

第十一章 其它考慮事項

11.1 適用範圍

本章包括下列規定：

- (1) 構材受集中載重下之強度設計。
- (2) 構材受積水、疲勞、拱度、膨脹及收縮、撓度及振動、腐蝕等之使用性。

解說：(1) 構材受集中載重，係依據係數化組合載重計得之強度需求。

- (2) 構材受積水、疲勞、拱度、膨脹及收縮、撓度及振動、腐蝕等使用性之規定，係依據非係數化載重組合計得之需求。

11.2 承受集中載重之腹板及翼板

11.2.1 設計基準

構材受集中載重之作用且方向與一翼板垂直並對稱於腹板者，其翼板與腹板之設計強度需足以抵抗本節所規定之翼板局部彎曲、腹板局部降伏、腹板壓皺及腹板側向挫屈強度。若兩翼板均受集中載重，其腹板之設計強度需足以抵抗腹板降伏、腹板壓皺及腹板受壓挫屈。

在集中載重處，腹板兩側有成對之加勁板，且加勁板之長度不小於構材深度之半並符合本章11.2.8節之規定者，無須檢查翼板之局部彎曲、腹板局部降伏及腹板壓皺。

解說： 本規範依據不同的可能破壞狀況，將腹板及翼板強度分成以下數類：

翼板局部彎曲	(11.2-2)
腹板局部降伏	(11.2-3)
腹板壓皺	(11.2-4)
腹板側向挫屈	(11.2-5)
腹板受壓挫屈	(11.2-6)
梁柱接頭區承受剪力	(11.2-7)

施加於構材翼板之集中載重主要可分為兩種類型，一種稱為單集中載重，另一種為雙集中載重。單集中載重可為拉力（如吊桿傳遞之拉力）或壓力（如梁中段由承壓板傳遞而來之壓力，或梁端支承反力等）。雙集中載重在構材一邊由一個拉力與一個壓力載重組成，並形成一彎矩（如梁柱抗彎接頭）。

11.2.2 翼板局部彎曲

翼板受集中載重之設計強度為 ϕR_n ，

$$\phi = 0.90$$

$$R_n = 6.25t_f^2 F_{yf} \quad (11.2-1)$$

其中， ϕ = 強度折減係數

R_n = 集中載重，tf

F_{yf} = 翼板之標稱降伏應力，tf/cm²

t_f = 受拉翼板之厚度，cm

若載重長度在翼板之橫方向小於 $0.15b_f$ ， b_f 為翼板寬度，則無須檢核公式(11.2-1)。

當施加之集中載重距梁端 $10t_f$ 以內時，則公式(11.2-1)之 R_n 須折減50%。

當採用橫向加勁板時，須為成對之加勁板且須與翼板以銲接接合，且加勁板與腹板間之銲道須能傳遞加勁板與腹板間之應力。

解說：當張力經由銲接在翼板上之板傳遞時，翼板應有足夠之剛度，以避免變形過大而引起腹板附近銲接處之高應力集中。容許應力設計法(AISC 1978)之設計規範以 $t_{fc} \geq 0.4\sqrt{P_{bf}/F_{yc}}$ 來控制此情況。極限設計法規範則以公式(11.2-1)檢核。

11.2.3 腹板局部降伏

在集中載重下，腹板在角隅趾端之設計強度為 ϕR_n ，其中， $\phi=1.0$ ，而 R_n 依下列規定計算：

1. 當所受之力其作用點與構材端部之距離大於構材深

$$R_n = (5k + N)F_{yw}t_w \quad (11.2-2)$$

2. 當所受之力作用於構材端部或靠近構材端

$$R_n = (2.5k + N)F_{yw}t_w \quad (11.2-3)$$

其中， F_{yw} = 腹板之標稱降伏應力，tf/cm²

錯誤! 物件無法用編輯功能變數代碼來建立。= 集中載重，tf

錯誤! 物件無法用編輯功能變數代碼來建立。= 支承長度，cm

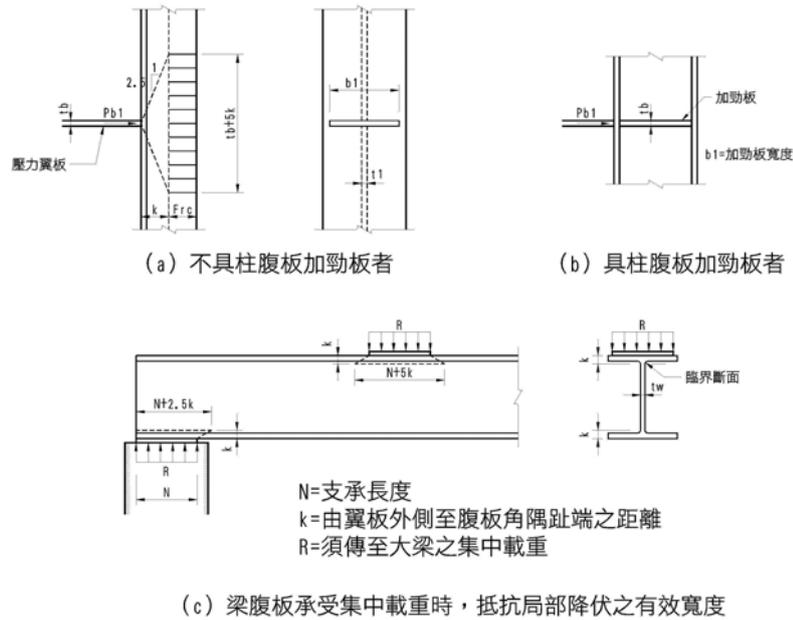
錯誤! 物件無法用編輯功能變數代碼來建立。= 翼板外側至腹板角隅趾端之距離，cm

t_w = 腹板厚度，cm

當採用橫向加勁板時，加勁板須與梁之翼板及腹板以銲接連結。橫向加勁板與腹板間之銲道須能傳遞加勁板與腹板間之應力。

解說：本節之規定在於限制由構材之腹板所傳遞之應力。理論上不論承受作用力者為梁或柱，對構材應無甚差別，(AISC 1978 ; Galambos 1978) 對梁與柱之規定不同，通過梁翼板之應力梯度為2:1，通過柱翼板之應力梯度為

2.5:1。本極限設計法規範則均採用2.5:1之應力梯度（如圖C11.2-1）。



圖C11.2-1 集中載重產生之應力分布梯度

11.2.4 腹板壓皺

對受集中載重之構材，其未加勁部分之腹板設計抗壓強度為 ϕR_n 。其中， $\phi=0.75$ ，而標稱強度 R_n 依下列規定計算：

1. 當集中載重作用在距構材端部之距離不小於構材深度之半者

$$R_n = 36t_w^2 \left\{ 1 + 3 \left[\frac{N}{d} \right] \left[\frac{t_w}{t_f} \right]^{1.5} \right\} \sqrt{\frac{F_{yw} t_f}{t_w}} \quad (11.2-4)$$

2. 當集中載重作用在距構材端部之距離小於構材深度之半者

當 $N/d \leq 0.2$

$$R_n = 18t_w^2 \left\{ 1 + 3 \left[\frac{N}{d} \right] \left[\frac{t_w}{t_f} \right]^{1.5} \right\} \sqrt{\frac{F_{yw} t_f}{t_w}} \quad (11.2-5)$$

當 $N/d > 0.2$

$$R_n = 18 t_w^2 \left\{ 1 + \left[\frac{4N}{d} - 0.2 \right] \left[\frac{t_w}{t_f} \right]^{1.5} \right\} \sqrt{\frac{F_{yw} t_f}{t_w}} \quad (11.2-6)$$

其中， R_n = 標稱強度，tf

N = 支承長度，cm

F_{yw} = 腹板之標稱降伏應力，tf/cm²

d = 構材之全深，cm

t_f = 翼板厚度，cm

t_w = 腹板厚度，cm

若有橫向加勁板，且加勁板之長度不小於腹板深度之半者，則無須檢核上述之限制。

前述橫向加勁板須與梁之翼板及腹板以銲接連結。橫向加勁板與腹板間之銲道須能傳遞加勁板與腹板間之應力。

解說： 在集中載重下之腹板抵抗壓皺之規定與以前之規範不同，公式(11.2-4)及(11.2-5)二式係取自(Roberts 1981)之研究。

11.2.5 腹板側向挫屈

當構材之翼板未使用加勁板或側向支撐以束制其相對移動，且承受集中載重者，其腹板之設計強度為 ϕR_n ，其中， $\phi=0.85$ ，而標稱強度 R_n 則依下列規定計算之：

1. 若受壓翼板有轉動束制，且 $(h/t_w)/(\ell/b_f)$ 小於2.3

$$R_n = \frac{C t_w^3 t_f}{h^2} \left\{ 1 + 0.4 \left[\frac{h/t_w}{\ell/b_f} \right]^3 \right\} \quad (11.2-7)$$

當需求強度超過公式(11.2-7)之 ϕR_n 時，受拉翼板須加上局部之側向支撐，或採用橫向加勁板或疊合板加強。橫向加勁板須與梁之翼板及腹板以銲接連結。橫向加勁板與腹板間之銲道須能傳遞加勁板與腹板間之應力。

2. 若受壓之翼板無轉動束制，且 $(h/t_w)/(\ell/b_f)$ 小於1.7

$$R_n = \frac{C t_w^3 t_f}{h^2} \left\{ 0.4 \left[\frac{h/t_w}{\ell/b_f} \right]^3 \right\} \quad (11.2-8)$$

其中， R_n = 標稱強度，tf

ℓ = 於載重點處，沿任一翼板之最大無支撐段長度，cm

b_f = 翼板寬度，cm

t_f = 翼板厚度，cm

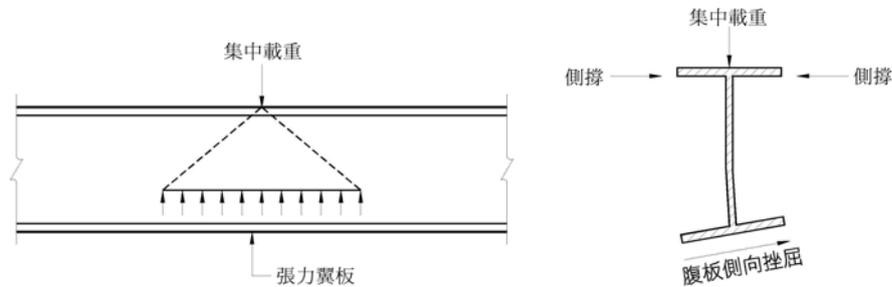
t_w = 腹板厚度，cm

$h = (d - 2k)$ = 兩角隅趾端間之腹板淨深，cm

若需求強度超過公式(11.2-8)之 ϕR_n 時則在集中載重點之上下翼板皆須加上局部之側向支撐。若上述之 $(h/t_w)/(\ell/b_f)$ 分別大於2.3或1.7，則無須檢核上列公式(11.2-7)及(11.2-8)之規定。

上述 $C_r = 67600$ ，若在載重點 $M_u < M_y = 33800$ ，若在載重點 $M_u \geq M_y$ 。

解說： 梁上下翼板之局部側撐之設計載重可採用作用於該點集中載重之1%。加勁板應由受力點延伸至少超過梁深之半。此外，該對加勁板應設計為可傳遞全部之載重。當受載重之翼板容許轉動時，則加勁板無法發揮作用。



圖C11.2-2 腹板側向挫屈

11.2.6 腹板受壓挫屈

兩翼板均受集中載重之構材，其無加勁板之腹板設計抗壓強度為 ϕR_n ，其中， $\phi = 0.90$ ， R_n 依下式計算：

$$R_n = \frac{1100t_w^3 \sqrt{F_{yw}}}{h} \quad (11.2-9)$$

其中， R_n = 標稱強度，tf

t_w = 柱腹板厚度，cm

F_{yw} = 腹板之標稱降伏應力，tf/cm²

$h = (d - 2k)$ = 兩角隅趾端間之腹板淨深，cm

若有符合7.4節規定之成對橫向加勁板，則無須檢核公式(11.2-9)之規定。

當施加之集中載重距梁端 $0.5d$ 以內時，則公式(11.2-9)之 R_n 須折減50%。

當採用橫向加勁板時，加勁板須與翼板以鉚接接合，且加勁板與腹板間之鉚道須能傳遞加勁板與腹板間之應力。

解說： 腹板之受壓挫屈主要係考慮梁翼板之集中載重作用於柱之二側翼板。

若只有一側柱翼板承受集中載重，則不須檢核柱腹板之受壓挫屈。

11.2.7 梁柱接頭區承受剪力

若構材之腹板受高剪應力，作用於腹板厚乘以斷面全深面積之剪力強度為：

1. 當構架分析不包括梁柱接頭區之塑性變形及其所造成之P- Δ 效應時

$$P_u \leq 0.4P_y \quad R_v = 0.6F_y d_c t_w \quad (11.2-10)$$

$$P_u > 0.4P_y \quad R_v = 0.6F_y d_c t_w \left[1.4 - \frac{P_u}{P_y} \right] \quad (11.2-11)$$

2. 當構架分析包括梁柱接頭塑性變形及其所造成之P- Δ 效應時

$$P_u \leq 0.75P_y \quad R_v = 0.6F_y d_c t_w \quad (11.2-12)$$

$$P_u > 0.75P_y \quad R_v = 0.6F_y d_c t_w \left[1.9 - \frac{1.2P_u}{P_y} \right] \quad (11.2-13)$$

其中， t_w = 柱腹板厚，cm

d_c = 柱全深，cm

F_y = 柱腹板標稱降伏強度，tf/cm²

$P_y = F_y A$ ，柱之降伏強度，tf

A = 柱斷面積，cm²

若梁柱接頭區之剪力太大，柱腹板不足以承擔時，可設置疊合板或對角加勁板來與柱腹板共同承擔接頭區剪力。

若使用疊合板，則疊合板需有足夠的銲接來傳遞剪力；若使用對角加勁板，則加勁板與翼板或腹板間之銲接強度需能有效傳遞剪力。

解說： 剛性接合之梁柱腹板交會區通常有很大的剪力產生，如圖C11.2-3所示，其中：

$$M_1 = M_{1L} - M_{1G}$$

$$M_2 = M_{2L} - M_{2G}$$

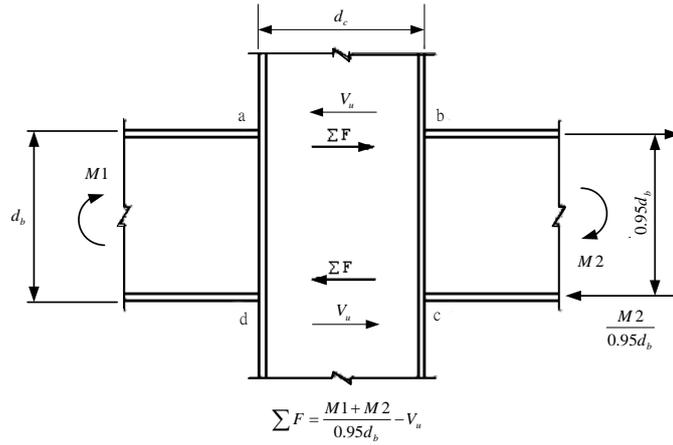
M_{1L} 、 M_{2L} = 側向力作用下之彎矩(工作狀態)

M_{1G} 、 M_{2G} = 垂直力作用下之彎矩(工作狀態)

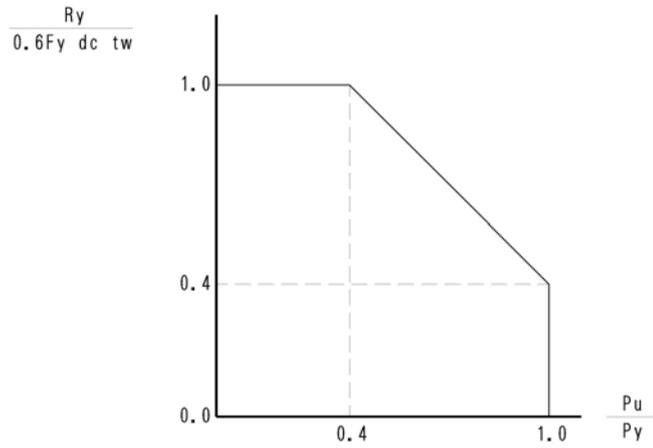
而 $\sum F$ 即為梁柱腹板交會區剪力。當 $\sum F$ 大於腹板交會區之容許最大剪力，則需設置疊合板或對角加勁板來與柱腹板共同抵抗接頭剪力。

研究結果顯示，梁柱腹板交會區降伏後不但構架勁度下降，且所產生之額外轉角及位移會造成顯著的P- Δ 效應。因此設計者若採用彈性分析且不考慮腹板交會區塑性變形對P- Δ 之效應，則梁柱腹板交會區應保持在彈性範圍，此時使用剪力與軸力降伏之互制關係(如圖C11.2-4所示)，標稱剪力強度如公式(11.2-10)及(11.2-11)所規定。

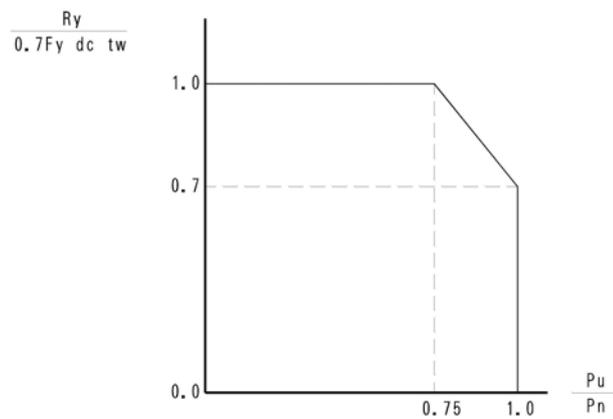
若梁柱腹板交會區之塑性變形及其所造成之P- Δ 效應在分析及設計時皆加以考慮，則腹板交會區之剪力強度可採用降伏後之強度，此時可使用剪力與軸力之完全塑性互制關係(如圖C11.2-5)所示，標稱剪力強度則如公式(11.2-12)及(11.2-13)之規定。



圖C11.2-3 腹板作用力平衡圖



圖C11.2-4 剪力與軸力降伏互制關係圖



圖C11.2-5 剪力及軸向完全塑性互制關係圖

11.2.8 集中載重所需之加勁板

若梁、大樑或柱之載重，大於由11.2.2節至11.2.6節所述之標稱強度 ϕR_n ，則在集中載重處需放置成對之橫向加勁板。集中載重若大於11.2.2節或11.2.3節所規定之 ϕR_n ，其加勁板不需延伸至腹板深度之一半，但以下情況除外：

當構材承受之壓力載重大於11.2.4節或11.2.6節所規定之腹板抗壓強度 ϕR_n 時，加勁板應根據6.2節之規定，以軸向壓力構材（柱）方式設計，加勁板之有效柱長取 $0.75h$ ，在構材中間時，此軸向受壓面積取兩加勁板及25倍腹板厚度（ $25t_w$ ）之面積；在構材端部時，此軸向受壓斷面則取兩加勁板及12倍腹板寬（ $12t_w$ ）之斷面積。加勁板應銲接於受載之翼板。

解說： 當腹板壓皺(11.1.4)或腹板受壓挫屈(11.1.6)之極限狀態顯示需加勁板時，必須根據本節之規定以軸向載重之受壓構材設計之。當腹板受壓挫屈(11.1.6)控制時，橫向加勁板必須延伸至柱腹板之全深度。而當腹板局部降伏(11.1.3)控制，且集中載重 P_{bf} 只作用於柱一側之翼板，則橫向加勁板不需延伸過柱腹板深度之一半。當腹板受局部降伏(11.1.3)控制，則所需成對橫向加勁板之面積為：

$$A_{st} \geq \frac{P_{bf} - \phi F_{yc}(t_{bf} + 5k)t_{wc}}{\phi F_{yst}} \quad (C11.2-1)$$

其中， $\phi=1.0$

P_{bf} = 因數化載重，tf

F_{yc} = 柱翼板之標稱降伏應力，tf/cm²

F_{yst} = 加勁板之標稱降伏應力，tf/cm²

t_{wc} = 柱腹板厚度，cm

t_{bf} = 梁翼板厚度，cm

k = 翼板外側至腹板角趾端之距離，cm

橫向加勁板之尺寸配置可依下述方法規定：

橫向加勁板之寬度(b_{st})加上柱腹板厚度(t_{wc})之一半，不得少於1/3倍的梁翼板寬度(b_{fb})或傳遞 P_{bf} 力之板寬度

$$b_{st} + 0.5t_{wc} \geq b_{fb} / 3$$

亦即

$$b_{st} \geq b_{fb} / 3 - 0.5t_{wc}$$

橫向加勁板必須符合4.5節有關無加勁受壓肢材局部挫屈之規定。橫向加勁板與柱腹板之銲接必須依柱兩對邊之彎矩所作用於橫向加勁板之不平衡力來進行銲道設計。

11.2.9 未接其他構材之梁端橫向斷面

未接其他構材之梁端斷面，且該斷面未受扭轉拘束時，梁端斷面在梁腹兩側應設置延伸全梁腹深之加勁板。加勁板之設置應符合11.2.8節之規定。

11.3 積水

除非屋頂有足夠之斜度及排水設施以防止雨水累積，否則應分析屋頂在積水情況下，具足夠之強度及穩定性。

屋頂若符合下述條件，應可視為穩定，不須再作其他分析：

$$C_p + 0.9C_s \leq 0.25 \quad (11.3-1)$$

$$\text{及 } I_d \leq 0.4S^4 \quad (11.3-1)$$

其中：

$$C_p = \frac{0.05L_s L_p^4}{I_p}$$

$$C_s = \frac{0.05S L_s^4}{I_s}$$

L_p = 沿大梁方向之柱間距（主要構材之長度），m

L_s = 垂直於大梁方向之柱間距（次要構材之長度），m

S = 次要構材之間距，m

I_p = 主要構材之慣性矩， cm^4

I_s = 次要構材之慣性矩， cm^4

I_d = 支承在次要構材上之鋼承板慣性矩， cm^4/m 。

上式中，若為桁架或小梁系統時，其慣性矩 I_s 應減少15%。鋼浪板支承在主要構材上時，應視為次要構材。

平屋頂構架剛度之替代法可參考附錄3。

解說： 規範所稱之積水，係指由於平屋頂之撓度而使水積留。積水量之多少依構架之柔度而定，若構架之勁度及強度考慮不足時，此等積留之水重可能導致屋頂倒塌(參考ANSI A58.1-82)。

11.4 疲勞

承受疲勞載重之構材及其接合應依照附錄5之規定設計之。

解說： 一般房屋構件或接合之設計須考慮疲勞問題者為數甚少，因一般房屋結構受動態反復載重次數不多。但吊車行走之軌道、承載機械及設備之結構，則經常承受疲勞載重。因大多數建築結構之構材並未承受到必須考慮疲勞設計之足夠反復應力次數。疲勞設計主要受載重之反復次數、應力差

值之大小和接合細部之應力集中現象所影響，這些因素在一般建築物的結構設計中甚少遇到，惟遇到或發生疲勞現象時，則須符合附錄5中之相關規定。

構材或接合承受少於20000次之反復載重，並不需考慮疲勞設計，除非反復載重之應力差值相當大。此種情況容許之應力差值可保守地依表A-5.3載重狀況1所列數值的1.5倍取用。

應力之變化不產生拉力時，不致使裂縫延伸，故不需考慮疲勞之狀況。而當構材之元件只承受計算之壓應力時，疲勞裂縫可能在高殘留拉應力處出現，在此種狀況下，裂縫通常不會延伸至殘留拉應力範圍之外，因為殘留應力將因裂縫而解除。因此，若應力範圍完全為壓應力時，並未列入附錄5之表A-5.2中的應力種類欄。在目前的AASHTO與AREA規範中之規定亦然。

當一構材在同一位置有一種以上之製造細部時，在該位置之應力範圍應取最嚴格之情況。若將尖銳凹痕之細部置於承受較小應力範圍處，則依靜態載重設計之構材尺寸通常已足夠。

由過去許多實尺寸試驗及理論應力分析，已得下列之一般結論：

1. 應力差值和尖銳凹痕為設計銲接細部及梁之主要變數。
2. 其他的變數如最小應力、平均應力與最大應力對設計目的而言較不重要。
3. 具 $2.53tf/cm^2$ (36ksi)~ $7.03tf/cm^2$ (100ksi) 之不同降伏強度之結構鋼，以相同方法製造之銲接細部，其疲勞強度之差異並不顯著。

由表A-5.3可查得特定細部類型與載重情況之容許應力範圍，這些資料係依近期之研究而得(Grant 1977)。有關螺栓承受拉力之規定列於表A-5.4。由試驗發現高強度螺栓之疲勞壽命有極大的不同，無法完全利用已發表的公式來估計槓抬力之真正數值 (Fisher 1974)。為了限制槓抬作用對這些螺栓疲勞行為之不確定性，在反復作用下只有當設計拉應力中之槓抬力較小時，表10.3-2之拉應力方可採用。當不符上述條件時，設計拉應力須大幅降低以便涵蓋可能之槓抬影響。

其它形式之機械桿件應避免採用於抵抗反復載重。因缺乏可靠的預拉力，應力差值通常太大而不能長期抵抗此種載重。

11.5 使用性之考慮

本節乃針對使用性之考慮。使用性是指在正常使用下，建築物之功能、外觀、可維修性、耐久性及居住者的舒適感等都保持合乎要求之一種狀態。

使用性之一般設計要求如1.5節第4款所述。為維持使用性而須限制之結構行為之極限值（如最大位移、加速度等），應依該結構所欲發揮之功能而定。必要時，使用性應以在實際載重下與其相關之極限值加以檢核。

解說： 明定使用性準則是為確保結構物在日常使用中，不致發生功能之失敗或結構損壞。雖然功能之不正常未必造成結構物的崩塌或人員的傷亡，但卻嚴重損及結構物之使用性，並可能導致需要昂貴的修復。由於高強度材料之使用日增，產生出較具柔性之結構物，因此考慮使用性是很重要的。基本上下列三種結構行為將損及其使用性：

1. 過度的局部損壞（局部降伏、挫屈、滑動或開裂）可能需要額外的維修，否則會引起腐蝕。
2. 過度之撓度或旋轉可能影響結構物之外觀、功能或排水，也可能導致非結構構件及其上附屬物之損壞。
3. 由於風或暫態活載重引起之過度振動，會影響建築物使用人之舒適感或機械設備之操作。

在容許應力設計法，局部損壞的問題是經由隱含在容許應力內之安全係數加以處理；而過量之撓度或振動，則經由直接或間接的規定撓度、側向位移之限制值及最大跨深比加以控制。依過去之工程經驗，除了無隔間之大面積樓版開孔外，依據這些規定可得到令人滿意之結構行為。在極限設計法中，使用性之檢核應考慮適當的載重，結構物的反應行為及結構物反應行為對居住者的影響。

在使用性檢核中須考慮之載重，例如永久性活載重、風力及地震力；人類活動如行走、跳舞等之影響；溫度之變動以及建築物附近交通或內部機器運轉所引起的振動。使用性檢核之目標為在適當的載重情況下結構物之合宜性能。結構物之反應通常假設為彈性，然而，某些結構構材必須依其在載重下之長期行為來考慮。

基於使用性之考慮來規定結構物性能之限制值是很困難的，因其受到結構類型、使用之用途以及主觀的心理反應等因素的影響很大。例如，醫院所能容許之結構運動，顯然遠小於一般的工業建築物，而且人類對結構運動之感受程度遠小於會造成結構損壞之運動。使用性之限制值必須由設計者及業主仔細考慮後決定。

11.5.1 拱度

構材為配合其相鄰結構而須特別預拱時，應在設計圖說中註明。

若設計圖說中未註明樑與桁架之預拱，則由製作或安裝產生之拱度應朝上。若拱度係由構件安裝時受預力所形成，應於設計圖說中註明。

解說：當在適當的載重下會造成使用性的問題時，設計者須考慮預拱。

11.5.2 膨脹及收縮

結構物應依其使用情形預留適當的膨脹及收縮之餘裕。

解說： 對膨脹之合宜控制無法簡化為幾條簡單的規則為之，必須依賴合格的設計者作良好的判斷。尺寸改變之原因除了溫度變化外，混凝土之潛變與收縮及鋼材之降伏，亦是可能之原因。

11.5.3 撓度及振動

構件及結構系統受載重所產生之變形，不應損及結構之使用性。

由於活載重所產生之撓度不得大於跨度之 $1/360$ ，吊車行走之軌道梁之撓度不得大於跨度之 $1/500$ ，電動吊車依其實際應用情形不得大於跨度之 $1/800$ 至 $1/1200$ 。

在設計支撐寬大樓版之建築時，若樓版上無隔間牆或其他阻尼裝置，應考慮由行人走動或其他原因引起之建築物內之振動。

解說： 過度的橫向撓度或側移可能導致建築物構材之永久性損壞、外覆層之分離或水密性之喪失，亦可能使載重轉移至非承重構材而致破壞、建築物設施系統運轉之中斷，建築物部分外觀變得令人難以接受以及居住者的不舒適感。

構材或結構體之撓度限制應依結構物的功能而定(Stang et al. 1984；Kulak et al. 1987；Johnston 1939)。

限制撓度在跨度的某一百分比之內的規定，對某些大跨距的樓版系統可能不足。為避免對鄰接或相連之非結構構材之損壞可限制其最大撓度值（與跨距無關）。梁或板梁之深度不宜小於其跨度之 $F_y/56$ ，桁條梁之深度不宜小於其跨度之 $F_y/70$ ，如用較小深度之梁時其單位彎曲應力應按深度比例折減。

變形限制值應依結構系統之整體性考慮。對於潛變收縮量應考慮容許值。在有反復載重發生時，應考慮殘留變形增加的可能性，此種變形可能導致漸增的破壞。

本規範並未提供側移限制值的規定。進行側移分析時，對於非承重構材如隔間、填充牆等若已知其對勁度之影響，則可考慮在側移量之計算中。某些構造型式在設計載重下可能會發生非彈性變形。亦即當撓曲構材的形狀因素 Z/S 超過 1.5 時，這種變形之影響程度也可能很重要，視結構物的功能而定，必須由設計者依個案來考慮。

在設計支撐寬大樓版之建築時，若樓版上無隔間牆或其他阻尼裝置，應考慮由行人走動或其他原因引起之建築物內之振動，而且梁之深度不宜小於跨度之 $1/20$ 。

高強度材料的使用日增及有效的結構系統可能導致較長的跨距及較柔性的樓版系統。雖然在過去使用相對於跨距的撓度限制通常排除振動問題，但對於某些樓版系統可能仍須考慮其靜態及動態行為。

因結構實際之質量、勁度與阻尼特性難以確定，結構物或結構系統之動力反應可能很難分析，況且不同的載重來源會造成不同的反應。例如鋼梁混凝土版系統對活載重之反應如同非合成系統，但對人類活動引起之暫態振動之反應則如合成系統。隔間、外覆層與固定之傢俱會加大結構物之勁度及阻尼，會減少可能的振動問題，其阻尼亦可能與振動的振幅有關。

為減少過度的結構運動，一般的目標是將加速度、速度及位移限制在不會干擾建築物內居住者的程度。一般說來，居住者感覺持續性的振動較暫態的振動更難以接受。使人們感覺不適的最大加速度依反應的頻率而定。暫態運動會引起不適的起始點較高些，且依樓版系統之阻尼量大小而定。這些數值的大小與個人及他在結構受擾動時之活動有關。

最有效的減少連續振動效應之方法是使用隔振裝置。當規則性擾動之頻率與結構系統之基本頻率相近時，應小心避免共振。最有效減少暫態振動的方法為增加結構系統的阻尼。在結構物任何部位產生難以忍受之振動的機械設備，應有足夠的隔振裝置以減低傳到結構物之振動。

11.5.4 腐蝕

構件設計應考慮腐蝕之影響，以防止因腐蝕而導致結構強度或其使用性受損。

解說：鋼構材在特殊之環境下品質可能會惡化。此惡化可能顯現為由外部可見之腐蝕，亦可能發生無法查覺的材料改變而減低其載重能力。

設計者應瞭解這些問題，在其設計中考慮適當的腐蝕容許值，或提供足夠的保護系統（如塗料、陰極防蝕處理），或規劃維護作業程序以使此類問題不致發生。

11.6 符號說明

A = 柱斷面積， cm^2

b_f = 翼板寬度， cm

d = 構材之全深， cm

d_c = 柱全深， cm

F_y = 柱腹板標稱降伏強度， tf/cm^2

F_{yc} = 柱翼板之標稱降伏應力， tf/cm^2

F_{yf} = 翼板之標稱降伏應力，tf/cm²

F_{yst} = 加勁板之標稱降伏應力，tf/cm²

F_{yw} = 腹板之標稱降伏應力，tf/cm²

$h = (d - 2k)$ = 兩角隅趾端間之腹板淨深，cm

I_d = 支承在次要構材上之鋼承板慣性矩，cm⁴/m。

I_p = 主要構材之慣性矩，cm⁴

I_s = 次要構材之慣性矩，cm⁴

k = 翼板外側至腹板角隅趾端之距離，cm

ℓ = 於載重點處，沿任一翼板之最大無支撐段長度，cm

L_p = 沿大梁方向之柱間距（主要構材之長度），m

L_s = 垂直於大梁方向之柱間距（次要構材之長度），m

N = 支承長度，cm

P_{bf} = 只有活載重及靜載重之作用時，tf

$$P_{bf} = \frac{5}{3} \text{ 倍集中工作載重，tf}$$

活載重、靜載重及風力或地震力同時作用時，

$$P_{bf} = \frac{4}{3} \text{ 倍集中工作載重，tf}$$

$P_y = F_y A$ ，柱之降伏強度，tf

P_{bf} = 因數化載重，tf

R_n = 標稱強度，tf

R_n = 集中載重，tf

S = 次要構材之間距，m

t_{bf} = 梁翼板厚度，cm

t_f = 翼板厚度，cm

t_{fb} = 柱腹板厚度，cm

t_{fc} = 柱翼板厚度，cm

t_w = 腹板厚度，cm

t_w = 柱腹板厚度，cm

t_{wc} = 柱腹板厚度，cm

ϕ = 強度折減係數