

投稿類別：工程技術類

篇名：

籃球柱附架設計

作者：

楊一芯。市立中港高中。高二 5 班
康惠鈞。市立中港高中。高二 4 班
范慶俞。市立中港高中。高二 1 班

指導老師：

余曉菁老師

壹、前言

在學校上體育課或是在社區籃球場打籃球時，我們經常將手錶、眼鏡或衣物等個人物品隨手放在地上，但是當打籃球的人沒注意到地上，就可能不小心將個人物品踩壞，或是打完球離開時又忘記帶走自己隨身的物品，也有可能因為遺忘被路過的人順手牽羊的帶走了，「暨南大學一群男學生在籃球場、排球場打球，準備離去時發現他們的手機、錢包都不見了」（楊靜茹，2016），這些造成許多愛好打球者不便與困擾的情況時常在身旁發生。

而我們經常在打籃球時遇到上述的困擾，有鑑於此，我們希望有一個屬於物品的安置的地方，此外也希望它並兼具不增加籃球場多餘空間的條件，來改善以上敘述的不便。置物架是個日常生活所必需的產品，「與生活息息相關，隨著社會發展，置物架便移置不同場所擺設收納使用，材質也跟著創新」（李佳苓、劉念德，2016）。我們經過多次的討論、實際測試及修改後，設計出了這款能夠放置個人物品又不會增加籃球場多餘空間的籃球柱附架。

貳、正文

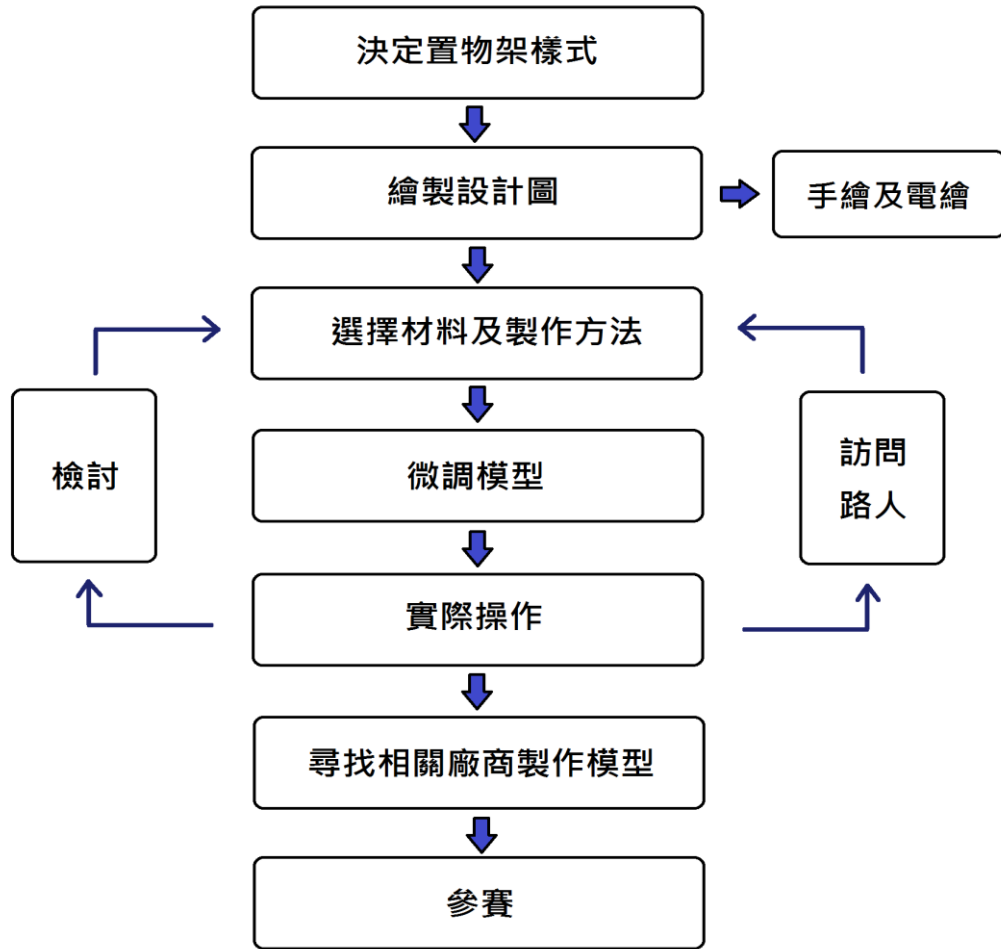
一、研究相關理論

- (一)置物櫃的開關是使用按壓把手，即類似鞋櫃門開關裝置，往內壓一下就會彈出來，但不會完全打開，因為有磁鐵吸住，「磁體按照磁性的來源分為兩種，我們生活常見的磁鐵，都是硬磁材料製成的」（腦力&創意工作室，2009），只要再用手向下一扳，即可將置物櫃打開；如果要關起置物櫃，只要向上闔，再往內壓一下即可關起。
- (二)置物櫃的外面加裝三到四個掛勾，我們加裝的掛鉤是可以活動式的，不論置物櫃是開或是關，掛勾都可以掛衣物以及包包，如下(圖一)。



圖一 活動式掛鉤

二、研究流程



圖二 研究流程圖

(一)決定置物架樣式：

這個置物架最初發想於遊覽車上的椅子後方的用餐平台，方便開關，希望能夠改善籃球場常發生物品無法妥善放置，以及可能遭竊的困擾。

(二)繪製設計圖：

將腦海中的構想繪製成平面，方便進一步修改，也能夠讓製作廠商更容易明白我們的想法。

(三)選擇材料及製作方法：

我們使用木板製作，會選擇木板是因為此材質較好裁切及拼湊，因為工程上常用螺栓、柳釘、鍵等連接構件，當構件連接起來的時候，如果外力過大，造成接連構件

無法負荷，將使得構件沿著剪切面斷裂開，造成連接被破壞，「為了保證連接件不發生剪切破壞、結構不發生擠壓破壞，必須對其剪切和擠壓強度計算」(龔良貴，2005)。而製作方法是將木板裁好適當大小，拼湊好置入已經裁出一個洞的塑膠水管，再用木板專用的黏膠固定。

(四)微調模型：

剛拼湊好的木製籃球柱附架，整個都是原木的顏色，因此我們噴上一層透明漆，讓模型更有質感。

(五)實際操作：

將製作好的置物櫃模型放上個人物品，例如：眼鏡、手錶、手機等等，由重量輕到重一一測試，若承受不住重量，就要考慮更換材質或是將黏接觸固定好。至於掛鉤的負載重量，我們科展作品中發現「無論掛鉤黏貼在哪一種場地材質上，都可以達到廠商所標示的負載重量。」(楊子翰、林軍霆、張大峰、吳念恩、顏兆梁、陳冠穎，2003)

(六)尋找相關廠商製作模型：

我們找到了專門製作木工的小工廠，向他們解釋我們團隊的發明，以及模型想要呈現的樣式，他們也願意幫我們製作成木製的模型成品。

(七)參賽：

最後，我們將我們團隊製作出來的成品，拿去參加 IEYI 世界青少年發明展臺灣選拔賽，並榮獲運動育樂組銅牌。

三、相關材料

置物架材質種類可分為：鐵製置物架、塑膠材質置物架、木質置物架、布製置物架。依據李佳芩、劉念德(2016)的「平衡互動式吊掛置物架設計之研究」，我們將置物架材質種類特性製成下表。

表一 置物架材質種類特性表

材質種類	使用時效	特性
鐵製置物架	使用的時效性長久	金屬材質防止蛀蟲破壞，承重量較為足夠
塑膠材質置物架	有一定使用時效	美觀效果較為足夠，造型多變、顏色繽紛，現今家庭的使用及購買頻率較為頻繁
木質置物架	有一定使用時效	造型較為笨重，怕潮濕及蛀蟲
布製置物架	時效短	承載重量有限，易攜帶、易移位的收納功能較方便，其使用範圍也極為廣泛

我們最初的模型成品是使用塑膠水管跟壓克力板，但是實際操作發現壓克力版無法穩定的固定在水管上，很不穩固，也因為製作過程中的施力而扭曲變形。後來我們經過多次討論，想到可以用木板當作主要材料，不僅黏合非常穩固，外觀也相較塑膠水管更有質感，但如李佳苓、劉念德(註二)的研究，其缺點是潮濕和蟲蛀，將會影響它的使用年限。

四、模型製作

(一)第一代作品示意圖：

1、構想

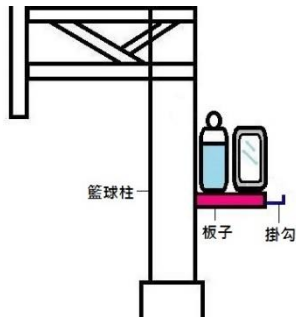
如果將板子裝在籃球柱的旁背面，就能改善個人物品到處亂丟的問題，讓東西有個專屬的地方可以放，而板子是加裝在籃球柱背對籃球場那面，打球的人不會因為衝撞而受傷，並在板子的側面加裝掛勾，就能夠掛衣服，很方便。

2、發現問題

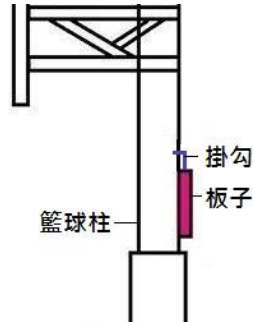
(1)板子距離籃球柱較遠的地方，乘載重量的能力較弱，上方放置太重的東西板子容易傾斜，甚至損壞。

(2)使用完畢向上扳的時候，無法固定在籃球柱側面。

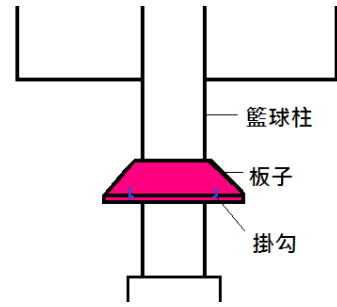
籃球柱附架設計



圖三 籃球柱側視圖-開



圖四 籃球柱側視圖-關



圖五 籃球柱前視圖-開

(二)第二代作品示意圖：

1、構想

因為第一代的作品有無法固定且承載重量不夠的問題，因此想說如果多加裝一個鍊子，就能分擔一些重量，板子比較不會因為放置的東西太重而傾斜，壽命也會比較長，此作品的鍊子是一環接著一環的，需要使用時可將掛鉤扣在鍊子最下面那一環，板子與地面平行，上方就可以放置個人物品，使用完畢時再將掛鉤扣在鍊子最上面一環，板子就收納完成了，也不會突起撞到路過者。

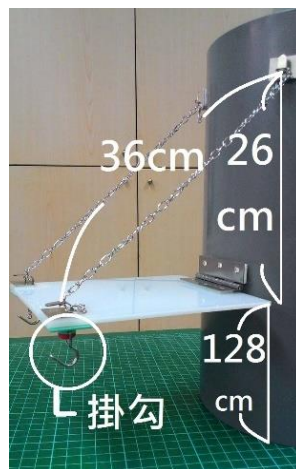
2、發現問題

(1)籃球柱是圓柱體，板子要固定在上方有些困難，受籃球柱形狀的限制。

(2)板子的邊長也有限制，如果摺疊起來超出籃球柱，很容易勾到人造成危險，因此邊長必須比籃球柱的直徑更短一些，但能放置東西的空間自然就會縮小了。



圖六 籃球柱俯視圖-開



圖七 籃球柱側視圖-開



圖八 籃球柱前視圖-開

(三)第三代作品示意圖：

在我們第二代作品之實體成形後，我們團隊又有了另一個想法，如果能讓置物架和籃球柱結合，就能避免置物架經風吹雨打而造成的損壞，更能夠確保路人經過籃球柱不被置物架刮傷，增加安全性。



參、結論

有了這項籃球柱附架，就可以改善打籃球時個人物品到處亂丟的問題，不僅有放眼鏡、手錶的平面架子，也有掛衣物、包包的掛勾，東西不會再不小心被踩壞，籃球架的設計除了實用外，我們納入安全的考量中，因為籃球架的設計不良，是會造成運動員跌倒受傷、甚至造成死傷，像之前就發生國中生「**好奇操作油壓式籃球架，拿鐵棍轉籃球架後方的轉盤；但疑似因為轉速過快，籃球框架瞬間回縮**」(黃宏璣，2015)。此發明使用時不必擔心運動員會被架子撞倒而受傷，因為我們是在籃球柱背對球場的那一面裝置，不會直接衝擊到。我們剛開始完全沒有想法，還好有老師帶著我們，給我們許多指點，才能想出點子，並加以改正。當時我們思考籃球柱附架時，天馬行空想了很多的點子，但是對我們而言，卻有一連串的挑战等著我們，包括研究的東西已經有別人提出，還有我們就讀的是普通高中，沒有高職的工廠設備，以及技術上的模型製作，這些都讓我們吃盡苦頭，幾次都萌生想放棄的念頭。

在製作模型過程中，也遇到了許多的問題及挑戰，其中成員之間的分工的問題，以及意見相左時的處理，這些都考驗我們的團隊合作能力，一個小工作一個人完成很容易，但一個大工程或是研究，則需要大家群策群力互相幫忙，整過設計與產出的過程真的是很不容易，但我們也透過籃球柱附架的設計解決生活中發現的問題。

肆、引註資料

楊靜茹(2016)。小偷入侵暨大球場，手機錢包都掰掰。2016年2月11日，取自 <http://www.appledaily.com.tw/realtimenews/article/new/20160310/812983/>

李佳苓、劉念德(2016)。平衡互動式吊掛置物架設計之研究。第十五屆離島資訊技術與應用研討會，高雄。

腦力&創意工作室(2009)。全世界都在玩的科學遊戲(下)。臺北市：宇河文化。

龔良貴(2005)。工程力學。北京：北京航空航天大學。

楊子翰、林軍霆、張大峰、吳念恩、顏兆梁、陳冠穎(2003)。黏黏有餘—掛鉤的黏著力。國立台灣科學教育館/歷屆優勝作品。2017年2月21日，取自：
<http://activity.ntsec.gov.tw/activity/race-1/43/index.htm>

黃宏璣(2015)。好奇操作油壓籃球架，國中生被壓死。2016年3月1日，取自
<https://video.udn.com/news/417703>