

全民办化学工业参考資料

年产80噸硫酸濃縮 小型定型設計

化学工业部化学工业設計院 編

化学工业出版社

本書敘述了硫酸濃縮的生產流程、設備配置、主要原材料消耗定額、人員配備、基建投資估算、設備的規格數量、操作要點、安全技術與勞動保護等，同時附有設計圖。

本書適合於專區、縣、鄉、社及大、中、小城市辦小型液體硫酸廠從業人員安裝建廠和進行生產之用。

全民辦化學工業參考資料
年產80噸硫酸濃縮小型定型設計
化學工業部化學工業設計院 編
化學工業出版社（北京安定門外和平北路）出版
北京市書刊出版業營業許可證出字第092號
化學工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

開本：85×1032 1/16

印張： $\frac{12}{16}$

字數：14千字

定價：(10) 0.15 元

1958年12月第1版

1958年12月第1次印刷

印數：1—10000

書號：15065·0879

目 录

一、总 論.....	2
二、生产过程說明.....	2
三、主要原材料消耗定額及主要原 材 料 年需要量.....	2
四、人 員.....	3
五、投資估算.....	3
六、关于因地制宜及施工中 若干問題說明.....	3
七、設備一覽表.....	4
八、开工操作說明及操作記錄表.....	5
1. 开工操作.....	5
2. 正常操作情况.....	5
3. 反常現象及其糾正方法.....	5
4. 安全規程.....	6
5. 操作記錄表.....	7
6. 硫酸浓度之測定(比重法).....	7
7. 硫酸浓度、比重、温度对照表.....	8
附图1. 車間全景圖.....	10
附图2: 車間配置圖.....	11
附图3. 瓷蒸发皿.....	12

一、总 論

为了满足农村在自办工业中对浓硫酸的需求，根据我国目前农村的技术力量及器材供应情况，仿效抗日根据地一份硫酸浓缩装置，设计一种年产80吨硫酸的浓缩装置。

一、产品品种及规模

本设计生产规模为年产80吨96%浓硫酸，用来提浓的稀硫酸浓度为65~76%，96%浓硫酸用于炸药、染料、农药、石油精炼、人造纤维等生产。

二、建厂条件

建厂条件必须有稀硫酸来源，稀硫酸来源可以由塔式法硫酸生产或铅室法硫酸生产，也可来自其它硫酸生产的稀酸产品与其它工厂的废稀酸。本设计要求稀酸浓度在65%以上，若浓度太低，则浓酸产量会相应降低，在当地或附近能制造陶缸陶管，并能供应一些耐火与耐酸材料，即可办厂，在施工期间，需要有一定能力的木匠与瓦匠，进行砌炉及架设平台工作，关于生产操作工人最好在开工试车之前，先到附近有关硫酸车间进行学习，此外对安全技术如硫酸的腐蚀与酸雾酸蒸汽中毒，酸的灼伤等问题，应在参加操作之前进行专题学习。若条件实在缺乏，则可邀请中学化学教师协助进行学习。

三、设材料供应

1. 稀酸由塔式法或其它制造稀硫酸车间供应，浓度在65~76%之间。
2. 需要供应相当量的煤作燃料。
3. 需要供应质量较高的耐酸耐热瓷蒸发皿和贮酸不漏的耐酸陶缸、陶管、瓷盆及瓷管。此外还需要一些白生条和耐酸填料与涂料。

四、操作班次及年工作日

三班连续操作，年工作日定为300天。

二、生产过程说明

本设计系采用阶段式蒸煮法，其流程简单说明如下：

用以供浓的稀硫酸由滑车或人力提至稀酸贮缸，贮缸有两个，放置在高于蒸发室的平台上，稀硫酸在第一个缸澄清除去杂质，清液溢流至第二个陶缸，缸内接一根玻璃管或瓷管，酸由此管溢流入第一蒸发皿，顺着阶梯往下流经各器皿，途中因稀酸受热后起蒸发作用，酸度渐浓，到最后一个蒸发皿即成为96%的浓硫酸，浓酸流入喇叭口的瓷管，经自然冷却后即流入浓硫酸收集罐。烧煤炉膛设在最低一方，生成火焰先强热最下端几个盛有浓硫酸之瓷皿，顺着与酸相反的流向加热各蒸发皿，最后烟气由烟囱放出。在操作期间，蒸发室应当密闭，发生之蒸汽及酸雾由陶管的气道引至焦炭吸收器，滤去其中酸雾后放空。焦炭吸收器之冷凝酸由接管流入瓷盆内，等盆内盛相当酸量后就换接另一个盆，把回收酸倒入稀酸贮缸，但是在回收酸浓度很低时就不应全部都倒入稀酸缸，应分次加入，以免降低稀酸贮缸内硫酸浓度。

三、主要原材料消耗定额及主要原材料年需要量

名 称	吨/吨96%硫酸	吨/年
稀 硫 酸： (浓度65~76%)	1.70~1.45	136~116
煤	0.3	40

四、人 員

每班二人操作，每天三班，共需 8 个操作人員(其中二人为替班)。

五、投資估算

序号	設 备 名 称	数 量	投 資 (元)	备 注
1	稀硫酸貯缸	2 个	6	(注): 由于絕大部分設備与材料都是就地取材,各地单价不一,因此本估算只供参考,可能有很大出入。
2	瓷蒸发皿	30 个	30	
3	浓硫酸收集罐	2 个	6	
4	吸收器	1 座	40	
5	焦炭填充	0.3 立方米	10	
6	爐灶及烟囱		620	
7	平台与走梯			
8	瓷盆、瓷管		5	
9	比重計、工具、仪器及其他		20	
投 資 估 算			737 元	

六、关于因地制宜及施工中若干問題說明

施工中采用的材料及施工方法可根据各地具体情况自行决定，下面說明仅供参考。

Ⅰ、浓缩炉灶上方及时酸缸，收集罐等处要搭頂蓬，材料就地选用。

Ⅱ、爐身 灶身分两部砌成，下部火道用黄土泥筑成，上部蒸发室以普通火砖及耐酸泥为接合剂砌成，蒸发室需涂耐酸涂料以防止酸雾的腐蝕，现介紹抗日根据地曾用的一种酸泥配制法由 1 分粘土及 3 分細焦炭粉掺以稀酸溶液均匀拌成泥状。

Ⅲ、底座 蒸发室共分 30 級左右，放置約 30 个左右瓷蒸发皿，每級都排置承托瓷皿的底座，底座应由耐酸材料制造，可用生鉄或陶板。每个底座用酸泥固定于火道的砖墙上，应尽量水平端正。皿与底座及底座与砖墙接触处要求紧密結合，以防烟火侵入蒸发室。底座之排置应当保証所有瓷皿都紧接相連，使前一个器皿之滴嘴伸入次一皿，以免酸沿皿后壁流下。

Ⅳ、蒸发皿 材料用耐酸耐热的陶瓷，并上以釉。瓷制蒸发皿应挑选大小一致边缘平正及滴嘴长的，其中 6 个皿的底外边有筋条，安装前把这 6 个蒸发皿之底外边涂以內掺毛发之黄泥，最厚者为 8 公厘，其余五个可适当减薄，烘干或晒干后各用，安装时从下端起以涂泥最厚的排于最末端，依次类推往上排列，因下端几个蒸发皿与最热的烟气接触，故須在底外边涂泥，其余都安装不涂泥的蒸发皿。每个蒸发皿安装时要水平端正，用酸泥涂抹于底座及接縫外，遇皿底与底座不能密結或有高低时，可垫碎火砖抹酸泥固定密封之。安装后可用水来检查水平端正及溢流情况，合格时于全部底座上涂以酸泥并鋪細砂少許，但需略低于皿之边缘。

Ⅴ、頂蓋 蒸发室之頂盖大小以操作方便为准，可用陶板，也可用其它耐酸材料，每个頂盖連接处尽可能地密封。最上端的一个頂盖，应在对准最上端一个蒸发皿的中心处开一小孔，用以安装玻璃漏斗，稀酸由此处加入。

Ⅵ、冷却管 系瓷制 S 形管子数根連接成，最末一根接入收集罐。也可用陶管或玻璃管連接

而成。

Ⅶ、加酸調節器 稀酸貯缸內的稀酸由玻璃管引出。導入瓷或玻璃漏斗，再由漏斗加入蒸發皿。漏斗上不高處的玻璃管上裝一玻璃考克（以玻璃製成的開關裝置），轉動考克以調節酸量。

〔注〕：玻璃考克在一般中學化學實驗室都有。

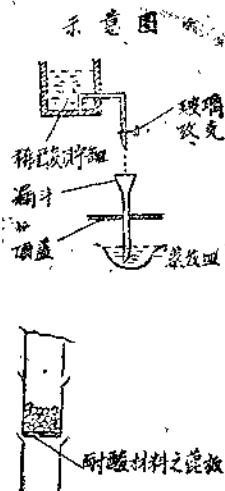
Ⅷ、吸收器 可以根據具體情況有三種作法。

1. 由13個能盛濃硫酸45公斤之大號收集罐，打掉上口及下底，支接于木架中。高5.6米，內徑320公厘左右，最下面一個及最上端4個收集罐不放填充料，其餘各罐均用焦炭填充。焦炭量可根據吸收塔出口氣體酸霧量決定，若酸霧很大就多放些焦炭，但不應太多以免造成太大的阻力，使蒸發室氣體流動不通暢。下部炭塊較大約80公厘左右。上部約40公厘。收集罐連接處糊以石膏粉，器之底部開小孔接一小瓷管，作為冷凝酸出口，下置一瓷盆收集冷凝酸。此外應備有比重計檢查酸的濃度。器內應放置三塊到四塊耐酸材料之篦板承托焦炭。篦板參考尺寸：厚20公厘，孔30公厘，孔距20公厘。

2. 由適當大小的陶缸打掉其底，底部插入另一缸的口部重疊而成。其它要求同1，最底下一個缸要用鐵圈加固。

3. 由大小相當的陶插管組成。其它要求同1。

〔注〕：陶罐、陶缸、陶管可以按所要求尺寸定制，也可以購買尺寸與所要求尺寸相同或相近的，連接處要求接口緊密，以防漏酸霧氣。



七、設備一覽表

序 号	設備名称	規 格	单 位	数 量	材 料	备 注
1	2	3	4	5	6	7
1	稀酸貯缸	直徑300~500公厘 高 400~500公厘	个	3	耐酸陶瓷	其中一個备用
2	瓷蒸發皿	直徑 230 公厘	个	40	耐酸耐熱瓷	其中10个备用
3	濃酸收集罐	直徑300~400公厘	个	3	耐酸陶瓷	其中一個备用
4	焦炭填充吸收器	內徑300公厘 高5600公厘	座 立方米	1 0.3	由收集罐打掉口及底 鑄製而成，見說明六。 焦 炭	
5	冷却管	S 形瓷管數根			瓷 管	也可以用玻璃管及陶管
6	瓷 盆		个	2	耐酸陶瓷	
7	緩調節器	玻璃漏斗及玻璃開關	个	2		一及备用
8	爐 灶		座	1		

八、開工操作說明及操作記錄表

下面資料系根據老解放區一份文字說明編寫，以供參考。

1. 開工操作 開工前應檢查蒸發皿放置是否平妥，比重計、酸盆、酸缸等器皿是否準備好，待一切都準備好後才能開工。液縮操作前，首先清洗貯酸缸，除去缸底之沉淀雜質，然後放稀酸于缸中，打開下面的酸堵頭或考克，注稀酸于蒸發室的器皿中，自上而下溢流各器皿，唯第1號（從階梯最底端算起）器皿僅加一半酸液，加完後關死開關並開始慢慢升火，使溫度逐漸升高，皿內稀酸受熱一小時後，其所含的水分漸次蒸發，可微開下酸開關，調節小量酸供補滿全部蒸發皿，不要出酸。一小時後重復上述操作，仍然不要出酸。待5~6小時後就可不時揭開頂蓋觀察4號或5號（從最低端算起）蒸發皿內有無白煙升起，直至有白煙升起即將注酸開關逐漸開放，約10分鐘後冷卻管口即有濃酸滴出。將濃酸盛在量杯內測其濃度，如不足時，即刻關小或關閉下酸開關。使濃酸停止流出，繼續燒火，一定時間後重復上述觀察，直到流出之濃酸合格後才調節下酸量使濃酸連續流出，但由於初出酸時灶溫不夠高，故出酸量應比正常情況略低，待10至12小時後可正常出酸。

2. 正常操作常況 正常出酸時每隔數小時須揭開頂蓋，以小鈎將蒸發皿滴嘴上的污物刮去，以利酸液之流通。

火力之大小及稀酸加量須時刻檢查，盡量保持均勻一致，不時用比重計測量出酸濃度及吸收器冷凝酸濃度（濃度與比重及溫度校正數據見附錄），以酸濃度為根據酌量調節下酸量及火力大小。

燒火之大小可根據火門上竄孔經常觀察到的焰火變化來調節，加入煤塊最好在3~5公厘左右，並夾雜以少量碎煤，加入時應均勻散布于爐膛內，不可堆集在一起，加煤次數要多而每次加量要少，這樣就容易達到火力均勻的目的。

稀硫酸的加入量是否恰當，要經常觀察由玻璃管下滴之酸量是否保持所需的經驗數量。

出酸的快慢，液酸量及濃度的控制，全決定于操作人員對稀酸下量及燒火大小的調節與配合，如下酸太快，燒火不足，則出酸量雖然增多而濃度卻不能達到要求，此時須將下酸開關關小，并使火慢慢升大，逐漸調節不要過急，相反的，如燒火太猛，下酸量小，則出酸濃度很高，但隨著大量酸蒸汽的產生及分解，使酸損耗量太大，這就應將火漸漸減弱或使下酸慢慢加快，此時嚴防冷酸突然大量加入，否則蒸發皿容易破裂。

3. 反常現象及其糾正方法：

(1) 酸液流入火道：在出酸過程中，發現煙囪冒出帶有酸味的灰白色或淡白色煙霧，流出濃酸減少，甚至停止出酸時，操作人員應在火門處傾聽火道中是否有酸液下滴的响声，且細心觀察爐膛內是否有因酸液滴入而熄滅之煤塊。造成此現象的原因有下面幾個：

(甲) 蒸發皿破裂

原因：① 前一蒸發皿的稀酸流入次一皿時，因皿之滴嘴較短或當初開工時低位蒸發皿存酸較淺，所以使冷酸滴于皿的後壁（此種破裂多為前後裂紋）。

② 因稀酸下量忽大忽小，冷酸加量突然太多（多為從皿底向四方裂紋）

③ 燒火忽大忽小，濃度波動過大。

④ 加煤時爐門開大後沒即時關閉，因而讓冷氣侵入。

⑤ 前部六個蒸發皿底所涂之泥有部分脫落。

⑥ 蒸發皿底沉積污垢雜質過多，導熱不良。

修理：① 停止下酸，压火并关闭炉门，可用一隔板将前半部隔离，以堵塞酸气之流通，换上
新蒸发皿后，加入与原皿内差不多浓度的酸液，关闭顶盖，慢慢烧火，全部手續約需二个到二个半
小时。

② 如果蒸发皿是因为第6个原因而破裂(于破裂前灶中有咕嚕咕嚕响声)，换皿时須检查全部
蒸发皿中是否都滞积很多污垢，假如污垢很多就应立即进行全部清洗，以免繼續损坏。

(乙) 酸液倒流及溢流

原因：① 一部分蒸汽于蒸发室顶盖上凝結后，滴于底座或 其它地方发生作用使体积虛松膨
胀，将蒸发皿某部頂起，酸液就产生倒流或溢流现象。

② 顶盖受腐蚀生成杂质。下落于蒸发皿之滴嘴上，或是由于酸液中杂质积在滴嘴上，使酸从
旁边溢出。

③ 安置蒸发皿时所垫火砖块于操作时脱落，使器皿斜傾。

修理：停止下酸，压火并关闭炉门，等蒸发室酸散出后，即开始由下端逐段揭开顶盖，检查每
个蒸发皿是否仍保持水平，发现蒸发皿傾斜时，就重新垫砖抹酸泥扶正后盖上顶盖，繼續操作。发
现滴嘴堵塞时則用小鉤刮除污垢。

(2) 冷却管及收集罐之破裂

原因：① 出酸不均，大股热酸突然流出时，此时收集罐横断破裂。

② 冷却管流出之热酸沿收集罐壁緣流入罐中，此时罐为上下破裂。

預防：① 換罐时先用盆接一盆浓酸，稍冷却后加入收集罐，然后接上冷却管使热酸滴入收集
罐酸液中。

② 可用2个預先加有較冷浓硫酸的收集罐輪流收集，先在甲罐收集一小时后，再接入乙罐，
应防止热酸滴于罐之边缘。

(3) 出黑色酸

原因：① 稀酸中混入有机杂质

② 蒸发皿周围与底座接縫处漏气，火道里的烟气侵入蒸发室。

③ 沙土或顶盖受酸蒸汽腐蚀而脱落于酸中。

4. 安全規程

(甲) 硫酸性質簡單介紹 硫酸是最活泼的无机酸之一，能和很多物质发生化学作用，硫酸具
有强烈的腐蚀性，浓硫酸对碳水化合物有吸水作用，因此当浓硫酸落在人体皮肤时，能使皮肤表面
变黑而腐烂。硫酸蒸汽及酸雾对呼吸器官有严重的损害，能使人发生喉头炎、气管支炎、肺炎、結
膜炎等等。

(乙) 操作注意事項：

① 切忌雨水掺入盛有浓硫酸之容器，禁止浓酸与水直接混合，万一必要时，只許将酸液慢慢
加入水中，不許将浓酸很快加入水中。绝对禁止把水加入硫酸中。

② 各个接头处要加罩以防止連接处损坏时酸溅出伤人。

③ 提酸和抬酸时，应当围好围裙，戴好胶皮手套，并穿好胶皮鞋。

④ 在蒸发室上检查和操作时，除了穿戴上述用具外还須戴防护眼鏡和口罩。

⑤ 因硫酸腐蚀性很大，故此应經常检查走梯、平台、用繩及其它工具是否腐烂。

(丙) 紧急情况处理办法

① 当人体溅上酸时，需先将酸拭去并立即用大量水冲洗后抹一层凡士林。

② 当呼吸有毒气体或酸雾太多而中毒时，須使患者急速离开中毒地点，送到新鲜空气地区，

并将其頸下及胸部之鈕扣解开，进行人工呼吸，情况严重者应立即用担架送往医院。

⑨ 受伤出血时必须用绷带在受伤者出血处缠紧，或用带子绑紧伤口以上的受伤四肢，以防止出血过多。

(丁) 应准备的工具及药品

每个操作人员必须各有工作服一套、帽一顶、胶皮手套一副、防酸围裙一条、胶底鞋一双、口罩一个、防护眼镜一副，此外应备有公用胶皮鞋。

应经常备有：纱布、橡皮膏、药棉、硼酸水、红药水、人丹、十滴水等药品。

5. 操作记录表

日 月	班 次	用 稀 酸			出 浓 酸			用 煤		1 公斤浓酸 用 煤		1 公斤浓酸 消 耗 稀 酸		工具原料损坏		备 注
		比 重	重 量 (公 斤)		比 重	重 量 (公 斤)		各 班	合 计	各 班	平 均	各 班	平 均	名 称	数 目	
			班 各	合 计		班 各	合 计									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

6. 硫酸浓度之测定(比重法)

(1) 仪器：比重计、温度计、量筒、烧杯。

(2) 操作手续：

① 取试样于烧杯中，待溶液冷却至室温左右，倒入量筒(100毫升)中。

② 测定比重及温度，根据比重及温度由 7 表查得硫酸的浓度。

(3) 注意事项：

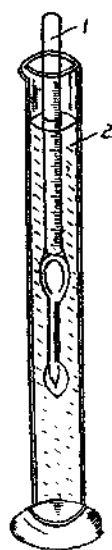
① 使用比重计时首先拿住干净的比重计上部，小心放到量筒中间。

② 待比重计已稳定 2 分钟后，进行读数。

③ 读数时比重计周围不能附有气泡，比重计不能贴附容器旁。

④ 读数时眼睛应位于弯月的水平上，按弯月面上缘进行读数。

⑤ 测定比重如图所示。



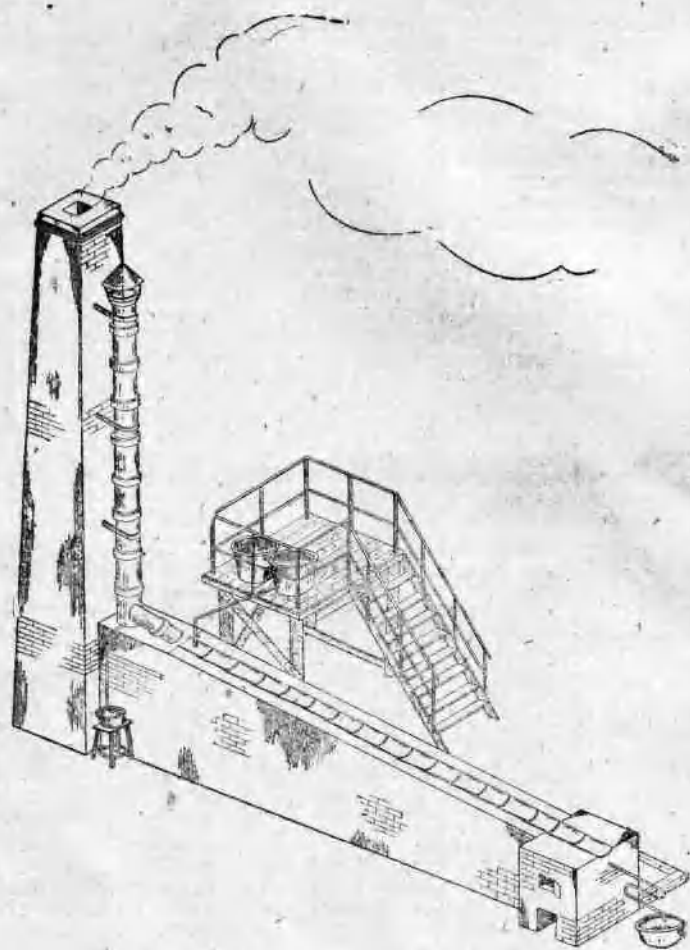
1 比重計
2 量筒

7. 硫酸濃度、比重、溫度對置表

第1頁

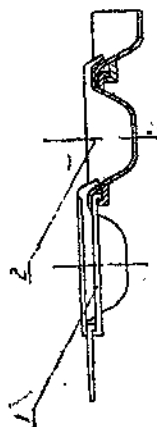
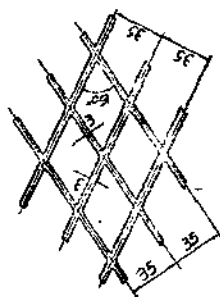
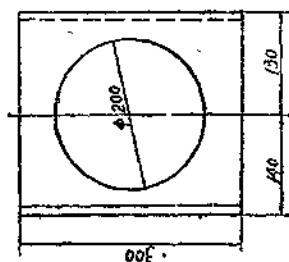
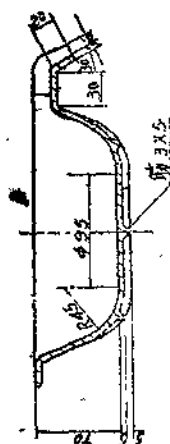
硫酸濃度	溫 度 °C											
%	0	10	15	20	25	30	35	40	50	60	80	100
1	1.0074	1.0063	1.0059	1.0049	1.0037	1.0022	1.0005	0.9986	0.9944	1.9895	0.9779	0.9645
2	1.0147	1.0138	1.0128	1.0116	1.0103	1.0087	1.0080	1.0050	1.0006	1.9956	0.9839	0.9705
3	1.0219	1.0206	1.0197	1.0183	1.0169	1.0152	1.0134	1.0113	1.0067	1.0017	0.9900	0.9766
4	1.0291	1.0275	1.0264	1.0250	1.0234	1.0216	1.0197	1.0176	1.0129	1.0078	0.9961	0.9827
5	1.0364	1.0344	1.0332	1.0317	1.0300	1.0281	1.0261	1.0240	1.0192	1.0140	1.0022	0.9888
6	1.0437	1.0414	1.0400	1.0385	1.0367	1.0347	1.0327	1.0305	1.0256	1.0203	1.0084	0.9950
7	1.0511	1.0485	1.0469	1.0453	1.0434	1.0414	1.0393	1.0371	1.0321	1.0266	1.0146	1.0013
8	1.0585	1.0556	1.0539	1.0522	1.0502	1.0481	1.0460	1.0437	1.0386	1.0330	1.0209	1.0076
9	1.0660	1.0628	1.0610	1.0591	1.0571	1.0549	1.0527	1.0503	1.0451	1.0395	1.0273	1.0140
10	1.0735	1.0700	1.0681	1.0661	1.0640	1.0619	1.0594	1.0570	1.0517	1.0460	1.0338	1.0204
11	1.0810	1.0773	1.0753	1.0731	1.0710	1.0686	1.0662	1.0637	1.0584	1.0526	1.0403	1.0269
12	1.0886	1.0846	1.0825	1.0802	1.0780	1.0756	1.0731	1.0705	1.0651	1.0593	1.0469	1.0335
13	1.0962	1.0920	1.0898	1.0874	1.0851	1.0826	1.0801	1.0774	1.0719	1.0661	1.0536	1.0402
14	1.1039	1.0994	1.0971	1.0947	1.0922	1.0897	1.0871	1.0844	1.0788	1.0729	1.0603	1.0469
15	1.1116	1.1069	1.1045	1.1020	1.0994	1.0968	1.0942	1.0914	1.0857	1.0798	1.0671	1.0537
16	1.1194	1.1145	1.1120	1.1094	1.1067	1.1040	1.1013	1.0985	1.0927	1.0868	1.0740	1.0605
17	1.1272	1.1221	1.1195	1.1168	1.1141	1.1113	1.1085	1.1057	1.0998	1.0938	1.0809	1.0674
18	1.1351	1.1298	1.1271	1.1243	1.1215	1.1187	1.1159	1.1129	1.1070	1.1009	1.0879	1.0744
19	1.1430	1.1375	1.1347	1.1318	1.1290	1.1261	1.1232	1.1202	1.1142	1.1081	1.0950	1.0814
20	1.1510	1.1453	1.1424	1.1394	1.1365	1.1335	1.1305	1.1275	1.1215	1.1153	1.1021	1.0885
21	1.1590	1.1531	1.1501	1.1471	1.1441	1.1410	1.1379	1.1349	1.1288	1.1226	1.1093	1.0957
22	1.1670	1.1609	1.1579	1.1548	1.1517	1.1486	1.1455	1.1424	1.1362	1.1299	1.1166	1.1029
23	1.1751	1.1688	1.1657	1.1626	1.1594	1.1563	1.1532	1.1500	1.1437	1.1373	1.1239	1.1102
24	1.1832	1.1768	1.1736	1.1704	1.1672	1.1640	1.1608	1.1576	1.1512	1.1448	1.1313	1.1176
25	1.1914	1.1848	1.1816	1.1783	1.1750	1.1718	1.1686	1.1653	1.1588	1.1523	1.1388	1.1250
26	1.1996	1.1929	1.1896	1.1862	1.1829	1.1796	1.1763	1.1730	1.1665	1.1599	1.1463	1.1325
27	1.2078	1.2010	1.1976	1.1942	1.1909	1.1875	1.1841	1.1808	1.1742	1.1676	1.1539	1.1400
28	1.2160	1.2091	1.2057	1.2023	1.1989	1.1955	1.1921	1.1887	1.1820	1.1753	1.1616	1.1476
29	1.2243	1.2173	1.2138	1.2104	1.2069	1.2035	1.2001	1.1966	1.1898	1.1831	1.1693	1.1553
30	1.2326	1.2255	1.2220	1.2185	1.2150	1.2115	1.2080	1.2046	1.1977	1.1909	1.1771	1.1630
31	1.2409	1.2338	1.2302	1.2267	1.2232	1.2196	1.2160	1.2126	1.2057	1.1988	1.1849	1.1708
32	1.2493	1.2421	1.2385	1.2349	1.2314	1.2278	1.2242	1.2207	1.2137	1.2068	1.1928	1.1787
33	1.2577	1.2504	1.2468	1.2432	1.2396	1.2360	1.2324	1.2289	1.2218	1.2148	1.2008	1.1866
34	1.2661	1.2588	1.2552	1.2515	1.2479	1.2443	1.2407	1.2371	1.2300	1.2229	1.2088	1.1946
35	1.2746	1.2672	1.2636	1.2599	1.2563	1.2526	1.2490	1.2454	1.2383	1.2311	1.2169	1.2027
36	1.2831	1.2757	1.2720	1.2684	1.2647	1.2611	1.2574	1.2538	1.2466	1.2394	1.2251	1.2109
37	1.2917	1.2843	1.2805	1.2769	1.2732	1.2695	1.2658	1.2622	1.2550	1.2477	1.2334	1.2192
38	1.3004	1.2929	1.2891	1.2855	1.2818	1.2780	1.2743	1.2707	1.2635	1.2561	1.2418	1.2276
39	1.3091	1.3016	1.2978	1.2941	1.2904	1.2866	1.2829	1.2793	1.2720	1.2646	1.2503	1.2361
40	1.3179	1.3103	1.3065	1.3028	1.2991	1.2953	1.2916	1.2880	1.2806	1.2732	1.2589	1.2446
41	1.3268	1.3191	1.3153	1.3116	1.3079	1.3041	1.3004	1.2967	1.2893	1.2819	1.2675	1.2532
42	1.3357	1.3280	1.3242	1.3205	1.3167	1.3129	1.3092	1.3055	1.2981	1.2907	1.2762	1.2619
43	1.3447	1.3370	1.3332	1.3294	1.3256	1.3218	1.3181	1.3144	1.3070	1.2996	1.2850	1.2707
44	1.3538	1.3461	1.3423	1.3384	1.3346	1.3308	1.3271	1.3234	1.3160	1.3086	1.2939	1.2796
45	1.3630	1.3553	1.3515	1.3476	1.3437	1.3399	1.3362	1.3325	1.3251	1.3177	1.3029	1.2886
46	1.3724	1.3646	1.3608	1.3569	1.3530	1.3492	1.3454	1.3417	1.3343	1.3269	1.3120	1.2976
47	1.3819	1.3740	1.3702	1.3663	1.3624	1.3586	1.3548	1.3510	1.3435	1.3362	1.3212	1.3067
48	1.3915	1.3835	1.3798	1.3758	1.3719	1.3680	1.3642	1.3604	1.3528	1.3455	1.3305	1.3159
49	1.4012	1.3931	1.3893	1.3854	1.3814	1.3775	1.3737	1.3699	1.3623	1.3549	1.3399	1.3253
50	1.4110	1.4028	1.3990	1.3951	1.3911	1.3872	1.3833	1.3795	1.3719	1.3644	1.3494	1.3348

硫酸浓度 %	温 度 °C											
	0	10	15	20	25	30	35	40	50	60	80	100
51	1.4209	1.4128	1.4088	1.4049	1.4009	1.3970	1.3931	1.3893	1.3816	1.3740	1.3590	1.3444
52	1.4310	1.4228	1.4188	1.4148	1.4109	1.4069	1.4030	1.3991	1.3914	1.3837	1.3687	1.3540
53	1.4412	1.4329	1.4289	1.4248	1.4209	1.4169	1.4130	1.4091	1.4013	1.3936	1.3785	1.3637
54	1.4515	1.4431	1.4391	1.4350	1.4310	1.4270	1.4230	1.4191	1.4113	1.4035	1.3884	1.3735
55	1.4619	1.4535	1.4494	1.4453	1.4412	1.4372	1.4332	1.4293	1.4214	1.4137	1.3984	1.3834
56	1.4724	1.4640	1.4598	1.4557	1.4516	1.4475	1.4435	1.4396	1.4317	1.4239	1.4085	1.3934
57	1.4830	1.4746	1.4703	1.4662	1.4621	1.4580	1.4540	1.4500	1.4420	1.4342	1.4187	1.4035
58	1.4937	1.4852	1.4809	1.4768	1.4726	1.4685	1.4644	1.4604	1.4524	1.4446	1.4290	1.4137
59	1.5045	1.4959	1.4916	1.4875	1.4832	1.4791	1.4750	1.4709	1.4629	1.4551	1.4393	1.4240
60	1.5154	1.5067	1.5024	1.4983	1.4940	1.4898	1.4858	1.4816	1.4735	1.4656	1.4497	1.4344
61	1.5264	1.5177	1.5133	1.5091	1.5048	1.5006	1.4964	1.4923	1.4842	1.4762	1.4602	1.4449
62	1.5375	1.5287	1.5243	1.5200	1.5257	1.5115	1.5073	1.5031	1.4950	1.4869	1.4708	1.4554
63	1.5487	1.5398	1.5354	1.5310	1.5267	1.5225	1.5183	1.5140	1.5058	1.4977	1.4815	1.4660
64	1.5600	1.5510	1.5465	1.5421	1.5378	1.5335	1.5292	1.5250	1.5167	1.5086	1.4923	1.4766
65	1.5714	1.5623	1.5578	1.5533	1.5490	1.5446	1.5403	1.5361	1.5277	1.5195	1.5031	1.4873
66	1.5828	1.5736	1.5691	1.5646	1.5602	1.5558	1.5514	1.5472	1.5388	1.5305	1.5140	1.4981
67	1.5943	1.5850	1.5805	1.5760	1.5715	1.5671	1.5627	1.5584	1.5499	1.5416	1.5249	1.5089
68	1.6059	1.5965	1.5920	1.5874	1.5829	1.5785	1.5741	1.5697	1.5611	1.5528	1.5359	1.5198
69	1.6176	1.6081	1.6035	1.5989	1.5944	1.5899	1.5855	1.5811	1.5724	1.5640	1.5470	1.5307
70	1.6293	1.6198	1.6151	1.6105	1.6059	1.6014	1.5969	1.5925	1.5838	1.5753	1.5582	1.5417
71	1.6411	1.6315	1.6268	1.6221	1.6175	1.6130	1.6085	1.6040	1.5952	1.5867	1.5694	1.5527
72	1.6529	1.6433	1.6385	1.6338	1.6292	1.6246	1.6200	1.6155	1.6067	1.5981	1.5806	1.5637
73	1.6648	1.6551	1.6503	1.6456	1.6409	1.6363	1.6318	1.6271	1.6182	1.6095	1.5919	1.5747
74	1.6768	1.6670	1.6622	1.6574	1.6526	1.6480	1.6434	1.6387	1.6297	1.6209	1.6031	1.5857
75	1.6888	1.6789	1.6740	1.6692	1.6644	1.6597	1.6550	1.6503	1.6412	1.6322	1.6142	1.5966
76	1.7008	1.6908	1.6858	1.6810	1.6761	1.6713	1.6666	1.6619	1.6526	1.6435	1.6252	1.6074
77	1.7128	1.7026	1.6976	1.6927	1.6878	1.6829	1.6781	1.6734	1.6640	1.6547	1.6361	1.6181
78	1.7247	1.7144	1.7093	1.7043	1.6994	1.6944	1.6895	1.6847	1.6751	1.6657	1.6469	1.6286
79	1.7365	1.7261	1.7209	1.7158	1.7108	1.7058	1.7008	1.6959	1.6862	1.6766	1.6575	1.6390
80	1.7482	1.7376	1.7323	1.7272	1.7221	1.7170	1.7119	1.7069	1.6971	1.6873	1.6680	1.6493
81	1.7597	1.7489	1.7435	1.7383	1.7331	1.7279	1.7228	1.7177	1.7077	1.6978	1.6782	1.6594
82	1.7709	1.7599	1.7544	1.7491	1.7437	1.7385	1.7333	1.7281	1.7180	1.7080	1.6882	1.6692
83	1.7815	1.7704	1.7649	1.7594	1.7540	1.7487	1.7434	1.7382	1.7279	1.7179	1.6979	1.6787
84	1.7916	1.7804	1.7748	1.7693	1.7639	1.7585	1.7532	1.7479	1.7375	1.7274	1.7072	1.6878
85	1.8009	1.7897	1.7841	1.7786	1.7732	1.7678	1.7624	1.7571	1.7466	1.7364	1.7161	1.6966
86	1.8095	1.7983	1.7927	1.7872	1.7818	1.7763	1.7710	1.7657	1.7552	1.7449	1.7245	1.7050
87	1.8173	1.8061	1.8006	1.7951	1.7897	1.7842	1.7789	1.7736	1.7632	1.7529	1.7324	1.7129
88	1.8243	1.8132	1.8077	1.8022	1.7968	1.7914	1.7861	1.7809	1.7705	1.7602	1.7397	1.7202
89	1.8306	1.8195	1.8141	1.8087	1.8033	1.7979	1.7926	1.7874	1.7770	1.7669	1.7464	1.7269
90	1.8361	1.8252	1.8198	1.8144	1.8091	1.8038	1.7985	1.7933	1.7829	1.7729	1.7525	1.7331
91	1.8410	1.8302	1.8248	1.8195	1.8142	1.8090	1.8038	1.7986	1.7883	1.7783	1.7581	1.7388
92	1.8453	1.8346	1.8293	1.8240	1.8188	1.8136	1.8084	1.8033	1.7932	1.7832	1.7633	1.7439
93	1.8490	1.8384	1.8331	1.8279	1.8227	1.8176	1.8125	1.8074	1.7974	1.7876	1.7681	1.7485
94	1.8521	1.8415	1.8363	1.8312	1.8260	1.8210	1.8159	1.8109	1.8011	1.7914	1.7720	1.7527
95	1.8544	1.8439	1.8388	1.8337	1.8286	1.8236	1.8186	1.8137	1.8040	1.7944	1.7751	1.7561
96	1.8560	1.8457	1.8406	1.8355	1.8305	1.8255	1.8205	1.8157	1.8060	1.7965	1.7773	1.7586
97	1.8568	1.8464	1.8413	1.8363	1.8313	1.8263	1.8213	1.8165	1.8070	1.7976	1.7784	1.7600
98	1.8568	1.8465	1.8414	1.8365	1.8315	1.8265	1.8215	1.8167	1.8072	1.7978	1.7787	1.7600
99	1.8551	1.8445	1.8393	1.8344	1.8292	1.8242	1.8193	1.8145	1.8050	1.7958	1.7778	1.7600
100	1.8517	1.8409	1.8357	1.8305	1.8255	1.8205	1.8156	1.8108	1.8015	1.7925	1.7745	1.7607



附图 1 年产80吨浓缩硫酸车间全景图





附图 3 年产80吨浓缩硫酸的瓷蒸发皿

明說

1. 炭燭共計30斤其中5斤錫底套套向火況故燭做品
(做炭時注意至生炭時炭要平直到炭度的升在)其
余的不用做品
2. 老揭州圖畫物 底不塗粉
3. 玻璃上的因照 平粉除註明外 其余全付道時決定