



# 肆 養護工程

為因應政府組織再造、人力精簡及近年接管路段倍增，並引進民間企業管理理念與減輕政府自行經營之成本負擔等精神，經整併性質相同之委外維護工作，以減少採購行政作業。目前維護工程除緊急狀況須即搶修者外，其餘皆發包由民間企業施作。

## 一 養護業務

為使公路、橋梁、隧道及其附屬設施等，能經常維持其原有良好行車及安全狀態，採行之各種維護措施，並針對不同既有設施之養護基本原則與維護方法，辦理各項養護工作。復因高速公路易遭受颱風、地震及豪雨之侵襲，以及人為之破壞，致使公路遭阻斷或危及行旅安全之風險，本局養護單位須立即通報並予以搶修或修復，使高速公路隨時保持良好之服務水準，並期使成為防救災時之維生通道。

經常養護業務之重點為公路路基、路面、路肩整修，沿線橋梁、隧道之管理維護、排水設施、路容景觀、交通安全設施等之維護，由各級養護人員定期巡查轄區路段，並依據道路現況及實際需要訂定計畫，妥為分配辦理各項養護工作。截至 101 年底總養護里程約為 1,026.6 公里。



養護里程統計表

路線別	路線里程 (公里)	收費站 (處)	交流道 (處)	服務區 (處)	備註
國道 1 號	393.4	11	69	6	含汐五高架路段 20.7 公里及五楊高架路段楊梅至中壢段 12 公里。
國道 2 號	20.4	-	5	-	
國道 3 號	432.9	11	63	7	含南港聯絡道 1.4 公里。
國道 3 甲	5.6	-	3	-	
國道 4 號	17.2	-	4	-	
國道 5 號	54.2	1	6	1	
國道 6 號	37.6	-	6	-	
國道 8 號	15.5	-	4	-	
國道 10 號	33.8	-	5	-	
省道臺 2 己線	4.0	-	3	-	
總計	1,026.6	23	168	14	

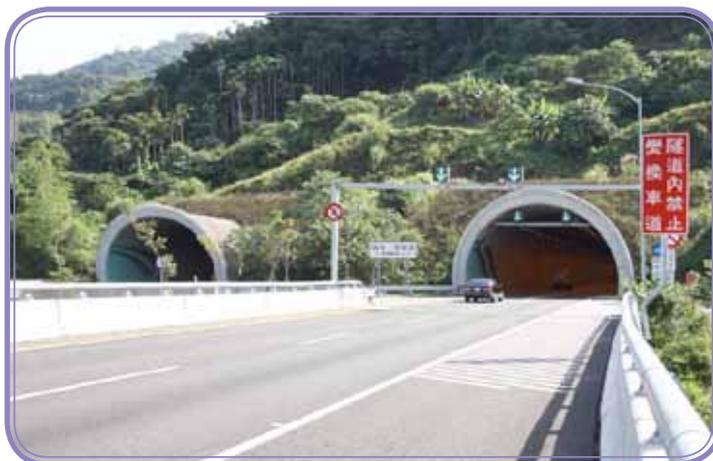
## 二 隧道管理維護

高速公路已通車路段共有隧道 58 座，其中國道 1 號 2 座、國道 3 號甲線 4 座、國道 3 號 30 座、國道 5 號 10 座、國道 6 號 6 座、臺 2 己線 6 座，總長度約 81.319 公里。平時經由各區交通控制中心監控隧道區內路況，遇有事故隨時通報即時處理，並禁止載運危險物品之車輛通行隧道路段（但若經申請核准者除外）。

除每日巡查和每月利用夜間清洗襯砌外，隧道及機房內各項機電設備、交控設施等均訂有週、兩週、月、季及年等週期性之檢查，並依其特性、功能、安全需求和使用情形訂定管理要點，以執行養護作業。每年對設備功能作全面性測試檢查，除確保行車安全外，亦期能提供更舒適的行車環境。



大武崙隧道



國姓一號隧道

國道隧道一覽表

道路編號	隧道名稱	車行方向	起迄里程	長度(公尺)
國道 1 號	中興	南下	0k+020 ~ 0k+421	401
	大業	北上	0k+020 ~ 0k+574	554
國道 3 號甲線	臺北一號	東行	2k+026 ~ 2k+826	800
		西行	2k+008 ~ 2k+798	790
	臺北二號	東行	0k+705 ~ 0k+897	192
		西行	0k+682 ~ 0k+893	211
國道 3 號	基隆	南下	0k+805 ~ 2k+060	1,255
		北上	0k+840 ~ 2k+118	1,278
	七堵	南下	5k+795 ~ 6k+325	530
		北上	5k+745 ~ 6k+300	555
	汐止	南下	8k+160 ~ 8k+826	666
		北上	8k+175 ~ 8k+818	643
	福德	南下	18k+268 ~ 19k+994	1,726
		北上	18k+185 ~ 19k-911	1,726
	木柵	南下	21k+888 ~ 23k-736	1,848
		北上	21k+860 ~ 23k+735	1,875
	景美	南下	23k+939 ~ 24k+503	564
		北上	23k+919 ~ 24k+492	573
	新店	南下	27k+219 ~ 28k+404	1,185
		北上	27k+170 ~ 28k+392	1,222
	碧潭	南下	28k+559 ~ 29k+080	521
		北上	28k+541 ~ 29k+044	503
	安坑	南下	32k+626 ~ 33k+092	466
		北上	32k+710 ~ 33k+108	398
	中和	南下	34k+223 ~ 35k+095	872
		北上	34k+262 ~ 35k-093	831



道路編號	隧道名稱	車行方向	起迄里程	長度(公尺)
國道 3 號	埔頂一號	南下	59k+510 ~ 60k+040	530
		北上	59k+510 ~ 60k+065	555
	埔頂二號	南下	60k+300 ~ 60k+635	335
		北上	60k+325 ~ 60k+660	335
	大林	南下	281k+696 ~ 281k+850	154
		北上	281k+696 ~ 281k+850	154
	蘭潭	南下	292k+880 ~ 294k+134	1,254
		北上	292k+880 ~ 294k+092	1,212
	中寮	南下	378k+780 ~ 380k+638	1,858
		北上	378k+780 ~ 380k+605	1,825
國道 5 號	南港	南下	0k+237 ~ 0k+575	456
		北上	0k+234 ~ 0k+572	431
	石碇	南下	0k+692 ~ 3k+480	2,698
		北上	0k+689 ~ 3k+514	2,720
	烏塗	南下	7k+677 ~ 7k+892	215
		北上	7k+894 ~ 7k+645	249
	彭山	南下	9k+441 ~ 13k+302	3,861
		北上	13k+263 ~ 9k+457	3,806
	雪山	南下	15k+263 ~ 28k+134	12,871
		北上	15k+180 ~ 28k+127	12,947
國道 6 號	國姓一	東行	17k+678 ~ 20k+142	2,464
		西行	17k+690 ~ 20k+138	2,447
	國姓二	東行	24k+502 ~ 25k+037	535
		西行	24k+522 ~ 25k+002	480
	埔里	東行	27k+469 ~ 28k+778	1,309
		西行	27k+466 ~ 28k+728	1,262
臺 2 己線	忠孝	南下	0k+495 ~ 0k+913	418
	仁愛	北上	0k+495 ~ 0k+913	418
	信義	南下	2k+570 ~ 2k+845	275
	和平	北上	2k+570 ~ 2k+770	200
	大武崙	南下	3k+260 ~ 3k+662	402
	大竿林	北上	3k+204 ~ 3k+662	458
合計		58 座		81,319 km

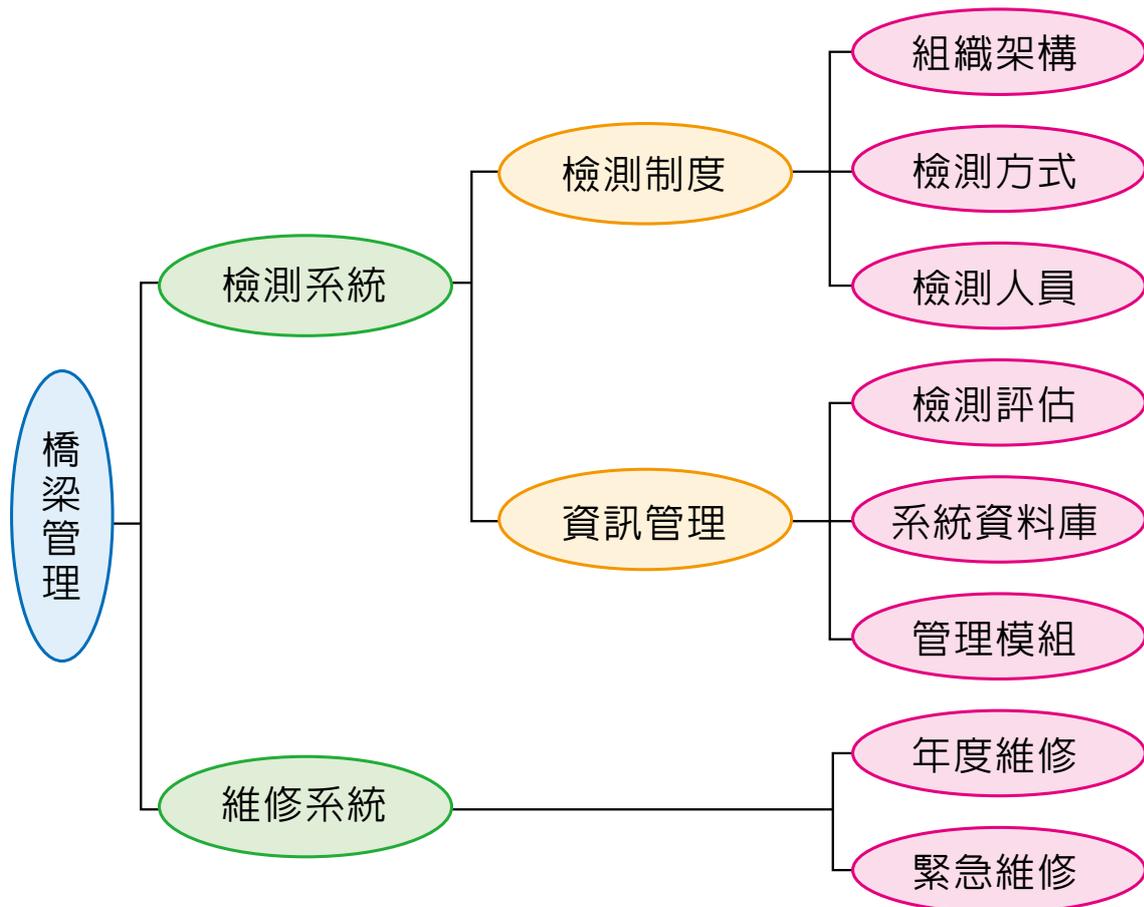
### 三 橋梁檢測、維修與管理

隨著交通建設發展，跨河橋梁與高架橋梁在交通工程中的重要性與日俱增，而國內橋梁所處環境，受人為破壞（如車撞、火災）及天然災害影響頻繁（如地震、洪水），對現有橋梁有必要進行定期性及特定目的之檢測並建立完整檔案，再依據橋梁受損現狀作安全評估，擬訂橋梁維修補強方案。

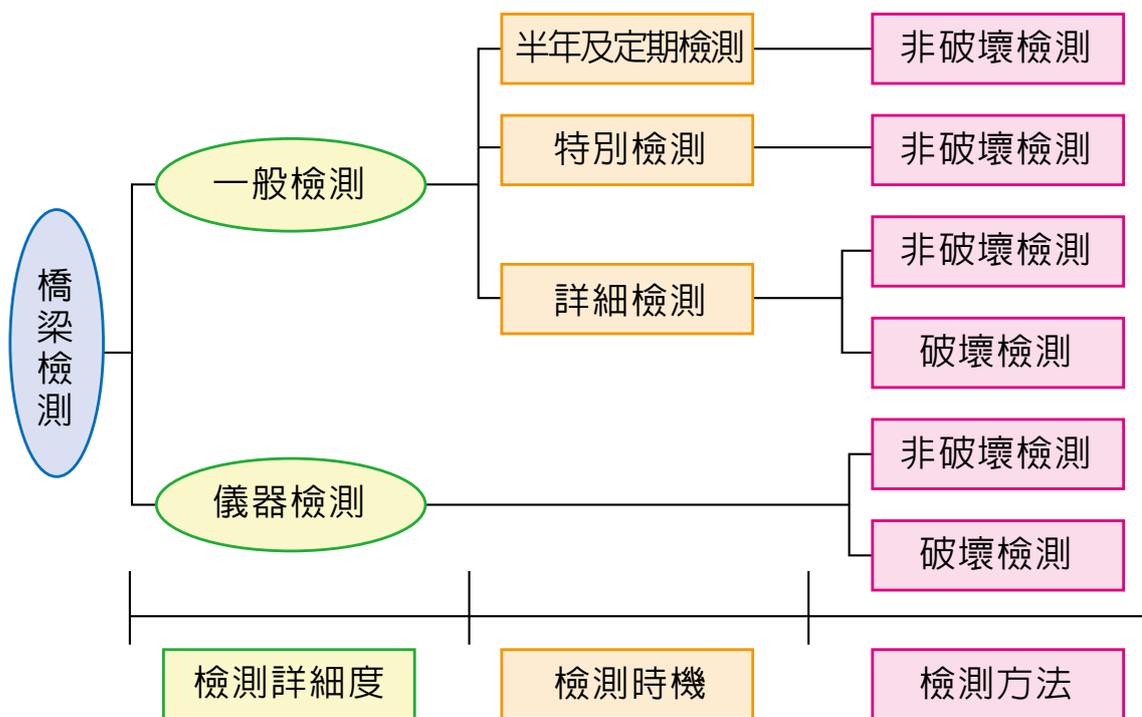
民國 67 年國道 1 號全線通車時計橋梁 245 座，迄今已增加至 2,222 座，本局橋梁維護管理責任加重，尤以國道 1 號橋梁已通車使用 30 餘年，老劣化現象次第發生，須確實辦理橋梁檢測與維修。

本局各區工程處均依據本局訂頒之「交通部臺灣區國道高速公路局橋梁檢測作業要點」辦理轄區內橋梁定期檢測工作，並將成果登錄「橋梁管理資訊系統」，做為維修或補強等之依據。

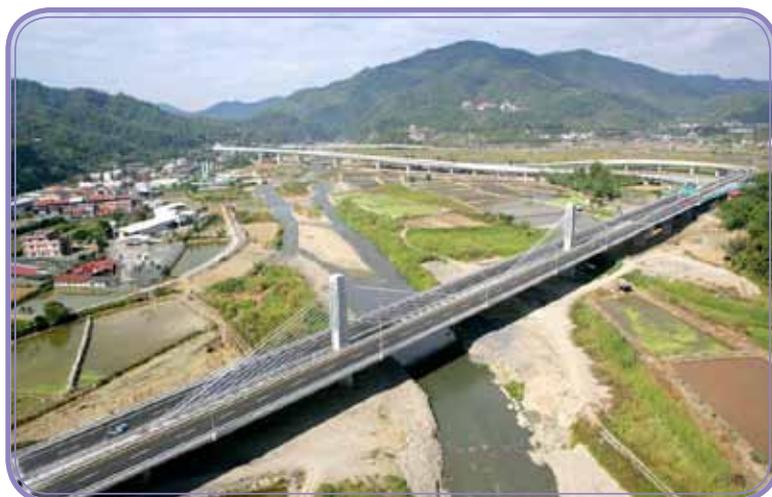
本局橋梁管理系統架構圖及橋梁檢測分類圖如下：



高速公路橋梁管理系統架構圖



高速公路橋梁檢測分類圖



國道 6 號愛蘭脊背橋



國道 6 號國姓高架橋

## 四 公路環境

### (一) 植生景觀

本局維護管理之綠地面積約 2,704 公頃，植栽數量約喬木 57.5 萬株及灌木 293.8 萬株。本年度植生景觀工作主要辦理情形分述如下：

#### 1、沿線路容清潔與植生景觀維護

本路清潔維護作業每日巡迴外側路肩撿拾垃圾及清掃；另內側路肩每月合併辦理撿拾與清掃 2~4 次，其內側標誌車並結合移動性緩撞設施作業以維工作及行車安全。

各項維護作業依規定應避開上、下班交通尖峰時段施作，且施作時如造成塞車達 5 公里或平均車速低於每小時 30 公里者，須暫停作業儘速撤離。

本局於 101 年 5 月 25 日召開一般勞務作業工作執行情形檢討會議，依據會議結論修正工作說明書納入 102 年契約執行，包括：

- (1) 承包商應負責辦理本契約開工前與開工後半年時全體工作人員之安全教育訓練，及新僱勞工或在職勞工變更工作之職前訓練，並聘請專業講師教授。
- (2) 增訂「勞工安全衛生管理計畫」製作綱要，以供承商擬訂「勞工安全衛生計畫」，敘明勞工安全衛生法及相關子法所規定契約承攬（或雇主）應辦理事項。
- (3) 補充割草與病蟲害防治作業之工作人員防護裝備提高作業安全，並增訂病蟲害防治作業規定以改進防治效率。

#### 2、加強重點景觀美化及邊坡綠化

景觀改善重點主要選擇主線路側及交流道、服務區等用路人視覺焦點區域，加植觀賞性植栽營造景緻變化及遮蔽綠化橋墩柱、擋土牆、隔音牆等構造物；另於沿線大面積邊坡綠地群植當地原生或適生樹種增進自然景觀與改善環境。

本年度辦理之景觀改善成果如下：

- (1) 加強重點景觀美化者，包括北區之「國道 1 號五股至東湖段景觀改善工程」、中區之「國道 1 號員林、斗南、大林交流道銀合歡清除及景觀加強工程」、南區之「新營服務區整體景觀改善工程」等。
- (2) 建置原生植栽苗圃辦理國道 3 號 138 k ~143 k 邊坡復育

為恢復臺灣原始林相營造區域景觀特色，並希利用原生植物對不良環境之適應力降低養護需求，本局中區工程處於大甲工務段建置植栽苗圃復育原生開花植種，並加強保護其適生棲地，期能藉由人為培育及棲地補植，建立優勢植群恢復當地特有自然景觀。自 97 年起積極育苗並陸續出苗移至國道 3 號 138 k ~143 k 邊坡種植，累計栽植喬木苗 24,496 株（包括苦楝、台灣欒樹、烏桕、水黃皮、台灣海棗、筆筒樹及無患子等）、灌木苗 40,922 株（包括臺灣百合、桃金娘、白芨、厚葉石斑木、野牡丹及越橘葉蔓榕等），迄今多已成長適應並蔚為景觀。



國道 3 號南下 138k+400 邊坡復育白芩之景況



國道 3 號南下 140k+700 邊坡復育臺灣百合之景況

(3) 配合林務局平地造林計畫，提供本局路權內邊坡綠地作為自然環境復育之造林用地。

本年度續辦國道 3 號中港系統交流道（原計畫種植 12.78 公頃，因火燒減損為 9.1 公頃）、草屯交流道～竹山交流道路段（含主線邊坡及名間交流道、南投服務區，合計 45.11 公頃）等空地造林，共計加植喬木 77,964 株。



98 年造林完工之國道 1 號雲林系統交流道，迄今植栽成長景況。



本年度造林完工之國道 3 號草屯交流道～竹山交流道路段，其中北上 238k+200 主線側格梁邊坡栽植狀況。

### 3、配合道路拓建或設施增建工程辦理景觀改善

為保存綠資源及改善恢復增（拓）建工程施工時所破壞之植栽景觀，於工程設計階段同時規劃工程範圍內現有植栽移植與未來之新植，並配合路工開工前及完工後發包施工。

本年度配合辦理之植栽新植工程如下：

- (1) 國道 2 號拓寬工程 H20B 標（大園至大竹交流道段）植栽新植工程業於 7 月完成養護期滿驗收；另 H30B 標（大竹交流道至機場系統交流道）植栽新植工程、H10B 標（機場至大園交流道）植栽新植工程，亦分別於 7 月 24 日、10 月 25 日定植完工。



國道 2 號拓寬工程第 H10B 標桃園機場至大園交流道路段，於 0k+400 主線側設置蝴蝶雕塑並配植矮灌地被景況。

- (2) 臺北縣特二號道路銜接土城交流道工程植栽新植工程（國道 3 號第 B24B 標），於 11 月 26 日定植完工。
- (3) 國道 1 號增設虎尾交流道植栽新植工程（524B 標），於 12 月 12 日定植完工。
- (4) 國道 1 號增設民雄交流道植栽新植工程，於 9 月 21 日定植完工。



國道 1 號增設民雄交流道植栽新植工程於側車道（鄰近 164 縣道）之栽植美化情形。



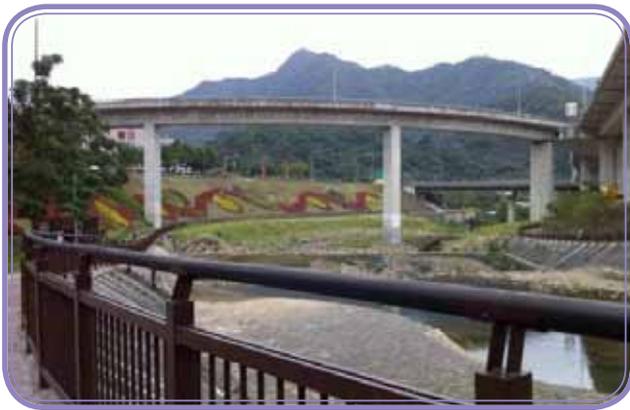
#### 4、辦理「國道公共藝術總體檢及公共藝術設置計畫」：

目前公共藝術於國道沿線總設置案達 11 處 27 件作品，多數作品設置已超過 5 年，為使現有之公共藝術特色能融入環境而展現新風貌，本局委託喜恩文化藝術有限公司辦理本計畫，針對現有公共藝術進行檢討並提出改善建議，成果包括作品基本資料及維護管理機制建立、維護、修繕、拆除等改善建議、未來設置原則等。

明年將辦理近期重大工程公共藝術設置計畫，預定設置地點為國道 1 號泰安服務區，期望透過公共藝術設置計畫活化服務區空間，創造亮點，讓藝術生活化。

#### 5、國道高速公路交流道及邊坡景觀維護認養考評

本（101）年度參與本局高速公路交流道、邊坡及高架橋下景觀維護認養工作之單位共計 44 家，經工程處初評成績達 80 分以上者有 11 家，續經本局複評達獎勵標準者為新北市坪林區公所（認養國道 5 號坪林交流道）及臺南市政府觀光旅遊局（認養國道 3 號烏山頭交流道出入口），將予以公開表揚，以資鼓勵。



國道 5 號坪林交流道邊坡美化  
（新北市坪林區公所認養）



國道 3 號烏山頭交流道出入口設置景觀設施  
（臺南市政府觀光旅遊局認養）

#### 6、研究發展

##### （1）辦理「國道沿線生態課題調查與友善措施評估計畫」

為瞭解國道設施與景觀綠化對沿線生態環境之影響，研擬永續利用發展策略，使道路建設與環境更為融合，本年度延續 97~100 年完成之「營運階段國道永續發展環境復育改善研究計畫」工作成果辦理本計畫，為期 2 年。

於本年度 9 月提出期初報告，成果包括：完成初步沿線生態調查、相關資料蒐集與勘查、研提生態紀錄片拍攝構想與國道生態資料庫初步架構，及國道 3 號通霄 1 號跨越橋多功能動物通道設計。

(2) 辦理「植物種植工程施工技術規範」修訂

國道新建工程局與本局合併在即，為整合兩局現行植物種植工程相關規範，於本年 5 月委託臺灣世曦工程顧問公司辦理本工作，參照現行公共工程施工綱要規範之格式及架構整合修編，以利日後執行。

本案由產、官、學界組成審查委員會，歷經 2 次專家學者座談會及 7 次審查會議後完成期末報告初稿，於本年 11 月 16 日審查通過，並將於正式成果提送後，辦理相關之宣導講習。

(二) 外來入侵動、植物防除

1、入侵紅火蟻防治

本局自 93 年 5 月依據農委會動植物防疫檢疫局召開之全國性第 1 次防治會議結論，辦理全線疫情調查，共發現 25 處疫區，總面積約 110 公頃。經積極防治，截至本（101）年度本局辦理防治之入侵紅火蟻疫區計 12 處，面積共約 82 公頃（國道 1 號 49.5 公頃、國道 2 號 5.1 公頃、國道 3 號 27.4 公頃），全數分布於北區工程處轄區。本年紅火蟻防治使用經費（包含藥劑、人力、宣導及設備）共約 830 千元。另國道 1 號 52 k ~60 k 及內壢交流道位於國道 1 號五股楊梅段高架拓寬工程範圍內，現由國道新建工程局辦理防治。

2、外來入侵植物防除

目前路權邊坡外來入侵植物主要防除種類，包括小花蔓澤蘭、香澤蘭及銀合歡等，生長強勢且蔓延迅速，對自然生態產生嚴重影響。本局於 94 年參考農委會林務局訂頒之防治法擬訂防除計畫，每年積極辦理，並自 95 年起每年 1~2 月將成果回報農委會特有生物研究保育中心。

本年度已清除小花蔓澤蘭 22.75 公頃（國道 1 號主要分布範圍自苗栗工務段轄區起以南地區、國道 3 號自關西工務段轄區起以南地區）、香澤蘭 11.02 公頃（主要分布於國道 3 號白河及屏東工務段轄區）；至銀合歡清除工作，因限於人力與經費採不定期砍除方式，並於清除範圍同時種植多種適生之本土喬、灌木，以建立本土植栽優勢族群防止再入侵。



## 五 路面整修工程

101 年度重要路面整修工程如下表

項次	工程名稱	長度 (m)	面積 ( m <sup>2</sup> )	經費 (千元)
1	國道 1 號內湖至內湖段側路肩開放通行路面改善工程	22,962	80,367	48,780
2	國道 1 號東湖至內湖段 ( 雙向 ) 增設輔助車道路面改善工程	13,538	49,580	44,026
3	國道 1 號基隆至內湖段 AC 路面整修工程	64,360	225,260	77,526
4	內湖段剛性路面整修工程	214	750	2,350
5	內湖段轄區坑洞修補工程	490	1,162	4,200
6	國道 1 號桃園至林口 AC 路面整修工程	8,269	220,245	102,190
7	國道 1 號南下楊梅 ~ 湖口段 PAC 路面試鋪工程	4,800	54,000	66,430
8	國道 1 號楊梅至中壢 AC 路面整修工程	16,700	253,813	148,600
9	國道 1 號 45k 附近路面緊急搶修工程	662	2750	4,800
10	國道 3 號汐止至木柵及國 3 甲路段 AC 路面整修工程	32,500	251,924	98,480
11	國道 3 號中和汐止系統交流道路段 AC 路面整修工程	14,500	115,322	65,650
12	度木柵段轄區內 AC 路面坑洞修補工作	136	1,090	5,102
13	國道 3 號關西服務區小型車停車場路面整修工程		4,518	5,829
14	關西段轄區 100 年度土城至關西 AC 路面整修工程	55,436	207,885	68,087
15	關西段國道 3 關西至香山及國 1 新竹路段 AC 路面整修工程	85,860	321,975	95,890
16	關西段轄區剛性路面整修及填縫工程	22,510	253,237	4,497
17	國道 5 號頭城以南 AC 路面整修工程	9,419	52,920	45,700
18	國道 1 號造橋至銅鑼路段瀝青混凝土路面整修工程	41,874	152,841	41,056
19	國道 4 號清水至神岡及國道 1 號三義路段瀝青混凝土路面整修工程	23,072	84,215	43,273
20	苗栗段轄區路面維護工程	682	1427.9	15,220
21	苗栗段轄區水泥混凝土路面整修工程	168	839	4,691
22	國道 3 號後龍至和美路段瀝青混凝土路面整修工程	52,511	222,489	44,000
23	國道 3 號香山至彰化路段瀝青混凝土路面整修工程	38,580	146,800	46,000
24	國道 3 號大甲段轄區水泥混凝土路面整修工程	27	115	1,300
25	大甲段轄區路面維護工程	4,356	16,473	16,546
26	斗南段轄區瀝青混凝土路面維護工程	3,954	15,027	14,356
27	國道 1 號員林至大林路段瀝青混凝土路面整修工程	3,981	176,317	44,637
28	國道 1 號大雅至員林路段瀝青混凝土路面整修工程	3,543	133,861	38,878
29	國道 1 號斗南段轄區水泥混凝土路面整修工程	764	2,902	8,762
30	國道 3 號台中至彰化路段瀝青混凝土路面整修工程	20,888	230,758	33,687
31	國道 3 號南投至雲林路段瀝青混凝土路面整修工程	44,952	152,304	56,626
32	南投段轄區水泥混凝土路面加鋪 AC 平整度改善工程	3,832	53,214	28,536

項次	工程名稱	長度 (m)	面積 ( m <sup>2</sup> )	經費 (千元)
33	南投段轄區路面維護工程	2,291	9,168	15,780
34	國道 1 號大林新營段瀝青混凝土路面整修工程	26,193	94,032	47,771
35	國道 1 號新營永康段及國道 8 號瀝青混凝土路面整修工程	23,115	95,527	42,747
36	新營工務段轄區水泥混凝土路面整修工程	5,420	22	1,552
37	國道 1 號永康至鼎金路段瀝青混凝土路面整修工程	19,900	70,655	49,622
38	國道 1 號鼎金至高雄路段瀝青混凝土路面整修工程	18,100	61,134	48,638
39	國道 10 號及國道 1 號各交流道瀝青混凝土路面整修工程	13,000	32,188	19,000
40	岡山工務段轄區水泥混凝土路面維護工程	323	1,242	6,449
41	國道 3 號古坑白河段瀝青混凝土路面整修工程	12,963	121,756	27,109
42	國道 3 號白河關廟段瀝青混凝土路面整修工程	12,475	149,037	28,341
43	白河工務段轄區水泥混凝土路面維護工程	17,301	14,475	16,228
44	國道 3 號關廟九如段瀝青混凝土路面整修工程	24,894	77,048	29,454
45	國道 3 號九如林邊段瀝青混凝土路面整修工程	39,088	9,226	32,963
46	屏東工務段轄區水泥混凝土路面修復工程	827	797	3,740
	合計	1,063,139	3,707,968	1,557,693

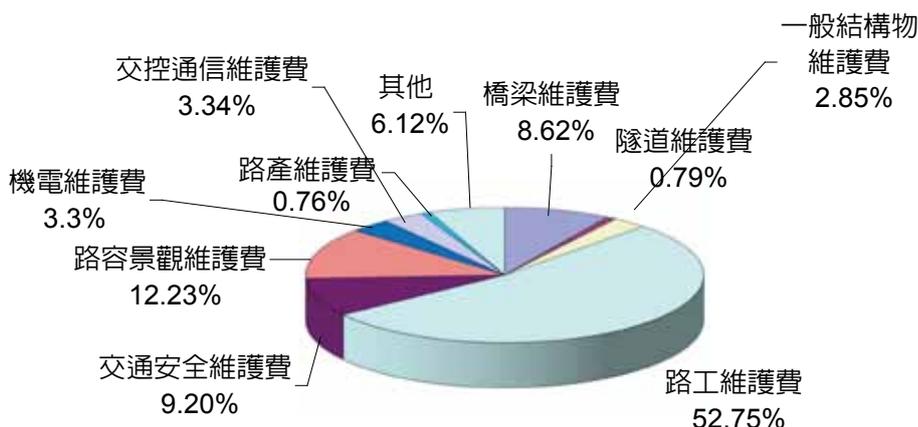
## 六 養護經費

單位：千元

項目	北區工程處	中區工程處	南區工程處	合計	比例
橋梁維護費	53,714	321,176	68,044	442,934	8.62%
隧道維護費	24,569	8,872	7,039	40,480	0.79%
一般結構物維護費	75,920	35,064	35,443	146,427	2.85%
路工維護費	1,383,677	776,319	550,693	2,710,689	52.75%
交通安全維護費	139,667	158,639	174,191	472,497	9.20%
路容景觀維護費	306,816	182,435	139,212	628,463	12.23%
機電維護費	23,858	137,444	10,490	171,792	3.34%
交控通信維護費	19,407	96,417	55,765	171,589	3.34%
路產維護費	13,406	0	25,460	38,866	0.76%
其他	25,366	273,442	15,845	314,653	6.12%
合計	2,066,400	1,989,808	1,082,182	5,138,390	100.00%



101 年國道各項養護經費統計表



## 七 公路資產

項目		區處別	北區工程處	中區工程處	南區工程處	合計
路面 (公里)	瀝青混凝土路面	4 車道	112,279	36,230	71,617	220,126
		5 車道	3,700	2	0	5,700
		6 車道	137,564	254,132	234,214	625,910
		7 車道	18,467	34,340	0	52,807
		8 車道	36,235	23,943	8,620	68,798
		9 車道	13,603	1,680	0	15,283
		10 車道	0.15	0	3,210	3,360
	水泥混凝土路面	17,971	17,971	15,179	45,805	
橋梁 (座)	河川橋	147	88	142	377	
	跨越橋	125	62	76	263	
	穿越橋	152	199	239	590	
	渡槽橋	10	3	46	59	
	高架橋 (南、北)	135	124	78	337	
	匝環道橋	72	105	118	295	
	連絡道橋	10	15	2	27	
隧道 (座)	46	6	6	58		
箱涵 (座)	排水	165	509	527	1,171	
	通行	249	344	343	929	
管涵 (公尺)		16,638	25,656.559	67,217	109,511.559	
護欄 (公尺)	金屬	615,235	721,266	447,932	1,784,433	
	混凝土	544,496	293,108	629,889	1,467,493	
標誌 (面座)	E 型標誌牌	1,236	1,134	503	2,873	
	T 型標誌牌	4,031	3,660	2,141	9,832	
	架空標誌	368	328	457	1,153	
交流道 (處)		69	55	44	168	
服務區 (處)		4	5	5	14	
戰備跑道 (處)		0	1	3	4	
收費站 (處)		7	8	8	23	
地磅 (處)		16	17	16	49	
迴車道 (處)		52	4	4	60	

## 八 國道邊坡管理與維護

臺灣地形之特性，國道高速公路之路線難以避開邊坡開挖路段，而國內邊坡所處環境先天地質條件不佳（如節理發達、岩體破碎）及天然災害影響頻繁（如地震、暴雨），對現有國道邊坡實有必要進行定期性監（檢）測並建立完整檔案之國道邊坡全生命週期之維護管理概念，再依據邊坡安全評估，擬訂補強方案。

民國 99 年 4 月國道 3 號 3.1k 邊坡坍塌事件後，為確實掌握及管理國道邊坡之安全狀況，本局隨即規劃並展開「國道邊坡補強實施」計畫，並依據圖 1 之實施流程及表 1 之實施期程管控，積極地推動國道邊坡管理與維護作業項目。前述邊坡坍塌事件後，本局立即進行國道邊坡總體檢，於 99 年 5 月完成全面巡查檢視工作。另配合專案小組總體檢建議之 58 處邊坡，分成優先需改善之邊坡列為優先路段共 26 處及改善排序較低之邊坡列為其餘路段邊坡共 32 處，如表 2 所示。優先路段邊坡之辦理情形，本局於 99 年 8 月均已完成傾度管、水位觀測井及傾斜計等邊坡監測系統之設置，其中圖 2 為自動化傾度管之裝設情形；同年 12 月完成地錨檢測；以及 100 年 2 月完成邊坡安全評估及補強設計；而補強工程亦已於 100 年 9 月 30 日全部完工。此外，專案小組建議之 32 處其餘路段邊坡，本局亦已於 100 年 6 月完成地錨檢測；以及 100 年 8 月完成邊坡安全評估及補強設計，目前正進行補強工程，預定於 102 年 8 月 31 日前可全部完工。

除專案小組建議之優先與其餘路段邊坡，為確實掌握轄區所有邊坡之安全性，本局於 100 年度亦針對其他路段邊坡進行全面性清查，將其納入「國道邊坡補強實施」計畫之範圍。迄今，其他路段之邊坡數量統計約為 881 處，如表 2 所示。截至 100 年 12 月已完成其他路段之地錨檢測、安全評估與補強設計，百餘處邊坡補強工程已於 101 年度全部完成發包作業，預定於 102 年 8 月 31 日前將可全部完工。

國內地錨在使用過程中，累積不少經驗，亦發現部分問題有待解決。99 年國道 3 號 3.1k 發生地錨邊坡坍塌後，各界對地錨邊坡安全與地錨現況功能問題更加重視。本局委託專業廠商辦理之地錨檢測工作執行流程，如圖 3 所示。首先需蒐集各邊坡之基本資料，以利進行邊坡之目視檢查作業、初步研判邊坡穩定安全情況及地錨編碼，配合邊坡之除草，全面檢查各地錨之錨頭外觀現況、承壓結構異狀及滲水狀況。根據蒐集之基本資料及外觀檢查結果，經綜合評估後，選擇具代表性之地錨，鑿除其混凝土保護座，進行錨頭組件及錨頭背部鋼腱之細部檢視與紀錄。再依據錨頭組件檢視成果，選擇部分地錨以內視鏡檢查鋼腱銹蝕狀況及進行揚起試驗，以瞭解地錨現況之殘餘荷重與錨碇段拉抗力。上述地錨功能檢測項目、內容及目的，可整理如表 3 所示，現場施作情形可詳見圖 4 所示。最後，依據邊坡基本資料及各項檢測成果，綜合評估地錨之功能現況，若地錨功能已不符合設計需求或有其他異常現象，不利於地錨長期使用，則研擬改善計畫，以便進行後續維護、補強或更新施工。經由地錨檢測結果顯示地錨自由段鋼腱銹蝕為影響地錨使用年限的重要因素，因此本局規劃辦理地錨自由段補灌漿作業，將



國道邊坡地錨逐一鑿開檢視，並將自由段以水泥砂漿多階段灌漿，防止地錨自由段鋼腱產生銹蝕，作業時程預計於 101 年底前全部完工。

為使國道邊坡養護作業能達一致性的要求，本局除於 100 年 2 月頒布「高速公路養護手冊」第一次修訂版外，於 100 年 3 月起至本（101）年度陸續頒布 12 項各邊坡養護作業規定予轄下各區工程處遵行，例如地錨檢測選點原則、地錨自由段補灌漿原則、地錨定性分級與功能評分標準、邊坡監測管理值制定原則、邊坡評估分級、永久地錨設計與施工注意事項、國道邊坡編號及地錨編號標示牌格式等。另考量國道邊坡全生命週期之維護管理與國道公路永續經營目的，本局亦規劃自 101 年 7 月起進行「高速公路養護手冊」第五章路基及邊坡的修訂，除規劃納入上述 12 項規定外，並參考國內外相關規範與資料進行修訂，預計於 102 年 10 月前完成修訂。

另外為培養執行本局邊坡業務之種子人員及增進執行邊坡業務人員之專業知識，本局自 101 年 7 月起進行邊坡教育訓練短中長期的規劃與教材研擬，至 101 年 12 月止，彙整本局 100 年 1 月至 101 年 12 月已辦教育訓練課程資料如圖 5 所示，擬定教育訓練規劃分為（1）邊坡業務人員養成訓練規劃，以培養邊坡業務相關人員對於邊坡維護管理之能力，及作業標準之一致性，以達到國道邊坡全生命週期維護管理之目的，規劃課程如表 4，預計於 102 年 10 月完成試行；（2）國道邊坡業務人員進修訓練規劃，主要是讓邊坡業務相關人員對邊坡的維護、破壞機制、邊坡安全等有更全面性的瞭解，並且能獲得與時俱進的邊坡相關知識，因此其辦理方式主要為由本局及各區工程處邀集國內外學者、專家進行講習並提供課程資料，規劃課程方向如表 5。

「國道邊坡管理系統」整體架構為因應本局配合導入全生命週期維護管理概念，及提昇管理決策、防災應變的能力，為重新調整系統資料庫之架構，同時配合硬體設備之更新，以符管理需求，將系統更新為「國道邊坡全生命週期維護管理系統」，並於 101 年 1 月 1 日正式上線使用。該系統可記錄邊坡規設、新建、維運等資料，掌握國道邊坡現況，以多層圖台顯示各重要資訊，並完成重要邊坡監測系統多元通報機制，圖台畫面如圖 6 所示。另為配合各項國道邊坡作業資料之建置，本局同時開發「國道邊坡資訊交流平台」系統，並於 101 年 9 月 24 日上線使用，供彙整國道邊坡相關參考資料、圖資、報告及教育訓練資料，達到各單位資訊交流速度提升與資源共享的目的，上述兩系統間資料介接架構如圖 7 所示。

為達成國道邊坡全生命週期維護管理目標之重要工作，本局於 101 年 12 月起實施「國道邊坡基本資料建置實施計畫」，依據分區分期原則辦理各列管邊坡基本資料收集、清查、比對及繪製作業，並將符合現況之邊坡資料上傳至「國道邊坡全生命週期維護管理系統」內，計畫預計時程整理如表 6。

未來展望方面，本局預計於 102 年 8 月 31 日前全面完成國道邊坡加固補強作業。此外，為維護國道邊坡之安全，本局每年度除積極辦理邊坡巡查、監測等作業，未來將以 3~5 年為期規劃，針對邊坡設施進行總體檢之安全評估及補強工程，以確保用路人之安全。

表 1 「國道邊坡補強實施」計畫期程表

工作項目	優先路段	其餘路段	其他路段
地錨檢測	99.12.15 完成	100.6.30 完成	100.12.31 完成
安全評估與補強設計	100.2.15 完成	100.8.31 完成	100.12.31 完成
補強工程開始	100.4.1 開工	100.9.1 開始	101.2.15 發包及施工
補強工程完工	100.9.30 完工	102.8.31 完成	102.8.31 完工

表 2 國道邊坡數量一覽表

工作項目	優先路段	其餘路段	其他路段	合計(處)
北區工程處	7	12	499	518
中區工程處	6	2	157	165
南區工程處	13	18	225	256
合計(處)	26	32	881	939

註：邊坡數量為 101 年 12 月 31 日之統計結果。

表 3 地錨檢測項目、內容及目的

檢測項目	檢測內容	檢測目的
保護座外觀檢視	<ul style="list-style-type: none"> <li>榔頭敲擊檢測</li> <li>保護座外觀檢視</li> <li>承壓結構外觀檢視</li> <li>與承壓結構銜接狀況檢視</li> <li>滲水狀況檢視及水質檢驗</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地錨外觀(包括保護座、承壓結構及坡面滲水)異常狀況調查</li> <li>水質腐蝕性</li> </ul>
錨頭組件檢視	<ul style="list-style-type: none"> <li>錨頭夾片及鋼腱銹蝕檢視</li> <li>組件處滲水情形檢視</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>錨頭組件銹蝕及滲水情形</li> </ul>
內視鏡檢視	<ul style="list-style-type: none"> <li>錨頭背部鋼腱銹蝕檢視</li> <li>自由段無漿長度量測</li> <li>鋼腱線散開或斷裂檢視</li> <li>自由段潮溼或滲水</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>檢查錨頭背面鋼腱銹蝕、自由段無漿長度及滲水情形</li> </ul>
揚起試驗	<ul style="list-style-type: none"> <li>殘餘荷重量測</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地錨殘餘荷重確認</li> </ul>



表 4 國道邊坡業務人員養成訓練規劃

課程	基礎課程	中級課程	進階課程
訓練目標	培養貴局邊坡業務人員瞭解其執掌邊坡巡查、邊坡監測作業內容與重點，及邊坡業務委外廠商人員熟習其相關作業執行程序與規定，使貴局各廠商之執行能力與結果能達到一致性的標準。	培養貴局邊坡業務人員與承攬貴局邊坡業務之廠商人員，進一步掌握邊坡的現況與調查，與利用邊坡巡查、監測與地錨檢測資料進行邊坡的分級作業等。	瞭解邊坡全生命週期維護管理制度與策略，以及在營運週期階段，邊坡養護作業、邊坡補強的原則與規定。
訓練對象	(1) 貴局(含局、處、段)邊坡業務相關人員。 (2) 承攬貴局邊坡巡查、監測業務之廠商人員等。	(1) 具備基礎課程訓練之貴局(含局、處、段)邊坡業務承辦人。 (2) 承攬貴局邊坡巡查、監測與地錨檢測業務之廠商人員。	(1) 具備基礎、中級課程訓練之貴局(含局、處、段)邊坡業務承辦人。 (2) 承攬貴局邊坡養護、補強業務之廠商人員。
課程名稱	邊坡巡查作業	國道邊坡監測作業資料研析	邊坡生命週期維護管理制度與策略
	國道邊坡巡查系統	地錨檢測作業	邊坡養護作業
	國道邊坡監測作業之執行	邊坡安全評估與分級	邊坡補強設計與工法
	國道邊坡全生命週期維護管理系統填報與資訊交流平台使用	國道邊坡全生命週期維護管理系統查詢、統計與報表輸出說明	地錨設計、施工與維護
	邊坡巡查實習		

表 5 國道邊坡業務人員進修訓練規劃

單位別	局本部	各區工程處
訓練目標	邊坡管理制度	轄區邊坡地質環境
	邊坡壞與防治	轄區邊坡破壞類型
	地錨維護管理趨勢與耐久研究	轄區邊坡監測概況與管理值訂定
	極端氣候下邊坡災害與應變	轄區邊坡巡查概況與養護重點
	邊坡相關法規介紹	轄區地錨概況與破壞機制
	局邊坡業務規定	轄區邊坡養護與補強工法介紹
	其他相關課程	其他相關課程

表 6 國道邊坡基本資料建置實施計畫時程

工作項目	國道 1 號	其他國道	其他轄管道路
歷史資料收集與比對 (含邊坡安全評估資料)	102.06.30	102.06.30	102.06.30
邊坡資料繪製 (現況地形圖、地質圖等)	102.10.31	102.10.31	102.10.31
資料分類與上傳建置	102.10.31	102.10.31	102.10.31

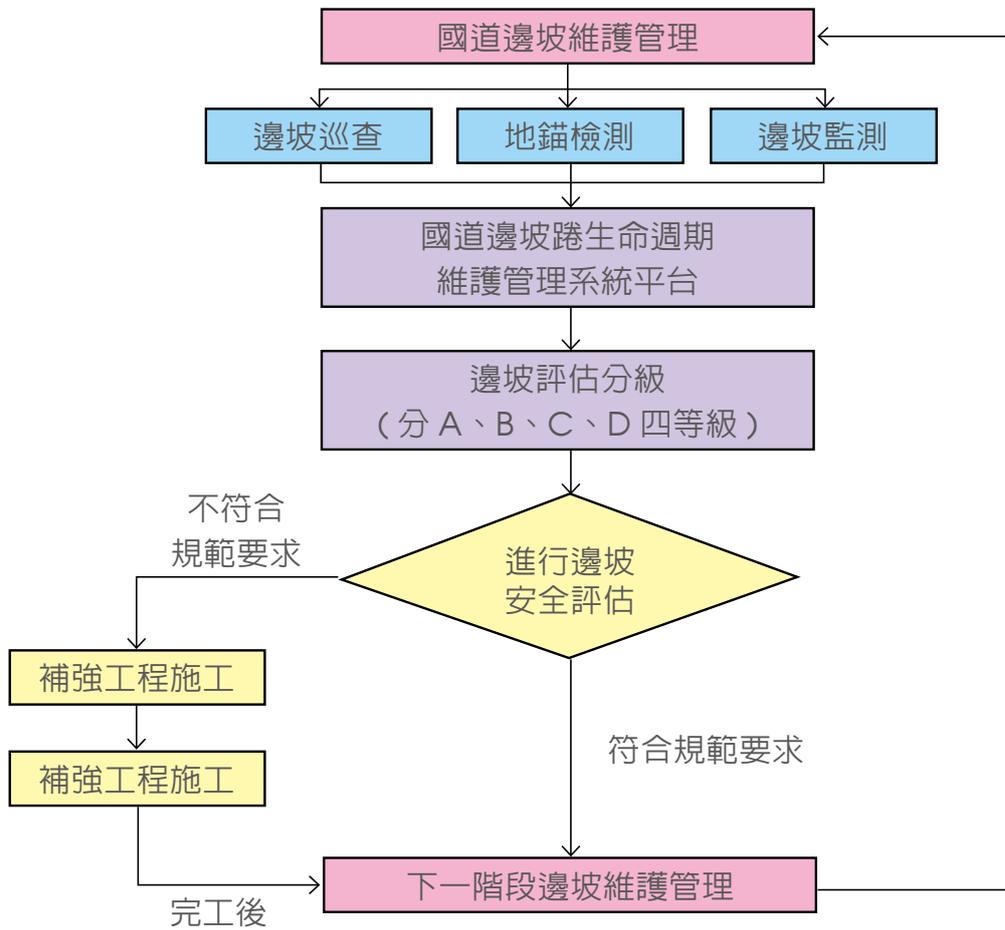


圖 1 「國道邊坡補強實施」計畫實施流程



圖 2 自動化傾度管裝設情形

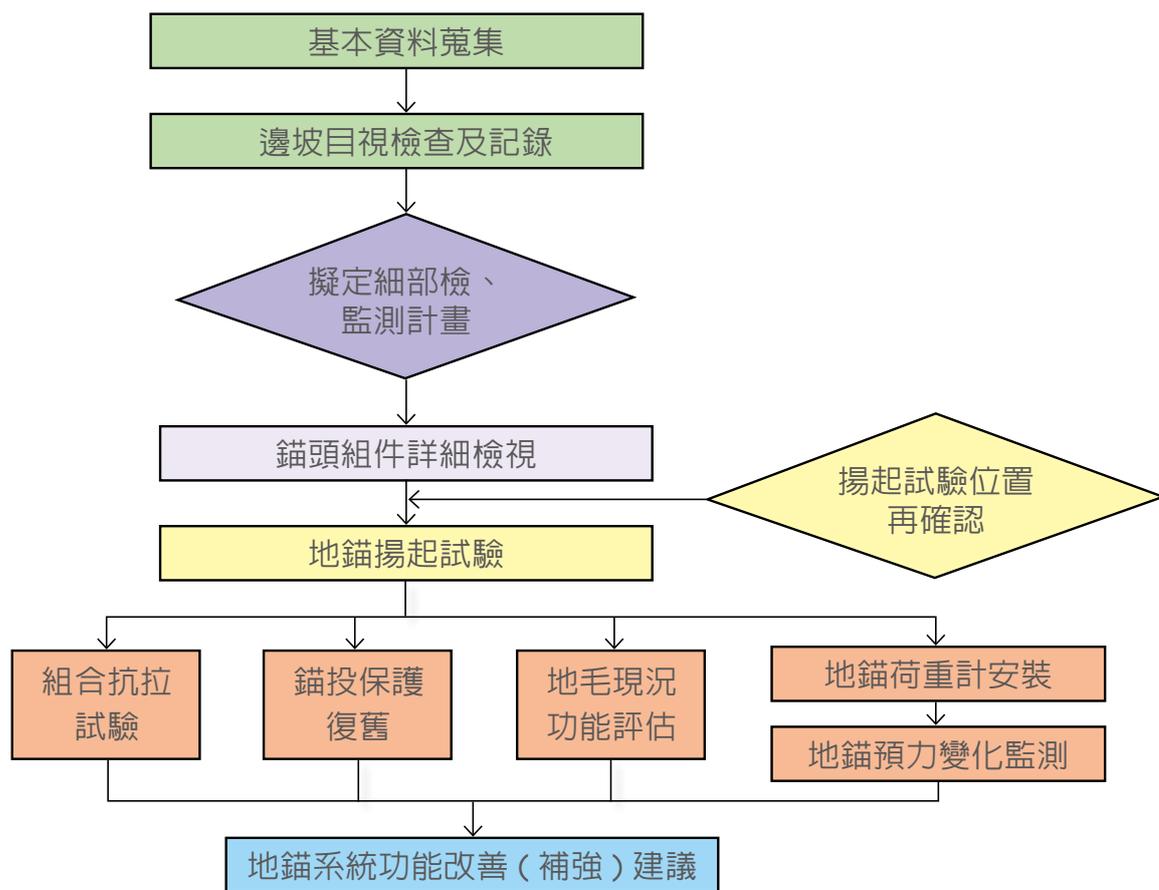


圖 3 地錨現況功能檢測流程



(a) 保護座外觀檢視



(b) 錨頭組件檢視



(c) 內視鏡檢視



(d) 揚起試驗

圖 4 地錨功能檢測照片

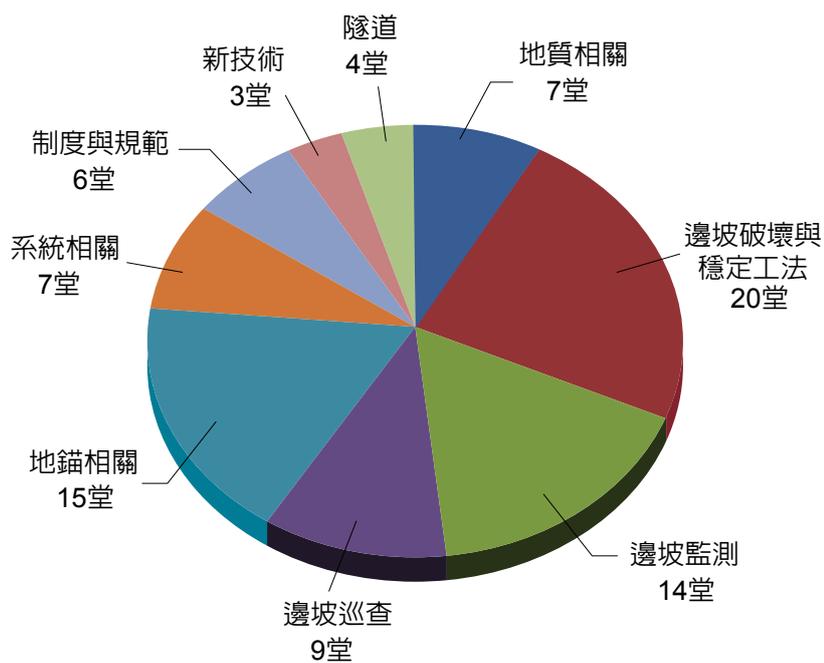


圖 5 100 年至 101 年本局辦理教育訓練課程統計圖



圖 6 國道邊坡全生命週期維護管理系統 3D 圖台畫面

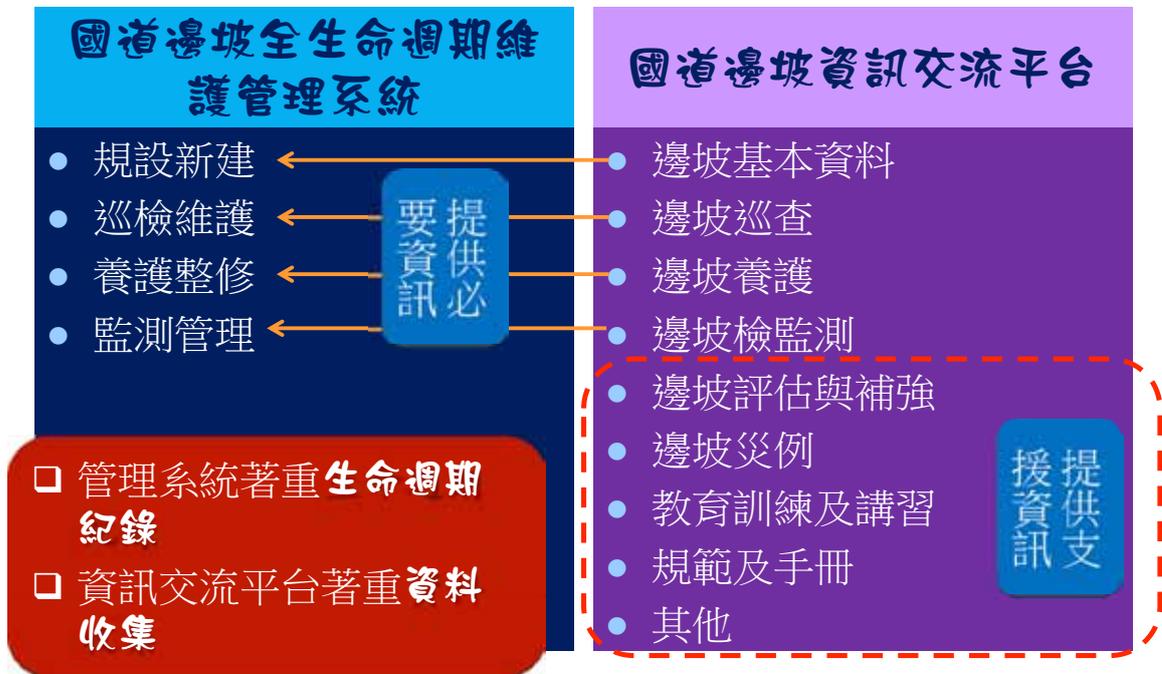


圖 7 國道邊坡全生命週期維護管理系統與資訊交流平台介接架構