

機械工人活葉學習材料

皮帶和皮帶輪

傅其鑑編著



機械工業出版社

一 皮帶輪的應...

把一個原動機的動力，由原動軸傳給被動軸，使用皮帶和皮帶輪的裝置是很普遍的。這是一種最經濟最方便的方法。雖然皮帶傳動有很多缺點，對於速比不均，不合精密要求，但是用它來作為始動機構，却有緩衝吸震的作用。所以，工廠中的發電機、鼓風機、工具機和水泵等的傳動裝置，一般是用這種裝置為主的。

1 固定直接式皮帶輪傳動裝置 皮帶輪的傳動裝置，普通是在原動機的原動軸上，及被動機的被動軸上，各裝上一個皮帶輪，中間用皮帶連接。原動機所產生的動力，由皮帶輪間的皮帶傳達到被動軸上。這種皮帶輪的傳動裝置，叫做固定直接式皮帶輪裝置法。

2 固定間接式皮帶輪傳動裝置 如果一部原動機的動力，要傳達到兩部或兩部以上的被動機器時，一般是在原動軸和被動軸間加裝一條對軸，使原動機的馬力，先傳達到對軸上，再由對軸傳達到每一部機器上去，這種裝置，叫做固定間接式皮帶輪裝置。

3 遊輪傳動裝置 在被動的機器上，有時要暫時的停止動力傳達，或原動機的動力要供給多部的被動機，但其中的一部或兩部需要暫時的停止動力傳達，不會妨礙他部機器的工作，就要加設遊輪的設備。遊輪的裝置，一般是在原動軸或對軸上，並列的安裝着兩個皮帶輪，一個固定在軸上，跟軸同時旋轉。圖1所示的A輪叫做定輪，另一個是套在軸上，軸在旋轉，這輪可以不轉，如圖中的B輪，叫做遊輪，當機器需要停止的時候，只要把皮帶套由A輪移至

B 輪上，被動軸就可以停止迴轉了，不致妨礙對軸上對其他機器的傳達動力工作。

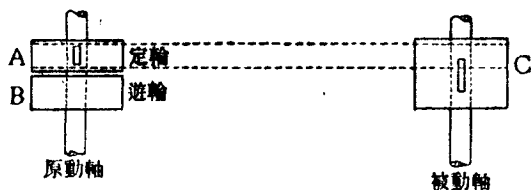


圖 1

用遊輪裝置的皮帶傳動機器，遊輪的直徑一定要比定輪的直徑略小，因為皮帶套在傳達動力中，皮帶會受牽力的影響稍為伸長，但在不傳達動力時，應該使皮帶恢復原狀，因此B輪的直徑應比A輪直徑略小；又在被動軸的C輪上，為了使皮帶套在C輪上移動中，不致引起其他的摩擦阻力，所以遊輪裝置中的C輪，它的輪緣都製成平緣式，不使隆起而妨礙皮帶的移動，至於C輪輪緣的寬度，最小的應該是A B兩輪合起來的寬度，這樣在迴轉中，皮帶才不易脫下。

4 三角皮帶的傳動裝置 上面所說的普通扁平皮帶傳動裝置，只適合在馬力較大，位置較廣的固定機器傳動裝置，例如廠礦的原動機，把馬力傳到各工作母機或發電機、水泵等的固定裝置；但在馬力較小，位置較狹，或需要經常移動的機械如小型發電機，空氣壓縮機、抽水機、工作母機、冷氣機、鼓風機、印刷機等的小馬力傳動裝置，用三角的皮帶來傳動較為方便。

用三角皮帶作為傳動裝置，只適合在短距離的馬力傳達，在使用上，三角皮帶比扁平皮帶為方便，而且裝卸容易，不受水平、垂直或任何傾斜角度的影響，迴轉時震動較小，滑動損耗較微。

二 皮帶的種類

1 扁平皮帶 扁平皮帶有牛皮帶和膠皮帶兩種。牛皮帶是用牛皮製成的；膠皮帶是用棉線織成，外部塗以橡膠製成的。

普通革製皮帶，是把牛皮經過鞣皮的施工後，按照所需要的寬度縱割成條，經過膠接而成爲長條的皮帶。皮帶有單層、雙層、三層、四層等的分別。普通最常用的是單層皮帶和雙層皮帶，三層跟四層的皮帶應用比較少些。

革製皮帶的強度，由於製造方法和材料的不同，普通的有下列三種：

- 1) 單層橡化皮帶每平方公分斷面強度 281~386 公斤
- 2) 雙層橡化皮帶每平方公分斷面強度 175~351 公斤
- 3) 單層鉻化皮帶每平方公分斷面強度 527~843 公斤

如果皮帶的接縫處，是用革綫來縫接時，它的強度只能達到上面所說的強度三分之一。用鉚釘縫接時，可以達到二分之一。如果用金屬勾接（如圖24）只能達到四分之一。要使得皮帶能够安全使用，而不會破裂或折斷，那末在設計和安裝時，必須要考慮到皮帶接頭的強弱，在特弱的地方，所採用的安全因數就要大。普通皮帶的安全因數可在 10~12 之間，在一般經驗上，皮帶每公分寬的最大拉力是在 13.4~26.8 公斤。

膠皮帶的製造方法，是用棉質纖維在織帶機上編織而成的，或用帆布五層至十層縫合組成的。這種棉質纖維和帆布所做的皮帶，每層都要塗上橡膠的溶液，以防潮濕來保護纖維，同時更可以增加皮帶的堅硬性。

膠皮帶由於所用的材料不同，所以它的強度也就不同了。例

如用棉織品織成整片的皮帶，它的強度是，每平方公分的斷面是478~618公斤。有的是用棉織物織成一層一層而摺疊成皮帶，這種皮帶的強度每平方公分斷面是267~358公斤。

純橡皮膠的皮帶，它的強度每平方公分斷面是300公斤。

膠質皮帶和革製的牛皮帶的強度是差不多一樣的，因為由於接縫的關係，使皮帶的強度減少，在使用上膠質皮帶每公分寬的最大拉力是10.7~20公斤。

總的來說：膠質皮帶的強度比革製皮帶的強度差些，但是膠質皮帶的價格比革製皮帶低，同時在使用和管理上都比較方便。如果廠房的環境不好（如溫度濕度不正常），也不容易受影響，所以膠質皮帶在工廠裏的應用上，比革製皮帶更為廣泛。

2 三角皮帶 三角皮帶的製造，大致上和膠質皮帶相似，只是皮帶的形式不同；製造較好的三角皮帶，可以防止潮濕、油污或酸性等的侵蝕。

根據傳動馬力的大小，和傳動機械的性能和種類，所以在製造三角形皮帶時，普通一般都製成一定的標準尺寸及斷面面積。所以在設計時，就要按照所需的尺寸來選擇使用，在國際標準上，三角皮帶的斷面面積可分為五級。皮帶長度普通是26~600"之間，但是在一般的應用上，它的長度大多是50~150"，因為在使用三角皮帶作為傳動裝置的時候，兩個皮帶輪的中心距離不應該過遠，否則會降低效率，同時所佔去的面積大，而造成浪費。

三角皮帶除開製成一定的長度以外，有時，為了更換新的皮帶在購買上便利起見，也有製成活動式的三角皮帶，它的構造是用中間夾有帆布層的膠片，一片一片的相疊成為魚鱗狀，膠片中間用鉚釘連結起來，使用時可按照所需長度，裝以活動鉚釘。安裝的手續

簡單又方便，不過這種活動式三角皮帶價格較高，皮帶輪及皮帶容易損壞，強度低，所以在應用上不普遍。

三 皮帶與皮帶輪的傳動關係

1 傳動速比 使用皮帶和皮帶輪作為傳動裝置的時候，皮帶輪的直徑大小和皮帶輪本身迴轉速率，對於傳動速比是有着密切的關係，我們可以用下面的方法來求它。

假如我們不計算皮帶本身的厚度，皮帶的伸縮，以及皮帶對於皮帶輪的滑動等，那末這原動輪和被動輪和皮帶上任何一點的速度都是相等的。

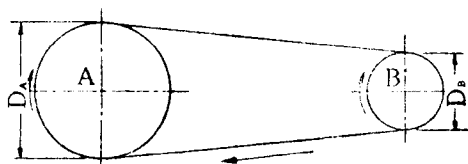


圖 2

圖 2 是開口皮帶的傳動裝置。假設

D_A = 原動輪直徑

D_B = 被動輪直徑

N_A = 原動輪每分鐘的迴轉數

N_B = 被動輪每分鐘的迴轉數

那末，在原動輪 A 的圓周上，每分鐘間的任何一點的速度就是 $\pi D_A N_A$

在被動輪 B 圓周上，每分鐘任何一點的速度就是 $\pi D_B N_B$

因為，兩皮帶輪上的任何一點速率，也就是皮帶上任何一點的速率，所以在兩皮帶輪上任何一點的速率都完全相等，

$$\text{就是 } \pi D_A N_A = \pi D_B N_B$$

從上面所說的關係中，可以得出皮帶輪的直徑和迴轉速比的關係公式：

$$\frac{N_B}{N_A} = \frac{D_A}{D_B}$$

就是被動輪對於原動輪每分鐘迴轉數的比，和兩皮帶輪直徑成反比。這樣也可以得出下列四個的計算公式；

$$\text{被動輪迴轉數 } N_B = \frac{N_A \times D_A}{D_B}$$

$$\text{原動輪迴轉數 } N_A = \frac{N_B \times D_B}{D_A}$$

$$\text{原動輪的直徑 } D_A = \frac{N_B \times D_B}{N_A}$$

$$\text{被動輪的直徑 } D_B = \frac{N_A \times D_A}{N_B}$$

例 原動輪的直徑是 40 公分，每分鐘的迴轉數 80 次，現在我們所需要的從動輪上每分鐘的迴轉數要 200 次，那末被動輪的直徑要多少呢？

$$\begin{array}{ll} \text{解} & D_A = 40 \qquad N_A = 80 \\ & D_B = ? \qquad N_B = 200 \end{array}$$

由上面公式中知道被動輪的直徑是

$$D_B = \frac{N_A \times D_A}{N_B}$$

代入公式得：

$$\text{被動輪的直徑 } D_B = \frac{80 \times 40}{200} = 16 \text{ 公分}$$

2 皮帶厚度和速比的關係 皮帶輪所傳達的動力，是由原動輪經過皮帶而傳達給被動輪。但是，由於皮帶有一定的厚度，所以當皮帶套上皮帶輪迴轉時，皮帶上任何一點的速度，比皮帶輪上任

何的一點速度都大，因為圓周的速度，是隨着圓周的半徑的增加而增加的。

圖 3 設皮帶輪的直徑 D ，皮帶的厚度 t ，那末皮帶輪的直徑應該等於 $D + t$ 。由於圓周速度的增加，所以圓周的半徑也隨着增加，那末皮帶輪套上皮帶以後，皮帶的速度，一定比皮帶輪上每一點的速度要大。

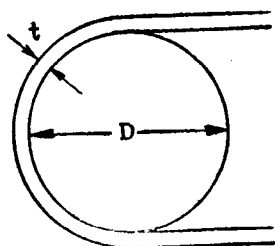


圖 3

就是 $\pi(D+t)N > \pi DN$

因此，我們在計算它的速比時，皮帶輪的直徑，應該取有效的直徑，這樣皮帶輪上任何一點的速度，才能和皮帶上任何的一點速度相等，所以速比的公式應該改為

$$\frac{N_B}{N_A} = \frac{D_A + t}{D_B + t}$$

如果，皮帶輪的直徑很大，而皮帶的厚度和皮帶輪的直徑相比較的數值甚微時，而影響計算上也就小，那末就用不着把厚度計算在內，所以在普通計算上，都不把皮帶的厚度加入計算，只用皮帶輪原有的直徑來計算的。

3 皮帶的滑動和速比的關係 皮帶套在皮帶輪上迴轉時，不論怎樣都有滑動的現象產生。這樣對傳達的動力，和皮帶的速度必有一定的影響。因為，滑動而影響皮帶的傳動效能，和皮帶輪、皮帶兩者間的摩擦，和它的鬆緊度等，都有密切的關係，所以在皮帶滑動的計算上，是沒有一定的標準理論公式，一般只能照經驗公式來計算。

皮帶在旋轉時，會造成伸縮的現象，在皮帶迴轉中，受緊邊常會因牽力較大而伸長，它的鬆邊會縮短，結果就使得被動輪的速度

減低。爲了補救這點缺憾，所以普通都加進滑車內計算。至於滑動影響皮帶的，普通都以百分比來表示，因滑動到影響動力傳達效率，約爲3~5%之間，所以在速比計算的公式中，應該是

$$\frac{N_B}{N_A} = \frac{D_A + t}{D_B + t} (100 - P)$$

式中P是滑動的損耗率

4 皮帶的牽力 要使得皮帶和皮帶輪不發生打滑或脫落，那末，當皮帶套上皮帶輪的時候，就必須有一定的緊度，這種緊度也就叫做皮帶的牽力。皮帶在靜止的時候，牽力的大小，在皮帶上各部大致都相等。

當皮帶在迴轉的時候，皮帶下邊的一段就是緊邊的牽力必將增大，但上邊的一段就是鬆邊的牽力就減小（如圖4）；當緊邊的牽

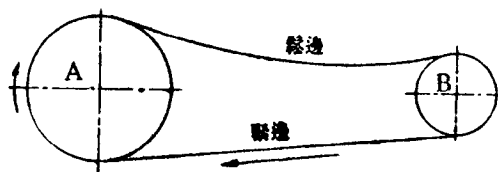


圖 4

力大於鬆邊皮帶的牽力到一定限度時，也就是說緊邊的牽力超過被動皮帶輪B的抵力時，B輪便會隨主動輪A的迴轉方向而迴轉，這時皮帶的牽力，我們叫它爲皮帶的有效牽力。這有效牽力，就是皮帶緊邊牽力和鬆邊牽力的差數。

假設 T_1 = 緊邊的皮帶牽力

T_2 = 鬆邊的皮帶牽力

那末皮帶的有效牽力P便是

$$P = T_1 - T_2$$

皮帶的有效拖曳力，雖然是由 T_1 和 T_2 相差的數值來決定，但是由於皮帶的本身有一定的安全張力，所以 T_1 和 T_2 之間的差數不能過大，否則皮帶會發生滑脫或折斷。在實際試驗的結果， T_1 和 T_2 間的比，最多不能超過 7 比 3，就是

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{7}{3}$$

那末 $T_1 = 2 \frac{1}{3} T_2$

在一般的應用上，一公分寬的單層革製皮帶，能够承受 13.4 公斤的張力，雙層革製皮帶所承受的張力是單層皮帶的一倍，也就是 26.8 公斤，所以在計算單層皮帶的有效拖曳力，就等於

$$T_1 = 13.4 \text{ 公斤}$$

$$\text{因為 } T_1 = 2 \frac{1}{3} T_2$$

$$T_2 = 13.4 \times \frac{3}{7} = 5.74 \text{ 公斤}$$

所以一公分寬的單層革製皮帶的有效拖曳力是

$$13.4 - 5.74 = 7.66 \text{ 公斤}$$

在雙層革製皮帶中

$$T_1 = 26.8 \text{ 公斤}$$

$$T_2 = 26.8 \times \frac{3}{7} = 11.48 \text{ 公斤}$$

所以得出一公分寬的雙層革製皮帶的有效拖曳力是

$$26.8 - 11.48 = 15.32 \text{ 公斤}$$

如果我們使用英制時，那末一吋寬的單層皮帶能够承受 75 磅的張力，雙層皮帶是 150 磅。利用上面的計算公式，也可以求得。

一吋寬的單層革製皮帶的有效拖曳力為 43 磅 雙層的革製皮

帶是 86 磅。

5 列輪的速比計算 上面已經談過皮帶輪傳動速比的關係，在這裏，我們再把列輪的速比計算方法談一談。

爲了要使皮帶得到最大的傳動效能，和避免滑脫的現象，而增大皮帶的有效牽力，就必須增大皮帶和皮帶輪間的接觸面。當我們用皮帶輪作爲傳動的裝置時，原動輪和被動輪直徑之比，一般都不能小過 5 : 1，假定以 D_1 代表原動輪直徑； D_2 代表被動輪直徑，那它的關係就等於

$$\frac{D_1}{D_2} \leq 5$$

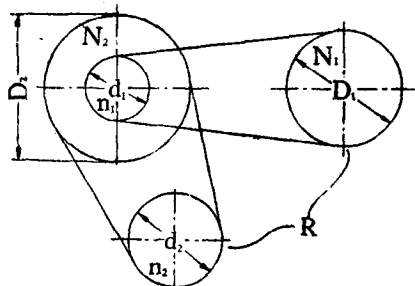


圖 5

假如，迴轉數和兩輪直徑比的關係，不能使用直徑相差超過 5:1 的皮帶輪時，只有在兩皮帶輪的中段，再加裝一段或二段皮帶輪，成爲如圖 5 的列輪裝置，使接觸面不致於太小，使能夠得到所需要的轉數。

圖 5 是二段列輪的傳動裝置。假設

$N_1 N_2$ = 主動輪每分鐘迴轉數

$n_1 n_2$ = 被動輪每分鐘迴轉數

$D_1 D_2$ = 原動輪直徑

$d_1 d_2$ = 被動輪直徑

R = 原動輪和被動輪之速比

按照，上面傳動速比所得出的關係，在兩段帶輪間互相的關係是：

$$\frac{n_1}{N_1} = \frac{D_1}{d_1} \dots\dots\dots (1)$$

$$\frac{n_2}{N_2} = \frac{D_2}{d_2} \dots\dots\dots (2)$$

把(1)(2)兩式兩邊連乘,得

$$\frac{n_1 \times n_2}{N_1 \times N_2} = \frac{D_1 \times D_2}{d_1 \times d_2}$$

因為,第一個被動輪和第二個主動輪的迴轉數是相等,所以把兩數相消,就可以求得原動輪和第二個被動輪的速比,就是

$$n_1 = N_2$$

$$\text{所以 } R = \frac{n_2}{N_1} = \frac{D_1 \times D_2}{d_1 \times d_2}$$

不論三段或四段的列輪中,我們都可以利用同樣的方法,把第一個原動輪和最後的一個被動輪的速比計算出來。

例 有一台機器採用列輪的傳動裝置;原動輪直徑依次是80, 45, 70 公分, 被動輪的直徑依次是 20, 25, 35 公分, 原動輪每分鐘迴轉數是 180 次, 那末被動輪每分鐘的轉數是多少?

解 原動輪迴轉數 $N_1 = 180$

原動輪直徑 $D_1 = 80 \quad D_2 = 45 \quad D_3 = 70$

被動輪直徑 $d_1 = 20 \quad d_2 = 25 \quad d_3 = 35$

按照公式,原動輪和最後一個被動輪的速比是

$$R = \frac{n_2}{N_1} = \frac{D_1 \times D_2 \times D_3}{d_1 \times d_2 \times d_3}$$

代入公式

$$R = \frac{80 \times 45 \times 70}{20 \times 25 \times 35} = 14.4 (\text{速比})$$

原動輪每分鐘的迴轉數是180, 那末被動輪每分鐘的迴轉數就是

$$n_3 = 180 \times 14.4 = 2592$$

所以被動輪每分鐘的迴轉數是 2592 轉,

四 皮帶與皮帶輪傳動馬力的設計

1 皮帶輪的中心距離 兩個皮帶輪的中心距離，不應當過大或過小，不然就會直接的影響皮帶傳動的效能，以及皮帶的使用壽命。如果兩個皮帶輪的中心距離過短，那末皮帶在兩皮帶輪上的接

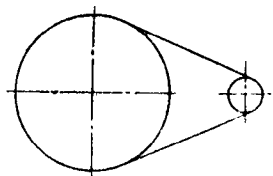


圖 6

觸面不大，會減小皮帶的有效牽力，減低它傳動效能，同時也會增加皮帶脫落的次數（如圖 6）。在一般經驗上的設計，兩皮帶輪的中心距離，最短不能小於大皮帶輪直徑的 2.25 倍。

有時由於位置關係，中心距離不能過長，所以就利用惰輪裝置（如圖 7），一方面增加皮帶在兩輪上的接觸面，同時也盡量地利用皮帶最大的牽力；另一方面，可以調整皮帶的鬆緊度，因為，皮帶在傳動中，會自動地伸長，尤其在傳達較大馬力的時候，伸長數也就愈大。

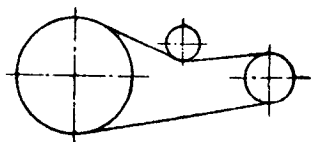


圖 7

如果兩個皮帶輪的中心距離過大，也會影響到皮帶的傳動效能，並且還會縮短皮帶使用的壽命。中心距離超過了一般所規定的距離以外，就會產生下面兩種不良的情況：



圖 8

1) 由於皮帶過長，當迴轉的時候，就會發生震動，尤其在皮帶的上半邊，會產生波浪的跳動，容易損壞皮帶和皮帶輪（如圖 8）。

2) 因為皮帶的重量較大，要多消耗馬力。

上面所談的，是兩皮帶輪的中心距離過遠或者是過近，都會影響到皮帶的效能及機器和皮帶的壽命。所以在設計或安裝皮帶和皮帶輪時，對這個問題應該要加以很好的研究和考慮。一般經驗上關於兩皮帶輪的中心距離也有一定的範圍，小型的皮帶輪在3.5~6公尺，中型的皮帶輪在6~7.5公尺之間。如果原動輪的直徑在2公尺以上的時候，那末它的中心距離應在7公尺以上。

2 皮帶的傳動馬力 上面已經談過皮帶的有效牽力P，是皮帶緊邊和鬆邊牽力的差數，這差數也就是皮帶有效的拖曳力，所以皮帶才能夠把動力由主動輪而傳給被動輪，我們把這有效拖曳力乘上了皮帶的速度，就得出皮帶所作的功。計算的時候，如果是用公斤、公尺做單位，那末再用4500(75×60)來除這個數值，就是皮帶能夠傳動的馬力。

$$\text{H.P.} = \frac{(T_1 - T_2)V}{4500} = \frac{PV}{4500} \quad (\text{單位爲公斤, 公尺, 分})$$

公式中，P是有效拖曳力 = $T_1 - T_2$ ……單位是公斤

V是皮帶速度 = πDN ……單位是公尺/分。

如果計算時，是用英制做單位，那末

$$\text{H.P.} = \frac{(T_1 - T_2)V}{33000} = \frac{PV}{33000} \quad (\text{單位爲磅, 英尺, 分})$$

例 1 有一革製雙層皮帶傳達動力，皮帶的寬度是6吋，假定皮帶速度每分鐘是2950呎，那末皮帶最大的傳達馬力是多少？

解 已知：雙層皮帶每吋寬能受的張力是150磅

$$T_1 = 150 \text{ 磅}$$

$$T_2 = \frac{3}{7} T_1 = \frac{3}{7} \times 150 = 64 \text{ 磅}$$

所以，1英吋寬的雙層革製皮帶的有效拖曳力爲

$$T_1 - T_2 = 150 - 64 = 86 \text{ 磅}$$

皮帶的寬度是 6 吋，那末它的總拖曳力是 $86 \times 6 = 516$ 磅
根據馬力公式

$$\text{H.P.} = \frac{PV}{33000} = \frac{516 \times 2950}{33000} = 46.1 \text{ 匹馬力}$$

例 2 有一主軸它的迴轉數，每分鐘是 500 次，皮帶輪的直徑是 45 公分，皮帶是採用膠質帶，它的最大拉力每公分是 20 公斤，如果，所傳達的馬力是 35 匹，那末皮帶的寬度應該是多少公分？假定 $T_1 = 2 T_2$ 時，它的有效拖曳力又是多少？

解

$$\begin{aligned} \text{皮帶的速度 } V &= \pi DN = 3.1416 \times 45 \times 500 \\ &= 70786 \text{ 公分/分} \\ &= 707.86 \text{ 公尺/分} \end{aligned}$$

按照馬力計算公式

$$\text{H.P.} = \frac{(T_1 - T_2)V}{4500}$$

將數字代入得

$$35 = \frac{(T_1 - T_2) \times 707.86}{4500}$$

移項後得

$$T_1 - T_2 = \frac{35 \times 4500}{707.86} = 222.5 \text{ 公斤}$$

如果 $T_1 = 2 T_2$ 來計算，就是 $T_2 = \frac{1}{2} T_1$

$$\begin{aligned} \text{所以 } T_1 - T_2 &= T_1 - \frac{1}{2} T_1 \\ &= 222.5 \text{ 公斤} \end{aligned}$$

$$\text{就是 } \frac{1}{2} T_1 = 222.5 \text{ 公斤}$$

$$T_1 = 445 \text{ 公斤}$$

又在題中說明皮帶每公分的有效牽力是 20 公斤，所以皮帶寬為：

$$\frac{445}{20} = 22.25 \text{ 公分}$$

3 皮帶長度的計算 皮帶長度的計算，如果計算得準確，所用的公式很麻煩，因此，除在精密設計上方利用理論公式來計算精確的皮帶長度外，一般在現場工作中，都使用下列數種經驗方法來計算的。

1) 實地的測量法，把兩皮帶輪放在已定的位置上，用捲尺圍繞兩皮帶輪來測量，這種測量的方法，可以說是最簡便的一種。

2) 繪圖測量法，在皮帶輪尚未裝置以前，不能使用第一種方法測量，只得採用繪圖計算，在圖上測量和計算出所需要的皮帶長度。

3) 經驗公式之計算，在中心距離較遠，但兩皮帶輪的直徑相差很小的時候，可以用下面近似值的公式來計算。

設 L 是皮帶長度， D 是大皮帶輪直徑， d 是小皮帶輪直徑， C 是兩軸中心距離，

$$\text{那末 } L = \frac{\pi}{2} (D + d) + 2C$$

例 1 某皮帶傳動裝置，大皮帶輪直徑是 50 公分，小皮帶輪直徑是 30 公分，兩皮帶輪的中心距離 250 公分，求皮帶的長度。

解 已知： $D = 50$ ， $d = 30$ ， $C = 250$

皮帶長度近似公式 $\frac{\pi}{2} = 1.57$

$$\begin{aligned} L &= 1.57 (D + d) + 2C \\ &= 1.57 (30 + 50) + 2 \times 250 \\ &= 625.6 \text{ 公分} \end{aligned}$$

上面所談的是開口皮帶的長度計算法，至於交叉皮帶的長度計算，在經驗上也有下列兩個公式。

第一是兩個皮帶輪的直徑是相等(如圖9)，那末在使用交叉吊掛時，它的長度便是

$$L = \pi D + 2\sqrt{D^2 + C^2}$$

第二是兩個皮帶輪的直徑不相等，(如圖10)，那末它的皮帶長度便是

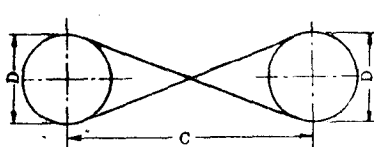


圖 9

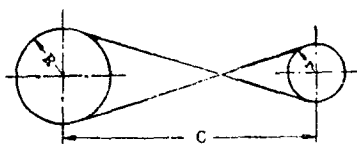


圖 10

$$L = \pi(R + r) + 2\sqrt{C^2 + (R + r)^2}$$

式中 R 是大皮帶輪的半徑， r 是小皮帶輪的半徑， C 是兩皮帶輪的中心距離。

例 2 按照例題 1 皮帶輪和中心距離的尺度，計算使用交叉吊掛時的皮帶長度。

解

根據例 1 的尺度

大皮帶輪的直徑 $D = 50$ 公分

半徑 $R = 25$ 公分

小皮帶輪的直徑 $d = 30$ 公分

半徑 $r = 15$ 公分

兩皮帶輪的中心距離 $C = 250$ 公分

按照交叉皮帶長度的公式