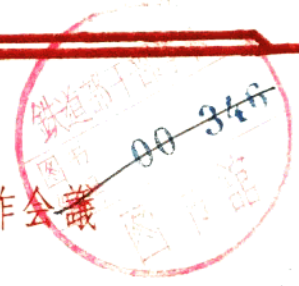


103

87108
RTC
19

134540

389



一九五六年全國鐵道科學工作會議

論文報告叢刊

(19)

沿綫鐵路房屋設計中 採用模數制的問題



人民鐵道出版社

87108



一九五六年全國鐵道科學工作會議
論文報告叢刊

(19)

沿綫鐵路房屋設計中採用模數制的問題

一九五六年全國鐵道科學工作會議論文編審委員會編

人民鐵道出版社出版

(北京市霞公府17號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第010號

新華書店發行

人民鐵道出版社印刷廠印刷

(北京市建國門外七聖廟)

書號: 819 開本: 787×1092 $\frac{1}{16}$ 印張 $7\frac{1}{4}$ 字數21千

1957年8月第1版

1957年8月第1版第1次印刷

印數: 1,000冊

統一書號: 15043·376 定價(9)0.1



前 言

1956年全国铁道科学工作会议征集了技术报告、总结、论文三百余篇。它的内容，包括铁路业务的各个方面，基本上显示着全体铁路技术人员和有关高等学校教师们几年来在科学技术方面辛勤劳动的成果。对现场实际工作有参考价值，对铁路新技术的采用和发展方向，有启示作用。为此，刊印丛刊，广泛流传，保存这一阶段内的科技文献，以推动科学研究的进一步开展。

会议以后，我们对全部文件进行一次整编工作，然后组织部内设计总局、工程总局、工厂管理局、人民铁道出版社、车务、商务、机务、车辆、工务、电务各局、铁道科学研究院、北京和唐山铁道学院、同济大学、大桥、定型、电务等设计事务所的有关专业同志对每篇内容仔细斟酌，选择其中对目前铁路业务有广泛交流意义，或是介绍铁路新技术方向和系统的经验总结，将性质相近的文件合订一册，单独发行。为了避免浪费，凡是其他刊物或是以其他方式刊印过的文件，除特殊必要外，一般都不再刊载。出版顺序根据编辑和定稿的先后，排定丛刊号码，交付印刷，並無主次之分。

苏联铁道科学代表团在会议期间曾经作过九次学术报告，我们已将文字整理，编入了丛刊。

文件中的论点，只代表作者意见，引用或采用时，还应由采用人根据具体情况选择判断。

丛刊方式还是一种尝试，我们缺少经验，希望读者提供意见，逐步地改进。

铁道部技术局

1957年2月

沿綫鐵路房屋設計中 採用模數制的問題

定型設計事務所房建科 曹志華

一、導 言

『建築法規』第二卷，第一篇第二章制定了「統一模數制基本規則」。在房屋設計中廣泛採用模數制，已成為蘇聯全體建築師及工程師們共同遵守的法規。

對我國技術人員來講，模數制是個新的東西，去年年底建築工程部在編制56年標準住宅、宿舍及辦公樓設計時，經過蘇聯專家的指導，曾首先採用了模數制。這一創舉，引起了我國設計人員的普遍注意。

從那時起，建築工程部即着手編制我國的「建築統一模數制」標準，於1955年12月經國家建設委員會審查批准，並自1956年4月1日起開始試行；在該書前言中曾這樣寫：『為了給基本建設和施工創造定型化和標準化的條件，急需迅速制定我國的建築統一模數制』。在1955年建築工程部召開的各設計院長擴大會議上，曾把在設計中必須貫徹模數制的問題，列為重要討論和措施之一。

二、模數制的優越性

建築工業化的主要環節是設計定型化，生產工廠化和施工機械化，其中設計定型化是建築上廣泛採用工業化方法的前提，而設計定型化的基礎就是在設計中採用模數制，使建築物各部尺寸協調一致。

什麼叫模數制呢？在房屋設計中來講就是使建築物所有的主要尺寸，如軸綫之間的距離，房間尺寸，樓層高度等，都以一個基本數字為基礎，這個數字就叫做模數制(модуль)。所有其他數字都是這個模數的倍數，以這個模數成為一個系統，就叫做統一基本模數系統，簡稱模數制。

從蘇聯經驗中證明，只有在設計中採用模數制，才能使設計有規律；才能成功地使結構管理定型化；才能滿足在工廠預制的要求，使配件與構件的數目大大的減少，這樣就給建築工業化創造了條件。

建築工業化的實質，就是用一系列的措施來提高生產率，縮短工期，降低建築造價。而達到建築工業化最有效的方法是採用裝配式為原則的，它的特点就是要廣泛地利用機械來代替人力的勞動。

這些裝配式構件是應該在工廠中大量製造，只有這樣，在技術上、經濟上才是有成效的；也只有工廠製造的條件下，才可能達到構件的準確性，才能提高質量和它的強

度，以及最大限度的降低成本。

为了达到这一系列的要求，首先在於能大量的生产同一种类型的配件，这样就要求設計者在建筑設計中尽可能使裝配構件的类型最少；尺寸尽可能統一；同时还要考虑这种構件，不仅适用於一个建筑物中，而且还要适用於其他建筑物中去。这就必須使各种裝配構件的尺寸互相協調，同时也应与各建筑物的尺寸互相協調，只有广泛的採用模数制，才有可能滿足这些要求。

三、苏联採用模数制的情况

在苏联，广泛採用模数制已成为全体設計人員的光荣职责。

苏联建筑中的模数系統是以100公厘为統一的模数。在設計时，建筑物所有主要尺寸及其設計單元与構件的主要尺寸都應該是模数化的，就是100公厘的倍数。

仅仅採用統一的基本模数，对建筑工業化还不是很有效的，因为它仍然允許設計者以100公厘为基数来任意改变結構尺寸，因此也就仍然保留了很多尺寸，給大量生产統一类型的構件造成了困难。

苏联建筑师和工程師們，在模数系統中与基本模数相同，考虑了採用一种扩大模数，即所謂『个别模数』（частный модуль），也称为『扩大模数』。而这个扩大模数必須是基本模数100公厘的倍数。

根据使用范围，个别模数是各有不同的，例如：對於大房間，柱間距与牆間距的个别模数，可选择为1000公厘，3000公厘或者更大些；對於較小房間，可选择200公厘，400公厘。正确的选择个别模数，是件很复杂而細致的工作，要求进行專門的研究和技术經濟調查，苏联專家在这方面做了很多工作，在很多情況下，这些个别模数已成了設計者的规范。

在民用建筑方面，苏联採用的扩大模数为：

居住建筑牆軸間的距离採用200公厘，400公厘的倍数；

居住房間尺寸也是200公厘的倍数；

層高是200公厘或300公厘的倍数；

木与鋼筋混凝土版梁軸間的距离是200公厘的倍数；

居住与公共建筑物磚牆的厚度是100公厘的倍数。

在工業建筑方面，苏联採用的扩大模数为：

1. 單層厂房：

跨度在18公尺以下的縱向定位軸綫間的距离为3公尺的倍数；

跨度在18公尺以上的縱向定位軸綫間的距离为6公尺的倍数；

橫向定位軸綫間的距离为6公尺的倍数；

無桥式吊車厂房的高度，自地面至屋頂承重結構的底部应为1公尺的倍数；

有桥式吊車厂房的高度，其吊車軌的标高不大於8公尺时，自地面至吊車軌頂的标高应为1公尺的倍数；如吊車軌的标高大於8公尺时，則应为2公尺的倍数；

同时自地面至屋頂承重結構底部部分的高度，以及自地面至吊車托座頂部的高度应为200公厘的倍数。

2. 多層厂房：

柱和牆的定位軸綫之間的距離應採用 6 公尺，厂房的總寬度宜採用 36，24 或 18 公尺。

樓層高度應採用 600 公厘的倍數，同一厂房內樓層高度不應超過 2 種。地面以上樓層高度應採用 4.2 和 4.8 公尺；地下室應採用 3.6 公尺。在厂房和其他建築物設計中，除有統一的柱網，統一的跨間、高度和統一的計算荷載外，對類似的厂房必須採用同一的結構方案，同一的結構聯接結點和同一的平面佈置，同時在擬制定型結構和配件時，應盡量使結構有最大的互換性。

蘇聯設計者們成功地運用了這個統一模數制，繪制了許多質量高的定型設計，並把它推廣到建築物其他部份。如窗間牆、窗上和窗下部份牆的高度，門窗的寬與高，牆和間隔牆的厚度，梁的厚度等都應該是基本模數的倍數。這樣就使得整個建築物的尺寸互相協調，並能使結構構件互換代替。

我們從蘇聯圖紙中，無論是醫院、學校、托兒所、幼兒園、住宅和宿舍等民用建築或各種厂房設計中，都可以看到這種協調的規律性，就是在北京建築的蘇聯展覽館設計中也表現了這種優越性，蘇聯這種採用了模數制的經驗是值得我國技術人員學習的。

很明顯的，統一模數制所以能成功地廣泛的被採用，是與社會主義制度的優越性分不開的，這種協調的規律性，正是馬克思列寧主義在設計中的具體反映。

四、目前我國採用模數制的情況

隨着社會主義國民經濟的迅速發展，我國需要大規模建築各種生產、生活福利等房屋，而目前我國建築工業無論在設計與施工方面，都遠遠落後於發展需要，建築事業上必須走向工業化已成為迫不容緩了。

首先被人注意的是設計部門的落後。在去年春天，由於設計趕不上施工，曾造成大量的窩工現象，如何改進設計工作更是迫切需要解決的問題。模數制問題就是在這樣一個情勢下被提出的，首先着手研究和採用的是建築工程部在編制 56 年標準住宅房舍及辦公樓設計中，初次採用了統一模數制。這一嘗試，引起了我國建築界的普遍注意，並從那時起即着手研究我國建築統一模數制的問題。

去年 12 月國家建委批准了建築工程部編制的我國的建築統一模數制，並自今年四月一日起試行。這一措施無疑地將給我國建築事業的走向工業化打下了基礎。我國這個模數制是採用了蘇聯模數制的優點編制的，也是以 100 公厘作為基本模數。

目前中央建築工程部所屬各院以及各省、市各設計院，在編制標準設計時，都將採用這個統一模數制，在各別設計方面，也將逐步採用統一模數制，預計在不久的將來，全國範圍內將普遍採用統一模數制，這就把我國建築事業向工業化方面推進了一大步。

我們相信在中國共產黨和人民政府領導下，全體設計人員會為正確地貫徹建築統一模數制而努力。

五、鐵路房屋設計中的情況

隨着祖國社會主義建設事業的突飛猛進，交通運輸業也相應的得到了發展，無論在新建鐵路和舊綫的技術改造方面工程量都是巨大的。我們從第一個五年計劃中國家在基本建設方面的投資來看：對於運輸和郵電部門的投資為 82.1 億元，佔全部總投資的 19.2%，而

其中对铁路的投资为56.7亿元；我们从第一个五年计划内修建铁路的数量上来看，五年内将增加复线1,514公里，延长站线1,100公里，扩建主要车站14处，新建铁路4,084公里。另外还拟修建工业和其他专用线2,500公里，这个巨大的数字是我国历史上从未有过的。这也给我们铁路勘测设计人员带来了艰巨而光荣的任务。

由于铁路运输事业的发展，以及我国人民物质及文化生活水平的提高，对铁路房屋的要求也有增加，因此，铁路房屋工程已成为铁路基本建设工程中的重要部份。根据几年来新建铁路工程的经验，房屋工程的工作量虽然不是很大，而在工程配备、材料种类及施工程序上都比较复杂，往往在线路修通后的很长时期内，还在进行房屋的修建工作。

我们从投资的比重上来看：在苏联，房屋方面的投资佔全部线路投资的14~28%，平均数字为19%；在我国，根据包宁线等6个设计文件的统计，房屋方面的投资佔全部线路投资的9.4~25.4%，平均数字为8.2%。如果在人烟稀少、地形简单的铁路线上，房屋的比重还将增加。

我们从房屋数量上来看：苏联每一公里新建铁路中，房屋总体积为2050m³左右，为修建这些房屋所用的材料约为1200吨；在我国根据各管理局的统计数字，平均每公里为391.8m²，这个统计数字中不包括工厂厂房，而居住房屋的面积只是解决了全部人数的33%左右。

根据以上情况，这就要求我们重视铁路房屋方面的设计与施工工作，但是由于过去铁路对房屋建筑工程重视不够，也没有充份估计这方面需要的人力，因此在整个的勘测设计落后的情况下房屋建筑方面表现得更为突出。目前在房屋设计方面，无论在数量上和质量上，都不能满足发展需要。

今年四月，人民日报发表了「大力开展标准设计」的社论后，铁道部设计总局在四月中旬召开了定型设计会议，在会议上对大力开展定型设计方面作出了一系列的措施。为了响应部长的「在设计文件中定型设计图纸要达到60%以上」的号召，全路各设计单位都在努力编制定型设计。

由于对建筑工业化的认识不足，对定型设计的要求、体会不够深刻，只是为定型而定型，没有从生产工厂化、施工机械化等方面来进行综合研究，因此编制出来的定型图在尺寸方面还是不统一，没有注意模数制的采用，这对建筑工业化的发展是有影响的。

在定型设计会议中，关于房屋设计中采用模数制的问题，曾向各单位介绍了目前模数制采用的情况，已引起各单位的注意。预计在全国铁路设计单位中，房屋建筑设计上采用模数制的问题会广泛地采用。

六、定型设计事务所采用的模数制

1955年下半年定型设计事务所开始编制一批铁路沿线民用房屋的定型设计，包括车站，站屋，各种办公房屋，住宅，宿舍及其他公共文化福利房屋。这些设计，无论在开间上、跨度上和高度上，都采用了统一扩大模数。

这些扩大模数的制定，都是经研究考虑各方面的因素后决定的。首先考虑了这些模数的制定，能否适应房间面积在使用上和面积定额上的要求，以及能否满足技术经济指标的要求；其次考虑了是否符合材料供应方面的规格，以及构件尺寸是否经济，同时也考虑了门窗的安排和艺术处理等若干问题。

我們所採用的擴大模數都符合於國家的規定：

開間方面：2.8m, 3.0m, 3.2m, 3.6m, 4.0m。

跨度方面：單排房間——3.0m, 3.2m, 3.6m, 4.0m, 4.4m, 5.6m, 7.6m；

雙排房間——10.4m, 11.2m, 13.6m。

高度方面：2.8m, 3.0m, 3.3m, 3.6m。

單排房間的跨度一般多採用5.6m，雙排房間的跨度對於小辦公室採用10.4m，對於較大的辦公室採用11.2m，對於學校及大辦公樓採用13.6m。

沿綫平房住宅、宿舍及各種工區都採用了5.6m的跨度和3.2m與3.6m兩種開間，高度採用了2.8m。

『標準軌距，新建鐵路設計規程』中規定，沿綫職工住宅面積分為 $12m^2$ 、 $18m^2$ 及 $24m^2$ 三種，採用 $5.6m \times 3.6m$ 的房間尺寸淨面積為 $18m^2$ 左右，如果在後部隔出一小間做廚房，剩下的面積是 $12m^2$ 左右。右圖是一戶 $24m^2$ ，一戶 $18m^2$ 與一戶 $12m^2$ 住宅合在一起的平面示意圖：

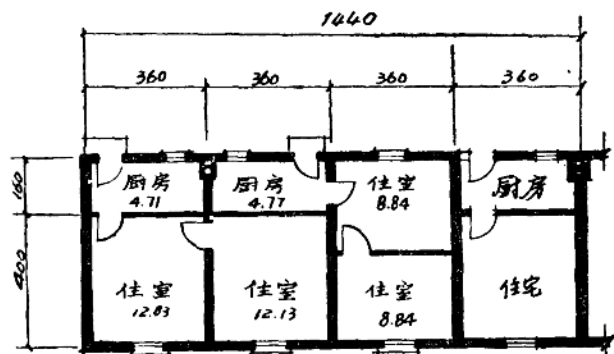


圖 1

平房住宅採用這樣的尺寸，不僅滿足面積定額的要求，也滿足了使用上的需要；同時在構件及材料尺寸上也創造了有利條件。5.6m的屋架可以用6.0m木料，在工廠里大量生產，3.6m的欄則可使用4.0m木料，窗也可以採用統一規格在工廠里大量生產，同時也與其他房屋尺寸協調一致。

沿綫工區房舍與住宅在本質上是相同的，採用了與住宅同樣的尺寸和佈置的方法，下面是沿綫養路工區房舍平面佈置示意圖：

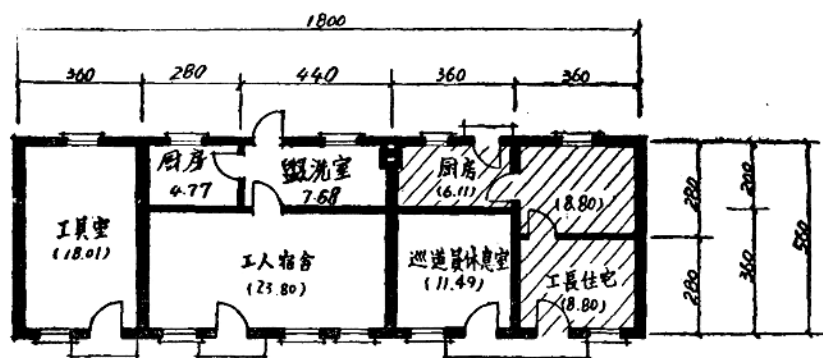


圖 2

平房單身宿舍我們採用了 $5.6m \times 3.2m$ 的尺寸，根據使用上的需要，單身宿舍應有公共茶水室及盥洗室，前面有走廊，每室住4~5人。下圖是34人單身宿舍平面佈置示意圖：

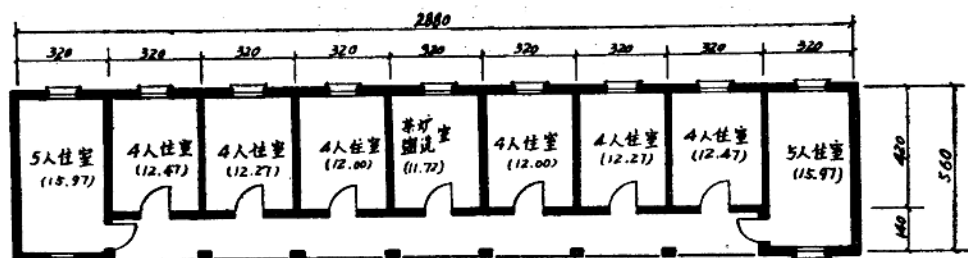


圖 3

採用以上尺寸，大室住5人，小室住4人，每人居住面積 3.0m^2 ，正符合國家規定。

在我們的設計中，許多其他房屋尺寸亦多採用 5.6m 的跨度和 3.2m 或 3.6m 的開間。如公安派出所，給水領工區，工務段附屬的修配間及車庫等。下圖為公安派出所平面圖：

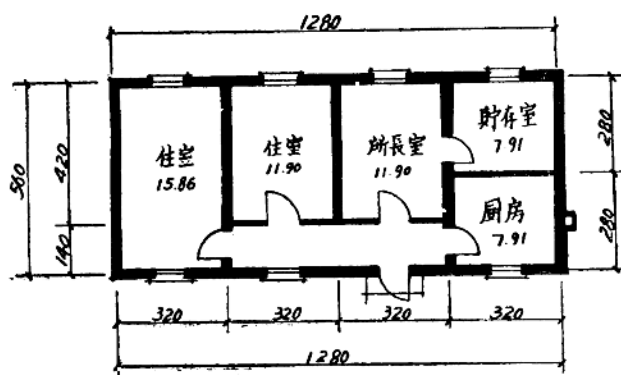


圖 4

下圖為給水領工區平面佈置示意圖：

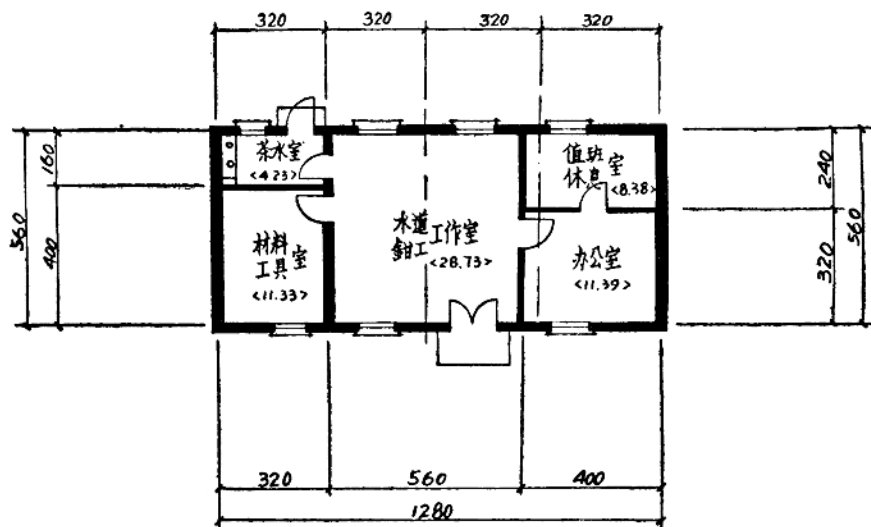


圖 5

小型办公室採用双排房間、中間走廊的平面佈置，跨度为10.4m，开間採用3.2m与3.6m兩種，下面是工务段办公室平面佈置示意图：

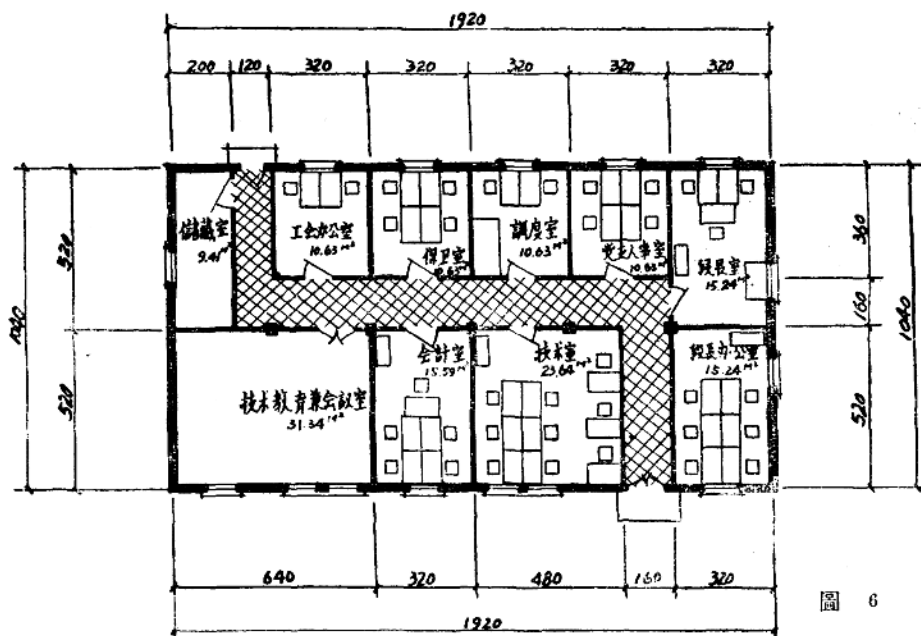


圖 6

把办公房間分隔大小兩種：小办公室適合於2~3人办公；大办公室可容納4~5人办公。屋架可採用3支点或普通屋架，它可在工厂里大量生产。

右圖是电务段办公室平面佈置示意图。

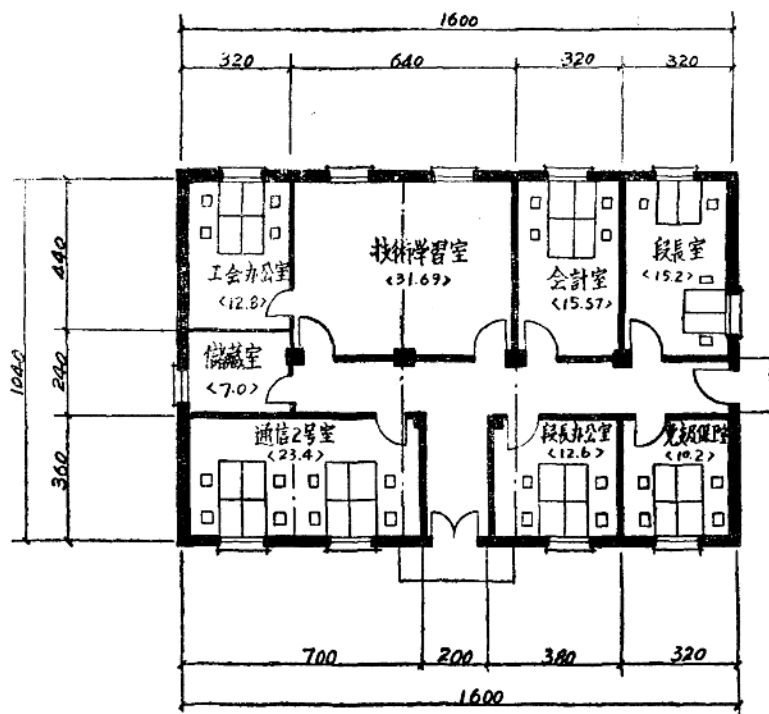


圖 7

下面是职工生活供应段平面佈置示意图:

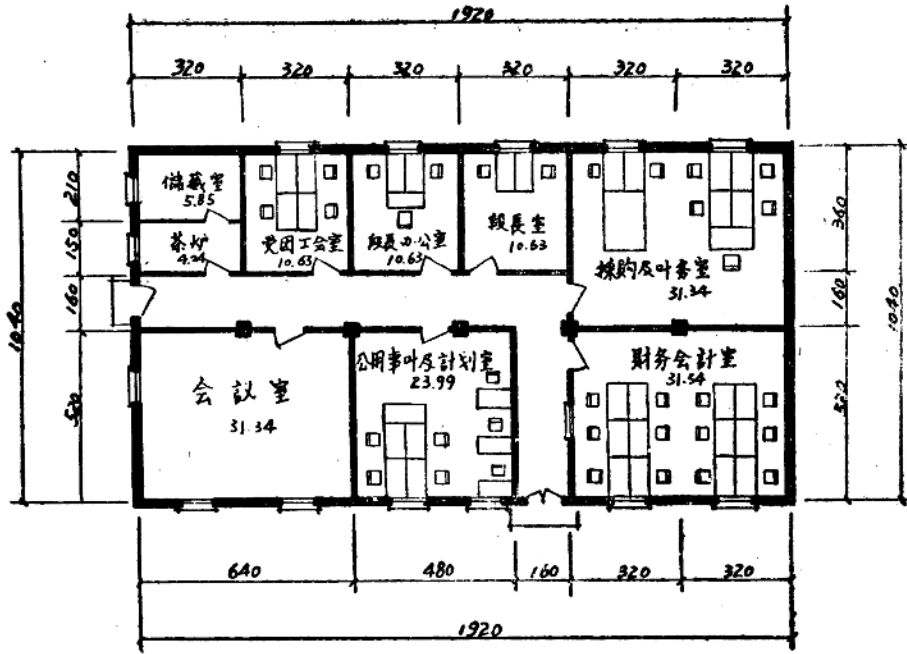


圖 8

下面为机务段办公室平面佈置示意图:

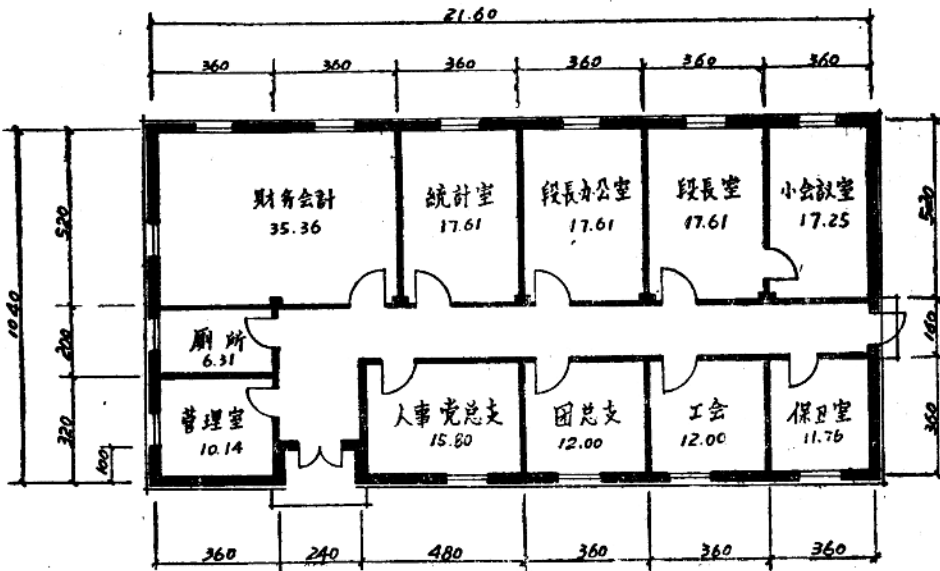


圖 9

从以上几个办公室平面佈置示意图可以看出，10.4m 的跨度是适合於做各种段办公室的。这些平面都是很协调一致，门窗及屋架等构件都可全部在工厂里预制。

比较大的办公室，人数在100人以上的，每个科室办公人数都在5~6人或12~14人时，我们採用11.2的跨度，开间也採用3.2m或3.6m两种，这样办公室分为兩層或三層，下圖为公安分处平面佈置示意图：

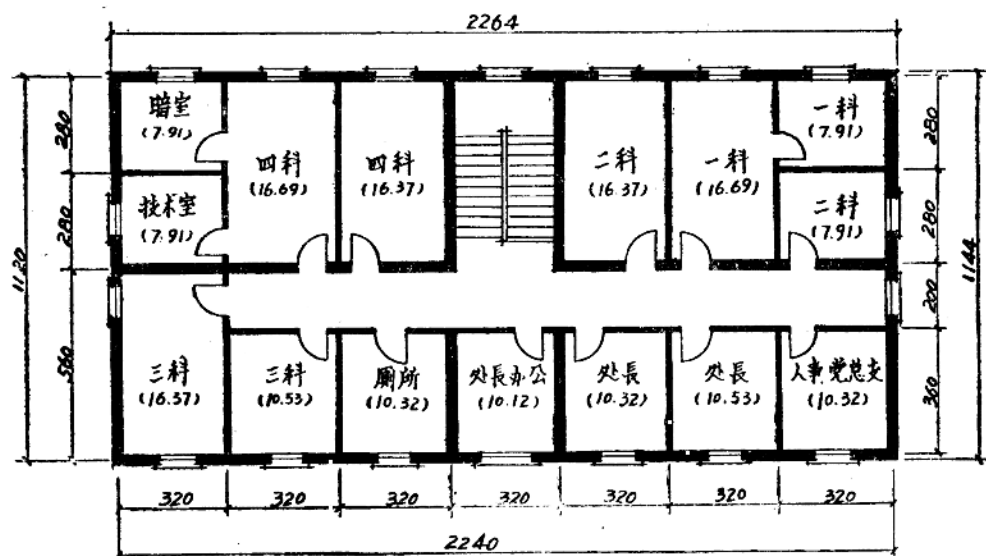


圖 10—1

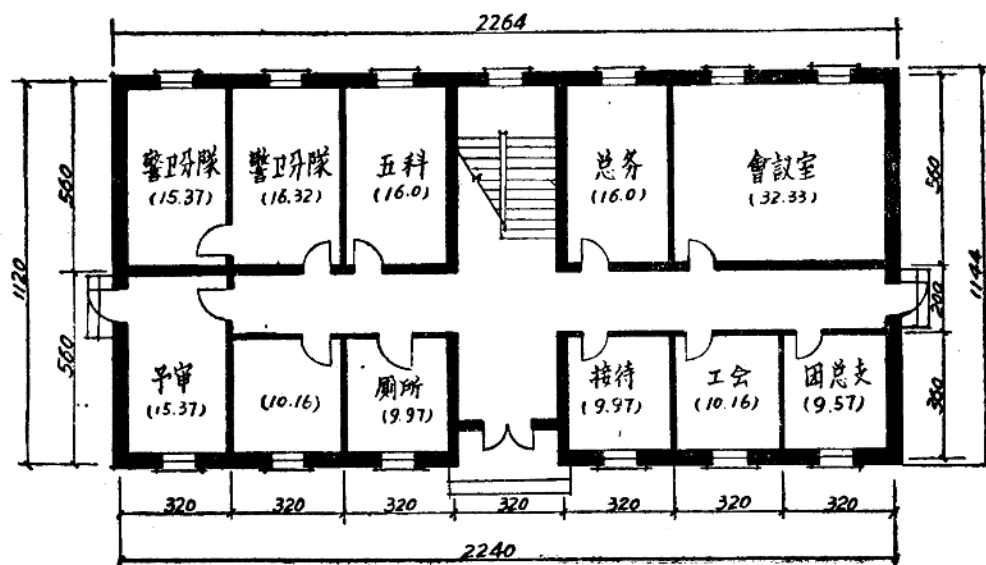


圖 10—2

車站站屋在平面佈置上也採取了統一的擴大模數，跨度方面也採取了5.6m，7.6 m和10.4m三種，開間方面都採用4.0m。運轉室為適合在使用上的要求，向站台方面突出2.0m。下面是會讓站及25人候車的中間站站屋平面佈置示意圖：

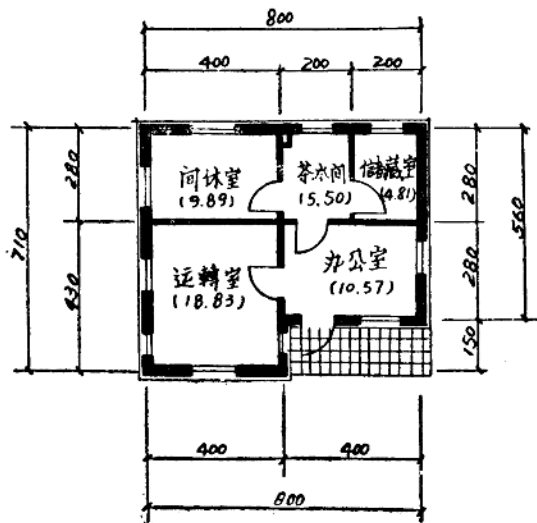


圖 11—1

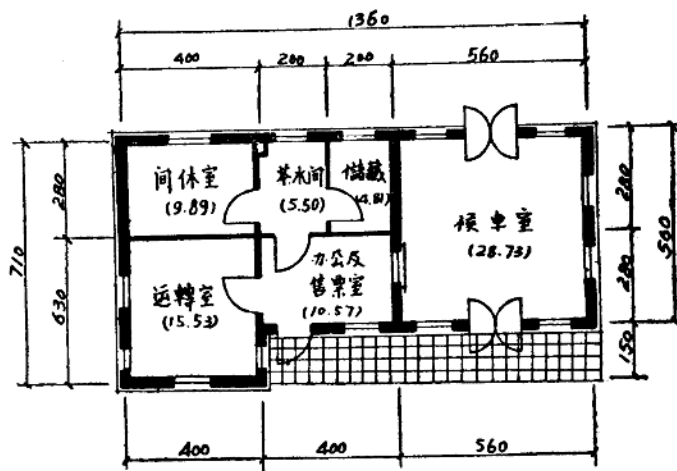


圖 11—2

下面是50人、75人候車的中間站站屋平面佈置示意圖：

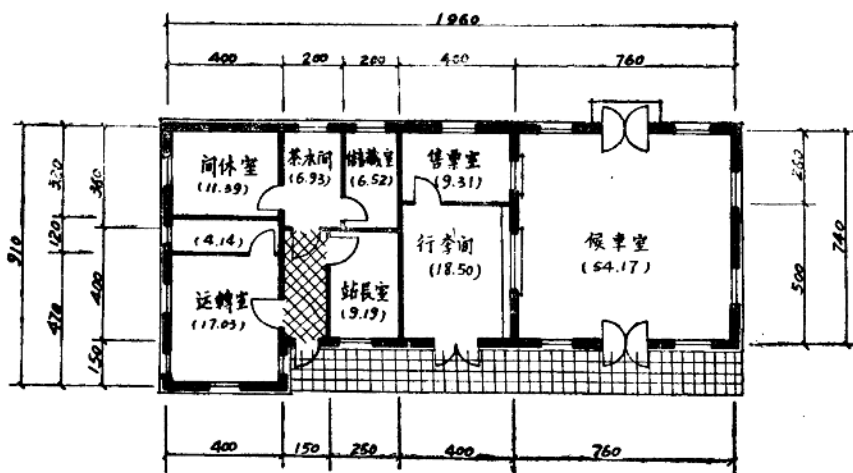


圖 12—1

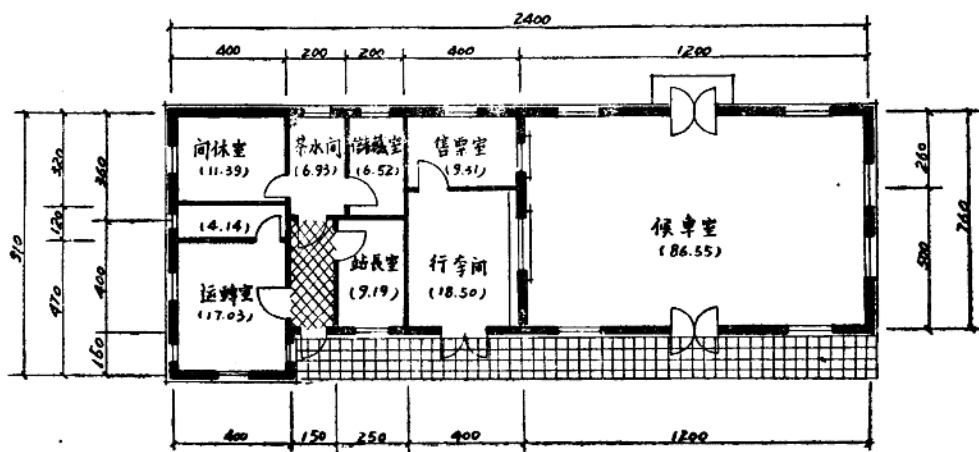
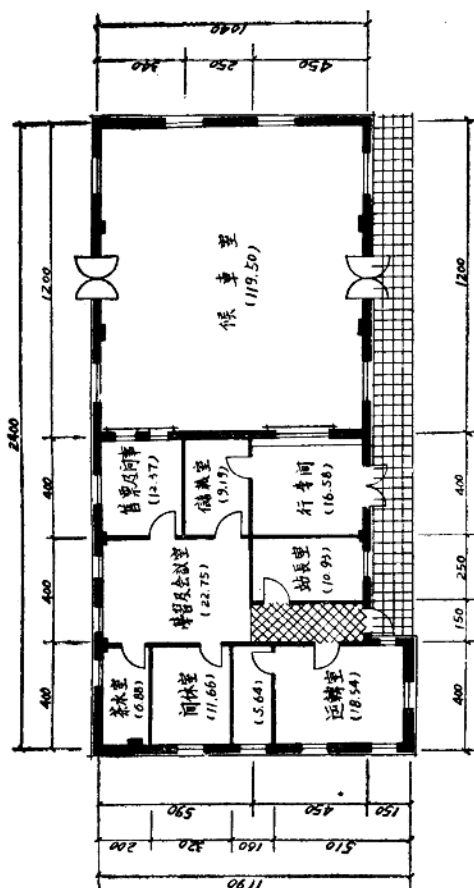


圖 12—2

下面是100人、150人候車的中間站站屋平面佈置示意圖：



我們从以上平房，住宅，宿舍，工区房舍，办公室，及車站站屋等平面佈置圖中可以初步的体会到規律性和協調性。当然我們在房屋設計中採用模数制还是第一次，还存在着許多缺点。例如，我們还只能机械的採用，有些地方过多的要求跨度一致、開間一致，因而影响了使用、浪費了面积和降低了設計質量，这是今后應該逐步克服的。

目前我們採用的模数制，还只限於軸綫間尺寸、房間尺寸以及高度尺寸，而更广泛的应用到所有結構構件、門窗尺寸和窗間牆的尺寸等部份尚需进一步努力。

在所有的鐵路房屋設計中，首先是定型設計中，广泛的採用模数制是我們每个房屋設計人員光荣的職責。为了給鐵路房屋創造施工机械化，生产工厂化的有利条件，我們必須首先做好設計定型化的工作。

七、簡短的結論

我国建筑事業走向工業化是必須的發展方向；因此設計定型化也是我們要走的道路；鐵路運輸事業中，逐步的走向工業化也是肯定的，尤其是新建鐵路更有可能而且迅速。这就首先要我們鐵路系統的設計部門，尽快的掌握統一模数制，搞好設計定型化。

在採用模数制中还存在着不少的問題。例如，有人認為我国磚的尺寸与苏联磚的尺寸不同，採用100公厘的模数制有困难，關於這個問題，我个人的意見認為無關緊要。在苏联，也只容許对个别較小距离及構件尺寸採用 $\frac{1}{4}$ 基本模数，即50公厘的倍数。我們一般磚牆厚度为24公分，37公分和49公分等，这是一般实际的磚牆厚度。在設計圖紙中为了符合模数制，不妨改为25，40和50公分。在苏联設計圖紙上也有虛尺寸（номинальный）和实际尺寸（действительный）之分，虛尺寸即为設計圖紙上註的、准确的模数尺寸，这与实际尺寸，即是实际牆厚的尺寸容許有个差別，在施工詳圖上可以註上实尺寸。我們的虛尺寸为25，40和50公分；实尺寸为24，37和49公分。

也有人認為採用統一模数制虽然促进了設計定型化和構件的生产工厂化，但是給設計者帶來了困难，因为有时会引起房間面积的增大。这就要求我們在選擇模数时要多方面研究，只要我們能这样做，这种困难是可以尽量减少的。

我們也应避免机械地採用模数，不能把各种房屋局限於固定几种跨度和開間，跨度和開間的決定必須根据房間的面积等条件来慎重考慮。在苏联也容許採用「补充構件」（доборный элемент）来解决个别的困难情况。而这个「补充構件」，如果不適合於工厂預制，也容許在現場制造。在此我們必須明确統一模数制的採用是为了更好的促进設計定型化。

採取模数制的好处前面已談过很多，在目前施工的条件下，不能採用大量工厂預制，而对材料的節約也是有效的办法。对鐵路房屋來講，站場佈置是一件复杂的工作，如果我們的鐵路房屋都採取統一的模数制，平面、高度的尺寸都協調一致，这对整个站場佈置也創造了有利条件，在站容上、扩建上也都比较有利。

在鐵路房屋設計中广泛採用模数制，已是刻不容緩的光荣任务。为了鐵路房屋的定型化，生产工厂化和施工机械化，我們必須注意這一問題的發展和广泛的採用。