



万华化学（福建）4m气化炉运行总结与设计优化

万华福建

2025-11-13

CONTENTS 目录



创建受社会尊敬、让员工自豪
国际一流的化工新材料公司

To become an innovative, world-class chemical company,
admired by our employees and respected by the community.

- 01 | 万华化学（福建）造气装置简介
- 02 | 四喷嘴4m气化炉运行总结
- 03 | 四喷嘴4m气化炉设计优化



01

万华化学（福建）造气装置简介

万华福建工业园概况



位于福建省福州江阴港城经济区



园区主要运行异氰酸酯一体化产业链项目



致力于打造全球技术最先进的MDI/TDI制造基地



秉承“园区化、一体化、规模化、高端化、国际化”理念，创建国际领先化工园区，使之成为福建高科技产业样板工程

80万吨
MDI

80万吨
PVC

61万吨
TDI

102万吨
烧碱

72万吨
苯胺

一、万华化学（福建）造气装置简介

- 造气装置分为空分、气化、净化、合成四个工序，占地926亩。
- 一期装置设置三台 $\phi 3200$ AP气化炉（两开一备），产有效气 $173000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，年产 45万吨液氨、 $20000\text{Nm}^3/\text{h}$ CO、 $40000\text{Nm}^3/\text{h}$ H_2 ，于2021年4月投产。
- 二期装置设置**两台 $\phi 4000$ 四喷嘴气化炉**（一开一备），产有效气 **$200000\text{Nm}^3/\text{h}$** ，于2025年7月投产。





02

四喷嘴4m气化炉运行总结

气化炉运行情况

- 气化二期B气化炉于2025年7月3日投料，7月24日因烧嘴煤浆环隙堵塞切至A炉；
- 截止11月8日，**A炉运行108天**，运行情况良好；
- 目前日处理原煤3000t（湿基），月平均**有效气含量81.2%**，粗渣残碳3-4%，细渣残碳12-15%，烧嘴压差0.2Mpa左右。



高温热水泵入口过滤器堵塞

- **异常现象：**在投料当天，发现水洗塔补水流量下降，3台高温热水泵同时启动都不满足出口压力，后排查发现泵入口过滤器堵塞严重，影响泵打量。
- **处理措施：**将高温热水泵入口过滤器网去掉，保留骨架，后运行正常。
- **经验教训：**含颗粒介质的泵入口不能设过滤器。

灰水系统结垢

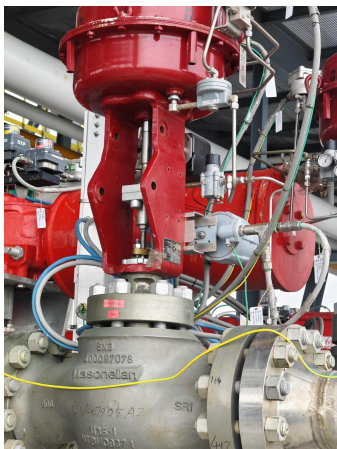
- **异常现象：**废水换热器运行2个月之后，检修发现换热器阀门内部结垢2cm。
- **原因分析：**原煤中钙含量比较高，34%（正常20%）；分散剂加入量偏少。
- **处理措施：**配煤，降低高钙煤的比例；提高分散剂加入量；增加新鲜水用量，加大外排废水量；灰水系统阀门每周动作一次。



序号	阀门位置	2025/10/7（11日）
1	P0808-1入口手阀（切泵时）	√
2	P0808-1入口电动阀（切泵时）	√
3	P0808-1出口电动阀（切泵时）	√
4	P0808-2入口手阀（切泵时）	√
5	P0808-2入口电动阀（切泵时）	√
6	P0808-2出口电动阀（切泵时）	√
7	P0808-3入口手阀（切泵时）	√
8	P0808-3入口电动阀（切泵时）	√
9	P0808-3出口电动阀（切泵时）	×（无法动作）
10	1108工段P0808至1107GW-08032管线手阀（P0810上方平台）	×（高处）
11	1108工段P0808至1107GW-08038管线手阀（P0810上方平台）	×（高处）
12	1108工段P0808至E0805-1手阀（投用系统）	×（初投用，无需）
13	1108工段P0808至E0805-2手阀（投用系统）	×（初投用，无需）
14	1108工段P0808至E0805-3手阀（投用系统）	×（未投用，无需）
15	E0805-1出口手阀（投用系统）	×（初投用，无需）
16	E0805-2出口手阀（投用系统）	×（初投用，无需）
17	E0805-3出口手阀（投用系统）	×（未投用，无需）

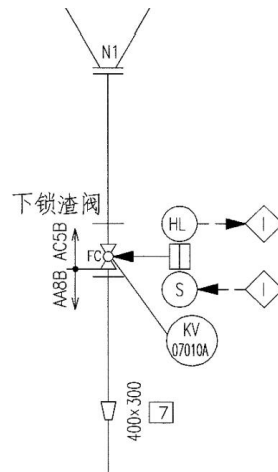
氧气调节阀FV-07005开关反馈波动

- **异常现象：**在提负荷时，氧气调节阀升高0.1%阀位时，氧气调节阀反馈会突然开大3%阀位，氧气流量突然上涨1000-2000Nm³/h，氧煤比瞬间上涨。
- **原因分析：**阀门为氧阀石墨专用填料，在阀杆处容易产生干涩。
- **处理措施：**在阀杆上涂抹氧阀专用填料润滑脂。



锁斗冲洗水管线振动

- **异常现象：**锁斗冲洗水罐至锁斗管线上的就地压力表PG07009A取压管根部断裂；
- **原因分析：**锁斗排渣时，下锁渣阀KV07010关闭过快（3S），产生水锤效应，导致冲洗水管线振动。
- **处理措施：**设计上，下锁渣阀KV07010增加变径DN400×DN300；将下锁渣阀KV07010关闭时间由3S调整至10S。



二、四喷嘴4m气化炉运行总结

高压煤浆泵P0701B-1进口堵塞，带压连投

- **异常现象：**2025年7月16日10点20分，中控人员发现B1烧嘴煤浆流量低低，手动拍停气化炉，检修时发现煤浆泵2#缸入口单向阀有大块煤，直径4cm。
- **原因分析：**
 - a) 二级滚筒筛粗粒子管线设计不合理，比较细且弯头比较多；
 - b) 粗粒子冲洗为手动操作，过度依靠人员，自动化程度不高。
- **处理措施：**
 - a) 将二级滚筒筛粗粒子管线改为DN250，且取消弯头；
 - b) 将磨煤机粗粒子冲洗改为自动冲洗，每隔15min冲洗一次。



7月16日，煤浆泵2#缸入口单向阀有大块煤



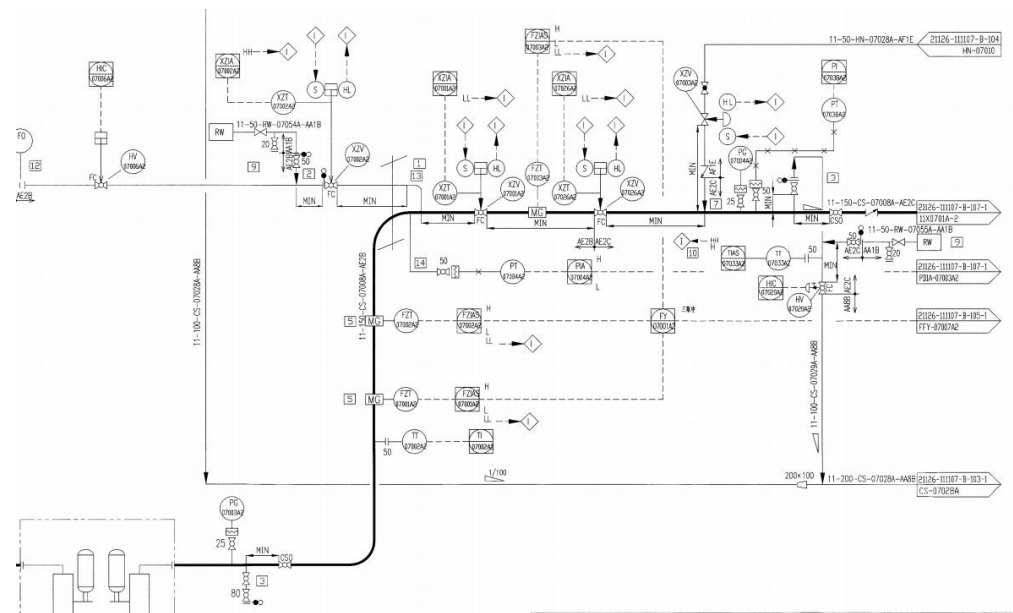
二级滚筒筛粗粒子管线比较细，DN100，有3个90度弯头

二、四喷嘴4m气化炉运行总结

高压煤浆泵P0701B-1进口堵塞，带压连投

本次带压连投是福建首次进行带压连投，有如下操作经验和大家分享：

- 本次是煤浆泵入口单向阀卡粗粒子，导致气化炉停车，仅冲洗煤浆回流管线即可，不需要冲洗煤浆切断阀至炉头的管线（若冲洗，可能导致气化炉工艺气回窜管线烧坏）；
- 投料前，将煤浆压力提至6.5MPa(大于气化炉0.5MPa)，氧气压力提至7MPa (大于气化炉1MPa)；
- 投料前水洗塔至火炬放空阀预先开3~5%阀位，投料后开至10%，之后根据压力进行调节阀门开度；变换洗氨塔11C0901出口泄压作为备用方案。



03

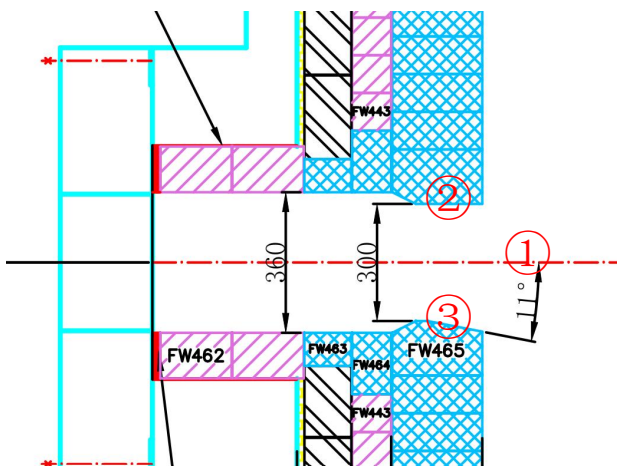
四喷嘴4m气化炉设计优化



长周期方面的优化

1、烧嘴砖优化

- ① 将烧嘴炉口砖尺寸改小，减小工艺气回流；
 - ② 炉口砖改为上平，防止渣回到烧嘴通道内；
 - ③ 炉口砖下部为突台且斜向下，便于渣流出；
- 目前，烧嘴用了108天，没有问题。



2、黑水管道升级

- ① 锁斗循环泵进出口管线升级为2205双相钢，出口管道尺寸改大，DN200，降低流速；
- ② 真闪至澄清槽管线升级为2205双相钢；
- ③ 澄清槽出料泵进出口管线升级为2205双相钢；

3、渣水系统设置两台除氧器

除氧器和气化炉一样设置为两台，单台除氧器可以随炉子切出来检修，且两台除氧器可以互备，消除长周期的瓶颈。

长周期方面的优化

4、渣水系统改为四级闪蒸

传统闪蒸为三级闪蒸，真闪压力为-0.056MPa，我们设置四级闪蒸，真闪为两级，**一级真闪压力为-0.07MPa，二级真闪压力为-0.09MPa，灰水温度为45℃。**

优势：

- ① 灰水温度低，碳酸钙溶解度高，结垢倾向弱；
- ② 通过两级真闪，将黑水中的CO₂大量解析出来，减少碳酸钙的形成，灰水系统结垢减弱；
- ③ 灰水温度低，减少了现场异味；
- ④ 灰水温度低，降低了废水换热器的负荷，延长了换热器的寿命，减少了水枪清理工作。

不足：

- ① 回用系统的灰水温度低，增加了除氧器蒸汽的用量。

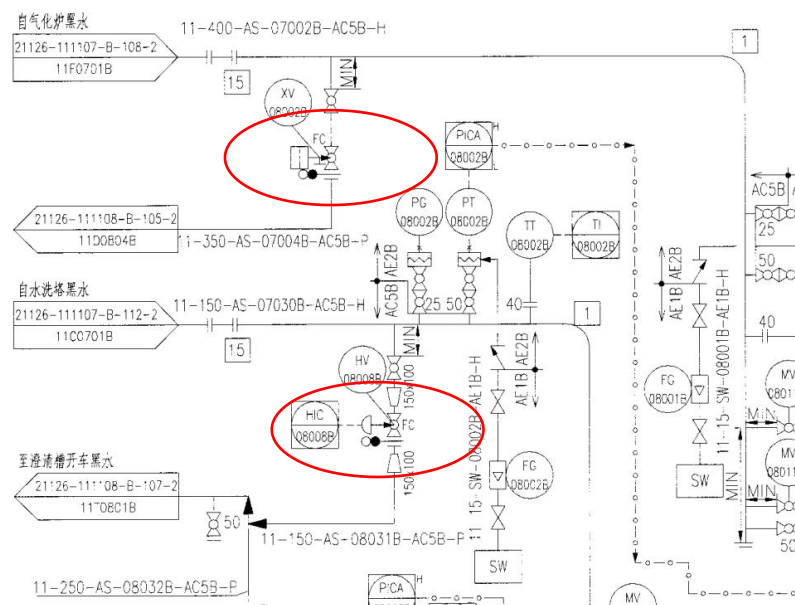
运行情况：

- ① 废水换热器用了30天，还可运行；
- ② 外排废水管道用了4个月，流量无明显降低。

自动化提升

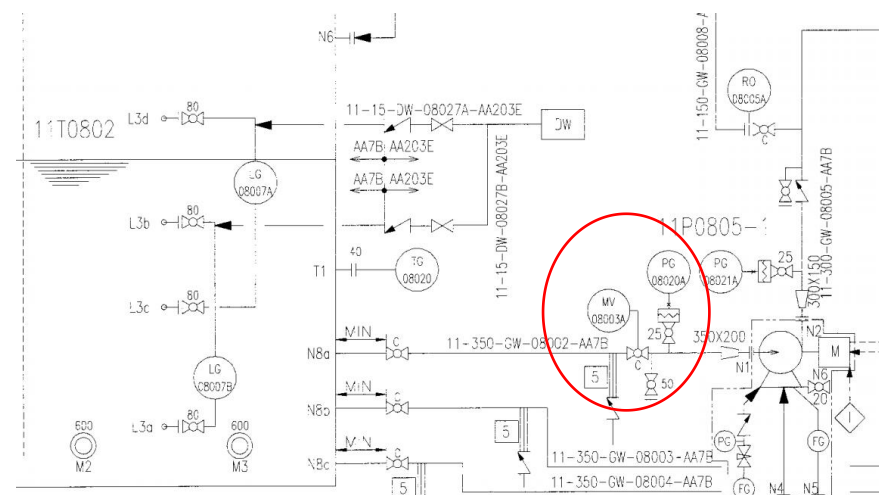
1、气化炉开停车实现中控切水

- ① 气化炉至真闪、高闪增加调节阀，旋风分离器水洗塔至真闪、高闪增加调节阀，实现中控切水，提高气化炉倒炉效率。



2、电动阀的应用

原则上，黑水灰水系统大于DN200的阀门设置为电动阀，减少人员操作。如：低压灰水泵进出口手阀、高闪低闪真闪底排侧排手阀、高温热水泵进出口手阀等，均改为电动阀。



感谢兄弟企业的 技术支持与经验分享！



创新成就卓越 INNOVATION CREATES EXCELLENCE

