

# 曳引机使用说明书

安全可靠 人性创新

MY02永磁同步无齿轮曳引机

MTA50000E

---

# 序言

## 感谢您使用该系列永磁同步无齿轮曳引机产品！

永磁同步电机技术作为一种电动机新技术应用于电梯曳引机领域开始于二十世纪九十年代，它带来了一次电梯行业形式上的革命。该系列永磁同步无齿轮曳引机在结构上采用块式制动器、外转子型式，在技术上采用行业最新技术研发的直梯载客曳引机。

本公司研发的永磁同步无齿轮曳引机的各项指标设计均符合电梯相关标准的规定，并严格参照国家标准《GB/T24478-2009》执行，每台曳引机出厂前都经过严格的质量检验，对制动力、绝缘耐压、振动、噪音等各项指标进行了全面的检测，从而保证产品的质量和性能符合标准规定。

此手册为产品的一部分，旨在为用户正确使用无齿轮曳引机并提供曳引机安装、保养方面的指导，请务必妥善保管于安全的地方，以方便服务人员使用。在对机器进行安装、调试、使用、维修前，请务必阅读并理解此手册的内容。对不按此手册或不按我公司工程人员指导进行违规操作所产生的所有后果，我公司有权不予承担。

我公司拥有对本手册及其所包含信息的所有权，并有权对手册内容进行版本更新，而不另行通知。

严禁任何单位和个人，不经本公司同意复制部分或全部内容，用于同行业产品的说明和介绍。

---

# 目录

一安全.....	- 1 -
二产品说明 .....	- 1 -
2.1 曳引机介绍.....	- 1 -
2.2 曳引机工作条件 .....	- 1 -
2.3 防护等级.....	- 1 -
2.4 产品参数 .....	- 1 -
2.5 外形安装尺寸 .....	- 2 -
2.6 备件 .....	- 2 -
三运输、仓储及吊装.....	- 3 -
四安装.....	- 3 -
4.1 使用前检查 .....	- 3 -
4.2 安装注意事项 .....	- 4 -
4.3 远程松闸手动装置的安装及使用说明.....	- 5 -
4.3.1 远程松闸手动装置介绍原理结构 .....	- 5 -
4.3.2 安装.....	- 5 -
4.3.3 使用说明 .....	- 7 -
4.4 电气连接 .....	- 8 -
4.5 编码器 ERN1387.....	- 9 -

4.5.1 编码器 ERN1387 的安装及拆卸.....	-9-
4.5.2 编码器的连接 .....	-10-
4.6 制动器的安装及调试 .....	-11-
4.6.1 制动器注意事项 .....	-11-
4.6.2 制动器的调整 .....	-13-
4.6.3 制动器的拆装 .....	-13-
4.6.4 制动器的安装 .....	-13-
4.6.5 制动间隙的调整 .....	-14-
4.6.6 制动器的噪声调整 .....	-14-
4.6.7 微动开关安装和调整.....	-14-
4.7 盘车开关的安装及使用.....	-15-
<b>五维护.....</b>	<b>-16-</b>
5.1 日常维护 .....	-16-
5.2 电机维护 .....	-16-
5.3 制动器维护 .....	-16-
5.4 曳引轮维护 .....	-17-
<b>六常见故障的处理方法 .....</b>	<b>-17-</b>

# 一 安全

以下为本操作手册内所使用的图片和表示的意义，请仔细阅读。

## 安全标志例



如果不按要求操作造成的危险，可能导致人员重伤或者死亡。



如果不按要求操作造成的危险，可能导致人员轻伤，或者导致设备损坏。

# 二 产品说明

## 2.1 曳引机介绍

曳引机主要由电机（永磁同步电动机）、曳引轮、编码器（速度/位置反馈元件）及制动器（制动系统）组成，具有节能环保、体积小、效率高、安全稳定等特性，适用于有机房、无机房两种安装方式。

## 2.2 曳引机工作条件

- 海拔高度不超过 1000 米；
  - 环境温度应保持在 5℃~40℃，相对湿度不大于 90%；
  - 供电电压波动与额定值偏差不超过±7%；
  - 环境空气中不含有腐蚀性和易燃易爆性气体；
  - 曳引机必须由控制柜供电，其额定参数以主机铭牌为准，严禁直接供电；
  - 曳引钢丝绳及曳引轮绳槽表面不得有影响曳引性能的润滑剂及其它杂物；
- 我公司有权拒绝任何不满足以上使用条件而造成损坏的赔偿。

## 2.3 防护等级

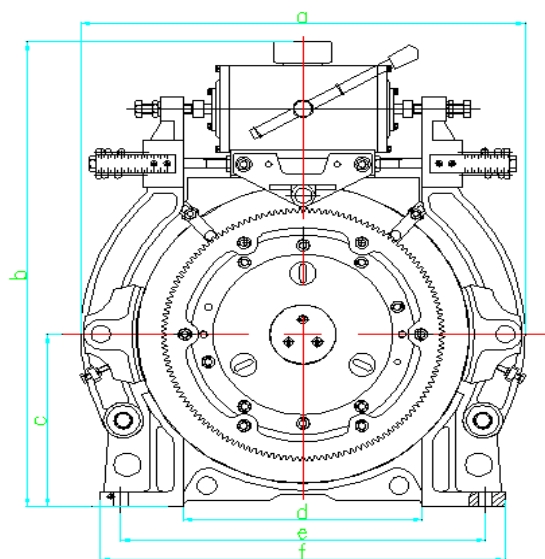
根据国家标准 GB4942.1-2001 中规定的旋转电机外壳防护分级的具体规定，该系列曳引机的防护等级是 IP40，绝缘等级为 F 级。进行电气安装时，应确保端子盒的电缆进线口正确密封。

## 2.4 产品规格参数

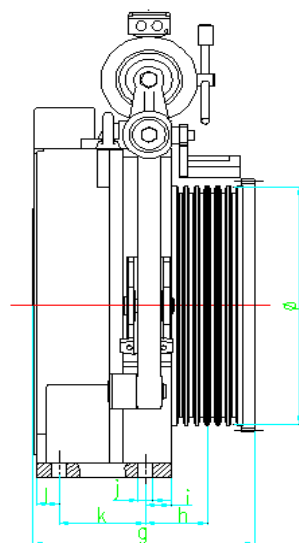
规格	额定 载重 Load (kg)	额定 梯速 Speed (m/s)	曳引 比 Ropi ng	电机 Motor							制动器 Brake			曳引轮 Sheave
				额定 功率 Rated power (kW)	额定 转矩 Rated Torqu e	额定 电压 Rated Volutag e	额定 电流 Rated Current	额定 转速 Rated Speed (RPM)	额定 频率 Rated Frequency (Hz)	极数 pole	电流 Current (A)	电压 Voltage (V)	制动力矩 Braking Torque (N.m)	节径 Diameter (mm)
630/050T	630	0.5	2:1	2	400	380	4.8	48	9.2	24	吸合 4A 维持1A	DC110	2x440	400
630/100T		1		4			9.6	95	19				2x440	
630/150T		1.5		6			16.5	143	28.6				2x440	
630/175T		1.75		7			16.5	167	33.4				2x440	
800/050T	800	0.5		2.5	510		6	48	9.2				2x560	
800/100T		1		5			12	95	19				2x560	
800/150T		1.5		7.8			21	143	28.6				2x560	
800/160T		1.6		8			21	152	30.4				2x560	
800/175T		1.75		9			21	167	33.4				2x560	
800/200T		2		11			25	191	38.2				2x560	
800/250T	2.5	13.5		32	239		47.8	2x560						
1000/050T	1000	0.5		3.2	640		7.8	48	9.2				2x710	
1000/100T		1	6.4	15			95	19	2x710					
1000/150T		1.5	9	26			143	28.6	2x710					
1000/160T		1.6	10	26			152	30.4	2x710					
1000/175T		1.75	11	26			167	33.4	2x710					
1000/200T		2	13.5	670			31.5	191	38.2				2x710	
630A/050T	630	0.5	1.5	320	4.7	60	10	20			2x400	320		
630A/100T		1	3		10	120	20							
630A/150T		1.75	5		16.5	210	35							
400A/050T	450	0.5	1.5	230	4.7	60	10							
400A/100T		1	3		6.8	120	20							
400A/175T		1.75	5		12	210	35							

表一

## 2.5 外形安装尺寸



图一



图二

曳引轮规格 <sup>φ</sup>	a <sup>φ</sup>	b <sup>φ</sup>	c <sup>φ</sup>	d <sup>φ</sup>	e <sup>φ</sup>	f <sup>φ</sup>	g <sup>φ</sup>	h <sup>φ</sup>	i <sup>φ</sup>	j <sup>φ</sup>	k <sup>φ</sup>	l <sup>φ</sup>	φ <sup>φ</sup>
φ 400 <sup>φ</sup>	670 <sup>φ</sup>	801 <sup>φ</sup>	290 <sup>φ</sup>	360 <sup>φ</sup>	550 <sup>φ</sup>	610 <sup>φ</sup>	318 <sup>φ</sup>	89 <sup>φ</sup>	38.5 <sup>φ</sup>	4× φ 22 <sup>φ</sup>	130 <sup>φ</sup>	34.5 <sup>φ</sup>	400 <sup>φ</sup>
φ 320 <sup>φ</sup>	608 <sup>φ</sup>	714 <sup>φ</sup>	247 <sup>φ</sup>	300 <sup>φ</sup>	440 <sup>φ</sup>	520 <sup>φ</sup>	253 <sup>φ</sup>	64 <sup>φ</sup>	30 <sup>φ</sup>	4× φ 22 <sup>φ</sup>	110 <sup>φ</sup>	40 <sup>φ</sup>	320 <sup>φ</sup>

表二

## 2.6 备件

下表所列部件为用户可购备品备件：

序号	名称	单台用量	备注
1	编码器	1	
2	远程松闸装置	1	
3	编码器一体线	1	
4	盘车小齿轮	1	
5	盘车手轮	1	
6	盘车开关	1	
7	制动器开关	2	
8	曳引轮护罩	1	
9	远程松闸线	1	
10	手动松闸杆	1	

表三

## 三 运输、仓储及吊装

曳引机在运输、仓储及安装移动过程中应严格按照以下规定



- 运输吊装时按箱体标识作业，运输及储藏时禁止将箱体叠放；
- 吊环按曳引机自身重量设计，不允许与底架一起吊装；
- 吊装时需保持曳引机平稳，不得有碰撞；
- 储藏于干燥、无尘、通风的室内且储藏时间超过6个月时，需以低速（<20转/分）正反方向运转电机，使润滑脂均匀润滑轴承；

## 四 安装

### 4.1 使用前检查

- 开箱后检查主机铭牌确认是否为所购主机型号；



- 核对装箱单中所列部件，确认有无缺失、损坏等情况；
- 曳引机重要紧固件出厂前有红漆标示，检查红漆是否有断裂、移位等情况；
- 测量绕组对地绝缘电阻（500 兆欧表，其值应不低于  $1M\Omega$ ）；

## 4.2 安装注意事项

- 曳引机防护等级为 IP40，安装环境需符合此标准要求；
- 确保安装曳引机的机架表面平整，最大允许偏差为 0.1mm；
- 曳引机安装完成后，其旋转部件需按照 GB7588-2003《电梯制造与安装安全规范》进行防护处理；
- 在不挂负载的情况下，进行自学习，确保角度准确；

## 4.3 远程松闸手动装置的安装及使用说明

### 4.3.1 远程手动松闸装置介绍、原理

#### 一、无机房曳引机远程手动松闸装置介绍

本装置采用机械松闸方式，易于安装、方便操作；它主要用在不方便现场操作的无机房，通过小范围远距离的操作实现制动器装置的远距离松闸以用于在停电时紧急解救轿厢中被困人员。

#### 二、无机房曳引机远程手动松闸装置原理

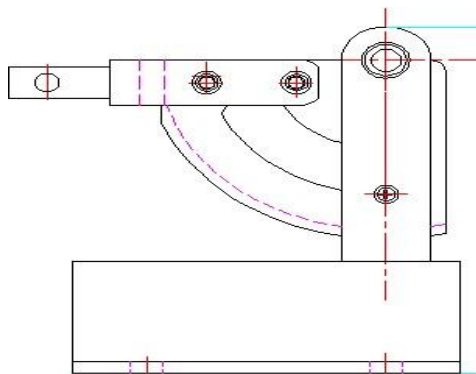
本装置以钢索拉丝为动力传输媒介，通过人力转动手控装置，带动拉丝拉动磁力器上的松闸杆从而实现制动器的松闸，从而使轿厢在停电或其它紧急情况下实现平层以解救被困人员。

### 4.3.2 安装

1、出厂前已对控制机构做了做了安装，用户只需将刹车线安装到位即可，步骤如下。

2、安装控制机构：

- a、将盘成圆形状的刹车线解散开来放置水平，注意不要弯曲以免影响安装；
- b、将刹车线另一端螺纹管嵌入松闸底座 U 型槽内，两端各用一个 M12 螺母及垫片固定。上端用配套的螺钉固定好，如图五所示。



图五

3、安装松闸底座，安装尺寸如图六所示：

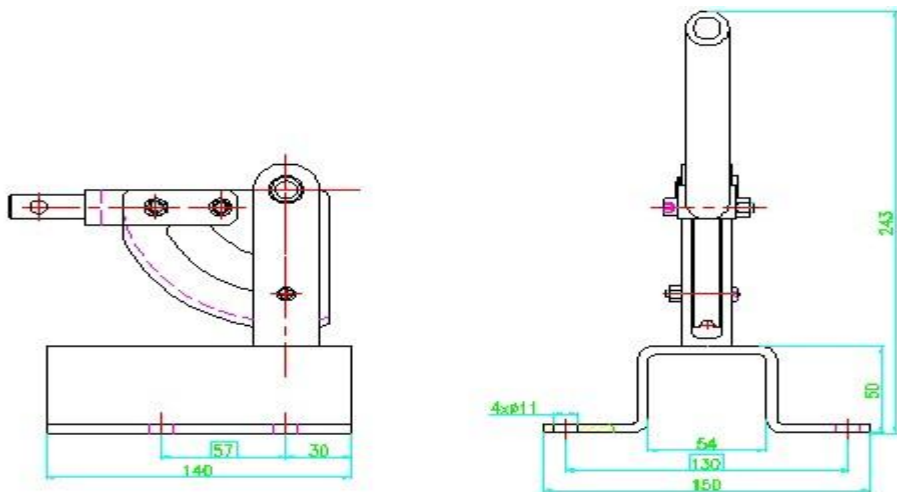
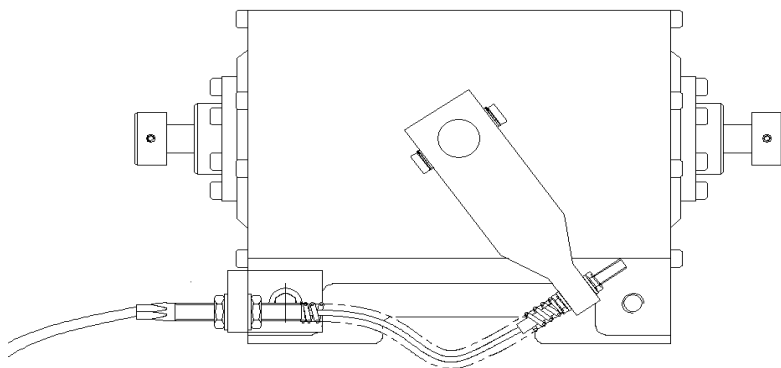


图 六

4、装配松闸机构：



由于曳引机在出厂前已对松闸机构做好安装并已经调试好，用户只需要将刹车线安装好即可。若无特殊情况请不要调整已经固定在曳引机上的松闸装置，故此这里对松闸机构的安装步骤不作说明。松闸机构装好后效果见图七。



图七

### 4.3.3 使用说明

①操作前请确认主电源已断开。

②先取出限位螺钉（若限位螺钉不取出则弧形轮杠杆无法旋转）。如图八：

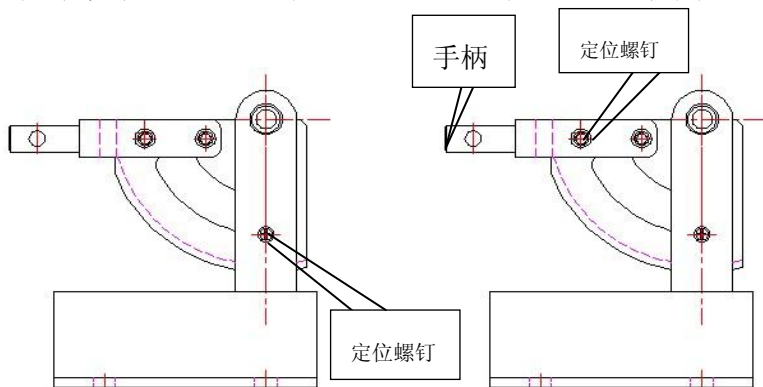
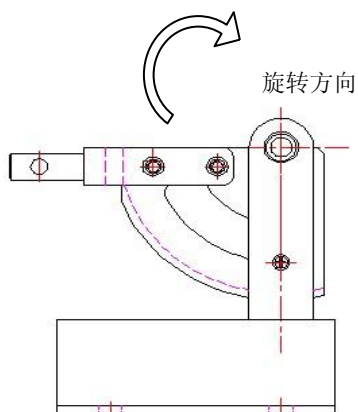


图 八

图 九

③将随机携带的手柄与控制装置按照图八连接，将第一步取出的两枚限位螺钉插入手柄与控制装置连接处。如图九：

④拉动手柄使手柄绕支点旋转，此时制动器打开，完成松闸动作。如图十：



图十

4) 松闸完成后所有零件必须复位，手柄放在规定的位置。

## 4.4 电气连接

曳引机由变频器供电，曳引机的引出端 U、V、W 与变频器的三个输出端相连，MY05 电机接线如图十一（当为无机房时，3、4 无须接线）：

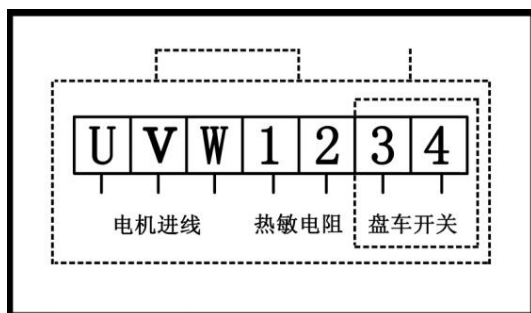
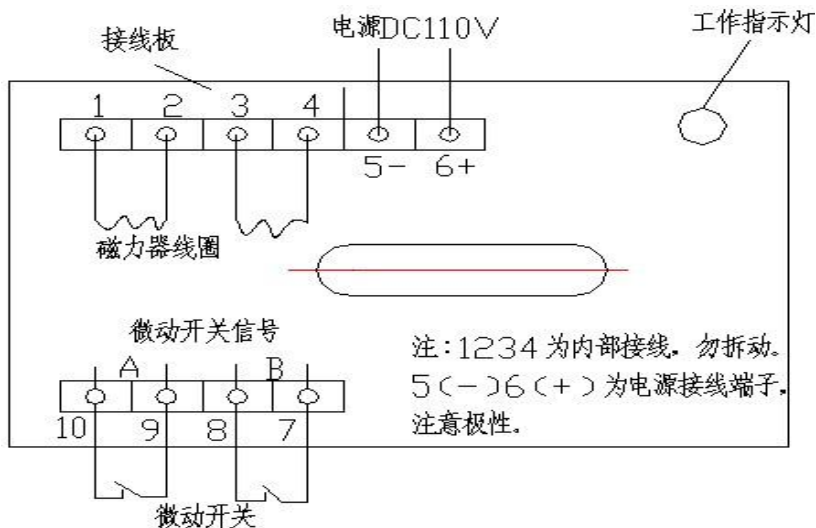


图 十一

每个制动器装有状态监测开关(微动开关)，制动器输入为 DC110V, 端子为图示 1、2 分正负极，微动开关信号输入端子为 3、4、5，接线原理如图十二所示：



图十二

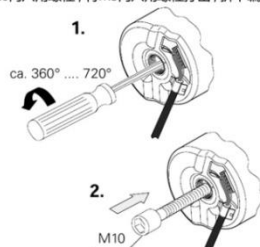
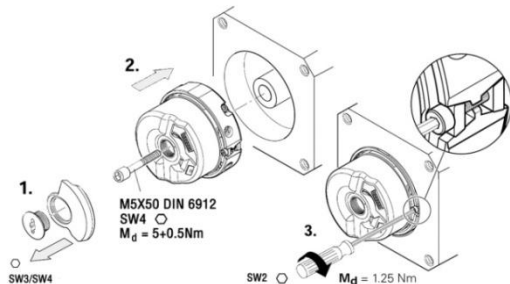
## 4.5 编码器 ERN1387

如果用户没有指定，该系列曳引机标配德国进口海德汉 ERN1387 正余弦编码器，同时配置一根长 7m 的电缆线，用户连接端用标准 DB15 针三排接头。随产品发出的编码器线作如下说明以供用户参考使用：脉冲数 2048p/r，电源电压  $DC5V \pm 5\%$ ，信号  $\sin-\cos$ 。4.5.1 编码器 ERN1387 的安装及拆卸，如图十三所示

### 4.5.2 编码器的连接

安装：依下图顺序按要求力矩拧紧螺栓。

拆卸：先拧松编码器外圈M2内六角螺栓；  
拆卸的重点如下图所示：  
1. 将编码器中心M5内六角螺栓拧松360°至720°；  
2. 用M10内六角螺栓拧入编码器正中心，拧紧360°至720°；  
3. 拆出M10内六角螺栓，将M5内六角螺栓拧出，拆下编码器。

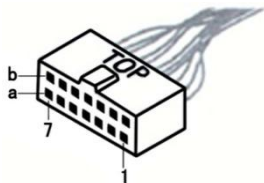


图十三

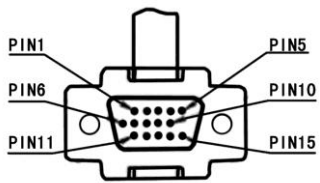
编码器连接管脚说明：

针脚号	6b	2a	3b	5a	4b	4a	7b	1a	2b	6a	1b	7a	5b	3a
脉冲信号	A		B		R		C		D		Up+5	悬空	0	悬空
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	v		V	

表四



图十四



图十五

变频器端连接接头管脚配：

管脚号	信号	管脚号	信号
PIN1	B—	PIN9	5V
PIN2	悬空	PIN10	C—
PIN3	R+	PIN11	C+
PIN4	R—	PIN12	D+
PIN5	A+	PIN13	D—
PIN6	A—	PIN14	悬空
PIN7	0V	PIN15	悬空
PIN8	B+		

表五



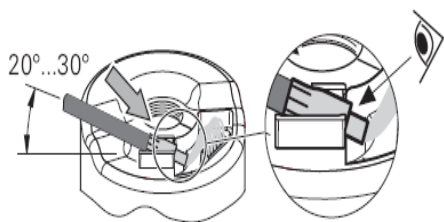
注意

用户在使用之前应认真确认所选变频器接口各管脚的信号与本公司发货产品编码器线连接变频器接口各管脚信号一致，如不一致可让专业人员把各管脚重新排布后安装。

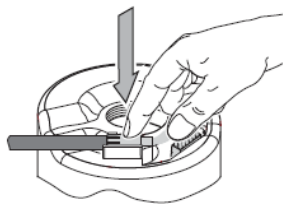
编码器电缆安装：

将编码器电缆的前端按 20 度到 30 度的角度范围卡进凹槽, 如图十六；

电缆前端卡进凹槽后，向下按压电缆前端位置使其完整的卡进凹槽内, 如图十七,；



图十六

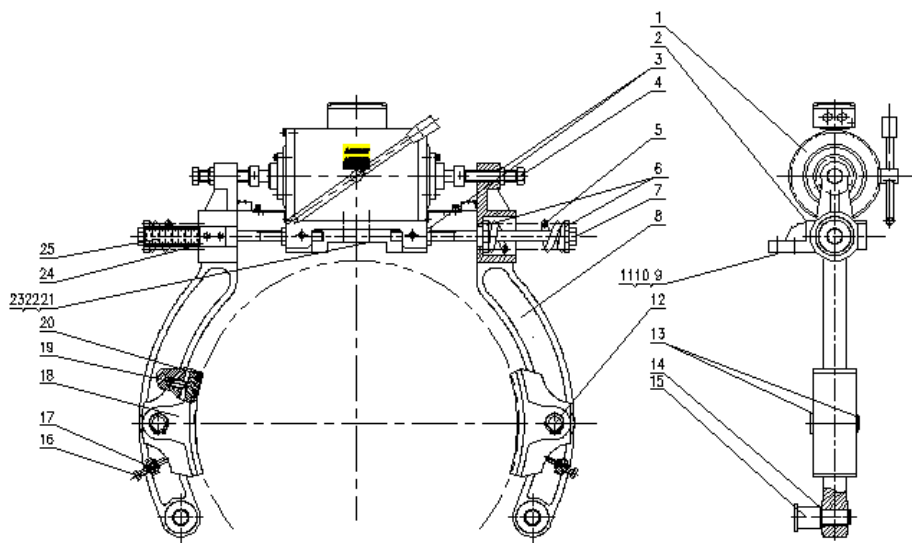


图十七

## 4.6 制动器的安装及调试

### 4.6.1 制动器注意事项

- 制动轮的表面不能有油脂、污垢及其它异物，否则将使制动力急剧下降；
- 根据制动器接线图，正确连接电源类型和电压；
- 曳引机运行时禁止维修；
- 制动器表面温度较高谨防烫伤；



图十八

- 1 磁力器组件、2 制动器底座、3 锁紧螺母、4 松闸螺栓、5 制动弹簧、6 制动弹簧座、7 制动杆、8 制动臂、9、  
 弹簧垫圈、10 螺钉、11 平垫圈、12 制动瓦轴、13 轴用弹性挡圈、14 复合轴套、15 销、16 调整螺栓、17 螺母、18  
 制动瓦、19 复位弹簧、20 摩擦片、21 弹簧垫圈、22 螺钉、23 垫圈、24 标尺板、25 标尺

制动器在出厂时已经过调整定位。为确保安全，曳引机在安装时，要确认制动器工作间隙为 0.05mm-0.15mm。

正确安装调节制动器：

- 1) 检查摩擦片表面，清除表面沾浮的异物和油污，并检查它的同心度。
- 2) 先将磁力器用螺钉固定于制动器底座上，再将制动器底座用螺栓固定于曳引机，然后，将制动臂销孔对准机座两侧的销孔，将销穿过制动臂和机座上销孔，用铜棒将其敲装到位，卡入轴用弹性挡圈，确保制动臂下端正确定位。将弹簧座、制动弹簧穿入制动杆中，再将制动杆穿过制动臂弹簧孔后，旋上锁紧螺母，再将制动螺杆旋入机座上对应螺纹孔中，将标尺零刻度线对准制动臂外侧装制动弹簧孔端面，装好标尺。装入松闸螺栓和锁紧螺母。再调整磁力器固定螺钉，使磁力器输出轴与松闸螺栓对中。

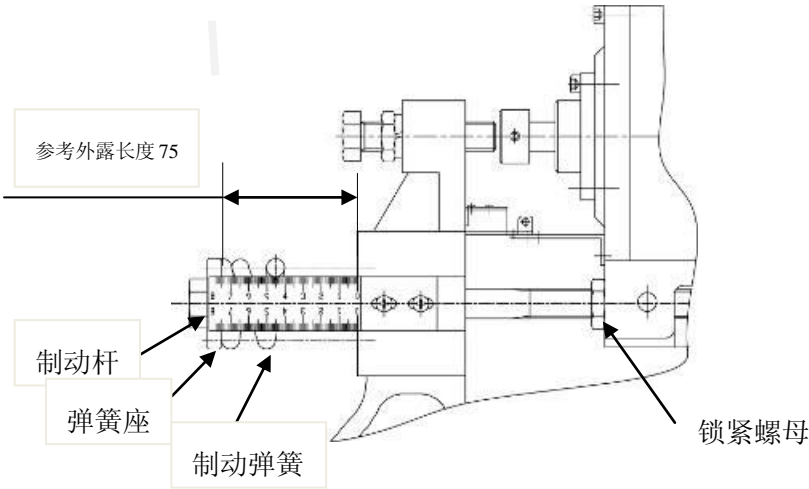


图 十九

曳引轮直径	弹簧参考外露长度	曳引轮直径	弹簧参考外露长度
Φ 400	79mm	Φ 320	49mm

表 六

- 3) 根据对应曳引轮直径按照图十九所示调节制动弹簧至弹簧座外露长度至表六中对应刻度，拧紧锁紧螺母



4) 按照同样步骤安装另外一侧制动弹簧。

5) 试运行, 检查开闸间隙是否合适, 制动闸瓦上摩擦片与制动轮(转子)间隙在0.05-0.15mm即可, 且运行时不应出现刮蹭现象, 但间隙也不可太大, 否则噪声会明显加大。检查制动力矩是否满足实际需要, 若不满足, 先检查摩擦片与制动轮贴合情况, 应保证摩擦片与制动轮的接触面积大于总面积的70%, 若贴合面积足够, 可以适当调整弹簧压缩量, 直至满足制动力矩需要。



**注意**

安装好后, 应检查摩擦片与制动轮接触面积, 使之大于总面积的 70%。若小于 70%时, 请研磨摩擦片使之达到要求。这样才能在标定弹簧压力条件下达到要求的制动力矩。

## 4.6.2 制动力的调整

松开锁紧螺母(3), 旋出松闸螺栓(4), 松开螺母(17), 在制动瓦摩擦片完全贴合制动轮时, 使调整螺栓(16)轻微接触制动瓦并使松闸螺栓(4)不压紧磁法器输出轴。

参照标尺旋进制动杆上的弹簧外侧螺母压缩弹簧, 使之产生所需的制动力。或者用力矩测量装置(如用扭矩扳手按照曳引机所需的制动力矩)测量扭矩, 这时制动器两边的制动弹簧长度应相等。在制动力矩调整到满足要求后, 在标尺、制动杆和制动弹簧座的接触部位点上红漆做标记。

## 4.6.3 制动器的拆卸

将制动杆上的锁紧螺母松开, 旋出制动杆, 随制动杆取下弹簧座、制动弹簧、锁紧螺母, 卸下轴用弹性挡圈、旋下制动杆即可卸下制动臂。卸下制动器底座上的固定螺钉, 即可取下磁法器。



**注意**

磁法器较重, 拆卸时注意安全!

## 4.6.4 制动器的安装

①检查制动器: 检查制动器摩擦面有无油污、水质、锈斑及溶剂等杂物, 如有则用工

---

业酒精或松香水除去，确保线圈引出线不可有破损情况；

②固定制动器：将 4 枚 M10x110 的内六角安装螺杆穿过弹垫 10 和平垫 10 装入制动器安装孔中，再将 4 枚上述螺杆固定在主机左侧上相应的孔内，制动器固定在机座上，对称拧紧螺栓；

### 4.6.5 制动间隙的调整

调整松闸螺栓（4）与磁力器芯轴之间的间隙，进行通电松闸试验。当磁力器的芯轴完全推出后，再调整松闸螺栓（4）使松闸后制动瓦摩擦片与制动轮之间的间隙为 0.05-0.15mm(用塞尺检查)，间隙尽可能小，以制动轮不刮擦制动瓦摩擦片为宜。调整制动瓦调整螺栓（16），以使制动瓦摩擦片与制动轮间有一个均匀的间隙（围绕整个摩擦片与制动轮周线），然后用锁紧螺母（3）锁紧松闸螺栓（4）和制动杆（7），再用螺母（17）锁紧制动瓦调整螺栓（16）。

### 4.6.6 制动器噪声调整

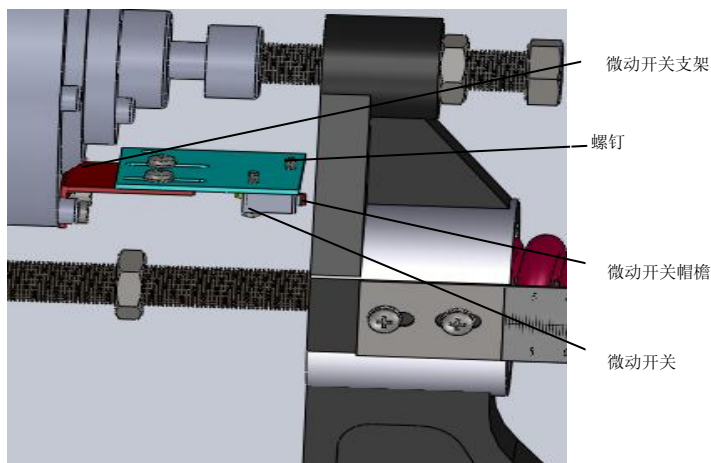
进行通电松闸试验，如果噪声过大，应将松闸螺栓（4）向制动臂外侧旋松；如果有摩擦声，应将松闸螺栓向制动臂内侧旋转压紧磁力器输出轴。每次旋转角度不超过 30 度，直到摩擦片刚好不摩擦到制动轮为宜，当两端间隙一致后，在通电松闸状态下锁紧螺母。

### 4.6.7 微动开关的安装和调整

微动开关用支架安装在磁力器上，松闸时，微动开关触头与制动臂脱开，微动开关无信号发出；抱闸时，微动开关与制动臂接触，微动开关发出信号。

微动开关用螺钉安装于微动开关支架上。将螺钉旋松，扳动手动松闸手柄，松闸后（手动或电动的）将磁力器输出轴完全推出时，其帽檐将碰撞挤压微动开关使其能随磁力器输出轴的顶出和返回实现“开”或“合”，用螺钉将开关紧固。左右方法相同，如图十。

微动开关的常开，常闭接法由客户根据控制柜需要而决定。（默认出厂接法为常开接法）



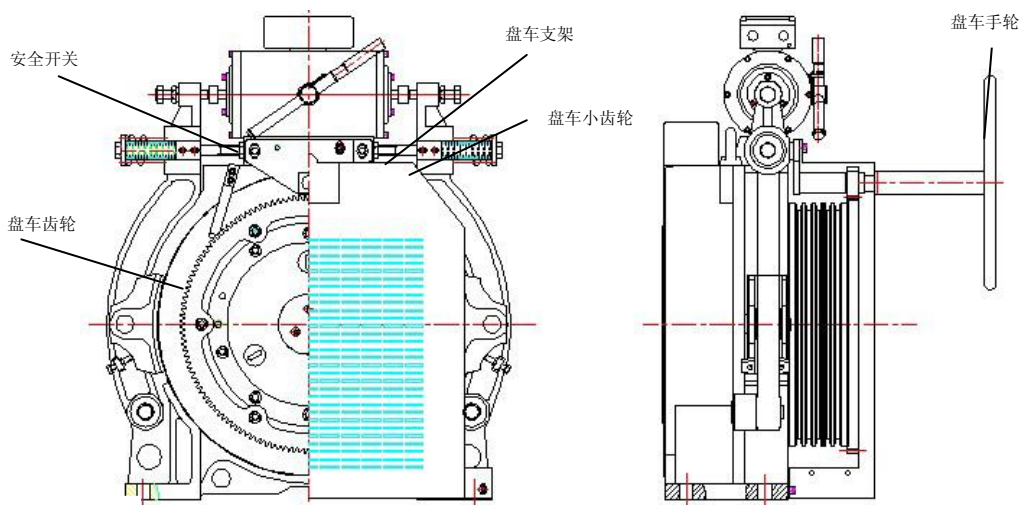
图二十



连接电路时，应先确认本系统已经与电源断开！

## 4.7 盘车开关的安装及使用

（当为有机房时有盘车机构，为无机房时无盘车机构）盘车机构由盘车齿圈和盘车手轮上的小齿轮组成，同时有盘车安全监控开关，用以保护在进行手动救援的救援人员安全。以下为曳引轮规格为  $\phi 400$  曳引机的盘车机构示例：





### 警告

当用盘车机构进行手动救援时，必须将安全开关动作，保证电气安全回路断开。救援结束后，需手动恢复安全开关再进行曳引机调试运行。

## 五 维护

### 5.1 日常维护

- 保持机房的清洁和干燥；
- 保持曳引机表面的清洁；
- 定期检查曳引机各部分工况。尤其注意电磁制动器及电机异常高温情况，如发现异常请及时与厂家联系解决；
- 该系列产品可采用黄油枪，通过加油孔对轴承进行润滑（润滑脂牌号：美孚 MP2 复合锂基润滑脂），每一年补充一次油脂；

### 5.2 电机维护

- 每个月监控一次工况电压、电流是否在铭牌额定数据范围内，如果电流明显超过额定数据，需重新对编码器角度定位；
- 如果是有机房的，定期清洁机房及曳引轮表面，并对机房进行抽湿；
- 每六个月检查电缆是否有裸线及松动；

### 5.3 制动器维护

制动器的检查周期一般为 6 个月一次。

- (1) 定期检测制动器测试，制动器参考间隙为 0.3mm~0.4mm。
- (2) 当制动器的使用次数超过 200 万次或噪声变大时，应调整或更换减震垫。
- (3) 当摩擦片厚度小于 1mm 时，应及时更换。
- (4) 在曳引机使用过程中，至少 6 个月对制动力进行一次测试，达到电梯轿厢满载 150%，持续 10 分钟不打滑。

**在维护过程中，拆卸、安装及调试请阅读制动器安装及调试部分的说明**

## 5.4 曳引轮维护

对曳引轮磨损情况每六个月进行一次观察，如果有单槽磨损则需要调整钢丝绳绳头涨紧力达到均匀。如果多槽磨损，需要根据电梯重新确认系统重量和钢丝绳硬度与曳引机是否匹配。

# 六 常见故障的处理方法

序号	常见故障	查找原因/处理方法
1	制动器不开闸故障	注意检查制动器接线及其电压值，可用万用表测量。
2	制动器动作声音过大	调节制动器制动间隙和减震垫
3	制动器线圈过热	检查线圈电压，最大值不超过额定值的 105%，必要时在控制系统中增加强激电路降低运行时线圈电压。
4	主机开启时有较大震动并伴随声音	1. 将接地线做好正确连接。 2. 调整变频器的增益参数 3. 调整变频器抱闸打开时间参数
5	电机过热	1. 查看变频器电流是否明显大于电机额定值。 2. 环境温度是否过高。 3. 检查电机运行时，制动器是否完全打开。
6	电机电流过大，明显高于额定值	1. 编码器安装位置发生窜动，重新固定编码器后进行初始值自学习（通过变频器进行） 2. 电机是否过载，如过载，查找过载原因。 3. 电梯平衡系数是否在 0.4~0.5 范围内。
7	主机正常运行停车时有倒溜	1. 请增加变频器零速时间。 2. 增加变频器低速增益。
8	主机开启后飞车	检查编码器是否固定紧。
9	曳引轮磨损异常	1. 曳引轮与钢丝绳不匹配，换上匹配的钢丝绳。 2. 检查钢丝绳张力，调整到一致。 3. 验算钢丝绳比压。
10	曳引机有轻微振动	曳引机机架不平整或刚度不够。

---

11	<p>过重压缓冲器曳引力测试</p> <p>不打滑</p>	<p>1. 钢丝绳太粗，与绳槽不匹配。</p> <p>2. 变频器过载容量不足，保护停车。</p> <p>3. 轿厢偏轻，加重进行测试</p> <p>4. 核算曳引力。</p>
----	-------------------------------	--