

南華大學藝術與設計學院產品與室內設計學系

碩士論文

Department of Product and Interior Design

College of Arts and Design

Nanhua University

Master Thesis

在地泥漿釉研究及應用

A Study of a Local Slip Glaze and its Application

花子耀

Tzu-Yao Hua

指導教授：周立倫 副教授

Advisor: Lih-Lune Jou, A.P.

中華民國 110 年 7 月

July 2021

南華大學
產品與室內設計學系
碩士學位論文

在地泥漿釉實驗及應用

A Study of a Local Slip Glaze and its Application

研究生： 花子耀

經考試合格特此證明

口試委員： 葉漢顯
鄭順福
傅永輝

指導教授： 傅永輝

系主任(所長)： 

口試日期：中華民國110年05月28日

中文摘要

釉是存在於陶瓷坯體表面上，類似玻璃材質的薄層。釉是由石英、長石、黏土、金屬氧化物等無機物所組成，它除了增加陶瓷器的實用性，也為陶瓷器提供了不同的顏色與質感。從各個朝代陶瓷的色澤與質地的變化可以了解到釉的演變歷史。

不同地區的土壤，有著不同的成分。這些土壤都可以成為陶瓷釉的組成原料。本研究即就地取材，使用南華大學當地的土壤為主要原料，適量加入長石、碳酸鈣及鍛燒鋅等常規釉藥原料，來進行實驗，以尋找出實際可用，又具有特色的泥漿釉配方。

本研究亦運用透過實驗所獲得的南華大學泥漿釉，來進行產品的研發與設計，創作出實用的生活陶瓷器。除了符應地區文化創意產業的時代趨勢，也為南華大學設計出專屬的，具地方特色的紀念禮品，希冀在行銷南華大學，提升學校知名度方面，盡棉薄之力。

關鍵字詞：釉、釉藥實驗、三角座標、泥漿釉、陶藝、茶陶

Abstract

The glaze is a thin layer similar to glass, which exists on the surface of the ceramic body. The glaze is composed of inorganic substances such as quartz, feldspar, clay, and metal oxides. In addition to improving the physical quality and functionality of ceramic wares, it also provides different colors and textures. From the appearances and styles of the glazes, we can understand the evolution of the glazes and their techniques of each dynasty.

Soils in different regions contain different compositions. Some soils can be used as raw materials for ceramic glazes. In this study, a local soil from Nanhua University was used as the main ingredient, and, accompanied by other conventional glaze ingredients, such as feldspar, calcium carbonate, and zinc oxide. In this study, some unique and practical slip glaze recipes were obtained through a series of experiments.

This study also uses the Nanhua University slip glazes obtained through experiments to develop and design practical products of life ceramics. In addition to following the trend of local cultural creative industries, those products also serve as exclusive gifts of Nanhua University, and, hopefully, to help marketing Nanhua University, and increase the reputation of the school.

Keywords: Glaze, Glaze experiment, Triangle coordinates, Slip glaze, Pottery, Tea pottery

目錄

中文摘要.....	I
Abstract.....	II
目錄.....	III
圖目錄.....	VII
表目錄.....	XXXV
第壹章、緒論.....	1
第一節、研究動機與背景.....	1
第二節、研究目的.....	2
第三節、研究範圍與限制.....	2
(一)、實驗原料方面.....	2
(二)、實驗實施方面.....	3
(三)、成果評價方面.....	3
(四)、成果應用方面.....	3
第四節、研究架構.....	4
第貳章、文獻探討.....	5
第一節、土壤的意義與種類.....	5
第二節、土壤運用於陶瓷釉藥的案例.....	6

(一) 、水庫淤泥釉料實驗.....	6
(二) 、泥漿釉與植物灰的結合運用.....	7
第三節 、陶瓷及釉藥的基礎知識.....	9
(一) 、中國陶瓷藝術的發展.....	9
(二) 、釉原料.....	26
第參章 、研究實施.....	33
第一節 、實驗器具.....	33
(一) 、工具.....	33
(二) 、設備.....	35
第二節 、實驗材料.....	37
(一) 、南華土.....	37
(二) 、其他釉藥原料.....	37
(三) 、試片坯體黏土.....	37
第三節 、土壤處理.....	38
第四節 、目標釉的選定.....	40
第五節 、實驗流程規劃.....	40
第六節 、擬定試片配方.....	41
(一) 、擬定 A 組試片配方.....	42
(二) 、擬定 B 組試片配方.....	44

第七節、試片製備.....	47
第肆章、實驗成果與應用.....	50
第一節、擬訂試片燒成紀錄.....	50
(一)、A組實驗燒成紀錄.....	50
(二)、B組實驗燒成紀錄.....	62
第二節、延伸實驗-1.....	74
(一)、C組實驗燒成紀錄.....	74
(二)、D組實驗燒成紀錄.....	86
第三節、延伸實驗-2.....	98
(一)、E組實驗燒成紀錄.....	98
(二)、F組實驗燒成紀錄.....	110
第四節、延伸實驗-3.....	122
(一)、添加碳酸銅及氧化鈦-1.....	122
(二)、添加碳酸銅及氧化鈦-2.....	130
第五節、延伸實驗-4.....	133
第六節、實驗應用.....	136
(一)、茶碗.....	136
(二)、成套茶具.....	141
第伍章、結論與建議.....	144

第一節、結論.....	144
第二節、建議.....	147
參考文獻.....	149



圖目錄

圖 1. 1 燒成溫度流程圖	3
圖 1. 2 研究架構	4
圖 2. 1 土壤質地三角圖	6
圖 2. 2 呂琪昌-石門水庫淤泥應用於陶藝釉藥	7
圖 2. 3 羅紹綺漿釉天目作品〈冬雪〉	8
圖 2. 4 羅紹綺漿釉天目作品〈愁雲〉	8
圖 2. 5 羅紹綺〈地表下的星空〉	9
圖 2. 6 唐朝絞胎釉	10
圖 2. 7 唐朝釉下彩 青釉褐彩	11
圖 2. 8 唐·邢窑白釉菱花口盤	11
圖 2. 9 宋代汝窯	12
圖 2. 10 宋代官窯	13
圖 2. 11 宋代哥窯	13
圖 2. 12 宋代定窯	14
圖 2. 13 宋代鈞窯 鼓釘三足洗	14
圖 2. 14 南宋龍泉窯粉青釉執壺	15
圖 2. 15 元 樞府瓷	16
圖 2. 16 元 釉裡紅	16

圖 2. 17 元青花	17
圖 2. 18 明 鬥彩	18
圖 2. 19 明 萬歷五彩	18
圖 2. 20 明永樂 甜白釉	19
圖 2. 21 洪武釉里紅歲寒三友紋梅瓶	19
圖 2. 22 清康熙 郎窯紅	20
圖 2. 23 清 缸豆紅	21
圖 2. 24 清 孔雀綠釉 凸蟠螭方鼎	21
圖 2. 25 清 紫金釉	22
圖 2. 26 清雍正 雪花藍釉撇口瓶	22
圖 2. 27 清 天蘭釉	23
圖 2. 28 清 仿定窯暗刻夔鳳紋燈籠瓶	23
圖 2. 29 清雍正 青花瓷	24
圖 2. 30 清雍正琺瑯彩瓷赭墨牡丹碗	25
圖 2. 31 結晶釉	27
圖 3. 1 篩網 50 目 (資料來源:花子耀拍攝)	33
圖 3. 2 篩網 100 目 (資料來源:花子耀拍攝)	34
圖 3. 3 篩網 200 目 (資料來源:花子耀拍攝)	34
圖 3. 4 塑膠杯 (資料來源:花子耀拍攝)	34

圖 3. 5 夾鏈袋 (資料來源:花子耀拍攝)	35
圖 3. 6 練土機 (資料來源:花子耀拍攝)	35
圖 3. 7 電子秤 (資料來源:花子耀拍攝)	36
圖 3. 8 電窯 (資料來源:花子耀拍攝)	36
圖 3. 9 南華土 (資料來源:花子耀拍攝)	37
圖 3. 10 挖掘南華土、曬乾 (資料來源:花子耀拍攝)	38
圖 3. 11 使用 50 目的篩網過篩 (資料來源:花子耀拍攝)	38
圖 3. 12 過篩完 100 目的南華土 (資料來源:花子耀拍攝)	39
圖 3. 13 以 200 目的篩網過篩 (資料來源:花子耀拍攝)	39
圖 3. 14 泥漿釉實驗流程	40
圖 3. 15 三角座標擬定試片配方	41
圖 3. 16 素燒試片 (資料來源:花子耀拍攝)	47
圖 3. 17 釉藥調配 (資料來源:花子耀拍攝)	47
圖 3. 18 釉藥調和 (資料來源:花子耀拍攝)	48
圖 3. 19 浸釉 (資料來源:花子耀拍攝)	48
圖 3. 20 燒成曲線	49
圖 4. 1 A 組試片三角座標分布圖	50
圖 4. 2 A-1	51
圖 4. 3 A-2	51

圖 4. 4 A-3.....	51
圖 4. 5 A-4.....	51
圖 4. 6 A-5.....	51
圖 4. 7 A-6.....	52
圖 4. 8 A-7.....	52
圖 4. 9 A-8.....	52
圖 4. 10 A-9.....	52
圖 4. 11 A-10.....	52
圖 4. 12 A-11.....	53
圖 4. 13 A-12.....	53
圖 4. 14 A-13.....	53
圖 4. 15 A-14.....	53
圖 4. 16 A-15.....	53
圖 4. 17 A-16.....	54
圖 4. 18 A-17.....	54
圖 4. 19 A-18.....	54
圖 4. 20 A-19.....	54
圖 4. 21 A-20.....	54
圖 4. 22 A-21.....	55

圖 4. 23 A-22	55
圖 4. 24 A-23	55
圖 4. 25 A-24	55
圖 4. 26 A-25	55
圖 4. 27 A-26	56
圖 4. 28 A-27	56
圖 4. 29 A-28	56
圖 4. 30 A-29	56
圖 4. 31 A-30	56
圖 4. 32 A-31	57
圖 4. 33 A-32	57
圖 4. 34 A-33	57
圖 4. 35 A-34	57
圖 4. 36 A-35	57
圖 4. 37 A-36	58
圖 4. 38 A-37	58
圖 4. 39 A-38	58
圖 4. 40 A-39	58
圖 4. 41 A-40	58

圖 4. 42 A-41	59
圖 4. 43 A-42	59
圖 4. 44 A-43	59
圖 4. 45 A-44	59
圖 4. 46 A-45	59
圖 4. 47 A-46	60
圖 4. 48 A-47	60
圖 4. 49 A-48	60
圖 4. 50 A-49	60
圖 4. 51 A-50	60
圖 4. 52 A-51	61
圖 4. 53 A-52	61
圖 4. 54 A-53	61
圖 4. 55 A-54	61
圖 4. 56 A-55	61
圖 4. 57 B 組試片三角座標分布圖	62
圖 4. 58 B-1	63
圖 4. 59 B-2	63
圖 4. 60 B-3	63

圖 4. 61 B-4.....	63
圖 4. 62 B-5.....	63
圖 4. 63 B-6.....	64
圖 4. 64 B-7.....	64
圖 4. 65 B-8.....	64
圖 4. 66 B-9.....	64
圖 4. 67 B-10.....	64
圖 4. 68 B-11.....	65
圖 4. 69 B-12.....	65
圖 4. 70 B-13.....	65
圖 4. 71 B-14.....	65
圖 4. 72 B-15.....	65
圖 4. 73 B-16.....	66
圖 4. 74 B-17.....	66
圖 4. 75 B-18.....	66
圖 4. 76 B-19.....	66
圖 4. 77 B-20.....	66
圖 4. 78 B-21.....	67
圖 4. 79 B-22.....	67

圖 4. 80 B-23	67
圖 4. 81 B-24	67
圖 4. 82 B-25	67
圖 4. 83 B-26	68
圖 4. 84 B-27	68
圖 4. 85 B-28	68
圖 4. 86 B-29	68
圖 4. 87 B-30	68
圖 4. 88 B-31	69
圖 4. 89 B-32	69
圖 4. 90 B-33	69
圖 4. 91 B-34	69
圖 4. 92 B-35	69
圖 4. 93 B-36	70
圖 4. 94 B-37	70
圖 4. 95 B-38	70
圖 4. 96 B-39	70
圖 4. 97 B-40	70
圖 4. 98 B-41	71

圖 4. 99 B-42.....	71
圖 4. 100 B-43.....	71
圖 4. 101 B-44.....	71
圖 4. 102 B-45.....	71
圖 4. 103 B-46.....	72
圖 4. 104 B-47.....	72
圖 4. 105 B-48.....	72
圖 4. 106 B-49.....	72
圖 4. 107 B-50.....	72
圖 4. 108 B-51.....	73
圖 4. 109 B-52.....	73
圖 4. 110 B-53.....	73
圖 4. 111 B-54.....	73
圖 4. 112 B-55.....	73
圖 4. 113 C-1.....	75
圖 4. 114 C-2.....	75
圖 4. 115 C-3.....	75
圖 4. 116 C-4.....	75
圖 4. 117 C-5.....	75

圖 4. 118 C-6.....	76
圖 4. 119 C-7.....	76
圖 4. 120 C-8.....	76
圖 4. 121 C-9.....	76
圖 4. 122 C-10.....	76
圖 4. 123 C-11.....	77
圖 4. 124 C-12.....	77
圖 4. 125 C-13.....	77
圖 4. 126 C-14.....	77
圖 4. 127 C-15.....	77
圖 4. 128 C-16.....	78
圖 4. 129 C-17.....	78
圖 4. 130 C-18.....	78
圖 4. 131 C-19.....	78
圖 4. 132 C-20.....	78
圖 4. 133 C-21.....	79
圖 4. 134 C-22.....	79
圖 4. 135 C-23.....	79
圖 4. 136 C-24.....	79

圖 4. 137 C-25.....	79
圖 4. 138 C-26.....	80
圖 4. 139 C-27.....	80
圖 4. 140 C-28.....	80
圖 4. 141 C-29.....	80
圖 4. 142 C-30.....	80
圖 4. 143 C-31.....	81
圖 4. 144 C-32.....	81
圖 4. 145 C-33.....	81
圖 4. 146 C-34.....	81
圖 4. 147 C-35.....	81
圖 4. 148 C-36.....	82
圖 4. 149 C-37.....	82
圖 4. 150 C-38.....	82
圖 4. 151 C-39.....	82
圖 4. 152 C-40.....	82
圖 4. 153 C-41.....	83
圖 4. 154 C-42.....	83
圖 4. 155 C-43.....	83

圖 4. 156 C-44.....	83
圖 4. 157 C-45.....	83
圖 4. 158 C-46.....	84
圖 4. 159 C-47.....	84
圖 4. 160 C-48.....	84
圖 4. 161 C-49.....	84
圖 4. 162 C-50.....	84
圖 4. 163 C-51.....	85
圖 4. 164 C-52.....	85
圖 4. 165 C-53.....	85
圖 4. 166 C-54.....	85
圖 4. 167 C-55.....	85
圖 4. 168 D-1.....	87
圖 4. 169 D-2.....	87
圖 4. 170 D-3.....	87
圖 4. 171 D-4.....	87
圖 4. 172 D-5.....	87
圖 4. 173 D-6.....	88
圖 4. 174 D-7.....	88

圖 4. 175 D-8.....	88
圖 4. 176 D-9.....	88
圖 4. 177 D-10.....	88
圖 4. 178 D-11.....	89
圖 4. 179 D-12.....	89
圖 4. 180 D-13.....	89
圖 4. 181 D-14.....	89
圖 4. 182 D-15.....	89
圖 4. 183 D-16.....	90
圖 4. 184 D-17.....	90
圖 4. 185 D-18.....	90
圖 4. 186 D-19.....	90
圖 4. 187 D-20.....	90
圖 4. 188 D-21.....	91
圖 4. 189 D-22.....	91
圖 4. 190 D-23.....	91
圖 4. 191 D-24.....	91
圖 4. 192 D-25.....	91
圖 4. 193 D-26.....	92

圖 4. 194 D-27.....	92
圖 4. 195 D-28.....	92
圖 4. 196 D-29.....	92
圖 4. 197 D-30.....	92
圖 4. 198 D-32.....	93
圖 4. 199 D-32.....	93
圖 4. 200 D-33.....	93
圖 4. 201 D-34.....	93
圖 4. 202 D-35.....	93
圖 4. 203 D-36.....	94
圖 4. 204 D-37.....	94
圖 4. 205 D-38.....	94
圖 4. 206 D-39.....	94
圖 4. 207 D-40.....	94
圖 4. 208 D-41.....	95
圖 4. 209 D-42.....	95
圖 4. 210 D-43.....	95
圖 4. 211 D-44.....	95
圖 4. 212 D-45.....	95

圖 4. 213 D-46.....	96
圖 4. 214 D-47.....	96
圖 4. 215 D-48.....	96
圖 4. 216 D-49.....	96
圖 4. 217 D-50.....	96
圖 4. 218 D-51.....	97
圖 4. 219 D-52.....	97
圖 4. 220 D-53.....	97
圖 4. 221 D-54.....	97
圖 4. 222 D-55.....	97
圖 4. 223 E-1.....	99
圖 4. 224 E-2.....	99
圖 4. 225 E-3.....	99
圖 4. 226 E-4.....	99
圖 4. 227 E-5.....	99
圖 4. 228 E-6.....	100
圖 4. 229 E-7.....	100
圖 4. 230 E-8.....	100
圖 4. 231 E-9.....	100

圖 4. 232 E-10.....	100
圖 4. 233 E-11.....	101
圖 4. 234 E-12.....	101
圖 4. 235 E-13.....	101
圖 4. 236 E-14.....	101
圖 4. 237 E-15.....	101
圖 4. 238 E-16.....	102
圖 4. 239 E-17.....	102
圖 4. 240 E-18.....	102
圖 4. 241 E-19.....	102
圖 4. 242 E-20.....	102
圖 4. 243 E-21.....	103
圖 4. 244 E-22.....	103
圖 4. 245 E-23.....	103
圖 4. 246 E-24.....	103
圖 4. 247 E-25.....	103
圖 4. 248 E-26.....	104
圖 4. 249 E-27.....	104
圖 4. 250 E-28.....	104

圖 4. 251 E-29.....	104
圖 4. 252 E-30.....	104
圖 4. 253 E-31.....	105
圖 4. 254 E-32.....	105
圖 4. 255 E-33.....	105
圖 4. 256 E-34.....	105
圖 4. 257 E-35.....	105
圖 4. 258 E-36.....	106
圖 4. 259 E-37.....	106
圖 4. 260 E-38.....	106
圖 4. 261 E-39.....	106
圖 4. 262 E-40.....	106
圖 4. 263 E-41.....	107
圖 4. 264 E-42.....	107
圖 4. 265 E-43.....	107
圖 4. 266 E-44.....	107
圖 4. 267 E-45.....	107
圖 4. 268 E-46.....	108
圖 4. 269 E-47.....	108

圖 4. 270 E-48.....	108
圖 4. 271 E-49.....	108
圖 4. 272 E-50.....	108
圖 4. 273 E-51.....	109
圖 4. 274 E-52.....	109
圖 4. 275 E-53.....	109
圖 4. 276 E-54.....	109
圖 4. 277 E-55.....	109
圖 4. 278 F-1.....	111
圖 4. 279 F-2.....	111
圖 4. 280 F-3.....	111
圖 4. 281 F-4.....	111
圖 4. 282 F-5.....	111
圖 4. 283 F-6.....	112
圖 4. 284 F-7.....	112
圖 4. 285 F-8.....	112
圖 4. 286 F-9.....	112
圖 4. 287 F-10.....	112
圖 4. 288 F-11.....	113

圖 4. 289 F-12.....	113
圖 4. 290 F-13.....	113
圖 4. 291 F-14.....	113
圖 4. 292 F-15.....	113
圖 4. 293 F-16.....	114
圖 4. 294 F-17.....	114
圖 4. 295 F-18.....	114
圖 4. 296 F-19.....	114
圖 4. 297 F-20.....	114
圖 4. 298 F-21.....	115
圖 4. 299 F-22.....	115
圖 4. 300 F-23.....	115
圖 4. 301 F-24.....	115
圖 4. 302 F-25.....	115
圖 4. 303 F-26.....	116
圖 4. 304 F-27.....	116
圖 4. 305 F-28.....	116
圖 4. 306 F-29.....	116
圖 4. 307 F-30.....	116

圖 4. 308 F-31	117
圖 4. 309 F-32	117
圖 4. 310 F-33	117
圖 4. 311 F-34	117
圖 4. 312 F-35	117
圖 4. 313 F-36	118
圖 4. 314 F-37	118
圖 4. 315 F-38	118
圖 4. 316 F-39	118
圖 4. 317 F-40	118
圖 4. 318 F-41	119
圖 4. 319 F-42	119
圖 4. 320 F-43	119
圖 4. 321 F-44	119
圖 4. 322 F-45	119
圖 4. 323 F-46	120
圖 4. 324 F-47	120
圖 4. 325 F-48	120
圖 4. 326 F-49	120

圖 4. 327 F-50.....	120
圖 4. 328 F-51.....	121
圖 4. 329 F-52.....	121
圖 4. 330 F-53.....	121
圖 4. 331 F-54.....	121
圖 4. 332 F-55.....	121
圖 4. 333 A-18 改.....	122
圖 4. 334 A-18 改加銅.....	122
圖 4. 335 A-18 改加鈦.....	122
圖 4. 336 C-18 改.....	123
圖 4. 337 C-18 改加銅.....	123
圖 4. 338 C-18 改加鈦.....	123
圖 4. 339 A-19 改.....	123
圖 4. 340 A-19 改加銅.....	123
圖 4. 341 A-19 改加鈦.....	123
圖 4. 342 C-19 改.....	123
圖 4. 343 C-19 改加銅.....	123
圖 4. 344 C-19 改加鈦.....	123
圖 4. 345 A-25 改.....	124

圖 4. 346 A-25 改加銅	124
圖 4. 347 A-25 改加鈦	124
圖 4. 348 C-25 改.....	124
圖 4. 349 C-25 改加銅.....	124
圖 4. 350 C-25 改加鈦.....	124
圖 4. 351 A-31 改	124
圖 4. 352 A-31 改加銅	124
圖 4. 353 A-31 改加鈦	124
圖 4. 354 C-31 改.....	125
圖 4. 355 C-31 改加銅.....	125
圖 4. 356 加鈦.....	125
圖 4. 357 A-32 改	125
圖 4. 358 A-32 改加銅	125
圖 4. 359 A-32 改加鈦	125
圖 4. 360 C-32 改	125
圖 4. 361 C-32 改加銅	125
圖 4. 362 C-32 改加鈦	125
圖 4. 363 A-34 改	126
圖 4. 364 A-34 改加銅	126

圖 4. 365 A-34 改加鈦	126
圖 4. 366 C-34 改	126
圖 4. 367 C-34 改加銅	126
圖 4. 368 C-34 改加鈦	126
圖 4. 369 A-39 改	126
圖 4. 370 A-39 改加銅	126
圖 4. 371 A-39 改加鈦	126
圖 4. 372 C-39 改	127
圖 4. 373 C-39 改加銅	127
圖 4. 374 C-39 改加鈦	127
圖 4. 375 A-40 改	127
圖 4. 376 A-40 改加銅	127
圖 4. 377 A-40 改加鈦	127
圖 4. 378 C-40 改	127
圖 4. 379 C-40 改加銅	127
圖 4. 380 C-40 改加鈦	127
圖 4. 381 A-42 改	128
圖 4. 382 A-42 改加銅	128
圖 4. 383 A-42 改加鈦	128

圖 4. 384 C-42 改	128
圖 4. 385 C-42 改加銅	128
圖 4. 386 C-42 改加鈦	128
圖 4. 387 A-49 改	128
圖 4. 388 A-49 改加銅	128
圖 4. 389 A-49 改加鈦	128
圖 4. 390 C-49 改	129
圖 4. 391 C-49 改加銅	129
圖 4. 392 C-49 改加鈦	129
圖 4. 393 A-50 改	129
圖 4. 394 A-50 改加銅	129
圖 4. 395 A-50 改加鈦	129
圖 4. 396 C-50 改	129
圖 4. 397 C-50 改加銅	129
圖 4. 398 C-50 改加鈦	129
圖 4. 399 B-10 改	130
圖 4. 400 B-10 改加銅	130
圖 4. 401 B-10 改加鈦	130
圖 4. 402 D-10 改	131

圖 4. 403 D-10 改加銅	131
圖 4. 404 D-10 改加鈦	131
圖 4. 405 B-14 改	131
圖 4. 406 B-14 改加銅	131
圖 4. 407 B-14 改加鈦	131
圖 4. 408 D-14 改	131
圖 4. 409 D-14 改加銅	131
圖 4. 410 D-14 改加鈦	131
圖 4. 411 B-15 改	132
圖 4. 412 B-15 改加銅	132
圖 4. 413 B-15 改加鈦	132
圖 4. 414 D-15 改	132
圖 4. 415 D-15 改加銅	132
圖 4. 416 D-15 改加鈦	132
圖 4. 417 B-21 改	132
圖 4. 418 B-21 改加銅	132
圖 4. 419 B-21 改加鈦	132
圖 4. 420 D-21 改	133
圖 4. 421 D-21 改加銅	133

圖 4. 422 D-21 改加鈦	133
圖 4. 423 A-1	134
圖 4. 424 A-2	134
圖 4. 425 A-3	134
圖 4. 426 A-4	134
圖 4. 427 A-5	134
圖 4. 428 A-6	134
圖 4. 429 B-1	134
圖 4. 430 B-2	134
圖 4. 431 B-3	134
圖 4. 432 B-4	134
圖 4. 433 B-5	134
圖 4. 434 B-6	134
圖 4. 435 C-1	135
圖 4. 436 C-2	135
圖 4. 437 C-3	135
圖 4. 438 C-4	135
圖 4. 439 C-5	135
圖 4. 440 C-6	135

圖 4. 441 D-1	135
圖 4. 442 D-2	135
圖 4. 443 D-3	135
圖 4. 444 釉料 A-19 茶碗 (圖片來源:花子耀拍攝)	136
圖 4. 445 釉料 A-25 茶碗 (圖片來源:花子耀拍攝)	137
圖 4. 446 釉料 A-40 茶碗 (圖片來源:花子耀拍攝)	138
圖 4. 447 釉料 C-49 茶碗 (圖片來源:花子耀拍攝)	139
圖 4. 448 釉料 E-39 茶碗 (圖片來源:花子耀拍攝)	140
圖 4. 449 釉料 C-49 蓮花茶具組 (圖片來源:花子耀拍攝)	141
圖 4. 450 釉料 C-49 發色劑鈷 星空茶組 (圖片來源:花子耀拍攝)	
.....	142
圖 4. 451 釉料 C-49 發色劑鈷 藍蓮花茶組 (圖片來源:花子耀拍攝)	
.....	143
圖 5. 1 試片 A-19	144
圖 5. 2 試片 A-25.....	144
圖 5. 3 試片 A-39	144
圖 5. 4 試片 A-40.....	144
圖 5. 5 試片 B-10	145
圖 5. 6 試片 B-14	145

圖 5. 7 試片 B-15	145
圖 5. 8 試片 B-21	145
圖 5. 9 試片 C-19	145
圖 5. 10 試片 C-25	145
圖 5. 11 試片 C-49	145
圖 5. 15 試片 D-14.....	146
圖 5. 16 試片 D-40.....	146
圖 5. 17 試片 E-25.....	146
圖 5. 18 試片 E-33.....	146
圖 5. 19 試片 E-41.....	146
圖 5. 20 試片 F-8.....	147
圖 5. 21 試片 F-15.....	147

表目錄

表 2. 1 鹼性、中性、酸性，三組成份	28
表 2. 2 釉藥中常用的化學元素	30
表 3. 1 擬定 A 組試片配方	42
表 3. 2 擬定 B 組試片配方	44
表 4. 1 A 組試片燒成紀錄	51
表 4. 2 B 組燒成紀錄	63
表 4. 3 C 組燒成紀錄	75
表 4. 4 D 組燒成紀錄	87
表 4. 5 E 組燒成紀錄	99
表 4. 6 F 組燒成紀錄	111
表 4. 7 A-18 釉料改良紀錄	122
表 4. 8 C-18 釉料改良紀錄	123
表 4. 9 A-19 釉料改良紀錄	123
表 4. 10 C-19 釉料改良紀錄	123
表 4. 11 A-25 釉料改良紀錄	124
表 4. 12 C-25 釉料改良紀錄	124
表 4. 13 A-31 釉料改良紀錄	124
表 4. 14 C-31 釉料改良紀錄	125

表 4. 15 A-32 釉料改良紀錄	125
表 4. 16 C-32 釉料改良紀錄	125
表 4. 17 A-34 釉料改良紀錄	126
表 4. 18 C-34 釉料改良紀錄	126
表 4. 19 A-39 釉料改良紀錄	126
表 4. 20 C-39 釉料改良紀錄	127
表 4. 21 A-40 釉料改良紀錄	127
表 4. 22 C-40 釉料改良紀錄	127
表 4. 23 A-42 釉料改良紀錄	128
表 4. 24 C-42 釉料改良紀錄	128
表 4. 25 A-49 釉料改良紀錄	128
表 4. 26 C-49 釉料改良紀錄	129
表 4. 27 A-50 釉料改良紀錄	129
表 4. 28 C-50 釉料改良紀錄	129
表 4. 29 B-10 釉料改良紀錄	130
表 4. 30 D-10 釉料改良紀錄	131
表 4. 31 B-14 釉料改良紀錄	131
表 4. 32 D-14 釉料改良紀錄	131
表 4. 33 B-15 釉料改良紀錄	132

表 4. 34 D-15 釉料改良紀錄	132
表 4. 35 B-21 釉料改良紀錄	132
表 4. 36 D-21 釉料改良紀錄	133
表 4. 37 A 組釉料實驗記錄.....	134
表 4. 38 B 組釉料實驗記錄.....	134
表 4. 39 C 組釉料實驗記錄.....	135
表 4. 40 D 組釉料實驗記錄.....	135
表 4. 41 A-19 配方表	136
表 4. 42 A-25 配方表	137
表 4. 43 A-40 配方表	138
表 4. 44 C-49 配方表	139
表 4. 45 E-49 配方表	140
表 4. 46 C-49 配方表	141
表 4. 47 C-49 改 配方表.....	142
表 5. 1 穩定釉料配方	144

第壹章、緒論

陶瓷的發明是人類文明的重要進程，也是人類第一次透過高溫，讓自然資源產生化學變化，以創作出各種便利的生活器皿。從各個朝代陶瓷的色澤與質地的變化，可以了解到釉料的演變歷史。

第一節、研究動機與背景

釉（釉藥、釉料，英文：glaze）是附著於陶瓷坯體表面的薄層，有著與玻璃相類似的物理與化學性質，一般以長石、石英、黏土，以及含金屬氧化物的礦石類無機物為原料，經高溫燒製所形成。常見的釉藥化學組成包括氧化矽、氧化鋁、氧化鈦、氧化鈣、氧化鎂、氧化鋇、氧化鋅、氧化鉀、氧化鈉、氧化鐵、氧化銅、氧化鈷等。這些化學成份，有些來自於天然的礦物，例如：長石、石英、黏土、石灰石、白雲石、滑石等；也有些需透過化學工業方式生產，例如：碳酸鈣、碳酸鎂、碳酸鋇、煅燒鋅等。將這些無機物粉末，加水調和成釉漿後，用浸、淋、刷、噴等方法施於坯體表面後，與坯體一起焙燒至特定溫度，就會形成釉。由於所含金屬氧化物的不同，以及燒成氣氛的各異，釉色有青、黑、綠、黃、紅、藍、紫等不一而足。而質感的變化，也非常多，包括：光亮、無光、半無光、收縮、蟲蝕、流動、結晶、開片等，因此成為陶藝創作者苦心追求的目標。一個特殊、美觀又專屬的釉色，往往成為陶藝家的個人標誌。（每日頭條，2016）

陶瓷生產源遠流長，不同歷史時期，不同地區的窯廠，由於原料、施釉、燒製等工藝的差異，往往各具有自己的時代和地域特徵。這些特徵反映在釉上便形成許多釉彩種類，如：青瓷、青白瓷、青花、釉里紅、油滴、兔毫、唐三彩等等。不同歷史時期，各地窯廠生產出的瓷器產品，幾乎都有自己的代表性釉彩品種。我們可以通過這點，可以判斷某一陶瓷器為何時何地的作品。因此，了解陶瓷器的釉彩種類，對於陶瓷器的年代和辨偽具有十分重要的意義。

近年來，傳統的陶瓷器往往與嶄新的釉料結合，創作出各種風格的陶瓷產品。例如餐桌上的碗盤、茶用器具、花藝器皿等。多變的釉色，不但提供了視覺上的多元化，也增加了這些產品的價值，使得陶藝創作者更積極投入新釉藥的研發和應用。

近年來，環保議題逐漸受到各領域的重視，凸顯鄉土文化的呼聲也時有所聞。因此，許多陶藝創作者更願意使用在地化的原料，來進行釉藥的實驗，並將結果運用於創作上。例如：台灣藝術大學工藝設計系副教授呂琪昌以石門水庫的污泥，研發出可用於陶瓷的泥漿釉，燒製出的作品更令人眼睛一亮，將無用的淤泥化腐朽為神奇，將淤泥再生利用，使淤泥不再是一種危害，而是一種創作的原料。陶瓷器上釉，不僅可使自身表面光潔，防止對液體、氣體的吸收，提高機械強度和絕緣性能，而且還使陶瓷器更具觀賞性，成為一件件精美的藝術品。

第二節、研究目的

本研究的目的，是以南華大學在地土壤為主要原料，透過實驗手段，尋找出數款實用、美觀，且具特色的釉藥，並進一步使用這些釉藥，創造出實用的優質生活陶瓷器。

研究重點：

1. 泥漿釉實驗及應用。
2. 使用南華大學在地土壤，作為釉藥主要原料。
3. 以日化長石、鍛燒鋅、碳酸鈣等為輔助原料，利用三角座標擬定各原料含量，進行釉藥調配實驗，以尋找最佳配方。
4. 使用所尋獲的優質且具特色的釉藥，將其運用於生活陶瓷器的創作上，創作出實用、美觀且具特色的陶瓷產品。

第三節、研究範圍與限制

（一）、實驗原料方面

1. 南華土：本研究所使用的南華土，係依研究者本身主觀條件的方便性，取自於南華大學後山。南華土原料取自同一地點，但也不能保證每次所取的成分完全一樣。因此，本實驗僅以研究在某一時間所採集到的南華土為實驗對象。如果在不同地點或不同時間所採集的李華土，理論上應該將整個實驗程序重新跑一遍，才能尋找出可用的釉藥。不能直接套用本研究所產生的釉藥配方。

2. 其他陶瓷原料：其他常規釉藥原料，係以購自於太磷化工的原料為主；實驗試片所使用的坯體，係由購自於一成陶土的半瓷土所製成。

(二)、實驗實施方面

1. 燒製設備：本研究使用電腦控溫之氧化/還原兩用電窯，分別以氧化燒、還原燒的方式來進行燒製。
2. 燒成曲線及溫度：本研究之燒成曲線及燒成溫度，係使用研究者習用之釉燒曲線及溫度（如圖 1.1），以便與研究者其他陶藝作品一起燒製。

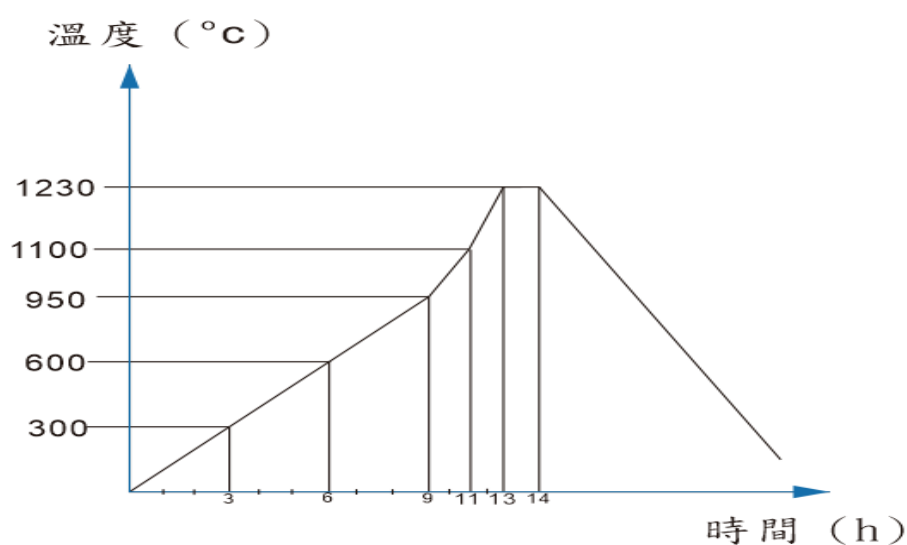


圖 1.1 燒成溫度流程圖

(三)、成果評價方面

本研究的最終目的，在於尋找出多款實用且美觀的釉色。對於「實用」及「美觀」之認定，將不透過相關檢驗或問卷統計獲得客觀數據，僅以研究者的觀察及主觀經驗為依歸。

(四)、成果應用方面

研究成果之應用，係指研究者將透過實驗所尋獲的釉藥，運用於個人的陶藝創作上。由於研究者向以茶陶為主要創作方向，因此，最終呈現的應用成果，亦以茶陶為主。

第四節、研究架構

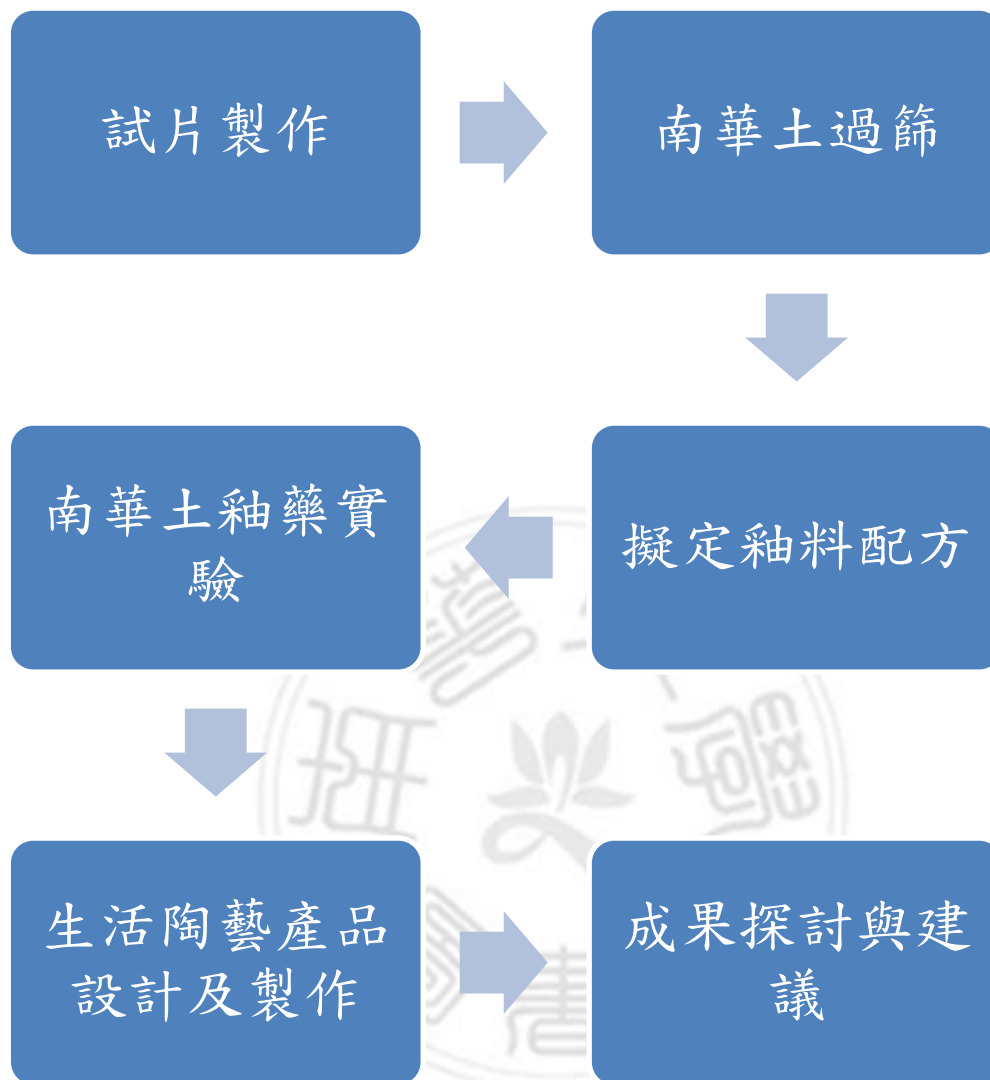


圖 1.2 研究架構

第貳章、文獻探討

第一節、土壤的意義與種類

土壤是指陸地上生物生長或生活的地表疏鬆層，它是由岩石經過物理、化學和生物作用風化而成，具有獨特的組成、構造和功能。

土壤是鬆軟的未固結物質，厚度不均且色澤不一，由礦物質、有機物、水分和空氣組成。土壤顆粒之間形成的孔隙充滿著空氣和水分，土壤中的空氣和大氣中的空氣差異很大，因為植物的根和微生物在土壤中會進行呼吸作用，造成土壤的二氧化碳濃度比大氣中的高。土壤含有豐富的礦物質和有機物，可以做為植物生長的基地。各種微生物也會以不同的土壤做為棲息環境。

(科學發展, 2009)

臺灣土壤的種類，主要以 "土系" (soil series) 為土壤分類的基本單位，通常以地名加以稱呼。如平鎮土系、淡水土系、鹿港土系、林邊土系、瑞穗土系等，並以「大土類」或「土類」來稱呼臺灣不同地區的土壤。如石質土、灰壤、灰化土、崩積土、黃壤、紅壤、黑色土、老沖積土、新沖積土、混合沖積土、鹽土、臺灣粘土等，都是由民國 40 年被許多人沿用至今之稱呼。但這些名稱均是美國於 1960 年代以前所建立之土壤分類系統下所使用之名詞，有其不適切及困擾處，因此現在已大都不為學術界使用，但一般農民仍在使用，主要原因是依據土壤的顏色及土壤之母質直接稱呼，非常容易了解與溝通，但在土壤肥培管裡及學術研究上常造成困擾。(台灣自來水公司, 1999)

美國農部於 1975 年建立新的土壤分類系統 (Soil Taxonomy)，此分類系統係由六個分類綱目 (Category) 所組成，最高級綱目為土綱 (Soil Order)。簡單地分，一般臺灣地區土壤可分成下列幾個土綱，其特性簡述如下：

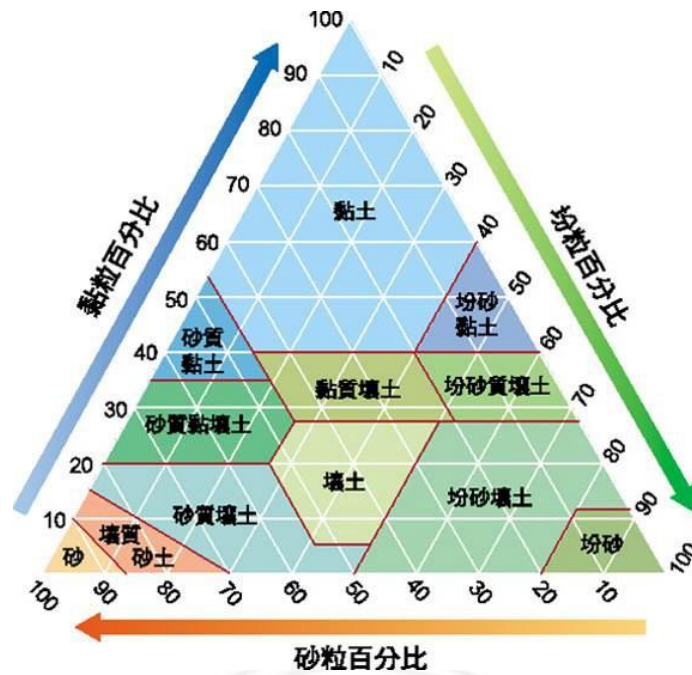


圖 2.1 土壤質地三角圖

(圖片來源：南一書局高中地理第一冊 第 15 章)

第二節、土壤運用於陶瓷釉藥的案例

(一)、水庫淤泥釉料實驗

台灣藝術大學工藝設計系副教授呂琪昌使用水庫淤泥來進行釉料的實驗，以及應用在生活中器皿中。台灣地區水庫淤積快速，為保持水庫的有效容量，必須經常清除庫底淤泥，而清出的大量淤泥，卻難以處置。在學界的努力下，將水庫淤泥燒製成建築用的輕質骨材已經有很好的成果。不過，呂琪昌副教授卻覺得水庫淤泥應該還可以做其它方面的嘗試，發揮更大的效能。從化學成分來看，應用於陶藝釉藥會是另外一個很好的研究方向。中國古代的黑釉瓷器，有許多就是以含鐵量高的易熔黏土作為主要的釉藥原料，稱為“泥漿釉”。這些黏土多是分布於山谷或山溝的沉積細泥，其複雜的成分往往與釉藥所需的化學組成接近，有些甚至可以單獨使用。有的則將它與草木灰混合，如宋代著名的建陽窯、吉州窯黑釉茶盞，就是用這種方法創造出極具變化的黑釉品種。日據時期的台灣，在苗栗、南投等地區，也都有使用泥漿釉的情況，產品也別具特色。(自由時報，2010)



圖 2.2 呂琪昌-石門水庫淤泥應用於陶藝釉藥

(圖片來源: 自由時報記者 蔡偉祺攝)

(二)、泥漿釉與植物灰的結合運用

台灣陶藝工作者羅紹綺老師使用泥漿與植物灰結合，燒出典雅灰釉陶。羅紹綺老師的泥漿釉，是從農田裡採集回來的。採集回來的土中可能施過肥，因此土裡面可能含有氧化鉀、氧化鈉的成分。所以在使用前，先將採集回來的泥土泡在水裡，靜置一段時間後予以煨燒、研磨以及過篩。過好篩的泥土就可以運用了。在羅紹綺老師的泥漿釉中添加了植物煨燒後所產生的灰。他所採集的植物灰，來自於稻草、檳榔樹、龍眼樹。最常用的是檳榔樹灰，採集檳榔樹後，要先將檳榔樹幹鋸成段，晒半年後才能煨燒成灰。然後把收集回來的灰泡進水缸，沉澱一兩天，把水倒掉後再加水，這叫洗灰，就是要把灰裡面影響燃燒效果的植物鹼與水溶物洗掉。反覆洗到一定程度後，灰的粗細仍然不同，還要使用球磨機研磨，然後再用細網過濾，還要進窯煨燒至攝氏五、六百度，要把有機物全部燒掉。植物灰非常不好收集，燒了 50 棵檳榔樹最後處理到好採集到的也只有 7 公斤。

(新紀元，2014)



圖 2.3 羅紹綺漿釉天目作品〈冬雪〉

(資料來源: <https://www.epochweekly.com/gb/399/14250.htm>)



圖 2.4 羅紹綺漿釉天目作品〈愁雲〉

(資料來源: <https://www.epochweekly.com/gb/399/14250.htm>)



圖 2.5 羅紹綺〈地表下的星空〉

(資料來源: <https://www.epochweekly.com/gb/399/14250.htm>)

第三節、陶瓷及釉藥的基礎知識

(一)、中國陶瓷藝術的發展

陶器的發明是人類文明的重要進程——是人類第一次利用天然物，透過高溫所產生的化學變化，按照自己的意志創造出來的一種嶄新的物品。

陶器是用黏土成型後晾乾，用火燒製而成，是土與火的結晶。在早期原始社會的生活中是離不開黏土的，人們發現被水浸濕後的黏土具有可塑性，可以塑造成各種形狀。曬乾後變得堅硬起來。經過高溫燒製後，更產生了質的變化，成為堅硬且不怕水的新物質。

對於火的利用與認識的歷史也是非常遠久的，大約在 205 萬年至 70 萬年前的元謀人時代，就已經開始用火了。他們在漫長的原始生活中，發現曬乾的黏土被火燒乾後，變得更加結實、堅硬，而且可以防水，於是陶器就隨之而產生了。

(每日頭條，2018)

陶器的發明，是人類生產發展史上的一個里程碑。早期的陶瓷燒製方式較為不成熟，所以燒製的溫度比較低，質地也較疏鬆，所以在實用上也較為不方便，裝水也容易滲水且容易破裂。因此，在早期人類考古挖掘的遺址中，常有大量的土器破片出土，這些土器大部分多屬於烹煮食物、儲藏食物等生活用器，也有土器被製做成祭祀用的土偶與神像。這些都是早期人類原始時代日常生活中重要的實用器具。

中國陶瓷器的發明和發展，是從低溫到高溫，從原始到成熟逐步發展的過程。早在3000多年前的商朝時期，中國就發現了原始青瓷。再經過1000多年的發展，到東漢時期終於擺脫了原始陶瓷的狀態，燒製出成熟的青瓷器，這是中國陶瓷發展史上的一個重要里程碑。

中國陶瓷經過了三國、魏晉南北朝和隋代共330多年的發展。到了唐朝，中國政治較為穩定，經濟空前的繁榮。社會的進步促進了陶瓷工業的發展。例如北方邢窯白瓷“類銀類雪”，南方越窯青瓷“類玉類冰”。形成“北白南青”的兩大窯系。同時唐朝時期還燒製出了雪花釉、絞胎釉、釉下彩瓷及貼花裝飾等品種。
(每日頭條，2018)



圖 2.6 唐朝絞胎釉

(資料來源: <https://kknews.cc/zh-my/culture/z9eqkq.html>)



圖 2.7 唐朝釉下彩 青釉褐彩

(資料來源: <https://kknews.cc/culture/aram6yx.html>)



圖 2.8 唐·邢窑白釉菱花口盘

(資料來源: <https://xw.qq.com/cmsid/20200619A03L2D00>)

宋朝是中國陶瓷器空前發展的時期，出現了百花齊放的局面。瓷窯遍及南北各地，名窯盡出，種類繁多，除了青、白兩大瓷系以外，黑釉、青白釉和彩繪瓷等燒製瓷窯紛紛興起。例如：舉世聞名的汝、官、哥、定、鈞五大名窯的產品為世所珍。還有耀州窯、湖田窯、龍泉窯、建窯、吉州窯、磁州窯等產品也是風格獨特，各有類別，呈現出欣欣向榮的世面，是中國陶瓷發展史上的第一個高峰。（中國陶瓷史，2020）



圖 2.9 宋代汝窯

（資料來源：<https://kknews.cc/history/5gx89pk.html>）



圖 2.10 宋代官窯

(資料來源:

<https://www.xuehua.us/2018/08/25/%E5%AE%8B%E4%BB%A3%E5%AE%98%E7%AA%91-%E7%AC%AC%E4%B8%80%E4%B8%AA%E8%A2%AB%E7%9A%87%E5%B8%9D%E4%B8%AA%E4%BA%BA%E5%9E%84%E6%96%AD%E7%9A%84%E7%93%B7%E5%99%A8%E7%A7%8D%E7%B1%BB/zh-tw/>)



圖 2.11 宋代哥窯

(資料來源: <https://kknews.cc/collect/myrmg.html>)



圖 2.12 宋代定窯

(資料來源:

<https://blog.xuite.net/apex.cheng/wretch/445512530-%E5%AE%8B%E4%BA%94%E5%A4%A7%E5%90%8D%E7%AA%AF%E4%B9%8B++%E5%AE%9A%E7%A%A%AF>)



圖 2.13 宋代鈎窯 鼓釘三足洗

(資料來源: <https://kknews.cc/culture/92lvrrj.html>)



圖 2.14 南宋龍泉窯粉青釉執壺

(資料來源: http://www.how01.com/post_YNW0dvm38Kevx.html)

元代雖然享國不到百年，其瓷業生產卻呈現出一種全面的創新氣象和強大的創造魄力，成為中國陶瓷史上承前啓後、繼往開來的一個重要階段。元代景德鎮除延續生產宋代的青白瓷外，還創燒了卵白釉、銅紅釉和鈷藍釉，特別是青花瓷和釉里紅瓷的燒製成功，使中國制瓷業別開生面、進入了一個嶄新的時代，揭開了中國瓷史新的燦爛一頁。(中華陶瓷發展史，2020)



圖 2.15 元 樞府瓷

(資料來源:

<https://collectionist.wordpress.com/2012/06/24/yuan-shufu-ware-%E5%85%83%E6%A8%9E%E5%BA%9C%E7%93%B7/>)



圖 2.16 元 釉裡紅

(資料來源: <https://kknews.cc/collect/4v5zyx3.html>)



圖 2.17 元青花

(資料來源: http://www.how01.com/post_ZvkEqJL99GyO3.html)

明朝從洪武 35 年開始在景德鎮設立“御窯廠”，200 多年來燒製出許多的高、精、尖產品，如：永宣的青花和銅紅釉、成化的鬥彩、萬歷五彩等都是希世珍品。御窯廠的存在也帶動了地方私人民窯的進一步發展。如：江西省景德鎮的青花、白瓷、彩瓷、單色釉等品種，繁花似錦，五彩繽紛，景德鎮便成為了全國燒製瓷窯的中心。還有福建的德化白瓷產品也都十分精美華麗。

(林瑋皓等，2008)



圖 2.18 明 鬥彩

(資料來源: <https://kknews.cc/collect/3xvpn93.html>)



新加坡金沙拍賣古玩

圖 2.19 明 萬歷五彩

(資料來源: <https://kknews.cc/collect/jezblbp.html>)



圖 2.20 明永樂 甜白釉

(資料來源: <https://kknews.cc/culture/jq9g24e.html>)



圖 2.21 洪武釉里紅歲寒三友紋梅瓶

(資料來源: <http://www.rmzxb.com.cn/c/2017-04-27/1506488.shtml>)

清朝康熙、雍正、乾隆三代瓷器的發展臻于鼎盛，達到了歷史上最高的水平，是中國陶瓷發展史上的第二個高峰。景德鎮瓷業盛況空前，保持中國瓷都的地位。康熙時不但恢復了明朝永樂，宣德朝以來所有精品的特色，還創燒了很多新的品種，並燒製出色澤濃淡相間、鮮明翠碩、層次分明的青花。郎窯還恢復了失傳 200 多年的高溫銅紅釉的燒製技術，郎窯紅、缸豆紅獨步一時。還有天蘭、洒蘭、豆青、嬌黃、仿定、孔雀綠、紫金釉等都是成功之作，另外康熙時期燒製的琺琅彩瓷也舉世聞名。(Zi 字媒體，2017)



圖 2.22 清康熙 郎窯紅

(資料來源: <https://sns.91ddcc.com/t/155095>)



圖 2.23 清 缸豆紅

(資料來源: <https://kknews.cc/zh-tw/collect/2v3xbmz.html>)



圖 2.24 清 孔雀綠釉 凸蟠螭方鼎

(資料來源: <https://kknews.cc/collect/z9vemzp.html>)



大清光緒
年製

圖 2.25 清 紫金釉

(資料來源: <https://kknews.cc/collect/yg6599a.html>)

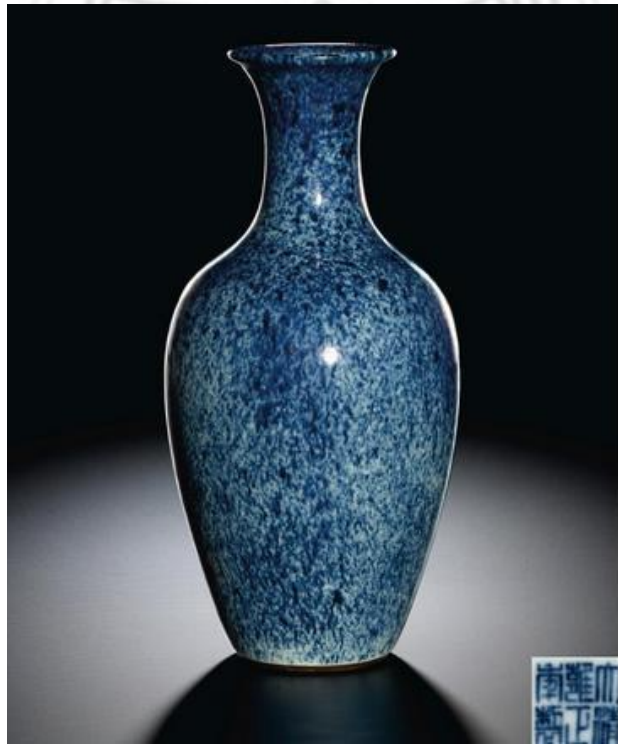


圖 2.26 清雍正 雪花藍釉撇口瓶

(資料來源: <https://kknews.cc/culture/xzn8ar.html>)

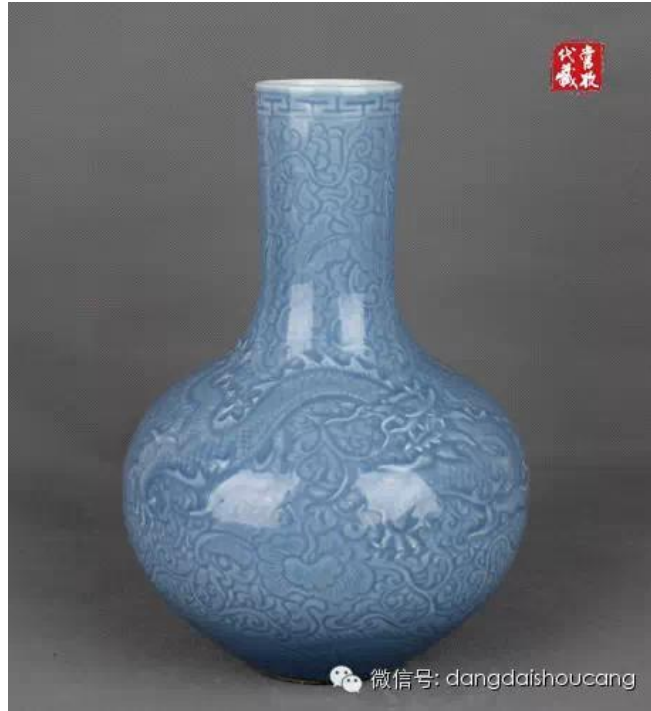


圖 2.27 清 天蘭釉

(資料來源: http://lsf04.blogspot.com/2015/08/blog-post_337.html)



圖 2.28 清 仿定窯暗刻夔鳳紋燈籠瓶

(資料來源: <https://kknews.cc/collect/28mjxe.html>)

雍正雖然只有在位 13 年，但燒製瓷工藝都到了登峰造極的地步，雍正粉彩非常精緻，成為與號稱“國瓷”的青花互相比美的新品種。

乾隆時期的單色釉、青花、釉里紅、琺瑯彩、粉彩等種類在新的基礎上，改良後，都有著極其精緻的產品和創新的產品。



圖 2.29 清雍正 青花瓷

(資料來源:

<https://www.itsfun.com.tw/%E6%B8%85%E9%9B%8D%E6%AD%A3%E9%9D%92%E8%8A%B1%E7%93%B7/wiki-5967185-6805065>)



圖 2.30 清雍正琺瑯彩瓷赭墨牡丹碗

(資料來源:

https://memory.culture.tw/Home/Detail?Id=20171206000024&IndexCode=BOCH_CountryCulture_61)

乾隆時期是中國燒製瓷業由盛而衰的一個轉折點，到嘉慶以後燒製瓷業急轉直下。尤其是道光時期的鴉片戰爭，使中國淪為半殖民地半，國力衰退，燒製瓷業一落千丈，直到光緒時期才稍微有點回光返照的情形，但在 1911 年辛亥革命的爆發，清王朝壽終正寢。長達數千年的中國古陶瓷的發展史，並至此落下帷幕。

綜上所述，中國各朝代有名的陶瓷窯、陶瓷釉種類整理如下：

文化期、三代：白陶、黑陶、彩陶。

戰國、漢、魏晉、南北朝：陶俑、原始青瓷。

唐朝：三彩陶、白瓷、青瓷、長沙窯、花釉(唐鈞)。

宋朝：汝窯、定窯、鈞窯、哥窯、官窯、龍泉窯、耀州窯、磁州窯、
建窯、吉州窯、青白瓷。

元朝：青花、釉裡紅、紅綠彩、單色釉。

明朝：五彩、鬥彩、法華彩、德化白磁。

清朝：素三彩、琺瑯彩、粉彩、單色釉、石灣陶、交趾陶、宜興陶。

(二)、釉原料

釉是覆蓋在陶瓷製品表面的無色或有色的玻璃質薄層，是用礦物原料（長石、石英、滑石、高嶺土、石灰石等等……），按造一定的比例調配，再加水研磨，製成釉漿，施於坯體表面，再經由一定溫度燒製而成。釉能增加陶瓷製品的機械強度、熱穩定性和電介強度，還有美化器物、便於清洗、不被塵土腥穢侵蝕等優點。

釉有三個主要組成部分：氧化矽、助熔劑、黏稠劑。釉的本質類似玻璃（氧化矽），助熔劑如氧化鈣可以降低玻璃質的熔點，黏稠劑（氧化鋁）把釉附著於坯體上，也防止釉料本身過於流淌。有了這三個部分的釉還是透明無色的，最後加上微量的金屬氧化物做為呈色劑，就形成了顏色釉。

釉的種類很多，按性質類分，有瓷釉、陶釉及火石器釉；按燒成溫度分為，800--1100℃燒成的釉稱為低溫釉，1100℃-1250℃之間燒成的釉為中溫釉，1250℃以上燒成的釉屬於高溫釉；按釉面特徵分類，白釉是元朝蒙古民族人喜歡的釉色，顏色釉是因其五彩繽紛受到人們的歡迎；結晶釉的紋樣變幻美麗動人；窯變紋釉琳琅滿目，美不勝收；裂紋釉清晰古樸、高雅別致。除上述外，現代的還有無光釉、乳濁釉、鹽釉等。隨著科學技術的發展，出現了千姿百態的流動釉，神奇莫測的變色釉，霞光閃爍的彩虹釉，貴如明珠的夜光釉等新品種。

（華人百科，2013）



圖 2.31 結晶釉

(資料來源: <https://kknews.cc/other/gxoz59.html>)

早在商朝時期，人們就已經學會了用岩石和泥巴製成釉來裝飾陶瓷了。後來製陶人利用窯灰自然降落在坯體上能化合成釉的現象，進而用草木灰作為製釉的一種原料。現代日用陶瓷生產所用的釉料則分為石灰釉和長石釉。石灰釉是用釉果（類似瓷石的一種天然礦物原料）和二灰（主要成份氧化鈣）配製而成，長石釉主要由石英、長石、大理石、高嶺土等組成。在石灰釉和長石釉中加入各種金屬氧化物，或滲進其它化學成份，就會成為各式各樣不同顏色的釉料。

（每日頭條，2018）

釉來自礦物原料，幾乎都從地球形成後表面最古老的部分，被稱為地殼的地球岩石圈表皮開採、處理獲得。它的平均成分約為氧化矽 60%、氧化鋁 16%、氧化鐵及鐵礦 7%、氧化鈣 5%、氧化鎂 3.6%、氧化鈉 3.9%、氧化鉀 3.2%等，這樣的組成與花崗岩（由長石、石英、雲母及鐵、鎂鹽礦物所組成）相當，這些岩石和從地函湧上來的橄欖岩，經歷漫長年月風化、水解、分離、變質、等過程，生成今日大家熟悉的，充分被利用的矽酸（石英、矽石、矽砂等）及各種矽酸鹽（矽灰石、輝石、透輝石、滑石等），礬土矽酸鹽（高嶺土、黏土類、長石類、陶石、堇

青石等)與碳酸鹽(石灰岩、方解石、白雲石、菱苦土)礦物。

表 2.1 鹼性、中性、酸性，三組成份

鹼性類(R_2O)	酸性類(RO_2)	中性類(R_2O_3)
氧化鉛 PbO	石英 SiO_2 (氧化矽)	氧化鋁 Al_2O_3
氧化鋅 ZnO	氧化鈦 TiO_2	氧化硼 B_2O_3
氧化鉀 K_2O	氧化錫 SuO_2	氧化鉻 Cr_2O_3
氧化鈉 Na_2O	氧化鋯 ZrO_2	長石類
氧化鈣 CaO		
氧化鋇 BaO		
氧化鎂 MgO		
氧化鋇 SrO		

資料來源：曾明男(1993)，現代陶，P66

化工產品是利用化學工程製造或提煉的金屬元素化合物，通常不作為主要原料，而是用來彌補礦物原料中不足之成分，在調配熔塊批料時用量較多。例如鹼金屬、鹼土金屬的碳酸鹽、硫酸鹽與硼酸鹽等。構成釉的原料中，其成分大致以酸性的、鹼基性的、中性的（或兩性的）三大類化學性質來區分。酸性的化學成分以 RO_2 表示。這類結構的代表性化合物有矽酸(SiO_2)、磷酸(P_2O_5)、氧化鋯(ZrO_2)、氧化鈦(TiO_2)等。至於屬於酸性化合物的硼酸(B_2O_3)，它用在媒熔劑的能力使其在書寫方程式時，有時被列入 R_2O_3 群。中性或兩性的化學成分以 R_2O_3 表示。主要的為氧化鋁(Al_2O_3)，氧化鐵(Fe_2O_3)，三價的氧化錳(Mn_2O_3)也可屬於這類成分。鹽基性成分以 R_2O 或 RO 表示，分別代表一價的鹼金屬(鋰、鈉、鉀等)和二價的鹼土金屬(鎂、鈣、鋇、鋇等)以及鋅、鉛的氧化物。

(薛瑞芳，2003)

釉的分類，以燒成溫度分為高、中、低溫釉。高溫釉料的溫度大概約為 $1240^{\circ}C \sim 1280^{\circ}C$ 左右，中溫釉料的溫度約為 $1240^{\circ}C \sim 1220^{\circ}C$ ，低溫釉料的溫度約為 $1220^{\circ}C \sim 900^{\circ}C$ 。釉料中的鹼性、中性、酸性物料的不同比例，燒製熔點的高低也會不同。在這些調配好的基礎釉料中，再加入適當的金屬氧化物，配合不同的溫度燒製方法後，便有著更多變化多端的呈色效果。這些金屬氧化物研磨的越細緻，越能均勻的分布在釉料和黏土之中。若在釉中加入過多的金屬氧化物，或沒

有研磨細緻，以至於無法完全溶解在釉料之中，則在燒成後會產生黑色的金屬斑塊，但是如果太少，則呈色的效果會較薄弱。並非所有的金屬氧化物都適合做為發色的效果，如：水銀等……揮發的太快，則呈色的效果較不穩定。

釉是一種燒成後具有玻璃質的產物。是由土類物料、礦物性原料等混合後，經高溫燒結後的熔融物，再經冷卻而成為表面含有玻璃質的產物。因為釉或玻璃含有的原料的種類多寡不一且各種原料的比例不一樣，所以釉與釉之間就沒有一致性的熔點。通常大部份釉的熔點為攝氏 900°C ~ 1300°C 之間，熔點的高低取決於釉的原料組成種類與原料組成間的百分比之調整而變化，表面上看來單純，其實是非常複雜。

釉類似玻璃，然而其組成的特性，在熔化時是必須稠結而不易流落，冷卻時是必須能黏結在陶瓷品表面上。而玻璃是熔化成為不定型液態物料，再製成器皿。陶瓷釉中的稠結是因為釉中含有氧化鋁的因素，而氧化鋁有增加釉在熔融狀態時的黏度性質。這是釉和玻璃之間的明顯不同之處。簡單的說，釉是將多種土類物料、礦物性原料等原料粉混合物，加水調均勻後，噴浸、佈施在陶瓷素坯表面，再加溫氧化或還原燒製而成。

釉的組成配方通常成分為長石、碳酸鈣、高嶺土、矽石等。通常百分比為長石 10%~60% 以上，開片釉（冰裂釉）的長石比例甚至高達 100%。碳酸鈣 5%~20%，高嶺土 5%~30%，矽石 5%~30%，甚至高達 60%。這樣比例關係是沒有一定的組成方式，反而應說任何比例的搭配都有可能是一種好的釉色，而釉是不是好用，除了美感的取捨之外，應是取決於釉的成份、坯土種類、燒成溫度與燒成條件彼此間的關係。（吳鵬飛，1999）

以下為常用的釉藥化學物質：

表 2.2 釉藥中常用的化學元素

名稱	化學式	性 質
鈉	Sodium, Na	鈉是一種很強的助熔劑。鈉的膨脹係數高，要使釉開片或粒子釉的效果就得增加鈉的成份。含鈉的物料有碳酸鈉、氯化鈉、水晶石鈉、長石等。目前常用的是霞石正長石。
鉀	Potassium, K	鉀是一種重要的助熔劑，作用與鈉相似，膨脹係數較低，硬度較高。陶石、硝石、鉀長石為主要來源，臺灣較方便買到的是釜戶長石
鈣	Calcium, Ca	鈣是一種廉價的助熔劑，俗語叫石灰，目前常使用的是輕質碳酸鈣。
鎂	Magnesium, Mg	鎂是一種高溫釉的強熔劑，它能使釉面產生光滑而無光的感覺，一般陶藝家喜歡用來做為無光釉的助熔劑。鎂也是一種很好的失透劑。白雲石及滑石，是鎂的主要來源。
鋇	Barium, Ba	鋇是一種強的助熔劑，適量使用可以產生無光而又悅目的釉面，用量太多則產生枯燥的感覺。高溫的還原燒有利於青瓷及鐵青色。常用的是碳酸鋇。
鋅	Zinc, Zn	鋅是中、高溫的助熔劑，有防止開片的作用，常用於結晶釉。其來源為氧化鋅。
鉛	Lead, Pb	鉛是低溫釉的主要助熔劑，這種原料有毒性，使用時要特別小心，手上有傷口要帶手套。餐具、茶具及食用器

		具應避免使用種原料。其來源是一氧化鉛、鉛丹及鉛白等。
鋁	Alumina, Al	氧化鋁是釉構成中不可缺少的原料，幾乎所有的釉都要使用到它。鋁能給釉一種粘度，減低其流動性，使釉不至流失。坯或釉若要增高耐火度則必須增高鋁的成份。鋁的膨脹係數低，而且可以防止結晶，在結晶釉中，應減少鋁的成份。
矽	Silica, Si	氧化矽俗成石英或矽石，是釉中的最主要成份，釉中加入其他的物料只是調整釉的性質而已，主要還是以氧化矽為骨幹。氧化矽能增強釉的硬度、耐水溶性及化學物的浸蝕。
鈦	Titanium, Ti	二氧化鈦及金紅石是鈦的主要來源，金紅石是氧化鈦的原礦，質料不純，但也因此常會帶來意想不到的效果。鈦有失透和結晶的作用，與其他氧化金屬同時使用時容易產生斑點的效果紋理，陶藝家很喜歡使用這種原料，但其效果很難再複製。使用過重的鈦釉會產生無光毛面。
磷	Phosphate, P	骨灰是磷酸鈣的來源。通常釉中用量不多，主要用於失透劑，使用過量則引起針孔或起泡。
錫	Tin, Sn	氧化錫為其來源。錫主要用於失透劑，與其他發色劑同時使用，則能使其色彩鮮明，與鉻一起使用會產生粉紅或棕赤色。

鋇	Strontium, Sr	和氧化鈣相似，可增加釉之流動性，造成光滑釉面，並增加燒火範圍。因價格昂貴，故因少用。
鉻	Chromium, Cr	氧化鉻為其主要來源。主要做發色用。絡容易影響他同窯的釉色，含鉻的釉最好是單獨燒。
銅	Copper, Cu	碳酸銅是銅最普通的來源，主要用做發色劑，紅色及綠色的來源主要就是銅。銅也是助熔劑，做為發色的同時也應該考慮其會降低熔點的問題。
鈷	Cobalt, Co	氧化鈷及碳酸鈷的主要來源。發色力強，是藍色的主要來源。青花就是以鈷為發色原料。鈷的價錢非常高。
鐵	Iron, Fe	氧化鐵為主要來源。主要用於做發色劑。市面上以西德製較純。
錳	Manganese, Mn	二氧化錳或碳酸錳是錳的主要來源。錳主要用於做發色劑，它的產生有斑點的效果，與鉛合用會引起發泡。

資料來源：曾明男（1993），現代陶，P66~67

第參章、研究實施

本論文以實驗及實作方式進行研究。首先透過系統化的實驗，以南華大學附近所挖掘的泥土為主要原料，配合其他常規陶瓷釉原料，尋找出實際可用，且具特色的泥漿釉，再應用研究者在南華大學所習得的陶藝創作技術，以及多年陶藝創作的經驗及體會，將此泥漿釉運用於生活茶陶作品上。

為了確實準確的紀錄，本次研究將以三角座標法來擬訂釉藥中各原料調配的比例。以觀察各原料在不同比例下的燒成結果。並記錄其中的變化，也可以進一步觀察各原料在釉中的變化趨勢。

第一節、實驗器具

(一)、工具

包括篩網、塑膠杯、夾鏈袋等陶藝常用之工具。

1. 篩網：包括 50 目、100 目、200 目不鏽鋼篩網。用於土壤及釉藥原料的過篩。



圖 3.1 篩網 50 目（資料來源：花子耀拍攝）



圖 3.2 篩網 100 目 (資料來源:花子耀拍攝)



圖 3.3 篩網 200 目 (資料來源:花子耀拍攝)

2. 塑膠杯：高約 10 公分，用於釉料調配。

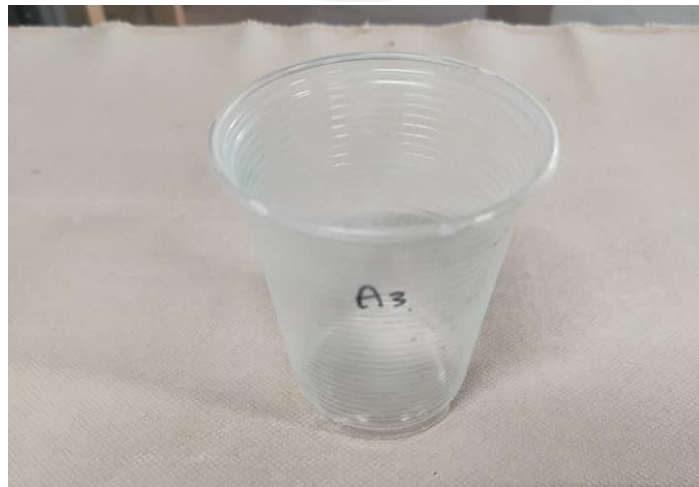


圖 3.4 塑膠杯 (資料來源:花子耀拍攝)

3. 夾鏈袋：用於釉料與水的混和調配。



圖 3.5 夾鏈袋 (資料來源:花子耀拍攝)

(二)、設備

1. 練土機：可抽真空，用於試片坯體黏土的練製。



圖 3.6 練土機 (資料來源:花子耀拍攝)

2. 電子天平：量測單位為公克，精密度為 0.1 公克

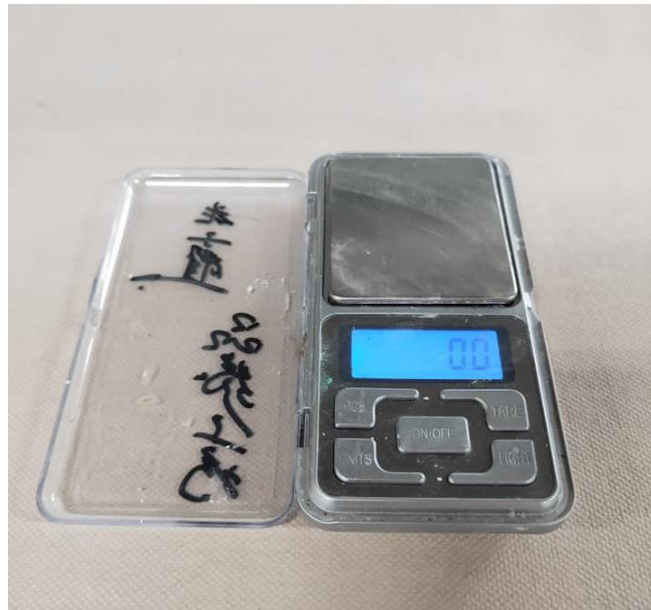


圖 3.7 電子秤 (資料來源:花子耀拍攝)

3. 電窯：內部空間為 300mm (長)、300mm (寬)、330mm (高)，溫控方式為微電腦 2 組 8 段可程式，供應商為龍凱科技有限公司。



圖 3.8 電窯 (資料來源:花子耀拍攝)

第二節、實驗材料

(一)、南華土

南華土:取自於南華大學後山某特定區域的泥土。



圖 3.9 南華土 (資料來源:花子耀拍攝)

(二)、其他釉藥原料

除了南華土之外，本實驗所使用的其他釉藥原料，均為南華大學產品與室內設計學系陶工坊日常所使用的常規釉藥原料，包括：日化長石、鍛燒鋅、氧化鈦、碳酸鋇、美國土(高嶺土)、碳酸鈣、石英、氧化鐵、氧化鈷(供應廠商：太麟化工原料有限公司)。

(三)、試片坯體黏土

本實驗所需的試片坯體黏土，統一使用一成陶器工廠所販售的半瓷土。因其燒製後，顏色較白，較能顯現釉的色澤及質感。

第三節、土壤處理

採集來的土壤，經曬乾後，以 50 目的篩網，篩除土壤中的雜物（如：樹枝、草葉等），接著再將篩過的土壤進一步粉碎，先以 100 目篩網，篩除較粗砂粒。再以 200 目的不鏽鋼篩網把較細小的沙粒排除。留下來的，就是此次研究所使用的南華土原料。



圖 3.10 挖掘南華土、曬乾（資料來源：花子耀拍攝）

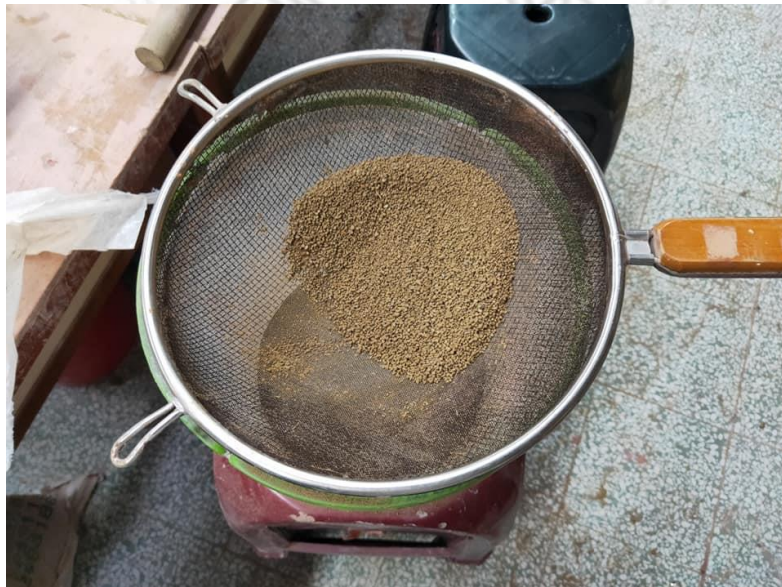


圖 3.11 使用 50 目的篩網過篩（資料來源：花子耀拍攝）



圖 3.12 過篩完 100 目的南華土 (資料來源:花子耀拍攝)



圖 3.13 以 200 目的篩網過篩 (資料來源:花子耀拍攝)

第四節、目標釉的選定

本研究的實驗設計，是將土壤、長石和金屬氧化物助熔劑(碳酸鈣:鍛燒鋅)按不同的比例調製成試驗釉藥，經過實際燒製，挑選出實用又具特色的釉，運用在生活陶瓷的創作。

實驗釉藥配方中，各個原料的比例，係透過三角座標來規劃，座標的間格為10%，一次實驗，會擬定出55個不同比例的實驗配方(如圖3.7)。

本實驗的助熔劑，係以碳酸鈣及鍛燒鋅組合而成。碳酸鈣屬於燒製溫度範圍較高的助熔劑，鍛燒鋅則屬於燒成溫度範圍較低的助熔劑。為了增加實驗的多樣性，本實驗規劃2組不同比例的助熔劑，以下分為代號A、B。A為碳酸鈣：鍛燒鋅 = 1:2。B為碳酸鈣：鍛燒鋅 = 2:1。

第五節、實驗流程規劃

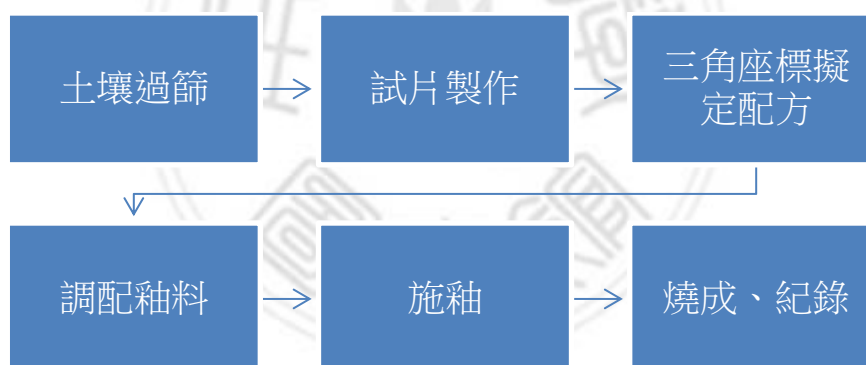


圖 3.14 泥漿釉實驗流程

本次實驗將以南華土、長石、鍛燒鋅、碳酸鈣作為實驗原料，運用三角座標擬定出試驗釉藥中，各個原料的重量百分比。三角座標的三個變量分別為南華土、日化長石及助融劑(鍛燒鋅+碳酸鈣)來進行調整。

本實驗實將以2種不同比例的助融劑，分別進行，以增加實驗的多樣性。
A：鍛燒鋅：碳酸鈣 = 2:1。B：鍛燒鋅：碳酸鈣 = 1:2

第六節、擬定試片配方

本實驗使用南華土、日化長石及助融劑（碳酸鈣及鍛燒鋅）等 3 種原料，以三角座標標示出各式片的位置，擬定出各試片配方中，各原料的重量百分比，來進行釉藥調配實驗。因碳酸鈣屬於較高溫的助融劑，而鍛燒鋅屬於較低溫的助融劑，固本實驗規劃 2 組不同比例的助融劑。A 組的碳酸鈣及鍛燒鋅的重量比例為 1：2。B 組的碳酸鈣及鍛燒鋅的重量比例為 2：1。

依下圖所示，擬訂出 1 至 55 號不同配方（原料重量百分比）的試片。

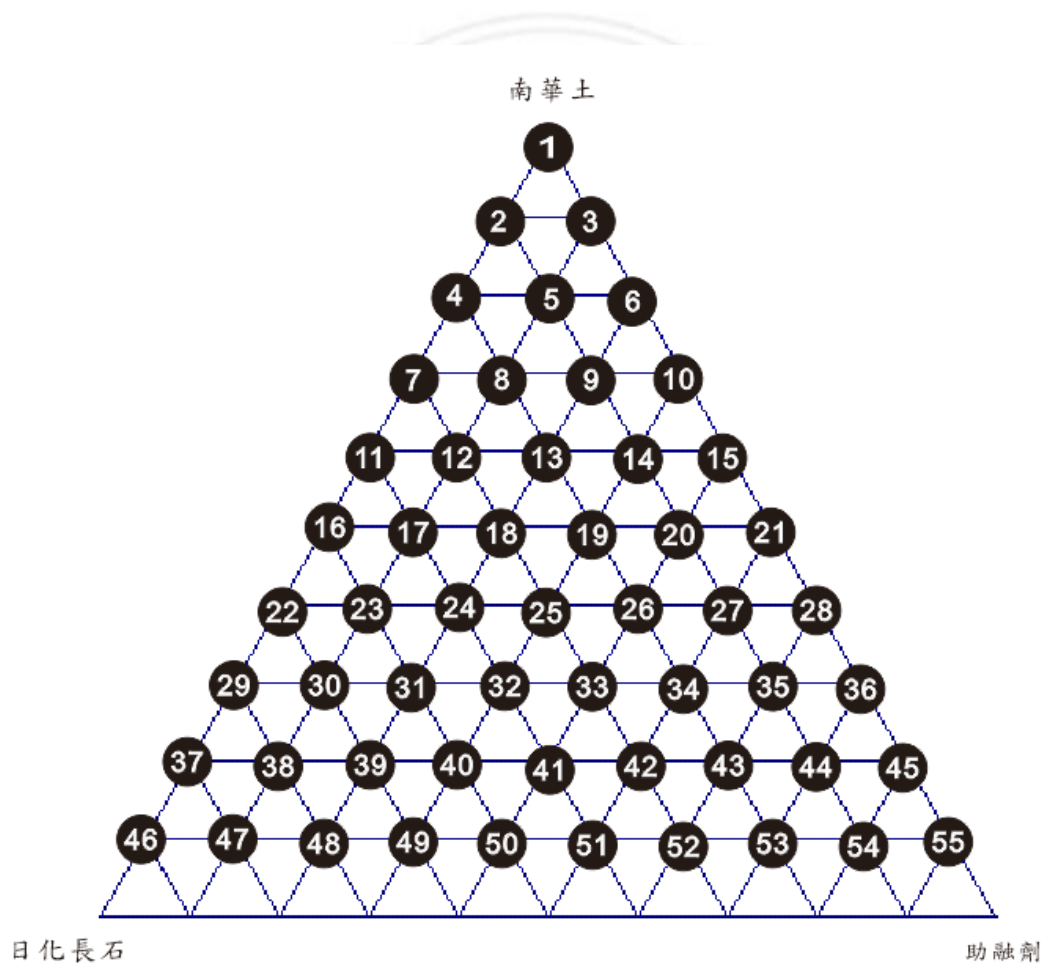


圖 3.15 三角座標擬定試片配方

(一)、擬定 A 組試片配方

表 3.1 擬定 A 組試片配方

(單位 重量百分比%)

試片編號	1	2	3	4	5
南華土	100	90	90	80	80
日化長石	0	10	0	20	10
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7
試片編號	6	7	8	9	10
南華土	80	70	70	70	70
日化長石	0	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20
試片編號	11	12	13	14	15
南華土	60	60	60	60	60
日化長石	40	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7
試片編號	16	17	18	19	20
南華土	50	50	50	50	50
日化長石	50	40	30	20	10
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7
試片編號	21	22	23	24	25

南華土	50	40	40	40	40
日化長石	0	60	50	40	30
助融劑	碳酸鈣 16.6 鍛燒鋅 33.4	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20
試片編號	26	27	28	29	30
南華土	40	40	40	30	30
日化長石	20	10	0	70	60
助融劑	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7	碳酸鈣 16.6 鍛燒鋅 33.4	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 40	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7
試片編號	31	32	33	34	35
南華土	30	30	30	30	30
日化長石	50	40	30	20	10
助融劑	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7	碳酸鈣 16.6 鍛燒鋅 33.4	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 40
試片編號	36	37	38	39	40
南華土	30	20	20	20	20
日化長石	0	80	70	60	50
助融劑	碳酸鈣 23.3 鍛燒鋅 46.7	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20
試片編號	41	42	43	44	45
南華土	20	20	20	20	20
日化長石	40	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7	碳酸鈣 16.6 鍛燒鋅 33.4	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 40	碳酸鈣 23.3 鍛燒鋅 46.7	碳酸鈣 26.6 鍛燒鋅 53.4
試片編號	46	47	48	49	50

南華土	10	10	10	10	10
日化長石	90	80	70	60	50
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7
試片編號	51	52	53	54	55
南華土	10	10	10	10	10
日化長石	40	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 16.6 鍛燒鋅 33.4	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 40	碳酸鈣 23.3 鍛燒鋅 46.7	碳酸鈣 26.6 鍛燒鋅 53.4	碳酸鈣 30 鍛燒鋅 60

(二)、擬定 B 組試片配方

表 3.2 擬定 B 組試片配方

(單位 重量百分比%)

試片編號	1	2	3	4	5
南華土	100	90	90	80	80
日化長石	0	10	0	20	10
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3
試片編號	6	7	8	9	10
南華土	80	70	70	70	70
日化長石	0	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10
試片編號	11	12	13	14	15

南華土	60	60	60	60	60
日化長石	40	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3
試片編號	16	17	18	19	20
南華土	50	50	50	50	50
日化長石	50	40	30	20	10
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3
試片編號	21	22	23	24	25
南華土	50	40	40	40	40
日化長石	0	60	50	40	30
助融劑	碳酸鈣 33.4 鍛燒鋅 16.6	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10
試片編號	26	27	28	29	30
南華土	40	40	40	30	30
日化長石	20	10	0	70	60
助融劑	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3	碳酸鈣 33.4 鍛燒鋅 16.6	碳酸鈣 40 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3
試片編號	31	32	33	34	35
南華土	30	30	30	30	30
日化長石	50	40	30	20	10
助融劑	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3	碳酸鈣 33.4 鍛燒鋅 16.6	碳酸鈣 40 鍛燒鋅 20
試片編號	36	37	38	39	40

南華土	30	20	20	20	20
日化長石	0	80	70	60	50
助融劑	碳酸鈣 46.7 鍛燒鋅 23.3	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10
試片編號	41	42	43	44	45
南華土	20	20	20	20	20
日化長石	40	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3	碳酸鈣 33.4 鍛燒鋅 16.6	碳酸鈣 40 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 46.7 鍛燒鋅 23.3	碳酸鈣 53.4 鍛燒鋅 26.6
試片編號	46	47	48	49	50
南華土	10	10	10	10	10
日化長石	90	80	70	60	50
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3
試片編號	51	52	53	54	55
南華土	10	10	10	10	10
日化長石	40	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 33.4 鍛燒鋅 16.6	碳酸鈣 40 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 23.3 鍛燒鋅 46.7	碳酸鈣 53.4 鍛燒鋅 26.6	碳酸鈣 60 鍛燒鋅 30

第七節、試片製備

以下為試片製備的過程：

1. 使用練土機練製黏土（半瓷土）。
2. 將抽過真空的半瓷土壓製成土片。
3. 將土片切製成約 5*6 公分的試片，攤在圓木棒上晾乾，製成半圓柱瓦片形狀，並待其完全乾燥。
4. 以電窯將試片素燒至攝氏 850 度。



圖 3.16 素燒試片（資料來源:花子耀拍攝）

5. 使用電子天秤將各個釉藥原料，依照上表的配方進行調配，並裝入夾鏈袋中。

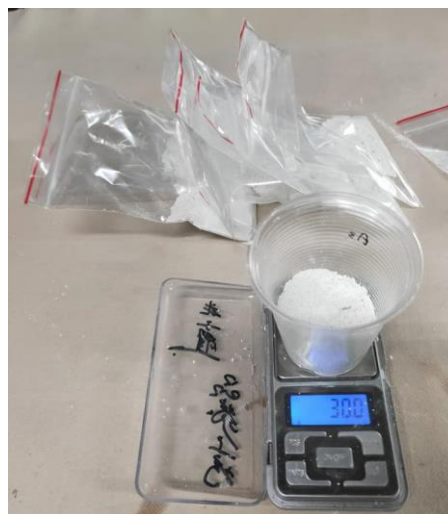


圖 3.17 釉藥調配（資料來源:花子耀拍攝）

- 將調配好的配方加入適量的水，調和成釉漿。



圖 3.18 釉藥調和（資料來源:花子耀拍攝）

- 以溼海綿擦拭試片素燒坯，清除其上的灰塵，並予以稍微潤濕。
- 把擦拭好的試片浸入夾鏈袋內攪拌好的釉漿中。



圖 3.19 浸釉（資料來源:花子耀拍攝）

- 使用氧化鐵加水作為顏料，在浸好釉的試片寫上編號。
- 將寫上編號的試片放入電窯，進行釉燒。其燒成曲線如下圖。

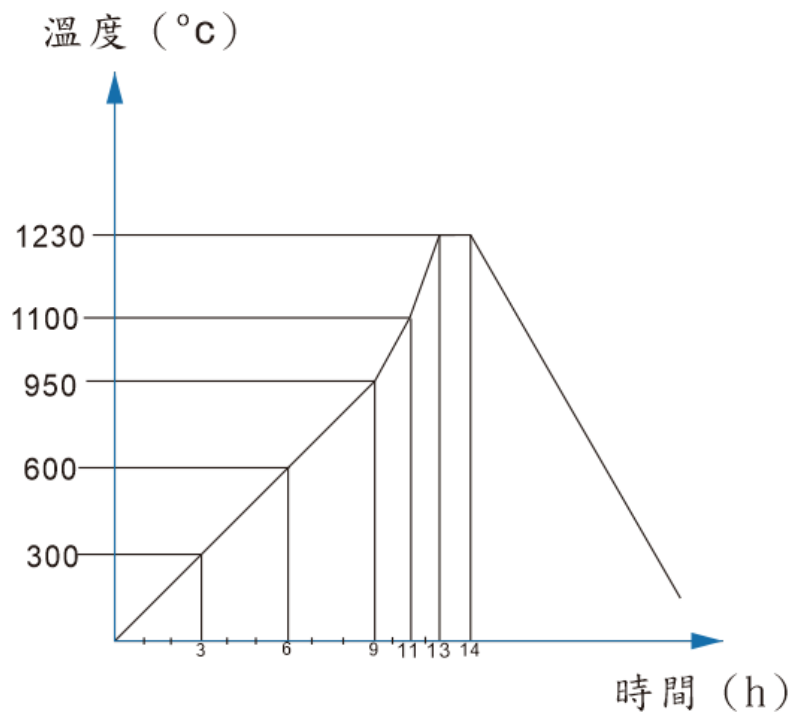


圖 3.20 燒成曲線

第一次實驗，係依表 3.1 所擬定的釉藥配方進行燒製，共得到 2 組試片，分別命名為 **A 組**（碳酸鈣及鍛燒鋅的重量比例為 1：2）和 **B 組**（碳酸鈣及鍛燒鋅的重量比例為 2：1）。每組 55 片，共計 110 片。

第肆章、實驗成果與應用

第一節、擬訂試片燒成紀錄

(一)、A 組實驗燒成紀錄

如下表所示：

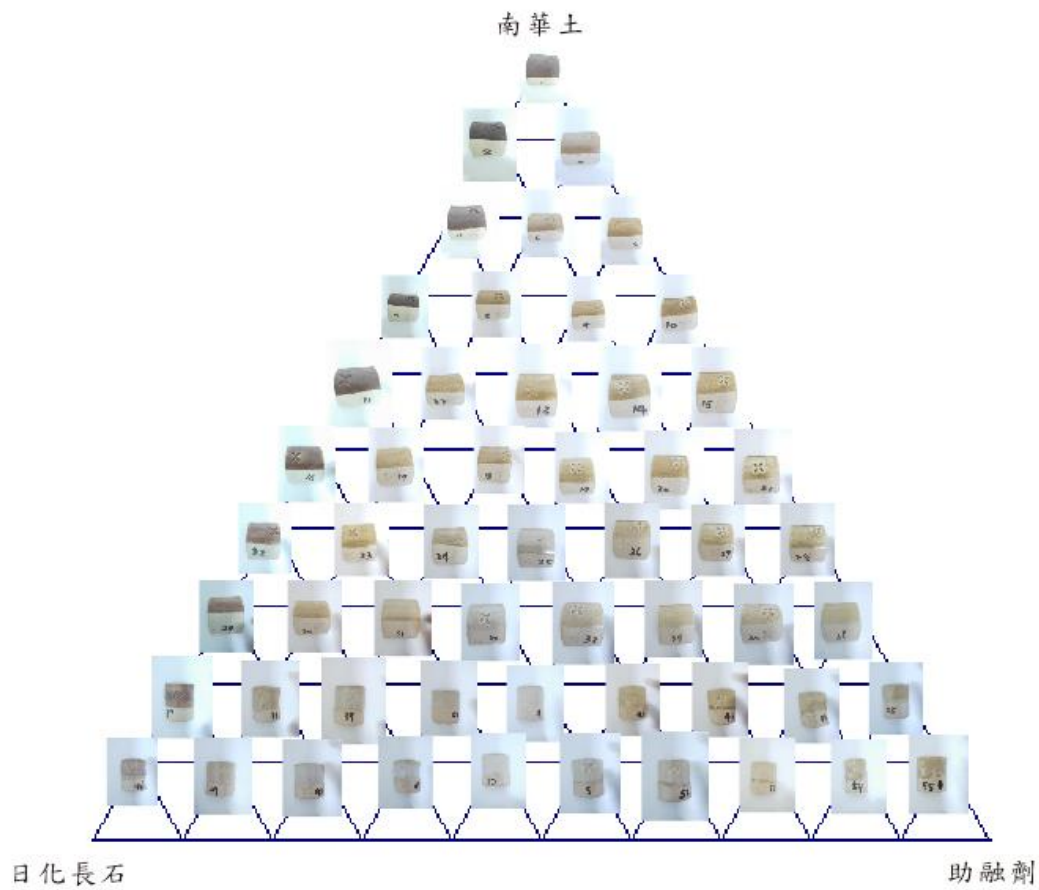







圖 4.1 A 組試片三角座標分布圖

表 4.1 A 組試片燒成紀錄

(單位 重量百分比%)

	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5
南華土	100	90	90	80	80
日化長石	0	10	0	20	10
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7
試片	 圖 4.2 A-1	 圖 4.3 A-2	 圖 4.4 A-3	 圖 4.5 A-4	 圖 4.6 A-5
探討	燒成結果: 不熟, 色澤為深咖啡色。	燒成結果: 不熟, 表面較多針孔, 色澤深咖啡色。	燒成結果: 不熟, 表面有些許針孔, 色澤為淡棕色。	燒成結果: 不熟, 表面較多針孔, 色澤為深咖啡色。	燒成結果: 表面釉料些許不熟, 可在往下實驗, 色澤棕色。

(單位 重量百分比)

	A-6	A-7	A-8	A-9	A-10
南華土	80	70	70	70	70
日化長石	0	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20
試片					
	圖 4.7 A-6	圖 4.8 A-7	圖 4.9 A-8	圖 4.10 A-9	圖 4.11 A-10
探討	燒成結果: 表面釉料些 許不熟, 可在 往下實驗, 色 澤棕色。	燒成結果: 不熟, 表面較 多針孔, 色澤 深咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟, 但 表面有些許 針孔, 色澤為 棕色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色 澤為棕色。	燒成結果: 不熟, 釉料表 現乾扁, 色澤 為咖啡色。

(單位 重量百分比)

	A-11	A-12	A-13	A-14	A-15
南華土	60	60	60	60	60
日化長石	40	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7
試片					
	圖 4. 12 A-11	圖 4. 13 A-12	圖 4. 14 A-13	圖 4. 15 A-14	圖 4. 16 A-15
探討	燒成結果: 不熟，表面有針孔，色澤為深咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉料呈現霧面，色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉料呈現霧面，色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉料呈現霧面，色澤為深棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉料呈現霧面，色澤為棕色。






(單位 重量百分比%)

	A-16	A-17	A-18	A-19	A-20
南華土	50	50	50	50	50
日化長石	50	40	30	20	10
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7
試片					
	圖 4. 17 A-16	圖 4. 18 A-17	圖 4. 19 A-18	圖 4. 20 A-19	圖 4. 21 A-20
探討	燒成結果: 表面不熟，釉料較為乾扁，色澤為咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟，成面霧面光澤，色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉面呈現亮光，高溫下有結晶產生，色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為棕色。




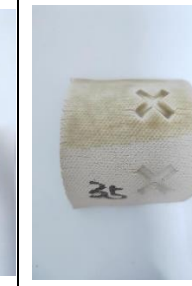
(單位 重量百分比)

	A-21	A-22	A-23	A-24	A-25
南華土	50	40	40	40	40
日化長石	0	60	50	40	30
助融劑	碳酸鈣 16.6 鍛燒鋅 33.4	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20
試片					
探討	燒成結果: 釉料燒熟, 表面有結晶產生, 色澤為棕色。	燒成結果: 釉料不熟, 表面較乾扁, 色澤為深咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟, 釉面呈現亮光, 色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟, 釉料表面有結晶產生, 色澤為棕色。可往下實驗。	燒成結果: 釉料燒熟, 表面有許多細微結晶產生, 色澤為棕色。可往下實驗。



(單位 重量百分比%)

	A-26	A-27	A-28	A-29	A-30
南華土	40	40	40	30	30
日化長石	20	10	0	70	60
助融劑	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7	碳酸鈣 16.6 鍛燒鋅 33.4	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 40	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7
試片					
	圖 4. 27 A-26	圖 4. 28 A-27	圖 4. 29 A-28	圖 4. 30 A-29	圖 4. 31 A-30
探討	燒成結果: 釉料燒熟, 表面有結晶產生, 色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟, 表面以較大結晶, 有流動效果的痕跡, 色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟, 有流動效果的痕跡, 色澤為棕色。	燒成結果: 釉料不熟, 色澤為深咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為棕色。可往下實驗。

(單位 重量百分比%)

	A-31	A-32	A-33	A-34	A-35
南華土	30	30	30	30	30
日化長石	50	40	30	20	10
助融劑	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7	碳酸鈣 16.6 鍛燒鋅 33.4	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 40
試片					
	圖 4. 32 A-31	圖 4. 33 A-32	圖 4. 34 A-33	圖 4. 35 A-34	圖 4. 36 A-35
探討	燒成結果: 釉料燒熟, 表面有結晶產生, 色澤為淡棕色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為淡黃色。	燒成結果: 釉料燒熟, 表面有結晶產生, 色澤為淡黃色。。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為淡黃色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為淡黃色。






(單位 重量百分比%)

	A-36	A-37	A-38	A-39	A-40
南華土	30	20	20	20	20
日化長石	0	80	70	60	50
助融劑	碳酸鈣 23.3 鍛燒鋅 46.7	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20
試片					
	圖 4. 37 A-36	圖 4. 38 A-37	圖 4. 39 A-38	圖 4. 40 A-39	圖 4. 41 A-40
探討	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為淡棕色。	燒成結果: 釉料不熟，色澤為淡咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為淡黃色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉料表面有許多細微結晶，色澤為淡黃色。可往後實驗。	燒成結果: 釉料燒熟，表面色澤為淡黃色。

(單位 重量百分比%)

	A-41	A-42	A-43	A-44	A-45
南華土	20	20	20	20	20
日化長石	40	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7	碳酸鈣 16.6 鍛燒鋅 33.4	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 40	碳酸鈣 23.3 鍛燒鋅 46.7	碳酸鈣 26.6 鍛燒鋅 53.4
試片					
	圖 4. 42 A-41	圖 4. 43 A-42	圖 4. 44 A-43	圖 4. 45 A-44	圖 4. 46 A-45
探討	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為米白色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為米白色。	燒成結果: 釉料燒熟, 釉料流動性強, 薄的地方呈現淡黃色, 沉積的地方呈現淡棕色。	燒成結果: 釉料燒熟, 釉料流動性強, 表面呈現流動的效果, 有兩種不同的顏色, 淺色澤為淡黃色。深色為淡棕色, 可往後實驗。	燒成結果: 釉料燒熟, 釉料流動性強, 表面色澤為淡黃色。

(單位 重量百分比%)

	A-46	A-47	A-48	A-49	A-50
南華土	10	10	10	10	10
日化長石	90	80	70	60	50
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7
試片					
	圖 4.47 A-46	圖 4.48 A-47	圖 4.49 A-48	圖 4.50 A-49	圖 4.51 A-50
探討	燒成結果: 釉料不熟, 色澤為淡棕色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為透明。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為米白色	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為消光白。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為米白色。

(單位 重量百分比%)

	A-51	A-52	A-53	A-54	A-55
南華土	10	10	10	10	10
日化長石	40	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 16.6 鍛燒鋅 33.4	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 40	碳酸鈣 23.3 鍛燒鋅 46.7	碳酸鈣 26.6 鍛燒鋅 53.4	碳酸鈣 30 鍛燒鋅 60
試片					
	圖 4. 52 A-51	圖 4. 53 A-52	圖 4. 54 A-53	圖 4. 55 A-54	圖 4. 56 A-55
探討	燒成結果: 釉料燒熟, 表面有結晶, 色澤為淡黃色。	燒成結果: 釉料燒熟, 流動性強, 色澤為淡黃色。	燒成結果: 釉料燒熟, 流動性強, 色澤為淡黃色。	燒成結果: 釉料燒熟, 流動性強, 色澤為淡黃色。	燒成結果: 釉料燒熟, 流動性極強, 色澤為淡黃色。

表 4.2 B 組燒成紀錄

(單位 重量百分比%)

	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5
南華土	100	90	90	80	80
日化長石	0	10	0	20	10
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3
試片	 圖 4. 58 B-1	 圖 4. 59 B-2	 圖 4. 60 B-3	 圖 4. 61 B-4	 圖 4. 62 B-5
探討	燒成結果: 不熟, 色澤為深咖啡色。	燒成結果: 不熟, 表面較多針孔, 色澤深咖啡色。	燒成結果: 釉料不熟, 表面較為乾扁, 色澤為咖啡色。	燒成結果: 不熟, 表面較多針孔, 色澤為深咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為咖啡色。

(單位 重量百分比%)

	B-6	B-7	B-8	B-9	B-10
南華土	80	70	70	70	70
日化長石	0	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10
試片	 圖 4. 63 B-6	 圖 4. 64 B-7	 圖 4. 65 B-8	 圖 4. 66 B-9	 圖 4. 67 B-10
探討	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為咖啡色。	燒成結果: 不熟, 表面較多針孔, 色澤深咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟, 表面有透明光澤, 色澤為咖啡色。

(單位 重量百分比%)

	B-11	B-12	B-13	B-14	B-15
南華土	60	60	60	60	60
日化長石	40	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3
試片	 圖 4. 68 B-11	 圖 4. 69 B-12	 圖 4. 70 B-13	 圖 4. 71 B-14	 圖 4. 72 B-15
探討	燒成結果: 不熟，表面有針孔，色澤為深咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟，有些許灰釉的效果，流動性大，色澤為咖啡色。


(單位 重量百分比%)

	B-16	B-17	B-18	B-19	B-20
南華土	50	50	50	50	50
日化長石	50	40	30	20	10
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3
試片	 圖 4. 73 B-16	 圖 4. 74 B-17	 圖 4. 75 B-18	 圖 4. 76 B-19	 圖 4. 77 B-20
探討	燒成結果: 表面不熟， 釉料較為乾 扁，色澤為 咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟， 表面有釉料 流動的效 果，色澤為 咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟，表 面有透明光 澤，色澤為咖 啡色。	燒成結果: 釉料燒熟，表 面有透明光 澤，色澤為咖 啡色。	燒成結果: 釉料燒熟，表 面有透明光 澤，有些許灰 釉的效果，色 澤為咖啡色。

(單位 重量百分比%)

	B-21	B-22	B-23	B-24	B-25
南華土	50	40	40	40	40
日化長石	0	60	50	40	30
助融劑	碳酸鈣 33.4 鍛燒鋅 16.6	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10
試片	 圖 4. 78 B-21	 圖 4. 79 B-22	 圖 4. 80 B-23	 圖 4. 81 B-24	 圖 4. 82 B-25
探討	燒成結果: 釉料燒熟, 有灰釉流動的效果, 色澤為咖啡色, 可加以實驗。	燒成結果: 釉料不熟, 表面較乾扁, 色澤為深咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟, 類似米漿的色澤。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟, 表面有透明光澤, 色澤為咖啡色。

(單位 重量百分比%)

	B-26	B-27	B-28	B-29	B-30
南華土	40	40	40	30	30
日化長石	20	10	0	70	60
助融劑	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3	碳酸鈣 33.4 鍛燒鋅 16.6	碳酸鈣 40 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3
試片	 圖 4. 83 B-26	 圖 4. 84 B-27	 圖 4. 85 B-28	 圖 4. 86 B-29	 圖 4. 87 B-30
探討	燒成結果: 釉料燒熟，表面有透明光澤，有些許灰釉的效果，色澤為咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟，有灰釉流動的效果，流動效果大，色澤為咖啡色，可以實驗。	燒成結果: 釉料燒熟，有灰釉流動的效果，流動性大，色澤為咖啡色。	燒成結果: 釉料不熟，色澤為深咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為棕色。

(單位 重量百分比%)

	B-31	B-32	B-33	B-34	B-35
南華土	30	30	30	30	30
日化長石	50	40	30	20	10
助融劑	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3	碳酸鈣 33.4 鍛燒鋅 16.6	碳酸鈣 40 鍛燒鋅 20
試片					
	圖 4. 88 B-31	圖 4. 89 B-32	圖 4. 90 B-33	圖 4. 91 B-34	圖 4. 92 B-35
探討	燒成結果: 釉料燒熟，表面有透明光澤，色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，表面有透明光澤，色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，有灰釉流動的效果，釉料流動性大，色澤為棕色，可加以實驗。	燒成結果: 釉料燒熟，有灰釉流動的效果，釉料流動性大，色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，有灰釉流動的效果，釉料流動性大，色澤為棕色。

(單位 重量百分比%)

	B-36	B-37	B-38	B-39	B-40
南華土	30	20	20	20	20
日化長石	0	80	70	60	50
助融劑	碳酸鈣 46.7 鍛燒鋅 23.3	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10
試片	 圖 4. 93 B-36	 圖 4. 94 B-37	 圖 4. 95 B-38	 圖 4. 96 B-39	 圖 4. 97 B-40
探討	燒成結果: 釉料燒熟，有灰釉流動的效果，釉料流動性大，底為棕色，流動效果為咖啡色。	燒成結果: 釉料不熟，色澤為淡咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟，表面有透明光澤，色澤較為透明。	燒成結果: 釉料燒熟，表面有透明光澤，色澤較為透明。	燒成結果: 釉料燒熟，表面有透明光澤，色澤較為透明。

(單位 重量百分比%)

	B-41	B-42	B-43	B-44	B-45
南華土	20	20	20	20	20
日化長石	40	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3	碳酸鈣 33.4 鍛燒鋅 16.6	碳酸鈣 40 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 46.7 鍛燒鋅 23.3	碳酸鈣 53.4 鍛燒鋅 26.6
試片	 圖 4. 98 B-41	 圖 4. 99 B-42	 圖 4. 100 B-43	 圖 4. 101 B-44	 圖 4. 102 B-45
探討	燒成結果: 釉料燒熟，表面有透明光澤，色澤較為透明。。	燒成結果: 釉料燒熟，有灰釉流動的效果，釉料流動性大，底為棕色，流動效果為白色。	燒成結果: 釉料燒熟，有灰釉流動的效果，釉料流動性大，底為白色，流動效果為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，有灰釉流動的效果，釉料流動性大，底為米色，流動效果為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，有灰釉流動的效果，釉料流動性大，底為米色，流動效果為棕色。

(單位 重量百分比%)

	B-46	B-47	B-48	B-49	B-50
南華土	10	10	10	10	10
日化長石	90	80	70	60	50
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3
試片	 圖 4. 103 B-46	 圖 4. 104 B-47	 圖 4. 105 B-48	 圖 4. 106 B-49	 圖 4. 107 B-50
探討	燒成結果: 釉料不熟， 色澤為淡棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，表 面有透明光 澤，色澤較為 透明。	燒成結果: 釉料燒熟，表 面有透明光 澤，色澤較為 透明。	燒成結果: 釉料燒熟，表 面有透明光 澤，色澤較為 透明。	燒成結果: 釉料燒熟，表 面有透明光 澤，色澤較為 透明。

(單位 重量百分比%)

	B-51	B-52	B-53	B-54	B-55
南華土	10	10	10	10	10
日化長石	40	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 33.4 鍛燒鋅 16.6	碳酸鈣 40 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 46.7 鍛燒鋅 23.3	碳酸鈣 53.4 鍛燒鋅 26.6	碳酸鈣 60 鍛燒鋅 30
試片					
	圖 4.108 B-51	圖 4.109 B-52	圖 4.110 B-53	圖 4.111 B-54	圖 4.112 B-55
探討	燒成結果: 釉料燒熟， 表面有透明 光澤，流動 性大，色澤 較為透明。	燒成結果: 釉料燒熟，有 灰釉流動的 效果，底為米 色，流動效果 為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，有 灰釉流動的 效果，釉料流 動性大，底為 棕色，流動效 果為白色。	燒成結果: 釉料燒熟，有 灰釉流動的 效果，釉料流 動性大，底為 白色，流動效 果為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，色 澤為咖啡色

第二節、延伸實驗-1

將 A、B 兩組實驗的配方額外添加助融劑。單數號試片加入 3% 碳酸鋇；雙數號試片加入 3% 鍛燒鋅，一方面充分利用剩餘的實驗藥，一方便觀察，增加不同助融劑後的釉藥變化。

(一)、C 組實驗燒成紀錄






將 A 組實驗的配方額外添加助融劑。單數號試片加入 3% 碳酸鋇；雙數號試片加入 3% 鍛燒鋅，進行實驗。此實驗試片代號為 C。

C 組試片的實驗結果如下表所示：





表 4.3 C 組燒成紀錄






(單位 重量百分比%)

	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5
南華土	100	90	90	80	80
日化長石	0	10	0	20	10
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
碳酸鋇	3	0	3	0	3
試片	 圖 4. 113 C-1	 圖 4. 114 C-2	 圖 4. 115 C-3	 圖 4. 116 C-4	 圖 4. 117 C-5
探討	燒成結果: 不熟, 色澤為深咖啡色。	燒成結果: 不熟, 表面較多針孔, 色澤咖啡色。	燒成結果: 不熟, 色澤為棕色。	燒成結果: 不熟, 表面較多針孔, 色澤為咖啡色。	燒成結果: 不熟, 色澤棕色。






(單位 重量百分比%)

	C-6	C-7	C-8	C-9	C-10
南華土	80	70	70	70	70
日化長石	0	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20
鍛燒鋅	3	0	3	0	3
碳酸鋇	0	3	0	3	0
試片					
	圖 4. 118 C-6	圖 4. 119 C-7	圖 4. 120 C-8	圖 4. 121 C-9	圖 4. 122 C-10
探討	燒成結果: 不熟，表面多針孔，色澤為棕色。	燒成結果: 不熟，表面較多針孔，色澤咖啡色。	燒成結果: 不熟，表面有針孔，色澤為棕色。	燒成結果: 不熟，色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為棕色。


(單位 重量百分比%)

	C-11	C-12	C-13	C-14	C-15
南華土	60	60	60	60	60
日化長石	40	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
碳酸鋇	3	0	3	0	3
試片	 圖 4. 123 C-11	 圖 4. 124 C-12	 圖 4. 125 C-13	 圖 4. 126 C-14	 圖 4. 127 C-15
探討	燒成結果: 不熟, 表面有 針孔, 色澤為 咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色 澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色 澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色 澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色 澤為棕色。釉 料表面有類似 灰釉流動的效 果。





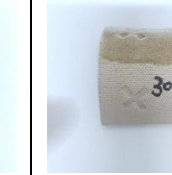
(單位 重量百分比%)

	C-16	C-17	C-18	C-19	C-20
南華土	50	50	50	50	50
日化長石	50	40	30	20	10
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7
鍛燒鋅	3	0	3	0	3
碳酸鋇	0	3	0	3	0
試片	 圖 4. 128 C-16	 圖 4. 129 C-17	 圖 4. 130 C-18	 圖 4. 131 C-19	 圖 4. 132 C-20
探討	燒成結果: 釉料燒熟， 色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，色 澤淡棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，色 澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，表 面有白色細微 結晶產生，色 澤為淡棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，色 澤為棕色。


(單位 重量百分比%)

	C-21	C-22	C-23	C-24	C-25
南華土	50	40	40	40	40
日化長石	0	60	50	40	30
助融劑	碳酸鈣 16.6 鍛燒鋅 33.4	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
碳酸鋇	3	0	3	0	3
試片	 圖 4. 133 C-21	 圖 4. 134 C-22	 圖 4. 135 C-23	 圖 4. 136 C-24	 圖 4. 137 C-25
探討	燒成結果: 釉料燒熟, 表面有較大片的白色結晶產生, 釉料色澤為淡棕色。	燒成結果: 不熟, 表面多針孔, 色澤為咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟, 表面有細微結晶產生, 可繼續實驗, 色澤為淡棕色。





(單位 重量百分比%)

	C-26	C-27	C-28	C-29	C-30
南華土	40	40	40	30	30
日化長石	20	10	0	70	60
助融劑	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7	碳酸鈣 16.6 鍛燒鋅 33.4	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 40	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7
鍛燒鋅	3	0	3	0	3
碳酸鋇	0	3	0	3	0
試片					
	圖 4. 138 C-26	圖 4. 139 C-27	圖 4. 140 C-28	圖 4. 141 C-29	圖 4. 142 C-30
探討	燒成結果: 釉料燒熟， 色澤為淡棕 色。	燒成結果: 釉料燒熟，表 面有些許結 晶，色澤淡棕 色。	燒成結果: 釉料燒熟，色 澤為淡棕色。	燒成結果: 不熟，色澤為 咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟，色 澤為淡棕色。

(單位 重量百分比%)

	C-31	C-32	C-33	C-34	C-35
南華土	30	30	30	30	30
日化長石	50	40	30	20	10
助融劑	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7	碳酸鈣 16.6 鍛燒鋅 33.4	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 40
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
碳酸鋇	3	0	3	0	3
試片					
	圖 4. 143 C-31	圖 4. 144 C-32	圖 4. 145 C-33	圖 4. 146 C-34	圖 4. 147 C-35
探討	燒成結果: 釉料燒熟, 澤 為淡棕色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色 澤為淡棕色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色 澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色 澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色 澤為淡棕色。

(單位 重量百分比%)

	C-36	C-37	C-38	C-39	C-40
南華土	30	20	20	20	20
日化長石	0	80	70	60	50
助融劑	碳酸鈣 23.3 鍛燒鋅 46.7	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20
鍛燒鋅	3	0	3	0	3
碳酸鋇	0	3	0	3	0
試片	 圖 4. 148 C-36	 圖 4. 149 C-37	 圖 4. 150 C-38	 圖 4. 151 C-39	 圖 4. 152 C-40
探討	燒成結果: 釉料燒熟， 色澤為淡棕 色。	燒成結果: 不熟，色澤為 咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟，色 澤接近透明 釉。	燒成結果: 釉料燒熟，色 澤接近透明 釉。	燒成結果: 釉料燒熟，色 澤接近透明 釉。


(單位 重量百分比%)

	C-41	C-42	C-43	C-44	C-45
南華土	20	20	20	20	20
日化長石	40	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7	碳酸鈣 16.6 鍛燒鋅 33.4	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 40	碳酸鈣 23.3 鍛燒鋅 46.7	碳酸鈣 26.6 鍛燒鋅 53.4
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
碳酸銀	3	0	3	0	3
試片	 圖 4. 153 C-41	 圖 4. 154 C-42	 圖 4. 155 C-43	 圖 4. 156 C-44	 圖 4. 157 C-45
探討	燒成結果: 釉料燒熟， 表面有細微 白色結晶， 色澤接近透 明釉。	燒成結果: 釉料燒熟，色 澤接近透明。	燒成結果: 釉料燒熟，釉 料流動性 大，色澤為淡 棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉 料流動性大， 有灰釉的效 果，色澤為淡 棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，色 澤為淡棕色。

(單位 重量百分比%)

	C-46	C-47	C-48	C-49	C-50
南華土	10	10	10	10	10
日化長石	90	80	70	60	50
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7
鍛燒鋅	3	0	3	0	3
碳酸鋇	0	3	0	3	0
試片	 圖 4. 158 C-46	 圖 4. 159 C-47	 圖 4. 160 C-48	 圖 4. 161 C-49	 圖 4. 162 C-50
探討	燒成結果: 不熟, 釉料乾扁, 色澤為消光透明。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤接近透明。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為消光白。	燒成結果: 釉料燒熟, 釉料流動性大, 表面有結晶的產生, 色澤為透明。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤接近透明。

(單位 重量百分比%)

	C-51	C-52	C-53	C-54	C-55
南華土壤	10	10	10	10	10
日化長石	40	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 16.6 鍛燒鋅 33.4	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 40	碳酸鈣 23.3 鍛燒鋅 46.7	碳酸鈣 26.6 鍛燒鋅 53.4	碳酸鈣 30 鍛燒鋅 60
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
碳酸鋇	3	0	3	0	3
試片	 圖 4. 163 C-51	 圖 4. 164 C-52	 圖 4. 165 C-53	 圖 4. 166 C-54	 圖 4. 167 C-55
探討	燒成結果: 釉料燒熟， 表面有細微 白色結晶， 色澤接近透 明釉。	燒成結果: 釉料燒熟，色 澤接近透明。	燒成結果: 釉料燒熟，釉 料流動性 大，色澤為淡 棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉 料流動性大， 有灰釉的效 果，色澤為淡 棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，色 澤為淡棕色。

(二)、D 組實驗燒成紀錄

將 B 組實驗的配方額外添加助融劑。單數號試片加入 3% 碳酸鋇；雙數號試片加入 3% 鍛燒鋅，進行實驗。此實驗試片代號為 D。

D 組試片的實驗結果如下表所示：




表 4.4 D 組燒成紀錄




(單位 重量百分比%)

	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5
南華土	100	90	90	80	80
日化長石	0	10	0	20	10
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3
碳酸鋇	3	0	3	0	3
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
試片	 圖 4.168 D-1	 圖 4.169 D-2	 圖 4.170 D-3	 圖 4.171 D-4	 圖 4.172 D-5
探討	燒成結果: 不熟, 色澤為深咖啡色。	燒成結果: 不熟, 表面較多針孔, 色澤咖啡色。	燒成結果: 釉料不熟, 表面多針孔, 色澤為咖啡色。	燒成結果: 不熟, 多針孔, 色澤為咖啡色。	燒成結果: 釉料不熟, 表面多針孔, 色澤為咖啡色。






(單位 重量百分比%)

	D-6	D-7	D-8	D-9	D-10
南華土	80	70	70	70	70
日化長石	0	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10
碳酸鋇	0	3	0	3	0
鍛燒鋅	3	0	3	0	3
試片	 圖 4. 173 D-6	 圖 4. 174 D-7	 圖 4. 175 D-8	 圖 4. 176 D-9	 圖 4. 177 D-10
探討	燒成結果: 釉料燒熟, 表面有白色鈣結晶, 色澤為咖啡色。	燒成結果: 不熟, 表面較多針孔, 色澤咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟, 表面呈現霧面效果, 色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟, 釉料表面有鈣結晶的產生, 色澤為咖啡色	燒成結果: 釉料燒熟, 表面有類似灰釉流動的效果, 色澤為棕色, 可加以實驗。






(單位 重量百分比%)

	D-11	D-12	D-13	D-14	D-15
南華土	60	60	60	60	60
日化長石	40	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3
碳酸銀	3	0	3	0	3
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
試片	 圖 4. 178 D-11	 圖 4. 179 D-12	 圖 4. 180 D-13	 圖 4. 181 D-14	 圖 4. 182 D-15
探討	燒成結果: 不熟，表面有針孔，色澤為咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟，表面呈現霧面效果，色澤為棕色。。	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟，表面有流動的效果，流動的色澤為白色，整體色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉料流動性大，色澤為咖啡色

(單位 重量百分比%)

	D-16	D-17	D-18	D-19	D-20
南華土	50	50	50	50	50
日化長石	50	40	30	20	10
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3
碳酸鋇	0	3	0	3	0
鍛燒鋅	3	0	3	0	3
試片	 圖 4. 183 D-16	 圖 4. 184 D-17	 圖 4. 185 D-18	 圖 4. 186 D-19	 圖 4. 187 D-20
探討	燒成結果: 釉料燒熟， 色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟， 色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，表面有流動的效果，流動色澤為白色，整體色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉料流動性大，色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉料流動性大，流動效果類似灰釉，色澤為棕色。





(單位 重量百分比%)

	D-21	D-22	D-23	D-24	D-25
南華土	50	40	40	40	40
日化長石	0	60	50	40	30
助融劑	碳酸鈣 33.4 鍛燒鋅 16.6	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10
碳酸鋇	3	0	3	0	3
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
試片					
	圖 4. 188 D-21	圖 4. 189 D-22	圖 4. 190 D-23	圖 4. 191 D-24	圖 4. 192 D-25
探討	燒成結果: 釉料燒熟, 釉料流動性大, 色澤為棕色。	燒成結果: 不熟, 表面多針孔, 色澤為咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟, 表面有白色結晶效果, 色澤為棕色。。	燒成結果: 釉料燒熟, 表面有些許結晶產生, 釉料流動性大色澤為咖啡色。

(單位 重量百分比%)

	D-26	D-27	D-28	D-29	D-30
南華土	40	40	40	30	30
日化長石	20	10	0	70	30
助融劑	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3	碳酸鈣 33.4 鍛燒鋅 16.6	碳酸鈣 40 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3
碳酸鋇	0	3	0	3	0
鍛燒鋅	3	0	3	0	3
試片	 圖 4. 193 D-26	 圖 4. 194 D-27	 圖 4. 195 D-28	 圖 4. 196 D-29	 圖 4. 197 D-30
探討	燒成結果: 釉料燒熟，釉料流動性大，有類似灰釉的效果，色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉料流動性大，有類似灰釉的效果，色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉料流動性強，色澤為棕白色。	燒成結果: 不熟，色澤為咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟，整體色澤接近透明。

(單位 重量百分比%)

	D-31	D-32	D-33	D-34	D-35
南華土	30	30	30	30	30
日化長石	20	10	0	20	10
助融劑	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3	碳酸鈣 33.4 鍛燒鋅 16.6	碳酸鈣 40 鍛燒鋅 20
碳酸鋇	3	0	3	0	3
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
試片	 圖 4. 198 D-32	 圖 4. 199 D-32	 圖 4. 200 D-33	 圖 4. 201 D-34	 圖 4. 202 D-35
探討	燒成結果: 釉料燒熟，整體色澤接近透明。	燒成結果: 釉料燒熟，表面有鈣結晶的產生，整體色澤接近透明。	燒成結果: 釉料燒熟，釉料流動性大，色澤接近透明。	燒成結果: 釉料燒熟，釉料流動性大，色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉料流動性大，有類似灰釉的效果，色澤為棕色。

(單位 重量百分比%)

	D-36	D-37	D-38	D-39	D-40
南華土	30	20	20	20	20
日化長石	0	80	70	60	50
助融劑	碳酸鈣 46.7 鍛燒鋅 23.3	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10
碳酸鋇	0	3	0	3	0
鍛燒鋅	3	0	3	0	3
試片	 圖 4. 203 D-36	 圖 4. 204 D-37	 圖 4. 205 D-38	 圖 4. 206 D-39	 圖 4. 207 D-40
探討	燒成結果: 釉料燒熟, 釉料流動性大, 有類似灰釉的效果, 色澤為棕色。	燒成結果: 不熟, 色澤為咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為棕色, 接近透明。	燒成結果: 釉料燒熟, 接近透明。	燒成結果: 釉料燒熟, 表面有鈣結晶的產生, 接近透明。

(單位 重量百分比%)

	D-41	D-42	D-43	D-44	D-45
南華土	20	20	20	20	20
日化長石	40	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3	碳酸鈣 33.4 鍛燒鋅 16.6	碳酸鈣 40 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 46.7 鍛燒鋅 23.3	碳酸鈣 53.4 鍛燒鋅 26.6
碳酸鋇	3	0	3	0	3
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
試片	 圖 4. 208 D-41	 圖 4. 209 D-42	 圖 4. 210 D-43	 圖 4. 211 D-44	 圖 4. 212 D-45
探討	燒成結果: 釉料燒熟，表面有鈣結晶的產生，流動性大，接近透明。	燒成結果: 釉料燒熟，表面有鈣結晶的產生，接近透明。	燒成結果: 釉料燒熟，釉料流動性大，有類似灰釉的效果，色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉料流動性大，有類似灰釉的效果，色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉料流動性大，有類似灰釉的效果，色澤為棕色。

(單位 重量百分比%)

	D-46	D-47	D-48	D-49	D-50
南華土	10	10	10	10	10
日化長石	90	80	70	60	50
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3
碳酸鋇	0	3	0	3	0
鍛燒鋅	3	0	3	0	3
試片	 圖 4. 213 D-46	 圖 4. 214 D-47	 圖 4. 215 D-48	 圖 4. 216 D-49	 圖 4. 217 D-50
探討	燒成結果: 不熟, 釉料乾 扁, 色澤為消 光透明。	燒成結果: 釉料燒熟, 接 近透明。	燒成結果: 釉料燒熟, 接 近透明。	燒成結果: 釉料燒熟, 接 近透明。。	燒成結果: 釉料燒熟, 表 面有鈣結晶的 產生, 接近透 明。

(單位 重量百分比%)

	D-51	D-52	D-53	D-54	D-55
南華土	10	10	10	10	10
日化長石	40	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 33.4 鍛燒鋅 16.6	碳酸鈣 40 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 46.7 鍛燒鋅 23.3	碳酸鈣 53.4 鍛燒鋅 26.6	碳酸鈣 60 鍛燒鋅 30
碳酸鋇	3	0	3	0	3
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
試片	 圖 4. 218 D-51	 圖 4. 219 D-52	 圖 4. 220 D-53	 圖 4. 221 D-54	 圖 4. 222 D-55
探討	燒成結果: 釉料燒熟， 表面有鈣結 晶的產生， 流動性大， 接近透明。	燒成結果: 釉料燒熟，釉 料流動性 大，有類似灰 釉的效果，色 澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉 料流動性 大，有類似灰 釉的效果，色 澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉 料流動性 大，有類似灰 釉的效果，色 澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉 料流動性大， 有類似灰釉的 效果，色澤為 棕色。

第三節、延伸實驗-2

(一)、E 組實驗燒成紀錄

將 C 組實驗配方額外加入 3% 的碳酸銅，進行延伸實驗。一方面利用剩餘的釉藥，一方面觀察加入橙色劑後的釉藥變化。此實驗試片代號為 E。

E 組試片的實驗結果如下表所示：



表 4.5 E 組燒成紀錄

(單位 重量百分比%)

	E-1	E-2	E-3	E-4	E-5
南華土	100	90	90	80	80
日化長石	0	10	0	20	10
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
碳酸銀	3	0	3	0	3
碳酸銅	3	3	3	3	3
試片	 圖 4. 223 E-1	 圖 4. 224 E-2	 圖 4. 225 E-3	 圖 4. 226 E-4	 圖 4. 227 E-5
探討	燒成結果: 不熟, 表面多針孔, 色澤為咖啡色。	燒成結果: 不熟, 表面多針孔, 色澤為咖啡色。	燒成結果: 不熟, 表面多針孔, 色澤為棕綠色。	燒成結果: 不熟, 表面多針孔, 色澤為棕色。	燒成結果: 不熟, 表面多針孔, 色澤為棕綠色。

(單位 重量百分比%)

	E-6	E-7	E-8	E-9	E-10
南華土	80	70	70	70	70
日化長石	0	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20
鍛燒鋅	3	0	3	0	3
碳酸鋇	0	3	0	3	0
碳酸銅	3	3	3	3	3
試片	 圖 4. 228 E-6	 圖 4. 229 E-7	 圖 4. 230 E-8	 圖 4. 231 E-9	 圖 4. 232 E-10
探討	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為棕綠色。	燒成結果: 不熟，表面多針孔，色澤為咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為棕綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，表面亮光，色澤為棕綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為棕綠色。

(單位 重量百分比%)

	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15
南華土壤	60	60	60	60	60
日化長石	0	10	0	20	10
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
碳酸鋇	3	0	3	0	3
碳酸銅	3	3	3	3	3
試片	 圖 4. 233 E-11	 圖 4. 234 E-12	 圖 4. 235 E-13	 圖 4. 236 E-14	 圖 4. 237 E-15
探討	燒成結果: 不熟, 表面多針孔, 色澤為咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為棕綠色。	燒成結果: 釉料燒熟, 表面為霧面消光, 色澤為棕綠色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為棕綠色。

(單位 重量百分比%)

	E-16	E-17	E-18	E-19	E-20
南華 土壤	50	50	50	50	50
日化 長石	50	40	30	20	10
助融 劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7
鍛燒 鋅	3	0	3	0	3
碳酸 鋇	0	3	0	3	0
碳酸 銅	3	3	3	3	3
試片					
	圖 4. 238 E-16	圖 4. 239 E-17	圖 4. 240 E-18	圖 4. 241 E-19	圖 4. 242 E-20
探討	燒成結果: 釉料燒熟， 色澤為棕 色。	燒成結果: 釉料燒熟，色 澤為棕綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，色 澤為棕綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉 料表面有些 許結晶，色澤 為棕綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，色 澤為深綠色。

(單位 重量百分比%)

	E-21	E-22	E-23	E-24	E-25
南華土壤	50	40	40	40	40
日化長石	0	60	50	40	30
助融劑	碳酸鈣 16.6 鍛燒鋅 33.4	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
碳酸鋇	3	0	3	0	3
碳酸銅	3	3	3	3	3
試片					
	圖 4. 243 E-21	圖 4. 244 E-22	圖 4. 245 E-23	圖 4. 246 E-24	圖 4. 247 E-25
探討	燒成結果: 釉料燒熟， 表面有結晶 產生，色澤 為綠色。	燒成結果: 釉料不熟，表 面多針孔，色 澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，色 澤為棕綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，色 澤為棕綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，表 面有鍛燒鋅 的結晶產 生，色澤為棕 綠色。

(單位 重量百分比%)

	E-26	E-27	E-28	E-29	E-30
南華土壤	40	40	40	30	30
日化長石	20	10	0	70	60
助融劑	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7	碳酸鈣 16.6 鍛燒鋅 33.4	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 40	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7
鍛燒鋅	3	0	3	0	3
碳酸鋇	0	3	0	3	0
碳酸銅	3	3	3	3	3
試片	 圖 4. 248 E-26	 圖 4. 249 E-27	 圖 4. 250 E-28	 圖 4. 251 E-29	 圖 4. 252 E-30
探討	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為深綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，表面多結晶產生，色澤為綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為綠色。	燒成結果: 釉料不熟，色澤為咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為棕綠色。

(單位 重量百分比%)

	E-31	E-32	E-33	E-34	E-35
南華土壤	30	30	30	30	30
日化長石	50	40	30	20	10
助融劑	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7	碳酸鈣 16.6 鍛燒鋅 33.4	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 40
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
碳酸鋇	3	0	3	0	3
碳酸銅	3	3	3	3	3
試片					
	圖 4. 253 E-31	圖 4. 254 E-32	圖 4. 255 E-33	圖 4. 256 E-34	圖 4. 257 E-35
探討	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，表面有結晶產生，色澤為深綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為綠色。

(單位 重量百分比%)

	E-36	E-37	E-38	E-39	E-40
南華土壤	30	20	20	20	20
日化長石	0	80	70	60	50
助融劑	碳酸鈣 23.3 鍛燒鋅 46.7	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20
鍛燒鋅	3	0	3	0	3
碳酸鋇	0	3	0	3	0
碳酸銅	3	3	3	3	3
試片	 圖 4. 258 E-36	 圖 4. 259 E-37	 圖 4. 260 E-38	 圖 4. 261 E-39	 圖 4. 262 E-40
探討	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為綠色。	燒成結果: 釉料不熟，表面形成脫釉，色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為墨綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，表面形成脫釉，色澤為綠色帶藍白色。	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為棕綠色。

(單位 重量百分比%)

	E-41	E-42	E-43	E-44	E-45
南華土壤	20	20	20	20	20
日化長石	40	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7	碳酸鈣 16.6 鍛燒鋅 33.4	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 40	碳酸鈣 23.3 鍛燒鋅 46.7	碳酸鈣 26.6 鍛燒鋅 53.4
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
碳酸鋇	3	0	3	0	3
碳酸銅	3	3	3	3	3
試片	 圖 4. 263 E-41	 圖 4. 264 E-42	 圖 4. 265 E-43	 圖 4. 266 E-44	 圖 4. 267 E-45
探討	燒成結果: 釉料燒熟， 表面有結晶 產生，色澤 為綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，色 澤為墨綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉 料流動性 大，色澤為墨 綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉 料流動性 大，色澤為墨 綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，色 澤為墨綠色。

(單位 重量百分比%)

	E-46	E-47	E-48	E-49	E-50
南華土壤	10	10	10	10	10
日化長石	90	80	70	60	50
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 3.3 鍛燒鋅 6.7	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7
鍛燒鋅	3	0	3	0	3
碳酸鋇	0	3	0	3	0
碳酸銅	3	3	3	3	3
試片	 圖 4. 268 E-46	 圖 4. 269 E-47	 圖 4. 270 E-48	 圖 4. 271 E-49	 圖 4. 272 E-50
探討	燒成結果: 釉料不熟，色澤為綠色。	燒成結果: 釉料不熟，表面有針孔產生，色澤為墨綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉料流動性大，色澤為墨綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉料流動性大，有結晶產生，色澤為綠色。可再進行實驗。	燒成結果: 釉料燒熟，色澤為墨綠色。

(單位 重量百分比%)

	E-51	E-52	E-53	E-54	E-55
南華土壤	10	10	10	10	10
日化長石	40	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 16.6 鍛燒鋅 33.4	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 40	碳酸鈣 23.3 鍛燒鋅 46.7	碳酸鈣 26.6 鍛燒鋅 53.4	碳酸鈣 30 鍛燒鋅 60
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
碳酸鋇	3	0	3	0	3
碳酸銅	3	3	3	3	3
試片	 圖 4. 273 E-51	 圖 4. 274 E-52	 圖 4. 275 E-53	 圖 4. 276 E-54	 圖 4. 277 E-55
探討	燒成結果: 釉料燒熟， 表面有結晶 產生，色澤 為綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉 料流動性 大，色澤為墨 綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉 料流動性 大，色澤為墨 綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉 料流動性 大，色澤為墨 綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，色 澤為墨綠色。

(二)、F 組實驗燒成紀錄





將 D 組實驗配方額外加入 3% 的碳酸銅，進行延伸實驗。一方面利用剩餘的釉藥，一方面觀察加入橙色劑後的釉藥變化。此實驗試片代號為 F。

F 組試片的實驗結果如下表所示：



表 4.6 F 組燒成紀錄

(單位 重量百分比%)

	F-1	F-2	F-3	F-4	F-5
南華土	100	90	90	80	80
日化長石	0	10	0	20	10
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3
碳酸鋇	3	0	3	0	3
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
碳酸銅	3	3	3	3	3
試片	 圖 4. 278 F-1	 圖 4. 279 F-2	 圖 4. 280 F-3	 圖 4. 281 F-4	 圖 4. 282 F-5
探討	燒成結果: 不熟，表面多針孔，色澤為咖啡色。	燒成結果: 不熟，表面多針孔，色澤為咖啡色。	燒成結果: 釉料不熟，表面多針孔，色澤為咖啡色。	燒成結果: 不熟，表面多針孔，色澤為棕色。	燒成結果: 釉料不熟，表面多針孔，色澤為咖啡色。






(單位 重量百分比%)

	F-6	F-7	F-8	F-9	F-10
南華土	80	70	70	70	70
日化長石	0	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10
碳酸鋇	0	3	0	3	0
鍛燒鋅	3	0	3	0	3
碳酸銅	3	3	3	3	3
試片					
	圖 4. 283 F-6	圖 4. 284 F-7	圖 4. 285 F-8	圖 4. 286 F-9	圖 4. 287 F-10
探討	燒成結果: 釉料不熟, 有金屬光澤, 表面多針孔, 色澤為咖啡色。	燒成結果: 不熟, 表面多針孔, 色澤為咖啡色。	燒成結果: 釉料燒熟, 表面呈現霧面效果, 色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為棕綠色。	燒成結果: 釉料燒熟, 表面有鈣結晶流動的效果, 色澤為棕色, 可加以實驗。



(單位 重量百分比%)

	F-11	F-12	F-13	F-14	F-15
南華土	60	60	60	60	60
日化長石	0	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3
碳酸鋇	3	0	3	0	3
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
碳酸銅	3	3	3	3	3
試片	 圖 4. 288 F-11	 圖 4. 289 F-12	 圖 4. 290 F-13	 圖 4. 291 F-14	 圖 4. 292 F-15
探討	燒成結果: 不熟, 表面 多針孔, 色 澤為咖啡 色。	燒成結果: 釉料燒熟, 表 面呈現霧面 效果, 色澤為 棕色。。	燒成結果: 釉料燒熟, 色 澤為棕綠色。	燒成結果: 釉料燒熟, 表 面有結晶的產 生, 色澤為棕 綠色。	燒成結果: 釉料燒熟, 釉 料流動性 大, 色澤為棕 色。





(單位 重量百分比%)

	F-16	F-17	F-18	F-19	F-20
南華土	50	50	50	50	50
日化長石	50	40	30	20	10
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3
碳酸鋇	0	3	0	3	0
鍛燒鋅	3	0	3	0	3
碳酸銅	3	3	3	3	3
試片	 圖 4. 293 F-16	 圖 4. 294 F-17	 圖 4. 295 F-18	 圖 4. 296 F-19	 圖 4. 297 F-20
探討	燒成結果: 釉料燒熟， 色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟， 色澤為棕色。	燒成結果: 釉料燒熟，表 面有結晶的產 生，色澤為棕 色。	燒成結果: 釉料燒熟，有 結晶的產生， 色澤為棕綠色。	燒成結果: 釉料燒熟，釉 料流動性大， 流動效果類似 灰釉，色澤為 棕綠色。


(單位 重量百分比%)

	F-21	F-22	F-23	F-24	F-25
南華土	50	40	40	40	40
日化長石	0	60	50	40	30
助融劑	碳酸鈣 33.4 鍛燒鋅 16.6	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10
碳酸鋇	3	0	3	0	3
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
碳酸銅	3	3	3	3	3
試片	 圖 4. 298 F-21	 圖 4. 299 F-22	 圖 4. 300 F-23	 圖 4. 301 F-24	 圖 4. 302 F-25
探討	燒成結果： 釉料燒熟，釉料流動性大，色澤為棕色。	燒成結果： 釉料不熟，表面多針孔，色澤為棕色。	燒成結果： 釉料燒熟，色澤為棕色。	燒成結果： 釉料燒熟，色澤為棕色。	燒成結果： 釉料燒熟，色澤為棕色。






(單位 重量百分比%)

	F-26	F-27	F-28	F-29	F-30
南華土	40	40	40	30	30
日化長石	20	10	0	70	30
助融劑	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3	碳酸鈣 33.4 鍛燒鋅 16.6	碳酸鈣 40 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3
碳酸鋇	0	3	0	3	0
鍛燒鋅	3	0	3	0	3
碳酸銅	3	3	3	3	3
試片	 圖 4.303 F-26	 圖 4.304 F-27	 圖 4.305 F-28	 圖 4.306 F-29	 圖 4.307 F-30
探討	燒成結果： 釉料燒熟，釉料流動性大，有類似灰釉的效果，色澤為棕綠色。	燒成結果： 釉料燒熟，釉料流動性大，有類似灰釉的效果，色澤為棕綠色。	燒成結果： 釉料燒熟，釉料流動性大，有類似灰釉的效果，色澤為棕綠色。	燒成結果： 釉料不熟，色澤為咖啡色。	燒成結果： 釉料燒熟，色澤為棕色。






(單位 重量百分比%)

	F-31	F-32	F-33	F-34	F-35
南華土	30	30	30	30	30
日化長石	20	10	0	20	10
助融劑	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3	碳酸鈣 33.4 鍛燒鋅 16.6	碳酸鈣 40 鍛燒鋅 20
碳酸鋇	3	0	3	0	3
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
碳酸銅	3	3	3	3	3
試片	 圖 4. 308 F-31	 圖 4. 309 F-32	 圖 4. 310 F-33	 圖 4. 311 F-34	 圖 4. 312 F-35
探討	燒成結果： 釉料燒熟，色澤為棕色。	燒成結果： 釉料燒熟，表面有結晶的產生，色澤為棕綠色。	燒成結果： 釉料燒熟，釉料流動性大，色澤為棕色。	燒成結果： 釉料燒熟，釉料流動性大，色澤為棕色。	燒成結果： 釉料燒熟，釉料流動性大，有類似灰釉的效果，色澤為棕色。


(單位 重量百分比%)

	F-36	F-37	F-38	F-39	F-40
南華土	30	20	20	20	20
日化長石	0	80	70	60	50
助融劑	碳酸鈣 46.7 鍛燒鋅 23.3	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10
碳酸鋇	0	3	0	3	0
鍛燒鋅	3	0	3	0	3
碳酸銅	3	3	3	3	3
試片	 圖 4. 313 F-36	 圖 4. 314 F-37	 圖 4. 315 F-38	 圖 4. 316 F-39	 圖 4. 317 F-40
探討	燒成結果： 釉料燒熟，釉料流動性大，有類似灰釉的效果，色澤為棕綠色。	燒成結果： 釉料不熟，表面形成脫釉，色澤為棕色。	燒成結果： 釉料燒熟，色澤為棕色。	燒成結果： 釉料燒熟，接近棕色。	燒成結果： 釉料燒熟，表面有鈣結晶的產生，色澤為綠色。

(單位 重量百分比%)

	F-41	F-42	F-43	F-44	F-45
南華土	20	20	20	20	20
日化長石	40	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3	碳酸鈣 33.4 鍛燒鋅 16.6	碳酸鈣 40 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 46.7 鍛燒鋅 23.3	碳酸鈣 53.4 鍛燒鋅 26.6
碳酸鋇	3	0	3	0	3
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
碳酸銅	3	3	3	3	3
試片					
	圖 4. 318 F-41	圖 4. 319 F-42	圖 4. 320 F-43	圖 4. 321 F-44	圖 4. 322 F-45
探討	燒成結果： 釉料燒熟，表面有鈣結晶的產生，流動性大，色澤為綠色。	燒成結果： 釉料燒熟，表面有鈣結晶的產生，釉料流動性大，色澤為棕綠色。	燒成結果： 釉料燒熟，釉料流動性大，有類似灰釉的效果，色澤為棕綠色。	燒成結果： 釉料燒熟，釉料流動性大，有類似灰釉的效果，色澤為棕綠色。	燒成結果： 釉料燒熟，釉料流動性大，有類似灰釉的效果，色澤為棕綠色。

(單位 重量百分比%)

	F-46	F-47	F-48	F-49	F-50
南華土	10	10	10	10	10
日化長石	90	80	70	60	50
助融劑	碳酸鈣 0 鍛燒鋅 0	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 3.3	碳酸鈣 13.4 鍛燒鋅 6.6	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3
碳酸鋇	0	3	0	3	0
鍛燒鋅	3	0	3	0	3
碳酸銅	3	3	3	3	3
試片	 圖 4.323 F-46	 圖 4.324 F-47	 圖 4.325 F-48	 圖 4.326 F-49	 圖 4.327 F-50
探討	燒成結果: 釉料不熟, 色澤為綠色。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為綠色。可往後實驗。	燒成結果: 釉料燒熟, 釉料呈現藍綠色效果, 表面有藍白色雲霧。可往後實驗。	燒成結果: 釉料燒熟, 色澤為綠色。。	燒成結果: 釉料燒熟, 表面有鈣結晶的產生, 色澤為綠色。

(單位 重量百分比%)

	F-51	F-52	F-53	F-54	F-55
土壤	10	10	10	10	10
日化長石	40	30	20	10	0
助融劑	碳酸鈣 33.4 鍛燒鋅 16.6	碳酸鈣 40 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 46.7 鍛燒鋅 23.3	碳酸鈣 53.4 鍛燒鋅 26.6	碳酸鈣 60 鍛燒鋅 30
碳酸鋇	3	0	3	0	3
鍛燒鋅	0	3	0	3	0
碳酸銅	3	3	3	3	3
試片	 圖 4. 328 F-51	 圖 4. 329 F-52	 圖 4. 330 F-53	 圖 4. 331 F-54	 圖 4. 332 F-55
探討	燒成結果： 釉料燒熟， 表面有鈣結 晶的產生， 流動性大， 色澤為綠 色。	燒成結果： 釉料燒熟，釉 料流動性 大，有類似灰 釉的效果，色 澤為綠色。	燒成結果： 釉料燒熟，釉 料流動性 大，有類似灰 釉的效果，色 澤為綠色。	燒成結果： 釉料燒熟，釉 料流動性 大，有類似灰 釉的效果，色 澤為綠色。	燒成結果： 釉料燒熟，釉 料流動性大， 有類似灰釉的 效果，色澤為 綠色。

第四節、延伸實驗-3

根據上方 A、B 兩組的實驗結果，選取較無明顯缺點的釉料配方來進行延伸實驗。

(一)、添加碳酸銅及氧化鈦-1

本實驗選擇 A 組和延伸實驗 1 的 C 組中相較穩定的配方來進行以下的研究，選取的編號試片為:A-18、A-19、A-25、A-31、A-32、A-34、A-39、A-40、A-42、A-49、A-50、C-18、C-19、C-25、C-31、C-32、C-34、C-39、C-40、C-42、C-49、C-50，來進行延伸實驗。以原本的配方為基礎，額外再添加 1% 的碳酸銅，而後再添加 3% 的氧化鈦來進行實驗。加碳酸銅是為了賦予釉藥特定顏色。加氧化鈦的目的，則是因為它能在釉藥中產生失透、流動、促進結晶等作用。

表 4.7 A-18 釉料改良紀錄

A-18	加入 1% 碳酸銅	加入 3% 氧化鈦
		
圖 4.333 A-18 改	圖 4.334 A-18 改加銅	圖 4.335 A-18 改加鈦

表 4.8 C-18 釉料改良紀錄

C-18	加入 1%碳酸銅	加入 3%氧化鈦
		
圖 4.336 C-18 改	圖 4.337 C-18 改加銅	圖 4.338 C-18 改加鈦

表 4.9 A-19 釉料改良紀錄

A-19	加入 1%碳酸銅	加入 3%氧化鈦
		
圖 4.339 A-19 改	圖 4.340 A-19 改加銅	圖 4.341 A-19 改加鈦

表 4.10 C-19 釉料改良紀錄

C-19	加入 1%碳酸銅	加入 3%氧化鈦
		
圖 4.342 C-19 改	圖 4.343 C-19 改加銅	圖 4.344 C-19 改加鈦

表 4.11 A-25 釉料改良紀錄

A-25	加入 1%碳酸銅	加入 3%氧化鈦
 <p data-bbox="300 645 533 678">圖 4.345 A-25 改</p>	 <p data-bbox="647 645 948 678">圖 4.346 A-25 改加銅</p>	 <p data-bbox="1027 645 1327 678">圖 4.347 A-25 改加鈦</p>

表 4.12 C-25 釉料改良紀錄

C-25	加入 1%碳酸銅	加入 3%氧化鈦
 <p data-bbox="288 1227 547 1261">圖 4.348 C-25 改</p>	 <p data-bbox="636 1227 963 1261">圖 4.349 C-25 改加銅</p>	 <p data-bbox="1016 1227 1343 1261">圖 4.350 C-25 改加鈦</p>

表 4.13 A-31 釉料改良紀錄

A-31	加入 1%碳酸銅	加入 3%氧化鈦
 <p data-bbox="300 1809 533 1843">圖 4.351 A-31 改</p>	 <p data-bbox="647 1809 948 1843">圖 4.352 A-31 改加銅</p>	 <p data-bbox="1027 1809 1327 1843">圖 4.353 A-31 改加鈦</p>

表 4.14 C-31 釉料改良紀錄

C-31	加入 1% 碳酸銅	加入 3% 氧化鈦
 <p>圖 4.354 C-31 改</p>	 <p>圖 4.355 C-31 改加銅</p>	 <p>圖 4.356 加鈦</p>

表 4.15 A-32 釉料改良紀錄

A-32	加入 1% 碳酸銅	加入 3% 氧化鈦
 <p>圖 4.357 A-32 改</p>	 <p>圖 4.358 A-32 改加銅</p>	 <p>圖 4.359 A-32 改加鈦</p>

表 4.16 C-32 釉料改良紀錄

C-32	加入 1% 碳酸銅	加入 3% 氧化鈦
 <p>圖 4.360 C-32 改</p>	 <p>圖 4.361 C-32 改加銅</p>	 <p>圖 4.362 C-32 改加鈦</p>

表 4. 17 A-34 釉料改良紀錄

A-34	加入 1%碳酸銅	加入 3%氧化鈦
 <p data-bbox="300 645 539 678">圖 4. 363 A-34 改</p>	 <p data-bbox="647 645 951 678">圖 4. 364 A-34 改加銅</p>	 <p data-bbox="1026 645 1329 678">圖 4. 365 A-34 改加鈦</p>

表 4. 18 C-34 釉料改良紀錄

C-34	加入 1%碳酸銅	加入 3%氧化鈦
 <p data-bbox="300 1225 539 1258">圖 4. 366 C-34 改</p>	 <p data-bbox="647 1225 951 1258">圖 4. 367 C-34 改加銅</p>	 <p data-bbox="1026 1225 1329 1258">圖 4. 368 C-34 改加鈦</p>

表 4. 19 A-39 釉料改良紀錄

A-39	加入 1%碳酸銅	加入 3%氧化鈦
 <p data-bbox="300 1805 539 1839">圖 4. 369 A-39 改</p>	 <p data-bbox="647 1805 951 1839">圖 4. 370 A-39 改加銅</p>	 <p data-bbox="1026 1805 1329 1839">圖 4. 371 A-39 改加鈦</p>

表 4. 20 C-39 釉料改良紀錄

C-39	加入 1%碳酸銅	加入 3%氧化鈦
 <p>圖 4. 372 C-39 改</p>	 <p>圖 4. 373 C-39 改加銅</p>	 <p>圖 4. 374 C-39 改加鈦</p>

表 4. 21 A-40 釉料改良紀錄

A-40	加入 1%碳酸銅	加入 3%氧化鈦
 <p>圖 4. 375 A-40 改</p>	 <p>圖 4. 376 A-40 改加銅</p>	 <p>圖 4. 377 A-40 改加鈦</p>

表 4. 22 C-40 釉料改良紀錄


C-40	加入 1%碳酸銅	加入 3%氧化鈦
 <p>圖 4. 378 C-40 改</p>	 <p>圖 4. 379 C-40 改加銅</p>	 <p>圖 4. 380 C-40 改加鈦</p>

表 4. 23 A-42 釉料改良紀錄

A-42	加入 1%碳酸銅	加入 3%氧化鈦
 <p>圖 4. 381 A-42 改</p>	 <p>圖 4. 382 A-42 改加銅</p>	 <p>圖 4. 383 A-42 改加鈦</p>

表 4. 24 C-42 釉料改良紀錄

C-42	加入 1%碳酸銅	加入 3%氧化鈦
 <p>圖 4. 384 C-42 改</p>	 <p>圖 4. 385 C-42 改加銅</p>	 <p>圖 4. 386 C-42 改加鈦</p>

表 4. 25 A-49 釉料改良紀錄


A-49	加入 1%碳酸銅	加入 3%氧化鈦
 <p>圖 4. 387 A-49 改</p>	 <p>圖 4. 388 A-49 改加銅</p>	 <p>圖 4. 389 A-49 改加鈦</p>

表 4.26 C-49 釉料改良紀錄

C-49	加入 1%碳酸銅	加入 3%氧化鈦
		
圖 4.390 C-49 改	圖 4.391 C-49 改加銅	圖 4.392 C-49 改加鈦

表 4.27 A-50 釉料改良紀錄

A-50	加入 1%碳酸銅	加入 3%氧化鈦
		
圖 4.393 A-50 改	圖 4.394 A-50 改加銅	圖 4.395 A-50 改加鈦

表 4.28 C-50 釉料改良紀錄

C-50	加入 1%碳酸銅	加入 3%氧化鈦
		
圖 4.396 C-50 改	圖 4.397 C-50 改加銅	圖 4.398 C-50 改加鈦

以上實驗所的釉皆相當穩定，可以運用於作品上。這些釉皆可加入不同的發色劑，以呈現不同的顏色及效果。本次實驗添加的發色劑為碳酸銅，而後加入氧化鈦，讓釉料的色澤變得更加朦朧。

(二)、添加碳酸銅及氧化鈦-2

本實驗選擇 B 組和延伸實驗-1 的 D 組中相較穩定的配方來進行以下的研究，選取的編號試片為:B-10、B-14、B-15、B-21、D-10、D-14、D-15、D-21 來進行研究。在原本的配方中，額外加入 1%碳酸銅，而後再加入 3%的氧化鈦，來進行延伸實驗。因本系列釉料中的鍛燒鋅:碳酸鈣 = 1:2 的關係，所以會有較多的碳酸鈣與南華土的結合，產生類似灰釉的流動效果。本次實驗，希望能使用大比例量的南華土與助融劑的結合，找尋出穩定的釉料，以便運用於實用在器物上。

表 4.29 B-10 釉料改良紀錄

B-10	加入 1%碳酸銅	加入 3%氧化鈦
 <p data-bbox="300 1435 533 1469">圖 4.399 B-10 改</p>	 <p data-bbox="647 1435 944 1469">圖 4.400 B-10 改加銅</p>	 <p data-bbox="1027 1435 1324 1469">圖 4.401 B-10 改加鈦</p>

表 4.30 D-10 釉料改良紀錄

D-10	加入 1% 碳酸銅	加入 3% 氧化鈦
 <p>圖 4.402 D-10 改</p>	 <p>圖 4.403 D-10 改加銅</p>	 <p>圖 4.404 D-10 改加鈦</p>

表 4.31 B-14 釉料改良紀錄

B-14	加入 1% 碳酸銅	加入 3% 氧化鈦
 <p>圖 4.405 B-14 改</p>	 <p>圖 4.406 B-14 改加銅</p>	 <p>圖 4.407 B-14 改加鈦</p>

表 4.32 D-14 釉料改良紀錄

D-14	加入 1% 碳酸銅	加入 3% 氧化鈦
 <p>圖 4.408 D-14 改</p>	 <p>圖 4.409 D-14 改加銅</p>	 <p>圖 4.410 D-14 改加鈦</p>

表 4.33 B-15 釉料改良紀錄

B-15	加入 1%碳酸銅	加入 3%氧化鈦
 <p>圖 4.411 B-15 改</p>	 <p>圖 4.412 B-15 改加銅</p>	 <p>圖 4.413 B-15 改加鈦</p>

表 4.34 D-15 釉料改良紀錄

D-15	加入 1%碳酸銅	加入 3%氧化鈦
 <p>圖 4.414 D-15 改</p>	 <p>圖 4.415 D-15 改加銅</p>	 <p>圖 4.416 D-15 改加鈦</p>

表 4.35 B-21 釉料改良紀錄

B-21	加入 1%碳酸銅	加入 3%氧化鈦
 <p>圖 4.417 B-21 改</p>	 <p>圖 4.418 B-21 改加銅</p>	 <p>圖 4.419 B-21 改加鈦</p>

表 4.36 D-21 釉料改良紀錄

D-21	加入 1% 碳酸銅	加入 3% 氧化鈦
 <p data-bbox="296 645 539 678">圖 4.420 D-21 改</p>	 <p data-bbox="647 645 951 678">圖 4.421 D-21 改加銅</p>	 <p data-bbox="1026 645 1329 678">圖 4.422 D-21 改加鈦</p>

第五節、延伸實驗-4

根據上節 B 組試片實驗所示，南華土在 60%-50% (84 頁) 之間的流動性較小，因此將配方縮小範圍，間隔 5% 來進行以下的實驗。以南華土為 55% 進行配方的調整。本組實驗可發現，部分加氧化鈦的釉料的流動性都比較大，所以可將氧化鈦的比例減至 1%。a-1 至 d-1 試片相較穩定，可以拿來使用。d 組的釉料流動性質比較少，所以只做到 d-3，。而後的因助融劑的添加相對來比較少，會有燒不熟的效果，所以只做到 d 組實驗。

下列試片代號為 a、b、c、d。

表 4.37 a 組釉料實驗記錄

南華土	55	55	55	55	55	55
日化	0	0	0	0	0	0
助融劑	碳酸鈣 30 鍛燒鋅 15	碳酸鈣 30 鍛燒鋅 15	碳酸鈣 30 鍛燒鋅 15	碳酸鈣 30 鍛燒鋅 15	碳酸鈣 30 鍛燒鋅 15	碳酸鈣 30 鍛燒鋅 15
碳酸鋇	0	0	0	3	3	3
碳酸銅	0	1	1	0	1	1
氧化鈦	0	0	3	0	0	3
試片	 圖 4.423 a-1	 圖 4.424 a-2	 圖 4.425 a-3	 圖 4.426 a-4	 圖 4.427 a-5	 圖 4.428 a-6

表 4.38 b 組釉料實驗記錄

南華土	55	55	55	55	55	55
日化	5	5	5	5	5	5
助融劑	碳酸鈣 26 鍛燒鋅 14	碳酸鈣 26 鍛燒鋅 14	碳酸鈣 26 鍛燒鋅 14	碳酸鈣 26 鍛燒鋅 14	碳酸鈣 26 鍛燒鋅 14	碳酸鈣 26 鍛燒鋅 14
碳酸鋇	0	0	0	3	3	3
碳酸銅	0	1	1	0	1	1
氧化鈦	0	0	3	0	0	3
試片	 圖 4.429 b-1	 圖 4.430 b-2	 圖 4.431 b-3	 圖 4.432 b-4	 圖 4.433 b-5	 圖 4.434 b-6

表 4.39 c 組釉料實驗記錄

南華土	55	55	55	55	55	55
日化	10	10	10	10	10	10
助融劑	碳酸鈣 23 鍛燒鋅 12	碳酸鈣 23 鍛燒鋅 12	碳酸鈣 23 鍛燒鋅 12	碳酸鈣 23 鍛燒鋅 12	碳酸鈣 23 鍛燒鋅 12	碳酸鈣 23 鍛燒鋅 12
碳酸鋇	0	0	0	3	3	3
碳酸銅	0	1	1	0	1	1
氧化鈦	0	0	3	0	0	3
試片	 圖 4.435 c-1	 圖 4.436 c-2	 圖 4.437 c-3	 圖 4.438 c-4	 圖 4.439 c-5	 圖 4.440 c-6

表 4.40 d 組釉料實驗記錄

南華土	55	55	55
日化	15	15	15
助融劑	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10
碳酸鋇	0	0	0
碳酸銅	0	1	1
氧化鈦	0	0	3
試片	 圖 4.441 d-1	 圖 4.442 d-2	 圖 4.443 d-3

第六節、實驗應用

(一)、茶碗

結合以上研究與實驗，依研究者個人喜好，挑選出實用且具特色的釉，運用在陶瓷作品上。將所挑選的釉，施於較大面積的坯體上，更能觀察出釉的特性及穩定性。

茶碗是在茶藝上是不可或缺的器皿。日本茶道的抹茶和台灣的茶碗泡，都需要茶碗的幫襯，才能泡出一碗好茶。

表 4.41 A-19 配方表

編號	A-19
南華土	50
日話長石	20
鍛燒鋅	20
碳酸鈣	10



圖 4.444 釉料 A-19 茶碗 (圖片來源:花子耀拍攝)

表 4.42 A-25 配方表

編號	A-25
南華土	40
日話長石	30
鍛燒鋅	20
碳酸鈣	10



圖 4.445 釉料 A-25 茶碗 (圖片來源:花子耀拍攝)

表 4.43 A-40 配方表

編號	A-40
南華土	20
日話長石	50
鍛燒鋅	20
碳酸鈣	10
碳酸銅	1



圖 4.446 釉料 A-40 茶碗 (圖片來源:花子耀拍攝)

表 4.44 C-49 配方表

編號	C-49
南華土	10
日話長石	50
鍛燒鋅	26.7
碳酸鈣	13.3
碳酸鋇	3
碳酸銅	1



圖 4.447 釉料 C-49 茶碗 (圖片來源:花子耀拍攝)

表 4.45 E-49 配方表

編號	E-49
南華土	50
日話長石	20
鍛燒鋅	20
碳酸鈣	10
碳酸鋇	3
碳酸銅	1



圖 4.448 釉料 E-39 茶碗 (圖片來源:花子耀拍攝)

(二)、成套茶具

成套茶具包括：茶壺、茶海、壺承

以下作品使用編號 C-49 的釉藥。此釉的特色在於結晶的產生，在發色劑碳酸銅與南華土的結合下，釉料呈現的色澤有著藍色、綠色、白色等效果。依此特性，研究者設計出蓮花茶組，以陶淵明的「愛蓮說」為構想，創作出出淤泥而不染的精神。使在泡茶時，能夠靜心，品茶時，能夠舒身。

表 4.46 C-49 配方表

編號	C-49
南華土	10
日話長石	50
鍛燒鋅	26.7
碳酸鈣	13.3
碳酸鋇	3
碳酸銅	1



圖 4.449 釉料 C-49 蓮花茶具組 (圖片來源:花子耀拍攝)

將釉料C-49的發色劑改為1%氧化鈷，釉料與結晶的結合呈現星空的效果，並創作出了星空茶組，仔細看茶組上的晶體，彷彿身在浩瀚的星河中，優游的徘徊著，細數著天空中的繁星點點，找尋著屬於自己的那一顆星晨。在泡茶時能夠體會茶的回味是永恆的徘徊。

表 4.47 C-49 改 配方表

編號	C-49 改
南華土	10
日話長石	50
鍛燒鋅	26.7
碳酸鈣	13.3
碳酸鋇	3
氧化鈷	1



圖 4.450 釉料 C-49 發色劑鈷 星空茶組 (圖片來源:花子耀拍攝)



圖 4.451 釉料 C-49 發色劑鈷 藍蓮花茶組 (圖片來源:花子耀拍攝)



第五章、結論與建議





本研究以南華土為主要原料，配合其他常用的市販釉藥原料，透過合理的規劃，計算出配方，並予以燒製。期盼透過實驗，能尋找出數款實用且具特色的釉藥，將其運用在研究者的陶藝創作上。

本研究經過多個系列的實驗，總共製作了 441 片試片，最終確實尋找出多款實用且具特色的釉藥，達成本論文所設的定的目標。此外，在研究及實驗的過程中，也累積了一些心得及經驗，在此一併陳述，同時也對於後繼研究者提出拋磚引玉的建議。

第一節、結論



1. 本研究利用三角座標法在原料不變的情況下實驗出較穩定的釉料，分別是 A-19、A-25、A-39、A-40、B-10、B-14、B-15、B-21、C-19、C-25、C-49、D-14、D-40、E-25、E-33、E-41、F-8、F-15 等。

表 5.1 穩定釉料配方

編號	A-19	A-25	A-39	A-40
南華土	50	40	20	20
日化長石	20	30	60	50
助融劑	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 6.6 鍛燒鋅 13.4	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20
圖片	 圖 5.1 試片 A-19	 圖 5.2 試片 A-25	 圖 5.3 試片 A-39	 圖 5.4 試片 A-40

編號	B-10	B-14	B-15	B-21
南華土	70	60	60	50
日化長石	0	10	0	0
助融劑	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 10	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3	碳酸鈣 33.4 鍛燒鋅 16.6
圖片	 圖 5.5 試片 B-10	 圖 5.6 試片 B-14	 圖 5.7 試片 B-15	 圖 5.8 試片 B-21
編號	C-19	C-25	C-49	
南華土	50	40	10	
日化長石	20	30	60	
助融劑	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20	
碳酸鋇	3	3	3	
圖片	 圖 5.9 試片 C-19	 圖 5.10 試片 C-25	 圖 5.11 試片 C-49	

編號	D-14		D-40
南華土	60		20
日化長石	10		50
助融劑	碳酸鈣 20 鍛燒鋅 13		碳酸鈣 20 鍛燒鋅 13
圖片	 <p>圖 5.12 試片 D-14</p>		 <p>圖 5.13 試片 D-40</p>
編號	E-25	E-33	E-41
南華土	40	30	20
日化長石	30	30	40
助融劑	碳酸鈣 10 鍛燒鋅 20	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7	碳酸鈣 13.3 鍛燒鋅 26.7
碳酸鋇	3	3	3
碳酸銅	3	3	3
圖片	 <p>圖 5.14 試片 E-25</p>	 <p>圖 5.15 試片 E-33</p>	 <p>圖 5.16 試片 E-41</p>
編號	F-8		F-15
南華土	70		60

日化長石	20	50
助融劑	碳酸鈣 6.7 鍛燒鋅 6.3	碳酸鈣 26.7 鍛燒鋅 13.3
碳酸鋇	0	3
碳酸銅	3	3
圖片	 圖 5.17 試片 F-8	 圖 5.18 試片 F-15

2. 在本研究以南華土為主要原料的釉藥實驗中發現，有些釉藥在加入少量且單一的發色劑時，會呈現不只一種顏色，例如：C-19 加入發色劑碳酸銅時，會有白色、藍色、綠色等色彩，非常有特色，值得更進一步的研究。
3. 本論文研究的溫度曲線中，在高溫 1230° 後有著 1 小時的持溫效果，可以減少釉料表面的針孔。

第二節、建議

1. 根據上方實驗可以得知 B 組實驗的釉料流動性質極強。爾後實驗可以添加 1% 至 3% 的高嶺土，以增添釉料的黏稠度，並提高燒成溫度。
2. 本實驗使用的助熔劑為鍛燒鋅、碳酸鈣及氧化鋇。爾後可以使用其他的氧化物來進行研究，以達到不同之效果。
3. 本實驗使用的長石為日化長石。後續對本實驗有興趣的研究者可以使用其他的長石來進行研究，例如：霞正長石、釜戶長石等，以達到不同之效果。
4. 本實驗以南華在地土壤作為主要之原料，再處理的過程中，建議可以將土壤曬乾後，使用球磨機來進行處理，球磨好的土讓可直接過 200 目的篩網，節

省過篩的時間。

5. 本實驗的發色劑為碳酸銅，色澤大多為綠色。爾後可以使用其他的發色劑來進行實驗，如：氧化鈷、氧化錳、氧化鐵等等。
6. 本研究以南華在地土壤作為實驗原料，爾後對於泥漿釉料有興趣的實驗者可以取得自己家鄉或者具有文化意義的在地土壤來進行研究。
7. 在燒成的過程中，因不能預知待試釉藥的流動性的強弱，建議在棚板上塗刷一層氧化鋁粉和美國高嶺土所調製的糊狀保護層 (kiln wash)，或者製作陶板墊在試片下方，在燒成後棚板的清理才不會較為不易。
8. 在 A 組實驗中，因鍛燒鋅的比例比較多，所以燒成後的試片鋅結晶的分布也較為廣泛，建議可以減少鍛燒鋅的比例，使用其他的氧化物來進行調配，以達到不同的效果。
9. 在 B 組實驗中，因碳酸鈣的比例較多，所以流動性較 A 組強。但試片流動的效果類似於灰釉的效果，爾後可減少碳酸鈣的比例，添加一些骨灰來進行實驗，以達到不同的效果。

參考文獻

中文文獻

1. 中國矽酸鹽學會（1982）中國陶瓷史，文物出版社
2. 台灣自來水公司（1999）澄清湖水庫「淤泥砂清理研究報告」
3. 自由時報（2010）水庫污泥化身釉藥，燒出亮眼陶瓷品
4. 李家治（1998）中國科學技術史·陶瓷卷，科學出版社
5. 林瑋皓，蘇育晨，廖紫葳（2008）藝術與生活的揉合品——陶瓷的演進史
6. 科學發展（2009年2月）434期，56~61頁
7. 國立台灣大學農化系陳尊賢教授（2010）臺灣主要之土壤之分佈與特性
8. 曾明男（1993）現代陶，P66~67

網路文獻

1. 中華陶瓷發展史（2020年12月02日）創造的魅力—元代陶瓷
<https://ppfocus.com/0/cu5cdc134.html>
2. 每日頭條（2018年11月04日）瓷器上的釉到底是什麼？
<https://kknews.cc/culture/6zlnpzq.html>
3. 每日頭條（2018年10月06日）第一千二百八十二期，陶器：陶來陶去
<https://kknews.cc/zh-tw/culture/p2lpabe.html>
4. 新紀元，人物專訪（2014年10月16日），第399期，仿古工法，羅紹綺
燒出典雅灰釉陶
<https://www.epochweekly.com/gb/399/14250.htm>
5. Zi 字媒體（2017年06月12日）清代青花瓷器中國陶瓷史上的第二高峰
<https://zi.media/@yidianzixun/post/D61i5o>