

LIMA

劉 成  
Sales Engineer  
S.Z.Mobile:136-8239-6505  
MSN:szlima@hotmail.com  
QQ:778174600

AVAGO 光耦一级代理商  
TECHNOLOGIES

利瑪電子(新加坡)有限公司  
Add:深圳市華強北電子科技大廈A座3908室  
Tel:0755-8250 8350 Fax:0755-8836 4656  
E-mail:lima@limaic.com  
Website:www.limaic.com

Optocoupler  
World



## 电梯维修技术

电梯技术

一、电梯的分类

1 按用途分:

- 1 . 乘客电梯 TK
- 2 . 载货电梯 TH
- 3 . 客货两用电梯 TL
- 4 . 病床电梯 TB
- 5 . 住宅电梯 TZ
- 6 . 杂物电梯 TW 底面积 $\leq 1M^2$  , 深度 $\leq 1M$  , 每格高度 $\leq 1.2M$
- 7 . 船用电梯 TC
- 8 . 观光电梯 TG
- 9 . 汽车电梯 TQ

1 按速度分:

利玛电子: AVAGO 光耦一级代理商

1. 低速梯  $V \leq 1.0\text{m/s}$

2. 快速梯  $1.0\text{m/s} < V \leq 2.0\text{m/s}$

3. 高速梯  $V > 2.0\text{m/s}$

1 按曳引电动机供电电源分:

1. 交流电梯: 以交流电动机为驱动力的电梯。

2. 直流电梯: 以直流电动机为驱动力的电梯。

1 按有减速器分类

1. 有齿轮电梯: 用于低速和快速梯。

2. 无齿轮电梯: 用于高速梯。

1 按驱动方式分:

1. 钢丝绳式

2. 液压式

1 按机房位置分

1 按控制方式分:

1. 手柄开关控制、手动门 SS

2. 手柄开关控制、自动门 SZ

3. 按钮控制, 手动门 AS

4. 按钮控制, 自动门 AZ

5. 信号控制 XH

6. 集选控制 JX

7. 并联控制 BL

8. 梯群控制 QK

9. 微机处理, 集选控制 JXW

## 二、电梯的曳引传动方式

### 1. 曳引钢丝绳的绕法

- (1) 1 : 1 绕法 轿厢的升降速度与钢丝绳线速度一样。钢丝绳所受力等于所悬挂重量的总和。
- (2) 2 : 1 绕法 轿厢的升降速度是钢丝绳线速度的一半。钢丝绳所受力等于所悬挂重量总和的一半。

### 2. 曳引钢丝绳的绕式

- (1) 全绕式 每根钢丝绳在曳引轮上绕过二次，需要两个对应的绳槽。
- (2) 半绕式 每根钢丝绳在曳引轮上只绕一次，只需一个对应绳槽。半绕式电梯，曳引钢丝绳在曳引轮上最大包角为  $180^{\circ}$ ，一般不小于  $150^{\circ}$ 。

## 三、电动机

1 电动机定子和转子温升不超过  $25^{\circ}\text{C}$

1 定子与转子间隙  $1\text{mm}$ 。

1 电动机轴向窜动量不大于  $3\text{mm}$ 。

1 轴承温度不超过  $80^{\circ}\text{C}$ 。

1 额定电压值波动在  $\pm 7\%$  以内。

1 电动机空载电流中任何一相与三相平均值的偏差不大于平均值的  $10\%$ 。

1 曳引电动机振幅及轴向窜动量允许值：

振幅允许值：  $1000\text{ 转/分} : \leq 0.13\text{mm}$  。  $750\text{ 转/分} : \leq 0.16\text{mm}$  。

轴向窜动：  $10\text{kw} : 0.5\text{mm}$  。  $10\text{-}20\text{kw} : 0.74\text{mm}$  。  $30\text{kw}$  以上：  $1.0\text{mm}$  。

## 四、制动器

1 得电立即松闸、失电立即抱闸。

1 电磁力应大于制动力。

1 瓦闸与制动轮的接触面积应大于瓦闸面积的  $80\%$ 。

1 松闸时，瓦闸与制动轮的间隙最好在  $0.3\text{~}0.5\text{mm}$ ，不大于  $0.7\text{mm}$ 。

1 制动器线圈正常工作温升在  $60^{\circ}\text{C}$  以下，最高不超过  $85^{\circ}\text{C}$ 。

1 制动器轴锁磨损超过原直径 5% 或椭圆度超过 0.5mm 时应更换。

1 制动瓦片磨损量达原厚度 1/4 时应更换。

## 五、曳引轮

1 材料要求：耐磨、延伸率大、磨擦系数大，一般用球墨铸铁。

1 绳槽型式：

(1) 半圆槽：摩擦系数小，用于全绕式电梯。包角大于  $330^{\circ}$ 。

(2) 速切口半圆槽：摩擦力适中，用于半绕式电梯。包角应大于  $135^{\circ}$ 。

(3) V 型槽：摩擦力大，不常用，有时在载货电梯中用。

1 曳引轮的节圆直径与钢丝绳直径应大于 40。

1 曳引轮的节圆直径与电梯运行速度有关。

## 六、导向轮

1 用于半绕式时，称过桥轮。用于全绕式时，称抗绳轮。

1 绳槽应为半圆槽。

1 槽深大于  $d/3$ 。

1 槽的圆弧半径 R 比钢丝绳半径放大 1/20。

1 导向轮节圆直径应比钢丝绳直径大 40 倍以上。

1 导向轮安装时离机方地面距离应大于 10cm。

## 七、减速器

1 减速箱的作用是降低曳引机输出转速，增大输出转矩。

1 电梯蜗杆传动有圆柱型蜗杆传动和圆弧面蜗杆传动两大类。

1 蜗杆在蜗轮上面称蜗杆上置式，蜗杆在蜗轮下面称蜗杆下置式。

1 蜗轮副的齿面间隙应在 0.095~0.19mm 之间。

1 电动机主轴与蜗杆的同轴度：刚性连接  $\leq 0.02\text{mm}$ ，弹性连接  $\leq 0.1\text{mm}$ 。

1 连接器外圆的径向跳动不应超过 1/3000。

1 掌握好润滑油型号、加油量、漏油情况等。

1 减速器各机件和轴承温度不高于 60℃，箱体内油温不得超过 85℃。

八、曳引钢丝绳

- 1. 至少有两根独立的钢丝绳。
- 2. 曳引轮节圆直径与钢丝绳直径之比不应小于 40。
- 3. 钢丝绳的公称直径不小于 8mm。
- 4. 钢丝绳的安全系数：

三根或三根以上： 12

两根： 16

卷筒驱动 12

- 5. 钢丝绳与绳头连接处的强度不应小于钢丝绳自身强度的 80%。
- 6. 各根钢丝绳应受力均等，小于 5%。
- 7. 空载到满载的网丝绳伸拉量不超过 20mm。
- 8. 端接型式：锥型套、自锁楔型、绳夹。
- 9. 钢丝绳报废标准：

钢丝绳单丝断裂根数：

钢丝绳安全 钢丝绳一个捻距有下列断裂数应更换

系数	钢丝绳表面磨损量达直径 %					
	0	10%	15%	20%	25%	30%
12-14	20	17	15	14	12	10
14-16	22	18	16	15	13	11

同捻钢丝绳取 1/2 数值为报废依据

表面磨损或腐蚀占直径 30% 时，不管有无断丝或出现断股即报废。

## 九、补偿绳

电梯额定速度超过 2.5m/s 时，应使用速张紧轮的补偿绳。

张紧轮的节圆直径与补偿绳的公称直径之比应不小于 30。

电梯额定速度超过 3.5m/s 时，应增设一个防跳装置。

## 十、厅、轿门技术要求

1. 门扇与门套，门扇下端与地坎之间的间隙：客梯 1~6mm，货梯 1~8mm。
2. 开门刀与各层厅门地坎之间的距离：5~10mm。
3. 各层厅门门锁上的滚轮端面与轿厢地坎间的距离：5~10mm。
4. 各层厅门地坎的不水平度 $\leq 2/1000$ 。
5. 各层厅门地坎应略高出装修后的地面 2~5mm。
6. 各层在门地坎至轿门地坎的距离偏差均为 0~+3mm。
7. 滚轮架上的偏心轮下导轨下端面的距离不应大于 0.5mm。
8. 厅门门套立柱和框架立柱的不垂直度和横梁的不水平度不超过 1/1000。
9. 中分式门的门扇在对口处应平整，两扇门的不平度不应大于 1mm，门缝在整个可见高度上均不应大于 2mm。
10. 门在开足后，门扇不应凸出轿厢门套，应适当缩入 5mm 左右。
11. 门在开、关过程中应平稳，不应有跳动、抖动现象。
12. 厅门门扇上应装有强迫关门装置。
13. 被动门应设有电气联装置。
14. 门锁门钩子钩进量大于 7mm。并开始与电锁联锁触点接触。
15. 关门阻止力应不大于 150N。

## 十一、导轨

### 1. 导轨支架的安装

1 连接方式：

A：对穿螺栓固定法

B：预埋螺栓固定法

C：预埋钢板焊接固定法

D：膨胀螺栓固定法。

E：直接埋入法

1 支架水平度： 5mm

1 支架间距：

（1）一定要保证每根导轨有 2 只支架。

（2）间距不大于 2.5M。

（3）与连接板不能垂直。

### 3. 导轨安装

1 垂直度：轿厢侧小于 1.2mm/5M，不设安全钳的对重导轨：小于 2mm/5M

1 接头缝隙：轿厢导轨不大于 0.5mm，不设安全钳的对重导轨：不大于 1mm

1 接头台阶：不大于 0.05mm，不设安全钳的对重导轨：不大于 0.15mm

1 修光长度： 250~300mm

1 与支架的连接：不能用焊接方法。

1 导轨的最底端不能悬空。

1 轨距要求：轿厢 0~+2mm，对重： 0~+3mm

整根用照导器修正其导距的间隙和偏斜。

## 十二、导靴

（1）固定式滑动导靴：适用于  $V \leq 0.63\text{m/s}$ 。

（2）弹簧式滑动导靴：适用于  $V \leq 2\text{m/s}$ 。

（3）滚动导靴：适用于  $V > 2\text{m/s}$ 。

1 滚动导靴的水平移动量为 1mm，顶面移动量为 2mm。

1 导靴侧面磨损量不得超过原厚度的 25%（双面计算）

1 滑动弹簧导靴 a、c 间隙调正为 2mm，b 尺寸根据载重量加以调正。

kg	500	750	1000	1500	2000-3000	5000
b	42mm	34mm	30mm	25mm	25mm	20mm

十三、缓冲器

1. 弹簧式缓冲器（蓄能型）

1 用于速度  $V \leq 1\text{m/s}$  的电梯上。

1 缓冲行程： $S=0.135V^2$ （M）且不小于 65mm。

1 越程距离：200~350mm。

2. 液压式缓冲器（耗能型）

1 可用于任何速度的电梯。

1 缓冲行程： $S=0.067V^2$ （M），且不小于 420mm。

1 越层距离：150~400mm。

3. 安装维修技术要求

1 轿厢底部碰撞板中心与其对应的缓冲器面板中心偏差 $\leq 20\text{mm}$ 。

1 对重底部碰撞板中心与其对应的缓冲器面板中心偏差 $\leq 20\text{mm}$ 。

1 弹簧缓冲器顶面不水平度不应超过 4/1000。

1 轿厢侧使用两个缓冲器时，同一基础上的两个缓冲器顶部与轿底对应距离的偏差不大于 2mm。

1 采用液压缓冲器时，其柱塞垂直度不大于 0.5%。（另有称 $\pm 0.5\text{mm}$ ）

1 液压缓冲器压实后重力离开应在 120 秒内自动复位。

1 缓冲器应有防尘防锈措施

十四、限速器

1. 最低动作速度： 115%V
2. 最大动作速度：
  - (1) 瞬时式安全钳： 0.8m/s
  - (2) 渐进式安全钳，电梯速度≤ 1m/s 时： 1.5m/s 。
  - (3) 其它： 1.25V+0.25/V
3. 安全钳电气开关动作速度： 90-95%V 0 （ V 0 限速器动作速度）
4. 对重侧限速器动作速度略高于轿厢侧限速器动作速度， 但不能超过 10% 。
5. 限速器轮的节圆直径与限速器钢丝绳的公称直径之比不小于 30 。
6. 限速器钢丝绳直径不小于 6mm ， 安全系数不小于 5 。
7. 限速器轮的不垂直度不大于 0.5mm 。
8. 张紧装置必需是浮动的， 重锤不小于 30kg 。有断绳保护开关。
9. 张紧装置离地高度（ mm ）

电梯类别	低速电梯	快速电梯	高速电梯
距地面主度	400 ± 50	550 ± 50	750 ± 50

10. 张紧轮张紧力的要求:

正常运行时，张紧力≥ 150N ， 限速器动作时， 限速器的张紧力应不小于安全钳起作用时所需力的 2 倍且不应小于 300N 。

11. 限速器响应时间:

限速器动作速度前的响应时间和达到动作速度后， 吊起楔块与导轨按能时间（限速器与安全钳的灵敏性）标准在 0.5 秒以内， 如无轧绳置的响应时间稍长些。

十五、安全钳

1. 瞬时式安全钳适用于额定速度不超过 0.63m/s 的电梯。
2. 渐进式安全钳适用于额定速度大于 1.0m/s 的电梯。
3. 制停距离

$H=V^2/2g+0.10+0.03 \text{ (m)}$

额定速度 ( m/s )	限速器最大动作速度 ( m/s )	最小制停距离	最大制停距离
1.50	1.98	330	840
1.75	2.26	380	1020
2.0	2.55	460	1220
2.25	3.13	640	1730
3.00	3.7	840	2320

十六、井道顶部空间和底坑的尺寸要求

1. 井道顶部空间，当对重完全压在缓冲器上时，应同时满足以下三个条件：

- (1) 轿厢导轨长度应能提供 $\geq 0.1+0.035V^2 \text{ (m)}$  的进一步制导行程。
- (2) 井道顶部最底部件与轿顶站人空间底平面的垂直距离 $\geq 1.0+0.035 V^2 \text{ (m)}$  。
- (3) 井道顶部最底部件与固定在轿厢顶上的设备的最高部件之间的距离 $\geq 0.3+0.035V^2 \text{ (m)}$

井道顶部最底部件与导靴或滚轮，钢丝绳附件和垂直滑动门的横梁或部件的最高部分之间的距离 $\geq 0.1+0.035V^2 \text{ (m)}$

同时，轿厢上方应有一个足够的空间，能放进一个不小于 0.5 米× 0.6 米× 0.8 米的距形体。

2. 当轿厢完全压在缓冲器上时，应同时满足：

- (1) 对重导轨长度应能提供一个 $\geq 0.1+0.035V^2 \text{ (m)}$  的进一步制导行程。

当电梯减速度能被监控时，这个数值可以减小：

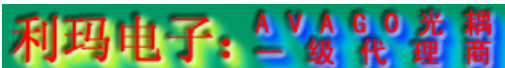
$V < 4\text{m/s}$  时，可减少原数值的 1/2

$V > 4\text{m/s}$  时，可减少原数值的 2/3

无论哪种情况， $0.035V^2$  的值，均不得小于 0.25 米。

- (2) 底坑内应有能放进一个不小于 0.5 米× 0.6 米× 1.0 米的距形体。

(3) 底坑的底部与轿厢最低部分间的净空距离应不小于 0.5 米。该底部与导靴或滚轮、安全钳楔块、护脚板或垂直滑动门的部件间的净距离不超过 0.1 米。



## 十七、机房部件安装技术要求

### 1. 承重钢梁

- (1) 承重钢梁如埋入承重墙内时应超越墙中心 20mm，且不应小于 75mm。
- (2) 对于砖墙，梁下应垫以能承受其重量的钢筋混凝土过梁或金属过梁。
- (3) 承重钢梁上平面水平度 $\leq 0.5/1000$ ，三根承重梁上平面相互高差 $\leq 0.5\text{mm}$ ，相互平行度 $\leq 6\text{mm}$ 。

### 2. 曳引机

- (1) 对不设减震装置的曳引机座的水平度不大于 2/1000。
- (2) 曳引轮位置偏差：前后方向 $\leq \pm 2\text{mm}$ ，左右方向 $\leq \pm 1\text{mm}$ 。
- (3) 曳引轮、导向轮、复绕轮垂直度偏差 $\leq 0.5\text{mm}$ ，平行度 $\leq \pm 1\text{mm}$ 。

### 3. 限速器

- (1) 限速器与基座应用螺栓连接，如用混凝土基座，该基座的尺寸应比限速器底座每边放大 25~40mm。
- (2) 限速器轮的不垂直度不大于 0.5mm。

### 4. 控制屏

- (1) 垂直度 $\leq 3/1000$
- (2) 正面距门、窗 $\geq 600\text{mm}$ 。
- (3) 维修侧距墙 $\geq 600\text{mm}$ 。
- (4) 距机械设备 $\geq 500\text{mm}$ 。

### 5. 总电源

- (1) 安装在门入口方便接触处，高度 1.3~1.5 米。

### 6. 孔洞要求

机房内钢丝绳与楼板边孔洞每边间隙应为 20~40mm，四周筑台阶高 50mm。

### 7. 标志

在电动机或飞轮上应有与轿厢升降方向相对应的标志。曳引轮、飞轮、限速器轮外侧漆成黄色。制动器手动松闸扳手漆成红色，并挂在易接近的墙上。机房内有多台电梯应有明显标志便于区别。

## 十八、管路、线槽敷设原则

1. 与可移动部分的最小距离：机房 50mm，井道 100mm。
2. 线管、线槽应用阻燃材料。
3. 线管弯头超过 3 只应设接线盒。
4. 水平、垂直偏差不得大于 2/1000，全程最大偏差不得大于 20mm。
5. 水平支承点间距 1.5 米，垂直支承点间距 2 米。
6. 软管弯曲半径大于软管半径的 4 倍。
7. 软管支承点间距不得大于 1000mm，自由端头长度不得大于 100mm。
8. 线管内导线总面积不得大于线管内净面积的 40%。
9. 线槽内导线总面积不得大于线槽内净面积的 60%。

## 十九、接地接零

1. 电气设备金属外壳应有易于识别的接地端。
2. 接地电阻值不得大于  $4\ \Omega$ 。
3. 接地线应用铜芯线。
4. 接地线截面积不应小于相线的 1/3。
5. 接地线截面积对裸铜线不应小于  $4\text{mm}^2$ 。
6. 绝缘线不应小于  $1.5\text{mm}^2$ 。
7. 线槽接头、电线管弯头、束结、分线盒应跨接接地线。可用 5mm 钢筋作跨接线。
8. 轿厢接地线如用电缆线不得少于 2 根，截面积大于  $1.5\text{mm}^2$ 。
9. 接地线应用黄绿双色线。
10. 零线与接地线应始终分开。
11. 保护接地与保护接零不得混用。

## 二十、井道

1. 当相邻两层门地坎间的距离超过 11 米时，其间应设置安全门。
2. 检修门、安全门和检修活板门均不得朝井道内开启。
3. 门和活板门均应装设用钥匙操纵的锁，当门、活板门开启后不用钥匙也能将其关闭和锁住。
4. 检修门与安全门即使在锁住的情况下，也应能不用钥匙从井道内部将门开启。
5. 只有检修门、安全门以及检修活板门均处于半闭状态时，电梯才能运行。
6. 电梯运行部件之间水平距不小于 0.3 米，隔离栏贯穿整个井道高度。
7. 电梯提升高度大于 30 米，应装对讲装置，应有补偿装置（绳或链）。

8. 电缆线移动弯曲半径

8 芯不少于 250mm。

16~14 芯不少于 400mm。

如多种规格共用，以最大弯曲半径为准。

安全要点：

1. 多人配合维修电梯时，要做到思想集中，相互之间有呼有应，做好配合工作。
2. 如果要用三角钥匙打开厅门，一定要看清楚轿厢的位置，不要想当然地认为电梯一定就在什么位置。
3. 打开厅门进入轿顶时，不能立即关门，首先要把检修开关置于检修档，按下急停开关，打开轿顶灯，在轿顶站稳后方能关上厅门。
4. 出轿顶时，首先要打开厅门，再将轿顶检修开关，急停开关，照明开关等一一复位，到达厅外后再关上厅门。（如果人站立在厅外能操作到以上开关，应站到厅外后再复位以上开关）
5. 轿厢运行时，不要把身体探到栏杆之外。不要在骑跨处作业。
6. 在轿顶时，万一遇到电梯失控运行，千万保持镇定，应抓牢可扶之物，蹲稳在安全之处，不能企图开门跳出。
7. 在地坑工作时，应该切断地坑检修箱的安全开关。爬出地坑时，一定要保证厅门在打开状态下，方能接通地坑的安全回路，然后迅速爬出地坑。（如果在厅外能操作安全开关，应在人爬出地坑后再接通安全开关，然后再关门）
8. 如果必须要短接门锁检查电梯门锁故障时，千万要保证电梯处于检修状态。检查完毕后，务必先

断开门锁短接线后才能让电梯复位到正常状态。

9. 检修有应急装置的电梯，在使用应急开关时，务必保证厅门处于关闭状态，防止他人跌入井道。进入地坑工作，如果1楼门要开着，必须在厅门外挂警戒标志或专人看护，切实做好防止他人跌入地坑的措施。

10. 当需要切断电源检修电梯时，应挂上“有人操作，禁止合闸”的警示牌。在进行带操作或使用电动工具时，要切实做好防止触电的安全事项。

## 技术要点

### 安全回路

作用：

为保证电梯能安全地运行，在电梯上装有许多安全部件。只有每个安全部件都在正常的情况下，电梯才能运行，否则电梯立即停止运行。

所谓安全回路，就是在电梯各安全部件都装有一个安全开关，把所有安全开关串联，控制一只安全继电器。只有所有安全开关都在接通的情况下，安全继电器吸合，电梯才能得电运行。

1 常见的安全回路开关有：

机房：控制屏急停开关、相序继电器、热继电器、限速器开关

井道：上极限开关、下极限开关（有的电梯把这两个开关放在安全回路中，有的则用这两个开关直接控制动力电源）

地坑：断绳保护开关、地坑检修箱急停开关、缓冲器开关

轿内：操纵箱急停开关

轿顶：安全窗开关、安全钳开关、轿顶检修箱急停开关

故障状态：

当电梯处于停止状态，所有信号不能登记，快车慢车均无法运行，首先怀疑是安全回路故障。应该到机房控制屏观察安全继电器的状态。如果安全继电器处于释放状态，则应判断为安全回路故障。

故障可能原因：

1. 输入电源的相序错或有缺相引起相序继电器动作。
2. 电梯长时间处于超负载运行或堵转，引起热继电器动作。

3. 可能限速器超速引起限速器开关动作。
4. 电梯冲顶或沉底引起极限开关动作。
5. 地坑断绳开关动作。可能是限速器绳跳出或超长。
6. 安全钳动作。应查明原因。可能是限速器超速动作、限速器失油误动作、地坑绳轮失油、地坑绳轮有异物（如老鼠等）卷入、安全契块间隙太小等。
7. 安全窗被人顶起，引起安全窗开关动作。
8. 可能有的急停开关被人按下。
9. 如果各开关都正常，应检查其触点接触是否良好，接线是否有松动等。

另外，目前较多电梯虽然安全回路正常，安全继电器也吸合，但通常在安全继电器上取一付常开触点再送到微机（或 PC 机）进行检测，如果安全继电器本身接触不良，也会引起安全回路故障的状态。

#### 门锁回路

作用：

为保证电梯必须在全部门关闭后才能运行，在每扇厅门及轿门上都装有门电气联锁开关。只有全部门电气联锁开关在全部接通的情况下，控制屏的门锁继电器方能吸合，电梯才能运行。

故障状态：

在全部门关闭的状态下，到控制屏观察门锁继电器的状态，如果门锁继电器处于释放状态，则应判断为门锁回路断开。

维修方法：

由于目前大多数电梯在门锁断开时快车慢车均不能运行，所以门锁故障虽然容易判断，却很难找出是哪道门故障。

我的维修建议：

1. 首先应重点怀疑电梯停止层的门锁是否故障。
2. 询问是否有三角钥匙打开过层门，在厅外用三角钥匙重新开关一下厅门。
3. 确保在检修状态下，在控制屏分开短接厅门锁和厅门锁，分出是厅门部分还是轿门部分故障。
4. 如是厅门部分故障，确保检修状态下，短接厅门锁回路，以检修速度运行电梯，逐层检查每道厅门联锁接触情况（别忘了被动门）。

注意：在修复门锁回路故障后，一定要先取掉门锁短接线，方能将电梯恢复到快车状态。

另外，目前较多电梯虽然门锁回路正常，门锁继电器也吸合，但通常在门锁继电器上取一付常开触点再送到微机（或 PC 机）进行检测，如果门锁继电器本身接触不良，也会引起门锁回路故障的状态。

安全触板（门光电、门光幕）

作用：

为了防止电梯门在关闭过程中夹住乘客，所以一般在电梯轿门上装有安全触板（或光电或光幕）。

安全触板：为机械式防夹人装置，当电梯在关门过程中，人碰到安全触板时，安全触板向内缩进，带动下部的一个微动开关，安全触板开关动作，控制门向开门方向转动。

光电：有的电梯安装了门光电（至少需要两点），一边为发射端，另一边为接收端。当电梯门在关闭时，如果有物体挡住光线，接收端接受不到发射端的光源，立即驱动光电继电器动作，光电继电器控制门向反方向开启。

光幕：与光电的原理相同，不过是有许多发射点和接收点罢了。

故障状态：

#### 1. 电梯门关不上

现象：电梯在自动位时不能关闭，或没有关完就反向开启。在检修时却能关上。

原因：

安全触板开关坏，或被卡住、或开关调正不当，安全触板稍微动作即引起开关动作。

门光电（或光幕）位置偏或被遮挡。或门光电无（光幕）供电电源，或光电（光幕）已坏。

#### 2. 安全触板不起作用

原因：

安全触板开关坏，或线已断。

维修：

查明原因后修复。

关门力限开关

作用：

有的电梯门装有关门力限开关，当门在关闭过程中如果受到一定阻力门却仍然关不上，则该开关动作，门向开门方向旋转。

有的变频门机虽然没有这个开关，但也有类似的功能。在关门时如果遇有一定的阻力，通过变频器的计算门机电流超过一定值时仍不能关上，则向反方向开启。

故障状态：

当关门力限开关有误动作时门会始终关不上。

开关门按钮

作用：

自动位时，如果按住开门按钮，则电梯门长时间开启，可以方便乘客多时正常进出轿厢

按一下关门按钮，可以使门立即关闭。

检修位时，用来控制电梯的开关门。

故障现象：

有时开关门按钮被按后会卡在里面弹不出来。如果开门按钮被卡住可能会引起电梯到站后门一直开着关不起来。关门按钮被卡住会引起到站后门不开启。

维修：

查明原因，保证按钮动作灵活可靠。

厅外召唤按钮

作用：

厅外召唤按钮是用来登记厅外乘客的呼梯需要。同时，它有同方向本层开门的功能。如电梯向上运行时，如按住上召唤不放，则电梯门会长时间开启。（有的电梯被设计成超过一定时间后就强制关门）。

故障现象：

有时召唤按钮被卡住时电梯会停在本层不关门。或过一段时间强制关门后运行，然后每次都要驶向该层停留一段时间。

维修：

查明原因，保证按钮动作灵活可靠。

## 门机系统

### 1. 直流门机系统

一般直流门机系统的工作原理图如下所示：

工作原理分析：

开门：当 JKM 吸合时，电流一方面通过电机转子 DM，另一方面通过开门电阻 RKM，从 M2→M3，使门机向开门方向旋转，因为此时 RKM 电阻值较大，通过 RKM 的分流较小。所以开门速度较快。当电梯门关闭到 3/4 行程时，使开关减速限位 1KM 接通，短接了 RKM 的大部分电阻，使通过 RKM 的分流增大，从而使电机转速降低，实现了开门的减速的功能。当开门结束时，切断开门中断限位，使开门继电器释放，电梯停止开门。

关门：当 JGM 吸合时，电流一方面通过 DM，另一方面通过关门电阻 RGM，从 M3→M2，使门机向关门方向旋转。因为此时 RGM 电阻值较大，通过 RGM 的分流较小，所以关门速度较快。当电梯关闭到一半行程时，使关门一级减速限位 1GM 接通，短接了 RGM 的一部分电阻，使从 RGM 的分流增大一些，门机实现一级减速。电梯门继续关闭到 3/4 行程时，接通二级减速限位 2GM，短接 RGM 的大部分电阻，使从 RGM 的分流进一步增加，而电梯门机转速进一步降低，实现了关门的二级减速。当关门结束时，切断关门终端限位，使关门继电器释放，电梯停止关门。

通过调节开关门电路中的总分压电阻 RMD，可以控制开关门的总速度。

因为当 JY 吸合时，门机励磁绕阻 DMO 一直有电，所以当 JKM 或 JGM 释放时，能使电机立即进入能耗制动，门机立即停转。而且在电梯门关闭时，能提供一个制动力，保证在轿厢内不能轻易扒开电梯门。

直流门机系统中常见的故障：

现象 1：

电梯开门无减速。有撞击声。

原因：

门开启时打不到开门减速限位。

开门减速限位已坏，不能接通。

开门减速电阻已烧断或中间的抱箍与电阻丝接触不良。

现象 2：

电梯关门无减速，关门速度快有撞击声

原因:

门关闭时打不到关门减速限位。

关门减速限位已坏，不能接通。

关门减速电阻已烧断或中间的抱箍与电阻丝接触不良。

现象 3：开门或关门时速度太慢。

原因：开门或关门减速限位已坏，处在常接通状态。

现象 4：门不能关只能开（JKM 与 JGM 动作正常）

原因：可能是关门终端限位已坏，始终处于断开状态。

现象 5：门不能开只能关（JKM 与 JGM 动作正常）

原因：可能是开门终端限位已坏，始终处于断开状态。

现象 6：门即不能开也不能关（JKM 与 JGM 动作正常）

原因：可能是开关门总电阻已烧断。

## 2. VVVF 变频门机系统

现在生产的电梯大多都采用 VVVF 变频门机系统，一般的变频门机系统中，控制屏提供给门机系统一个电源，一个开门信号，一个关门信号。

变频门机系统也有减速开关和终端开关，大多采用双稳态磁开关。门机系统具有自学习功能。当到门机终端开关动作时，再返回控制屏一个终端信号，用来控制开关门继电器。

一般变频门机可以进行开关门速度、力矩、减速点位置等的设定，具体要参考产方提供的门机系统说明书或电梯调试资料进行调节。

有的变频门机在断电扳动轿门后，因为开位置信号丢失。门机将不再受控制屏开关门信号的控制，必须断电后自学习一次方能正常工作。

有的变频门机系统除了受控制屏开关门信号控制外，自身有力限计算功能，当在关门过程中力限超过设定值时，即向反方向开启。当到达关门终端开关动作后，这个力限计算才失效。对于这种门系统，关门终端的位置一定要超在轿门锁之前，否则，门锁接通后电梯即可运行，如果这个力限计算还有效的话，可能会引起电梯在运行中有开门现象，应该注意。（我本人认为这种设计不合理，门机系统必须始终由控制屏控制，而不能自成一体）

井道上下终端限位

作用：

上终端限位一般在电梯运行到最高层，且高出平层 5-8CM 处动作。动作后电梯快车和慢车均不能再向上运行。

反之，下终端限位一般在电梯运行到最底层，且低于平层 5-8CM 处动作。动作后电梯快车和慢车均不能再向下运行。

故障现象 1：电梯快车和慢车均不能向上运行，但可以向下运行。

原因：可能是上终端限位坏，处于断开状态。

故障现象 2：电梯快车和慢车均不能向下运行，但可以向上运行。

原因：可能是下终端限位坏，处于断开状态。

井道上下强迫减速限位

1 米/秒以下速度的电梯，一般装有一只向上强迫减速限位和一只向下强迫减速限位。安装位置应该等于（或稍小于）电梯的减速距离。1.5 米/秒以上速度的电梯，一般装有两只向上强迫减速限位和两只向下强迫减速限位。因为快速电梯一般分为单层运行速度和多层运行速度两种，在不同的速度运行下减速距离也不一样，所以要分多层运行减速限位及单层运行减速限位。

作用 1：在电梯运行到端站时强迫电梯进入减速运行。

作用 2：目前许多电梯都用强迫减速限位作为电梯楼层位置的强迫校正点。

故障现象 1：电梯快车不能向上运行，但慢车可以。

原因：可能是向上强迫减速限位已坏，处于断开状态。

故障现象 2：电梯快车不能向下运行，但慢车可以。

原因：可能是向上强迫减速限位已坏，处于断开状态。

故障现象 3：电梯处于故障状态，程序起保护。可能用故障代码显示为换速开关故障。

原因：可能是向上或向下强迫减速限位已坏。因为强迫减速限位在电梯安全中显得相当重要，许多电梯程序都被设计成对该限位有检测功能，如果检测到该限位坏，即起程序保护。电梯处于“死机”状态。

选层器

作用：

计算电梯在运行中目前所处的实际位置。

选层器的类型：

### 1、机械选层器

早先的电梯是采用机械式选层器，有的是采用同步钢带，有的是采用走灯机，随动电梯的运行，模拟反映出电梯实际所在的位置。

### 2、井道楼层感应器

有的电梯，电梯位置的计算是靠井道中每层都装一只磁感应器，轿厢侧装一块隔磁板，当隔磁板插入感应器时，该感应器动作，控制屏接受到这个感应器的信号后，立即计算出电梯的实际位置。同时控制显示器显示出电梯所在位置的楼层数字。

故障现象：

电梯要确定运行的方向，势必要知道电梯目前所在的位置，所以电梯位置的确定非常重要，这部分电路出了故障，可能电梯就不能自动确定运行方向了，而会出现信号登记不上的现象。

同样，这部分电路出现故障时，一般也会引起楼层显示数字的不正确等现象。

（请详细看一下继电器电梯的楼层控制部分与自动定向部分）

### 3、轿厢换速感应器

目前有些电梯省掉了楼层感应器，而采用装在轿厢上的换速感应器来计算楼层。（如房屋厂的）。

这种电梯在轿厢侧装有一只上换速感应器和一只下换速感应器，在井道中每层停站的向上换速点和向下换速点分别装有一块短的隔磁板。

当电梯上行时，到达换速点时，隔磁板插入感应器，感应器动作，控制屏接收到一个信号，使原来的楼层数自动加 1。

当电梯下行时，到达换速点时，隔磁板插入感应器，感应器动作，控制屏接收到一个信号，使原来的楼层数自动减 1。

当电梯到达最底层时，下强迫减速限位动作时，能使电梯楼层数字强制转换为最低层数字。

当电梯到达最高层时，上强迫减速限位动作时，能使电梯楼层数字强制转换为最高层数字。

故障现象：

这种类型的电梯往往会造成电梯在运行中有乱层现象。

如：上换速感应器坏（不能动作）时、电梯向上运行时数字不会翻转，也不能在指定的楼层停靠，而是一直向上快速运行到最高层，楼层数字一下子翻到了最高层。使电梯在最高层减速停靠。

#### 4、数字选层器

所谓数字选层器，实际上就是利用旋转编码器得到的脉冲数来计算楼层的装置。这在目前大多数变频电梯中较为常见。

原理：

装在电动机尾端（或限速器轴）上的旋转编码器，跟着电动机同步旋转，电动机每转一转，旋转编码器能发出一定数量的脉冲数（一般为 600 或 1024 个）。

在电梯安装完成后，一般要进行一次楼层高度的写入工作，这个步骤就是预先把每个楼层的高度脉冲数和减速距离脉冲数存入电脑内，在以后运行中，旋转编码器的运行脉冲数再与存入的数据进行对比，从而计算出电梯所在的位置。

一般地，旋转编码器也能得到一个速度信号，这个信号要反馈给变频器，从而调节变频器的输出数据。

故障现象：

- 1、旋转编码器坏（无输出）时，变频器不能正常工作，变得运行速度很慢，而且一会儿变频器保护，显示“PG 断开”等信息。
- 2、旋转编码器部分光栅坏时，运行中会丢失脉冲，电梯运行时有振动，舒适感差。

维修：

旋转编码器的接线要牢靠，走线要离开动力线以防干扰。

有时因为旋转编码器被污染，光栅堵塞等情况，可以拆开外壳进行清洁。

注意：旋转编码器是精密的机电一体设备，拆除时要小心。

轿厢上下平层感应器

作用：

- 1、用来进行轿厢的爬行平层
- 3、用来进行反馈门区信号

故障现象：

平层感应器不动作(或者隔磁板插入感应器的位置偏差太大)时，电梯减速后可能不会平层，而是继续慢速行驶。

有些电梯程序能检测平层感应器的动作情况，比如当电梯快速运行时，规定到达一定时间必需要检测到有

平层信号，否则认为感应器出错，程序立即反馈电梯故障信号。

## 称重装置

作用：用来测定电梯载重量，发出轻载、满载、超载等信号。有的能进行电梯运行中的补偿。配合防捣乱功能等。

## 故障现象：

主要防止称量装置位置移位，造成误动作。这时要重新做试验调正位置。否则可能引起电梯死机等情况。

## 电梯电气故障查找方法

当电梯控制电路发生故障时，首先要问、看、听、闻，做到心中有数。所谓问，就是询问操作者或报告故障的人员故障发生时的现象，查询在故障发生前是否做过任何调整或更换元件的工作；所谓看，就是观察每一个零件是否正常工作，看控制电梯的各种信号指示是否正确，看电气元件外观颜色是否改变等。所谓听，就是听电路工作时是否有异声；所谓闻，就是闻电路元件是否有异常气味。在完成上述工作后，便可采用下列方法查找电气控制电路的故障。

### 1、程序检查法

电梯是按一定程序运行的，每次运行都要经过选层、定向、关门、启动、运行、换速、平层、开门的循环过程，其中每一步称作一个工作环节，实现每一个工作环节，都有一个对应的控制电路。程序检查法就是确认故障具体出现在哪个控制环节上，这样排除故障的方向变明确了，有针对性对排除故障很重要。这种方法不仅适用于有触点的电气控制装置，也适用于无触点控制系统，如PC控制系统或单片机控制系统。

### 2、静态电阻测量法

静态电阻法变是在断电情况下，用万用表电阻档测量电路的阻值是否正常，因为任何一个电子元件都是由一个PN结构成的，它的正反向电阻值是不同的，任何一个电气元件也都有一定阻值，连接着电气元件的线路或开关，电阻值不是等于零就是无穷大，因而测量他们的电阻值大小是否符合规定要求变可以判断好坏。检查一个电子电路有无故障也可用这个方法，而且比较安全。

### 3、电位测量法

上述方法无法确定故障部位时，可在通电情况下测量各个电子或电气元件器件两端电位，因为在正常工作情况下，电流闭环电路上各点电位是一定的，所谓各点电位就是指电路元件上各个点对地的电位不同的，而且有一定大小的要求，电流是从高电位流向低电位，顺电流方向测量电子电气元件上的电位大小应符合这个规律，通过用万用表测量控制电路上有关点的电位是否符合规定值，就可判断故障所在点，然后再判断是什么原因引起电流值变化的，是电源不正确，还是电路有断路，还是元件损坏造成的。

### 4、短路法

控制环节电路都是由开关或继电器、接触器触点组合而成的。当怀疑某些触点有故障时，可以用导线将该触点短接，此时通电若故障消失，则证明判断正确，说明该电气元件已坏。但是要牢记，当做完故障

点试验后应立即拆除短接线，不允许用短接线代替开关或触点。短路法主要用来查找电气逻辑关系电路的断点，当然有时测量电子电路故障也可用此法。

## 5、断路法

控制电路还可能出现一些特殊故障，如电梯在没有内选或外呼指示时就停层等。这说明电路中某些触点被短接了，查找这类故障的最好办法是断路法，就是把怀疑产生故障的触点断开，如果故障消失了，说明判断正确，断路法主要用于“与”逻辑关系的故障点。

## 6、替代法

根据上述方法，发现故障出于某点或某块电路板，此时可把认为有问题的元件或电路板取下，用新的或确认无故障的元件或电路板代替，如果故障消失则认为判断正确。反之则需要继续查找，往往维修人员对易损的元器件或重要的电子板都备有备用件，一旦有故障马上换上一块就解决了问题，故障件带回来再慢慢查找修复，这也是一种快速排除故障的方法。

## 7、经验排除法

为了能够做到迅速排故，除了不断总结自己的实践经验，还要不断学习别人的实践经验。电梯的故障形成是有一定规律的，有的经验用血汗和教训换来的，我们更应重视，这些经验可以使我们的快速排除故障，减少事故和损失。当然，严格来说应该杜绝电梯事故，这是我们维修人员应用的职责。学习国内外同行维修和排除故障的经验，可以提高电梯安装维修人员的技术水平，提高电梯行业的服务质量和信誉度。

## 8、电气系统排除故障的基本思路

电气控制系统有时故障比较复杂，目前国内在用电梯用许多采用微机控制，软硬件交叉在一起，遇到故障首先思想不要紧张，排除故障时坚持先易后难、先外后内、综合考虑、有所联想。

电梯运行中比较多的故障是由开关触点接触不良引起的，所以判断故障时应根据故障及控制柜内指示灯显示的情况，先对外部线路、电源部件进行检查，即先检查门触点、安全回路、交直电源等，只要熟悉电路，顺藤摸瓜很快即可解决。

有些故障不像继电器线路那么简单直观，PC 电梯的许多保护环节都隐含在它的软件、硬件系统中，其故障和原因正如结果和条件是严格对应的，找故障时有秩序地对他们之间的关系进行联想和预测，逐一排除疑点直至故障完全排除。

### 第一节 VFCL 电梯电气控制系统结构

#### 一、电气控制系统结构

VFCL 电梯电气控制系统结构主要有管理、控制、拖动、串行传输和接口等部分组成（如图 1）。图中群控部分与电梯管理部分之间的信息传递采用光纤通信。VFCL 电梯群控系统可管理 4 台电梯。群控时，如图中所示，层站召唤信号由群控部分接收和处理。

#### 二、多微机控制总线结构

VFCL 电梯控制系统为多微机机控制构成，多微机控制总线如图 2 所示。

## 第二节 VFCL 电梯管理部分

### 一、管理功能

VFCL 的管理部分对整个电梯的运行状态进行协调、管理。其主要作用是：

- 1、处理层站召唤、轿内指令信号。
- 2、决定电梯运行方向。
- 3、提出起动、停止要求。
- 4、处理各种运行方式。

VFCL 的管理部分和控制部分均由 CC-CPU 控制。CC-CPU 根据不同的运行周期分别对管理部分和控制部分进行控制。管理部分在电梯运行过程中向控制部分提出各种运行指令，由控制部分执行。

管理部分的功能由软件实现，管理软件采用模块化设计，分为标准设计和附加设计两大类。

标准设计包括：

- (1) 根据厅外召唤运行。
- (2) 根据轿内指令运行。
- (3) 层楼检查。
- (4) 低速自动运行。
- (5) 返基站运行。
- (6) 特殊运行。
- (7) 选层器修正及手动运行。

附加设计包括：

- (1) 有司机运行。
- (2) 到站预报。
- (3) 厅外停止开关动作。
- (4) 停电自平层。

(5) 停电手动运行。

(6) 火灾时的运行。

7) 地震时的运行。

(8) 其它运行等。

## 二、操作功能

VFCL 的操作功能种类很多，以下作简要说明。

### 1、标准操作功能：

所谓标准操作功能就是指每台电梯必备的操作功能。例如，电梯的自动运行方式（包括自动开关门、自动起动、自动减速和平层等）、安全触板、本层开门、手动运行（检修运行）等。

(1) 低速自动运行：若电梯在运行过程中突然发生故障，电梯紧急停车在层楼间时，为了尽快救出关在轿厢内的乘客，电梯自动以原来运行相反的方向起动，以检修速度运行到最近层楼停靠，自动开门放人。

(2) 反向时轿内召唤的自动消除：当电梯在无司机操作、高速自动运行中，响应完前方的召唤后准备去响应反方向的召唤时，就自动消除所有已登记的轿内召唤。

(3) 自动应急处理：电梯群控时，如果其中一台电梯在确定方向数十秒钟后尚未起动运行，可以假设为此梯该时刻一定处于某种特殊状态，比如正处于开门保持状态或发生了某种故障。要是这种状态长此下去，则分配给这台电梯层站召唤将迟迟得不到响应，严重影响对乘客的服务质量。为此，群控系统在遇到这种情况时，把这台虽然保持有方向而不能起动的电梯切出群控系统，将层站召唤分配给群内其它电梯去执行。一旦这台电梯又可以正常运行后，群控系统又把它接纳入群内。

(4) 轿内风扇、照明的自动操作：电梯运行时忙时闲，有时会在很长一段时间内无人乘梯。此时，轿内风扇和照明一直开着，无疑时对电能的浪费。为此，本操作功能对轿内风扇和照明作这样的自动操作：当电梯停在门区内、门关好一段时间后无任何召唤时，自动关掉风扇和照明。一旦有层站召唤时，电梯再自动打开风扇和照明。

(5) 开门保持时间的自动控制：电梯每次停站自动开门后，应有一定的开门保持时间，以保证乘客进出轿厢，然后再自动关门。开门保持时间如设置得太长，会影响电梯的运行效率或给乘客带来不便。如果设置得太短，乘客来不及进出轿厢就自动关门，同样给乘客带来不便。为避免上述情况的发生，特设置两种不同的开门保持时间，并可自动切换。电梯仅根据轿内召唤停站后，只有出轿厢的乘客，轿内乘客出电梯所需要时间不长，因此，将开门保持时间设置得短一些；当电梯有层站召唤停站时，往往会同时有乘客进出轿厢，所需要时间相对要长一些，因此，将开门保持时间设置得长一点。

(6) 换站停靠：通常电梯运行中，可能会有这样一种情况，电梯停站后，由于所停层的层门出现

故障或垃圾卡入地坎，电梯开门不能到位，而门锁开关脱开。如果以些没有相应的保护措施，势必会使电梯在该层站处于僵持状态，既不能开足门，也不能再运行，使乘客无法进出轿厢，其它层站也得不到电梯服务。而且，持续的过负载运行会使开关门电动机有被烧坏的危险。因此，本功能采取以下的保护措施：

如果电梯停站，自动开门动作持续一段时间后，门尚未开足，就作关门动作，等门关毕后，根据轿内或层站召唤运行到其他层站后开门放人。

(7) 重复关门：常有这样一种情况，电梯关门时，人为地用力顶住门或有垃圾卡入地坎，使电梯关不了门。此时，如果任其下去，电梯也会在此僵持住。因此，本功能采取以下措施：当关门动作持续一段时间后，如果门尚未关毕，改改为开门动作。门打开，等待一段时间后，再作关门动作。如此往返，直至门关毕为止。

## 2、选择操作功能

选择操作功能是根据工程特殊需要而设计的功能。

(1) 强行关门：当电梯停站并打开门后，如果发生特殊情况或故障，使正常的自动关门不能动作。例如：层站顺向召唤按钮卡住松不开时，这台电梯即使有了方向也由于关不了门而一直停在该层站。这样，不仅使轿厢内的乘客去不了目的层站，而且还影响整个系统的服务效率。为此，本功能采取以下措施：当电梯停站时方向确定数十秒后，如果门还没有关好，那末，此时只有开门按钮没按下和安全触板没有动作，电梯就会强行关门，门关毕立即起动。

(2) 门的光电装置安全操作：为了防止乘客被电梯门卡住，每台电梯都装有安全触板开关。但是，对乘客来说，被安全触板碰一下，虽然不会有什么损伤，但总不是一件舒服的事。为此，还备有门的光电装置安全操作功能供用户选择。考虑到万一光电装置的发射端或接收端被灰堵住时，如果没有特别对策，这台电梯就永远不会关门。因此，本功能采取以下措施：其一，只要按下关门按钮，即使光电装置的光线被挡住，电梯照样关门。因为按住关门按钮者一定是看到门之间无人时才这么做的；其二，当连续数十秒光线被挡住后，电梯仍会自动关门，因为一般来说，不可能连续数十秒和乘客进出轿厢的。

(3) 门的超声波装置安全操作：与上述同样的道理，SP-VF，MP-VF 电梯还备有与光电装置作用相同的超声波装置。其基本原理是这样的：超声波装置利用检测超声波从发射到接收反射之间的时间间隔，检测是否正有乘客进出轿厢，从而避免电梯门边缘碰到乘客。和光电装置一样，也要考虑各种特殊情况，如：有人站在电梯层门附近或有货物堆放在层站附近等等。在这种情况下，超声波装置将会误认为有人在进出轿厢。为此，本功能也有类似光电装置安全操作功能的对策：按住关门按钮或连续数十秒测到目标时，电梯仍关门。

(4) 电子门安全操作：电子门操作是一种更高级的门安全保护装置。它既保证不让乘客碰到门边缘，又比光电装置和超声波装置具有更高的安全系数。电子门安全操作的过程是这样的：电梯在关门过程中，只在乘客或货物接近门边缘（约 10cm），电子门即动作，立即重新开门。

(5) 停电自动平层操作：如果大楼里没有自备的紧急供电装置，而遇到突然停电时，就有可能使正在运行的轿厢停在层楼之间，使轿内的乘客无法出来。因此，VFCL 电梯可供用户选配紧急平层装置。有了该装置后，万一遇到停电情况时，电梯停到层站之间过几秒后，就利用紧急平层装置起动电梯，运行到最近层停靠后，自动开门放人，保证了乘客的安全。

(6) 轿内无用指令信号的自动消除：有的乘客在乘电梯时，喜欢闹着玩，乱按了许多轿内指令按钮。如果没有特殊操作，这些被登记的无用指令将使电梯空跑许多时间。为此，本功能具有这样的作用：当电梯控制到轿厢内的指令信号多于乘客人数时，就认为其中必有无用的召唤信号，因此，将已登记的轿厢指令信

号全部消除，真正需要的可重新登记。

(7) 层站停机开关操作：一旦操作人员关掉基站停机开关后，层站的所有召唤立即不起作用，已登记的信号。但轿内指令继续有效，直到服务完轿内指令后，电梯返回到基站，自动开门保持一段时间关门停机，同时切断轿内风扇和照明。

(8) 独立运行：群控时，所有群内电梯是由群控系统统一调配的，即每台电梯除了响应自身的轿内指令外，还要响应群控系统分配的层站召唤。为了便于群内某台电梯用于特殊情况下的专门运行，VFCL 群控系统中，备有独立运行操作功能供用户选配：当电梯驾驶员合上轿内的独立运行开关后，这台电梯就开始独立运行。即：它不响应层站的召唤，只有在电梯确定运行方向后，驾驶员按住关门按钮时，才关门。在门关闭前，如松开关门按钮，它还会自动开门。门关毕后的其它所有动作与平常的高速自动运行相同。

(9) 分散待命：分散待命功能仅针对群控系统。由于电梯服务时忙时闲，空闲时，有可能所有的电梯都没有任务，处于待命状态，为了提高服务效率，MP-VF 电梯备有分散待命操作功能供选配：当所有电梯处于待命状态时，一定要保证有一台电梯停在基站，另外还有一台电梯停在中间层站区。这是考虑到基站的层站召唤概率最大，而其它层站的召唤概率大致相同，有一台处于中间层站区，对响应各层站的召唤都比较方便。

除了上述操作功能外，VFCL 电梯的选择功能还有许多，如：自动语音报站装置操作、电梯群控集中监控操作、上、下班高峰服务功能，午餐时服务、会议室服务、指定层强行停车、防犯运行、服务层切换、紧急医务运行、地震时紧急运行，即时预报等等，这里不作一一介绍了。

### 第三节 VFCL 电梯控制部分

VFCL 控制部分的主要功能是对选层器、速度图形和安全检查电路三方面进行控制。

#### 1、选层器运算

VFCL 系统的选层器运算主要处理层站数据、同步位置、前进位置、同步层和前进层的运算，以及排除因钢丝绳打滑而引起的误差进行的修正运算等。

VFCL 的选层器是由光电旋转编码器、计算机软件以及相应的脉冲输入电路、脉冲分频电路组成。控制系统通过对光电编码器旋转时发出的两相脉冲的相位差来判定电梯运行方向，通过对编码器发出脉冲的多少进行计数来得到轿厢当前位置及加速点、减速点。

#### 旋转编码器原理

光电旋转编码器是集光、机、电精密技术于一体的结晶。可将输给轴的机械量、旋转位置等转换成相应的脉冲或数字量。它由发射管、接收管、光电码盘、放大电路、整形电路和输出电路组成。光电码盘一圈上均匀分布着许多黑色的线条(通常用 512 个或 1024 个)或许多长孔,发射管和接收管分别在光电码盘的两侧,在透明区,发射管发光照射到接收管上,接收管阻值下降,放大电路有脉冲输出,经过整形电路输出为标准方波脉冲。当电梯运行,光电码盘随着转动时,经两组发光元件发出的光被光电码盘、狭缝切割成断续光线并被各自的接收元件接收,产生两组初始信号,该两组信号经后继电路处理后,输出两组相差 90 度的信号 A、B。为了降低干扰,也同时产生两个辅助信号 A、B。无论光电码盘的转动方向如何,这两组信

号在电气上互相超前或滞后 90 度。

光电旋转编码器安装在曳引机的轴上，通过计算脉冲的个数可以得出电梯的位置以及确定加速点、减速点的位置。通过计算脉冲有频率可以得出电机的当前速度。通过判别 A、B 相位的超前或是滞后可以判断电梯的运行方向。

## 2、速度图形的运算

VFCL 的速度图形曲线是由微机实时计算出来的，这部分工作也由 CC-CPU 的控制部分完成。控制部分的软件每周期都计算出当时的电梯运行速度指令数据，并传送给驱动部分 DR-CPU，使其控制电梯按照这个速度图形曲线运行。

为了提高电梯运行的平稳性和运行效率，必须对速度图形进行精确运算。因此，将速度图形划分为八个状态进行分别计算。速度图形各个状态的示意图如图 1 所示。

### 1) 停机状态——状态 1

在电梯停机时，速度图形值为零，此时实际上并没有对速度图形进行运算，仅是 CC-CPU 的每个运算周期中对速度图形赋零，并设置加速状态和平层状态时间指针。

由于 CC-CPU 是 8 位微机，所以速度图形值是一个单字节的数据，因此，控制部分产生的速度指令的速度等级最多不超过 256，实际速度指令的最大数据用到 F3H，即 243，也就是说，当速度图形的值为 F3H 时，对应的就是最高速度。

当速度图形运算开始指令控制字为 FFH 时，软件进入状态 2 运算。

### (2) 加加速运行状态——状态 2

电梯在起动开始时，首先作加加速运行。这个过程中，速度图形在每一运算周期的增量不是常数，而是随时间变化的数据。因此，在实际处理时，为了便于运算，预先用数据表把不同运算周期的速度增量设置在 EPROM 中，软件在每个运算周期中，根据数据表内的速度增量进行运算。当时间指针小于零时，加加速运行状态运算结束，软件进入状态 3 运算。

### (3) 匀加速运行状态——状态 3

电梯在加加速结束后，即进行匀加速运行。在匀加速运行过程中，速度图形的增量是常数。实际运行时，CPU 进行常数增量运算。

软件在运算过程中，若出现以下两种情况之一时，即转入状态 4 运算。

①速度图形值大于或等于状态 4 数据表中的开始数据值时；

剩距离运算标志逻辑或乘距离运算准备标志的值为 FFH，且剩距离速度图形值减速度图形值的差小于等于状态 4 开始比较值时。

软件在进入状态 4 运算之前，需要先设置加速圆角运算时间指针。

#### （4）加速圆角运行状态——状态 4

加速圆角是指电梯从匀加速转换到匀速运行的过渡过程。在这个过程中，每一运算周期的速度增量不是常数，所以也采用了数据表的方式。软件在每个运算周期中进行查表运算，直到运算时间指针小于零时，加速圆角状态运算结束，软件转入状态 5 运算。

#### （5）匀速运行状态——状态 5

在这个状态中，电梯匀速运行，速度图形的增量为零，即加速度为零。当在这个状态运算过程中，出现以下两种情况之一时，结束本状态运算，进入状态 6 运算。

①电梯满速运行标志逻辑和剩距离运算标志的值为 FFH 时；

②剩距离速度图形值与减速度图形值的差值小于基准比较值时。

软件在进入状态 6 运行之前，先设置状态 6 的运算时间指针。

#### （6）减速圆角运行状态——状态 6

在这个状态中，电梯从匀速运行过渡到减速运行。因此，每个软件周期的电梯速度变化量不是常数，处理方法与状态 4 一样，在 ERPOM 中预先设置各周期中速度变化量数据表。软件在每个运算周期进行查表运行。当软件一直运算到速度图形值小于剩距离速度图形值时，即转入状态 7 运算。

#### （7）剩距离减速运行状态——状态 7

以上所述 6 个状态中，电梯的速度图形都是时间的函数。从状态 7 开始，即电梯进入正常减速运行时，速度图形是剩距离的函数。其函数关系比较复杂，不能用简单的计算式来表示。所以又采用了数据表的方法，即预先在 EPROM 中设置一对应剩距离的速度图形数据表。软件根据此数据表中的值进行运算，当轿厢进入平层开始位置时，由状态 7 进入状态 8 运算。

#### （8）平层运行状态——状态 8

在状态 8 的前一段时间里，速度随时间而变化。每个运算周期中的速度下降量是预先设置在 EPROM 中的随时间变化的数据表中的数据值。当速度图形值小于平层速度指令的规格数据值时，速度图形被指定为平层速度指令的规格数据值。平层速度的规格化数据值是一个不大于零的值，它可通过旋转开关进行调节、设定。

当轿厢完全进入平层区，上、下平层开关全都动作时，电梯停车，平层状态结束，状态又回复到状态 1。

### 3、安全检查电路

为了保证电梯的安全运行，VFCL 对整个系统进行了非常全面的安全检查。安全检查电路如图 2 所示。

图中 D-WDT 和 C-WDT 的检查功能及处理结果如下：

#### （1）D-WDT 的检查

检查功能：检查 DR-CPU（即驱动 CPU8086）因各种原因引起的死机及失控运行。

检查时间：电源接通后 3s 开始进行定时检查。

处理结果：当检查到 DR-CPU 异常后，安全回路继电器（#89 继电器）动作，E1 板上发光二极管 WDT 熄灭，电梯无法启动。

#### （2）C-WDT 检查

检查功能：检查 CC-CPU（即管理 CPU8085）因各种原因引起的异常情况。

检查时间：电源接通后 3s 开始进行定进检查。

处理结果：当检查到 CC-CPU 工作异常后，安全回路继电器（#89）动作，W1 板上“WDT”灯熄灭，电梯在最近层站停层，CC-CPU 不能再运行。

上述两个检查非常重要，是保证 CC-CPU 及 DR-CPU 正常工作的必要措施。

在 VFCL 系统中，主回路接触器（#5）、抱闸继电器（#LB）和安全回路继电器（#89）的动作是非常重要的。为了保证电梯的安全运行，微机系统对上述三个继电器的动作条件进行了严格的限制，只有当 DR-CPU、CC-CPU 和安全检查电路三个方面同时满足安全条件时，才发出动作指令。这三个接触器及继电器的动作顺序为：#89—#5—#LB。

### 第四节 VFCL 电梯的串行通信

所谓串行传送方式，就是在发送端，将由并行产生的多个二进制信号，变换成按一定协议或时序逻辑排列的串行信号，并在一根（或几根）传送线上传送出去；在接收端，再将接收到的串行信号按协议或逻辑时序变成并行信号。

VFCL 系统串行传送硬件主要由两部分构成：控制板和信号处理板。

#### 一、控制板

控制板指主电脑板 P1 板的串行通信部分，其原理如图 1 所示。

1、图中 8085 为 ST-CPU，主要负责串行通信，并以并行通信的方式与 CC-CPU 交换信息。

2、I/O 芯片 8155 除作信号输入输出的 I/O 外，还为 ST-CPU 提供 256 个字节的存储空间，用来存放采集到的召唤信号编码和向外界输出的灯控制信号编码。

3、LS244 为数据总线驱动芯片，以提高驱动能力。

4、为了提高抗干扰能力，控制板上使用了光电耦合器与外界隔离。

图 1 中只示出了一组串行通信线路图，其实 VFCL 系统的串行通信共有两部分，一部分为与轿厢内部的信号传送，另一部分为与厅门之间的信号传送，两个部分原理结构完全相同，只是传送的对象以及相应的信号处理板稍有差别。

## 二、信号处理板

信号处理板主要指轿内操纵箱的各电子板以及外召唤按钮板，轿内操纵箱电子板主要包括 422 按钮板、503 基板及 601 显示板。

信号处理板的主要功能是：

- 1、实现同步信号的移位；
- 2、送出按钮召唤信号；
- 3、接收灯控制信号并对按钮灯进行控制。

信号处理板的输入输出信号同样包括同步输入信号（SYNCI）、同步输出信号（SYNCO）、按钮召唤信号（DI）、按钮点灯信号（DO）及时钟信号（CLOCK）。其中对按钮灯的点亮是通过可控硅驱动的。

信号控制板及信号处理板逻辑功能的实现主要是通过三菱电梯公司开始研制的专用逻辑芯片 MSM5226 及 X45HY-06 专用双列直插厚膜芯片完成的。422 按钮板上只有两片 MSM5226 芯片（端站只有一片），而 503 基板、601 显示板以及外召唤按钮板上除 MSM5226 芯片外，还有一片 X45HY-06 专用双列直插厚膜芯片。

## 三、串行传送工作原理

为了完成串行传送，控制板要用软件送出三种信号到信号处理板，即软件时钟信号 CLOCK、软件同步信号 SYNCO 和灯控制信号 DO。同时从信号处理板接收两种信号，即同步返回信号 SYNCI 和召唤信号 DI。

时钟信号由软件产生，接在每一层站信号处理板的时钟输入上，同步信号也由软件产生，其脉冲宽度相当于一个时钟周期，但它只接在顶层信号处理板的同步信号输入端，而下一层信号处理板的同步信号输入端接上一层信号处理板的同步信号输出端，这样一直到底层，底层的同步信号输出端接到控制板的同步返回信号 SYNCI 上（图中绿线）。如图 2 所示。

（3）DO 向各楼层发出响应信号，用以点亮或熄灭相应的指示灯，它也和各层楼信号处理板的灯控制信号输入 DI（i）用一根导线相连。（图中蓝线）

串行传送工作原理分析如下：信号说明：

（1）同上信号 SYNCO 不是连续的脉冲信号，只是在第一个 CLOCK 周期发出一个负脉冲，以后便保持为高电平，直到下一个周期扫描开始；

（2）DI 接收各层楼按钮的召唤信号，它和各层楼信号处理板的召唤信号输出 DO（i）且一根导线相连。

（图中粉红线）

图 3 为控制板和信号处理板之间的信号工作时序图。

实际上，控制板对信号处理板的逐个访问是通过同步信号 **SYNCO** 的顺序移位来实现的，**SYNCI (i)** 相当于选通信号：

（1）当 **SYNCI (i) = 0** 时，第 *i* 块信号处理板即被选通，这时如果控制板的 **DI** 线上有低电平，这个低电平必定是第 *i* 块信号处理板的按钮发出的召唤请求；

（2）当 **SYNCI (i) = 0** 时，控制板通过 **DO** 线发出灯控制信号（0 或 1），就可使第 *i* 块信号处理板上的指示灯点亮或熄灭。

控制板是从最高层 *N* 逐个向下访问的，在第一个 **CLOCK** 周期，控制板向最高层 *N* 发出同步信号 **SYNCI (n)**，开始对最高层进行访问。由于最高层只有一个向下的按钮，因此只需要经过一个软件 **CLOCK** 即可完成对该层的访问。同步信号经最高层信号处理板延时一个软件周期后，由 **SYNCO (n)** 向 (*n-1*) 层发出同步信号 **SYNCI (n-1)**，控制板开始对 (*n-1*) 层进行访问。由于该层有向上、向下两个召唤按钮，因此要经过两个软件周期才能完成对该层的访问。以此类推，访问到低层时，最底层信号处理板把同步信号 **SYNCO (1)** 返回给控制板的 **SYNCI**。如果整个层楼共有 *X* 个按钮，则访问一次所需要的时间为 *X*\**T* (*T* 为一个 **CLOCK** 周期)。控制板访问完一次后，把获得的召唤信号进行编码放入 **8155RAM** 区，以便向管理 **CPU** 传送。

以上只讲述了 5 根线，实际上 **VFCL** 的串行通信有 6 根线组成，另一根是 **DIR** 方向信号线，用来控制信号的传送方向，即是由最高层向最低层传送，还是由最低层向最高层传送。

#### 四、VFCL 系统串行通信的优缺点

**VFCL** 系统只用 6 根信号线就完成了对各层楼召唤信号的读取及按钮灯的点亮，与层楼高度无关。当层楼增加时，只需要增加信号处理板的数量。由于连线和触点的大最减少，系统的可靠性大大增加，给施工带来了很大的方便。

但由于 **VFCL** 串行通信系统中，数据信息的传递是依靠逻辑时序电路的顺序移动来实现的。当信号处理板中任何一块有故障时，都会影响到逻辑时序的顺序移动，从而导致整个串行通信系统的瘫痪。同样，当串行通信系统发生故障时，也很难立即判断出是什么部件发生问题，一定要逐步检测，给故障诊断带来了困难；这些缺点并非是串行通信本身的问题，而是 **VFCL** 系统串行通信实现方法上存在的不足。在三菱 **GPS** 系统电梯中，串行通信采用总线结构，而不是逻辑时序电路。这就克服了上述的缺点

#### 第五节 外围 I/O 电路

**VFCL** 电梯控制系统中，微机与外围电路（如安全开关、信号显示器和到站钟等）的信息，均需要通过外围 **I/O** 电路实现传送。外围 **I/O** 电路主要有：触点信号接收电路和驱动信号输出电路两大类。为了防止干扰，对 **I/O** 电路均采取了隔离措施，并使用内、外电路的工作电源和接地相互独立。

##### 1、触点信号接收电路

触点信号接收电路用于接收门机、平层装置和各种安全开关等外围电路的信号，信号经过光电耦合器隔离

后，向 CPU 总线传送。图 1 是典型的触点信号接收电路的接线图，这是一个被广泛应用的电路，结构简单，实用性较强

## 2、驱动信号输出电路

驱动信号输出电路用于向层站显示器、制动器等外部电路输出驱动信号。由于外围电路所需要的驱动功率不同，因此，驱动信号输出电路又分为大功率输出和小功率输出两种电路。大功率输出电路，由晶闸管电路构成（图 2）。小功率输出电路，由继电器构成（图 3）

## 第六节 VFCL 电梯的电力拖动

VFCL 系统的电力拖动部分主要由整流滤波电路、充电电路、逆变电路、再生电路等四部分组成。如图 1 所示。

### 一、整流滤波电路

VFCL 系统的整流电路采用二极管三相桥式整流，将三相交流电整流成脉动直流电，并用大电解电容作滤波储能元件。

### 二、充电回路

如果当电梯启动时整流部分才开始向电容充电，这样势必会造成电梯启动的不稳定。为了使电梯启动时，变频器直流侧有足够稳定电压，需要对直流侧电容器进行预充电。充电回路中的变压器采用升压变压器，匝比为 1 比 1.1，充电过程如下：

- 1、当电源电压输入为  $U$  时，接通主接触器 NF，则充电回路的整流器输出  $V_D = \sqrt{2} \times 1.1U$ ， $V_D$  向电容器 C 充电。
- 2、当电容充电至  $\sqrt{2}U$  时，（约 2s），CC-CPU 检测到充电结束信号。便认为电梯可以启动。
- 3、如此时电梯不需要启动，则电容器继续充电到  $V_{DC} = \sqrt{2} \times 1.1U$ ，然后再通过电阻放电到  $V_{DC} = \sqrt{2}U$ ；
- 4、当电梯启动时，主回路接触器（#5）立即接通，此时有很大的电流流向逆变器。由于充电回路有一只逆向二极管 D，所以主回路电流不能流向充电回路。

### 三、逆变电路

逆变电路是由大功率晶体管模块（GTR）和阻容吸收器件组成。

DR-CPU 接到电梯启动指令后，经计算将 PWM 信号按一定的时序传送到驱动板 LIR-81X，驱动板把 PWM 信号放大后直接驱动 GTR 基极，使六只大功率晶体管按一定时序顺序导通和截止，从而驱动电机旋转。

当同一桥臂上的上下两只 GTR 导通切换时，要有 30——40us 的间隔，以避免二者同时导通而造成短路。因为交流电机为电感性负载，当 GTR 由导通转为关断时，GTR 中的续流二极管起续流作用。

逆变电路中的阻容吸收器件主要是用来吸收 GTR 导通截止过程中所产生的浪涌电压。阻容吸收器件连接在

同一桥臂的两端。实际上，在每个 GTR 的 B-E 极之间也接有一个小电容（104K50），用来吸收触发毛刺，以防误触发。

#### 四、再生电路

电梯在减速运行以及轻载上行、重载下行过程中，电梯都处于发电状态。由于整流部分采用是不可控整流，再生能量无法反馈电网，必须通过再生电路释放。

电动机的再生能量通过逆变装置向直流侧电容器时行充电。

1、当电容器的两端电压  $V_{DC}$  大于充电回路的输出电压  $V_D$  时，微机向驱动板 LIR-81X 发出放电晶体管导通信号，驱动再生回路的大功率晶体管导通，电动机的再生能量就消耗在再生回路的电阻内，同时，电容器也通过该是阻放电。

2、当电容两端电压下降到  $\sqrt{2} U$  时，再生回路的大功率晶体管截止，电动机的再生能量再向电容器充电，重复上述过程，直至电流停止运行。

#### 第七节 VFCL 电梯的运行过程

##### 1、运行准备

##### 电源系统

接通机房内电源开关 DZ，三相交流 380V 电源经变压器使二次侧 R1、S1、T1 端子获得 220V 交流线电压。同时，R4、S4、T4 端子也获得 220V 的线电压。使两台并联的变压器 TR-01 和 TR-02 的一次端得电，其二次端有六组电压输出。

第一组：

由 TR-01 的 B1、B2 和 TR-02 的 B1、B2 组成。

经 SCL3A 保险管和整流器 R-SCL1、R-SCL2 整流后由 600#和 600#输出端输出直流 10V 电压。供轿内和厅外按钮信号电源。

第二组：

由 TR-01 的 A1、A2 和 TR-02 的 A1、A2 组成。

TR-01 的 A1、A2 供给 E1 板-15V 的整流器电源。

TR-02 的 A1、A2 供给 E1 板+15 和+5V 整流器电源。

第三组：

由 TR-02 的 Y1、Y2 组成。

经 CPU5A 保险管，整流器 PS-1 输出直流 5V 电源，供电脑使用。

第四组：

由 TR-02 的 Y2、Y3 组成。

Y1、Y3 经 CLA3A 保险管。整流器 R-CAL 从 920#出线端和 600#出线端输出直流 100V，供呼叫记忆灯电源。

第五组：

由 TR-01 的 Z1 和 TR-02 的 Z1 组成。

经保险管 CR3A 和整流器 R-CR 从 420#、400#出线端输出直流 48V 电耗损，供继电器、井道开关控制信号、平层信号电源。

第六组：

由 TR-01 的 X1、X2 和 TR-02 的 X1、X2 组成。

经 ACR3A 保险管，经线号为 RIS、SIS、TIS 线供给整流器 R-ACR 三相电源。经 R-ACR 整流，从 79#、00#输出直流 125V 电源。125V 电源供厅门、轿门门锁信号、接触器、抱闸线圈、安全系统、门电机系统电源。

RIS、SIS、TIS 经电阻 D-A 还供相序检测。

另外：

照明电源经空气开关 LIGHT、B 与 LT#1，LT#2 端子接通，再经 10A 保险丝后，L10#，L20#得电，供照明风扇、到站钟用。

指示灯状态

电源接通后，通过基础变压器 TR-03、温度保险丝 CHG（5A）和充放电电阻，给 2000uf 电解电容充电。当电解电容充电后，LIR-18X 上的 DCV 发光二极管点亮。

当电源 ACR 保险丝次级正常时，KCJ-12X（E1 板）上的发光二极管 P.P 点亮；当 ACR 保险丝次级错相或缺相时，P.P 不亮。

当 DR-CPU 电脑正常时，KCJ-12X（E1 板）的发光二极管 WDT 点亮。当 CC-CPU 电脑正常时，KCJ-15X（W1 板）上的发光二极管 WDT 点亮，不正常时不亮。

如果限速器开关 GOV、极限开关 UOT、DOT，底坑开关 PIT STOP，安全钳开关 SAF，安全窗开关 E.EXIT，运行/停止开关 RUN/STOP 均处在接通位置，KCJ-15X（W1 板）上的 29#发光二极管点亮。如其中有一个开关未接通，29#发光二极管不亮。

如果是自动运行状态，KCJ-15X（W1 板）上 60#发光二极管点亮，60#继电器吸合。

如果自动运行继电器 60#吸合后，其 13#点接触良好，则 KCJ-15X（W1 板）内部运行正常，内部安全继电器 89#吸合，发光二极管 89#点亮。在检修状态时，电梯不运行时，89#不点亮；电梯运行时 89#点亮，89#继电器吸合。

如果电梯在门区区域内，KCJ-15X（W1 板）上的发光二极管 DZ 点亮。

如果电梯厅、轿门都关好，门电锁接触良好，KCJ-15X（W1）板发光二极管 41DG 点亮。

如果信号串行传输正常，KCJ-10X（P1 板）上发光二极管 SET 闪亮。信号传输不正常时，SET 点亮或不发光。

按外呼信号时，KCJ-10X（P1 板）上的发光二极管 STM 闪亮，当轿内有指令信号时（按钮未按着），STM 持续点亮。无轿内指令时 STM 不发光。

附：各发光二极管功能一览表

		○： 点亮	
插件板型号  (插件板名称)	发光二极管 名称	状态 △： 闪光	功 能
		×： 不亮	
KCJ-10X  ( P1 板)	SET	△	串行传输正常时
	SET	△	串行传输正常时
		连续○或×	串行传输不正常时
		×	无轿厢召唤
KCJ-10X  ( P1 板)	STM	△	轿厢召唤按钮接关着的时候
		○	有轿厢召唤（按钮未按着）
	UP	○	上行方向时
	DN	○	下行方向时
KCJ-15X			轿厢位置指示（最下层为 1）
	层站显示	-----	
			闪光→检测出选层器偏差
	21	○	开门指令

KCJ-12X (E1 板)	22	○	关门指令
		○	CC-CPU 正常时
	WDT		
		×	CC-CPU 不正常时
		○	层门、轿门锁开关 ON
	41DG		
		×	层门、轿门锁开关 OFF
		○	安全回路正常时
	29		
		×	安全回路不正常时
		○	自动或手动运行中（安全回路正常）
	89		
LIR-18X		×	手动停止时或安全回路不正常时
		○	自动时
	60		
		×	手动时
		○	门区内
	DZ		
		×	门区外
		○	DR-CPU 正常时
	WDT		
		×	DR-CPU 不正常时
		○	ACR 保险丝次级侧正常时
	P.P		
		×	ACR 保险丝次级侧错相或缺相时
		○	主回路电解电容有充电电压
	DCV		
		×	主回路电解电容无充电电压

## 2、电梯的运行

当电梯处于基站，关门等运行状态时，此时按基站外呼按钮，信号经串行传输到 **KCJ-10X**（P1 板），经 8085 电脑判断为本层开门，再将信号传输到 **KCJ-15X**（W1 板）。输出开门信号，电梯开门。

人进入轿厢后，经延时，电梯自动关门。也可按关门按钮（**CLOSE**），使电梯提前关门。开门时 W1 板上的发光二极管 21 点亮，开门结束后熄灭。关门时光发光二极管 22 点亮，关门结束后 22 熄灭。

如果轿内指令选五层按钮，则指令经串行传输到 **KCJ-10X**（P1 板）上，P1 板上的发光二极管 **STM** 闪亮，当手离开按钮后，信号被登记，**STM** 点亮，内选按钮指示灯也点亮。电梯定为上方向运行。

电脑核实信号后，可将运行信号传输到 **KCJ-15X**（W1 板）并发出运行指令。主回路接触器#5 吸合，其 1# 和 2#点并联使用，接通抱闸线圈电路。其 A、B、C 点接通逆变器电源。抱闸接触器 **LB** 吸合，其触点 A、C 闭合，抱闸打开。电梯开始按给定曲线运行，其给定速度信号不断与速度反馈信号比较，不断校正，使电梯运行的速度曲线尽量符合理想的运行曲线，使电梯运行平稳。

运行过程中，井道中的轿厢位置传感继电器 **PAD** 每过一个隔磁板即核对一次运行位置，并将信号输入电脑与电脑中记忆的位置和旋转编码器发回的脉冲数量核对，三个信号核对无误后电梯继续运行。**PAD** 每到一个隔磁板，门区继电器 **DZ** 即吸合一次，层楼指示便变化一次。

运行过程中电脑里的“先行楼层”不断寻索楼层呼梯指令信号。当“先行楼层”导索到呼梯指令后，上到站钟 **GU** 或下到站钟 **GD** 发出到站钟声，经延时，电脑发出换速信号，电梯开始减速运行。当隔磁板插入平层感应器时，电梯进一步减速进入爬行。当轿厢到达平层位置后，#5 接触器断电，电梯停止运行。抱闸继电器 **LB** 释放，抱闸线圈断电，制动器抱闸，电梯停稳。

电梯停稳后，**KCJ-15X**（W1 板）发出开门信号，电梯开门。

经延时，关门时间到，W1 板发出关门信号，电梯又开始关门。

电梯门关好后，其运行方向按轿内指令和厅外召唤与轿厢的相对位置而定。如没有任何指令，电梯就地待命（有返回基站功能时即返回基站）。

#### 检修速度时的运行

在控制柜上和轿厢操纵盘的开关盒内各有一个自动/手动（**AUTO/HAND**）开关，将开关置于 **HAND** 位置时，电梯处于检修运行状态。此时自动检修运行继电器 60#释放，安全继电器 89#释放。

在轿内按“**UP**”上行按钮时，89#继电器吸合，电梯向上以检修速度运行。在轿内按“**DOWN**”向下按钮时，89#继电器吸合，电梯向下以检修速度运行。

在机房扳动控制柜上的 **AUTO/HAND** 开关到 **HAND** 位置时，电梯处于检修工作状态，此时再扳动自动复位式 **UP/DOWN** 开关到 **UP** 位置，电梯以检修速度向上运行。置位 **DOWN** 位置时，电梯以检修速度向下运行。

如果检修人员在轿顶操作，则须将轿顶配线箱上的 **ON CAGE** 开关置到 **ON CAGE** 位置，然后按轿顶操作盒上的 **UP** 或 **DOWN** 按钮，电梯即以检修速度向上或向下运行。此时轿内和机房的检修操作均无效，只能听从于轿顶操作人员的指令。

第七节 VFCL 电梯的调试与维修

一、层高基准数据的写入

为了使电梯运行平稳和平层精确，新装电梯在一年内或曳引绳更换一年之内，每隔 4 个月应做一次层站数据的写入工作。

手动写入方法：

- 1、将电梯手动开到底层。（门区继电器 DZ 及下终端开关 DSR 应正常）
- 2、将控制柜内 W1 板基板上的 FMS 开关拨动一下，控制柜上显示层楼数的数码管闪烁。
- 3、将电梯手动从底层开到顶层，中途不能停。
- 4、到顶层停车后（超越平层水平在 15mm 以内），数码管停止闪烁，显示最高层楼层数据。层高基准数据写入结束。

自动写入方法：

- 1、将电梯开到底层（自动）
- 2、将 W1 板上的 FMS 开关拨动一下，层楼显示数码管开始闪烁。
- 3、电梯自动向上高速运行。
- 4、开到顶层平层区后，电梯自动平层，数码管闪烁结束，显示顶层数据。层高基准数据写入结束。

二、电梯的调正

1、制动器松闸时间调整

用控制屏反面 KCJ-12X（P1 板）上的旋转开关 DLB 来调整，调整要领如表：

DLB 开关调整要领

制动器松闸时间太迟，使空载上行，空载下行时皆有启动冲击感	0 1 2 -----D E F ←旋转开关的调整方向
制动器松闸时间太早，使空载上行时产生飞车，空载下行时产生轿厢倒拉现象	0 1 2 -----D E F 旋转开关的调整方向→

2、电气系统引起电梯振动时的调整

从控制屏反回 KCJ-12X（P1 板）上的旋转开关 DGN 和 MGN 来调整，调整要求如表：

MGN 开关调整要领

启动时，不足以承受负载（例如 DLB 设定在 0 位置  
上，但恒速运行中振动多时）  
0 1 2 -----D E F  
←旋转开关的调整方向

启动时，不足以承受负载（例如 DLB 设定在 0 位置  
上，但恒速运行中振动少时）  
0 1 2 -----D E F  
旋转开关的调整方向→

MGN 从启动开始到停止为止，对整个舒适性都有影响

DGN 开关调整要领

振动少，但平层不稳定时  
0 1 2 -----D E F  
←旋转开关的调整方向

平层稳定，但振动多时  
0 1 2 -----D E F  
旋转开关的调整方向→

DGN 对加减速时的舒适性有影响

3、平层状态不良时，平层精度的调整

（1）个别层的平层误差大时，检查 PAD 平层板的安装位置是否确，如改变平层板的位置后，请一定要重新进行一次层高基准数据的写入。

（2）在全部层站平层状态不良时，从 PAD 盒内的安装基准线来看，检查开关的安装位置是否为基准尺寸。如改变平层装置 PAD 的位置后，请一定要重新进行一次层高基准数据的写入。

（3）尽客 PAD 平层装置各方面都安装成基准值，但仍出现平层不良现象，应认为电气调正不良，可用 SHIFT、STP.P、LTB 三个旋转开关来调正。这三个开关都在 KCJ-15X（P1 板）的正面。其调正要求如表。

SHIFT 开关调整要领

在刚到平层附近即抱闸，在平层前停止  
0 1 2 -----D E F  
←旋转开关的调整方向

超越平层时制动器抱闸，在过平层后停

旋转开关的调整方向→

STP.P 开关调整要领

1

人支持

顶一下

查看

详论

回首页

Tags:电梯维修技术

【发表评论】【告诉好友】【打印此文】【收藏此文】【关闭窗口】

上一篇： 电梯维修规范

下一篇： 电梯限速器安全钳系统现场检测与维护保养

