

中華民國第 54 屆中小學科學展覽會 作品說明書

高中組 生活與應用科學科

佳作

040810

得「吸」應手—鐵質磁磚與磁縫掛勾之研究

學校名稱：國立彰化師範大學附屬高級工業職業學校

作者： 職二 陳盈儀 職二 倪靚安 職二 陳桓暄	指導老師： 張盛進 王秀芳
---	-----------------------------

關鍵詞：鐵質磁磚、磁縫掛鉤、3D 列印

得「吸」應手-鐵質磁磚與磁縫掛勾之研究

摘要

為減少使用釘子、市售之掛勾，對磁磚牆面所造成之脫落、破損。本研究於一般磁磚溼式之生產方式中，將鐵粉與黏土混合，經由高溫燒結後，製成具磁吸特性之鐵質磁磚，並於 $100\times 100\times 6\text{ mm}^3$ 之磁磚試體實驗下，將磁磚原料與鐵粉原料以分層及混合之鋪疊方式緊密結合；研究中發現鐵粉與黏土混合鋪疊試樣之磁吸能力大於分層後鋪疊之試樣；另於相同燒製溫度 1000°C 下，探討何種配比之鐵質磁磚，能達到最佳之磁吸力效果；本研究利用自行設計之 3D 列印改良磁縫掛勾與一般磁鐵掛勾相比，可確實提升鐵質磁磚吸附重量之能力，並達到具有耐久性及實用性之功用。

壹、 研究動機

在日常生活中，經常看到在牆面上掛放物品。其中以釘上釘子最為常見，但容易造成牆面裂縫、凹洞與醜化環境(如圖 1-1~1-2 所示)。儘管在市面上有看到一些背膠掛勾，但台灣氣候潮濕，連帶影響室內環境，造成掛勾脫落與不耐持久等問題。在課堂上，老師曾提到關於改良磁磚界面材之案例，也有看過科內學長姐做過磁磚之磁性改良之研究，發現其製作過程繁複且需要額外之設備輔助，所以想到能否利用現有磁磚之生產方式，在製作流程中，改變目前磁磚材料成分之配比，以達到磁吸能力之效果。因此，我們決定研究具有磁吸能力之「鐵質磁磚」，並利用自行改良設計之 3D 列印磁縫掛勾，了解其磁吸掛載能力。



圖 1-1 掛鉤所留下的痕跡



圖 1-2 磁磚破裂現象

貳、 研究目的

本研究探討將鐵粉融入鐵質磁磚之製作方式與設計改良之 3D 列印磁縫掛勾配合，並瞭解牆面吊掛物體之磁吸狀況。本研究探討之主要目的如以下三項所示：



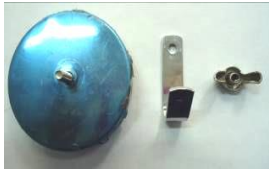


- 一、探討磁磚原料鐵粉與黏土之配比及其混合方式對鐵質磁磚之磁吸力影響。
- 二、研究鐵質磁磚之窯燒溫度對磁吸力之影響。
- 三、探討自行改良設計之磁縫掛勾與一般磁鐵掛勾之掛載能力。

參、 研究材料、設備及器材

一、研究材料

本研究鐵質磁磚樣品之原料黏土，作為磁磚之主要成分；而鐵粉提供磁磚具有磁性吸附之能力。如(表 3-1)所示。

表 3-1 研究材料

材料名稱	圖片	數量	用途
1. 黏土		由探討比例不同而定	磁磚之主原料。
2. 鐵粉(粉粒狀)		由探討比例不同而定	使磁磚具有磁性能力。
3. 磁鐵掛鈎 (承載力 5 公斤)		內含： 磁鐵 1 個 螺帽 1 個 掛鈎 1 個	本研究以市售之 5 公斤承載力之磁鐵掛鈎，進行改良。
4. L 字型支撐不鏽鋼片		1 個	磁鐵掛鈎之改良。
5. 改良設計之 3D 列印磁縫掛鈎		2 個	磁縫掛鈎之改良

二、研究器材及設備

本研究之實驗儀器及設備種類介紹如(表 3-2-1、表 3-2-2)所示。

表 3-2-1 研究儀器及設備(一)












儀器及設備名稱	圖片	數量	用途
1. 壓製磁磚之木模		2 組	磁磚樣品壓密之定型所用。
2. 壓製磁磚之壓克力模		1 組	磁磚樣品壓密之定型所用。
3. 自製磁性磁磚之磁力測試台		1 組	測試磁性磁磚之磁吸承載力。
4. 高溫爐窯		1 台	燒製磁磚所用。
5. 電子秤 (限重 5 公斤)		1 台	秤量物體之重量。
6. 帶鋸機		1 台	用來切割木料之機器。
7. 鑽洞機		1 台	將木材鑽洞所使用。

表 3-2-2 研究儀器及設備(二)

儀器及設備名稱	圖片	數量	用途
8. 線切機		1 台	切割磁磚模具所使用。
9. 烘乾機		1 台	用來烘乾磁磚並檢測磁磚之含水率。
10. 陶板機		1 台	用來桿平黏土所用。
11. 練土機		1 台	練製黏土所用。

肆、研究過程及方法

一、研究流程

本研究之方向，從鐵質磁磚之鐵粉與黏土之原料混合方式、配比與燒製溫度，探討其磁吸能力，並研究改良設計之磁縫掛勾之掛載能力。研究流程如圖 4-1 所示：

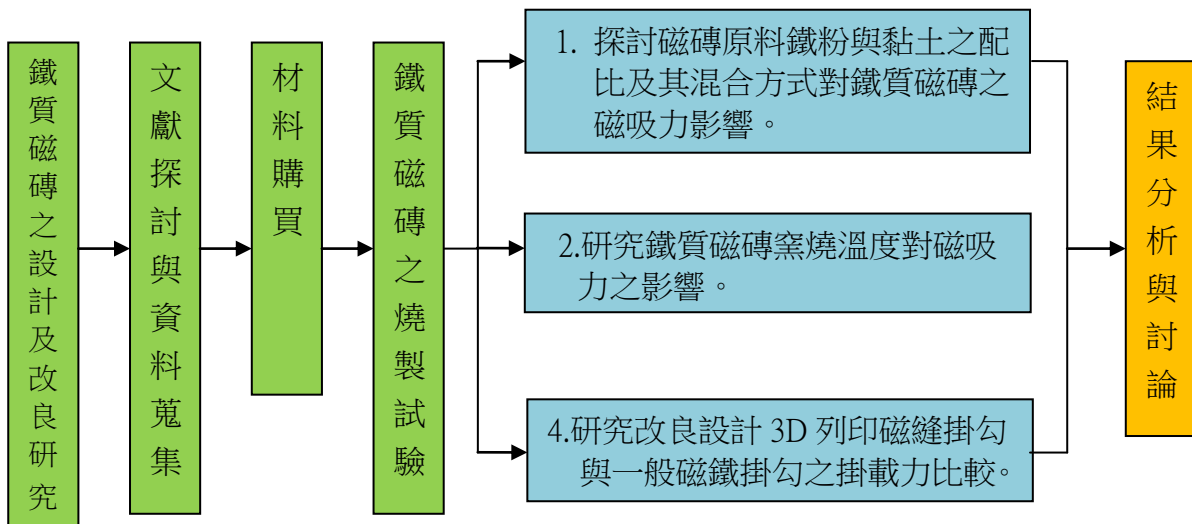


圖 4-1 鐵質磁磚研究流程架構圖

二、配比

研究黏土與鐵粉配料鋪製的方式不同，由分層(圖 4-2)與混合(圖 4-3)兩種方式作探討。

※本研究之代號說明：

以 A 表示分層之鋪疊方式；以 B 表示混合之鋪疊方式；以 K 為素燒溫度 850℃；以 H 為素燒溫度 1000℃。

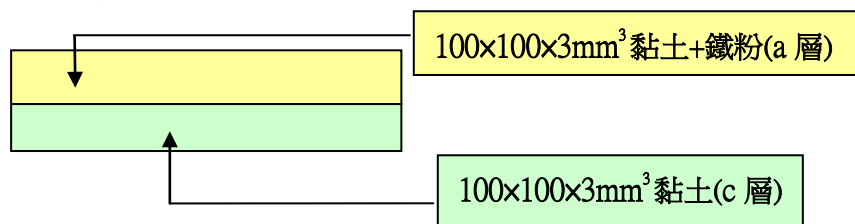


圖 4-2 分層方式示意圖

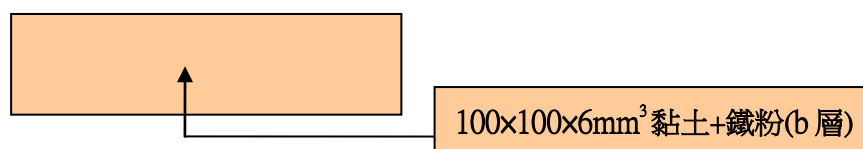


圖 4-3 混合方式示意圖

(一) A 組分層配比-a 層(體積 $100 \times 100 \times 3 \text{mm}^3$)

為分層方式之 a 層配比，依不同鐵粉與黏土之體積比，並乘上兩者之比重，所得到之公克數，如表 4-1 所示:

表 4-1 a 層體積 $100 \times 100 \times 3 \text{mm}^3$ 之黏土與鐵粉配比

體積配比 材質	10:2	10:3	10:4	10:5	10:6
黏土(g)	63	58	54	50	47
鐵粉(g)	39	53	66	77	87

※註:10:2 表示於體積 30 立方公分中，黏土比鐵粉之體積配比。

(二) B 組混合配比-b 層(體積 $100 \times 100 \times 6 \text{mm}^3$)

為混合方式之 b 層配比，依不同鐵粉與黏土之體積比，並乘上兩者之比重，所得到之公克數，如表 4-2 所示:

表 4-2 b 層體積 $100 \times 100 \times 6 \text{mm}^3$ 之黏土與鐵粉配比

體積配比 材質	10:2	10:3	10:4	10:5	10:6
黏土(g)	125	115	107	100	94
鐵粉(g)	77	107	132	154	173

※註:10:2 表示於體積 60 立方公分中，黏土比鐵粉之體積配比。

三、試驗流程

本研究鐵質磁磚之實驗規畫與研究目的之執行方向探討，如圖 4-4 所示。

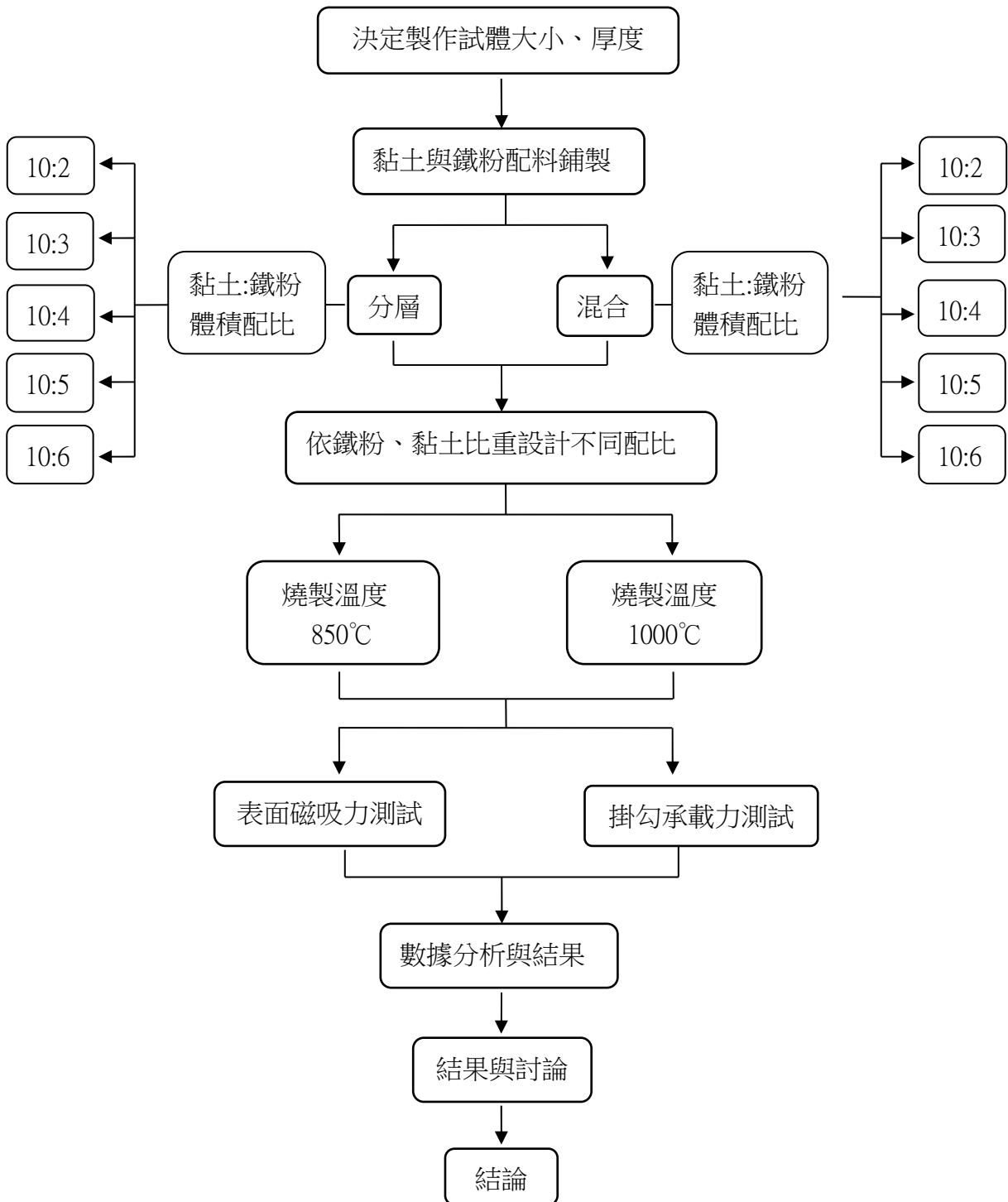


圖 4-4 鐵質磁磚試驗流程圖

四、實驗過程

(一)先把黏土塊磨成細粉末，再放入練土機中攪拌均勻，以控制黏土含水率及各項性質，使其能均質，如圖 4-5 所示。



圖 4-5 黏土製作過程

(二)決定製作試體模大小、厚度，如圖 4-6 所示。

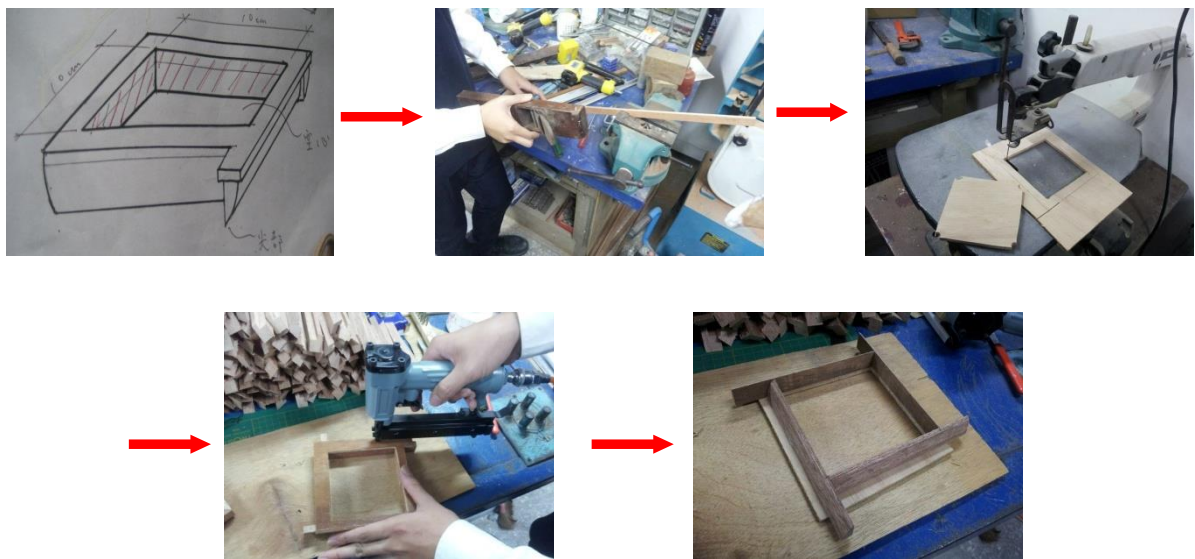


圖 4-6 試體模製作設計過程

(三)研究黏土與鐵粉原料之鋪製方式不同，並依鐵粉與黏土不同設計配比，製作鐵質磁磚試體。如圖 4-7 所示。

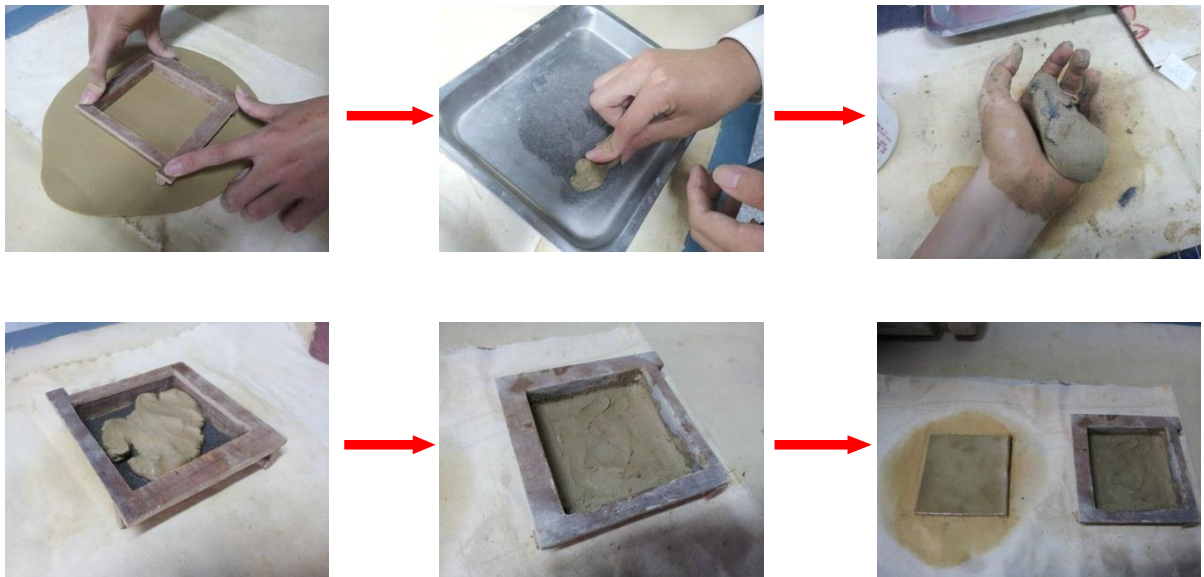


圖 4-7 鐵質磁磚之試體製作過程

(四)於鐵質磁磚試體乾燥成型後，置放入高溫爐中加熱(如圖 4-8)，分別以 850°C 與 1000°C 窯燒之溫度，探討其實驗結果。



圖 4-8 鐵質磁磚之窯燒

(五)量取砂土重並配合自行設計之磁縫掛勾做磁吸力(如圖 4-9)、掛載力測試(如圖 4-10)。

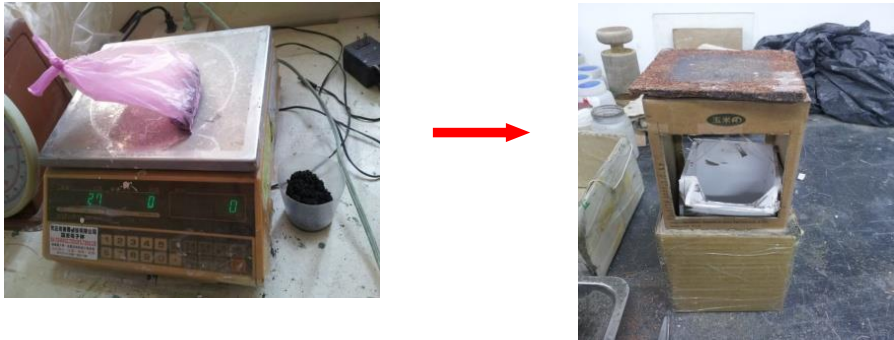


圖 4-9 鐵質磁磚之磁吸力測試圖

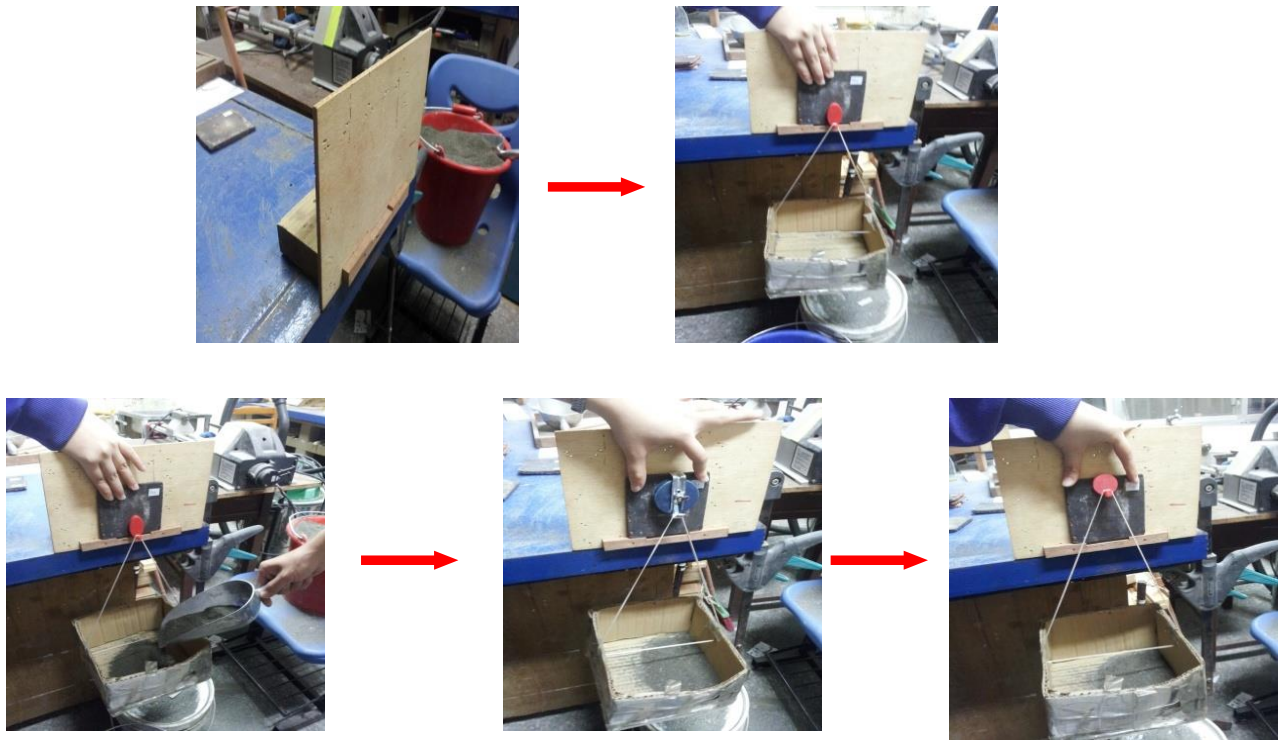


圖 4-10 鐵質磁磚之掛載力測試圖

伍、 實驗研究結果

本研究發現鐵質磁磚之溼式製作工法，容易因粘土與鐵粉之膨脹係數不同，導致於自然風乾期間，發生膨脹、斷裂之現象。其中以分層試樣較為嚴重(如圖 5-1~5-2 所示)。因此，本研究於鐵質磁磚分層試樣之製作過程中添加細砂，以減少收縮量，並改良鐵質磁磚之壓模。且於風乾期間每隔 8~10 小時翻面，以維持上下層之收縮平衡。本研究利用自製之磁吸力與掛勾承載力測試台試驗(如圖 5-3~5-4 所示)；鐵質磁磚燒結溫度分別以 K 組 850°C、H 組 1000°C；窯燒溫度-時間控制曲線(如圖 5-5~5-6)，實驗結果分析如表 5-1~5-4 所示。



圖 5-1 翹曲現象(一)



圖 5-2 翹曲現象(二)



圖 5-3 磁吸力測試



圖 5-4 掛載力測試

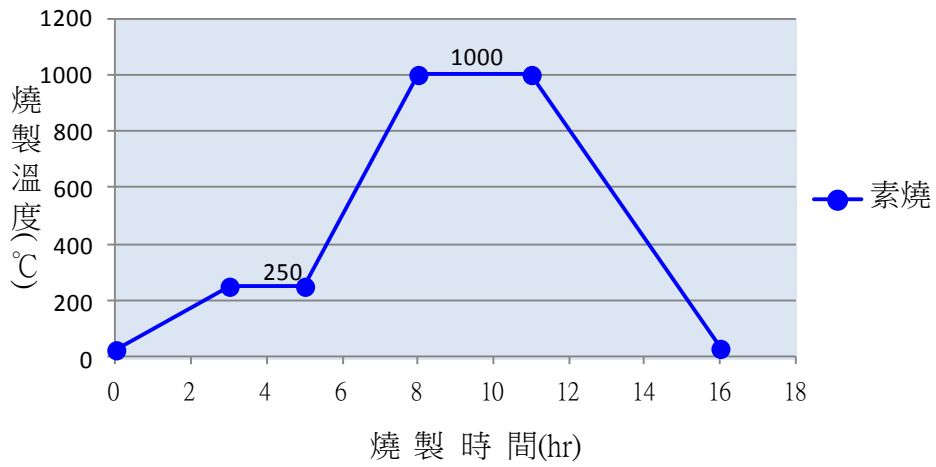


圖 5-5 H 組 1000°C 鐵質磁磚燒製溫度曲線圖

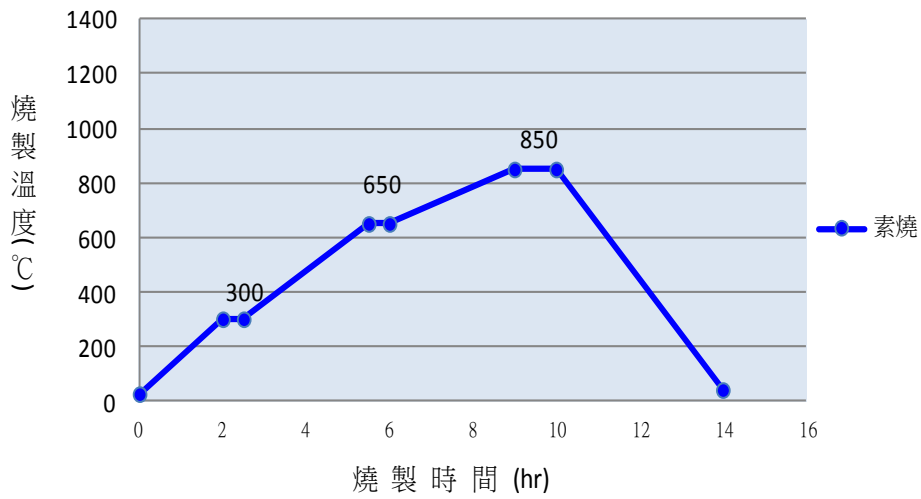


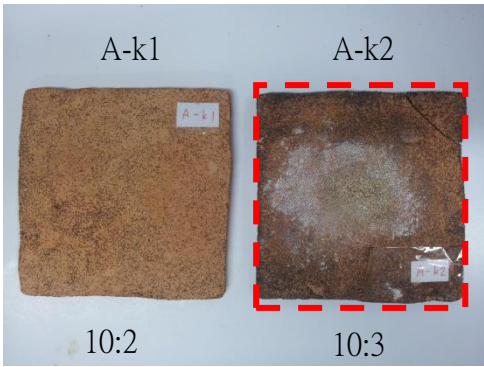
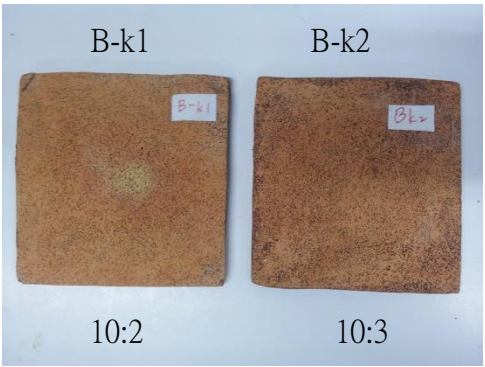
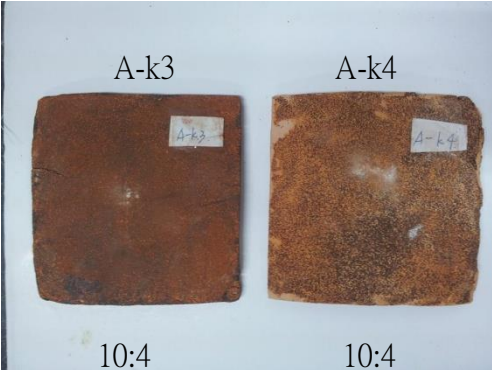
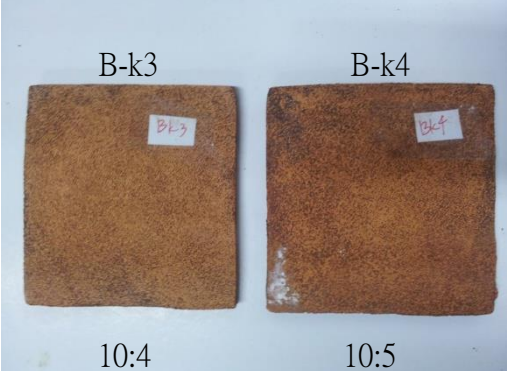


圖 5-6 K 組 850°C 鐵質磁磚燒製溫度曲線圖

經由窯燒溫度-時間調整後，本研究之鐵質磁磚改善並降低發生翹曲、斷裂之現象，其分層及混合試樣之實驗分析結果說明，如表 5-1~5-2 所示。

一、鐵質磁磚製作之 K 組樣品(素燒 850°C)實驗研究結果分析

由 K 組試驗結果發現 A 組分層試樣，因為鐵粉與黏土膨脹係數不同，導致面層有翹曲、裂痕之現象，且與 B 組混合試樣，皆有表面平整度、均勻度之問題(如表 5-1)。探討其改善方法，並與 B 組混合試樣比較其磁吸力與改良設計之掛勾承載力。







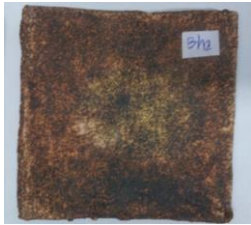

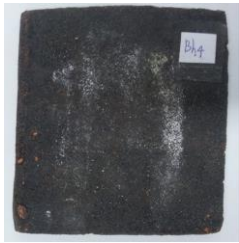

表 5-1 K 組樣品(素燒 850°C)之實驗結果分析

K 組	
說明	<p>1. 鐵質磁磚依鋪製方式分為 A 組分層與 B 組混合。</p> <p>2. 依鐵粉與黏土之體積配比不同，編號 1~5 號。</p> <p>註:紅色框線者所代表為 A 組試樣翹曲、裂痕現象。</p>
A 組分層試樣	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>A-k1 A-k2</p>  <p>10:2 10:3</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>B-k1 B-k2</p>  <p>10:2 10:3</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>A-k3 A-k4</p>  <p>10:4 10:4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>B 組混合試樣</p> <p>B-k3 B-k4</p>  <p>10:4 10:5</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>A-k5</p>  <p>10:5</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>B-k5</p>  <p>10:6</p> </div> </div>

二、鐵質磁磚製作之 H 組樣品(素燒 1000°C)實驗研究結果分析

由 H 組試驗中，降低 A 組試樣鐵粉與黏土之膨脹係數差異，以改善面層膨脹現象並觀察實驗結果(如表 5-2)。並與 B 組混合試樣比較其磁吸力、掛載力。

表 5-2 H 組樣品(素燒 1000°C)之實驗結果分析

H 組	
說明	<p>1. 鐵質磁磚依鋪製方式分為 A 組分層與 B 組混合。</p> <p>2. 依鐵粉與黏土之體積配比不同，編號 1~5 號。</p> <p>註:紅色框線者所代表為 A 組改善後之表面平整試樣。</p>
A 組分層試樣	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>A-h1</p>  <p>10:2</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>A-h2</p>  <p>10:3</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>A-h3</p>  <p>10:4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>A-h4</p>  <p>10:5</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>A-h5</p>  <p>10:6</p> </div>
B 組混合試樣	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>B-h1</p>  <p>10:2</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>B-h2</p>  <p>10:3</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>B-h3</p>  <p>10:4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>B-h4</p>  <p>10:5</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>B-h5</p>  <p>10:6</p> </div>

三、鐵質磁磚製作之 K 組樣品(素燒 850°C)之磁吸力實驗研究結果分析

由表 5-3 及圖 5-7~5-8 數據顯示，於 K 組(素燒 850°C)試驗中發現，B 組混合之磁吸能力平均約為 A 組分層之 1.35 倍。其中以配比 10:5 之磁吸效果較為顯著。

表 5-3 K 組(素燒 850°C)每平方公分之表面磁吸力分析

項目 \ 配比	10:2	10:3	10:4	10:5	10:6
分層(g/cm ²)	53	90	106	115	151
混合(g/cm ²)	69	97	140	195	208
(混合/分層) 倍數比%	130	108	132	170	138

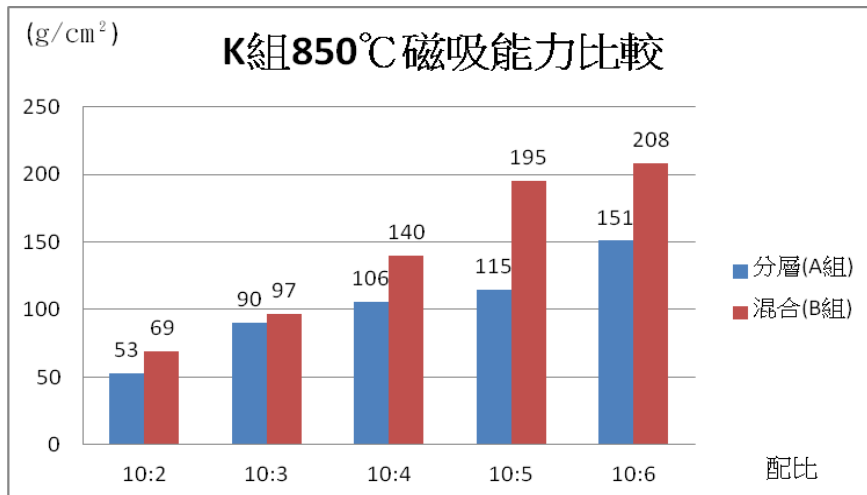


圖 5-7 K 組每平方公分之表面磁吸力長條圖

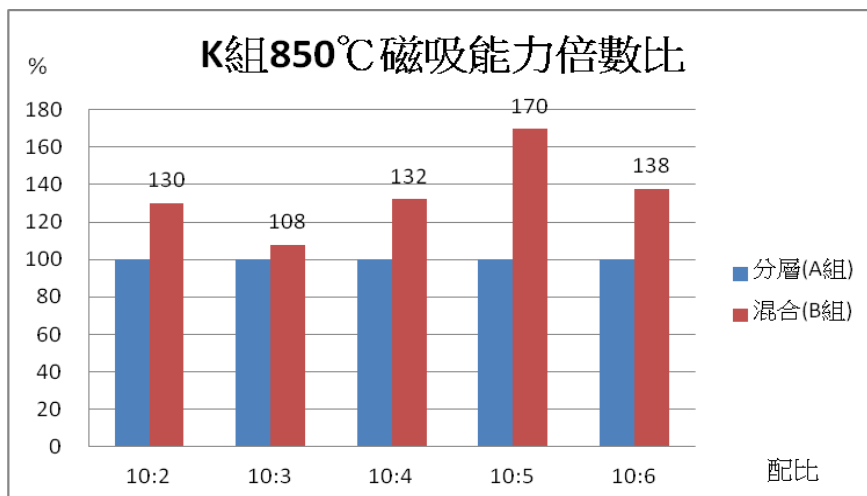


圖 5-8 K 組(混合/分層)倍數百分比長條圖

四、鐵質磁磚製作之 H 組樣品(素燒 1000°C)之磁吸力實驗研究結果分析

由表 5-4 及圖 5-9~5-10 數據顯示，於 H 組(素燒 1000°C)磁吸力試驗研究中發現，B 組混合試樣之平均磁吸能力為 A 組分層試樣之 1.51 倍。其中以配比 10:5 之磁吸效果較顯著。

表 5-4 H 組(素燒 1000°C)每平方公分之表面磁吸力分析

項目 \ 配比	10:2	10:3	10:4	10:5	10:6
分層(g/cm ²)	52	62	64	71	123
混合(g/cm ²)	63	91	95	143	171
(混合/分層) 倍數比%	121	147	148	201	139

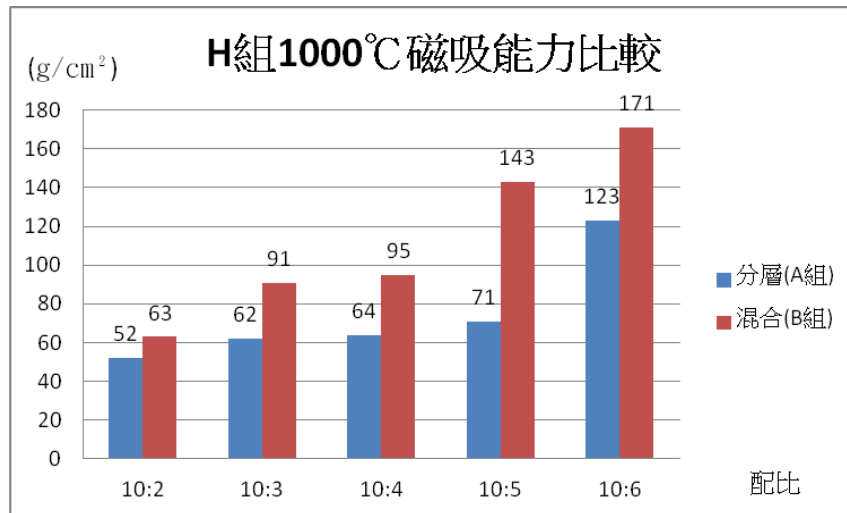


圖 5-9 H 組每平方公分之表面磁吸力長條圖

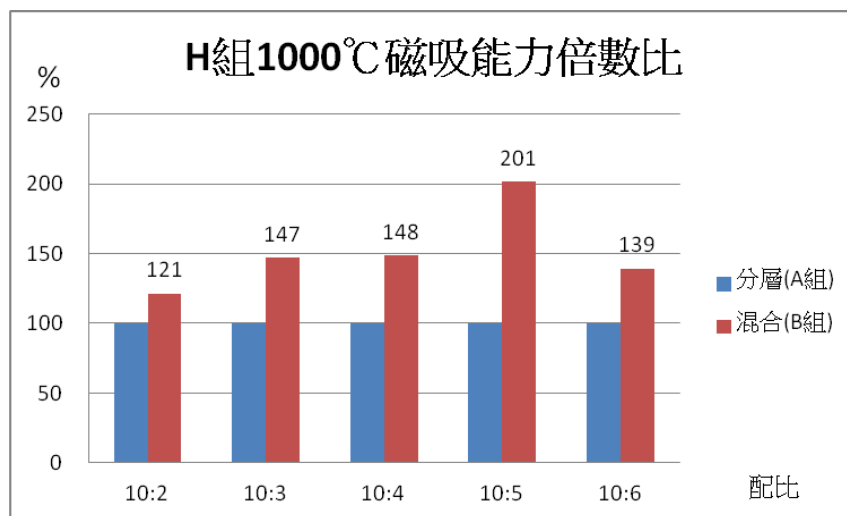


圖 5-10 H 組(混合/分層)倍數百分比長條圖

五、鐵質磁磚之掛勾承載力研究結果分析

本研究自行設計之改良磁縫掛勾，增加磁縫凹槽設計(縫深 2~3mm)，以提升垂直承載吸力，共計有圓形與長型兩款(如圖 5-11、5-12)與一般磁鐵掛勾比較，探討其掛載能力(如圖 5-13)；因此從 K 組(素燒 850°C)、H 組(素燒 1000°C)30 塊分層、混合試樣案例來探討其掛載能力。



圖 5-11 自行設計之改良磁縫掛勾(正視圖)

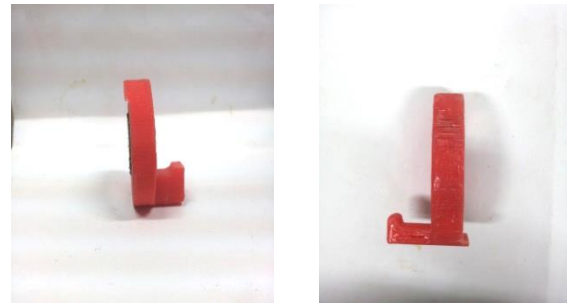
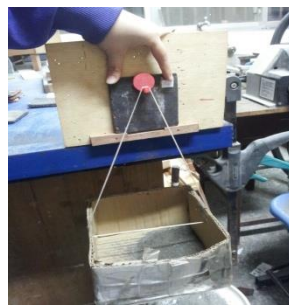


圖 5-12 自行設計之改良磁縫掛勾(側視圖)



試驗步驟(一)



試驗步驟(二)



試驗步驟(三)

圖 5-13 掛勾承載力試驗

(一)探討 A 組分層試樣之掛載力溫度影響

研究結果中發現 H 組(素燒 1000°C)之掛載力效果較 K 組(素燒 850°C)佳，與分層之磁吸力結果不同(如圖 5-14~5-16)。造成實驗結果不同之因素有以下兩點:

- 1.於人工鋪疊過程中，沒有維持鐵粉之均勻分布，導致鐵粉集中分布在磁磚中間之區域。
- 2.磁吸力與掛勾承載力之試驗位置不同，以致影響實驗結果。

此現象可藉由工廠標準化製程，改善其鐵質磁磚鐵粉均勻分布之問題。

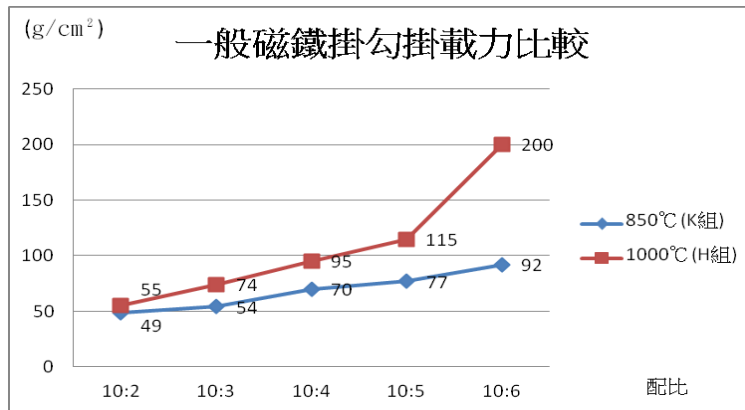


圖 5-14 一般磁鐵掛勾之溫度比較曲線圖

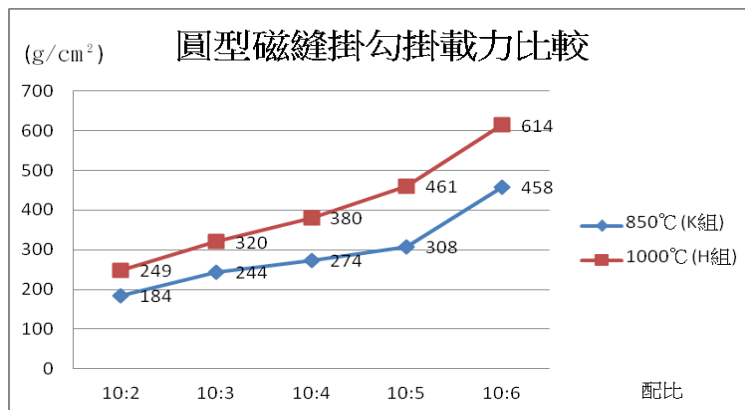


圖 5-15 圓形磁縫掛勾之溫度比較曲線圖

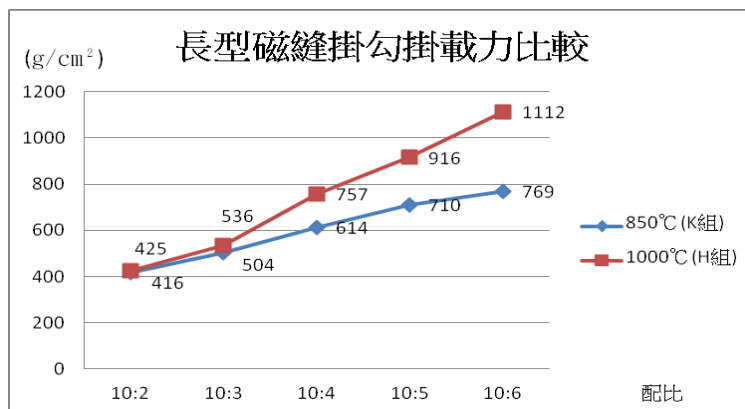


圖 5-16 長型磁縫掛勾之溫度比較曲線圖

(二)探討 B 組混合試樣之掛載力溫度影響

研究結果中發現 K 組(素燒 850°C)之效果較 H 組(1000°C)佳(圖 5-17~5-19)；平均可提升一般磁鐵掛勾之 1.34 倍、圓型磁縫掛勾之 1.23 倍、長型磁縫掛勾之 1.54 倍；由表 5-5 及圖 5-20 數據顯示，探討 K 組(850°C)混合試樣之掛載力(g/cm²)結果，並以體積配比 10:5 為例：

長型磁縫掛勾(平均 1408 g/cm²)>圓型磁縫掛勾(平均 710 g/cm²)>一般磁鐵掛勾(平均 202 g/cm²)。

表 5-5 K 組混合每平方公分之掛勾承載力

項目 \ 配比	10:2	10:3	10:4	10:5	10:6
一般磁鐵掛勾(g/cm ²)	107	145	154	202	339
長型磁縫掛勾(g/cm ²)	727	910	1231	1408	1608
圓形磁縫掛勾(g/cm ²)	219	331	547	710	849

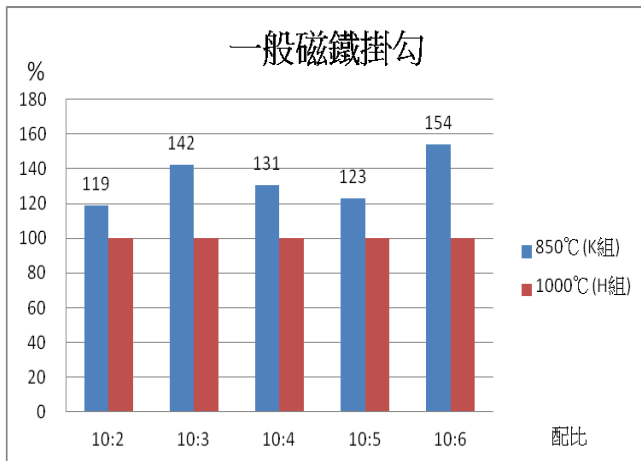


圖 5-17 一般磁鐵掛勾之溫度比較長條圖

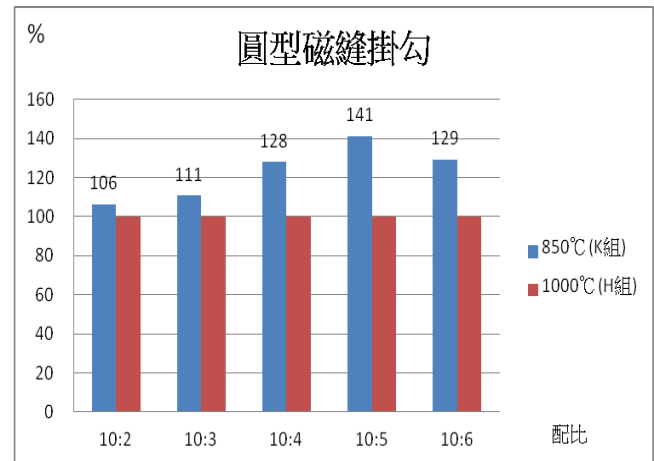


圖 5-18 圓形磁縫掛勾之溫度比較長條圖

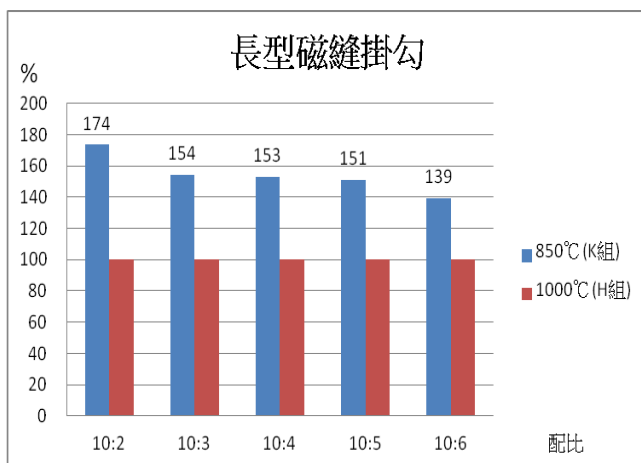


圖 5-19 長型磁縫掛勾之溫度比較長條圖

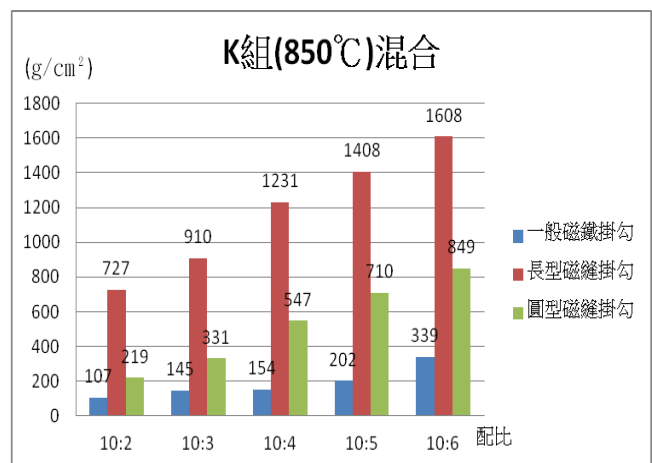


圖 5-20 K 組混合掛勾之承載力比較長條圖

陸、建議與討論

一、如何降低磁磚翹曲、窯燒後斷裂之機率

- (一)黏土與鐵粉混合後，透過油壓機加壓取代人工壓製，並改良鐵質磁磚之壓模，可減少磁磚翹曲之現象發生。
- (二)於分層之底層黏土中添加細砂，減少乾縮量以達到表面平整、無翹曲之現象。(如圖 6-1 所示)。
- (三)鐵質磁磚素坯製作完成後，於風乾期間，須每隔 8~10 小時翻面，以保持磁磚上下兩面之收縮率相等，減少磁磚翹曲之機率。

二、如何改善磁磚面層之鐵粉均勻度

未來可透過工廠標準化製作流程，以達到鐵質磁磚之磁吸力均勻分布。

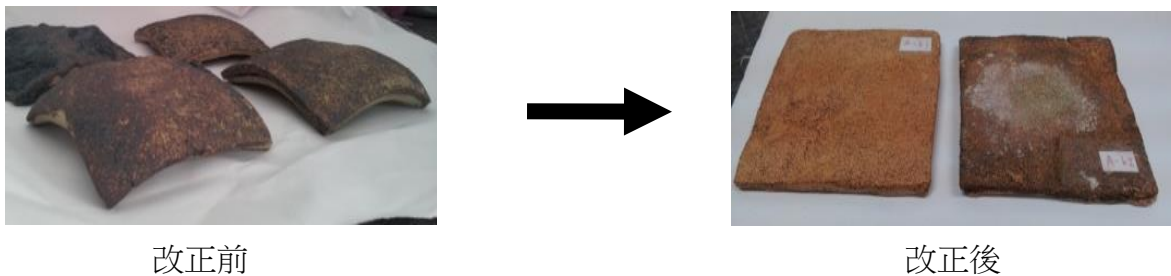


圖 6-1 磁磚製作工法改正前與改正後之情形

三、探討磁磚原料鐵粉與黏土之配比及其混合方式對鐵質磁磚之磁吸力影響

由實驗結果中發現，B 組混合試樣之磁吸力大於 A 組分層試樣，且本研究以體積配比 10:5 之磁吸效果較佳。因此本研究建議 B 組混合之配比 10:5 試樣，較具磁吸力效果。

四、燒結溫度對鐵質磁磚之影響

由實驗結果中發現本研究 K 組(850°C)試樣之磁吸力，較 H 組(1000°C)之效果佳。因此，本研究建議燒結溫度以 850°C 較符合經濟成本。

五、探討本研究自行設計之磁縫掛勾與一般磁鐵掛勾之掛載力影響

由掛載力(g/cm²)實驗結果中發現:長型磁縫掛勾>圓形磁縫掛勾>一般磁鐵掛勾。因此本研究建議配合長型磁縫掛勾，可有效提升鐵質磁磚之磁吸力效果。

柒、結論

一、探討黏土與鐵粉之配比與混合方式對鐵質磁磚燒結與磁吸力之影響。

(一)混合試樣之磁吸力大於分層試樣。

(二)由圖 7-1 數據顯示，探討 K 組(850°C)混合試樣之配比與磁吸力，其中以**體積配比 10:5**之磁吸效果較符合經濟成本。

(三)K 組(850°C)之 B 組混合試樣，其磁吸力平均約為 A 組分層之 **1.35** 倍(如圖 7-2)。

(四)H 組(1000°C)之 B 組混合試樣，其磁吸力平均約為 A 組分層之 **1.51** 倍(如圖 7-3)。

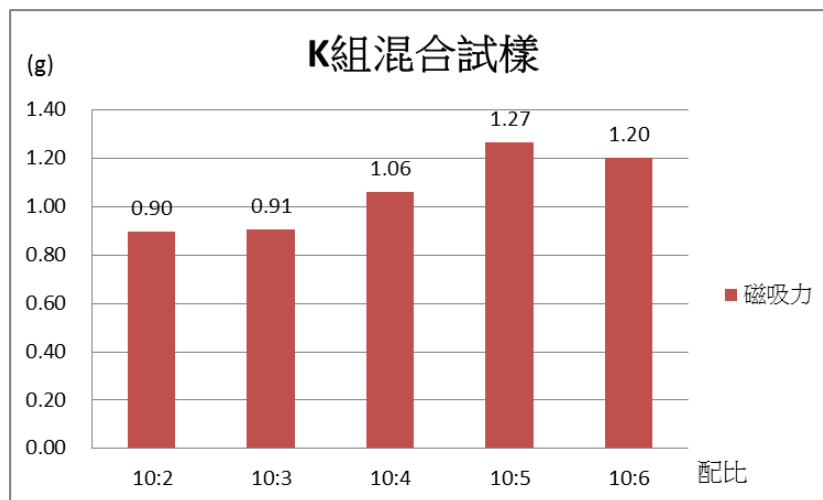


圖 7-1 每一單位鐵粉(1g)於不同配比之磁吸力分析長條圖

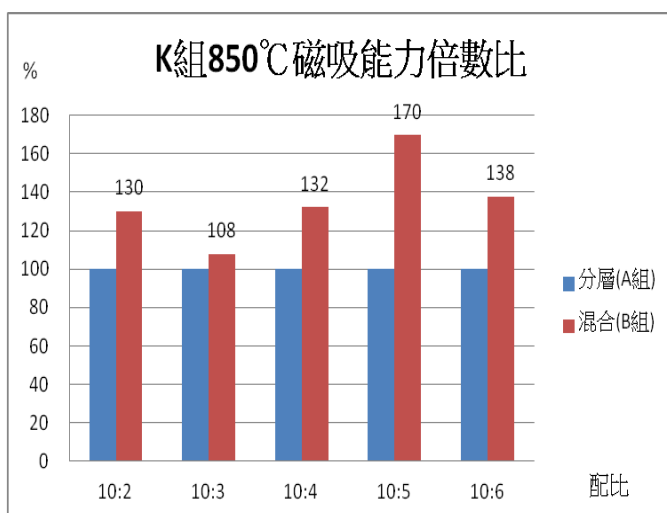


圖 7-2K 組(混合/分層)倍數百分比長條圖

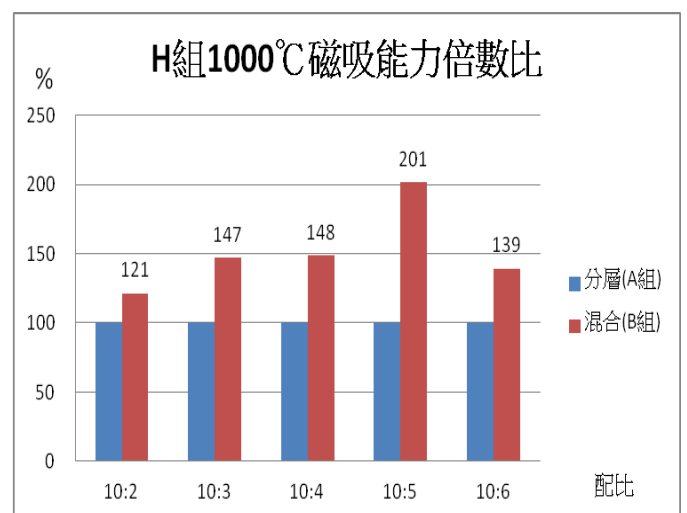


圖 7-3H 組(混合/分層)倍數百分比長條圖

二、燒結溫度對鐵質磁磚之磁吸力影響。

(一)K 組(850°C)之磁吸力大於 H 組(1000°C)。

(二)A 組分層試樣中，K 組(850°C)之磁吸力平均約為 H 組(1000°C)之 1.39 倍(如圖 7-4)。

(三)B 組混合試樣中，K 組(850°C)之磁吸力平均約為 H 組(1000°C)之 1.24 倍(如圖 7-5)。

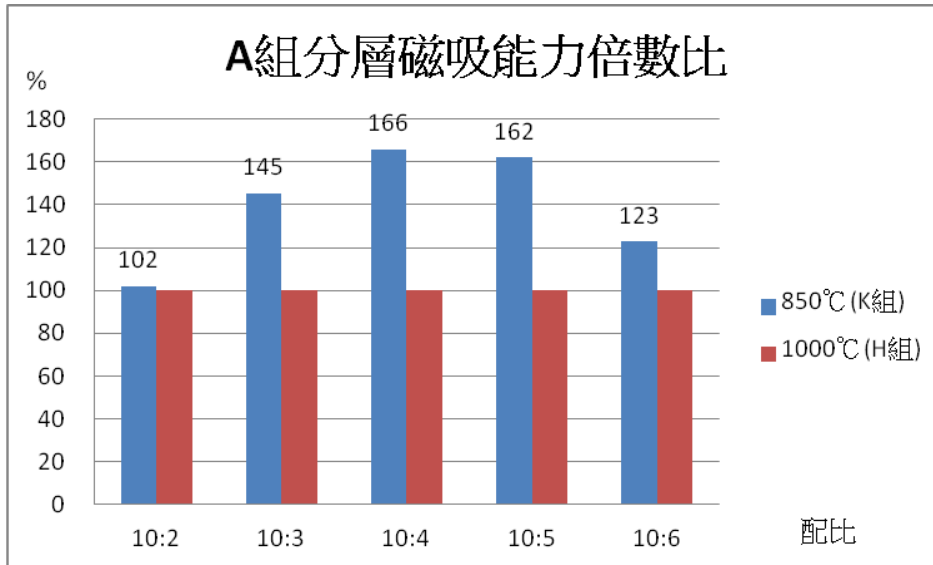


圖 7-4A 組分層之溫度比較長條圖

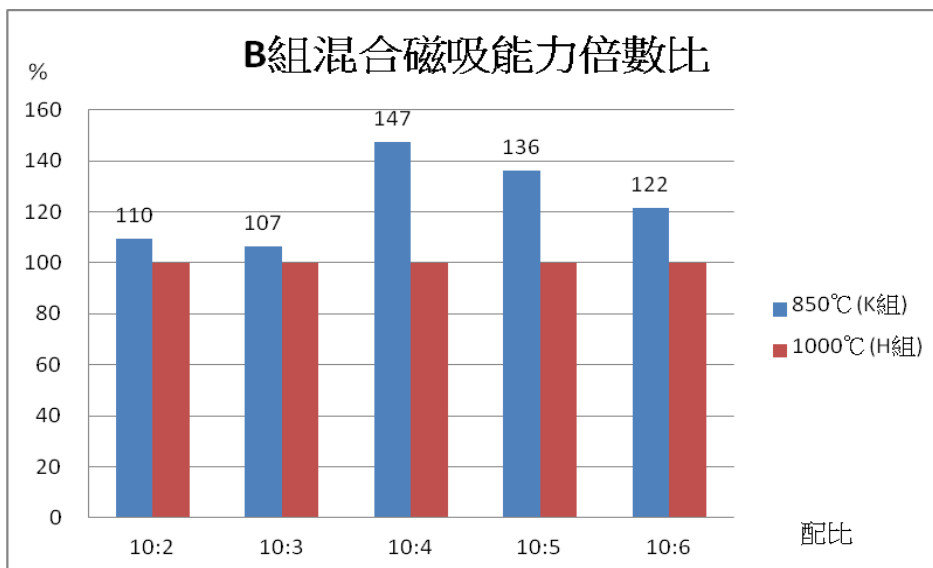


圖 7-5B 組混合之溫度比較長條圖

三、自行改良設計之磁縫掛勾與一般磁鐵掛勾之掛載力分析與應用。

(一)掛勾承載力(g/cm^2)比較結果為:

長型磁縫掛勾>圓形磁縫掛勾>一般磁鐵掛勾。

(二)探討 K 組(850°C)混合試樣之掛載力(g/cm^2)實驗結果，並以體積配比 10:5 為例:

長型磁縫掛勾(平均 $1408 \text{ g}/\text{cm}^2$)>圓形磁縫掛勾(平均 $710 \text{ g}/\text{cm}^2$)>一般磁鐵掛勾(平均 $202 \text{ g}/\text{cm}^2$)。

(三)由 K 組(850°C)之 B 組混合試樣中發現，圓形磁縫掛勾之掛載力為一般磁鐵掛勾之 **2.78 倍**(如圖 7-6 所示)。

(四)由 K 組(850°C)之 B 組混合試樣中發現，長型磁縫掛勾之掛載力為一般磁鐵掛勾之 **6.56 倍**(如圖 7-6 所示)。

(五)B 組混合試樣中，長型磁縫掛勾之掛載力平均可提升磁吸力之 **8.73 倍**(如圖 7-7 所示)。

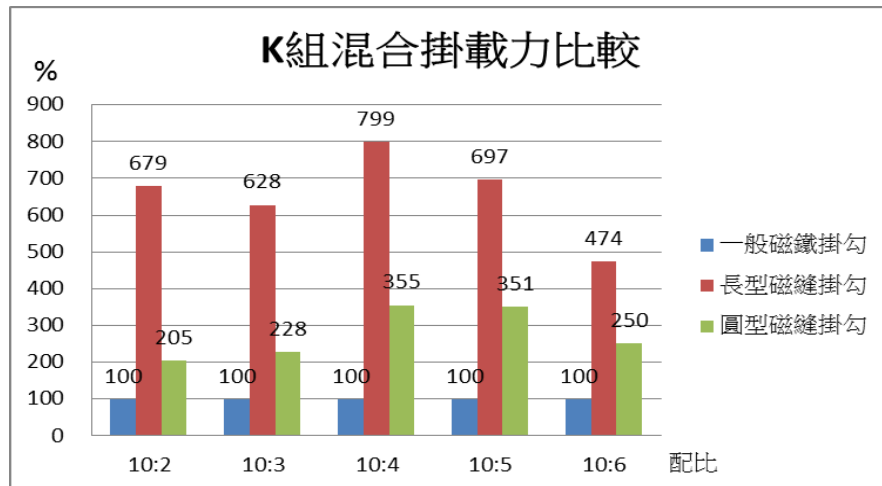


圖 7-6 掛勾承載力之倍數比長條圖

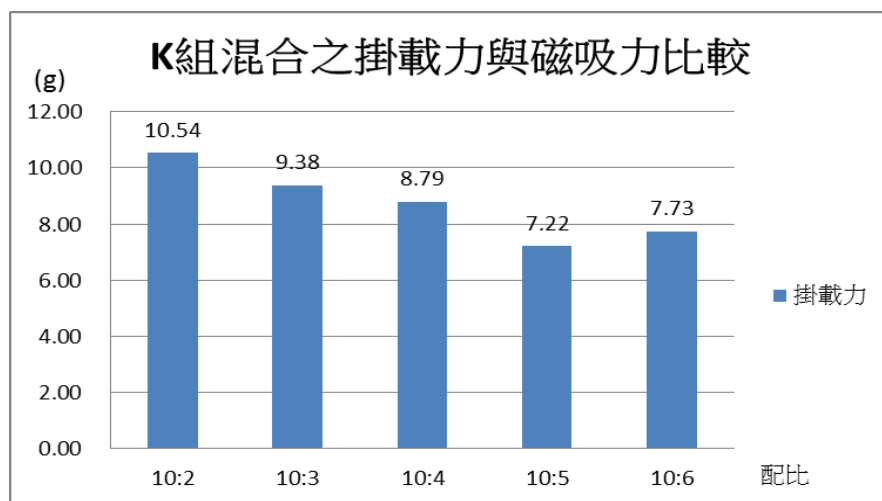


圖 7-7 每一單位磁吸力(g)之掛載力分析長條圖

(六)本研究將結合地方產業推廣鐵質磁磚，並結合磁磚面層拼貼，以應用於室內設計以及文化創意產品中(如圖 7-8)。



圖 7-8 鐵質磁磚與磁縫掛勾之應用

四、與鐵質磁磚與文獻資料磁磚之優缺點比較，如表 7-1 所示

表 7-1 本研究為將本實驗結果與坊間磁鐵磁磚與磁性磁磚比較說明表

比較項目	坊間磁鐵磁磚 (研究中尚未商品化)	磁性磁磚 (研究中尚未商品化)	本研究之鐵質磁磚
工法簡要說明	於現有磁磚背後挖孔,並鑲埋磁鐵,使具有磁性。	本研究之磁性磁磚為黏土與磁粉加壓塑型,磁磚坯體高溫燒成後,並充磁,使具磁性。	本研究之磁性磁磚工法分為濕式原料混合與分層工法,利用油壓機壓擠,乾燥後再經高溫窯燒,即完成鐵質磁磚。
1.工法完成時間	費時(3)	次之(2)	快(1)
2.成本	貴(3)	次之(2)	便宜(1)
3.磁力分布情況	差(3) (分布不均)	優(1) (分布均勻)	次之(2)
4.表面平整度	次之(2)	優(1)	次之(2)
5.設備費用	貴(3) (磁磚背後需挖孔)	貴(2) (磁性磚需充磁)	便宜(1)
6.磁吸能力	差(3)	次之(2)	優(1)
綜合評估	差(3)	次之(2)	優(1)

※註:將本實驗結果與坊間磁鐵磁磚與磁性磁磚比較，得知本研究鐵質磁磚之優缺點

捌、 後續發展

本研究後續將繼續探討鐵質磁磚之濕式製作過程，改良成乾式工法，以提高鐵粉與黏土混合之均勻度，並瞭解其磁吸力與掛勾承載力之影響。

玖、 參考文獻資料

一、瓷磚百科。取自：

http://www.jingkong.com.tw/knowledge/known/knownlence_05.html

二、財團法人台灣建築中心。綠建材通則管制目的。取自：

<http://www.tabc.org.tw/gbm/target.html>

三、陶藝工藝。取自：

http://content.edu.tw/vocation/art/ks_hc/htm/content/ch13/index.html

四、深圳市億豪磁鐵有限公司。強力磁鐵的密度和磁性大小有關。(2012)

取自：<http://www.zgyijie.com/>

【評語】 040810

1. 以鐵粉作為磁磚成分，並加以形成藝術作品，兼具創意、實用性與藝術，是件完整且值得肯定之作品。
2. 現場展現自信，團隊配合得宜，給予嘉許。
3. 作品同時探討磁磚成分如何影響磁力強弱並探討磁縫掛勾的設計。雖具實用性，但會使得作品較難聚焦與深入。建議可在磁性磁磚上更加深入探討，可得更有價值之成果。