

称重法标准气体自动配置装置的开发研究

引言

现有的技术状况主要是纯手工控制，配气技术过程如下：

- (1) 根据各气体成分计算所需的配比质量及先后顺序。
- (2) 将处理过的气瓶手动放置在天平称重台上，去皮，清零。
- (3) 手动上紧气瓶卡具，打开管路上的阀门，打开真空泵，真空阀，将整个管路进行抽真空处理。

- (4) 打开原料阀，将计算好的气体成分依次充入气瓶中并进行称量。

1、现有标准气体人工配制存在的问题

- (1) 首先根据所要配置的气体组分，计算配制所需的气体质量和压力，计算方法繁琐并有一定的技术要求，每次加入部分气体后要进行称重，根据称重结果需要重复多次计算。

- (2) 每加入一种新的气体组分，就要求操作人员去手工提起气瓶进行清零、去皮等操作，而且放置气瓶到天平上时要十分小心，要求做到轻拿轻放，稍有不慎可能对天平造成冲击损坏。

- (3) 气瓶卡具的连接与拆卸、管路阀门的启闭需由配气人员手工操作，工作强度大，而且由于手工开闭阀门的力度不同易造成阀门的损坏，阀门价值不菲。

- (4) 配气操作人员进行配气过程中要高度集中精力，要凭经验和感觉开关相应阀门，不能混淆，还要随时注意观察压力变化和质量变化，即使一个好的配气操作人员也会在配气过程中出现真空表损坏和配制气体不达标，对配气操作人员要求较高，培训成本和后续管理成本不低。

- (5) 配气操作人员在配气过程中不能实现人机分离，配制过程中一旦出现危险，会对

操作人员人身安全产生较大威胁。

2、称重法标准气体自动配置装置

称重法标准气体自动配置装置实现了计算机自动计算和远程控制，包括组分计算系统、PLC 控制系统、配气管路系统、开关瓶阀系统、卡具系统、称重系统、通信系统。与现有技术相比有以下优点。

(1) 操作人员只需要输入相应组分及含量，计算机自动计算配制所需的气体质量和压力，并实时自动采集控制系统实际配制数据进行再计算，不需要操作人员进行配置前及配制过程中的手工计算。

(2) 操作人员通过计算机对整个配置过程进行操作控制，系统阀门启闭、卡具连接与拆卸、标气瓶阀门的启闭、气体充装及称重均可进行自动远程控制，无需人员现场操作。

(3) 控制系统分为自动控制及手工控制，均为计算机人机互动并可随时转换。自动控制时，系统自动抽真空及置换，将组分气体自动配入标气瓶内，并自动称取气体质量，操作者只需根据计算机提示手工进行原料气瓶阀的启闭操作。

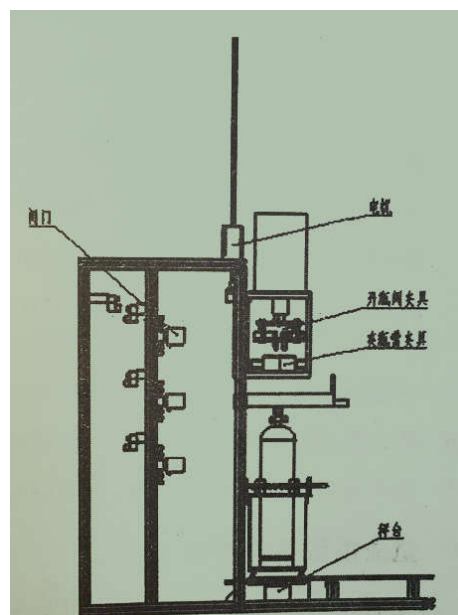
(4) 称重法标准气体自动配置装置配有流速控制系统，可根据所需配置量及配制要求自动进行流速控制并可进行微量添加。

(5) 操作简单，了解一定化工知识的人员经简单培训即可上岗。

(6) 通过加装防爆墙，可完全实现人机分离，配制过程中即使发生危险，不会对操作人员产生人身伤害。

该系统主要有以下结构组成（见图）。

特别要求：防爆、防潮、防尘、防水环



3、结论

本自动配气装置的开发和研究对于多元化高危、极易燃、极易爆气体的配制提供了坚实的前期条件，最大程度的进行了人机隔离，把可控风险降到控制范围以内。将以往的高危工作转化为普通工作，颠覆国内外气体自动配制技术行业。为标准气体的持续发展奠定了基础。



作者简介

何岩，济宁协力特种气体有限公司工程部；地址：山东省济宁市任城区刘堤头西 800 米