名目

1. 粗苯产品及其用途
2. 粗苯的组成、性质和质量
2.1 粗苯的组成
2.2 粗苯的性质
2,3 粗苯的质量及其指标
3、粗苯生产产量的估算
3.1 粗苯的产率
3.2 粗苯产量的估算
4、粗苯生产消耗洗油、蒸汽、焦炉煤气的指标
5、洗油吸取粗苯的根本原理
6、从焦炉煤气中回收生产粗苯的方法
7、从富油中蒸出粗苯的原理
8、粗苯工段工艺简介及流程图
9、粗苯工段主要生产设备概况
10、影响洗油吸取粗苯的主要因素
11、洗油的性能要求及质量指标
11.1 洗油的性能
11.2 洗油的质量指标
12、粗苯生产中常见的故障机其处理方法
13、洗苯工序对焦炉煤气质量的要求

14、洗涤工标准化作业规程
15、蒸馏工标准化作业规程
16、管式炉工标准化作业规程
17、洗涤工岗位职责
18、蒸馏工岗位职责
19、管式炉工岗位职责
20、粗泵工段岗位安全操作规程
21、练习题
1、粗苯产品及其用途
粗苯是黄色的透亮液体，是多种有机化合物的混合物。粗苯本身用途不大，但将粗苯精制加工可得纯苯〔C6H6〕、甲苯〔C6H5CH3〕和二甲苯{C6H4(CH3)2 等产品。纯苯用于人造纤维、塑料、药物及燃料，甲苯用于制造炸药、合成纤维，二甲苯由于橡胶、油漆的溶剂和航空及内燃机燃料的添加剂。总之，粗苯是一种格外贵重的化工根本原料。
2、粗苯的组成、性质和质量
2.1 粗苯的组成
粗苯的组成波动较大，主要取决于炼焦配煤的组成及炼焦产物在炭化室内热解的程度〔及焦炉的炭化温度〕粗苯主要组分的平均

含量如下:
苯55—80%：甲苯11—22%：二甲苯2—6%：不饱和化合物〔如环戊二烯〔C5H6〕苯乙烯
〔C6H5CHCH2〕等 7—12%：硫化物〔如二硫化碳〔CS2〕噻吩〔C4H4S〕等 0.3—1.8%.

2.2 粗苯的性质

粗苯比水轻，微溶于水，且易与水分别。在储存较长时间时，由于含有不饱和化合物的氧化和聚合所形成的树脂状物质又溶解于粗苯中，能使粗苯着色变为暗褐色〔或淡红色〕。粗苯易燃，闪点为 12℃.粗苯蒸汽在空气中的体积浓度为 1.4%-7.5%时，能形成爆炸性混合物。假设粗苯着火时，应使用泡沫剂或蒸汽灭火。粗苯在管道内流淌时极易产生静电，为防止引起静电火花的危急，所以粗苯生产及产品运输和储存设备与管道应安装有牢靠接地导电装置。

2.3 粗苯的质量及其指标

粗苯的各主要组分均在 180℃前馏出，180℃后的流出量当作 100%来计算，故以其 180℃前的馏出量作为鉴别粗苯质量的指标之一。粗苯在 180℃前的馏出量取决于粗苯工段的

工艺流程和操作制度。180℃前馏出量愈多，粗苯质量愈好。一般要求粗苯的 180℃前馏出量为 91%—93%粗苯的质量指标如下表。

指标名称	加工用粗苯	溶剂用粗苯
外观	黄色透亮液体	
馏程 %		
75℃前馏出量〔V〕	≥93	≥91
180℃前馏出量〔W〕	0.871-0.900	≤0.900
密度〔20℃〕，g/ml		
水分	室温〔18-25℃〕下目测无可见不溶解的水	

3.粗苯生产产量的估算

3.1 粗苯产率

粗苯产率与装炉煤的质量、炼焦温度和焦炉炉顶可见温度有关，随装炉煤挥发分的提高而增加，随炼焦温度、炉顶可见温度的提高而下降。

粗苯产率可按以下阅历公式进展计算：

〔1〕y=a+bv

式中：y——粗苯产率〔对于煤〕%

V——炼焦用煤的可燃基挥发分，%

a、b——常数

常数a、b因各厂的装炉煤性质和主要工艺条件的不同而异。在肯定的条件下 a 和 b 是定值。以某焦化厂为例：a=-0.64,b=0.065(适用范围：v=27.96—30.37%，y=0.0988—1.37%))

〔2〕y=-1.6+0.144v-0.0016〔v〕2

式中符号代表意义同上〔v 在 20—30%之间〕。

粗苯产率一般为炼焦干基协作煤的 0.75%—1.1%，即用炼焦洗精煤炼焦时，没用一顿干煤，可得到 7.5—11 公斤粗苯。焦炉煤气中一般含粗苯为 25—40g/m3.

3.2 粗苯产量的估算

〔1〕根底数据〔举例〕

焦炉用煤量〔平均〕50t/h〔干基〕

净煤气产率

320—330Nm3/t 干煤，取值 325 m3/t

洗苯塔前煤气含苯量

28g/m3

洗苯塔后煤气含苯量

3g/m3

粗苯产量〔对干煤〕

0.82%

（2）粗苯产量

a.按煤气中含苯量进展估算〔实际生产中煤气含苯量可由化验分析得到〕：

50*325*〔28-3〕/1000=406.25kg

即每天可生产粗苯 10 吨左右。

b.按粗苯产率进展估算：

50*0.0082*1000=410kg/h

即每天可生产粗苯约 10 吨左右。

4.粗苯生产消耗洗油、蒸汽、焦炉煤气的指标

〔1〕洗油＜100kg/t 粗苯〔国内有些焦化厂＜70kg/t 粗苯〕；

〔2〕蒸汽 10-1.5t/t 粗苯；

〔3〕焦炉煤气 450-550m3/t 粗苯。

5.洗油吸取粗苯的根本原理

用洗油吸取焦炉煤气中的粗苯是物理吸取过程，听从亨利定律和道尔顿气体分压定律。当煤气中粗苯蒸汽分压大于洗油液面上粗苯蒸汽压时，煤气中粗苯被洗油吸取。

6.从焦炉煤气中回收粗苯的方法

（1）吸取粗苯局部

a.洗油吸取法〔本公司承受〕：用洗油在特地的洗涤塔内吸取焦炉煤气中的粗苯，将吸取了粗苯的洗油〔称为富油〕送至脱苯塔蒸馏装置中，在此粗苯被提取出来，脱苯后的洗油〔称为贫油〕经冷却后重送回〔循环〕 洗涤塔内吸取粗苯。

b.吸附法〔假设用活性碳做吸附煤气中的粗苯，作为煤气含苯化验分析方法之一〕

c. 低温加压法

（2） 蒸馏脱苯局部

吸取了煤气中粗苯的洗油称为富油。按富油加热发生分为：

a. 预热器加热富油〔用水蒸气做热源〕的脱苯法。

b. 管式炉加热富油〔用焦炉煤气做主要热源〕的脱苯方法。

7. 从富油中蒸出粗苯的原理

从富油中蒸出粗苯是依据洗油和粗苯两者沸点 2 的不同，虽然粗苯沸点小于 180℃，但其液体混合物又不具有恒沸点，同时洗油又是此混合物中主要组份，因此混合物的沸点介于粗苯和洗油沸点〔230-300℃〕之间，并趋近洗油的沸点，于是承受降低蒸馏温度的水蒸气蒸馏方法。

8. 粗苯工段工艺简介及流程图

8.1　工艺简介

从硫铵工段来的煤气进入终冷塔，在此被冷却至 25-28℃后，由塔底进入洗苯塔，在塔内与塔顶下来的洗油〔贫油〕逆流接触后，煤气中的苯族烃被洗油贫油吸取下来，从塔顶出来的煤气一局部回焦炉加热。其余局部送至气柜等用户。

吸取苯族烃的贫油变为富油后，在洗苯塔底进小富油泵送至富油槽。在由大富油泵送至蒸苯局部处理。脱苯后的热贫油经一段贫富油换热器后进入脱苯塔底部热贫油槽中，然后用贫油泵从槽中抽出经二段贫富油换热器后，一段贫油冷却器，二段贫油冷却器冷

却后送往洗苯塔顶宠爱喷洒适用。
由洗苯塔的富油经泵送入油气换热器与脱苯塔顶的苯蒸汽换热后进入二段、一段贫油换热器与来自脱苯塔的热贫油换热后进入管式炉的对流段和辐射段将富油加热至 180±5℃后进入脱苯塔蒸馏，其中　1-2%左右富油进入再生器，用过热蒸汽蒸吹，再生器顶部蒸出的气体进入脱苯塔，下部排出的残渣流入残渣槽。
脱苯塔出来的苯蒸汽进入冷凝冷却器，先与富油换热器后进入油水分别器，粗苯流入回流柱，局部用回流泵送脱苯塔顶做回流，其余流入粗苯中间槽，定期用产品泵送往苯库。
油水分别器分别水流入掌握分别器进一步油水分别粗苯流入中间槽，水去放空槽进展处理。
8.2粗苯工段工艺流程图〔间附页〕
9.粗苯工段主要生产工艺设备概况
⑴　煤气横管终冷器〔F=3100m2〕2 台〔一开一备〕，设计处理焦炉煤气量 33740m3/h，顶部和中部设有循环喷洒冷凝液装置，以机

械性的冲洗和吸附终冷器内横管壁上附着的萘及焦油尘。顶部为煤气进口，下不为煤气出口。其构造与煤气横管初冷器根本一样。

（2）终冷喷洒液泵 2 台〔一开一备〕，流量 20m3/h，扬程 50m，配套电机 7.5KW。

（3）洗苯塔1 台，Dn3.6m；H=32m，洗苯塔的作用是使循环洗油〔贫油〕和煤气在塔内充分接触，已到达洗苯效果。洗苯塔是用钢板焊制成的直立圆形轻瓷填料塔。

〔4〕脱苯塔1 台，Dn1.6m，,3 层塔板，15层塔板以下为提馏段，15层塔板以上为精馏段。每层塔板上均安装泡罩，泡罩上有很多细缝供蒸汽自下而上通过，塔板上还有溢流管供液体自上而下流淌，这样气液两相进展传质传热，使液体中低沸点的馏分局部气化，而蒸汽中高沸点馏分则局部冷凝，经过多层塔板如此反复地局部气化和冷凝，结果在塔板液体中富集了高沸点的洗油〔此时称为热贫油〕，在塔顶蒸汽中便富集了低沸点组分的苯蒸汽，从而使富油中粗苯被蒸脱出来。脱苯塔是不锈钢板焊制成的，处理富油

力量为 45-55m3/h。

⑸ 管式加热炉 1 台，总热负荷 2.97 兆瓦/h，是有对流段和热辐射段的直立圆筒管式炉，其作用是加热富油和将饱和水蒸气加热成过热蒸汽供富油脱苯做直接加热蒸汽用。

⑹ 热贫油泵和富油泵 3 台〔2 开 1 备〕，额定流量 50m3/h；扬程H=125m，配电机功率 37KW。

⑺ 粗苯回流泵 2 台〔1 开 1 备〕，额定流量 6.25m3/h，扬程=36m，配套电机功率 3KW.其作用是向脱苯塔顶送入粗苯做回流，以掌握塔顶温度，出合格的产品。

⑻ 洗油再生器，再生器的作用是除去洗油中高沸点的聚合物组分，以改善循环洗油是质量，同时还向脱苯塔供给直接加热蒸汽，再生器是用钢板焊制成的直立柱筒体，底部为锥形。循环洗油〔富油〕再生 原理是由于洗油循环加热使用，洗油中高沸点组分聚合作用生成残渣，通过洗油再生器，利用蒸汽热量和蒸吹，将富油中低沸点组分蒸出，且将循环洗油残渣排出。 10

. 影响洗油吸取粗苯的主要因素

煤气中的粗苯在洗苯塔内被吸取的程度称为回收率。回收率是评价洗苯操作好坏的主要指标，此值可用下式表示：

N=1-a2/a1

式中:n——粗苯回收率，%

a1、a2——洗苯塔进口煤气和出口煤气中苯含量，g/m3

粗苯回收率的大小取决于以下因素；煤气和循环洗油〔贫油〕中粗苯含量；煤气流速及压力；循环洗油〔贫油〕量及其分子量；吸取温度；洗苯塔的构造及填料特性。

一般粗苯回收率为 93-95%，适宜的吸取温度为 25℃左右，在操作中必需严格掌握贫油温度略高于煤气温度，以防止煤气中的水蒸气冷凝而进入循环洗油〔富油〕中，恶化脱苯系统的操作。一般确定循环洗油量宜按 1 完 m3 煤气为 15-18t 左右，此值称为油气比。贫油含苯量是打算洗苯塔后煤气含苯量的 主要因素之一，经理论计算结果说明，假设使洗苯塔后煤气含苯量不大于 2g/m3，则贫油中的最大粗苯含量 0.22%〔理论值，实际贫油含苯量可允许到达 0.3%—0.5%，仍能保

证塔后煤气含量在 2g/m3〕。

11.洗油的性能要求及质量指标

11.1 洗油的性能　　为满足从煤气中回收和制取粗苯的要求，洗油应具有如下性能：

（1）常温下对粗苯具有良好的吸取能力，在加热时又能使粗苯很好的范例出来；

（2）具有足够的化学稳定性，即长期使用中，其吸取力量不降低；

（3）在吸取操作温度下，且易与水分别；

（4）不与水生成乳化物，且易与水分别；

（5）有较好的流淌性，以使洗油易于用泵抽送和在洗苯塔内填料上均匀分布。

11.2 洗油的质量指标

国内大多数焦化厂用于洗苯的时及哦啊有洗油，也有极少数焦化厂用石油洗油。焦油洗油是高温煤焦油中 230—300℃的馏分，其质量指标如下表所示。

指标名称	指标	指标名称	指标
密度〔20℃〕，g/ml	1.04-1.07	含萘量%〔W〕	≤13

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
https://d.book118.com/448034000122006075