

投稿類別：工程技術類

篇名：

無障礙懸吊式浴室聯動門

作者：

余青陽。台北市立松山工農機。械科三年級仁班
紀安格。台北市立松山工農機。械科三年級仁班
張浩澐。台北市立松山工農機。械科三年級仁班

指導老師：

江元壽 老師

江宗哲 老師

壹、前言

新聞上常看到推著輪椅的身障人士，在洗澡上花費的的時間比大部分的人們時間還久，為了提供身障者們一個更方便的環境，我們開始注意到舊式浴室拉門，我們發現舊式淋浴拉門有門檻又有邊框，拉門拉合時是將伸縮料卡進兩側牆壁縫隙裡，再用矽利康將之固定起來。雖然有做到乾濕分離，但是舊式拉門的玻璃是以一片拉動另外一片的方式來拉合或拉開，其材質是 PS 塑膠板，久了容易因拉合而撞擊壞掉；此外，拉門門面隨時間而泛黃化，許多穢物易卡在滑軌中，導致滑輪在拖拉時不順暢。於是我們開始著手改良舊式的淋浴拉門，我們想要把淋浴拉門的門檻移除掉，並且保有乾濕分離的功能。我們以一二年級所學的 Autocad2012 軟體和 SolidWork2010 軟體來繪製淋浴拉門的設計圖，改良後的拉門是懸吊式的，跟以往的滑軌式不同，因為改良的淋浴拉門只有上懸吊滑軌，並不像舊式拉門上下均有滑軌，所以我們的承載料需要比舊式拉門還要更能載重，上橫料的外框採用鋁，鋁合金的硬度雖然很軟，承載料採用不鏽鋼來支撐玻璃，增加強度並且節省成本，玻璃是採用強化玻璃，安全又美觀，並且不會有刮傷和黴菌的問題，在強化玻璃中添加偏心螺絲，能在不同的環境和地點調整玻璃的高低，改良後的淋浴拉門不僅方便且美觀，又不失原有拉門的優點。

貳、正文

一、參考文獻

為了改良無障礙懸吊式浴室聯動門的問題，江老師在暑假期間教我們有關銑床、鉗工及電腦數值控制銑床及車床來加工機件，同時，我們參考了高一二的機械製圖實習(註一)、機械製造(註二)、機械基礎實習(註三)、電腦輔助機械設計製圖(註四)、機件原理(註五)以及數值控制機械實習(註六)等課本，讓我們能夠獲得完整的資訊，而能設計出簡單實用且耐用的無障礙懸吊式浴室聯動門各個零件圖與組合圖。

二、研究目的

推著輪椅的身障人士在進出舊式拉門上需要花上比我們更多的時間及空間，我們設計這個聯動門是為了讓他們的行動相對於以前的浴室可以更加的方便，舊式拉門通常都會在下方增加門檻，輪椅通常會受限於此，無法進出，這樣增加了身障人士們的不便，當我們要嘗試解決問題時，我們決定把門片用懸吊的方式支撐著，並且做到無門檻障礙，以及顧及到基本的安全性，所以我們會在聯動門加裝下扣具，而且聯動門的出入空間比普通的拉門有更大的出入空間，相較於正常的有框拉門，有更簡潔的設計，透過這樣的改良，能為身障者帶來更大的方便。市售的淋浴聯動門如圖一所示，是把伸縮料卡進牆壁，再用矽利康固定起來，是非常簡單的設計，門框是重點，不美觀且浪費空間，門片材質採用壓克力，撞擊的聲音非常大聲，滑軌中也經常藏汗納垢，有的廠商只想著節省成本，常導致消費者更多的不便，於是我們著手改良舊式的拉門，以不同的材料與方式，又不失舊式拉門的特點。改良的拉門是無框的，因為我們發現，有框拉門大部分空間都浪費在門框上，上橫料的外框採用鋁合金，鋁合金的硬度雖然很軟，但是經過陽極處理的鋁合金相比未加工的鋁合金強度增加極大，承載

料採用不鏽鋼來支撐玻璃，增加強度並且節省成本，玻璃是採用強化玻璃，安全又美觀，並且不會有刮傷和黴菌的問題，在強化玻璃其中添加偏心螺絲，能在不同的環境和地點調整玻璃的高低，舊式拉門的設計簡易，但是強度不足，因此我們重新改良淋浴拉門，提升強度並更美觀。

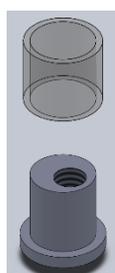


圖一 市售淋浴拉門

三、研究方法

我們一開始發現舊式拉門的問題，我們開始著手於設計，運用 Autocad2010 軟體繪製平面圖，上橫料一開始是運用螺絲固定於左右兩邊的牆壁，後來我們決定將上橫料運用螺絲固定於上方的天花板上。接著繪製承載料，承載料因為要承載玻璃，所以我們設計的更加小心，我們運用偏心螺絲和墊圈(圖二)將玻璃固定於承載料(圖三、四)上，承載料再用螺釘固定於滑輪上，因承載料的改良使得上橫料尺寸也跟著改良，為了防止過度搖晃，我們於玻璃下方加裝下扣具(圖十五)，並且玻璃不能碰撞牆壁，加裝於中間的玻璃，用螺絲固定另外兩片玻璃。

以 SolidWorks2012 軟體繪製拉門的立體圖(圖五、六)，以 CNC 銑床銑出下扣具，運用 SoftMill 軟體來模擬銑刀的路徑並將程式轉檔後於 CNC 銑床上加工完成，再將下扣具置於臥式帶鋸機除去多餘材料，再用傳統銑床做精加工，最後以鉗工來修整毛邊完成下扣具。



圖二 偏心螺絲和墊圈



圖三 承載料一



圖四 承載料二

無障礙懸吊式浴室聯動門



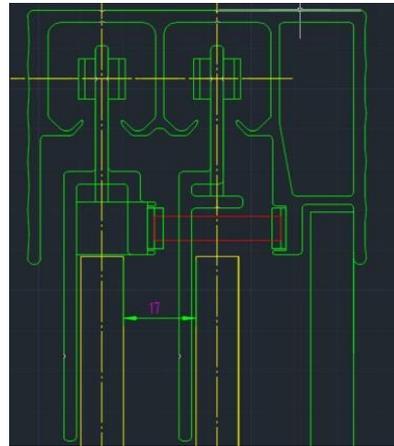
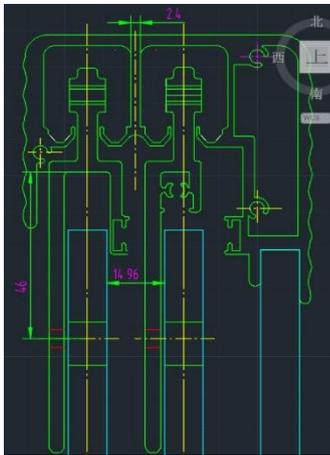
圖五 拉門關閉的立體圖



圖六 拉門打開的立體圖

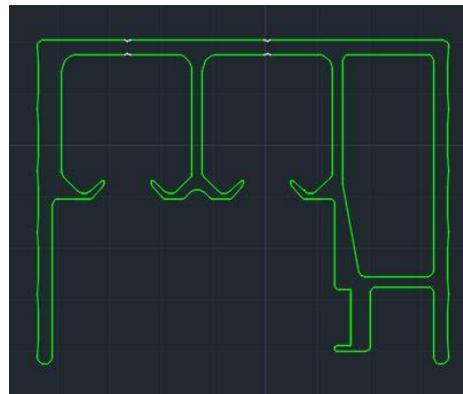
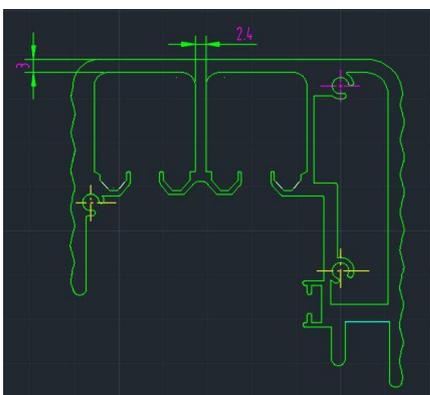
四、製作過程

設計乘載料時，為了要將玻璃間距盡量控制在 2 公分以內，這樣洗澡時水噴出的機率就會很小。初步的設計圖如圖七所示。



圖七 乘載料的初步設計

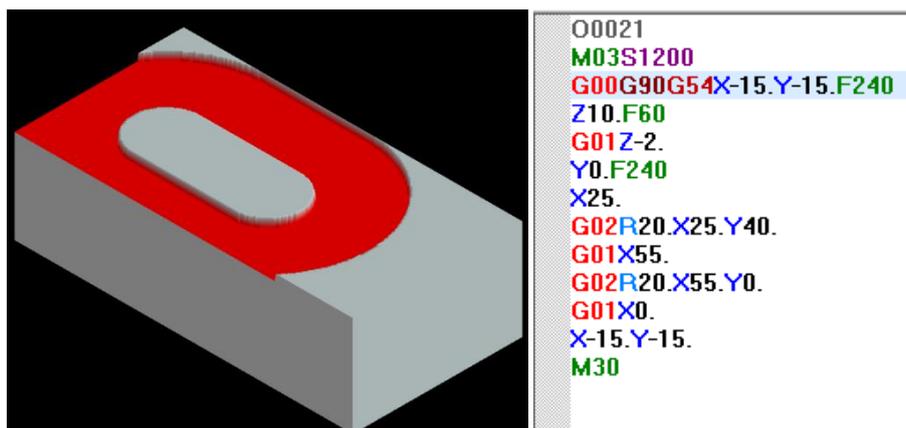
其次，我們將上橫料設計出來後，將設計圖交由模具廠替我們擠製成品，第一個版本的设计圖，如圖八所示。



圖八 上橫料的設計

- (一)依設計圖來製作下扣具，其尺寸為長*高*厚為 85mm*30mm*3mm。
- (二)以 SoftMill 軟體來模擬 CNC 銑床加工下扣具的過程，如圖九所示。

無障礙懸吊式浴室聯動門



圖九 以程式模擬加工過程

(三)以 CNC 銑床加工下扣具，如圖十所示。

(四)以臥式帶鋸機除去多餘廢料，如圖十一所示。



圖十 CNC 銑床加工



圖十一 臥式帶鋸機除料

(五) 以傳統銑床進行精加工，如圖十二所示。

(六) 以鉗工除去多餘部分，如圖十三所示。



圖十二 傳統銑床加工

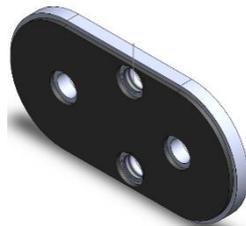


圖十三 鉗工加工

(七)半成品與成品立體圖，如圖十四、十五、十六、十七所示。



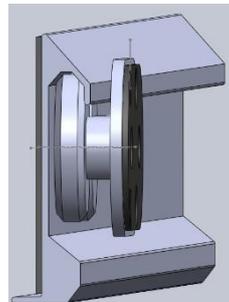
圖十四 下扣具一半成品



圖十五 下扣具一立體圖



圖十六 下扣具二立體圖



圖十七 下扣具組合圖

五、成品

在我們製作的過程中，上橫料的原料是用其他工程汰換下來的廢料，而玻璃是由家長幫忙來訂製的，在經費有限的條件下，我們努力去完成作品。

(一)舊式拉門與新式拉門比較

- 1、外框：新式拉門(註七)相較於舊式拉門來說並無外框，構造更簡單，如圖十八所示。
- 2、門檻：新式拉門(註八)為無障礙無門檻，舊式拉門外框易妨礙進出，如圖十九所示。



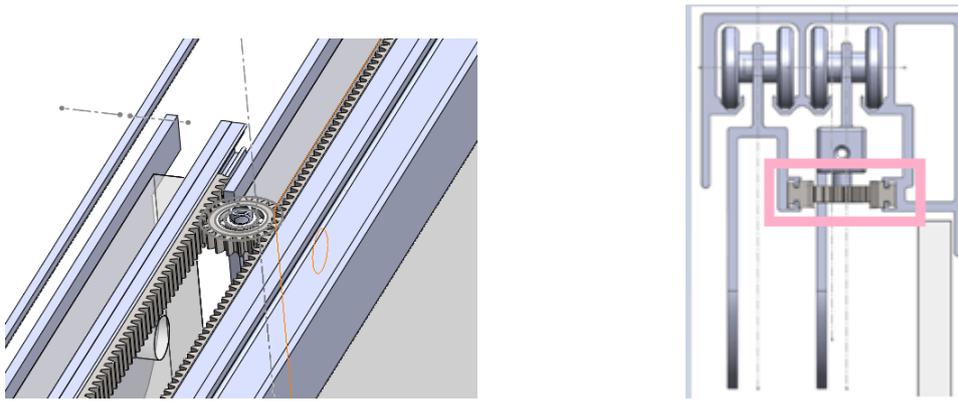
圖十八 舊式拉門外框



圖十九 舊式拉門門檻

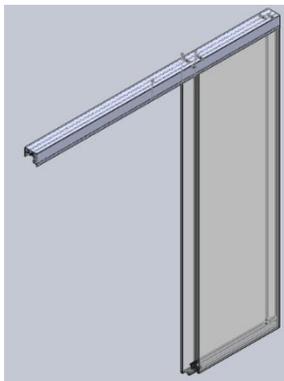
- 3、門片傳動方式：舊式的以尼龍繩帶動輪子，新式拉門以齒輪與齒條傳動，第一片門上的齒條帶動第二片門上的齒輪走在上橫料的齒條，令兩片門同時移動，如圖二十所示。

無障礙懸吊式浴室聯動門

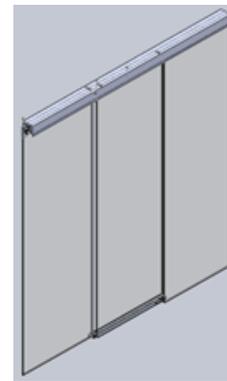


圖二十 齒輪傳動機構

4、新式拉門全開，如圖二十一所示，全關，如圖二十二所示。



圖二十一 新式拉門全開



圖二十二 新式拉門全關

5、將乘載料設計圖交給不鏽鋼折床場製作，製作完成後如圖二十三所示。



圖二十三 乘載料成品

6、以紙板代替玻璃進行組裝後，下扣具能作動正常，如圖二十四所示。

無障礙懸吊式浴室聯動門



圖二十四 下扣具的組裝測試

7、後來大家討論後，決定簡化許多內部構造，選用較為簡潔的外型設計。擠製完後的成品，如圖二十五所示。



圖二十五 擠製成品—上橫料

8、可是廠商所製作的成品與我們的設計圖相差了 5mm，所以無法完美配合在上橫料上，會和上橫料產生摩擦，出現卡卡的問題，如圖二十六所示。裝上齒輪及齒條的乘載料如圖二十七所示。



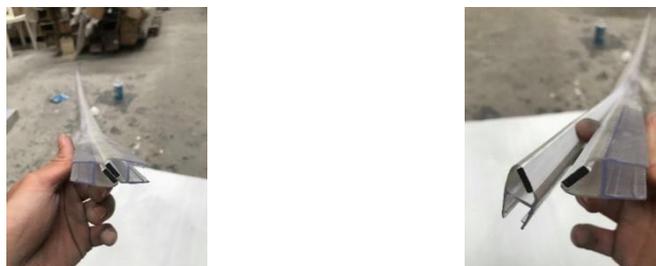
圖二十六 乘載料與上橫料之配合



圖二十七 乘載料裝上齒輪齒條組

9、磁條的裝置

為了讓整套拉門於關閉時能夠密合，我們將一條磁條固定於牆壁上，另外一條安裝於玻璃上，使得拉門關起來時達到完整的密合。如圖二十八所示。



圖二十八 磁條的閉合(左)及分開(右)

完整成品圖如圖二十九所示



圖二十九 完整成品

參、問題與討論

一、問題

(一) 我們目前的成品，目前的問題是無法做出排水溝，所以無法有效地乾濕分離。

二、討論

我們未來要將這個研發提升完整度，就不能以廢料去製作，必須依照我們的設計，以符合規格的材料製作，再去進行調整，才能完整的將無障礙浴室聯動門功能完全呈現出來。

肆、結論

在一開始研發這個題目的時候，經歷了許多問題，組員的各種想法與意見十分分歧，經過幾次討論後，才將我們初步的設計呈現在電腦上並且模擬出來，畢竟是模擬，有許多干涉無法發現，在製作成品過程中才發現有諸多想法無法達成，失敗多次後，我們經過討論及更改來完成，我們才製作出最完整、最穩定、最安全成品，可是我們盡了我們最大的努力去研發，心有餘而力不足，還有許多想法與設計可能尚無法實現，期待在未來時間允許之下，能將之完整實現。

在本報告中，我們吸取了教訓，羅馬不是一天建成的，我們不遺餘力的研究與製作，終於模擬完成了成品，但結果尚待後續實作來加以驗證。團隊的關係很重要，在討論中，我們經常互相爭論，由於我們的爭論，使得我們的成品具有相當的實用性，能夠協助年老長者在沐浴時，不會因為浴室的門檻而跌倒，拉門的推拉不需太大力量，有利於長者的使用，更不需於地板挖槽埋軌道，可減少地基的破壞，讓施工更加簡單，節省成本。

伍、引註資料

- 一、李非、劉欣(2019)。製圖實習大躍進，新北市:科友圖書股份有限公司。
- 二、江元壽(2019)。機械製造。新北市:台科大圖書股份有限公司。
- 三、蔡俊毅(2009)。機械加工實習。新北市:台科大圖書股份有限公司。
- 四、華興編輯部(2013)。電腦輔助機械設計製圖。台北市：華興圖書股份有限公司。
- 五、柯雲龍、潘建安(2010)。機件原理 I，新北市:台科大圖書股份有限公司。
- 六、施忠良、許世威(2009)。數值控制機械實習 I。台北市：台科大圖書股份有限公司。
- 七、新式拉門拉門。2018 年 10 月 18 日。擷取自 <https://ppt.cc/fjav2x>。
- 八、新式淋浴門檻。2018 年 10 月 18 日。擷取自 <https://ppt.cc/f9WAZx>。
- 九、DIY-淋浴拉門。2018 年 10 月 5 日，取自 <https://ppt.cc/fCyzPx>。