

智能撬装式定量加注设施在航煤加剂中的应用

Application of intelligent skid mounted

quantitative filling facility in aviation fuel additive

周建文 (九江石化设计工程有限公司, 江西 九江 332100)

Zhou Jianwen (Jiujiang Petrochemical Design Engineering Co., Ltd., Jiangxi Jiujiang 332100)

摘要: 航煤添加剂自动定量控制是集过程控制及机械工程于一体的专业化高度融合的机电一体化设备, 用于向航煤管线中在线注入抗静电剂、抗磨剂。通过智能化自动控制压力、流量、液位, 实现不同的药剂配制和均匀加注, 有效解决了以往人工加剂时存在的单罐次配剂, 加剂称量配比不一致, 搅拌罐的置换、留底等过程标准难以统一等问题。

关键词: 航煤; 添加剂; 自动; 定量

Abstract: Automatic quantitative control of aviation kerosene additives is a highly integrated electromechanical equipment integrating process control and mechanical engineering. It is used to inject antistatic agent and anti-wear agent into aviation kerosene pipeline online. Through intelligent automatic control of pressure, flow and liquid level, different reagent preparation and uniform filling are realized, which effectively solves the problems existing in the past manual dosing, such as single tank dispensing, inconsistent dosing weighing ratio, difficult unification of process standards such as replacement and bottom retention of mixing tank, etc.

Keywords: Aviation coal; additive; automatic; ration

1 引言^[1]

根据行业标准《炼油厂添加剂设施设计规范》(SH/T3109-2001)要求, 加氢裂化装置生产的航空煤油必须加抗磨剂、抗静电剂等。此前九江石化采用的循环加剂法, 是通过操作员手工计算, 人工操作, 把2座5000m³的储罐作为中间储罐, 将添加剂一次性加入, 分析合格后, 再通过倒罐泵导入成品罐存储。整个过程需要16~20h的搅拌或循环操作, 不仅效率低、占用罐容, 而且成品航煤质量得不到有利保证。

为实现加剂量精准控制, 提升产品质量, 对现有航煤加剂流程进行改造, 在加氢裂化航煤至航煤罐区管线上增加航煤在线加剂自动定量控制系统, 采用先进的在线加剂技术, 依靠独立的DCS控制系统, 能根据预置设置的加剂浓度或加剂效果期望值, 智能参考航煤出口装置瞬时流量, 通过加剂泵, 精准控制加剂量, 航煤在进入产品罐后, 通过罐内自动调合喷头进一步混合, 实现航煤添加剂自动定量加注, 此方法能保障抗磨剂、抗静电剂控制精度在≤0.5%范围内, 大幅度提高了产品加剂配比的一次性合格率, 使航煤调和效率大幅提高, 保证产品安全可靠。

2 航煤加剂设施的组成及加剂量计算

2.1 添加剂加注设施的组成

航煤添加剂自动定量控制设施分为药剂配制部分、

药剂注入部分及控制系统, 各部分组成及功能如下:

①药剂配制部分包括配剂罐、切换阀、配剂罐搅拌器、远传液位计、配剂流量计及必要的管道阀门仪表等组成, 接收DCS远程控制系统的指令, 负责智能配剂;

②药剂注入部分包括液压隔膜计量泵、电动冲程控制器、注剂流量计及必要的管道阀门仪表等组成, 接收DCS远程控制系统的指令, 负责智能注剂;

③控制系统包括现场防爆控制柜及远程DCS控制系统等组成, 现场防爆控制柜用于计量泵、搅拌器等的现场手动启动、停止控制及过热、过载等保护, 并将现场仪表信号接到控制室, 由PLC实现远程自动控制(自动配剂、自动切罐及自动注剂等)。

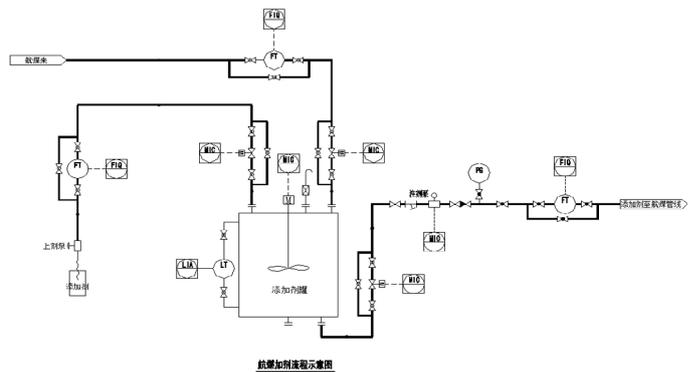


图1 智能式航煤定量加注系统流程图

2.2 航煤添加剂控制量计算

按每年产 30 万 t 航煤计, 年开工时间 8400h, 航煤密度 780kg/m^3 , 管道内航煤流量为 $45.79\text{m}^3/\text{h}$, 经计算, 添加剂加入量如下表:

航煤添加剂控制量表

添加剂	添加剂密度 (kg/m^3)	加剂比例 (mg/L)	原剂加注量 (kg/h)	稀释比例 (质量比)	药液加注量 (L/h)	备注
抗磨剂	880-930	≤ 20	0.889	1:4	5.7	
抗静电剂	900	≥ 3.0 , 按 0.7	≥ 0.15 , 按 0.032	1:49	2.05	

3 航煤添加剂自动定量加注系统工艺设计

航煤添加剂自动定量加注系统有配剂、注剂、补剂三大功能。



图 2 智能撬装式航煤定量加注系统实物图

3.1 配剂工艺

首先根据配制浓度计算出配制一罐药液需要投入的抗磨剂 (抗静电剂) 及航煤母液的量, 并在控制室界面上设定。启动抗磨剂 (抗静电剂) 卸剂泵, 添加剂经流量计、自动切换阀进入药剂罐内, 流量计会将药剂的瞬时流量信号传至 DCS, 当累计量达到设定值, DCS 控制关闭自动切换阀, 停止卸剂, 然后打开航煤母液自动切换阀, 航煤母液经流量计、自动切换阀流入药剂罐内, 流量计会将瞬时航煤母液的流量信号传给 DCS, 当航煤母液的累积量达到设定值时, DCS 控制关闭自动切换阀, 停止进航煤母液。启动罐体搅拌器搅拌 1h 后停止搅拌。配剂罐一运一备, 互为备用, 自动切换, 即当投运罐的液位达到设定下限时, 罐底低液位开关输出信号给 DCS, DCS 自动控制打开备用罐底出剂自动切换阀, 关闭投运罐出剂切换阀。罐高液位上限与进航煤母液切换阀连锁, 当罐液位达到设定上限时 DCS 自动控制关闭切换阀, 停止进航煤母液以免冒罐。

3.2 注剂工艺

要求采用智能化调节, 即是 DCS 能够接收调合航煤

的流量信号, 经过运算, 输出 4-20ma 信号给计量泵的冲程控制器, 由冲程控制器自动调节计量泵的冲程, 实现药剂注量按着设定好的比例值 mg/L (药剂量 / 航煤流量) 随着调合航煤流量的变化而调整泵的流量。计量泵出口装有进口质量流量计, 可以将药剂的瞬时注量传给 DCS。在药剂注入过程中, 罐液位、注药量等参数可以在线观察并根据实际情况进行调整。实现在运泵停止时, 同时连锁启动备用泵的功能。

3.3 补剂工艺

首先根据油罐内航煤的量及抗磨剂 (抗静电剂) 的浓度, 计算出需补充抗磨剂 (抗静电剂) 原剂的加入量, 在控制室界面上设定好原剂的加入量, 启动抗磨剂 (抗静电剂) 卸剂泵, 则药剂经流量计、自动切换阀进入备用药剂罐内, 流量计会将药剂的瞬时流量信号传至 DCS, 当累计量达到设定值, DCS 控制关闭自动切换阀, 停止卸剂, 然后打开航煤母液自动切换阀, 航煤母液经流量计、自动切换阀流入备用药剂罐内, 流量计会将瞬时航煤母液的流量信号传给 DCS, 当航煤母液的累积量达到设定值时, DCS 控制关闭自动切换阀, 停止进航煤母液。启动罐体搅拌器搅拌 1h 后停止搅拌, 通过注剂备用泵将抗磨剂 (抗静电剂) 母液注入至航煤调合线内。

4 航煤添加剂自动定量加注设施的意义^[2]

①提高生产安全: 航煤添加剂自动定量加注设施的投用, 大大减少以往人工配料的频率, 配料时上料泵自动上料, 减轻工作负担, 配剂罐一用一备, 电动搅拌, 减少人员接触易燃介质;

②提高经济效益: 添加剂自动定量加注, 能最大节省人力物力, 确保添加剂无浪费, 提供经济效益;

③提高航煤质量: 航煤添加剂自动定量加注设施的投用, 不仅保证了航煤加剂的准确性, 实现加剂过程标准化和可追溯, 确保航煤出厂产品质量, 而且大幅降低了员工加剂劳动强度, 减少半成品的分析次数。

5 结束语

航煤在线加剂项目的投用, 优化了航煤加剂流程, 取消了过去循环倒罐操作, 使航煤合格率达 100%, 并使原航煤半成品罐成为成品罐, 航煤罐存储能力大大增加, 解决了航煤成品罐罐容不足的生产瓶颈, 保证产品质量, 保证安全生产, 提高经济效益, 符合国家技术创新政策。

参考文献:

- [1] SH/T 3109-2001. 炼油厂添加剂设施设计规范 [S]. 中华人民共和国国家经济贸易委员会, 2002.
- [2] 李宏云. 航煤产品加剂系统设计 [J]. 化工管理, 2017(27): 267.

作者简介:

周建文 (1981-), 男, 汉族, 江西九江人, 九江石化设计工程有限公司, 中级职称, 研究方向: 储运。