

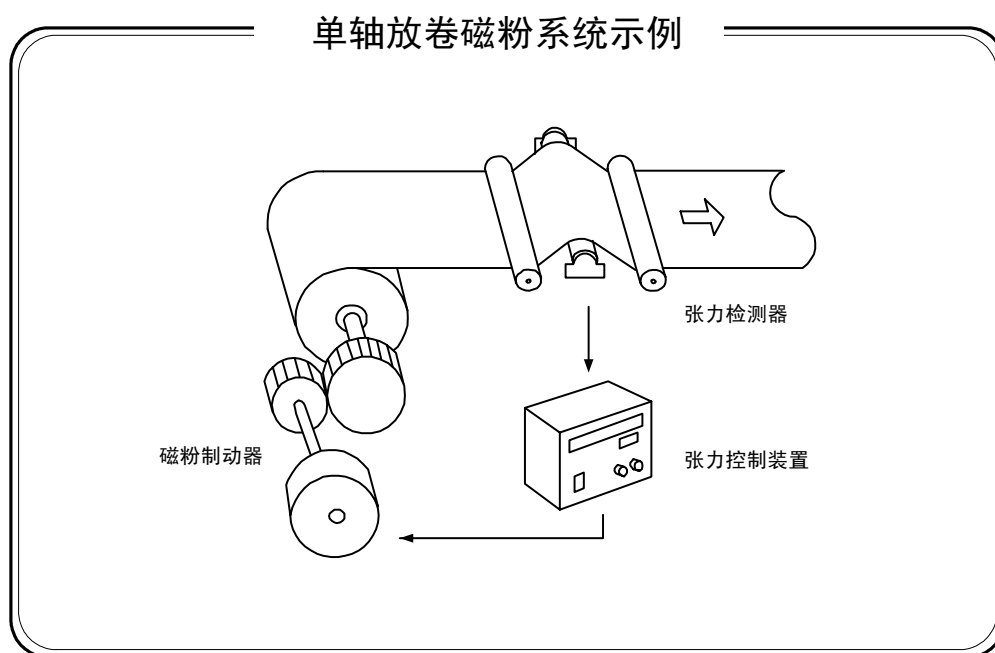
三菱张力控制装置

LE-40MTA-E

产品使用说明书

简介

- 本产品使用说明书在第一章～第五章中，以下图所示“单轴放卷磁粉系统”为例，就使用 LE-40MTA-E 型张力控制装置时，对机械进行调试的基本操作规范和性能作了说明。因此，无论使用怎样的系统，请首先参阅第一章～第五章的内容后再行设定。
- 在使用“单轴放卷磁粉系统示例”以外的其他机构时，请参阅第六章～第八章进行设定。初始设定以及布线、调零和跨度调整等基本项目请参阅第一章～第五章的内容。
- 使用上述之外的其他性能时，请参阅第九章以后的内容。
- 此外，请注意本产品使用说明书的对象为 系统 ROM Ver 3.00 以后 的版本。




安全注意事项


(请务必在使用前阅读)

为了保证安全使用本产品

- 使用产品时，请用户仔细阅读本产品使用说明书，并请充分注意安全、正确使用本产品。
- 尽管本产品是在严格的质量管理体制下制造的，但为预防在设备上使用本产品时，因本产品的故障造成重大事故或损失发生，请在系统上设置备份以及故障自动保护功能。


另外，本产品使用说明书将安全注意事项的等级分为“危险”、“注意”两个级别。其含义和标志如右栏所示。


 **危险** 表示误操作时，可能发生危险，导致死亡或者重伤等情况发生。


 **注意** 表示误操作时，可能发生危险，导致中度受伤、轻伤，以及财产损失等情况发生。

“注意”栏中所记载的事项，根据情况不同也有可能致严重后果。所记载的都是须注意的重要事项，请务必遵守。


安装和环境


 **危险** 请勿在易燃易爆环境中使用。


 否则有可能引发火灾或爆炸。

 **注意** 请确认周围环境情况。


请勿在有灰尘、油烟、导电性灰尘、腐蚀性气体的场所，以及高温、结露、风雨环境下安装使用本产品。此外，请勿直接安装在易受振动和冲击的场所。否则可能导致产品损伤、误动作发生或产品劣化。

 **危险** 请勿进行任何改造和拆卸。


 请勿进行任何改造和拆卸。否则除了会引起产品故障外，还会导致火灾和损伤等事故发生。


 **危险** 在加工螺栓孔或布线作业时，请勿将碎末和电线头等掉落。


产品中掉入碎片和电线头时，可能会导致产品损伤、冒烟、起火或者误动作发生。


 **危险** 废弃本产品时，请将其作为工业废弃物处理。

设计上注意事项


 **危险** 请将紧急停机电路安装在外部，勿使其通过本产品。


 请将紧急停机电路安装在外部，勿使其通过本产品。否则，张力控制装置误动作时，可能会引起机械失控导致事故发生。


 **危险** 请设计使用粗细与电流容量相匹配的电线。

 请使用粗细与电流容量相符的导线。导线过细的话，绝缘层熔化绝缘不良，除有触电和漏电危险外，还可能引起火灾。

安装和布线作业


 **危险** 进行安装和布线作业时请断开所有的外部电源。


 请务必断开所有外部电源，然后再进行安装和布线作业。否则可能引起人员触电或产品损坏。

 **注意** 请把强电路和弱电电路分开安装。

请把强电路和弱电电路分开安装，切勿共同接地。否则会使弱电电路上电波叠加，而导致误动作发生。


 **危险** 请进行D类接地。


 产品地线端子和框体板部分请使用2mm²以上的导线、进行D类接地施工。否则将会导致触电。


 **注意** 请勿使用空端子。


请将AC电源与指定的接口正确连接，同时请勿在外部使用空端子。否则可能导致产品损坏。

运行中的注意事项

 **危险** 请勿用湿手操作开关和按键。

 请勿用湿手操作开关和按键。否则会导致触电。

 **危险** 通电时以及运行中请勿打开盖子。

 在主体门和接口盖子等打开的情况下，请勿通电或运行。因为高压部分可能裸露在外，而有导致触电的危险。

【附记】

- 由于三菱电机以及三菱电机指定代理商以外的第三方进行维修、拆卸和改造时，造成的产品损坏等责任，恕本公司概不负责。
- 安全上的注意事项以及本文所记载的产品规格可能在未经事先说明的情况下有所变更，敬请谅解。

1. 概况	
1.1 产品概要	2
1.2 控制面板的构成	3
2. 安装和布线	
2.1 安装	4
2.2 布线	5
3. 设定方法的基础	
3.1 设定以及变更	7
3.2 画面的整个流程	8
3.3 正常运行时的操作画面 (操作员画面)	9
3.4 转换为工程师画面的方法	10
4. 调试和运行的基础	
4.1 试运行调试流程	11
4.2 初始值设定	11
4.3 张力检测器的调试	14
4.4 张力检测器的再调试	16
4.5 自动运行的确认	16
5. 自动运行时的基本性能和动作	
5.1 运行 / 停止信号和自动模式的显示	17
5.2 自动运行中张力的设定	18
5.3 运行停止时的输出 (停止保持输出)	18
6. 磁粉离合器 / 制动器以外的控制	
6.1 AC 伺服电机的使用	20
6.2 电气调节器的使用	21
7. 放卷轴以外的控制	
7.1 收卷轴的控制	22
7.2 中间轴的控制	22
7.3 多轴同时控制	23
8. 双轴切换控制	
8.1 磁粉离合器 / 制动器控制	24
8.2 伺服电机控制	26
9. 自动运行时的高性能	
9.1 启动 / 停止时的修正	27
9.2 加减速时的修正	28
9.3 锥度控制性能	30
9.4 控制增益的调整	33
9.5 材料用完状态的检测	35
9.6 步进运行时输出固定性能	35
9.7 外部信号控制输出的开关	36
9.8 机械损耗修正值的设定	36
9.9 自动继纸时的输出设定	37
9.10 张力显示滤波器的设定	37
10. 其他功能	
10.1 输入输出状态的显示	38
10.2 设定数据的初始化	38
10.3 利用储存盒进行数据复制	39
11. 输入输出的功能	
11.1 模拟输入信号	40
11.2 触点输入信号	42
11.3 输出信号	43
12. 检查和维护保养	
12.1 初始检查	44
12.2 维护保养检查	44
12.3 故障显示	45
12.4 异常检查	46
13. 规格	
13.1 输入输出规格	48
13.2 环境规格	49
13.3 外部接续图和端子排列	49
13.4 设定项目一览表	50
13.5 选择项目一览表	51
13.6 外形尺寸	52
14. 备注	
14.1 手动设定值、停止保持设定值标准	53
14.2 最小运行张力	53
14.3 滑动定时	53
14.4 模拟数据的分解能	53

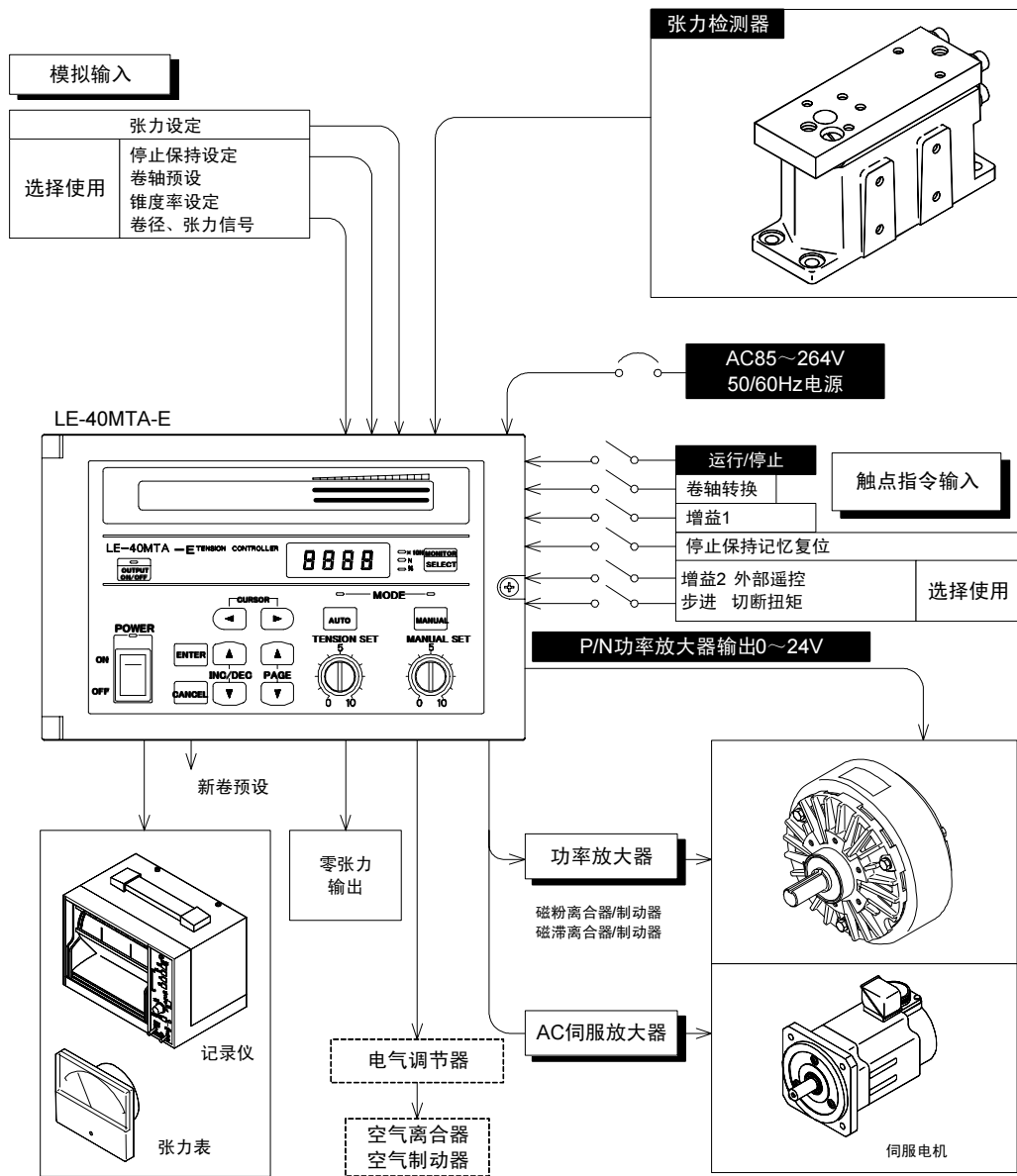
1. 概况

1.1 产品概要

LE-40MTA-E 型张力控制装置接收来自 LX-TD 或 LX-TD-909 型张力检测器的信号，自动控制长尺寸材料的放卷、中间辅助轴轴和收卷时的材料张力。并针对磁粉离合器 / 制动器或磁滞离合器 / 制动器发出 0 ~ 24V 的控制电压，或对伺服放大器发出 0 ~ 5V 扭矩指令电压。

特点

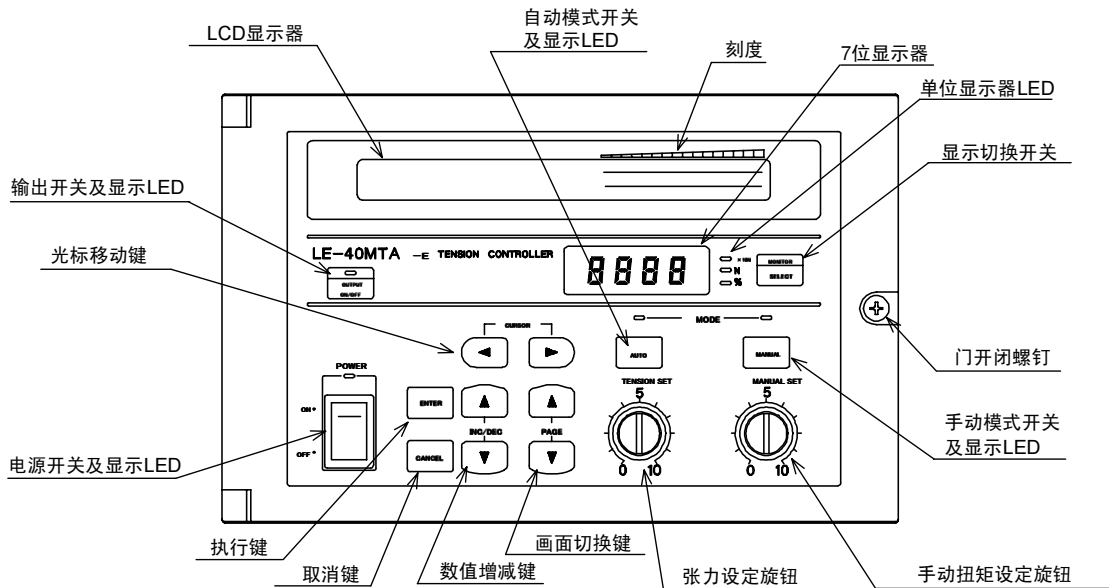
- (1) 采用旋钮方式进行张力设定以及手动运行扭矩的调整，因此可以按以往的一样感觉轻松操作。
- (2) 在操作面板的液晶画面观察各种系统参数和运行参数的同时，可使用数值增减键进行数字设定。设定值调节简单。
- (3) 张力检测器采用自动调零和跨度调整方式，调节简单。还可自动调整控制增益。
- (4) 使用另售的储存盒还可读取运行数据及向其他 LE-40MTA-E 型张力控制装置写入数据。



与此张力控制器输入、输出端子连接的外部设备如上图所示。其中张力检测器和执行机以及指令输入开关的一部分（黑白反转文字所记载的部分）是不可缺少的，其他设备可根据需要连接使用。

1.2 控制面板的构成

● LE-40MTA-E 型张力控制器的操作面板如下图所示。



- (1) 电源开关 ……电源 ON/OFF 用开关，电源为 ON 时，显示 LED 点亮。
- (2) 输出开关 ……控制输出 ON/OFF 用开关，输出为 ON 时，显示 LED 点亮。

【注】对输出进行ON/OFF操作时，请勿使用电源开关，而是使用输出开关或者在触点输入 [MC5] 或 [MC6] 上增加“OUT RMT.(外部遥控)”功能，通过该信号进行ON/OFF操作。

- 电源开关可使用次数 —— 2万次以下

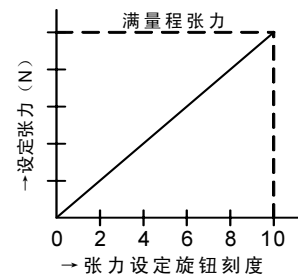
(3) 显示内容

- 在 LCD 显示器的右上方以柱形图方式显示运行张力的监视值，在 LCD 显示器右下方用数值形式显示张力监视值或控制输出值。
- 7 位显示器也可显示张力值或控制输出值。
- 每按下 [SELECT] 张力 / 输出显示切换开关，则显示器轮流显示 7 位显示器的张力值和控制输出值。7 位显示器的显示内容通过显示切换开关左侧的单位显示 LED 进行显示。
- 张力单位的 “× 10N”、“N” 的切换可在 “TNSN.UNIT(张力单位)” 设定画面下进行设定。

----- 请参照第 11 页内容。

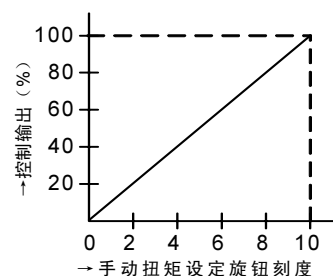
(4) 自动模式开关

- 运行 / 停止信号 [MC1] 为 ON 时，按下自动模式开关，即可进行自动运行。
 - 相对张力设定旋钮 0 ~ 10 刻度，设定张力在 0 ~ 满量程张力范围内变化。
 - 满量程张力在初始设定状态下进行设定。
- 请参照第 14 页内容。
- 进行锥度张力控制时，设定张力减去锥度张力之值为目标张力。



(5) 手动模式开关

- 按下手动模式开关，即可进行手动运行。
- 相对于手动扭矩设定旋钮 0 ~ 10 刻度，[P]-[N] 端子输出发出 0 ~ 100% (约 0 ~ 24V) 的控制输出电压，[SA]-[SN] 端子输出发出 0 ~ 5V 的输出电压。



2. 安装和布线

2.1 安装

⚠ 危险

- 螺栓孔加工及布线时，请勿将粉末和电线头掉入其中。可能会导致产品损伤、冒烟、起火或者误动作等发生。
- 进行安装和布线作业时，请务必断开所有外部电源。即使在安装和拆卸储存盒时也应如此。如果不在外部断开所有电源，可能会导致触电或产品损伤等危险发生。

⚠ 注意

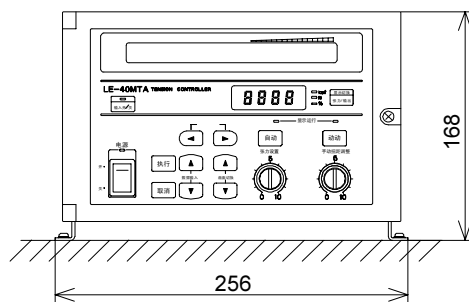
- 请勿在有灰尘、油烟、导电性粉尘、腐蚀性气体的场所及高温、结露和风雨环境下安装使用本产品。此外，请勿直接安装在易受振动及冲击的场所。否则可能导致产品损伤、误动作发生或产品劣化。

- 张力控制装置可以安装在地面、墙壁和操作面板上。

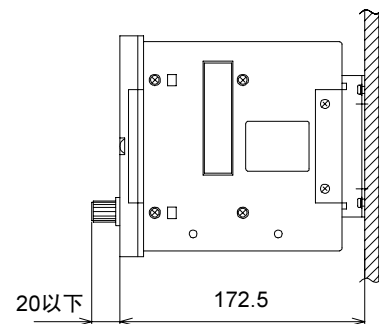
⚠ 注意

- 请勿将主体的操作面板朝上安装。

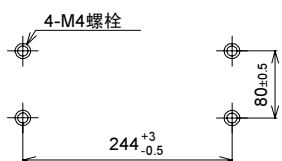
地面安装



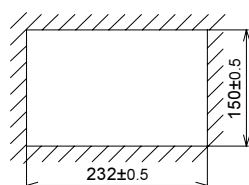
墙面安装



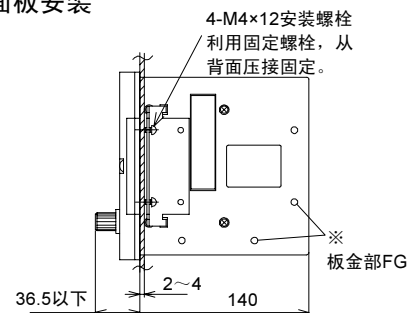
地面安装和墙面安装时的螺栓孔尺寸



操作面板安装时的操作面板断面尺寸



操作面板安装



有※符号的部分，请在主体安装用板未固定的一侧进行D类接地。

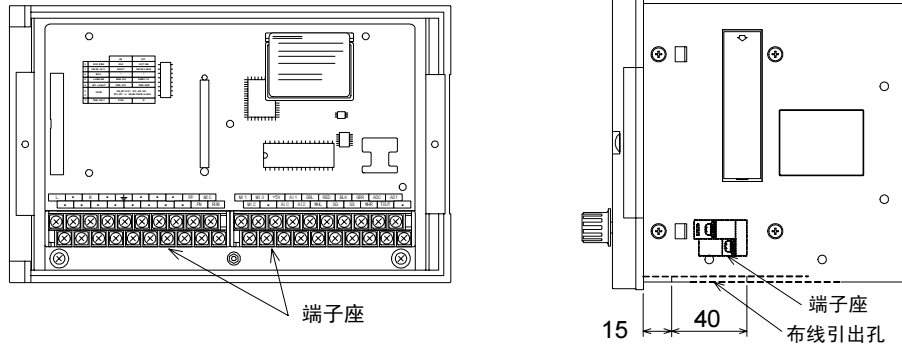
⚠ 注意

- 在地面和墙面进行安装时，请使用产品附带的螺栓固定主体/安装板。为了预防接触主体内部，请勿使用长度为10mm以上的螺栓。
紧固扭矩 = 0.5 ~ 0.8 N · m
- 板金部请使用主体安装用板未固定一侧的螺栓孔，并对框体进行D类接地。

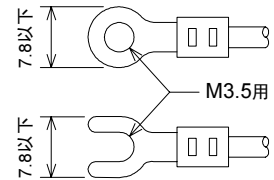
2.2 布线

1. 布线方法和注意事项

- 外部连接端子座安装在箱体内部，打开前门可见。
- 使用箱体下部布线引出孔将电线引出外部。



- 请使用右图所示尺寸的压接端子。
- 端子紧固扭矩为 $0.5 \sim 0.8\text{N} \cdot \text{m}$ ，请牢固拧紧以免导致误动作发生。
- 模拟信号输出、输入线及卷轴脉冲输入线请使用屏蔽线，并在信号接受侧进行 D 类接地。
- 请勿将输出、输入线与其他动力线铺设在同一管道，或捆扎在一起。
- 为预防噪声干扰，从安全角度出发，请将布线长度控制在 10m 以内。



⚠ 危险

- 请务必断开所有外部电源，然后再进行安装和布线作业。如果不在外部断开所有电源，可能会导致触电或产品损伤。
- 产品接地端子及框体板金部，请使用 2mm^2 以上的电线进行D类接地。否则将会导致触电。
- 布线时请使用电线粗细与电流容量相匹配的电线。电线过细时，会使绝缘层熔化而导致绝缘不良，除有触电或漏电危险外，还可能引发火灾。
- 布线作业后通电时，为了预防触电，请务必盖上产品附带的端子罩。

⚠ 注意

- AC电源应与指定端子进行正确连接，同时请勿在外部使用空端子。否则可能导致产品损伤。
- 请将强电线路和弱电线路分开安装，切勿共同。否则会使弱电线路上电波叠加，而导致误动作发生。
- 布线过长导致剩余线发生时，为防止误动作发生，请勿将余线放入控制箱内。
- 为防止误动作发生，请勿使AC电源线通过控制面板。

【附记】本产品为内置微处理器（CPU）的电子仪器，当仪器内混入导电性异物或者有外部异常噪声进入而导致 CPU 失控时，本产品输出将固定。去除发生原因的噪声后，使电源由 OFF → ON，即可恢复正常。

2. 基本布线

- 使用 LE-40MTA-E 型张力控制装置控制单轴放卷部张力时，所需最低限度的布线要求如下所示。

[1] 电源端子 [PSL] - [PSN] 之间请连接 AC100 ~ 240 V、50/60Hz 电源。[P]-[N] 输出端子在最大输出时的消耗电能为 400VA。

⚠ 注意

- 电源端子[PSL]-[PSN]之间请勿连接AC380V电源。否则会导致产品损伤。

[2] 请对接地端子及板金部进行 D 类接地。

[3] 请连接张力检测器。

[4] 执行机为磁粉离合器 / 制动器，当使用磁滞离合器 / 制动器时，请在 [P]-[N] 端子间进行连接。额定电流为 4A 以上的磁粉离合器 / 制动器，请将 [SA]-[SN] 间的信号与符合磁粉离合器 / 制动器额定电流要求的功率放大器的输入端子连接，同时请将磁粉离合器 / 制动器与功率放大器的输出端子连接。

执行机为扭矩可控的伺服电机时，请将 [SA]-[SN] 间的信号与伺服放大器的扭矩设定端子连接。

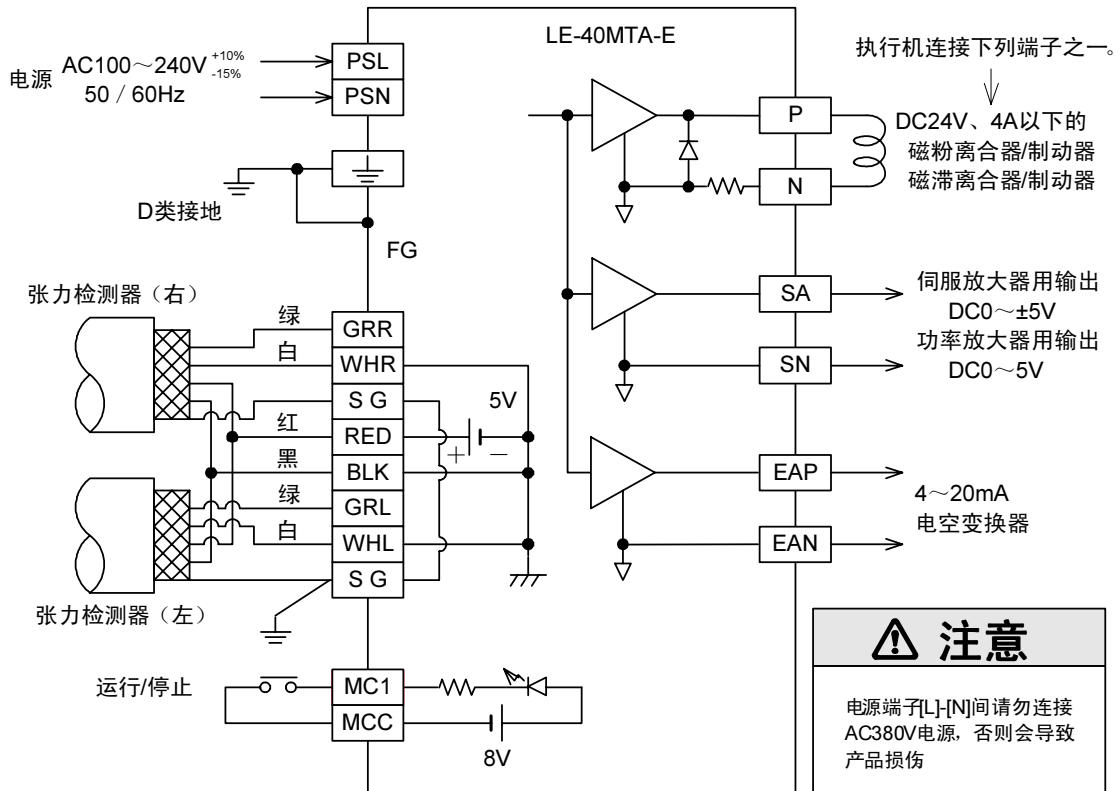
请将电流输入为 DC4-20mA 型的电气调节器连接在 [EAP]-[EAN] 之间。

[5] 请将运行 / 停止信号与 [MC1]-[MCC] 端子连接。

【注】 自动运行时，请务必将相对应的机械进行运行 / 停止动作，对 [MC1] 信号进行 ON/OFF 操作。

如果保持 ON（开）状态，从停止 → 运行重新启动时，会因材料张力过大，而导致材料断裂等问题发生。

- 使用其他各种性能时，请参照第 6 章以后的内容。



3. 张力检测器的布线

[1] 张力引起的负载为张力检测器的压缩方向时，其连接如上图所示。施加在拉伸方向时，请替换 GRR/WHR 和 GRL/WHL 之间的连接。

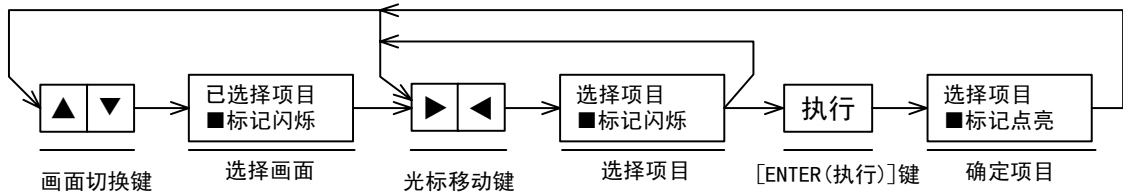
[2] 仅使用 1 台张力检测器时，请使用右侧的（GRR/WHR），并将左侧的（GRL/WHL）短路。

3. 设定方法的基础

3.1 设定以及变更

1. 画面内项目的选择

- 使用画面切换键 [▲、▼] 选择画面。
- 当一个画面中出现多个选项时，应按下示要领选择其中一个项目。
- 选择的项目显示■标记。
- 选项无法在一个画面中全部显示时，可使用光标移动键 [▶、◀] 左右移动加以显示。



- 项目选择后，按 [ENTER(执行)] 键确定所选择的项目。
- [MC1] 信号为 ON 时，则无法变更项目的设定。----- 请参照 51 页。

2. 数值的设定

(1) 设定项目的选择

- 根据上述操作，选择需要设定数值的项目。
- 选择了可变更设定值的项目后，数值输入部位将会显示下标线 “_”。不可变更设定值的项目，不会显示下标线 “_”。

(2) 使用操作面板进行的操作

- ① 张力设定 “TNSN.SET(张力设定)” 和手动设定 “MANU.SET(手动设定)” 可通过操作面板的张力设定旋钮以及手动扭矩设定旋钮进行设定。
即使未显示 “TNSN.SET(张力设定)” 和手动设定 “MANU.SET(手动设定)” 的各画面，也可进行设定变更。
- ② 张力设定、手动设定以外的项目可使用数值增减键 [▲、▼] 对数值进行设定，完成设定后按 [ENTER(执行)] 键确认数值。在确定前如按下 [CANCEL(取消)] 键，则设定变更无效。

- [MC1] 信号为 ON 时，有的项目无法变更数值的设定。

----- 请参照 50 页。

(3) 外部模拟信号的设定

- 画面显示为 “EXT.(外部)” 字样时，设定值可根据外部的模拟输入电压而变化。
即使不显示该项目，也可进行设定变更。
- “EXT.(外部)” 字样消失时，将显示外部信号的设定值比操作面板上的设定值小。

----- 请参照 11.1 节的内容。

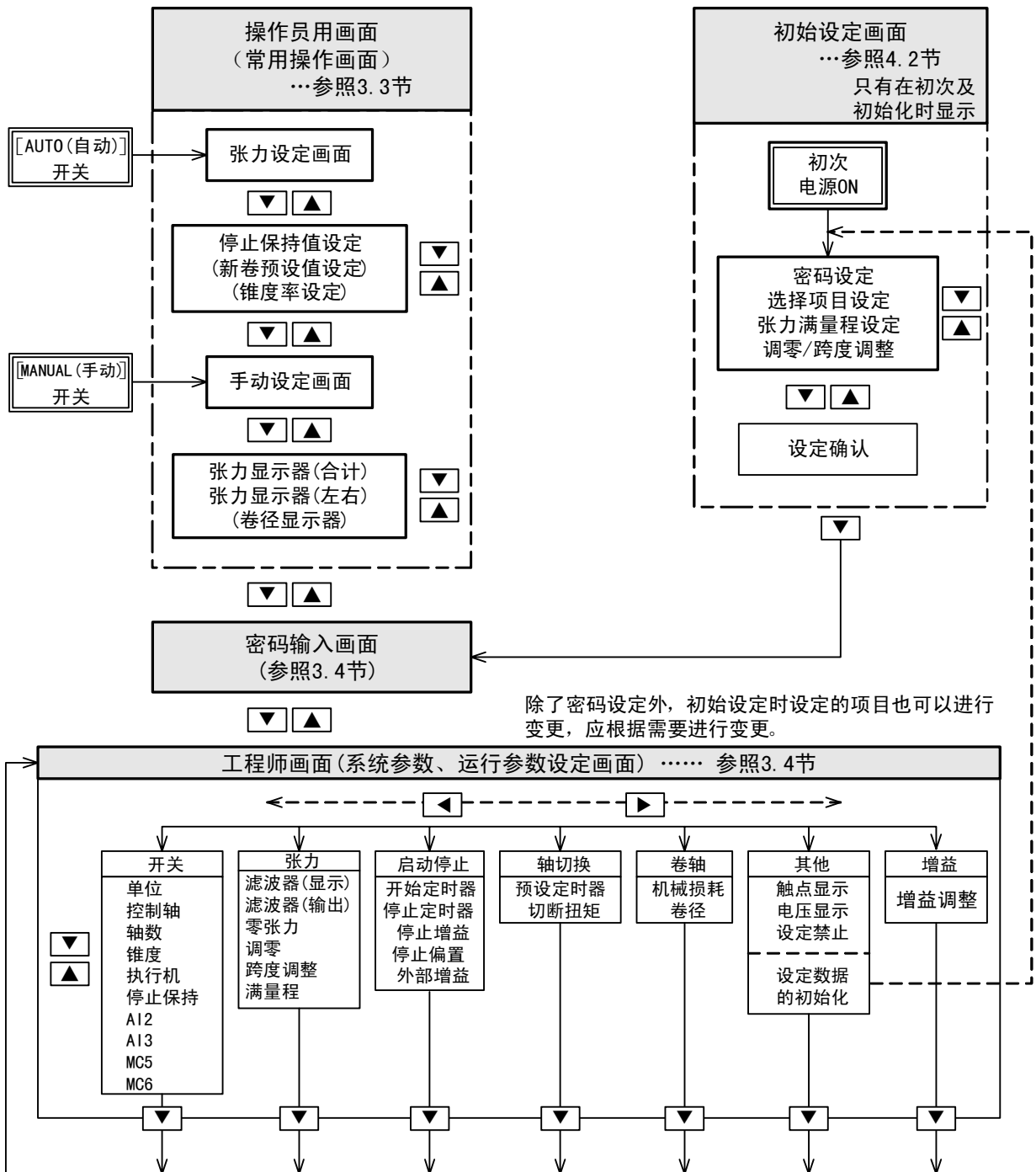
3.2 画面的整体流程

● LCD 显示器显示的整体画面组成如下所示。用画面切换键 [▲、▼] 可切换显示。

● 画面有以下四种。

- ① 初始设定画面 ----- 运行基本设定的画面。
- ② 操作员画面 ----- 正常运行时的操作画面。
- ③ 工程师画面 ----- 机械启动和调整时的操作画面。
- ④ 储存盒数据传输画面 ----- 储存盒数据操作的画面。

----- 请参照 10.3 节的内容。



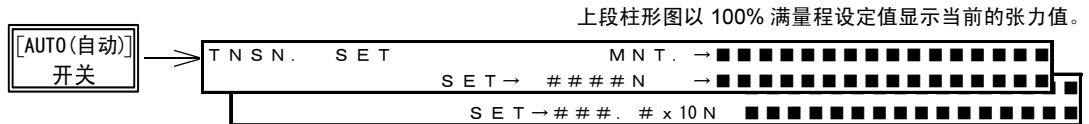
3.3 正常运行时的操作画面（操作员画面）

● 正常机械运行时，可在以下画面（操作员画面）进行运行操作。

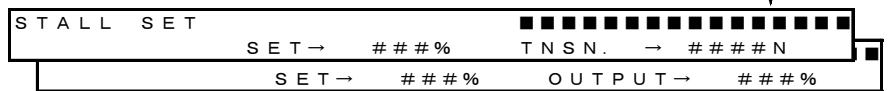
- [1] 按 [AUTO(自动)] 开关后显示张力设定画面，按 [MANUAL(手动)] 开关后显示手动设定画面。
- [2] 从张力设定画面和手动设定画面向其他画面移动时，可使用画面切换键 [▲、▼] 按以下顺序移动。

1. 张力设定画面 ----- 张力设定方法请参照第 5.2 节。

- 按 [AUTO(自动)] 开关，将变为自动模式，并显示张力设定画面。

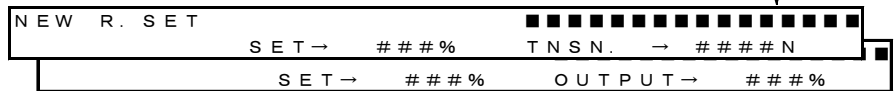


2. 停止保持值设定画面 ----- 停止保持功能请参照第 5.3 节。



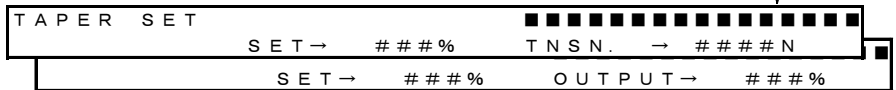
3. 新卷预设值设定画面 ----- 仅在多轴选择时显示。

----- 请参照 8.1 节。



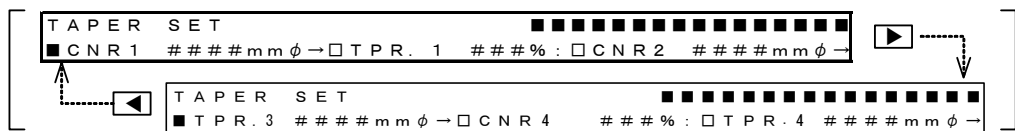
4. 直线锥度设定画面 ----- 仅在内部锥度或直线锥度选择时显示。

----- 请参照 9.3 节。

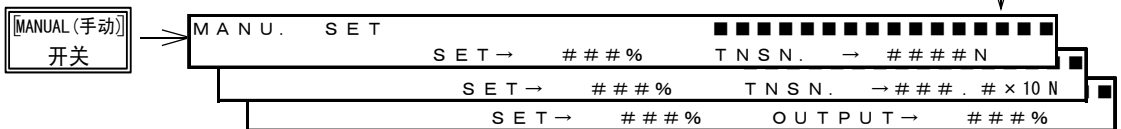


5. 折线锥度设定画面 ----- 仅在折线锥度选择时显示。

----- 请参照 9.3 节。

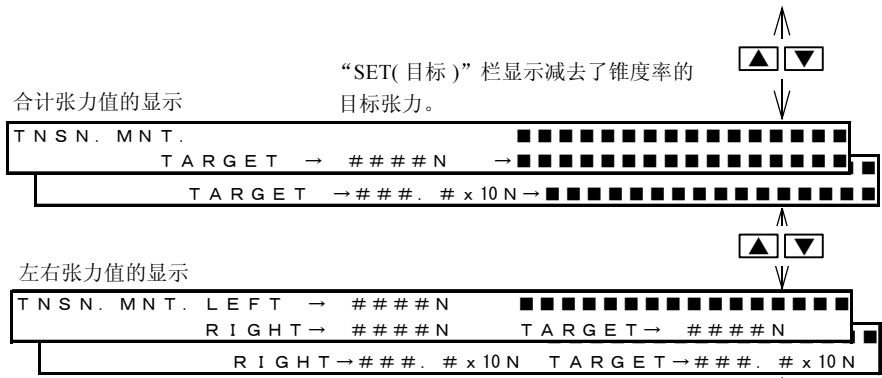


6. 手动设定画面



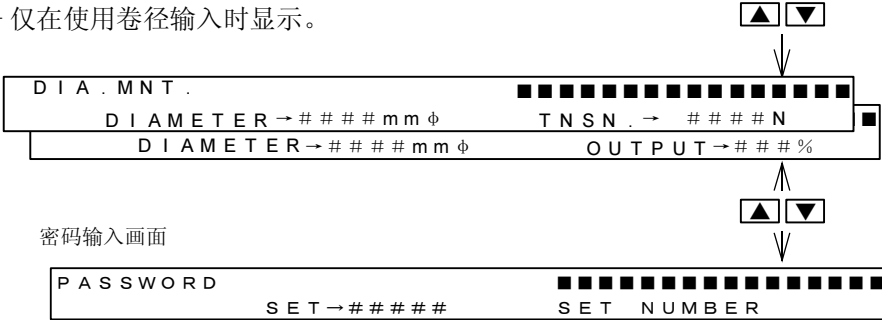
与 7 位显示器的显示内容对应，轮流显示“TNSN.(张力)”和“OUTPUT(输出)”。

7. 张力显示画面



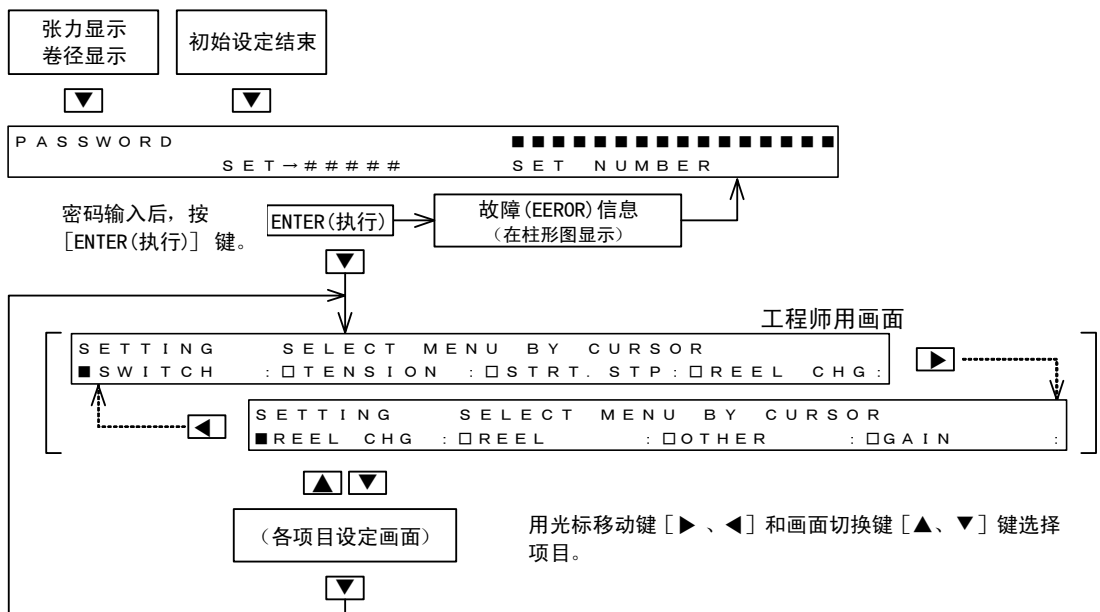
8. 卷径显示画面

----- 仅在使用卷径输入时显示。



3.4 转为工程师画面的方法

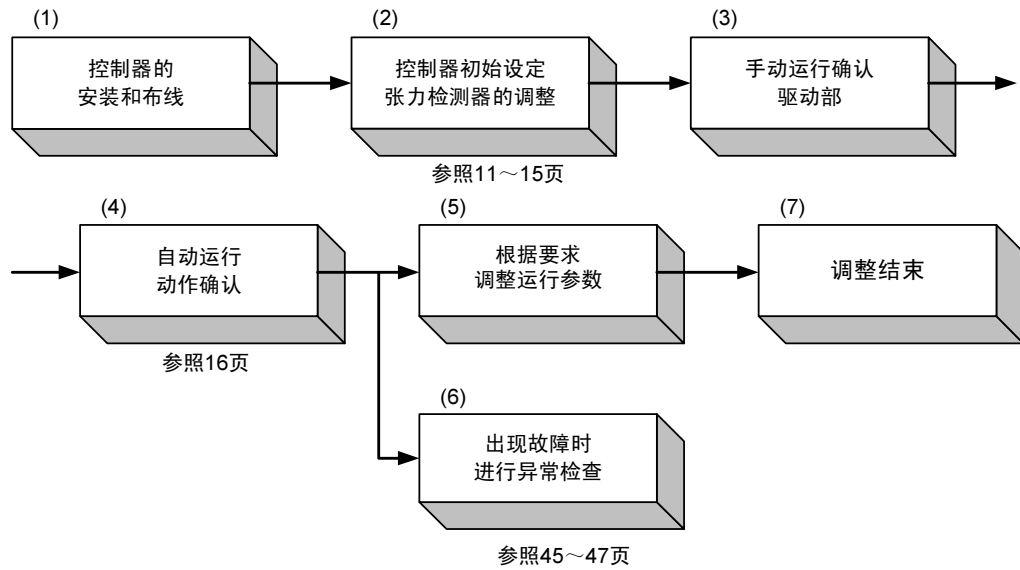
- 需变更初始值设定及进行初始设定项目外的设定时，应转为工程师画面后方可操作。
- 在密码输入画面输入初始设定时登记的密码或“4095”，按 [ENTER(执行)] 键即转为工程师画面。



4. 调试和运行的基础

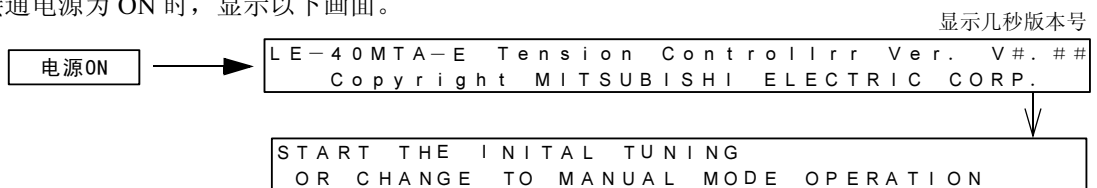
4.1 试运行调试流程

- 自动运行的准备作业，请按以下步骤，进行启动调整。



4.2 初始值设定

- 初次接通电源后，进行运行所需的基本设定。
- 初次接通电源为 ON 时，显示以下画面。



- 用画面切换键 [▲、▼] 显示画面，用光标移动键 [▶、◀] 选择项目后，按 [ENTER(执行)] 键确定项目的选择。
- 用数值增减键 [▲、▼] 设定数值后，按 [ENTER(执行)] 键，可确定数值。

1. 注册密码

- 设定向工程师画面转换所需的密码。

- 初始密码为“4095”。还可注册其他密码，新注册的密码和“4095”同时有效。
- 设定范围 ----- 0 ~ 32767 ----- 初始设定值 = 4095
- 新密码仅在初始设定时方可设定。初始设定后，如果未进行 10.2 节设定数据的初始化操作，则无法设定新密码。
- 不需“4095”以外的密码时，可不必设定。

2. 张力显示单位的设定

- 设定操作面板单位显示用 LED 及 LCD 显示器所显示的张力单位。



3. 控制轴的设定

- (1) 设定控制对象轴 (UNWIND(放卷)、WIND(收卷)、FEED(中间))。
- 如果选择“FEED(中间)”，则不会出现相关控制轴数设定、锥度控制的设定画面。
 - 中间轴控制中，使用辅助用磁粉离合器/制动器时，请参照 7.2 节。

CNTL. PART SELECT REEL OR ROLL
 UNWIND : WIND : FEED

- (2) 设定控制轴数 (1REEL(单轴)、REELS(多轴))。
- 轴切换等操作中需使用新卷预设用输出 [NRO] 时，请选择 [多轴(REELS)]。-----请参照 7.2、8.2 节。

REEL NUM. SELECT REEL NUMBER
 1REEL : REELS

4. 锥度控制的设定

----- 请参照 9.3 节。

- (1) 设定锥度控制的使用或不使用。
- 锥度控制设定为“OFF(不使用)”时，则不会出现以下(2)~(4)项设定画面。

TAPER SELECT TAPER TENSION CONTROL
 OFF : ON

- (2) 使设定用锥度控制时卷径信号的区分使用 (内部卷径、外部卷径)。
- 选择“INT.(内部)”则不会出现以下(3)、(4)项。

TAPER DIA. SELECT TAPER SIGNAL
 INT. : EXT.

- (3) 设定折线锥度或直线锥度。----- 请参照 30 页。

TAPER MD. SELECT TAPER MODE
 LINEAR : NON-LINEAR

- (4) 设定使用外部卷径信号时的卷径范围。-----请参照 31 页。

DIA. SET SET DIAMETER
 MIN. DIA → ##### mm φ : MAX. DIA → ##### mm φ

5. 执行机的设定

- 选择使用的执行机 (POWDER(磁粉离合器/制动器)、AC SERVO MOTOR(AC 伺服电机))。

ACTUATOR SELECT ACTUATOR
 POWDER : AC SERVO MOTOR

- “POWDER(磁粉)” [SA] - [SN] 间控制输出 = 0 ~ + 5V
- “AC SERVO MOTOR(AC 伺服电机)” [SA] - [SN] 间控制输出 = - 5 ~ + 5V

- ① 磁滞离合器/制动器，空气离合器/制动器时也选择“POWDER(磁粉)”。
- ② 使用 AC 伺服电机时，为了不使扭矩控制方向出现再生和动力运行间的可逆运行，请选择“POWDER(磁粉)”。

6. 停止保持功能使用方法的设定

----- 请参照 5.3 节。

(1) 选择停止保持值的设定方法。

STALL MD. SELECT STALL SETTING MODE
 KEY SET : MAN. VOL.

- “KEY SET(键设定)” ----- 用操作画面的数值增减键进行设定。
- “MAN.VOL.(手动旋钮)” ----- 使用手动扭矩调整旋钮进行设定
(手动扭矩设定值成为停止保持值)。

(2) 选择停止保持记忆值的复位方法。

STALL RST SELECT STALL MEMORY RESET MODE
 MC4 only : MC4+OUT SW.

- “MC4 only(只有 MC4)” ----- [MC4] 信号为 ON 时, 进行复位。
- “MC4 + OUT SW.(输出开)” ----- [MC4] 信号为 ON 时及使用操作面板的输出开 / 关控制输出为 OFF 时, 进行复位。

7. 模拟输入端子的功能设定

- 设定通用模拟输入端子 ([AI2]、[AI3]) 的功能。
- 无需该性能时, 可不进行设定。

AI 2 SELECT AI 2 ANALOG INPUT
 DIA. : STALL : NEW R. : TAPER : TNSN.

AI 3 SELECT AI 3 ANALOG INPUT
 DIA. : STALL : NEW R. : TAPER : TNSN.

- “DIA.(卷径)” ----- 锥度控制用卷径信号。 ----- 请参照 40 页。
- “STALL(停止保持)” ----- 停止保持值设定信号。 ----- 请参照 40 页。
- “NEW R.(新轴)” ----- 新卷预设值设定信号。 ----- 请参照 41 页。
- “TAPER(锥度率)” ----- 锥度率设定信号。 ----- 请参照 41 页。
- “TNSN.(张力)” ----- 张力信号。 ----- 请参照 41 页。

8. 设定触点输入端子的功能

- 设定通用触点输入端子 ([MC5]、[MC6]) 的功能。
- 无需该性能时, 可不进行设定。

MC 5 SELECT MC 5 INPUT
 GAIN 2 : INCHING : OUT RMT. : CUT TRQ.

MC 6 SELECT MC 6 INPUT
 GAIN 2 : INCHING : OUT RMT. : CUT TRQ.

- “GAIN2(增益 2)” ----- 增益 2 功能用信号。 ----- 请参照 9.2 节。
- “INCHING(步进)” ----- 步进功能用信号。 ----- 请参照 9.6 节。
- “OUT RMT.(外部遥控)” ----- 控制输出开关信号。 ----- 请参照 9.7 节。
- “CUT TRQ.(切断扭矩)” ----- 切断扭矩功能用信号。 ----- 请参照 9.9 节。

4.3 张力检测器的调试

1. 满量程张力的设定

FULL SCALE SET TENSION FULL SCALE
 ■ SET →###N : □ x 10 : ■ x 1 : □ x 0.1

- 设定该控制装置控制的最大张力值和显示器显示的张力显示位数。
 设定的满量程张力应比控制的最大张力高（约 1.2 ~ 1.5 倍左右）。
- 这里设定的张力满量程值与模拟输入信号的张力设定值、张力检测值及张力显示用输出最大值对应。
 - 张力设定、张力检测用信号（[AI1]、[AI2]、[AI3]）
 ----- 输入电压为 0 ~ 5V 时，张力在 0 ~ 满量程范围。
 - 输出信号（[TMO]）----- 张力为 0 ~ 满量程时，输出电压为 0 ~ 5V。
- 设定范围
 - 张力满量程值 --1 ~ 1999 ----- 初始设定 = 500
 - 显示单位 ----- × 10、× 1、× 0.1----- 初始设定 = × 1
- 张力满量程值有变更时，请重新对下述张力检测器进行调零和跨度调整

2. 张力检测器的调零和跨度调整

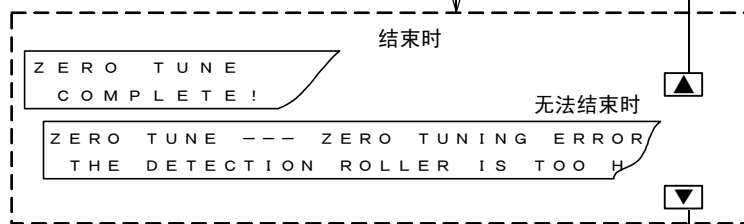
(1) 张力检测器的调零

- 对检测用辊和轴承等的毛重进行修正。在组装检测用辊、未通材料的状态下进行调整。

ZERO TUNE EXECUTE TENSION ZERO TUNING
 PUSH <ENTER> OR <CANCEL>

ENTER(执行) CANCEL(取消)

待机 (约 10 秒)



- 无法调零时，请参照 45 页、47 页内容进行检查。

(2) 张力检测器的跨度调整

- 材料张力施加在张力检测器上的负载，根据检测器安装角度及材料通过角度的不同而异。
 为对其进行修正，需进行跨度调整。

跨度调整执行画面

SPAN TUNE EXECUTE TENSION SPAN TUNING
 PUSH <ENTER> OR <CANCEL>

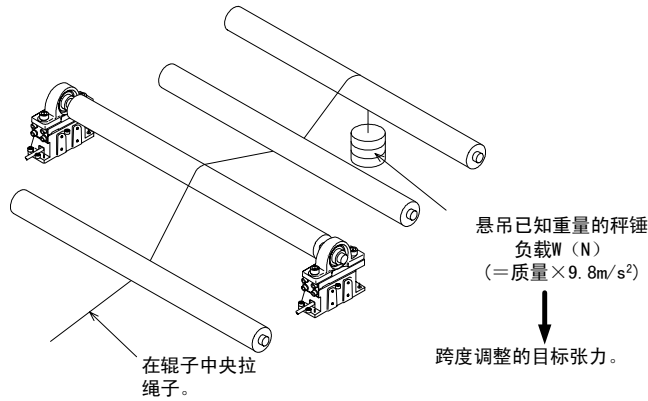
ENTER(执行) CANCEL(取消)

[1] 设定张力检测器的使用台数。

```

ENTER(执行)
↓
SPAN TUNE SET NUMBER OF TNSN. DETECTOR
TNSN. DT: ■ TWO : □ ONLY ONE
    
```

[2] 在检测用辊上悬吊已知负载 W (N) 的秤锤。并使静止负载尽量接近满量程张力值 (将张力满量程的 $1/3 \sim 1$ 的静止负载, 设定在满量程张力时张力检测器的额定负载的 $20 \sim 80\%$ 范围内)。



[3] 设定与负载 W (N) 相当的数值。

(例) 施加在检测用辊上的秤锤为 10kg 时, 乘以重力加速度 9.8m/s^2 后, 将 98 (N) 设定为 “WEIGHT (目标调整值)”。

```

SPAN TUNE SUSPEND TEST WEIGHT
WEIGHT → #####N SET WEIGHT
    
```

```

SPAN TUNE CONT. TENSION SPAN TUNING?
PUSH <ENTER> OR <CANCEL>
    
```

```

结束时
SPAN TUNE COMPLETE!
LEFT → #####N : RIGHT →
无法结束时
SPAN TUNE --- SPAN TUNING ERROR
SPAN TUNING TARGET WEIGHT IS
    
```

• 无法进行跨度调整时, 请参照 45、47 页进行检查。

```

CHECK CHECK THE PARAMETERS
PUSH <ENTER>
    
```

- 在 “CHECK (设定确认)” 画面下, 请务必按 [ENTER (执行)] 键。
- 显示故障信息时, 请参照 45 页进行检查。

- 通过以上设定, 可完成自动运行所需的基本设定。
还可根据需要, 在工程师画面上进行其他设定。

```

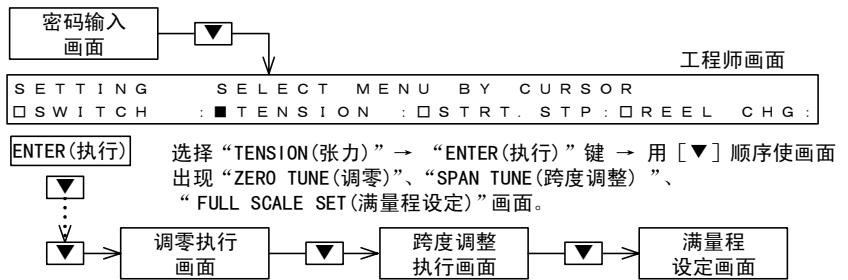
SET THE DRIVING PARAMETERS
↓
PASSWORD SET → ##### SET NUMBER
    
```

转为跨度调整执行画面

4.4 张力检测器的再调试

- 初始设定结束后，需变更张力满量程值，重新进行调零和跨度调整时，应在以下工程师画面中进行重新设定和调整。

- 调整和设定方法以 4.3 节为准。



4.5 自动运行的确认

- 4.2、4.3 节调整结束后，自动运行的基本设定完成。请按下述顺序确认基本动作。

1. 手动运行驱动部的动作确认

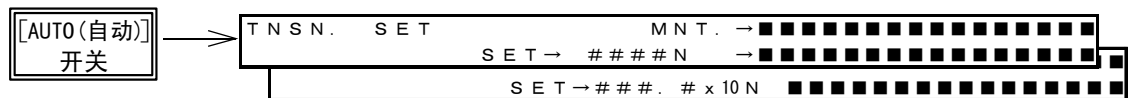
- 打开电源开关为 ON。→ 电源显示 LED 点亮。
- 按 [MANUAL(手动)] 开关，变为手动模式。→ 手动模式显示 LED 点亮，显示手动设定画面。



- 运行机械，使用手动扭矩设定旋钮为手动输出，进行动作确认。
 - 确认机械运行状态。
 - 根据手动设定值的变化，7 位显示器的张力显示值、LED 显示器的张力显示用柱形图发生变化。
 - 其他动作。

2. 自动运行的动作确认

- 打开电源开关为 ON。→ 电源显示 LED 点亮。
- 按 [AUTO(自动)] 开关，变为自动模式。→ 自动模式显示 LED 点亮，显示张力设定画面。



- 运行机械，打开 [MC1] 信号为 ON，开始自动运行，使用张力设定旋钮变化张力设定值，进行动作确认。
 - LCD 显示器第一行张力显示图与第二行张力设定显示图相同。
 - LCD 显示器的张力设定值和 7 位显示器的张力显示值相同。
 - 根据设定值的变化，各个显示值相应发生变化。
 - 其他。

【注】 自动运行时，请务必将相对应的机械进行运行 / 停止动作，对 [MC1] 信号进行 ON/OFF 操作。

如果保持 ON（开）状态，从停止→运行重新启动时，会因材料张力过大，而导致材料断裂等问题发生。

5. 自动运行时的基本功能和动作

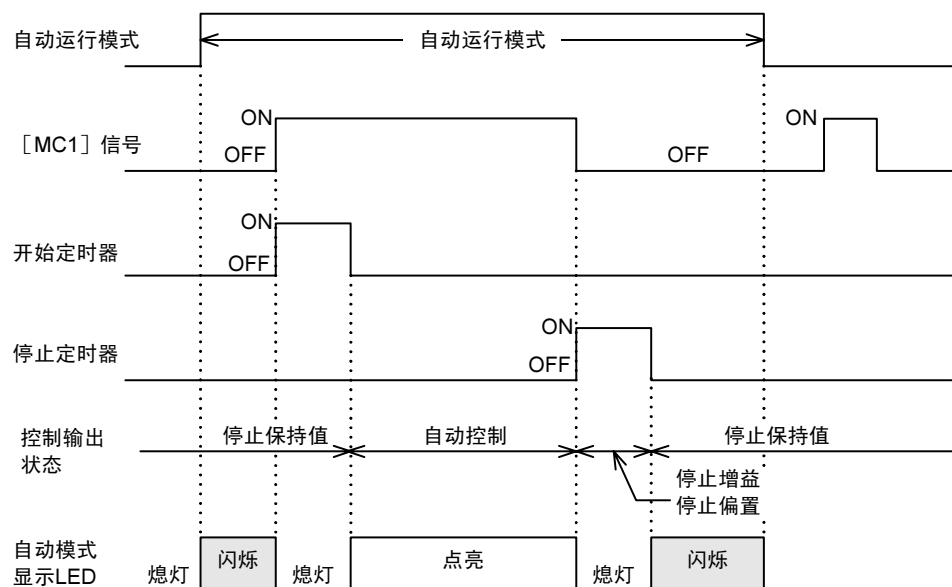
5.1 运行 / 停止信号和自动模式的显示

1. 运行 / 停止信号 -----[MC1] - [MCC]

- 对应机械运行 / 停止（例如，对应主轴电机的运行 / 停止）进行 ON/OFF 操作。
 - (1) 在自动模式下，打开 [MC1] 信号为 ON 时，开始定时器工作。
 - [1] 开始定时器计时过程中，控制输出为停止保持值；
 - [2] 开始定时器计时结束后，以停止保持值为起点进行自动控制。
 - (2) [MC1] 信号由 ON → OFF 时，停止定时器开始工作。
 - [1] 停止定时器计时过程中，停止增益和停止偏置有效；
 - [2] 停止定时器计时结束后，自动运行停止，控制输出变为停止保持值。
 - [3] 停止定时器计时过程中的自动控制可在停止定时器设定画面进行切换。

（付记）②有关停止保持值的详细内容请参照 5.3 节。

①开始定时器、停止定时器、停止增益和停止偏置的详细内容请参照 9.1 节。



【注】 自动运行时，请务必将相对应的机械进行运行 / 停止动作，对 [MC1] 信号进行 ON/OFF 操作。

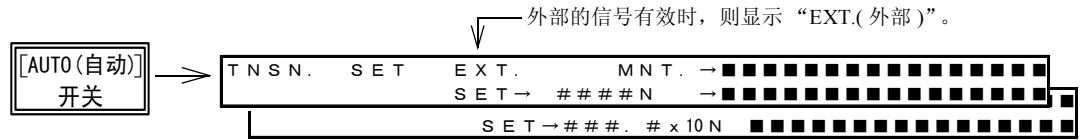
如果保持 ON（开）状态，从停止→运行重新启动时，会因材料张力过大，而导致材料断裂等问题发生。

2. 自动模式的显示

- 根据自动运行模式、[MC1] 输入信号的状态，自动模式显示 LED 将按照上图所示进行熄灯 / 闪烁 / 点亮动作。

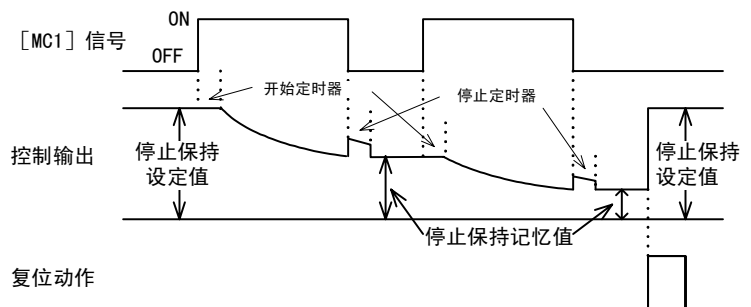
5.2 自动运行中的张力设定

- (1) 按下 [AUTO(自动)] 开关，显示为张力设定画面，可进行张力设定。
 - (2) 自动运行中的张力可按照下列方法进行设定。
 - ① 使用操作面板上的张力旋钮进行设定。
 - ② 通过向 [AI1] - [AIC] 端子输入电压进行设定。对应 0 ~ 5V 的输入电压可设定张力在 0 ~ 满量程张力范围内。
- 无论是哪个，设定值较大者有效。接入 [AI1] - [AIC] 端子的输入电压有效时，LCD 画面上将显示为“外部”。----- 请参照 11.1 节的内容



5.3 运行停止时的输出 (停止保持输出)

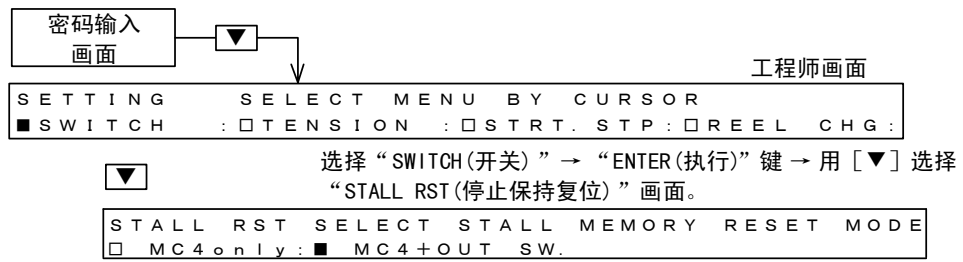
- 机械停止时 ([MC1] 信号为 OFF 时)，自动运行停止，并控制输出保持为一定值。此时的恒定输出称为停止保持输出。[MC1] 由 OFF → ON 时，则开始自动控制，以该停止保持输出值为起点，开始自动控制。
- 停止保持输出有以下两种状态。
 - ① 停止保持记忆值
 - [MC1] 信号存储变为 OFF 前瞬间的控制输出值。
 - 机械暂停，未作材料卷架交换即（卷径未变更）重新启动机械时，则以该停止保持值为起点，重新开始自动控制。
 - ② 停止保持设定值
 - 设定与材料卷架初始直径相应的输出值。
 - 交换材料卷架，变为初始值时，则停止保持记忆值恢复为该停止保持设定值，从最适合初始直径的输出值开始进行自动控制。



1. 停止保持记忆值的复位方法

- (1) 停止保持记忆值恢复到停止保持设定值的方法有以下两种方法。
 - ① [MC4] 信号设置为 ON（持续 0.5 秒以上为 ON 状态）时，则复位。
 - ② 通过操作面板上的输出开 / 关或外部触点信号（[OUT RMT.(外部遥控)] 信号）使控制输出设置为 OFF 时，则复位。----- [OUT RMT.(外部遥控)] 的功能请参照 9.7 节。

(2) 选择停止保持记忆值的复位方法，可在 13 页所示的初始设定时，或在下述的工程师画面进行选择。



- “MC4 only(只有 MC4)” ----- [MC4] 信号为 ON 时，复位。
- “MC4 + OUT SW.(输出开)” --- [MC4] 信号为 ON 时，以及通过操作面板的输出开 / 关或外部触点信号使控制输出为 OFF 时，则复位。
- 初始设定为 “MC4 + OUT SW.(输出开)”。根据需要可变更设定。

2. 停止保持设定值的设定方法

(1) 停止保持记忆值的设定有以下三种方法。

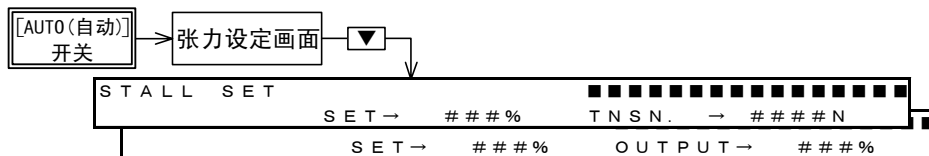
- ① 使用操作面板上的数值增减键进行设定。
- ② 使用手动扭矩旋钮进行设定（手动扭矩设定值变为停止保持值）。
- ③ 使用外部的模拟信号电压进行设定。----- 请参照 40 页。

(2) 选择停止保持记忆值的设定方法，可在 13 页所示的初始设定时，或在以下工程师画面中进行选择。



- “KEY SET(键设定)” ----- 使用操作面板上的数值增减键进行设定。
- “MAN. VOL.(手动旋钮)” --- 使用手动扭矩调整旋钮进行设定（手动扭矩设定值变为停止保持值）。

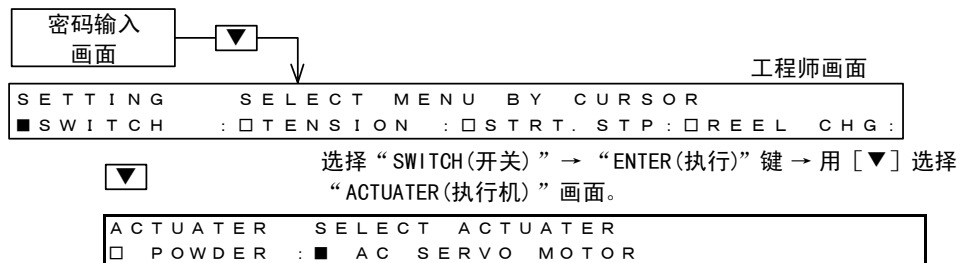
(3) 使用操作面板上的数值增减键进行设定时，可在以下 “STALL SET(停止保持设定)” 画面中设定。



6. 磁粉离合器 / 制动器以外的控制

6.1 使用 AC 伺服电机

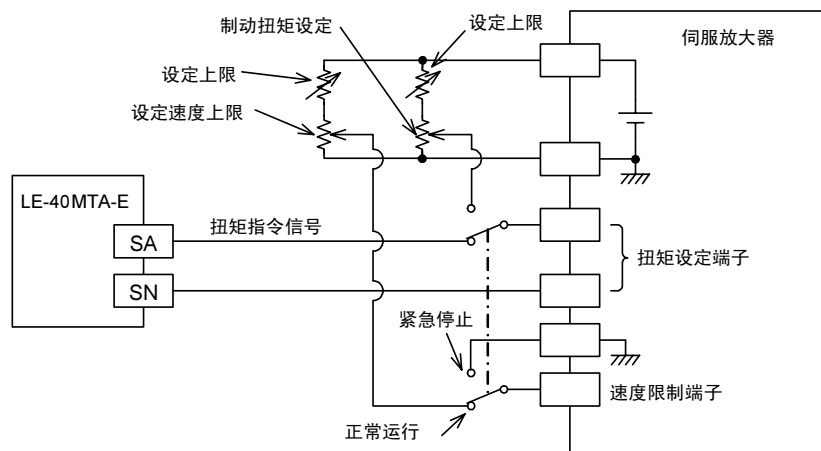
- 通过使用控制用输出信号 [SA] - [SN]，可与可控扭矩的 AC 伺服电机配套使用。
- 执行机的设定可在 12 页所记载的初始设定时，或在下述工程师画面中设定为“AC SERVO MOTOR(AC 伺服电机)”。但在收卷控制时进行“POWDER(磁粉)”设定也没有问题。



1. 布线示例

- 在伺服放大器的扭矩设定端子和速度限制端子中输入以下的信号。

	扭矩设定端子	速度限制端子
运行中以及正常停止中	LE-40MTA-E的 [SA] - [SN]信号	上限速度设定用旋钮信号
紧急停止时	控制扭矩设定用旋钮信号	0V



2. 伺服放大器的设定

- 请按照以下方式对伺服放大器侧进行设定。
 - [1] 控制方式的设定 ----- 设定为扭矩控制方式。
 - [2] 输出扭矩的设定 ----- 扭矩指令信号为 5V 时，设定使伺服电机的输出扭矩为额定扭矩。

【注】

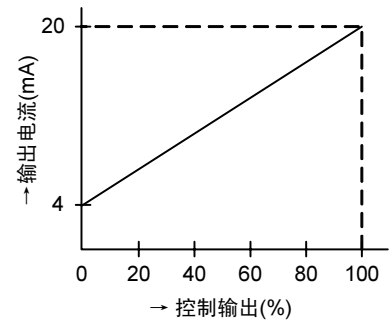
- 布线和设定等的详细情况请参照伺服放大器的使用说明书进行。
- 请充分考虑必要转速范围、使用扭矩范围等在机械使用条件的基础上，选定伺服电机。

6.2 电气空变换器调节器的使用

- 通过使用电气调节器用控制输出信号 [EAP]-[EAN]，可以与空气离合器 / 制动器组合使用。

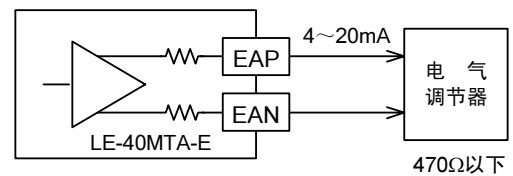
1. [EAP] 端子的输出

- [EAP] 端子的输出相对控制输出 0 ~ 100%，可发生 DC4 ~ 20mA 的电流输出。
- 相对控制输出 0 ~ 100%，为保证电气调节器输出为 0 ~ 规定的输出，请对电气调节器进行调零和跨度调整。



2. 连接

- 使用 DC4 ~ 20mA 电流输入型电气调节器时，应如右图方式连接。
请使用输入电阻在 470 Ω 以下的电气调节器。
- 使用 0 ~ 5V 电压输入型电气调节器时，请连接在 [SA]-[SN] 之间。



3. 设定

- 使用电气调节器时，请将执行机设定为“POWDER(磁粉)”。
(在设定为“AC SERVO MOTOR (AC 伺服电机)”的情况下，无法使用) ----- 请参照 12 页。

7. 放卷轴以外的控制

7.1 收卷轴的控制

- LE-40MTA-E 的控制轴，无论设定为“UNWIND(放卷)”还是“WIND(收卷)”，在功能上没有差别。
- 放卷控制和收卷控制中一般有以下不同点。
 - ① 收卷控制中，为改善卷形，有时需进行锥度控制。——请参照 9.3 节。
 - ② 加减速时的卷架惯性引起的张力变动，由于其在收卷和放卷时呈相反变化，因此惯性补偿的设定也不同。
 - 请参照 9.1、9.2 节。
 - ③ 由于放卷从大径开始运行，而收卷则从小径开始运行，因此停止保持设定值，以及双轴切换时的新卷预设值也不同。
 - 请参照 5.3 节和第八章。
- 使用重卷机切换放卷 / 收卷操作时，无论选择“UNWIND(放卷)”还是“WIND(收卷)”均可使用。

7.2 中间轴的控制

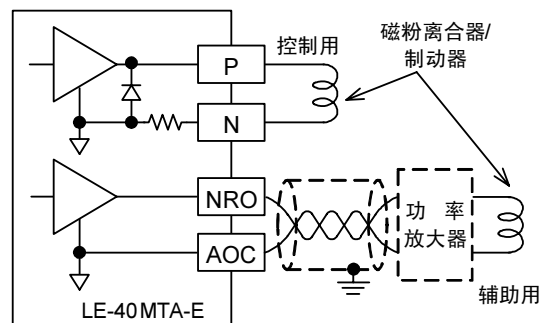
- 基本设定与第 5 章为止的内容相同，中间轴的一般控制方法如下。

1. 使用磁粉离合器 / 制动器时

(1) 连接

- 控制用输出端子 [P]-[N] 以及新卷预设用输出 [NRO]-[AOC] 按下表连接磁粉离合器 / 制动器。

控制轴 输出端子	输入进料	输出进料
[P]-[N] (控制用)	磁粉制动器	磁粉离合器
[NRO]-[AOC] (辅助用)	磁粉离合器	磁粉制动器



(2) 输入进料轴的控制

- [1] 通常，输入端张力 < 输出端张力时，由控制用输出来控制磁粉制动器，此时无需辅助用磁粉离合器。
- [2] 输入端张力 \geq 输出端张力时，辅助用磁粉离合器正转驱动通常输入进料轴，由控制用输出来控制磁粉制动器。

(3) 输出进料轴的控制

- [1] 通常，输入端张力 > 输出端张力时，由控制用输出来控制磁粉离合器，此时无需辅助用磁粉制动器。
- [2] 输入端张力 \leq 输出端张力时，辅助用磁粉制动器在通常输出进料轴上施加制动扭矩，由控制用输出来控制磁粉离合器。

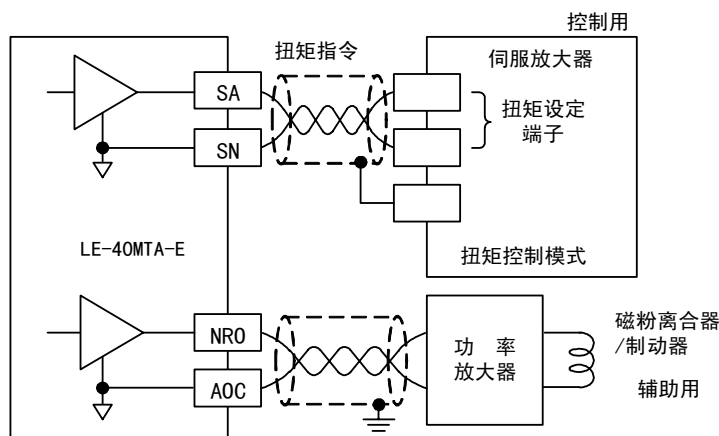
(4) 设定 ----- 在 12 页所述初始设定时或在工程师画面下，按以下方式设定

- [1] 不使用辅助用磁粉离合器 / 制动器时，控制轴设定为“FEED(中间)”。
- [2] 使用辅助用磁粉离合器 / 制动器时，控制轴的设定如下。
 - ① 输入进料轴 ----- “UNWIND(放卷)”、“REELS(多轴)”
 - ② 输出进料轴 ----- “WIND(收卷)”、“REELS(多轴)”

2. 使用 AC 伺服电机时

(1) 连接

- 按右图所示，连接控制用伺服放大器及辅助用磁粉离合器或者磁粉制动器。



(2) 输入进料轴的控制

- [1] 输入端张力 < 输出端张力时，伺服电机进行再生运行控制，输入端张力 \geq 输出端张力时，进行动力运行控制。

(3) 输出进料轴的控制

- [1] 输入端张力 > 输出端张力时，伺服电机进行动力运行控制，输入端张力 \leq 输出端张力时，进行再生运行控制。

- (4) 由于机械端的机械损耗等原因，伺服电机在再生~动力运行间交叉运行时，使用辅助用磁粉离合器或者制动器施加偏置扭矩，仅在动力运行端或再生端中的一端使用伺服电机。

- (5) 设定 ----- 在 12 页的初始设定时，或在工程师画面下进行如下的设定。

- [1] 不使用辅助用磁粉离合器 / 制动器时，控制轴设定为“FEED(中间)”。
- [2] 使用辅助用磁粉离合器 / 制动器时，控制轴设定为“UNWIND(放卷)”或“WIND(收卷)”，控制轴数设定为“REELS(多轴)”。

7.3 多轴同时控制

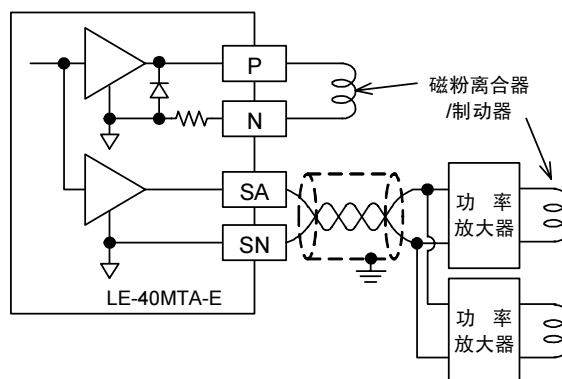
- 同时控制多轴（或多个磁粉离合器 / 制动器、伺服电机等）时，按如下要求连接。

- (1) 磁粉离合器 / 制动器总额定电流在 4A 以下，并列连接在 [P]-[N] 端子之间时。

- (2) 总额定电流超过 4A 时，请在控制信号输出用端子 [SA]-[SN] 间连接功率放大器后再行使用。连接伺服放大器时，也应连接在 [SA]-[SN] 间。可连接在 [SA]-[SN] 间的负载电阻应在 1k Ω 以上。

- (3) 对轴间扭矩的不平衡情况进行调整时：

- 使用功率放大器、伺服放大器时，请在各放大器端调整输出增益。
- 磁粉离合器 / 制动器上串联连接调整电阻器时，请注意电阻器的容量和电阻值。

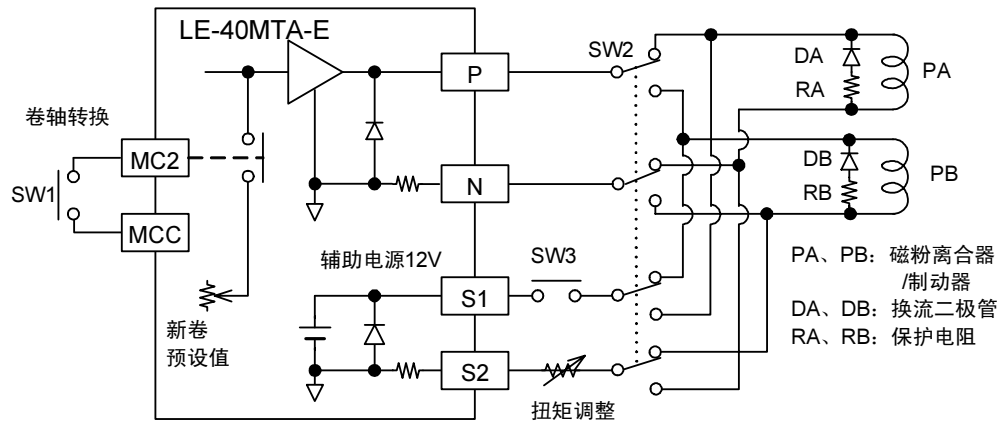


8. 双轴切换控制

8.1 磁粉离合器 / 制动器控制

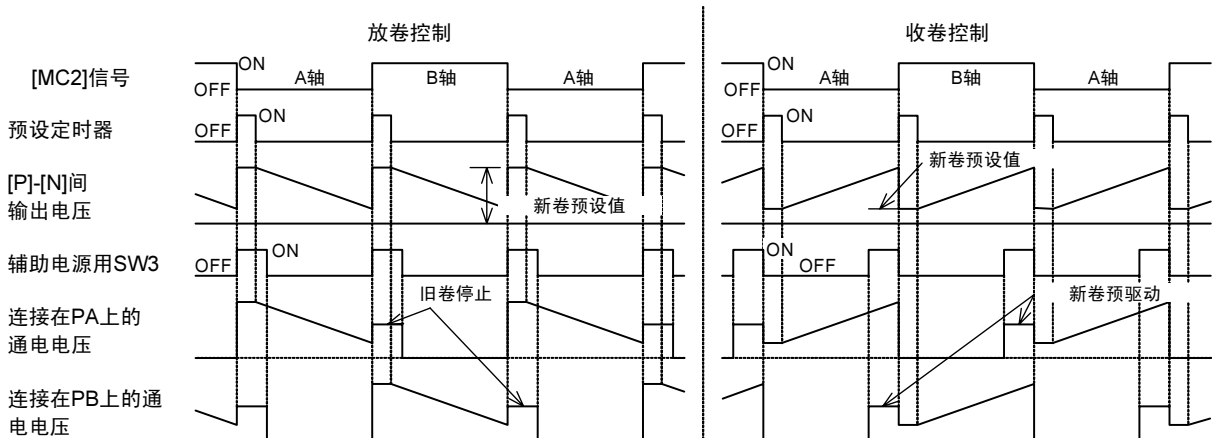
1. 连接

- 磁粉离合器 / 制动器双轴切换的控制事例如下图所示。
 - 控制轴切换信号用 SW1 连接在卷轴转换信号端子 [MC2]-[MCC] 上。
 - 辅助电源输出端子 [S1] 设有辅助电源用 SW3。请使用 SW3 控制辅助电源使用时间在 10 秒以下（辅助电源为 10 秒以内的短时间额定电源）。
 - [N]-[S2] 间不要短路，负载切换请使用正负两极切换开关（SW2）。
 - 负载的切换 SW2 保护用二极管 DA、DB 请务必连接串联电阻 RA、RB。



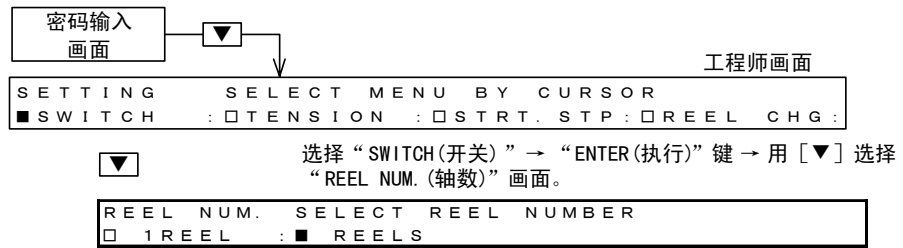
2. 控制方法

- 相应卷轴转换 SW1，[MC2] 信号呈 ON/OFF 变化，切换为负载切换 SW2。
 - [MC2] 信号由 ON → OFF，或 OFF → ON 变化时，预设定时器动作，定时器工作中控制输出 [P]-[N] 被复位为新卷预设值。
- 相应 [MC2] 信号由 ON → OFF、OFF → ON 变化时，辅助电源用 SW3 如下述 ON 状态。ON 的时间请控制在 10 秒以内。
 - 放卷控制 ----- [MC2] 信号切换后，设置为 ON，使旧卷停止运转。
 - 收卷控制 ----- [MC2] 信号切换前，设置为 ON，使新卷预驱动。
- [MC2] 信号 ON 时为 A 轴，OFF 时为 B 轴时的机械损耗修正的设定值附加在控制输出上，当预设定时器结束后，以该控制输出值为起点，开始自动控制。



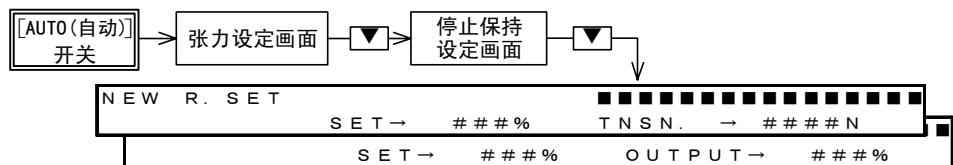
3. 设定

(1) 控制轴为 12 页所述的初始设定时，或在下述工程师画面中设定为“REELS(多轴)”。



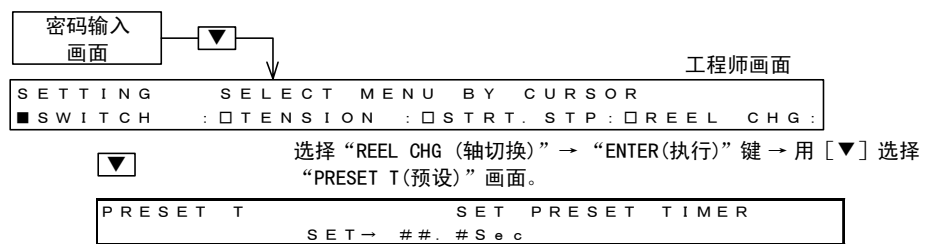
(2) 新卷预设值在如下操作员画面中设定。设定值请参照 14.1 节。

- 设定范围 ----- 0 ~ 100% ----- 初始设定 = 50%



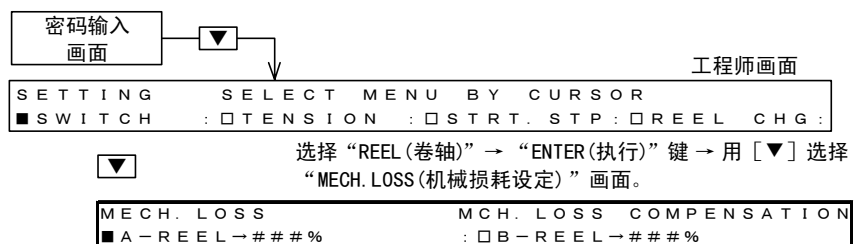
(3) 预设定时器的时间在如下工程师画面中设定。通过卷轴转换后的张力变动收尾状况确定设定值。

- 设定范围 ----- 0 ~ 30.0 秒 ----- 初始设定 = 4.0 秒



(4) 机械损耗修正值在如下工程师画面中设定。

- 设定范围
 - 选择“POWDER(磁粉)”时 ----- 0 ~ 100% ----- 初始设定 = 0%
 - 选择“AC SERVO MOTOR(AC 伺服)”时 ----- -50 ~ 100% ----- 初始设定 = 0%

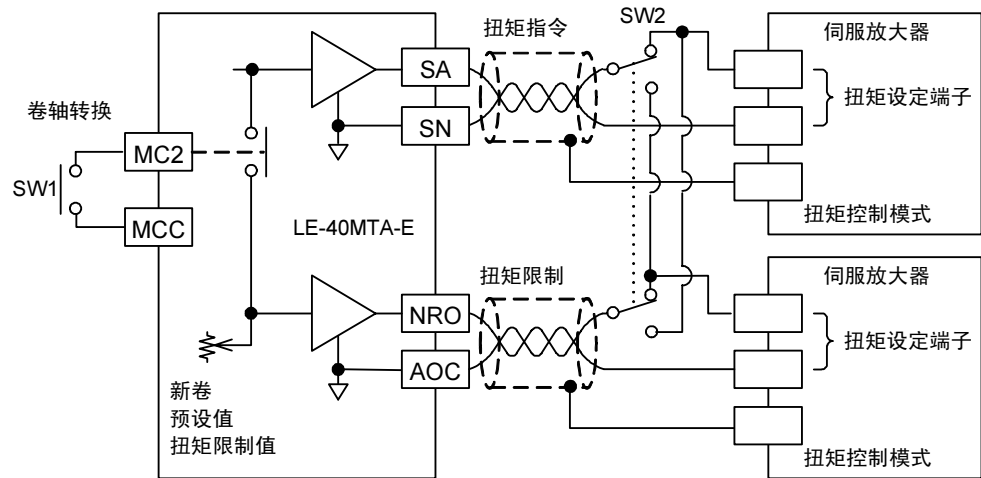


- 收卷控制中，A 轴和 B 轴机械损耗的差别较大时，越有效果。
- 放卷控制时，由于新卷预设值（自动控制开始时的输出）较大，此时机械损耗的影响较小，因此一般无需进行机械损耗修正。

8.2 使用伺服电机时的控制

1. 连接

- 使用伺服电机进行双轴切换的控制示例如下图所示。



2. 控制方法

- (1) 相应卷轴转换 SW1，[MC2] 信号呈 ON/OFF 变化，切换为负载切换 SW2。
 - [MC2] 信号由 ON → OFF，或 OFF → ON 变化时，预设定时器动作，定时器工作中控制输出 [SA]-[SN] 被复位为新卷预设值。
- (2) [MC2] 信号 ON 时为 A 轴，OFF 时为 B 轴时的机械损耗修正的设定值附加在控制输出上，当预设定时器结束后，从该控制输出值为起点，开始自动控制。
- (3) [NRO] 端子的输出作为新卷预驱动中的扭矩限制值使用。通过控制伺服电机的速度设定端子的信号，使预驱动速度成为与机械主轴速度对应的转速。
- (4) 对转向速度限制端子的信号设定和对伺服电机的处理，请按照 6.1 节要求进行。
- (5) 动作时机图请参照 24 页使用磁粉离合器 / 制动器时的控制。

3. 设定

- (1) 执行机的设定应设置为“AC SERVO MOTOR (AC 伺服电机)”。
- (2) 控制轴、新卷预设值、预设定时器、机械损耗修正值的设定，应按照 25 页使用磁粉离合器 / 制动器进行控制的要求进行设定。

9. 自动运行时的高性能

9.1 启动 / 停止时的修正

1. 启动时的控制 ----- 为了减少启动后的冲击而产生的张力变动，使用开始定时器。

- [MC1] 信号为 ON 时，开始定时器动作，开始定时器工作中，控制输出为停止保持输出。
- 开始定时器结束后，将以停止保持输出为起点，开始自动控制。
- 开始定时器设定范围 ----- 0 ~ 10.0 秒 ----- 初始设定值 = 4.0 秒

2. 停止时的控制 ----- 为了减少停止时材料惯性所引起的张力变动，使用停止定时器、停止增益和停止偏置。

- [MC1] 信号由 ON → OFF 时，停止定时器动作。停止定时器动作后的控制输出如下式所示（最大值限制在 100% 以下）。

$$\text{OUT.s} = A \times \text{ST.G}/100 + \text{ST.B}/100 \quad (\%)$$

OUT.s = 停止定时器动作后的控制输出 (%)

A = 停止定时器动作前的控制输出 (%)

ST.G = 停止增益设定值 (%)

ST.B = 停止偏置设定值 (%)

- 停止定时器工作中的控制输出可选择以下 2 种动作。设定可在“STOP TSET(停止定时器设定)”画面中进行选择。

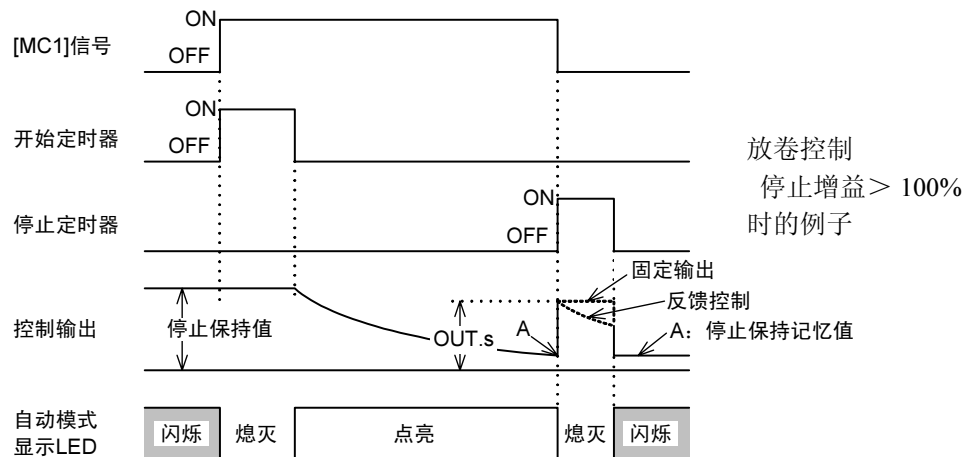
(1) 以停止定时器动作后的控制输出为起点继续进行自动控制（反馈控制）。

(2) 停止定时器动作中保持上述控制输出。

- 停止定时器结束后，控制输出变为停止定时器动作开始前的值（停止保持记忆值）。

- 设定范围

- 停止定时器 ----- 0 ~ 100.0 秒 ----- 初始设定值 = 6.0 秒
- 停止增益 ----- 5 ~ 400% ----- 初始设定值 = 100%
- 停止偏置 ----- 0 ~ 50% ----- 初始设定值 = 0%



3. 设定



- (1) “STRT.TSET(开始定时器设定)” ---- 设定开始定时器的时间。
- (2) “STOP TEST(停止定时器设定)” ---- 设定停止定时器的时间，停止定时器动作中的控制方法。
 - ① “FEED BACK(反馈)”
 - 以停止定时器动作后的控制输出为起点，继续进行自动控制（反馈）。
 - 初始设定选择“FEED BACK(反馈)”，通常在该设定条件下使用。
 - ② “FIXED(固定)”
 - 停止定时器动作中保持控制输出。
 - 机械停止动作中的材料张力为零时进行选择。
- (3) “STOP GAIN(停止增益)”画面 ----- 设定停止增益。
- (4) “STOP BIAS(停止偏置)”画面 ----- 设定停止偏置。
 - 通常情况下进行以下设定。
 - ① 放卷时，停止增益设定为 100% 以上，使张力不为零。
 - ② 收卷时，将停止增益设定为 100% 以下，停止偏置设为零，以保证张力不要过大。

9.2 加减速时的修正

1. GAIN1(增益 1)、GAIN2(增益 2) 的动作 ----- 为了控制机械紧急加减速时，由材料惯性引起的张力变动，使用 GAIN1(增益 1) 和 GAIN2(增益 2) 的功能。

(1) 增益 1

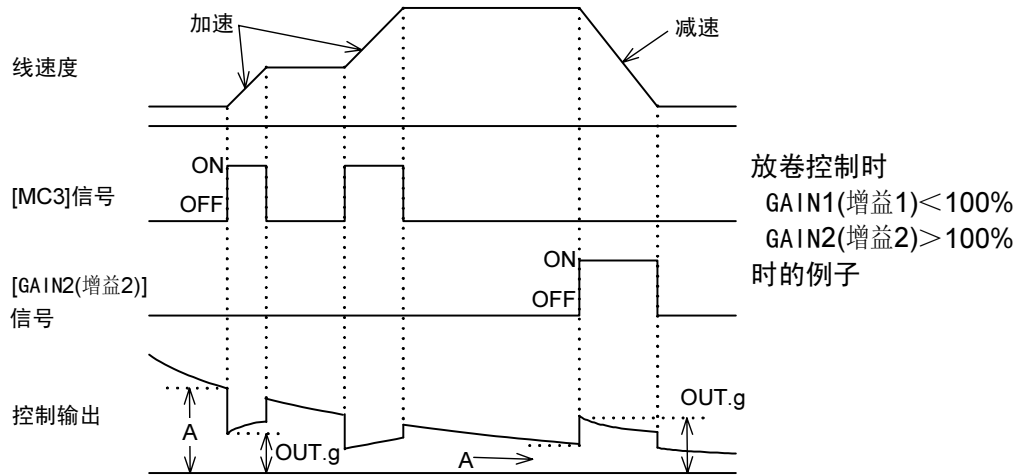
- 打开 [MC3] 信号为 ON 时，在 ON 瞬间的输出相应 GAIN1(增益 1) 的设定值进行加倍增益后输出，以后以该值为起点继续进行自动控制。

(2) 增益 2

- 打开 [GAIN2(增益 2)] 信号为 ON 时，在 ON 瞬间的输出相应 GAIN2(增益 2) 的设定值进行加倍增益后输出，以后以该值为起点继续进行自动控制。
- [GAIN2(增益 2)] 信号设定为接受 [MC5] 或 [MC6] 输入信号。

• 设定范围

- 增益 1-----5 ~ 400%----- 初始设定值= 100%
- 增益 2-----5 ~ 400%----- 初始设定值= 100%



- 打开 [MC3] 信号或 [GAIN2(增益 2)] 信号为 ON 后的控制输出如下式所示（最大值限制在 100% 以下）。

$$OUT.g = A \times G / 100 (\%)$$

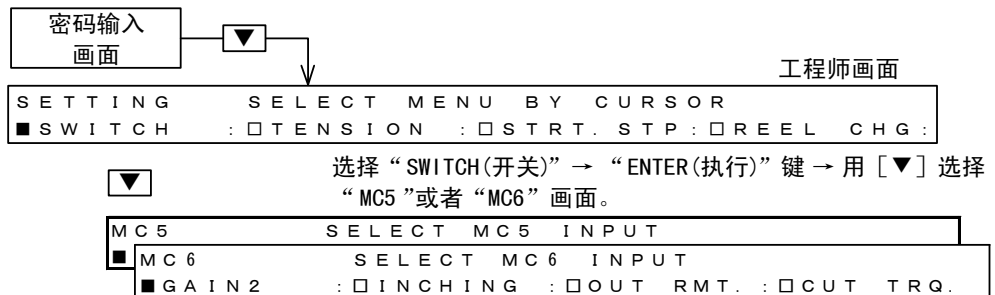
$$OUT.g = \text{增益信号为 ON 后的控制输出} (\%)$$

$$A = \text{增益信号为 ON 前的控制输出} (\%)$$

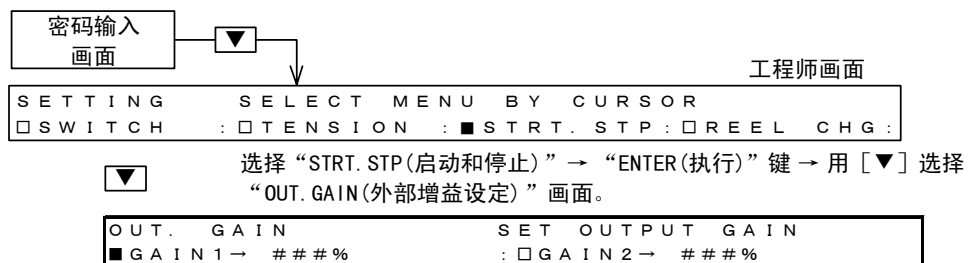
$$G = \text{GAIN1(增益 1) 或者 GAIN2(增益 2) 的设定值} (\%)$$
- 关闭 [MC3] 信号或 [GAIN2(增益 2)] 信号为 OFF 时，控制输出为 OFF 前的倍值（100/G）倍，以该输出为起点可以进行自动控制。
- 手动运行中 GAIN1(增益 1)、GAIN2(增益 2) 不发生作用。

2. 设定 ----- 在以下工程师画面中进行设定。

- (1) “GAIN2(增益 2)” 信号的功能设定为 [MC5] 或 [MC6] 输入端子。



- (2) 设定 GAIN1(增益 1)、GAIN2(增益 2) 的值。



9.3 锥度控制性能

1. 锥度控制概要

- 相对卷径的变化，使运行张力相应变化的控制方式称之为锥度张力控制（锥度控制）。
- 锥度控制主要用于收卷控制，其目的是为了防止随着卷径增加运行张力降低而造成收卷时出现材料折边及错位等问题发生。

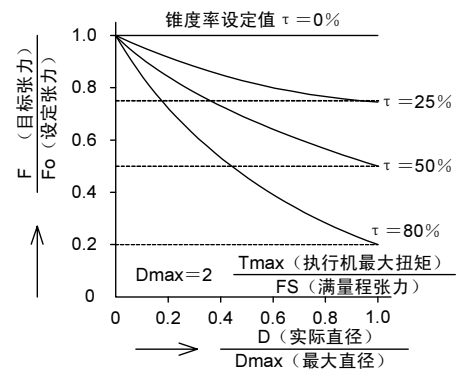
2. 卷径信号的传递方法

(1) 内部卷径演算方式

- 在自动控制中，控制张力为一定值时的控制输出与卷径成正比。根据该比例关系，假设随控制输出的增加卷径也相应增加，以此设定卷径。
- 虽然不需要卷径信号，但是会受到机械端的摩擦（机械损耗）及执行机扭矩特性的变动等影响。
- 张力特性 ----- 请参照右图。

[1] 卷径为 0mm 时（假设卷径）的张力设为 100%（设定张力），随卷径增加降低目标张力。因此，开始收卷时，由于卷径从比 0mm 大的直径开始运行，因此目标张力从比设定张力小的值开始运行。

[2] 本控制装置的控制输出为 100% 时的执行机发生扭矩设为【Tmax】，与右图所示公式的卷径相应降低目标张力。



(2) 外部卷径信号方式

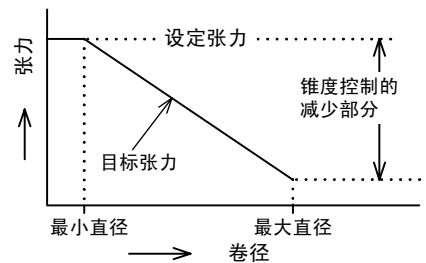
- 从外部输入与卷径成正比的模拟电压信号。可准确进行与卷径相应的锥度控制。

3. 锥度特性

----- 外部卷径信号方式时的张力特性可设定为以下两种。

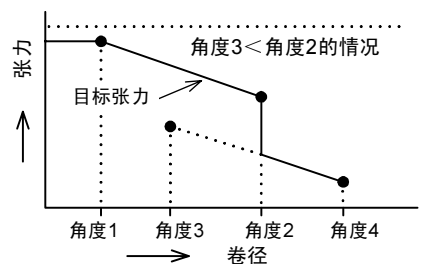
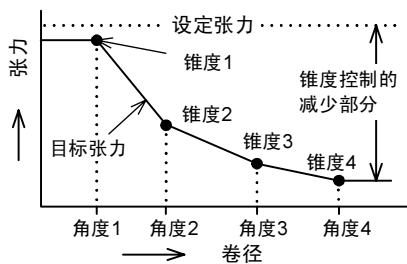
(1) 直线锥度

- 如右图所示，最小直径时的设定张力，到达最大直径时（根据设定张力锥度率设定值相应减少的部分）具有直线发展的特性。



(2) 折线锥度

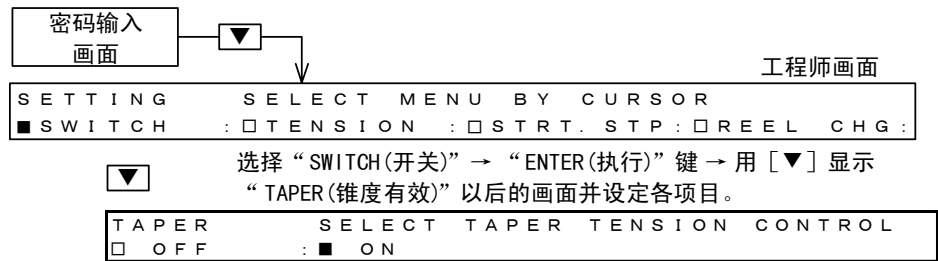
- 通过设定（角度 1、锥度 1）～（角度 4、锥度 4），可进行下图所示的 4 阶段的折线锥度控制。设定为角度 1 < 角度 2 < 角度 3 < 角度 4。
- 当顺序与角度 1 < 角度 2 < 角度 3 < 角度 4 相反时，则为以下右图所示。
- 锥度 1～锥度 4 的大小关系不受制约。通过设置锥度 1 < 锥度 2 < 锥度 3 < 锥度 4，可伴随卷径的增加使目标张力增大。



4. 锥度控制方法的选择

• 有关锥度控制的各项设定，在 12 页初始设定时，或在以下工程师画面下进行设定。

(1) 进行锥度控制时，应在“TAPER(锥度有效)”的画面下选择“ON(使用)”。



(2) 在“TPR.DIA(锥度卷径)”画面下，选择卷径信号的传递方式。

- “INT.(内部)” ----- 内部卷径演算方式。选择“INT.(内部)”时，则不需要(3)~(5)项的设定（不出现设定画面）。
- “EXT.(外部)” ----- 使用外部卷径信号方式。



(3) 选择外部卷径信号方式时的锥度特性。

- “LINEAR(直线)” ----- 直线锥度
- “NON-LINEAR(折线)” --- 折线锥度



(4) 设定外部卷径信号方式时的卷径范围。

- LE-40MTA-E 相应外部信号的 0 ~ 5V 对应为最小直径~最大直径。
- 设定范围
 - 最小直径 ---- 0 ~ 2000mm----- 初始设定值 = 100mm
 - 最大直径 ---- 最小直径 ~ 2000mm----- 初始设定值 = 1000mm

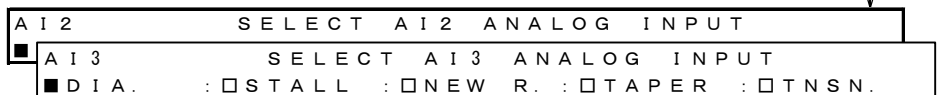


执行机
设定画面

停止保持
设定画面

(5) 设定外部卷径信号方式时的卷径信号输入端子。

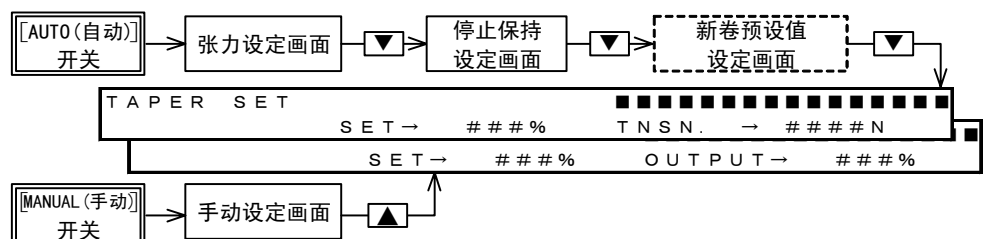
- 在 [AI2] 或 [AI3] 端子上设定“DIA.(卷径)”功能。



5. 锥度率的设定方法

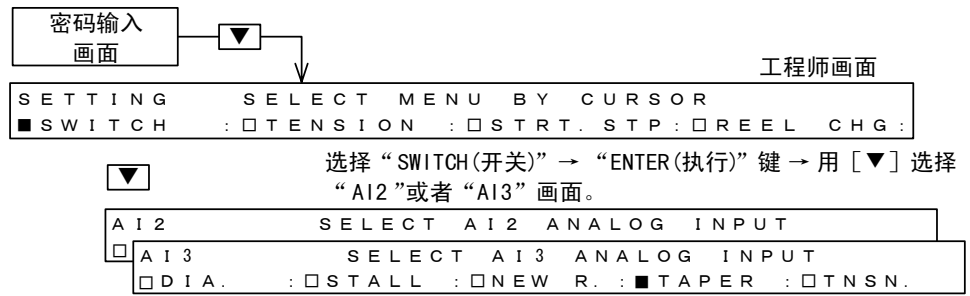
(1) 内部卷径演算方式或直线锥度时，应使用以下两种方法进行设定。

① 使用操作面板的数值增减键进行设定 ---- 在以下“TAPER SET(锥度设定)”画面下设定。

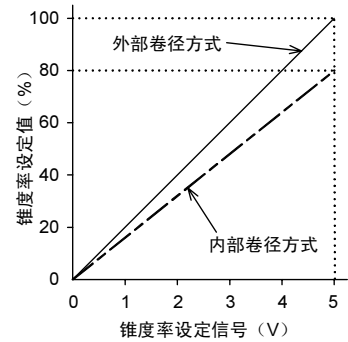


② 使用来自外部的模拟电压信号进行设定

- 在以下工程师画面下，在 [AI2] 或 [AI3] 端子上设定“TAPER(锥度率)”功能。
----- 请参照 11.1 节。

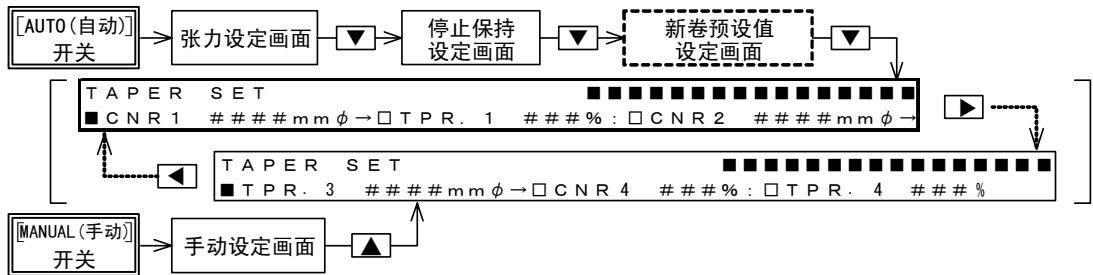


- 相应设定了“TAPER(锥度率)”功能的端子的输入电压 = 0 ~ 5V，设定以下的锥度率。
 - 内部卷径演算方式 ---- 0 ~ 80%
 - 外部卷径信号方式 ---- 0 ~ 100%



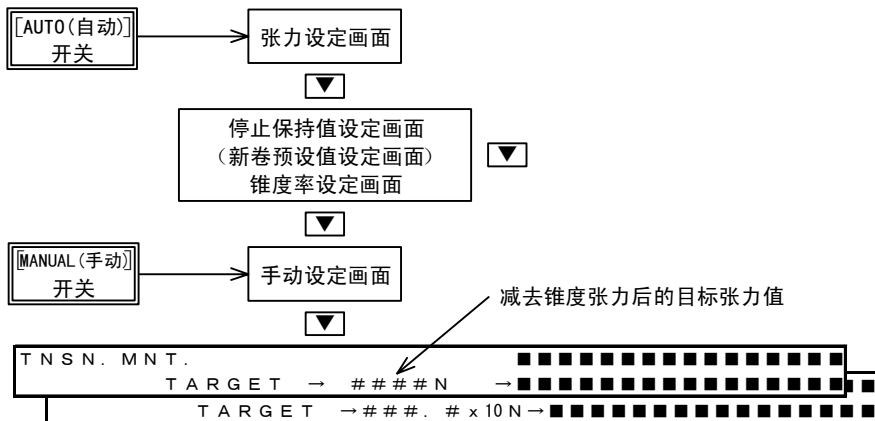
(2) 折线锥度时，在以下折线锥度设定画面中设定（角度 1、锥度 1）～（角度 4、锥度 4）。

- 设定范围
 - 角度 1 ~ 4 ---- 0 ~ 2000mm ---- 初始设定值 = 0mm
 - 锥度 1 ~ 4 ---- 0 ~ 100% ---- 初始设定值 = 0%



6. 使用锥度控制时的目标张力的显示

- 在下面张力显示（总张力）画面中，显示减去锥度率后的目标张力值。



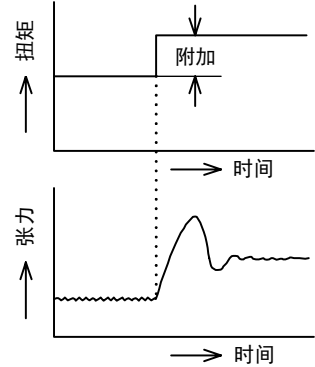
- 减去锥度率之前的张力设定值由 7 位显示器显示。

9.4 控制增益的调整

- 张力控制不稳定时，可对控制增益进行调整。手动运行或自动运行时进行自动增益调整。自动增益调整中，无法进行优化调整或出现故障时，可进行手动增益调整。

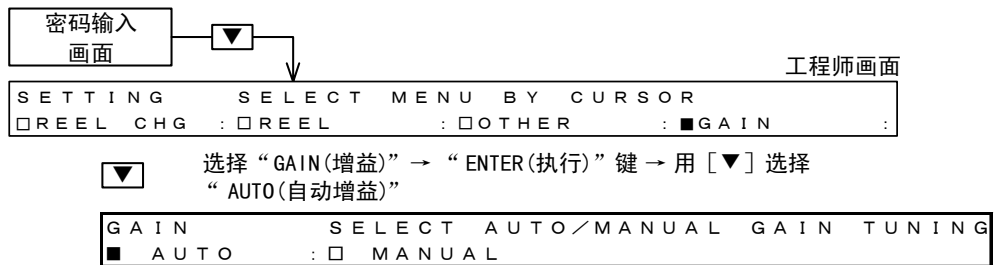
1. 自动增益调整

- 运行中，在此时的控制输出附加规定的输出后，张力相应附加输出发生变化。根据此时张力变化的响应性自动设定适当的控制增益。



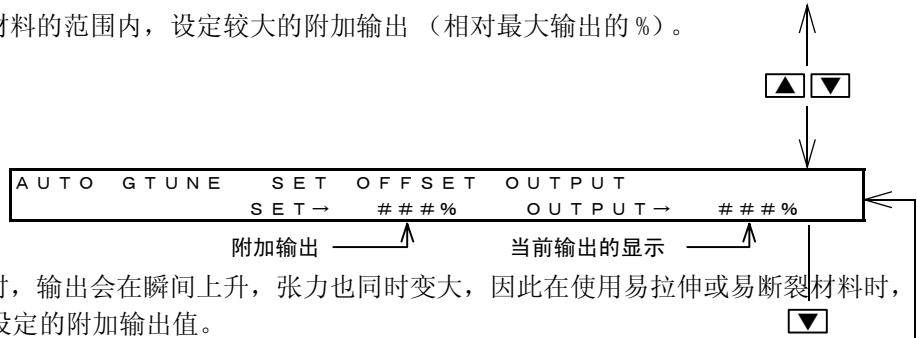
- 调整方法 ----- 在如下工程师画面中进行调整。

(1) 选择“AUTO(自动增益)”

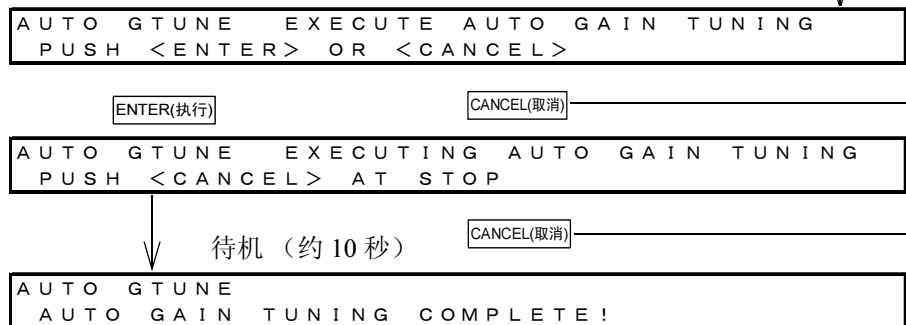


(2) 设定附加输出值

- 在不影响材料的范围内，设定较大的附加输出（相对最大输出的%）。



(3) 按下“ENTER(执行)”键进行自动增益调整



- 出现故障显示时，请加大附加扭矩并再次执行。无法进行自动增益调整时，请进行以下所示手动增益调整。

(4) 为了确保调整精度，请进行 2 ~ 3 次上述的调整。

2. 手动增益调整

- 希望对控制增益进行微调时，或者无法进行自动增益调整时，请手动调整比例增益和积分时间。
- 启动时，新卷切换时，张力设定值变更时，当达到目标张力所需时间较长时，请调整超调增益和死区宽度。

(1) 比例增益和积分时间

- 自动控制中张力不稳定时，通过调整比例增益和积分时间，调整控制增益。

[1] 比例增益

- 与目标张力和实际张力值的偏差成比例，进行输出修正。
- 比例增益较大时，虽可较快达到目标张力，但是容易产生振动。
- 设定范围 ----- 0 ~ 100% ----- 初始设定值 = 50%。
- 相应+ 12% 的变化，输出修正为 2 倍。

[2] 积分时间

- 相应目标张力和实际张力值的偏差值，设定时间响应性。
 - 积分时间较小时，虽然提高了响应性，但是容易产生振动。
 - 积分时间较大时，虽可进行稳定的控制，但是在启动时及变更张力设定值时，响应性较差。
 - 设定范围 ----- 0 ~ 100% ----- 初始设定值 = 50%。
 - 对于+ 12% 的变化，时间常数为 2 倍。
- 使积分时间、比例增益逐渐交替变化，以进行调整。

(2) 超调增益和死区宽度

- 在启动时及变更张力设定值时，达到目标张力所需时间较长时进行调整（通常无需从初始值开始变更）。

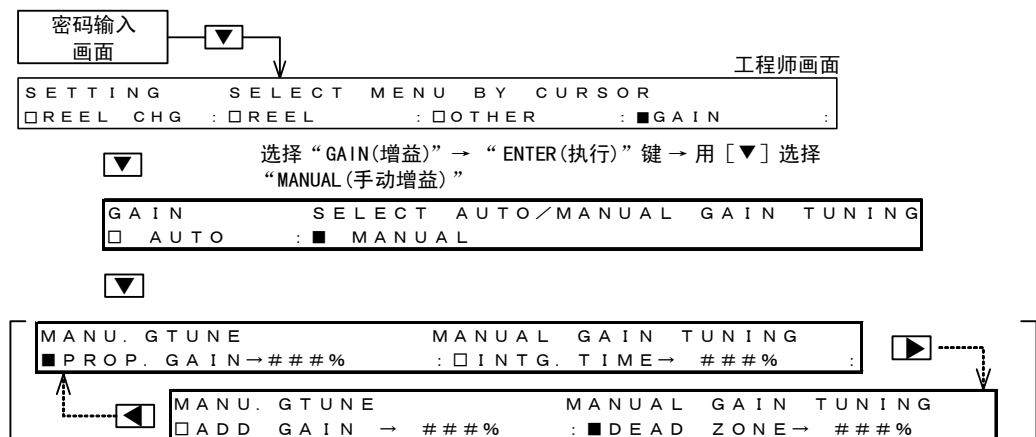
[1] 超调增益

- 张力当前值相对目标张力偏离死区宽度范围外时，此时设定的超调增益应附加在比例增益中。
- 设定值较大时，虽可缩短张力进入死区宽度范围的时间，但是容易引起振动，因此请与死区宽度、比例增益调整同时进行调整，使之具备适当的响应性。
- 设定范围 ----- 0 ~ 100% ----- 初始设定值 = 0%。

[2] 死区宽度

- 设定比例增益切换时，当前张力值和目标张力值的偏差值。
- 该设定值较小时，超调增益附加在比例增益的时间延长，虽然加快了响应性，但是容易产生振动。
- 设定范围 ----- 0 ~ 50% ----- 初始设定值 = 50%。
(相对张力满量程值的 ± % 的值)

- (3) 设定方法 ----- 在以下工程师画面中进行设定。

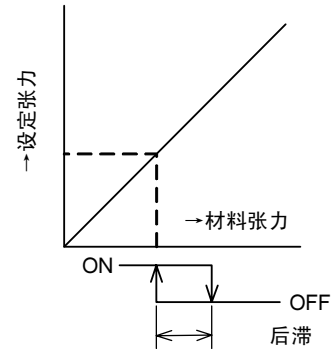


9.5 断料的检测

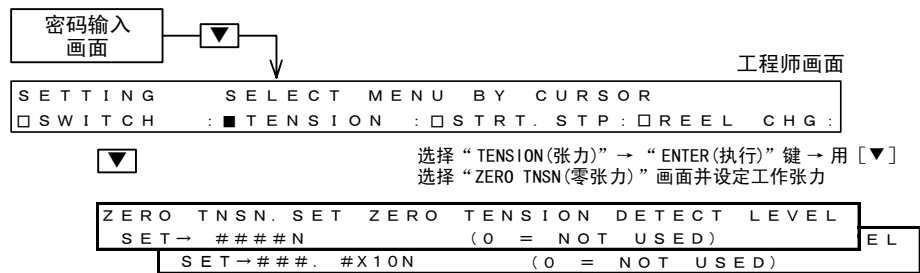
- 断料等异常信号可使用零张力检测输出 [ZT]-[ZT]。

1. 动作 ----- 手动模式和自动模式均可动作。

- 材料张力为零张力检测设定值以下时，[ZT]-[ZT] 端子间为 ON。
- 设定范围 ----- 0 ~ 满量程张力 ----- 初始设定值 = 0
- 设定值为 0 时，输出一直保持为 OFF。
- 由 ON → OFF 时，磁滞约为满量程张力的 3%。
- 输出容量 ----- AC250V 0.5A / DC30V 0.5A 的触点输出。
- 零张力检测相应张力显示值进行检测，因此根据 9.10 节中所设定的张力显示滤波设定值，将发生检测滞后变化。



2. 设定方法 ----- 在以下工程师画面中进行设定。

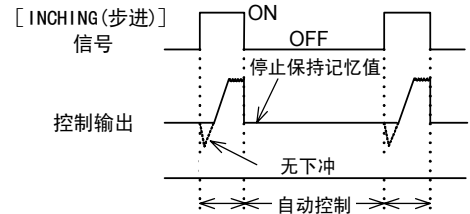


9.6 步进运行时输出固定性能

- [MC5] 或 [MC6] 端子设定 “INCHING(步进)” 功能，将此信号与机械步进运行对应进行 ON/OFF 操作时，可以防止控制输出下冲从而抑制材料松弛

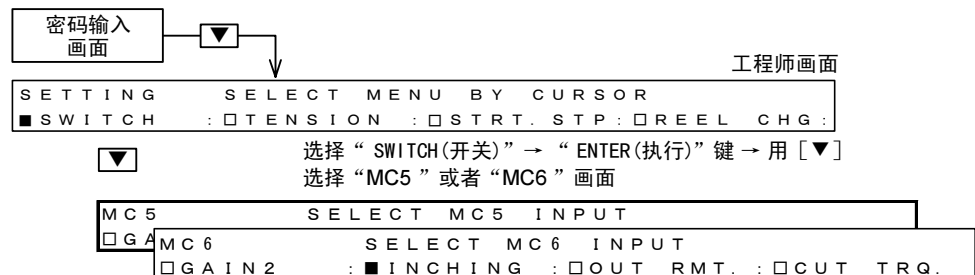
1. 动作

- [MC1] 号为 OFF 时，打开 [INCHING(步进)] 信号为 ON，则开始自动控制。
- 在此信号为 ON 期间的自动控制中，控制输出下限被控制在停止保持记忆值内。此外，由 ON → OFF 时，停止保持记忆值不被更新。



2. 设定方法

- 13 页记载的初始设定时，或者在以下工程师画面中，在 [MC5] 或 [MC6] 端子上设定 “INCHING(步进)” 功能。

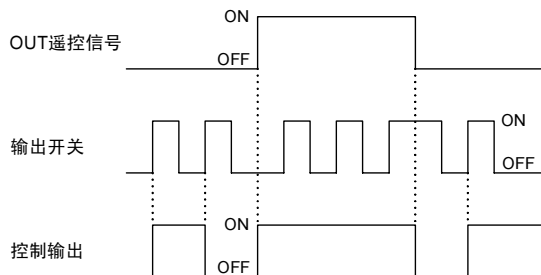


9.7 通过外部信号对控制输出进行 ON/OFF 操作

- 在 [MC5] 或 [MC6] 端子上设定 “OUT RMT.(外部遥控)” 功能，可通过触点输入信号对控制输出进行 ON/OFF 操作。

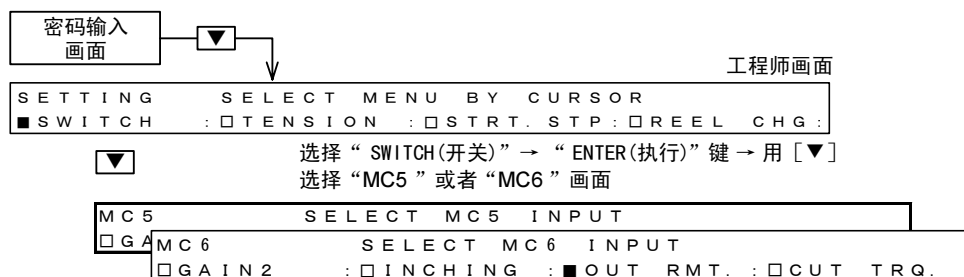
1. 动作

- 打开 [OUT RMT.(外部遥控)] 信号为 ON 时，无论操作面板的输出开 / 关如何，将发生控制输出。
- 关闭 [OUT RMT.(外部遥控)] 信号为 OFF 时，操作面板的输出开/关有效，每按下输出开/关，控制输出将按照 ON → OFF → ON 变化。
- 控制输出为 ON 时，输出显示 LED 将点亮。



2. 设定方法

- 在 13 页记载的初始设定时，或在以下工程师画面中，在 [MC5] 或 [MC6] 端子上设定 “OUT RMT.(外部遥控)” 功能。



9.8 机械损耗修正值的设定

- 为了修正卷轴机械损耗，可以在控制输出上附加修正值。特别在双轴收卷时，双轴间机械损耗之差较大的情况下有效。

1. 动作

- 关闭 [MC2] 信号为 OFF 时，A 轴修正值有效，打开 [MC2] 信号为 ON 时，B 轴修正值有效。
- 自动控制时，在自动控制开始后的控制输出附加机械损耗修正值，并以此输出为起点，开始自动控制。
- 手动控制时，在手动设定值附加机械损耗修正值。

2. 修正值的设定

- 在以下工程师画面中进行设定。

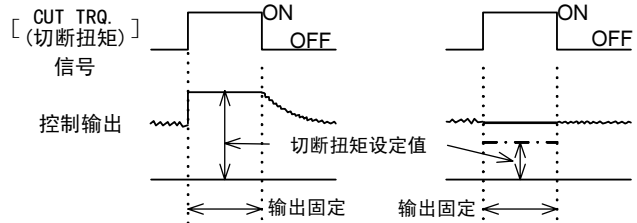


9.9 自动继纸时的输出设定

- 在 [MC5] 或 [MC6] 端子上设定 “CUT TRQ.(切断扭矩)” 功能，将此信号与自动继纸时的切刀动作对应进行 ON/OFF 操作时，可控制切割动作时的控制输出下限值，从而使材料切断操作更加容易。

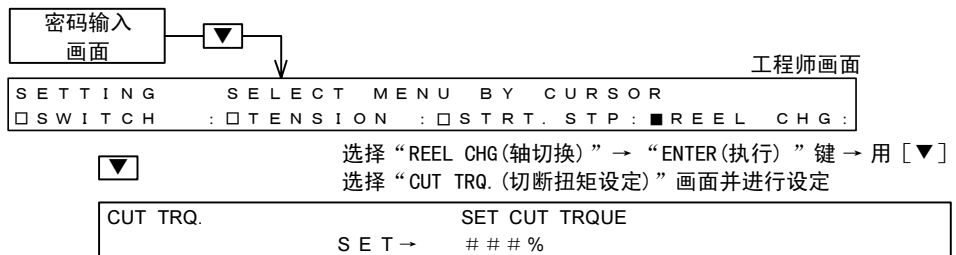
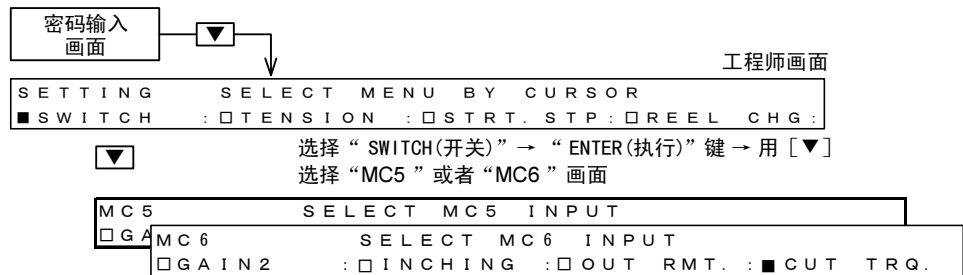
1. 动作

- 打开 [CUT TRQ.(切断扭矩)] 信号为 ON 时，控制输出将被固定为 ON 前的值。
- 控制输出为切断扭矩设定值以下时，控制输出将变为切断扭矩设定值（控制输出下限值被限制为切断扭矩设定值）。
- 打开 [卷轴转换] 信号为 ON 时，控制输出切换为新卷预设值。[卷轴转换] 信号将优先执行，但是在新卷预设定时结束之前，请关闭 “CUT TRQ.(切断扭矩)” 信号为 OFF。



2. 设定方法

- 在以下画面中，设定 [MC5] 或 [MC6] 端子的 “CUT TRQ.(切断扭矩)” 功能，并设定切断扭矩值。



9.10 张力显示滤波的设定

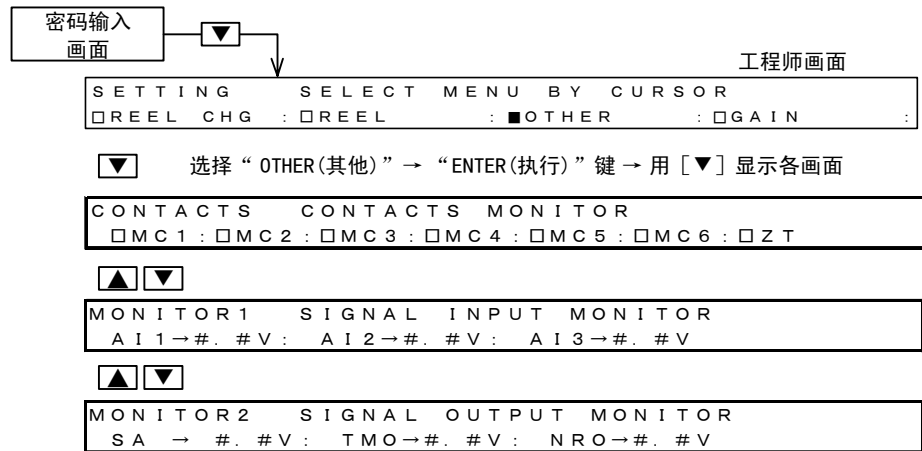
- 使用 7 位显示器显示张力时，可变更其显示的响应性。

- 设定方法 ----- 可在以下工程师画面中进行设定。
- 设定范围 ----- 1/4、1/2、1、2、4 秒 ----- 初始设定值 = 1/2 秒
- 加大数字会导致响应迟缓。



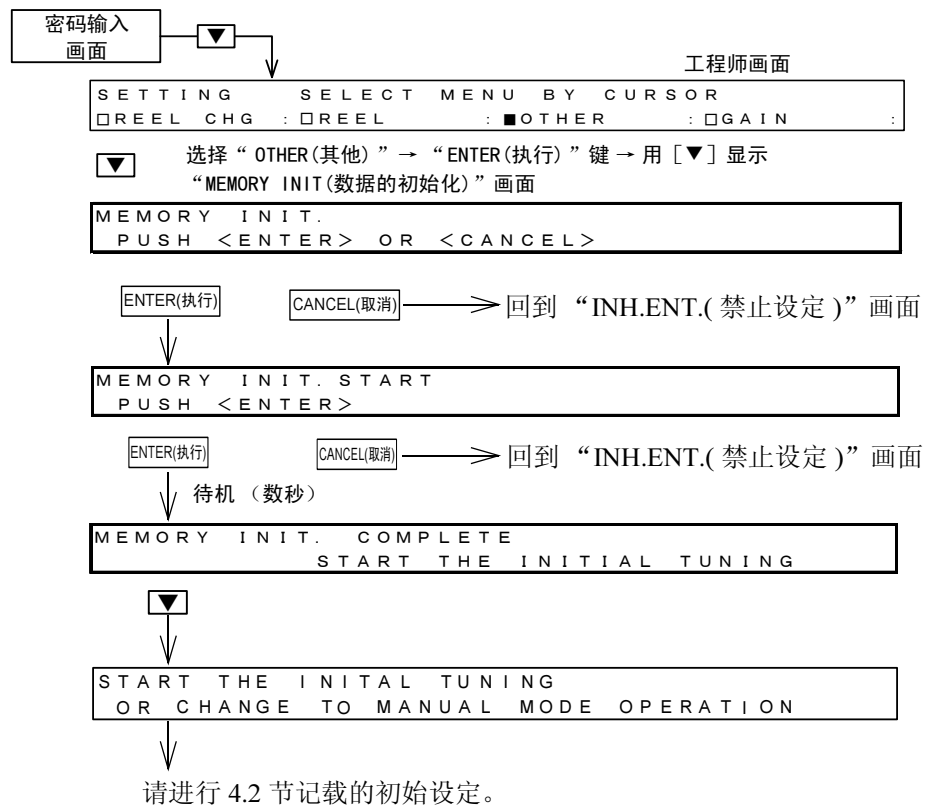
10.1 输入、输出状态的监测显示

- 在以下工程师画面中，可以显示触点及模拟信号输入、输出状态。
 - “CONTACTS(触点显示)” ---设置为 ON 的信号显示为 “■”。
 - “MONITOR(电压显示)” -----可显示各端子的输入、输出电压。



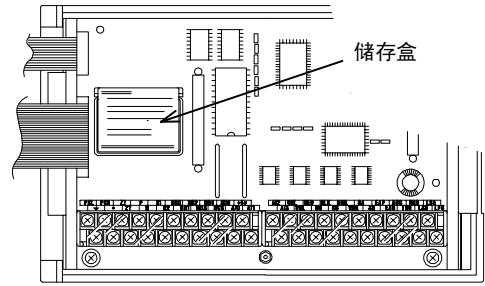
10.2 设定数据的初始化

- 各种设定均可恢复为产品出厂状态。请注意，如果进行此操作，此前所设定的各种设定值都被清除。



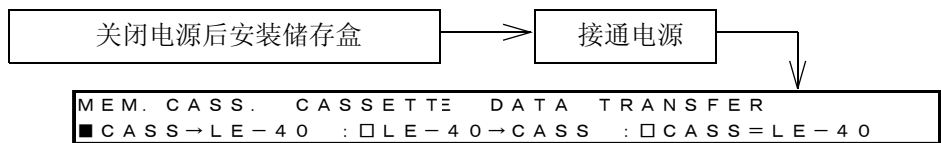
10.3 利用储存盒进行数据复制

- 除了外部接入的输入信号及内部显示值，在 LE-40MTA-E 和储存盒（FX-EEPROM-4 或 FX-EEPROM-8 型）之间可对所有的设定数据进行写入、读取、识别。

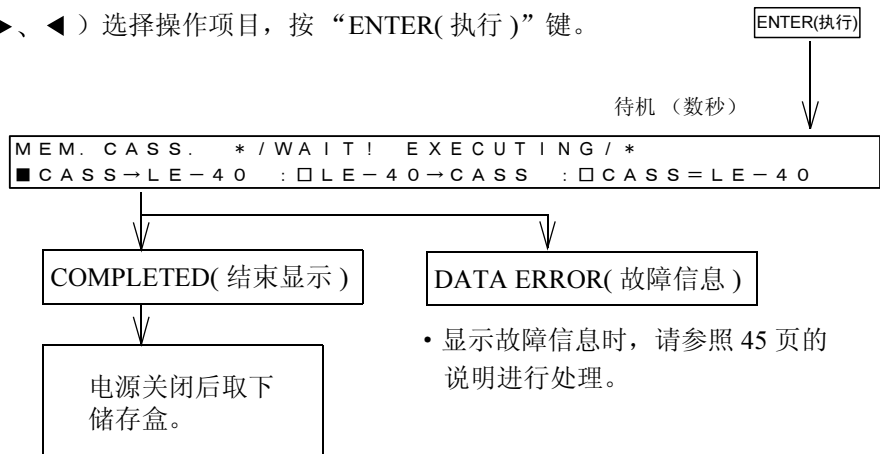


(1) 操作方法

- [1] 关闭电源为 OFF，安装储存盒，然后接通电源为 ON，则显示以下画面。
在储存盒安装过程中不发生控制输出。



- [2] 用光标移动键（▶、◀）选择操作项目，按“ENTER(执行)”键。



(2) 操作内容

- “MEM.CASS.(储存盒) → LE-40(主体)”
 - 将储存盒的内容写入 LE-40MTA-E 中。
 - 打开保护开关为 ON 后，再安装储存盒。
 - 请注意，该操作结束后，此前设定的数据将被删除。
 - 该操作结束后，请设定密码及进行调零和调整跨度，并确认 4.4 节的自动运行。
- “LE-40(主体) → MEM.CASS.(储存盒)”
 - 将 LE-40MTA-E 中的设定值读取到储存盒中。
 - 打开保护开关为 OFF 后，再安装储存盒。
 - 该操作结束后，无法使用光标移动键（▶、◀）切换项目。执行其他项目时，请重新接通电源。
- “MEM.CASS.(储存盒) = LE-40(主体)”
 - 对储存盒的内容和 LE-40MTA-E 内的设定值进行对照。

⚠ 危险

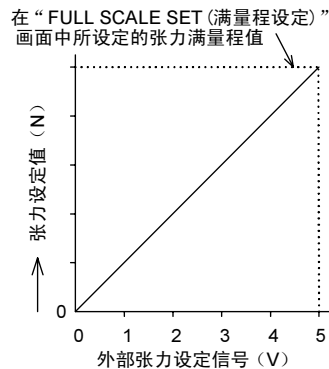
- 安装和拆卸储存盒时，请务必断开所有外部电源。否则可能引起人员触电或造成产品损坏。

11. 输入输出信号功能

11.1 模拟输入信号

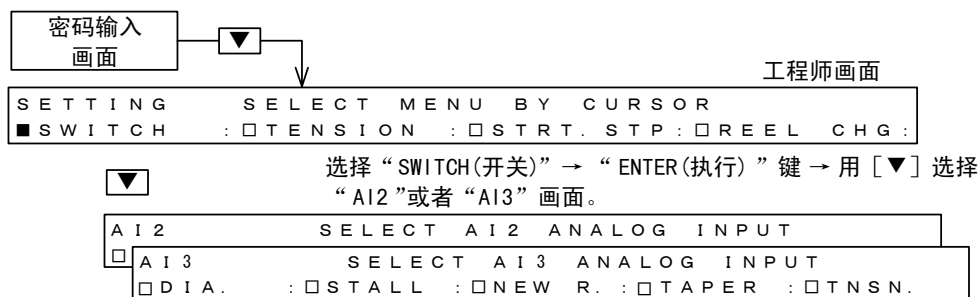
1. 外部张力设定信号 ----- [AI1]-[AIC]

- 自动控制时的张力设定通过外部的模拟电压进行设定。
- 相应输入电压 = 0 ~ 5V, 设定张力为 0 ~ 满量程。
- 与操作面板上的张力设定旋钮的设定值相比, 其中较大的设定值为有效。
- 接入 [AI1]-[AIC] 端子的输入电压有效时, 张力设定画面将显示为“外部”。



2. 通用模拟输入信号 ----- [AI2]-[AIC]、[AI3]-[AIC]

- 接入 [AI2]、[AI3] 端子的输入信号可以设定以下的功能。
- 功能的设定可在 13 页记载的初始设定时, 或在以下工程师画面中进行。



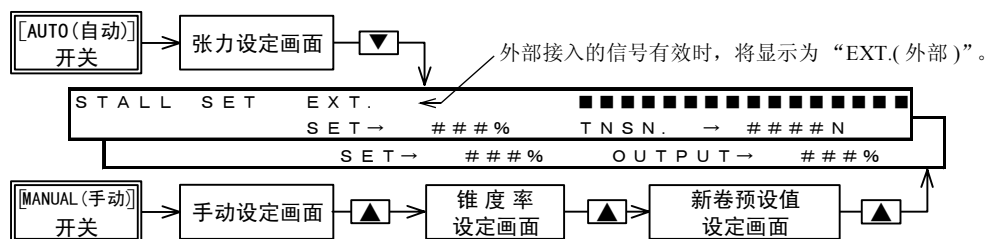
- “DIA.(卷径)” ----- 锥度控制用卷径信号
- “STALL(停止保持)” ----- 停止保持值设定信号
- “NEW R.(新轴)” ----- 新卷预设值设定信号
- “TAPER(锥度率)” ----- 锥度率设定信号
- “TNSN.(张力)” ----- 张力信号

(1) 卷径信号

- 通过外部卷径信号方式输入锥度控制时的卷径信号。
- 相应 31 页设定的卷径范围中的最小直径~最大直径, 输入 0 ~ 5V 的信号。

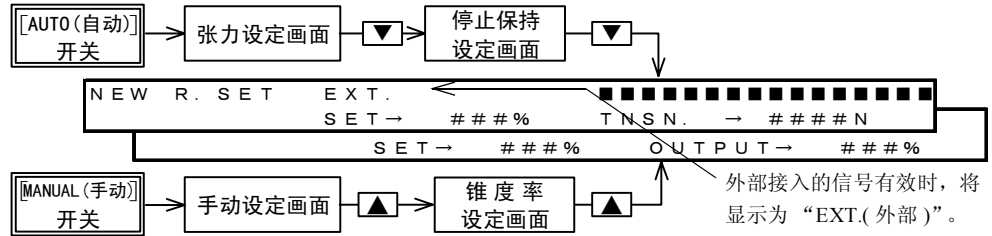
(2) 停止保持值设定信号 ----- 请参照 5.3 节。

- 通过外部接入的模拟信号设定停止保持设定值。
- 相应输入电压 = 0 ~ 5V, 停止保持设定值的设定为 0 ~ 100%。
- 与操作面板设定的设定值相比, 其中较大的设定值为有效。
- 外部接入的输入电压有效时, 停止保持值设定画面将显示为“EXT.(外部)”。



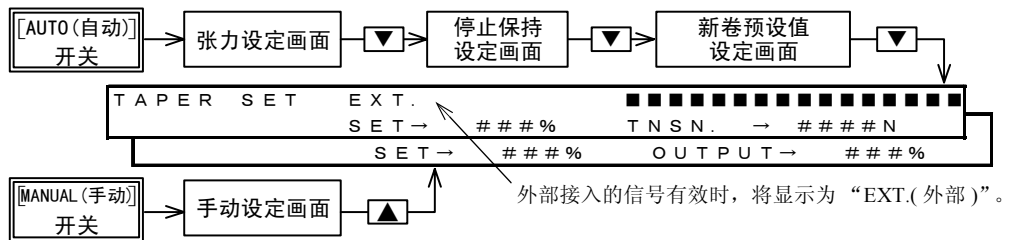
(3) 新卷预设值设定信号

- 通过外部接入的模拟信号，设定双轴切换控制时的新卷预设值。
- 相应输入电压 = 0 ~ 5V，新卷预设值设定为 0 ~ 100%。
- 与操作面板设定的设定值相比，其中较大的设定值为有效。
- 外部接入的输入电压有效时，新卷预设值设定画面将显示为“EXT.(外部)”。



(4) 锥度率设定信号 ----- 请参照 32 页。

- 通过外部接入的模拟信号设定锥度率。
- 相应输入电压 = 0 ~ 5V，设定的锥度率如下所示：
 - 内部卷径演算方式 ----- 0 ~ 80%
 - 外部卷径演算方式 ----- 0 ~ 100%
- 与操作面板设定的设定值相比，其中较大的设定值为有效。
- 外部接入的输入电压有效时，锥度率设定画面将显示为“EXT.(外部)”。

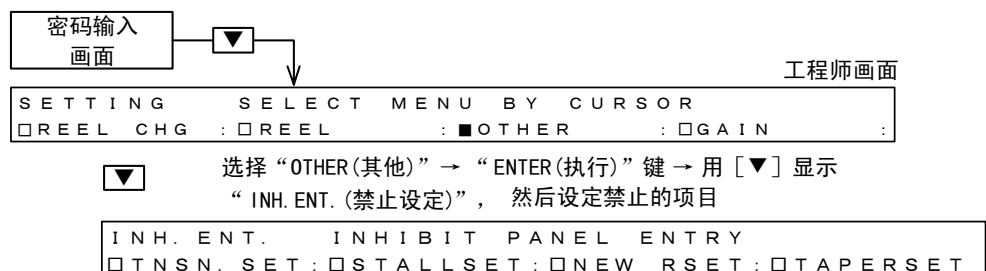


(5) 张力信号

- 输入 LX-TD 型张力检测器以外的张力信号。
- 相应张力 = 0 ~ 满量程张力，输入 0 ~ 5V 的信号。
- 在 [AI2] 或 [AI3] 端子上设定张力信号功能时，与输入在 [GRR]-[WHR]、[GRL]-[WHL] 上来自张力检测器的检测张力相比，使用其中较大的检测值进行自动控制。
- 未使用 [GRR]-[WHR]、[GRL]-[WHL] 端子，仅使用此信号进行自动控制时，也请按照 14 页记载的内容进行调零（无需进行跨度调整）。
- 未使用 [GRR]-[WHR]、[GRL]-[WHL] 端子时，请将 [GRR]-[WHR]、[GRL]-[WHL] 间短路。

3. 禁止从操作面板对设定值进行变更

- 对张力、停止保持值、新卷预设值、锥度率进行设定时，虽然操作面板的设定和接入 [AI2]、[AI3] 端子的信号进行的设定中，取其中较大值为有效值，但是通过在以下工程师画面中禁止对操作面板的设定值进行变更，可以只将接入 [AI2]、[AI3] 端子的信号进行的变更设置为有效。禁止变更操作面板的设定时，操作面板的设定值将被固定为禁止前的值。



11.2 触点输入信号

1. 运行和停止信号 ----- [MC1]-[MCC] ----- 请参照 5.1 节。

- 相应机械的运行和停止进行 ON/OFF 操作。
- 在自动控制模式中，打开 [MC1] 信号为 ON 时，则进行自动运行。

【注】自动运行时，请务必将相对应的机械进行运行 / 停止操作，对 [MC1] 信号进行 ON/OFF 操作。
如果保持 ON（开）状态，从停止→运行重新启动时，会因材料张力过大，而导致材料断裂等问题发生。

2. 卷轴转换信号 ----- [MC2]-[MCC] ----- 请参照 8.1 节。

- 在双轴切换控制中，相应卷轴转换进行 ON/OFF 操作。

3. 增益 1 信号 ----- [MC3]-[MCC] ----- 请参照 9.2 节。

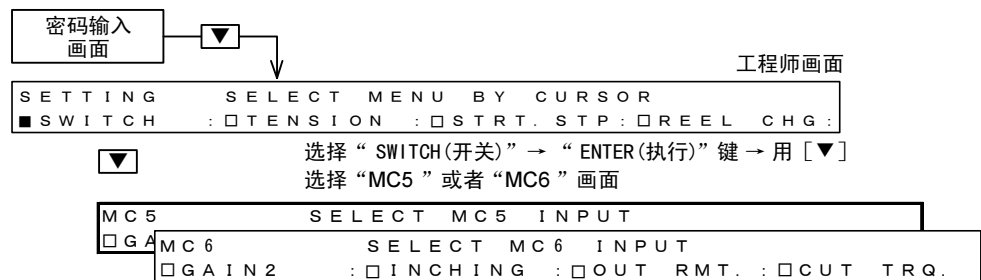
- 当希望控制由于机械急加减速时的材料惯性而引起的张力变动时，可将增益 1 功能设置为 ON。

4. 停止保持储存复位信号 ----- [MC4]-[MCC] ----- 请参照 5.3 节。

- 该信号为 ON（0.5 秒以上）时，自动运行模式下的停止保持储存值复位为停止保持设定值。
- 通常在交换材料卷架时，打开此信号为 ON，复位停止保持储存值。希望将机械停止时的输出设置为停止保持设定值时，需预先使 [MC4]-[MCC] 短路。

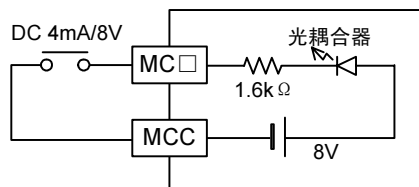
5. 通用触点信号 ----- [MC5]-[MCC] 、 [MC6]-[MCC]

- 接入 [MC5]、[MC6] 端子的输入信号可设定以下的功能。各功能的详细内容请参照相应各章节。
- 功能设定应在 13 页记载的初始，或以下工程师画面中进行设定。
 - (1) 增益 2 信号 ----- “GAIN2(增益 2)” ----- 请参照 9.2 节。
 - (2) 步进运行时的输出固定信号 ----- “INCHING(步进)” ----- 请参照 9.6 节。
 - (3) 控制输出的 ON/OFF 信号 ----- “OUT RMT.(外部遥控)” --- 请参照 9.7 节。
 - (4) 自动继纸时的输出设定信号 ----- “CUT TRQ.(切断扭矩)” --- 请参照 9.9 节。



6. 触点信号用开关的规格

- 触点信号用开关请使用符合 4mA/DC 8V 要求的微信号用开关。



11.3 输出信号

1. 磁粉离合器 / 制动器用控制输出 ----- [P]-[N]

- 为 DC24V 4A 以下的磁粉离合器 / 制动器用的控制输出。

2. 功率放大器、AC 伺服放大器用控制输出 ----- [SA]-[SN]

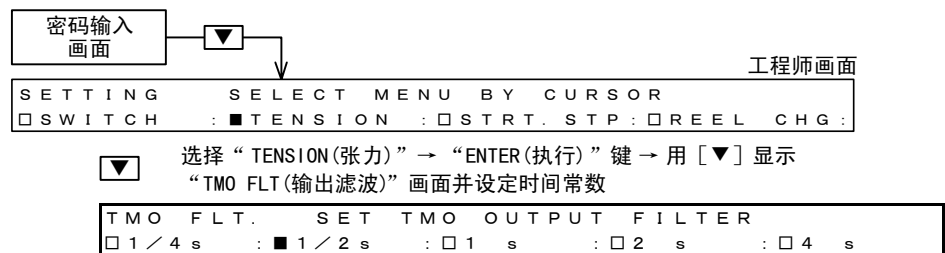
- 使用额定电流 4A 以上的磁粉离合器 / 制动器时，应将该信号输入到复合磁粉离合器 / 制动器额定电流要求的功率放大器上，并将磁粉离合器 / 制动器连接到功率放大器输出端子上。
- 使用扭矩可控的伺服电机时，应将该信号输入到伺服放大器扭矩设定用输入端子上。
- 通过对所使用的执行机进行设定，使输出电压范围如下：
 - “POWDER(磁粉)” ----- 0 ~ + 5V
 - “AC SERVO MOTOR(AC 伺服电机)” ----- 0 ~ ± 5V

3. 电气调节器用输出 ----- [EAP]-[EAN]

- 用于 DC4 ~ 20mA 的电流输入型电气调节器的控制输出。----- 请参照 6.2 节。

4. 张力显示用输出 ----- [TMO]-[AOC]

- 输出与张力检测器检测到的材料张力值成正比的电压。
- 输出电压 = 0 ~ 5V，与 0 ~ 满量程张力对应。
- 输出的滤波可以在以下工程师画面中进行设定。
 - 设定范围 ----- 1/4、1/2、1、2、4 秒 ----- 初始设定值 = 1/2 秒
 - 数字增加会降低响应性。



5. 新卷预设用输出 ----- [NRO]-[AOC]

- 控制轴数设定为 “REELS(多轴)” 时，将输出新卷预设值。
----- 请参照 25 页。
- 用于中间轴控制时的辅助用输出（7.2 节）、以及使用伺服电机进行双轴切换控制时的新卷预驱动中的扭矩控制（8.2 节）。

6. 辅助电源输出 ----- [S1]-[S2]

- DC12V 2A 10 秒的短时间额定输出。该输出在外部设有开关，请控制在 10 秒以内使用。
- 用于磁粉离合器 / 制动器的多轴控制时的新卷预驱动和旧卷停止。

7. 零张力检测输出 ----- [ZT]-[ZT]

- 输出容量 ----- AC 250V 0.5A / DC 30V 0.5A 的触点输出。
- 材料张力在零张力检测设定值以下时，[ZT]-[ZT] 间为 ON。

----- 请参照 9.5 节。

12. 检查和维护保养

12.1 初始检查

1. 选定结果的确认

- 在运行前，请确认对张力检测器、执行机、功率放大器、伺服放大器等的选定是否正确。
- 执行机容量根据（线速度×运行张力）之积的大小进行选定的。
LE-40MTA-E 设定的张力虽可设定为高于运行张力，但使用条件超过执行机容量时，会导致执行机烧损。
因此，应确认是否已告知操作员本仪器可运行上限张力的大小，并注意勿使设定的使用条件超过执行机的容量。
- 此外，张力设定过小时，在启动和停止及加减速时，相对运行张力，因材料惯性引起的张力变动过大，从而导致运行困难。
因此，请同时确认是否已告知操作员本张力控制装置的最小运行张力的大小。

----- 请参照 53 页。

2. 运行序列器的确认

- 请检查运行序列器及紧急停止序列器的工作状态。
- 特别在将伺服电机作为执行机使用时，材料断裂会导致电机失控（电机以根据速度限制端子所设定的上限转速进行旋转）。
请使用 20 页记载的上限速度设定用旋钮设定上限速度，同时通过材料切断检测装置将材料切断时的电机速度限制输入设置为零。

3. 布线的检查

- 误接电源端子（请注意电机系相位顺序）、输入输出电缆线和电源线缠绕、输出电缆线短路等原因均会导致重大损伤发生。
- 接通电源前，请检查电压和接地线的连接状况，以及输入输出线是否正确。
- 请勿进行绝缘阻抗试验（测量绝缘电阻）。

12.2 维护保养检查

(1) 请定期检查以下项目。

- [1] 受发热体及直射阳光等影响，盘内温度是否异常升高？
- [2] 是否有粉尘及导电性灰尘混入盘内？
- [3] 布线和端子是否有松动，是否有其他异常？

(2) 定期检查张力检测器时，重新进行调零和跨度调整最为理想。特别在使用相对实用张力额定负载较大的张力检测器时，张力检测器的机械应力随时间变化所造成的影响将逐渐加大。

(3) 在 35VA 以下负载的情况下，零张力检测输出用触点的寿命为 50 万次，无异常的高频率动作的情况下一般不会出现为题。

12.3 故障显示

- 对于画面所显示的故障，请按照以下方式进行处理。

分 类	故障信息	处 理	
硬 件	OUTPUT OFF	请使用操作面板的输出开关或 [OUT RMT.(外部遥控)] 信号打开输出为 ON。	
	AUX. OUT. IS. SHORT	开放辅助电源输出，将电源从OFF→ON后，如果有约DC12V的输出时，请检查外部布线及负载容量（2A以下）。即使在无负载时也无输出时，表示LE-40MTA-E异常。	
设定项目	REEL ERROR	请检查51页记载的选择项目一览表(1)、(2)项。	进行初始设定的结束确认时，以及 [MC1] 信号为 OFF 状态下，按自动模式开关时，进行故障检查。
	SET PARAMETER	需设定相对于卷径输入信号0~5V的最小直径和最大直径。	
张力检测器 调零	THE DETECTION ROLLER IS TOO HEAVY!	可以认为张力检测用辊质量与张力检测器额定负载相比较重请检查检测辊质量。必要时，需重新选定检测器。详情请参照47页。	
张力检测器 跨度调整	SPAN TUNING TARGET WEIGHT IS TOO LIGHT!	张力检测器的输出电压过小。跨度调整时的砝码过小，为张力满量程的1/3以下的重量，请加重砝码后重试。	
	DETECTED LOAD IS TOO LIGHT!	张力检测器额定负载与运行张力相比较大，需要重新选定张力检测器。请参照47页。	
	CHANGE WH _ - GR _ - CONNECT WIRE!	张力检测器的导线接反了。请将GRR端子和WHR端子，以及GRL端子和WHL端子交换。详细内容请参阅6页的张力检测器布线一节。	
	NO LOAD TO THE DETECTION ROLLER!	请在张力检测辊上加挂砝码，重新操作。	
	DETECTED LOAD IS TOO HEAVY!	张力检测器的输出电压过大。张力检测器额定负载小于运行张力，需要重新选择张力检测器。请参照47页内容。	
储存盒 数据传输	CASSETTE TYPE ERROR	请使用FX-EEPROM-4、FX-EEPROM-8型储存盒（另行销售产品）。	
	WRITE PROTECT ON. TURN OFF SW	从FX-40MTA-E 向储存盒中写入数据时，请关闭储存盒的储保护开关为存保OFF，再行储存。	
	DATA ERROR	对储存盒写入、读取后，将自动进行数据核对，出现此信息时，请交换储存盒一试。	

12.4 异常检查

● 试运行以及实际运行时，请按照以下方式进行异常情况检查。

项目	现象	处 理
电 源	即使接通电源为ON时，电源显示LED也不点亮。	<ul style="list-style-type: none"> · 检查[PSL]-[PSL]端子间是否接通AC100~240V 50/60Hz电源，并请进行正确布线。 · 可能因混入异物及异常负载而造成保险丝融化。仅交换保险丝并未完全解决问题，请与本公司系统服务中心联系。
张 力 的 异 常	运行停止后重新启动时，张力在开始时超限。	<ul style="list-style-type: none"> · 请根据机械运行/停止状况对[MCI]输入信号进行ON/OFF操作。一直为ON状态，再重新启动时，控制输出为最大，因而产生过大张力。 · 此外，停止时，关闭[MCI]输入信号为OFF的时间滞后时，控制输出变大，运行开始时有时会出现过大张力。因此请在机械停止的同时关闭[MCI]输入信号为OFF。
	张力振动。	<ul style="list-style-type: none"> · 请改为手动运行，再确认是否振动。 · 手动运行仍有振动时，表示张力变动是由于机械振动和机械损耗等原因引起，请检查机械部分。 · 手动运行无振动时，可以认为是由于LE-40MTA-E的控制增益较高引起。请参照9.4节的说明调整控制增益。
	交换材料后，张力过大或过小。	<ul style="list-style-type: none"> · 请确认停止保持设定值是否与材料交换后的卷架直径相符 · 请确认停止保持存储是否复位。 ----- 请参照5.3节。
	张力显示或张力单位呈闪烁状。	<ul style="list-style-type: none"> · 张力输入信号过大。有超过张力检测器额定负载的可能性。请降低张力的设定值。 · 调查张力检测器的额定负载，无问题时，请增加张力满量程设定值（变更张力满量程时，需进行调零以及跨度调整）。
输 出 的 异 常	停止时输出值上升。	<ul style="list-style-type: none"> · 可能[MCI]信号为ON状态。 · 停止中请关闭[MCI]信号为OFF。
	没有控制输出。	<ul style="list-style-type: none"> · 对操作面板的输出开/关进行操作也没有控制输出时，请检查离合器/制动器额定电流（应在4A以下）及导线是否有异常状况（短路等）。 · 负载短路时，排除故障原因后，关闭电源数分后再接通，则可复位。 · 即使断开磁粉离合器/制动器的配线，[P]-[N]间也无输出电压时表示LE-40MTA-E出现异常。 · [SA]-[SN]端子和[NRO]-[AOC]端子时，请检查负载电阻在1kΩ以上。 · [EAP]-[EAN]端子时，请检查电气调节器的输入电阻在470Ω以下。 · 安装储存盒时无控制输出发生。
输入信号异常	触点信号以及模拟电压信号无法正常输入。	<p>请参阅10.1节进行以下检查。</p> <ul style="list-style-type: none"> · 请比较触点输入信号ON/OFF状态和显示画面。请检查输入触点是否有接触不良。若输入信号ON/OFF正常，而显示画面中ON/OFF状态无法正常显示，则表示LE-40MTA-E出现异常。 · 请比较模拟输入端子的电压和显示器电压显示值。请检查输入信号中是否混入噪声。

项目	现象	处 理
不能调零和跨度调整	无法进行调零。	<ul style="list-style-type: none"> · 请检查[RED]-[BLK]端子间电压是否约为DC5V。无电压时，请拆卸导线检查电压。拆卸后仍无电压时，表示LE-40MTA-E出现异常，拆卸后若电压正常，则表示外部布线异常或张力检测器出现异常。 · 拆卸张力检测器的导线，使[WHR]-[GRR]、[WHL]-[GRL]端子间短路，也无法进行调零时，则表示LE-40MTA-E出现异常。 · 未通材料时，张力检测器白和绿导线间的电压在DC±120mV以上时，表示张力检测器选定不适（毛重超过额定值的80%）。请检查检测用辊的重量，根据需要降低检测辊的重量或重新选定合适的张力检测器。电压在DC±120mV以下时仍无法进行调零时，表示LE-40MTA-E出现异常。
	无法进行跨度调整。	<ul style="list-style-type: none"> · 进行调零后，请测量[WHR]-[GRR]、[WHL]-[GRL]端子间的电压。 · 材料张力设置为零时的测量电压与将拉绳的张力设置为满量程张力时的测量电压之差超过DC30mV时，仍无法进行跨度调整时，表示LE-40MTA-E出现异常。 · 测量电压差未达到DC30mV时，张力施加在张力检测器上的负载不足，表示张力检测器的选定不适。此外，即使能够正常进行跨度调整，也会影响张力检测精度。请选用额定负载较小的张力检测器。 · 跨度调整中出现负载变动，有时会导致无法进行跨度调整。
其他	无法变更设定项目和设定值。	<ul style="list-style-type: none"> · 当 [MC1] 信号为ON状态时，有些项目的设定无法变更。 · 请参阅50、51页的说明。

13. 规格

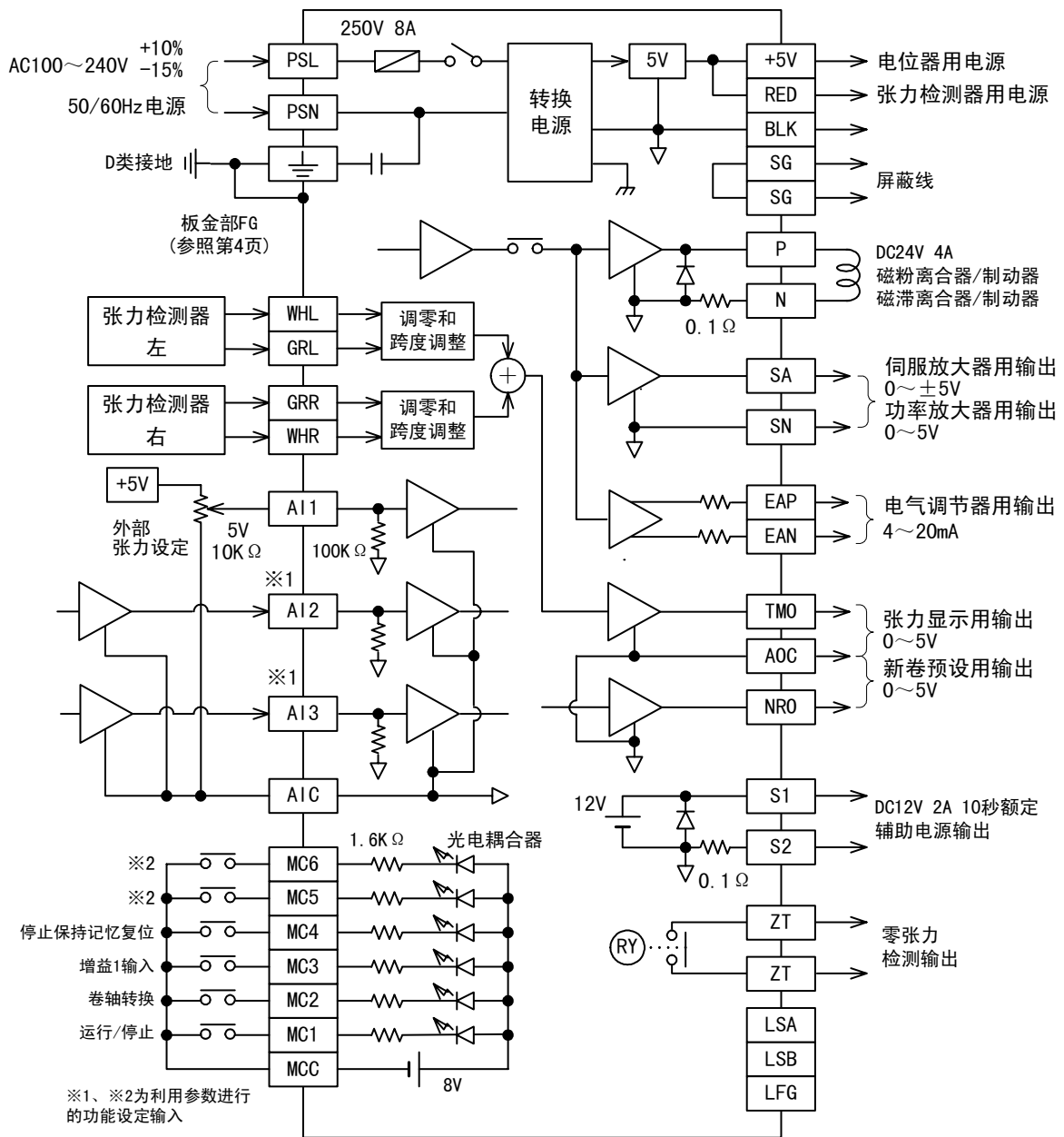
13.1 输入输出规格

项 目	端子名	规 格			
电 源	输入	PSL	AC100~240V $\begin{matrix} +1.0\% \\ -1.5\% \end{matrix}$ 50/60Hz 消耗电能 400VA		
		PSN	内置电源保险丝 250V 8A 冲击电流 30A 300ms 瞬停容许时间 10ms		
	输出	S1	辅助电源 …… DC12V 2A 10秒额定		
		S2			
		RED	张力检测器用电源 连接RED=红(+)、BLK=黑(-)导线。		
		BLK	可左右各连接1台或连接右侧1台。		
		+5V	外部旋钮用服务电源 输出电压: 5±0.2V		
AIC	DC5V 50mA以下				
触 点 信 号	输入	MCC	触点输入通用端子		
		MC1	运行/停止 …… ON = 自动运行 OFF = 停止		
		MC2	卷轴转换信号 …… OFF = A轴 ON = B轴		
		MC3	增益1动作 …… 在ON期间增益1有效		
		MC4	停止保持记忆复位… 约0.5秒单触发输入		
		MC5	GAIN2(增益2) …… ON期间增益2有效 INCHING(步进) …… 输出下限制, 停止保持记忆更新停止	根据参数 分配使用	DC8V 4mA/1点 内部供电
		MC6	OUT RMT.(外部遥控)… 处于ON时, 控制输出为ON CUT TRQ.(切断扭矩)… 处于ON时, 输出下限制, 切断机用		
	输出	ZT	零张力检测输出 …… 设定值0~1999N (199.9×10N) 设定值以下的张力时输出为ON … 设定为0时, 通常为OFF (在监视时钟动作时, 无论设定值及张力大小, 输出为ON)		
		ZT	AC250V 0.5A或者DC30V 0.5A		
模 拟 信 号	输入	GRL	左	张力检测器输入。连接GR=绿、WH=白导线。 使用1台检测器还是使用2台检测器由参数而定。 压缩/拉伸负载不同, 连接方式也不同。 使用1台时, 需事先将GRL-WHL端子间短路。	
		WHL			
		GRR			右
		WHR			
	A11	外部张力设定 …… DC0~5V时0~满量程张力		· 根据参数指定 功能 · 推荐容量 5V 10kΩ	
	AIC	内部电阻: 100kΩ 推荐容量: 5V 10kΩ			
	A12	卷 径 … 外部锥度用卷径信号… 0~5V时最小直径~最大直径 停止保持 … 外部停止保持设定 …… 0~5V时0~100%输出扭矩 新 卷 … 外部新卷预设 …… 0~5V时0~100%输出扭矩 锥 度 率 … 锥度率外部设定 …… 0~5V时 · 内部卷径锥度 …… 0~80% · 外部卷径锥度 …… 0~100%			
	A13	张 力 … 辅助张力检测输入 …… 0~5V时0~满量程张力			
	输出	SA	控制信号输出 · 选择“POWDER(磁粉)”时 …… DC0~5V · 选择“AC SERVO MOTOR(AC伺服电机)”时 …… DC0~±5V		功率放大器用 1kΩ以上
		SN			
		NRO	新卷预设输出 (仅在多轴模式时有效)		伺服放大器用
		AOC	DC0~5V 负载电阻: 1kΩ以上		
		TMO	张力显示用输出 可通过参数调整滤波器		张力表用 记录计用
AOC		DC0~5V 负载电阻: 1kΩ以上			
EAP		电空变换器用控制信号输出		空气离合器用 空气制动器用	
EAN		DC4~20mA 负载电阻: 470Ω以下			
P	DC24系磁粉离合器/制动器, 磁滞离合器/制动器用				
N	DC0~24V 4A以下				

13.2 环境规格

使用环境温度	· 0~+40℃
使用环境湿度	· 35~85%RH (不结露)
耐振动	· 参照JIS C 0040 ... 10~55Hz 0.5mm (最大4.9m/S ²) ... 3轴方向各2小时
耐冲击	· 参照JIS C 0041 98m/S ² 3轴方向各3次
电源噪声耐量	· 噪声电压1000Vp-p 噪声幅度1μsec 由频率30~100Hz的噪声模拟器产生
耐压	· AC1500V 1分钟 ... 在所有端子和接地端子间测量
绝缘电阻	· 用DC500V高阻计测量电阻5MΩ以上 ... 在所有端子和接地端子间测量
接地	· D类接地 (不可与强电路共同接地)
使用环境	· 无腐蚀性和可燃性气体, 无导电性灰尘, 无严重粉尘
电源开关动作次数	· 2万次以下

13.3 外部接续图和端子排列



PSL	PSN	ZT	P	S1	MCC	MC2	MC4	MC6	+5V	A12	GRL	RED	BLK	GRR	SA	EAP	AOC	NRO	LSA
⊥	•	ZT	N	S2	MC1	MC3	MC5	AIC	A11	A13	WHL	SG	SG	WHR	SN	EAN	TMO	LSB	LFG

13.4 设定项目一览表

● 白框为必须设定的项目。其他项目请根据需要设定。

设定项目	设定值	单位	设定范围		初始值	储存盒 传送	运行 设定	说明 页数	
			最小	最大					
张 力	张力设定	张力设定值 (N)	N	0.1、1、10~满量程张力		—	×	○	9
		张力设定值 (×10N)	N	0.01、0.1、1~满量程张力		—	×	○	9
	张 力 满 量 程	满量程值	—	1	1999	500	○	×	14
		小数点 (N)	—	选择 0.1、1.0、10		×1	○	×	14
		小数点 (×10N)	—	选择 0.01、0.1、1		×0.1	○	×	14
	张力检测器	调零	—	—	—	—	×	×	14
		跨度调整目标值	N	1digit~满量程张力 (需要满量程值1/3以上)		500	○	×	14
	×10N				50.0				
	滤波器	显示时间常数	s	选择		1/2	○	○	37
		TMO输出时间常数	s	1/4、1/2、1、2、4		1/2	○	○	43
零张力 检测值	零张力设定 (N)	N	0	1999	0	○	×	35	
	零张力设定 (×10N)	×10N	0.0	199.9	0.0	○	×	35	
手动设定	手动设定值	%	0	100	—	○	○	9	
锥 度	直线锥度	锥度率 (内部卷径)	%	0	80	0	○	○	31
		锥度率 (外部卷径)	%	0	100	0	○	○	31
	折线锥度	角度1~4	mm φ	0	2000	0	○	○	32
		锥度1~4	%	0	100	0	○	○	32
启 动	停止保持	停止保持设定值	%	0	100	20	○	○	19
	定时器	开始定时器时间	s	0.0	10.0	4.0	○	○	27
输出增益	增益1	%	5	400	100	○	○	28	
	增益2	%	5	400	100	○	○	28	
新卷/旧卷切换	新卷预设值	%	0	100	50	○	○	25	
	预设定时器	s	0.0	30.0	4.0	○	○	25	
	切断扭矩	%	0	100	10	○	○	37	
停 止 控 制	停止定时器	s	0.0	100.0	6.0	○	○	37	
	停止增益	%	5	400	100	○	○	37	
	停止偏置	%	0	50	0	○	○	37	
机械损耗修正	A轴 设定	磁粉模式	%	0	100	0	○	○	36
		AC伺服模式	%	-50	100	0	○	○	36
	B轴 设定	磁粉模式	%	0	100	0	○	○	36
		AC伺服模式	%	-50	100	0	○	○	36
卷 径	最小直径	mm φ	0	2000	100	○	×	12	
	最大直径	mm φ	最小设定直径	2000	1000	○	×	12	
控 制 增 益	手动设定	比例增益	%	0	100	50	○	○	34
		积分时间	%	1	100	50	○	○	34
		超调增益	%	0	100比例增益	0	○	○	34
		死区宽度	%	0	50	50	○	○	34
	自动增益设定	附加扭矩	%	0	100	20	○	○	33
密 码	---	—	0	32767	4095	×	○	11	

《注》(1) 在“储存盒转送”栏中有 [○] 符号的项目为可使用储存盒对设定数据进行复制的设定值。

(2) “运行设定”栏中有 [×] 符号的项目在 [MC1] 为 ON 时，无法变更设定值。

13.5 选择项目一览表

设定项目	选择内容	初始值	说明页数	
选择项目	停止定时器中的控制	反馈 / 固定	反馈	28
	张力单位	× 10N/N	N	11
	控制轴	放卷 / 收卷 / 中间	放卷	12
	轴数	单轴 / 多轴	单轴	12
	锥度控制	不使用 / 使用	不使用	31
	锥度模式	内部 / 外部	内部	31
	折线锥度	直线 / 折线	直线	31
	执行机	磁粉（包括磁滞、空气式） / 伺服	磁粉	12
	停止保持选择	键设定 / 手动旋钮	手动	19
	停止保持复位	MC4/ MC4 + 输出开 / 关	输出开关	19
	AI2、 AI3 设定	卷径 / 停止保持 / 新卷预设 / 锥度率 / 张力	未设定	40
	MC5、 MC6 设定	增益 2 / 步进 / 外部遥控 / 切断扭矩	未设定	42
	检测器台数	2 台 / 1 台	2 台	15
	自动增益	自动 / 手动	手动	33

(1) AI2、 AI3 设定

- 请勿在控制轴的选择为中间轴的设定时，设定“锥度率”或“卷径”。请在控制轴为“放卷”或“收卷”状态时，设定“锥度率”或“卷径”。
- 请务必在锥度控制用卷径演算模式的设定为“外部”时，设定“卷径”。
- 请勿在控制轴的选择为单轴或中间轴的设定时，设定“新卷”。请只在多轴选择时设定“新卷”。

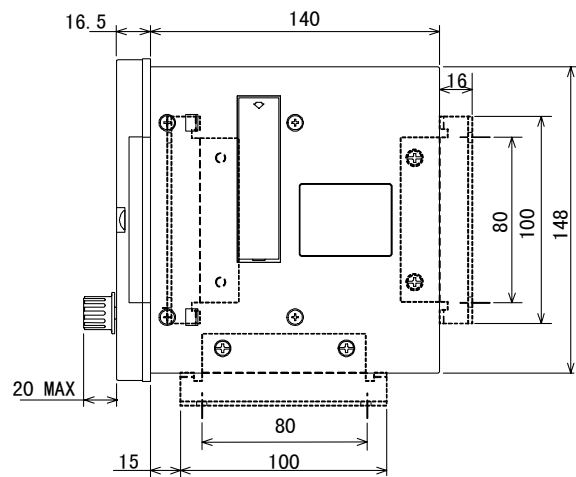
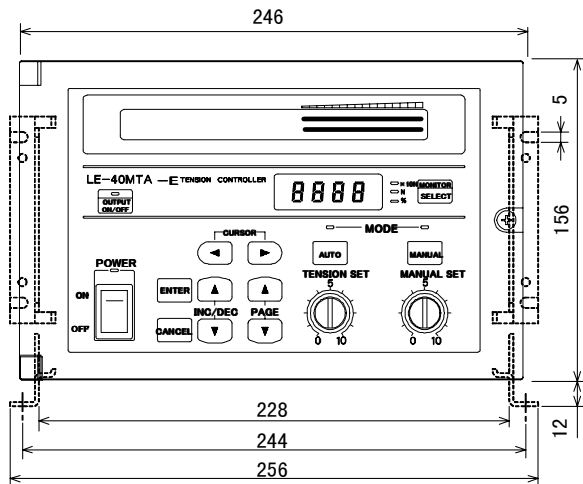
(2) MC5、 MC6 设定

- 请勿在控制轴的选择为单轴或中间轴的设定时，设定“切断扭矩”。请只在多轴选择时设定“切断扭矩”。

(3) 使用储存盒可复制设定数据（所有项目）。

(4) [MC1] 信号为 ON 时，无法变更设定值（所有项目）。

13.6 外形尺寸



重量 —— 约 3.5kg

颜色 —— 芒塞尔 7.5Y 7.5/1

- 附件
- 主体安装用板 ----- 1 对
 - 主体~安装板间的固定螺栓 M4 × 10 ---- 4 个 (※)

※ 请勿使用长度大于 10mm 以上的螺栓，以免接触仪器主体内部。
使用主体安装用板固定主体时，请使用附属的螺栓。

14. 备注

14.1 手动设定值、停止保持设定值的尺度标准

- 手动设定值、停止保持设定值、新卷预设值应按照以下的标准进行设定。

(1) 计算方法

	卷轴控制	中间轴控制
手动扭矩	$N = \frac{D}{D_{max}} \frac{F}{F_{max}} \times 100$	$N = \frac{F}{F_{max}} \times 100$
停止保持 新卷扭矩	$N = \frac{D_0}{D_{max}} \frac{F_{av}}{F_{max}} \times 100$	$N = \frac{F_{av}}{F_{max}} \times 100$

D_{max} : 最大卷径
 D : 当前卷径
 F : 运行张力
 D_0 : 卷轴初始直径
 F_{av} : 平均运行张力

$$F_{max} = \frac{\text{执行机额定扭矩}}{\text{执行机最大使用扭矩}} \times \text{最大运行张力}$$

(2) 实际运行中停止保持设定值和新卷预设值的计算方法

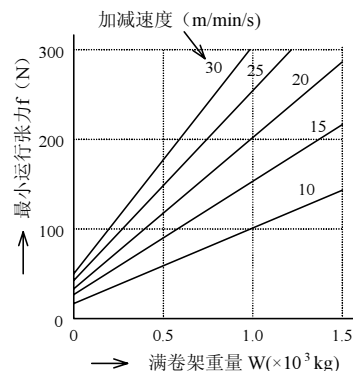
- 卷径接近初始直径时以目标张力进行自动控制运行，并读取此时的输出 (%)。将该输出值作为停止保持设定值、新卷预设值的基准，在实际运行中确认动作的同时，根据需要进行微调。

14.2 最小运行张力

- 在扭矩控制方式的张力控制中，可以用以下简略公式计算可运行的最小张力。

$$\frac{f}{W+0.2} \cong 8.5 \left(\frac{V}{t}\right)$$

f : 最小运行张力 (N) ;
 W : 满卷架重量 ($\times 10^3$ kg) ;
 $\left(\frac{V}{t}\right)$: 加减速速度 (m/min/s)。

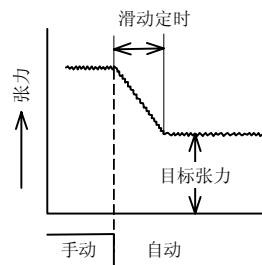


14.3 滑动定时

- 该功能是为了预防由手动运行切换到自动运行时，因张力急速降低造成的下冲。

滑动定时可由下列公式自动地确定。

$$\text{滑动定时} = \frac{(\text{手动运行中检测张力}) - (\text{自动运行目标张力})}{\text{满量程张力}} \times 25 \text{ (秒)}$$



14.4 模拟数据的分解能

名称		单位	相对模拟值 0 ~ 5V 的数字数据	设定单位	备注
内部设定	手动扭矩	%	0 ~ 100%	1	● 即使无画面显示，通常这些信号也一直有效。 ● 可使用 12 比特的 A-D 变换器进行数字化处理。
	张力设定	N × 10N	0 ~ 满量程张力	1 0.1	
外部设定	张力设定 (AI1)	N × 10N	0 ~ 满量程张力	1 0.1	在端子 AI2、AI3 上设定功能。
	张力检测器 (辅助)	N × 10N	0 ~ 满量程张力	1 0.1	
	锥度率设定	%	0 ~ 80%(0% 设定张力) …… 内部卷径 0 ~ 100%(0% 设定张力) … 外部卷径	1	
	停止保持设定	%	0 ~ 100%	1	
	新卷预设	%	0 ~ 100%	1	
	卷径输入	mmφ	最小直径 ~ 最大直径 ≤ 2000	1	

三菱张力控制器