

# 关于流量仪表在石油化工行业中的选型及应用分析

高非<sup>[1]</sup> 许桧<sup>[2]</sup>

(1. 沈阳惠宇化工环保科技有限公司, 辽宁 沈阳 110000;

2. 河北英科石化工程有限公司 辽宁分公司, 辽宁 沈阳 110000)

**摘要** 随着我国石油工业的日益发展, 流量仪表在石油化工行业的应用也越来越广泛, 其作为计量器在能源行业中起到非常重要的作用, 不仅在石油化工行业, 在其他行业如电力领域中也起到了非常重要的作用。本文对我国常用的流量仪表在石油化工行业中使用时的选型及应用进行分析和探究, 通过细致分化区别仪表适用于哪种工作环境的特性, 来进行仪表的选择, 同时对仪表的使用情况进行探讨和总结, 以期能为优化仪表的使用方式提供参考。

**关键词** 石油化工 流量仪表 选型标准

中图分类号: TH81

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)02-0070-03

## 1 前言

在石油化工行业的发展中, 相关的工作人员应当及时充分地熟知相关流量仪表的型号与在实际操作中相互影响的关系。在使用工作中注重仪表的安全性能与精准性。通过对流量仪表的经济费用与实用性进行深入的探讨分析, 可以从中选择出更高效与经济成本更低的流量仪表, 可以更加高效地保证石油化工企业发展的经济性与环保性, 同时也可以保证在生产过程中的精密性与安全性。

## 2 流量仪表的选型原则

随着我国的迅猛发展, 本土市场中企业之间的竞争压力也在不断加大。选择最具有经济效益的流量仪表, 可以有效地减少企业的资金投入、减少成本预算。与此同时, 还要考虑其在使用过程中整体的经济意义, 以减少成本为前提, 最大限度的达到企业生产的技术质量标准。目前, 在我国流量仪表的选择中, 基本上采用最合理化的仪器进行使用, 并针对其合理化和应用性进行分析与对比。比如在流量仪表的使用和维护方面, 流量仪表的使用寿命依据国产流量仪表与进口流量仪表对比可以看出, 国产的流量仪表在使用上投资成本相对较大。在流量仪表的选择类型上, 需要考虑到企业本身的经济能力, 有效的选择最适合、经济实用性最高的型号, 通过这种方法来实现减少石油化工企业经济的资金投入。另外, 在选择流量仪表的过程中, 不能单单就其使用性能方面进行考量, 还需要保证该型号的流量仪表是否具备一定意义上的经济性

和使用安全性。在实际工作环境下, 流量仪表的使用受到了多种条件的限制, 如被测流体的工艺条件、流量本身的具体流量大小以及操作环境中蒸气压强和密度等。其中, 由于温度以及石油化工本身带有的腐蚀性的影响下, 流量仪表在测量时, 难免会出现数据偏差。在此前提下就需要针对不同的工作环境来选择有一定防护功效性和适用性的流量仪表配合工人人员的日常记录数据等操作。也可以通过日常的工作经验去选择对应合适的仪表型号, 让流量仪表充分的达到石油化工生产的标准, 进而可以更加有效地提高石油化工生产过程中的安全性和实用性<sup>[1]</sup>。

## 3 流量仪表合理选型的标准

1. 流量仪表型号的正确选择, 是关乎到测量数据以及流量仪表本身能否发挥最大功效的关键保障。因此, 在流量仪表的选择中, 通常有四个关键因素需重视:

(1) 压力损失: 在使用之前, 要对工艺造成永久性的压力损失进行核算与统计, 看其操作环境是否会给流量仪表数据的测量造成影响。

(2) 测量主体的特性: 一方面是流体自身的成分、密度、黏度等因素; 另一方面是外界环境的温度、压强以及湿度等因素作为其范围。

(3) 现场安装要求: 仪表的安装直管部分必须严格地按照其设定标准来选择, 并使其材质富有耐高压、耐温以及安全方面等因素作为其选择和使用的标准, 只有这样细致地选择才能保证在接下来的工作测量中做到数据精准以及可靠。

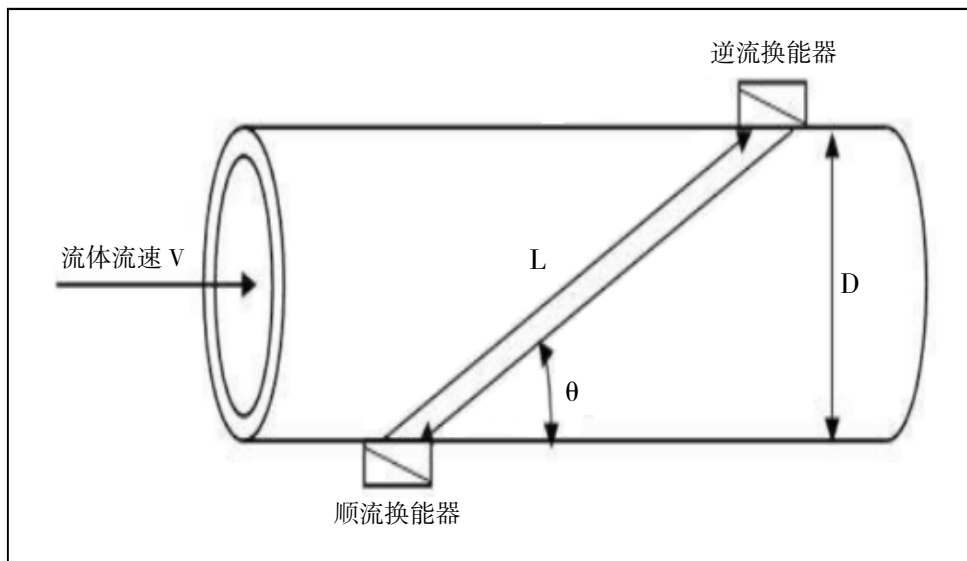


图1 时差法超声流量计原理

(4) 周围的环境条件：将流量仪表安装完毕后，需要及时对流量仪表进行维修，尽可能地减少流量仪表工作环境中的温度、湿度以及电磁波等因素对流量仪表的正常运行造成干扰，导致测量数据的不准确，对接下来的生产工作造成严重的影响<sup>[2]</sup>。

2. 流量仪表的选型准则中，选择适用于现场工况的型号后，还要最大限度的符合以下七条标准：

- (1) 流量仪表的选择，应当有着较强的精确度。
- (2) 流量仪表的量程要有一定的测量宽度标准。
- (3) 流量仪表要有减小压力损失的性能。
- (4) 流量仪表要有良好的可重复利用性。

(5) 其直观段的长度尽可能的短一些，流量计其本身在没有流动调节器的辅助下可以进行自主调整。

(6) 流量仪表作为精密的仪器，其内部零件绝不可擅自改动，与此同时还要进行定期的寿命检验。

(7) 因石油化工的工作性质，在流量仪表的选择中，要尽可能地使用有较强的耐腐蚀性的设备种类。

压差性流量仪表因其特殊的耐用性和精密性在我国化工等企业受到了广泛的青睐，但是在技术的不断创新下，其本身也有着一定的缺陷，在对要求不是特别高的工况使用条件下，可以考虑采用该型号的流量仪表进行使用。

3. 电磁型流量仪表主要针对部分导热性较强的物质进行测量，有效的选择可以使所测量的数据的精确性大大提高，但是需要注意的是，这种流量仪表不能在温度较高的环境下进行使用，虽然这种流量仪表测量数据的精确性较高，但是其成本也相对昂贵<sup>[3]</sup>。

4. 质量流量仪表一般都是直接测量某一工作阶段中其内部液体的质量。一般情况下，直接获取的数据差相对较小，但是其成本也相对较高，更适用于贸易交接和所测量精密度较高的场合。

5. 超声波流量仪表的工作原理为应用超声波对所测液体进行准确高效的判断，常用于石油化工行业的数据测量当中，以使用较多的时差法超声波流量计为例，通过分别测量超声波在流体中顺流和逆流的传播时间，利用流体流速与超声波顺流逆流传播时间差的线性关系计算出流体的实时流速，进而得到对应的流量值。这种流量监测方法整体的精度较高、成本较低，在当前的石油化工行业当中得到了比较广泛的运用。

#### 4 流量仪表的应用

在流量仪表选型应用中需要充分地考量其产品的计量原理以及选型标准，需要通过科学的方法，根据其环境对计量表的影响因素，进行流量表型号的选择。

1. 在过去，流量表的型号基本上都是采用腰轮和齿轮等几种较为单一的方式。流量仪表作为测量工具，其实际精准度较低，误差通常在0.5%，且故障率较高。随着科学技术的进步，流量表的精准度也在不断提高，质量仪表流量计的出现大大提高了测量数据的精准度，其中质量仪表计早已成为最主流的测流测量工具。质量仪表流量计与腰轮和齿轮流量计相比，质量流量仪表计可以非常高效地测量出流体的质量和流量的数值，减少了相应的操作难度和复杂的计算过程，质量流量仪表不再需要通过测量温度和密度等数据进行换算，其测量精密度能够保持在0.2%以内的更低误差，且其

故障率更低,大大提高了测量数据的精确度。通常对于超过DN150的线管来讲,其金属刮板流量计的使用较多,相对传统的测量数据腰轮和齿轮计量来说,金属刮板流量计的体积更小,更为轻便,其测量精确度更是高达0.2%以内<sup>[4]</sup>。

2. 在使用流量仪表前需要对其单位刻度加以明确。其中在测量体积流量时,其单位为 $\text{m}^3/\text{h}$ ,质量流量仪表的单位为 $\text{kg}/\text{h}$ 。气体测量中,在标准环境下,其单位为 $\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

在使用流量仪表测量数据时,需要按照其刻度范围来进行数据读取,其中满刻度为10的流量最大刻度读取在9.5以内,在正常测量数据的情况下,需要将其刻度数保持在6.0以内,最小数据读取应在3.0以内。通常为了增加流量仪表的测量范围需要使用两个变速器进行配合,完成流量测量的回路,这种测量方式一般需要将第一组变速器的压力值控制在50kpa左右,第二组变速器控制在5kpa左右,最后通过流量仪表的线性刻度来进行判断,其中最大流量仪表的刻度需要保持在90%的范围之内,其刻度控制在40%~60%之间,最小流量刻度保持在10%。流量仪表的工作环境中,其干扰因素较多,如:电气干扰、振动以及温度干扰等都会对测量数据的精确度产生影响。在较为湿热的环境中测量数据一般需要采用湿热式流量仪表进行数据的测量,并在其他重点元器件上进行处理,最大化地保证流量仪表在使用中的数据精密度的同时也可以避免其耗能较高的问题。流量仪表的工作环境中,一般都处于高危环境,为了保证其安全性,流量仪表的防爆工作也至关重要。在流量仪表的安装使用方面,需要严格地按照其使用环境状况来选择,针对不同的环境来选择实用性最佳的流量仪表,其中可以直接通过对直管段的工作环境和性质进行分析,判断对流量仪表型号的选择,否则振动干扰将会严重影响其测量数据的精密密度。

3. 注意测量介质的性质和所处环境。在选择流量测量仪表的过程中,首先需要对被测流体的性质有充分的了解,包括其密度、压力、温度、导电性、腐蚀性等,然后科学地进行仪表选型,从而避免在使用过程中对仪表造成损坏。在进行流量仪表的选型过程中,应当充分考虑仪表所处的环境,包括温度、电磁、光照强度等等,针对具体的情况来选择与之相适应的仪表。在石油化工行业当中,被测介质大多具有易燃易爆性,因此需要选择具有防爆性能的仪表,并附加防护措施,如:在多雷电地区设置浪涌保护器等,以避免在使用过程中发生爆炸和损坏等严重后果。不同类型

流量仪表的安装也存在一定的差异。如在涡街式、差压式流量仪表的安装过程中,对上下游直管段长度的要求更高一些,不然很容易影响到最终的测量精确度。而对于质量式、转子式的流量仪表则无需过长的直管段。同时,如果安装位置存在振动,则应选用对振动条件不敏感的仪表<sup>[5]</sup>。

4. 注意仪表的经济性。在流量仪表的选型中,成本也是一个需要重点考虑的问题。仪表使用的寿命长、检定周期长、故障率低便可以更好地达到节约成本的目的,促使仪表的作用发挥得更大,为企业发展创造出更多的效益。另外,在测量精确度和压力损失要求不高的场合,可以尽量选用孔板差压式流量计,比较经济实用。各装置中应用最为广泛的就是孔板差压流量计,在各类油品、油气、工业水、蒸汽等工艺介质的流量测量中均可有效使用。

## 5 结语

在石油化工生产的实际操作中,流量仪表的选择是否合理高效,与生产进度有直接的关系,高效且实用性强的流量表可以进一步促进生产工程的进度。在实际的仪表选择中,我们可以依据工作经验或者选择仪表的主要因素作为切入点并进行深入地探讨和研究。分别对当前石油化工行业仪表的选择、流量仪表的功效进行全面的分析和研究。这一项研究的开展与突破对石油化工企业的生产有着非常重要的实践指导作用。

## 参考文献:

- [1] 温怀海. 流量仪表在石油化工行业中的选型及应用[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(05): 4-6.
- [2] 杨虎. 石油化工行业常见流量仪表的选用[J]. 化工设计通讯, 2018, 44(06): 122-123.
- [3] 刘琪. 石油化工行业流量仪表的选型研究[J]. 石化技术, 2018, 25(04): 23, 45.
- [4] 李秋兰. 简述流量仪表在石油化工行业中的选型及应用[J]. 工程技术(引文版), 2017(03): 231.
- [5] 王杰. 流量仪表在石油化工行业中的选型及应用[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2018(24): 2.