肆、執行策略及方法之檢討

4.1 主要工作項目

4.1.1 路工工程

一、計畫路線選線原則

- 依據「東西向快速公路漢寶草屯線台 19 線以西路段闢建計畫可行性研究」之〝路廊方案三〞，並將民意陳情建議研擬納入路線研選範圍。
- 依據交通需求之預測及實際環境限制，選擇合理路線，建構完整路網結構。
- 考量區域發展、道路功能及相關計畫，期能發揮最大服務功能。
- 儘量利用既有道路與計畫中之道路用地作為路線研選之依據。
- 路線儘量避開聚落發展密集地區，儘量利用河川浮覆地或現有防汛道路(或公有土地)，以減少拆遷民房與減少用地取得問題。
- 交流道按目標年民國 130 年交通量指派為設計依據，若用地取得與拆遷困難，則以簡易鑽石型交流道為主要型式。
- 儘量避免深挖高填，以減低對自然環境、景觀環境之發展之衝擊，並將綠美化與環境共存共榮觀念列為重要配合項目。
- 選線時應配合灌溉及排水分區，避免改變區域灌溉及排水系統及農地重劃，產生太多之農地畸零地。
- 結合彰化生活圈道路系統，配合地方民意及需求。
- 減低施工期間對相關道路之衝擊。
- 儘量避開可能之地質敏感區位，以縮短工期並降低工程費用。

二、計畫路線方案與工程布設

計畫路線西端以未來西濱快速公路『台 61 線（芳苑）交流道』為起點，向東行經省道「台 17 線」、舊趙甲排水及「縣道 143」後轉往東北方向，續經二林精密機械園區預定地及二林中科園區 (台糖萬興農場)間之計畫道路後，跨越萬興排水並與「縣道 148」交會，其後轉向偏北方向，分別跨越舊濁水溪、「縣道 135 甲」及溪湖埔鹽排水路等，於埔鹽鄉公所西北方，經埔鹽鄉都市計畫邊側範圍後，跨越「縣道 135」並向東偏轉，於員林大排銜接現有省道「台 76 線」高架段，全長約 20.8 公里。

計畫道路於路線起點至「縣道 148」以西路段（里程約 0k+000～10k+300）採平面道路型式布設，「縣道 148」以東至員林大排路段（里程約 10k+300～20k+782）則採中央高架道路並配置雙向平面側車道型式，另計畫道路由西向東分別設置『縣道 148 交流道』、『新水交流道』及『台 19 線交流道』（以上交流道名稱均係暫訂）等 3 處交流道（路線及交流道布設參見圖 4.1-1，細部平縱面線形規劃參見圖 4.1-2～圖 4.1-28）。

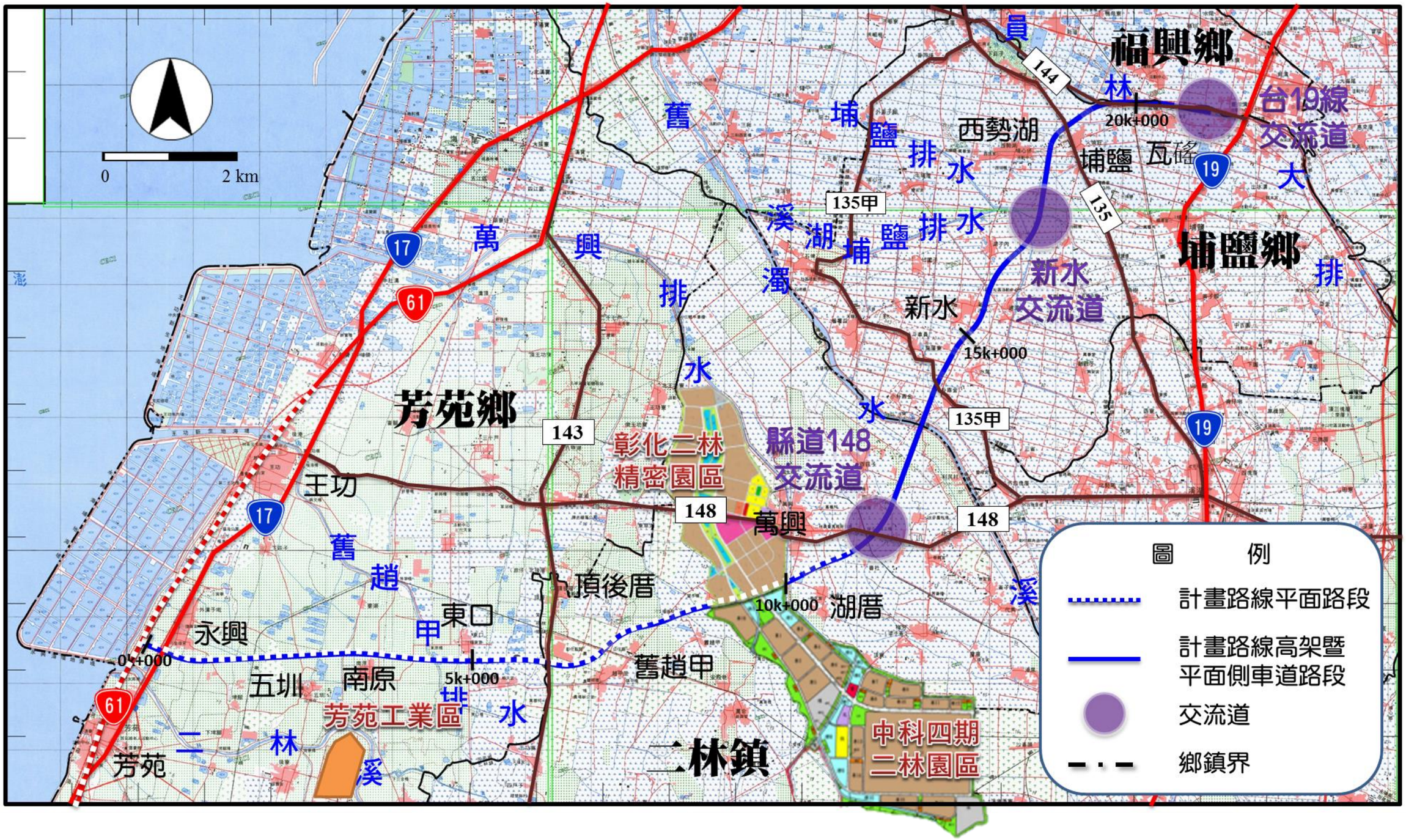


圖 4.1-1　計畫道路路線示意

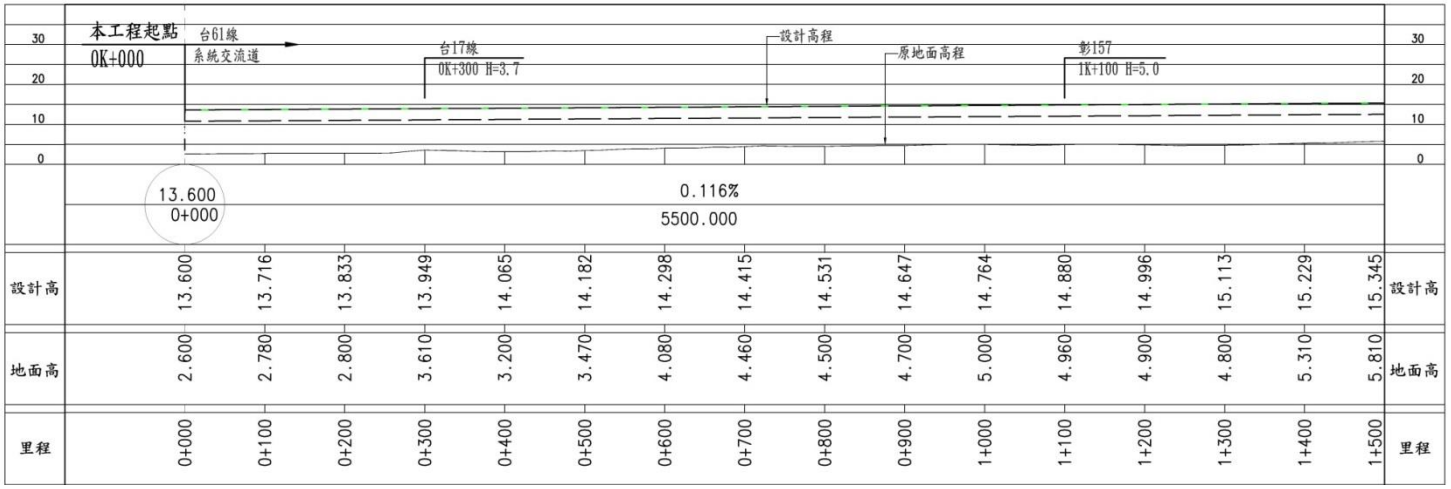
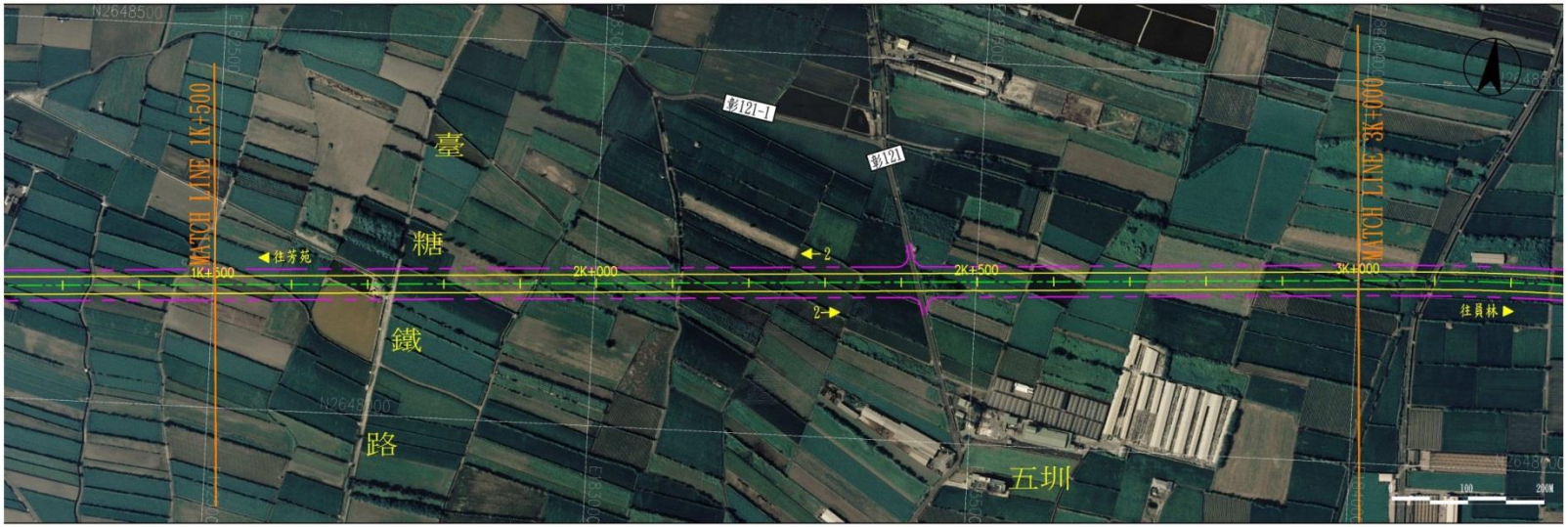
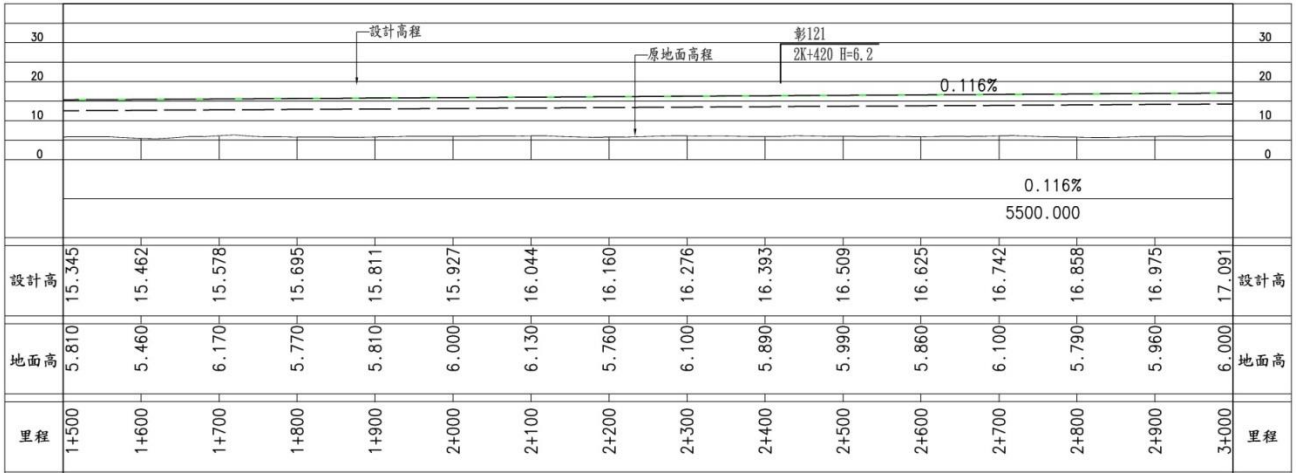


圖 4.1-2　規劃路廊 0K+000 至 1K+500 平縱面示意圖





里程	設計高	地面高
1+500	15.345	5.810
1+600	15.462	5.460
1+700	15.578	6.170
1+800	15.695	5.770
1+900	15.811	5.810
2+000	15.927	6.000
2+100	16.044	6.130
2+200	16.160	5.760
2+300	16.276	6.100
2+400	16.393	5.890
2+500	16.509	5.990
2+600	16.625	5.860
2+700	16.742	6.100
2+800	16.858	5.790
2+900	16.975	5.960
3+000	17.091	6.000

圖 4.1-3　規劃路廊 1K+500 至 3K+000 平縱面示意圖

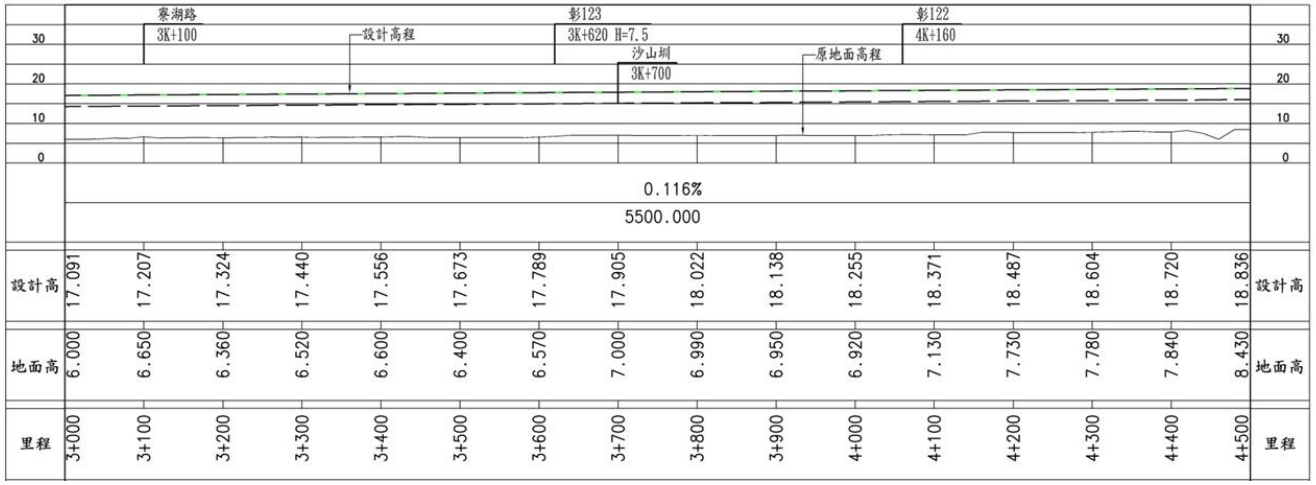
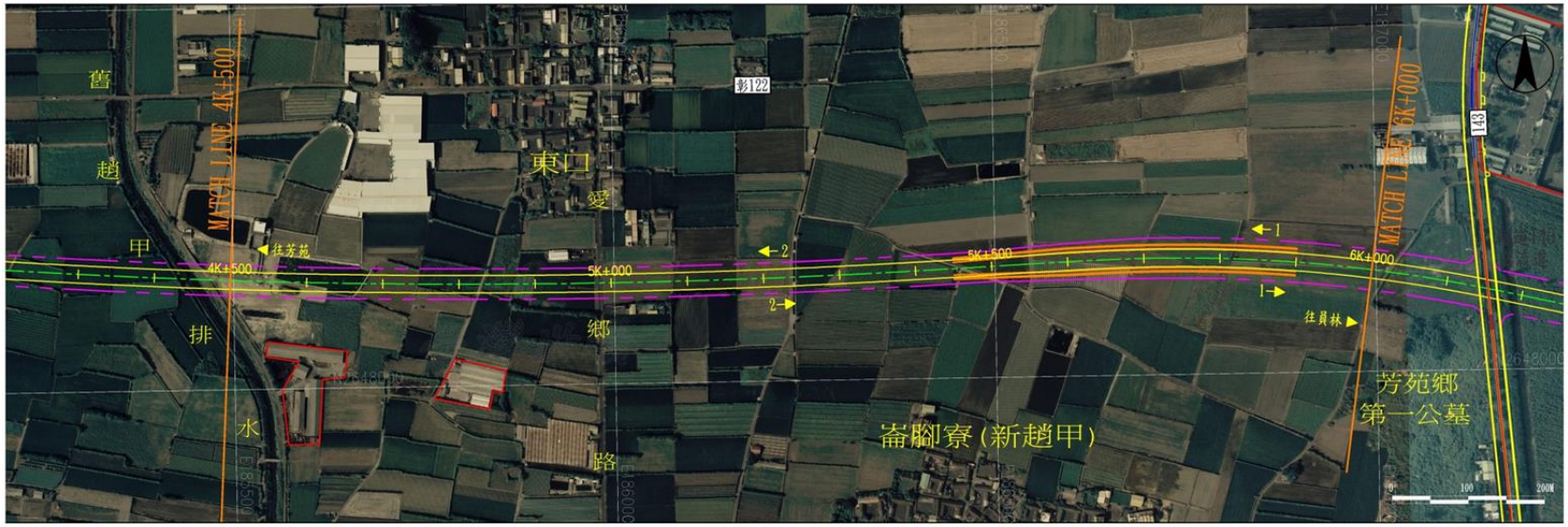


圖 4.1-4　規劃路廊 3K+000 至 4K+500 平縱面示意圖



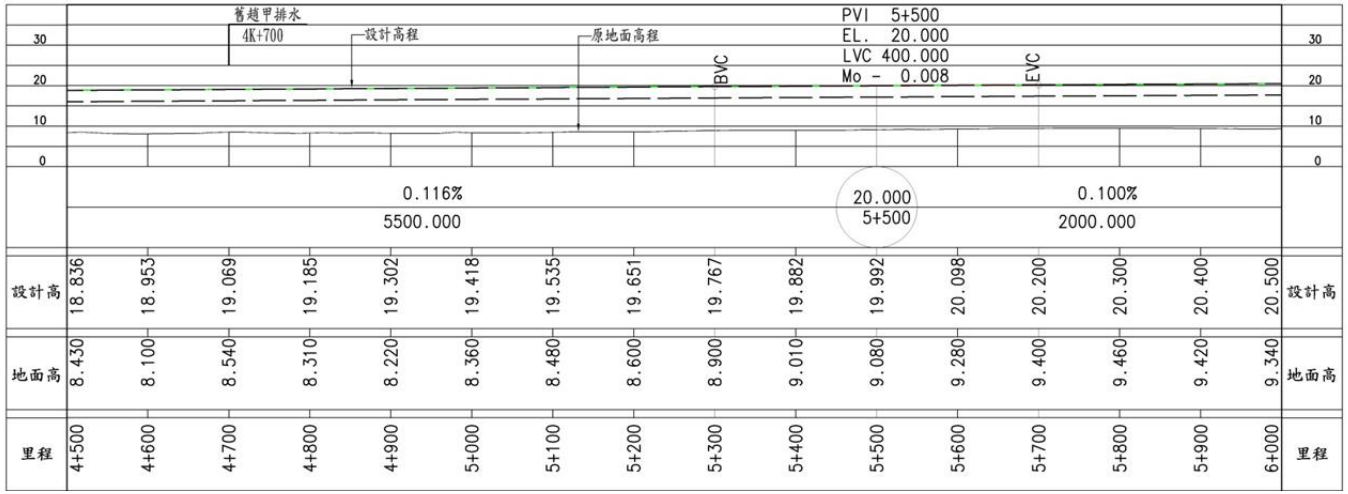


圖 4.1-5　規劃路廊 4K+500 至 6K+000 平縱面示意圖

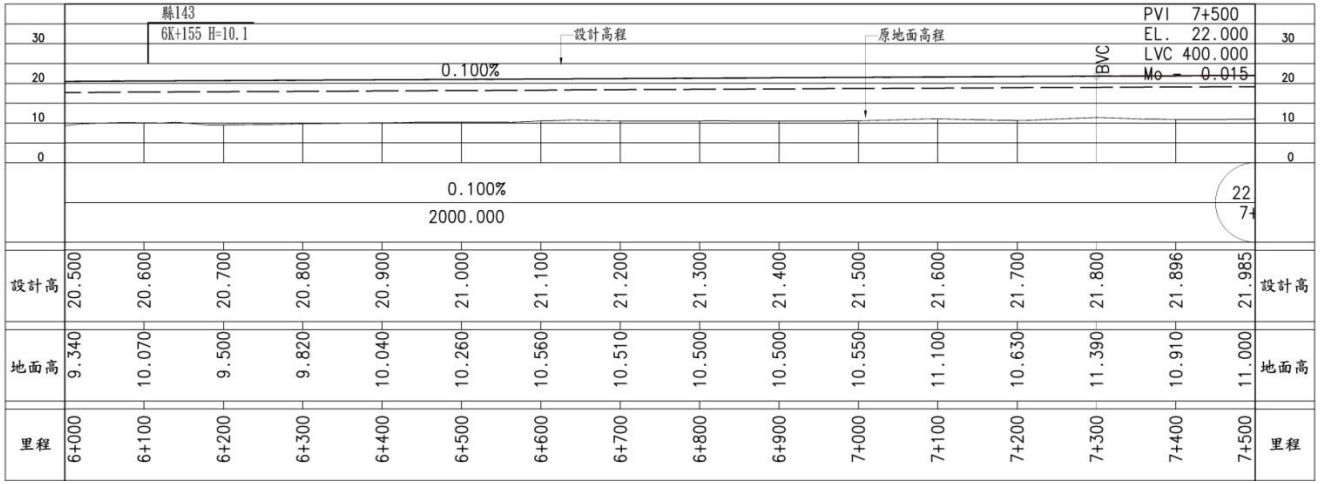
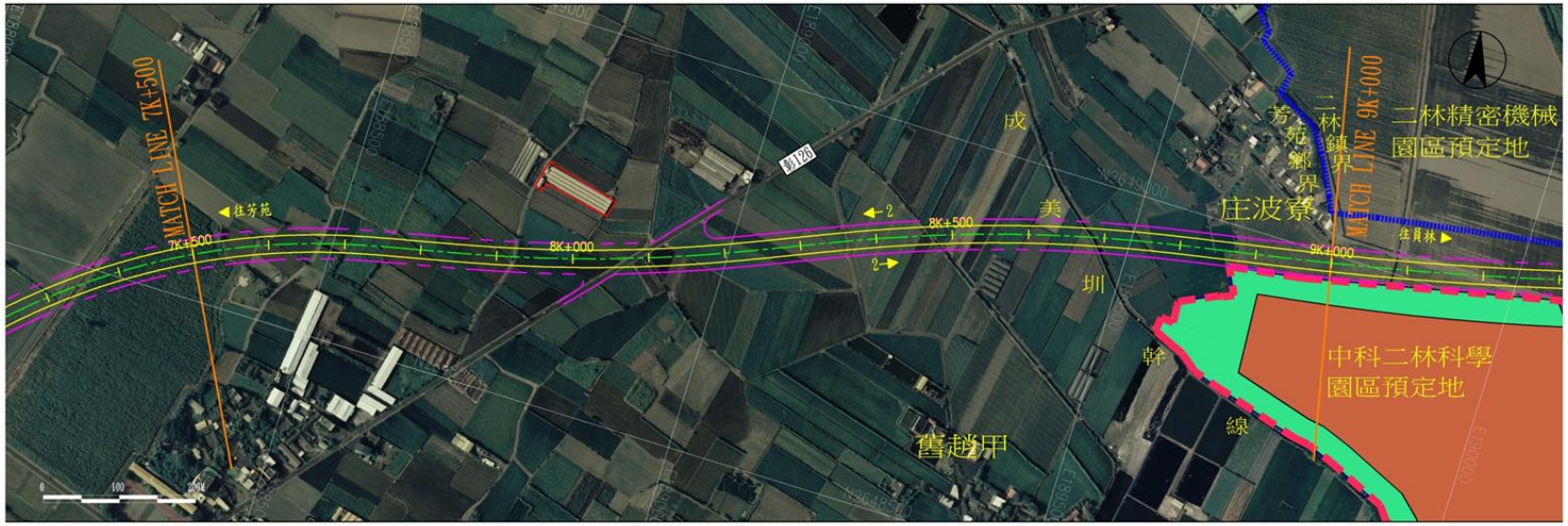


圖 4.1-6　規劃路廊 6K+000 至 7K+500 平縱面示意圖



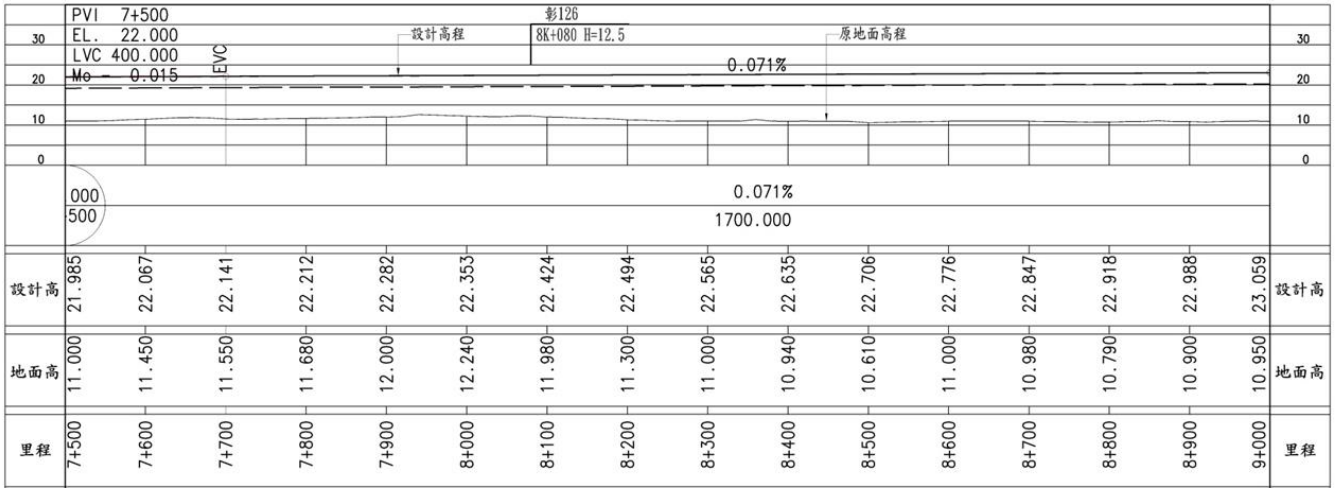
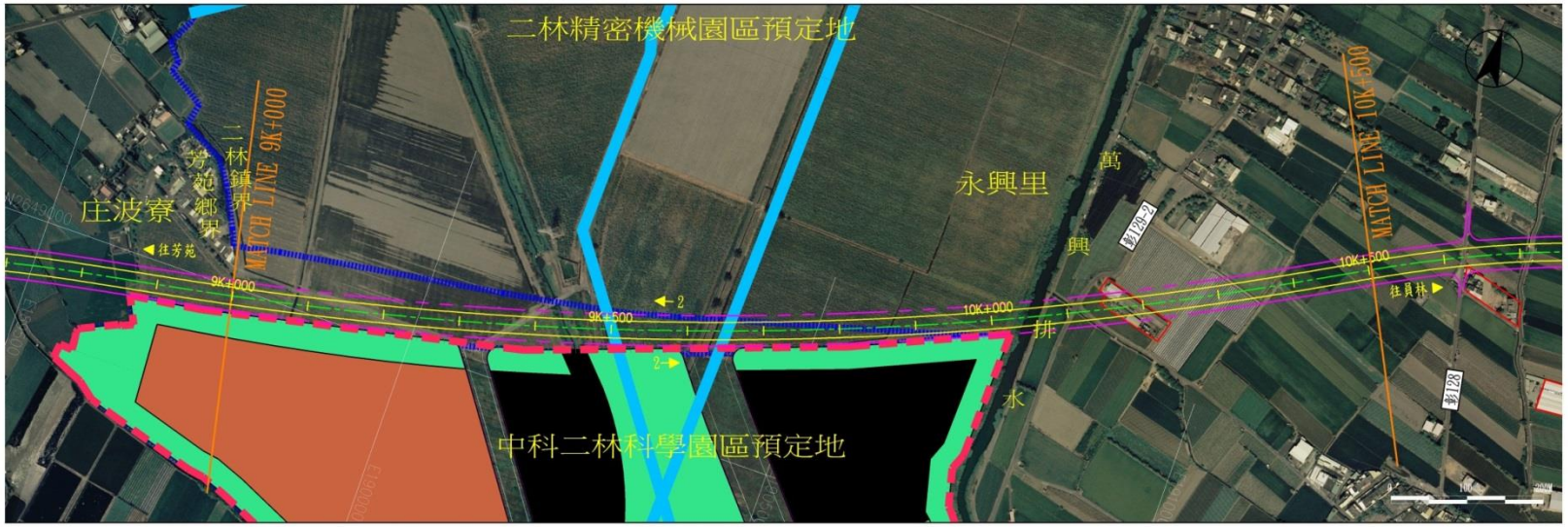


圖 4.1-7　規劃路廊 7K+500 至 9K+000 平縱面示意圖



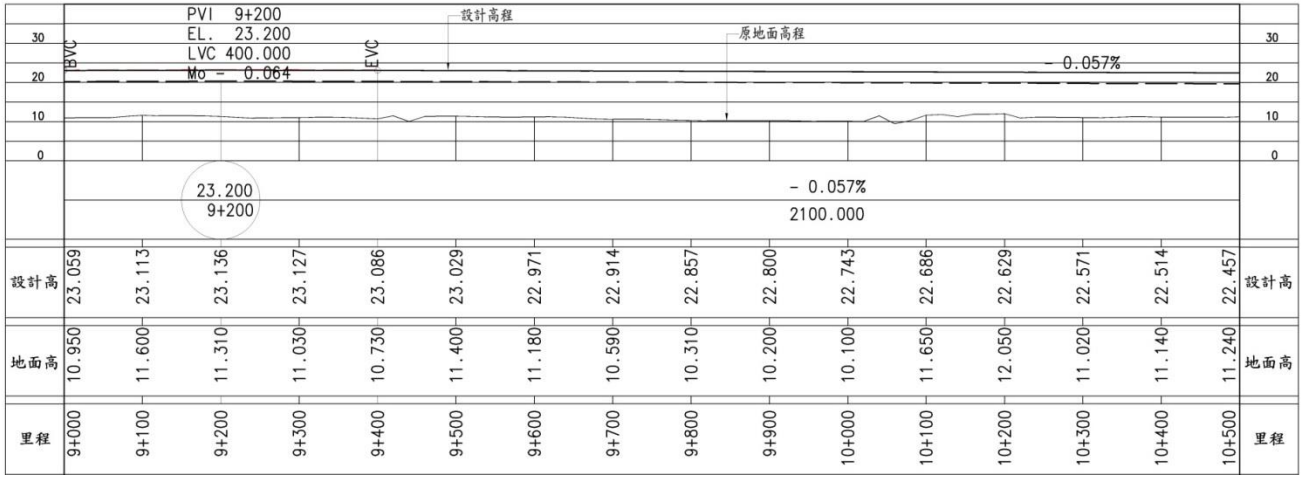
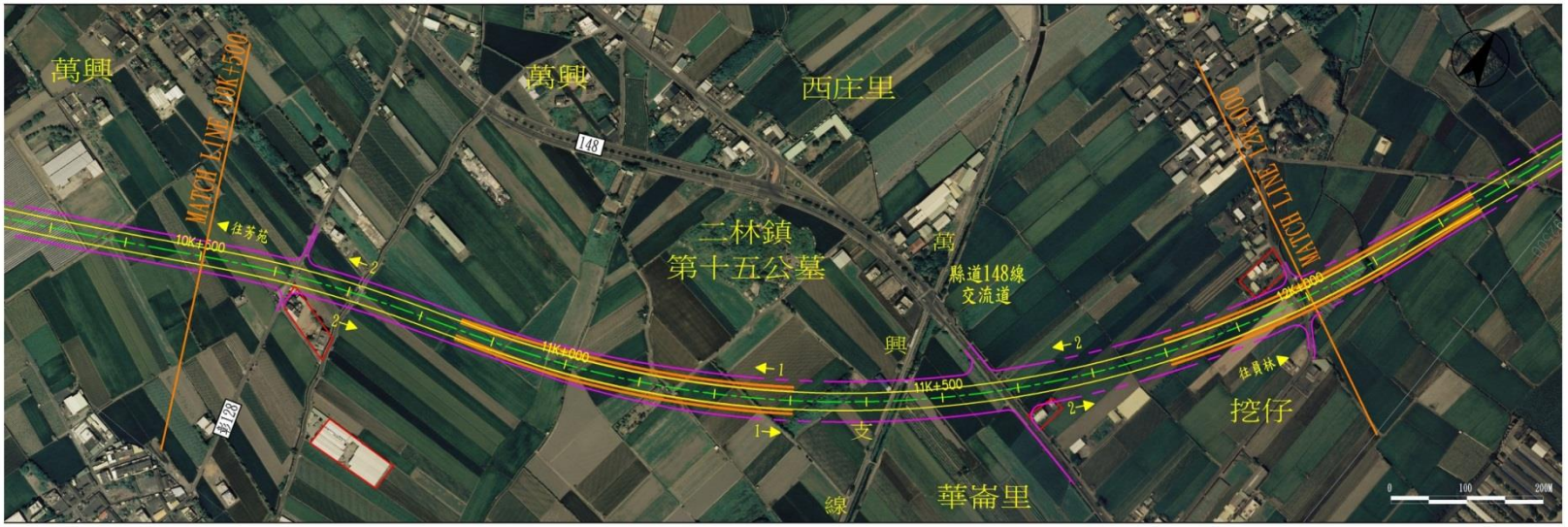


圖 4.1-8　規劃路廊 9K+000 至 10K+500 平縱面示意圖



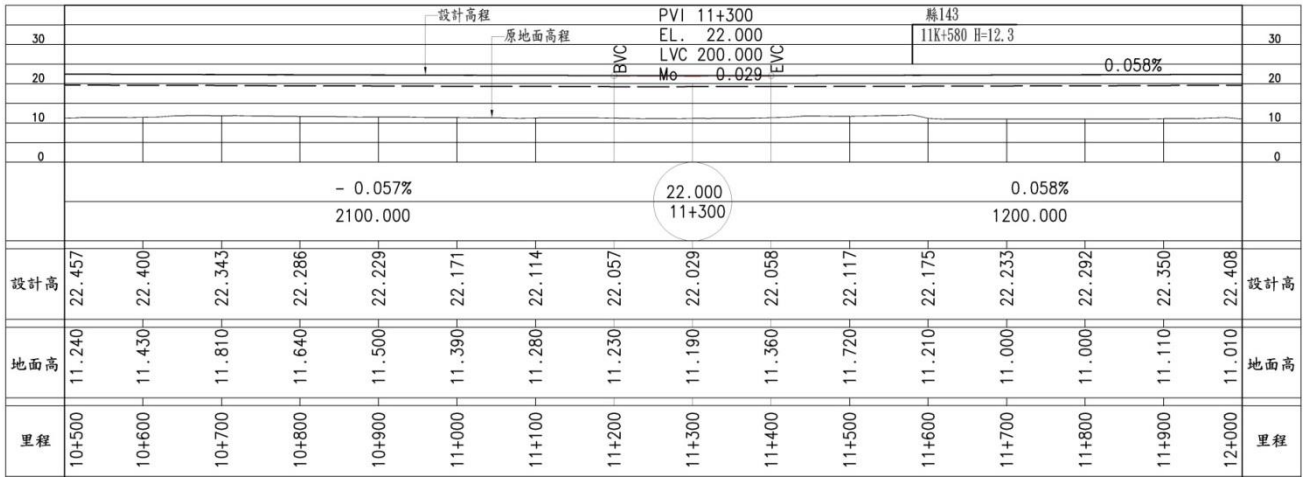
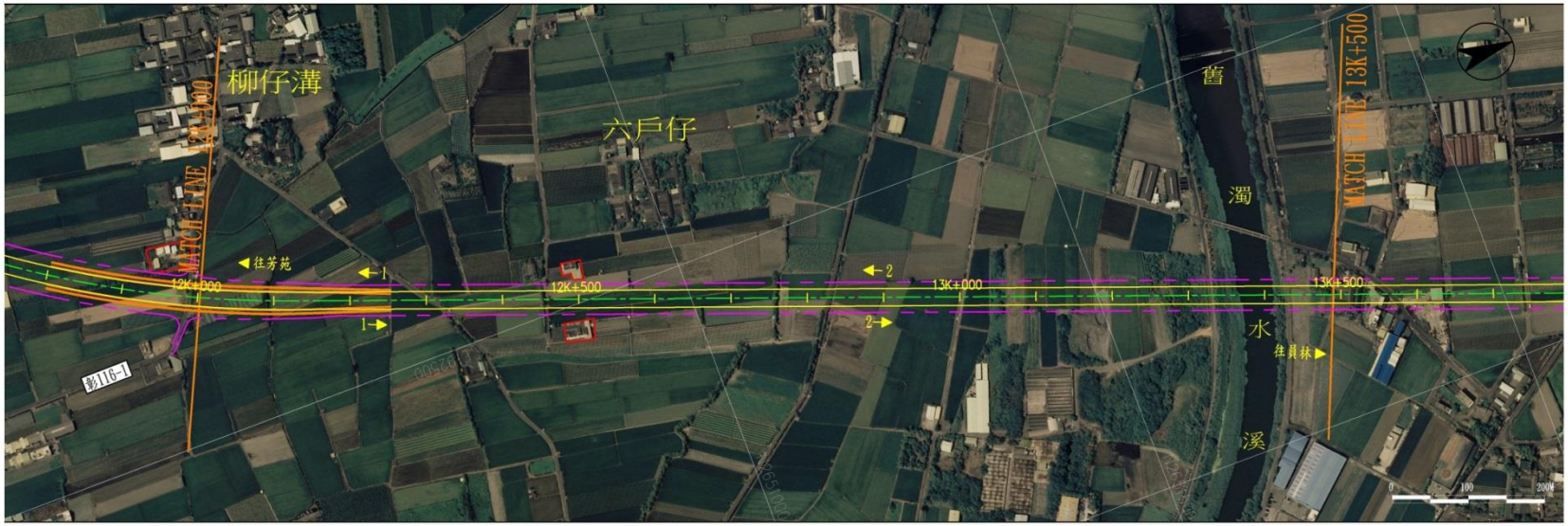


圖 4.1-9　規劃路廊 10K+500 至 12K+000 平縱面示意圖



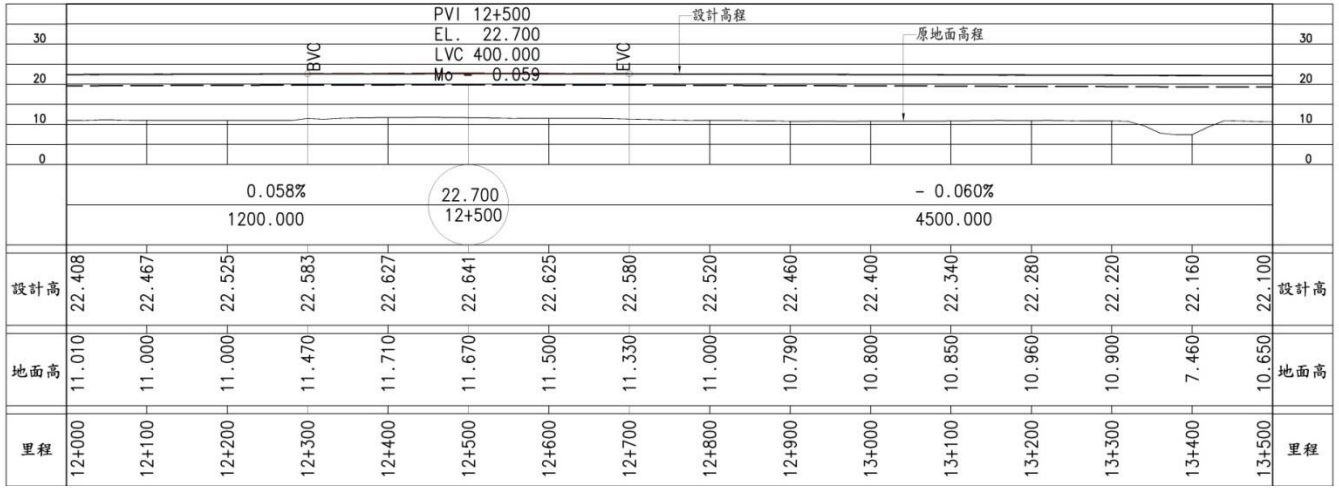
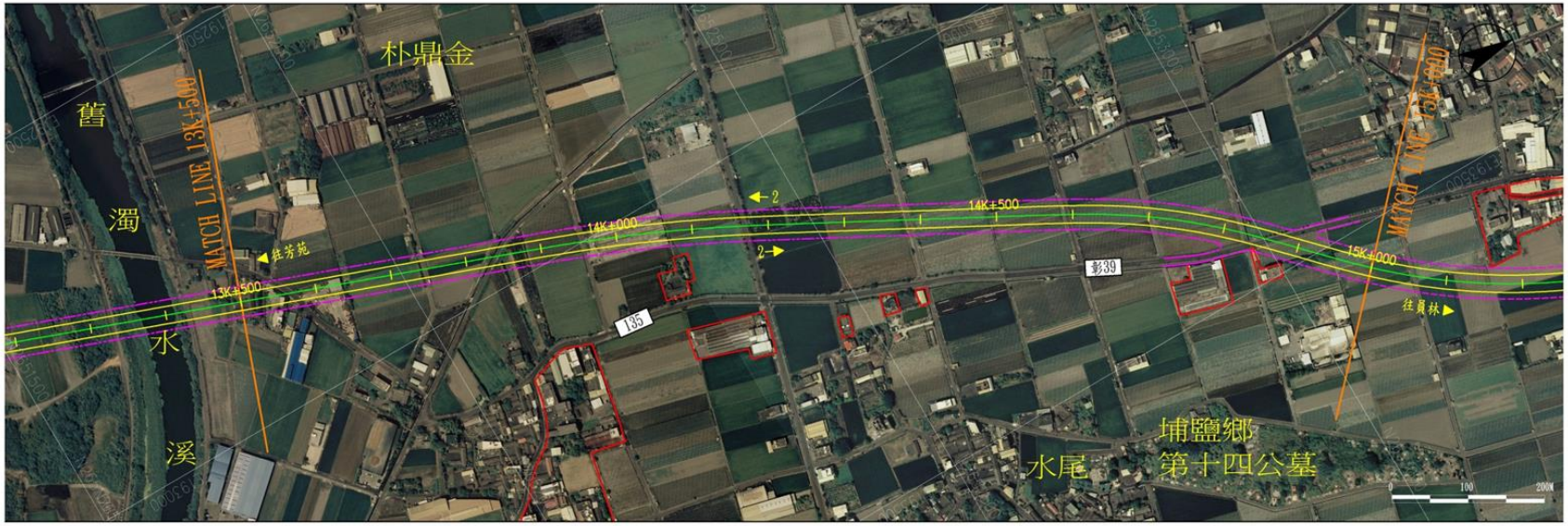


圖 4.1-10　規劃路廊 12K+000 至 13K+500 平縱面示意圖



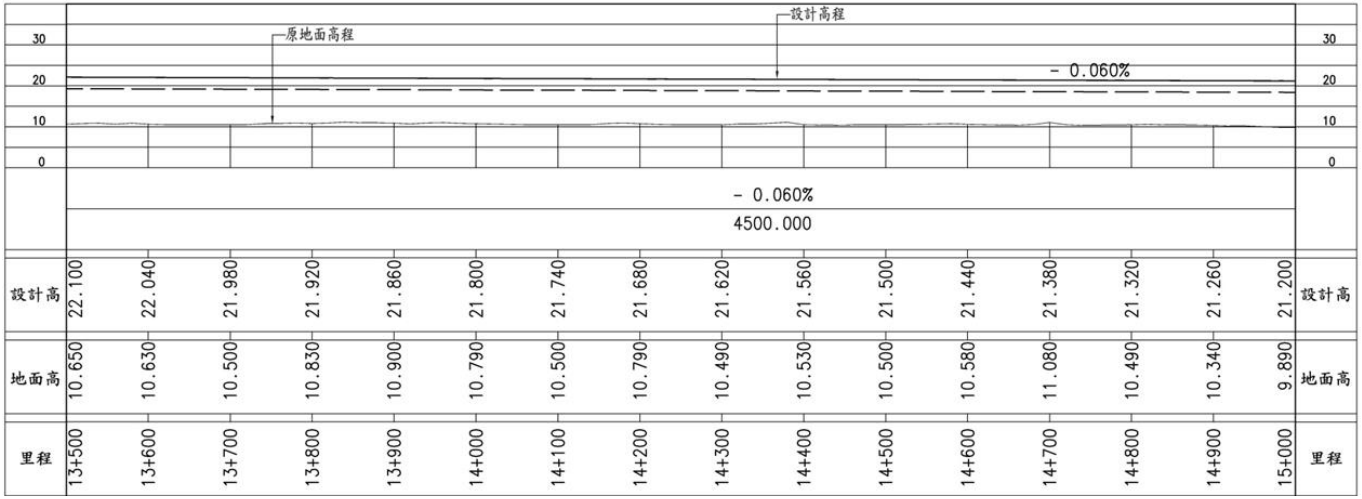
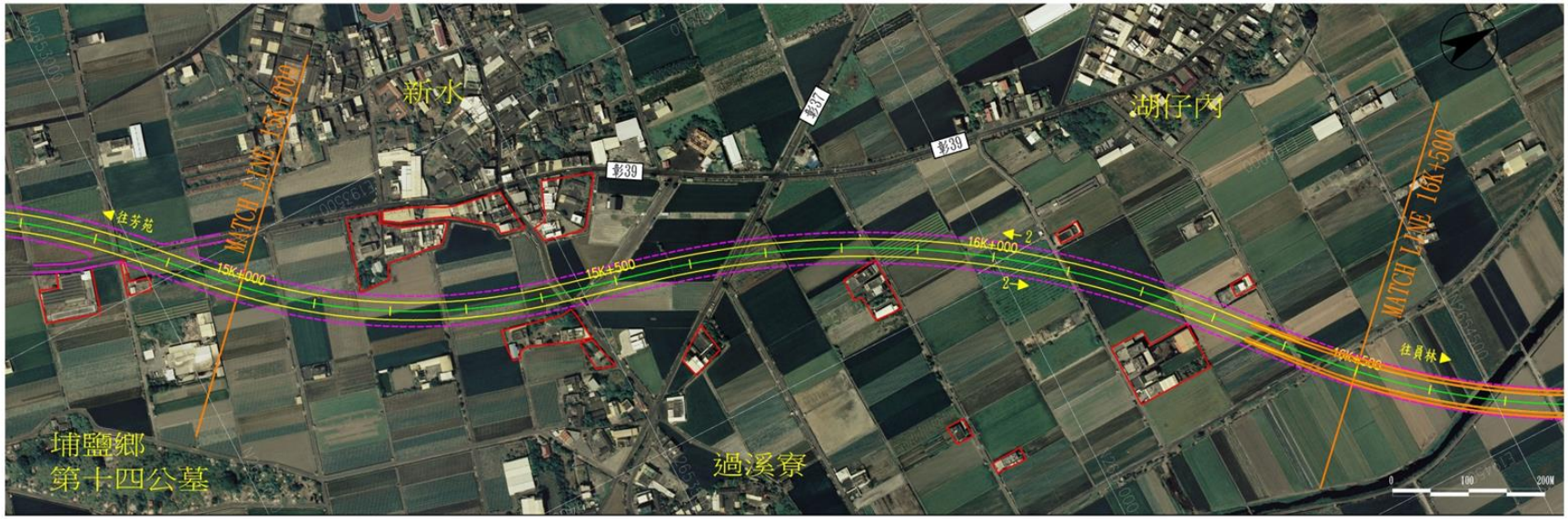


圖 4.1-11　規劃路廊 13K+500 至 15K+000 平縱面示意圖



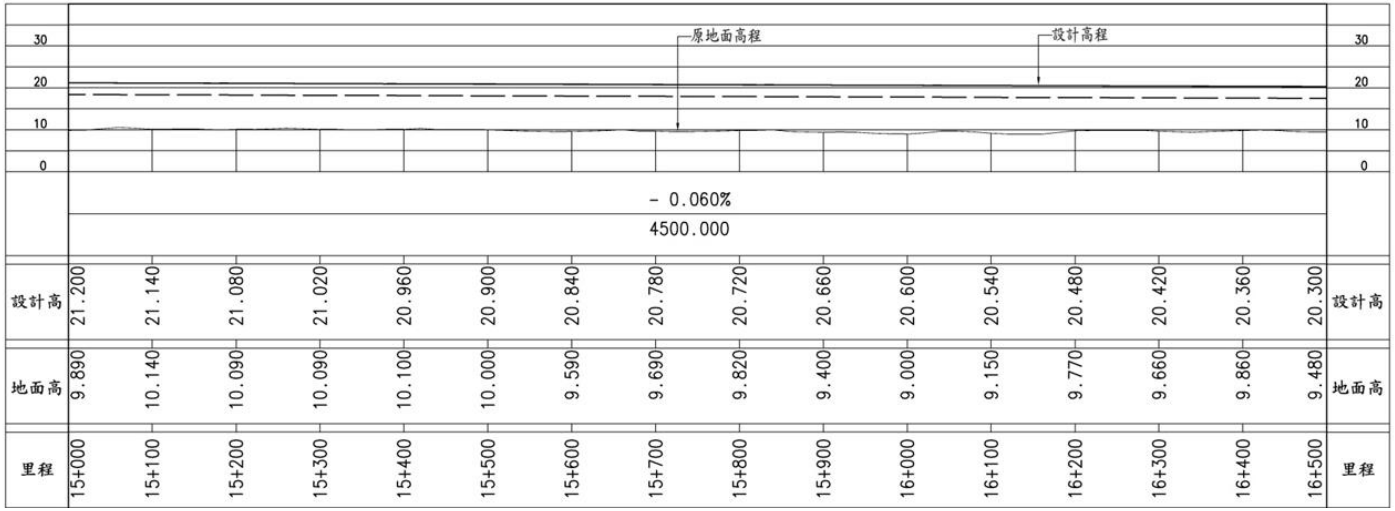


圖 4.1-12　規劃路廊 15K+000 至 16K+500 平縱面示意圖

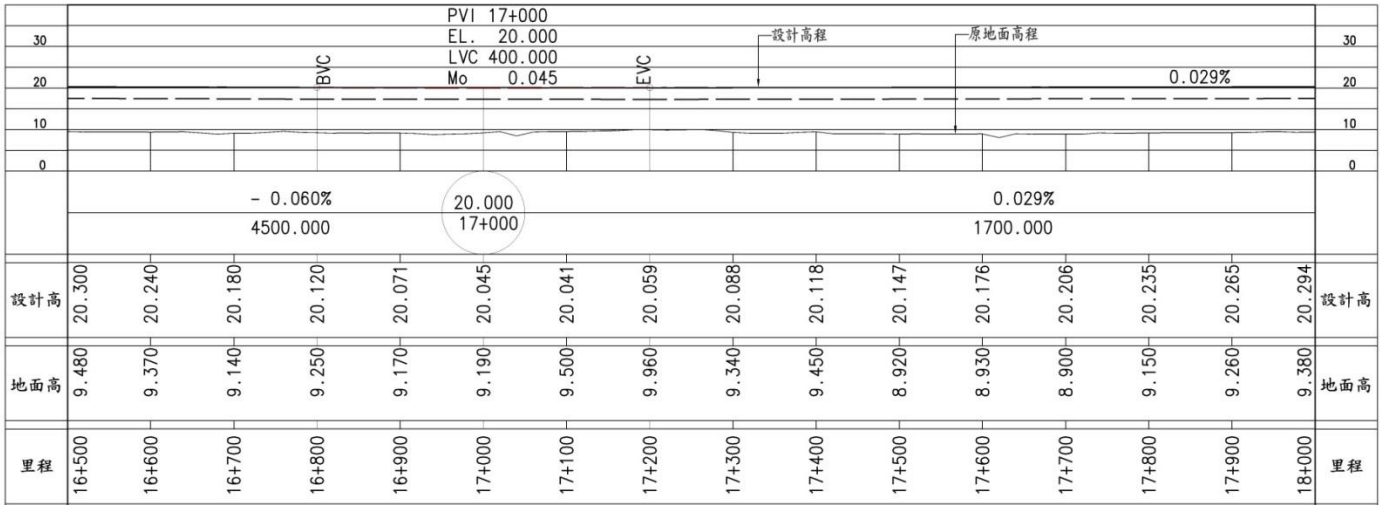
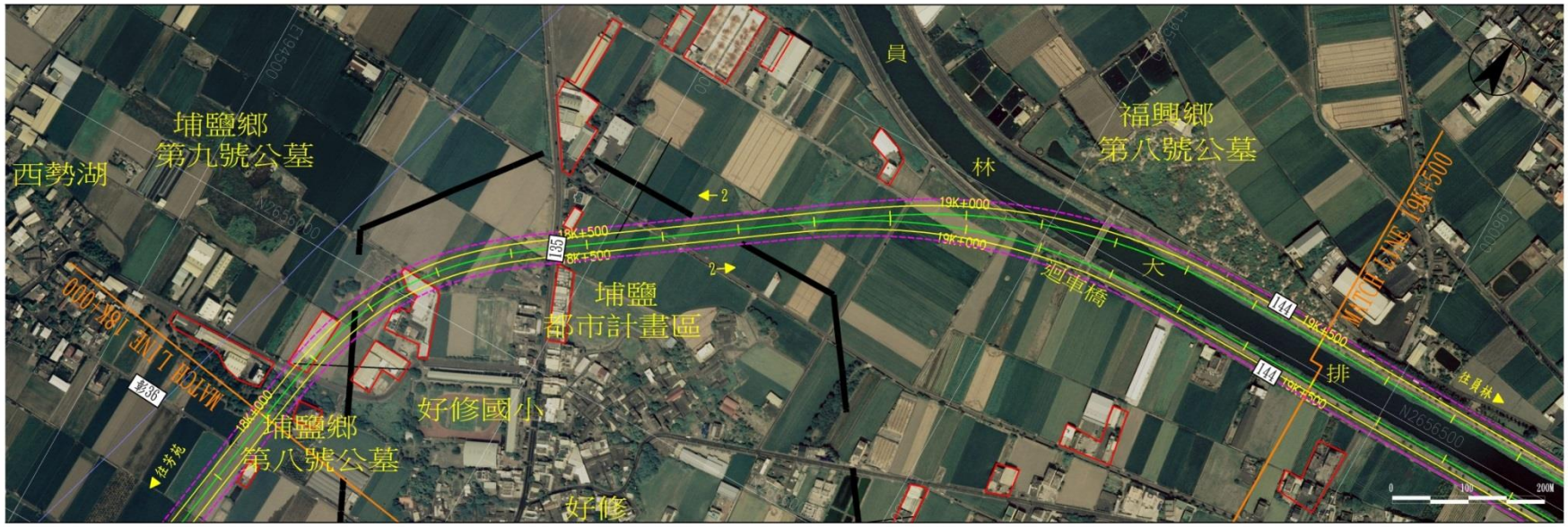


圖 4.1-13　規劃路廊 16K+500 至 18K+000 平縱面示意圖



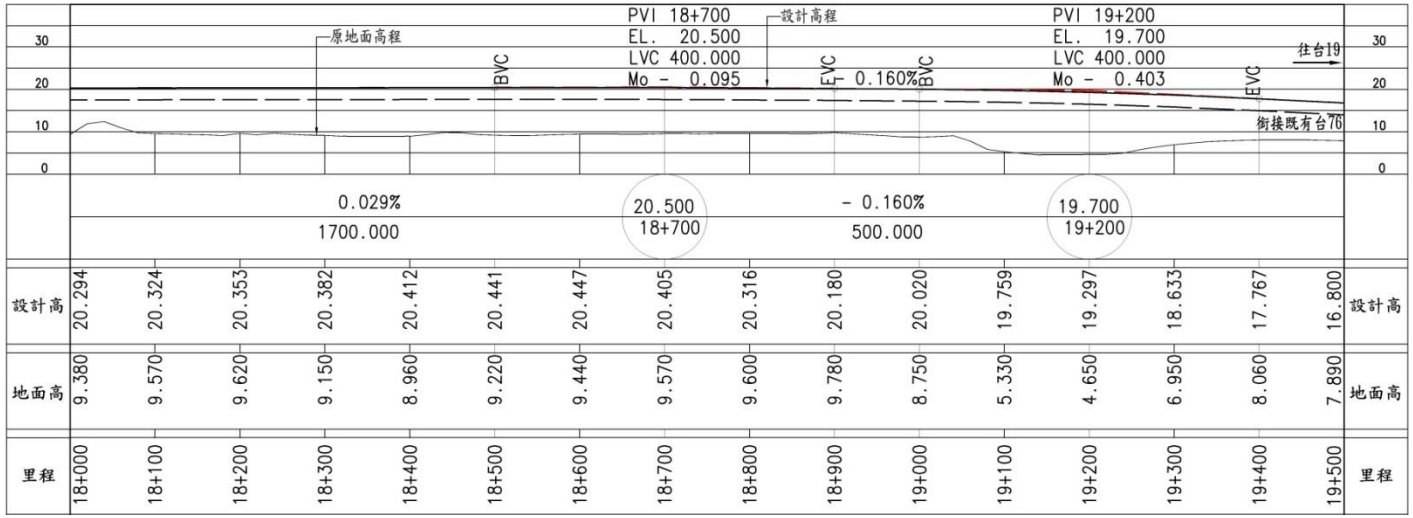
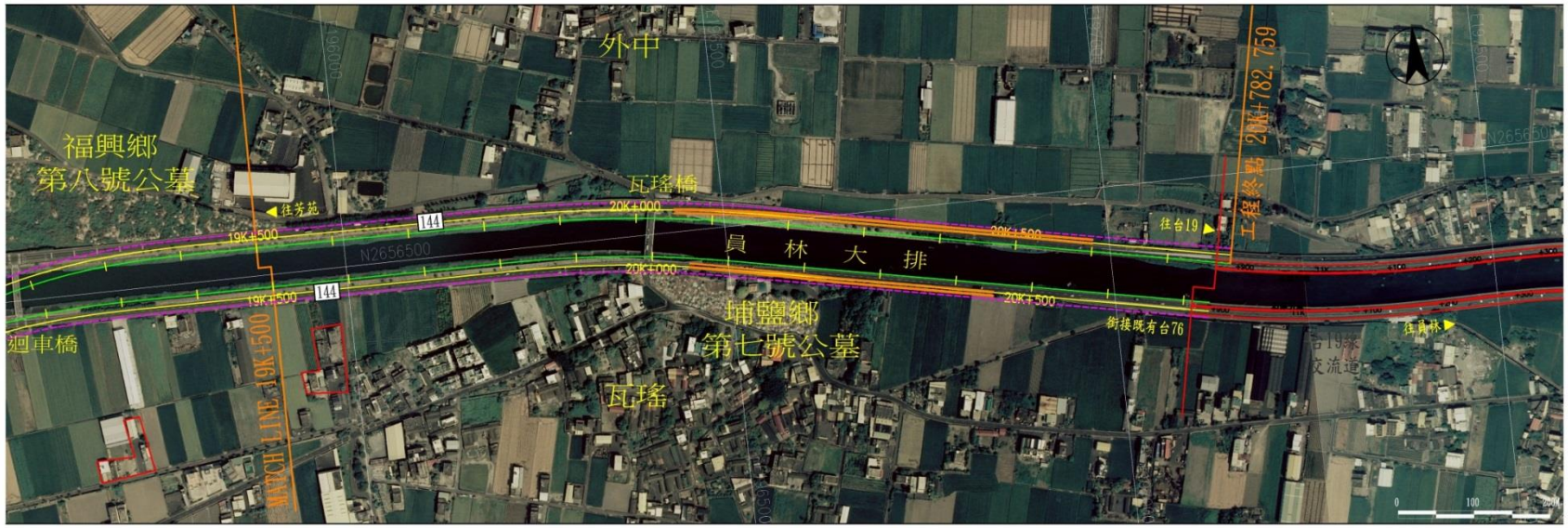


圖 4.1-14　規劃路廊 18K+000 至 19K+500 平縱面示意圖



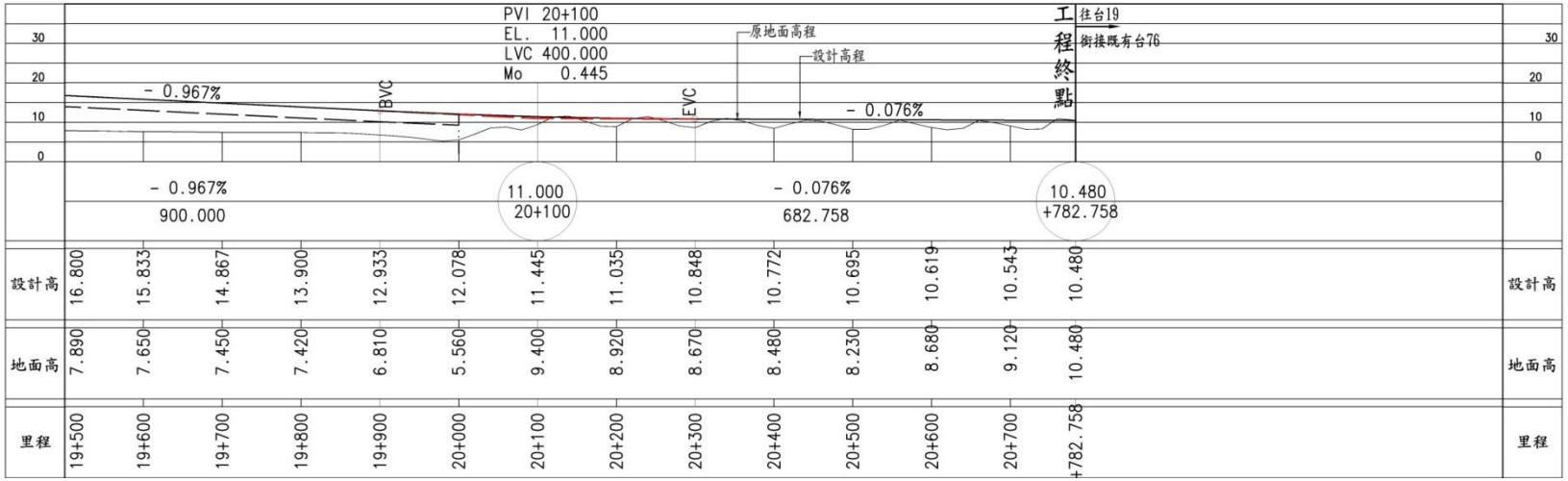
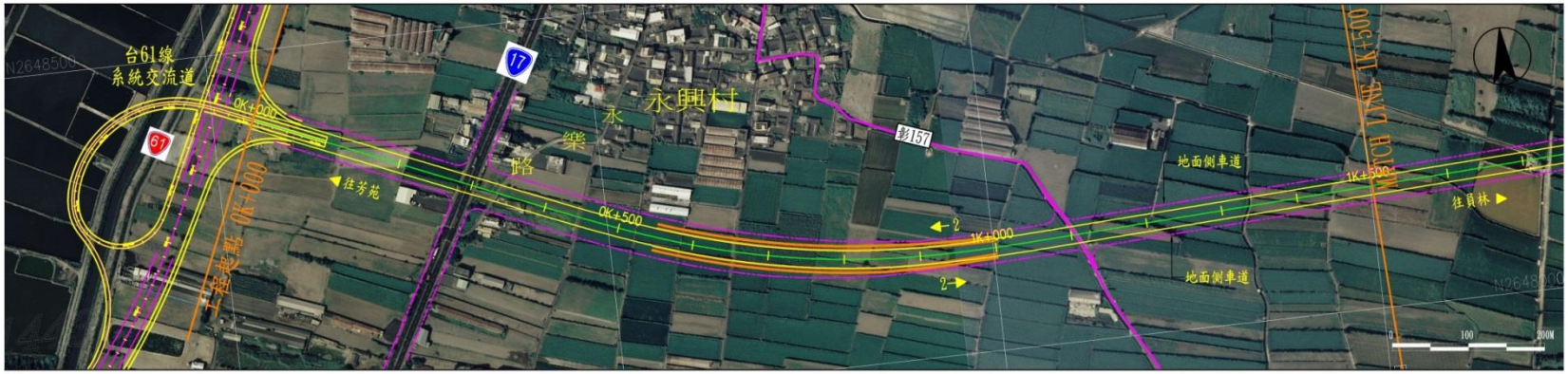


圖 4.1-15　規劃路廊 19K+500 至 21K+238 平縱面示意圖



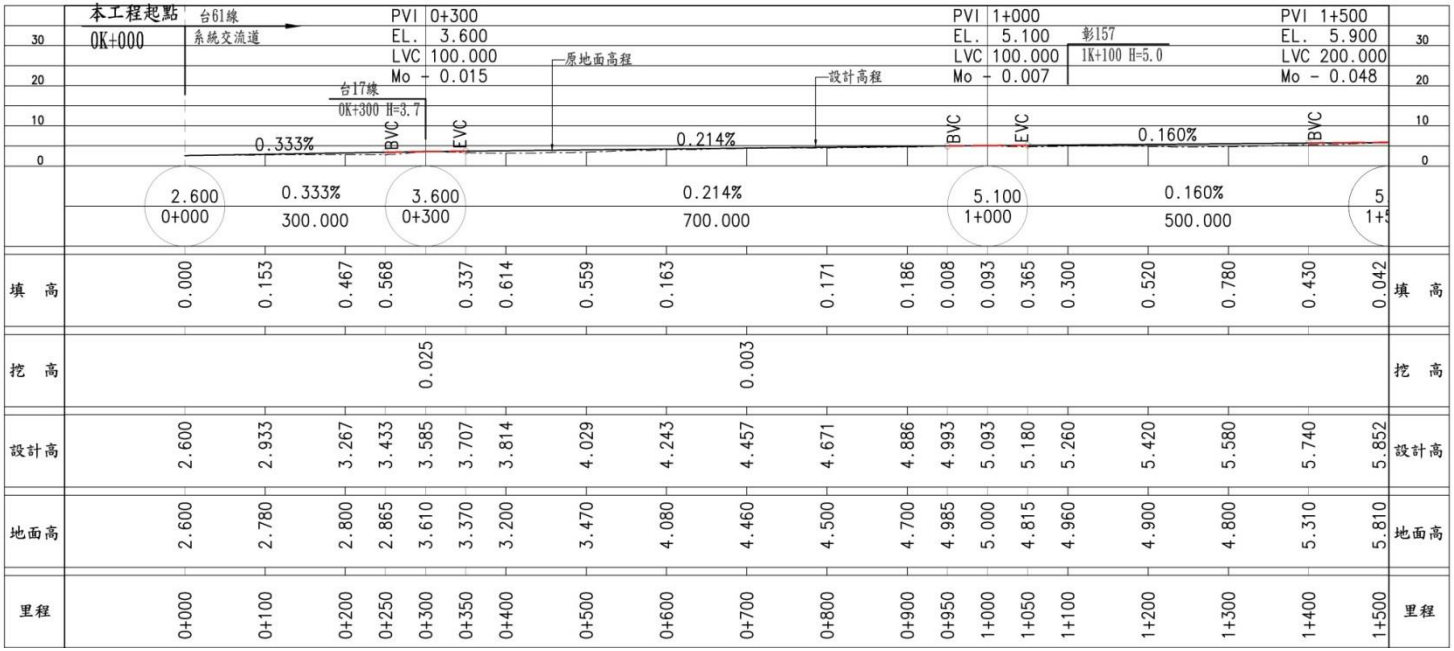
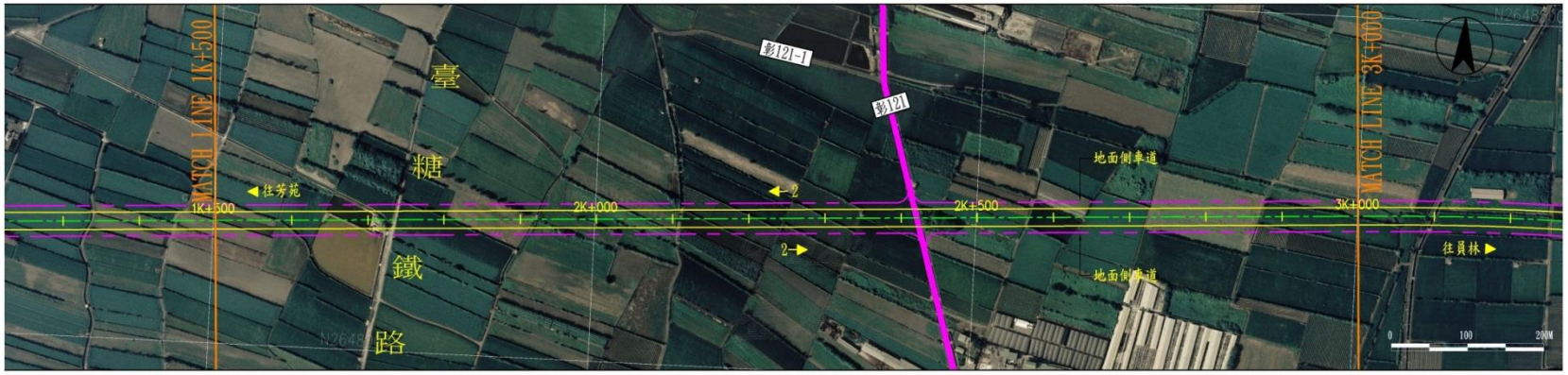


圖 4.1-16　規劃路廊 0K+000 至 1K+500 平面側車道平縱面示意圖



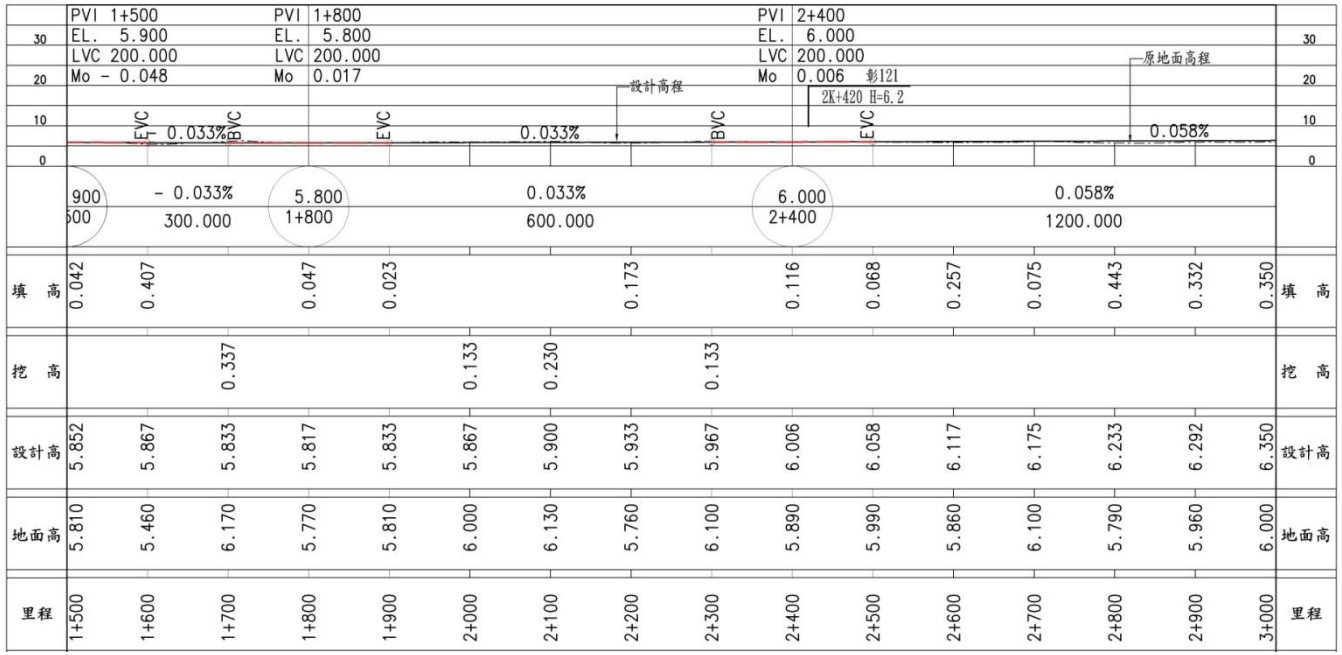
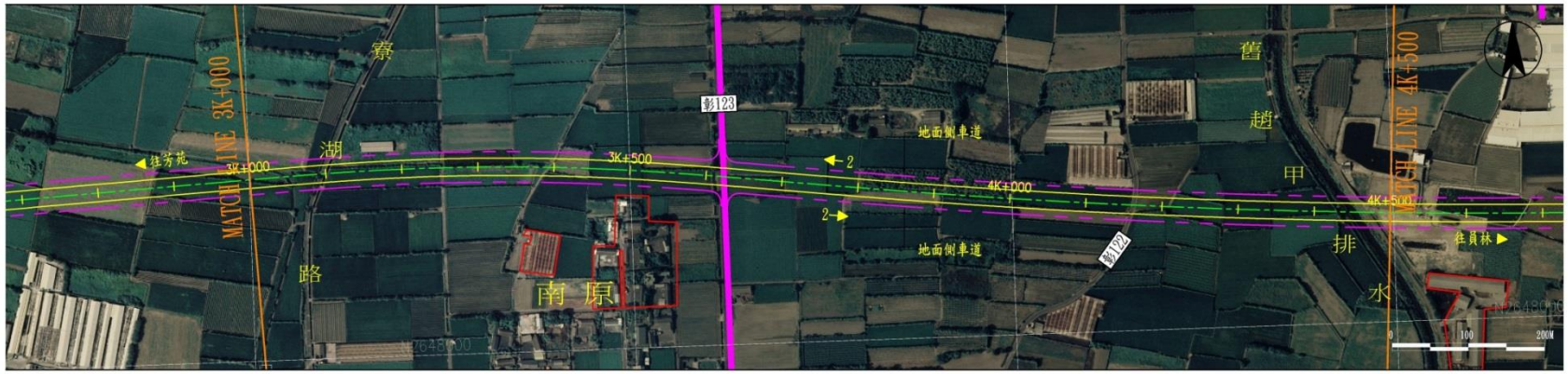
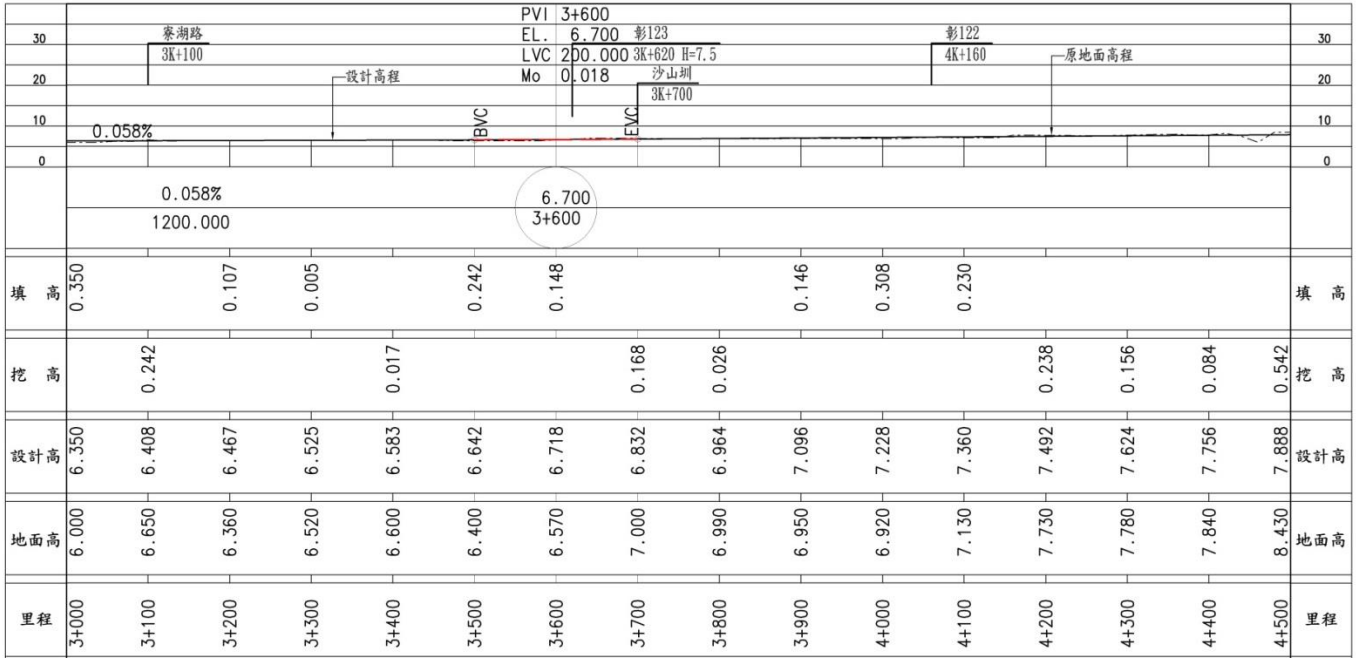


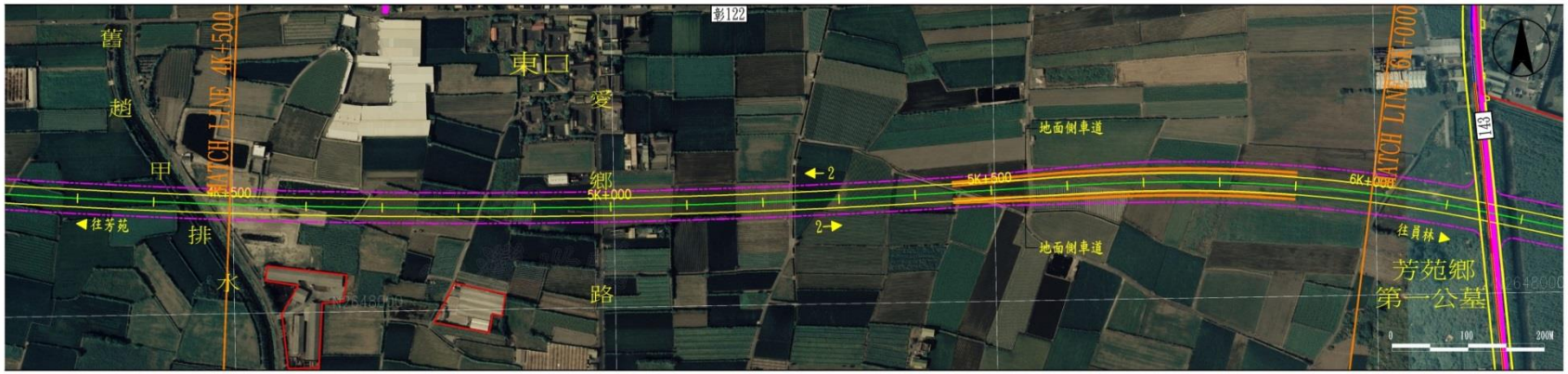
圖 4.1-17　規劃路廊 1K+500 至 3K+000 平面側車道平縱面示意圖

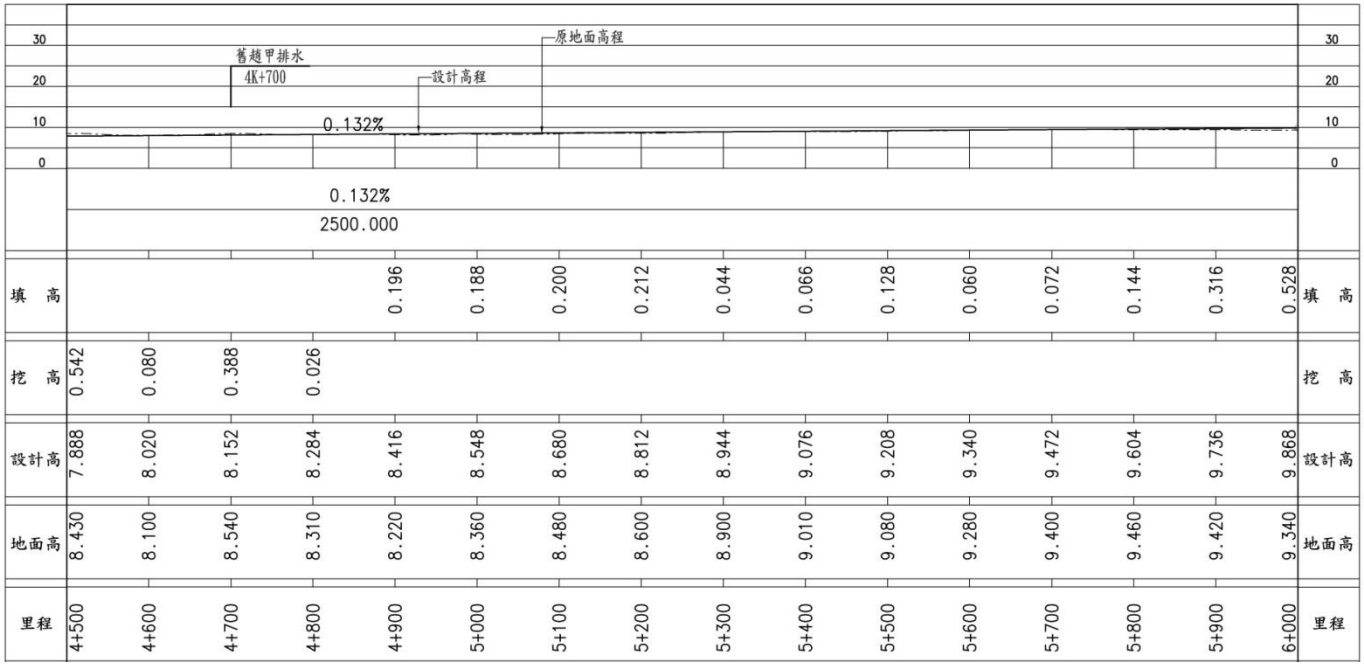




里程	3+000	3+100	3+200	3+300	3+400	3+500	3+600	3+700	3+800	3+900	4+000	4+100	4+200	4+300	4+400	4+500
地面高	6.000	6.650	6.360	6.520	6.600	6.400	6.570	7.000	6.990	6.950	6.920	7.130	7.730	7.780	7.840	8.430
設計高	6.350	6.408	6.467	6.525	6.583	6.642	6.718	6.832	6.964	7.096	7.228	7.360	7.492	7.624	7.756	7.888
挖高		0.242			0.017			0.168	0.026				0.238	0.156	0.084	0.542
填高	0.350		0.107	0.005		0.242	0.148			0.146	0.308	0.230				

圖 4.1-18　規劃路廊 3K+000 至 4K+500 平面側車道平縱面示意圖





里程	4+500	4+600	4+700	4+800	4+900	5+000	5+100	5+200	5+300	5+400	5+500	5+600	5+700	5+800	5+900	6+000
地面高	8.430	8.100	8.540	8.310	8.220	8.360	8.480	8.600	8.900	9.010	9.080	9.280	9.400	9.460	9.420	9.340
設計高	7.888	8.020	8.152	8.284	8.416	8.548	8.680	8.812	8.944	9.076	9.208	9.340	9.472	9.604	9.736	9.868
挖　高	0.542	0.080	0.388	0.026												
填　高					0.196	0.188	0.200	0.212	0.044	0.066	0.128	0.060	0.072	0.144	0.316	0.528

圖 4.1-19　規劃路廊 4K+500 至 6K+000 平面側車道平縱面示意圖

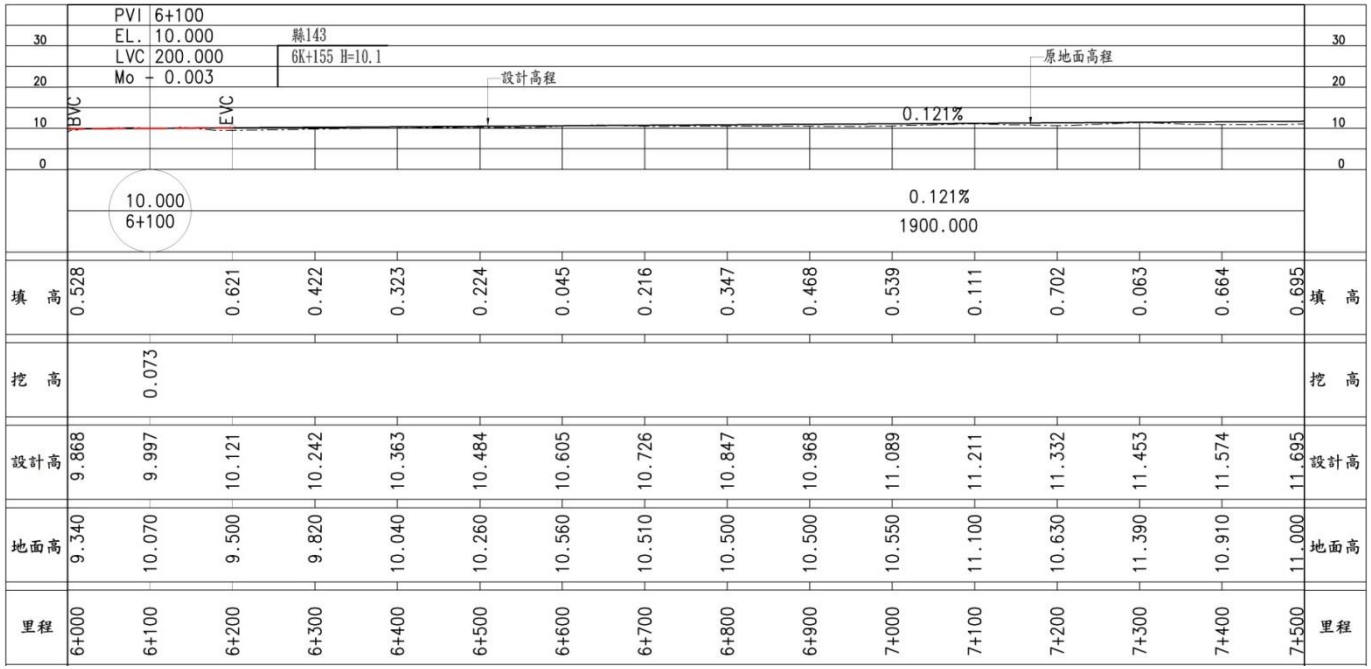
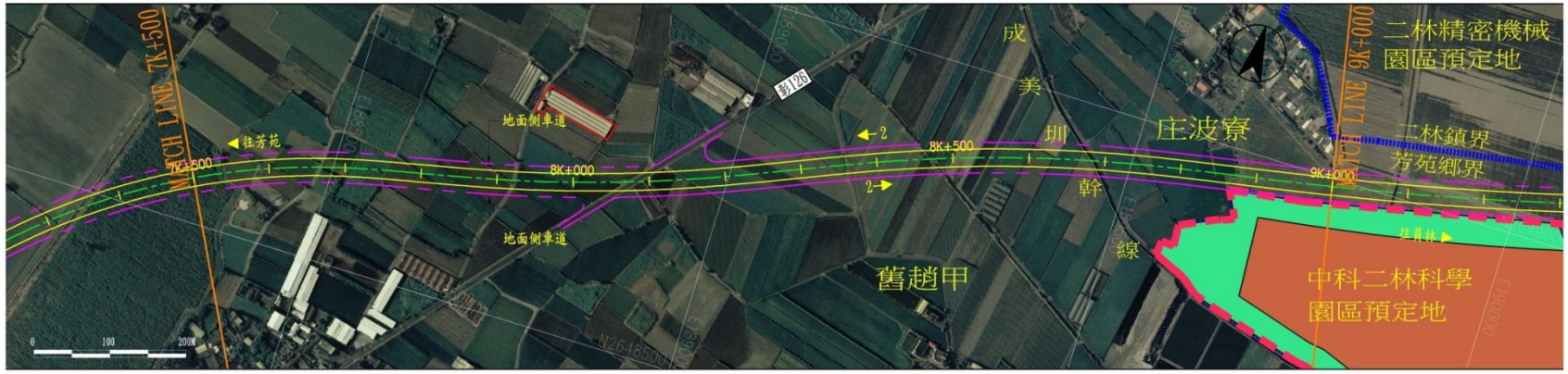


圖 4.1-20　規劃路廊 6K+000 至 7K+500 平面側車道平縱面示意圖



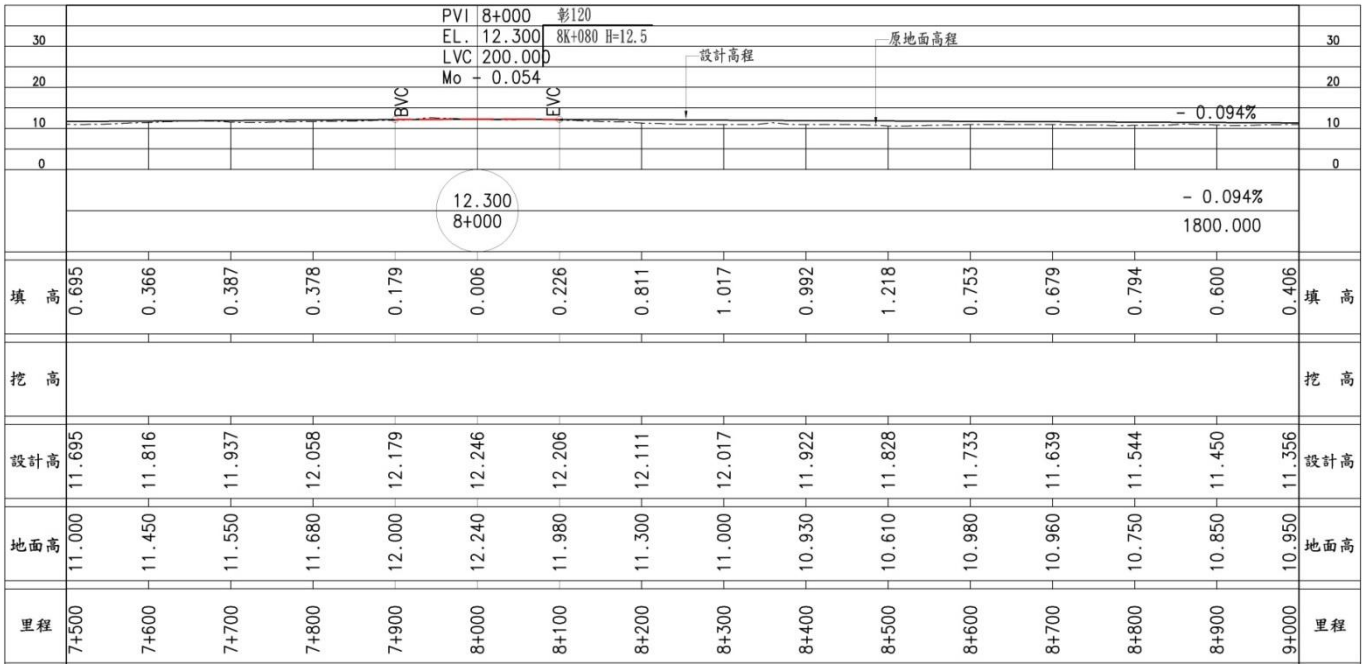
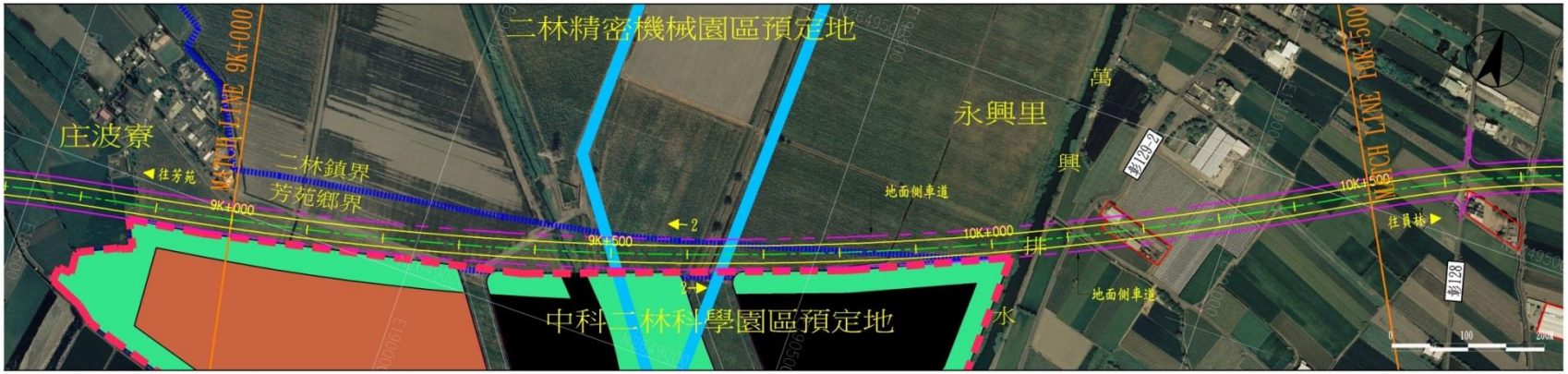
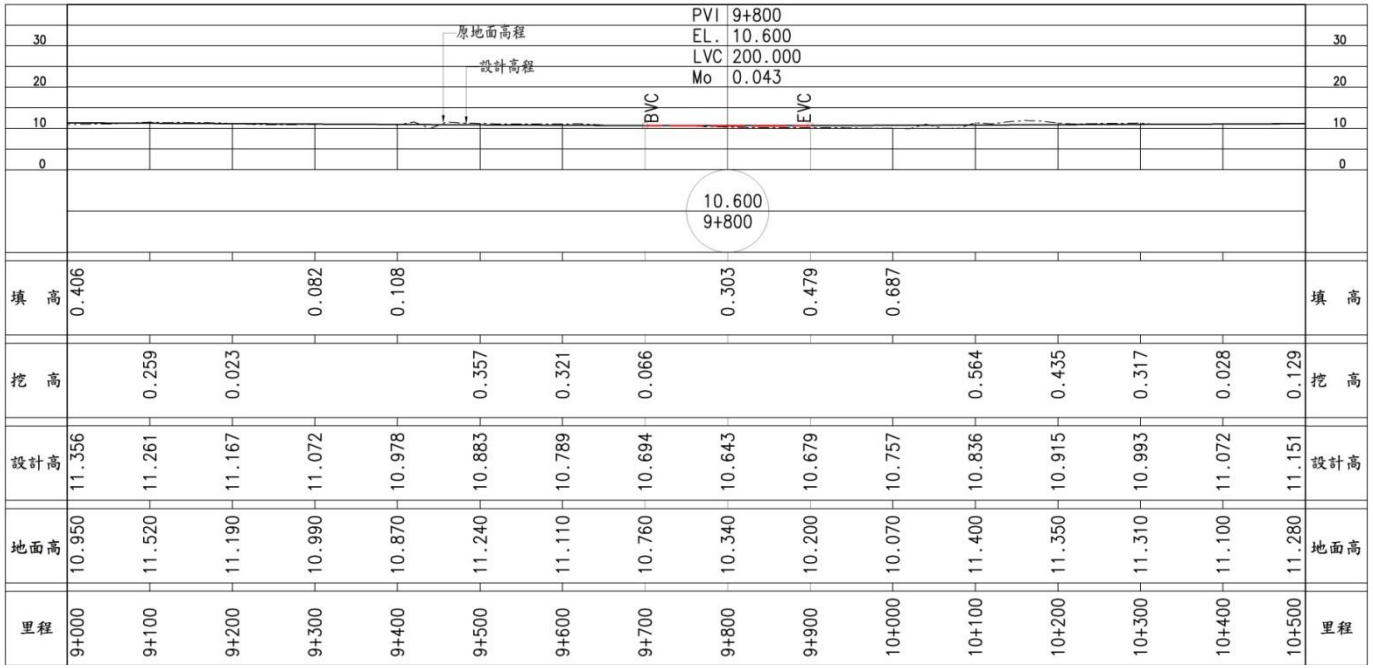


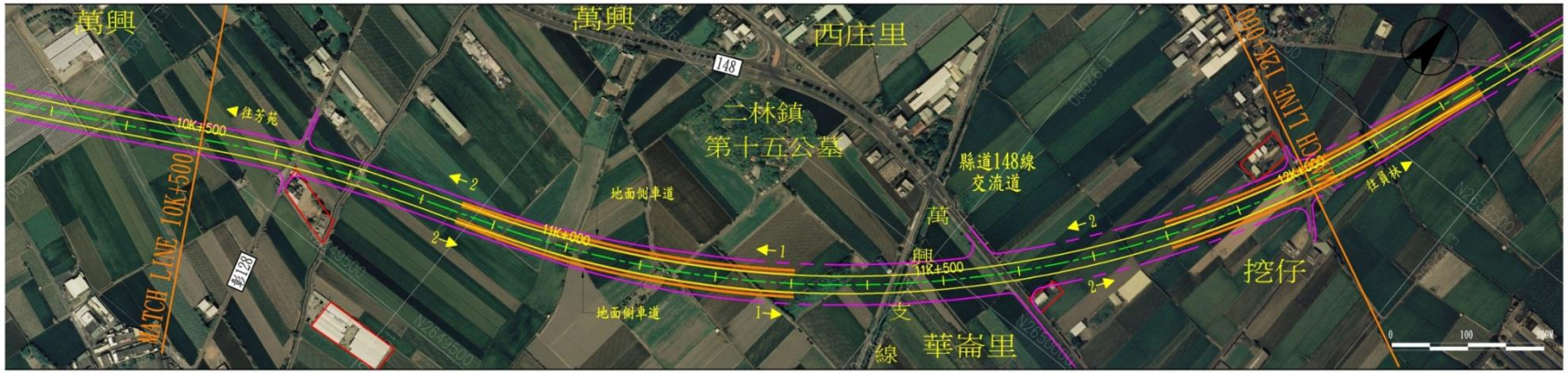
圖 4.1-21　規劃路廊 7K+500 至 9K+000 平面側車道平縱面示意圖





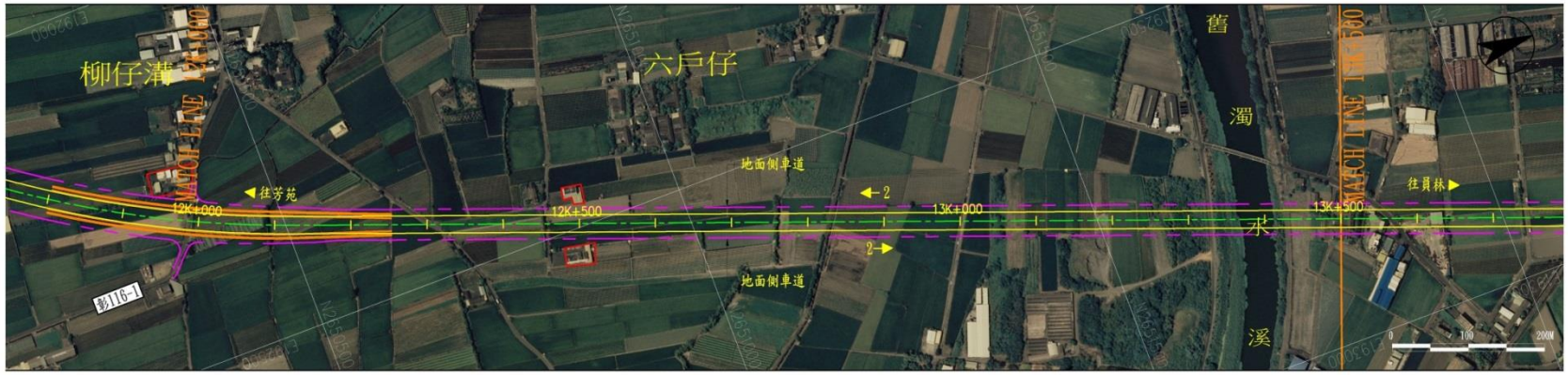
里程	9+000	9+100	9+200	9+300	9+400	9+500	9+600	9+700	9+800	9+900	10+000	10+100	10+200	10+300	10+400	10+500
地面高	10.950	11.520	11.190	10.990	10.870	11.240	11.110	10.760	10.340	10.200	10.070	11.400	11.350	11.310	11.100	11.280
設計高	11.356	11.261	11.167	11.072	10.978	10.883	10.789	10.694	10.643	10.679	10.757	10.836	10.915	10.993	11.072	11.151
挖　高		0.259	0.023			0.357	0.321	0.066				0.564	0.435	0.317	0.028	0.129
填　高	0.406			0.082	0.108				0.303	0.479	0.687					

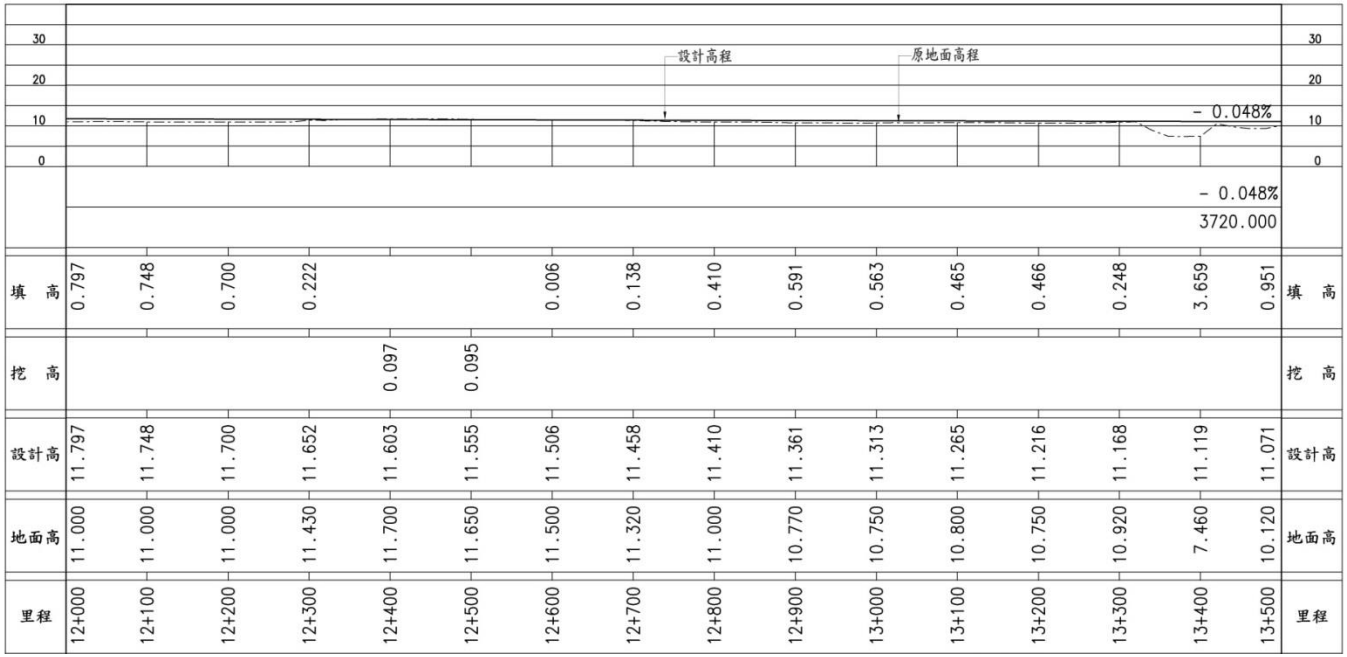
圖 4.1-22　規劃路廊 9K+000 至 10K+500 平面側車道平縱面示意圖



里程	地面高	設計高	挖高	填高
10+500	11.280	11.151	0.129	
10+600	11.430	11.229	0.201	
10+700	11.790	11.308	0.482	
10+800	11.630	11.387	0.243	
10+900	11.500	11.465	0.035	
11+000	11.370	11.544		0.174
11+100	11.300	11.622		0.322
11+200	11.210	11.701		0.491
11+300	11.200	11.780		0.580
11+400	11.380	11.858		0.478
11+480	11.710	11.921		0.211
11+580	11.960	11.968		0.008
11+680	11.000	11.952		0.952
11+800	11.000	11.894		0.894
11+900	11.130	11.845		0.715
12+000	11.000	11.797		0.797

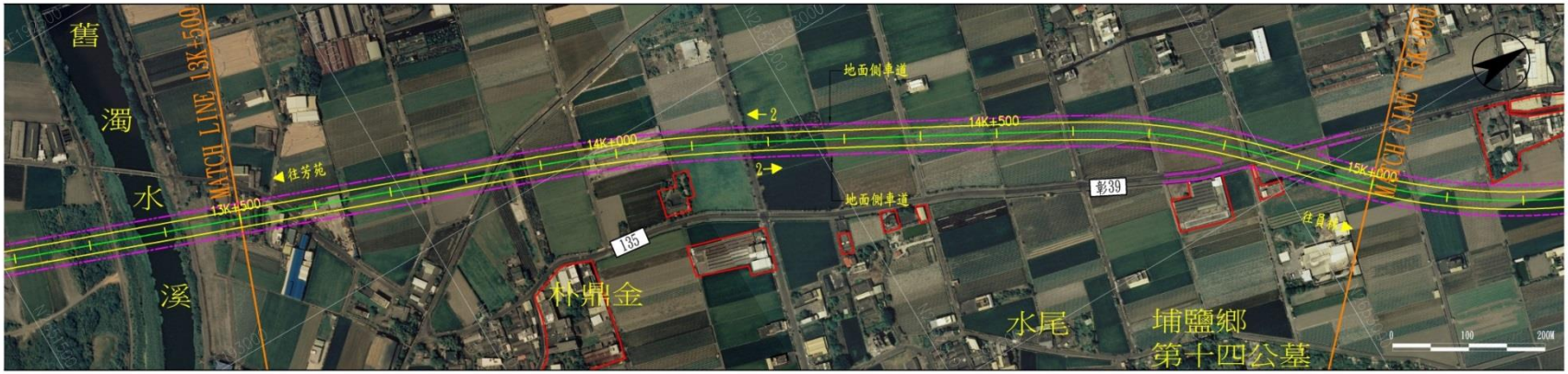
圖 4.1-23　規劃路廊 10K+500 至 12K+000 平面側車道平縱面示意圖

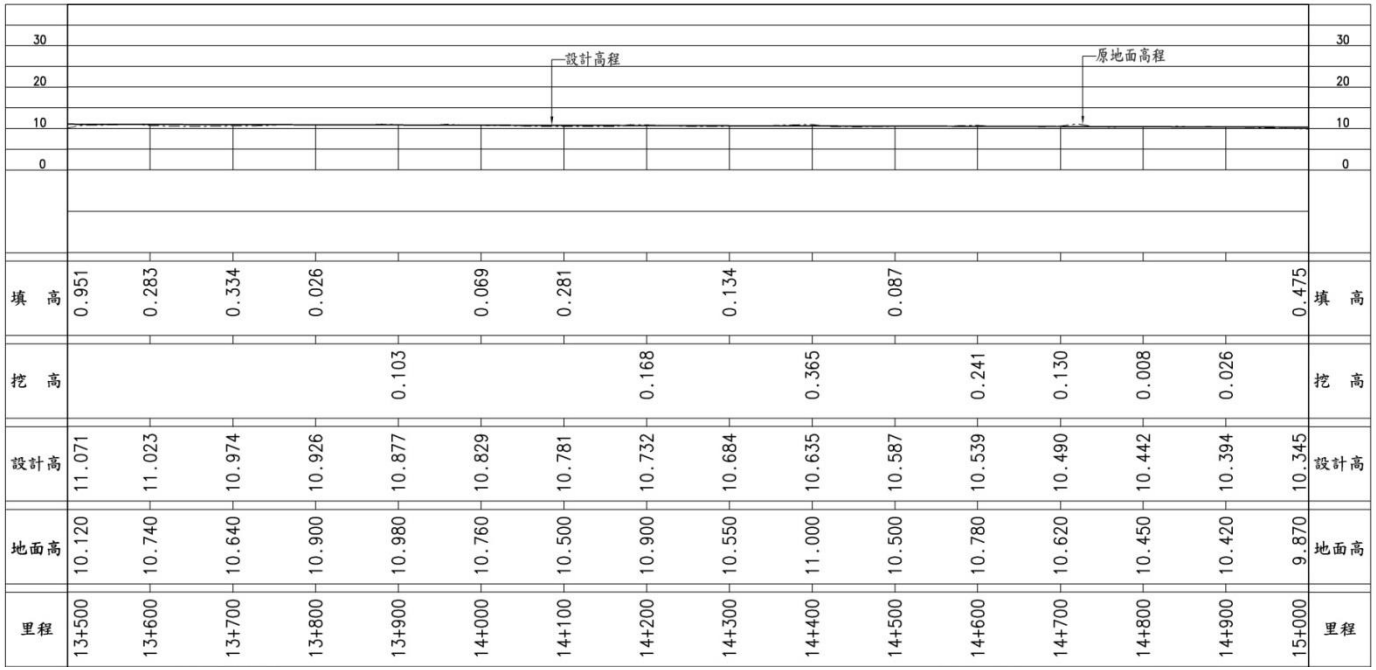




里程	地面高	設計高	挖 高	填 高
12+000	11.000	11.797		0.797
12+100	11.000	11.748		0.748
12+200	11.000	11.700		0.700
12+300	11.430	11.652		0.222
12+400	11.700	11.603	0.097	
12+500	11.650	11.555	0.095	
12+600	11.500	11.506		0.006
12+700	11.320	11.458		0.138
12+800	11.000	11.410		0.410
12+900	10.770	11.361		0.591
13+000	10.750	11.313		0.563
13+100	10.800	11.265		0.465
13+200	10.750	11.216		0.466
13+300	10.920	11.168		0.248
13+400	7.460	11.119		3.659
13+500	10.120	11.071		0.951

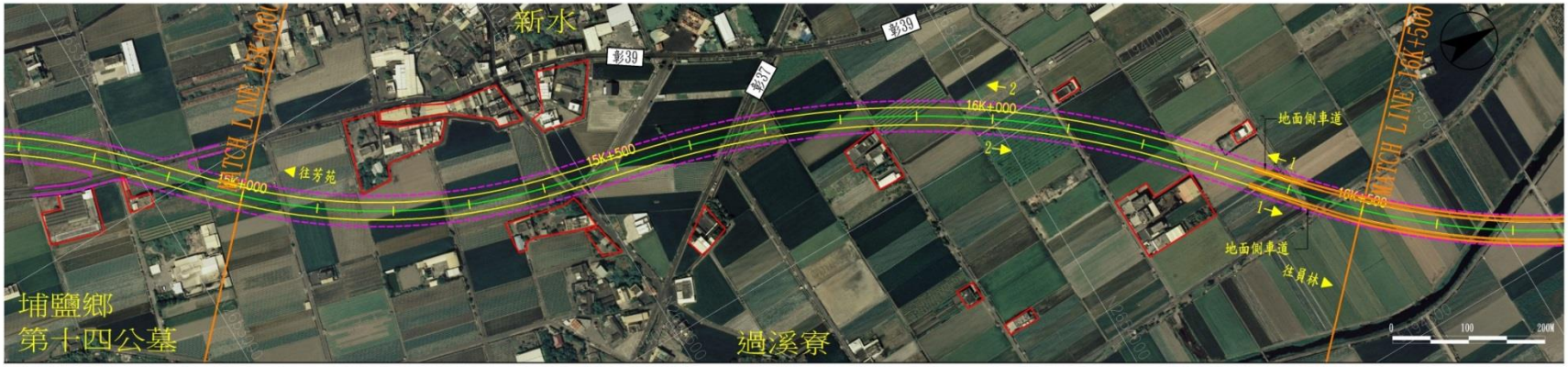
圖 4.1-24　規劃路廊 12K+000 至 13K+500 平面側車道平縱面示意圖

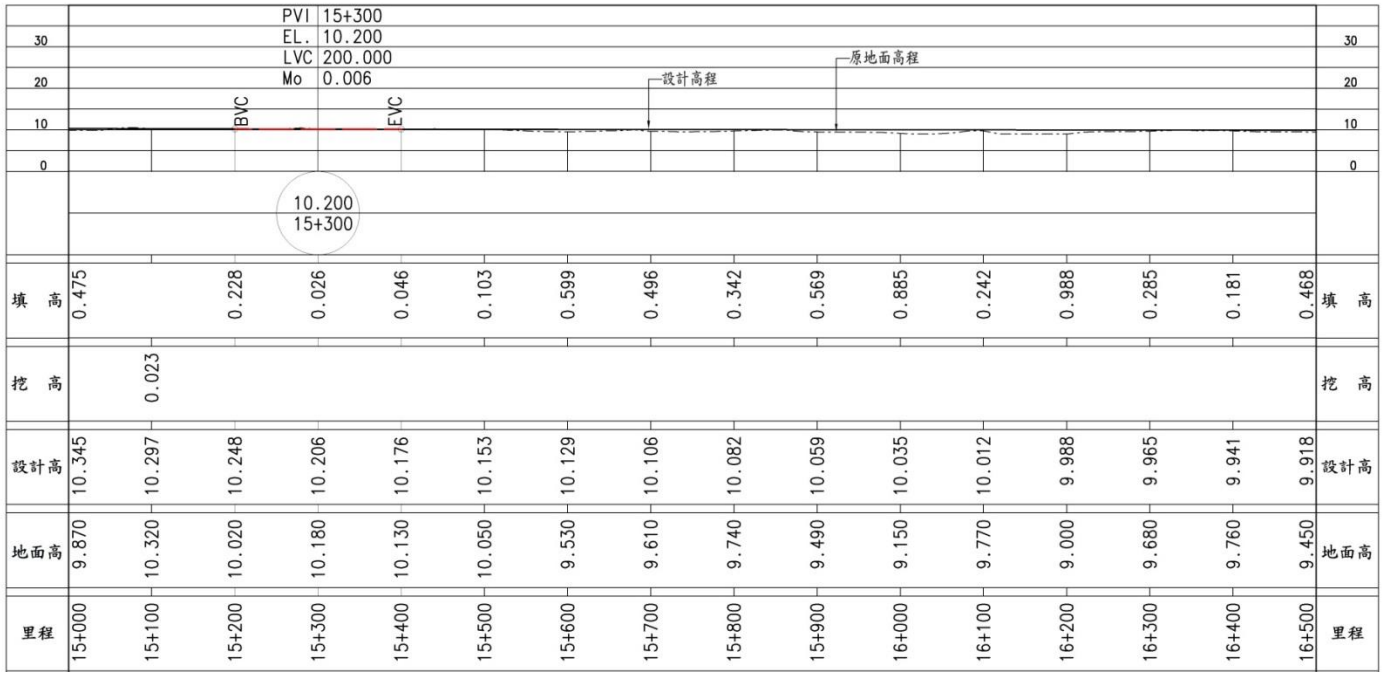




里程	地面高	設計高	挖 高	填 高
13+500	10.120	11.071		0.951
13+600	10.740	11.023		0.283
13+700	10.640	10.974		0.334
13+800	10.900	10.926		0.026
13+900	10.980	10.877	0.103	
14+000	10.760	10.829		0.069
14+100	10.500	10.781		0.281
14+200	10.900	10.732	0.168	
14+300	10.550	10.684		0.134
14+400	11.000	10.635	0.365	
14+500	10.500	10.587		0.087
14+600	10.780	10.539	0.241	
14+700	10.620	10.490	0.130	
14+800	10.450	10.442	0.008	
14+900	10.420	10.394	0.026	
15+000	9.870	10.345		0.475

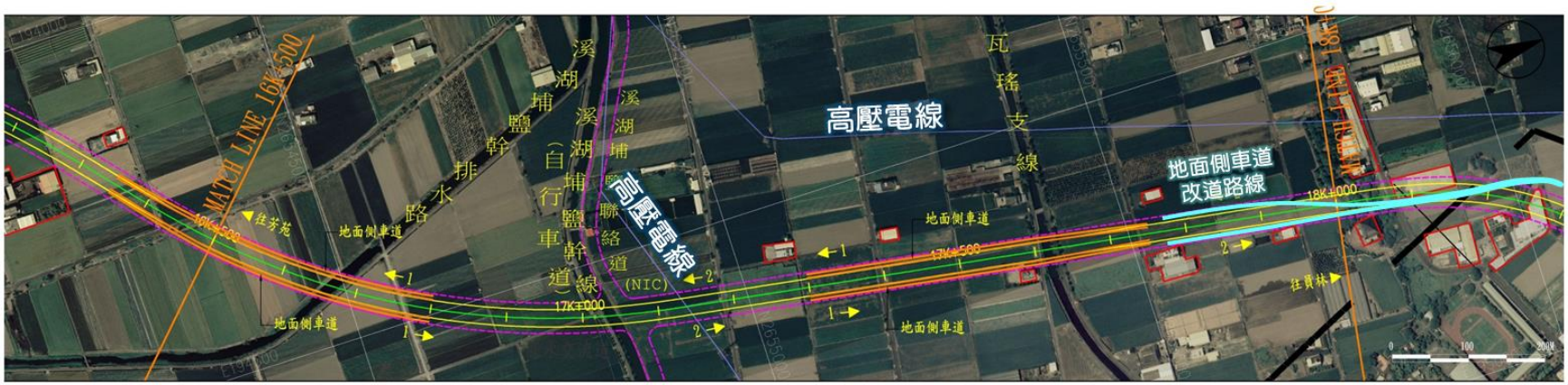
圖 4.1-25　規劃路廊 13K+500 至 15K+000 平面側車道平縱面示意圖

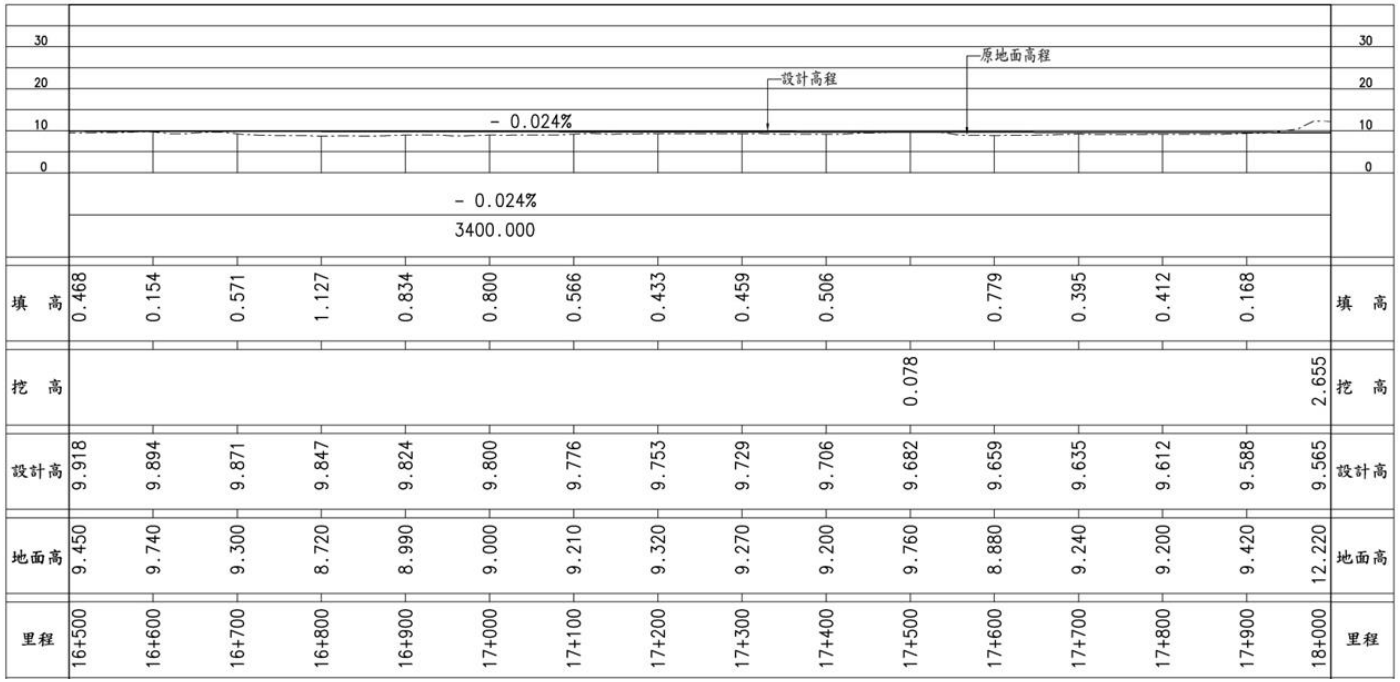




里程	15+000	15+100	15+200	15+300	15+400	15+500	15+600	15+700	15+800	15+900	16+000	16+100	16+200	16+300	16+400	16+500
地面高	9.870	10.320	10.020	10.180	10.130	10.050	9.530	9.610	9.740	9.490	9.150	9.770	9.000	9.680	9.760	9.450
設計高	10.345	10.297	10.248	10.206	10.176	10.153	10.129	10.106	10.082	10.059	10.035	10.012	9.988	9.965	9.941	9.918
挖　高		0.023														
填　高	0.475		0.228	0.026	0.046	0.103	0.599	0.496	0.342	0.569	0.885	0.242	0.988	0.285	0.181	0.468

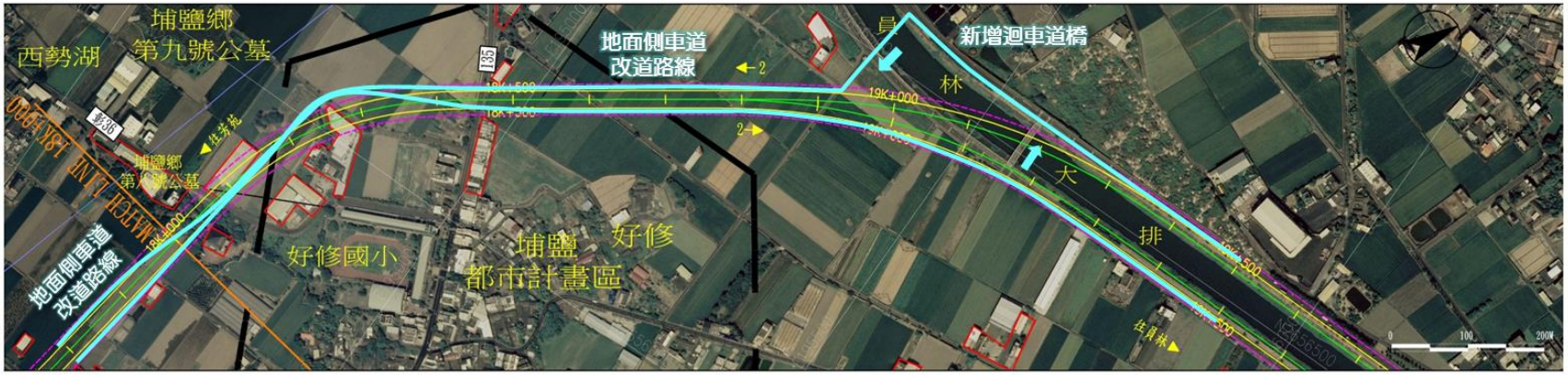
圖 4.1-26　規劃路廊 15K+000 至 16K+500 平面側車道平縱面示意圖





里程	16+500	16+600	16+700	16+800	16+900	17+000	17+100	17+200	17+300	17+400	17+500	17+600	17+700	17+800	17+900	18+000
地面高	9.450	9.740	9.300	8.720	8.990	9.000	9.210	9.320	9.270	9.200	9.760	8.880	9.240	9.200	9.420	12.220
設計高	9.918	9.894	9.871	9.847	9.824	9.800	9.776	9.753	9.729	9.706	9.682	9.659	9.635	9.612	9.588	9.565
挖　高											0.078					2.655
填　高	0.468	0.154	0.571	1.127	0.834	0.800	0.566	0.433	0.459	0.506		0.779	0.395	0.412	0.168	

圖 4.1-27　規劃路廊 16K+500 至 18K+000 平面側車道平縱面示意圖



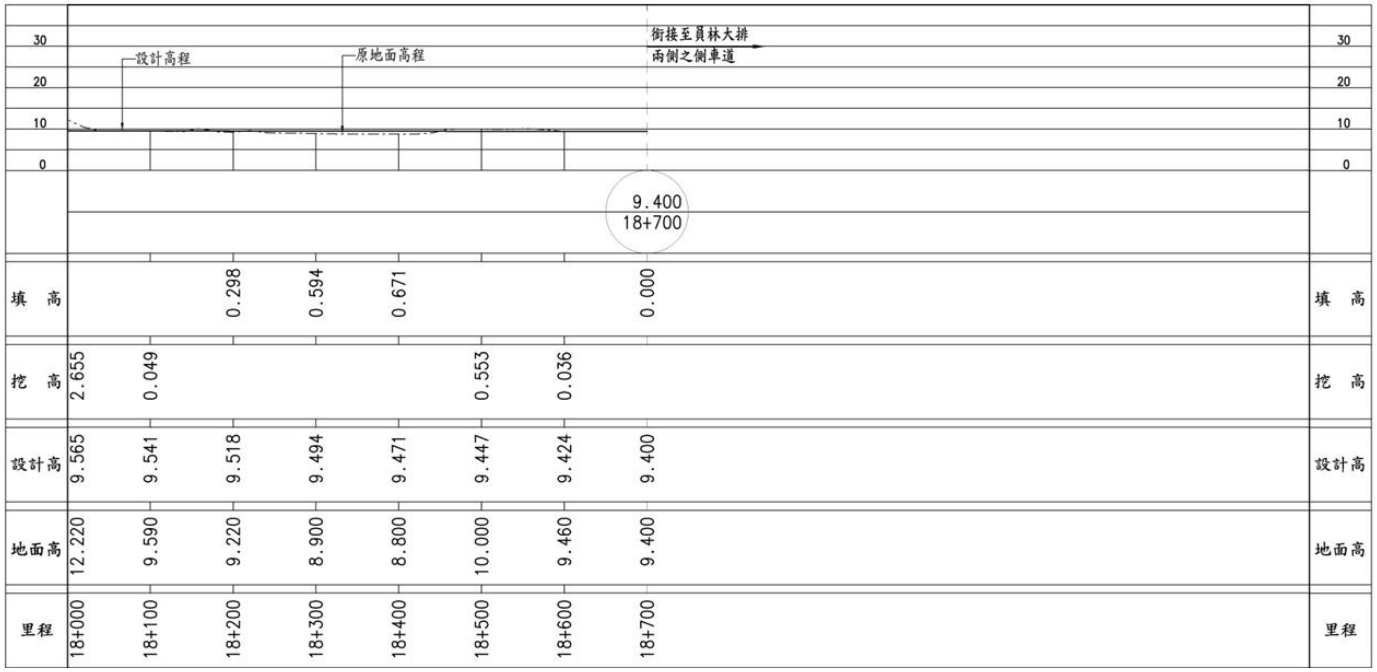
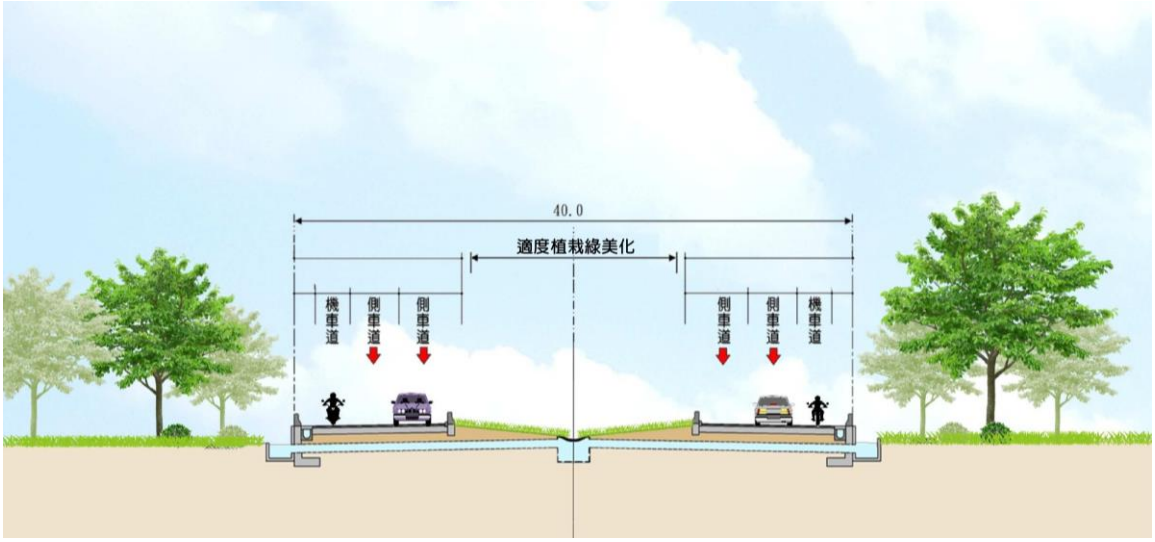


圖 4.1-28　規劃路廊 18K+000 至 19K+500 平面側車道平縱面示意圖

以下將路線分為起點至縣道 148 線路段（里程約 0k+000~10k+300）、縣道 148 線至埔鹽路段（里程約 10k+300～18k+900）、埔鹽至終點(台 19 線)銜接省道「台 76 線」路段（里程約 18k+900~20k+782）等三個部份說明斷面配置：

(一)計畫起點(台 61 線)至縣道 148 線路段（里程約 0k+000~10k+300）

本路段西起未來西濱快速公路『台 61 線（芳苑）交流道』，訖於路線跨越萬興排水後，路段長約 10.3 公里（詳見圖 4.1-1）。本路段僅施築平面道路，道路路權範圍合計寬約 40 公尺，配置雙向四車道搭配二機慢車道，中央適度植栽綠美化，以利管理維護（詳見圖 4.1-29）。



（適用里程約 0k+000~10k+300）

圖 4.1-29　計畫起點至縣道 148 線路段標準斷面配置示意

未來若欲將中央空留用地作為高架橋配置使用，需預留作業時間，並依「環境影響評估法」第 16 條辦理環評變更，經目的事業主管機關及環保署核准後方得實施。

(二)縣道 148 線至埔鹽路段（里程約 10k+300~18k+900）

本路段西起萬興排水東側，東訖於路線跨越「縣道 135」附近止，路段長約 8.6 公里。本路段採高架道路型式布設，高架橋下兩側並分別配置單向雙車道之平面側車道。其中，高架道路為延續省道「台 76 線」已完工路段之一致性(即已通車之『漢寶草屯線』省道「台 19 線」以東路段)，採雙向四車道布設，高架橋全寬約 22.8 公尺，加計兩側平面側車道之路寬後，路權範圍寬度合計約 40 公尺（詳見圖 4.1-30）。

本路段另設置『縣道 148 交流道』、『新水交流道』等 2 處交流道，

為配合設置上、下行匝道需求，交流道路段之路權範圍寬度則略增為約 54 公尺（詳見圖 4.1-31）。

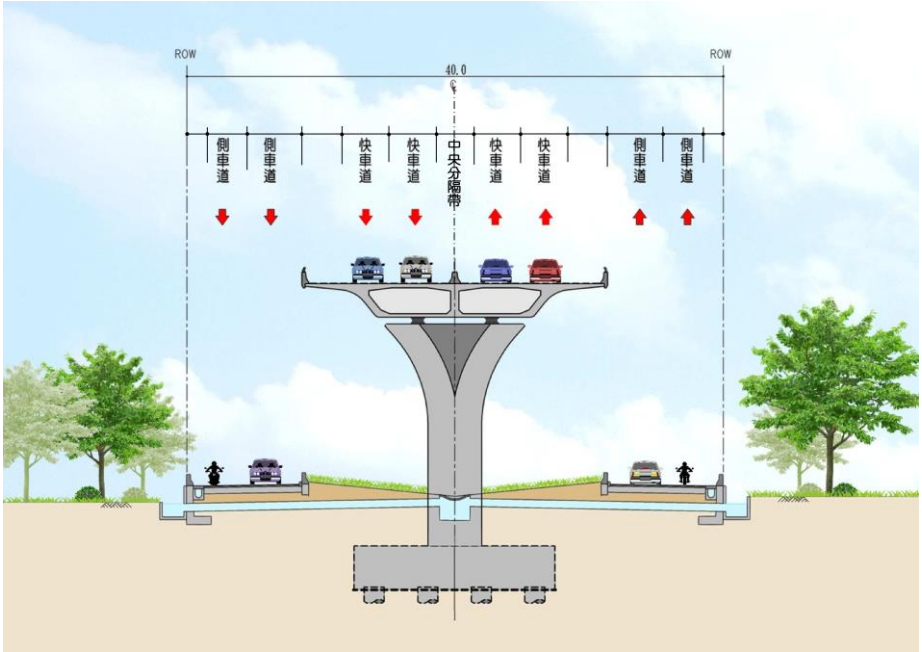
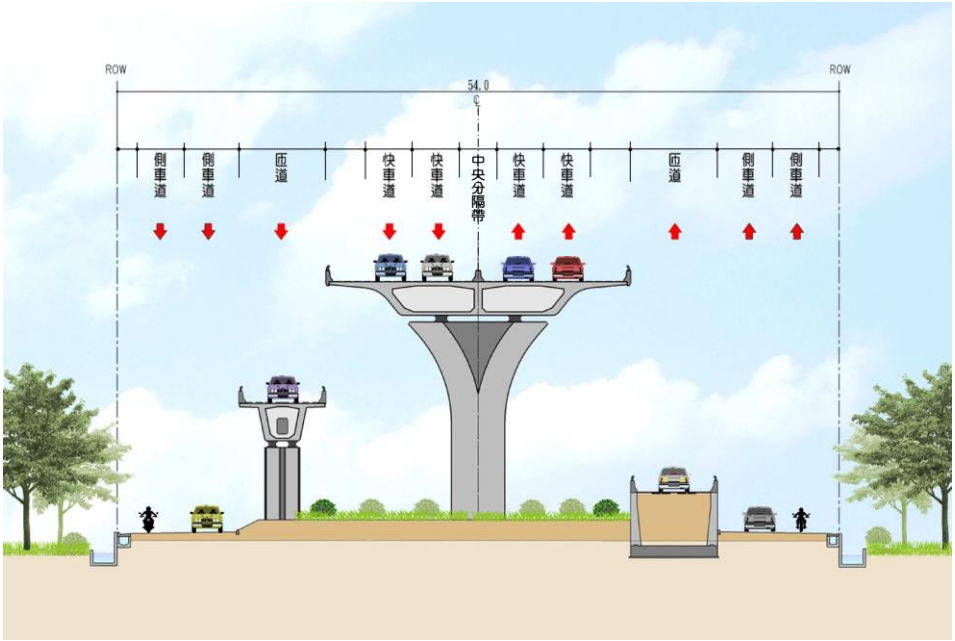


圖 4.1-30　縣道 148 線至埔鹽路段標準斷面配置示意（一）

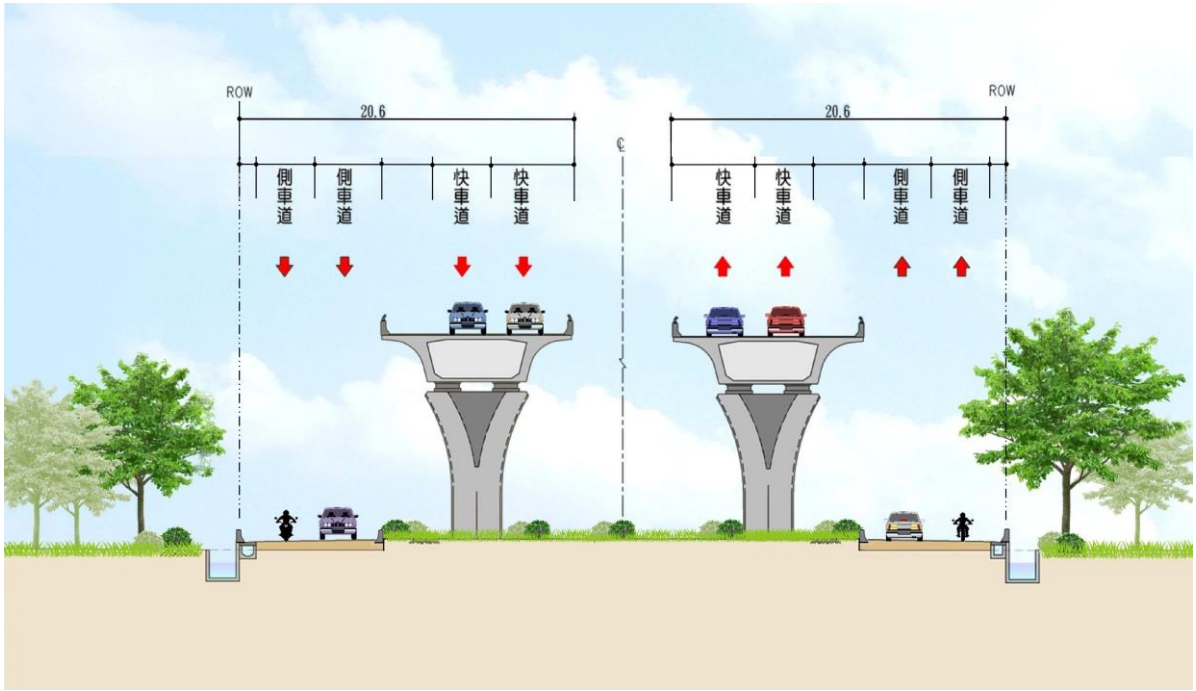


（適用里程約 10k+300~18k+900 之匝道路段）

圖 4.1-31　縣道 148 線至埔鹽路段標準斷面配置示意（二）

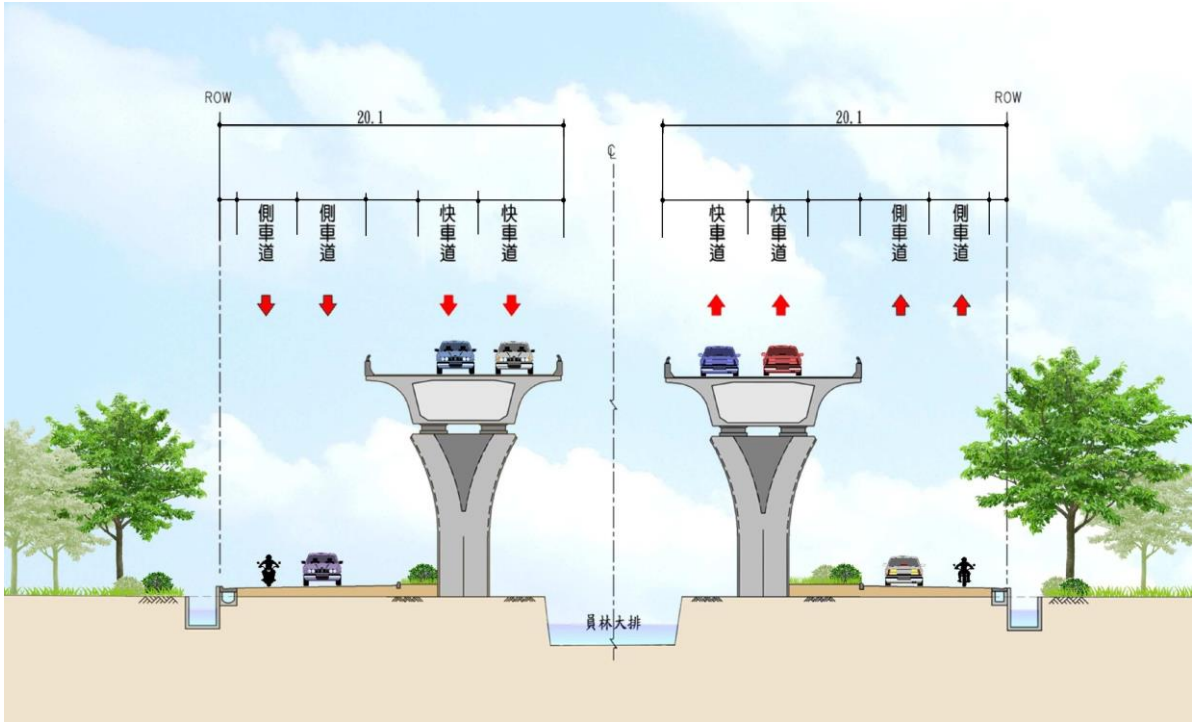
(三)埔鹽至終點(台 19 線)銜接台 76 線路段(18k+900~20k+782)

本路段西起「縣道 135」附近，於埔鹽鄉瓦瑤村附近沿員林大排銜接省道「台 76 線」路堤段，路段長約 1.9 公里（詳見圖 4.1-1）。為配合省道「台 76 線」現況東西向路線分別位於員林大排兩側，本路段規劃採分離式高架橋以分別銜接員林大排兩側路線，高架分離段單側寬度約 11.5 公尺，分別配置雙向快車道。橋下另依現地環境，配置單側寬約 8.6～9.1 公尺之側車道（詳見圖 4.1-32～圖 4.1-34）。



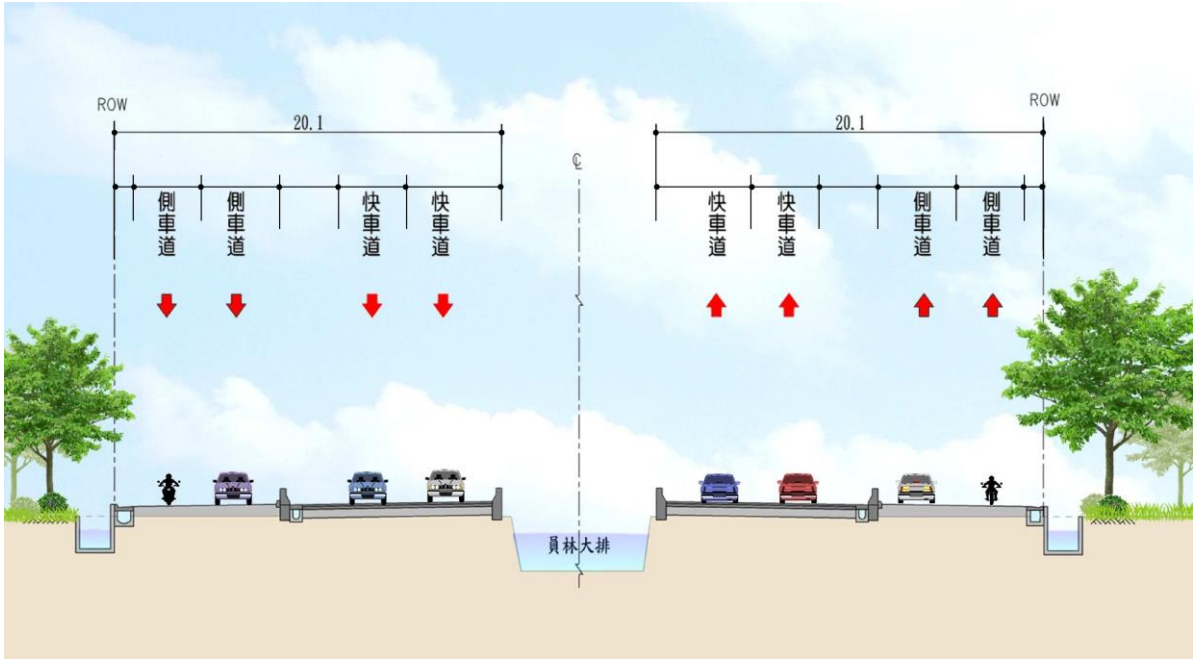
（適用里程約 18k+900~19k+200）

圖 4.1-32　埔鹽至台 19 線路段標準斷面配置示意（一）



（適用里程約 19k+200~20k+200）

圖 4.1-33　埔鹽至台 19 線路段標準斷面配置示意（二）



（適用里程約 20k+200~20k+782）

圖 4.1-34　埔鹽至台 19 線路段標準斷面配置示意（三）

三、工程設計標準

計畫路線之幾何設計標準參照下列規範及文獻訂定，採行標準如表 4.1-1 及表 4.1-2 所示；計畫道路高架段之設計速率為 100 公里/小時，於行經都市計畫區或銜接路段等具有特殊限制之路段得考慮酌予降低。

- 交通部 91 年 1 月頒佈之「柔性鋪面設計規範」。
- 交通部 96 年 12 月頒佈之「公路景觀設計規範」。
- 交通部 104 年 4 月頒佈之「公路橋梁設計規範」。
- 交通部 98 年 12 月頒佈之「公路排水設計規範」。
- 交通部 98 年 6 月頒佈之「公路橋梁耐震設計規範」。
- 交通部 99 年 12 月頒佈之「交通工程手冊」。
- 交通部 100 年 4 月頒佈之「公路路線設計規範」。
- 交通部 102 年 8 月頒佈之「道路交通標誌標線號誌設置規則」。
- 交通部運輸研究所 100 年 10 月出版之「台灣地區公路容量手冊」。
- 經濟部水利署 101 年 9 月頒佈之「設跨河建造物審核要點」。
- 美國州公路及運輸官員協會(AASHTO)之「公路及街道幾何設計準則」(A Policy on Geometric Design of Highways and Streets,6th Edition, 2011)。
- 美國 TRB SPECIAL REPORT 209，2012 年版之「公路容量手冊」(HIGHWAY CAPACITY MANUAL) 。

表 4.1-1　計畫道路高架段幾何設計標準

設計項目 \ 設計速率(公里/小時)					100	90	80	70
最短停車視距(公尺)				建 議 值	185	160	130	105
				容許最小值	155	135	110	90
路線平面	圓曲線最小半徑(公尺)				390	300	230	170
	最大超高度(%)				8	8	8	8
	免設緩和曲線最小半徑(公尺)			建 議 值	2,900	2,400	1,900	1,400
				容許最小值	1,450	1,200	950	700
	平曲線最短長度(公尺)	單曲線總長度（可包括緩和曲線）	建議值	切線交角(θ) 6度以上	280	250	220	200
				切線交角(θ) 6度以下	3,300/ (θ+6)	3,000/ (θ+6)	2,700/ (θ+6)	2,400/ (θ+6)
			容許最小值		140	125	110	100
		複曲線中每一圓曲線最短長度(不含緩和曲線)			55	50	45	40
	交流道位置之平曲線最小半徑(公尺)			建 議 值	1,700	1,450	1,150	900
				容許最小值	1,000	800	600	450
路線縱面	最大縱坡			建議值/容許最大值(%)	4/5	4.5/5.5	5.0/6.0	6.0/7.0
	凸型豎曲線K值			建 議 值	100	70	47	30
	凸型豎曲線K值 凹型豎曲線K值			容許最小值	60	44	31	20
				建 議 值	50	40	30	23
	凹型豎曲線K值			容許最小值	36	30	24	19
	豎曲線最短長度(公尺)				55	50	45	40
	設交流道位置最大縱坡度(%)				2	3	3	4
	設交流道位置最大超高(%)				3	3	3	3

表 4.1-2　交流道匝環道及連絡道幾何設計標準(含系統交流道)

<table>
<tr><td colspan="4">設計項目 ＼ 設計速率(公里／小時)</td><td>60</td><td>50</td><td>40</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">最短停車視距(公尺)</td><td>建 議 值</td><td>85</td><td>65</td><td>50</td></tr>
<tr><td>容許最小值</td><td>70</td><td>55</td><td>40</td></tr>
<tr><td rowspan="9">路線平面</td><td colspan="3">平曲線最小半徑(公尺)</td><td>120</td><td>80</td><td>50</td></tr>
<tr><td colspan="3">最大超高度(%)</td><td colspan="3">8</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">免設緩和曲線最小半徑
(公尺)</td><td>建 議 值</td><td>1,000</td><td>720</td><td>460</td></tr>
<tr><td>容許最小值</td><td>500</td><td>360</td><td>230</td></tr>
<tr><td rowspan="4">平曲線
最短長度
(公尺)</td><td rowspan="3">單曲線
總長度
(可包括
緩和曲
線)</td><td rowspan="2">建
議
值</td><td>切線交角(θ)
6度以上</td><td>170</td><td>140</td><td>110</td></tr>
<tr><td>切線交角(θ)
6度以下</td><td>2,000/ (θ+6)</td><td>1,700/ (θ+6)</td><td>1,300/ (θ+6)</td></tr>
<tr><td colspan="2">容許最小值</td><td>85</td><td>70</td><td>55</td></tr>
<tr><td colspan="3">複曲線中每一平曲線最短長度
(不含緩和曲線)</td><td>35</td><td>30</td><td>25</td></tr>
<tr><td rowspan="7">路線縱斷面</td><td colspan="2" rowspan="2">最大縱坡</td><td>建 議 值</td><td>7.0</td><td>8.0</td><td>9.0</td></tr>
<tr><td>容許最大值</td><td>8.0</td><td>9.0</td><td>10.0</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">凸型豎曲線K值</td><td>建 議 值</td><td>18</td><td>10</td><td>5</td></tr>
<tr><td>容許最小值</td><td>13</td><td>8</td><td>4</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">凹型豎曲線K值</td><td>建 議 值</td><td>17</td><td>12</td><td>7</td></tr>
<tr><td>容許最小值</td><td>14</td><td>10</td><td>6</td></tr>
<tr><td colspan="3">豎曲線最短長度(公尺)</td><td>35</td><td>30</td><td>25</td></tr>
<tr><td colspan="4">加減速車道型式</td><td colspan="3">平行式或直接式</td></tr>
</table>

四、交流道工程

依本階段運輸規劃之分析預測，配合相關計畫及整體路網之考量，於符合佈設交流道設計標準之路段(平縱面線形及各項設施之距離等)，擬定適當區位；配合現有地形、建築物、現有路網情況、交通需求及民眾之期望研提各交流道規劃方案，規劃範圍地區內交流道設置之間距宜大於 3 公里。

依據規劃路廊線形，沿線考量設置交流道區位包括：縣道 148 線交流道、新水交流道及銜接台 19 線簡易上下匝道。連絡道分別利用縣道 148 線及預留未來埔鹽連絡道及員林大排兩旁之縣道 144 等；交流道考量最便捷之交通動線，最經濟之工程經費，利用最小用地範圍，採行鑽石型簡易上下交流道型式，以下就方案分別說明如下：

(一)縣道 148 線交流道(暫名)

1. 服務對象：

本交流道主要銜接台 76 線及縣道 148 線，主要服務對象包括二林、二林精密機械園區、中部科學園區彰化二林基地開發計畫等地區。

2. 區位及型式：

主線配合銜接縣道 148 線及其可及性，於台 76 線里程 11k+580 處，於縣道 148 線研選適宜區位，儘可能避免拆遷建物配設兩端簡易上下匝道，下匝道後再銜接橋下平面道路，銜接進出縣道 148 路口位置，使車潮不致產生壅塞，再利用平面道路服務沿線東西向地區，俾使服務功能完整。其平面配置示意詳圖 4.1-35。

圖 4.1-35　縣道 148 線交流道平面配置示意圖

(二)新水交流道(暫名)

1. 服務對象：

本交流道主要銜接台 76 線高架段，主要服務對象為埔鹽地區，並預留以新闢埔鹽聯絡道為其連絡道以符在地民眾之陳請。

2. 型式：

主線採高架銜接台 76 線之高架路段，配合銜接埔鹽聯絡道及其可及性，該交流道位於台 76 線里程 17k+000 處，配設鑽石型交流道銜接埔鹽聯絡道，再利用平面道路服務沿線東西向地區，俾使服務功能完整。其平面配置示意詳圖 4.1-36。

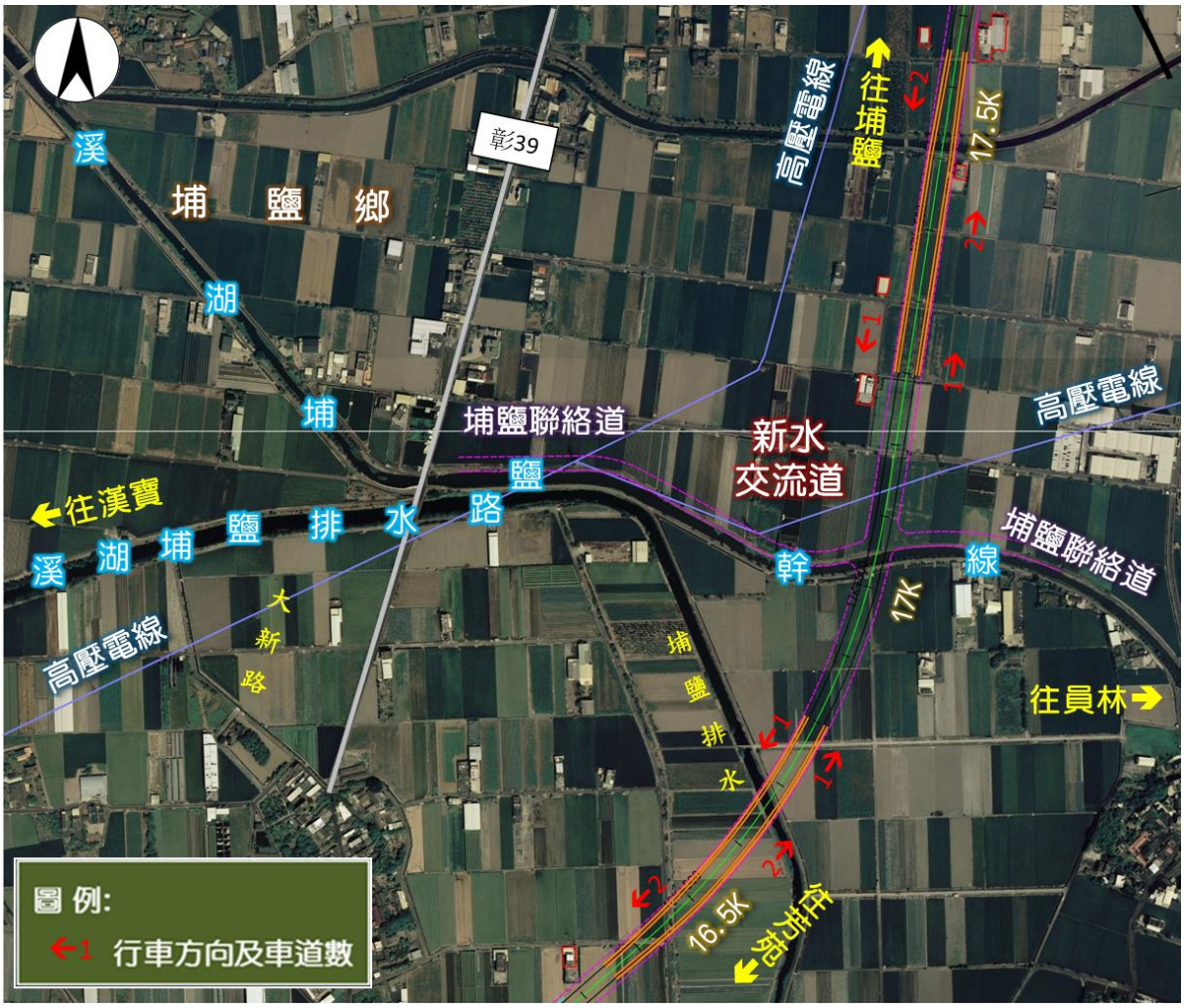


圖 4.1-36　新水交流道平面配置示意圖

(三)台 19 交流道(暫名)

1. 服務對象：

本交流道主要銜接既有台 76 線高架段，主要服務對象包括埔鹽、福興、鹿港等地區。

2. 建議型式：

主線採高架銜接既有台 76 線之低堤路段，主線配設分離線於員林大排兩側東西行平面道路維持各雙線道順主線道路並行，主線東行線於里程 20k+000 配設匯出匝道連接員林大排平面道路，主線西行線於里程 20k+000 配設匯入匝道連接員林大排平面道路。其平面配置示意詳圖 4.1-37。

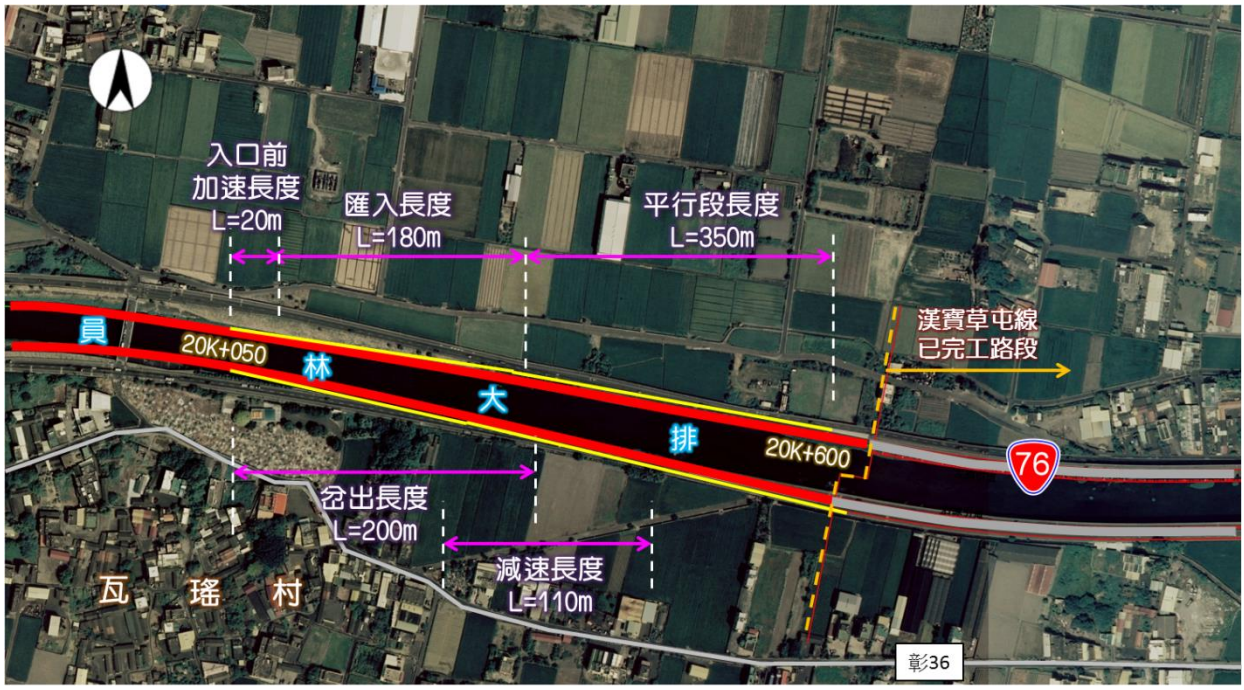


圖 4.1-37　台 19 地區服務性交流道平面配置示意圖

五、交通工程及管理維護設施規劃

本計畫依據規範及規定，並配合快速公路及地區之整體路網，考量本道路特性及現地環境，研擬完善之交通工程及管理維護設施規劃。

(一)規劃內容

1. 護欄

設置護欄之主要目的，在防止車輛與對向來車發生對撞，或撞及路側障礙物，或防止失去控制之車輛逸出路幅而翻落邊坡，此外護欄尚具有吸收撞擊能量及導引行車之功能。然而，護欄本身亦屬固定障礙物之一種，不應輕率設置，以能減低肇事之嚴重性者，為設置之主要考慮因素。

護欄依其功能分可為路側護欄、中央護欄及橋梁欄杆三種，分別說明如下：

(1) 路側護欄

設於路側，用以防止車輛撞及路側障礙物或行人，及防止車輛逸出路幅翻落邊坡。路側護欄之設置原則為：

A.路堤是否設置護欄，視其填築之高度與坡度而定，除特殊路段不允許設置外，圖 4.1-38 為判斷設置與否之建議曲線。

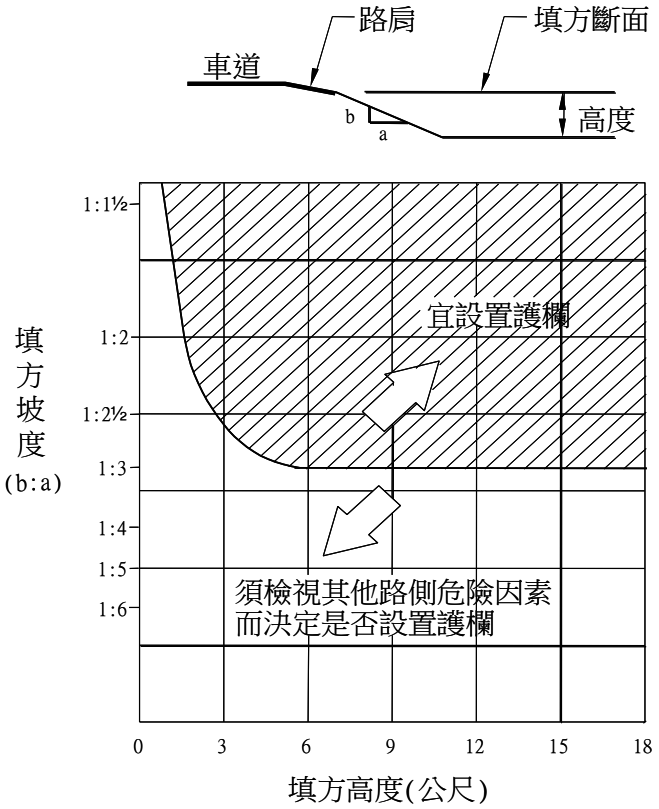


圖 4.1-38　路堤段路側護欄設置建議曲線

B.道路幾何線形、交通量、路側緩衝區大小及天候狀況等，會影響道路之行車安全，故均為決定設置護欄之因素。

C.距路面邊線 10 公尺以內有固定物時，如標誌、照明設施、橋墩、擋土牆或樹木等，應考慮設置護欄，或採用脫離結口式支柱。

D.距路面邊線 10 公尺內有危險物如巨石、河川、沼澤或渠道等，宜儘量遷移之，否則應考慮設置護欄。

E.橋梁欄杆為路側障礙物之一種，應視情況於進橋端之右側或兩側設置護欄，延伸至橋梁欄杆以防護之。

F.若道路邊溝之設計斷面會對失去控制之車輛構成危害，車輛不易橫越者，應考慮設置護欄。

G. 長陡坡之下坡路段，重車易因煞車失靈而肇事，宜考慮設置護欄或其它防護設施。

H. 設有緊急電話處之護欄，在不影響行車安全之情況下，可考慮設一小缺口，俾便欲打電話者使用，以確保其安全，惟仍應儘量保持護欄之連續性。

(2) 中央護欄

設於道路中央分隔帶，用以防止車輛橫越中央分隔帶，撞及對向來車。中央護欄之設置原則為：

A. 中央分隔帶之寬度與平均每日交通量為決定是否設置中央護欄之基本因素。圖 4.1-39 為判別高速公路是否設置中央護欄之建議曲線，於建議曲線內斜線部分狀況時，得視公路線形、坡度、視距及肇事紀錄等因素決定之。

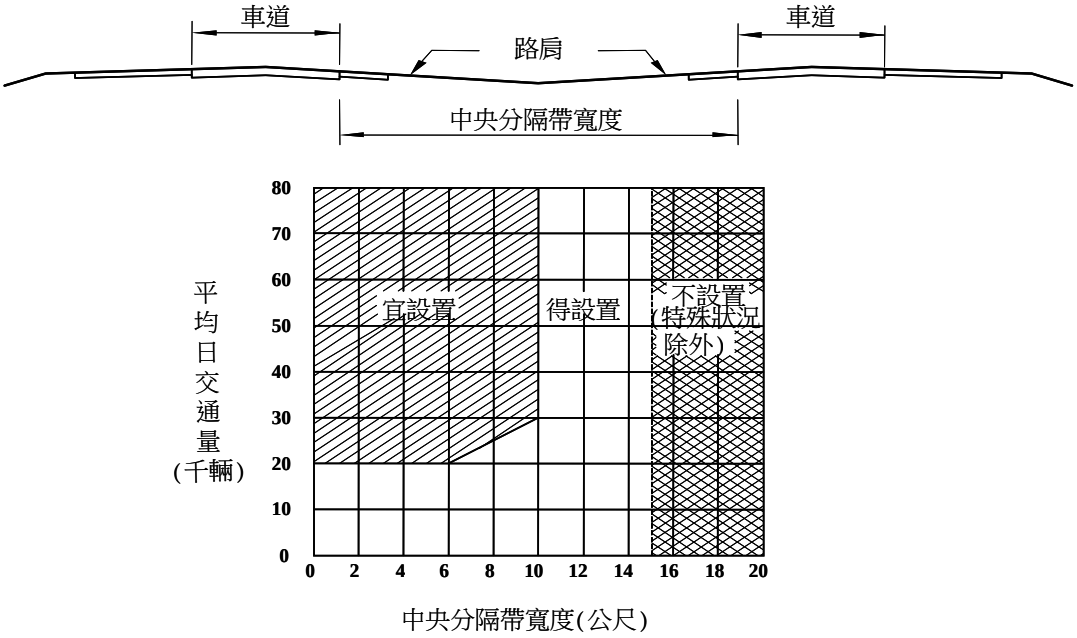


圖 4.1-39　中央護欄設置建議曲線

B. 以不同高差分隔雙向交通之路段，應參酌路側護欄之設置，於較高車道設置護欄。

C. 中央分隔帶肇事件數高之路段，應考慮設置中央護欄。

D.為提供養護工程或交通事故車道管制之需，以及救護車迴車之用，中央分隔帶可於長橋、戰備道路及隧道之兩端，或兩交流道之間距大於 10 公里之路段，每隔 2 至 4 公里之適當位置設置迴車道，若兩交流道之間距大於 5 公里者，亦得視需要於其間設置迴車道，其開口長度以 30 公尺為原則。

E. 中央護欄原則上以採用混凝土護欄。

(3) 橋梁欄杆

設於橋梁結構之兩側，用以防止車輛逸出橋梁，其設置原則為：

A.此類設施為橋梁結構之一部分，應與橋梁合併設計。

B.當橋梁跨越小河或排水設施，若車輛撞及欄杆之嚴重性高於墜落橋下時，應審慎研究是否設置橋梁欄杆。

C.橋梁欄杆必要時，需考慮交控系統終端設置或使用人之安全，以做適當之配合改變。

2. 標誌、標線及號誌

標誌及標線設置原則：

(1) 依據計畫道路之幾何線形、設計速率及速限範圍等標準。

(2) 必須具有滿足情況需要、吸引注意力、簡明及適度的預告等功能。

(3) 應考量大小尺寸、色彩對照比、形狀及相對位置等，並為統一標準化符合法令規定。

(4) 設置之位置、高度、反光性、文字說明等應全線一致。

號誌設置原則：

(1) 依據路口幾何特性，並配合依所需功能選擇適當之燈號種類。

(2) 須能藉以減少路口交通衝突及路段交通干擾。

(3) 設置點明視距離，需能符合人體正確操作及行動之反應時間。

(4) 若車流量龐大或相鄰路口過於接近，則可將連續路口之號誌加以連鎖，以增加車流之續進效率，降低延滯。

3. 防眩設施

防眩設施設置之目的，在於防止駕駛人之視覺於夜間受對向來車前燈所產生眩光之影響，以減少事故之發生。防眩設施通常裝設於中央護欄或分隔設施上。

設置防眩設施與否，應考慮下列各項因素:

(1) 除公路設計自然防眩及隔欄設施具有防眩功能者外，得視需要設置防眩設施。

(2) 防眩設施得基於日夜間肇事比率、夜間肇事型態等因素設置之。

(3) 夜間交通量愈大，將愈增加眩光，故對防眩設施亦愈需要。

(4) 若中央分隔帶寬度在 7 公尺以下，雙向車道中心高差在 2 公尺以下，以及平曲線曲度大於 1 度時，得考慮設置之。

(5) 防眩設施之設置，應考慮是否會因而妨礙視線，增加所需之安全停車距離。

(6) 輿論反映。

4.柵欄

柵欄設置目的主要考量高速公路的維護管理，避免動物及人為的侵入。

5.防護柵欄

防止行人於高架橋不慎跌落或其他物體的下墜，以減少行人自身、車輛事故之發生或鄰近廠區安全等考量。

(1) 為確保行車安全，跨越重要道路均設置防護柵欄。

(2) 臨重要廠區路段，考量廠區安全予以設置防護柵欄。

6.反光導標

本計畫路線之彎道、路寬變化及路上有障礙物體之相關路段及各交流道匯出入匝道路段等位置，分別設置安全方向導引標誌、反光導標及危險標記等設施。

7.反射鏡

考量行車安全，臨穿越箱涵口之地區道路於視距不良處予以設置。

8.碰撞緩衝設施

碰撞緩衝設施係設置於無法移動的剛性障礙物前，使車輛在意外碰撞發生時，能夠平穩的減速停止或重新導正行進方向，以降低事故的嚴重性。

(1) 碰撞緩衝設施設置準則

A.在路側清除區範圍內或道路中如有無法遷移之剛性物體，宜設置之。

B.公路分叉處之尖角區內，如出口匝道等，若有固定障礙物，其前方宜設置碰撞緩衝設施。

C.在公路養護或改善工程進行時，可使用移動式碰撞緩衝設施，以維護施工人員及駕駛人之安全，並防止車輛碰撞機具發生事故。

D.在車道上所設置之固定設施前方，如收費亭等，得考慮設置碰撞緩衝設施。

(2) 碰撞緩衝設施布設之原則

A.碰撞緩衝設施應盡可能設置於坡度小於 5%之平地上，且使車道與碰撞緩衝設施間無其他地上物存在，必要時宜延伸路肩之寬度至緩衝區域。

B.碰撞緩衝設施之布設區域不得設置路緣石，對已存在之路緣石應予以拆除，以防止車輛撞及路緣石產生跳躍、翻滾等不良之結果。

C.新建快速公路宜在道路分叉處預留設置碰撞緩衝設施之空間。

(二)管理維護

交通安全設施養護之目的，在維持交通安全設施之有效性以確保交通安全。養護工作包括標誌、標線、號誌、交通島、護欄、柵欄、防眩設施、道路施工交通安全設施等項目之養護。一般注意事項如下：

1. 交通安全設施之養護，以維持車輛行車安全為原則，並應參照交通部、內政部頒「道路交通標誌標線號誌設置規則」及交通部頒「交通工程手冊」等交通工程相關規範之規定，以確保交通安全設施之完整。

2. 交通安全設施應作系統性、整體性的規劃。當交通環境因路網結構或管制措施改變，應整體檢討配合之交通安全設施。

3. 交通安全設施應具有公認、權威、醒目、一致與堅固耐用等主要性能，不應被路側物體、路樹或貼掛之廣告物遮掩，而影響其正常功能。

4. 為便於管理，標誌、號誌、照明等設施應於架設完成後建立資料庫，內容包括管理單位、設置時間、路線別、樁號與地點等資料，並將設置與檢修情形詳細記錄，供作養護更新之參考依據。

4.1.2 橋梁工程

一、設計標準

(一)設計車輛載重：公路活載重採用 HS20-44 提高 30%設計。

(二)橋梁耐震考量：

1. 橋梁耐震設計原則

本工程橋址位於彰化縣境內，橋梁設計地震力將依照交通部 97 年 11 月頒布及 98 年 6 月修訂之「公路橋梁耐震設計規範」相關規定辦理，橋址所在行政區分屬埔鹽鄉、福興鄉、二林鎮、芳苑鄉，其震區短週期與一秒週期之設計水平譜加速度係數S_S^D與S_1^D與最大考量水平譜加速度係數S_S^M與S_1^M詳表 4.1-3。

表 4.1-3　震區短週期與一秒週期之設計水平譜加速度係數S_S^D與S_1^D與最大考量水平譜加速度係數S_S^M與S_1^M

縣市	鄉鎮市區	S_S^D	S_1^D	S_S^M	S_1^M	臨近之斷層
彰化縣	埔鹽鄉、福興鄉 芳苑鄉、二林鎮	0.7	0.4	0.9	0.5	-

2. 防震設施考量

(1) 妥善規劃橋梁結構系統，使橋梁具有合宜的結構贅餘度，確保橋梁耐震性能

設置防止落橋設施

鉛心橡膠支承
(南二高嘉南大圳一號排水橋)

。

(2) 為確實防止落橋，除梁端防落長度應足夠外，更可考量同時設置止震塊、防震拉條、防震連桿等多重具耐衝擊之防止落橋設施。

(3) 應用彈性固定之高阻尼橡膠支承墊、鉛心橡膠支承墊等隔減震支承，以降低地震力對橋梁的衝擊。隔震支承之設計須參照「公路橋梁耐震設計規範」規定於適當橋型、橋址採用，避免使用於土壤參數為零之軟弱土層。

(三)材料準則：除另有註明者外，規定材料強度如下：

1. 混凝土

(1) 預力混凝土..... f'_c=420 kgf/cm^2

(2) 橋護欄、橋隔欄、緣石、橋臺、擋土牆、箱涵..... f'_c=245 kgf/cm^2

(3) 橋墩、支承之鋼筋混凝土..... f'_c=350kgf/cm^2

(4) 橋墩基礎、橋墩、場鑄基樁..... f'_c=280 kgf/cm^2

(5) 墊底混凝土..... f'_c= 140 kgf/cm^2

2. 鋼筋

鋼筋之降伏強度（fy）及容許拉應力(fs)應依下列規定：

19 ϕ (含)以上	SD 420W	fy=4200kgf/cm^2	fs=1680kgf/cm^2
16 ϕ (含)以下	SD 280W	fy=2800kgf/cm^2	fs=1400kgf/cm^2

3. 預力鋼絞線

極限抗拉強度 f’s=19,000 kgf/cm^2

二、橋梁配置與型式規劃

基於經濟性、施工便捷性、美觀新穎、易於養護、降低施工中對既有交通之干擾及本工程特性等綜合考量，將本工程行經區段適用之橋梁型式及施工性分敘如下：

(一)一般路段

橋址無限制條件之高架路段(如舊濁水溪至員林大排路段)，初步研擬配置 40～60M 之中長跨徑橋梁，可採用之橋梁方案分別為：(1)預力混凝土箱型梁橋；(2)加勁預力混凝土箱型梁橋。各方案橋梁之結構型式、概要及特性詳圖 4.1-39，橋型方案比較表詳表 4.1-4。整體橋梁可展現出平順優美及輕巧典雅之外觀，在視覺上亦呈現出連續性的美感；另橋梁工法可配合不同橋梁型式，分別採用支撐先進工法(逐跨架設工法)或預鑄節塊工法。

(二)員林大排兩側河岸路段

橋址位於員林大排河岸兩側路段(如台 19 線以西至瓦瑤村路段)，橋梁採東西向高架橋分離，高架橋布設於河岸兩側，初步研擬配置 40～60M 之中長跨徑橋梁，可採用之橋梁方案分別為：(1)預力混凝土箱型梁橋；(2)弧形預力混凝土箱型梁橋。各方案橋梁之結構型式、概要及特性詳圖 4.1-40，橋型方案比較表詳表 4.1-4。整體橋梁可展現出平順優美及輕巧典雅之外觀，在視覺上亦呈現出連續性的美感；另橋梁工法可配合不同橋梁型式，分別採用支撐先進工法(逐跨架設工法)或預鑄節塊工法。

(三)跨越較大公路及河川路段

本工程跨越較大公路及河川路段，為不妨礙河川水路通行及避免影響車輛通行，初步研擬配置大跨徑變梁深橋梁，可採用之橋梁方案分別為 (1)預力混凝土箱型梁橋；(2)加肋預力混凝土箱型梁橋。各方案橋梁之結構型式、概要及特性詳圖 4.1-41，橋型方案比較表詳表 4.1-5；橋梁工法可採用場鑄懸臂工法。

(四)特殊景觀需求路段(跨越舊濁水溪路段橋梁)

本計畫路線於彰化縣埔鹽鄉南端與二林鎮交界處跨越舊濁水溪，布設一座舊濁水溪橋，舊濁水溪河川清澈，河兩岸花木扶疏，視野開闊，風景優美，初步研擬二種特殊橋梁方案分別為：(1)雙拱肋鋼拱橋；(2)預力混凝土箱型梁橋，採用場鑄懸臂工法。各方案橋梁之結構型式、概要及特性詳圖 4.1-42，橋型方案比較表詳表 4.1-6。

表 4.1-4　一般路段及員林大排兩岸橋型方案比較表

橋　型　方　案	跨徑(M)	景觀性	施工性	維護養護	工程造價	建議方案
一、預力混凝土箱型梁橋	40~60	◎	☆	☆	低	☆
二、弧形加肋預力混凝土箱型梁橋	40~60	☆	○	☆	高	

註1：☆優　◎佳　○可　　註2:橋梁斷面均採等梁深

表 4.1-5　跨越較大公路及河川路段橋型方案比較表

橋　型　方　案	跨徑(M)	景觀性	施工性	維護養護	工程造價	建議方案
一、預力混凝土箱型梁橋	60~120	◎	☆	☆	低	☆
二、加肋預力混凝土箱型梁橋	60~120	☆	○	☆	高	

註1：☆優　◎佳　○可　　註2:橋梁斷面均採變梁深

表 4.1-6　跨越舊濁水溪橋型方案比較表

橋　型　方　案	主跨徑(M)	景觀性	施工性	維護養護	工程造價	建議方案
一、雙拱肋鋼拱橋	180	◎	☆	○	高	
二、預力混凝土箱型梁橋	180	◎	☆	☆	低	☆

註：☆優　◎佳　○可

方案	方案一：預力混凝土箱型梁橋	方案二：弧形加肋預力混凝土箱型梁橋
員林大排兩岸(雙向分離)		
一般路段(雙向合併)		
說明	1.預力箱型梁角隅採圓弧修飾，造型更顯平順流暢。 2.以箱梁稜線勾勒出平實的幾何造型，樸實而穩重。 3.橋面雙向合併採雙箱室箱梁結構。 4.跨徑配置40～60m。	1.橋面雙向合併可利用加勁肋梁撐托懸臂橋面板，增加懸臂板長度。 2.梁體翼板及加肋板經弧形處理後，外部景觀流暢柔順，可降低混凝土厚重感、緩和空間壓迫感。 3.跨徑配置40～60m。

圖 4.1-40　一般路段及員林大排兩岸橋型方案

方案	方案一：預力混凝土箱型梁橋	方案二：加肋預力混凝土梁橋
跨越較大公路及河川路段		
說明	1.梁深可配合造型及應力需求作拋物線或正弦曲線變化，造型流線優美。 2.箱型梁勁度大撓度小，可有效減少振動及噪音。 3.橋型及工法於國內已為應用，品質與工期較易掌握。 4.主跨徑配置60～120m。	1.橋面雙向合併可利用加勁肋梁撐托懸臂橋面板，增加懸臂板長度。 2.橋梁懸臂板以加肋處理，提供較佳之橋下視覺空間。 3.本橋型可造成陰影韻律之效果，增進橋梁整體美觀。 4.主跨徑配置60～120m。

圖 4.1-41　跨越較大公路及河川路段橋型方案

方案	方案一：雙拱肋鋼拱橋	方案二：預力混凝土箱型梁橋
跨越舊濁水溪橋路段		
說明	1.主拱為曲線變斷面鋼構造搭配繫索鋼纜，沈穩厚實，另對稱性配置，兼具荷重平衡功效。 2.曲線變化主拱搭配內傾式拱圈及扇狀分布鋼纜，融合古典韻味，猶如水上城堡，矗立河上。 3.主跨徑配置180m。	1.梁深作拋物線或正弦曲線變化，造型流線優美。 2.箱型梁勁度大撓度小，可有效減少振動及噪音。 3.橋型及工法於國內已為應用，品質與工期較易掌握。 4.主跨徑配置130m。

圖 4.1-42　跨越舊濁水溪橋型方案

四、橋梁防蝕之防制

依據 104 年部頒「公路橋梁設計規範」第十二章之規定，依海洋腐蝕環境可分為極嚴重、嚴重、中度及一般區域。

(一)極嚴重鹽害區：海水中飛沫區。

(二)嚴重鹽害區：離海岸 300 公尺以內之區域。

(三)中度鹽害區：離海岸 300 公尺至 3 公里以內之區域。

(四)一般區域：離海岸 3 公里以外之區域。

防蝕方式之選用應考慮橋址所處腐蝕環境分區之位置，針對腐蝕之嚴重性，選擇最適用之方式。本計畫起點離海岸 3 公里以內之區域屬中度鹽害區，其餘屬一般區域。

本計畫工程針對混凝土及鋼構材之防蝕處理提出因應的方法，以增強防蝕效能，進而達成維護橋梁使用年限與性能之需求。其對策包括：

(一)混凝土結構防蝕對策

1. 橋梁構造細節應審慎設計，例如考慮隔減震支承設計，以降低墩柱開裂的機會；設置適量防裂鋼筋，以防患裂縫產生。以減少梁體之裂縫等，以阻絕或降低腐蝕因子進入結構體內。

2. 增厚鋼筋保護層，以延長腐蝕因子到達鋼筋(鋼腱)之時間，達到提高耐久性目的。

3. 降低混凝土水膠比、添加飛灰或矽灰或爐石粉等卜作蘭材料以減少混凝土之孔隙，而增進其均勻性及水密性，以提高混凝土之抗腐蝕能力。

4. 設計結構物時，儘量採用通風流暢，鹽分粒子不易附著於表面之圓順造型；於上部結構宜採用箱型梁而不宜採用 T 型梁或 I 型梁，因其梁下翼緣角隅位置易蓄積鹽害因子。

5. 混凝土表面可採用防水膜、塗封材料或於混凝土拌合時加入填加劑，以封閉混凝土表面的孔隙，防止水分子與氯離子的進入，而達到防蝕的效果。

6. 混凝土之粒料及拌合用水不宜含有鹽分。

7. 宜採用具有抗硫酸鹽特性之第二類或第五類水泥。

8. 鋼筋本身的防蝕處理可採鍍鋅、塗封環氧樹脂或陰極保護。惟鍍鋅的厚度會影響防蝕耐用年限，若鋅層被消耗光，所包覆的鋼筋將快速腐蝕；環氧樹脂鋼筋的製作、搬運與組立須非常謹慎，以免保護層表面受損；至於陰極防蝕工法已是成熟之工程技術，惟本計畫處於中度腐蝕環境，如已採其他防蝕措施，應無需做陰極防蝕之必要。

其中混凝土構造物之保護層參考部頒「公路橋梁設計規範」104 年 4 月 13 日修訂之第十二章規定，如表 4.1-7 所示。

表 4.1-7　鹽害環境下主要構件鋼筋最小保護層厚度

設計年限	50 年			100 年		
環境作用等級 橋梁部位	極嚴重鹽害區	嚴重鹽害區	中度鹽害區	極嚴重鹽害區	嚴重鹽害區	中度鹽害區
基礎、基樁	10	10	10	10	10	10
柱、牆	10	7.5	7.5	10	10	7.5
橋面版頂層筋	6.5	5.5	5	7.5	6.5	6
橋面版下層筋	6.5	5.5	5	7.5	6.5	6
箱梁底層筋	6.5	5.5	5	7.5	6.5	6
「I」「T」梁、箱梁腹版外露面	6.5	5.5	5	7.5	6.5	6
混凝土面未直接曝露於大氣、未與土壤或水接觸	4	4	4	4	4	4

註：單位為公分

(二)鋼橋結構防蝕對策

鋼橋防制腐蝕工作之設計，除需注意鋼橋主要構造物外，對於附屬設施如排水設施、伸縮縫、支承等之防蝕工作，設計者亦應同時考慮。對於各構造物間之結合材料(如螺栓／鋼材)應選用電化學電位相近之材料，以減少電化學之反應。

鋼橋防蝕方式可從鋼構基材之選擇及鋼材表面處理兩方面著手：

1. 鋼構基材：鋼構基材可分為一般結構用鋼材(如 ASTM A709、ASTM A36、A572 等)及耐候鋼材(如 ASTM A588，CNS 4620，JIS G3114 等)。

2. 鋼材表面處理：鋼材之表面處理可分為油漆塗裝、熱浸鍍鋅、金屬鎔射等。

(1) 油漆塗裝

鋼橋油漆塗裝為最常用之防蝕方式，在不同海洋腐蝕環境分區及不同結構位置下可採用不同之塗裝系統，由主辦機關依需要選用之。

(2) 熱浸鍍鋅

A.熱浸鍍鋅前鋼材表面處理：鋼材之表面所附著之銲渣、油漬、油脂、浮鏽等附著物均需清除乾淨。噴砂處理後達 SIS Sa 21/2 級以上，表面應有適當粗糙度。

B.鍍鋅量依鋼板厚度而有不同，由主辦機關依需要規定之。

C.於工地接合部位應避免鍍鋅。

D.因熱浸鍍鋅而引致之構材變形，不可用加熱法校正。

(3) 金屬鎔射

A.金屬鎔射材料有鋅、鋁或鋅鋁合金。施工時係以鎔射槍同時將鎔射材料噴塗至鋼材表面，噴塗時應採電弧式鎔射噴塗，以防止鋼材變形或產生煙霧影響環境及作業安全。

B.鋼材之表面所附著之銲渣、油漬、油脂、浮鏽等附著物均需清除乾淨。鋼材表面噴砂處理後達 SIS Sa 21/2 級以上，表面應有適當粗糙度。

4.1.3 排水工程

一、設計標準

(一)跨越區域排水橋梁採 25 年頻率暴雨尖峰流量設計。

(二)橫交排水箱、管涵採 25 年頻率暴雨尖峰流量設計。

(三)區域排水幹線改道採 10 年頻率暴雨尖峰流量設計。

(四)橋面排水採 5 年頻率暴雨尖峰流量設計。

(五)道路排水邊溝採 5 年頻率暴雨尖峰流量設計。

二、沿線自然環境與排水設計檢討

(一)灌溉及排水現況

1. 本計畫規劃方案路廊範圍位於彰化縣福興、埔鹽、二林及芳苑等鄉鎮行政轄區內，路線範圍灌溉事業屬彰化農田水利會管轄，部分排水路

有灌排兼用之情形，沿線之主要橫交灌排水路相關資料整理如表 4.1-8 所示，其相關位置及照片如圖 4.1-43～44 所示。

表 4.1-8　主要橫交灌排水路一覽表

項次	灌排名稱	分類	斷面型式	渠道頂寬 (m)	渠道底寬 (m)	渠道深度 (m)	備註
1.	埤腳排水支線	排水	梯形	5.5	4.5	2.0	
2.	永興排水幹線	灌溉	梯形	5.0	3.5	0.9	
3.	王功排水幹線	排水	梯形	4.5	4.0	2.0	
4.	王功支線	灌溉	梯形	2.0	1.5	1.5	
5.	舊趙甲排水	排水	梯形	5.0	4.0	2.5	
6.	成美圳	灌溉	梯形	4.0	3.0	1.5	
7.	第四放水路	排水	梯形	15.0	7.0	3.5	
8.	萬興排水	排水	梯形	20.0	18.0	4.0	
9.	柳子溝排水	排水	梯形	8.0	4.0	2.0	
10.	舊濁水溪排水	排水、灌溉	梯形	100.0	88.0	6.0	
11.	義和新圳	灌溉	梯形	4.0	1.2	0.8	
12.	溪湖埔鹽排水	排水	梯形	18.0	16.0	3.5	
13.	埔鹽排水	排水	梯形	17.0	13.0	3.0	
14.	瓦瑤排水分線	排水	梯形	7.0	6.5	2.5	
15.	廓子圳	灌溉	矩形	1.2	1.2	1.0	

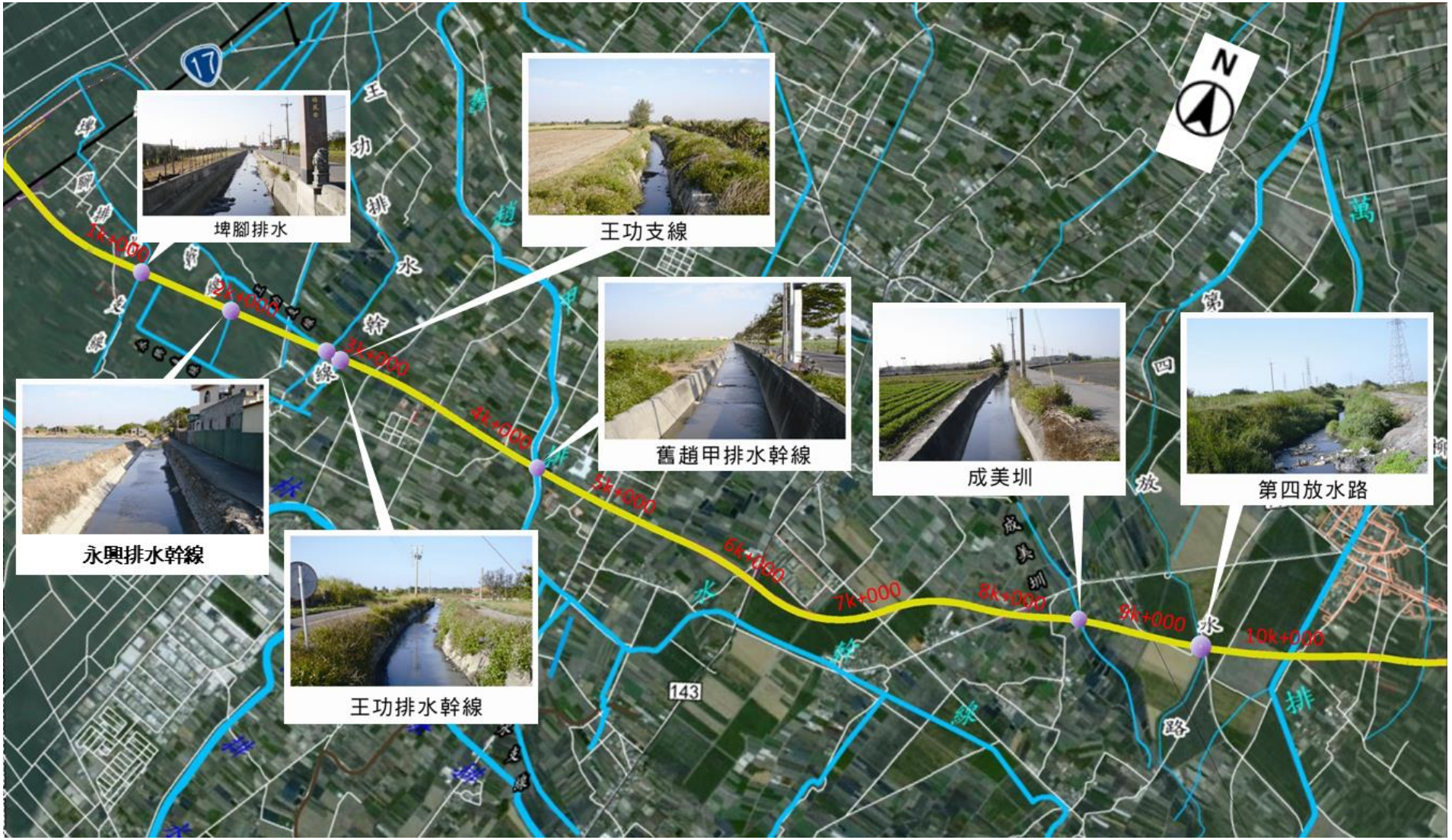
資料來源：整理「東西向快速公路漢寶草屯線台 19 線以西路段闢建計畫可行性研究」報告。

2. 本計畫規劃路線沿線排水路水質污染嚴重，其污染源主要來自畜牧業，重金屬污染源較少，而受畜牧業廢水排入之渠道由於雜草生長快速，容易淤積阻塞，維護管理不易。

3. 各大灌排水路大多未疏濬整治，泥沙淤積，致使河床過高，每年夏季暴雨期，常有排水宣洩不及產生漫溢現象，農作物因而常遭水患。計畫區內之原有灌區自灌溉水路引水灌溉後，剩餘水亦靠區域排水系統排除，因此本計畫之灌排系統規劃係以不改變現有灌排分區為原則；設計時須再蒐集規劃路線沿線相關灌排水路之最新資料，針對受規劃路線影響者，依灌排需求設置橫向聯通水路，並於沿規劃路線兩側設置必要之縱向聯通水路等改善措施，以利避免產生路堤效應。另若彰化農田水利會所轄渠道有並行在規劃路權內者，則設計單位須提請主辦機關與水利會進行協商改道方式、維護管理及用地等相關問題後，再據以辦理設計。

(二)沿線排水治理工程計畫配合

本計畫工區範圍內目前由經濟部水利署水利規劃試驗所完成「易淹水地區水患治理計畫第一階段實施計畫－彰化縣管區排舊濁水溪排水系統規劃」，本工程設計時應契合上述計畫之治理或整治工程內容。



資料來源：「東西向快速公路漢寶草屯線台 19 線以西路段闢建計畫可行性研究」報告。

圖 4.1-43　規劃方案路線鄰近橫交水路圖(一)

資料來源：「東西向快速公路漢寶草屯線台 19 線以西路段闢建計畫可行性研究」報告。

圖 4.1-44　規劃方案路線鄰近橫交水路圖(二)

三、排水系統設計原則

(一)一般排水設計原則

1. 若環評報告內容中有與排水工程相關之注意事項，則須納入排水工程設計。

2. 排水方式採用重力流原則設計，設計時須配合地形測量成果繪製集水分區圖，並以不改變集水分區原則配置路廊排水系統。

3. 原有排水路因施工造成破壞，應加做必要之排水路維持必要之通水。

4. 本計畫沿線所有排水設施均採重力排水及立即排水方式匯入地區排水系統，儘量避免使用抽水設備或倒虹吸工，以減輕維護管理費用；另所施作之排水設施於銜接既有排水系統時，如遇坡度較陡之山區，將以跌水工及陡槽等設施消能後，方可排入既有水路。

5. 灌溉水路原則與道路排水採分離排放，設計前須先與相關主管機關會勘協商討論。

6. 施工期間應加作臨時排水及導水設施，以維持現有排水及灌溉溝渠水路之暢通，並針對因計畫路線通過而遭破壞之原有水利設施，妥善辦理拆遷或於施工後予以復舊，以免影響其原有功能。

7. 路堤段若阻斷既有排水路，應於不影響原有水路排流功能下，予以復舊或改道，改道或復舊尺寸需視現有水路尺寸維持現況或酌予加大。

8. 快速公路排水系統設置之目的，在於防止地表水或地下水對快速公路造成災害及影響行車安全，並維持其經過地區受影響既有排水和灌溉系統之正常功能。本計畫道路排水系統包括橫交排水、地表排水及地下排水設施，整理如圖 4.1-45。

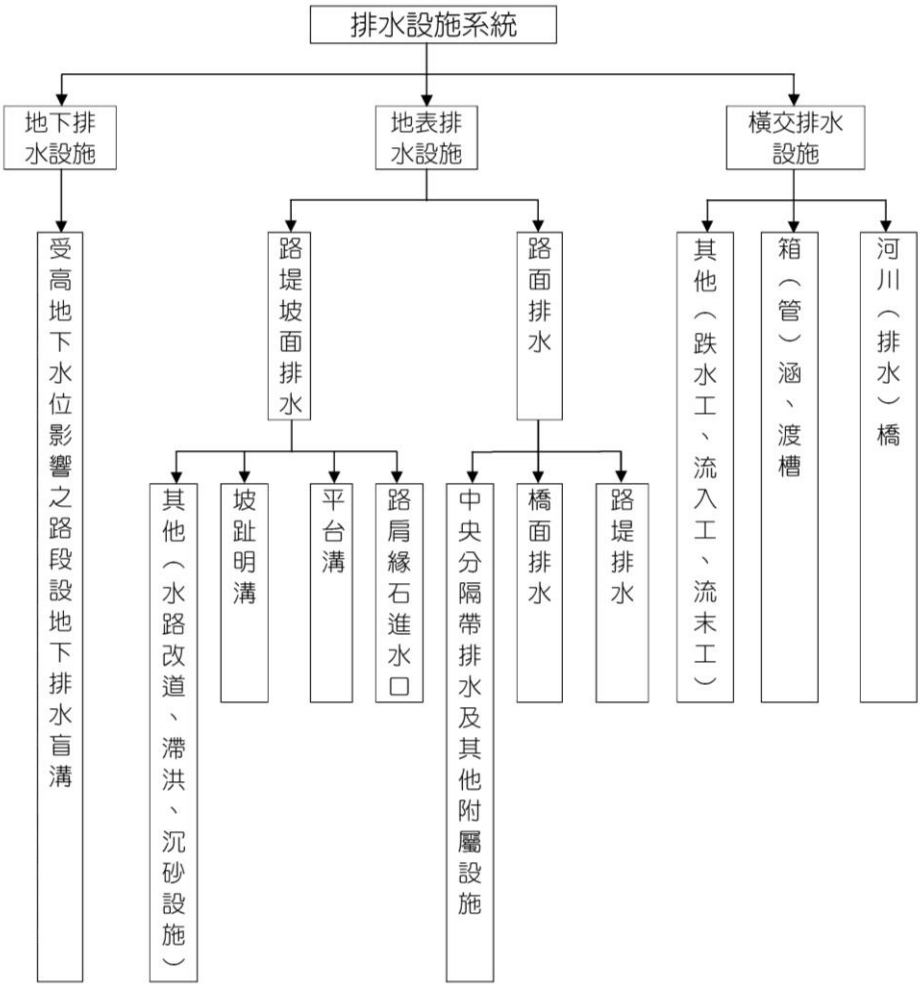


圖 4.1-45　計畫道路排水設施系統

資料來源：整理「東西向快速公路漢寶草屯線台 19 線以西路段關建計畫可行性研究」報告。

(二)路面排水設計原則

1. 路面地表逕流，以漫流方式經路冠經由路肩邊溝或分隔帶排水設施，如 U 型溝或集水溝、集水井等收集後，與既有排水系統銜接。

2. 進水口之有效通水面積，以進水口格柵面積 1/2 為樹葉或雜物堵塞核計。

3. 集水井間距最長以 50 公尺為原則，以利清理。

4.基於養護之考慮，排水連接管涵之最小內徑採用 60 公分。

(三)橋面及高架排水設計原則

1. 考量清理維護難易、安全、水理需求、經濟、用地限制等因素，建議沿線側車道經灌排水路時設置箱涵或暗溝連通之，而全線高架橋下之灌排水路以明溝方式處理。

2. 原則上於橋墩或橋台旁另設集水井或排水溝將橋面水導入地面排水系統，以每一跨為橋面排水設計單元。

3. 橋面洩水孔之配置密度需考量橋面排水面積及坡度設置之，原則上橋面洩水孔間距不得大於 10 公尺，於河川範圍內可直接落於河川內，其餘應以連接管連接導引至地面排水系統排放。

(四)橫交灌排水路設計原則

規劃路線所經區域灌排水路密佈，尤其在埔鹽鄉境內之水路密度更高，加上彰化平原地區地勢平坦，極易因路線之阻斷影響灌排水設施之功能，故於此提出灌排水路規劃設計之原則及應注意事項作為後續實施階段之參考：

1. 排水系統：

(1) 配合道路路堤佈設排水系統，以重力式排水為原則。

(2) 檢討各橫交排水路之排水容量，以不改變現有灌排水路集水分區為原則，若下游排水容量不足，則予適當改道或協調水利主管機關配合整治。

(3) 因規劃路線沿線地勢平坦，遇豪大雨多有浸水問題，為免加重原有災情，相關之通水斷面建議採加通量之方式佈設，設計淨高則至少維持原溝高為原則。

(4) 遭計畫路堤截斷之原有排水系統應利用改道或橫交水路方式佈設，宜就各水路之不同水理需求進行分析，原則上不得小於原通水能力。

(5) 本計畫對於橫交區域排水之改建規劃為:選用適當之結構設施以銜接上下游水路。路堤路段橫越之水路以設置排水箱涵方式通過，箱涵之寬、高依既有水路斷面設計以不小於 1.2 公尺為原則，並在過路段斜交較長路段，於入口端設置攔污柵。其餘高架橋路段，橫交水路與橋墩及基礎衝突者須進行改道或復舊，渠道改道以維持既有排水功能為原則。橫交水路改道及復舊，則配合橋墩之配置而定。

2. 灌溉系統：

(1) 全線水路建議均採「灌排分離」之原則設計，遭路線覆蓋之原有分水箱或水閘門，應與水利會協商，以適當方式予以復舊之。

(2) 灌溉設施依實際需要予以直接銜接或併線使用為原則。

(3) 原有之灌溉系統原則上均以橫交設施方式施作，不擬作大幅度之改道，同時，亦儘量避免改變原有之灌溉系統（如合流或分流等），必要時於沿規劃路線兩側設置縱向聯通水路等改善措施，以免影響下游灌區所需求之水權量。

3. 既有雨水下水道系統或灌溉導水路如為路堤覆蓋，或與高架橋路段之橋台、橋墩位置衝突者，協調主管單位遷移重建，或採適當工法就地保護。若此橫交設施位路堤段，則預為考量未來之流域發展，預估流量並擴大斷面，並接路堤荷重分析應力重新設計斷面或加設保護措施。

4. 橫交設施淤泥清除之考量：橫交設施設計時，除考量通水斷面之基本需求外，更應研擬淤泥之清除方式，亦即清淤設施之進出及施作問題應納入斷面尺寸決定之參考依據。

5. 集水區分析及區域排水因應對策：需於設計階段蒐集更詳細之相關區排資料並檢討其水文水理分析，研提集水區分析及區域排水因應對策報告。

本計畫規劃路線之橫交河川、灌排渠道，主要灌溉渠道 5 條(永興排水、王功支線、成美圳、義和新圳、廓子圳)，排水渠道 9 條(埤腳排水、王功排水幹線、舊趙甲排水、第四放水路、萬興排水、柳子溝排水、溪湖埔鹽排水、埔鹽排水、瓦瑤排水分線)，灌排兩用 1 條(舊濁水溪排水)。初步依據灌排設施現況型式、水深及通水斷面等因素，訂定改建灌排設施之尺寸、型式如表 4.1-9 所示。

本工程於設計工作正式展開後，需蒐集更完整最新之相關資料及進行詳細之水文水理分析，並與相關水利主管機達成共識後，以訂定確定改建灌排設施之型式及尺寸。

表 4.1-9　橫交灌排設施處理建議一覽表

項次	灌排名稱	原有灌排設施(m)				規劃處理方式(m)		隸屬水利主管機關
		斷面型式	渠道頂寬	渠道底寬	渠道深度	形式尺寸	長度	
1.	埤腳排水支線	梯形	5.5	4.5	2.0	箱涵 5.5Wx2.0H	15	彰化縣政府
2.	永興排水幹線	梯形	5.0	3.5	0.9	箱涵 5.0Wx1.2H	15	彰化農田水利會路上工作站
3.	王功排水幹線	梯形	4.5	4.0	2.0	箱涵 4.5Wx2.0H	40	彰化縣政府
4.	王功支線	梯形	2.0	1.5	1.5	箱涵 2.0Wx1.5H	40	彰化農田水利會路上工作站
5.	舊趙甲排水	梯形	5.0	4.0	2.5	箱涵 5.0Wx2.5H	30	彰化縣政府
6.	成美圳	梯形	4.0	3.0	1.5	箱涵 4.0Wx1.5H	40	彰化農田水利會萬興工作站
7.	第四放水路	梯形	15.0	7.0	3.5	新建橋梁	30	彰化縣政府
8.	萬興排水	梯形	20.0	18.0	4.0	新建橋梁	40	彰化縣政府
9.	柳子溝排水	梯形	8.0	4.0	2.0	箱涵 8.0Wx2.0H	20	彰化縣政府
10.	舊濁水溪排水	梯形	100.0	88.0	6.0	新建橋梁	180	彰化縣政府
11.	義和新圳	梯形	4.0	1.2	0.8	箱涵 4.0Wx1.2H	40	彰化農田水利會溪湖工作站
12.	溪湖埔鹽排水	梯形	18.0	16.0	3.5	新建橋梁	30	彰化縣政府
13.	埔鹽排水	梯形	17.0	13.0	3.0	新建橋梁	30	彰化縣政府
14.	瓦瑤排水分線	梯形	7.0	6.5	2.5	箱涵 7.0Wx2.5H	15	彰化縣政府
15.	廓子圳	矩形	1.2	1.2	1.0	箱涵 1.2Wx1.2H	40	彰化農田水利會埔鹽工作站

資料來源：整理「東西向快速公路漢寶草屯線台 19 線以西路段闢建計畫可行性研究」報告。

4.1.4 大地工程

一、地層下陷研析與對策

經蒐集及分析水利署 100 年相關地層下陷資料得知，彰化地區下陷速率超過 3 公分/年以上的鄉鎮包含有：溪湖鎮、二林鎮與溪州鄉等三個鄉鎮，最大下陷速率約 5.3 公分/年，由相關資料研判，本工程之沉陷量約在 3~5 公分/年之間。而在政府管制抽水的政策下，100 年的下陷量速率已經有減緩的趨勢。

本工程所面臨之地層下陷量，可分為新建結構體(如橋墩、匝道路堤等)載重所造成下陷量及因地下水超抽所造成大區域下陷量，兩者下陷量之和即為總下陷量。

根據相關研究資料顯示，彰化地區目前之地層下陷，大多係為發生於深層之大區域地層下陷，由於深層且廣域之地層下陷係屬比較均勻之沉陷，對高架橋墩結構應不構成損害，因此，初步建議對於大區域之沉陷不實施特殊之工程處理(如地盤改良)。

對本工程較具危害性之地層下陷為橋梁基礎間之差異沉陷量，輕則使結構體受載不均，重則將導致結構體產生過大之不均勻沉陷並受損，本計劃應於後續設計期間持續追蹤地層下陷之相關資訊外，校核因局部載重不同所造成之差異沉陷，以減少日後橋墩間可能產生之差異沉陷。另針對局部區域有填土路堤或發生淺層沉陷之虞，其樁基礎則必須考慮負摩擦力(Negative Friction)之影響。

取自地層下陷防治資訊網。(黑線：100 年；粉紅色:99 年下陷速率等值線)

圖 4.1-46 99-100 年沉陷速率等值線

二、液化潛能評估與對策

台灣位於環太平洋地震帶西側中央地帶，正當菲律賓海洋板塊隱沒於歐亞大陸板塊交界線上，而環太平洋地震帶為世界最活躍之地震區域，因此，台灣地區地震發生極為激烈頻繁。

土壤液化係指飽和疏鬆的砂性土壤，在地震剪應力反覆作用下，使土壤顆粒產生反覆剪應變，而引起顆粒間孔隙水壓逐漸累積增大，形成所謂之超額孔隙水壓，此超額孔隙水壓將會降低土壤的有效應力，當此超額孔隙水壓累積昇高而等於或超過土壤原有的有效應力時土壤則失去剪力強度而呈液態狀況，即稱為液化現象。當土壤發生液化時，可能造成之不良影響及災害，包括基礎承載力降低，側向壓力增加，結構物上浮，傾斜與沉陷等。

本工程之地層以細砂、粉土質砂偶夾黏土為主，且地下水位頗高，約在地表下 3~4 公尺左右，因此本工程地表下 20 公尺範圍內之地層，部分含低 N 值之砂性土層其液化潛能甚高，有關本工程液化潛能之評估擬依據交通部頒之公路橋梁耐震設計規範規定辦理， 經初步檢核液化潛能採用之設計地震地表水平加速度：A=0.4×(0.7×1.0)g =0.28g。

表 4.1-10 為日本道路協會道路橋示方書•同解說─V 耐震設計編(1996)所建議之土質參數折減係數表。

表 4.1-10　日本道路協會規範之土質參數折減係數 DE

抗液化安全係數	地表面下深度	土質參數折減係數 DE	
FL	Z(公尺)	R≦0.3	0.3<R
FL≦1/3	0≦z≦10	0	1/6
	10<z≦20	1/3	1/3
1/3< FL≦2/3	0≦z≦10	1/3	2/3
	10<z≦20	2/3	2/3
2/3< FL≦1	0≦z≦10	2/3	1
	10<z≦20	1	1

註一：R 為依該規範計算所得之土壤抗液化剪力強度比。
註二：本處所謂土質參數依規範規定，係指地盤反力係數。

三、基礎型式研選

(一)基礎型式選擇

本工程之地層以細砂、粉土質砂偶夾黏土為主，在地表下 20 公尺內之標準貫入試驗 N 值約 3~22 之間，地層較為疏鬆，由鑽探資料顯示約於地表下 35 公尺才出現中等緊密之砂層，因此可為良好承載層之位置相當深，對於本工程基礎型式之選擇，於高填土路段與高架橋段初步建議以採用樁基礎較為可行;基樁一般分為預力混凝土基樁與場鑄混凝土基樁兩種型式，本工程若使用預力混凝土樁，施工之振動與噪音將對周圍環境造成不利影響。為避免引起民怨，並考量本地區地層屬沖積層，本工程高填土路段與高架橋段之基礎施工方式建議採用 1.0~1.5 公尺樁徑之全套管基樁或反循環基樁較為適宜,有關基樁長度需視上部載重、地層條件及基樁配置詳細評估，以本計畫區域地層特性而言，採用樁徑 1.5 公尺之鑽掘樁，若樁長為 35~45 公尺，其單樁容許承載力初估約介於 400~600t 之間，若考慮群樁效應其容許承載力約介於 250~400t 之間，詳細之估算於細設階段進一步確認與估算。

(二)基樁容許垂直支承力分析

單樁之極限垂直支承力包含由樁周表面提供之摩擦阻力及由樁底端點提供之支承力,分別可依靜力學公式、貫入試驗公式、樁載重試驗、動態分析等方法推估之。單樁之極限垂直支承力與容許垂直支承力得依下列公式估算：$Q_u = Q_s + Q_b = f_s A_s + q_b A_b$

$$Q_a = \frac{Q_u}{FS} = \frac{Q_s}{FS_1} + \frac{Q_b}{FS_2}$$

式內Q_μ＝單樁之極限垂直支承力(tf)

Q_a＝單樁之容許垂直支承力(tf)

Q_s=樁表面摩擦阻力 (tf)

Q_b=樁底端點支承力(tf)

FS, FS1, FS2,＝樁總垂直支承力、表面摩擦阻力與端點支承力之安全係數，其值按建築物基礎構造設計規範規定，惟對於長樁或鑽掘樁，樁端支承力之安全係數應視容許沉陷量及施工品質酌予提高。

f_s＝樁表面摩擦阻力(tf/m^2)

A_s＝樁身之表面積(m^2)

q_b ＝樁端之極限支承壓力(tf/m^2)

A_b＝樁端之斷面積(m^2)

群樁總支承力之計算係考量下列三原則辦理：

1. 座落於堅實地層中且其下方無軟弱土層之點承樁，其間距大於 2.5 倍樁徑之規定，群樁之總支承力為各單樁端點支承力之和。

2. 座落於砂土層中之群樁，其間距大於 2.5 倍樁徑之規定者，群樁之總支承力為單樁支承力之和。

3. 座落於粘土層之群樁，其總支承力可分別依下列方法計算，並以其中較小者為設計值。

   (1) 將群樁視為一整體之基礎塊，並以其底面之支承力及四周摩擦阻力之和，為整體之支承力。

   (2) 以單樁之摩擦阻力乘以樁數後之總和，再乘以適當之折減值，加上各單樁端點支承力之總和，為群樁之整體支承力。

(三)開挖擋土方式

工程開挖最常遭遇之工程災害為土壤側移及漏失所引起之地表沉陷，其可能對沉陷範圍內之結構物造成不均勻沉陷、傾斜甚至龜裂等損壞。

經蒐集本工址範圍鄰近之地層調查資料顯示，有關本工程之開挖擋

土設計，初步研判以採用鋼版樁工法做為開挖擋土措施較為適宜。

4.1.5 生態工程

一、生態工程初步規劃

(一)植栽生態課題確認

1. 珍貴特有植物分布

於樣區及調查路線並未記錄有「文化資產保存法」公告之珍貴稀有植物，亦無發現具特殊價值或特稀有之野生植物種類族群或個體。

2. 大樹老樹分布

對於當地聚落內進行大樹量測，發現 C 段有較多大胸徑之樹木（詳見圖 4.1-47），其中達彰化縣樹木保育自治條例中第五條之珍貴樹木者有兩棵，編號 A-001 係彰化縣政府公告之彰化縣珍貴樹木（17-14-04），為樹齡 160 年之茄苳；編號 A-004 則為土地公廟旁人為種植之榕樹，由於榕樹會自纏，而使胸徑超過 1.5 公尺，訪談得知其樹齡約為 60 年。其餘大樹多位於廟宇周邊，具地方特性，而予以紀錄。惟前述大樹均與施工範圍所距甚遠，本計畫對其影響不顯著。

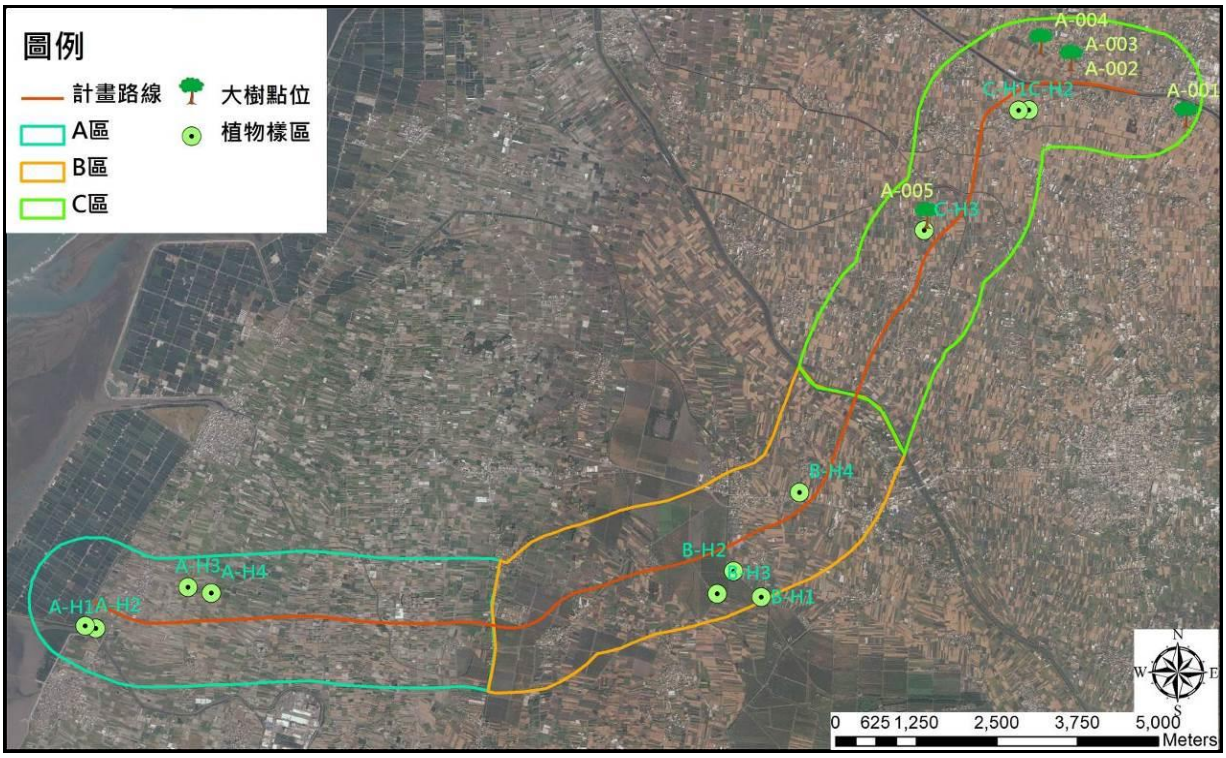


圖 4.1-47　本計畫調查發現大樹位置示意

3. 外來入侵植物防治

外來入侵植物部份需特別注意彰化大城、漢寶濕地等地陸續發現互花米草族群紀錄，以及漢寶濕地銀膠菊(圖 4.1-48)生長等。為避免其族群擴大而造成危害，建議採取下列方案：

(1) 於後續施工與營運階段監測或植栽作業中安排外來入侵種植栽監測項目，尤以近沿海濕地(如與台 61 銜接之交流道區域為主)。

(2)擬定發現外來入侵植物時之防除計畫,控管植栽作業區域外來種生長情形。

(3)對工程施作與植栽養護人員進行教育訓練,以確定防除計畫執行程度。

圖 4.1-48　彰化漢寶大城生長之銀膠菊

(二)區域排水環境植生營造原則擬定

1. 如有調查到水筆仔及紅海欖等紅樹林植物，建議施工時應架設施工圍籬，並針對施工人員進行教育訓練，另應避免施工期間水質與揚塵之汙染。

2. 區域排水環境營造應考量水域與陸域環境生物之連通性，應避免對動物移動造成阻隔。

3. 區域排水後續植生營造可參考現地特色水生植物。

(三)保育類野生動物保育對策

調查範圍記錄 1 種特有種為小彎嘴，9 種特有亞種，分別為台灣夜鷹、小雨燕、大卷尾、褐頭鷦鶯、黃頭扇尾鶯、樹鵲、白頭翁、粉紅鸚嘴及棕三趾鶉等；保育類則記錄紅隼、彩鷸、黑嘴鷗、小燕鷗、黑翅鳶

及鷲等 6 種為珍貴稀有保育類野生動物，紅尾伯勞、燕鴴及大杓鷸 3 種為其他應予保育之野生動物（詳見圖 4.1-49）。其中彩鷸和黑翅鳶為留鳥屬性，小燕鷗為留鳥兼具夏候鳥屬性，其餘物種為屬候鳥(含過境鳥)性質，加上鳥類遷移能力佳，道路工程對其影響輕微。初步擬定相關保育對策如表 4.1-11 所示。

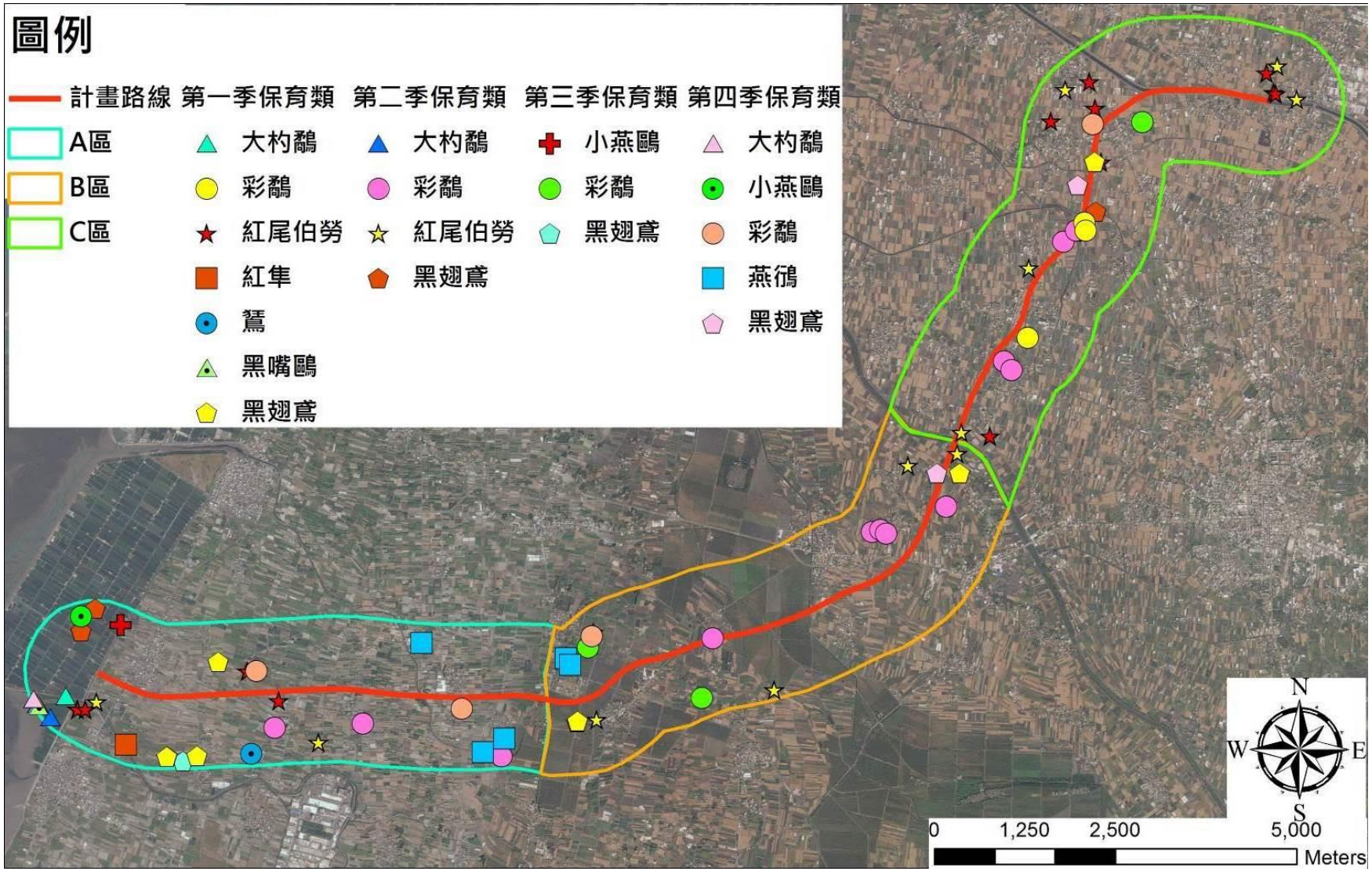


圖 4.1-49　計畫道路沿線保育類動物分布位置示意

表 4.1-11　計畫道路沿線保育類鳥種之影響減輕對策（1/4）

物種名稱	紀錄數量	棲地需求	計畫路線分佈狀況	施工期間 影響預測	施工期間 減輕對策與保育	營運期 影響預測	營運期 減輕對策
紅尾伯勞	26	棲息於草叢、樹林地帶，築巢於低枝上；喜歡停棲在空曠地中突出的樹或木樁。	102.11 及 103.02 記錄於全線周邊旱作田、草生地、次生林及人工設施環境，且多發現於草叢、樹林的突出樹枝或電線上停棲，以及耕地周圍活動。	1.普遍過境鳥且計畫沿線同質性環境廣闊，棲地不虞匱乏，施工雖受影響，但僅為短暫性干擾。 2.施工時產生之突發噪音，仍可能干擾其覓食活動。 3.人為捕捉。	1.設置施工圍籬及遵照工程噪音管制標準施工。 2.禁止人為捕捉及架設鳥網之行為。 3.辦理施工人員生態保育教育訓練。 4.適時汰換老舊機具。	計畫道路車輛行駛造成噪音干擾，降低物種使用原棲地之可能性。	對於人類活動的適應良好，道路開發後所帶來的穩定人為活動及噪音，對於此物種影響甚微。
燕鴴	14	常成群出現在海岸附近、砂石地、旱作區或內陸之溪床等開闊區域內	103.08 記錄於路線 4K+500～7K＋000 的旱作田，且多發現於裸露農耕地、砂地、土堆或稀疏草生地上停棲。	1.施工用地避開二林地區休耕裸露地，但仍受車輛或機具噪音或震動等干擾影響。 2.施工時所產生之突發噪音，仍可能干擾其覓食活動。	1.設置施工圍籬及遵照工程噪音管制標準施工。 2.多利用既有道路，減少新建工區外之施工便道。 3.繁殖期（4 月至 8 月）於路線里程 4k+500～7k＋000 附近未耕作之旱作田或砂石地路段，採分區分段施工方式，確保有足夠不受工程噪音振動干擾棲地環境。 3.整地作業時避免使用除草劑等化學藥劑。 4.適時汰換老舊機具。 5.夏季過境期間（6 月～8 月）加強監測頻率。	計畫道路車輛行駛造成噪音干擾。	1.適應人類開發農地與環境，道路開發後所帶來的穩定人為活動及噪音，對於此物種影響甚微。 2.夏季過境期間（6 月～8 月)加強監測頻率。

～續～

表 4.1-11　計畫道路沿線保育類鳥種之影響減輕對策（2/4）

物種名稱	紀錄數量	棲地需求	計畫路線分佈狀況	施工期間影響預測	施工期間減輕對策與保育	營運期影響預測	營運期減輕對策
小燕鷗	21	常出現在海岸、河口、沼澤及魚塭地帶	103.05 及 103.08 記錄於起點端附近的魚塭用地、灘地，多發現於海岸附近的魚塭上空飛行或河口灘地旁的堤防上停棲。	1.車輛或工程機具進出發出噪音，干擾其覓食活動。 2.潮間帶污染導致食物來源減少。	1.設置施工圍籬及確實遵照工程噪音管制標準施工。 2.禁止傾倒廢棄至海岸、溝渠、潮間帶。 3.工程廢水需集中處理並符合排放標準始可排出，避免汙染下游及出海口之水體。 4.適時汰換老舊機具。 5.夏季過境期間（6 月～8 月）加強監測頻率。	計畫道路車輛行駛造成噪音干擾。	1.計畫路線距離其活動灘地上有段距離且其間相隔台 61 線，因此影響較輕微。 2.夏季過境期間（6 月～8 月）加強監測頻率。
黑嘴鷗	5	成群出現於河口、港口及漁場附近覓食；岩礁、堤防、建築物及樹林上休息。	102.11 記錄於計畫路線起點端附近灘地，並發現於海岸潮間帶的灘地上覓食活動。	1.車輛或工程機具進出發出噪音，干擾其覓食活動。 2.潮間帶污染導致食物來源減少。	1.禁止傾倒廢棄物或廢土至海岸、溝渠、潮間帶。 2.工程廢水需集中處理並符合排放標準始可排出，避免汙染下游及出海口之水體。 3.適時汰換老舊機具。 4.冬季過境期間（12 月～翌年 2 月）加強監測頻率。	計畫道路車輛行駛造成噪音干擾。	1.計畫路線距離其活動灘地上有段距離且其間相隔台 61 線，因此影響較輕微。 2.冬季過境期間（12 月～翌年 2 月）加強監測頻率。
大杓鷸	259	成群棲留於海岸沙洲、河口、沼澤及農耕地帶覓食	102.11、103.02 及 103.05 記錄於計畫路線起點端的灘地環境，多發現於海岸沙洲或潮間帶上覓食活動，或其上空飛行。102.11 記錄群聚飛行，其他月分則零星分布。				

～續～

表 4.1-11　計畫道路沿線保育類鳥種之影響減輕對策（3/4）

物種名稱	紀錄數量	棲地需求	計畫路線分佈狀況	施工期間影響預測	施工期間減輕對策與保育	營運期影響預測	營運期減輕對策
紅隼	2	偏好曠野，以多裸地、短草地的平坦農地或荒地最常見。停棲時偏好地面上突起的土堆或地物、電塔、電線桿或電線、獨木等處。	102.11 記錄於二林溪河口附近及 11K+500 草生地環境，並發現於河道附近的電線上停棲及平坦草地上空盤旋飛行。	1.紅隼活動能力強，且可利用棲地廣泛，施工時較不影響。 2.施工範圍距其棲地 50-100 公尺，車輛或工程機具進出發出噪音，仍可能干擾其覓食活動，但僅為短暫性干擾，影響較小。	1.設置施工圍籬及確實遵照工程噪音管制標準施工。 2.避免使用除草劑等化學藥劑用於整地作業，避免因生物累積效應對此物種及其他高階消費者產生危害。 3.適時汰換老舊機具。	計畫道路車輛行駛造成噪音干擾。	全台分布的情況普遍，且其可替代利用的棲地較多，因此影響較輕微。
彩鷸	78	常出沒於稻田或沼澤區、濕地。	四季調查皆有記錄；於全線附近的水田、草生地、魚塭用地、樹林及人工設施環境皆有調查分布，並常於水田間或淺水位魚塭中覓食活動。	1.計畫道路直接穿越其棲息場所，導致棲地破碎化。 2.車輛或工程機具進出發出噪音，干擾其覓食活動。	1.降低水田的破壞，減少新建工區外之施工便道，多利用既有道路。 2.設置施工圍籬及確實遵照工程噪音管制標準施工。 3.於物種活動高峰期(清晨及黃昏)，減少施工噪音振動，降低對物種之干擾。 4.避免使用除草劑等化學藥劑用於整地作業，避免藥物殘留於土體，間接汙染鄰近的水田。 5.禁止人員騷擾及驅趕。 6.適時汰換老舊機具。	計畫道路車輛行駛造成噪音干擾。	1.計畫路線周邊地景仍是以彩鷸喜愛的農田為主，因此影響較輕微。 2.於路旁設置車速限制警示牌，以降低噪音及振動對物種之干擾。

～續～

表 4.1-11　計畫道路沿線保育類鳥種之影響減輕對策（4/4）

物種名稱	紀錄數量	棲地需求	計畫路線分佈狀況	施工期間 影響預測	施工期間 減輕對策與保育	營運期 影響預測	營運期 減輕對策
黑翅鳶	17	主要利用散佈稀疏樹木的開闊草生地類型環境，利用各種突出的構造物或棲木休息。本區域巢樹以木麻黃為主。	四季調查皆有記錄；於全線附近的魚塭用地、旱作田、草生地及樹林等環境有調查分布，且多發現於魚塭或農耕地附近的電線上停棲，或於木麻黃林帶活動及其上空飛行。	1.車輛或工程機具進出發出噪音，干擾其覓食活動。 2.人為活動干擾其繁殖巢位。	1.設置施工圍籬及確實遵照工程噪音管制標準施工。 2.多利用既有道路，減少新建工區外之施工便道。 3.非施工必要，禁止施工人員接近其棲地利用範圍。 4.避免使用除草劑等化學藥劑用於整地作業，避免因生物累積效應對此物種及其他高階消費者產生危害 5.適時汰換老舊機具。 6.辦理施工人員生態保育教育訓練。	計畫道路車輛行駛造成噪音干擾。	適應能力高，且在台灣族群量快速增加中，影響應屬輕微。
鵟	1	偏好森林邊緣、疏林草原、裸岩荒地，也能居於相當接近人類聚落或農地處。喜停棲於明顯的枝頭、電線桿或突出的裸岩上。	102.11 記錄到 1 隻次距離 2K+000 約有 1 公里的旱作田上空飛行盤旋。	車輛或工程機具進出發出噪音，干擾其覓食活動。	1.設置施工圍籬及確實遵照工程噪音管制標準施工。 2.避免使用除草劑等化學藥劑用於整地作業，避免因生物累積效應對此物種及其他高階消費者產生危害 3.適時汰換老舊機具。	計畫道路車輛行駛造成噪音干擾。	適應人類開發農地與環境，道路開發後所帶來的穩定人為活動及噪音，對於此物種影響甚微。

～續完～

(四)大面積農地生態系維護與補償

規劃路線方案周圍有較大面積之農地環境，為環頸雉、燕鴴、紅隼等保育類鳥類與中型哺乳類台灣野兔等棲息，此類環境主要分布於里程 9K+000 處南北兩側之大排砂農場。考量路線方案直接通過大面積農場，未來可能影響包含棲地面積減少、棲地環境切割、施工與營運階段的噪音干擾造成可利用環境面積縮減等。在本課題之應對層面，初步建議方案如下：

1. 在規劃設計階段配合生態調查作業，確認規劃路線方案沿線較大面積之農地環境分布概況，以及是否有保育類或其他重要物種棲息。

2. 配合調整路線方案及道路型式，例如調整路線迴避或以高架道路型式減少直接影響棲地面積，評估道路切割影響確認動物通道需求、適合形式和位置，提供動物來往道路兩側通行空間，減少棲地切割效應。設置減噪或減振措施降低營運階段車輛對兩側棲地干擾。

3. 調整鄰近大面積農地路段之路權範圍內植栽配置，以草生植栽為主，補償因道路施作而減少的棲地，可提供部分物種如環頸雉、台灣野兔等躲藏、棲息之空間，提供其因農作需求而有環境擾動時之庇護區域，或來往不同農地環境之通道。惟需配合圍籬等防護措施，避免造成道路致死影響。

(五)道路致死課題預先防護與處理

根據「二高沿線環境特性調查」與「國道計畫環境復育之研究」等計畫的研究成果，鄰近大面積農地環境之國道常有相當數量之道路致死情形發生，尤以農地環境常見鳥類如鳩鴿科、麻雀等鳥類為主。本計畫道路目前規劃平面道路，道路致死課題應特別重視，除常見中小型鳥類外，地面活動的鼠類和兩棲爬蟲類亦有可能成為需關注之對象。相關調查報告顯示此區域有保育類龜殼花和眼鏡蛇等物種。

針對此課題，建議在後續階段安排調查評估計畫，針對鄰近且環境相似之主要縣道進行動物道路致死課題的調查並評估可能好發之環境、路段與種類，以將相關結果回饋於本計畫設計階段作業調整或後續營運管理之用，例如設置防護網等措施避免動物移動至路面上，並視需要配合設計涵洞、箱涵等措施提供其安全穿越道路之通道。

4.1.6 景觀工程

一、道路植栽計畫與原則

(一)既有植栽

規劃路線方案與周邊既有綠色資源與珍貴樹木，依「彰化縣樹木保育自治條例」處理，儘可能以現地保留為主。

珍貴樹木係指符合下列情形之一之樹木，並經自治條例程序建檔列管者：

1. 胸高(至地面起一點三公尺處)直徑達一點五公尺以上或胸圍四點七公尺以上。以分支者，各分支胸高直徑合併計算。

2. 樹齡達一百年以上。

3. 其他具有地方特性、歷史性、文化代表性或珍稀及學術研究價值之樹林或其形成之特殊景觀，並經縣府認定者。

(二)新植植栽

1.配合規劃路線方案周邊地區之田園水圳與濱海環境，考量地區生態植被之延伸；以適地適生選種作串聯，營造適合當地物種的棲地空間：

(1) 延續的綠帶：計畫路廊之平面道路兩側應保留適當綠帶，種植可提供遮蔭、調節微氣候並彰顯景觀特色之行道樹，在設計上宜選擇二至三種喬木搭配灌木的複層配置，以群組搭配呈現豐富之質感與色彩，彰顯各區段不同的景觀主題。

(2) 寬闊綠帶：規劃路廊與既有自行車道系統將橫交，盡可能於這些節點加寬綠帶，串聯兩端之自行車道路網，除加強景觀性，並可營造多元的生物棲地，形塑對人與物種友善的空間。

(3) 交流道綠帶：快速公路沿線交流道為連結地方道路之重要節點，且因交流道區有較完整、寬廣之腹地進行綠化，除可利用植栽作為上下匝道之視線引導外，亦可群植具地方特色之喬木作為該交流道的地標，提升用路人之可辨識性，協助確認其所在區位。交流道區之植栽組合型式較具彈性與繽紛多元，然而屬濱海區域之交流道，需考量具抗風耐鹽等耐候性良好之樹種 並可提供防風、隔噪等功能之植栽，以增加此處地景設計之協調性，由基礎面供給植栽良好的生

存環境，提高生態永續的機會(詳圖 4.1-50)。

(4) 高架橋下空間：高架橋下空間綠化因受高架量體遮蔽影響，需考量日照與降雨條件受限等問題，植栽帶可考量空間下凹之保水設計與耐陰選種。

圖 4.1-50　植栽計畫示意圖

(三)植栽選種

植栽選種盡可能優先採用原生種與使用在地環境適生植物，並以覆層配置為主要植栽方式。彰化縣樹菩提樹與縣花菊花，也可於適當地點納入選種考量。

規劃路線方案鄰近濱海環境，飛砂強勁，植物生長較不易，植栽選種上，應考量具備生長快速、耐鹽、耐旱、耐瘠、抗風及抗病蟲害之能力。同時選擇常綠喬木、樹冠茂密及深根性者，並具有繁殖容易、衰退較慢，耐濕、耐砂粒打擊、抗折力強及具有天然下種更新能力的樹種為優先考量。

綜合考量，初步植栽選種如下:

喬木：苦楝、流蘇、朴樹、魯花樹、海桐、海檬果、大葉山欖、瓊崖海棠、黃槿、木麻黃、水黃皮、稜果榕、毛柿、欖仁、福木等；

小喬木與灌木：草海桐、白水木、海桐、台灣海桐、苦林盤、毛苦參、象牙樹、厚葉石斑木、日本衛矛、鵝掌藤、金露花、枯里珍、月橘等；

水生植物：雲林莞草、田蔥、水毛花、田字草、圓葉節節菜、龍骨瓣莕菜、台灣水龍、野慈姑等。濱水樹種水柳、水同木、稜果榕、水黃皮、苦林盤、茄苳、榔榆、櫸等。

二、相關附屬設施景觀構想

相關附屬設施力求簡約，以路廊周邊景觀為主體，融合並強調當地地景為原則：

(一)高架墩柱

1.考量自然環境與人工構造物的協調性，盡量減輕對自然環境的擾動。

2.高架墩柱數量最小化，結構設計力求輕巧化，以工程技術減小梁深，上構面可考量質感變化與凹凸折角設計，下構柱體可採圓滑柱型或垂直凹槽設計，以增加其纖細感，增加景觀整體性。

3.可採墩柱塗裝法與植栽綠化等手法，減輕高架所造成的壓迫感；墩柱塗裝法要依據濱海氣候特徵與周圍環境色彩，對塗裝塗料與方式進行耐候性選擇，藉以減輕高架墩柱對計畫路廊所帶來的壓迫感。植栽綠化法宜考量現有景觀條件、後續維護管理問題、安全問題，選擇能帶給人視覺秩序、耐陰植物或色彩刺激為主的植栽，例如在高架墩柱間栽植以墩柱高度為尺度考量的植物，創造軟性景觀的視覺秩序感，藉以減輕高架的視覺衝擊。

4.利用墩柱巧妙地與藝術創作或標誌結合，不僅美化高架量體，同時減低高架的壓迫感更增加了附加價值。

(二)隔音牆

1. 隔音牆設施以輕巧、單純、低調及綠化為原則。

2. 隔音牆素材之特性、質感及色彩計畫，應與周邊環境協調為原則。

3. 橋梁上隔音牆之支柱與橋欄杆之承座宜位於同一處，以達整體感。

4. 在隔音牆較高或是不宜直接設置隔音牆的地區，隔音牆的設置宜與隔音土丘並用，減低隔音牆予人之壓迫感。

5. 隔音牆終端設計，應逐漸降低高度。

(三)生物通廊

為避免動物移動至路面上於需求路段設置防護網等措施，視需要配合設計涵洞、箱涵等設施，提供生物安全穿越道路之通道。

(四)綠色遊憩布設與串連

規劃路線方案將與地區既有的兩條自行車道橫交，一條為埔鹽鄉自行車道，另一條為環化自行車賽 2012 路徑，詳圖 4.1-51 與圖 4.1-52。

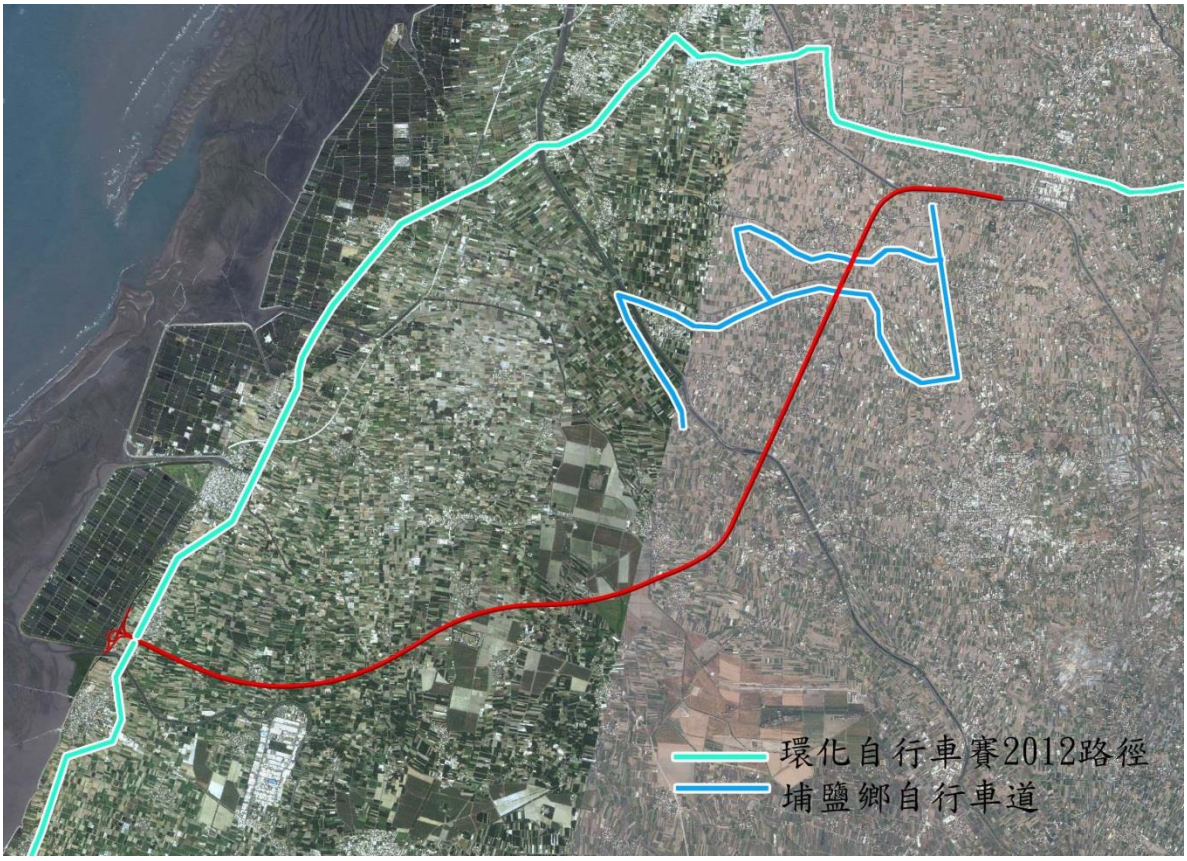


圖 4.1-51　規劃路線方案與既有自行車道關係圖

圖 4.1-52　規劃路線方案與既有埔鹽鄉自行車道關係示意圖

除保持原有自行車動線暢通為規劃原則外，配合未來高架橋下道路設計作業，若有合宜路段與空間，宜將人行與自行車道的擴充串聯納入考量，提升既有人行自行車道之延續性與延伸其服務深度(圖 4.1-53)，並加強引導指標系統，強化綠色遊憩布設。

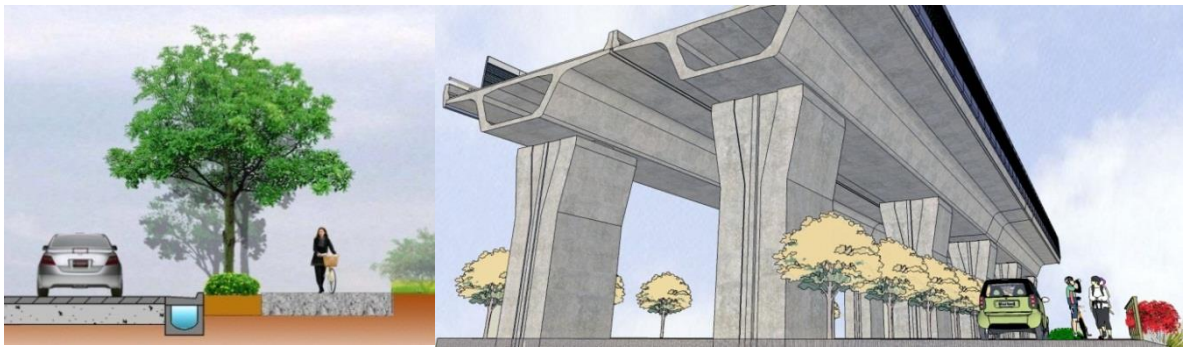


圖 4.1-53　橋下空間宜提升既有人行自行車道之延續性與服務深度

(五)周邊遊憩景點

依統計資料顯示，民眾前往彰化縣重要遊憩據點之旅遊型態以「自行規劃行程旅遊」為主；而交通方式則以自行駕車前往為主，其次則為公共運輸工具。

本計畫路線鄰近的重要遊憩據點包括鹿港龍山寺、台灣玻璃館、田尾公路花園及溪州費茲洛公園等。加上沿線周邊其他遊憩據點，大致可歸納為文化古蹟(鹿港)、地方小吃(鹿港、王功漁港)、自然生態(福寶、漢寶濕地)、產業遊憩(田尾公路花園、台灣玻璃館)及節慶活動(王功漁火節、鹿港慶端陽、台灣跑水節…)等類型。

1. **鹿港龍山寺**：主祀觀世音菩薩，自福建省泉州府泉安龍山寺分香而來。是臺灣所有龍山寺中保存最為完整的建築，**為國家一級古蹟**。

2. **鹿港天后宮：**前身為**鹿港天妃廟**是鹿港地區信仰中心，更是臺灣歷史悠久的知名廟宇之一，至今已四百多年，為國家三級古蹟。

3. **鹿港民俗文物館**：前身為台灣五大家族-鹿港辜家舊居。鹿港地政檔案顯示，興建於日本大正三年（1914 年），歷時五年完工。鹿港民俗文物館的前身，即鹿港辜家辜顯榮宅邸。

4. **秀水益源古厝：**又稱馬興陳宅、益源大厝，臺灣三大古厝之一，和板橋林家、霧峰林家並稱，目前古厝大致都保持完整。益源古厝創建於清道光 26 年（1846 年），過去因年久失修斷垣殘瓦，後經大幅整修已恢復大致外觀。

5. **道東書院**：創建於 1857 年(清咸豐七年)，位於臺灣彰化縣和美鎮，是臺灣各地留存清代書院中較具原貌者。俗稱文祠。道東書院的命名，意指「王道東來」，地方雅稱「文廟」。

6. **溪州費茲洛公園**：原名「花博公園」，最早是 2004 年 1 月為舉辦彰化花卉博覽會所打造的大型花卉園區，2015 年 4 月更名為「溪州公園」。

7. **臺灣玻璃館：**提供臺灣本土藝術家免費展覽場域，其旁的「玻璃媽祖廟」，運用高科技隔熱安全玻璃作屋面及外牆，展現台灣建築、工藝、科技和藝術，廟內供奉主神為琉璃媽祖，為全球第一座玻璃媽祖廟。

8. **田尾公路花園**：民國 62 年省政府核定規畫為**公路公園園藝特定區**，歷經兩年完成，當時稱「**公路公園**」，民國 91 年成立「田尾鄉休閒園區」，

主要以花卉專業栽植、花卉種苗販售等為主，觀光旺季在每年 12 月至次年 2 月。

9. **王功漁港**：王功漁港位於芳苑鄉王功村，臨臺灣海峽，居民多以近海捕魚及沿海養殖為主。王功早在清朝時期就已經是台灣重要及繁榮的港口之一，當時有「**一府、二鹿（鹿港）、三艋舺、四寶斗、五番挖**」之說，其中「番挖」即是今日芳苑鄉的古名。

10. **福寶、漢寶濕地**：福寶濕地、漢寶濕地，最是適合野鳥生長的生態環境，在愛鳥人士的努力下，為野鳥爭得一塊生存淨土，成為彰化地區的賞鳥天堂。

11. **溪湖糖廠**：創建於民國 8 年，已於 2002 年停止製糖業務，現為觀光型園區，為彰化縣著名旅遊景點之一。

在遊憩體驗上，周邊聚落節慶活動類型主要以提供體驗當地民俗、風光為主；文化古蹟類型則以感受懷舊之情及體驗當地文化為主；自然生態類型則以觀賞風景與自然景觀、增廣見聞為主；地方小吃類型以提供體驗當地風光為主，產業遊憩類型則以獲得新鮮感受、增廣見聞為主。

表 4.1-12　沿線遊憩點表

編號	遊憩據點	特色	距計畫路線車程(分鐘)
1	鹿港龍山寺	文化古蹟	20-30 分鐘
2	鹿港天后宮	文化古蹟	20-30 分鐘
3	鹿港民俗文物館	文化古蹟	20-30 分鐘
4	秀水益源古厝	文化古蹟	30-40 分鐘
5	和美道東書院	文化古蹟	30-40 分鐘
6	溪州費茲洛公園	產業遊憩	30-40 分鐘
7	臺灣玻璃館	產業遊憩	20-30 分鐘
8	田尾公路花園	產業遊憩	40-50 分鐘
9	王功漁港	節慶活動	5-10 分鐘
10	福寶、漢寶濕地	自然生態	15-20 分鐘
11	溪湖糖廠	產業遊憩	25-35 分鐘

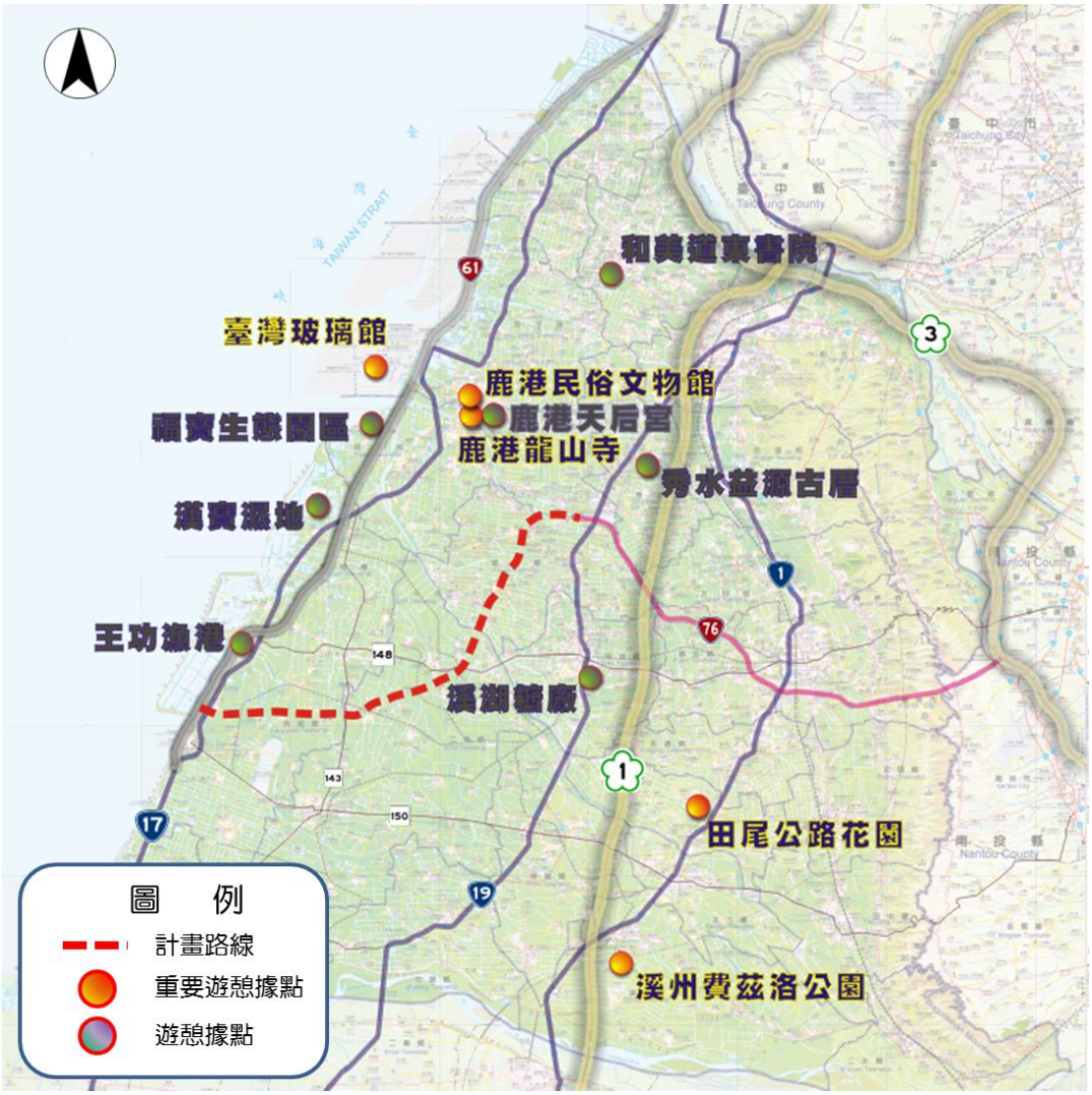


圖 4.1-54　遊憩據點交通路網圖

(六)環境視覺說明

計畫路線主方案及替代方案一、替代方案二經過之地以農業區及綠地為主，綠色(農作物及植栽)、藍色(天空)等自然色彩是構成環境色彩之主要因子，而人工構造物之顏色(灰色)點綴其間。

替代方案一主要係沿員林大排興建，路段以大排水路、廠房、住宅與農田平原等為主要景觀組成元素。因全線為高架路段，故對居民、工作者及用路人視覺影響大。

上圖：替代方案一路線周邊環境現況圖

下圖：替代方案一路線周邊環境景觀模擬示意

替代方案二路線周邊主要以農田及聚落為主要景觀組成元素。而部分路段採高架型式，其餘路段則採路堤型式。沿線以農田平原居多，惟路堤型式路段，視覺景觀影響較輕微。部分高架路段因橫跨平原區，故對景觀視覺影響較顯著。

圖 4.1-55　替代方案二路線與周邊環境關係圖

而本計畫道路主方案沿線各主要視點分析說明如下：

圖 4.1-56　主方案主要視點分析圖

1. **主要視點 A(芳漢路永興段與芳漢路永興段 132 巷交會處北側)**：路段視域範圍以住宅、綠籬、農田平原等為主要景觀組成元素。沿線雖以農田平原居多，惟計畫道路採平面道路型式，視覺景觀影響較輕微。

上圖：芳漢路永興段往南望現況示意

下圖：芳漢路永興段往南望景觀模擬示意

2. **主要視點 B(舊趙甲排水與芳東路文津段東元橋上往南)**：路段以水路、綠籬及農田平原為主要景觀組成元素。由於沿線以農田平原居多，本路段環境色彩以綠色及藍色系為主，河道兩側多農田，無較高房舍及構造物，天際線平直，故採平面側車道形式對視覺景觀影響細微。

上圖：東元橋上往南望舊趙甲排水現況示意

下圖：東元橋上往南望舊趙甲排水景觀模擬示意

3. **主要視點 C(彰化監獄南側與二溪路三段交會處)**：路段以建築、農田平原與聚落為主要景觀組成元素。由於沿線以農田聚落較多，惟計畫道路採平面道路型式，對於鄰近地區之視覺影響較輕微。

上圖：二溪路三段(「縣道 143」)近彰化監獄處往北望現況示意

下圖：二溪路三段(「縣道 143」)近彰化監獄處往北望景觀模擬示意

4. **主要視點 D(與「縣道 148」交流道交會處)**：路段以住宅、教會及農田平原為主要景觀組成元素。沿線以農田平原居多，無較高之房舍及構造物，天際線平直，故高架線形對景觀視覺影響較顯著。

上圖：縣道 148(近萬興教會東側)往東望與計畫路線交會處現況示意

下圖：縣道 148(近萬興教會東側)往東望與計畫路線交會處景觀模擬示意

5. **主要視點 E (近大新路與溪湖埔鹽幹線交會處)**：路段以水圳、農田平原與自行車路廊為主要之景觀組成元素。由於沿線以農田水圳較多，影響範圍以近景區之工作者及自行車騎乘者為主要受體。

上圖：溪湖埔鹽幹線與溪湖埔鹽排水路交會處現況示意

下圖：溪湖埔鹽幹線與溪湖埔鹽排水路交會處景觀模擬示意

6. **主要視點 F(大新路與員鹿路二段間埔鹽鄉自行車道)**：路段以水圳、農田與自行車路廊為主要景觀組成元素。沿線以農田水圳較多，除零星分布樹木外，地勢低平、天際線平直，高架線形對近景區工作者及自行車騎乘者之視覺景觀影響較顯著。

上圖：大新路與員鹿路二段間由西往東望現況示意

下圖：大新路與員鹿路二段間由西往東望景觀模擬示意

7. **主要視點 G(大新路與員鹿路二段間埔鹽鄉自行車道)：**路段以大排水路、廠房、住宅與農田平原等為主要景觀組成元素。由於沿線以農田、廠房住宅為主，鄰近地區之工作者、居民及用路人為可以感受來自高架橋量體產生之壓迫感。

上圖：員林大排平面道路往東望現況示意

下圖：員林大排平面道路往東望景觀模擬示意

(七)環境影響說明書承諾內容

針對環境影響說明書所列景觀維護之環境保護對策說明如下：

1. 規劃設計階段景觀維護改善

- 計畫路線高架橋之設計，將以輕巧、簡單為訴求，避免過多裝飾性設計，俾與現有地貌融合。
- 配合地景風貌形塑富設計感之道路設施，提供有色彩節奏、季節序列之道路景觀。
- 分析沿線之整體環境色彩特質，研擬路線色彩計畫，使結構物與環境相諧調。

2. 施工階段景觀維護

- 落實施工管理，監督承包商妥善規劃及維護工區之布設與整齊清潔，並要求經常灑水以減輕施工中之塵土飛揚。
- 嚴格掌控施工進度，以縮短施工活動對鄰近地區產生視覺衝擊之時間，並於階段施工完成後，立即清理現場，以維護環境景觀。
- 施工圍籬力求整齊美觀，承包商須定期清潔維護。
- 監督承包商於施工車輛駛離工地前需清洗，避免對附近區域造成污染，並隨時維持工區及進出路線之整潔。
- 嚴格規範及監督承包廠商之施工範圍設置、棄土及廢棄物清除、傾倒作業情形，以避免不必要之破壞，控制對生態環境、遊憩環境及視覺景觀產生衝擊之程度及範圍。

3. 營運階段景觀維護

- 於高架橋下裸露面，採用植生綠化或景觀鋪面等措施及定期檢視維護路面，以抑制粒狀污染物逸散。
- 定期修剪或補植路權範圍內之植生，以維綠、美化景觀。
- 定期進行道路相關設施之維護，適時重新粉刷，儘速修復或替換損壞之設施。

4.1.7 機電工程

一、道路照明

本計畫路段人煙稀少，夜間時除車輛經過時有車燈照射產生光線外，其背景環境皆為無光害之自然景觀，若在全線設置道路照明，反而是產生光害的最大污染源。就道路照明設計原則，如位於背景光害較大區域商業區市區道路，為考量行車安全均設計照度需求較高之夜間照明，反之無光害之地區以汽車本身之車用照明足以輔助駕駛者辨識前方路況。

本計畫基於夜間行車安全，建議於橫交路口、彎道裝設路燈照明，以確保用路人及車輛行車安全。

(一)規劃參考標準

1. 交通工程手冊第七章道路照明。

2. CNS 中華民國國家標準相關規定。

3. CIE 140 及 IESNA RP-8-00

(二)照明標準：以 15 lux 為設計標準。

(三)燈具型式：本工程特別採用高壓鑄鋁或鋁擠型外殼，耐候等級 IP54 以上之燈具，及壽命長、效率高、節能環保 250W 之高壓鈉氣燈。

(四)燈桿型式：採用熱浸鍍鋅之燈桿，而燈桿型式將配合整體景觀規劃辦理，其高度需配合道路寬度選用。

(五)電源供電:依現況台電電源供給情形及需求申請低壓 1φ 2W 220V 或 3φ 4W 380/220V 電源，並採用包燈方式繳付電費。

(六)電源引進位置及壓降計算：以鄰近台電電源側並配合周圍環境設置配電箱，就近引進電源，並依設備之負載及配置距離進行壓降計算。

(七)供電保護方式：主開關以無熔線斷路器(NFB)保護過載及短路故障；分路以漏電斷路器(ELCB)保護漏電事故兼具保護過載及短路故障。

(八)管線佈設：本工程主幹線(分路)採用交連 XLPE 絕緣 PVC 被覆 600V 電力電纜，配管以 PVC 管埋設為主，橋上沿橋墩(柱)引下至地面部分則以鍍鋅鋼管(RSC)明管佈設。管路跨越車道時，PVC 管路須外套鍍鋅鋼管(SGP)保護之。

(九)接地：照明設施不論電源開關箱、燈具及燈桿設備以及外殼，均應按第三種接地工程接地，其接地電阻(R)值須依照經濟部頒「屋內線路裝置規則」及「屋外供電線路裝置規則」辦理。

二、交通號誌工程

路口號誌將採用發光效率高，光源壽命長之 LED 號誌燈，其優點除外具節能效果外，LED 發光可限定號誌可辨識之角度及區域，以改善多岔路口駕駛人誤判之現象，增加交通安全。

4.1.8 交控工程

本計畫依據交通部暨內政部合頒 101 年 10 月修正發布之「道路交通標誌標線號誌設置規則」、99 年 12 月交通部頒「交通工程手冊」及 101 年 10 月交通部頒「高速公路及快速公路交通管制規則」等規範原則規劃。考量本計畫路段所在位置與道路特性，並配合該區高、快速公路整體路網結構，參考「高快速公路整體路網交通管理系統工程設計」研擬完善之交通管理設備及控制系統。

考量與既設交通管理系統之整合，計畫範圍以東銜接至國 3 中興系統，目前該路段交控系統已建置完成運作中，其中埔鹽至林厝段交控系統納入高公局中區交控中心管理，林厝至國 3 中興系統間之八卦山隧道交控系統，則由公路總局管理運作，兩系統間有資料交換之機制以利即時資訊傳遞。根據「高快速公路整體路網交控系統暨交通資訊管理及協調指揮中心系統工程」建置原則，為配合交通資訊管理與協調指揮中心(TIMCCC)所需，橫向公路總局所轄快速公路既設交控設備，均委由高速公路局建置與管理。建議未來交管系統另案發包，以利工程範圍內新建之交控設備整合納入高公局中區交控中心管轄，並與相關既有省道公路交控系統結合，充分發揮其效用。

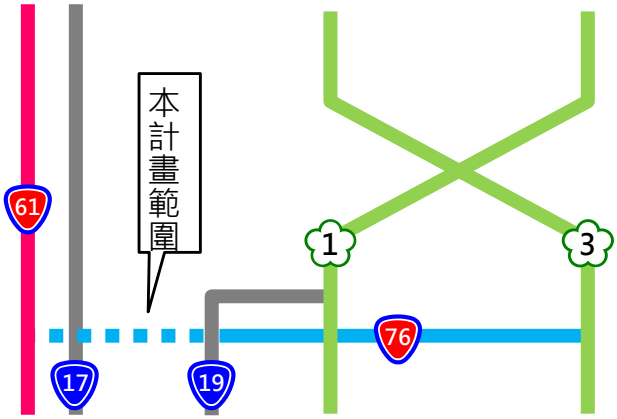


圖 4.1-57　本計畫路網示意圖

為達全面監控管理與即時訊息發布之功能，交控系統包括資料收集、資訊顯示、交通管制與監視等子系統。根據「高快速公路整體路網中區交控系統暨交通資訊管理及協調指揮中心系統工程」快速公路系統設備建置原則，針對路網交通管理需求、事件管理、重現性壅塞管理、維持主線順暢需求、路況偵測與路況監視等需求項目及管理策略，據以設計本計畫範圍所

需路側設備，以符合先進用路人資訊系統之要求。交控終端設施布設原則表如表 4.1-13 所示，其位於本計畫範圍之相對位置以簡圖示意如圖 4.1-58。

表 4.1-13　交控設備布設原則

系統	設備	設置原則
資料收集	車輛偵測器	主線約 2～4 公里設置一處，每路段至少設置一座以利偵測車流量與路段平均速度。各交流道出、入口匝道各設置一座以偵測回堵與交通分流比例。
資料顯示	資訊可變標誌	主線出口匝道上游配合「指 32」出口告示牌位置設置一座，以通知用路人下游路況或路段封閉改道訊息。
路況監視	閉路電視攝影機	設置於近交流道區以監視車流交織，主線路段視實際需求增設以利掌握路段交通狀況。

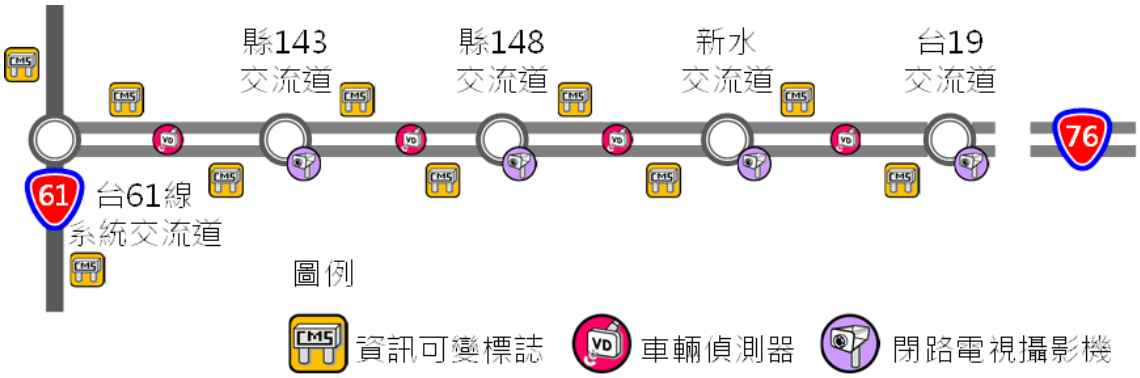


圖 4.1-58　交控設備布設示意圖

4.1.9 借/棄土規劃與資源再生利用構想

一、土石方調查及土方資源規劃

本計畫工程範圍內之土石方優先考慮利用挖方土壤，如符合施工規範要求，則可近運利用作為本計畫路基填築或綠化用土；部分開挖土方如不適宜作為路基材料，及原地面清除與掘除構造物所產生之廢磚塊、樹枝、木塊，則予運棄以減少棄土量，如有剩餘或不足土石方，應依「公共工程及公有建築工程營建剩餘土石方交換利用作業要點」規定申報工程資訊辦理撮合交換。

經查詢「營建剩餘土石方資訊服務中心」資訊網站，目前本基地附近可收容營建剩餘土石方之合法土資場計有十五家，其中位於彰化縣 5 處、雲林縣 1 處、南投縣 1 處及台中市 8 處，其中土資源場容量及位置如表

4.1-14 所示。本資料可作為未來規劃設計階段參考，而由於施工時之土方需求與目前之評估存在時間上之差距，因此本資料僅供參考使用，施工時仍應洽相關單位或逕上內政部營建署之土石方資源資料庫查詢，以掌握最新資訊。

表 4.1-14　彰化縣及附近縣市土石方收容處理場所一覽表

縣市	流向編號	土資場名稱	地址	核准年處理量
台中市	DJH13497	寶文營建剩餘土石方資源堆置處理場	台中市南屯區永春南路380號	360000
台中市	DCK08424	寶仁營建剩餘土石方資源堆置處理場	台中市南屯區麗水巷1之5號	360000
台中市	DGA10962	英銓實業有限公司	台中縣大里市台中縣大里市元堤路二段532號	323000
台中市	DHK25688	財石砂石有限公司	台中縣神岡鄉台中縣神岡鄉溪洲村溪州路498號	336200
台中市	DIE13961	台中縣豐洲堤防公有土石方資源堆置處理場	台中縣神岡鄉溪洲村堤南路400號	720000
台中市	DFE01748	陸誠預拌混凝土有限公司土資場	台中縣清水鎮台中縣清水鎮海風里舊庄路23-98號	260000
台中市	DFE26444	大盛土石方資源堆置處理場	台中縣龍井鄉臨港路2段38號	352800
台中市	DFI11125	立勝環工有限公司	台中縣龍井鄉公司:台中縣沙鹿鎮中山路華美巷17號1樓.場址:台中縣龍井鄉工業路203號	352800
彰化縣	DFI13989	達軒環保股份有限公司	彰化縣芳苑鄉彰化縣芳苑鄉漢寶村大同路394巷19號	397800
彰化縣	DJE20239	永霖開發實業有限公司	彰化縣埔心鄉柳橋西路405號	403200
彰化縣	DIE26801	台璋股份有限公司土石方資源堆置處理場	彰化縣鹿港鎮東石里鹿西路235巷117號	315000
彰化縣	DLK06653	台璋股份有限公司	彰化縣鹿港鎮東石里鹿西路235巷117號	267750
彰化縣	DKB09392	陞曜土石方及營建混合物處理場	彰化縣芳苑鄉永興村芳漢路683號(台17線53.5k處)	633600
雲林縣	DII28198	世全建業有限公司土石方資源堆置轉運處理場	雲林縣林內鄉九芎村大埔4之60號	1116000
南投縣	DLA05116	勝輝土資工程有限公司	南投縣竹山鎮延正里江西路38-12號	172800

本計畫主要工程規劃重點為路工段之路堤邊坡穩定之處理，以及橋梁段之基礎問題，因此可能進行較大範圍之基礎構造開挖鑽掘，使得整體工程經土方平衡後，仍將產生剩餘土石方而須加以處理。初步評估可能採取剩餘土石方處理策略如下：

(一)規劃設計階段即應確定剩餘土石方處理方式。

(二)依市價編列合理預算。

(三)清查泥漿類土石方產出及可收容處理數量，輔導及協助設置該類土資場。

(四)強化土石方交換之撮合運作機制。

為避免未來採公共工程剩餘土石方交換利用方式時程配合不及，另將依據「營建剩餘土石方處理方案」等相關規定，密切注意其他適當之合法土石方資源堆置場(以下簡稱土資場)，並妥善安排各分標時程進度，以有效管控土方之運送、餘方處理及堆置。

本規劃階段配合經費爭取，若採方案一(主線跨縣道 148 線以東採

高架橋，以西主線暫不施作，平面側車道全線施作)，依路工平面道路縱面圖計算平面道路填方，經初步概算主線橋梁及平面側車道擋土牆挖方約 43 萬方，主線路堤及全線平面道路填方約需 14 萬方，故尚剩餘土石方約 29 萬方。若採方案二(全線採高架橋)，經初步概估主線橋梁及平面側車道擋土牆挖方約 97 萬方，主線路堤及全線平面道路填方約需 20 萬方，尚有剩餘土石方約 77 萬方，因路線多經過農地，主線高架橋下方高程多低於既有平面橫交道路，可將部份剩餘土石方均攤於橋下，方案一概估約填高 0.64 公尺，方案二概估約填高 1.23 公尺，因填高較高，建議部分剩餘土石方可交換於鄰近科園園區基地所需填方，亦可編列合理預算由廠商價購。

二、資源再生利用構想

可用土石方經回填後倘仍有剩餘土石方時，將依各種開挖材料之工程性質研擬不同的資源再生利用對策。例如砂土所含成份(包括矽氧係數 SM、氧化鎂含量 MgO、氧化鈣含量 CaO、鹼含量 R2O、水份含量、氯含量)及粒度等若可符合水泥製程中矽砂料品質規範及允收標準(各水泥廠均有其品質罰則)時，則亦可考慮將其提供水泥廠做為水泥原料；而「沖積層」之砂層若經取樣試驗結果符合標準，可做為混凝土砂石骨材。

三、運用循環經濟之材料

配合公共工程推動「轉爐石及底渣循環利用規劃」，依規定這些再利用產品均須符合標準規範與認證才能用於公共工程。轉爐石部分目前主要用於瀝青混凝土，公路總局為使各工程處於推動轉爐石應用於道路工程初期，辦理採購時對於轉爐石粒料品質管制能有所依循，已訂定施工補充條款提供各工程處參考採用。未來仍將續依據公共工程委員會政策、本計畫環評承諾事項，檢討加強循環經濟材料(如爐渣底渣等)之使用。

4.1.10 環境保護規劃

一、規劃設計階段

(一)公害污染防治

- 參照「環境影響說明書(定稿本)」所載各項環境保護對策及其審查結論要求進行設計，並納入工程契約書中。
- 依水污染防治法第 18 條暨「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」第 9 條及第 10 條規定，營建工地應於施工前設置擋雨、遮雨、導雨、沉砂池等設施，收集洗車台及初期降雨量，並檢具「逕流廢水污染削減計畫」，於施工前報當地環保主管機關審查。

- 於施工說明書中要求於工區內需設置必要之污水處理設施，將工區污廢水（非逕流廢水）處理至符合「放流水標準」始可放流，且不得將廢水排入水利會專用灌溉渠道。
- 持續追蹤中部地區公共工程可進行土方交換之相關計畫，以利進行公共工程剩餘土石方交換撮合再利用，或由廠商價購或清運至合格之土資場處理。
- 將「非點源污染防治設施」納入參考，於適當地點規劃設置草溝、草帶或滯留池等，以攔截交通事故發生時之油料及化學品、暴雨沖刷公路表面之污染物避免直接進入水體或敏感區。
- 計畫道路部分用地位於地下水管制區範圍，按地下水管制辦法規定，施工或營運期間，不得有鑿井引水（係指抽汲地下水並加以使用或收益）行為。惟為施作工程所為之祛水工法，不在此限，而其所抽取之地下水仍不得有使用或收益行為。
- 依據行政院工程會所建議之營造綠色環境、廣採綠色工法、選用綠色材料與納入綠色能源等四大綠色內涵評估指標進行規劃設計，減少開發行為帶來之溫室氣體增量。

(二)地質災害防範

- 依交通部頒「公路橋梁耐震設計規範」進行結構工程與大地工程設計。
- 進行計畫路線沿線地質鑽探試驗工作，詳細分析結構物之承載位置及承載力大小、液化潛能、差異沉陷及對策。
- 針對計畫路線緊鄰建物處，進行建物識別及現況調查，作為擋土開挖之設計依據。
- 持續追蹤地層下陷之相關資訊，校核因局部載重不同所造成之差異沉陷，以減少日後橋墩間可能產生之差異沉陷；針對局部區域有填土路堤或發生淺層沉陷之虞，其樁基礎則需考慮負摩擦力之影響。

(三)交通噪音防制

- 依據噪音影響評估結果，初步規劃於高架道路里程 11k+700～12k+200 之西側路段（鄰近柳子溝聚落）設置高 2.0 公尺（含胸牆）之隔音牆及里程 13k+400～14k+000 之東側路段(鄰近小朴鼎金聚落）設置高 3.0 公尺（含胸牆）之隔音牆。另為因應環境時空變遷之影響，設計階段仍應進行更詳細之防音設計，以降低對計畫路線沿線敏感受體之影響。

- 針對計畫道路鄰近莊波寮聚落之路段（里程約 8k+700～9k+200 之北側），考量該路段屬平面道路型式，易有周邊車輛進出計畫道路之需求以及民宅視覺景觀考量，故本路段將與鄰近住戶協調後，採取於路側設置高 3.0 公尺高之隔音牆或密植栽或其他可行之噪音影響減輕對策，以降低交通噪音影響。
- 為因應未來陳情案及都市發展，全線預留增設 2 公尺高隔音牆之空間及結構強度。
- 高架橋面規劃採用低噪音鋼齒型伸縮縫或控制伸縮縫平整度等方式，以降低車行噪音影響。

(四)排水功能維護及水污染防治

- 橫交之灌排水路及取水設施，設計適當尺寸之結構物予以銜接上、下游，以維持既有輸水功能。
- 本計畫路線穿越橫交設施先行檢討其斷面容量是否足夠，再設計依原有斷面延伸或改建。
- 計畫道路跨越彰化縣政府轄管區域排水之施工路段，於施工前將橫交排水設施交會口之環境特性納入考量，以降低對橫交排水設施之影響，並依水利法 78 條之 3 及排水管理辦法規定，向彰化縣政府申請經許可後始進行施作。
- 重新勘查與計畫道路橫交相關灌排水路之使用情況，並邀集農田水利會等單位會商，避免本計畫施工廢水排入水利會灌溉渠道，影響農田灌溉取水之水質。
- 路堤側溝高程配合現有地面或農田田埂高程，使其兼具路面及區域性排水功能，以避免或減輕因計畫道路路堤填築加重地方水患。
- 若以藥液灌漿工法改良地盤時，將預先調查灌漿域外 50 公尺範圍內水井分布情形及使用目的，並針對 30 公尺範圍內飲用目的之水井進行水質採樣化驗，以研判灌漿工法之適當性。

(五)生態維護

- 進行鳥類生態監測作業，針對冬夏候鳥保育類如大杓鷸、黑嘴鷗、小燕鷗、燕鴴等，加強監測作業頻度；另鳥類調查時應記錄鳥類飛行高度，並配合監測成果設置防音或鳥類防撞等保護措施，降低鳥類道路致死率。
- 符合國家相關道路照明標準之原則下，減少照明設施設置數量或降低

照明設施高度或加裝燈罩，避免逸散光影響周圍鳥類棲息環境，或因燈光下聚集昆蟲而吸引鳥類、蝙蝠等前來，發生道路致死之風險。

- 辦理計畫路線沿線之樹木調查工作，並針對計畫道路行經範圍內，樹形完整、生長狀態良好之原生樹種擬定移植計畫，以維護當地生態環境。
- 配合路線周邊地區之田園水圳與濱海環境，優先採用原生種與使用在地環境適生植物，並以覆層配置為主要植栽方式，營造適合當地物種之棲地空間，初步選擇喬木可為烏心石、樟樹、台灣欒樹、白雞油、大葉山欖、黃連木及茄苳；灌木則為日本女貞、月橘、台灣海桐等。

(六)交通維持

- 依各標段工程內容及預定時程，審慎研訂施工方案及交通維持原則，納入工程合約中，並於各路段實際施工前提出「交通維持計畫」，送請當地道路交通安全聯席會報審核方可施工。

(七)景觀維護改善

- 計畫路線高架橋之設計，將以輕巧、簡單為訴求（如採用低彩度、低色調變化之混凝土橋或鋼橋），避免過多裝飾性設計（如景觀燈具、造型護欄等），俾與現有地貌融合。
- 配合地景風貌形塑富設計感之道路設施，提供有色彩節奏、季節序列之道路景觀。
- 分析沿線之整體環境色彩特質，研擬路線色彩計畫，使結構物與環境相諧調。

(八)公共關係維護

- 土地徵收作業前，會同地方政府舉行相關會議，加強與民眾溝通，並協請有關單位進行用地測量及地上物查估，以達公平發放補償費。
- 對民眾陳情事項，審慎檢討後認為可行者，納入設計考量。

(九)農業生產環境維護

- 儘量避免破壞農地完整性及產生難以耕作之畸零地。
- 針對與計畫道路橫交之灌排水路，設計適當尺寸之結構物予以銜接上、下游，維持既有農業灌溉排水路的功能。
- 維持周圍分布農路之通行功能。

- 橋面排水可引至橋下集水井或橋下鋪石溝後，再導流至下游排水系統，以維護鄰近之農業土壤及灌溉用水水質。
- 符合國家相關道路照明標準之原則下，減少照明設施設置數量或降低照明設施高度或加裝燈罩，減少對周圍農作物生長環境之影響。

(十)文化資產維護

- 施工前針對計畫道路行經東口遺址及崙腳寮遺址範圍進行考古試掘調查。將依〈遺址發掘資格條件審查辦法〉規定，洽詢符合考古學專業資格者擔任發掘申請者，於試掘前依法向文化主管機關提出發掘申請。相關成果報告將送主管機關審議，以利後續依法進行文化資產保存及維護作業。
- 施工前邀請考古專家再次會勘調查，先確認永興橋南、萬光農場及湖厝等遺址範圍與計畫道路之間隔距離後再施工。

二、施工階段

(一)排水功能維護

- 施工期間如有使用地面水或地下水，依水利法規定申請水權登記。
- 計畫路線沿線各橫交輸水涵洞均配合工程施工先行予以改建，並與上下游既有水路銜接。
- 各工區應妥適設置截流系統，收集地表逕流導入臨時沉砂池，再接入施工中臨時排水幹線或其他永久性之排水設施。
- 清除排水設施之淤塞，颱風來襲前，加強上下游水路之巡視並進行必要之清理。

(二)空氣污染防制

- 依「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」進行〝第一級〞營建工程應實施之各項污染防制措施，至少包括：

  —設置工地標示牌，載明營建工程空氣污染防制費徵收管制編號、工地負責人姓名、電話及當地環保機關公害檢舉電話號碼。

  —於工地周界設置 2.4 公尺高、定著地面之全阻隔式圍籬及防溢座。惟於道路轉角或轉彎處，得設置 10~30 公尺長之半阻隔格式圍籬；周界臨接山坡地、河川、湖泊等天然屏障或其他具有與圍籬相同效果者，得免設置圍籬。

－具粉塵逸散性之工程材料、砂石、土方或廢棄物之堆置處，應覆蓋防塵布或防塵網，或配合定期噴灑化學穩定劑。

－針對工地內之非作業中或車行路徑之區域進行覆蓋，作業中區域或車行路徑則以灑水方式減少揚塵及粒狀污染物逸散影響。防制範圍應達裸露地面積之 80%以上。

－於工地車行出入口，設置洗車台及沉砂池，並於洗車台四周設置防溢座或集水坑或其他防制設施，防止洗車廢水溢出工地。

－於工地出入口設置加壓功能之自動噴灑或人工噴灑之洗車設備，並於車輛駛離工區前清洗車身及輪胎，以避免造成工地出入口及延伸之道路有色差及揚塵情形。

－營建工地結構體施工架外緣應設置有效抑制粉塵之防塵網或防塵布。

－運送具粉塵逸散性之工程材料、砂石、土方或廢棄物時，其運送車輛機具應採用具備密閉車斗之運送機具或使用防塵布或其他不透氣覆蓋物緊密覆蓋及防止載運物料掉落地面之防制設施。前述防塵布或其他不透氣覆蓋物，應捆紮牢靠，且邊緣應延伸覆蓋至車斗上緣以下至少 15 公分。

－針對工地鄰接道路進行洗掃，初步規劃洗掃道路長度各約 100 公尺，頻率為每天 1 次，定時以人工或洗掃街車方式進行道路的清潔工作；另本計畫洗街車操作時，將要求司機妥為調整噴嘴設定，避免造成路面積水，降低濺濕人車之情況。

- 載運土方或散裝建材之車輛以帆布加蓋，防止土砂散落，並在車尾下方安裝泥水槽溝。
- 設置圍籬、防溢座以及落實各項抑制粉塵防制設施或措施。具體量化內容摘述如表 4.1-15。
- 施工車輛定期檢驗，確保其廢氣排放符合最新之排放標準。
- 進行開挖、回填及裝卸等土方作業時，應先灑水濕潤，且作業過程中須派人噴灑水，以抑制粉塵逸散。
- 於工地主要出入口設置錄影監視設備，監控土石運輸車輛清洗、覆蓋、路面污染及廢氣排放情形。監控影片至少保存三個月，以利地方主管機關現場查核。
- 如需自設瀝青拌合場時，瀝青拌合場儘可能設置於遠離聚落處。

表 4.1-15　本計畫施工作業階段可採行之空氣污染防制措施

施工作業	可採行措施	
土方開挖作業	圍籬	設置於防溢座上
	灑水	每日二次以上
土方及建材堆置	灑水	每日二次以上
	覆蓋	防塵網材質
工地內裸露地面	灑水	每日二次以上
	舖面或壓實	瀝青、混凝土材質
結構體施工	灑水	每日二次以上
	覆蓋	防塵網材質
車輛裝卸運送作業	洗車	具專用洗滌措施
	掃洗路面	每日二次以上
	車輛覆蓋	塑膠布或尼龍布覆蓋 邊緣延伸車斗下拉 15 公分

(三)水污染防治

- 於施工取水前，詳細調查取水水源之水文及水權，以避免影響下游水源之正常用途。
- 為達有效管理工區降雨逕流之污染，擬定「逕流廢水污染削減計畫」，針對整地期間泥砂沖蝕、洗車廢水、施工機具廢油及施工人員生活污水，進行有效之管理措施。
- 逕流廢水之管理應依「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」第 9 條與第 10 條規定辦理。
- 採下列非結構性及結構性最佳管理作業 (BMPs)，進行工區非點源污染控制：

—非結構性 BMPs

A.施工人員之管理：確實執行施工人員之衛生教育訓練，並嚴格要求，以減少人為產生之污染。

B.施工工期之管理：跨河橋梁之基礎施作安排於非汛期期間，以避免造成河川因施工圍堰或便橋等設備之阻水而洪泛致災。

C.施工機具之管理：為減少因機具運轉時所產生之油污污染，需加強工區管理，減少因人為疏失所造成之油污外洩。並統一收集廢油污交由合格之代處理業處理。

D.廢棄物管理：施工期間所產生之生活廢棄物將定點蒐集，並使用有蓋之垃圾桶。營建廢棄物於收集、運送及處理時，應避免產生污染。

—結構性 BMPs：

A.各工區開挖面或堆置場所鋪設防止雨水進入之遮雨、擋雨及導雨設施：降低施工暴雨逕流產生土壤沖蝕增加逕流廢水中泥砂含量。

B.設置臨時沉砂池：各工區排水出口設置臨時沉砂池，利用重力沉降去除雨水逕流中較大顆粒之泥砂；沉砂池並應符合「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」第九條之相關規定。

C.設置砂攔或砂包攔：於工區適當位置設置砂攔或砂包攔，降低上游水流流速，減少土壤沖蝕量。

D.工地圍籬設置防溢座：避免工區含泥沙之地面逕流向外溢流。

E.物料管理：施工所需之物料於運送時須避免洩漏產生，暫儲於工區時，上方應以塑膠布覆蓋。

- 自設工地工務所時，應設置套裝式污水處理設備，並依內政部『建築物污水處理設施設計技術規範』之利用生物分解原理處理方式，採用污水量每天 10～50 立方公尺之處理規模，其處理單元包括：初沉槽、旋轉生物圓盤槽或接觸曝氣槽、沉澱槽、消毒槽及放流槽等。將工地所產生之生活污水處理至符合「放流水標準」後方予排放。若因工區空間受限，無法設置污水處理設施而設置臨時流動廁所，則須委託合法清除機構定期清運水肥。
- 車輛清洗廢水將於工區設置沉澱池，處理至符合營建工地之「放流水標準」（生化需氧量≦30 mg/L，化學需氧量≦ 100 mg/L，懸浮固體物≦30 mg/L，真色色度≦550）後再行排放至工區附近排水路或回收重複使用（作為車輛清洗水源或於工區內噴灑以抑制揚塵），以減輕對承受水體水質之污染。
- 以藥液灌漿工法改良地盤時，施工區設置中和槽及沉澱槽等設施，將廢水處理至符合放流水標準後始予以放流。

- 基樁施工採反循環工法時，灌漿廢水須經泥水分離及混凝沉澱處理至符合放流水標準後始予以放流。

(四)噪音振動防制

- 依施工規範所規定須採行之噪音防制措施施工。
- 針對影響程度等級為〝中度影響〞以上之施工路段，於施工前提出「施工噪音防制計畫書」，依實際進場之機具，說明該路段將採用之降低施工噪音防制措施（例如採低噪音型施工機具、隔音包覆、更換與調整施工機具種類及數量、重新安排施工時程或增設移動式隔音設施等）以符合營建噪音管制標準。(其中「低噪音型施工機具」係指下述任一項認證之施工機具符合如表 4.1-16 所對應之聲功率者：①歐洲議會「2000/14/EC」指令。②具備日本國土交通省「指定低噪音及低振動建築機械規例」。③其他國家認可之低噪音或超低噪音排放標籤。④經由環保署認可之代檢驗機構依 ISO6393 與 ISO6395 規定進行聲功率測定。)
- 於鄰近敏感受體之工區周界設置與路面密接之圍籬。須使用空氣壓縮機、發電機、排水泵等易產生噪音振動之設備時，其放置地點應避開住家附近，無法避開時則使用消音包覆或裝設消音器。
- 於工區周界進行噪音量測，如超出營建工程噪音管制標準，將更換或調整施工機具種類及數量、重新安排施工時程、增設移動式隔音設施等，或經與主要影響民眾協調後，採行其他可行之減輕對策，以減輕噪音影響。
- 維持施工運輸道路之平整，以減低車輛行駛路面跳動所產生之噪音振動。
- 施工時間配合居民之作息習慣，減輕干擾鄰近住宅區；除混凝土灌漿、橋梁吊裝....等連續性必要工程外，不在夜間（22 時至翌日 7 時）施工；若須於夜間（22 時至翌日 7 時）施工，事先與民眾溝通。
- 運輸車輛避開尖峰時段，以降低對運輸道路尖峰時段噪音之衝擊。
- 限制運輸卡車經過社區、學校時之行駛速度，並禁鳴喇叭。
- 對於距工區 30 公尺範圍內有敏感受體分布之路段，若有於夜間（22 時至翌日 7 時）進行混凝土灌築、橋梁吊裝...等連續性必要工程時，須事先於施工計畫書中研擬相關噪音振動減輕對策及睦鄰措施，並經工地工程司核可後實施。

表 4.1-16　日本低噪音型施工機具聲功率位準

編號	機具名稱	飛輪出力 (KW)	聲功率位準(dB(A))	編號	機具名稱	飛輪出力 (KW)	聲功率位準 (dB(A))
1	推土機 Bulldozer	P<55	102	9	全套管鑽掘機	P<55	100
		55<=P<103	105			55<=P<103	104
		103<=P	105			103<=P<206	105
2	開挖機 Excavator	P<55	99			206<=P	107
		55<=P<103	104	10	鑽土機 Earth drill	P<55	100
		103<=P<206	106			55<=P<103	104
		206<=P	106			103<=P	107
3	拖索開挖機 Dragline Excavator 抓斗開挖機 Cramshell Excavator	P<55	100	11	鑽岩機 Rock breaker		106
		55<=P<103	104	12	鐵輪壓路機 Road roller 膠輪壓路機 Wheel roller 振動式壓路機 Vibrating roller	P<55	101
		103<=P<206	107			55<=P	104
		206<=P	107	13	混凝土泵 Concrete pump	P<55	100
4	牽引裝料機 Tractor shovel	P<55	102			55<=P<103	103
		55<=P<103	104			103<=P	107
		103<=P	107	14	混凝土破碎機 Concrete breaker	P<55	99
5	履帶起重機 Crawler crane 卡車起重機 Truck crane 輪形起重機 Wheel crane	P<55	100			55<=P<103	103
		55<=P<103	103			103<=P<206	106
		103<=P<206	107			206<=P	107
		206<=P	107	15	瀝青混凝土舖築機 Asphalt finisher	P<55	101
6	振動式樁錘 Vibrating hammer		107			55<=P<103	105
7	油壓式打樁機 油壓式鋼管壓入機 拔樁機 油壓式壓入拉拔樁機	P<55	98			103<=P	107
		55<=P<103	102	16	混凝土割切機 Concrete cutter		106
		103<=P	104	17	發電機 Generator	P<55	101
8	土壤取樣器(地鑽) Earth auger	P<55	100			55<=P	105
		55<=P<103	104	18	空氣壓縮機 Compressor	P<55	98
		103<=P	104			55<=P	102

(五)廢棄物及土石方資源處理

- 於施工場所設置有蓋式垃圾桶分類收集生活垃圾，並依「廢棄物清理法」相關規定清除處理或再利用。
- 地上物拆除產生之廢棄物及地表路面刨除廢料，依「廢棄物清理法」相關規定清除處理或再利用。
- 運輸道路有散落土石、泥水滴落或路面損壞時，應負責清掃、清洗及維修。
- 剩餘土石方處理方式將依「營建剩餘土石方處理方案」、「彰化縣營建剩餘土石方及混合物處理自治條例」等規定辦理，將提供鄰近需土工程撮合使用或清運至合格土資場處理，俾達土石方資源再利用之目標。
- 基樁及基礎開挖之土石方等倘因含水量高而無法當日清運時，應於工

區內適當地點暫時堆置，俾免泥水沿途滴落，污染運輸道路。

- 若有因路堤填築及結構回填所需土方於工區內短期臨時堆置時，將以砂袋堆砌臨時擋土設施，並於工區周圍開挖臨時截流溝及工區內設置臨時沉砂池，以防止泥砂進入鄰近排水系統；並於洪泛期加強清理排水系統之淤泥，以維排水溝正常排水功能。此外，將依土石方短期臨時堆置時間之長短，採用網布覆蓋或舖植草種方式，以抑制晴天之塵土飛揚及避免降雨期間雨水直接沖蝕造成表土流失；於土石方短期臨時堆置同時進行坡面整理並加以覆蓋，減緩逕流造成土砂之濾出等措施。
- 運土車輛駛離工區前，先經洗車設施清洗車身、輪胎及底盤。
- 運土車輛應覆蓋防塵布，俾免土方掉落。
- 加強剩餘土石方外運處理之監督，以防範非法傾棄山谷或河道，造成地表環境之破壞及影響河防安全。
- 於工區範圍內發現有疑似非法棄置之廢棄物，應即通報主管機關依相關法規辦理。

(六)生態維護

1.陸域植物

- 施工期間加強空氣污染之防治工作，隨時加強裸土之灑水以防止塵土飄散，並對儲料、土方臨時堆置區、砂石車加以覆蓋，以減少揚塵對植物生長的影響。
- 施工所剷除之植被及施工期間所產生之廢土、廢棄物，依循相關法規規定妥善處理，不得隨意丟棄或露天燃燒。
- 依工程設計圖施工，非工程用地不得任意超挖破壞現有植被或有污染、填平池塘水域之行為。

2.陸域動物

- 除因工程需求必要且無法調整之連續性工程作業 (如灌漿、橋梁吊裝….等) 外，其餘工程避免於夜間時段（22 時至翌日 7 時）施作，以降低夜間噪音、光害等干擾。
- 多利用既有道路，減少新闢工區外施工便道。
- 於燕鴴繁殖期（4 月至 8 月）於路線里程 4k+500～7k＋000 附近未耕作之旱作田或砂石地路段，採分區分段施工方式，確保有足夠不受工

程噪音振動干擾棲地環境。

- 除必要之工程用地外，應迴避埤塘、草澤、水田等環境。
- 辦理施工人員實施生態保育教育訓練，訓練內容包括野生動物保育法相關法規、基本生態知識與當地自然生態資源介紹本計畫應執行之生態保護對策及注意事項等，以維護工地周邊棲地品質。
- 老舊機具定期更新汰換，除維持施工效能及人員安全保障之外，亦避免產生過大之噪音及振動影響鄰近物種。
- 禁止使用除草劑等化學藥劑用於整地作業，避免因生物累積效應對猛禽類等高階消費者產生危害。
- 環境監測結果顯示計畫道路鄰近地區之鳥類數量顯著減少時，除將比對本計畫相關物化環境監測成果（如空氣品質、噪音振動、放流水質等）之變化趨勢是否一致外，亦將調查二林溪出海口附近灘地上之候鳥數量，以釐清鳥類數量變化是否與本計畫施工有關。若經綜合研判，確認候鳥數量減少與本計畫施工有關時，本計畫將再執行增加水溝淤泥清除頻率、增加裸露面積覆蓋率、減少施工機具數量或加強工地巡察頻率等措施因應。
- 禁止人為捕捉及架設鳥網之行為。
- 相關民生廢棄物應以有蓋之儲存設施收集處置。
- 針對計畫道路沿線之保育類鳥種採取下列影響減輕對策：

表 4.1-17　施工期間計畫道路沿線保育類鳥種影響減輕對策

物種名稱	施工期間影響減輕對策
紅尾伯勞	1.設置施工圍籬及遵照工程噪音管制標準施工。 2.禁止人為捕捉及架設鳥網之行為。 3.辦理施工人員生態保育教育訓練。 4.適時汰換老舊機具。
燕鴴	1.設置施工圍籬及遵照工程噪音管制標準施工。 2.多利用既有道路，減少新建工區外之施工便道。 3.繁殖期（4 月至 8 月）於路線里程 4k+500～7k＋000 附近未耕作之旱作田或砂石地路段，採分區分段施工方式，確保有足夠不受工程噪音振動干擾棲地環境。 3.整地作業時避免使用除草劑等化學藥劑。 4.適時汰換老舊機具。 5.夏季過境期間（6 月～8 月）加強監測頻率。
小燕鷗	1.設置施工圍籬及確實遵照工程噪音管制標準施工。 2.禁止傾倒廢棄至海岸、溝渠、潮間帶。 3.工程廢水需集中處理並符合排放標準始可排出，避免汙染下游及出海口之水體。 4.適時汰換老舊機具。 5.夏季過境期間（6 月～8 月）加強監測頻率。
黑嘴鷗	1.禁止傾倒廢棄物或廢土至海岸、溝渠、潮間帶。 2.工程廢水需集中處理並符合排放標準始可排出，避免汙染下游及出海口之水體。 3.適時汰換老舊機具。 4.冬季過境期間（12 月～翌年 2 月）加強監測頻率。
大杓鷸	
紅隼	1.設置施工圍籬及確實遵照工程噪音管制標準施工。 2.避免使用除草劑等化學藥劑用於整地作業，避免因生物累積效應對此物種及其他高階消費者產生危害。 3.適時汰換老舊機具。
彩鷸	1.降低水田的破壞，減少新建工區外之施工便道，多利用既有道路。 2.設置施工圍籬及確實遵照工程噪音管制標準施工。 3.於物種活動高峰期(清晨及黃昏)，減少施工噪音振動，降低對物種之干擾。 4.避免使用除草劑等化學藥劑用於整地作業，避免藥物殘留於土體，間接汙染鄰近的水田。 5.禁止人員騷擾及驅趕。 6.適時汰換老舊機具。
黑翅鳶	1.設置施工圍籬及確實遵照工程噪音管制標準施工。 2.多利用既有道路，減少新建工區外之施工便道。 3.非施工必要，禁止施工人員接近其棲地利用範圍。 4.避免使用除草劑等化學藥劑用於整地作業，避免因生物累積效應對此物種及其他高階消費者產生危害 5.適時汰換老舊機具。 6.辦理施工人員生態保育教育訓練。
鵟	1.設置施工圍籬及確實遵照工程噪音管制標準施工。 2.避免使用除草劑等化學藥劑用於整地作業，避免因生物累積效應對此物種及其他高階消費者產生危害 3.適時汰換老舊機具。

註：各保育類鳥種之影響減輕對策係摘錄自『說明書』表 7.2.2-1

3.水域動物

- 禁止將土石方、廢棄物直接堆棄在生物棲地內，避免河川濁度增加及破壞生物棲地。
- 計畫路線跨經舊濁水溪路段採大跨徑減少在河道內落墩，避免因改變河川棲地環境而可能對水域生物造成之影響。
- 施工範圍設置截流溝渠，引導因降雨所產生之逕流水先進入臨時性沉砂池靜置沈澱後再排出。

(七)睦鄰措施

- 設置告示牌，接受民眾詢問陳情。
- 預留通道，方便廠商、居民進出。
- 落實各項施工期間公害污染防治措施、交通維持及交通管理等配合措施。

(八)交通維持

- 確實依所提且經當地道路交通安全聯席會報核准之交通維持計畫執行。
- 土方運輸車輛利用日間離峰時段（9：00～16：00，19：00～20：00）進行運輸，並嚴禁超載。
- 運輸道路有散落土石、泥水滴落或路面損壞時，應負責清掃、清洗及維修。
- 加強施工區域之道路標誌、標線及警示燈布設；必要時，於作業區外側架設圍籬以為區隔。
- 施工車輛進出工區時，派員指揮交通以確保交通安全。
- 工區設置若須佔用車道，將於工區前設置適當標誌，預警車道縮減、禁止變換車道，並請減速。
- 縮短封閉道路時間，並儘量縮小圍籬範圍。
- 於重要路口及民眾出入頻繁路段施工時，應設置明顯之交通號誌、警示及安全標誌、斑馬線等，並於交通尖峰時段派員指揮交通及疏導，以保持交通動線之流暢。

(九)景觀遊憩維護

- 落實施工管理，維護工區整齊清潔，並經常灑水以減輕施工中之塵土飛揚。
- 嚴格掌控施工進度，以縮短施工活動對鄰近地區產生視覺衝擊之時間，並於階段施工完成後，立即清理現場，以維護環境景觀。
- 施工圍籬力求整齊美觀，並定期清潔維護。
- 施工車輛駛離工地前需清洗，避免對附近區域造成污染，並隨時維持工區及進出路線之整潔。
- 嚴格規範施工範圍、棄土及廢棄物清除、傾倒作業情形，以避免不必要之破壞，控制對生態環境、遊憩環境及視覺景觀產生衝擊之程度及範圍。
- 儘量避免於假日運送土方，以免影響計畫道路沿線地區之觀光遊憩。

(十)文化資產維護

- 針對計畫道路近鄰頂後厝、湖厝、南原、永興橋南、萬興農場、瓦磁村、後壁園、朴鼎金及大有村等遺址之路段，於施工期間規劃定期進行監看工作。
- 針對「同安寮十二庄迎媽祖」無形文化資產，於每年遶境活動前，將計畫道路屆時之施工範圍通知同安寮十二庄之大總理或代表，並於媽祖遶境活動進行時（計兩天一夜）停止施工，避免因工程而損害民俗活動的意義和參與民眾的文化權。
- 若發現具古蹟價值之建物、疑似考古遺址、古物、自然紀念物等任何涉文化資產標的物，應依「文化資產保存法」第 33 條第 2 項、57 條第 2 項、第 77 條及第 88 條第 2 項等規定，立即停工並報請主管機關處理，以減輕施工工程對文化資產之影響。

三、營運階段

(一)噪音振動防制

- 定期進行道路維護修補，尤其橋梁伸縮處避免路面不平整而增加之噪音振動影響。
- 依沿線敏感受體交通噪音監測成果、民眾陳情案件等，視需要採取適當之防音改善措施，以減輕交通噪音影響程度。
- 建請地方政府擬定發展計畫時，於計畫路線兩側保留適當綠帶，或作耐噪音振動之使用，避免都市或聚落發展過於接近快速公路而引起公

害問題。

(二)水文水質維護

- 定期清理路側排水溝之淤泥，保持其應有之排水功能。颱風或豪雨來襲前，加強巡視及清淤工作。
- 不定期檢視路面，對路面上累積之大量油污作局部清理，以降低路面排水對河川水質之影響。

(三)景觀維護

- 於高架橋下裸露面，採用植生綠化或景觀鋪面等措施及定期檢視維護路面，以抑制粒狀污染物逸散。
- 定期修剪或補植路權範圍內之植生，以維綠、美化景觀。
- 定期進行道路相關設施之維護，適時重新粉刷，儘速修復或替換損壞之設施。

(四)生態維護

1.陸域植物

- 植栽種植及養護作業中若發現外來入侵植物種類如現豬草、馬纓丹等可能引起人體過敏反應之物種，或發現銀合歡、貓腥草等極具入侵性的種類，應予以刈除，以減緩其擴散速度。

2.陸域動物

- 於營運階段監測計畫中針對沿線進行鳥類調查監測(包含路死個體記錄)，以瞭解計畫路線營運階段是否造成衝擊，並分析該資料評估是否有持續改善之必要(如加設防音措施)，以及改善成效。
- 於高架橋下空間執行綠美化工程，提供適當之棲地環境，以補償受計畫道路施作而減少之農田環境面積及營運階段道路周圍可能受干擾影響的棲地生態功能。
- 針對計畫道路沿線之保育類鳥種採取下列影響減輕對策：

表 4.1-18　營運期間計畫道路沿線保育類鳥種影響減輕對策

物種名稱	營運期間影響減輕對策
紅尾伯勞	對於人類活動的適應良好，道路開發後所帶來的穩定人為活動及噪音，對於此物種影響甚微。
燕鴴	1.適應人類開發農地與環境，道路開發後所帶來的穩定人為活動及噪音，對於此物種影響甚微。 2.夏季過境期間（6 月～8 月）加強監測頻率。
小燕鷗	1.計畫路線距離其活動灘地上有段距離且其間相隔台 61 線，因此影響較輕微。 2.夏季過境期間（6 月～8 月）加強監測頻率。
黑嘴鷗	1.計畫路線距離其活動灘地上有段距離且其間相隔台 61 線，因此影響較輕微。 2.冬季過境期間（12 月～翌年 2 月）加強監測頻率。
大杓鷸	
紅隼	全台分布的情況普遍，且其可替代利用的棲地較多，因此影響較輕微。
彩鷸	1.計畫路線周邊地景仍是以彩鷸喜愛的農田為主，因此影響較輕微。 2.於路旁設置車速限制警示牌，以降低噪音及振動對物種之干擾。
黑翅鳶	適應能力高，且在台灣族群量快速增加中，影響應屬輕微。
鵟	適應人類開發農地與環境，道路開發後所帶來的穩定人為活動及噪音，對於此物種影響甚微。

註：各保育類鳥種之影響減輕對策係摘錄自『說明書』表 7.2.2-1。

3.水域動物

- 以最佳管理模式有效控制與降低來自路面之非點源污染對於計畫路線鄰近水域環境之衝擊，並可達到有效減緩逕流洪峰，提升入滲率及後續水質處理成效。如橋面水收集後經橋下(或周邊)腹地之草溝、草帶等措施，達自然淨化與滲透補助地下水源之效果。

(五)緊急應變對策

- 依循「交通部公路總局災害防救業務計畫」及「交通部公路總局災害防救標準作業手冊」等相關規定辦理。主要災害應變流程包含災害通報、災害搶救及災害善後復原重建等。

4.1.11 節能減碳指標及減量目標

一、節能減碳指標及構想

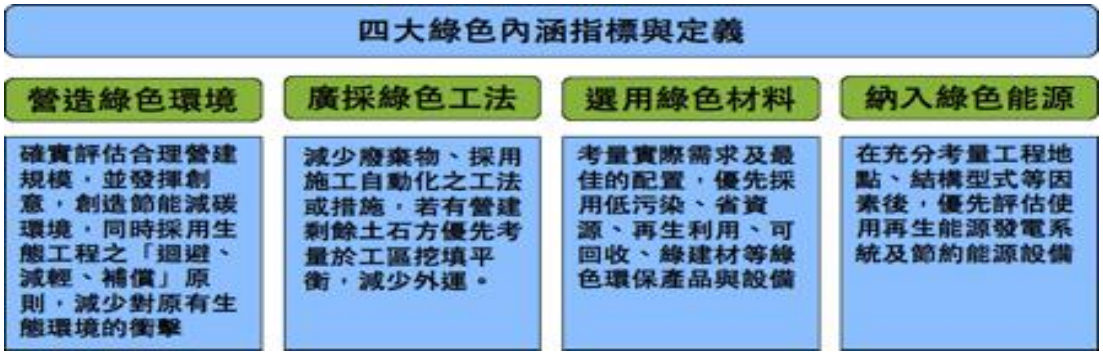
自工業革命以來，由於人類社會大規模的開發，大量使用資源與能源，大氣層中因吸收長波輻射氣體(即溫室氣體)大幅增加，造成地球氣溫有上升趨勢，形成地球暖化現象，該類氣體包含二氧化碳(CO_2)、甲烷(CH_4)、氧化亞氮(N_2O)、氟氫碳化物(HFCS)、全氟碳化物(PFCS)、六氟化硫(SF6)等六大氣體為依聯合國認定應進行減量之溫室氣體，其中又以二氧化碳為最大宗。

是故，因應全球暖化、氣候變遷及能源短缺，全世界無不以節能減碳作為重點政策，其中又以政府公共工程因量體規模大而為較具影響性。為此，行政院已於 97 年完成「永續公共工程－節能減碳政策白皮書」，以落實我國推動節能減碳之政策目標，亦顯示出未來公共工程無可避免的減碳責任。

依據近年國際間之研究成果及發展趨勢，有關碳排放議題已由過去著重於能源燃料燃燒的直接排放及電力使用的間接排放，轉而重視以生命週期為考量的碳足跡（carbon footprint）評估。碳足跡是源自於瓦克納格爾（Wackernagel）提出的生態足跡（ecological footprint），是指「將人類所消耗的各類重要物質，其生產過程的各種環境衝擊，轉換成以面積來表示，藉以與環境可承載量進行絕對性的比較」。在這個脈絡下的碳足跡，指的是勞動或產品的整個生命週期（以實體產品為例，產品的生命週期包含設計、原料與輔料的開採、提煉精製與運送，生產、配送、消費者使用，一直到廢棄或是回收再利用的整個過程）過程所直接（生產）與間接（消費）產生的二氧化碳(CO_2)排放量。簡而言之，碳足跡係指某一活動(Activity)或產品(Product)，從原物料、生產(或提供服務)、配送、消費者使用至廢棄/回收階段，其整體生命週期直接與間接產生的二氧化碳排放量。以公共工程而言，其生命週期包含可行性評估、工程規劃、設計、施工、維護管理及任務終止等階段，於各階段之各工程項目計算所產生碳足跡，並在設計之初就將低排碳納入設計原則，以量化減碳效益。

因此行政院工程會著眼於上述立基於消費端的碳足跡分析脈絡，提綱挈領地將上述的公共工程全生命週期管理濃縮為更容易理解的四項綠色內涵（可以綠色環境、綠色工法、綠色材料及綠色能源四大內涵包含之，詳下圖），並將這項概念透過行政命令直接融入工程操作的實務當中，廣泛地引介給各界參考。 行政院已於 98 年明確要求公共工程至少要有 10%的經費用於綠色內涵的使用，並自 99 年起要求至少要有 6%的工程經費用於綠色能源。

本工程綠色內涵評估指標可從綠色環境、綠色工法、綠色材料及綠色能源等 4 指標著手，以落實行政院重大工程至少要有 10%比例用於綠色內涵之目標，並積極採用綠色能源之規劃設計，以達到綠色能源經費至少達到工程費 6%之目標，詳表 4.1-19 之內容。



(資料來源：行政院工程會「永續公共工程入口網」，2011)

表 4.1-19　本工程綠色內涵評估指標

主指標	次指標	說　　明
綠色環境	生態(景觀、綠化)	以迴避、減輕、補償生態工程設計進行環境友善設計，減少對原有生態衝擊。 現地植生保護，工程擾動範圍內植栽移植處理。 高架橋下投影線外留設足夠寬度以延伸植栽綠化範圍，匝道擋土牆留設適當寬度作為垂直綠化植栽腹地，栽植原生樹種，增加固碳釋氧量。 交流道區位善用腹地進行水綠環境之串連，營造濕地、濱溪林帶等多樣化棲地環境。
	保水措施	各型水路渠體儘量採透水材料以利入滲。
	防音措施	車道可考量採減噪鋪面，並於適當地點設置隔音牆。
綠色工法	減廢(效率)	為控制工期及提昇施工品質，橋梁施工可因應地形特性及工程需求採自動化施工，另箱型梁及墩柱鋼模所使用鋼材均考量其殘值。 結構基礎開挖所產生適用土方回收再利用，並減少邊坡開挖。
	減量	橋柱混凝土強度提高(如由 280kgf/cm^2 提高至 350kgf/cm^2)，以減少橋柱量體。
	延壽	結構物表面採平滑平順設計，降低腐蝕風險。
綠色材料	再生瀝青混凝土	本計畫與地區連絡道路多以側車道銜接，適當路段可考量採用再生瀝青混凝土鋪面。
	綠色混凝土	墩柱採用自充填混凝土(SCC)，透過添加卜作嵐材料(爐石粉、飛灰)等再利用資源材料，以達節能減碳及節約能源之效。
綠色能源	自然環境能源	於道路相關設施所需電源如道路照明、緊急電話及交通標(號)誌等，儘量採用節能 LED 路燈等相關產品。
	光電節能產品	檢討道路照明輝度並配合調整照明配置；應用 LED 燈源點亮交通號誌、標誌，降低用電費用，達到節能目的；路口路燈、交通號誌、標誌整合設計以共桿化呈現，降低爾後養護費用，並美化路口視覺景觀。

二、材料減量目標及應用

(一)卜作嵐材料替代水泥－爐石粉、飛灰之應用：

鋼筋混凝土結構為本計畫用量最大的營建材料之一，惟其中使用之水泥材料每生產 1 公噸將排放高達 880 公斤二氧化碳，為改善此耗能問題及提昇混凝土品質，國內已有多項公共工程將具低耗能之爐石粉（每生產 1 公噸僅研磨時將排放 68.3 公斤二氧化碳）、飛灰（因無研磨製程，故生產時不耗能及無排放二氧化碳）等卜作嵐材料作為混凝土礦物摻料之實例，且成效良好。此類卜作嵐材料混凝土具有：可減少水泥用量，有助於降低成本；可減少水化熱，具緩凝作用；可提高粒料與漿體界面之鍵結強度，有助於降低混凝土透水性及提供耐久性；可改善混凝土工作性及有效提高混凝土強度等優點，且此類材料均為工業副產品，來源不虞匱乏。因此，為有效減少二氧化碳之排放量，建議本工程之混凝土結構亦可利用爐石粉及飛灰等工業副產品替代傳統水泥，以減少水泥用量並兼具環保之功能。

有關卜作嵐材料之替代水泥量，依國內目前橋梁工程實際經驗統計，採用爐石粉約可替代一般混凝土水泥重量之 25% ～30% （如為自充填混凝土，水泥替代量可達 45%）；至於飛灰替代水泥量之多寡，係依添加目的、構造物類型、飛灰品質、化學摻料及是否添加其他卜作嵐材料等條件而異，並依試拌結果決定之，依行政院工程會「公共工程飛灰混凝土使用手冊」相關規定，允許飛灰取代水泥之上限依不同混凝土種類約為 10% (預力混凝土)～25% (巨積混凝土)。

(二)使用高性能混凝土(High Performance Concrete)：

1.自充填混凝土(Self Compacting Concrete)：

基於施工性，橋墩可採自充填混凝土施作，以增加工作性，節省工期，並降低施工過程對現有環境之影響。自充填混凝土(SCC)具有高流動性及良好的模板間充填能力，不需振動、搗實，藉由自身重力即可充填成型之特殊混凝土，且具有足夠之稠度，在施工時可抵抗析離現象的發生，避免蜂窩現象產生，混凝土的填充密實程度及鋼筋握裹程度均可獲得確保。

本計畫路段多數為高架橋，橋墩施工及其品質控制為重要之課題。建議可採用自充填混凝土，並配合工程使用需求添加適當之礦物摻料(如爐石粉、飛灰等)及化學摻料等，具有：可減少單位水泥用量，大幅減少二氧化碳排放量；具高流動性、高抗析離性，於施工澆置時免振動搗實，較傳統混凝土施工減少勞力及振動機械之耗能、施工品質易控制

等優點，亦可達到節能之目標。

2.高強度混凝土：

高強度混凝土，其耐久性較佳，且可縮小混凝土結構尺寸、減少水泥及鋼筋用量，有效達到節能減碳之目的。

(三)高性能營建材料之減碳效益：

本計畫使用混凝土，如摻用卜作嵐材料替代水泥用量(以爐石粉取代 20%、飛灰取代 10%水泥量估算)，可減少二氧化碳排放量。

4.2 分期(年)執行策略

本計畫環境影響說明書經行政院環境保護署 105 年 10 月第 302 次環評委員審查會議決議通過。後續將於本建設計畫獲核定後，依核定之路廊辦理後續各階段作業，本計畫後續工作預定劃分為 3 階段進行，各階段作業內容說明如後。

一、工程規劃及設計階段

本階段工程規劃及工程設計作業，再細分為工程規劃、初步設計與細部設計等階段辦理。工程規劃階段主要辦理可行性研究檢討、方案評估與建議、各工程規劃及交流道規劃、建設期程與工程經費再精算以及其他。

初步設計階段需路權設計、研擬整段工程之分標計畫、初步設計階段之必要圖說送核。細部設計階段則需細部設計圖說送核、依「申請施設跨河建造物審核要點」研擬申請書等資料送相關主管機關審核及提送相關發包文件。本工程規劃及設計階段約需 24 個月。

二、用地徵收與拆遷補償階段

本階段作業於路權設計階段作業，路權範圍獲核定後即展開相關用地徵收與拆遷補償作業，約需 24 個月。

三、發包與施工階段

設計作業完成，相關用地取得後，辦理各標工程之發包與施工作業，工期約 78 個月。

4.3 執行步驟(方法)與分工

一、工程規劃及設計階段

本階段作業由交通部公路總局西部濱海公路中區工程處負責，劃分為工程規劃、初步設計與細部設計等階段辦理：

(一)初步設計

針對建設計畫核定路線，辦理工程初步設計，並研擬路權範圍與分標計畫，並依據行政院「政府公共工程計畫與經費審議作業要點」之規定，提送行政院工程會初步設計階段之必要圖說進行工程專業審查。

(二)細部設計

依據初步設計核定成果，進行工程細部設計，並視需要提送跨河建造物申請書至本計畫區河川主管機關彰化縣政府水利資源處進行審核。

二、用地徵收與拆遷補償階段

由交通部公路總局西部濱海公路中區工程處申辦都市計畫變更及用地申請徵收等前置相關作業，並由內政部營建署、地政司及彰化縣政府暨所屬區公所、地政事務所依據權貴辦理核准、公告徵收、發價，以及都市計畫變更公展及審議、地籍分割及登記、地上物查估等相關作業。

三、發包與施工階段

發包作業由交通部公路總局負責進行，依分標計畫之各標開工順序辦理工程招標與發包作業。各標工程委託合格之營造廠商進行施工。

四、後續營運與維護階段

東西向快速公路台 76 線(原漢寶草屯線)台 19 線以西路段由交通部公路總局第二區養護工程處負責營運與後續維護作業。本計畫高架橋下設置之平面側車道，則由地方主管機關，亦即彰化縣政府負責接管。