

β 计® II 型

第 6.0 章 附 图

原 理 图

接 线 图

6.0 附图

接线图

420 100 011

组件原理图

地址编码

420 701 009

向上/向下计数器控制

420 703 008

B、C、D计数器 399.9

420 703 001

数字模拟转换器 (D、A、C), 0.181

420 703 022

数字模拟转换器 (D、A、C) 10 & 100

420 703 032

标准化伺服机构

420 703 003

多路扫描 A/D (双极的)

420 703 028

温度测量

420 720 016

电流调节口

420 716 006

发送口原理图

427 017 008

检测口

427 017 008

测量头放大口

420 702 004

射流室

427 016 010

电源组件原理图

427 745 115

设计② II 型文件袋 (454 700 030) 包括了上述原理图、接线图和各组件的接插件 (422 711 500)。

设计® II型

附录 I

气密性装配和试验

准直仪的装配程序

(432 093 281 —所有铝制组件)

程 序

- 按规格割下铝片窗口。
- 对所有部件涂上黄油。
- 小心地用塞头将窗口压在准直仪本体 (417 091 059) 的上方。
- 窗口应是歪齐的。
- 取去塞头，于是就“形成”了窗口。
- 用 RTV 3140 环氧树脂使准直仪的表面与窗口接触。
- 压下窗口并将塞头放在本体上方。
- 取去塞头。
- 在塞头的内表面上涂上一层薄的环氧树脂。
- 把塞头放回原位。
- 经一夜的干燥就可装配。
- 约在 150°C 时进行热的准直仪装配，此时，把热的螺栓 $2-56 \times \frac{1}{8}$ " FHMS (螺纹泡入 RTV 3140 胶泥中) 拧入准直仪本体内各个分接孔中。
- 把准直仪冷却至室温 (经一夜) 。
- 如果准直仪密封良好，则窗口应是凹面的。

气密性试验

准直仪

- 把温湿的准直仪浸入热 (80°C) 水中进行渗漏试验。
- 如果出现连续的气泡流 (把一些气泡收集起来才可以发现，但经抖动就不会继续出现气泡)，则准直仪是漏气的，并且应当再进行密封。
- 如果前述的凹面窗口弯曲 (起皱或凸起)，则拆下密封螺栓，再加热，以保证温度至少为 150°C ，並再行密封。当冷却时重复渗湿性试验。如果结果相同，则再行密封。

RTV密封

a) 射流窗口:

把窗口固定在安装板上, 417 009 056 (用稀黄油涂O形圈), 用适当的细栓压紧试验板。

对该系统充氮, 进行试验:

- 把压力表 (432 093 255) 连接在试验板上。
- 打开氮气阀门。
- 把控制阀给足3磅/时²压力。
- 对窗口安装板组件通过压力表上的附管充氮。
- 拆下充气管并关闭氮气阀。
- 检查压力表上的压力, 在24小时内应保持3磅/时²压力。
- 重复检查压力。

如果压力不降低, 则密封是好的。

b) IIA 型检测器窗口

- 改变压力试验板上的气体入口并按(a)进行。

c) IIB 型检测器窗口

- 把O形圈放入压力试验板上的压坑内并按(a)进行。

β计II型

附录II

纸和定号校正的标准方法

目录表

- 1.0 提要
- 2.0 引言
- 3.0 校正程序的准备和实现
- 4.0 动态定号校正所需的装置
- 5.0 纸卷(纸棍)称重方法
- 6.0 横向往取样
- 7.0 纵向(固定点)取样
- 8.0 文件与刻度改变

附 图

- 1、横向往取样
- 2、纵向取样
- 3、试样切割器
- 4、固定位置的安排
- 5、动态相关记录表格
- 6、刻度改变的程序
- 7、标准偏差的计称
- A.1 纵向的不稳定性

附 录

- A.1 试样误差的计称——纸卷称重方法
- A.2 已计称的试样误差——人工取样
- A.3 横向往和纵向(固定点)取样

1.0 提 要

定量相关性现场程序的首要目的就是检验 β 计自身的刻度值。应当用大量的试样来检验自身的刻度值或者可用来正确地决定改变刻度的常数值，因此，一般说来，拟采用造纸工业一般可接受的物理方法，使变送器进行相关性的工作。

可用几种不同方法来检验变送器的刻度值。很多试样的尺寸过大，而试样误差平均值没有偏移，这就使刻度“平均值”（“平均”误差应为零）的正确性得到相对精确的估计。然而，选择尽可能和误差原因（物理取样和相关性）有关的相关方法，在合理范围内，说明变送器的“精度”这是很重要的。

定量相关性有三个可接受的方法：

- 1、整个纸卷或纸辊的称量。
- 2、横向取样和最后的扫描平均值。
- 3、纵向取样（固定点）和曲线变化记录的平均值。

在分析了取样中误差的可能产生的原因之后，其相关性可推荐为：

1、纸卷称量方法无论何处都可采用。横向和纵向的不稳定性实际上是由纸卷试样和扫描变送器这两者来平均的。

在将纸卷称量方法与取样方法（MD 或 CD）作比较之后，试样误差可能产生的振幅不必说了。这两种方法的最小试样误差（没有相关性）可计称如下：

纸卷称量 —— 至多的 0.3 %
取样 —— 至多的 0.7 %

校正值的误差和变送器的误差必须加到这些试样误差中去，以计称而动态相关可能产生的误差。

2、如果整个纸辊不可能称量，则可用横向取样方法来代替纵向取样方法。由于纵横方向不稳定性带来的相关误差的潜在原因比纵向取样是少的。横向取样是变送器实际测量值比较有代表性的数值。

3、由于相关误差可能出现的振幅很高，故应当避免纵向取样（固定点）方法。然而，这种方法在检验横向曲线形状的基准值

中仍有些用处。

2.0 引言

β 计和人工割切测得的试样的相关系数技术必须非常精确， β 计Ⅱ型规定的精度是 ± 0.1 磅/300呎²。在很多情况下，该误差包括了在取样中和在相关的变送器中的误差，致使在试行检验变送器的精度时，使这些试样成为受限制的因素。

为了实现精密的动态相关技术，试验者需要一定程度的熟练技术，耐心和敏感。最重要的是，试验装置和系统设备必须是稳定和可靠的。

本报告的目的是引出三个可接受的相关技术，提出每个的记录方法和范围。

每个方法所包含的误差都已叙述。原则上，误差到关于零值数据点的动态相关技术总的误差，是三个附加项所组成，这三个附加项为：实际上的取样误差、仪表误差（或不稳定性）以及变送器读数与实际依赖于取样时间的相关误差。这里叙述的每个方法都有对这些误差减至最小的能力。

3.0 相关程序的准备和实现

- 必须确立程序的对象。一般来说，需要20组相关点，以适应该校核刻度的要求。必须确定被校核的处另和城种范围。

- 变送器首先必须证明在保用至宝性、噪音、温度补偿试验等方面是稳定的。

- 所有试验所需的装置都应收集在一起并且由工厂提供以供山歇尔（senfd）使用。在开始之前平衡的精度等都应进行检验。

- 纸机应当稳定运行而没有频繁的断纸、大的扰动或打机。

- 在进行取样时，让操作人员知道对象是什么，试验专业人员的想法以得到它们的置信度。

- 如果在这几点之后，改变刻度值是必要的话，则它应当在打机或长期断纸时来进行。

- 由于在现场中对刻度值作很大的改变是不大可能的，所以，如果看来必需主要改变刻度值的话，则首先应保证变送器没有故障，如果大致的检验表明改变（刻度）是需要的，则进行此项工作可以直接和工厂的专业人员交换意见。

· 整理有所試驗結果和刻度的改變值的資料。在改變刻度值之前所做的試驗就是供最後編制文件用的數值。

4.0 供動態測量相關性用的裝置

1. 紙卷稱重方法：

吊車秤或地磅

紙卷長度計數器

卷尺

測速發電機

秒表

專業人員： 1人

2. 取樣

取樣品

割刀 (cutting Knife)

卷尺

塑料試樣袋和繩子

試驗室天平 (開口盤) — 精度 0.1 克

天平的標準砝碼

橡膠手套

專業人員： 2人

5.0 紙卷 (紙錠) 稱重方法

這個方法是很精確的，而且無論什麼地方都可採用。該程序的目的是把由 β 計測得並印在紙卷上的紙卷平均重量與用秤稱得總的紙卷 (或紙錠) 平均重量進行比較並把這個重量由這紙卷或紙錠中總的紙卷面積加以校正。這種方法考慮得很精確，因為紙卷的重量和尺寸都很大而其百分誤差可很小。同時，由於紙卷平均重量實際上是統計的平均值，即在紙卷中對所有掃描值進行平均的方法而減少了縱橫方向的不穩定性，就可消除小試樣與短期變化曲線相關性中所包含的誤差。

對這種方法進行誤差分析在附錄中被反映出來。應該強調，如果相關性接近 ± 0.1 磅/3000 呎²，則每個測量值的精確度是重要的。

5.1 纸卷(纸棍)平均重量的计算

纸重 = 秤重 - 皮重 (纸卷杆或纸芯)

纸卷(纸棍)长度 = 卷纸机计数器长度或车速 × 运行时间

平均重量 = 纸重 / (宽度 × 长度) × 1 令纸规格

单位: 磅和呎; 或克和米

5.2 总的纸卷(纸棍)重量

根据现场的情况, 无论是总的纸卷重量(包括纸卷杆)或是纸棍重量(不包括卷纸机)都可被测出。不包括卷纸机的纸棍重量通常是最常用的, 因为纸棍是很容易在现有的称上秤重和因为纸棍上的碎片(slab off)通常是不需要计称的。卷纸机必须有一个精确的(经过校验的)长度计数器。

离开卷纸机的纸棍通常是在安装在地板上的 Toledo 或在送到成品库之前用类似的磅秤称量。这个总重量应快由纸芯和包装纸的皮重来调空。实际的纸棍重量和数量须由 3 个测量的纸卷数目有关。

如果不能测量纸棍重量, 则必须称总的纸卷重量。通常, 在新闻纸和其他大型纸机, 纸卷是很大和很重的, 因此在地磅上称量。在这种情况下, 必须采用悬挂在吊车顶上的弹簧秤。钢制的纸卷杆必须不可能地精确称量, 纸卷在任何纸种换棍之前应当事先称量, 否则, 换棍必须单独称量。

如果在重量计算中采用纸卷重量, 则纸卷长度应当在一览表中记下。

很明显, 第一种方法(纸棍重量)是很精确的, 并且困难最少。吊车秤比地磅的准确度或精确度低(地磅的精确度为 ± 2 磅), 纸棍杆皮重的缺点是误差较大。

5.3 纸棍宽度

纸棍的净宽或总的纸卷宽度必须用卷尺测量(达 0.1% 以内)。在很多纸机上, 当张力解除时, 纸页没有收缩。外面的纸宽就代表了净宽。当张力解除时, 纸页纸的纸页改变了尺寸, 因而, 纸卷的边缘必须用眼睛判断或者采用带有直角测的自制的刻度尺对参差不齐的边缘进行平均。

如果考虑纸页与纸棍边缘对齐, 如果该纸幅是用 3 个测量的话, 则该纸页的宽度不应快高于或低于扫描平均值。纸卷平均重

易将由于它的消除或失重而变化。如果是这种情况，则3计的扫描范围可以改变到和复卷机卷齐的宽度一样。

5.4 纸卷(纸辊)长度

纸卷长度可以由卷纸机长度计数器或由电子计算机称纸卷运行时间乘以车速之积来测量。这两个测量值均应校验，在 $\pm 0.2\%$ 以内。

当用纸卷长度时，有毛病的卷纸仗号可能使这种相关性失去作用。应该检查微动开关并应观察各种反何(backtenders)的卷纸技术。

如果纸卷或纸辊造成断纸，则纸页长度测量值是不精确的，这时应该去除试样。

5.5 计算举例

所选的例子是在地磅上全体称过的落页纸纸卷(没有纸辊抽的)。

纸宽	$= 92 - 1/8" = 7.68$ 呎
卷纸速度	$= 2626$ 呎/分
起架时间	$= 20.0$ 分
纸卷长度	$= 2626 \times 20 = 52520$ 呎
纸卷重量	$= 1820$ 磅
皮重和套纸重	$= 20$ 磅
纸净重	$= 1820 - 20 = 1800$ 磅

$$\begin{aligned} \text{计算所得的足量} &= \frac{1800 \text{ 磅}}{52520 \text{ 呎} \times 7.68 \text{ 呎}} \times 3000 \text{ 呎}^2 \\ &= 13.54 \text{ 磅}/3000 \text{ 呎}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{电子计算机的卷纸平均值} &= 13.69 \text{ 磅}/3000 \text{ 呎}^2 \\ \text{误差} &= + 0.15 \text{ 磅}/3000 \text{ 呎}^2 \end{aligned}$$

5.6 进一步的措施

检查记录表是否已严格打印。

保持纸卷号码上的严格检查。所有纸辊均严格通过卷纸机。

如果纸卷在称量之前在车间(machine room)放置的时间太长，则它们可能由于在大气中吸收水份或损失水份而使重量发

生发生。如果纸页非常干或非常湿，则这更是特别显著的。采用直接称纸卷至另方法检查可能产生的误差，并且一小时或一小时以后检查一次。通常由于纸卷内部的纸页的平衡很缓慢，所以还不会有问题的。

观察图形显示器 (VIDEO) 上 RF (纸卷长度) 是否在起架时回到零位的情况，用以检查起架文号的情况。

6.0 横向往样

横过的目的是把横向往样几层深的纸样是另的计称值与由β计测量的是最后扫描平均值加以比较。这种方法比纵向取样的优点是：

· 由定量的条纹或横向往样所引起的误差均可由这两种取样方法和扫描式β计来消除。该试样严格地表现了由β计在扫描模型中所遇见的纸页情况。

· 在统计学上来说，它可表示：由于所取得的试样在横向往样比纵向方向 (图 1) 所取得的试样的面积大，所以这种方法的误差比较小。

这种方法的精度受短时间纵向不稳变性的影响，因此，它不会像第4章所述的纸卷称量技术那样精确。

这种方法误差特性的讨论见附录中所述。

6.1 试样定量的计称

在纸卷相对两面 (各为180°) 横向往割下几层深的纸页；把这些试样标上标签 A 和 B (见图1)。

如果纸卷的净宽很大，则可以很好地沿横向往割下便于分别处理和装袋的合适尺寸。

纸样重量 = 总重量 - 试样贮存口重量。

$$\text{纸样重量} = \frac{\text{纸样重量}}{\text{试样长} \times \text{宽} \times \text{纸页}} \times \text{令纸的规格系数}$$

对于和β计的相关性，采用 A 和 B 的平均值。

单位：磅和呌或克和米

6.2 相关性和最后扫描平均值

在变化曲线记录表或记录口上，记下起架前扫描重量平均值的符号。记下起架前最后扫描平均值的符号。在操作人员更换纸前应割下

试样。

操作者可以调整由于变速口测头从正行程到反行程的运行中产生的起架表示纸卷上最后一层纸页的最后正行程，将在图形显示器上显示出其形状曲线的。

6.3 试样纸条的切割

试样纸条必须准确地切割并可能光滑，当考虑到可能的射流误差时，试样尺寸的精确度是非常重要的（见附录）。

如保持精致而平坦的试样宽度，应当采用双刃（double-bladed）试样切割口（见图3和3a）或两刀片之间的距离为3英寸。

试样纸条应当在设计的扫描范围之间进行切割。

各边应当用锋利的刀片割成四方形。

对于低质量的纸页例如新闻纸，最少应切割30层。而对较重和强度较大的纸页切割的深度应少些。该试样称重至少应称到250克重。

切割深度可这样考虑，即对短期的纵向变化影响为最少时进行尽可能深的切割。

为了由于介质空气影响而使水分的损失和增加减到最低限度，切割应很快进行，放入于先称过的塑料（聚乙烯或聚脂薄膜）袋中，用于先称过的橡皮带或金属带包扎好。（拉链袋也是非常有效的）。在将试样袋包扎好之前，应尽可能把空气清除出来。

需要2个人来有效地协调切割操作，当一个割下试样时，第二个人就跟着而来，压平试样，去掉顶上与大气接触的二层或三层试样，这样有效的协调一致要求有熟练技术和经验。

试样一旦装入袋子之后，就应尽快地称重，以避免任何水分的增加或损失。

6.4 测头试样的尺寸

考虑到附录中所述的可能误差，试样的尺寸应当非精确地测量（少于 $\pm 1/32"$ ）。由于试样切割口的两刀片至为3"，而试样也是3"宽，所以无需作有效的保证。若两刀片弯曲，则使切割纸样发生困难。

6.5 试样的称重

袋子和纸样都在精度0.1克的开口盘天平上称量。该试样可以舒平去并测量它的面积。袋子和包扎绳都应再次称量并和它原来重量进行比较，以校验在袋子内是否有水分或外物。

6.6 举例计算

可选择典型的新闻纸试样：

	试样A	试样B
宽度	3.0"	3.0"
长度	240.1"	240.6"
张数	31	32
净重	701.1克	732.5克
一令纸规格	3000呎 ²	
计算所得的克重		

$$BW(A) = \frac{701.1 \text{ 克}}{453.6 \text{ 磅}} \times \frac{1}{240.1 \times 31} \times 144 \frac{\text{吋}^2}{\text{呎}^2} \times 3000 \text{ 呎}^2$$

$$BW(A) = 29.9 \text{ 磅/3000 呎}^2$$

同理，

$$BW(B) = 30.2 \text{ 磅/3000 呎}^2$$

$$\text{平均值}(A+B) = 30.05$$

$$\text{最后的扫描平均值} = 30.3$$

$$\text{误差} = \pm 0.15$$

7.0 纵向(克重)取样

该过程的目的是把纵向(MD)割下几层纸样的克重计算值与记录固定的横向位置中曲线形状变化记录表或记录是另块数的图形。该固定的横向位置与割切试样的时间周期是相对固定。

当校验纵向克重曲线形状的外形时可用这种方法，但由于取样误差的幅度很高，所以它不会用来检验β计的动态相关性的特性。

这种方法的精度由下列因素影响。

- 由于割切和称量带来的取样误差。该误差与横向试样的幅值相位。

- 由于β计Ⅱ型的剥离面很窄(≈1吋)，则用它来校正固定的β计位置以适应纸样的尺寸(它可以是3"宽)是困难的。横向克重条纹使β计对试样的克重平均值是没有影响的。该误差必

須由很好地选择取样位置而减至最低限度。

- 在起架时，对割下几层纸页每秒钟一次进行校正，这是困难的，正常的纵向不稳定可能在相关性中引起很大的误差（见附录）。

- 与整个纸卷相比， β 计试样的面积是很小的，而与横向取样的纸样相比，其 β 计的试样面积也比较小。在统计学上它可表示，这种方法所得的误差是比较高的。

潜在（potential errors）误差比较完善的讨论见附录所述

7.1 试样重量计算

沿纵向固定点在纸卷两对边（ 180° ）割下几层纸样；将这些纸样标上A和B记号（图2）。

纸样重量 = 总重 - 试样空白重量

$$\text{纸样重量} = \frac{\text{纸样重量} \times \text{一个纸梳格系数}}{\text{试样长} \times \text{宽} \times \text{纸页}}$$

对 β 计的相关性而言，采用了A和B的平均值。

单位：磅和呌或克和米

7.2 固定点的选择

由于横向扫描架上仪表的位置可能引起很大的误差，所以固定点的位置应该选择在断面形状曲线的平坦部分（见图4）。

7.3 试样与纸卷的相关性

β 计的瞬时读数（每秒钟一次）与从纸卷上割下的试样的相关性应是很密切的。起架的时间必须很精确，并应在纸卷上记上记号或圈图形记录值，割下的纸样数与纸卷的运转（elapsed）时间有关。

例如：	车速	= 1000 呌/分
	纸卷外径	= 60"
	纸卷周长	= $60/12 = 15.7$ 呌
	纸卷角速度	= $1000/157 = 63.6$ 转/分
		或大约秒 1 转

如果割下10层纸样，则表示该纸卷上转了10转或需10秒。这一在起架前的10个瞬时值应进行平均，并且该值是作为相关值的生

标来使用的。

如果在取样前已在纸卷顶部取下纸页，则应记下纸页数并
从取样平均值中扣除这些纸页数。

7.4 试样纸条的切割

和上面横向取样的方法相同，为了得到合适的纸样尺寸（250
克），在纵向至少割取3呎试样（前面和后面）。

7.5 试样的割另或称量

与横向取样相同。

7.6 计标举例

与横向取样相同。

8.0 资料与刻度改变

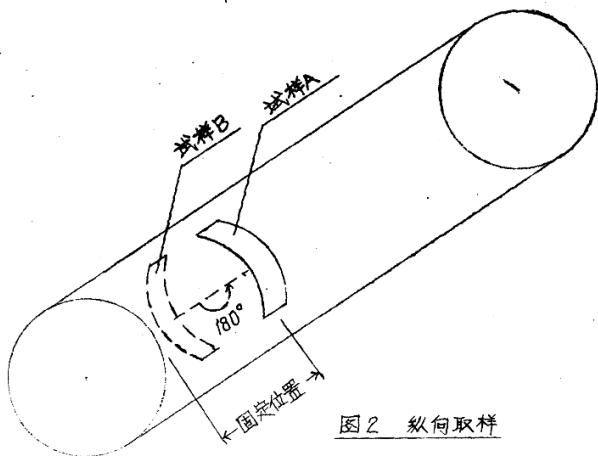
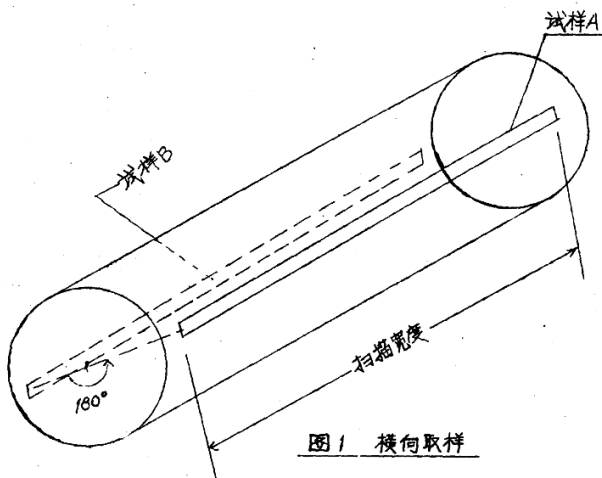
所有的相关数据均应在山歌尔标准格式（图5）中记录下来。
如果刻度值已经校验是正确的话，则所有的点都应降落在理想
相关线上的合理范围之内，该“合理范围”就是相关误差。

在描绘下各种相关点后，用线性回归分析法或者在很多情况
下用视觉法，通过各点画出直线。如果所得的回归线，在斐迪
说明书的精度范围内，是与理想的相关线相合的话，则我们说，
该斐迪已刻度好了。

如果该直线在说明书的精度范围内，与理想的相关线不相合
的话，则应当用图6所示的步骤必须改变刻度常数。

这个步骤是用调查斜率和截距的方法对斐迪进行刻度的，
对于刻成 ~~磅水/令纸~~ 曲线的水分斐迪来说，水分读数的%应换成
~~磅水/令纸~~ 系上被割另的是另值而换算的。

在对刻度值进行校验之后，动态相关误差用图7或用电子计
标机进行计标。计标结果为2σ，这表明所有相关试验值的95%
都落在2σ的范围内。



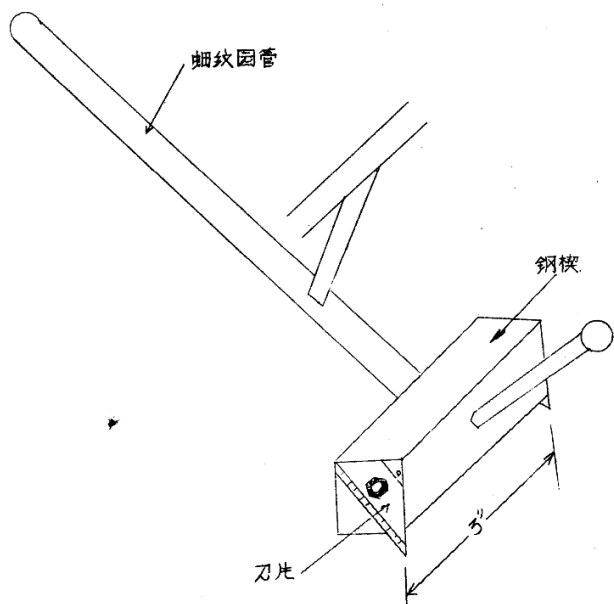


图3 试样割切器