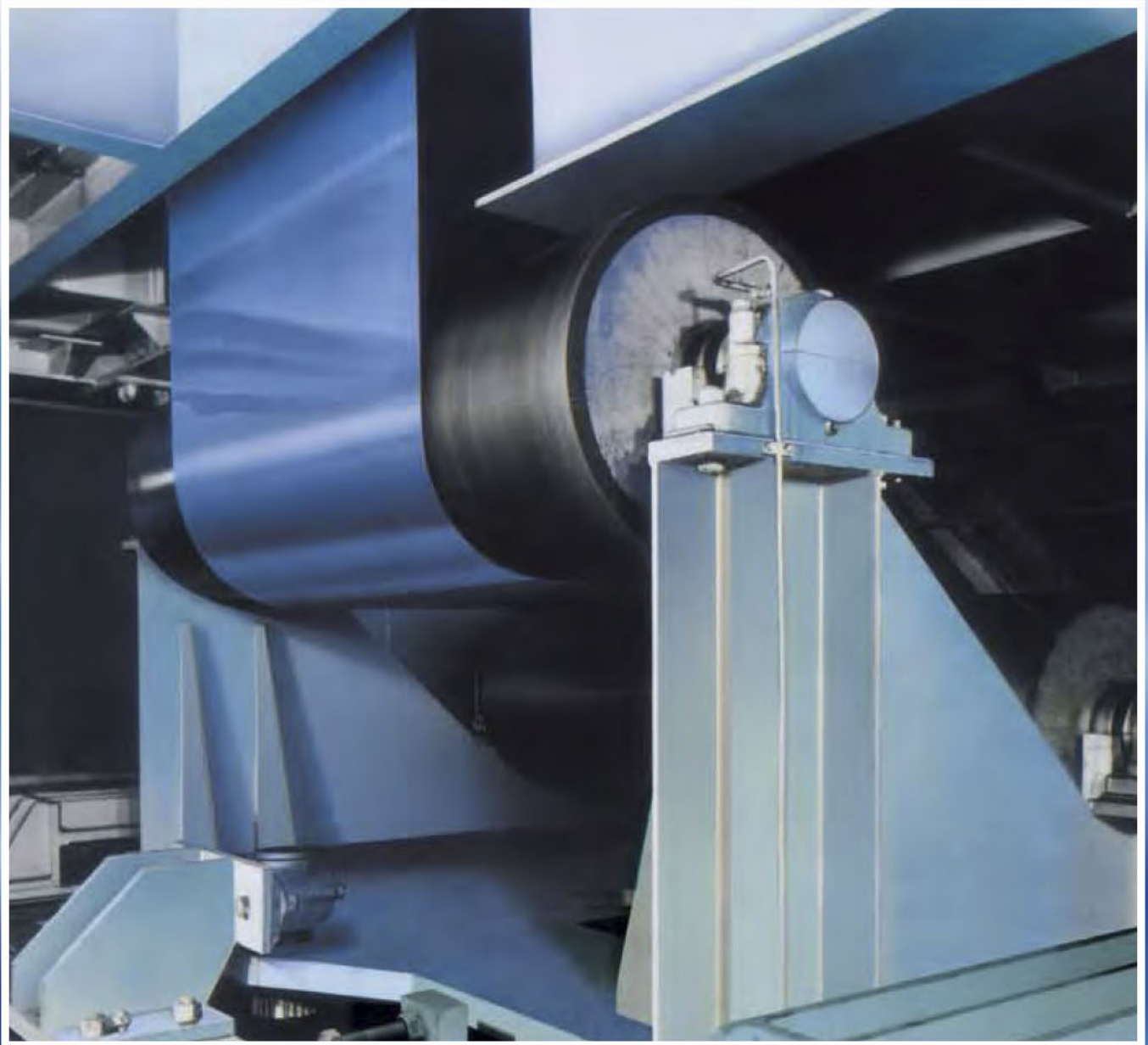


# HEAVY DUTY EPC EPC (钢铁、金属工业用)



## 目录

前言.....	2
特点.....	2
EPC概况.....	3
EPC/CPC的基本控制方式.....	5
EPC/CPC构成设备.....	8
EPC/CPC的各种控制方式与检测部.....	10

## 前言

EPC®是尼利可公司的注册商标符号，是边缘位置控制（Edge Position Control）的缩写。在厚板、薄板的轧制、热处理、酸洗、表面处理等工程中，对产品（带钢）边缘位置，即“边”自动均匀地进行整边操作的控制装置。作为EPC的实际应用，对带钢的中心位置进行控制的CPC（Center Position Control）、对线与标记进行跟踪的LFC（Line Follower Control）也得到广泛应用。另外，本装置可以很容易地安装到新设、已设的设备上。

## 特点

- **控制精度** 高精度地控制带钢的边缘位置或中心线。
- **检测部不接触到带钢** 不接触产品就能进行边缘位置检测。
- **易于维护保养** 由于结构简单并且牢固，因此不会出现故障（具有连续使用20年以上的业绩）。另外，即使万一发生故障，也容易发现并修理。
- **灵敏度好、精度高** 可检测出 $\pm 0.05\text{mm}$ 的带钢位移。
- **稳定性好** 由于以油为介质，因此几乎不受摩擦及惯性的影响，进行连续性控制，频率响应特性好。
- **操作力大** 采用7MPa油压，只要使用 $\phi 300$ 的操作液压缸，就可以产生50ton弱的操作力，而且运行费用低。
- **操作速度快** 在稳定限度范围内，操作速度可达到50mm/s，并且运行可靠。
- **不受电源波动的影响**
- **基本上采用积分动作** 由于动作连续、操作速度与偏差量成正比，因此可以进行没有偏差的控制



照片1 张力卷筒EPC（光电传感头方式）



照片2 转向CPC（Autowide方式）

# EPC® 概况

EPC是边缘位置控制（Edge Position Control）的缩写，广泛应用于

- (1) 钢铁工业
- (2) 轻金属工业
- (3) 铜加工业
- (4) 印刷、装订业
- (5) 塑料工业、薄膜工业
- (6) 橡胶工业、化工业
- (7) 造纸业
- (8) 纤维业

等各个领域的制造业，这里记载的是(1)~(3)的钢铁及金属业用EPC。另外，本装置可以很容易地安装到新设或已设的生产线上。

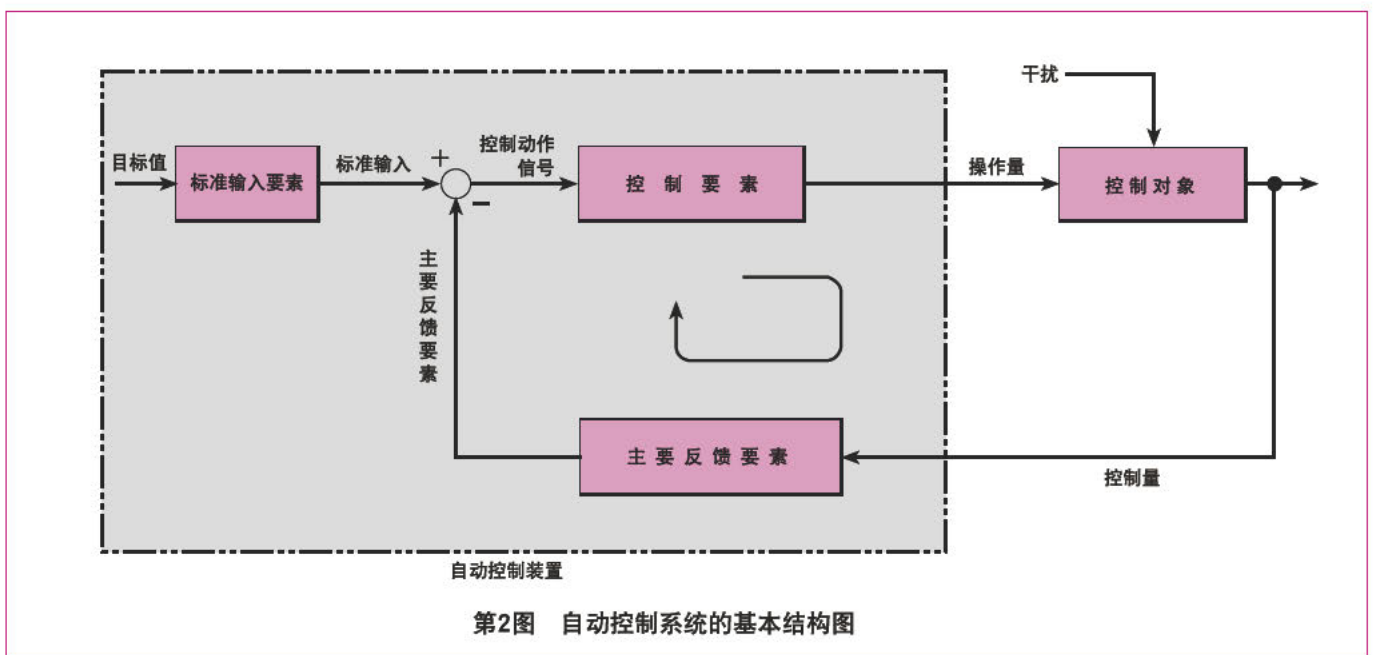
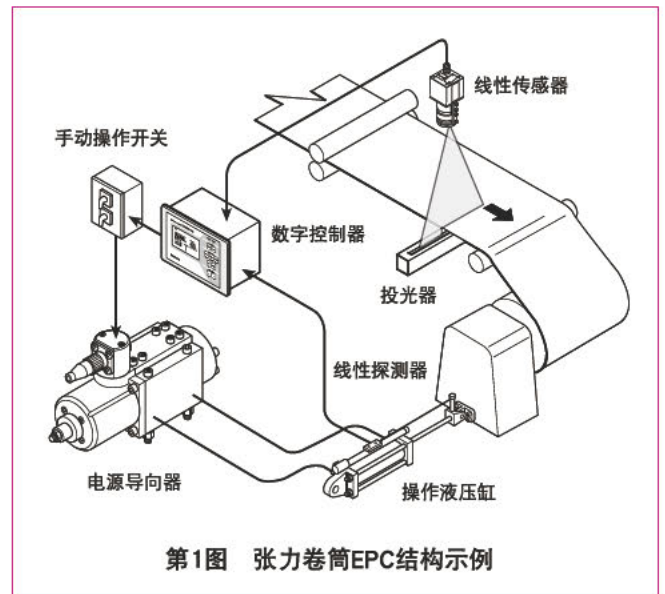
如进行EPC的话，就不用再像以前那样由于带钢边缘位置不整齐而进行端面剪切，并且还能保护卷材侧面。带钢的表面处理、层叠、标识、切割等可以没有任何浪费地在所希望的位置进行。因此有助于降低生产成本、省工。近年来，为提高生产效率，连续生产线不断增多，其流程速度也加快，越来越多的设备如果离开EPC就将无法生产。

EPC是反馈式的自动控制。正如人在进行某项操作时需要不断提醒可能出现的结果一样，在采用EPC时，为达到控制的目的，对控制对象想要控制的量进行检测并与目标值比较，如果两者之间出现偏差的话，通过动作使其一致。这种自动控制系统如第2图所示的框线图那样，控制对象与控制装置形成了一个封闭循环。

下面以实际生产中保持带钢位置不变的EPC为例，通过

第3图、第4图对其工作原理进行说明。

- (1) 利用线性传感器（检测器）检测带钢边缘位置由于干扰而与正确位置的偏离量。  
位移→电流信号  
带钢边缘的偏离量=控制量
- (2) 利用放大器对该检测信号进行放大，以便启动可动线圈。  
电流信号=电流信号（放大）





(3) 放大后的检测信号通过可动线圈转换成让线轴（在SJ的情况是喷射管）产生位移的力。

电流信号→力

线性传感器+放大器+可动线圈=主要反馈要素

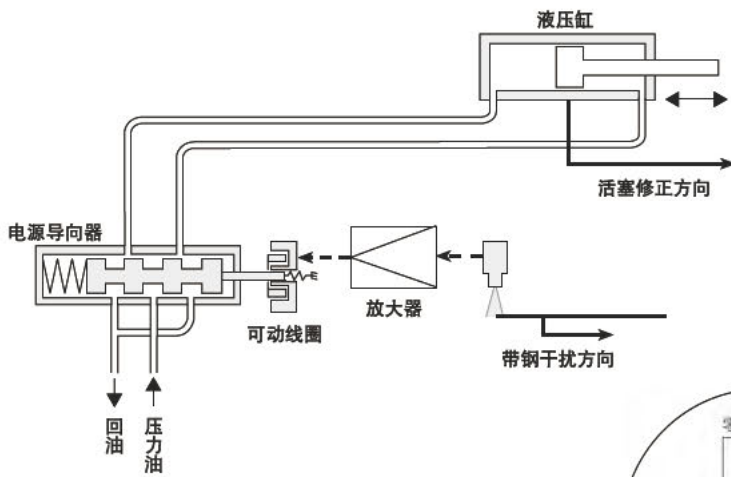
(4) 定值弹簧是在带钢通过所希望的正确位置（=目标值）时，根据线性传感器检测到的信号（线性传感器的检测距离约1/2处）而确定的可动线圈输出与该定值弹簧产生的力（=标准输入）保持平衡，为了使线轴处于中央位置而进行调整。

定值弹簧=标准输入要素

(5) 该标准输入和线性传感器在（4）中设定的与带钢边缘位置的偏离所产生的信号 [=控制动作信号] 的大小使线轴或喷射管移位。

(6) 该线轴或喷射管的移位使操作液压缸的活塞产生压差，驱动液压缸进行正确的修正动作 [=操作量]，从总体上来进行边缘位置控制。

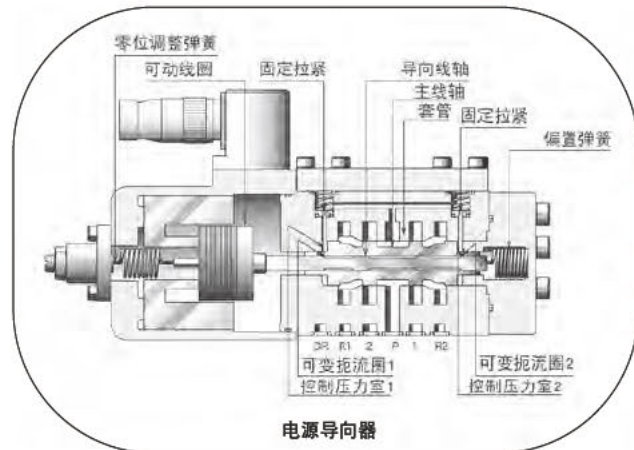
(7) 另外，为了在自动操作以外还能进行手动操作，一般还带有自动/手动切换开关。



第3图 电-油压式EPC原理图



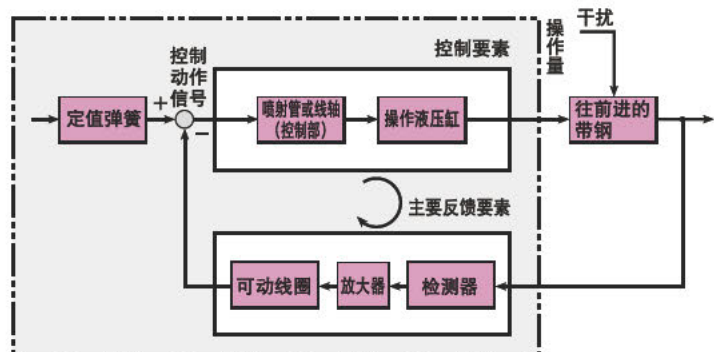
照片3 电源导向器（滑轴型）



电源导向器



照片4 伺服喷口（喷射管型）



第4图 EPC装置框线图

# EPC/CPC的基本控制方式

作为边缘位置修边的操作方法，根据不同的工程，基本上有以下3种类型：

## 3.1 开卷机方式 [pay off rell方式]

在被卷成套筒状或不规则形状的卷材进入下一道工序时，为了使边缘位置整齐而采用开卷机方式。在这种情况下，如第12图所示，将检测部固定，通过液压缸对整个卷线机进行操作。

在这种情况下，尽量设在靠近开卷机的位置是安装时的要点。

通过这一措施，可以仅靠控制装置就能决定控制系统的稳定性。

另外，当带钢宽度不规则、需要对带钢各部分的中心进行准确控制时，也可以作为开卷机方式的应用，采用使用2个检测部的对中方式。

## 3.2 转向辊方式 (steering roll方式)

需要在工序当中对边缘位置修边时，或在已设机器上需要为启动卷绕或开卷机而进行大改造时，设置转向辊。

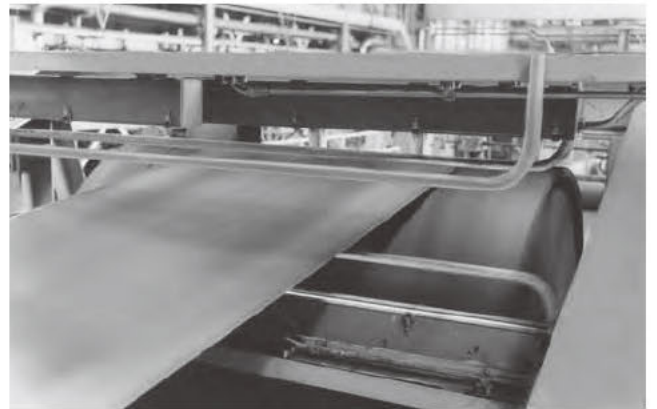
作为转向辊方式，根据机构的不同分为以下方式：

### (1) 中央枢轴方式 [参照第5图]

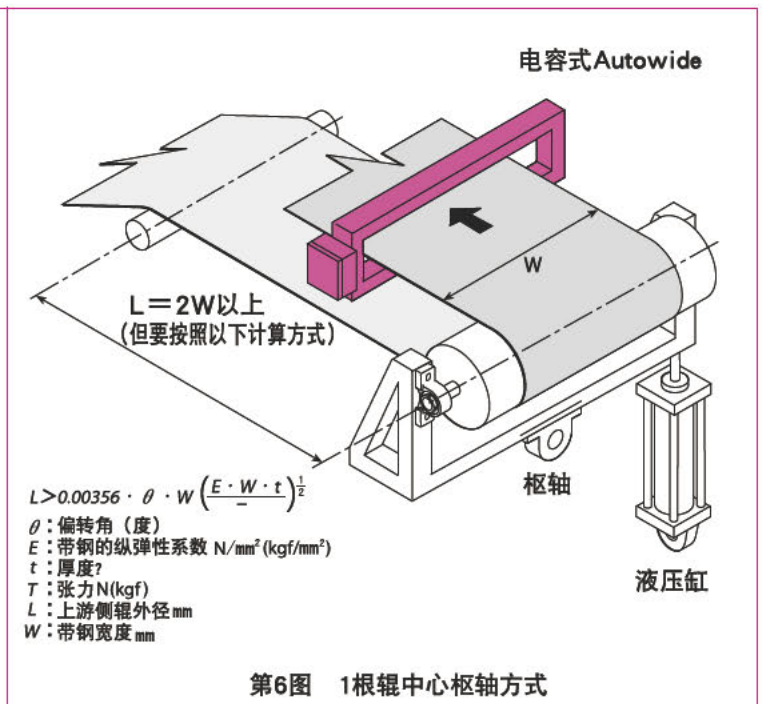
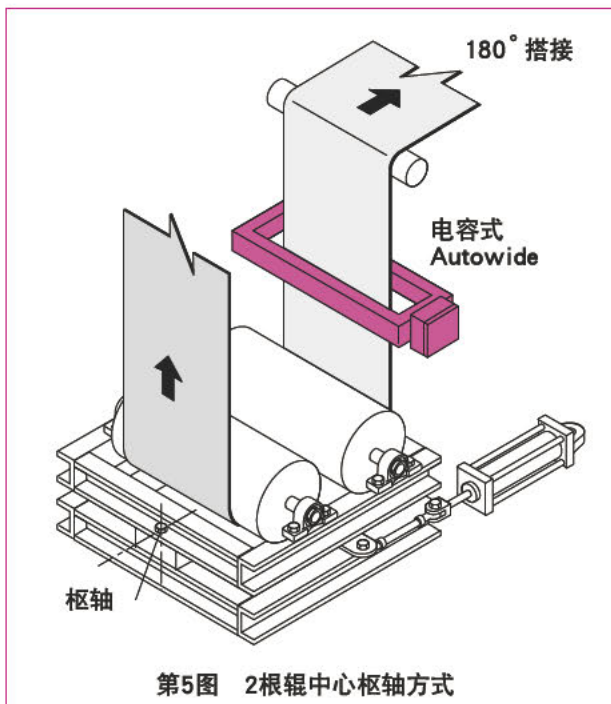
如图所示，中央枢轴方式是以转向辊入侧的带钢平面延长面的中央为旋转中心的结构。这种方式可用于当两侧边缘

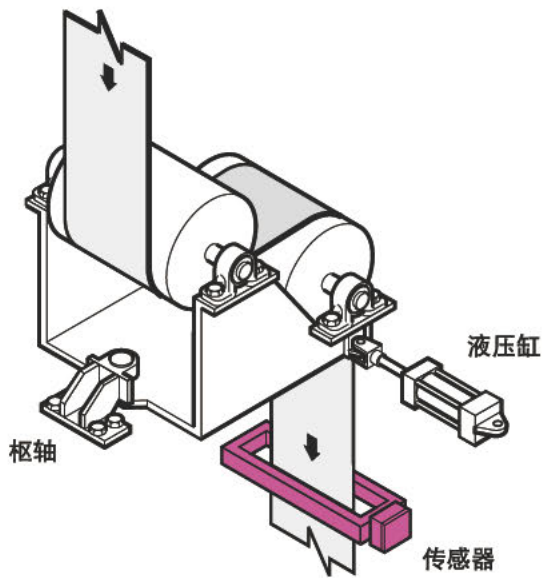
的拉力出现差异时，产生永久变形或裂纹的材质的带钢。当转向辊启动时，带钢与转向辊进行180° 搭接，因此几乎不会滑移，如果想要滑移的话，使用进行了涂胶等处理的辊，如果不想让带钢滑移的话，让带钢与转向辊一体移动。带钢边缘的横向移动量（修正量）可由辊的外径乘以偏转角 $\theta$ 的 $\tan \theta$ 得出。该偏转角度最大也只有 $\pm 5^\circ$ 。另外，转向辊到进出侧张紧辊的自由行程部分为带钢宽度2倍以上的话，几乎不会出现折皱故障。

但由于这样需要有充分的行程线路空间，与下面的末端枢轴方式相比存在空间的问题，安装在已设设备上时，价格相对比较昂贵。

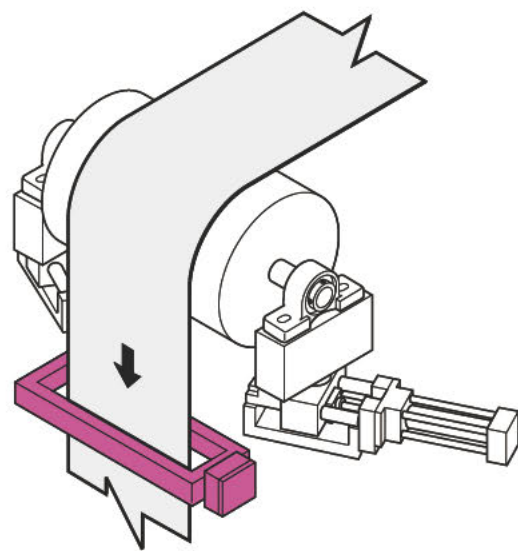


照片5 转向CPC





第7图 中心枢轴方式



第8图 末端枢轴方式

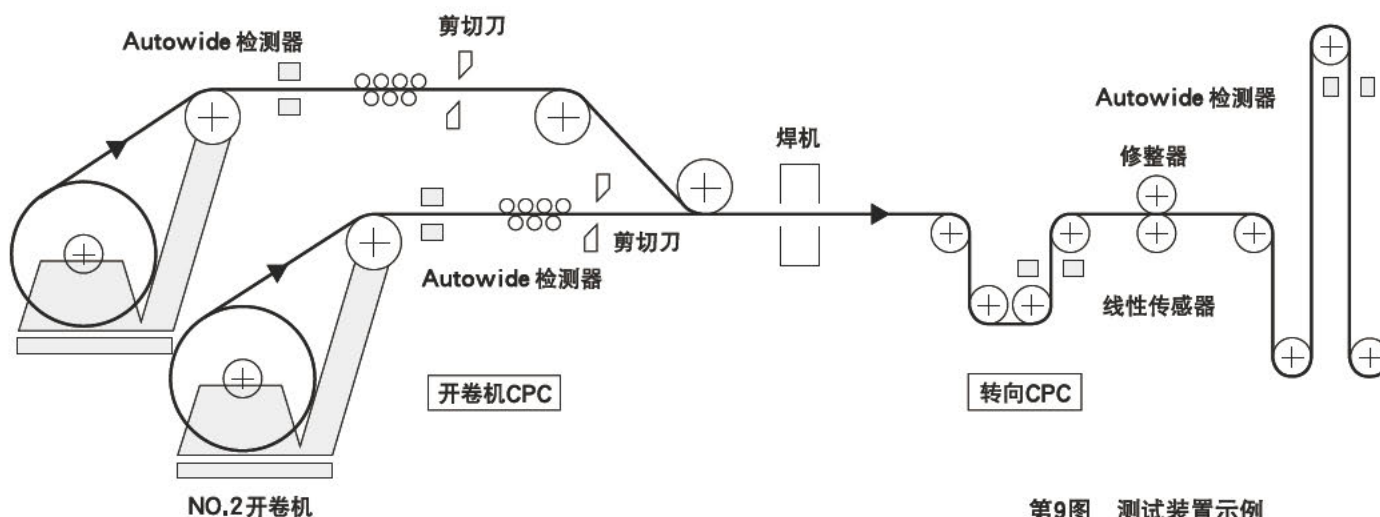
### (2) 末端枢轴方式

末端枢轴方式的结构如第8图所示，是在传送带钢的同时变换到与带钢前进方向相同方向的方式。作为转向辊假想旋转中心的支点与转向辊的距离 $r \leq L$ 得到延长，该辊启动时，即使传送量相等，但其倾角与张力变化也不大，给带钢造成的扭曲小，由于不会过度扭曲，因此可期待更好的EPC效果。

在设置这种辊时需要注意的是，不要在转向辊的上游侧带钢宽度5倍以内、下游侧带钢宽度范围内设置摩擦力大的张紧辊。

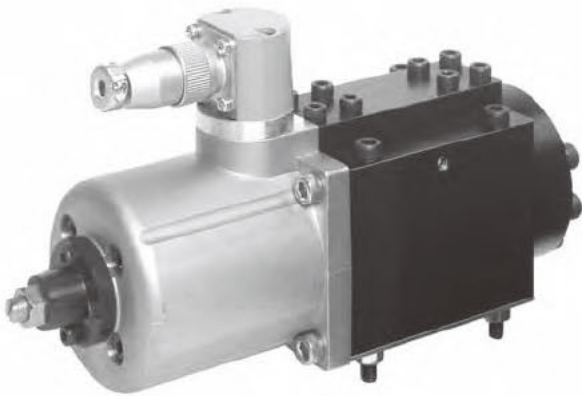
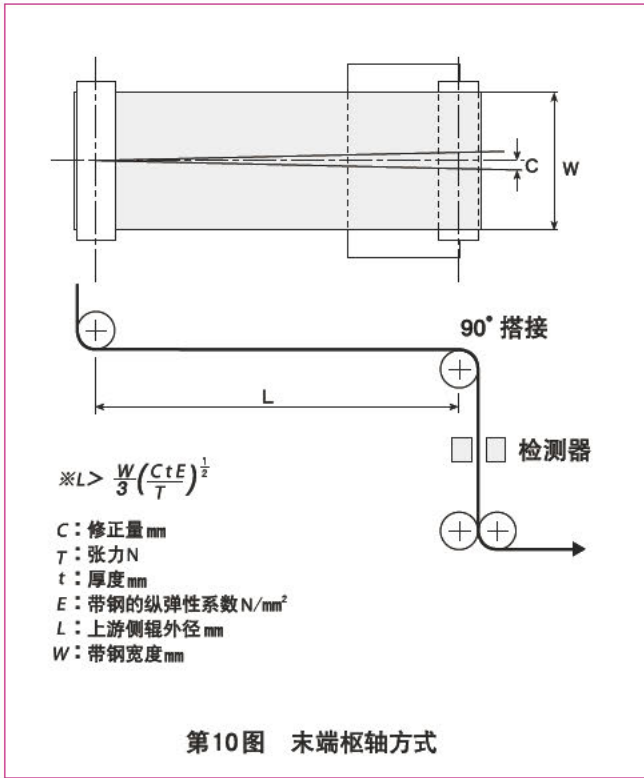
此外还要注意，检测部要安装在尽量靠近转向辊的地方。

末端枢轴方式适用于两侧边缘的张力即使发生变化也能将其吸收的材质，并且转向辊前后的张紧辊有充分间隔的情况。与中心枢轴相比，不需要2根张紧辊，也不受空间限制，结构简单，因此得到广泛使用。



第9图 测试装置示例



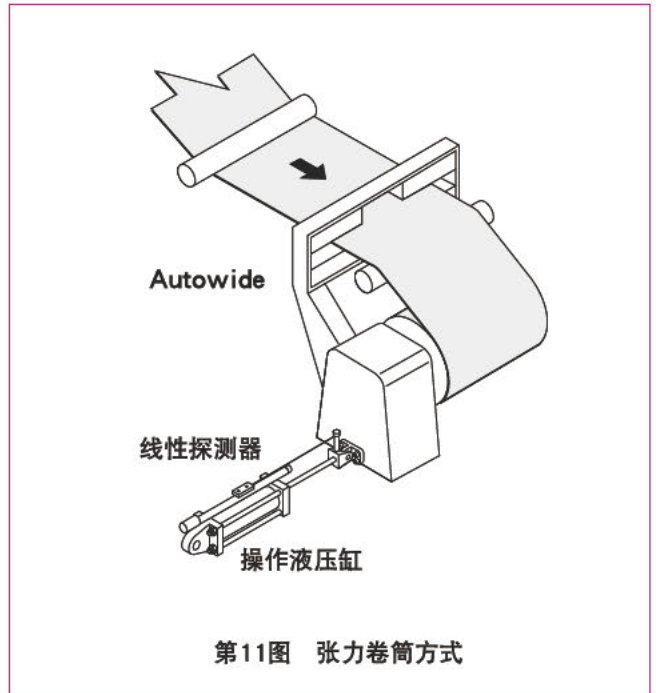


照片6 电源导向器

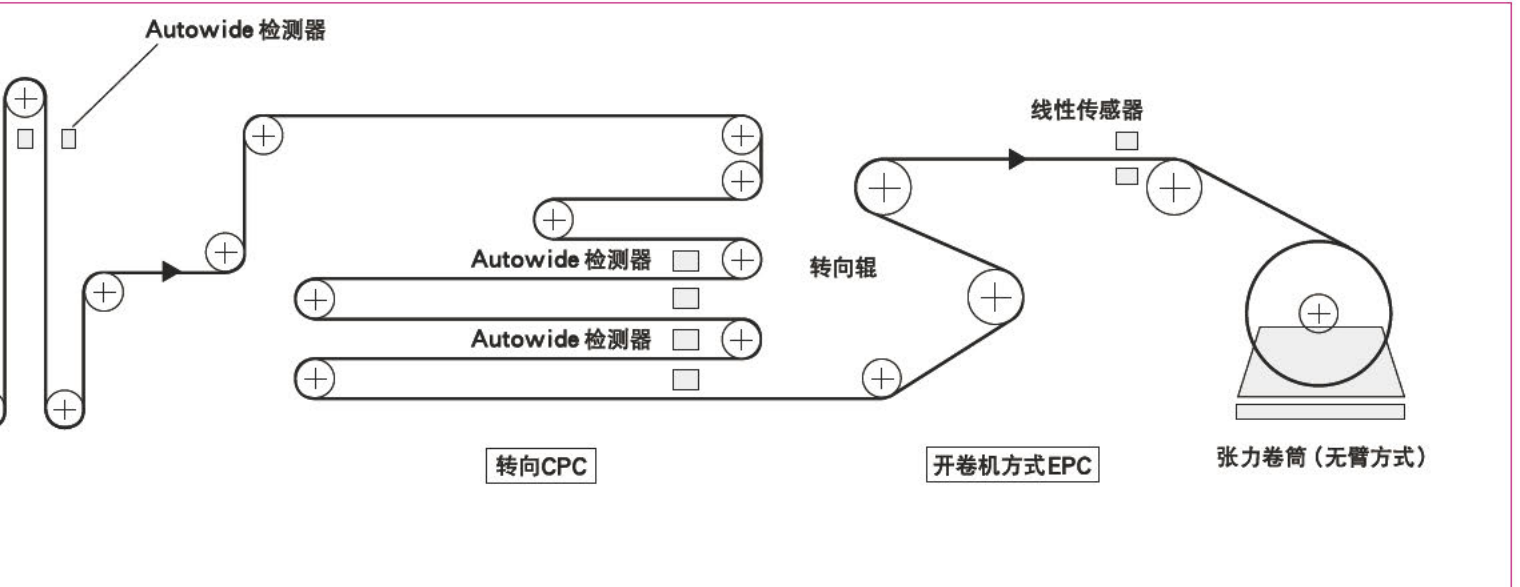
### 3.3 张力卷筒方式 (卷筒方式)

第11图所示的是张力卷筒用的CPC。在这种情况下，检测部与张力卷筒一起运动。

检测部的位置要尽量靠近张力卷筒，如果能安装张力卷筒上的话，就可以使控制对象成为没有延时的对象，与开卷时一样，稳定性可以完全由控制装置单独决定。



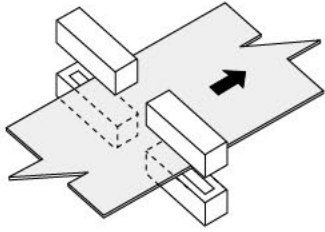
[注] 在计划安装EPC装置时，无论采用哪种方法，控制系统“延时”短者最为理想，要考虑尽量减少延时，另外在实施方面，通过线轴的操作，还会造成带钢折皱等制约，因此要充分考虑钢板自身的性质、设备的状态等，然后再采取最适当的方法。



# EPC/CPC构成设备

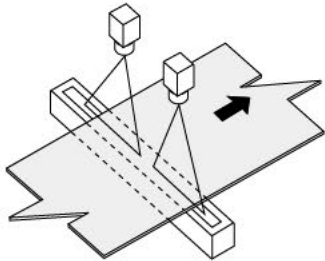
## 检测器

### ① Autowide 检测器 AWL



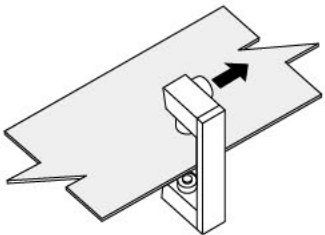
CPC用的光式检测器。即使遇到像带钢接缝那样的宽度变化，也能一直控制在中心位置。

### ② 线性传感器 LSE



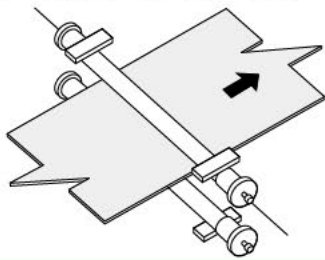
可复合检测EPC、CPC、线、边、宽、形状等的检测器。

### ③ 光电传感器 PH



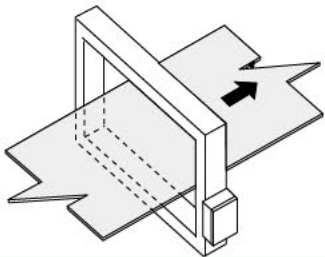
光电式的EPC检测器。

### ④ NS传感器（电磁感应方式）



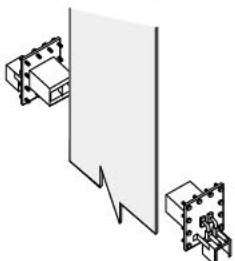
CPC用的免维护型检测器。即使在水蒸气、腐蚀性气体环境下也能使用。

### ⑤ 电容传感器 AWC



CPC用的免维护型检测器。利用带钢与电极间的电力线的变化，结构简单，因此无需维护。

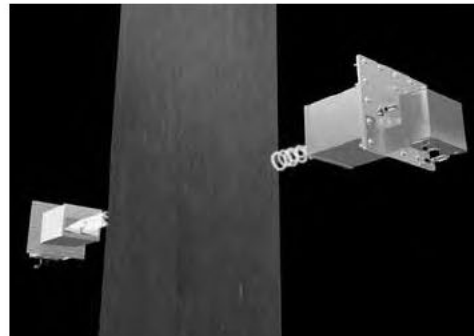
### ⑥ 电磁波式炉内CPC传感器



通过埋在炉壁内部的天线发射电磁波，通过带钢边缘反射回来的电磁波的传播时间来测量带钢位置，是一种原来没有的新型免维护传感器。

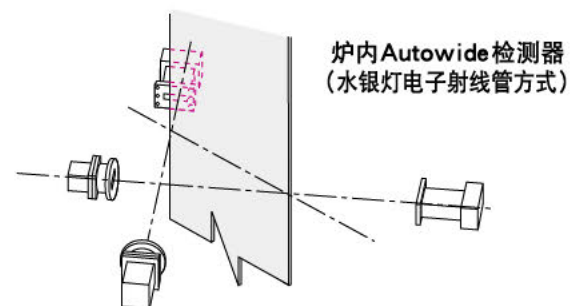
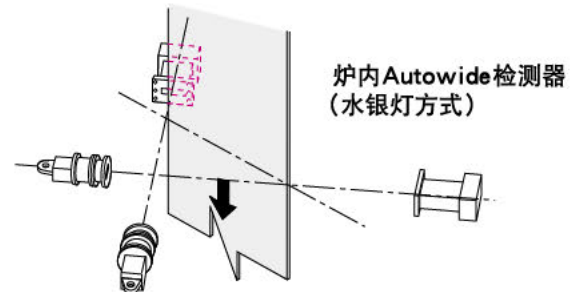
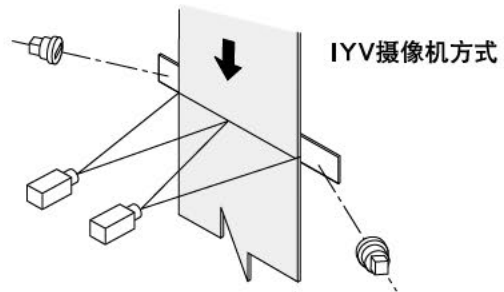


照片7 线性传感器



照片8 电磁波CPC传感器

## 停止生产产品





## 放大部

### 数字运算方式

搭载了微处理器的数字运算方式的控制器。

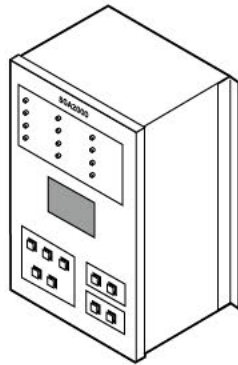
#### ① 带钢导向放大器 SGA3000

在具备与SGA2000同样高性能的同时，实现了放大的小型、轻量化。不用再为设置场所发愁。



#### ② 带钢导向放大器 SGA2000

可以进行模拟放大器不能实现的交错卷绕与级联控制等，可进行更先进的EPC-CPC控制。



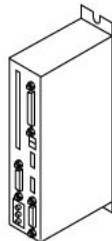
#### ③ 炉内CPC用带钢导向放大器 FSGA2000

### 模拟运算方式

对来自检测器的输入信号进行运算放大后输入到控制器、再由控制器输出控制信号的伺服放大器。

#### ① CPC放大器 SA600

线性传感器及Autowide用



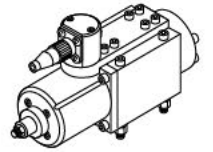
#### ② EPC放大器 SA700

光电传感头用

## 调节部 (伺服阀)

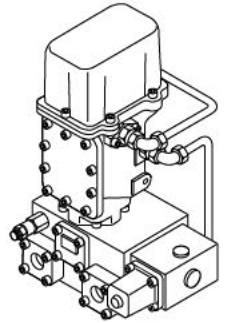
#### ① 电源导向器 PG

线轴型的高响应高输出伺服阀



#### ② 伺服喷嘴 SJ

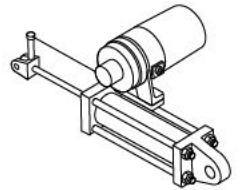
高响应、高输出的干燥型液压油喷射管式伺服阀



## 位置信号发送器

#### ① 模拟式位置信号发送器 FW

导线式位置传感器，内置电位差计，将沿直线运动的位置变化转变成电阻值的传感器。

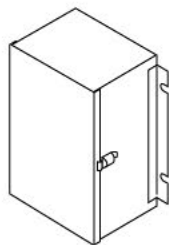


#### ② 线性探测器 GYKM-LT

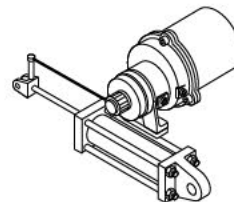
利用磁致伸缩线与滑动磁铁，分辨率在0.01%以下、直线性在0.025%以下的高精度位置传感器。



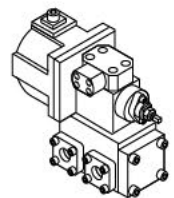
## 停止生产产品



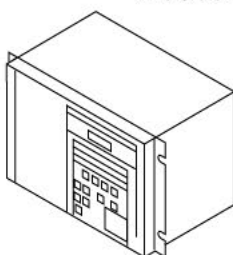
通用放大器 UAI



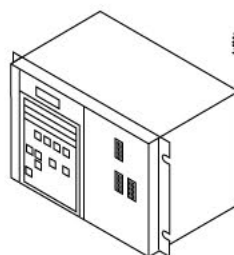
数字式位置信号发送器 FW70



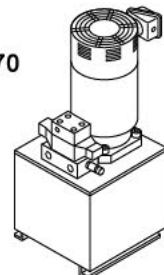
电源导向器 PG\*\*2



数字控制器 DEC300



数字控制器 DEC200

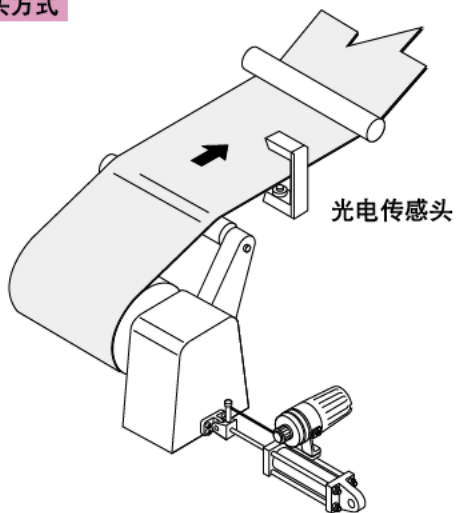


无齿轮伺服器 GS

# EPC/CPC的各种控制方式与检测部

开卷机EPC

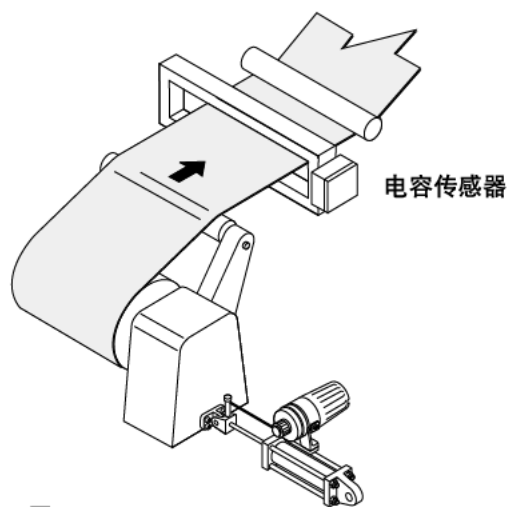
光电传感头方式



第12图

开卷机CPC

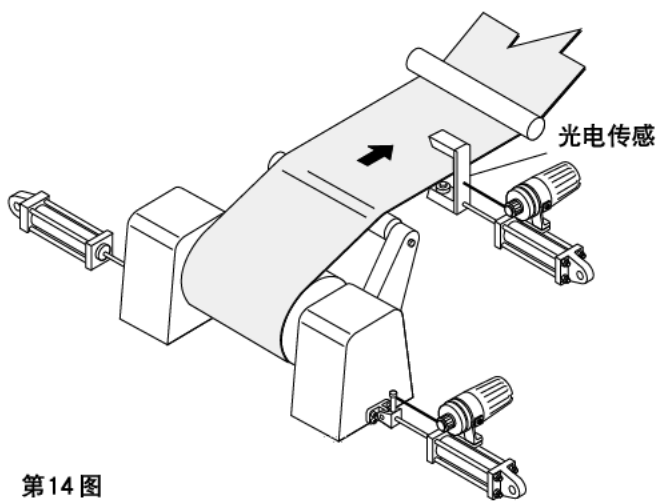
Autowide方式



第13图

开卷机EPC<双堆方式>

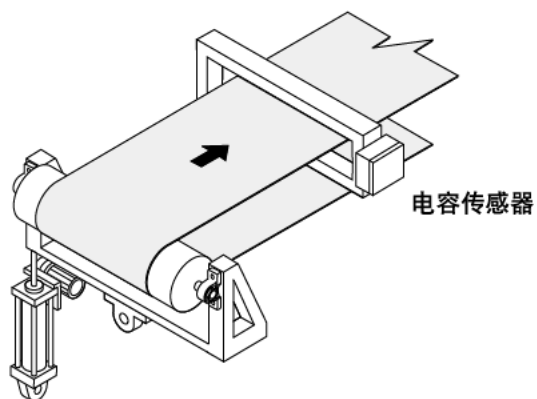
光电传感头方式



第14图

转向CPC<180°搭接>

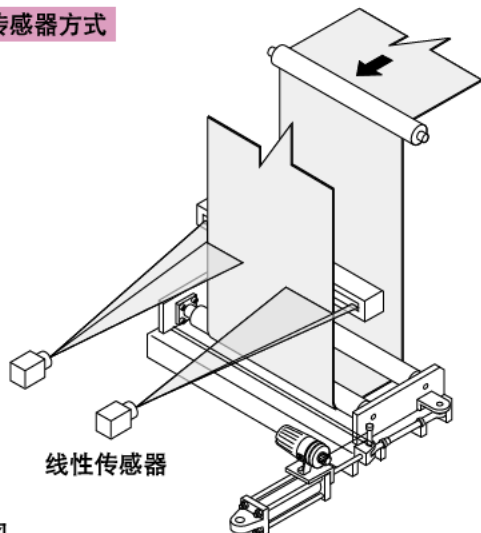
Autowide方式



第15图

转向CPC  
<2根辊>

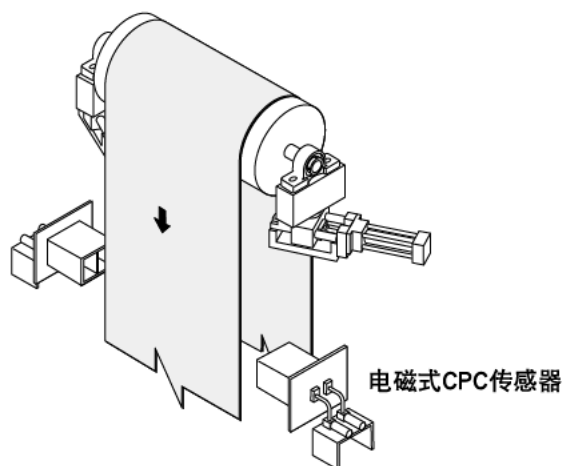
线性传感器方式



第16图

转向CPC

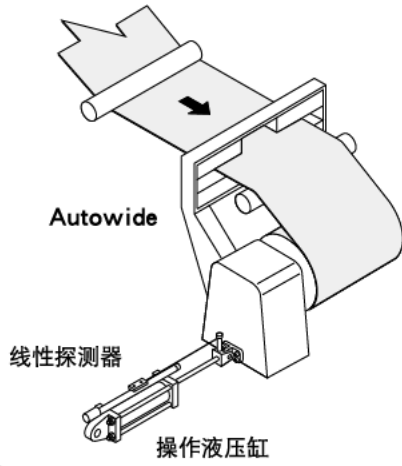
炉内用Autowide方式



第17图

张力卷筒CPC

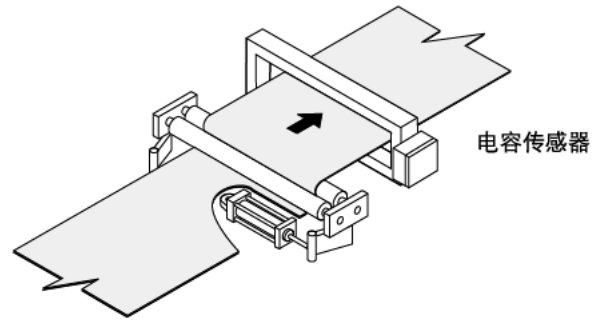
Autowide方式



第18图

张力卷筒CPC

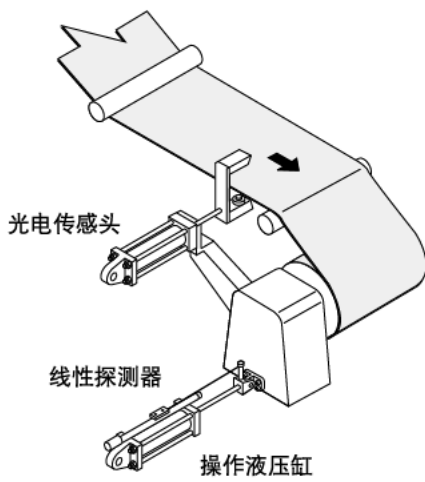
电容传感器方式



第19图

张力卷筒EPC<顺序方式>

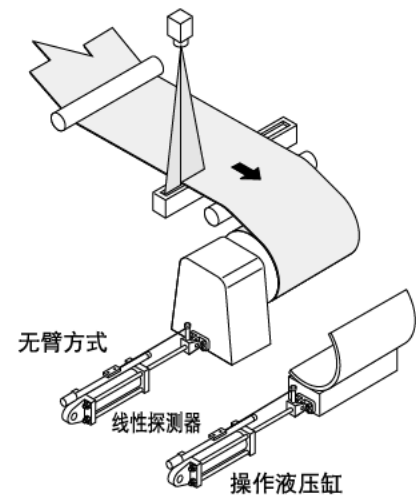
光电传感头方式



第20图

张力卷筒EPC<助卷机同时驱动方式>

线性传感器方式



第21图



We reserve the right to change the specifications in this catalog without prior notice for improving and updating our products.

---

  
**NIRECO CORPORATION**

Kyobashi Office  
Asako Kyobashi Bldg., Kyobashi 1-6-13, Chuo-ku, Tokyo, 104-0031, Japan  
TEL : +81-3-3562-2201 FAX : +81-3-3564-4316  
URL : <http://www.nireco.com>