

## 苯酐气体冷却器堵塞后的煮洗和吹扫措施分析

范雷

唐山旭阳化工有限公司, 河北 唐山 063600

**[摘要]** 基于苯酐这一装置, 在出现气冷堵塞现象之后, 会极大降低生产产量。文章首先概述了苯酐工艺流程, 然后探究了苯酐气体冷却器, 其中包括工作原理、气体冷却器堵塞、堵塞之后的煮洗措施, 以期能为有关人士提供参考。

**[关键词]** 气体冷却器; 苯酐; 煮洗; 吹扫

DOI: 10.33142/sca.v4i2.3826

中图分类号: TQ245.23

文献标识码: A

### Analysis on Measures of Boiling and Purging after Blockage of Phthalic Anhydride Gas Cooler

FAN Lei

Tangshan Risun Chemical Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 063600, China

**Abstract:** Based on the device of phthalic anhydride, the production will be greatly reduced after the phenomenon of gas cooling blockage. This paper first summarizes the process of phthalic anhydride and then explores the phthalic anhydride gas cooler, including the working principle, gas cooler blockage, boiling and washing measures after blockage, in order to provide reference for people.

**Keywords:** gas cooler; phthalic anhydride; boiling and washing; purging

#### 引言

在制造苯酐的过程中, 会使用到很多的设备, 尤其是气体冷却器。根据有关统计得知, 停车事故的发生与冷却器有着很大的联系。引发冷却器泄漏的因素, 甚至包括有关的预防手段, 都开展了大量的研究, 不过针对冷却器堵塞, 有关的煮洗以及吹扫手段的研究并不多, 由此文章进行下述探究, 以供参考。

#### 1 苯酐氧化工艺流程概述

将原料萘作为例子。通过液萘泵的加压作用, 促使萘进到萘蒸发器, 接着发生加热汽化反应, 使得液萘被分离, 在通过切断阀之后, 进到汽化器; 通过加压处理之后, 空气进到汽化器, 随之和气萘进行混合, 通过氧化反应, 产生苯酐以及一些副产物, 比如苯酞; 在经过冷却之后, 气体进到冷凝器, 由此开展凝华捕集, 对于没有捕集的气体以及有机物, 借助尾气处理装置来处理, 在达到有关标准之后, 才进行排放处理。

#### 2 苯酐气体冷却器

##### 2.1 工作原理

对于冷却器来讲, 其属于厢形结构, 而以换热器来看, 是翅片式的, 其中装有七组矩形管束, 采用并联的方式, 来连接前两组, 由此制造蒸汽, 也被称作汽段; 其余五组为串联, 主要对锅炉水进行预热, 被人们称为水段。换句话说来讲, 冷却器是一种废热锅炉, 脱氧水开展换热, 在达到既定温度的情况下, 也能够提高脱氧水的温度。在通过泵加压处理之后, 并进行加热, 促使脱氧水进到水段, 在产生换热之后, 进一步分成两路: 为确保液位不出现波动, 一路进到汽包; 剩下一路进到冷却器, 从而能够将反应热携带出来。通过管路的作用, 将汽段和高温水进行相接, 随之和气体进行换热, 之后形成一定的高压蒸汽, 再次返至汽包。在中压汽包中, 还存在一路注水管路, 其用不着通过水段, 能够以直接的方式, 进到中压汽包。在存在以下的情况时, 也就是出口温度不高, 并且液位相对较低, 为了能够确保液位的稳定, 可以打开这一路。

##### 2.2 气体冷却器堵塞

对于苯酐工艺而言, 堵塞现象较为突出。因为水段温度并不高, 所以堵塞往往出现于水段。对于气体冷却器堵塞, 文章主要从堵塞的现象、堵塞的原因、堵塞的预防措施等方面进行分析, 以供参考。

###### 2.2.1 堵塞的现象

对于冷却器堵塞来讲, 其属于慢慢加重的过程, 有关的参数也存在突出的改变: 风量变少而且阻力增加, 具体而言, 在空间被堵塞的情况下, 会导致阻力被增加, 需要减少风量, 以便能够调整阻力。出口温度呈现增长的趋势, 提高水流量, 同时降低温度, 也难以有效降低出口温度。在出现堵塞现象之后, 会影响到化热效果, 基于此, 有碍于对

气体进行降温。开启防爆口得知，无论是壳体壁，还是管束，都存在较厚的沉积物。

### 2.2.2 堵塞的原因

引发堵塞的因素有很多，往往包含以下几点，也就是脱氧水温度不高、保温不健全、杂质较多。(1) 脱氧水温度不高。从反应完成的苯酐气体存在很高的温度，如果冷却器的温度相对较低，苯酐气体必然会被冷凝在翅片上，从而会堵塞冷却器。如果翅片发生泄漏，脱氧水与冷凝在翅片上的苯酐最终产生铁盐的产物。由于这些铁盐的出现，从而会堵塞冷却器，与此同时，有着很大的安全隐患：在温度介于 120℃至 180℃之间，铁盐会发生自燃反应，而以操作温度来分析，往往处于 160℃至 400℃的范围，基于这样的情况，极有可能致使冷却器着火。(2) 保温不健全。对于气体冷却器来讲，其壳体并不厚，有着较为理想的传热效果，如果外壁处于裸露状态，则会致使苯酐冷凝，同时附于外壁。

(3) 杂质较多。一般对于工业萘而言，其纯度并不高，包含一系列的杂质，比如灰分，由于这些杂质的存在，极有可能引发堵塞现象。(4) 在后续使用催化剂的过程中，由于减少反应选择性，致使副产物变多，这也极有可能致使冷却器堵塞。

### 2.2.3 堵塞的预防措施

基于堵塞的因素，可以实施以下的预防手段。(1) 保证气体冷却器的控制温度。严格控制除氧水预热器的出口温度和进入气体冷却器的除氧水流量，从而保证气体冷却器中苯酐的温度，使苯酐不至于冷凝在翅片上。(2) 健全冷却器保温。温度要达到一定的范围，保温层厚度要超过 20cm，与此同时，要能够正常使用。(3) 增加萘的纯度，且提高排渣率。(4) 在后期使用催化剂的过程中，要第一时间调节盐温，避免产生大量的副产物。

## 2.3 堵塞之后的煮洗措施

### 2.3.1 堵塞后的煮洗

(1) 碱洗前准备。在进口以及出口间，添加适当的盲板，需要注意的是，要开启取样阀，以便能够及时发现水。开启防爆口，以便能够更好排出水蒸气。采用岩棉来堵住气体冷却器出口管道，避免水汽进入热熔箱，并且关掉前蝶阀。基于灭火口的地方，添加一定量的清水，直到有清水流出。针对防爆口的地方，添加适量的碱粉碳酸钠。(2) 通汽煮洗。在结束以上工作之后，方可进行通汽煮洗。将注水阀打开，并当作进气阀；打开放清阀，并当作排水阀。启动汽段至汽包的放清阀，随之将其看作汽段排水阀。调进蒸汽，确保压力能够超过 1.6 MPa。在进行通汽之后，温度逐渐提高，直到 100℃时，保温 1h，随后打开放清阀，以便能够有效排出水。当进行排水时，剥离很多的沉积物，通过放清阀排出去。进行三次煮洗，首次加进四袋碱粉，其次加入两袋，最后一次不加，采用清水来煮。完成煮洗之后，开启防爆口，对煮洗效果进行检查，如果不够理想，可再次进行煮洗；另一方面，需要把沉积物洗到位。(3) 注意事项。强化巡检，确保没有水流，避免水进到反应器。在煮洗中，因为有着很大的蒸发量，所以要持续加入清水，水位要超过管束顶端。如果水位较低的话，则难以确保煮洗效果。当进行排水时，要落实好防护手段，防止被烫伤。要围挡好地面，避免污水流入雨水管道。

### 2.3.2 煮洗之后的吹扫

(1) 吹扫前准备。将盲板抽出来，并且将防爆口密封到位；有效清扫积水，同时取出岩棉；确保前蝶阀处于关闭状态；开启防爆口，在进行吹扫的时候，将其当作排风口；在通汽之后，进行预热处理；在进行吹扫的过程中，因为存在火星，而且温度相对较高，为了提高安全性，应当针对防爆口进行降温处理，同时做好有关的隔离工作；通气到 1.6 MPa，将管束和汽包连接好，并进行预热处理；当进行吹扫时，铁盐会发生燃烧反应，在出现空管的情况下，极有可能烧坏管束。(2) 冷却器的吹扫。在通过预热之后，一部分熔盐热会进到冷却器。久而久之，温度会慢慢提高，在达到 140℃时，会看见火星冒出。面对这样的情况，在温度吹到 180℃时，要立刻停止操作。在温度低于 130℃时，方可开展二次吹风。不断重复这样的过程，直到没有火星冒出。在煮洗效果不错的情况下，通常吹 3、4 次就能够吹干净。

## 3 结语

在优化苯酐工艺之后，开展数次的煮洗吹扫，没有出现燃爆的现象，更为关键的是，极大提高了运行负荷。值得一提的是，因为会损伤到管束，所以有必要改进工艺操作，以便能够更好避免堵塞。另外针对气冷堵塞现象，还需不断探究更有效的处理措施。

### [参考文献]

- [1] 周保红. 苯酐气体冷却器堵塞后的煮洗和吹扫措施[J]. 山东化工, 2019, 48(18): 119-120.  
[2] 王继强, 孙长军, 张木存. 苯酐装置气体冷却器设备壳体堵塞问题的解决建议[J]. 化工中间体, 2018, 5(10): 47-50.  
[3] 王继强, 王兴元, 许伟青, 等. 催化剂低活性下气体冷却器设备稳定运行的工艺措施[J]. 四川化工, 2018, 12(3): 43-45.  
作者简介: 范雷 (1989.11-), 男, 东北石油大学, 石油程技术, 唐山旭阳化工有限公司. 职生产技术部, 经理助理。