

施 工 手 冊

第二篇 道路與橋樑工程

臺灣省政府住宅及都市發展局

施 工 手 冊

第 二 篇

發 行：蔡 兆 陽

主 編：卓 坤 墻 郭 鵬 飛

編 審：朱 聯 通

撰 述：

第 一 章 蔡 定 彥

第 二 章 廖 昌 業

第 三 章 范 招 桂

第 四 章 周 潮 生 胡 文 虎 江 政 憲

麥 亞 輝 曾 謙 雄

第 五 章 廖 雄 明

總 幹 事：劉 淵 銘

中 華 民 國 七 十 三 年 十 月 初 版

中 華 民 國 七 十 四 年 八 月 再 版

第二篇 道路與橋梁工程

編審 朱 聯 通

第一章 道路路基 撰述 蔡定彥

1.1 道路計畫中心樁.....	1
1.1.1 資料取得.....	1
1.1.2 道路中心樁之認定.....	2
1.1.3 道路中心樁之遷移與恢復.....	3
1.1.4 道路寬度、綠地.....	4
1.2 測量.....	4
1.2.1 校正測量.....	4
1.2.2 標示測量.....	4
1.2.3 水準測量.....	5
1.2.4 完工驗收測量.....	5
1.3 協調.....	5
1.4 施工.....	6

第二章 道路路面 撰述 廖昌業

2.1 前言.....	7
2.2 路床.....	8
2.2.1 路床整理.....	9
2.2.2 路床檢驗.....	10
2.3 基層.....	10
2.3.1 基層材料.....	10
2.3.2 基層施工.....	14
2.3.3 基層檢驗.....	16

2.4	底層	17
2.4.1	土壤機械穩定處理底層 (粒料底層)	17
1	粒料	17
2	施工	20
3	注意事項	20
2.4.2	土壤化學穩定處理底層 (處理底層)	21
1	瀝青穩定處理底層	21
2	水泥穩定處理底層	28
3	石灰穩定處理底層	34
2.5	瀝青透層	34
2.5.1	瀝青透層之效用	34
2.5.2	瀝青透層材料	34
2.5.3	瀝青透層施工	34
2.6	瀝青粘層	36
2.6.1	瀝青粘層之效用	36
2.6.2	瀝青粘層材料	36
2.6.3	瀝青粘層施工	36
2.7	瀝青混凝土面積	37
2.7.1	概說	37
2.7.2	瀝青混凝土用粒料	37
2.7.3	瀝青材料	39
2.7.4	防剝劑	42
2.7.5	熱拌瀝青混凝土	45
1	瀝青拌合料類別	45
2	品質設計	49
3	瀝青拌合廠	53
4	廠拌作業	56
5	取樣試驗及品質控制	60
6	瀝青混凝土運輸	63
7	瀝青混凝土施工	64

8	注意事項	76
9	完工檢驗	78

第三章 道路附屬設施

撰述 范招桂

3.1	擋土牆	80
3.1.1	類別	80
3.1.2	通則	80
3.1.3	乾砌卵石擋土牆	82
3.1.4	漿砌卵石擋土牆	82
3.1.5	三明治式擋土牆	83
3.1.6	卵石混凝土擋土牆	83
3.1.7	駁坎磚擋土牆	83
3.1.8	砌琢石擋土牆	84
3.1.9	鋼筋混凝土擋土牆	84
3.1.10	鋼筋混凝土格(框)式擋土牆	84
3.1.11	木籠格(框)式擋土牆	85
3.2	護坡(駁坎)	85
3.2.1	類別	85
3.2.2	乾砌卵石護坡	85
3.2.3	漿砌卵石護坡	86
3.2.4	袋裝混凝土護坡	86
3.2.5	混凝土護坡	86
3.2.6	方塊混凝土護坡	87
3.2.7	卵石灌漿護坡	87
3.2.8	植草護坡	88
3.2.9	蛇籠護坡	90
3.3	路面排水設施	91
3.3.1	分隔島、緣石與L型溝	91
3.3.2	Π型暗溝、集水井	92
3.3.3	連接管	92

3.3.4	鑄鐵蓋	92
3.3.5	鐵蓋	93
3.3.6	鋼筋混凝土蓋	93
3.4	交通管制設施	93
3.4.1	標線	93
3.4.2	標誌	93
3.4.3	號誌	95
3.5	人行道	96
3.6	道路照明	97
3.7	扶欄	98

第四章 橋 梁

撰述：周潮生 胡文虎 江政憲
麥亞輝 曾謙雄

4.1	準備作業	100
4.1.1	橋位測量	100
4.1.2	施工管理	104
4.1.3	水中基礎施工之先期工程	108
4.1.4	橋位地質檢核	110
4.1.5	其他事項	111
4.2	下部結構	112
4.2.1	淺基礎	113
1	明挖	113
2	抽排水及擋土	113
3	回填	114
4.2.2	深基礎	114
1	樁基礎	114
2	沉箱	114
4.2.3	橋墩	119
1	類別	119
2	基腳施工	121
3	軀體施工	121

4	混凝土澆注	123
4.2.4	橋台	123
1	類別	123
2	底版施工	123
3	軀體施工	123
4	支承墊座施工	124
5	橋台背面回填土施工	125
4.2.5	其他	126
4.3	上部結構	127
4.3.1	一般作業	127
1	排架	127
2	橫板、鋼筋、混凝土	129
3	預鑄梁吊裝	130
4.3.2	鋼筋混凝土橋	137
4.3.3	簡支式預力混凝土橋	137
1	準備作業	139
2	施工	138
4.3.4	連續式預力混凝土橋	159
1	前言	159
2	施工	164
4.3.5	型鋼預撓混凝土合成梁 (PREBEAM)	187
1	準備作業	187
2	鋼梁加工	188
3	預力施加	191
4	腹版混凝土	195
5	吊梁	195
6	施工中應注意事項	195
4.3.6	磨耗層、伸縮縫	197
1	磨耗層	197
2	伸縮縫	199

4.3.7	支承	208
1	類別	208
2	選用時應注意事項	209
3	型式	210
4	施工時應注意事項	220
4.3.8	橋面排水孔	222
1	概述	222
2	設置位置	224
3	用料	228
4	滴水孔	229
5	排水孔阻塞之分析	230
6	陸橋排水設施之配置	231
4.3.9	欄杆	233
1	混凝土欄杆	233
2	金屬欄杆	236
3	玻璃纖維欄杆	237
4	隔欄(代替欄杆)	237
4.3.10	橋梁照明	238

第五章 材料試驗

撰述 廖雄明

5.1	概述	242
5.2	路床、基層及底層	253
5.2.1	名詞解釋	253
5.2.2	路床滾壓	255
5.2.3	基層、底層	257
5.3	瀝青面層	258
5.3.1	名詞解釋	258
5.3.2	瀝青混凝土拌合廠檢驗	261
5.3.3	瀝青混凝土工地檢驗	261
5.4	水泥混凝土	262

第二篇 道路與橋梁工程

第一章 道路路基

1.1 道路計畫中心樁

依據臺灣省市區道路管理規則權責之劃分，本局（臺灣省住宅及都市發展局）及交通處為臺灣省市區道路之管理單位。目前本局負責部份主要工作為協助各縣市鄉鎮等單位辦理各該都市計畫區計畫道路工程；交通處則辦理省道縣道及代養之道路等；因此本章所述範圍限於都市計畫區市區道路。

市區道路中心樁顧名思義為豎立於計畫道路中心之樁，一般都市計畫圖所定道路中心樁位置，皆選取路中心直線之交點與起迄點，以及曲線起迄點及相隔若干距離之中間點，又兩交點間距離過長或因地形變化，兩交點不能通視時，通常在中間加設若干中心樁。上述所訂中心樁並以座標法算出各點座標，繪製成果圖表供採用及校核。

1.1.1 資料取得

本節所稱之資料專指為達到施工目的與中心樁相關之資料，其內容包括下列項目：

- 1 公告實施之都市計畫圖。
- 2 都市計畫道路樁位座標成果。
- 3 計畫道路寬。
- 4 綠帶及人行步道。
- 5 道路截角。

事實上，上列除樁位座標成果另外記載於都市計畫樁位圖及座標

成果表外，其餘四項皆表明於都市計畫圖上。依據內政部頒布之「都市計畫樁測定及管理辦法」規定，直轄市、縣市政府、鄉鎮縣轄市公所應於細部計畫核定發布實施一年內，依照發布實施之都市計畫書圖完成釘樁測量，豎立樁誌，計算座標，並經檢查校正完竣後三十天內，將樁位樁號標明於都市計畫圖上，連同樁位成果圖表公告，因此都市計畫圖與樁位成果圖表，在法律上同具效力。至於上述資料之取得，一般應向縣市政府之都市計畫單位洽取或購買，惟本局係協助或應地方政府之請求而代為興辦道路工程或下水道工程，故有關上述資料向由地方政府提供使用，於執行計畫前之雙方協調會中即明確規定或要求請地方政府在規定期間提供。

1.1.2 道路中心樁之認定

在本局道路工程設計圖上，通常皆標註「本工程之道路中心樁施工前，應請由地方主管單位指定後，始得據以施工」，其意義為本局道路工程之施工，必須依據道路中心樁以確定工程範圍，並須經地方主管機關指定點交之手續後，方得施工，因此施工時，主辦工程單位應有此正式記錄留存備查。

然一般道路中心樁之位置，極可能恰為工程之起迄點或在工程範圍內，工程施工時將遭到破壞或移動，依據內政部頒布之，「都市計畫樁測定及管理辦法」第廿一條第二款之規定：「因公務或建設需要移動都市計畫樁位時，應由該施工單位先行洽請管理單位同意後方得為之。於公務完竣後應按照埋樁規定恢復原位，並請管理單位檢驗。」

由於一般中心樁在定位後，常因人為因素或地理變動而移動，因此主管單位指定點交中心樁後，工程主辦單位應加認定，換言之，即依照主管單位提供之資料（包括樁位座標以及樁位成果圖等），實地檢測，其檢測標準應按照「都市計畫樁測定及管理辦法」第廿八條規定辦理，原文如下：

樁位檢測規定如下：

- 1 依據計畫圖上樁位與其附近主要地形地物之相關位置核對實地相應位置，二者應該相符，如部份校對不符，其較差未超出圖上○

• 五公厘者視為無誤。

2 依據實地樁位，利用鄰近道路中心樁或界樁檢測其相關之距離與角度，其角度誤差在六十秒以內，或樁位偏差在二公分以內，距離誤差在二千分之一以內者，視為無誤。

3 依據控制點，選擇樁位附近之三角點或幹線導線點檢測樁位，其閉合差在二千分之一以內者，視為無誤。

檢測合格之中心樁方能使用，將來因施工需要予以移動，於完工後亦可據以復原。反之，若檢測不合格，則應協調主管機關處理。

1.1.3 道路中心樁之遷移與恢復

道路中心樁經檢測合格後，若因施工需要予以遷移時，遷移前應設置補助樁，除可做為施工測量之依據外，將來工程完工亦可據以恢復原位。

道路中心樁之恢復，應照「都市計畫樁測定及管理辦法」第廿條埋樁規定恢復原位，並請管理單位檢驗。原文如下：

都市計畫樁之埋設依下列之規定：

1 定位：挖坑前應先檢查樁位有無異動，是否正確，否則應重新測定，次在樁之垂直方向設置經緯儀或十字樁，以交會法對準樁之中心，然後固定經緯儀方向線或十字樁之交會線，以為標定樁位之依據。

2 挖坑：以樁位為中心開挖四十二公分方坑，其深度為六十二公分，如樁頂露出地面十公分者，於底層鋪大卵石十六公分，然後灌以1：3：6混凝土八公分搗實之。

3 埋設：將樁安放於坑內，以經緯儀或十字樁校正樁位後固定之，次將1：3：6混凝土，沿樁之四周灌至坑深 $\frac{1}{2}$ 時校正樁位，使其準確正直，然後再用混凝土將坑填平。在現有道路中，鐵蓋頂宜與路面平，其餘地區以露出地面十公分為原則。埋設完竣後，再檢查樁位中心，其誤差應在五公厘以內。

道路中心樁及其交點樁（IP）埋設在現有道路上時，為避免損壞及妨礙交通，應於樁頂之上加設鑄鐵護蓋。」

本局發包之道路工程中，皆將中心樁恢復費列於承商施工費中，

故有關中心樁之恢復，應監督承商辦理。

1.1.4 道路寬度、綠地

道路寬度在本局道路工程設計圖上，皆已依據都市計畫圖之標示，繪成標準橫斷面圖，故施工時依據設計圖施工即可。至於綠地，一般在都市計畫圖內皆有標明，有些可當道路用地使用者，或有些可當人行步道使用，有些則只能當綠地使用，凡此端視都市計畫說明書內容規定而定，本局道路工程設計時，已加以考慮，且於協調有關設計事宜時，皆與地方都市計畫主管單位先行溝通。故施工時，如無特殊情形，只要按照設計圖上之標準橫斷面圖及平面圖施工即可。

1.2 測量

任何道路工程在設計前，皆做地形測量、縱斷面測量、橫斷面測量，以為設計之依據。於工程設計完成後，本即可開始興築，然由於自路線測量開始，經過調查設計、編列預算以至發包訂約正式開工為止，往往需時甚久，因之在設計前之測量所遺留之臨時樁點，往往發生變動或遺失，且為工作進行方便起見，應作施工測量，其中包括校正測量、標示測量及水準測量等。

1.2.1 校正測量

校正測量主要針對設計前所做測量之樁點而言，在前述道路中心樁之認定時，即為校正測量工作之一部份，另依道路中心樁測定中心線，並沿中心線按施工需要補定樁點，標明樁號，樁點之距離視實際情況及需要而長短不同，一般直線路段，若通視良好，則點距可長些，反之，在曲線路段或通視不良之處，則可短些。

1.2.2 標示測量

標示測量係依據中心樁所在，向垂直於中心線之左右兩邊測至該斷面應填應挖之界限（即挖填部份與原地面之交點），於界限處釘立木樁，並按邊坡大小豎立邊樁或坡樁，以為施工之依據。圖 1.2-1 示一橫斷面上各種木樁之位置：a 為中心樁，表示路面之中心位置，須標明應填應挖之數；b 為路面樁表示原地面與設計路面相交點（若原有路面低於設計路面，則無此交點）；c 及 d 為邊樁，表示路面邊坡

與地面相交點，其位置可由橫斷面測量之結果計算之（一般市區道路無邊坡居多，此時之邊樁，亦即計畫道路路權線樁）；e及f為樣板，其位置於邊樁之一邊，其上釘一斜板，其斜度與邊坡相同。

凡遇橋涵隧道或其他特殊結構物及路線交叉點，均須詳加標示，並須釘立參考樁，以免因控制點遭受損毀而失去依據。

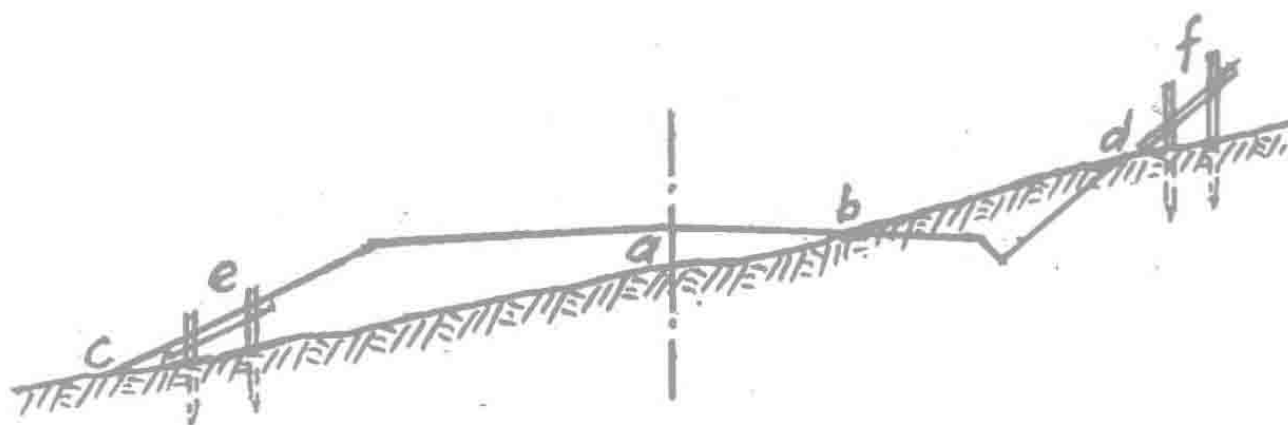


圖 1.2-1 道路橫斷面上各種木樁之位置圖

1.2.3 水準測量

在道路工程之設計圖上皆標示高程，其目的在求與築者按照設計高度施工，因此水準測量，在道路工程施工上，佔很重要之地位。一般於設計圖上皆標示設計時引測之水準基點或臨時水準點位置及高程，施工前利用現況參考點加以檢測，然後才能使用。通常於施工前，皆沿路線兩側非工程範圍設置臨時水準點，俾便工程分段施工，引測臨時水準點時，必須閉合後方能使用。

1.2.4 完工驗收測量

道路修築完成時，須施行驗收測量，以明完工後之工程是否與計畫相符合。

1.3 協調

依據「市區道路條例」第八條規定，道路之修築計畫，應與公共設施管理單位取得聯繫並密切配合施工，以免工程完成後即行挖掘道路，既浪費公帑且影響交通，容易受民衆之詬病，故辦理道路工程，於施工前應與有關單位協調，該項協調會議，為便於聯繫，一般皆請

地方政府召集各有關單位協調為原則，茲抄附第八條條文如下供協調之參考：

「擬訂市區道路修築計畫時，應先與必須附設於道路範圍內之下水道、自來水、電力、郵政電信、瓦斯、水圳、堤堰、鐵路交叉道、公共汽車站等各該事業之主管機關聯繫取得協議，修築計畫經核定後，各該事業附設於道路範圍內之設施，必須配合道路修築計畫辦理。」

此外，本局向於年度開始前，由業務單位依照年度預算辦理工程項目，與地方進行協調，主要確定擬辦工程範圍，及地方應先行配合之工作，包括工程用地之取得，地上、地下障礙物及管線（包括電力、電信、自來水、瓦斯管等）之拆遷、新設與配合之完成日期，地方應提供道路中心樁資料及指定中心樁等。

至辦理工程用地取得，地上、下障礙物拆遷及管線遷移及新設所需費用，概由地方自行依規定籌措或協調辦理。

此外，若涉及本工程之各管線單位很多時，各單位管線之埋設位置，於協調時應妥為安排，並須依照內政部64、9、20臺內營字第七六二一二〇號函頒：「市區道路地下管線埋設物設置位置圖說明」有關規定辦理。

1.4 施工

道路工程通常可分附屬設施、路基（路床）及路面等三大部分，附屬設施包含擋土牆、護坡、照明、排水及交通管制設施等，其施工上有關事項請查閱本篇第三章及本局施工說明書相關部分，「路面」包含基層、底層、透層、粘層及瀝青混凝土面層等，其施工上有關事項請查閱本篇第二章及本局施工說明書相關部分。路基則包括一般所稱之路基土石方工程，其施工上有關事項除須參照施工說明書外，已在本手冊第一篇共同性工程第二章土石方工程一節中詳加敘述，本篇不再贅述。

第二章 道路路面

2.1 前言

道路路面在本手冊中係指道路工程在依照設計路線、縱橫坡度及高程填築或挖掘完成之路基面（路床面）以上之結構體或稱鋪裝體，亦即道路工程之主體。就本局（臺灣省住宅及都市發展局）歷年來辦理之道路工程而言，該主體包含：路床、基層、底層、透層、粘層、面層，詳如圖2.1-1。

本局辦理之道路為都市計畫區道路（簡稱市區道路），為較能適應挖掘埋設地下公共設施管線以及養護加鋪與維持交通等各種因素，歷年來面層均採用瀝青料面層，初期因本省缺少瀝青熱拌廠而採用熱灌式瀝青碎石或礫石面層，後經本局於民國五十一年設置熱拌瀝青廠，創導採用高品質之熱拌瀝青混凝土及一貫作業之機械施工，稍後因南北高速公路之施工，熱拌廠迅即普及全省，而熱灌式則漸趨淘汰，因此本手冊面層以熱拌瀝青混凝土面層為主，冷拌之乳化瀝青混合料稍加敘述，而灌入式瀝青路面及其他材料之路面則從略。

路面工程之施工，工地工程司必須充份明瞭有關施工之各種規範、說明書、設計圖以及工程材料試驗之方法與過程，任何一項之疏忽，都可能造成不良後果，本章除依路床、基層、底層及面層順序敘述外，並將道路路面工程材料試驗闢為第五章，復將築路施工機械配合年來之迅速發展與擔任築路技術升級之功能，廣集資料，連同過去實際經驗，詳為介紹，更編為本手冊之第五篇，土木工程司宜多加參閱，以發揮機械施工之最大性能，使道路修築得不但品質高超，而且施工亦達到迅速、確實與經濟之境界。

瀝青混凝土路面通常由路床、基層、底層、透層（或粘層）及面層構造而成，亦可總稱為鋪裝體（圖 2.1-1），其各層之鋪築厚度係依施工地點之土壤性質、氣候因素、交通現況、預測交通量及使用材

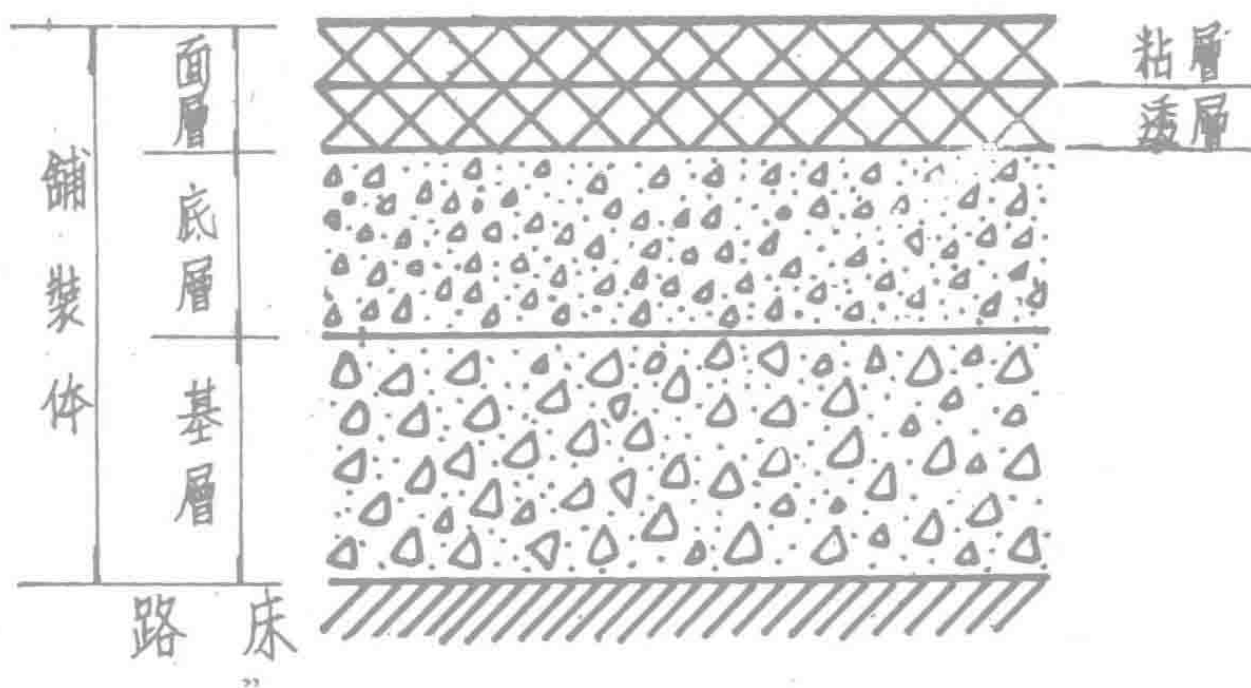


圖 2.1-1 路面結構圖

料及工程規範等經設計而決定。

瀝青混凝土路面屬柔性路面，由於係無接縫之整體性路面，行車舒適，且其面層料由廠拌供應，工作性良好，施工方便，面層施工冷卻後即可開放交通，必要時經工地工程司同意得隨時開放交通，可將道路施工與修護工作對交通之影響減至最低限度。

惟瀝青路面之穩定端賴路床及基、底層之整體性的穩定，其中任何一層之任何部份的穩定性如遭受損害，則其面層承受交通荷重時路面撓度加劇，經頻繁的交通衝擊及輾壓，促成瀝青凝結力之疲勞而致損裂，若再遭受地面水或地下水之侵蝕，則路面即隨着基、底層之損壞而破壞，必須即行修復，否則其破壞面急速擴大，此即瀝青路面之破壞率在雨季會格外加劇之原因。

2.2 路床

路床是鋪裝底層、基層及面層的基礎，在挖方區為按道路設計線及高程，挖整平實之自然路基；在填方區為填築平實之路堤。路基土壤性質及分佈狀況，直接關係道路各層之鋪裝設計厚度及施工方式，該項土壤資料之是否確實，影響工程成效至鉅，因此其各項土壤試驗，必須按規定確實辦理，俾能提高工程效果。路床之施工亦即路基土