

440

中華民國三十六年一月

工程器材之保管與補給

第三篇

00035

聯合勤務幹部訓練班

500127

上海图书馆藏书



A541 212 0010 35638

第三篇 工程材料目錄

第一章 鐵屬材料

1. 鑄鐵
2. 鍛鐵
3. 商用純鐵
4. 鋼之分類
5. 建築鋼
6. 土製鋼鐵
7. 鋼鐵之腐蝕
8. 鋼鐵之保護

第二章 非鐵金屬

1. 非鐵金屬
2. 非鐵合金



035

~~1507329~~

第三章 膠合材料

1. 水泥
2. 石灰

第四章 石磚

第五章 木材

1. 商用木材
2. 木材之量算法
3. 力學性質
4. 鋸解乾燥及收縮
5. 疵病
6. 腐爛與蛀蝕
7. 防腐與防蟲

第六章 瀝青材料

1. 定義

2. 應用

第七章 漆塗料

1. 油漆

2. 其他塗料

第八章 燃料

第九章 索與鏈

第十章 附錄 國產建築材料調查表

破网

建设

四

组

机器 耕种

汽车 自行车及弹簧

各种 农业机械用

切割 切用器及工兵器材

组
组
组

第一章 鐵屬材料

第一節 鑄鐵

1. 鑄鐵 鑄鐵乃具晶體形結構之鐵，有極大之硬度但乏韌性，一經熔化立即變成液態，故易於鑄造。在任何溫度下，均不具延性，因此不致破裂，不能改變其形狀。

2. 生鐵 生鐵之名詞乃指鑄鐵之得自熔礦爐者，生鐵塊普通用可以機器鑄成，間亦有用敞露之砂型鑄成。生鐵重新鎔化鑄成最後形狀即鑄鐵。

3. 成份 2-4% 碳； 矽 0.0-0.5-5.5%； 硫 0.005——0.3%； 磷 0.02——1.50%； 錳 0.10——1.75% (此種限制並不固定不變)

4. 資用應力 鑄鐵之資用應力視荷重之性質及鑄鐵之品級而定。(1)受^靜力之材料，於固定外力下抗張部分平均為每方吋四、〇〇〇磅，變動荷重為方吋三、〇〇〇磅。(2)抗壓部份約四倍於前。(3)抗剪資用應力約等於抗張之資用應力。(4)鑄鐵若承受抗張與抗壓更迭之重復應力則其資用應力甚低，最高允許之數或僅為每方吋二千磅而已。

5. 瑕疵 鑄鐵上最普通之瑕疵為(1)氣孔(2)砂眼(3)糙面(4)冷封(5)裂縫

第二節 鍛鐵

1. 鍛鐵定義 商用鐵若拌以適量之礦滓，則所成之展性材料即為鍛鐵。

2. 成份 碳0.05—0.08%；磷0.35—0.18%；硫0.06—0.04%；矽0.23—0.20%；錳0—0.06%礦滓約3.30—2.80%

3. 資用應力(1)固定應力或無相反之應力！抗張一四、〇〇〇磅

抗壓一三、〇〇〇磅！剪力與扭力八、〇〇〇磅以上係每方吋為單位

4. 瑕疵 (1) 縫緣；(2) 疤孔；(3) 面泡

5. 用途 主要用途為棒，線、管、鏈、箱櫃等鍛製材料。

第二節 商用純鐵

1. 成分 碳.012——.006%；錳.017——0.00%磷.005——.005%；硫.025——.004%；矽
微量——.005%鐵約99.9——99.95%

2. 用途 波紋鐵管涵洞，水槽，路溝等。

第四節 鋼之分類

1. 鋼與鐵 鋼本藉熱火之作用，直接施於鐵礦，再加碳於所得之鐵而製成，新法不須將礦熔
化。其成份常作於鑄鐵與鍛鐵之間，但其重量却較任何者為大。

碳之百分數	比重	性質
鑄鐵 5——2	7.2	無展性回彈無效
鋼 15.——0.02	7.8	具〃〃〃〃有效
鍛鐵 0.30——0.05	7.7	具〃〃〃〃無〃

2. 普通成份之影響

鋼之性質通常最需要者為強度與延性，可惜此事，難於兩全。蓋鋼之強度增加時，其延性往往減低，反之亦然。他種性質之重要者為硬度，容受機工之能力，脆性，導電性，導磁性，磁滯，永久磁性及可煨性。純粹鐵在最軟之狀態時，其抗張強度約為四千磅，此時其延性甚大，約與銅相等。其展性則等於或大於銅。鋼之強度能因加入數種成份而增進，此種成份為工業上所通用。其中最重要之加強劑為碳，因碳能增高鋼之強度，而延性之減低為最少故也。

普通成份為碳(最高0.85%)；錳；磷；硫；銅礦；氧化鐵；氮及氫。

3. 用途：純粹碳鋼常就用途之不同而分類，故下列之分類可概括表示鋼之彈性，極限強度。

鋼

彈性限度

抗張強度

#/吋

#/吋

帽釘鋼

25,000

50,000

板及成形鋼

35,000

60,000

經壓展之機器鋼	40,000	75,000
油中淬硬之機器鋼	65,000	100,000
鍛製之軸鋼	45,000	90,000
經碎硬及回碎之軸鋼	65,000	100,000
油中碎硬之彈簧鋼	95,000	180,000
鐵線或軟鋼線	85,000	
鉗鋼鋼線	200,000	

第五節 建築鋼

1. 種類：普通以截面形式分之，有 I 形 Z 形、T 形、H 形、U 形、L 形。其圓形與方形者稱為鋼條，其扁形寬在六吋以下者稱為扁鋼，寬在六吋以上者則稱為鋼。

鋼之厚度自 $\frac{3}{16}$ 吋起二吋止，差變為 $\frac{1}{16}$ 吋。薄於 $\frac{3}{16}$ 吋者為片鋼建築上能用最薄者為 $\frac{1}{4}$ 吋，約以 $\frac{3}{8}$ 吋為限。在美國之建築鋼標準截面，均依據製鋼業公會之規定，故尺度與重量完全一律，至特殊截面，則各廠互異。

2. 品質：鋼在建築材料中為最可恃者，因其製造日在進步，其出品已能悉如人意，製造時有極精密之試驗及檢定。購主於重要之工程，可向廠家索取報告，或派員監查。

3. 合金建築鋼：建築長跨度之橋樑，往往用合金建築鋼。取其強度大，以減輕橋樑本身之重

量。普通合金建築鋼有鎳鋼及矽鋼兩種鎳鋼含鎳2.5—3.5名含碳0.12—0.5%抗張強度特大。

矽鋼含矽0.3—0.5%抗壓應力較大，其他錳鋼，鉻鎳鋼，鉻鈦鋼鋁鋼等均因各種需要特製之。

第六節 土製鋼鐵

我國土法所煉之鐵，大別爲三：一爲版狀之生鐵，土名銍版；細分之爲柴銍與煤銍，柴銍以松炭煨化，煤銍以焦炭煨化，二爲圓柱或方柱狀之熟鐵，三爲鋼塊。

土法治煉之鐵，失耗甚多，所得產物又多含雜質；且鼓風機係用人力運動，空氣之排入有多少不均之弊。治煉既無標準，所產鋼鐵自不可靠矣。

第七節 鋼鐵之腐蝕

1. 造成腐蝕之因素(1)大氣(2)水(3)土壤(4)化學品(5)電解
2. 鐵銹 主要成份爲氧化鐵，並含有水份。
3. 腐蝕與應力之影響

受應力之金屬較不受應力者腐蝕較速，尤以應力超過其屈服點時爲甚。金屬若同時受腐蝕及重複應力，則其耐久限度將大爲減小。

第八節 鋼鐵之保護

1. 防銹方法

(1) 於外表塗以他料，此種塗物物可為非金屬之漆，塗料亦可為金屬之塗料如鋅錫等。

(2) 將表面加以處理，使造成氧化薄層（磁性氧化物）或使鋼鐵變為鈍態。

(3) 檢鋼鐵鎔化時加入其他原素如銅、鎳鉻等，使成抗銹之合金，可以抗銹。

(4) 鍍鋅 鋅能防止大氣之侵蝕，故在鋼鐵上鍍以鋅，即可以防止鋼鐵之腐蝕。再者，鋅與鐵相接蝕時，若有電解發生，鋅受侵蝕，而鐵則受其保護也。

(5) 其他鍍金 錫鎳銅亦可鍍於鋼鐵之表面，以防後者之侵蝕。

2. 除銹法金屬若受塗料處理，其表面之鐵垢、銹、塵穢，油污及舊漆均須加以清除。

(1) 酸洗法係將銹件浸入15%之熱硫酸中，復入石灰乳液，然後用水濯清，此法所費甚大。

(2) 刷洗法用線刷及挫刷括，乃普通之法，但失之太慢。

(3) 砂洗法以高壓空氣吹砂去銹，其優點為鐵銹除後，鋼面仍舊保持乾燥於塗漆前可不再受腐蝕。

(4) 焰洗法需以高溫度之火焰在鋼面拂過使鐵銹受熱膨脹而脫離鋼面，事後更以線刷將脫銹快加以清除，此法所用之火焰除需高溫外，更需高大之噴射速率。

第二章 非鐵金屬

第一節 非鐵金屬

1. 鋁 白色，具展性極輕之金屬，其比重經歷展者為二·七五，經鑄成者二·五五〇，純粹鑄鋁其抗張強度每方吋一八、〇〇〇磅，若壓展成鈹，或抽拉成線，可增至每方吋三〇，〇〇〇至四，〇〇〇磅，其彈性限度約為此值之半數，不易致銹。
2. 銅 純銅一稱紫銅，為淡紅色，具展性及延性，能受型鑄，并易壓展成片或絲。精煉銅之比重，約為八、九，普通商用銅則自八、二至八，五不等。銅有極高之防蝕能力，在紅熱時能與氧化合，在約1500℃時熔化，最重要之用途為導電物及合金，凡銅紅潤者成分必佳，若其色生粗而有砂眼，則必含有雜質。銅線之抗張強度約為每方吋五〇、〇〇〇磅，彈性限度約為三七、〇〇〇磅。
3. 錫 銀白色，具展性比重七、三。商用錫之雜質計有銅，鐵銻等，其減份。其成份之優劣極難辨別。大概凡成份高之純錫，其面金黃而帶油彩，其聲清脆。熔點1000度F用途，塗錫鐵片可作鋪屋頂，家用器具及罐頭之用。
4. 鉛 強度甚低彈性幾無但甚能受範受應力時甚易變形性軟，能用指甲刻痕并能受刀切割。比重約一、三。凡較純潔之鉛擊之無聲，其面光澤似有油否則擊之發「噹噹」之聲，其面

無光澤。

5. 鋅 俗稱白鐵，抗張強度約每方吋九、〇〇〇磅，經歷展成薄片則約為每方吋二四、〇〇〇磅，用途除製成合金外，可塗鍍鐵面上（俗稱白鐵皮）以防止腐蝕，熔點 780°C 。溶於 $30\% \text{HNO}_3$ 。
6. 鍍 鍍乃具延性硬性及韌性之金屬，主要用於鍍鍍及合金。其熔點 3000°F 。故甚難溶化，在空氣中並不銹蝕，經歷展及韌煉，鍍之抗張強度約為七〇、〇〇〇磅。

第二節 非鐵合金

1. 合金 合金乃是兩種以上金屬之混合物，於熔化時混合而成。
2. 黃銅 銅與鋅之合金，銅中含鋅可增強度，惟鍍份逾 4.2% 時此種影響漸減。黃銅能受鑄或受壓展，鑄件之抗張強度約為每方吋二、〇〇〇磅鑄黃銅之比重平均為八、九五。
3. 青銅 銅與錫之合金，錫之加入在供銅質變硬故此種合金較銅更密更硬，更易溶化。用途：彫像紀念章，電報及電話線。
4. 耐鋁 耐鋁係以鋁為主及少量銅，鐵矽之合金。其抗張強度約與建築鋼相等，但其密度僅略大於鋁。彈性強度及疲勞程度均相當低小。在鹽水中有時雖甚易受腐蝕，但以一般而論，抗蝕力已屬甚高。用途為製造飛機及他種既需又需強之機器。
5. 蒙銅 蒙銅乃以鍍及銅為主，及少量鐵矽，碳、錳之合金，由特種礦之含有如此成份者製煉。抗蝕力甚強，並能造成與建築鋼同等之強度，用作蒸汽輪機之葉片，管件及他種易遭

侵蝕之物件。

6. 軸承金屬 多種軟性及低強度金屬如鉛錫錫，之合金，主要用作機器軸承之表面，以承受表面磨擦。

第三章 膠合材料

第一節 水泥

1. 水泥 水泥俗稱洋灰，爲一種粉細之產物，由粘土質及石灰質之材料，經適當混合燒成。或由上述材料，各經燃燒而後以人工拌成。所成之物若與水拌合，能凝成硬體。製造水泥之主要成份，爲碳酸鈣，矽氧，及鋁氧，後二者由各種比例混成，而成粘土質之材料，市上舊水泥以袋或桶計每桶四袋各重九十四磅，體積約爲一立呎。

2. 波特蘭水泥 波特蘭水泥係由粘土質及石灰質之材料，以適當比例密切混合煨燒主初步熔化，然後磨爲細粉而成；在煨燒之後，除水及石膏外不另加他物。所成之水泥具確定化學成份，其質料極爲劃一均能拿標準之規範鋼筋混凝土之建築，幾金用之。

3. 波特蘭水泥性質 化學性質（下列爲不能超過之百分數限度）燃燒後損失四、〇〇
不溶能餘質〇、八五

無水硫酸二、〇〇

鎂氧五、〇〇

物理性質

（1）於標準二百號篩上之剩留不能超過全量之22%

(2) 純淨水泥結成之塊，須能保持堅硬，於應用蒸氣試驗其健全度時，須無扭變，破裂綳縮，或崩能之現象。

(3) 水泥初步凝結所需之時間不能少於5分鐘至10分鐘，最後凝結須於一小時內完成。

(4) 以水泥一份標準砂三份(重量比)所造成之標準膠砂樣塊，其抗張強度(至少三塊中之平均值)應等於或大於下列之值(下表數字為平方吋平均數)

試驗之時期 樣塊之儲藏 抗張強度

七日 在溫空氣中一天 二七五、〇〇
水中六天

廿八日 在溫空氣中一天 三五〇、〇〇
水中廿七天

(5) 凡標準膠砂已經28天者其平均抗張強度應大於經7天者之強度。

6. 其他水泥種類 我國所產水泥僅波特蘭一種，進口貨亦以波特蘭為大宗，其他尚有天然水泥、巴茶蘭水泥及加速水泥等。

第二節 石灰

1. 生石灰 生石灰乃經煨燒之材料，能在水中消化，其主要成份為氧化鈣及少量之氧化鎂。生石灰不於用作建築用途，有之則必先經消化，市上所售之生石灰可有團塊，碎塊，磚塊

，粒塊，磨碎，細磨等各種形式，亦有設立工廠專為代製石灰漿，於適宜情形下經消化及陳老後，付交工場。

2. 生石灰之成份屬氧化鈣，氧化鎂，氧化矽，氧化鋁，氧化鐵，氧化炭等。

3. 生石灰以消化時間分類：於桶內盛大小如拳之生石灰二三塊，如石灰為粒狀所需之量亦相埒。加水，以恰遮蓋石灰為度，然後察其開始消化所需之時間，團塊於崩解成碎裂時，消化作用業已開始，於試驗或實用時，水之溫度均須相等，生石灰若能於五分鐘內開始消化，可稱速消化，自五十分鐘至三十分鐘中消化，超過三十分則稱緩消化。

4. 風化石灰 生石灰被置於空氣中，因吸收大氣中之水，而逐漸消化，石灰若經透澈吸收潮消化，與普通消化之石灰初無二致，但以一般而論，風化之石灰並未透澈消化，故不適於建築用途。

5. 水化石灰 水化石灰，係於水化時，加水入生石灰，恰滿足其化學親和力而成之乾粉，應用甚為便利，於圻下膠砂尤然，但能造成之受範性，總不如經良好消化之生石灰，若工程範圍甚大，以能在二次消化石灰為宜。

第四章 石磚

第一節 石料

優質房屋石料之性質

石之種類	重量 #/呎 ³	抗壓 #/呎 ²	抗剪 #/呎 ²	破裂 #/呎 ²	彈性 #/呎 ²	膨脹係數 華氏每度	吸水量 (石重) %0%	壽命 (年)
花崗 岩	範圍	15,000 26,000	1,800 2,800	1,200 2,200	5,900,000 9,800,000			75 至
	平均	160 170	20,200	2,300	1,600	7,500,000	0.0000040	0.5
砂 石	範圍	6,700 19,000	1,200 2,500	500 2,200	1,000,000 7,000,007			20 至
	平均	135 150	12,500	1,700	1,500	3,300,000	0.0000055	5.0
石灰岩	範圍	3,200 20,000	1,000 2,200	250 2,700	4,000,000 14,700,000			20 至
	平均	140 180	9,000	1,400	1,200	8,400,000	0.0000045	7.7
大理岩	範圍	10,300 16,100	1,000 1,600	850 2,300	4,000,000 12,600,000			40 至
	平均	160 180	12,600	1,300	1,500	8,000,000	0.0000045	0.4
板 岩	範圍	14,000 30,000	7,000 11,000	13,900,000 16,200,000		
	平均	170 180	15,000	8,500	14,000,000	0.0000058	0.5

深層岩	平均	185	20,000
-----	----	-----	--------	-------	-------	-------	-------	-------

第二節

1. 磚：磚通常用粘土製造，於烘燒之前原具受範性，一經於高溫度燒成，則硬如石質，純粘土為白色，用以製造瓷器，較低級之粘土，則用以製造房屋磚。

製造磚之步序有三：(1)準備原料，製磚坯，製磚坯之法有手工法與機器法兩種，前者用手將軟粘土壓免磚型中，後則賴機器。所用粘土以乾濕軟硬之程度不同，可分為軟泥法，靱泥法，與乾粘土法。(2)磚坯之乾燥法可藉日光之曝曬，或置磚坯於遮棚下，使其自行乾燥，人工乾燥則須用乾燥室或乾燥隧道。(3)磚之烘燒，磚室可有間歇室與連續室之分，前者更可分為升火室與降火室，連續之內部具有之若干密室，由烟道相通，故當一間室室生火時，可使熱氣經過其他密室。

2. 房屋磚：

等級	抗壓強度 (磚平置) %			破裂係數 (磚平置) %		
	5次試驗之平均	每次最低值	5次試驗之平均	每次最低值	5次試驗之平均	每次最低值
A 級	4,500或更高	3,500	600或更多	400		
B 級	2,500~4,500	2,000	450或更多	300		

級	1,250—2,500	1,000	300或更多	200
---	-------------	-------	--------	-----

3. 鋪地磚：鋪地磚係用頁岩製成，故所成之磚較爲鞏密無堅強，燒熔之粘土塊其形狀較通用之磚大得多，有時亦作鋪地之用。

5. 火磚：火磚乃用於鍋爐之建築材料，普通稱火磚係指火泥磚而言，火泥磚爲用途最廣之耐熱性磚，係由燧石耐火粘土與受範性耐火粘土製成。

6. 磚之大小：美國磚商會協定磚之標準尺度如下：

(1) 普通磚與粗面磚 $8'' \times 3\frac{3}{4}'' \times 2\frac{1}{4}''$

(2) 光面磚 $8'' \times 3\frac{7}{8}'' \times 2\frac{1}{4}''$

我國所製之磚略大，但無定式。

7. 磚之顏色：粘土中若有鐵鎂氧，石灰或他物存在，所成之磚成各種不同之顏色，粘土中含鐵，能使磚成亮紅之色，鎂氧可造成褐色，鎂氧與鐵相濟，則造成櫻色，燒磚時窖中溫度亦他影響磚之顏色，故船式窖中所產之磚，其色自淺赭至深藍不等，視烘燒之程度而言。

8. 磚之疵病爲製造時之錯誤及粘土中含有害雜質所致，雜質之影響以褐鐵礦及黃鐵礦爲最顯著，蓋磚塊一經烘燒，褐鐵礦之積塊卽造成熔斑及弱點，黃鐵礦則被燒化，而遺隙缺於磚身。凡粘土製品之烘燒合度，未有裂縫者，在乾燥時以錘擊之，可發金屬之聲，磚之硬度亦可以測烘燒之程度。

第五章 木材

第一節 商用木材

1. 樹木分類：木材之用作工程材料者，得自種子植物之樹種。該項樹種可分為三類：(1) 柔質木類，或稱松柏類，具針葉。(2) 硬質木類，具闊葉。(3) 熱帶樹類。凡用建築之木材，大都取自松柏類及闊葉樹類，故在木業上將木材大約分為柔質木（松，雲杉，落葉松，檜銀杏，紅豆杉，樅等）與硬質木（櫟，栗，榆，樺，樺，槭，椴等）二種，兩者之硬度，並無明顯之界限，間且有數種硬質木較松木為柔者。熱帶樹類，則為竹，棕，欄，及籐。

2. 杉木：商名亦稱廣木，西木及建木，因產地不同而得名，廣木數地以湖南為主，黔東桂北亦產之，由水道運集漢口，然後轉銷長江下游一帶，西木產區以江西為主，木材由九江出口，亦以長江下游為主要運銷地，建木之主要產區為福建之閩江流域，木材大都集中南平，以福州為銷售地。

杉木係東方之特產，為我國東南西南華南一帶最要之建築用木材。樹皮深紅褐色外皮平滑，心材與邊材之區別不甚顯明，心材淡黃褐色略帶紅色，紋理直行結構細質甚輕易，施工鋸削復光滑，乾燥狀況良好。

3. 海松：俗稱紅松，爲鴨綠江最主要之材木，軀幹偉大，品質優良，遠非南方早伐之杉木所可比擬。樹皮紫褐色，呈剝落，露紅色之內皮，心材與邊材之界限顯明，表邊材狹，黃色而白，心材色黃而微紅，紋理直行，結構甚細，質而輕。

4. 馬尾松：一稱樅柏，一稱叢樹，亦稱甯國松，分佈於長江以南之區，材可供建築之用，樹皮紅褐色，略平滑，呈剝落，心材與邊材之區分幾不顯明，材黃褐色，略帶紅色，紋理直行，結構粗軟，而易割質輕。

5. 美松：俗稱漢松，盛產於加拿大及美國，年來有大量輸入我國，質甚堅硬，心材部份甚多，能持久，較難施工。顏色淡紅至黃，邊材色白，通常可分爲黃與赤兩稱，以黃類較佳，可作一切建築材料。

6. 雲杉：雲杉爲造紙之原料，並可供一般建築之用，目下飛機用材以多取給於此，據調查我國西南有極大寒帶針葉林尙未遭採伐，林木以雲杉爲主云。

7. 柏木：俗稱香柏，分佈於北半球之溫帶及熱帶，在我國爲東南西南華南一帶爲重要材木之一。樹皮深褐色，心材淺橘黃色，略帶紅色，邊材黃色微紅，兩者之區別略明。紋理直，結構略粗，質輕，有顯著之香氣，材甚耐久。

8. 柳杉：產於亞東，爲日本最主要之林木，我國浙江一帶亦產之。樹皮深紅褐色，成縱裂剝落，心材淡紅褐色，邊材甚寬，爲黃色至淡黃色，紋理直，結構粗，質輕，據日本林業試驗場研究之結果，其抗壓力較一般松柏爲弱，韌性較強。就強度觀之，不適用於梁柱之選，

若爲船底及橫板則反相宜云。

9. 其他種類：有麻櫟，楠木，樟木，紅柳安，白柳安，抽木，油木，紅木等。

第二節 木材之量算法

1. 毛方量法：木材四面削平後，濼積甚大，與鋸成方子不同，故稱毛方，如日本輸入東洋白松，啞克方，桂木等，量時用挾木二，將平行兩面夾住，用英尺量用間距，以長呎數闊厚吋數相乘，再除以12即得板尺數。

2. 圓木材積計法：以直徑自乘再乘長再乘0.79。

3. 板尺：凡木材厚一吋，長寬各12吋，謂之一板尺，外國木材多用此法，計算國產板木亦有用此法者。

4. 萬國制立方公尺：與板尺換算如下：

$$1000\text{板尺} = 2.359731\text{立方公尺}$$

$$1\text{立方公尺} = 423.77\text{板尺}$$

5. 木碼：我國舊時量木材之錢碼法甚複雜，且各處不一，非深悉木業者不易明瞭，通常用蔑尺量，其周圍未伐時以眉高處爲準，已伐木材分爲二種，其一段頭（包括雙連及丈五桶）在距離根端6.863市尺（8木市）處量之，其二長稍（包括廣木西木杭木）與單桶，均在距離根端5.121市尺（6木尺）處圓量。

第三節 力學性質

1. 一般強度：木材之彈度並不如建築鋼之明確，抗張強度雖較其抗壓強度為大，但在實用上甚屬有限，蓋欲使木材承受張力即難免紋理間同時發生之剪力故也，凡木材沿紋之抗剪強度均較弱，故應用木梁時，往往須考慮及之。

2. 資用應力：下表根據美國農林部(森林局)公報第五五六號所載受試驗者為青材，因實用時乾材之外線甚易吸收水份，故青材之值於建築上較乾材者為可靠。

名稱	每呎重量	抗彎強度磅/口			抗壓強度磅/口				極限抗剪強度平行紋理磅/口	極限抗張強度垂直紋理磅/口
		彈性限度	破裂係數	彈性係數	彈性限度平行紋理	極限強度平行紋理	彈性限度垂直紋理	極限強度垂直紋理		
柏木 (白)	28	2,600	4200	640,000	1400	2000	290	620	240	
柏木 (紅)	27	3,300	5200	950,000	2500	2800	310	720	210	
油木 (黑)	45	4,000	7000	1,030,000	2400	3000	600	1,100	370	
油木 (藍)	70	7,600	11200	2,010,000	4900	5200	1020	1,550	640	

麻櫟 (白)	62	4,700	8300	1,250,000	300	3600	830	1,250	770
麻櫟 (栗)	62	4,600	8000	1,370,000	2900	3500	660	1,210	690
麻櫟(紅與黑)	64	3,700	7700	1,290,000	2300	3200	730	1,120	740
松木 (白)	39	3,400	5300	1,070,000	2400	2700	310	640	260
松木(赤或那威)	42	3,700	6400	1,380,000	2500	3100	360	780	190
松木(長葉黃)	50	5,400	8700	1,630,000	3800	4400	600	1,070	290
松木(短葉黃)	50	4,500	8000	1,450,000	3600	3800	480	890	330
美松	38	5,000	7800	1,580,000	3400	3900	530	910	200

第四節 鋸解乾燥及收縮

1. 鋸解：自樹木鋸成木料所採用之方法與材質之影響甚大，故鋸解方法之選擇，須視木材之性質與用途而定。「平鋸法」係正切木材之年輪而鋸解。「輻鋸法」則相近年輪半徑之方向而鋸解，因鋸法之不同，在木業上有「側紋理」與「平紋理」之分，輻鋸法可造成側紋理，平鋸

法則造成平紋理，用輻鋸法鋸木可得美觀之紋理，夏材硬帶之邊緣亦得顯露，並且側紋理木材之收縮及乾裂較少，不起長罅，其磨蝕亦較均勻而平滑。

2. 風乾：木材被採用作建築材料之前，必先用乾燥法將木內之濕氣逐出，蓋木材愈乾，收縮與腐爛即愈少，自然乾燥之法，祇需將鋸成之木板通風法為擇乾燥之地，將木材堆置墊木上，成大方堆，各層間用狹板三四塊依相對方向放作隔離之，用底層距地至少須二呎，木材之乾燥透徹，需時約一年至三年，視木之性質用途及大小而定，青材含水份，在 $30-35\%$ 之間，經風乾後可至 $12-15\%$ 。

3. 人工乾燥：人工乾燥雖可，促進水份之蒸發但結果却使木材之表面及兩端乾燥太速其內心之乾燥則過緩而不充份，故所得材料之強度及彈性均為之減少。

4. 收縮：木材受乾燥而收縮，乃因細胞膜缺乏水份之故。故木料最大之收縮，在正切年輪之方向，其縱方向之收縮，則為數甚微。粗言之，細胞收縮之程度，與細胞膜之厚薄成比例，故夏材之收縮，總較春材為甚但夏材甚少之材料其強度雖弱但扭曲與乾裂之傾向則少。下列為寬度收縮之平均值。

硬質木料 半徑方向 $2-5\%$ ； 正切方向 $4-7.90$

軟質木料 半徑方向 $1-4\%$ ； 正切方向 $2-6\%$

縱方向之收縮常較 0.1% 尤小

較硬之木材，其結構較密，細胞膜亦較厚，故所致之收縮亦大。與收縮相反之作用，為水

份之吸收，此點於建造木材建築時，須預為顧到。鋪砌木塊路面時，膨漲裂縫之用意卽在此，據觀察所得，四十呎寬之路面於雨天時膨漲八吋云。

第五節 疵病

1. 疵病：任何不正當之點，存在於木之內部或表面，其影響足減低木材之強度，或損木材之美觀者，均稱為疵病。下列標準疵病之定義，係採自美國材料試驗會標準 D₉-D₃₀，所稱木節與木孔之直徑，係指其平均值而言。

(皮夾) 樹皮之局部或全部窩藏於木質。

(乾裂) 木質沿紋，理而分裂，其大部均橫斷年輪而過，乾裂又分端乾裂、心乾裂、星形乾裂，表面乾裂，及貫穿乾裂等類。

(坍陷) 木材表面坍陷，此種低陷間為條形，使木材之表面成波紋狀，係因溼木乾燥太速，細胞癟陷所致。

(紋理錯亂) 木質纖維與樹軸不相平行

2. 腐爛：腐爛乃由腐木，真菌所造木質之敗壞，其形式不定可為健全木材中之暗紅斑潰，亦可為白色或紅色之腐塊。

3. 木節：樹枝之一部份，結藏在樹身內者，稱為木節。

4. 脂夾：木材紋理間之開裂處含有多少樹脂者，謂之脂夾。

第六節 腐爛與蛀蝕

1. 木材之腐爛：木材之壽命視砍伐乾燥，及鋸能之方式而定，同時亦受生長情形，分解作用及動植物侵害之影響。每年砍伐時期之適宜，最屬重要於春季及暮夏時節，邊材含水份甚多，其中溶有澱粉，糖與油質若於此時砍伐，適促進木材之腐爛。於夏季之乾燥時及冬季，細胞之生長與作用均呆滯，此時所伐之木最佳，木材腐爛之原因可歸納如下：(1) 燥濕更迭(2) 熱氣與窒息(8) 細菌與真菌之作用(4) 昆蟲與蠕之侵蝕。凡經良好乾燥之木材，其燥度均勻，若能保持適度通風，可永不腐爛。木材若恆浸於水內，雖可變為軟弱，但亦決不腐爛。榆木赤楊麻櫟及樺木，於此種情形下，可具極大之持久性云。

2. 乾爛：造成乾爛之原因，係某種真菌於潮濕，時侵入木質，而引起木質化合物醱酵及分解之故。

3. 濕爛：濕氣可將心材之細胞膜質溶化，而造成木質之腐爛，此種腐爛，以溫暖處為甚。

4. 鑿船虫：最能破壞木材之蠕虫，為軟體動物中之鑿船，虫，木材在水中時，此虫能產子其上不久即蛻成小虫生長甚速。

5. 蝕船虫：蝕船虫為甲殼類之一，大小如米粒，形似木虱。能泳、能爬、能跳、需空氣及水為生。

6. 碼頭鑽虫：此種鑽虫，有時雖為害甚大，但並不十分重要。

7. 白蟻：白蟻乃一種節足昆蟲，其生活狀況及外表似蟻，故稱白蟻，其實並排蟻類，其分佈機遍全世界之濕熱兩帶，惟寒帶地則尙罕見。

8. 耐蝕木材：某種來自南美之木材，含有許多矽氣細顆，可較能抵抗蛀虫之迅速侵蝕。

第七節 防腐及防蛀

1. 木材防腐：在美國腐木之平均壽命約八年，但若能使木質細胞受化學品之侵染，或則外塗能侵入纖維之防腐劑則此等木材之壽命，可延至十二年之久。木餾油（亦稱幾阿蘇油）乃最普通之防腐劑，餘如氯化鋅等，雖為各種動物之毒物，但惜易被水沖化，不能持久。木材於實施防腐之前須經風乾，使足量之防腐劑，得以透入木材。劈鋸或鑽孔須於防腐前為之。

2. 防腐：木材之物理性質：美國各方面，所作防腐木材之強度試驗甚多，茲歸納其結果，大抵氯化鋅與木餾油均能減弱木材之抗彎強度，但後者所予之影響極微，凡經木餾油處理之木材，於一年後其強度可較剛處理時大增。若經處理後即付諸試驗，則所得較差氯化鋅則可將木質纖維溶化，而使其結構減弱。經木餾油處理之木材，可用於暴露於濕氣中之外部工程，且能抵抗海水蛀虫，氯化鋅則為不易着火之物，故木材之經其處理者，較能耐火。據實際實驗，用氯化鋅處理之木材於500%○着火，用木餾油所處理者則於215.0○着火云。

第六章 瀝青材料

第一節 定義

地瀝青：地瀝青乃固體或半固體之天然瀝青；或為提煉石油所得固體或半固體之瀝青；或上述固體或半固體之混合，含有石油及其衍化物者；可因加熱熔化其成份係碳化氫及其複雜結構衍化物之混合物，大部為環狀化合物及銜接化合物。

第二節 應用

1. 鋪築道路路面
2. 瀝青屋頂材料：地瀝青瓦板係將毛氈浸漬或塗刷地瀝青後復用地瀝青包藏之碎頁岩等作為外層而成
3. 木餾油：木餾油係將煤焦油蒸餾而得係由多種化學成份組成並非單純之物質
4. 瀝青塗料：單純之地瀝青或焦油或兩者之混合物均可用作塗料塗於木材或鋼鉄面上有防濕及功鉅之功

第七章 漆塗料

第一節 油漆

1. 油漆之組成：油漆係媒液與顏料之混合物。媒液乃漆之液體部份；媒液之主要成份爲乾化油（如亞麻仁油）其間並加入揮發性之稀釋劑（松節油）及催乾劑。乾化油受氧化而乾燥，稀釋劑使漆易於展開，催乾劑則增速漆之乾化。漆於乾化時，稀釋劑全部蒸發，乾化油結硬而將顏料膠合凡良漆均須展開力大，遮塗力良能粘附漆器，且能持久，乾化油之乾燥由於氧化，並非由於蒸發。

2. 油漆之使用：油漆之配合每加侖亞麻仁油所需顏料之重量（磅）普通爲乾顏料比重之三倍至四倍施油漆於木面須按下列手續行之（甲）抄油：木面須先抄油將木質內之微孔充滿使不致吸收油漆內之油液而遺留顏料於表面頭號抄油用亞麻仁油或桐油及乾料拌成二號抄油則用熟桐油及火油（乙）嵌縫：抄油後須將木面之微凹及釘頭洞等處用石膏嵌滿頭號石膏係用熟石膏粉亞麻仁油或熟桐油或松節油二號石膏則用熟石膏粉油及火油略爲調勻使成厚漿狀（丙）塗色：嵌縫乾燥之後用砂皮粉光然後塗色（丁）油漆待塗色乾燥後應油漆二度或三度每二度間須隔時稍久使先塗之漆完全乾燥每度之厚略如紙愈厚愈佳但過厚則不易乾燥且起皺紋

第二節 其他塗料

其他塗料有清漆鉛漆鋅粉船底漆纖維漆橡膠漆生漆與熟漆地瀝青塗料煤焦油塗料及波特蘭水泥塗料等

第八章 燃料

詳見運輸講義「燃料」部茲從略：

第九章 索與繩

1. 繩索：繩索乃將許多植物纖維互相絞轉而成以增進其勻性強度及抗損力者纖維可有硬質與軟質之分西沙爾麻爲硬質纖維大麻爲軟質纖維呂宋麻索係用優質纖維製成且有甚佳之強度及彈性能抵抗衰毀及磨損航運及工程上均用之西沙爾麻索之強度約等於呂宋麻索者之65% 大麻索用於需軟韌性之處

2. 鍊索：鍊索係用鉄做爐鋼坩堝鋼或犁鋼之鍊製成其極限強度如下：鉄者每方吋(1000)~1000.000磅做爐鋼者50.000~130.000磅甘坩鋼者730.000~190.000磅犁鋼者130.000磅索中之鍊可相互平行排列如懸橋之鋼纜是或絞紐成股如張烟鹵之索是普通之索均屬後者係合若干線而成股再合若干股而成索股與索之數目視用途而定凡用鍊愈細所成之索愈柔順起重索多爲六股每股十九鍊各種昇降機採礦運輸及動臂起重機等多用之傳動索或曳運索多係六股每股七鍊較起重索爲硬常不易繞成小束但用鍊較粗磨損不若前者之易故易於曳運或傳動之用再有六股每股十二鍊名曰行索者應用亦多鍊索常以大麻爲中心鍊股繞共四週亦有不用大麻而有增一股爲中心者如此則索之強度可增7-10%但因索心之損壞亦如其外邊各股故其爲利亦甚有限

3. 鍊索之彎曲應力當索在滑輪上滑過索既受直接張應力外又受因彎曲而生之張應力滑輪愈小彎曲愈急則因彎曲而生之應力亦愈大欲求避免應力之過高與磨損之過度則滑輪勢必不能過

小各種鍊索均有相當之最小滑輪倘實際上有較大之滑輪可用則寧取其大者

4. 錦索之資用荷重：鍊索祇能用以承受張力故其極限抗張強度可用以估計資用強度之根據普通鍊索之資用荷重甚低其故有四（一）一旦斷裂可危及生命之安全（二）鍊索運轉之速率甚大（三）不易時加檢驗（四）易遭腐蝕鍊索若受直接張力彎曲應力以及其他一切可能之應力其資用應力僅及極限強度之 $50\% - 75\%$ 普通以 5 作為安全因素

5. 鍊索咬口之強度鍊索最佳之咬口為銅質之窩將鉗熔鑄於索之四週而繫定於窩之內此種咬口若於廠口經技工製成其強度可與索之強度等咬口若於工次製就雖小心製造其強度亦不能大於索者之 50% 之粗裝者更不必論鍊索之暫用咬口每用鉗夾欲求鉗夾咬口之最大強度小型索需鉗夾四大型索需六鉗夾之握咬能力須視各鉗是否緊咬而定鉗夾咬口可使索於咬口處鬆曲而變弱其咬口之強度經小心製就者可達索強之 $60\% - 75\%$

6. 鍊索之壽命：滑車輪直徑與鍊索直徑之比例最能影響索之壽命普通情形若滑輪直徑能增加索週二倍之長索之壽命即可增加一倍

7. 鍊索之保護：常塗以亞麻油可延長索之壽命至二三倍

8. 鏈：鏈之大者多用優質鍛鐵製造小者則用鋼製造

第十章 附錄 國產建築材料調查表

國產木材生產量及其分佈區域簡表

林區	地點	運輸路線	主要樹種	每年平均可能產量(立方市尺)	集市	散場	備註
I 東北林區 (1)大小興安嶺	黑龍江	松花江	紅杉, 雲杉, 冷杉, 松杉, 樺木, 楊木, 白臘, 樹榆木等	200,000,000	吉林	哈爾濱	
(2)長白山	吉林	鴨綠江	松杉, 雲杉, 紅杉, 樺木, 白臘, 樹, 白楓等	36,000,000	安東		
II 西北林區 (1)黃河上游及其支流	青海	黃河	冷杉, 雲杉, 鐵杉, 樺木等	2,000,000	蘭州		
(2)天山	新疆						尙無調查
(3)西傾河及岷山	甘肅南部	洮河及白龍江	雲杉, 冷杉, 紅杉, 松杉, 側柏, 樺木, 櫟木, 白木, 榿木等	22,000,000	岷縣	臨兆 蘭州	
(4)秦嶺·山脈	陝西南部	渭河	冷杉, 雲杉, 鐵杉, 樺木, 松木等	3,000,000	西安		

(5)大巴山	四川北部	渠江及嘉陵江	松柏類楠杉類等	1,000,000	合川重慶	尚待調查
(6)房縣	川鄂邊境	揚子江及渭河	冷杉樺木雲杉等			
(7)岷山	四川西部	岷江	冷杉雲杉鐵杉樺木等	2,800,000	灌縣成都	
(8)祈連山	青海北部	甘州河				無統計
Ⅲ西南區	林保興					
(1)天全	西康東部	青衣江	中國冷杉，雲杉，鐵杉，柏木樟木楠木等	6,000,000	樂山	
(2)安坪 (九龍)	四川西部	大渡河	雲杉冷杉鐵杉嘉利木等	14,000,000	樂山	
(3)大雪山	西康東部	雅礱江	冷杉雲杉鐵杉等			未詳
(4)大雲山	西康東部	金沙江	冷杉雲杉鐵杉樺木等	1,000,000	宜賓	
(5)湄公河或瀾滄江	雲南西北部	瀾滄江	冷杉雲杉鐵杉樺木等			無統計
(6)怒江	全上	怒江	全上			全上
(7)苗嶺	貴州北部	赤水河	松，柏，冷杉樺木等	500,000	合江	
(8)苗嶺	全上	烏江	中國冷杉及松柏之類	400,000	涪陵	

Ⅱ南嶺林區	貴州東南部	青萊江	冷杉，柏，喜利木 夜合樹紅膠樹等	4,600,000	洪錦屏
(1)苗	黔桂邊境	都柳江	冷杉柏喜利木柯櫟 木等	5,600,000	柳州
(2)都柳江	廣西東北 部	桂江(打羅城)	中國杉木	3,000,000	桂林
(3)桂	湖南及兩 廣邊境	湘江	松，柏，杉木等	5,000,000	零陵陽
(4)湘	湖南西部	沅江	全	4,000,000	常德
(5)沅	全	資江	全	上	沅陵
(6)資	福建北部	閩江	冷杉松柏樟木	52,500,000	南平福州
(7)閩	浙江東南 部	甌江	孔雀松木楡冷杉等		溫州
(8)甌	全	錢塘江			杭州
(9)天	全	鄞江			寧波
(10)天	上	江			
(11)贛	江西西部	贛江		5,000,000	
Ⅳ南部熱帶林區	緬滇印邊 境	中印公路	冷杉雲杉樺木櫟木 木等		
(1)孟					

(2)	雲南西部	滇緬邊境			
(3)	雲南南部	滇越緬邊境	元江瀾滄江	熱帶木料	
(4)	萬大山	粵桂邊境			
(5)	龍江	福建南部	九龍江	冷杉杉樟木等	1,000,000 廈門汕頭
(6)	韓江	全上	韓江	全上	1,400,000 廣州
(7)	台灣	台灣		熱帶木料	9,500,000
(8)	五指山	海南島		全上	20,000 欽州

後方各省建築材料主要產地表

柏		杉		木 松		市造 局報 數縣	縣 市 局 數	省 別
縣出 數產	地產 主要	縣出 數產	地產 主要	縣出 數產	地產 主要			
207	四川	352	貴州	355	四川	636	1364	計總
4	壽安	9	遂昌	7	遂昌	11	77	江浙
3	高安	40	龍南	25	崇義	51	84	西江
8	隨鎮	10	龍南	16	麻城	20	72	北湖
8	新田	33	建始	25	城遂	36	78	南湖
79	西充	64	梁山	57	劍閣	110	145	川四
4	理化	11	理化	11	德格	19	49	西康
						2	105	西山
21	嵩縣	2	經扶	8	經扶	43	111	南河
24	華縣	11	洵陽	28	南鄭	62	94	西陝
10	卓張	1	漳縣	17	夏河	34	72	肅甘
2	永秦	18	長汀	14	福安	25	66	建福
1	翁源	19	龍門	18	佛岡	37	101	東廣
1	龍若	47	三柳	49	容縣	78	101	西廣
9	嵩明	11	中甸	26	會嵩	31	129	南雲
33	鱸水	76	鱸水	54	息烽	77	80	州貴

類		材									
櫟		梓		檀		椿		樟		楠	
縣出產數	主要產地	縣出產數	主要產地	縣出產數	主要產地	縣出產數	主要產地	縣出產數	主要產地	縣出產數	主要產地
7	河南	21	貴州	2	湖南	51	陝西	29	廣西建德樂平	25	四川
1	資谿							1			
1	鍾祥					2	禮山				
1	道縣	1	永綏	1	芷江北川	3	道縣	3	郴縣	1	會同
1	萬縣			1		5	綿竹	2	占宋	19	灌縣
										1	筠連
											榮經
2	舞陽					2	舞陽				
						13	宜川				
						5	禮縣				
								3	長汀		
								1	徐聞		
1	三江					10	恩思	10	隆安	1	隆安
						4	樂業				
						7	永勝				
		20	安龍				羅甸	2	安順	3	赤水
							銅仁		大足		

材

木

榆		柳		楊		栗		楓		樺	
//	//	//	//	//	//	縣出	產地	縣出	產地	縣出	產地
//	//	//	//	//	//	數	主要	數	主要	數	主要
44	河南	46	甘肅	93	甘肅	17	雲南	25	貴州	14	貴州
						2	隨縣				
						1	芷江	1	新淦		
1	鍾祥	3	鍾祥	2	鍾祥	2	筠連				
		1	會同	1	鳳凰			1	芷江		
1	簡陽	2	墊江	2	綿竹					3	懋功
				5	白玉					3	康定
18	郫城	8	尉氏	19	鄧縣			1	經扶		
10	華縣	13	宜川	22	宜川	1	商南				
14	武山	17	山丹	24	多河					1	岷縣
	蘭山		蘭丹		蘭河						
		1	桂平	1	桂平			11	樂業		
				3	會澤	8	廣南				
		1	修文	14	織金	2	羅甸	11	羅甸	7	織金

類

櫟		橙		棟		檜		桐		槐	
//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	縣	出產
//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	數	地
5	廣西	6	四川	13	廣西	2	雲南	25	河南	23	陝西
								1	宣思道縣		
		6	綿竹 潑縣			1	簡陽	1			
				2	臨陵			10	郿城神木	1	鹽源
								5		3	郿城宜川禮縣
								1	長汀	11	
				3	微江					8	
5	雷平			8	果德						
						1	中甸				
								7	紫雲		

木

櫻

縣出產
數地要

3 廣西

3 河池

楸

//
//
21 河南

7 3 3 嵩縣 商南 禮縣

2 6 鶴慶 貞豐

櫨

縣出產
數地要

1 江西 德興

名山

西康

思南

椴

縣出產
數地要

3 貴州

1

1

1

杏

縣出產
數地要

3 貴州

1

1

1

桑

縣出產
數地要

2 西康

1

鹽源

1

涇川

同陽

材

瓜木水		掖合		桃核		青杠		棗		梨	
縣出 數產	產主 地要	縣出 數產	產主 地要	縣出 數產	產主 地要	縣出 數產	產主 地要	縣出 數產	產主 地要	縣出 數產	產主 地要
4	四川	3	四川	16	陝西	19	四川	3	河南	5	廣西
1	德陽鹽源	3	北川	1	茂縣瀘定	9	懋功瞻化	1	尉氏邪縣張掖	2	瀘定
1				1		2					
				5	鳳縣涇川	1	山陽	1	1	1	萍鄉
				4		1		1		1	
						1	天峨			2	容縣
1	馬龍晴隆			2	石屏開陽						
1				3			6	綏陽			

石 類

石青		石灰石		石沙		石崗花		竹		木雜	
縣數	產地	縣數	產地	縣數	產地	縣數	產地	縣數	產地	縣數	產地
85	貴州	193	廣西	187	四川	57	廣東	9	廣西	74	廣西
				8	壽昌	1	衢縣				
3	彭澤	14	豐城	10	萍鄉	7	東鄉	1	餘干	5	堂義
3	建始	3	鍾祥	4	鍾祥	1	興山			2	禮山
7	武崗	18	醴陵	12	醴陵			2	新化	1	茶陵
13	中江	30	黔江	54	西充	10	簡陽	1	崇慶	17	劍閣
4	鹽源	1	瞻化	3	會理	1	金湯			3	漢源
3	郟縣	15	密縣	8	鄆師					2	榮陽
2	神木	10	山陽	12	藍田	3	略陽			3	南鄭
1	武山	6	徽縣	8	蘭州	2	成縣			2	清水
2	南安	2	德化	4	長汀	6	南安	1	福鼎	4	福安
		12	龍門	9	羅定	10	佛岡			5	化縣
2	上林	41	賓陽	16	思恩	7	鬱林	3	雷平	19	敬德
17	大關	4	祿豐	17	祿豐					4	蒙化
26	鹽山	36	羅甸	27	金沙	9	德江				通海

料

大理石		紫石		黑石		黃石		白石		紅石	
//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//
9	貴州	1	雲南	2	廣東	6	四川	8	河南	24	江西
								1	崇義	10	餘干
1	梓潼			1	江油	3	富順	1	耒陽	1	芷江
								1	榮經	2	井研
1	南陽					1	南陽	2	經扶	5	西昌
1	商縣									1	郟縣
2	夏河									2	南鄭
	永昌										固原
				1	徐聞					2	南雄
		1	普寧					2	中甸		
4	貴陽					2	鱈水	2	晴隆		
	威寧										

瓦		磚				類		石			
瓦紅		磚紅		磚國中		磚密土		石亂雜		石麻	
//	//	//	//	//	//	縣出	產主	//	//	//	//
//	//	//	//	//	//	數產	地要	//	//	//	//
28	廣西	19	廣西	528	四川	526	四川	237	四川	14	江西
2	建德			11	東陽	10	東陽	5	慶元		
3	樂安	1	蓮花	39	安福	41	安福	16	萍鄉	3	高安
				15	始	10	麻城	7	竹山		
2	安仁	1	永興	32	芷江	33	芷江	14	武崗	1	長沙
2	彰明			101	懋功	94	萬縣	52	灌縣	1	南江
				10	西昌	7	西昌	6	密南	1	江澹世
				39	內鄉	40	內鄉	13	鄰師		
		1	咸陽	46	韓城	43	韓城	10	藍田		
2	泰安			26	鎮源	29	長汀	13	成縣	3	武山
				17	羅定	17	佛岡	3	大田		
9	合浦	5	梅菜	25	賓陽	29	鍾山	12	陽江	2	赤溪
14	東蘭	9	那馬	66	賓陽	28	鎮南	32	江恩		
2	敬德	1	車里	29	賓陽	28	鎮南	16	恩思	3	晉寧
2	車里	1	清鎮	27	大關	74	羅甸	38	鎮南		
	鑪山				羅甸				金沙		

水 泥 類				類							
三合土		水 泥		筒 瓦		土 磚		方 磚		機 器 磚	
//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//
//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//
41	四川	11	四川	22	廣西	30	四川	19	甘肅	4	四川
2	高安			2	云都	1	結豐				
						4	建始				
1	武岡	1	辰谿	1	武岡	5	武岡				
3	筠連	5	綦江	1	江津	7	茂縣	2	崇寧	3	富順
1	鹽源		北碚			2	鹽源	3	會理		北培
								1	郫城		
		2	白水								
1	岷縣	1	永登	4	武蘭			8	泉蘭		
		1	福州					3	普江		
1	清遠			1	梅菜	4	翁源	2	梅菜		
2	榴江			7	賓陽	2	上林				
2	彝良			6	昆明	1	大關				
2	餘慶	1	貴陽			1	從江			1	興義

漆油		類金五		類鐵鋼			類沙灰				
油桐		器錫鋼		鐵		鋼		沙		灰石	
//	//	//	//	//	//	縣出	產主	//	//	//	//
//	//	//	//	//	//	數產	地要	//	//	//	//
219	貴州	38	四川	157	貴州	16	貴州	87	廣西	369	四川
4	宜平	2	衢縣					4	玉環	6	壽昌
10	信豐	2	瑞金	8	萍鄉			5	金谿	22	進賢
11	鄖縣			9	應山			4	建始	15	通城
20	會同	1	辰谿	11	茶陵			5	臨武	18	永興
46	巫溪	10	達縣	34	綦江	4	南川	13	南充	63	大足
				2	會理	1	榮經	3	瞻化	8	西昌
				1	濕縣						
4	內鄉	3	許昌	1	桐柏			4	南陽	15	內鄉
16	洵陽			15	南鄭			3	鳳翔	23	韓城
3	酒泉	1	漳縣	6	成縣			6	酒泉	16	蘭州
6	水吉	1	福鼎	7	武平			1	大田	10	上杭
7	信宜	4	陽江	3	平遠					30	英德
41	都安	5	鬱林	7	北流	2	凌雲	20	鎮給	62	天河
5	彝昆	4	會澤	9	永勝	1	峨山	5	車里	23	賓川
46	三穗	5	興仁	44	織金	8	石阡	14	平壩	85	涪溪

蔬 蓆		磁 陶						類 璃 玻		類	
蓆		土 瓦 器		瓷 器		陶 器		璃 玻		漆	
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
168	川	73	貴州	42	福建	34	四川	13	川	141	貴州
1	東陽			1	東陽					2	建德
5	龍南	5	餘干	3	萍鄉					1	宜春
3	鍾祥	1	松滋	2	鍾祥	2	興山			6	官恩
6	茶陵	3	懷化	4	醴陵	4	新化	2	常德	8	武岡
30	江都	11	榮縣	2	宜賓	9	江油	6	沙坪壩	13	西陽
24	新野	3	新安	2	商水	1	新野			5	內鄉
19	邵陽	5	雒南	1	白水					22	南鄭
14	酒泉	8	徽縣			2	泉蘭	1	蘭州	4	成縣
6	南安			5	武平	3	德化			1	崇安
7	欽縣	1	陽江	2	博羅	4	仁化	2	信宜		
24	耒賓	11	上思							2	天峨
15	姚安	2	永勝	1	昆明	2	會澤			3	彝良
16	湄澤	23	桐梓	1	龍里	3	納雍	2	清鎮	56	德江

紙張類		類	
各種紙		蕨	
//	//	//	//
//	//	//	//
293	四川	220	貴州
5	壽昌		
28	崇義	14	宜春
11	隨縣	5	鍾祥
21	會同	17	審鄉
58	夾江	37	富順 筠連
1	汾西		
14	密縣	19	臨汝
31	鎮巴 鎮安	17	南鄭
8	酒泉	15	武山
15	上杭	9	南安
13	連縣	11	陽江
30	昭平 桂平	26	未賓
10	鶴慶	10	彝山
48	金沙 遵義	40	鑪山

上海图书馆藏书



A541 212 0010 3563B

