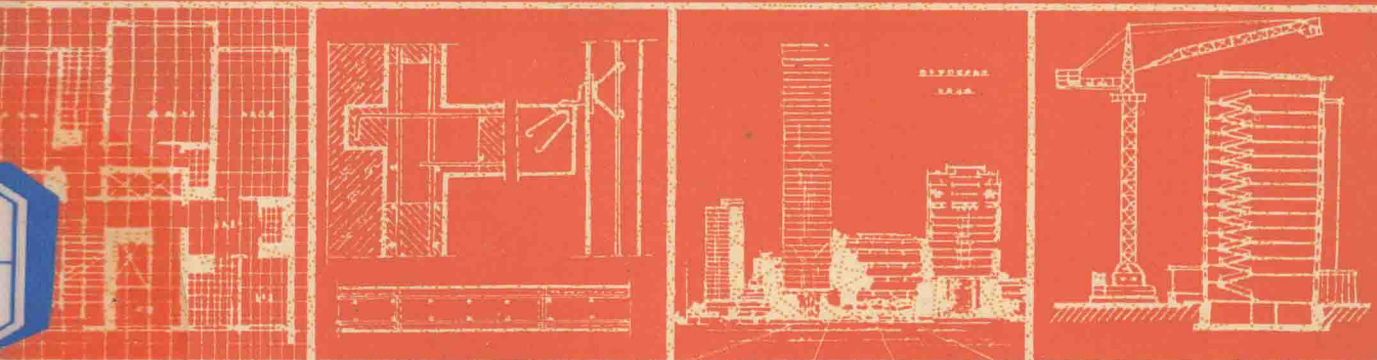


通用钢模板

现浇混凝土住宅 和公共建筑体系

税清劭 余立明 编译
艾 清 译校



现浇混凝土住宅和公共建筑体系

税清劭 余立明 编译

艾 清 译校

内 容 提 要

本书介绍了现浇混凝土住宅和公共建筑体系全套技术文件的组成和主要内容，特别是体系设计的有关技术条件和体系房屋实行工业化生产的一系列主要环节。内容包括：体系的概述；体系各工种（建筑、结构、水电设备、施工工艺和组织）设计的原则和相互关系；体系配套模板（灵活模板、大模板、隧道模）的设计、制作和安装；以及体系成套技术的编制方法。可供从事建筑设计、施工和教学的专业人员参考。

内 · 部 · 发 · 行

编 译：	税清劭 余立明 编译	艾 清 译校
出 版：	西南地区建筑设计标准化办公室	
印 刷：	西南建筑设计院标准图印刷所	
出版时间：	1982年2月	

目 录

序

第一章 体系概述	(2)
第二章 建筑	(6)
第一节 建筑体系的建筑设计	(6)
第二节 <i>SBM</i> 体系的基本模数和设计参数	(8)
一、骨架结构和墙柱混合结构	(8)
二、墙体结构	(9)
第三节 <i>SBM</i> 体系的房屋造型	(10)
一、房屋的空间造型	(10)
二、房屋的平面造型	(11)
三、房屋的剖面造型	(11)
四、房屋的立面造型	(14)
第四节 <i>SBM</i> 体系的垂直交通系统	(23)
一、楼梯	(23)
二、电梯竖井	(25)
第五节 <i>SBM</i> 体系房屋的收尾和装修	(26)
一、隔墙、地板和吊顶	(27)
二、卫生设备装修	(29)
第三章 结构	(30)
第一节 建筑体系的结构设计	(30)
一、选择合理的结构类型	(30)
二、体系的结构设计	(31)
三、结构设计与生产工艺的关系	(32)
第二节 <i>SBM</i> 体系的结构设想	(33)

一、结构系统的特征和平面设计原则	(33)
二、材料工艺方案	(34)
三、静力计算假定	(34)
第三节 SBM 体系房屋的结构设计	(35)
一、体系房屋类别和结构参数	(35)
二、五层骨架结构房屋的结构设计	(43)
三、六至十一层骨架房屋的结构设计	(49)
四、十一层以上骨架结构房屋的结构设计	(50)
五、墙体结构房屋的结构设计	(56)
六、体系房屋结构设计的刚度问题	(57)
第四节 SBM 体系的剪力墙计算原则	(59)
一、刚性墙的挠度计算	(60)
二、刚性墙的刚度计算	(63)
第五节 基础	(64)
一、基础墙	(64)
二、基础的种类及选择	(64)
第六节 主要结构构件设计	(65)
一、楼板	(65)
二、柱子	(68)
三、梁和挑梁	(68)
第七节 节点构造	(70)
第四章 卫生设备	(82)
第一节 设备布置原则	(82)
一、SBM 体系设备布置的一般原则	(82)
二、设备穿墙布置和穿楼板布置的条件	(82)
三、与设备布置有关的建筑要求	(83)
第二节 SBM 体系设备工程安装原则及有关设计规定	(84)
一、排水设备工程	(84)
二、上水设备工程	(84)

三、集中供暖设备工程	(86)
四、热水设备工程	(89)
五、煤气设备工程	(90)
六、通风设备工程	(91)
第三节 设备工程有关构造及安装大样	(93)
第五章 电气设备	(98)
第一节 <i>SBM</i> 体系的供配电设备	(98)
一、供电	(98)
二、配电	(101)
三、地下室的电气设备	(101)
四、楼梯和走廊上的电气设备	(101)
五、房间内的电气设备	(104)
第二节 材料和施工安装工具	(109)
一、材料	(109)
二、施工安装工具	(110)
第六章 施工工艺与组织	(113)
第一节 施工工艺	(113)
一、 <i>SBM</i> 体系的工艺特征	(113)
二、 <i>SBM</i> 体系的施工工艺	(115)
第二节 施工组织	(117)
一、施工准备	(117)
二、施工现场的经营管理	(121)
三、施工现场的辅助生产组织	(128)
四、施工现场运输组织	(130)
五、施工安装和工艺设备选择	(131)
第三节 灵活模板施工	(135)
一、灵活模板的施工工艺和组织	(135)
二、作业段上的施工工艺	(140)

三、房屋结构验收的技术条件·····	(146)
第四节 隧道模施工·····	(147)
一、隧道模施工的工艺特征·····	(147)
二、施工工艺及组织·····	(147)
三、作业段上的施工工艺·····	(151)
第七章 模板与主要机具·····	(157)
第一节 灵活模板·····	(157)
一、 <i>U—Form</i> 型小块模板·····	(157)
二、 <i>AW</i> 型大型模板·····	(165)
三、 <i>AST</i> 型台模·····	(165)
四、模板的支座构件·····	(166)
五、模板选择·····	(170)
第二节 隧道模·····	(170)
第三节 主要施工机具·····	(174)
一、运输及卸货机具·····	(174)
二、混凝土搅拌及贮存设备·····	(175)
三、垂直运输机具·····	(175)
四、冬季施工机具·····	(175)
五、收尾工程机具·····	(176)

附录:

<i>SBM</i> 体系全套技术文件的主要内容及目录·····	(178)
一、 <i>SBM</i> 体系全套技术文件的主要内容·····	(178)
二、 <i>SBM</i> 体系全套技术文件的目录·····	(180)

封面设计 徐鸿逵

序

发展各类建筑的工业化建筑体系,是实现建筑工业化的有效途径之一。一个完整的工业化建筑体系,应包括两部分内容:成套技术和相应的配套物质装备。所谓成套技术,也就是以全套体系文件的形式编制的建筑体系设计。这是某一工业化建筑体系赖以建立的科学依据和技术前提。与一般个体房屋设计及定型房屋设计的传统设计思想和方法不同,体系设计是将属于同一类型的房屋作为一种工业产品来对待的。体系设计的设计内容,涉及房屋生产全过程中的所有环节,包括建筑、结构、水电暖设备(对于住宅建筑,还包括固定家具),以及全套构件的生产设备和成型工艺、吊装运输设备和安装工艺、施工组织和技术经济分析等;通过设计研究和必要的试验研究,将它们都配套协调起来,综合成统一的技术条件;通过试点工程的检验,最终形成某类建筑可供大批量生产的成套技术。它的一个鲜明特点,是始终围绕房屋生产各环节的相互配套。对于充分利用体系所选择的材料、构件和设备,以及合理配备生产人员等,在着力于综合效果的前提下,均须作尽可能周密的考虑,以保证体系的技术先进和经济合理。并在此基础上,规定出合理配置体系配套装备的原则和要求,使相应的配套装备成为工业化建筑体系的一个不可分割的组成部分。这对于保证体系的实施,以及在实施过程中取得预期的技术经济效果,是十分重要的。因此,工业化建筑体系成套技术的出现,在建筑科学的应用技术上是一个进步。由于它对推进建筑工业化的积极作用,目前正在受到越来越广泛的重视。

编译本书的目的,主要是向读者介绍一个具有七十年代水平的居住和公共建筑体系,这是目前正在波兰国内广泛应用的一个比较完整的现浇混凝土工业化建筑体系,代号为 $SBM-75$ (以下简称 SBM 体系)。该体系是在总结了波兰现浇混凝土结构近二十年的设计和施工经验的基础上,用了四年的时间,于1976年最后编制完成的。这个体系,在标准化与多样化相结合的处理上是成功的,它把板柱结构、纵向框架结构和墙体结构,巧妙地统一到了一个体系之中,主体结构全部采用普通混凝土现浇,外墙和内隔墙采用多方案的预制构件或小型砌块,楼梯选用了波兰全国通用的标准构件,设计层高有2.80米、3.30米、3.60米和4.50米四种,房屋层数可达三十二层。适用的范围非常广泛,几乎包括了所有量大面广的居住和公共建筑。体系结构的施工,采用标准的灵活模板(包括大模板)和隧道模板,这些模板已成为国家统一的工业产品。凡是按照体系的统一技术原则设计的各类建筑,都可以利用这一套模板组织施工,而这些建筑却同时又能保持各自不同的平面布置、室内空间利用、房屋体型和功能要求等。该体系吸取了西德、法国、英国和瑞典等国同类体系的优点,并在编制过程中作了大量的试验研究工作。因此,无论在技术上和质量上,均被认为是具有世界先进水平的,通用性和灵活性都很强。通过对 SBM 体系的介绍和评述,意在提供编制工业化建筑体系的一个合理的典范,便于读者具体了解现浇混凝土体系的主要内容、技术水平和编制方法,在研究和建立适合我国国情的同类建筑体系时,或可有所借鉴。

对于 SBM 体系成套技术的全部内容,本书仅以全套技术文件的主要内容和其详细目录撰于书后的附录中,以供了解全套技术文件的概貌和初编体系文件时参考。

第一章 体系概述

随着社会的进步和人口的增长,采用传统的建造方式向社会提供居住和生产空间,已越来越不能满足要求。需要在房屋生产的问题上形成一种新的思考方法。即摒弃以往视房屋的设计、生产和建造为分离的个别建设程序的传统观念,而将它们综合在一个合理的统一体中。把房屋作为一种工业产品,从设计、构配件生产(包括模板生产)到建造,将这些程序看成是相互依存、协调配套的整体,综合解决它们之间的矛盾,以形成建造房屋的成套技术;并以成套技术为依据,建立起生产房屋的物质装备,使得利用这套装备即能最有效、最合理地生产符合成套技术要求的任意房屋。这就是工业化建筑体系的基本概念。

现浇混凝土居住和公共建筑体系,是综合了用现浇混凝土建造房屋全过程的一种工艺结构体系,它包括并组织了这类房屋的各个生产部分和环节。主要特征是,房屋的承重结构在现场用混凝土或钢筋混凝土施工;各层的结构构件均通过定型钢模板以同样的工艺周期成型;各个工艺操作过程都按照一定的工艺顺序实施。

进行现浇混凝土建筑体系设计,目的是要建立一个合理的高质量的建筑体系,一是要能够产生具有令人满意的使用价值的房屋,并为这些房屋提供灵活设计的条件;二是要取得先进的技术经济指标。因此,体系设计的重点,应该是认真解决好有关的工艺、结构、机具和组织等问题,首先必须对下列问题进行具体深入的研究:

- 1) 体系的总的设想和初步方案选择;
- 2) 体系的功能组成和体系的结构系统选择;
- 3) 设计参数的变化幅度,体系使用价值的前提条件,以及体系的工艺、组织和经济条件;
- 4) 体系与体系各组成部分相互协调的能力,体系与其它体系相互合作的能力(体系间的协作能力);
- 5) 对所有拟提的局部方案进行综合分析,并根据统一标准评议产生最终方案;
- 6) 如体系在工艺和组织方面有了新的发展,须分析体系在作相应改变时对引进新成果的适应能力;
- 7) 分析和预见体系在整个预定的使用期限内所能保持的技术经济效果。

现浇工艺的工业化建筑体系为保持与预制装配化相应的工业化程度,可以不象预制装配的体系那样要求将承重构件的种类控制到最少的限度。这有两个原因,一是鉴于现浇工艺本身的特性,可以很方便地对现场成型的承重构件以任意的形状、在需要的位置开洞;二是在结构构件的现浇工艺中,可以通过采用简单的插入式模板灵活改变定型模板的跨度和高度。对于采用预制装配工艺的建筑体系,因为要考虑便于实行工业化生产,一般在这方面要受到很大的限制。采用现浇工艺的建筑体系就比较优越,它可以通过以上措施使整个设计从这种限制中摆脱出来,而同时又不影响体系的工业化程度。

SBM 体系在提出其工艺、结构、机具和组织等各部分的设想方案及体系的技术经济原则时,就建立一个现浇混凝土工业化建筑体系必定要涉及的上述基本要求和特点,具体规定了如下统一的方针和原则:

- 1) 体系应实现模板和机具的工业化生产;
- 2) 体系应能在工业化程度不同的施工现场组织工艺单一的生产;
- 3) 体系要有适合工业生产的施工组织方法;
- 4) 体系应能合理地利用各种材料的特性;
- 5) 体系应有很大的灵活性和广阔的应用范围(居住建筑和服务性建筑);
- 6) 体系应有同其它的建筑体系(特别是 *W-70* 体系*)进行合作的可能性;
- 7) 体系应能适应材料和工艺方面各种不同的处理方案;
- 8) 体系应有成功地引进新技术的可能性;
- 9) 体系要立足于国产的机械设备。

此外, *SBM* 体系还在上述原则的基础上,提出了衡量其标准化程度的四方面内容:①房屋和建筑构件要与模板和机具的几何模数网相统一;②模板和机具的安装组成原则和连接要相应统一;③工艺操作过程,以及与这些操作相应的施工组织要统一;④外墙板构件的接缝构造(在与 *W-70* 体系合作的条件下)要相应统一。

拟定上述体系设计的基本要求和设计原则,从某种意义上来说,是与迄今采用的方法不尽相同的。因为在体系设计的开始阶段,便同时须对房屋生产过程中的所有环节作出分析。这一方面是考虑到房屋生产过程的各个环节对选择体系结构系统的影响,另一方面还要考虑到这些环节必定要反过来服从体系最终为之规定的程序。因此,建立一个新的体系,必须首先对目前正在使用的国内外同类建筑体系,从工艺、结构到组织等方面作出必要的分析,以作为设计和研究的出发点。这样,通过综合协调建立起来的体系,便可保证它的各个组成部分,包括结构、建筑构件、卫生设备、电器通讯设备和其它机械设备等,既受同一程序的支配,相互联系构成一个在工艺上和组织上合乎逻辑的整体,又是一个反映不同的需要和水平,可以根据具体的条件允许在设计方案上作出某些变化的系统。

具体来说,为 *SBM* 体系拟定的有关工艺和施工组织的一系列原则,首先为体系的设计者提供了在不破坏体系内部平衡的情况下选择建立在高度工业化基础上的一系列生产方案的可能性,如采用预制的加气混凝土或多层复合的大型外墙板,预制的电梯、楼梯踏步板、屋面板和盥洗间等。同时,也不排斥体系的某些构件采用在施工现场生产的方案,如采用加气混凝土砌块或其它小型构件。在不具备建立工业化预制基地条件的情况下,还可以采用传统的方法,在施工现场现浇电梯井和楼梯踏步板等。因此,原则上可以认为,对于 *SBM* 体系的广泛应用,并不存在施工组织和技术条件方面的限制。

根据以上原则建立的 *SBM* 体系,只需要用不多的几种定型模板和安装工作平台,便可组装成体系的成套模板,用于施工体系的各类房屋,包括横墙系统的内廊式、单元式、点式和外廊式的居住建筑,以及骨架和墙柱混合系统的公共建筑,如商业、教育、卫生、服务等底层为柱网的小区配套建筑项目。其中居住建筑,楼板的跨度可以从1.8米用到7.8米(按0.6米一级变化);小区的配套建筑,柱网可以用到6.0×9.0米(顶层

**W-70*体系是在波兰国内广泛应用的一个主要的预制装配工艺体系。——编者注

可至 6.0×12.0 米)；墙体结构的居住建筑，房屋总高度可以达到三十二层。这都是体系的现浇特性和结构构件不存在运输方面的限制带来的有利因素。实际上，对于按照SBM体系的原则施工的房屋来说，需要向施工现场运送的，主要是成套模板、塔吊和混凝土搅拌站等有限的一些机具，以及碎石、水泥、钢材和其它一些传统的建筑材料，一般预制装配概念中的任务集中、基地距离的远近和运输线路的状况等条件，已不再起实质性的作用。SBM体系即通过对现浇混凝土工艺的这一特点的运用，把住宅建筑和小区配套的公共建筑成功地统一到了一个体系之中，并进而把适应范围扩展到用于比较分散的零星建筑，以及在功能上对空间造型的灵活性要求比较高、规律性又比较小的公共建筑，使得体系在不同技术水平的施工条件下均可适用。因此，它不仅是一个利用工业化的成就生产房屋的体系，同时也是一个可以根据具体的条件，采用相对比较经济的方法，用于施工分散的独户建筑的体系。SBM体系具体适用的各类建筑有：

- 1)医院、保健站、疗养院等卫生服务性建筑；
- 2)行政办公大楼；
- 3)旅馆、大学生宿舍和普通集体宿舍；
- 4)高等院校建筑；
- 5)职业学校和中小学建筑；
- 6)食品加工及商业服务性建筑；
- 7)文化和体育建筑；
- 8)多层汽车库和停车场；
- 9)多层及高层住宅建筑。

体系运用的这些建筑，最高房屋建造高度可以达到150米。设计参数均建立在平面模数网为 60×60 厘米的假定上。房屋结构的主要参数为：

层高——2.80米、3.30米、3.60米、4.50米

楼板跨度——1.80~7.80米（按60厘米一级的模数变化）

楼板厚度——16~24厘米

大梁跨度——3.0~18.0米

通过对国内外有关资料的分析，体系选择使用统一的移动式模板施工房屋的现浇工艺，在混凝土材料和钢材的利用方面以及在其它一些技术经济指标上，只要选择得当均有较好的效果。形成生产能力所需的一次投资，在工业化程度相同的情况下，现浇混凝土建筑体系仅为预制装配体系的40~60%；结构配筋的耗钢指标，现浇体系要比预制装配体系约低10~15%。现浇工艺唯一相对于预制装配工艺要费的是模板钢材的消耗，但是折合到单位使用面积，每平方米也仅消耗钢材1.5~2.0公斤。据此，SBM体系选择设计了两种类型的移动式模板：隧道模和灵活模板（包括大模板），可分别根据体系适用的房屋类别和选用的结构方案合理采用。

隧道模一般用来施工层高为2.80米的墙体结构承重的住宅建筑。使用隧道模，房屋的楼板和墙板可以同时成型，有利于统一房屋各层的操作过程，简化工艺周期，实现快速施工。隧道模的承重结构系用冷弯薄壁型钢和钢管制成；面层采用3毫米厚的钢板覆盖。施工一个面积为700~800平米的楼层，平均需用成套的隧道模200吨左右。根据隧

道模施工的工艺特点,完成上述面积的一个楼层的施工,平均需耗用4个工作日,所以每年可建成的房屋,按建筑面积计约为30000~42000平方米。模板设备的周转率为80次/年;模板的消耗,根据保养和运行条件,一般周转300~400次后报废。

灵活模板主要用于施工公共建筑,包括梁柱系统和板柱系统的骨架结构、墙柱混合结构及部分墙体结构的房屋。适用的房屋层高为3.30米、3.60米和4.50米。灵活模板的特点是拼装和使用灵活,适用范围广,小块的模板可以采用手工支模,组装成整块的大型模板则可用塔吊安装。模板的组成,分成型的平板和刚性的支撑结构两部分。成型平板的基本材料是耐水的胶合板;支撑构件系钢制,局部用木条填充,用以保持模板的正确位置,并承受混凝土浆的压力。根据工程项目和结构布置的不同,施工一个楼层需用的成套灵活模板的重量,按照预定的施工组织 and 工程进度,一般在20~100吨的范围内变化。模板的消耗,胶合板平均周转80次后报废;钢制构件组成的刚性结构,平均可周转250次,木制构件则周转150次。

*SBM*体系的成套技术,系由建筑、结构、工艺与组织、收尾工程工艺、卫生设备、电气设备、经济分析、模板与施工机具等部分组成。这些部分基本上是按工种划分的,各工种均有各自相对独立的专业上的要求和具体设计原则,但是在体系的总原则下,它们之间又是相互协调一致的。体系成套技术的基本要求,便是所有工种在技术上要配套,综合的技术经济指标要合理,这对于任何一个工业化建筑体系都是重要的。*SBM*体系成套技术的全部成就,集中反映在为体系编制的全套技术文件中。体系规定,采用*SBM*体系建造房屋,必须遵循体系文件的相应技术原则;在进行体系所属各类建筑的个体房屋设计时,应最大限度地使用技术文件中提供的图表和建筑结构大样;如果在设计中有特殊需要,应结合具体工程的要求补充一些设计详图,或者直接在体系的多方案设计中选择(例如外墙板方案)。这样把体系的成套技术同具体工程项目的设计紧密结合起来,既可加快设计进度,又能提高设计质量。然而更为重要的,是将相当一部分同类型建筑的大量个体房屋的设计,纳入了同一个工业化建筑体系,因而可以充分应用按照体系文件的要求装备起来的统一模板和施工机具,实现房屋建筑的工业化生产。其结果必然是产生出大批灵活多样、经济合理的体系房屋,使得房屋的竣工速度和施工质量不断得到提高。这便是发展通用建筑体系的根本目的所在。

第二章 建 筑

第一节 建筑体系的建筑设计

在一段较长的时间内,提起发展工业化建筑,便自然联系到建筑设计发挥作用的问题。特别是近几年在一些大中城市推广定型住宅以后,便造成一种印象,似乎采用工业化方法生产的房屋,平面单调、格式呆板是不可避免的,因此,对于建筑设计来说,没有多少可以回旋的创作余地。我们有些新建城市的小区建筑群,确实存在这样的问题,整个新建小区的房屋,都用同样的一种或几种定型设计,小区规划又比较刻板,难怪令人有置身“兵营”之感。但是,这些并不是工业化方法建造房屋本身固有的缺点,在工业化建筑体系的设计中,这个问题是可以得到很好解决的。可以这样说,在工业化建筑体系中,建筑设计占据着举足轻重的位置,建筑工种的成功设计,直接关系到整个体系的适应性和应用范围,因而决定着体系的开放程度和寿命。建立一个某类建筑的工业化体系,需要通过建筑设计重点解决好两个问题,一是解决同类建筑中标准化与多样化之间的矛盾;二是为体系房屋的工业化生产创造合理的和可能的条件。

同类建筑的标准化与多样化之间的矛盾是客观存在,如处理不当,两者就可能无法共存。这是在体系设计的全过程中,各个工种都必须自始至终予以认真对待的一个问题,建筑设计在这方面所起的作用尤为关键。比如,片面强调统一标准,简单地把某一定型设计的房屋拿来大量生产和建造,往往就不能满足不同的房屋对建筑功能、建筑艺术和小区规划变化的不同要求,结果必然是缺乏灵活性。相反,如果把多样化或灵活性理解为不受任何约束的抽象属性,否认同类建筑内在的统一因素,就可能得出房屋建筑不存在标准化基础的结论,房屋组织工业化生产的问题便无从谈起。可见,标准化和多样化都只能是一个相对的概念。在这一认识基础上,它们之间的矛盾是不难在建筑设计的过程中获得解决的,当然,这在很大程度上要依靠建筑师们深入细致的工作并取决于建筑设计的水平。

工业化建筑体系的标准化内容,以现浇混凝土居住建筑为例,可以列出以下几个可以统一的基本项:合理的平面模数网,统一的层高,一些必要的建筑参数,统一的建筑构造,以及与建筑要求相关的水暖电设备布置原则等等。这些经综合分析后统一了的基本项,既是体系的施工工艺和模板的标准化、运输及收尾工程的机具设备相应标准化的前提,同时也是对建筑业的技术基地实行装备标准化的合理依据。在体系的形成过程中,这些都是通过体系设计,首先是体系的建筑设计,从建筑功能到建筑艺术对某类建筑作出高度技术概括的结果。

关于工业化建筑多样化的问题,则是体系的建筑设计在完成以上统一工作的基础上需要着力研究的。总的要求是,必须为个体房屋的灵活设计创造必要的技术条件,使体系适用于各种使用要求和不同的艺术风格,并能适应材料条件、地区生活习惯和气候条件的变化。其中,使用和功能上的多样化要求,主要是靠合理选择平面模数网、层高和有

关的建筑设计参数,使它们能满足平面布置的各种功能组合和房屋体型的变化,并能与其它工种相互协调;建筑艺术和小区规划方面的多样化要求,关键是把握好影响房屋建筑形式的诸如体型、立面、装修、色彩等外观因素,在处理上,可以对这些部位采用多方案的解决办法;适应地区气候条件和地方材料的多样化要求,一般主要是指建筑物的围护及保温隔热部分,这在建筑设计中通过选用多种方案的建筑构件便能解决。事实上,所谓的多方案,其数量或种类也是很有限的。试作如下分析。一个幅员辽阔的大国,各地的气候、材料和物质生活条件的差异性是很大的,但如果缩小到一个地区的范围,这些条件相对就比较接近,通过综合归纳将它们统一起来应该说是可能的。特别是一些商业、文化、医疗等公共建筑和单层工业厂房,由于受以上条件的限制比较小,通过深入的研究和细致的工作,甚至还可能在更大的范围及至全国范围内求得相对统一。值得注意的是,在同类建筑中,大部分构件实际上是所谓的“中性”构件,它们不受建筑形式、小区规划和气候等条件变化的影响。如居住建筑中占构件总数70%以上的楼板、承重内墙板、阳台板、屋面板和内部交通构件;框架结构公共建筑中的全部结构构件等,都属于这类构件。将这些“中性”构件按标准化的要求统一起来,并据此相应统一有关的生产施工工艺及设备,运输方案及机具,以及组织和管理,这是标准化的任务。剩下须作多方案设计的只有外墙板、卫生间和内外装修构件等。将种类不多的这部分构件的灵活方案提供各地,显然并不影响工业化建筑体系的标准化原则,然而却为体系房屋的灵活设计和广泛应用创造了条件。体系建筑设计的这种多方案处理,对于一个通用性强的建筑体系来说,运用的范围还要宽些。为保持同类建筑各种房屋各自的特点,体系不可能也不必把所有的个体房屋都反映在体系设计中,例如住宅建筑的户型组合、单元组合和定型房屋设计等,都可留给个体房屋的建筑设计完成,体系设计仅编制单元和房屋组合的实例,供个体设计参考。这就给个体房屋的建筑设计提供了灵活设计的余地,同时也是体系建筑设计多样化的一个重要内容。通过以上处理,体系适用的任何个体建筑,在遵守体系统一的平面模数、层高、规定参数和相应设计原则的基础上,其平面和空间均可进行灵活组合;立面造型则可按地区标准化的要求,通过选择相宜的外墙构件和装修方案作出变换,以取得多样化的效果。由于在体系建筑设计的过程中,根据标准化的要求,诸如建筑防水、节点接缝、保温隔热和隔声等构造问题已经统一解决,个体房屋的建筑设计便可大大减少在这方面的工作量,而致力于房屋的合理功能组成和丰富多姿的艺术造型。这对于发挥建筑师的创造才智和提高设计效率及质量是十分有利的。

为体系房屋的工业化生产创造合理的和可能的条件,主要是建筑设计和其它各工种设计协调一致的问题。工业化建筑体系设计作为房屋实行工业化生产的成套技术,它是房屋生产各有关工种紧密配合、综合协调的产物。同时,体系设计还有须与物质装备部门协调一致,以及需要得到社会承认和主管部门批准的问题。因此,为了使体系在整体上满足房屋进行有效的工业化生产的基本要求,体系的建筑设计除了须满足体系房屋在建筑功能、建筑艺术和小区规划等方面的多种要求外,还必须承担为体系房屋的工业化生产创造合理和可能条件的任务。例如,在选择模数网、层高和建筑设计参数时,既要考虑各种建筑功能的要求,也要考虑把结构和其它工种的构件在数量和种类上控制在合理的范围内;在确定构件的外形尺寸和边缘造型时,也要研究能否作到一种模板用来生产多种型号的构件;内外装修的选择,应尽可能考虑适合于工业化生产的方案;在研究

功能组合方案时，还要与卫生设备、电器设备的设计配合协调，并为这些设备的工业化生产提供方便条件等等。唯有通过上述的各工种之间的协作和配套，才能最终获得具有综合使用效果和经济效果的合理体系。

具有广阔应用范围的SBM体系，无论在标准化和多样化的处理上，以及创造房屋工业化生产的条件上，体系的建筑设计均作了周密的考虑。体系通过采用单一的工艺方法即定型模板现浇混凝土工艺，对施工进行了合理组织，保证了工业化生产能力的有效利用；体系的灵活性却又接近于采用零星构件进行传统操作的工艺。SBM体系的建筑设计在这方面起了主导的作用，是为体系成套技术的重要组成部分。

第二节 SBM体系的基本模数和设计参数

SBM体系选用的骨架结构、墙柱混合结构和墙体结构，其基本模数和设计参数分别如下。

一、骨架结构和墙柱混合结构

采用骨架结构和墙柱混合结构的体系房屋，柱网尺寸取决于骨架的结构布置和楼板的厚度，并与 60×60 厘米的平面模数网相适应。根据构件组成的不同，骨架结构又有板柱和梁柱两种系统。

1. 板柱系统的骨架结构

板柱系统的骨架结构由楼板和柱子构成。柱网尺寸（或楼板跨度）与楼板厚度的关系如下（图2—1）：

当楼板厚度为20厘米时，柱轴线的允许最大间距为 $6.60\text{米} \times 6.60\text{米}$ ，楼板允许挑出柱轴线1.80米；

当楼板厚度为22厘米时，柱轴线的允许最大间距为 $7.20\text{米} \times 7.20\text{米}$ ，楼板允许挑出柱轴线2.40米；

当楼板厚度为24厘米时，柱轴线的允许最大间距为 $7.80\text{米} \times 7.80\text{米}$ ，楼板允许挑出柱轴线2.40米。

2. 梁柱系统的骨架结构（纵向框架）

梁柱系统的骨架结构由楼板、纵向梁和柱子构成。纵向梁轴线间楼板的允许跨度与楼板厚度有如下关系（图2—2）：

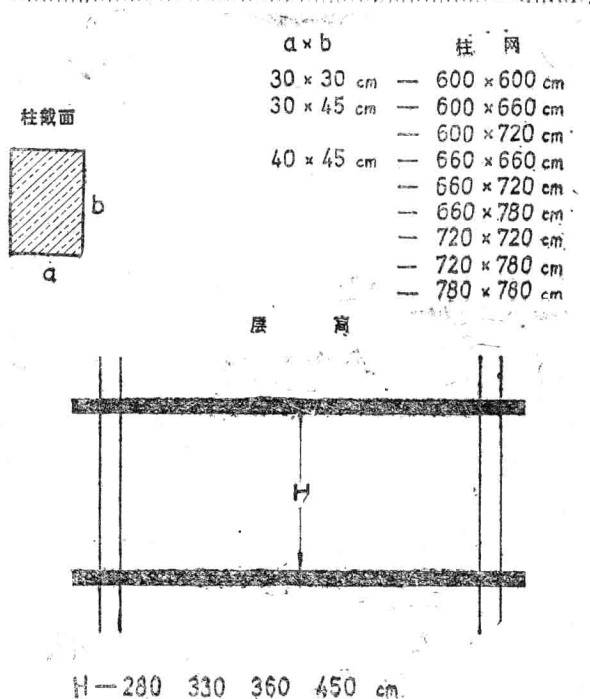
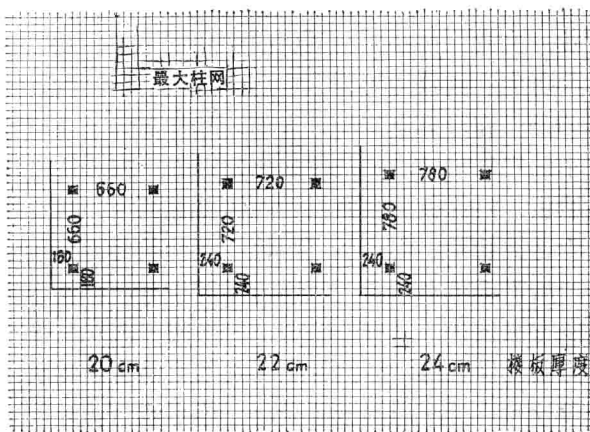


图2—1 板柱系统骨架结构的柱网和设计参数

楼板厚16厘米时,允许跨度为2.40米~6.00米,按60厘米一级的模数变化,楼板允许悬挑1.20米;

楼板厚18厘米时,允许跨度为7.20米,楼板允许悬挑1.20米;

楼板厚20厘米时,允许跨度为7.80米,楼板允许悬挑1.80米。

纵向梁的跨度可以从3.60米至18.00米,其中从3.60米至9.00米之间,按60厘米一级的模数变化;从9.00米至18.00米之间,按每300厘米一级变化。纵向梁允许悬挑的长度为3.00米。

二、墙体结构

采用墙体结构的体系房屋,其承重墙轴线的平面间距与60×60厘米的平面模数网相适应。楼板在横墙或纵墙之间的允许跨度为1.80米~7.80米,按60厘米一级的模数变化。当选用跨度大于6.00米的楼板时,楼板的厚度也必须相应按较大的采用,或者通过采取增加楼板支承的措施,变单向受力板为双向受力板。楼板在房屋进深方向的尺寸,在理论上不受限制,可以从1.80米起按60厘米的模数逐级选择。

墙板的厚度与房屋高度、墙的间距、使用荷载的大小等有关,但SBM体系规定,对于同一幢房屋,墙板的厚度应该在房屋的整个高度上取相同的数值。在一般条件下,墙厚将主要根据房屋的高度取值:房屋高度达到45米者,墙厚应取15厘米;房屋高度达100米时,墙厚度应取20厘米;如房屋的高度超过100米,墙厚则应取30厘米。上述关系在体系的技术文件中均以图2—3的形式表达。

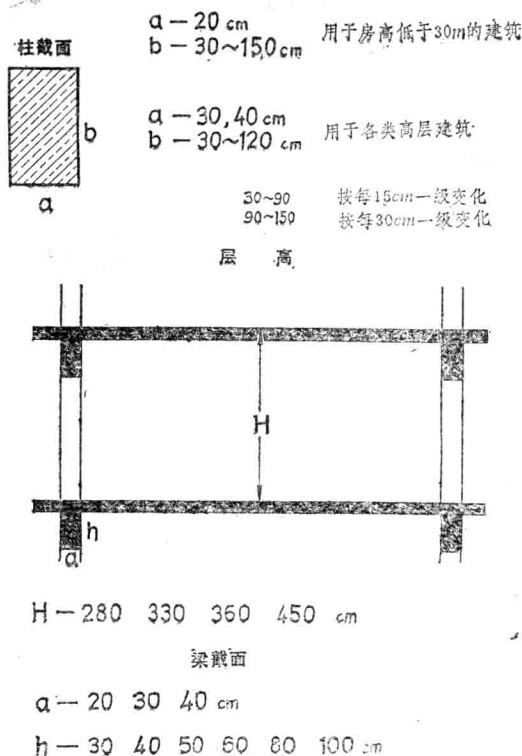
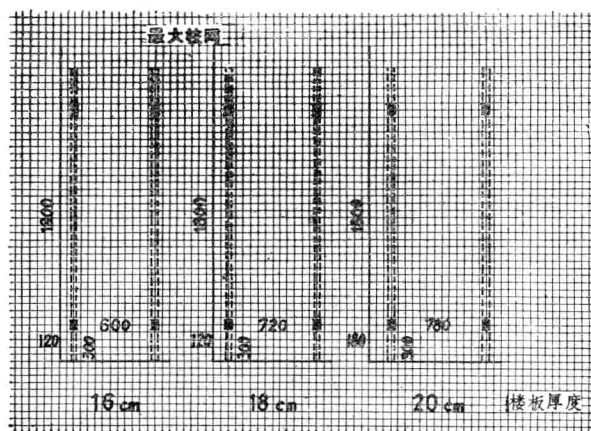
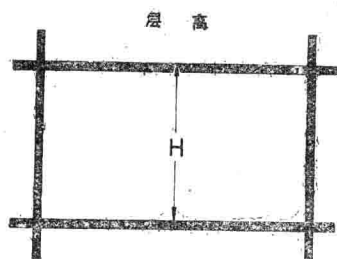
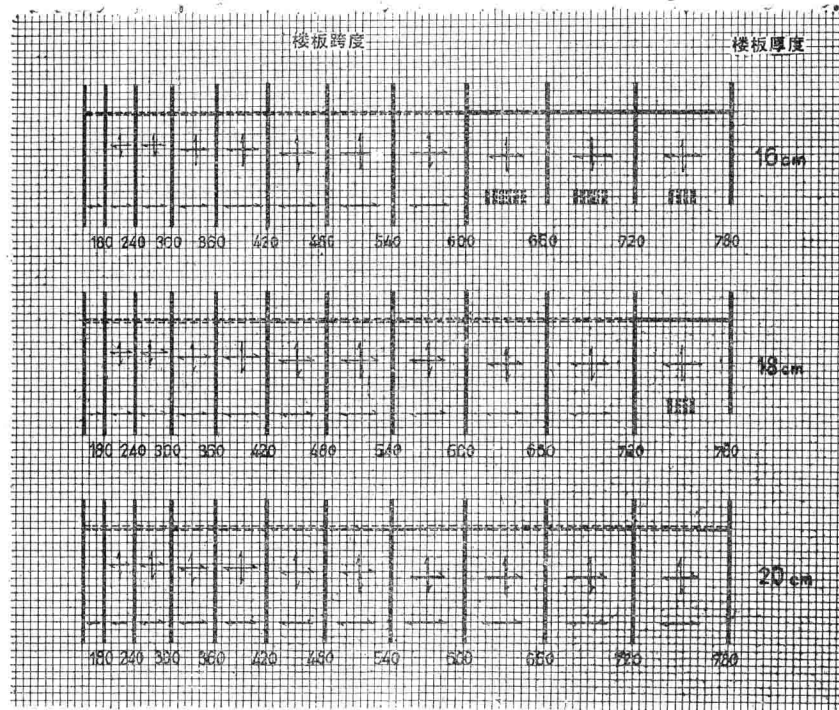


图2—2 梁柱系统骨架结构的柱网和设计参数



墙厚
 15 cm—用于房高低于45m的建筑
 20 cm—用于房高低于100m的建筑
 30 cm—用于房高于100m的建筑

H— 280 或 330 cm

图 2—3 墙体结构的设计参数

第三节 SBM 体系的房屋造型

一、房屋的空间造型

SBM 体系的房屋空间由图 2—4、图 2—5、图 2—6 所示的基本结构组成。其

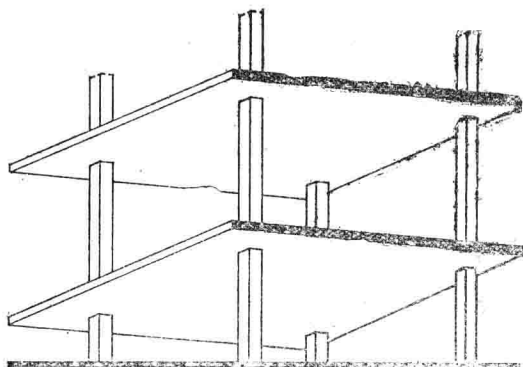


图 2—4 板柱骨架承重的房屋空间

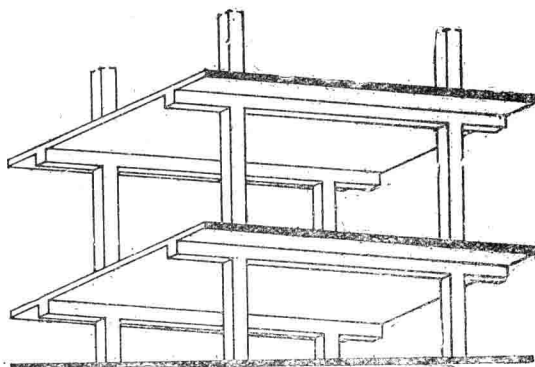


图 2—5 梁柱骨架承重的房屋空间