

Jarless-con

中分双折永磁变频门机

使用说明书



2010 年 06 月

使用说明书

版权所有，保留一切权利。

在没有得到本公司许可时，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本书（软件等）的一部分或全部，不得以任何形式（包括资料和出版物）进行传播。

版权所有，侵权必究。内容如有改动，恕不另行通知。

All rights reserved.

The information in this document is subject to change without notice. No part of this document, including electronic, mechanical, micro-coping, photocopying, recording or otherwise, may in any form or by any means be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted without prior written permission from our company.

目 录

- 1 产品介绍 1
 - 1.1 技术参数 1
 - 1.2 工作条件 2
 - 1.3 工作原理 2
- 2 门机安装说明 3
 - 2.1 门机安装总图 3
 - 2.2 门机的安装与调整 4
 - 2.2.1 门机安装支架的安装 4
 - 2.2.1.1 两轨直梁安装 4
 - 2.2.1.2 六轨直梁安装 4
 - 2.2.2 门机的安装和调试 5
 - 2.2.3 轿门板安装和调整 5
 - 2.2.3.1 轿门板的安装 5
 - 2.2.3.2 轿门板的调整 6
 - 2.2.4 同步门刀的安装调试 7
 - 2.2.5 门保护走线 8
 - 2.2.5.1 安全触板走线 8
 - 2.2.5.2 光幕走线 9
- 3 电气调试 10
 - 3.1 变频器的接线方式 10
 - 3.1.1 配 DO/DC 信号的系统 10
 - 3.1.2 输入输出定义和说明 10
 - 3.2 控制器外观图 11
 - 3.3 操作器使用方法 11
 - 3.4 调试 13
 - 3.4.1 Jarless-con 变频器面板各旋钮、按钮、拨码开关功能 13
 - 3.4.2 观察面板布局 14
 - 3.4.3 定位 14
 - 3.4.4 自学习 14
 - 3.4.5 演示运行 14
 - 3.4.6 端子控制运行 15
 - 3.4.7 障碍点记忆选择 15
 - 3.4.8 开关门速度调试 15
 - 3.4.9 开关门保持力矩调整 15
 - 3.4.10 重开门力矩 15
 - 3.5 开关门曲线 16
 - 3.5.1 开门曲线 16
 - 3.5.2 关门曲线 16
 - 3.5.3 重开门曲线 17
 - 3.6 参数表 17

0:VF.....	18
0: 高低度不一样	18
0~9999.....	18
空载电流	19
0.0~999.9A.....	19
0~59MIN 需掉电保存	19
夹入判定切换频率	21
0~99.99HZ.....	21
夹入判定时间	21
0~5000MS.....	21
4 维护与保养	21
4.1 门机定期维护与保养项目	21
4.2 门机日常维护与保养项目	21

1 产品介绍

Jarless-con 中分双折永磁变频门机是一种采用永磁同步电机驱动、无级调速变频控制的门驱动系统，能达到最佳的开关门速度曲线，高效、可靠、操作简单、机械震动小，Jarless-con 中分双折永磁变频门机适用于净开门宽度为（1200~3000）mm 的门系统。

主要有以下特点：

- 1 同步电机转角自学习(静态)
- 2 门宽自学习
- 3 自动开关门演示
- 4 故障报警及自动保护功能
- 5 夹入检出可选择功能
- 6 故障记忆功能
- 7 同/异步门刀选择功能

1.1 技术参数

输入电压：AC220V $\pm$ 20%；

b) 变频器：

额定频率：50/60Hz；

额定电流：2.5A；

最大电流：5.0A

输出电压：0~220V；

输出频率：0~50Hz

c) 电机：

额定电压：AC100/125/125V；

额定电流：0.73/0.94/1.35A；

额定转速：180r/min；

额定转矩：2.3/3.5/5.0N·m；

额定功率：43/66/94W

d) 编码器：

采用 360° 范围内的无接触式、高分辨率、旋转位置编码器。

分辨率：12 位绝对值输出

输出接口：同步串行接口（SSI）

工作温度：-40℃—125℃

采用屏蔽电缆

1.2 工作条件

- a) 海拔高度 1000m 以下，100%额定电流输出；
1000~2000m，95%额定电流输出；
2000~3000m，85%额定电流输出；
- b) 运行地点的最湿月平均最高相对湿度为 95%，同时该月月平均最低温度不高于25℃；
- c) 供电电压相对于额定电压的波动应在±15%的范围内；
- d) 环境空气中不应含有腐蚀性与易燃性气体及导电尘埃存在；

1.3 工作原理

Jarless-con 中分双折永磁变频门机以永磁同步电动机为动力，采用同步带传动，通过变频无级调速控制技术来控制开关门动作。同步带传动带动门挂板运动，轿门与挂板连接，从而控制轿门的开、关门动作。

同步门刀安装在门机挂板上，在轿门动作时，两扇刀片在同步带的作用下同时夹紧层门锁钩的滚轮，打开层门门锁装置，从而带动层门运动。门运动过程中，门刀始终夹紧滚轮，关门到位后，在门刀附件作用下张开，此时轿厢可离开层门。

2 门机安装说明

2.1 门机安装总图

门机安装总图：见图 2-1。

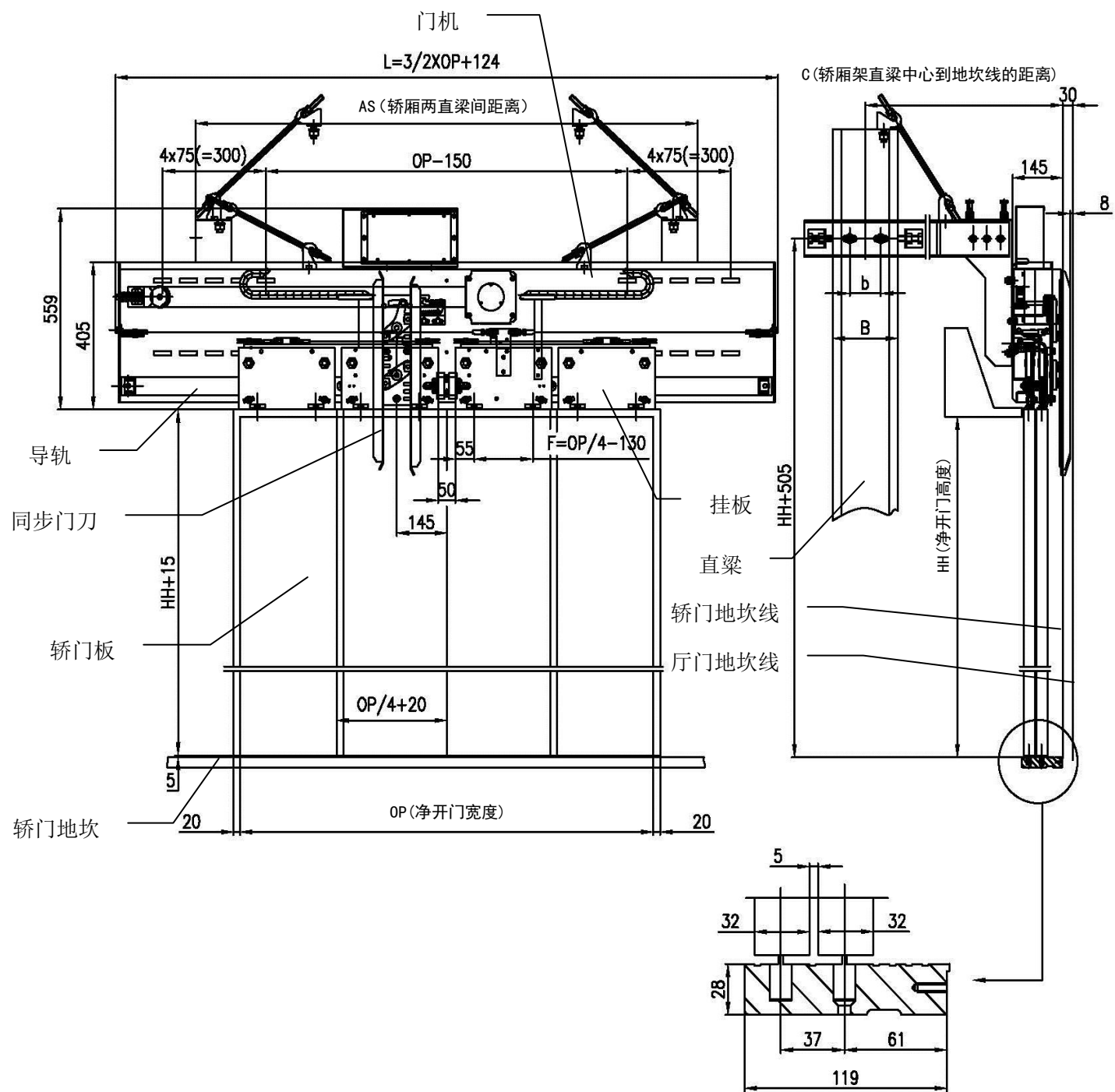


图 2-1 门机总装图

2.2 门机的安装与调整

2.2.1 门机安装支架的安装

2.2.1.1 两轨直梁安装

将两个横杆用紧固螺栓分别安装在轿厢直梁上，并用调节螺栓顶住轿厢直梁。将两个拉杆的两端分别用拉钩固定在横杆和直梁上，并用螺母固定。然后将两个门机安装板分别安装在两个横杆上，并用紧固螺栓固定。见图 2-2

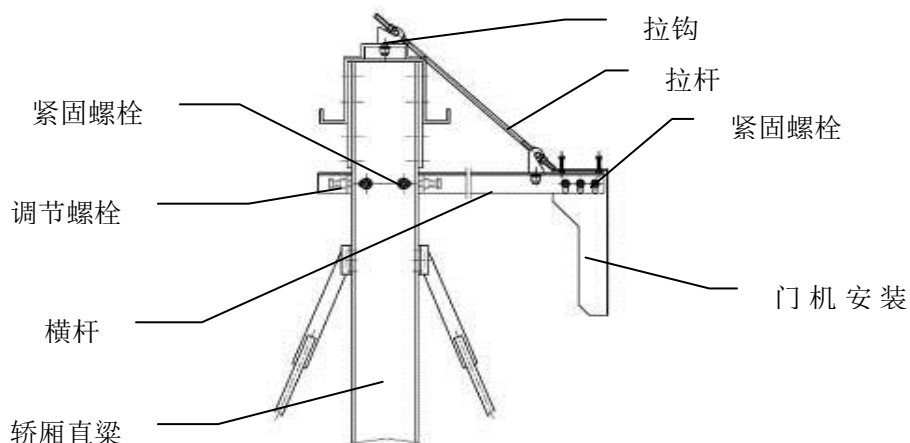


图 2-2 门机横杆和拉杆的安装（两轨）

2.2.1.2 六轨直梁安装

将两个横杆用紧固螺栓安装在轿厢主直梁和两个副直梁上，并用调节螺栓顶住主、副直梁。并将两个拉杆的两端分别用拉钩固定在横杆和最近一副直梁上，并用螺母固定。然后将两个门机安装板分别安装在两个横杆上，并用紧固螺栓固定。见图 2-3

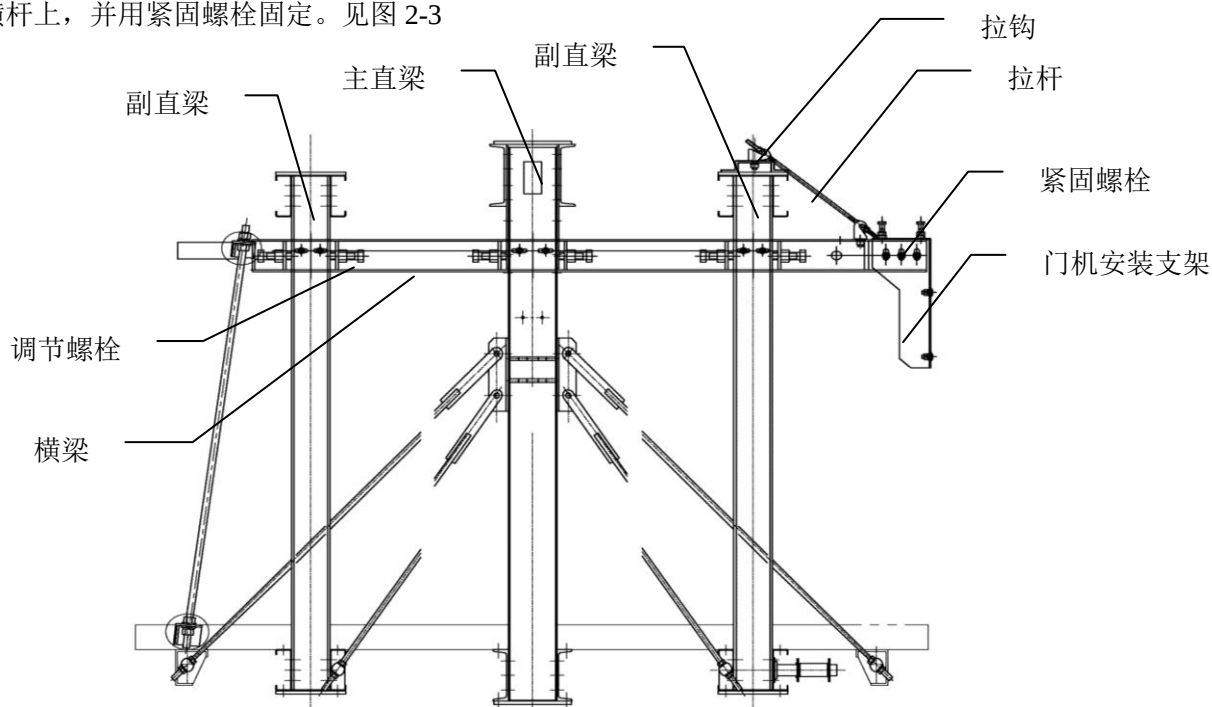


图 2-2 门机横杆和拉杆的安装（六轨）

2.2.2 门机的安装和调试

预先将连接螺栓装入门机门头的安装孔上，然后通过连接螺栓将门机与门机安装支架连接。安装完毕后调整门机位置，要求门机导轨与轿门地坎平行，并用线锤保证门机的垂直，必要时可用塞片调整平行度，平行度、垂直度要求偏差不大于 1mm。同时调整门机中心与轿厢出入中心，使两者一致；调节门机高度，确保门板的安装。见图 2-3 门机直梁安装图。

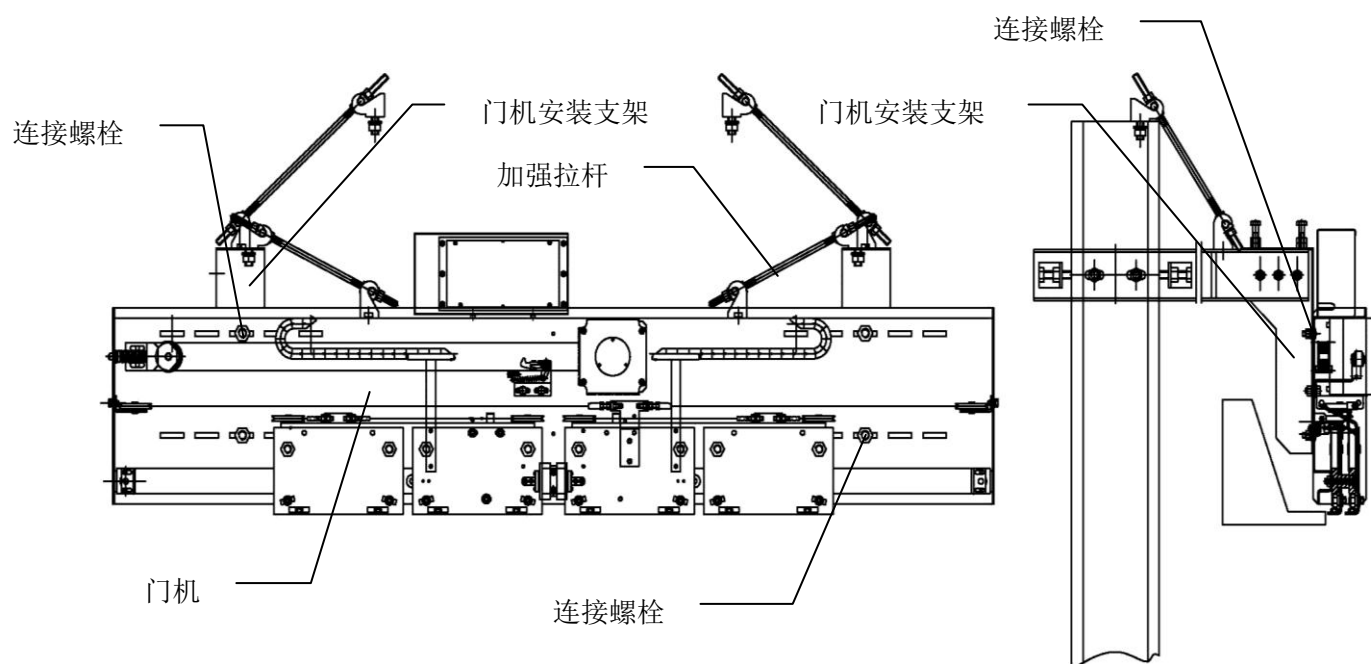


图 2-3 门机直梁安装图

2.2.3 轿门板安装和调整

2.2.3.1 轿门板的安装

先装门滑块，见图 2-4。然后调整偏心轮和门导轨的间隙。要求在 0.2~0.5mm。

用塞尺测量。见图 2-5

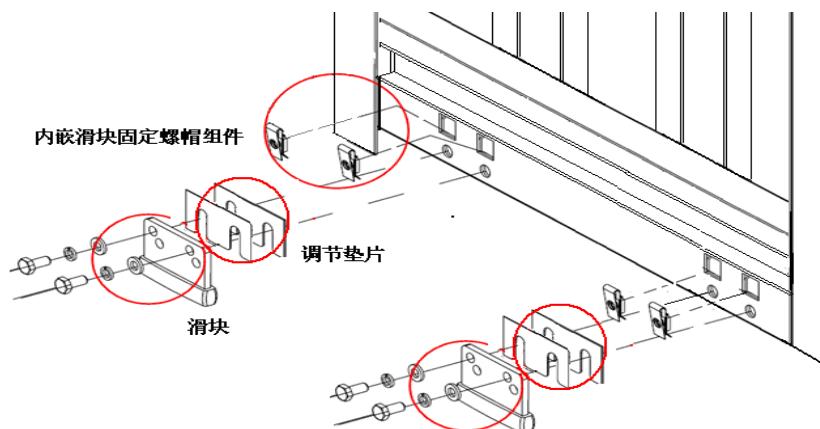


图 2-4 门滑块的安装

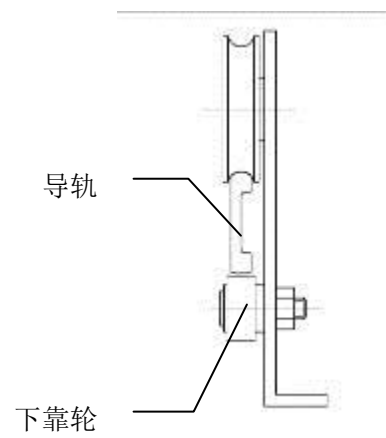
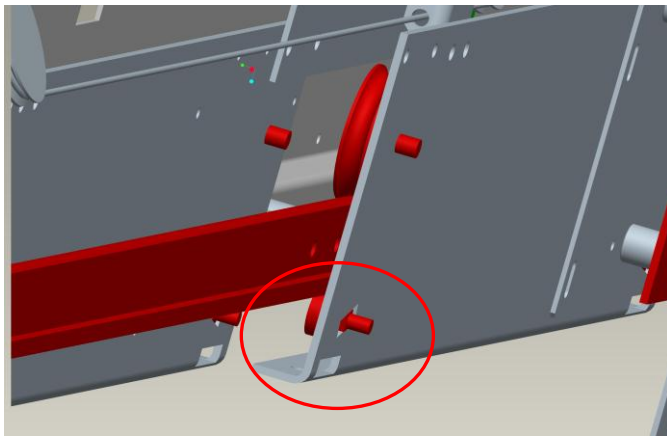


图 2-5 挂板下靠轮的调整

安装轿门板，见图 2-6。

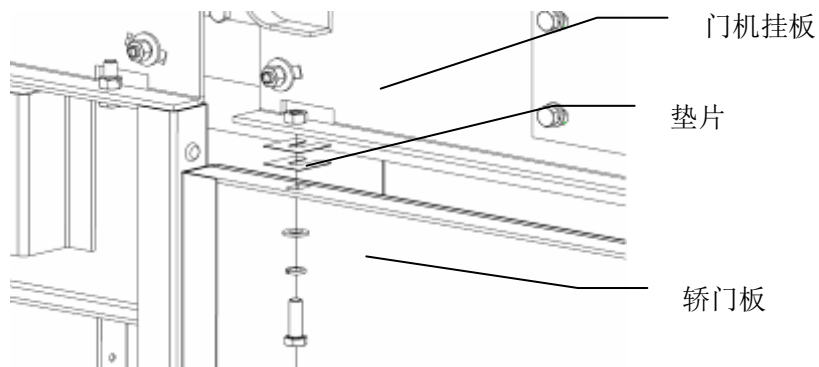


图 2-6 轿门板安装

2.2.3.2 轿门板的调整

1. 用线锤检查并调整门板的垂直度，使门板上下的差别在 1mm 以内。见图 2-7 轿门板装配主视图

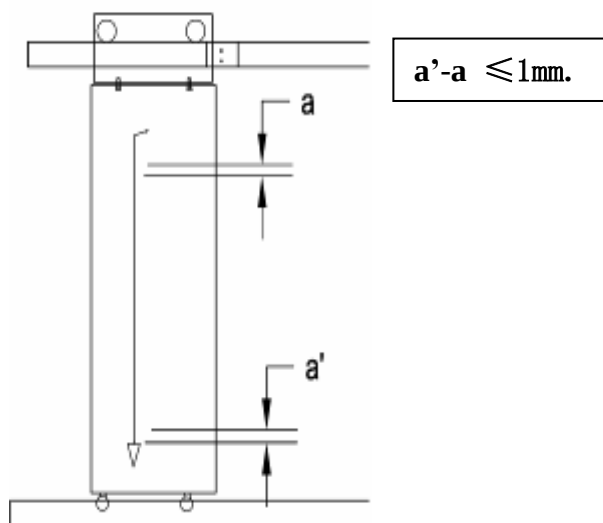


图 2-7 轿门装配主视图

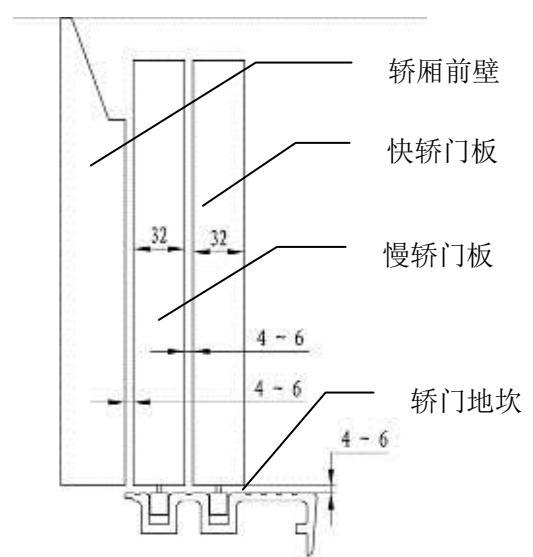


图 2-8 轿门装配侧视图

2. 轿门门扇下端与地坎面的间隙为 4-6mm，慢轿门扇与小旁（轿厢前壁）间隙，以及快轿门板与

慢轿门板之间的间隙为 4-6mm(两边间隙相差不大于 1mm);见图 2-8 轿门装配侧视图和图 2-12 轿门装配俯视图。

3. 快轿门板与慢轿门板之间的叠差为 20mm，上下偏差不超过 $\pm 2\text{mm}$ 。见图 2-11 轿门装配主视图和图 2-10 轿门装配俯视图。

4. 中分门合拢时两门面的共面度不大于 1mm。见图 2-10 轿门装配俯视图

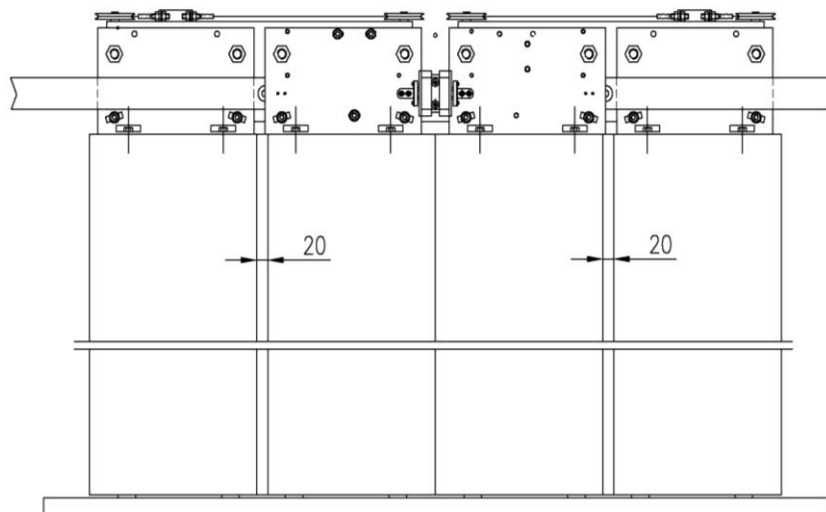
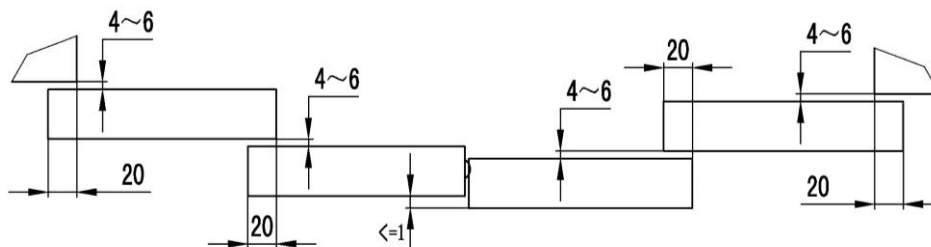


图 2-9 轿门装配主视图



2-10 轿门装配俯视图

5. 调整完毕后，上紧所有螺钉，用手推动轿门，确保轿门灵活滑动自如。

6. 当轿门全开时，轿厢前壁与轿门应齐平。

2.2.4 同步门刀的安装调试

同步门刀通过紧固螺栓安装在门机快门挂板上，见图 2-11

安装要求:

- a. 门刀与厅门地坎的间隙为 5-10mm (注意门刀与上坎罩壳的间隙)。
- b. 门刀与厅门锁滚轮的咬合量为 7-9mm, 在平层处, 门锁滚轮在门刀两刀片居中位置, 电梯运行时滚轮与刀片不相碰。
- c. 门刀垂直度在 0.5mm 以内, 轿门完全关闭时两刀片间距为 70-72mm。
- d. 门刀与提刀块无撞击现象, 门刀坑与提刀块位置合适。

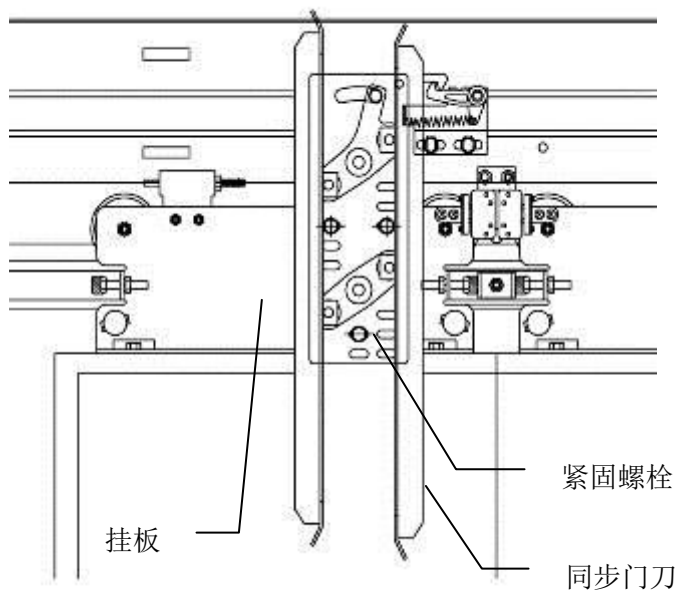


图 2-11 同步门刀的安装

2.2.5 门保护走线

2.2.5.1 安全触板走线

走线要求:

1. 电缆线在轿门上用倒拉式扎带扎紧, 并沿着坦克链支架, 穿过坦克链, 连接到轿顶接线盒安全回路上。其中并用倒拉式扎带扎紧; 按图 2-12 安全触板走线
2. 安全触板的下端面到轿门板下端面的距离应大于 10mm; 并保证门关闭时或打开时安全触板的下端面到轿门板下端面的距离应保持 10-20mm。

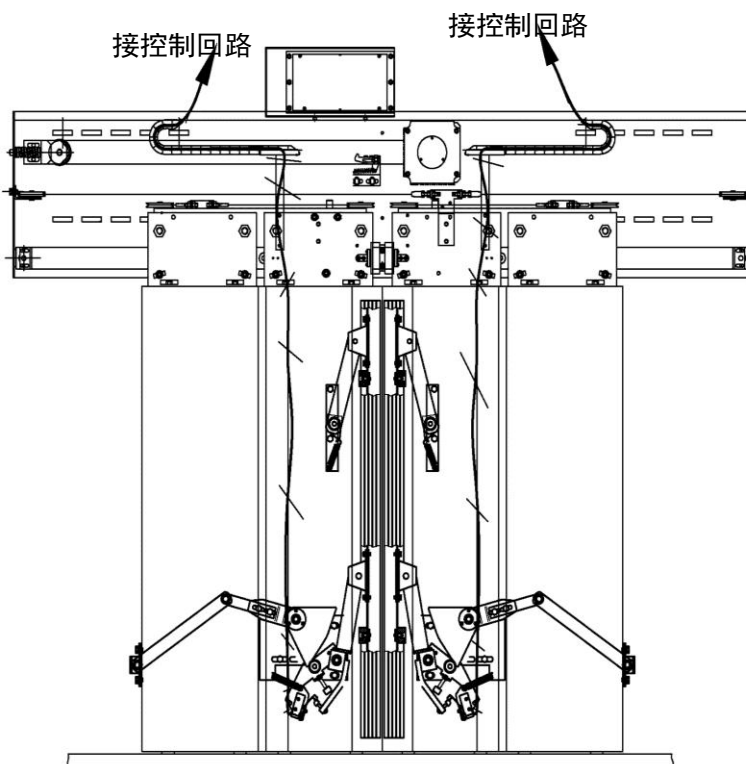


图 2-12 安全触板走线

2.2.5.2 光幕走线

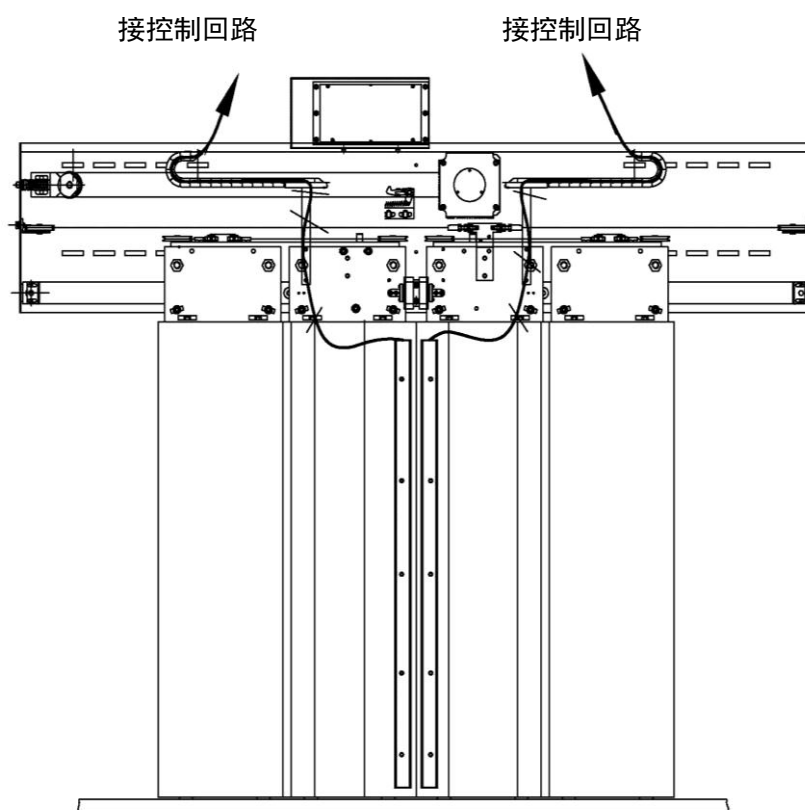


图 2-13 光幕走线

走线要求:

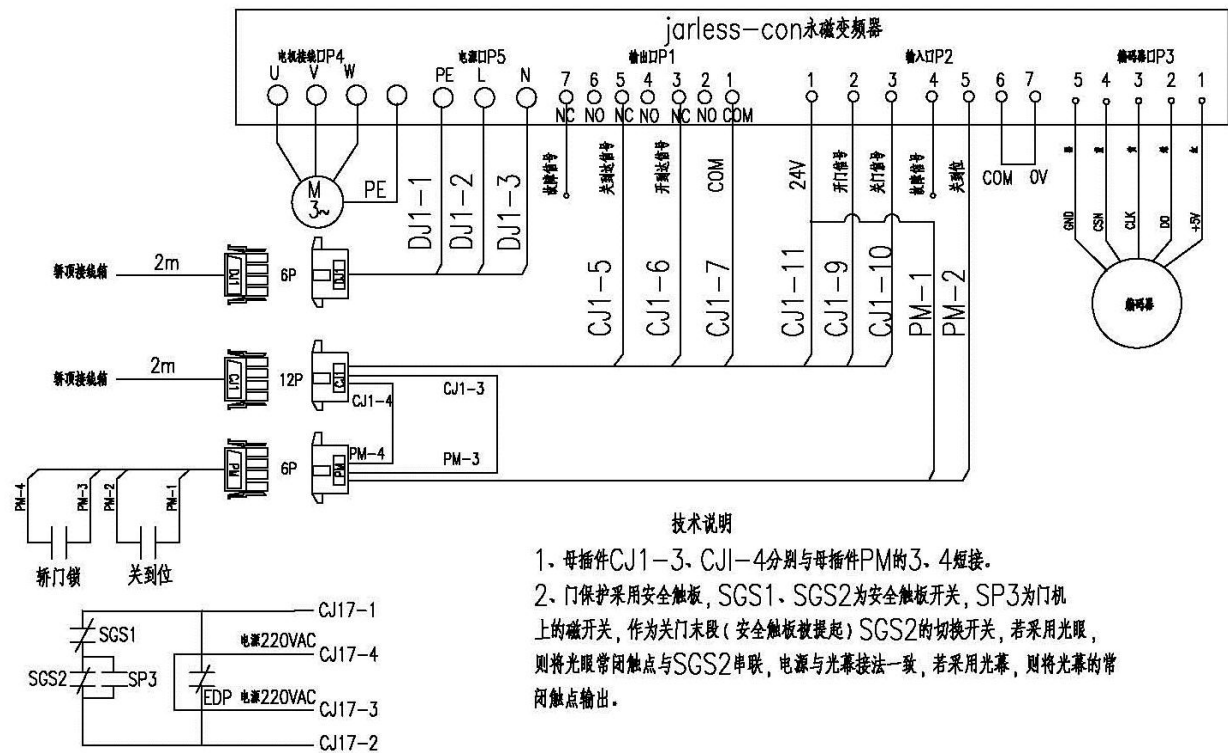
1. 光幕装在快轿门上，光幕电缆线在轿门上用倒拉式扎带扎紧，并沿着坦克链支架，穿过坦克链，接到轿顶接线盒安全回路上。见图 2-13 光幕走线
2. 光幕的下端面与固定支架的下端面齐平，光幕固定支架的下端面到轿门板下端面的距离应大于 10mm；两片光幕在门关闭时距离应保持应保持 10—20mm；光幕所有装配孔都应和门扇固定。
3. 光幕安装完必须接地，接地线用螺钉与轿门连接，并与轿顶接地线回通。

3 电气调试

3.1 变频器的接线方式

3.1.1 配 DO/DC 信号的系統

变频器输入输出端口如图 3-1 所示



图

3-1

3.1.2 输入输出定义和说明

如表 3-2 和 3-3 所示

输出:

端子名称	端子定义
P1-1	输出继电器的公共端
P1-2	开到位的常开点输出
P1-3	开到位的常闭点输出
P1-4	关到位的常开点输出
P1-5	关到位的常闭点输出
P1-6	故障信号的常开点输出
P1-7	故障信号的常闭点输出

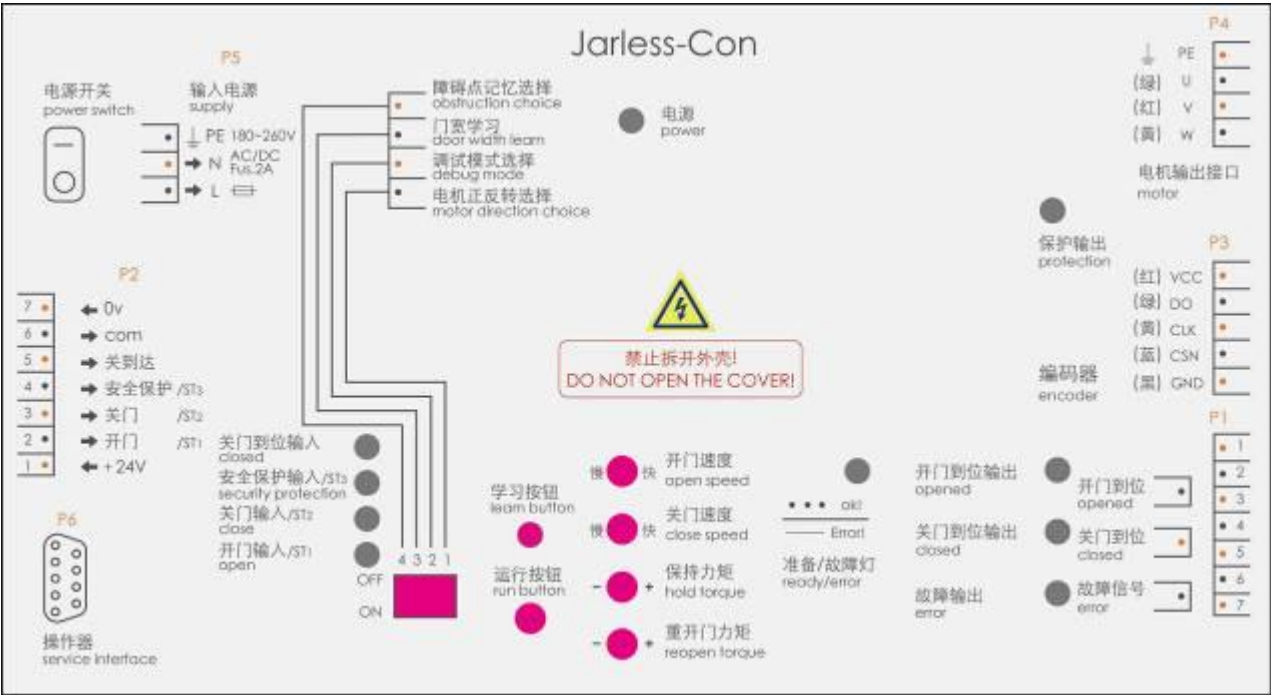
表 3-2

输入口：

端子名称	端子定义
P2-1	24V
P2-2	开门信号
P2-3	关门信号
P2-4	安全感应信号
P2-5	关门到达磁开关信号
P2-6	COM
P2-7	0V

表 3-3

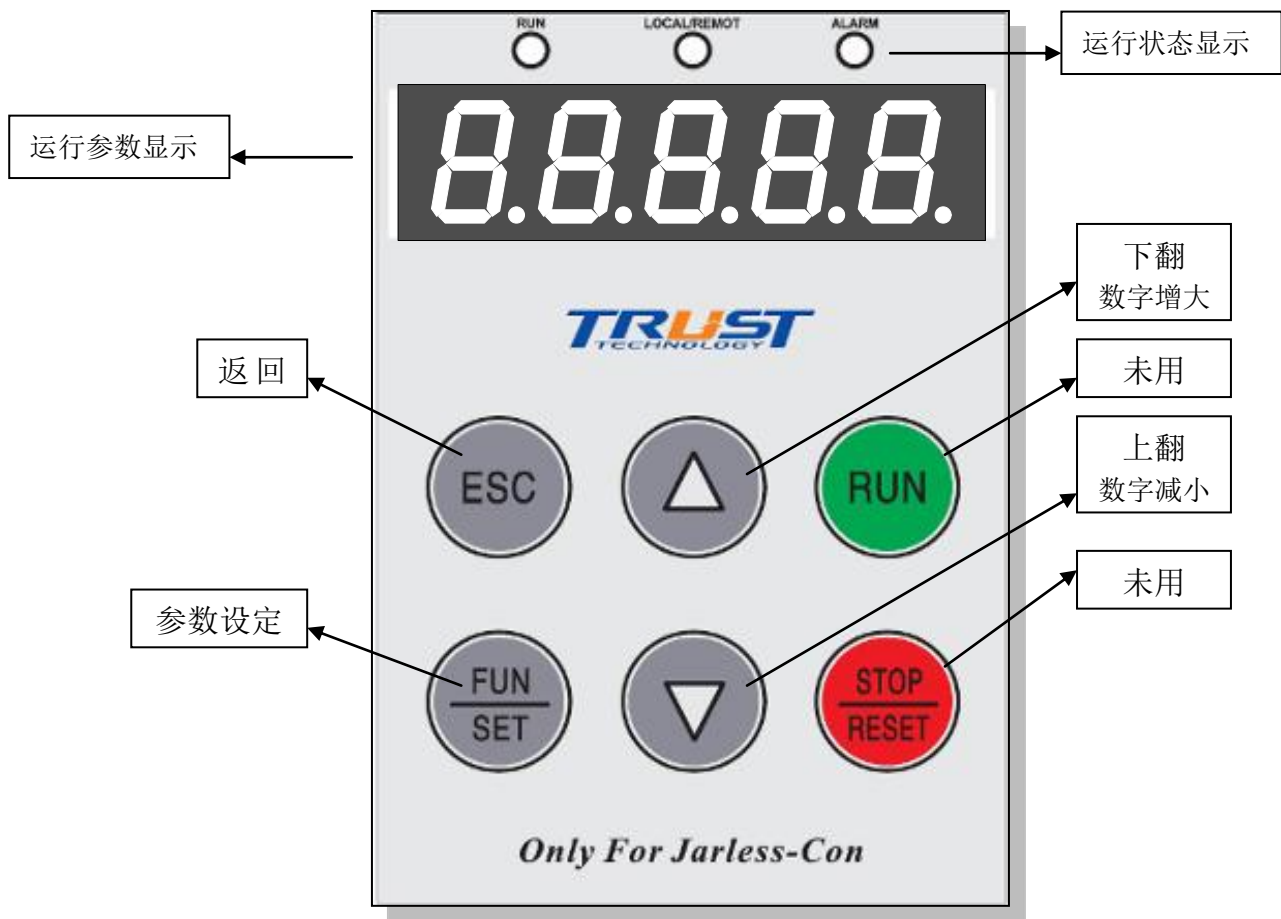
3.2 控制器外观图



注：图上的圆圈代表各个功能所对应的指示灯

3.3 操作器使用方法

操作器界面如图所示：



1、查看参数

把连接线插上操作器和 Jarless-con 变频器，此时，操作器显示如下：

8.8.1.00

按动下翻键 ，将依次顺序显示电机运行参数，此类参数只能查看不能修改，其参数含义见表 3-1。

按动返回键 ，将返回到初始界面：

8.8.1.00

2、修改参数

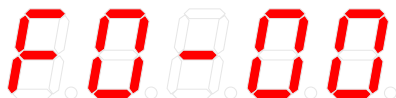
再一次按动 ，界面变为：

8.8.8.F0

此界面表示进入了 F0 参数组，此时按动 ，将显示



假如需要修改 F 组参数组里的数字，以修改 F0 为例，则按动功能设置键  此时显示界面变为：



此界面表示进入了 F0 参数组的第一个参数。

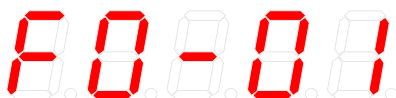
① 假如需要查看或者修改这个参数，则再次按动功能设置键 ，此时将显示



假如要修改为 0，则需按动 ，使数字变为



然后按  键进行确认，界面将返回到 F0 参数组的第二个参数：



参数修改成功。

② 假如不查看或者修改这个参数，则按动  键，进行下翻，查找需要设置的参数。

3.4 调试

3.4.1 Jarless-con 变频器面板各旋钮、按钮、拨码开关功能

如表 2-1 所示：

拨码开关	SW1	电机正反转选择	ON: 电机正转, OFF: 电机反转
	SW2	模式选择	ON: 调试模式, OFF: 运行模式
	SW3	自学习	ON: 使能, OFF: 禁止
	SW4	障碍点记忆功能	ON: 使能, OFF: 禁止
小按钮	LER	学习按钮	进行磁极位置学习（定位）和门宽学习
大按钮	RUN	运行按钮	演示运行

表 2.1 Jarless-con 门机变频器操作面板功能表

面板上旋钮的功能为开门速度调节, 关门速度调节, 保持力矩调节, 重开门力矩调节。逆时针旋转为增大速度或者力矩, 顺时针为减小速度或者力矩。

Jarless-con 变频器的调试方法见表 2-1。

	SW1	SW2	SW3	SW4	LER	RUN
定位	■	√	×	■	√	×
门宽自学习	■	√	√	■	√	×
演示运行	■	√	√	■	×	√ - 2 次

表 2.2 Jarless-con 门机变频器操作表

注: ■ 表示任意状态。

√ 代表拨码开关 ON 或按钮动作。

×

3.4.2 观察面板布局

见表 2.2 所示, 根据面板找到各个按钮, 以及拨码开关, 对照面板上的文字说明和表 2-2 进行调试。

3.4.3 定位

见表 2.2 所示, 把拨码开关 SW2 拨到 ON 位置, SW3 拨到 OFF 位置, 然后按 LER 键 (小按钮), 此时, 电机将稍微旋转一定角度, 5 秒过后, 定位完成。

3.4.4 自学习

见表 2.2 所示, 把拨码开关 SW2 拨到 ON 位置, SW3 拨到 ON 位置, 然后按 LER 键 (小按钮), 此时, 自学习开始, 门将向关门方向运动。

假如自学习的时候门向开门方向运动, 那么门电机的旋转方向设置错误, 应把 SW1 的状态拨到相反的位 (即: 如果 SW1 为 ON, 则拨到 OFF, 如果 SW1 为 OFF, 则拨到 ON)。

3.4.5 演示运行

见表 2.2 所示, 把拨码开关 SW2 拨到 ON 位置, SW3 拨到 ON 位置, 然后按 RUN 键 (大按钮), 此时,

门将向关门方向运动，直到关门到位。然后再按一次 RUN 键（大按钮），此时门机将反复开关门演示运行。

如果要想让门机停止，则拨动 SW2 到 OFF 位置。

3.4.6 端子控制运行

只要把模式选择开关 SW2 拨到 OFF 位置，并把操作器的运行模式改为 3（DO/DC）或者 5（ST 码）这时就可和控制柜连接，此时为外部端子控制运行状态。

3.4.7 障碍点记忆选择

SW4 为障碍点记忆功能键。

SW4 为 ON，碍点记忆功能有效。

SW4 为 OFF，障碍点记忆功取消。

障碍点记忆功能是在门机关门过程中检测力矩大于 150N 时的障碍点，障碍点位置被记忆，当重开门后，再次关门过程中越过阻碍点的时候采取缓慢关门。取消障碍点记忆功能后，障碍点位置不被记忆，再次关门过程中越过阻碍点的时候也不会缓慢关门，而会以正常关门速度关门。

3.4.8 开关门速度调试

用一字小螺丝刀拨动开关门速度旋钮，门机的运行速度会做相应的变化。

3.4.9 开关门保持力矩调整

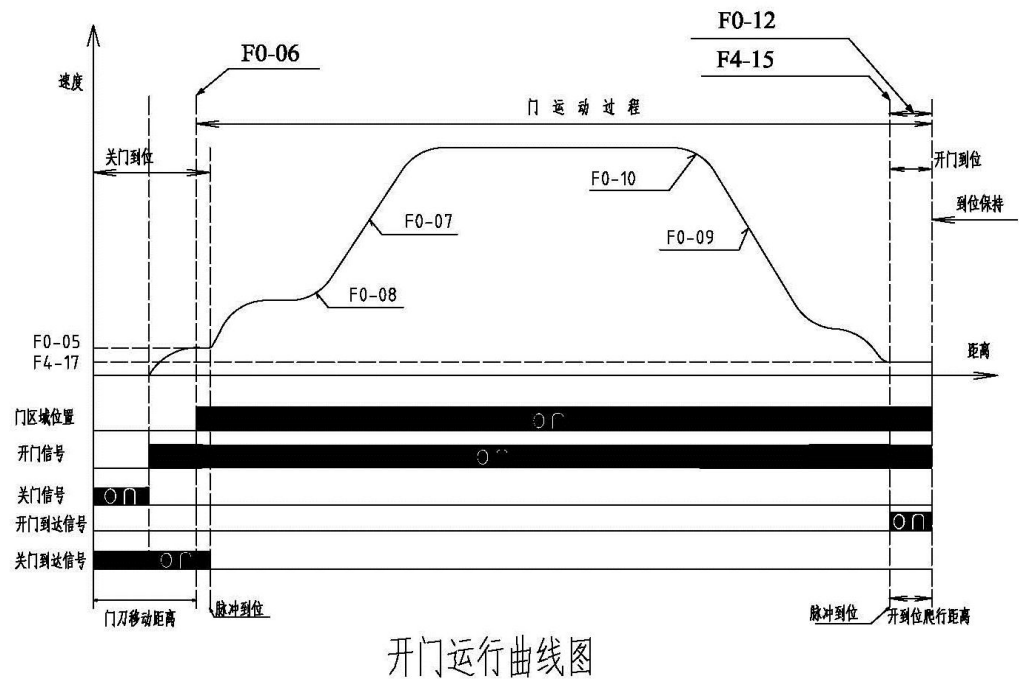
用一字小螺丝刀拨动保持力矩旋钮，门机的保持力矩会做相应的变化。

3.4.10 重开门力矩

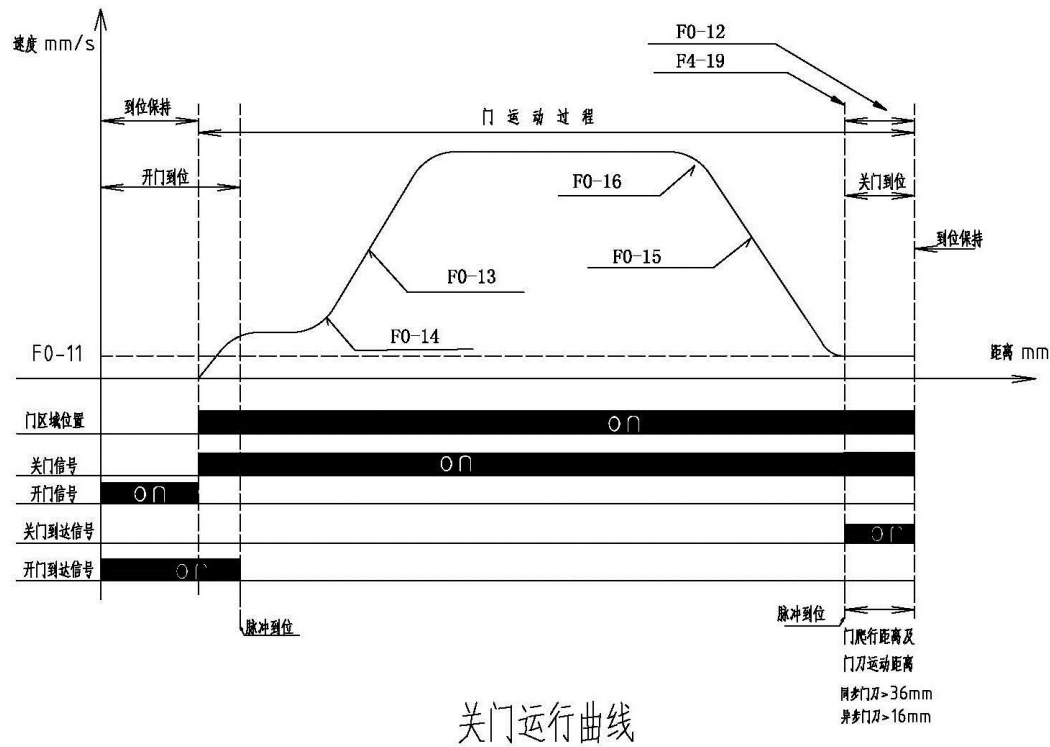
用一字小螺丝刀拨动重开门力矩旋钮，门机的重开门力矩会做相应的变化。（重开门力矩应在 150N 之内）。

3.5 开关门曲线

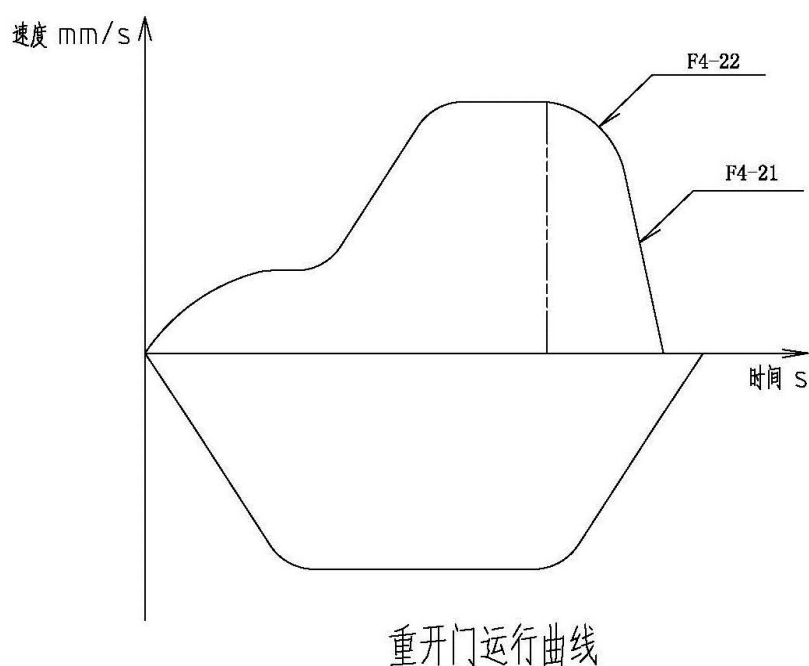
3.5.1 开门曲线



3.5.2 关门曲线



3.5.3 重开门曲线



3.6 参数表

功能号	名称	设定范围	出厂值
监视参数组			
0	软件版本	001.20	001.20
1	运行频率	0~50.00	※
2	电机转速		※
3	转子位置	0~359.9	※
4	速度给定		※
5	输出电压给定	0~900V	※
6	转矩电流给定	1.0—>额度转矩	※
7	输出电流	0~999.9A	※
8	运行次数高位		※
9	运行次数低位		※
10	直流母线电压	9999v	※
11	编码器位置	0~65536	※
12	UVW 位置	00	※
13	当前位置	00000	※
14	INPUT1		※
15	INPUT2		※
16	开门输入		※
17	关门输入		※
18	停止		※
F0 (现场调整参数 Field Adjust) EEPROM			

功能号	名称	设定范围	出厂值
F0-0	障碍点记忆功能	0: 无 1: 有	0
F0-1	运行方向取反	0,1	0
F0-2	运行命令来源	0~5	0
F0-3	门幅度	0~65535	■
F0-4	开门到达低速运行距离	0~100	5
F0-5	开 启动解锁速度	5~100mm/s	45/60
F0-6	开 启动解锁距离	0~30.0%	3.0%/5%
F0-7	开 加速度	10~2048mm/s/s	1000
F0-8	开 加速圆角	10~2048mm/s/s/s	1000
F0-9	开 减速度	10~2048mm/s/s	800
F0-10	开 减速圆角	10~2048mm/s/s/s	800
F0-11	关 到达速度	5~100mm/s	15/30
F0-12	关门到达低速运行距离	5~100	15/30
F0-13	关 加速度	10~2048mm/s/s	800
F0-14	关 加速圆角	10~2048mm/s/s/s	800
F0-15	关 减速度	10~2048mm/s/s	600
F0-16	关 减速圆角	10~2048mm/s/s/s	600
F0-17	关 启动解锁速度	5~150mm/s	35
F0-18	关 启动解锁距离	0~30.0%继电器 抗振性	0
F0-19	密码	0~9999	8888
F1（调节器参数 Regulator）			
F1-0	比例增益 1(高速)	0~10000	2500
F1-1	积分增益 1(高速)	0~10000	1500
F1-2	比例增益 2(低速)	0~10000	2500
F1-3	积分增益 2(低速)	0~10000	1500
F1-4	PI 切换阈值	0~100	5
F1-5	PI 切换带宽	0~100	5
F1-6	速度反馈滤波	0~66（高低）	33
F1-7	转矩参考给定比例部分滤波	0~3	0
F18	马达超速	1.00~2.00 1.0: Rated RPM	1.25
F1-9	控制方式	0:VF 1:异步电机闭环 2:同步电机	2
F1-10	反馈速度计算	0: 高速度不一样 1: 高速度一致	1
F1-11	电流环KP	0~9999	512
F1-12	电流环KI	0~9999	150
F1-13	电动转矩限定（开门）	0.00~2.50	2.50
F1-14	制动转矩限定（开门）	0.00~2.50	2.50
F1-15	电动转矩限定(关门)	0.00~2.50	2.50
F1-16	制动转矩限定（关门）	0.00~2.50	2.50

功能号	名称	设定范围	出厂值
F1-17	电机过载保护系数	0.1~2.0	1.2
F1-18	PVT 保护敏感因子	0~10 0: disable 数字越大敏感性越低	03
F2 (马达参数 Motor Parameters)			
F2-0	马达功率	0.1~999.9 W	43.5
F2-1	极数	2~100	008
F2-2	马达额定转速	1~9999	0180
F2-3	马达额定频率	1.00Hz~99.99Hz	12.00
F2-4	马达额定电压	0~999V	100
F2-5	额定电流	1.0~999.9	000.8
F2-6	Sheave_d	10~10000mm	00045
F2-7	gear_ratio	1.0~100.0	001.0
F2-8	Rope	1~6	1
F2-9	磁极初始角	0~65535	■
F2-10	定子电阻	0.000~9.999欧姆	7.730
F2-11	定子电感	0.0~999.9mH	357.0
F2-12	转子电阻	0.000~9.999欧姆	5.230
F2-13	转子电感	0.0~999.9mH	357.0
F2-14	互感	0.0~999.9mH	325.0
F2-15	空载电流	0.0~999.9A	001.0
F3 (驱动器参数 Drive Scaling Parameters)			
F3-0	驱动器编号	0~100	000
F3-1	额定电压	0~1000	0220
F3-2	额定电流	0.0~999.9	002.5
F3-3	电流调整系数	0.000~2.000	1.00
F3-4	电压调整系数	0.000~2.000	1.050
F3-5	电流极限 (过流)	0.0~999.9	005.0
F3-6	母线过压点	0.00~2.00	1.25
F3-7	母线欠压点	0.00~1.00	0.60
F3-8	输入电压系数	0.00~2.00	1.00
F3-9	制动电压	0.00~1.00 1.00:1000V	0.35
F3-10	死区时间	2~20	03
F3-11	PWM 补偿量	0.00~2.00	1.00
F3-12	过调制因子	0~100	100
F3-13	载波频率	0~12 KHz	12
F3-14	运行时间 (小时)	0~65535H 需掉电保存	※
F3-15	运行时间 (分钟)	0~59MIN 需掉电保存	※
F4 (增强参数 Enhanced Parameters)			
F4-0	开关动作保持时间	0~99.9s 0: 保持连续运行 其它: 时间到后停止	00.0
F4-1	上电动作速度	10~100mm/s	0050

功能号	名称	设定范围	出厂值
F4-2	门幅度测定速度	10~100mm/s	0050
F4-3	关到达响应时间	200~3000ms	1000
F4-4	开到达响应时间	500~3000ms 到达后进入力矩保持	800
F4-5	到达信号设定	0: 开到达有, 关到达有 1: 开到达无, 关到达有 2: 开到达无, 关到达无	1
F4-6	开 保持力矩	0~200.0%	100.0%
F4-7	关 保持力矩	0~200.0%	60.0%
F4-8	夹入检出判定时间	0~999ms 0: 无功能	200
F4-9	高速夹入力矩	0~200.0% 加速时的夹入力矩	200.0%
F4-10	关 横速阻滞力矩	0~200.0% ACC=0 时的阻滞力矩	200.0%
F4-11	低速夹入力矩	0~200.0% 减速时的夹入力矩	200.0%
F4-12	RY1 功能选择	0:开到达信号(开关或脉冲)	0
F4-13	RY2 功能选择	1:关到达信号(开关或脉冲)	1
F4-14	RY3 功能选择	2:故障输出 3:夹入检出输出 4:开门输出 5:关门输出 6:限位开到达信号 7:限位关到达信号	2
F4-15	开 到达位置	0~1000mm	10
F4-16	开 速度	0~1000mm/s	0508
F4-17	开 到达速度	5~100mm/s	020
F4-18	门刀选择	0: 异步门刀 1: 同步门刀	0
F4-19	关 到达位置	0~1000mm	5
F4-20	关 速度	0~1000mm/s	508
F4-21	反开门 减速度	500~9999mm/s/s	5000
F4-22	反开门 减速圆角	500~9999mm/s/s/s	5000
F4-23	演示开门到位保持时间	0~999.9s	003.0
F4-24	演示关门到位保持时间	0~999.9s	003. 0
F4-25	手动加速度	10~2048mm/s ²	0300
F4-26	手动减速度	10~2048mm/s ²	0500
F4-27	手动速度	0~999mm/s	0050
F4-28	主从状态设定	0: 主状态。可以重开门 1: 从状态。不可以重开门	0
F4-29	空	0	00000
F5(VF 参数)			
F5-0	VF 模式	0:线性	0

功能号	名称	设定范围	出厂值
		1:平方	
F5-1	转矩提升	0~50.0%	20.0%
F5-2	自动转矩补偿极限	0~100%	000
F5-3	夹入判定频率比（高速）	0~100.0%	070.0
F5-4	夹入判定频率比（低速）	0~100.0%	050.0
F5-5	夹入判定切换频率	0~99.99HZ	00.50
F5-6	夹入判定时间	0~5000MS	0100

4 维护与保养

4.1 门机定期维护与保养项目

在电梯保养时擦拭门导轨，导轨面应加油脂润滑。同时检查门挂板滚轮磨损量，超过 1.5mm 应及时调整或更换。

a) 同步带应定期进行松紧度调整，同步带松紧度要求见图 4-1。

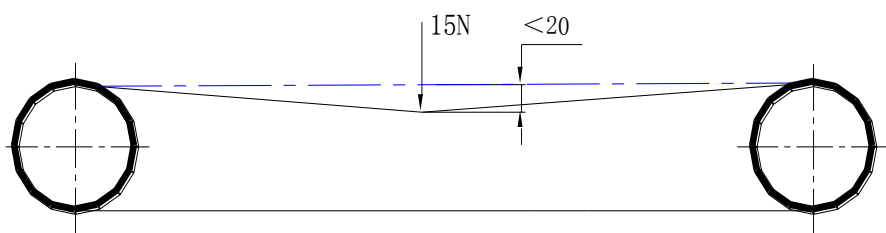


图 4-1 同步带松紧度要求

4.2 门机日常维护与保养项目

a) 看开关门是否平稳，运行有无异响。

b) 应经常检查各紧固件拧紧程度。

若上述过程中发现问题，应及时采取措施，以保证门机正常工作。