


公路与城市道路專業用

道路建築材料試驗

嚴家伋編

同濟大學道路与桥梁系道路教研組

一九五七年·上海



公路与城市道路专业用

道路建筑材料试验

上册

嚴家俊編

同济大学道路与桥梁系道路教研组

上海一九五七年

例 言

- 一、本讲义係根据《高等工业学校公路与城市道路专业五年制用“道路建筑材料”教学大纲》所规定资料室与试验室工作内容来编写的。
- 二、因为是为“公路与城市道路”专业同学而编写的，所以在各章节中取材均以道路及道路人工建筑物为主要对象。如水泥混凝土编以水泥混凝土路面为主要对象，并谈到桥梁钢筋混凝土，沥青混凝土编以沥青混凝土路面为主要对象，并谈及桥面铺装材料，玛蹄脂等。
- 三、对于道路建筑用各种材料的技术规范，均根据有关国家标准，在尚未有国家标准时，暂以介绍苏联国家标准，一俟国家标准公布后再继续补充。
- 四、在本国道路建筑材料教科书未出版前，本讲义作为辅助读物，本讲义的编排次序係按苏联M. H. 沃尔科夫教授道路建筑材料教科书的逻辑次序，上下册共分十编：上册包括天然石料、人造石料、无机胶结材、水泥混凝土、砂浆等编；下册包括有机胶结材、沥青混凝土、木材金属、其它材料等编。
- 五、为保持道路材料的完整性，本讲义内容比较多，并非全部内容同学均需在资料室或试验室中进行，同学在规定时间内仅进行其中主要内容，而其余次要部份仅作为参考用。
- 六、本讲义係在寒假中匆匆编成，尚属初稿，其中如有错误之处，请指出，待重印时更正。

編 者

一九五七年一月

道路建筑材料試驗

上 冊

目 錄

編次	章次	節次	主 要 內 容	分頁次	總頁次
1	2	3	4	5	6
			<u>緒 論</u>		
第一編			<u>天然石料試驗</u>	1-0-1	1
	第一章		<u>石料(原石)試驗</u>	1-1-1	4
		第一節	石料外觀特徵的初步技術鑑定	1-1-3	6
			試驗 1-1-1 石料外觀特徵鑑定	1-1-3	6
		第二節	<u>石料物理性質的試驗</u>	1-1-5	8
			試驗 1-1-2 石料單位體積重	1-1-5	8
			1. 比重	1-1-5	8
			2. 單位重	1-1-7	10
			試驗 1-1-3 石料孔隙率密度試驗	1-1-9	12
			試驗 1-1-4 石料關於水的性質	1-1-10	13
			1. 石料吸水率	1-1-10	13
			2. 飽水率	1-1-12	15
			3. 排水速度	1-1-12	15
			試驗 1-1-5 石料氣候穩定性	1-1-13	16
			1. 耐凍性	1-1-13	16
			2. 固定性	1-1-15	18
			試驗 1-1-6 石料粘結性試驗	1-1-16	19
			1. 粘結試驗機法	1-1-16	19
			2. 水溶法(ROPHIM法)	1-1-19	22
		第三節	<u>石料力學性質試驗</u>	1-1-20	23
			試驗 1-1-7 石料抗壓強度試驗	1-1-20	23
			試驗 1-1-8 石料韌度(撞擊韌度)試驗	1-1-24	27
			試驗 1-1-9 石料耐磨硬度(磨損度)試驗	1-1-26	29

1	2	3	4	5	6
	第二章		碎石試驗	1-2-1	32
		第一节	碎石物理性質試驗	1-2-2	33
			試驗 1-2-1 碎石單位重試驗	1-2-2	33
			試驗 1-2-2 碎石比重試驗	1-2-3	34
			試驗 1-2-3 碎石空隙率試驗	1-2-5	36
			試驗 1-2-4 碎石含水率試驗	1-2-5	36
			試驗 1-2-5 碎石顆粒級配試驗	1-2-6	37
			試驗 1-2-6 碎石固定性試驗	1-2-8	39
		第二节	碎石力學性質試驗	1-2-10	41
			試驗 1-2-7 碎石磨耗試驗	1-2-10	41
			1. 吉瓦烈磨耗度	1-2-11	42
			2. 洛杉磯磨耗試驗	1-2-12	43
			試驗 1-2-8 碎石壓碎性試驗	1-2-14	45
	第三章		砾石試驗	1-3-1	47
			試驗 1-3-1 砾矿物成份試驗	1-3-2	48
			試驗 1-3-2 砾石針狀片狀含量試驗	1-3-2	48
			試驗 1-3-3 砾石單位重比重空隙率	1-3-3	49
			試驗 1-3-4 砾石軟弱顆粒試驗	1-3-5	51
			試驗 1-3-5 砾石磨耗度試驗	1-3-6	52
	第四章		砂的試驗	1-4-1	53
			試驗 1-4-1 砂的單位重試驗	1-4-2	54
			試驗 1-4-2 砂的比重試驗	1-4-3	55
			試驗 1-4-3 砂的空隙率試驗	1-4-4	56
			試驗 1-4-4 砂的篩析試驗	1-4-4	56
			試驗 1-4-5 砂中粘土汚泥及生物 含量試驗 (沖洗法)	1-4-10	62
			試驗 1-4-6 砂中粘土細粉含量試驗 (膨脹法)	1-4-11	63
			試驗 1-4-7 砂中 SO_3 含量試驗	1-4-12	64
			試驗 1-4-8 砂中有机杂质含量試驗	1-4-14	66

1	2	3	4	5	6
第二編	第一章		試驗1-4-9 砂的滲透試驗	1-4-15	67
			天然石料試驗任務書	1-附-1	71
			天然石料各項試驗報告記錄格式	1-附-3	74
			<u>人造石料</u>	2-1-1	88
			<u>鋪路磚的試驗</u>	2-1-1	88
			試驗2-1-1 鋪路磚的外觀特征檢查	2-1-2	89
			試驗2-1-2 鋪路磚的吸水率試驗	2-1-2	89
			試驗2-1-3 鋪路磚耐凍性試驗	2-1-3	90
			試驗2-1-4 鋪路磚極限抗壓強度試驗	2-1-3	90
			試驗2-1-5 鋪路磚韌度試驗	2-1-4	91
	試驗2-1-6 鋪路磚耐磨硬度試驗	2-1-4	91		
	試驗2-1-7 鋪路磚磨耗試驗	2-1-5	92		
		鋪路磚試驗報告記錄格式	2-1-7	94	
第三編	第一章		<u>無機膠結材試驗</u>	3-1-1	95
			<u>水硬性膠結材試驗</u>	3-1-1	95
		第一節	<u>水泥物理性質試驗</u>	3-1-1	96
			試驗3-1-1 水泥細度試驗	3-1-3	97
			試驗3-1-2 水泥標準稠度與凝結時間	3-1-5	99
			1. 標準稠度	3-1-7	101
			2. 凝結時間——初凝終凝	3-1-8	102
			試驗3-1-3 水泥保積安定性試驗	3-1-9	103
			試驗3-1-4 水泥硬練膠砂抗壓抗拉試驗	3-1-12	105
			1. 抗壓試驗	3-1-15	110
2. 抗拉試驗	3-1-17		111		
第二節	<u>水泥化學性質試驗</u>		3-1-19	113	
	水泥試驗報告記錄格式	3-1-20	114		
第四編	第一章		<u>水泥混凝土試驗</u>	4-1-1	115
		第一節	水泥混凝土組織材料選擇試驗	4-1-2	116
			拌制水泥混凝土用水性質分析試驗	4-1-2	116

	2	3	4	5	6
			試驗4-1-1 水的酸質測定	4-1-4	118
			試驗4-1-2 水中硫酸鹽的測定	4-1-4	118
	第二章	第二節	膠結材—水泥的技術性質與要求	4-1-4	118
		第三節	細骨料—砂的技術性質與要求	4-1-6	120
		第四節	粗骨料—碎石或礫石的技術性質與要求	4-1-7	121
			水泥混凝土配合比例設計	4-2-1	125
		第一節	水泥混凝土配合比例設計原則	4-2-1	125
		第二節	水泥混凝土配合比例設計方法	4-2-3	127
	第三章		水泥混凝土技術性質試驗	4-2-14	138
			水泥混凝土試驗鑿拌和方法	4-2-14	138
			試驗4-3-1 水泥混凝土混合料塑性試驗	4-2-16	140
			試驗4-3-2 水泥混凝土抗壓強度試驗	4-2-19	143
			試驗4-3-3 水泥混凝土抗彎強度試驗	4-2-22	146
			水泥混凝土試驗報告記錄格式	4-2-26	150
			<u>建築灰漿</u>	5-1-1	151
			砌築灰漿	5-1-2	152
	第一章	第一節	灰漿組成材料選擇	5-1-2	152
		第二節	灰漿組成成分配合設計	5-1-4	154
		第三節	灰漿技術性質試驗	5-1-6	156
			試驗5-1-1 新調灰漿稠度試驗	5-1-6	156
			試驗5-1-2 新調灰漿分層度試驗	5-1-8	158
			試驗5-1-3 灰漿耐壓強度試驗	5-1-9	159

第五編

道路建筑材料試驗

緒 論

“道路建筑材料”課程在“公路与城市道路”專業教學計劃中是培养道路工程師專業知識的一門主要課程。它是研究討論有关道路、橋涵、道路人工構造物所应用的材料，以及現代道路建築、營運、养护所用工程与民用房屋的主要材料。道路建筑材料是同学们开始学习專業課程的第一門課程，它是在学好基礎課与基礎技術課：物理、化学、工程地質、材料力学等課程后来进行学习的；它是学习其它專業課程：道路設計、道路建築、道路养护等的基礎。

道路建筑材料是一門科学的課程，是随着祖国社会主义建設中國民經濟不断增長与道路專業的發展而不断提出新的要求。道路建築需要数量巨大而且种类繁多的各种材料，而最主要的有：土、石料、胶結材、混凝土、金屬和木材等。除土将在“土学与土力学”中詳細講述外，本課程主要内容包括有下列部份：

1. 天然石料 — 岩石、碎石、砾石、砂
2. 人造石料 — 鋪路磚、建築磚瓦、砂渣等
3. 无机胶結材 — 气硬石灰、磨細生灰、水泥、各种新品种水泥。
4. 无机胶結材組成混凝土 — 石灰三合土、水泥混凝土、特种水泥混凝土。
5. 砂浆 — 石灰砂浆、水泥砂浆、混合砂浆。
6. 有机胶結材 — 沥青：地沥青、焦油沥青。
7. 有机胶結材組成混凝土 — 地沥青混凝土、煤沥青混凝土
8. 木材与竹材
9. 金屬及其合金 — 建築用鋼、鉄、金屬。
10. 其他材料 — 屋面卷材、膠粘剂、油漆、玻璃等。

同濟大學

道路建築材料試驗

砂的各項試驗

配製式砂字第001號

試樣編號		試樣來源						
試樣名稱		擬作用途						
松散體重	試驗次數	盛器容積 (公升)	盛器重量 (公斤)	盛器與砂重 (公斤)	砂的重量 (公斤)	松散體重 (公斤/公升)		
	1	2	3	4	5 = 4 - 3	6 = 5 / 2		
	2							
	3							
視比重	試驗次數	乾燥砂樣重 (克)	砂樣裝入前量筒中水的容積 (立方公分)	砂樣裝入後量筒中水的容積 (立方公分)	視 比 重			
	1	2	3	4	5			
	2							
	3							
空隙率	試驗次數	砂的松散體重 γ_0'	砂的視比重 γ_g'	空 隙 率 (%)				
	1	2	3	4 = (1 - 2/3)				
	2							
	3							
顆粒分析	篩孔尺寸 (公厘)	有留於篩內重量 (克)				累積篩余重量 (克)	累積篩余 %	通 過 % 篩分曲線
	5.0	I	II	III	平均			
	2.5							
	1.2							
	0.6							
	0.3							
	0.15							
	底盤							
平均顆粒直徑 (公厘)	$d_{cp} = 0.5 \sqrt[3]{\frac{g}{11a_1 + 1.37a_2 + 0.171a_3 + 0.62a_4 + 0.0024a_5}} =$							
粘土含量	試驗次數	I	II	III	平均			
	試樣容積 V (立方公分)							
	試樣加水經翻攪後的容積 V ₀ (立方公分)							
	一立方公分試樣膨脹量 K							
試樣中粘土近似含量 (%)								
有機雜質含量		較標準顏色為:						
三氧化硫含量								
試驗次數		I	II	III	平均			
室溫 (°C)								
滲透開始時間 T ₁ (秒)								
滲透終結時間 T ₂ (秒)								
在 T ₂ - T ₁ 時間內滲透水量 Q (立方公分)								
水力坡度 i								
沙層面積 F (平方公分)								
滲透係數 K								
溫度校正係數 Z								
標準溫度時滲透係數 K ₁₀								

指導教師 _____ 試驗者 _____
日 期 _____ 日 期 _____

第一編 天然石料

随着祖国汽車运输的迅速发展，需要建筑密佈全國的道路网，在道路建筑中需要大量的建筑材料，而首先是天然石料。因为天然石料是地方性材料，充分利用地方性材料是降低道路建筑費用主要方法，同时天然石料又具有許多优良的技术性質，所以天然石料在道路建筑材料中是提到首要的地位。

天然石料是地壳上层的岩石，经过开採加工或不加工而得到各种不同大小、不同式样的块状（如块石、条石、条石、尖石、碎石）或不同粗度松散状的粒料（砾石、砂、土）。

天然石料在道路建筑上採用天然状态或经过适当加工而使用：

- 1、路面建筑（块料鋪砌路面，碎石鋪砌层，黑色碎石鋪砌层，水泥混凝土和沥青混凝土鋪砌层等）。
- 2、人工构造物：石料的、混凝土的和鋼筋混凝土的桥梁和涵洞、挡土墙、明洞等。
- 3、民用房屋（营运、养护、工車用房）
- 4、排水设备，以及各种不同加固工程（路堤边坡加固、护岸、鋼筋结构物、排水沟、边沟、暗沟、排水砂层等）。

天然石料根据其產状及应用可以將其分为：

- (一) 原石（母岩）：天然石料在地壳开採出后成大块状，在进行加工前称它为原石或称母岩（亦简称岩石），这种自然状态的原石经过試驗后，根据它的技术性質，(A) 藉爆炸初略加工得块石（片石），用以鋪筑基础，加固河岸、桥涵墩台砌筑片石混凝土等。(B) 粗加工：可以加工为鋪砌路面用的鋪用条石、或鋪用条石、鋪砌基层的尖石、大块石、或軋碎为碎石。(B) 细加工：可以加工为鋪砌面层用嵌花鋪砌方块石（馬賽克）或磨光石、光面磨光石或磨光成鏡面石等等。

(二) 碎石：係由原石經手工或機器軋碎成不同尺寸的近似立方塊碎塊。碎石在道路建築中用途最大，所以它是原石加工的主要形式之一，不能嵌花塊料鋪砌或赤石鋪砌路面，加工與鋪築不能機械化，所以只能用於較短的距離，如城市道路、城市廣場、交叉口、橋頭等。碎石路面优于鋪砌路面的地方在現在重載高速車輛行駛下，可建築成水泥混凝土與瀝青混凝土等平整的路面，除此之外，碎石在道路人工建築物中的混凝土工程中亦是主要材料之一。

(三) 砾石：是由各種硬質岩石經自然解體由水或冰川搬運而成不同程度粗細級別的松散聚集顆粒，砾石與碎石一樣是道路與道路人工建築物主要建築材料，砾石常具有天然級配，因此是路面與混凝土的很好材料，此外砾石常作為排水建築用。

(四) 砂：亦是由各種硬質岩石經自然解體而成圓形或尖角形的松散聚集顆粒，它与砾石不同者，它的粒徑範圍是在 $0.05 \sim 2$ 公厘（或 $0.05 \sim 5$ 公厘^{*}）的範圍內。

砂、在道路建築中最主要用途：(1) 道路鋪砌層下面的底層材料，(2) 修建排水溝及排水管時的排水材料，(3) 水泥和瀝青混凝土鋪砌層材料，(4) 人工湖造物等的材料，(5) 改善工路行車部分的材料（級配填充料）。

以上四種類型天然石料根據它在道路建築上的不同用途，試驗項目分列於表1-1中，天然石料試驗項目總表，各項試驗方法分后四章講述：

必須指出的，並非每種材料在道路建築使用必須作表1-1中所列的全部試驗，而是根據不同用途而作有关的相應試驗。

註：^{*}砾石、砂、土等均為岩石自然風化解體而成松散顆粒原集體，在分類時往往以粒徑在 0.05 公厘以下為土， $0.05 \sim 2$ （或 $0.05 \sim 5$ ）公厘為砂， > 5 公厘以上的稱砾石， > 80 或 100 公厘以上的稱卵石。

又碎石的試驗項目中的某些試驗、例如規範規定作水泥混凝土路面面層材料用石料強度不得低於 1000 公斤/平方公分 。而抗壓力試驗應該是決定該項原石(母岩)是否適合加工成水泥混凝土鋪砌層面層用碎石時已進行試驗，故諸如此類的。

天然石料試驗項目總表

表 1-1

序次	石料類型		原石(母岩)	碎	石	砂
	試驗項目					
1	2	3	4	5	6	
1	岩石外觀特徵	+	—	+	+	
2	單位重(容重)	+	—	—	—	
3	比重	+	—	—	—	
4	松散體積重	—	+	+	+	
5	視比重	—	+	+	+	
6	孔隙率	+	—	—	—	
7	空隙率	—	+	+	+	
8	吸水性	+	—	—	—	
9	飽水性	+	—	—	—	
10	解水性	+	—	—	—	
11	含水率	—	+	+	+	
12	滲水率	—	—	+	+	
13	耐凍性	+	+	+	—	
14	固定性	—	+	+	—	
15	膠結性	+	—	—	—	
16	抗壓強度	+	—	—	—	
17	壓碎性	—	+	—	—	
18	軟弱顆粒	—	—	+	—	
19	磨耗度	—	+	+	—	
20	撞擊數度	+	—	—	+	
21	耐應性	+	—	—	—	

22	粘土及粉砂含量	—	—	+	+
23	有机什质含量	—	—	+	+
24	SO ² 含量	—	—	+	+
25	筛分级配	—	+	+	+
26	体积膨胀	—	—	—	+

註：+号代表可做做的試驗項目 一号代表不做的项目

第一章 石料(原石)試驗

道路材料試驗的主要任务是為道路設計与建築提供有关筑路材料技术品質資料。保証質量、降低造价。試驗室对提供試驗的石料样品作技术品質鑑定時，要根据石料的不同用途而决定試驗室应做的試驗項目。对于產地开採未經試驗与判定等級的原石(母岩)应先决定其用途(如劈制礮石或軌成碎石等)，然后根据规范*規定(如表1-2)所列試驗項目进行試驗。

各种筑路石料确定适用性試驗室試驗項目表 表1-2

編号	試驗項目 (依据ГО(T3586-4))	石 料 用 途							
		各种工程(自大採取研究時)	修筑水石基	修筑路及路面	修筑路及路面	修筑路及路面	修筑路及路面	修筑路及路面	修筑路及路面
1	岩石学特性	+	+	+	+	+	+	+	+
2	比 重	+	—	—	—	—	—	+	—
3	单位体积重量	+	+	+	+	+	+	+	—
4	空 隙 率	+	—	—	—	—	—	+	—
5	吸 水 量	+	+	+	+	+	+	+	+
6	饱和水量	+	+	+	+	+	+	+	+

7	吸水量	+	-	-	-	-	+	+	-
8	耐凍性	+	-	+	+	+	+	+	+
9	固定性	+	+	+	-	-	-	-	-
10	結合能力	+	+	-	-	-	-	-	-
11	耐壓強度	+	-	-	+	+	+	+	+
12	磨損強度	+	+	+	-	-	-	-	-
13	衝擊強度	+	-	-	+	+	-	-	-
14	硬 度	+	-	-	+	+	-	-	-

附註 1. 十号代表須作試驗者

2. 除为制作块石及銀面石所用石料的大採料坊取样的試驗而外，在所有其他情形下，耐凍性試驗可以固定性試驗代替之。
3. 磨損試驗可以德法本磨損机或以磨損冲击机試驗之，視現有儀器為何者而定。
4. 仅在大採料坊石質取样時始編制詳細岩石學特性（关于岩石學分析及岩石學記录資料），其他情況下則只編制岩石學記录資料的特性。
5. 飽和水量試驗仅在相宜設備時進行之。

为保証材料試驗工作更有效地为工程建設服务，送驗單位应特別重視样品送驗工作。

石料取样：石料取样应根据岩层情况而定，当发现不同顏色与結構的岩层中，应分別採取具有代表性的試样。

試样的数量每种不得少于 25 公斤，每块不得少于 5 公斤，需要做抗压与硬度試驗時应送有二块不小于 $20 \times 20 \times 7.5$ 公分的試样。

送驗的試样必須完好，不得有裂縫或层叠現象，每块試件应用紅漆编号寫明產地来源，初步鑑定納岩石名称及用途等。

試驗室接受試驗任务后应根据試驗任务书將石料样品进行
 (1) 石料外觀特徵初步鑑定 (2) 石料物理性質試驗 (3) 石料力学

性質試驗各項詳細試驗方法分后三節講述。

第一節 石料外觀特徵的初步技術鑑定

天然石料在進行物理和力學性質以前，先要進行外觀特徵的初步技術鑑定，用以補充說明其物理力學性質。天然石料外觀特徵初步技術鑑定為肉眼及簡單工具和試劑的幫助觀察石料外觀組織特徵與作出石料的初步技術結論。

天然石料外觀特徵的初步技術鑑定內容包括：形狀、大小、顏色、光澤、礦物成份、硬度等。

試驗 1-1-1 石料外觀特徵鑑定

一、儀器及試劑：

- 1、放大鏡：放大倍數 = 10
- 2、標準鋼針
- 3、小錘：工程地質用
- 4、硬度計：工程地質用摩氏硬度計
- 5、鋼皮尺：手至 1 公厘
- 6、10% 的鹽酸：以 10 毫升鹽酸（比重 1.19）與 90 毫升蒸餾水配合。

二、試驗方法：

按標樣取樣法，取得之石料樣品，係當作物理力學性質用者外，取一整塊尺寸約 $40 \times 50 \times 40$ 公分，按下表列次序進行觀察：

No	觀察項目	現象	內容																											
1	試件尺寸		用鋼尺量三次，以公分計																											
2	形狀		為立方體的、片狀的、粒狀的、球狀的、並規則形狀的或 其他不規則形狀的，用以說明將來加工的可能性。																											
3	顏色		外表顏色及顏色的均勻性，若不均勻顏色應指出 主要顏色和次要顏色，有無斑點、筋脈、花紋、及混雜物等。 顏色決定礦物成份，如石英（石英岩）和輝石																											
4	光澤		光澤可區別出成岩石的礦物成份，如玻璃光澤（石英、長石）珍珠 光澤（雲母）脂肪光澤（輝石）絹絲光澤（石棉）等																											
5	礦物成份		岩石成份中所含主要礦物名稱，數量分佈情況均勻性， 如為水成岩，應指出膠結物種類及分佈情況																											
6	風化程度		風化程度如表面為暗淡之礦物質而帶有銹色或 其他顏色。																											
7	硬度		<p>摩氏硬度計分為10級：</p> <table border="0"> <tr> <td>1. 滑石</td> <td>2. 石膏</td> <td>3. 方解石</td> </tr> <tr> <td>4. 氟石</td> <td>5. 矽灰石</td> <td>6. 正長石</td> </tr> <tr> <td>7. 石英</td> <td>8. 黃晶</td> <td>9. 鋼石</td> </tr> <tr> <td>10. 金剛石</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>在鑑定碳酸鈣質岩石（如：大理石、石灰石等）用特制分級硬度表：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>硬 度</th> <th>分 組</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 石墨 (相當於摩氏硬度 1)</td> <td rowspan="2">很軟的</td> </tr> <tr> <td>2. 鉛 (相當於摩氏硬度 2)</td> </tr> <tr> <td>3. 鉛錫合金 (相當於摩氏硬度 2.5)</td> <td rowspan="2">軟 的</td> </tr> <tr> <td>4. 錳 (相當於摩氏硬度 3)</td> </tr> <tr> <td>5. 退火黃銅 (相當於摩氏硬度 3.2)</td> <td rowspan="2">半軟的</td> </tr> <tr> <td>6. 鋁質青銅 (相當於摩氏硬度 3.4)</td> </tr> <tr> <td>7. 鋼 (相當於摩氏硬度 4)</td> <td>硬 的</td> </tr> <tr> <td></td> <td>很硬的</td> </tr> </tbody> </table>	1. 滑石	2. 石膏	3. 方解石	4. 氟石	5. 矽灰石	6. 正長石	7. 石英	8. 黃晶	9. 鋼石	10. 金剛石			硬 度	分 組	1. 石墨 (相當於摩氏硬度 1)	很軟的	2. 鉛 (相當於摩氏硬度 2)	3. 鉛錫合金 (相當於摩氏硬度 2.5)	軟 的	4. 錳 (相當於摩氏硬度 3)	5. 退火黃銅 (相當於摩氏硬度 3.2)	半軟的	6. 鋁質青銅 (相當於摩氏硬度 3.4)	7. 鋼 (相當於摩氏硬度 4)	硬 的		很硬的
1. 滑石	2. 石膏	3. 方解石																												
4. 氟石	5. 矽灰石	6. 正長石																												
7. 石英	8. 黃晶	9. 鋼石																												
10. 金剛石																														
硬 度	分 組																													
1. 石墨 (相當於摩氏硬度 1)	很軟的																													
2. 鉛 (相當於摩氏硬度 2)																														
3. 鉛錫合金 (相當於摩氏硬度 2.5)	軟 的																													
4. 錳 (相當於摩氏硬度 3)																														
5. 退火黃銅 (相當於摩氏硬度 3.2)	半軟的																													
6. 鋁質青銅 (相當於摩氏硬度 3.4)																														
7. 鋼 (相當於摩氏硬度 4)	硬 的																													
	很硬的																													
8	結 晶		由新劈開之面觀察其結晶：如粒狀結晶（花 崗岩、正長岩、閃綠岩）塊狀（石英）柱狀（ 角閃石）纖維狀（石膏）針狀（軸沸石）根狀 （長石）鱗片狀（雲母）鱗狀（錳狀赤鐵礦）。																											

9	組織	組織及其均勻性組織：(1) 鱗狀的、片狀的、層狀的、鱗狀的、帶狀的、以及纖維狀的。(2) 孔隙狀的、蜂窩狀的、孔狀的。
10	斷	貝狀、平坦狀、參差狀、針狀、多片狀。
11	裂縫	有量裂縫尺寸及分佈狀況（隱蔽裂縫可 ^用 比色法）

第二節 石料物理性質的試驗

道路建築用石料經外觀特徵技術鑑定后、繼而進行物理力學性質的各項試驗、根據不同用途分別作下列物理性質試驗：

- (1)、比重、(2)、單位重、(3)、孔隙率、(4)、吸水性、(5)、飽水性、(6)、耐凍性、(7)、粘結性等試驗。

試驗 1-1-1 石料單位體積重量

一、比 重

一、定義：比重為單位體積、密實無孔隙的乾燥石料重量以 γ 表示。

二、試驗意義：用以推稱單位重、計稱孔隙率等，以找出一些計稱的數據。

三、儀器：

- 1、烘箱
- 2、乾燥器
- 3、李氏比重瓶如圖 1-1
- 4、工業天平：秤至 $1/100$ 克
- 5、恆溫水浴
- 6、溫度計
- 7、煤油或真兒輕油
- 8、牛角匙
- 9、軋石機
- 10、球磨機
- 11、瑪瑙研鉢

四、試驗方法：

- 1、取代表性石料、在軋石機（試驗室用）軋碎置于球磨機