

## 第四章 研究結果之分析與討論

### 4.1 使用者對榔頭的期望意象

調查結果顯示，DIY 族群受測者 84 人，對榔頭的期望意象前五大排名為：「堅固耐用」、「實用」、「安全」、「省力」、「專業」，其次為有效率、穩固、機能、輕便、靈活等（表 4-1）。而由專家 34 人的資料中，整理出專業人士對榔頭的前五大期望意象為「堅固」、「耐用」、「安全」、「省力」、「輕便」，其次為實用、機能、便利、靈活、專業等。價格低、功能、人因設計等（表 4-2）。

由這兩個結果比較中發現，「堅固耐用」、「安全」、「省力」等意象為 DIY 族群與專家們共同有的期望，可看出此三個期望意象屬於使用者對榔頭的基本要求。值得一提的是 DIY 族群希望自己所購買的榔頭擁有「專業意象」，顯示 DIY 族群希望透過購買一把「看起來很專業的榔頭」，來滿足心理層面的需求，因此在造形設計上將是重要的因素。

此外，在專家方面，由訪談中時常被提起的「耐磨損」及「低價格」來看，專業人士期望中的榔頭除了基本要求外，也注重其是否符合經濟效益的問題。相對地，其對造形的要求不高，但必須符合其工作性質，希望用低價格買到實用性高的工具。

由於本研究將針對 DIY 族群，探討榔頭的期望意象與造形元素間之對應關係，以下將以「堅固耐用」、「實用」、「安全」、「省力」、「專業」等五個 DIY 族群的期望意象，作進一步的探討與分析。

表 4-1 DIY 族群對榔頭的期望意象前五大排名

排序	意象形容詞	填寫頻次	百分比
1	<b>堅固、耐用的</b>	<b>64</b>	<b>76%</b>
2	<b>實用的</b>	<b>60</b>	<b>71%</b>
3	<b>安全的</b>	<b>54</b>	<b>64%</b>
4	<b>省力的</b>	<b>52</b>	<b>61%</b>
5	<b>專業的</b>	<b>44</b>	<b>52%</b>
6	效率的	43	51%
7	穩固的	30	35%
8	機能的	28	33%
9	輕便的	27	32%
10	靈活的	26	30%

表 4-2 專業人士對榔頭的期望意象前五大排名

排序	意象形容詞	填寫頻次	百分比
1	<b>堅固的</b>	<b>29</b>	<b>85%</b>
2	<b>耐用的</b>	<b>27</b>	<b>79%</b>
3	<b>安全的</b>	<b>21</b>	<b>61%</b>
4	<b>省力的</b>	<b>17</b>	<b>50%</b>
5	<b>輕便的</b>	<b>16</b>	<b>47%</b>
6	實用的	14	41%
7	機能的	10	29%
8	便利的	9	26%
9	靈活的	9	26%
10	專業的	8	23%

## 4.2 意象語彙的心理感受認知

本階段將探討受測者對於榔頭的五大期望意象語彙，其心理感覺認知為何。首先將 SD 調查之實驗結果作初步統計，將 30 份受測者資料進行累積計算，求出在純視覺實驗與視觸覺實驗中，五大期望意象與 20 把榔頭樣本對各個形容詞量尺的平均得分。請參見【附錄七】。

#### 4.2.1 因子分析

以統計軟體 SPSS 對資料進行因子分析 (factor analysis)，以瞭解使用者對期望意象的認知涵意，及該期望意象與產品造形之間的關係為何。分析的過程中以特徵值(eigenvalue)大於 1 為擷取因子之根據，如此可得三項因子，因子軸經最大變異數(varimax)旋轉後，各形容詞對與各因子之相關係數，如表 4-3、4-4 所示。

表 4-3 因子分析所得各形容詞對與三因子之關係 (純視覺實驗)

	形容詞對	因子1	因子2	因子3
因子1	裝飾—功能	<b>.932</b>	.230	-.167
	特殊—一般	<b>.881</b>	.421	-.169
	新穎—傳統	<b>.863</b>	-.404	.262
	精緻—粗糙	<b>.716</b>	.595	-.331
	高級—廉價	<b>.676</b>	.650	-.189
因子2	結構佳—結構差	.389	<b>.869</b>	
	握持性佳—握持性差	.330	<b>.841</b>	-.306
因子3	男性的—女性的	-.116		<b>.918</b>
	笨重的—輕巧的	-.276	-.302	<b>.802</b>
	特徵值	3.71	2.73	1.86
	百分比	41.20	30.32	20.61
	累積百分比	<b>41.20</b>	<b>71.52</b>	<b>92.13</b>

此三因子可解釋變異量為 92.13%；其中第一因子之變異量為 41.20%；第二因子之變異量為 30.32%；第三因子之變異量為 20.61%。

由表 4-3 所得因子分析之結果，得知在純視覺實驗中，三因子與形容詞對之關係如下：

(1) 因子一 包含了裝飾的—功能的、特殊的—一般的、傳統的—新穎的、精緻的—粗糙的、高級的—廉價的等形容詞，有價值判斷之傾向，或許可將其歸納為評價性因子，而這似乎是由榔頭外觀造形所直接引起的，因此或許也可將它們稱為外觀性因子。

(2) 因子二 包含結構佳—結構差、握持性佳—握持性差等兩形容詞對，有判斷功能、機能的傾向，或許可將之歸納為機能性因子。

(3) 因子三 包含男性的—女性的、笨重的—輕巧的等，有強弱、力度之傾向，或許可將其歸納為強度性因子。

由表 4-4 所得因子分析之結果，得知在視處覺實驗中，三因子與形容詞對之關係如下：

表 4-4 因子分析所得各形容詞對與三因子之關係（視觸覺實驗）

	形容詞對	因子1	因子2	因子3
因子1	特殊—一般	<b>.972</b>	.162	-.0422
	新穎—傳統	<b>.940</b>	-.228	-.0730
	裝飾—功能	<b>.909</b>	.214	-.165
	高級—廉價	<b>.748</b>	.611	-.0884
	精緻—粗糙	<b>.692</b>	.609	-.231
因子2	結構佳—結構差	.395	<b>.875</b>	.00017
	握持性佳—握持性差	.122	<b>.851</b>	-.298
因子3	笨重的—輕巧的	-.0859	-.0675	<b>.973</b>
	男性的—女性的	-.0270	-.173	<b>.967</b>
	特徵值	3.87	2.39	2.07
	百分比	43.01	26.58	22.95
	累積百分比	<b>43.01</b>	<b>69.60</b>	<b>92.54</b>

此三因子可解釋變異量為 92.45%；其中第一因子之變異量為 43.01%；第二因子之變異量為 26.58%；第三因子之變異量為 22.95%。

由表 4-3 與 4-4 的比較中可看出，兩者差異並不大，都可分成三因子來討論。因此可推論 DIY 族群對榔頭樣本在純視覺與視觸覺感受上，是以外觀性因子、機能性因子及強度性因子來區分。

#### 4.2.2 因子得分

接著我們藉由 20 把樣本榔頭在此三因子的得分得知，當其在某因子得分數值越大（正值或負值），表示該語彙在這因子的正向或負向傾向程度越高。

表 4-5 三因子得分（純視覺實驗）

因子 編號	因子一 外觀性因子	因子二 機能性因子	因子三 強度性因子
1	-1.47	0.21	0.02
2	0.15	0.00	-1.01
3	-1.73	-1.62	1.82
4	1.20	0.02	-1.64
5	-0.79	1.93	-0.90
6	0.15	-0.63	-1.00
7	-0.10	1.18	1.75
8	-1.03	1.40	0.12
9	-0.29	0.43	0.68
10	0.29	-1.05	-0.29
11	1.28	0.28	0.57
12	-0.45	0.87	-0.33
13	-0.03	0.27	-0.76
14	-1.09	-0.95	0.26
15	0.90	0.15	1.06
16	-0.02	-0.67	-0.43
17	2.21	-0.91	1.45
18	1.26	0.77	-0.12
19	0.05	0.29	0.16
20	-0.49	-1.96	-1.41

由表4-5可得知純視覺實驗三因子的得分，並且配合圖4-1、4-2說明因子分析所得的認知空間分佈狀況。

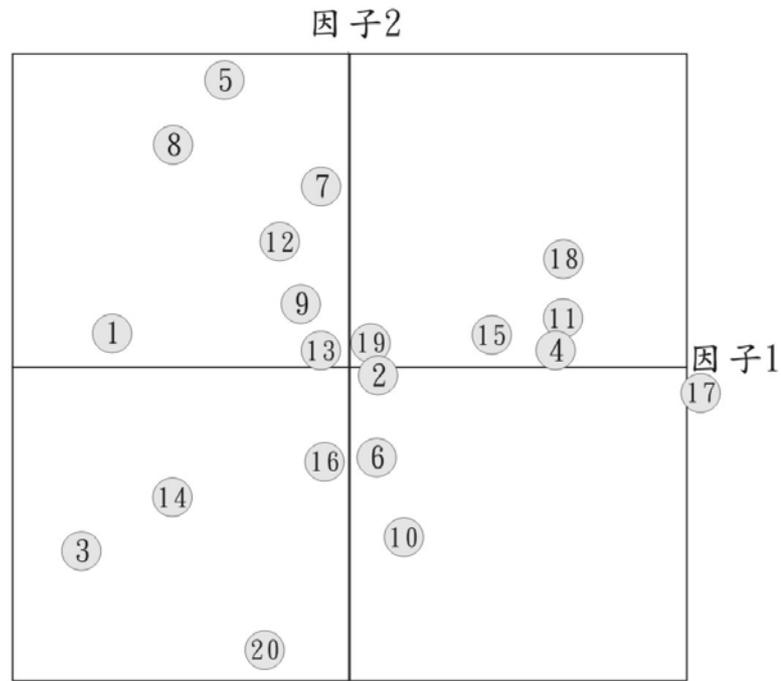


圖 4-1 因子 1、2 的認知空間分佈圖（純視覺實驗）

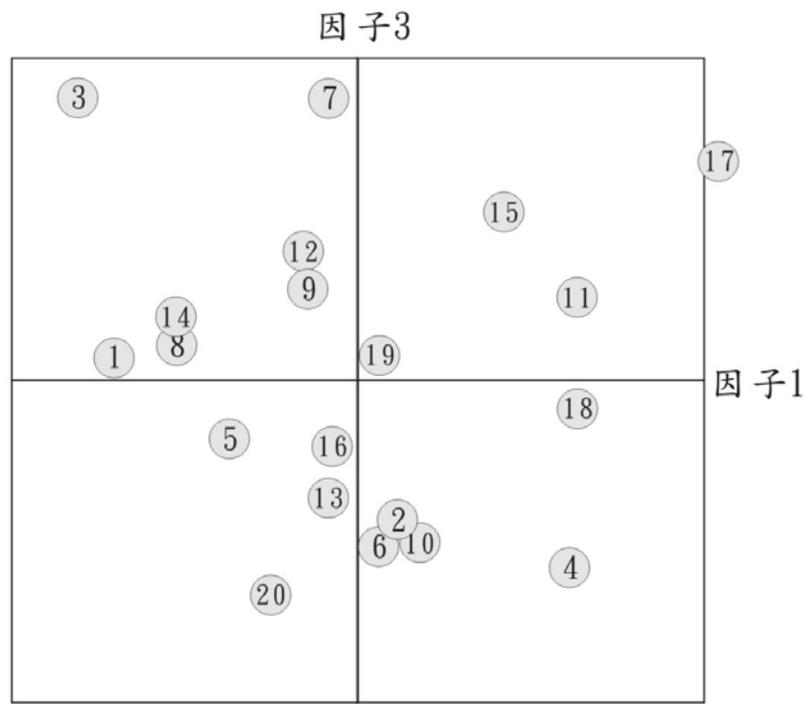
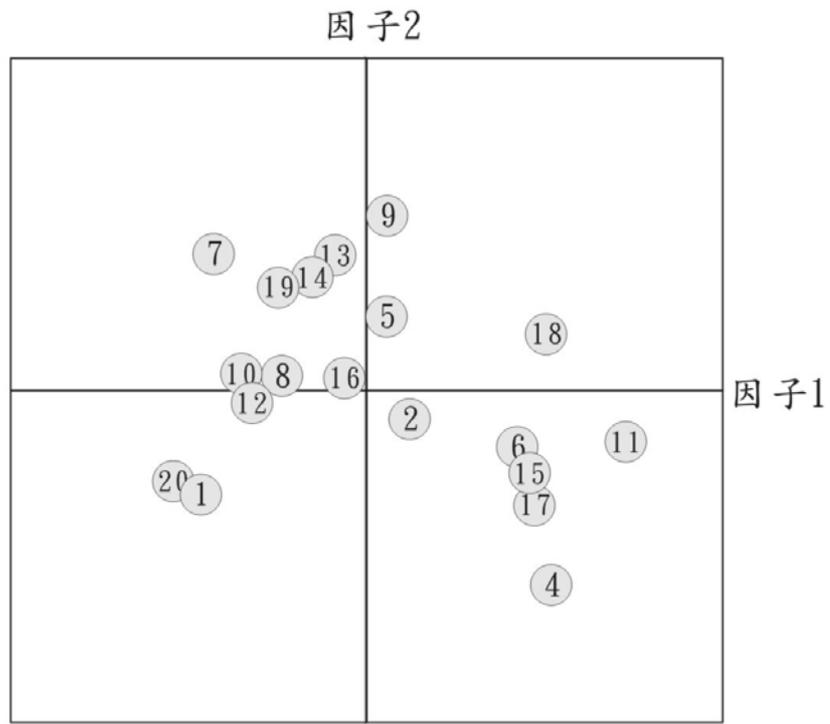


圖 4-2 因子 1、3 的認知空間分佈圖（純視覺實驗）

由表4-6可得知純視覺實驗三因子的得分，並且配合圖4-3、4-4說明因子分析所得的認知空間分佈狀況。

表 4-6 三因子得分（視觸覺實驗）

因子 編號	因子一 外觀性因子	因子二 機能性因子	因子三 強度性因子
1	-1.42	-0.77	0.39
2	0.34	-0.23	-0.01
3	-1.78	-2.92	-0.08
4	1.34	-1.27	-1.40
5	0.03	0.64	-0.08
6	1.03	-0.48	-0.93
7	-1.11	1.03	0.62
8	-0.62	0.20	0.05
9	0.08	1.34	0.50
10	-0.88	0.05	0.75
11	1.73	-0.42	0.19
12	-0.80	-0.05	-0.03
13	-0.13	1.02	-0.23
14	-0.30	0.82	0.82
15	1.08	-0.59	1.62
16	-0.17	0.19	-2.12
17	1.12	-0.77	1.22
18	1.35	0.40	0.47
19	-0.60	0.85	0.50
20	-1.42	-0.77	0.39



3

圖 4-3 因子 1、2 的認知空間分佈圖 (視觸覺實驗)

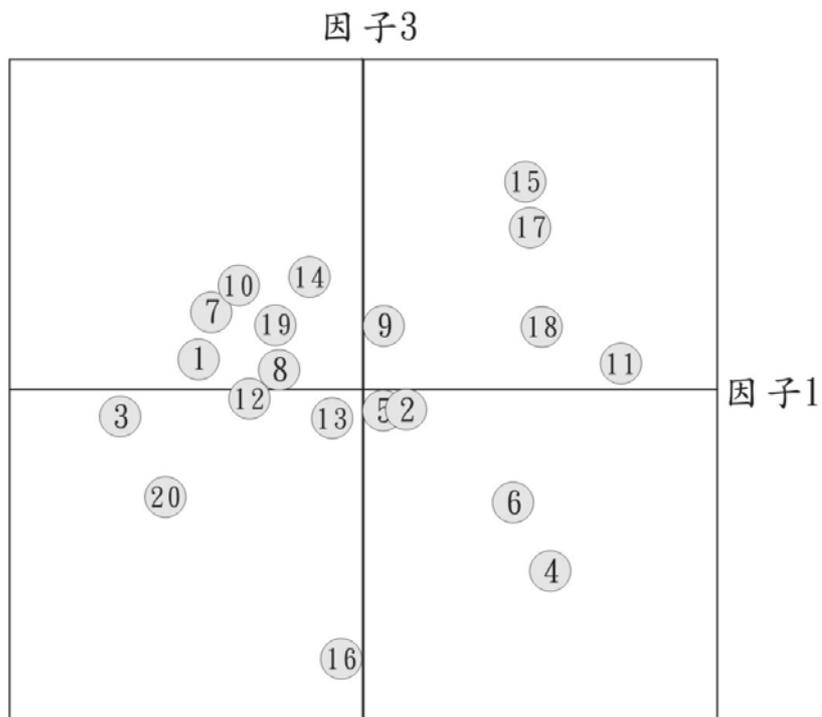


圖 4-4 因子 1、3 的認知空間分佈圖(視觸覺實驗)

## 4.2.3 相關係數

在此列舉出五大期望意象與三因子間的相關係數，如表 4-7、4-8 所示。以下分別探討純視覺與視觸覺兩個實驗的結果。

表 4-7 五期望意象與三因子之相關係數（純視覺實驗）

		Correlation Matrix							
		堅固耐用	實用	安全	省力	專業	因子1	因子2	因子3
Correlation	堅固耐用	1.000	.756*	.370	-.588*	.505*	-.304	.343	.613*
	實用	.756*	1.000	.273	-.441*	.365	-.645*	.068	.464*
	安全	.370	.273	1.000	.253	.564*	-.147	.704*	-.122
	省力	-.588*	-.441*	.253	1.000	.052	.192	.273	-.760*
	專業	.505*	.365	.564*	.052	1.000	-.076	.497*	-.013
	因子1	-.304	-.645*	-.147	.192	-.076	1.000	.000	.000
	因子2	.343	.068	.704*	.273	.497*	.000	1.000	.000
因子3	.613*	.464*	-.122	-.760*	-.013	.000	.000	1.000	
Sig. (1-tailed)	堅固耐用		.000*	.054	.003*	.012*	.097	.069	.002*
	實用	.000*		.122	.026*	.057	.001*	.389	.020*
	安全	.054	.122		.141	.005*	.269	.000*	.304
	省力	.003*	.026*	.141		.414	.209	.122	.000*
	專業	.012*	.057	.005*	.414		.374	.013*	.478
	因子1	.097	.001*	.269	.209	.374		.500	.500
	因子2	.069	.389	.000*	.122	.013*	.500		.500
因子3	.002*	.020*	.304	.000*	.478	.500	.500		

\*  $p < 0.05$  達顯著標準

由表 4-7 得知，五大期望意象之中，「堅固耐用」和「實用」、「專業」等語彙間相關係數較高，且為正相關，亦即「感覺堅固耐用時，同時也會感覺實用、專業」；而與「省力」為負相關，意思如同「提升堅固耐用感覺時，會降低省力感」。此外，堅固耐用、實用意象與因子三（強度性因子）為正相關。

「實用」與因子一（外觀性因子）為負相關；「省力」與因子三（強度性因子）為負相關；「專業」與「安全」、因子二（機能性因子）成正相關。

表 4-8 五期望意象與三因子之相關係數（視觸覺實驗）

Correlation Matrix

	堅固耐用	實用	安全	省力	專業	因子1	因子2	因子3	
Correlation	堅固耐用	1.000	.756*	.370	-.588*	.505*	-.436*	.242	.283
	實用	.756*	1.000	.273	-.441*	.365	-.705*	.046	-.022
	安全	.370	.273	1.000	.253	.564*	-.192	.410*	-.015
	省力	-.588*	-.441*	.253	1.000	.052	.433*	.104	-.374
	專業	.505*	.365	.564*	.052	1.000	.033	.470*	.017
	因子1	-.436*	-.705*	-.192	.433*	.033	1.000	.000	.000
	因子2	.242	.046	.410*	.104	.470*	.000	1.000	.000
	因子3	.283	-.022	-.015	-.374	.017	.000	.000	1.000
Sig. (1-tailed)	堅固耐用		.000*	.054	.003*	.012*	.027*	.152	.113
	實用	.000*		.122	.026*	.057	.000*	.424	.463
	安全	.054	.122		.141	.005*	.209	.036*	.474
	省力	.003*	.026*	.141		.414	.028*	.331	.052
	專業	.012*	.057	.005*	.414		.445	.018*	.471
	因子1	.027*	.000*	.209	.028*	.445		.500	.500
	因子2	.152	.424	.036*	.331	.018*	.500		.500
	因子3	.113	.463	.474	.052	.471	.500	.500	

\* p&lt;0.05 達顯著標準

由表 4-8 得知，在視觸覺實驗中，「堅固耐用」和「實用」正相關，而兩者與「省力」皆為負相關。「堅固耐用」、「安全」與「專業」為正相關。

「堅固耐用」和「實用」與因子一（外觀性因子）為負相關；「安全」、「專業」與因子二（機能性因子）為正相關；因子三（強度性因子）在此則與五大期望意象較無關連性。

## 4.3 造形元素與感性意象之關係

### 4.3.1 迴歸分析

將 30 位受測者資料，以形態分析之 17 個造形元素為因變項（表 3-5），三因子與五大期望意象之得分為依變項，以 Windows 版的 SPSS 11.0 統計軟體進行迴歸分析，嘗試以「Enter」、「stepwise」、「remove」、「forward」、「backward」等五種迴歸模式進行分析，由於前四項分析模式所得結果較不理想，因為最後決定以「backward」（後向式迴歸分析）模式作複線性迴歸分析。該模式會將資料作進一步的篩選，由關連性最低的因變項逐次剔除，進而保留關連性較高的因變項，最後將達到顯著性（ $<0.05$ ）的項目選出，構成特定意象的回歸方程式。

本研究將針對純視覺實驗以及視觸覺實驗中，SD 法的九組意象形容詞對、意象形容詞對所分成的三因子得分、五大期望意象等進行迴歸分析，並將純視覺實驗與視觸覺同時之實驗兩者分別敘述，其結果一一說明如下：

#### （一）DIY 族群榔頭樣本圖片實驗（純視覺）

此部份為 DIY 族群之純視覺實驗結果，由迴歸分析中的標準化係數權重值，可以分辨出造形元素對該意象的重要影響程度。在此將純視覺圖片實驗的九組意象形容詞對與 17 個設計元素間關係整理成表，如表 4-9 所示。

表 4-9 意象形容詞對迴歸分析結果(純視覺)

屬性設定		因子一					因子二		因子三	
項目	類目	廉價的	功能的	新穎的	一般的	粗糙的	結構差	握持差	女性的	輕巧的
		高級的 標準化 係數	裝飾的 標準化 係數	傳統的 標準化 係數	特殊的 標準化 係數	精緻的 標準化 係數	結構佳 標準化 係數	握持佳 標準化 係數	男性的 標準化 係數	笨重的 標準化 係數
鏈頭造形	F1 鏈頭有頸部	-0.322	-0.594	0.393	-0.585	-0.461	-0.498	-0.613		1.262
羊角弧度	F2 羊角為彎尾	-0.437	-0.406	0.430	-0.478	-0.336				
接合結構	F3 一體成型						-1.182			
柄身材質	F4 金屬柄身						1.037			
柄身有無 標籤 logo	F5 柄身無標籤				-0.443		-1.132	-0.421		
	F6 柄身有刻印標籤	0.600								
	F7 柄身有貼紙標籤			-0.361		0.377	-0.733			-0.709
柄身角度	F8 與握持有角度						-0.930		0.578	-0.852
握持材質	F9 橡膠握柄		0.440		0.637		1.057	1.290		
握持造形	F10 造形不對稱	0.682			0.616	0.490	0.866	0.346		
握持表面	F11 有防滑設計									
握持表面	F12 有溝槽				-0.656		-1.164	-0.778		1.401
握持表面	F13 有掌形暗示				-0.323					1.048
握持部 有無 標籤 logo	F14 無標籤									
	F15 有無色標籤						-0.645			-1.067
	F16 有彩色標籤				0.257	0.355		0.603		-1.505
握持色彩	F17 雙色以上							-0.689		1.927
R <sup>2</sup> 值		0.832	0.862	0.815	0.909	0.835	0.947	0.862	0.450	0.857

- (1) 因子一包含了裝飾的—功能的、特殊的—一般的、傳統的—新穎的、精緻的—粗糙的、高級的—廉價的等形容詞，為**外觀性因子**。其迴歸方程式「正值」係數值顯示，應用其對應的造型元素或處理手法，能提昇產品給人的某些意象感覺；「負值」係數值顯示，應用其對應之造形元素或處理手法，會減弱該意象感覺（或提升），絕對值越大則影響越大。因子一之設計建議表如表4-10。

(2) 因子二包含結構佳—結構差、握持性佳—握持性差等兩形容詞對，為**功能性**因子。其設計建議表如表 4-11。

表 4-10 因子一（外觀性因子）之設計建議表（純視覺）

正值	負值
高級的	廉價的
F10 握持處造形不對稱	F2 羊角弧度為彎尾
F6 柄身有刻印標籤	F1 鏈頭有頸部
裝飾的	功能的
F9 橡膠握柄	F1 鏈頭有頸部
	F2 羊角弧度為彎尾
傳統的	新穎的
F2 羊角弧度為彎尾	F7 柄身有貼紙標籤
F1 鏈頭有頸部	
特殊的	一般的
F9 橡膠握柄	F12 握持部有圓孔或凹槽
F10 握持處造形不對稱	F1 鏈頭有頸部
F16 握持部有彩色標籤	F2 羊角弧度為彎尾
	F5 柄身無標籤
	F13 握持處有掌形暗示
精緻的	粗糙的
F10 握持處造形不對稱	F1 鏈頭有頸部
F7 柄身有貼紙標籤	F2 羊角弧度為彎尾
F16 握持部有彩色標籤	

表 4-11 因子二（機能性因子）之設計元素建議表（純視覺）

正值（應採用）	負值（應避免）
結構佳	結構差
F9 橡膠握柄	F3 結構為一體成型
F4 金屬柄身	F5 柄身無標籤
F10 握持處造形不對稱	F12 握持部有圓孔或凹槽
	F8 柄身與握持有角度
	F7 柄身有貼紙標籤
	F15 握持部有無色標籤
	F1 鏈頭有頸部
握持性佳	握持性差
F9 橡膠握柄	F12 握持處有圓孔或凹槽
F16 握持部有彩色標籤	F17 握持部色彩雙色以上
F10 握持處造形不對稱	F1 鏈頭有頸部
	F5 柄身無標籤

- (3) 因子三包含男性的—女性的、笨重的—輕巧的等，有強弱、力度之傾向，或許可將其歸納為**強度性因子**。其設計建議表如表 4-12。

表 4-12 因子三（強度性因子）與之設計元素建議表（純視覺）

正值	負值
男性的	女性的
F8 柄身與握持有角度	無顯著影響者
笨重的	輕巧的
F17 握持部色彩雙色以上	F16 握持部有彩色標籤
F12 握持部有圓孔或凹槽	F15 握持部有無色標籤
F1 鏈頭有頸部	F8 柄身與握持有角度
F13 握持處有掌形暗示	F7 柄身有貼紙標籤

## (二) DIY 族群榔頭樣本操作實驗 (視觸覺)

此部份為 DIY 族群之視觸覺實驗結果，如表 4-13 所示。

表 4-13 意象形容詞對迴歸分析結果(純視覺)

屬性設定		因子一					因子二		因子三	
		廉價的 高級的 標準化 係數	功能的 裝飾的 標準化 係數	新穎的 傳統的 標準化 係數	一般的 特殊的 標準化 係數	粗糙的 精緻的 標準化 係數	結構差 結構佳 標準化 係數	握持差 握持佳 標準化 係數	女性的 男性的 標準化 係數	輕巧的 笨重的 標準化 係數
項目	類目									
鎚頭造形	F1 鎚頭有頸部		-0.865		-1.137				0.440	
羊角弧度	F2 羊角為彎尾	-0.587		0.352			-0.378		-0.544	
接合結構	F3 一體成型	0.658	0.536		0.598		1.068	0.937		
柄身材質	F4 金屬柄身			-0.634		0.551				
柄身有無 標籤 logo	F5 柄身無標籤					-0.491				
	F6 柄身有刻印標籤									
	F7 柄身有貼紙標籤	0.571			0.496		0.639	0.444		
柄身角度	F8 與握持有角度	0.608		-0.305	1.046		0.807			
握持材質	F9 橡膠握柄	-1.010					-0.922		-0.103	
握持造形	F10 造形不對稱	0.366								
握持表面	F11 有防滑設計	0.665					1.699	0.554		
握持表面	F12 有溝槽				-1.074		-0.775			
握持表面	F13 有掌形暗示								0.499	
握持部 有無 標籤 logo	F14 無標籤									
	F15 有無色標籤	0.370			0.673		0.473	0.403		
	F16 有彩色標籤	0.475	0.761		1.038		0.601	0.682		
握持色彩	F17 雙色以上				-1.191				0.462	
R <sup>2</sup> 值		0.846	0.715	0.824	0.914	0.748	0.950	0.863	0.651	0.651

在視觸覺操作實驗方面，由該迴歸方程式「正值」係數值顯示，應用其對應的造形元素或處理手法，能提昇產品給人的某些意象感覺；「負值」係數值顯示，應用其對應之造形元素或處理手法，會減弱該意象感覺（或提升），絕對值越大則影響越大。

而由標準化係數  $\beta$  值大小依序列出，整理成表格如下：

- (1) 因子一迴歸分析的結果，可看出外觀性因子之形容詞對與榔頭設計元素間之關係，如表 4-14 所示。

表 4-14 因子一（外觀性因子）之設計建議表（視觸覺）

正值	負值
高級的	廉價的
F11 握持部有防滑設計	F9 橡膠握柄
F3 結構為一體成型	F2 羊角弧度為彎尾
F8 柄身與握持有角度	
F7 柄身有貼紙標籤	
F16 握持部有彩色標籤	
F15 握持部有無色標籤	
F10 握持處造形不對稱	
裝飾的	功能的
F16 握持部有彩色標籤	F1 鏈頭有頸部等
F3 結構為一體成型	
傳統的	新穎的
F2 羊角弧度為彎尾	F8 柄身與握持有角度
F4 金屬柄身	
特殊的	一般的
F8 柄身與握持有角度	F17 握持部色彩雙色以上
F16 握持部有彩色標籤	F1 鏈頭有頸部等
F15 握持部有無色標籤	F12 握持處有圓孔或凹槽
F3 結構為一體成型	
F7 柄身有貼紙標籤	
精緻的	粗糙的
F4 金屬柄身	F5 柄身無標籤

- (2) 因子二迴歸分析的結果，可看出機能性因子之形容詞對與榔頭設計元素間之關係，如表 4-15 所示。

表 4-15 因子二（機能性因子）之設計元素建議表（視觸覺）

正值（應採用）	負值（應避免）
結構佳	結構差
F11 握持部有防滑設計	F9 橡膠握柄
F3 結構為一體成型	F12 握持處有圓孔或凹槽
F8 柄身與握持有角度	F2 羊角弧度為彎尾
F7 柄身有貼紙標籤	
F16 握持部有彩色標籤	
F15 握持部有無色標籤	
握持性佳	握持性差
F3 結構為一體成型	
F16 握持部有彩色標籤	
F11 握持部有防滑設計	
F7 柄身有貼紙標籤、	

- (3) 因子三迴歸分析的結果，可看出強度性因子之形容詞對與榔頭設計元素間之關係，如表 4-16 所示。

表 4-16 因子三（強度性因子）之設計元素建議表（視觸覺）

正值	負值
男性的	女性的
無顯著影響者	F2 羊角弧度為彎尾
笨重的	輕巧的
F13 握持處有掌形暗示	F9 橡膠握柄
F17 握持部色彩雙色以上	
F1 鎚頭有頸部	

## DIY 族群純視覺與視觸覺差異之比較：

此階段將 DIY 族群在「純視覺實驗」與「視觸覺實驗」上的差異作一比較。如表 4-17 得知，就外觀因子而言，純視覺感受與視觸覺感受相同處比較多，可說感覺較為一致。但就機能因子而言，相異處比相同處來得多，代表某些設計元素在純視覺與視觸覺感受上是相當有差異的，也就是「看的感覺跟操作的感覺很不同」。

表 4-17 DIY 族群在「純視覺實驗」與「視觸覺實驗」之差異

外觀性因子	純視覺	視觸覺實驗
相同處	握持處造形不對稱，高級感↑ 羊角弧度為彎尾，廉價感↑傳統感↑ 鎚頭有頸部造形，功能性↑一般性↑ 握持部有彩色標籤，特殊感↑ 握持部有凹凸圓孔或溝槽造形，一般性↑	
相異處	無	無
機能性因子	純視覺	視觸覺實驗
相同處	握持部有凹凸圓孔或溝槽造形，結構性差↓ 握持部有彩色標籤，握持性佳↑	
相異處	橡膠握柄，結構性佳↑ 結構為一體成型，結構性差↓ 柄身與握持處有角度，結構性差↓ 柄身有貼紙標籤 logo，結構性差↓ 握持部有無色標籤 logo，結構性差↓	橡膠握柄，結構性差↓ 結構為一體成型，結構性佳↑ 柄身與握持處有角度，結構性佳↑ 柄身有貼紙標籤 logo，結構性佳↑ 握持部有無色標籤 logo，結構性佳↑
強度性因子	純視覺	視觸覺實驗
相同處	鎚頭有頸部造形，笨重感↑ 握持部有掌形暗示之造形，笨重感↑ 握持部色彩為雙色以上之配色，笨重感↑	
相異處	柄身與握持處有角度，男性化↑ 無顯著影響者	無顯著影響者 羊角弧度為彎尾，女性化↑

在此將表 4-17 中之相異處作一探討。「橡膠握柄」看起來結構性佳，操作時卻相反，可能是橡膠握柄的材質問題，膠柄材質的選用宜軟硬適中、避免造成手部壓迫為佳。

「柄身與握持處有角度」看起來結構性差，但經過操作使用後，感覺結構佳，或許有角度的榔頭確實能提高工作效率和舒適性。另外，看起來較為男性化，操作時則無差異，其原因可能因為視覺上有角度的呈現，讓人感覺較為陽剛、強度上顯得較有力，故感覺偏向男性化。



## (三) 專業人士榔頭樣本操作實驗 (視觸覺)

表 4-18 意象形容詞對迴歸分析結果(專業人士視觸覺)

屬性設定		因子一					因子二		因子三	
		廉價的 高級的 標準化 係數	功能的 裝飾的 標準化 係數	新穎的 傳統的 標準化 係數	一般的 特殊的 標準化 係數	粗糙的 精緻的 標準化 係數	結構差 結構佳 標準化 係數	握持差 握持佳 標準化 係數	女性的 男性的 標準化 係數	輕巧的 笨重的 標準化 係數
項目	類目									
鎚頭造形	F1 鎚頭有頸部						0.845	0.351		
羊角弧度	F2 羊角為彎尾	-0.403	-0.623	0.464	-0.632		-0.236		-0.655	
接合結構	F3 一體成型	-0.919		0.882		-1.422	-0.931		0.992	
柄身材質	F4 金屬柄身	1.212		-1.531	0.629	2.029	1.385		-1.001	
柄身有無 標籤 logo	F5 柄身無標籤	-0.694		0.928			-0.961		0.628	
	F6 柄身有刻印標籤									
	F7 柄身有貼紙標籤	-0.461		0.737		-0.498	-1.071		0.569	
柄身角度	F8 與握持有角度		0.549				-1.311	-0.241	0.784	
握持材質	F9 橡膠握柄			-0.524				1.080		
握持造形	F10 造形不對稱	0.404			-0.666					
握持表面	F11 有防滑設計	0.787								
握持表面	F12 有溝槽	-0.745		0.725			0.258			
握持表面	F13 有掌形暗示				0.933		0.814			
握持部 有無 標籤 logo	F14 無標籤									
	F15 有無色標籤	-0.801		0.455	-0.335		-1.748			
	F16 有彩色標籤	-0.611	0.517	-0.166			-1.241			
握持色彩	F17 雙色以上						1.003			
R <sup>2</sup> 值		0.877	0.822	0.858	0.876	0.687	0.869	0.842	0.229	0.607

由於訪談之專業人士大多較偏重實際操作的感覺，在純視覺圖片實驗的資料較難取得，因此，有關專業人士的部份僅探討視觸覺操作。迴歸分析結果如表 4-18。

由該迴歸方程式「正值」係數值顯示，應用其對應的造形元素或處理手法，能提昇產品給人的某些意象感覺；「負值」係數值顯示，應用其對應之造形元素或處理手法，會減弱該意象感覺（或提升），絕對值越大則影響越大。

而由標準化係數  $\beta$  值大小依序列出，整理成表格如下：

- (1) 因子一迴歸分析的結果，可看出外觀性因子之形容詞對與榔頭設計元素間之關係，如表 4-19 所示。

表 4-19 因子一（外觀性因子）之設計建議表（專家視觸覺）

正值	負值
高級的	廉價的
F4 金屬柄身	F3 結構為一體成型
F11 握持部有防滑設計	F15 握持部有無色標籤
F10 握持處造形不對稱	F12 握持處有圓孔或凹槽
	F5 柄身無標籤
	F16 握持部有彩色標籤
	F7 柄身有貼紙標籤
	F2 羊角弧度為彎尾
裝飾的	功能的
F8 柄身與握持有角度	F2 羊角弧度為彎尾
F16 握持部有彩色標籤	
傳統的	新穎的
F5 柄身無標籤	F4 金屬柄身
F3 結構為一體成型	F9 橡膠握柄
F7 柄身有貼紙標籤	F16 握持部有彩色標籤
F12 握持處有圓孔或凹槽	
F2 羊角弧度為彎尾	
F15 握持部有無色標籤	
特殊的	一般的
F13 握持處有掌形暗示	F10 握持處造形不對稱
F4 金屬柄身	F2 羊角弧度為彎尾
精緻的	粗糙的
F4 金屬柄身	F3 結構為一體成型
	F7 柄身有貼紙標籤

- (2) 因子二迴歸分析的結果，可看出機能性因子之形容詞對與榔頭設計元素間之關係，如表 4-20 所示。

表 4-20 因子二（機能性因子）之設計元素建議表（專家視觸覺）

正值（應採用）	負值（應避免）
結構佳	結構差
F4 金屬柄身	F15 握持部有無色標籤
F17 握持部色彩雙色以上	F8 柄身與握持有角度
F1 鎚頭有頸部等	F16 握持部有彩色標籤
F13 握持處有掌形暗示	F7 柄身有貼紙標籤
F12 握持處有圓孔或凹槽	F5 柄身無標籤
	F3 結構為一體成型
	F2 羊角弧度為彎尾
握持性佳	握持性差
F9 橡膠握柄	F8 柄身與握持有角度
F1 鎚頭有頸部	

- (3) 因子三迴歸分析的結果，可看出強度性因子之形容詞對與榔頭設計元素間之關係，如表 4-21 所示。

表 4-21 因子三（強度性因子）之設計元素建議表（視觸覺）

正值	負值
男性的	女性的
無顯著影響者	無顯著影響者
笨重的	輕巧的
F3 結構為一體成型	F4 金屬柄身
F8 柄身與握持有角度	F2 羊角弧度為彎尾

另外，在此將兩實驗中因子分析的三因子得分、五期望意象與17個設計元素之迴歸分析結果整理如表4-22。

表 4-22 純視覺與視觸覺之三因子得分迴歸分析結果

屬性設定		純視覺			視觸覺		
		因子 1	因子 2	因子 3	因子 1	因子 2	因子 3
項目	類目	標準化係數	標準化係數	標準化係數	標準化係數	標準化係數	標準化係數
鏈頭造形	F1 鏈頭有頸部	-0.779			-0.608		
羊角弧度	F2 羊角為彎尾	-0.482					-0.585
接合結構	F3 一體成型					1.171	1.110
柄身材質	F4 金屬柄身				0.709	-1.140	-1.109
柄身有無 標籤 logo	F5 柄身無標籤						
	F6 柄身有刻印標籤						
	F7 柄身有貼紙標籤					0.699	
柄身角度	F8 與握持有角度	0.630			0.479	0.433	0.779
握持材質	F9 橡膠握柄		0.524			-0.655	
握持造形	F10 造形不對稱		0.604				
握持表面	F11 有防滑設計			-0.837		1.325	
握持表面	F12 有溝槽		-0.404				
握持表面	F13 有掌形暗示			0.465			
握持部 有無 標籤 logo	F14 無標籤						
	F15 有無色標籤					0.379	
	F16 有彩色標籤						
握持色彩	F17 雙色以上						
R <sup>2</sup> 值		0.878	0.730	0.532	0.857	0.937	0.574

並對純視覺與視觸覺實驗在三因子設計建議上做一比較，與前面將各意象分別分析討論之不同是將之精簡化，我們可從三個因子比較中發現其相異處，如表4-23所示。

表 4-23 純視覺與視觸覺之三因子設計建議表

純視覺		視觸覺	
因子 1 外觀性因子	正值（應採用） F8 柄身與握持有角度	因子 1 外觀性因子	正值（應採用） F4 金屬柄身 F8 柄身與握持有角度
	負值（應避免） F1 鎚頭有頸部 F2 羊角弧度為彎尾		負值（應避免） F1 鎚頭有頸部
因子 2 機能性因子	正值（應採用） F10 握持處造形不對稱 F9 橡膠握柄	因子 2 機能性因子	正值（應採用） F11 握持部有防滑設計 F3 結構為一體成型 F7 柄身有貼紙標籤 F8 柄身與握持有角度 F15 握持部有無色標籤
	負值（應避免） F12 握持處有圓孔或凹槽		負值（應避免） F4 金屬柄身 F9 橡膠握柄
因子 3 力度性因子	正值（應採用） F13 握持處有掌形暗示	因子 3 力度性因子	正值（應採用） F3 結構為一體成型 F8 柄身與握持有角度
	負值（應避免） F11 握持部有防滑設計		負值（應避免） F4 金屬柄身 F2 羊角弧度為彎尾

## DIY 族群與專業人士視觸覺差異之比較：

此階段將 DIY 族群資料與專業人士資料做一整理，比較兩者在「視觸覺實驗」上的差異。如表 4-24。由迴歸分析結果可看出，兩者均認為「羊角弧度為彎尾」則高級感會減弱，傳統感提升；「握持造形不對稱」、「握持處有防滑設計」能提升高級感；「握持處有彩色標籤 logo」能提升裝飾感；「金屬柄身」能提升精緻感等。

表 4-24 DIY 族群資料與專業人士在「視觸覺實驗」的差異

外觀性因子	DIY 族群	專業人士
相同處	羊角弧度為彎尾，高級感↓傳統感↑ 握持處造形不對稱，高級感↑ 握持部有防滑設計，高級感↑ 握持部有彩色標籤，裝飾感↑ 金屬柄身，精緻感↑	
相異處	接合結構為一體成型，高級感↑ 握持部有無色標籤 logo，高級感↑ 握持部有彩色標籤 logo，高級感↑ 金屬柄身，傳統感↑	接合結構為一體成型，高級感↓ 握持部有無色標籤 logo，高級感↓ 握持部有彩色標籤 logo，高級感↓ 金屬柄身，新穎感↑
機能性因子	DIY 族群	專家
相同處	羊角弧度為彎尾，結構性差↓	
相異處	接合結構為一體成型，結構性佳↑ 柄身有貼紙標籤，結構性佳↑ 柄身與握持處有角度，結構性佳↑ 握持部有無色或彩色標籤，結構性佳↑	接合結構為一體成型，結構性差↓ 柄身有貼紙標籤，結構性差↓ 柄身與握持處有角度，結構性差↓ 握持部有無色或彩色標籤，結構性差↓
強度性因子	DIY 族群	專家
相同處	無	
相異處	羊角弧度為彎尾，女性化	羊角弧度為彎尾，無顯著影響者

然而 DIY 族群與專家們看法亦有相異之處，例如專家們多數使用較為傳統之木質柄榔頭，對於一體成型之結構覺得新穎，但仍不太能接受，因此認為其有廉價感，然而 DIY 族群卻接受度很高，認為一體成型之結構能提升高級感，連帶影

響到握持時之舒適性。DIY 族群認為「握持處有無色或彩色標籤、logo」之元素，能提升高級感、裝飾感、結構性佳等感覺，但在專家方面則相反。

#### 4.4 造形要素與期望意象之關係

本研究結果指出，DIY 族群對榔頭的期望意象前五大排名為「堅固耐用」、「實用」、「安全」、「省力」、「專業」等。此階段將以這五個期望意象為依變項、榔頭形態分析的 17 個設計元素為因變項，進行迴歸分析，其結果如表 4-25。

表 4-25 DIY 族群對榔頭的五大期望意象與造形元素之關係（純視覺）

屬性設定		堅固耐用	實用	安全	省力	專業
項目	類目	標準化係數	標準化係數	標準化係數	標準化係數	標準化係數
鎚頭造形	F1 鎚頭有頸部	2.039	1.756	-0.816	-1.400	0.956
羊角弧度	F2 羊角為彎尾			0.565	0.473	-1.587
接合結構	F3 一體成型	-1.465				1.639
柄身材質	F4 金屬柄身			-0.466		
柄身有無 標籤 logo	F5 柄身無標籤	-1.246	-1.188			-1.430
	F6 柄身有刻印標籤					
	F7 柄身有貼紙標籤	-1.812	-2.130	0.635		-1.509
柄身角度	F8 與握持有角度	-2.076	-2.408			-1.688
握持材質	F9 橡膠握柄			0.919	1.249	-0.546
握持造形	F10 造形不對稱			1.358	0.975	1.283
握持表面	F11 有防滑設計	-1.568	-1.422			
握持表面	F12 有圓孔凹槽	1.374	1.717	-0.735	-0.830	
握持表面	F13 有掌形暗示	1.088	0.751	-0.771	-1.163	
握持部 有無 標籤 logo	F14 無標籤					
	F15 有無色標籤	-1.785	-1.831		0.615	-1.201
	F16 有彩色標籤	-1.711	-2.091	0.878	1.055	-1.131
握持色彩	F17 雙色以上	2.704	2.645	-1.133	-1.512	1.526
R <sup>2</sup> 值		0.932	0.914	0.951	0.906	0.859

接著，依照期望意象之排名順序，將各期望意象之迴歸分析結果與設計建議表整理成表，如表 4-26 至 4-36 所示。

#### 4.4.1 堅固耐用意象的迴歸分析

表 4-26 「堅固耐用」意象與各造形元素迴歸分析結果

項 目	Unstandardized Coefficients		Beta	t	Sig.
	B	Std.Error			
(Constant)	2.487	0.189		13.160	0.000*
F1 鎚頭有頸部	1.709	0.320	2.039	5.341	0.002*
F2 羊角弧度為彎尾	-0.103	0.103	-0.153	-1.007	0.353
F3 結構一體成型	-0.983	0.392	-1.465	-2.506	0.046*
F4 金屬柄身	0.986	0.414	1.463	2.383	0.055
F5 柄身無標籤	-0.965	0.301	-1.246	-3.207	0.018*
F7 柄身有貼紙標籤	-1.274	0.373	-1.812	-3.410	0.014*
F8 與握持有角度	-1.741	0.475	-2.076	-3.663	0.011*
F11 有防滑設計	-1.214	0.288	-1.568	-4.216	0.006*
F12 握持處有圓孔或凹槽	0.966	0.257	1.374	3.763	0.009*
F15 握持處有無色標籤	-1.497	0.378	-1.785	-3.960	0.007*
F16 握持處有彩色標籤	-1.171	0.318	-1.711	-3.686	0.010*
F17 握持色彩雙色以上	1.814	0.399	2.704	4.549	0.004*
F13 握持部有掌形暗示	0.679	0.151	1.088	4.496	0.004*
<b>R<sup>2</sup></b>			<b>0.932</b>		

\*<0.05 顯著標準

由表 4-26 迴歸分析結果中的未標準化係數 B (Unstandardized Coefficients) 得知，期望意象—「堅固耐用」與榔頭造形要素間的關係，其迴歸方程式為：

$$Y = 2.487 + 1.709 (F1) - 0.103 (F2) - 0.983 (F3) + 0.986 (F4) - 0.965 (F5) - 1.274 (F7) - 1.741 (F8) - 1.214 (F11) + 0.966 (F12) - 1.497 (F15) - 1.171 (F16) + 1.814 (F17) + 0.679 (F13)$$

### 結果解釋：

根據針對 DIY 族群所做的調查，由該迴歸方程式「正的」係數值顯示，應用其對應的造形元素或處理手法，能提昇榔頭給人的「堅固耐用」意象，「負值」則會降低其意象，為設計時應該避免的元素。係數大小決定影響程度，絕對值越大，影響越大，而由標準化係數  $\beta$  值大小依序列出，對這些造形元素的相對重要性如表 4-27：

表 4-27 「堅固耐用」意象之設計建議表

堅固耐用意象	
正值（可採用）	負值（應避免）
1.握持色彩雙色以上	1.柄身與握持有角度
2.鎚頭有頸部	2.柄身有貼紙標籤
3.握持處有圓孔或凹槽	3.握持處有無色標籤
4.握持部有掌形暗示	4.握持處有彩色標籤
	5.握持處有防滑設計
	6.結構一體成型
	7.柄身無標籤

## 4.4.2 實用意象的迴歸分析

表 4-28 「實用」意象與各造形元素迴歸分析結果

項 目	Unstandardized Coefficients		Beta	t	Sig.
	B	Std.Error			
(Constant)	2.754	0.203		13.552	0.000*
F1 鋤頭有頸部	1.407	0.344	1.756	4.088	0.006*
F2 羊角弧度為彎尾	0.257	0.110	0.399	2.332	0.058
F3 結構一體成型	-0.961	0.422	-1.499	-2.279	0.063
F4 金屬柄身	0.694	0.445	1.077	1.559	0.170
F5 柄身無標籤	-0.879	0.324	-1.188	-2.717	0.035*
F7 柄身有貼紙標籤	-1.431	0.402	-2.130	-3.563	0.012*
F8 與握持有角度	-1.929	0.511	-2.408	-3.775	0.009*
F11 有防滑設計	-1.052	0.310	-1.422	-3.398	0.015*
F12 握持處有圓孔或凹槽	1.153	0.276	1.717	4.177	0.006*
F15 握持處有無色標籤	-1.467	0.406	-1.831	-3.611	0.011*
F16 握持處有彩色標籤	-1.367	0.342	-2.091	-4.003	0.007*
F17 握持色彩雙色以上	1.695	0.429	2.645	3.954	0.008*
F13 握持部有掌形暗示	0.484	0.162	0.751	2.977	0.025*
<b>R<sup>2</sup></b>			<b>0.914</b>		

\* &lt; 0.05 顯著標準

由表 4-28 迴歸分析結果中的未標準化係數 B (Unstandardized Coefficients)，可看出期望意象—「實用」與榔頭造形要素間的關係，其迴歸方程式為：

$$Y = 2.754 + 1.407(F1) + 0.257(F2) - 0.961(F3) + 0.694(F4) - 0.879(F5) - 1.431(F7) - 1.929(F8) - 1.052(F11) + 1.153(F12) - 1.467(F15) - 1.367(F16) + 1.695(F17) + 0.484(F13)$$

結果解釋：

根據針對 DIY 族群所做的調查，由該迴歸方程式「正的」係數值顯示，應用其對應的造形元素或處理手法，能提昇榔頭給人的「實用」意象，「負值」則會降低其意象，為設計時應該避免的元素。係數大小決定影響程度，絕對值越大，影響越大，而由標準化係數  $\beta$  值大小依序列出，對這些造形元素的相對重要性如表 4-29 所示。

表 4-29 「實用」意象之設計建議表

實用意象	
正值（可採用）	負值（應避免）
1. 握持色彩雙色以上	1. 柄身與握持有角度
2. 鎚頭有頸部	2. 柄身有貼紙標籤
3. 握持處有圓孔或凹槽	3. 握持處有彩色標籤
4. 握持部有掌形暗示	4. 握持處有無色標籤
	5. 握持處有防滑設計
	6. 柄身無標籤

由表 4-27 與 4-29 看出，「堅固耐用」與「實用」兩個期望意象，所建議應使用和應避免的元素幾乎相同，因兩者的相關係數很高。

## 4.4.3 安全意象的迴歸分析

表 4-30 「安全」意象與各造形元素迴歸分析結果

項 目	Unstandardized		Beta	t	Sig.
	Coefficients				
	B	Std.Error			
(Constant)	2.775	0.157		17.623	0.000*
F1 鋤頭有頸部	-0.541	0.179	-0.816	-3.017	0.019*
F2 羊角弧度為彎尾	0.302	0.068	0.565	4.434	0.003*
F4 金屬柄身	-0.249	0.077	-0.466	-3.242	0.014*
F7 柄身有貼紙標籤	0.354	0.076	0.635	4.681	0.002*
F8 與握持有角度	0.237	0.122	0.357	1.943	0.093
F9 橡膠握柄	0.511	0.153	0.919	3.332	0.013*
F10 握持處造形不對稱	0.725	0.116	1.358	6.228	0.000*
F12 握持處有圓孔或凹槽	-0.409	0.153	-0.735	-2.671	0.032*
F13 握持部有掌形暗示	-0.412	0.124	-0.771	-3.315	0.013*
F15 握持處有無色標籤	0.255	0.114	0.385	2.235	0.060
F16 握持處有彩色標籤	0.476	0.160	0.878	2.970	0.021*
F17 握持色彩雙色以上	-0.602	0.209	-1.133	-2.873	0.024*
R <sup>2</sup>			0.951		
Std.Error			0.099		
sig.			0.002		

\* &lt; 0.05 顯著標準

表 4-30 為安全意象與各造形元素迴歸分析結果。由未標準化係數 B (Unstandardized Coefficients)，可看出期望意象—「安全」與榔頭造形要素間的關係，其迴歸方程式為：

$$Y = 2.775 - 0.541(F1) + 0.302(F2) - 0.249(F4) + 0.354(F7) + 0.237(F8) + 0.511(F9) + 0.725(F10) - 0.409(F12) - 0.412(F13) + 0.255(F15) + 0.476(F16) - 0.602(F17)$$

結果解釋：

根據針對 DIY 族群所做的調查，由該迴歸方程式「正的」係數值顯示，應用其對應的造形元素或處理手法，能提昇榔頭給人的「安全」意象，「負值」則會降低其意象，為設計時應該避免的元素。係數大小決定影響程度，絕對值越大，影響越大，而由標準化係數  $\beta$  值大小依序列出，對這些造形元素的相對重要性如表 4-31 所示。

表 4-31 「安全」意象之設計建議表

安全意象	
正值（可採用）	負值（應避免）
1. 握持處造形不對稱	1. 握持色彩雙色以上
2. 橡膠握柄	2. 鎚頭有頸部
3. 握持處有彩色標籤	3. 握持部有掌形暗示
4. 柄身有貼紙標籤	4. 握持處有圓孔或凹槽
5. 羊角弧度為彎尾	5. 金屬柄身

## 4.4.4 省力意象的迴歸分析

表 4-32 「省力」意象與各造形元素迴歸分析結果

項 目	Unstandardized Coefficients		Beta	t	Sig.
	B	Std.Error			
(Constant)	3.513	0.264		13.313	0.000*
F1 鋤頭有頸部	-1.261	0.250	-1.400	-5.039	0.001*
F2 羊角弧度為彎尾	0.343	0.108	0.473	3.177	0.011*
F5 柄身無標籤	-0.194	0.134	-0.233	-1.443	0.183
F9 橡膠握柄	0.944	0.234	1.249	4.027	0.003*
F10 握持處造形不對稱	0.706	0.185	0.975	3.815	0.004*
F12 握持處有圓孔或凹槽	-0.627	0.243	-0.830	-2.587	0.029*
F13 握持部有掌形暗示	-0.842	0.164	-1.163	-5.143	0.001*
F15 握持處有無色標籤	0.554	0.135	0.615	4.094	0.003*
F16 握持處有彩色標籤	0.776	0.198	1.055	3.913	0.004*
F17 握持色彩雙色以上	-1.090	0.264	-1.512	-4.126	0.003*
R <sup>2</sup>			0.906		
Std.Error			0.164		
sig.			0.002		

\* &lt; 0.05 顯著標準

結果解釋：

由表 4-32 迴歸分析結果中的未標準化係數 B (Unstandardized Coefficients)，可看出期望意象—「省力」與榔頭造形要素間的關係，其迴歸方程式為：

$$Y = 3.513 - 1.261(F1) + 0.343(F2) - 0.194(F5) + 0.944(F9) + 0.706(F10) - 0.627(F12) - 0.842(F13) + 0.554(F15) + 0.776(F16) - 1.090(F17)$$

根據針對 DIY 族群所做的調查，由該迴歸方程式「正的」係數值顯示，應用其對應的造形元素或處理手法，能提昇榔頭給人的「省力」意象，「負值」則會降低其意象，為設計時應該避免的元素。係數大小決定影響程度，絕對值越大，影響越大，而由標準化係數  $\beta$  值大小依序列出，對這些造形元素的相對重要性如表 4-33 所示。

表 4-33 「省力」意象之設計建議表

省力意象	
正值（可採用）	負值（應避免）
1. 橡膠握柄	1. 握持色彩雙色以上
2. 握持處有彩色標籤	2. 鎚頭有頸部
3. 握持處造形不對稱	3. 握持部有掌形暗示
4. 握持處有無色標籤	4. 握持處有圓孔或凹槽
5. 羊角弧度為彎尾	

## 4.4.5 專業意象的迴歸分析

由表 4-34 迴歸分析結果中的未標準化係數 B (Unstandardized Coefficients)，可看出期望意象—「專業」與榔頭造形要素間的關係，其迴歸方程式為：

$$Y=2.987+0.633 (F1) -0.841(F2)+ 0.872(F3) -0.875(F5) -0.838(F7) -1.117(F8) -0.303(F9)+ 0.683(F10) -0.795(F15) -0.612(F16)+ 0.808(F17)$$

表 4-34 「專業」意象與各造形元素迴歸分析結果

項 目	Unstandardized Coefficients		Beta	t	Sig.
	B	Std.Error			
(Constant)	2.987	0.182		16.420	0.000*
F1 鎚頭有頸部	0.633	0.189	0.956	3.346	0.010*
F2 羊角弧度為彎尾	-0.841	0.314	-1.587	-2.676	0.028*
F3 結構一體成型	0.872	0.317	1.639	2.751	0.025*
F5 柄身無標籤	-0.875	0.265	-1.430	-3.301	0.011*
F7 柄身有貼紙標籤	-0.838	0.298	-1.509	-2.812	0.023*
F8 與握持有角度	-1.117	0.346	-1.688	-3.227	0.012*
F9 橡膠握柄	-0.303	0.126	-0.546	-2.404	0.043*
F10 握持處造形不對稱	0.683	0.130	1.283	5.258	0.001*
F15 握持處有無色標籤	-0.795	0.302	-1.201	-2.628	0.030*
F16 握持處有彩色標籤	-0.612	0.241	-1.131	-2.540	0.035*
F17 握持色彩雙色以上	0.808	0.266	1.526	3.040	0.016*
R <sup>2</sup>			0.859		

\*<0.05 顯著標準

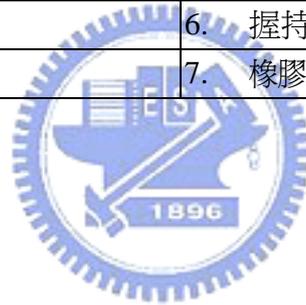
結果解釋：

根據針對 DIY 族群所做的調查，由該迴歸方程式「正的」係數值顯示，應用其對應的造形元素或處理手法，能提昇榔頭給人的「專業」意象，「負值」則會降

低其意象，為設計時應該避免的元素。係數大小決定影響程度，絕對值越大，影響越大，而由標準化係數  $\beta$  值大小依序列出，對這些造形元素的相對重要性如表 4-35 所示。

表 4-35 「專業」意象之設計建議表

專業意象	
正值（可採用）	負值（應避免）
1. 結構一體成型	1. 柄身與握持部有角度
2. 握持色彩雙色以上	2. 羊角弧度為彎尾
3. 握持處造形不對稱	3. 柄身有貼紙標籤
4. 錘頭有頸部	4. 柄身無標籤
	5. 握持處有無色標籤
	6. 握持處有彩色標籤
	7. 橡膠握柄



#### 4.4.6 榔頭期望意象的造型元素歸納

由迴歸分析之結果中，將正值（提升意象感覺）與負值（降低意象感覺）之設計元素一一整理，目的在於歸納出各期望意象與造型元素建議表，供設計者參考使用。由於「堅固耐用」與「實用」兩項內容相同，故將兩者合併。以下做一綜合的建議，如表 4-36 所示。

表 4-36 DIY 族群期望意象之設計元素建議表

堅固耐用、實用意象	
應採用(+)	應避免(-)
1. 握持色彩雙色以上 2. 鎚頭有頸部 3. 握持處有圓孔或凹槽 4. 握持部有掌形暗示	1. 柄身與握持有角度 2. 柄身有貼紙標籤 3. 握持處有無色標籤 4. 握持處有彩色標籤 5. 握持處有防滑設計 6. 結構一體成型 7. 柄身無標籤
安全意象	
應採用(+)	應避免(-)
1. 握持處造形不對稱 2. 橡膠握柄 3. 握持處有彩色標籤 4. 柄身有貼紙標籤 5. 羊角弧度為彎尾	1. 握持色彩雙色以上 2. 鎚頭有頸部 3. 握持部有掌形暗示 4. 握持處有圓孔或凹槽 5. 金屬柄身
省力意象	
應採用(+)	應避免(-)
1. 橡膠握柄 2. 握持處有彩色標籤 3. 握持處造形不對稱 4. 握持處有無色標籤 5. 羊角弧度為彎尾	1. 握持色彩雙色以上 2. 鎚頭有頸部 3. 握持部有掌形暗示 4. 握持處有圓孔或凹槽
專業意象	
應採用(+)	應避免(-)
1. 結構一體成型 2. 握持色彩雙色以上 3. 握持處造形不對稱 4. 鎚頭有頸部	1. 柄身與握持部有角度 2. 羊角弧度為彎尾 3. 柄身有貼紙標籤 4. 柄身無標籤 5. 握持處有無色標籤 6. 握持處有彩色標籤 7. 橡膠握柄

#### 4.5 適用性驗證評估結果

本階段主要受測者為 DIY 族群，目的在於調查本研究參考建議表對五大期望意象進行改造之榔頭，是否真正能符合 DIY 族群之期望。調查方式以原有的榔頭樣本圖片 20 張，加上改造後榔頭圖片 5 張，共計 25 張圖片，如同之前「純視覺實驗」方式，以單槍投影機播放照片於白板銀幕上，讓受測者觀看並填入主觀評量。



圖 4-5 驗證之 25 把榔頭樣本圖片

#### 4.5.1 參考設計建議表改造之榔頭

將針對「堅固耐用、實用、安全、省力、專業」等五大期望意象改造後的榔頭圖片，與原圖作一比較，如圖 4-6 至 4-10 所示。在此，使用配對樣本 T 檢定 (paired-sample T test) 檢視受測的 26 人對於改造前與改造後榔頭間差異之顯著性。

##### (一) 堅固耐用意象

由表 4-37 得知，4 號榔頭在首次問卷調查中，「堅固耐用」一項平均分數為 2.27；在第二次問卷調查（驗證）中，得到的平均分數為 1.73，但針對 4 號進行改造之榔頭得分為 2.73，顯著高於未改造之榔頭 ( $p < 0.05$ )，因此，可說參考建議表改造之榔頭，在堅固耐用意象得到了提升。

表 4-37 「堅固耐用」意象改造之榔頭驗證結果

sub	sub1 → 26																								平均		
堅固耐用																											
改造前	1	2	2	4	1	1	3	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1.73
改造後	2	4	4	2	4	3	4	3	3	2	3	1	2	2	3	5	2	2	3	2	2	4	3	3	2	1	2.73

##### Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 前 - 後	-1.00	1.233	.242	-1.50	-.50	-4.136	25	.000



圖 4-6 堅固耐用意象之改造榔頭

(二) 實用意象

由表 4-38 得知，1 號榔頭在首次問卷調查中，「實用」意象平均分數為 2.69；在第二次問卷調查（驗證）中，所得平均分數為 2.10，而針對 1 號進行改造之榔頭得分為 3.20，顯著高於未改造之榔頭 ( $p < 0.05$ )，因此，可說參考建議表改造之榔頭，在實用意象得到了提升。

表 4-38 「實用」意象改造之榔頭驗證結果

sub 實用	sub1 → 26																									平均	
改造前	4	1	1	2	3	1	3	1	1	3	4	1	4	1	2	5	3	2	1	2	2	3	1	1	1	3	2.10
改造後	4	3	3	2	2	1	5	3	3	3	3	4	3	2	4	5	3	4	1	3	2	4	3	1	1	2	2.85

Paired Samples Test

	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	5% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1 前 - 後	-.69	1.192	.234	-1.17	-.21	-2.961	25	.007	



圖 4-7 實用意象之改造榔頭

(三) 安全意象

由表 4-39 得知，6 號榔頭在首次問卷調查中，「安全」一項平均分數為 2.10；在第二次問卷調查（驗證）中，得到的平均分數為 2.35，但針對 6 號進行改造之榔頭得分為 3.19，顯著高於未改造之榔頭 ( $p < 0.05$ )，因此，可說參考建議表改造之榔頭，在安全意象得到了提升。

表 4-39 「安全」意象改造之榔頭驗證結果

	sub1 → 26																								平均			
安全																												
改造前	2	1	1	3	3	3	3	1	1	4	3	2	2	2	3	2	3	3	4	4	3	1	1	3	1	2	2.35	
改造後	3	4	4	3	2	4	3	3	4	2	4	3	4	3	4	4	4	4	4	5	2	3	3	1	4	1	2	3.19

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	5% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 前 - 後	-.85	1.317	.258	-1.38	-.31	-3.275	25	.003



圖 4-8 安全意象之改造榔頭

(四) 省力意象

由表 4-40 得知，17 號榔頭在首次問卷調查中，「省力」一項平均分數為 2.27；在第二次問卷調查（驗證）中，得到的平均分數為 2.23，但針對 17 號進行改造之榔頭得分為 3.19，顯著高於未改造之榔頭 ( $p < 0.05$ )，因此，可說參考建議表改造之榔頭，在省力意象得到了提升。

表 4-40 「省力」意象改造之榔頭驗證結果

省力	sub1 → 26																							平均			
改造前	5	1	1	4	1	1	5	1	1	3	4	3	1	2	2	5	1	2	1	4	2	1	1	1	1	4	2.23
改造後	3	4	4	3	2	4	3	3	4	2	4	3	4	3	4	4	4	4	5	2	3	3	1	4	1	2	3.19

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 前 - 後	-.96	1.928	.378	-1.74	-.18	-2.543	25	.018



圖 4-9 省力意象之改造榔頭

(五) 專業意象

由表 4-41 得知，10 號榔頭在首次問卷調查中，「專業」一項平均分數為 2.28；在第二次問卷調查（驗證）中，得到的平均分數為 2.54，但針對 10 號進行改造之榔頭得分為 3.27，顯著高於未改造之榔頭 ( $p < 0.05$ )，因此，可說參考建議表改造之榔頭，在專業意象得到了提升。

表 4-41 「專業」意象改造之榔頭驗證結果

	sub1 → 26																								平均		
專業																											
改造前	3	4	4	4	2	2	2	1	2	2	4	3	2	3	2	3	4	3	1	3	2	3	1	2	1	3	2.54
改造後	3	3	3	4	4	4	3	2	3	3	3	3	4	2	3	4	5	4	5	1	4	3	2	3	2	5	3.27

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 前 - 後	-.73	1.282	.252	-1.25	-.21	-2.906	25	.008



圖 4-10 專業意象之改造榔頭



#### 4.5.2 驗證結果

綜合表 4-37 至 4-41，將五把改造榔頭在改造前與改造後之差異及統計顯著性，整理於表 4-42。問卷調查結果顯示，參考建議表中設計元素之後修改的各把榔頭，在該期望意象的得分平均數，高於改造前的樣本圖片。

表 4-42 五把改造榔頭驗證結果（配對樣本 T 檢定）

榔頭編號	改造前	改造後	差異	顯著性
4	1.73	2.73	1.00	0.000*
1	2.15	2.85	0.70	0.007*
6	2.35	3.19	0.84	0.003*
17	2.23	3.19	0.96	0.018*
10	2.54	3.27	0.73	0.008*

## 第五章 結論與建議

### 5.1 研究結果

經由以上對榔頭產品期望意象與造形呈現之關係，得到之結果說明於下。

#### 5.1.1 使用者對榔頭的期望意象

本研究首先針對 DIY 族群與專業人士對榔頭的期望意象調查，得到以下之結論：

1. DIY 族群對榔頭的期望意象前五大排名為：「堅固耐用」、「實用」、「安全」、「省力」、「專業」，其次為有效率、穩固、機能、輕便、靈活等（參見表 4-1）。而由專家訪談中，整理出專業人士對榔頭的前五大期望意象為「堅固」、「耐用」、「安全」、「省力」、「輕便」，其次為實用、機能、便利、靈活、專業等。價格低、功能、人因設計等（參見表 4-2）
2. 「堅固耐用」、「安全」、「省力」等意象為 DIY 族群與專家們共同的期望意象。
3. DIY 族群期望透過「擁有一把專業意象的榔頭」來滿足心理層面的需求，因此，在造形設計上將是重要的因素。
4. 專業人士期望榔頭除了基本功能外，也注重其是否符合經濟效益的問題。相對地，其對造形的要求不高，但必須符合其工作性質，希望用低價格買到實用性高的工具。

#### 5.1.2 意象語彙的心理感受認知

本研究透過 SD 法瞭解受測者對意象語彙形容詞對的認知狀況。由純視覺與視

觸覺的因子分析中可看出，兩者差異並不大，都可分成三因子來討論。因此，可推論 DIY 族群對榔頭樣本在純視覺與視觸覺感受上，是以外觀性因子、機能性因子及強度性因子來區分。

在九組意象語彙形容詞的彼此相關性中，純視覺與視觸覺的結果差異並不大，唯獨「男性的-女性的」與「笨重的-輕巧的」兩組語彙，在純視覺時與其他意象語彙較無正負之關連性，但是視觸覺時，有了顯著相關性，其代表著使用者操作榔頭時，笨重的榔頭感覺非常男性化，而輕巧的榔頭感覺非常女性化。

而五個期望意象間彼此相關性，「堅固耐用」和「實用」語彙間正相關係數最高，亦即「感覺堅固耐用時，同時也會感覺實用」。

### 5.1.3 造形要素與感性意象之關係



透過迴歸分析的方式，分別就三因子與造形元素之關係及五期望意象與造形元素之關係兩部份，進行探討。並將 DIY 族群純視覺與視觸覺的差異、DIY 族群與專業人士在視觸覺之差異作一比較。(參見表 4-17、4-24)

結果顯示，DIY 族群純視覺與視觸覺實驗，就外觀因子而言，純視覺感受與視觸覺感受相同處比較多，可說感覺較為一致。但就機能因子而言，相異處比相同處來得多，代表某些設計元素在純視覺與視觸覺感受上是相當有差異的，也就是「看的感覺跟操作的感覺很不同」。

DIY 族群資料與專業人士在視觸覺實驗上，兩者在外觀因子與機能因子都有不少相異處，可見 DIY 族群認為好看的、好用的榔頭，對專家而言感受並非相同、甚至與專家認同相反。

#### 5.1.4 造形要素與期望意象之關係

透過迴歸分析方式，分別對五期望意象「堅固耐用、實用、安全、省力、專業」等，歸納出與造形元素之間的對應關係。最後整理出 DIY 族群期望意象之榔頭設計建議表（參見表 4-36）。在此就重要項目，說明如下：

1. 握持部色彩配色為雙色以上、鎚頭有頸部造形者、握持處有圓孔或凹槽、握持處有掌形暗示等，為「堅固耐用意象」建議採用之造形元素。但對「安全意象」及「省力意象」而言，為應避免採用之元素，將減弱榔頭安全、省力的感覺。
2. 柄身或握持處有標籤者（可能為彩色貼紙、商標 logo、刻印打字等）、羊角弧度為彎尾等，可能因為色彩豐富（有警示性）、較為活潑（輕盈感），因此能提升安全、省力意象；但就堅固耐用、實用、及專業意象，則會使其減弱。



#### 5.1.5 適用性驗證評估

本研究第二階段進行適用性驗證評估工作，參考設計建議表，對現有榔頭樣本進行改造，將建議採用之元素套入，應避免之元素予以刪除。針對五大期望意象之每一意象各改造一把（請參見圖 4-6~4-10），再與原先 20 把榔頭一併混合進行意象調查。

其結果顯示，針對某特定意象改造之榔頭，其該意象之平均得分均顯著高於未改造之榔頭（ $p < 0.05$ ），因此，可說參考建議表改造之榔頭，在各期望意象皆得到了提升。

## 5.2 研究之不足與侷限

本研究因人力、資源及時間等因素，在研究的過程中，仍有欠缺周詳之處，在此加以說明：

1. 本研究是以廠商提供目前現有之榔頭產品作為研究主體，也採用市面上五金行販售之榔頭數把，但樣本的廣泛性仍稍嫌不足，因此本研究之樣本未能涵蓋所有的母群體。
2. 本研究在語彙與造形特徵對應方面，以有限的內容（形態分析之 17 個項目），作兩者間可能性的對應組合，相對於設計工作的多變化性質，該結果僅能應用於有限的範圍內，可能無法完全符合設計需求的操作狀況。
3. 研究調查對象，在 DIY 族群方面，以國立新竹高工室內空間設計科二、三年級學生為主要受測對象，原因乃方便進行集體調查，另外，考量到職業類科學生接觸手工具的機會較一般人多，在手工具的期望意象與操作感受上，較能提供寶貴具體的建議，且其也是將來成為 DIY 使用者的重要族群。
4. 專家方面只收集「視觸覺實驗」的資料。由於專業人士重視效率、比較在乎榔頭在操作上的真實感受，有些對於純視覺實驗顯得排斥，導致資料較為不足。且因本研究主要針對 DIY 族群作探討，因此，專家之「純視覺感受」意象調查不在本研究討論範圍內。
5. 本研究對資料進行因子分析與迴歸分析等線性分析模式，然而人類的思考模式通常是非線性且平行處理的，故僅以線性模式分析仍與實際有些許出入。
6. 對於其他因素，如功能特性、榔頭重心與重量的配置、鋼材材質、膠套材質等，均屬於榔頭製程考慮之項目，故不在本研究範圍內討論之。
7. 由於榔頭實品開發過程繁複，因此驗證階段是以 2D 圖片呈現，進行純視覺感官刺激的調查。

### 5.3 後續研究與建議

由於科技的發達，現今產品設計已擺脫以往的機能主導態勢，使用者越來越注重產品外形給人的感受。在手工具的領域也一樣，對 DIY 族群而言，手工具之基本機能具備之後，重要的即是外觀造形的意涵了。因此，產品適切性意象之塑造，是設計工作必要的內容之一。而有關這方面之研究仍有許多方向值得探討，在此提出後續研究建議，提供對本議題相關方面有興趣之研究者參考。

1. 本研究主要針對榔頭產品，進行其期望意象與造形元素間之探討，建議後續研究者可將探索的範圍擴大，針對手工具領域、品牌或一系列之產品進行探討。
2. 本研究以概括性的方式，找出與意象相對應之元素，其內容與精緻度不足，建議進一步加強樣本之廣泛性與造形元素之豐富性。
3. 建議後續研究可利用類神經網路、模糊理論等非線性分析方式進行模擬，所得結果再與線性迴歸結果做一分析比較。
4. 本研究後階段之驗證工作僅以改造榔頭之圖片進行調查，是為「再設計(redesign)」，在此建議後續發展方向以「新設計(new design)」為目標，可進一步發展產品的可能性，並以新式樣榔頭作為驗證樣本，相信對整個研究的價值及參考性上，會有相當程度的提昇。

## 參考文獻

### 中文部份

1. 王廣松，2003，“人體計測變數對選用榔頭的影響-以建築榔頭「Plumb」為例”，國立交通大學應用藝術研究所。
2. 呂清夫，1984，造形原理，雄師圖書股份有限公司。
3. 林合懿，2002，“透過人機介面探討榔頭工作模式與績效之關係-以建築榔頭為例”，國立交通大學應用藝術研究所。
4. 柯超茗，1997，“材料視覺與觸覺質感意象之研究”，國立雲林科技大學工業設計研究所。
5. 周君瑞，2001，“複合感性意象之塑造-以造形特徵為基礎”，成功大學工業設計研究所。
6. 周君瑞 陳鴻源 劉家成 陳國祥 張育銘 管倖生 鄧怡莘，2000，“電動刮鬍刀產品造形與感性之關連性研究”，工業設計第 103 期 2000 年技術與教學研討會特集 工業設計組，明志技術學院 工業設計雜誌，pp.142~147。
7. 周君瑞 陳國祥，2000，“流線型風格產品之型態建構方法研究”，中華民國設計學會第五屆學術研究成果研討會論文集，pp.237~242。
8. 侯宇晟，2004，“建築用榔頭之人因設計因素研究”，國立交通大學應用藝術研究所。
9. 施韋名，1996，“眼鏡造形與感覺意象對應關係之研究”，國立交通大學應用藝術研究所。
10. 高清漢，1997，“當前台灣產品形象定位之探討”，國立交通大學應用藝術研究所。
11. 馬永川，1998，“產品意象語彙與造形元素呈現對應關係之研究”，國立交通大

學應用藝術研究所。

12. 陳國祥 管倖生 鄧怡莘 張育銘，2001，感性工學，“將感性予以理性化的方法”，工業設計，第 29 卷 第一期，pp.2~16。
13. 陳建志，2002，“鐵鎚的人因設計初探-羊角鎚的分析”，工業設計第 107 期第三十卷第二期，明志技術學院 工業設計雜誌，pp.97~106。
14. 黃室苗，1993，“產品語意學籍其在設計上之應用”，工業設計第 82 期，工業設計雜誌，台北，pp.170~174。
15. 黃美菁，2000，“行動電話偏好意象建構造形法則之研究”，國立成功大學工業設計研究所。
16. 張建成，2000，“使用者對產品造形意象認知的影響因素研究”，國立交通大學工業工程與管理學系博士論文。



#### 英文部份

1. Baxter, M, 1995, "Product design-Practical methods for the systematic development of new products".Champman&Hall。
2. Breemen, Eenest J.J. van&Sudijono Slamet, 1999(a), "A Contribution to Finding The Relationship between Shape Characteristic and Aesthetic Appreciation of Selected Products", International Conferences on Engineering Design, ICED 99 Munich, August 24.
3. Breemen, Eenest J.J. van&Sudijono Slamet, 1999(b), "The Role of Shape in Communicating Designers' Aesthetic intents", Processing of the 1999 ASME Design Engineering Technical Conferences, September 12, Las Vegas, Nevada.
4. Fukushima, Kiyoshi; Kawata, Hiroshi; Fujiwara, Yoshihisa & Genno, Hirokazu, 1995, "Human sensory perception oriented image processing in a color copy system", International Journal of Industrial Ergonomics 15(1995).

5. McCoy M,1990,“The post industrial designer: interpreter of technology”,Product Semantics’89,Helsinki: University of Industrial Arts UIAH.
6. Nagamachi , Mitsuo , 1995 , “Kansei Engineering: A new ergonomic consumer-oriented technology for product development” , International Journal of Industrial Ergonomics 15(1995).
7. Paul Green , 1978 , Analyzing Multiple Date , Dryden Press.
8. Tjalve , Eskild , 1979 , A short Course in Industrial Design,Butterworth & Co Ltd , pp.17~92.

