

消除 KГ-300—2Д 空分裝置液氧中逸出乙炔的措施及乙炔吸附器外遷的經驗介紹

鞍鋼氧氣廠 盧東潞

我廠 KГ-300—2Д 空分裝置南面靠近焦化廠相距約 200~300 米，與焊管廠軋鋼車間加熱爐的幾個煙筒相距只有幾十米，北側 500 米處又有鐵合金廠。因此不論南風還是北風，吸入空氣中總是夾雜了大量煙塵。在未進行空氣中乙炔分析前，我們認為這是造成 KГ-300—2Д 空分裝置液氧中經常逸出乙炔的主要根源，但是經過空氣中乙炔含量分析之後，証實了在這種情況下，空氣中雖然含有少量乙炔及其它碳氫化合物，但乙炔的含量與設計規定 0.2 毫升/米³ 還差得很遠。

(1) 空氣中乙炔含量的情況

自從 64 年 1 月份，我們利用冷凝吸附法分析空氣乙炔成功之後，我們直到現在每天均進行化驗，經過長時間化驗結果表明，在我們這樣的環境條件下空氣中乙炔含量並不多，很少有達到 0.2 毫升/米³ 的情況。

如果附近放置乙炔發生器，或正在進行焊接工作，則空氣乙炔含量就會立即達到 0.2 毫升/米³，或超過 0.2 毫升/米² 的危險標準。這是很值得注意的一個問題。例如：

① 63 年 12 月 7 日空分設備檢修，在空氣吸入口附近放置乙炔發生器，並進行焊接工作，在相距 25 米遠的化驗室取空氣化驗，乙炔含量竟高達 0.287 毫升/米³。

② 後來將乙炔發生器放置到距化驗室 5 米處，取空氣分析乙炔含量竟高達 0.46 毫升/米³。

③ 64 年 4 月 KГ-300—2Д 6 號中修，在空分裝置附近有幾個焊接器在進行工作，我們於制氧機現場取空氣分析，乙炔含量竟高達 0.538 毫升/米³。

從以上實例可以看出，乙炔發生器放置位置與進行焊接工作對空氣乙炔濃度的影響是極為嚴重的。這是造成不安裝乙炔吸附器的空分裝置爆炸的主要根源，對有乙炔吸附器的，如果空氣乙炔濃度長時間超過，也會造成吸附劑吸附能力下降，在液氧中就會出現乙炔逸出的現象。

④ 64 年 4 月我廠 KГ-300—2Д 6 號中修，由於空氣中乙炔含量過高，造成附近另一台空分裝置液氧乙炔含量高達 0.432 毫升/米³，後來不久液氧中就出現了乙炔逸出的現象。

(2) 吸附劑的吸附效能

我們經過對空氣中乙炔含量的長時間分析，證明空氣中微量乙炔通過乙炔吸附器之後是完全可以清除的，這樣就肯定了液氧中乙炔經常出現的唯一原因，就是乙炔吸附劑吸附能力下降或者失效。經過我們對 KГ-300—2Д 的吸附劑的檢查和化驗，確實証明了這種情況的嚴重性，也說明吸附劑原規定的更換周期是不合理的。

例如：

① 63 年 12 月 8 日 VKГC-100 分餾塔乙炔吸附劑使用一年多以後，水份含量達到 3.7%*。

② 64 年 1 月份，KГ-300—2Д 5 號空分設備中乙炔吸附劑（活性氧化鋁），第 I 組含水份為 7.7%，第 II 組含水份為 6.25%，含油竟高達 11%。

③ 64 年 1 月份，KГ-300—2Д 6 號空分設備中乙炔吸附劑（活性氧化鋁），含水量為 4.4%*。

根據上述化驗結果來看，吸附劑的失效情況是相當嚴重的，根據這種情況，我們將吸附劑的更換周期改為三個月，實踐證明，這對消除液氧中乙炔逸出現象起了主要的作用。

例如 KГ-300—2Д 6 號空分裝置中乙炔吸附劑使用三個月之後，水份含量達到 2%，含油量達到 1.8%，更換前吸附劑一般可以使用 15 晝夜，在液氧中未發現有乙炔逸出現象。如繼續使用，則吸附劑將隨着油污

* ① 水份含量是將吸附劑放置於烘箱內，於 120°C 乾燥兩小時的重量損失。

② 油份含量是將含油的吸附劑置於馬福爐中，於 500°C 下燃燒兩小時的重量損失。

染的程度逐渐降低了它的吸附能力。在未执行三个月更换周期前，KГ-300—2Д空分装置乙炔吸附剂一般使用3~4天就产生乙炔逸出现象，例如

①KГ-300—2Д 5号空分装置在63年的情况（吸附剂未更换）：

- 1日~4日（3天）液氧乙炔含量—0.036毫升/升
- 4日~6日（2天）液氧乙炔含量—0.036毫升/升
- 6日~12日（6天）液氧乙炔含量—0.072毫升/升
- 12日~18日（6天）液氧乙炔含量—痕迹
- 18日~20日（2天）液氧乙炔含量—痕迹
- 20日~23日（3天）液氧乙炔含量—痕迹
- 23日~27日（4天）液氧乙炔含量—0.072毫升/升

以上平均间隔日数为3.5天。

②KГ-300—2Д 6号空分装置在吸附剂未更换时的情况（十二月份一个月统计）：

- 1日~3日（3天）液氧乙炔含量—痕迹
- 3日~6日（3天）液氧乙炔含量—痕迹
- 6日~11日（5天）液氧乙炔含量—0.036毫升/升
- 11日~14日（3天）液氧乙炔含量—0.072毫升/升
- 14日~20日（6天）液氧乙炔含量—痕迹
- 20日~27日（7天）液氧乙炔含量—0.14毫升/升

以上平均间隔周期为4.5天

从上面可以看出吸附剂在未更换前，液氧中乙炔逸出现象是相当频繁的，但更换吸附剂（按三个月）之后，就完全保证在十五昼夜工作周期内从未出现过液氧中乙炔逸出现象。

（3）保证吸附剂吸附乙炔效能的几项措施

为了减轻KГ-300—2Д乙炔吸附器吸附剂油污水染，保证三个月的使用周期必须作好下列工作：

①吸附剂在装入吸附器前要在烘箱内彻底烘干，烘干温度：活性氧化铝260℃，硅胶为200℃，烘干时间不少于2小时。

②要注意定期（每天）化验液空液氧含油量，不得超过0.2毫克/升。

控制空分装置的液氧、液空含油量必须作好下列几点：

- 1. ДВД—2膨胀机气缸进油量每侧每分钟不得超过1滴。
- 2. 膨胀空气过滤器用较厚的大衣呢作过滤层，每月要彻底清洗一次。
- 3. 低压空气油过滤器装入的氧化铝每月更换一次，于马福炉内在500℃煅烧还原。
- 4. 低压系统装过滤器，素磁环每半年清洗一次。
- 5. 减少低压空压机气缸耗油量（改刮油环），每昼夜油耗量不超过2~3公斤。

KГ-300—2Д空分装置未采取以上措施前，液氧含油量高达0.8~1.2毫克/升，但自从采取以上措施之后，含油量完全控制到0.2毫克/升以下，（一般在0.05~0.1毫克/升之内），这对吸附剂不被油污染，保证吸附能力起了很大作用。

KГ-300—2Д空分装置乙炔吸附器的外迁

KГ-300—2Д的乙炔吸附器原来是在分馏塔外壳的左侧，由于吸附器与分馏塔主体及外壳靠得太近，所以在更换吸附剂时，带来极大的困难和不便，尤其是陶瓷过滤器，很不好装，矿渣棉也不容易填紧。最严重的是分馏塔低温管路离外壳太近，只有30毫米左右，造成分馏塔的严重冷量损失；另外吸附器如一旦发生爆炸，将波及到分馏塔的主体部分。基于以上理由，我们作了将乙炔吸附器迁出的尝试。

于64年4月份，我们将KГ-300—2Д的乙炔吸附器迁到外边，经过半年多的运转情况来看，确实有很大好处。

（1）分馏塔保温情况有了改善，高压压力由过去130kg/cm²（表压）降到90—100kg/cm²（表压），电能的消耗减少了。

（2）更换吸附剂方便了，过去更换吸附剂一次需要24小时，现在只需要8小时就行，节省了时间。

(3) 吸附器可以用氮气加热，加热时间也可以大大缩短了。过去吸附器在分馏塔主体外壳内，与低温部分靠得很近，散热较快，因此用氮气加热时，温度不易达到，自从我们迁出吸附器后，用氮气加热的時間大大缩短了。

根据以上几点所述，乙炔吸附器从分馏塔外壳内迁出是完全必要的。

现对迁出吸附器的情况，作一个简要的介绍。

(1) 乙炔吸附器迁出后座落的位置：

迁出后，乙炔吸附器要做一个新的外壳，座落的位置最好在分馏塔的右侧为宜(图1)。乙炔吸附器与分馏塔外壳间距为500毫米，出入管路用 $\phi 450$ 毫米的保温管加以保温。原来加热炉的位置要向后移动200毫米；其余，如工作梯等，全部不用改动。

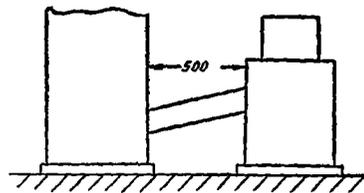


图 1

(2) 吸附器的外壳：

乙炔吸附器的外壳是用厚3毫米的钢板制成，边缘用角钢加胶垫用螺钉紧固。

外壳做成长1800毫米、宽1000毫米、高2300毫米的长方体，保温箱内填入的粉状碳酸镁，从保温效果来看这种绝缘材料较好。外壳上阀按装的部位(如图2)。

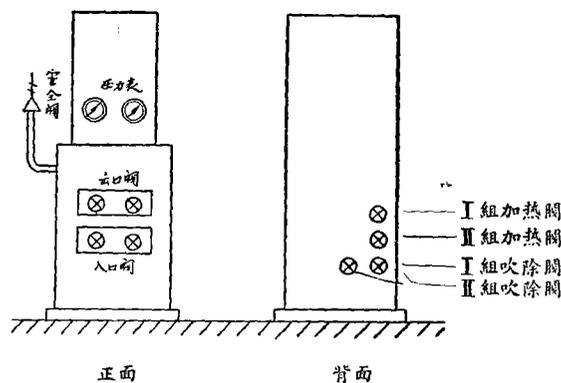


图 2

出口阀、入口阀及压力表均按装在正面，而加热阀及吹除阀均按在外壳的背面。

出入口管靠外壳的左侧进到分馏塔的主体外壳内，这样可以缩短了管道的长度，减少了流体的阻力。管路与外壳之间距为200毫米，这样可以避免了冷量的损失，另外弯管尽量避免90°的弯度。出入口管应位于保温管的中心，两管之间距为100毫米。加热管路与液体管道之间距要大一些，我们采取了大于300毫米的间距，这样，当一个吸附器加热时，不致影响另一个吸附器，这些都是迁出乙炔吸附器时应该注意的。

(3) 注意的几个问题

我们迁出乙炔吸附器后，确实收到了一定效果，正如上述，经过半年多使用，尚未发生任何不良的迹象。尤其是，KГ-300—2A空分装置，比其他型号的空分设备含油多，所以乙炔吸附剂比较容易失效。按苏联62年版“氧的制造”一书介绍，吸附剂每三个月更换是合理的，如果这样，乙炔吸附器迁出是完全必要的。

我们这次制作乙炔吸附器外壳时，将外壳作得稍大了一些，今后制作中适当缩小一些较适宜。