

第三編底面頂面工程 工師華通齋著

# 房屋工程

第四編中部各項工程 民國八年印行

<p>原 著 人 已 出 版 之 各 書</p>	<p>房屋工程第一編、廢材 房屋工程第二編、圻工 房屋工程第三編、頂面底面 房屋工程第四編、中部 房屋工程第五編、淨水及穢水 房屋工程第六編、暖務及通風 土石工程撮要</p>	<p>鐵路撮要第一編、軌路材料 鐵路撮要第二編、鐵路工程 建築材料撮要、留辦及運用 圻工橋梁撮要 力學撮要 材料耐力撮要、死重</p>
<p>原 著 人 將 出 版 之 各 書</p>	<p>房屋工程第七八編、支配及美術 鐵路撮要第三編、車輛及運輸 材料耐力第二編、活重及鐵橋</p>	



·MG  
TU25  
1

# 房屋第三編 底面及頂面工程 目錄

土方工程	概要	測量之基面法及方格法		体积	土坎
	土质之耐力	对于土工之耐力 对于荷重之耐力			
	房屋之地位				
基础工程	常用之基礎				
	寬底 " " "				
	統床 " " "				
	用墩 " " "				
	用樁 " " "	木樁	螺樁	板樁	樁之分佈
		鉄筋混凝土之樁			
	擠迫 " " "				
	夯擊 " " "				
	沸沙上 " " "				
	機器下 " " "				
基礎之成價					
鋪地工程	泥土之脚地				
	磚石 " " "				
	統面 " " "	西門土之脚地		瀝青 " " "	
	砂塊 " " "				
	未塊 " " "				
	玻璃 " " "				
頂蓋工程	泥瓦之頂蓋	概要	整木	邊楞	
		瓦	滴溝	傾度	
			空瓦	平瓦	
		浪瓦	机瓦		
	片石 " " "				
	金屬 " " "	鉛	銅	鋅	銀鉄
	明棚及玻璃頂蓋				
	雜材之頂蓋	木西門土			
泥灰					
滴溝					
滴管					
	裝飾				



53475

C. 月 年

# 房屋第三編

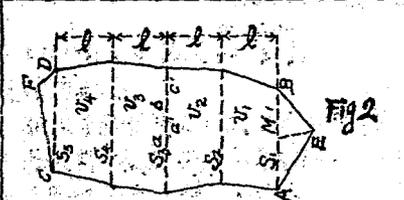
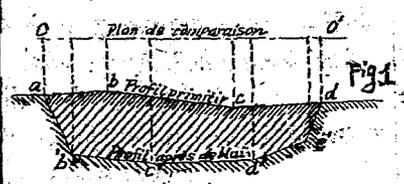
## 底面及頂面工程

### 第一章土方工程

1) 基礎是房屋工程上重要之事物，基礎不固，則全功皆毀，且房屋他部尚可修繕，基礎則不能由。基礎永無設于地上浮面者，基礎未成以前之事為土方工程。

2) 橋院可設於地上之浮面，但土面之植物須連土剷除，方可鋪石或磚。此種工程係主要工程之先務，亦非難事，但填積及剷除之土積宜詳計耳。

3) 重要之土方須用土方計算表(參看徐所著之土石工程概要) 欲能計標土方須於事前事後各行



測量此種測量頗簡易，所用儀器亦極尋常，其法則有二種，其一曰監面法，其二曰方格法。

1) 監面法 Profile 適用於狹長之地面，為 Fig 2,  $S_1, S_2, \dots$  均為監切面，其距相等為  $l$ ，或為  $5m$  或為  $10m$ ，若地形較峻，則此距宜較小。

若取橫平面為 Fig 1 之  $o-o'$  以為比較面，天然地面之高度及工作以後之高度，均以此比較面為標準，為  $a-b-c-d$  是天然地面之高度， $a'-b'-c'-d'$  是挖掘後之地面之高度。

$V$  為比較平面天然平面間之土積， $V'$  為新土地面之土積。若係挖掘之土，則  $V-V'$  為土方體積。若係填積之土，則  $V'-V$  為土方體積。

$V$  或  $V'$  之計算法如下：

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 = l \frac{S_1 + S_2}{2} + l \frac{S_2 + S_3}{2} + \dots$$

$$= \frac{l}{2} (S_1 + 2S_2 + 2S_3 + 2S_4 + S_5)$$

$$= \frac{l}{2} (S_1 + S_5) + l (S_2 + S_3 + S_4)$$

推則  $V = \frac{l}{2} (S_1 + S_n) + l (S_2 + S_3 + \dots + S_{n-1})$

式內之  $n$  可為奇數，亦可為偶數。此外又宜求體積  $ABE$  及  $CDF$ ，此二體均具三稜截體。

以  $a$  為  $A$  點之高度， $b$  為  $B$  點之高度， $e$  為  $E$  點之高度。

則三稜體積如下：

$$\frac{ABE \times a + b + e}{3}$$

凡非三稜體亦可析成三稜體例為四稜截體五稜截體...皆可析之乃計其作積不可將三稜截體之積或誤用於四稜截體或五稜截體蓋四稜截體之作積非底面 $\times \frac{a+b+c+d}{4}$

五...底面 $\times \frac{a+b+c+d+e}{5}$

5) 方格法 Quadrillage :

若地形之寬度長度約略相等又突岬之點頗多而檢掘或填積之高度却頗小則宜用方格法以 Fig. 3 用縱橫線在地面上作成許多正方形務令突岬之點約略皆在縱橫線上。

縱橫線之標極宜布在地面以外以便土工畢後仍可檢視此縱橫線就天然地面測量而知各方格各角之高度再於畢工後測知該各角之高度此二高度相減各曰紅度 cotes rouges 即檢掘或填積之高度也。

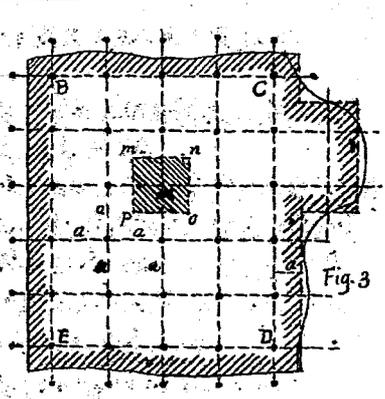
每一小作積即正直四稜體之作積其底為  $m \times n$  其高即  $a$  之紅度長則此小作積 =  $a^2 \times n$

諸小作積相加即成大作積則 BCDE 以內之總作積如下

$$a^2 h_1 + a^2 h_2 + a^2 h_3 + \dots = a^2 (h_1 + h_2 + h_3 + \dots)$$

BCDE 以外之小作積則仍依截體體之法求之。

6) 但只可用較簡之公式以代工式雖尚稍欠精確然所差亦甚微矣以  $S$  為地面之面積以  $n$  為紅度之



數 (以有  $n$  個紅度則  $n = 14$ )

$$\text{則總體積} = S \times \frac{h_1 + h_2 + h_3 + \dots + h_n}{n}$$

$$= S \times \text{平均紅度} \quad (3)$$

7) 若遇特別作積例為井之作積則另行計其以加入之。

8) 土坎 Fossils : 牆基無不埋于地土欲許此基礎必先挖除土積質言之必先作土坎也。(即掘堅岩亦必作坎惟極淺耳)

若有地窰則亦必作相當之土坎坎底不能凍蓋凍時土脹融時土縮則坊工受其振動也。

房屋徑則坎之深度至少須 0.50 米

9) 坎底須橫平但地勢若在峻則可令其成階級式(關於基礎工程請閱余之土石工程摘要)若于坎中遇水則須去水並候其

乾方能加以坊工去水之法被須  
開涵由坎直至坎地或更於此依  
地作井冷其蓄儲以便卸除

10) 坎以堅者為廉不得已乃令坎牆  
傾斜或令成階級式若用堅坎而  
慮坍塌則用木料支撐之支撐可  
用豎板亦可用橫板為 Fig 4 及 Fig 5  
豎板為 Fig 5 適用於鬆土之地質因  
可將各板同時壓降也。(壓係壓字  
之俗稱)

11) 支撐事務另詳於余之土石工程  
摘要一書

## 第二節 土質之耐力

12) 土之耐力分為二種其一對於土  
工者其二對於荷重者其一與土方之  
工價有關係其二與安危有關係  
分別論之于下

13) 對於土工之耐力  
土堅則整之難不堅則整之易  
然則土方之工價視乎土質耐力如何  
每一地方往有其面行之價但土  
質交疊極大若工程重要則宜于本  
地實驗以定其價  
最鬆之土只須抄夫  
無須整夫則名曰一  
之土質  
每一抄夫若須有整夫  
一名則名曰二之土質  
每一抄夫若須有整夫

二名則名曰三之土質 (1+2=3)  
-----

每一抄夫若須有整夫二名則名曰  
(1+2) 名之土質

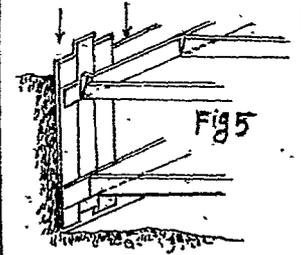
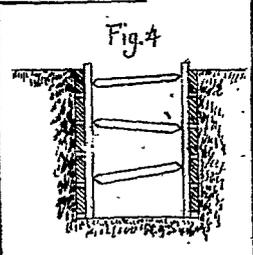
以 A 為土方之倚積以 P 為每人每鐘  
之工價則每鐘之工價為  $p(1+n)$   
則每  $1m^3$  土積之工價為  $p(1+n)$   
此處每  $1m^3$  土積抄入車內之工價也  
14) 對於荷重之耐力:

每  $1cm^2$  面積欲為荷若干須先驗知  
以便考核建築物是否太重欲驗此  
耐力只須以簡易之法行之參看余  
所著之土石工程專書可也試驗時  
以依陷 0.01 為限 (至多 0.02)

15) 簡易之法只適用於不重要之工程  
其基礎無須甚深若建築物極重基  
礎須極深則須用鑽驗之法土石  
工程專書亦詳論之矣

16) 各種土質平均之耐力如下

浮泥及滯滑之粘土	0.8 kg
粘土之乾者及含沙之粘土	2 至 3 kg
古砂古礫及乾硬之粘土	3 或 6 kg



表內之數係每 $1\text{cm}^2$ 之保  
安耐力。

硬岩之耐力：柱 = 大于坊工  
之耐力故遇硬岩則以坊  
工之耐力為準。

鮮土之耐力為2乃至3kg  
作坎時顯見硬岩未可透  
信為真。蓋有時堅土僅係  
一層薄壳其下面仍非堅土

(堅土之厚須按坎大方可受房屋)

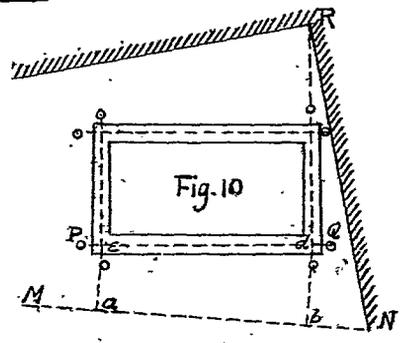
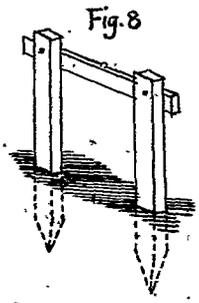
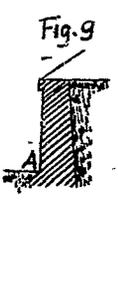
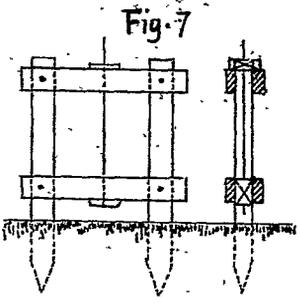
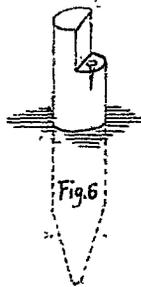
17) 真正不腐蝕之地岩實不易見推其依  
陷須有限制且須均勻且不能過 $0.02\text{m}$   
蓋房屋依陷 $0.01$ 尚無害若依陷 $0.02$   
則生危險矣。

房屋基礎在不滑動房屋不免有推力  
如拱橋發生之斜力及土之斜力是也  
房屋應雖受斜力而仍不滑動。

以上二種條件須基礎永不受水方  
能成立。若受水則既不免低陷  
又不免滑動因基礎下之土質已  
失其耐力也。

### 第三節 房屋地位

18) 房屋高度之表示應根據于  
堅固之標準此標準高度可利用  
相近之建築物或另設標樞為  
Fig. 6 是也。上端劈斷復于橫平  
面插釘測量之標尺。應于釘  
首其下端堅埋土內。務令工程  
期內不受衝撞。



19) 凡一建築物開工以前應先作軸  
綫。軸綫之主要者有二。其一為徑軸  
其又一為緯軸。

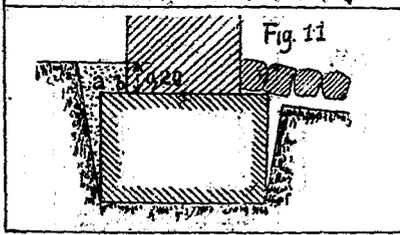
主要軸線中應有一軸永遠不滅以便隨時考驗建築物之地位是否精確。

Fig 7 名曰軸碑，中央貫一鐵杆，上端頗尖，二碑之尖聯成一線，即軸線也。或以 Fig 8 僅於碑之中央作細槽用鉛直線懸之，並將二碑之槽聯之，即成軸線。

20) 凡牆或基礎之坎，恒用軸線以定其地位，但若牆之一面倚靠他物為支撐之倚靠於上，為 Fig 9，則用 A 線以定其地位，此 A 線者，乃是支撐表面與基礎上面相交之線也。此 A 線賴二標，以定之，而此二標，應以至軸為標準。

21) 定位之法，設例以明之，如下。為 Fig 10 先作基線 MN 作  $ac \perp MN$  作  $bd \perp MN$  作  $W$  且令其在  $cd$  直線上。W 及 W 時宜在坎外，使其始終不滅，於 W 於 W 各作軸碑，或極堅牢之標樞，則 W 即為三軸。其他軸線，皆按此三軸以成之。

22) 軸線之標樞須粗入土須作，其上端插釘，以示精確之點。



## 第二章 各種基礎

23) 基礎工程曾於土石工程專書論之，茲提其大概，並補述敘事。

### 第一節 窄肩基礎

Fondation par enfoncement

24) 房屋之基礎，若不在水內，若地面之土質，已頗堅硬，則作一坎，深約 0.50 乃至 1.00，再於此坎內，用樁石或混凝土，砌成基礎，上面約低於地面 0.20，以便人目不見此基礎之肩，蓋以便鋪石或磚。Fig 11 若坎牆甚堅，則均工完全充塞此坎，其堅面無須整齊。若有寬大之石，則此石宜置於基礎之底，以成堅固之基礎。

25) 基礎恒寬於牆身，一因可均佈荷重於較大之面，二因可規正牆身之地位也。(牆身移居若干公分，尚不落於基礎之外) 為 Fig 11。25 是較寬之度，名曰肩度，若地岩極堅，則肩度為 10 或 15 cm。

26) 基礎之寬度，應按地質之耐力以決定之，此寬度未必各處一律，因基礎各處所受之荷重，未必盡同也。為 Fig 12 XX 是房屋之軸線，YY 是又一房屋之軸線，基礎 MNMN 所受之荷重是  $MmNn$ ，而  $ABBA$  所受之荷重是  $Abcd$ ，則  $AB$  所受

者大于MN所受者也，則必A、B大于MN，而故可也。有言云：欲免危險不均之弊，宜令土地平均面積所受之力極均。

2) 基礎之厚，不在 $0^{\circ}30'$ 以內，肩度若大，則厚度亦應大，為Fig. 13之量。

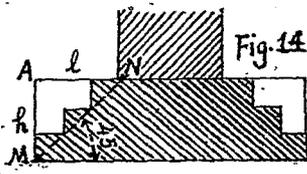
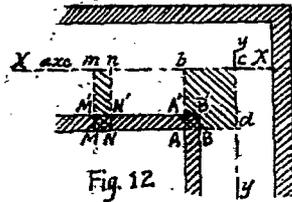
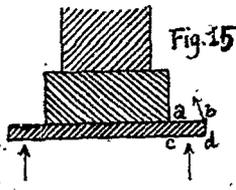
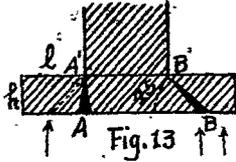
或壓力之傳遞，恒擴在 $45^{\circ}$ 之勢，為BB'是也，故h應等於l，或稍大于l。

2B) 但在l極大，則在 $3^{\circ}$ 極大，則枉費之土工既多，無益之重量又大，宜設法減此土工，其法須令其成階級式耳，為Fig. 14是也。每一階級之高度，寬可等於 $0^{\circ}30'$ 或 $0^{\circ}40'$ 。

## 第二節寬底基礎

Fondations sur semelles

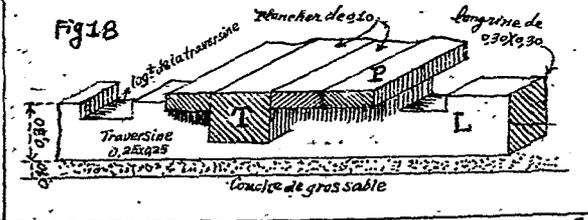
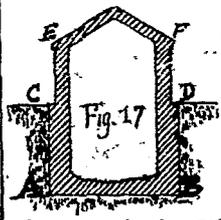
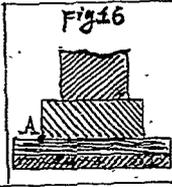
29) 肩度愈大，則基礎須愈厚，則枉費之土工愈多。若欲增加肩度而不增加厚度，則可在基礎下面加設寬板。



此寬板應具彈性而不畏撓力，為圖15。a、b之分子受壓，c、d之分子受拉（此種材料耐力学）夫土工不能受拉力者也，故此種材料，以鉄筋混凝土為最宜，但普通房屋僅具一二樓層，則木亦可。

用木則宜二層，為Fig. 16。下層之木紋與牆之縱勢平行，上層之木紋與牆之縱勢相垂。如是則木之A線不裂。

牆角下之木板，宜設法使其搭掩，令其可以互相助力。



# 第三節 統床基礎

Fondations sur radier general

30) 何謂基礎曾於土石工程專書論之矣。狹長之基礎名曰統床。凡基礎之厚度若大於毗鄰二牆之距三米則宜改用統床。

31) 任何惡劣之地質未受房屋之其勢為均。(土不升亦不降)為 Fig 17。假定 ABCD 是土之修積其重為 P。合若以空棧 ABFE 代之其重亦為 P。則此 ABFE 之勢亦為均也。由此觀之統床之利居明。且可知統床之適用惡劣地質矣。

32) 統床可用木材縱橫交鋪而成為 Fig 18。是 Bardecure 地之山谷橋之統床。其法先鋪沙層厚為 0"10。擊之令其堅實。其上鋪設木樑 L。此木之截面為 0"30 x 0"30。其上鋪設枕木 T。其截面為 0"25 x 0"25。枕木間之空域以木枕充塞之。其厚為 0"10。木樑下面均有擊實之沙。(欲令沙堅實。擊時宜加水)

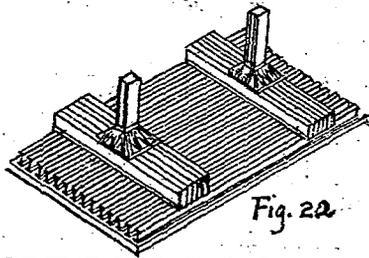


Fig. 22

此法不但直於樁基亦可於房屋。

33) Trieste 地有一房屋居于浮泥之地。質亦先於浮泥上面鋪木床。再鋪混凝土。厚為 1"00。再於其上砌石二層。其一層之厚為 0"50。又一層之厚為 0"20。卒乃砌牆。以 Fig 19 是也。

34) 木層常濕之處。而又無外入之空氣則永久不爛。

35) 極重要之工程用木究非最善之法。芝加哥城之紐約人壽保險公司房屋之統床。係由 I 鐵構成。為屋之重由柱以直于鐵床二層。其上層之 I 鐵為 500"mm。下層之 I 鐵為 300"mm。為 Fig 22。鐵床在澆于混凝土中。以免其鏽。若有舊軌條。則其價廉宜用以代 I 鐵。

36) 若混凝土極富鐵質。則成鐵筋混凝土。其鐵或為 I 形或為圓形。其法則以鐵筋混混凝土之稱。或行之。為 Fig 21。

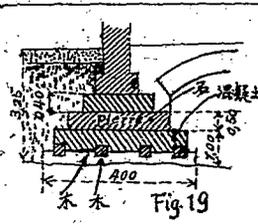


Fig 19



Fig 20

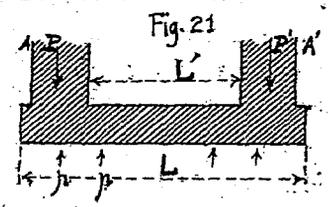


Fig 21

以上及E為橋之自重及其轉運之重量  
為四者重以P為床底為1<sup>m</sup>所受之力中  
並自下向上之推力。

統床之勢為均，則  $pL = E + P$ 。

則  $p = \frac{E + P}{L}$

取統床1<sup>m</sup>之寬度觀之，則寬度為1<sup>m</sup>長  
度為L，則P生每1<sup>m</sup>之重量既知P，  
則易知統床之厚度。

37) 反拱形適用於統床，以Fig 20。其材  
可為磚，可為石，其矢度f在 $\frac{1}{5}$ 及 $\frac{1}{4}$ 間。  
以D為拱之跨度，以 $\frac{1}{2}$ 為大度，以e為  
拱鑰之厚度，則下列之公式可用以標  
定拱鑰之厚度。

$e = 0.3\pi(1 + \frac{D}{10})$  用于重房

$e = 0.2\pi(1 + \frac{D}{10})$  " " 輕房

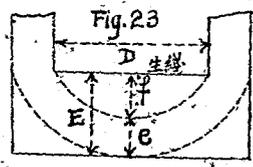
式中之D係小於以下三第二位例為  
短度(即矢度)為 $\frac{1}{5} = \frac{f}{D}$ ，D為10<sup>ft</sup>。

則  $e = 0.35(1 + \frac{10}{10}) = 0.35 \times 2$

38) 混凝土之統床可看作反拱，但自  
生綫乃至拱鑰，均有混凝土，其欲標  
定此統床之厚度，可假定短度為 $\frac{1}{5}$ 。

則  $e = 0.37(1 + \frac{D}{10})$ ，為Fig 23

而  $f = \frac{1}{5}D$ ，則  $E = 0.37(1 + \frac{D}{10}) + \frac{1}{5}D$



39) 埋沙之統床：乾沙受壓後其低  
陷之高度可達于 $\frac{1}{15}$ ，而極濕之沙則  
殆全不縮斂，且沙之傳遞重量恒縮  
45度，為Fig 24。沙面AB受壓力E，而受  
之他面則為CD矣， $CD = 8 + 2e$ 。

以上二事係試驗所得之理，據此則可  
利用埋沙以為基礎，其寬度CD，以依地  
土之耐力以定之，CD既標定，則拱須令  
 $f = e$ ，以標定其厚度也。

地土之耐力宜取在拋面以下 $2^m$ 或 $3^m$ 者。  
CEA一部份之沙宜令其不能散入鄰  
土，故宜作牆CE。

### 第四節 用墩之基礎

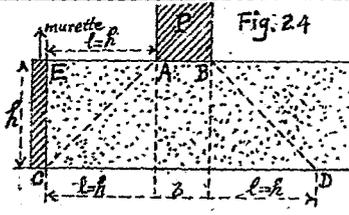
40) 若堅岩在極深之處，則用墩以達  
此堅岩。

又若在填積之土堆上面建設房屋，此種  
土堆之堅性不勻，且不可恃，則亦用墩以  
合基礎間，接連于堅岩。

墩之分配務令地岩所受之荷至極勻，  
墩又應埋入堅岩少許。

墩者何？先作深坎，再用混凝土充塞之，  
此所謂墩也。此深坎，名為井。

井深在8英尺以內，則往：方形，其邊  
為1<sup>m</sup>10或1<sup>m</sup>20。



41) 井底亦可  
用糙石為坊  
工，但井底之監  
督難嚴，不如用  
混凝土為可恃  
此種混凝土宜

以灰石灰為灰膏。

混凝土不可自井口投入井底，因降落時灰膏與石分離也，欲免此弊宜用籃將混凝土送達井底，橫鋪又壓擊之。（宜參看余所著之土石工程及材料置辦術及材料運用術）

(3) 墩與墩橫拱以聯結，略與地面齊平，此拱可用粗灰亦可與混凝土，拱之厚度恒與統床灰拱之厚度同，而較稍厚，為下式也。

$$e = 0.5\pi(1 + \frac{D}{20})$$

(3) Fig 25 及巴里某房之基礎，其地甚已採空，蓋坑，堅岩係石灰石在 30 公尺以下，方井之邊為 5 公尺，圓井則較小，其圪工係蜂窩形，其灰膏係用西門士。

(4) 監插鑿井法：作墩須先鑿井，余所著之土石工程專書已詳論鑿井法及橫展法，大凡井你在 8 公尺以外，則監插法為優。

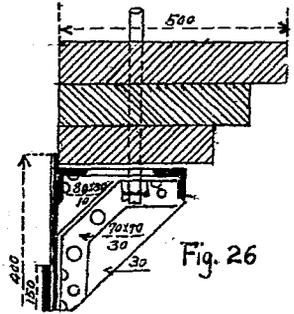
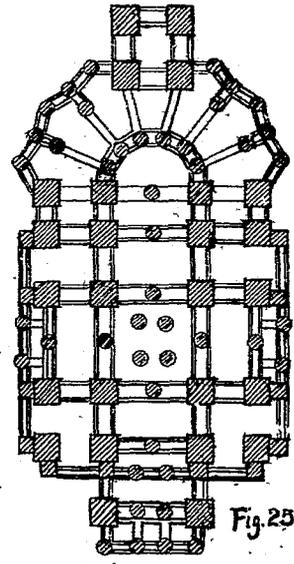
井圈可為木質亦可為鐵質，其直徑宜 1<sup>m</sup>20 太小則不便作工，Fig 26 係木鐵兼用者，Fig 27 全用木，井筒之直徑略小於井圈，庶幾土質井筒間之摩擦力甚小，井筒之降落頗舒坦，若摩擦力太大則井筒有時吸濕，有時竟斷裂而驟降其一部分，卸截留於上面，欲免此弊，故令井圈大於井筒，若格外謹慎則可於井筒外面加鐵板以減摩擦力，於井筒中央加螺釘，以免裂斷時分段降落，為 Fig 28 是也。

Fig 28 是俯視象。

Fig 29 是俯視象。

(4) 蓋井身若穿過木岩則井內有水矣。

水距井口若僅 10 公尺則可用



即机设于井外而吸之。  
 若深在10公尺以外，则  
 此法无效，须将双力唧  
 机设于井内。(所谓双力  
 者，吸力与力兼具者也)  
 (5) 井外有所谓水溶性  
 压气信者，均管于土石工  
 程者，谓之，若再补述  
 其意。  
 气箱内空气之压力，每升  
 10<sup>m</sup> 每面积1 cm<sup>2</sup> 则  
 为1 kg，亦称一个气压。  
 (你若为20公尺，则须  
 二个气压 atmosphere)  
 气箱壁用铁板，其厚度由  
 5寸至12寸，木板三层由  
 3寸至8寸。  
 气箱内应用电灯以生光。

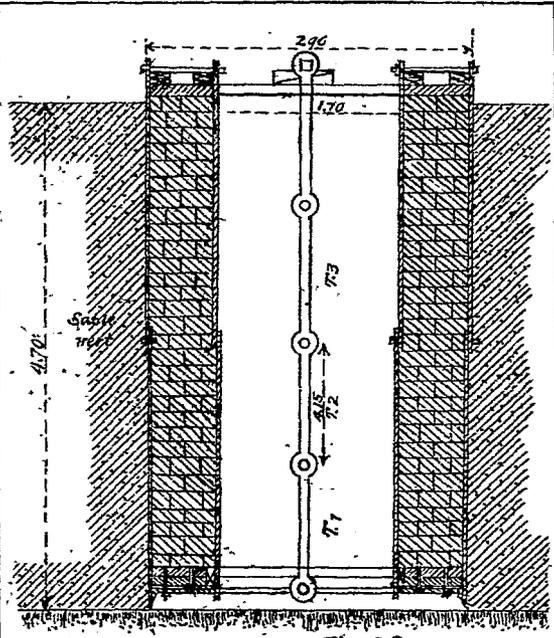
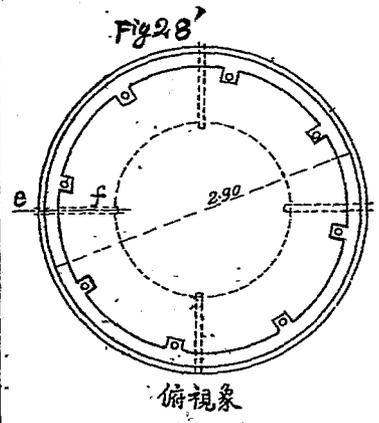
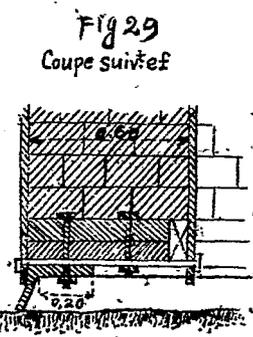


Fig. 28

其他各法均令  
 空气变恶，故均  
 不宜用。  
 若工耳中震  
 响或失神或  
 发热或……  
 则因体内压力  
 不匀之故，或因  
 空气由血发出  
 太速之故，救  
 治之法，只须  
 恢复其经常



生活之原状，一切事物勿使过度，需静体息多浴。

欲免工人患病宜十分注意於二事其一、出箱極緩，更緩於入箱之時，使空氣之出極後。其二、當工人出箱之時，氣房須暖，以免溫度驟改而受寒。

據包工家 Herson 氏之試驗，等於此事十分注意，則體健之人，可在五十公尺深處工作，而無危險。水面以下五十公尺，易言之，可在五個氣壓內工作，深度在 20 公尺以內，大致無害於普通工人之健康。

### 第五節用樁之基礎

4) 氣箱未發明之時，樁工最為通行，故曰樁工。重要之基礎，多以用氣箱矣。但樁工亦尚通行，蓋用樁或用氣箱，當隨時隨地比較之耳。

4a) 樁工之考於土石工程者，詳論於再補述所查如下。

樁工功用有三：其一、樁頭達於堅岩，以令房屋牢固。其二、依土質精潔，以令其耐力較大。其三、樁尖不達堅岩，則賴樁週之拂力，以支受房屋。

深度在 6 公尺以內，則當然宜須用冰凍法或壓氣法。當然以樁為最通用。深度在 6 公尺以外，則用樁，抑用氣箱，在比較研究，以定其取耳。

大概樁之用途，最深不深過 20 公尺。若有斜力加於樁，則樁不適用。若土質之

耐力太弱，樁身偏側傾倒，則樁亦不適用。凡土質易被沖潰，則樁之擾也甚危。欲維持之，可用堆石之法。(參看土石工程專書)

5) 樁常濕或常浸於水，而不通空氣，則殆永久不腐。惟時燥時濕，則腐朽極速。

5a) 樁長在 10 公尺以內，則其邊與長之比例為  $1/5$  乃至  $1/30$ 。

樁長在 10 公尺以外，則其邊或直徑不能小於  $0^m35$ 。

樁與樁之距，至少須  $0^m80$ 。若太密，則樁之入地太難。(軸與軸之距  $> 0^m80$ )

5b) 重要之基礎，往往於其四週，用壩板圍之。為 Fig 30 也。

5c) 螺樁 *Pieux métalliques à vis*。螺樁亦詳論於土石工程專書。茲補二圖為 Fig 31 及 Fig 32。

Fig 31 係螺發之象，Fig 32 係在水埋插螺樁之象。

5d) 木樁入土，賴擊力。螺之入土，則賴旋力。擊力用羊杵，為 Fig 33 之 A。旋力用輪，為 Fig 33 之 B。

Fig 33 即土石工程者，所稱為懸杆樁。其出，用此樁，則拉繩之人，不宜過 20。蓋人太多，則障碍也。

每人能施力 15 公升，則羊杵之重，可達於 300 公升，或稍逾此數。杆落之高度，自  $0^m80$  乃至  $1^m00$ ，但亦可達於  $1^m50$ 。每次可連擊 30 組。







砌成板厚為0.25  
 63) 巴里1900年博覽會中  
 有一烟筒高80公尺其基  
 礎六層木格柱18根尺  
 地層為粘土及含沙之礫  
 粘土層在沙岩上面共有  
 188根直徑為0.35

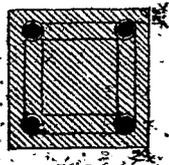
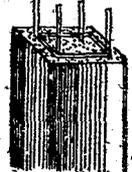
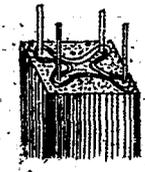


Fig. 39



Entretoise Coignet  
 Fig. 40



Entretoise Dejon  
 Fig. 41

混凝土平桌  
 之厚為1.50  
 此混凝土成  
 為圓形硯床  
 直徑為4.1  
 此直徑漸縮  
 至5.20m成  
 烟筒之底面  
 其頂之直徑則  
 縮為4.50  
 每格受20噸  
 64) 鉄筋混凝土之塔

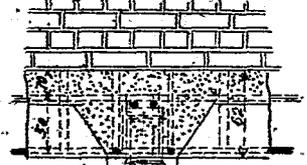
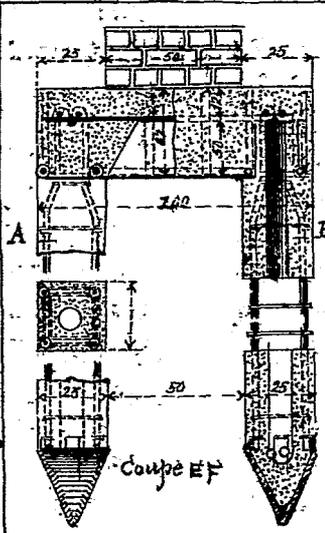
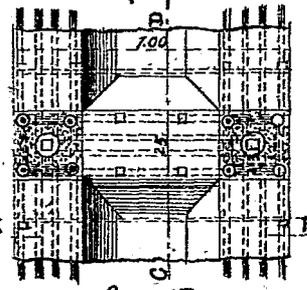


Fig. 42

Coupe CD



Coupe AB

此類之塔其  
 詳法于第二編

論之其工作已於土石工程論之其截面  
 多係方形為Fig. 39且柱用鉄幹四條此  
 鉄條與塔之壁面之距為2或3cm  
 鉄條之佈置或為Fig. 40名曰Coignet氏  
 之法或為Fig. 41名曰Dejon氏之法而皆  
 為軟鉄之鉄條  
 若塔之截面為0.35則鉄條之距徑為0.50  
 此種依學理應為若干第二編已論之矣  
 65) 塔與柱相似而所處之境地較優

因無論地層為何惡劣究稍能  
 阻止撓屈非為柱之立于空間也  
 66) 應在短柱及長柱材料而耐  
 力學已區別論之  
 兼用鉄條視僅用幹鉄為省料

第二編六已詳論之且曾示其標式及其題樣  
 今若不計此二事則其法亦簡。假定格在受之  
 重為 $P$ 又假定格之截面之邊已預定為 $e$ 。  
 以 $R$ 為混凝土之保安耐力。此 $R$ 在 $P$ 等于 $25kg$ 。  
 則截面能受之力為 $25e^2$ 。試用簡法以算幹鐵  
 混凝土能受之力為 $25e^2$ 。則幹鐵在受 $P-25e^2$ 。  
 以 $w$ 為幹鐵之截面。以 $R'$ 為鐵之保安耐力。  
 則幹鐵能受之力為 $R'w$ 。  
 夫幹鐵在受之力宜等于其能受之力則有等式如  
 下： $R'w = P - 25e^2$  則  $w = \frac{P - 25e^2}{R'}$

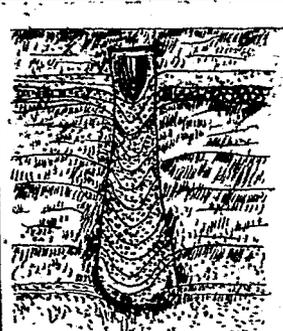


Fig. 43

67) 鐵之 $R$ 為 $6^0$ 乃至 $8^0$ 鋼之 $R$ 為  
 $10$ 乃至 $15kg$ 。(每 $m^2$ )  
 68) 各格插畢之後各格端宜仍用鐵  
 筋混凝土以資聯結並可得弄平之橫  
 面。一為木橋上端之木樑。及其平桌。  
 木橋上端須截斷使其永遠埋沒于泥  
 底。混凝土之格則無須也。  
 69) Fig 42 是 Hennebique 氏之橋上面  
 受橋。其厚為 $0.50$ 。橋下之橋成二行其  
 距為 $0.75$ 而同一行內之橋之距為 $1.2$ 。  
 橋長為 $1.2$ 。各橋中央有並孔與鉄履  
 之孔相通。以便將水壓入而驅沙上升。  
 各橋插畢後再用西土灰膏灌之。

70) 第六節 擠迫法 *Compression du sol.*

擠迫者將土質擠迫使其緊且堅也。  
 擠迫可用石。亦可用木羅馬時代用石其  
 法將長條大石。擠埋入土。至抵拒而  
 止。用木優于用石。法將小椿賴硬以

擊入土中。此椿之長為 $2$ 或 $3$ 公尺。  
 其截面之邊或直徑為 $0.12$ 。其距小  
 于大椿之距。此法蓋所以擠迫土質  
 使其緊且堅也。宜先插于基礎之四週。  
 次乃插于中部。  
 小椿之距。小于大椿之距。但小至若何  
 程度乎。  
 小椿擊入土中。若其四週之土上升。又  
 若其毗近之小椿上升。則此新椿可  
 以停止再插。此即各椿相近之界限。  
 木費則用沙以代小椿。法先將小椿  
 作孔。次乃拔去該椿而以沙塞之。  
 欲令沙粒擠緊。只須灌水。  
 亦可將混凝土以代沙。若再加鉄樑  
 則成鉄筋混凝土。兼但有堅密之耐  
 力。且其斜擊之耐力。  
 70) 中國舊法。用乾灰乾土調土調  
 和。令其稍溼。飾于坎內。再夯。特云  
 (夯。俗名打夯) 如是者。二層或三層

或四層五層者擊之  
 後約厚0.15.此法  
 即其精進(法)也又此  
 合灰土土代木合灰土  
 土耳合灰土土積欠則



Fig. 44



Fig. 45

略成或不故頗堅硬。北京天津上海  
 各處均慣用此法尋常土若土此法  
 之成績頗佳。

### 第七節分擊法 Procédé Dulac

(1) 此法亦在于土石工程詳論之。普通之  
 深度為10公尺。尖桿係圓錐形其底  
 之直徑為0.70。重為1500kg。錐尖  
 有孔。土入孔而隨之上升。據之以驗  
 地岩。

若遇水岩則宜以粘土投入井中使運  
 於水面。或再以尖桿分擊粘土被擠漸  
 將水擠堵塞。

第一種鐵桿名曰錐桿。重為1500kg  
 其形為炮彈其底之直徑為0.65。為  
 Fig. 43 種炮桿工作完畢之象。混凝土  
 逐層度擊并身下詳粗大。可達于0.90  
 或1.20。或竟1.50也。

平桿之重為1000kg。底之直徑為0.80  
 (尖桿錐桿平桿請閱土石工程)

(2) 可利用平桿以驗地之耐力。平桿  
 重1000kg。與地接觸之面積為  
 $\frac{\pi \times 0.8^2}{4} = 50.26 \text{ cm}^2$ 。若桿落之高度為  
 1m。則功力為  $1000 \times 1 = 1000 \text{ kgm}$ 。

易言之。

若入土1m。則土之耐力為1000kg。  
 則每 $\text{cm}^2$ 之耐力為  $\frac{1000}{50.26} = 20 \text{ kg}$ 。

若入土0.1m。則土之耐力為10000kg。  
 則每 $\text{cm}^2$ 之耐力為  $\frac{10000}{50.26} = 200 \text{ kg}$ 。

若入土0.01m。則土之耐力為100000kg。  
 則每 $\text{cm}^2$ 之耐力為  $\frac{100000}{50.26} = 2000 \text{ kg}$ 。

但此桿所生之功力。未必全然有效。  
 蓋空氣有阻力。土顛動有阻力。……  
 事實上認其一半為有效。一半為  
 耗損者。則上列之數改為0.1及1及10。

### 第八節沸沙上之基礎

Fondations sur Sable bouillant

(1) 植土之下為含沙之粘土。且具滲性。  
 其下又為細沙。再下乃為具膠凝性之  
 粘土。此種地岩之層。按工程上往見之。  
 為Fig. 44是也。

沙及粘土岩層之間。往往有粗礫一層  
 介之。此沙層與山坡之水。接觸而  
 其內部往往不滲。此種沙岩可看作含  
 粘土之沙。而處理之並無特別須慎之  
 事。反之。礫岩為坎處。斷。此坎之  
 底。因係粘土而成。池。沙層因受此水

心下注為Fig 45  
 若于此處作坎成  
 井水必滲去細沙  
 而三漏出撥成  
 沖騰之象故名  
 之者沸沙此種  
 境地之工作十  
 分困難蓋若用唧

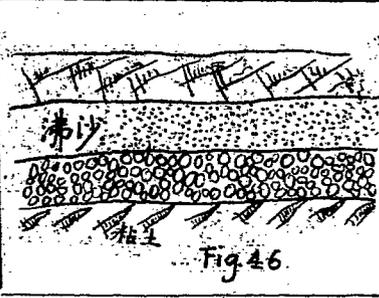


Fig. 46

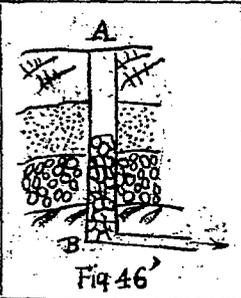


Fig. 46'

机則沙必被吸且吸之不竭也  
 74)凡遇此種境地簡易者用滌乾法  
 為Fig 46及Fig 46' 沸沙內不能作工  
 多作墊坎A B 坎築于礫若再由坎  
 底作溝 達于低地或河 此坎內宜充  
 塞粗石 以令水能流通 而沙及礫却  
 不易流通 為是則沸沙所含之水 漸滲入  
 溝 且引達于地處 而沸沙乃成乾沙矣  
 沙既乾則耐力充足 挖掘不難矣  
 75)凡遇此種境地 艱難者則滌乾法  
 與吸乾法並用 為Fig 47及Fig 48 乃  
 至Fig 53 此係巴里沸內建築機械之法  
 為Fig 47 在暗溝地位之軸線上 各距  
 100公尺 作一井為A及B 該井之底達  
 于暗溝之底 並有三高度

沸沙以上之土工先成 並無困難 為Fig  
 48是也 此工既畢 乃設木樁為Fig 49  
 之MN 且挖除其間之乾沙  
 木樁MN既成 乃於A B二井之上各用  
 唧机吸水 此机之吸力極大 為Fig 49  
 此水既被吸 則沸沙之水面 成爲折面  
 為Fig 50之EFG 此時可於MN下面添  
 設M'N' 且用橫樁支撐之  
 既設木樁M'N' 乃再用唧机及水 滌  
 沙之水面 乃再降成E'F'G' 循此以往  
 至沸沙之水面 降至暗溝底床 應達之  
 高度而止 為Fig 52之PQ是也  
 此時沸沙上部業已滌乾 耐力充足 挖  
 掘而不坍塌 乃可繼續成就CHID  
 之土工 為Fig 53是也

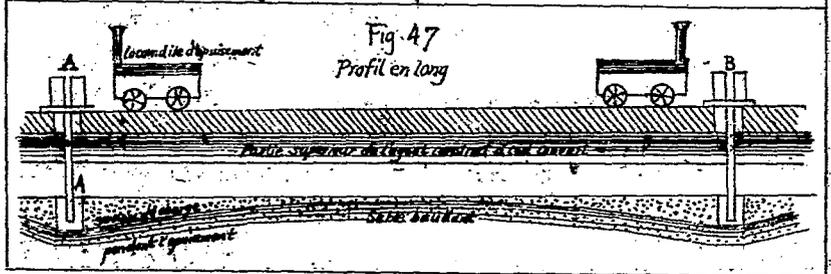
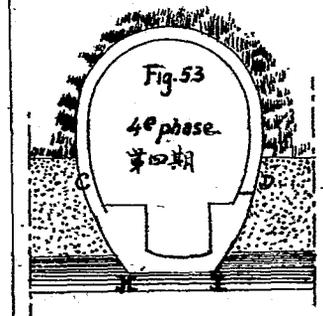
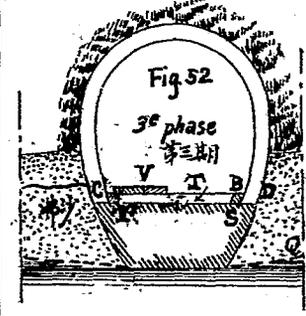
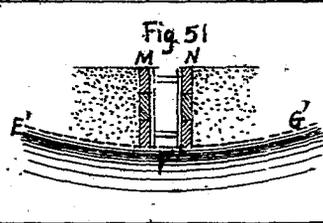
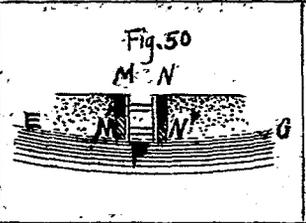
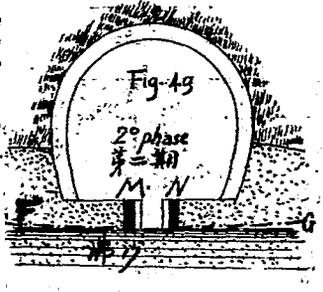
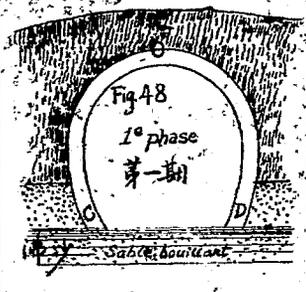


Fig. 47  
 Profil en long

(圖乙及丙之結構  
下而施工之法  
已論于余所著之  
土石工程專書)  
然則暗溝巧工  
備分四期  
Fig 48 第一期  
49 第二期  
50 第三期  
51 第四期  
第三期內增加工  
木及弓木並加  
橫撐工木以  
維持CD之距  
其土又設木樁  
為V以利工務

### 第八節 機器之 基礎

76) 機器振動  
則基礎亦振動  
基礎振動則機器易損基礎本身亦易  
損而其聲響非但累人且累本廠之人  
故若機器之基礎為石或混凝土則宜  
參用彈性物質以吸振動和復又用彈  
性物質為褥以吸波以振動  
77) 為 Fig 52 弓是機器之支座先用橫  
木置於坎底再用枋木N作格再用混



凝土鋪于其上為B此混凝土宜含青  
青以令其富其彈性混凝土上面再加  
木格N其上再鋪木樁P  
欲令機器支座與基礎聯結則用鐵管  
及螺栓澆於混凝土內其下瑞貫穿  
木上瑞貫穿工木  
78) 再設一例為 Fig 55 是杵杓 Marteau

一、Pilon 之基礎其基礎如下：

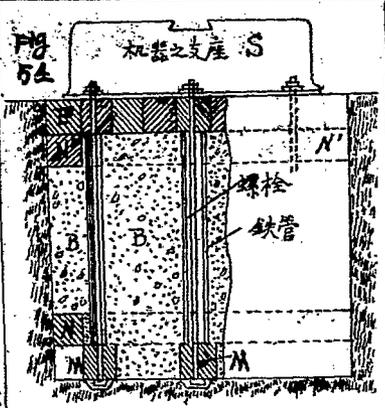
杆觀三二腿跨于二處以入。

下及A均先鑄鐵

鐵座A之下面為細砂石也。其下為木樁其下為混凝土B。木樁係為木併鋪而成其尺寸為0.30x0.30。混凝土之厚為1.20。寬為6.60。

鐵之鐵座F。介于B石之間。而用木襯以C以充實其空隙。極長之螺栓以長貫穿石及木樁及混凝土。以資聯結。

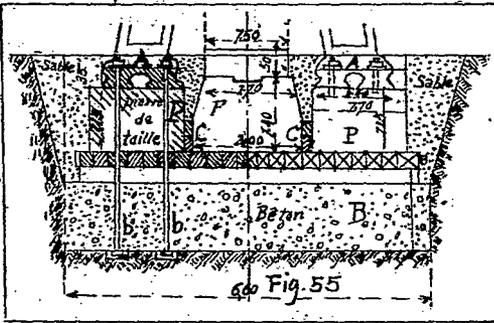
此外尚有空隙則用沙以充實之。用水泥漿之。所有全用沙而不用混凝土者。其四且用木樁圍之。



## 第八節 基礎之價

80) 基礎成價之示法。按三例以示其凡。

81) 用墩之基礎：假定你為下。直徑為1.50。其井用手工開成。井中用混凝土充塞。(用水石灰。灰膏及礫石)此墩之2/3浸在浮泥岩。



B) 坊工：A積為12.250。假定其價率為每方三斗以計之。即土坊工水工是也。8元。則12.25x8 = 98.00

A) 土工：土工包括整土抄土支撐及鐵圈及運務。B積為4.085。假定其價率為0.8。則4.08x0.8 = 3.27

直徑為1.50。截面為1.75。深為7。則土積為1.75x7 = 12.250 (A) C) 水工：即機之直徑。假定為0.75。又

此土積之2/3在水中作工。加價半倍則作。假定作工五天。每天之價率假定0.30。為作積8.170/2 = 4.085 (B) 租用費及裝卸費及奔運費均在內則5.00

合計作積為 = 15.335 即機及其運費 = 2.30 設土工之價為5元則15.33x5 = 84.68 即機工人四名。又二名為替班三人。

合計六名五天則成30工每工價率定為0元50則即工—— 15元00

土工場工水工併計則為 203元95

每高1米之價則為203元95 ÷ 9.9 = 20.6元

若係普通土岩則此價可減為16元

82) 用石灰之基礎：據Erecaudeau氏之報告，橋基之價如下表(一墩)

	德國之 Rhein河	法國之 Loire河	美國之 紐約之 Brooklyn
橋墩橫平截面	122m <sup>2</sup>	49m <sup>2</sup>	134m <sup>2</sup>
基礎之深度	20m	17m	18m
基礎之體積	2440m <sup>3</sup>	833m <sup>3</sup>	2412m <sup>3</sup>
總價	50000佛幣	99000佛幣	370444佛幣
每1m <sup>3</sup> 之成價	285	108	157

83) 用椿之基礎：假定椿長為8米其直徑為0.25米其材為橡 chêne，則巴里之成價如下

木之體積為0.785m<sup>3</sup>，每1m<sup>3</sup>之木價為145佛幣(5佛幣=華幣2元)則0.785 × 145 = 67.50  
 鐵錐及鐵箍 = 7.50  
 椿位之安置及第一公尺之擊工 = 10.00  
 其他七公尺之擊工(每1米為5佛幣) = 35.00  
 椿端截平之工 = 1.00  
 椿端之平桌 = 14.00  
 合計 = 125.00

125佛幣合作華幣50元

## 第三章鋪地工程

Dallage et carnelage

### 第一節泥土之腳地

Aine en tone battue

84) 人脚所履之地面名曰脚地，此脚地若由泥土壓結而成則名泥土之脚地，此種脚土僅用之于極簡陋之房屋，或不重要之處，如地窖及貨棚等也。

法將沙及粘土賴水調和鋪于地面而夯之厚約0.15，此平地於未鋪泥膏之前宜先夯之使其堅實而又橫平。

或用炉渣與炭石灰調和則得一種混凝土，較純泥為優。

或用石渣與沙及炭石灰調和。

“ 礫石灰與沙 ” “ ” “ ” “ ”

### 第二節石或磚之腳地

85) 用石以為版則其面積往往頗大，名曰寬版 Dallage 厚約0.06乃至0.08，其一面琢工頗細，下面先鋪灰膏厚0.03，灰膏下面又先鋪沙厚約0.06，此沙層宜先夯之以使其堅實(加水則能堅實)。

石版之間之接縫，則用灰膏以粘結之，此灰膏以用水石灰或用西門土。

86) 小塊之版名曰格版 carnelage，為泥磚，名紅磚，以沙不稟，西門土不稟皆名格版。

87) 泥磚宜整齊，宜經充分之火燒成。

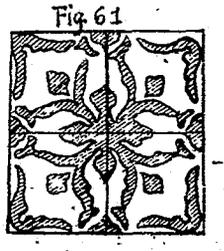
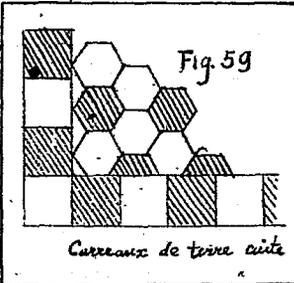
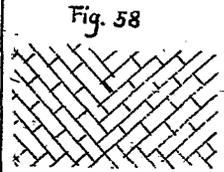
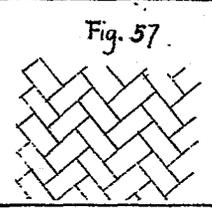
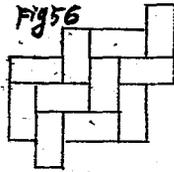
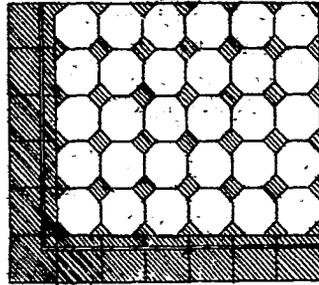
鋪法甚多如Fig  
56及57及58、  
88)普通泥磚  
為長方條今名  
曰長磚此外  
又有正方形者名  
曰方磚我國方  
磚頗大西國頗  
小今名曰小方  
磚為格磚，  
Carreaux  
多角形係由平方

形變成六角形八角形均仍名之曰格磚彩色變化無窮  
六角形可相毗聯以Fig 59是也八角形則須用平方  
形以助之為Fig 50是也無論何形可用依然一色  
亦可將數色相間。

每室之四週柱用四角形三格磚為Fig 59及60  
室內所用三格磚厚為0.018或0.027或0.050。  
鋪法宜先用沙或混凝土為基以Fig 60厚約為  
0.02，其上乃鋪磚庶幾磚下無鬆紫虛實之  
參差施工亦較容易。葡西之脚地不用沙或  
混凝土只用混泥土。

磚與磚毗聯宜用灰膏以粘結的0.003。  
格磚鋪砌時宜先用綫挺直以得直徑。  
鋪法在法國以西橫計每1m<sup>2</sup>為935乃至945  
佛蘭斯合華幣則為9元15乃至9元18。

89)紅磚是格磚之一種其尺寸與泥製格磚相似  
紅磚鑿于泥磚有純色者有雜色者其樣甚多。  
Fig 61是紅磚之一種我國唐山啟新廠所製之  
種類甚多係用沙及西門土壓堅而成。



90) 用于室外之工程较为简陋而往往有裂纹以免滑足为Fig 62 类也。

### 第三節 统面之脚地

91) 西门土之脚地

所谓统面地面统一、非多块漆合而成之脚地。

凡工廠及马房及马路及步道、均宜用统面而厨室便室及脚亦可用之。凡以西门土为脚地、宜先用混凝土作基、其厚自0"05 乃至0"16、其分割如下：  
 西门土1份十合沙之砾5份乃至8份。  
 此种混凝土宜稍乾不宜太湿、混凝土上面加埴厚约0"03 或0"02、其灰膏宜用沙及慢性西门土合成、分割为1+1、沙粗宜细且宜尔粒不均则滑损亦不均、而有硠确之虞矣。

欲令统面平均、宜用木尺以规定其高度为Fig 64 之CD 是也、CD 之高度、恰如埴面应有之高度、CD 既妥善安置、则祇须以灰膏倾倒于A 处、再用抹刀压结之耳、缓之压结、至开始凝结之时而止。  
 以灰膏作埴、宜在混凝土尚未开始凝云前、灰膏不宜太湿、太湿则不易压结也、压结时用力愈毅、则事竣愈不易有龟裂、但龟裂能不能全免耳。  
 欲减龟裂、欲阻止龟裂、可于统面划线、以Fig 67 或68、凡有线纹之层、耐力较小、

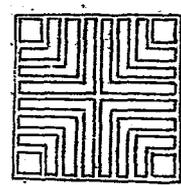
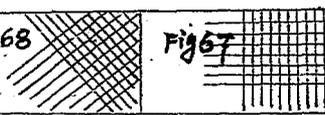
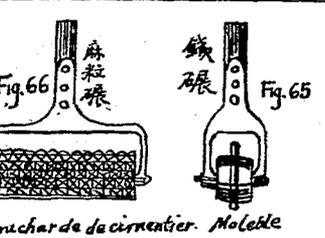
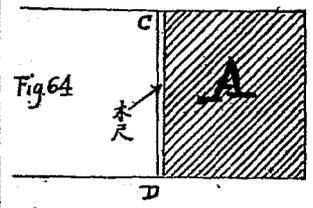


Fig. 62  
Carreaux striés



则龟裂发生循此线纹、不碍目矣、划线之器为Fig 65 名曰铁碾molette (62) 欲令脚地不滑且较美、则可用麻粒碾为Fig 66、盖此铁碾上有正号之麻粒、压于脚地、则成负号也、(63) 混凝土及埴之厚度为下表、

	基		埴	
室内之脚地	0"05 乃至 0"10	0"01 乃至 0"02		
室外 " "	0"10 " 0"12	0"02 " 0"03		
马路 " " "	0"12 " 0"15	0"03 " 0"06		

(64) 欲令混凝土及埴之凝结可靠、

被領令其不見太陽並常受溼故埋之  
上面宜鋪沙層並常灑水或用木屑或  
用草葉或用麻袋均無不可但均宜常  
溼(西門土畏燥不畏溼)

65) 填土與基分為二層雖云粘併究不  
完善故極厚之脚地必以馬路其工作  
法如下: 混凝土頗肥每 $1m^3$ 含西  
門土 $250kg$ 將此混凝土傾倒于地  
面至適宜高度而止再夯之使西門  
土灰膏溢于上面次再以抹刀壓結之  
而規正之俟其成塊

66) 瀝青脚地: 余所著之材料置办  
及材料選用書中業已知之瀝青之置  
办及選用此外尚有所謂假瀝青者試  
補述之以白堊(craie) 75份加煤氣  
之脂25份即成假瀝青近日歐州用  
此為鄉市之馬路成績甚佳但稍劣  
于真瀝青石

67) 步道極用瀝青膏製成既不太硬  
又不太滑最宜於人足余亦至於材料  
專者論之矣其分劑可依下敘行之  
瀝青 $7kg$ 500 加瀝青 $90kg$ 000 加松  
脂之油 $2kg$ 500 加細淨之沙 $50kg$   
瀝青脚地初成宜篩佈細沙並用木  
拍拍之

步道之瀝青膏恒係澆成故此種步  
道名曰澆瀝青之步道  
此外有稱之瀝青者其耐力大於澆瀝  
青適用於馬路壓瀝青之基層混凝土  
其分劑如下

河沙5份+淨礫3份+西門土1份  
其厚為 $0^m$ 15乃至 $0^m$ 20用力夯之而聽  
其乾瀝青量則乾後方加  
先特研細之瀝青石煮熟(閱余所著之  
材料專書)令其熱汽散溫度達於  
 $60^{\circ}$ 度至少亦須 $110^{\circ}$ 度此極熱之瀝  
青膏賴極熱之鉄桶送至馬路而  
又佈之厚為 $0^m$ 09 壓之縮成 $0^m$ 06  
壓之係極熱之鉄釜壓後再用且滑之  
鉄塊俟表面平滑再撒細沙再用鉄礫  
在其上面轉行其重為半噸其長為 $0^m$ 70  
或為 $0^m$ 80

壓瀝青之馬路頗滑而易損夏時氣候  
極熱則更為軟易為酸類侵蝕亦易為  
油垢侵蝕

69) 上大西論係澆瀝青及壓瀝青此外  
更有所謂花崗瀝青者 granit-asphalte 蓋  
花崗沙與瀝青膏混合乘適宜之溫度調  
和乃得此一種瀝青也不易滑損而又  
不滑且不因熱而變軟非但優于澆瀝  
青又優于壓瀝青凡壓瀝青所有之與花  
崗瀝青皆無之其硬與砂同傾度達於  
3% 尚不滑足 近日推行甚廣甚速用  
之於車站用之于極峻險之街道用之  
於車站之穿堂用之于洗滌室用之于步  
道用之于馬棚(洗滌室若在樓層若用普通  
混凝土無論灰膏肥至若何終不能免  
滲水不備二三年木樑已朽危險殊甚  
據余意凡便室宜竟用鉄筋混凝土便  
室外之各室不妨仍用木材也)

西門土三層，其絕對不滲者，於西門土中加炭石灰 $2\%$ 或 $3\%$ ，則滲性更小，但仍非絕對不滲。

70) 欲用花岡瀝青作馬路，其法與特殊之層，先設混凝土一層，厚 $0.15$ ，次再鋪瀝青膏一薄層，次再鋪花岡瀝青版，其接縫用花岡瀝青膏充塞，次再敷花岡瀝青膏，厚為 $0.015$ 乃至 $0.020$ 。

以種花岡瀝青版係錐佈花岡石與瀝青併結而成（錐佈之尖居上面）

以種花岡瀝青名曰剛瀝青（*asphalte-armé*）

普通馬路之剛瀝青，其總厚為 $0.14$ ，交通繁劇之馬路之剛瀝青，則總厚為 $0.17$ 。

71) 馬路日漸消損，則花岡石錐佈之尖頂漸露，此時應即修理，其法祇須添澆花岡瀝青一層，新瀝青極熱，與舊瀝青極易併結，夜間修理，翌晨已併結完善，故無斷絕交通之虞。

法國花岡瀝青工作物每 $1m^2$ 之成價如右表

	厚度	成價
步道	$0.015$	4.150
	$0.020$	6.
馬路	$0.040$	12.
	$0.070$	16.

### 第四節 砂塊之腳地

72) 以砂塊鋪成之腳地，另於馬路專者詳論之，但房屋工程上，有時亦作此腳地，故撮要論之。

石塊或為長方形，或為正方形，上面琢細，以令路平，其尾則較小。

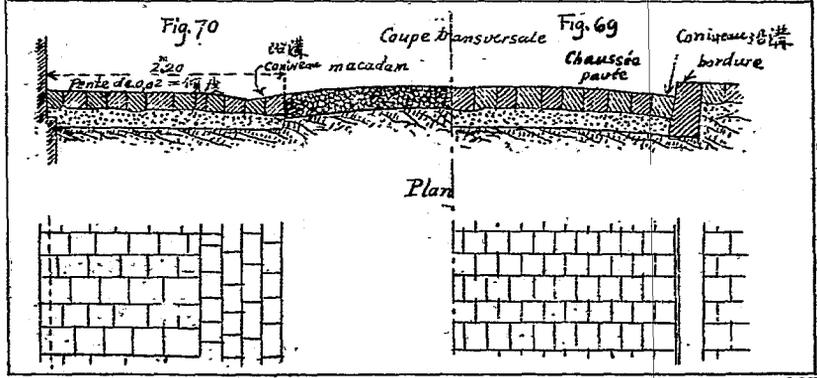
正方形則上面之一邊為 $0.10$ 乃至 $0.20$ ，其尾之長為 $0.12$ 乃至 $0.20$ ，平均為 $0.15$ ，Fig 69 為正方形石塊之鋪法。

Fig 70 "長" " " " " " "

Fig 71 為鋪近所用之種。

Fig 72 " " " " " " " " " " " "

石塊下面，應有沙層，厚為 $0.20$ 乃至 $0.15$ ，若係馬路，則石塊間之縫，用沙以填。



塞之。但沿溝二行或三行，則用灰膏以全其粘結，俾水不下滲而在路面瀉流。馬欄脚地若係石塊，則用灰膏填塞其縫隙。

亦可用水凝土代沙基  
法國石塊脚地，每 $1m^2$ 之成價如下  
以沙為基者……16佛郎50  
以水凝土為基者……15 乃至20

### 第五節木塊之脚地

70) 三十年來，木塊之用途漸廣，此種脚地之利如下

- 1) 無聲響
- 2) 不滑
- 3) 不易震動
- 4) 擦面均平

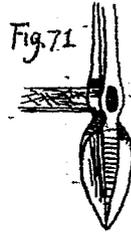
木塊下面須有深程土之基，厚為 $0.10$ 乃至 $0.15$ ，其分別為西門土1份十細礫5份，此基上面再敷灰膏之層，厚為 $0.02$ ，其分別為西門土1份十沙2份。

大約八日後，此層方凝結，乃可鋪砌木塊，其尺寸為 $220 \times 280 \times 48$ ，或為 $220 \times 180$ ，砌法應令木塊豎立，蓋其高為 $28$ 或 $20$ 也。木紋往循豎直之勢，木質以含脂者為佳。

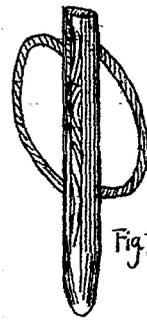
昔日恒用Creosote浸煉，今則否矣。木塊間之縫隙，厚為 $12$ 鋪砌時，介以木條鋪砌就畢，乃用沙及煤脂填塞以堅結，或用滷青膏則尤善。

法國木塊脚地，每 $1m^2$ 之成價如下

水凝土之基	木塊	鋪工	合計
生佛郎 50	12.00	1.80	18.30



71) 木塊脚地之弊如下：  
1) 纖維水浸入其縫，又



- 2) 踏損不均，不久即見交障。
  - 3) 修理頻繁，且須翻動大部，則為時長而阻礙交通。
  - 4) 修葺極費。
  - 5) 膨脹時，施其推力于步履。
- 72) 此外有用軟鋪地者，已於余所著之材料專書論之，無聲故用醫院，不得電故用禮殿。

73) 巴黎馬路，  
三修葺費，每年  
每 $1m^2$ 之所需費  
為右表。

碎石壓結之馬路	5佛郎
木塊之馬路	2, 50
砂塊	1, 25
壓滷青	1, 25
剛	0, 90

### 第六節玻璃之脚地

70) 有時用玻璃為脚地，以冷下面有光，此管地底車站及……此種脚地面積極小，又佳，由若干玻璃板備集而成，每一玻璃板有鐵框，其尺寸往：為 $0.30 \times 0.30$ ，厚為 $0.015$ 乃至 $0.040$ 。

厚若為 $0.020$ ，則法國每 $1m^2$ 之價為35佛郎，此外厚度每增 $0.001$ ，則價每增一佛郎半（與我前）

# 第四章 頂蓋 *Couverture des bâtiments*

## 第一節 泥瓦之頂蓋

76) 概：頂棚上面之蓋物名曰頂蓋。頂棚前已詳論。茲再論頂蓋。

頂蓋阻止雨雪。故其材料宜不滲水。頂蓋宜輕。又宜固。何以宜輕。用重則頂棚須粗大。而笨重。何以宜固。因風力能將頂蓋掀起。不固則風能為害也。

若用金屬為頂蓋。則尺寸宜大。宜設法使其脹縮。

77) 頂蓋之材料宜不燥火。然有時亦用瓦。以油紙

版。浸油之紙板 *carton goudronné* 或木板

(*Bardoux en bois*) 或茅草 *chaume* 之類皆宜也。

油紙版僅用于暫時之房屋。茅草用于古雅之

房屋。木板則用于山地之房屋。至於正式

房屋。則頂蓋材料。恒不燥火。如各種型或

之泥瓦。或片石。或各種金屬。鉛及鋅

及銅及鍍鐵。又為玻璃皆宜也。

此外又有木質西門土 *ciment de bois* 即 *boisgairant*

又有鐵筋西門土。為二種最新行之材料。

78) 墊木 *voligeage*：泥瓦及片石及金屬。均

非直接鋪設於木椽。而鋪設於墊木上面。

為木板。或木椽之類。墊板以白松為最

宜。其厚約 1.3<sup>m</sup>。寬約 8 吋至 11<sup>cm</sup>。其鋪

法或密貼。或疎離。宜橫平之。切勿循

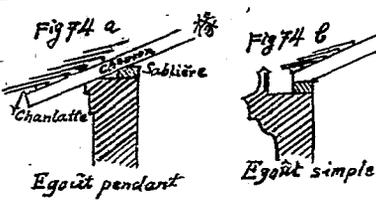
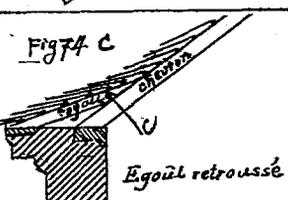
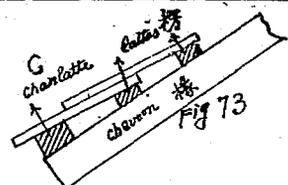
斜勢。蓋斜勢有時固有利。有時却有弊也。利

者何。能無作繫桿之用也。片石多壞。釘穿

於同一墊板。則墊板脹縮。拉破片石也。

木椽亦宜橫平。木椽其材為白松。其

截而為 27<sup>mm</sup> X 27<sup>mm</sup> 或為 30 X 30。



79) 邊椽 *chanlatte*：椽在 *lattes* 椽之居于檐端者。即頂蓋之邊。其名曰邊椽。或名曰檐椽。為 Fig 73 之 C。居於他椽。

80) 滴溝 *Goutte* 之布置有三。以 Fig 74 之

a b c。其一為懸離滴溝。為 a 是也。椽端

出于牆外。滴溝不與牆端貼着。Egout pendant

其二為近貼滴溝。與 *egout simple* 為 b 是也。椽

端止于牆端。滴溝既與椽端近貼。且

居于牆端。

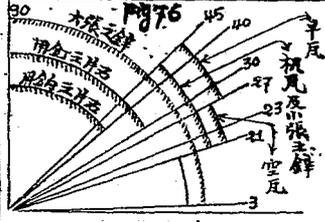
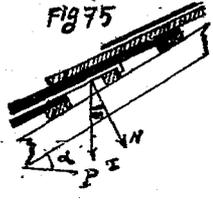
其三為高揚滴溝。Egout retourné。為 c 是也。

椽端雖止于牆端。而另加檐椽 *coyau*

以 c 以令頂蓋達於較遠之處。則滴

溝雖高。與牆端之縫紋近。而與牆

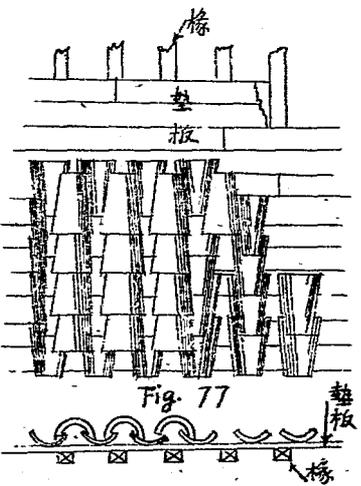
則則相與連矣  
 溝溝本身於法文另論之  
 81) 頂蓋之傾勢：  
 必種傾勢隨地方及材料  
 而矣太坦則水流不疾而  
 易漏太峻則瓦易滑瀉



若頂蓋材料賴釘或鉤為聯結物則傾度  
 不妨較峻傾度愈峻則愈難為風掀動  
 若不用釘或鉤以與頂棚聯結故傾度可  
 90度(豎直之勢)若不用釘或鉤則傾度  
 須小於75度

茲將各種材料適宜之傾度列表如下

Fig 76	傾度		每1m <sup>2</sup> 之重量
	自	至	
平瓦 tuiles plates	27°	45°	80 kg 至 90 kg
空瓦 creuses	27°	27°	
折瓦 mécaniques	21	45	45
用釘之瓦 ardoises	30	90	20 " 30
鈎 " "	40	90	
大張之綠葉 métrac	3	90	10
小 " " "	21	45	6 " 8



82) 傾勢或以角度表示或以正切表示正切  
 者即高與距之比例也設例如下

以角表示則以 22° 以正切表示則寫作 0.4 猶  
 言距若為 1 則高為 0.4 也某處時恒須圖作  
 圈用正切便於用角度茲將角度相當之正切列于下

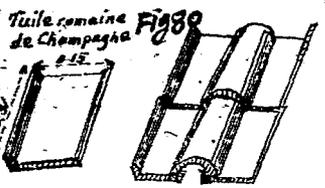
22°	0.40	35°	0.70	45°	1.00
26°30'	0.50	38°30'	0.80	51°20'	1.25
31°	0.60	42°	0.90	56°15'	1.50

83) 26°30' 之正切為 0.50 此傾勢為最便亦最習用  
 瓦：瓦之型式甚多分別論之如下

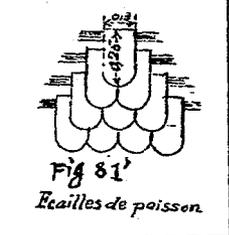
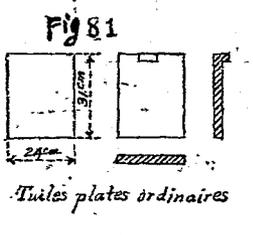
84) 空瓦 tuiles creuses：  
 法國最古之瓦為空瓦極重每 1m<sup>2</sup>  
 為 90kg 故頂棚之材料須粗



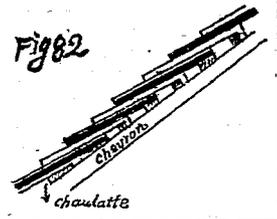
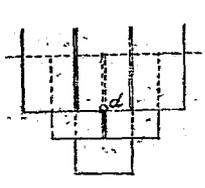
而成价用之以巨劫此已鲜见矣。空瓦之長為  
 8" 乃至 10" 其一端較大又一端較小蓋  
 即空心圓錐半片也。其佈置為 Fig 77。  
 毗鄰二行及毗鄰二塊皆蓋掩 3/8。  
 屋脊一行三瓦用灰膏以資粘結屋脊一行  
 三瓦亦用灰膏且此行三瓦之緣與椽成直



角跨踞于脊以得塔掩其左  
 右之屋面上之後。此種灰  
 膏不宜用西門土。用西門土  
 畏燥故也。用炭石灰則不  
 生龜裂(炭石灰即普通石灰)  
 礱石灰亦適用於此處。



85) 中國舊式之瓦。即呈空瓦。  
 惟非圓錐半片而為圓錐小  
 半片。蓋 AC 或 BD 皆小於半  
 圓也(圓生圖三俗字)  
 中國又有圓筒半片之瓦名曰  
 筒瓦。較小於空瓦。



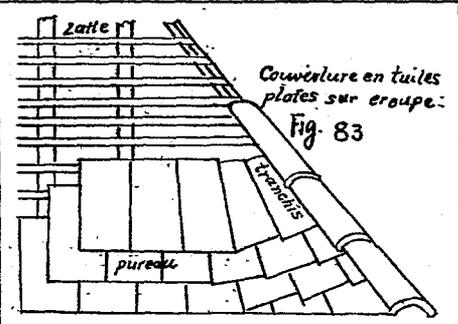
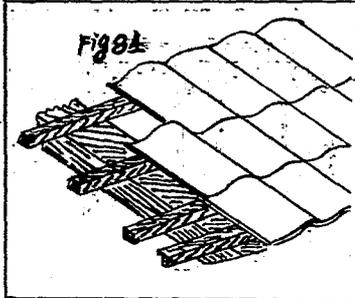
中國空瓦之鋪法有二。其一與 Fig 77 同  
 此係南方習見之法。其二為 Fig 79。此  
 係北方習見之法。第一法用瓦較多而  
 較經久。第二法反之。且第二法恒于  
 瓦及椽板之間多用泥土為充實之材  
 料。則頂棚所受之重量極大。  
 多用泥土亦非無利。蓋夏令不太熱也。

Fig 81 名曰平瓦。上端有一鈕。以便扣住  
 木椽。故用此瓦則不用椽板而用椽。長  
 約 0.8 米寬約 0.4 米。屋脊下  
 椽賴釘以與椽聯結。椽與椽之距則  
 等瓦之 3/8。則上列三瓦。掩蓋下列 3/8。  
 有時平瓦之一端或半圓形為 Fig 81'。  
 平瓦之尺寸及每塊之重量及每 1m<sup>2</sup> 所  
 需之塊數如下表。

86) 羅馬瓦 Tuiles romaines:  
 法國有一種瓦係斗形為 Fig 80。名曰  
 羅馬瓦。而與圓形空瓦並用。屋脊每 1m<sup>2</sup>  
 之重為 5 噸。則較用空瓦為輕矣。

	長	寬	厚		每塊 之重	每 1m <sup>2</sup> 之塊數
			自	至		
大號	0.910	0.510	0.016	0.019	1.95 24	42
小號	0.850	0.483	0.012	0.014	1.32	64

87) 平瓦 Tuiles plates:  
 用此瓦則屋面每 1m<sup>2</sup> 之重為 85 乃至 90 噸

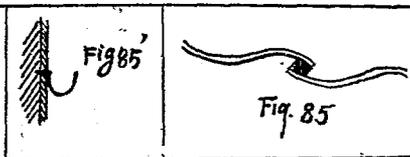


此瓦之鋪設自空瓦棧起至與空瓦之  
 次序同且宜就二檐同時進行以免時  
 推時垂之弊。第二列與第一列齊平以免  
 漏水。第三列則視第二列退縮為  
 87) 若頂面均呈正方形則只須于末行  
 參用半瓦。惟若頂面既有長面又有短  
 面則其俯視象有三角形則其佈置為  
 Fig. 83。持平瓦逐塊漸琢小但永勿  
 持鉅琢去鉤于扣住木樑。

88) 若屋脊為凸棧則用空瓦蓋之過四  
 棧則亦用空瓦合成伸勢但絕不用用  
 鉛葉為尤可恃。

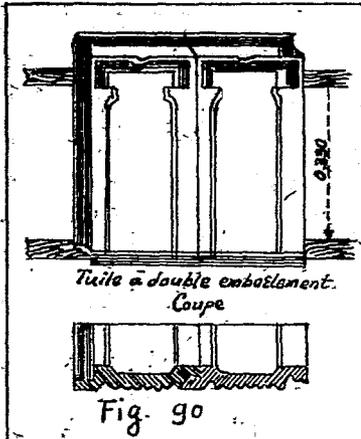
89) 若遇豎牆則用灰膏塗抹其交接  
 之縫或用鉛葉摺成直角而令其監  
 翼嵌于牆之壕內為 Fig. 85 其也。

90) 浪瓦 *Tuiles flamandes* :  
 瓦形為  $\cap$  者名曰浪瓦。法國北方用之  
 為 Fig. 85 其也。每瓦具一鉤以便扣住  
 木樑。用此瓦則頂面之傾度可達于 40  
 度而不宜小於 30 度。  
 二瓦交接處往用灰膏為 Fig. 85。  
 浪瓦之尺寸為下表



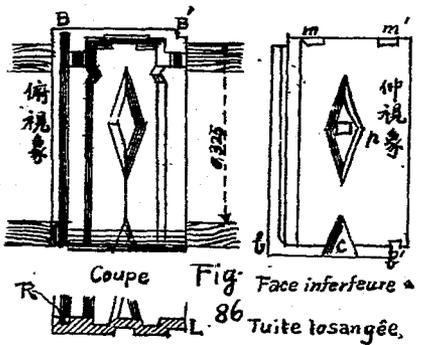
	長	寬	厚	每 1m <sup>2</sup> 之重量
大號	39cm	35cm	16mm	15kg.25
中號	29	26		
小號	31	21		

91) 机瓦 *Tuiles mécaniques* :  
 用机器造成之瓦名曰机瓦。  
 空瓦平瓦浪瓦之屋蓋皆極重因比鄰  
 二瓦恒須搭蓋一部份也。机瓦則搭  
 蓋之面積較小故其屋蓋較輕。每 1m<sup>2</sup>  
 之重為 45 kg。  
 机瓦之型式甚多就其一種言之則為  
 Fig. 86。L 嵌入 B 以得聯結。二鈕 m  
 m' 扣住木樑。其下邊有緣為 b b' 以利  
 滲水。上邊有緣 BB 以阻止回水。  
 b b' 緣上有闕為 c 以便與 L 處之凸邊  
 配合。  
 J 處稍凸。相对之背面有一圈以受鉛  
 線。此鉛線牽繫於木樑以阻抵風之



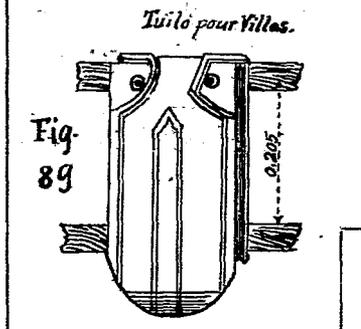
Tuile à double emboîtement.  
Coupe

Fig. 90



Coupe Fig. 86 Face inférieure

Tuile losangée.



Tuile pour Villes.

Fig. 89

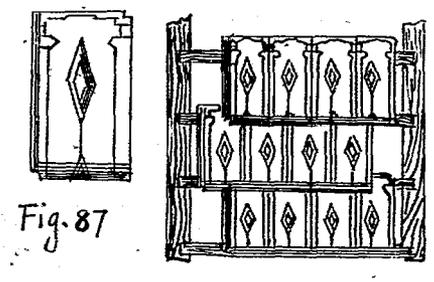
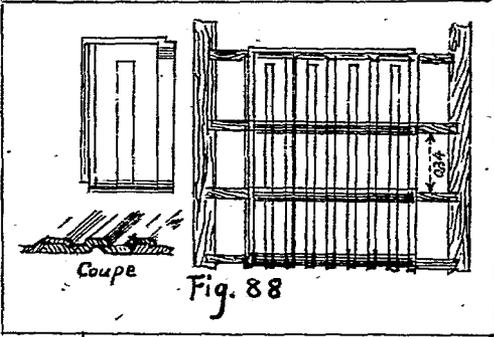


Fig. 87



Coupe

Fig. 88

折收力以Fig 91是也 在風力極  
暴之地 每瓦均須賴鉛綫穿繫  
在風力不甚暴之地 則不必一  
律穿繫 只須每間一瓦穿繫之  
Fig 87表示此瓦之鋪法

92) Fig 88是机瓦之又一種  
Fig 89及Fig 90是另二種 此外又以  
Fig 96及97及98及99及100及  
101及105及105'

93) 每一種瓦 各有其脊瓦 边瓦 稜瓦  
Fig 93是脊瓦及稜瓦  
Fig 92 " " 之華美者

Fig 94及95均是边瓦  
 Fig 102是瓦之透光者  
 Fig 103是机瓦兼其烟管者  
 Fig 104是其平面以便相定  
 Fig 106及107亦是脊瓦

Fig 108是通用于  
 在撒顶棚之  
 角瓦

Fig 109是用于  
 出楼之楼瓦  
 Fig 110及113  
 是边瓦

Fig 111是大烟  
 筒之冠  
 Fig 110是风管  
 之冠

Fig 115是用于壁墙之平瓦

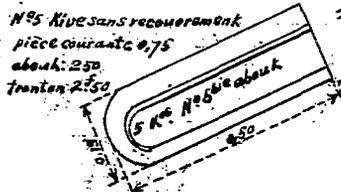
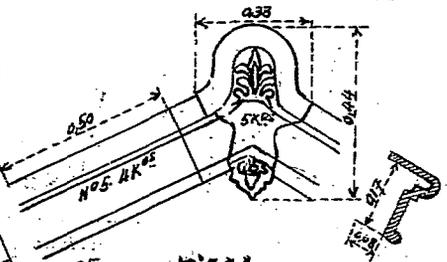
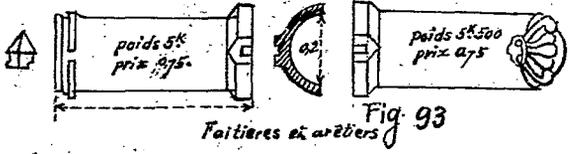
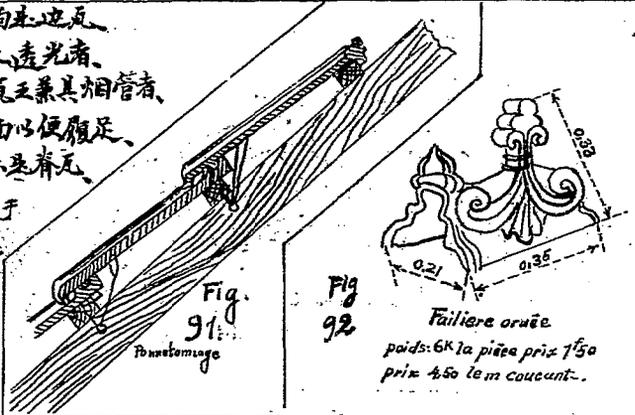
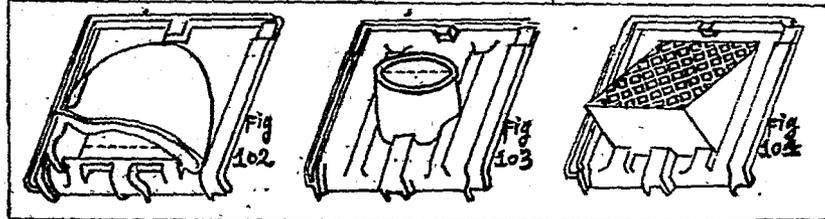
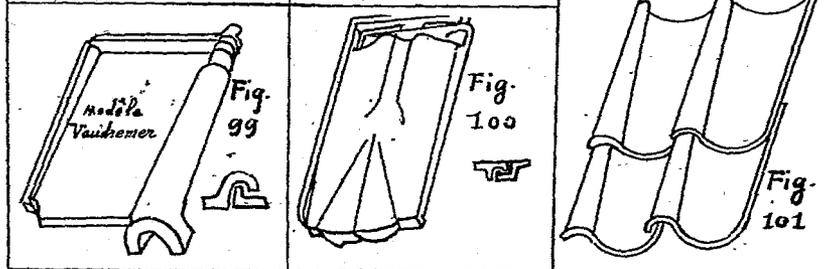
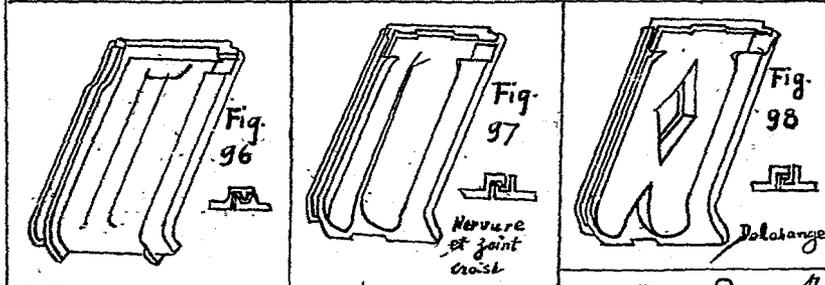
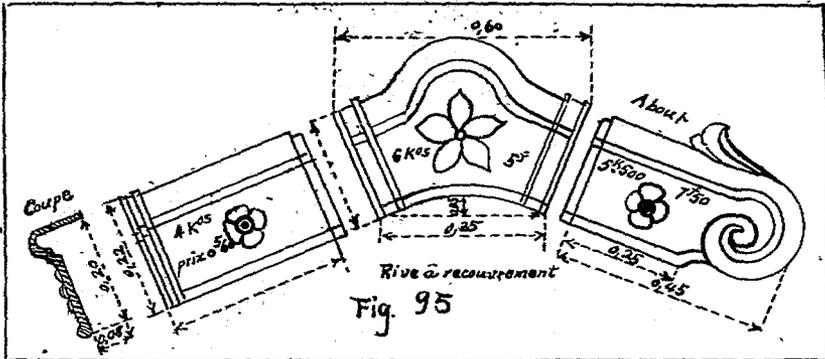
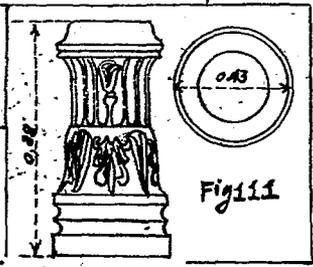
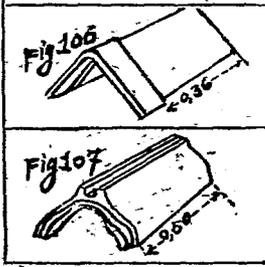
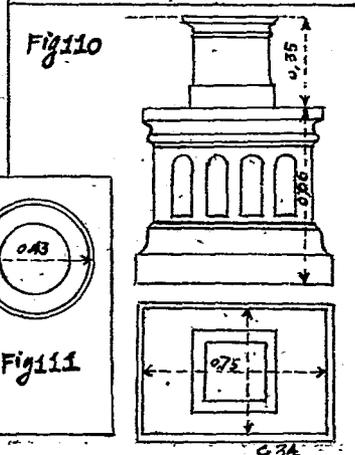
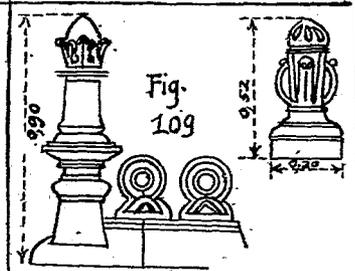
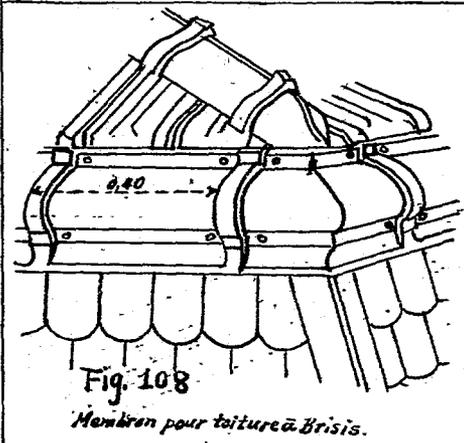
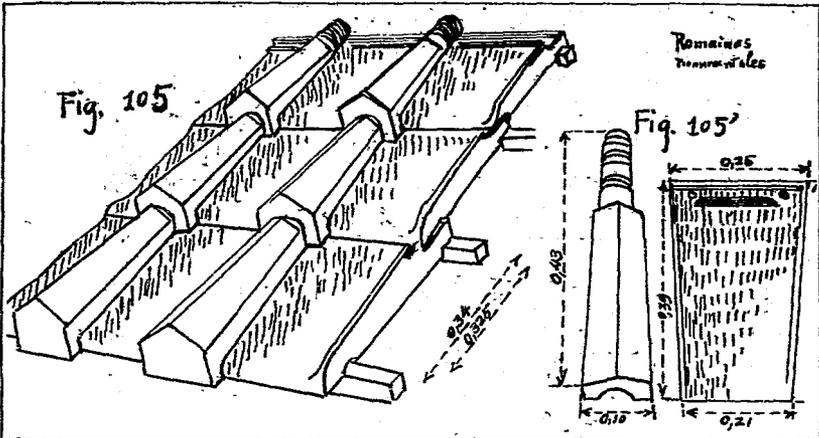


Fig 9A





## 第二節 用片石之頂蓋

*Couverture en ardoises*

96) 片石者石之能成薄片者也。此石可折成  
2mm 或 3mm 乃至 6mm 之薄片。新制時使  
工尤。蓋溼時石嫩而却不脆。故加工易。  
用于頂蓋之片石宜不含有土。因其受雨沖落。

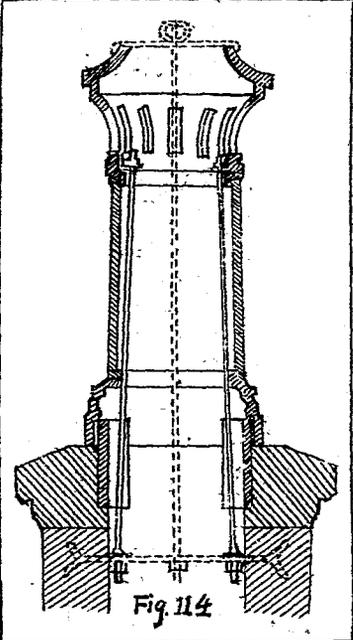


Fig. 114

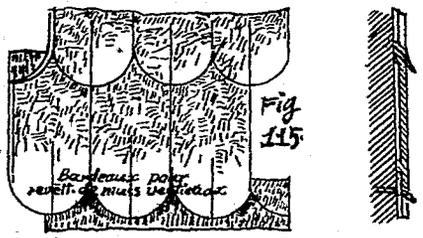


Fig. 115

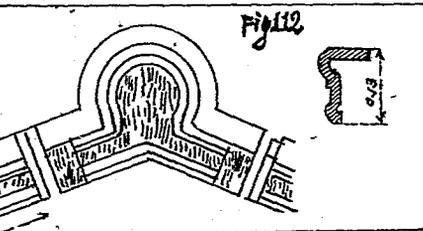


Fig. 112

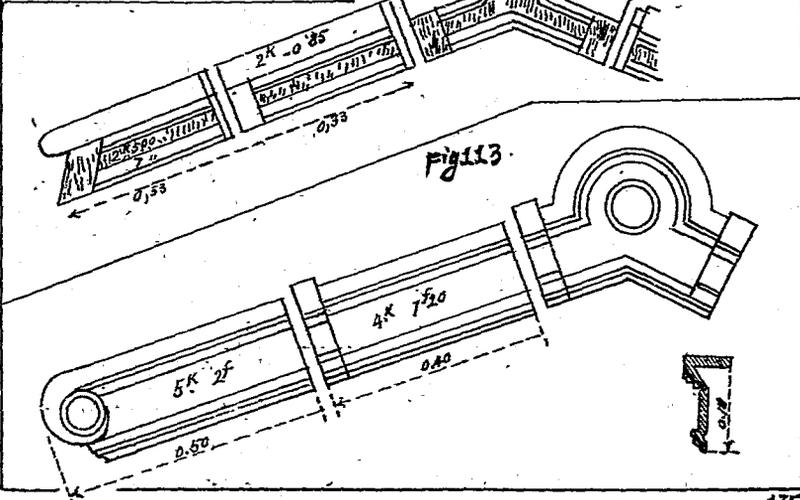


Fig. 113

片石不僅合於此種物因其易鑄也。 95) 片石之型或甚多最通行者為長方形  
 片石浸於水時及於水底應小於其本身 尺寸可大可小者法國式大者英國式  
 重量之五。 法國式在 32x32 及 216x95 間  
 北京近日漸成片石為頂蓋長年店產 英國式在 62x360 及 304x203 間  
 此甚富其色有灰黑者有淡綠者 亦就法式英式各列一表如下

K	尺寸					1020 塊之 重量	頂面每 1m <sup>2</sup> 所需物件之數量					每天 能鋪 之面
	英吋		公尺				片石	釘	爪	楞	楞釘	
	長	寬	長	寬	厚							
1			324	222	27	520	42	84	82	9.25	46	
2			297	216	27	410	49	94	47	10.10	50	
3			"	"	28	540	47	94	47	"	50	
4			"	195	27	410	52	104	52	"	50	
5			"	180	"	380	55	110	55	"	50	
6			"	162	"	330	62	124	62	"	"	
7			270	180	"	365	67	122	61	11.10	55	
8			"	180	"	320	69	138	69	"	"	
9			"	150	"	300	74	148	74	"	"	
10			243	160	"	310	72	144	72	12.35	62	
11			"	150	"	265	82	164	82	"	"	
12			216	162	"	260	88	176	88	13.90	69	
13			"	122	27	40	200	114	238	114	"	"
14			"	95	"	150	146	292	146	"	"	

K	尺寸					1020 塊之 重量	頂面每 1m <sup>2</sup> 所需物件之數量					每天 能鋪 之面	
	長	寬	長	寬	厚		片石	釘	爪	楞	楞釘		
1	23	14	640	360	4	5	3100	9.92	20	10	3.60	18	18
2	24	14	608	360	5	5	2900	10.48	21	11	3.80	19	18
3	24	12	600	304	6	5	2450	12.40	25	13	3.80	19	18
4	22	11	558	273			2020	14.98	30	15	4.20	21	16
5	20	10	508	254			1510	18.81	37	19	4.65	24	16
6	18	10	458	254	5	8	1330	20.70	41	21	5.30	27	14
7	16	8	406	203	5	5	920	29.95	60	30	6.10	31	14
8	14	8	355	203	5	4	710	35.21	70	36	7.15	36	12
9	14	7	355	177			630	40.32	81	41	7.15	36	12
10	12	6	305	168			470	52.63	105	53	8.70	44	10
11	14	10	363	254			960	28.12	56	29	7.15	36	14
12	12	8	304	203			620	42.83	85	43	8.70	55	11

法國式之價		英國式之價	
N <sup>o</sup>	價額	N <sup>o</sup>	價額
1	64	1	341
2	54	2	322
3	58	3	267
4	30	4	220
5		5	171
6		6	41
7		7	98
8		8	78
9		9	71
10		10	54
11		11	107
12		12	71

表內所載之  
價均為每千  
塊之價。

長平店之片石其尺寸為 $30 \times 30$ 則每千塊之價約須  
45元。運費不在內(長平  
店距北京約20公里)

用片石則頂面之傾度不宜小於30度。以利瀉水。  
墊板之尺寸為 $80 \times 13$ 乃至 $110 \times 13$ 。

墊板與墊板之距至少須 $10 \text{mm}$ 。以便木之脹縮。  
97) 片石之鋪法甚多。為Fig 116及117。略示其大概。  
鋪時宜自屋檐起手。且須有疊置之。二列。第三列  
方漸退縮。第一列第二列較檐蓋  
出5cm。第一列下面宜用灰膏充塞。

98) 片石須釘或鉤或爪以得維持。  
用釘則須作孔。作孔時不免使片石破  
碎。用爪則無須作孔。但爪較貴於釘。  
每塊片石用一釘或三釘。或係銅質。  
或係鍍錫之鐵質。孔須較粗於釘。  
用釘時。能使片石進裂也。  
孔與石邊之距至少須 $2 \text{cm}$ 。

作孔之器為Fig 118。係一尖槌。一端  
為平頭。中部又具一尖。略如刀。其  
一端為作孔之用。一端為擊釘之用。  
刀為劃分片石之用也。

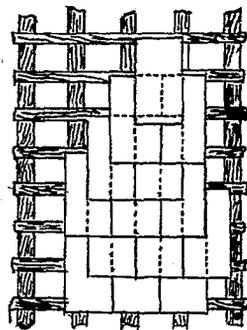
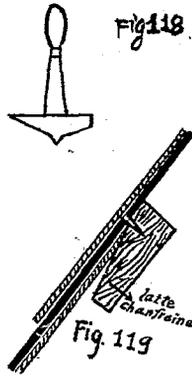


Fig. 116

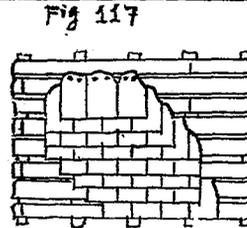


Fig 117

99) 用法圖式。則下面用墊板。  
若「英」... 樑木。此樑  
木之截面。是半圓形。長方形。為Fig 119。  
110) 用爪則為Fig 120及120'及120''。  
或係銅質。或係鍍錫之鐵質。其下端  
為Fig 120之C。鉤住片石下邊之中央。  
他端。則鉤住樑木。而于E處。作一圈。  
以得彈力。上列之爪。居于下列片石二  
塊之間。以令上列之片石。能與下列之  
片石貼着。  
循序鋪至某處。若不遇樑木。而遇椽  
木。則用鉤。以代爪。如Fig 121是也。  
若用鐵樑。則其佈置為Fig 122。

104) 屋脊及凸  
 棱及凹棱均  
 可用空瓦而以  
 用鋅板為尤  
 宜鋅板之用  
 法於後文另  
 論之。

102) 片石頗  
 易迸裂故鋪  
 設時人足不  
 應履于上面  
 修理時亦然  
 為便修理起  
 見則可加設  
 較強之鐵  
 鉤為人足暫  
 礙之具此鐵

鉤之四且以鋅板代片石  
 103) 片石之鋪設須極慎則以液  
 永久完善似優於泥瓦若鋪設不  
 慎則漏水之弊難免且修理之  
 手續極用難。

片石之面積及厚度須勻乃可免滲  
 漏之弊。

若片石一面之面積勻滑而另一  
 面却厚則宜將勻滑者向  
 下不勻滑之面向上。

用片石之頂面宜成極老銹之平  
 面不可稍有隆起之處或凹窪  
 之處蓋若稍有草率則不免滲漏

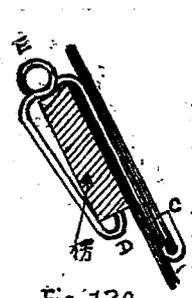


Fig. 120

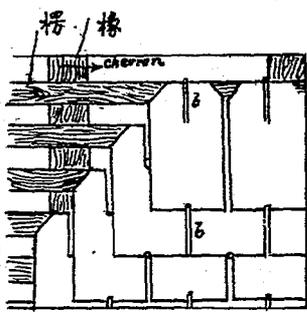


Fig. 120'

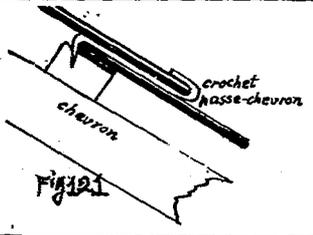
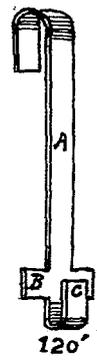


Fig. 121

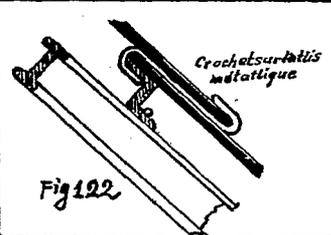


Fig. 122

此鐵鉤之四且以鋅板代片石。

103) 片石之鋪設須極慎則以液  
 永久完善似優於泥瓦若鋪設不  
 慎則漏水之弊難免且修理之  
 手續極用難。

片石之面積及厚度須勻乃可免滲  
 漏之弊。

若片石一面之面積勻滑而另一  
 面却厚則宜將勻滑者向  
 下不勻滑之面向上。

用片石之頂面宜成極老銹之平  
 面不可稍有隆起之處或凹窪  
 之處蓋若稍有草率則不免滲漏

也故鋪設之匠人須是心細之人

104) 片石之佈置若以 Fig. 120' 則掩  
 蓋者多顯露者少則每一片石有  
 效之面積僅  $\frac{1}{2}$  也 (一端為半圓形則  
 效之面積僅  $\frac{1}{3}$  也) (Fig. 123 及 124)

105) Fig. 125 乃至 134 均為法國  
 式之佈置 Fig. 137 乃至 148 均為英國  
 式之佈置此外 Fig. 149 乃至 152 亦為  
 英國式之佈置。

Fig. 153 乃至 157 均稱節儉法所掩蓋  
 者非但不達  $\frac{1}{2}$  且不達  $\frac{1}{3}$  節儉法  
 之手續宜格外審慎法國式尺寸小故掩  
 蓋多英國式尺寸大故掩蓋較少故若片石  
 性有能耐力大則宜用英國式。

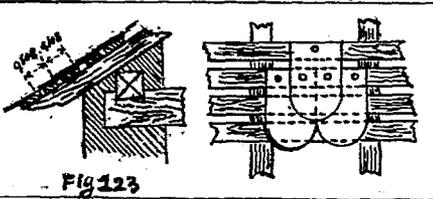


Fig. 123

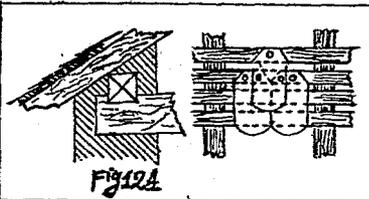
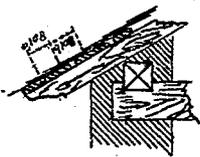
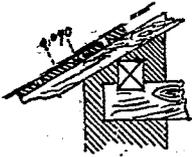
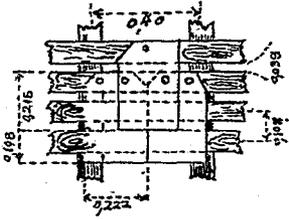


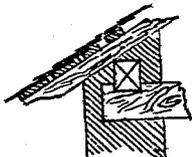
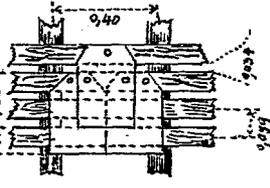
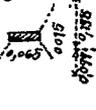
Fig. 124



N 1 Fig. 125



N 2,3 Fig. 126



N 4 Fig. 127

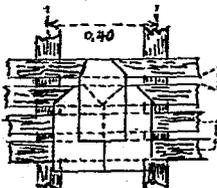
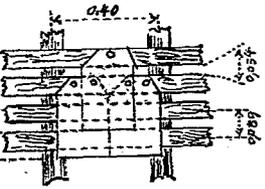
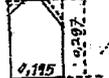
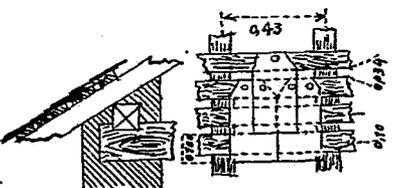
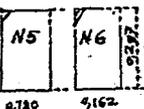
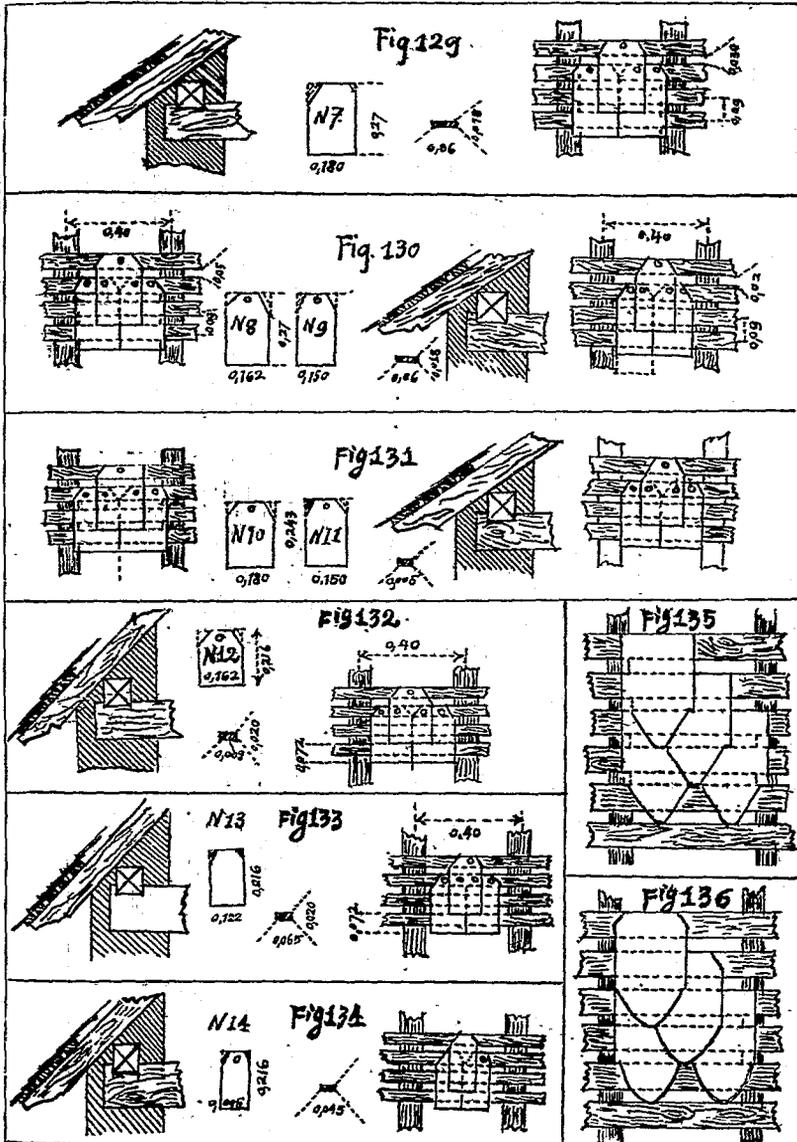
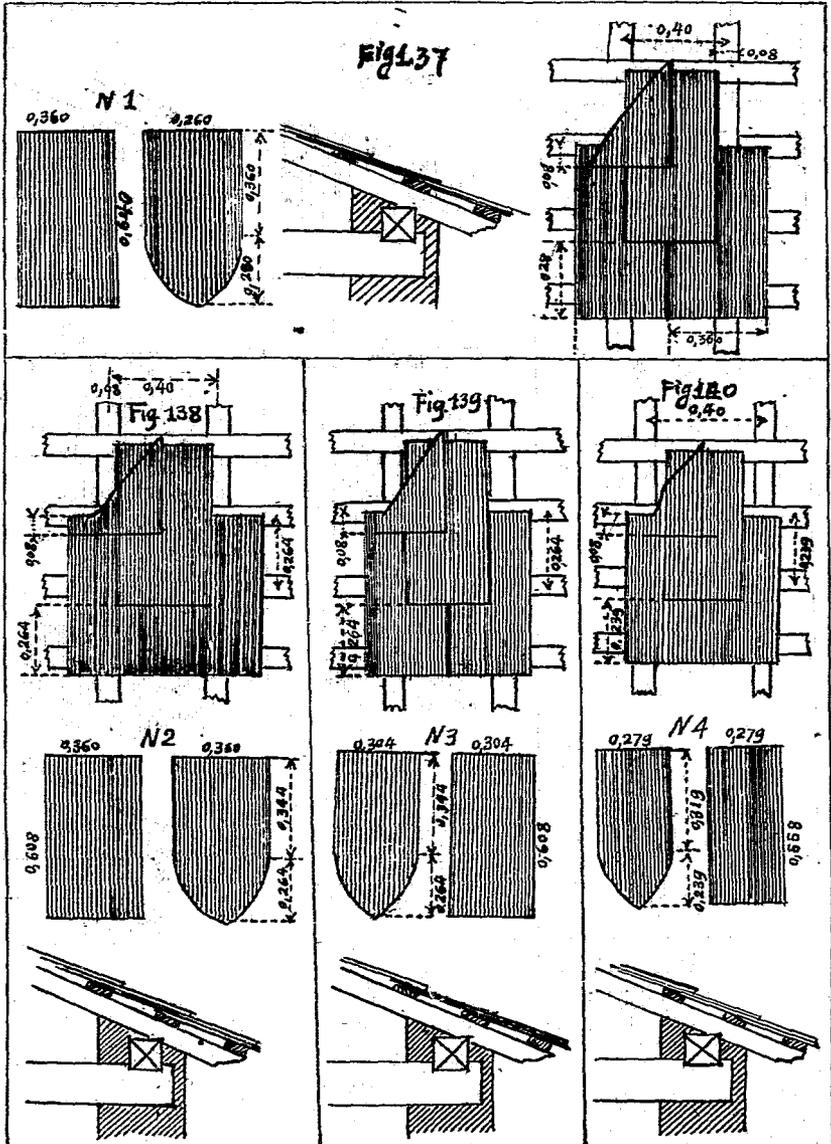
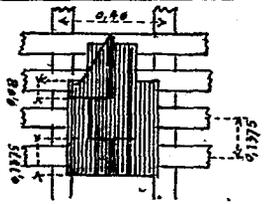
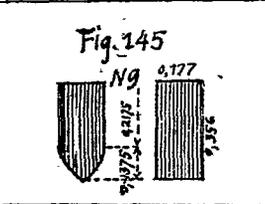
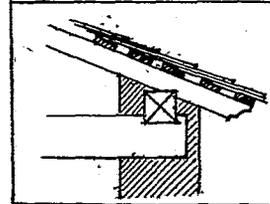
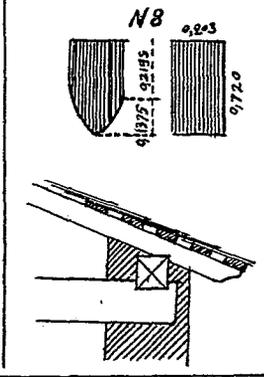
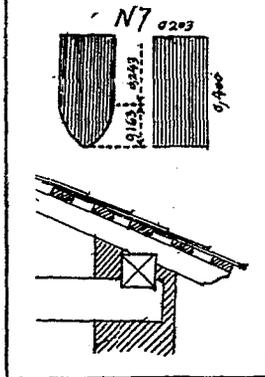
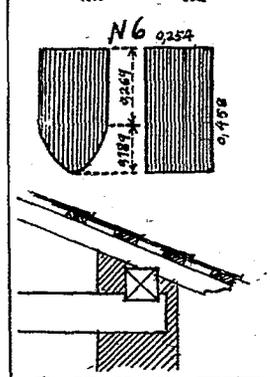
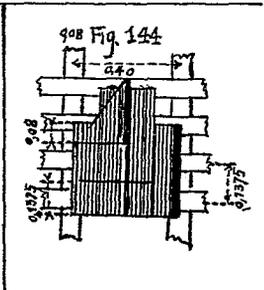
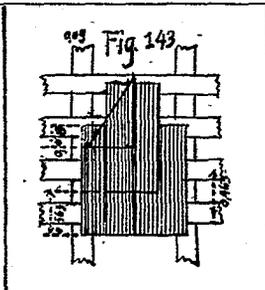
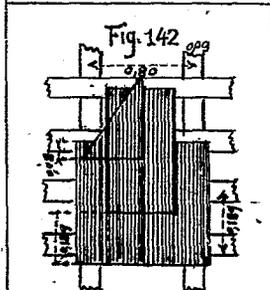
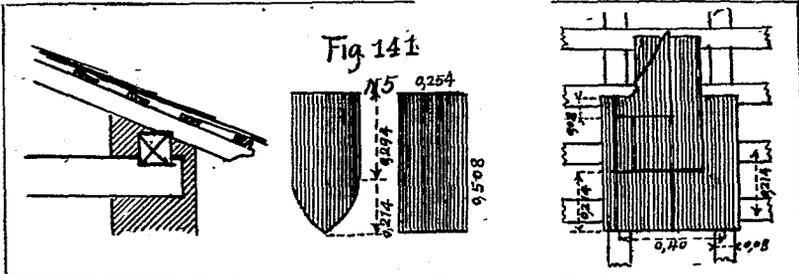


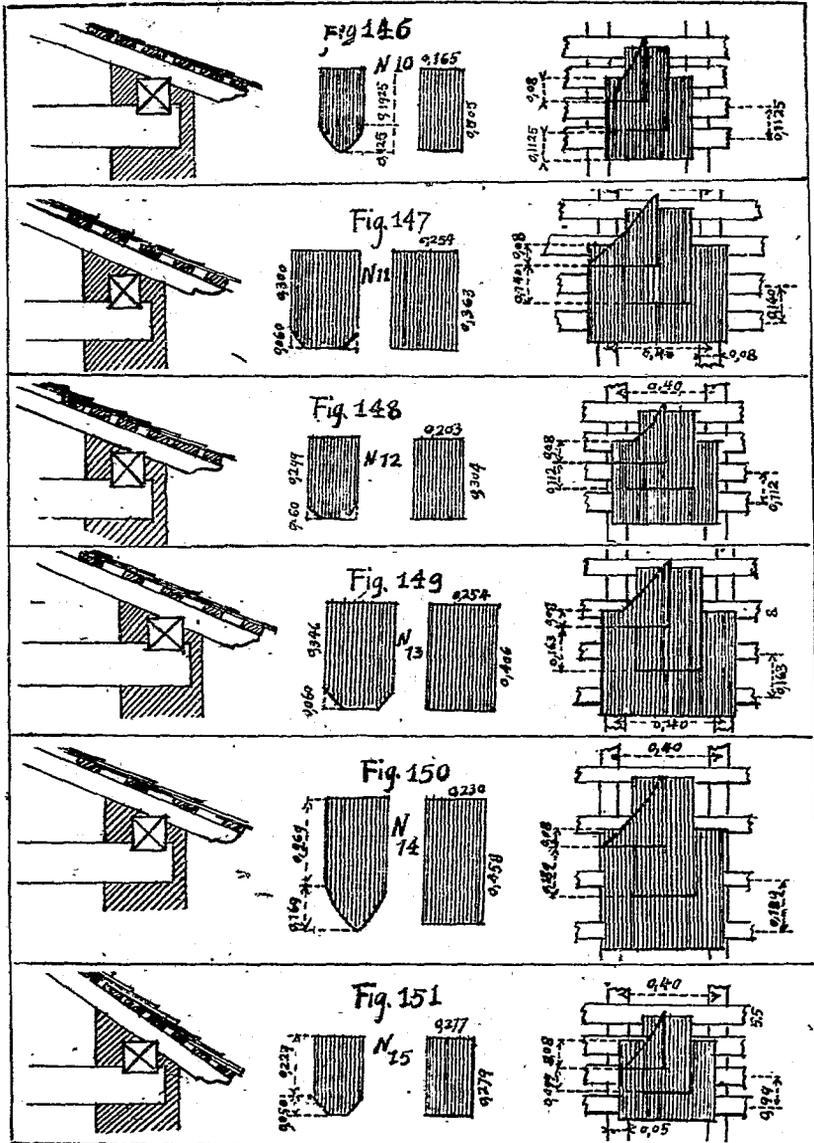
Fig. 128

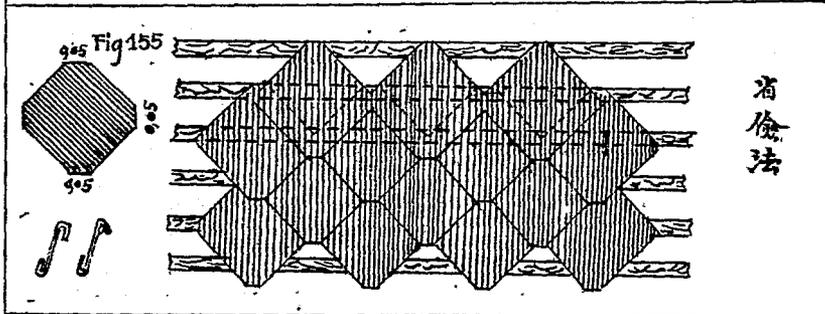
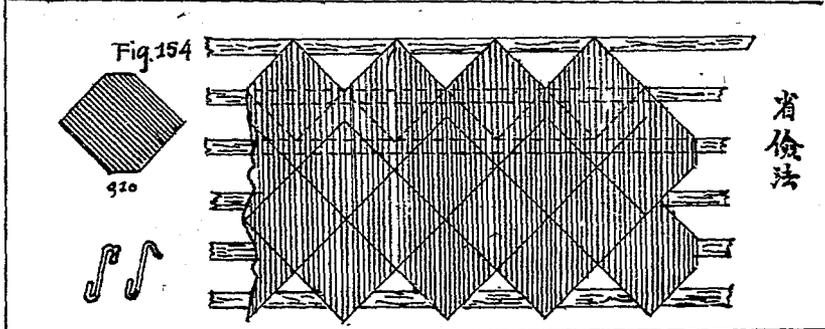
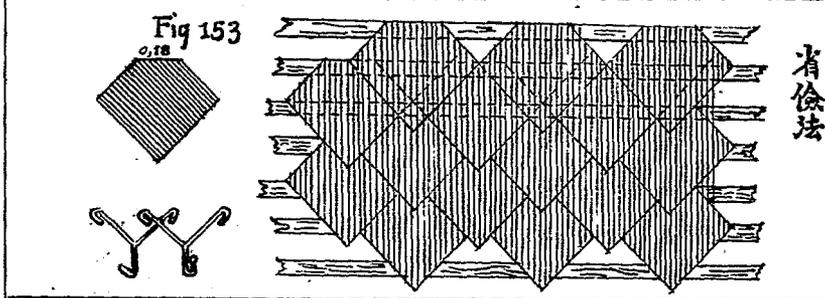
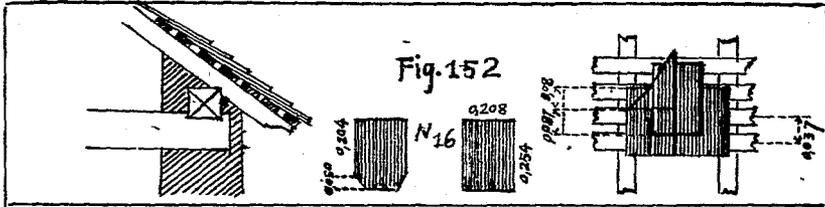


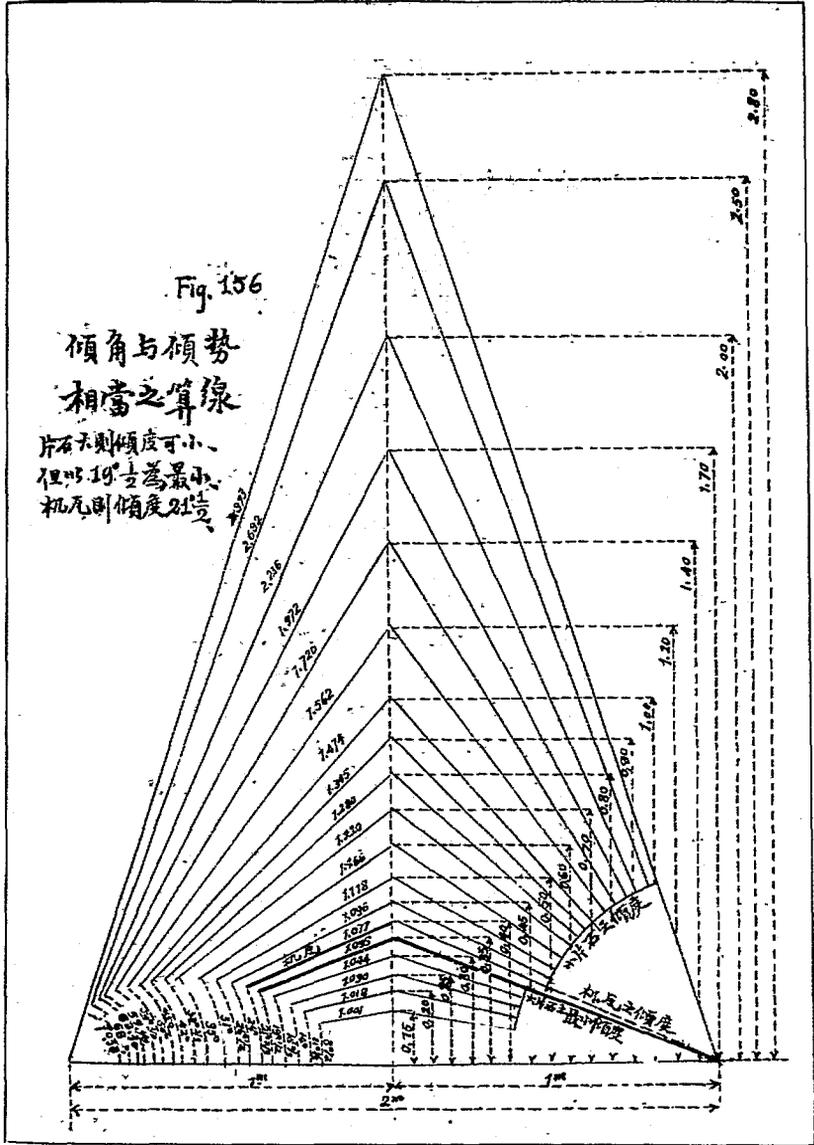






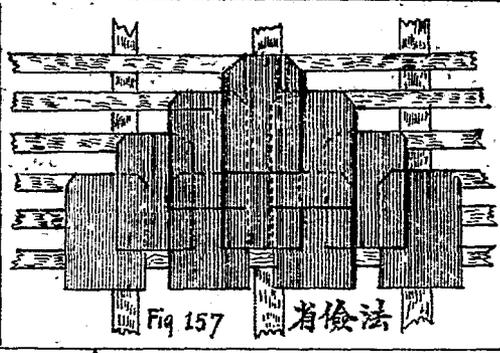






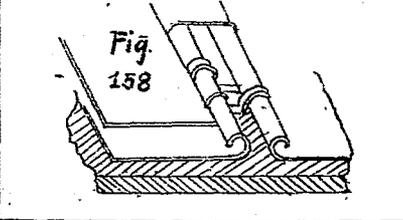
105) 用大張片石則傾度可緩但比19度半為限用小張片石則傾度更峻為Fig 156是也。此圖又表示机瓦之傾度即21½度也。此正切表示則為 $\frac{9}{1} = \frac{2}{5}$ 。

105) 傾度緩則不用釘或爪片石亦不瀉但須於下面鋪泥一層此泥略含炭石灰。



### 第三節 金類之頂蓋

106) **鉛**：舊時鉛極通行今則廢棄因價太貴也。且遇火易熔則得安之能為薄弱傳熱太甚則居其下者夏令受炎冬令受寒。



106) 鉛葉之軋成其重量及厚度如下

厚度 mm	1.5	2	2.5	3	4	5	6
重量 kg	11.35	17.00	22.7	28.4	34.15	40.9	47.6

表內之重量係每1m<sup>2</sup>之重量。普通用者若為3或4mm長為7或8mm寬。每張捲成一捲先依其一端居于檐坎乃向屋脊展開循此鋪張向屋脊進行。下面須用墊板且以白松為宜橡却不宜用因橡之未經浸煉者其液足以侵蝕鉛葉也。

鉛之脹性頗大故此葉與椽葉不宜銲結其聯結之法與鉛葉同下文論之。今日於主要工程鉛葉之用益雖小而於次要工程用益尚大以屋脊為凸椽

或凹椽至於水管及氣管則用鉛在屋便室內亦可用鉛板為脚地。牆之折角處鉛亦可折角也。木管公桶穿破之處鉛亦可銲結也。若果便室不滲也。

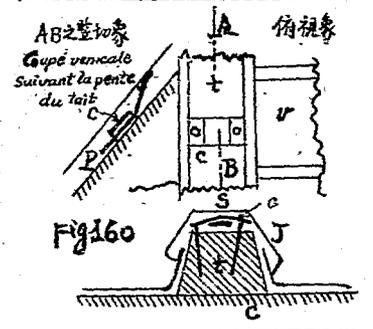
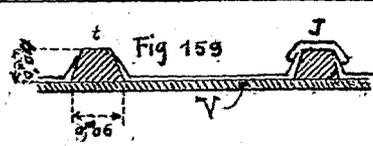
107) **銅**：舊時社前之工程多用銅為頂蓋今日鮮用之因其太貴也。銅葉多係軋成者其比重為8.02。長徑為1<sup>m</sup>407。寬徑為1<sup>m</sup>187。厚自0.88乃至0.75。其中則為0.77mm。每1m<sup>2</sup>之重量為6.911乃至7.86。商市上將各種銅葉編成號次。用銅葉為頂面則其下面須用墊板。此葉須掩蓋彼葉0.12。二葉循頂面傾勢聯結則此Fig 158。二邊稍捲另用一葉跨于其上。

108) 鋅 鋅雖硬于 鋁而度工尚

極易鋅之脹力係數為  $\frac{3}{100000}$ 。  
 熔鋅之比重為 6.86 刺鋅為 7.20。  
 刺鋅之用于頂面者其長徑為 2"00。  
 其厚其寬其重則以下：

號次	厚	寬	寬	寬	寬	每 1m <sup>2</sup> 之重量
9	0.45	2.90	3.70	4.60	6.30	2.90
10	0.51	3.45	4.45	5.50	7.00	3.45
11	0.60	4.05	5.30	6.50	8.22	4.05
12	0.69	4.65	6.10	7.50	9.24	4.65
13	0.78	5.30	6.90	8.50	10.36	5.30
14	0.87	5.95	7.70	9.50	11.48	5.95
15	0.96	6.55	8.55	10.60	13.30	6.55
16	1.00	7.50	9.75	12.00	15.12	7.50
17	1.23	8.45	10.95	13.50	16.94	8.45
18	1.36	9.35	12.20	15.00	18.76	9.35
19	1.46	10.30	13.40	16.50	20.58	10.32
20	1.66	11.25	14.60	18.00	22.40	11.25
21	1.85	12.50	16.25	20.00	24.22	12.50
22	2.02	13.75	17.90	22.00	27.04	13.75
23	2.19	15.00	19.50	24.00	29.86	15.00
24	2.37	16.25	21.10	26.00	32.68	16.25
25	2.56	17.50	22.75	28.00	35.50	17.50
26	2.68	18.76	24.38	30.00	37.52	18.75
每張面積	1.30	1.30	1.60	2.00		

表內末行所列者每 1m<sup>2</sup> 之重量他行所載者其每張之重量。  
 事實上之重量未必為此精確有時較大於此數有時較少於此數較多或較少 25% 則可恕也。  
 鋅之比重為 7.00 即每 1m<sup>3</sup> 之重為 7 噸即 7 千公斤。  
 頂面習用 5 號鋅葉為第 1 號厚為 0"87。  
 109) 鋅葉下面宜用整板如 Fig 159 之



V. 整板上面有托條 C 鋅葉二邊伸摺而貼着于 C 另加掩板為 J 亦係鋅葉跨掩托條左右之鋅葉掩板 J 之邊稍摺以免雨水向上回行。  
 掩板之佈置如 Fig 160 托條上有鐵搭為 C 賴釘以與托條聯結。  
 掩板下面有爪為 P 插入鐵搭以維持。  
 (10) 鋅葉整張聯結之法如 Fig 161。鋅葉每張上下二邊摺成 AB 之象。每張用鐵爪二個釘穿于整板其下端爪在鋅葉三摺緣為 D 頭也。上列鋅葉之下邊之摺緣釘住下列鋅葉上邊之摺緣為 E 頭也。  
 又為 Fig 162 A 之鐵爪已與整板聯結之象 B 是鋅葉摺緣之象 C 是鋅葉下端葉已完全聯結上端僅已與鐵爪釘結之象。

(11) 斜葉頂面之傾度可緩至0.15°

鋅葉之通用之鑄造

(12) 底脊及凸棱之配置係以Fig 163, 凹棱之配置以Fig 164

**(13) 浪紋鋅葉及浪紋鍍鐵**

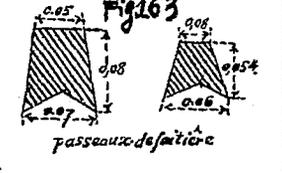
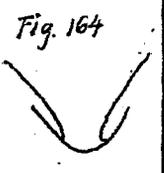
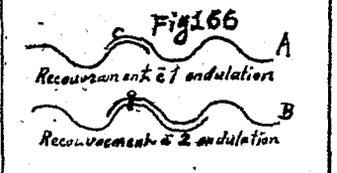
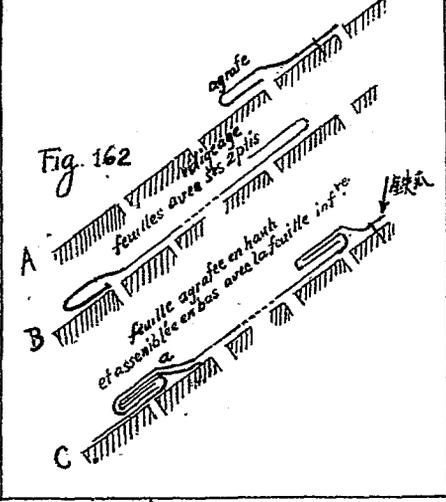
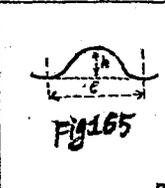
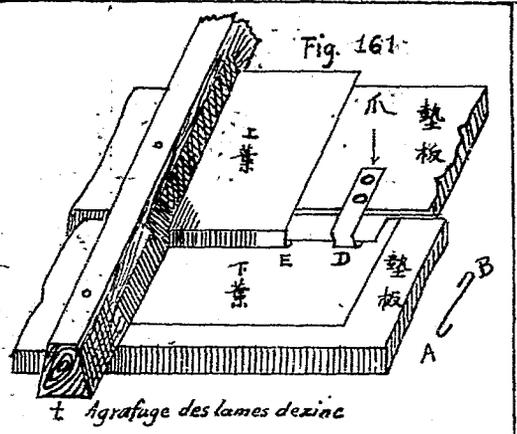
用浪紋鋅葉則可刪去墊板因接觸面之壓力大也。浪之高度為Fig 165

( $l=100mm$   $h=30mm$ )

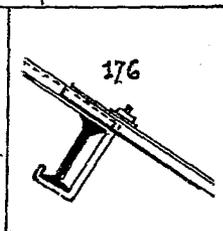
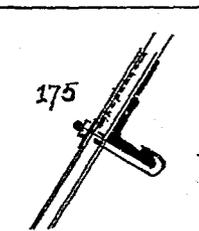
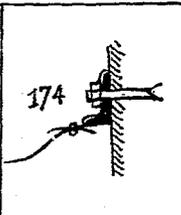
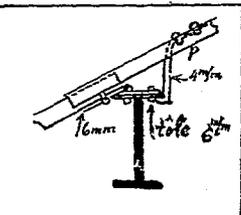
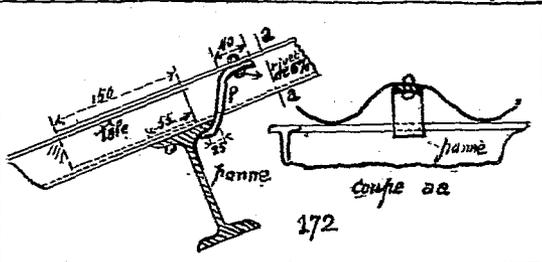
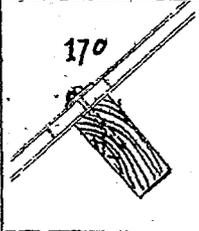
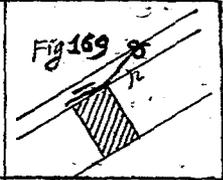
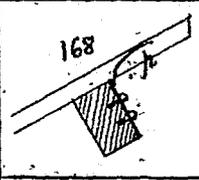
$l$ 約等於 $\frac{1}{3}h$ 寬約等於高之 $\frac{1}{3}$ 。浪紋鋅葉最大之寬度為1<sup>m</sup>其厚度與第15號之鋅葉同

此葉塔掩被葉之1.0cm

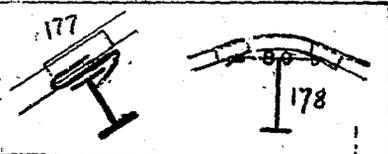
縱勢之塔掩或為一浪或為半浪(註)浪紋鍍鐵之用法與浪紋鋅葉同。鍍鐵之孔均須慎鍍。否則稍受濕氣孔漸銹而漸大



不必即已损坏。  
 銀鐵之厚可薄至 $0.1^m$ 或 $0.2^m$ 或 $0.3^m$ 。  
 標与標之距可较大或 $1^m50$ 或 $2^m00$ 。  
 此種鐵標之長為 $1^m65$ 或 $2^m40$ 或  
 $3^m00$ 。用短者不必用長者。用長者則  
 于中央加一標。  
 浪紋鋅葉及銀鐵之傾度可緩至  
 2.1度但不宜更緩矣。  
 (15) 浪紋不齊整者宜擇整齊者  
 用之。因有效之面積可较大也。  
 雨量不甚大之地浪紋之搭掩。祇  
 須一浪為Fig 166之A。  
 雨量頗大之地則須二浪  
 為Fig 166之B。  
 此種二葉宜賴銀鐵之  
 釘以聯結。此釘宜居浪  
 之凸處。以免漏水且須  
 介以橡膠之彈圈釘與  
 釘之距為 $1^m$ 乃至 $1^m50$ 。  
 或于每張之中央用一釘  
 釘有或為銀或為鐵。此釘實  
 係螺栓為Fig 167。  
 彈圈宜設于螺帽及浪葉之間。再  
 加鐵圈則尤善。蓋彈圈所以使其  
 緊密。鐵圈則與螺帽貼着。所以  
 便旋動也。螺栓之頂端居浪葉  
 上面。螺帽則居下面。  
 此種螺栓是不可少之物。否則風  
 力能將浪葉掀起也。  
 鐵令浪葉与標聯結。則用鉗爪或



鐵錘之鐵爪，為Fig 168，爪與浪葉錘結于其凸部，且與浪葉下邊有適宜之距，以便同時可將下列浪葉之上邊壓服，以免掀起之弊。



錘結之鐵爪有弊，一因風力能使錘結三處損壞，二因風力能使爪與鐵搭脫離（若用塔）三因錘葉有爪則運輸不便，且該爪不免被撞而損，然則與其持錘爪錘結，不用帽釘以聯結為固，169，更不為竟用螺釘為Fig 170，或用螺釘為Fig 171，而均宜套以鐵圈或彈圈，且浪葉標木之間宜如整木，以免其空也。若用鐵標，並用錘爪，則其佈置為Fig 172及173，最精則其佈置為Fig 174。

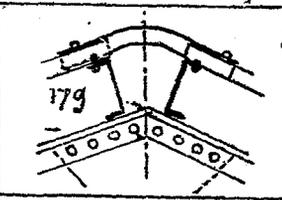
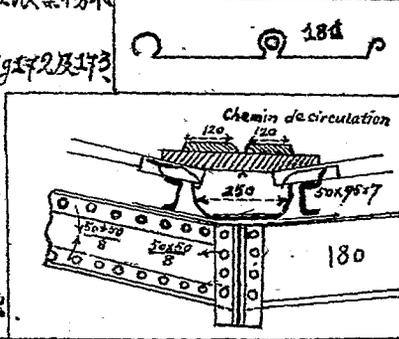


Fig 171之法非但適于木標，亦適于鐵標，為Fig 175及Fig 176皆是也。有時用雙爪為Fig 177，一端鉤住鐵葉，又一端鉤住鐵標，但此法不如Fig 175之堅固，故凡風力極猛之地，及有颶風之地，應依Fig 175及176，176若用鐵標，則屋脊錘葉之佈置，為Fig 178及Fig 179，此標內錘葉之佈置為Fig 180。



117) 鐵瓦 *Tuiles métalliques*  
 鐵錘之鐵，或銅，或其他金類製成小塊，略如泥瓦，則名金類之瓦，其為鍍鐵，則名鐵瓦，為Fig 181，二端捲成圓環，一大一小，以便套入，且每瓦上端之圓環，略成錐形，以便下列之瓦插入上列而得搭蓋（約0.10）此種鐵瓦之長為1m

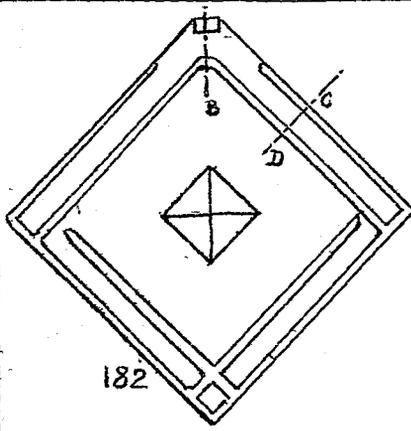


Fig. 183

tuile Menant

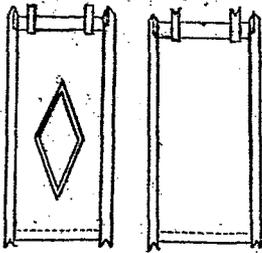
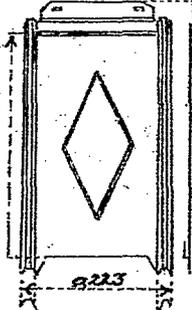


Fig. 184



Tuile Duprat

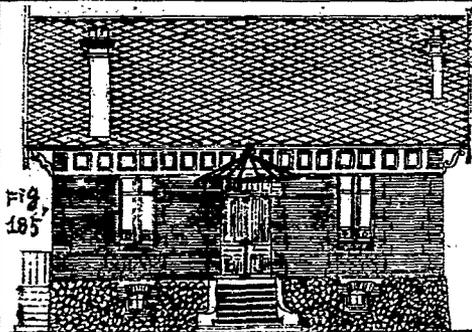
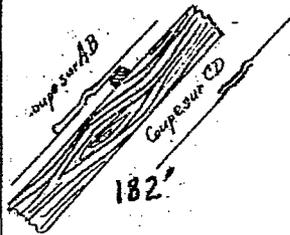


Fig. 185

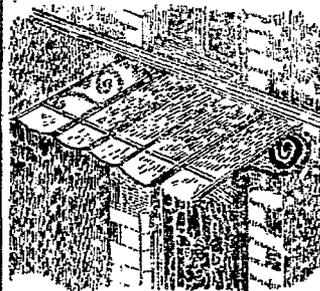


Fig. 186

名曰 Bellot 氏之鉄瓦  
Fig. 182 名曰 Laurent 氏  
之鉄瓦 其切視象則名  
Fig. 182  
Fig. 183 名曰 Menant 氏  
之鉄瓦  
Fig. 184 名曰 Duprat 氏  
之鉄瓦

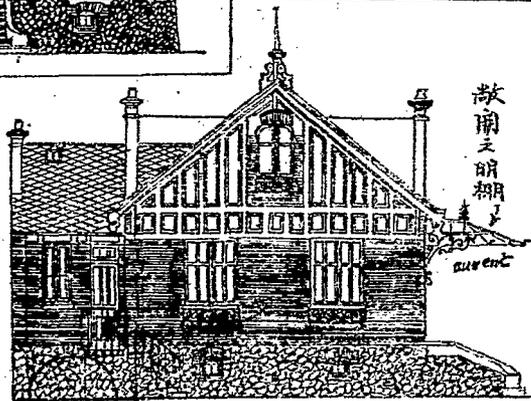


Fig. 185

敞開之明棚

Laurent

# 第四節 明棚及玻璃頂蓋

118) 表明之棚名曰明棚。明棚有敞開者有圍蔽者。為 Fig 185 及 185' 此是敞開之明棚。其骨格多係鐵質再用玻璃鋪之。明棚之形式甚多。為 Fig 186 以下各圖也。花草房恆是明棚。且又用玻璃門窗。以透暖光。此即所謂圍蔽之明棚。美華之房

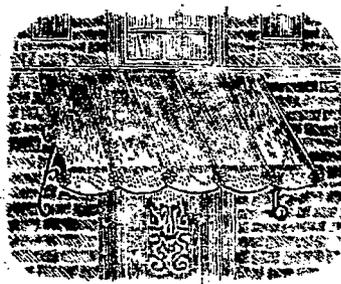


Fig. 187

屋柱。有此種花草房。花草在此房內。過冬不致凍萎。

## 119) 玻璃頂蓋:

玻璃與泥瓦之尺寸相似。鋪法亦相似。為免破碎起見。玻璃須厚。故有倍半玻璃及双倍玻璃之稱。倍半玻璃之厚為 2 吋至 3 吋。双倍玻璃之厚為 3 吋至 4 吋。簡單者則厚僅 1 吋。乃至 2 吋。耳。

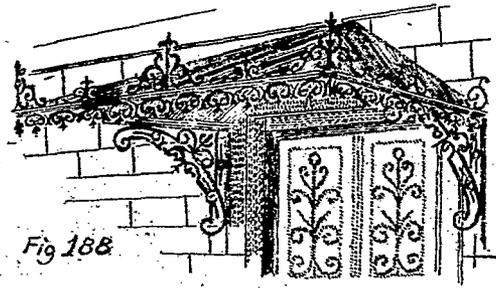


Fig 188

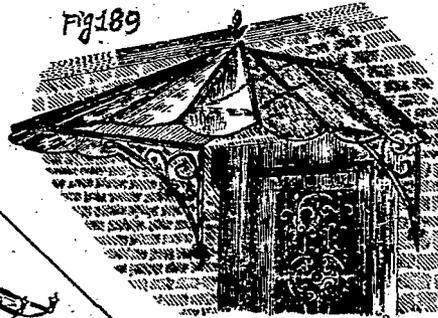


Fig 189

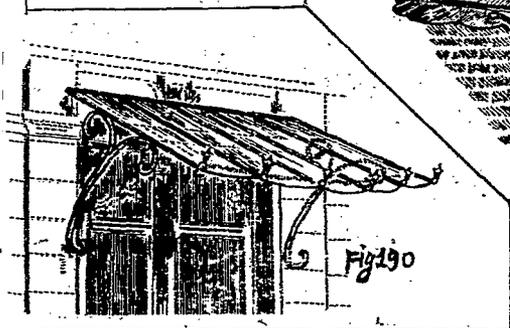


Fig 190

		
Vitrages. Beynette ca.lee.	Vitrages. Beynette ca.lee.	Vitrages à gorge
Fig 194	Fig 195	Fig 196
尺寸 寸	尺寸 寸	尺寸 寸
重量 kg	重量 kg	重量 kg
30 X 18 1,90	30 X 17 1,20	
35 X 20 2,60	37 X 14 2,20	27 X 18 1,60
40 X 21 3,85	40 X 15 2,85	35 X 22 2,50
45 X 25 3,80	45 X 18 3,10	40 X 22 2,90
55 X 25 3,90	55 X 16 3,20	45 X 23 3,10
70 X 30 6,50	70 X 21 5,70	50 X 25 3,60

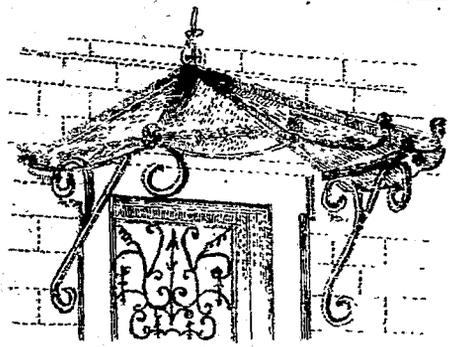


Fig. 191

	
Vitrages à deux	petits bois
Fig 197	Fig 198
尺寸 寸	尺寸 寸
重量 kg	重量 kg
35 X 25 2,30	12 X 12 0,55
45 X 30 3,00	14 X 14 0,70
55 X 35 3,70	16 X 16 0,80
65 X 40 5,40	18 X 18 1,15
	20 X 20 1,30
	23 X 23 1,60
	25 X 25 1,70

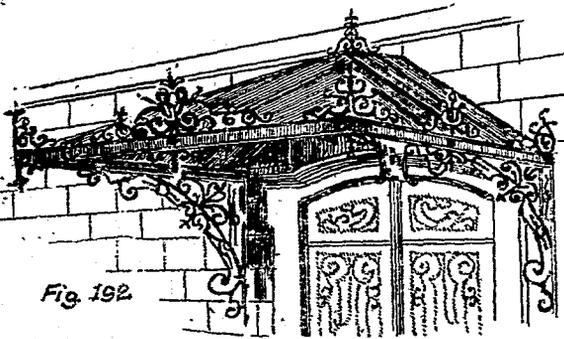


Fig. 192

	
Fig 199	Fig 200
尺寸 寸	尺寸 寸
重量 kg	重量 kg
25 X 20 1,30	50 X 45 3,25
	68 X 57 5,60

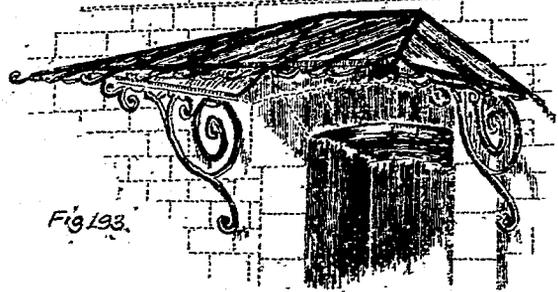
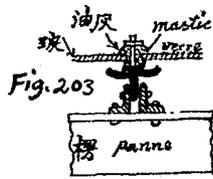


Fig. 193

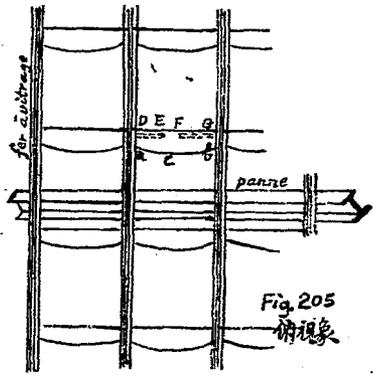
	
Fig 201	Fig 202

欲得極堅固之明棚  
則宜用剛玻璃 Verre  
armé 蓋玻璃含有  
鉄綫者也。  
玻璃之鋪排係用鉛  
或鑄鉄或T形鉄



以為框 所謂T形並非普通T形  
乃係特別T形 蓋普通T形不能免漏  
也。(豎窗則可用普通T形 另章論之)  
120) 茲將玻璃尺寸及其重量列表  
如下

名目	厚度 呎		長 1m <sup>2</sup> 平均之 重量	每箱可 合張數	每箱能 成之有 效面積
	自	至			
簡單玻璃	1.25	2.20	4.79	60	27m <sup>2</sup>
倍半	2.00	3.00	6.25	40	18
双倍	3.00	4.00	8.00	30	13.50



歐洲玻璃之銷行于中國者 以我前  
以比國貨為最廣最優最廉。  
日本玻璃甚劣 一因其色稍綠 二因  
其清孔日光 三則太脆 遇熱遇冷皆  
易碎 冬令嚴 不特自破。

普通玻璃之尺寸以下表 每張面積  
大概為 9m<sup>2</sup> 25

0.69x0.66	0.81x0.57	0.91x0.48	1.14x0.39
0.72x0.63	0.87x0.54	1.02x0.45	1.29x0.36
0.75x0.60	0.90x0.51	1.08x0.42	1.26x0.33

玻璃之價恒以面積計稱。  
所謂特別T形為 Fig 19 且乃至 Fig 202。  
玻璃積油灰 以與T形鉄連結為 Fig 203。  
玻璃鉄與榜連結之法 為 Fig 204。  
特別T形皆有溝 則油灰雖或燥裂  
水仍能由溝瀉下。

121) 在橫平線上 玻与玻必搭掩少許  
但玻与玻若貼着 則水滴仍不免漏  
於室內 蓋搭蓋之面甚小 傾度又微  
故水能向上回行 再溢出而降落也。  
欲免此弊 宜用二法 以補救之。  
其一 將玻之下緣 劃成弧形 為 Fig 205  
之 a b 以使水滴聚集於中央 C 點。  
其二 於上下二層玻璃之間 介以鉛片  
D E 及 F G 以依上層玻璃之 a b 緣  
不與下層貼着 而 E F 之間 却留一隙  
以便若有水滴 仍可向 C 點下流。  
a b 宜呈弧形 若 C 點是尖 則結果又  
發回水集於此 點太速 水多則易向上回行也。  
玻璃頂蓋之傾度 不宜小於  $\frac{1}{10}$ 。

## 第五節 雜材之頂蓋

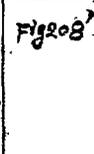
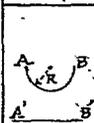
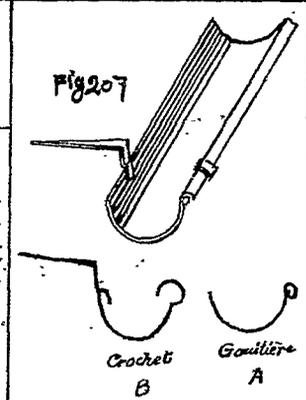
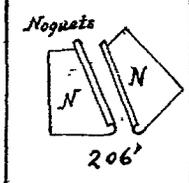
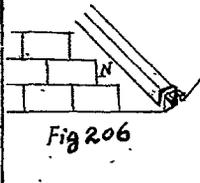
122) 木面土：此種特別之門土法  
 又名曰 *ciment volcanique* 或名 *ciment*  
*de bois* 德文名曰 *holzement*

此係于除年未之灰物極難滲水恒  
 用以作露台之面頗具彈性且極廉其  
 傾度只須  $50 \frac{mm}{1000}$  亦  $\frac{50}{1000} = \frac{5}{100} = \frac{1}{20}$

先用木板鋪成平面加鋪細沙一層厚約  
 在  $1 \frac{mm}{m}$  以免此種門土與木併結次  
 再鋪紙四層此紙係特別之紙專供  
 此種門土之用紙之接縫宜成特  
 殊之紙一層宜介以煤脂之液 *goudron*

於末層紙面加煤脂再加細沙一層厚  
 約  $0.002$  再加細礫一層厚約  $0.003$   
 乃至  $0.005$  此即所謂木面土也此法  
 與事實不符但已成為習慣故仍之  
 此種工程上海天津之工匠已知其  
 法俗而稱為房頂花園者是也

123) 泥灰頂蓋：上文所述者其新法  
 亦再述一最舊之法計我國北方之泥灰  
 頂蓋是也其法於椽木上面先鋪葦  
 再鋪泥此泥係柴及黃土及灰石灰  
 調和而成其上再鋪灰膏一層以灰  
 膏係灰石灰及黑灰攪和者北方極  
 簡陋之頂蓋往往以此俗名灰棚其耐  
 力當然極微但亦可經數年之久  
 黑灰亦稱青灰賤品也但稍貴于灰石  
 灰(北方簡陋之掃墻亦用此物)  
 灰石灰須先滅化不可略含乾塊若



有乾塊則遇雨而化而脹頂蓋蓋有  
 細孔雨水乃得滲入矣

## 第五章 鋅鉛小工

124) 用鋅葉為屋脊為凸核為凹核前  
 已論之矣但鋅性稍強宜先摺之  
 膏之乃能貼服

125) 凸核凹核之近也若頂蓋之材  
 料為片石則此片石須琢成斜槓以  
 便緊接避免此種琢工祇須于凸  
 核或凹核之鋅蓋之下面添加掩  
 板之 Fig 206 及 206' 之 *N. Noquets*

126) 以鉛代鋅結果尤佳因鉛性不如  
 鋅性之強則較易貼服也但鉛



懸式滴溝係賴鐵鈎以得維持此  
鈎穿釘于椽木可耳，鐵鈎係扁鐵製  
成，其往後傾斜必免銹，其距為0.50  
乃至0.80。  
鐵鈎插入椽木不以用螺釘穿釘  
于椽木側面。

125) Fig 209 是托式滴溝之一種適  
用于片石之頂蓋，其下面為斜木托住  
以見其上端則釘于椽木。

130) 欲令滴溝不顯為人目所不見  
則亦用托式滴溝，佈置以 Fig 210。

131) 斜性吸強，故滴溝之形不甚整  
齊，此其弊也，且為脹縮便利起見聯  
接不能銲結，祇能搭蓋，因其搭蓋  
故傾勢不能太小。

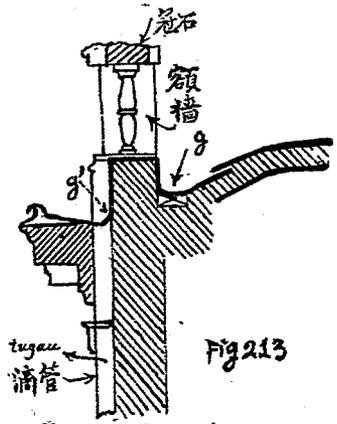
132) 滴溝有用鍍鋅之鋼業者，亦有  
為鑄鐵者，搭蓋之處加橡膠令其  
不致滲水，以 Fig 211 是也。A 是滴  
溝尚未鋪成之象，B 是業已鋪成  
之象，C 是已鋪成之剖視象，D 是  
鐵釘，以便 A 與 F 擠緊。  
此種滴溝，因大小而分，號次如下表。

號次	滴溝 之 截面 cm <sup>2</sup>	每長1 之 重量 kg	每長1 之 價目 佛郎	展開 之 面積 m <sup>2</sup>	每分鐘流量	
					理論	事實
1	10.2	9.20	3.75	0.33	171	84
4	23.4	17.42	9.15	0.44	215	480
6	31.4	16.84	7.55	0.40	679	462
8	33.8	16.83	8.85	0.425	750	707
10	37.3	19.00	10.15	0.51	755	918
14	41.8	23.76	11.10	0.60	1476	926
16	36.5	25.34	12.65	0.65	2254	1680
18	34.7	28.11	13.85	0.71	2622	1368
20	29.2	18.61	9.35	0.47	978	680
27	43.4	21.38	10.80	0.54	1658	1242
28	39.9	26.92	13.60	0.68	2382	1725
29	43.3	21.38	10.80	0.54	2644	1230

鋼業滴溝以傾勢可極小， $\frac{2}{1000}$ 。  
其接管(即滴管)之距為12乃至15"  
133) 若頂棚是差散式，又若欲收儲  
雨水以供日用，則宜于頂棚折角設  
滴溝，以 Fig 212 蓋額牆之滴溝易  
穢，若收儲額牆滴溝之水，則此  
水已毒，不復適用也。

134) 若牆頂有額牆或鑲木，而不  
甚長，則滴溝設于內面，以 Fig 213 為  
若甚長，則冠石兩端之水量不小，宜添  
設滴溝。

132) 滴管 tuyaux de descente :  
滴溝之水流入豎管，此豎管名曰滴管，  
上端宜有漏斗，以 Fig 214 之 M。  
漏斗上端與滴溝銲結，其下端則  
納入滴管之上口。



Chenaux de corniche  
au pied d'une balustrade



135) 設一題樣如下  
 假定頂面之投影為  $60m^2$   
 樹葉之雨在  $1m^2$  每秒水量為  $0.034$   
 則每秒之流量為  $60 \times 0.034 = \frac{2.04 \text{ litres}}{dm^2}$   
 假定滴溝之截面為半圓形其直徑  
 為  $0.20$  即其半徑為  $0.10 = 1$   
 則  $S = \frac{\pi R^2}{2} = \frac{3.14 \times 1^2}{2} = 1.57$   
 $P = \frac{2\pi R}{2} = 3.14 \times 1 = 3.14$

假定  $I = \frac{1}{100} = 0.01$   
 則  $V = 50 \sqrt{\frac{1.57}{3.14} \times 0.01} = 3.50$   
 $Q = VS = 3.5 \times 1.57 = 5.49$   
 5 litres 49 大於 2.04 則水不能在  
 滴溝積留則此滴溝之截面已  
 充足矣。

上文示法水量以公升 litres 為  
 準个故長度(速度及路程即  
 是長度)以 dm 為準个面積以  
 $dm^2$  為準个。

136) 滴管之直徑與流量成正比  
 例流量大則此直徑宜大流量小  
 則此直徑宜小茲將其相當之  
 尺寸列表如下

滴管之內徑(直徑)	每分鐘之流量
80 mm	194 litres
95	273
108	340
125	510
138	834
160	984

137) 鐘不僅用之滴溝滴管且用  
 此為頂蓋之裝飾如 Fig 220 乃至  
 Fig 225 是也。

Fig 220 是脊之裝飾品  
 Fig 221 " 天窗之裝飾品。  
 Fig 222 " 屋檐 " " " " lambrequin  
 Fig 223 " 燕撒式頂蓋折角處之  
 裝飾品. members  
 Fig 224 是頂蓋或屋脊之裝飾品。

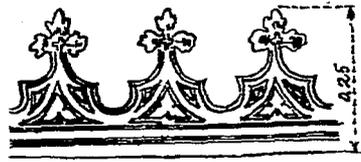
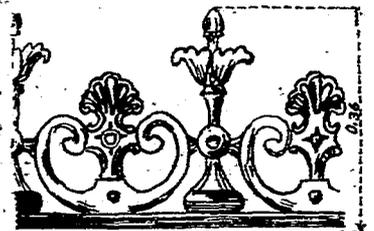


Fig 220

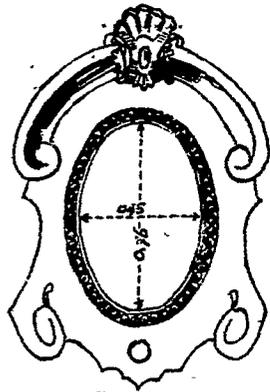


Fig 221. Lucarne

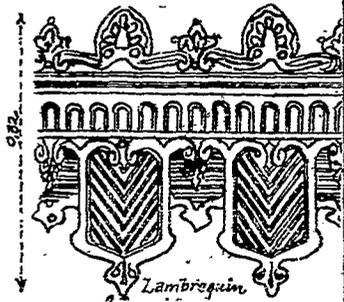


Fig 222. Lambrequin



房屋頂蓋之裝飾品

Fig 224.

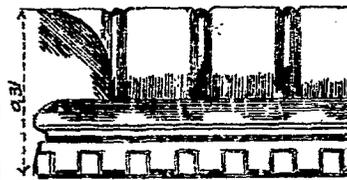


Fig 223 membrons