

橡 膠 譯 叢

第 二 集

化學工業部橡膠工業研究所編

橡 膠 譯 叢

(第 二 集)

化學工業部橡膠工業研究所編

目 錄

密閉式煉膠机生产自动化·····	J. O. 迦芬等	1
关于橡膠工业配煉技术的改进·····	W. 克萊曼等	9
論硫化膠在光作用下形成三度空間 網的橫鍵性能·····	A. 中, 波斯托夫斯卡婭等	20
天然橡膠正硫化的性質·····	A. C. 庫茲明斯基等	24
关于生膠粘附力和自粘力的历程·····	B. B. 德廖金等	28
各种生膠的耐寒性和透气性·····	T. M. 巴捷涅夫	33
粘液絲帘布的高度吸湿性对汽車外 胎性能的影响·····	V. D. 烏吉娜等	36
輪胎生产中粘液絲帘布的加工·····	A. A. 洛格威娜	47
橡膠透气性和橡膠襯垫对气体介質的密封·····	Г. M. 巴尔捷涅夫	59
橡膠与纖維材料間的密着強力·····	E. 萊彼契	63
用 TMTD 硫化的天然橡膠的热老化性能·····	S. G. 福格等	77
金屬氧化物作为硫化活性剂的作用·····	M. 費里得式金等	80
炭黑真空輸送·····	A. 中, 彼俞斯懷	96

密閉式煉膠機生產自動化

J.O. 迦芬, J.g. 羅拜

在橡膠工業中，某些生產工序的自動化是可以實現的。近幾年來雖然許多作業還僅僅發展到半自動化的階段，但較多的工廠已採取了措施向自動化生產過渡。

自動化體系的发展：

理想的自動化在一個完整的作業中，人只是做監督、檢查、必要的調整以及在電氣或機械發生故障時進行檢修。換言之，為獲得較高的生產速率，採取智力和技巧，遠勝於單純體力，否則，就要超出正常的和人類所能掌握的工作量。

生產鞋掌與膠鞋的賀而鉄特 (Holtite) 公司，想發展橡膠工業中密閉式煉膠過程上的自動化體系。

這種想法是很有好處的，由於當此種項目在面臨需要的實際限制中，所遇到的困難要引起應有的重視，並必須去完成它。當有理想的作業條件時，可以按理想來解決問題，不然就必須改變與適應工廠中的實際作業條件。

條件：

該公司從開始安排便對這一新型混煉作了如下的要求。

1. 生產率應比普通相同規格的密閉式煉膠機至少要大兩倍。
2. 可以操作工廠各種配方，其可塑性的範圍從高可塑性的海綿橡膠到既韌且填料多的鞋掌膠料，及由白到黑的各種色彩。
3. 全套設備包括裝料和運輸等聯動裝置，只許占地80平方呎和二層樓房的高度。
4. 在裝載原材料至密閉式煉膠機，卸料、混煉，下料，却冷切刀，堆垛等作業必須是自動化的。

高馬力密閉式煉膠機：

該公司採用了轉速為60及30轉/分由1500/750馬力磁性感應電動機帶動的高速高壓11號密閉式煉膠機。高壓系統所採用單位壓力為200磅/吋²，上頂栓塞柱直徑20吋較之普通直徑8吋的上頂栓塞柱作業時單位壓力為80磅/吋²是大多了。

在某廠試驗室中試驗時，一個膠料實際的混煉時間僅需1—1½分鐘。若在普通的常規壓力與轉速為20轉/分的密閉式煉膠機中，實際混煉時間則需6～9分鐘。此種密閉式煉膠機的作業包括裝料，卸料在內可以肯定混煉平均為三分鐘。如此，平均每小時約生產20個膠料。在實際生產中，這樣的產量是很高的。

配合和裝料：

對於自動化配合系統，無論怎樣的仔細研究，要想在一個系統中通過黑、白顏色都要染污膠料。進一步來講，以自動稱量系統來稱量配方中的各種原材料，其中如橡膠、再生膠、煉膠等必須要預先做成粒狀。

該公司在發展其工作體系之先，決定保留了一般配合方法，包括有貯藏箱的系統和以移動秤來使配合機逐箱接收原材料。由於在大量生產下，實際的配方配合工作很細緻才能保持配合機不致有落於混煉需要之後，所以一群輸出管接向一個联接的中心站，這裡把全部原材料一齊送往桶中去，一旦大桶離開了中心站便送往儲存綫上，進入這兒以後膠料便自動送出堆垛。

裝料：

該公司用短程投擲的操作方法將膠料裝入密閉式煉膠機中去。除去油類和易熔固體外的整個膠料均放在大桶內，油類和易熔固體（如硬脂酸和瀝青等）系自動稱量和以特設設備投入密閉式煉膠機中。

裝料大桶按規定的信號從循環控制部份送入升降機籠中，它把大桶翻轉到180°的顛倒位置，然後返回原狀，隨後從機籠退回中心站。

在操作中裝料時間是比較短促的。當一個膠料需要在1.5-2分鐘混煉時，裝料時間即使只化幾秒鐘，但在整個的混煉循環中已變成一個值得注意的百分數。因而任何能提高裝料速度的做法在大量起生產中都是有益的。然而快速裝料在密閉式煉膠機的裝料口中會引阻塞材料的嚴重問題。該公司曾採取了幾個方法進行試驗，達到了最有效的裝料。最近已經獲得了一個非常成功的方法，其中包括改變密閉式煉膠機上頂栓的位置，將它升高到使密閉式煉膠機入料口全部張開。裝料口上部的地方被封密在尖銳的角度下斜升至升降機處，那兒就是大桶上升和急卸的地方。

密閉式煉膠機的控制：

如上所述，大桶一經離開了中心站，就進入了自動控制區域內，在密閉式煉膠機上有兩套主要的控制儀表，一種是貝瑞斯脫（Bristal）周程計時器，它有一個計數盤，能夠記錄表示連續進行作業中的大量數字，時間周程到終了時自動返回零点。另一套儀表則是一種特別型式的热電偶，隨着溫度的增加，熱電偶具有調整能力和能夠控制任何規定的溫度。當密閉式煉膠機中混煉溫度上升，溫度指示器隨之移動，一直接近到規定溫度的控制點時，電脈動開始控制混煉時的全部作業。

所有的膠料按預定的溫度混煉，當混煉溫度達到時，電脈動推動着計時器并且使它運轉，計時器管理着揭開與關閉頂栓塞柱。揭開與關閉加料口，升降上頂栓，注入液体配合劑，調整頂栓傾斜度，和加入固体配合劑。當計時器完成它的連續作業後，返回零点，等待由於溫度上升而產生的再一次電脈動，因此計時器的第一個動作，是控制着開啟卸料口和更換膠料。

保持規定的溫度做為膠片混煉的主要控制條件時，由於原材料（如生膠、再生膠、母煉膠等）的可塑性的不同以及冷却水溫度的變化和冷却的热傳導效应的關係，致使時間成為一個可變的因素。膠料混煉時只掌握溫度而不掌握時間主要理由有兩點：1、許多膠料中含有促進劑與硫黃必須控制溫度範圍，以免焦燒；2、由密煉

机中卸出的膠料，紧接着压出作业，故必須要注意調节温度，否則操作中是非常困难的。

密閉式煉膠机卸料作业：

很显然，在密閉式煉膠机下放置普通84吋压片机，由于高速生产是难以工作的。即使能够很快的把膠料从滾子上取下来，也不能把流程引向完全自动化；同时，在此二机操作与卸料的时间是很难协作得好的。

在密閉式煉膠机下安置一台專用的压片机。它能压出直徑約16吋的膠筒，剖开成寬約48吋的膠片。压出的最大速度是30呎/分。

压出机速度可以調整。在开始启动时，压出机的正常速度由人工开动，以便恰好地及时接受由密閉式煉膠机中放出的膠料。为了防止由于混煉時間的变化，而使机口产生过滿或不足的现象，在压出机口上裝有光电极限键用来发现“滿”与“空”的情况，

当“滿”的极限键受到作用时，压出机的速度加快，直到压出口的水平被降低为止。当“空”字极限键受到作用时，表示压出机螺旋刀尚有余膠的情况下膠料已达最低安全水平，压出机即停止工作，直至下一个膠料到达时，再自动的开动压出机。

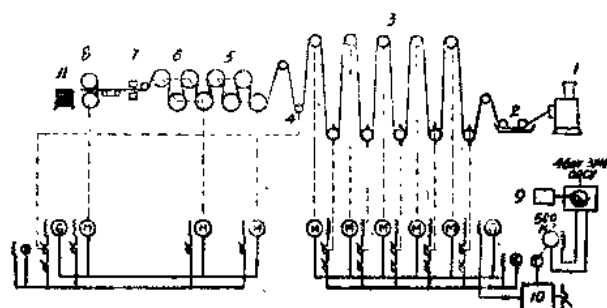
压出机由500馬力的直流电动机带动裝有Amplistat控制的可变电压汞弧光整流器，这种驅動型式提供了最大的适应性和满足了最艰难作业条件下的需要。电动机能随一定的轉距輸出改变轉速。汞弧光整流器仅需較小的安裝面积，但具有极高的效率和較低的維護費用，这种仪器的工作效率是很高的。

冷却裝置：

冷却裝置由于地方所限，要冷却从密閉式煉膠机和压出机中生产出来的大量混煉膠就成了一个重要問題。在賀而鉄特工厂却有大量面积可以利用，因此，膠料的問題在此并不成为一个重大的問題，此外有寬大的空間，可以使膠料冷却，而不需將膠料冷却設備挤到其它地方去，那样就会增加成本和操作困难。

冷却裝置長約35呎，高約11呎，由压出机处开始到自动堆垛处

为止。



密煉機及其联动裝置示意图（包括自动控制线路示意图）

1. 压出机；2. 冷却水槽；3. 喷雾室；4. 垂弧形储料坑；5. 第一组冷却鼓；6. 第二组冷却鼓；7. 撒粉机；8. 切割机；9. Amplistat 控制仪；10. 速度控制仪；11. 堆垛机。

冷却装置如图所示，当橡胶离开押出机时，其温度约 $250^{\circ} \sim 325^{\circ}\text{F}$ 。使胶料进入水槽，为的是初期冷却和加强胶片的强韧，然后进入喷雾室，这里水由喷嘴中喷出，吸收了从胶片中散出的大量热。无论如何，为获得胶片安全的贮存温度，求得最后能达到 40 或 50°F ，常是一个困难的工作。为此胶片要再通过一系列的冷却滚筒冷却至 40°F ，随之再经过撒粉机最后送往自动切割机 和堆垛机处。

从压出到最后的冷却全部时间里胶料约收缩 50% 。收缩率用精密的自动化设备控制。收缩主要是在喷雾室中进行，因此在胶片通过由各个直流电动机所操纵五个上顶滚的冷却垂弧时对胶片的速度做不同的调整。五个底滚是可以转动并且在有胶片撑持时可以上下浮动。每个浮滚由机械联结，用电阻器的电阻器传动，以便驱动顶滚。因此每个底滚是一个“跳跃滚”电阻器自动的控制电动机的速度以调整胶片的收缩。

冷却装置的电动机直流电压由 G. E. 变速箱控制，直流电压是接压出机速度相应地调节，所以冷却装置随着压出机速度的变化自

动的起动与停車。这些动作由电子調节器来完成，它掌握发电机的电压，是与压出机速度計的电压成比例。这个比率可以在作业盤上利用电位計来調整，因而冷却裝置与压出机間速度关系可以很容易并且很快的加以調整。

导出端：

冷却用的冷却鼓分成两个單元，分別由直流电动机带动。这是为了当膠片經過冷却鼓时，給它补偿較大的收縮性。切割机与堆垛机也分別由电动机带动。这三个导出端电动机采用双速变速箱管理。在噴霧室及冷却用冷却鼓之間是一个浮动的垂弧坑（Looping pit）。它具有七呎长的垂直移动的間隙，如此就提供了一条14呎长的儲备位置，或者相当于膠片在最大压出速度下28秒鐘的压出距离。一个“跳跃滾”电阻器裝在这个滾子上，用于控制导出端发电机电力范围内导出端的速度。

这些电力裝置和垂弧坑在一起，它是膠片貯备所，以便在导出端（包括切割机和堆垛机）停止作业自动移出垫板和換置空垫板时保証压出机和噴霧室的連續操作。“跳跃滾”电阻器設計的机械作用是在导出端运轉时，以便垂弧被提昇到頂点或为极少貯存膠片的位置。当垫板滿載膠片后，极限开关器便开始停止导出工作，直到滿載的垫板移出和空垫板进入原地。此后极限开关接通了电流，輸出端又开始工作。当輸出端为了更換垫板而停止运轉时，入口处仍然繼續运行，进入的膠料都儲存在垂弧坑的存庫中。在輸出端再度运轉时，它便加快輸出速度直至將超量的膠片由垂弧坑中运出为止。同时“跳跃滾”昇回頂点进入控制范围，使速度回復正常。

垫板运输机由交流电动机带动，并且是以极限开关控制着移进空垫板和移出滿載的垫板。用于冷却裝置的各种泵浦的交流电动机也同样是自动开关。

切割与堆垛：

連續的与自动的把膠片堆垛到垫板上，常是一个困难的問題。这个过程最复杂的是和作业中膠片的軟硬程度有着极大的关系。在

該公司有塑性良好的生膠，也有堅如木板的膠片，它們之間硬軟極為懸殊。

切割機帶有兩把迴轉的扁平刀，每迴轉一週切成36吋長的膠片兩塊，當膠片離開切割機，移近極限開關器後，便放到運輸機上，運輸機固定在液壓機筒上，以便保持它成直線上升。當膠片觸及極限開關器後，運輸機便向上移動，似一鏈錘的動作，將膠片釘在上頂鐵板的突出釘上。這個帶釘鐵板嵌在軌道上，並且能來回的移動，它的位置一端動程高於運輸機，另一端直接高出於墊板。當被釘的膠片高出墊板時，一個卸料器攔起膠片，隨之掉在墊板上。然後帶釘鐵板自動返回，再拾起另一片膠片。

空墊板放在運輸帶上，當需要時，便自動的移入墊板的裝料位置中，墊板停放在液壓筒上，便于升起墊板到與帶釘鐵板相距數吋時，逐漸降到底層，其下降速度可以調整。因而每下降一片膠片厚度的時間，相當於下一片膠片到達的時間。最後直至下降到底層，觸動極限開關器，操縱着運輸帶把帶料墊板送到倉庫。與此同時，空的墊板運輸帶自動運行，並將空墊板移到這個位置上。

賀而鐵特公司密閉式煉膠機操作自動化摘要：

密閉式煉膠機啟動，原材料自動填料後，便開始一系列連續的自動化操作。當密閉式煉膠機作業完成後，壓出機開始工作。壓出機的工作速度與密閉式煉膠機中膠料輸出速度相配合。進入冷卻裝置之後，在一個合適的速度之下，帶走了膠料。這不僅僅僅適應膠片的進入速度，而也考慮了它壓出後的收縮因素。導出端的機構是自動的取出一定數量的膠片，並且按一定的要求形式來堆垛，它能夠完成各種速度下供給的膠料，因而它已發展為符合自動化要求的一條連續自動生產綫。

小結：

該公司因為急需大量生產，密閉式煉膠機已開始自動化生產。隨着產量的增加，增加了工人，這樣的增產是一種健康的現象。因為獲得最大的產量，允許在不增加製造費用的條件下提高速率。同

时，为得到这种增加产量所必需的体力劳动，劳动量可降低到最低值，并且远低于一般混炼操作方法所需要的劳动量。因而增加产量，降低成本，扩大了利润，同时降低制造产品所需的体力劳动又是自动化的目的之一。

李琪译自英国橡胶世界1956年10期

關於橡膠工業配煉技術的改進

W. 克萊曼等

為了縮短生膠素煉的操作時間，減少能量的消耗以及排除混煉時的困難，除對已採用的母煉和小配合等操作過程作一般說明外，主要敘述預先作出炭黑和增塑劑的混合物及其與生膠混煉的結果。將此種配合物製成微細粒子，能提高配煉車間的生產效率和節約大量的電力，如果使各操作過程自動化，則收效更大。

橡膠的配煉過程需要大量的電力，雖因制品種類和整個設備情況有所不同，但在生膠素混煉部門所消耗的電量，占全廠總電量的50~70%。煉膠必需使用高價的重型機械。合理的使用設備，在經濟上是有重大意義的。

橡膠廠配煉車間的工作條件還很不好，其主要原因是粉尘和蒸汽。為了改進配煉技術，提高設備效率，簡化操作過程和保證工人的健康，以及節省電力消耗等，必須經常研究改進工作。國營橡膠工業的化學工作者和技術人員曾廣泛地進行這方面的研究，對配煉中的各種重要因素也重點的研究過。關於混煉操作進行了“科瓦廖夫”式的研究，其研究目的是正確理解操作規程和運用有效操作方法，縮短配煉時間，簡化麻煩的操作。在菲爾斯登凡爾得輪胎工廠，關於配煉技術的改進結果以前已經發表過。

這個研究是以採用加熱短時間配合為基礎，在精密配合之前，把配方中的某種成分進行混合，或在生膠中加入此種混合物，這種方法能節省許多操作時間。

預先混合或母煉，都是很老的方法。為了使配合的藥品能充分擴散，將生膠與化學藥品先作母煉，這在天然橡膠的配合中已廣泛採用。使用帶有臭味或起粉尘或用量極少的配料時，多使用母煉以便進行正確的配合工作。當合成橡膠丁二烯類橡膠投入生產後，漸

漸取消了母煉配合。这是由于丁二烯类橡膠的母煉膠，在貯藏時間时常硬化，使配合中的分散效果惡化等原因所致。此种母煉膠在開放式煉膠机或密閉式煉膠机中分別混煉，并且需要分別貯存。此种方法对降低生产成本或提高生产效率等不起作用，相反地其費用較一般的还要增加。如果能更簡單而經濟地制造母煉膠，不仅保證了質量同时經濟上亦取得效果。这有可能的，如由聚合而制成的合成膠乳，在凝固前加入填充剂与增塑剂。用油类增塑的丁苯橡膠在某些国家的市場上已有出售。

在膠乳中加炭黑的凝固物还在試驗过程中，最近曾在天然橡膠生产的同时进行沉淀試驗。制造炭黑和天然橡膠的凝固物虽容易进行，但用增塑性的油类稀釋天然橡膠时，質量上仍有一定的缺点。合成橡膠用油类增塑效果良好，主要是由于使用了“門尼”粘度大的油类，天然膠乳是否能具有同样的效果还需經過实验来証明。

将来一定有大量的加入炭黑与增塑剂的合成橡膠膠料用于生产中。若多方面使橡膠制品的制造方法簡單化，欲制造大規模的、又有經濟价值的一定用途的膠料是比較容易的。向这方面进展的先决条件是以單一用途膏状物配出多种用途膠料，并将配方进行适当程度的統一。

这种炭黑与增塑剂的混合膏，暂时还不可能应用于橡膠工业，因此在正式配合前为了添加填充剂和其他配合成分，采用了其他的方法。已取得專利的新方法是把丁二烯类膠乳*噴于炭黑上，經乾燥后制成象尘埃而不飞揚的微粒子，能够在開放式机上用很短的时间加入生膠中。在这种微粒中所含的生膠量如果过多时，必須蒸发掉大量的水分。为了获得預期的效果，而將膠乳用量定为填充剂的5~10%。这种方法也能使上述的微粒子很快地加于促进剂和硫黃中，先将主要配合成分混合一起，然后再与生膠混合。这种方法的主要优点是配合時間短；但有以下的缺点，不仅膠乳較普通生膠價格昂貴，又必須蒸发掉膠乳中的水分，虽制造橡膠制品均使用蒸

* 譯註 商品名

汽，但上述微粒子的干燥过程很复杂，且需要时间，并更需要大型设备，除此以外使用丁二烯类胶乳 S3 时，因含有微粒子的不塑化的丁二烯类橡胶，而使残存生胶分散不良，对某种配合来说有不良影响，因此菲尔登凡尔得轮胎工厂采用了其他的方法。

用喷雾增塑剂的方法制造填充剂的微粒子，配合作业中如不给予原材料适当程度的可塑性，不可能得到正确的配合，最好的可塑性由以下两种相反现象所产生，即生胶本身可塑化后容易吸收填充剂；另一方面为了使填充剂分散均匀而需要给予捏和力量，但此种力量如果不在粘度较大的媒介中是难以表现的。

因此不论采用素炼或添加增塑剂的方法，必须先注意防止生胶的过度可塑化。在某详细技术研究报告中曾经论证过，为了在短时间内完成混炼操作并使其分散均匀，可用交错添加炭黑和软化剂的方法。于是油的软化效果与直接加入活性或半活性的填充剂的部分硬化效果相抵消。为了进一步明确这种相互的效果，而提倡了“可塑度要当量”。由丁苯 S₃ 橡胶、炭黑和增塑剂三者配合的研究结果看出：在一定浓度范围内炭黑和增塑剂对增塑度的影响（图 1）。

可塑度的当量决定于增塑剂、填充剂和生胶的种类。

如前所述在混炼时每次添加量越少，越容易分散。但加入量过

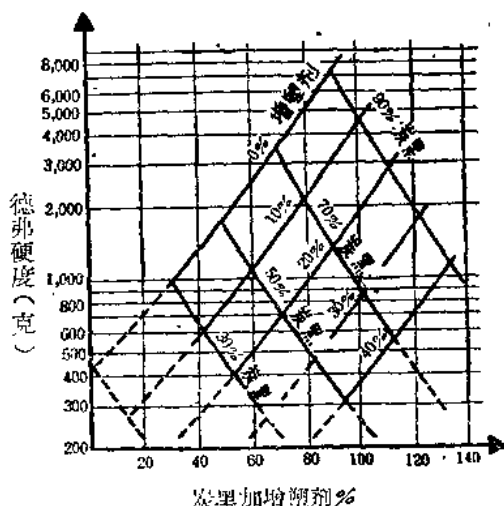


图1 在丁苯 S3 配合的德佛硬度中所表现的炭黑 P1250 与增塑剂 MH 的影响

少时产生延长混煉時間的不良結果。为了防止这一缺点，在正式混煉之前，可將填充剂与增塑剂充分混合。因此从增塑剂与碳黑混合物的組成来看，必需大致与可塑化的当量相适合。这是“科瓦廖夫”研究时所看到的。一名配合工自发的先將箱子中的增塑剂与碳黑用手混合，然后加入煉膠机，縮短了混煉時間并保證了質量。

菲尔斯登凡尔得輪胎工厂自1950年起即想完成以碳黑和增塑剂为基础的混合物的混合方法，此混合物被誤称为“碳黑膏”。最初担任这项研究的是 K·雪卡尔特，是从湿式方法开始的，由于該方法不經濟而未繼續研究。K·雪卡尔特用适当的管子在炭黑的不断变化的表面上吹以粉状增塑材料，以解决炭黑的潮湿問題，他使用的是杜列斯頓（Dresden）雪里克（Schlick）公司的回轉式罐和管子。炭黑与增塑剂混合（以下簡称MNP），配合時間由13分鐘縮短到10分鐘，同时也减少了粉尘的飞揚。

使用此种罐式的方法，炭黑和增塑剂还不能迅速混合均匀。于是各种炭黑制造工厂研究制造MNP。因此，橡膠制品工厂可避免使用粉状炭黑以排除飞揚的粉尘。从予备試驗来看已明确，这个方向对炭黑工厂也有利益，因为在炭黑中加入增塑剂后容易压缩。在1951年皮斯得里茲氮气工厂（Stickstoffwerk Piesteritz）曾在各种炭黑內加增塑剂，其結果是使用方便且达到預期的效果。但遺憾的是这种方法由于种种原因不可能繼續采用。因而菲尔斯登凡尔得輪胎工厂再进行大規模試制MNP。

其研究用設備是攪拌机和所謂捏和离心机的別茲火尔（Petzhold）透平式混合机（Kreiselmischer）。以后 H·F·雷西首先介紹制造凝块和微粒所使用的混合机，其研究結果：

为了創造用粉末制造微粒的最好的条件，在固相粒子由 0.01μ 厚为液膜所包住的时候再加入液体。一方面由于混合机的机械压缩影响，另一方面由于液体表面張力的作用，安定的凝聚物漸漸形成凝块。因作业条件不同其凝块有大小之差，因粉末密集成为微粒子不可忽略其体积减小（图2略）。

我們把这种知識应用于MNP的制造。在別茲火尔(Petzhold)离心混合机里制造时除和混合机的原理一致外，还象雪崩一样。如炭黑P1250的粒子平均直径約为 0.04μ ，密度为.8，其所包液膜厚度为 0.01μ 时，由計所算得增塑剂的理論用量是：炭黑为10公斤时共用量为131.9立升。但实际用量不需要这样多。

由于許多固体粒子被一个共通膜所包住集合为一个凝聚物，而紧縮部分用量减少，况且全部炭黑不可能分散象原来粒子的状态，所以計算的增塑剂用量实际上是可以减少的。

用半补强性炭黑P1250和橡膠工业所使用的普通增塑剂制造微粒子时，根据我們的条件到現在所得的比例是1:1。这样大比例的增塑剂不可能用于輪胎配合，考虑到使用条件，炭黑和增塑剂的比例大概不超过1:0.7。这样不可能制造出最好的微粒子，能够获得部分的炭黑的微粒子也是好的。

研究制造MNP最好的条件而进行一系列的預备試驗。如果能够进行噴霧，必須順着透平回轉方向，如在相反方向进行时粉末飞扬过于急激，經過种种試驗使用裂縫(fente)的管子最好，能使噴霧時間縮短，在用可塑剂卡烏茲可尔(Kautschol)时縮短35~40%，带有粘性的MH时縮短5~10%。

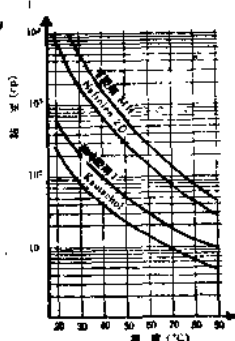


图3 各种增塑剂的用。
粘度与温度間的关系

对几种不同粘度的增塑剂进行比較試驗結果，已明确尽可能使用粘度較低者。选择增塑剂时不应忽略橡膠制品制造技术方面的問題、流动性过大的增塑剂有时是不适用的。粘度很大的增塑剂在加温条件下加入时容易进行。增塑性油类的粘度变动系数是隨着温度的升高而变化，例如在 $50\sim 60^{\circ}\text{C}$ 时已充分具备了噴霧用的流动性(图3)。

炭黑和增塑剂的混合物的工业制造及使用

在菲尔斯登凡尔得輪胎工厂制造了用于

五种配合的 MNP，所使用的设备是透平式离心混合机，性能和其他条件如下：设备容量：300 立升

制造年：1951年 电动机：每分1450轉，16瓩。

透平的回轉速度：每分鐘154，270，405轉。

增塑剂用泵的能力：每分鐘12立升。

NPM的典型配合如下：

炭黑 P1250	100公斤
增塑剂 MH	56公斤
Kautschol	15公斤
	171公斤

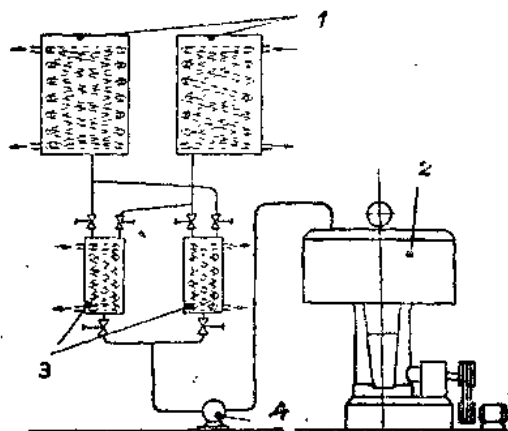


图4. 炭黑与增塑剂混合物的非連續式制造装置

1. 加温容器；2. 离心均化装置；3. 带加温称量容器器；

把增塑剂放入加温容器内，用称量器量好供用量，把混合后的增塑剂用带有齿輪裝置的油泵送入正在運轉的混合机中。工人看压力表就知道終止操作。图4 是此設備的示意图。