

更改状态  
▲0 △1 △2 △3 △4  
△5 △6 △7 △8 △9

山西三维集团股份有限公司企业标准

Q/SW-J08-06-2012

# 有机分厂合成工序工艺安全操作规程

## 1 范围

本标准规定了有机分厂合成工序工艺安全操作规程标准。

本标准适用于有机分厂合成工序生产工艺安全操作。

## 2 工艺操作规程

### 2.1 工艺流程

#### 2.1.1 概述

醋酸乙烯即 VAC 是世界上 50 种重要化工原料之一，是极为重要的聚合单体，可以均聚，也可以与丙烯、乙烯，丙烯酸酯及氯乙烯进行共聚，其不但是合成维尼纶纤维的主要原料，而且非纤维用途也迅速增加。合成工序的主要任务就是将用电石水解生产的粗乙炔在清净系统精制后，与醋酸在醋酸锌—活性炭触媒的催化作用下，在合成反应器内生成以醋酸乙烯、醋酸为主要成份，乙醛、丁烯醛、丙酮、水、苯为微量组分的混合气体，在分离系统冷却分离后，反应液送往精馏工序分离精制。乙炔气大部分和精乙炔混合后循环使用，小部分送往小回收系统除去  $N_2$ 、 $O_2$ 、 $CO_2$ 、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 等杂质后返回清净循环使用。

#### 2.1.2 工艺流程叙述

##### 2.1.2.1 清净系统

由发生站来的乙炔，经过水封槽 CC-127，经压力表 P119-L 测压、T114-1DL 测温后，进入水环式鼓风机 GF-101。封液由封液调整槽 SB-103 用封液循环泵 PU-104 经过 G150-L 流量计打入封液冷却器 RJ-101 调整温度在 10℃-15℃，进入转子流量计 G157-Z 控制流量，入鼓风机 GF-101。气体加压后在鼓风机出口与封液分为二路：封液从下部流入气液分离器 SB-102 再回到 SB-103 继续使用。为保证封液干净，连续排出封液，并通过 H111-LT 调节工艺水加入量，保持 SB-103 液面稳定。气体从上部进入 SB-102，再由顶部出来，经 P120-L 测压后，经流量计 G120-L 与回收系统乙炔汇合，进入次氯酸钠洗涤塔 TQ-101。

从管廊来的软水经转子流量计 G160-Z 从顶部进入文丘里反应器 SB-101。外购次氯酸钠由 CC-102C 经 PU-103E，由转子流量计 G163-Z 控制一定量从一侧进入 SB-101。由卸料站来的盐酸进入盐酸高位槽 CC-108，再经转子流量计 G161-Z 控制一定量从另一侧进入 SB-101。

次氯酸钠、盐酸、 $H_2O$  经文丘里进入次氯酸钠贮槽 CC-102B，配制成低浓度中性的次氯酸钠溶液，以供 TQ-101 洗涤之用。NaClO 溶液经次氯酸钠补加泵 PU-103C、D 出来后分两路：一路进入 CC-102B 打循环，一路经 G153-L 计量后补加到次氯酸钠循环泵 PU-103A、B 入口，与从 TQ-101 釜来的循环液混合后进入 PU-103C、D，经 G152-L 计量后从上部进入 TQ-101 与乙炔逆流接触，从而达到除去  $PH_3$ 、 $H_2S$  的目的。

乙炔从 TQ-101 顶部出来，由于气体中带有酸性物，同时回收乙炔中也带来了大量的  $CO_2$  气体，还有游离的氯等必须除去。

气体由综合洗涤塔 TQ-102 下部进入。此塔分三段：

第一段碱洗。中和用的 NaOH 水溶液由 TQ-102 塔底出来，经循环泵 PU-102 再经转子流量计 G154-Z 计量，进入塔内与乙炔气逆流接触，将乙炔中的酸性物除掉，由塔底流出再循环使用。

由于 NaOH 不断消耗，为了保证清净的效果，循环液中的 NaOH 含量控制在  $60 \pm 20\text{g/L}$ ，碳酸钠控制小于  $100\text{g/L}$ ，有效氯小于  $1\text{g/L}$ 。若碳酸钠和有效氯中任何一项不合要求时就要洗塔。若 NaOH 浓度低于  $40\text{g/L}$ ，则于 PU-102 补加新鲜碱液。

第二段水洗，一段上来的乙炔气中含有不少的水分和碱滴，而乙炔中水份的存在会使合成发生付反应，因此必须除去。这里采用低温水洗的方法进行水洗。

循环水从中间槽 CC-104，经水循环泵 Pu-105 出来分两路，一路经转子 G155-L 计量，通过冷却器 RJ-102，用 T131-LT 调节盐水量的大小，控制循环水温度为  $5 \pm 1^\circ\text{C}$ ，水量  $20 \pm 1\text{m}^3/\text{h}$ ，从 TQ-102 二段上部进入，与乙炔气逆流接触，降低乙炔的温度，使水蒸汽冷凝成水，从而达到除去水的作用，同时乙炔经水洗后又达到了除碱的作用。另一路由转子流量计 G162-L 计量送往回收系统水洗塔 TQ-106。

为了使循环液中 PH 值维持在 7-8，需要从转子流量计 G156-L 连续补加新鲜的软水量为  $1.4-2.4\text{m}^3/\text{h}$ ，第二段的液面由 CC-104 循环槽的 H113-LT 调节阀自动控制。

乙炔上升到三段，通过堆放的瓷环，将二段带来的水滴除掉。

乙炔从 TQ-102 顶部出来，分成两路，一路进入 I、II 列吸附槽 SB-105，另一路进入 III 列吸附槽 SB-105 用活性炭吸附，进一步除去乙炔中的水份，乙烯基乙炔，二乙烯基乙炔等杂质。

#### 2.1.2.2 合成系统

从清净来的精乙炔经再次吸附槽除去杂质，用 G111-L 计量与经液滴分离器 FN-106 来的循环乙炔混合后，经风量表 G101-LT 测得流量，经 P111-L 测压，进入鼓风机 GF-104 加压。然后再由 P114-L 测压后分为二路，一路经短路进入气体混合槽 SB-111（停开车时走该路）；一路进入醋酸蒸发器，与醋酸蒸汽混合后经气体混合槽 SB-111 后进入预热器。III 列只一路，乙炔进入醋酸蒸发器，与醋酸蒸汽混合之后，直接进入预热器，无气体混合槽。鼓风机风量由 GF-104 出口回流调节阀 G101-LT 来调节。

原料醋酸经 H112-LT 调节阀，精馏回收醋酸经转子 G142-Z 计量，进入醋酸贮槽 CC-107，其纯度  $\geq 98\%$ ，槽液位 H112-LT 控制在  $1.2-2.8\text{m}$ ，槽温度 T121-7D 不得低于  $20^\circ\text{C}$ ，从 CC-107 出来的醋酸，经醋酸加料泵 PU-107 出来分五路，一路送 I 列，二路送 II 列，三路送 I、II 列分离塔第二循环槽 CC-113 及第三循环槽 CC-114，以备开车加液时用，四路送 III 列，五路送 III 列 CC-113 槽及 TQ-103 一段。

送往每列的醋酸，用流量计 G113-L 计量后进入醋酸蒸发器 ZF-101 内。在 ZF-101 中醋酸的蒸发为减压蒸发，管间通入  $0.6\text{MPa}$  高压蒸汽，将液态醋酸加热为气态醋酸，与乙炔气体混合后送往气体混合槽 SB-111，控制醋酸蒸发器液位用 H101-LT 调节加热蒸汽的流量，使醋酸蒸发量为定量。ZF-101 中的醋酸残液（高沸点物）由釜液排出，经 G110-LT 计量后送往反应液收集槽 CC-128（I、II 列），CC-128（III 列）。

经 SB-111 混合后的醋酸和乙炔的混合气体，由中温表 T101-LT 的正逆阀调节分为两路：由正阀调节的是冷路，逆阀调节的是热路。走热路的混合气体进入混合气体第一预热器 RJ-104，用  $0.6\text{MPa}$  的高压蒸汽预热，其预热温度的高低用 P170-LT（I II）、P100-LT（III）来调节高压蒸汽流量来控制。混合气体再进入第二预热器 RJ-105，用 KSK 油进行预热。预热后的混合气体与未经预热的由正阀来的混合气体汇合后，经液滴分离器 SB-118 除去酸雾，由 P112-L 测压、T103-LT 测温后进入合成反应器 SB-112，在醋酸锌活性炭触媒的作用下进行反应。

反应热一部分由反应器本身的热量辐射而损失，一部分由夹套的 KSK 油带走供 RJ-105 及 SB-111 预热混

合气体用，一部分由反应气体带走。

反应器的温度是通过T101-LT和T103-LT进行串级调节来控制的。当中温变化时，T101-LT就通过T103-LT调节正、逆阀的开度，使预热的和未预热的混合气体组成新的比例，来控制中温为一定值。

在反应过程中，触媒的活性是逐渐降低的，为了保证触媒的活性，要进行更换。定期从触媒取出槽CC-111卸出定量的触媒，而从触媒加入器SB-114通过触媒加入槽CC-112加入定量的新触媒，以保证反应器中触媒的内含量和活性，装卸时都要向槽内通氮气进行置换，氧含量 $\leq 1\%$ 以下方可加卸。

反应中的触媒由于碰撞而磨损，其粉末及少量颗粒随反应气夹带而出，进入反应器顶部的旋风分离器，以回收其中的触媒颗粒，降低触媒消耗。从旋风分离器出来的气体进入粉末分离器FN-105，将气体与粉末分离，分离下来的粉末进入粉末受槽CC-109和粉末取出槽CC-110，定期从CC-110中取出粉末。卸出前必须进行氮气置换合格后，氧含量 $\leq 1\%$ 方可卸出。气体从FN-105出来，进入气体分离塔TQ-103。

### 2.1.2.3 分离系统

从粉末分离器FN-105出来的反应气体进入TQ-103的下段（第一循环），与第一循环泵PU-109打出来的用流量计G143-Z计量的第一循环液逆流接触，用以扑集粉末微粒，同时降低反应气体的温度。

为了控制第一循环液中粉末浓度在0.15-0.3g/100ml，从PU-109泵打出来的循环液的另一部分经流量计G117-L计量后，送往过滤处理，过滤后的清液返送到二段。为了保证第一段液位的稳定，由H102-LT控制调节阀开度的大小，补加一定量的第二循环液，从塔的第八块板进入第一段。

除去粉末微粒的反应气体上升到塔的二段（第二循环），第二循环槽CC-113中的反应液经第二循环泵PU-110打出，一部分经调节阀H102-LT送往一段作为补加，另一部分送往第二循环冷却器RJ-106，将反应液冷却到 $\leq 32^\circ\text{C}$ ，冷却后的反应液经H103-LT调节送到三段（开车时，经G118-L计量，送往反应液收集槽CC-128）。剩余部分经流量计G144-Z计量，送回TQ-103二段上部做为循环液。反应气体和循环液逆流接触，醋酸、醋酸乙烯、丁烯醛等被冷凝下来，回到第二循环槽CC-113。槽的液位由H103-LT控制。

未冷凝下来的气体继续上升到三段（第三循环），与从塔顶喷淋下来的的循环液逆流接触，使反应气中的VAC等气体全部冷凝下来，塔顶温度保持 $-1\pm 2^\circ\text{C}$ ，冷凝液进入第三循环槽CC-114，槽液位由H107-LT来控制。CC-114的循环液经第三循环泵PU-111送出。一部分经调节阀H107-LT，经G118-L计量后送到反应液收集槽，大部分进入第三循环冷却器RJ-107用冷冻盐水冷却到 $-2\pm 2^\circ\text{C}$ ，经流量计G145-Z计量，送回TQ-103三段循环使用。送往CC-128的反应液，经反应液送出泵PU-118，经液面调节阀H118-LT（I II）、H115-LT（III）调节后，送往罐场反应液贮槽CC-601。

从TQ-103顶部出来的乙炔、 $\text{N}_2$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{CO}_2$ 等不凝气体进入液滴分离器FN-106，分离下来的反应液送到CC-114槽。气体的大部分做为循环乙炔与精乙炔汇合，通过G101-LT计量进入GF-104循环使用。小部分经放出气体流量计G103-LT送往回收系统气体缓冲槽CC-115，为保证混合气体乙炔纯度为92.5%-95%，调节G103-LT的放出量。开停车时，经调节阀G165-LT放到大气。

### 2.1.2.4 小回收系统

放出气体中乙炔的含量在90%以上，还含有少量的 $\text{N}_2$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{O}_2$ 等。气体进入CC-115，槽的压力由压力表P103-LT通过调节阀调节GF-105的回流量来控制，气体由乙炔鼓风机GF-105打出，经FN-108分离后经P117-L测压，G115-L计量，进入吸收塔TQ-104下部。GF-105封液由FN-108出来进入封液槽SB-119A，由封液泵PU-121打出，进入封液冷却器RJ-108，用冷冻盐水冷却到 $5\pm 2^\circ\text{C}$ ，经封液流量计G170-L计量后进入鼓风机GF-105，再打入FN-108循环使用。分离系统三段循环液经封液槽液面调节阀H116-LT连续补加至SB-119A，从PU-121出来，由封液送出表G174-LT连续送出到反应液收集槽，以保证封液纯度。

进入 TQ-104 的气体与从塔顶喷淋下来的吸收液逆流接触，乙炔气被吸收，惰性气体及未被吸收的少量乙炔从塔的顶部放空。塔的压力由 P102-LT 计量调节。塔的内温用冷冻盐水夹套和吸收液温度控制，塔的液位由液位表 H104-LT 控制。吸收液经 RJ-109 与解吸液换热，再经 RJ-110 用盐水冷却温度到  $0\pm 2^{\circ}\text{C}$  后分为两路：一路经 G116-LT 计量送 TQ-104 顶部；一路经 G146-LT 计量送 TQ-105 顶部。

从 TQ-104 底部出来的吸收液与经 147-LT 计量的反应液汇合，经吸收液循环泵 PU-112 加压，通过釜液热交换器 RJ-109，经 H104-LT 调节后进入液滴分离器 FN-109 分离后，气体与液体全部进入 TQ-105 塔。

TQ-105 塔中温由 T102-LT 调节高压蒸汽的通入量，控制塔的中温在  $50\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，以使釜液中的气体解吸。解吸后的大部分气体从塔的上部出来进入解吸塔冷凝器 NQ-102，用冷冻盐水冷却到  $0\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，冷却下来的吸收液流回解吸塔，未被冷凝的气体从 NQ-102 出来与精馏工段送来的回收乙炔一起进入 CC-117 槽。

解吸后的气体一小部分继续上升，与从塔顶喷淋下来的吸收液逆流接触，进行第二次吸收，未被吸收的气体从塔顶出来返回 CC-115 槽。

TQ-105 的釜液流入解吸塔再沸器 ZF-102，溢流到循环槽 CC-126 中，CC-126 和 ZF-102 的液相和气相互连通。脱吸液从 CC-126 出来，通过解吸塔循环泵 PU-113 加压，一小部分由 H106-LT 控制通过 G104-L 送往 CC-128。大部分经热交换器 RJ-109，釜液冷却器 RJ-110，用盐水冷却到  $-2.5\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  后分为两路，一路经 G116-LT 计量回到 TQ-104 上部，做吸收液循环使用，一路经 G146-LT 送往 TQ-105 顶部做第二次吸收用。

在脱吸的过程中，为了防止 VAC 自聚，加定量的阻聚剂 T. D. A.

进入气体缓冲槽 CC-117 的气体，由压力表 P104-LT 测压进入鼓风机 GF-106 加压，经分离器 FN-114 分离后，再由 P118-LT 测压，进入水洗塔 TQ-106 下部。鼓风机 GF-106 的封液由 FN-114 出来进入封液调整器 SB-119B，经封液泵 PU-122 打压进入封液冷却器 RJ-111，用冷冻盐水冷却后进入封液表 G173-L 计量后进入 GF-106，进入 FN-114 进行气液分离，循环使用。补加的软水封液由管廊经 G173-L 计量，H117-LT 调节进入 SB-119B，由 G176-LT 计量调节连续送到精馏 CC-216。

气体进入 TQ-106 塔，循环水由塔釜经循环液泵 PU-114 送出分两路：一路经 G119-L 及调节阀 H105-LT 送往精馏处理；另一路用 G149-LT 计量，通过水洗塔冷却器 RJ-112，用冷冻盐水控制温度  $5\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，从中部进入 TQ-106，与气体逆流接触，洗去里面的乙醛。气体继续上升，与从 PU-105 泵送来的经 G148-LT 计量的水逆流接触，进一步洗去气体中的乙醛。水洗后的乙炔气用 P122-Z 测压，由 G121-L 计量后与粗乙炔汇合，进入清净 TQ-101 塔。自清净 G162-L 来的工艺水经 G148-LT 计量后，从塔顶部进入 TQ-106。

为了保证 TQ-106 的温度，塔外采用盐水夹套冷却。

#### 2.1.2.5 KSK 油系统

KSK 油从油贮槽 CC-122 经油循环槽 CC-123，用油加入泵 PU-116 打到油加热器 RJ-114 进行电加热，出口油温由表 T141-ZX 指示。从 RJ-114 送出的油与油温调节器 RJ-115 用电加热调过温的油汇合后：

第一路：进入油膨胀槽 CC-124。

第二路：经油冷却器 RJ-116 进入 SB-112 夹套，从上部出来。

第三路：进入气体混合槽 SB-111 油夹套，从上部出来。（III列没有此路）

第四路：进入混合气体第二预热器 RJ-105，从另一端出来。

油的回路汇合到一起经油循环泵 PU-117 加压，（同时也可送到 PU-116 进行油大循环），并经油温调节器 RJ-115 进行小循环。RJ-115 出口温度用 T104-LT、T142-ZX 测量，PU117 泵的出口压力由压力表 P169-Z 测量。

KSK 油蒸汽由 CC-124 进入尾气冷凝器 NQ-103，用  $\text{N}_2$  气柜 CC-125 把油尾气与空气隔绝，油尾气用冷却水冷却，冷却下来的 KSK 油经油受槽 SB-116 回到油循环槽 CC-123。  $\text{N}_2$  气柜 CC-125 的压力由 P108-LT 来控制。

### 2.1.2.6 触媒系统配制

人工将定量的活性炭加入触媒加料槽 CC-105 中，用罗茨鼓风机 GF-102，通过文氏管 SB-103，将其风送到沸腾式触媒干燥塔 SB-109 内。活性炭加完后，打开空气预热器 RJ-103、触媒干燥塔夹套和内加热管的蒸汽，再用鼓风机把经过预热热空气送入干燥塔内。活性炭沸腾预热到一定温度后，将溶解槽 SB-106 已配制好的醋酸锌水溶液经过滤器 FN-101 由醋酸锌加料泵 PU-106 通过喷头向触媒干燥塔内均匀喷洒，使活性炭在流化状态下进行醋酸锌吸附。喷洒停止后，干燥一段时间，待水分 $\leq 1\%$ 时，卸料装桶。

### 2.1.2.7 蒸汽冷凝水系统

从 I、II、III 列醋酸蒸发器 ZF-101、第一预热器 RJ-104 来的冷凝水进入冷凝液收集槽 CC-119，其液位由 H114-LT 控制，冷凝水从 CC-119 出来进入冷凝液泵 PU-136 打压后，经过 H114-LT 调节后，从管廊送往热力分厂。

### 2.1.3 操作条件

#### 工艺控制指标

序号	名称	项目	单位	设计运转条件	实际运转条件	指标性质
一 清净工序						
1	配制槽 (CC-102)	次氯酸钠流量	l/h	150	100-250	参考指标
		补加水量	m <sup>3</sup> /h	5	3-9	控制指标
		盐酸流量	l/h	50	20-80	参考指标
2	乙炔鼓风机 (GF-101)	封液流量	m <sup>3</sup> /h	1-2	1.2-1.8	控制指标
		封液总量	m <sup>3</sup> /h	5	3-8	参考指标
		原料乙炔温度	℃	$\leq 40$	$\leq 40$	
		原料乙炔压力	KPa	$\geq 0.4$	$\geq 0.4$	
		出鼓风机乙炔温度	℃	$\leq 40$	$\leq 40$	
		出鼓风机乙炔压力	KPa	25 $\pm$ 2	20-35	控制指标
3	封液冷却器 (RJ-101)	封液入口温度	℃	10-20	10-30	参考指标
		封液出口温度	℃	5 $\pm$ 2	10-15	
		盐水出口温度	℃	$\leq 5$	$\leq 5$	
4	液面调整器 (SB-103)	液位	m	0.4	0.3-0.5	参考指标
5	次氯酸钠洗涤塔 (TQ-101)	温度	℃	10-20	10-30	控制指标
		粗乙炔流量	m <sup>3</sup> /h	2200	500-3000	
		回收乙炔流量	m <sup>3</sup> /h	350	40-400	
		次氯酸钠循环量	m <sup>3</sup> /h	28 $\pm$ 1	35 $\pm$ 3	
		次氯酸钠补加量	m <sup>3</sup> /h	5	3-10	
6	综合洗涤塔 (TQ-102)	碱液循环量	m <sup>3</sup> /h	28 $\pm$ 1	28 $\pm$ 1	控制指标
		二段水洗循环量	m <sup>3</sup> /h	28 $\pm$ 1	20 $\pm$ 1	
		二段工艺水补加量	m <sup>3</sup> /h	0.5-1.5	1.4-2.4	
		碱液补加量	l/班	30-150	30-150	
		二循环液温度	℃	5 $\pm$ 1	5 $\pm$ 1	参考指标
		新乙炔压力	KPa	7-11	7-11	
		釜温	℃	10-20	10-30	
		精乙炔温度	℃	10-15	5-15	
7	综合洗涤塔循环 水槽 (CC-104)	液位	m	0.4	0.4-0.7	参考指标
		送出水	m <sup>3</sup> /h	0.5-1.5	1.4-2.4	参考指标
8	综合洗涤塔循环 水冷却器 (RJ-102)	水入口温度	℃	10-20	5-15	参考指标
		盐水出口温度	℃	10-20	3-10	参考指标
二 合成工序 (I II)						
1	油贮槽(CC-122)	温度	℃	10-30	10-35	参考指标
2	氮气柜(CC-125)	压力	KPa	4-8	1-3	控制指标
3	油加热器 (RJ-114)	电流	A	0-70	0-70	参考指标
		温度	℃	0-200	0-200	
4	油温调节器 (RJ-115)	电流	A	0-70	0-70	参考指标
		温度	℃	0-200	0-200	

5	油膨胀槽 (CC-124)	温度	℃	0-200	0-200	参考指标
6	乙炔鼓风机 (GF-104)	精乙炔流量	Nm <sup>3</sup> /h	400-600	400-1000	控制指标
		精乙炔温度	℃	10-30	10-30	
		混合乙炔流量	Nm <sup>3</sup> /h	3700-4200	3400-4500	
		入口压力	KPa	4-8	1-6	
		出口压力	Kpa	70-95	70-100	
		出口温度	℃	60-70	50-80	
7	醋酸贮槽 (CC-107)	液位	m	1.8	1.6-2	控制指标
		醋酸总量	m <sup>3</sup> /h	3-10	3-14	参考指标
		温度	℃	30-50	20-50	
8	醋酸蒸发器 (ZF-101)	醋酸加入量	m <sup>3</sup> /h	3.3-4.0	3.0-4.0	控制指标
		釜液排出	l/h	500	300-500	
		出口温度	℃	90±2	70-95	
		液位	m	1.5-1.8	1.8-2.2	
9	气体混合槽 (SB-111)	入口温度	℃	60-100	60-100	参考指标
10	第一预热器 (RJ-104)	入口温度	℃	70-95	75-95	参考指标
		出口温度	℃	100-130	100-150	
		蒸汽压力	KPa	0-600	0-600	
11	第二预热器 (RJ-105)	油入口温度	℃	110-180	110-180	参考指标
		油出口温度	℃	110-180	110-180	
		出口温度	℃	80-135	80-165	
12	合成反应器 (SB-112)	入口压力	KPa	65-90	65-95	控制指标
		触媒内存量	m <sup>3</sup>	37±3	35-55	
		触媒补加量	l/天	360-1080	360-1080	
		出口压力	KPa	20-35	18-30	
		中温	℃	172-200	160-210	参考指标
		入口温度	℃	100-180	90-180	
		出口温度	℃	165-200	155-210	
		上部温度	℃	172-200	160-210	
		中部温度	℃	172-200	160-210	
		下部温度	℃	172-200	160-210	
		油入口温度	℃	110-180	100-200	
		油出口温度	℃	110-180	100-200	
13	粉末分离器 (FN-105)	出口温度	℃	165-200	140-200	参考指标
14	气体分离塔 (TQ-103)	塔底温度	℃	≤90	≤90	控制指标
		塔釜压力	KPa	20-23	12-32	
		塔釜液位	m	1	0.8-1.4	
		一循环流量	m <sup>3</sup> /h	40±1	40±3	
		一循环排出量	m <sup>3</sup> /h	0.5-1.5	1-3	参考指标
		下段气相温度	℃	≤90	≤90	
		一循环液温度	℃	≤90	≤90	
		二循环流量	m <sup>3</sup> /h	65±1	70±3	
		二循环回液温度	℃	≤70	≤70	参考指标
		过滤清液量	m <sup>3</sup> /h	2±1	2±1	
		二段液位	m	0.5±0.2	0.5±0.2	控制指标
		二循环液温度	℃	32±1	≤32	参考指标
		二段气相温度	℃	≤40	≤40	
		循环水回水温度	℃	≤50	≤50	
		三循环流量	m <sup>3</sup> /h	30±1	45±3	
		三循环回液温度	℃	≤15	≤15	参考指标
		三循环液温度	℃	-2±1	-2±2	控制指标
		三段液位	m	0.5±0.1	0.4±0.2	
		盐水回水温度	℃	≤0	≤3	参考指标
		塔顶温度	℃	0±1	-1±2	控制指标
塔顶压力	KPa	4-10	4-10	参考指标		

		放空量	m <sup>3</sup> /h	30±10	50±20	
		放大气量	m <sup>3</sup> /h	0-150	0-150	
		反应液量	m <sup>3</sup> /h	5±2	5±2	
15	收集槽 (CC-128)	液位	m	0.3±0.2	0.3±0.2	控制指标
		送出量	m <sup>3</sup> /h	4-10	4-10	参考指标
三 合成工序 (III)						
1	油温调节器 (RJ-115)	电流	A	0-70	0-70	参考指标
		温度	°C	0-200	0-200	
2	油膨胀槽 (CC-124)	温度	°C	0-200	0-200	参考指标
3	乙炔鼓风机 (GF-104)	精乙炔流量	Nm <sup>3</sup> /h	1200	900-1500	控制指标
		精乙炔温度	°C	10-30	10-30	参考指标
		混合乙炔流量	Nm <sup>3</sup> /h	7500-8000	8000-10000	控制指标
		入口压力	KPa	4-8	3-8	
		出口压力	KPa	80-90	75-108	控制指标
		出口温度	°C	60-70	50-80	
		电流	A	250-400	280-430	
4	醋酸蒸发器 (ZF-101)	醋酸加入量	m <sup>3</sup> /h	7.2	5.5-7.8	控制指标
		釜液排出	l/h	400-600	400-600	
		出口温度	°C	92±2	85-100	
		液位	m	2.1-2.2	1.8-2.2	
5	第一预热器 (RJ-104)	出口温度	°C	100-130	100-150	参考指标
		蒸汽压力	KPa	0-600	0-600	
6	第二预热器 (RJ-105)	油入口温度	°C	110-180	110-180	参考指标
		油出口温度	°C	110-180	110-180	
		出口温度	°C	80-135	80-165	
7	合成反应器 (SB-112)	入口压力	KPa	75-90	75-100	控制指标
		触媒内存量	m <sup>3</sup>	75±2	70-95	
		触媒补加量	l/天	1080	360-1080	
		出口压力	KPa	20-35	25-40	
		中温	°C	172-200	160-210	参考指标
		入口温度	°C	100-180	100-180	
		出口温度	°C	165-200	155-200	
		上部温度	°C	172-200	160-210	
		中部温度	°C	172-200	160-210	
		下部温度	°C	172-200	160-210	
		油入口温度	°C	110-180	100-180	
油出口温度	°C	110-180	100-180			
8	粉末分离器 (FN-105)	出口温度	°C	165-200	155-200	参考指标
9	气体分离塔 (TQ-103)	塔底温度	°C	≤90	≤90	参考指标
		塔釜压力	KPa	20-23	18-28	控制指标
		塔釜液位	m	1	0.8-1.1	
		一循环流量	m <sup>3</sup> /h	60±1	60±5	
		一循环排出量	m <sup>3</sup> /h	1-2	2.5-4.5	参考指标
		下段气相温度	°C	≤90	≤90	
		一循环液温度	°C	≤90	≤90	控制指标
		二循环流量	m <sup>3</sup> /h	110±1	115±5	
		二循环回液温度	°C	≤70	≤70	参考指标
		过滤清液量	m <sup>3</sup> /h	2±1	2±1	
		二段液位	m	0.8±0.2	0.8±0.2	控制指标
		二循环液温度	°C	32±1	≤32	参考指标
		二段气相温度	°C	≤40	≤40	
		循环水回水温度	°C	≤50	≤50	控制指标
		三循环流量	m <sup>3</sup> /h	60±1	60±5	
		三循环回液温度	°C	≤15	≤15	
		三循环液温度	°C	-2±1	-2±2	控制指标
三段液位	m	0.5±0.1	0.4±0.2			

		盐水回水温度	℃	≤5	≤5	参考指标
		塔顶温度	℃	0±1	-1±2	控制指标
		塔顶压力	KPa	5-10	5-10	参考指标
		放空量	m <sup>3</sup> /h	50±20	50±20	
		放大气量	m <sup>3</sup> /h	0-150	0-150	
		反应液量	m <sup>3</sup> /h	7±3	7±3	
10	收集槽(CC-128)	液位	m	0.4±0.2	0.4±0.2	
		送出量	m <sup>3</sup> /h	7±3	7±3	参考指标
四 小回收工序						
1	放出乙炔缓冲槽(CC-115)	压力	KPa	2±0.2	1-3	控制指标
2	液面调整槽(SB-119A)	液位	m	0.4±0.2	0.4±0.2	控制指标
3	封液冷却器(RJ-108)	封液送出量	m <sup>3</sup> /h	0.5±0.2	0.5±0.2	参考指标
		封液温度	℃	5±2	5±2	控制指标
		盐水回水温度	℃	≤20	≤20	参考指标
		封液流量	m <sup>3</sup> /h	1.2±0.2	1.2±0.2	控制指标
4	气液分离器(FN-108)	下部温度	℃	20±3	20±3	参考指标
		上部温度	℃	20±3	20±3	参考指标
5	放出乙炔鼓风机(GF-105AB)	出口压力	KPa	40±5	45±5	参考指标
		流量	m <sup>3</sup> /h	50-300	50-300	控制指标
6	吸收塔(TQ-104)	液位	m	0.8	0.8±0.2	控制指标
		吸收液循环量	m <sup>3</sup> /h	17	8-14	
		塔釜温度	℃	0-2	4±2	
		吸收液温度	℃	-2	0±2	
		吸收液补加量	m <sup>3</sup> /h	0.6	0.6±0.2	
		塔顶压力	KPa	40	45±2	
		塔顶盐水回水温度	℃	-5	-4±2	
7	釜液冷却器(RJ-110)	进口温度	℃	30-50	30-50	参考指标
		盐水回水温度	℃	≤20	≤20	
8	釜液热交换器(RJ-109)	出口温度	℃	40-60	40-60	参考指标
9	解吸塔(TQ-105)	TDA 加入量	l/h	50	40-60	控制指标
		塔中温度	℃	52±2	50±2	
		液位	m	0.6	0.5-0.7	
		釜温	℃	75-85	75-85	
		釜压	KPa	8-11	8-11	参考指标
		釜排	m <sup>3</sup> /h	0.5-0.8	0.3-0.8	
		气相出温	℃	20-30	20-30	
		塔顶温度	℃	3-10	3-10	
10	解吸塔冷凝器(NQ-102)	出口温度	℃	-3±2	-3±2	参考指标
		盐水回水温度	℃	≤2	≤2	
11	回收乙炔缓冲槽(CC-117)	压力	KPa	4±0.2	1-3	控制指标
12	液面调整槽(SB-119B)	液位	m	0.3±0.1	0.3±0.2	控制指标
13	封液冷却器(RJ-111)	封液送出量	m <sup>3</sup> /h	0.5±0.2	0.5±0.2	控制指标
		软水补加量	m <sup>3</sup> /h	0.5-1.8	0.5-1.8	参考指标
		封液温度	℃	3±2	3±2	控制指标
		盐水回水温度	℃	≤5	≤5	参考指标
		封液流量	m <sup>3</sup> /h	1.5±0.2	1.5±0.2	控制指标
14	气液分离器(FN-114)	下部温度	℃	20±3	20±3	参考指标
		上部温度	℃	20±3	20±3	
15	回收乙炔鼓风机(GF-105B、106)	出口压力	KPa	25±5	25±5	参考指标
16	水洗塔(TQ-106)	补加工工艺水流量	m <sup>3</sup> /h	1.2	1.4-2.4	控制指标
		乙醛水排出量	m <sup>3</sup> /h	1.2	1.4-2.4	
		循环液流量	m <sup>3</sup> /h	17±2	15±2	
		塔顶温度	℃	6±2	6±2	
		塔顶压力	KPa	25±5	25±5	

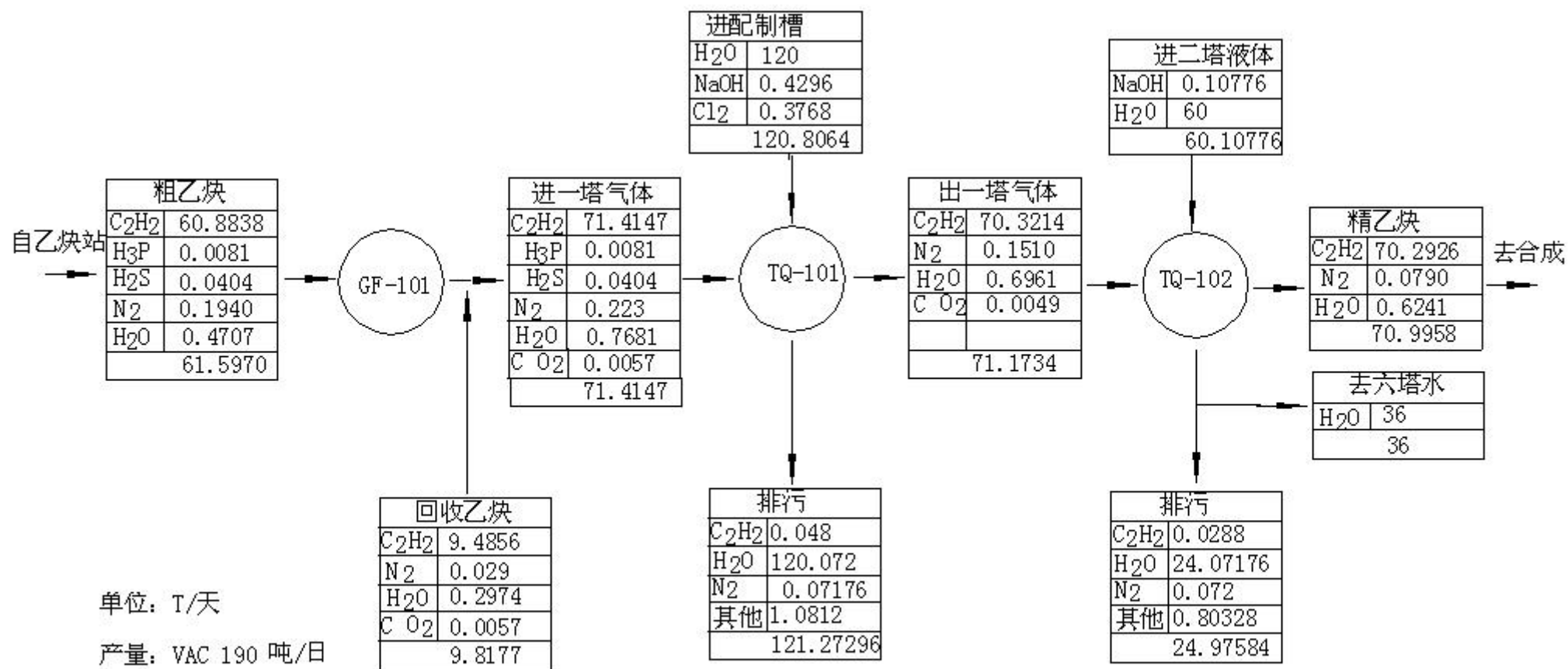
17	水洗塔冷却器 (RJ-112)	出口温度	℃	3	0±2	参考指标
		循环液温度	℃	5	5±2	
		塔釜液位	m	0.8	0.6±0.1	
		入口温度	℃	5±3	5±3	
		盐水回水温度	℃	≤5	≤5	
五 触媒工序						
1	溶解槽 (SB-106)	醋酸锌加入量	kg	100	250	控制指标
		水加入量	kg	600	600	
		活性炭量	kg	400	500	
		温度	℃	100	100-130	
2	触媒沸腾床 (SB-109)	醋酸锌喷洒量	l/h	300	250-300	控制指标
		干燥顶温	℃	110±2	110±2	
		干燥中温	℃	153±2	153±2	
		干燥底温	℃	141±2	141±2	
3	加热器(RJ-103)	出口温度	℃	145±5	145±5	控制指标
4	鼓风机 (GF-102)	风量	m <sup>3</sup> /h	300	300-370	参考指标
		出口压力	KPa	20-35	20-35	
		出口温度	℃	145	145±5	

#### 2.1.4 质量控制指标

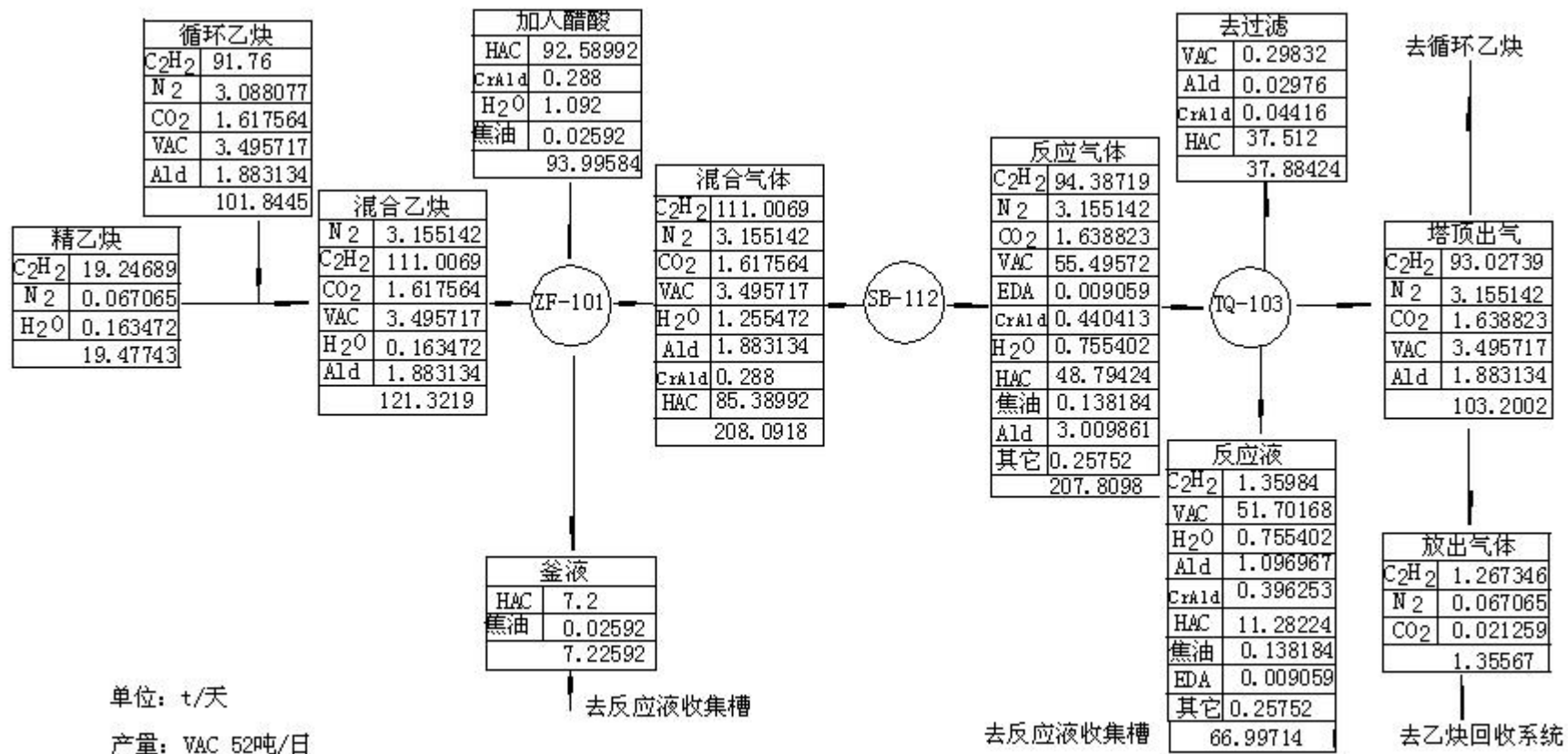
序号	名称	分析项目	单位	控制指标	检测频率	分析单位	指标性质
1	精乙炔	乙炔纯度	%	≥99	3次/周	有机	控制指标
2	加入醋酸	比重	g/cm <sup>3</sup>	实测	2次/周	有机	参考指标
		水	%	≤0.5	2次/周		控制指标
		比活度		≤1'30''	2次/周		
				≤2'30''	可勉强使用		
		丁烯醛	%	≤0.3	1次/周	检验处	
3	一循环液	比重	g/cm <sup>3</sup>	实测	3次/周	检验处	参考指标
		醋酸乙烯	%	6±2	3次/周		
		乙醛	%	≤1.5	3次/周		
		丁烯醛	%	≤0.3	3次/周		
		丙酮	%	实测	3次/周		
		炭含量	g/100L	0.15-0.3	1次/周	有机	控制指标
4	反应液	比重	g/cm <sup>3</sup>	实测	2次/周	检验处	参考指标
		乙醛	%	≤1.5	2次/周		控制指标
		醋酸乙烯	%	42-55	2次/周		
		丁烯醛	%	≤0.3	2次/周		
		丙酮	%	≤0.03	2次/周		
		比活度		≤1'30''	1次/天	有机	
		≤2'30''	可勉强使用				
5	混合乙炔	纯度	%	92.5-95	1次/班	有机	控制指标
		氧气	%	≤1.0	1次/班		
6	回收乙炔	乙炔纯度	%	≥98.5	1次/周	有机	控制指标
7	放空乙炔	乙炔含量	%	≤4	1次/周	有机	控制指标
9	新配触媒	醋酸锌载量	%	31-34	1次/批	有机	控制指标
		水	%	≤1	1次/批		
10	醋酸锌水溶液	比重		实测	1次/批	有机	参考指标
		醋酸锌	%	23±1	1次/批		控制指标
11	CC-102	PH值		7-8	2次/班	有机	控制指标
		有效氯	g/l	2.0-3.5	2次/班		
12	TQ-101循环液	PH值		4-5	3次/班	有机	控制指标
		有效氯	g/l	0.12-0.25	1次/班		
13	TQ-102一段洗液	碱	g/l	40-80	1次/天	有机	控制指标
		碳酸钠	g/l	≤100	1次/天		
		有效氯	g/l	≤1	1次/天		

2.1.5 物料平衡、能量平衡

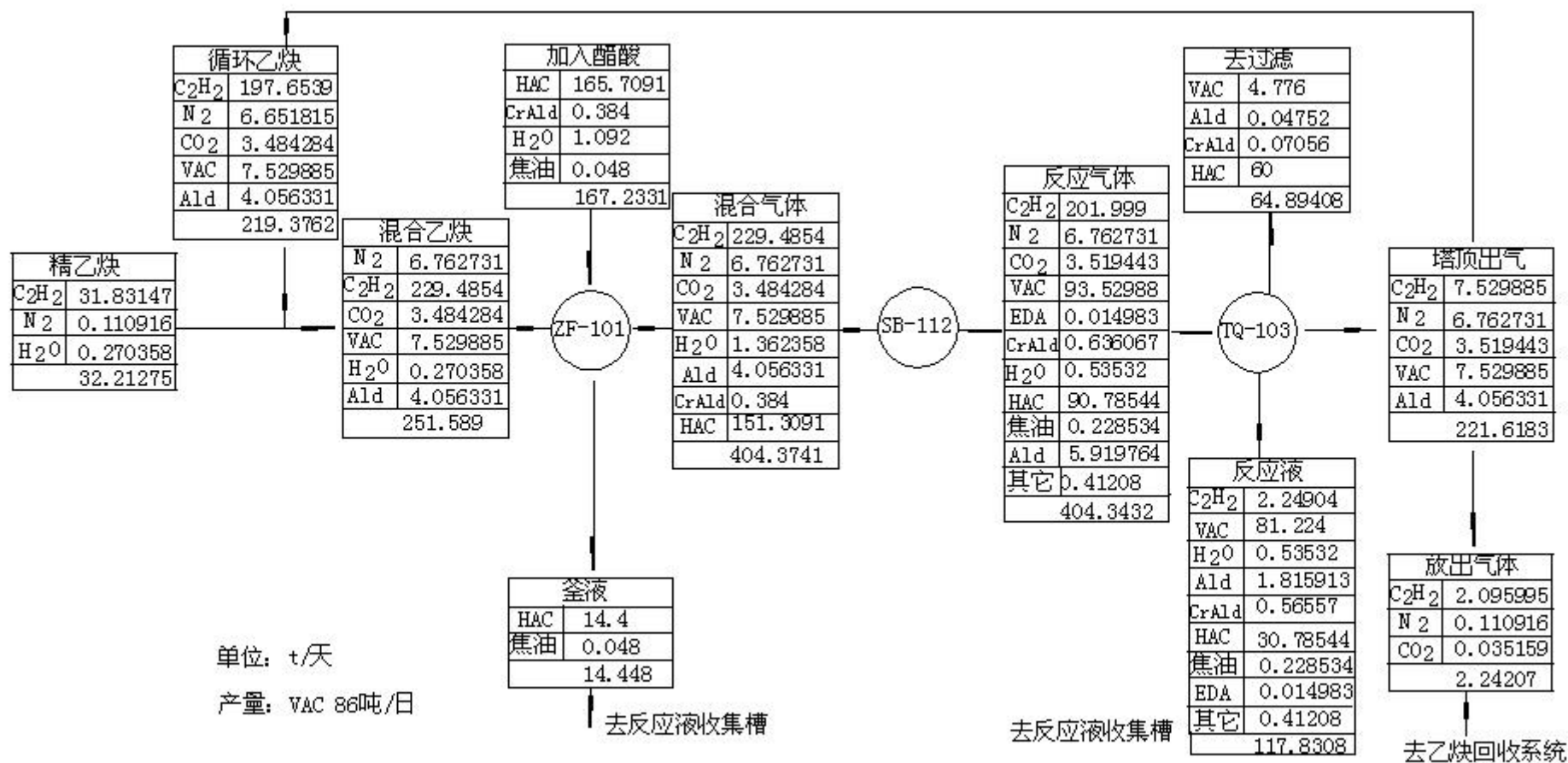
2.1.5.1 清净系统物料衡算



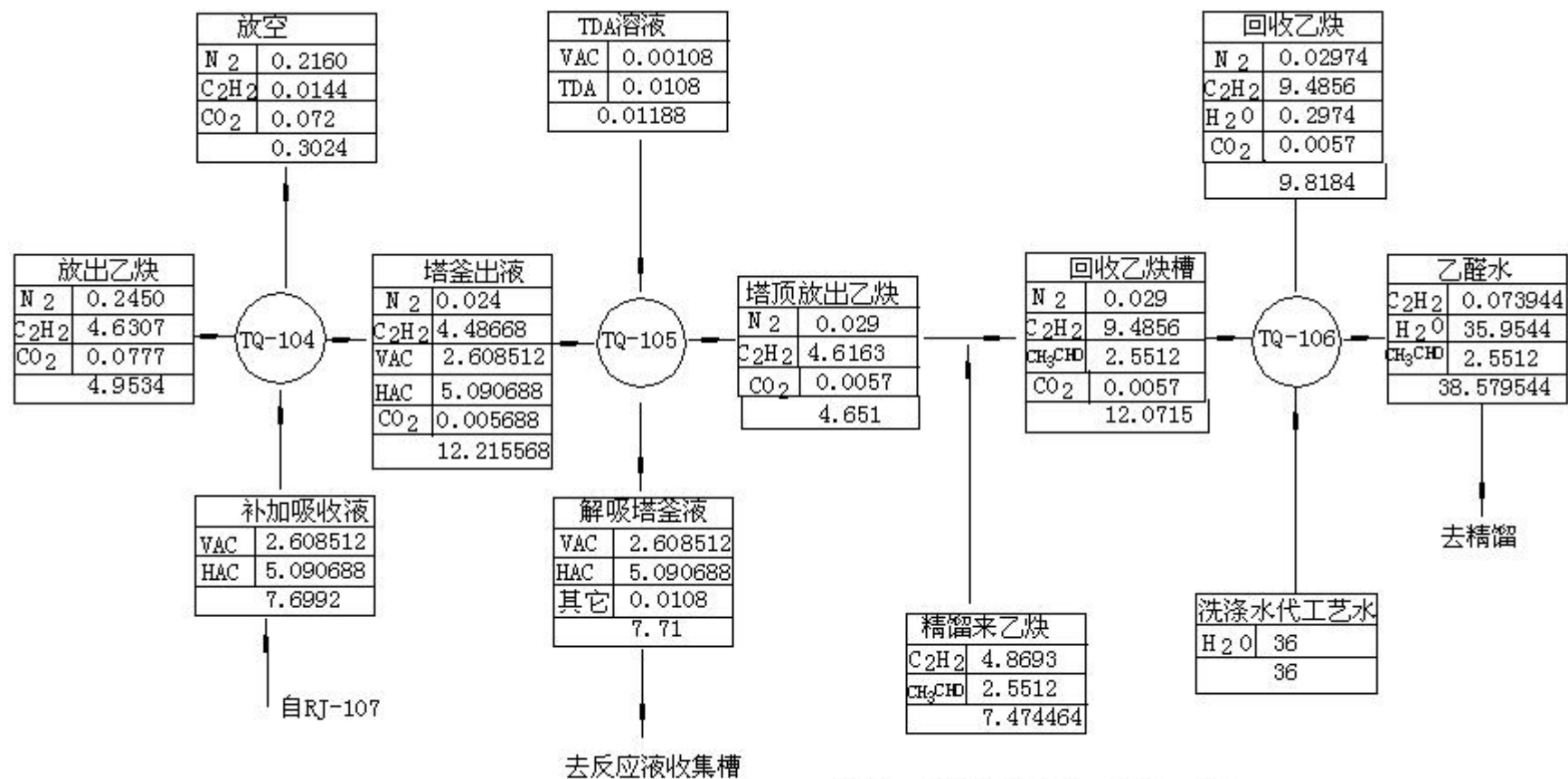
2.1.5.2 I (II) 物料衡算



2.1.5.3 III 列物料衡算



2.1.5.4 小回收物料衡算



产量: VAC 190吨/日 单位: t/天

### 2.1.5.5 能量平衡

热量衡算：以 I 列为例进行计算，其它计算只列结果。

物性数据如下表所示：

物料名称	热容		潜热 (Kcal/kg)
	CPG (Kcal/kg·°C)	CPL (Kcal/kg·°C)	
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	0.469		
HAC	0.35	0.55	97
VAC	0.291	0.5	100
Cr-Ald	0.4	0.46	123
Ald	0.412	0.522	136.2
H <sub>2</sub> O	0.458	1	500 (0.6MPa)
CO <sub>2</sub>	0.232		
T. A. R	0.4	0.5	
N <sub>2</sub>	0.25		
丙酮		0.399	124
其它	0.4	0.5	

#### 1. 蒸发器 ZF-101 热量衡算

进料一物料 1 表：流量为 6094.69kg/h，温度 70°C，压力 90KPa，气相。

物料名称	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	VAC	Ald	其它
质量百分含量 (%)	88.688	5.34	2.933	1.7	1.339

进料二物料 2 表：流量为 4028.263 kg/h，温度 42°C，液相。

物料名称	HAC	H <sub>2</sub> O	Cr-Ald	T. A. R
质量百分含量 (%)	98.98	0.71	0.27	0.04

出料一（釜残）物料表 3：流量为 308.2 kg/h，温度 90°C，液相。

物料名称	HAC	T. A. R
质量百分含量 (%)	99.6	0.4

出料二物料 4 表：温度为 90°C，压力 90KPa，气相。

物料名称	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	HAC	N <sub>2</sub>	VAC	H <sub>2</sub> O	Cr-Ald	Ald	其它
质量百分含量 (%)	55.74	36.25	3.3	1.84	0.3	0.114	1.06	1.396

物料 1 升温所需热量： $Q_1 = (88.688 \times 0.469 + 5.34 \times 0.25 + 2.933 \times 0.291 + 1.7 \times 0.412 + 1.339 \times 0.4) / 100 \times 6094.69 \times (90 - 70) = 5485.72$  (Kcal/h)。

物料 2 升温及相变所需热量：

$$Q_2 = (98.98/100 \times 4028 - 99.6/100 \times 308.2) \times 0.55 \times \{ (90 - 42) + 100 \} + 99.6/100 \times 308.2 \times 0.55 \times (90 - 42) + 0.71/100 \times 4028.263 \times 1 \times \{ (90 - 42) + 524 \} + (0.27 \times 0.46 + 0.04 \times 0.5) / 100 \times 4028.263 \times (90 - 42) + 0.27/100 \times 4028.263 \times 123 = 471716.7$$
 (Kcal/h)。

蒸发器热负荷为： $Q = Q_1 + Q_2 = 526567.4$  (Kcal/h)，已知 0.6MPa 水蒸气潜热为  $q_r = 500$  Kcal/kg

假设蒸发器的传热效率为 0.88,

则蒸汽消耗量为:  $Q/q_r/0.88=526567.4/500/0.88=1196.7\text{kg/h}\approx 1.2\text{t/h}$ 。

### 2. 第一预热器 RJ-104 热量衡算

混合气体组成如下表所示: 流量为 9821.873kg/h, 温差为 50°C, 气相。

物料名称	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	HAC	N <sub>2</sub>	VAC	H <sub>2</sub> O	Cr-Ald	Ald	其它
质量百分含量 (%)	55.74	36.25	3.3	1.84	0.3	0.114	1.06	1.396

则热负荷  $Q=(55.74\times 0.469+36.75\times 0.35+1.84\times 0.291+3.3\times 0.25+0.3\times 0.458+0.114\times 0.4+1.06\times 0.412$

$+1.396\times 0.4)/100\times 9821.873\times 50=203953.2$  (Kcal/h)。

假设预热器传热效率为 0.8, 则蒸汽消耗量为:  $Q/q_r/0.8=203953.2/500/0.8=509.9\text{kg/h}\approx 0.51\text{t/h}$ 。

### 3. 第二预热器 RJ-105 热量衡算

混合气体组成如下表所示: 流量为 9821.873kg/h, 温差为 25°C, 气相。

物料名称	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	HAC	N <sub>2</sub>	VAC	H <sub>2</sub> O	Cr-Ald	Ald	其它
质量百分含量 (%)	55.74	36.25	3.3	1.84	0.3	0.114	1.06	1.396

则热负荷  $Q=(55.74\times 0.469+36.25\times 0.35+1.84\times 0.291+3.3\times 0.25+0.3\times 0.458+0.114\times 0.4+1.06\times 0.412+$

$1.396\times 0.4)/100\times 9821.873\times 25=101976.6$  (Kcal/h)

假设预热器传热效率为 0.8, 由于 KSK 油使用反应热给混合气体加热,

因此节约蒸汽量为:  $Q/q_r/0.8=101976.6/500/0.8=255.0\text{kg/h}\approx 0.26\text{t/h}$

### 4. 反应器 SB-112 热量衡算

物料流量为 9821.873 kg/h, 以 VAC 产量 2083kg/h (50t/天) 计算。

反应器进料物料组成表如下:

物料名称	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	HAC	VAC	N <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	Cr-Ald	Ald	其它
质量百分含量 (%)	55.74	36.25	1.84	3.3	0.3	0.114	1.06	1.396

反应器出料物料组成表如下:

物料名称	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	HAC	VAC	N <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	Cr-Ald	Ald	其它
质量百分含量 (%)	49.25	21.45	23.05	3.3	0.12	0.124	1.19	1.516

1) 反应热 (热效应 22.18Kcal/克分子):

$Q_1=9821.875\times (23.05-1.84)\times 22.18\times 1000/100/86=537276.8$  (Kcal/h)。

2) 混合气体从 140°C 升到 180°C 吸热:

$Q_2=(55.74\times 0.469+36.25\times 0.35+1.84\times 0.291+3.3\times 0.25+0.3\times 0.458+0.114\times 0.4+1.06\times 0.412+1.396\times 0.4)/100\times 9821.873\times (180-140)=162525$  (Kcal/h)

3) 假设热损失  $Q_3$  为 10000 Kcal/h。

4) 被载热体带走的热量 Q 为:

$$Q=Q_1-Q_2-Q_3=537276.8-162525-10000=364751.8 \text{ (Kcal/h)}。$$

5. 第二循环冷却器热量衡算

物料组成表如下: 流量为 65000kg/h, 循环液经过 RJ-106, 温度由 55℃ 下降至 30℃, 循环水由 25℃ 上升至 32℃。

物料名称	HAC	VAC	其它
质量百分含量 (%)	58	38	4

1) 热负荷  $Q=65000 \times (58 \times 0.55 + 38 \times 0.5 + 4 \times 0.5) / 100 \times (30 - 55) = -859625 \text{ (Kcal/h)}。$

2) 循环水用量:  $Q / (25 - 32) = 122.804 \text{ (t/h)}。$

6. 第三循环冷却器热量衡算

物料组成表如下: 流量为 40000kg/h, 循环液经过 RJ-107, 温度由 17℃ 下降至 -2℃, 盐水由 -7℃ 上升至 0℃。

物料名称	HAC	VAC	其它
质量百分含量 (%)	50	46	4

1) 热负荷  $Q=40000 \times (50 \times 0.55 + 46 \times 0.5 + 4 \times 0.5) / 100 \times (-2 - 17) = -399000 \text{ (Kcal/h)}。$

2) 盐水用量:  $Q / (-7 - 0) / 0.71 = 80.3 \text{ (t/h)}。$

热量衡算计算结果 1:

设备名称	热负荷(Kcal/h)	蒸汽量 (t/h)	冷冻量 (t/h)	加热或冷凝介质
I ZF-101	526567.4	1.2		蒸汽
II ZF-101	526567.4	1.2		蒸汽
III ZF-101	880000	2.2		蒸汽
ZF-102	200000	0.5		蒸汽
I RJ-104	203953.2	0.51		蒸汽
II RJ-104	203953.2	0.51		蒸汽
III RJ-104	327731.9	0.82		蒸汽
SB-109、RJ-103	60000	0.15		蒸汽
I RJ-107AB	399000		80.3	盐水
II RJ-107AB	399000		80.3	盐水
III RJ-107AB	595350		119.8	盐水
RJ-101	90000		18.1	盐水
RJ-102	140000		28.2	盐水
RJ-108	17996		3.6	盐水
RJ-110	260631		52.4	盐水
RJ-111	22500		4.5	盐水
RJ-112	105000		21.1	盐水
NQ-102	1867.6		1.3	盐水
TQ-104 夹套	5400		1.1	盐水

TQ-106 夹套	3600		0.7	盐水
I RJ-106ABC	859625		122.8	循环水
II RJ-106ABC	859625		122.8	循环水
IIIRJ-106ABC	1560550		223.0	循环水
总计	8248917.7	7.09	881.3	

热量衡算计算结果 2:

设备名称	反应热(Kcal/h)	混合气体吸热 (Kcal/h)	热损失(Kcal/h)	载热体带走热量 (Kcal/h)
I SB-112	537276.8	162525	10000	364751.8
II SB-112	537276.8	162525	10000	364751.8
IIISB-112	859638	259426.9	20000	580211.1
总计	1934191.6	584476.9	40000	1309714.7

### 2.1.6 公用工程控制指标

名称	参数	控制范围	单位	备注
蒸汽	高压	0.6±0.1	MPa	
	低压	0.3±0.1	MPa	
氮气	纯度	≥99.5	%	
	常用氮总管压力	≥0.25	MPa	
	事故氮总管压力	0.4±0.1	MPa	
83 <sup>#</sup>	压力	0.4±0.1	MPa	
循环水	压力	0.3±0.1	MPa	
	温度	≤26 (6、7、8、9月≤28)	℃	
冷冻盐水	压力	0.4±0.1	MPa	
	上水温度	-7±0.5	℃	

2.1.7 流程方框图 如下图所示。

## 2.2 生产原理

### 2.2.1 清净系统

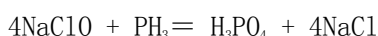
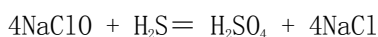
#### 2.2.1.1 乙炔清净的目的

清净的目的主要是除去粗乙炔中所带来的  $H_2S$ 、 $PH_3$ ，其次是除掉  $CO_2$  等酸性气体及其它  $AsH_3$ 、 $SiH_4$ 、 $Al_2O_3$ 、 $H_2O$ 、乙烯基乙炔、二乙烯基乙炔等少量有害杂质，降低乙炔气中水蒸汽的含量，以保证送到合成去的乙炔质量。

#### 2.2.1.2 清净的原理

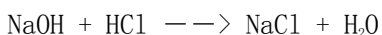
由  $NaClO$  做清净剂，效果好，易配制，只要控制合适的  $[Cl^-]$  浓度均安全。次氯酸钠是一种不稳定的盐，其分子式为  $NaClO$ ，在受热的情况下易于分解，在酸性介质中也容易分解，它是一种强氧化剂（有强烈的刺激性，对人体有害）。

其清净的原理就是利用它的氧化作用，将还原剂  $H_2S$ 、 $PH_3$  除去，氧化成相应的酸，溶于循环液中，而达到了除去  $C_2H_2$  气体中混杂的有害气体的目的，其主反应原理如下：



#### 2.2.1.3 次氯酸钠溶液的配制方法

$NaClO$  是利用文丘里来完成其配制任务的，水从文丘里的中心管里通过，在文丘里喉部，由于流速的增大，使文丘里内部形成真空，将盐酸和外购  $NaClO$  吸入在喉部发生反应，盐酸和外购次氯酸钠中的  $NaOH$  中和，使配制槽中溶液成中性，供清净氧化塔使用，其配制反应式为



#### 2.2.1.4 次氯酸钠洗涤塔的作用

合成要求精乙炔中含  $PH_3 \leq 0.0037\%$ ， $H_2S \leq 0.0039\%$ ，除去  $H_2S$ 、 $PH_3$  是清净最主要的目的，此任务的完成是在次氯酸钠洗涤塔内进行的，其作用原理见  $NaClO$  清净原理。

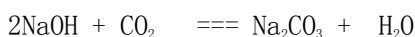
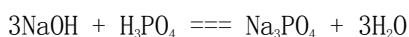
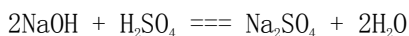
#### 2.2.1.5 综合洗涤塔的作用

综合洗涤塔由下往上分为三段，每一段起的作用各异。

##### 1) 第一段的作用（下段）

粗乙炔中含有酸性杂质，在次氯酸钠洗涤塔中进行氧化的过程中，又生成了一些酸性物质，这些酸性物质一部分进入一塔洗涤液中，一部分仍夹带在气体中，还有回收乙炔中的  $CO_2$  等酸性气体，如不除去，不但对后面的设备进行腐蚀，而且影响合成反应，除去酸性气体的任务就由一段来完成。

此段采用稀碱液循环洗涤，其反应都是中和反应。



##### 2) 第二段的作用（中段）

送往合成的乙炔中，水含量不能高，要求  $\leq 0.1\%$ ，水份高了会增加合成的付反应，影响产量及质量，增加消耗及成本，除去水份就是在二段利用低温水洗的方法除去的，低温水洗的方法就是用洗涤水通过盐水冷却器降温至  $5 \pm 1^\circ C$ ，与乙炔气体逆流接触，降低水蒸汽的温度，进而降低其饱和蒸汽压，这样水份含量减少，达到除去的目的，同时起到了水洗除碱的效果。

##### 3) 第三段的作用（上段）

经低温水洗的乙炔仍夹带一些水滴，而上段在瓷环的扑集作用下，将乙炔中的水滴进一步除去，使乙炔更加干燥。

#### 2.2.1.6 清净工艺条件的确定及控制

##### 1) NaClO 槽的控制

对于 CC-102 来说，要求 NaClO 稳定，PH 控制在 7-8 之间，Cl<sup>-</sup> 控制在 2.0-3.5g/l

因为 NaOCl 在酸性介质中易于分解，而在碱性溶液中较为稳定，所以一定要控制它的 PH 值为 7-8，偏碱性。

##### 2) TQ-101 塔的控制

TQ-101 主要控制洗涤液的有效氯及 PH 值，这两项指标对清净效果的好坏有着直接的影响。

有效氯指的是氯离子，而 Cl<sup>-</sup> 的高低代表着 NaClO 成分的高低，所以，Cl<sup>-</sup> 愈高，则 H<sub>2</sub>S、PH<sub>3</sub> 除去愈完全，清净效果愈好，但有效氯愈高，反应过于激烈，付反应增多，对乙炔纯度反而有影响，另外消耗不必要的原料 NaClO、盐酸。更主要的是 Cl<sup>-</sup> 愈高，则爆炸的危险性愈大，故 Cl<sup>-</sup> 的控制范围应保证在安全情况下达到最彻底的清净效果为最好，要求 Cl<sup>-</sup> 为 0.12-0.25g/l。

PH 与 Cl<sup>-</sup> 是紧紧相连的二个控制指标，PH 值愈小，则 NaClO 愈易分解，而氧化反应愈完全，除 H<sub>2</sub>S、PH<sub>3</sub> 愈好，但游离氯要增加危险性愈大，而且 NaClO 消耗增加，所以，PH 值也不易过小，我们控制 PH 值为 4-5 弱酸性。

另外，PH 及 Cl<sup>-</sup> 控制范围也要根据乙炔的处理量和 C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> 内杂质含量的变化，而做一些相应的变动，若处理量大，杂质多，则 Cl<sup>-</sup> 相应控制高一些。

在生产过程中，对 PH 及 Cl<sup>-</sup> 的控制要求是很严的，控制的好坏，决定乙炔的质量、消耗定额、安全情况等。要求在保证安全的前提下，有最好的清净效果及最小的消耗为最佳控制。

另外在实际生产过程中，往往由于 PH 值及 Cl<sup>-</sup> 控制不好，会加速 TQ-102 下段 Cl<sup>-</sup> 的增加而洗塔。严重时班班洗塔，使碱的消耗定额增加，一般在 Cl<sup>-</sup> ≥ 0.4g/l PH ≤ 4 时，就会有这样的现象发生。

另外，对循环量，温度也有一定的要求。

循环量：过大则消耗 NaClO 多，过小则清净效果低。

温度：过高不安全且消耗 NaClO 多，过低则清净效果差。

流量 35±3m<sup>3</sup>/h 温度 10-30℃

以上是 TQ-101 的控制，其控制的方法是通过配制系统 CC-102 的配料比和补加 NaOCl 量的大小来控制

其 PH 值及 Cl<sup>-</sup> 的。

##### 3) 综合洗涤塔的控制

###### (1) 一段（中和段）的控制

###### a) Cl<sup>-</sup> 的控制

在这一段里，Cl<sup>-</sup> 控制在 Cl<sup>-</sup> ≤ 1g/l，此控制指标是从安全的角度来考虑的。Cl<sup>-</sup> 的来源与 TQ-101 有直接关联，在氧化塔中有游离 Cl<sub>2</sub> 存在时，就有如下反应：



生成的二氯乙烯随着乙炔气体进入到二塔下段，在 NaOH 的作用下，则发生如下反应：



而生成的 C<sub>2</sub>HCl（一氯乙炔）遇到空气就容易发生爆炸，只要控制 Cl<sup>-</sup> 的量，使其小于 1g/l，

高了则要洗塔，可保证安全。

b)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的控制

要求  $\leq 100\text{g/l}$ ，此指标的依据是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  在水中有一定的溶解度，而浓度大时  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  就会结晶析出而堵塔。

$\text{Na}_2\text{CO}_3$  在水中溶解度

温度 (°C)	$\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶解度 (g/L)
0	68.6
10	119.8
20	215.8
25	292.0
30	397.0

从表中可以看出在较高的温度下，有较高的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶解度，这样一旦温度降低， $\text{Na}_2\text{CO}_3$  就会结晶出来堵塞塔板，使塔压上升，不能正常生产。在生产中塔温常在 15-25°C，因而规定  $\leq 100\text{g/l}$  是保险的。

另外，此塔温要求较高，要在 15-20°C，比一塔高 5°C，其目的就是保证  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  不致于结晶出来，影响生产。

此外，此段要求 NaOH 浓度为 40-80g/l，中和作用只有在有碱的情况下才能与酸性氧化物进行反应，当 NaOH 浓度过低时，中和不完全，而 NaOH 浓度过高时，则造成没有必要的浪费，所以控制 NaOH 为 40-80g/l，若 NaOH 浓度低了就要加碱，以达到要求。

(2) 二段（低温水洗段）的控制

此段主要作用是通过低温水洗达到干燥的目的。

控制精乙炔中水的含量  $0 \leq 0.1\%$ 。

乙炔经一段碱液的洗涤，而一段温度在 15-25°C，温度较高，乙炔中饱和水汽含量是随温度的增高而变大的，因此，里面含有的大量的水汽。如下表：

乙炔中水在 0-35°C 饱和蒸汽压表

温度	蒸汽压	温度	蒸汽压	温度	蒸汽压
°C	PmmHg 柱	°C	PmmHg 柱	°C	PmmHg 柱
0	4.579	12	10.32	24	22.38
1	4.939	13	11.23	25	23.76
2	5.29	14	11.99	26	25.21
3	5.699	15	12.79	27	26.74
4	6.1	16	13.63	28	28.35
5	6.54	17	14.53	29	30.04
6	7.01	18	15.48	30	31.82
7	7.51	19	16.48	31	33.70
8	8.05	20	17.54	32	35.66
9	8.61	21	18.65	33	37.73

10	9.21	22	19.83	34	39.90
11	9.84	23	21.07	35	42.18

从表中可以看出，水蒸汽压是随着温度的升高而增加的，20℃时水的保护蒸汽压为5℃时的3倍。降温因而采用5±1℃低温。但是温度过低则水要结冰。为了确保生产，而又尽可能使乙炔中水份减少，所以选用5±1℃。

另外，用大量的水冲洗，还可把一段带上来的碱洗去。

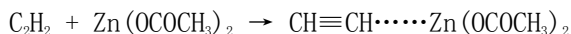
## 2.2.2 合成系统

### 2.2.2.1 反应机理

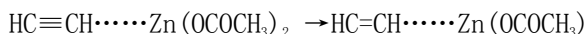
乙炔和醋酸在催化剂的作用下，气相合成醋酸乙烯为非均相反应。即气固相反应，反应过程可分为四步，首先是乙炔和醋酸从气相中向催化剂表面扩散被催化剂表面吸附，第二步是进行反应，第三步是生成的醋酸乙烯解吸，离开催化剂表面，第四步是醋酸乙烯从催化剂表面扩散到气相中去。

1) 反应机理如下：

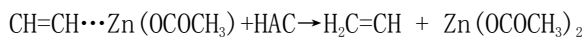
(1) 首先是气体中的乙炔分子扩散到触媒表面附近与醋酸锌发生化学吸附。



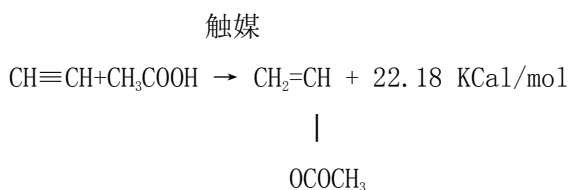
(2) 这种分子极不稳定，在瞬间发生分子重排，形成带有双键的，较为稳定的中间络合物



(3) 此中间络合物与HAC反应生成醋酸乙烯



其主反应方程式为：



1) 副反应

(1) 乙醛的生成：乙炔与水作用： $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$

VAC与水作用： $\text{CH}_2\text{CHOCOCH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CHO}$

二醋酸亚乙酯分解： $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OCOCH}_3)_2 \rightarrow (\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O} + \text{CH}_3\text{CHO}$

(2) 巴豆醛的生成：

乙醛本身作用： $2\text{CH}_3\text{CHO} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO} + \text{H}_2\text{O}$

乙炔与乙醛作用： $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{CH}_3\text{CHO} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$

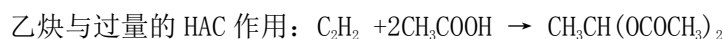
(3) 苯的生成： $3\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6$

(4) 丙酮的生成：

醋酸分解： $2\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COCH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$



(5) 二醋酸亚乙酯的生成：



(6) 醋酸酐的生成：



(7) 乙烯基乙炔：
$$\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{CH}\equiv\text{CH} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CHC}\equiv\text{CH}$$

(8) 二乙烯基乙炔：
$$\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{CH}_2=\text{CHC}\equiv\text{CH} \rightarrow (\text{CH}_2=\text{CHC})_2$$

## 2.2.2.2 影响合成反应的因素

1) 触媒的影响

触媒对合成反应的影响很大，不仅影响产量多少，也影响产品质量的高低。

(1) 活性炭的影响

活性炭本身即是触媒的载体，另一方面活性炭上的羰基起着活性中心的作用，所以活性炭在这里有着双重的作用。

乙炔在触媒表面产生的化学吸附需要一定的能量，对于该过程来讲，产生化学吸附的能量与合成反应的活化能基本上是相等的，所以想提高反应速度，就得考虑如何提高吸附的速度，因为只有这种吸附之后才能发生反应。

吸附的快慢与活性炭的性质有很大关系，虽然触媒的活性与活性炭的比表面积(即单位重量所具有的面积)没有直接的关系，但是一般情况下，比表面积愈大，则含有的羰基也就愈多，对乙炔的吸附能力也就愈好。所以一般的情况下，比表面大的活性炭制作的触媒，活性要好些，一般的炭的比表面积达  $1000-1400\text{m}^2/\text{g}$ ，另外活性炭的粒度对触媒的活性也有影响，同样的活性炭粒度小，则比表面就大些，但是粒度太小在流化床中易被气流带走，故粒度应适当，合成醋酸乙烯流化床中用的活性炭的粒度一般为  $0.46-0.48\text{mm}$ ，另外，沸腾床中使用的触媒要求强度较高，否则粉末太多，易堵设备，影响生产。

(2) 醋酸锌吸附量的影响

醋酸锌的吸附量一般指 100 克活性炭上吸附的醋酸锌的克数。一般情况下，触媒的活性随醋酸锌的吸附量的增加而增加，但到一定程度后活性反而下降。

一般认为吸附量为  $0.3\text{g}/\text{g}$  左右时，醋酸锌的分子已经在活性炭的表面上铺上一层，当再增加醋酸锌的量时，醋酸锌在活性炭上已经过饱后就会使有的地方醋酸锌分子是二层或二层以上反而要影响活性。

通过试验得到如下结论，随着醋酸锌吸附量的增加，表面积显著地减少，这表明醋酸锌堵塞了活性炭细孔入口，使得氮气也无法进入(测表面积时用氮气)吸附的醋酸锌以分子平均截面积的式子也证明，通过计算在  $0.36\text{g}/\text{g}$  附近二线交叉，该点表示相当于醋酸锌完全以单分子膜覆盖住活性炭的表面，由于醋酸锌分子比氮气分子要大，所以此点是略偏左移动，实际情况也是这样，醋酸锌吸附量在这附近时乙炔的吸附速度大，VAC 的生成速度也最大。

另外，一般活性炭比表面积达  $1000\text{m}^2/\text{g}$  以上，实际上是不需要那么大的表面，因为直径极小的微孔是无用的(醋酸锌分子进不去)

### (3) 触媒的使用

触媒的活性不是固定不变的，而是随着使用的时间而变化，一般随着使用时间的增长其活性逐渐下降，称触媒老化，若触媒因其它原因活性急剧下降，则称触媒中毒。

一般新配制的触媒，往往活性并不高。使用一段时间后，活性才达到最高，这段时间称为成熟期，然后活性基本稳定或下降很小，这段时间较长，一般称稳定期，最后触媒活性显著下降称为老化期，醋酸锌活性炭的成熟期很短，不显著。而有的触媒(乙烯法制 VAC 的触媒)成熟期就比较显著。

一般用空间收率 S. T. Y 来表示触媒的活性，S. T. Y=1 时表示 1 立方米触媒一天生产一吨 VAC，另外也用触媒中毒系数表示触媒活性的变化， $K_p$  越大，触媒活性下降越快，一般情况下  $K_p$  在 0.005—0.01 之间，如果  $K_p \geq 0.01$  以上时要考虑触媒是否中毒。

$K_p$  与触媒的使用有很大联系，反应温度高， $K_p$  就上升，触媒活性下降就快，所以一般情况下，新配制的触媒不要在高温使用，温度高，虽然是活性较好，但活性下降很快，经验表明，新配制的触媒使用温度不宜超过 185℃，最好在 180℃ 以下，才能发挥触媒的最大作用。

### (4) 触媒配制的影响

触媒的配制也是影响到触媒的活性关键因素之一。

喷洒  $Zn(AC)_2$  的速度，喷洒是否均匀，干燥的速度，干燥是否彻底等都对触媒的活性有直接影响，进一步影响反应的优劣。

#### 2) 原料的影响

合成制 VAC 的原料是乙炔和醋酸

##### (1) 乙炔的影响

乙炔质量对合成反应的影响主要有三个方面

##### a) 乙炔中 $H_2S$ 、 $PH_3$ 的影响

$H_2S$ 、 $H_3P$  对合成反应影响很大，会使触媒中毒，活性急剧下降，同时造成触媒的浪费，对  $H_2S$ 、 $H_3P$  要严格控制，若  $H_2S$ 、 $H_3P$  是时间较长在 0.01% 以上时，就会使触媒中毒。

##### b) 乙炔中水的影响

乙炔中水份的增加促使反应中的生成乙醛的付反应增加，进一步增加了丁烯醛的含量，而使反应的质量恶化，效率下降。

##### c) 乙炔纯度的影响

纯度对反应的影响很大，浓度低，杂质多，反应速度慢，浓度高，则反应速度快，醋酸转化率上升，收率上升，但过于激烈，不安全。

另外，浓度增加 1%，产量约增 0.35t/天，Cr-Ald 约降 0.0008% 左右，所以混合乙炔浓度不应小于 92.5%。

##### (2) HAC 的影响

HAC 的质量对反应的质量有直接的影响，主要指 Cr-Ald 含量要小于 0.3%， $\Delta t$  要小于 1' 30"，否则反应液质量恶化，严重时影响精馏不合格，同时造成恶性循环。

甲酸要小于 0.3%，若甲酸含量增加，一方面增加副反应，另外也腐蚀设备。

水含量要  $\leq 0.5\%$ 。水参加反应的转化率在 90% 以上，所以醋酸中水的含量对反应液中付产物乙醛、丁烯醛的含量的多少至关重要。

HAC 浓度增加，杂质少，反应速度快，付产物少，浓度增加 1%，产量约增 0.25t/天，Cr-Ald

约降 0.003%左右，但浓度过高腐蚀设备，故一般在 98%。

### 3) 压力的影响

乙炔、醋酸合成 VAC 的反应是一个体积减少的反应，所以增加压力对合成有利，但压力增高，要求鼓风机打出高压头，对设备要求均高，另外，乙炔在高压下不稳定，从安全角度来讲，不太适合在高压下操作。

另外，对整个系统来说，乙炔的转化率只有 10%–15%，大部分气体循环使用，所以体积的减少是很有限的，增大压力对反应作用不是很大的，反而带来一些困难，因此只要求在常压下操作系统保持正压，反应器底部为克服触媒阻力，压力为 0.065–0.1MPa。

### 4) 温度影响

反应温度对合成反应有很大的影响

首先乙炔与醋酸锌，要进行化学吸附，所需的能量是很大的，这个吸附温度最低也要在 160℃左右，所以起码温度要控制在 160℃以上。

醋酸的转化率是随温度的上升而上升的，反应温度提高，反应速度加快，触媒活性也提高，收率也提高，但触媒中毒也加快，同时触媒选择性变坏，付产品增加，反应质量下降。反应温度上升到 200℃以上时，触媒活性上升已较小了，而付反应增加比较多，反应液质量差，比活度一般在 2' 以上，除了对即将报废触媒的最后利用外，一般反应温度都低于 200℃。

另外，需尽可能地保证收率的前提下，加长触媒的稳定期，以提高触媒的利用率，降低消耗。所以对于反应的温度要给予综合考虑产品产量、质量、触媒消耗定额等多方面的因素。

### 5) 克分子比 (MR) 的影响

合成生产 VAC 是按克分子的乙炔和 HAC 进行反应的，可是根据化学反应平衡原理，提高每一反应物的浓度，则可以使另一个反应物的转化率提高，所以克分子比越大，HAC 转化率越高。另外，前面已经讲过，乙炔浓度愈高，愈有利于进行乙炔在醋酸锌上的化学吸附，而有利于化学反应的进行。

克分子比在工业上不能无限制的大，因为当克分子比过大时，虽 HAC 转化率也增大，但由于设备容量是一定的，加入的 HAC 量要减小，所以空间收率不一定高。一般 MR 控制为 2.5–3.1

### 6) 空速 (SV) 的影响

空速大意味着投料量大，意味着反应气体与触媒接触的时间愈小。在一定的范围内，随着 SV 的增加，STY 也上升。但 SV 的增加，使接触的时间减小，虽 VAC 质量变好，但 HAC 转化率要下降，SV 太大时，转化率下降过大，所以 S. T. Y 也下降，再者 SV 增加系统阻力增加，增加了风机及设备负荷，再者 SV 太大时触媒粉化严重， $Zn(AC)_2$  损失严重，也使触媒活性降低。

SV 过小时，虽转化率上升，但因投料量小，故 STY 也要减小，另外，SV 低，接触时间长，反应激烈，付反应多，反应液质量恶化，触媒中毒系数增高，触媒易于老化，所以空速要选择适当，故 SV 选择在 130–150h<sup>-1</sup>。

### 7) 其它影响因素

沸腾床流化状态的好坏，对反应有直接的影响，设计是否合理，高径比的选择，床内是否有构件，气固接触是否良好，温度是否均匀，气体分布是否优良，也直接影响触媒的收率及付产品的多少及反应液质量的好坏(高径比一般小于 2)。

操作水平对合成反应也有影响，对反应温度控制是否平稳，与反应的好坏直接相关，操作好，

收率高，付产少，消耗小，触媒活性好，寿命长。

触媒交换率的决定是否正确，对反应的好坏也有影响，在稳定操作的情况下，每加入 1 立方米新触媒，产量约增加 0.9t/天，但加入新触媒后，反应激烈，Cr-Ald 也相应增加约 0.01%，同时活性较好情况下，加入触媒过多，也要造成触媒消耗过大。

### 2.2.3 气体分离塔系统

气体分离塔的作用主要就是把未反应的乙炔气体同其它物料分离开来，它利用的是冷凝分离，是一个纯物理过程。

TQ-103 用的是在塔外带走热量，在塔内直接冷却的方法这样使传热效果好，TQ-103 塔本身就是一个大冷却器，如果用一般的冷凝器代替 TQ-103，采用间接传热，从理论上讲也是完全可以的，但一是设备要大得多，二是因冷却气体中带有大量不凝气体使传热系数降低，三是气体中的粉末影响传热效果，同时可能堵塞冷却器。

作用原理如下：

第一段的主要作用是冷却气体，扑集粉末。

第二段的作用就是把反应气体降温，反应气体所带来的热量，大部分在第二段被撤走，HAC 和 VAC 大部分在此段冷凝下来。

第三段的作用主要是把反应气体进一步降温，使少量没冷凝下来的 VAC、HAC、Ald 和 Cr-Ald 冷凝下来。

### 2.2.4 小回收系统

#### 2.2.4.1 吸收的原理

吸收是用适当的液体作为吸收剂，与气体混合物相接触，利用混合物中各组分在吸收剂中溶解度的不同，易溶组分溶解到液体中形成溶液，其它未溶解的组分仍保留在气相中，以达到从混合气中分离出某些组分的目的。在吸收过程中，能够溶解于液体中的气体组分称为吸收质(溶质)，而不被吸收的气体称为惰性气体，所用的液体称为吸收剂。吸收后所得到的液体称为溶液，主要成份是吸收剂和溶质，剩余的气体称为吸收尾气，其主要成份为惰性气体，还含有残余的吸收质。

三塔放出乙炔中含有杂质氮气、氧气、二氧化碳、乙醛等气体，除去的办法就是利用乙炔易溶于反应液中，而惰性气体不易溶于反应液，从吸收塔顶部放空，从而将惰性气体氮气、氧气、二氧化碳等除去。

#### 2.2.4.2 影响吸收的因素

##### 1) 温度的影响

绝大多数气体吸收过程是一个溶解放热过程，低温操作可以增大气体在液体中的溶解度，对吸收有利。低温吸收虽好，但温度太低，除消耗大量制冷剂外，对一些吸收剂会增大粘度，使流体在塔内流动状态差，输送时能量消耗增加，液体太冷，固体析出，对吸收不利，要求有一个适宜的吸收温度，故吸收液温度控制在 $-3\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

##### 2) 压力的影响

增加吸收塔系统的压力，也相应增加了混合气体中被吸收气体的分压，增大了气体吸收的推动力，对吸收有利。但过高的增加系统压力，会使动力消耗增加，设备耐压性，密封性增强，使设备生产和日常生产费用加大。选一适宜压力，故四塔顶部压力控制在 $45\pm 2\text{KPa}$ 。

##### 3) 气液相影响

#### (1) 气流速度

气流速度大，气膜变薄，使得气体向液体扩散的阻力及气膜阻力减小，有利于气体吸收。同时，在单位时间内也提高了吸收塔的生产效率，这些是对生产有利的一面。但气流速度过大，液体被气流托住或随气流向上流动，形成液泛现象而无法进行吸收。另外，气流速度过大，也会造成夹带雾沫或气液接触不良现象，对生产不利。故选择一个适宜的气流速度。

#### (2) 吸收液流量

吸收液流量越大，大量吸收液喷入塔内，使得吸收液在全塔内浓度均较低，有利于吸收，但又不能太高，太高了增大操作费用，故吸收液流量选择在  $8-14\text{m}^3/\text{h}$ 。

#### (3) 吸收液喷淋密度对吸收的影响

喷淋密度是指单位时间内喷洒在塔截面上的吸收液量。单位是立方米/平方米·小时。喷淋密度过大，会使吸收液质量降低，过小则不能保证气体被吸收后的纯净度。如在填料吸收塔中，吸收液的喷淋密度一定要保证全部填料湿润，沿填料表面形成液膜，增大气液相的接触面积，提高吸收塔的生产效率，保证气液相的质量要求。

另外，选择好的喷淋装置，也是保证喷淋密度的必要手段。

#### 4) 吸收液的纯度

纯度越高，对吸收越有利，在相同的气体浓度下，气液两相的浓度差就越大，吸收的推动力也越大，为了保证吸收良好，一定要使吸收液解吸完全。

#### 2.2.4.3 解吸塔的作用

就是将已经吸收乙炔气的吸收液通过加热使乙炔气从吸收液中脱吸出来返回气相的过程。

#### 2.2.4.4 水洗塔的作用

就是用低温工艺水将乙炔气中夹带的乙醛吸收下来从而净化乙炔气。

#### 2.2.5 触媒配制系统

乙炔法合成醋酸乙烯，不论采用固定床还是沸腾床所用的催化剂都是醋酸锌—活性炭催化剂即触媒。触媒质量好坏，直接影响到醋酸乙烯产量、质量及消耗定额，合成工段对触媒的要求是：

- (1)活性高。
- (2)选择性好(只对主反应起催化作用)。
- (3)产品质量好(用产品的比活性度来衡量，反应液比活度 $\leq 1'30''$ )。
- (4)稳定性高，寿命长(指触媒从开始用到活性下降到某一程度的时间长)。
- (5)载体适当(强度好，粉末分散率在0.5%以下)。
- (6)不易过热，孔隙适当。
- (7)对毒物不敏感。
- (8)容易再生，复用(减小成本)。
- (9)原料便宜易得制备简单。

其质量指标是：

假比重  $0.55 \pm 0.05$

Zn(AC)吸附量：  $32.5 \pm 1.5\%$

水份：  $\leq 1\%$

其配制原理是：将醋酸锌喷洒到活性炭上，经过加温，干燥，水份蒸发，醋酸锌则吸附在活性

碳微孔表面上，从而制成了合成用触媒。

### 2.2.5.1 触媒配制对原料的要求

#### 1) 活性炭的质量指标:

充填比重	0.385—0.42g/ml	HAC 吸附量	≥550mg/g
Zn(AC) <sub>2</sub> 吸附量	≥7.5g/100ml	比表面积	≥1000m <sup>2</sup> /克
粒度	24 目以上	0%	
	24—42 目	≥93%	
	42—48 目	≤6%	
	48 目以下	≤1%	
硬度(球磨性)	≥73%	着火点	≥450℃
干燥减量	≤3.0%	酸碱度	PH=5—7
平均粒径	0.44—0.49mm	最小流化速度	10—12cm/s

活性炭是合成 VAC 触媒的载体，活性炭物理结构对触媒的活性有很大影响，首先是它的比表面积所谓比表面积，就是每单位重量活性炭所具有的外表面积与微孔内表面积之和，一般用(平方米/g)表示。实际上活性炭的外表面积与微孔内表面积相比微乎其微，在气固相催化反应中，气体和固体催化剂的接触面，主要是微孔的内表面，而醋酸锌主要是附着在内表面上来完成催化作用的。

催化剂的催化作用，不只是醋酸锌起催化作用，载体活性炭也起助催化作用。单独使用醋酸锌时，事实上不起催化作用，必须与活性炭联合使用，活性炭上的(C=O)羰基，促使了醋酸锌的活化，若活性炭的比表面积大，孔径分布好，可以提高羰基的含量，活性就好，所以要求比表面积大于1000m<sup>2</sup>/g，否则就活性低，但若比表面积太大，虽活性高但它的强度将受影响，故控制这样的指标。

在工业生产中一般用活性炭对 HAC 的吸附量来衡量活性炭的表面积，生产实践证明，HAC 在活性炭上的吸附能力必须大于 550mg/g，才能保证催化剂的活性较高。

衡量活性炭质量的第二个指标，是微孔的直径和孔径分布。活性炭的微孔在制造催化剂时，首先吸附一层醋酸锌，使孔径缩小了，在生产中再吸附一层醋酸，使孔径又缩小了。剩余的空间才允许反应气体向里扩散，或反应后的气体扩散出来，如果微孔的半径小于醋酸锌，乙炔和醋酸分子直径的总和，气体就不能在微孔中自由扩散，这一部分微孔便失去了活性，经测定，微孔直径在 15 到 25 埃时，催化剂的活性较高。

另外，活性炭的粒度和强度对于沸腾床反应器也很重要。粒度的大小和粒度的分布，直接影响到反应器流化质量的好坏，而强度则关系到催化剂的消耗定额。因为在操作过程中，催化剂始终处于激烈的运动状态，颗粒之间以及颗粒与器壁之间的磨擦和碰撞，使催化剂破碎。强度低，破碎就严重，细粉被反应器的气体带出反应器，一方面造成了催化剂的损耗，另一方面也给后面的分离系统带来了困难，因此对原料活性炭的硬度有一定要求。

#### 2) 醋酸锌的质量指标:

醋酸锌(以干品计)	≥99.0%
氧化铜(以铜计)	≤0.0001%

对醋酸锌里面的杂质主要是对铜进行控制，因为 Cu 促使乙炔在触媒表面进行巨合反应，使触媒活性迅速下降。

### 2.2.5.2 醋酸锌溶液浓度的控制

醋酸锌浓度控制在  $23 \pm 1\%$ , 这主要是为了保证醋酸锌能够均匀地喷洒在活性炭上, 使活性炭上醋酸锌吸附均匀, 浓度太高不均匀, 浓度太低喷洒时间长, 造成不必要的动力消耗和触媒粉末飞散量大。

#### 2.2.5.3 触媒干燥时间控制

一般控制在喷洒停止后一小时左右, 干燥时间长造成蒸汽消耗和触媒粉末飞散量大, 太短则水份蒸发不完全, 在反应器内生成付产物。

)

## 2.3 开停车程序

### 2.3.1 开车程序

序号	操作内容	时 间																									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	1
1	合成系统 N <sub>2</sub> 置换合格	×----× O <sub>2</sub> <1%合格																									
2	加触媒	×-----×																									
3	油系统加油循环	×-----×																									
4	N <sub>2</sub> 置换	×-----× O <sub>2</sub> <1%合格																									
5	油系统升温	×-----×油温 90℃																									
6	分离系统加液循环	×-----×																									
7	启动鼓风机全速升温	×-----×																									
8	蒸发器加醋酸																								×		
9	醋酸预热吸附																								×		
10	导入乙炔																								×		
11	清净系统各塔加液循环																								×		
12	清净 N <sub>2</sub> 置换	×-----×O <sub>2</sub> <1%合格																									
13	试配制 NaOCl 溶液	×-----×																									
14	启动 GF-101D 乙炔置换																								×-----×C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> ≥95%合格		
15	正式配制 NaOCl 溶液																								×		
16	制出精乙炔																								× C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> ≥99%		
17	小回收 N <sub>2</sub> 置换	×-----× O <sub>2</sub> <1%合格																									
18	四、五、六塔加液循环	×-----×																									
19	四塔升温、五塔降温	×-----×																									
20	放出乙炔导入小回收																								×		
21	回收乙炔导入清净																								×		



## 2.4 岗位操作法

### 2.4.1 开车操作

#### 2.4.1.1 乙炔清净系统开车准备操作

##### 1) 试漏检查

(1) 检查新安装的及检修过的阀门、管道、设备是否安装好，系统内部加的盲板是否拆除。

(2) 系统内部的下列阀门应全打开。

包括：

a) 循环泵的入口阀、出口阀；

b) 循环液计量转子的入口阀、出口阀和旁通阀；

c) 各塔的入口阀；

d) 各槽的入口阀、出口阀；

e) GF-101 封液系统的所有阀门；

f) 鼓风机 GF-101 的入、出口阀。

(3) 关闭与外界相连接的阀门：

a) 粗乙炔接收阀；

b) 回收乙炔接收阀；

c) 碱液接收阀；

d) 83<sup>#</sup>水接收阀；

e) 氮气接收阀；

f) 各泵、设备和管道的排液阀；

g) 各设备的放空阀；

h) 取样阀；

i) 溢流阀、均压阀；

j) 合成岗位的 3<sup>#</sup>阀；

k) 去丁炔二醇的乙炔阀。

##### (4) 充压试漏

a) 在 SB-105 活性炭吸附槽出口管的放空阀上接上水银压力计，校对好零位；

b) 从 GF-101 入口通氮，使系统压力充压至 0.05MPa 水银柱 380mm 汞柱；

c) 试漏：凡检修过的法兰，焊口都用肥皂水喷试或涂试，无气泡为合格；

d) 将全系统应检查的法兰，焊口都检查过而且均合格后，系统泄压。

##### 2) 系统氮气置换

(1) 开水封槽 CC-127 的放空阀： 1 个

(2) 开 SB-105 活性炭吸附槽的放空阀： 4 个

(3) 开合成岗位 3<sup>#</sup>阀的前放空阀： 1 个

(4) 稍开 TQ-101、102 顶部放空阀： 2 个

(5) 从 GF-101 入口通入氮，注意观察水银压力计指示，系统压力不准超过 0.05MPa (0.5kgf/Cm<sup>2</sup>) 压力指示越小越好。

(6) 间断打开 PU-102、103、104、105 入口管排液阀和 GF-101 的放空阀。TQ-101 洗液溢流阀，

不可开的过大或时间过长，每次 30 秒为宜。

(7) SB-105、放空阀、PU-102、103、104、105、入口排液阀、CC-127 取样阀分析  $O_2 \leq 1\%$  为合格。

(8) 合格后少量通入氮气，只留 SB-105 处的放空阀少量放出氮，保持系统内为氮正压，压力不准超过 100mmHg（约 13KPa）柱。

(9) 在氮置换前，清浄各塔也可以先加液循环后再进行  $N_2$  置换，这样较快，死角少一些，取样点也少。方法是：

- a) 各塔先加液，并开循环泵循环，将循环量调规定值，循环数分钟后关闭各循环泵出口阀；
- b) 从 GF101 入口通入氮；
- c) 稍开 TQ-101、102 顶部放空阀 2 个
- d) 开 SB-105 活性炭吸附槽的放空阀：4 个
- e) 开水封槽 CC-127 的放空阀：1 个
- f) 开合成岗位 3<sup>#</sup> 阀的前放空阀：1 个
- g) 在 TQ-101、SB-105、CC-127 取样合格即可。

### 3) 各洗涤塔加洗涤液

#### (1) 接收碱液、盐酸、外购次氯酸钠

接收碱液：检查碱槽倒空阀、放空阀以及去 PU-102、G159-L 阀门，开 CC-101 碱槽入口阀，通知调度叫碱站送碱，当槽液面上升到 700L 时关碱入口阀，通知调度叫碱站停泵。

接收盐酸：检查盐酸储槽倒空阀、放空阀以及去 CC-102AB 的阀门，开盐酸接收阀，通知调度叫卸料站送盐酸，当槽液位上升至 70%时，通知调度叫卸料站停送盐酸，待盐酸液位不再上升时，关闭盐酸接收阀。

接收外购次氯酸钠：根据生产需要，由段长负责提 1-2 天，联系外购次氯酸钠厂家送货。接收前，检查 PU-103D 入口与 CC-102ABC 底部连通阀，确认全关，检查 PU-103D 去 CC-102AB 及去 G153-L 的阀门，确认全关。当中化分析合格，卸料管道与槽车连接好后，开 PU-103D 入口外购次氯酸钠接收阀，启动泵，开泵出口去 CC-102C 的阀门。当液位至 90%时，关 PU-103D 出口阀，停止接收。

#### (2) 向 CC-102 次氯酸钠贮槽加水

检查确认 83<sup>#</sup> 水系统的倒空阀，转子入口阀和旁通阀是关闭的；确认 CC-102 槽的排液阀是关闭的，开文丘里的水入口阀，开水转子 G160-Z 向槽内加水，加到 2 立方米时停止水的加入。

#### (3) 向 TQ-101 加水

检查并确认 TQ-101 塔，PU-103A、B、C、D 泵的排液阀，取样阀及泵的入口管排液阀是关闭的，开动 PU-103A 台泵向 TQ-101 加水，当液面上升到（平台处）1600mm 时，停止水的加入，开 PU-103C 台调整流量到  $35 \pm 3m^3/h$  循环 5 分钟停泵。

#### (4) TQ-102 一段加液

检查确认 TQ-102 塔的排液阀，PU-102 泵入口管排液阀，取样阀已关闭，打开 TQ-102 一段工艺水加入阀向塔内加水，当液面上升到 1.5 米，平台下面时停止加水，开 PU-102 泵调流量到  $28 \pm 1m^3/h$ ，循环 5 分钟停泵，关上泵入口阀，开泵的碱管入口阀，开 PU-102 泵向 TQ-102 一段加碱 150L 停泵。关泵的碱管入口阀，开循环液的入口阀。

#### (5) SB-103 加液

检查确认封液系统排液阀，倒空阀都是关闭的，开 83<sup>#</sup>工艺水，打开 H111- LT 调节阀的前、后阀，控制室手动调节阀向封液调整槽 SB-103 加液，把液面加到 0.6m 停止加入工艺水。

#### 4) NaClO 的配制

在合成开车 1-2 小时前试配制，检查存在的问题，以便保证顺利开车，合成开车前 1 小时开始正式配制。

##### (1) 配制前的准备

a) 检查外购次氯酸钠系统的所有阀门是否能灵活开关而且不泄漏否则更换新阀门；

b) 接收外购次氯酸钠前先办好断路证并得到批准，接收前确认 CC-102ABC 至 PU-103D 入口的阀门全关，确认 PU-103D 出口至 CC-102AB 及 G153-L 表的阀门全关，全开外购次氯酸钠管线入口阀，启动泵，再缓缓打开 PU-103D 出口至 CC-102C 的阀门，接满为止；

c) 检查确认盐酸系统的倒空 阀，转子旁通阀和入口阀是关闭的，然后打开文丘里的盐酸入口阀，转子出口阀；

d) 打开文丘里水入口阀，水转子 G160-Z 的出口阀。

##### (2) 配制

a) 开水转子 G160-Z 的入口阀，向文丘里时通水，开时流量控制在 2m<sup>3</sup>/h，以后可以根据情况加大水量；

b) 开盐酸高位槽入配制槽的阀，控制流量为 30l/h；

c) 开 CC-102C 出料阀及 PU-103E 入口阀，启动 PU-103E，开泵出口转子调节到 150l/h，向配置槽补加外购次氯酸钠，根据配制槽有效氯分析结果调整外购次氯酸钠的补加量；

d) 利用文丘里管高速喷淋的水把次氯酸钠、NaOH、盐酸充分混合，中和外购次氯酸钠中过量的碱，降低次氯酸钠溶液浓度， 要求配制槽 CC-102 中的 PH 7-8、Cl<sup>-</sup> 2.0-3.5g/l，液面保持在 1.5m；

e) 启动 PU-103A 台打循环进行搅拌。

#### 5) 乙炔置换

(1) 确认与合成系统连接的阀门处关闭状态；

(2) 确认各放空阀均处关闭状态；

(3) 开各塔循环泵循环量调到规定值，开封液泵 PU-104 调各鼓风机封液在 1.2m<sup>3</sup>/h；

(4) 开 SB-105 活性炭吸附槽上的放空阀：8 个

(5) 开系统内所有的气相连接阀；

(6) 关 GF-101 乙炔鼓风机 B、C、D、E、F 台的出口阀，开与乙炔站的切断阀。

(7) 开 P101-LT 的调节阀和旁通阀 1/2；

(8) 启动 GF-101A 台开始乙炔置换，从 SB-105A、B、C、D 台的顶部，底部放空，约 20-30 分钟后取样分析 C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>≥95%时全系统乙炔置换合格；

(9) 停 GF-101 鼓风机，停各循环泵，不准关 CC-127 的粗乙炔接收阀，使系统保持乙炔正压；

(10) 开备用台乙炔鼓风机的放空阀排出少量的乙炔气，不开乙炔鼓风机也可以进行乙炔置换，但是比较慢而且有死角。方法是：

a) 将 SB-105、 TQ-101、 TQ-102 的顶部放空阀全打开。

b) 各塔均不加液，将各循环泵和 GF-101 鼓风机的入出口阀及各设备的入出口阀全打开。

c) 适当开 PU-102、PU-103A、B、PU-105 泵入口管排液阀。

d) 封液泵进出口阀入封液系统阀全打开。

e) P101-LT 调节阀和旁能阀全打开。

f) 开水封槽 CC-127 的入口阀，使乙炔站的粗乙炔靠乙炔气柜的压力进入乙炔清净系统，在各放空点放出乙炔，数小时后取样分析  $C_2H_2 \geq 95\%$  为合格。

6) 各塔循环液的运转

(1) 启动 TQ-101 洗涤液循环泵 PU-103C 将流量调整到  $35 \pm 3m^3/h$ ;

(2) 启动 TQ-102 塔一段洗涤液循环泵的 PU-102A 台，将流量调整到  $28 \pm 1m^3/h$ ;

(3) 启动 TQ-102 塔二段洗涤液循环泵 PU-105A 台，将流量调整到  $20 \pm 1m^3/h$ ，然后打开 T131-LT 调节阀的前后阀，关上旁通阀，开盐水管根部阀向 RJ-102 冷却器通入盐水，并调节循环洗涤液温度在  $5 \pm 1^\circ C$ ;

(4) 开加工工艺水转子 G156-L 向 CC-104 循环槽补加  $83^\#$  工艺水，同时开 CC-104 液位调节阀 H113-LT 的前后阀，关其旁通阀，G156-LT 补加量控制在 1400-2400L/h;

(5) 启动 PU-104 封液泵全开 G150-L 进出口阀，调 GF-101 A 台泵封流流量转子 G157A-L 指示在  $1.2-1.8m^3/h$ ，适当开封液溢流阀排出一部分封液水，同时开 SB-103 封液槽的液位调节阀 H111-LT 的前后阀，保持液位稳定在一定范围内。

#### 2.4.1.2 乙炔清净系统开车操作

1) GF-101 的启动 确认 P101-LT 调节阀和旁通全开，其它五台乙炔鼓风机出口阀已关闭。

2) 启动 GF-101A 台，在 SB-105 处和合成 3 号新乙炔接收阀前放空，调节 P101-LT 在 7.5KPa;

3) 启动 NaClO 补加泵 PU-103A 向 TQ-101 塔补加 NaClO 洗涤液开始乙炔精制;

4) 及时分析 TQ-101 Cl<sup>-</sup> 测 PH 值，分析精乙炔质量，并及时调节 Cl<sup>-</sup> 和 PH 值，在合成  $C_2H_2$  导入前一小时必须制出合格的精乙炔。

#### 2.4.1.3 合成系统开车前准备操作

1) 全系统试漏的准备工作

(1) 检查检修过的泵、设备、阀门、仪表是否全部装好。

(2) 检查检修期间装的盲板是否全部拆除，并且进行登记，核对数量，以防漏拆盲板。

(3) RJ-104、RJ-105、ZF-101 的列管如经检修要先充压试漏，管间压力 0.4MPa (4.0kgf/Cm<sup>2</sup>)，本体为 0.15MPa (1.5kgf/Cm<sup>2</sup>)。检查花板是否有漏处，如漏需进行胀管 (或焊接)。

2) 全系统的试漏检查

(1) 全系统的试漏压力 0.085MPa (0.85kgf/Cm<sup>2</sup>)。

(2) 试漏前的准备工作，将系统内的阀门全打开，与外部连接的阀门全部关上，要关如下的阀门 (I 列为例):

(1) 关 PU-107 去 II、III 列 HAC 总阀及排液阀 2 个

(2) 关去 II、III 列 TQ-103 二段的 HAC 阀 2 个

(3) 关 ZF-101 人孔，浮筒排液阀，顶部放空阀 3 个

(4) 关釜液排出阀 1 个

(5) 关 SB-111 排液阀 1 个

(6) 关 G101-LT 孔板的排液阀 2 个

(7) 关 3 <sup>#</sup> 、放空阀、排水阀	4 个
(8) 关 G103-LT 调节阀的前、后、旁通及取样阀	4 个
(9) 关 G165-LT 调节阀的前阀、旁通阀	2 个
(10) 关 GF-104 入、出口总管放空阀	3 个
(11) 关 GF-104 出口取样阀, 本体排液阀	6 个
(12) 关 GF-104 SB-111 管的排液阀	1 个
(13) 关 RJ-104 排雾阀	1 个
(14) 关 RJ-105 排雾阀	2 个
(15) 关 SB-118 排雾阀	1 个
(16) 关 SB-112 排雾阀	1 个
(17) 关 SB-112 卸触媒阀	2 个
(18) 关 SB-112 加触媒阀	1 个
(19) 关 SB112 顶放空阀及测内存阀门	4 个
(20) 关 CC-110 上的球阀	1 个
(21) 关 TQ-103 塔体上的阀	4 个
(22) 关 TQ-103 塔釜出口管上的排液阀	1 个
(23) 关 PU-109 排气体、排液阀	4 个
(24) 关 PU-109 封液阀	4 个
(25) 关 PU-109 洗涤水进出口阀	2 个
(26) 关 G143-L 取样阀	1 个
(27) 关 G117-LT 排液阀、进出口阀、旁通阀	9 个
(28) 关二段到 CC-113 槽前的排液阀	1 个
(29) 关 CC113 槽 HAC 加入阀	1 个
(30) 关 H103-LT 液面计的排液阀	1 个
(31) 关 CC-113、PU-110 入口排液阀	1 个
(32) 关 PU-110 泵排液阀、排气阀	4 个
(33) 关 PU-110 封液阀	4 个
(34) 关 H102-LT 调节阀后排液阀	2 个
(35) 关 RJ-106A、B、C 排液阀	7 个
(36) 关 H103 调节阀的排液阀	1 个
(37) 关 G118-L 出口阀、旁通阀、排液阀、取样阀	4 个
(38) 关二段补加三段的排液阀	1 个
(39) 关三段到 CC-114 前的排液阀	1 个
(40) 关 CC-114 HAC 加入阀、反应液补加阀	1 个
(41) 关 H107-LT 液面计排液阀	1 个
(42) 关 CC-114、PU-111 入口排液阀	2 个
(43) 关 PU-111 泵体排气阀、排液阀	4 个
(44) 关 H107-LT 调节阀前后排液阀	2 个

- |                               |     |
|-------------------------------|-----|
| (45) 关 RJ-107 排液阀             | 4 个 |
| (46) 关 FN-106、CC-114 溢流管上的排液阀 | 1 个 |
| (47) 关 FN-106 出口循环乙炔取样阀       | 1 个 |
| (48) 关 RJ-107 去四塔加吸收液的阀       | 1 个 |

(3) 充压：在没有仪用气的情况下，在 GF-104 出口处接水银压力计，有仪表空气，可看 P114 这点压力，关 106<sup>#</sup>，开 108<sup>#</sup>阀（III 列开 V1 关 V2，开 V3），开 P112-LT 向系统通氮（或空气），当压力上升到 8.5mH<sub>2</sub>O 时关小氮，保持系统压力。（无氮时，可接临进胶管通气充压）。

(4) 试漏：首先进行全系统检查，用肥皂水喷在检修过的设备法兰、焊口处，不冒泡为不漏，全部不漏为试漏合格，然后泄压。

3) 全系统的氮置换（在试漏检查合格后进行）

(1) 关闭 GF-104A、B 出口阀、G101-LT 调节阀和旁通阀 9<sup>#</sup>。

(2) 开 ZF-101、精 C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> 3<sup>#</sup>、CC-110 放空阀、CC-113、CC-114 取样阀、PU-109 排液阀。开 G165-LT 前后阀，开 G165-LT 调节阀，GF-104 出口管放空阀，混合乙炔取样阀，反应器顶部放空阀。

(3) 通氮置换，继续从 108<sup>#</sup>通氮，大量放空，用 G165-LT 保持系统压力 10-20KPa（III 列 40 KPa）。

(4) 置换两小时后从上述九处放空取样分析 O<sub>2</sub>≤1% 为全系统氮置换合格，关上述放空阀，用 G165-LT 小量放空同时减少通入氮气的量，保持系统 0.5MPa H<sub>2</sub>O 压力。

4) 加触媒

(1) 关 108<sup>#</sup>，开 G165-LT 旁通阀，SB-112 顶部放空阀，系统泄压。

(2) 拆开触媒直接加入口盲板，把好法兰，打开 CC-112 进出口阀。

(3) 从 CC-112、SB-115 两个口同时加入触媒，并记下加入触媒的量，达到工艺指定的数量为止。

(4) 上好触媒接加入口盲板（上的时候法兰面上的触媒要吹净）关上 SB-112 顶部放空阀，关 G165-LT，旁通阀，G103-LT 前阀、旁通阀。

(5) 氮气置换，从 108<sup>#</sup>通氮，氮置换，用 G165-LT 放空，从 CC-110 放空阀，新乙炔，3<sup>#</sup>阀，混合乙炔取样阀，反应器顶部处取样 O<sub>2</sub>≤1% 为合格。

5) 油系统的置换

关闭油系统及氮封系统与外界连接的阀门，开系统内部管道上的阀门。

(1) 氮置换前的准备（系统内未加油的情况下）

以 I 列及油大循环系统为例，要关如下阀门：

- |                           |     |
|---------------------------|-----|
| (1) 关 CC-122 槽的排液阀        | 1 个 |
| (2) 关 CC-122 油漏斗阀         | 2 个 |
| (3) 关 CC-123 排液阀          | 1 个 |
| (4) 关 PU-116 入口排液阀        | 1 个 |
| (5) 关 PU-116 泵体排液阀        | 4 个 |
| (6) 开 RJ-114 卸油阀          | 1 个 |
| (7) 关 PU-117 入口排液阀        | 1 个 |
| (8) 关 PU-117 泵体排液阀        | 4 个 |
| (9) 关 PU-117 到 RJ-115 排油阀 | 1 个 |
| (10) 开 RJ-115 卸油阀         | 1 个 |

- (11)开 RJ-116 卸油阀 2 个
- (12)开 SB-112 卸油阀 1 个
- (13)开 RJ-105 卸油阀 2 个
- (14)开 SB-111 卸油阀 1 个
- (15)关 CC-122 出口阀和油循环回流阀 2<sup>#</sup> 3 个
- (16)关 II 列 11<sup>#</sup>、12<sup>#</sup>阀, III 列的 11<sup>#</sup>、12<sup>#</sup>阀 4 个

(2) 通氮置换, 打开油系统循环槽上的氮气入口阀, 向系统通氮气。

打开: SB-112 夹套上部放空阀、RJ-116 放空阀、RJ-105 放空阀;

SB-111 放空阀、CC-122 顶部放空阀、CC-125 顶部放空阀。

(3) 上述放空阀放空 1-2 小时后, 取样分析  $O_2 \leq 1\%$  为合格, 关上放空阀, 关 CC-123 槽通氮阀, 防止系统憋压。

(4) CC-125 加水适量, 使氮柜上升, 开 P108-LT 调节阀, 使之调节气柜的压力。

6) 导热油的加入

(1) 加入准备

a) CC-122 中存油近  $50m^3$ , 确认够合成 I 列系统用。

b) 关 SB-112、SB-111、RJ-114、RJ-115、RJ-116、RJ-105 设备的卸油阀, 关 PU-117 进出口管上的连通阀, 关 CC-124 下面的油入口阀;

c) 确认与 II、III 列的连接阀 11<sup>#</sup>、12<sup>#</sup>阀关死;

d) 确认氮柜 P108-LT 调节阀的入出口阀是开的。

(2) 加油

a) RJ-114 加油

\* 打开 CC-122 出口阀 1<sup>#</sup>, 向 CC-123 加油约 1600L, 加完油后关上 1<sup>#</sup>阀。

\* 确认 PU-116 入口排液阀, RJ-114 卸油阀是关的, RJ-114 进出口阀, 6<sup>#</sup>、7<sup>#</sup>、8<sup>#</sup>及回流阀是开的。

\* 关 PU-116 出口阀, 开 PU-116 入口阀, 开泵的冷却水阀, 启动 PU-116 逐渐开 PU-116 出口阀, 保持  $3.0kgf/cm^2$  (0.3MPa), 向 RJ-114 加油, CC-123 槽液面下降, 开 CC-122 出口阀, 保持 CC-123 的液面在 1200L。

\* 加热器加满油后, CC-123 的液面不再下降, 略有上升, 证明 RJ-114 加满了, 关 1<sup>#</sup>阀, 关 PU-116 出口阀, 关 7<sup>#</sup>、8<sup>#</sup>阀。

\* 记 RJ-114 及管道中的油量: CC-122、CC-123 液面差之和, RJ-114 油量  $1.7m^3$ 。

b) RJ-115、PU-117 的加油

\* 打开 I 列 11<sup>#</sup>、12<sup>#</sup>阀, PU-117 的进出口阀, 总回流 9<sup>#</sup>阀。

\* 用 PU-116 向 RJ-115、PU-117 加油, CC-123 液面下降, 用 CC-122 来补充, 当 CC-123 液面不下降开始上升时, 证明 RJ-115、PU-117 加满油, 关 1<sup>#</sup>及 PU-116 出口阀, 记下油量, 约  $2.5m^3$ 。

c) 向 RJ-116 加油

\* 关 PU-117 的出口阀, 关 SB-112 油入口阀。

\* 开 PU-116, 开 RJ-116 放空阀, 逐渐打开 PU-116 出口, 当 RJ-116 放气阀放出油来, 证明加满, 关上放空阀, 记下 CC-123、122 液面, 记下油量, 约  $0.7m^3$ 。

d) 向 SB-112 加油

打开 SB-112 油入口阀, 启动 PU-116 逐渐打开出口, 向 SB-112 加油, 当 CC-123 下降, 用 CC-122 油补充, 如 CC-123 液面上升, 证明 SB-112 油已加满, 停止加入, 关 1<sup>#</sup>, 关 PU-116 出口阀, 记下油量, 约 11.5m<sup>3</sup>, 若油量少, 应打开 SB-112 排气阀, 有油喷出, 才证明加满。

e) RJ-105 加油

打开 RJ-105 进出口阀, 用上述方法操作, 记下油量约 3.0m<sup>3</sup>。

f) SB-111 加油

打开 SB-111 进出口阀, 同上述方法操作, 记下油量约 0.5m<sup>3</sup>。

g) CC-124 加油

打开 CC-124 油入口阀, 关 PU-116 油回流阀 9<sup>#</sup>, 向 CC-124 加油, 当液面上升到溢流口下, 停止加入, 记下油量约 2.0m<sup>3</sup>。

h) 当加热油系统全部加完后, 记录油贮槽及油循环槽的现存量, 计算总加入油量, 一、二列总加入量约 44m<sup>3</sup>。

7) 加热油的循环及升温

(1) 关闭 CC-123 油出口阀 3<sup>#</sup>, 打开回路 9<sup>#</sup>阀。

(2) RJ-105 入口阀开 1/3, SB-111 入口阀全开, SB-112 入口阀开 1/2, CC-124 入口阀开 1/4-1/2 扣。

(3) PU-117 运转, 开 PU-117 的冷却水, 检查小油槽液面, 全开入口阀, 开 P169-ZX 采压阀, 盘车正常后, 启动 PU-117 逐步打开出口阀, 使 P169-ZX 调至 0.12MPa (1.2kgf/Cm<sup>2</sup>), PU-117 入口压力为 0.06MPa (0.6kgf/Cm<sup>2</sup>) 进行循环。

(4) PU-116 运转: 开 PU-116 冷却水, 检查小油槽液面全开入口阀, 盘车正常后启动 PU-116, 出口压力 0.5MPa (5.0kgf/Cm<sup>2</sup>), 逐步打开出口阀, 使压力逐步下降至 0.25MPa (2.5kgf/Cm<sup>2</sup>)。

(5) 检查 RJ-116 正路是关的, 走的是旁通。

(6) 检查 T141-L、T142-ZX、T143 的各点温度一致后, 证明循环正常, 可根据开车的要求控制 RJ-114、RJ-115 给电量油升温。由于加油时有可能存在死角, 循环后油液位可能下降, 因此给电前一定要确认油泵压力及油高位槽液位, 需要时补加一定量油。

(7) 油温正常升温速度: 在 100℃ 以下每小时升温 15℃, 在 100℃ 以上, 每小时升温 10℃。

(8) 在升温过程中, 经常检查各点温度, 上升是否正常。如 T141-L、T142-ZX 是否相近, 若相差太大, 调节 PU-117、116 泵的压力及油量, 如 SB-112、RJ-105、SB-111、CC-124 油温度差太大, 调节入口阀开度。

(9) 如 PU-117 在升温中循环正常, 压力很低, 要检查各设备入口阀是否开得过大, 特别是 CC-124 入口阀只能开 1/4-1/2 扣, 各设备放气阀放气, 如仍不正常, 循环不起来, 必须停止电加热, 停 PU-117 运转, 关油回流总 9<sup>#</sup>阀, 开 1<sup>#</sup>、3<sup>#</sup>阀, 用 PU-116 向系统补加油, 把系统内的气体压到 CC124 去, 然后再恢复到原循环操作。

(10) 根据开车要求, 油温不应过高, 低温列油温低于 180℃, 高温列油温低于 220℃。

(11) 开车时如果加入的是新购导热油, 升温过程中油中清组分容易挥发掉, 因此用新购导热油开车升温是要特别注意油泵压力及油高位槽液位的检查。

8) 分离塔加液并循环

根据开车进度决定分离加液，一般分离一段、二段加 HAC，三段补加反应液。

(1)CC-107 接受 HAC：检查入 CC-107 槽前的 HAC 管道，关上精馏 HAC 及购入 HAC 的排液阀，关 CC-107 槽的排液阀，关 PU-107 入口排液阀，关精馏 HAC 调节阀的旁通阀，开进 CC-107HAC 总阀，通知罐场送 HAC 打开精馏 HAC 转子 G142-Z 前后阀，使 H112-LT 液面指示有量后，方可向 TQ-103 系统加 HAC。

(2)PU-107 启动，检查 PU-107 情况，盘车，关 PU-107 泵体排气阀，排液阀，开 PU-107 入口阀，关 PU-107 出口阀，关 PU-107 去另两个列的 HAC 总阀，关 PU-107 去 CC-113、CC114 总阀及排液阀，泵体排气后，启动 PU-107。

(3) 分离加液

a) 分离一、二段加 HAC

\*检查分离一、二段与外界的阀门全部关死，检查去 II、III 列 CC-113、CC-114 的 HAC 阀全部关死，检查反应液排出阀与三段补加阀是关的。

\*打开 CC-113 入口的 HAC 阀，打开 PU-107 出口的 HAC 阀，向 CC-113 槽送 HAC，要求 H102-LT、H103-LT 都能指示，关 H102-LT 调节阀的入口阀、旁通阀。

\*当 H103-LT 上升到 0.8m 时，开 PU-110 入口阀，排气盘车启动 PU-110，压力正常后开出口阀向 RJ-106、TQ-103 加 HAC，调节 G144-L 至  $70 \pm 3 \text{m}^3/\text{h}$  (泵没有封液冲水)。

\* 当液面上升时，可开 H102-LT 调节阀旁通向一段加液，边补加 HAC 边向一段补加，当一段 H102-LT 有液面时，检查 G117-LT 排出阀是关的，检查 PU-109 情况，开入口阀。启动 PU-109 循环量调至  $40 \pm 3 \text{m}^3/\text{h}$ ，当 H102-LT 上升到 1.0m 时，关 H102-LT 旁通阀，停止 CC-113 的 HAC 补加。

b) 分离三段的加液

\* 检查 HAC 补加二列的阀是关的，分离排液管与二列连接的管上的阀是关的，一列分离三段与外界的阀是关的，补加二段的阀是关的。

\* 通知罐场送反应液，打开反应液总阀及 CC-114 反应液的补加阀，向 CC-114 送反应液，检查液面表是好的，当 H107-LT 液面上升到 0.6m 时，开 PU-111 入口阀，打开排气阀排气。检查 PU-111 的情况，盘车，启动 PU-111 压力正常后，打开出口阀，开 G145-L 前后阀，调节流量  $45 \pm 3 \text{m}^3/\text{h}$ ，开 PU-109、110 机械封总阀及封液进出口阀，封液回 PU-110 入口管，使 PU-109、110 有封液，当 H107-LT 液面上升到 0.6m 时，停止反应液补加。

c) 分离的正常循环及降温：当合成将要启动 GF-104 前半小时，分离各段开始循环并逐步降温等待 GF-104 的启动。

\* RJ-106 通冷却水，打开 RJ-106 进出口阀及回水总阀（防止 RJ-106 单向受压过大而泄漏），把气赶出，通有一定的冷却水，使 RJ-106 出口液体  $31^\circ\text{C}$  即可。

\*RJ-107 通冷冻盐水，开 RJ-107 盐水出口阀、总阀而逐步打开一点 RJ-107 盐水入口阀，RJ-107 通少量盐水，降温（防止盐水过多，冻了循环液），当 RJ-107 出口液体在  $0^\circ\text{C}$  时即可。

\* 开 H103-LT 调节阀前后阀，G118-L 前后阀、开 H107-LT 前后阀，H103-LT H107-LT 自动调节，从 CC-114 补加少量反应液，控制 G117-LT 的排出量保持液面平衡。

9) 启动鼓风机，测触媒层高

分离加液后可启动鼓风机，测触媒层高：

(1) 将入 SB-111 的旁通阀全开，关入 ZF-101 的阀门；

(2) 开 G101-LT 调节阀的出入口阀及旁通阀 9<sup>#</sup>;

(3) 开 GF-104 启动台的进出阀, 关另一台的出口阀;

(4) 调整分离各段循环量及液位、温度正常, 同时开 P112-LT 向系统充压至 2 米水柱;

(5) 现场检查 GF-104 各油液位, 确认达标开冷却水, 使三个冷却水漏斗都有一定的水流出, 检查 GF-104 的皮带松紧情况, 静电接地是否良好, 是否送电, 盘车一周点试确认运转方向正确, 最后确定没有问题, 启动 GF-104 检查运转情况, 运转 5-10 分钟后, 可停止运转;

(6) 停 GF-104, 风量要特别小心, 缓慢地下降, 防止在风量很大时停止 GF-104, 触媒钻入分配器中增加阻力, 砸坏分配器, 因此要特别小心操作, 要慢慢地开 9<sup>#</sup>, 现场看风量变化, 直到全开, 而后仪表室将 G101-LT 调节十分缓慢地下降至 1000Nm<sup>3</sup>/h 以下(特别注意在 2000-1500Nm<sup>3</sup>/h 时动作要缓慢), 停鼓风机;

(7) 系统泄压, 开 G165-LT, 关 P112-LT;

(8) 打开 SB-112 顶部测触媒高度的阀门, 用重锤正确对准反应器捕集帽的中心孔, 逐步放下重锤, 直至手感轻松了, 证明重锤接触到触媒, 轻顿一下, 作下记号, 拉上重锤, 测定出反应器顶到触媒层上的距离, 准确计算出触媒的内存(反应器中心孔到分配器的距离为 14.73m);

(9) 触媒层高测定后要关上阀门, 用 P112-LT、G165-LT 调节系统压力, 保持在 0.5mH<sub>2</sub>O 柱;

(10) 油系统继续升温。

10) 启动 GF-104 做正逆阀阻力降及流化实验:

(1)启动 GF-104 进行系统升温, 当油温 T141-L、T142-ZX 达到 150℃时启动鼓风机 GF-104 (方法与测触媒高度时启动鼓风机操作相同)。

a) 分离循环正常;

b) 用 G101-LT 调节阀(或 9<sup>#</sup>)调节 G101-LT 至 3500Nm<sup>3</sup>/h;

c) 用 P112-LT、G165-LT 调节系统压力, P111-L 为 5KPa;

d)开 P170-LT 蒸汽调节阀的前后阀及总阀, 开 RJ-104 回水盒旁通, 使回水盒正常工作, 关上旁通阀, 仪表室开 P170-LT 进行系统升温;

e) 开 G117-LT 前后阀, 调节阀前后阀, 检查二列 G117-LT 出口阀, 旁通阀是否已关闭通知过滤接收第一循环液, 开始第一循环液的排出;

f) 分离液面进行自动调节, 适当补加反应液(三段)与 HAC(二段);

g) 当 T112-5、6D 上升时, 可适当调节 RJ-106、PJ-107 的冷却水和盐水用量。

(2) 测正逆阀的阻力

a) G101-LT 稳定在 3750Nm<sup>3</sup>/h 自动调节;

b) 稳定入口压力 P111-L 为 5KPa;

c) 用 T103-LT 手动调节逆阀开度: 从 1、10%、20%、30%.....90%、100% , 分别计下上述阀位时的系统压力, P111-L、P112-LT、P114-LT 鼓风机电流, 按上述重复一遍(即正逆阀阻力  $\Delta P = P_{114-L} - P_{112-LT}$  测出不同阀位时的  $\Delta P$ ) 作图或找出最大阻力的阈值。

(3) 流化实验

通过选择不同的风量, 测出沸腾床的临界流化速度, 把风量分别调到 3500、3000、2500、2000、1900、1800、1700、1600、1500、1300、1100(调节阀不够用可用 9<sup>#</sup>阀调节风量)稳定 P111-L 压力, 分别计下 P114-L、P111-L、P112-L、P113-L 各点压力, 再由 1000 逐步调到 3500,

重复一遍，根据压力差 $\Delta P=P112-L-P113-L$ 的变化，画出流化曲线，找出拐点，从而找出最低流化即临界速度 $V_0$ 或 $W_0$ 。

#### 11) 触媒吸附温度的规定

由于触媒活性不同，在 HAC 吸附过程中放出的热量大小也不同，吸附时的温度有高有低，为了使触媒进行 HAC 吸附后，温度接近反应时所规定的温度，必须根据触媒的活性好坏，规定相应的 HAC 吸附温度在 HAC 吸附前 2 小时分析系统  $O_2 \leq 1\%$ 。

新触媒：比规定温度低  $15^\circ\text{C}-20^\circ\text{C}$ 。

中温触媒：比规定温度低  $10^\circ\text{C}$ 。

高温触媒：比规定温度低  $5^\circ\text{C}$ 。

当反应器内温 T101-LT 达到规定 HAC 吸附温度后，已具备开车条件，把 T103-LT 提到规定值，自动调节。

#### 12) 醋酸的准备（此步要在醋酸吸附前一小时做好）

##### (1) 醋酸蒸发器液面计的校正

- a) 打开浮筒上、下连通阀；
- b) 打开仪表气源；
- c) 检查各排液阀，釜液排出阀，放空阀是关着的；
- d) 打开 G113-LT 调节阀的前后阀，流量计的前后阀；
- e) 打开 PU-107 至本列的 HAC 总阀；
- f) 调节 G113-LT 在  $4.0\text{m}^3/\text{h}$ ，通 25-30 分钟，H101-LT 液面的指示开始露头了，证明 H101 液面计好用。

(2) ZF-101 继续加 HAC 到规定液面（从视镜观察液面在花板上 100mm），关上 HAC 阀。

#### 2.4.1.4 合成系统开车操作

##### 1) 醋酸吸附

##### (1) 醋酸加热的操作

a) 打开 ZF-101 回水盒的前后阀、旁通阀，排出冷凝水。排完后关上旁通阀，进行疏水器的正常操作；

b) 关 H101-LT 调节阀旁通，开 H101-LT 调节阀的前后阀，开管廊上总阀（这时 H101-LT 调节阀应关）；

c) 仪表室逐步打开 H101-LT（手动位置），使 G112-L 蒸汽流量指示出来，进行升温；

d) 经常检查 ZF-101 的釜温，出口气体温度，H101-LT 液面。

##### (2) 醋酸吸附

当 H101-LT 下降，ZF-101 釜温，出口温度上升，T111-1L、T111-2L、T111-3L、T101-LT 上升时，证明 HAC 蒸汽已导入，开始吸附。

a) 稳定 P111-L 的压力  $0.5\text{mH}_2\text{O}$ ，加大 G165-LT 放空量；

b) H101-LT 下降，用 G113-LT 来补充，使 HAC 的蒸汽量（G113-LT 在  $1.5\text{m}^3/\text{h}$ ），调节 H101-LT 的蒸汽量，保持液面稳定，使触媒在  $1.5\text{m}^3/\text{h}$  HAC 蒸汽的情况下进行吸附；

c) 密切注意 HAC 吸附时 T101-LT、T112-1L、T112-2L、T112-3L 的温度的变化情况，调节 RJ-114、RJ-115 的给电量，调节 P170-LT 蒸汽量，调节 T103-LT 阀位；

d) 如吸附后 T101-LT 超过规定温度, 可开 RJ-116 进行水冷, 降低油温, 待 T101-LT 降至开车温度时, 导入乙炔。

2) 导入乙炔

(1) 在合成醋酸蒸发时, 清净已正常运转, P101-LT 稳定;

(2) 导入 HAC 后, 根据 P111-L 的上升情况, 调节 G165-LT、GF-104 入口压力, P111-L 一般在 5-6KPa;

(3) 当反应器中温上升缓慢, 温度曲线快到拐点时 (一般看 T111-1、2、3), 通知现场开 3# 乙炔入口阀, 向系统导入乙炔, 这时 P112-LT 全关, 停止 N<sub>2</sub> 的通入, 加大 G165-LT 的放空量。必要时可以开 G165-LT 的旁通阀放空。

3) 向正常生产过渡

(1) 稳定 P101-LT 为 8KPa, 导入乙炔后, P101-LT 不稳, 可调节旁通阀, 使 P101-LT 稳定, 随乙炔量的上升, P101-LT 稳不住, 再开一台 GF-101 鼓风机;

(2) 当中温上升缓慢的情况下, H101-LT 液面稳定, 切为自动调节;

(3) 根据乙炔量的消耗, 逐渐提高 G113-LT, 尽可能保持 MR 的稳定, 把 G113-LT 切为自动;

(4) 控制中温缓慢上升, 离规定值 1-2℃ 时, 稳定住中温, 使油温, 正逆阀位在合适位置, 可将 T101-LT、T103-LT 切为自动, 并串联起来, 剩余的 1-2℃ 可采用提温的方法, 设定好上、下限范围 ±1.0℃;

(5) 当 T101-LT 已到规定值时, G113-LT 还不到规定值, 可逐渐提上来, 但不影响 T101-LT 的稳定;

(6) HAC 导入系统后, 分离液面上升, 可停反应液及 HAC 的补加;

(7) 分离二、三段循环液温度上升后, 可调节 RJ-106、RJ-107 的冷却水和盐水保持 T112-4L 为 -1±2℃;

(8) 系统风量提高后, 加大 G117-LT 的排出;

(9) 当中温稳定后, 开始 ZF-101 釜液排 0.4m<sup>3</sup>/h;

(10) 导入乙炔后一小时, 分析系统的循环乙炔的纯度, 当乙炔纯度大于 80%, 导入后系统 (详细操作见回收系统);

(11) 关 108#、开 106#, 关 P112-LT;

(12) 当放空乙炔全部导入后系统时, 关 G165-LT P112-LT 调节阀的前后阀;

(13) 油短路循环, 当合成均已稳定, 达到正常运转后, 可进行油短路循环:

a) 关 RJ-114 的给电开关, 由 RJ-115 进行自动调节;

b) 关 PU-116 出口阀, 停 PU-116, 停冷却水;

c) 关 11#、12# 阀;

d) 开 RJ-114 的 7#、10#, 防止油冷后收缩, 设备内负压;

e) 调节 PU-117 出口压力, P169-ZX 为 0.12MPa (1.2kgf/Cm<sup>2</sup>);

f) 观察 SB-112 进出油温, SB-111、RJ-105、CC-124 的温度是否正常。

2.4.1.5 小回收系统开车操作:

检查设备、管道、仪表检修后全部安装好

1) 系统的试漏: 系统充压 0.05MPa。

试漏准备： 将系统内的阀门全部打开，与系统外联接的阀门全部关上，要关的阀门如下：

- (1) 关一、二、三列放空乙炔入口阀、放空阀 6 个
- (2) 关 CC-128--115 平衡管入口阀 2 个
- (3) 关 TQ105--CC-115 入口阀、放空阀 2 个
- (4) 关 GF-105、GF-106 泵体排液阀 3 个
- (5) 关 SB-119A 封液排液阀、补加阀 3 个
- (6) 关 H104-LT 排液阀 1 个
- (7) 关 TQ-104 顶部取样阀 1 个
- (8) 关 P102-LT 前后阀、旁通阀 3 个
- (9) 关 CC-115 排液阀、放空阀 2 个
- (10) 关 PU-112 入口处排液阀 1 个
- (11) 关 PU-112 本体放气阀、排液阀 4 个
- (12) 关 RJ-109、RJ-110 排液阀 4 个
- (13) 关 H104-LT 调节阀的排液阀 1 个
- (14) 关 FN-109 溢流管的排液阀 1 个
- (15) 关 NQ-102 放空气体阀及排液阀 2 个
- (16) 关 TQ-105 加 TDA 阀 1 个
- (17) 关 PU-113 排液阀 1 个
- (18) 关 ZF-102 顶放空阀 1 个
- (19) 关 H106-LT 液面计排液阀 1 个
- (20) 关吸收液补加阀 4 个
- (21) 关 G116-LT G146-LT 排液阀 4 个
- (22) 关吸收液排出阀、旁通阀 2 个
- (23) 关精馏来的回收乙炔阀 2 个
- (24) 关 CC-117 入口放空阀，氮气阀、排液阀 3 个
- (25) 关 RJ-111 封液排液阀 3 个
- (26) 关 SB-119B 封液补加阀、排出阀 3 个
- (27) 关 PU-114 入口排液阀 1 个
- (28) 关 PU-114 泵体排液阀 4 个
- (29) 关 G149-LT 排液阀 1 个
- (30) 关 PU-114 入口排液阀 1 个
- (31) 关 RJ-112 排液阀 1 个
- (32) 关 H105-LT 排液阀 1 个
- (33) 关乙醛水排出阀 4 个
- (34) 关 TQ-106 工艺水加入转子阀 4 个
- (35) 关 TQ-106 排液阀 2 个
- (36) 关回收乙炔的排水阀 1 个
- (37) 关回收乙炔入清净的阀及放空阀 2 个

- (38) 关 P103-LT、 P104-LT 的取压阀 2 个
- (39) 关 PU-121AB 泵体排液阀 2 个
- (40) 关 PU-122AB 泵体排液阀 2 个
- (41) 关 G174-LT 出入口阀、旁通阀、排液阀 4 个
- (42) 关 G176-LT 出入口阀、旁通阀、排液阀 4 个

通氮气充压：从 CC-117 入口氮气阀通氮气，开 CC-117--CC-115 连通阀，充压 0.05MPa (0.5kgf/Cm<sup>2</sup>)

试漏：用肥皂水喷试检修过的设备、法兰焊口、不冒泡为试漏合格。

## 2) 氮气置换

① 关 NQ-102 到 CC-117 的阀，关 TQ-105 入 CC-115 的阀。从 ZF-102 顶部、CC117 槽，CC-105 槽之处放空阀接胶管通氮气。

② 开 TQ-104 顶部放空阀， TQ-105--CC-115 的入口阀前放空阀，NQ-102 至 CC-117 入口阀前放空阀， PU-112、PU-113、114 排液阀，GF-105AB、106 放空阀、去清净回收乙炔取样阀共 9 处放空阀。

③ 上述 9 处取样 O<sub>2</sub>≤1%合格。

④ 关上其它放空阀，在 TQ-104 顶、TQ-105 顶，回收乙炔放空阀处少量放空，继续用氮气保压。

## 3) TQ-104、105 的加液并循环

① 检查 TQ-104、105 与外界连接的阀门，全部关上。

② TQ-104、105 加液

a、打开 G116-LT、G146-LT 流量计、调节阀进出口阀

b、开 RJ-107 出口管吸收液补加阀经 G147-LT 调节流量向 TQ-104 加入吸收液。

c、当 TQ-104 釜液面 H104-LT 上升到 0.6m 时，启动 PU-112，经 H104-LT 调节向五塔加液。

d、当 CC-126 槽液面 H106-LT 上升到 0.6m 时开 ZF-102 到 CC126 底部连通阀，启动 PU-113，调节 G116-LT、G146-LT 分别为 10m<sup>3</sup>/h、1m<sup>3</sup>/h。

e、打开 TQ-105 顶 TDA 加入阀，精馏送 TDA 60 升。

f、循环正常后，打开 SB-119A 补加封液调节阀的前后阀、旁通阀，SB-119A 液面上升到 1/2。启动 PU-121 泵循环正常，使 SB-119A 液面在 1/2 处。

h、循环后取吸收液样分析：HAC 40-60%左右，H<sub>2</sub>O≤1.0%为合格。

i、液面正常后，停止吸收液的补加

## 4) TQ-106、SB-119B 的加液并循环

① 检查 TQ-106、GF-106 与系统外连接的排液阀门都关上。

② TQ-106 加工艺水，打开 TQ-106 工艺水转子进出阀，控制流量到 2.0m<sup>3</sup>/h，当 TQ-106 的液面上升到 0.6m 时，启动 PU-114，开 G149-LT 进出阀，调节流量 15m<sup>3</sup>±1/h，当 H105-LT 液面上升到规定值后，停止工艺水的加入。

③ SB-119B 加工艺水，打开 SB-119B 工艺水阀，把液面调到 1/2 处，关加入阀。

## 5) 系统开始升温与降温

① TQ-104 夹套开盐水，全开。

② TQ-106 夹套开盐水，防止冻，塔内温度 5℃。

③ RJ-110 开盐水，吸收液 0℃。

④ RJ-112 开盐水，循环液 5℃。

⑤ ZF-102 通蒸汽，开 ZF-102 回水旁通及入口阀，开 ZF-102 蒸汽总阀，T102-LT 前后阀，仪表室调节 T102-LT 开度，进行升温，T102-LT 至  $50 \pm 2^\circ\text{C}$ ，回水盒动作正常后，关上旁通阀。

6) 乙炔的导入和稳定操作

当合成分析混合乙炔纯度为 80%以上，可进行乙炔导入。

1、启动 GF-105 向 TQ-104 送乙炔。

① 关 G103-LT 出口的 16#，开 CC-115 的入口阀，关放空阀。

② 停 CC-115、ZF-102、CC-117 的氮气。

③ 关 P103-LT 旁通阀。

④ 启动 PU-121A，打开 G170-L 的前后阀，开 RJ-108 进出口阀，开 GF-105 封液进出口阀，控制封液量  $1.5\text{m}^3/\text{h}$ 。

⑤ GF-105 送电，盘车，检查后启动，开 GF-105 进出口阀。

⑥ 当 GF-105 正常运转后，压力正常，开 RJ-108 盐水，调节 T121-33DZ 为  $5 \pm 2^\circ\text{C}$ 。

2、TQ-106 用 G162-L 调节工艺水  $0.8-1.5\text{m}^3/\text{h}$ ，用 H105-LT 调节 TQ-106 塔液位，乙醛水送往精馏工段 CC-216 槽。

3、乙炔置换：当乙炔导入 TQ-104 后，调节 P102-LT 的压力。

4、开 NQ-102 到 CC-117 的阀，关放空阀，启动 PU-122A，开 G172-L 前、后阀，开 RJ-111 封液进出阀，GF-106 的封液进出口阀，控制封液量在  $1.5\text{m}^3/\text{h}$ ，开 GF-106 进出口阀，GF-106 盘车后启动，关 P104-LT 旁通，调节压力，在 TQ-106 送乙炔到清净的排水阀处放空，过半小时后取样分析乙炔大于 95%合格，将回收乙炔导入清净 TQ-101 塔。

5、稳定操作

① 稳定 P103-LT 为 1-3KPa, P102-LT 在  $45 \pm 2\text{KPa}$ 。

② T102-LT 稳定在  $50 \pm 2^\circ\text{C}$ 。

③ G116-LT 为  $12\text{m}^3/\text{h}$ 、G146-LT 为  $1.0\text{m}^3/\text{h}$ 、G149-LT 为  $15\text{m}^3/\text{h}$ 。

④ 各点温度正常

RJ-108 出口液：  $5 \pm 2^\circ\text{C}$                   RJ-110 出口液：  $0 \pm 2^\circ\text{C}$

RJ-111 出口液：  $3 \pm 2^\circ\text{C}$                   RJ-112 出口液：  $5 \pm 3^\circ\text{C}$

工艺水补加：  $0.8-1.5\text{m}^3/\text{h}$     TDA 40-601/h

6、精馏回收乙炔的导入：当系统正常后，精馏回收乙炔导入 CC-117 与精馏联系，关小放空阀，注意 P104-LT 压力，慢慢打开 CC-117 入口阀至全开。

7、合成其他系统开车后，放空乙炔大于 80%后，慢慢导入 CC-115 注意 P103-LT 的压力。

8、关 CC-128 至 CC-115 放空阀，打开气相平衡。

## 2.4.2 正常操作

### 2.4.2.1 乙炔清净系统正常运转操作

1) TQ-101 塔的 PH、Cl<sup>-</sup>的控制

塔的洗涤液循环量是  $35 \pm 3\text{m}^3/\text{h}$ ，洗涤液有效氯浓度与粗乙炔中的 PH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 含量高低有关，为

了保证精乙炔的质量，必须严格控制洗涤液中的有效氯含量和范围。

工艺条件规定：

TQ-101 塔循环液：

$\text{Cl}^-$ : 0.12-0.25g/l

PH:4-5

为了达到上述工艺指标，TQ-101 的洗涤液有效氯和酸碱度需要每小时分析一次，必要时半小时分析一次。并及时调节  $\text{NaClO}$  的补加量，配制槽水量，盐酸量，一般调节方法如下：

(1) PH、 $\text{Cl}^-$  同时高或低，降低或提高  $\text{NaClO}$  的补加量，相应调整盐酸量；

(2) PH 低， $\text{Cl}^-$  合适，降低盐酸量；

(3) PH 合适， $\text{Cl}^-$  高，适当降低  $\text{NaClO}$  的补加量，相应降低盐酸量；

(4) PH 合适， $\text{Cl}^-$  低，适当提高  $\text{NaClO}$  的补加量，相应提一点盐酸量。

(5) 要稳定住 CC-102 液面，使加入的水量与补加量适当，CC-102 槽中的  $\text{Cl}^-$ ，PH 每 15 分钟分析一次，PH 值控制在 7-8； $\text{Cl}^-$  控制在 2.0-3.5g/l。

2) TQ-102 一段的加碱和洗塔操作

(1) TQ-102 一段的洗液每天分析一次，当碱含量  $\leq 40\text{g/l}$ ，而  $\text{Cl}^-$  和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  在控制指标之内时，需补加碱，补加多少根据分析数据而定。

(2) 当洗液中的  $\text{Cl}^- \geq 1\text{g/l}$  或  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \geq 100\text{g/l}$  均要洗塔。方法是：打开 TQ-102 一段排液阀，并稍开水冲稀后排出碱液，当塔内液面降到最低时，向塔内加工艺水（83#水），同时关上排液阀，当液面上升到塔平台以上 200mm 时，再打开排液阀，关 83#水阀，当液面降到最低时，关排液阀，开 83#水阀再向塔内加工艺水到 1.6m（平台处）停止加水。用 PU-102 备用泵向 TQ-102 一段加碱 150L。

注意：

a) 洗塔时循环量保持在  $28 \pm 1\text{m}^3/\text{h}$ ；

b) 洗完塔 83 号工艺水阀和加碱阀一定要关严不准内漏，否则会造成淹塔或碱被冲稀的事故。

3) GF-101 鼓风机的切换

(1) 备用鼓风机要进行单机氮气置换

开出口放空阀、关封液入口阀、开入口氮阀通氮，取样分析  $\text{O}_2 \leq 1.0\%$  后，关上通氮阀，稍开 GF-101 乙炔气体入口阀，过几分钟后在出口管放空阀取样，分析  $\text{C}_2\text{H}_2 \geq 95\%$  为合格，关上放空阀全开备用台乙炔入口阀，在切换之前，备用台鼓风机要检查，是否送电、盘车。开冷却水，开封液流量  $1.2-1.8\text{m}^3/\text{h}$ ，三个人同时动作，一个人负责电门开关，一个人负责打开备用鼓风机出口阀，一个人负责关上要停鼓风机出口阀，当要开的和要停的鼓风机同时动作开关按钮时，要迅速地打开要用鼓风机的出口阀，同时关上要停鼓风机的出口阀，检查系统压力是否正常，正常后关上要停鼓风机的封液及乙炔气体入口阀。

(2) 停用鼓风机的处理

打开出口处的放空阀，开入口处的氮阀进行氮置换，氮量不宜过大，憋压，防止氮窜入系统，分析  $\text{C}_2\text{H}_2 \leq 1.0\%$  为合格，方可交给检修，在冬天为了防冻，打开机体的排液阀，把液体全部排出，并通氮吹出水。

4) 鼓风机封液的更换

封液在运转过程有不少电石灰及  $\text{PH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  杂质，要进行连接不断的更新，封液要保持每小时排出量 500-1000l/h，用 83<sup>#</sup> 水补充，如发现封液发黑或发臭，证明封液太脏， $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{PH}_3$  杂质太多，要立即进行大量的更换。

#### 5) 乙炔管道、设备的排水

由于冬天气温低于设备内部气体的温度，有部分水蒸汽冷凝积存在设备或管道中，日积月累就会封住乙炔气体的通道或冻结堵塞，所以冬天必须把积水及时排出，保证设备、管道的畅通，排水有如下设备与管道。

- (1) 粗乙炔管道上水封槽，每班检查一次；
- (2) SB-105A、B、C、D、E、F、G 排水，每班排放一次；
- (3) 回收乙炔管道排水，每班排放一次。
- (4) I、II 列精乙炔管道排水，每班一次。

#### 6) 领碱

清浄每天要消耗 500-1000L 的 NaOH，每天中班领碱打开 CC-101 碱入口阀，通知碱站送碱，要注意液面上升情况，到了 1.2m<sup>3</sup> 将满时关 CC-101 碱入口阀，通知碱站停碱泵。

### 2.4.2.2 合成系统正常运转操作

#### 1) 中温控制

T101-LT 的控制，对合成来说是非常重要的，要求控制在设定值的  $\pm 0.1^\circ\text{C}$  之内，平稳地控制对收率、产品质量、触媒寿命均有好处。

(1) 正常情况下，要经常检查正逆阀的开度是否保持 50% 左右，如果逆阀开度高于或低于 50% 时，应增加或减少 RJ-104 的蒸汽量或适当的调节正逆阀的旁通。

#### (2) 温度上升时如何控制？

##### a) 减少 RJ-104 蒸汽

b) 开油温冷却器 RJ-116，根据情况可不加水或加水，降低油温，加水要慎重，不可把油温降得过低，否则温度下来又稳定不住；

##### c) 室内控制减少逆阀的开度；

##### d) 关油温调节器的电加热；

##### e) 可减少 G103-LT 放空量，降低乙炔纯度，此法开车时采用较多；

##### f) 减小 G113-LT (即增大 HAC 蒸发量) 改变克分子比，此法在开车时用的较多；

g) 温度上升的太快有控制不住的趋势时，应果断地从 108<sup>#</sup> 向系统通氮气，但应控制通氮的量，此法应在其他方法无效时才可采用，一般情况下，上述 a)、b)、c) 方法即可控制住温度，若温度继续上升则用 d) 至 f) 的方法。

#### (3) 温度下降如何控制：方法基本同上，只操作相反。

##### a) 加大逆阀开度；

##### b) 加大 RJ-104 的蒸汽量；

##### c) 开油温调节器的电加热，关 RJ-116 油冷却器；

##### d) 加大 G103-LT 放空量，此法开车时用的较多；

##### e) 降低 G113-LT 蒸发量，加大 MR，此法在开车时用的较多；

##### f) 温度实在提不上来时，可开油大循环，打开 RJ-114 电加热器。

## 2) 混合乙炔纯度的控制

合成反应速度与混合乙炔的纯度有关，为了稳定操作，把混合乙炔的纯度规定在 92.5%–95%，精乙炔带进系统的杂质及反应本身产生的杂质降低了混合乙炔的纯度，必须把这部分杂质放出，补充精乙炔，才能保证乙炔纯度，一般混合乙炔纯度每班分析一次，根据分析结果调节 G103-LT，如纯度高就降低 G103-LT，如低就提高 G103-LT，一般情况下，纯度上升或下降 1% 可减少或增加 2–3m<sup>3</sup>/h 的乙炔放空量。

## 3) 第一循环炭含量的控制

反应器中的触媒在流动中磨损，细的粉末随反应器出来的气体带出，大颗粒粉末由 FN-105 旋风除下，很细的粉末到分离塔一段用循环液捕集下来，循环液中的碳含量上升，当碳含量上升到一定浓度时，粘度增大，造成堵塔，系统阻力上升，故必须把一段循环液中的碳随时排出，控制一循环液中的碳在 0.15–0.3 g/100ml 高于此浓度时，应加大第一循环的排出量。

## 4) 反应液由二段切为三段排出

为了改善循环乙炔的质量，反应液应由三段排出，提高三段循环中的 HAC 的组分，降低 VAC、Al<sub>d</sub> 的组分，相应的循环乙炔中 VAC、Al<sub>d</sub> 的组分也降低。

合成开车时，反应液中 HAC 含量较高，由三段排出易冻，故在合成开车正常后，由二段排出反应液切为三段排出，具体做法如下：

(1) 关二段送出阀，开二段补加三段 (PU-111) 的入口阀；

(2) 关 H107-LT 去二段的阀，开 H107-LT 去 G118-L 的阀，使 H103-LT H107-LT 稳定；

3、检查 TQ-103 一、二、三段循环量，要求 40±3、70±3、45±3m<sup>3</sup>/h，二、三段入塔的循环液温度在 ≤30℃，-2±2℃，如不合格，调节 RJ-106、RJ-107 的冷却水和盐水。

## 5) 醋酸蒸发器液面的控制

醋酸蒸发器实际上是一个醋酸饱和器，即 HAC 在低于 118℃ 进行汽化，在乙炔中达到饱和，由乙炔将 HAC 汽带走要求进入 ZF-101 的乙炔气掠过液相 HAC 液面，液面上方 HAC + C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>，HAC 分压降低才能使 HAC 蒸发温度降低，若液面过低，与乙炔的距离太远，起不到降低 HAC 蒸发温度之目的，如液面高于乙炔气口，增加了系统的阻力，要找出适当的液面，使乙炔气体掠过 HAC 液面为好，一般以 HAC 液面在花板上 100mm 为宜。

## 6) FN-105 卸粉末

FN-105 中的粉末要定期取出，在卸粉末之前，CC-110 进行氮置换，分析 O<sub>2</sub> ≤ 1.0%，方可把粉末卸入 CC-110，测量粉末体积，加水，湿后把粉末拉走，一般一天一次，粉末多时，一班一次。

## 7) 加卸触媒

根据反应情况，生产的要求，规定触媒加卸量，先卸触媒。在触媒加入槽中后，或卸触媒的空槽都要进行氮置换，分析 O<sub>2</sub> ≤ 1.0% 方可加卸，注意：

① 加触媒时，槽中的触媒一定要加完防止触媒结块。

② 卸触媒时，槽内不要卸满触媒，卸出后通氮适量，置换一小时后，取出计量准确。

## 8) 鼓风机的切换

### 1、备用台鼓风机的准备工作

① 备用台鼓风机，检修后必须进行试车、试漏，方可交工艺使用。

② 鼓风机进行单独的氮置换，确认 GF-104 进出口阀是关的，在鼓风机入口阀处接氮胶管打开

本体排液阀，出口取样阀通氮置换（防止憋压）取样分析  $O_2 \leq 1.0\%$  为合格，关氮阀，鼓风机进出口取样阀，本体排液阀。

③ 乙炔置换：氮置换合格后，打开 GF-104 的入口阀，开出口取样阀，放气待 15-20 分钟后取样分析  $C_2H_2 \geq 90\%$  以上为乙炔换合格，关取样阀，全开入口阀。

④ 鼓风机开冷却水，检查油液位，盘车一周，检查接地线。

⑤ 电机送电，点试，确认运转方向正确。

#### 2、鼓风机的切换操作

① 对于切换鼓风机共配备 8 个人，要运转鼓风机出口阀处 3 人，停止鼓风机出口阀处 3 人，开关电门处一人，指挥一人。

② 要运转的鼓风机出口阀打开一些，但注意防止气体倒流。

③ 要停的鼓风机出口阀关一些。

④ 根据指挥人员的信号，先停要停的鼓风机，随之启动要运转的鼓风机（相差 1—2 秒），同时，迅速打开启动鼓风机的出口阀和关闭停止鼓风机的出口阀。

⑤ 仪表室协助进行风量的调节。

⑥ 停止的鼓风机，作为备用台。

#### 3、停止鼓风机的检修前处理

① 关闭进出口阀，由放空阀处接胶管进行氮置换，取样分析  $C_2H_2 \leq 1\%$  为合格，停止氮置换。

② 停止冷却水（冬季注意防冻）。

③ 停电通知电工切断电源。

#### 2.4.2.3 小回收系统正常运转操作

1、H106-LT 液面保持  $0.6 \pm 0.1m$ ，如高或低，进行排出或补加。

2、SB-119A、SB-119B 液面高或低，进行排出或补加。

3、检查各点温度在工艺指标之内。

4、检查各流量，压力在指标之内。

5、当 TQ-104 顶部放空气中乙炔  $> 4\%$  时，分析原因并采取相应措施。

6、检查工艺水补加量  $1.4-2.4m^3/h$ 。

7、CC-115、117 有液体时排液，冬天要勤检查勤排液。

#### 2.4.2.4 触媒配制系统正常运转操作

气相法合成醋酸乙烯，用的触媒是以活性炭为载体吸附了醋酸锌的醋酸锌——活性炭触媒，向这种触媒中加入少量的次碳酸铋时，触媒的活性及选择性都有明显的提高。

本岗位用活性炭、醋酸锌、次碳酸铋做原料。

##### 1) 含铋醋酸锌水溶液的配制

1、向溶解槽内加  $83^\circ$  水 600L。同时开泵打循环，开搅拌器。

2、开加热蒸汽，升到  $85^\circ C$  停加热蒸汽，向 SB-106 加入次碳酸铋 125 克，打循环。

3、一小时后向反应槽 SB-106 加入醋酸锌 250Kg。

4、加工艺水至液面 1000L。

5、停泵，停搅拌器。

6、取样分析醋酸锌的浓度，应在  $23 \pm 1\%$ 。

## 2) 沸腾床加料

- 1、将活性炭倒入原料加入槽 CC-105，每次加入 250Kg。
- 2、关空气加热器 RJ-103 入口阀。
- 3、全开 CC-105 的入口阀，出口阀。
- 4、全开鼓风机 GF-102 的放空阀，盘车检查，启动鼓风机。
- 5、关小放空阀，调风压到 0.024-0.03MPa (0.24-0.3kgf/cm<sup>2</sup>) 向 SB-109 加活性炭。
- 6、活性炭加完后（加两槽共计 500 Kg），开放空阀，关闭 CC-105 槽入出口阀。

## 3) 开车升温

- 1、打开空气加热器的入口阀，用放空阀调风量到 300m<sup>3</sup>/h。
- 2、先开空气加热器、SB-109 夹套蒸汽和列管加热蒸汽的疏水器旁通阀，开以上几个加热器的蒸汽入口阀，排完冷凝液后开疏水器的入口、出口阀，关闭旁通阀。
- 3、升温至 T127-Z (SB-109 底温)，T126-Z (SB-109 中温) 120℃ 时开始醋酸锌溶液的喷洒。

## 4) 醋酸锌的喷洒

- 1、关闭 PU-106 的循环阀，启动 PU-106，开泵的出口阀，调整醋酸锌喷洒转子指示在 2501--3001/h。
- 2、SB-106 配制槽的液位降至 0，PU-106 打不上量时，即喷洒完毕，喷洒时间不能小于 2.5 小时。
- 4、关泵的出口阀停泵。
- 5、开 Zn (AC)<sub>2</sub> 喷咀热风阀。

## 5) 风量的控制

- 1、喷洒前风量控制在 300m<sup>3</sup>/h，喷洒过程中将风量逐渐调至 370m<sup>3</sup>/h。
- 2、喷洒完风量保持在 370m<sup>3</sup>/h，1 小时后将风量降到 300m<sup>3</sup>/h。
- 3、当 T125-Z (SB-109 顶温) 到 120℃，T126-Z、T127-Z (SB109 中温、底温) 达到 140℃，再保持 30 分钟即可停止干燥卸料。
- 4、当 T126-Z 中温，T127-Z 底温达不到 140℃ 时，干燥时间不能低于 2.5 小时，但不能低于 125℃。

## 6) 卸料

- 1、调小风量，打开卸料阀，将触媒卸入桶中，每桶 180L，每批卸六桶。
- 2、将触媒桶放置到触媒存放棚下面，加盖或用塑料布盖好。
- 3、作好操作记录，并贴好标签。

## 7) 停车

- 1、卸完触媒后，停鼓风机。
- 2、关闭各加热器的蒸汽入口阀。
- 3、清扫鼓风机入口过滤器。
- 4、整理现场卫生。

## 8) 原料标准

### 1) 次碳酸铋

分子式：2(BiO)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>·2H<sub>2</sub>O

纯度 ≥90

As	≤0.001%	Cu	≤0.01%
Fe	≤0.01%	Pb	≤0.02%
Ag	≤0.05%		

其余原料标准见 2.1.4

### 2.4.3 正常停车操作

#### 2.4.3.1 乙炔清净系统停车操作

乙炔清净的停车，由合成正常停车而定，根据乙炔气的用量决定停一台或二台鼓风机，合成都停车，清净也随之全部停车。

##### 1) 清净的正常停车

###### (1) 停止 NaClO 的配制

根据合成全部停车时间，提前 2-3 小时停止 NaClO 的配制，压低槽的液面。

- a) 关外购次氯酸钠转子入口阀；
- b) 停 PU-103E 泵；
- c) 缓慢关水转子阀（冬季防冻）；
- d) 关盐酸转子入口阀；

(2) 当合成停一个系列，新乙炔流量小，P101-LT 上升用旁通调节，调不下来时，停一台或二台鼓风机，关要停 GF-101 出口阀，停止运转（同时进行）关封液转子入口阀，调节 P101-LT 正常。

(3) 合成三个列全停车时，乙炔流量为零时，则全部停止 GF-101 的运转，关 RJ-101 盐水进出口阀。

(4) 关粗乙炔管总阀 2<sup>#</sup>阀，关回收乙炔入 TQ-101 的阀门。

(5) 停 RJ-102 的盐水，仪表室关 T131-LT，现场关 RJ-102 盐水进出口阀。

(6) 停止 TQ-101NaClO 的补加，停 PU-103A、B，关转子进出口阀。

##### 2) 各塔的排液及水洗

###### (1) CC-102 槽的清洗

NaClO 从 CC-102 底部排出后，开水转子入口阀向 CC-102 槽加水，提高液面，洗到 CC-102 槽内 PH=7，Cl<sup>-</sup>(g/l)=0 为止。

###### (2) TQ-101 塔的水洗

首先将塔内的液面排空，然后由 CC-102 槽加水用 PU-103A、B 打到 TQ-101（或其它水源直接接入）用 PU-103C、D 循环从塔后面溢流出去，洗到塔液体中 PH=7，Cl<sup>-</sup>(g/l)=0 为止，排空塔内及 SB-104 内液体。

(3) TQ-102 一段水洗，同平时的洗塔操作一样，洗到塔内液体 PH=7 停止循环把塔内液体排干。

###### (4) TQ-102 二段的水洗

分别加大工艺水的加入量，用 H113-LT 保持液面，洗至 PH=7 时停止循环，开 CC-104 排液阀，排干后关上，把塔内液体和循环液系统的水排干净。

###### (5) 封液系统的水洗

加大工艺水补加量，开封液转子入口阀，PU-104 循环，开大各转子下的排液阀，洗到 PH=6-7 时，停工艺水，停 PU-104 将封液系统的水排干。

(6) 打开各管道的排液阀，把水排干净，关上溢流阀及气相平衡阀。

### 3) 全系统的氮气置换

(1) 在水洗的同时可进行氮置换, 从粗乙炔总管 3<sup>#</sup>阀通氮, 从清净 CC-127 水封槽放空, SB-105A、B 合成 3<sup>#</sup>阀大量放空。

(2) 全系统水洗排干后, 从 GF-101A 入口通氮, 进行全系统的氮气置换, 操作按开车时氮气置换操作进行, 并各点取样分析  $C_2H_2 \leq 1.0\%$  时氮气置换合格, 关上氮气阀, 方可交付检修 (如要进行塔内、槽内检修, 氮气置换后还要进行空气置换)。

(3) 粗乙炔管需检修, 必须进行氮气置换, 从清净 3 号阀通氮, 在乙炔站放空, 各点取样分析  $C_2H_2 \leq 1.0\%$  为合格, 方可交付检修 (或从乙炔站通氮在 CC-127 处放空即可)。

### (4) $Cl_2$ 系统氮气置换

拆开  $Cl_2$  去文丘里的胶管, 接上  $N_2$  胶管, 打开  $Cl_2$  转子旁通阀, 打开  $Cl_2$  钢瓶处卡子、开氮气阀, 通氮置换, 无  $Cl_2$  味道为合格。

检修后  $Cl_2$  系统试漏充压 0.3MPa (3.0kgf/cm<sup>2</sup>) 用肥皂水喷在焊口或法兰处不冒泡为止。

## 2.4.3.2 合成系统停车操作

### 1) 停止放出气体

将氮导入系统使气体纯度下降, 相应减少加入 HAC 量, 渐渐停止反应, 最终停止乙炔及 HAC。

1、渐渐减少 G103-LT 放空量, 使之为零, 以不影响 P103-LT 为准, 关 CC-115 气体入口阀, 开放空阀。

2、导入氮: 现场开 P112-LT 前后阀, 关 106<sup>#</sup>、开 108<sup>#</sup> 阀, 仪表室打开 P112-LT (一定开度), 向系统缓慢导入氮气。

3、当 P111-L 逐步上升, 乙炔流量逐渐下降时, 注意 P101-LT 压力, 不要使 P111-L、P101-LT 发生波动。

4、当乙炔流量下降时, 相应降下 G113-LT。

5、当乙炔量小于 50-100Nm<sup>3</sup>/h 时, 关 3<sup>#</sup> 乙炔入口阀。

6、当乙炔关死后, 马上关掉 HAC 加入 G113-LT、H101-LT 仍然开着点蒸汽, 持续 10-20 分钟, 使 H101-LT 下降吃掉系统内剩余的乙炔, 关 H101-LT 蒸汽, 开回水盒旁通阀。

### 2) 冷却循环, 氮气置换

1、关 RJ104、FN-105 蒸汽 (冬季开少许, 防冻)。

2、全开正阀。

3、适当提高风量 G101-LT。

4、开 RJ-106 使油走冷却器, 通冷却水降低油温。

5、开 G165-LT 大量放空, 用 P112-LT 调节 P111-L 压力在 5KPa 左右。

6、分离反应液由三段切为二段排出, 三段补加反应液, 稳定液面。ZF-101 利用 GF-104 出口压力, 全开釜液表及旁通阀, 排空为止, HAC 管道倒空, 设备人孔处浮筒处倒空。

### 3) 停 GF-104, 测触媒高度, 氮置换

1、停 GF-104, 当反应器中温  $\leq 90^\circ C$ , 可停止 GF-104 的运转, 操作方法同开车测触媒高度时停 GF-104 操作相同。

2、当 GF-104 停止时, 关氮, 系统放空, 压力为零, 进行触媒高度的测量 (同开车的操作), 根据测得高度, 计算触媒内存量。

3、测定触媒高度后，关 GF-104AB 台出口阀、G101-LT 调节阀、9<sup>#</sup>旁通阀。从 108<sup>#</sup>继续通氮，进行氮气置换，开 3<sup>#</sup>阀后放空阀，CC-110 放空阀（把粉末卸出加水），G165 放空阀，SB-112 顶部放空阀，GF-104 入、出口管上放空阀，ZF-101 顶部放空阀。

4) 停分离、排液、水洗

GF-104 停止后，分离可停止循环，进行排液

1、用泵排液

① 关 HAC、反应液的补加阀。

② 关 RJ-106 的冷却水。

③ 关 RJ-107 的盐水。

④ 关小 G143-Z 至 10m<sup>3</sup>/h，开大 G117-LT 及旁通，利用 PU-109 把液面打空。

⑤ 关 H102-LT 调节阀的入口阀，停止向一段补加。

⑥ 全开 H107-LT、H103-LT 旁通，把 CC-114、CC-113 中液体用泵打到 CC-128 去，打空为止。

⑦ 关 G117-LT、H118-L 前后阀，停 PU-109、110、111。

⑧ 开 G143、144、145、H102-LT、H103-LT、H107-LT 旁通阀及 107<sup>#</sup>阀，把管路高处的液体全流到槽中。

2、用气压，进行一、二、三段的排液，把上述氮置换的放空阀全部关上，关 G165-LT，G103-LT，通氮气充压至 P114-L 为 85KPa。

3、一段排液，在 G143-L 排液阀、釜液管倒空阀处用桶接，把液体排到移动槽中，排空即可。

4、二、三段排液，把二、三段排液管网上的各排液阀都打开，用系统氮气压力，从排液管把液体排走到 CC-128 漏斗中，为了把系统内的液体全部排净，防止互串，一个设备，一条管道的进行排液，排完后关上排液阀，再排另一处，排液的顺序如下：

(1) 排三段到 CC-114 的溢流管。

(2) 排二段到 CC-113 的溢流管。

(3) 排 PU-110 入口管（包括 CC-113）。

(4) 排 PU-111 入口管（包括 CC-114）。

(5) 排 RJ-106 入口管。

(6) 排 H102-LT H103-LT 调节阀处。

(7) 排 RJ-107 出口管液体。

(8) 排 H107-LT 调节阀处。

(9) 排 RJ-106ABC、RJ-107AB 中液体。为了防止互串，必须关闭其它处排液阀，让设备一面连着系统 85KPa 压力，一面是漏斗处的大气压力，造成单向受压，压差最大。如下操作：

RJ-106 的排液：a、关上 PU-110 出口阀。

b、开 RJ-106ABC 入口横管排液阀。

c、关其中两台出口阀，开一台出口阀，排完后关上，开另一台出口阀，重复以上操作把三台都排完为止。

(10) RJ-107 的排液，关 RJ-107 的出口阀，关 A 台排液阀，开 B 台出口排液阀，关 B 台入口排液阀，排干净后，关 B 台排液阀，开 A 台出口排液阀，排干净后关上。

(11) H102-LT、H103-LT、H107-LT、CC-114、CC-113 入口管，RJ-106 入口管、PU-110、111 排液

阀，用氮气压完后还要在各倒空阀处用桶接。上述都排完了，证明分离排液完毕。

(12) CC-113、CC-114、HAC 加入管排液，可在 PU-107 去 CC-113、CC-114 总阀后的排液阀通氮气吹净，要检查其它另一个列 CC-113、114 的 HAC 加入阀确认是关的。

5、分离水洗：关 PU-109 出口阀，107#关 TQ-103 出口总阀，关封液阀，打开 CC-119 的加水阀及蒸汽阀，加水后通蒸汽，开 CC-119 出口阀，关倒空阀（I 列中间管子）。

① 一般水洗：打开 PU-109 入口水洗阀、放气阀、启动 PU-109A、B，有压力后关 G143-L 旁通，开进出口阀，调节流量  $15\text{m}^3/\text{h}$ ，在 G143-L 排液阀放水，关 TQ-103 釜液管上至 PU-109 的切断阀，塔底的液体从出口总阀前的排液伐排入地沟，继续水洗（注意 G117-LT 关上，防止水串到过滤）。

② 当 G143-L 排液阀排出干净水后，打开 107#向三段加水，当 CC-114 液面上升到最大时，启动 PU-111，暂关 H107-LT 入口阀，循环正常 G145-L 为  $30\text{m}^3/\text{h}$ ，液面上升后，开 H107-LT 旁通及出口阀向二段补加，保持 H107-LT 液面，开 PU-109、PU-110 封液。

③ 当二段 H103-LT 上升到最高时，关死 G118-L 入口阀旁通阀，启动 PU-110，暂关 H102-LT 入口旁通阀，调 G144-L 为  $65\text{m}^3/\text{h}$ ，当液面上升后，开 H102-LT 旁通，向一段补加。

④ 加入的水，一部分直接到一段水洗用，大部分洗三段，后洗二段，再排到一段排走，连续水洗，只要调节 G143-L、107#、H102-LT 三个阀门，可把三个液面调稳，在水洗一段时间后，在一些排液阀处少量排水，备用泵也要水洗，当 PH=7，一段排出水不黑时，为水洗合格。

⑤注意：a、防止一段的水串到过滤

b、防止水串到 CC-128 槽反应液中

c、各排液阀要关死，防止串水与跑料

d、防止把黑水打到三段去

⑥系统泄压，继续氮气置换，各点取样  $\text{C}_2\text{H}_2 \leq 1.0\%$  为合格，可卸触媒。

⑦排液压空：水洗合格后停 PU-109、110、111 停止加水，打开各排液阀把液体排尽。待系统试漏完时利用系统压力将分离系统剩余水吹排干净为止（吹排方法参照物料吹排）。

5) 醋酸蒸发器的排液、水洗

1、在停止蒸发后，即可开大釜液表的旁通及进出口阀，利用系统的压力把 HAC 全部排空，HAC 管道倒空，釜液管吹干净。

2、当 GF-104 停止运转时，接胶管，向 ZF-101 加水，当 H101-LT 上升到 1.5m 时，即可排干，再加入水，水洗多次，PH=7 时合格，停水，排空。

3、注意：a、防止液面过高，串入 GF-104

b、防止釜液串水

c、防止 HAC 串入水中

d、卸触媒启动 GF-104 时，停止加水，将水排空。

6) 触媒卸出

当系统分析  $\text{C}_2\text{H}_2 \leq 1.0\%$  时，可卸触媒。

①开始卸触媒时，从 108#通氮，有一定的压力，把触媒卸出。

②卸到最后，要开 GF-104 卸，GF-104 进出口阀打开，9#、G101-LT 调节阀全开，分离一段加水循环，ZF-101 停止水洗，启动 GF-104 卸完为止。

### 2.4.3.3 小回收系统停车操作

#### 1) 如回收系统不需检修时

- 1、首先接好 CC-115、CC-117、ZF-102 上部通氮气胶管。
- 2、当合成全部停车后，关入 CC-115 乙炔阀，关精馏回收乙炔阀，停止 GF-105、106 运转，关 RJ-108、111 盐水；关 G147-L、G148-L。
- 3、关回收乙炔去清净的入口阀，开放空阀。
- 4、从 CC-115、ZF-102、CC-117 三处通  $N_2$  置换，TQ-104 顶部、TQ-105 顶，清净回收乙炔放空阀，取样分析  $C_2H_2 \leq 1.0\%$  为合格。
- 5、关 ZF-102 的蒸汽，开回水盒旁通阀。
- 6、当 ZF-102 釜温低至  $30^\circ C$  时，关 RJ-110 盐水，关 TQ-104 盐水，停 PU-112、113。
- 7、关 RJ-112、TQ-106、NQ-102 盐水。

#### 2) 如回收系统需检修时

- 1、同上 1—7 的操作。
- 2、将 G116-LT、G146-LT 入口阀关死，全开 H104-LT，将 TQ-104 中的液体全部打入到 TQ-105 后，停 PU-112。
- 3、打开 G174-LT 旁通阀，将封液全部排入 CC-128 后关上，停 PU-121。
- 4、将 CC-126、ZF-102 中的液位全部打到 CC128，停 PU-113。
- 5、打开 G116-LT、G146-LT 调节阀，把管上的液体流到最低处，系统充压  $0.05MPa$  ( $0.5kgf/cm^2$ ) 从 PU-112、113 入口排液阀接胶管，排入 CC-128 漏斗中，RJ-109、110 中的液体全部压出，泵头排液阀排液干净，NQ-102、FN-109 溢流管排液干净。
- 6、开 H105-LT 旁通阀，开 G176-LT 旁通阀，将 TQ-106 和 SB-119B 的乙醛水全部送往 CC-216，送空后，停 PU-114 及 PU-122。

#### 3) 水洗

TQ-104、TQ-105、TQ-106、SB-119A、SB-119B 同时水洗

- 1、TQ104、105 的水洗：PU-113 入口排液阀接胶管通水，TQ-104、CC-126 液面上升到液面计的  $2/3$  处开泵循环，连加连排，排液阀少开一些，洗至  $PH=7$  停水，吹干净。
- 2、TQ-106 的水洗：TQ-106 继续加工艺水，TQ-106 排液阀排水，水中无  $Al_d$  为止，停工艺水停 PU-114，系统吹干净。
- 3、SB-119A 用胶管加工艺水，启动 PU-121 循环，从 G170-L 排液阀及 G174-LT 排液阀排水，洗至  $PH=7$  停水、停泵。
- 4、SB-119B 用 G173-L 加工艺水，启动 PU-122 循环，从 G173-L 排液阀及 G176-L 排液阀排水，洗至  $PH=7$  停水、停泵。
- 5、排干后，系统继续氮气置换，放空取样同开车操作， $C_2H_2 \leq 1.0\%$  方可交付检修。

### 2.4.4 紧急停车操作

#### 2.4.4.1 合成分离系统紧急停车操作

如果 I II III 列合成系统全部停车，I II 列使用常用氮气停车，III 列使用事故氮气停车，清净、小回收系统随之紧急停车。

- (1) 先关放空乙炔 G103-LT，再向系统通入氮气。(2) 当乙炔量下降，正逆阀走热路多时：1) 逐

渐开 RJ-104 蒸汽，全关正阀旁通，全开逆阀旁通，必要时切手动控制全走热路。2) 油小循环系统不走油冷，RJ-115 给电，提高油温，同时启动油大小循环系统，循环正常后，切入某一个列的油小循环系统，必要时 RJ-114 给电，进一步提高油温。3) 尽量保证反应器中温 T101-LT 在设定值±1℃。(3) 待乙炔量下降至 100Nm<sup>3</sup>/h (III列 200 Nm<sup>3</sup>/h)，立即切断乙炔和醋酸的供应，从 G165 少量放空。(4) 二三段液位低时，分离系统补加反应液，维持正常运转。(5) 通过 P112-LT 控制系统通氮量，保证 P112-LT 压力在 70±5KPa 左右，P111-L 压力在 3KPa 以上。(6) 清净系统根据 P101-LT 的阀开度，确定是否停一台或两台 GF-101。

#### 2.4.4.2 清净系统紧急停车操作

首先，I II III列合成系统先进行紧急停车，全部停下之后，清净系统随之进行紧急停车。

(1) 合成系统进行紧急停车的过程中，开始停次氯酸钠配制，压低 CC-102B 槽液位。(2) 合成系统全部停车，GF-101 全停后立即向 GF-101 入口通入氮气，确认氮气通入系统后，全关粗乙炔 2# 阀。(3) 通过调节氮气通入量，保证 P101-LT 压力在 5KPa 以上。(3) 全关 RJ-101、RJ-102 盐水，鼓风机封液系统、一塔、二塔循环系统维持正常运转。

#### 2.4.4.3 小回收系统紧急停车操作

小回收系统进行紧急停车操作后，如果合成系统正常运转，从 G165-LT 放空，来保持混合乙炔纯度。

(1) 在合成系统进行停车的过程中，逐渐降低五塔蒸汽通入量，降低五塔中温，同时逐渐关 RJ-110 盐水。(2) 当合成系统全线停车后，立即停 GF-105、GF-106，全关五塔蒸汽，全关 RJ-110、RJ-108、RJ-111、RJ-112、NQ-102、四六塔夹套盐水，全关清净回收乙炔阀门、精馏尾气阀门。(3) 开 CC-115 与 CC-117 之间连通阀，P103-LT、P104-LT 手动控制阀开度在 50%，从 CC-115 或 CC-117 上倒空阀向系统通入氮气。(4) 从四塔顶部少量放空，控制 P102-LT 压力在 5KPa 以上。(5) GF-105、GF-106 封液系统、四五六塔循环系统维持正常运转。

### 2.4.5 巡回检查内容及路线

#### 2.4.5.1 内容

##### 2.4.5.1.1 离心泵

- ① 供液槽液位。
- ② 轴套和机械封冷却水是否畅通。
- ③ 阀门、轴封处泄漏情况。
- ④ 压力表指示是否正常。
- ⑤ 油液位情况。
- ⑥ 泵、电机有无杂音及温度情况。

##### 2.4.5.1.2、鼓风机

- ① 电机运转情况（温度和杂音）。
- ② 冷却水温度，流量是否正常。
- ③ 安全伐是否跳动。
- ④ 鼓风机是否有杂音，出口处温度是否过高。
- ⑤ 大齿轮箱油液位是否过高或过低，温度高低。
- ⑥ 轴承的情况（温度和杂音）。
- ⑦ 皮带的运行情况（松紧、有否脱皮）。

⑧ 机械封是否跑乙炔。

#### 2.4.5.1.3 其它设备

- ① 检查各蒸发器釜压。
- ② 塔压指示。
- ③ 检查各槽液位指示。
- ④ 检查各冷凝器、冷却器运行情况。
- ⑤ 检查各排出阀及溢流阀开关情况。
- ⑥ 检查反应器泄漏情况。
- ⑦ 检查 N<sub>2</sub> 流通情况。
- ⑧ 各流量计现场指示。
- ⑨ 冬季检查蒸汽伴管开关情况。

#### 2.4.5.2 路线

1、清净工序：氯气贮存棚→水封槽→GF-101 系统→次氯酸钠配制系统→TQ-101 系统→TQ-102 系统→SB-105。

2、合成工序 I、II、III 列及小回收工序：小回收乙炔加压系统→I 列分离系统→II 列分离系统→I 列鼓风机→II 列鼓风机→I 列反应器锥体→II 列反应器锥体→I 列醋酸蒸发室→II 列醋酸蒸发室→II 列反应器分布板→I 列反应器分布板→油室→I II 列 RJ104、105→I II 列正逆阀→I 列反应器旋风→II 列反应器旋风→III 列反应器旋风→III 列 RJ-104、105→III 列正逆阀→III 列分离系统→TQ-104、105、106 系统

#### 2.4.6 清扫操作

##### 2.4.6.1 板式换热器的清扫操作

###### 1) 传热板的清扫

- 1、关闭换热器换热介质的进出口阀和物料的进出口阀。
- 2、开物料一侧排液阀，用氮气吹排，回收物料。
- 3、用水清洗物料侧，PH=7 清洗完毕。
- 4、由维修负责换热器的拆卸工作。
- 5、进行换热板的清扫，注意在清扫和搬运过程中，不要使板片受力变形。
- 6、由维修负责组装。

###### 2) 检漏

- 1、关闭物料、冷却介质的出入口阀并加盲板。
- 2、用专用打压泵从物料或冷却介质管的倒空处打压 5-6 kgf/Cm<sup>2</sup>。
- 6、在检修中必须有专人进行监视和调节。
- 7、保压 8 小时，每两小时登记一次压力值。通过计算合格后检漏结束。
- 8、若检漏结束，慢慢拆下连接管，放出内压。
- 9、开冷却器冷却水进出口阀通水。
- 10、开物料的进出口阀，使物料充满设备。
- 11、关闭介质出口阀，确认拆卸，组装部位应无泄漏。
- 12、检漏完毕，关闭冷却水进口阀，物料进出口阀。

#### 2.4.6.2 列管式预热器的清扫操作

##### 1) 介质排放

- 1、关闭预热器的介质进出口阀
- 2、打开预热器的排气阀及介质排放阀，排出介质（RJ-105用桶接KSK油进行回收）。

##### 2) 清扫

- 1、由机修拆下封头。
- 2、进行传热管内、管板、封头的清扫。

##### 3) 泄漏检查

- 1、在介质进出口选择适当一处按装检漏用接头，其余进出口排液口插盲板，做好记录。
- 2、将杂用空气接头与检漏用接头用橡皮管连接。
- 3、慢慢打开杂用空气阀进行加压。
- 4、如达到规定压力则关闭杂用空气阀，注意绝对不要超过设计压力。
- 5、在扩管部上注肥皂水，确认每一根管都无泄漏。
- 6、在传热管一端用橡皮塞塞上，另一端用装有有色水的水玻璃U型管的橡皮塞上，根据玻璃U型管的液面差来判断有无泄漏要确认每一根传热管都无泄漏。
- 7、如果检漏结束，排气。
- 8、由维修负责上封头安装。
- 9、等其它设备大部装修完系统充压，看封头处有无泄漏。
- 10、稍开介质的进口阀，介质从排气阀溢出，则关闭排气阀。
- 11、检查拆装过部位应无泄漏。
- 12、检漏结束，关闭介质进口阀。

#### 2.4.6.3 塔的清扫操作

- (1) 各塔停车后，物料吹排倒空干净，水洗到PH=7-8，通知维修拆卸塔人孔、塔板。
- (2) 进行塔板、塔釜的清扫。
- (3) 组装塔板，验收合格后装人孔。
- (4) 检修完后，系统充压，对检修过的部位试漏合格为止。

#### 2.4.6.4 再沸器、蒸发器的清扫

- 1) 对再沸器，蒸发器进行水洗。
- 2) 水洗至PH=7-8，通知维修拆上下大盖。
- 3) 进行传热管，管板的清扫。
- 4) 通气试漏无泄漏为合格。
- 5) 通知维修组装上下大盖。
- 6) 通气试检修过的部位，无泄漏放气。

#### 2.4.6.5 分布板的清扫

- 1) 维修拆开分布板。
- 2) 进行分布板的清扫。
- 3) 维修组装分布板。

## 2.4.7 防冻操作法

### 2.4.7.1 防冻措施

1. 所有冷却水、工艺水、直流水、盐水管阀门均应保温，管内水均应流动状态，所有甩头，排液阀应常流水，不常流水的应保证保温良好。
2. 所有高低压蒸汽，热水伴管均应保温，所有蒸汽甩头及回水盒旁通，阀门控制下水的管线应常冒蒸汽和常流水。
3. 所有 HAC,NAOH, 第一循环液，HAC 釜液，乙醛水，NACLO 液体的管线，阀门均应保温并有蒸汽伴管保温。
4. 停止运转的设备，特别是水系统的设备，泵，管道应彻底倒空并吹净。易冻的泵在不能倒空的情况下如 PU-102,PU-103,PU-104,PU-105 稍开进出口阀，形成小量的液体循环以达防冻的目的。
5. 用冷却水作机械封液的泵要保证冷却水的畅通，例如 GF-101、GF-104、GF-105、GF-106。
6. 备用泵每小时巡回检查时要盘车。
7. 地沟应保持足够的水，使伴管排汽不致飞散开来，影响视线和损坏电机。
8. 所有排水，排液，排汽必须引入地沟，严禁随便排入地面造成冷冻威胁安全。
9. 所有回水盒必须灵活好用，如发现不灵时，开旁通阀，然后处理或报告，停车的设备回水盒一定要彻底倒空，拆下倒空阀。
10. 设备，管道的排水：SB-105A,B 排水，精乙炔管道的排水，回收乙炔管排水。
11. 检修后拆除的保温要及时重新包好。
12. 对冻结的管道，阀门，设备要及时处理，对现场的积雪和冰要及时清理。
13. 应熟悉所有蒸汽，热水伴管的总阀和分阀。
14. 泡沫灭火器应放在温暖的室内，以免冻坏。
15. 各岗位巡回检查每小时一次，班长每小时一次。
16. 根据气温的变化调节低压蒸汽压力，保证既不冻又节省蒸汽。
17. 发现仪表或仪表的伴管、疏水器冻了通知仪表处理。

### 2.4.7.2 具体检查的地方如下：

- (1)、甩头有：小回收，三列 RJ-107, I、II、III 列鼓风机，I、II 列反应器，II 列蒸发室外，PU-104，二层 I、II、III 反应器、III 列 CC-110 (FN105 夹套) G104 旁。
- (2) 疏水器：I、II、III 蒸发器、RJ-104, ZF-102, III 列高压蒸汽总管，I 列高压、低压蒸汽总管，SB-119B 旁高压蒸汽总管，管廊入口，I、II、III CC-114、CC-113、FN-105, I、II 列 RJ-104 总回水，清净碱系统、过滤清液系统、醋酸系统、仪表伴管、三塔一段。现场氧气带防冻、现场所有应防冻疏水器。
- (3)、循环水联通防冻胶管共 11 处；洗眼器防冻；SB-105 共 7 台、CC-127 一小时排一次水。
- (4)、鼓风机冷却水 I、II、III GF-104 共 7 台，鼓风机封液清净 GF101 共 6 台、小回收 GF-105、106 共 3 台。
- (5)、工艺水甩头有清净 G160、G162、SB-103、II 列鼓风机旁、G148、SB-119。

## 2.4.8 事故处理

序号	事故现象	事故原因分析	事故处理操作	事故处理注意事项
1	清浄紧急停电		1、关原料乙炔入口阀 2 <sup>#</sup> 2、开 3 <sup>#</sup> 阀向系统通氮 3、关 NaOCl 补加阀 4、关回收乙炔阀 5、关 RJ-102 盐水进出口阀 6、关封液排出阀 7、关外购次氯酸钠、盐酸转子入口阀 8、关水转子入口阀 9、关工艺水补加阀 10、关 TQ-101 溢流阀及气相平衡阀 11、关 RJ-101 盐水阀 12、关合成 3 <sup>#</sup> 阀 13、关循环泵的出口阀 14、复电后按情况进行正常开车	1、清浄压力高可少通或不通，进行乙炔保压。 2、防止系统的废液倒流到 CC-102 槽引起爆炸。 3、停配制
2	紧急停乙炔	乙炔站故障送不出乙炔	1、关粗乙炔 2 <sup>#</sup> 阀 2、从 3 <sup>#</sup> 、GF-101 入口处通 N <sub>2</sub> 3、停 GF-101，开 SB-105 顶部放空阀，调整系统压力在 10-20KPa 4、关 RJ-101 盐水 5、关回收乙炔进 1 塔阀 6、停外购次氯酸钠、H <sub>2</sub> O、盐酸补加阀 7、停止补加 8、关合成入口阀 3 <sup>#</sup> 9、关封液排出阀 10、合成系统紧急停车 11、清浄其它设备照常运转，等待开车。	合成三个列马上紧急停车，为了防止负压，必须大量通氮，保持正压，确保安全。
3	1 塔喷塔	1、2 塔各段液位高 2、2 塔一段堵 3、精乙炔管道积水 4、吸附槽活性炭结块 5、吸附槽积水 6、二塔各循环量大	1、降低二塔各段液位 2、进行洗塔操作 3、排水 4、停车更换活性炭 5、排水 6、降低循环量	首先 U 型管测出各设备阻力降，找出阻力上升的主要原因，完后采取对应措施。
4	粗乙炔入口压力为零	1、仪表故障 2、乙炔站故障停送乙炔 3、CC-127 水封槽液位高 4、合成吃乙炔量大 5、合成有漏乙炔的地方	1、联系仪表工修表 2、参照紧急停乙炔处理方法处理 3、排水 4、联系调度通知乙炔站提高加料量 5、查找漏处，堵漏	首先从全系统流量压力是否稳定来判断。是否仪表故障，若不是仪表故障就要采取措施 2、3、4、5
5	粗乙炔温度高	乙炔站冷却效果差	1、联系调度通知乙炔站处理 2、开大 RJ-101 盐水阀，降低封液温度来降低粗乙炔温度。	注意粗乙炔质量防止 RJ-101 冻
6	二塔一段堵	水洗塔除醛效果差乙醛带到二塔一段与碱反应生成缩醛物造成堵塔	1、洗塔操作 2、实在堵的厉害，洗塔措施不起作用，只有停车，拆塔盘，清理缩醛物。 3、平常要加强洗塔操作。 4、加强 TQ-106 塔操作。	洗塔后一定要关紧加水阀，加碱阀

7	控制室操作站 数据显示为※	1、控制柜数据输出线故障。 2、仪表控制柜故障。	1、联系仪表工更换数据线。 2、为了防止发生事故，必须向系统通氮，现场观测P101-LT、三个列P112-LT、P102-LT、P122-LT，按紧急停车进行操作。	
8	离心泵打不上 压	1、物料温度高 2、物料槽子液位低 3、泵入口管堵 4、入口阀没开或阀芯脱落打不开 5、叶轮脱落 6、泵反转 7、泵内有气 8、泵出口压力表坏 9、压力表阀门没开 10、压力表阀芯脱打不开 11、压力表管堵	1、降低物料温度 2、提高液位 3、清理堵塞物 4、打开入口阀或更换入口阀 5、通知维修工处理 6、联系电工倒线 7、排气 8、更换压力表 9、开阀 10、换阀门 11、清理堵塞物	
15	气体分离塔堵	由于气体分离塔中触媒粉末太多，使分离塔的阻力上升，以致GF-104出口压力上升。当P116-L上升时，须马上处理，否则迫使停车。	1、加大G117排出 2、在反应液不足时，二段补加HAC 3、把H103-LT提高，突然开大H102-LT及旁通阀，把大量液体冲到一段，冲稀末。 4、FN-105、CC110卸粉末 5、当P116-L恢复到原来压力时，停	加HAC量不宜过大，否则造成三段冻
16	正逆阀卡	1、气源断 2、阀门定位器失灵 3、气体分配器失灵	1、马上接好气源 2、联系仪表工调校 3、联系维修工更换 4、打开正逆阀旁通，进行人工操作	在校验过程中，正逆阀的旁通阀应打开，以防憋压，导致鼓风机跳闸，尽量减少中温波动。
17	反应液中丙酮 量高	1、反应器中温到高温列 2、反应器内部结焦 3、工艺条件不合适	1、提高空速，降低克分子比 2、停车清理 3、选择合理的工艺条件	
18	反应液中 Cr-Ald 含量高	1、原料HAC中Cr-Ald高 2、三塔顶温高，循环乙炔中夹带Ald， 3、中温大幅度波动	1、加强精馏操作 2、加强三塔操作，顶温控制在范围内 3、稳定中温	

9	<p>合成系统停电，现场转动设备</p> <p>停电，各泵压力表，流量表指示为0。</p>		<p>中心控制室操作 中心控制室备用电源起动，可维持半小</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、P112-LT 放在开的位置通氮</li> <li>2、关 G101-LT 及 9# 阀</li> <li>3、关 G113-LT</li> <li>4、关 H101-LT</li> <li>5、关 H102-LT、H103-LT</li> <li>6、关 H107-LT</li> <li>7、关 P170-LT</li> <li>8、开 G165-LT（根据压力情况来定）</li> <li>9、关 G103-LT</li> <li>10、关 G117-LT</li> <li>11、开 P103-LT 调压</li> <li>12、开 P102-LT</li> <li>13、开 P104-LT</li> <li>14、关 H105-LT</li> <li>15、关 T103-LT</li> <li>16、关 T102-LT</li> </ol> <p>现场操作</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、关 106<sup>#</sup>，开 108<sup>#</sup>通氮气</li> <li>2、关入 ZF-101 的闸阀，开短路阀</li> <li>3、检查 P112-LT 调节阀是否已打开</li> <li>4、关 3<sup>#</sup>乙炔阀、9# 阀</li> <li>5、开 G165-LT 放空</li> <li>6、关 P170-LT 蒸汽阀</li> <li>7、关 G113-LT HAC 阀</li> <li>8、关 H101-LT 蒸汽阀</li> <li>9、开 ZF-101 回水旁通</li> <li>10、关釜液排出阀</li> <li>11、关 G117-LT 出口阀</li> <li>12、关 G118-L 出口阀</li> <li>13、关 PU-118 的出口阀</li> <li>14、关 RJ-107、RJ-108 的盐水阀</li> <li>15、关 RJ-110、RJ-111、RJ-112 的</li> </ol> <p>水阀</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>16、关 CC-115 三个列放出气体入口</li> <li>17、CC-117 通氮保压，开 CC117-CC115 连通阀</li> <li>18、关精馏回收乙炔阀</li> <li>19、关 TQ-106 夹套盐水</li> <li>20、关乙醛水排出阀</li> <li>21、关 ZF-102 蒸汽</li> <li>22、关 RJ-102 盐水</li> <li>23、关精馏 HAC 阀</li> <li>24、关购入 HAC 阀</li> <li>25、关回收 C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> 阀</li> </ol>	<p>由于停电各设备停止运转，可是反应器内反应仍在继续进行，这时由于鼓风机风量为0，气体停止进入反应器，触媒停止流动破坏了热量平衡，使反应热积蓄于触媒层，而造成局部过热，因此急需通入事故氮，使反应很快停止，保证触媒层不过热，系统内不产生负压，以利再送电时，顺利开车。</p>
---	---	--	--	---

10	合成紧急停乙	乙炔站故障	<p>中心控制室操作</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、开 P112-LT 大量通氮气</li> <li>2、根据 P111-LT 下降情况, 适当降低</li> <li>3、可提高 G113-LT 加大 ZF-101 蒸汽, 缓 P111-L 压力的下降待 P111-L 上升后</li> </ol> <p>G113-LT</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4、关 G165-LT 停止放空</li> </ol> <p>现场操作:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、关 106<sup>#</sup>, 开 108<sup>#</sup>通氮气</li> <li>2、关 3<sup>#</sup>, 停乙炔</li> <li>3、回收乙炔保压, 尽量少通氮气</li> <li>4、关釜液排出</li> <li>5、关精馏乙炔入 CC-117 阀</li> <li>6、停 GF-105 106</li> <li>7、关 RJ-111 盐水, 如乙炔仍没有, 可</li> </ol> <p>常停止处理</p>	
11	冷却水停止	由于冷却水停水, 合成气体分离塔的气体冷却与冷凝无法进行应立即停车	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、检查冷却水压力情况是下降的</li> <li>2、检查盐水供给情况</li> <li>3、按紧急停车进行操作</li> <li>4、加大第三循环液的循环量, 使气体分离塔运转状况尽可能在正常范围之内</li> </ol>	根据冷却水停止时间长短, 决定是停车。
12	停蒸汽: 由于蒸汽的停止, 使 ZF-101、ZF-102、P170-LT 没有蒸汽不能运 尤其是合成乙炔与 HAC 的克分子比急速变化, 反应器内的温度急速上升, 因此须立即紧急停车。		<ol style="list-style-type: none"> <li>1、检查 P114-L 压力下降</li> <li>2、按紧急停车处理, 尽快通入大量氮</li> </ol> <p>断乙炔与醋酸, RJ-116 可通水冷却降</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3、然后按正常停车处理。</li> </ol>	
13	停盐水	空分故障: 用盐水的冷却器, 冷凝器无法冷却, 不能运行, 因此要停车	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、检查盐水压力下降情况</li> <li>2、按紧急停车处理</li> <li>3、加大分离塔二段循环量</li> <li>4、然后按正常停车处理</li> </ol>	根据盐水停止时间长短来决定是否停车
14	鼓风机故障	由于气体鼓风机的各密封不良, 产生气体泄漏, 或因轴承损坏产生杂音, 运转不正常皮带打滑, 松弛, 脱落等故障, 应进行紧急处理或切换	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、皮带打滑, 在皮带上撒检查, 运转可不进行处理。</li> <li>2、皮带松弛或脱落, 无法运转, 进行</li> <li>3、如发生转子与一机壳碰撞, 发</li> </ol> <p>马上切换到备台</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4、鼓风机的切换按正常操作进行</li> </ol>	切换时要注意协

## 2.4.9 工程管理

### 2.4.9.1 泵的操作

#### 1、开泵前的检查

- (1) 检查泵是否处于备用状态, 如电源、地角螺丝、静电接地、压力表、冷却装置是否完好。
- (2) 检查泵的润滑情况, 油液面应在油视镜 1/3-1/2 之间, 如不足则需补加润滑油。

- (3) 离心泵至少盘泵一周，检查是否转动均匀，听其是否有杂音。
- (4) 机械封与泵体及轴套有无泄漏。
- (5) 有封液装置或冷却装置者需打开其前后阀，确认封液和冷却水的通入畅通无阻。

以上各项没有问题，方可使用。

## 2、离心泵的启动运转及切换

(1) 打开泵的入口阀，排气阀，排完气后关闭排气阀。

(2) 确认出口阀已关闭，启动泵，开压力表阀，待压力上升稳定后，开泵出口阀，原安装和维修后第一次运转时，应先点动，看转动方向是否正确，确认无异常现象后再启动。

(3) 停泵时，先关闭泵的出口阀，然后停泵，关泵入口阀，停止封液及冷却水的通入。

(4) 切换时，先将备用泵照上述规定进行开泵前的检查及本规定(1)(2)操作进行。

启动备用泵，当泵压力上升后，慢慢开备用泵出口阀，同时关闭运转泵的出口阀，保证流量不波动，待全部关闭后停泵，再关闭泵的入口阀。

### 2.4.9.2 再沸器（蒸发器）的操作

1、打开釜压表入口阀。

2、打开再沸器加热蒸汽表前后阀，关闭其旁通阀，室内手动调节阀，向再沸器或蒸发器通入蒸汽。

3、打开再沸器或蒸发器的管间侧排气阀，排出不凝气体后关闭。

4、打开疏水器旁通阀。

5、因未装安全阀或安全阀失灵时，应经常检查再沸器釜压，发现再沸器釜压波动和超过以下规定值时，分析原因，进行处理。

ZF-101 0.45Mpa(4.5kgf/cm<sup>2</sup>) ZF-102 0.2MPa(2kgf/cm<sup>2</sup>)

### 2.4.9.3 疏水器（回水盒）的操作

有旁通阀的疏水器

(1) 再沸器开始通入蒸汽后，即打开疏水器旁通阀，后阀。回水放空阀，从回水放空阀处排冷凝液。

(2) 回水放空阀有蒸汽冒出后，打开疏水器前阀，关闭旁通阀和后阀，从回水放空阀处检查疏水器的动作是否正常（即间歇排水）。

(3) 确认疏水器动作可靠后，关闭回水放空阀，打开后阀向凝液槽排送冷凝水。

### 2.4.9.4 转子流量计的操作

1、使用时先打开旁通阀。

2、打开出口阀，再慢慢打开入口阀，同时关闭旁通阀，并用入口阀开度来调节流量。

3、停止使用时，先关闭入口阀，再关闭出口阀。

### 2.4.9.5 公用工程的接受操作与注意事项

#### 1、冷却器的操作

(1) 用循环冷却水的冷却器

关闭冷却器上水管上的排水阀，打开冷却水总阀及回水总阀，打开通入该设备管线上的分阀，打开冷却器上水及回水阀通入冷却水，打开冷却器排气阀，等有水冒出来后即关闭，从室内仪表检查冷却器回水温度，确认冷却水是否已经通入。

(2) 用冷冻盐水的冷却器（或冷凝器）

关闭冷却器上水管上的排水阀，打开盐水上水总阀及回水总阀，打开通向该设备管线上的分阀，打开冷却器上水及回水阀，通入冷冻盐水，打开冷凝器上的排气阀，当有盐水冒出来后关上，从室内仪表检查冷却器回水温度，确认盐水是否已经通入。

当上述冷却器通入物料蒸汽后，用冷凝器入口阀或出口阀开度来调节冷却水或冷冻盐水的通入量，使循环液体温度符合工艺要求。

2、接受蒸汽：先打开蒸汽管线回水盒前后阀，旁通阀及总管排气阀，再慢慢打开蒸汽总阀，待旁通阀放气后，关闭旁通阀，排出总管内不凝气体后，关闭排气阀，注意接受蒸气要慢，要稳，特别在冬季，要使管道充分预热。

3、工艺水的接受：打开工艺水总阀及通往该设备的支阀。

4、与电工联系：向现场照明和设备供电。

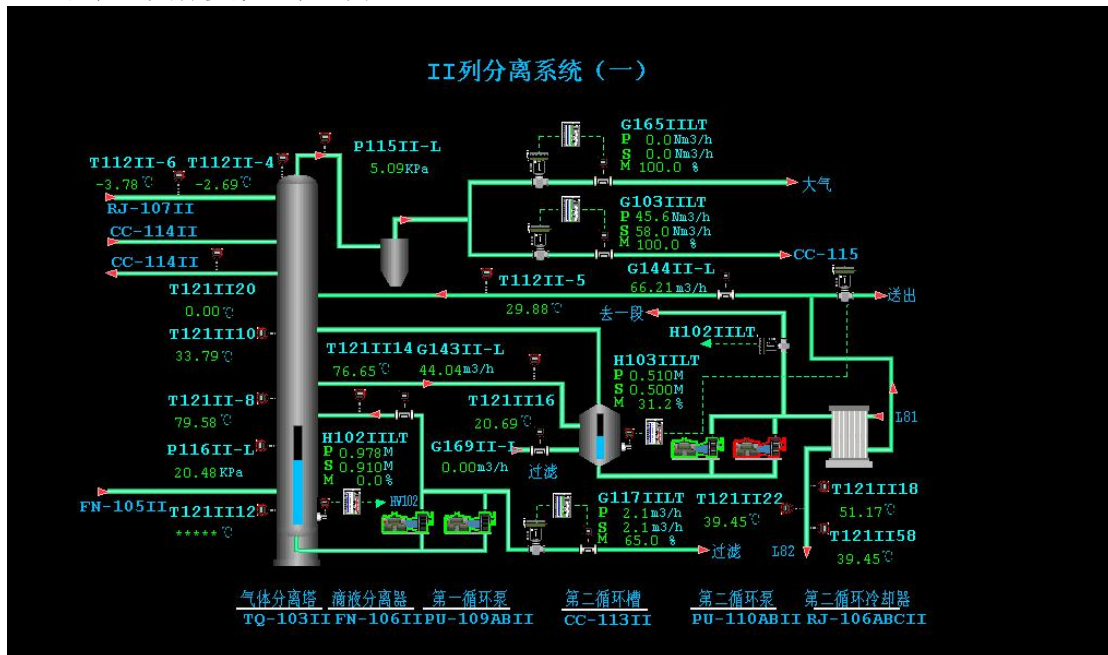
5、与仪表工联系：要求作好有关仪表的开表准备。

#### 2.4.10 DCS 系统界面说明

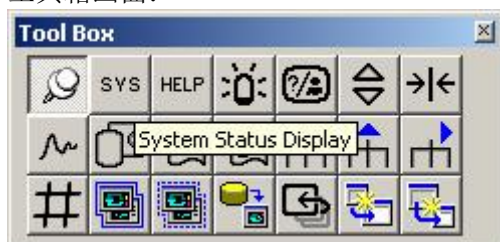
主菜单及系统报警画面：



工艺流程、具体参数显示画面：



工具箱画面：



时间画面：

2008-10-29 14:03

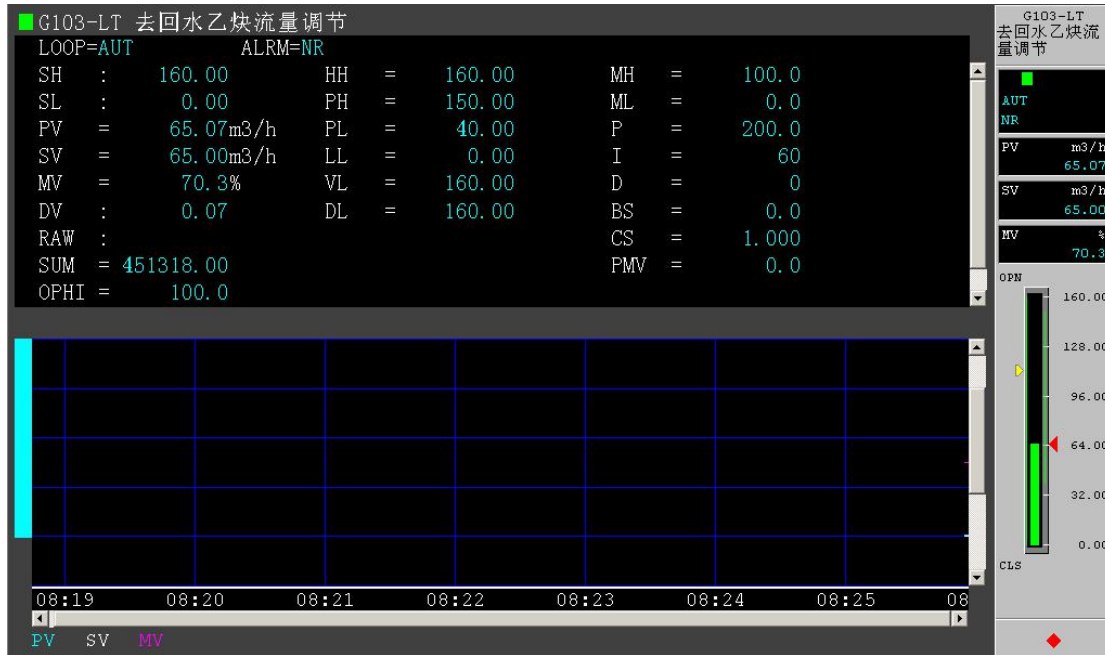
曲线菜单画面：



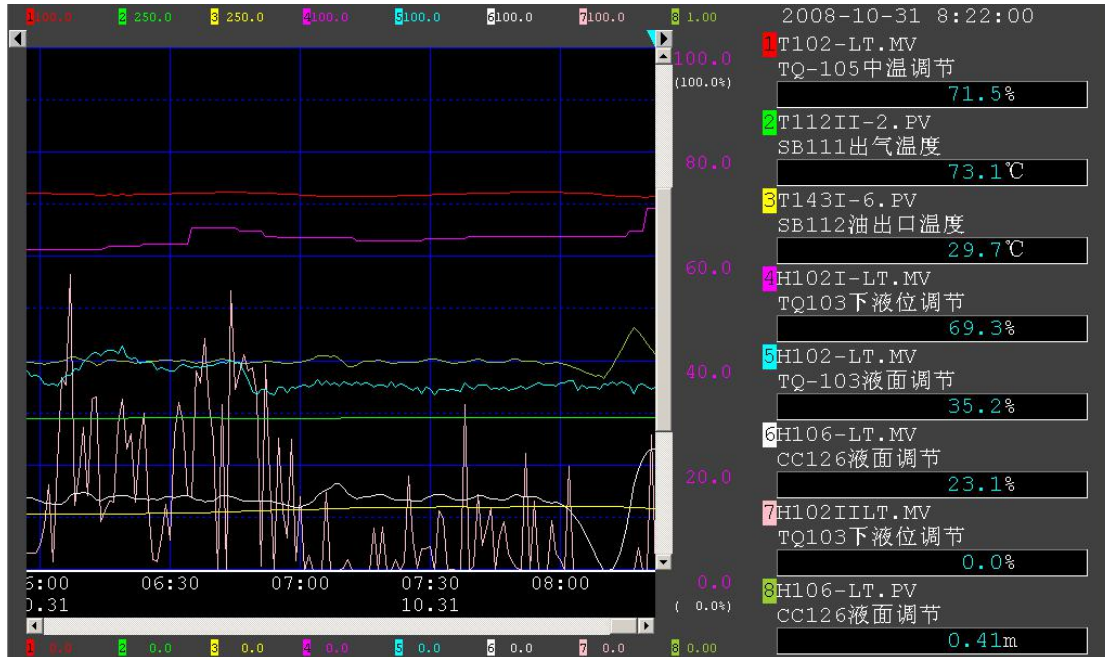
系统状态画面：



仪表设置及调节曲线画面：



曲线画面：



功能键对照表

图标	英文名称	中文
	Process Alarm	工艺报警
	System Alarm	系统报警
	Operation Guide	操作指南
	Message Monitor Window	信息监测窗口
	USER In	用户登录
	Window Call Menu	呼出窗口菜单
	Operation Menu	操作菜单
	Preset Window Menu	预置窗口菜单
	Tool Box	工具箱
	Navigator	调出流程、曲线图
	Name Input	位号查找/查找位号
	Circulate	循环
	Clear ALL	清屏
	Buzzer Reset	消除报警
	Copy	复制当前屏幕
	Hard Copy	硬拷贝
	Acknowledge	报警确认
	Instrument Faceplate Assignment	面板翻转
	Data Bind	数据绑定
	Zoom In/Out	画面放大或缩小

工具箱菜单键对照表








图标	英文名称	中文
	Display	大头针
	System Status Display	系统状态显示
	Search Key	寻求帮助
	Process Alarm	工艺报警列表
	Operation Guide	操作指南
	Control	控制窗口

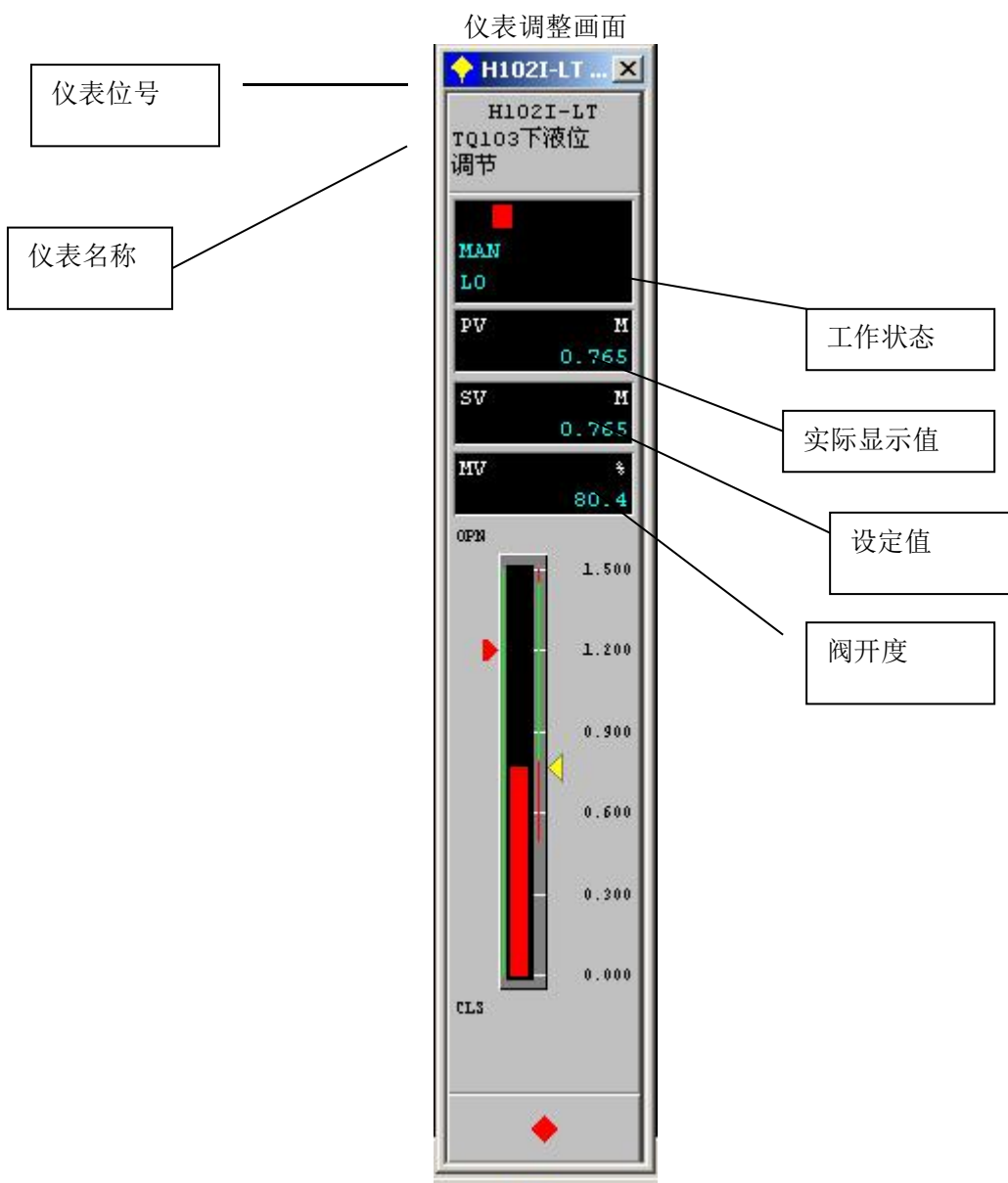
图标	英文名称	中文
	Tuning	调出调整画面
	Trend	趋势窗口
	Graphic	流程画面
	Process Report	工艺过程报告
	Historical Report	历史记录
	Left	左导航
	Upper	上一级目录
	Right	右导航
	Overview	总图
	Save Window Set	保存当前窗口设置
	Release Window Set	窗口设定恢复
	Image	存储 Bmp 文件
	Rotate	循环窗口
	Large Size	大型尺寸
	Middle Size	中型尺寸

仪表详细情况画面菜单键对照表

图标	英文名称	中文
	Hard Copy	硬拷贝
	Acknowledge	报警确认
	Reserve	保存
	Stop/Resume Display	停止/恢复更新显示
	Reduce Time Axis	缩短时间
	Enlarge Time Axis	扩大时间
	Reduce Data Axis	缩小垂直数据刻度
	Enlarge Data Axis	扩大垂直数据刻度
	AOF	报警关闭
	CAL	校验状态
	Operation Mark Assignment	操作标记标识

仪表曲线情况画面菜单键对照表

图标	英文名称	中文
	Pen Number	曲线加数字标识
	Display/Delete Reference	显示提示
	Display Initilization	开始显示
	Save Data	保存数据
	Read Data	读取数据
	Stop/Resume Collection	曲线记录停止/恢复
	Start Collection	开始记录
	Redisplay	曲线刷新



仪表方式说明：

AUT：控制运算决定仪表的输出。

MAN：人工调节。

IMAN：显示串级回路的付调不在 CAS 方式时，仪表的输出是人工调节。

CAS：仪表的设定值来自于它的主调仪表。

O/S：停运仪表，所有的功能停用。

设定值（SV）或 MVde 改变：

- 1、 在选择仪表的位号的下部将显示一个对话框，然后输入一个新值。如果回路为 MAN 方式，则对话框出现的是 MV 值；为 AUT 方式，则对话框出现的是 SV 值。在仪表面板上敲击数据项，也显示这种对话框。
- 2、 使用鼠标并选择 SV 或 MV 指针，则出现一个增减窗口。数据可以通过“上（UP）”或“下（Down）”键进行改变。



- 3、 在键盘上，改变值也可以通过  或  键进行。

## 2.5 安全、健康和环境

### 2.5.1 MSDS（物料特性）

#### 乙炔

<b>第一部分 标识</b>			
中文名：	乙炔、电石气	英文名：	Acetylene
危险性类别：	第 2.1 类 易燃气体	化学类别：	炔烃
分子式：	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	相对分子质量：	26.04
CAS 号：	74-86-2	结构式：	
<b>第二部分 主要组成与性状</b>			
主要成分：	含量 工业级≥97.5%		
外观与性状：	无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。		
主要用途：	是有机合成的重要原料之一。亦是合成橡胶、合成纤维和塑料的单体，也用于氧炔焊割。		
<b>第三部分 健康危害</b>			
侵入途径：	吸入		
健康危害：	具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。		
急性中毒：	暴露于 20%浓度时，出现明显缺氧症状；吸入高浓度，初期兴奋、多语、哭笑不安，后出现眩晕、头痛、恶心、呕吐、共济失调、嗜睡；严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。当混有磷化氢、硫化氢时，毒性增大，应予注意。		
<b>第四部分 急救措施</b>			
吸入：	脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
<b>第五部分 燃爆特性与消防</b>			
燃烧性：	易燃	闪点（℃）：	无意义
爆炸下限（%）：	2.1	爆炸上限（%）：	80.0
引燃温度（℃）：	305	最小点火能（mJ）：	0.02
最大爆炸压力（Mpa）：	无资料		
危险特性：	极易燃烧爆炸。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。		
灭火方法：	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化		

	碳、干粉。		
<b>第六部分 泄漏应急处理</b>			
迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			
<b>第七部分 储运注意事项</b>			
乙炔的包装法通常是溶解在溶剂及多孔物中，装入钢瓶内。充装要控制流速，注意防止静电积聚。储存于阴凉、通风仓间内。仓间温度不宜超过 30℃。远离火种、热源，防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时发注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。			
<b>第八部分 防护措施</b>			
<b>车间卫生标准：</b>	中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> )	未制定标准	
	前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> )	未制定标准	
	美 国 TVL-TWA	ACGIH 窒息性气体	
	美 国 TLV-STEL	未制定标准	
<b>工程控制：</b>	生产过程密闭，全面通风。		
<b>呼吸系统防护：</b>	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。		
<b>眼睛防护：</b>	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。		
<b>身体防护：</b>	穿防静电工作服		
<b>手防护：</b>	戴一般作业防护手套		
<b>其它防护：</b>	工作现场禁止吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		
<b>第九部分 理化性质</b>			
<b>熔点(℃)：</b>	- 81.8(119kPa)	<b>沸点(℃)：</b>	-83.8
<b>饱和蒸汽压 (KPa)：</b>	4053(16.8℃)	<b>相对密度(水=1)：</b>	0.62
<b>燃烧热 (KJ/mol)：</b>	1298.4	<b>相对密度(空气=1)：</b>	0.91
<b>辛醇/水分配系数的对数值：</b>		<b>临界压力 (MPa)：</b>	6.14
<b>临界温度(°)：</b>	35.2		
<b>溶解性：</b>	微溶于水、乙醇，溶于丙酮、氯仿、苯。		
<b>第十部分 稳定性和反应活性</b>			
<b>稳定性：</b>	稳定	<b>避免接触的条件：</b>	受热
<b>禁配物：</b>	强氧化剂、强酸、卤素	<b>聚合危害：</b>	聚合
<b>燃烧(分解)产物：</b>	一氧化碳、二氧化碳		
<b>第十一部分 毒理学资料</b>			
<b>急性毒性：</b>	LD <sub>50</sub> LC <sub>50</sub>		
<b>亚急性和慢性中毒：</b>	动物长期吸入非致死性浓度本品，出现血红蛋白、网织细胞、淋巴细胞增加和中性粒细胞减少。尸检有支气管炎、肺炎、肺水肿、肝充血和脂肪浸润。		
<b>第十二部分 环境资料</b>			
该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。			
<b>第十三部分 废弃</b>			
允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。			
<b>第十四部分 运输信息</b>			
<b>危规号：</b>	21024	<b>UN 编号：</b>	1001
<b>包装分类：</b>	II	<b>包装标志：</b>	4
<b>包装方法：</b>	钢质气瓶		

<b>第十五部分 法规信息</b>
中华人民共和国安全生产法（2002年6月29日第九届全国人大常委会第二十八次会议通过）；中华人民共和国职业病防治法（2001年10月27日第九届全国人大常委会第二十四次会议通过）；中华人民共和国环境保护法（1989年12月26日第七届全国人大常委会第十一次会议通过）；危险化学品安全管理条例（2002年1月9日国务院第52次常务会议通过）；安全生产许可证条例（2004年1月7日国务院第34次常务会议通过）；常用危险化学品的分类及标志（GB13690-92）；危险化学品名录。其他法规：溶解乙炔生产安全管理规定（试行）（[89]化工字第0073号）
<b>第十六部分 其它信息</b>

## 乙酸

<b>第一部分 标识</b>			
中文名：	乙酸、醋酸	英文名：	Acetic acid
危险性类别：	第8.1类 酸性腐蚀品	化学类别：	有机酸
分子式：	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	相对分子量：	60.05
CAS号：	64-19-7	结构式：	
<b>第二部分 主要组成与性状</b>			
主要成分：	含量 一级≥99.0%；二级≥98.0%		
外观与性质：	无色透明液体，有刺激性酸臭。		
主要用途：	用于制造醋酸盐、醋酸纤维素、医药、颜料、酯类、塑料、香料等。		
<b>第三部分 健康危害</b>			
侵入途径：	吸入、食入、经皮吸收。		
健康危害：	吸入本品蒸汽，对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。皮肤接触，轻者出现红斑，重者引起化学灼伤。误服浓乙酸，口腔和消化道可产生糜烂。重者可因休克而致死。		
慢性中毒：	眼睑水肿、结膜充血、慢性咽炎和支气管炎。长期反复接触，可致皮肤干燥、脱脂和皮炎。		
<b>第四部分 急救措施</b>			
皮肤接触：	立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少15分钟，就医。		
眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟，就医。		
吸入：	迅速脱离现场至空气清新处，保持呼吸道通畅；如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸、就医。		
食入：	误服者用水漱口，就医。		
<b>第五部分 燃烧特性与消防</b>			
燃烧性：	易燃	闪点（℃）：	39
爆炸下限（%）：	4.0	爆炸上限（%）：	17.0
引燃温度（℃）：	463	最小点火能（mJ）：	0.376
最大爆炸压力（Mpa）：	无资料		
危险特性：	易燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。遇铬酸、过氧化钠、硝酸或其它氧化剂接触，有引起爆炸的危险。具有腐蚀性。		
灭火方法：	用雾状水保持火场容器冷却，用水喷射逸出液体，使其稀释成不燃性混合物，并用雾状水保护消防人员。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。		
<b>第六部分 泄漏应急处理</b>			
泄漏应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要接触泄漏物，尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限性空间。小量泄漏：用砂		

	土、干燥石灰或苏打混合。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		
<b>第七部分 储运注意事项</b>			
<b>储运注意事项：</b>	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓间温度不宜超过 30℃。冬天做好防冻工作，防止冻结。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。		
<b>第八部分 防护措施</b>			
<b>车间卫生标准</b>	中国	MAC(mg/m <sup>3</sup> )	20
	前苏联	MAC(mg/m <sup>3</sup> )	5
	美国	TVL-TWA	ACGIH 10 ppm, 25mg/m <sup>3</sup>
	美国	TVL-STEL	ACGIH 15ppm, 37mg/m <sup>3</sup>
<b>检测方法：</b>	气相色谱法		
<b>工程控制：</b>	生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
<b>呼吸系统防护：</b>	空气中浓度超标时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，佩戴空气呼吸器。		
<b>眼睛防护：</b>	戴化学安全防护眼镜		
<b>身体防护：</b>	穿防酸碱塑料工作服		
<b>手防护：</b>	戴橡胶耐酸碱手套		
<b>其它：</b>	工作现场禁止吸烟；工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		
<b>第九部分 理化性质</b>			
<b>熔点（℃）：</b>	16.7	<b>沸点（℃）：</b>	118.1
<b>饱和蒸汽压（KPa）：</b>	1.52(20℃)	<b>相对密度（空气=1）：</b>	2.07
<b>燃烧热（KJ/mol）：</b>	873.7	<b>相对密度（水=1）：</b>	1.05
<b>辛醇/水分配系数的对数值：</b>	-0.31~0.17	<b>临界压力（Mpa）：</b>	5.78
<b>临界温度（℃）：</b>	321.6		
<b>溶解性：</b>	溶于水、醚、甘油、不溶于二硫化碳。		
<b>第十部分 稳定性和反应活性</b>			
<b>稳定性：</b>	稳定	<b>聚合危害：</b>	不聚合
<b>禁忌物：</b>	碱类、强氧化剂		
<b>燃烧（分解）产物：</b>	一氧化碳、二氧化碳		
<b>第十一部分 毒理学资料</b>			
<b>急性毒性：</b>	LD <sub>50</sub> 3530mg/kg（大鼠经口） LD <sub>50</sub> 1060mg/kg（兔经皮） LC <sub>50</sub> 13791mg/m <sup>3</sup> ，1小时（小鼠吸入）		
<b>第十二部分 环境资料</b>			
<b>环境资料：</b>	该物质对环境有危害，应特别注意对水体的污染。		
<b>第十三部分 废弃</b>			
<b>废弃：</b>	处理前应参阅国家和地方有关法规。用控制焚烧法处置。如有可能，用安全掩埋法处置。		
<b>第十四部分 运输信息</b>			

危规号:	81601	UN 编号:	2789
包装分类:	II	包装标志:	20, 7
包装方法:	小开口铝桶; 小开塑料桶; 玻璃瓶、塑料桶外木板箱或半花格箱。		
<b>第十五部分 法规信息</b>			
法规信息:	中华人民共和国安全生产法 (2002 年 6 月 29 日第九届全国人大常委会第二十八次会议通过); 中华人民共和国职业病防治法 (2001 年 10 月 27 日第九届全国人大常委会第二十四次会议通过); 中华人民共和国环境保护法 (1989 年 12 月 26 日第七届全国人大常委会第十一次会议通过); 危险化学品安全管理条例 (2002 年 1 月 9 日国务院第 52 次常务会议通过); 安全生产许可证条例 (2004 年 1 月 7 日国务院第 34 次常务会议通过); 常用危险化学品的分类及标志 (GB13690-92); 危险化学品名录。车间空气中乙酸卫生标准 (GB 16233-1996), 规定了车间空气中该物质的最高容许浓度及检测方法。		

### 丙酮

<b>第一部分 标识</b>			
中文名:	丙酮; 阿西通	英文名:	Acetone
危险性类别:	第 3.1 类低闪点易燃液体	化学类别:	酮
分子式:	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	相对分子质量:	58.08
CAS 号:	67-64-1	结构式:	
<b>第二部分 主要组成与性状</b>			
主要成分:	纯品		
外观与性状:	无色透明易流动液体, 有芳香气味, 极易挥发。		
主要用途:	是基本的有机原料和低沸点溶剂		
<b>第三部分 健康危害</b>			
侵入途径:	吸入、食入、经皮吸收。		
健康危害:	急性中毒主要表现为对中枢神经系统的麻醉作用, 出现乏力、恶心、头痛、头晕、易激动。重者发生呕吐、气急、痉挛, 甚至昏迷。对眼、鼻、喉有刺激性。口服后, 口唇、咽喉有烧灼感, 然后出现口干、呕吐、昏迷、酸中毒和酮症。		
慢性影响:	长期接触该品出现眩晕、灼烧感、咽炎、支气管炎、乏力、易激动等。长期反复接触可致皮炎。		
<b>第四部分 急救措施</b>			
皮肤接触:	脱去被污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。		
眼睛接触:	提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水冲洗。就医。		
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。		
食入:	饮足量温水, 催吐, 就医。		
<b>第五部分 燃爆特性与消防</b>			
燃烧性:	易燃	闪点 (°C):	-20
爆炸下限 (%):	2.5	爆炸上限 (%):	13.0
引燃温度 (°C):	465	最小点火能 (mJ):	1.157
最大爆炸压力 (Mpa):	0.870		
危险特性:	其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸汽比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。		
灭火方法:	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。灭火剂: 抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。		
<b>第六部分 泄漏应急处理</b>			
迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制			

性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸汽灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			
<b>第七部分 储运注意事项</b>			
储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。			
<b>第八部分 防护措施</b>			
<b>车间卫生标准：</b>	中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> )	400	
	前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> )	200	
	美国 TVL-TWA	OSHA 1000ppm, 2380mg/m <sup>3</sup>	
	美国 TLV-STEL	ACGIH 1000ppm, 2380mg/m <sup>3</sup>	
<b>检测方法：</b>	气相色谱法；糠醛分光光度法。		
<b>工程控制：</b>	生产过程密闭，全面通风。		
<b>呼吸系统防护：</b>	空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。		
<b>眼睛防护：</b>	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。		
<b>身体防护：</b>	穿防静电工作服		
<b>手防护：</b>	戴橡胶手套		
<b>其它防护：</b>	工作现场禁止吸烟。注意个人清洁卫生。避免长期反复接触。		
<b>第九部分 理化性质</b>			
<b>熔点(℃)：</b>	-94.6	<b>沸点(℃)：</b>	56.5
<b>饱和蒸汽压 (KPa)：</b>	53.32(39.5℃)	<b>相对密度(水=1)：</b>	0.80
<b>燃烧热 (KJ/mol)：</b>	1788.7	<b>相对密度(空气=1)：</b>	2.00
<b>辛醇/水分配系数的对数值：</b>	-0.24	<b>临界压力 (Mpa)：</b>	4.72
<b>临界温度(℃)：</b>	235.5		
<b>溶解性：</b>	与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂。		
<b>第十部分 稳定性和反应活性</b>			
<b>稳定性：</b>	稳定	<b>避免接触的条件：</b>	
<b>禁配物：</b>	强氧化剂、强还原剂、碱	<b>聚合危害：</b>	不聚合
<b>燃烧(分解)产物：</b>	一氧化碳、二氧化碳		
<b>第十一部分 毒理学资料</b>			
<b>急性毒性：</b>	LD <sub>50</sub> 5800mg/kg（大鼠经口） 20000mg/kg（兔经皮） LC <sub>50</sub>		
<b>刺激性：</b>	家兔经眼：3950mg，重度刺激。家兔经皮开放性刺激试验：395mg，轻度刺激。		
<b>致突变性：</b>	细胞遗传学分析；啤酒酵母菌 200mmol/管。		
<b>生殖毒性：</b>			
<b>第十二部分 环境资料</b>			
该物质对环境有危害，对水体应给予特别注意。			
<b>第十三部分 废弃</b>			
处理前要参阅国家和地方有关法规。用焚烧法处置。			
<b>第十四部分 运输信息</b>			
<b>危规号：</b>	31025	<b>UN 编号：</b>	1090
<b>包装分类：</b>	I	<b>包装标志：</b>	7
<b>包装方法：</b>	小开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱。		
<b>第十五部分 法规信息</b>			

中华人民共和国安全生产法（2002年6月29日第九届全国人大常委会第二十八次会议通过）；  
 中华人民共和国职业病防治法（2001年10月27日第九届全国人大常委会第二十四次会议通过）；  
 中华人民共和国环境保护法（1989年12月26日第七届全国人大常委会第十一次会议通过）；  
 危险化学品安全管理条例（2002年1月9日国务院第52次常务会议通过）；  
 安全生产许可证条例（2004年1月7日国务院第34次常务会议通过）；  
 常用危险化学品的分类及标志（GB13690-92）；  
 危险化学品名录。

**第十六部分 其它信息**

**乙醛**

<b>第一部分 标识</b>			
中文名：	乙醛； 醋醛	英文名：	Acetaldehyde; acetic aldehyde
危险性类别：	第 3.1 类低闪点易燃液体	化学类别：	醛
分子式：	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	相对分子质量：	44.05
CAS 号：	75-07-0	结构式：	
<b>第二部分 主要组成与性状</b>			
主要成分：	纯品		
外观与性状：	无色液体，有强烈的刺激臭味。		
主要用途：	用于制造醋酸、醋酐和合成树脂。		
<b>第三部分 健康危害</b>			
侵入途径：	吸入、食入、经皮吸收。		
健康危害：	低浓度引起眼、鼻及上呼吸道刺激症状及支气管炎。高浓度吸入尚有麻醉作用。表现有头痛、嗜睡、神志不清及支气管炎、肺水肿、腹泻、蛋白尿、肝和心肌脂肪性变。可致死。误服出现胃肠道刺激症状、麻醉作用及心、肝、肾损害。对皮肤有致敏性。反复接触蒸汽引起皮炎、结膜炎。		
急性中毒：			
慢性影响：	类似酒精中毒。表现有体重减轻、贫血、谵妄、视听幻觉、智力丧失和精神障碍。		
<b>第四部分 急救措施</b>			
皮肤接触：	脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。		
眼睛接触：	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。		
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
食入：	饮足量温水，催吐。就医。		
<b>第五部分 燃爆特性与消防</b>			
燃烧性：	易燃	闪点（℃）：	-39
爆炸下限（%）：	4.0	爆炸上限（%）：	57.0
引燃温度（℃）：	140	最小点火能（mJ）：	0.376
最大爆炸压力（Mpa）：	0.710		
危险特性：	极易燃，甚至在低温下的蒸汽也能与空气形成爆炸性混合物，遇火星、高温、氧化剂、易燃物、氨、硫化氢、卤素、磷、强碱、胺类、醇、酮、酐、酚等有燃烧爆炸的危险。在空气中久置后能生成具有爆炸性的过氧化物。受热可能发生剧烈的聚合反应。其蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。		
灭火方法：	遇到大火，消防人员须在有防爆掩蔽处操作。抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。		
<b>第六部分 泄漏应急处理</b>			
迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			
<b>第七部分 储运注意事项</b>			

<p>储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓间温度不宜超过 15℃。防止阳光直射。包装要求密封，不可与空气接触。不宜大量或久存。应与氧化剂、氟、氯等分仓间存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p>			
<b>第八部分 防护措施</b>			
<b>车间卫生标准：</b>	中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> ) 前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> ) 美 国 TVL-TWA 美 国 TLV-STEL	未制定标准 5 OSHA 200ppm; ACGIH 150ppm, 270mg/m <sup>3</sup>	
<b>检测方法：</b>	溶剂解吸-气相色谱法		
<b>工程控制：</b>	密闭操作，全面排风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
<b>呼吸系统防护：</b>	空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。		
<b>眼睛防护：</b>	戴化学安全防护眼镜		
<b>身体防护：</b>	穿防静电工作服		
<b>手防护：</b>	戴橡胶手套		
<b>其它防护：</b>	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		
<b>第九部分 理化性质</b>			
<b>熔点(℃)：</b>	-123.5	<b>沸点(℃)：</b>	20.8
<b>饱和蒸汽压 (KPa)：</b>	98.64(20℃)	<b>相对密度(水=1)：</b>	0.78
<b>燃烧热 (KJ/mol)：</b>	无资料	<b>相对密度(空气=1)：</b>	1.52
<b>辛醇/水分配系数的对数值：</b>	0.63	<b>临界压力 (Mpa)：</b>	
<b>临界温度(℃)：</b>	188		
<b>溶解性：</b>	溶于水，可混溶于乙醇、乙醚。		
<b>第十部分 稳定性和反应活性</b>			
<b>稳定性：</b>	稳定	<b>避免接触的条件：</b>	接触空气、受热
<b>禁配物：</b>	强酸、强氧化剂、强还原剂、强碱、卤素、氧	<b>聚合危害：</b>	聚合
<b>燃烧(分解)产物：</b>	一氧化碳、二氧化碳		
<b>第十一部分 毒理学资料</b>			
<b>急性毒性：</b>	LD <sub>50</sub> 1930mg/kg (大鼠经口) LC <sub>50</sub> 37000mg/m <sup>3</sup> , 1/2 小时 (大鼠吸入)		
<b>致突变性：</b>	微粒体致突变：鼠伤寒沙门氏菌 10 μl/皿。姊妹染色单体交换：人淋巴细胞 40 μmol/L。		
<b>生殖毒性：</b>	小鼠静脉最低中毒剂量 (TDL <sub>0</sub> )：120mg/kg (孕后 7~9 天用药)，胚泡植入后死亡率增高，对胎鼠有毒性。		
<b>第十二部分 环境资料</b>			
该物质对环境有危害，应特别注意对水体的污染。			
<b>第十三部分 废弃</b>			
处理前要参阅国家和地方有关法规。废物贮存参见“储运注意事项”。用控制焚烧法处置。			
<b>第十四部分 运输信息</b>			
<b>危规号：</b>	31022	<b>UN 编号：</b>	1089
<b>包装分类：</b>	I	<b>包装标志：</b>	7
<b>包装方法：</b>	螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；安瓿瓶外木板箱；钢质气瓶。		
<b>第十五部分 法规信息</b>			
中华人民共和国安全生产法（2002年6月29日第九届全国人大常委会第二十八次会议通过）； 中华人民共和国职业病防治法（2001年10月27日第九届全国人大常委会第二十四次会议通过）； 中华人民共和国环境保护法（1989年12月26日第七届全国人大常委会第十一次会议通			

过); 危险化学品安全管理条例 (2002 年 1 月 9 日国务院第 52 次常务会议通过); 安全生产许可证条例 (2004 年 1 月 7 日国务院第 34 次常务会议通过); 常用危险化学品的分类及标志 (GB13690-92); 危险化学品名录。

#### 第十六部分 其它信息

### 丁烯醛

<b>第一部分 标识</b>			
中文名:	2-丁烯醛; 巴豆醛	英文名:	2-butenal; crotonaldehyde
危险性类别:	第 3.2 类中闪点易燃液体	化学类别:	醛
分子式:	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O	相对分子质量:	70.09
CAS 号:	4170-30-3	结构式:	
<b>第二部分 主要组成与性状</b>			
主要成分:	含量 ≥ 70%		
外观与性状:	无色或淡黄色液体, 有窒息性刺激臭味。		
主要用途:	用于制正丁醇、正丁醛、硫化促进剂。		
<b>第三部分 健康危害</b>			
侵入途径:	吸入、食入、经皮吸收。		
健康危害:	对眼结膜及上呼吸道粘膜有强烈刺激作用。长期接触引起慢性鼻炎、神经系统机能障碍。		
<b>第四部分 急救措施</b>			
皮肤接触:	脱去被污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。		
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。		
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。		
食入:	饮足量温水, 催吐, 就医。		
<b>第五部分 燃爆特性与消防</b>			
燃烧性:	易燃	闪点 (°C):	13
爆炸下限 (%):	2.1	爆炸上限 (%):	15.5
引燃温度 (°C):	230	最小点火能 (mJ):	无物资
最大爆炸压力 (Mpa):	无资料		
危险特性:	易燃, 其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。在空气中非常容易氧化生成过氧化物, 当受热或撞击, 甚至轻微摩擦即可发生爆炸。在火场高温下, 能发生聚合放热, 使容器破裂。其蒸汽比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。		
灭火方法:	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。灭火剂: 抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
<b>第六部分 泄漏应急处理</b>			
迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并立即隔离 150m, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸汽灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。			
<b>第七部分 储运注意事项</b>			
储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30°C。防止阳光直射。保持容器密封, 不能与空气接触, 防止氧化变质。应与氧化剂、酸类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大, 应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备的工具。灌装时应注意流速 (不超过 3m/s), 且有接地装置, 防止静电积聚。			
<b>第八部分 防护措施</b>			
车间卫生标准:	中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> )	未制定标准	
	前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> )	0.5	
	美国 TVL-TWA	OSHA 2ppm, 6mg/m <sup>3</sup>	

	美国 TLV-STEL	未制定标准	
<b>检测方法:</b>			
<b>工程控制:</b>	严加密闭, 提供充分的局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
<b>呼吸系统防护:</b>	可能接触其蒸汽时, 应该佩戴自吸过滤式防毒面具 (全面罩)。		
<b>眼睛防护:</b>	呼吸系统防护中已作防护		
<b>身体防护:</b>	穿防静电工作服		
<b>手防护:</b>	戴橡胶手套		
<b>其它防护:</b>	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。		
<b>第九部分 理化性质</b>			
<b>熔点(°C):</b>	-76	<b>沸点(°C):</b>	104
<b>饱和蒸汽压 (Kpa):</b>	4.00(20°C)	<b>相对密度(水=1):</b>	0.85
<b>燃烧热 (KJ/mol):</b>	2268.0	<b>相对密度(空气=1):</b>	2.41
<b>辛醇/水分配系数的对数值:</b>	0.63	<b>临界压力 (Mpa):</b>	
<b>折射率:</b>	1.438(17.3°C)		
<b>溶解性:</b>	微溶于水, 可混溶于乙醇、乙醚、苯、甲苯等大多数有机溶剂。		
<b>第十部分 稳定性和反应活性</b>			
<b>稳定性:</b>	稳定	<b>避免接触的条件:</b>	受热、接触空气。
<b>禁配物:</b>	强氧化剂、碱类、氧	<b>聚合危害:</b>	聚合
<b>燃烧(分解)产物:</b>	一氧化碳、二氧化碳		
<b>第十一部分 毒理学资料</b>			
<b>急性毒性:</b>	LD <sub>50</sub> 240mg/kg (小鼠经口) 380mg/kg (兔经皮) LC <sub>50</sub> 4000 mg/m <sup>3</sup> , 1/2 小时 (大鼠吸入);		
<b>刺激性:</b>	人经眼: 45ppm, 引起刺激。家兔经皮开放性刺激试验: 500mg, 轻度刺激。		
<b>致突变性:</b>	微生物致突变性: 鼠伤寒沙门氏菌 100 μL/L。精子形态学: 小鼠腹腔 30mg/kg。		
<b>第十二部分 环境资料</b>			
该物质对环境有危害, 应特别注意对水体的污染。			
<b>第十三部分 废弃</b>			
处理前要参阅国家和地方有关法规。废物贮存参见“储运注意事项”。用控制焚烧法处置。			
<b>第十四部分 运输信息</b>			
<b>危规号:</b>	32071	<b>UN 编号:</b>	1143
<b>包装分类:</b>	II	<b>包装标志:</b>	7
<b>包装方法:</b>	小开口钢桶; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外木板箱。		
<b>第十五部分 法规信息</b>			
中华人民共和国安全生产法(2002年6月29日第九届全国人大常委会第二十八次会议通过); 中华人民共和国职业病防治法(2001年10月27日第九届全国人大常委会第二十四次会议通过); 中华人民共和国环境保护法(1989年12月26日第七届全国人大常委会第十一次会议通过); 危险化学品安全管理条例(2002年1月9日国务院第52次常务会议通过); 安全生产许可证条例(2004年1月7日国务院第34次常务会议通过); 常用危险化学品的分类及标志(GB13690-92); 危险化学品名录。			
<b>第十六部分 其它信息</b>			

### 盐酸

<b>第一部分 标识</b>			
<b>中文名:</b>	盐酸; 氢氯酸	<b>英文名:</b>	Hydrochloric acid; chlorohydric acid
<b>危险性类别:</b>	第 8.1 类酸性腐蚀品	<b>化学类别:</b>	无机酸
<b>分子式:</b>	HCL	<b>相对分子质量:</b>	36.46
<b>CAS 号:</b>	7647-01-0	<b>结构式:</b>	

<b>第二部分 主要组成与性状</b>			
主要成分:	含量 工业级≥36%		
外观与性状:	无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味。		
主要用途:	重要的无机化学品, 广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。		
<b>第三部分 健康危害</b>			
侵入途径:	吸入、食入。		
健康危害:	接触其蒸汽或烟雾, 可引起急性中毒, 出现眼结膜炎, 鼻及口腔粘膜有烧灼感, 鼻衄, 齿龈出血, 气管炎等。误服可引起消化道的灼伤、溃疡形成, 有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。		
急性中毒:			
慢性影响:	长期接触, 引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。		
<b>第四部分 急救措施</b>			
皮肤接触:	立即脱去被污染的衣着, 用大量流动清水冲洗, 至少 15 分钟。就医。		
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。		
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。		
食入:	误服者用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。		
<b>第五部分 燃爆特性与消防</b>			
燃烧性:	不燃	闪点 (°C):	无意义
爆炸下限 (%):	无意义	爆炸上限 (%):	无意义
引燃温度 (°C):	无意义	最小点火能 (mJ):	无意义
最大爆炸压力 (Mpa):	无意义		
危险特性:	能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应, 并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。		
灭火方法:	消防人员必须佩戴氧气呼吸器、穿全身防护服。用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。		
<b>第六部分 泄漏应急处理</b>			
迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源, 防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗, 冲洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容; 用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。			
<b>第七部分 储运注意事项</b>			
储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。应与碱类、金属粉末、卤素 (氟、氯、溴)、易燃或可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。			
<b>第八部分 防护措施</b>			
车间卫生标准:	中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> )	15	
	前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> )	未制定标准	
	美 国 TVL-TWA	OSHA 5ppm, 7.5[上限值]	
	美 国 TLV-STEL	ACGIH 5ppm, 7.5mg/m <sup>3</sup>	
检测方法:	硫氰酸汞比色法		
工程控制:	密闭操作, 注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。		
呼吸系统防护:	可能接触其烟雾时, 佩戴自吸过滤式防毒面具 (全面罩) 或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴氧气呼吸器。		
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护		
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服		
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套		
其它防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后备用。保持良好的卫生习惯。		
<b>第九部分 理化性质</b>			
熔点 (°C):	-114.8 (纯)	沸点 (°C):	108.6 (20%)
饱和蒸汽压	30.66 (21°C)	相对密度 (水=1):	1.20

(KPa):			
燃烧热(KJ/mol):	无意义	相对密度(空气=1):	1.26
辛醇/水分配系数的对数值:		临界压力(Mpa):	
溶解性:	与水混溶,溶于碱液。		
<b>第十部分 稳定性和反应活性</b>			
稳定性:	稳定	避免接触的条件:	
禁配物:	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物	聚合危害:	不聚合
燃烧(分解)产物:	氯化氢		
<b>第十一部分 毒理学资料</b>			
急性毒性:	LD <sub>50</sub> LC <sub>50</sub>		
<b>第十二部分 环境资料</b>			
该物质对环境有危害,应特别注意对水体和土壤的污染。			
<b>第十三部分 废弃</b>			
处理前要参阅国家和地方有关法规。废物贮存参见“储运注意事项”。用碱液—石灰水中和,生成氯化钠和氯化钙,用水稀释后排入下水道。			
<b>第十四部分 运输信息</b>			
危规号:	81013	UN 编号:	1789
包装分类:	I	包装标志:	20
包装方法:	螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外木板箱;耐酸坛、陶瓷罐外木板箱或半花烙箱。		
<b>第十五部分 法规信息</b>			
中华人民共和国安全生产法(2002年6月29日第九届全国人大常委会第二十八次会议通过);中华人民共和国职业病防治法(2001年10月27日第九届全国人大常委会第二十四次会议通过);中华人民共和国环境保护法(1989年12月26日第七届全国人大常委会第十一次会议通过);危险化学品安全管理条例(2002年1月9日国务院第52次常务会议通过);安全生产许可证条例(2004年1月7日国务院第34次常务会议通过);常用危险化学品的分类及标志(GB13690-92);危险化学品名录。其它法规:合成盐酸安全技术规定(HGA004-83)。			
<b>第十六部分 其它信息</b>			

### 氢氧化钠

<b>第一部分 标识</b>			
中文名:	氢氧化钠;烧碱	英文名:	Sodium hydroxide; caustic soda
危险性类别:	第8.2类碱性腐蚀品	化学类别:	无机碱
分子式:	NaOH	相对分子质量:	40.01
CAS 号:	1310-73-2	结构式:	
<b>第二部分 主要组成与性状</b>			
主要成分:	含量 固碱:工业品一级≥99.5%;二级≥99.0%;液碱≥42%;32%;30%。		
外观与性状:	固碱白色不透明固体,易潮解。液碱为无色或略带暗红色的粘稠状液体。		
主要用途:	用于石油精炼、造纸、肥皂、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。		
<b>第三部分 健康危害</b>			
侵入途径:	吸入、食入。		
健康危害:	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道,腐蚀鼻中隔;皮肤和眼直接接触可引起灼伤;误服可造成消化道灼伤,粘膜糜烂、出血和休克。		
<b>第四部分 急救措施</b>			
皮肤接触:	立即脱去被污染的衣着,用大量流动清水冲洗,至少15分钟。就医。		

<b>眼睛接触:</b>	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。		
<b>吸入:</b>	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。		
<b>食入:</b>	误服者用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。		
<b>第五部分 燃爆特性与消防</b>			
<b>燃烧性:</b>	不燃	<b>闪点 (°C):</b>	无意义
<b>爆炸下限 (%):</b>	无意义	<b>爆炸上限 (%):</b>	无意义
<b>引燃温度 (°C):</b>	无意义	<b>最小点火能 (mJ):</b>	无意义
<b>最大爆炸压力 (Mpa):</b>	无意义		
<b>危险特性:</b>	与酸发生中和反应并放热。固碱遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性, 并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧, 遇水和水蒸汽大量放热, 形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。		
<b>灭火方法:</b>	用水、砂土扑救, 但须防止物品遇水产生飞溅, 造成灼伤。		
<b>第六部分 泄漏应急处理</b>			
隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏: 避免扬尘, 用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 收集回收或运至废物处理场所处置。			
<b>第七部分 储运注意事项</b>			
储存于干燥清洁的仓间内。固碱注意防潮和雨淋, 液碱贮槽应设置围堤, 并有明显标志。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。			
<b>第八部分 防护措施</b>			
<b>车间卫生标准:</b>	中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> )	0.5	
	前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> )	0.5	
	美 国 TVL-TWA	OSHA 2 mg/m <sup>3</sup>	
	美 国 TLV-STEL	ACGIH 2mg/m <sup>3</sup>	
<b>检测方法:</b>	酸碱滴定法; 火焰光度法。		
<b>工程控制:</b>	密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。		
<b>呼吸系统防护:</b>	可能接触其粉尘时, 必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时, 佩戴空气呼吸器。		
<b>眼睛防护:</b>	呼吸系统防护中已作防护		
<b>身体防护:</b>	穿橡胶耐酸碱服		
<b>手防护:</b>	戴橡胶耐酸碱手套		
<b>其它防护:</b>	工作现场禁止吸烟、进食和饮水, 饭前要洗手。工作毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		
<b>第九部分 理化性质</b>			
<b>熔点 (°C):</b>	318.4	<b>沸点 (°C):</b>	1390
<b>饱和蒸汽压 (KPa):</b>	0.13 (739°C)	<b>相对密度 (水=1):</b>	2.12 (固碱)
<b>燃烧热 (KJ/mol):</b>	无意义	<b>相对密度 (空气=1):</b>	无资料
<b>辛醇/水分配系数的对数值:</b>		<b>临界压力 (MPa):</b>	
<b>溶解性:</b>	易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮。		
<b>第十部分 稳定性和反应活性</b>			
<b>稳定性:</b>	稳定	<b>避免接触的条件:</b>	潮湿空气 (固碱)
<b>禁配物:</b>	强酸、易燃或可燃物、二	<b>聚合危害:</b>	不聚合

	氧化碳、过氧化物、水		
<b>燃烧(分解)产物:</b>	可能产生有害的毒性烟雾		
<b>第十一部分 毒理学资料</b>			
<b>急性毒性:</b>	LD <sub>50</sub> LC <sub>50</sub>		
<b>第十二部分 环境资料</b>			
由于呈强碱性, 对水体可造成污染, 对植物和水生生物应给予特别注意。			
<b>第十三部分 废弃</b>			
处理前要应参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后, 排入下水道。高浓度对水生生物有害。			
<b>第十四部分 运输信息</b>			
<b>危规号:</b>	82001	<b>UN 编号:</b>	1823 (固碱) 1824 (液碱)
<b>包装分类:</b>	II	<b>包装标志:</b>	20
<b>包装方法:</b>	固碱小开口钢桶; 塑料袋、多层牛皮纸外木板箱。液碱通常采用为普通碳素钢制作的槽罐车、船舶散装, 浓度大于 45%或特殊品质要求的液碱宜采用含镍(Ni)不锈钢制作的槽罐车、船舶散装。		
<b>第十五部分 法规信息</b>			
中华人民共和国安全生产法(2002年6月29日第九届全国人大常委会第二十八次会议通过); 中华人民共和国职业病防治法(2001年10月27日第九届全国人大常委会第二十四次会议通过); 中华人民共和国环境保护法(1989年12月26日第七届全国人大常委会第十一次会议通过); 危险化学品安全管理条例(2002年1月9日国务院第52次常务会议通过); 安全生产许可证条例(2004年1月7日国务院第34次常务会议通过); 常用危险化学品的分类及标志(GB13690-92); 危险化学品名录。其它法规: 隔膜法烧碱生产安全技术规定(HGA001-83); 水银法烧碱生产安全技术规定(HGA002-83)。			
<b>第十六部分 其它信息</b>			

### 次氯酸钠

<b>第一部分 标识</b>			
<b>中文名:</b>	次氯酸钠溶液	<b>英文名:</b>	Sodium hypochlorite solution
<b>危险性类别:</b>	第 8.2 类其它腐蚀品	<b>化学类别:</b>	卤素含氧酸盐
<b>分子式:</b>	NaClO	<b>相对分子质量:</b>	74.44
<b>CAS 号:</b>	7681-52-9	<b>结构式:</b>	
<b>第二部分 主要组成与性状</b>			
<b>主要成分:</b>	含量 工业级(以有效氯计)一级 13%; 二级 10%		
<b>外观与性状:</b>	微黄色溶液, 有似氯气的气味。		
<b>主要用途:</b>	用于水的净化, 以及作消毒剂、纸浆漂白剂等, 医药工业中用于制氯胺等。		
<b>第三部分 健康危害</b>			
<b>侵入途径:</b>	吸入、食入。		
<b>健康危害:</b>	经常用手接触本品的工人, 手掌大量出汗, 指甲变薄, 毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的游离氯有可能引起中毒。		
<b>第四部分 急救措施</b>			
<b>皮肤接触:</b>	脱去被污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。		
<b>眼睛接触:</b>	提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。		
<b>吸入:</b>	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。		
<b>食入:</b>	饮足量温水、催吐、就医。		
<b>第五部分 燃爆特性与消防</b>			
<b>燃烧性:</b>	不燃	<b>闪点(℃):</b>	无意义
<b>爆炸下限(%):</b>	无意义	<b>爆炸上限(%):</b>	无意义
<b>引燃温度(℃):</b>	无意义	<b>最小点火能(mJ):</b>	无意义
<b>最大爆炸压力</b>	无意义		

(Mpa):			
危险特性:	受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。		
灭火方法:	灭火剂: 雾状水、二氧化碳、砂土。		
<b>第六部分 泄漏应急处理</b>			
迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸汽灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。			
<b>第七部分 储运注意事项</b>			
储存于阴凉、干燥、通风良好的库房内。远离火种、热源。防止阳光直射。应与还原剂、易燃或可燃物、酸类、碱类等分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。			
<b>第八部分 防护措施</b>			
车间卫生标准:	中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> )	未制定标准	
	前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> )	未制定标准	
	美国 TVL-TWA	未制定标准	
	美国 TLV-STEL	未制定标准	
检测方法:			
工程控制:	生产过程密闭, 全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
呼吸系统防护:	高浓度环境中, 应该佩戴直接式防毒面具 (半面罩)。		
眼睛防护:	戴化学安全防护眼罩		
身体防护:	穿防腐工作服		
手防护:	戴橡胶手套		
其它防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		
<b>第九部分 理化性质</b>			
熔点(°C):	-6	沸点(°C):	102.2
饱和蒸汽压 (KPa):	无资料	相对密度 (水=1):	1.10
燃烧热 (KJ/mol):	无意义	相对密度 (空气=1):	无资料
溶解性:	溶于水		
<b>第十部分 稳定性和反应活性</b>			
稳定性:	稳定	避免接触的条件:	
禁配物:		聚合危害:	不聚合
燃烧 (分解) 产物:			
<b>第十一部分 毒理学资料</b>			
急性毒性:	LD <sub>50</sub> 8500mg/kg (小鼠经口) LC <sub>50</sub>		
<b>第十二部分 环境资料</b>			
无资料			
<b>第十三部分 废弃</b>			
处置前应参阅国家和地方有关法规。用安全掩埋法处置。			
<b>第十四部分 运输信息</b>			
危规号:	83501	UN 编号:	1791
包装分类:	III	包装标志:	20
包装方法:	小开口钢桶; 钢塑复合桶。		
<b>第十五部分 法规信息</b>			
中华人民共和国安全生产法 (2002 年 6 月 29 日第九届全国人大常委会第二十八次会议通过); 中华人民共和国职业病防治法 (2001 年 10 月 27 日第九届全国人大常委会第二十四次会议通过); 中华人民共和国环境保护法 (1989 年 12 月 26 日第七届全国人大常委会第十一次会议通过); 危险化学品安全管理条例 (2002 年 1 月 9 日国务院第 52 次常务会议通过); 安全生产许可证条例 (2004 年 1 月 7 日国务院第 34 次常务会议通过); 常用危险化学品的分类及标志			

(GB13690-92); 危险化学品名录。

### 2.5.2 安全系统联锁、监测和抑制系统

- 1、合成反应器 SB-112 入口有自动通氮气系统当 P112-LT 压力低于设定值时，氮气自动通入反应器中，以保证系统正压。
- 2、在 TQ-103 顶部有卸压系统，当系统压力高于设定值时，P115-LT 打开放空，以防止系统超压。
- 3、报警器在中控室，发生异常有报警。

气体报警器使用说明：

分厂编号	现场仪表位置	控制室位置	测量介质	测量单位	测量范围	高报值	低报值
4 <sup>#</sup>	第 1 通道	清净 TQ-102 西	乙炔气体	%LEL	0-100	50%	20%
5 <sup>#</sup>	第 2 通道	I 列 GF-104AB 中间	乙炔气体	%LEL	0-100	50%	20%
6 <sup>#</sup>	第 3 通道	II 列 GF-104AB 中间	乙炔气体	%LEL	0-100	50%	20%
7 <sup>#</sup>	第 4 通道	III 列 GF-104AB 中间	乙炔气体	%LEL	0-100	50%	20%
8 <sup>#</sup>	第 5 通道	I、II 列反应器中间	乙炔气体	%LEL	0-100	50%	20%
9 <sup>#</sup>	第 8 通道	III 列反应器顶部旋风分离器处	乙炔气体	%LEL	0-100	50%	20%

可燃报警气体单位意义：

LEL 是爆炸极限下限的缩写，所以%LEL 就是以爆炸下限为满度的百分含量。乙炔报警器显示的数值为乙炔爆炸下限的百分含量，如果仪表显示为 10，则表示空气中乙炔的体积含量为  $10\% \times \text{LEL} = 10\% \times 2.3\% = 0.23\%$ ，读数为：空气中乙炔的体积含量为 0.23%。

### 2.5.3 废弃物处理

废触媒：公司回收处理。

废粉末：环保处拉走焚烧。

清净一塔溢流水：用凝液水加热除去乙炔气体后，排入地沟。

停车时蒸发器、TQ-103 一段第一遍水洗液：环保处装车拉走。

停车时其它水洗液：送至过滤沉淀池。

## 2.6 仪表、设备一览表

### 2.6.1 仪表一览表

序号	仪表位号	仪表名称	仪表功能	量程	制造厂家	备注
合成—列						
1	T101I-LT	反应器中温调节	调节	0-250℃		
2	T103I-LT	反应器入口温度调节	调节	0-250℃		
3	T104I-L	RJ-115 出口温度	记录	0-250℃		
4	T111I-1L	SB-112 下部温度	记录	0-250℃		
5	T111I-2L	SB-112 中部温度	记录	0-250℃		
6	T111I-3L	SB-112 上部温度	记录	0-250℃		
7	T111I-4L	SB-112 出口气体温度	记录	0-250℃		
8	T111I-5L	SB-112 油入口温度	记录	0-250℃		
9	T111I-6L	SB-112 油出口温度	记录	0-250℃		
10	T112I-1L	GF-104 出口气温	记录	0-150℃		
11	T112I-2L	SB-111 出口气温	记录	0-250℃		
12	T112I-3L	ZF-101 出口气温	记录	0-150℃		
13	T112I-4L	三塔顶部气温	记录	-20-50℃		
14	T112I-5L	三塔二循环入口温度	记录	0-100℃		
15	T112I-6L	三塔三循环入口温度	记录	-50-100℃		
16	T121I-4L	RJ-105 出口气温	记录	0-250℃		
17	T121I-6L	FN-105 出口气温	记录	0-250℃		
18	T121I-7L	CC-107 槽内温	记录	0-100℃		
19	T121I-8	三塔下部气相温度	指示记录	0-250℃		
20	T121I-10	三塔二段气相温度	指示记录	0-100℃		
21	T121I-12	三塔下段液相温度	指示记录	0-250℃		
22	T121I-14	三塔一循环入口温度	指示记录	0-250℃		
23	T121I-16	三塔二循环出口温度	指示记录	0-100℃		
24	T121I-18	RJ-106A 冷却水出口温度	指示记录	0-10 0℃		
25	T121I-20	三塔二循环出口温度	指示记录	0-100℃		
26	T121I-22	RJ-106B 冷却水出口温度	指示记录	0-100℃		
27	T121I-24	RJ-107A 盐水出口温度	指示记录	-50-100℃		
28	T121I-26	RJ-107 B 盐水出口温	指示记录	-50-100℃		
29	T121I-51	工业软水总管温度	指示记录	0-100℃		
30	T121I-52	东冷却水总管温度	指示记录	0-100℃		
31	T121I-53	东列盐水总管温度	指示记录	-50-100℃		
32	T121I-54	RJ-105 混合气体入口温度	指示记录	0-250℃		
33	T121I-56	新鲜乙炔入合成温度	指示记录	0-100℃		
34	T121I-58	RJ-106C 冷却水出口温度	指示记录	0-100℃		
35	T141-L	RJ-114 油出口温度	指示记录	0-250℃		
36	T143I-1L	CC-122 槽内部温度	指示记录	0-100℃		
37	T143I-2L	RJ-105 油入口温度	指示记录	0-250℃		
38	T143I-4L	RJ-105 油出口温度	指示记录	0-250℃		
39	T143I-6	SB-111 油出口温度	指示记录	0-250℃		
40	T143I-10	RJ-116 冷却水出口温度	指示记录	0-250℃		
41	P111I-L	GF-104 入口压力	指示记录	0-10KPa		
42	P112I-LT	SB-112 入口压力	调节	0-100KPa		
43	P113I-L	SB-112 出口压力	指示记录	0-60 KPa		
44	P114I-L	GF-104 出口压力	指示记录	0-100KPa		
45	P115I-L	三塔出口气体压力	指示记录	0-20 KPa		
46	P116I-L	三塔塔釜压力	指示记录	0-25 KPa		
47	P153I-L	事故氮气总管压力	指示记录	0-1000KPa		

48	P154I-L	工业软水总管压力	指示记录	0-1000KPa		
49	P155I-L	东冷却水总管压力	指示记录	0-1000KPa		
50	P166I-L	低压蒸汽总管压力	指示记录	0-600KPa		
51	P168I-L	常用氮气总管压力	指示记录	0-1000KPa		
52	P170I-LT	RJ-104 压力调节	调节	0-600KPa		
53	P188I-L	西列冷却水 L81	指示记录	0-1000KPa		
54	H101I-LT	ZF-101 液位调节	调节	0-3.5m		
55	H102I-LT	TQ-103 下液位调节	调节	0-1.5m		
56	H103I-LT	TQ-103 二段液位	调节	0-0.8m		
57	H107I-LT	TQ-103 三段液位	调节	0-0.72m		
58	H112I-LT	醋酸槽液位调节	调节	0-3m		
59	H118I-LT	CC128 槽液位调节	调节	0-0.78m		
60	G101I-LT	乙炔鼓风机风量调节	调节	0-5000Nm <sup>3</sup> /h		
61	G103I-LT	放出乙炔流量调节	调节	0-100 Nm <sup>3</sup> /h		
62	G111I-L	新乙炔流量	指示记录	0-1000Nm <sup>3</sup> /h		
63	G118I-L	反应液送出流量	指示记录	0-6.3m <sup>3</sup> /h		
64	G143I-L	三塔一循流量	指示记录	0-63m <sup>3</sup> /h		
65	G144I-L	三塔二循流量	指示记录	0-100m <sup>3</sup> /h		
66	G145I-L	三塔三循流量	指示记录	0-63m <sup>3</sup> /h		
67	G110I-LT	ZF-101 釜液排出量	调节	0-0.6m <sup>3</sup> /h		
68	G113I-LT	ZF-101 醋酸加入量	调节	0-6.0m <sup>3</sup> /h		
69	G117I-LT	三塔一段去过滤量	调节	0-4.0m <sup>3</sup> /h		
70	G165I-LT	放大气量	调节	0-100m <sup>3</sup> /h		
合成二列						
71	T101II-LT	反应器中温调节	调节	0-250℃		
72	T103II-LT	反应器入口温度调节	调节	0-250℃		
73	T104II-L	RJ-115 出口温度	指示记录	0-250℃		
74	T111II-1	SB-112 下部温度	指示记录	0-250℃		
75	T111II-2	SB-112 中部温度	指示记录	0-250℃		
76	T111II-3	SB-112 上部温度	指示记录	0-250℃		
77	T111II-4	SB-112 出口气体温度	指示记录	0-250℃		
78	T111II-5	SB-112 油入口温度	指示记录	0-250℃		
79	T111II-6	SB-112 油出口温度	指示记录	0-250℃		
80	T112II-1	GF-104 出口气体温度	指示记录	0-150℃		
81	T112II-2	SB-111 气体出口温度	指示记录	0-250℃		
82	T112II-3	ZF-101 出口温度	指示记录	0-150℃		
83	T112II-4	三塔顶部气相温度	指示记录	-50-100℃		
84	T112II-5	三塔二循环出口温度	指示记录	0-100℃		
85	T112II-6	三塔三循环出口温度	指示记录	-50-100℃		
86	T121II-4	RJ-105 出口气体温度	指示记录	0-250℃		
87	T121II-6	FN-105 出气体温度	指示记录	0-250℃		
88	T121II-8	三塔下段气相温度	指示记录	0-250℃		
89	T121II-10	三塔二段气相温度	指示记录	0-250℃		
90	T121II-12	三塔下段液相温度	指示记录	0-250℃		
91	T121II-14	三塔一循环入温度	指示记录	0-250℃		
92	T121II-16	三塔二循出口温度	指示记录	0-100℃		
93	T121II-18	RJ-106A 冷却水出口温度	指示记录	0-100℃		
94	T121II-20	三塔三循环出口温度	指示记录	0-100℃		
95	T121II-22	RJ-106B 冷却水出口温度	指示记录	-50-100℃		
96	T121II-24	RJ-107A 盐水出口温度	指示记录	-50-100℃		
97	T121II-26	RJ-107B 盐水出口温度	指示记录	0-250℃		
98	T121II-54	RJ-105 混合气入口温度	指示记录	0-100℃		
99	T121II-56	新乙炔入合成温度	指示记录	0-100℃		
100	T121II-58	RJ-106C 冷却水出口温度	指示记录	0-250℃		
101	T142II-L	RJ-115 油出口温度	指示记录	0-250℃		
102	T143II-2	RJ-105 油入口温度	指示记录			

103	T143II-4	RJ-105 油出口温度	指示记录	0-250℃		
104	T143II-6	SB-111 油出口温度	指示记录	0-250℃		
105	T143II-8	CC-124 油温	指示记录	0-250℃		
106	T143II-10	RJ-116 冷却水出口温	指示记录	0-250℃		
107	P112II-LT	SB-112 入口压力调节	调节	0-100KPa		
108	P111III-L	GF-104 入口压力	指示记录	0-10KPa		
109	P113II-L	SB-112 出口压力	指示记录	0-60KPa		
110	P114II-L	GF-104 出口压力	指示记录	0-100KPa		
111	P115II-L	三塔出口气体压力	指示记录	0-20KPa		
112	P116II-L	三塔塔釜压力	指示记录	0-25KPa		
123	H101II-LT	ZF-101 液位调节	调节	0-3.5m		
124	H102II-LT	TQ-103 下液位调节	调节	0-1.5m		
125	H103II-LT	TQ-103 二段液位调节	调节	0-0.8m		
126	H107II-LT	TQ-103 三段液位调节	调节	0-0.72m		
127	G101II-LT	乙炔鼓风机风量调节	调节	0-5000Nm <sup>3</sup> /h		
128	G103II-LT	放出乙炔流量调节	调节	0-100 Nm <sup>3</sup> /h		
129	G165II-LT	TQ-103 放大气调节	调节	0-200 Nm <sup>3</sup> /h		
130	G118II-L	反应液送出流量	指示记录	0-6.3m <sup>3</sup> /h		
131	G143II-L	三塔一循环流量	指示记录	0-63m <sup>3</sup> /h		
132	G144II-L	三塔二循环流量	指示记录	0-100m <sup>3</sup> /h		
133	G145II-L	三塔三循环流量	指示记录	0-63m <sup>3</sup> /h		
134	G110II-LT	ZF101 釜液排出量	调节	0-0.6m <sup>3</sup> /h		
135	G113II-LT	ZF-101 HAC 加入量调节	调节	0-6m <sup>3</sup> /h		
136	G117II-LT	三塔一段过滤流量	调节	0-4m <sup>3</sup> /h		
合成三列						
137	T101-LT	反应器中温调节	调节	0-300℃		
138	T103-LT	反应器入口温度调节	调节	0-300℃		
139	T102-LT	TQ-105 中温调节	调节	0-100℃		
140	T104-LT	RJ-115 油温调节	调节	0-300℃		
141	T131-LT	RJ-102 出口水温调节	调节	0-50℃		
142	T121-83L	I 列循环水回水温	指示记录	0-100℃		
143	T121-72L	西列冷却水上水温	指示记录	0-100℃		
143	T121-84L	II 列循环水回水温	指示记录	0-100℃		
144	T121-85L	III 列循环水回水温	指示记录	0-100℃		
145	T111-1DL	SB-112 下部温度	指示记录	0-250℃		
146	T111-2DL	SB-112 中部温度	指示记录	0-250℃		
147	T111-3DL	SB-112 上部温度	指示记录	0-250℃		
148	T111-4DL	SB-112 出口气温	指示记录	0-250℃		
149	T111-5DL	SB-112 油入口气温	指示记录	0-250℃		
150	T111-6DL	SB-112 油出口气温	指示记录	0-250℃		
151	T112-1DL	GF-104 出口气温	指示记录	0-150℃		
152	T112-2DL	RJ-104 入口气温	指示记录	0-150℃		
153	T112-3DL	ZF-101 混合气温度	指示记录	0-150℃		
154	T112-4DL	TQ-103 顶气相温	指示记录	-20-50℃		
155	T112-5DL	TQ-103 二循环温度	指示记录	0-70℃		
156	T112-6DL	TQ-103 三循环温度	指示记录	-20-50℃		
157	T113-1DL	RJ-109 吸收液温度	指示记录	0-70℃		
158	T113-2DL	TQ-105 顶温	指示记录	0-70℃		
159	T113-3DL	TQ-105 釜温	指示记录	0-100℃		
160	T113-4DL	TQ-105 上部出气温	指示记录	0-100℃		
161	T113-5DL	NQ-102 出口气温	指示记录	0-150℃		
162	T113-6DL	RJ-110 吸收液温	指示记录	0-100℃		
163	T114-1DL	进清净乙炔气温	指示记录	0-100℃		

164	T114-2DL	SB-102 出口气温	指示记录	0-100℃		
165	T114-3DL	TQ-102 气温	指示记录	0-100℃		
166	T114-4DL	TQ-102 顶出口温	指示记录	0-100℃		
167	T114-5DL	RJ-110 吸收液温度	指示记录	-50-50℃		
168	T114-6DL	TQ-106 出口气温	指示记录	0-100℃		
169	T121-4DZ	RJ-105 出口气温	指示记录	0-250℃		
170	T121-6DZ	FN-105 出口气温	指示记录	0-250℃		
171	T121-8DZ	TQ-103 下段气相温	指示记录	0-250℃		
172	T121-10DZ	TQ-103 二段气相温度	指示记录	0-100℃		
173	T121-12DZ	TQ-103 下段液相温度	指示记录	0-150℃		
174	T121-14DZ	TQ-103 一循环液入温	指示记录	0-150℃		
175	T121-16DZ	TQ-103 二循环液温	指示记录	0-100℃		
176	T121-18DZ	RJ-106A 冷却水温	指示记录	0-100℃		
177	T121-20DZ	TQ-103 三循环液温	指示记录	0-100℃		
178	T121-22DZ	RJ-106B 冷却水温度	指示记录	0-100℃		
179	T121-24DZ	RJ-107A 盐水温度	指示记录	-20-50℃		
180	T121-26DZ	RJ-107B 盐水温度	指示记录	-20-50℃		
181	T121-28DZ	FN-108 上部温度	指示记录	-20-50℃		
182	T121-29DZ	FN-108 下部温度	指示记录	-20-50℃		
183	T121-30DZ	TQ-104 底温	指示记录	-20-50℃		
184	T121-31DZ	FN-114 上部温度	指示记录	0-70℃		
185	T121-32DZ	FN-114 下部温度	指示记录	-20-50℃		
186	T121-33DZ	RJ-108 封液温度	指示记录	-20-50℃		
187	T121-34DZ	RJ-111 封液温度	指示记录	-20-50℃		
188	T121-35DZ	RJ-112 乙醛水入口温	指示记录	-20-50℃		
189	T121-36DZ	RJ-112 乙醛水出口温	指示记录	-20-50℃		
190	T121-37DZ	TQ-104 盐水出口温	指示记录	-20-50℃		
191	T121-38DZ	RJ-110 盐水出口温	指示记录	-20-50℃		
192	T121-39DZ	RJ-108 盐水出口温	指示记录	-20-50℃		
193	T121-40DZ	RJ-111 盐水出口温	指示记录	-20-50℃		
194	T121-41DZ	RJ-112 盐水出口温	指示记录	-20-50℃		
195	T121-42DZ	NQ-102 盐水出口温	指示记录	-20-50℃		
196	T121-43DZ	SB-102 油温	指示记录	0-70℃		
197	T121-44DZ	RJ-101 封液入口温	指示记录	0-70℃		
198	T121-45DZ	RJ-101 封液出口温	指示记录	0-70℃		
199	T121-46DZ	RJ-101 盐水出口温	指示记录	-20-50℃		
200	T121-47DZ	TQ-101 NaClO 循环液	指示记录	0-70℃		
201	T121-48DZ	PU-105 盐水温度	指示记录	0-70℃		
202	T121-49DZ	RJ-102 盐水温度	指示记录	-20-50℃		
203	T121-50DZ	TQ-106 顶温	指示记录	0-70℃		
204	T121-51DZ	软水总管温度	指示记录	0-70℃		
205	T121-52DZ	地下水总管温度	指示记录	0-70℃		
206	T121-53DZ	冷冻盐水总管温度	指示记录	-20-50℃		
207	T121-54DZ	RJ-105 油入温度	指示记录	0-250℃		
208	T121-56DZ	乙炔入合成温度	指示记录	0-70℃		
209	T121-58DZ	RJ-106C 冷却水出口温	指示记录	0-70℃		
210	T142-ZX	RJ-115 油出口温度	指示记录	0-250℃		
211	T143-2DZ	RJ105 油入口温度	指示记录	0-250℃		
212	T143-4DZ	RJ105 油出口温度	指示记录	0-250℃		
213	T143-8DZ	CC-124 油温	指示记录	0-250℃		
214	T143-10DZ	RJ-116 冷却水出口温	指示记录	0-100℃		
215	T111-7DL	SB-112 出水温度	指示记录	0-250℃		
216	P108-LT	CC-125 槽压力调节	指示记录	0-5KPa		
217	P190-L	III 列冷却水上水	指示记录	0-600KPa		
218	P188-L	西列冷却水 L81	指示记录	0-1000KPa		
219	P101-LT	新乙炔调节	指示记录	0-16KPa		
220	P102-LT	TQ-104 顶压力调节	指示记录	0-80KPa		
221	P103-LT	CC-115 压力调节	指示记录	0-8 KPa		
222	P104-LT	CC-117 压力调节	指示记录	0-8 KPa		
223	P112-LT	SB-112 入压力调节	指示记录	0-150KPa		
224	P115-LT	TQ-103 出压力调节	指示记录	0-16KPa		

225	P111-LTS	入 GF-104 乙炔调节	指示记录	0-10KPa		
226	P111-LXS	入 SB-118 氮气压力	指示记录	0-0.8MPa		
227	P113-L	SB-112 出口压力	指示记录	0.60KPa		
228	P114-LX	GF-104 出口压力	指示记录	0-150KPa		
229	P116-L	TQ-103 底气相压力	指示记录	0-40KPa		
230	P117-L	TQ-104 气入口压力	指示记录	0-100KPa		
231	P118-L	TQ-106 气入口压力	指示记录	0-100KPa		
232	P119-L	入清净乙炔压力	指示记录	0-60 KPa		
233	P120-L	TQ-101 乙炔入压力	指示记录	0-60 KPa		
234	P121-L	TQ-105 塔釜压力	指示记录	0-16 KPa		
235	P122-L	TQ-106 出气口压力	指示记录	0-60 KPa		
236	P153-LX	氮气总管压力	指示记录	0-1MPa		
237	P165-L	高压蒸汽压力	指示记录	0-1MPa		
238	P166-L	低压蒸汽压力	指示记录	0-0.6MPa		
239	P169A-LX	PU-117A 出口压力	指示记录	0-150KPa		
240	H101-LT	ZF-101 液面调节	调节	0-4.1m		
241	H102-LT	TQ-103 一段液面调节	调节	0-1.5m		
242	H103-LT	TQ-103 二段液面调节	调节	0-1.13m		
243	H104-LT	TQ-104 液面调节	调节	0-1.6m		
244	H105-LT	TQ-106 液面调节	调节	0-1.0m		
245	H106-LT	CC-126 槽液面调节	调节	0-1.0m		
246	H107-LT	TQ-103 三段液面调节	调节	0-0.83m		
247	H111-LT	SB-103 液面调节	调节	0-0.60m		
248	H113-LT	CC-104 液面调节	调节	0-1.0m		
249	H114-LT	CC-119 软水槽液面调节	调节	0-0.6m		
250	H115-LT	CC-128 液面调节	调节	0-1.02m		
251	H116-LT	SB-119A 液面调节	调节	0-1.0m		
252	G101-LT	乙炔鼓风机风量	调节	0-1200m <sup>3</sup> /h		
253	G103-LT	去回收乙炔流量	调节	0-160m <sup>3</sup> /h		
254	G104-LT	去 CC-128 吸收液量	调节	0-0.4m <sup>3</sup> /h		
255	G110-LT	ZF-101 釜液排出量	调节	0-1.5m <sup>3</sup> /h		
256	G111-L	新乙炔流量	指示记录	0-1200m <sup>3</sup> /h		
257	G112-L	ZF-101 蒸汽流量	指示记录	0-3.2T/h		
258	G113-LT	ZF-101 醋酸加入量	调节	0-15m <sup>3</sup> /h		
259	G114-L	过滤清液总量	指示记录	0-10m <sup>3</sup> /h		
260	G115-L	入 TQ-104 乙炔量	指示记录	0-400Nm <sup>3</sup> /h		
261	G116-LT	吸收液流量	调节	0-20m <sup>3</sup> /h		
262	G117-LT	三塔一段送出量	调节	0-6 m <sup>3</sup> /h		
263	G118-L	三塔反应液送出量	指示记录	0-20m <sup>3</sup> /h		
264	G119-L	乙醛水送出量	指示记录	0-2.5m <sup>3</sup> /h		
265	G120-L	粗乙粗流量	指示记录	0-2500m <sup>3</sup> /h		
266	G121-L	回收乙炔量	指示记录	0-500 m <sup>3</sup> /h		
267	G142-L	精馏回收 HAC 量	指示记录	0-25m <sup>3</sup> /h		
268	G143-L	三塔一循环量	指示记录	0-90m <sup>3</sup> /h		
269	G144-L	三塔二循环量	指示记录	0-150m <sup>3</sup> /h		
270	G145-L	三塔三循环量	指示记录	0-80m <sup>3</sup> /h		
271	G146-LT	入五塔吸收液量	调节	0-1.6m <sup>3</sup> /h		
272	G147-LT	补加吸收液量	调节	0-0.4m <sup>3</sup> /h		
273	G148-LT	入六塔洗涤水量	调节	0-2.5m <sup>3</sup> /h		
274	G149-LT	六塔循环液量	调节	0-25 m <sup>3</sup> /h		
275	G150-L	GF-101 封液总量	指示记录	0-20 m <sup>3</sup> /h		
276	G152-L	次氯酸钠循环量	指示记录	0-40 m <sup>3</sup> /h		
277	G153-L	次氯酸钠补加量	指示记录	0-16 m <sup>3</sup> /h		
278	G154-L	二塔一段循环量	指示记录	0-40 m <sup>3</sup> /h		
279	G155-L	二塔二段循环量	指示记录	0-40 m <sup>3</sup> /h		
280	G156-L	二塔二段补加水量	指示记录	0-2.5m <sup>3</sup> /h		
281	G157A-L	GF-101A 封液量	现场指示	0-4m <sup>3</sup> /h		
282	G157B-L	GF-101B 封液量	现场指示	0-4m <sup>3</sup> /h		
283	G157C-L	GF-101C 封液量	指示记录	0-4m <sup>3</sup> /h		
284	G157D-L	GF-101D 封液量	指示记录	0-4m <sup>3</sup> /h		
285	G157E-L	GF-101E 封液量	指示记录	0-4m <sup>3</sup> /h		
286	G157F-L	GF-101F 封液量	指示记录	0-4m <sup>3</sup> /h		

287	G158-Z	入 SB-101 氯气量	现场指示	0-10m <sup>3</sup> /h		
288	G159-Z	入 SB-101 碱量	现场指示	0-100L/h		
289	G160-Z	入 SB-101 水量	现场指示	0-10m <sup>3</sup> /h		
290	G162-L	送六塔工艺水量	指示记录	0-2.5m <sup>3</sup> /h		
291	G165-L	放大气量	指示记录	0-160Nm <sup>3</sup> /h		
292	G166-Z	SB-101 补加水量	现场指示	0-100L/h		
293	G169-L	入 CC-113 过滤清液量	指示记录	0-1.6m <sup>3</sup> /h		
294	G170-L	GF-105A 封液量	指示记录	0-6m <sup>3</sup> /h		
295	G171-L	GF-105B 封液量	指示记录	0-6m <sup>3</sup> /h		
296	G172-L	GF-106 封液量	指示记录	0-6m <sup>3</sup> /h		
297	G173-L	软水入 SB-119B 量	指示记录	0-1m <sup>3</sup> /h		
298	G174-LT	PU-121 送出封液量	调节	0-1.6m <sup>3</sup> /h		
299	G175-L	PU-118 送出反应液量	指示记录	0-20 m <sup>3</sup> /h		
300	G176-LT	PU-122 送出封液量	调节	0-1 m <sup>3</sup> /h		
301	GF104A	GF-104B 电流指示	指示记录	0-600A		
302	GF104B	GF-104A 电流指示	指示记录	0-600A		
303	GF104C	GF-104C 电流指示	指示记录	0-600A		
304	RJ-115A	RJ-115A 电流指示	指示记录	0-100A		
305	RJ-115B	RJ-115B 电流指示	指示记录	0-100A		
306	RJ-115C	RJ-115C 电流指示	指示记录	0-100A		
307	RJ-115D	RJ-115D 电流指示	指示记录	0-100A		
308	RJ-115E	RJ-115E 电流指示	指示记录	0-100A		
309	RJ-115F	RJ-115F 电流指示	指示记录	0-100A		
340	RJ-114A	RJ-114A 组电流指示	指示记录	0-100A		
341	RJ-114B	RJ-114B 组电流指	指示记录	0-100A		
342	RJ-114C	RJ-114C 组电流指示	指示记录	0-100A		
343	RJ-114D	RJ-114D 组电流指示	指示记录	0-100A		
344	RJ-114E	RJ-114E 组电流指示	指示记录	0-100A		
345	RJ-114F	RJ-114F 组电流指示	指示记录	0-100A		
346	RJI-115A	RJ-115A 组电流指示	指示记录	0-100A		
347	RJI-115B	RJ-115B 组电流指示	指示记录	0-100A		
348	RJI-115C	RJ-115C 组电流指示	指示记录	0-100A		
349	RJI-115D	RJ-115D 组电流指示	指示记录	0-100A		
350	RJII115A	RJ-115A 组电流指示	指示记录	0-100A		
351	RJII115B	RJ-115B 组电流指示	指示记录	0-100A		
352	RJII115C	RJ-115C 组电流指示	指示记录	0-100A		
353	RJII115D	RJ-115D 组电流指示	指示记录	0-100A		
354	GFI-104A	GFI-104A 台电流指示	指示记录	0-100A		
355	GFI-104B	GFI-104B 台电流指示	指示记录	0-100A		
356	GFII-104A	GFII-104A 台电流指示	指示记录	0-100A		
357	GFII-104B	GFII-104B 台电流指示	指示记录	0-100A		
358	P100-LT	RJ-104 蒸汽压力	调节	0-1000KPa		
359	G102-L	鼓风机风量表	现场指示	0-1000m <sup>3</sup> /h		
360	G105-L	醋酸锌喷洒量	现场指示	0-400l/h		
361	T122-Z	SB-106 温度	现场指示	0-200℃		
362	T123-Z	RJ-103 出口温度	现场指示	0-200℃		
363	T124-Z	GF-102 出口温度	现场指示	0-200℃		
364	T125-Z	SB-109 上部温度	现场指示	0-200℃		
365	T126-Z	SB-109 中部温度	现场指示	0-200℃		
366	T127-Z	SB-109 下部温度	现场指示	0-200℃		

## 2.6.2 设备一览表

序号	设备位号	设备名称	规格型号	材质	制造厂家	安装日期	备注
1	TQ-101	次氯酸钠洗涤塔	Φ1400/Φ1500×17910 瓷规整填料	Q235-A	化二建	96.5	
2	TQ-102	综合洗涤塔	Φ1200×17313	Q235-A	化二建	96.5	
3	TQ-103I、II	气体分离塔	Φ1400/Φ1600 复合板 H=15197 σ=8(216)	MO <sub>2</sub> Ti/A <sub>3</sub>	锦州	78.2	

4	TQ-103III	气体分离塔	Φ1800/Φ2200×20480	MO <sub>2</sub> Ti/Q235-A	湖北	96.5	
5	TQ-104	吸收塔	Φ400/Φ600×12984 英特洛克斯填料	MO <sub>2</sub> Ti	湖北	96.5	
6	TQ-105	解吸塔	Φ350/Φ600/Φ800× 14486	MO <sub>2</sub> Ti/Q235-A	湖北	96.5	
7	TQ-106	水洗塔	Φ500/Φ700×18203 克特洛克斯填料	Q235-A	湖北	96.5	
8	RJ-101	封液冷却器	BRV-10 F=10m <sup>2</sup>	Ni <sub>9</sub> Ti	宝鸡	96.5	
9	RJ-102	循环水冷却器	BRW-30 F=20m <sup>2</sup>	Ni <sub>9</sub> Ti	宝鸡	96.5	
10	RJ-103	空气加热器	翅片式 F=10m <sup>2</sup>	A <sub>3</sub> F	北京厂桥		
11	RJ-104I、II	混合气体第一 予热器	Φ800×5256 F=130m <sup>2</sup> 列管Φ25×2 n=505	MO <sub>2</sub> Ti/Q235-A	兰州		
12	RJ-104III	混合气体第一 预热器	卧式列管Φ1100×5657 F=290m <sup>2</sup>	MO <sub>2</sub> Ti/Q235-A	湖北		
13	RJ-105I、II	混合气体第二预 热器	Φ900×7185 F=160m <sup>2</sup>	A <sub>3</sub> F	太原		
14	RJ-105III	混合气体第二预 热器	Φ1300×7185 F=330m <sup>2</sup>	Q235-A	化二建		
15	RJ-106 I、II	第二循环冷却器	BP75I F=75m <sup>2</sup> 板片 145 片	MO <sub>2</sub> Ti	兰州		
16	RJ-106III	第二循环冷却器	BRW80 板式 F=150m <sup>2</sup>	316L	宝鸡		
17	RJ-107I、II	第三循环冷却器	BRW30F=31m <sup>2</sup> 93 块板片	TAL	宝鸡		
18	RJ-107III	第三循环冷却器	BRW30 F=40m <sup>2</sup> 123 块板 片	316L	宝鸡	96.5	
19	RJ-108	封液冷却器	BRV10 F=10m <sup>2</sup> 103 块板 片	316L	宝鸡	96.5	
20	RJ-109	塔底热交换器	BRW30 F=40m <sup>2</sup> 123 块板 片	316L	宝鸡	96.5	
21	RJ-110	塔底冷却器	BR4-0.8-40-E F=30m <sup>2</sup> 100 块板片	316L	山东北辰	08.03	
22	RJ-111	封液冷却器	BRV10 F=10m <sup>2</sup> 103 块板 片	316L	宝鸡	96.5	
23	RJ-112	水洗塔冷却器	BRW30 F=20m <sup>2</sup> 63 块板 片	316L	宝鸡	96.5	
24	RJ-114	油加热器	Φ1400/Φ1000×4922	A <sub>3</sub> F	太原		
25	RJ-115I、II	油温调节器	YNTZQ Φ1520/Φ1100×2561 F=46.7m <sup>2</sup> P=207KW	A <sub>3</sub> F	太原	2008. 06	
26	RJ-115III	油温调节器	Φ1400/1000×4922 F=64.5m <sup>2</sup> F=306KW	Q235-A	山化	96.06	
27	RJ-116I、II	油温冷却器	3150×1220×573 喷淋式 F=15m <sup>2</sup>	A <sub>3</sub> F	山化	07.09	
28	RJ-116III	油冷却器	3150×750×1220 喷淋式 F=30m <sup>2</sup>	Q235-A	机修	07.09	
29	RJ-117	醋酸预热器	BR02-1.0-11.3-E F=11.3m <sup>2</sup>	Ti 外包 MO <sub>2</sub> Ti	广州	04.08	
30	NQ-102	解吸塔、冷凝器	卧式列管Φ500×4677 F=30m <sup>2</sup>	MO <sub>2</sub> Ti	湖北		
31	NQ-103	油废气冷凝器	Φ159×3547 F=2.5m <sup>2</sup>	MO <sub>2</sub> Ti	天津		
32	ZF-101I、II	醋酸蒸发器	Φ1300×5846 F=99.4m <sup>2</sup> 管束 Φ38×2.5	MO <sub>2</sub> Ti	上海		
33	ZF-101 III	醋酸蒸发器	Φ2400/Φ1900×5646 F=222m <sup>2</sup>	MO <sub>2</sub> Ti	山化	04.12	
34	ZF-102	解吸塔再沸器	Φ850×2768 F=35m <sup>2</sup>	MO <sub>2</sub> Ti	省安	96.5	
35	CC-101	碱液贮槽	Φ1800×2350 V=4m <sup>3</sup>	Q235-A	机修		
36	CC-102A、B	次氯酸钠贮槽	Φ2000×2500 V=7.88m <sup>3</sup>	纤维缠绕	河北	07.09	
37	CC-102C	次氯酸钠贮槽	V=23m <sup>3</sup>	纤维缠绕	河北		
38	CC-103	氯气缓冲槽	Φ1200×1100 V=2.26m <sup>3</sup>	Q235-A 衬胶	机修		已停

							用
39	CC-104	循环水槽	$\Phi 1200 \times 2450$ $V=2.75\text{m}^3$	Q235-A	机修		
40	CC-105	加料斗	$\Phi 1300 \times 1080$ $V=1\text{m}^3$	A <sub>3</sub> F	机修		
41	CC-106	粉末取出槽	$\Phi 550 \times 1200$ $V=0.35\text{m}^3$	A <sub>3</sub> F	机修		
42	CC-107	HAC 加料槽	$\Phi 1900 \times 4800$ $V=10\text{m}^3$	MO <sub>2</sub> Ti	化二建		
43	CC-109I、II	粉末受槽	$\Phi 650 \times 1865$ $V=0.2\text{m}^3$	A <sub>3</sub> F	天津		
44	CC-109III	粉末受槽	$\Phi 650 \times 2435$ $V=0.4\text{m}^3$	Q235-A	机修	07.02	
45	CC-110I、II	粉末取出槽	$\Phi 550 \times 1200$ $V=0.35\text{m}^3$	Ni <sub>9</sub> Ti	机修		
46	CC-110III	粉末取出槽	$\Phi 550/\Phi 700 \times 1200$ $V=0.35\text{m}^3$	Q235-A	机修		
47	CC-111I、II	触媒取出槽	$\Phi 750 \times 1965$ $V=0.3\text{m}^3$	A <sub>3</sub> F	机修		
48	CC-111 III	触媒取出槽	$\Phi 750 \times 1778$ $V=0.4\text{m}^3$	Q235-A	省安		
49	CC-112I、II	触媒加入槽	$\Phi 750 \times 1778$ $V=0.4\text{m}^3$	A <sub>3</sub> F	机修		
50	CC-112III	触媒加入槽	$\Phi 750 \times 1778$ $V=0.4\text{m}^3$	Q235-A	机修		
51	CC-113I、II	第二循环槽	$\Phi 1200 \times 2530$ $V=1.5\text{m}^3$	MO <sub>2</sub> Ti	化二建		
52	DC101-L	氯气电子称	SOS-6 0-2 吨		常州	07.3	已停用
53	CC-113III	第二循环槽	$\Phi 1700 \times 3030$ $V=3\text{m}^3$	MO <sub>2</sub> Ti	山化	96.5	
54	CC-114I、II	第三循环槽	$\Phi 1200 \times 2030$ $V=1.2\text{m}^3$	MO <sub>2</sub> Ti	化二建		
55	CC-114III	第三循环槽	$\Phi 1200 \times 2100$ $V=1.2\text{m}^3$	MO <sub>2</sub> Ti	山化	96.5	
56	CC-115	气体缓冲槽	$\Phi 600 \times 1831$ $V=0.3\text{m}^3$	MO <sub>2</sub> Ti	化二建		
57	CC-117	气体缓冲槽	$\Phi 60 \times 1831$ $V=0.3\text{m}^3$	MO <sub>2</sub> Ti	机修		
58	CC-118	移动式贮槽	$\Phi 1200 \times 2656$ $V=2.26\text{m}^3$	MO <sub>2</sub> Ti	北京		
59	CC-119	冷凝液收集槽	$\Phi 1120 \times 1700$ $V=2\text{m}^3$	Ni <sub>9</sub> Ti	化二建		
60	CC-122	油贮槽	$\Phi 3600 \times 5700$ $V=50\text{m}^3$	A <sub>3</sub> F	化二建		
61	CC-123	油循环槽	$\Phi 1200 \times 2500$ $V=2\text{m}^3$	A <sub>3</sub>	化二建		
62	CC-124I、II	油膨胀槽	$\Phi 1600 \times 2180$ $V=2\text{m}^3$	A <sub>3</sub> F	化二建		
63	CC-124III	油膨胀槽	$\Phi 1600 \times 2180$ $V=2\text{m}^3$	A <sub>3</sub> F	化二建	96.5	
64	CC-125	氮气柜	$\Phi 1450 \times 2510$ $V=8500\text{L}$	A <sub>3</sub> F	化二建	08.09	
65	CC-126	釜液取出槽	$\Phi 1200 \times 1844$ $V=1.2\text{m}^3$	MO <sub>2</sub> Ti	化二建		
66	CC-127	水封槽	$\Phi 800 \times 900$ $V=1.2\text{m}^3$	A <sub>3</sub> F	化二建		
67	CC-128	反应液收集槽	$\Phi 1200 \times 2000$ $V=1.2\text{m}^3$	MO <sub>2</sub> Ti	化二建		
68	CC-128III	反应液收集槽	$\Phi 1200 \times 2600$ $V=1\text{m}^3$	MO <sub>2</sub> Ti	化机	96.5	
69	CC-130III	软水槽	$\Phi 1000 \times 3000$ $V=2\text{m}^3$	Ni <sub>9</sub> Ti	化二建		已停用
70	SB-101	文丘里反应器	喉径 $\Phi 14$ L=635	A <sub>3</sub> F/F <sub>4</sub>	温州	08.03	
71	SB-102	封液分离器	$\Phi 650 \times 2093$ $V=0.4\text{m}^3$	Q235-A	太原		
72	SB-103	液面调整器	$\Phi 1200 \times 1666$	Q235-A	太原		
73	SB-104	气体分离器	$\Phi 350 \times 3652$	Q235-A/橡胶	太原	05.06	
74	SB-105I、II	吸附槽	$\Phi 1400 \times 3235$	A <sub>3</sub> /玻璃钢	山西化机		
75	SB-105III	吸附槽	$\Phi 1400 \times 3235$	Q235-A/玻璃钢	化二建		
76	SB-106	溶解槽	$\Phi 1200 \times 3235$ $V=1\text{m}^3$	MO <sub>2</sub> Ti	沈阳		
77	SB-108	文丘里加料槽	$V=1\text{m}^3$	A <sub>3</sub> F	太原		
78	SB-109	触媒干燥沸腾床	$\Phi 800/\Phi 1200 \times 5894$ $F=4.8\text{m}^2$	Ni <sub>9</sub> Ti	沈阳		
79	SB-111I、II	气体混合槽	$\Phi 1200 \times 3750$	Ni <sub>9</sub> Ti	上海四方		
80	SB-112I、II	合成反应器	$\Phi 2800/\Phi 5000 \times 18000$	A <sub>3</sub> /MO <sub>2</sub> Ti	上海四方		
81	SB-112III	合成反应器	$\Phi 5600/\Phi 4000 \times 19660$	Q235-A/16Mn R	省安		
82	SB-113I、II	反应器拆卸架		A <sub>3</sub> F	太原		
83	SB-113III	反应器拆卸架		Q235-A	省安装队		
84	SB-114I、II	第一触媒加入器		A <sub>3</sub>	太原		
85	SB-114III	第一触媒加入器	$\Phi 600 \times 500$	Q235-A	山西化机		
86	SB-115I、II	第二触媒加入器		A <sub>3</sub> F	太原		
87	SB-115III	第二触媒加入器	$\Phi 600 \times 500$	Q235-A	山西化机		
88	SB-116	油受槽	$\Phi 600 \times 1090$ $V=0.112\text{m}^3$	A <sub>3</sub>	太原		
89	SB-117	油加入器	$\Phi 500 \times 350$	A <sub>3</sub>	太原		

90	SB-118I. II	液滴分离器	Φ1000×19975	MO <sub>2</sub> Ti	太原		
91	SB-119A. B	液面调整器	Φ1200×1666	MO <sub>2</sub> Ti	山西化机		
92	SB-110	粉末扑集塔	Φ500×4200	A <sub>3</sub>		10. 12	
93	FN-101	醋酸锌过滤器	Φ216 ×500 F=0. 1m <sup>3</sup>	MO <sub>2</sub> Ti	阳泉		
94	FN-103	旋风分离器	Φ300 ×983	MO <sub>2</sub> Ti	化二建		
95	FN-105I	粉末分离器	Φ1100/Φ100×4963	MO <sub>2</sub> Ti	营口		
96	FN-105II	粉末分离器	Φ1076/Φ150×4080	MO <sub>2</sub> Ti	青岛	07. 09	
97	FN-105III	粉末分离器	Φ1400×6292 V=4. 2m <sup>3</sup>	MO <sub>2</sub> Ti	山西化机	07. 09	
98	FN-106I. II	液滴分离器	Φ900×3800	MO <sub>2</sub> Ti	太钢		
99	FN-106III	液滴分离器	Φ1150×4800	MO <sub>2</sub> Ti	省安		
100	FN-107I. II	I II 反应器顶旋风	Φ816/Φ125×4080	Ni <sub>9</sub> Ti	青岛		
101	FN-108	分离器液面调整器	Φ600×2432	MO <sub>2</sub> Ti	化二建		
102	FN-109	液滴分离器	Φ400×1560	MO <sub>2</sub> Ti	化二建		
103	FN-110III	反应器顶一旋	Φ832×2688	MO <sub>2</sub> Ti	省安		
104	FN-111III	反应器二旋	Φ1056×5265	Ni <sub>9</sub> Ti	青岛	07. 09	
105	FN-114	分离器液面调整器	Φ600×2430	MO <sub>2</sub> Ti	化二建		
106	PU-102A. B	碱液循环泵	ZA50-2160A 35m <sup>3</sup> /h 34m YB132S2-2 7. 5Kw		大连	06. 09	
107	PU-103 A. D	次氯酸钠泵	IH80-65-160 50m <sup>3</sup> /h 32m YB132S2-2 7. 5Kw		大连	06. 09	
108	PU-103 B. C	次氯酸钠泵	IBF80-65-160 YB2-160M1-2V		中美莱恩	08. 02	
109	PU-103E	次氯酸钠泵	25FSB25 3. 6m <sup>3</sup> /h 25m 2900r/min		安徽卧龙	11. 4	
110	PU-104	封液泵	ZA40-1160B 25. 6m <sup>3</sup> /h 29m YB132S1-2 5. 5 Kw		大连	06. 09	
111	PU-105A. B	水循环泵	ZA50-2160A 35m <sup>3</sup> /h 34m YB132S2-2 7. 5Kw		大连	06. 09	
112	PU-106A. B	醋酸锌加料泵	50SH-T 13. 8m <sup>3</sup> /h 35m YB100L-2A 3Kw		日本 衡水	07. 5	
113	PU-107A. B	醋酸加料泵	2A40-1160A 28m <sup>3</sup> /h 33m YB132S1-2 5. 5Kw		大连 衡水		
114	PU-109 A1. B1. A2. B 2	第一循环泵	ZA80-2315B 66m <sup>3</sup> /h 30m YB160M-4 11KW		大连 无锡	01 01	
115	PU-109III A3. B3	第一循环泵	ZA80-2400A 86m <sup>3</sup> /h 46m YB180L-4 22Kw 1470r/min		大连 沈阳	96 96	
116	PU-110 A1. B1. A2. B 2	第二循环泵	125/100SH-TO 1. 6m <sup>3</sup> /min 32. 5m TiKK-15Kw×4P		日本 日本	72 72	
117	PU-110 III A3. B3	第二循环泵	ZA100-3400B 145m <sup>3</sup> /h 44m (A) YB200L-4 30KW 1470rpm (B) YB2-200L-4 30KW		大连 衡水 无锡	09. 03 09. 03 05. 6	
118	PU-111 A1. B1. A2. B 2	第三循环泵	ZA100-3400B 145m <sup>3</sup> /h 44m (A) YB200L-4 30KW 1470rpm (B) YB2-200L-4 30KW		大连 无锡	01. 4 01. 3	
119	PU-111A3. B 3	第三循环泵	ZA80-1200B 70m <sup>3</sup> 48m YB160L-2 18. 5Kw		大连 沈阳	96. 6 96. 6	

			2930rpm				
120	PU-112A. B	吸收液循环泵	ZA40-1160A 28m <sup>3</sup> /h 33m		大连	95.9	
			YB132S1-2 5.5Kw 2900rpm		衡水		
121	PU-113A. B	解吸塔循环泵	ZA50-2400C 35m <sup>3</sup> /h 34m		大连	91.9	
			YB160M-4 11Kw 1460rpm		沈阳		
122	PU-114A. B	水洗塔循环泵	ZA40-1600A 28m <sup>3</sup> /h 33m		大连	95.9	
			YB132S1-2 5.5Kw		衡水		
123	PU-116A. B	油加入泵	125SH-CE 108m <sup>3</sup> /h 25m		日本	74	
			0AOKK-11K×2P1460rpm 15 KW				
124	PU-117I. II A1-B2	油循环泵	200SH-CE 300m <sup>3</sup> /h 6m		日本	74	
			0AOKK-11Kw×6P				
125	PU-117III A3. B3	油循环泵	200SH-CE 5m <sup>3</sup> /h 6m		日本	74	
			AF-SEK-11K×6P 965rpm				
126	PU-118 AB( I II)	反应液送出泵	ZA40-1200C 28m <sup>3</sup> /h 33m		大连	001.3	
			YB40-1160A 5.5Kw		大连		
127	PU-118 AB(III)	反应液送出泵	ZA50-2160B 45m <sup>3</sup> /h 29m		大连		
			YB132S1-2 7.5Kw		大连	96.7	
128	PU-121A. B	封液泵	ZA25-0200C 9m <sup>3</sup> /h 36m		大连	96.06	
		电机	YB100L-2 3Kw 2880rpm		衡水	96.06	
129	PU-122A. B	封液泵	ZA25-0200C 9m <sup>3</sup> /h 36m		大连	96.06	
		电机	YB100L-2 3Kw 2880rpm		衡水	96.06	
130	PU-136	冷凝液泵	65FB <sub>1</sub> -40A 26.2 m <sup>3</sup> /h 32m		天津		
		电机	AJO <sub>2</sub> -41-2 5.5Kw 2960rpm		山西		
131	GF-101 AB	水环式风机 电机	150ANC 730rpm 10 m <sup>3</sup> /min TIKK 22Kw×8P 715rpm		日本	74	
132	GF-101C	水环式风机 电机	RZ6 19 m <sup>3</sup> /min		大连		
			YR250M-6 37 KW		佳木斯		
133	GF-101 D	水环式风机 电机	150ANV-L 730rpm 22Kw		日本		
			TIKK 22Kw×8P 715rpm				
134	GF-101 E	水环式风机	SL-6 100r/min 19.1m <sup>3</sup> /min 最大真空度 90%		大连	06.06	
		电机	YB250M-6 37Kw		沈阳		
135	GF-101 F	水环式风机	SKA-203		大连	96.06	
		电机	YB250M-6 37Kw		山西电机		
136	GF-102	空气鼓风机 电机	L32-15/0.35(A) 900M <sup>3</sup> /h YB2-200L1-6 18.5Kw		天津 江苏	07.06	
137	GF-104 I A	乙炔鼓风机	SL5659WB 388r/min 5000m <sup>3</sup> /h 0.085Mpa YB355L-6 220KW 380/660V 990r/min		成都		
		电机			南阳		
138	GF-104 I B	乙炔鼓风机	ZSR6-300N 395rpm 5100m <sup>3</sup> /h 175KW 98KPa		山东	03.12	
		电机	YB355L-6 220KW 380/660V 990r/min		佳木斯	03.12	

139	GF-104 II A	乙炔鼓风机	ISR6-300N 5100m <sup>3</sup> /h 360rpm	山东	04.2	
		电机	YB355L1-6 220KW 403/232.7A 380/660V 990r/min	南阳		
140	GF-104 II B	乙炔鼓风机	SL5659WB 进 0.05kgf/cm <sup>2</sup> 出口 0.85kgf/cm <sup>2</sup> 398rpm 5000 m <sup>3</sup> /h	成都		
		电机	YB355L1-6 220KW 403/232.7A 380/660V 990r/min	南阳		
141	GF-104 III A. B. C	乙炔鼓风机 C 台	TRH5260B 85m <sup>3</sup> /min 4.9Kpa 98Kpa 400rpm 200Kw	山东	01.7	
		A 台	ZSR6-300N 进 0.049kgf/cm <sup>2</sup> 出口 0.98kgf/cm <sup>2</sup> 395r/min ≥85 m <sup>3</sup> /min	山东	10.11	
		B 台	ZSR6-300N 进 0.049kgf/cm <sup>2</sup> 出口 0.98kgf/cm <sup>2</sup> 395r/min ≥85 m <sup>3</sup> /min	山东	10.11	
		ABC 电机	YB355L1-6 220KW 403/232.7A 380/660V 990r/min	南阳		
142	GF-105 A	乙炔风机	SC-5 最大排气量 6m <sup>3</sup> /min 1000rpm 0.08MPa 22Kw	大连	96.4	
		电机	YB200L-4W 30Kw	上海	01.7	
143	GF-105 B	乙炔风机	SC-5 最大排气量 9.8m <sup>3</sup> /min 1450rpm 30Kw	大连	96.4	
		电机	YB200-4W 30Kw 1470rpm	南阳	05.5	
144	GF-106	乙炔风机	同 GF-105B	大连	96.4	
		电机	同 GF-105B	佳木斯	93.8	

## 2.7 带控制点的工艺流程图 见附图 Q/SW-J18-01-01~14

### 附加说明:

本标准由山西三维集团股份有限公司提出。

本标准由有机分厂负责起草。