

## 麦科电气吊龙式升降机解决方案

### 一、引言

随着我国城市化进程的加快，建筑机械行业也迎来了其发展的黄金期，建筑提升机是施工必不可少的机械设备，也跟着建筑行业得到了广泛的应用。

建筑升降机是高层建筑施工中垂直运输物料重要设施之一，建筑施工中担任了极其重要的任务，对于保证施工工期与安全，降低施工成本，减轻劳动强度起到了不可替代的作用。

目前施工升降机逐渐采用高性能的变频器取缔普通的控制系统，这不仅提高了系统的可靠性、灵活性，提高了系统的调速范围，而且速度控制更精确、高作业效率，起动、停止平缓，运行较稳定等特点。

### 二、关键词

麦科专用变频器、 施工升降机、升降稳定

### 三、建筑施工普通升降机的简介

控制系统是非常重要的，传统的建筑升降机由于运行速度单一，存在以下几个主要问题

- 1、采用接触器控制，运行速度单一，影响施工速度和施工企业效益，对高层建筑出现的此问题表现突出，如单纯提高速度将造成加速度过大，加快齿轮齿条及制动盘的磨损，降低运行可靠性。
- 2、普通升降机采用直接启动或者星三角降压启动，启动冲击大，对结构和机构的寿命影响很大。启动电流较大，对电网冲击较大，影响其他设备的正常运行，故障率较高，维修困难。
- 3、普通建筑升降机采用机械抱闸强制制动，升降机从高速突然降到零速，由于惯性作用，强制抱闸对结构和机构冲击较大，载人舒适度差，载货冲击性大。
- 4、普通建筑升降机加速到平层时无爬行过程，运行速度直接向零速减速，升降机的平层是靠司机目测手动控制实现，对司机经验要求较高，效率地，经常要上下点动几次才能准确平层。
- 5、施工现场工况复杂，吊龙的频繁起停给系统的正常运行带来的电磁干扰。

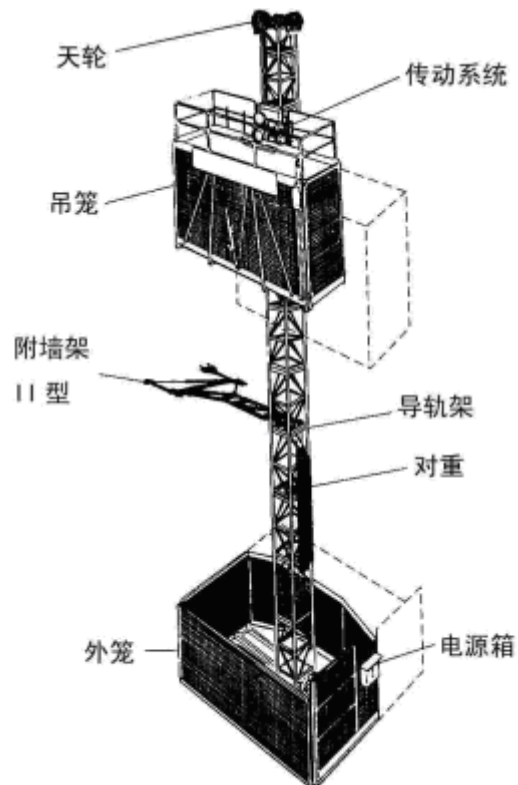
### 四、建筑施工升降机变频调速

采用变频器控制后，实现了建筑升降机的平稳操作，减少了电气维护，降低了电量的消耗，提高了运行效率和功率，消除了起停瞬间的冲击等，MIKOM变频器运用了先进的客户化设计理念，专注施工电梯行业实际需求，将先进的控制技术和施工电梯功能完美结合。其主要技术优势如下：

- 1、专业设计抱闸逻辑时序功能，保证了了制动器打开瞬间的舒适度及安全性，上行无“过冲”现象，下降瞬间无“失重感”。
- 2、变频器无极调速与工频相比，有效的解决了结构和机构的冲击，延长齿轮、齿条、滚轮等机械结构的实用寿命。
- 3、可选择加减速S曲线,升降机缓停缓起，减少了载货时的冲击，保证人乘坐的舒适度。可调节加减速时间和运行频率，确保建筑升降机的准确平层。
- 4、变频器的软启动功能降低了电机启动时对电网的冲击电流，减少了设备故障率和维护成本。
- 5、松抱闸设置，保证电机的启动，可以设置不同的松抱闸频率，启动电流、电流检测时间保证提升力矩的大小，防止溜沟现象。
- 6、多功能输入输出端子功能，内有16段多段速，可进行中速上行、中速下行、高速上行、高速下行、缓冲上行、缓冲下行等功能设定，频率可自主设定，使施工升降机得到安全到位、稳定运行。
- 7、变频器内有完善的缺相保护、欠压保护、过流、过热、过载、抱闸输出等保护功能措施，等故障变频器会输出故障信号或者抱闸信号动作，防止电机出现溜沟现象。

### 五、麦科变频器在建筑升降机的应用

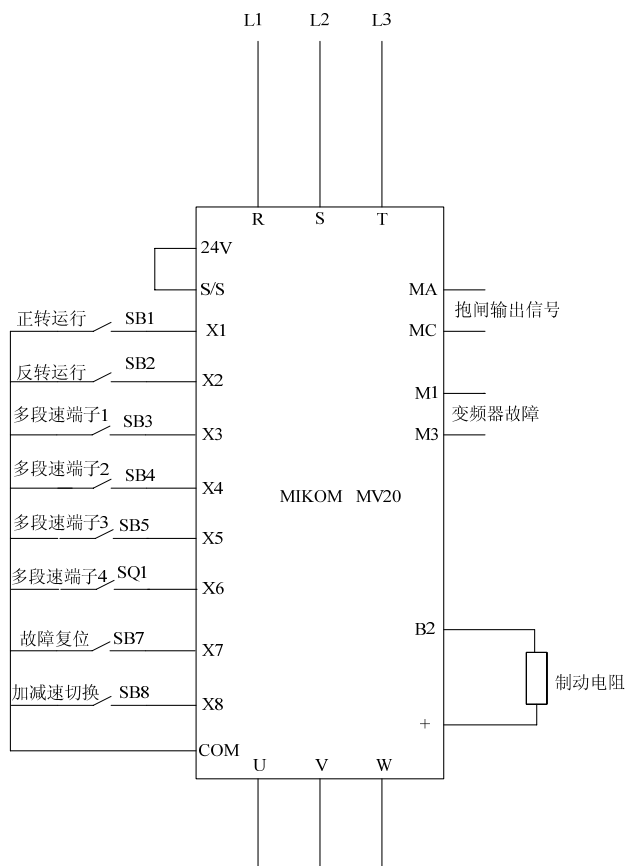
升降机结构简图如图所示。最大起重量为3.5吨，其中最大载重量为2吨，自重为1.5吨，最高升降速度为60m/MIN。



## 1、电气控制系统

电气控制系统主要由变频器、制动单元（可内置变频器）、传动电机、减速机、制动电阻箱、操作手柄、变压器等设备组成，实现对升降机的起、停控制、上下快慢运行。松闸抱闸的逻辑控制及各种保护控制，从而实现了高效、稳定运行，在整个控制系统中，变频器起到了核心控制的作用。

## 2、变频器的控制回路接线图



### 3、变频器参数设置

根据控制要求，变频器设置内部参数如下：

功能码	功能意义	设定值	功能描述
P00.01	起动力命令源	1	外部端子启动
P00.02	频率给定方式	6	多段速
P00.07	第一通道加减速时间	2	高中低加速时间
P00.08	第一通道加减速时间	2	高中低减速时间
P00.15	控制方式	0	V/F 控制
P04.12	VF 转差补偿增益	120	目标速度补偿
P06.00	第二通道加减速时间	1.5	第二加速时间
P06.01	第二通道加减速时间	1.5	第二减速时间
P06.08	加速开始 S 曲线时间	1	S 曲线缓起
P06.09	加速结束 S 曲线时间	1	S 曲线缓起
P06.10	减速开始 S 曲线时间	1	S 曲线缓停
P06.11	减速结束 S 曲线时间	1	S 曲线缓停
P07.08	限流水平	180	电机电流限制
P07.12	过励磁抑制	0	过励磁，防止下降发电时电机发热
P10.02	正转运行	6	正转 (SB1)
P10.03	反转运行	7	反转 (SB2)
P10.04	多段速端子 1	26	多段速端子 1 (SB3)
P10.05	多段速端子 2	27	多段速端子 2 (SB4)
P10.06	多段速端子 3	28	多段速端子 3 (SB5)

功能码	功能意义	设定值	功能描述
P10.07	多段速端子 4	29	多段速端子 4 (SQ1)
P10.08	加减速通道 1	20	切换加减速 2
P11.02	抱闸输出	28	抱闸输出
P11.03	变频器故障	15	变频器故障信号
P20.01	多段频率 2	25	慢速上
P20.02	多段频率 3	25	慢速下
P20.03	多段频率 4	50	快速上
P20.05	多段频率 6	50	快速下
P20.09	多段频率 10	10	慢速上----缓冲上
P20.10	多段频率 11	10	慢速下----缓冲下
P20.13	多段频率 14	10	快速上----缓冲上
P20.14	多段频率 15	10	快速下----缓冲下
P25.00	抱闸控制使能	1	抱闸功能有效
P25.01	向松闸电流	50	保证启动的力矩电流
P25.02	松闸电流检测时间	200	检测松闸电流时间
P25.03	松闸频率	2.00	松闸前运行的频率
P25.04	松闸频率保持时间	3.0	制动器完全打开的时间
P25.05	抱闸频率	2.00	抱闸时运行的频率
P25.06	抱闸频率保持时间	3.0	制动器完全关闭的时间
P25.07	反向控制设置	1	反向控制选择
P25.08	反向运行启动方向	0	反向启动时力矩的方向选择
P25.09	反向运行松闸电流	25	反向保证启动的力矩电流
P25.10	反向运行松闸电流检测时间	40	反向检测松闸电流时间
P25.11	反向运行松闸频率	2.00	反向松闸前运行的频率
P25.12	反向运行松闸频率保持时间	3.0	反向制动器完全打开的时间
P25.13	反向运行抱闸频率	2.00	反向抱闸时运行的频率
P25.14	反向运行抱闸频率保持时间	3.0	反向制动器完全关闭的时间
P25.15	方向切换控制	1	运行中切换方向控制
P25.16	抱闸频率期间再启动	0	抱闸期间启动选择
P25.17	启动间隔时间	500	停机后在启动的时间间隔

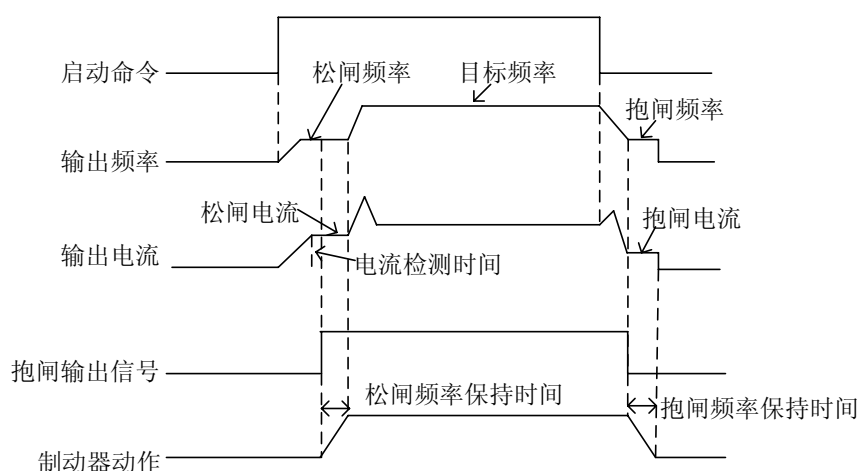
### 六、现场调试过程及注意事项

现场接线完成后，检查接线线路，确保控制系统正常后上电，设置变频器的功能参数，低速空载试运行试验，合理设定变频器开闸抱闸逻辑时序相关参数，实现轿厢在启动和停机时无溜沟现象，然后在空载情况下进行低、中、高速度切换。高低速空载下运行状况良好的情况下，设置合理的参数在启动与停止瞬间无冲击、下降时无失重现象。在进行 30%、50%、100% 的负载进行加载实验，高低速切换情况，变频器运行状况，记录下变频器的相关数据及状况。

	变频器施工升降机	传统升降机
运行速度	根据需要，设置低/中/高搭配，轻载高速可达 65m/mim，为升降机的 2 倍，工作效率大	速度单一，运行速度一般恒定 35m/mim,工作效率低

	变频器施工升降机	传统升降机
	大提高	
平层表现	到达平层准确，平缓。若在配备编码器的情况下，还能提供自动平层功能，到目标楼层自动停止，提高平层定位精度，降低了司机的劳动强度	平层由司机靠目测手动控制现实，效率低，经常要上、下点动几次才能准确平层。增加了传动控制系统疲劳度，缩短齿轮和抱闸的寿命。
启动电流	启动电流小于 70A,电机额定电流的 1.2 倍	300A 左右，电机额定电流的 5 倍
对电网的影响	满载启动电流小，不会引起供电线路电压下降	满载启动电流大，会引起供电线路电压下降，影响其他用电设备。
电机及减速箱	变频器驱动电机在低速下能提供大力矩，因此可以使用效率更高的减速齿轮，传动效率 95%	低速点动定位情况下，要求大力矩，一般要使用螺杆变速箱，传动效率 60% 左右。

### 七、抱闸时序功能



在系统经历了上升启动松闸、加速上升、高速平稳上升运行、低速平稳上升运行、减速上升、上升停机抱闸、停机、下降启动开闸、加速下降、高速平稳下降、低速平稳下降、下降停机抱闸、最后停机的整个过程中，系统能够实现启动和停止过程中的平滑过渡且无明显溜沟现象，变频器输出数据均在变频器额定输出数据的范围之内，有效地保证了系统长期、可靠运行。

### 八、结束语

麦科变频器对升降机电力拖动系统进行技术改造，不仅增强了设备的安全与可靠性，在起停过程中，几乎感觉不到机械之间的冲击，大大提高了升降机运行过程中的平稳性和舒适度，而且为企业和社会节省了大量的电能，极大地提高了工作效率。