

中排出的氮中氧的含量确定。

按此流程工作的装置可使氧—氮混合物连续地分馏，其输入的功率也是较小的。待处理的混合物量和所获得的液氮量，按气体制冷器的冷却性能可自动调节，至于被分离的氧—氮混合物的浓度，含氧10%以上就可以。

(原载《林德科学技术报告》1969年第26期 杭氧所情报组札译)

KT-3600Ap空分装置中上塔氩分布的研究

随着氩气需要量的增加，目前已在带蓄冷器的KT-3600Ap大型空分装置(相当于我国的3350米³/时空分装置——编者)上制取氩气。在这类装置上氩的提取率为0.4~0.6^[1]，这在很大程度上与上精馏塔组份分布及氩馏份抽取部位有关。对小型空分装置氧、氮和氩在上塔各块塔板上蒸汽中的分布特性的试验研究在文献^[2~4]中已有刊载。

对KT-3600Ap型空分装置上塔氧、氮和氩分布的试验研究如下，装置的主要数据为：

装置正常工况数据

产量(米 ³ /时)			
工艺氧		3600	
工业氧		250	
粗 氮		115	
纯度	%O ₂	%Ar	%N ₂
冷凝器的氧	99.7	0.3	—
液 空	40.2	1.3	58.5
液 氮	0.7	0.5	98.8
氩 馏 份	90.4	9.5	0.1
粗 氮	6.3	91.6	2.1
压力(表压)			
下 塔		5.3	
上 塔		0.5	
温度(°K)			
空气进蓄冷器前		300	
空气出蓄冷器后		102	
氮气进蓄冷器前		93	

试验是在稳定工况下进行的，测定了精馏产品及中间塔板上蒸汽的组成、塔的压力和阻力、各物流的温度及其它工艺参数。蒸汽样是用取样器(图1)取出的。这种取样器的结构使液体不会进入蒸汽混合物。取样器在塔上的安装部位是使塔板的竖

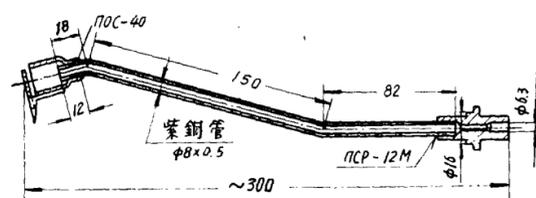
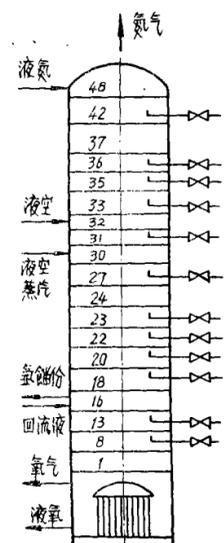


图1 蒸汽取样器结构图



直档板与取样器中心线沿液体流动方向成75°。取样器沿塔高的布置方式(见图2)可得到有关氧馏份抽取区及上塔精馏段组份分布的足够数据。

取出蒸汽的组份用XJ-4M色谱分析仪分析确定。其载气为A级纯氮;吸附剂为5A分子筛,粒度为0.2~0.5毫米;吸附柱长1.2米,载气流量为2.8毫升/秒;气样体积为0.5毫升。

色谱分析仪所测定的数据,定期用奥勒斯——非舍尔气体分析仪、盖皮尔气体分析仪、气体天平,以及通入标准检查气样进行校验。分馏塔工况的稳定性用自动气体分析仪检查,用TKF-4分析氧馏份及粗氧中的含氮量,用MPK-2分析粗氧及氮气中的含氧量,用JLT-355分析液氮中的含氧量,用MH-5130分析液空及产品氧气经蓄冷器前的含氧量。

试验时从每块塔板抽出的气样不少于3~5次,并取其平均值。对于大型工业装置,即使是在稳定工况下运转,其主要参数亦可能有些变化,故作三轮测定。沿塔高蒸汽中氧、氮和氮组份的试验数据列于下表。

图2 取样器在上塔的分布
(数字表示塔板编号)

上塔各塔板上蒸汽的组成

塔板序号	浓度 %			塔板序号	浓度 %		
	O ₂	Ar	N ₂		O ₂	Ar	N ₂
8	95.7	4.3	—	27	82.5	11.5	6.0
	95.4	4.6	—		80.0	13.0	7.0
	95.5	4.4	0.1		81.0	12.3	6.7
13	93.1	6.8	0.1	31	41.3	3.1	55.6
	92.0	8.0	—		42.7	2.8	54.5
	92.6	7.3	0.1		40.1	4.2	55.7
18	88.9	10.8	0.3	33	22.0	3.3	74.7
	89.5	10.3	0.2		22.3	2.2	75.5
	89.0	10.7	0.3		21.5	2.5	76.0
20	88.5	11.0	0.5	35	8.5	1.6	89.9
	88.0	11.7	0.3		8.2	1.8	90.0
	87.0	12.4	0.6		9.6	1.6	88.8
22	85.0	11.6	3.4	36	8.0	1.7	90.3
	86.5	12.1	1.4		7.5	1.4	91.1
	84.2	12.7	3.1		7.0	1.0	92.0
23	84.7	13.3	2.0	42	1.1	0.5	98.4
	84.4	13.8	1.8		1.8	0.9	97.3
	85.8	12.8	1.4		0.5	0.8	98.7

试验数据的偏差不大,这说明了所使用的取样方法和分析方法是足够准确的。为便于比较,在图3中示出了用氧—氩—氮三元混合物精馏过程计算方法〔4、5〕获得的KT-3600Ar空分装置上塔组份的分布,以及以前发表的上塔提馏段试验数据〔6〕。所得数据分析表明,在所试验的装置上,为了提高氩的提取率,最好在第18、19块塔板上抽取氩馏份,该处馏份中的含氮量不超过允许值0.3~0.4%。

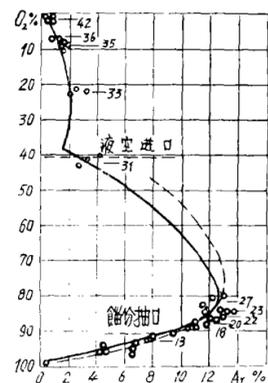


图3 在上塔各塔板上组份的分布(数字表示塔板数)
 —按文献〔4、5〕计算数据
 - - -文献〔6〕的数据
 ○ 本试验数据

参 考 文 献

- [1] Елифанова В. И., Аксельрод Л. С. Разделение воздуха методом глубокого охлаждения Т. 1, 2, М. «Машиностроение» 1964.
- [2] Ишкин И. П., Бурбо П. З. «Автогенное дело» 1939 No.8.
- [3] Jungnickell N. «Die Technik» 1959. Bd. 14 No.16.
- [4] Наринский Г. Б., Краковский Б. Д. В сб. «Труды ВНИИХИМАША» Вып 12, М. «Машиностроение» 1968.
- [5] Наринский Г. Б. В сб. «Труды ВНИИХИМАША» вып.2. М. Машгиз. 1959.
- [6] Давыдов Н. И. Производство аргона и криптона М. «Металлургия» 1966.
 (节译自《Химическое и нефтяное машиностроение》
 1972年第2期第12~13页)