

5. 利用顯微鏡量度物體的大小

光顯微鏡是量度微細物體，例如細胞和細胞器的常用儀器。若只作粗略量度，可利用透明間尺；若作精密量度，則需使用測微計了。

A. 使用透明間尺

當顯微鏡的放大倍數增大時，其視野依比例地減少。若最低放大倍數的視野直徑已測知，則在其他放大倍數的相對視野直徑亦可計算出來。

步驟

1. 置一間尺(量度單位是 mm)在顯微鏡的載物台上，量度最低放大倍數的視野直徑。

$$\text{視野直徑 1} = \underline{\text{(A)}} \text{ mm}$$

$$\text{放大倍數 1} = \underline{\text{(B)}}$$

2. 將顯微鏡的放大倍數調高

$$\text{放大倍數 2} = \underline{\text{(D)}}$$

3. 利用以下公式，計算較高放大倍數時的視野直徑：

視野直徑 1	x	放大倍數 1	=	視野直徑 2	x	放大倍數 2
(A)		(B)		(C)		(D)

$$\text{視野直徑 2 (C)} = \frac{\text{(A)} \times \text{(B)}}{\text{(D)}} \text{ mm} = \frac{\text{(A)} \times \text{(B)} \times 10^3}{\text{(D)}} \mu\text{m}$$

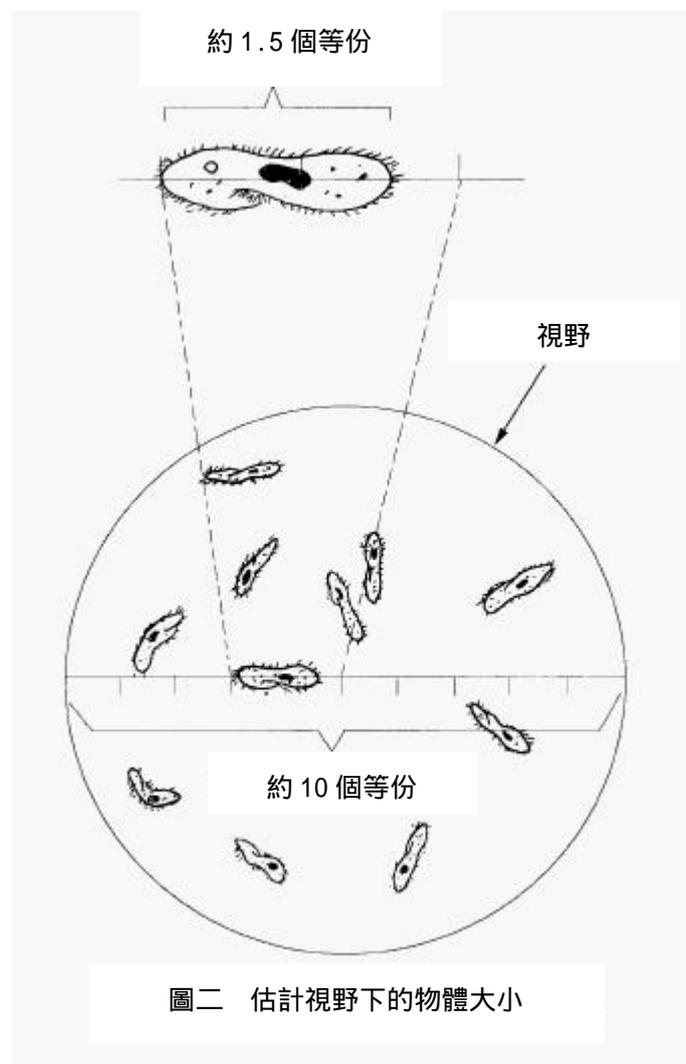


圖一 光顯微鏡

4. 重複上述步驗及將計算所得填在下表：

接物鏡的放大倍數	放大倍數 2	視野直徑 (μm)
x 4		
x 10		
x 25		
x 100		

5. 若已知物體與視野直徑的比例及視野直徑的數值，便可估計到物體的大小了。試試估計下圖所示的草履蟲大小(圖二)。

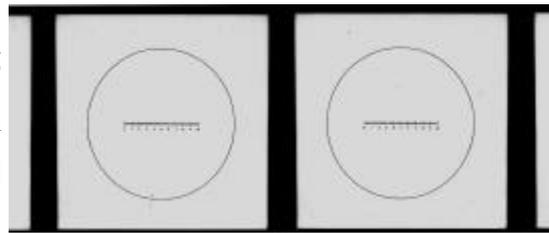


假設低倍下的視野直徑是 $1500\ \mu\text{m}$ ，草履蟲的大小約佔 10 個等份中的 1.5 份 (0.15，或 15%)，所以草履蟲的大小約為：

$$0.15 \times 1500\ \mu\text{m} = 225\ \mu\text{m}$$

B. 使用哈利士測微計

哈利士測微計價格廉宜，準確度亦相當高，學校可考慮使用。它是一張 $35\ \text{mm}$ 的菲林底片，長 $10\ \text{mm}$ ，每 $1\ \text{mm}$ 再細分為 10 個 $0.1\ \text{mm}$ 的細間距 (圖三)。



圖三 一張菲林底片上有二個測微刻度尺

製備測微尺

1. 製備載物台測微尺

- 如圖所示，從菲林底片剪取一個測微刻度尺 (圖四)。
- 將測微刻度尺置於玻片上，加入加拿大香膠 (圖五)，蓋上蓋玻片。



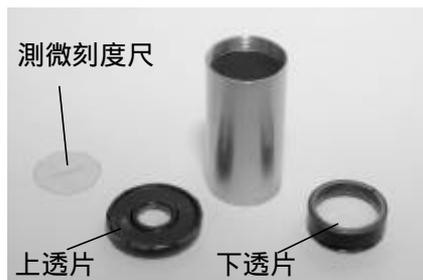
圖四 剪取一片測微刻度尺



圖五 載物台測微尺

2. 製備接目鏡測微尺

- 從菲林底片剪取另一測微刻度尺。
- 旋開接目鏡的上透片(圖六), 將測微刻度尺置於接目鏡上下兩透片間的鏡筒內, 位置對正接目鏡鏡筒內的光圈。



圖六 接目鏡各部分及測微刻度尺

註

1. 有關測微計的詳情, 可參閱生產商的使用手冊。



圖七 將測微刻度尺放進接目鏡內

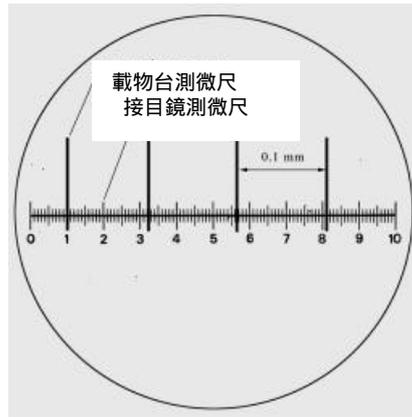
步驟

1. 調校接目鏡測微尺

- 將載物台測微尺置於載物台上。
- 轉動接目鏡(包括接目鏡測微尺)及載物台測微尺, 直至兩把測微刻度尺重疊為止(圖八)。
- 以下的例子說明計算的方法。

載物台測微尺與接目鏡測微尺在刻度 10 及 81 重疊。

真正的距離是	= 0.3 mm (300 μm)
接目鏡測微尺橫跨 300 μm 的分格數目	= 81 - 10
	= 71
接目鏡測微尺每一分格的真正距離	= 300 ÷ 71 μm
	= 4.23 μm

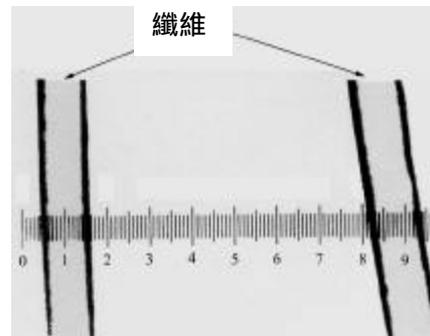


圖八 接目鏡測微尺的調校

2. 量度物體的大小

- 將載物台測微尺取走，換上盛有物體 (例如一條纖維)的玻片。
- 圖九說明如何量度該纖維的厚度。

$$\begin{aligned}
 \text{橫跨分格的數目} &= 16 - 4 \\
 &= 12 \\
 \text{纖維的厚度} &= 12 \times 4.23 \mu\text{m} \\
 &= 50.76 \mu\text{m}
 \end{aligned}$$



圖九 量度纖維的厚度