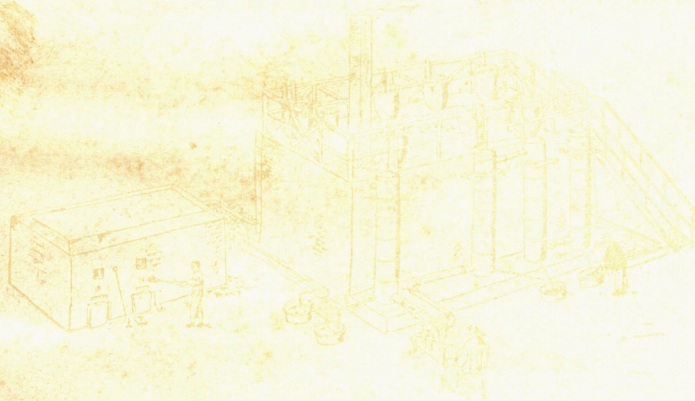


硫酸的土制方法

中共余杭县委工交部编写



浙江人民出版社

硫酸的土制方法

中共余杭县委工交部编写

※

浙江人民出版社出版

杭州武林路万石里

浙江省书刊出版业营业许可证出字第001号

地方国营杭州印刷厂印刷·浙江省新华书店发行

※

开本787×1092耗1/32 印张2¹/₂ 字数44,000

1958年8月第一版

1958年10月第三次印刷

印数：4,703—24,714

统一书号：T15103·27

定 价： 一角八分

目 錄

土法为主就地取材生产硫酸（代序）.....	（ 1 ）
第一章 硫酸的用途.....	（ 9 ）
第二章 硫酸的性質.....	（ 9 ）
第三章 用塔式法制造硫酸的原理.....	（ 10 ）
第四章 余杭县土法制造硫酸的生产过程.....	（ 14 ）
第五章 生产設備.....	（ 17 ）
第六章 建厂和安裝.....	（ 26 ）
第七章 生产操作与开工.....	（ 37 ）
第八章 硫酸工业中硫酸的蒸濃、廢渣及其他含硫 原料的利用.....	（ 48 ）
附表一 硫酸比重表	
附表二 二氧化硫濃度測定表	
附表三 硫酸含硝量測定表	
附 图 硫酸車間流程图	

土法为主就地取材生产硫酸

——代 序

我县在省委和地委的直接领导和支持下，根据鼓足干劲、力争上游、多快好省的建設社会主义总路綫的精神，依靠群众，打破旧規，大胆創造，就地取材，以普通陶器代替鋼、鋁等器材，以土磚代替耐火磚，用土办法建成了一座年产八十吨、濃度达到百分之七十六的小型硫酸厂。这个厂从1958年6月23日开始建厂到7月1日基本建成，7月2日投入生产，前后不过十天時間，化費資金不过二千余元，而且用材簡單，当地就可办到，非常适合于农村的情况。

一、这个厂是怎样办起来的

筹建这个厂是有一段过程的。县里能不能办硫酸厂，对这个問題，开始时我們想也不曾想到。中央提出大办地方工业以后，在化学工业方面，酒精厂、紙漿厂、纖維厂等等，我們都列入計劃了，就是沒有硫酸厂。为什么呢？当时我們思想認識上存在这些問題：第一，对硫酸的用途不明确，只認為这是重工业原料，不了解它就是制造过磷酸鈣等化肥的主要原料，对农业生产作用很大；第二，制造硫酸要有耐酸鋼材，最起碼也要有耐酸陶器，这些东西我們县里办不到；第三，硫酸是化学工业中生产过程較為复杂的，我們沒有技术人員，搞不起来。总之，当时我們的思想还没有解放。

6月中旬，省委在三級干部大会上，对我县創制土化肥土农

藥作了指示，同时指示我县，要設法創辦硫酸厂、燒碱厂、糠醛厂等，并發給我們小型硫酸厂的設計藍图（中央化工部基本化学設計院的标准設計），又从浙大調来技术指导力量，这就大大教育和鼓舞了我們。县委就馬上決定，坚决把硫酸厂办起来，并決定爭取在“七一”建成向党献礼。县委負責工交綫的几个委員进行了研究以后，也認為完全能办到。于是立即組織力量，开始行动，并由領導干部亲自动手。一面派人去購買器材設備；一面就組織人力征用土地、測定厂址、翻制藍图、作好施工准备，并確定專人負責开采矿石，准备原料。硫酸厂的筹建工作就这样干起来了。

筹建工作开始后，碰到的第一个問題是器材設備問題。按照原設計，需要定購成套的耐酸陶器。負責去購買設備的同志到長兴、宜兴、丁山等地，都买不到。在宜兴虽能定到貨，但交貨日期却要在10月份以后，時間赶不上，同时价錢大。以后听說中央化工部在蘭溪县搞試点，又派人赶到蘭溪去。但那里也不能解决。怎么办呢？大家一再討論的結果，覺得只有用土办法，就地取材，依靠群众集体智慧，发动群众献計、献策，寻找代用品来解决。当时，首先考虑到的是用硫酸坛。但硫酸坛体积太小，不能建塔。接着又用硫酸試驗几十种材料，看它能否耐酸。試驗結果，发现普通上釉水缸和酒坛不受腐蝕。于是就決定用“皮蛋缸”（即普通水缸）来搭硫酸塔。从用缸搭塔中又考虑到同样可用普通陶器来作气体流管。根据大小适度，采用了腐乳坛。耐火器材沒有，就和工人們商量，結果泥水工人提出用土磚外面再涂上松毛泥（青松毛加食鹽加黃泥制成），就能耐一千度的热度。过去他們曾打过这种灶头，效果很好。这样焚矿爐的器材也解决了。从目前爐壁情况看，这一代用品也是完全可以用的。

硫酸塔的器材有了，还要解决塔內的填充料問題。本来填充料應該用陶环，而陶环也买不到，因此，又用硫酸去試驗，发现

鵝卵石、并么石（本地一种石头）均不受腐蝕，就用鵝卵石，并么石、碎缸片、小陶鉢、中号缸等材料来代替。

大量采用代用品的結果，不但使成本大大降低了（原定一套耐酸陶器設備就要一万八千元，現在只要一千多元就够了），而且就地取材，筹办材料快，也大大加快了建厂速度；同时在寻找代用品中大家出主意，大家都动手，又大大地發揮了群众的智慧，破除了迷信，打破了旧規。

器材有了，要把它安裝起来，还需要解决一系列的技术問題，如缸与缸、管与管怎样接起来？怎样能保証不漏气？缸坛等的底怎样打掉？怎样开孔？鼓风机、焚矿爐棚等怎样制得好？要解决这些問題，我們又采取了群众路綫的方法，动员和組織了在城鎮各种工种的工人，諸如木工、泥工、漆工、机械工、电气工、玻璃工、敲缸补缸工等等都来参加这一工作。人众智慧多，許多具体技术問題，在工人群众的集体智慧面前都迎刃而解了。如缸与缸、管与管的接头問題，本来这种接头的膠泥，應該用耐酸水泥，而我們却没有这种原料。經過技术人員和工人的研究，采用了五种原料代替：即在接头处，先嵌上涂有水玻璃的石棉繩，然后二缸合攏，外面涂上高嶺土、水玻璃和碓矽化鈉的混合泥（碓矽化鈉主要是起干燥硬化作用，不赶時間可不用），外面再涂上一层瀝青。为了防止漏气，以后又讓漆工再在外面涂上一层“磨刀泥”（用苧麻、石灰、泥混合制成），这样既牢固又密縫，效果很好。

普通陶器很脆，在选缸（不能有漏气或破損的缸）、凿缸底和缸上打洞等工作上都很难做。但酿造厂的敲坛师傅却很很有經驗，我們就运用这些力量，依靠他們解决了这一困难。他們把缸敲一敲，就能判定缸有否毛病，質量好坏，把它挑选出来，缸底和連接的孔道均能按照規定凿好，不会走样。关于制造鼓风机，木工們看不懂設計图，技术人員就逐样翻出来，讓木工們照样制

造。机械工帮助木工做鉄的滾軸、齒輪。为了使鼓风机不漏气，漆工就在鼓风机外壳上粘上一层生漆膠布。安裝蓮蓬噴头时，就找鑼工来焊接。这样，互相配合，各使其能，技術問題都完滿地解决了。

由于省地委的领导和指示，广大群众的积极支持，我們就这样解决了器材問題和技术力量的困难，用土法把硫酸厂迅速地建立起来了。

二、建厂和操作过程中的几个技術問題

这个硫酸厂是按照塔式法原理建造的。厂的主要部分是九个硫酸塔、一个焚矿爐、一个操作平台与一座冷却器。根据我們这一段时间的摸索，在建厂和操作过程中有几个技術問題，必須注意解决：

1. 硫酸塔、气流管道，都是采用缸坯等普通陶器的，接头很多，而且不易合縫，焚矿爐用土磚，磚縫也很多。如何防止裂縫是一个十分重要的問題。在安裝塔与管道时，应注意从兩方面来解决这一問題：一方面，必須注意接头膠泥要搞好。除了用石棉繩、水玻璃、高嶺土等外，最好讓漆工涂以瀝青，爐子外面涂一层磨刀泥。另一方面，必須提高工人的自覺性，要使安裝工人明确制造硫酸的意义和硫酸的性質等等，使之高度重视，認真工作，不馬虎。接头好坏，主要依靠工人安裝，施工时不易檢查出来。如果施工时不注意，等开始生产再发现漏气等，就会造成較大的損失。

2. 寻找代用品代替耐酸器材时，一定要經過試驗，确实具有耐酸性的，才可使用，不能盲目采用；不然，也会使工程造成損失。安裝时塔要放得正，不能稍有傾斜。缸破、缸漏、均应严加檢查；不然，缸不好就影响整个爐。作填料的鵝卵石等应洗得很淨，挑得均匀。不洗淨，有些雜質和硫酸发生作用，就会影响产

量，同时制造出来的硫酸往往帶有不純物質，造成管道堵塞；不均匀，有些地方气体不易通过，也会使生产效果不好。

3. 保証做好爐气濃度、循环硫酸濃度与含硝量、湿度制度是操作过程中三个主要問題。要从矿石中燒出二氧化硫含量达到設計要求，或更高一些，首先在打碎矿石时要注意剔除杂石，使入爐矿石含硫量提高。矿石应保持填到約五十公分高，并要鋪得均匀，使能保持在較高溫度下燃燒。其次，要防止結渣和防止空气从加料孔、操作孔、爐条孔漏入。对維持硫酸濃度与含硝量，溫度制度，則通过化驗与測定，根据变动情况分析原因，采取变动加硝量、加水量、各塔酸循环量、冷却水量等方法調整之。

此外，我們感到該設計有許多优点：如厂規模不大，用材品种不多容易解决，生产过程較簡單，易管理，总的說来是符合总路綫精神的。但在安裝与操作过程中也发现一些問題，需要进一步研究解决。

1. 原設計平台是用土填实的。在我們施工过程中沒有注意到沙土会滑动，結果填至四公尺时倒塌了一次，几乎造成人身事故。現在我們改用木头架設平台。

2. 原設計中爐子磚縫很多，爐条孔缺乏爐門容易漏气，以至无法調节空气量，这样爐气中二氧化硫濃度就不能升高。現我們已在爐面涂以磨刀泥，配上爐条孔門。

3. 冷却台原設計是用阶台式噴淋冷器。我們感到安裝竹管，施工台阶梯不易达到設計要求，会使噴淋不均匀；稍底的地方会有大量的水流出，高的地方則沒有一滴水。現在我們还没有改进。是否可以改用垂直噴淋，或全部浸在水池內，尙值得研究。

4. 按照原設計，酸的循环是用人力提送至平台的，劳动强度很大，現在已改用滑車，將提酸桶拉升上平台。

5. 按照原設計，加酸缸至塔頂是用玻璃管、虹吸的。我們感到虹吸管操作不便，且易破碎，风一吹动，就有傾倒折斷的危

險，可以改用貯酸缸底部凿洞接鉛管、錫管、銅管或玻璃管等。

6. 原設計里，塔頂噴淋裝置是采用分酸盆的。我們因用水缸，无法制造，同时感到分酸盆在制造与施工中亦难做到原訂水平，現改用撞击式淋酸裝置。

三、几点体会

建立硫酸厂，在我們來說，是一个大胆的嘗試。在建厂过程中，从思想上到工作上都受到很大的启发和教育。建厂的过程，也就是一次自我教育的过程，也是一次发动群众的过程。这个厂之所以建得快，投入生产快，化錢少，我們体会主要有以下几方面：

第一，坚决貫徹执行了党的社会主义总路綫。在总路綫的引导下，大家破除迷信，解放思想，敢于打破陈規。用几只缸、几个酒坛、几块土磚，就能建成硫酸厂，生产硫酸，在思想沒有解放之前，这是不可想象的事。在总路綫的照耀下，現在却做成了。这对参加建厂的每一个人都是一次深刻的教育。在建厂过程中，干部、技術人員和工人边干边学，一面研究，一面实践，依靠群众用土办法来做。有些問題在开始时將信將疑，在实践中才逐步解决。由于发挥了工人群众的集体智慧，用土办法，也在技术上能达到設計要求。几十只缸、几十只酒坛、几百个大小不等的孔道，都能粘接密密无縫。这些事实証明了工人群众的智慧是无穷的，也証明了总路綫的正确。同时这个小型硫酸厂的建成，又一次証明中央指示的“在集中领导、全面规划、分工协作的条件下，中央工业和地方工业同时并举，大型企业和中小型企业同时并举”的方針是十分正确的。中央这一指示，对加速社会主义建設來說是具有重大革命的意义。

第二，貫徹了领导、技术、群众三結合的方法。从这个厂的建设过程中，我們深刻地体会到这是一个非常正确的方法。党的

領導是完成一切工作的首要保證。在筹建这个硫酸厂的过程中，在省委、地委直接指示和关怀下，县委的主要負責干部亲自挂帅領導了这一工作；同时負責技术指导的浙江大学丁吳兩位同志也自始至終参加劳动，和工人一起干活，一起研究問題，解決問題；这样就使得領導和群众、政治和技术、理論和实践紧密地联結在一起，成为一个整体。有問題解决得快，有困难克服得也快了。

第三，坚持政治挂帅，以虛帶实。这次建厂，由于時間短、要求高、速度快，必須充分發揮工人群众的自觉性和积极性。筹建工作一开始，我們就抓住这一条，加强对工人群众的教育，向他們說明硫酸的作用、建立硫酸厂的意义、目的和要求，并提出：“七一建成向党献礼”“建好硫酸厂，爭取省化工會議在余杭召开”等鼓动口号。因此，工人群众思想明确、自觉性高，不但干劲很足，黑夜白天都干，有的甚至几晚不睡，而且工作也很認真、細致，严格执行技术規定，不稍松懈。6月26日晚上由于原設計不周，操作平台倒坍，并打坏了缸八只，全体工人情緒一时緊張，有的怕追究責任，有的怕赶不上“七一”泄了气。一发现这一問題后，县委就当即在現場开会，分析原因，加强教育，解除顧慮，并具体算了工程所需時間，說明只要赶一赶，仍能爭取在“七一”完成，工人情緒馬上高漲起来。县委副书记、工交部長等赤脚和工人一起連夜重新砌作平台，給工人以很大的鼓舞。只一天一夜，就把平台重新建好了。

第四，要充分發揮独創精神，不要拘泥于藍图 and 老規矩。中央化工部这个标准設計基本上是正确的，但未經过实际施工鉴定，本身还存在着一些問題。如果不考虑实际情况，只是照样施工，有时就会走弯路。这次建厂中的平台倒坍，就是一个教訓。根据原設計，平台全部用泥填实。但由于厂址是沙土，滑移力很大，当填至設計标高（四公尺）时，发生了倒坍的事故。以后將

平台設計改成空心的，四面砌以一磚半的牆，当中以三排木架支撐，頂部用木板鋪平，上涂柏油，鋪細砂以防硫酸腐蝕，這樣建得快，又牢固，是好辦法。事實上，在整個建廠過程中，從器材到安裝，我們都是在不違反基本原理的前提下，根據本地具體情況來進行的，這樣就充實了設計，使之更加完整。

第五，在建廠的同時，應注意了培訓工人開掘黃鐵礦的工作。因此廠建成了，工人也懂得基本的操作過程，立即可以投入生產。我們這次培養的方法，是採取現場上課、現場與實際操作相結合、邊建邊學的方法。有些部分未建好，就摸索這一操作過程，進行練習，效果很好。開掘黃鐵礦的根本問題是發動群眾找礦、挖礦，使礦石滿足硫酸生產的需要。

這個廠雖然建好了，在建廠過程中我們也初步摸索了一些經驗，學會了一些辦法，但是這些都還只是初步的。在建廠和操作中有些問題，還需要進一步研究改進。我們計劃在這一廠的基礎上，在今年再建年產八十噸的廠十個，建年產四百噸的廠五個，使化學工業以更快的速度在全縣發展起來。

中共余杭縣委會

1958年8月

第一章 硫酸的用途

硫酸是最重要的化学工业产品之一，在国民經济中和在国防上都占有重要地位。硫酸的用途很广，可以作为生产过磷酸鈣，硫酸銨等化学肥料的原料；可以作为冶金工业与金属加工的除锈剂；可以用来精煉石油工业与煤焦油工业；可以用来制造炸藥、染料、农藥、人造毛、人造棉、膠卷、藥品、涂料、顏料等。此外还可利用硫酸来制造鹽酸、硝酸、磷酸、硼酸、氫氟酸、醋酸等。可以说，几乎没有一个化学工业部門能不用硫酸。

硫酸由于用途广泛，因此許多工业发达国家都大量生产。我国化学工业基础薄弱，解放前年产量不到十万吨，而且部分原料仰賴进口。解放后由于党的领导和苏联的帮助，我国硫酸工业生产水平迅速提高，在短短七八年中提高了十二倍多，1957年已达到年产量六十一万余吨，但还远不能满足整个工农业生产大跃进的需要。中央化学工业部已提出五年內达到年产四百余万吨，超过英国現有水平，并且提出要尽快地超过美国的生产量。

第二章 硫酸的性質

純粹硫酸为无色、无臭、无烟的油狀液体，吸水性极强，故常用作干燥剂。遇到植物性物質如木材、竹、棕絲、麻繩、棉布等，能夺取它們的水分，使它們如燒焦一样。純硫酸对于人体也有极强的腐蝕性，足以伤人。所以，硫酸为劇烈的危險化学藥品

之一，在处理、貯藏、搬运时，都要特別留意。純硫酸比水重近兩倍。当硫酸冲淡时，能发生大量热量，溫度升高很快；硫酸愈濃，冲淡时产生的热量也愈大。因此濃硫酸与水混和时，只允許將酸倒入水中，絕不可將水傾倒酸中；否則，会发生爆炸現象，炸伤人。其原因，是硫酸比水重，当水倒上去时，水浮在硫酸的液面，不能沉下与硫酸混和，但在硫酸与水接触的部分能产生混和作用，发出大量热量，积蓄起来，就会使水頓時沸騰而冲散出来。硫酸在冬天是否会結冰？这要看濃度大小而定。含百分之八十四左右的硫酸在攝氏八度就会凝結成冰，把管子堵塞起来，使生产上发生很大困难。但比这个濃度低一些或者高一些，硫酸就会在較低溫度下結冰。一般都尽量不把硫酸做成百分之八十四左右濃度的产品，就是这个緣故。

硫酸对金屬也有腐蝕作用，如硫酸遇到鋅、錳、鎂、鉄、鈷等，就发生許多氫气气泡，硫酸較稀，作用反而強一些。但稀硫酸对銅、鉛、錫、銻、銀等金屬不起作用。銅、銀等金屬和热的濃硫酸才会发生作用。但象生鉄、鉛碰到硫酸，在开始时虽有气泡产生，但不久就会停止，这是由于生鉄、鉛碰到硫酸以后在表面形成一层薄膜，防止硫酸繼續侵蝕的緣故。

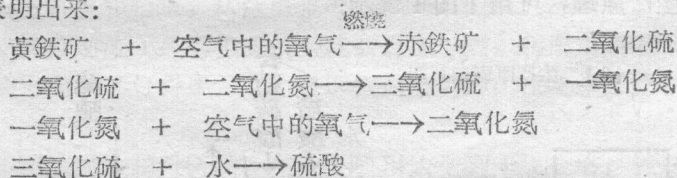
此外，硫酸与石灰、石螢石碰在一起也能发生气泡，但与赤鉄矿、磷酸鈣、氧化鋁等矿物虽然能发生化学作用，却不发生气泡。所以用碰到硫酸会不会发生气泡来判断材料是否耐酸，不是一个絕對可靠的办法。

第三章 用塔式法制造硫酸的原理

在十八世紀中叶以前，硫酸是由焙燒矾类而制得的。制造硫酸的矾类有綠矾（硫酸亞鉄）、藍矾（硫酸銅）、白矾（硫酸

鋅）、明矾（硫酸鉀鉛）等，其中最好的是鐵矾（硫酸鐵）。鐵矾經過煅燒，放出三氧化硫氣體，用水吸收，就成矾油（即硫酸）了。從此人們知道要製造硫酸，就必須有三氧化硫氣體。但是實際上，含硫的原料如黃鐵礦和硫磺，用空氣燃燒後放出來的氣體，不是三氧化硫，而是二氧化硫，少了一個氧。因此，怎樣使二氧化硫再與氧起作用變成三氧化硫，便成為製造硫酸的一個關鍵問題了。

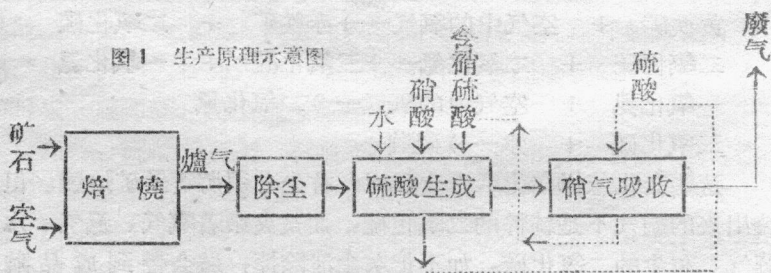
有一種方法是利用二氧化氮的一種性質，它與二氧化硫起作用時，能將自己的氧給二氧化硫使二氧化硫變成三氧化硫，而自己則失去了一個氧變成一氧化氮。巧得很，一氧化氮能與空氣中的氧氣起作用而變成二氧化氮，恢復到原來樣子，又重新再與三氧化硫氣起作用。為此循環不已，就可製出三氧化硫。可以看出，二氧化氮、一氧化氮（簡稱硝氣）在這裡起了傳遞氧的作用。塔式法就是根據這個原理來製造硫酸的。這可用下列式子簡單表明出來：



這些變化怎樣在生產中實現呢？首先必須將黃鐵礦焙燒。但燒出來的爐氣不是純粹的二氧化硫，而是夾雜着氧氣、氮氣、水蒸氣、灰塵的二氧化硫。如不把灰塵清除掉，將會帶到成品酸內，使其質量變差。因此第二步必須使爐氣經過除塵階段，才能進入第三步硫酸生成階段。在第三步過程中，我們知道，必須要有硝氣與水；否則，硫酸不會形成。那末硝氣從那裡來呢？水是怎樣加入的呢？硝氣可以從硝酸或者土硝（亦稱硝酸鉀）那裡得到。硝酸加熱，就會放出二氧化氮；土硝與硫酸作用就變成硝酸。至於單純用水加入，雖會形成硫酸，但是水與二氧化硫和硝

气作用时，会生成大量硫酸雾，无法收集；而且所得硫酸浓度低，对下阶段吸收硝气不利。所以，工业上不是用纯水加入，而是用较稀的硫酸加入，这样可以大大减少酸雾的形成。炉气经过这个阶段以后，其中二氧化硫已经变成硫酸，混入稀硫酸流出去，而在炉气内留下的，除未起作用的氮气外，尚有硝气和一部分氧气（因为在硫酸生成过程中，部分氧化氮来不及与氧起作用）。如果这时就将炉气从烟囱中放出去，那末，硝气就要大量浪费掉。为了将炉气中的硝气回收，必须将炉气经过第四阶段处理：用硫酸把硝气吸收回来。因硫酸有这样一种性质，它在温度低、浓度高的条件下，很容易和硝气起作用，生成一种新东西，名叫亚硝基硫酸。而亚硝基硫酸又能混溶在硫酸内（简称含硝硫酸），在温度高、硫酸浓度冲淡的条件下，又能重新放出硝气。这样看来，把第四阶段所得到含硝酸转运在第三阶段使用，而第三阶段出来的硫酸拿来给第四阶段，这是很好的配合。以上所说明的生产原理，可用下图1表示：

图1 生产原理示意图



那么用什么设备来保证这四个阶段顺利进行呢？这些设备又根据什么原理生产呢？

黄铁矿、磁硫铁矿、白铁矿、黄铜矿等含硫矿石和煤一样，通入空气后，在摄氏四百度到六百度时，就能燃烧起来，发生蓝色火焰，产生二氧化硫，留下烧尽的炉渣。当然，矿中含硫磺愈多，块度愈小，空气充足，就愈易燃烧。所以烧矿炉只要做得和

普通燒煤爐一樣，有爐條，有出灰渣孔就行了。

除去爐氣中灰塵的道理也很簡單。我們知道，普通爐子煙囪腳總是容易積灰，是因為出來的爐氣至煙囪要轉彎，結果重灰塵粒子碰壁后就積聚下來了。當然氣體在煙囪內流得很快，必然有部分灰塵會帶出去，但一出煙囪口，由於大氣流動得慢，灰塵就慢慢沉降到地面上。因此要除去爐氣中的灰塵，可以根據以上道理設計成一個除塵室，使爐氣通入一個較寬大的空室內，并讓灰塵去碰壁就行了。

至於硫酸生成與硝氣吸收所用的設備，是用填料塔來做成的。我們從上面知道，這兩階段有一個共同特點，就是參加作用的东西，有氣體也有液體。所以，怎樣使這兩樣东西能迅速緊密地接觸并混和起來，是一個重要關鍵；否則，氣體液體各管各地單獨行動，就不會發生作用。因此，在塔內放許多耐酸鵝卵石或磁環等填料；氣體、液體通過塔時，經過彎彎曲曲的途徑逼使它們接近并混和起來。從這裡也可以推知，假使氣流與液流方向相反（簡稱逆流），則相遇機會就會更多一些，起作用的效果也會比同方向流動好得多。這個道理稱逆流原理，在化學工業中應用得很多。

用塔式法製造硫酸，在過去要用六個到十二個塔，經過逐步改進，現在只要用五個塔就夠了。最近中共化工部的四千噸塔式硫酸設計，又有了進一步發展，只要用三個塔就夠了，而且中間一個塔是空塔，不放填料。其目的是使生成塔出來的氣體中，一氧化氮與二氧化氮的比例等於一，這樣可以為下階段吸收硝氣創造最有利的條件。

在硫酸生產的發展歷史上，尚有鉛室法，其原理與塔式法類似，現已淘汰。近代發展比較完善的方法，除了塔式法以外，還有接觸法。用接觸法製造硫酸的原理，不是用硝氣來傳遞氧，而是用鉑黑或五氧化二鉭幫助二氧化硫與氧接觸，生成三氧化硫，

而鉑黑或五氧化二鉑本身不起变化。用这种方法得到的硫酸，含杂质少，濃度高，但生产过程比較复杂，投資比較大，成本也比較高。

第四章 余杭县土法制造硫酸的 生产过程

余杭县土法制造硫酸的生产，是完全根据中央化工部日产二百四十公斤塔式法硫酸車間定型設計第一版进行的（現化部有第二版）。其步骤可分述如下（参考附录硫酸生产流程图）：

一、燒矿与除尘阶段：运来黃鉄矿，經過磅秤就可露天堆放，然后用人工把矿石打碎至核桃大小，約二十五到四十毫米左右，并剔除杂石，再將选好的矿石經過磅秤定量，加入燒矿爐（1）內焙燒，燒出的爐气溫度約在攝氏五百度左右，把它引入除尘室（2），除去灰尘，并降低溫度到攝氏三百五十度，然后进入第一塔（3），把从燒矿爐及除尘室出来的矿渣及矿尘用人工运出。

二、硫酸生成阶段：从除尘室（2）出来的爐气，相繼通过第一塔（3）、第二塔（4）、第三塔（5）、第四塔（6）。在此四个塔內，爐气中的二氧化硫轉变成三氧化硫，再与水作用，生成硫酸。尤其在第一塔和在第二塔內，二氧化硫轉变成三氧化硫最多。至第四塔出来气体中，二氧化硫已經很少了，大約占千分之二上下。

前面一章談到要使二氧化硫气轉变成硫酸需要硝气。硝气从哪里来呢？硝气来源有兩個地方：一个是每天需要补充的土硝或