	MFDHTB3A2ND1		
RS485 AE-LINK			MFDHTA390Axx	MFDHTB3A2Axx	MFDHTA390Axx	MFDHTB3A2Axx		
EtherCAT 网络			MFDHTA390BD1	MFDHTB3A2BD1	MFDHTA390BD1	MFDHTB3A2BD1		
电源电压			V, Hz	AC200 ~ 230V +10%, -15% 50/60Hz				
对应的电缆 (松下电器产业株式会社制造) ※6								
编码器电缆			MFECA0**0ESE	MFECA0**0ESE	MFECA0**0ESE	MFECA0**0ESE		
电机电缆			MFMCA0**3FCT	MFMCA0**3FCT	MFMCA0**3FCT	MFMCA0**3FCT		
制动器电缆								

注记

- 1 根据电机的额定转矩、额定转速，考虑减速比和减速机效率后计算出的计算值。此外，设计本产品时假定其使用于定位用途。使用于连续旋转或频度高的定位动作时，请与本公司联系。
- 2 设定伺服驱动器的转矩限制时，请勿超越瞬时最大转矩。
- 3 根据电机的制动器保持转矩，考虑减速比和减速机效率后计算出的计算值。
- 4 容许力矩因推力负荷而变动。请确认容许力矩线图 (P.19)。
- 5 径向载荷作用于 P.43 所示的 b 尺寸内时，请在容许径向载荷范围内使用。
- 6 关于伺服电机、伺服驱动器、及电缆的详细内容，请参照松下电器产业株式会社发行的商品目录或使用说明书。
- 7 松开时间为使用电涌保护器的状态下切断直流时的数值。关于电涌保护器的详细内容，请参照松下电器产业株式会社发行的商品目录。

额定值表

电机系列：MINAS A6

		中实型								
		AF017N※8		AF042N		AF080N	AF125N	AF500N		
额定转矩	※1	Nm	82 ※9	415	481	722	986	1,169	3,856	
额定输出转速	※1	min ⁻¹	37.0	15.9	15.9	15.9	15.5	19.6	7.9	
瞬时最大转矩	※2	Nm	289	415	1,029	1,029	1,960	3,062	11,567	
瞬时最高输出转速		min ⁻¹	80.2	31.7	31.7	31.7	31.0	39.1	15.1	
电机转矩限制	※2	%	350	86	214	142	198	261	300	
制动器保持力矩 (Min 值)	※3	Nm	130(-)	1,726	1,726	1,726	1,767	2,554	6,308	
单方向定位精度 (Max 值)		arc.sec.	70	70	60	60	50	50	50	
容许载荷惯性力矩		kgm ²	11	117	117	164	221	473	3311	
容许力矩	※4	Nm	784	784	1,660	1,660	2,150	3,430	11,000	
容许径向载荷	※5	N	6,975	6,975	12,662	12,662	14,163	19,804	40,486	
重量		kg	7.2(6.8)	15	16	17	26	39.7	91.1	
减速机	精密减速机 RV 型号	-	RV-17N		RV-42N		RV-80N	RV-125N	RV-500N	
	减速比	-	81	126	126	126	129	102.18 (1737/17)	252.33 (757/3)	
	额定转矩	Nm	166	166	412	412	784	1,225	4,900	
	额定转速	min ⁻¹	15	15	15	15	15	15	15	
	额定寿命	hr	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	
	齿隙	arc.min.	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	
	空程	arc.min.	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	
	扭转刚度	Nm/arc.min.	36	36	113	113	212	334	1,620	
	力矩刚性	Nm/arc.min.	515	515	840	840	1,190	1,600	6,850	
	制造商	-	松下电器产业株式会社							
电机 ※6	代表型号	-	MHMF042	MDMF102	MDMF102	MDMF152	MDMF202	MHMF302	MDMF402	
	额定输出	kW	0.4	1.0	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	
	额定电流	Arms	2.1	5.2	5.2	8.0	9.9	17.0	20.0	
	瞬时最大电流	A(0-p)	10	22	22	34	42	72	85	
	制动器	励磁电压 DC	V	24±2.4(-)	24±2.4	24±2.4	24±2.4	24±2.4	24±2.4	24±2.4
		励磁电流 DC	A	0.36(-)	0.79±0.079	0.79±0.079	0.79±0.079	0.79±0.079	1.29±0.129	1.29±0.129
		吸附时间 (Max 值)	msec	50(-)	100	100	100	100	80	80
		松开时间 (Max 值) ※7	msec	20(-)	50	50	50	50	25	25
	编码器	-	1 次旋转 : 23bit 绝对型、多次旋转 : 16bit (电池备份)							
	对应的伺服驱动器 (松下电器产业株式会社制造) ※6									
A6SE : 位置控制型		MBDLN25SExxx	MDDL N45SExxx	MDDL N45SExxx	MDDL N55SExxx	MEDLN83SExxx	MFDLNA3SExxx	MFDLNB3SExxx		
A6SG : 通用通信型		MBDLN25SGxxx	MDDL N45SGxxx	MDDL N45SGxxx	MDDL N55SGxxx	MEDLN83SGxxx	MFDLNA3SGxxx	MFDLNB3SGxxx		
A6SF : 多功能型		MBDLT25SFxxx	MDDL T45SFxxx	MDDL T45SFxxx	MDDL T55SFxxx	MEDLT83SFxxx	MFDLTA3SFxxx	MFDLTB3SFxxx		
A6NE : RTEX 网络 标准型		MBDLN25NExxx	MDDL N45NExxx	MDDL N45NExxx	MDDL N55NExxx	MEDLN83NExxx	MFDLNA3NExxx	MFDLNB3NExxx		
A6NF : RTEX 网络 多功能型		MBDLT25NFxxx	MDDL T45NFxxx	MDDL T45NFxxx	MDDL T55NFxxx	MEDLT83NFxxx	MFDLTA3NFxxx	MFDLTB3NFxxx		
A6BE/A6BF : EtherCAT 网络 标准型		MBDLN25BExxx	MDDL N45BExxx	MDDL N45BExxx	MDDL N55BExxx	MEDLN83BExxx	MFDLNA3BExxx	MFDLNB3BExxx		
A6BE/A6BF : EtherCAT 网络 多功能型		MBDLT25BFxxx	MDDL T45BFxxx	MDDL T45BFxxx	MDDL T55BFxxx	MEDLT83BFxxx	MFDLTA3BFxxx	MFDLTB3BFxxx		
电源电压	V, Hz	AC200 ~ 230V +10%, -15% 50/60Hz								
对应的电缆 (松下电器产业株式会社制造) ※6										
编码器电缆		MFECA0**0EAE	MFECA0**0EPE	MFECA0**0EPE	MFECA0**0EPE	MFECA0**0EPE	MFECA0**0EPE	MFECA0**0EPE		
电机电缆		MFMCA0**0EED	MFMCA0**2FUD	MFMCA0**2FUD	MFMCA0**2FUD	MFMCA0**2FUD	MFMCA0**3FUT	MFMCA0**3FUT		
制动器电缆		MFMCB0**0GET								

注记

- 根据电机的额定转矩、额定转速，考虑减速比和减速机效率后计算出的计算值。此外，设计本产品时假定其使用于定位用途。使用于连续旋转或频率高的定位动作时，请与本公司联系。
- 设定伺服驱动器的转矩限制时，请勿超越瞬时最大转矩。
- 根据电机的制动器保持转矩，考虑减速比和减速机效率后计算出的计算值。
- 容许力矩因推力负荷而变动。请确认容许力矩线图 (P.16)。
- 径向载荷作用于 P.43 所示的 b 尺寸内时，请在容许径向载荷范围内使用。
- 关于伺服电机、伺服驱动器、及电缆的详细内容，请参照松下电器产业株式会社发行的商品目录或使用说明书。
- 松开时间为使用电涌保护器的状态下切断直流时的数值。关于电涌保护器的详细内容，请参照松下电器产业株式会社发行的商品目录。
- () 内的数值为无制动器类型的规格。
- 在环境温度为 20℃ 的条件下从电机额定转矩算出的值。当环境温度为 40℃ 时，变为额定转矩比 75% 的转矩。

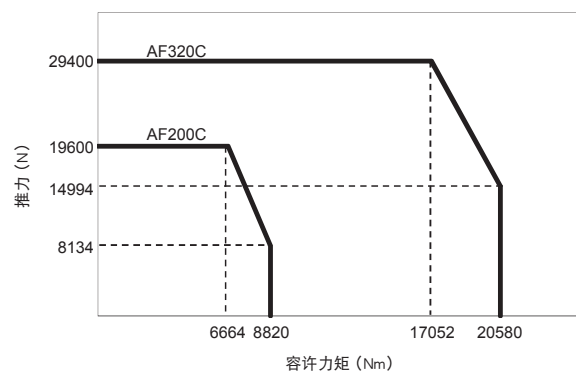
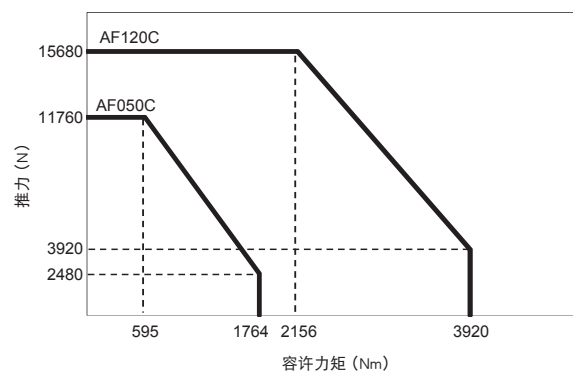
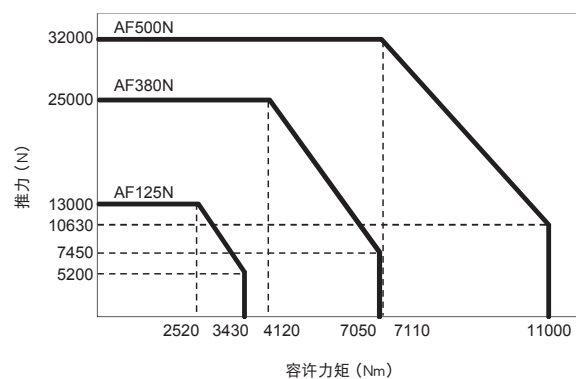
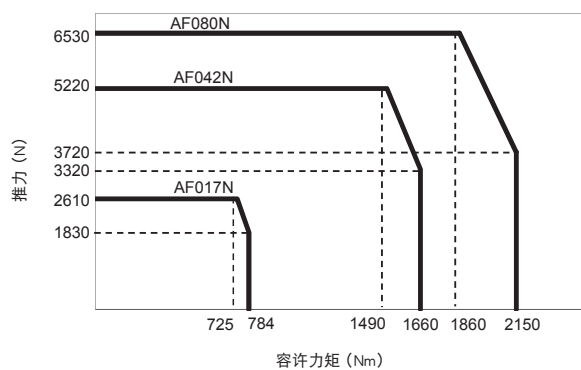
			中空型				
			AF050C	AF120C	AF320C		
额定转矩 ※1			460	917	3,002		
额定输出转速 ※ 1			16.6	16.7	12.7		
瞬时最大转矩 ※ 2			1,225	2,746	7,840		
瞬时最高输出转速			33.2	33.3	22.3		
电机转矩限制 ※2			266	299	261		
制动器保持力矩 (Min 值) ※3			-	-	6,924		
单方向定位精度 (Max 值)			60	50	50		
容许载荷惯性力矩			84	158	1,763		
容许力矩 ※4			1,764	3,920	20,580		
容许径向载荷 ※5			9,428	18,702	57,087		
重量			32	43	164		
减速机	精密减速机 RV 型号		-	RV-50C	RV-120C	RV-320C	
	减速比		-	120.47 (2289/19)	120	157	
	额定转矩		Nm	490	1,176	3,136	
	额定转速		min ⁻¹	15	15	15	
	额定寿命		hr	6,000	6,000	6,000	
	齿隙		arc.min.	≤ 1	≤ 1	≤ 1	
	空程		arc.min.	≤ 1	≤ 1	≤ 1	
	扭转刚度		Nm/arc.min.	255	588	1,960	
	力矩刚性		Nm/arc.min.	1,960	4,263	12,740	
	制造商		-	松下电器产业株式会社			
电机 ※6	代表型号		-	MDMF102	MDMF202	MHMF502	
	额定输出		kW	1.0	2.0	5.0	
	额定电流		Arms	5.2	9.9	23.3	
	瞬时最大电流		A(0-p)	22	42	99	
	制动器	励磁电压 DC		V	-	-	24±2.4
		励磁电流 DC		A	-	-	1.29±0.129
		吸附时间 (Max 值)		msec	-	-	150
		松开时间 (Max 值) ※7		msec	-	-	30
	编码器		-	1 次旋转 : 23bit 绝对型、多次旋转 : 16bit (电池备份)			
	对应的伺服驱动器 (松下电器产业株式会社制造) ※6						
A6SE : 位置控制型			MDDL45SExxx	MEDLN83SExxx	MFDLNB3SExxx		
A6SG : 通用通信型			MDDL45SGxxx	MEDLN83SGxxx	MFDLNB3SGxxx		
A6SF : 多功能型			MDDL45SFxxx	MEDLT83SFxxx	MFDLTB3SFxxx		
A6NE : RTEX 网络 标准型			MDDL45NExxx	MEDLN83NExxx	MFDLNB3NExxx		
A6NF : RTEX 网络 多功能型			MDDL45NFxxx	MEDLT83NFxxx	MFDLTB3NFxxx		
A6BE/A6BF : EtherCAT 网络 标准型			MDDL45BExxx	MEDLN83BExxx	MFDLNB3BExxx		
A6BE/A6BF : EtherCAT 网络 多功能型			MDDL45BFxxx	MEDLT83BFxxx	MFDLTB3BFxxx		
电源电压			V, Hz	AC200 ~ 230V +10%, -15%	50/60Hz		
对应的电缆 (松下电器产业株式会社制造) ※6							
编码器电缆			MFECA0**0EPE	MFECA0**0EPE	MFECA0**0EPE		
电机电缆			MFMCA0**2FUD	MFMCA0**2FUD	MFMCA0**3FUT		
制动器电缆							

注记

- 根据电机的额定转矩、额定转速，考虑减速比和减速机效率后计算出的计算值。此外，设计本产品时假定其使用于定位用途。使用于连续旋转或频度高的定位动作时，请与本公司联系。
- 设定伺服驱动器的转矩限制时，请勿超越瞬时最大转矩。
- 根据电机的制动器保持转矩，考虑减速比和减速机效率后计算出的计算值。
- 容许力矩因推力负荷而变动。请确认容许力矩线图 (P.16)。
- 径向载荷作用于 P.43 所示的 b 尺寸内时，请在容许径向载荷范围内使用。
- 关于伺服电机、伺服驱动器、及电缆的详细内容，请参照松下电器产业株式会社发行的商品目录或使用说明书。
- 松开时间为使用电涌保护器的状态下切断直流时的数值。关于电涌保护器的详细内容，请参照松下电器产业株式会社发行的商品目录。

容许力矩线图

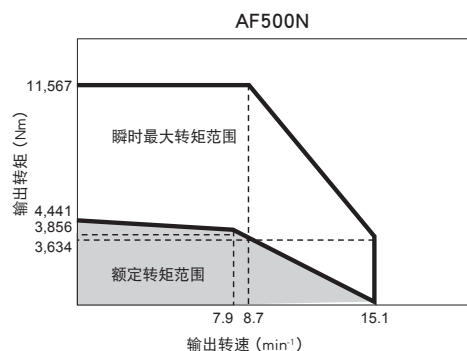
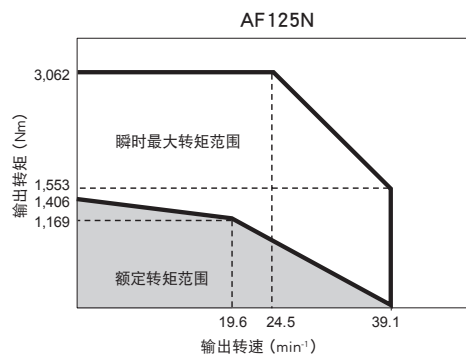
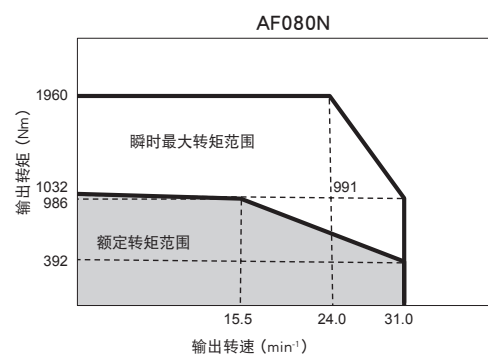
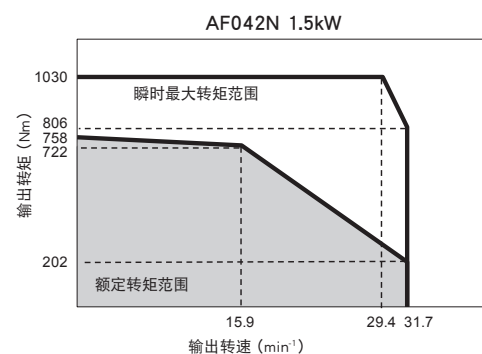
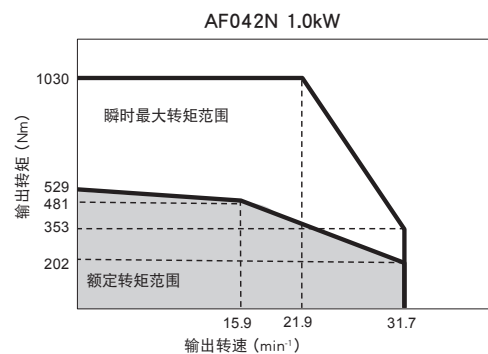
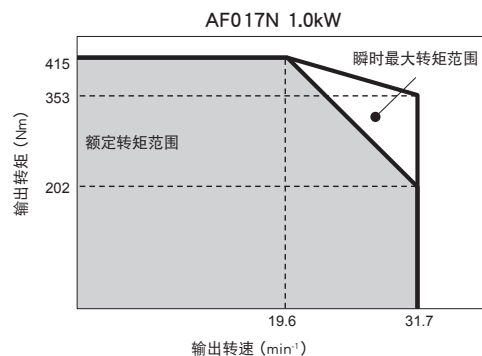
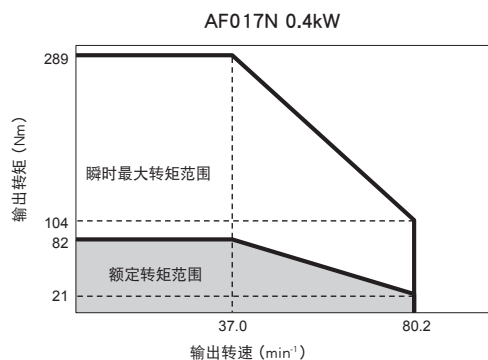
本产品的容许力矩线图如下所示。



转矩范围

电机系列：MINAS A6

本产品的瞬时最大转矩范围和额定转矩范围如下所示。

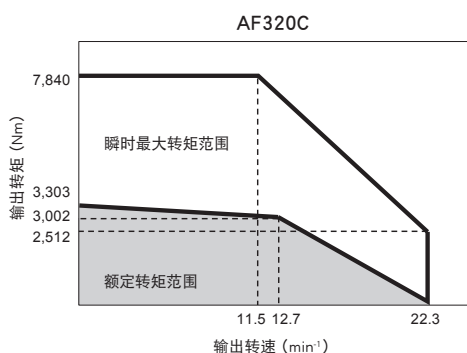
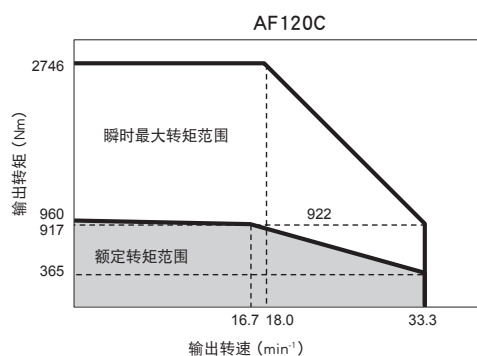
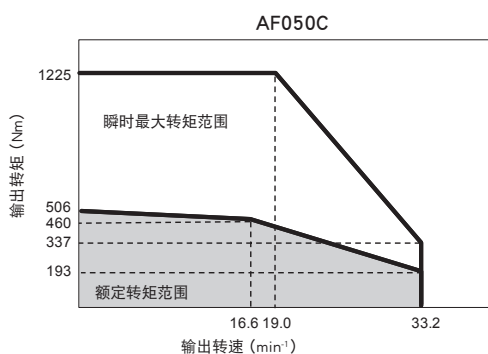


重要

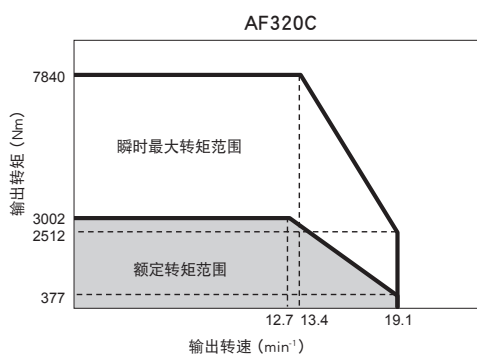
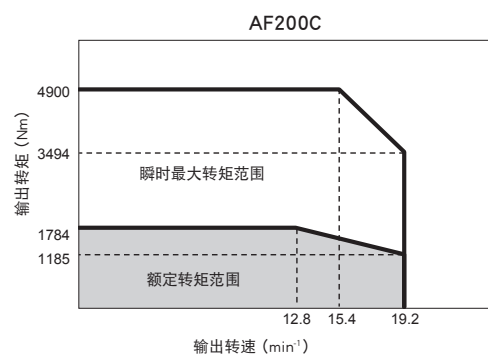
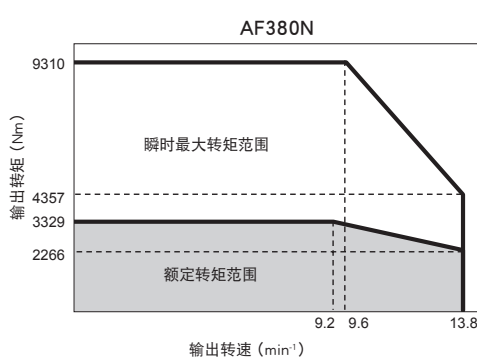
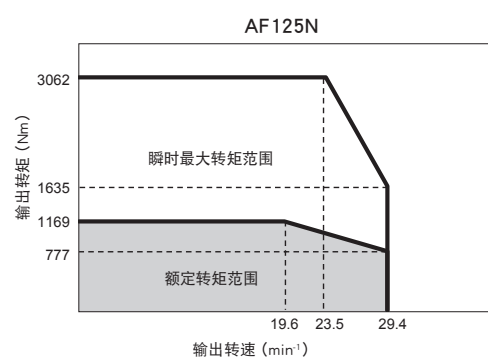
根据电机单体的瞬时最大转矩范围及额定转矩范围，考虑减速比与减速机效率等之后计算出的计算值，以该值表示本产品的瞬时最大转矩范围及额定转矩范围。

转矩范围

电机系列：MINAS A6



电机系列：MINAS A5

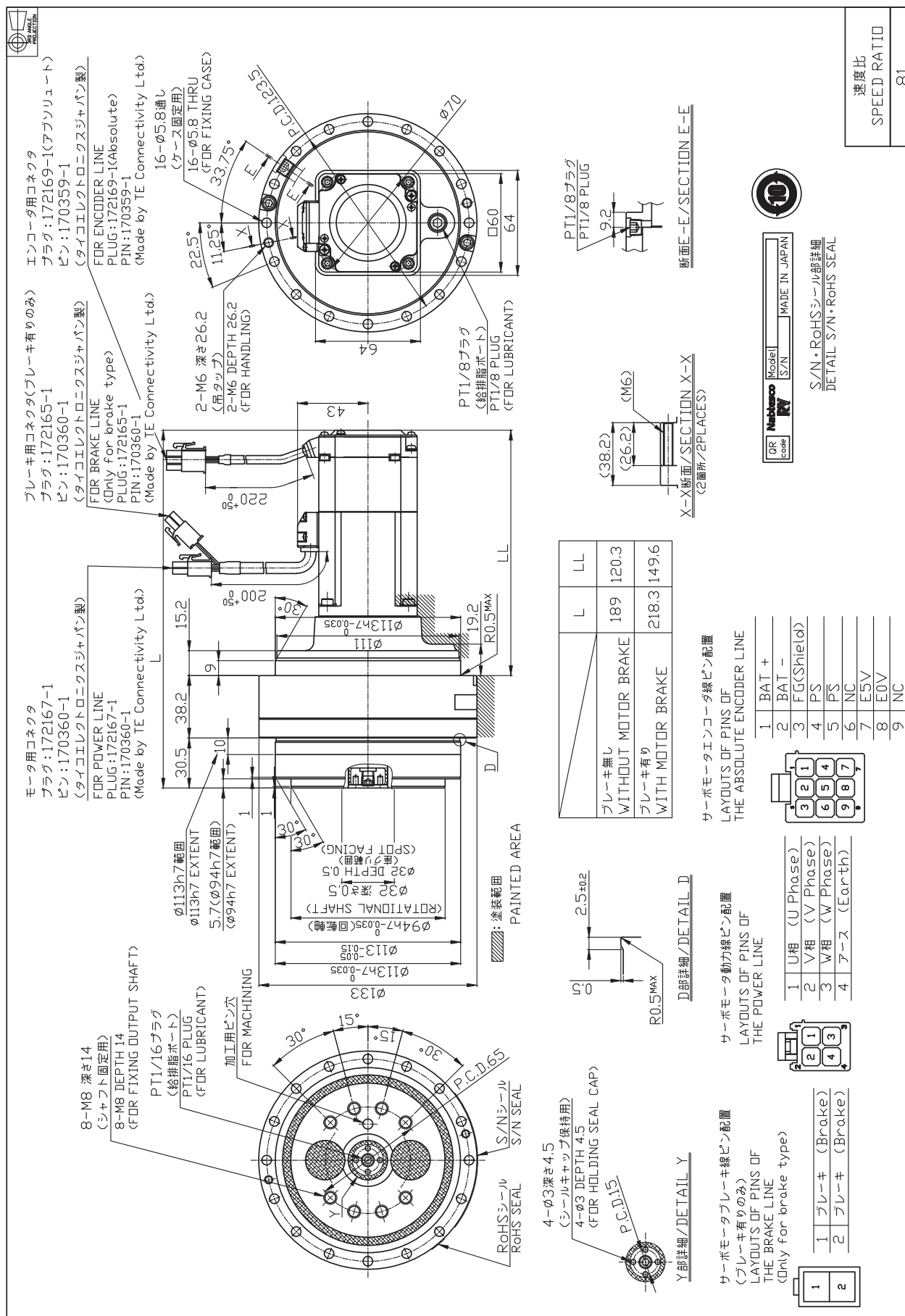


重要

根据电机单体的瞬时最大转矩范围及额定转矩范围，考虑减速比与减速机效率等之后计算出的计算值，以该值表示本产品的瞬时最大转矩范围及额定转矩范围。

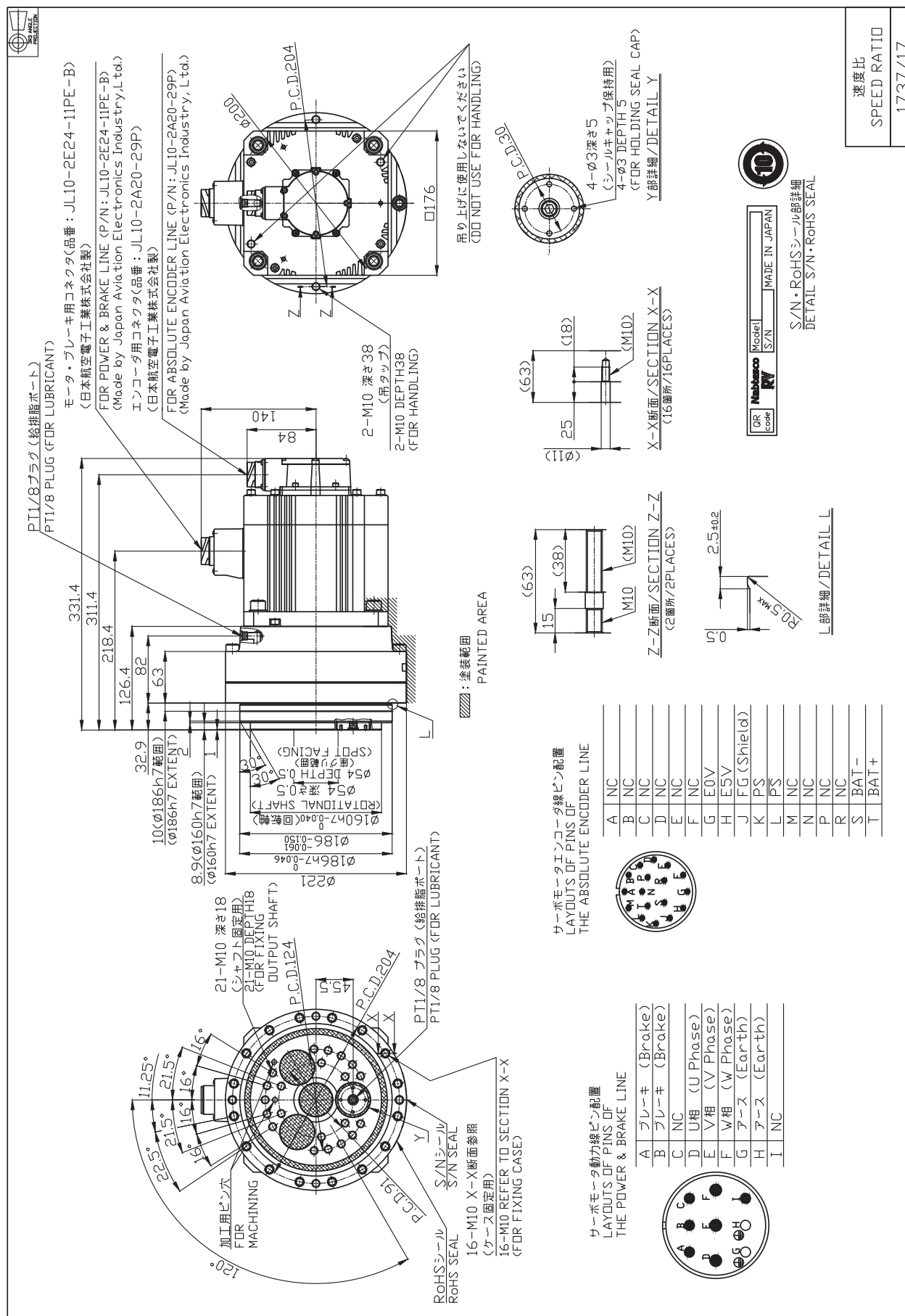
外形尺寸图

型号：AF017N081-P01-0B-S0 AF017N081-P01-BB-S0













[illegible]

[illegible]

X-X断面X
(16箇所/16PLACES)

Z-Z断面/SECTION Z-Z
(2通防/2PLACES)

L 部詳細 / DETAIL L

QR code	Nabtesco RV	Modell	S/N	MADE IN JAPAN
------------	-----------------------	-----------------------------	--------------------------	---------------



S/N・RoHSシール部詳細
DETAIL S/N・RoHS SEAL

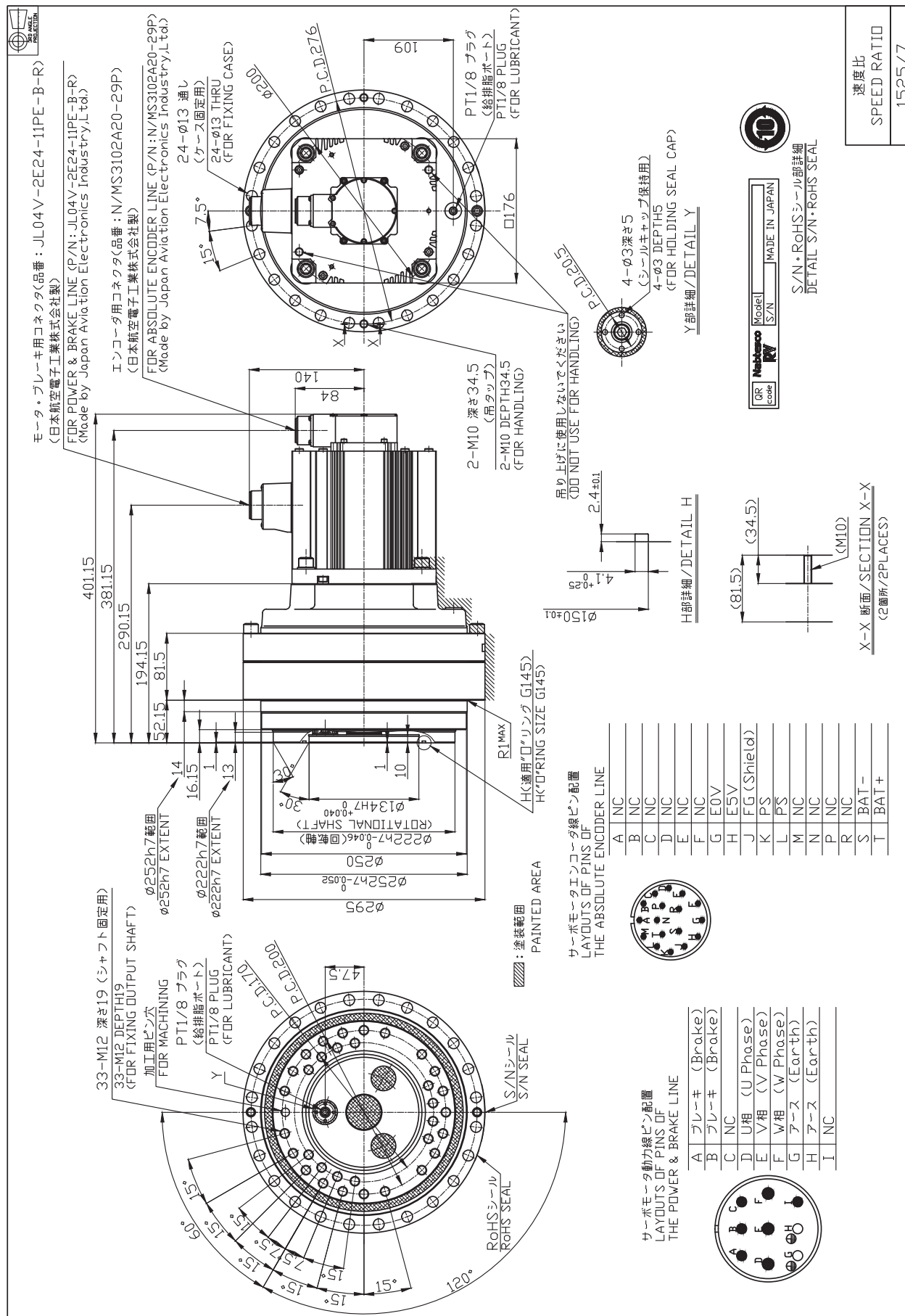
サーボモータエンコーダ線ピン配置
LAYOUTS OF PINS OF
THE ABSOLUTE ENCODER LINE



A	ブルー#	(Brake)
B	ブルー#	(Brake)
C	NC	
D	U相	(U Phase)
E	V相	(V Phase)
F	W相	(W Phase)
G	アース	(Earth)
H	アース	(Earth)
I	NC	

A	NC
B	NC
C	NC
D	NC
E	NC
F	NC
G	E0V
H	E5V
J	FG (Shield)
K	PS
L	PS
M	NC
N	NC
P	NC
R	NC
S	BAT-
T	BAT+

速度比
SPEED RATIO
1737/17





[illegible]



技 术 资 料

探讨使用本产品时的注意事项

本产品具有高精度、高刚性的特点，为了充分发挥这些特点，需要遵守各种限制规定，并适当地进行筛选。请各位仔细阅读本技术资料，根据实际的使用环境、使用方法和使用情况等信息选择并采用合适的型号。

关于出口

- 在出口本产品时，若最终使用者为军事机构，或产品将被用于兵器等的制造，则需遵守《外汇及外国贸易法》中规定的出口限制要求，因此请事先做好充分的审查并办理必要的出口手续。

关于使用用途

- 本产品的故障或误动作直接危及人的生命，本产品被用于可能影响人身安全的装置（原子能设备、宇航设备、交通工具、医疗器械、各种安全装置等），由以上这些情况时，均必须进行认真的探讨，请与本公司代理店或最近的营业部联系。

关于安全对策

- 本产品是在严格的品质管理下制造而成的，但是误操作或误使用仍可能导致设备故障或损坏、人身事故。因此请实施充分的安全措施，如设置独立的安全装置等。

关于本册子中介绍的产品规格

- 本册子中介绍的规格根据本公司的评价方法所得，请用户在确认产品符合搭载实机的使用条件后再使用。

使用环境

请在以下环境中使用执行器。

- 环境温度在0~40℃范围内的场所
- 湿度在20~85%RH且无结露的场所
- 海拔1000m以下的场所
- 通风良好的场所

另外，请勿设置在以下场所。

- 灰尘多的场所
- 会直接受到风雨影响的户外
- 有易燃、易爆、腐蚀性气体的环境中以及可燃物附近
- 磁场和会产生振动、可能影响电机性能的场所
- 振动及冲击力大的场所

注记：1. 无法满足使用环境要求时，请事先向本公司咨询。

2. 在特殊环境（清洁室、食品用设备、强碱、高压蒸汽等）中使用时，请事先向本公司服务窗口咨询。

维修保养

- 润滑剂的标准更换时间为 20,000 小时。但是当使用时减速机表面温度达到 40℃以上时，请确认润滑剂的老化、受污染情况，并缩短润滑剂的更换周期。

执行器的温度

- 请在本产品表面温度为下表所示温度以下的运行条件下进行使用。若超过范围使用则有可能导致产品损坏。
- 减速机表面温度(℃) 60 以下

	电机系列：MINAS A6										电机系列：MINAS A5			
	AF017N (0.4kW)	AF017N (1.0kW)	AF042N (1.0kW)	AF042N (1.5kW)	AF080N	AF125N	AF500N	AF050C	AF120C	AF320C	AF125N	AF380N	AF200C	AF320C
电机机座 中央部表面温度(℃)	85	80	80	90	90	80	90	80	90	95	90	85	90	90

关于执行器输出旋转角度

- 当旋转角度为小范围(10°以下)时，由于润滑不良及内部部件负荷集中，有可能导致减速机的额定寿命缩短。

注记：当使用时输出旋转角度在 10°以下时，请咨询本公司。

其它资料

- 与安全相关的信息以及详细的产品使用方法等，都记载在使用说明书中。
可从以下网站下载使用说明书。

<https://precision.nabtesco.com/>

术语说明

额定转矩

是指考虑电机的额定转矩和减速比、减速机效率后计算出的计算值。

瞬时最大转矩

是指考虑在电机转矩限制时的电机转矩和减速比、减速机效率后计算出的计算值。

额定输出转速

是指考虑电机的额定转速和减速比后计算出的计算值。

瞬时最高输出转速

是指考虑电机的最高输出转速和减速比后计算出的计算值。

注记：请注意冷却状态，以防减速机温度超过60℃。

制动器保持力矩

是指考虑电机的制动器力矩和减速比、减速机效率后计算出的计算值。

注记：电机内置的制动器是“保持用”，目的在于维持停止状态。请勿作为“制动用”，去停止运动荷载。

占空比

在执行器运转1个周期的时间内，加速、恒定和减速的合计时间所占的比率。

扭转刚度、空程、齿隙

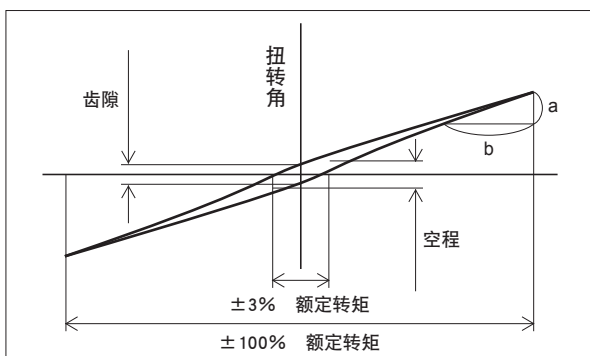
如果固定输入轴，并在输出轴上施加转矩，则会产生与转矩相应的扭矩，描绘其滞回曲线。

b/a 称为“扭转刚度”。

在额定转矩的 $\pm 3\%$ 的滞回曲线宽度中间点的扭转角称为“空程”。

滞回曲线的转矩为“0”处的扭转角称为“齿隙”。

<滞回曲线>



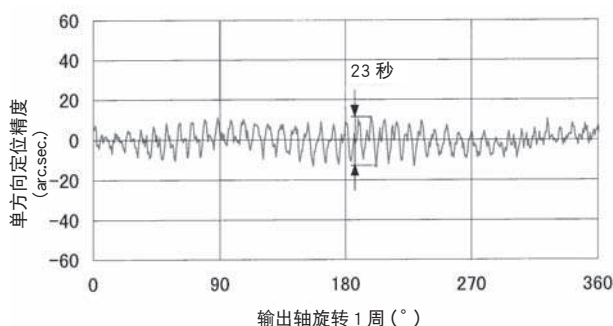
容许力矩、容许推力

有时会因外部荷载导致减速机上始终施加力矩或推力。

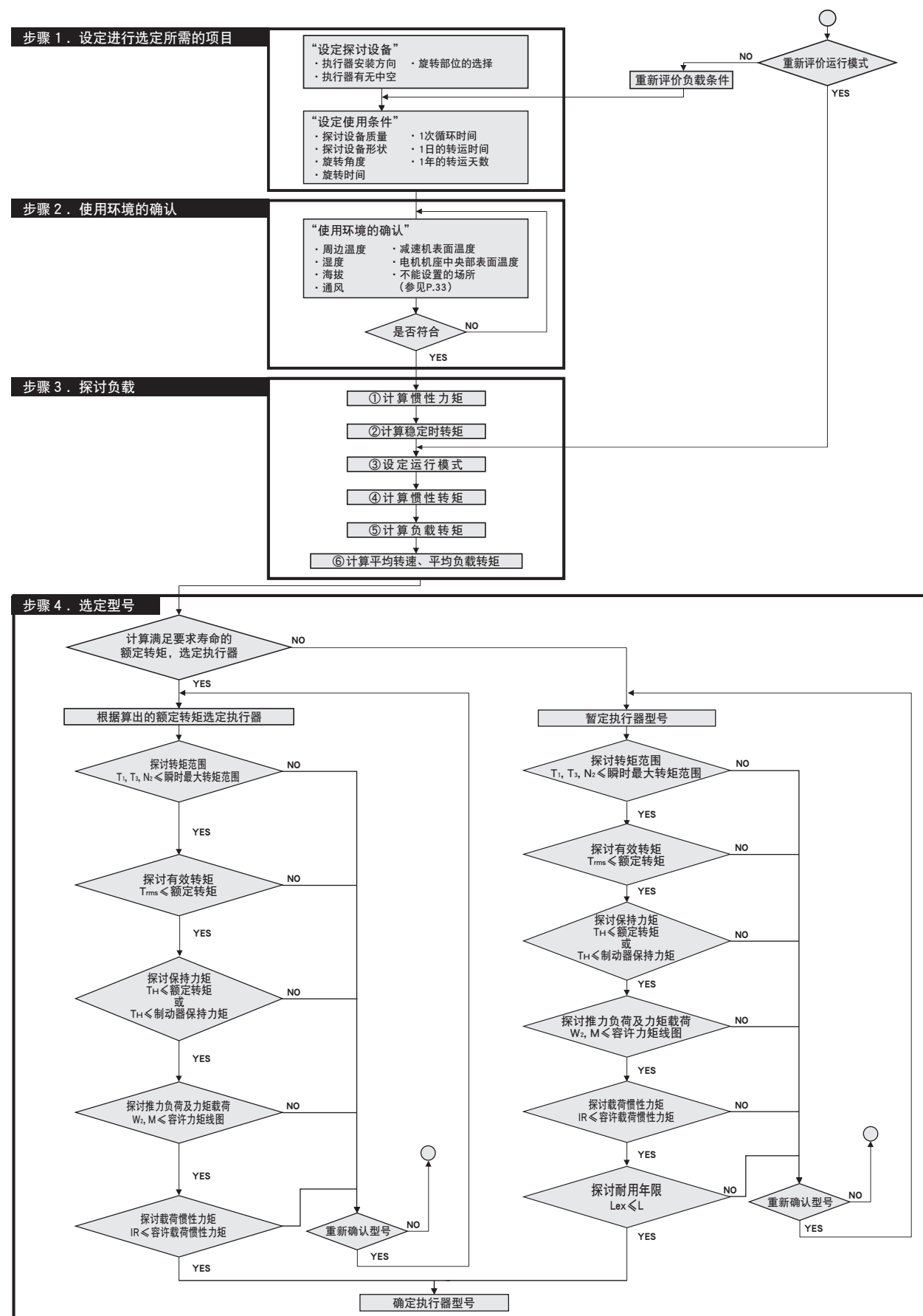
此时的容许值称为“容许力矩”和“容许推力”。

单方向定位精度

单方向定位精度是指在输入指示任意的旋转角时，理论输出旋转角度和实际输出旋转角度的差。



选定产品 流程图



请确认，从运行模式算出的再生能量须在使用的伺服驱动器再生电阻处理能力范围内。(参见 P.42)

选定产品

型号代码的选定例

以水平方向旋转移动的方式使用时

步骤 1. 设定进行选定所需的项目

设定项目	设定值
减速机安装方向	安装垂直轴
执行器有无中空	无中空（中实型）
旋转部位的选择	外壳固定输出轴旋转
所探讨设备的质量	
W_A ————— 圆盘重量 (kg)	180
W_B ————— 工件重量 (kg)	15 × 4 个
所探讨设备的形状	
D_1 ————— 圆盘：D 尺寸 (mm)	1,200
a ————— 工件：a 尺寸 (mm)	100
b ————— 工件：b 尺寸 (mm)	300
D_2 ————— 工件：P.C.D. (mm)	1,000
运行条件	
θ ————— 旋转角度 (°)※1	180
$[t_1+t_2+t_3]$ ————— 旋转时间 (s)	2.0
$[t_4]$ ————— 停止时间 (s)	5
Q_1 ————— 1 日的设备运转时间 (h / 日)	24
Q_2 ————— 1 年的设备运转天数 (日 / 年)	365

※1. 当旋转角度为小范围 (10° 以下) 时, 由于润滑不良及内部部件负荷集中, 有可能导致减速机的额定寿命缩短。

步骤 2. 使用环境的确认

确认项目	标准值
环境温度 (°C)	0 ~ 40
减速机表面温度 (°C)	60 以下

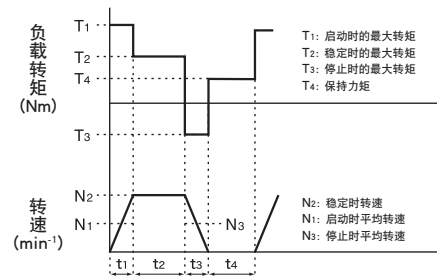
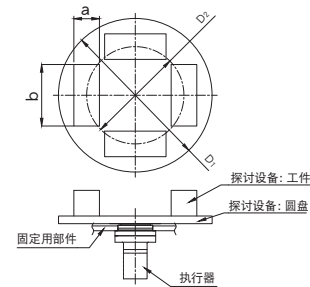
电机机座 中央部表面温度 (°C)	电机系列：MINAS A6										电机系列：MINAS A5			
	AF017N (0.4kW)	AF017N (1.0kW)	AF042N (1.0kW)	AF042N (1.5kW)	AF080N	AF125N	AF500N	AF050C	AF120C	AF320C	AF125N	AF380N	AF200C	AF320C
	85	80	80	90	90	80	90	80	90	95	90	85	90	90

注记：除上述内容以外, 还请确认 P.33 “使用环境” 的内容。

步骤 3-1. 探讨负载

设定项目		计算公式	选定例																						
① 按照 P. 47 所示计算方法计算惯性力矩。																									
I_R	载荷惯性力矩 (kgm ²)	$I_{R1} = \frac{W_A \times \left(\frac{D_1}{2 \times 1,000}\right)^2}{2}$ $I_{R2} = \left[\frac{W_B}{12} \left\{ \left(\frac{a}{1,000}\right)^2 + \left(\frac{b}{1,000}\right)^2 \right\} + W_B \times \left(\frac{D_2}{2 \times 1,000}\right)^2 \right] \times n$ $I_{R1} = \text{圆盘的惯性力矩}$ $I_{R2} = \text{工件的惯性力矩}$ $I_R = I_{R1} + I_{R2}$ $n = \text{工件数量}$	$I_{R1} = \frac{180 \times \left(\frac{1,200}{2 \times 1,000}\right)^2}{2}$ $= 32.4 \text{ (kg m}^2\text{)}$ $I_{R2} = \left[\frac{15}{12} \left\{ \left(\frac{100}{1,000}\right)^2 + \left(\frac{300}{1,000}\right)^2 \right\} + 15 \times \left(\frac{1,000}{2 \times 1,000}\right)^2 \right] \times 4$ $= 15.5 \text{ (kg m}^2\text{)}$ $I_R = 32.4 + 15.5$ $= 47.9 \text{ (kg m}^2\text{)}$																						
② 进行稳定时转矩的探讨。																									
T_R	稳定时转矩 (Nm)	$T_R = (W_A + W_B) \times 9.8 \times \frac{D_{in}}{2 \times 1,000} \times \mu$ μ = 摩擦系数 注：由于本例中精密减速机RV的轴承有负载，因此，适用于0.015。 D_{in} = 转动直径：在本选定的计算中，使用与转动直径大致相同的定位圆直径进行计算。 注：未确定型号时，D_{in}应选定最大的数值。 中实：284(mm)、中空：440(mm) <table><tr><th>型号</th><th>AF017N</th><th>AF042</th><th>AF080N</th><th>AF125N</th><th>AF380N</th><th>AF500N</th><th>AF050C</th><th>AF120C</th><th>AF200C</th><th>AF320C</th></tr><tr><th>Din</th><td>113</td><td>136</td><td>160</td><td>186</td><td>252</td><td>284</td><td>230</td><td>258</td><td>354</td><td>440</td></tr></table>	型号	AF017N	AF042	AF080N	AF125N	AF380N	AF500N	AF050C	AF120C	AF200C	AF320C	Din	113	136	160	186	252	284	230	258	354	440	$T_R = (180 + 15 \times 4) \times 9.8 \times \frac{284}{2 \times 1,000} \times 0.015$ $= 5.0 \text{ (Nm)}$
型号	AF017N	AF042	AF080N	AF125N	AF380N	AF500N	AF050C	AF120C	AF200C	AF320C															
Din	113	136	160	186	252	284	230	258	354	440															
③ 探讨负载（水平方向）																									
T_H	保持力矩 (Nm)	向水平方向旋转时为 0。	$T_H = 0$																						

步骤 3-2. 请参见 (P.38)

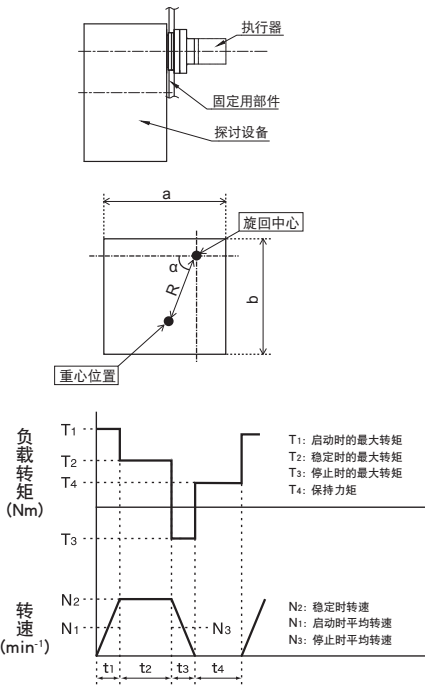


以垂直方向旋转移动的方式使用时

步骤 1. 设定进行选定所需的项目

设定项目	设定值
减速机安装方向	安装垂直轴
执行器有无中空	无中空（中实型）
旋转部位的选择	外壳固定输出轴旋转
所探讨设备的质量	
W _C 搭载工件重量 (kg)	490
所探讨设备的形状	
a a 尺寸 (mm)	500
b b 尺寸 (mm)	500
R R 尺寸 (mm)	320
α 角度 α (°)	80
运行条件	
θ 旋转角度 (°)※1	90
【t ₁ +t ₂ +t ₃ 】 旋转时间 (s)	1.5
【t ₄ 】 停止时间 (s)	18.5
Q ₁ 1 日的设备运转时间 (h / 日)	24
Q ₂ 1 年的设备运转天数 (日 / 年)	365

※1. 当旋转角度为小范围（10%以下）时，由于润滑不良及内部部件负荷集中，有可能导致减速机的额定寿命缩短。



步骤 2. 使用环境的确认

确认项目	标准值
环境温度 (°C)	0 ~ 40
减速机表面温度 (°C)	60 以下

电机机座 中央部表面温度 (°C)	电机系列：MINAS A6										电机系列：MINAS A5			
	AF017N (0.4kW)	AF017N (1.0kW)	AF042N (1.0kW)	AF042N (1.5kW)	AF080N	AF125N	AF500N	AF050C	AF120C	AF320C	AF125N	AF380N	AF200C	AF320C
	85	80	80	90	90	80	90	80	90	95	90	85	90	90

注记：除上述内容以外，还请确认 P.33 “使用环境” 的内容。

步骤 3-1. 探讨负载

设定项目	计算公式	选定例
① 计算惯性力矩。		
I _R 载荷惯性力矩 (kgm ²)	$I_R = \frac{W_C}{12} \times \left(\left(\frac{a}{1,000} \right)^2 + \left(\frac{b}{1,000} \right)^2 \right) + W_C \times \left(\frac{R}{1,000} \right)^2$	$I_R = \frac{490}{12} \times \left(\left(\frac{500}{1,000} \right)^2 + \left(\frac{500}{1,000} \right)^2 \right) + 490 \times \left(\frac{320}{1,000} \right)^2 = 70.6 \text{ (kg m}^2\text{)}$
② 进行稳定时转矩的探讨。		
T _R 稳定时转矩 (Nm)	$T_R = W_C \times 9.8 \times \frac{R}{1,000}$	$T_R = 490 \times 9.8 \times \frac{320}{1,000} = 1,537 \text{ (Nm)}$
③ 探讨负载（垂直方向）		
T _H 保持力矩 (Nm)	$T_H = W_C \times 9.8 \times \frac{R}{1,000} \times \cos \alpha$	$T_H = 490 \times 9.8 \times \frac{320}{1,000} \times \cos 80 = 267 \text{ (Nm)}$

步骤 3- 2. 请参见（P.38）（有关选定例请参考“水平方向旋转移动时”。）

选定产品

型号代码的选定例

步骤 3-2. 设定进行选定所需的项目

设定项目	计算公式	选定例 (水平方向旋转移动时)
① 设定加减速时间、定速时间、各输出转速。		
t_1 ———— 加速时间 (s)	- 确定了运行模式后不需要进行探讨。 - 未确定运行模式时, 通过以下公式探讨研究运行模式参考。	假设, $t_1=t_3=0.5(\text{s})$ 、 $t_2=1.0(\text{s})$ 。
t_2 ———— 稳定运转时间 (s)	$N_2 = \frac{\theta}{3 \times (t_1 + 2 \times t_2 + t_3)}$	$N_2 = \frac{180}{3 \times (0.5 + 2 \times 1.0 + 0.5)}$ $= 20 (\text{min}^{-1})$
t_3 ———— 减速时间 (s)	※请选择满足 $t_1=t_2 \leq (t_1+t_2+t_3)/2$ 的任意数值。 ※将 t_1 和 t_3 作为相同的时间进行计算。	
N_2 ———— 稳定时转速 (min^{-1})		
N_1 ———— 启动时平均转速 (min^{-1})	$N_1 = \frac{N_2}{2}$	$N_1 = \frac{20}{2} = 10 (\text{min}^{-1})$
N_3 ———— 停止时平均转速 (min^{-1})	$N_3 = \frac{N_2}{2}$	$N_3 = \frac{20}{2} = 10 (\text{min}^{-1})$
② 计算加减速时的惯性转矩。		
T_A ———— 加速时的惯性转矩 (Nm)	$T_A = \left\{ \frac{J_R \times (N_2 - 0)}{t_1} \right\} \times \frac{2\pi}{60}$	$T_A = \left\{ \frac{47.9 \times (20 - 0)}{0.5} \right\} \times \frac{2\pi}{60}$ $= 200.6 (\text{Nm})$
T_D ———— 减速时的惯性转矩 (Nm)	$T_D = \left\{ \frac{J_R \times (0 - N_2)}{t_3} \right\} \times \frac{2\pi}{60}$	$T_D = \left\{ \frac{47.9 \times (0 - 20)}{0.5} \right\} \times \frac{2\pi}{60}$ $= -200.6 (\text{Nm})$
③ 计算加减速时的负载转矩。		
T_1 ———— 启动时的最大转矩 (Nm)	$T_1 = T_A + T_R $ $T_R: \text{稳定时转矩}$ 水平方向旋转移动时 参考P.36 垂直方向旋转移动时 参考P.37	$T_1 = 200.6 + 5.0 $ $= 205.6 (\text{Nm})$
T_2 ———— 稳定时的最大转矩 (Nm)	$T_2 = T_R $	$T_2 = 5.0 (\text{Nm})$
T_3 ———— 停止时的最大转矩 (Nm)	$T_3 = T_D + T_R $ $T_R: \text{稳定时转矩}$ 水平方向旋转移动时 参考P.36 垂直方向旋转移动时 参考P.37	$T_3 = -200.6 + 5.0 $ $= 195.6 (\text{Nm})$
T_4 ———— 保持力矩 (Nm)	$T_4 = T_H $	$T_4 = 0$
④ -1 计算平均转速。		
N_m ———— 平均转速 (min^{-1})	$N_m = \frac{t_1 \times N_1 + t_2 \times N_2 + t_3 \times N_3}{t_1 + t_2 + t_3}$	$N_m = \frac{0.5 \times 10 + 1.0 \times 20 + 0.5 \times 10}{0.5 + 1.0 + 0.5}$ $= 15 (\text{min}^{-1})$
④ -2 计算平均负载转矩。		
T_m ———— 平均负载转矩 (Nm)	$T_m = \sqrt[10]{\frac{t_1 \times N_1 \times T_1^{\frac{10}{3}} + t_2 \times N_2 \times T_2^{\frac{10}{3}} + t_3 \times N_3 \times T_3^{\frac{10}{3}}}{t_1 \times N_1 + t_2 \times N_2 + t_3 \times N_3}}$	$T_m = \sqrt[10]{\frac{0.5 \times 10 \times 205.6^{\frac{10}{3}} + 1.0 \times 20 \times 5.0^{\frac{10}{3}} + 0.5 \times 10 \times 195.6^{\frac{10}{3}}}{0.5 \times 10 + 1.0 \times 20 + 0.5 \times 10}}$ $= 144.4 (\text{Nm})$

根据要求寿命探讨型号时请参见 P.39

根据型号计算耐用年限时参见 P.41

步骤 4. 选定执行器

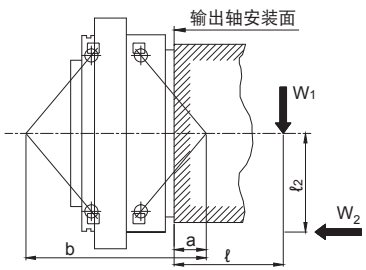
执行器的选定方法①“通过根据负载条件、要求寿命计算出的所需转矩选定执行器。”

设定项目 / 探讨事项	计算公式	选定例（水平方向旋转移动时）
① 满足要求寿命，计算减速机额定转矩。		
L_{ex} —— 要求寿命（年）	根据使用条件	10 年
Q_{1cy} —— 1 日的循环转数（次）	$Q_{1cy} = \frac{Q_1 \times 60 \times 60}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}$	$Q_{1cy} = \frac{24 \times 60 \times 60}{0.5 + 1 + 0.5 + 5}$ = 12,343 (次)
Q_3 —— 1 日的执行器运转时间（h）	$Q_3 = \frac{Q_{1cy} \times (t_1 + t_2 + t_3)}{60 \times 60}$	$Q_3 = \frac{12,343 \times (0.5 + 1.0 + 0.5)}{60 \times 60}$ = 6.9 (h)
Q_4 —— 1 年的执行器运转时间（h）	$Q_4 = Q_3 \times Q_2$	$Q_4 = 6.9 \times 365$ = 2,519 (h)
L_{hour} —— 执行器耐用时间（h）	$L_{hour} = Q_4 \times L_{ex}$	$L_{hour} = 2,519 \times 10$ = 25,190 (h)
T_0' —— 满足要求寿命的 减速机额定转矩 (Nm)	$T_0' = T_m \times \left(\frac{10}{3}\right)^{\sqrt{\frac{L_{hour}}{\text{减速机额定寿命}} \times \frac{N_m}{\text{减速机额定输出转速}}}}$ ※减速机额定寿命=6,000 (h) ※减速机额定输出转速=15 (min ⁻¹)	$T_0' = 144.4 \times \left(\frac{10}{3}\right)^{\sqrt{\frac{25,190}{6,000} \times \frac{15}{15}}}$ = 222.0 (Nm)
② 根据算出的额定转矩暂定执行器型号		
暂定执行器	请选定满足要求寿命的额定转矩【 T_0' 】 ＜减速机额定转矩的执行器。 ※减速机额定转矩：参照 P.13 ~15	暂定【 T_0' 】222.0(Nm)＜减速机额定转矩 412(Nm) 的 AF042N。
③ 探讨转矩范围。		
探讨转矩范围	请确认负载转矩、运行模式在瞬时最大转矩范围内。 ※瞬时最大转矩范围：参照 P.17 ~18	由于在瞬时最大转矩范围内，没有问题
④ 探讨有效转矩		
探讨有效转矩	请确认有效转矩【 T_{rms} 】＜额定转矩。 $T_{rms} = \sqrt{\frac{t_1 \times T_1^2 + t_2 \times T_2^2 + t_3 \times T_3^2 + t_4 \times T_4^2}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}}$	$T_{rms} = \sqrt{\frac{0.5 \times 205.6^2 + 1.0 \times 5.0^2 + 0.5 \times 195.6^2 + 5 \times 0^2}{0.5 + 1.0 + 0.5 + 5}}$ = 75.9 (Nm) 由于【 T_{rms} 】75.9＜额定转矩 355 (Nm)，没有问题
⑤ 探讨保持力矩		
探讨保持力矩	通过伺服锁定保持时，请确认保持力矩【 T_H 】＜额定转矩。 通过电机内置的制动器保持时，请确认保持力矩【 T_H 】＜制 动器保持力矩。	由于【 T_H 】0 (Nm)＜额定转矩 355 (Nm)，没有问题

选定产品

型号代码的选定例

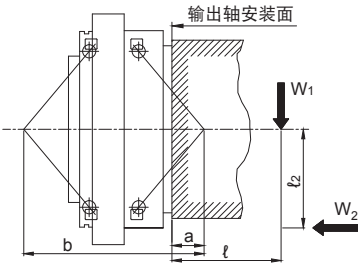
执行器的选定方法① “通过根据负载条件、要求寿命计算出的所需转矩选定执行器。”

设定项目 / 探讨事项	计算公式	选定例（水平方向旋转移动时）
⑥ 探讨推力负荷以及力矩载荷。		
W_1 —— 径向载荷 (N)	 $M = \frac{W_1 \times (\ell + b - a) + W_2 \times \ell_2}{1,000}$ a, b: 请参考P.43倾角计算的表	0(N)
ℓ —— 到径向载荷作用点的距离 (mm)		0(mm)
W_2 —— 推力负荷 (N)		在本选定例中: $W_2 = W_A + W_B = (180 + 15 \times 4) \times 9.8$ $= 2,352 \text{ (N)}$ ※ W_A 、 W_B : 参考 P.36
ℓ_2 —— 到推力负荷作用点的距离 (mm)		0(mm) (由于工件的重心在旋转轴上)
M —— 力矩载荷 (Nm)		AF042N 由于 a 尺寸=29(mm), b 尺寸=131.1(mm) $M = \frac{0 \times (0 + 131.1 - 29) + 2,352 \times 0}{1,000}$ $= 0 \text{ (Nm)}$
推力负荷以及力矩载荷的探讨	根据 P.16 的容许力矩线图, 确认 · 推力负荷 · 力矩载荷 是否在线图之内。 当 W_1 载荷作用于寸法 b 内时, 请在容许径向载荷范围内使用。 暂定的减速机规格超标时, 改变减速机型号。	在本次探讨设备中, 推力负荷 [W_2] = 2,352(N) 力矩载荷 [M] = 0(N) 由于在容许力矩线图中, 没有问题。
⑦ 探讨载荷惯性力矩		
探讨载荷惯性力矩	请确认载荷惯性力矩 [I_L] < 容许载荷惯性力矩。	由于 [I_L] 47.9(kg $\cdot$ m 2) < 容许载荷惯性力矩 51(kg $\cdot$ m 2), 没有问题
针对以上探讨项目, 选定满足使用条件的执行器型号。		根据至此为止的探讨结果, 选定 AF042N。

执行器的选定方法② “暂定执行器的型号, 评估耐用年限”

设定项目 / 探讨事项	计算公式	选定例（水平方向旋转移动时）
① 暂定任意的执行器型号		
暂定执行器	任意选定。	例如, 暂定 AF042N。
② 探讨转矩范围。		
探讨转矩范围	请确认负载转矩、运行模式在瞬时最大转矩范围内。 ※瞬时最大转矩范围: 参照 P.17 ~ 18	由于在瞬时最大转矩范围内, 没有问题
③ 探讨有效转矩		
探讨有效转矩	请确认有效转矩 [T_{rms}] < 额定转矩。 $T_{rms} = \sqrt{\frac{t_1 \times T_1^2 + t_2 \times T_2^2 + t_3 \times T_3^2 + t_4 \times T_4^2}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}}$	$T_{rms} = \sqrt{\frac{0.5 \times 205.6^2 + 1.0 \times 5.0^2 + 0.5 \times 195.6^2 + 5 \times 0^2}{0.5 + 1.0 + 0.5 + 5}}$ $= 75.9 \text{ (Nm)}$ 由于 [T_{rms}] 75.9 < 额定转矩 355 (Nm), 没有问题
④ 探讨保持力矩		
探讨保持力矩	通过伺服锁定保持时, 请确认保持力矩 [T_H] < 额定转矩。 通过电机内置的制动器保持时, 请确认保持力矩 [T_H] < 制动器保持力矩。	由于 [T_H] 0 (Nm) < 额定转矩 355 (Nm), 没有问题

执行器的选定方法②“暂定执行器的型号，评估耐用年限”

设定项目 / 探讨事项	计算公式	选定例（水平方向旋转移动时）
⑤ 探讨推力负荷以及力矩载荷。		
W_1 —— 径向载荷 (N)	 $M = \frac{W_1 \times (\ell + b - a) + W_2 \times \ell_2}{1,000}$ a, b: 请参考P.43倾角计算的表	0(N)
ℓ —— 到径向载荷作用点的距离 (mm)		0(mm)
W_2 —— 推力负荷 (N)		$W_2 = W_A + W_B = (180 + 15 \times 4) \times 9.8 = 2,352 \text{ (N)}$
ℓ_2 —— 到推力负荷作用点的距离 (mm)		0(mm)（由于工件的重心在旋转轴上）
M —— 力矩载荷 (Nm)		AF042N 由于 a 尺寸=29(mm), b 尺寸=131.1(mm) $M = \frac{0 \times (0 + 131.1 - 29) + 2,352 \times 0}{1,000} = 0 \text{ (Nm)}$
推力负荷以及力矩载荷的探讨	根据 P.16 的容许力矩线图，确认 ・ 推力负荷 ・ 力矩载荷 是否在线图之内。 当 W_1 载荷作用于寸法 b 内时，请在容许径向载荷范围内使用。 暂定的减速机规格超标时，改变减速机型号。	在本次探讨设备中， 推力负荷 $W_2 = 2,352 \text{ (N)}$ 力矩载荷 $M = 0 \text{ (Nm)}$ 由于在容许力矩线图中，没有问题。
⑥ 探讨载荷惯性力矩		
探讨载荷惯性力矩	请确认载荷惯性力矩 $[I_R] \leq$ 容许载荷惯性力矩。	由于 $[I_R] 47.9(\text{kgm}^2) \leq$ 容许载荷惯性力矩 $51(\text{kgm}^2)$ ，没有问题。
⑦ 探讨减速机的耐用年限。		
L_h —— 寿命时间 (h)	$L_h = \text{减速机额定寿命} \times \frac{\text{减速机额定转速}}{N_m} \times \left(\frac{\text{减速机额定转矩}}{T_m} \right)^{\frac{10}{3}}$ ※减速机额定寿命=6,000 (h) ※减速机额定转速=15 (min^{-1}) ※减速机额定转矩：参照P.13~15	$L_h = 6,000 \times \frac{15}{15} \times \left(\frac{412}{144.4} \right)^{\frac{10}{3}} = 197,660 \text{ (h)}$
Q_{1cy} —— 1 日的循环转数 (次)	$Q_{1cy} = \frac{Q_1 \times 60 \times 60}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}$	$Q_{1cy} = \frac{24 \times 60 \times 60}{0.5 + 1.0 + 0.5 + 5} = 12,343 \text{ (次)}$
Q_3 —— 1 日的运转时间 (h)	$Q_3 = \frac{Q_{1cy} \times (t_1 + t_2 + t_3)}{60 \times 60}$	$Q_3 = \frac{12,343 \times (0.5 + 1.0 + 0.5)}{60 \times 60} = 6.9 \text{ (h)}$
Q_4 —— 1 年的运转时间 (h)	$Q_4 = Q_3 \times Q_2$	$Q_4 = 6.9 \times 365 = 2519 \text{ (h)}$
L_{year} —— 减速机耐用年限 (年)	$L_{year} = \frac{L_h}{Q_4}$	$L_{year} = \frac{197,660}{2,519} = 78.5 \text{ (year)}$
L_{ex} —— 要求寿命 (年)	根据使用条件。	10 年
耐用年限的探讨	确认是否 $[L_{ex}] \leq [L_{year}]$ 。 暂定的减速机规格超标时，改变减速机型号。	由于 $[L_{ex}] 10(\text{year}) \leq [L_{year}] 78.5(\text{year})$ ， 没有问题。
↓ 针对以上探讨项目，选定满足使用条件的减速机型号。		根据至此为止的探讨结果，选定 AF042N。

选定产品

型号代码的选定例

关于伺服驱动器再生电阻的处理能力

执行器在减速时产生的再生能量，根据负荷的状态和运行模式，有时会回到伺服驱动器。此时，请确认是否在您使用的伺服驱动器再生电阻的处理能力范围内。当超过其能力值时，请探讨使用外置的再生电阻。

关于再生电阻的处理能力及外置再生电阻的选定，通过松下电器产业株式会社的电机选定软件（下述 URL）可以确认。

<http://www3.panasonic.biz/ac/j/motor/fa-motor/ac-servo/mselect/index.jsp>

若有疑问时，请向松下电器产业株式会社咨询。

此外，在使用松下电器产业株式会社的电机选定软件时，请根据本产品的型号选择以下的电机系列。

电机系列：MINAS A6

型号	电机
AF017N (0.4kW)	MHMF (IP65)
AF017N (1.0kW)	MDMF (IP67)
AF042N (1.0kW)	MDMF (IP67)
AF042N (1.5kW)	MDMF (IP67)
AF080N	MDMF (IP67)
AF125N	MHMF (IP67)
AF500N	MDMF (IP67)
AF050C	MDMF (IP67)
AF120C	MDMF (IP67)
AF320C	MHMF (IP67)

电机系列：MINAS A5

型号	电机
AF125N	MHME (IP65)
AF380N	MDME (IP65)
AF200C	MDME (IP65)
AF320C	MDME (IP65)

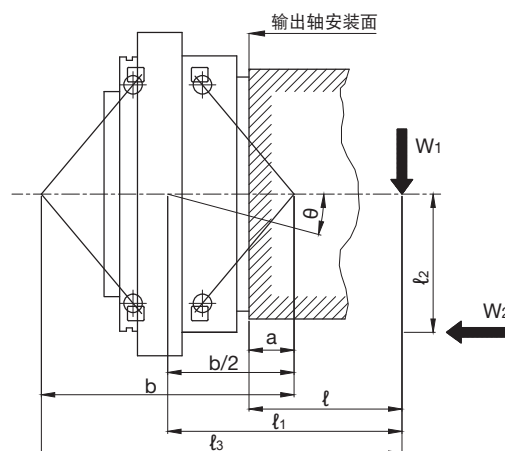
计算倾角

如果因承受外部载荷产生载荷力矩，则输出轴会和载荷力矩成比例地倾斜。（ $l_3 > b$ 时）

力矩刚性表示主轴承的刚度，用倾斜单位角度（1 arc.min.）所需的载荷力矩值表示。

$$\theta = \frac{W_1 l_1 + W_2 l_2}{M_1 \times 10^3}$$

θ : 输出轴的倾斜角度 (arc.min.)
 M_1 : 力矩刚性 (Nm/arc.min.)
 W_1, W_2 : 载荷 (N)
 l_1, l_2 : 到载荷作用点的距离 (mm)
 l_1 : $l + \frac{b}{2} - a$
 l : 从输出轴安装面到载荷点的距离 (mm)



型号	力矩刚性代表值 (Nm/arc.min.)	尺寸	
		a	b
AF017N	515	22.1	112.4
AF042N	840	29	131.1
AF080N	1,190	33.8	151.8
AF125N	1,600	41.6	173.2
AF380N	5,200	48.7	248.9
AF500N	6,850	56.3	271.7

型号	力矩刚性代表值 (Nm/arc.min.)	尺寸	
		a	b
AF050C	1,960	50.4	187.1
AF120C	4,263	60.6	209.6
AF200C	9,800	76	280.4
AF320C	12,740	114.5	360.5

扭转角的计算

以AF125N为例，求出向1个方向施加转矩时的扭转角。

1) 负荷转矩为30Nm时 扭转角 ST₁

- 负荷转矩在额定转矩的3%以下时

$$ST_1 = \frac{\text{负载转矩}}{\text{减速机额定转矩的3\%}} \times \frac{\text{空程}}{2} = \frac{30}{36.8} \times \frac{1}{2} = 0.40(\text{arc.min.}) \text{ 以下}$$

2) 负荷转矩为1,300Nm时 扭转角 ST₂

- 负荷转矩超过额定转矩的3%，但在额定转矩以下时

$$ST_2 = \frac{\text{空程}}{2} + \frac{\text{负载转矩} - \text{减速机额定转矩的3\%}}{\text{扭转刚度}} = \frac{1}{2} + \frac{1,300 - 36.8}{334} = 4.28(\text{arc.min.}) \text{ 以下}$$

注记：上述扭转角为减速机单机的值。

型号	扭转刚度 代表值 (Nm/arc.min.)	空程		齿隙 (arc.min.)
		空程 (arc.min.)	测定转矩 (Nm)	
AF017N	36	1	±5.0	1
AF042N	113	1	±12.4	1
AF080N	212	1	±23.5	1
AF125N	334	1	±36.8	1
AF380N	948	1	±112.0	1
AF500N	1,620	1	±147.0	1

型号	扭转刚度 代表值 (Nm/arc.min.)	空程		齿隙 (arc.min.)
		空程 (arc.min.)	测定转矩 (Nm)	
AF050C	255	1	±14.7	1
AF120C	588	1	±35.3	1
AF200C	980	1	±58.8	1
AF320C	1,960	1	±94.1	1

设计要点

执行器安装部件的设计

执行器本体及输出轴端的安装

安装本产品时，请使用内六角螺栓，并以下述的紧固扭矩进行紧固。
另外，为了防止内六角螺栓的松动和螺栓断面的损伤，建议使用内六角螺栓用碟形弹簧垫圈。

●内六角螺栓

<螺栓的紧固扭矩与紧固力>

型号	螺栓紧固部	螺栓数量 - 尺寸	紧固扭矩 (Nm)	容许传递扭矩 (Nm)	使用螺栓规格
AF017N	输出轴	8-M8	37.2±1.86	934	◆内六角螺栓 JIS B 1176 : 2006 ◆强度类别 JIS B 1051 : 2000 12.9 ◆螺纹 JIS B 0209 : 2001 6g
	外壳	16-M5	9.01±0.49	1,380	
AF042N	输出轴	9-M10	73.5±3.43	2,185	
	外壳	16-M6	15.6±0.78	2,341	
AF080N	输出轴	24-M8	37.2±1.86	4,399	
	外壳	16-M8	37.2±1.86	5,032	
AF125N	输出轴	21-M10	73.5±3.43	6,872	
	外壳	16-M10	73.5±3.43	9,322	
AF380N	输出轴	33-M12	129±6.37	25,787	
	外壳	24-M12	129±6.37	27,374	
AF500N	输出轴	33-M12	129±6.37	30,002	
	外壳	28-M12	129±6.37	35,292	
AF050C	输出轴	9-M10	73.5±3.43	3,419	
	外壳	12-M8	37.2±1.86	5,305	
AF120C	输出轴	12-M12	129±6.37	7,934	
	外壳	14-M10	73.5±3.43	13,984	
AF200C	输出轴	9-M16	319±15.9	13,542	
	外壳	16-M12	129±6.37	22,878	
AF320C	输出轴	15-M16	319±15.9	34,203	
	外壳	12-M16	319±15.9	41,137	

注记：1. 上述紧固扭矩是拧紧以钢、铸铁为材质的螺栓时的紧固扭矩。
2. 使用铝制材或不锈钢制螺栓时，应限制螺栓的紧固扭矩。
同时，还请在充分考虑传递扭矩和载荷力矩的基础上进行设计。

<基于紧固扭矩的容许传递扭矩计算公式>

$T = F \times \mu \times \frac{D}{2 \times 1,000} \times n$	T	基于紧固扭矩的容许传递扭矩 (Nm)
	F	螺栓拧紧力 (N)
	D	螺栓安装P.C.D. (mm)
	μ	摩擦系数 μ=0.15...接合面上涂有润滑剂时 μ=0.20...接合面处于脱脂状态时
	n	螺栓只数 (只)

●内六角螺栓用碟形弹簧垫圈

名称：碟形弹簧垫圈（平和发条（株）制造）

通称：CDW-H

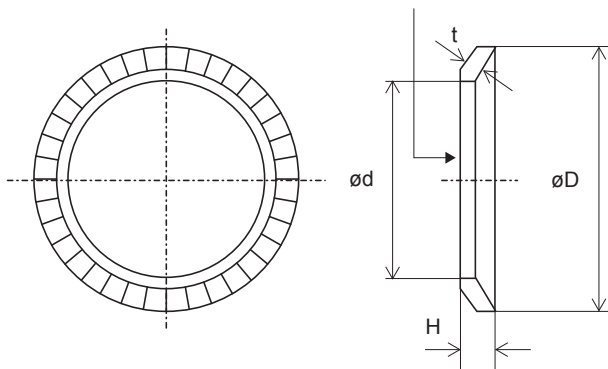
CDW-L(仅M5用)

材质：S50C~S70C

硬度：HRC40~48 (单位 mm)

公称尺寸	碟形弹簧内外径		t	H
	φd	φD		
5	5.25	8.5	0.6	0.85
6	6.4	10	1.0	1.25
8	8.4	13	1.2	1.55
10	10.6	16	1.5	1.9
12	12.6	18	1.8	2.2
16	16.9	24	2.3	2.8

组装时请将螺栓头部朝向此侧



注记：在使用对应品的情况下，进行选择时应注意其外径尺寸D。

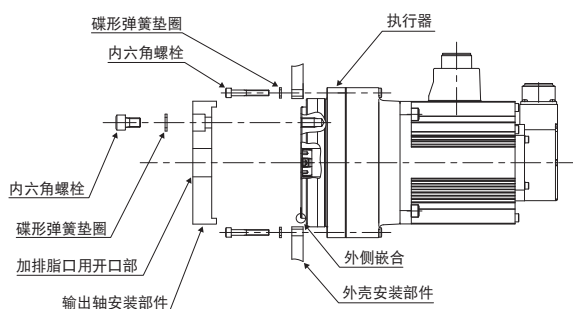
请将外壳的螺栓孔（内螺纹）和安装部件上的内螺纹（螺栓孔）对齐，将输出轴内螺纹与安装部件螺栓孔对齐，之后用指定数量的螺栓安装固定。

请以规定的紧固扭矩，将套有碟形弹簧垫圈的内六角螺栓均一地拧紧。减速机输出轴的定位部，请选用外侧和内侧中的一个。

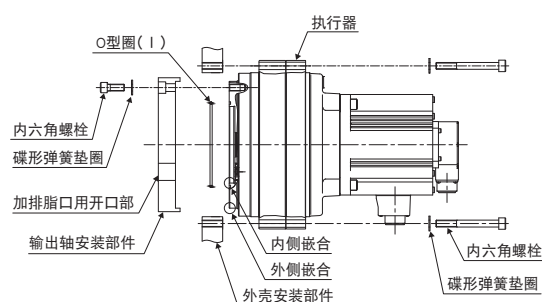
设置执行器后，为方便更换润滑剂，建议设置加排脂口。设置示例如下图所示。

注记：装配时，请务必确认各螺栓达到规定的紧固扭矩。

・ AF017N/042N/080N/125N示例



・ AF380N/500N的示例



与下图O型圈(I)对应的O型圈如下表所示。请在参考该内容后进行安装部件的密封设计。

●O型圈(I) JIS B 2401 : 2012

(单位 mm)

型号	公称编号	O型圈尺寸	
		内径	粗度
AF380N	G145	φ 144.4	φ 3.1
AF500N	G185	φ 184.3	φ 5.7

备注：难以购入上表所示的O型圈时，请参考记载的尺寸，根据各O型圈制造商的设计标准选择O型圈。

无法使用O型圈时，请参考以下信息进行密封处理。

●标准推荐液体密封剂

在涂布密封剂时请注意参考右图，防止密封剂进入减速机内部或从轴安装用螺栓孔中渗漏。

名称（制造商）	性质和用途
Threebond1211 (Threebond)	●硅酮类无溶剂型 ●半干性垫圈
HermeSeaISS-60F (日本Hermetics)	●单组份无溶剂弹性密封剂 ●密封金属接触面（法兰面） ●类似于Threebond 1211的产品
Loctite515 (Henkel)	●厌氧性法兰密封剂 ●密封金属接触面（法兰面）

注记：1. 当对象部件为铜和铜合金时，请勿使用。

2. 在特殊条件下（喷洒强碱、高压蒸汽等）使用时，请咨询本公司。

涂布例



设计要点

润滑剂

润滑剂

AF系列的标准润滑为润滑脂润滑。在出货时已填充了本公司的润滑脂（RV GREASE LB00）。在填充正确使用量的润滑脂后运行执行器时，因润滑脂会发生劣化，标准更换时间为20,000小时。润滑脂被污染、或在环境温度条件恶劣的场所（40℃以上）使用时，请检查润滑脂的劣化或污损程度，规定更换时间。

< 润滑脂指定品牌 >

品牌	RV GREASE LB00
制造商	纳博特斯克株式会社
环境温度	-10 ~ 40℃

< 充填量 >

电机系列：MINAS A6

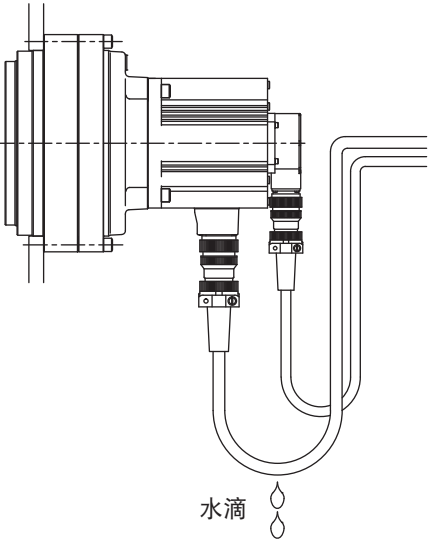
型号	充填量 [g]
AF017N (0.4kW)	213
AF017N (1.0kW)	175
AF042N (1.0kW)	335
AF042N (1.5kW)	335
AF080N	581
AF125N	754
AF500N	1,850
AF050C	781
AF120C	982
AF320C	4,891

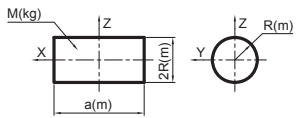
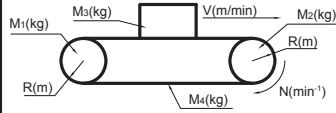
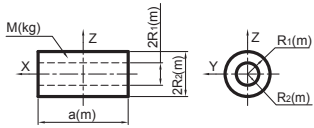
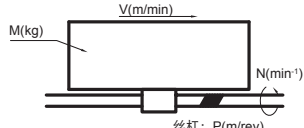
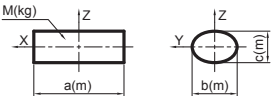
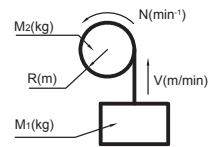
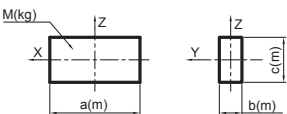
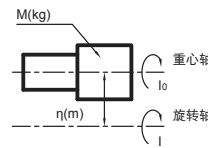
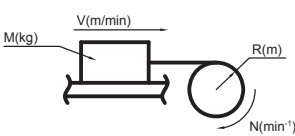
电机系列：MINAS A5

型号	充填量 [g]
AF125N	754
AF380N	1,622
AF200C	2,626
AF320C	4,891

注意

- 请防止水滴或油滴大量滴落在本产品上。此外，请防止水或油沿着配线进入连接器部分。若水或油进入其中，可能会导致本产品破损或作业人员触电。
- 在配线时，请防止水或油沿着配线进入连接器部分。若如右图所示进行配线，水滴或油会从配线的弯曲部掉落，因此可防止进入连接器部分。



物体形状	I (kgm ²)	物体形状	I (kgm ²)
1.圆柱 	$I_x = \frac{1}{2} MR^2$ $I_y = \frac{1}{4} M \left(R^2 + \frac{a^2}{3} \right)$ $I_z = I_y$	6.通过传送带进行水平运动 	$I = \left(\frac{M_1 + M_2}{2} + M_3 + M_4 \right) \times R^2$
2.圆筒 	$I_x = \frac{1}{2} M (R_1^2 + R_2^2)$ $I_y = \frac{1}{4} M \left\{ (R_1^2 + R_2^2) + \frac{a^2}{3} \right\}$ $I_z = I_y$	7.通过丝杠进行水平运动 	$I = \frac{M}{4} \left(\frac{V}{\pi \times N} \right)^2 = \frac{M}{4} \left(\frac{P}{\pi} \right)^2$
3.断面为椭圆形时 	$I_x = \frac{1}{16} M (b^2 + c^2)$ $I_y = \frac{1}{4} M \left(\frac{c^2}{4} + \frac{a^2}{3} \right)$ $I_z = \frac{1}{4} M \left(\frac{b^2}{4} + \frac{a^2}{3} \right)$	8.通过卷扬机进行上下运动 	$I = M_1 R^2 + \frac{1}{2} M_2 R^2$
4.长方体 	$I_x = \frac{1}{12} M (b^2 + c^2)$ $I_y = \frac{1}{12} M (a^2 + c^2)$ $I_z = \frac{1}{12} M (a^2 + b^2)$	9.平行轴定理 	$I = I_0 + M \eta^2$ I_0: 与物体重心轴相关的惯性力矩 I: 与和物体重心轴平行的旋转轴相关的惯性力矩 η: 旋转轴重心轴之间的距离
5.一般用途 	$I = \frac{M}{4} \left(\frac{V}{\pi \times N} \right)^2 = MR^2$		

► Area In North and South America / In Europe and Africa / In Asia and others / In China
► FAX USA: / Germany: / Osaka Sales Office: / Shanghai:
1-248-553-3070 / 49-211-364677 / 81-6-6341-7182 / 86-21-3363-2655

审议时的确认事项 (审议时请告知以下事项。) 年 月 日

公司名称: _____

部门名称: _____

姓名: _____

E-mail: _____

TEL: - -

FAX: - -

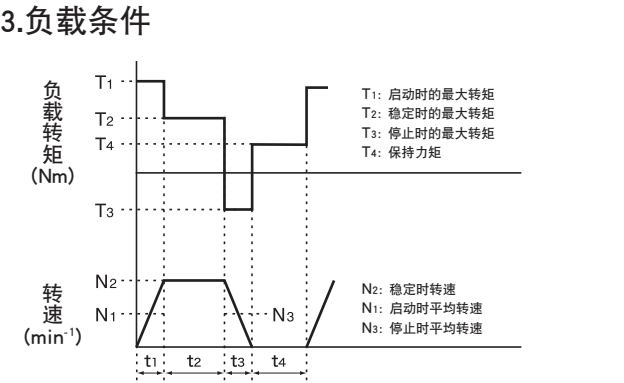
1.使用部位

机械名称: _____

用 途: _____

2.型号

AF _____



	启动时 (MAX)	稳定时	停止时 (MAX)	保持时	1次循环 时间
负载转矩 (Nm)	T1	T2	T3	T4	-
转速 (min ⁻¹)	N1	N2	N3		-
时间 (s)	t1	t2	T3	t4	

运行时间 (循环/日) (日/年) (年)

4.外部负荷条件

(图例)

输出轴安装面

W₁

W₂

l₂

l

(W₁): (N) (l): (mm)

(W₂): (N) (l₂): (mm)

5.使用环境

使用环境温度 ____℃

6.安装方法

☐水平 垂直 (☐电动机上部)
☐电动机下部

安装概略图

7.其他

质量保证

1. 在本产品的保修期（以用户购买本产品后1年或本产品开始运行后2,000小时中先到期者的为准）内，确认由于本产品的的设计或制造方面的原因导致本产品发生故障时，根据本公司的判断，将负责对产品进行维修或予以更换。
 2. 本产品的保修范围仅限前项所述故障的修理或产品更换，不对其它费用进行补偿。但用户就本产品的保修范围与本公司另有书面协议时不受上述条款限制。
 3. 属于以下任何情况导致本产品出现问题时不在上述保修范围之内，本公司将进行有偿服务。
 - (1) 在超出本公司指定的使用条件或规格书中指定的范围的情况下使用本产品时
 - (2) 因污垢、异物导致故障时
 - (3) 在本产品上使用本公司指定产品之外的润滑剂、耗材等时
 - (4) 在特殊环境中（高温、多湿、有大量尘埃、腐蚀性、挥发性、易燃性气体的环境中、进行了加减压的大气、液体中等。但本公司规格书等明确认可的范围除外。）使用本产品时
 - (5) 本产品经非本公司人员进行了拆卸、重新组装、修理、改造时
 - (6) 本产品之外的机器导致设备故障时
 - (7) 因火灾、地震、雷击、水灾及其他不可抗力导致设备故障时
 - (8) 其它非本产品设计或制造原因导致设备故障时
 4. 第1项的故障修理或更换了产品时，经修理、更换的部件以及更换的产品的保修期为发生该故障的本产品的剩余保修期。
-



東京本社

〒102-0093 東京都千代田区平河町 2-7-9 JA 共済ビル TEL: 03-5213-1151 FAX: 03-5213-1172

名古屋事務所

〒450-0002 名古屋市中村区名駅 4-2-28 名古屋第二埼玉ビル TEL: 052-582-2981 FAX: 052-582-2987

大阪営業所

〒530-0003 大阪市北区堂島 1-6-20 堂島アバンザ 21F TEL: 06-6341-7180 FAX: 06-6341-7182

カスタマーサポートセンター

〒514-8533 三重県津市片田町寺町田 594 TEL: 059-237-4672 FAX: 059-237-4697

<https://precision.nabtesco.com/>

E-MAIL: P_Information@nabtesco.com



Europe and Africa

Nabtesco Precision Europe GmbH

Tiefenbroicher Weg 15, 40472 Düsseldorf, Germany

TEL: +49-211-173790 FAX: +49-211-364677

E-MAIL: info@nabtesco.de www.nabtesco.de



North and South America

Nabtesco Motion Control Inc.

23976 Freeway Park Drive, Farmington Hills, MI 48335, USA

TEL: +1-248-553-3020 FAX: +1-248-553-3070

E-MAIL: engineer@nabtescomotioncontrol.com www.nabtescomotioncontrol.com



China

Shanghai Nabtesco Motion-equipment Co., Ltd.

Room 1706, No. 388 Fu Shan Road, Pudong New Area, Shanghai 200122, China

TEL: +86-21-3363-2200 FAX: +86-21-3363-2655

E-MAIL: info@nabtesco-motion.cn www.nabtesco-motion.cn



微信 (WeChat)



India

Nabtesco India Private Limited

No. 506, Prestige Meridian - II No.30/8, M.G. Road, Bangalore-560 001, India

TEL: +91-80-4123-4901 FAX: +91-80-4123-4903

E-MAIL: Nti_pn@nabtesco.co.in www.nabtesco.co.in



Asia and others

Nabtesco Corporation

Nagoya Office

9th Fl, Nagoya 2nd Saitama Bldg., 2-28 Meieki 4-chome, Nakamura-ku, Nagoya 450-0002, Japan

TEL: +81-52-582-2981 FAX: +81-52-582-2987



Customer Support Center

594 Icchoda, Katada-cho, Tsu, Mie 514-8533, Japan

TEL: +81-59-237-4672 FAX: +81-59-237-4697

E-MAIL: P_Information@nabtesco.com <https://precision.nabtesco.com/>

- Nabtesco、RV はナブテスコの登録商標或商標。
- Panasonic、PANATERM は松下電器産業株式会社の登録商標或商標。
- 本公司可能会在不经预告的情况下变更本说明书的内容。
- 本说明书的 PDF 版可以从以下网站下载。
<https://precision.nabtesco.com/>
另外，刊载的信息有追加及修改时，PDF 版有时会先行更新。
因此，更新后印刷的使用说明书可能会无法及时分发，敬请谅解。
- 当本产品或本产品一同包装的文件等资料中说明的注意事项与本说明书的内容存在差异时，请优先参考本产品或本产品一同包装的文件中说明的注意事项。
- 严禁擅自转载、复制、复印、翻译本说明书的部分或全部内容。
- © 2015 Nabtesco Corporation. All rights reserved.