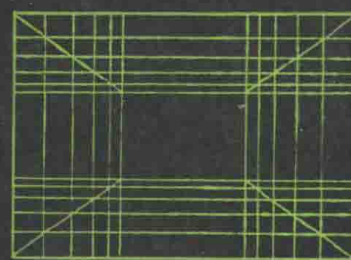
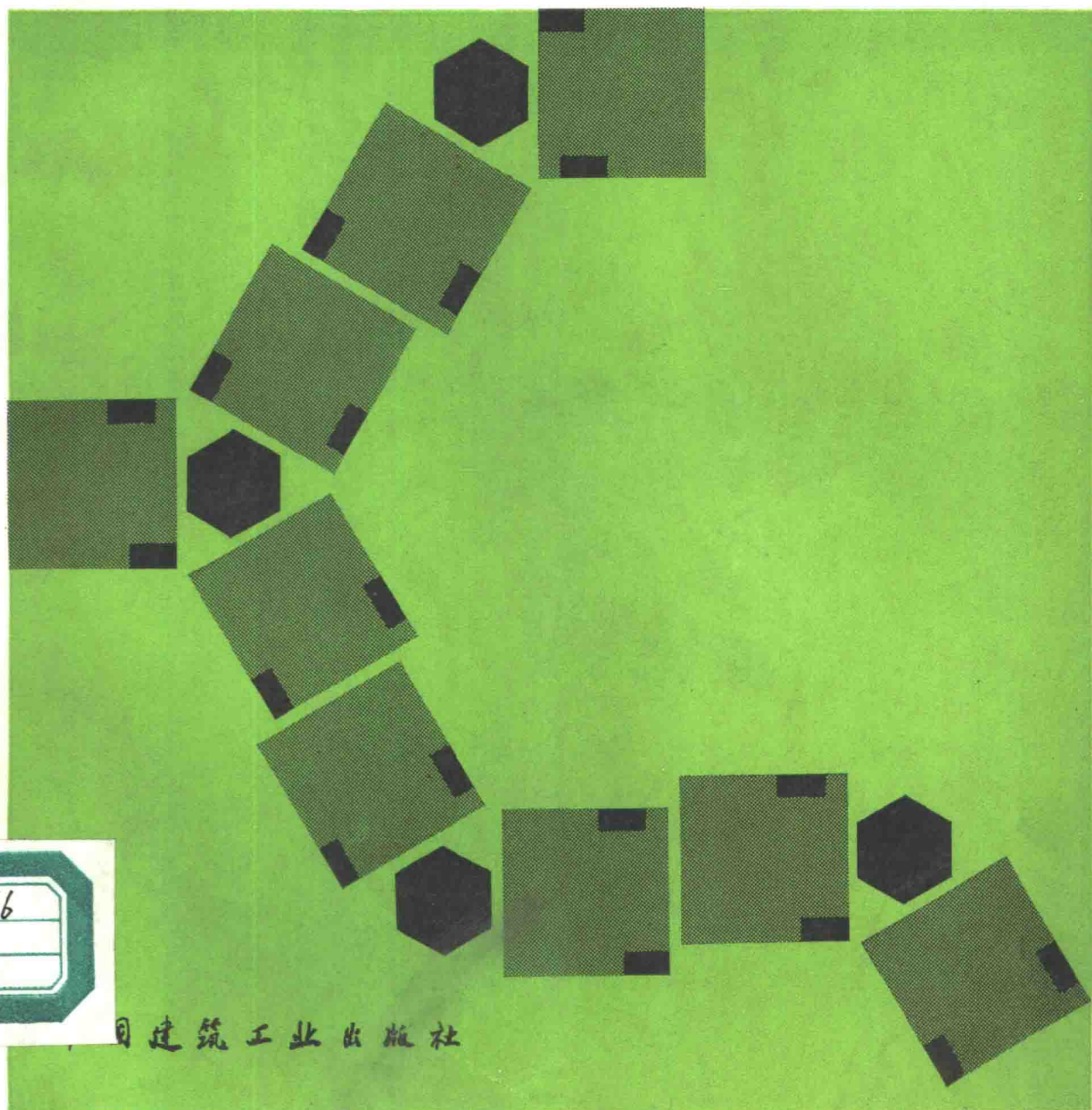


JIANZHUGONGYE
HUAGAILUN



建筑工业化概论



0416

中国建筑工业出版社

建筑工业化概论

[瑞士]T.康 茨

李 俊 峰 译

中国建筑工业出版社

本书比较全面概括地阐明了建筑工业化的基本思想和设计原则、工业化建筑中的主体工程结构、装修及设备的处理方法、各种构件的构造及其组合方式以及建筑工业化和城市建设的关系等问题。可供从事建筑工作的科研、设计、施工、管理人员以及大专院校师生学习和参考。

* * *

责任编辑：丁宝训

T. Konecz
BAUEN INDUSTRIALISIERT
Bauverlag GMBH
Wiesbaden und Berlin

* * *

建筑工业化概论
李俊峰译

*
中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

*
开本：787×1092毫米 1/16 印张：8½ 字数：207千字

1982年3月第一版 1982年3月第一次印刷

印数：1—7,900册 定价：0.91元

统一书号：15040·4143

译 者 的 话

建筑工业化是我国建筑业的发展方向。对于这个问题近年来已发表了许多论述,并在工程实践中取得了宝贵经验,这对促进我国建筑工业化的发展起了很大作用。但是在实际工作中深切感到至今仍缺乏比较完整而系统地介绍建筑工业化的书籍,以供从事建筑工作的广大人员学习和参考。因此在设计和施工中应当如何具体运用工业化的原则,如何发展应用工业化产品和施工方法是摆在工程技术人员,尤其是建筑设计人员建筑业领导干部面前的新问题。

本书具体地阐明了工业化建筑中设计和施工之间的关系,介绍了各种工业化方法和在设计工作中的运用以及如何实现建筑师自己的创作思想等问题。

本书特点是比较全面系统,简明扼要;图文并茂,容易理解。它的出版希望能对读者在他们的实际工作中有所助益,对我国建筑工业化的发展有所帮助。

在翻译过程中曾得到胡璘、于宏等同志的帮助,在此表示感谢。

由于水平所限,时间仓促,错误之处在所难免,敬希读者批评指正。

1980. 6

前 言

建筑工业化只被当作一种口号的现象实在太多了。谁要想真正推进工业化谁就将很快发现，实现工业化会遇到很多障碍。这种情况在于从事规划和设计工作的建筑师，他虽然想要应用工业化方法，但是情报不灵。即使是最好的公司样本和公司顾问也只能向建筑师介绍一些本公司的建筑构件和建筑成就。因此本书试图向建筑师及其合作者公正而客观地介绍关于如何应用建筑产品以及如何能够创新的知识。有关生产和安装的细节问题已超出了本书的范围，因此不包括在内。要了解这些问题可以阅读关于钢，木或钢筋混凝土预制构件的专业书籍，对这些问题有详细论述。凡是在这些书中已介绍过的知识这里不再赘述。

作者想通过本书详细阐明关于建筑工业化的最重要问题并希望减少设计和施工之间的漏洞，让读者能够逐步扩大他们应用工业化施工方法的经验，以便为未来的建筑和生活服务。

工业化产品或施工方法的发展或应用要求做许多思想工作，因为它会带来不少困难和阻力，但是正象每一种创造性工作一样它也会带来成功。

有关重要的叙述部分都用图表作了说明。它对文字部分是一种补充并有助于读者更好地理解。

目 录

译者的话

前 言

1.工业化的基本思想	1
1-1 工业化概述	1
1-2 技术和材料对建筑艺术的影响	1
1-3 建筑的综合性	4
1-4 工业化的特征	6
1-5 对工业化的影响因素	6
1-6 体系建筑,通用体系和专用体系	7
1-7 体系的发展和应用	9
1-8 建筑师地位的确定	10
2.工业化建筑的设计原则	12
2-1 设计几何学	12
2-1-1 尺寸协调,模数	12
2-1-2 网格	12
2-2 按尺寸规则设计	16
2-3 允许误差和吻合	18
2-4 定型化	19
2-5 可变性	20
3.预制构件建筑的构成	22
3-1 平面图的单元化	22
3-2 建筑部件的组合	23
3-3 装配式建筑的几何学问题	27
3-3-1 装配式建筑的交界	27
3-3-2 阳角和阴角	28
3-3-3 对称平面	29
4.工业化建筑的主体工程结构	31
4-1 单层建筑的承重结构	31
4-1-1 静力体系	31
4-1-2 梁的形式	32
4-1-3 天窗系统	33
4-1-4 钢屋盖结构	36
4-1-5 预应力混凝土屋面板	37
4-2 多层建筑的承重体系	40
4-2-1 用预制构件建造的框架结构	40
4-2-2 钢主体工程结构的基本形式	41
4-2-3 框架结构和平面处理之间的相互关系	41
4-2-4 钢楼板的构造	45

4-3	壁板承重的多层结构——大板结构	45
4-4	盒子结构	47
4-5	高层建筑	48
5.	单个构件的构造及其组合	50
5-1	框架结构使用的构件	50
5-1-1	柱子	50
5-1-2	吊车梁	52
5-1-3	大梁	52
5-1-4	门式框架	53
5-1-5	菌形楼板结构	54
5-1-6	框架结构的组合	54
5-1-7	环形外廊和建筑部件的组合	57
5-2	大板建筑的构件及其组合	60
5-2-1	楼板	60
5-2-2	内墙板	61
5-2-3	特种构件	62
5-2-4	连接	64
5-3	盒子房间	65
5-4	外墙	67
5-4-1	外墙的保温技术	67
5-4-2	金属立面	69
5-4-3	木立面	70
5-4-4	塑料立面	71
5-4-5	用混凝土构件作立面	71
5-4-5-1	混凝土立面概述	73
5-4-5-2	施工方式	77
5-4-5-3	立面板的施工	79
5-4-5-4	表面处理	90
5-4-5-5	接缝处理	93
6.	装修和设备的工业化	96
6-1	门和窗	96
6-2	楼板支座和面层	97
6-3	灵活隔墙	100
6-4	吊顶	100
6-5	工业化的设备	101
6-5-1	电气设备	101
6-5-2	采暖	103
6-5-3	卫生设备	103
6-5-4	空调设备及其管道	105
6-5-5	电梯竖井	106
7.	城市建设方面的工业化	109
7-1	用工业化建筑建成的居住区	110
7-2	大学建筑	125

1. 工业化的基本思想

1-1 工业化概述

近几年来人们对生活的看法发生了一种根本的转变，即表现在对于人性的追求上，而且大多是在要求“更高的生活质量”的口号下提出来的，它已渗透到所有生活领域，当然也渗透到了工业发展中。现在，只是取得一种进步已经不能满足人们的需要，这种进步不允许再损害人的个性，它必须给人以发展的可能性，而不允许破坏他们赖以生存的环境。

这种看法之所以正确，是因为人类在其生活中首先追求的是幸福和满足。因此所有进步的目的必须是能够最大限度地使人达到这种可能性。

另一方面这种进步也不允许由于人们在某些地方看到了一些问题和困难而停滞不前。换言之，就是不允许诽谤科学，因为从应用的观点来说，任何事物不可能只是产生优点。因此对建筑业实现工业化也不允许进行非议，因为用工业化方法建设起来的某些居住区按照今天的观点来看，确是缺乏人性和不够美观的。

这种情况不应归咎于必要的工业化，而在于前几年占统治地位的城市建设方案。这种方案现在已有了显著变化。在审定这些方案之前首先积累经验是很必要的。另外应考虑到我们的生活水平将仅仅由于通过工业化所体现的技术进步才会有很显著的提高。因此按照我们的观点即使到将来在那些居民急需住房的国家里仍然要采用工业化方法去建造那种单调的和缺乏个性的居住区。当然在那些住房仅供出租和出售的国家里工业化将会采取越来越好的形式，以便适应已经变化了的要求。

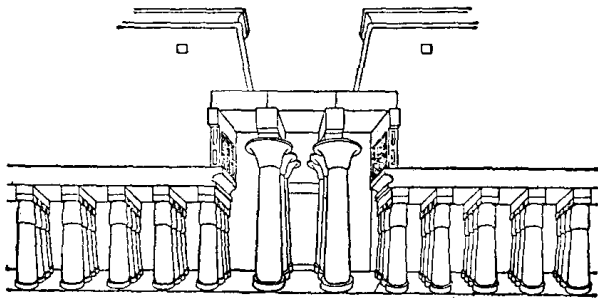
近年来许多国家都在致力于停止城市人口的减少，使城市不应当仅提供工作场所，而且还要适宜于居住。这种工作和居住的统一，尽管为此曾号召开展过设计竞赛，实际上只是一种幻想，这只能通过强制手段来实现。理由很简单：使住宅的租金达到和办公楼的租金一样高是不可能的。但是这个问题同建筑业实现工业化关系不大。

建筑工业化主要意味着要尽量利用技术成果，用最少的工时、最短的时间、最合理的价格建造适合于所有各种要求的房屋。由于这种情况不是现成的，所以有有必要注意先例的最重要的特征及其必要性，并给予建筑师一种掌握专业知识和进行深入思考的工具，以便使他能够达到这种目的。

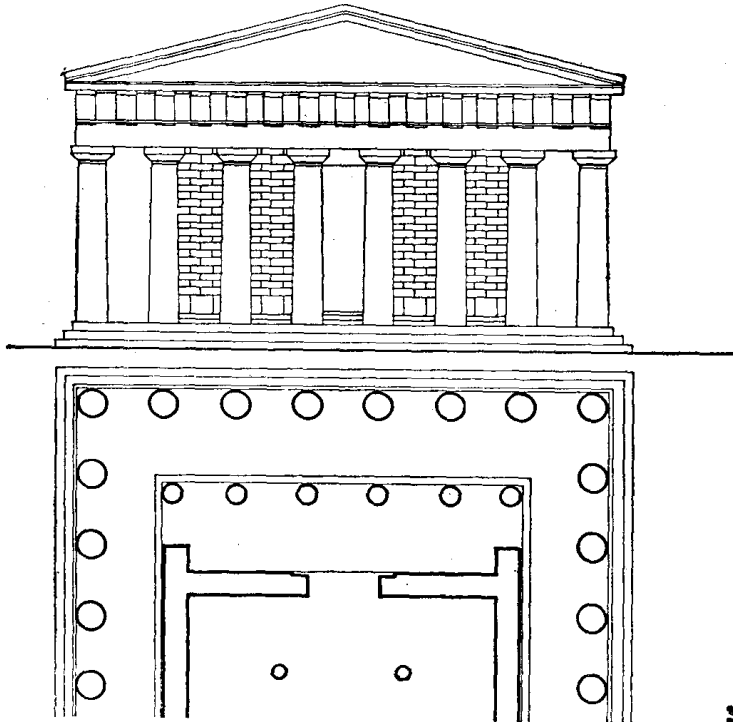
1-2 技术和材料对建筑艺术的影响

如何用建造房屋的新原则去影响建筑设计，以及如何将工业化的规则运用到建筑中去，这是具有决定性的问题。

在技术发展的每个阶段建筑艺术的发展都必须考虑到施工技术和建筑材料。这种依赖关系永远具有决定性意义。技术和建筑艺术之间在其发展中的相互关系如图 1 所述。



a) 埃及：用石头建造的柱子和梁，由于没有配筋故跨度很小



b) 希腊：用石头建造的柱子和立面，采用木屋架使跨度增大

c) 罗马：建拱技术发展到能够用砖建造大跨度建筑

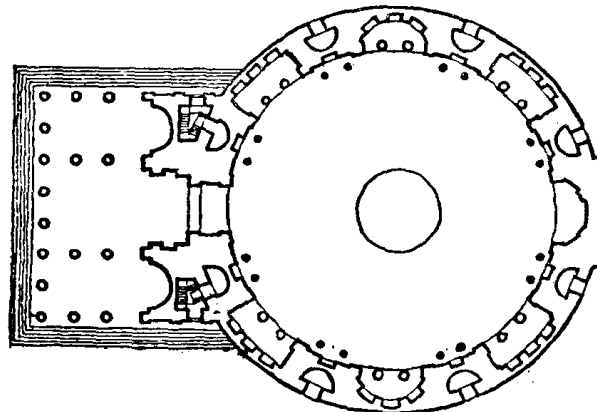
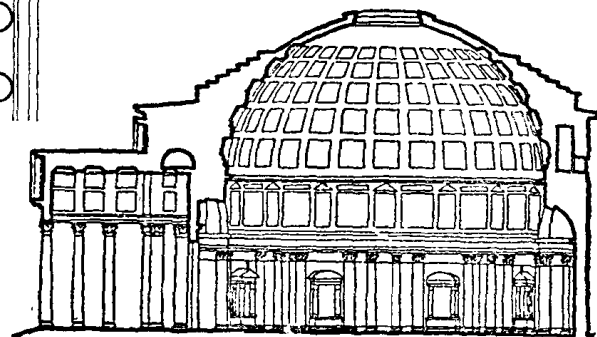
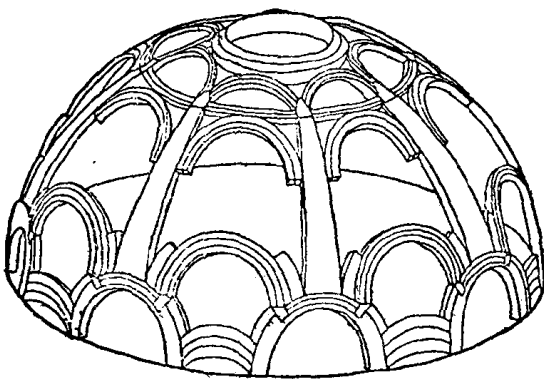


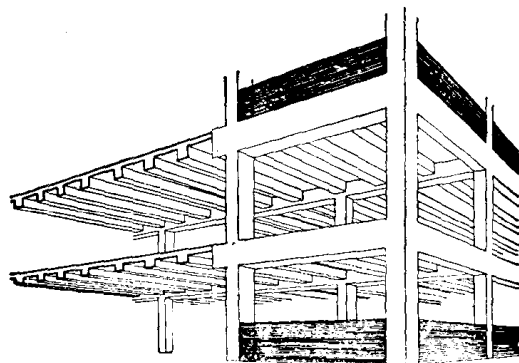
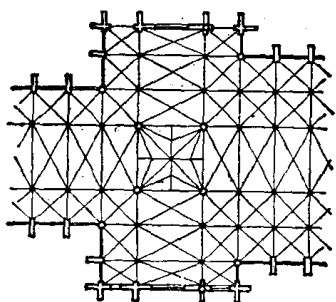
图 1 在施工技术发展的不同阶

埃及人用石头建造房屋是因为当时只具备这种建筑材料，结果就形成了用没有配筋的石头架成的柱距。

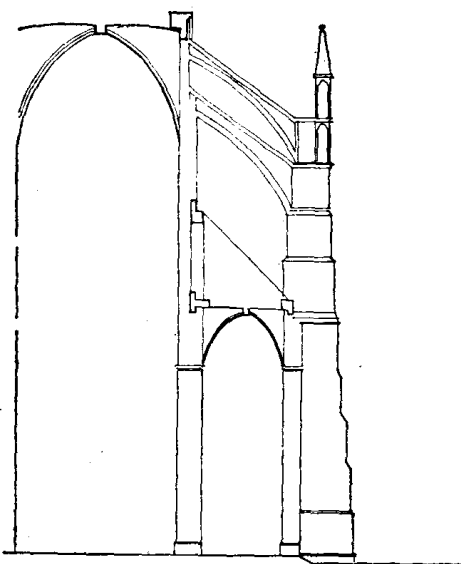
在希腊建筑中材料和技术并没有明显改变，但是增加了另一种材料，这就是能够用来建造较大跨度建筑的木材。石头和大理石用于装饰艺术，如在柱头及其装璜上所表现的那样。可惜保留下来的几乎都是宗教建筑和官家建筑。它们远远超出了人民的一般生活水平，因而说服力较小。希腊建筑的发展受到了强制性规则及其特性的影响。

以后罗马人发现了拱并使建筑物的跨度显著增大。那时建筑师也不自由了，他必须使自己顺从建拱技术的发展水平和建筑材料的特性。万神庙的半球形屋顶圆形平面图就是最富有特色的实例。

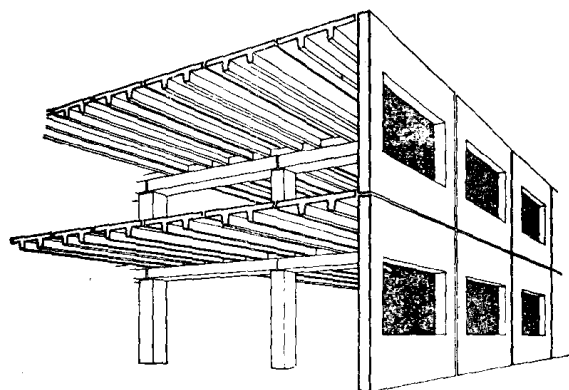
中世纪教堂，无论在意大利、法国、英国或在德国，其表现形式都深受它的影响。就单纯结构而言，哥特式建筑就是由当时已知道的力传递原理产生的。钢作为建筑材料能承受拉力，用拉杆承受由自重产生的水平力。随着钢筋混凝土的应用而来的是一次新的革命。混凝土和钢这两种材料的良好特性的结合给建筑的发展带来了巨大的飞跃。随着钢结构和钢筋混凝土结构的出现，建筑施工的机械化也得到了促进。



e) 机械化：建筑结构使用的材料按其特性承受不同的力。混凝土受压，钢筋受拉。建筑物的主体结构是在现场浇注的



d) 哥特式建筑：建筑物的形式是按受力方向设计的，侧柱由柱墩和部分拉杆承受



f) 装配式建筑：用工厂里连续生产的单独构件运到现场装配成建筑物

段中，建筑艺术的规则和特征

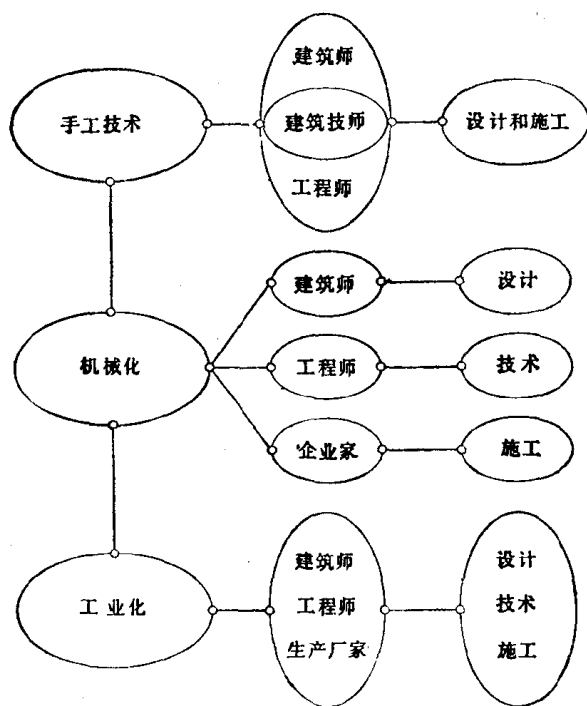


图2 施工技术的改变和由此带来的建筑职业及合作方式的变化

过去建筑活动的最重要特征是建筑技师一个人起着建筑师和工程师的双重作用。他不仅负责设计，而且还负责施工。随着技术的发展，知识领域已扩大到如此地步以至由一个人再也不能掌握如此多的知识了。这样就导致了设计和施工的第一次分工。于是职业建筑师产生了。他成了建筑的设计者和组织者。这种分工的第二阶段是在上个世纪由于力学规则的提出而到来的。当时结构计算得到了科学的发展，重大的施工技术问题要由工程师负责并在以后从手工业者那里接过施工的领导权（图2）。

机械化表现为使用机械。这种情况现在在工地上看的很清楚。土木工程师的伙伴是负责施工机械化的机械工程师。在进一步发展中施工的组织工作也将是很重要的。在工业化建筑中，建筑师、工程师和生产厂家重新结合在一起，设计和施工就

象在第一阶段的手工业者手中那样又一次被结合了起来。

1-3 建筑的综合性

由于建筑的综合性越来越强，更多的专家被结合在一起。他们每个人都发挥着各自的重要作用。一个人企图掌握所有技术领域已不可能。代替过去建筑技师的是根据工程的组织和分工而同其他同事结合到一起的专业人员。根据施工所确定的目的，是建造住宅、工厂或是建造公共建筑，在不同类型的建筑物之间是存在着重要区别的。建筑设计决定着建筑物的美学效果及其面积和空间的划分。建筑物是为一定使用目的而建造的，因此首先必须满足建设单位所提出的功能要求，必须为用户提供足够的防噪声、保温和防气候的条件。其它因素，如稳定性和防火性能同样也会影响到建筑物的使用。自然，建筑物的艺术性不能完全自由地得到发挥，因为它还受到建筑物所在地形、位置和周围环境的限制。此外，建筑师还必须通过建筑规范以及城市建设和区域规划标准考虑到现有的条件。建筑本身可以分为主体结构、装修和设备（包括装备）等部分，也可以按照施工顺序分为第一位，第二位和第三位结构。工业化不应当仅仅涉及主体结构，而应当尽可能地包括装修和设备部分（图3）。

上述几种组成部分相互之间的比例也是很重要的问题。装修和设备大约各占造价的30%，主体结构占40%。由此可以看出，如不包括装修和设备在内，工业化还只是停留在半路上。各种结构之间的比例和相互关系见图4。主体结构通常居中心，起着主要作用，因为它已经决定了建筑物的最核心部分。装修和设备是受它的约束的。对于保温、隔声、

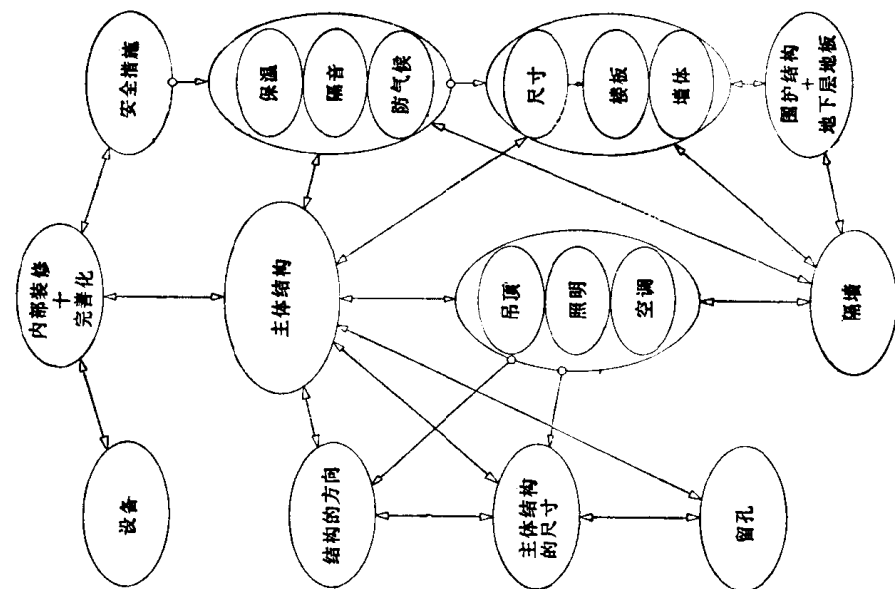


图 4 各个组成部分和施工设施的相互影响

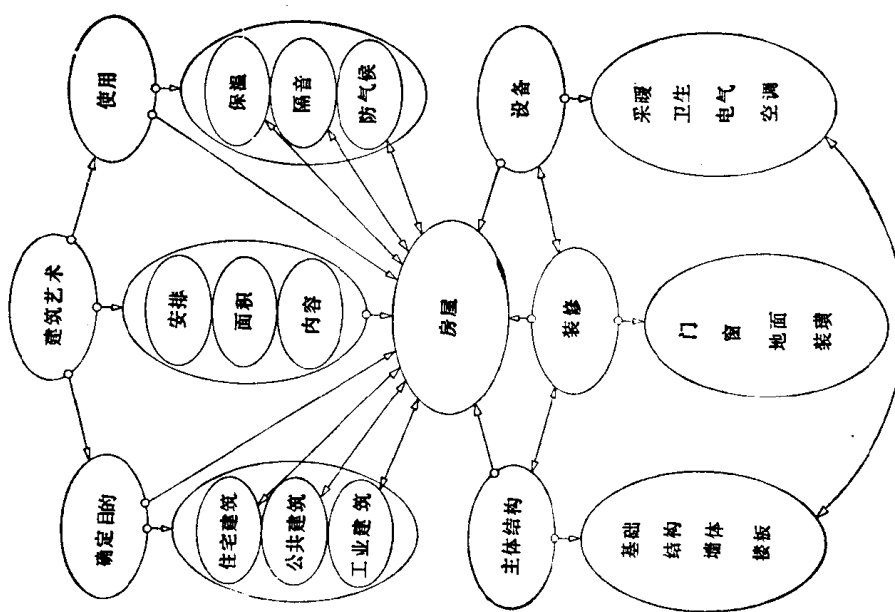


图 3 建造一幢房屋时各种工作的影响因素和综合性

防气候和防火技术的要求决定着对材料的选择以及楼板和墙板的厚度、隔声要求对地板覆面有很大影响。隔墙主要是根据声学要求设计的。办公楼吊顶的形式以及照明和空调设备的种类会影响到承重结构的方向以及它的尺寸和必要的留孔。楼板的厚度除了由隔声要求决定以外，还要由跨度和荷载来决定。

1-4 工业化的特征

建筑工业化的最重要特征是哪些呢？

最重要的特征就是系统地组织设计和施工。在实现一项工程的每个阶段，从市场分析到工程交工都必须按计划进行。这种工作方法在今天被称为运筹学。

在这种组织中建筑师要依靠同其他专业人员的合作。这些合作者包括社会学家、商人、经济学家、推销专家等。这些人虽然在非工业化建筑中也起作用，但是到了工业化展

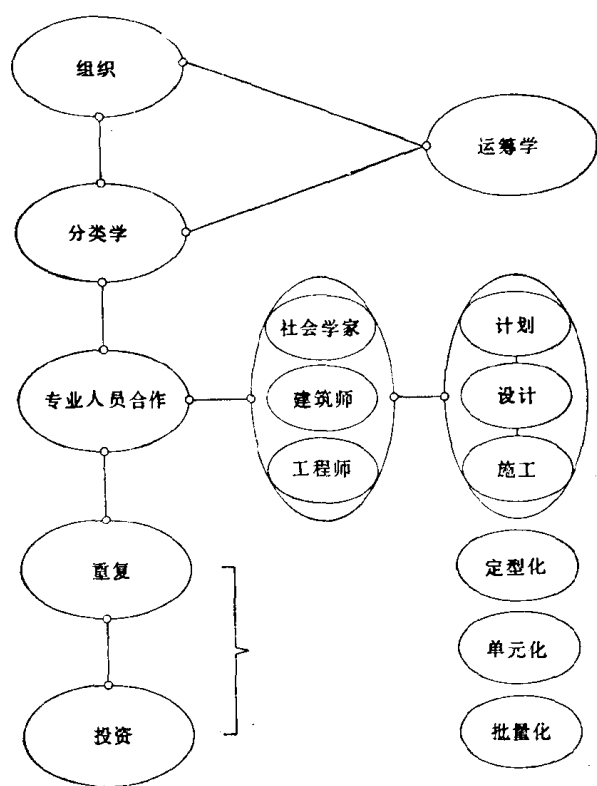


图 5 工业化的特征及其结果

开阶段就不够用了。在这个阶段中，各种专业技术人员，如结构工程师、卫生工程师、建筑物理学家，还有公司里的生产技术人员等都加入到这个组织中来，共同组成一个工作组。建筑师在这个工作组中起着设计师和协调者的作用。

最典型的是在这个工作组中把设计人员和施工人员结合了起来。只有这样，这个组织才能发挥作用。

工业化的另一个特征是施工过程和构件生产的重复性。在工厂里生产构件就需要投资，又由于构件的生产和使用是在不同地方进行的，因此还需要运输和安装。

构件生产的重复性只有当它能够适用于不同规模的建筑、不同的使用目的和不同的环境时才有可能。构件如果具有一种规定的形式，就可以进行批量化生产。这种被规定的形式称为定型化。将建筑物分成许多种定型构件称为单元化（图 5）。

应用批量化生产的构件是工业化建筑的又一个主要特征。肯定说，绝对没有任何一种确定的工业化结构能够适用于所有的建筑类型，尽管有些人反复不断地介绍这样一种专利法。情况恰恰向相反的方向发展：必须提供一系列能够组成各种不同建筑类型的构件。正因为如此，在工业化结构的发明创造方面是大有可为的。

1-5 对工业化的影响因素

影响因素有四个方面：

- a) 设计处理;
- b) 建筑造型;
- c) 施工技术;
- d) 招标。

如同手工业施工和机械化施工都存在着一定规则一样,工业化施工自然也有这样的规则。这些规则必须被清楚地认识到和得到严格的遵守,以便在建筑师手中它能够成为一种真正的工具。就如同工业化没有工程师就不能发挥作用一样,而没有建筑师,设计师和造型艺术家就更加不能发挥作用。

除了对于传统建筑具有决定意义的因素以外,现有的构件、可能的跨度和结构高度都影响着设计方案的处理。

但是首先生产厂家必须把基本构件统一到有限的数目,就象在美国或在钢结构中所实行的那样。今天在中欧也一定能够做到使用不同厂家生产的构件,不管是钢的或钢筋混凝土的,建成一幢建筑物。也就是说在近几年内在许多公司特有的体系的不同变化中某些关于建筑工业化的基本思想已经得到了实现。各个公司自然非常重视拥有自己的建筑体系,但是基本上这些体系的变化都形成了一个主题。当然这并不是说今天还没有一种不同于一般的独特的思想,然而这些独特思想是专门用于特殊情况或特殊施工任务的。它要求有新的发展或者它只是由于特殊任务的重要性才被允许保留的。一般的多层建筑或工业建筑可以继续使用不同厂家在市场上供应的构件建造,这样,建筑师和顾问工程师就能够共同从较多的厂家那里买进构件,如果细部设计保留在顾问工程师手里的手。

另一种竞赛方法自然是有效的招标。招标时只确定建筑的最重要特征,而施工方式是不受限制的。这种情况就必然使在各种体系之间的竞赛不仅局限于主体结构,而且还扩大到装修和设备工程。

这种招标方式的缺点是只有当真正完整的和在所有细节上都经过计划和考验的体系能够提供给建筑工程使用时才是有效的。否则这种招标就会给投标公司带来非常多的工作,而由于经费原因投标公司是不能负这个责任的。于是就产生了这样一种情况,改由一家公司对许多项目和计算,负责通盘设计和通盘核算。这样一来投标公司就从建筑师那里夺走了几乎所有能够影响施工的可能性。所以说招标的有效性也是有限的。它更多的是被看成从中寻找一条途径,利用普遍有效的结构和设备完成招标。各个公司招标时准许采取特殊的建议。当然这只有遇到某些畅销体系时才有可能。这种体系在下面的叙述中还要进行介绍,它能够作为建筑师主持投标的依据并能指出用于特殊目的的可能性。

1-6 体系建筑,通用体系和专用体系

体系建筑不一定也是一种工业化。建筑体系就是有计划地安排包括所有装修和设备等附属问题在内的建筑的各个组成部分。当然一种建筑体系不一定必须包括装修和设备,而只是应当考虑到这些因素。建筑的经济性是由各种因素决定的。其中还必须考虑到竣工以后的时间,即使用和维修费用——这一点是非常容易被忘记的;以及施工准备费用,例如所有各种必要的公用设施。

在谈及建筑体系的时候,首先要知道对于建筑体系存在着哪些根本的可能性。

建筑体系可以是一种各种构件相互组合的规范，这些构件是大家都知道的而且是可以从不同公司那里买到的。我们称这样的体系为“通用体系”。

但是建筑体系也可以是专用的。如果非通用构件（非一般生产的构件）的组合是遵循一种特为某种体系而制定的规范，那么这种体系就被称为“专用体系”。

“通用”或“专用”这种用词虽然是明确的，同时也是武断的。但是对于体系而言这两个词的定义还是能够表达出它们的特征的。也可以这样说，在通用体系中工业化产品，即建筑物的组成部分是构件；而在专用体系中其产品则是所建成的建筑物（图6）。

一种体系的通用性或专用性对于利用体系建造的建筑物的灵活使用性并无影响。建筑物可以在造型、组合或确定使用目的等方面进行变化。当然从一开始就可以根据体系的特点对它在变化的可能性方面提出不同的要求。由于在通用体系中出发点是构件，尽管它可以从不同厂家购买，但是必须遵守组合的规则。

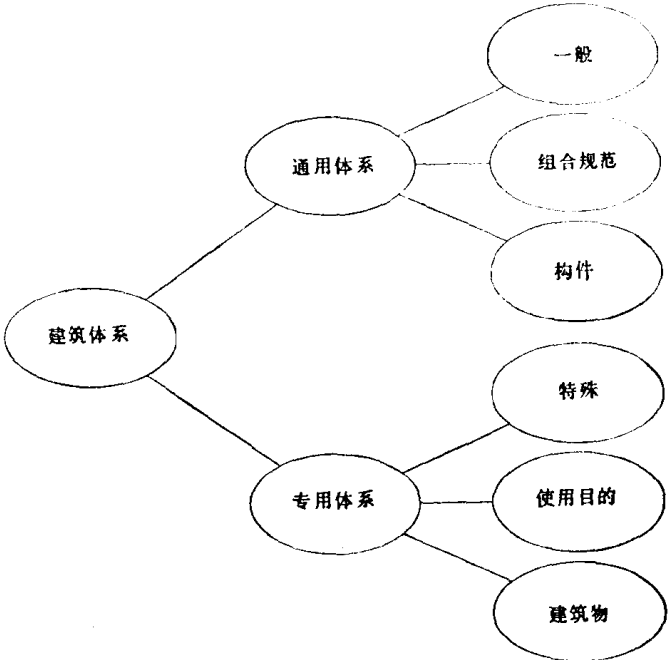


图6 通用建筑体系和专用建筑体系的不同特点

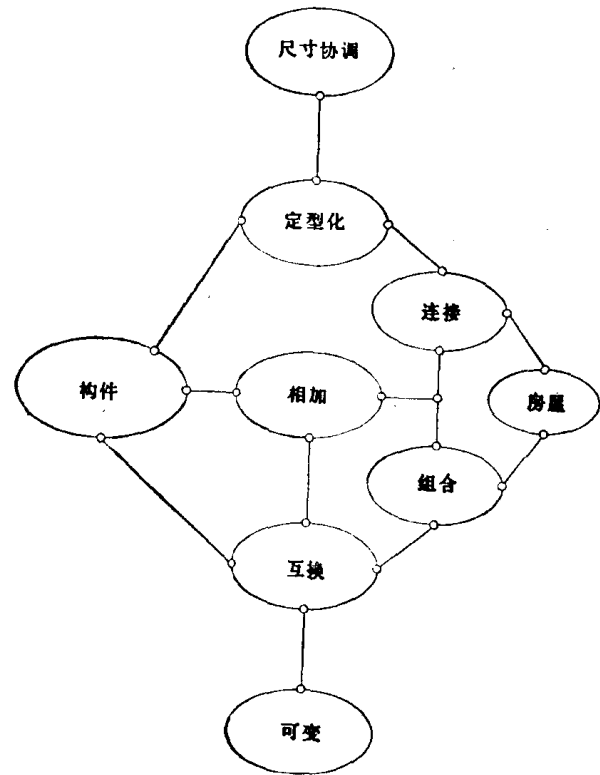


图7 通用体系的特点和用这种体系建造的房屋

第一个要求是建筑的尺寸协调。通过协调使各公司生产的构件具有相同的尺寸。构件的多用性要求确定一种基本形式，这就是钢结构中的型钢和钢筋混凝土结构中的构件。这种确定构件基本形式的过程叫做构件的定型化。定型构件本身要达到多用性的目的，必须具有可加性，互换性和可变性。用定型构件组成的体系是由组合规范，即构件的连接规范和部件的规定形成的。人们把下列内容理解为一种规范，例如为了达到安装的稳定性，有哪些连接方法、应规定多大间距，又例如为了使建筑物的稳定，楼梯间相互之间的距离应规定多大等（图7、8）。

在专用体系中不一定考虑尺寸协调或

模数制。如果在专用体系中也这样做，那是出于体系本身的利益，因为即使是专用体系也是必须用构件相互组合在一起的。

一种专用体系经常是用于一定的使用目的的，因此它很难考虑到作其它的用途，因为不同的体系对设备、装修和使用的要求是不同的。专用体系的典型实例是用定型设计或非定型设计建造的住宅。但是也有象电报中心或类似这种建筑的专门建筑。这些建筑必须满足特殊的功能要求并且都是自成体系的。

当然，人们发展专用体系也和发展通用体系一样要走在前面，他们从本身利益出发为了更大批量的生产，试图使专用体系的构件或部件同样也实现定型化，这种想法在专用体系中自然也是能够做到的，因为这样的定型构件只被用于这种专用体系。于是人们很自然地追求使越来越大的房屋的组成部件实现定型化以满足其它任务的需要，例如整个楼梯间、设备间等。其最终目标当然是整个建筑物的定型化或一个建筑单元的定型化，由这些定型单元组合成一幢完整的建筑物或一座综合性建筑。实现定型化的部件越大，施工就越成熟、越迅速，包括所有细部在内全都得到了解决。

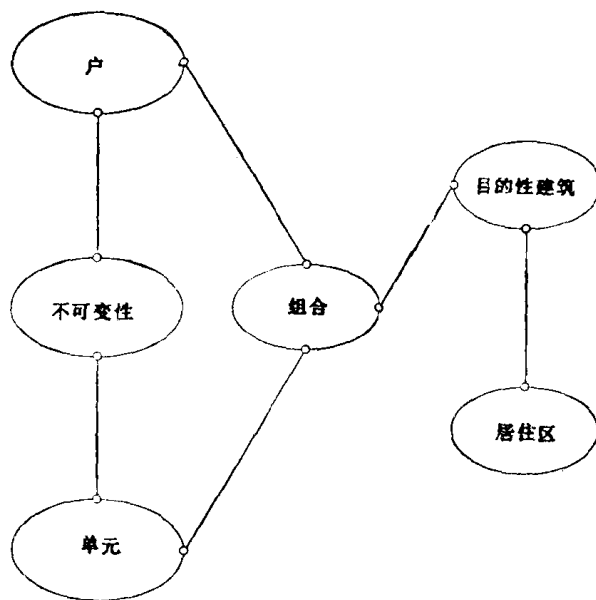


图 8 专用体系：组合成更大的单位

体系的另一个区别是看它适用于所有建筑类型，如工业建筑、多层建筑、学校建筑、大学建筑和住宅建筑，还是只适用于其中一种建筑类型。

一般来说使用目的相近的几种建筑类型可以采用相同的体系建造，其它就需要发展特殊的体系了，例如学校建筑就具有不同于住宅建筑的另一种体系。大学建筑体系由于对它的各种要求较多因而造价也高，而这些要求对于其它类型的建筑来说只不过是部分地有所需要。

1-7 体系的发展和应用

一种体系是由对于市场状况的认识而产生的。因此很少存在一种普遍的体系，原因是各类建筑的市场状况是不同的。另一个问题是应当由谁来发展一种体系。这个问题仍旧同下述情况有关，即看这种体系是不是包括全部主体结构、装修和设备在内的完整体系，或者只是一种主体结构的、装修的或设备的局部体系。如果它是一种完整的体系则必须把各方面专业人员组织在一起，而这一点只有一个总公司才能做到，因为它既有兴趣，同时又有为发展体系所拥有的市场。

在发展一种建筑体系时必须首先确定任务——一种假定的任务，以便形成一个初步方案，在这个方案中也要考虑到未来发展的某些可能性。

初步方案的可用性在于正确掌握通过方案演变而获得的各种最佳参数。初步方案确定

以后尽可能建造一个模型，经过试验和改进并且通过对已取得的经验的反证最后形成产品。当然在各种参数之间会存在着彼此影响的相互关系。

设备及其安装方向同主体结构，如承重方向、结构高度和预留孔洞有关。而必要的隔声、保温和防火等要求反过来又影响到楼板的厚度、覆面和垫层等主体结构。楼板及其构造还同隔墙的布置有关，它会影响到吊顶和其它部分。

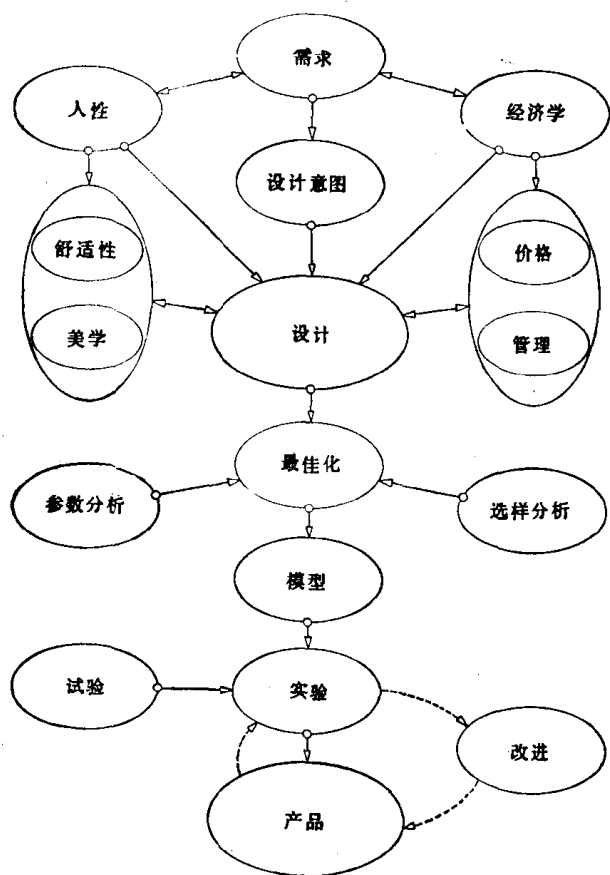


图 9 建筑体系的发展过程

由于建筑的综合性很强，所以对各种参数的相互关系加以运用是一项相当困难的工作。然而最困难的是不应当把建筑仅仅看成是一种经济的产物，而且还必须同时考虑到建筑的美学效果和舒适性等其它方面的影响（图 9）。

如果从纯技术因素出发，我们可以提出一种包括所有技术因素在内的评价系统。这在数学上叫做变分计算。在计算中所有费用的整数必须是最低值。然后解局部微分方程，其中“ n ”函数包括“ $2n$ ”边缘条件。如果简单地只取三个参数，主体结构，装修和设备，则需要有 6 个边缘条件。如果这些函数都很明确（这种情况在西德是不可能清楚的），数学家就能够解决这些问题。利用模型是一种较好的方法，人们对模型内的各种参数依次进行变换。

1-8 建筑师地位的确定

建筑师看来有两个作用：

- a) 在发展体系的过程中作为小组的一个成员；
- b) 作为现有体系的使用者。

对 a)，在发展体系的过程中看到全部问题的首先应当是建筑师。他在多大程度上能够领导协调工作，主要看他的适应能力。现在已不象从前那样从一开始就分配给他这种角色，因为已有许多经过组织培训的新专家来领导这个发展过程。这种方式方法同其它工业部门采用的方式方法是一样的。

经济学家、社会学家和工艺学家每个人都从建筑师以前的工作中取走一部分。如果建筑师不掌握这种规则，就会被单纯的技术人员所攻击，使自己在发展过程中被降到一种次要角色。重要的是建筑师要能够纵观全局。因为今天建筑的各个部分是由许多不同的使许