

All Rights Reserved 汇川技术，内部资料  
Company Confidential 注意保密，严禁外传

**密级：内部使用**



# 汇川技术多电机大农机解决方案

NEVER STOP IMPROVING

## 一、大拉机介绍

## 二、大拉机原理

## 三、汇川解决方案及优势

## 一、大拉机介绍

## 二、大拉机原理

## 三、汇川解决方案及优势

# 传统单电机大拉机

大拉机的专业术语亦叫粗线伸线机，用于铜线、铝线、黄铜线、高铁接触线用铜镁合金线的拉伸退火作业，

大拉机作用：

- 1.直接作为成品供框绞等设备适用
- 2.为中拉机提供进线原材料

按照拉丝鼓轮直径分类：400大拉机（DL400）、450大拉机（DL450）、500大拉机（DL500）。

按照拉丝模具数量：9模大拉机（DL400/9、DL450/9、DL500/9）；11模大拉机（DL400/11、DL450/11、DL500/11）；13模大拉机（DL400/13、DL450/13、DL500/13）

# 传统单电机大拉机

级别	出线直径 mm	最大进线直径 mm	拉线模数	主电机功率 kW	出现速度 m/s	鼓轮直径 mm
大拉机	4-1.2	8	13	185	6.6-16.5	400
中拉机	1.2-0.4	3	17	55	15-25	280
小拉机	0.4-0.12	1.6	17	22	15-25	200
细拉机	0.15-0.05	0.6	17	4	15-25	150
微拉机	0.05-0.02	0.12	20	1.1	15-25	69

# 传统单电机大拉机

各个鼓轮由同一电机驱动，通过大的齿轮箱变速满足各鼓轮拉丝速度要求，机械比较复杂，此种机械结构和控制方案存在以下不足：

- 1) 齿轮箱维护不方便，使用成本高；
- 2) 整机传动效率低，能耗高；
- 3) 拉丝模级配一定后，滑差率不可调，随着眼膜磨损变大，鼓轮滑差变大，磨损增加，发热增加，造成拉丝油温升增加，使用寿命变短，铜材损耗增加；
- 4) 整机噪声大，工人工作环境差。



# 新型多电机大拉机

各个鼓轮分别由一台电机驱动，省掉原来的大型减速箱，机械结构大为简化，国外已经成熟应用多年，若德国尼霍夫，意大利桑普等十几年前就已采用此方案，国内近几年开始推广此种机械结构的大拉机，优势如下：

- 1) 机械大为简化，可维护性好；
- 2) 无大型齿轮箱，效率高，噪声低；
- 3) 采用高速总线控制的各驱动电机可自动修正由于眼膜磨损造成的滑差率变大，确保滑差率低运行；
- 4) 系统可以控制确保低滑差率，大大减少鼓轮的磨损，降低鼓轮发热量，不但拉丝油温降低，使用寿命长，而且铜线表面光洁度好，品质提高；
- 5) 综合能耗平均降低10-15%。



## 一、大拉机介绍

## 二、大拉机原理

## 三、汇川解决方案及优势

# 汇川初步解决方案介绍

## 拉丝机原理：

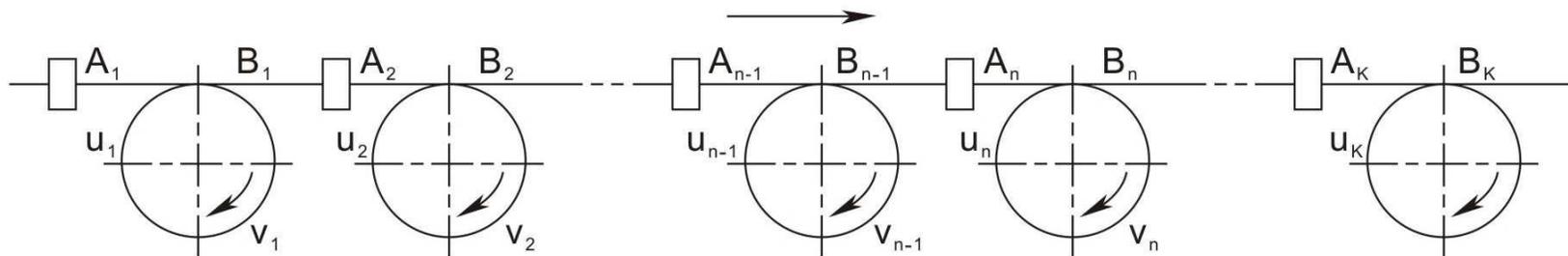
拉丝机工作时，拉线轮通过传动轴与减速箱连接，电动机带动拉线轮旋转，被拉制线材要在拉线轮表面绕一定圈数，通过拉线轮与线材的摩擦产生拉力，带动线材通过逐道减小的模孔，完成拉线过程。

多模拉丝机有多道拉线模组，每道拉线模都有单独的拉线轮。拉线时如果各道拉线轮（最后一道除外）上绕线的圈数不发生变化，因为每到模孔的直径不变，也就说明在单位时间内通过每道模孔的线材体积流量是相等的，简称**秒体积相等**。遵循秒体积相等原则的多模拉丝机就是连续式拉丝机，如果拉线时各拉线轮上绕线圈数发生变化，即秒体积流量不相等，这种拉丝机就是非连续式拉丝机，又叫积蓄式拉丝机。

# 汇川初步解决方案介绍

**非滑动式连续拉丝机：**线材与鼓轮之间没有相对滑动的多模拉丝机。工作时线材在拉线轮表面的线速度与拉线轮的线速度一致。线材在多道拉线模之间遵循秒体积相等原理，拉制过程连续（比如直进式拉丝机）。不会对线材表面产生磨损，调速系统较复杂，造价相对较高，主要拉制铝和铝合金线。（或者钢丝）

拉制过程示意图如下：



$A_1、A_2 \cdots A_k$  各道拉丝模出线断面积

$B_1、B_2 \cdots B_k$  各道拉丝轮上线材速度

$V_1、V_2 \cdots V_k$  各道拉丝轮表面线速度

$u_1、u_2 \cdots u_k$  各道拉丝模的延伸系数

根据无滑动特点： $B_n = v_n$

根据秒体积相等： $A_{n-1} \cdot B_{n-1} = A_n \cdot B_n$

因此有  $A_{n-1}/A_n = B_n/B_{n-1} = v_n/v_{n-1}$

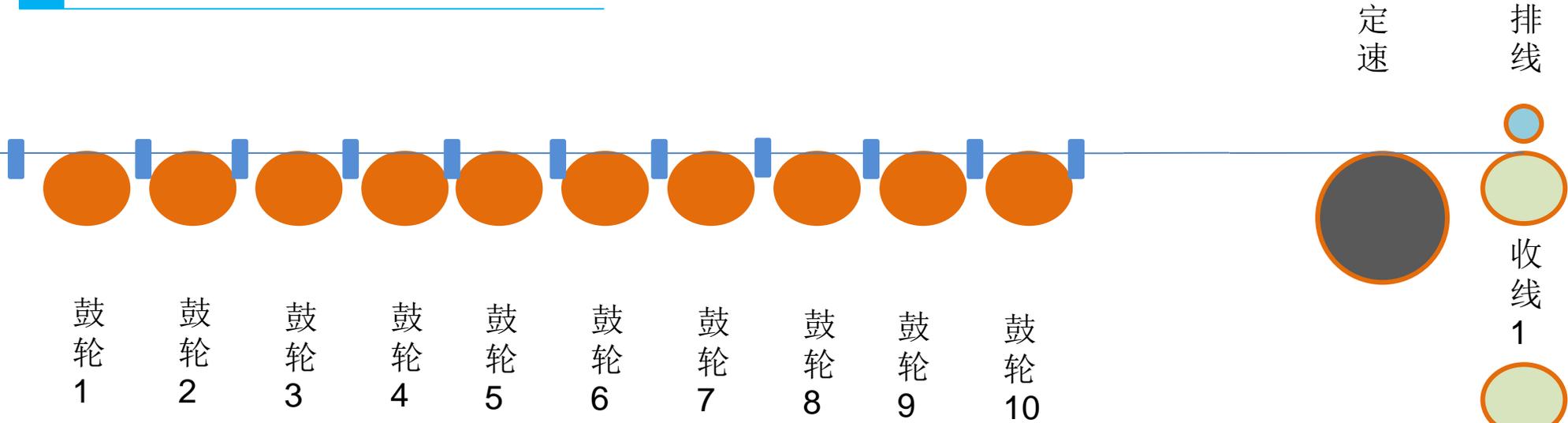
# 汇川初步解决方案介绍

非滑动式连续大拉丝机：每台电机控制一个拉丝轮，最后由一台电机控制收线，可搭配双盘收线实现不停机换盘及梅花落线。



鼓轮直径 (mm)	模数	进线线径 (mm)	出线线径 (mm)	最大速度 (m/min)	电机功率 (KW)
450/400	9/11	8	2-4	1500	18.5/37/55

# 工艺关键需求及控制原理



DL450/11

鼓轮：1-10电机功率34.6KW

牵引：电机功率55KW

收线：电机功率18.5KW（俩组收线，不停机换盘）

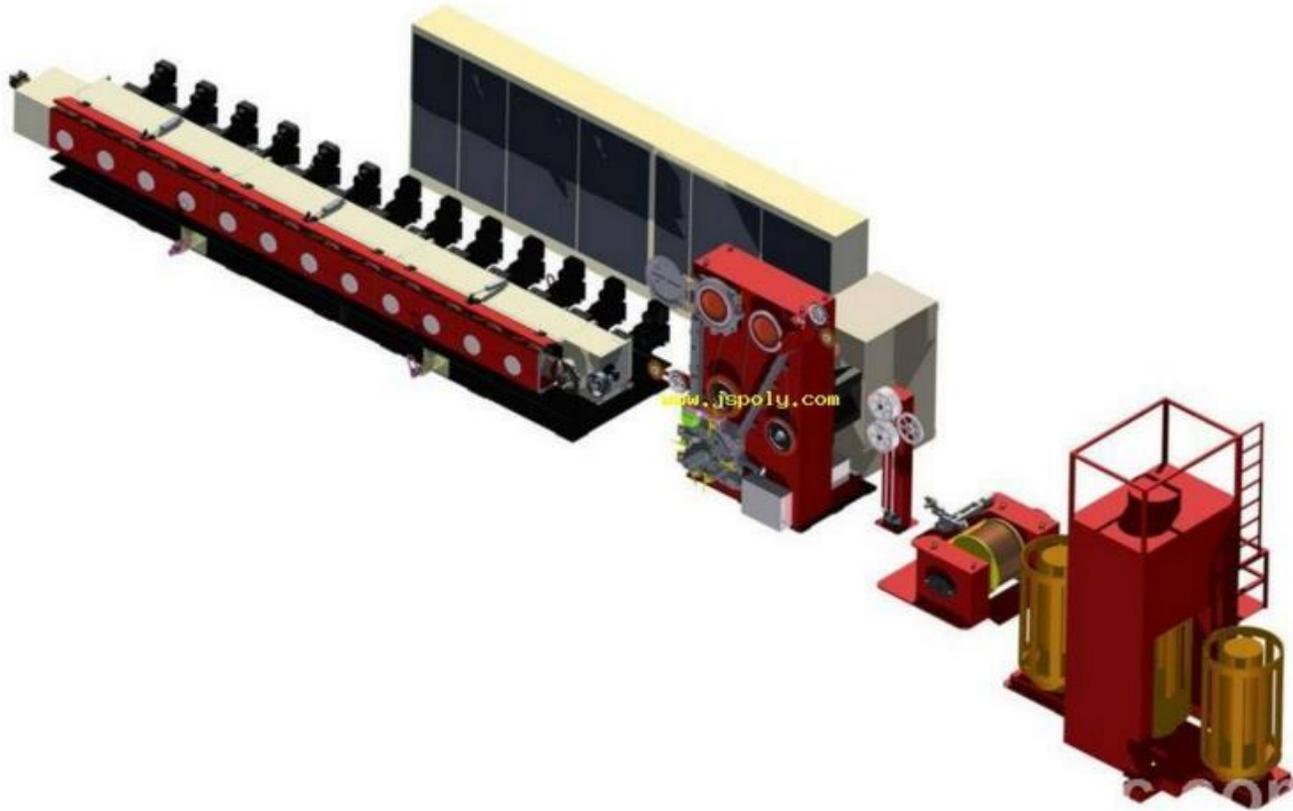
排线：电机功率7.5KW

设备：被动放线，11道拉模，全部采用速度模式，牵引为主速度，收线和排线速度比例关系，

# 工艺关键需求及控制原理

项目	LFD450/13
进线直径 (mm)	铝 $\Phi 9.5\text{mm}(\Phi 12.0\text{mm})$ 铝合金 $\Phi 9.5\text{mm}$
出线直径 (mm)	铝合金 $\Phi 2.2-\Phi 5.0\text{mm}$ 或者异形线截面等同 $5-25\text{m}^2$ 铝 $\Phi 1.8-\Phi 5.0\text{mm}$ 或者异形线截面等 $5-25\text{mm}^2$
最大线速度 (m/s)	圆线/round 25m/s 异形线 (S,Z,C,T) : 10-16m/s
拉丝鼓轮直径 (mm)	$\Phi 450\text{mm}$
最多拉制道数	13

# 汇川初步解决方案介绍



拉丝模座

压缩率10-35%，适用于大部分金属



拉丝鼓轮

## 一、大拉机介绍

## 二、大拉机原理

## 三、汇川解决方案及优势

# 汇川技术多电机大拉机控制方案



H3U小型PLC



MD810模块化多机传动变频器

# MD810模块化多机传动——高性能紧凑安装

- 简化工厂配电，共母线应用方式，进线断路器统一、整流单元统一、制动单元统一，整流内置直流电抗器，简化了制动电阻及进线电抗的配置，相对于单点传动系统简化了各类装置配电保护
- 系统高度去繁从简，省去大量线缆及柜体成本；与单点传动系统相比，MD810系统成本降低30%以上



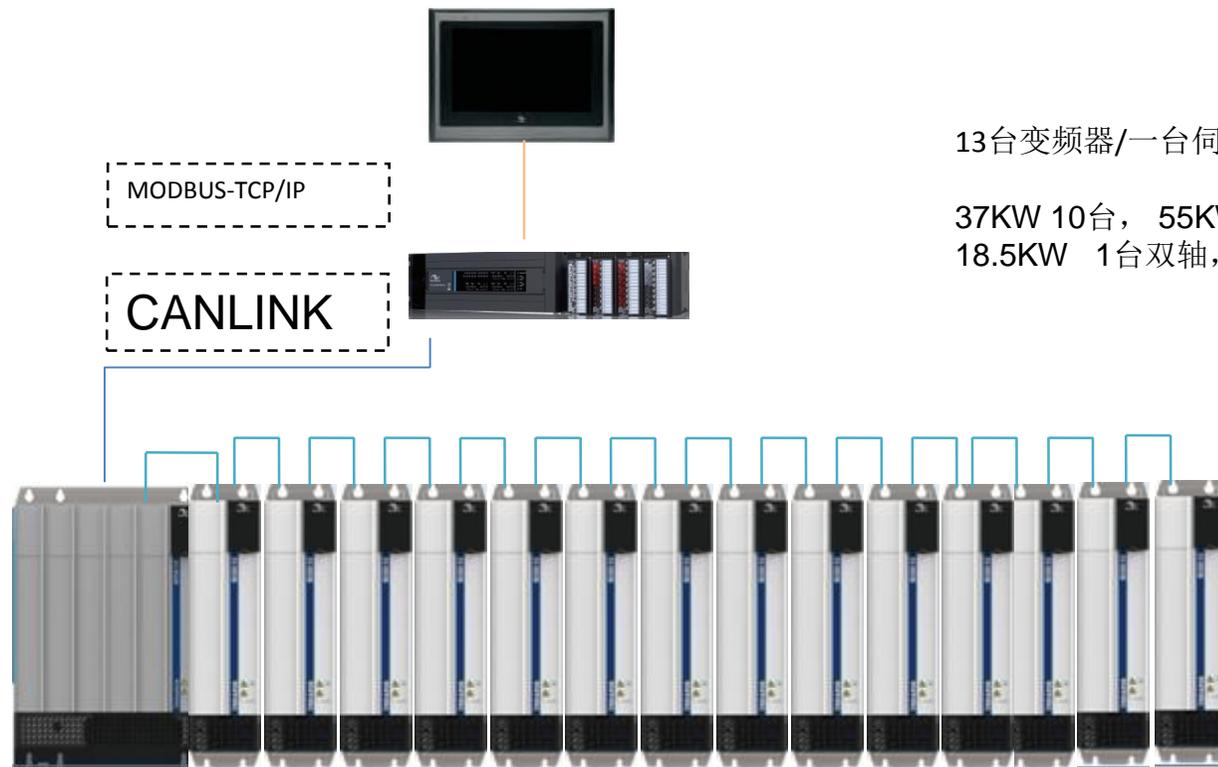
原配：75G\*1,45G\*12  
1.2M\*3+800mm\*1机柜



机柜体积至少  
缩减 60%

简化了制动力单元及进线电抗的配置，相对单点传动系统，简化了各类装置配电保护，节省了大量安装现场，节省了机柜尺寸占地面积及进线柜体数量，为用户节省大量系统成本。

# 电气配置及方案优势



13台变频器/一台伺服

37KW 10台， 55KW 1台，  
18.5KW 1台双轴， 7.5KW 1台排线伺服

# 电气配置及方案优势——方案优势

多电机大拉机汇川变频柜配置 (MD810)				备注
物料	单价 (元)	数量	总价	
主断路器	5000	1	5000	
主接触器	5000	1	5000	
单体变频空开	1500	0	0	
800*600仿威图电柜	5000	0	0	
1000*600仿威图电柜	7000	2	14000	
直流电抗器	100	0	0	
制动电阻+制动单元	500	11	5500	省掉1/3制动单元加电阻
DP卡	1000	0	0	
线成本	4根粗线 (U/V/W/PE)	15	500	省掉15组R/S/T/P/N, 合计节省75根线
人工成本	30000/人	1	30000	人工可以减少一半 (年费用/人)
<b>合计</b>			<b>60000</b>	
汇川多传方案	单价 (元)	数量	总价	备注
MD810-20M4T355G010		2		整流 (内置DP)
MD810-50M4T30G210		2		30KW (内置DP)
MD810-50M4T45G210		12		45KW (内置DP)
MD810-50M4T75G210		1		75KW (内置DP)
MD810-50M4T2.2G210		1		2.2KW (内置DP)
AM610-1608TP				PLC主机
PLC扩展模块				PLC模块价格
<b>合计</b>				
<b>方案总计</b>				
人民币大写		贰拾叁万壹仟柒佰柒拾捌元整		

# 电气配置及方案优势——方案优势

单电机大拉机变频柜配置 (G120)			
物料	单价 (元)	数量	总价
主断路器	5000	1	5000
主接触器	5000	1	5000
单体变频空开	1500	16	24000
800*600仿威图电柜	5000	2	10000
1000*600仿威图电柜	7000	3	21000
直流电抗器	100	15	1500
制动电阻+制动单元	500	16	8000
DP卡	1000	16	16000
线成本	9根粗线 (R/S/T/U/V/W/PE/P/N)	16	1000
人工成本	30000/人	2	60000
<b>合计</b>			<b>151500</b>
西门子方案	单价 (元)	数量	总价 (元)
6SL3224-0BE33-0UA0		2	
6SL3224-0BE34-5UA0		12	
6SL3224-0BE37-5UA0		1	
6SL3224-0BE22-2UA0		1	
S7300			
扩展模块			
<b>合计</b>			
<b>方案总计</b>			
人民币大写			叁拾柒万贰仟柒佰叁拾叁

## 电气配置及方案优势——方案优势

汇川H3U小型PLC+MD810多传变频（canlink总线），整体解决方案性价比更高，服务响应更快，不会出现服务扯皮事情（系统多品牌）；

- 汇川多传MD810目前在多电机生产线有100个样板点工程，相比单传方案制动单元减少1/3，电控柜个数减少1/2以上，整个系统电控元器件，柜体成本比单传下浮1/2以上；

- 汇川多传方案（14台变频），单传需要接线14\*9（U,V,W,R,S,T,P,N,PE）=126根，多传只需要接线14\*4（U,V,W,PE）=56根，节省人工和线缆成本1/2以上，且无需制动电阻；

多电机大拉机最适合采用多传变频控制方案，只是因为S120成本太高，很多人只能望而怯步，最明显的优势就是共母线不受功率限制，接线简单，减少故障点，提升设备稳定

# 直进式拉丝机结构



# 直驱电机的特点

直驱伺服电机的优点(以塑料挤出机、圆织机为例)  
传统异步电机或直流电机带减速箱系统

缺陷: 1、直流电机维护困难, 费用高  
2、减速机构维护困难, 费用高  
3、效率较低, 消耗能源  
4、尺寸庞大, 安装复杂  
5、噪音大

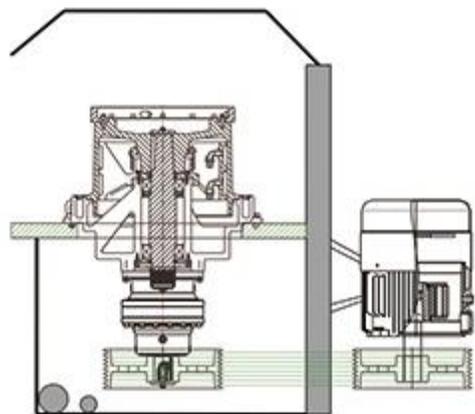
塑料挤出机直驱伺服电机无齿轮传动系统

优势: 1、取代减速机构, 节约设备成本  
2、降低噪音  
3、全速度范围、宽负载范围内保持高效率  
4、功率因数高  
5、提高动态响应  
6、结构紧凑, 减小设备体积以及占地面积  
7、提高控制精度, 提升制品晶质  
8、提高 MTBF(平均无故障时间)指标  
9、大大减少日常维护工作量

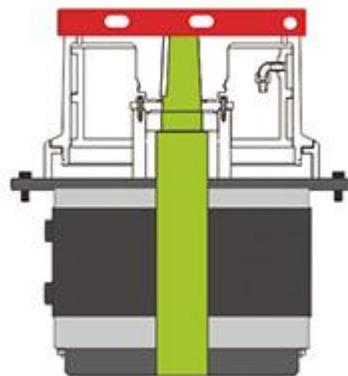


# 直驱结构

## 传统结构



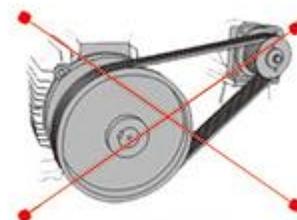
## 直驱结构



- 免维护
- 电能低
- 备件少
- 更静音



无减速机



无皮带轮



无机械刹车

汇川与您携手 共创美好未来

**进取 永不止步**

NEVER STOP IMPROVING

