



行政院公共工程委員會
第18屆公共工程

金質獎

公共工程品質優良獎土木類第四級

桃園市八德區豐德路 氧化碇瀝青混凝土鋪面 試辦工程





桃園市政府
養護工程處



簡報大綱

循環經濟 - 工程生命週期



政策
推動



規劃
設計



施工
監造



總結

主辦
機關

設計
單位

監造
單位

施工
廠商



政策推動

01

1. 政策緣起
2. 執行歷程
3. 成果回饋



▶ 1.1 政策配合

資源適材再利用
環境與品質雙贏

節能
減碳

創新
科技

品質
管理

>> 循環經濟-物質不斷循環、解決經濟發展與環境衝擊的矛盾 <<

國際---循環經濟趨勢

循環經濟趨勢 | 荷蘭宣示2050年全國零廢棄物，英預計2040淘汰傳統石油車

by 上下游記者 孔傳廣 x on 2017 年 11 月 16 日 x in 綠生活、旅遊、國際通信

台灣---蔡總統520就職演說

讓台灣走向循環經濟時代，把廢棄物轉換為再生資源

三 天下雜誌

請輸入關鍵字

English 天下全閱讀 訂閱每日報

桃園---氧化碓道路試辦

自由時報

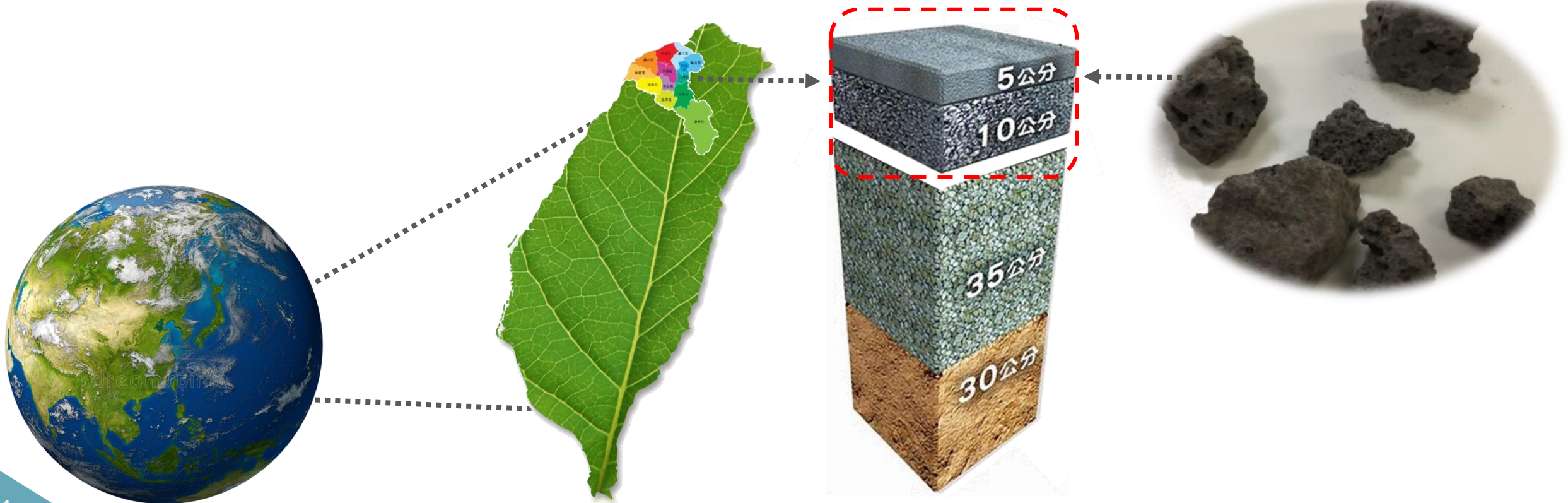
Liberty Times Net

即時新聞 報紙總覽 影音 娛樂 汽車 時尚 體育 3C 評論 玩咖 食譜 健

新北市 23-28 °C

〈北部〉氧化碓鋪路耐用 八德豐德路試辦

A+



► 1.1 政策配合

周延性-循環經濟 SWOT-擬訂推動策略

節能
減碳

創新
科技

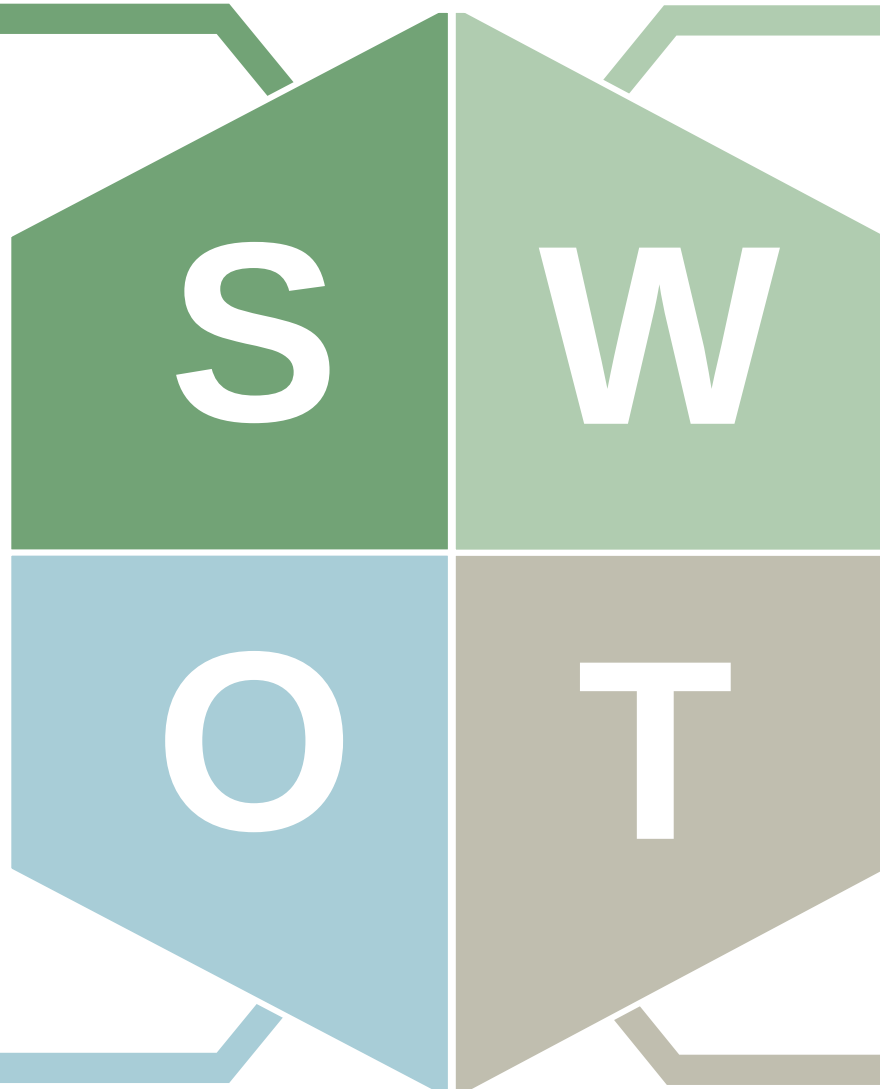
品質
管理

優勢

- 桃園黃金建設期
- 道路養護面積大
- 工程研究能力卓越
- 道路管理機關易建立共識

機會

- 支持中央政策
- 材料取得及處理容易
- 道路建設及養護成本降低
- 解決氧化碇去化困境



劣勢

- 新材料特性差異
- 國內規範尚不周全
- 再生粒料失敗案例
- 材料控管須嚴格執行

威脅

- 對材料認知不足
- 再生粒料需處理安定化
- 環保團體資訊不足爭議
- 民眾對氧化碇存有疑慮

► 1.1 政策配合

氧化矽
合法使用

節能
減碳

創新
科技

品質
管理

路盛實業-桃園首家(共5家)-AC廠取得鋼質粒料「操作許可證」

路盛實業-桃園首家

工務局
養工處/新工處

環保局

專家/顧問公司

學者

瀝青拌合廠

再利用機構

邀集產、官、學界召開
7次協調及座談會議

瀝青拌合廠

向當地環保局提出

申請異動

環保局審查

取得異動

合法出料

氧化矽供料計畫書

- 粒料來源製程
- 品質管理查驗
- 再利用生產製程
- 廠內設備儀器與財產清點

拌合廠配合調整

- 粒料獨立堆置
- 強化空汙防制設備

► 1.2 執行歷程

全台首條全方位「鋼質粒料」
瀝青混凝土鋪面試辦工程

節能
減碳

創新
科技

品質
管理

桃園市八德區豐德路

平坦度：4.2(劣)



破壞狀況

鋪面狀況：44 (劣)



區塊修補劣化



坑洞、裂縫、下陷

鋼質粒料特性



耐磨



耐壓



耐久

► 1.2 執行歷程

團隊組織簡介
落實三級品管制度

節能
減碳

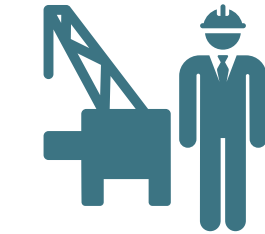
創新
科技

品質
管理



主辦
機關

設計
監造



世合工程技術股份
有限公司



昱盛營造股份
有限公司

施工
廠商



中華鋪面工程學會
(第三方驗證機構)
施工前、中、後
及後續成效追蹤

▶ 1.2 執行歷程

主辦機關
品質督導

節能
減碳

創新
科技

品質
管理

■ 主辦機關不定期督導

主辦機關不定期督導



路面鋪設督導



夜間路面刨除



路面鋪設督導

■ 養工處督導

養工處督導



養工處督導



■ 市府查核

市府查核



桃園市政府查核



► 1.3 成果回饋

節能
減碳

創新
科技

品質
管理

工程回饋

- 施工綱要規範修訂
 - 桃園市政府已修訂(107.05.18)
 - 公共工程委員會送審中

資訊揭露

- 料源品質管理
- 施工歷程紀錄
- 產品品質抽驗
- 鋪面成效追蹤

經驗分享

- 辦理論壇、研討會及發表文章
- 新聞報紙採訪，辦理單位參訪

▶ 1.3 成果回饋



節能
減碳

創新
科技

品質
管理

試辦工程成果發表



107.04.30 道路工程循環經濟導入再生粒料應用成效研討會

107年桃園市政府金品獎 土木工程類



鋼質粒料(氧化碇)導入循環經濟於道路鋪面工程之應用

-以桃園市八德區豐德路氧化碇瀝青混凝土鋪面試辦工程為例

陳聖義¹、林政緯²、黃昱穎³、張增耀⁴、黃阡維⁵

摘 要

本案選取桃園市八德區豐德路做為氧化碇鋪面試辦，豐德路為八德重劃區路幅寬度達40米、雙向六車道，連接台4線的重要道路，也是砂石車行駛路段，平常重車往來頻繁，對於道路鋪面的損耗很大。而氧化碇為一種鋼質粒料，具有耐壓、堅硬、耐磨損等特性，特別符合市區紅綠燈多，車輛反覆剎車、停止的需求，摻混瀝青後道路的耐久性亦可大幅提升，減少日後道路維護管理費用。

惟氧化碇屬於事業廢棄物，須要經過再利用機構破碎、磁選及篩分等處理過程後，方能做為鋪面粒料，本案從氧化碇供料、再利用機構及拌合廠進行參訪及驗廠，瞭解生產及製造過程，施工過程經過材料管控、環境監測及成效追蹤，並做成相關紀錄，最後完工後邀請產、官、學界於研討會共同分享經驗及討論，除了讓各界了解施作過程外，也使得工程機關敢用、會用，期望能達到工程品質與環境兼顧的目的。

中華道路57卷第二期

▶ 1.3 成果回饋

擴大使用
氧化碓

節能
減碳

創新
科技

品質
管理

新聞媒體報導▶透過媒體訪問宣導氧化碓鋪面成效 TVBS電視報導，自由時報、聯合報紙本報導 聯合報新聞網等電子媒體約6則



氧化碓鋪路 桃園將擴用

【記者張裕珍／桃園報導】為推動循環經濟，桃園市政府陸續利用瀝青混凝土刨除料、氧化碓等再生粒料改善與鋪設轄內道路，龍潭區高原路、八德區豐德路皆試辦將氧化碓摻混瀝青鋪設，市府工務局認為試辦成效良好，不僅減少工程成本，也解決去化、堆置問題，將擴大辦理。

市府工務局副局長王旭斌說，中央鼓勵地方政府逐步將各種再生資源運用於公共工程，桃園市已針對瀝青混凝土刨除料、氧化碓及轉爐渣等再生粒料訂定施工規範，並陸續試辦道路改善、鋪設等工程，施工前後進行監測與成效評估，都有不錯效果。

氧化碓為電弧爐煉鋼製程中產生的一種爐渣，過去難以去化，市府養工處前年先選定龍潭區高原路旁的桃68-1，將氧

化碓摻混瀝青後用於道路鋪面，為全台第一條氧化碓試辦道路，今年再擇定八德區豐德路試辦，並調整採用鐵含量較低的氧化碓「細粒料」，避免鋪面產生鏽斑。

部分民眾認為鋪路採用氧化碓恐有環境疑慮，養工處強調，施工前針對氧化碓取驗試驗、採樣地下水，所有材料都經嚴格控管，檢附無輻射、戴奧辛、毒性溶出等試驗報告，施工後也將進行長達5年的水質監測，消弭民眾疑慮。

王旭斌說，工務局養工處近年在試辦道路使用氧化碓，約使用150.8噸，未來將擴大應用至工業區及重要產業道路修復，預估可消耗的氧化碓噸數將達1.2萬噸，若桃園市每年專案道路歲修面積三分之一、約50萬平方公尺採用氧化碓，可去化數量為4.5萬噸，相當可觀。

氧化碓鋪路耐用 八德豐德路試辦

具堅硬特性 壽命可增2年
（記者謝武雄／桃園報導）中央從二〇一六年開始推廣將電弧爐煉鋼過程中產生的氧化碓摻用於道路鋪面工程，並納入前導計畫，配合中央政策，市府養工處工程處編列一千五百萬元經費，進行八德區豐德路氧化碓瀝青鋪面試辦工程，養工處總工程師陳聖義說，氧化碓具有堅硬等特性，摻混瀝青後道路使用壽命可由三年增加到五年。

陳聖義表示，氧化碓具有堅硬、高密度、耐水性佳、粒形良好等特性，除用於鋪面工程之外，還可作為路基材料，目前研究的結果，將可達到40%的摻配，摻用氧化碓，可獲得最大的效果。

中央前導計畫考核項目
陳聖義說，市府於二〇一六年開始推動氧化碓瀝青鋪面工程，並陸續在轄內道路進行試辦，目前研究結果，將可達到40%的摻配，摻用氧化碓，可獲得最大的效果。



► 1.3 成果回饋

接受
參訪

節能
減碳

創新
科技

品質
管理

氧化碓應用於道路工程之經驗交流

◆ 經濟部工業局參訪豐德路

時間：107年6月27日(三)上午09時-12時

地點：桃園市政府養護工程處

主題：氧化碓道路鋪面試辦工程

邀請對象：工業局各工業區、顧問公司及施工廠商



► 1.3 成果回饋

氧化碓推動成效
獲得肯定

節能
減碳

創新
科技

品質
管理

107.07.09 桃園道路品質躍升研討會



內政部營建署、桃園市政府
技師公會、顧問公司、營造廠...
等計250人



內政部營建署
吳副署長宏碩

► 1.3 成果回饋

氧化碓推動成效
獲得肯定

節能
減碳

創新
科技

品質
管理

107.09.06 桃園市工程循環經濟導入再生再利用粒料應用論壇



行政院公共工程委員會
顏副主任委員久榮



行政院公共工程委員會
技術處處長 林傑



行政院公共工程委員會、內政部營建署
桃園市政府、鋼鐵公會、技師公會...等計300人

► 1.3 成果回饋

氧化碓推動成效
獲得肯定

節能
減碳

創新
科技

品質
管理

107.09.14 再生粒料茶會論壇

為再生粒料找出路 為循環經濟造亮點 中央、地方政府攜手產業對談找方法

提供單位：行政院環境保護署廢管處
發布日期：2018.09.14

環境保護署

署 長 李應元
廢管處處長 賴瑩瑩

行政院公共工程委員會

副主任委員 顏久榮
技術處處長 林 傑

桃園市政府

市 長 鄭文燦
環保局、工務局





世合工程技術顧問股份有限公司
S.H.Engineering Co.LTD

規劃設計

02

1. 氧化碓材料特性
2. 道路工程細部設計
3. 工程履歷
4. 氧化碓PDCA
5. 規劃設計成果



► 2.1 氧化碓材料特性

避免
鏽斑

規劃
設計

節能
減碳

創新
科技

國內氧化碓鋪面案例



自由時報2018.03.07報導



中國時報2017.09.03報導

- 氧化碓瀝青混凝土在台灣應用案例較少，因氧化碓鐵含量較高容易產生鏽斑，新聞報導後，導致民眾觀感不佳及對爐碓產生負面印象。

► 2.1 氧化渣材料特性

氧化渣
特性分析

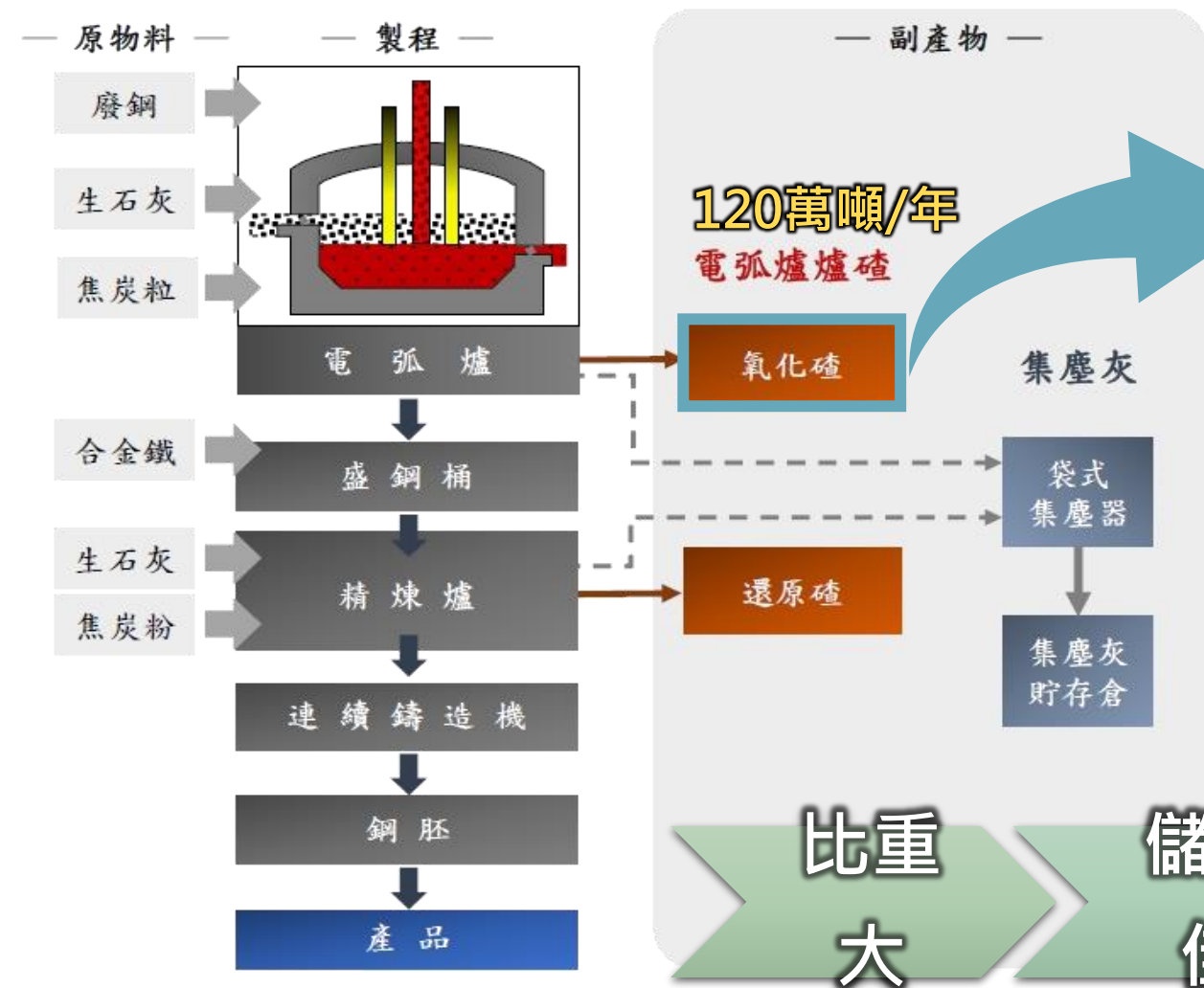
規劃
設計

節能
減碳

創新
科技

氧化渣-電弧爐廠煉鋼副產物

去除氧化渣 Fe_2O_3 -品質管制重點



含 Fe_2O_3 →鏽斑
(品質管制重點)

比重大

儲熱佳

親油性佳

承載比高

硬度高

► 2.1 氧化碓材料特性

減少
鏽斑

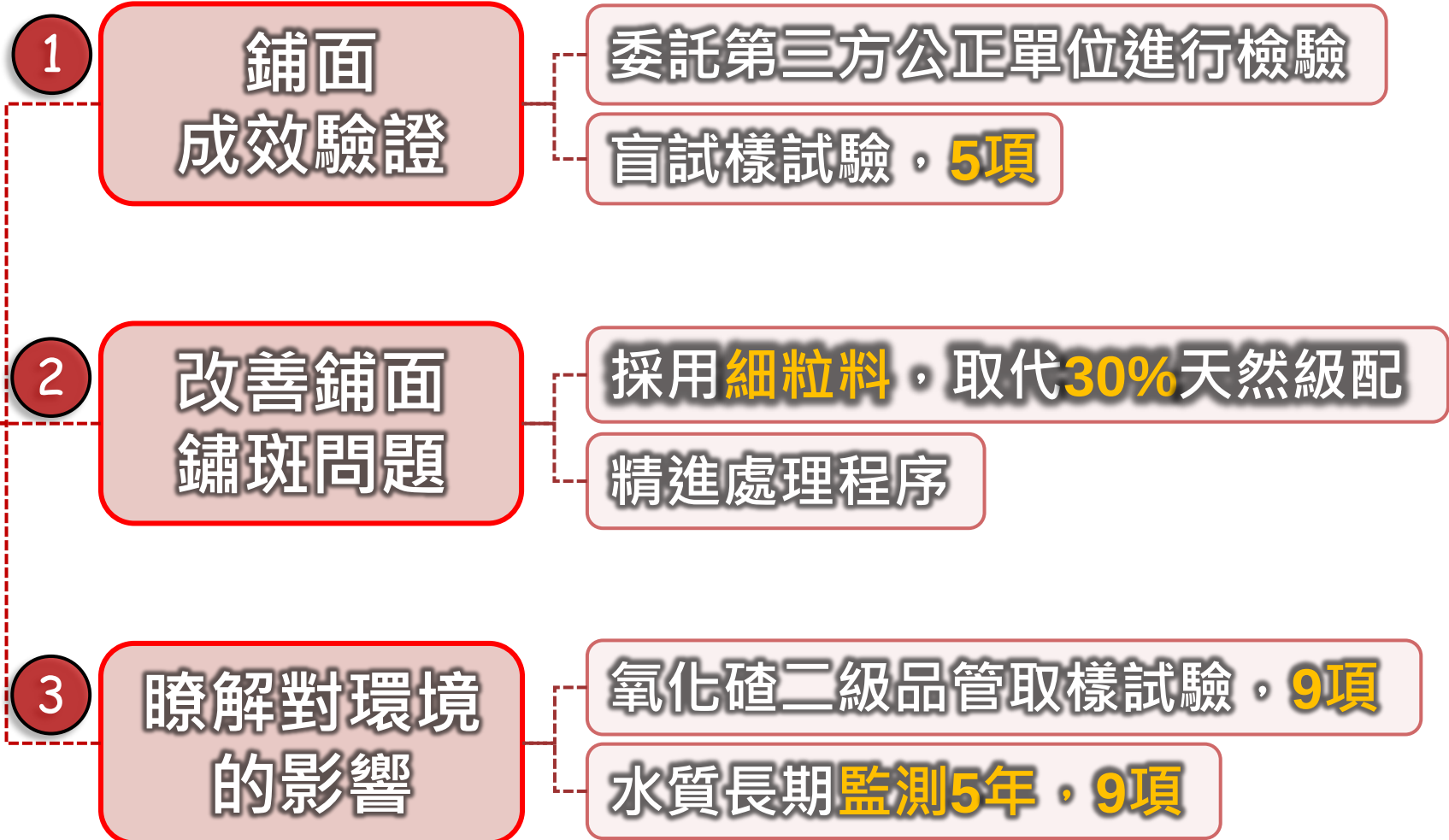
規劃
設計

節能
減碳

創新
科技

強化氧化碓於道路工程之品質管理

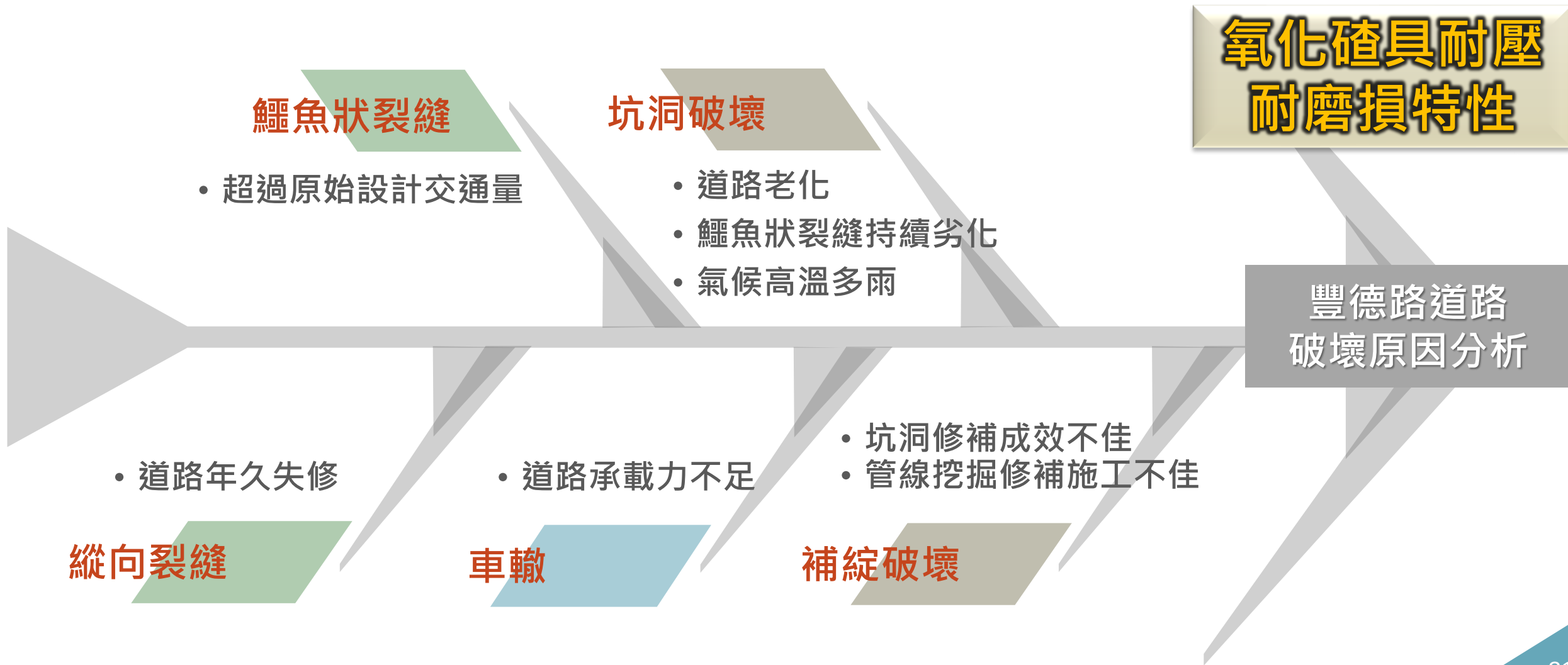
氧化碓應用 於道路工程



► 2.2 道路工程細部設計



豐德路重車頻繁且年久失修，需要**耐壓**、**耐磨損**之AC進行改善



▶ 2.2 道路工程細部設計

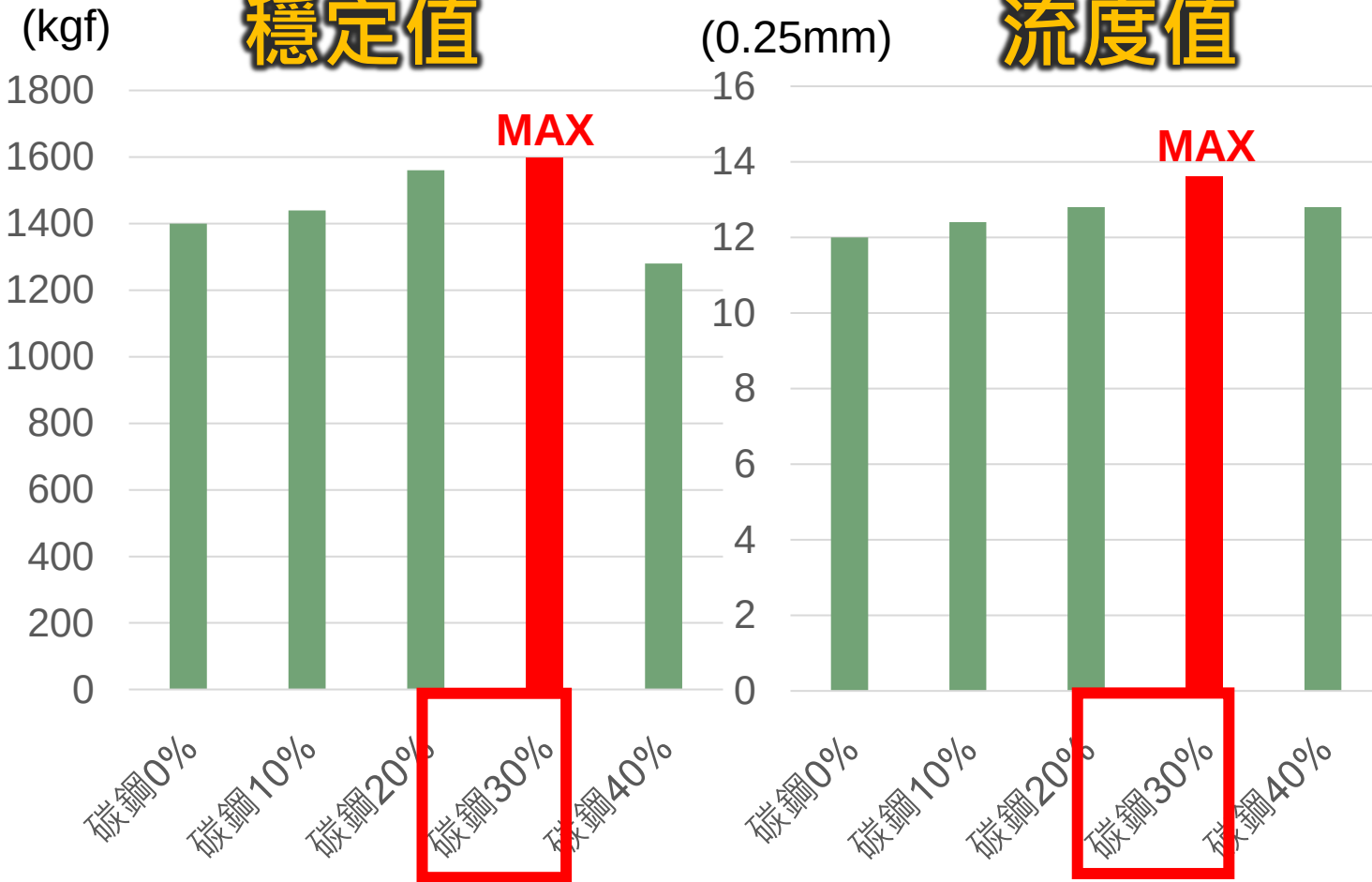
最佳氧化矽
取代量

規劃
設計

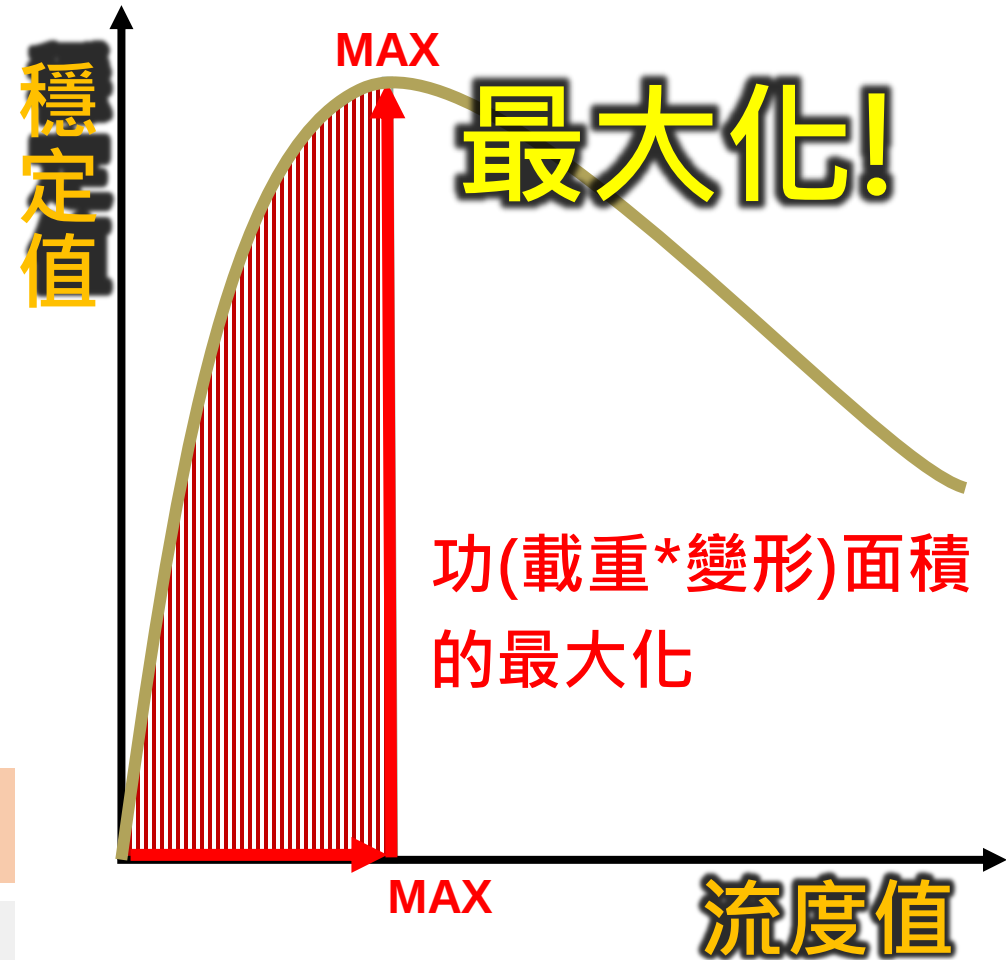
節能
減碳

創新
科技

穩定值



選取最佳氧化矽取代量→
最大化的功面積



穩定值與氧化矽取代量

流度值與氧化矽取代量

資料來源：電弧爐煉鋼氧化矽瀝青混凝土鋪面使用手冊

▶ 2.2 道路工程細部設計

馬歇爾
配合設計

規劃
設計

節能
減碳

創新
科技

國立中央大學土木工程學系 土木材料品保中心

編號：NCUCE-TP-08-62(1)



實(試)驗室地址：桃園市中壢區五權里中大路 300 號
電話：03-4227151 轉 34082 傳真：03-4227183

收件日期：2017/08/09 14:00
試驗日期：2017/08/28 19:30~
2017/09/29 15:50

報告編號：1700701
收件編號：17080903
頁次：第 2 頁共 14 頁
報告日期：2017/10/02

熱拌瀝青混凝土配合設計(馬歇爾)試驗報告

試驗方法：Asphalt Institute Manual Series No.2 (MS-2) (6th Edition)

混合料種類：3/4"(19.0 mm)密級配瀝青混凝土

試驗結果：

1. 粒料使用百分率：

粒料種類	2 cm 碎石	1 cm 碎石	0.5 cm 碎石	砂	氧化矽	填縫料
用量(%)	20	21	10	16	30 ✓	3

粒料種類	冷料斗一 2 cm 碎石	冷料斗二 1 cm 碎石	冷料斗三 0.5 cm 碎石	冷料斗四 砂	冷料斗五 氧化矽	冷料斗六 填縫料	合成級配	標稱最大粒徑 19.0 mm	
	用量%	用量%	用量%	用量%	用量%	用量%		級配規範 下限%	級配規範 上限%
篩號	過篩%	過篩%	過篩%	過篩%	過篩%	過篩%	過篩%		
1"	100	---	---	---	---	---	100	100	100
3/4"	71	100	---	---	---	---	94	90	100
1/2"	2	82	100	---	---	---	77	---	---
3/8"	0	54	97	---	---	---	70	56	80
No.4	0	7	8	100	100	---	51	35	65
No.8	0	1	1	76	58	---	33	23	49
No.16	0	1	1	59	28	100	21	---	---
No.30	0	1	1	43	12	100	14	---	---
No.50	0	1	1	26	7	100	10	5	19
No.100	0	1	1	12	4	99	6	---	---
No.200	0.2	1.0	0.8	4.0	2.7	96.2	4.7	2	8

項目	配合設計 結果	規範值
氧化矽(%)	30	-
瀝青含量(%)	4.7	4~6
空隙率(%)	4.0	3~6
25°C容積比重	2,518	-
單位重(kg/m3)	2,510	-
穩定值(kgf)	1,772	≥816
流度值(0.25mm)	11	8~16
粒料間空隙率(%)	13.0	≥13
飽和度VFA(%)	69	65~75
滯留強度(%)	87.9	≥75

創新
科技

► 2.2 道路工程細部設計

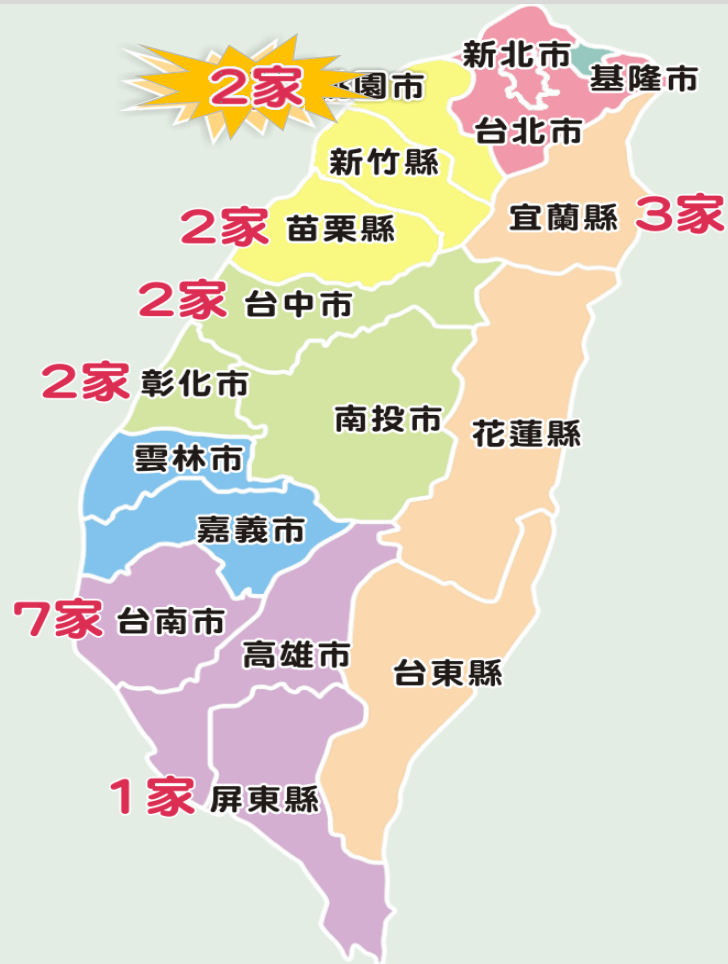
結合在地優勢
節省經費支出

規劃
設計

節能
減碳

創新
科技

北部惟一R-1209
瀝青混凝土粒料原料



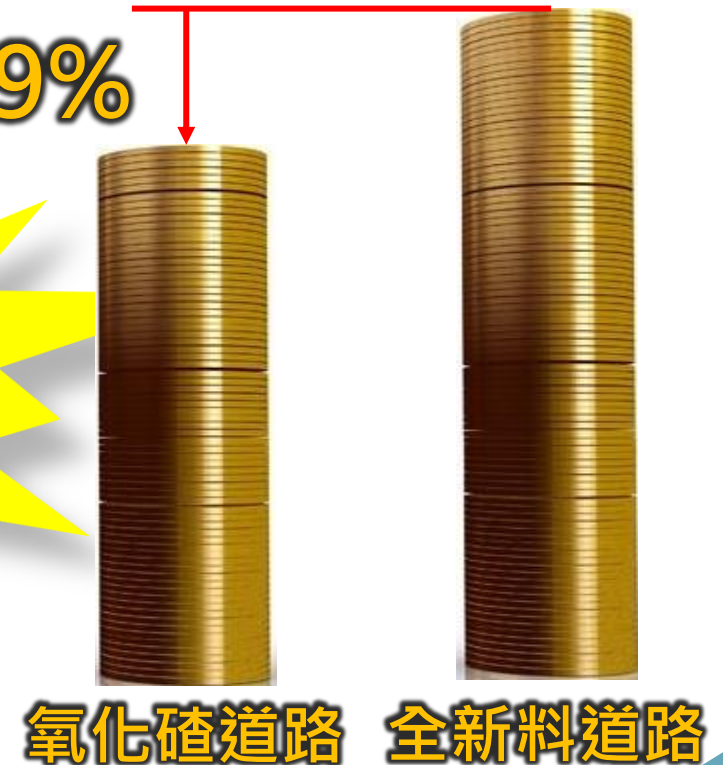
結合在地優勢，節省經費支出

AC單價低

運輸成本低

共降低29%

節省市庫
367萬餘元



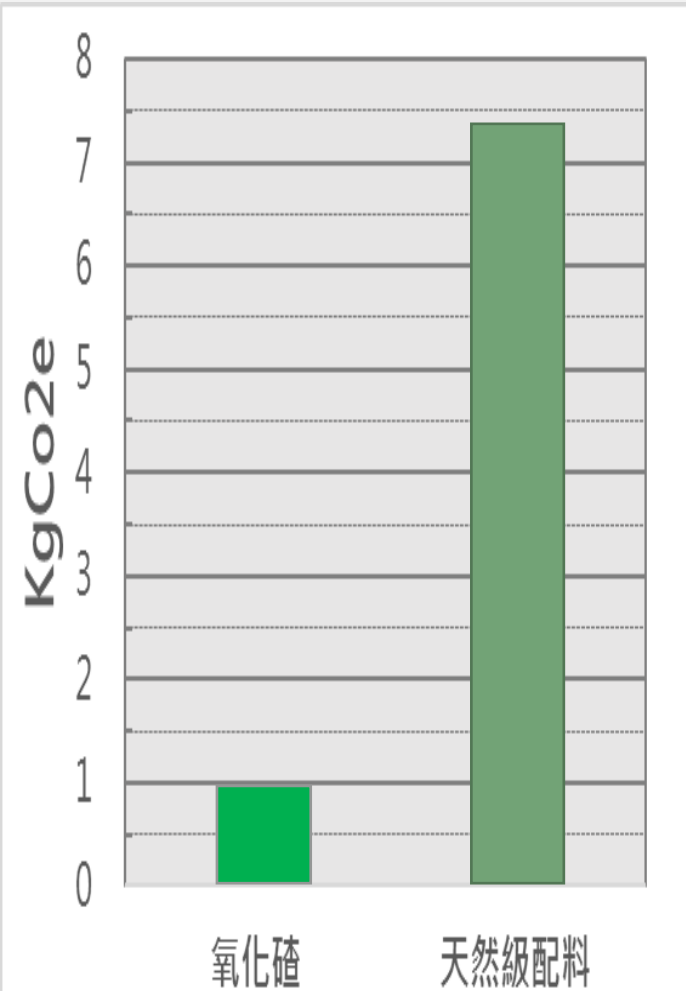
► 2.2 道路工程細部設計

減少砂石開採
減少CO₂

規劃
設計

節能
減碳

創新
科技



氧化矽取代天然級配料(30%)

碳足跡 = $\Sigma(\text{活動數據} \times \text{碳排放係數} \times \text{GWP 100a})$

氧化矽節省之碳當量 $\approx 6.24 \text{ KgCO}_2\text{e}/\text{每公噸}$

項目	天然級配料	氧化矽
碳足跡數值 (KgCO ₂ e) / 每公噸	7.24	< 1.0

(資料來源：* 環保署產品碳足跡服務平台公告資訊及 NSL Chemical Ltd.)

本工程使用**1,300噸**氧化矽
 $\approx$ 減少**8,112 KgCO₂e**
 $\approx$ **740棵樹** 1年 CO₂ 吸收量



氧化矽CO₂排放量遠低於天然級配料

► 2.3 工程履歷

規劃
設計

節能
減碳

創新
科技

設計

監造

施工

營運維護

創除

設計/監造單位



世合工程技術顧問股份有限公司
S.H. Engineering Co. LTD

施工廠商



昱盛營造

主辦機關



桃園市政府 養護工程處
Office of Road and Accessory Maintenance, Taoyuan

AC拌合廠

路盛實業

再利用機構

皓勝工業

鋼鐵廠



東和鋼鐵企業股份有限公司



中華鋪面工程學會

第三方公正單位

➤ 2.3 工程履歷

規劃
設計

節能
減碳

創新
科技

氧化碓「供料計畫」-嚴格管制各項料源及品質



豐德路氧化碓道路

主辦機關：

桃園市政府 養護工程處

設計階段

監造/施工

營運維護

成效追蹤

施工歷程

日期	作業階段	執行內容
----	------	------

施工歷程

監造/施工階段

單位名稱	執行內容
------	------

1. 監造計畫書
2. 桃園市府工務局道路
- (1) 瀝青混合料壓實試驗
- (2) 瀝青混合料瀝青含量
3. 檢驗報告：
- (1) 平坦度(20180312)(
- (2) 回收瀝青黏滯度(CN
- (3) 粒料篩分析(CNS 48
- (4) 回收瀝青黏滯度(CN
- (5) 瀝青混合料相關試驗
- (6) 樹脂水泥混凝土圓柱
- (7) 樹脂瀝青混凝土穩定
- (8) 樹脂瀝青混合料洗滌

監造單位

中興工程技術顧問有限公司
Ching Engineering Co., Ltd.

瀝青混凝土料源出廠證明及施工團隊

分類	項目名稱	公司名稱	設立證明
施工	瀝青混凝土拌合廠	路盛實業	1. 公司登記 2. 工廠登記 3. 營業登記 4. 瀝青工會會 5. 固定污染源
料源	氧化碓	皓勝工業	1. 公司登記 2. 工廠登記 3. 再利用登記

檢試驗報告

協力廠商文件

掃描QR CODE

點選頁面操作後，獲得工程使用材料等相關來源證明文件

► 2.4 氧化碓PDCA

規劃
設計

節能
減碳

創新
科技

- 回饋道路鋪設成果
- 品質管制重點
- 施工綱要規範修改



- 氧化碓去化關鍵議題
- 氧化碓合法使用
- 解決氧化碓道路之鏽斑

- 氧化碓再利用機構進行廠驗
- 氧化碓供料計畫
- 加強道路成效試驗，如漢堡車轍試驗

- 變更操作許可證
- 使用氧化碓細粒料
- 降低 Fe_2O_3
- 磁選建議需 1,000高斯以上

► 2.5 規劃設計成果

功能性/經濟性

- 氧化碓細粒料取代天然粒料
- 單價節省**29%**
- 道路耐久性提升
- 道路保固期與全新料相同

生態永續

- 研擬鑽設水井進行環境水質監測

防災與安全

- 落實交通維持計畫審查

節能減碳

- 氧化碓取代天然粒料之碳排放量
- 氧化碓產製為細粒料之碳排放量遠低於天然粒料(每公噸節省6.24 Kg)

創新挑戰

- 解決氧化碓去化問題
- 輔導廠商取得操作許可證-合法生產氧化碓瀝青混凝土



世合工程技術顧問股份有限公司
S.H.Engineering Co.LTD

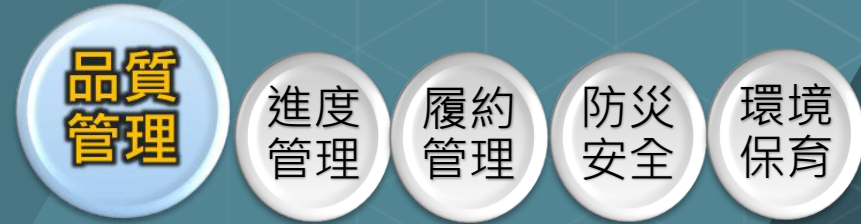
監造作業

03

1. 監造組織
2. 監造管理
3. 進度管理
4. 品質保證
5. 監造成果



▶ 3.1 監造組織



負責人
胡廷秉 博士

土木、結構、大地、
水保、水利、
環境工程技師



張增耀

大地、土木
工程技師



監造主管
吳孝智 主任



監造現場人員
黃阡維



監造助理工程師
邱瀚德

▶ 3.2 監造管理



監造管理目標 – 工程零災害

零災害、零事故



職業安全與
衛生管理

一般性作業安全
衛生查驗

職業安全
衛生法令

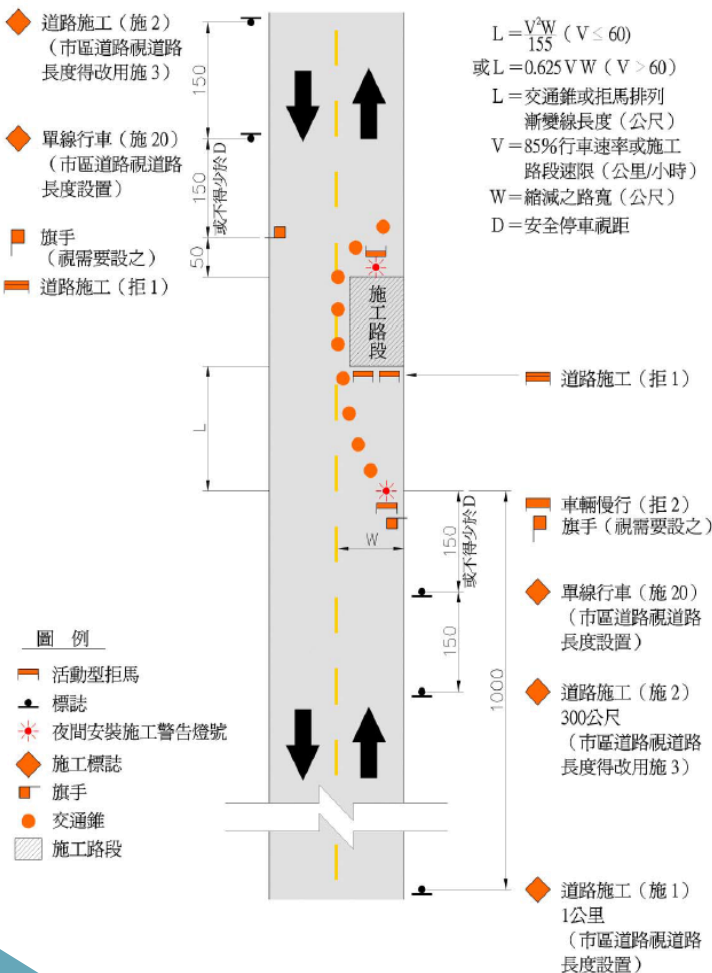
工地安全衛生
抽(查)驗

累計35日曆天施工期間
工安零災害
交維零事故！

3.2 監造管理

交通維持計畫、工地安全衛生

交通維持計畫



作業安全衛生查驗表

桃園市政府養護工程處 Taichung City Road Maintenance Engineering Bureau				
火災防護	易燃易爆物 2 公尺內不得放置及使用著 引火物。 工區位於禁菸防制法明定禁止吸菸之場 所，或於密閉、局限空間及有發生火災 或爆炸之虞工作場所，禁止人員吸菸。	✓		✓
吊掛作業	吊掛作業不得通過人員上方及人員不得 進入吊掛物下方。			✓
	不得使用吊車吊運人員。			✓
	吊車應有年度檢查合格證明、吊車操作 手應有訓練合格證、吊掛人員合格證 (一 機三證)。			✓
	吊車應標示合格編號、吊升荷重、定額 速度。			✓
	吊掛設備應符合規定 (鋼索、防滑舌片、 過捲揚、過負荷警報裝置)。 吊車不得非法拼裝。			✓
物料機具管理	分類堆置整齊，符合堆放地最大安全負 荷。	✓		
	不妨礙照明，不阻礙交通出入口。	✓		
	不妨礙機械設備之操作。	✓		
	不減少自動灑水器及警報器有效使用， 不妨礙消防器具之緊急使用。			✓
	高壓氣體容器應依規定儲存、搬運、使 用。			✓
	就近利用填方堆置於工程司同意之適當 地點。			✓
	材料堆置有塵土飛揚之虞者，已覆蓋良 好。			✓
交通維持及行人安全管制	車輛、施工機具堆置停放整齊。	✓		
	車輛、施工機具未作業時不得停放於路 邊，如因施工必要而須停放者，該停放 地點須經工程司同意，不得影響人車通 行，且於車輛、施工機具周邊以紐澤西 護欄、槽鋼或型鋼等安全護欄圍設，並 於夜間設置警示燈。	✓		
	車輛、施工機具作業時，避免佔用車道， 如屬臨時必要須進出工地佔據公路作業 時，設置交通管制員或以交通錐、連桿 設施變換車道並加設警示燈，維持交通安 全。	✓		
	施工交通安全管制、警示設施應適當， 現場依施工需要派置臨時交通指揮人 員。	✓		

工程名稱	桃園市八德區豐德路氧化碇瀝青混凝土鋪面試辦工程		
施工項目	道路銑鋪工程		
拍攝日期	107 年 03 月 28 日	文件編號	SC486-04-
照片說明： 告示牌設置妥適			
照片說明： 告示牌設置妥適			
照片說明： 人員派駐 告示牌、交通錐、連桿設置妥適，交 維			

3.3 進度管理

確實掌握
施工期程

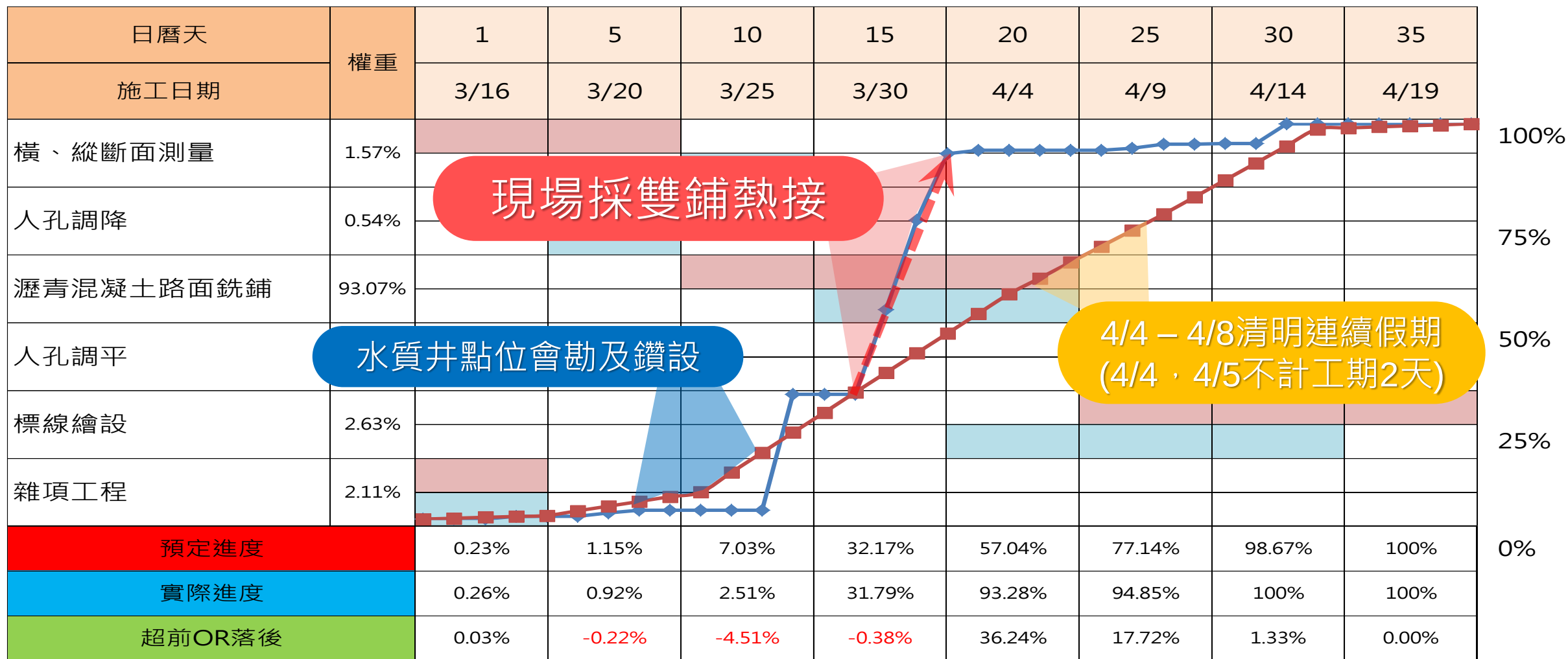
品質
管理

進度
管理

履約
管理

防災
安全

環境
保育



3/22 第一次
工作進度會議

3/28 第二次
工作進度會議

4/9 監造
工作會議

4/10 養工處
工程督導

▶ 3.4 品質保證

編號	計畫名稱	規定送審期限	修訂次數	承辦廠商提送日期	核准紀錄		審查結果/備註
		應送審日期			核定單位	核定日期文號	
1	整體計畫	決標後起算10日曆天			養護工程處	107/3/15	核定
2	整體施工計畫書	107/3/16			養護工程處	107/3/19	核定
3	交通維持計畫	107/3/16			養護工程處	107/3/19	核定
4	職業安全管理計畫	107/3/16			養護工程處	107/3/19	核定
5	瀝青混凝土挖(刨)除料計畫	開工前 107/3/16	1	107/3/12 (107)昱盛工字第E07014031號	養護工程處	107/3/19 桃工養工字第1070011782號	核定
6	供料計畫	開工前 107/3/16	1	107/3/12 (107)昱盛工字第E0701404198號	養護工程處	107/3/19 桃工養工字第1070011783號	核定
7	瀝青混凝土鋼質粒料(氧化碓)	決標後起算10日曆天		107/3/12	養護工程處	107/3/19	核定

供料計畫-瀝青混凝土鋼質粒料(氧化碓)

3.4 品質保證

氧化矽再處理過程 氧化矽出廠證明

品質
管理

進度
管理

履約
管理

防災
安全

環境
保育

氧化矽進料品質管理

環境保護管制檢驗項目

- 無輻射證明
- 戴奧辛 <1.0 ngI-TEQ/g
- 九大項重金屬毒性溶出特性檢測 (TCLP)

工程性質品質管理檢驗項目

- 健性(CNS 1167或 AASHTO T104)
- 吸水率(CNS 488)
- 面乾內飽和比重(CNS 488)
- 稜角率
- 膨脹量(CNS 15311)

材料送審及試驗報告內容比對「供料計畫」規範值 TCLP檢驗 戴奧辛檢驗 輻射量檢驗

附件一 產源端無毒無害檢測報告 東和鋼鐵鋼質粒料(氧化矽)TCLP及 pH 值檢測報告

正修科技大學
超微量研究中心檢測報告

行政說明: 本報告僅供參考, 不具法律責任。 聯絡人: 吳慶雲 電話: (07)735-8000 Ext. 3023 傳真: (07)735-4136

委託單位: 嘉德技術開發股份有限公司 檢測日期: 106年03月23日
受測單位: 東和鋼鐵股份有限公司 收據日期: 106年03月28日 09:52
行 業 別: * 報告日期: 106年04月14日
樣品名稱: 氧化矽-還原渣 報告編號: LJ106020249-A
樣本單位: 嘉德技術開發股份有限公司 實地分析日期: 106年04月05-04月07日
分析單位: 正修科技大學超微量研究中心 實地分析日期: 106年04月07-04月08日(實地A台)
樣品地點: 東和鋼鐵 委託單位電話: 02-25710969#312
聯絡人: 吳慶雲 委託單位傳真: *
聯絡電話: 07-7358000#2602 中心網址: www.cssm.edu.tw
傳 真: 07-7314090

分析項目	單位	檢測值	檢測方法	管制值	備 註
單元素中鉻	mg/L	0.002	NIEA-R318.1C(R20).14C	5.0	-
單元素中鎳	mg/L	ND-0.0001	NIEA-R318.1C(R20).14C	0.2	-
單元素中銅	mg/L	3.93	NIEA-R318.1C(R20).14C	100	-
單元素中鉛	mg/L	<0.010(0.001)	NIEA-R318.1C(R20).14C	1.0	-
單元素中錳	mg/L	ND-0.001	NIEA-R318.1C(R20).14C	5.0	-
單元素中鋅	mg/L	ND-0.001	NIEA-R318.1C(R20).14C	15.0	-
單元素中鉍	mg/L	ND-0.004	NIEA-R318.1C(R20).14C	5.0	-
單元素中六價鉻	mg/L	ND-0.001	NIEA-R318.1C(R20).14C	1.0	-
單元素中六價鉻	mg/L	ND-0.001	NIEA-R318.1C(R20).14C	2.5	-
重金屬總量(µg/L)	-	0.04	NIEA-R318.1C(R20).14C	0.12(0.02)	0.05(0.01) 0.06(0.01)

正修科技大學
報告專用章

本報告共計2頁, 本頁為第1頁, 分發使用無誤。

第 26 頁

東和鋼鐵鋼質粒料(氧化矽)戴奧辛檢驗報告

CSM 正修科技大學超微量研究中心

戴奧辛檢驗報告總表

委託單位: 嘉德技術開發股份有限公司 樣品日期: 106.03.23
受測單位: 東和鋼鐵股份有限公司 採樣日期: 106.03.28
行 業 別: * 報告日期: 106.04.11
樣品名稱: 氧化矽-還原渣 報告編號: LJ106020249-A
樣本單位: 嘉德技術開發股份有限公司 實地分析日期: 106.04.05-04.07
分析單位: 正修科技大學超微量研究中心 實地分析日期: 106.04.07-04.08(實地A台)
樣品地點: 東和鋼鐵 委託單位電話: 02-25710969#312
聯絡人: 吳慶雲 委託單位傳真: *
聯絡電話: 07-7358000#2602 中心網址: www.cssm.edu.tw
傳 真: 07-7314090

樣品編號	單位	0012-1 G04(DS) (氧化矽)	0012-1 G02 (還原渣)	檢驗方法
Total TEQ(PCDD/PCDF)	ng-TEQ/g	0.001	<0.001 (0.0001)	NIEA-M01.130
2,3,7,8-TCDF	ng/g	0.000832	0.000141	NIEA-M01.130
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/g	0.000711	0.000093	NIEA-M01.130
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/g	0.000904	0.000096	NIEA-M01.130
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/g	0.000963	0.000085	NIEA-M01.130
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ng/g	0.000803	0.000091	NIEA-M01.130
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/g	0.000993	0.000116	NIEA-M01.130
1,2,3,7,8-HxCDF	ng/g	0.000182	0.000071	NIEA-M01.130
1,2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/g	0.002766	0.000341	NIEA-M01.130
1,2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/g	0.000621	0.000099	NIEA-M01.130
OCDF	ng/g	0.003397	0.000427	NIEA-M01.130
2,3,7,8-TCDD	ng/g	0.000093	ND	NIEA-M01.130
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/g	0.000195	ND	NIEA-M01.130
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/g	0.000186	0.000032	NIEA-M01.130
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ng/g	0.000380	0.000053	NIEA-M01.130
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/g	0.000304	0.000063	NIEA-M01.130
1,2,3,4,6,7,8-HxCDD	ng/g	0.002830	0.000322	NIEA-M01.130
OCDD	ng/g	0.011340	0.001317	NIEA-M01.130
公告標準	ng-TEQ/g	1.0	1.0	-

本報告共計2頁, 本頁為第1頁, 分發使用無誤。

第 28 頁

鋼質粒料(氧化矽)綠建材放射性(無輻射性)檢測報告

國立清華大學原子科學技術發展中心
放射性核種分析實驗室測試報告(20170616)

地 址: 新竹市光復路二段101號
電 話: (03) 5715131 轉 35482; 0972289121
e-mail: jhehao@mx.nthu.edu.tw
傳 真: (03) 5722660

委託單位: 嘉德技術開發股份有限公司
地 址: 327桃園市新屋區永福路655號
電 話: (03)4863557; 0920242596
傳 真: (03)4863553
E-MAIL: dog.home9977@gmail.com
聯絡人: 黃亨毅



0739

(106.06.30)

一、採樣地點/日期: 嘉德技術開發股份有限公司寄送/2017/06/29

二、試樣種類: 建材。

三、採樣程序與前處理: 試樣直接裝罐計測。

四、測試程序/儀器: RML-OS-02/純化加能譜分析系統。

五、計測時間: 約50,000秒。

六、分析結果: 如下表。

試樣編號	核種活度(貝克/公斤)	比活度(A1)	備註
1.R-1106 燃煤底灰	418±11 106±4 120±2	0.82	符合綠建材 評定原則
2.R-1107 燃煤底灰	394±11 58±2 41±1	0.42	符合綠建材 評定原則
3.R-1209 磁磚爐渣鋼爐灰	<100 <10 16±1	<0.11	符合綠建材 評定原則

註1: 鈾(²³⁸U)、釷(²³²Th)和銻(²³²Ac)為天然放射性核種。其中銻(²³²Ac)是以其子核種²¹²Pb定。銻(²³²Ac)是以其子核種²¹²Pb定。
註2: 比活度(A1)=K/4810×²³²Th/2590×²³⁵U/70×A1 ≤ 1則符合綠建材評定原則
(依「財團法人台灣綠建築中心」109/12/21中環字第100005724號函)。

承辦單位簽署: 黃亨毅

國立清華大學
原子科學技術發展中心
放射性核種
分析實驗室
有業
股份
有限公司
黃亨毅
經理

第 37 頁

相關檢驗報告

▶ 3.4 品質保證

工程施工管理 嚴謹度

品質
管理

進度
管理

履約
管理

防災
安全

環境
保育

氧化碓供料廠查 (107.03.02)

施工前協調會 (107.03.06)

再利用機構廠驗 (107.03.16)

工作進度檢討會 (107.03.22)

瀝青拌合廠廠驗 (107.03.26)

管線協調會 (107.03.27)

施工前工作會議及供料廠參訪，共計6次



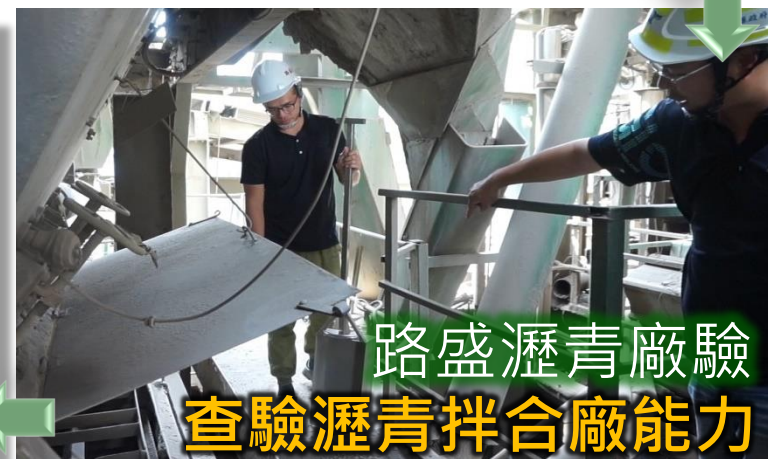
東和鋼鐵查訪
查證料源品質



皓勝氧化碓處理廠
查證料源品質



管線協調會



路盛瀝青廠驗
查驗瀝青拌合廠能力

▶ 3.4 品質保證

工程施工管理 嚴謹度

品質
管理

進度
管理

履約
管理

防災
安全

環境
保育

■ 氧化碓供料廠查訪 (東和鋼鐵)



查證料源品質



瞭解電弧爐熔解廢碳鋼及產生氧化碓過程

■ 氧化碓再利用機構廠驗 (皓勝工業)



磁選機磁力3,000高斯優於
鋪面使用手冊1,000高斯規定



檢驗氧化碓再利用之處理過程
及品管(環境保護與工程性質)

■ 瀝青混凝土拌合廠驗廠 (路盛實業)



查驗瀝青拌合廠能力



檢驗拌合能量、設備，以及
氧化碓試拌結果

▶ 3.4 品質保證



➡ 氧化碓再處理過程(1 破碎→ 2 磁選→ 3 篩分) , 處理至粒料符合CNS15310規定

1 破碎:2次破碎至細粒料



顎碎機：將大顆粒破碎至中顆粒



錐碎機：將中顆粒破碎至細顆粒

2 磁選:磁力機將高鐵質粒料吸出



磁力3,000高斯



磁選吸出料堆置區

3 篩分:需符合鋪面粒料規定



振動+沖孔篩網



振動+沖孔篩網

▶ 3.4 品質保證-進廠管制

品質
管理

進度
管理

履約
管理

防災
安全

環境
保育

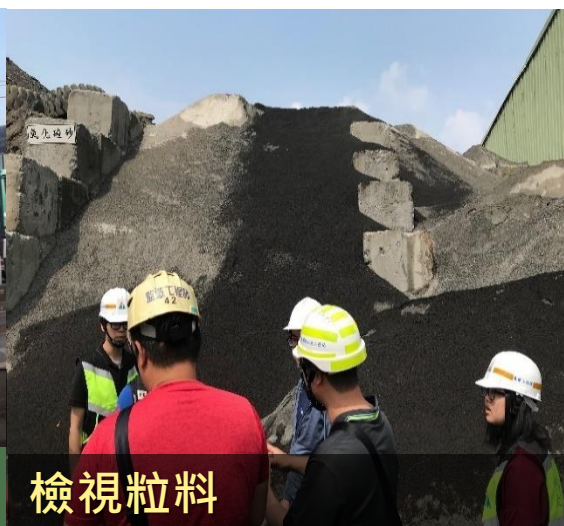
送瀝青廠堆置

➔ 獨立堆置，嚴格限制與其他粒料混合



紀錄再利用機構出料過程

再利用機構出料至瀝青混凝土拌合廠



檢視粒料



取樣200Kg



獨立堆置



即時監控畫面



拍照紀錄



送驗至實驗室

瀝青混凝土拌合廠氧化矽獨立堆置區域

二級品管取樣抽驗氧化矽，進行9項試驗

▶ 3.4 品質保證-駐廠

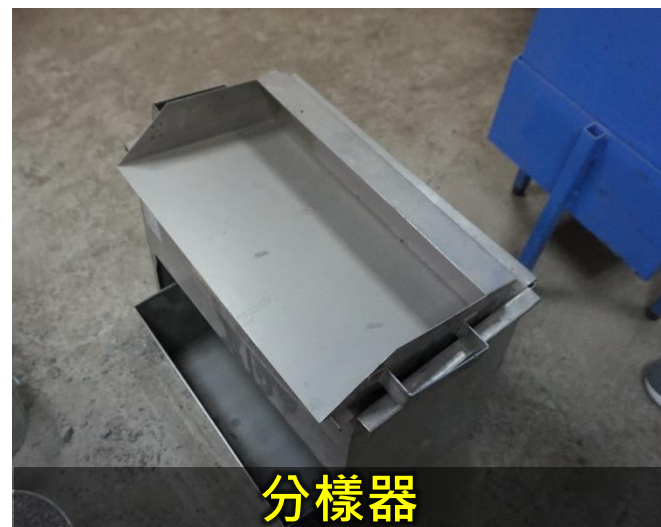
品質
管理

進度
管理

履約
管理

防災
安全

環境
保育



分樣器



馬歇爾試體夯打機



配比篩分析確認



熱斗取樣



試驗室AC拌合設備



試驗室加熱設備



含油量試驗



熱料篩分析

瀝青混凝土拌合廠品管實驗室設備

全程駐廠，並依照配比進行管控

▶ 3.4 品質保證-駐廠

工程管理電子化 作業運用度

品質
管理

進度
管理

履約
管理

防災
安全

環境
保育

➡ 逐車查驗車頭、車斗號碼、溫度及重量



逐車查驗車頭、車斗、溫度及重量

駐廠查驗過程立即上傳到4G通訊軟體

▶ 3.4 品質保證-檢驗停留點

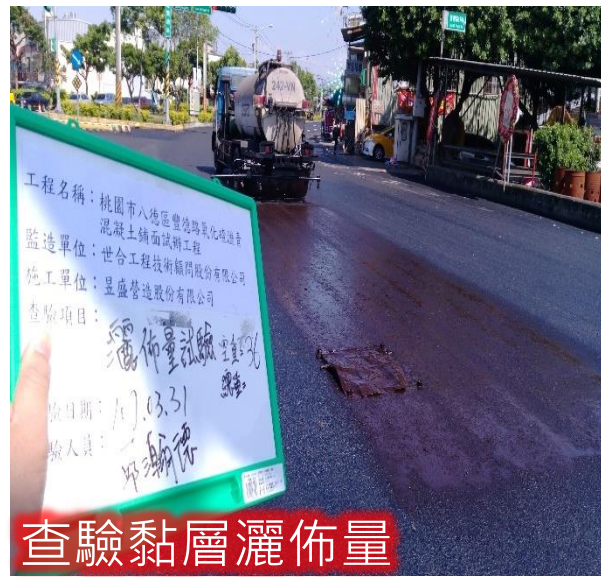
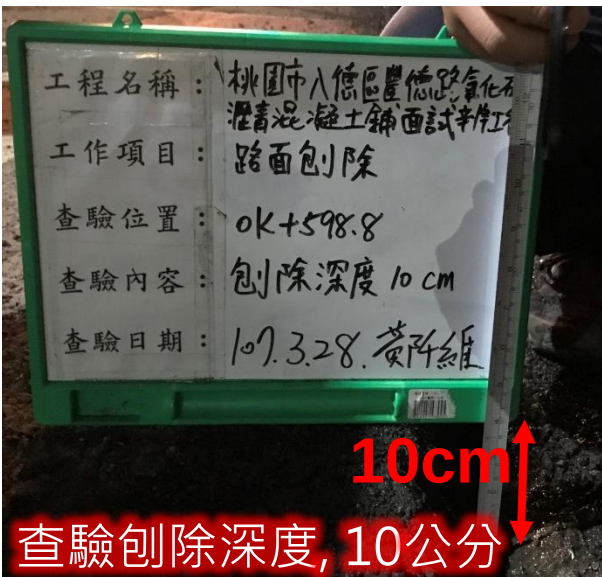
品質
管理

進度
管理

履約
管理

防災
安全

環境
保育



孔蓋調降

路面刨除更新(刨10鋪10)及標線劃設

▶ 3.4 品質保證-缺失追蹤改善

品質
管理

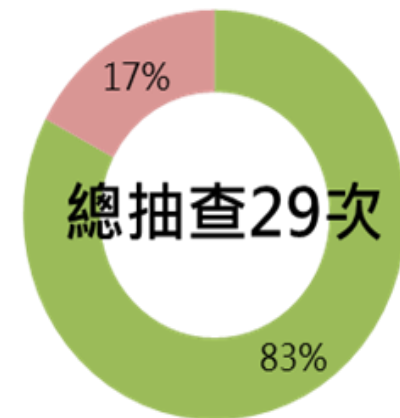
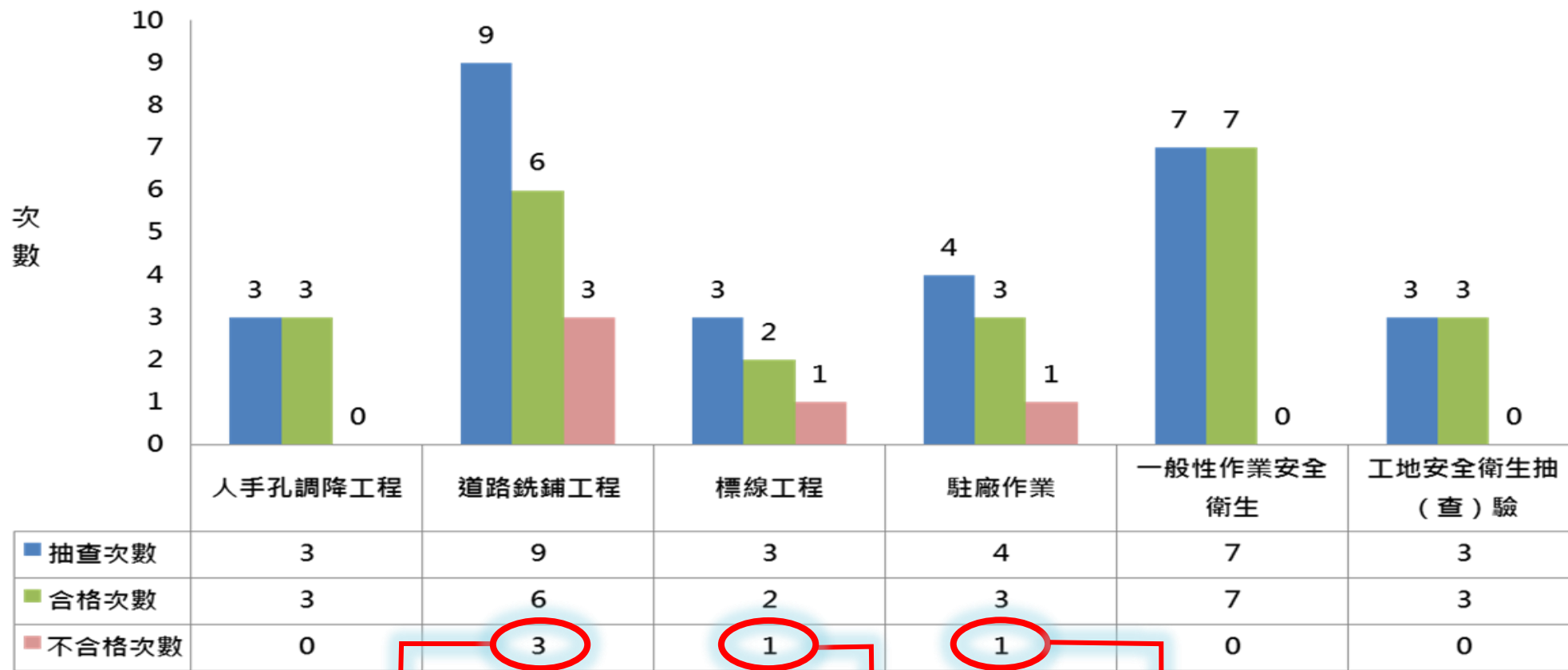
進度
管理

履約
管理

防災
安全

環境
保育

分項施工查驗統計組體圖



缺失態樣	比例
材料品質	20%
施工品質	80%
合格次數	24 次
不合格次數	5 次

- 現場清潔
- 鑽心泥水清除
- 粒料析離

- 標線破損修復

- AC出廠溫度過高退料(計4車)

▶ 3.4 品質保證-缺失追蹤改善

品質
管理

進度
管理

履約
管理

防災
安全

環境
保育

改善前



改善後



改善前



改善後



▶ 3.4 品質保證

監測氧化碯對
水質之影響

品質
管理

進度
管理

履約
管理

防災
安全

環境
保育

鑽設水質監測井(2處)



水質初始值取樣檢測



現地即時監控設備



3.4 品質保證

監測氧化碲對
水質之影響

品質
管理

進度
管理

履約
管理

防災
安全

環境
保育

地下水第二類(非飲用水)標準

序號	檢驗項目	單位	管制標準	監測標準
1	pH	-	-	-
2	水溫	℃	-	-
3	導電度	μmho/cm	-	-
4	氯鹽	mg/L	-	625
5	總硬度	mg/L	-	750
6	氨氮	mg/L	-	0.25
7	硫酸鹽	mg/L	-	500
8	總溶解固體物	mg/L	-	1250
9	總有機碳	mg/L	-	10
10	硝酸鹽氮	mg/L	100	50
11	砷	mg/L	0.50	0.25
12	鎘	mg/L	0.050	0.025
13	鉻	mg/L	0.50	0.25
14	銅	mg/L	10	5.0
15	錳	mg/L	-	0.25
16	鉛	mg/L	0.10	0.050
17	鋅	mg/L	50	25

水質變化

序號	背景值(107.03.28)		第一次(107.06.21)		第二次(107.08.16)	
	水井01	水井02	水井01	水井02	水井01	水井02
1	7.1	6.9	6.5 ↓	6.3 ↓	6.4 ↓	6.3 ↓
2	23	22.8	25.5 ↑	25.3 ↑	28.1 ↑	26.9 ↑
3	414	534	336 ↓	513 ↓	330 ↓	556 ↓
4	25.6	71.2	12.0 ↓	63.7 ↓	11.7 ↓	71.5 ↑
5	137	93.8	114 ↓	82.8 ↓	116 ↓	101 ↓
6	0.05	0.34	ND ↓	0.39 ↑	ND ↓	0.42 ↑
7	5.7	5.7	4.1 ↓	53.4 ↓	43.6 ↓	57.3 ↓
8	236	297	216 ↓	304 ↑	194 ↓	310 ↑
9	1.2	1.7	0.5 ↓	0.9 ↓	0.3 ↓	1.0 ↓
10	4.86	1.14	3.17 ↓	2.31 ↓	2.64 ↓	0.96 ↓
11	0.0018	0.0011	ND ↓	ND ↓	ND ↓	ND ↓
12	0.003	ND	ND ↓	ND —	ND ↓	ND —
13	0.019	0.008	ND ↓	ND ↓	ND ↓	ND ↓
14	0.027	0.011	ND ↓	ND ↓	ND ↓	ND ↓
15	1.30	0.398	0.012 ↓	0.116 ↓	0.013 ↓	0.106 ↓
16	0.363	0.242	ND ↓	ND ↓	ND —	ND —
17	0.107	0.077	0.016 ↓	0.009 ↓	0.028 ↓	0.017 ↓

施工前、後對水質變異不大

▶ 3.4 品質保證

工程材料檢驗 完整性



環境保護管制

工程性質品質管理

道路工程品管抽驗

抽驗項目	試驗值	規範值
pH值	11.42	2~12.5
戴奧辛	0.001	≤0.1
小於75μm材料含量	5.3	0~10
氧化砷TCLP	檢測值	規範值
總汞	ND	<0.016
總砷	ND	<0.4
總銅	ND	<12.0
總鉻	ND	<4.0
總鎘	ND	<0.1
總鉛	ND	<0.1
六價鉻	ND	<0.2
總鋇	0.936	<10
總硒	ND	<0.8

抽驗項目	試驗值	規範值
健度(%)	1.3	≤15
膨脹(%)	0	0.5
浸水膨脹率(%)	0	0.5
塑性指數	NP	≤4
級配 篩分析	累計過篩 百分率	規範值 (累積過篩百分率)
3/8"	100	100
No.4	100	100
No.10	100	100
No.20	100	100
No.40	100	100
No.60	100	100
No.80	100	100
No.100	100	100
No.200	100	100

抽驗項目	試驗值	規範值
回收瀝青黏滯度 (poise)	2,920	2,400~ 10,000
瀝青含油量(%)	4.4	最佳含油量 ± 0.5%
比重	2.531	-
樹脂水泥混凝土抗 壓強度(kg/cm ²)	853	>400
樹脂瀝青混凝土穩 定值(kgf)	1,223	>750
樹脂瀝青混凝土流 度值(0.025mm)	9	6~12
標線英式擺錘抗滑	54	>45
標線厚度(mm)	2.5	>2
標線玻璃珠含量(%)	35.7	>30

優於規範值

▶ 3.4 品質保證

工程材料檢驗 完整性

品質
管理

進度
管理

履約
管理

防災
安全

環境
保育

桃園市政府工務局道路工程盲試樣抽驗流程



盲試樣抽驗

1. 抽驗項目	2. 試驗結果	3. 規範值	4. 篩號	5. 許可差百分率
瀝青含油量(%)	抽驗 4組，全合格	最佳含油量 $\pm 0.5\%$	3/8"及No.4	± 7
厚度(cm)	抽驗19組，全合格	$\geq$ 設計厚度95%	No.8及No.16	± 6
壓實度(%)	抽驗19組，全合格	$\geq 95\%$	No.30及No.50	± 5
黏滯度(poise)	抽驗 4組，全合格	2,400~10,000	No.100	± 4
篩分析	3組符合(1組#8超過1%)	如右表	No.200	± 3

3.4 品質保證



Fe₂O₃
含量比較

品質
管理

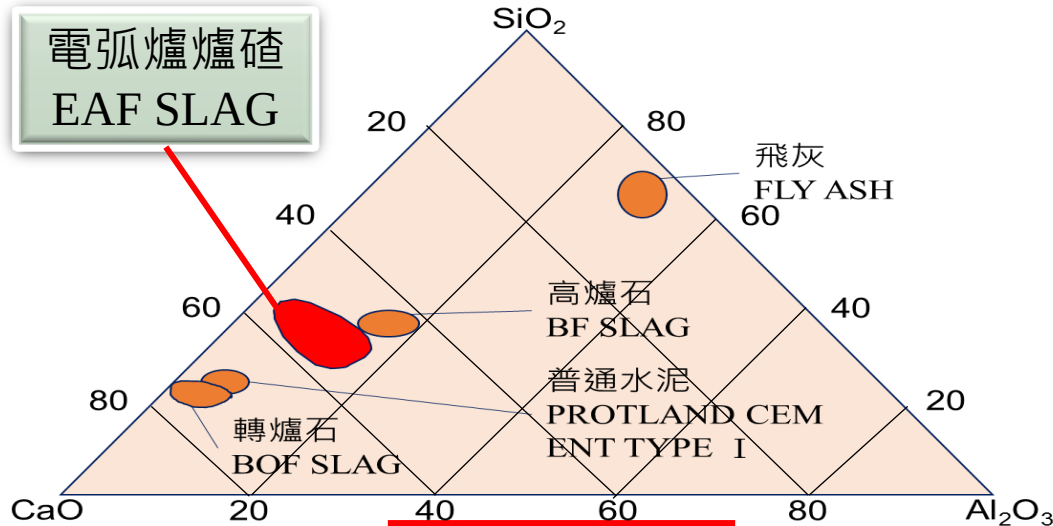
進度
管理

履約
管理

防災
安全

環境
保育

氧化矽化學物質



化學物質	碳鋼渣含量 ¹ (%)	不銹鋼渣含量 ² (%)
氧化鐵(Fe ₂ O ₃)	20.1~38.19	0.38~0.52
氧化鈣(CaO)	23.39~37.44	26.1~39.72
二氧化矽(SiO ₂)	13.81~20.43	22.56~34.6
三氧化二鋁(Al ₂ O ₃)	2.69~11.27	4.12~5.58
氧化鎂(MgO)	1.89~9.98	4.90~12.4
氧化錳(MnO)	1.29~3.26	2.77~4.06
硫(S)	0.05~0.08	0.06~0.08
三氧化硫(SO ₃)	0~0.16	0~0.03
游離氧化鈣(free-CaO)	0~0.16	0~0.16

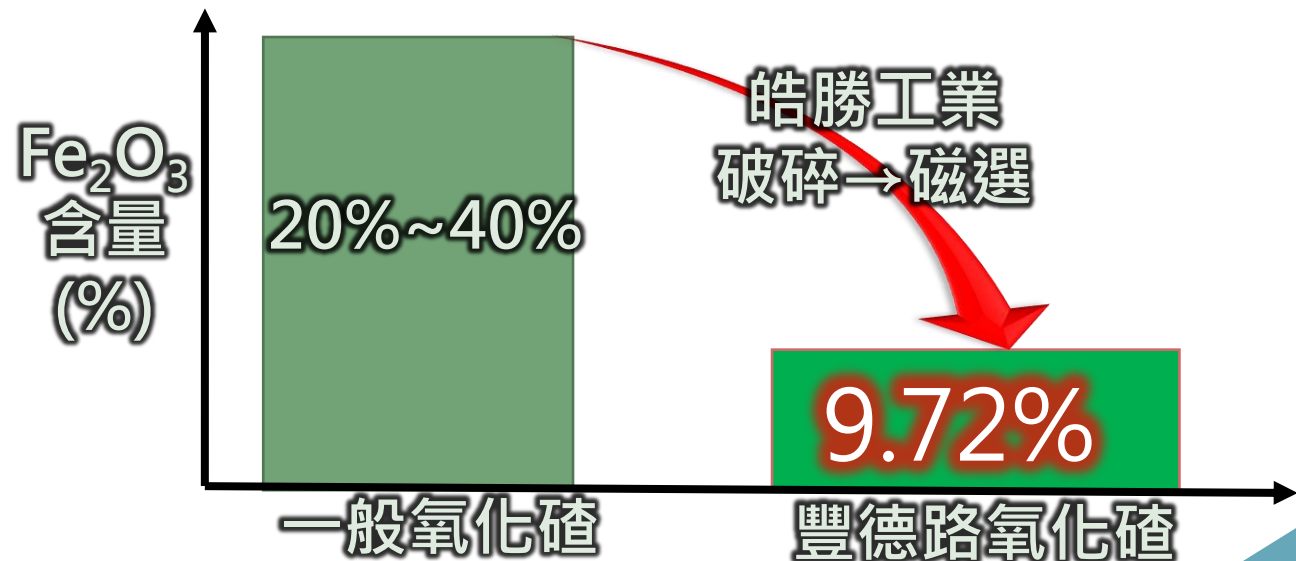
註：

¹ 103-105年度各碳鋼廠產出檢驗統計資料。

² 105年度各不銹鋼廠產出檢驗統計資料。

資料來源：氧化矽鋪面使用手冊

XRF試驗



▶ 3.4 品質保證

定期成效追蹤

品質管理

進度管理

履約管理

防災安全

環境保育

「中華鋪面工程學會」：施工前、中、後之定期檢測

項目	施工前	施工後	施工後第一季	規範值	項目	施工後	施工後第一季	規範值
PCI	44 (最差)	99	99	-	鋪面抗滑(BPN)	70	72	-
IRI	4.20	2.58	2.69	≤3.50	標線抗滑(BPN)	61	70	>45
					標線反光度(%)	79	90	>75
					彭科曼梁撓度(mm)	0.090		-
					飛散試驗(%)		5.2	<20
					滯留強度(%)		82	>75
					回彈模數25°C (kgf/cm ²)		14,707	-
					潛變模數25°C (kgf*sec/cm ²)		76,112	-



優於規範值！

▶ 3.4 品質保證

定期成
效追蹤

品質
管理

進度
管理

履約
管理

防災
安全

環境
保育

台灣高溫多雨之天候需要經過嚴苛之成效評估



▶ 3.4 品質保證

定期成
效追蹤

品質
管理

進度
管理

履約
管理

防災
安全

環境
保育

漢堡輪跡試驗儀(HWTD)



AASHTO T324-16

試體浸泡於50°C水中30分鐘

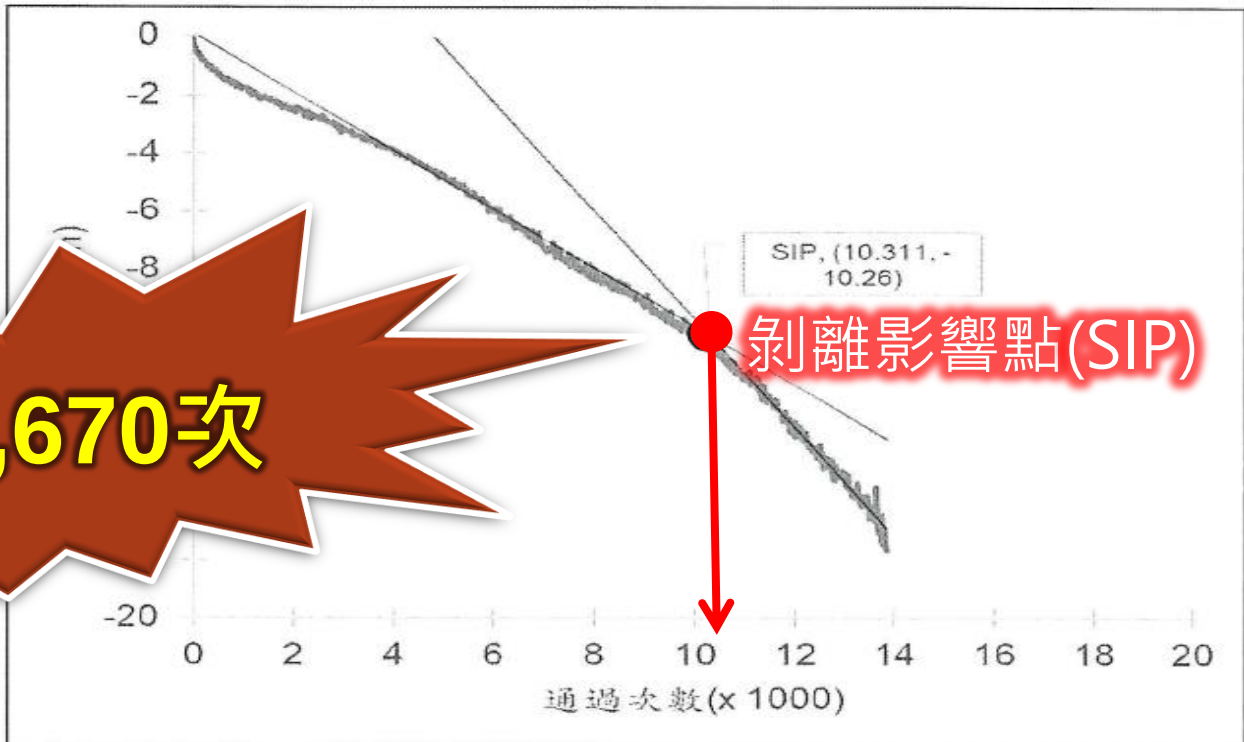
以705N之重量施與52次/分鐘往覆載重

評估台灣高溫多雨之道路服務狀況

瀝青成效	溫度	最大車轍深度	剝脫影響點(SIP)
PG 64	50°C	12.5mm	>10,000次

引用單位：美國德州、加州、蒙大拿州、伊利諾州

10,670次



▶ 3.5 監造成果

創新挑戰



- 解決氧化碯去化問題並確保其品質
- 至料源及再利用機構進行參訪
- 獨立堆置並以監視器監控
- 現場採用雙鋪熱接
- 提昇品質並減少施工天數

生態永續



- 鑽設水井進行環境水質並定期監測

品質管理執行



- 落實二級抽樣及盲試樣送驗
- 落實缺失改善追蹤執行

成效追蹤



- 進行「漢堡車轍」試驗
(50°C水中進行反覆加載評估道路服務狀況)
- 委託「中華鋪面工程學會」進行施工前、中、後之10項定期檢測

防災與安全



- 落實交通維持



昱盛營造股份有限公司

施工階段

04

1. 施工團隊
2. 品質管制
3. 交通維持管理
4. 職業安全衛生管理
5. 施工成果



► 4.1 施工組織

施工流程一貫化 減少界面、提昇品質

品質
管理

進度
管理

防災
安全

環境
保育

創新
科技



皓勝工業榮獲106年經濟部
SBIR補助500萬



皓勝工業股份
有限公司
(再利用機構)

宏海銘
股份有
限公司
(人手孔)

京美興業
有限公司
(測量)



昱盛營造股
份有限公司
(瀝青鋪設)

路宇企業
有限公司
(標線劃設)

路欣工程
有限公司
(刨除)

路盛實業股
份有限公司
(瀝青廠)

泰鑽實業有
限公司
(黏層)

道路工程團隊

料源

生產

施工

► 4.2 品質管制

氧化碓再處理過程 增加淋洗處理

品質
管理

進度
管理

防災
安全

環境
保育

創新
科技

增加淋洗步驟，精進材料管控

回饋至鋪面使用手冊

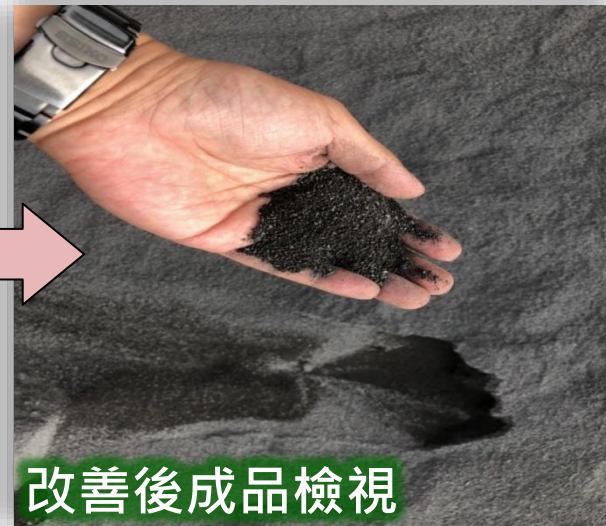
► 針對細粒料改善再處理過程

改善原因：錐碎後產生大量粉料，影響#200比例

① 破碎 ➤ ② 磁選 ➤ ③ 篩分 ➤ ④ 淋洗



➡ 錐碎後，以水洗方式改善粉料過多的問題



▶ 4.2 品質管制

自主
品管

品質
管理

進度
管理

防災
安全

環境
保育

創新
科技

再利用機構-皓勝工業 氧化碓出料品質管制

❖ 篩分析品管



皓勝工業股份有限公司 氧化碓瀝青混凝土粒料 檢驗報告

檢驗名稱：自主出貨檢驗
客戶名稱：路盛實業股份有限公司
檢測人員：黃享毅

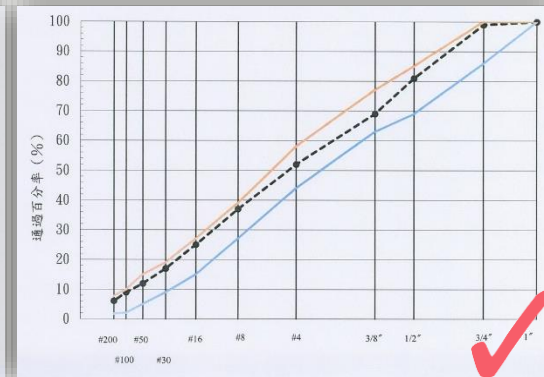
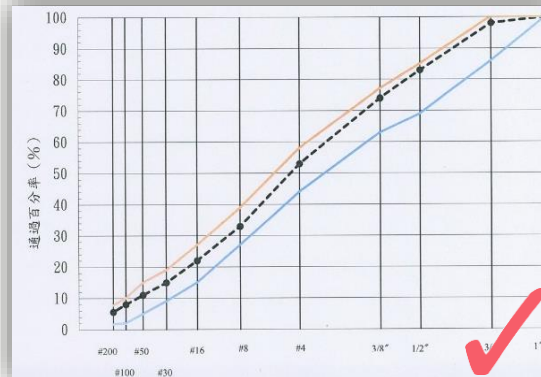
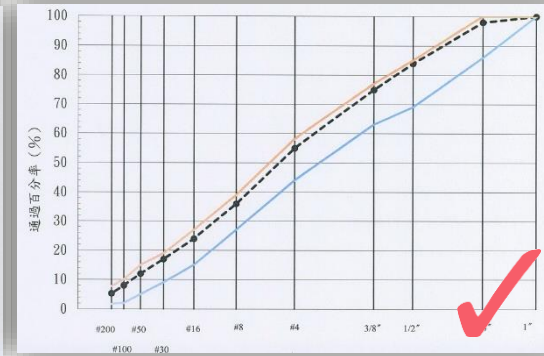
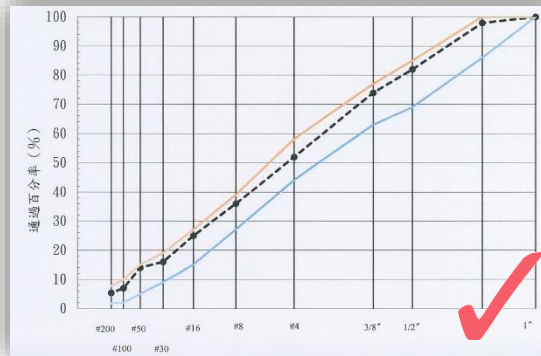
檢驗編號：1070321-001
取樣日期：107/3/20
檢驗日期：107/3/21

試樣總重(g)	980.4	累計		
篩網尺寸號數	留篩重	停留重	留篩%	過篩%
3/8"	0.0	0.0	0.0	100.0
#4	15.8	15.8	1.6	98.4
#8	355.7	371.5	37.9	62.1
#16	279.5	651.0	66.4	33.6
#30	156.9	807.9	82.4	17.6
#50	75.2	883.1	90.1	9.9
#100	47.4	930.5	94.9	5.1
#200	36.3	966.8	98.6	1.4
底盤	13.6	980.4	---	---

3/21、3/24、3/30、3/31
及4/2 混合料篩分析

瀝青混凝土拌合廠-路盛實業 出料前取樣試驗

❖ 熱料篩分析

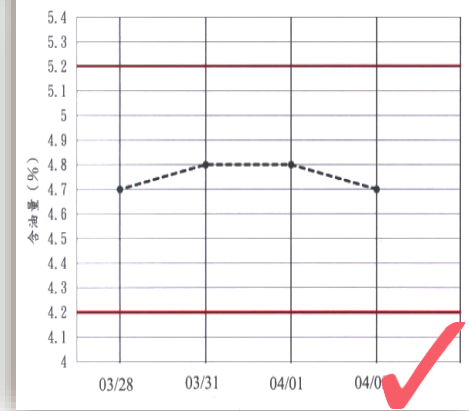


❖ 含油量

混合料含油量分佈曲線圖

工程名稱：桃園市八德區豐德路氧化碓瀝青混凝土鋪面試辦工程
混合料種類：3/4" (標稱最大粒徑19.0mm)
統計日期：107/04/03

試驗日期	瀝青混合料含油量(%)	
	試驗值	規範值
107/03/28	4.7	4.2 ~ 5.2
107/03/31	4.8	
107/04/01	4.8	
107/04/02	4.7	



熱粒料篩分析含油量抽驗記錄表、品質管制圖

▶ 4.2 品質管制

工地現場施工 品質管理標準表

品質
管理

進度
管理

防災
安全

環境
保育

創新
科技

作業流程	管理項目	管理標準	檢查時期	檢查方法	不合格處理方法	管理記錄
人手孔調降	調降深度	>20CM	施工中	捲尺量測	加深至設計厚度	自主檢查表
路面刨除	刨除厚度	10CM	施工中	捲尺量測	加刨至設計厚度	自主檢查表
黏層噴灑	噴灑量	0.3~0.45 L/m ²	鋪築前	目視及黏層試驗	重新噴灑	自主檢查表
AC鋪築	鋪築厚度	10CM (每層5CM)	施工中	探針量測	重新調整鋪築厚度	自主檢查表
AC鋪築	施工溫度 (倒入鋪裝機時)	≥120℃	施工中	溫度計	退料	自主檢查表
AC鋪築	滾壓溫度 三輪 膠輪 兩輪	≥110℃ ≥82℃~100℃ ≥65℃	施工中	溫度計	立即滾壓改善	自主檢查表
標線繪製	寬度	點線10cm 白邊線15cm	施工中	捲尺量測	補繪	自主檢查表
標線繪製	1.厚度 2.玻璃珠含量 3.防滑係數	1.2mm ; 6mm 2.玻璃珠含量 (30%以上) 3.防滑係數 >45BPN	施工後	1.鑽心送驗 2.鑽心送驗 3.現場試驗	重新繪製	試驗報告



4.2 品質管制

專任工程人員 督導情形

品質
管理

進度
管理

防災
安全

環境
保育

創新
科技

附表二-1

公共工程施工中營造業專任工程人員督察紀錄表

編號：001

一、工程名稱	桃園市八德區豐德路氧化礫瀝青混凝土鋪面試辦工程			
二、工程主辦機關	桃園市政府養護工程處			
三、承攬廠商	昱盛營造股份有限公司			
四、填表日期	107年4月21日 11時			
五、工程進度概述	豐德路OK-OK600瀝青混凝土鋪面			
六、督察按圖施工 (營造業法第35條第3款)	督察項目	督察結果	辦理情形	備註
	(一)放樣工程	合格		
	(二)地質改良工程			
	(三)假設工程(含施工架)			
	(四)基礎工程			
	(五)模板工程			
	(六)混凝土工程			
	(七)鋼筋(鋼構)工程			
	(八)基地環境雜項工程			
	(九)主要設備工程			
(十)其他	瀝青混凝土鋪設	合格		
七、處理下列之一事項概述： (1)施工技術指導及施工安全(2)解決施工技術問題(3)依工地主任之通報，處理工地緊急異常狀況(營造業法第3條第9款、第35條第3及4款)	1. 驗方確認，5.6CM，並確認鋪裝機開刀開路最後請確認，實方厚度 2. 粘層有確定，查測 3. 右側OK+100處AC取樣，符合規範			
八、施工中發現顯有立即危險之虞，應即時為必要之措施之情形(營造業法第38條)				
九、向營造業負責人報告事項之記載(營造業法第37條)				
十、其他契約約定專任工程人員應辦事項辦理情形				
十一、督察簽章：【專任工程人員】	謝政宏			

註：1.本表格式僅供參考，各機關亦得依工程性質及約定事項自行增訂之。
2.本表填報時機如下：(1)公共工程施工日誌填表人要求專任工程人員督察按圖施工、解決施工技術問題。(2)專任工程人員依營造業法第35條第3款規定督察按圖施工時。(3)各機關關於契約中約定。
3.有關上開填報時機及頻率，應明示於施工計畫書中。
4.公共工程屬建築物者，請依內政部99年2月5日台內營字第0990800804號令頒之「建築物施工中營造業專任工程人員督察紀錄表」填寫。



▶ 4.2 品質管制

品質
管理

進度
管理

防災
安全

環境
保育

創新
科技

- 提昇平坦度
- 提高施工效率



新式機具-道路施工品質提昇



紅外線感應設備-提昇道路施工品質

VOVLE ABG六米履帶式鋪裝機

► 4.2 品質管制

市區道路採
全斷面鋪設

品質
管理

進度
管理

防災
安全

環境
保育

創新
科技

雙鋪熱接
無縫接軌

減少現場施工時間
四天完成4,300噸

兩台維特根W2200刨除機

兩台VOVLE ABG六米履帶式鋪裝機

► 4.3 交通維持管理

品質
管理

進度
管理

防災
安全

環境
保育

創新
科技

職業安全衛生執行照片



➤ 4.4 職業安全衛生管理

品質
管理

進度
管理

防災
安全

環境
保育

創新
科技

空氣污染防治

水文水質維護



➤ 4.4 職業安全衛生管理

品質
管理

進度
管理

防災
安全

環境
保育

創新
科技

固體廢棄物處理



景觀維護



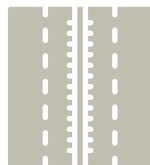
► 4.5 施工成果

氧化碓品質管制



- 嚴格管制氧化碓進場品質
- 氧化碓獨立堆置並以監視器監控
- 針對氧化碓細粒料之粉塵問題進行缺失改善追蹤處理→增加淋洗處理

施工作業



- 施工採雙鋪熱接
提昇施工品質
減少施工天數
- 鋪裝機採用紅外線儀
提昇施工品質

施工機具



- 使用近全新機具
提昇施工品質
降低噪音及廢氣排放

防災與安全



- 落實交通維持
- 施工0投訴
- 工安0通報



05

總結



► 氧化碓推動策略

氧化碓短、中、長期計畫
循序漸進、推廣利用

維護
管理

創新
科技

短期(試辦工程)→中期(前瞻計畫專案)→長期(大型開發區)



- 龍潭區高原路， 200 噸
- 八德區豐德路， 1,300 噸
- 新屋區新湖路， 1,500 噸

合計使用3,000噸

試辦



- 將氧化碓應用於工業區道路，可消耗的氧化碓噸數可達 1.2萬噸

推廣



- 航空城道路，可去化的氧化碓噸數可達 65萬噸
- 每年道路歲修面積 $\frac{1}{3}$ 使用氧化碓，氧化碓可去化數量為 4.5萬噸



常態

► 成果回饋 經驗傳承 ◀

維護
管理

創新
科技

提供氧化
碓再利用
處理建議

建立供料廠、
再利用機構、
瀝青廠流向
管制

建立工程
全生命周
期履歷

輔導瀝青
廠合法出
料申請

建立施工
智慧監控
流程

建立施工
檢測項目

長期環境
鋪面成效
追蹤

循環經濟再利用

桃園路平新紀元



簡報完畢
恭請指教



桃園市政府
養護工程處

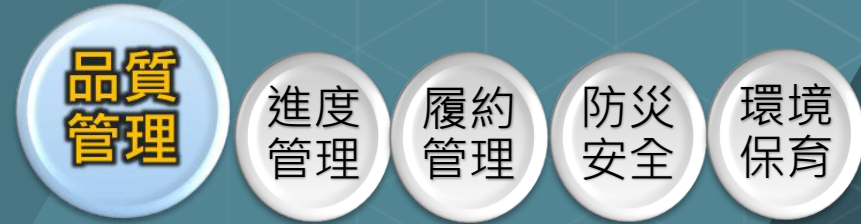


世合工程技術顧問股份有限公司
S.H.Engineering Co.LTD



昱盛營造股份有限公司

▶ 3.4 品質保證



編號	計畫書名稱	規定送審期限	修訂版次	承攬廠商提送日期文號	核准紀錄		審查結果/備註
		應送審日期			核定單位	核定日期文號	
1	整體品質計畫書	決標後起算10日曆天	1	(107)昱盛工字第E0701402196號	養護工程處	107/3/15 桃工養工字第1070011413號	核定
2	整體施工計畫書	107/3/18	1	(107)昱盛工字第E0701402196號	養護工程處	107/3/15 桃工養工字第1070011413號	核定
3	交通維持計畫	開工前	1	(107)昱盛工字第E0701403197號	養護工程處	107/3/19 桃工養工字第1070011782號	核定
4	職業安全管理計畫	開工前	1	(107)昱盛工字第E0701403197號	養護工程處	107/3/19 桃工養工字第1070011782號	核定
5	瀝青混凝土挖(刨)除料計畫	開工前	1	(107)昱盛工字第E0701403197號	養護工程處	107/3/19 桃工養工字第1070011782號	核定
6	供料計畫	開工前 107/3/16	1	(107)昱盛工字第E0701404198號	養護工程處	107/3/19 桃工養工字第1070011783號	核定
7	瀝青混凝土配比設計	決標後起算10日曆天 107/3/18	1	(107)昱盛工字第E0701405199號	養護工程處	107/3/19 桃工養工字第1070011784號	核定

**供料計畫
瀝青混凝土鋼質粒料(氧化碇)**

製程

品質管制措施

供料稽核方式