

第四章 結果與討論

4-1 膠體粒子在不同的 DLVO 作用力曲線下，以及在不同流速下，其在多重連結 PCT、SCT 收集器中之吸附情形

在本章中主要討論不同 DLVO 作用力曲線，以及在不同的流速下，對 PCT、SCT 的多重連結楔型管收集器進行電腦模擬，探討具有布朗運動的膠體粒子其多層吸附的情形。因為圖形的數量過多，在本章中僅用少量圖形以做說明，其餘圖形則見附錄 (I) (II)，又有關 PCT 和 SCT 的幾何圖形則可見於前章中的圖 (2-2) 和圖 (2-3)，最後將電腦模擬的結果與實驗值做比較。

圖 (4-1) 為無因次內部作用力能量與無因次距離的關係圖。圖 (4-1) 中 curve A，其能障同時具備 primary maximum 以及 secondary minimum，對膠體吸附相當不利，因為膠體粒子除了要克服 primary maximum 的高峰外，還要克服粒子在 secondary minimum 會產生的積聚 (accumulation) 現象。圖 (4-1) 中 curve B，能障只具備 primary maximum 的效應，雖然

這也是對膠體粒子不利吸附的條件，但是比 curve A 還要弱。圖 (4-1) 中 curve C，能障只具備 secondary minimum 的效應，這會造成膠體粒子的積聚現象，而當流體剪切力過大時，則膠體粒子會被沖走而無法吸附於收集器的表面，雖然這也是對膠體粒子不利吸附的條件，但是比 curve A 還要弱。圖 (4-1) 中 curve D，由於不具能障，所以對膠體粒子的吸附相當有利。

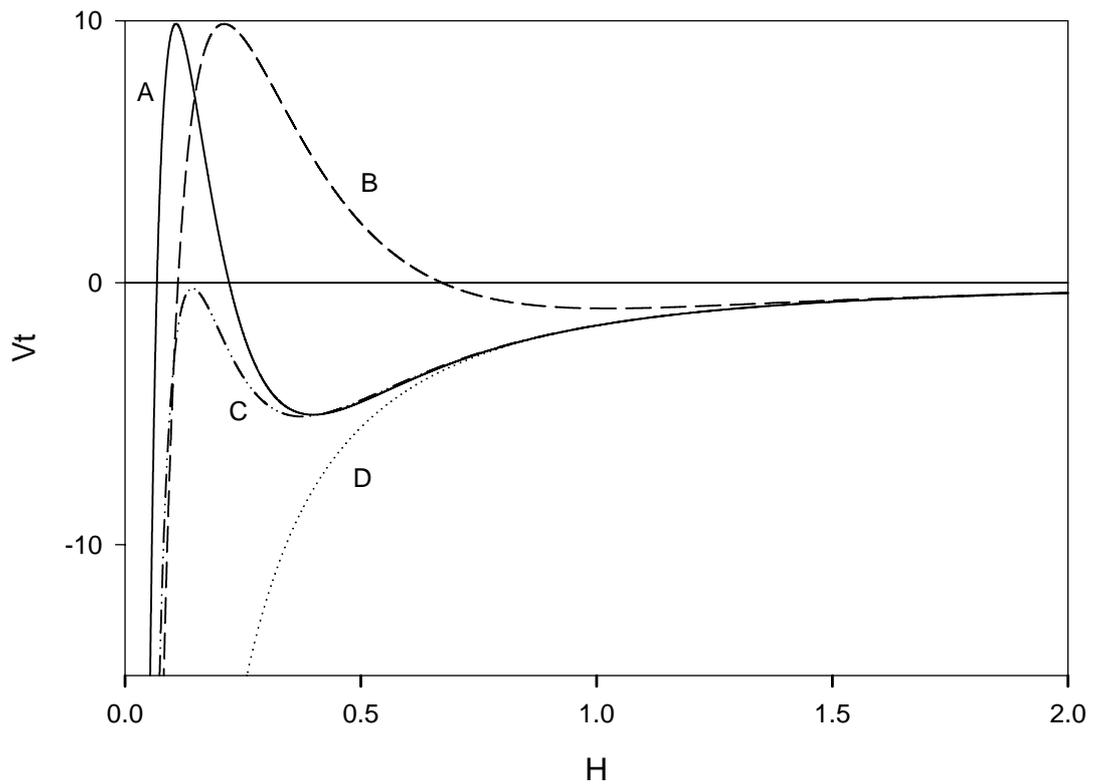


圖 (4-1) DLVO 無因次內部作用力能量與無因次距離之關係圖。

圖中 curve A 之 $N_{E1}=105$, $N_{DL}=75$; curve B 之 $N_{E1}=50$, $N_{DL}=5.02$;

curve C 之 $N_{E1}=77$, $N_{DL}=10$; curve D 之 $N_{E1}=0$, $N_{DL}=0$;

curve A~D 之 $N_{E2}=1$, $N_{LO}=7$ 。

4-2-1 在不同 DLVO 作用力曲線、固定流速下，對不具有布朗運動的膠體粒子，在多重連結 PCT 收集器（大管徑接單一小管徑）中吸附情形之比較

由圖(4-2-1)至圖(4-2-4)可以明顯的看出，在流速為 0.2 cm/s 時，相同不具有布朗運動的膠體粒子，在不同的作用力曲線下，進行膠體粒子在多重 PCT 收集器中的多層吸附模擬，其結果就如我們從所知的，curve D 是四個作用力曲線中，最有利於膠體粒子吸附在楔型管上的作用力曲線，而 curve A 是最不利於膠體粒子吸附在楔型管上的作用力曲線。若將兩個連結的 PCT 收集器視為兩個單一系統，則其吸收效率為 curve D 為最高，其次為 curve C > curve B > curve A。就較小的 PCT 收集器來說，則其吸附效率剛好相反，curve A > curve B > curve C > Curve D，其原因是前端收集器吸附達一定量時，造成堵塞的情況，後方的收集器就無法吸附膠體粒子。

4-2-2 在相同 DLVO 作用力曲線、固定流速下，對具有布朗運動的膠體粒子，在多重連結 PCT 收集器（大管徑接單一小管徑）中吸附情形之比較

在固定流速下，由圖(4-2-5)及(4-2-6)可知對具有布朗運動的膠體粒子，在多重連結 PCT 收集器中的吸附效率，都比其沒有布朗運動時低。這是因為具有布朗運動的膠體粒子，其在 PCT 中吸附位置上的不一樣。就同一入口位置的膠體粒子而言，具有布朗運動的膠體粒子，其在 PCT 收集器中的吸附位置都比不具膠體粒子的吸附位置較靠近 PCT 的前端區域。而就 PCT 收集器的管型來看，其前端管徑的斜率變化比中端管徑的斜率變化較為大，所以如果膠體粒子吸附的位置偏向 PCT 中端的話，因為膠體粒子多層吸附效應的影響，使得膠體粒子在吸附於 PCT 偏中端時更易造成膠體粒子多層阻塞的現象。因此不具布朗運動的膠體粒子在同一作用力曲線下，都比具有布朗運動的膠體粒子在 PCT 中的吸附效率高。單從較小管徑的 PCT 收集器來比較，布朗運動沒有明顯的影響，這是因為小管徑吸附情況會被前端收集器所影響，當前端收集器吸附越多膠體粒子時，後端的收集器則越不易有膠體粒子進行吸附。

4-2-3 在相同 DLVO 作用力曲線、改變流速下，對不具有布朗運動的膠體粒子，在多重連結 PCT 收集器（大管徑接單一小管徑）中吸附情形之比較

在相同的 DLVO 作用力曲線下，改變流速的大小，來觀察不具有布朗運動的膠體粒子，其在 PCT 收集器的吸附效率。由圖（4-2-4）及（4-2-6）我們發現流速小的膠體粒子在多重連結 PCT 收集器中，其吸附效率比流速大時高。就同一入口位置的膠體粒子而言，流速大比流速小的膠體粒子其吸附位置較靠近 PCT 的前端。因為流速小的膠體粒子其吸附位置較接近 PCT 收集器的中端，再加上膠體粒子多層吸附的影響，因此在流速小時，膠體粒子也比較容易因為多層吸附的影響而造成阻塞。從後端 PCT 收集器的比較中可發現，流速亦會影響其收集效率，原因皆是因為前端收集器吸附量已經達阻塞，後端收集器就沒有膠體粒子可以收集。

4-2-4 在不同 DLVO 作用力曲線、固定流速下，對不具有布朗運動的膠體粒子，在多重連結 PCT 收集器（大管徑接多重小管徑）中吸附情形之比較

由圖(4-2-7)至圖(4-2-10)可以看出，在流速為 0.2 cm/s 時，相同不具有布朗運動的膠體粒子，在 A~D 的作用力曲線下，進行膠體粒子在多重連結 PCT 收集器中的多層吸附模擬。由上列圖中可以得知，膠體粒子在多重連結 PCT 收集器（大管徑接多重小管徑）中，依然是 curve D 的吸附效率最高，其次是 curve C > curve B > curve A。若將這三個連結的 PCT 收集器都視為個別的單一收集器，則會發現小管徑的收集器的個別吸附效率會產生不規則的變化而非依照 DLVO 作用力曲線來改變。其主要原因是膠體粒子離開前端收集器時，會因流場以及出口位置的影響，而非隨機選擇的方式進入後端收集器，所以不會隨 DLVO 作用力改變而改變。若將後端的收集器視為單一系統，則會發現其收集效率會受到 DLVO 作用力影響，收集效率為 curve A > curve B > curve C > curve D，其原因和 4-2-1 相同，皆是受到前端收集器吸附效率的影響而產生的結果。

4-2-5 在相同 DLVO 作用力曲線、固定流速下，對具有布朗運動的膠體粒子，在多重連結 PCT 收集器（大管徑接多重小管徑）中吸附情形之比較

在固定流速下，由圖(4-2-11)及(4-2-12)可知對具有布朗運動的膠體粒子，在多重連結 PCT 收集器中的吸附效率，都比其沒有布朗運動時低。這是因為具有布朗運動的膠體粒子，其在 PCT 中吸附位置上的不一樣所引起的。單從較小管徑的 PCT 收集器來比較，布朗運動沒有明顯的影響，原因和前一小節相同，後端收集器吸附效率受到前端收集器吸附效率的影響比布朗運動大。

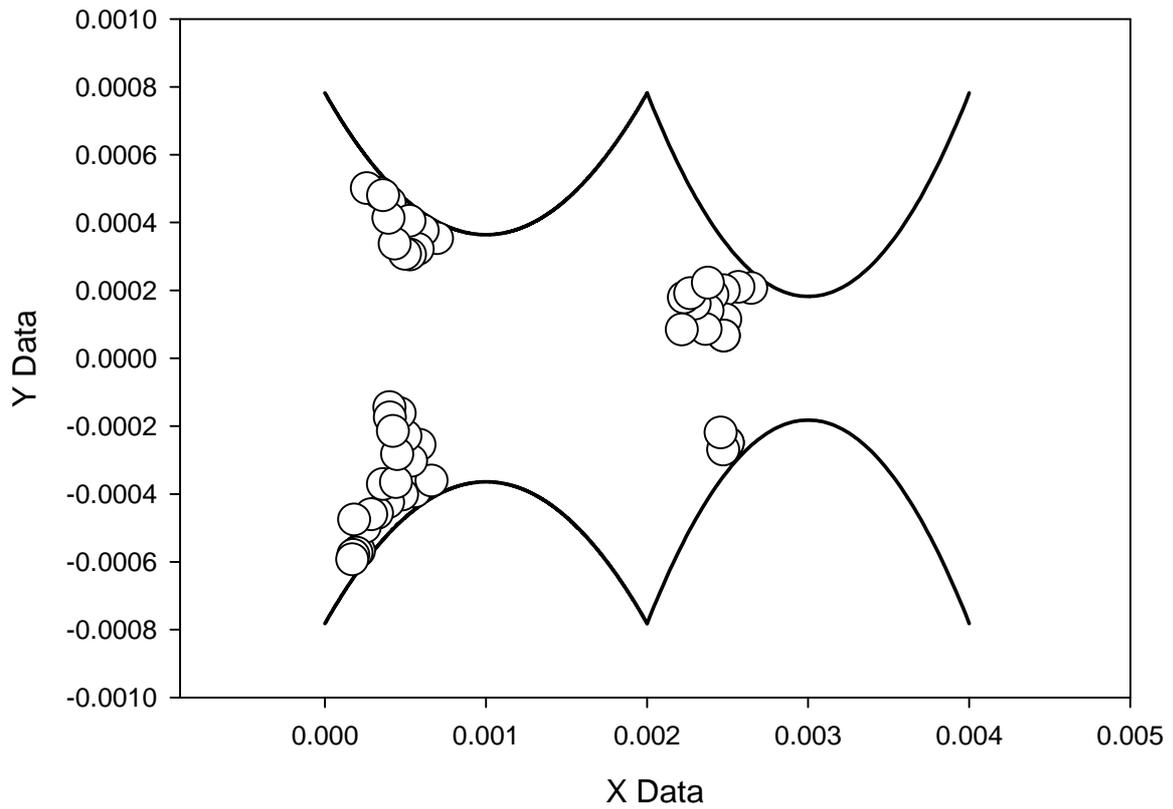
4-2-6 在相同 DLVO 作用力曲線、改變流速下，對不具有布朗運動的膠體粒子，在多重連結 PCT 收集器（大管徑接多重小管徑）中吸附情形之比較

改變流速的大小，來觀察不具有布朗運動的膠體粒子，其在 PCT 收集器的吸附效率。由圖（4-2-10）及（4-2-12）我們發現流速小的膠體粒子在多重連結 PCT 收集器中，其吸附效率比流速大時較高。同時我們也可以發

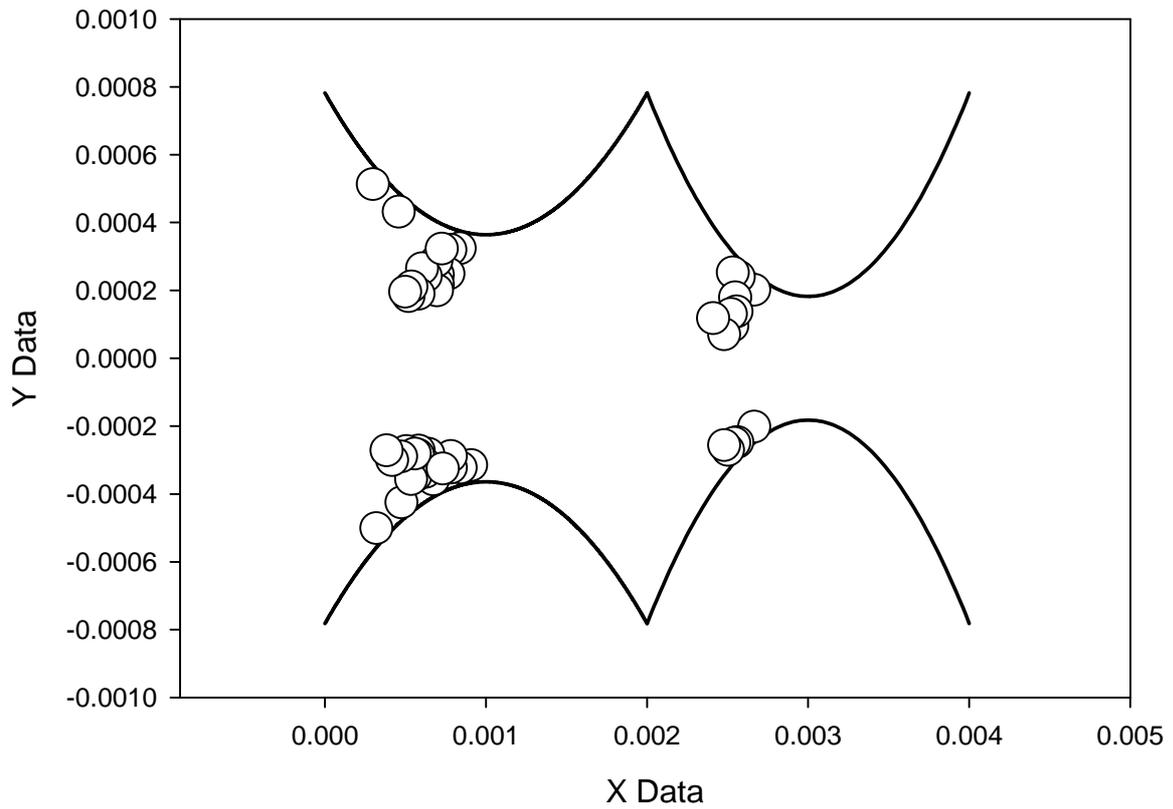
現，單從後端收集器的比較結果也和整體比較結果相同，亦為流速越小，其收集效率越佳。

4-2-7 在相同 DLVO 作用力曲線、相同流速下，對不具有布朗運動的膠體粒子，在多重連結 PCT 收集器（大管徑接單一小管徑）以及（大管徑接多重小管徑）中吸附情形之比較

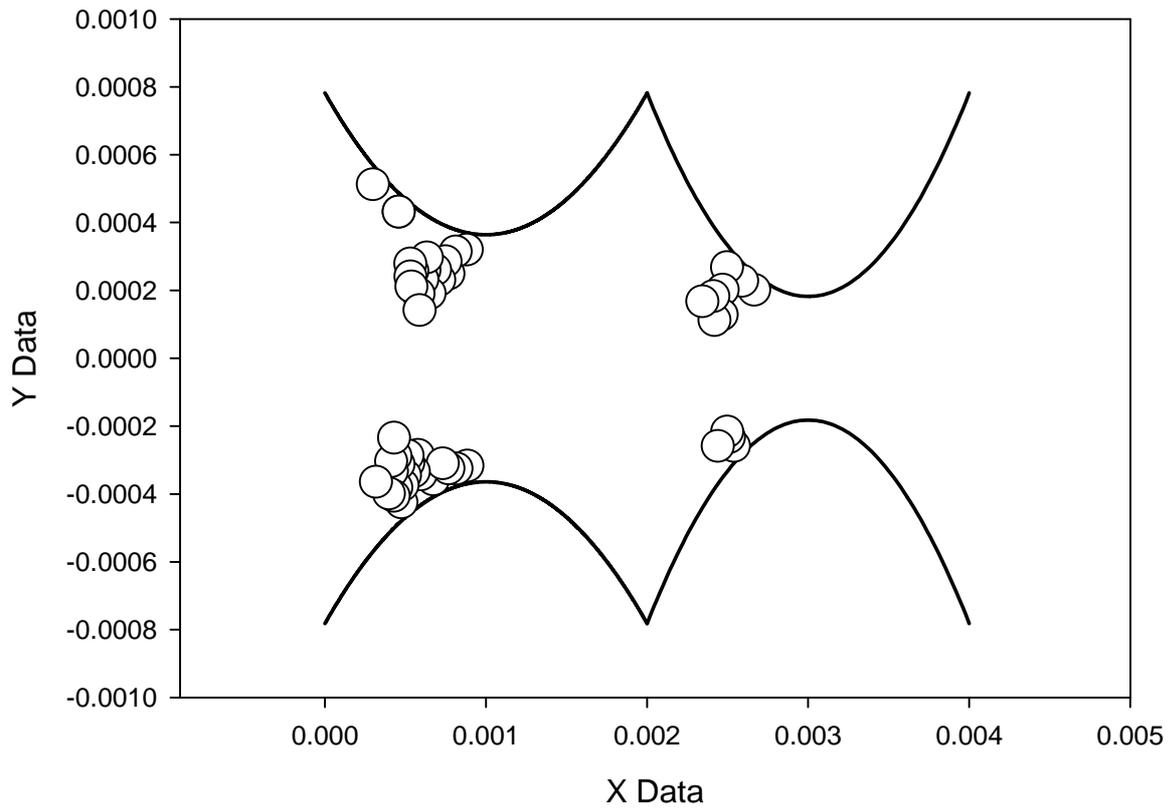
由圖（4-2-6）以及（4-2-12）可知，在相同的條件下（相同 DLVO 作用力 curve D，流速 0.1cm/s 以及不具布朗運動），整體的吸附效率是接多重小管徑的收集器 > 接單一小管徑收集器。從後端收集器的吸附效率來看，亦為多重小管徑 > 單一小管徑，其原因是膠體粒子在離開前端收集器時，多重小管徑的幾何形狀會比較容易讓膠體粒子吸附（其入口端較窄），所以多重小管徑會有較高的收集效率。



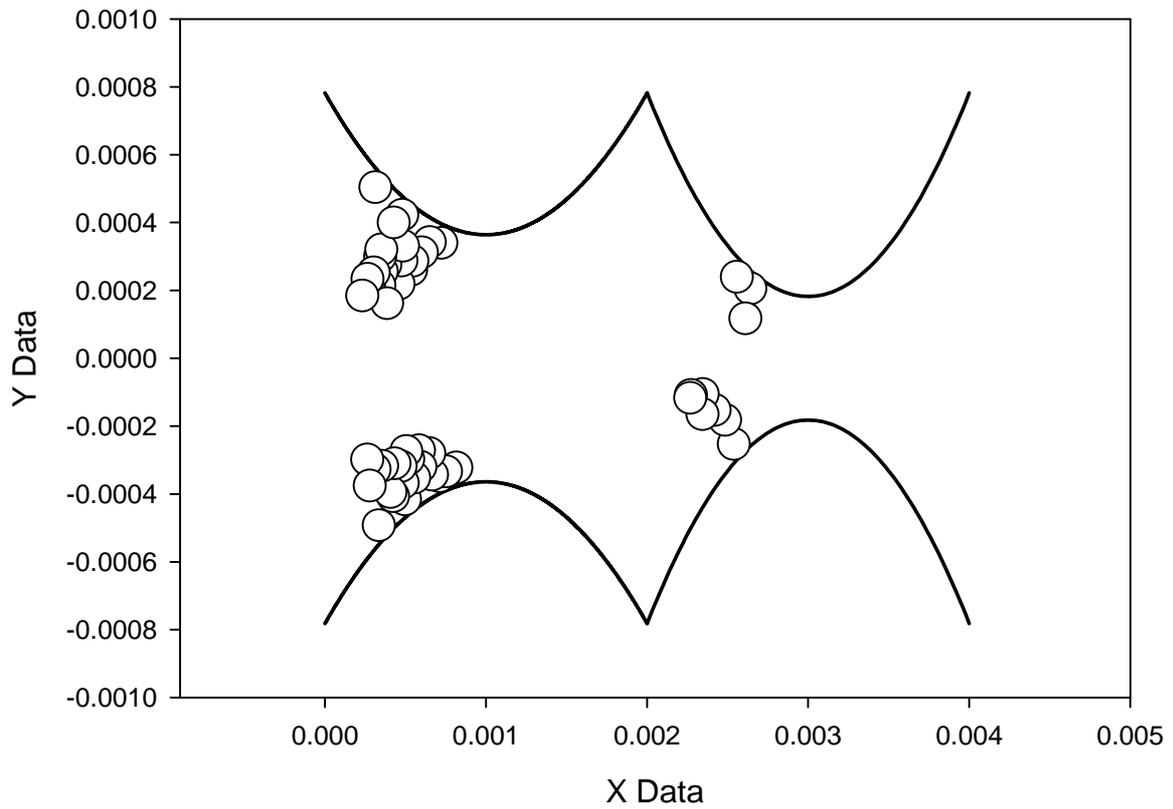
圖(4-2-1) 在 $U=0.2 \text{ cm/s}$ curve A 的條件下，不具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 PCT（大管徑接小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之多層吸附圖。



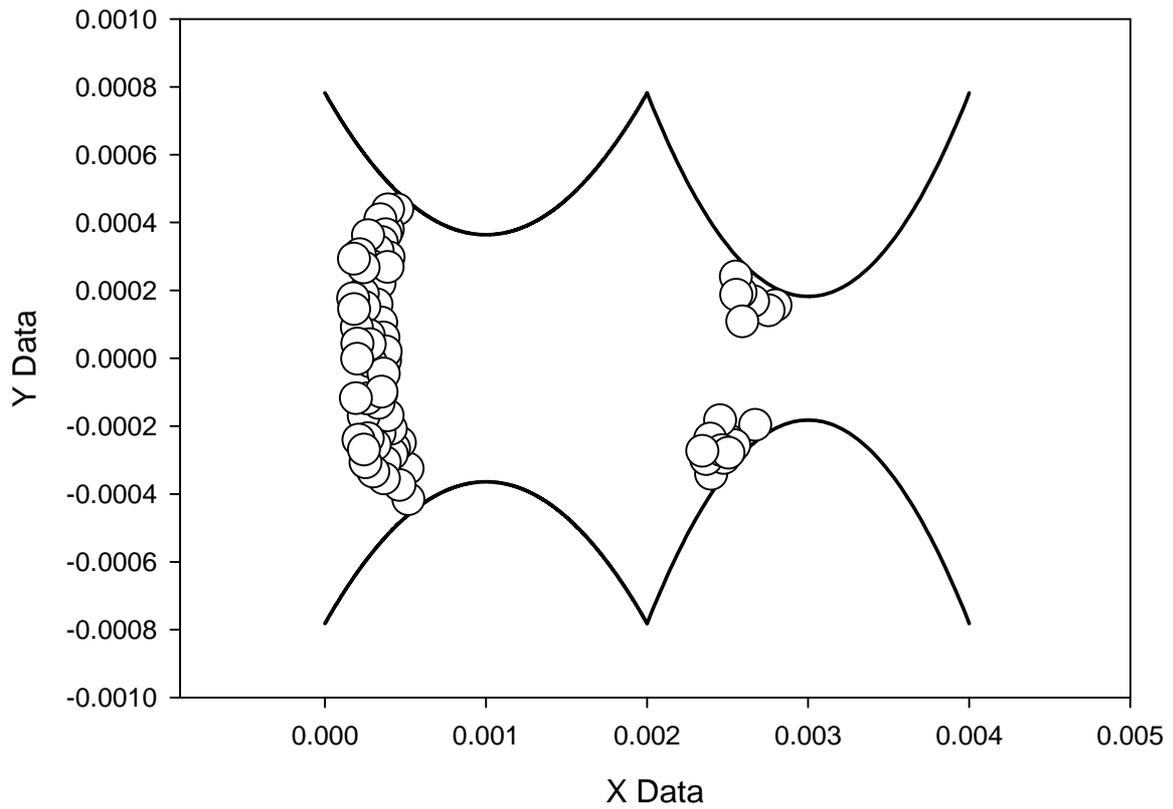
圖(4-2-2) 在 $U=0.2 \text{ cm/s}$ curve B 的條件下，不具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 PCT（大管徑接小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之多層吸附圖。



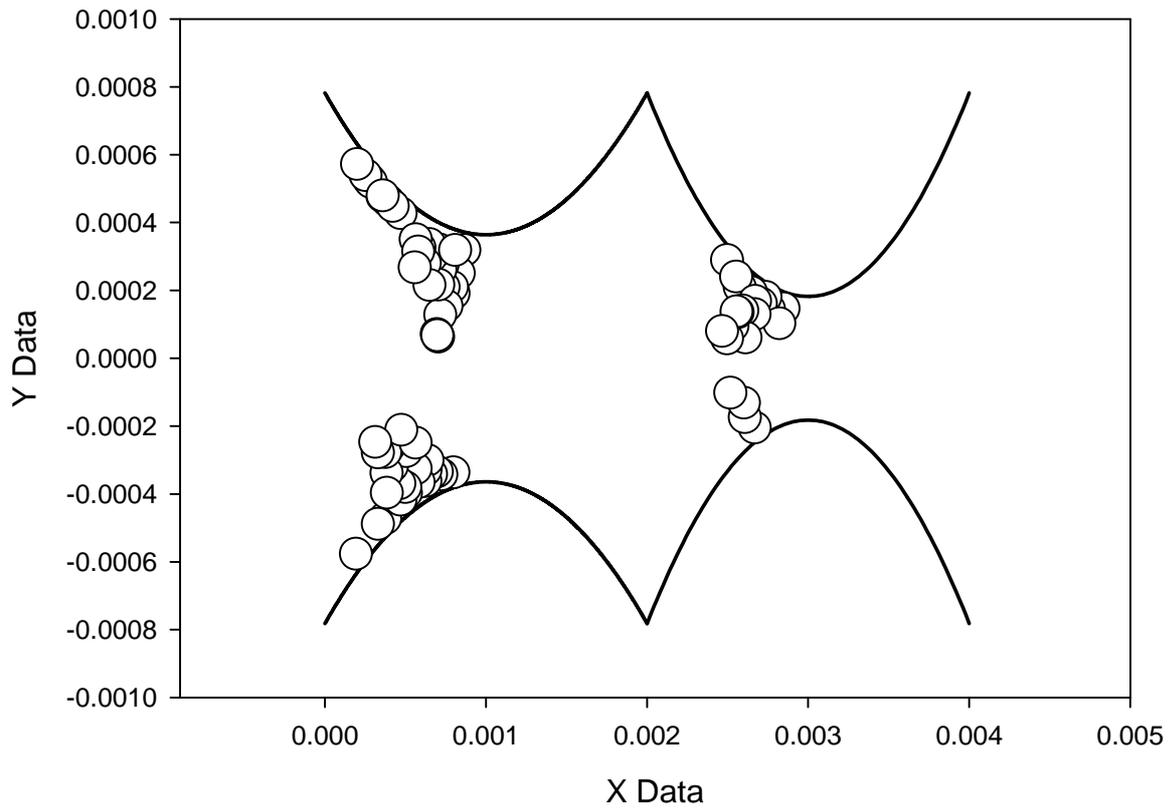
圖(4-2-3) 在 $U=0.2 \text{ cm/s}$ curve C 的條件下，不具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 PCT（大管徑接小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之多層吸附圖。



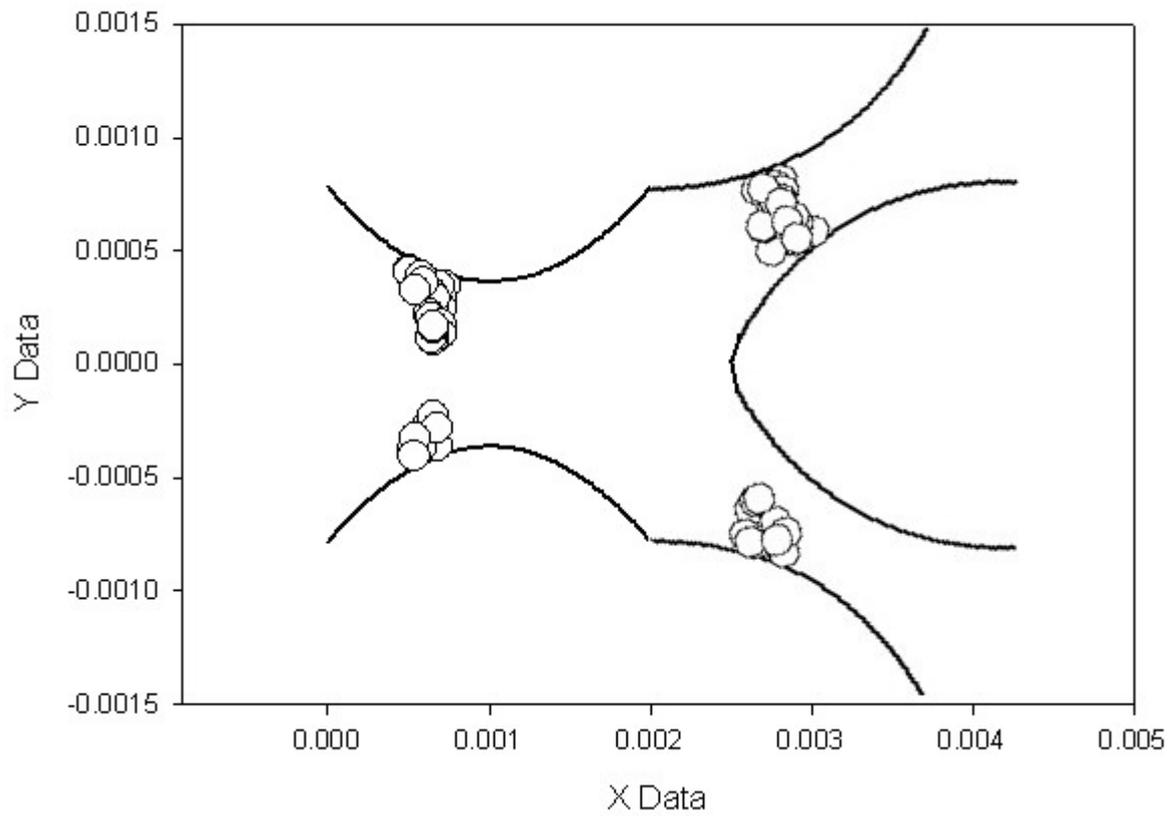
圖(4-2-4) 在 $U=0.2 \text{ cm/s}$ curve D 的條件下，不具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 PCT（大管徑接小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之多層吸附圖。



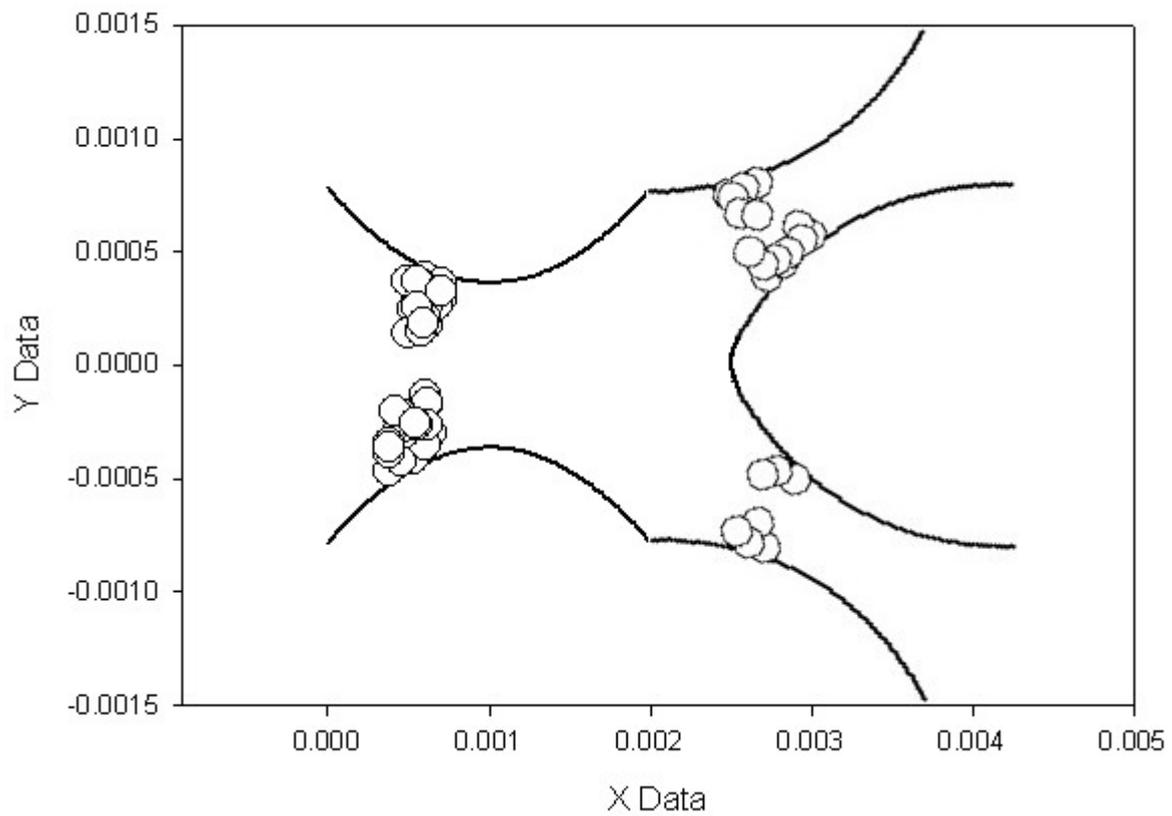
圖(4-2-5) 在 $U=0.1 \text{ cm/s}$ curve D 的條件下，具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 PCT(大管徑接小管徑，大小管徑比為 2 : 1) 之多層吸附圖。



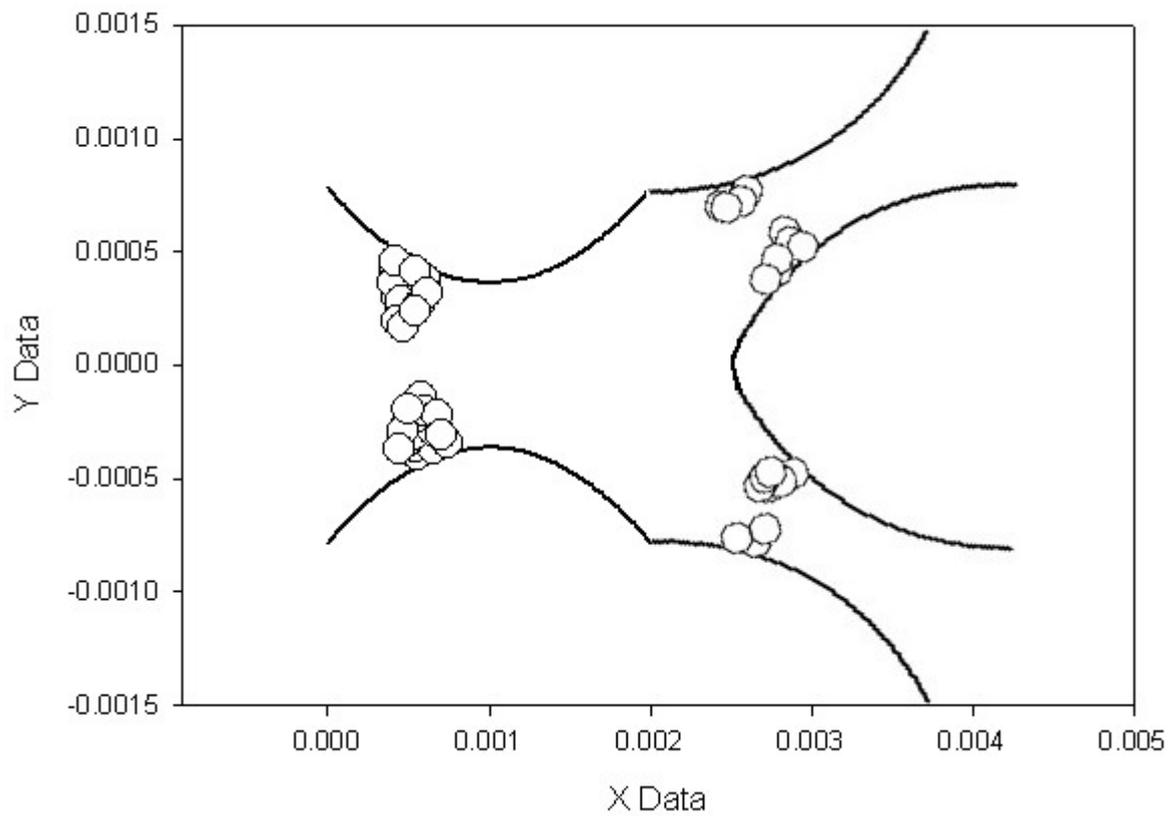
圖(4-2-6) 在 $U=0.1 \text{ cm/s}$ curve D 的條件下，不具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 PCT（大管徑接小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之多層吸附圖。



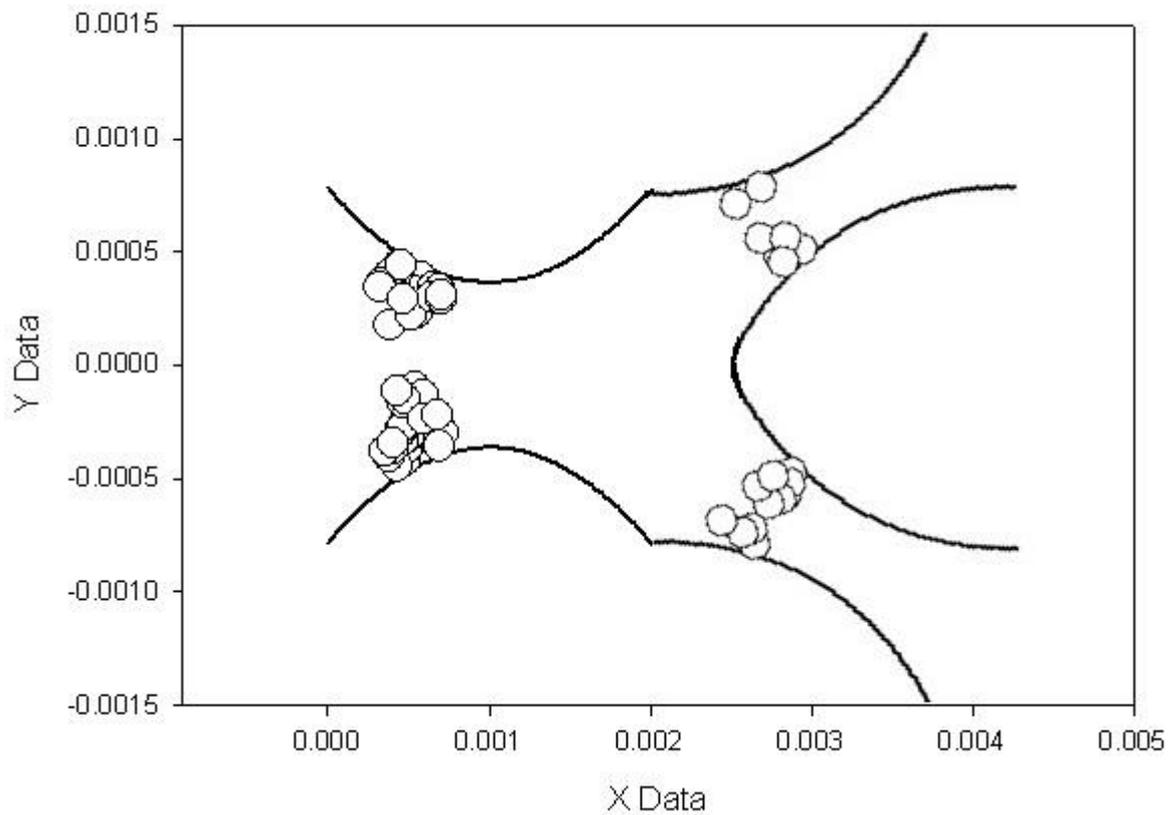
圖(4-2-7) 在 $U=0.2 \text{ cm/s}$ curve A 的條件下，不具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 PCT（大管徑接 2 個小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之多層吸附圖。



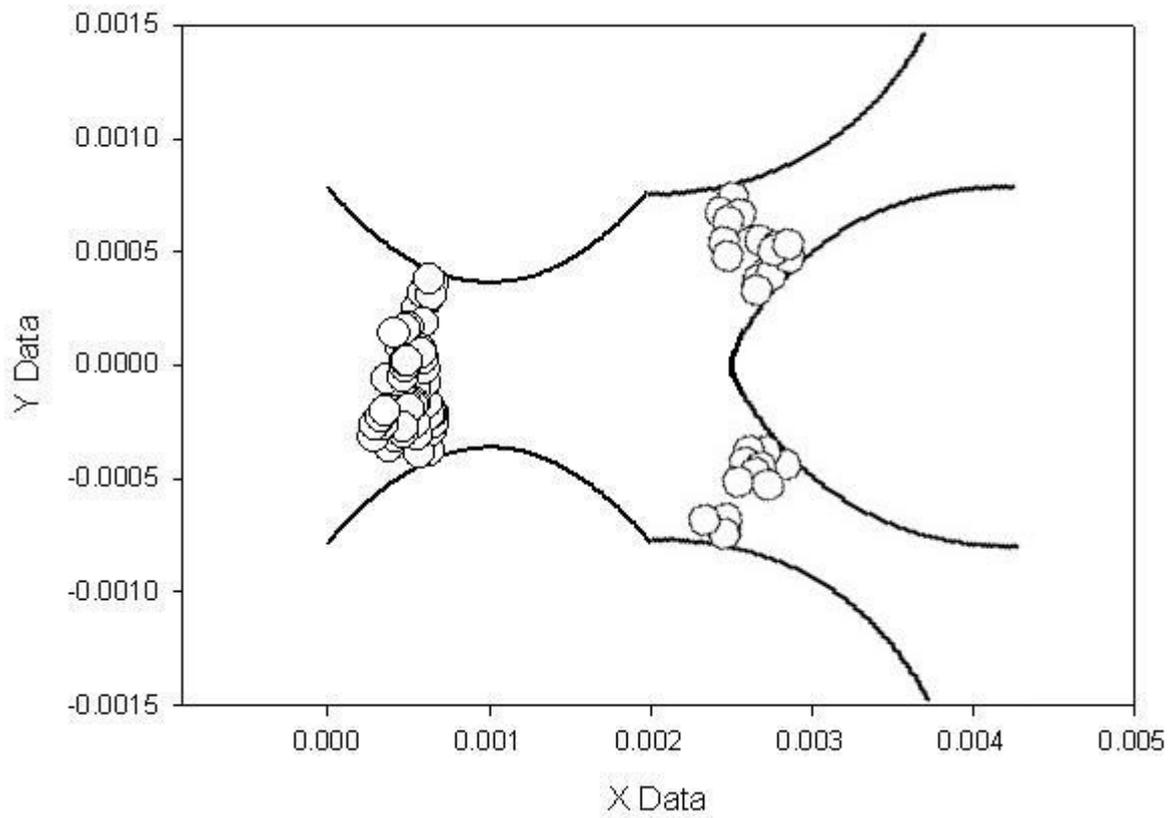
圖(4-2-8) 在 $U=0.2 \text{ cm/s}$ curve B 的條件下，不具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 PCT（大管徑接 2 個小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之多層吸附圖。



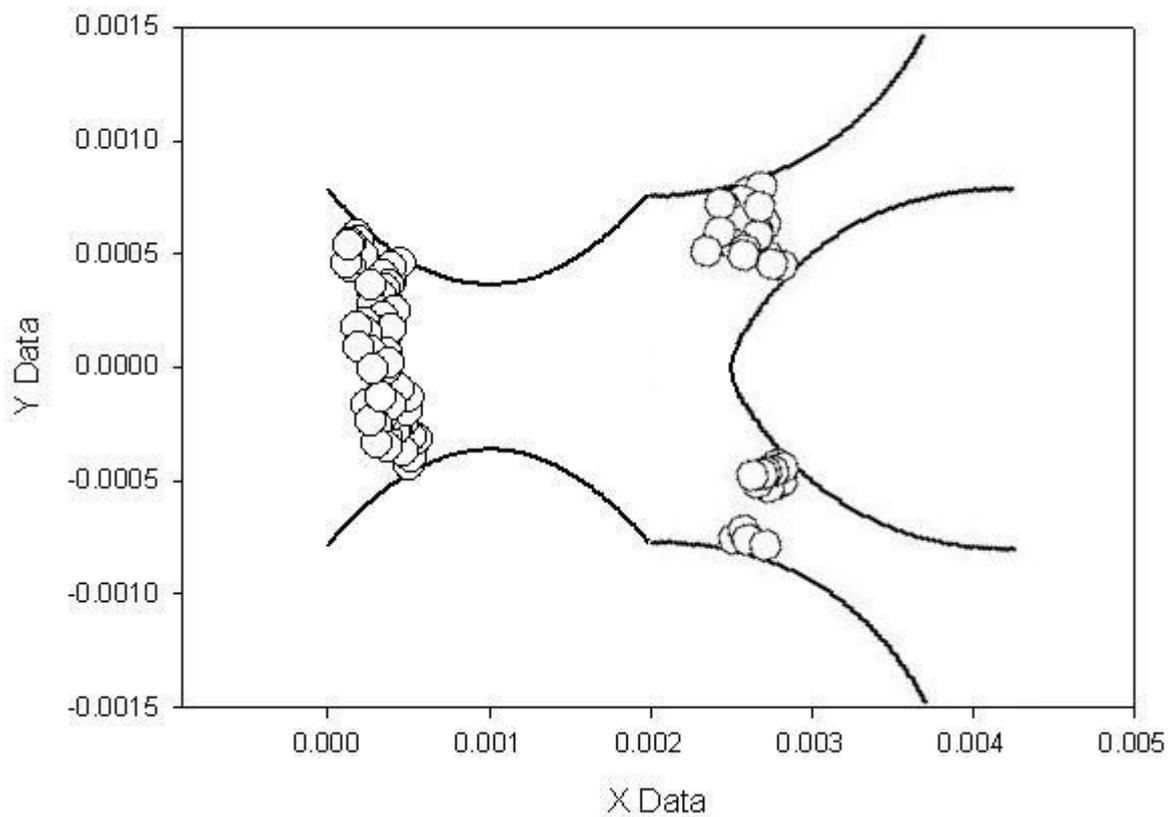
圖(4-2-9) 在 $U=0.2 \text{ cm/s}$ curve C 的條件下，不具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 PCT（大管徑接 2 個小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之多層吸附圖。



圖(4-2-10) 在 $U=0.2 \text{ cm/s}$ curve D 的條件下，不具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 PCT（大管徑接 2 個小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之多層吸附圖。



圖(4-2-11) 在 $U=0.1 \text{ cm/s}$ curve D 的條件下，具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 PCT（大管徑接 2 個小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之多層吸附圖。



圖(4-2-12) 在 $U=0.1 \text{ cm/s}$ curve D 的條件下，不具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 PCT（大管徑接 2 個小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之多層吸附圖。

4-3-1 在不同 DLVO 作用力曲線、固定流速下，對不具有布朗運動的膠體粒子，在多重連結 SCT 收集器（大管徑接單一小管徑）中吸附情形之比較

由圖(4-3-1)至圖(4-3-4)可以明顯的看出，在相同流速時，相同具有布朗運動的膠體粒子，在不同的 DLVO 作用力曲線下，進行膠體粒子在 SCT 收集器中的多層吸附模擬，以 curve D 的吸附效率最高，其次是 curve C > curve B > curve A，其結果跟我們在 PCT 收集器上進行模擬時得到的結果一樣，因為 curve D 是四個 DLVO 作用力曲線中，最有利於膠體粒子吸附在楔型管管壁上的作用力曲線，而 curve A 是最不利於膠體粒子吸附在楔型管管壁上的作用力曲線。就單一收集器而言，其吸附效率也和前述的 PCT 收集器一樣，管徑較小的 SCT 收集器的效率和整體吸附效率是相反的，此情況的原是因為前端收集器堵塞時，後方的收集器就無法再吸附膠體粒子。

4-3-2 在相同 DLVO 作用力曲線、固定流速下，對具有布朗運動的膠體粒子，在多重連結 SCT 收集器（大管徑接單一小管徑）中吸附情形之比較

在固定流速下，由圖(4-3-5)至(4-3-6)可知對具有布朗運動的膠體粒子，在 SCT 收集器上進行膠體粒子的多層吸附模擬時，不論在 curve A curve B curve C、curve D，所得到的膠體粒子的多層吸附圖，並沒有明顯的不同。這是因為在 SCT 收集器中，就同一入口位置的膠體粒子而言，具有布朗運動的膠體粒子，其在 SCT 收集器的吸附位置雖比不具布朗運動之膠體粒子的吸附位置較靠近 SCT 的前端些許。從 SCT 收集器的管型來看，其前端管徑的斜率變化比中端管徑的斜率變化為小，所以當膠體粒子吸附位置越接近中端時，膠體粒子越容易因為多層吸附的影響而造成阻塞，可是因兩者吸附位置的差距非常的小，而且當膠體粒子吸附在 SCT 收集器管壁上時，膠體粒子只會吸附在接近 SCT 收集器的中端區域，並不會吸附在 SCT 收集器的前端區域。所以不論膠體粒子是否具有布朗運動，膠體粒子都只會吸附在 SCT 收集器的中端區域，並且在此中端區域進行膠體粒子的多層吸附，所以兩者所得到的吸附圖形並無明顯的不同。若從後端小管徑的收集器來比較，就可以發現布朗運動的影響並不是很明顯，這是因為前端收集器吸

附量的影響遠比布朗運動本身為大，易造成前端收集器堵塞後，後端收集器無粒子進入的情況產生。

4-3-3 在相同 DLVO 作用力曲線、改變流速下，對不具有布朗運動的膠體粒子，在多重連結 SCT 收集器（大管徑接單一小管徑）中吸附情形之比較

在相同的 DLVO 作用力曲線下，改變流速的大小，來觀察不具有布朗運動的膠體粒子，其在 SCT 收集器中的吸附效率，由圖（4-3-4）以及（4-3-6）可發現就同一入口位置的膠體粒子而言，流速大雖比流速小的膠體粒子其吸附位置較靠近 SCT 前端。因此流速小時，膠體粒子也比較容易因為多層吸附的影響而造成阻塞。但是在本論文中，當模擬膠體粒子在 SCT 收集器上進行多層吸附時，共用了兩種不同的流速，在這兩種不同的流速下，對同一入口位置的膠體粒子進行模擬時，流速較小的膠體粒子吸附在 SCT 收集器上的位置的確較流速大時更接近收集器的中端區域，但是在兩種不同的流速下，所得到的吸附位置差距非常的小，所以在膠體粒子進行多層吸附時，不易看出改變流速時對膠體吸附效率的影響。同理亦可應用在前後端收集器的比較上，所以可得到流速對後端收集器的影響不大之結論。

4-3-4 在不同 DLVO 作用力曲線、固定流速下，對不具有布朗運動的膠體粒子，在多重連結 SCT 收集器（大管徑接多重小管徑）中吸附情形之比較

由圖(4-3-7)至圖(4-3-10)可以看出，在流速為 0.2 cm/s 時，相同不具有布朗運動的膠體粒子，在 A、B、C、D 的作用力曲線下，進行膠體粒子在多重連結 SCT 收集器中的多層吸附模擬。由上列圖中可以得知，膠體粒子在多重連結 SCT 收集器（大管徑接多重小管徑）中，依然是 curve D 的吸附效率最高，其次是 curve C > curve B > curve A。若將這三個連結的 SCT 收集器都視為個別的單一收集器，則會發現小管徑的收集器的個別吸附效率會產生不規則的變化而非依照 DLVO 作用力曲線來改變。其主要原因是膠體粒子離開前端收集器時，會因流場以及出口位置的影響，而以非隨機選擇的方式進入後端收集器，所以不會隨 DLVO 作用力的改變而改變。若將後端的收集器視為單一系統，則會發現其收集效率會受到 DLVO 作用力影響，收集效率為 curve A > curve B > curve C > curve D，其原因和 4-3-1 相同，皆是受到前端收集器吸附效率的影響而產生的結果。

4-3-5 在相同 DLVO 作用力曲線、固定流速下，對具有布朗運動的膠體粒子，在多重連結 SCT 收集器（大管徑接多重小管徑）中吸附情形之比較

在固定流速下，由圖(4-3-11)及(4-3-12)可知對具有布朗運動的膠體粒子，在多重連結 SCT 收集器中的吸附效率，和不具布朗運動的膠體粒子沒有很明顯的差異。這是因為具有布朗運動的膠體粒子在 SCT 中吸附位置上有所差異，但是其吸附位置的差距非常小，所以不論是否有布朗運動，膠體粒子只會吸附在 SCT 收集器中端的區域。單從較小管徑的 SCT 收集器來比較，布朗運動亦沒有明顯的影響。

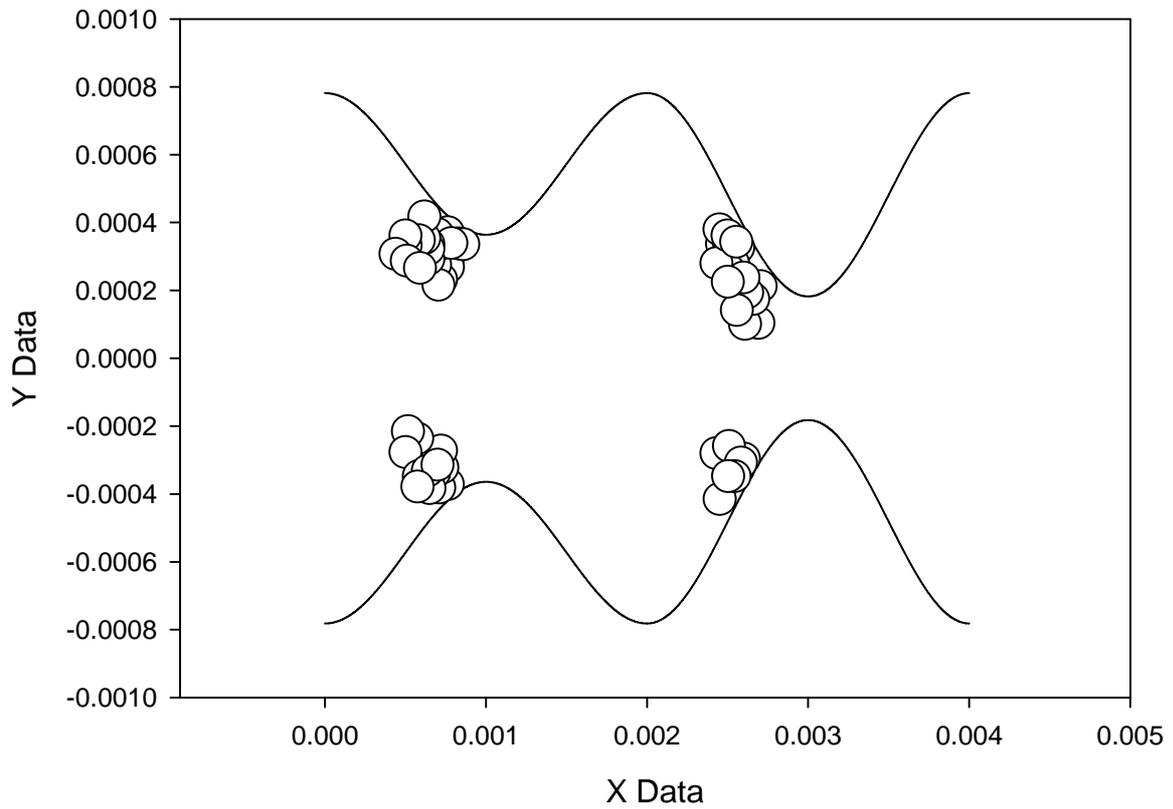
4-3-6 在相同 DLVO 作用力曲線、改變流速下，對不具有布朗運動的膠體粒子，在多重連結 SCT 收集器（大管徑接多重小管徑）中吸附情形之比較

在相同的 DLVO 作用力曲線下，改變流速的大小，來觀察不具有布朗運動的膠體粒子，其在 SCT 收集器中的吸附效率，由圖(4-3-10)以及(4-3-12)可發現就同一入口位置的膠體粒子而言，流速大雖比流速小的膠體粒子其

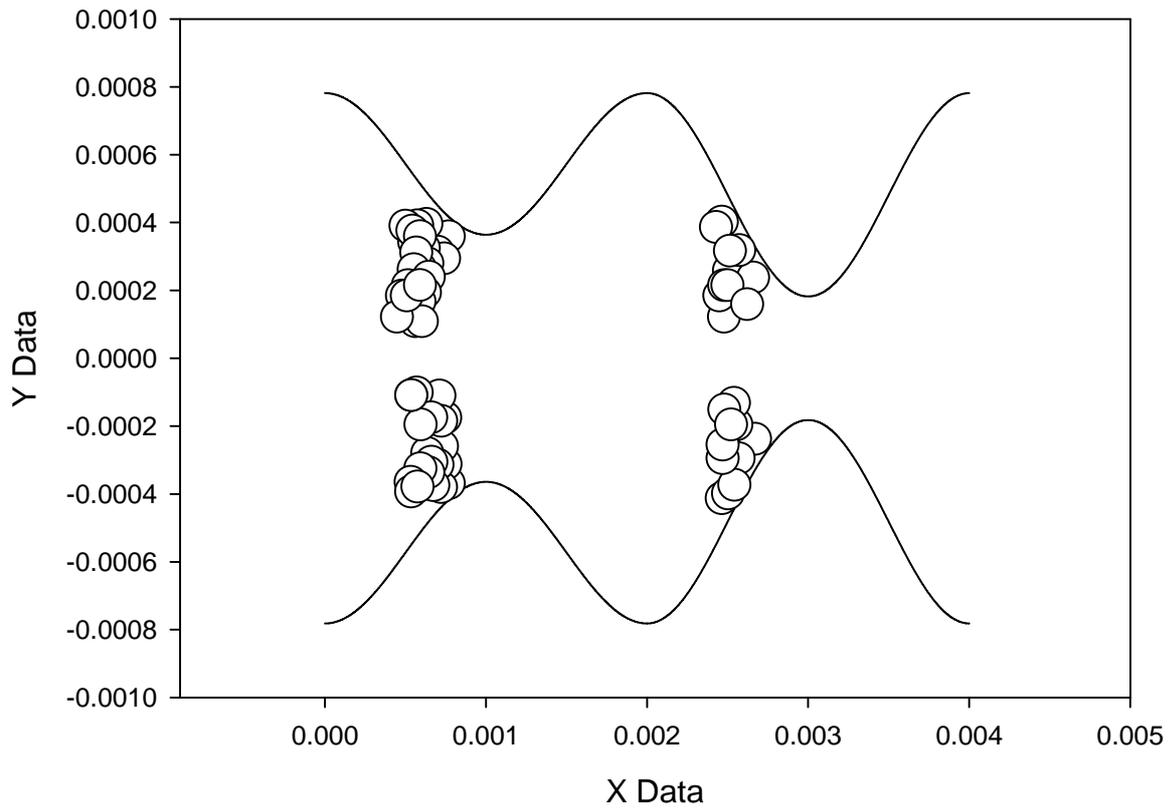
吸附位置較靠近 SCT 前端。因此流速小時，膠體粒子也比較容易因為多層吸附的影響而造成阻塞。但是在本論文中，當模擬膠體粒子在 SCT 收集器上進行多層吸附時，在這兩種不同的流速下，對同一入口位置的膠體粒子進行模擬時，所得到的吸附位置差距非常的小，所以在膠體粒子進行多層吸附時，不易看出改變流速時對膠體吸附效率的影響。同理亦可用在前後端收集器的比較上，所以可得到流速對後端收集器的影響不大之結論。

4-3-7 在相同 DLVO 作用力曲線、相同流速下，對不具有布朗運動的膠體粒子，在多重連結 SCT 收集器（大管徑接單一小管徑）以及（大管徑接多重小管徑）中吸附情形之比較

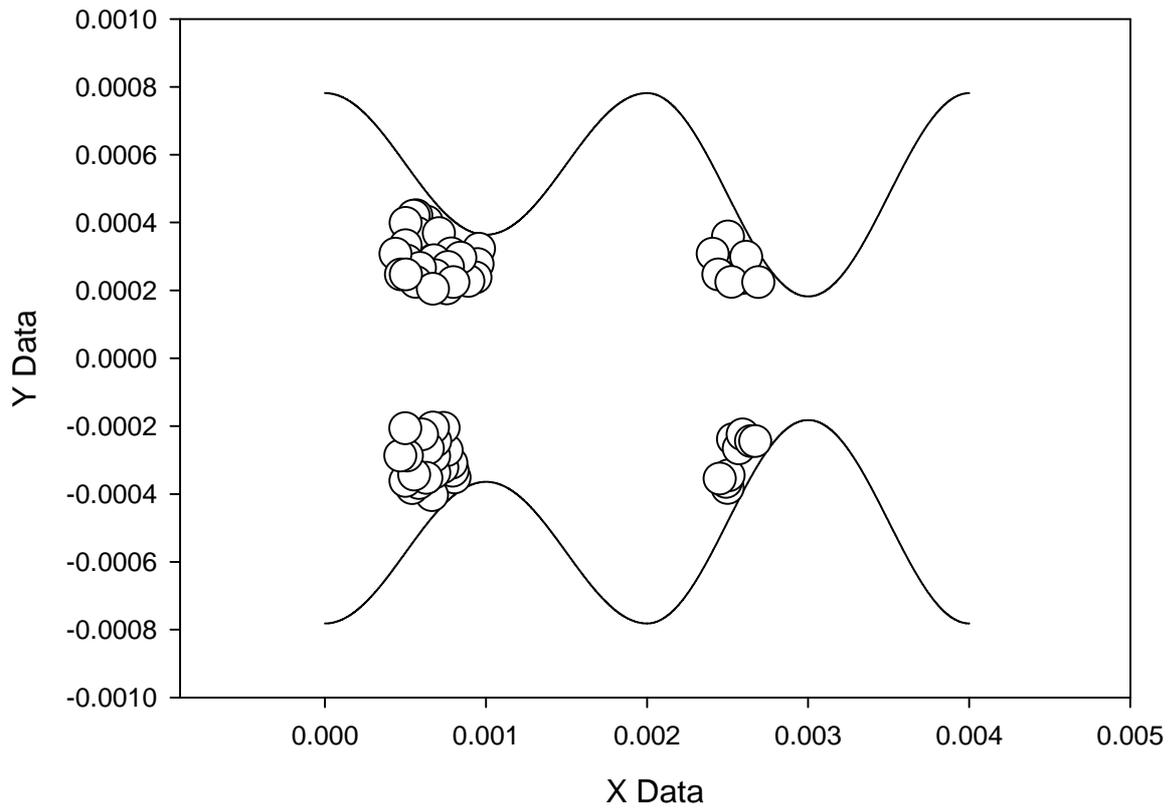
由圖（4-3-6）以及（4-3-12）可知，在相同的條件下（相同 DLVO 作用力 Curve D，流速 0.1cm/s 以及不具布朗運動），整體的吸附效率是接多重小管徑的收集器 > 接單一小管徑收集器。從後端收集器的吸附效率來看，亦為多重小管徑 > 單一小管徑，其原因是膠體粒子在離開前端收集器時，多重小管徑的幾何形狀會比較容易讓膠體粒子吸附（其入口端較窄），所以多重小管徑會有較高的收集效率。



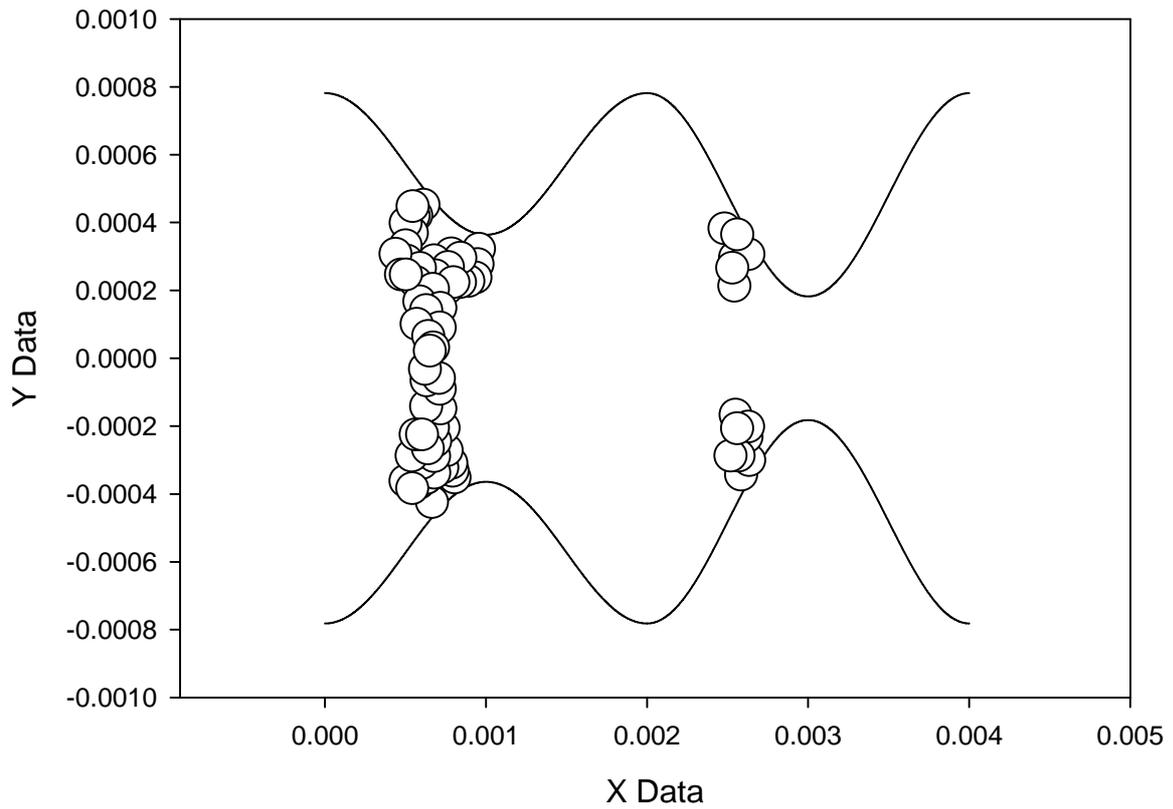
圖(4-3-1) 在 $U=0.2 \text{ cm/s}$ curve A 的條件下，不具有布朗運動行為的膠體粒子的多重連結 SCT (大管徑接小管徑，大小管徑比為 2 : 1) 之多層吸附圖。



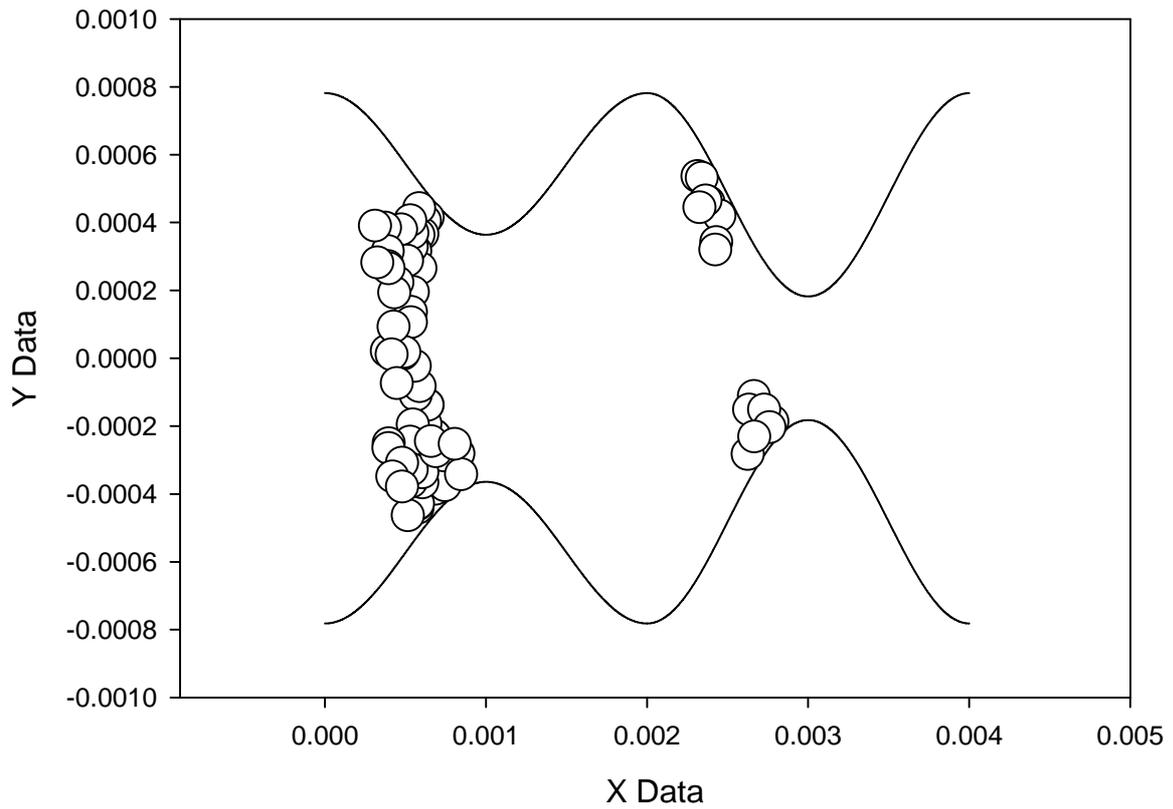
圖(4-3-2) 在 $U=0.2 \text{ cm/s}$ curve B 的條件下，不具有布朗運動行為的膠體粒子的多重連結 SCT (大管徑接小管徑，大小管徑比為 2 : 1) 之多層吸附圖。



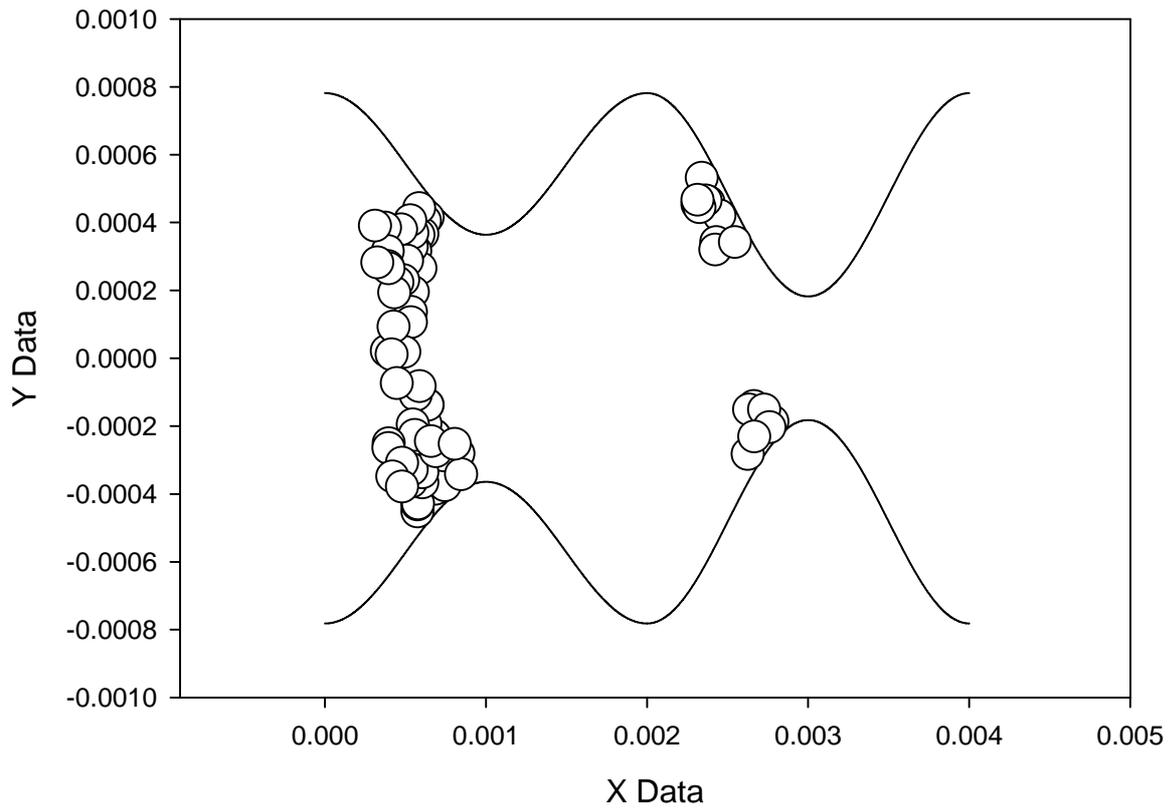
圖(4-3-3) 在 $U=0.2 \text{ cm/s}$ curve C 的條件下，不具有布朗運動行為的膠體粒子的多重連結 SCT (大管徑接小管徑，大小管徑比為 2 : 1) 之多層吸附圖。



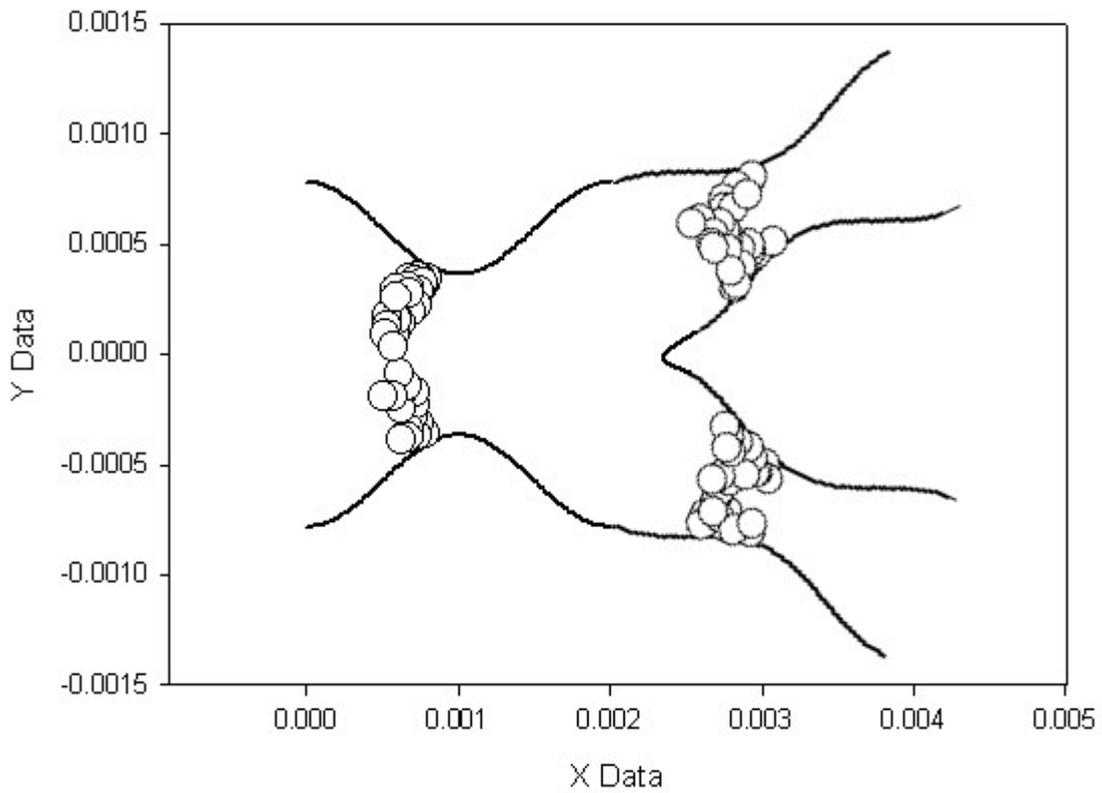
圖(4-3-4) 在 $U=0.2 \text{ cm/s}$ curve D 的條件下，不具有布朗運動行為的膠體粒子的多重連結 SCT（大管徑接小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之多層吸附圖。



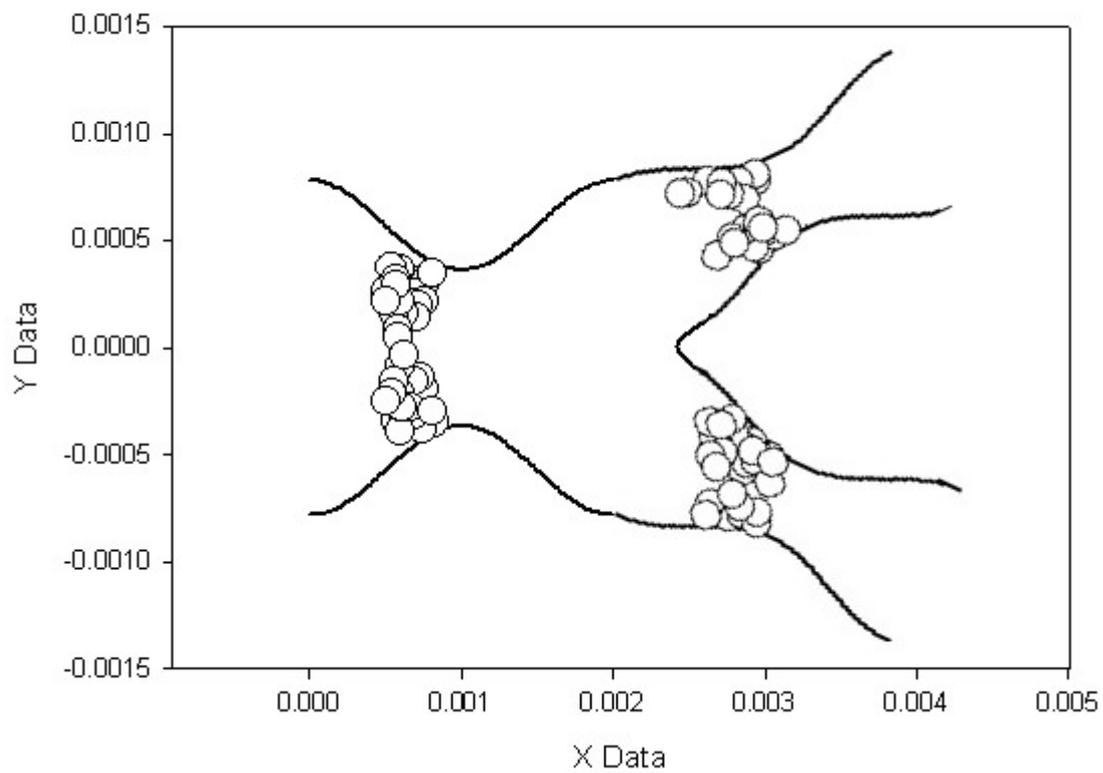
圖(4-3-5) 在 $U=0.1 \text{ cm/s}$ curve D 的條件下，具有布朗運動行為的膠體粒子的多重連結 SCT(大管徑接小管徑，大小管徑比為 2:1)之多層吸附圖。



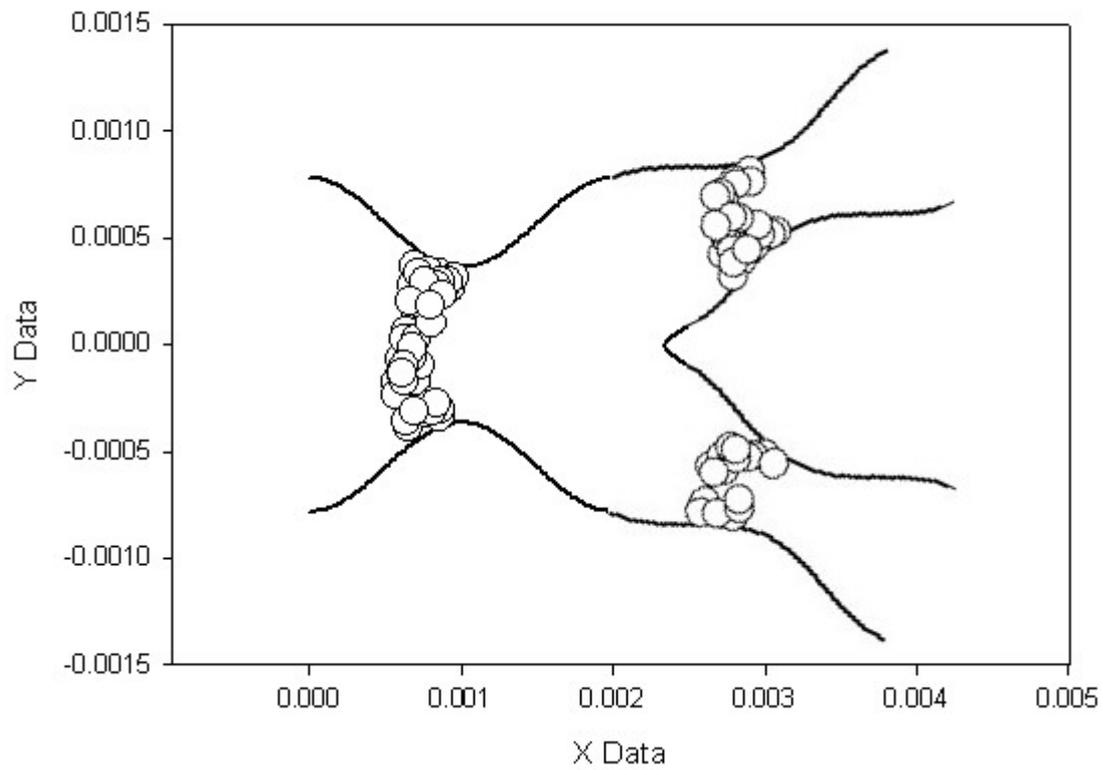
圖(4-3-6) 在 $U=0.1 \text{ cm/s}$ curve D 的條件下，不具有布朗運動行為的膠體粒子的多重連結 SCT（大管徑接小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之多層吸附圖。



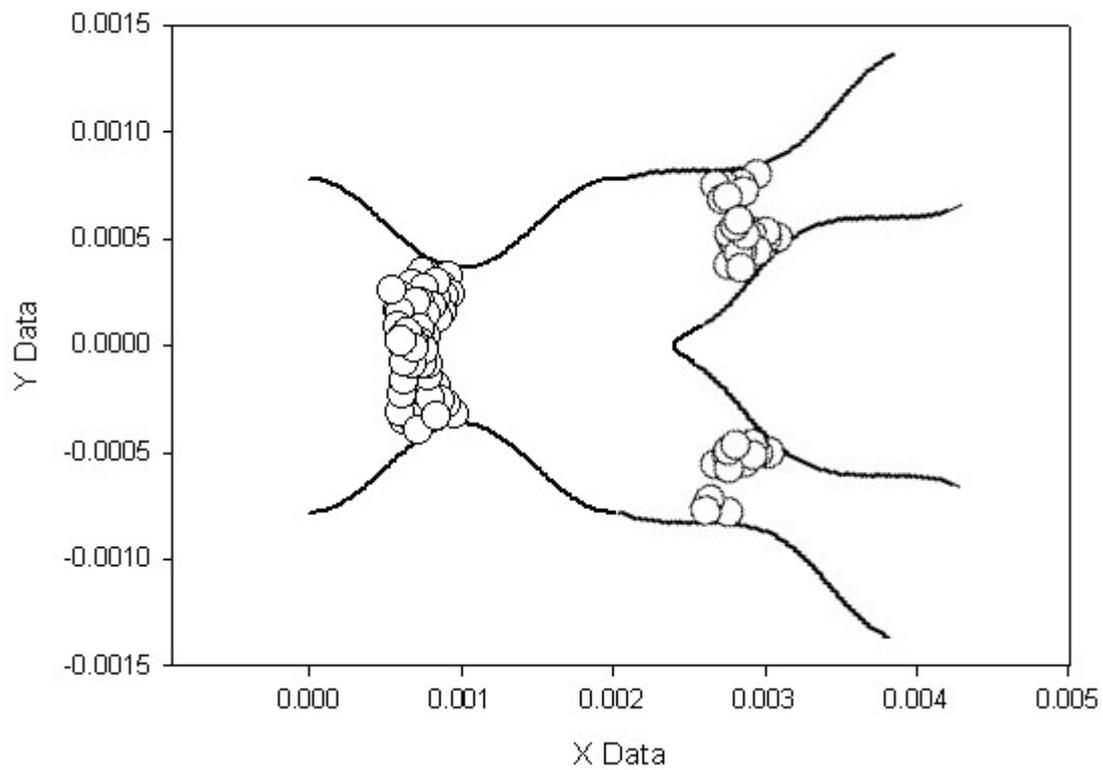
圖(4-3-7) 在 $U=0.2 \text{ cm/s}$ curve A 的條件下，不具有布朗運動行為的膠體粒子的多重連結 SCT（大管徑接 2 個小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之多層吸附圖。



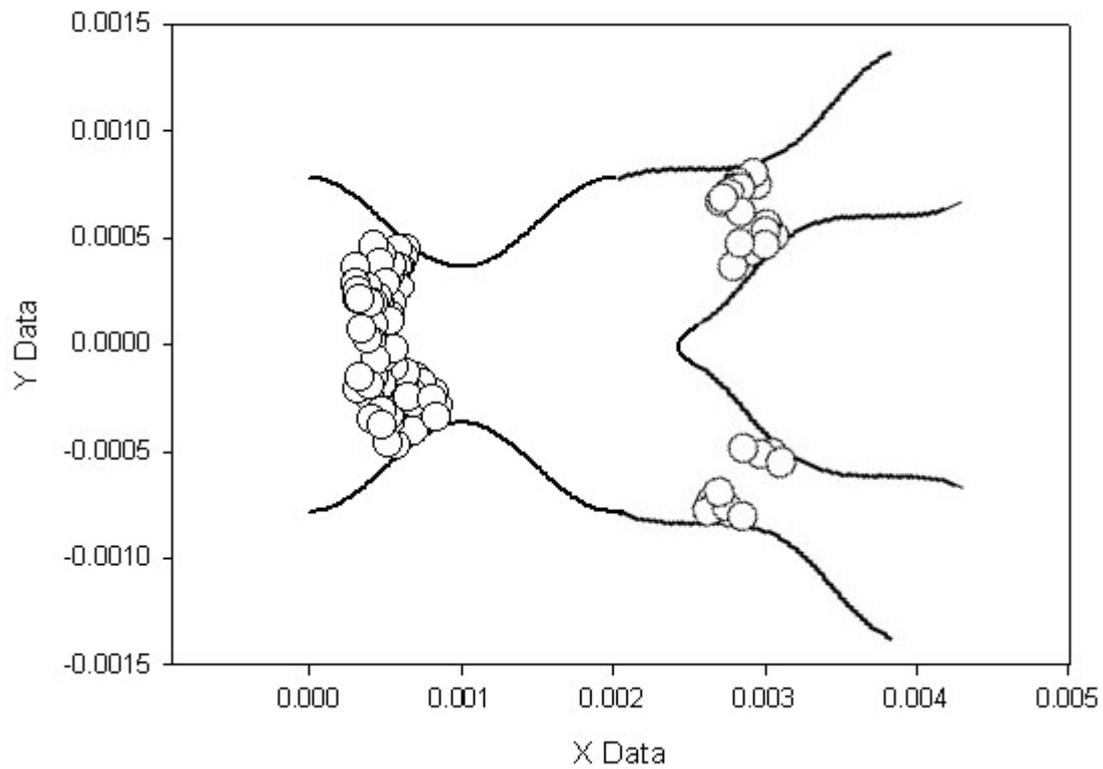
圖(4-3-8) 在 $U=0.2 \text{ cm/s}$ curve B 的條件下，不具有布朗運動行為的膠體粒子的多重連結 SCT (大管徑接 2 個小管徑，大小管徑比為 2 : 1) 之多層吸附圖。



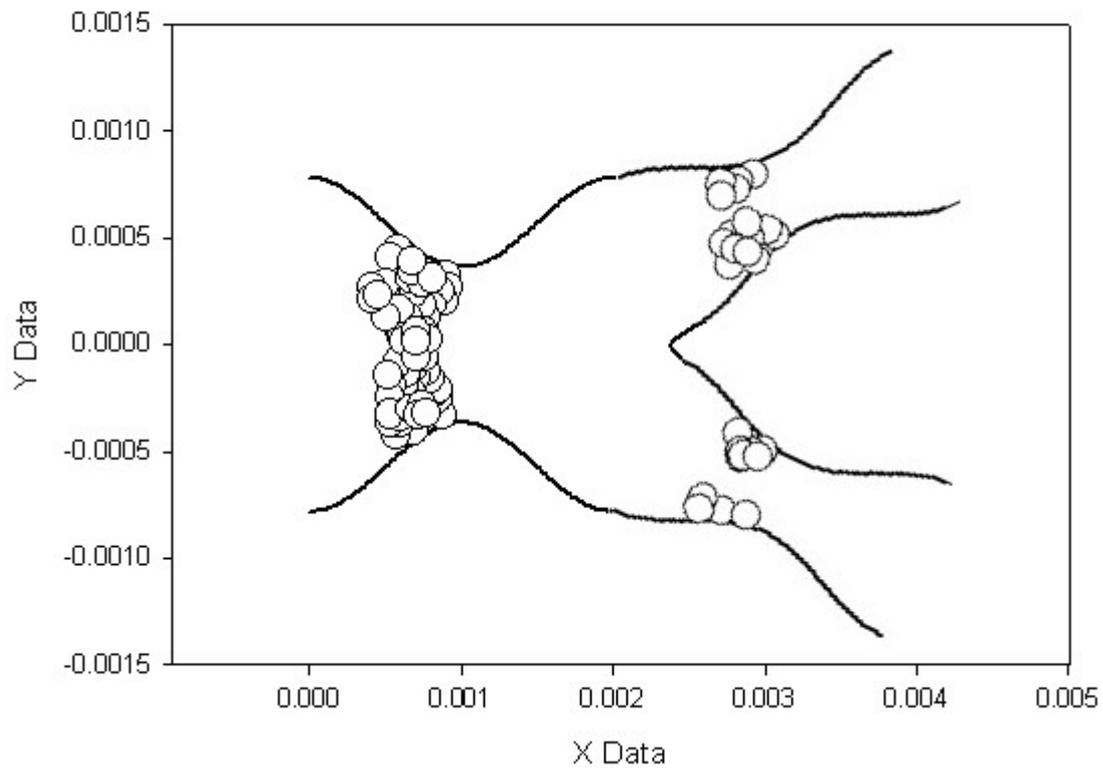
圖(4-3-9) 在 $U=0.2 \text{ cm/s}$ curve C 的條件下，不具有布朗運動行為的膠體粒子的多重連結 SCT（大管徑接 2 個小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之多層吸附圖。



圖(4-3-10) 在 $U=0.2 \text{ cm/s}$ curve D 的條件下，不具有布朗運動行為的膠體粒子的多重連結 SCT（大管徑接 2 個小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之多層吸附圖。



圖(4-3-11) 在 $U=0.1 \text{ cm/s}$ curve D 的條件下，具有布朗運動行為的膠體粒子的多重連結 SCT (大管徑接 2 個小管徑，大小管徑比為 2 : 1) 之多層吸附圖。



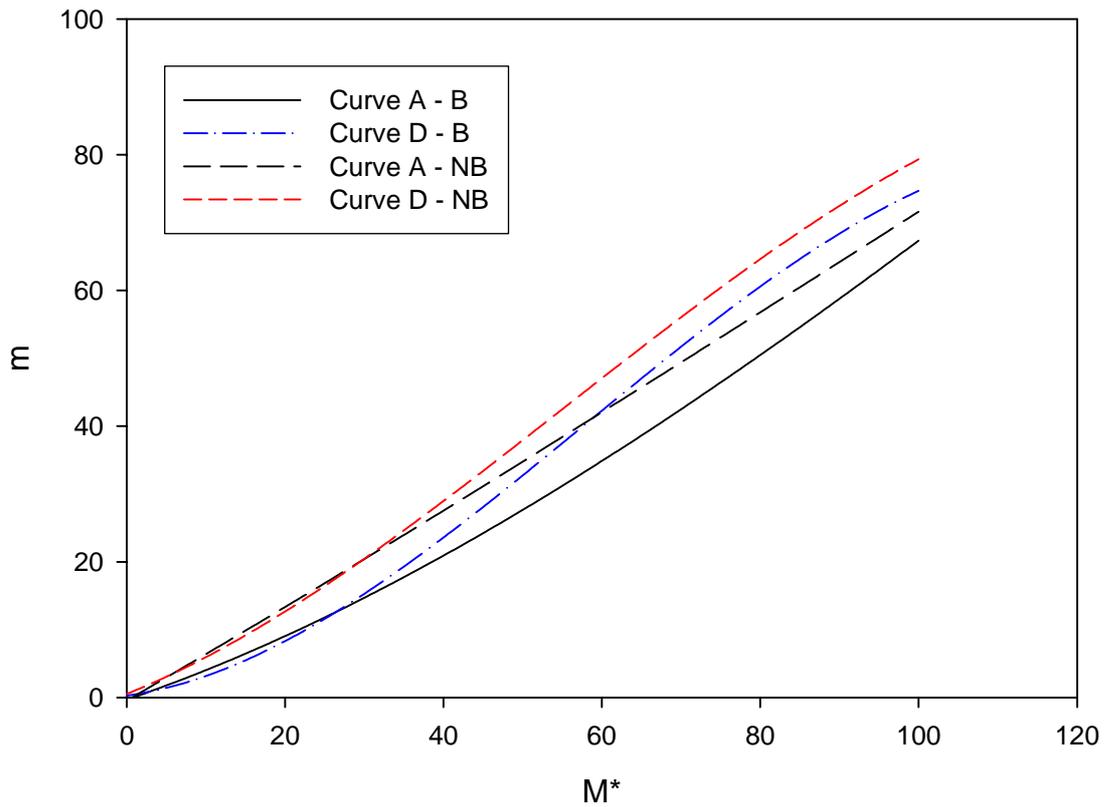
圖(4-3-12) 在 $U=0.1 \text{ cm/s}$ curve D 的條件下，不具有布朗運動行為的膠體粒子的多重連結 SCT（大管徑接 2 個小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之多層吸附圖。

4-4 膠體粒子在多重 PCT、SCT 收集器中，進行多層吸附的比較

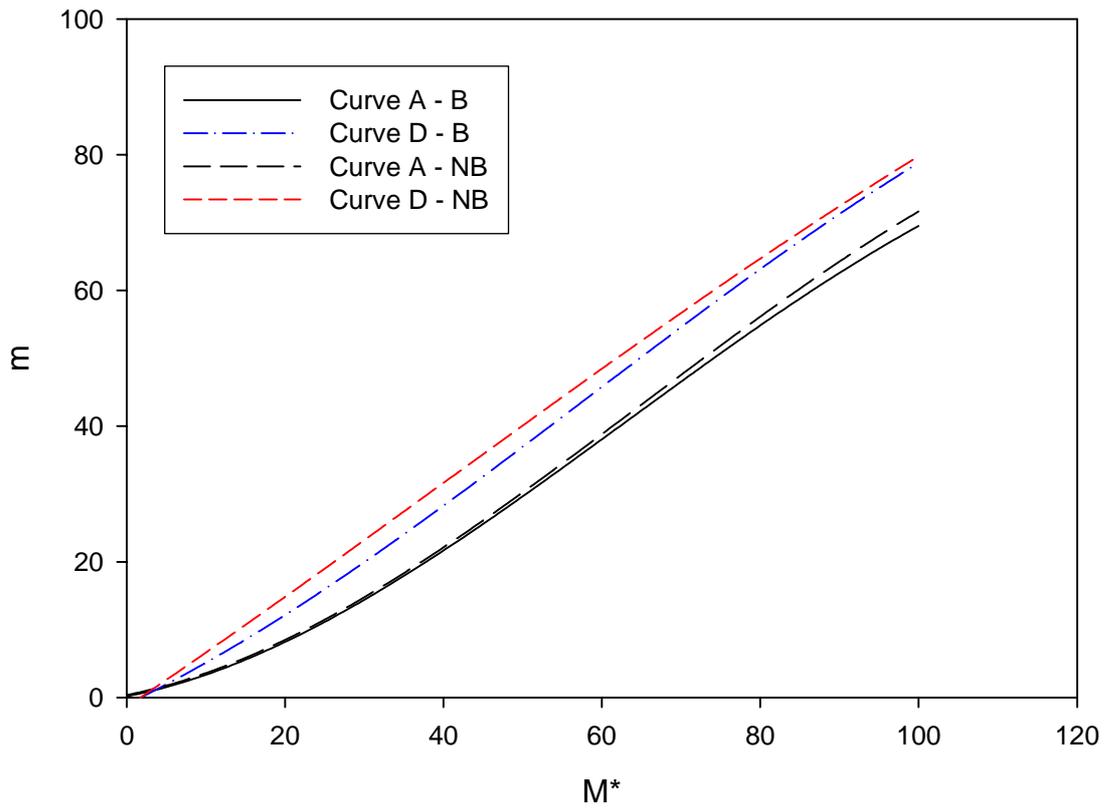
由圖 (4-4-1) (4-4-2) (4-4-5) 及 (4-4-6) 我們都可發現，在同一流速下，不論是多重 PCT 或 SCT 收集器，其吸附效率都是無布朗運動 > 有布朗運動，原因在前面的 4-2 及 4-3 都有提過，但是布朗運動對多重 SCT 收集器的影響較不明顯，所以在相同 DLVO 作用力下，吸附效率的值較為接近。

在圖 (4-4-3) (4-4-4) (4-4-7) 及 (4-4-8) 的比較中可以發現，在同一流速下，同一種收集器的吸附效率都是 Curve D > Curve A，又同一種 DLVO 作用力下，多重 SCT 收集器 > PCT 收集器。但是在無布朗運動的情況下，因為較容易發生堵塞的情形，所以兩種收集器的吸附效率會比較相近。

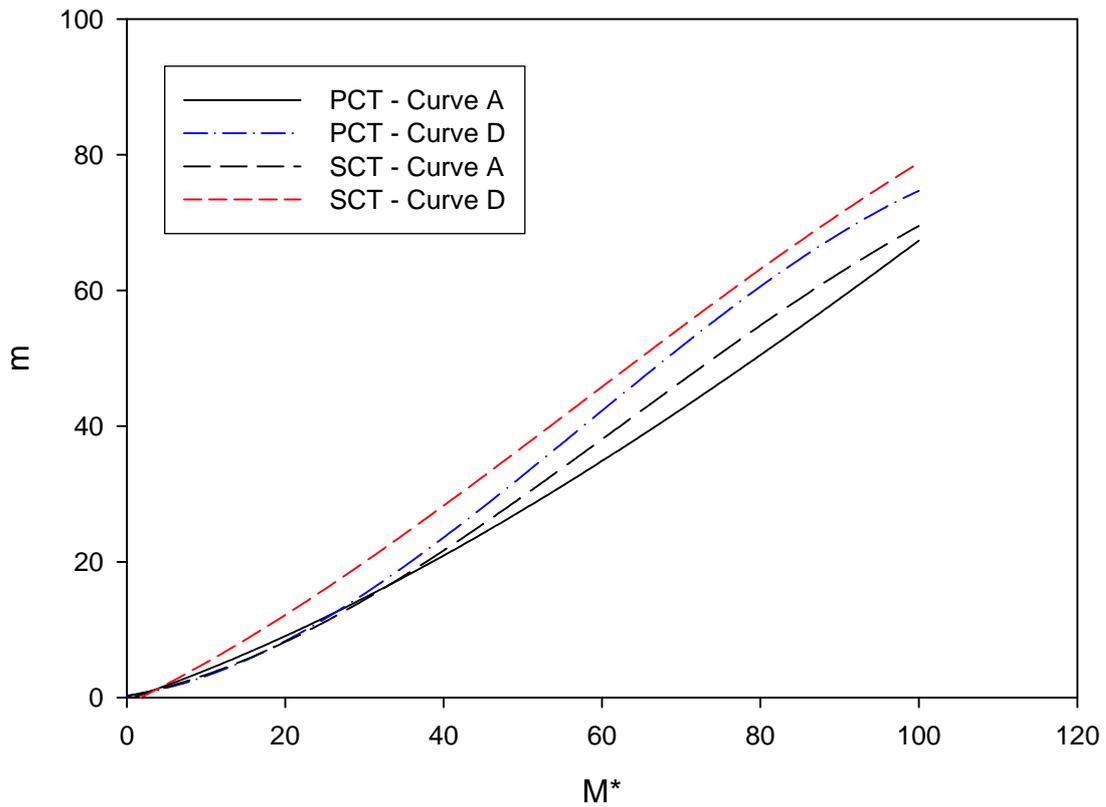
在圖 (4-4-9) (4-4-10) (4-4-11) 及 (4-4-12) 中，可以發現到不論是多重 PCT 或 SCT 收集器，其收集效率都是流速小 > 流速大，Curve D > Curve A。



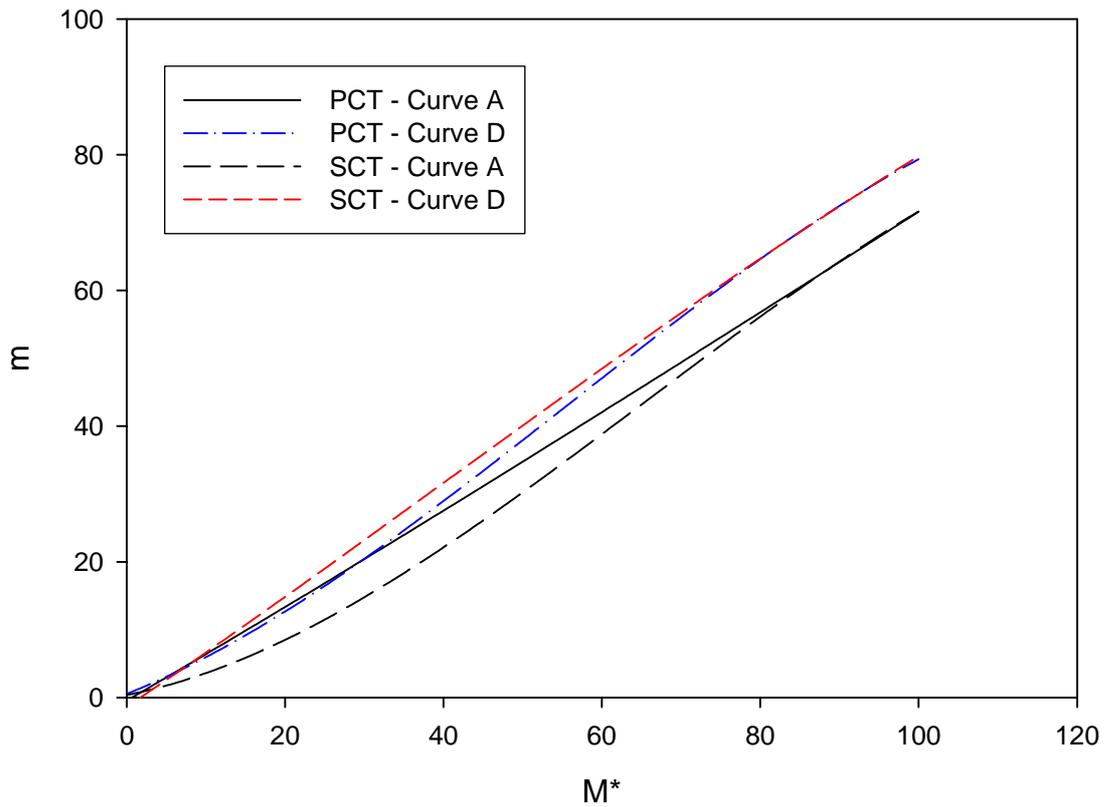
圖(4-4-1) 在 $U=0.1 \text{ cm/s}$ ，是否具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 PCT 中（大管徑接小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之吸附效率圖。



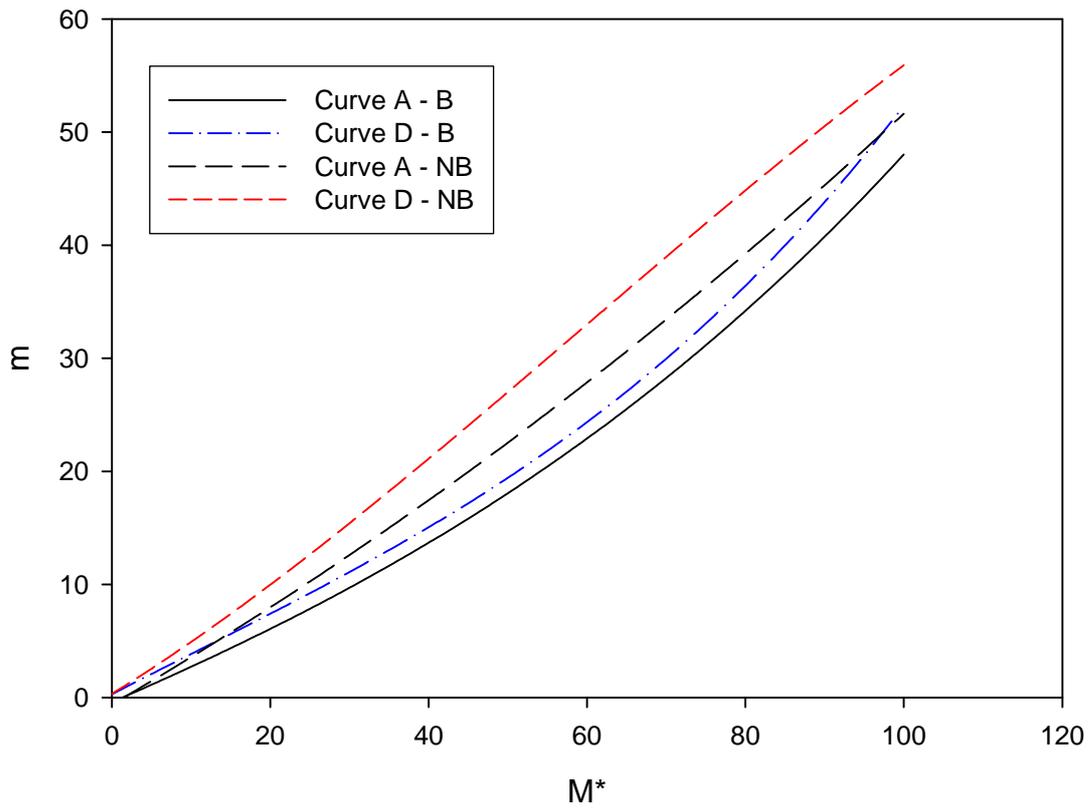
圖(4-4-2) 在 $U=0.1 \text{ cm/s}$ ，是否具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 SCT 中（大管徑接小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之吸附效率圖。



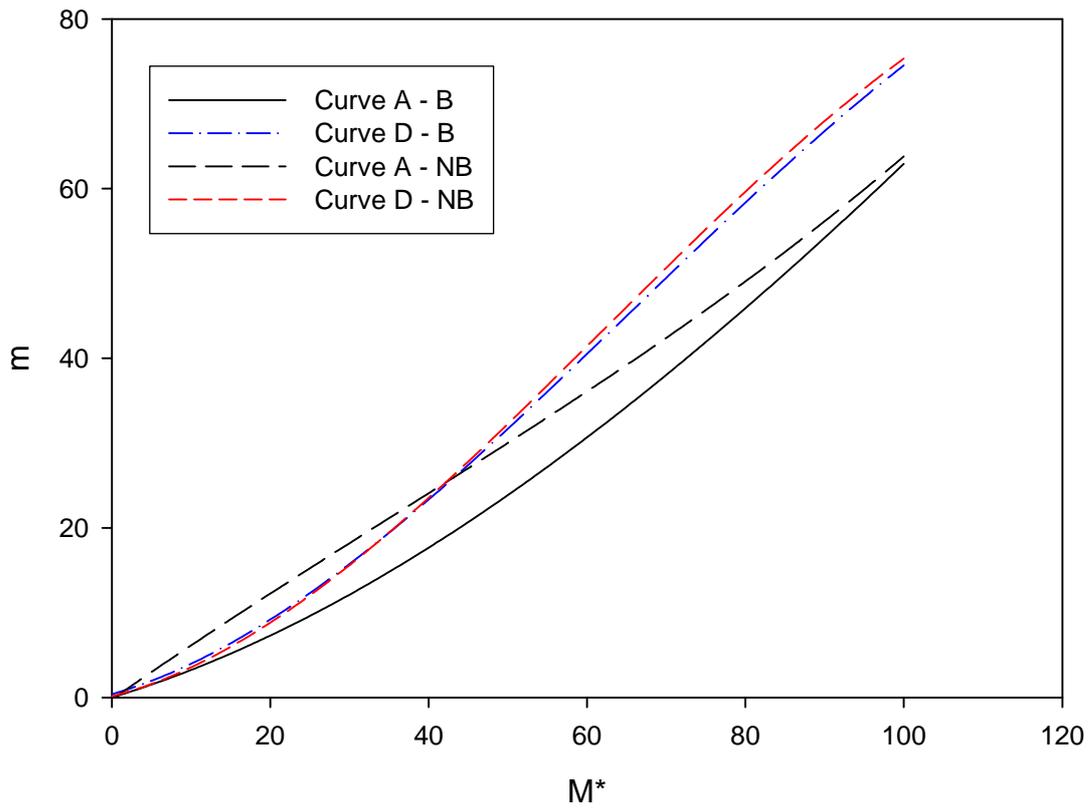
圖(4-4-3) 在 $U=0.1 \text{ cm/s}$ ，具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 PCT 以及多重連結 SCT 中（大管徑接小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之吸附效率圖。



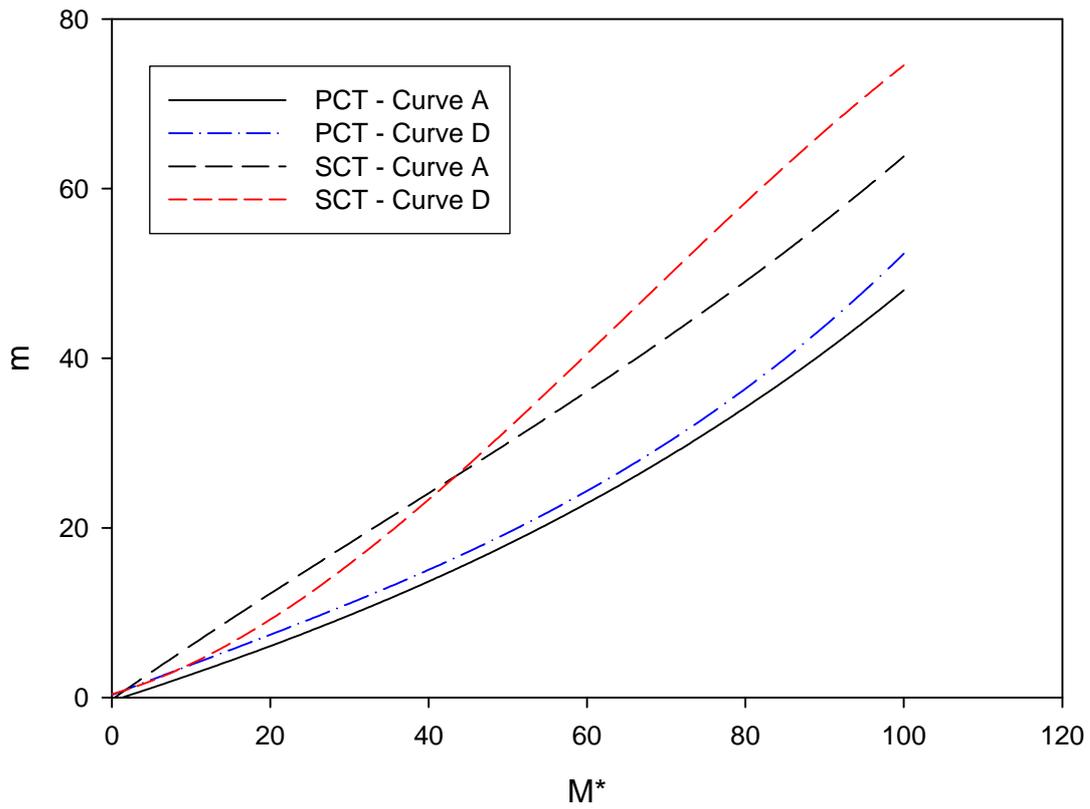
圖(4-4-4) 在 $U=0.1$ cm/s, 不具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 PCT 以及多重連結 SCT 中 (大管徑接小管徑, 大小管徑比為 2 : 1) 之吸附效率圖。



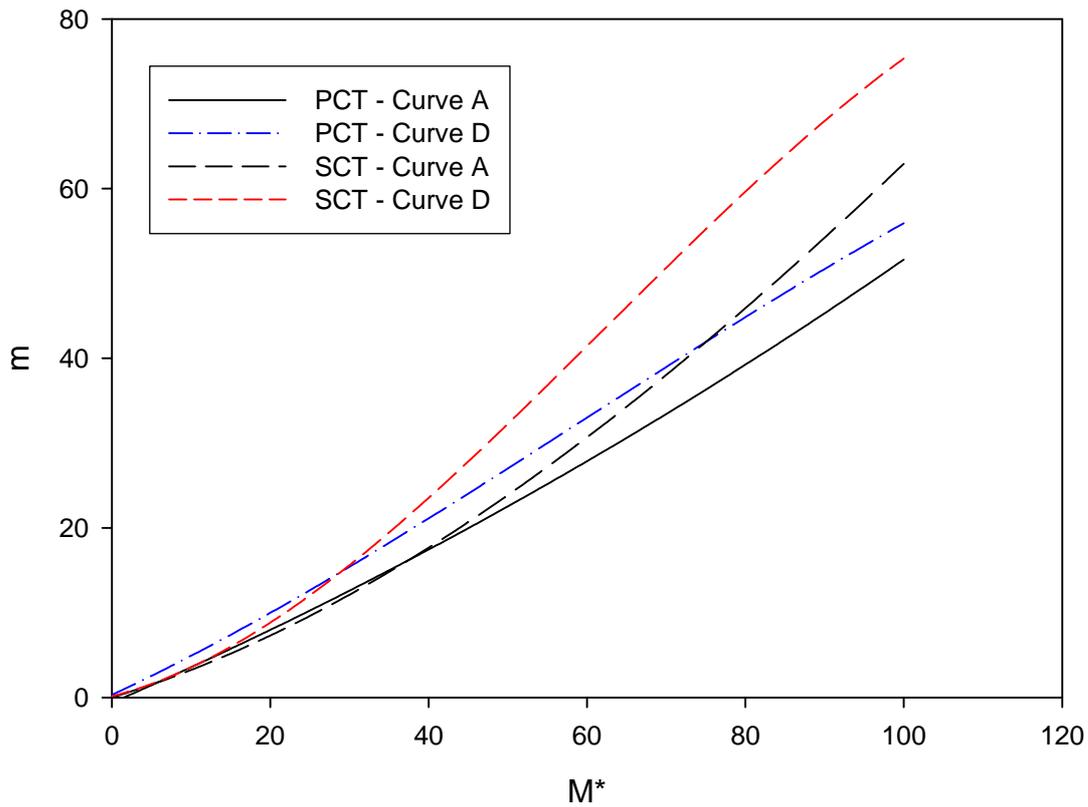
圖(4-4-5) 在 0.2 cm/s，是否具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 PCT 中（大管徑接小管徑，大小管徑比為 2：1）之吸附效率圖。



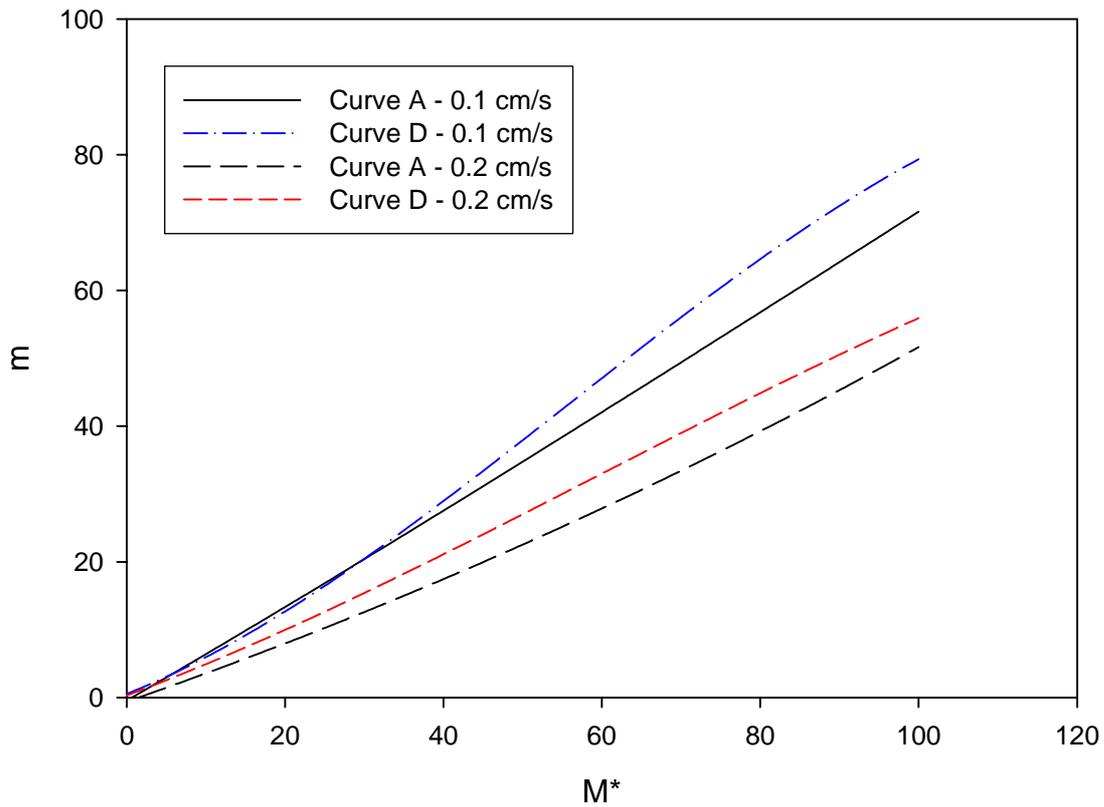
圖(4-4-6) 在 0.2 cm/s，是否具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 SCT 中（大管徑接小管徑，大小管徑比為 2：1）之吸附效率圖。



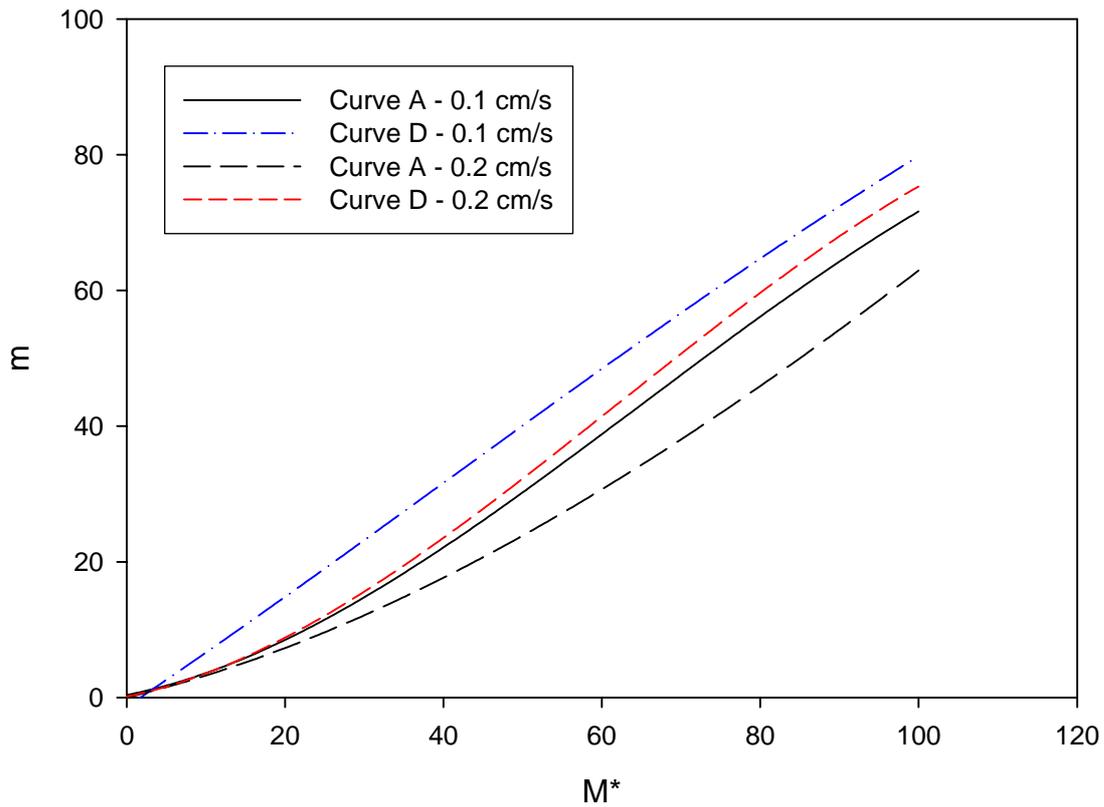
圖(4-4-7) 在 $U=0.2 \text{ cm/s}$ ，具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 PCT 以及多重連結 SCT 中（大管徑接小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之吸附效率圖。



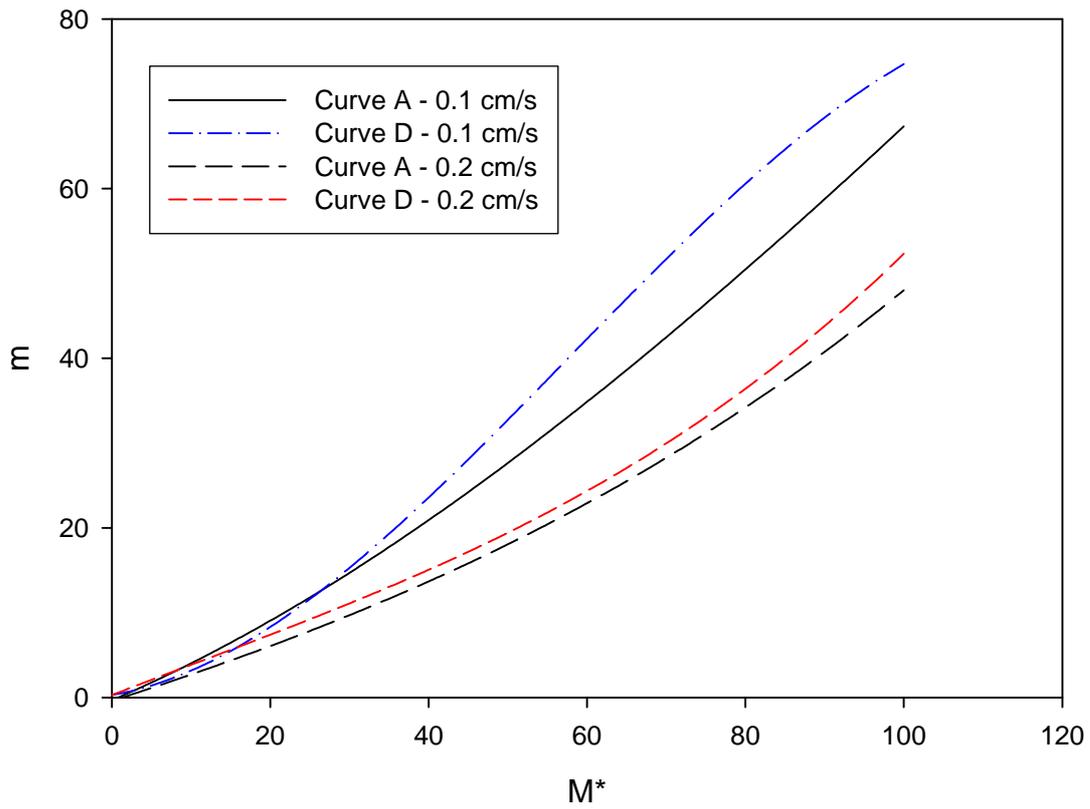
圖(4-4-8) 在 $U=0.2 \text{ cm/s}$ ，不具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 PCT 以及多重連結 SCT 中（大管徑接小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之吸附效率圖。



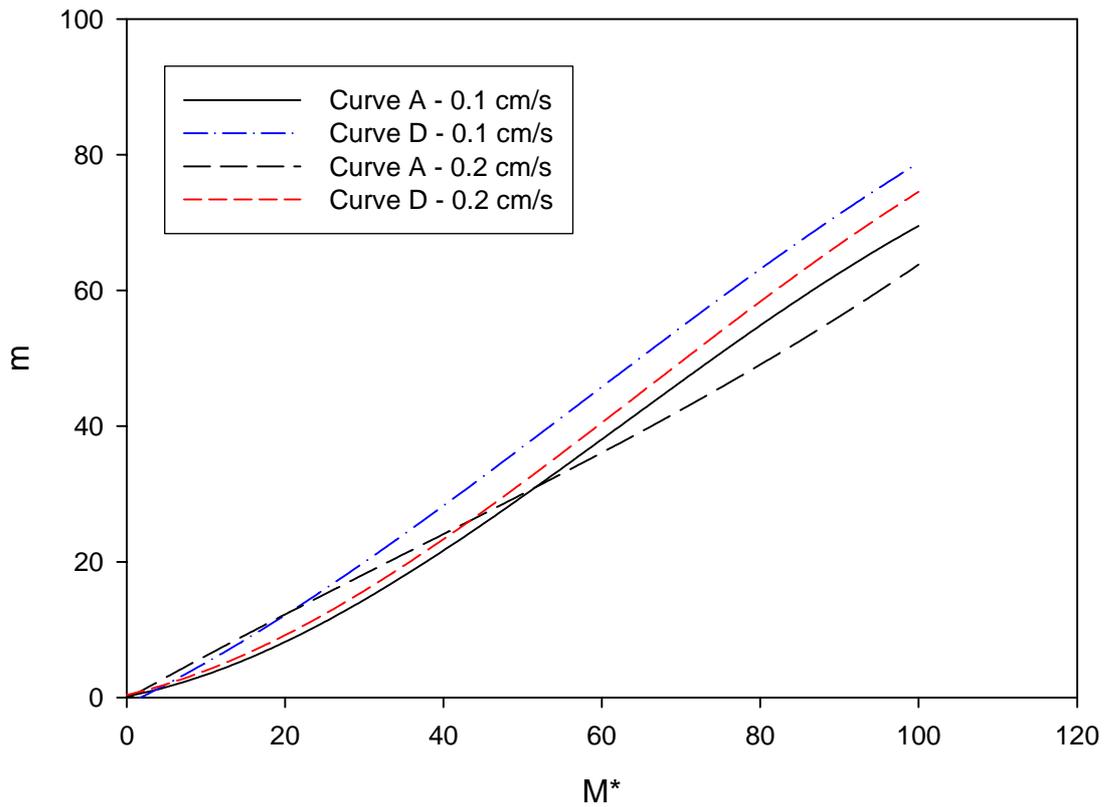
圖(4-4-9) 在 $U=0.1 \text{ cm/s}$ 以及 0.2 cm/s , 不具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 PCT 中 (大管徑接小管徑, 大小管徑比為 2 : 1) 之吸附效率圖。



圖(4-4-10) 在 $U=0.1 \text{ cm/s}$ 以及 0.2 cm/s ，不具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 SCT 中(大管徑接小管徑，大小管徑比為 2:1)之吸附效率圖。



圖(4-4-11) 在 $U=0.1 \text{ cm/s}$ 以及 0.2 cm/s ，具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 PCT 中（大管徑接小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之吸附效率圖。



圖(4-4-12) 在 $U=0.1 \text{ cm/s}$ 以及 0.2 cm/s ，具有布朗運動行為的膠體粒子在多重連結 SCT 中（大管徑接小管徑，大小管徑比為 2 : 1）之吸附效率圖。

4-5 電腦模擬值與實驗值的比較

圖(4-5-1)為膠體粒子在 PCT 以及 SCT 收集器上之吸附效率模擬值與實驗值的比較。由此圖可見，不論膠體粒子在 PCT 或 SCT 收集器上進行多層吸附時，其膠體粒子的吸附效率皆會隨著 σ 之增加而有上升的趨勢，而 SCT 的斜率也比 PCT 高出些許，這就如同我們之前所說的，因為膠體粒子會集中吸附在 SCT 收集器的中端區域，所以 SCT 在後期吸附的吸附效率會比較高些，但我們的模擬值仍比實驗值小了些。表（4-5-1）是實驗條件和模擬的參數條件。

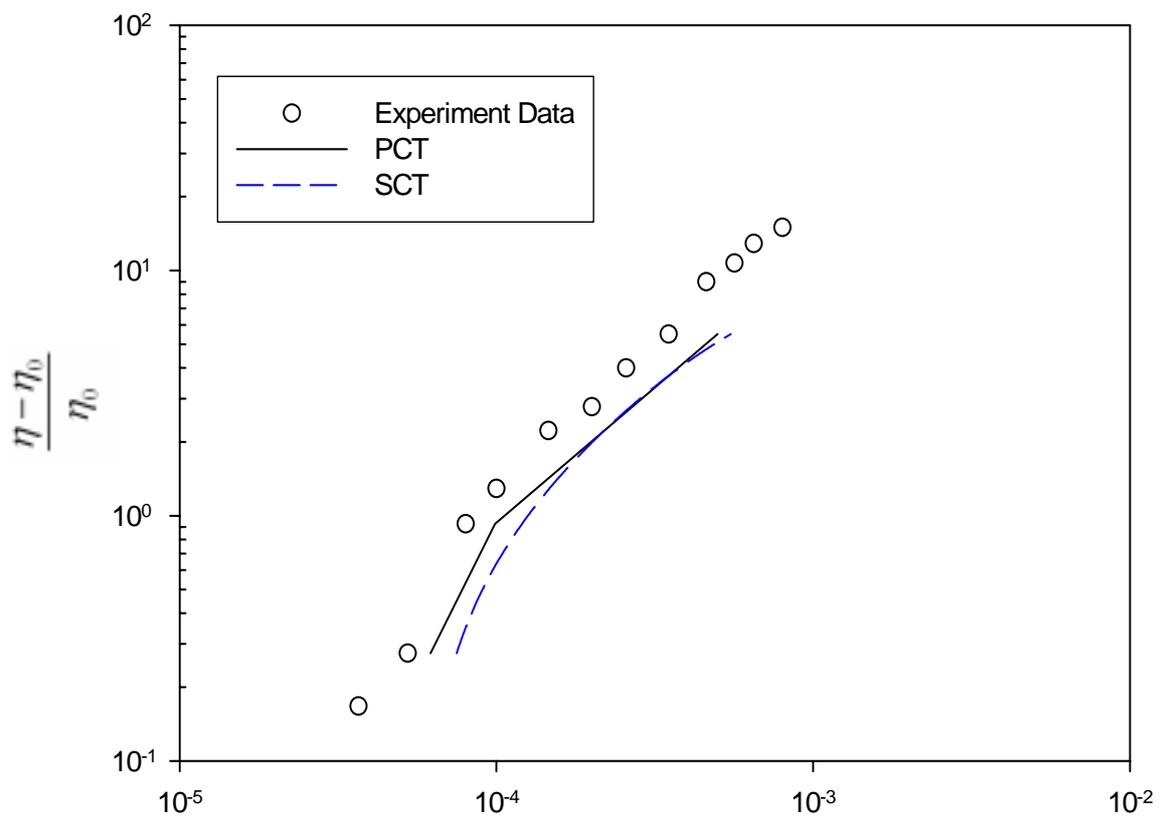
實驗條件：

Properties of Aerosol Particles	
Substance	Polyvinyltoluene
Diameter	2.02 μm
Density	1.027 g/cm^3
Concentration	Up to 1000 particles/cm
Properties of Experimental Filters	
Grain size	505 μm
Operation Conditions	
Gas Velocity	5.85 ~ 22.6 cm/s
Stokes number	1.43×10^{-3} to 3×10^{-2}
Relative size parameter	2×10^{-3} to 8×10^{-3}
Experiment duration	Up 15 h

模擬參數：

Diameter, d_p	2.02 μm
Density	1.027 g/cm^3
Filters Grain size	505 μm
Gas Velocity	14.225 cm/s

表（4-5-1）實驗條件及模擬的參數條件



圖(4-5-1) 膠體粒子在楔型管收集器上之吸附效率模擬值與實驗值的比較。