

## 贴片式重量料位计在水泥搅拌站的应用

### 一、 背景描述

本搅拌站项目位于青岛即墨，拥有双站 10 个 300T 钢制料仓，内部储有混凝土原材料。在原先的测量方法中，操作人员不能准确了解仓内物料的多和少，300T 的料仓往往只能利用 2/3 的空间；也因为无法准确了解仓内物料情况。

由于仓内环境恶劣，目前的传统测量方式并不适合该应用。随着国家对于高污染行业的监管力度不断加强，业主亟需一种快速便捷的物位测量手段，获取物料的准确信息，要求性能稳定，维护便捷，综合精度在 3% 以内。

客户通过反复实验论证选择了 KM 的贴片式重量料位计作为其搅拌站料位计量手段。



图 1 墨项目实景

### 二、 技术分析

实施项目的料仓属于典型的钢制料仓，容量 300T 左右，共计 10 个料仓。由于支撑腿为碳钢材质，在加载和卸载物料时支撑腿会发生弹性形变，这些形变量和加载的重量成正比。只要检测出这些微小的形变，就可以了解到料仓里面的物料重量。

用螺栓将 Microcell 贴片式传感器紧密固定在料仓支腿上，支腿形变的同时会带动贴片式传感器一起形变，通过传感器内部的超高灵敏度应变片“感知”支腿的形变，将形变量转换为电信号，最终得到料仓重量值。

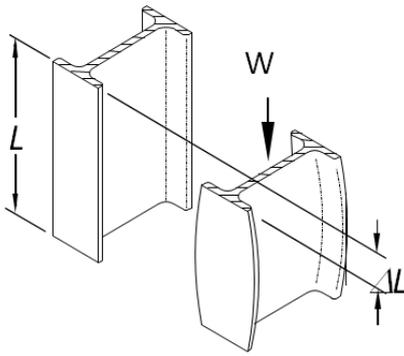


图 2：钢材受力形变示意

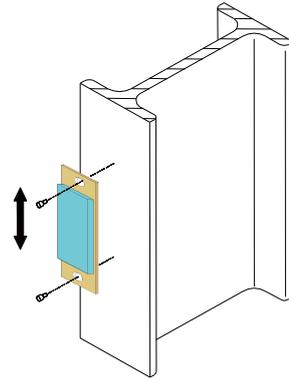


图 3：贴片式传感器安装示意

本方案采用 4 片 Microcell 型贴片式料位计，在每一个料仓支腿的内侧贴一片传感器，使用接线盒将数据汇总到 KM 专用的控制器内，由控制器将传感器输出的微弱信号放大处理为数字信号，并输出一路 4~20mA 信号提供给上位机系统。

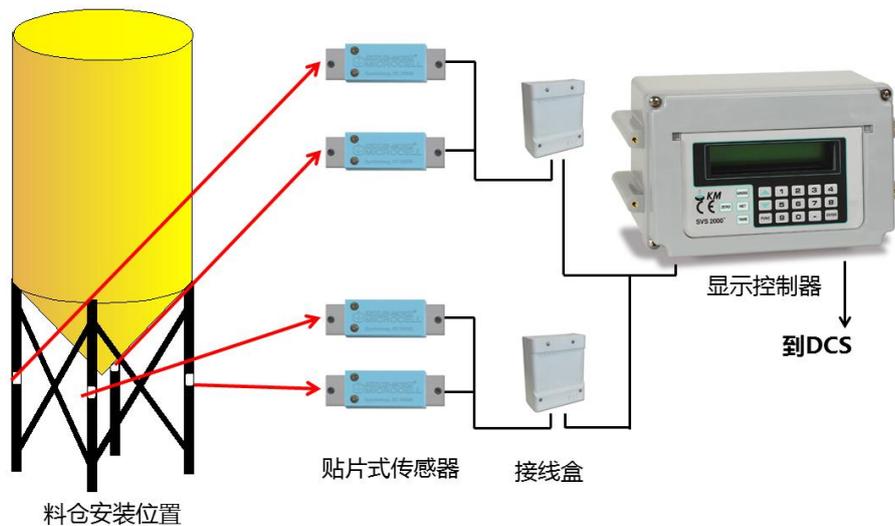


图 4：现场设备的组成

直撑式精度表

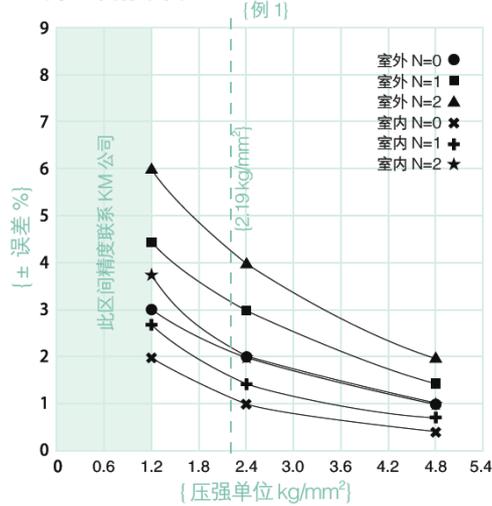


图 5: 贴片式重量料位计精度表

该料仓支腿为直径 325mm, 厚度 8mm 的碳钢圆管钢。支撑腿之间有两组加强筋保持设备的稳固, 没有其他大型刚性连接。经过数据计算, 在 300T 时每一个支腿将承受 9.18 kg/mm<sup>2</sup> 的压强。这是一个非常大的数值, 可见支腿形变量较大, 非常适合贴片式系统的工作。根据直撑式精度表可得系统的精度小于 2%, 即精度在  $\pm 6T$  以内。

### 三、 项目实施

为了保证设备的精度, 减小物料偏载、阳光照射、风力、支腿尺寸细微不同造成的测量误差, 在每一个支腿上都安装一片 Microcell 贴片式传感器。通过汇总接线盒将四路传感器信号送入 SVS2000 变送器中, 由 SVS2000 负责将传感器的信号滤波放大最终转换为可读的重量信号, 最后将重量信号转换为 4~20mA 输入上位机。



图 6: 现场设备安装、测试、接线



图 7：贴片式传感器安装效果

Microcell 贴片式传感器安装过程比较简单，不需要登高作业，不需要大型设备，仅需 2 个人，一些随手小工具就可以完成安装任务。

#### 四、 结论

对于水泥搅拌站而言，贴片式重量物位计综合精度高，体积小巧，安装方便，维护便捷。可以方便应用于项目新建、设备改造。可以作为物位测量，特别是恶劣环境下的固体物位测量是一种较好的选择。

#### 五、 关于 Kistler-Morse 公司

Kistler-Morse 公司（简称 KM）位于美国南卡罗莱纳州的 Spartanburg 市，公司成立于 20 世纪 60 年代。专注于重量料位计、超声波物位计的设计生产与销售。其设计独特的贴片式称重产品以其简便快捷的安装方式和稳定的性能得到广泛的认可。经过半个多世纪的发展，在钢铁、电力、水泥、有色金属、食品等行业具备丰富的应用经验。