

住友中国网络

上海总公司
上海市长宁区虹桥路1386号
文广大厦1101室
邮编: 200336
电话: +86(21)34627877
传真: +86(21)34627922

杭州分公司
杭州市凤起路78号杭州国际
假日酒店商务楼408室
邮编: 310003
电话: +86(571)28909729
传真: +86(571)28909730

福州分公司
福州市五一中路88号
平安大厦7F C2单元
邮编: 350001
电话: +86(591)87608527
传真: +86(591)87608617

厦门联络处
厦门市莲前西路811号1401室
邮编: 361009
电话: +86(592)5196266
传真: +86(592)5196266

江西联络处
江西省南昌市建设西路99号星加坡花园
1栋F单元701室
邮编: 330052
电话: +86(791)86521169
传真: +86(791)86521169

沈阳分公司
沈阳市和平区和平北大街69号
总统大厦C座1903室
邮编: 110003
电话: +86(24)22812030
传真: +86(24)22812032

大连办事处
大连市黄河路677号天兴—罗斯福国际
中心写字楼1712室
邮编: 116021
电话: +86(411)84521309
传真: +86(411)84521306

哈尔滨联络处
哈尔滨市香坊区香康街7号
邮编: 150036
电话: 18646118585

长春办事处
吉林省长春市净月区南四环路
与临河街交汇保利香槟C3-2-2205
邮编: 130021
电话: 13504317265

乌鲁木齐联络处
新疆乌鲁木齐天山区光明路
金碧华府A座1705室
邮编: 830002
电话: +86(991)2627211
传真: +86(991)2657211

南京分公司
江苏省南京市中山南路49号
南京南茂世纪广场16楼A4座
邮编: 210005
电话: +86(25)86890102
传真: +86(25)86890121

无锡分公司
无锡市滨湖区万达广场
A区写字楼2011室
邮编: 214000
电话: +86(510)82735106
传真: +86(510)82722686

合肥联络处
合肥市政务区东流路999号
新城国际A座1707室
邮编: 230022
电话: +86(551)63525360
传真: +86(551)62852401

苏州分公司
苏州新区狮山路88号
金河国际中心2111室
邮编: 215011
电话: +86(512)68050638
传真: +86(512)68050568

济南分公司
济南市市中区经四路万达广场
C座1311室
邮编: 250001
电话: +86(531)88119586
传真: +86(531)88119585

青岛分公司
青岛市山东路40号
青岛广发金融大厦1304-C
邮编: 266071
电话: +86(532)86660107
传真: +86(532)86660105

成都分公司
成都市人民南路一段86号
城市之心19楼E座
邮编: 610016
电话: +86(28)86203056
传真: +86(28)86203058

重庆办事处
重庆市九龙坡区火炬大道99号
千叶大厦3栋14-4
邮编: 400010
电话: +86(23)63801662
传真: +86(23)63801660

昆明联络处
昆明市五华区红锦路46号
荷塘月色8幢3单元502室
邮编: 650228
电话: +86(871)63510627
传真: +86(871)63510602

郑州分公司
郑州市金水路24号
润华商务花园A座426室
邮编: 450012
电话: +86(371)63857861
传真: +86(371)63857222

西安分公司
西安市雁塔区高新四路一号
高科广场A座702室
邮编: 710075
电话: +86(29)88365200
传真: +86(29)88365202

烟台联络处
山东烟台开发区
金桥澎湖湾20-1-1002
邮编: 265500
电话: 18660559973

北京分公司
北京市朝阳区西坝河南路1号
金泰大厦2205室
邮编: 100028
电话: +86(10)84854688
传真: +86(10)84854698

石家庄联络处
河北省石家庄新华区誉宏路1号
明珠花园12-3-502室
邮编: 050000
电话: +86(311)68008684
传真: +86(311)68008684

唐山联络处
唐山市开平区现代装备制造工业区
园区道35号住友重机械(唐山)有限公司
SCT营业部
邮编: 063021
电话: +86(315)3390889
传真: +86(315)3390858

天津分公司
天津市东丽经济开发区
三经路7号
邮编: 300300
电话: +86(22)24980378
传真: +86(22)24985406

太原分公司
太原市万柏林区千峰南路宜佳原上园
小区2号楼2单元1801号
邮编: 030024
电话: +86(351)4695855
传真: +86(351)7925260

武汉分公司
武汉市桥口区硃口路中山大道1号
越秀财务中心1104A
邮编: 430022
电话: +86(27)85710230
传真: +86(27)85728831

长沙分公司
长沙市雨花区万家丽路二段68号
华晨双帆602B室
邮编: 410016
电话: +86(731)84132878
传真: +86(731)84148938

广州分公司
广州市林和西路161号
中泰国际A座1208室
邮编: 511356
电话: +86(20)38288422
传真: +86(20)38288580

温州联络处
温州市瓯海区
高翔路57号
邮编: 325006
电话: 18857791797

宁波联络处
浙江省宁波市海曙区
紫薇新村4栋11号405室
邮编: 315016
电话: 13306687987
传真: +86(574)89021801

香港分公司
香港九龙长沙湾永康街77号
环荟中心1301室
电话: 00852-24601874
传真: 00852-24601882

天津制造中心
天津市东丽经济开发区
三经路7号
邮编: 300300
电话: +86(22)24993501
传真: +86(22)24993507

松江SCL工厂
上海市松江区书崖路301号2幢
邮编: 201600
电话: +86(21)57748866
传真: +86(21)57748511

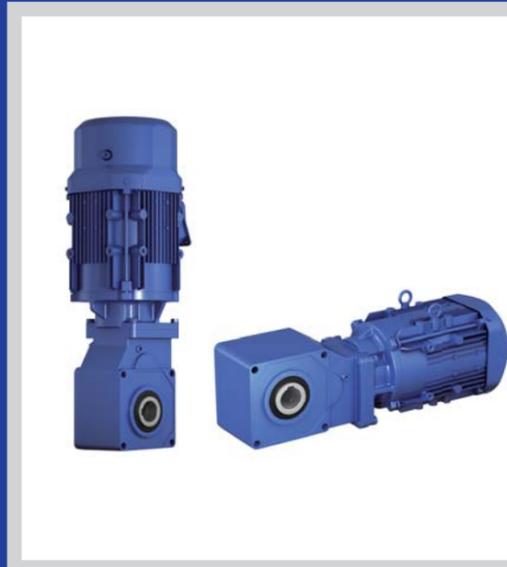
广州组装中心
广州市永和经济技术开发区
桑田三路32号兴宇物流第1号厂房
邮编: 511356
电话: +86(20)82981073
传真: +86(20)32221017

唐山制造中心
唐山市开平区现代装备制造工业区
园区道35号
邮编: 063021
电话: +86(315)3390880
传真: +86(315)3390939

Sumitomo Drive Technologies

Bevel BUDDYBOX® 减速机 H 系列

Sumitomo Drive Technologies



Bevel BUDDYBOX®

Bevel BUDDYBOX® 减速机 H 系列

对应GB2效率(IE3)电机

住友全球其他网络

Asia/Oceania
Korea
Sumitomo(SHI)Cyclo Drive Korea, Ltd. (SCK)
Tel: (82)2-730-0151
Taiwan
Tatung SM-Cyclo Co., Ltd. (TSC)
Tel: (886)2-2595-7275
Singapore
Sumitomo(SHI)Cyclo Drive Asia Pacific Pte. Ltd. (SCA)
Tel: (65)6591-7800
Philippines
SCA Branch Office in Philippines
Tel: (63)2-6800-6500
Vietnam
SCA Representative Office in Hanoi
Tel: (84)4-3767-2716
Malaysia
SM-Cyclo (Malaysia) Sdn. Bhd. (SMMA)
Tel: (60)3-8061-2909
Thailand
SM-Cyclo (Thailand) Co., Ltd. (SMTH)
Tel: (66)2-670-0999

Australia
SM-Cyclo (Australia) Pty., Ltd. (SMAU)
Tel: (61)2-8811-8555
India
Sumi-Cyclo Drive India Private Limited
Tel: (91)20-6674-2900
Americas
U.S.A.
Sumitomo Machinery Corporation of America (SMA)
Tel: (1)757-485-8218
Argentina
SM-Cyclo de Argentina S.A. (SMAR)
Tel: (54)11-4765-5332
Brazil
SM-Cyclo Redutores do Brasil, Ltda. (SMBR)
Tel: (55)11-5585-3600
Chile
SM-Cyclo de Chile, Ltda. (SMCH)
Tel: (56)2-892-7000
Mexico
SM-Cyclo de Mexico, S.A. de C.V. (SMME)
Tel: (52)81-8144-5130

Canada
SM-Cyclo of Canada, Ltd. (SMC)
Tel: (1)905-469-1050
Europe
Germany
Sumitomo(SHI) Cyclo Drive Germany GmbH (SCG)
Tel: (49)8136-66-0
Austria
SCG Branch Austria Office
Tel: (43)732-330958
Benelux
SCG Branch Benelux Office
Tel: (32)16 60 83 11
France
SM-Cyclo France E.U.R.L. (SMFR)
Tel: (33)149-929494
Italy
SM-Cyclo Italy Srl (SMIT)
Tel: (39)02-9356-2121
Spain
SM-Cyclo Iberia, S.L. (SMIB)
Tel: (34)944-805389

Sweden
SM-Cyclo Scandinavia AB (SMSC)
Tel: (46)40220030
UK
SM-Cyclo UK Ltd. (SMUK)
Tel: (44)1482-790340

对应GB2效率IE3电机

Table of Contents

目录

A 概要

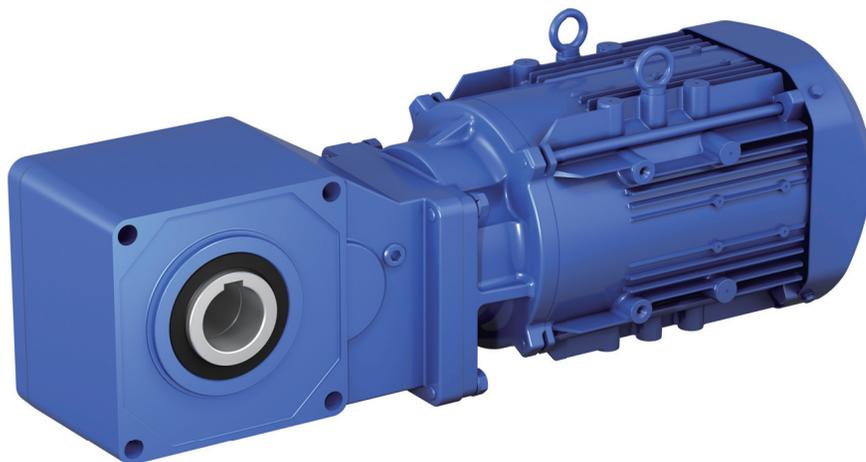
目录	A1
特点	A2
GB2效率电机使用注意事项	A4

B 选型·尺寸图

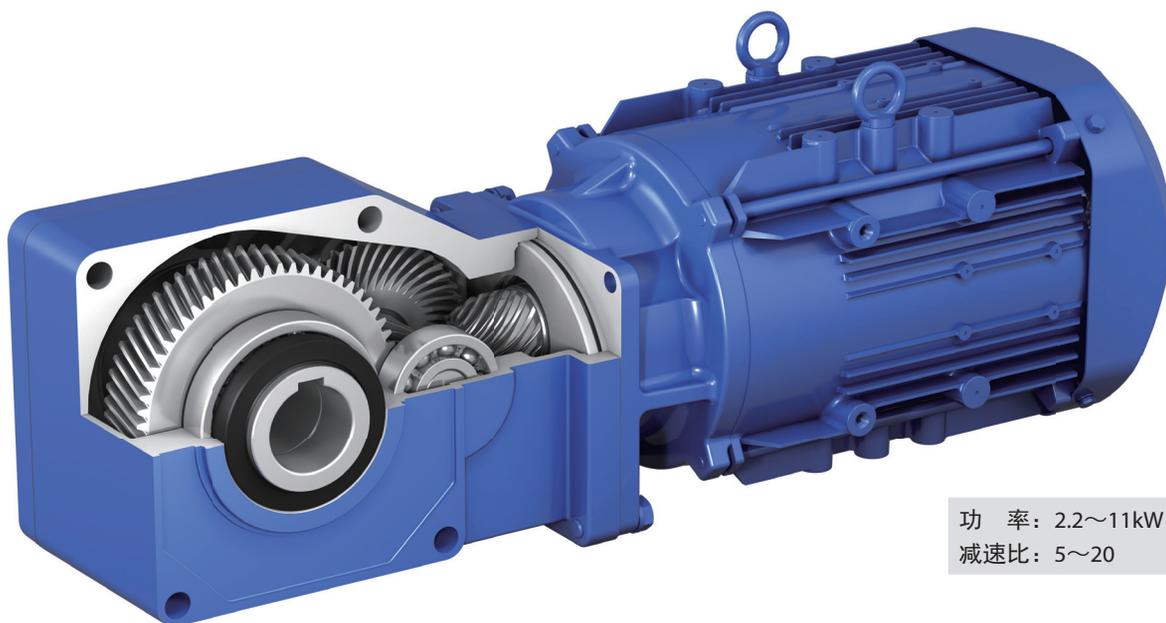
齿轮电机标准规格	B2
型号	B4
选型步骤	B6
选型例	B8
负载系数	B9
选型表	B12
尺寸图	B16

C 技术资料

结构图	C2
铭牌说明	C3
润滑	C4
转动惯量·GD ²	C5
输出轴旋转方向	C9
输出轴孔径	C9
输出轴(空心轴)使用资料	C10
电机特性表	C18
端子箱规格	C19
电机风扇罩	C20
电机制动器	C21
接线	C28
保护方式·冷却方式	C33
涂装·防锈	C34



采用低减速比、空心轴的 紧凑型直交轴齿轮电机已上市!



功率：2.2~11kW
减速比：5~20

特点

- **采用伞齿轮 + 斜齿轮的高效率减速机构**
采用专为低减速比设计的减速机构，实现了高效率。
- **空心轴专用的紧凑壳**
采用空心轴专用壳体，与通用的齿轮电机相比，结构更紧凑。
- **可实现电机转速3600r/min的高速运转**
可按双倍速度（120HZ）驱动。
- **长寿命润滑脂润滑**
与油润滑相比，可节省维护时间。

相关产品

● Bevel BUDDYBOX® 减速机4系列

采用FCD制齿轮箱等，许用径向负载大。
另备有实心轴和底脚安装型

【[产品目录C2020](#)】



功率：0.1~55kW
减速比：11~10658

● Bevel BUDDYBOX® 减速机5系列

采用为空心轴方式专门设计的大功率直交轴齿轮电机

【[产品目录C2030](#)】



功率：0.1~37kW
减速比：11~4365

● Helical BUDDYBOX® 减速机

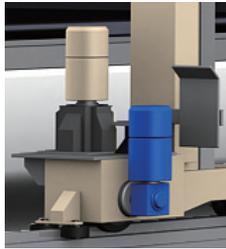
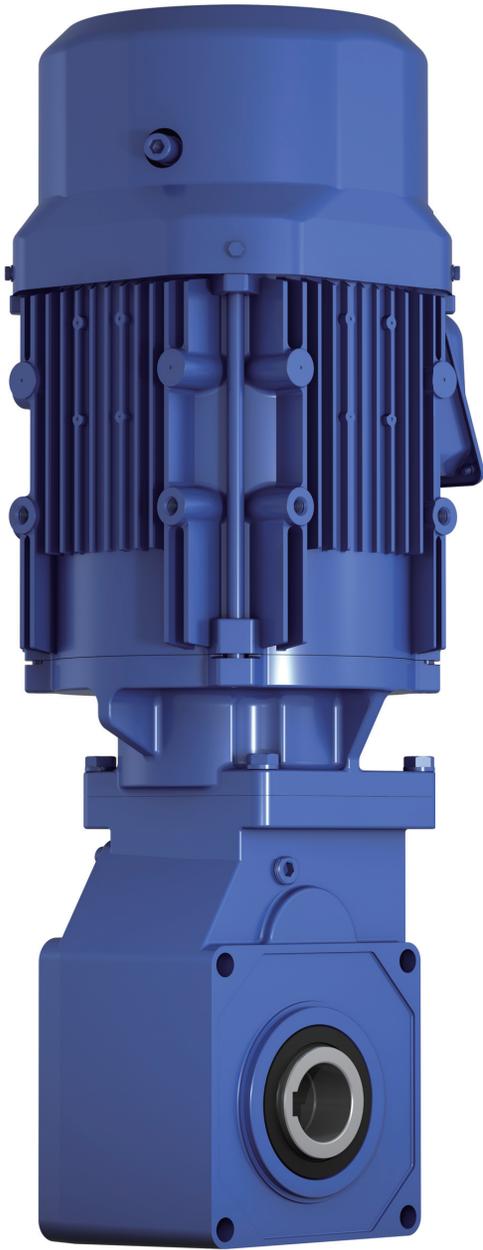
将CYCLO®减速机与空心轴斜齿轮组合在一起的平行轴齿轮电机

【[产品目录C2019](#)】



功率：0.1~30kW
减速比：11~4365

适合堆垛起重机移动用的高效率、
紧凑型齿轮电机



GB2效率电机使用注意事项

使用商用电源时

GB2效率电机（“领跑者计划”电机）的特性与以往的标准效率电机不同。特别是在更换已有产品时，需重新考虑动力及周边设备。

电机特性

【例】
电机功率 2.2kW
电源电压 200V 60Hz

标准效率电机

电机转速：**1700r/min** 启动扭矩：**204%**
额定电流值：**8.90A** 停转扭矩：**229%**
启动电流值：**46.9A**

GB2效率电机

电机转速：**1740r/min** 启动扭矩：**297%**
额定电流值：**9.32A** 停转扭矩：**402%**
启动电流值：**74.9A**

GB2效率电机

- 由于减少了产生的损耗，转速要比以往的标准效率电机快。
对于运转速度不能提高的用途，由于电机转速的增加而需要重新选择减速比。
- 由于转速增加，负载扭矩与标准效率电机相同或增加时，电机输出也将增加。
在某些负载条件下，消耗功率可能大于标准效率电机。
- 为减少铜损，降低了电机的绕组电阻，启动电流、启动扭矩、停转扭矩（最大扭矩）与标准效率电机相比有所增加。
- 可能需要更换断路器等周边设备。

启动/停止频率和减速机的负载系数

标准效率电机

启动/停止频率 (次/小时)	~10小时/天			~24小时/天		
	I	II	III	I	II	III
10以下	1.00	1.15	1.50	1.20	1.30	1.65
~200以下	1.10	1.35	1.65	1.30	1.50	1.85
~500以下	1.15	1.50	1.80	1.40	1.65	2.00

GB2效率电机

启动/停止频率 (次/小时)	~10小时/天			~24小时/天		
	I	II	III	I	II	III
1以下	1.00	1.15	1.50	1.20	1.30	1.65
~3以下	1.00	1.25	1.60	1.20	1.40	1.70
~10以下	1.00	1.35	1.70	1.20	1.50	1.80
~60以下	1.00	1.45	1.75	1.25	1.65	2.00

- GB2效率电机的启动扭矩、停转扭矩（最大扭矩）较大，其选型步骤、启动/停止频率以及减速机的负载系数与标准效率电机不同。（详细内容请参见B10页）

变频驱动时

可与标准效率电机一样使用，但变频器的参数（额定电流值等）不同。
将已有产品更换为GB2效率电机，而继续使用原有变频器时，需要变更变频器的参数

电子热继电器设定

- 由于额定电流值比标准效率电机高，因此需要变更电子热继电器的设定值。

V/F控制、固定扭矩提升运转时

- 若采用标准效率电机的扭矩提升设定值，低速运转时流过的电流可能会过大。
电流过大时，请降低设定值。

无传感器控制运转时

- 更换齿轮电机后，应进行自动调整

电机制动器

GB2效率电机的制动器与传统的标准效率电机及AF变频电机的制动器，在制动时的动作延迟时间及标准制动扭矩等方面的特性不同。
特别是对已有产品进行了更换时，因制动器的不同停止位置会发生偏离，因此可能需要调整制动器的制动电路及变频驱动时制动器制动的控制信号时序。

【例】电机功率 2.2kW

制动特性	标准效率电机		GB2效率电机	
	三相电机	AF变频电机	GB2效率三相电机	GB2效率三相变频电机
制动器型号	FB-3D	FB-5B	FB-3E	
制动扭矩 (N·m)	22	37	22	
制动时的动作延迟时间 (秒)	普通制动电路 (同时切断电路)	0.3~0.4	0.75~0.95	-
	变频用普通制动电路 (分别切断电路)	0.15~0.2	0.4~0.5	
	紧急制动电路	0.01~0.02	0.02~0.04	

B 选型 · 尺寸图

	页码
齿轮电机标准规	B2
型号	B4
选型步骤	B6
选型例	B8
负载系数	B9
选型表	B12
尺寸图	B16

齿轮电机标准规格

电机部

	项目		规格		
	电机规格	标准规格		带内置制动器标准规格	
三相超高效电机	容量范围	4P	0.75 ~ 55kW	4P 0.75 ~ 30kW FB 制动器、37 ~ 45kW ESB 制动器	
	保护方式	室外型 (IP55 全封闭防溅型 室外)		室内型 (IP44 全封闭防溅型 室内)	
	外壳构造	全封闭外扇型		全封闭外扇型	
	电源	220V/380V 50Hz (0.75~3.7kW) 380/400/415V 50Hz (5.5kW~)		220V/380V 50Hz (0.75~3.7kW) 380/400/415V 50Hz (5.5kW~)	
	绝缘等级	155 (F)		电机: 155 (F) /FB 制动器: F、ESB 制动器: B	
	工作制	S1 (连续)		S1 (连续)	
	端子箱位置和引出方向	从负载侧观察为左侧, 引出口方向参见 C19		从负载侧观察为左侧, 引出口方向参见 C19	
	引出线根数	6 根	0.75 ~ 3.7kW (直接起动)		8 根 0.75 ~ 3.7kW (直接起动)
		6 根	5.5 ~ 55kW (可 Δ 起动)		8 根 5.5 ~ 45kW (可 Δ 起动)
标准	JIS C 4034-1、效率值对应 JIS C 4034-30 及 IEC60034-30 超高效 (IE3)		JIS C 4034-1、效率值对应 JIS C 4034-30 及 IEC60034-30 超高效 (IE3)		

减速机部

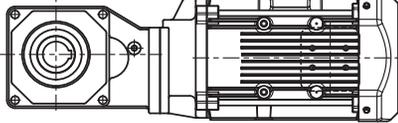
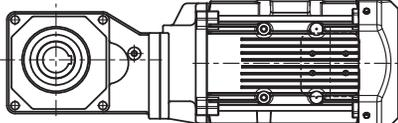
项目	说明
润滑方式	长寿命润滑脂润滑
减速方式	伞齿轮与斜齿轮的组合
输出轴旋转方向	请参见 C9 页。

电机、减速机通用

项目		说明
环境条件	设置场所	室内型: 室内 (尘埃少、淋不到水的场所) 室外型: 室内及室外 (不会直接遭受强烈雨水侵袭, 但可能会淋到普通程度雨水的场所。) 振动 1G 以下
	环境温度	-10°C ~ 40°C
	环境湿度	85% 以下
	海拔高度	海拔 1000m 以下
	安装环境	无腐蚀性气体、爆炸性气体、蒸汽等。 无灰尘、通风良好的场所。
安装方法		轴上安装、安装方向任意
与应用机械的连接方式		通过空心轴与机械轴直接连接
涂 装		涂装材料: 酞酸类 涂装颜色: 近似于孟塞尔 6.5PB 3.6/8.2 (多瑙蓝)

型号

L	N	Y	M		3	—	HZ522	—	EP	—	B	—	10
①	②	③	④	⑤	⑥		⑦		⑧		⑨		⑩

① 机型代号	BEVEL BUDDY BOX 减速机	L								
② 低速轴方向	安装方向任意	N								
③ 安装方法	空心轴、轴上安装型	Y								
										
④ 电机连接方法	电机直联型	M								
										
⑤ 特殊规格	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">标准规格</td> <td style="padding: 2px;">空白</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">特殊规格</td> <td style="padding: 2px;">S</td> </tr> </table>	标准规格	空白	特殊规格	S					
标准规格	空白									
特殊规格	S									
⑥ 电机功率代号	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">4P</td> <td style="padding: 2px;">功率代号 kW(HP)</td> <td style="padding: 2px;">3 2.2(3)</td> <td style="padding: 2px;">4 3.0(4)</td> <td style="padding: 2px;">5 3.7(5)</td> <td style="padding: 2px;">8 5.5(7.5)</td> <td style="padding: 2px;">10 7.5(10)</td> <td style="padding: 2px;">15 11(15)</td> </tr> </table>	4P	功率代号 kW(HP)	3 2.2(3)	4 3.0(4)	5 3.7(5)	8 5.5(7.5)	10 7.5(10)	15 11(15)	
4P	功率代号 kW(HP)	3 2.2(3)	4 3.0(4)	5 3.7(5)	8 5.5(7.5)	10 7.5(10)	15 11(15)			
⑦ 机座号	请参见 B12 页起始的选型表。									
⑧ 辅助型号	带 GB2 效率三相电机	EP								
⑨ 有无制动器	无制动器	空								
	带制动器	B								
⑩ 减速比	公称减速比 (实际减速比请参见选型表)									

选型步骤

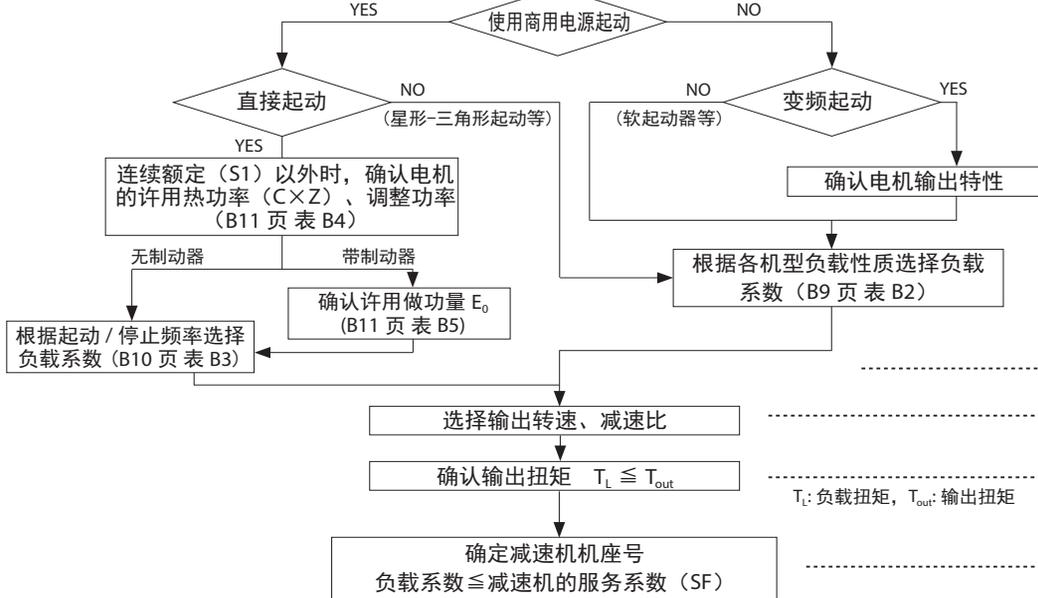
请参考以下流程图选择机型。对选型方法有不明之处，请咨询本公司。

步骤 1: 确定使用条件

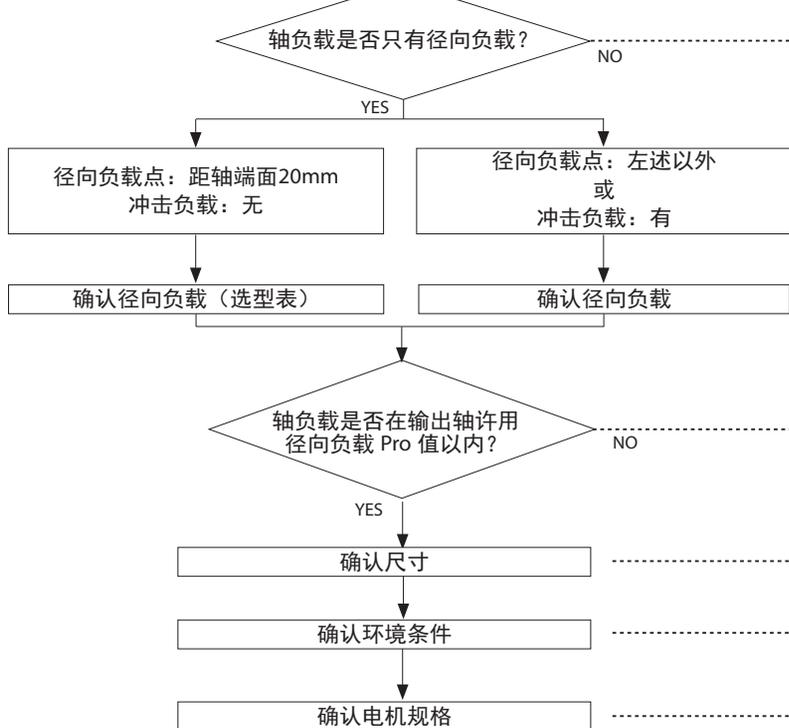
开始选型前，请先确定以下条件。

- 用途
- 是连续运转，还是启动 / 停止频繁的运转
- 电源是直接启动，还是星形 - 三角形启动或变频驱动
- 电机功率 (kW) 及输出转速或减速比
- 径向负载
- 每天的运转时间
- 冲击负载的程度
- 安装方向 (输出轴方向)
- 电机相关规格 (电源频率、电压、有无制动器等)
- 环境条件 (使用环境)

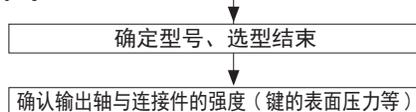
步骤 2: 机型选择



步骤 3: 确认



步骤 4: 确定型号、结束



术语说明
<ul style="list-style-type: none"> · 服务系数 (SF) 减速机的许用输入功率除以电机功率所得的值。 · 使用环境包

步骤说明
<ul style="list-style-type: none"> · 请根据 B9 页, 选择适合用途的负载系数。 · 反复进行起动 / 停止运转时, 请确认 B10 页的起动 / 停止频率和减速机的负载系数、B11 页的电机许可热容量。带制动器时, 请按 B11 页确认制动做功量未超出许用做功量 E_0。 · 请按 C21 页确认制动扭矩。 · 请在 B12 页起始的选型表中, 找到记载有所用电动机功率的页面。 · 从选型表中, 选择记载有与所用输出转速或减速比相近值的栏目。 · 确认输出扭矩是否满足客户的使用值。输出扭矩不足时, 请将电机功率提高一档。 · 从选型表中, 选择具有比所选负载系数大的服务系数 (SF) 的组合。 · 确认作用在减速机输出轴的负载是否只有径向负载。 · 请使用 Bevel BUDDYBOX 减速机 4 系列。 · 请咨询本公司。 · 请使用 Bevel BUDDYBOX 减速机 4 系列。 · 确认尺寸。如果不符合客户的使用条件, 请咨询本公司。 · 请根据 B2、B3 页的“标准规格”, 确认所选组合是否符合周边环境等条件。另外, 请指定 B5 页的“使用环境包”。 · 确认与所选机型直接连接的电机是否符合使用条件 (电源、环境、绝缘等级等)。 · 对于所选机型, 请在参见 B4 页“型号”后再确定型号。至此, 机型选择结束。 · 按起动 / 停止时的最大扭矩进行确认。

选型例

按照 B6 页的选型步骤，举例说明机型选择。

○使用条件	
· 用途	: 链式输送机
· 运转模式	: 连续运转
· 每天运转时间	: 24 小时 / 天
· 负载功率	: 6.5kW
· 输出转速	: 145r/min
· 与使用机械的连接	: 空心轴轴上安装 力矩臂固定
· 电机规格	: 电机规格
· 负载位置	: 距轴端面 20mm
· 径向负载	: 3000N
· 冲击负载的程度	: 无冲击
	· 电机规格
	电源频率 : 50Hz
	电压 : 200V
	制动器 : 无
	其他 : 室内型
	· 环境条件
	环境温度 20°C、室内



按以上条件进行机型选择。

使用条件、选型及计算结果	本产品目录登载页
○ 选择负载系数 链式输送机用途的负载性质 → U (均匀负载) 负载系数 = 1.25 (U, 24 小时 / 天运转)	B9 页 表 B2 各机械负载性质表负载系数 表 B1 负载系数
○ 选择电机功率 负载功率 = 6.5kW → 电机功率 = 7.5kW	B14 页 齿轮电机选型表
○ 选择输出转速 电源频率 50Hz、输出转速 145r/min → $1450/145 = 10$ (减速比)	B14 页 齿轮电机选型表
○ 确认输出扭矩 $T_L = \frac{9550 \times 6.5 \text{ (kW)}}{1450} \times 10 = 428 \text{ N} \cdot \text{m} \leq 468 \text{ N} \cdot \text{m} \rightarrow \text{OK}$ T _L : 负载扭矩	B14 页 齿轮电机选型表
○ 确定减速机机座号 负载系数 = 1.25 ≤ 1.46 减速机机座号、减速比: 10-HZ524-EP-10	B14 页 齿轮电机选型表
○ 检查径向负载 $Pr \leq Pro/Cf$ 3000 (N) ≤ 5450 (N) / 1 = 5450 (N) → OK	B14 页 齿轮电机选型表
○ 确认尺寸 根据尺寸表确认	B17 页 尺寸表
○ 确认环境条件 环境温度 20°C → OK	B3 页 标准规格
○ 确认电机规格 200V 50Hz 室内型 → 可采用标准规格 OK	B2 页 标准规格
◎ 确定型号 确定型号: LNYM10-HZ524-EP-10	B4 页 型号
至此, 选型结束。	

Bevel BUDDYBOX 减速机 H 系列是按均匀负载、每天 10 小时的运转条件设计的。
如果每天运转超过 10 小时，或使用机械的负载条件不同，则需要考虑以下负载系数。
负载系数的选择根据负载性质，分以下①和②两种方法。

① 根据各机械负载性质进行选择

【负载系数分类】 U: 均匀负载 M: 轻冲击 H: 重冲击

表 B1 减速机的负载系数

运转时间	~ 10 小时 / 天			~ 24 小时 / 天		
	U	M	H	U	M	H
负载系数	1.00	1.25	1.75	1.25	1.50	2.00

注) 负载系数与 Bevel BUDDYBOX 4 系列、5 系列不同。

表 B2 各机械负载性质表

压缩机、泵		选矿机		食品		制糖	
空气压缩机		洗煤机	M	碾米机	U	甘蔗收割机	M
往复式 多缸	M	筛煤机		甜菜切丝机	M	压碎机	M
单缸	H	旋转式 (石料、砂)	M	DOW 搅拌机	M	磨机	H
泵		气动式	U	绞肉机	M	炼油	
离心式	U	活动筛式	U	烘缸	*	冷水机	M
可动叶片式	M	粉碎机		酿造、蒸馏		石蜡压滤机	M
往复式		压碎机		制罐机、装瓶机	U	回转窑	M
单动 3 缸以上	M	矿石、石料	H	酿造锅 (连续)	U	水泥	
双动 2 缸以上	M	磨机 (旋转式)		捣酱槽 (连续)	U	干燥炉冷却器	M
旋转式 (齿轮型等)	*	球磨机	H	煮锅 (连续)	U	水泥窑	*
运输机械、卷扬机		辊式破碎机	H	计量斗 (频繁启动)	M	纤维、纺织机械	
升降机械		窑炉	M	造纸		卷压梳理机	
厢式均匀负载	U	回转窑	M	曝气装置	*	干燥机、染色机	
重负载	M	混砂机	M	搅拌机	M	轧光机、起绒机、压染机	M
自动扶梯	U	印刷机	*	辅助用剥皮机 (液压机)	M	浆纱机、皂洗机、络丝机	
链板式输送机	M	洗漆机	M	机械式剥皮机	M	纺纱机、增幅机、洗布机	
乘客、工作人员用	*	机床		卷筒式剥皮机	H	布匹加工处理设备	M
水闸门卷扬	H	攻丝机	H	碎浆机	M	(洗涤机、压染机、增幅机、干燥机、轧光机等)	
自卸汽车	*	冲床 (齿轮驱动)	H	漂白机	U	船舶	
牵引机	M	刨床	H	传送机	U	驳船牵引机	H
起重机、提升机		卷板机	M	传送机 (原木用)	H	起锚机	*
主提升 中等负载	M	普通机床	*	造纸机		舵机	M
重负载	H	橡胶、塑料		挤压机	M	绞盘、装货绞盘	*
箕斗提升机	M	挤出机		吸入轧机	U	船用绞盘	*
横梁行车、架空吊车横移	*	棒材、管材	U	压榨机	U	旋转机构	*
传送机 (均匀负载)		吹塑机	M	压光机	M	陶瓷业	
裙板式·组合式·	U	造粒机	M	精轧光机	H	制砖机、煤炭机	H
带式·斗式·		其他	*	卷绕机	U	装填磨	M
链式·刮板式·		混料机	H	造纸机		一般陶瓷用机械	M
开放式·螺旋式		橡胶压延装料机	M	挤出机	M	水处理设备	
传送机 (重负载、变负载)		橡胶压碾机 (两排以上)	M	吸入轧机	U	滤清器	U
裙板式·组合式·	M	板精研机	M	压榨机	U	棒条筛	U
带式·斗式·		管校直机	M	压光机	M	化学筛	U
链式·刮板式·		粉碎机	H	精轧光机	H	捕集器	U
开放式·螺旋式·		烘缸	*	卷绕机	U	脱水筛	M
往复振动机		挖泥机		炼钢		泡沫打开机	M
堆垛机	U	缆盘筛	M	鞍式辊驱动	H	混料机	M
船坞起重机	*	刀盘驱动	H	炉渣推出机	M	浓缩机	M
加料机		夹具驱动	H	拔丝机 (台车、主驱动)	H	真空过滤器	M
圆盘式	U	筛板驱动	H	成形机	H	曝气装置	*
裙板式·带式·螺旋式	M	堆垛绞盘	M	分切机	M	絮凝器	M
往复式	H	混料机		平台传送机	*	回转筛	U
混料机		纯液体	U	夹送烘缸输送辊	*	木工行业	*
搅拌机		液体 (密度变化)	M	拔丝机、轧机	M		
液体和固体	M	密度恒定	U	线材卷绕机	M		
密度变化	M	水泥搅拌机	M	卷绕机 (带钢用)	M		

关于带 * 记号及表中未记载的机械，请咨询本公司。

注) 实际使用的机械可能与本表的名称、机械性质有所不同，选型时请作为参考值使用。

负载系数

② 根据起动 / 停止频率选择

进行起动 / 停止频繁的运转时，以起动 / 停止频率和减速机的负载系数（表 B3）为基准进行选择，同时确认记载于表 B4 的电机许用热功率。另外，采用带制动器电机时，请参见 C27 页计算制动器的制动做功量，并确认其不超过表 B5 所记载的许用做功量 E_0 。（紧急停止时也请一并进行确认。）

表 B3 起动、停止频率和减速机的负载系数

GB2 效率三相电机

起动、停止频率 (次 / 小时)	~ 10 小时 / 天			~ 24 小时 / 天		
	I	II	III	I	II	III
1 以下	1.00	1.15	1.50	1.20	1.30	1.65
~ 3 以下	1.00	1.25	1.60	1.20	1.40	1.70
~ 10 以下	1.00	1.35	1.70	1.20	1.50	1.80
~ 60 以下	1.00	1.45	1.75	1.25	1.65	2.00

$$\text{转动惯量 (GD}^2\text{) 比} = \frac{\text{换算至电机轴的负载的转动惯量 (换算至电机轴的负载的 GD}^2\text{)}}{\text{电机的转动惯量 (电机的 GD}^2\text{)}}$$

负载系数分类	I : 许用转动惯量 (GD ²) 比 ≤ 0.3
	II : 许用转动惯量 (GD ²) 比 ≤ 3
	III : 许用转动惯量 (GD ²) 比 ≤ 10

- 注) 1. 负载系数与 Bevel BUDDYBOX 4 系列、5 系列不同。
 2. 起动 / 停止次数应包括制动器、离合器等的制动次数。
 3. 在作用有扭矩、径向负载的状态下起动时，需要另行考虑，请咨询本公司。
 4. 起动 / 停止频率和转动惯量 (GD²) 比超出上述值时，请咨询本公司。

注意事项

- GB2效率三相电机的起动扭矩·停转扭矩（最大扭矩）较大，其选型步骤·起动/停止频率以及减速机的负载系数和以往电机不同。

选型表

2.2kW	频率	Hz	50Hz	60Hz	辅助型号
	电机极数	P	4		
	电机转速 n_1	r/min	1450	1750	
EP: GB2 效率三相电机					

50Hz						60Hz						型号 (参见 B4 页)				尺寸图 (页)		
输出 转速 n_2	输出扭矩 Tout		输出轴许用 径向负载 Pro		SF	输出 转速	输出扭矩		输出轴许用 径向负载		SF	功率 代号	机座号	辅助 型号	减速比			
	r/min	N·m	kgf·m	N			kgf	r/min	N·m	kgf·m							N	kgf
287	69.6	7.11	5950	607	2.50	346	57.7	5.89	5750	587	3.00	3	-	HZ522	-	EP	-	5
207	96.4	9.84	6510	664	2.50	250	79.8	8.15	6300	643	3.00	3	-	HZ522	-	EP	-	7
145	138	14.1	7100	724	2.50	175	114	11.6	6910	705	3.00	3	-	HZ522	-	EP	-	10
119	168	17.2	7430	758	2.50	143	139	14.2	7250	740	3.00	3	-	HZ522	-	EP	-	12
95.1	210	21.4	7740	790	2.50	115	174	17.8	7590	774	3.00	3	-	HZ522	-	EP	-	15
74.8	267	27.2	7930	809	2.50	90.3	221	22.6	7840	800	3.00	3	-	HZ522	-	EP	-	20

3.0kW	频率	Hz	50Hz	60Hz	辅助型号
	电机极数	P	4		
	电机转速 n_1	r/min	1450	1750	
EP: GB2 效率三相电机					

50Hz						60Hz						型号 (参见 B4 页)				尺寸图 (页)		
输出 转速 n_2	输出扭矩 Tout		输出轴许用 径向负载 Pro		SF	输出 转速	输出扭矩		输出轴许用 径向负载		SF	功率 代号	机座号	辅助 型号	减速比			
	r/min	N·m	kgf·m	N			kgf	r/min	N·m	kgf·m							N	kgf
287	95.0	9.69	5950	607	1.83	346	78.7	8.03	5750	587	2.20	4	-	HZ522	-	EP	-	5
207	131	13.4	6510	664	1.83	250	109	11.1	6300	643	2.20	4	-	HZ522	-	EP	-	7
145	188	19.2	7100	724	1.83	175	156	15.9	6910	705	2.20	4	-	HZ522	-	EP	-	10
119	229	23.4	7430	758	1.83	143	190	19.4	7250	740	2.20	4	-	HZ522	-	EP	-	12
95.1	286	29.2	7740	790	1.83	115	237	24.2	7590	774	2.20	4	-	HZ522	-	EP	-	15
74.8	364	37.1	7930	809	1.83	90.3	301	30.8	7840	800	2.20	4	-	HZ522	-	EP	-	20

实际减速比

机座号	减速比					
	5	7	10	12	15	20
HZ522	5.059	7	10	12.21	15.25	19.39

- 注) 1. 关于选型表记载的机型型号, 请参见 B4 页。
 2. 输出轴许用径向负载 Pro 为距轴端面 20mm 处的值。
 3. 上表电机转速 n_1 为代表值, 输出转速 n_2 是根据该电机转速决定的值。电机转速的详细情况请参见技术资料 C18 页。
 4. 本表中记载的内容如有变更, 恕不预告。

3.7kW	频率	Hz	50Hz	60Hz	辅助型号
	电机极数	P	4		
	电机转速 n_1	r/min	1450	1750	
					EP: GB2 效率三相电机

50Hz					60Hz					型号 (参见 B4 页)				尺寸图 (页)				
输出 转速 n_2	输出扭矩 Tout		输出轴许用 径向负载 Pro		SF	输出 转速	输出扭矩		输出轴许用 径向负载		SF	功率 代号	机座号		辅助 型号	减速比		
r/min	N·m	kgf·m	N	kgf		r/min	N·m	kgf·m	N	kgf								
287	117	12.0	5950	607	1.49	346	97.0	9.91	5750	587	1.78	5	-	HZ522	-	EP	-	5
207	162	16.5	6510	664	1.49	250	134	13.7	6300	643	1.78	5	-	HZ522	-	EP	-	7
145	232	23.6	7100	724	1.49	175	192	19.6	6910	705	1.78	5	-	HZ522	-	EP	-	10
119	283	28.9	7430	758	1.49	143	234	23.9	7250	740	1.78	5	-	HZ522	-	EP	-	12
95.1	353	36.0	7740	790	1.49	115	293	29.9	7590	774	1.78	5	-	HZ522	-	EP	-	15
74.8	449	45.8	7930	809	1.49	90.3	372	38.0	7840	800	1.78	5	-	HZ522	-	EP	-	20

5.5kW	频率	Hz	50Hz	60Hz	辅助型号
	电机极数	P	4		
	电机转速 n_1	r/min	1450	1750	
					EP: GB2 效率三相电机

50Hz					60Hz					型号 (参见 B4 页)				尺寸图 (页)				
输出 转速 n_2	输出扭矩 Tout		输出轴许用 径向负载 Pro		SF	输出 转速	输出扭矩		输出轴许用 径向负载		SF	功率 代号	机座号		辅助 型号	减速比		
r/min	N·m	kgf·m	N	kgf		r/min	N·m	kgf·m	N	kgf								
282	177	18.1	5580	569	1.36	340	147	15.0	5440	555	1.64	8	-	HZ523	-	EP	-	5
206	242	24.7	5980	610	1.36	248	201	20.5	5870	599	1.64	8	-	HZ523	-	EP	-	7
147	338	34.5	6320	645	1.36	178	280	28.6	6250	638	1.64	8	-	HZ523	-	EP	-	10
119	420	42.9	6420	655	1.36	143	348	35.5	6410	654	1.64	8	-	HZ523	-	EP	-	12
99.7	500	51.1	6480	661	1.36	120	415	42.3	6520	665	1.64	8	-	HZ523	-	EP	-	15
71.1	701	71.6	12200	1240	2.00	85.9	581	59.3	12000	1220	2.40	8	-	HA635	-	EP	-	20

实际减速比

机座号	减速比					
	5	7	10	12	15	20
HZ522	5.059	7	10	12.21	15.25	19.39
HZ523	5.143	7.043	9.833	12.20	14.54	
HA635	20.38					

- 注) 1. 关于选型表记载的机型型号, 请参见 B4 页。
 2. 输出轴许用径向负载 Pro 为距轴端面 20mm 处的值。
 3. 上表电机转速 n_1 为代表值, 输出转速 n_2 是根据该电机转速决定的值。电机转速的详细情况请参见技术资料 C18 页。
 4. 本表中记载的内容如有变更, 恕不预告。

选型表

7.5kW	频率	Hz	50Hz	60Hz	辅助型号 EP: GB2 效率三相电机
	电机极数	P	4		
	电机转速 n_1	r/min	1450	1750	

50Hz						60Hz						型号 (参见 B4 页)				尺寸图 (页)			
输出 转速 n_2	输出扭矩 Tout		输出轴许用 径向负载 Pro		SF	输出 转速	输出扭矩		输出轴许用 径向负载		SF	功率 代号	机座号	辅助 型号	减速比				
	r/min	N·m	kgf·m	N			kgf	r/min	N·m	kgf·m							N	kgf	
292	233	23.8	5130	523	1.47	352	193	19.7	5060	516	1.76	10	-	HZ524	-	EP	-	5	B17
211	322	32.9	5380	549	1.47	255	267	27.3	5350	546	1.76	10	-	HZ524	-	EP	-	7	
146	468	47.7	5450	556	1.47	176	387	39.6	5530	564	1.76	10	-	HZ524	-	EP	-	10	
117	580	59.2	12000	1220	2.00	142	480	49.0	11700	1190	2.40	10	-	HA635	-	EP	-	12	B19
97.6	698	71.2	12500	1270	2.00	118	578	59.0	12200	1240	2.40	10	-	HA635	-	EP	-	15	
71.1	956	97.6	12200	1240	1.47	85.9	792	80.9	12000	1220	1.76	10	-	HA635	-	EP	-	20	

11kW	频率	Hz	50Hz	60Hz	辅助型号 EP: GB2 效率三相电机
	电机极数	P	4		
	电机转速 n_1	r/min	1450	1750	

50Hz						60Hz						型号 (参见 B4 页)				尺寸图 (页)			
输出 转速 n_2	输出扭矩 Tout		输出轴许用 径向负载 Pro		SF	输出 转速	输出扭矩		输出轴许用 径向负载		SF	功率 代号	机座号	辅助 型号	减速比				
	r/min	N·m	kgf·m	N			kgf	r/min	N·m	kgf·m							N	kgf	
289	346	35.3	8740	892	1.68	349	286	29.2	8540	871	2.02	15	-	HA635	-	EP	-	5	B19
209	478	48.8	9690	989	1.68	252	396	40.5	9470	966	2.02	15	-	HA635	-	EP	-	7	
145	688	70.3	10200	1040	1.68	175	570	58.2	10100	1030	2.02	15	-	HA635	-	EP	-	10	
117	850	86.8	10300	1050	1.47	142	704	71.9	10300	1050	1.64	15	-	HA635	-	EP	-	12	
97.6	1020	104	10500	1070	1.47	118	848	86.5	10500	1070	1.64	15	-	HA635	-	EP	-	15	

实际减速比

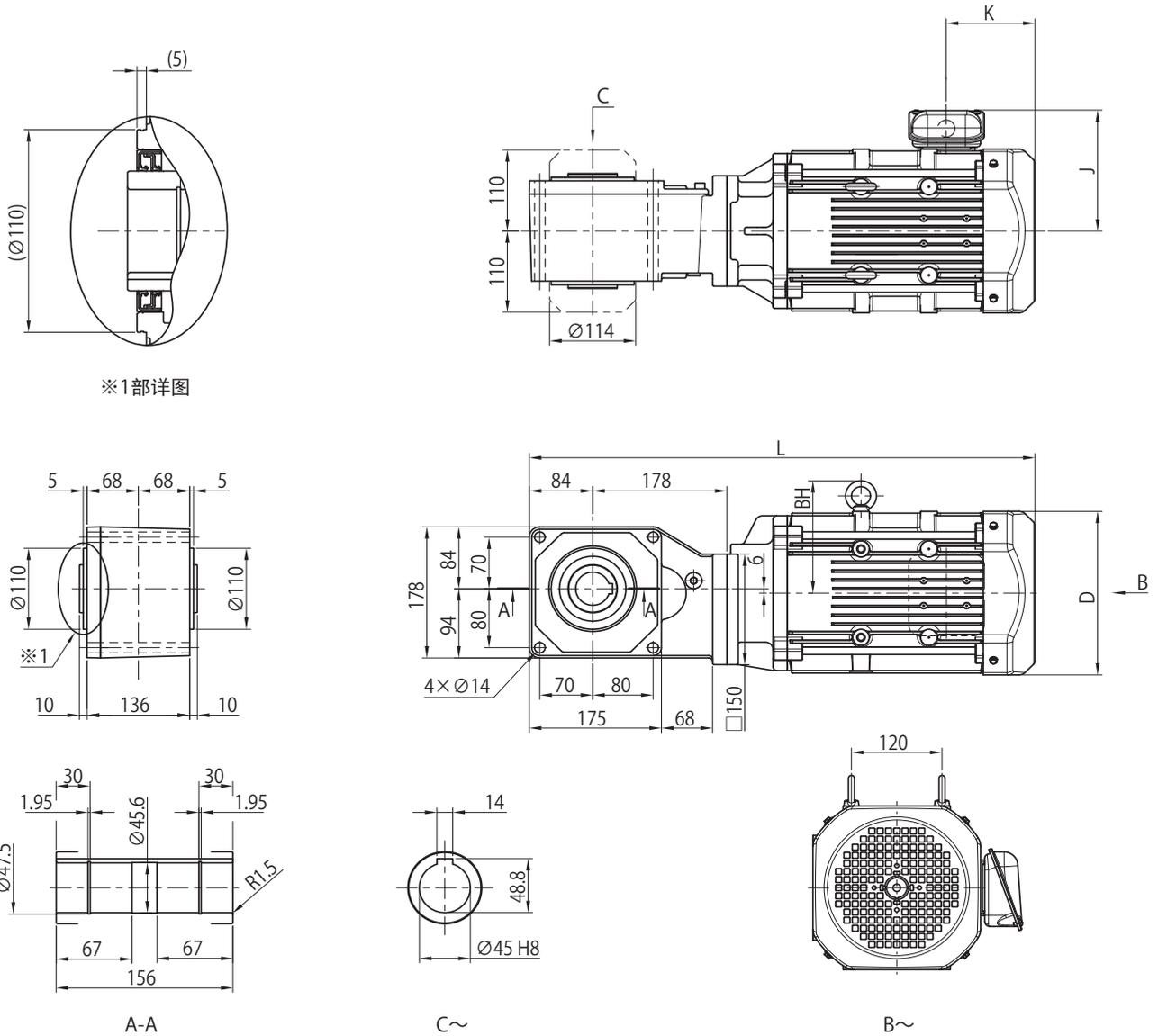
机座号	减速比					
	5	7	10	12	15	20
HZ524	4.969	6.868	9.964			
HA635	5.020	6.949	10	12.35	14.86	20.38

- 注) 1. 关于选型表记载的机型型号, 请参见 B4 页。
 2. 输出轴许用径向负载 Pro 为距轴端面 20mm 处的值。
 3. 上表电机转速 n_1 为代表值, 输出转速 n_2 是根据该电机转速决定的值。电机转速的详细情况请参见技术资料 C18 页。
 4. 本表中记载的内容如有变更, 恕不预告。

尺寸图

GB2效率三相电机

LNYM△-HZ522~HZ523-EP(-B)-减速比

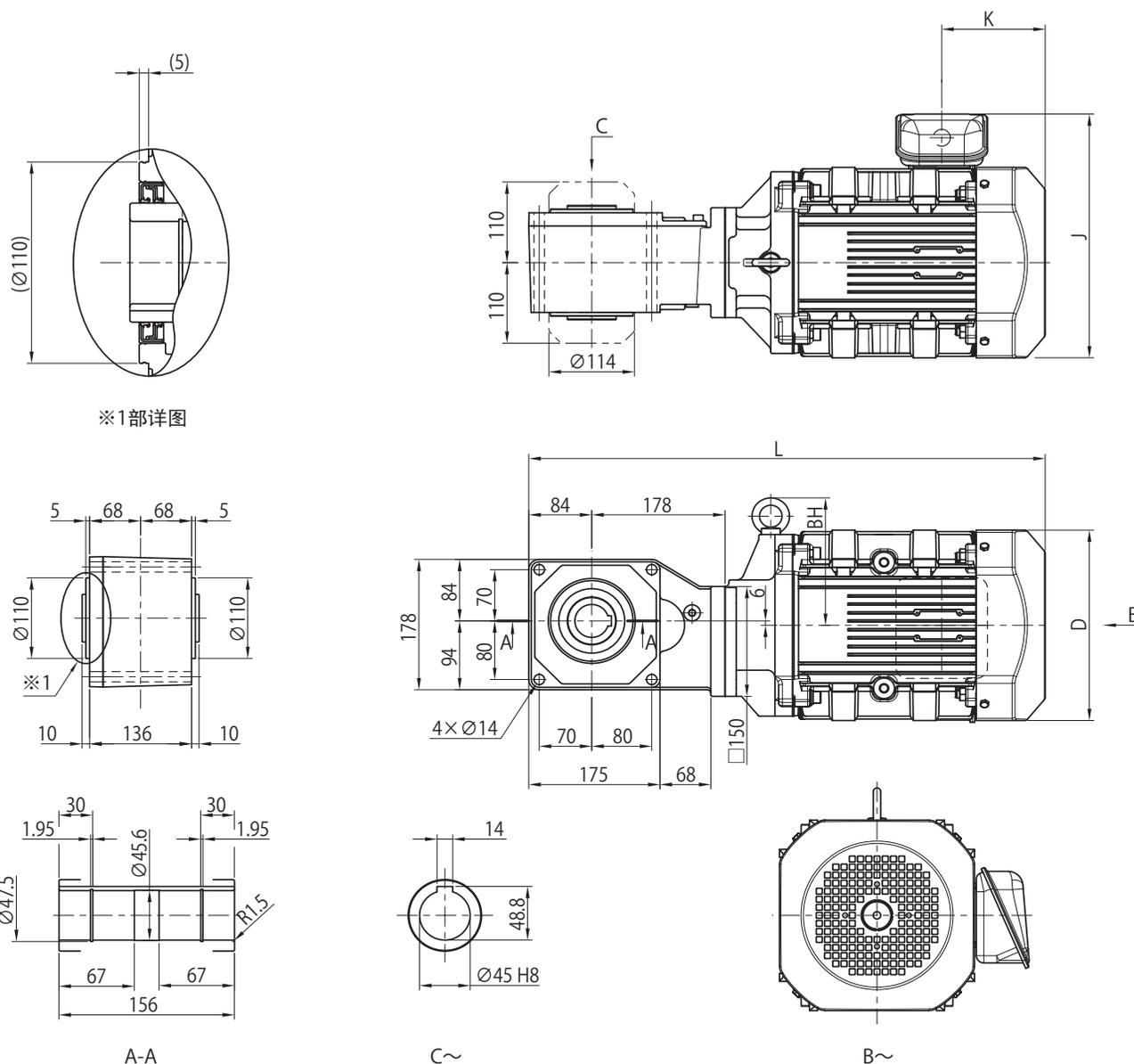


机座号	功率 kW ×4P	功率 代号	BH	J	无制动器				带制动器 (B)			
					K	D	L	质量 (kg)	K	D	L	质量 (kg)
HZ522	2.2	3	125	172	115	□184	592	50	193	□184	670	57
	3.0	4	125	172	115	□184	606	52	193	□184	684	59
	3.7	5	153	188	118	□222	627	61	208	□222	717	72
HZ523	5.5	8	153	188	118	□222	670	73	208	□222	760	84

- 注) 1. 型号△中写入电机功率代号。
 2. 输出轴孔径公差符合日本标准 JIS B 0401-1998 “H8”。
 3. 输出轴键槽尺寸符合日本标准 JIS B 1301-1996 (ISO) “键及键槽 平行键(普通型)”。
 4. 本尺寸图的尺寸及质量如有变更, 恕不预告。

GB2效率三相电机

LNYM10-HZ524-EP(-B)-减速比



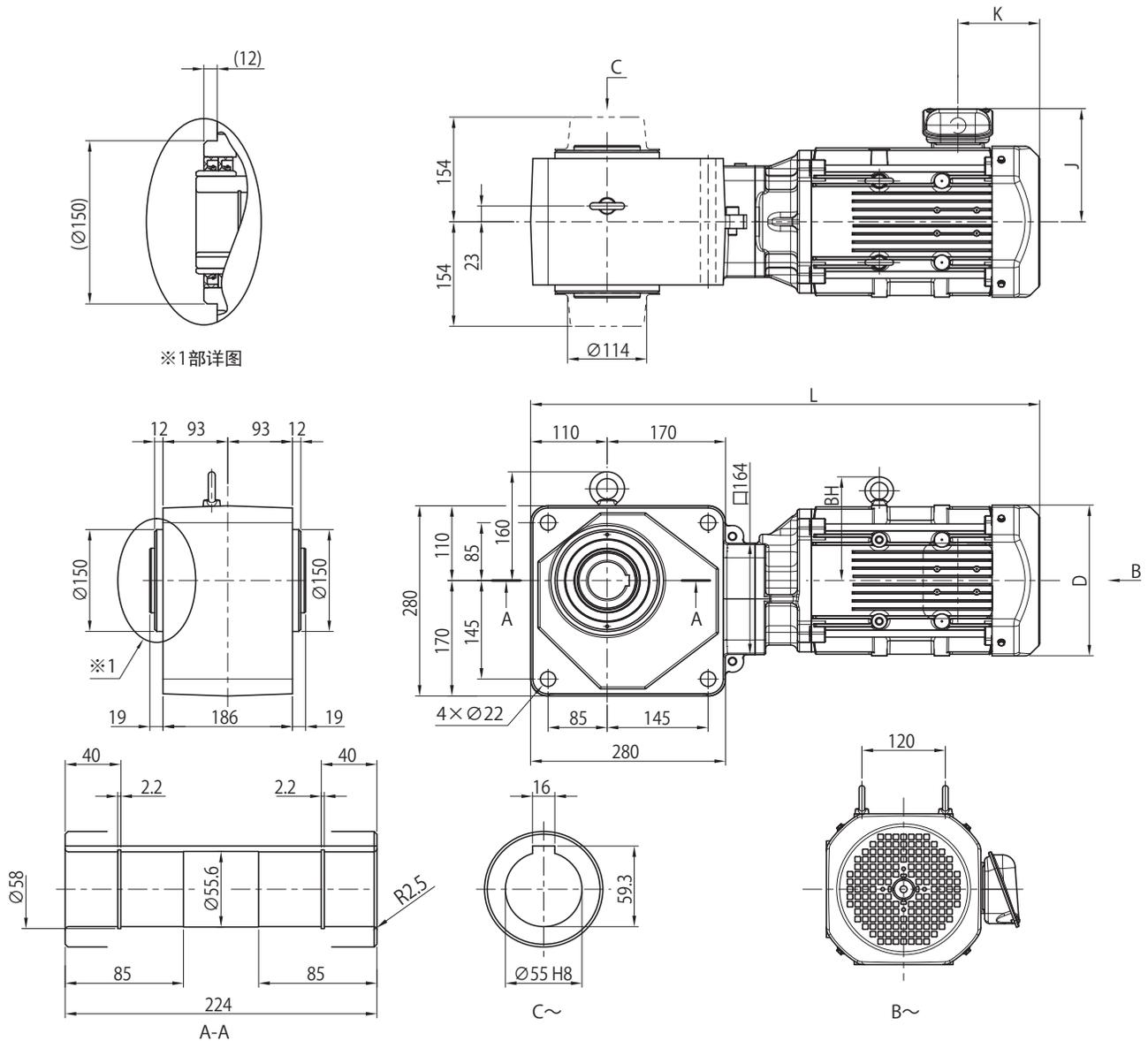
机座号	功率 kW ×4P	功率 代号	BH	J	无制动器			带制动器 (B)				
					K	D	L	质量 (kg)	K	D	L	质量 (kg)
HZ524	7.5	10	174	230	138	□260	689	89	243	□260	794	109

- 注) 1. 输出轴孔径公差符合日本标准 JIS B 0401-1998 “H8”。
2. 输出轴键槽尺寸符合日本标准 JIS B 1301-1996 (ISO) “键及键槽 平行键(普通型)”。
3. 本尺寸图的尺寸及质量如有变更, 恕不预告。

尺寸图

GB2效率三相电机

LNYM8-HA635-EP(-B)-减速比

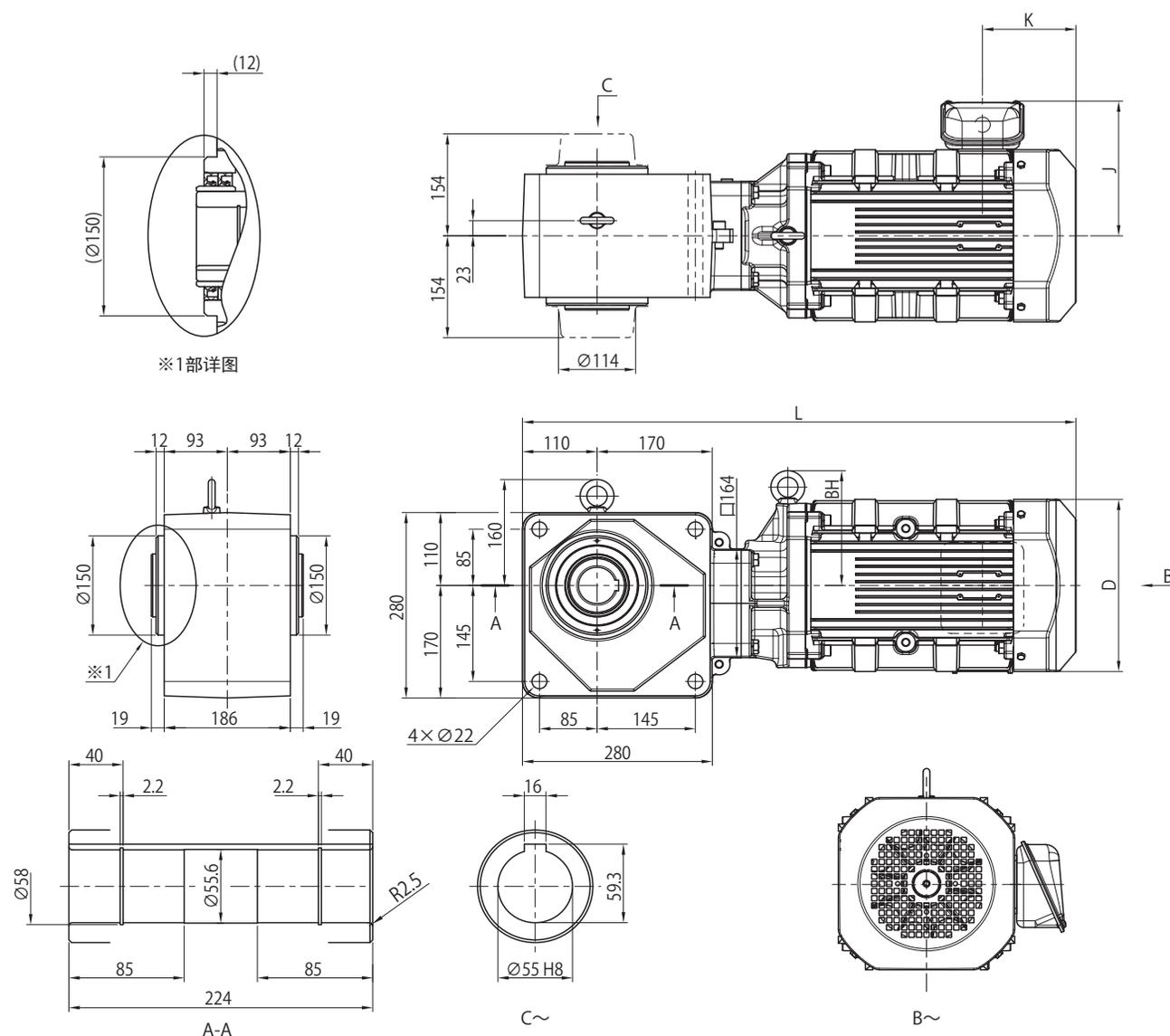


机座号	功率 kW ×4P	功率 代号	BH	J	无制动器			带制动器 (B)				
					K	D	L	质量 (kg)	K	D	L	质量 (kg)
HA635	5.5	8	153	188	118	□222	732	96	208	□222	822	107

- 注) 1. 输出轴孔径公差符合日本标准 JIS B 0401-1998 “H8”。
2. 输出轴键槽尺寸符合日本标准 JIS B 1301-1996 (ISO) “键及键槽 平行键(普通型)”。
3. 本尺寸图的尺寸及质量如有变更, 恕不预告。

GB2效率三相电机

LNYM△-HA635-EP(-B)-减速比



机座号	功率 kW ×4P	功率 代号	BH	J	无制动器				带制动器 (B)			
					K	D	L	质量 (kg)	K	D	L	质量 (kg)
HA635	7.5	10	174	230	138	□260	755	112	243	□260	860	132
	11	15	174	230	138	□260	816	130	243	□260	921	150

- 注) 1. 型号△中写入电机功率代号。
 2. 输出轴孔径公差符合日本标准 JIS B 0401-1998 “H8”。
 3. 输出轴键槽尺寸符合日本标准 JIS B 1301-1996 (ISO) “键及键槽 平行键(普通型)”。
 4. 本尺寸图的尺寸及质量如有变更, 恕不预告。

C 技术资料

	页码
结构图	C2
铭牌说明	C3
润滑	C4
转动惯量 · GD^2	C5
输出轴旋转方向	C9
输出轴孔径	C9
输出轴（空心轴）使用资料	C10
电机特性表	C18
端子箱规格	C19
电机风扇罩	C20
电机制动器	C21
接线	C28
保护方式 · 冷却方式	C33
涂装 · 防锈	C34

■ 结构图

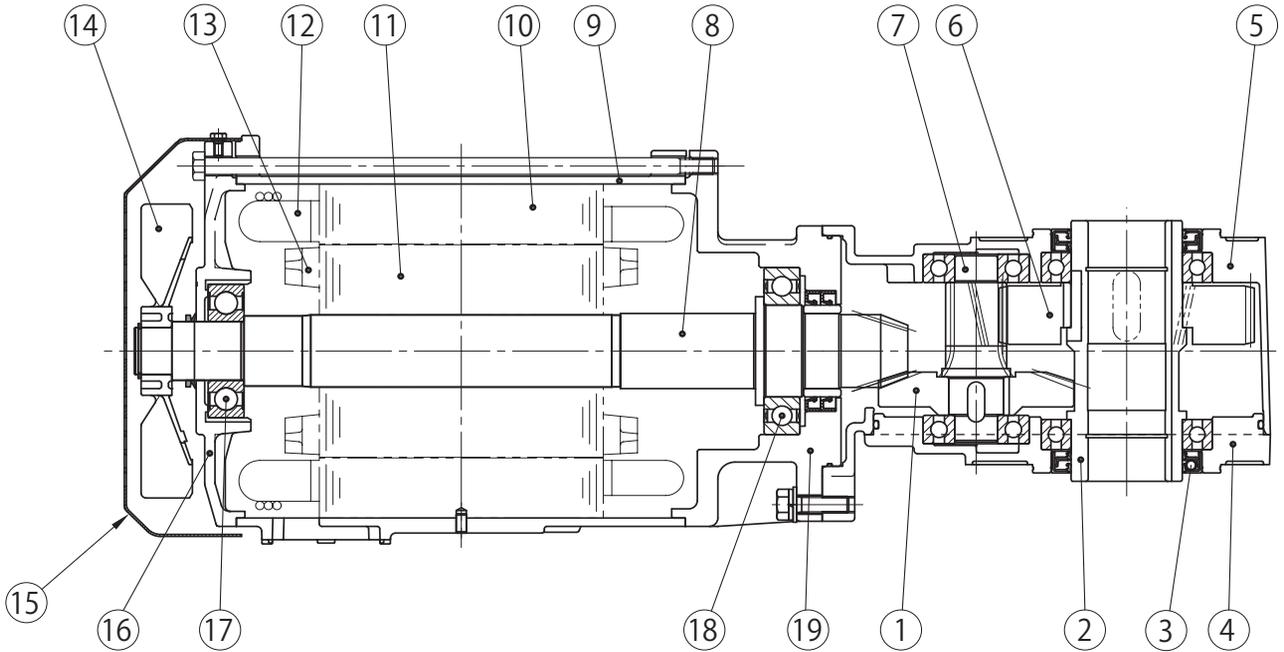
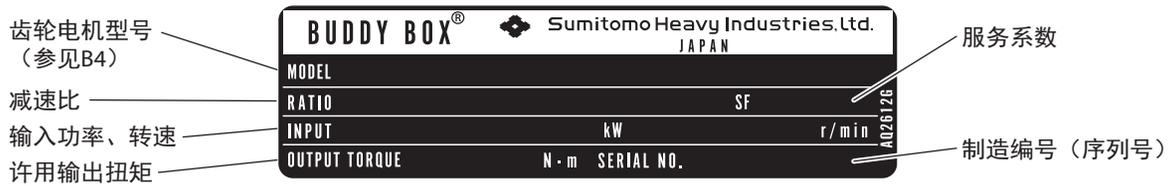


图 C1 LNYM8-HZ523-EP

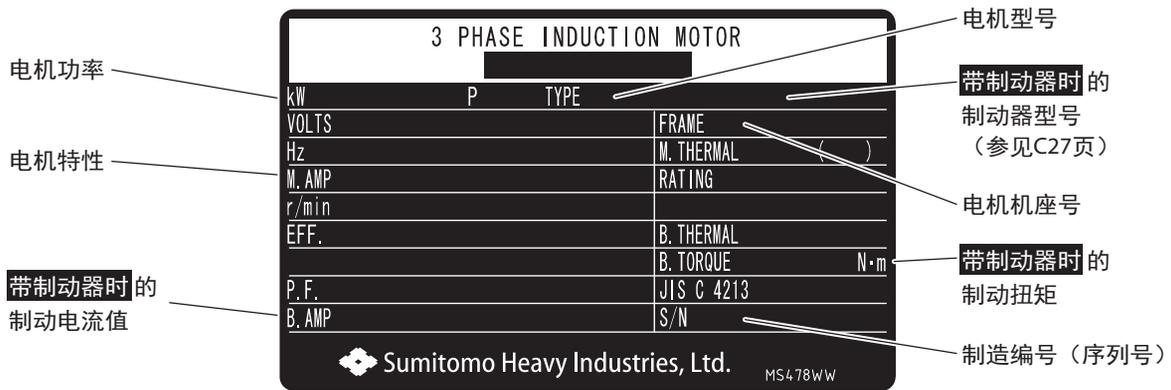
表 C1 齿轮电机主要零件

型号	零件名称	型号	零件名称	型号	零件名称
1	伞齿轮	8	小伞齿轮轴	15	风扇罩
2	输出轴	9	电机架	16	负载相反侧护罩
3	油封	10	定子铁芯	17	轴承
4	壳体 (1)	11	转子铁芯	18	轴承
5	壳体 (2)	12	定子绕组	19	中间盖
6	齿轮	13	转子导体		
7	小齿轮轴	14	风扇		

■ 齿轮电机（电机直联型）时



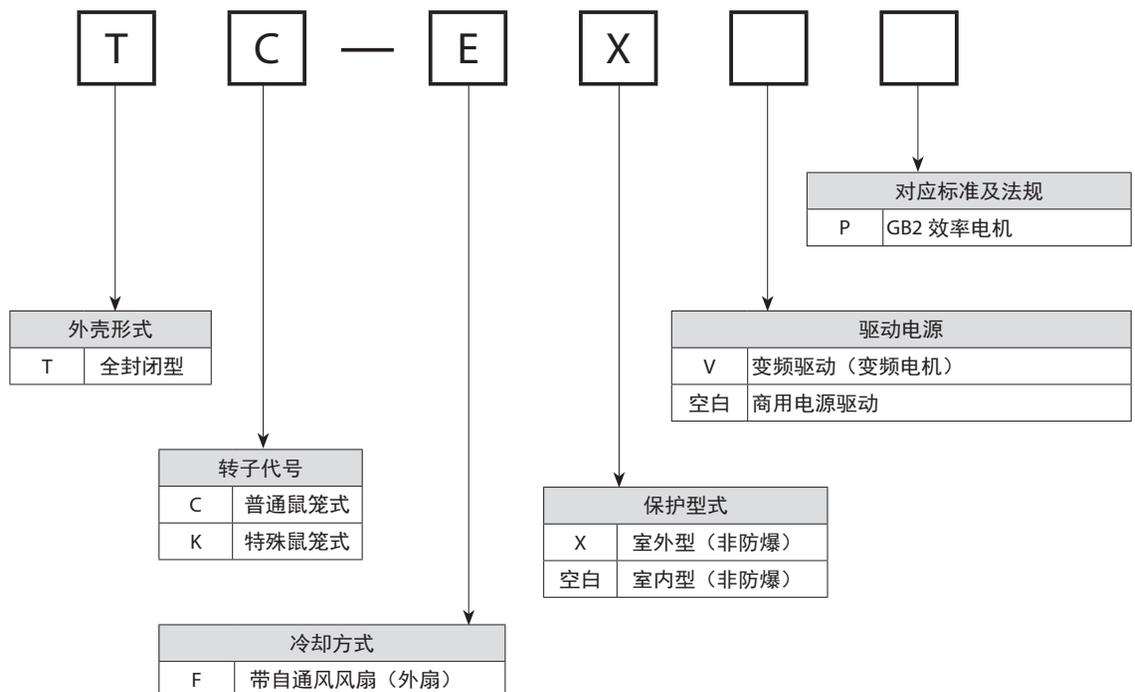
[齿轮部的铭牌]



[电机部的铭牌]

图 C2 齿轮电机的铭牌

■ 电机型号



■标准润滑

- 齿轮部已封入长寿命润滑脂，无需补充即可长期使用。但为了延长使用寿命，请每 20000 小时左右或 3～5 年进行一次检修。
- 齿轮的检修需要具备熟练的技术，务必在本公司授权服务店进行。

■关于油封的注意事项

- 油封有一定的使用寿命，长期使用后可能会因自然老化或磨损而导致密封效果降低。根据减速机的使用条件及周围环境，油封寿命会有很大不同。在一般运转（均匀负载、每天运转 10 小时、常温）条件下，建议使用 1～3 年左右进行更换。另外，若此时轴（或轴环）已生锈，请同时更换。
- 在运转初始阶段，上述润滑脂的油脂成分可能会渗出，发生渗油现象时，请将油脂擦除。如果发展到漏油，建议更换油封。

■ 转动惯量 · GD² 和起动时间

为了可靠地起动应用机械，起动扭矩应充分大于负载扭矩，并且从开始起动至到达满载速度的过程中，电机扭矩也应始终大于负载扭矩。

起动期间的电机扭矩与负载扭矩之差为加速扭矩，若设平均加速扭矩为 \bar{T}_a (N·m, kgf·m)，则到达转速 n (r/min) 所需的起动时间 t_s (s) 可使用转动惯量或GD²按下式计算。

$$t_s = \frac{(J_M + J_C + J_L) \cdot n}{9.55 \cdot \bar{T}_a} \quad (S)$$

$$t_s = \frac{(GD_M^2 + GD_C^2 + GD_L^2) \cdot n}{375 \cdot \bar{T}_a} \quad (S)$$

其中、 J_M : 电机 (包含制动鼓) 的转动惯量 (kg·m²)

J_C : CYCLO 减速机的转动惯量 (kg·m²)

J_L : 换算至电机轴的应用机械 (包含联轴器、带轮) 的转动惯量 (kg·m²)

GD_M^2 : 电机 (包含制动鼓) 的 GD² (kgf·m²)

GD_C^2 : CYCLO 减速机的 GD² (kgf·m²)

GD_L^2 : 换算至电机的应用机械 (包含联轴器、带轮) 的 GD² (kgf·m²)

平均加速扭矩 \bar{T}_a

平均加速扭矩是指右图所示电机扭矩与负载扭矩的差值，即负载加速所需的实际扭矩的平均值。计算起动时间时，需要该电机扭矩曲线和负载扭矩曲线。但由于使用该方法计算平均加速扭矩非常困难，因此一般按以下方法计算实际负载时的平均加速扭矩。

全电压起动时，起动期间的平均加速扭矩 \bar{T}_a (N·m, kgf·m) 可用下式近似计算。

$$\bar{T}_a \cong 0.8 \left(\frac{T_s + T_m}{2} \right) - \bar{T}_L \quad (N \cdot m, \text{kgf} \cdot m)$$

另外，若将电机满载扭矩设为 \bar{T}_L (N·m, kgf·m)，则起动期间的平均负载扭矩 T_L (N·m, kgf·m) 大致可按以下关系计算。

恒定扭矩负载 ······ $\bar{T}_L \cong T_L$ (N·m, kgf·m)

平方降低扭矩负载 ······ $\bar{T}_L \cong 0.34 T_L$ (N·m, kgf·m)

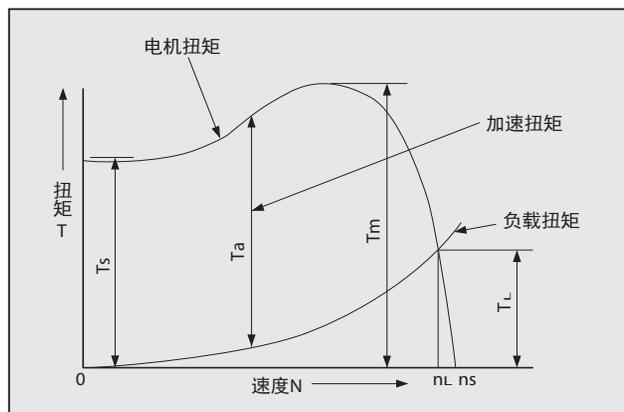
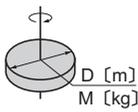
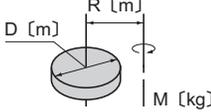
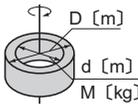
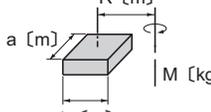
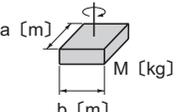
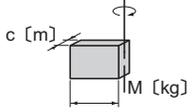


图 C3 扭矩曲线图

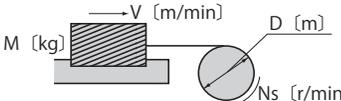
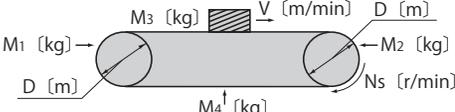
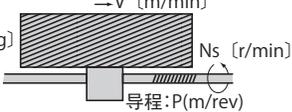
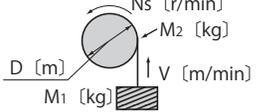
T_s : 起动扭矩
 T_m : 最大扭矩 (停转扭矩)
 T_a : 加速扭矩
 T_L : 满载扭矩
 n_s : 同步转速
 n_L : 满载转速

转动惯量 J 的计算方法

(1) 旋转体的转动惯量

转轴通过重心时		转轴不通过重心时	
	$J = \frac{1}{8} MD^2 \text{ [kg} \cdot \text{m}^2\text{]}$		$J = \frac{M}{4} \left(\frac{1}{2} D^2 + 4R^2 \right) \text{ [kg} \cdot \text{m}^2\text{]}$
	$J = \frac{1}{8} M (D^2 + d^2) \text{ [kg} \cdot \text{m}^2\text{]}$		$J = \frac{M}{4} \left(\frac{a^2 + b^2}{3} + 4R^2 \right) \text{ [kg} \cdot \text{m}^2\text{]}$
	$J = \frac{1}{12} M (a^2 + b^2) \text{ [kg} \cdot \text{m}^2\text{]}$		$J = \frac{1}{12} M (4L^2 + C^2) \text{ [kg} \cdot \text{m}^2\text{]}$

(2) 直线运动的转动惯量（相对于负载侧轴的转动惯量）

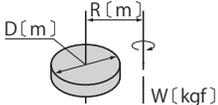
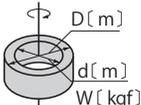
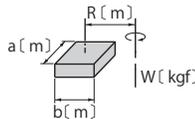
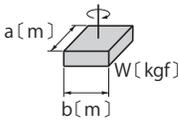
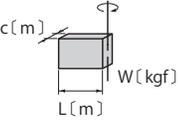
一般用途		$J = \frac{M}{4} \left(\frac{V}{\pi \cdot N_s} \right)^2 = \frac{M}{4} D^2 \text{ [kg} \cdot \text{m}^2\text{]}$
通过传送机进行水平运动		$J = \frac{1}{4} \left(\frac{M_1 + M_2 + M_3 + M_4}{2} \right) \times D^2 \text{ [kg} \cdot \text{m}^2\text{]}$
通过丝杠进行水平运动		$J = \frac{M}{4} \left(\frac{V}{\pi \cdot N_s} \right)^2 = \frac{M}{4} \left(\frac{P}{\pi} \right)^2 \text{ [kg} \cdot \text{m}^2\text{]}$
通过卷扬机进行上下运动		$J = \frac{M_1 D^2}{4} + \frac{1}{8} M_2 D^2 \text{ [kg} \cdot \text{m}^2\text{]}$

(3) 换算至电机轴（输入轴）

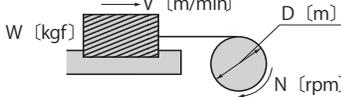
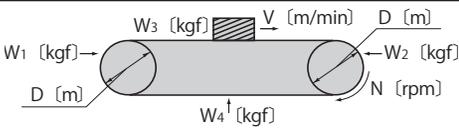
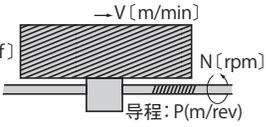
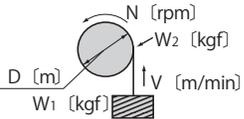
	$J_L = \left(\frac{N_{s2}}{N_{s1}} \right)^2 J_R = \left(\frac{1}{Z} \right)^2 J_R$	Z: 总减速比
---	---	---------

■ GD² 的计算方法

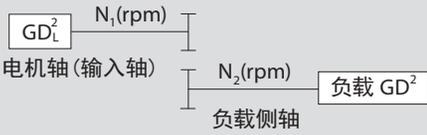
(1) 旋转体的 GD²

转轴通过重心时		转轴不通过重心时	
	$GD^2 = \frac{1}{2}WD^2$ [kgf·m ²]		$GD^2 = W\left(\frac{1}{2}D^2 + 4R^2\right)$ [kgf·m ²]
	$GD^2 = \frac{1}{2}W(D^2 + d^2)$ [kgf·m ²]		$GD^2 = W\left(\frac{a^2 + b^2}{3} + 4R^2\right)$ [kgf·m ²]
	$GD^2 = \frac{1}{3}W(a^2 + b^2)$ [kgf·m ²]		$GD^2 = \frac{1}{3}W(4L^2 + C^2)$ [kgf·m ²]

(2) 直线运动的 GD² (相对于负载侧轴的 GD²)

一般用途		$GD^2 = W\left(\frac{V}{\pi \cdot N}\right)^2 = WD^2$ [kgf·m ²]
通过输送机进行水平运动		$GD^2 = \left(\frac{W_1 + W_2}{2} + W_3 + W_4\right) \times D^2$ [kgf·m ²]
通过丝杠进行水平运动		$GD^2 = W\left(\frac{V}{\pi \cdot N}\right)^2 = W\left(\frac{P}{\pi}\right)^2$ [kgf·m ²]
通过卷扬机进行上下运动		$GD^2 = W_1D^2 + \frac{1}{2}W_2D^2$ [kgf·m ²]

(3) 换算至电机轴 (输入轴)

	$GD_L^2 = \left(\frac{N_2}{N_1}\right)^2 GD^2 = \left(\frac{1}{Z}\right)^2 GD^2$ Z: 总减速比
---	---

Bevel BUDDYBOX 减速机 H 系列的转动惯量 · GD^2

指 Bevel BUDDYBOX 减速机 H 系列相对于电机轴的转动惯量及 GD^2 。

表 C2 Bevel BUDDYBOX 减速机 H 系列相对于电机轴的转动惯量 $J \cdot GD^2$

GB2 效率三相电机

单位: J_M (转动惯量) [$\times kg \cdot m^2$]

GD_M^2 [$\times kgf \cdot m^2$]

kW × P	2.2kW × 4P		3.0kW × 4P		3.7kW × 4P		5.5kW × 4P		7.5kW × 4P		11kW × 4P	
	J_M	GD_M^2	J_M	GD_M^2								
无制动器	0.00880	0.0352	0.0100	0.0400	0.0194	0.0777	0.0291	0.116	0.0409	0.164	0.0561	0.224
带制动器	0.00978	0.0391	0.0110	0.0440	0.0209	0.0835	0.0306	0.122	0.0450	0.180	0.0602	0.241

注) 1. 表中的数值含齿轮部及电机部的转动惯量 · GD^2 。

2. 本表的数值如有变更, 恕不预告。

输出轴旋转方向 · 输出轴孔径

■ 输出轴旋转方向

如果按 C28 ~ C32 页的接线图（正转运转时）进行接线，从扇盖侧观察，电机轴为左转。
此时，输出轴旋转方向如下图所示。

表 C3 输出轴旋转方向

机座号	减速比	
HZ522	5, 7, 10, 12, 15, 20	-
HZ523	5, 7, 10, 12, 15	-
HZ524	5, 7, 10	-
HA635	5, 7, 10, 12, 15	20
旋转方向		

注) 需要反向旋转时，请将 C34 页、C36 ~ 39 页中的 R 与 T 互换。

■ 输出轴孔径

输出轴孔径除非标准尺寸外，还可生产可选尺寸。

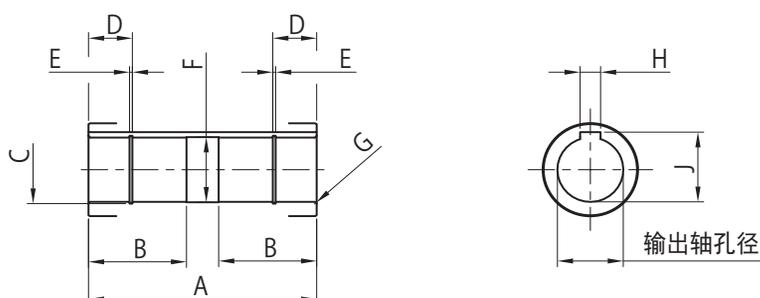


图 C4 输出轴孔径

表 C4 输出轴孔径

机座号	输出轴孔径	A	B	C	D	E	F	G	H	J
HZ522, HZ523, HZ524	∅ 40 (可选)	156	60	∅ 42.5	30	1.95	∅ 40.6	R1.5	12	43.3
	∅ 45 (标准)		67	∅ 47.5			∅ 45.6		14	
HA635	∅ 50 (可选)	224	76	∅ 53	30	2.2	∅ 50.6	R1.5	14	53.8
	∅ 55 (标准)		85	∅ 58			40		∅ 55.6	

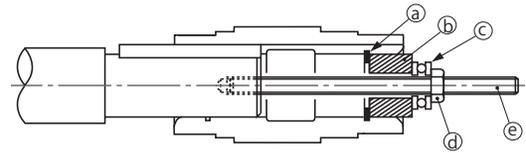
- 注) 1. 输出轴孔径尺寸公差符合日本标准 JIS B 0401-1998 "H8"。
2. 输出轴键槽尺寸符合日本标准 JIS B 1301-1996 (ISO) "键及键槽 平行键 (普通型)"。

输出轴（空心轴）使用资料

■ 输出轴（空心轴）安装

1. 安装到从动轴

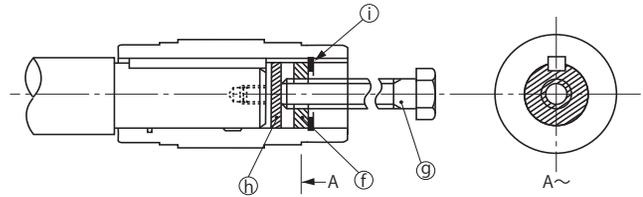
- 在从动轴表面及输出轴（空心轴）内径涂布二硫化钼润滑脂，然后将减速机插在从动轴上。
- 配合较紧时，可用木锤轻敲输出轴（空心轴）的端面进行插入。此时，绝对不可敲击外壳。另外如右图所示，若制作并使用①~⑤的夹具，可更顺畅地插入。
- 输出轴（空心轴）按 JIS H8 公差生产。从动轴的推荐尺寸公差如下。
 均匀负载并且无冲击时 JIS h6 或 js6
 有冲击负载或径向负载较大时 JIS js6 或 k6
- 扣环的尺寸采用 JIS B2804 C 型挡圈标准。
- 从动轴有阶梯时，应校验轴向应力。



①挡圈 ②垫片 ③推力轴承 ④螺母
⑤双头螺栓

2. 从从动轴上拆下

注意不要在外壳与输出轴（空心轴）间作用过度的力。
如右图所示，若使用①~⑤的夹具，可更顺畅地拆卸。



①挡圈 ②垫片 ③精制螺栓 ④圆板 ⑤挡圈

3. 关于从动轴长度

插入从动轴的长度 L 应大于推荐从动轴长度。

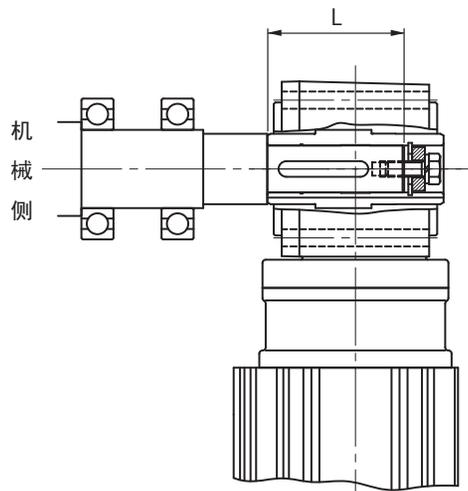


图 C5 从动轴长度

表 C5 推荐从动轴长度

机座号	输出轴孔径	推荐从动轴长度	从动轴键有效长度
HZ522, HZ523, HZ524	∅ 40	108	85
	∅ 45	104	70
HA635	∅ 50	169	110
	∅ 55	159	90

输出轴（空心轴）使用资料

4. 固定在从动轴上

使用力矩臂防转时，务必将减速机固定在从动轴上。

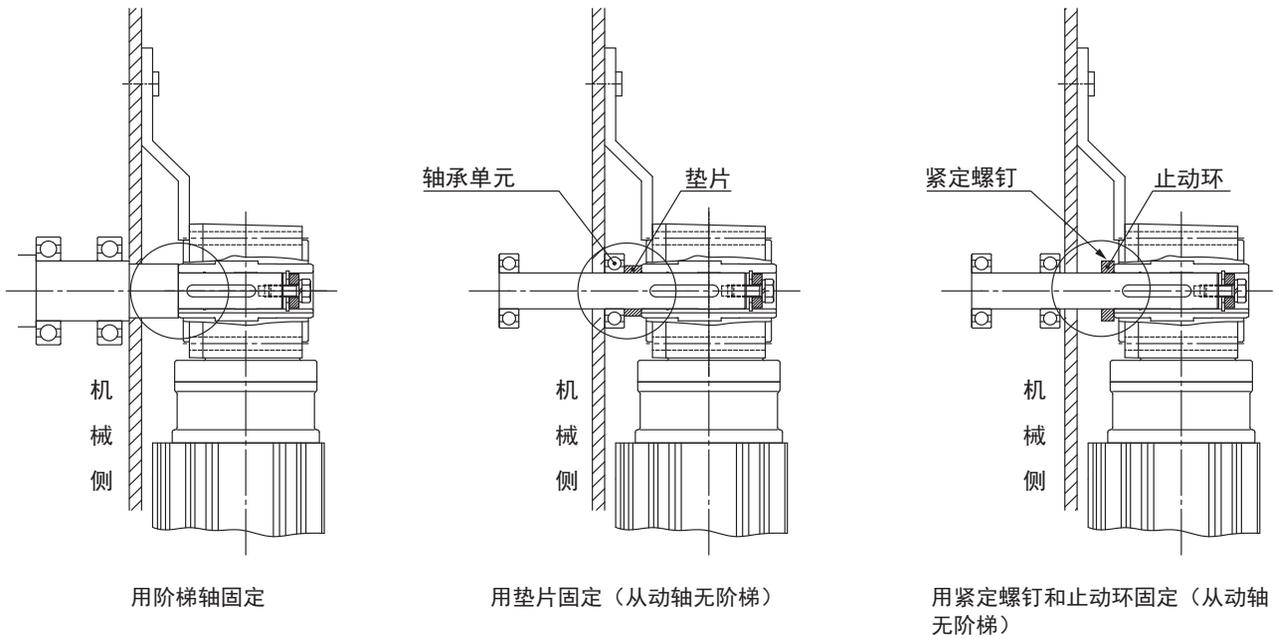


图 C6 防止本产品向机械侧移动的固定方法

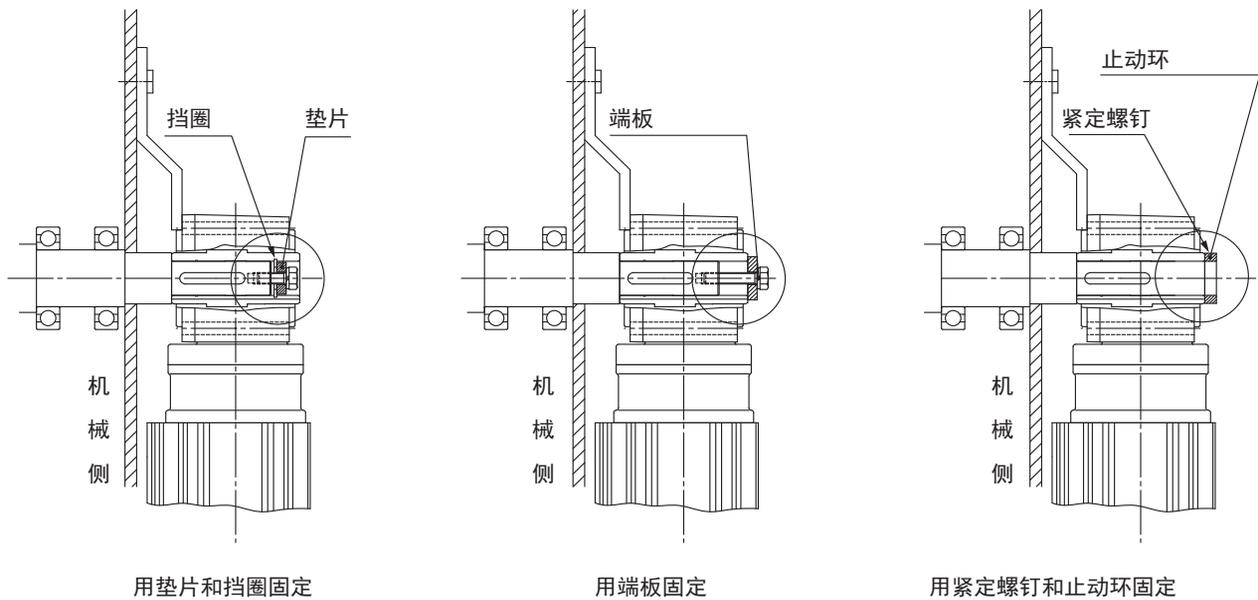
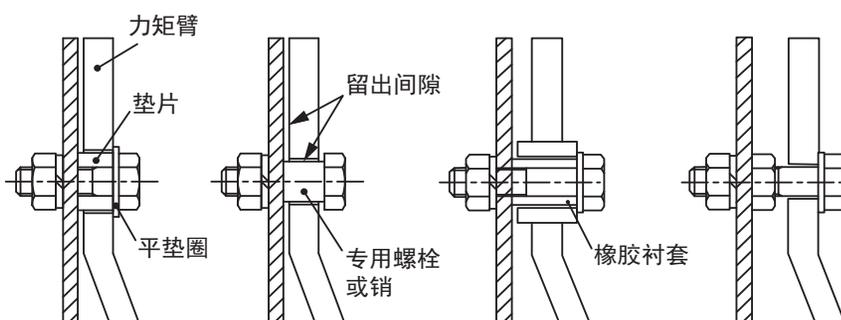
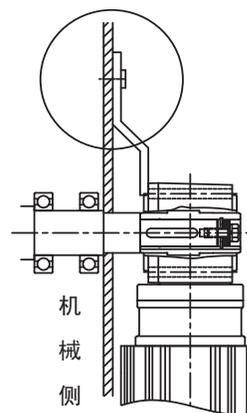


图 C7 防止本产品向机械相反侧移动的固定方法

输出轴（空心轴）使用资料

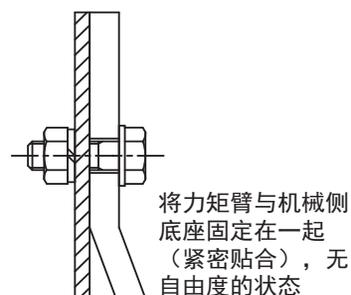
5. 力矩臂防转

- ① 将力矩臂安装在箱体的从动机械侧。安装到箱体上时，请使用内六角螺栓。（尺寸参见表 C6）
- ② 力矩臂的防转部应具有一定的自由度，以防在本产品与从动轴之间作用额外的力。切勿使用防转螺栓固定力矩臂。
- ③ 启动 / 停止频率较高及反复进行正反转时，可在力矩臂与安装螺栓（或垫片）之间使用橡胶衬套，以减缓冲击。



请根据机械的动作调节间隙大小，确保不会作用过大的力及发生接触

正确例



将力矩臂与机械侧底座固定在一起（紧密贴合），无自由度的状态
否则，可能会在防转螺栓、机械及本产品上作用过大的力，造成损坏

错误例

图 C8 防转螺栓部安装例

表 C6 内六角螺栓尺寸

机座号	螺栓尺寸
HZ522, HZ523, HZ524	M12
HA635	M20

输出轴（空心轴）使用资料

力矩臂设计例

力矩臂请客户自备。力矩臂的设计方法如下所述。连续运转及起动 / 停止频率较低时，也可提供选配的力矩臂。
详细内容请参见 C14 页。

1. 力矩臂的强度检查计算方法

请在参考下图和计算公式后，检查力矩臂、从动轴的强度及轴承寿命。

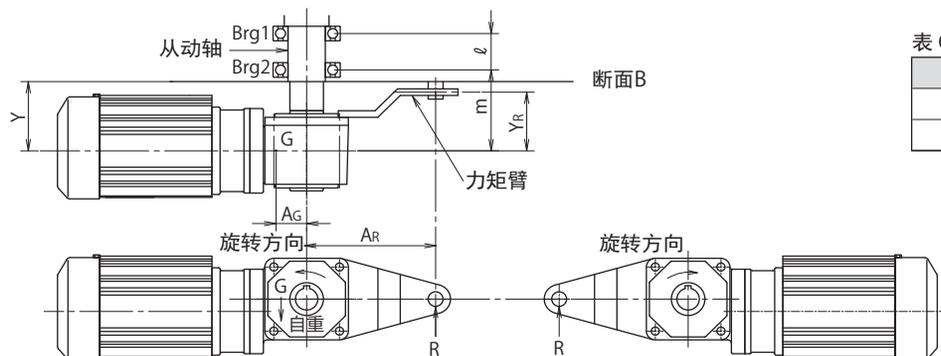


表 C7 (m)

机座号	AG
HZ522, HZ523, HZ524	0.25
HA635	0.30

(大致值)

图C9 设计例

- 力矩臂负载 : $R = \frac{T + AG \cdot G}{AR}$
- 轴承1负载 : $B1 = \frac{m(R-G) - YR \cdot R}{l}$
- 轴承2负载 : $B2 = \frac{(\ell + m)(R-G) - YR \cdot R}{l}$
- 从动轴断面B上的弯矩 : $M = YR \cdot R - Y(R-G)$ 且 $0 < Y \leq m$

- T : 输出扭矩 (N · m)
- G : 减速机自重 (N)
- R : 力矩臂负载 (N)
- AG : 从动轴中心 ~ 减速机重心的距离 (m)
- AR : 从动轴中心 ~ 力矩臂防转部的距离 (m)
- YR : 减速机中心 ~ 力矩臂防转部的距离 (m)
- m : 减速机中心 ~ 轴承 2 的距离 (m)
- l : 轴承 1 ~ 轴承 2 的距离 (m)
- Y : 减速机中心 ~ 断面 B 的距离 (m)

注) 输出扭矩在上图所示的旋转方向时为 +、相反方向时为 -。

2. 力矩臂的推荐尺寸



图 C10 推荐尺寸

表 C8 推荐尺寸

机座号	力矩臂长度	力矩臂孔径	力矩臂防转部孔径	力矩臂安装间距			力矩臂安装孔径	力矩臂板厚
	AR	∅ H	∅ D	a	b	c	∅ d	
HZ522 HZ523 HZ524	150	112	22	80	70	-	14	9
HA635	280	152	22	145	85	-	22	12

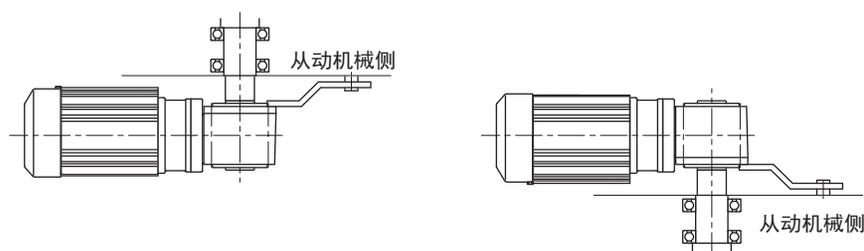


图 C11 安装方法

- 注) 1. 力矩臂应安装在从动机械侧。
2. 力矩臂可安装在箱体法兰面左右任一侧。
3. 安装在电机侧时，请注意防止与电机发生冲突。

输出轴（空心轴）使用资料

■力矩臂选配件

- 备有选配的力矩臂。可在连续运转及起动 / 停止频率较低时使用。
- 不可从输出轴（空心轴）安装至电机侧。
- 用户自备力矩臂时，若起动 / 停止频率较高或要将力矩臂安装在电机侧，请参见 C13 页进行设计。

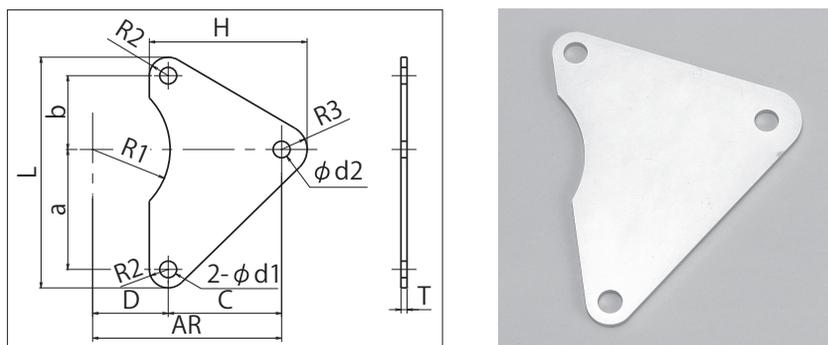


图 C12 力矩臂

表 C9 尺寸表

梓番	a	b	C	D	H	L	d1	d2	R1	R2	R3	T
HZ522	80	70	80	-	127	178	∅ 14	∅ 22	-	14	33	9
HZ523	80	70	80	-	127	178	∅ 14	∅ 22	-	14	33	9
HZ524	80	70	80	-	127	178	∅ 14	∅ 22	-	14	33	9
HA635	145	85	195	85	250	274	∅ 22	∅ 22	80	22	33	12

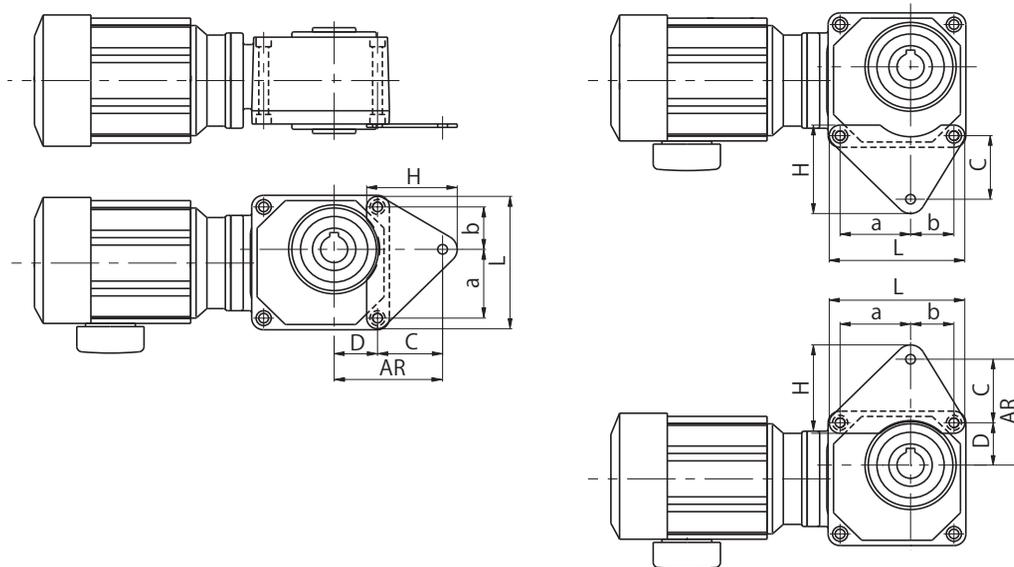


图 C13 安装例

- 注) 1. 力矩臂仅可用于防转。
2. 减速机的轴向固定请通过从动轴进行。

输出轴（空心轴）使用资料

■输出轴安全护罩

附带 1 个树脂制安全护罩。
左右任一側均可安装。

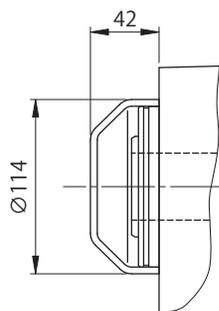


图 C14 安全护罩（HZ522, HZ523, HZ524 用）

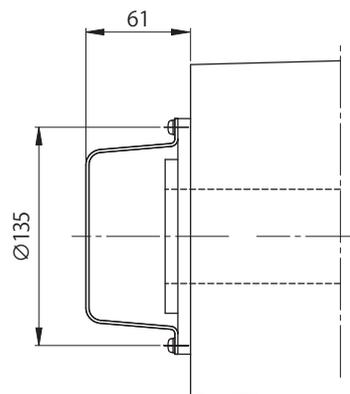


图 C15 安全护罩（HA635 用）

输出轴（空心轴）使用资料

收缩盘（选配件）

设计推荐例

1. 从动轴设计

- 订购产品时，请务必指定收缩盘安装方向。（参见表 C12）
交货后不可变更收缩盘安装方向。
- 从动轴请参考表 C10 的尺寸表进行设计。

2. 收缩盘安装

- 收缩盘是在紧固轴套的表面涂有润滑脂的状态下附带于减速机本体出厂的，因此可直接进行组装。
运输中塞入两板间的插入物可在将螺栓全部松开后拆除。
将至今使用的收缩盘拆下后再次使用时，请先将其分解、清洗，然后在滑动锥、紧固螺栓以及与螺栓头接触的表面涂布二硫化钼润滑脂。

(1) 将轴套孔以及与其接触的轴完全脱脂。

(2) 将收缩盘滑动在输出轴（空心轴）上。从动轴进入输出轴（空心轴）前，请勿拧紧紧固螺栓。

(3) 滑动从动轴或减速机，将从动轴插入输出轴（空心轴）内。

(4) 拧紧螺栓时，注意保持两板的面相互平行。此时宜用短柄扳手进行作业。

(5) 确认收缩盘已确实安装后，使用长度适当的扳手拧紧紧固螺栓。

保持两板平行的同时，按顺时针方向（而非对角）的顺序将螺栓依次均匀拧紧。此时，推荐每次将各螺栓紧固 30°。

(6) 紧固结束后，务必使用扭矩扳手检查收缩盘。规定扭矩标记在收缩盘的铭牌上。

(7) 最后，检查两板是否平行。

注) 请按上述步骤安装收缩盘后进行运转。

由于输出轴（空心轴）与从动轴的接触部处于无润滑状态，若在未正确安装的情况下进行旋转，轴容易擦伤或卡死。

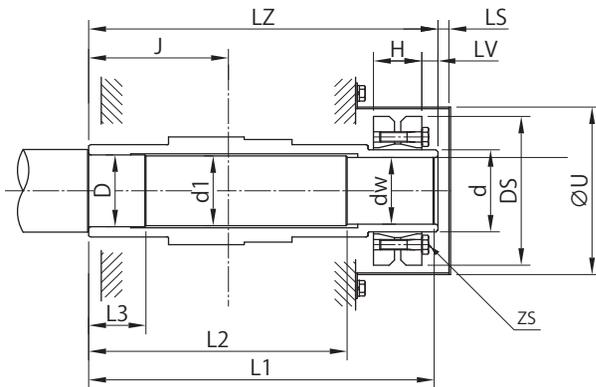


图 C16 收缩盘形式
输出轴（空心轴）尺寸

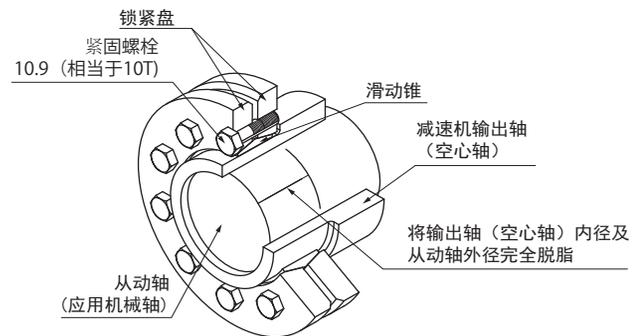


图 C17 收缩盘结构

3. 拆卸收缩盘

- 按照与安装步骤相反的顺序拆卸收缩盘。
- 依次缓慢松开螺栓，确保两锁紧盘在滑动锥上无倾斜。
- 两板不平行时，切勿拆下螺栓。否则，两锁紧盘可能会突然从滑动锥上飞出。此时，请慢慢松开所有螺栓，在两锁紧盘间插入楔子，进行调平。

输出轴（空心轴）使用资料

表 C10 收缩盘设计参考尺寸

机座号	收缩盘							输出轴（空心轴）				
	型号	d	DS	H	紧固螺栓			J	LZ	LV	安全护罩	
					ZS	强度等级	TA N·m				LS	U
HZ522 HZ523 HZ524	S-45×55	55	100	30	M6	10.9	11.8	78	196	5	18	115
HA635	S-55×68	68	115	30	M6	10.9	11.8	112	264	5	31	152

机座号	从动轴（推荐设计尺寸）					
	dw	d1	D	L1	L2	L3
HZ522 HZ523 HZ524	45h6	44.5	45h6	193	140	55
HA635	55h6	54.5	55h6	261	200	65

表 C11 紧固螺栓的规定紧固扭矩

强度等级	JIS 10.9
紧固扭矩 (N·m)	11.8

表 C12 收缩盘安装位置指定代码

收缩盘安装位置		指定代码
从电机侧观察	右侧	R61
	左侧	R62

电机特性表

国内规格电机

表 C13 GB2 效率三相电机 (200V 级)

电机机 座号	极数	4P											
	电源	220V 50Hz						380V 50Hz					
	输出 (kW)	额定电流 (A)	最大扭矩 (%)	起动扭矩 (%)	起动电流 (A)	转速 (r/min)	效率 (%)	额定电流 (A)	最大扭矩 (%)	起动扭矩 (%)	起动电流 (A)	转速 (r/min)	效率 (%)
N-100L	2.2	8.58	418	344	68.3	1440	88.6	4.96	418	344	39.4	1440	88.6
N-112S	3.0	11.3	365	316	80.1	1430	87.8	6.50	365	316	46.3	1430	87.8
N-112M	3.7	13.5	378	266	105	1460	89.6	7.80	378	266	60.6	1460	89.6
N-132S	5.5	-	-	-	-	-	-	11.5	471	316	109	1460	90.6
N-132M	7.5	-	-	-	-	-	-	15.8	315	213	97.9	1460	90.8
N-160M	11	-	-	-	-	-	-	22.3	283	200	129	1460	91.4

- 注) 1. 带制动器电机的特性相同。
 2. 制动器的特性请参见 C27 页。
 3. 本表的值如有变更, 恕不预告。

■端子箱安装位置、电缆引出口方向

电机的端子箱安装位置、电缆引出口方向可从标准安装位置和方向，按 90° 间隔进行选择。
请在订购时根据下图指定。

(端子箱安装位置在出厂后不可变更。务必在订购时指定。)

代号		端子箱安装位置 (电机水平状态、从输出轴侧/电机侧观察时)			
		N33	N34	N35	N36
电 缆 引 出 口 方 向	N3A				
	N3B				
	N3C				
	N3D				

■: 标准规格
↓ : 电缆引出口

电机风扇罩

电机风扇罩安装详细说明

在设计齿轮电机的安装空间时，请考虑下表的 FA 或 FB 尺寸。

- (1) FA 尺寸 ... 安装于装置上的状态下拆除风扇罩或制动器罩所需的尺寸。
- (2) FB 尺寸 ... 考虑通风所需的最小空间。

- 注) 1. 拆除风扇或制动器罩时，需要从装置上拆下齿轮电机。
 2. 电机风扇后部的墙壁密闭时的最小空间。

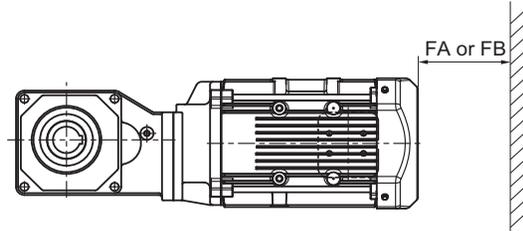


表 C18 FA 及 FB 尺寸一览表

单位: mm

电机 (kW)	GB2 效率三相电机			
	无制动器室内		带制动器室内	
4P	FA	FB	FA	FB
2.2	60	20	138	20
3.0	60	20	138	20
3.7	63	25	153	25
5.5	63	25	153	25
7.5	84	30	189	30
11	84	30	189	30

电机制动器规格

表 C19 电磁制动器规格和适用电机

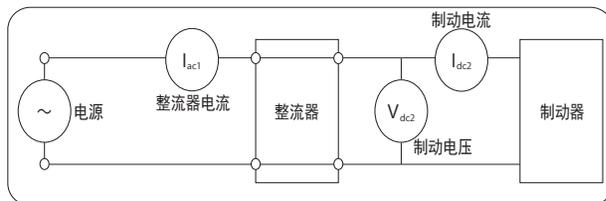
4 极电机

制动器型号	电机功率 GB2效率 三相电机 (kW)	制动扭矩 (动摩擦 扭矩) (N·m)	制动时的动作延迟时间 (s)			许用做功量 E_0 (J/min)	间隙调整前的 做功量 ($\times 10^7$ J)	总做功量 E_1 ($\times 10^7$ J)	间隙		结构图
			普通制动电路 (同时切断电路)	变频用 普通制动电路 (分别切断电路)	紧急 制动电路				规定值 (初始值) (mm)	极限值 (mm)	
FB-3E	2.2	22	0.75~0.95	0.4~0.5	0.02~0.04	5720	26.3	105.3	0.25~0.35	0.85	图C31, C34
FB-4E	3.0	30	0.65~0.85	0.3~0.4							
FB-5E	3.7	40	1.1~1.3	0.4~0.5		6900	57.4	382.8	0.35~0.45	1.0	图C32, C35
FB-8E	5.5	55	1.0~1.2	0.3~0.4							
FB-10E	7.5	80	1.8~2.0	0.6~0.7							
FB-15E	11	110	1.6~1.8	0.5~0.6							

- 本表为采用标准规格制动器时的特性。采用特殊规格制动器时的特性可能与本表不同。
- FB-E 制动器的动作延迟时间与以往制动器 (FB-B · FB-B1 · FB-D 制动器) 不同, 请加以注意。
- 刚开始使用时, 由于摩擦面的原因, 有可能达不到规定的制动扭矩。此时, 请尽量在轻负载条件下, 通过制动器 ON·OFF, 进行摩擦面的磨合。
- 需要提高升降装置及停止精度时, 请采用紧急制动电路。
- 在以三相电源运转的带制动器电机上安装进相电容器时, 请采用紧急制动电路。
- 由于制动器结构上的原因, 电机运转时制动衬片可能会产生摩擦声, 但不会对制动器的性能造成影响。
- 由于制动器结构上的原因, 进行变频运转时, 制动器部可能会发出很大的噪音, 但不会对制动器的性能造成影响。
- 在超过许用做功量 E_0 的使用方式下, 制动器可能无法使用 (制动不良)。请参照 B11 页表 B5, 确认制动做功量小于许用做功量 E_0 。(紧急停止时也请一并确认。)

表 C20 制动器的电流值

制动器型号	AC200V/50, 60Hz			AC220V/60Hz			AC400V/50, 60Hz			AC440V/60Hz		
	制动电压 V_{dc2} (V)	制动电流 I_{dc2} (A)	整流器电流 I_{ac1} (A)									
FB-3E	DC90	0.6	0.5	DC99	0.6	0.5	DC180	0.3	0.2	DC198	0.3	0.3
FB-4E												
FB-8E		0.9	0.7		1.0	0.8		0.5	0.4		0.5	0.4
FB-8E												
FB-10E		1.1	0.8		1.2	0.9		0.6	0.4		0.6	0.5
FB-15E												



电机制动器

■使用紧急制动电路时的注意事项

通过紧急制动电路使用制动器时，请注意以下事项。

- 为了保护紧急制动电路用触点免受制动器动作时产生的浪涌电压危害，请连接压敏电阻（保护元件）。
- 紧急制动电路触点的配线请连接至制动器电源触点的次级侧。否则，可能无法保护触点。
- 紧急制动电路用触点使用交流电磁开关时，请参见表 C21。

另外，需要多个触点时，请注意以下几点。

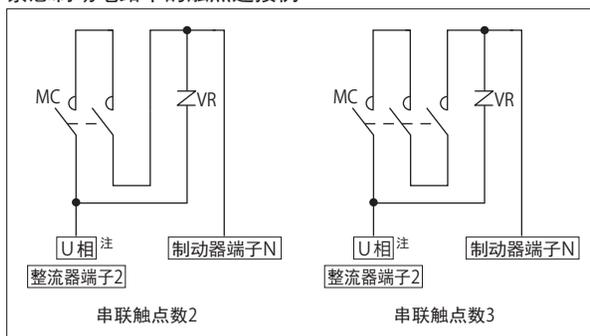
- 电磁接触器的触点请串联连接。
- 压敏电阻（VR）请以最短距离连接。

表 C21 使用紧急制动电路时的推荐部件型号（使用交流电磁接触器时）

AC 电压	制动器型号	推荐接触器型号				推荐接触器触点容量 (DC-13 级)	推荐压敏电阻 (接触器触点保护用)						
		富士电机机器控制 (株) 制		三菱电机 (株) 制			压敏电阻型号	最大许用电路电压	压敏电阻电压	额定功率			
200V 220V	FB-3E	SC-05	串联触点数 2 (3.0A)	S-N11 或 S-N12	串联触点数 2 (3.0A)	DC 110V	1.5A 以上	TND14V-471KB00AAA0	AC300V	470V (423 ~ 517V)	0.6W		
	FB-4E												
	FB-5E	SC-05	串联触点数 3 (4.0A)	S-N18	串联触点数 3 (5.0A)		3.0A 以上						
	FB-8E												
	FB-10E	SC-5-1	串联触点数 3 (10A)	S-N20 或 S-N21	串联触点数 3 (10A)		5.5A 以上					TND20V-471KB00AAA0	1.0W
	FB-15E												
380V 400V 440V	FB-3E	SC-05	串联触点数 3 (2.0A)	S-N11 或 S-N12	串联触点数 3 (2.0A)	DC 220V	1.0A 以上	TND20V-821KB00AAA0	AC510V	820V (738 ~ 902V)	1.0W		
	FB-4E												
	FB-5E			S-N18	串联触点数 3 (2.0A)		1.5A 以上						
	FB-8E												
	FB-10E	-	-	S-N20 或 S-N21	串联触点数 3 (4.0A)		3.0A 以上						
	FB-15E												

- 推荐接触器型号为富士电机机器控制 (株) 及三菱电机 (株) 生产的产品，其他公司的产品若性能相同则也可使用。
- 推荐接触器触点容量为电气开关耐久性 (寿命) 约 200 万次时的值。
- 推荐接触器产品中，三菱电机 (株) 生产的 S-N11 有 1 个辅助触点、S-N18 无辅助触点。因变频驱动等需要 2 个以上辅助触点时，请加以注意。
(表 C21 记载的其他接触器的辅助触点有 2 个以上)
- 推荐压敏电阻型号为日本 CHEMI-CON (株) 生产的产品，其他公司的产品若性能相同也可使用。

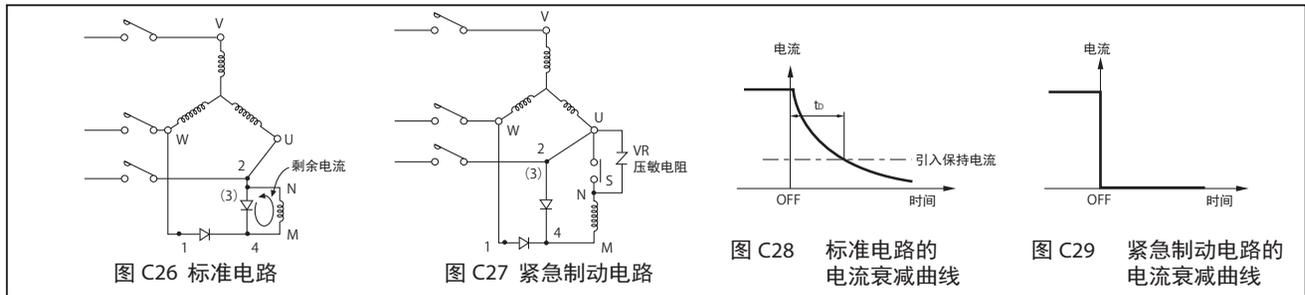
紧急制动电路中的触点连接例



注) 变频驱动时，请连接至 R 相。

采用紧急制动电路后制动时间缩短的原因

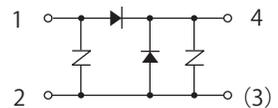
普通制动电路（标准电路）与紧急制动电路的不同之处如图 C26 及图 C27 所示。
图 C28 及图 C29 表示普通制动电路（标准电路）及紧急制动电路中电流衰减的状况。



制动线圈具有电感L，因此对于图C26的标准电路，即使将电源置于OFF，因L内蓄积有电能，也会产生剩余电流。该残余电流的衰减曲线如图C28所示。因此，连接到图C27的紧急制动电路后，如果在电源OFF的同时断开S，则由于与制动线圈未形成闭合电路，残余电流不会像图C29那样流动

因此，制动时间缩短为 t_b ，变为紧急制动。也就是说，所谓紧急制动电路，就是在电源 ON、OFF 的同时使制动线圈 ON、OFF，从而不产生剩余电流的电路。（为保护整流器及触点 S，请务必使用 VR 压敏电阻。）

图 C30（参考）整流器内部电路图



■ 制动做功量、制动时间的计算

○ 制动做功量 E_b (J, kgf·m)

根据电机转速及负载条件的不同，制动器的制动做功量会发生很大变化。制动做功量可由以下公式计算

【SI 单位制】

$$E_b = \frac{(J_L + J_M) \cdot N^2}{182} \times \frac{T_B}{T_B \pm T_R} \quad (J)$$

- J_L : 带制动器电机以外的总转动惯量 [换算至电机轴] (kg·m²)
- J_M : 带制动器电机的转动惯量 (kg·m²)
- N : 制动时的电机转速 (r/min)
- T_B : 制动扭矩 (N·m)
- T_R : 负载的阻力扭矩 (N·m)

T_R 的符号 + : 将电源 OFF 后，负载扭矩起到制动器作用时 (+ 负载)
- : 将电源 OFF 后，负载扭矩未起到制动器作用时 (- 负载)

【工程单位制】

$$E_b = \frac{(GD_L^2 + GD_M^2) \cdot N^2}{7150} \times \frac{T_B}{T_B \pm T_R} \quad (kgf \cdot m)$$

- GD_L^2 : 带制动器电机以外的总 GD^2 [换算至电机轴] (kgf·m²)
- GD_M^2 : 带制动器电机的 GD^2 (kgf·m²)
- N : 制动时的电机转速 (r/min)
- T_B : 制动扭矩 (kgf·m)
- T_R : 负载的阻力扭矩 (kgf·m)

另外，请根据制动做功量 E_b 和每分钟的制动次数（补充），求出每分钟的做功量，确认其在许用做功量 E_0 以下。
另外，对于用变频器等减速后再用制动器制动的使用方法，请考虑停电等造成的紧急停止，计算高速旋转下的制动能量。
对于超过许用做功量的使用方法，可能会因制动器摩擦面的异常发热造成的烧损、摩擦面变形及异常摩擦、制动扭矩降低、制动衬片破损等，导致制动器不能使用。

制动器许用做功量是确认制动器摩擦面温度上升的指标。同时，请对齿轮电机的起动 / 停止频率进行探讨。
补充）制动频率为数分钟至数小时 1 次时，请按 1 分钟 1 次计算做功量。

○ 制动时间 t_b (s)

采用制动器制动的停止时间可用以下公式计算。

【SI 单位制】

$$t_b = \frac{(J_L + J_M) \times N}{9.55 \times (T_B \pm T_R)} + t_D \quad (s)$$

- J_L : 带制动器电机以外的总转动惯量 [换算至电机轴] (kg·m²)
- J_M : 带制动器电机的转动惯量 (kg·m²)
- N : 制动时的电机转速 (r/min)
- T_B : 制动扭矩 (N·m)
- T_R : 负载的阻力扭矩 (N·m)
- t_D : 动作延迟时间 (s)

注) T_R 的符号 + : 将电源 OFF 后，负载扭矩起到制动器作用时 (+ 负载)
- : 将电源 OFF 后，负载扭矩未起到制动器作用时 (- 负载)

【工程单位制】

$$t_b = \frac{(GD_L^2 + GD_M^2) \times N}{375 \times (T_B \pm T_R)} + t_D \quad (s)$$

- GD_L^2 : 带制动器电机以外的总 GD^2 [换算至电机轴] (kgf·m²)
- GD_M^2 : 带制动器电机的 GD^2 (kgf·m²)
- N : 制动时的电机转速 (r/min)
- T_B : 制动扭矩 (kgf·m)
- T_R : 负载的阻力扭矩 (kgf·m)
- t_D : 动作延迟时间 (s)

○ 制动衬片寿命 Z_L (次)

制动器的制动衬片在使用时将发生磨损。制动衬片的磨损根据表面压力、滑动速度、环境条件、温度等的不同而有很大变化，精确计算使用寿命较为困难，但可用以下公式近似地求出寿命次数。

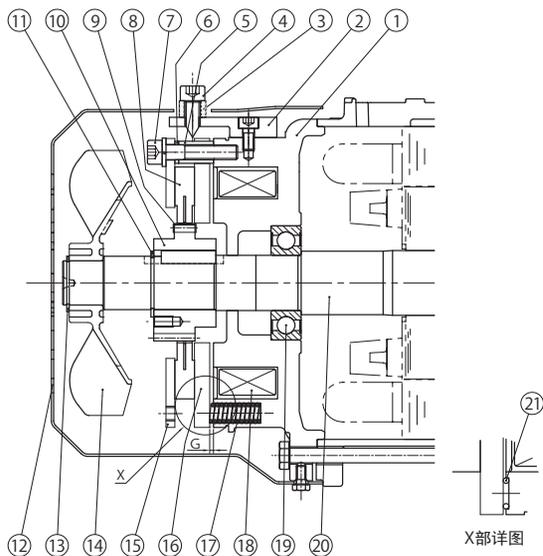
$$Z_L = \frac{E_i}{E_b} \quad (\text{次})$$

E_i : 总做功量 (J)

电机制动器

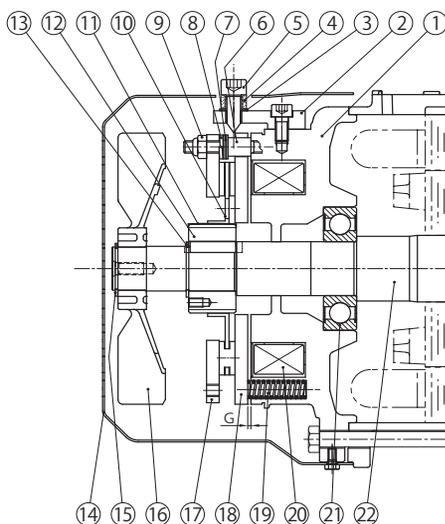
电机制动器的结构

图 C31 FB-3E、4E (室内型)



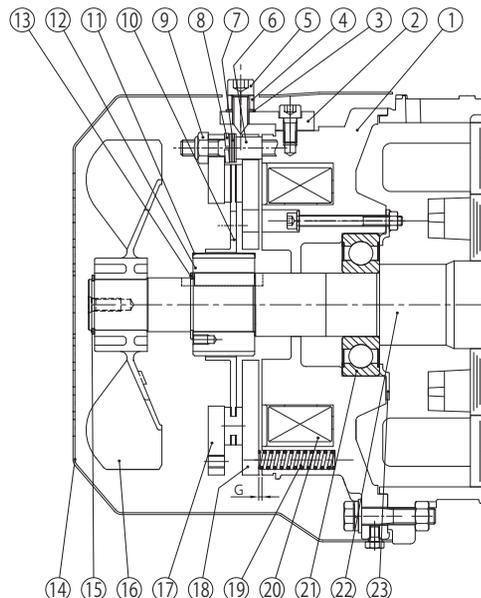
型号	零件名称
1	固定铁芯
2	释放装置
3	手动释放安全垫圈
4	制动释放螺栓
5	垫片
6	间隙调整垫片
7	安装螺栓
8	制动摩擦片
9	板簧
10	轴套
11	轴用 C 型挡圈
12	端盖
13	轴用 C 型挡圈
14	风扇
15	固定板
16	可动铁芯
17	弹簧
18	电磁线圈
19	滚珠轴承
20	电机轴
21	缓冲材料

图 C32 FB-5E、8E (室内型)



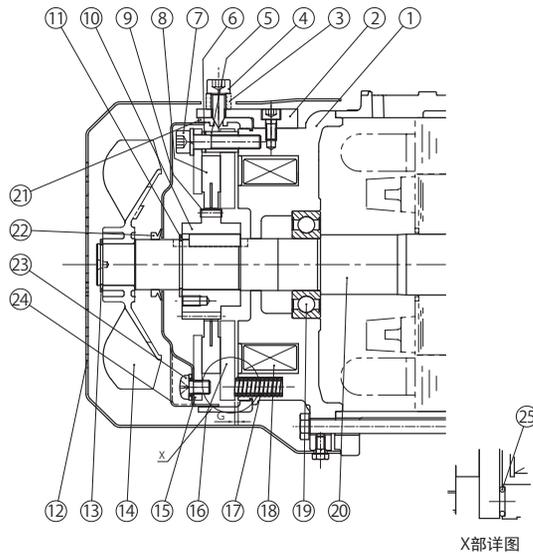
型号	零件名称
1	固定铁芯
2	释放装置
3	密封垫圈
4	手动释放安全垫圈
5	制动释放螺栓
6	双头螺栓
7	调整垫圈
8	弹簧垫圈
9	间隙调整螺母
10	制动摩擦片
11	板簧
12	轴套
13	轴用 C 型挡圈
14	端盖
15	轴用 C 型挡圈
16	风扇
17	固定板
18	可动铁芯
19	弹簧
20	电磁线圈
21	滚珠轴承
22	电机轴

图 C33 FB-10E、15E (室内型)



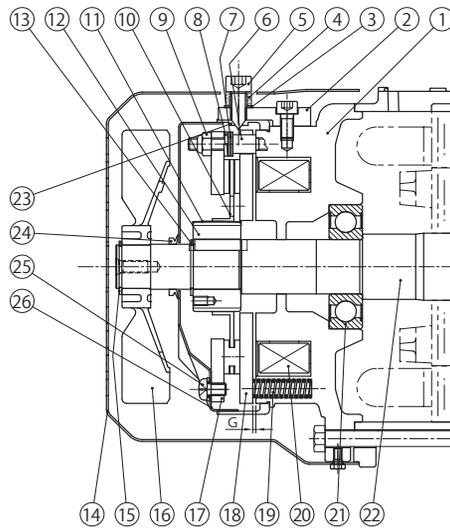
型号	零件名称
1	固定铁芯
2	释放装置
3	密封垫圈
4	手动释放安全垫圈
5	制动释放螺栓
6	双头螺栓
7	调整垫圈
8	弹簧垫圈
9	间隙调整垫片
10	制动摩擦片
11	板簧
12	轴套
13	轴用 C 型挡圈
14	端盖
15	轴用 C 型挡圈
16	风扇
17	固定板
18	可动铁芯
19	弹簧
20	电磁线圈
21	滚珠轴承
22	电机轴
23	轴承盖

图 C34 FB-3E、4E (室外型)



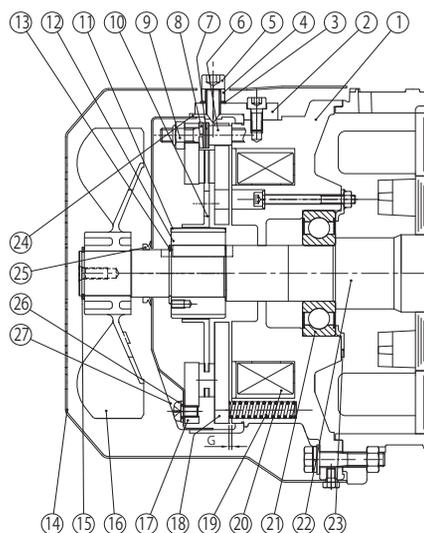
型号	零件名称
1	固定铁芯
2	释放装置
3	手动释放安全垫圈
4	制动释放螺栓
5	垫片
6	间隙调整垫片
7	安装螺栓
8	制动摩擦片
9	板簧
10	轴套
11	轴用 C 型挡圈
12	端盖
13	轴用 C 型挡圈
14	风扇
15	固定板
16	可动铁芯
17	弹簧
18	电磁线圈
19	滚珠轴承
20	电机轴
21	防水密封垫
22	V 形圈
23	防水盖安装螺栓
24	防水盖
25	缓冲材料

图 C35 FB-5E、8E (室外型)



型号	零件名称
1	固定铁芯
2	释放装置
3	密封垫圈
4	手动释放安全垫圈
5	制动释放螺栓
6	双头螺栓
7	调整垫圈
8	弹簧垫圈
9	间隙调整螺母
10	制动摩擦片
11	板簧
12	轴套
13	轴用 C 型挡圈
14	端盖
15	轴用 C 型挡圈
16	风扇
17	固定板
18	可动铁芯
19	弹簧
20	电磁线圈
21	滚珠轴承
22	电机轴
23	防水密封垫
24	V 形圈
25	防水盖安装螺栓
26	防水盖

图 C36 FB-10E、15E (室外型)



型号	零件名称
1	固定铁芯
2	释放装置
3	密封垫圈
4	手动释放安全垫圈
5	制动释放螺栓
6	双头螺栓
7	调整垫圈
8	弹簧垫圈
9	间隙调整螺母
10	制动摩擦片
11	板簧
12	轴套
13	轴用 C 型挡圈
14	端盖
15	轴用 C 型挡圈
16	风扇
17	固定板
18	可动铁芯
19	弹簧
20	电磁线圈
21	滚珠轴承
22	电机轴
23	轴承盖
24	防水密封垫
25	V 形圈
26	防水盖安装螺栓
27	防水盖

制动器释放装置

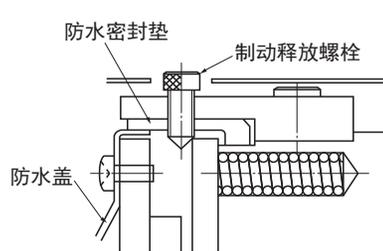
在未接通电源的情况下通过手动操作释放制动器时，请按以下方法操作制动释放装置。

释放螺栓方式

- (1) 先拆下对角2个位置处的制动器释放螺栓，取下手动释放安全垫片后，再用六角扳手重新拧入螺栓，制动器即被释放。此时，不要将制动器释放螺栓拧得过紧。（请一边确认制动器是否已释放，一边拧入制动器释放螺栓。）（参见图C37、C38）
- (2) 制动器释放后，重新恢复原有状态时，为安全起见，请将在（1）中取下的手动释放安全垫片按原样装回。（参见图C38）
- (3) 制动器释放螺栓的尺寸如下。

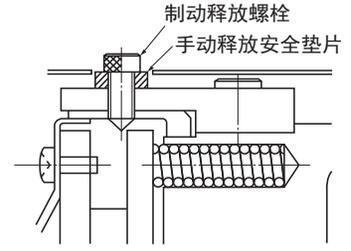
制动器型号	螺栓尺寸
FB-3E, 4E	M8
FB-5E, 8E, 10E, 15E	M10

注) 室内型不附带防水密封垫和防水盖。



释放时

图 C37



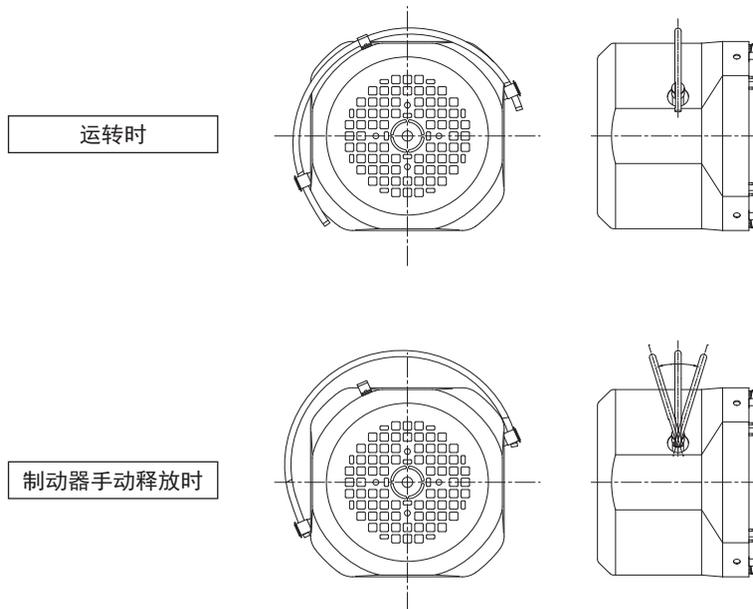
运转时

图 C38

快速释放手柄方式（可选）

作为选配件，可安装快速释放手柄方式的制动释放装置。
出厂后不可安装。请务必在订购时指定。

- (1) 将释放手柄从夹座拉起，然后扳向负载侧或负载相反侧，制动器即被释放。
(某些规格可能无法将释放手柄扳向负载侧。)
 - (2) 此时，请勿过度扳动释放手柄。否则会损坏制动器。
(请一边确认制动器是否已释放，一边扳动释放手柄。)
 - (3) 电机运转时，务必将释放手柄返回原位，并置于夹座上。请在确认制动器能够可靠动作后，再开始运转。
- 注) 手柄扳下后制动器释放，松手后制动器启用。



■ 接线

表示电机接线图的记载页。

表 6-2 无制动器

电机种类	功率 (kW)	引出线根数	记载页	
			商用电源 直接起动	变频驱动
IE3 效率三相电机	2.2 ~ 3.7	6 根	C28	C28
	5.5 ~ 11	6 根		

表 6-3 带制动器

电机种类	功率 (kW)	制动器型号	引出线根数	记载页	
				单向旋转	变频驱动
IE3 效率三相电机	2.2	FB-3E	8 根	C29	C31
	3.0	FB-4E			
	3.7	FB-5E			
	5.5	FB-8E	8 根	C30	C32
	7.5	FB-10E			
	11	FB-15E			

- 注) 1. 某些规格的制动器型号可能不同。请确认铭牌。
2. 采用中国国内标准规格电机时。关于海外规格电机，请咨询本公司。

接线

显示电机的接线与端子及口出线符号的标准规格。

■无制动器 三相电源

接线图

■三相感应电机的接线图例

		200V 级	400V 级																	
三相电机 0.1~3.7kW×4P GB2 超高效率三相电机 0.75~3.7kW×4P	普通制动电路																			
	普通制动电路	400V 级， 直接接入启动 	400V 级 人-△启动 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>启动时 人接线</td> <td>MC_M</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td></td> <td>MC_Δ</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td></td> <td>MC_λ</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>完成加速时 △接线</td> <td>MC_M</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td></td> <td>MC_Δ</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td></td> <td>MC_λ</td> <td>OFF</td> </tr> </table>	启动时 人接线	MC _M	ON		MC _Δ	OFF		MC _λ	ON	完成加速时 △接线	MC _M	ON		MC _Δ	ON		MC _λ
启动时 人接线	MC _M	ON																		
	MC _Δ	OFF																		
	MC _λ	ON																		
完成加速时 △接线	MC _M	ON																		
	MC _Δ	ON																		
	MC _λ	OFF																		

■变频器驱动时的接线图例

		200V 级	400V 级
三相电机 0.1~3.7kW×4P 变频用AF电机 0.1~2.2kW×4P GB2 超高效率三相电机 0.75~3.7kW×4P	普通制动电路		
	普通制动电路		

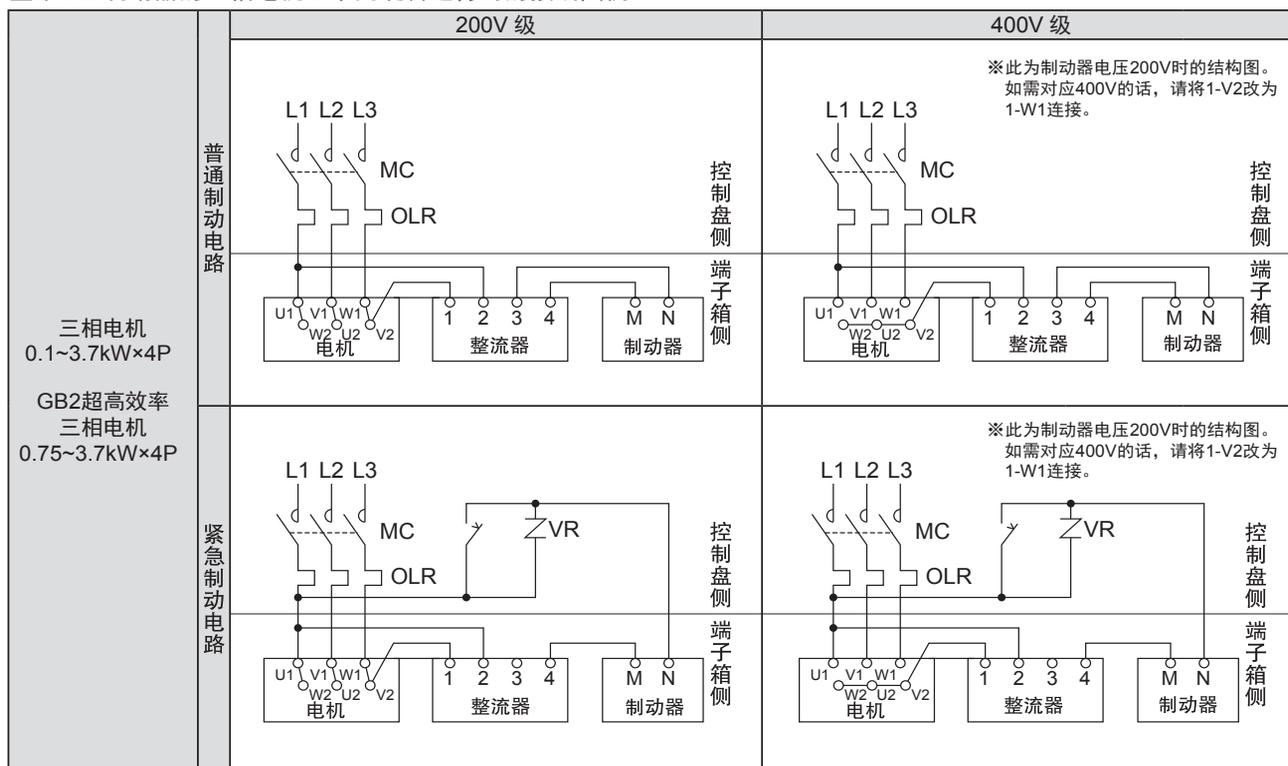
注) 本图所示为中国国内标准规格电机的接线。关于海外规格电机, 请咨询本公司。

MC: 电磁接触器 OLR: 过载保护装置

■带制动器 三相电源 单向旋转运转

接线图

■带 FB 制动器的三相电机：单向旋转运行时的接线图例

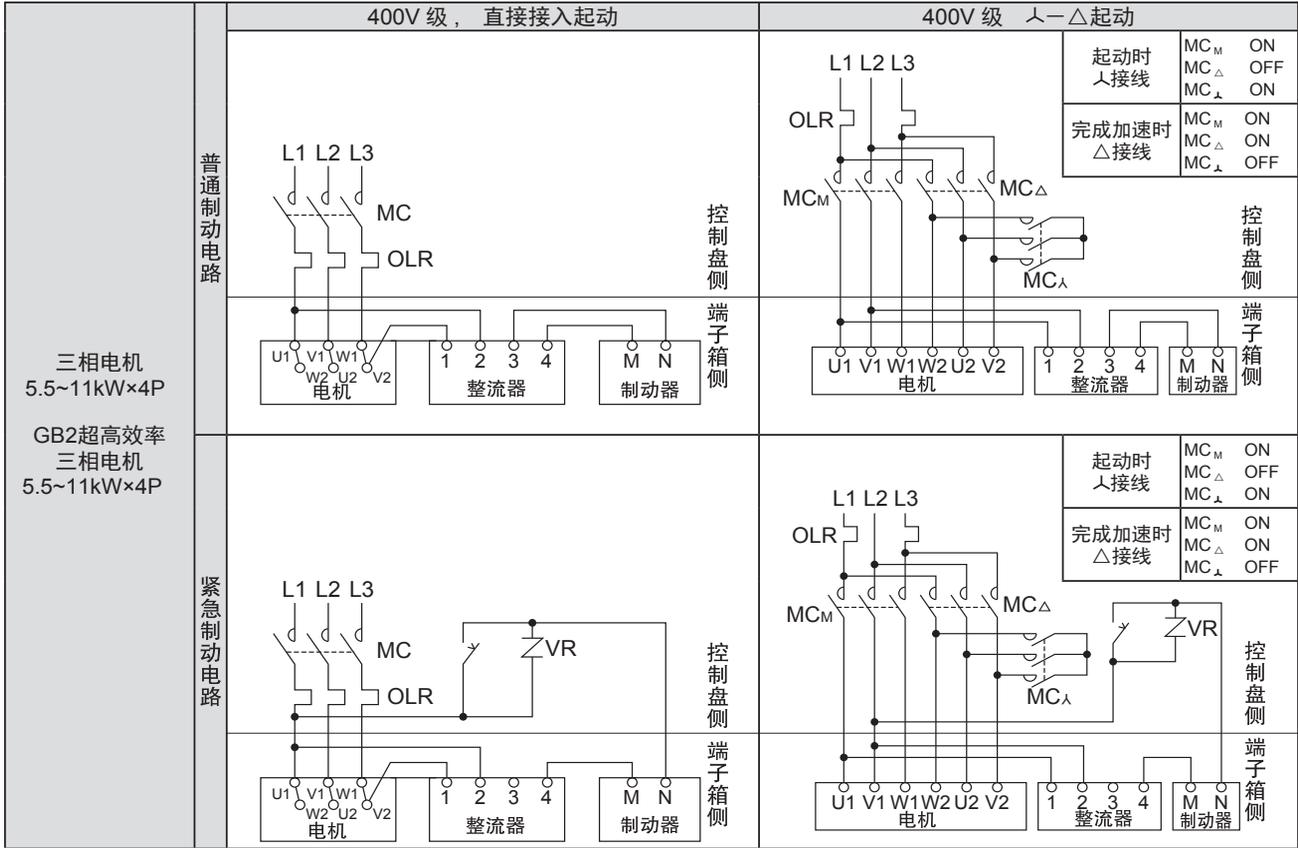


MC：电磁接触器
 OLR：过载保护装置或热继电器
 VR：压敏电阻（触点、整流器等保护用）

— 请用户自行准备。

- 本图所示为中国国内标准规格电机的接线。关于海外规格电机，请咨询本公司。
- 普通制动电路与紧急制动电路的制动器动作延迟时间不同。C21页表C19列出了动作延迟时间，请根据用途选择适当的电路。
- 需要改善升降装置及停止精度时，请采用紧急制动电路。
- 安装了进相电容器时，请采用紧急制动电路。
- 关于紧急制动电路用的电磁接触器、压敏电阻，请参见C22页表C21。

接线



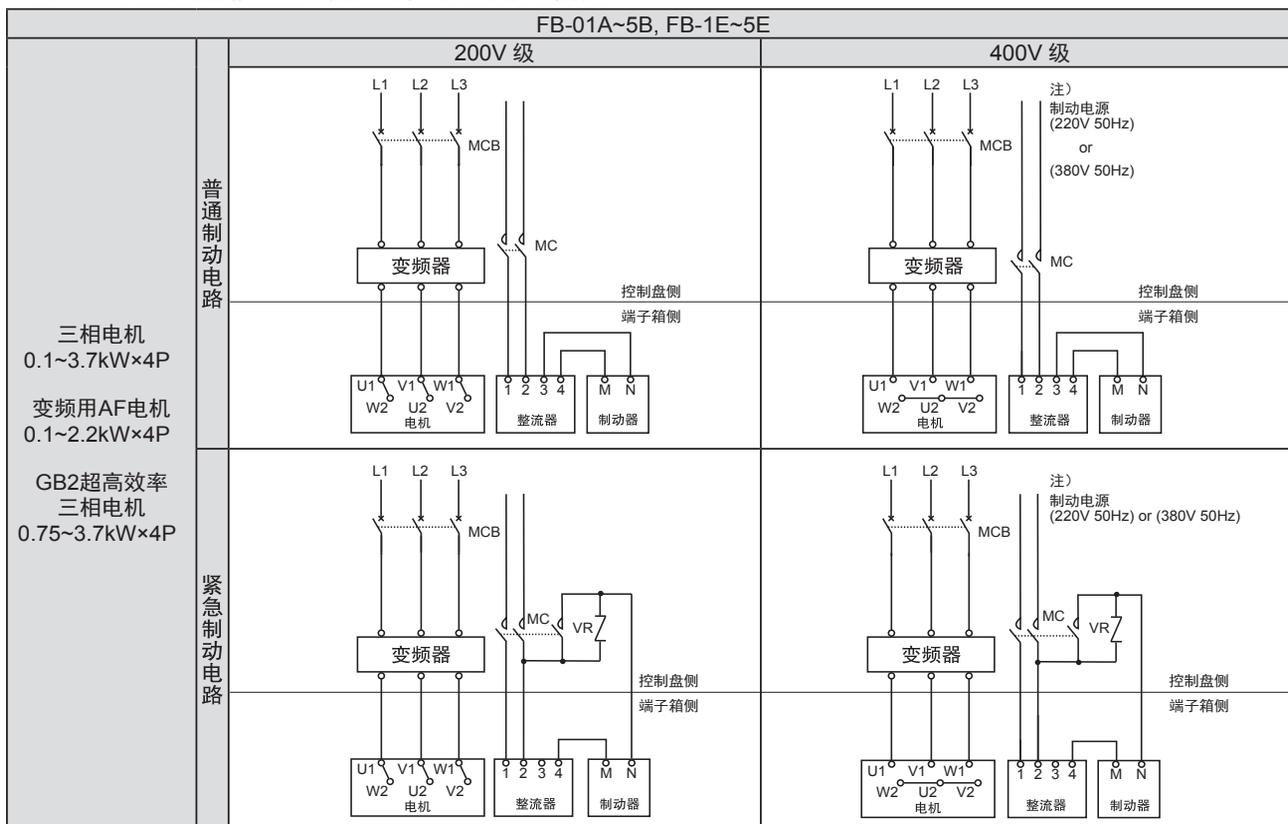
MC : 电磁接触器
 OLR: 过载保护装置或热继电器
 VR : 压敏电阻 (触点、整流器等保护用) } 请用户自行准备。

- 本图所示为中国国内标准规格电机的接线。关于海外规格电机，请咨询本公司。
- 普通制动电路与紧急制动电路的制动器动作延迟时间不同。C21页表C19列出了动作延迟时间，请根据用途选择适当的电路。
- 需要改善升降装置及停止精度时，请采用紧急制动电路。
- 安装了进相电容器时，请采用紧急制动电路。
- 关于紧急制动电路用的电磁接触器、压敏电阻，请参见C22页表C21。

■带制动器 变频驱动

接线图

■带 FB 制动器的三相电机：变频器驱动时的接线图例



MC：电磁接触器

MCB：配线用断路器

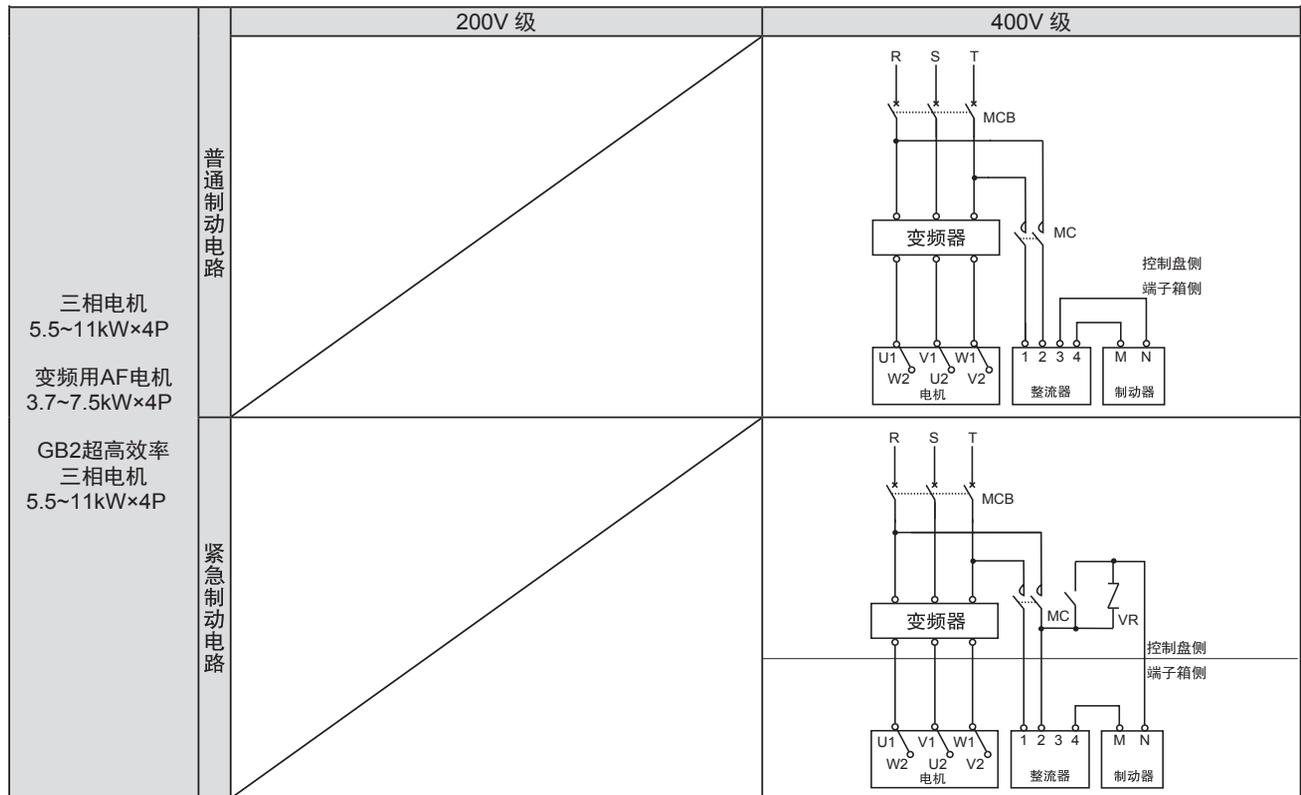
VR：压敏电阻（触点、整流器等保护用）

请用户自行准备。

- 本图所示为中国国内标准规格电机的接线。关于海外规格电机，请咨询本公司。
- 变频驱动400V级的三相电机、高效率三相电机时，电机需采取绝缘措施。
- 普通制动电路与紧急制动电路的制动器动作延迟时间不同。
C21页表C19列出了动作延迟时间，请根据用途选择适当的电路。
- 需要改善升降装置及停止精度时，请采用紧急制动电路。
- 安装了进相电容器时，请采用紧急制动电路。
- 关于紧急制动电路用的电磁接触器、压敏电阻，请参见C22页表C21。

- 变频驱动带制动器电机时，制动器电源务必从装置的一次侧电源接入，另外制动器操作务必与装置的ON/OFF同步。
- 变频驱动带制动器电机时，MC的接通、断开需要与变频器联锁，请参见变频器使用说明书或指导手册。

接线



MC : 电磁接触器
 MCB: 配线用断路器
 VR : 压敏电阻 (触点、整流器等保护用) } 请用户自行准备。

- 本图所示为中国国内标准规格电机的接线。关于海外规格电机，请咨询本公司。
- 变频驱动400V级的三相电机、高效率三相电机时，电机需采取绝缘措施。
- 普通制动电路与紧急制动电路的制动器动作延迟时间不同。C21页表C19列出了动作延迟时间，请根据用途选择适当的电路。
- 需要改善升降装置及停止精度时，请采用紧急制动电路。
- 安装了进相电容器时，请采用紧急制动电路。
- 关于紧急制动电路用的电磁接触器、压敏电阻，请参见C22页表C21。

- 变频驱动带制动器电机时，制动器电源务必从装置的一次侧电源接入，另外制动器操作务必与装置的ON/OFF同步。
- 变频驱动带制动器电机时，MC的接通、断开需要与变频器联锁，请参见变频器使用说明书或指导手册。

第 1 代号 关于人体及固体异物的保护型式 }
 第 2 代号 对进水的保护型式 } 根据这 2 个代号的组合进行分类。(JIS C 4034)

电机的保护等级与本公司的对应

第 1 代号 第 1 型式名称	第 2 代号 第 2 型式名称	0 无保护型	2 防滴水型	3 防雨型	4 防溅型	5 防喷流型	6 防波浪型	7 防浸型	8 水下型
0 (无保护型)		IP00			×	×	×	×	
1 (半保护型)		IP10	IP12S			×	×	×	
2 (保护型)		IP20	IP22S	IP23S	IP24	×	×	×	
4 (全封闭型)		×			IP44	IP45			
5 (防尘型)		×			IP54	IP55	IP56		
6 (完全防尘型)		×				IP65			

注) 1. × 记号表示难于实现的组合。
 2. 内为住友标准生产范围。
 3. 直接遭受强风雨侵袭或频繁淋水时, 必须考虑保护等级, 请咨询本公司。

第 1 代号的等级

型 号	代号	说 明
无保护型	0	对人体的接触、固体异物的进入无特别保护的结构。
半保护型	1	防止人体主要部位(如手)误触机内旋转部分及导电部分的结构。 防止超过 50mm 的固体异物进入的结构。
保护型	2	防止手指等接触机内旋转部分及导电部分的结构。 防止超过 12mm 的固体异物进入的结构。
全封闭型	4	防止工具、电线等最小宽度或最小厚度大于 1mm 的物体接触机内旋转部分及导电部分的结构。 防止超过 1mm 的固体异物进入的结构。但排水孔及外扇吸气口、排气口可采用代号 2 的结构。
防尘型	5	防止任何物体接触机内旋转部分及导电部分的结构。 尽可能防止尘埃进入, 即使进入也不会对正常运转产生影响的结构。
完全防尘型	6	防止尘埃进入内部的结构。

第 2 代号的等级

型 号	代号	说 明
无保护型	0	对进水无特别保护的结构。
防滴水型	2	不受与铅垂方向成 15° 以内落下水滴有害影响的结构。
防雨型	3	不受与铅垂方向成 60° 以内落下水滴有害影响的结构。
防溅型	4	不受任何方向水滴有害影响的结构。
防喷流型	5	不受任何方向喷流有害影响的结构。
防波浪型	6	不受任何方向强烈喷射有害影响的结构。
防浸型	7	以规定的水深及时间浸入水中, 即使进水也不会产生有害影响的结构。
水下型	8	可在水中正常运转的结构。

例) IP - 54
W
·
E
·
C

→ 对进水的保护型式: 防溅型
 → 关于人体及固体异物的保护型式: 防尘型
 → IEC - 标准简称

S 对进水的保护型式的试验在电机停止时进行。
 M 对进水的保护型式的试验在电机旋转时进行。
 W 室外型(仅用于室外开放型)
 E 防爆型
 C 对其他有害气体的保护型式

冷却方式

外壳构造	JIS 标准	IEC 标准
全封闭自冷型 (TENV)	IC410	IC410
全封闭外扇型 (TEFC)	IC411	IC411
全封闭外力通风型 (TEAO)	IC416	IC416

■ 涂装材料

涂装材料除标准规格外，可根据用途变更为表 C22 中的涂装材料。

表 C22 涂装材料规格

表面预处理程度	涂装种类		涂装天数	涂装规格		耐候性	耐浸水性	耐油性	耐酸性	耐碱性	耐热性 ○	用途	
	分类	涂装体系		涂装	次数 合计膜厚 (Total μm)								一般名称
铸件... 1 类除锈	标准涂装	酚酸类	0	底漆	1注)7 (0~40)	改性环氧树脂	○	×	△	○	×	100	标准用途
				面漆	1 (15~30)	丙烯酸类醇酸树脂							
	出口标准涂装	酚酸类	2	底漆	2 (30~60)	改性环氧树脂	○	×	△	○	×	100	主要用于出口
				面漆	1 (15~30)	丙烯酸类醇酸树脂							
	防腐涂涂装	聚氨酯类	6	底漆	1 (20~40)	改性环氧树脂	◎	△	○	○	○	100	中度腐蚀环境 存在蒸气的场所
				面漆	2 (30~60)	聚异氰酸酯类 聚氨酯树脂涂料							
		苯酚类	7	底漆	2 (40~70)	防锈漆	○	×	△	○	○	100	中度腐蚀环境 使用酸的工厂
				面漆	2 (30~60)	苯酚树脂珐琅漆							
	重防腐涂涂装	环氧类	10	底漆	1 (50~60)	特殊渗透性 环氧铝粉涂料	※ ○	◎	◎	◎	◎	150	重度腐蚀环境 使用酸的工厂
				面漆	3 (30~90)	聚酰胺类环氧树脂							
		聚氨酯类	10	底漆	1 (50~60)	特殊渗透性 环氧铝粉涂料	◎	◎	◎	◎	◎	150	重度腐蚀环境 受到水淋的场所 海边设置、船上设置 使用酸的工厂
				面漆	3 (45~90)	聚异氰酸酯类 聚氨酯树脂涂料							
需要喷砂法 指示	重防腐涂涂装	厚膜环氧类	16		5 (250~350)	厚膜型改性环 氧树脂涂料	◎	◎	◎	◎	◎	150	水下设备 海洋结构物

- 注) 1. 涂装天数表示特殊涂装时比标准涂装需要多少天的裕量。
 2. 特殊涂装颜色时，涂装规格可能会发生变更。
 3. ※ 记号表示会因阳光照射而褪色，敬请注意。
 4. 关于耐热性：因环境温度而超过上表时，需要加以考虑。
 (上表的耐热温度表示涂料本身的耐热温度，并非减速机的耐热温度。)
 5. 在常温和低温短时间反复的条件下使用时，请咨询本公司。
 6. 厚膜环氧类重防腐涂装的涂装颜色有限制。可使用 N1.0 及 7.5GY6/2，除此以外的涂装颜色请另行咨询本公司。(请注意，不能涂装本公司标准的涂装颜色多瑙蓝。)
 7. 标准涂装的底漆在某些部件上已省略。
 8. 需要长油性酚酸类时，请指定性能相同的苯酚类。
 9. 涂装的种类是按面漆涂料的类型进行分类的，而底漆、中间涂层则由本公司自行设定。根据客户的不同，也可能采用相同的涂料类名称，而将与其不同的组合进行标准化，此时将作为特殊涂装提供。

表面预处理按表 C23 进行。

表 C23 表面预处理

处理程度	处理后的表面状态	处理方法	参考标准	
			SSPC	SIS
1 类除锈	表面应清除所有轧屑、锈斑、腐蚀性物质、污垢及其他杂物。顽固性残留物(轧屑、锈斑、氧化物的微小污点及变色)虽不属于上述范围，但至少应保证 95% 的表面积无明显的残留物，其余面积只能有如上所述的少许变色、污点残留物。	近白 喷抛清理 ○ 喷丸法 ○ 喷砂法等	SP-10	Sa-2 1/2
2 类除锈	表面残留完全附着的轧屑，未附着的轧屑和锈斑、腐蚀性物质、油脂、污垢及其他杂质全部清除。顽固性残留物(轧屑、锈斑、氧化物的微小污点及变色)虽不属于上述范围，但若表面有孔蚀，则锈斑及涂膜的残留物会留在其底部，故至少应保证 2/3 的表面积无明显的残留物，其余面积只能有如上所述的少许变色、污点残留物。	工业级喷抛清理 动力工具清理 ○ 砂轮磨机 ○ 圆盘钢丝刷 ○ 砂光机等	SP-6 (SP-3)	Sa-2 (St-3)
3 类除锈	用钢丝刷、刮刀等除去浮出的轧屑和锈斑、旧涂层、油脂、污垢及其他杂物。表面应微微呈现金属光泽。	手工工具清理 ○ 钢丝刷 ○ 刮刀等	SP-2	St-2

〈参考标准〉SSPC 标准 (U.S.A Steel Structural Painting Councils) SIS 标准 (SWEEDEN, SVENSK Standard, S.I.S 055900)

■ 涂装颜色

标准规格的涂装颜色为多瑙蓝（孟塞尔 6.5PB 3.6/8.2）。
 涂装颜色可根据客户的装置外观变更，请咨询本公司。

■ 防锈

本公司的组装成品在出厂前已按以下标准进行了防锈处理。

■ 标准防锈规格

外部防锈

出厂时已涂有防锈油。出厂后请每 6 个月检查 1 次防锈状态，确认机械加工面有无生锈，必要时涂覆防锈油等再进行防锈处理。

内部防锈

润滑	润滑脂润滑机型
防锈期限	1 年
保管条件	应保管在无湿气及灰尘、温度无急剧变化、无腐蚀性气体等环境下的普通厂房或仓库内。

■ 特殊防锈规格（可选）

● 对于出口产品或存放时间将超过一年的情况，需要进行特殊的防锈处理。敬请通知。

保修标准

保修期限	出厂后 18 个月或运转后 12 个月（仅限于新品，以其中时间较短者为准）。
保修内容	<p>在保修期限内，若按使用说明书的要求进行了正确安装、联接以及维护管理，且按产品目录上记载的规格或另行协商的条件进行正常运转的，当本产品发生故障时，除下列非保修项目外，将由本公司判断，无偿给予修理或更换。</p> <p>但是，若本产品是与用户的其他装置等联接在一起的，则从该装置拆下、安装到该装置及其他附带的施工费用、运输费用以及对用户造成的机会损失、营业损失、其他间接损失，本公司均不提供补偿。</p>
非保修项目	<p>下列各项均不在保修范围以内。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本产品的安装、与其他装置的联接不当所引起的故障。 2. 对本产品的保管未按本公司规定的保管要领书中的要领加以实施等，维护管理不严格、使用不正确所引起的故障。 3. 超出规格范围运转等本公司无法得知的运转条件、使用状态所引起的故障，或使用了非本公司推荐的润滑油所引起的故障。 4. 用户联接的装置等的缺陷或特殊规格所引起的故障。 5. 对本产品改造或改变结构所引起的故障。 6. 用户提供的零件或指定零件的缺陷所引起的故障。 7. 地震、火灾、水灾、盐害、气体损害、雷击等不可抗力所引起的故障。 8. 即使采用正常的使用方法，轴承、油封等消耗品发生自然消耗、磨损、老化时有关该消耗品的保修。 9. 其他不属于本公司责任范围的事项所引起的故障。

致齿轮电机用户

⚠ 安全注意事项

- 请遵守有关设置场所及使用装置的安全规则。
(劳动安全卫生规则、电气设备技术标准、室内布线规定、工厂防爆方针、建筑基准法等)
- 使用前请仔细阅读使用说明书，正确使用。
手上无使用说明书时，请向销售店或营业部索取。
使用说明书必须送达实际使用的用户手中。
- 请选择适合使用环境及用途的产品。
- 用于人员输送装置及升降装置等此类会因产品故障而造成生命或设备重大损失的装置时，请在装置侧设置安全保护装置。
- 在有爆炸性气体的环境中，请使用防爆型电机。另外，防爆型电机请使用适合危险场所规格的电机。
- 用于食品机械、无尘室等需要特别避免油气的装置时，为防止因故障或老化而造成漏油、漏脂，请安装油盘等防损害装置。

通过变频器驱动电机时的注意事项

使用带制动器电机时

制动器电源应独立设置，制动器电源务必接至变频器的一次侧，制动器动作时（电机停止时）切断变频器输出。某些类型的制动器在低速域运转时可能会发出咔嚓声。

使用防爆电机时

不能用变频器驱动安全增强防爆型电机。防爆型电机需要变频驱动时，应与耐压防爆型电机组合，请咨询本公司。

在400V级电源下使用时

变频驱动400V级电机时，若接线距离较长，可能需要考虑电机的绝缘耐压，请咨询本公司。（AF变频电机、GB2效率三相变频电机、GB2效率三相电机为绝缘加强型。）

注) 本产品目录中的规格、尺寸图、表内数值等如有变更，恕不预告。为慎重起见，设计前请咨询本公司。