

# 乳牛的飼養管理

## 目錄

	作者	
第一章	<a href="#">前言</a>	1
第二章	<a href="#">對牛隻之基本認識</a>	2
	<a href="#">發酵曲線</a>	5
	<a href="#">能量的來源</a>	6
	<a href="#">在瘤胃中蛋白質的代謝</a>	8
	<a href="#">瘤胃維他命的來源</a>	9
第三章	<a href="#">泌乳週期與飼養管理</a>	10
第四章	<a href="#">對日糧原料之基本認識</a>	13
	<a href="#">I 草料的分級與選擇</a>	13
	<a href="#">II 日糧的歸類與選擇</a>	15
	<a href="#">III 日糧的採收與貯存</a>	16
第五章	<a href="#">日糧配方的流程</a>	17
第六章	<a href="#">日糧餵飼時應注意之事項</a>	18
第七章	<a href="#">泌乳牛各種營養調配之參考</a>	19
	<a href="#">I 經產牛各階段之營養調配參考</a>	19
	<a href="#">II 超級高產乳牛之營養調配參考</a>	20
	<a href="#">III 熱緊迫下之營養調配參考</a>	20
第八章	<a href="#">乳牛之分群</a>	21
第九章	<a href="#">乳牛之肥瘦度管制標準</a>	22
第十章	<a href="#">初生犢牛之飼養管理</a>	22
第十一章	<a href="#">離乳後女牛之飼養管理</a>	24
第十二章	<a href="#">結語</a>	27
	<a href="#">附表一</a>	28

# 乳牛的飼養管理

撰 稿 人： 梁 宗  
寶  
郭 勝  
雄  
顏 志  
輝

編輯小組： 吳明 梁宗 顏志  
選 寶 輝  
劉志 許中 吳佩  
執 石 勳

審稿小組： 邱紹 王安 李善  
清 石 男  
許福 黃森 李美  
星 源 珠

行政院農業委員會 補 助  
臺灣省政府農林廳 指 導  
中華民國酪農協會 編 印

中 華 民 國 八 十 五 年 六 月

# 乳牛的飼養管理

## 一、前言：

乳牛飼養是否成功之主要因素在於全方位之管理，主要為遺傳育種管理、飼養管理、及一般管理。在飼養管理方面涵蓋了初乳期、哺乳期、離乳期、3～6月齡、6～12月齡、12～18月齡（配種期）、孕女牛期、孕女牛分娩前、泌乳初期、泌乳高峰期、泌乳中期、泌乳末期、乾乳前期、乾乳末期等。每一個階段的飼養管理非常重要，因為任何階段之飼養失敗，都會影響乳量遺傳潛能之發揮，尤其是高泌乳潛能之牛隻。因此成功的飼養管理就是重視乳牛生命中的每一天，訂定各階段之管理目標，努力達成各階段之目標，即可創造最大之利潤。在臺灣夏季缺乳、乳價高，若能再加強各方面之管理，勢必可創造更大之利潤。

古時候牛隻生產牛乳是為了哺育其幼兒；現在牛隻生產牛乳是因應人類貪婪之需求。牛隻被馴化之後，人類針對牛乳之需，求逐步進行遺傳育種的選拔工作，乳牛產乳的遺傳能力因此產生了驚人的成長。在美國乳牛305天之產乳量要高於11,000公斤，已是相當普遍，而且乳量的遺傳改善率還在不斷地進步中。而今天之台灣亦進口不少美、加之牛隻與精液，按理來，國內牛隻之乳量遺傳能力不應太差，但事實上泌乳量卻不如預期之成績。這可能是氣候環境不適所造成，但絕大原因應歸咎於管理未上軌道。

### 在談飼養管理之前，我們必須知道：

- 1.雖然牛隻乳量成長了數倍，但牛隻之消化道與基本生理，並沒有隨著乳量相對地成長與改變。
- 2.乳牛之乳量遺傳能力，需要飼養管理的加強才能完全發揮（但應注意的是：當乳牛之遺傳能力不佳時，縱有高超的飼養管理技術，產乳量仍然無法超越乳量遺傳能力的，所以遺傳育種工作對乳量的提升也扮演著相當重要的角色）。

{ 產乳量不斷地增加，營養的消耗量也就持續地增加。高泌乳牛之消化道與低泌乳牛相當，但高泌乳牛的營養需要量約為低泌乳牛之2～3倍（附表一），對高泌乳牛來講，這是相當大的挑戰。因此在有限的消化道容量不，如果我們需要提供牛隻大量的營養時，我們要注意一些：

- 1.必須讓牛隻每天保持大量的日糧乾物質採食量。

- 2.在牛隻每天的採量範圍內，必須提供足夠而且平衡的營養。
- 3.牛隻所採食之日糧，在消化道內須能完全地利用吸收。
- 4.所吸收之營養必須能促進產乳。
- 5.當在提供足夠營養及促進高產乳之同時，必須不危害其他生理功能的正常運作、並保持牛隻之健康長壽。
- 6.在女牛時須培養足夠的體組成、良好的體軀與身高體長、良好的乳腺組織、強化瘤胃及消化道的功能、健康的腳蹄與生命力，以備將來高產乳及應付環境緊迫時之所須。

乳牛隨著乳量的提升、營養需求的升高以及消化道量之限制，對高營養濃度之精料，其依賴程度也就相對地增加。但乳牛畢竟是草食之反芻動物，對草料有一定之需求，為維護上天所賦與之獨特自然生理，穀物與精料之使用也因此有一定的限度。為了讓乳量遺傳能力得以發揮，唯有使用高品質的草料（可提供較高之營養，減低精料之用量）、以及適當且足量的精料。另外我們不希望影響牛隻之正常生理，所以當須使用較多之精料時，必須少量多餐給飼、或採用 TMR 的飼養模式，精、粗料之搭配比率與日糧之配方最好先經過營養專家的設計與調整。瘤胃發酵之產物乳牛主要的營養來源，而日糧如何餵飼、何時餵飼是決定發酵過程以及牛隻營養供給是否成功之關鍵，因此在正確調配下應：(1) 使用 TMR 餵飼。(2) 少量多餐飼養，如此可以增加日糧之利用率。

## 二、對牛隻之基本認識：

經過幾個世紀的選拔，我們改變了牛隻的產乳能力；但並沒有改變牛隻的基本特性或生理現象。牛隻仍然是反芻動物，在自然界中扮演著重要的角色。

太陽是地球上所有生物唯一的能源，綠色植物是唯一能接收光能的生物體。含葉綠體的植物利用用水和二氧化碳，透過光合作用來製造碳水化合物，將光能貯存於植物體中。動物採食植物、消化吸收後，動物會將植物所貯存的能量轉化釋放出來，以供動物本身維持基礎代謝、生長、產乳和繁殖所需之能量。

植物體中大部份是結構複雜的碳水化合物（細胞壁物質：如纖維素），這些東西單胃動（如人、豬、雞等）沒辦法消化利用，但反芻動物卻可消化利用，這就是反芻動物對自然界的貢獻與重要性。在遺選選拔過程中，我們並沒有改變反芻動物此一特性，所以必須對此特性做一番了解，並善加利用。反芻動物能利用醱酵過程消化大部份的食物，因為反芻動物相對於單胃動物有三項不同的特點：

- (一)· 消化道前端有一個大型的醱酵槽（瘤胃），在那裡微生物能代謝複雜的碳水化合物、改變蛋白質的結構和合成水溶性維生素。
- (二)· 為加速瘤胃的醱酵，反芻動物具有反芻的功能：反芻可以降低食糧顆粒的大小和增加唾液的分泌（可增加瘤胃緩衝之功能）。
- (三)· 反芻動物能利用“醱酵產物”作為營養的來源。

瘤胃醱酵的主要貢獻是能利用結構複雜的碳水化合物（如纖維，這是單胃動物難以消化吸收的物質），因此瘤胃的微生物和瘤胃的環境狀況，必須配合這項目的。瘤胃微生物的數量很大，在一般狀況下，每毫升的瘤胃液含有一百億的細菌數、一千萬的原蟲數（原蟲可以醱酵日糧和吞食細菌），這些微生物總共約佔瘤胃液的 10%。瘤胃菌的族群和數目會因碳水化合物、有效蛋白、瘤胃液 pH 值的改變而改變。

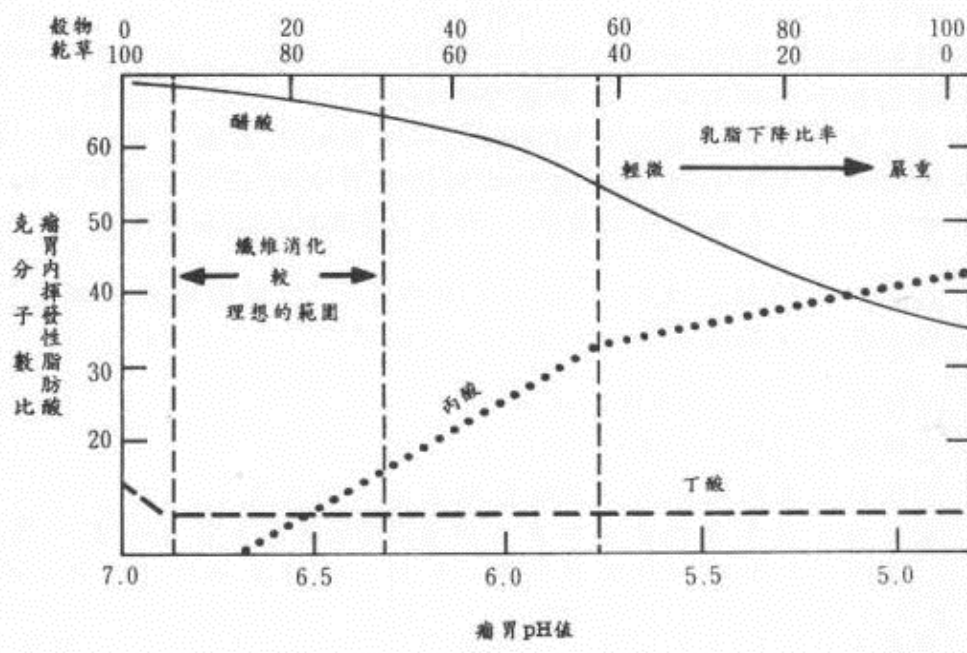
為了利用纖維，我們應特別照顧瘤胃中“[能醱酵纖維的細菌](#)”，讓它們的數目和生長能達到理想的狀況，因此必須：

- (1)提供大量“容易醱酵的纖維”。
- (2)將瘤胃 pH 值維持在 6.0~6.8 之間。
- (3)提供適當的氮來源、必需的維生素及礦物質。
- (4)日糧中精粗料比對酸的產生與瘤胃 pH 值有直接之影響，亦應特別注意，而且

這些變化對乳量、乳脂、體脂與健康有很大的影響。

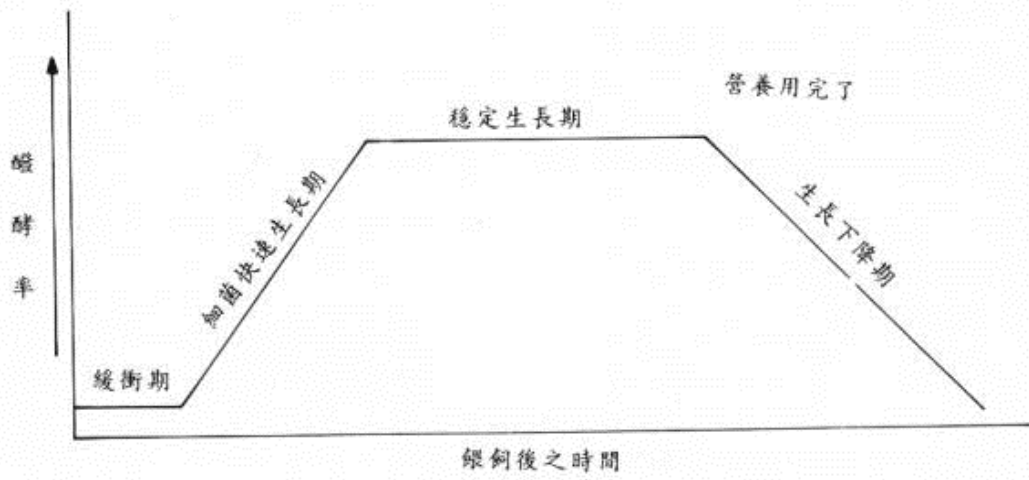
**原蟲**是瘤胃發酵的調節者，會吞食澱粉和其他的營養，將其帶離快速發酵的現場，降低發酵的規模。但原蟲對環境狀況（如 pH 值等）的變化非常敏感。餵飼大量的穀物精料、或粗精料分開餵飼、或每天之穀物精料於一次或二次大量集中給與時，會大量降低原蟲的數目，餵飼穀物精料的副作用也就會相對地增加。在粗精料分開的模式下，如果你把精料集中餵飼，即使使用低水平的穀物精料，也會有一樣的後果。可惜在實際的乳牛營養管理上，我們卻很少注意到原蟲的原題。

**瘤胃液的 pH 值**會嚴重影響纖維的消化（如圖一），理想的 pH 值是在 6.8 附近。高產乳牛對穀精料的需求較高，因此想要維持這麼的高的 pH 值（6.8 附近）會比較困難。所以：(1)應儘量降低澱粉類日糧之用量(2)使用 TMR 的餵飼模式(3)少量多餐，通常尚可維持 6.0 以上的 pH 值。牛以 TMR 的模式餵飼，任其自由採食，在 24 小時內通常會採食四次以上。如果是精粗料分開餵飼的模式，即應少量多餐飼養，如此亦可控制一部份 pH 值的變化，但是最好的飼養方法還是 TMR 的模式。



(圖一) 精粗料比對脂肪酸的生產與瘤胃 pH 值的影響

乾草與穀物的比例 (%) 以乾物質為基礎



餵飼後之時間

(圖二) 典型的瘤胃醱酵曲線



## 醱酵曲線：

反芻動物的營養與瘤胃醱酵有密切的關係，而且日糧的設計是否成功，與能否控制瘤胃之醱酵型態、能否維持瘤胃 pH 值的穩定有關，因此必須了解正常的醱酵過程。典型的醱酵曲線（如圖二），當牛採食後，其醱酵過程之**第一階段**我們稱之為緩衝期，這是醱酵過程中很小的一段，此時微生物開始增殖，能適應當時瘤胃環境狀況的微生物類型開始建立統治權。這個階段對於急須利用營養來生產牛乳的情況下，是較浪費時間的，所以應將緩衝期保持在最小的範圍內。**第二階段**是細菌快速增殖的時期。雖然細菌快速地增殖，瘤胃中包含細菌和原蟲等的瘤胃內容物也會持續地移出瘤胃，當細菌增殖和死亡的速度相等的那一點起，就是**第三個階段**——穩定成長期。當瘤胃內容物之移出速率大於細菌的增殖時，食物在消化道內停留的時間就會變短，這會影響食物的利用效率。所以讓瘤胃內容物之向外移出率低於微物的增殖可提高食物之利用效率，但有可能會影響牛隻之乾物質採食量。因此對高產乳牛而言應該是：促使瘤胃醱酵提升日糧可利用營養之單位產量，所以必須折合乾物質採食量與消化利用率的狀況。除非營養的提供一直持續不斷，否則這醱酵到達一個點（營養的供給不再能提供微生物最大的生長速率時），細菌的繁殖速率會一直下降到營養用完，這就是醱酵的**第四階段**。另外日糧醱酵後大部份會變成丙酸及醋酸，當酸產量較多時，pH 值會低於 5.8~6.0，此時消化纖維的細菌會被消化澱粉的細菌所取代，而且細菌的成長也會有下降的趨勢。此時瘤胃的健康、乳量和乳脂的生產也會受到相當地影響。

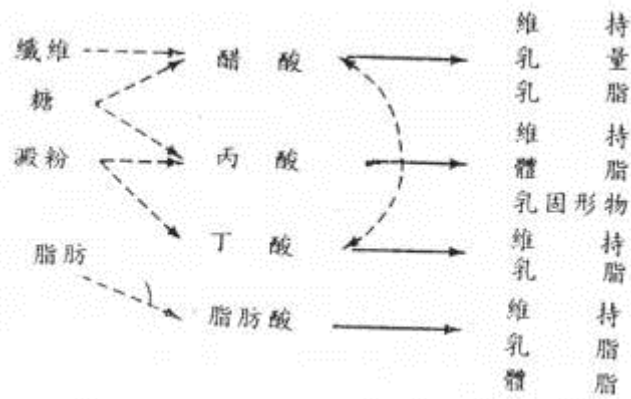
## 能量的來源：反芻動物有種主要的能量來源：

- (1)纖維（主要是纖維素）
- (2)糖
- (3)澱粉
- (4)植物油或油脂。

農作物在一年中，以上各種能量來源的組成量會隨著季節的更替，呈現很大的變化。

在溫和的氣候下，春天新生的植物含有較高的可消化纖維素和簡單的糖類，而且富含大量的粗蛋白質與礦物質。在大自然的定律下牛隻會在這個時候分娩產下小生命，而且會分泌大量的牛乳。從此自然現象的觀察與研究後得知：利用含有大量蛋白質、可消化纖維、維他命和礦物質的日糧，可以促進產乳。秋天時，植物大概都在種子逐漸成熟的繁殖階段。此時禾木科植物的種子含有大量的澱粉；豆科植物的種子含有大量的蛋白質和植物油。當牛隻採食此類日糧後，體重通常會增加，繼而因應寒冬的到來，由此可知澱粉和油脂對牛隻的增重有幫助。由以上自然現象之觀察可，食物的營養組成會隨著四季的更替而改變，牛隻的生理效應也會隨著食物營養組成的變化而改變。人類雖然把乳牛從大自然環境中馴化出來，但並沒有改變乳牛對不同營養來源的反應。因此我們應了解各種作物的營養組成與其對牛隻的影響，並做適當之規劃與利用。另外必須切記“你能把牛從大自然中脫離出來，但你並不能把自然從牛體中驅逐出去”這是很重要的。了解牛隻之自然生理，順應自然規律，妥善規劃牛隻日糧，調整所須，方能天人合一。是也。

碳水化合物在瘤胃內會被發酵成脂肪酸，而主要產物為揮發性脂肪酸：如醋酸、丙酸和丁酸等。



(圖三) 瘤胃內能量來的源轉變

**纖維** 是瘤胃菌生長所需要的能源，而瘤胃菌醱酵纖維後會產生醋酸。醋酸經瘤胃壁吸收之後會進入血液循環、繼而運送到各組織，當做維持、泌乳和乳脂生成的能量來源。醋酸可降低體脂之生產效率，而促進乳量與乳脂的生長。醋酸在乳量與乳脂的生產上扮演重要的角色。在英國早期的研究：牛隻在餵飼不足的情況下，把醋酸注入到瘤胃中，會使乳量及乳脂率增加。喬治亞州的研究：在乳牛總日糧中添加醋酸鈉，也得類似的結果。

乳牛平常的日糧中，**糖**的用量很少，通常不會超過有能量 10% 糖在瘤胃發酵後會產生醋酸或丙酸，此產之種類將由日糧主要碳水化合物之組成決定。除非大量使用糖蜜類之日糧，否則糖在瘤胃發酵產物的供給上，僅扮演一個次要的角色。

**澱粉** 經瘤胃發酵後，主要產物為丙酸。丙酸被瘤胃壁吸收後，會被帶至肝臟，在肝內大量的丙酸會轉換成葡萄糖，運送到乳房後會用來生產乳糖，到體組織後會用以維持基礎代謝或以體脂肪貯存起來，可知丙酸有益於總乳固形物之生成。可惜瘤胃內丙酸濃度升高時，會影響瘤胃的環境和微生物的生長，因而降低醋酸的形成，所以在高量使用時必須相當謹慎。另外在英國早期的注入研究與喬治亞州的丙酸鈉餵飼研究，發現在日糧餵飼不足與正常餵飼的狀況下，丙酸會降低乳脂率。日糧中澱粉量從總乾物質量的 0% 升到 20~25% 時，乳量會隨著丙酸的上升而上升。但當日糧中澱粉約佔總乾物量的 30~35% 時，乳量和乳脂率開始下降，這種情況乃澱粉影響纖維之消化所造成。高產乳牛之日糧，澱粉用量不可太高，因瘤胃液中高濃度的丙酸會降低乳量的生產。而高可消化纖維發酵後之產物（醋酸）可降低體脂的沉積。牛隻在泌乳早期會用掉一些體脂肪來產乳，如果我們想要恢復牠原來的體脂肪，在泌乳末期時，提供瘤胃適當的丙酸來源物質可達成此一目標，因此時體脂肪的增

加效率非常好。除此之外，對於高泌乳的牛群，丙酸與產生丙酸的澱粉用量，在日糧的設計上必須特別注意。

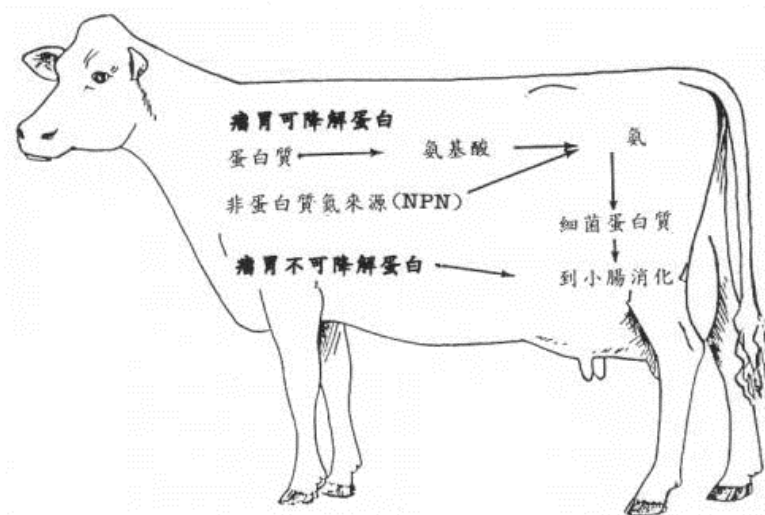
所有的能量來源在代謝過程中都會形成一些丁酸，但沒有單一的能量來源與丁酸的生產有直接之相關性。醋酸和丁酸兩者在乳量與乳脂的生產上扮演著相同的角色。

第四種量來源是**植物油**與**油脂**：脂肪被瘤胃微生物分解後，會以脂肪酸的型態離開瘤胃，所以脂肪酸主要還是在小腸中代謝。因此脂肪被用於反芻動物與用在單胃動物就有很多相同之處了。但反芻動物在利用脂肪時會發生兩個問題，這兩個問題都與瘤胃的發酵有關。當油脂在瘤胃中發酵時，一部份脂肪酸會與鈣反應而產生皂化物。因此脂肪會奪走一部份牛隻所需要的鈣來源。所以當添加油脂時，必須增加鈣的含量。第二個問題是油脂降低瘤胃微生物的發酵強度與完整性，影響纖維的發酵與利用。所以當日糧中添加脂肪時，我們必須增加纖維的水平和纖維的可消化率以補償纖維利用率的降低。

## 在瘤胃中蛋白質的代謝

蛋白質是由各種胺基酸依一定的比率組合而成，當胺基酸的種類比率不同時，蛋白質的種類就不會一樣。飼料蛋白質與乳蛋白質不一樣時，乳牛如何將飼料蛋白質轉變成乳蛋白質？這過程很複雜，不在此細述，簡單地說，飼料蛋白或瘤胃菌體蛋白質必須被消化分解成胺基酸之型態，經由腸道吸收後進入血液循環，運送到各組織器官去作代謝或利用。各組織器官會提取所需之胺基酸種類和固定之胺基酸量以合成所需之蛋白質，當缺乏某種胺基酸或某種胺基酸之量不足時，蛋白質的合成即無法進行或合成量只能合成到最缺乏胺基酸之合成限制量，其它多餘之胺基酸就會被轉化為其它用途或代謝掉，因而造成蛋白質利用率下降或衍生其它代謝上的問題。因此日糧蛋白質的設計即須逐漸注意到蛋白質的消化吸收、可利用胺基酸的種類以及量的平衡問題，如此方能提高日糧蛋白質之利用率。反芻動物瘤胃菌群之發

酵作用會改變蛋白質之結構，因此造成反芻動物日糧之設計更為複雜，要以可利用胺基酸模式精確地來設計日糧，可能尚須期待不少專家之努力。



(圖四)瘤胃中蛋白質的轉變和形成

### 反芻動物有兩種蛋白質需求：

- (一)瘤胃微生物需要氨或蛋白質降解後的產物，再加上分解碳水化合物與可消化纖維所提供之能量合成菌體（菌體蛋白質）。
- (二)動物組織需要瘤胃菌體蛋白質或其它蛋白質來源的胺基酸以供維持、生長、



與產乳之所需。

在自然狀況下，瘤胃微生物（微生物蛋白質）通常能提供牛隻足夠的胺基酸，在乳牛營養上我們用粗蛋白質來表示日糧的組成與蛋白質的需求。但經過育種選拔後，乳牛的產乳能力已超過瘤胃微生物所能提供胺基酸的能力。因此對高產乳牛的蛋白質需求，就需以比粗蛋白質複雜的表示模式來探討。在此我們先做一些定義說明：(1)代謝蛋白：在小腸吸收的蛋白質。(2)瘤胃可降解蛋白：在瘤胃可以被降解的蛋白質，而且可以用來生產瘤胃菌體蛋白質。(3)瘤胃不可降解蛋白：這一部份的蛋白質在瘤胃不會被降解，但在小腸可以被消化吸收。

在自然界中，反芻動物可以利用瘤胃細菌之發酵過程來製造胺基酸。如能妥善計算營養並且滿足瘤胃菌之營養需求，瘤胃細菌甚至可利用一些非蛋白氮（如尿素、氨等）來合成蛋白質，這是反芻動物另一外一種特殊的貢獻。

當我們開始提供瘤胃不可降解蛋白（過瘤胃蛋白）以補充總代謝蛋白的需求時，我們就必須開始注意到胺基酸平衡的問題：牛隻需要固定種類之胺基酸、且各胺基酸須依固定之比率來組成牛隻之蛋白質，因此若能預測到小腸吸收之總代謝蛋白缺乏那些胺基酸（限制胺基酸），即可以過瘤胃之型態補充這些限制胺基酸，如此可增加胺基酸之利用效率、增加蛋白質的合成、降低胺基酸不平衡的問題。我們不只計算瘤胃可降解蛋白的需求量，更要注意各種蛋白質的來源，因此蛋白質來源的問題將成為相當重要的議題。

## 瘤胃維他命的來源

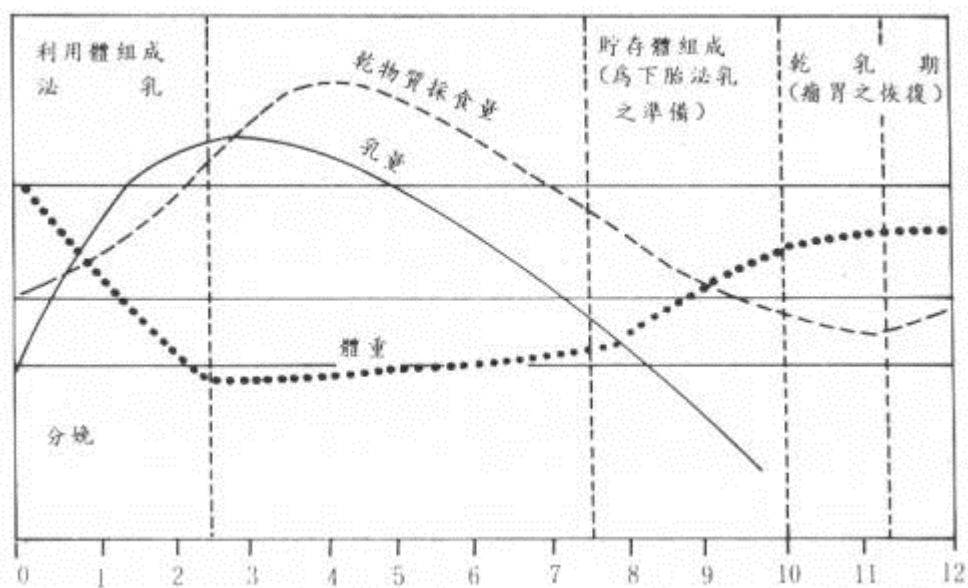
在自然狀況下，反芻動物不需額外補充維他命，因為瘤胃微生物可合成足夠之維他命供其每日之所需。

瘤胃微生物不能合成 **脂溶性維他命 A、D、E**，但物本身能大地貯存以備缺乏時之所需。在自然狀況下，除非動物長期的營養缺乏、乾旱或類似的狀況造成日糧的品質不良，否則維他命 A、D、E 很少缺乏。高產牛每天會消耗大量的脂溶性維他命，所以高產牛每日之需求較乾乳牛高出許多倍；所以高產乳牛之維他命貯存量將無法滿足其高產乳之所需。因此好的日糧設計，必須供乳牛大的脂溶性維他命，通常須超過其需求。果真如此，牛即可貯存足量之脂溶性維他命，以備緊迫及乾乳時之所需。

動物無法貯存 **維他命 B 群和 C**，所以每天必須滿足其基本之需求。在自然的狀況下，瘤胃微生物可合成這類的維他命，當有蛋白質存在時，微生物有能力提供低產量的需求。但有很多的事實指出：對高產牛來說，一部份 B 群維他命的合成量不足所須，所以有一些證明指出 **Niacin**（菸鹼酸）、**維他命 B 12** 和 **Thiamine**（硫胺素或稱維他命 B 1）的醱酵合成量，不足以供應牛隻之需求。

### 三、泌乳週期與飼養管理：

當我們討論高泌乳牛的日糧平衡時，必須先了解泌乳牛之泌乳週期。泌乳牛的飼養週期就是乾乳期與泌乳期的飼養循環，高產乳牛在這個循環中承受著各種的緊迫與變化。在這循環週期下，任何一個時期發生變化，對於往後的任何一個時期都會有巨大的影響；因此對於高泌乳牛生命中的每一個階段都須妥善的照顧與飼養，才能在健康的狀況下發揮高產的遺傳能力。我們大略將這循環週期分成五個階段，以此做一番說明。



(圖五) 經產牛的泌乳週期循環

#### 階段一：泌乳的前 100 天

在相同產乳量下，乳牛泌乳期前三週的乾物質採食量比泌乳末期少約 15%。尤其以分娩後幾天之食慾最差，乾物質採食量最低。隨後乳量、乾物質採食量會逐漸上升，乳量在 4~8 週時可達高峰，但乾物質採食量須於 10~14 週時才可達到高峰。此時在乳牛採食量範圍內，所能採食的總營養量，通常無法滿足牛隻的能量需求。高產乳牛在這個時期通常會減少體組成來供應此期之能量需求。所以牛隻在分娩前必須預先貯存足夠的體組成，以因應此時之所需。在這時期牛隻通常會損耗 10~12% 的體重以投入泌乳之用。而這些損耗量必須在泌乳期的第三階段再得到恢復。

在這一階段的飼養管理我們要注意：



- (1) 讓泌乳高峰盡量發揮：促進乳牛使用泌乳末期及乾乳期所貯存之體組成以轉換成牛乳。
- (2) 調整營養使乳牛之肥瘦度分數在分娩時是 3.5（合理範圍：3.0~4.0），在產後 60 天時是 2.5（合理範圍：2.0~2.5）。
- (3) 控制能量負平衡的問題。
- (4) 從營養上改善繁殖效率：讓乳牛在 110 天內能再度受孕。
- (5) 使用一級草：可提供較高之可消化營養，並維持反芻獸對草料之基本需求。
- (6) 多利用高 TDN、高可消化纖維、低澱粉之日糧。
- (7) 讓乾物質採食量維持在巔峰狀態、在採食範圍內提供足夠且平衡的營養，最好使用 TMR 之飼養模式。
- (8) 精料用量高時，可補充緩衝劑，維持瘤胃之正常之酸度。
- (9) 維護醋酸菌之族群數目以利纖維之消化，讓瘤胃之發酵消化維持在巔峰狀態，利用微生物供應牛隻大量且優質之營養來源。
- (10) 視狀況調高過瘤胃脂肪、過瘤胃蛋白之用量。

] 此期所發生的任何狀況，對往後各個泌乳階段會產生長遠的影響，因此必須加強管理。

### 階段二：泌乳期中間的 150 天（也就是分娩後第 100~250 天）

在這一個時期，乳牛的食慾已追上牠的營養需求量。在此期後段，牛隻之能量採食會超過需求，所以牛隻會開始增重。在此期牛乳的乳脂及乳固形物濃度較泌乳早期高，因此不能因乳量下降低牛隻的營養量。我們不能僅以乳量做為此期牛隻的能量需求指標，尚須考慮其能量含量值。因此每公斤牛乳的營養需求必需以 4% 乳脂校正乳量來計算，才能準確地提供牛隻所需之營養量。

#### 在這一階段的飼養管理我們要注意：

- (1) 讓泌乳高峰盡量繼續維持。
- (2) 在此期之第 100 天（也就是分娩後之第 200 天）肥瘦度須控制在 3.0 上下。

### 階段三：泌乳的最後 50~60 天（也就是分娩後第 250~310 天）

在這一個階段是乳牛貯蓄體重準備下一泌乳期應用的最佳時期。在這一階段乳牛可利用丙酸來增重，尚可利用醋酸來生產牛乳、其能量利用效率高。在乾乳期不產乳，部份醋酸會用來生產體脂肪，這樣

較不經濟。因此在泌乳末期不能餵飼不足、也不能只根據乳量來設計日糧配方，更須考量牛隻之肥瘦度；否則即須在乾乳期增重，因而造成營養利用之浪費。

### 在這一階段的飼養管理我們要注意：

- (1)讓牛隻貯蓄足夠之體組成，以利下胎高峰泌乳時使用；因這一期是下一泌乳期之開始。
- (2)此期之肥瘦度管制：調整肥瘦度，使牛到乾乳時肥瘦度維持在 3.5 上下（合理範圍：3.0~4.0）
- (3)在此期較瘦之牛隻，可適當地提高含澱粉質之日糧（丙酸類日糧有利增胖）。
- (4)避免發生暫時性之乳量下降：在泌乳末期，牛在生理代謝方面已經開始為下一胎之泌乳作改變，所以要保持乳量會比較困難。在這時期乳量若發生暫時性的下降，想要再恢復也會比泌乳初期困難。

### 階段四：乾乳前期（乾乳期前 4 ~ 5 週）

乾乳期是牛隻休息和康復的時期，所以在第三階段時乳牛必須預先做好下一次分娩的準備工作——貯蓄足夠之體組成。如果這一點有確實做好，在乾乳時就不用再使用太多之精料，牛隻可充分地休息，對瘤胃的復原、腳蹄的痊癒就比較有機會。因為整個泌乳期的營養緊迫對牛隻會造成一些傷害，所以在這一個時期必須提供牛隻能恢復健康的環境。餵飼長、低品質的草料和剛好的穀物精料（使其足以維持適當之肥瘦度、而不過量），如此將可改善瘤胃肌肉的正常彈性和防止產後第四胃異胃的問題。在此期能給牛休息放鬆，就是最好的飼養規劃。

### 此期之注意事項：

- (1)此期前一星期為乾乳過渡期，在營養上通常會制能量和蛋白質的供給，以利停止牛乳的生產；乳量如果還很高，有時尚須考慮限水以利乾乳。
- (2)在停止泌乳後，此期尚有一個月時間，這時胎兒的生長與母牛體組成的修補、再相當快速。因此必須提供一個營養平衡而且含高量草料之日糧。
- (3)避免在此期肥育牛隻。
- (4)此期不應再使用高精料、高酸度之日糧。
- (5)多使用禾本科之長草。
- (6)降低 DCAD 值（日糧中陽陰離子毫克當量差值）：避免使用含太多鉀、鈉離子之礦物質（如小蘇打）或牧草。
- (7)鈣之供給不可過量，苜蓿之含鈣量高，應審慎使用。

### 階段五：乾乳後期（乾乳期最後 3 週）

此期牛正準備分娩和泌乳，而且開始製造初乳。

**此期之飼養須注意：**

- (1) 要讓牠開始適應泌乳牛的日常。
- (2) 將瘤胃微生物養成高泌乳牛型之微生物型態。
- (3) 可再培養一些體組成，以利用高峰泌乳時轉換成牛乳。
- (4) 此期牛隻之食慾可能減退，可提高日糧之營養濃度因應。
- (5) 此期提高過瘤胃蛋白質之比率也是有用的。
- (6) 此期牛隻須避免環境緊迫之發生，以防早產與將來產後問題之發生。
- (7) 此期應補充維他命 A、D、E、或維他命 E 與硒。
- (8) 降低 DCAD 值（日糧中陽陰離子毫克當量差值）。
- (9) 鈣之供給不可過量。

## 四、對日糧原料之基本認識：

### I · 草料的分級與選擇

(表一) 草料的分級與選擇：

級別	粗料別	說明	ADF 乾基%	NDF 乾基%	可消 化 乾物量 (%)	乾物質 採食量 %體 重	泌乳淨能 NEL Mcal/k g	相 對 飼養值	
PRIME	豆 科 青割玉米青貯料	開花前	<30	<39	66	>3.0	1.59	>151	
			<26	<43	70	>2.8	1.67	>151	
一 級	豆 科 禾 本 科 玉米青貯	早 花 期 營養生長期	31-35	40-46	62-65	3.0-2.6	1.48-1.56	151-125	
			>30	>48	70	2.5	1.63	130	
二 級	豆 科 禾 木 科 粗 料 延 伸 物 青割高粱青貯料	中花期 早穗期	36-40	47-53	58-61	2.5-2.3	1.34-1.43	124-103	
			<55		64	2.4		100	
			>40	<58	60	2.0	1.54	93	
			<38			1.41			
三 級	豆 科 禾木科	盛花期 已穗期	40-42	54-60	56-57	2.2-2.0	1.28-1.30	120-87	
四 級	豆 科 禾木科	盛花期 已穗期	43-45	61-55	53-55	1.9-1.8	1.12-1.23	86-75	
五 級	禾 木 科 大麥草桿 燕麥草桿 小麥草桿	已穗期	<45	>65	<53	<1.8	1.15	<75	
			59	80	48	1.1	1.08	<50	
			47	70	50	1.0	1.10	<50	
			54	85	44	1.0	0.97	<50	
* 粗料延伸物：含 30%棉仔殼、35% soy mill feed (主要是黃豆殼)、20% corn meal (玉米粉)、5%糖蜜、7.5%黃豆粉(48%)、2.5%碳酸鈣。									

(摘錄 TOTAL MIXED RATIONS & SUPERCOWS 第 19 頁)

### Prime 級 (特級草)

這類粗料不能單獨使用：因所含之 ADF 與 NDF 不足，所以會影響瘤胃之正常功能。高產乳牛之日糧其粗料含量通常少於 50%，所以使用 PRIME 級之粗料時，最好能與一級或二級之草料混合使用。另外當使用 PRIME 級草料、以及低 ADF 之穀物時，可以添加一些草桿在此狀況下，草桿可增加反芻時間、降低食物通過消化道之速率，因此而改善瘤胃之功能及增加產乳量。

### 一級草

這一級草可當做超級高產乳牛唯一之草料，而穀物即須含足量之高可消化 ADF，使總日糧之 NDF 平均含量為 21%。這類草料是我們所要追求的。

### 二級草

這級草可用於泌乳期最後 100 天之乳牛、飼養女牛、或當作犢牛之乾草。在適當的調配下，高粱青貯料可當作泌乳牛之唯一草料。當草料短缺時，我們也會使用粗料延伸物，但須與一級草同時使用，而且每日用量須限制在 4.5~5.4 公斤以內。

### 三級草

這級草應避免使用於泌乳牛，但對乾乳牛來說是最適合的草料等級，另外在小心地調配下也可用於女牛。

### 四級草

這級草已不適合食用，只可用做墊料。

## 四、對日糧原料之基本認識：

### I · 草料的分級與選擇

(表一) 草料的分級與選擇：

級別	粗料別	說明	ADF 乾基%	NDF 乾基%	可消 化 乾物量 (%)	乾物質 採食量 %體 重	泌乳淨能 NEL Mcal/k g	相對 飼養值	
PRIME	豆科 青割玉米青貯料	開花前	<30	<39	66	>3.0	1.59	>151	
			<26	<43	70	>2.8	1.67	>151	
一級	豆科 禾本科 玉米青貯	早花期 營養生長期	31-35	40-46	62-65	3.0-2.6	1.48-1.56	151-125	
			>30	>48	70	2.5	1.63	130	
二級	豆科 禾木科 粗料延 伸物 青割高粱青貯料	中花期 早穗期	36-40	47-53	58-61	2.5-2.3	1.34-1.43	124-103	
			<55		64	2.4		100	
			>40	<58	60	2.0	1.54	93	
			<38			1.41			
三級	豆科 禾木科	盛花期 已穗期	40-42	54-60	56-57	2.2-2.0	1.28-1.30	120-87	
四級	豆科 禾木科	盛花期 已穗期	43-45	61-55	53-55	1.9-1.8	1.12-1.23	86-75	
五級	禾木科 大麥草桿 燕麥草桿 小麥草桿	已穗期	<45	>65	<53	<1.8	1.15	<75	
			59	80	48	1.1	1.08	<50	
			47	70	50	1.0	1.10	<50	
			54	85	44	1.0	0.97	<50	
<p>* 粗料延伸物：含 30%棉仔殼、35% soy mill feed (主要是黃豆殼)、20% corn meal (玉米粉)、5%糖蜜、7.5%黃豆粉(48%)、2.5%碳酸鈣。</p>									

(摘錄 TOTAL MIXED RATIONS & SUPERCOWS 第 19 頁)

### Prime 級 (特級草)

這類粗料不能單獨使用：因所含之 ADF 與 NDF 不足，所以會影響瘤胃之正常功能。高產乳牛之日糧其粗料含量通常少於 50%，所以使用 PRIME 級之粗料時，最好能與一級或二級之草料混合使用。另外當使用 PRIME 級草料、以及低 ADF 之穀物時，可以添加一些草桿在此狀況下，草桿可增加反芻時間、降低食物通過消化道之速率，因此而改善瘤胃之功能及增加產乳量。

### 一級草

這一級草可當做超級高產乳牛唯一之草料，而穀物即須含足量之高可消化 ADF，使總日糧之 NDF 平均含量為 21%。這類草料是我們所要追求的。

### 二級草

這級草可用於泌乳期最後 100 天之乳牛、飼養女牛、或當作犢牛之乾草。在適當的調配下，高粱青貯料可當作泌乳牛之唯一草料。當草料短缺時，我們也會使用粗料延伸物，但須與一級草同時使用，而且每日用量須限制在 4.5~5.4 公斤以內。

### 三級草

這級草應避免使用於泌乳牛，但對乾乳牛來說是最適合的草料等級，另外在小心地調配下也可用於女牛。

### 四級草

這級草已不適合食用，只可用做墊料。

## II · 日糧原料的歸類與選擇

日糧的分類大概可分為粗料、穀物 and 精料。粗料的定義為含較高纖維之日糧。目前我們一直使用精粗料比來分析日糧，泌乳牛之日糧通常含 40~60% 的粗料，也就是說精料含量必須在 60~40% 之間。

精粗料之劃分有時會有一些困難，青割玉米青貯料有時可含 50~60% 的穀物，它是精料還是粗料？黃豆殼含 35% 左右之纖維，但它無法提供安全的反芻時間，它是精料還是粗料？因此以纖維含量作區分，在日糧的規劃上也有其難處。因此我們以日糧的主要貢獻為基礎，將日糧區分為七個項目。

(表二) 日糧原料的分類與選擇：

第一項	第二項	第三項	第四項
甜 米 渣 啤 酒 粕 玉 米 皮 玉 米 殘 屑 脫 水 苜 蓿 孕 穗 期 燕 麥 草 鳳 梨 皮 鳳 梨 渣 黃 豆 殼 嫩 蘇 丹 草 孕 穗 期 梯 牧 草 番 茄 渣	孕 蓄 期 苜 蓿 杏 仁 殼 含 糖 甜 菜 渣 柑 橘 渣 玉 米 植 株 玉 米 筋 質 料 全 棉 籽 41% 棉 籽 柏 穀 物 酒 糟 孕 蓄 期 三 葉 草 米 糠 葵 花 籽 粕 麩 皮 小 麥 糠	樹 薯 玉 米 去 殼 燕 麥 碎 粒 馬 鈴 薯 片 高 梁 小 麥	大 麥 含 軸 玉 米 粉 青 割 玉 米 青 貯 料 玉 米 糠 小 麥 (粟) 燕 麥 黑 麥



第五項	第六項	第七項	
全脂奶粉	早花期苜蓿	脫水苜蓿	
玉米軸	苜蓿青貯料	血粉	
棉籽殼	大麥青貯料	玉米筋粉	
脂肪糖蜜	禾科牧草青貯料	乾燥啤酒粕	
燕麥殼	花生粕	熟化黃豆	
尿素	黃豆粕	魚粉	
乳清粉	尿素	肉粉	

摘錄自 FEEDING DAIRY COWS 第 25 頁)

第一 含高可消化纖維、高 TDN（或淨能）、低澱粉之日糧，這是高產乳牛最  
項：好的日糧。（NDF>45%、低澱粉、TDN>60%）

第二 纖維的可消化率沒有第一項高、高 TDN（或淨能）、低澱粉之日糧，使  
項：用限制通常為總日糧乾物量之 25% 或以下。（NDF30~50%、低澱粉、  
TDN>60%）

第三 高澱粉、低纖維、高 TDN 之日糧，必須妥善調配以預防低乳脂率、低乳  
項：量、瘤胃過酸、以及脂肪牛症候群的問題。但乳牛總日糧乾物質中最少  
卻須 20~25% 的澱粉量，以確保良好的日糧利用率。所以使用此項日糧  
之要點為：須足量但不可過量。（澱粉>60%、NDF<20%、TDN>70%）

第四 澱粉較第三項低一些、纖維較第三項高一些、TDN 較第三項低一些之日  
項：糧，這日糧用類量可較第三項高一些。（澱粉>50%、NDF<20%、TDN>65  
%）

第五 應特殊需要而添加之日糧，如玉米穗軸、棉籽殼乃為增加胃容量及纖  
項：維，糖蜜乃為改善適口性等。特殊日地之需要大於日常之營養。

第六  
項：為高瘤胃可降解蛋白之日糧。

第七  
項：為高過瘤胃蛋白之日糧。

以上七項及根據日糧對乳牛之主要貢獻作為分類基礎。當你要有用  
纖維時請選第一項；假如日糧已含足量之纖維而須能量時，請選第三項；

為平衡瘤胃可降解蛋白時，請選第六項；為平衡過瘤胃蛋白時，請選第七項。

### Ⅲ · 日糧原料的採收與貯存：

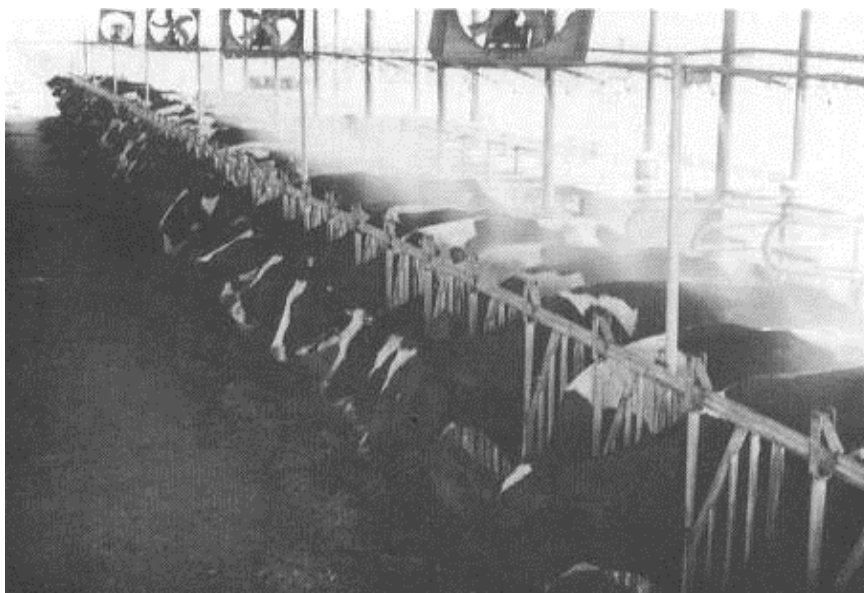
1. 乾草、青貯料、穀物等之貯存，可因應作物無法生長之季節的需求；而且可提供高產乳牛長期一致的飼養狀況。
2. 農作物要在理想的成熟階段採收、貯存。
3. 超過適當成熟期的日糧會降低乳量，我們不能全完以額外穀物之補充來克服低品質粗料的影響。
4. 理想的粗料採收期是作物產量與可消化率的最佳平衡點；但採收期月時會因應所餵之家畜而調整，乾乳牛或女牛的乾草或青貯草，可較高產乳牛之草料晚採。
5. 大部份牧場之乾草或青貯料通常會用於所有之牛隻，所以通常會以最適合泌乳牛群的成熟期採收。因乳量是飼養的主要利潤來源，所以日糧的生產、採收、和貯存仍須以乳量為主要考量。
6. 禾科牧草最好在抽穗 (**heading**) 前採收；豆科牧草最好在早花期 (**early bloom**) 或之前 (孕蕾期) 採收；混合草最好在主要牧草之適當採收期採收；青割玉米草最好在糊熟期 (**dent**) 採收。高粱穀物最好在黃熟早期 (**early dough**) 採收；高粱草料最好在抽穗早期 (**early heading**) 採收。
7. 採收適期的意義：在於讓牛隻採食大量的可消化乾物質。
8. 草料之採收適期會影響產乳量，因粗料品質不良會致使乳量下降，而此時想要以穀物來挽救乳量之損失時，通常會受到一些限制 (如精粗料比) 而無法完全達成。

## 五、日糧配方的流程：

- (1) 選擇適合、適當之原料。
- (2) 各種原料的營養分析。
- (3) 牛隻的營養須求分析。
- (4) 估測牛隻之採食量。
- (5) 利用電腦計算配方。
- (6) 選擇合適的日糧混合方法、流程，以及餵飼模式。
- (7) 觀察牛隻之採食量、計算實際攝取之營養。
- (8) 乳量、乳品質、牛隻健康、肥瘦度之觀察；或乳汁、血液之生化分析，確定是否符合理想指標。
- (9) 分析原配方特性，再根據營養與基礎生理之相關性、現場觀察分析之結果，分析及判斷原配方之缺失。
- (10) 重新修正配方，讓科學配方得與實際結合。

## 六、日糧餵飼時應注意之事項：

- (1) 榨乳後食慾最好，應供應新鮮之 TMR，可增加採食糧並且減少乳房炎之發生。
- (2) 精粗料分開餵飼的飼養模式下，精料必須少量多餐，而且精料之投放須在牛隻已採食適量草料後，方可執行。
- (3) 夏季時 TMR 的供應要少量多餐，保持新鮮度、可促進採食量。
- (4) 夏季之採食環境應有遮蔭、防熱設計、通風設施，另外最好有噴水淋浴、吹風之降溫設施。
- (5) 夏季最好能夜飼。
- (6) 飼養模式最好採用 TMR 之模式。
- (7) 必須供應乾淨、無污染、充足之飲水，尤其在夏季若能供應溫度在 22°C 左右清涼之飲水，將更為理想。
- (8) 應做好飼槽管理：吃不到之日糧應掃入飼槽（促進採食）；吃不完之日糧應清除。
- (9) TMR 之水份最好在 35~40% 之間，最高不要超過 50%，否則會影響牛隻之乾物質採食量。
- (10) TMR 應混合均勻，而且除了 TMR 之外不可再額外補充、或任食任何乾草與精料。



## 七、泌乳牛各種營養調配之參考：

### I · 經產牛各階段之營養調配參考：

(表三) 經產牛各階段之單位營養濃度建議表：

	泌乳早期	中期	末期	乾乳前期	乾乳末期
泌乳淨能 Mcal/kg 總可消化營養%DM	1.67-1.76	1.63-1.72	1.54-1.65	1.26-1.41	1.45-1.59
粗蛋白 %DM	17.5-19.5	16-17	15-16	12-12.5	14.5-15.5
可溶性蛋白 %DM 過瘤胃蛋白 %DM	30-33 35-40	30-34 33-37	30-35 32-36	30-38 30-35	26-30 35-38
過瘤胃蛋白 %DM 瘤胃可降解蛋白%DM	6.25-7.25 9.75-10.5	5.50-6.25 9.75-10.5	5.50-6.0 9.00-9.75	3.5-4.25 --	5.0-6.0 --
ADF %DM 最少					
ADF %DM 最少	17-21 28-31	19-22 28-33	21-25 32-36	30-35 42-50	25-29 37-43
粗料 NDF %DM 最少	18-23	19-23	21-25	35-38	31-34
粗料 %DM 最少	40-45	45-50	50-55	60	55
長纖 (≥3.8 cm) %DM	7-9	7-10	8-10	---	12-18
非結構碳水化合物%DM	35-42	34-43	35-43	30-40	34-38
脂肪%DM	5-7	5-6	3-5	3-4	4-5
鈣 Ca %DM	0.9-1.1 0.48-0.55	0.9-1.1 0.45-0.48	0.8-0.95 0.40-0.45	0.6-0.8 0.30-0.36	0.6-0.8 0.36-0.42
磷 P %DM	0.32-0.40	0.28-0.35	0.25-0.30	0.20-0.22	0.22-0.25
鎂 Mg %DM	1.2-1.4	1.0-1.4	1.0-1.4	0.7-0.8	0.7-0.8
鉀 k %DM	0.20-0.30	0.18-0.25	0.18-0.25	0.1	0.1
鈉 Na %DM	0.25-0.30	0.25-0.30	0.25-0.30	0.2	0.2

氯 C1	%DM	0.25-0.50	0.25-0.50	0.25-0.50	0.22-0.25	0.20-0.25
鹽	%DM	0.20-0.24	0.20-0.24	0.20-0.22	0.16-0.20	0.16-0.20
硫 S	%DM					
鈷	Co	ppm				
銅	Cu	ppm	0.5(0.4)	0.4(0.3)	0.3(0.2)	0.3(0.2)
碘	I		20-25(15)	15-21(10)	15-20(10)	12(8)
	ppm		0.8(0.8)	0.8(0.8)	0.8(0.8)	0.5(0.5)
鐵	Fe	pp	100(0)	100(0)	100(0)	100(0)
	m		60(45)	50(45)	50(45)	60(45)
錳	Mn	ppm	0.3(0.3)	0.3(0.3)	0.3(0.3)	0.3(0.3)
硒	Se	ppm	80(55)	70(50)	60(45)	70(50)
鋅	Zn	ppm				
A	1000IU		150-200	125-175	100-125	75-100
D	1000IU		40-60	30-50	25-35	25-30
E	IU		600-800	400-600	300-500	600-1000
						1000

## II · 超級高產乳牛之營養調配參考：

(表四) 特高產乳量之乳牛之單位營養濃度建議表：

	牛 群 之 實際使用	Marshall E.McCullough 推 薦	NRC 推 薦
乾物質採食量 %體 重	3.90	3.90	3.90
泌乳淨能 Mcal/kg	1.70	1.87	1.72
粗蛋白 %DM 過瘤胃蛋白 %CP	18.0 34.4	17.9 35.0	16.0 39.0
ADF %DM 最少 NDF %DM 最少	20.1 31.0	21.9 35.9	19.0 25.0
非結構碳水化合物 %DM	39.1	35.0	---
脂肪 %DM	5.38	---	min 3.0
Ca %DM	0.96	0.80	0.66
P %DM	0.52	0.50	0.41
Mg %DM	0.34	0.30	0.25
K %DM	1.34	1.00	1.00
A(IU)添加	181,190	150,000	78,300
D(IU)添加	64,610	50,000	24,300
E(IU)添加	518	800	378
草料等級	1	---	---
牛群平均			
305 天泌乳量	12,052 KG		
乳脂率	3.6 %		
乳蛋白率	3.1 %		



### III · 熱緊迫下之營養調配參考：

(表五) 營養緊迫下之單位營養濃度調整參考表：

粗蛋白	%DM	16~18
過瘤胃蛋白	%C P	38~40
NDF	NDF %DM	19~21 25~28 20~22
有效 NDF	%DM %DM	
非保護脂肪	%DM	5~6 7~8
非保護+保護脂肪	%DM	
非結構性碳水化合物	%DM	38~40
Na	%DM	0.4~0.5 1.2~1.5 0.3~0.35
K	%DM	
Mg	%DM	
小蘇打	g	136~227
菸鹼酸	g	6
酵母菌	g	3

## 八、乳牛之分群：

由於牛群變大、每頭牛平均泌乳量增加、自動榨乳機之使用、自由採食飼養系統之運用，飼養者無法控制每頭牛之日糧，因而造成飼養系統的重大改變，完全日糧（TMR）的出現即帶有其時代意義。

泌乳早期牛隻會失重而泌乳，泌乳末期牛隻須恢復喪失之體重，兩者皆須日糧營養來供給，因此有人主張泌乳牛不須分群，而給飼同樣之TMR。但在實際飼養結果，部份牛群因體重恢復不佳而影響下一胎之產乳量；部份牛群在泌乳末期時過胖，因而在下一胎分娩時發生脂肪牛症候群。因此依據牛群之泌乳能力分群之模式就因而產生。

### 泌乳牛分群法：

- (1)牛群 305 天平均乳量 5,455~7,273 公斤，分成高、中、低產三群。
- (2)牛群 305 天平均乳量 7,273~9,090 公斤，分成二群。
- (3)牛群 305 天平均乳量 9,090 公斤，分成一群即可。

大型牧場具有很多牛群，為了其它非營養理由，譬如配種管理，牛群亦可因而做分群規劃。分群參考建議如下：(1) 分娩後泌乳早期牛(2) 待配牛(3) 已配上牛(4) 問題牛(5) 乾乳牛。

### 台灣之分群建議如下：

- (1) 高產乳牛、分娩後 7~100 天（泌乳初期）之乳牛、第一產乳牛、較瘦之乳牛。
- (2) 低產牛、泌乳末期之牛隻、分娩一星期內之泌乳牛、在高產區乳量已下降且牛體偏肥之牛隻、健康狀況較差之乳牛。
- (3) 乾乳前期牛、孕女牛。
- (4) 乾乳末期牛、分娩前三週之孕女牛（分娩舍）
- (5) 12~18 月齡待配種女牛。
- (6) 6~12 月齡女牛。
- (7) 3~6 月齡女牛。
- (8) 離乳後~3 月齡之女牛。
- (9) 代乳粉期之犢牛。
- (10) 初乳期犢牛（約 7 天）。

# 九、乳牛之肥瘦度管制標準：

可作為牛群營養調配之輔助參考

經產牛之肥瘦度管制

女牛之肥瘦度管制：

乾乳時：3.5 (3.0~4.0)	月齡時：	6	2~3
分娩時：3.5 (3.0~4.0)	配種時：		2~3
高峰期：2.5 (2.0~2.5)	分娩時：		3~4
泌乳末期：3.0			

## 十、初生犢牛之飼養管理：

1. 犢牛出生後，將口鼻中之羊水除去，必要時將牛倒立，吸出、或甩出羊水。確定牛吸吸、心跳正常。
2. 用 2 % 之碘酒或 7 % 之碘液消毒臍帶內外。
3. 將小牛擦拭乾淨、乾燥後帶離產房，提供乾淨、乾燥、安全、溫暖的環境。
4. 犢牛出生時須作記號、量體重、身高、登錄牛籍資料及出生記錄。
5. 擠初乳，越早擠初乳品質越好，約可擠 4 ~ 10 公斤。可全量擠完，但須預防乳熱發生。初乳過剩時可每 2 公斤一包冷凍保存，品質良好、抗體力價高之初乳可特別標識以備不時之須。要使用時應以 40°C 左右之溫水解凍。
6. 儘可能在 30 分鐘內餵與 2 公升之初乳（第 1 次擠之初乳），無法一次餵與時，可分 3 ~ 4 次在 6 小時內餵與，難餵時可考慮使用胃管灌食。
7. 24 小時內合計須餵與 4 ~ 5 公升之初乳（第 1 次擠之初乳）。
8. 第二天到第五天應餵與體重 8 ~ 10% 之初乳（第 2 ~ 10 次擠之初乳）。
9. 第一產女牛之初乳品質較差，應使用乾乳期 60 天、健康、初乳品質良好之經產牛所擠出之第一擠初乳（冷凍保存者亦可），餵飼其小牛。
10. 國外進口牛或外場新購入母牛所生之小牛，須餵與本場經產牛之第一擠初乳。
11. 犢牛之主要疾病為下痢和肺部之疾病感染，這與潮濕、通風不良、衛生不良、病原菌叢生感染、初乳品質（抗體力價）、初乳的餵飼時間、餵飼量的掌握有關。
12. 依乳業管理規則之規定：母牛（羊）分娩前後各七日以內擠出之乳，不得製造販賣或列，因此這些牛乳可冷凍保存，用以餵飼分娩七日內之小牛或稍大之小牛。
13. 使用代奶粉時，其濃度、量、溫度要維持穩定。通常在出生後第六天可開始切換成代奶粉，過度期約須 2 天。
14. 在 4 ~ 7 日齡時，可開始供應教槽料，從 20 公克開始慢慢增加，吃剩下來的飼料必須每天清除。
15. 在早期給飼固形飼料，可藉由丙酸、酪酸來刺激瘤胃絨毛的發育。
16. 2 ~ 3 週齡時可開始餵飼乾草；但有人認為在早期離乳的狀況下，離乳前、或 8 ~ 10 週齡前，並不須特別餵與乾草。
17. 此期最好使用品質最優良、且切割成 3 ~ 4 公分的乾草來餵飼。
18. 開始供應教槽料時，即可自由供應新鮮、清潔之飲水。但若有牛飲水過量時，即須考率限量給水。6 ~ 15 日齡約 1 公升 / 日，15 ~ 40 日齡約 2 公升 / 日，40 日齡（離乳）以後，自由飲水。
19. 代奶粉與教槽料之營養濃度參考（NRC 之標準）。

（表六）代奶粉與教槽料之單位營養濃度參考表：

代奶粉				教槽料			
維持淨能 Mcal		K		維持淨能 Mcal	1.90	K %DM	0.65
2.40		%DM	0.65	增重淨能 Mcal	1.20	Na	%DM
增重淨能 Mcal	1.55	Na %DM	0.10	TDN %DM	80		0.10
TDN %DM	95	C1 %DM	0.20	粗蛋白 %DM	18	Cl	
粗蛋白 %DM	22	S %DM	0.29	UIP		%DM	0.20
UIP		Fe		UIP		S	
DIP		ppm	100	ADF		%DM	0.20
ADF		Co		NDF		Fe	
NDF		ppm	0.10	脂肪		ppm	50
脂肪 %DM	10	Cu		%DM	3	Co ppm	0.10
Ca %DM	0.70	ppm	10	Ca		Cu	
P %DM	0.60	Mn ppm	40	%DM	0.60	ppm	10
Mg DM	0.07	Zn		P %DM	0.40	Mn ppm	
		ppm	40	Mg %DM	0.10	40	
		I				Zn	
		ppm				ppm	40
		0.25				l	ppm
		Se				0.25	
		ppm	0.30			Se	
						ppm	0.30
		A				A IU	
		IU				2200	
		3800				D	
		D				IU	
		IU				300	
		600				E	
		E				IU	25
		IU					
		40					

20. 哺乳期之餵飼參考 (限制牛乳或代奶粉，教槽餵料自由採食之飼養模式)

(表七) 哺乳期犢牛之飼養參考表：

	體重	23 公斤	34 公斤	45 公斤
日齡	項目	用量(KG)	用量(KG)	用量(KG)

0~4	初乳	1.8~2.3	2.8~3.6	3.6~4.5
5~35	全乳	1.8	2.8	3.6
35~56	全乳	1.8	2.8	3.6
0~4	初乳	1.8	2.8	3.6
5~7	全乳	1.8	2.8	3.6
7~14	全乳或代奶粉*	0.23+1.8 水	0.34+2.5 水	0.45+3.2 水
15~35	代奶粉	0.23+1.8 水	0.34+2.5 水	0.45+3.2 水
35~56	代奶粉	0.23+1.8 水	0.34+2.5 水	0.45+3.2 水
*有一些專家建議：三週齡內小牛勿單獨使用代奶粉，仍以全乳為佳。但實際飼養時仍可視小牛之健康與成長決定。				

## 十一、離乳後之飼養管理：

1. 此期重點應擺在第一胃絨毛之發育、第一胃容積之擴張、骨骼及筋肉之形成。女牛生長早期主要為骨骼與肌肉的發展，所以能量的餵飼不可超過蛋白質，否則將造成脂肪之沉積，這種現象在發身前絕對必須避免。
2. 6～8月齡之前要餵足品質良好之粗料，以促進第一胃絨毛之發育。
3. 6～8月齡之後再切換成含草仔之中級乾草，以促進擴大第一胃之容積。
4. 青割草、青貯草含水份高，會降低女牛之乾草攝取量，七月齡之前避免使用。
5. 女牛的育成管理 我們希望能於 15 月齡時達成熟配種體重和身高而給與配種，24 月齡時開始泌乳。為達此目的。女牛之日增重須控制在 0.77 公斤以上，而且不可造成牛體肥胖。
6. 在臺灣較熱之氣候下，女牛在第一次分娩時最好能有 600 公斤之體重。如此可預防熱緊迫造成女牛產後成長受阻所衍生之問題。
7. 離乳後可增加教槽料之量，但以一天 2.0~2.5 公斤為限。
8. 3～9 月齡為乳腺發育期，絕對不可使牛隻太胖，因脂肪組織的沉積會阻礙乳腺組織之發育，因而造成以後產乳能力下降。
9. 能量過剩而蛋白質不足的餵料，會使女牛過胖，而變成發育不良之小肥牛，因此必須注意能量與蛋白質的平衡。
10. 配種配上後就可以增加一些肥瘦度。
11. 離乳到配種期為急速成長期，要特別注意蛋白質不足的問題。
12. 配種前蛋白質的型態和量對女牛非常重要。
13. 蛋白質、維他命、礦物質是成長期骨骼形成之所須，不可缺乏。
14. 女牛之肥瘦度管制：6 月齡時 B C S 為 2～3，配種時：2～3，分娩時：3～4。
15. 含可消化纖維之日糧型態可促進生長；含澱粉之日糧型態可促進肥育。因此含澱粉高之日糧應小心使用，如青割玉米青貯料、玉米粉、小麥或其它穀物。含可消化纖維高之乾草、豆科或禾科之青貯草，混合大麥、燕麥和副產物之日糧可鼓勵女牛使用。女牛之飼養：生長重於肥育。
16. 女牛各期之營養供給須妥為規劃，平衡日糧相當重要。
17. 分娩前之孕女牛須慢慢適應泌乳牛之日糧，分娩後可慢慢增加精料之用量，直到乳量不再增加為止（但須考慮粗料之基本需求）
18. 女牛亦可使用 TMR 模式餵飼，3～6 月齡時約須 1/3 之粗料，2/3 之精料。6～12 月齡時約須 3/4 之粗料，1/4 之精料。
19. 6～12 月齡之間，適度之運動可促進腳蹄之健康。
20. 3 月齡之前小牛對疾病之抵抗力弱，最好不要群飼。
21. 荷蘭牛成長之身高體重表（女牛）

(表八) 荷蘭牛之正常身高體重表：

月齡	體重(公斤)	身高(公分)	月齡	體重(公斤)	身高(公分)
出生	38.6-45.4	74-76			
1	59.0-70.3	81-84	10	254.0-295.7	112-119
2	77.1-94.8	85-89	11	276.7-322.1	115-121
3	102.1-119.3	89-94	12	299.4-44.7	118-123
4	122.5-144.7	94-99	14	340.2-392.8	121-127
5	145.1-170.1	98-103	16	368.9-438.2	124-130
6	166.9-195.0	101-107	18	420.0-480.8	128-132
7	189.1-220.4	104-110	20	455.9-528.9	130-135
8	221.4-244.9	107-113	22	487.6-557.0	131-140
9	231.3-270.8	110-116	24	521.6-612.3	133-144

22. 3月齡以上女牛之營養濃度建議表 (NRC)。

(表九) 3月齡以上女牛之營養濃度參考表：

成份	月齡	3~6			6~12			12↑		
		3~6	6~12	12↑	3~6	6~12	12↑	3~6	6~12	12↑
NEM	Mcal	1.70	1.58	1.40	Na	%DM	0.10	0.10	0.10	
NEG	Mcal	1.08	0.98	0.82	Cl	%DM	0.20	0.20	0.20	
TDN DM	%	69	66	61	S	%DM	0.16	0.16	0.16	
CP	%DM	16	12	12	Fe	ppm	50	50	50	
UIP	%DM	8.2	4.4	2.1	Co	ppm	0.10	0.10	0.10	
DIP	%DM	4.6	6.4	7.2	Cu	ppm	10	10	10	
ADF DM	%	16	19	19	Mn	ppm	40	40	40	



NDF DM	%	23	25	25	Zn ppm	40	40	40
EE %DM		3	3	3	I ppm	0.25	0.25	0.25
Ca %DM		0.52	0.41	0.29	Se ppm	0.30	0.30	0.30
P %DM		0.31	0.30	0.23	A IU	2200	2200	2200
Mg %DM		0.16	0.16	0.16	D IU	300	300	300
K %DM		0.65	0.65	0.65	E U	I 25	25	25

23. 女牛之營養需求表 (NRC)。

(表十) 女牛之每日營養需求表：

體 重	日 增 重	乾 物 質 攝 取 量 [DM]	能 量			蛋 白 質	礦 物 質		備 註
			持 維 淨 能 [NEM]	增 重 淨 能 [neg]	總 可 消 化 營 養 [TDN]	粗 蛋 白 [CP]	鈣 [Ca]	磷 [P]	
(kg)	(g)	(kg)	(Mcal)	(Mcal)	(kg)	(g)	(g)	(g)	
<b>** 僅餵予牛乳或代奶粉的仔牛</b>									
40	200	0.48	1.37	0.14	0.62	105	7	4	
45	300	0.54	1.49	0.56	0.70	120	8	5	
<b>** 餵予牛乳及教槽料的仔牛</b>									
50	500	1.30	1.62	0.72	1.46	290	9	6	
75	800	1.98	2.19	1.30	2.22	435	16	8	
<b>** 生長女牛</b>									
100	800	3.20	2.72	1.66	2.11	483	18	10	
150	800	3.99	3.69	1.97	2.74	639	20	12	
200	800	4.97	4.57	2.25	3.34	741	22	15	
250	800	5.99	5.41	2.51	3.93	726	24	17	
300	800	7.06	6.20	2.77	4.52	848	25	19	
350	800	8.21	6.96	3.01	5.14	985	26	20	
400	800	9.46	7.69	3.24	5.77	1135	26	21	
450	800	10.84	8.40	3.46	6.44	1298	29	21	
500	800	12.33	9.09	3.68	7.16	1480	29	21	
550	800	14.04	9.77	3.90	7.94	1685	29	21	
600	800	15.99	10.43	4.11	8.80	1919	29	21	

## 十二、結語：

養牛是一項有生命的事業，我們管理的是一種深奧的生命現象，而且利用生命來從事生產，本該付出較多之愛心與智慧，方能從中得到回饋。良好的飼養管理應該了解牛隻之生理現象、牛隻生活之環境、大自然之規律、牛隻之感應、作物之特性、牛隻之需求、牛隻之遺傳特性，另外須知道如何順應、激發潛能、如何維護健康、如何滿足其需求、調整各階段之目標，而且必須重視乳牛生命中的每一天，讓牠隨時保持健康、充滿活力。在飼養成本節節上漲的時候，更要加強專業技術與管理，才能降低成本、創造利潤的能力。

\*備註：本手冊中之“粗料”為酪農之通俗用法，在學術界為：“芻料”二字，特此說明之。

\*備註：本手冊中之瘤胃“絨毛”應為瘤胃“乳狀突起”。肥瘦度也就是胖瘦度。

# NRC 系統之營養需求表

(附表一)

(附表一)

## N R C 系統之營養需求表

		體重 600 公斤		日增重 0.33 公斤				胎次: 3		懷孕天數: 150 天			
乳量 (公斤)	總需求	乾物質 採食量 (KG)	NEL (Mcal)	TDN (KG)	CP (gm)	UIP (gm)	DIP (gm)	IP (gm)	Ca (gm)	P (gm)	Vit A (IU)	Vit D (IU)	UIP/IP
	單位 濃度%	%體重	Mcal /KG	%DM	%DM	%DM	%DM	%DM	%DM	%DM	IU/KG	IU/KG	%IP
10	總需求	13.20	18.75	8.30	1688	581	1034	1615	56.4	37.0	45600	18000	
	單位 濃度%	2.20	1.42	62.86	12.79	4.4	7.83	12.23	0.427	0.280	3455	1364	35.99
15	總需求	15.27	22.43	9.9	2143	749	1266	2015	72.5	46.9	45600	18000	
	單位 濃度%	2.54	1.47	64.86	14.04	4.91	8.29	13.20	0.475	0.307	2987	1179	37.17
20	總需求	17.19	26.11	11.50	2569	902	1501	2403	88.5	56.8	45600	18000	
	單位 濃度%	2.87	1.52	66.89	14.94	5.25	8.37	13.98	0.515	0.33	2653	1047	37.55
25	總需求	18.99	29.79	13.09	2969	1042	1737	2779	104.6	66.7	45600	18000	
	單位 濃度%	3.17	1.57	68.92	15.63	5.49	9.14	14.63	0.551	0.351	2401	948	37.50
30	總需求	20.69	33.47	14.68	3346	1170	1975	3145	120.6	76.6	45600	18000	
	單位 濃度%	3.45	1.62	70.95	16.17	5.66	9.55	15.20	0.583	0.370	2204	870	37.21
35	總需求	22.28	37.15	16.26	3701	1287	2214	3501	136.7	86.5	45600	18000	
	單位 濃度%	3.71	1.67	72.98	16.61	5.78	9.94	15.72	0.614	0.388	2047	808	36.77
40	總需求	23.78	40.83	17.84	4038	1395	2454	3849	152.7	96.4	45600	18000	
	單位 濃度%	3.96	1.72	75.01	16.98	5.87	10.32	16.19	0.642	0.405	1918	757	36.24
45	總需求	25.89	44.51	19.44	4502	1568	2686	4254	168.8	106.3	45600	18000	
	單位 濃度%	4.31	1.72	75.10	17.39	6.06	10.38	16.43	0.652	0.410	1761	695	36.85
50	總需求	28.03	48.19	21.05	4973	1744	2918	4662	184.8	116.2	45600	18000	
	單位 濃度%	4.67	1.72	75.10	17.74	6.22	10.41	16.63	0.660	0.414	1627	642	37.41