

贴片式重量料位计在水泥搅拌站的测试报告

一、背景描述

随着国家对于高污染行业的监管力度不断加强，以及科学化仓储管理方法的普及。越来越多的水泥搅拌站为筒仓配置连续的料位计，以准确获得物料的数量信息，避免料仓发生缺料或者爆仓的情况。

由于水泥是细粉料，扬尘大，有吸附性，雷达、超声波等传统测量方式无法准确测量，而重锤维护量较大存在断锤的风险。Kistler-Morse 的贴片式测量技术采用了一种间接测量法，这种方法不是直接检测物位的高度，而是通过检测料仓支腿的形变来检测物料的信息。这种测量方法可靠有效，已经在水泥搅拌站领域得到了广泛的应用。

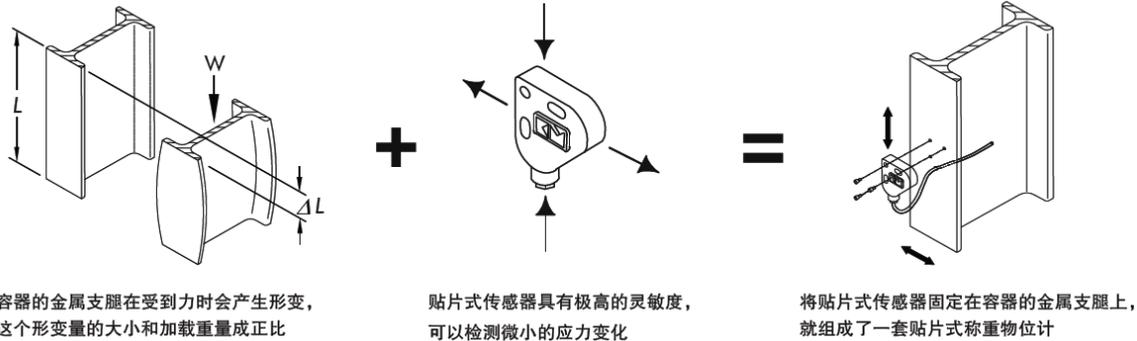


图 1：贴片式系统测量原理

但是目前为止我们只是知道贴片式的测量方法在水泥搅拌站测量效果好，数据稳定，贴片式的准确性到底如何，并没有一个科学的方法去准确核实。湖北的某客户对贴片式的准确性非常关注，希望先找一个搅拌站测试一下，看看系统的实际精度如何。



图 2：贴片式系统测试现场

二、技术分析

该测试的水泥搅拌站的料仓安装在彩钢瓦房间内，防风防雨，容量 300T 左右。4 个大小一致粗细均匀的垂直支腿支撑起整个料仓，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^2 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 $\pm 6 \text{ T}$ 以内。

直撑式精度表

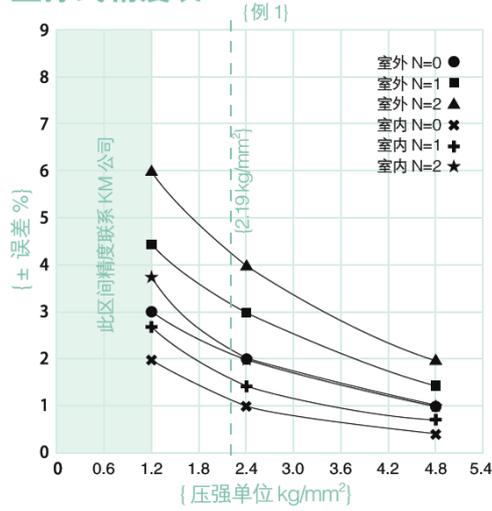


图 3: 直撑式料仓精度表

本测试采用 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 2 个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 信号提供给第三方系统。



图 4: 现场设备的组成



图 5：贴片式传感器现场安装示意

三、设备校准

根据要求，设备需要用实物做两点校准，由这两个校准点拉出一条线性。这两个测量点的重量值越准，差值越大，系统精度越高；反之系统精度越低。因此我们推荐这两个点的重量差值至少需要超过满称量的 30%（大约 90T）

本次测试的重量值是和搅拌站的配料秤做对比，这个配料秤的容量 3T，精度 1/1,000，可以作为设备校准的参照物。由于现场条件条件受限，实际上仅用了 188T 做高点校准，154T 做低点校准，高点和低点直接的差值仅为 34T，为满称量的 10%。但是最终的测量结果还是比较满意的。



图 6：SVS2000 现场显示

四、数据测试

3月24日做了188T和154T两个设备校准点，两点差值34T。

3月25日开始记录生产显示的消耗和仪表显示的消耗，从上午8:30起到下午15:30，记录9笔数据，生产的消耗和仪表显示的消耗见下表：

日期	时间	生产消耗	补料	显示	仪表显示消耗	误差	说明
3.24	8:00			188.00T			高加载点校准
	16:00	0.00T		154.00T			低加载点校准
3.25	8:30	32.00T		122.00T	32.00T	0.00T	
	10:51	34.59T		120.00T	34.00T	-0.59T	
	11:22	40.05T		114.00T	40.00T	-0.05T	
	12:32	59.00T		94.00T	60.00T	1.00T	
	13:05	66.60T		86.00T	68.00T	1.40T	
	14:05	79.20T	45.00T	120.00T	79.00T	-0.20T	下午补料45T
	14:36	85.30T		112.00T	87.00T	1.70T	
	15:05	90.10T		108.00T	91.00T	0.90T	
	15:30	94.30T		104.00T	95.00T	0.70T	

从上表可见，测试中系统的最大误差仅有1.7T，考虑到仪表显示分度为2T，且生产时重量显示有一定的滞后性，而且校准时重量差异较小影响线性，在种种不利的因素下误差才为0.57%！

五、结论

尽管在种种不利的条件下测量，设备的误差仍然仅有0.57%。考虑到本次测试仅测量了从154T~86T的显示范围，而且没有考虑到冬夏、刮风、下雨、长期蠕变等其他外界因素的干扰，使用精度会稍稍低于这个值，但是按照这种数据显示趋势来看，我们也是能够达到2%的使用精度。因此，贴片式重量料位计完全符合水泥搅拌站的技术需求，而且产品简单可靠，安装方便，适合大规模推广。

六、关于KM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。