

259
747

居住和民用房屋构件的统一化

И. А. 羅 赫 林 著

建 筑 工 程 出 版 社

92

032

居住和民用房屋構件的統一化

刘景鹄 譯

建筑工程出版社出版

• 1956 •

內容提要 本書系研究居住和民用房屋構件与細部統一的問題。書中簡述的資料使我們对模数制度的用途与構成能有一个概念，並在个别实例中指出了房屋基本構件与細部的統一方法。

本書可供建筑工程部門建筑师、設計師、施工技術人員，以及高等建筑工程学校学生等參考。

原本說明

書 名 УНИФИКАЦИЯ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ ЖИЛИЩНО-ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

著 者 И. А. Рохлин

出版者 Издательство академии архитектуры украинской ССР

出版地点 及 日期 Киев——1953

居住和民用房屋構件的統一化

刘 景 鹤 譯

建筑工程出版社出版(北京市阜成門外南禮士路)

(北京市書刊出版業營業許可証出字第052号)

建筑工程出版社印刷厂印刷·新華書店發行

書号313 45个字 850×1168 1/32 印張2 1/2 插頁

1956年7月第1版 1956年7月第一次印刷

印數: 1—7,500冊 定價: 10.05元

目 錄

緒 論	4
第一章 模數制度	6
(一) 一般原則	6
(二) 模數制度的構成	8
第二章 房屋主要結構構件和配件的統一方法的研究	21
(一) 一般原則	21
(二) 統一化的方法	26
1. 基 礎	26
2. 牆和隔牆	33
3. 樓 板	60
4. 屋 頂	70
5. 樓 梯	74
6. 窗和門	79
7. 地 板	83
結 論	87
參考書籍	89

緒 論

實現巨大的建設計劃和偉大的共產主義建設工程，乃是完成我國斯大林共產主義建設計劃任務之一，要完成這項任務，就需要全力發展建築材料工業和發展能够生產質量優良的建築材料與工廠預制成品的建築工業。

黨和政府不止一次地指出建築施工進一步工業化和整頓建築事業的必要性。

早在 1936 年 2 月 11 日蘇聯人民委員會和聯共（布）黨中央委員會所通過的決議中指出：改進建築事業和降低施工造價的基礎，就是要使建築施工走向大型的建築工業化的道路。

黨第十九次代表大會通過的有關第五個五年計劃的歷史性決議中，向蘇維埃建築工作人員提出了具有重大國家意義的新任務。

1951 年～1955 年間，在所有的城市和工人村中，將建造起總面積約 1.05 億平方公尺的新住宅建築。這五年內建築施工的造價必須要降低 20% 以上。

黨第十九次代表大會指出必須大大地增產新的、質量優良的建築材料和工廠預制的配件與成品。這些配件與成品將進一步促使建築施工工業化，降低建築施工造價和改進房屋的建築施工質量與使用質量；使其完成主要建築工程的機械化，並保證由建築過程的局部機械化過渡到全盤機械化。

最近幾年來我國許多巨大的建築工程基本上都已實行採用了裝配式結構的施工流水作業方法。

就這些巨大的建築工程而言，應指出莫斯科沙街的建築工程（莫斯科住宅建築工程公司），查坡洛什的住宅建築工程（查坡洛什建築工程公司），德涅泊洛彼得羅夫斯克“建築工人”住宅區的建築工程，新卡霍夫卡（Новая Каховка）城的建築工程等等。

苏联在有关标准化和规格化方面所进行的工作，是为了在使用先进施工技术的基础上来组织全部建筑过程的工作开辟了广泛的可能性。

在住宅和公共建筑中运用大型砌块和大型板材的基础构件、墙、隔墙、楼板和屋面的构件，以及带有楼梯休息平台、踏步和栏杆等构件的整个楼梯。窗、门、地板、屋顶和房屋其他部分的工业化装配式构件也获得了日益广泛的运用。

建筑施工用的起重设备的起重重量正在增长，而使用大型砌块来安装结构的可能范围也在扩大。在这样的情况下统一化的问题就有着特别的意义。

建筑事业中的统一化通常系指下列一些措施：

- (1)使结构、配件和成品具有最少数量的标准尺寸；
- (2)使其有可能利用先进的生产程序，进行制造装配式配件、成品和结构；
- (3)在最新科学与技术成就的基础上，为了更好地组织快速流水作业的建筑过程创造条件。

在建筑中实行装配的原则，需要建立固定的设计制度并规定房屋结构、构件和配件的尺寸。

这种制度就是模数制度，使用模数制度能促使房屋结构和配件尺寸的统一化，以及能建立统一的设计方法。

只有在现有的建筑平面规划和结构方案中选择与综合其中较好的方案的基础上才能大规模地实行统一标准化。

除了建立统一的设计方法和明确为大规模建筑所必需的建筑成品与配件之间相互符合的尺寸和种类外，还必须着手编制比较完整的、能在工厂中大量生产建筑配件的成品标准和目录。因此，建筑工业企业应按照所出版的房屋统一标准结构和配件的图集来组织大量生产上列建筑材料。

房屋结构和配件的统一化即是在模数制度的基础上结合使用新的编制标准设计的方法和全面采用先进的施工组织方法，它将会促使建筑施工的进一步工业化，并能降低施工造价。

第一章 模数制度

(一) 一般原則

模数制度是一种方法,利用这种方法就能确定房屋与結構物構件尺寸相符的制度。这里应该保証 具有足够多的 标准構件的品种。同时,在模数制度的基礎上設計工作与配件和成品的标准尺寸的限制有关,並与在絕大部分的住宅和民用建筑中,保証这些配件和成品相互代替的任务有着联系。

模数的設計制度的特点,應該是極其簡單和使用方便的,並应具备一定的灵活性,以及對於房屋的建筑规划和結構处理 具备 足够广泛的可能性。

遵照政府關於降低建筑造价的指示,实行節約 建筑材料 和 劳动力消耗的任务,就十分迫切地需要解决房屋 装配式結構 和 配件在尺寸上相互符合的問題,以及 建立 建筑标准之間相互符合的制度。

但是,建筑材料工厂和建筑工業企業所生產的标准配件、成品和結構的尺寸本身並不是經常相符合的。

茲举例如下:

出產的石膏隔牆高 305 公厘;石膏干抹灰板寬为 400 和 1,200 公厘,而長度由 1,200~1,300 公厘;隔离蓆的寬度有 350、450、600 和 900 公厘,而長度有 800~1,200 公厘;石棉水泥纖維板的寬度有 670、685、994 公厘,而長度有 1,200、1,600、2,100、2,300 公厘;屋盖用鋼筋混凝土板的标准尺寸为 1,500×495 公厘、1,750×495 公厘、2,000×495 公厘、2,250×495 公厘。

在某些标准和技術規範中,有些構件的尺寸 是以 十進模数來

解决的,而其余的則是用磚的模数。例如“标准 HP82-44”規定用在樓層間的樓板和樓梯休息平台的裝配式鋼筋混凝土板寬度和長度為十進模数,而高度為磚模数的倍数。同样,關於个别的鋼筋混凝土双孔鋪板的構件也是如此(“鋼筋混凝土双孔鋪板技術规范”TY-57-50)。

在國定全苏标准(ГОСТ) 4027-48“普通混凝土塊尺寸”一全部混凝土塊的尺寸均为十進模数。

这样的例子是很多的,但是从以上所举出的例子中足以說明由於在成品的标准尺寸中缺乏統一的制度,因而,往往不可以不加修改地使用这些成品。同样也不可能充分有效地建立以安裝預制構件的方法來組織房屋建筑的施工过程。

以使用模数制度为基础的現代化設計工作,應該保証模数制度不僅对建筑規劃問題的解决有所影响,而且也要对与大規模建筑中在工厂制造房屋配件和結構發展有关的工程結構問題的解决有所影响。

關於在建筑中运用模数制度的合理性問題,科学研究机关和設計機構曾不止一次地提出过。

早在1932年~1933年間,住宅建筑工業化科学研究院就已完成了一系列關於住宅和民用建筑的模数設計工作。在該院所完成的工作中指出了大多数被採用的結構方案的特点,就是在建筑規劃处理上和在擴大标准尺寸的确定上都缺乏統一的模数制度。然而,到目前为止設計機構尚未使用任何一种固定的制度,因此造成平面规划和結構方案形式的不一致。有些設計機構使用的磚模数为130或260公厘,而其他機構使用的模数則为250公厘,大多数建筑机关还根本沒有採用任何一种模数。

1944年末,重工業建設部委員會在主席Л. А.謝尔克(Серк)教授的領導下,研究了使用各种建議的合理性以后,決定模数为100公厘。基本模数的值为100公厘和統一模数中的某些基本条例,都包括在建筑工程規章的草案中(Урочное положение)。

關於着手編制建筑工程用統一模数制度的基本条例的工作,

已由苏联重工業企業建造部、苏联建筑科学院和其他机关來進行。

(二) 模数制度的構成

設計工作中的模数制度，應該尽可能地並普遍地包括住宅和民用建筑中各种不同的房屋形式。因此，相互符合的原則，是在於使房屋構件、建筑成品和設備的主要尺寸为模数或模数中一定部分的倍数。

房屋与結構物的所有構件，根据模数制度对确定这些構件尺寸的方法的影响，可分为兩組。

屬於第一組的構件有：由体積规划（个别房間、樓層、樓梯間等）和結構（牆、柱子、窗間牆、樓板、屋盖、隔牆、樓梯板、窗和門口的填充物等）所組成的建筑规划構件。

屬於第二組的構件有：建筑成品，也就是工厂出產的整个的成品（磚、牆的砌塊、梁、窗框、窗檯、踏步、樓梯扶手、裝配式拼板等等），以及設備（房屋衛生和工程技術設備）。

建筑规划部分的尺寸，應該是固定模数的倍数。

模数是一种数值，基於这个数值來确定房屋与結構物各种構件、建筑成品和建筑設備的相互符合的直綫尺寸，以及确定建筑成品和建筑設備尺寸的直綫增加量。以字母“M”当作模数的符号。与模数成倍数的数值則以“KM”來表示，此处的“K”係指任意整数。

当按照模数制度編制設計时，应采用下列的尺寸作为基本模数值的倍数：

- (1) 牆和隔牆的垂直邊緣面之間的距离；
- (2) 樓層的高度，窗下部和窗上部牆的高度；
- (3) 窗洞和門洞的高度与寬度；
- (4) 窗間牆的寬度；
- (5) 牆的厚度，柱子与隔牆的厚度；
- (6) 樓層間樓板中梁的軸綫間的距离；
- (7) 框架結構豎向柱子軸綫間的距离。

当模数值採用为 100 公厘时,如建筑工程規章草案所規定的,我們可以得知上述的房屋淨空尺寸,應該註明在边長100公厘的正方形網格上。

除上述关系以外,还必須注意下列各种情况:模数制度應該預先考慮到整个房屋定型尺寸变化的可能性,以及个别建筑规划部分变化的可能性。这样,定型尺寸变化的級差,应由与模数成倍数的值來決定。目前,大多数房屋高度的尺寸採用为3.00、3.30、3.60公尺,就是說在一系列的高度变化的前后級差为 300 公厘(如果模数为 100 公厘时,那末就是三个模数)。

苏联建筑科学院通訊院士 A. M. 什尔茨曼 (Зальцман) 在自己的著作中[4]①,把这些由房屋个别構件尺寸的一系列变化中所确定的級差,称为局部模数 (Локальный модуль) 或該構件本身的模数,以便与一般建筑中的模数有所区别。

上述的概念,实际上都是与基本模数 100 公厘 成倍数的 擴大数值。因此,假如生產方面的見解(減少建筑成品标准尺寸問題)確認模数最大限度的擴大是合理的話,那么按建筑规划方面的要求就有必要对局部模数的数值加以限制。

由於这样,在選擇局部模数的数值时,就產生了一个正确地結合上述条件的新問題。因此在住宅和民用建筑中,應該很明顯地規定豎向構件的模数(樓層高度的模数、窗洞高度的模数),以及橫向構件的局部模数(房間淨空尺寸的模数——隔牆和主要牆的佈置)。

科学技術碩士 B. A. 伏尔諾夫 (Вольнов) 在自己的著作中[1]②提出選擇另一种制度的合理性,在那种制度中並不是規定一种模数,而是若干种模数,即模数组 (Модульный ряд)。該組模数的尺寸是各有不同的,然而,所有这些不同尺寸的模数,都必須是其中最小的一个模数的倍数。

遵照这个制度,大型房間及其相適應的結構跨度和樓層高度,

① 見參考書籍 4。

② 見參考書籍 1。

都可以根据大尺寸的模数來設計,而各种不同的小型房間及其相適應的結構跨度,以及房屋中某些部分的尺寸(窗洞、門洞和窗間牆的寬度與高度,由地板到窗台板的高度等等),都是根据較小尺寸的模数來設計的。

Л. А. 謝尔克教授建議[4]^①採用水平的模数200公厘,而豎向的模数150公厘作为基本模数(当在現有磚的尺寸和牆塊的尺寸是現有磚的倍数时),以便在採用新的牆塊尺寸时,豎向的模数同样为200公厘。那时,規定房屋及其結構部分的主要尺寸,必須是上述模数中的一个或若干个的倍数的数值。

分析上述建議后証明,过多的模数名称和数值,会引起模数制度在使用上的复雜化。因此最好規定下列術語:

- (1)基本模数(或簡單模数)等於100公厘;
- (2)擴大模数(基本模数的倍数);
- (3)微量模数(對於小尺寸数值的統一,將在下面講到)。

上面所講的是關於房屋建筑规划部分各种尺寸互相联系的確定,以及房屋一般尺寸的確定。

建筑成品尺寸的互相符合和这些尺寸从屬於模数的問題,都是一些比較复雜的問題。配件和結構構件的尺寸还要受其他一些要求的節制,这些要求是由生產与使用这些構件和配件的条件所決定的。建筑構件和配件的淨空尺寸多半是由建筑规划部分的淨空尺寸來決定的,而这些建筑配件,除了空隙的尺寸、縫口的尺寸和連接配件的尺寸外,都服从於建筑规划部分的淨空尺寸。

例如,在現有磚尺寸的情况下,磚柱和隔牆的标称尺寸的順序为:260、390、520、650、780、910公厘。如众所知,磚(建筑成品)本身的尺寸並不是磚牆模数的倍数($250 \times 120 \times 65$ 公厘)。

标准窗檯的尺寸,是除去窗框尺寸和窗框与牆之間留为堵塞的縫隙,由窗洞的尺寸來決定的。因此,当窗洞尺寸为倍数时,而窗檯的尺寸多半並不是模数数值的倍数。

① 見參考書籍4。

如果我們採用樓板梁中軸綫之間的距離為模數值的倍數，那末位於梁間樓板的尺寸就不是模數的倍數。這是因為樓板的尺寸是除去梁的寬度和梁與樓板間的縫隙由梁軸綫間的距離來決定的。

根據上述，建築成品(配件)的尺寸並不是以模數的倍數值來表示的。但是成品尺寸的級差應該是模數的倍數。這個條件是必要的，並決定了建築標準構件相互符合的制度和模數制度之間的聯系的條件。

在房屋與結構物或房屋成品與設備的同一種構件間次第尺寸的級差，通稱為“等級”(增量)並以字母“A”來代表。

除了選擇模數的數值以外，還有一個很重要的問題，就是弄清楚關於水平模數和豎向模數的均衡問題。

經驗證明，按照三種尺度來確定的統一模數是比較合理的。這樣的模數將是以100公厘為數值的模數。

由於目前磚石建築還是普遍的一種建築，應用十進位的模數制度要求採用建築工程規章草案中所規定的新的磚的尺寸 $257 \times 123 \times 55$ 公厘，這樣在水平面上的三塊頂磚或頂磚與順磚的水平方向和垂直灰縫算在一起為模數的倍數400公厘。沿着高度三行磚的砌體為200公厘。

100公厘的模數和其它曾被提出作為模數的數值(5、12、12.5、13和20公分)相比，則有着很大的優點，能很容易地判斷出100公厘的模數值具有很多的除數(2、4、5、10、20等)，並且公尺也是模數的倍數，因此對於我們所規定的公尺制度也是十分便利的。

但是，應該指出，建築成品(配件)尺寸的變化不大，即這些成品斷面尺寸的變化(木結構或鋼梁的厚度及高度，窗或門樑的方木尺寸、干抹灰板的厚度等等)通常用那些比模數的值更小的數值來測定的。

為了統一小的量度(Малое измерение)值和使其符合於固定的級差(числовая шкала)，就必須要確定小型模數或微量模數(микромодуль)。

對於建筑成品和配件的小型量度規定出微小模數的數值，乃是解決建筑標準制度中的特別問題。

對建筑成品尺寸的分析，得出可以規定微量模數的數值為 1 公厘的結論。微量模數的符號可用字母“ μ ”來表示。與微量模數成倍數的數值是用 $i\mu$ 來表示，這裡的 i 是任意整數。

在編制設計或決定建筑成品的尺寸時，所有小於模數的尺寸都採用微量模數數值的倍數。

這樣一來，房屋與結構物的所有尺寸，以及房屋構件的尺寸就都能以模數或微量模數的整數來表示，因而相當地簡化模數制度的使用。

確定模數制度對決定房屋與結構物不同構件尺寸的影響，並不說明所有與模數制度應用於設計和建筑實踐相聯繫的問題多給解決了。

最重要的問題，是房屋和其構件對於劃分軸綫或主牆邊界綫測定的統一方法的運用問題。

到目前為止，在房屋構件的測定問題上，尚未研究出一種統一的方法，這便是搞好建筑和提高建筑工業化程度的障礙。例如：列寧格勒設計院（Ленпроект）是以主要牆的內牆面為標準。工業建筑设计院（Промстройпроект）按照它們所規定的制度，是以劃分軸綫之間的距離為標準。還有一些設計機構，當房屋是骨架結構時，就採用骨架構件幾何軸綫之間的距離為標準，然而在實心牆的房屋中則以牆邊面之間的距離為標準。有時也以外牆內牆邊之間的距離和內主牆幾何軸綫之間的距離為標準。

為了避免由於測定方法上的不一致而對建筑實踐中運用模數制和統一規格的複雜化起見，必須要規定房屋與結構物設計工作中統一的相互符合的原則。

房屋與結構物的尺寸在主要設計圖中應該是標稱的。

標稱尺寸（номинальные размеры）——這是假定的尺寸，它是標數或模數某固定部分的假定尺寸（是微量模數的倍數），同時接近於房屋與結構物構件、建筑成品和設備的實際尺寸。因此，應考

慮以下列尺寸为标称尺寸:

- (1) 牆与隔牆的垂直边之間的距离;
- (2) 樓層的高度、牆的窗下或窗上部分的高度;
- (3) 窗和門洞的高度与寬度;
- (4) 窗間牆的寬度;
- (5) 牆、柱子和隔牆的厚度。

实际尺寸,照例應該在細部大样圖中註出。

在任何情況下,中軸綫之間的尺寸(距离)就是实际尺寸。房屋与結構物構件的实际尺寸,以及建筑成品的实际尺寸,可以不是模数或微量模数的倍数。但是其尺寸的次第級差,必須是模数或微量模数的倍数。

在編制設計时,为了簡化房屋与結構物構件,以及建筑成品建筑設備尺寸的相互符合,必須採用以下形式的直角座标系統:

(1) 採用标准模数網格,並且結構部分的指示邊緣在圖中照例是和模数網格的直綫相符合的;

(2) 为确定房屋与結構物个别結構構件的、相互配置的划分軸綫的網格,是作为測定設計尺寸之用。

形成正方形的交叉直綫的綜合称为模数的網格,且網格直綫間的距离是等於模数或模数的倍数。

輔助綫或是屬於該房屋与結構物个别部分(構件)位置的中軸綫的綜合,称为划分軸綫網格。划分軸綫之間的距离應該是模数或微量模数的倍数(划分軸綫——这是一种綫条,在設計或划分房屋与結構物时用作为輔助直綫,它是虛綫的垂直平面投影)。

必要解釋一下另外一个常用的概念。这里指的是标称平面(номинальная плоскость),它是一种假定的,並且是平行和接近於实际边界的平面,其相互之間的距离是以标称尺寸來表示的。

如果在設計工作中遇到房屋与結構物各構件的尺寸和工厂預制品的尺寸,由於配件的种类不全而不可能取得完全一致时,可以採用相適應的补充構件(доборные элементы)來补充。可能会產生这样的情形,即普遍地需要同一种类型和同一种尺寸的补充構

件。这样的补充构件,应该尽量地归纳为一种由工厂生产的标准成品。在其他情况下,补充构件可以在施工现场制作。

补充构件是建筑制品或是特别的结构构件。这种构件用在结构构件相连接的地方,作为已确定了的标准成品的补充。

在实践中,当遵照一般相互符合的方法时,会遇到二种将结构

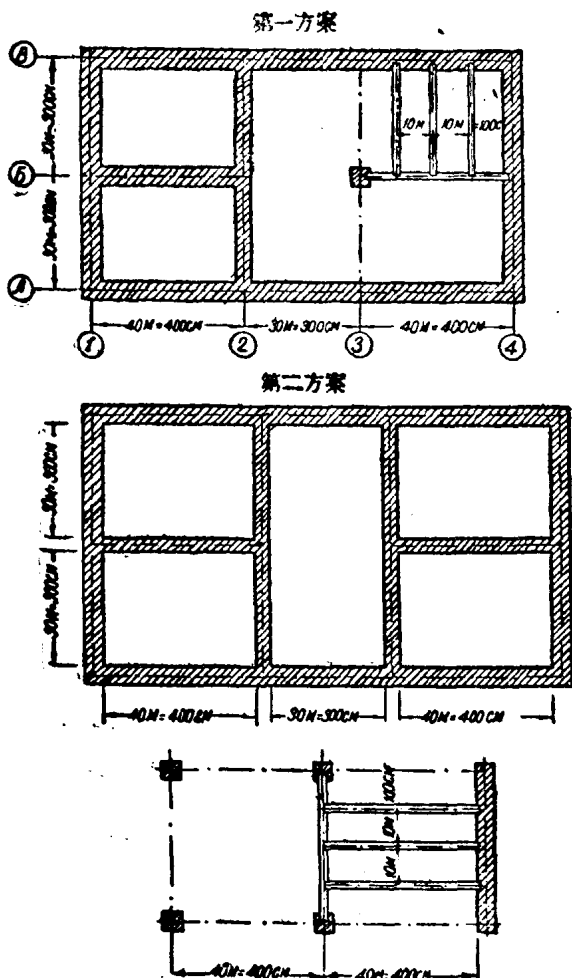


图1 房屋的結構构件与划分軸綫或假定軸綫之間的联系

構件和建築物划分軸綫或假定軸綫相連接的基本方案(圖1)。在第一种方案中,所有房屋主要構件之間的尺寸都註在中軸綫上,即註在牆、柱、柱子的幾何軸綫之間和在梁與大梁的中軸綫之間。

在第二种方案中,主牆之間的距離不是以中軸綫為標準的,而是在它們的垂直邊緣之間。至於其他各種構件的測定原則與第一种方案相同。

根據分析這些方案的結果,技術科學碩士 B. A. 伏爾諾夫 提出了在一定的比例關係上,可以用模數化的方法[1]①得到主牆間的內部標稱尺寸和划分軸綫間的軸綫尺寸。這種方法是以下列各先決條件為基礎的:

(1)在裝配式建築中配置房屋的划分軸綫几乎是沒有任何意義的,因為牆的預制構件不是沿軸綫來佈置的,而是沿着牆來裝置的;

(2)房屋的划分軸綫或假定軸綫在厚度為 30 公分以下的外

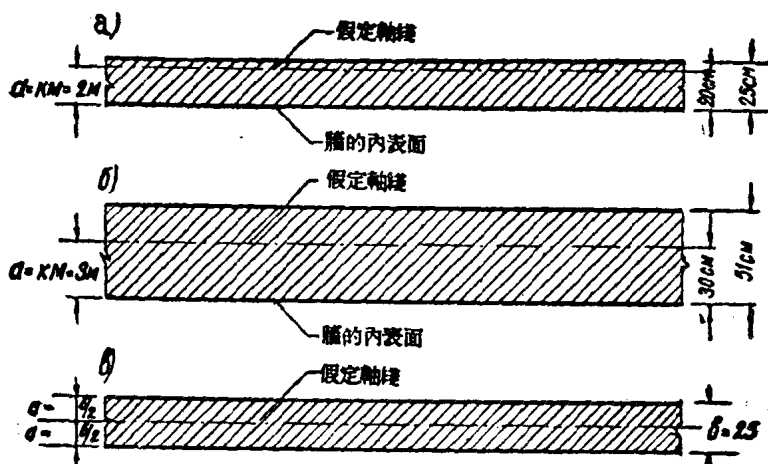


圖2 設有內外承重牆的房屋中其假定軸綫的位置
 а)厚度在30公分以下的外牆; б)厚度在30公分或30公分以上的外牆; в)內牆

① 見參考書籍1。

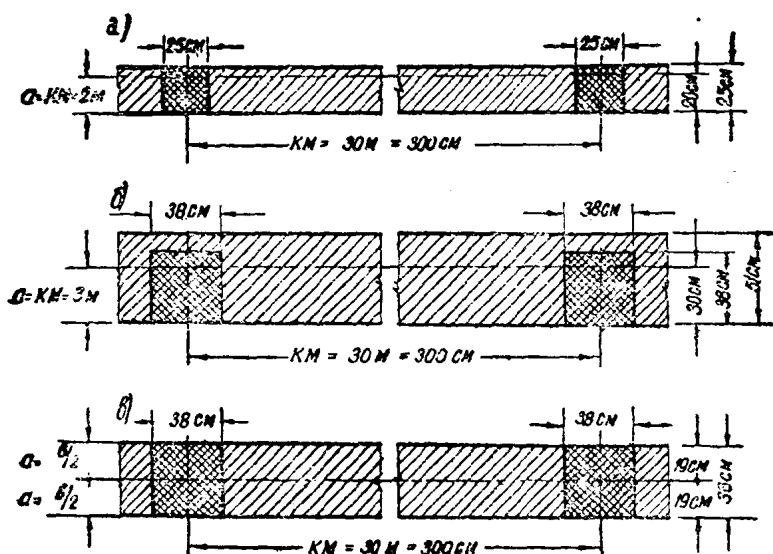


圖 3 骨架系統的房屋中其假定軸綫的位置

а)厚度在 30 公分以下的外牆和柱子, б)厚度在 30 公分或 30 公分以上的外牆和柱子; в)外牆和柱子

牆時,它和牆的內部假定牆面的距離為 $a = kM$;在厚度 30 公分和 30 公分以上的外牆時,它和牆的內部假定牆面的距離為 $a = kM$;在全部內牆或柱子上時,則設在它們的幾何軸綫上 $a = \frac{b}{2}$ 。

圖 2 所示系在具有內外承重牆的房屋中其假定軸綫位置的示意圖。

圖 3 所示系在骨架系統的房屋中假定軸綫位置的示意圖。

上面所舉出的方法中同樣存在有某些缺點。因為在具有內外承重牆的房屋中內牆划分軸綫之間的距離,只有當 $\frac{b_1 + b_2}{2}$ 的數值是模數的倍數時,即 $\frac{b_1 + b_2}{2} = k, M$ 時(圖 4)才能模數化。

如果採用 $\frac{2a + b_1}{2}$ 的數值為模數,即 $\frac{2a + b_1}{2} = kM$ 時,內外牆划