

由于上下游之间没有统一的时间基准,因此直接计算二者之间的误差意义不大,而采用散点图将能更好的表达误差的分布。

图1、图2中的红色虚线为无误差线,意即:如果测量点落在红色虚线上则上、下游之间没有误差;如果测量点落在红色虚线下方,则上游计量值大于下游计量值;如果测量点落在红色虚线上方,则上游计量值小于下游计量值。

图1、图2两张图显示,无论调压器出口压力是多少,实际测量点基本上均匀地散列在红色虚线的两侧。这表明,上、下游计量值之间的差值是随机产生的,而与调压器出口压力没有明显关系。

三、结束语

根据上述理论和实践论述,都再次验证:天然气计量压力对计量的准确度没有任何影响。同时也再次提示:只有使计量系统内的所有设备都运行在规定的正常范围内,才能保证天然气计量的准确性。

必须指出的是,本文的论述和实证分析都是基于式(7)进行的,一次测量仪表的原理为体积测量(如涡轮流量计、腰轮流量计、超声流量计等)。如一次测量仪表的原理不同的话(如质量流量计等),那么结论也将有所不同。

作者单位【中国石油西气东输管道分公司豫皖管理处】

VEGA雷达式物位计在种分工艺中的应用

□王巍 张克勤

氧化铝生产工艺主要采用拜耳法,种分工艺是拜耳法生产过程中的一个非常重要的环节,起着承上启下的作用,其生产过程的稳定和优化对整个拜耳法生产的产量以及产品的质量都将产生很大的影响。

一、选取雷达式物位计的原因

首先对比几种常见物位计的优缺点(见表1)。

种分槽是我厂氧化铝拜耳法生产流程中的一个重要设备,共64台。只有料位控制要求非常准确,才能满足各项工艺技术指标,因此,对于其料位测量的准确度提出了更高的要求。

最初的设计是采用E+H公司测量准确度达到1cm的FMU421超声波物位计,但是由于沉降槽内蒸汽多、汽层厚使超声波能量损失较大并影响回波的接收,导致仪表无法正常工作。后来对超声波测量系统进行改造,采取降温、排气、修正测量参数等手段使其勉强投入测量,但测量结果仍不尽如人意,远远达不到设计的准确度。后来又进行多次实验,用电容

式料位计不行,是因为一直有电导值较大的料浆或咸液残留在测量棒上;因为结疤用射频导纳式料位计也不行;改投吹气法,但吹气管在料浆中容易堵塞、结疤,维护量非常大,这种测量方式也没有长期

表1 4种物位计优缺点

种类特性	雷达式	超声波式	法兰差压式	钟锤式
测量方式接触否	非接触	非接触	接触	接触
防结疤特性	防结疤	防结疤	结疤	结疤
是否连续测量	连续	连续	连续	不连续
测量准确度	高	较高	低	中
能否测量黏稠体料位	能	能	能	能
恶劣工况下能否正常工作	能	不能	能	能
能否进行在线检修	能	能	不能	能
检修周期	长	长	短	短
维护量	小	小	大	大
可靠性	高	中	中	低
价格	较高	较高	较低	较低

持续下去;最终选用钟锤式料位计,测量准确度还算满意,但由于其机械结构复杂,故障率高、维护量大,也不能令人十分满意。

由于种分槽物料较为黏稠,流动性差,槽中测量环境恶劣,为克服结疤带来的影响,经对比我们选取了雷达式物位计作为主要测量料位仪表。

二、雷达式物位计(也叫微波料位计)

1.组成

雷达式物位计主要由天线、发射和接收装置、信号处理器、操作面板、显示、报警等部分组成(见图1)。

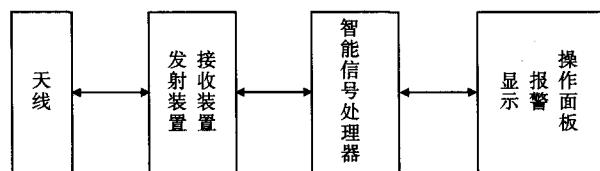


图1 雷达式物位计的组成

2.工作原理

发射-反射-接收是雷达式物位计工作的基本原理。雷达传感器的天线以波束的形式发射最小5.8GHz的雷达信号。反射回来的信号仍由天线接收,雷达脉冲信号从发射到接收的运行时间与传感器到介质表面的距离以及物位成比例(见图2),即

$$h = H - vt/2$$

式中: h ——料位; H ——槽高; v ——雷达波速度; t ——雷达波发射到接收的间隔时间。

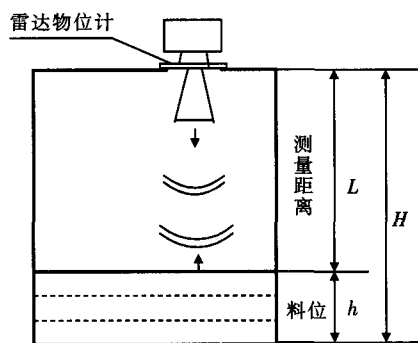


图2 雷达式物位计的工作原理

1束雷达脉冲波的发射时间为1ns,每隔277ns天线系统发射1束脉冲信号。脉冲波束的频率是3.6MHz。在发射间隔时间内天线系统作为接收装置使用。仪表分析处理运行时间小于十亿分之一秒的回波信号并在极短的一瞬间分析处理回波(见图3)。

雷达传感器利用特殊的调整间隔时间的技术将

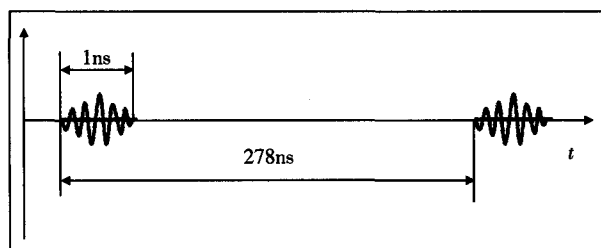


图3 每隔278ns发射1束脉冲信号

每秒3600000个回波图放大、定位然后进行分析处理。因此,雷达传感器可以在0.1s内精确细致地分析处理这些被放大的回波信号,而无需像其他雷达测量技术(如FMCW)那样,花费很多时间分析频率。

3.特点

(1)连续准确的测量。雷达式物位计不受温度、压力、气体的影响,与介质表面无接触,快速且精确地测量不同介质的物位。

(2)准确安全且节省能源。雷达式物位计不但可以在高温高压下进行测量,而且极准确安全且节省能源,雷达式物位计的发射功率只有每平方厘米几个微瓦,因此可以不受任何限制将其应用于各种场合。在实际应用中,通过金属外壁就可将雷达信号完全屏蔽。雷达式物位计使用的材料的化学性质和机械性能都相当稳定,而且材料可以再循环利用。

(3)无需维修且可靠性强。雷达波不受干扰,由于雷达式传感器的各部件均不能被拆开而且没有机械磨损,所以雷达式传感器可以被应用于各种场合。通过使用高级材料,雷达式物位计对于极复杂的化学和物理条件都很耐用,它可以提供准确可靠且长期稳定的模拟量或数字量物位信号。

(4)几乎可以测量所有介质。雷达信号是否可以被反射取决于两个因素:被测介质的导电性、被测介质的介电常数。所有导电的介质都能很好地反射雷达信号,雷达传感器可以测量所有介电常数大于1.5的介质(空气的介电常数是1),尽管介质的导电性不是很好,也能被很准确地测量。

三、实际运行效果

采用VEGA雷达式物位计后,价格不断降低,分公司各方面都能接受,而且从测量准确度、可靠性、抗干扰、抗腐蚀等方面均取得了良好的效果,得到了工艺车间的高度赞扬。

作者单位【中铝山西分公司】