為台灣加油打氣專欄(161) 如何得到奈米級的粉粒

李家同

 我們常常需要有非常小的粒子，舉個例子來說，我們的汽車玻璃上會貼上一種透明隔熱紙，這個隔熱紙裡面有很多極小的粉粒，隔熱就是靠這種粉粒，可是這種粉粒一定要非常之小，小到連我們的肉眼都無法看到，而且也不會聚在一起，因為一旦聚在一起，小粉粒也變成大粉粒了。

 我今天要介紹的就是一種我們國產的設備，這種設備可以使我們得到奈米級的粉粒，(一個奈米等於10億分之1米)，而且也不會積成坨。

 這個設備是一種研磨分散的設備，我們原來的粉粒它的大小是不到奈米級的，要把它變小，就要用一種小珠子來撞擊它，這些珠子的直徑大概是300微米到7微米，我們的粉粒會和一種液體放在一起，研磨分散的設備會將這種漿液加以攪拌，可以想見的是，小珠子就會碰撞希望能夠變小的粒子，重要的是，珠子本身一定要非常堅硬，所以珠子不會變小，粉粒卻變小了，大概說起來，有一個法則，那就是粉粒最後能磨成的直徑是珠子的千分之一，如果珠子的直徑是100微米，最後粉粒可以小到100奈米，如果珠子更加小，我們可以得到更小的粉粒，這就是研磨分散設備的原理。

 首先要談的是珠子是什麼材料，我所談的台灣這家公司，所用的珠子是一種氧化鋯的陶瓷材料，這種材料非常堅硬，碰撞以後自己不會被破壞，所以它是一種好的研磨介質。

 但是另外一個麻煩就是，整個設備也必須是非常堅硬的，而且必須導熱性非常好，所以整個的設備是用碳化矽陶瓷所製造的，這種碳化矽使得研磨分散的過程中，設備表面完全不會損壞，如果有些微的損壞，最後得到的粉粒就會受到汙染，這個設備是在台灣設計製造的，但是碳化矽陶瓷要在德國的一家公司製造，因為德國這家公司所做出來的陶瓷設備非常精密，在這類公司中，德國這家是全世界最好的。

 這個設備其實是一種循環式的設備，也就是說研磨分散到了一個程度，就會將漿液移到設備外面去，然後再送回來，這樣做可以使得研磨的動作更加均勻，使得每一顆粉粒都被研磨分散到。

 麻煩的是，一旦粉粒變小了，設備停下來了，可以想見的是小粉粒又會聚成坨，那就沒有意思了，所以我們要加入一種分散劑，分散劑可以使粉粒互相分開，不會結坨，分散劑是極有學問的東西，因為不同的粉粒要用不同的分散劑，這家公司會提供他們專業性的建議，告訴客戶要用哪一種分散劑，這也是這家公司成功的一大原因。

最後一個問題是，如何將珠子去掉，因為我們只要粉粒，不要珠子，那是利用離心力的原理，如果我們將最後的漿液加以旋轉，因為粉粒比較小，他們會留下來，不會飛出去，當然還要有一種機制來收集這種奈米級的粉粒，這是用幫浦加力達成的。

這家公司12年前成立，已經賣出了200套設備，當初他們所做出的設備是賣給研究單位的，應該感謝的是政府曾經給他們一些研發經費上的補助，由於這些補助，使得他們能夠精益求精，讓他們做出相當有競爭力的設備，整個公司員工不到10人，但是營業額今年可以達到1億元左右，他們除了賣設備以外，也賣一些他們自己研發出來的特殊材料。

我們國家能夠有這種公司，完全是要靠教育，當年這些工程師在大學裡所學到的學問是非常有用的，但是好的工程師除了要對理論有所了解以外，還要對實務極有興趣，否則做不出精密設備出來，這家公司的負責人有工學院的博士學位，他說和他接觸的客戶工程師，有百分之90也都有博士學位。

我們從這個例子可以看出幾件事:

1. 材料科學事極為重要的，很多我們工業上的問題都與材料有關，比方說我們在用陶瓷做成設備的技術上，仍然比不上先進國家。
2. 好的工程師要有學問，而且這些學問都牽涉到物理化學和數學，政府不能不重視這件事。
3. 好的工程師也要對工程基礎技術要有興趣，因為很多人空有學問，最後做不出好的設備出來，往往是因為他們在一些基礎技術上把握得不夠。
4. 小的公司也可以是很有競爭力的。