



工业建設技术經驗小叢書

房屋建筑設計經驗

“房屋建筑設計及施工經驗”第一分冊

四川省工业建設經驗交流展览会編

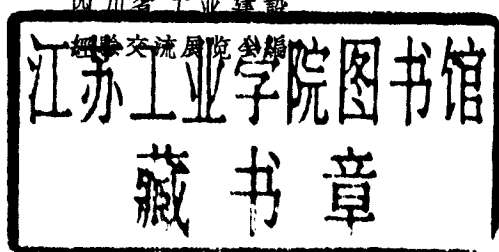
重慶人民出版社

工業建設技術經驗小叢書

房屋建築設計經驗

“房屋建築設計及施工經驗”第一分冊

四川省工業建設



重慶人民出版社

“房屋建筑設計及施工經驗”第一分冊

房屋建筑設計經驗

四川省工业建設
經驗交流展览会編

*

重 庆 人 民 出 版 社 出 版

(重慶嘉陵路344号)

重慶市書刊出版業營業許可証出字1号

重 庆 印 制 第 一 厂 印 刷

新 华 書 店 重 庆 发 行 所 发 行

*

开本787×1082 1/32 印张24 字数37千

1958年12月第1版第1次印刷

印数1—4,500

統一書号：15114·26

定 价：(9) 0.24元

前 言

为适应全党办工业,全民办工业,多、快、好、省地发展地方工业的需要,给专、县、乡兴办工厂提供一些参考资料,特从省工业建设经验交流展览会的展出项目中,选编了这一套工业建设技术经验小丛书。内容包括采矿和冶炼、化学、电力、机械、轻工业、房屋建筑设计及施工、交通运输等七个部分,分二十余册出版。

这些经验,是我省广大职工辛勤劳动创造的积累,值得重视和推广。但在运用这些经验时,希望有关部门充分发挥因地制宜、因时制宜的精神,结合自己的具体情况,创造性地从事生产实践。

我们在编选这些经验的过程中,由于时间仓促和技术力量的限制,难免有不够完善的地方,希望读者指正,使再版时得以补充和修订。

编者

1958年6月

目 录

正放枱子、节点枱子、連續枱子設計.....	(1)
翅梁桁条設計.....	(4)
清水簷边板条天棚及其它.....	(22)
1/2B 牆	(25)
土牆建筑設計和施工.....	(32)
十八公分承重实心砖牆的設計和施工.....	(41)
簡易門窗.....	(53)
竹木捆綁建筑設計.....	(57)

正放柃子、节点柃子、連續柃子設計

四川省城市建築設計院

一 正放柃子：

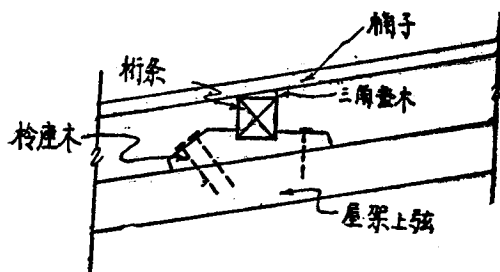
它的优点：

1. 較同样条件下的斜柃子，節約木材百分之二十五(計算証明)。

2. 計算簡便，只需考虑象一般梁一样，垂直的荷重，不需x、y两个方向来考虑。

3. 一般高寬比的情况，撓度只产生在垂直面上且較斜放柃子小。

缺点：釘柃須加小三角木，施工不便，且三角木易釘破。



二 节点

柃子：將柃子間距适当增大，把它置于屋架节点上，使屋架上弦变成純軸心弯压構

件，减小其断面，虽然随之而来的是使柃子柃子断面积可稍为增大，但全面比較結果，在一般的情况下，仍以节点柃子为經濟。比較如下表：

平瓦跨度十二公尺、开間三点六公尺兩支点屋架：

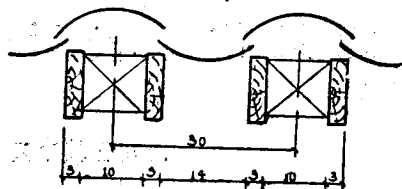
構 件 名 稱	類 別	节点枱子材积 (立方公尺)	节間枱子材积 (立方公尺)	備 注
桷	子	0.773	0.575	
枱	子	0.6124	0.680	
上	弦	0.241	0.3015	
下	弦	0.343	0.343	
斜	撐	0.1384	0.1384	
木 夾 板 (拉杆)		0.0208	0.0208	
共	計	2.129	2.059	

平瓦跨度十二公尺、开間三点六公尺三支点屋架

構 件 名 稱	類 別	节点枱子材积 (立方公尺)	节間枱子材积 (立方公尺)	備 注
挂 瓦 条		0.1512	0.1512	
桷	子	0.336	0.252	
枱	子	0.544	0.680	
上	弦	0.112	0.210	
下	弦	0.1016	0.1016	
斜	撐	0.0811	0.0811	
木夾板(拉杆)		0.0116	0.0116	
共	計	1.3375	1.4875	

注：在平瓦屋面的隔溝盖瓦中仍以节間枱子为經濟。隔溝盖瓦法，是每处用兩根桷子，間距为三十公分(中~中)，兩根桷子一溝瓦，將平瓦荷重減輕到75公斤/平方公尺，不

仅能节约大批盖瓦，且使屋架及檐桁用料减小。（两檐间应加撑）。如下图：

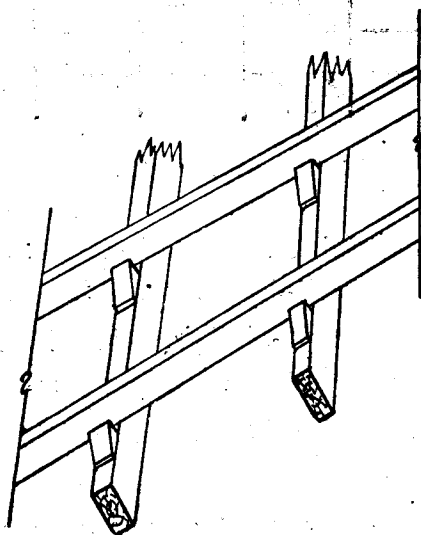


三、組合連續桁子：适于四公尺及四公尺以上的跨度。在无防震层的情况下应复核施工荷重。

它的优点：

1. 在上述情况下較簡支和悬臂桁子經濟。
2. 对房架的支撑作用良好。
3. 在等跨时計算簡便。

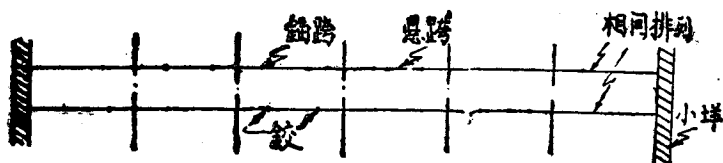
缺点：1. 施工不便，2. 不适于小跨度和小荷重。



翅梁桁条設計

四川省城市建築設計院

將屋面桁条做成多孔靜定梁，使桁条的支座負弯矩与跨度正弯矩均为負或正值的 $\frac{1}{8} ql^2$ (边跨除外)，比簡支桁条弯矩 $\frac{1}{8} ql^2$ 要減小一半，可節約木材很多。这桁条称为翅梁桁条(一般又称悬臂桁子)。我院采用的一种，其構造形式如下图：



翅梁桁条布置平面示意图

由于錨跨兩端挑出跨中，弯矩減小，悬跨跨度較短，弯矩也小。如調整錨跨支座，使跨中弯矩均为簡支弯矩之一半（系弯矩 $\frac{6}{18}$ 平方公分），則木材应力可以得到比較充分的应用。我院在一九五三年到一九五五年間曾普遍推广，較簡支正放桁条可節約木材百分之二十五。在使用中有如下經驗：

(1) 由于錨跨兩端均挑出一定数量，約較房屋開間需增長百分之三十左右，如为四公尺開間，錨跨桁条長度則需五点

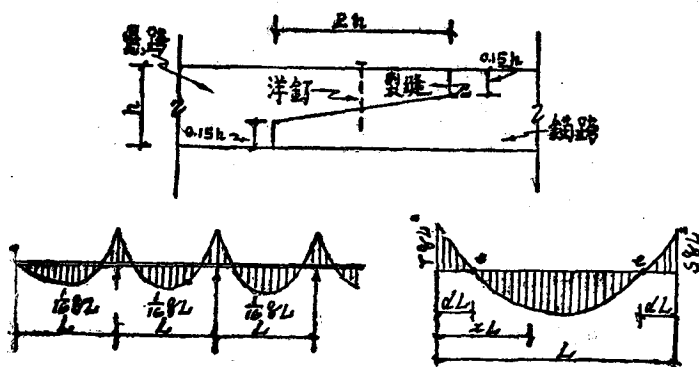
二公尺,(兩端留接头,需長度五點四公分)。如施工选材甚感困难,則一般宜用于三點二公尺——三點四公尺開間的房屋內。

(2)如房屋開間不一,則鉸的位置各跨不同,木材長短不齊,施工甚感不便。翅梁桁条宜用于相等開間的房屋中。

(3)目前采用鉸的做法如下:

此种接头虽簡便易行,但在施工过程中,往往由于接触面不密切結合,或由于木材干縮变形往往在鉸跨开齿处出現撕裂現象(如图所示)。故选用翅梁桁条时,施工技术及木材質量均要求較高。

現將等跨及不等跨翅梁桁条的計算敘述如下:



任一跨的弯矩圖(一般情况)

等跨翅梁桁条

1.受均匀荷重的多孔靜定梁任一孔(即任一跨)的弯矩一般情况如上图所示,距左支承 d_l 处的实有弯矩 $M_x = M'_x + M''_x$ 。(求代数和):

$$\therefore M'_x = \frac{ql}{2} \cdot \frac{xl}{2} - \frac{qlx}{2} \cdot \frac{xl}{2} = \frac{ql^3}{2} (x - x^2)$$

$$M''x = -(rql^3 + \frac{sql^3 - rql^3}{l} \cdot \frac{x}{l}) = -(rql^3 + (xs - rx) \cdot ql^3) = -ql^3(r + (s-r)x).$$

$$\therefore Mx = M'x + M''x = \frac{ql^3}{2}[-x^2 + (1-2s+2r)x - 2r] \dots \dots \dots (A)$$

2. 令 $r=s = \frac{1}{16}$ 跨中心弯矩系数自然也为 $1/16$, 即符合翅梁桁条的要求. 此时利用 l 或 l_1 点弯矩为零的性质, 使 (A) 式中 $Mx=0$ 可解出 x 的值, 此时 a 即为 x 的值 ($\because r=s$, 由于对称性可知此时 $a_1=a$) 因距支座 a 处的 l 点无弯矩仅有剪力, 故可将各段的接头用铰支承置于 l 点 (或 l_1 点, 因 $a_1=a$), 翅梁桁条的性质 (即正负弯矩相等) 即可保证.

兹由上理求内跨的 a 值:

$$\text{令 } r=s = \frac{1}{16} \quad Mx=0 \quad \text{代入(A) 式中得}$$

$$-x^2 + (1 - 2 \cdot \frac{1}{16} + 2 \cdot \frac{1}{16})x - 2 \cdot \frac{1}{16} = 0$$

$$x^2 - x + \frac{1}{8} = 0$$

$$8x^2 - 8x + 1 = 0$$

$$x = \frac{1}{16} \cdot (8 \pm \sqrt{64-32}) = \frac{1}{2} \pm \frac{\sqrt{2}}{4} = 0.8535$$

(即 l_1 距左支承的距离系数)

或 $= 0.1465$ (即 l 距左支承的距离系数) 用此值即可。

$\therefore a = 0.1465$ (即内跨铰接位置为 $0.1465l$)

3. 计算端跨的铰接位置及跨度最大正弯矩:

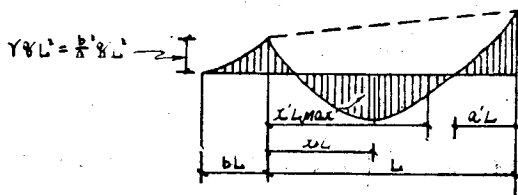
甲、端跨铰接位置的 a' 值:

設兩端出簷長度為 bl 則端支座負彎矩為：

$$rq_l^2 = \frac{ql}{bl} \cdot q \frac{bl^2}{2} = \frac{qbl^2}{2} = \frac{1}{2} b^2 ql^2$$

∴ $r = -\frac{b^2}{2}$ 代入(A)式中

得端跨彎矩之一般公式為



端跨彎矩之一般情況

$$M_x = \frac{ql^2}{2} (-x^2 + (1 - 2s + b^2)x - b^2) \dots\dots (B)$$

當 $s = \frac{1}{16}$ 令 $M_x = 0$ 代入(B)中即可求得 x 與 b 的關係式：

$$-x^2 + \left(1 - \frac{1}{8} + b^2\right)x - b^2 = 0$$

$$\text{則解得 } x = \frac{1}{16} (8b^2 + 7 + \sqrt{(8b^2 + 7)^2 - 256b^2})$$

(但 f 點距端支座的值, f 點的距離, 無須求得。)

而 $a' = 1 - x$

$$\therefore a' = 1 - \frac{1}{16} (8b^2 + 7 + \sqrt{(8b^2 + 7)^2 - 256b^2})$$

.....(C)

已知 b 值後由 C 式即可求得 a' 的值。

例如 $b = 0$ (即無端出簷)

$$a' = 1 - \frac{7+7}{16} = 1 - 0.875 = 0.125$$

又如使 $\frac{b^2}{2} = \frac{1}{16}$ 則 $b^2 = \frac{1}{8}$ $b = 0.3536$

$$a' = 1 - \frac{1}{16} (1 + 7 + \sqrt{(1+7)^2 - 256 \cdot \frac{1}{8}})$$

$$= 1 - 0.8535 = 0.1465$$

乙、端跨最大跨度弯矩：

在(B)式中，固定 $s = \frac{1}{16}$ 則变为：

$$M_x = \frac{ql^2}{2} \left[-x^2 + \left(1 - \frac{1}{8} + b^2\right)x - b^2 \right]$$

当 $du_x/dx = -2x + \left(1 - \frac{1}{8} + b^2\right) = 0$

即 $-16x + 8b^2 + 7 = 0$

$$x = \frac{8b^2 + 7}{16} \quad \text{此时 } x \text{ 即为 } X.$$

$\therefore x_0 = \frac{8b^2 + 7}{16}$ 在 x_0 处 $M_x = M_{\max} \dots \dots (D)$

將 x_0 之值代入本节 M_x 式中則端跨最大跨度弯矩：

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{2} \left[- \left(\frac{8b^2 + 7}{16} \right)^2 + \left(1 - \frac{1}{8} + b^2 \right) \cdot \frac{8b^2 + 7}{16} - b^2 \right]$$

$$= \frac{ql^2}{2} \left[- \left(\frac{8b^2 + 7}{16} \right)^2 + \frac{(8b^2 + 7)^2}{128} - b^2 \right]$$

簡化得 $M_{\max} = -\frac{1}{8} (b^4 - 2.25b^2 + 0.767) ql^2 \dots \dots$

$\dots \dots \dots (E)$

或 $M_{\max} = mql^2$ 式中:

$$m = \frac{1}{8}(b^4 - 2.25b^2 + 0.767)$$

如已知 b 值: 由(E)式可直接求得 $M_{\max}$ 。

例如: $b=0$ 則 $M_{\max} = \frac{0.767}{8}ql^2 = 0.0957ql^2$ 。

又如 $b=0.3536$ 代入E式 則:

$$M_{\max} = \frac{1}{8} \left[\overline{0.3536^4} - 2.25 \times \overline{0.3536^2} + 0.767 \right] ql^2 = 0.0625ql^2$$

即 $\left(\frac{1}{16} ql^2 \right)$ 故已知 b 值后可由公式(C)(D)(E)算

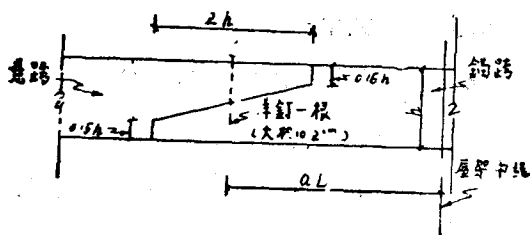
出 $a'_{\max}$ 。茲將算得各值列如下表以供查用。

等跨翅梁桁条端跨中各系数表(无者可用插入法求得)

b	0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.3536
a'	0.125	0.1253	0.1264	0.1283	0.131	0.1347	0.1396	0.1458	0.1465
m	0.0957	0.0950	0.0929	0.0894	0.0846	0.0786	0.0714	0.0631	0.0625
x.	0.4375	0.4388	0.4425	0.4488	0.4575	0.4685	0.4825	0.4988	0.5000

注意: 在同一跨間各排桁条的鉸接位置应相互錯开, 以免在鉸接綫上屋面有显著減弱的弊病, 鉸接構造可用斜面迭接, 不必用螺栓接合, 斜面迭接大样如下图。

例: 設計等跨翅梁桁条断面, 已知每跨(l)=400公分, 桁条中距100公分, 布瓦盖料端出簷长度为50公分, 活重(P)=75公斤。风雪荷重, 不計撓度, 不必考虑。



翅梁桁条铰接大样

(1) 内跨:

$$a_1 = 0.1465 \times 400 = 58.7 \text{ 公分 (用59公分)}$$

$$q = (90 + 20) \text{ 公斤/平方公分} \times 1 \text{ 公尺} = 110 \text{ 公斤/公尺}$$

$$M_{\max} = \frac{1}{16} q l^2 + \frac{1}{4} P l \quad (\text{单计静重所需断面模数较小, 故不须计算})$$

$$= \frac{1}{16} \times 110 \times 4^2 \times 100 + \frac{1}{4} \times 75 \times 400$$

$$= 11,000 + 7,500 = 18,500 \text{ 公斤/公分}$$

$$W = \frac{18,500}{80 \times 1.2} = 193 \text{ 立方公分} \quad \text{采用正放桁条}$$

$$\text{则 } \frac{bh^3}{6} = 193, \quad \text{设 } b = 6 \text{ 公分, 则 } h^3 = 193, \quad h = 13.9 \text{ 公分}$$

(用14公分)。

∴ 内跨一律用 6 公分 × 14 公分 (悬跨本可略小, 但为构造较便, 可不必减小断面)。

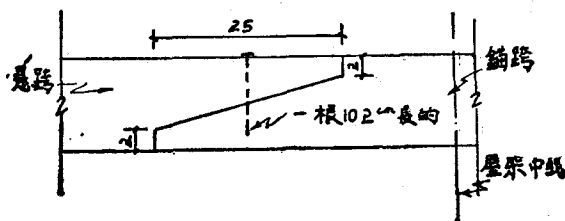
注: 翅梁桁条较简支斜放桁条节省材积53%, 较简支正放桁条节省材积25%。

(2) 端跨:

桁条断面,即內跨用 6×14 ,端跨用 7×15 ,各簷口桁条仍用各該跨一般桁条的断面(即內跨),不必要改小。

桁条布置示意图如上。

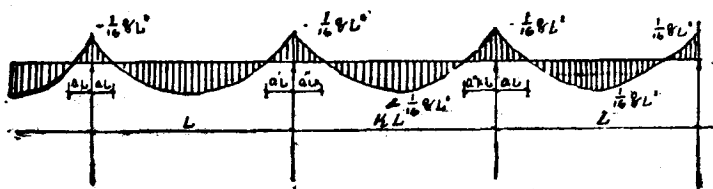
注意: 枋子斜長必須增加搭接長度25公分。



枋子搭接大样

不等跨翅梁桁条:

甲、中間有一个小跨,兩边均为相等大跨的情况: 此种情况除讓中間小跨的跨度弯矩較小外,其余各正負弯矩仍应使其为 $\frac{1}{16}ql^2$,此时小跨中的 a'' 与 a' 值不同,参考下图。



翅梁桁条任一跨的弯矩,一般公式为(A)所示。

$$\text{即 } M_n = \frac{1}{2}ql^2(-x^2 + (1-2s+2r)x - 2r) \dots \dots (A)$$

上式中之 r, s 如表示等跨的支座,弯矩系数則为 $\frac{1}{16}$,且弯矩