

房屋構造學

— 2 —

中 央 重 工 業 部

長 春 建 築 工 程 學 校

目 次

第二編 民用建築構造

第七章 屋 頂

§ 33 概 說	1
§ 34 閣樓和老虎窗	3
§ 35 人字屋架	5
§ 36 木 桁 架	15
§ 37 屋 面	18
§ 38 燒泥瓦及水泥瓦	19
§ 39 波形石棉水泥板屋面	20
§ 40 石板瓦屋面	20
§ 41 金屬薄板屋面	21
§ 42 瀝青捲材屋面	22
§ 43 屋面排水及汎水	22
§ 44 平 屋 頂	24

第八章 窗 與 門

§ 45 窗的概論	26
§ 46 窗 框	27
§ 47 窗 扇	27
§ 48 窗的五金配件	29
§ 49 門的概念	29
§ 50 門 框	30
§ 51 門 扇	31
§ 52 門的五金配件	32

第九章 建 築 設 備

§ 53 爐子及煙道	34
§ 54 集中採暖	37
§ 55 上下水道	38

第三編 工業建築構造

第一章 工業建築概論

§ 56 概 論	40
----------	----

§ 57	小跨度建築	41
§ 58	大跨度建築	42
§ 59	多層工業建築	43
§ 60	起重運輸設備	44
§ 61	補助建築物—生活用室	45

第二章 工業建築構造

§ 62	柱基礎與牆基礎	47
§ 63	樑與柱	49
§ 64	外牆	52
§ 65	屋頂	57
§ 66	鋼桁架	59
§ 67	窗	70
§ 68	門及大門	74
§ 69	天窗	76
§ 70	地面	79
§ 71	樓梯	83
§ 72	建築物的變形縫	84

第七章 屋 頂

§ 38 概 說

房屋屋頂由屋頂的荷重部份（屋架）及屋頂的隔離結構（屋面）所做成。

1. 屋架：主要支持屋面並把荷重傳到牆上或柱上；
2. 屋面：是一隔離結構保護房屋，抵抗雨雪以及太陽的輻射等。

除了屋架與屋面外在屋頂中，有閣樓位於頂層樓板及屋架之間。

屋頂的主要作用是抗雨雪，屋頂的形式也因使用的條件，房屋的平面以及屋面材料等來決定。屋頂的形式應該是最簡單的。主要的形式可有一坡頂，二坡頂，三坡頂，四坡頂（馬披屋頂）除了上述形式外由於美觀的需要以及其他結構形式可有角錐形的，歇山，拱形屋頂，帳篷形的屋頂等。（如圖 125）

除有特殊結構外。這些屋頂所有的坡度應是一樣的，同時它的簷口也在同一水平面上屋頂坡度的大小主要是應根據屋面的材料以及其他雨雪氣候的條件來決定，一般常用的坡度為 16° 、 27° 以及 35° （與底邊高比為 h/e 7:7; 1:2 及 2:3）。

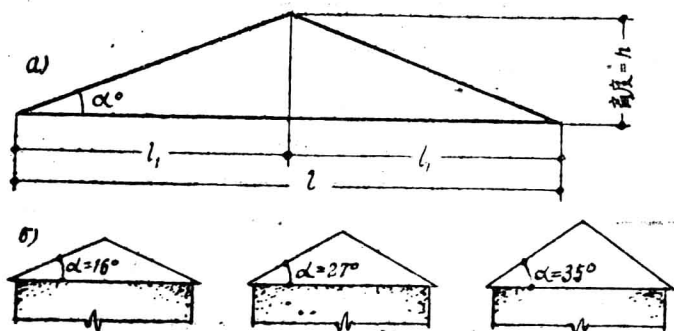


圖 125 斜屋面圖例

在平面上屋頂坡面的投影也跟着平面矩形的不同而相異。它的求法如下（在製圖中已經講過）。

先把矩形面積分為若干矩形，從矩形的各角，即從屋頂平面圖邊緣所交的角，作等分線（成 45° 的等角線），從平面圖邊角所引的斜線是表示斜屋脊或雨水溝，兩根這樣的線之交點，就決定了相應屋脊的位置，擦去多餘的輔助斜線，就得出屋頂平面圖，再從屋頂的四個方向設計斜坡的交點，給予一定的坡度，即得出屋頂的正面圖。（如圖 127）

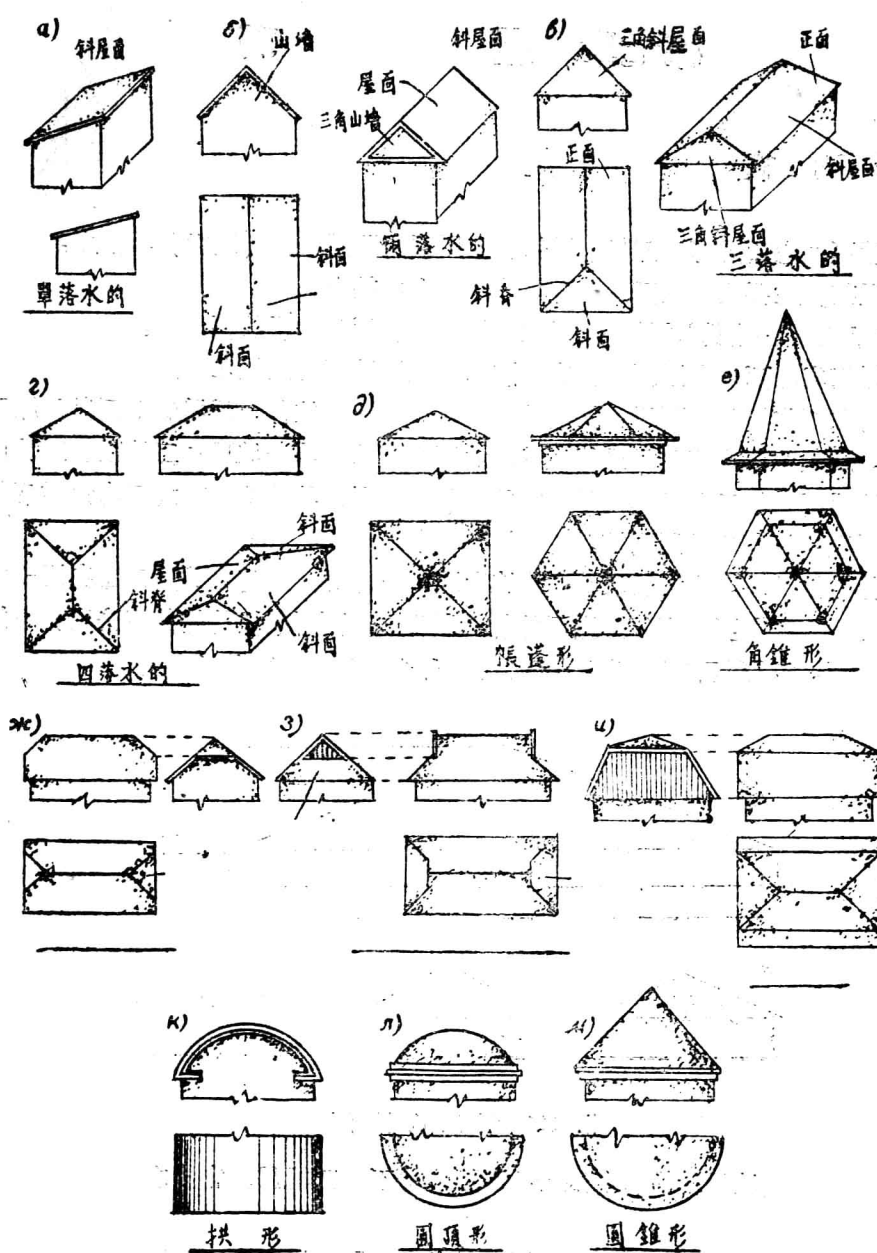


圖 126 屋頂形式

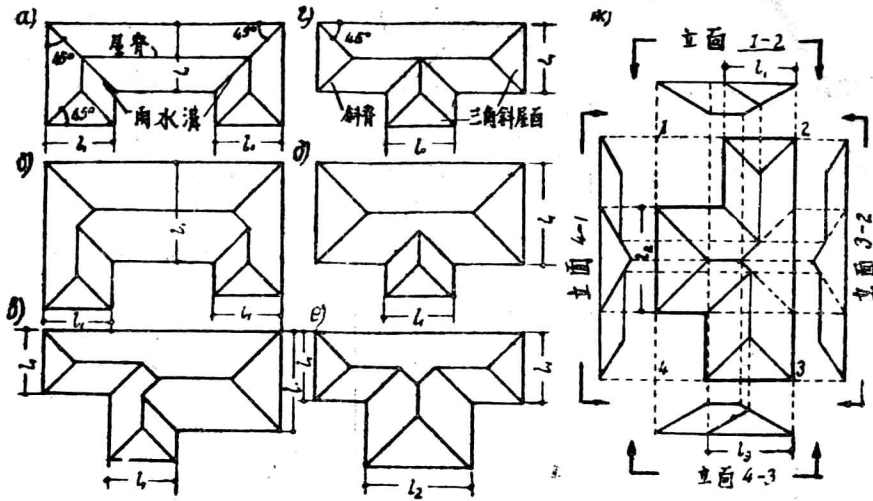


圖 127 屋頂平面圖

§ 34 閣樓和老虎窗

民用建築的屋頂斜面，在頂層樓板的上部，形成閣樓，閣樓可用來安裝暖氣的管子，過風管，通風道和其他設備，閣樓的高度決定於屋頂的坡度和建築的寬度，並且根據防火標準，閣樓實高為 1.9m（其最高部份。）（以求能自由通行）。

如上述，在長度和面積很大的建築中，閣樓必須用連續磚牆——防火牆，分為若干部分，這樣牆可以阻擋局部火災的蔓延。為了閣樓的部分通風和採光（甚至為了登上屋頂），在屋頂結構中造老虎窗，老虎窗設在相反的兩個斜面上（128 圖），老虎窗通常為矩形、三角形或半圓形的，為了閣樓能採陽光，在閣樓窗洞上按置能開關的窗扇，此外為了閣樓部分能經常通風〔特別當屋面為瓦礫鐵（*Кровельной стали*）時〕，在窗洞部分按百葉窗（在窗扇的兩側面），老虎窗應有 750mm 到 1000mm 的寬度和 750mm 到 900mm 的高度，在閣樓通向老虎窗處放有輕型固定扶梯；老虎窗必須很好的佈置和建造，以使雨水不易自屋面流入，老虎窗上的屋面所採用的材料和其他屋面部分的材料相同，而老虎窗的垂直側面，包以屋面鐵（*Кровельной сталью*）或石棉板（*Асбестоцементными плитками*），在設計時不應把老虎窗設置於通向屋頂的防火梯的對面，因為發生火災時，由老虎窗冒出之火燄，可能阻止消防隊員們登上屋頂。

下面是老虎窗結構詳圖。

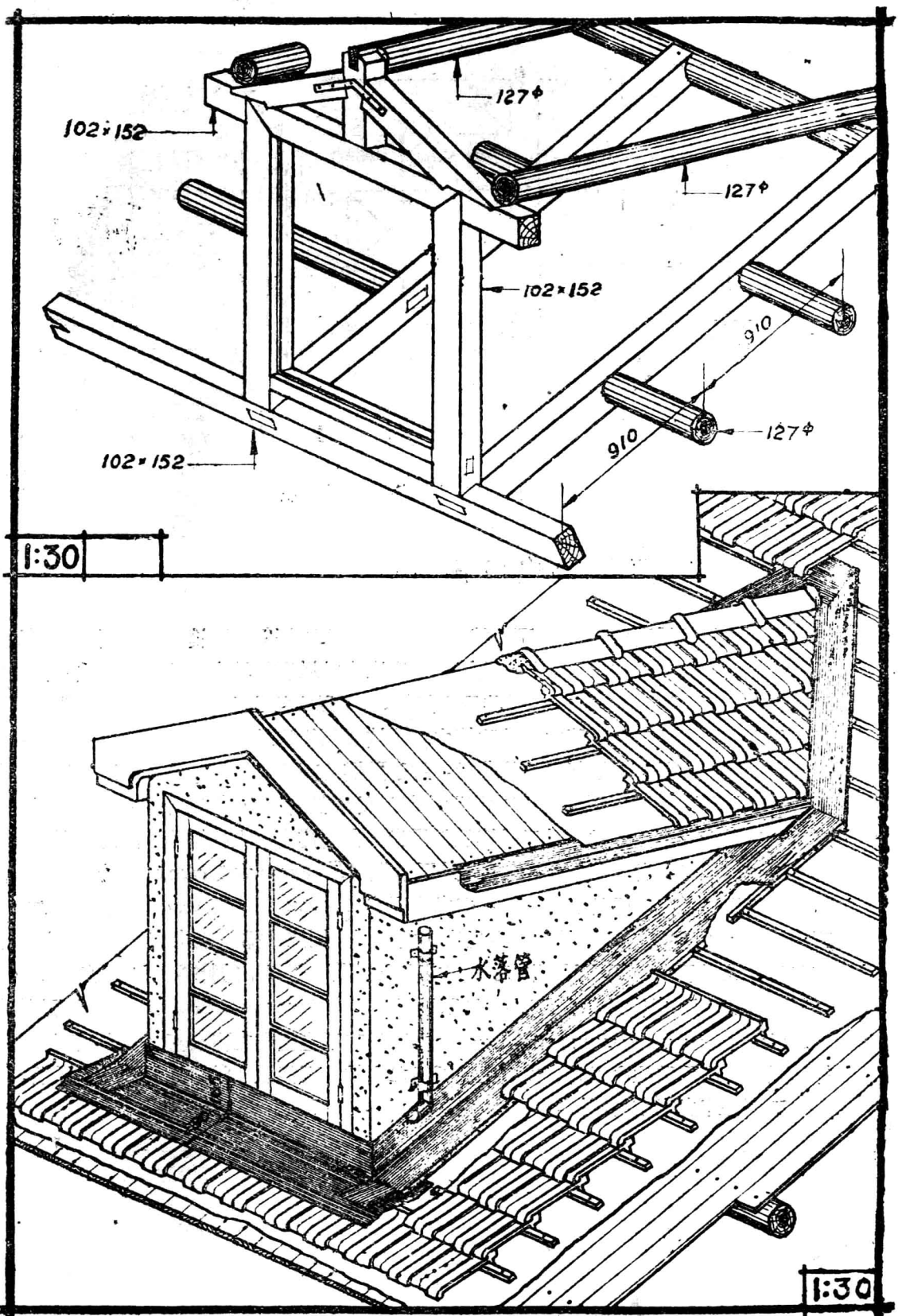


圖 128 老虎窗詳圖

§ 35 人 字 屋 架

我們知道屋架是荷重結構，它承受屋面的重量外還承受外來的風荷重及雪荷重，在計算屋架時首先應根據各個地區條件的不同把屋面上所受的風雪荷重計算在內。下面是東北區的雪荷重的表格

地 名	昂昂溪	哈爾濱	長 春	瀋 陽	營 口	大 連
最大積雪深度 (公分)	15	36	25	26	30	38
重量 (公斤/公尺 ²)	50	70	70	70	70	70

東北各地以往最大積雪深度與重量

當坡度大於 50° 時，雪荷重可以不計算，因坡度大雪易被風吹下。

由於屋頂坡度的不同，城市建築的一般條件風荷重採用 $5-25$ 公斤/公尺² 在開闊地面上或海岸上的建築物採用 $35-80$ 公斤/公尺²，關於計算風雪荷重的比較詳細資料，可見“建築物設計標準”。

在計算屋頂結構時，除了均佈風雪荷重之外，還應考慮 100 公斤重的集中活荷重——當進行修理工作時，在屋頂上人和工具的重量。

屋架各部份橫截面的計算，要根據上述諸荷重，來計算。

屋架的形式可有兩種，當房屋中有牆壁，柱子等中間的支點我們可以做人字屋架。當房屋中沒有中間的支點並且跨度不太大時應造懸式桁架。

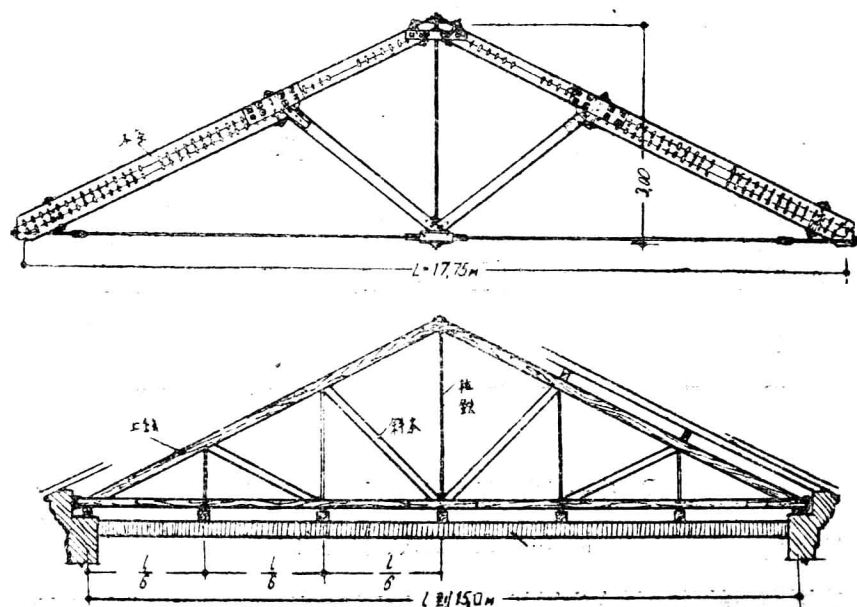
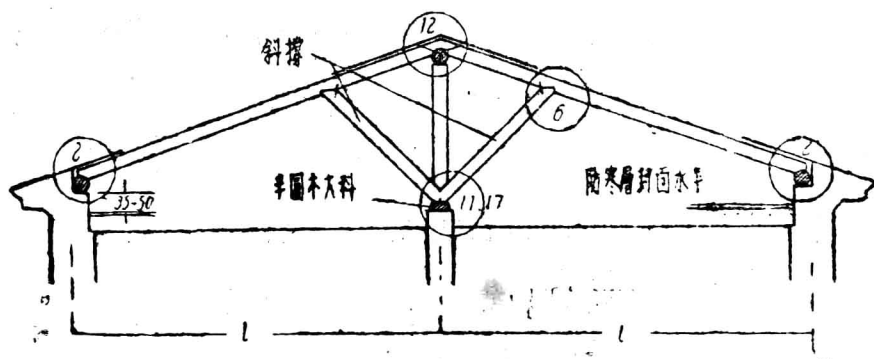


圖 129 懸 式 桁 架

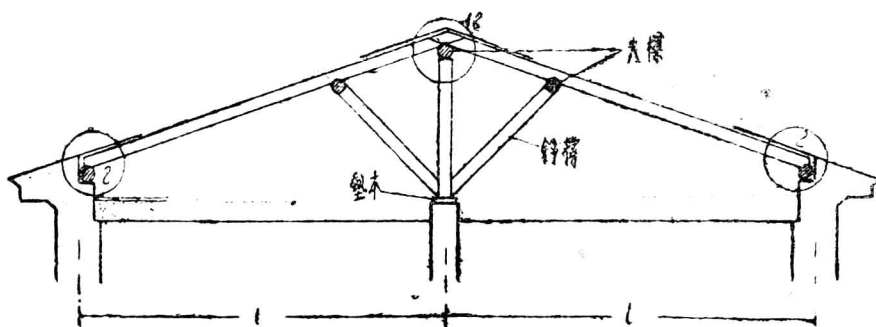
現在我們先講人字屋架的形式和各節點構造。

人字屋架的形式：

1. 對稱的人字屋架。房屋架的支柱是在跨度的中間。造成屋架的對稱形式。人字木交在角脊處支於大樑上，大樑支於中間支撐上在它下面可放橫木以及斜撐。
2. 不對稱的人字屋架。房屋的中柱不在跨度中間，因此人字木只能支在偏左或偏右的大樑上。這樣形成不對稱的屋架。中柱與屋脊的偏心不能大於 1000mm。



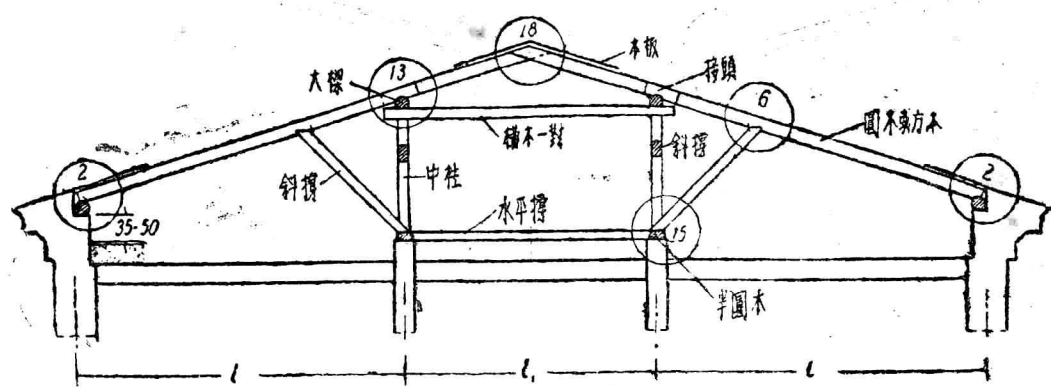
① 有一排中柱及一對斜撐的對稱人字架



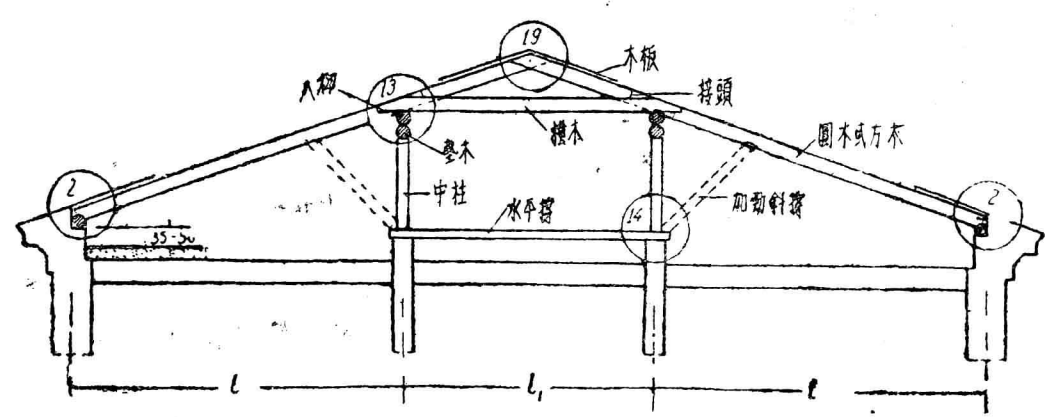
② 有一排中柱及一對大樑的對稱人字屋架

圖 130 對稱式人字屋架形式

3. 有兩個中柱的對稱人字屋架。這樣人字架的特點是有二個中間支柱，這樣的屋架跨度較大。



① 有兩排中柱及一對斜撐的對稱人字屋架



② 有兩排中柱及一對加勁斜撐的對稱人字屋架

圖 131 有二個支柱的人字屋架形式

4. 單面坡的人字屋架，如圖 132 所示。

爲了能在閣樓內行走，由頂層樓板面到屋架的距離應不少於 1900mm。

人字屋架主要構件可分如下：

橫向構件

1. 人字木：爲人字屋架中主要部份，兩端架在牆上人字木之間的間距爲 1500～

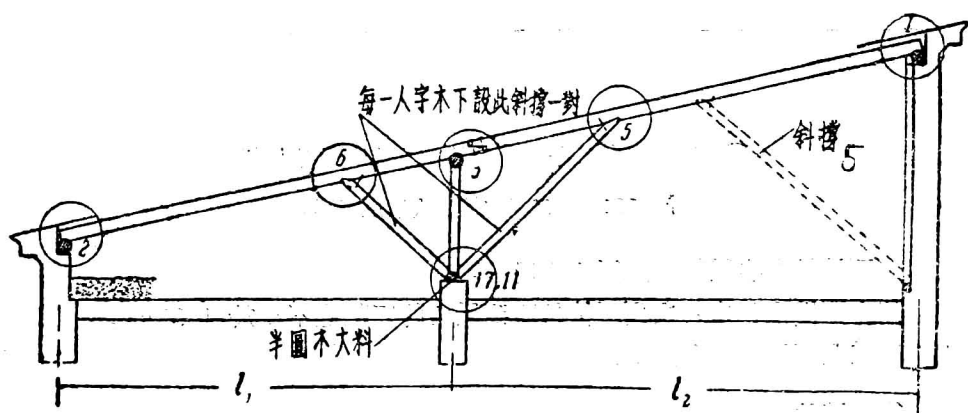
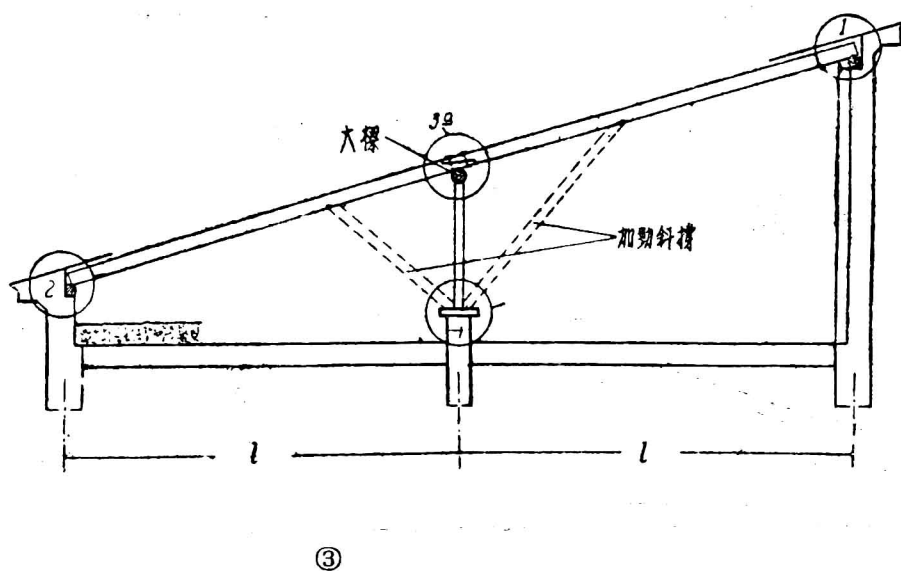
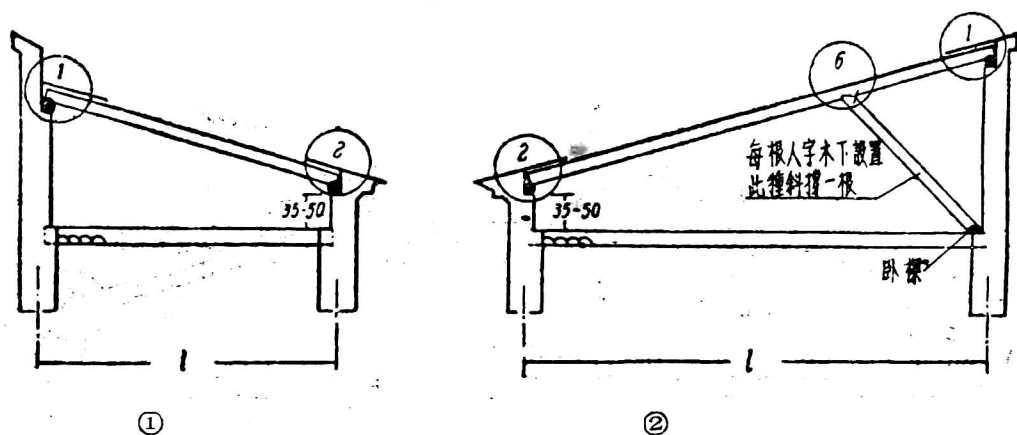


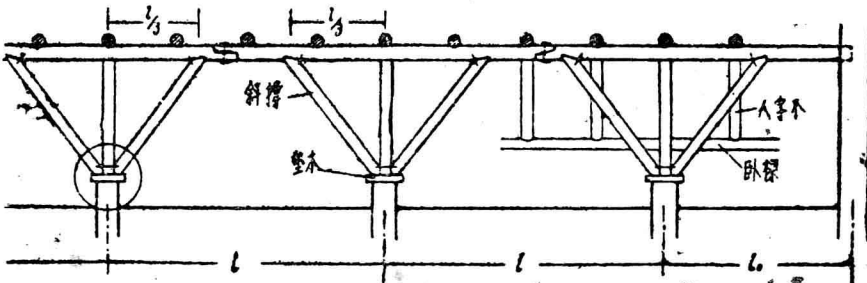
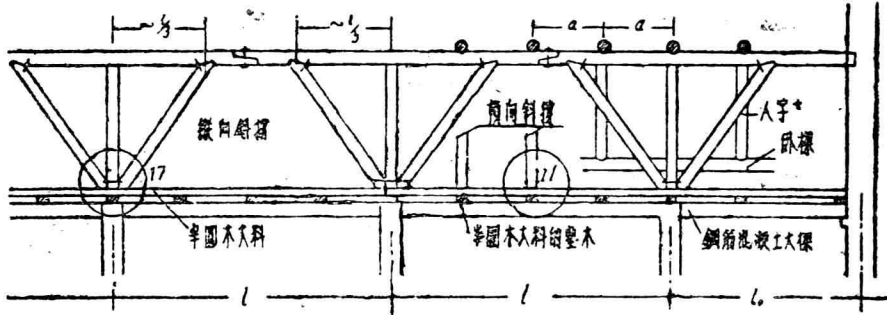
圖 132 單面坡人字屋架形式

2000mm 它的斷面應根據計算決定。

2. 橫向斜撐：人字木的長度超過 5.5M 時應加橫向斜撐這樣可以減少人字木的斷面。並增加屋架的強度。
3. 橫木：主要是承受拉力防止人字屋架的向外推移。
4. 水平撐：當有兩個中間支柱時，用水平撐加在支柱下面防止由斜撐傳來的推力而使支柱移動。

縱向構件

1. 大樑：人字屋架的縱向連系以大樑為主。它承受人字架上的力量兩端支承在山牆或防火牆上。一般用直徑 180~220mm 的圓木或 180×120 mm~220×180 mm 的方木來做成。
2. 中柱：主要以中柱來支承大樑，中柱以 130~200mm 的圓木或 120×120mm 的方木做它的中距可由 3~5M（注意中柱不一定是在人字架中間所以是作縱向構件）。
3. 縱向斜撐：爲了減少大樑斷面或中柱的中距大於 3M 時，做縱向斜撐。有時可用墊木來代替縱向斜撐也可。



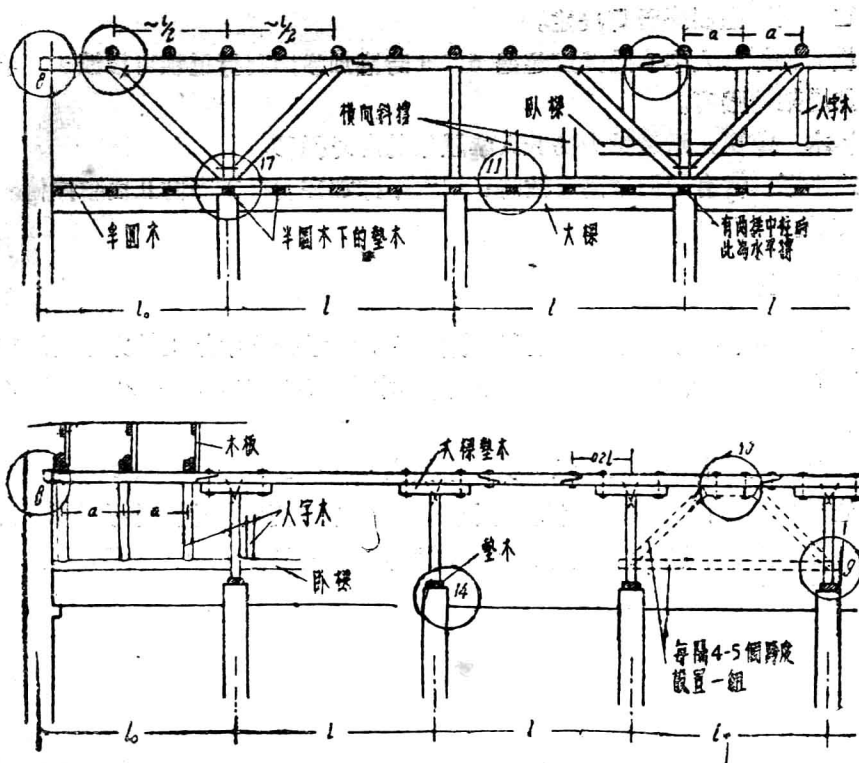
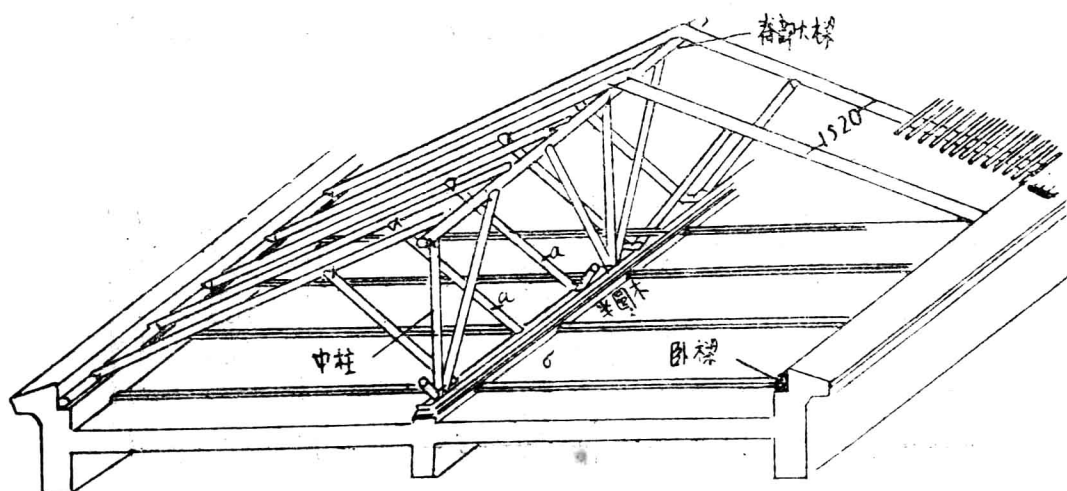


圖 133 縱向斜撐結構方法

4. 臥樑：不論在人字木下或中柱下應用圓木直徑 180~200.M.M 的臥樑。使人字木下端在結合時以及穩固方面創造合適的支點。當人字木間距很密時(1000~1500.M.M) 臥樑應是連續的當距離大時(超過 1500.M.M) 時應用長 500~700.M.M 的墊木。



有橫向斜撐
人字屋架的側面投影圖

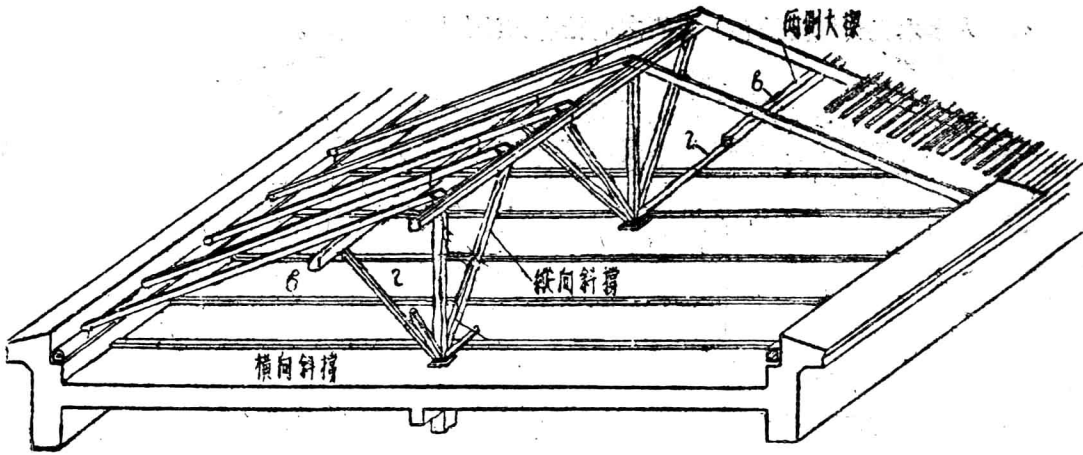


圖 134 有橫向及縱向斜撐的投影圖

以上我們知道每個構件的作用及位置，現在講述在二面坡度屋架中幾個主要構件的結合如下：

1. 人字木在簷口的結合方法，把人字木下端於靠內牆面的臥梁上。在靠牆表面的臥梁應經過防腐處理，並用柏油油毡或瀝青油紙與磚牆隔開，爲了要檢查節點，頂層樓

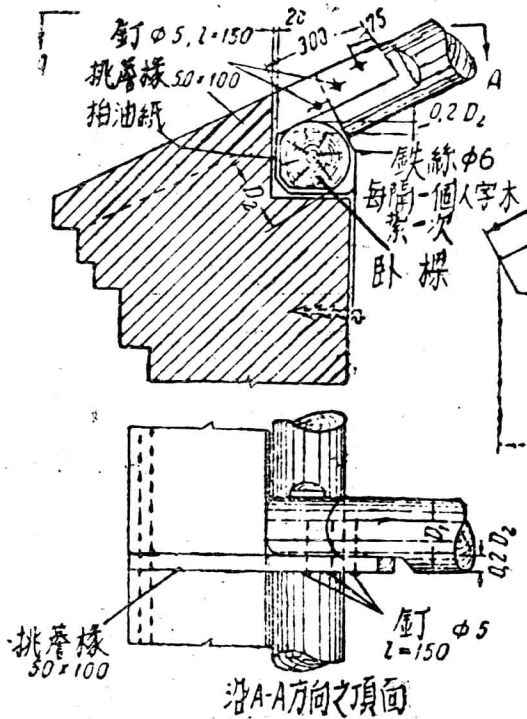


圖 135 人字屋架在簷口處結合

板面距臥梁的底面不應小於 350mm，同時爲了要避免風力的作用使屋頂位移在每隔一個人字木下端用鐵絲和倒鬚釘與牆固定。這樣最後在人字木頭上還釘上挑簷椽子作爲將來釘望板之用。

4. 木材的結合 當人字木或大樑很大時就須把兩根木頭接起來可用各種接榫並把螺絲固定。各構件間用扒釘連接。處應用油紙。

一般中間的支柱比頂層樓板要高一些以便將來檢查。

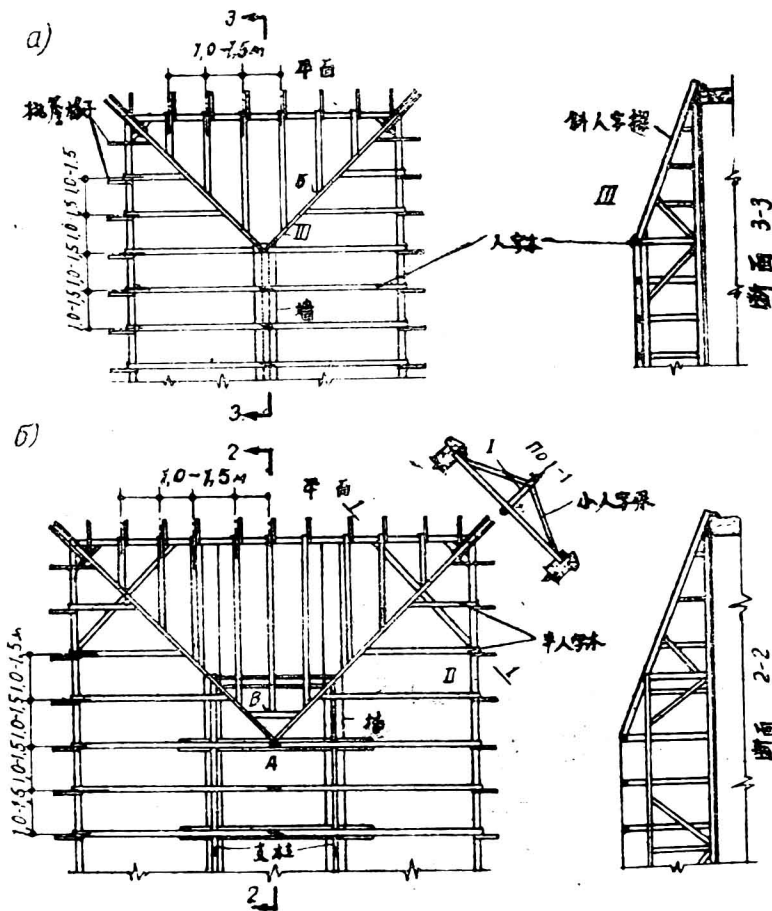


圖 138 四面坡人字屋架的結構圖

二面坡屋頂各構件的結合是較簡單的。如果在做四面坡屋頂時則有由兩斜面所交成的對角人字木及較短的半人字木。

對角人字木的下端，支於建築物的角上，並嵌入於平鋪的斜短木上，短木端頭，支放於外牆的臥樑上（圖 138 6 左邊），斜人字屋架上端，在屋脊與最近的一對主要斜屋架

處相接(圖 6 節點 a)，因為當房屋寬度很大時斜人字架就很大，並常常大於主人字屋架的長度，這樣必須用加造中柱的辦法，以保證斜人字屋架必要的強度，這種中柱可能是：

a) 支柱 I，支於木樑上，此樑位於水平面上(臥樑的平面)，斜放在建築物角的附近(圖 138，右邊)，同時在樑和支柱很長時為了加強強度起見，用斜撐把支柱撐住，

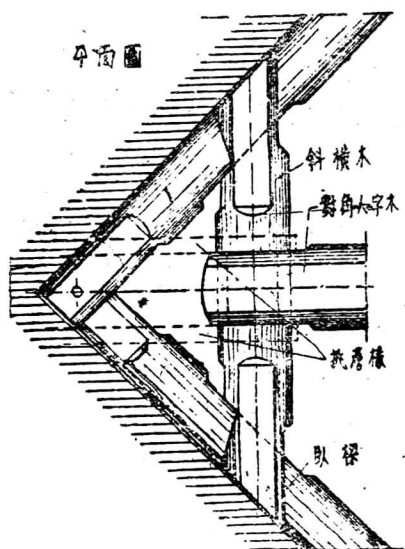
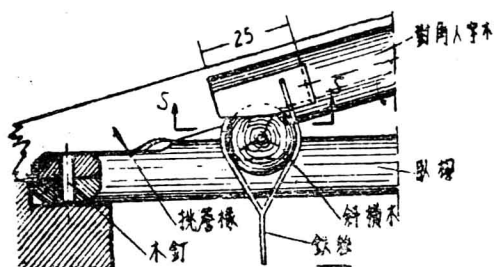


圖 139

此時就形成了“斜桁”(138 圖右邊)。

- b) 支柱 II，支於內牆，或柱上，及支於鋼筋混凝土閣樓樓板上(圖 6)。
 c) 斜撐 II，以其下端支於屋架內之中柱上。(圖 a 和 b)。