



高雄人力中心 道路工程品質管理訓練班

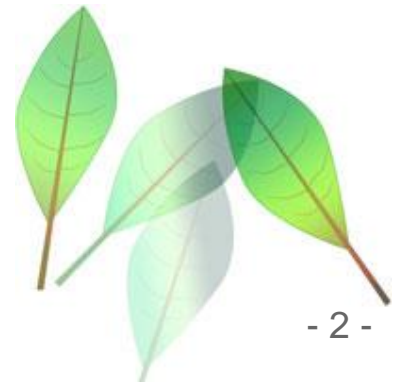
路面標線施工 及檢驗要點

主講人 劉文宗

108.3.8

內容

1. 標線介紹
2. 標線材料及試驗
3. 標線施工流程及要點
4. 標線現場常見缺失



前言

日前有網友在臉書社團「爆料公社」PO出一段影片，畫面中湖內區某處剛鋪設好的柏油路，上面的白色標線卻歪歪斜斜的，用腳輕輕一踢，整段白色標線立刻斷成3截紛紛吐槽「這是斑馬線吧」、「這不是立可帶嗎？」、「活動式標線？」，也引起不少網友們熱議。

但因自來水公司七區管理處採用「熱熔工法」施工，施工當天溫度較低，所以需要較長時間才能達到預期效果。2019/1/28



標線介紹

標線材料種類

- 1. 油漆標線所用路線漆 少見(有效壽命3~8個月)
- 2. 熱處理聚酯標線 臺灣常用(有效壽命10~30個月) 、耐磨性強
- 3. 環氧樹脂砂漿標線 減速標線
- 4. 黏貼材料--黏貼式 黏貼帶、黏貼片



標線原料的特性與要求

1. 攪拌均勻
2. 穩定的熔融溫度
3. 適當的流動性
4. 快速的乾固時間
5. 優越的抗物染性
6. 安全的反光效能
7. 不易沈降的熔融液態
8. 具耐候性
9. 優越的粘著性
10. 具長久保存的有效期
11. 具耐磨耗性
12. 具抗滑性



第02898章 標線

(熱處理聚酯標線)

材料應為合成樹脂粉末、顏料、填充材料，預拌以反光玻璃珠等路面標線材料。

當以適當之熱熔標線機加熱熔融，鋪設於經清理潔淨之水泥或瀝青混凝土鋪面上時，熱處理聚酯熔融物應能即刻乾固而黏固於路面，形成不受輪胎黏脫且具有反光特性、[防滑能力]，能承受輾壓、衝擊而不會變形之標線。

標繪後之顏色除設計圖另有規定外，應為工程司認可之顏色，黃色應符合交通部與內政部合頒之「道路交通標誌標線號誌設置規則」規定。



熱塑性塗料

施工與應用總結出適用範圍如下：

適用於車輪碾壓多的中心線、車道分界線、邊緣線及導流線；人行橫道、交叉路口、停車場；夜晚無照明的公路：瀝青路面效果最佳。

不適宜用於石子路面、磚砌路面、臨時路面及在半年以內擬進行罩面的路。

(國內外熱拌塑膠反光標線規範之比較分析：蔡全義、許阿明，臺灣公路工程，第34卷，第12期)



2. 標線材料及試驗



第02898章 標線

熱處理聚酯標線

承包商應提出熱處理聚酯反光標線原製造廠商之品質合格證明書，及由政府機關、大專院校設置之試驗室或通過財團法人全國認證基金會（TAF）認證之試驗機構辦理檢驗，並由該試驗室出具認可標誌之檢驗報告，以證明材料符合規定。熱處理聚酯標線之檢驗應依[CNS 1333]辦理。若為進口之材料，須提出進口證明文件。



熱處理聚酯反光標線

除設計圖另有規定外，應符合以下規定品質：

- A. 比重：[1.8 ~ 2.5]。
- B. 軟化點：[100]°C以上。
- C. 不黏著乾燥性：標繪3分鐘後不黏車胎。
- D. 塗膜外觀：顏色均勻，且無皺紋、起泡、裂痕、剝離等現象。
- E. 黃色度（限白色）：色澤偏差率在[0.1]%以下。
- F. 0° ~ 45°擴散反光率：[75]%以上（專指白色標線）。
- G. 耐磨耗性（試100轉）：磨損重量小於[100]mg。
- H. 抗壓強度：大於[200]kgf/cm²。



熱處理聚酯反光標線

- I. 耐鹼液性：泡在Ca (OH) 2飽和溶液中18小時，不生裂縫、不變色。
- J. 玻璃珠用量：[30]% (重量比) 以上，施工中標線表面尚在熔融狀態時，再於每公尺長度內，以每10cm寬使用[16g]以上之玻璃珠用量均勻撒布於其表面。
- K. 顏色：黃色應符合交通部及內政部合頒「道路交通標誌標線號誌設置規則」最新規定之黃色色樣第十八號。
- L. 抗滑係數：[45]BPN以上，潮濕狀況，應符合交通部頒布之「交通工程手冊」相關規定]。



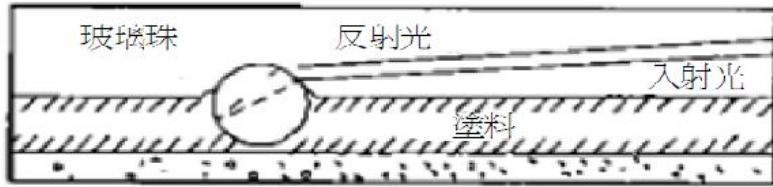
熱處理聚酯標線--黏層劑（底漆）

黏層劑（底漆）：

熱處理聚酯標線標繪前，應先以其專用之黏層劑均勻塗於路面上作為黏結之用。黏層劑為[乙烯合成樹脂液與芳香碳氫溶劑]之混合物。黏層劑施用前應先經工程司核可。。



玻璃珠



玻璃珠的光反射示意圖

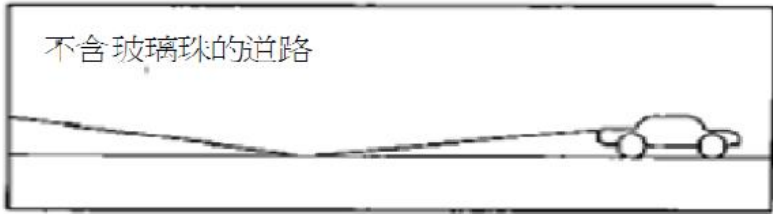


圖 3.2 標線中玻璃珠的反光原理

玻璃珠之品質符合[CNS 4342] [第1類]玻璃珠之規定。

一般來說，玻璃微珠的折射率越高、成圓率越圓，標線的夜間反光效果越好。但成圓率太高會使反射增強，對司機視覺刺激大，因而也需要少量的不規則微珠，產生漫反。

玻璃珠原料檢測

1. 外觀、形態(顆粒圓度率要求80%以上)
2. 比重(2.4~2.6)
3. 屈折率(1.50~1.64)
4. 耐水性
5. 篩分析(0.6mm~0.106mm)



環氧樹脂砂漿標線

1. 比重

合成主劑A：1.12 ~ 1.22

合成硬化劑B：1.03 ~ 1.13

矽砂：1.55 ~ 1.65

2. 黏度 (20°C時)

合成主劑A：1,300 ~ 1,700CP

合成硬化劑B：50 ~ 90CP

3. 各合成劑之配合比

A : B : 矽砂 = 3 : 1 : 14 或

(A + B) : 矽砂 = 1 : 3.5

4. 附著力

依據[ASTM C882]方法試驗，於濕面之附著力應在[24] kgf/cm²以上，於乾面則應大於[40]kgf/cm²。

5. 於25°C養護3天之強度 (A + B + 矽砂)

依照[ASTM C109]方法試驗，抗壓強度應在[900] kgf/cm²以上。

依照[ASTM C307]方法試驗，抗拉強度應在[139] kgf/cm²以上。

依照[ASTM C348]方法試驗，抗彎強度應在[321] kgf/cm²以上。



除契約另有規定外，各項材料及施工之檢驗項目如下

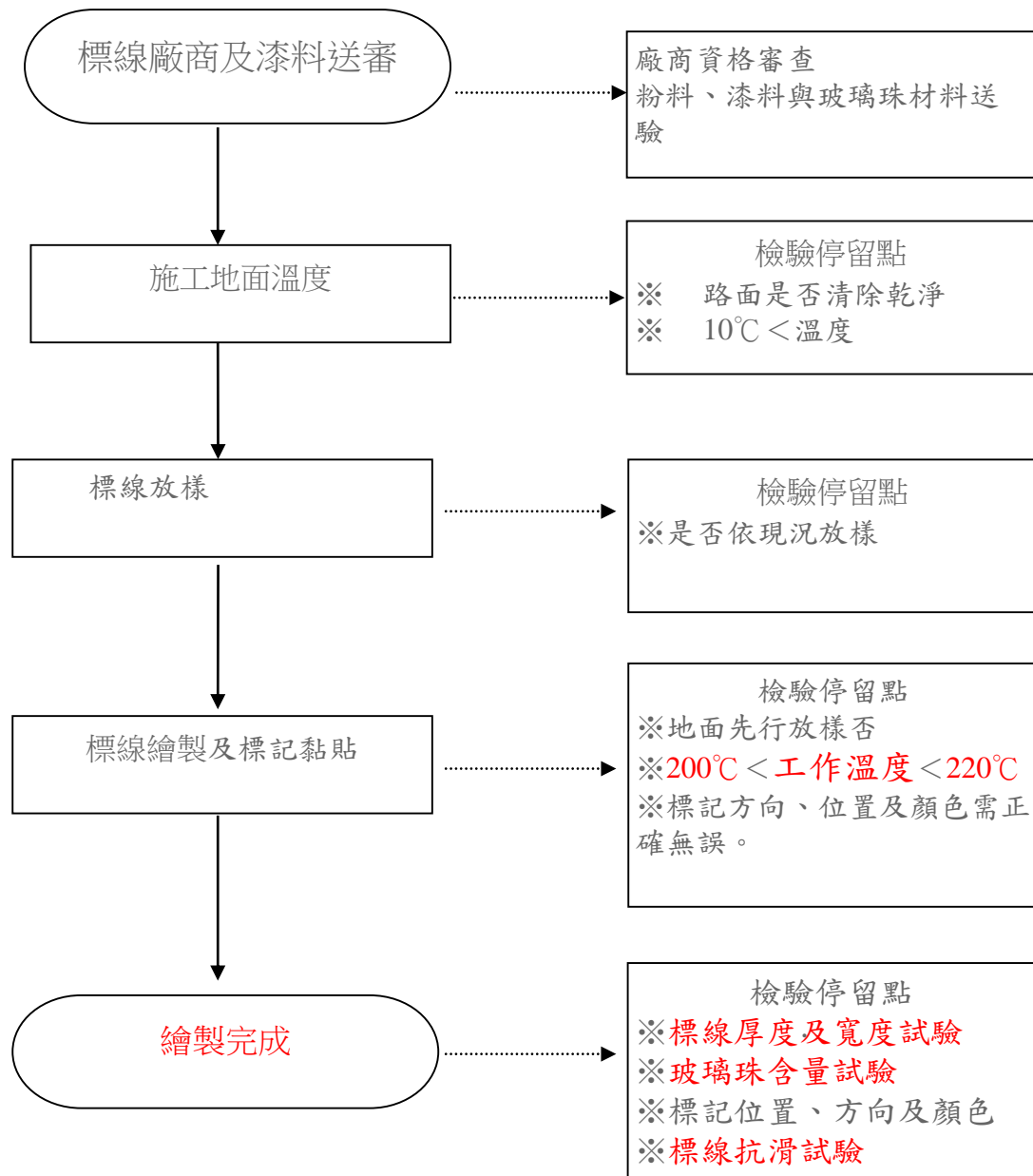
名稱	檢驗項目	依據之標準	規範之要求	頻 率
玻璃珠	CNS 4342	CNS 4342	CNS 4342	[一次] [每批一次] [提出檢驗試驗報告，不必抽驗]
熱處理聚酯標線	依規範	[規範][CNS 1333]	依[規範][設計圖]之要求	[一次] [每批一次] [提出檢驗試驗報告，不必抽驗]



3 標線施工流程及要點



熱處理聚酯標線及反光標記施工檢驗流程



熱處理聚酯標線工程自主檢查表 (參考例)

編號：xxx-001

工程名稱				
分項工程名稱		協力廠商		
檢查位置		檢查日期	年 月 日	
檢查時機	<input type="checkbox"/> 施工前 <input type="checkbox"/> 施工中檢查 <input type="checkbox"/> 施工完成檢查			
檢查結果	<input type="radio"/> 檢查合格 <input checked="" type="radio"/> 有缺失需改正 <input type="radio"/> 無此檢查項目			
檢查項目		設計圖說、規範之檢查標準 (定量定性)	實際檢查情形 (敘述檢查值)	檢查結果
路面及 天候狀 況確認	天候	無天候不良或路面潮濕情形		
	路面溫度限制	路面溫度[10]~[40]°C		
	路面況狀	乾淨且乾燥，無不平處或油脂		
安全防護設施	佈設安全防護設施	能保護人員及標線		
標線位置放樣	位置	依設計圖說規定畫設或照舊復原		
黏層	黏層均勻塗於路面上標線位置	均勻塗布 (用量為[0.14]kg/m ²)		
熱處理 聚酯標 線施工	畫設機具厚度設定	≥[2] mm		
	熱處理聚酯標線材料噴出之溫度	[180~200]°C之間		
	玻璃珠均勻撒布於標線表面用量	均勻撒布 (使用[160] g/m ²)		
	標線寬度	±6 mm		
	完成面	不得有凹凸、龜裂、彎曲等缺陷		
缺失複查結果： <input type="checkbox"/> 已完成改善 (檢附改善前中後照片) <input type="checkbox"/> 未完成改善，填具「缺失改善追蹤表」進行追蹤改善 複查日期： 年 月 日				

熱處理聚酯標線工程 施工抽查紀錄表



、放樣、試劃、量測



施工一般要求

1. 繪標線前，應依照工程司之指示，佈設安全防護設施，以保護人員及標線，並防標線未乾固前遭通行車輛損害。標線應按設計圖說所示及工程司指示之位置、顏色、寬度及樣式標繪之。
2. 標線不得直接標繪於縱向接縫或縱向施工縫上。
3. 承包商應先測定標線控制點，除有明顯可見之分隔如縱向之施工縫外，所有沿縱向之標線工作必須以控制點引導標線機器。
4. 標線區在標繪標線之前須完全處理乾淨。柏油、油脂或其他材料污染之大面積區，應以噴砂、蒸氣清潔機或動力掃除機徹底處理乾淨。標繪標線在未獲得工程司之批准前不得工作。
5. 水泥混凝土鋪面之殘餘路面養護劑應徹底清除後，始可進行標繪工作。
6. 凡天候不良且將明顯影響標線品質或地面潮濕時，均不得標繪標線。



熱處理聚酯標線施工要點

1. 承包商應依照經工程司認可之機具設備及方法施工，工程司得指示承包商送完整之標線施工方法與機具型錄送審。
2. 施工前應先將路面清掃乾淨且須**乾燥**，不平處應予**磨平**，如有油脂應徹底清除，惟不得損傷路面。
3. 標繪施工用之熱拌爐、標線車等機具，須於**施工前**做**性能試驗**，並經工程司核可。
4. 標繪於**水泥混凝土鋪面**前應先以用量為**[0.14]kg/m²**之黏層劑均勻塗於路面上標線位置。
5. **施工時路面溫度限制**
 - A. 路面最低溫度**[10]°C**。
 - B. 路面最高溫度**[40]°C**。



熱處理聚酯標線施工要點

6. 標繪量與進行之速度應適當，事前應選用一小段路面做試驗，並由熟練操作員或技術人員控制操作機械，使標繪之標線表膜及厚度均一，並須同時注意調節加熱溫度，使熱處理聚酯材料之黏性、流動性等能適於鋪設。
7. 材料之快乾性與附著性亦應於施工前選一小段路面試驗，俾決定最適之加熱溫度。噴出之熱處理聚酯標線材料，其溫度應在 $[180 \sim 200]^{\circ}\text{C}$ 之間，標好後之標線應在4分鐘內充分硬化，即可通行車輛及行人。在熱處理聚酯標線材料內，除原均勻摻有重量比 $[30]\%$ 以上之玻璃珠外，施工中標線表面尚在熔融狀態時，再於每公尺度內，以每10cm寬使用 $[16]\text{g}$ 之玻璃珠用量均勻撒佈於其表面。

熱處理聚酯標線施工要點

8. 凡天候不良且將明顯影響標線品質或路面潮濕時，均不得標繪標線。標繪標線時，路面表面溫度不得低於 $[10]^{\circ}\text{C}$ 。
9. 完工後之熱處理聚酯標線，無論在夜間投光或白天，均應有顯明且符合規定之色彩。標線寬度、厚度應符合規定，並須均勻，不得有凹凸、龜裂、彎曲等缺陷。
10. 標線施工後，標線表面溫度在 100°C 以下，不得有軟化、流動或有塵埃附著等現象。
11. 除另有規定外，熱處理聚酯標線材料鋪設最小厚度為 $[2]\text{mm}$ 。



環氧樹脂砂漿標線施工要點

1. 模板條厚度應依照設計圖說所示或工程司之指示辦理，裁妥之模板條應裝釘於指定位置。
2. 鋪設環氧樹脂砂漿前，應於預定標線位置上先塗佈一層環氧樹脂黏著劑。
3. 環氧樹脂砂漿標線施築後至少須經[24]小時，俟其乾固並經工程司同意後，方可開放通車。
4. 減速標線為[6]mm厚、無反光、白色環氧樹脂砂漿標線，以[6條]為一組。
5. 施工時路面溫度限制
路面最低溫度[5]°C。
路面最高溫度[40]°C。



標線許可差

1. 標線長度：每一縱向3m標線之許可差為 $\pm[5]$ cm。
2. 標線寬度：標線寬度之許可差為 $\pm[6]$ mm。
3. 車道寬度：車道寬度為從路面邊緣至標線中心，或兩標線之中心間距，其許可差為 $\pm[5]$ cm。
4. 標線之線型：標線之橫向位置與設計圖說所示及工程司指示位置，其許可差為 $\pm[5]$ cm。



標線的檢查與評價

對標線的檢查與評價應包括外觀、剝落程度、可見性裂紋及磨損量等的評價，有關標線耐（WR）久性的評價，目前很不完善，應進一步研究，下面介紹一種綜合評價方法、WR法。

$$WR=0.3A+0.3D+0.4N$$

式中：

A：外觀評價；

D：耐久性(剝離)評價；

N：夜間視認評價

ASTM之外觀、耐久和夜間識認比較表



耐久壽命問題

對於耐久性，其中包括耐磨耗性要求很高道路標線的塗覆不是一勞永逸，在應該重新塗覆標線時，又要進行繁重的除線工作。

造成浪費對於標線塗膜的裂紋問題影響因素多，也是個很難解決的問題。因塗料與瀝青路面附著力很強、即使塗膜上產生裂紋，也不影響其規定的使用壽命。**可視認性**也可以保證，所以產生裂紋並不說明標線已經毀壞，該重劃了？



4 標線現場常見缺失

1. 施工溫度控制不良
2. 放樣不良、線形不佳
3. 表面乾裂
4. 厚度不足
5. 抗滑度不夠



施工作業

標線繪置

標線磨除作業



報告完畢
敬請指導

謝謝大家聆聽



參考資料

公共工程委員會於施工規規範

第02898章 標線

國內外熱拌塑膠反光標線規範之比較分析：蔡全義、許阿明，
臺灣公路工程，第34卷，第12期

