

一. 张力控制变频收卷在纺织行业的应用

1. 传统收卷装置的弊端

纺织机械如：浆纱机、浆然联合机等设备都会有收卷的环节。传统的收卷都是采用机械传动，因为机械的同轴传动对于机械的磨损是非常严重的，据了解，用于同轴传动部分的机械平均寿命基本上是一年。而且经常要维护，

维护的时候也是非常麻烦的,不仅浪费人力而且维护费用很高,给很多客户带来了很大不便。尤其是纺织设备基本上是开机后不允许中途停车的，如发生意外情况需要停车会造成很大的浪费。在这种情况下，张力控制变频收卷开始逐渐取代传统的机械传动。

2. 张力控制变频收卷的优点

- * 张力设定在人机上设定，人性化的操作。

- * 使用先进的控制算法:卷径的递归运算;空心卷径启动时张力的线性递加;张力锥度计算公式的应用;转矩补偿的动态调整等等.

- * 卷径的实时计算，精确度非常高，保证收卷电机输出转矩的平滑性能好。并且在计算卷径时加入了卷径的递归运算，在操作失误的时候，能自己纠正卷径到正确的数值。

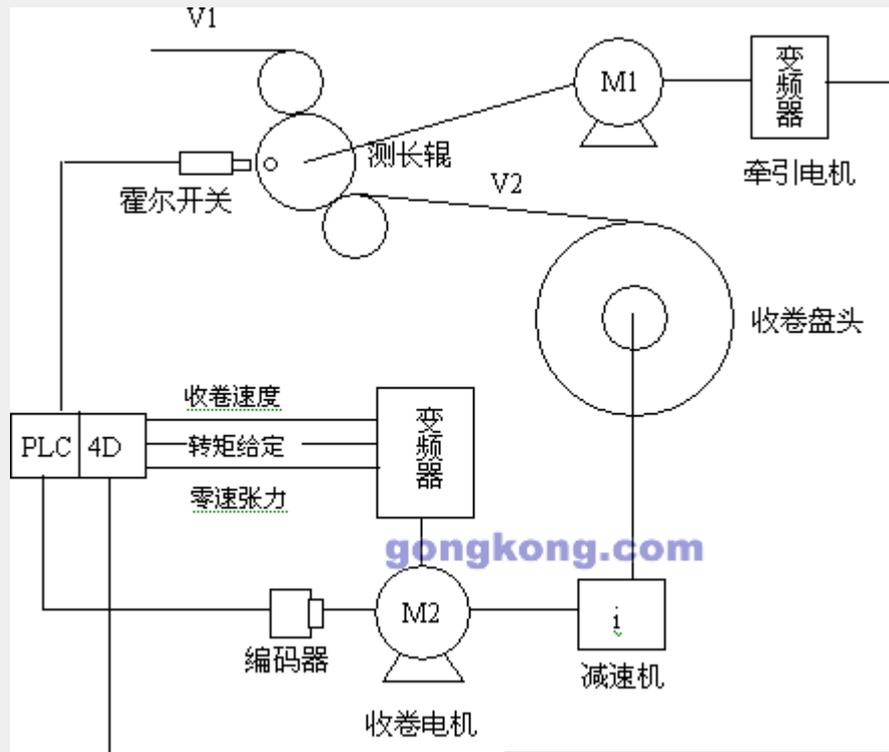
- * 因为收卷装置的转动惯量是很大的，卷径由小变大时。如果操作人员进行加速、减速、停车、再启动时很容易造成爆纱和松纱的现象，将直接导致纱的质量。而进行了变频收卷的改造后，在上述各种情况下，收卷都很稳定，张力始终恒定。而且经过PLC的处理，在特定的动态过程，加入一些动态的调整措施，使得收卷的性能更好。

- * 在传统机械传动收卷的基础上改造成变频收卷，非常简便而且造价低，基本上不需对原有机械进行改造。改造周期小，基本上两三天就能安装调试完成。

- * 克服了机械收卷对机械磨损的弊端，延长机械的使用寿命。方便维护设备。

二. 变频收卷系统构成

1. 系统框图



2. 变频收卷的控制原理

* 卷径的计算原理：根据 $V1=V2$ 来计算收卷的卷径。因为 $V1=\omega_1 \cdot R1$, $V2=\omega_2 \cdot R_x$.因为在相同的时间内由测长辊走过的纱的长度与收卷收到的纱的长度是相等的。即 $L1/\Delta t=L2/\Delta t$ $\Delta n1 \cdot C1=i \cdot \Delta n2 \cdot C2$ ($\Delta n1$ ---单位时间内牵引电机运行的圈数、 $\Delta n2$ ---单位时间内收卷电机运行的圈数、 $C1$ ---测长辊的周长、 $C2$ ---收卷盘头的周长、 i ---减速比) $\Delta n1 \cdot \pi \cdot D1=\Delta n2 \cdot \pi \cdot D2/i$ $D2=\Delta n1 \cdot D1 \cdot i/\Delta n2$, 因为 $\Delta n2=\Delta P2/P2$ ($\Delta P2$ ---收卷编码器产生的脉冲数、 $P2$ ---收卷编码器的线数). $\Delta n1=\Delta P1/P1$ 取 $\Delta n1=1$, 即测长辊转一圈, 由霍尔开关产生一个信号接到PLC. 那么 $D2=D1 \cdot i \cdot P2/\Delta P2$, 这样收卷盘头的卷径就得到了。

* 收卷的动态过程分析

要能保证收卷过程的平稳性, 不论是大卷、小卷、加速、减速、停车、启动都能保证张力的恒定. 需要进行转矩的补偿. 整个系统要启动起来, 首先要克服静摩擦力所产生的转矩, 简称静摩擦转矩, 静摩擦转矩只在启动的瞬间起作用; 正常运行时要克服滑动摩擦力产生的滑动摩擦转矩, 滑动摩擦转矩在运行当中一直都存在, 并且在低速、高速时的大小是不一样的。需要进行不同大小的补偿, 系统在加速、减速、停车时为克服系统的惯量, 也要进行相应的转矩补偿, 补偿的量与运行的速度也有相应的比例关系. 在不同车速的时候, 补偿的系数是不同的。即加速转矩、减速转矩、停车转矩、启动转矩; 克服了这些因素, 还要克服负载转矩, 通过计算出的时实卷径除以 2 再乘以设定的张力大小, 经过减速比折算到电机轴. 这样就分析出了收卷整个过程的转矩补偿的过程。总结: 电机的输出转矩=静摩擦转矩(启动瞬间)+滑动摩擦转矩+负载转矩.<1>在加速时还要加上加速转矩;<2>在减速时要减去减速转矩.<3>停车时, 因为是通过程序控制减速至设定的最低速, 所以停车转矩的补

偿同减速转矩的处理.

* 转矩的补偿标准

(1) 静摩擦转矩的补偿:因为静摩擦转矩只在启动的瞬间存在,在系统启动后就消失了.因此静摩擦转矩的补偿是以计算后电机输出转矩乘以一定的百分比进行补偿.

(2) 滑动摩擦转矩的补偿:滑动摩擦转矩的补偿在系统运行的整个过程中都是起作用的.补偿的大小以收卷电机的额定转矩为标准.补偿量的大小与运行的速度有关系.所以在程序中处理时,要分段进行补偿.

(3) 加减速、停车转矩的补偿:补偿硬一收卷电机的额定转矩为标准,相应的补偿系数应该比较稳定,变化不大.

* 计算当中的公式计算

(1) 已知空芯卷径 $D_{min}=200\text{mm}$, $D_{max}=1200\text{mm}$; 线速度的最大值 $V_{max}=90\text{m/min}$, 张力设定最大值 $F_{max}=50\text{kg}$ (约等于 500 牛顿); 减速比 $i=9$; 速度的限制如下:

因为: $V=\pi*D*n/i$ (对于收卷电机) \Rightarrow 收卷电机在空芯卷径时的转速是最快的. 所以: $90=3.14*0.2*n/9\Rightarrow n=1290\text{r/min}$;

(2) 因为我们知道变频器工作在低频时,交流异步电机的特性不好,启动转矩低而且非线性.因此在收卷的整个过程中要尽量避免收卷电机工作在 2HZ 以下.因此:收卷电机有个最低速度的限制.计算如下:

对于四极电机而言其同步转速为: $n_1=60f_1/p\Rightarrow n_1=1500\text{r/min}$. $\Rightarrow 2\text{HZ}/5\text{HZ}=\text{N}/1500\Rightarrow n=60\text{r/min}$

当达到最大卷径时,可以求出收卷整个过程中运行的最低速. $V=\pi*D*n/i\Rightarrow V_{min}=3.14*1.2*60/9=25.12\text{m/min}$. 张力控制时,要对速度进行限制,否则会出现飞车.因此要限速.

(3) 张力及转矩的计算如下:如果 $F*D/2=T/i,\Rightarrow F=2*T*i/D$ 对于 22KW 的交流电机,其额定转矩的计算如下: $T=9550*P/n\Rightarrow T=140\text{N.m}$. 所以 $F_{max}=2*140*9/0.6=4200\text{N}$.

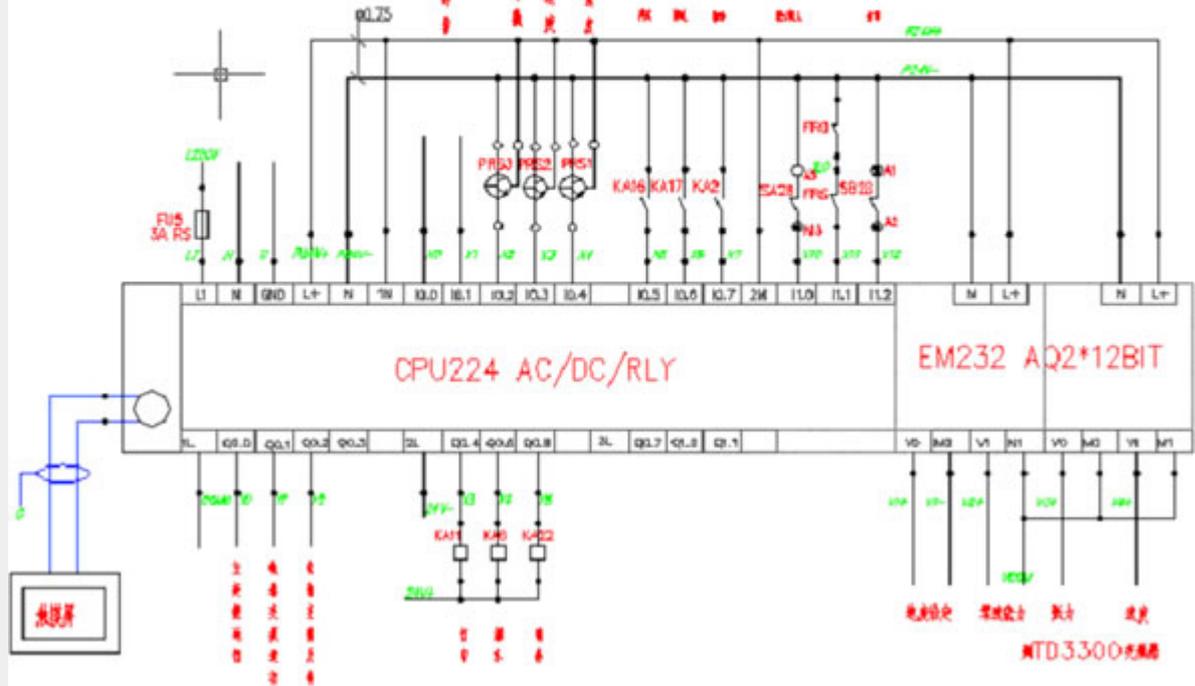
* 硬件配置

西门子 PLC+ 艾默生 TD3300 变频器+HITECH 人机

* PLC 接线图

Created with HyperSnap-DX 4
To avoid this stamp, buy a license at
<http://www.hyperionics.com>

gongkong.com



3. 程序的实现

```

0  LD      M8000
1  MOV     D98      D113
      D98      = T_输出力矩D-A
      D113     = T_out_4DA
6  MOV     D102     D114
      D102     = V_收卷速度D-A
      D114     = V收卷_4DA
; * -----Vccg=π*DD*ΔPccg/Pcc
11 LD      M8000
12 MUL     D1032    D1028    D70
      D1032    = 减速比i=15.2
      D1028    = 收卷编码器线数360
      D70      = use9
19 DDIV    D70      K10      D70
      D70      = use9
      D70      = use9
32 DMUL    D70      D1034    D70
      D70      = use9
      D1034    = 测长辊直径=159
      D70      = use9
45 DMUL    D70      D1010    D70
      D70      = use9
      D1010    = 测长编码器线数=1
      D70      = use9
58 DDIV    D70      D1030    D74
      D70      = use9
      D1030    = 测长脉冲数/圈=1
      D74      = Kd
71 DMOV    D74      D1000
      D74      = Kd
      D1000    = Kd
; * -----收卷编码器最大、最小脉冲数P_max、P_min-----
80 LD      M8000
81 DDIV    D1000    D1002    D20
      D1000    = Kd
      D1002    = D_min(mm)

```

```

          D20      = P_Dmax:
94  DDIV      D1000   D1004   D24
      D1000     = Kd
      D1004     = D_max (mm)
      D24       = P_Dmin
      ;* -----卷径Dx的计算Dx=Kd/△P收卷-----
107  LD       M8000
108  MPS
109  ANDD>    D1006   D20
      D1006     = 收卷时实脉冲数
      D20       = P_Dmax
118  DMOV     D20     D1006

```

	D20	= P_Dmax			238	ANDD>	D1012	D24	
	D1006	= 收卷时实脉冲数					D1012	= 收卷脉冲数/圈(测长辊)	
127	MRD						D24	= P_Dmin	
128	ANDD<	D1006	D24		247	AND	Y001	= 收卷电机启停	
	D1006	= 收卷时实脉冲数					Y001	= 收卷电机启停	
	D24	= P_Dmin			248	OUT	M2	= 卷径计算标志位	
137	DMOV	D24	D1006				M2	= 卷径计算标志位	
	D24	= P_Dmin						;* -----卷径Dx的递归运算-----	
	D1006	= 收卷时实脉冲数			249	LD	M2	= 卷径计算标志位	
146	MPP						M2	= 卷径计算标志位	
147	DDIV	D1000	D1006	D28	250	ANDP	X002	= 测长辊信号/圈	
	D1000	= Kd					X002	= 测长辊信号/圈	
	D1006	= 收卷时实脉冲数							
	D28	= 卷径Dx			252	DMUL	D1006	K7	D42
160	LDD>	D32	KD				D1006	= 收卷时实脉冲数	
	D32	= 空芯卷径D0					D42	= use10	
169	DDIV	D1000	D32	D34	265	DADD	D42	D1012	D42
	D1000	= Kd					D42	= use10	
	D32	= 空芯卷径D0					D1012	= 收卷脉冲数/圈(测长辊)	
	D34	= 收卷初始脉冲数P0					D42	= use10	
182	DMOV	D34	D1006		278	DDIV	D42	K8	D46
	D34	= 收卷初始脉冲数P0					D42	= use10	
	D1006	= 收卷时实脉冲数					D46	= use11	
191	DMOV	D34	D1062		291	DMOV	D46	D1006	
	D34	= 收卷初始脉冲数P0					D46	= use11	
	D1062	= P _{sj_num2}					D1006	= 收卷时实脉冲数	
200	DMOV	KD	D32		300	ANDD>	D48	K3	
	D32	= 空芯卷径D0					D48	= use12	
209	LDP	X002			309	DINC	D1006	= 收卷时实脉冲数	
	X002	= 测长辊信号/圈					D1006	= 收卷时实脉冲数	
211	DMOV	C251	D1012		314	LDI	X011	= 风机热保RUN	
	D1012	= 收卷脉冲数/圈(测长辊)					X011	= 风机热保RUN	
220	DMOV	KD	C251		315	RST	Y000	= 主电机启停	
229	LDD<	D1012	D20		316	RST	Y001	= 收卷电机启停	
	D1012	= 收卷脉冲数/圈(测长辊)					Y001	= 收卷电机启停	
	D20	= P_Dmax			317	LDF	X011	= 风机热保RUN	
							X011	= 风机热保RUN	
					319	MOV	K6	D0	= 画面切换
							D0	= 画面切换	
					324	LDF	Y001	= 收卷电机启停	
							Y001	= 收卷电机启停	
					326	MOV	D1008	D32	
							D1008	= 空芯卷径D0	
							D32	= 空芯卷径D0	
								;* -----张力设定的单位转换：公斤==>牛顿-----	
					331	LD	M8000		
					332	MUL	D1020	K98	D52


```

332 MUL      D1020   K98      D52      D52      = use1
      D1020   = 张力设定kg
      D52     = use1
339 DDIV     D52      K10      D52      D52      = use1
      D52     = use1
      D52     = use1
352 MOV      D52      D82      D52      D52      = use1
      D52     = use1
      D82     = 张力设定(N)
;* -----张力锥度的计算-----
357 LD      M8000
358 SUB      K100     D1040   D52      D1040   = 锥度设定
      D1040   = use1
      D52     = use1
365 MUL      D28      D52      D54      D28      = 卷径Dx
      D52     = use1
      D54     = use2
372 MUL      D1040   D1008   D56      D1040   = 锥度设定
      D1008   = 空芯卷径D0
      D56     = use3
379 DADD     D56      D54      D58      D56      = use3
      D54     = use2
      D58     = use4
392 DMUL     D82      D58      D60      D82      = 张力设定(N)
      D58     = use4
      D60     = use5
405 DDIV     D60      K100     D64      D60      = use5
      D64     = use6
418 DDIV     D64      D28      D64      D64      = use6
      D28     = 卷径Dx
      D64     = use6
431 MOV      D64      D84      D64      D64      = use6
      D84     = 张力最终转换值
;* -----负载力矩的计算T=F*D/2 (T电机=Tf)
436 LD      M8000
437 MUL      D84      D28      D52      D84      = 张力最终转换值
      D28     = 卷径Dx
      D52     = use1
444 DDIV     D52      K2       D54      D52      = use1
      D52     = use1
      D54     = use2
457 DMUL     D54      K10      D54      D54      = use2
      D54     = use2
      D54     = use2
470 DDIV     D54      D1032   D58      D54      = use2
      D54     = use2
      D1032   = 减速比i=15.2
      D58     = use4
483 DMOV     D58      D86      D58      D58      = use4
      D58     = use4
      D86     = 负载力矩Tx
;* -----滑动力矩的补偿T滑动-----
492 LD>=    D114     K0       D114     = V收卷_4DA
      D114     = V收卷_4DA
497 AND<    D114     K140    D114     = V收卷_4DA
      D114     = V收卷_4DA
502 MOV      D810     D1044   D810     = K1
      D1044   = K_滑动补偿系数
507 LD>=    D114     K140    D114     = V收卷_4DA
      D114     = V收卷_4DA
512 AND<    D114     K180    D114     = V收卷_4DA
      D114     = V收卷_4DA
517 MOV      D811     D1044   D811     = K2
      D1044   = K_滑动补偿系数
522 LD>=    D114     K180    D114     = V收卷_4DA
      D114     = V收卷_4DA
527 AND<    D114     K280    D114     = V收卷_4DA
      D114     = V收卷_4DA
532 MOV      D812     D1044   D812     = K3
      D1044   = K_滑动补偿系数
537 LD>=    D114     K280    D114     = V收卷_4DA
      D114     = V收卷_4DA
542 AND<    D114     K380    D114     = V收卷_4DA
      D114     = V收卷_4DA
547 MOV      D813     D1044   D813     = K4
      D1044   = K_滑动补偿系数
552 LD>=    D114     K380    D114     = V收卷_4DA
      D114     = V收卷_4DA
557 AND<    D114     K640    D114     = V收卷_4DA
      D114     = V收卷_4DA
562 MOV      D814     D1044   D814     = K5
      D1044   = K_滑动补偿系数

```


567	LD>=	D114	K640			665	AND>=	D28	K100		
		D114	= V收卷_4DA					D28	= 卷径Dx		
572	AND<	D114	K1380			670	AND<	D28	K200		
		D114	= V收卷_4DA					D28	= 卷径Dx		
577	MOV	D815	D1044			675	MOV	D1083	D1046		
		D815	= K6					D1083	= K1		
		D1044	= K_滑动补偿系数					D1046	= K_静力矩补偿系数		
582	LD>=	D114	K1380			680	MRD				
		D114	= V收卷_4DA			681	AND>=	D28	K200		
587	AND<	D114	K1500					D28	= 卷径Dx		
		D114	= V收卷_4DA			686	AND<	D28	K300		
								D28	= 卷径Dx		
592	MOV	D816	D1044			691	MOV	D1085	D1046		
		D816	= K7					D1085	= K2		
		D1044	= K_滑动补偿系数					D1046	= K_静力矩补偿系数		
597	LD>=	D114	K1500			696	MRD				
		D114	= V收卷_4DA			697	AND>=	D28	K300		
602	AND<	D114	K1620					D28	= 卷径Dx		
		D114	= V收卷_4DA			702	AND<	D28	K400		
607	MOV	D817	D1044					D28	= 卷径Dx		
		D817	= K8			707	MOV	D1087	D1046		
		D1044	= K_滑动补偿系数					D1087	= K3		
612	LD>=	D114	K1620					D1046	= K_静力矩补偿系数		
		D114	= V收卷_4DA			712	MRD				
617	MOV	D818	D1044			713	AND>=	D28	K400		
		D1044	= K_滑动补偿系数					D28	= 卷径Dx		
622	NOP					718	AND<	D28	K500		
623	NOP							D28	= 卷径Dx		
624	NOP					723	MOV	D1089	D1046		
625	NOP							D1089	= D400-500		
626	NOP							D1046	= K_静力矩补偿系数		
627	LD	M8000				728	MRD				
628	DMUL	D1042	D1044	D52		729	AND>=	D28	K500		
		D1042	= 收卷电机额定转矩					D28	= 卷径Dx		
		D1044	= K_滑动补偿系数			734	MOV	D1091	D1046		
		D52	= use1					D1091	= K4		
641	DDIV	D52	K100	D56				D1046	= K_静力矩补偿系数		
		D52	= use1			739	MPP				
		D56	= use3			740	MUL	D98	D1046	D52	
654	DMOV	D56	D88					D98	= T_输出力矩D-A		
		D56	= use3					D1046	= K_静力矩补偿系数		
		D88	= T_滑动补偿力矩					D52	= use1		
	;* -----静力矩的计算T-静力矩补偿-----										
663	LD	M8000				747	DDIV	D52	K100	D56	
664	MPS							D52	= use1		
665	AND>=	D28	K100					D56	= use3		
		D28	= 卷径Dx			760	MOV	D56	D230		
								D56	= use3		
								D230	= 触摸屏上观察		
						765	MPS				


```

766 AND> D56 K180
      D56 = use3
771 MOV D56 D112
      D56 = use3
      D112 = 静力矩输出4DA
776 MPP
777 AND<= D56 K180
      D56 = use3
782 MOV K180 D112
      D112 = 静力矩输出4DA

;* -----升速补偿力矩的计算T_add-----
787 LD M8000
788 DMUL D86 D1048 D52
      D86 = 负载力矩Tx
      D1048 = K_加速补偿系数
      D52 = use1
801 DDIV D52 K100 D60
      D52 = use1
      D60 = use5
814 DMOV D60 D92
      D60 = use5
      D92 = T_加速补偿力矩

;* -----降速补偿力矩的计算T_sub_v-----
823 LD M8000
824 DMUL D86 D1050 D52
      D86 = 负载力矩Tx
      D1050 = K_减速补偿系数
      D52 = use1
837 DDIV D52 K100 D60
      D52 = use1
      D60 = use5
850 DMOV D60 D94
      D60 = use5
      D94 = T_减速补偿力矩

;* -----输出力矩T_out的计算-----
859 LD M8000
860 DADD D88 D86 D52
      D88 = T_滑动补偿力矩
      D86 = 负载力矩Tx
      D52 = use1
873 MPS
874 AND X005
      X005 = 加速信号
875 DMOV D92 D68
      D92 = T_加速补偿力矩
      D68 = use14 (T过程补偿)

884 DADD D52 D68 D54
      D52 = use1
      D68 = use14 (T过程补偿)
      D54 = use2
897 MRD
898 LD X006
      X006 = 减速信号
899 OR M4
      M4 = 停车信号
900 OR M7
      M7 = 满轴信号
901 ANB

902 DMOV D94 D68
      D94 = T_减速补偿力矩
      D68 = use14 (T过程补偿)
911 DSUB D52 D68 D54
      D52 = use1
      D68 = use14 (T过程补偿)
      D54 = use2
924 MRD
925 ANI M4
      M4 = 停车信号
926 ANI X006
      X006 = 减速信号
927 ANI X005
      X005 = 加速信号
928 ANI M7
      M7 = 满轴信号
929 DMOV K0 D68
      D68 = use14 (T过程补偿)
938 DADD D52 D68 D54
      D52 = use1
      D68 = use14 (T过程补偿)
      D54 = use2
951 MPP
952 DMOV D54 D96
      D54 = use2
      D96 = T_输出转矩

;* -----输出转矩的DA转换-----
961 LD M8000
962 DDIV D96 K66 D52
      D96 = T_输出转矩
      D52 = use1
975 DMOV D52 D98
      D52 = use1
      D98 = T_输出力矩D-A

```



```

          D300      = use7
1085 DDIV      D300      K60      D302
          D300      = use7
          D302      = 收卷长度/秒
          D98      = T_输出力矩D-A
990 MOV      K2000      D98
          D98      = T_输出力矩D-A
995 MPP
996 AND<=    D98      KO
          D98      = T_输出力矩D-A
1001 MOV      KO      D98
          D98      = T_输出力矩D-A
;* -----运行，先加设定张力的40%-----
1107 LDP      M10
          M10      = 启动标志
;* ---收卷速度给定计算n1=60f1/p====>f1=n1*p/60 , n1=V收卷/π*D-----
1006 LD      M8000
1007 MUL      K25      D80      D52
          D80      = V_收卷速度
          D52      = use1
1014 DDIV      D52      D28      D56
          D52      = use1
          D28      = 卷径Dx
          D56      = use3
1027 DMOV      D56      D100
          D56      = use3
          D100     = 收卷频率
1036 MUL      D100     K20      D52
          D100     = 收卷频率
          D52      = use1
1043 MOV      D52      D102
          D52      = use1
          D102     = V_收卷速度D-A
1048 MPS
1049 AND>=    D102     K2000
          D102     = V_收卷速度D-A
1054 MOV      K2000     D102
          D102     = V_收卷速度D-A
1059 MPP
1060 AND<=    D102     KO
          D102     = V_收卷速度D-A
1065 MOV      KO      D102
          D102     = V_收卷速度D-A
;* -----启动设定张力的平缓加给
1070 LD      Y000
          Y000     = 主电机启停
1071 ANDP      Y001
          Y001     = 收卷电机启停
1073 SET      M10
          M10      = 启动标志
1074 RST      D308
          D308     = 长度累计
          D300     = use7
1085 DDIV      D300     K60     D302
          D300     = use7
          D302     = 收卷长度/秒
          D98     = T_输出力矩D-A
1098 ANDP      M8013
1100 ADD      D308     D302     D308
          D308     = 长度累计
          D302     = 收卷长度/秒
          D308     = 长度累计
;* -----运行，先加设定张力的40%-----
1107 LDP      M10
          M10      = 启动标志
1109 MUL      D1014    K40     D52
          D1014    = 张力设定
          D52      = use1
1116 DDIV      D52      K100    D52
          D52      = use1
          D52      = use1
1129 MOV      D52      D1024
          D52      = use1
          D1024    = 张力设定的40%
;* -----Y=K*X+b====>K=60%*设定张力/2000-----
1134 LD      M10
          M10      = 启动标志
1135 MUL      D308     D1014    D52
          D308     = 长度累计
          D1014    = 张力设定
          D52      = use1
1142 DDIV      D52     K2000    D52
          D52     = use1
          D52     = use1
1155 MUL      D52     K60     D52
          D52     = use1
          D52     = use1
1162 DDIV      D52     K100    D52
          D52     = use1
          D52     = use1
1175 MOV      D52     D1026
          D52     = use1
          D1026    = 2m-60% F_real
1180 LD      M10
          M10     = 启动标志
1181 ADD      D1024    D1026    D1020
          D1024    = 张力设定的40%
          D1026    = 2m-60% F_real
          D1020    = 张力设定kg
1188 LD      M10
          M10     = 启动标志

```


1189	AND>=	D308	K2000	1233	LDP	Y000	= 主电机启停
		D308	= 长度累计			Y000	= 主电机启停
1194	RST	M10	= 启动标志	1235	MOV	D105	D122
		M10	= 启动标志			D105	= V_启动速度
1195	RST	D308	= 长度累计			D122	= V_主电机
		D308	= 长度累计	1240	LDF	Y000	= 主电机启停
1198	LDF	Y001	= 收卷电机启停			Y000	= 主电机启停
		Y001	= 收卷电机启停	1242	RST	D122	= V_主电机
1200	RST	M10	= 启动标志			D122	= V_主电机
		M10	= 启动标志	1245	LD	Y001	= 收卷电机启停
1201	LDI	M10	= 启动标志			Y001	= 收卷电机启停
		M10	= 启动标志	1246	AND	Y000	= 主电机启停
1202	MOV	D1014	D1020			Y000	= 主电机启停
		D1014	= 张力设定	1247	MOV	D122	D80
		D1020	= 张力设定kg			D122	= V_主电机
						D80	= V_收卷速度
			; * -----张力投入延时启动-----				; * -----收卷不运行时的停车处理-----
1207	LD	M8002		1252	LDF	X007	= 主电机启动信号
1208	SET	M6	= 张力投入延时			X007	= 主电机启动信号
		M6	= 张力投入延时	1254	ANI	Y001	= 收卷电机启停
1209	LD	M6	= 张力投入延时			Y001	= 收卷电机启停
		M6	= 张力投入延时	1255	RST	Y000	= 主电机启停
1210	OUT	T6	K50			Y000	= 主电机启停
1213	LD	T6					; * -----收卷运行时的停车处理-----
1214	RST	M6	= 张力投入延时	1256	LD	Y001	= 收卷电机启停
		M6	= 张力投入延时			Y001	= 收卷电机启停
1215	LDI	X010	= 张力投入/退出	1257	ANDP	X007	= 主电机启动信号
		X010	= 张力投入/退出			X007	= 主电机启动信号
1216	ANI	M6	= 张力投入延时	1259	SET	M4	= 停车信号
		M6	= 张力投入延时			M4	= 停车信号
1217	AND	X011	= 风机热保RUN	1260	LD	M4	= 停车信号
		X011	= 风机热保RUN			M4	= 停车信号
1218	OUT	Y001	= 收卷电机启停	1261	ANDP	M8012	
		Y001	= 收卷电机启停	1263	SUB	D122	D1052
1219	LDI	Y001	= 收卷电机启停			D122	= V_主电机
		Y001	= 收卷电机启停			D1052	= V_停车速度
1220	RST	D80	= V_收卷速度			D122	= V_主电机
		D80	= V_收卷速度	1270	AND<=	D122	K0
1223	NOP					D122	= V_主电机
1224	NOP			1275	RST	Y000	= 主电机启停
1225	NOP					Y000	= 主电机启停
1226	NOP			1276	RST	M4	= 停车信号
1227	NOP					M4	= 停车信号
1228	LDP	X007	= 主电机启动信号				; * -----满轴自动降速响铃处理-----
		X007	= 主电机启动信号	1277	LD	M7	= 满轴信号
1230	RST	M4	= 停车信号			M7	= 满轴信号
		M4	= 停车信号	1278	ANDP	M8012	
1231	RST	M7	= 满轴信号	1280	SUB	D122	D1052
		M7	= 满轴信号			D122	= V_主电机

	D122	= V_主电机				1357	ADD	D122	D1054	D122
	D1052	= V_停车速度						D122	= V_主电机	
	D122	= V_主电机						D1054	= 加减速速度	
1287	AND<=	D122	D105					D122	= V_主电机	
	D122	= V_主电机				1364	AND>=	D122	K600	
	D105	= V_启动速度						D122	= V_主电机	
1292	MOV	D105	D122			1369	MOV	K600	D122	
	D105	= V_启动速度						D122	= V_主电机	
	D122	= V_主电机						;* -----减速处理-----		
1297	RST	M7				1374	LD	X006		
	M7	= 满轴信号						X006	= 减速信号	
1298	LD	Y001				1375	AND	Y000		
	Y001	= 收卷电机启停						Y000	= 主电机启停	
1299	ANDP	Y000				1376	ANDP	M8012		
	Y000	= 主电机启停				1378	SUB	D122	D1054	D122
1301	RST	D80						D122	= V_主电机	
	D80	= V_收卷速度						D1054	= 加减速速度	
1304	NOP							D122	= V_主电机	
1305	NOP					1385	AND<=	D122	D105	
1306	NOP							D122	= V_主电机	
1307	NOP							D105	= V_启动速度	
1308	NOP					1390	MOV	D105	D122	
1309	NOP							D105	= V_启动速度	
1310	NOP							D122	= V_主电机	
1311	NOP							;* -----SPEED_chu li-----		
1312	NOP					1395	LD	M8002		
1313	NOP					1396	DMOV	C251	D52	
								D52	= use1	
	;* -----收卷启动速度的计算-----									
1314	LD	M8000				1405	LD	M8000		
1315	MUL	D1056	D28	D52		1406	OUT	C251	K88888888	
	D1056	= 启动速度				1411	NOP			
	D28	= 卷径Dx				1412	NOP			
	D52	= use1				1413	NOP			
1322	DDIV	D52	D1032	D54		1414	NOP			
	D52	= use1				1415	NOP			
	D1032	= 减速比i=15.2				1416	NOP			
	D54	= use2				1417	NOP			
1335	DDIV	D54	K10	D54		1418	NOP			
	D54	= use2				1419	NOP			
	D54	= use2				1420	NOP			
1348	MOV	D54	D105			1421	NOP			
	D54	= use2				1422	NOP			
	D105	= V_启动速度				1423	NOP			
	;* -----加速处理-----					1424	NOP			
1353	LD	X005				1425	NOP			
	X005	= 加速信号				1426	NOP			
1354	AND	Y000				1427	NOP			
	Y000	= 主电机启停				1428	NOP			
1355	ANDP	M8012				1429	NOP			
						1430	NOP			

1431	NOP				D206	= 匹数设定		
1432	NOP				1543 MOV	K0	D202	
1433	NOP				D202	= 匹数显示		
1434	NOP				1548 SET	M7		
1435	NOP				M7	= 满轴信号		
	;* -----主速校准-----							
1436	LD	M8000			1549 SET	Y005		
1437	MUL	D122	D1058	D52	Y005	= 打铃		
		D122	= V_主电机		1550 LD	Y005		
		D1058	= K_主速校准系数		Y005	= 打铃		
		D52	= use1		1551 OUT	T4	K40	
1444	DDIV	D52	K100	D54	1554 LDP	T4		
		D52	= use1		1556 RST	Y005		
		D54	= use2					
1457	MOV	D54	D111		Y005	= 打铃		
		D54	= use2		1557 LDP	X012		
		D111	= 主速D-A输出		1559 SET	Y003		
1462	LDP	X002			Y003	= 打印		
		X002	= 测长辊信号/圈		1560 LD	Y003		
1464	DADD	D1074	D1070	D1074	Y003	= 打印		
		D1074	= 匹长计算		1561 OUT	T3	K2	
		D1070	= 测长辊周长=500		1564 LD	T3		
		D1074	= 匹长计算		1565 RST	Y003		
1477	LD	M8000			Y003	= 打印		
1478	DDIV	D1074	K100	D1078	1566 NOP			
		D1074	= 匹长计算		1567 NOP			
		D1078	= 匹长计算/100		1568 NOP			
1491	MOV	D1078	D200		1569 NOP			
		D1078	= 匹长计算/100		1570 NOP			
		D200	= 匹长显示		1571 NOP			
1496	LD	M8000			1572 NOP			
1497	DMUL	D204	K100	D215	1573 NOP			
		D204	= 匹长设定		1574 NOP			
		D215	= 匹长设定*100		1575 NOP			
1510	LD	M8000			1576 NOP			
1511	ANDD>=	D1074	D215		1577 NOP			
		D1074	= 匹长计算		;* -----4DA用法-----			
		D215	= 匹长设定*100		1578 LD	M8000		
1520	SET	Y003			1579 TO	K0	K1	D111 K4
		Y003	= 打印		D111	= 主速D-A输出		
1521	DMOV	K0	D1074		1588 LD>=	D122	D530	
		D1074	= 匹长计算		D122	= V_主电机		
1530	ADD	D202	K1	D202	1593 OUT	Y006		
		D202	= 匹数显示		Y006	= 前浆槽高速阀		
		D202	= 匹数显示		1594 LD>=	D122	D531	
1537	LD	M8000			D122	= V_主电机		
1538	AND>=	D202	D206		1599 OUT	Y007		
		D202	= 匹数显示		Y007	= 后浆槽高速阀		
					1600 END			
					1601			

