

360-LS 拉丝机非标软件说明

文档版本：V1.1

软件版本：V307.15

目 录

第 1 章 软件简概

1.1 简要描述

第 2 章 拉丝机专用功能码

第 3 章 其他相关功能码

第 4 章 速度控制模式调试说明

4.1 调谐

4.2 收卷应用

4.2.1 手动设置功能码

4.2.2 快速设置方法

4.3 动力放线应用

4.4 断线检测

4.5 停机抱闸输出

4.5.1 方式一：使用 FDT 输出

4.5.2 方式二：

4.6 退火

4.7 直进式拉丝机牵引调试

第 5 章 转矩控制模式调试说明

5.1 收卷模式

5.1.1 收卷模式 1（默认 A9-16=0）：

5.1.2 收卷模式 2，A9-16=1：

5.1.3 收卷模式 3，A9-16=2：

5.1.4 参数设置：

第 1 章 软件简概

1.1 简要描述

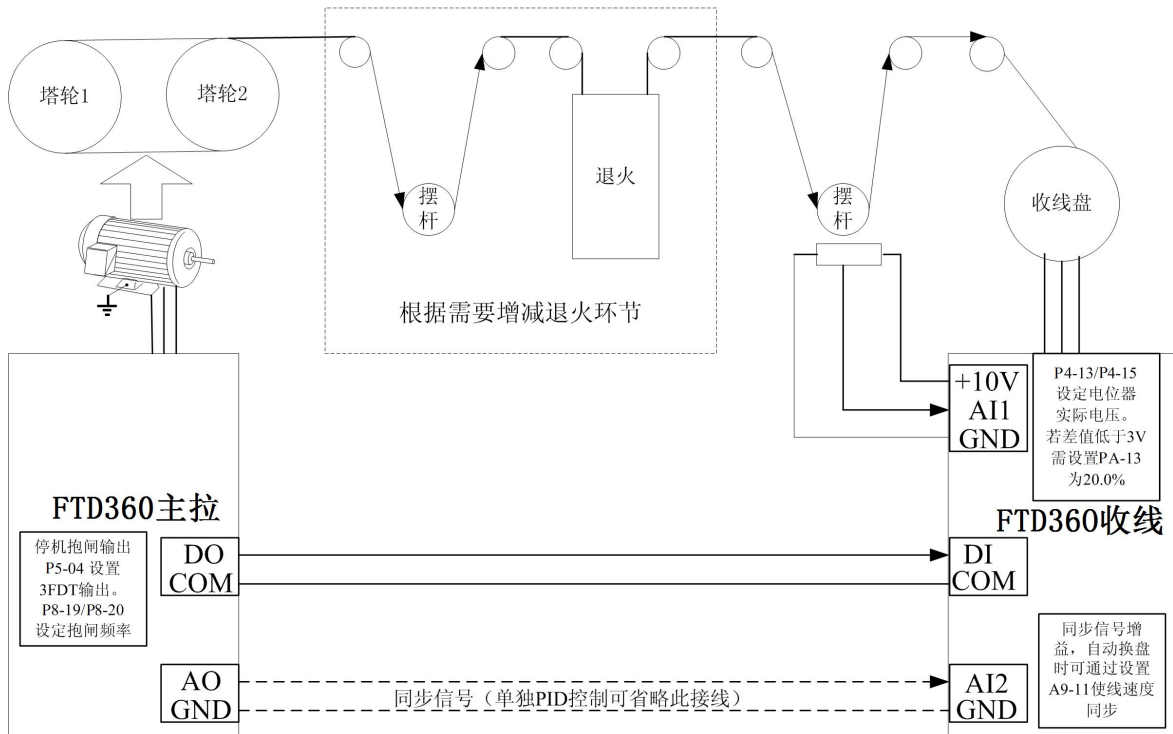
本软件主要针对水箱式双变频拉丝机及直进式拉丝机张力控制进行优化，已取消卷径计算，用户可根据工况进行单独 PID 或主+PID 方式进行张力控制。（单独 PID 控制仅支持收放卷应用）

根据不同用户习惯设置几组参数宏，尽量减少用户设置参数的工作量。

- (1) PP-01 功能参数值 5-恢复为收线参数 1（单独 PID 控制，故障自动复位,PID 检测断线有效）
- (2) PP-01 功能参数值 6-恢复为主拉参数 1（故障自动复位）
- (3) PP-01 功能参数值 7-恢复为收线参数 2（默认主+PID 控制）
- (4) PP-01 功能参数值 8-恢复为主拉参数 2
- (5) PP-01 功能参数值 9-恢复为直进式拉丝机牵引参数
- (6) PP-01 功能参数值 10-恢复为动力放线参数

注：使用前应先进行 PP-01 = 1 恢复出厂值，约 3 秒后再进行上述操作

水箱式拉丝机图示



第 2 章 拉丝机专用功能码

表 2.1 功能码与参数

功能码	名称	设定范围	说明
A9-00	PID 模式	0: 标准模式 1: 改进模式	默认使用 1 改进模式
A9-05	停机抱闸动作频率	0.00Hz~P0-10 (0.00Hz 抱闸输出无效)	减速停机过程中, 如果运行频率小于 A9-05 设定, 则停机抱闸输出信号有效, 完全停机后, 在延迟输出 A9-06 设定时间长度后变为无效
A9-06	停机抱闸动作延迟时间	0.0~20.0s	
A9-07	端子断线检测输入延迟时间	0.0~20.0s	当 DI 端子功能 51 有效且当前已运行时间超过 A9-07 设定时间, 变频器故障提示 Err24 注意: PID 运行时, 该参数同时对 PID 反馈丢失检测有效。变频器运行时间超过 A9-07 后, PID 才启动反馈丢失检测
A9-08	PID 计算周期系数	0-9	周期系数越大, 计算周期越长
A9-09	主辅相乘增益	0.0~400.0	选择主辅相乘时增益系数
A9-11	主频率增益 1	0~10.00	出厂默认值为 1.00, 主频率源为 AI 时有效, 可通过调整该增益值, 使自动换盘时线速度同步。
A9-12	主频率增益 2	0~10.00	出厂默认值为 1.00, 主频率源为 AI 时有效, 可通过 DI 端子设置为 53 号功能与增益 1 进行切换。
PA-11	PID 给定变化时间	0.00~650.00s	出厂默认 5s, 该功能控制张力杆启动快慢。
PA-13	PID 偏差增益	0.0%~100.0%	摆杆电位器差值太小需设置此功能

说明:

1、出厂默认收卷模式, PA-11 PID 给定变化时间 5.00s。PA-07 默认微分生效。

如非收卷场合, 可先将 PA-07/11 设置为 0。

2、增加 DO 输出功能 42: 停机抱闸输出。该功能配合 A9-05, A9-06 使用。

3、增加 PA-13 PID 偏差增益, 摆杆电位器差值大于 4V 不需设置此功能码。

4、增加 DI 端子功能 51: 断线检测输入, 该功能配合 A9-07 使用。

5、增加故障 24: 24 号故障为断线故障, 该故障再以下两种情况下产生:

运行时, 本次运行时间超过 A9-07 设定时间后, 如果端子功能 51 有效, 则报故障

PID 运行时, 本次运行时间超过 A9-07 设定时间后, 如果 PID 反馈丢失检测有效, 则

报故障

6、修改故障 31: 将 31 号故障调整为 24 号故障

第 3 章 其他相关功能码

拉丝机专用变频器内部根据不同用户习惯设置出厂参数，主要为收线参数,放线参数。

注意：出厂参数只是尽量减少用户设置参数的工作量，实际使用时仍有一些参数需要根据使用需求进行调整或设置。

根据不同的用户习惯，默认了几组收放线参数组，参数组 1 使用纯 PID 模式，PID 断线检测默认生效；参数组 2 默认主+辅 PID 模式。

使用方法：PP-01 = 1 恢复出厂值，约 3 秒后 PP-01 = 7 设置成收线参数 2；

1、收线变频器出厂参数（仅列出与通用变频器不同的部分）

表 3.1

功能码	名称	(收线参数 1)	(收线参数 2)
P0-02	命令源选择	1	1
P0-03	主频率源 X 选择	8	3
P0-04	辅助频率源 Y 选择	0	8
P0-07	频率源叠加选择	0	1
P0-10	最大频率	80.00Hz	80.00Hz
P0-12	上限频率	80.00Hz	80.00Hz
P0-17	加速时间 1	1.0s	1.0s
P0-18	减速时间 1	1.0s	1.0s
P2-00	速度环比例增益 1	50	50
P2-01	速度环积分时间 1	1.0	1.0
P2-03	速度环比例增益 2	60	60
P2-04	速度环积分时间 2	3.0	3.0
P4-00	DI1 端子功能选择	1	1
P4-01	DI2 端子功能选择	0	4
P4-02	DI3 端子功能选择	0	9
P4-03	DI4 端子功能选择	0	12
P4-04	DI5 端子功能选择	9	13
P5-02	控制板继电器功能	3	2
P6-10	停机方式	1	1
P9-09	自动故障复位次数	30	0

P9-10	故障复位期间 DO 动作	1	0
P9-11	故障自动复位间隔时间	6.0s	6.0s
PA-05	比例增益	10.0	10.0
PA-06	积分时间	0.8	0.8
PA-07	微分时间	0.350	0.350
PA-11	PID 给定变化时间	5.0s	5.0s
PA-26	PID 丢失检测值	10.0%	0
PA-27	PID 丢失时间	0.5	0

2、放线线变频器出厂参数（仅列出与通用变频器不同的部分）

表 3.2

功能码	名称	（主拉参数 1）	（主拉参数 2）
P0-02	命令源选择	1	1
P0-03	主频率源 X 选择	2	2
P0-10	最大频率	75.00Hz	75.00Hz
P0-12	上限频率	75.00Hz	75.00Hz
P0-17	加速时间 1	80.0s	80.0s
P0-18	减速时间 1	80.0s	80.0s
P2-00	速度环比例增益 1	30	30
P2-01	速度环积分时间 1	1.0	1.0
P2-03	速度环比例增益 2	30	30
P2-04	速度环积分时间 2	1.0	1.0
P4-00	DI1 端子功能选择	1	1
P4-01	DI2 端子功能选择	4	4
P4-02	DI3 端子功能选择	8	9
P4-03	DI4 端子功能选择	51	12
P4-04	DI5 端子功能选择	9	13
P5-02	控制板继电器功能	42	2
P6-10	停机方式	0	0
P8-00	点动运行频率	4.00Hz	2.00Hz
P8-01	点动加速时间	5.0s	20.0s

P8-02	点动减速时间	5.0s	20.0s
P9-09	自动故障复位次数	30	0
P9-10	故障复位期间 DO 动作	1	0
P9-11	故障自动复位间隔时间	6. 0s	6. 0s

3、直进式拉丝机进线变频器出厂参数（仅列出与通用变频器不同的部分）

表 3.3

功能码	名称	(直进式牵引参数)
P0-02	命令源选择	1
P0-03	主频率源 X 选择	3
P0-04	辅助频率源 Y 选择	8
P0-05	辅助频率源范围选择	1
P0-06	辅助频率源范围	70%
P0-07	频率源叠加选择	1
P0-10	最大频率	95.00Hz
P0-12	上限频率	95.00Hz
P0-17	加速时间 1	1.0s
P0-18	减速时间 1	1.0s
P2-00	速度环比例增益 1	30
P2-01	速度环积分时间 1	1.0
P2-03	速度环比例增益 2	30
P2-04	速度环积分时间 2	1.0
P4-00	DI1 端子功能选择	1
P4-01	DI2 端子功能选择	22
P4-02	DI3 端子功能选择	9
P5-02	控制板继电器功能	2
P6-10	停机方式	1
PA-05	比例增益	4.5
PA-06	积分时间	2.0
PA-07	微分时间	0

PA-11	PID 给定变化时间	0
-------	------------	---

4、动力放线出厂参数（仅列出与通用变频器不同的部分）

表 3.4

功能码	名称	(直进式牵引参数)
P0-02	命令源选择	1
P0-03	主频率源 X 选择	8
P0-10	最大频率	50.00Hz
P0-12	上限频率	50.00Hz
P0-17	加速时间 1	1.0s
P0-18	减速时间 1	1.0s
P2-00	速度环比例增益 1	50
P2-01	速度环积分时间 1	1.0
P2-03	速度环比例增益 2	50
P2-04	速度环积分时间 2	1.0
P4-00	DI1 端子功能选择	1
P4-01	DI2 端子功能选择	8
P4-02	DI3 端子功能选择	9
PA-05	比例增益	15
PA-06	积分时间	1.3
PA-07	微分时间	0
PA-11	PID 给定变化时间	0

第 4 章 速度控制模式调试说明

4.1 调谐

1. 恢复出厂值:PP-01 设置为 1
2. 输入电机参数:按照电机铭牌设置电机组参数 P1-00—P1-05,
3. 调谐:在脱开皮带情况下,把 P1-37 设置为 2.按确认,屏幕显示 TURN 并闪烁,按绿色 RUN 键,屏幕 TURN 灯停止闪烁,变频器开始调谐。

软件版本 307.12 及更高软件版本支持 P1-37 设置为 3 完整静态调谐。若电机无法脱开负载,可使用此功能进行调谐。

4.2 收卷应用

307#软件已经取消了卷径计算,不需要再设置传动比等参数。在收卷的应用场合可使用纯 PID 或主+辅 PID 应用。

4.2.1 手动设置功能码

1. 摆杆电压确认:通过 U0-09 AI1 电压显示确认摆杆最低最高点电压值。根据该电压值设定 P4-13 和 P4-15。
2. 设置频率源:P0-03 3 主频率源 AI2; P0-04 8 辅助频率源 PID; P0-07 1 主+辅;
3. 拉丝机启动时,观察摆杆启动快慢,若摆杆启动太快,通过延长 PA-11 可使摆杆缓慢启动。若摆杆启动太慢,可逐步减小 PA-11 的值直到为 0。

4.2.2 快速设置方法

1. PP-01 设置为 7,部分参数自动设置。(参数详见表 3.1 收线参数 2)
2. 摆杆电压确认:通过 U0-09 AI1 电压显示确认摆杆最低最高点电压值。根据该电压值设定 P4-13 和 P4-15。

(注:307#默认 PA-07 微分生效,以确保在收卷调试时用出厂参数即可正常运转,其他应用场合首次调试时,建议取消微分重新进行 PID 参数整定。)

4.3 动力放线应用

1. PP-01 设置为 10，部分参数自动设置。（参数详见表 3.4 动力放线参数）
2. 摆杆电压确认：通过 U0-09 AI1 电压显示确认摆杆最低最高点电压值。根据该电压值设定 P4-13 和 P4-15。

4.4 断线检测

24 号故障为断线故障，该故障再以下两种情况下产生：

1. 运行时，本次运行时间超过 A9-07 设定时间后，如果端子功能 51 有效，则报故障
2. PID 运行时，本次运行时间超过 A9-07 设定时间后，如果 PID 反馈丢失检测有效，则报故障。

PA-26	PID 反馈丢失检测值	出厂值	0.0%
	设定范围	0.0%：不判断反馈丢失 0.1%~100.0%	
PA-27	PID 反馈丢失检测时间	出厂值	0.5s
	设定范围	0.0s~20.0s	

此功能码用来判断 PID 反馈是否丢失。

当 PID 反馈量小于反馈丢失检测值 PA-26，且持续时间超过 PID 反馈丢失检测时间 PA-27 后，变频器报警故障 Err24，并根据所选择故障处理方式处理。

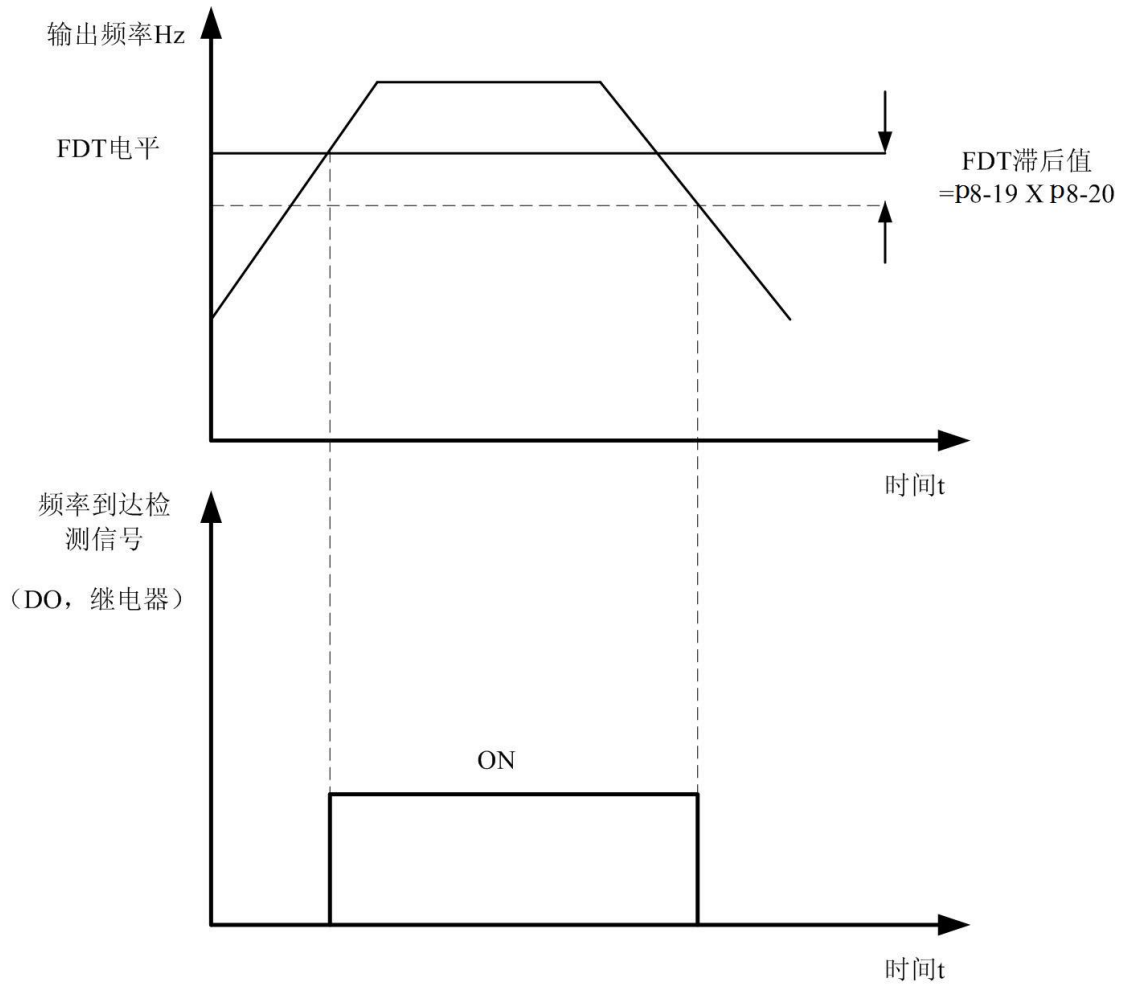
4.5 停机抱闸输出

4.5.1 方式一：使用 FDT 输出

P8-19	频率检测值 (FDT1)	出厂值	50.00Hz
	设定范围	0.00Hz~最大频率	
P8-20	频率检测滞后值 (FDT1)	出厂值	5.0%
	设定范围	0.0%~100.0% (FDT1 电平)	

当运行频率高于频率检测值时，变频器多功能输出 D0 输出 ON 信号，而频率低于检测值一定频率值后，D0 输出 ON 信号取消。

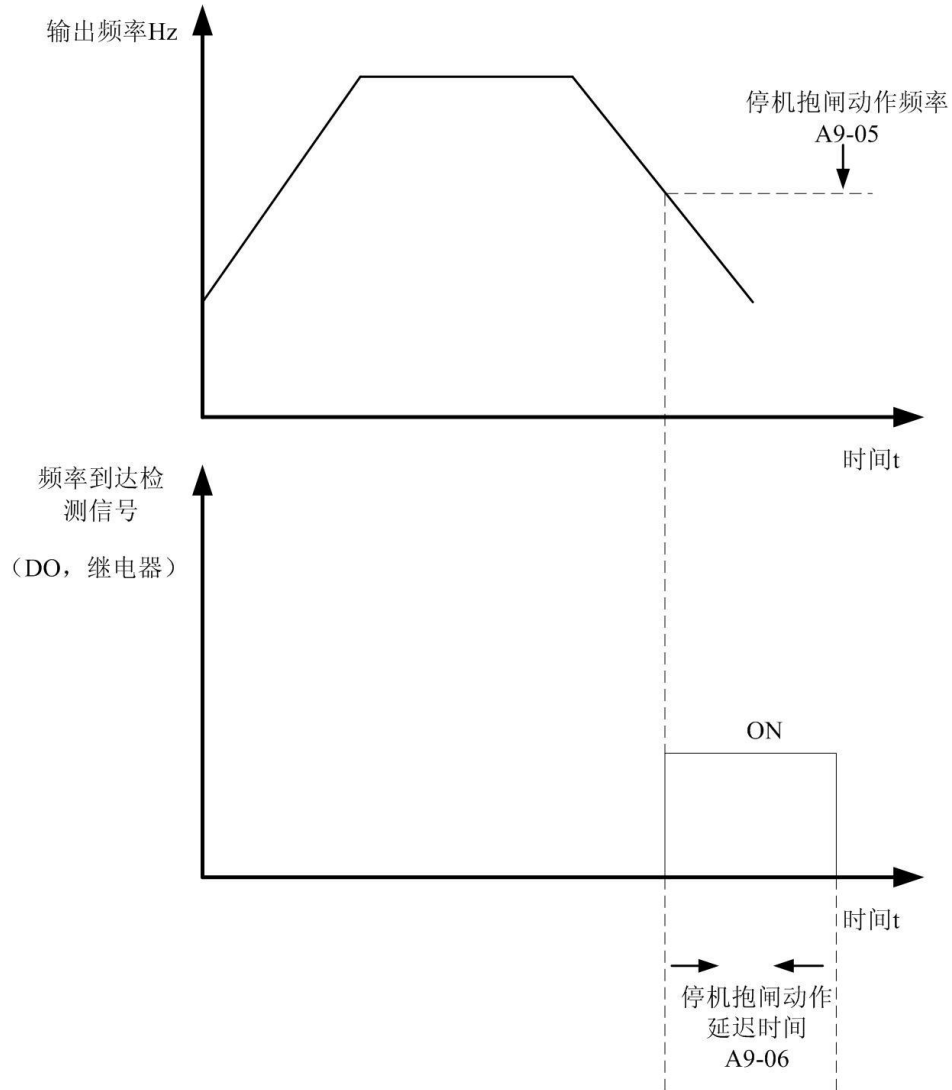
上述参数用于设定输出频率的检测值，及输出动作解除的滞后值。其中 P8-20 是滞后频率相对于频率检测值 P8-19 的百分比。图为 FDT 功能的示意图。



4.5.2 方式二：

减速停机过程中，如果运行频率小于 A9-05 设定，则停机抱闸输出信号有效，完全停机后，在延迟输出 A9-06 设定时间长度后变为无效

A9-05	停机抱闸动作频率	出厂值	50.00Hz
	设定范围	0.00Hz~最大频率	
A9-06	停机抱闸动作延迟时间	出厂值	6.0s
	设定范围	0.0%~100.0% (FDT1 电平)	



4.6 退火

退火工艺输出电流大小一般由 P5-07 A0 输出控制。

有的拉丝机退火工艺环节带摆杆控制，该环节无卷径变化，调试时请先将 PA-07，PA-11 设置为 0。

4.7 直进式拉丝机牵引调试

调试前，可先设置 PP-01 = 9。默认参数可基本保证直进式牵引部分正常运行。如手动调试，需将 PA-07，PA-11 设置为 0。

第 5 章 转矩控制模式调试说明

本章节简介转矩控制模式。（以下参数仅用于转矩模式）

功能码	名称	参数范围	出厂值
A9-15	收放卷选择	0~2	0
A9-16	收卷模式选择	0~2	1
A9-17	张力锥度	0~100%	1%
A9-18	惯量补偿增益	0~100	50

出厂默认收、放卷选择 A9-15=0，变频器转矩控制功能与 MD380 完全相同。

380 用于卷曲控制，可以自动计算卷径，在卷径变化时仍能够获得恒张力效果。在没有卷径变化的场合实现恒转矩控制，请将 A9-15 收放卷选择设置为 0。

选用张力控制模式后，变频器的输出频率和转矩由张力控制功能自动产生。

5.1 收卷模式

针对部分无张力反馈的收卷行业对矢量转矩控制进行了信息收集与整理，本软件目前支持如下 3 种模式，并且可以由功能码 A9-16 进行模式选择：

5.1.1 收卷模式 1（默认 A9-16=0）：

支持没有主牵引进行线速度控制的场合，主要完善小力矩启动功能。当收卷卷径变化较大时，材料张力会发生轻微变化，此时需要手动适当调节转矩给定以保持材料张力恒定。

5.1.2 收卷模式 2，A9-16=1：

支持材料线速度由主牵引控制的场合，可以自动识别卷径变化，实现全程恒张力控制。需要将主牵引的频率输出作为收卷变频器的频率上限。

注：此种模式不支持上位机 PLC 的卷径识别功能，若 PLC 有卷径识别功能，请将 A9-16 设置为 0

5.1.3 收卷模式 3，A9-16=2：

支持无需牵引给定线速度即可实现材料张力恒定，暂时只支持类似双卷绕线机工况。

建议在使用模式 2 即 A9-16=1，将点动频率上限源 A9-19=1，此时点动频率源由面板设定。

注：以上 3 中模式只有在转矩模式下才生效

5.1.4 参数设置：

张力控制请先设置电机参数，随后进行动态调谐（P1-37=2）。若电机无法脱离负载，则请使用静态全调谐（P1-37=3）进行电机参数辨识

1. 收卷模式 1（默认）：

主要优化了小力矩启动。在没有主牵引对材料进行线速度控制的场合，可以实现平滑启动以减少启动冲击对材料带来的负面影响。当收卷卷径变化较大时，材料张力会发生轻微变化，此时需要手动适当调节转矩给定以保持材料张力恒定。

(1) 操作步骤：

先启动放卷和收卷，随后调节收卷变频器的张力给定以使收卷材料工作在合适的张力。

(2) 参数设置：

功能码	名称	设定范围	设置值	是否强制
P0-01	控制方式	0~2	0（有编码器为 1）	强制
P0-10	最大频率	0~600.00	50.00	根据需要
P0-12	上限频率	50（默认）	与 P2-10 一致	强制
A0-00	速度/转矩控制	0-1	1（转矩）	强制
A0-01	转矩控制转矩源	0: P0-12 默认	根据现场需要设置	不强制
A0-05	转矩控制正向最大频率	0-最大频率	与 P0-12 相同	强制
A0-06	转矩控制反向最大频率	0-最大频率	与 P0-12 相同	强制
P8-07	转矩控制频率加速时间	0-65000s	1	建议，可根据需要调整
P8-08	转矩控制频率减速时间	0-65000s	1	建议，可根据需要调整
A9-15	收放卷选择	0~2，默认 0	1，收卷	强制
A9-16	收卷模式选择	0~2	0	强制
A9-17	张力锥度	0~100%	1%，默认值	根据需要
A9-18	惯量补偿增益	0~100	50 默认值	根据需要

2. 收卷模式二（A9-16=1）：

在有主牵引控制材料线速度的场合，为了保证收卷（转矩控制）启动、加速和减速过程中材料张力恒定，需要将主机的频率输出通过 AO 连接收卷变频器 AI 输入，并将其作为收卷变频器的频率上限。

注：不支持 PLC 的卷径识别功能，若 PLC 具备此功能请将 A9-16 设置为 0。

(3) 参数设置:

放卷变频器（主牵引）：

功能码	名称	设定范围	设置值	是否强制
P5-07	AO1 输出功能选择	0~16	0（运行频率）	强制
P5-10	AO1 零偏系数	-100%- +100%	0	根据实际情况
P0-10	最大频率	0~600.00	50.00（主从一致）	根据需要
P0-12	上限频率	50（默认）	与 P2-10 一致	根据需要

收卷变频器（转矩控制）：

功能码	名称	设定范围	设置值	是否强制
P0-01	控制方式	0~2	0（有编码器为 1）	强制
P0-10	最大频率	0~600.00	50.00（线速度要大于牵引的线速度）	根据需要
P0-11	上限频率源频率	0: P0-12 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Pulse 5: 5	根据实际接线情况设定	强制更改
P0-12	上限频率	50（默认）	与 P2-10 一致	强制
A0-00	速度/转矩控制	0-1	1（转矩）	强制
A0-01	转矩控制转矩源	0: P0-12 （默认）	根据现场需要设置	不强制
A0-05	转矩控制正向最大频率	0-最大频率	与 P0-12 相同	强制
A0-06	转矩控制反向最大频率	0-最大频率	与 P0-12 相同	强制
P8-07	转矩控制频率加速时间	0-65000s	0	强制
A9-15	收放卷选择	0~2，默认 0	1，收卷	强制
A9-16	收卷模式选择	0~2	1	强制
A9-17	张力锥度	0~100%	1%，默认值	根据需要
A9-18	惯量补偿增益	0~100	50，默认值	根据需要

注：为了保证收卷变频器的转矩模式处于转矩饱和状态，要求收卷变频器的最高线速度要高于放线速度，收卷变频器的最大频率一般需要比放卷最大频率高。

收卷盘空盘时，启动主牵引运行频率至 3HZ，调节收卷变频器力矩给定从 0 缓慢上加，当材料张力是当时，查看速度偏差倍数 U0-66 是否在 1.4 左右，若 <1 则请将收卷频率源的 AI 对应百分比适当减少，确保速度偏差在 1.4 左右，反之则增加减少收卷频率源 AI 对应百分比

3. 收卷模式 3 (A9-16=2) :

暂时只支持类似双卷绕线机工况。

支持无需牵引给定线速度即可实现材料张力恒定，暂时只支持类似双卷绕线机工况。其参数设置类似于以上 2 种模式，收卷模式选择 A9-16=2。

其他应用场合

307#出厂参数对收卷进行了优化，使用 307#用于其它场合时，请注意与标准 380 功能码的差异。

例如用于动力放线场合，请将 P8-13 禁止反转设置为 0，PA-11 PID 给定变化时间设置为 0。

附录：PID 控制框图

