

在线非接触式料位仪

使用说明书



江苏智瑞科技有限公司

目录

第一章	产品原理	2
1.1	有源非接触料位仪的原理	2
1.2	无源非接触料位仪的原理	3
第二章	产品特点	3
2.1	绝对—非接触测量	3
2.2	绝对—没有放射源	3
2.3	绝对—免维护	4
2.4	料位趋势可见	4
2.5	抗粉尘、飞灰与挂料	4
2.6	同时具备开关量与模拟量输出	4
2.7	DCS 端故障报警功能	4
2.8	手持遥控器、远程无线上位机与物联网等无线远程管理	4
2.9	专利技术，抗恶劣使用环境	5
2.10	专利技术，灵敏度高，功能大	5
2.11	长寿命	5
第三章	产品介绍	5
3.1	HVTP 系列无源非接触料位仪	5
3.1.1	产品特点及功能	6
3.1.2	技术参数	7
第四章	产品应用	8
4.1	除灰系统（灰斗）运用	8
4.1.1	电除尘灰斗特点与要求	8
4.1.2	现状	8
4.1.3	HVTP 系列无源非接触料位仪的优势：	9
4.2	省煤器灰斗、仓泵报警	9
4.2.1	省煤器灰斗特点与要求	10
4.2.2	现状	10
4.2.3	HVTP 系列无源非接触料位仪的优势：	10
4.3	输灰系统（仓泵）运用	10
4.3.1	仓泵特点与要求	10
4.3.2	现状	11
4.3.3	HVTP 系列非接触料位仪的优势	11
4.4	储灰系统（灰库）运用	11
4.4.1	灰库特点与要求	11
4.4.2	现状	12
4.4.3	HVTP 灰库专用非接触料位仪的优势	12
第五章	产品安装	12
5.1	安装方式	12
5.2	安装位置	13
第六章	无线管理系统	14
6.1	现场无线上位机管理系统	14
6.2	物联网远程管理系统	14

第一章 产品原理

γ 射线，是指波长 1pm—10 pm 的电磁波；x 射线，是指波长在 1nm—10 nm 的电磁波。他们是高能量的光子流、电磁波，都是高能射线。

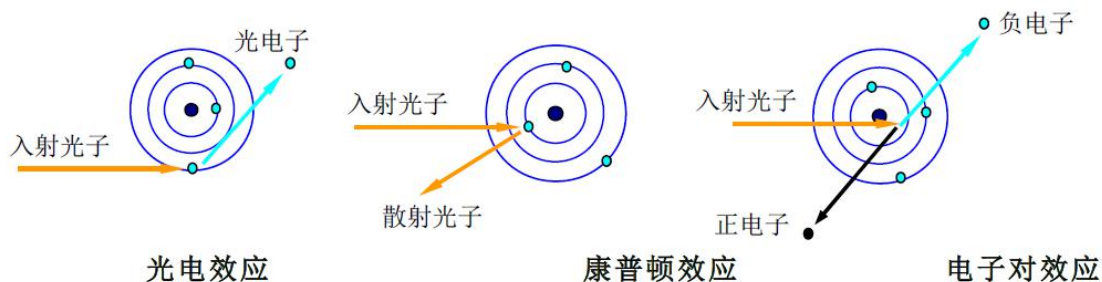
原子在两种状态下会向外释放射线：

1、原子核内激发。当放射性物质的原子核发生 α 衰变或 β 衰变时，原子核处在激发态。而当原子核由激发态跃迁到基态时，会放出高能光子、释放出 γ 射线、x 射线。

2、原子核外内层电子激发。当物质的原子受到外部能量激发时，围绕原子核的内层电子会从低能级轨道跃迁到高能级轨道。而这样的激发态电子运动是不稳定的，当它重新回到低基态时，就会以 x 射线形式将能量释放出来。

激发方式有剧烈燃烧、高能光子流、电子流轰击等。

高能射线有很强的穿透力，在穿过物质时，强度减弱与物质的密度相关，符合指数规律。主要机理是一定能量的射线束中的光子与物质发生光电效应、康普顿效应和电子对效应后损失其能量，从原射线束中消失。



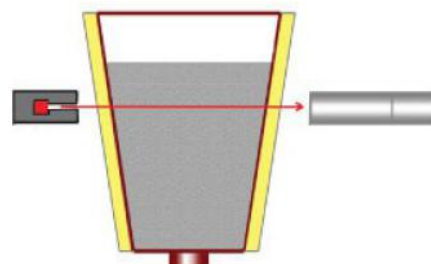
强度为 I_0 的射线穿过厚度为 t ，密度为 ρ 的被测物后，强度减为 I ，当 I_0 和 t 一定时， I 与 ρ 相关。

$$I = I_0 e^{-\rho k t}$$

其中 k 为质量吸收系数

1.1 有源非接触料位仪的原理

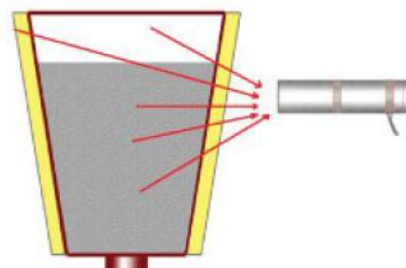
是利用人工处理的 ^{137}Cs 、 ^{60}Co 等放射性物质作为放射源。 γ 射线是由物质衰变时放射



出的，放射性强度非常高。其测量是一种主动测量。当物料达到放射源所在位置时，射线受到物料阻挡与吸收。接受器根据射线强度的变化，判断物料是否达到测量位置。

1.2 无源非接触料位仪的原理

是一种被动测量仪器，不需要人工放射源，充分利用自然环境中广泛存在的微量天然放射性核素所释放的 γ 射线、X 射线，以及剧烈燃烧、强光子轰击等激发条件下，所释放的 X 射线。在仪器测量范围内，当物料数量发生变化时，射线强度也成规律性变化。仪器根据射线强度的变化，判断物料是否达到测量位置。



第二章 产品特点

2.1 绝对——非接触测量

- 同非接触料位仪一样，不接触被测量物料，实现真正的非接触测量；
- 不要在本体上开孔，在本体外测量，维护更换方便，不影响本体运行；
- 不与物料接触，不会被落料砸坏，没有磨损，无探头挂料问题；
- 不受灰的温度影响。火电厂省煤器灰斗内的灰料，温度高达 460 度左右。电除尘灰斗和仓泵内灰料，温度也在 150 度左右。

2.2 绝对——没有放射源

- 不存在放射源衰减的问题,也不存在放射源保管、回收、许可证、监管等问题。

2.3 绝对——免维护

- 使用过程中无损耗件,无参数条件漂移,不需要做任何维护工作;

2.4 料位趋势可见

- 传感器带高亮度数码显示器,物料量以数值显示,可见物位变化过程与趋势;

2.5 抗粉尘、飞灰与挂料

- 测量的是以安装位置为圆心,较大空间内,灰等介质的整体总量。容器内飞灰的情况与料满状态有很大差异。所以能够准确的分辨出:容器内是飞灰还是料满。
- 测量的是以安装位置为圆心,较大空间内,灰等介质的整体总量。容器内挂料的量,与料满值有很大的差异。所以能够准确的分辨出:容器内是挂料还是料满。

2.6 同时具备开关量与模拟量输出

- 可任意选择使用开关量或者模拟量输出;

2.7 DCS 端故障报警功能

- 无论开关输出还是模拟量输出,均可在 DCS 端的画面上进行现场料位计的故障显示与报警。

2.8 手持遥控器、远程无线上位机与物联网等无线远程管理

- 现场无线手持遥控器、远程无线上位机、物联网管理平台,实现现场、DCS 控制室与远程轻松设置、管理与数据分析。
- 无线信号转发器。行业内首先研发出大功率信号转发器,实现信号

有效远距离传输，拓展了无线管理功能与数据分析功能。

2.9 专利技术，抗恶劣使用环境

- 抗恶劣环境：采用独有的专利防护技术，可以有效屏蔽磁场、温度、环境辐射的影响，确保产品在恶劣使用环境下也可正常可靠使用；
- 高防护等级：全封闭设计，不开壳使用安装，具有超强的防护等级，防护等级在 IP65 以上；

2.10 专利技术，灵敏度高，功能大

- 采用专利技术，实现比其他产品更大信号检测能力。多种工作模式与算法确保在不同环境，不同应用对象下可靠使用。首先实现产品现场统一标定功能与产品校验功能。首先实现现场遥控器数据分析功能。

2.11 长寿命

- 无外在因素影响，没有损耗部件，没有使用寿命限制。部分型号产品采用双线程设计，有冗余备份系统，具超长使用寿命。

第三章 产品介绍

3.1 HVTP 系列无源非接触料位仪



3.1.1 产品特点及功能

- 1 HVTP 系列体积小，重量轻，性能强，功能多。
- 2 HVTP 系列探测射线波长为 1pm—415nm，增强 X 波段探测能力。
- 3 HVTP 系列产品有最新模糊控制电路，具有智能保护程序，反应迅速，数据真实，可靠性更高。
- 4 改造时，不影响机组正常运行，可直接使用现有线路电缆，使用好空插件，安装更方便快捷。
- 5 通过无线上位机，实现模拟量数据无线远程传输，提高运行管理的效率。
- 6 同时提供 2 组开关量输出，1 组模拟量输出。
- 7 1 组无线通讯接口，可选择适应不同工况的无线天线模块。
- 8 超高亮度 OLED 显示屏，状态实时显示。
- 9 配套提供现场无线遥控器，无线信号增强器。
- 10 提供一年质保期。

11 采用专利技术，信号探测能力增加 3 倍。

3.1.2 技术参数

尺寸： $\Phi 89 \times 580$ (mm)

净重： 5.5kg (超强屏蔽强防护型)

输出： 同时具有，1 组模拟量为 4~20mA 信号；2 组开关量输出，无源触点，接点容量为 250VAC，5A/5A；

输入： 直流 DC24V (16V~36V)，交流 AC220V (175V~265V)，50Hz，50mA；也可据要求定制；

现场显示： 超高亮 OLED 屏显示及 4 组故障与信号增强指示灯；

算法与模式： 3 种针对不同工况的数据模型与算法，4 种不同应用功能模式；

报警值域： 智能自动设置，手动无线遥控器远程设置；

自检： 状态指示灯:接地状态监测、内部高压电源是否正常监测、内部环境温度监测、实现 DCS 端故障报警功能；

选型：

仪表型号	供电电源	输出信号
HVTP01-2SV-AC	AC220V	2 组开关量
HVTP01-1AQ2SV-AC	AC220V	1 组 4-20mA 模拟量； 2 组开关量
HVTP01-2SV-DC	DC24V	2 组开关量
HVTP01-1AQ2SV-DC	DC24V	1 组 4-20mA 模拟量； 2 组开关量

第四章 产品应用

4.1 除灰系统（灰斗）运用

电除尘灰斗低位与高位报警



4.1.1 电除尘灰斗特点与要求

内部温度在 140 度左右。电除尘灰斗空间体积大，物料堆型复杂，落料时飞灰现象严重，本体壁面倾斜，容易产生壁面挂了料情况。

根据要求,电除尘灰斗通常安装两个测量点，低测量点和高位报警点。

（1）高位报警点：位于灰斗上部，其主要作用是用来保护电除尘。防止灰位过高，引起极板短路，系统跳停。同时，防止灰量过大，引发灰斗垮塌等安全事故。高灰位报警平常很少报警，但是一旦出现高灰位，必须要能报警，所以要求料位计能时刻保持在正常状态。要求此位置的料位开关料位正常时不要误报，料位危险时一定要报出来。要求料位计长期且高度可靠。

（2）低测量点：位于灰斗下部，其主要作用是保证干灰输送系统连续地、高效率地运行。因此低位测量点不仅要求报警可靠，最好还能够显示灰斗底部料位的变化趋势。低位测点的灰位状况是运行人员判断何时开启下一输灰流程的重要依据。要求料位计不能有误报，最好能料位显示。

4.1.2 现状

目前主要是采用插入式接触料位开关，误报多、可靠性低、寿命短、无

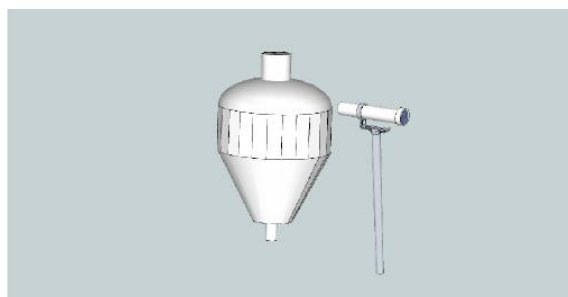
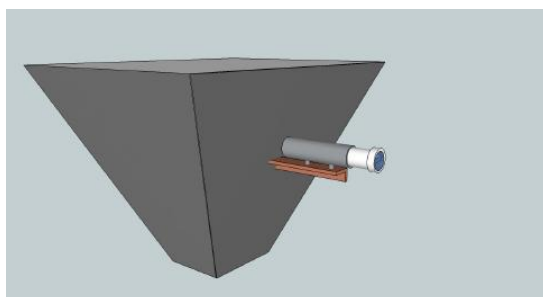
料位显示功能。

- 1、由于飞灰，挂料严重，经常会产生误报警现象。
- 2、因为容器是密封的，所以无法判断料位的实际情况，无法准确设置参数。
- 3、大多少接触式料位开关产品只是开关量，因此无法判断料位变化趋势。
- 4、测点位置高，维护更换要搭建相关设施；
- 5、接触式料位计安装更换时要对本体进行开孔作业，因此，安装更换只能在机组停止时进行。

4.1.3 HVTP 系列无源非接触料位仪的优势：

- 1、测量的是空间内灰的总量，飞灰、挂料对测量结果无影响，不会产生误报现象
- 2、由于采用非接触原理，所以，安装调试无需在本体上开孔，机组运行不受影响
- 3、测量值是以数值形式显示的，可以通过数值变化，判断在测点位置灰位的变化状况
- 4、采用无线遥控方式，在任何位置可以读取，设置参数，因此，维护时不需要搭建相关设施。

4.2 省煤器灰斗、仓泵报警



4.2.1 省煤器灰斗特点与要求

省煤器位于锅炉烟道尾部，内部温度高达 450 度左右。受热面与非受热面温度相差大，粉煤灰容易板结，过量堆积造成管道热传导效果差、易磨损，严重造成爆管问题。

4.2.2 现状

现有料位计通常为接触式料位计，包括：电容式、射频导纳式、雷达和超声波以及阻尼式。这些料位计需要把探头放置于省煤器灰斗里面。由于伸到内部的探头的传热作用，电子学部分的温度也很容易超过极限。产品使用寿命与测量效果受高温的影响很大。

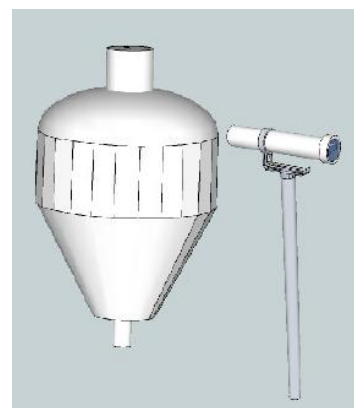
4.2.3 HVTP 系列无源非接触料位仪的优势：

由于采用完全绝对的非接触式原理，HVTP 无源非接触料位仪无需深入到省煤器内部，也不同灰斗、仓泵等本体接触。因此，料位计完全不受省煤器内部的高温影响。产品寿命与测量效果是接触式料位计产品无法比拟的。

4.3 输灰系统（仓泵）运用

4.3.1 仓泵特点与要求

仓泵是输灰系统重要组成部分，落料、排灰频率极高。满仓排灰时，后续管道可以实现“密相输灰”。“密相输灰”输送量大、输送速度低，对管道冲击小，管道磨损少。同时，仓泵影响的周边设备多，如阀门、空压机、管道等。仓泵效率越高，系统效率就越高。



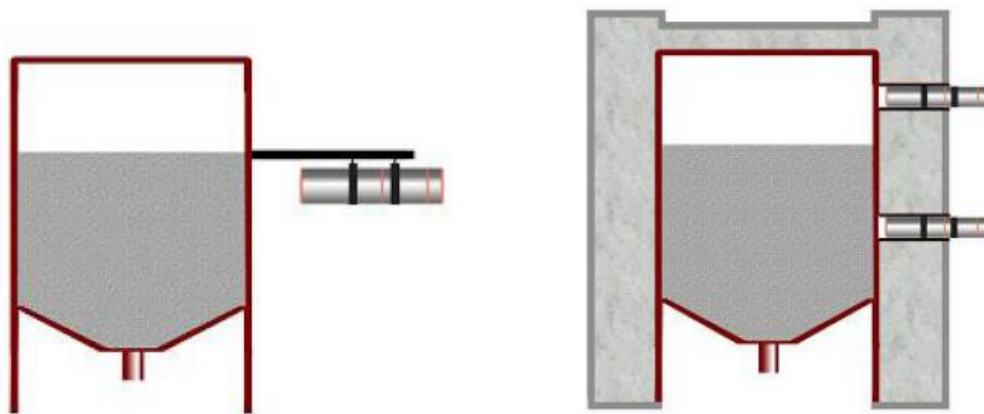
4.3.2 现状

目前由于料位计不好用，大多电厂都用时间控制。由于灰斗下料速度不稳定，所以，从安全角度考虑，时间都设得比较保守。结果就导致每次仓泵输送的灰都很少，用掉的压缩空气却很多。当灰量比较大时，就来不及排灰，使得灰斗内大量积灰。另一个副作用是，加大了输送每吨灰的耗气量，增加了对排灰管道、阀门的磨损。

4.3.3 HVTP 系列非接触料位仪的优势

由于采用非接触式原理，所以没有误报现象，可靠性高，寿命长，可实现真正意义的料位控制。能够保证每次以满仓形式输灰，据统计，料位与时间控制相比：阀门动作次数减少 75%以上；消耗压缩空气量减少 50%左右；管道磨损减少 30%以上。

4.4 储灰系统（灰库）运用



4.4.1 灰库特点与要求

灰库高度高，空间大，落料时飞灰、挂料现象严重。运行人员要求对灰位进行连续监控。

4.4.2 现状

对灰库的连续料位监控是业界的难题。无论是雷达、超声波、重锤等连续料位计均无法解决误报频繁、可靠性低的问题。因此，对起保护作用的高位和低位报警料位开关可靠性和准确性就提出更高的要求。而接触式料位计，同样无法解决误报频繁、可靠性低、寿命短的问题。

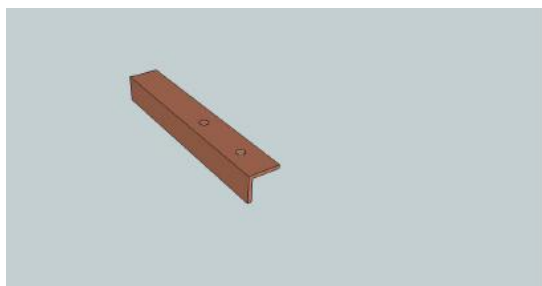
4.4.3 HVTP 灰库专用非接触料位仪的优势

在无法彻底解决连续料位计问题的情况下，无误报、可靠性高和寿命长的 HVTP 灰库专用非接触料位开关，是灰库料位报警的重要依靠。

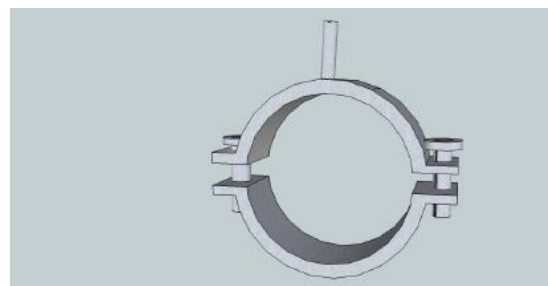
第五章 产品安装

5.1 安装方式

- 1 本安装方式适用所有 HVTP 系列产品；
- 2 安装好后，传感器前段与本体（包括保温层）之间距离要大于等于 10cm；
- 3 如果本体有保温层，请将保温层打开，将角钢焊接在本体上。再将保温层恢复到以前状态，参数设置以保温恢复后的值为准；
- 4 卡环固定在伸出保温层的角钢上；
- 5 料位计固定在卡环里。

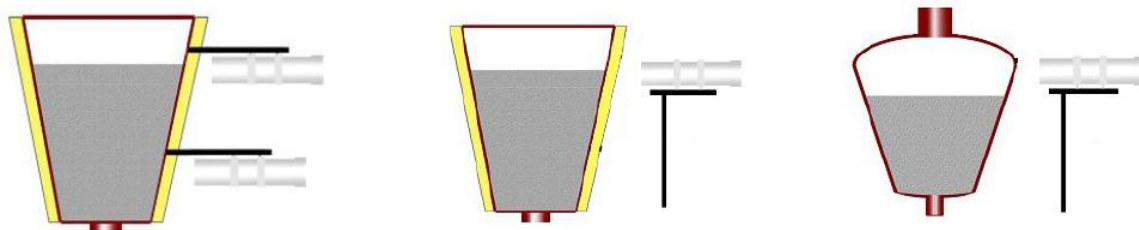


角钢



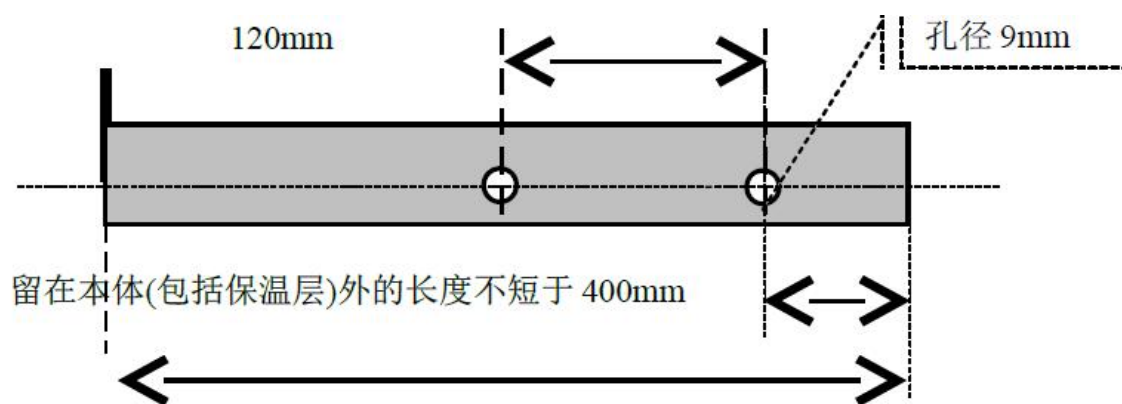
卡环

5.2 安装位置



灰斗省煤器灰斗仓泵

安装支架尺寸【直接焊接安装时】



第六章 无线管理系统

无线管理系统主要分为现场手持遥控器、远程无线上位机管理系统遥控系统和物联网远程管理系统。

6.1 现场无线上位机管理系统

1、现场无线管理平台由信号转发器、远程接收器以及控制软件三部分组成。

2、每台现场主机最多可以控制 256 只料位计

3、控制程序具有参数读取、修改以及上传功能，画面与目前电厂 DCS 控制画面相同。

4、系统提供扩展功能与专一通讯接口，可以与除尘系统连接，取代现有控制电缆，节约成本。

5、现场信号转发器具有智能组网功能。



6.2 物联网远程管理系统

1、远程无线控制系统利用物联网技术，实现在可以在登陆互联网的任
何地方实现对现场参数的读取、修改与上传。

2、构成部分只有现场网络信号转发器，无需接收器与安装管理软件。可以实现在任何地址进行监控。

3、专门的网络管理平台，提高十分便捷与强大的数据分析能力。

