

皮
帶
秤
說
明
書

徐州泰默机械设备有限公司

秤 体 部 分

第一章 概 述

1. 技术标准:

- 1 提供的设备功能完整, 技术先进, 并能满足人身安全和劳动保护条件.
- 2 所有设备均正确设计和制造, 在正常工况下均能安全、持续运行, 无过度的应力、振动、温升、磨损、腐蚀、老化等其它问题, 我方提供优于规范书要求的先进、成熟、可靠的设备及部件。
- 3 设备零部件采用先进、可靠的加工制造技术, 有良好的表面几何形状及合适的公差配合。不向招标方提供带有试制性质的部件。
- 4 易于磨损、腐蚀、老化或需要调整、检查和更换的部件提供备用品, 并能比较方便地拆卸、更换和修理。所有重型部件均有便于安装和维修的起吊或搬运条件。
- 5 所用的材料及零部件（或元器件）符合有关规范的要求, 且是新的和优质的, 并能满足当地环境条件的要求。外购配套件选用优质、节能、先进的产品, 并有生产许可证及产品检验合格证, 且我方进行检验, 并对其质量负全责。
- 6 所使用的零件或组件有良好的互换性。
- . 7 外露的转动部件均设置防护罩, 且便于拆卸。人员易于达到的运动部位及可能发生人员伤害的部位设置防护栏, 但不妨碍维修工作。
- 8 各转动件转动灵活, 无卡阻现象。润滑部分密封良好, 无油脂渗漏现象。轴承温升一般不大于40℃, 且轴承温度不超过80℃。

2. 设备的技术描述

拉姆齐系列皮带秤主要由四部分组成: 杠杆式称重桥架、2001 型积算器, 称重传感器（进口美国拉姆齐）、60-12C 速度传感器。称重传感器检测皮带上物料重量, 送入积算器; 测速传感器检测皮带速度或模拟速度, 送入积算器。积算器把接收到的重量信号及速度信号进行处理, 得到物料累计量及瞬时流量。

201 仪表、301 仪表为美国拉姆齐七十年代早期产品, 美国早已不再生产, 国内生产所用芯片 6809 为拆机片, 很难保证长期稳定运行; 故我方本次投标推荐拉姆齐 2000 系列仪表, 该仪表采用美国拉姆齐九十年代最新技术制造, 是智能化仪表, 为客户最佳选择。它是以目前在世界各地使用的上千台拉姆齐皮带秤为基础发展研制的。其主要特点为: 采用人机对话形式在小屏幕用文字直接显示各种有关信息, 操作、校准特别方便。除具有自动零点校准、自动间隔校准、故

障自诊断、高、低限报警功能外，又增加了十点线性补偿、斜度补偿、湿度补偿、可编程定量装载、多层次口令保护、几十路输入/输出、多种通讯协议等功能。以上功能可保证皮带秤和实物校验装置的通讯联接，达到自动校验的目的。

称重桥架在双杠杆上装有四组托辊，采用两只拉式传感器中间支承，外侧支承采用无磨擦耳轴支点。这种封闭装置可以防震、防潮、防腐及防止物料堆积，因而在恶劣的环境中不发生使用刀口装置和轴承装置带来的问题。

称重桥架的主梁采用矩形钢管，这使整个称重桥架具有足够刚性、较小的自重、外表积灰面积达到最低。为了保证整个系统的稳定性，高精度电阻应变片式传感器安装于受拉部位，以减少非线性误差。

A. 称重传感器

- 型式：电阻应变式拉力传感器
- 外壳：“S”型密封保护
- 非线性： $<0.03\%FS$
- 非重复性： $<0.01\%FS$
- 蠕变： $<0.02\%FS$

在最大流量下，传感器弹性体施力点位移不大于 0.2mm

- 温度灵敏度：
 间隔： $0.0008\%FS/^{\circ}F$
 零点： $0.0015\%FS/^{\circ}F$
- 滞后误差：0.02%
- 过载能力：传感器容量的 150%

B. 测速传感器

- 型式：TMCS-12C
- 安装：在从动滚筒或大直径滚筒上安装
- 外壳：全天候防水型

C. 控制器 RM2105

生产厂家：拉姆齐

安装形式：壁挂或面板

供电电源：AC 220V/50Hz

- 电路设计：以微机为基础的电路设计，主机芯片为 68032；
- 电路结构：32 位微机，程序储存于非易失性存储器内，模块结构便于维护；
- 数据存储：CMOS RAM，电池保存数据可达 10 年。
- 显示：四行显示指示运行信息或显示菜单和输入信息。5 个 LED 状态指示灯。
- 相对湿度：可达 95%，无凝结；
- 准确度：优于 0.01%

输入：

- 重量：来自应变式负荷传感器的毫伏信号；
- 电子校准：用于电子校准的精密电阻；
- 数字输入：3 路，通过键盘选择所需功能(运行、启停、间断、堵塞等)；
- 模拟输入：一路 4~20mA；

输出：

- 负荷传感器：可为四个 350 Ω 负荷传感器提供 10V 激励电源；
- 模拟输出：2 个独立的 0~20mA 或 4~20mA；
- 数字输出：继电器接点

3. 设备标志

1. 设备铭牌采用耐腐蚀的金属板制造.
2. 铭牌安放在运行人员容易看到的地方.
3. 铭牌上刻有耐磨损的下列内容：

制造厂名称：

设备型号：

设备名称：

出厂日期编码：

出厂检验编码：

主要技术参数：

4. 清洁和油漆：

组装前从每个零部件内部清除全部加工垃圾，如金属切削和填充物等，从内

外表面清除所有轧屑和锈皮油脂等. 所有设备交付时有一锌基打底涂层和一层覆面涂层, 暴露于大气的金属表面需要增加涂层. 在钢结构发运前上两层底漆一层面漆. 安装后所有钢结构表面涂最后一道面漆, 油漆颜色由供需双方协商确定. 油漆采用国内较先进的漆种, 并能适应当地的环境备件. 油漆保证期

第二章 主要技术指标

1、系统性能

系统动态准确度: $\pm 0.125\%$ (ICS-14 系列)
 $\pm 0.25\%$ (ICS-17 系列)
 $\pm 0.5\%$ (ICS-20 或 30) 系列

仪表准确度: 0.05%

称量范围: 1—6000t/h

皮带宽度: 400—2200mm

皮带速度: 0.05—4m/s

皮带输送机倾角: $\leq 17^\circ$

适用托辊形式: 三节槽型及平托辊

环境温度: 秤架为 -20°C — $+50^\circ\text{C}$
仪表为 -10°C — $+50^\circ\text{C}$

2、载荷传感器性能

非线性: 小于额定输出的 0.05%

重复性: 小于额定输出的 0.03%

滞后性: 小于额定输出的 0.03%

温度灵敏度: 零值时为 $\pm 0.0003\%^\circ\text{C}$ 满量程时为 $\pm 0.0004\%^\circ\text{C}$

允许过载: 电气 10% 机械 15%

激励: 10VDC

3、速度传感器性能

频率范围: 0-1.2KHz 0-30VAC

60-12C 型速度范围: $> 0.5\text{m/s}$

60-12X 型速度范围: $0.05-0.5\text{m/s}$

4、积算器性能

准确度: 优于 0.05%

电 源: $220\text{V}(-15\%—+10\%)$, $50\text{Hz} \pm 2\%$, 50VA

输 入:

重量输入：从一只或多只称重传感器传来的毫伏信号

速度输入：从数字式速度传感器传来的脉冲信号

输出：

输出激励电压：10VDC $\pm$ 5%

输出至速度传感器：24VDC (60-12X 型速度传感器用)

第三章 系统组成及原理

1、系统组成

ICS 系列电子皮带秤主要由四部分组成：称重桥架、称重传感器、速度传感器和称重仪表。

2、基本工作原理

将装有称重传感器的称重桥架，安装于皮带输送机的纵梁上，通过称重传感器支承的桥架和称重托辊检测皮带上的物料重量，产生一个正比于皮带载荷的电输出信号；同时速度传感器直接联在主动滚筒或大直径的测速滚筒上，产生一系列脉冲信号，每个脉冲代表一个皮带长度，脉冲的长度正比于皮带速度，积算器将以下两种信号用积分方法，把皮带速度和皮带负荷 ($\text{kg/m} \times \text{m/s}$) 进行积算，并转换成选定的工程单位，在显示器上分别显示出瞬时流量和累计重量。

3、特点

该称重桥架结构简单，力的传递环节少，其独具特色的杠杆设计使外表积灰面积减至最低；由于采用了无磨擦耳轴支点，防震、防蚀、防尘，维护量极少，现场安装简单方便；其抗侧向力、水平分力的设计，使得皮带跑偏及水平分力、皮带张力对传感器的影响较小；高强度的矩型材料刚性好，变形小，保持了秤架受力和长期稳定性。

称重传感器隐埋安装，防尘、防水，双层密封，寿命长，稳定性好。

速度传感器连接在主动滚筒或大直径的测速滚筒上，接触面大，包角大，可最低限度消除测速装置与皮带接触打滑所产生的误差。

第四章 安 装

一、概述

ICS 系列电子皮带秤系统不管它们用于任何场合，其制作的准确度和可靠性都是很高的，但是，作为一个高精度的系统，它的精确度很大程度上取决于秤的安装精度、装配质量和正确的使用。

二、安装准则

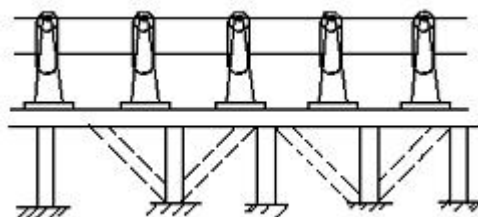
安装前，应考虑到以下条件，作为安装准则，以确保系统达到最佳性能。

1、风和气候的影响

皮带秤和处于皮带秤安装点的输送设备应进行防止风和气候影响的保护（避免露天安装）。

2、输送机支架

对安装皮带秤的输送机架，应有足够的刚度和满足要求的支撑，尤其是在计量段和其前后从（+4）到（-4）的托辊间的相对挠度不超过 0.4mm 最好。在装秤的部位，输送机不应有伸缩、接头或纵梁的拼接，必要时要加强补强（见下图）



3、秤的安装位置

皮带秤应安装在输送机张力和张力变化最小的地方，最好装在输送机靠尾部的地方。一般讲，应装在靠近尾轮处离开落料点的距离不小于皮带额定速度下一秒钟移动距离的 2-5 倍为佳。

四托辊秤 (ICS-17A) 安装位置距尾部落料点距离 $>9\text{m}$ 。

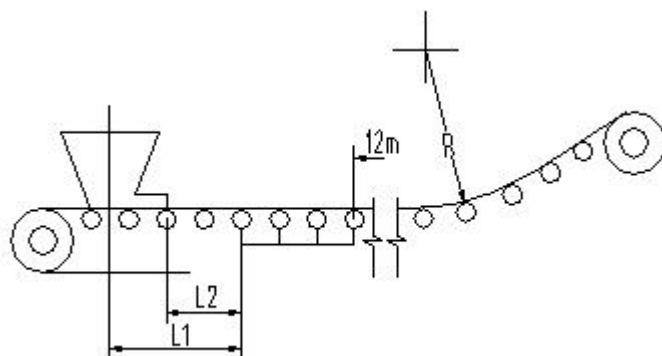
二托辊秤 (ICS-20A) 安装位置距尾部落料点距离 $>5\text{m}$ 。

如有导料板(犁煤器)，应不少于三个托辊间距（ICS-20A）或五个托辊间距 (ICS-17A)，以减少其与皮带接触后对秤精度的影响。

4、凹形线段的皮带输送机

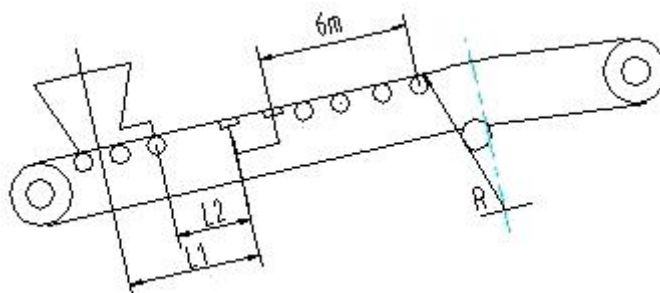
若输送机有凹段曲面，秤也应装在直线上，与凹形曲线部分相切的那一点（向上升的），秤架尾部与切点间的距离 $>12\text{m}$ ，而且秤的前后至

少应保证有四组以上的托辊与皮带良好接触，否则将严重影响秤的准确度（见下图）。



5、凸形曲线段的皮带输送机

若输送机有凸形曲面，秤应装在直线段上，秤架尾部直线与曲线段的切点应大于 5 组托辊间距或大于 6m 的距离，以避免皮带弯曲而造成动态的影响（见下图）。



6、皮带的均匀受料

虽然称重系统可以在 20%-100% 的变化范围内准确地工作，但还是要求输送物料尽可能地均匀。为减少给料量的波动，可在落料点出口处安装高度调整插板。

7、单点落料

对于高精度的装置，输送机应只有一个点落料，以保证整个落料过程中皮带张力恒定。

8、输送机倾角

输送机的倾角应 $< 17^\circ$ ，且速度不应太快，以免物料产生滑动，对大倾角、

高速度的输送系统中，应保证皮带秤定位在离落料点较远的距离上。

9、皮带张紧装置

为了达到称量系统的最佳精度，所有长度超过 12m 的皮带输送机均应有恒定的拉力式或重力式张紧装置，环境温度经常变化的地方，如卸料不稳的话，更应配备以上装置，以提高称量系统的精度。

10、称量称重托辊

皮带秤上称重托辊与输送机上的托辊应具有相同的型号规格，其制造精度比输送托辊应有所提高。要求其径向跳动 $<0.2\text{mm}$ ，轴向窜动 $<0.5\text{mm}$ ，并且转动灵活，转动阻力小，以减少皮带对其施加的切向转动动力。

11、托辊槽形角

对于所有高精度的电子皮带秤推荐槽形角最好 $\leq 30^\circ$ ，在某些条件下， 35° 的槽形角也可接受，对 $>35^\circ$ 的槽形角，则达不到精度要求。

以上准则是为确定皮带秤系统将来可达到的长期或短期的总体精度，而应该遵循的，从而保证皮带秤的性能和称量精度达到最佳效果。

三、安装

皮带秤的安装是一项专业性很强的技术工作，特别是在现场进行组装的秤，因此要求安装调试人员具有丰富的经验，才能保证安装质量，同时又要求需方给予必要的人员及相应的工具配合，以能达到最佳效果。现以 ICS-17A 秤为例，阐述安装调试程序。

1、 称重桥架

称重桥架包括在制造厂内已调整组装好的两个桥架，一个载荷传感器支承梁架和两个承受拉力的精密应变式载荷传感器。

2、 称重托辊

指安装在称重桥架上的这些托辊。

3、 称重域托辊

指包括称重托辊和与其相邻两边的几组托辊，安装图上的这些托辊标志为 (+) 或者 (-)，至少有四至六组标有 (+) (-) 的托辊与称重托辊一起进行精确调准。它们被看作是称重系统的一部分，并且对皮带秤的总精度和操作方面起着重要作用。

4、 安装位置

安装位置的选定，参照“安装准则”一节进行。

5、 安装准备

确定了皮带秤安装位置后，即可进行下面的工作：

- (1) 把秤区的一段皮带 (+4) 至 (-4) 挪开或用其它方法将皮带抬起

一定高度和距离，把这段输送机打扫干净，便于安装调试。

(2) 从 (+4) 至 (-4) 间的托辊中找出准确的中心位置，并在每个托辊的中心位置作出标记。

(3) 拆除从 (+4) 至 (-4) 间所有的托辊，以便进行称重桥架的安装。

6、 称重桥架的安装

(1) 采用一已知的基准点或者采用对角线的方法确定 (+4) 和 (-4) 托辊的尺寸位置并进行安装，在其支架下面用垫片垫高 6mm。

(2) 把已联好的桥架和载荷传感器支承梁架装置放入输送机框架内，注意主副秤架的方向，主秤架带耳轴支承的一端对着输送机的尾部，绝不可装反。

(3) 确定输送机的中心线，确定中心线时应细心，因为所有的测量工作都以中心线为基准的。

(4) 将秤架对准中心位置后，校正水平，钻孔固定，根据情况垫上垫片，支承耳轴应转动轻松并不产生其它应力，最后用穿入的螺栓将秤和输送机架紧固。

(5) 将被拆除的托辊支架和托辊全部装上，并调整好托辊间距，间距误差控制在 $\pm 0.8\text{mm}$ 以内，以 (+4) 或 (-4) 托辊为基准，调整好其余各组托辊的准直性。

(6) 施放基准线，用 $\Phi 0.4-0.5\text{mm}$ 的细钢丝或高强度尼龙线，将其从 (+5) 到 (-5) 的托辊处并张紧，其线应与 (+4) 到 (-4) 各托辊作好标记的中心位置对齐，两侧的托辊同样拉上基准线并对齐托辊中心。

(7) 调整称重域水平，以 (+4) 或 (-4) 托辊为基准参考点，测量其余托辊的水平，称重域托辊和称重托辊与作为基准的托辊的水平距离测量精度应控制在 $\pm 0.5\text{mm}$ 以内，如有必要各托辊应用垫片调整，确保偏差在 $\pm 0.5\text{mm}$ 以内。

(8) 在输送机回程皮带上找一理想的位置，安装测速滚筒，要保证测速滚筒与皮带纵向垂直，并使皮带与测速滚筒有 $10^\circ - 30^\circ$ 的包角，以确保速度测量的准确，然后安装上测速传感器，比较好的包角为 $15-20^\circ$ 。

(1) - (8) 项是一项很精细的工作，秤的精度和长期稳定性很大程度上取决于它们，因此要高度重视。

以上方法的调整，可以避免逐级对比所造成的累积误差，调试结果的准直性和水平性较好。

(9) 装调完成，检查整个秤区无误后，拆除三处拉线将皮带恢复原位，机械部分安装工作结束。

7、 电气部分的安装

- (1) 积算器的安装位置，应避免开高温和潮湿环境，并安装在振动较小的地方，高度应能够舒适地观看到显示，以方便键盘操作。积算器同皮带秤秤体的距离保持在 60m 以内，如超出 60m，需用 6 线制进行补偿。
- (2) 电气连接，所有接线都应该送入机壳内部相应接线端，做到防水、防尘，避免使用有接头的导线，导线规格和布线线路，按照当地的电气规程和规定进行确定。

现场接线图参见图纸

8、 接线的注意事项

- (1) 必须确保电源是关闭的，并且线路电源是单独提供的。
- (2) 不要减短载荷传感器的导线，该导线长度对载荷传感器的温度补偿有影响。
- (3) 载荷传感器信号线和其它信号线应与电源线分开敷设，不可穿在同一导线管内，以避免电气噪音源的干扰。
- (4) 各种相互连线必须符合现场配线图和特殊注意点，应特别注意所有屏蔽电缆的屏蔽应接在大地和有标记的地方，并且采用一点接地。电缆中间不准有接头。
- (5) 检查所有导线连接是否可靠，这一点对载荷传感器尤为重要。
- (6) 禁止使用“摇表”对信号线进行检查，如必需时，要即时拆开信线两端的仪表和传感器单元，方可进行。
- (7) 所有的机壳和导线管要进行接地。

第五章 基本参数的确定

皮带秤系统在校准过程中，需要一些基本参数，这些参数为：（1）以米为单位的皮带长度；（2）皮带圈数与试验时间，一般讲皮带整圈数不少于 3 圈，时间不小于 3 分钟；（3）以秒为单位的精确的试验时间；（4）秤容量，由用户提供的输送机最大输送量，单位为 t/h。

1、皮带长度（L）

在皮带上做一标记，作为起点，然后用钢卷尺分段连续测量至所标起点止，这种测量方法可精确至 $\pm 0.3\text{m}$ 。

（1）试验圈数（N）和试验时间（Ts）的确定

在皮带输送机机架和皮带上各作一标记，起动输送机，当皮带上的标记与机架标记重合时，按动秒表，当皮带运转三圈以上的整圈时，两个标记再次重合，停止计秒，此时即为整圈试验圈数和所需的试验时间。如试验圈数 $N=3$ ，试验时间 $T_s=180\text{s}$ 。

（2）试验长度（Lt）的确定

试验长度（Lt）=试验圈数（N）×试验时间（Ts）

2、皮带速度（V）

皮带速度（V）= 试验长度（Lt）/试验时间（Ts）=米/秒

第六章 维 护

一、概述

- 1、ICS 系列皮带秤系统能够保证连续地运行，而且只需要少量的维护，就可以数周内保持良好的校准，对于新安装的皮带秤由于测量元件、输送机托辊等有少许变化，所以在进行正常运行前，系统必须进行初次校准。
- 2、当需要校准时，每台设备将被多次校准，在安装后的几个月内，建议每隔一天检定零点，每周检定校准观察结果，其周期长短，由所需的精度而定。
- 3、设备运行的正常与否，不仅取决于产品的质量，而且在很大程度上取决于用户对设备维护保养的重视程度。

二、日常维护

1、清洁

保持皮带表面的清洁，定期清除积尘，尤其是称重桥架，秤区托辊和测速滚筒上的脏物料块。

2、润滑

称重托辊应每年润滑 1-2 次，但润滑后，可能改变皮重及秤的校准部分，因此要重新校准零点。

3、皮带调整

在空载及负载运行的情况下，保持皮带沿输送机的中心线运行，如有跑偏，要利用防跑偏托辊进行调偏，尤其应在秤区范围两端一定距离设置防跑偏托辊，保证秤区间的皮带正常运行。

4、皮带的张力

皮带的张力始终保持恒定是很重要的，因此在所有安装皮带秤系统的输送机上使用重锤式或拉紧式张紧装置。没有张紧装置的，当皮带张力变化需调整时，要重新校准。

5、皮带荷载

皮带荷载应调整在仪表量程内，瞬间荷载不应超出量程的 125%，建议皮带秤荷载约为量程的 50%-80%，过高过低的流量都会影响皮带秤的精确计量。

6、皮带粘料

避免过于潮湿的物料粘在皮带上，如有这种情况应使用皮带清扫器改变这

种情况。

三、故障排除

经常校准皮带秤的零点和间隔，是维护皮带秤综合计量性能指标的主要方法。

1、零点漂移故障

零点发生变化，一般与皮带输送机系统有关，主要原因有：

- (1) 称重桥架上积尘积料；
- (2) 大块物料卡在称重桥架内；
- (3) 输送机皮带粘料；
- (4) 输送机皮带不均匀，皮带粘接处使用金属卡子；
- (5) 皮带与托辊的贴合性能发生了变化，要检查秤架的水平和垂直性；
- (6) 皮带张力起了变化，应进行调整；
- (7) 电子测量元件发生了故障，如传感器严重过载，零点产生漂移，仪表放大器零点漂移。

2、间隔漂移故障

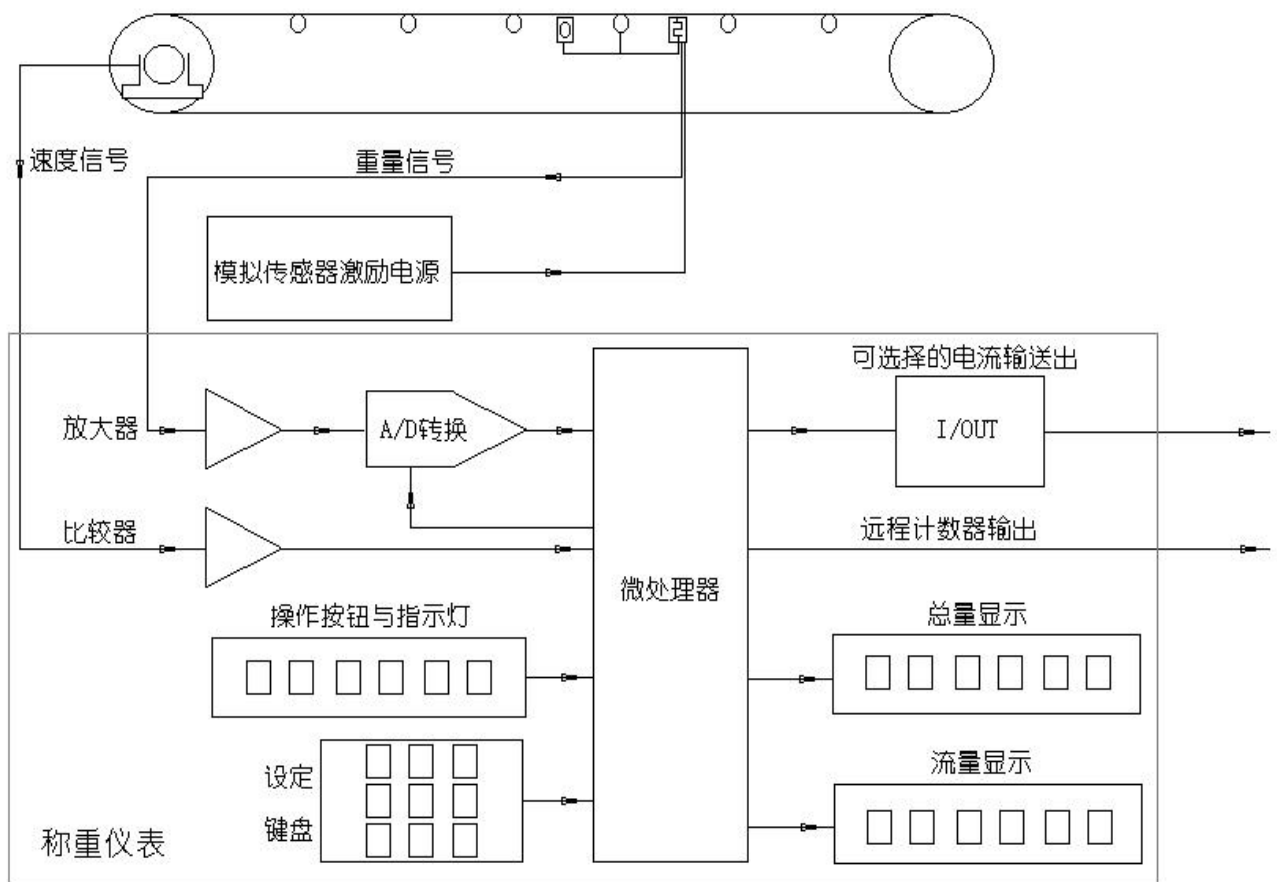
间隔校准的变化，一般与系统的测量部件和皮带张力的变化的有关，主要原因有：

- (1) 输送机皮带张力产生了变化，应进行调整；
- (2) 测速传感器滚筒增大或滑动；
- (3) 秤区托辊的垂直线性产生了变化；
- (4) 称重传感器发生严重过载，其线性度变差；
- (5) 电子测量元件的故障。

3、现场接线故障

- (1) 检查系统中元件间相应的内部接线，全部接线要符合现场接线图的规定；
- (2) 接点的松动，焊接不牢靠，接触不良，有短路或断路现象，以及不按要求接地的情况发生时，都会产生读数错误及称重读数的不稳定。
- (3) 检查所有的屏蔽电缆接线是否符合接线要求，尤其是屏蔽线是否接在规定的部位。

总之，皮带秤的现场维护，是一门综合的应用技术，要求维护者需要有一定专业知识和现场工作经验方可胜任。



皮带秤原理示意图