

编 号: (78) 020

内 部

出国参观考察报告

波兰房屋工厂生产工艺及设备

科学技术文献出版社

目 录

第一章 波兰建筑业概况	(1)
第二章 波兰的工业化建筑体系	(4)
一、工业建筑体系	(5)
二、民用建筑体系	(7)
第三章 房屋工厂生产工艺	(15)
一、房屋工厂概况	(15)
二、原材料及搅拌工艺	(18)
三、立模生产工艺	(21)
四、平模工艺	(27)
五、长线台座生产工艺——挤压机	(33)
六、小结	(36)
第四章 热拌热模工艺	(37)
一、一般要求	(37)
二、热拌工艺的水泥用量调整	(37)
三、拌合物稠度调整和保存时间	(39)
四、拌合物用水量调整	(41)
五、热养护	(41)
六、实例	(42)
七、目前波兰热养护的情况	(42)
几点印象	(43)

波兰房屋工厂生产工艺及设备

钢筋混凝土生产工艺及设备考察组

国家建委于1977年10月组织了赴波兰“钢筋混凝土生产工艺及设备”考察组。这次考察是在1975年“工业与民用建筑构配件标准设计、工艺和施工技术”赴波考察的基础上进行的。这次重点考察了房屋工厂的生产工艺和热拌热模工艺的现状，访问了二个研究单位、六个房屋工厂、一个工业厂房构件工厂、一个制管厂、一个模板工厂。现将考察情况整理出版，供参考。

第一章 波兰建筑业概况

近十年来，波兰的工业有了很大发展，钢铁、煤、电力、水泥等产品按人口平均计算都达到较高水平。十年来，钢铁增加1.3倍，煤增长50%，电力增长1倍，水泥增加80%。1976年主要工业生产指标为：钢1564万吨，煤1.88亿吨，电1040亿度，水泥1980万吨。工业迅速发展，增加了基本建设的压力，推动了建筑业的发展，同时工业人口的迅速增加也使住宅问题成为一个很大的社会问题，工业与民用都急需用房。为解决这一矛盾，波兰建工建材部提出了在建筑业实现建筑工业化，其主要特点为房屋设计体系化、建筑结构全装配，全套构件工厂生产、现场机械化安装。形成了从设计、生产、安装全部配套的建筑体系，把基本建设的矛盾通过全装配的建筑体系集中在工厂内解决。从而使基本建设类同其它产业部门一样，实现了三班制的全年连续生产，加快了建设速度。现在波兰的建筑业已发展成为新兴的建筑工业。建筑物已成为定型的成套工业产品纳入国家生产计划，改变了建筑业来料加工，单家小户的生产方式。工厂化也促进了现场施工机械的发展，由于注意发展与成套构件相适应的运输及安装机械，目前波兰的土方作业、垂直和水平运输的机械化程度已达97%以上，内外墙抹灰机械化程度为58%，油漆工程为38%。经过十年的发展，波兰建筑工业的劳动生产率、产值和竣工速度均已达到了世界先进水平。一般10~16层的住宅7个月至一年可交付使用，全员劳动生产率为100米²/人·年，全员产值折合人民币3万元/人·年。各种结构的比例也起了变化，全装配的钢筋混凝土大板及条板建筑占整个居住建筑的89%，小砖小砌块占3%。工程质量比较稳定，施工工地成了安装现场，甩掉了一砖一刀的手工劳动，而且保持了城市和在建工地的整洁。

房屋生产工厂化是波兰建筑工业化的基础，房屋工厂生产通用的住宅、办公楼、学校、托儿所及工业厂房建筑体系的成套构件。近五年来，生产民用建筑体系的房屋工厂发展很快，1970年后，分别从西德、丹麦、加拿大、英国、美国引进技术专利，加快了房屋工厂的建设。1975年全国建成49个房屋工厂，至1976年底已达100个房屋工厂，计划1982年前再建50个房屋工厂。在工业厂房方面，分别有单层及多层工业厂房建筑体系，其中主跨为18米的

单层工业厂房占50%以上,因而单列出来形成“FF体系”即“厂房工厂”,其产品在 全国广为使用。现在80%的单层工业厂房已经体系化,全国有两个重点厂生产这些单层工业 厂房建筑体系的成套构件,由铁路运输供应全国。房屋工厂的全员劳动生产率(折合混凝土量) 平均为200—300米³/人·年。

房屋工厂从属于建筑联合企业,产品根据现场安装进度由房屋工厂如期用集装车分批运 至工地安装。工厂生产、现场安装的技术途径迅速的加快了基本建设的速度。现在华沙市每 年约完成200万米²住宅(全市130万居民)和其它工业与公共建筑,1971~1975年全国建 成了112.5万套住宅(约折合我国标准8000—8500万米²),并计划在1975—1980年完成158万 套,1980—1985年完成250万套,至1990年总共完成730万套住宅,保证每一户居民有一套新 的标准住宅。现将波兰1971年和1976年国营安装企业按合同交付的居住建筑的数量和结构比 例的变化情况,十年来的主要建筑设备装备情况和近年来的基本建设总投资增长和建筑职工 增长情况分别列于表1—1,1—2,1—3,1—4,从中可以看到波兰近年来的建筑业发展 情况。

表1—1 国营建筑安装企业交付合同的居住建筑

结 构 形 式	1971		1976		1971	1976
	千间	%	千间	%	1000米 ³	
总 数	398.3	100	605.1	100	25339	37767
大 板	132.4	33	360.1	59.5	7897	21800
中 板	107.3	27	174.3	29.0	6684	11065
预制构件	86.5	21.7	40.0	6.6	5705	2549
钢筋混凝土骨架预制	5.0	1.26	8.3	1.35	323	620
现 浇	0.7	0.18	—	—	61	—
金 属	—	—	0.2	—	—	14
承重墙现浇混凝土	11.3	2.83	2.8	0.46	735	202
砖及小砌块	55.0	13.8	18.1	3.0	3928	1474
其 它	0.1	—	0.7	0.11	6	34

注:波兰每户平均三间、建筑面积约75米²左右。

表1—2 国家建筑安装企业主要建筑设备

设 备 名 称	单 位	1965	1970	1976
单斗挖土机	台	2980	12109	12958
推 土 机	台	3036	8390	9164
各 种 塔 吊	台	3313	12924	13782
皮 带 运 输 机	台	7188	12138	12652
混 凝 土 搅 拌 机	台	24579	38473	39947

表1—3 基本建设投资

年 份	1970年	1976年
基建总投资	172亿元	516亿元
建安比例	54.4%	52.9%

表1—4 建筑工人增长情况

1968年	1976年
78万人	138万人

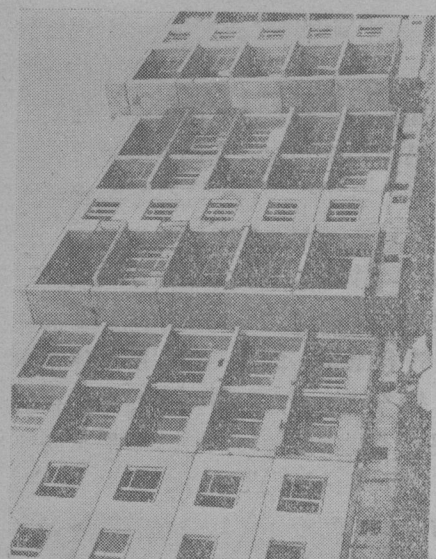


图 1-2

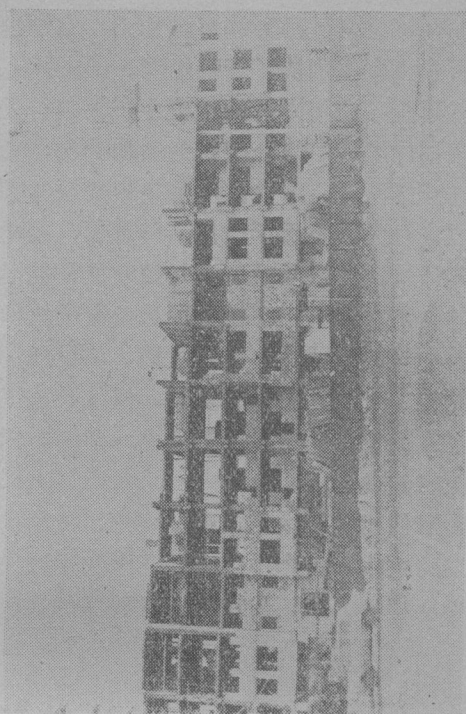


图 1-4

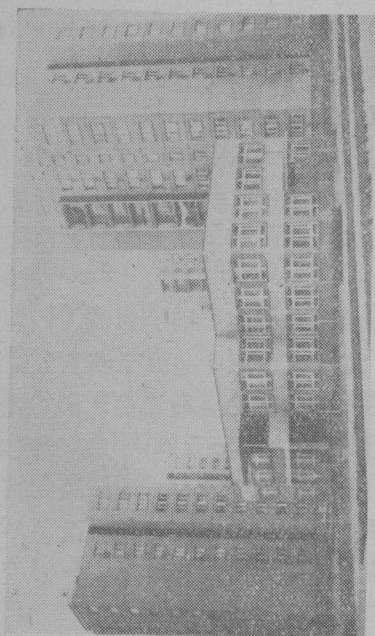


图 1-1

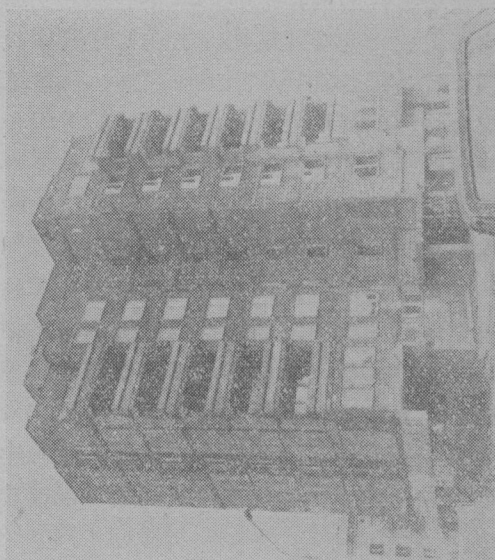


图 1-3

由上表可见,五年来基本建设投资增长2倍,住宅建设的任务增加了50%,但近五年来的建筑机械增长不多,建筑工人增长也不到一倍,这主要是建筑工业化对提高劳动生产率起了显著作用。而从结构比重来分析,全装配的大板建筑增加到59.5%,绝对量增加近3倍;条板建筑占29%,绝对量增加65%;加上其它预制件,全装配的比例占95%。工厂预制,现场装配的结构形式也大大加快了安装进度。

在执行建筑工业化方针的过程中,他们很重视技术政策的相对稳定,并同时加强建筑工业化的科研设计工作。以全装配的结构为例,大板和条板这二种结构在波兰的工程技术人员中持有不同意见,互有争论,尽管条板砌块体系结构的工艺设备简单,易于上马,投资少,造价低,灵活性大,但由于收尾工程量大,吊次多,还不能解决现场湿作业的矛盾,因此按照波兰的具体情况,波兰政府还是把发展钢筋混凝土大板结构作为技术政策稳定下来,直至1990年。并确定在1980年前逐步淘汰条板砌块体系,以便进一步扶植发展大板技术,加快建设速度。并相应的根据这一技术政策,将设计、科研力量进行组织与调整,集中解决体系中的建筑、结构、工艺、设备、安装、机械及施工组织设计等各项技术,在技术上作到综合配套。由于建筑工业化的技术政策稳定,科研方向明确,促进了技术的发展,技术发展又加快了建筑工业化的发展。

波兰的居住建筑均按城市统一规划,成片的建在城市近郊,每个小区10—15万人不等,以11~16层为主体。每个小区有幼儿园和学校设施以及商业、服务行业。图1—1,1—2,1—3为条板砌块、大板建筑及小区建设的实例。图1—4为在建工地。

第二章 波兰的工业化建筑体系

随着波兰建设规模的扩大,基本建设任务大幅度增长,把建筑业推上了工业化的道路。房屋设计从六十年代的构件标准化,发展到工业化建筑体系。

波兰建筑工业化的实践证明,工业化建筑体系是建筑业工业化的技术前提。波兰的工业化建筑体系,就是把建筑物作为工业产品,从建筑、结构、设备(水暖电)、居住建筑的固定家具、成套构件的成形工艺及设备、施工组织和吊装运输以及技术经济指标都综合配套解决,提供全套的技术文件。在体系设计中,对各专业的要求很高,必须重点的配套解决以下问题:

1. 建筑设计 必须解决统一性和灵活性之间的矛盾。建筑体系是同类建筑(如装配式大板建筑)的高度技术概括,也是同类建筑实践的总结。在建筑体系中包含了同类建筑的共性,同时也照顾到同类建筑的特性。建筑体系还必须满足同类建筑功能和建筑艺术的要求,同时也要统一主要参数(如层高,纵、横向模数等),为大工业生产创造条件。参加体系设计的建筑师必须具有比较多的实践经验和建筑艺术水平,他比设计一幢单一的同类建筑要困难得多,要求也要高得多。如装配式大板工业化建筑体系W-70,在建筑设计中解决了从1~16层,平面、立面多样化的全部建筑问题(包括建筑构造、防水、防潮、隔声、保温和隔热的问题)。

体系的建筑设计中还必须完成一系列的住宅、单元和房屋的设计实例。

2. 结构设计 要综合解决建筑体系一系列房屋的全部结构计算、结构构造,满足同类建筑体系范围内结构的安全度。在满足建筑灵活性的同时,要把结构构件的类型统一到最小

的数字, 这些构件就是制定房屋工厂产品纲领的依据。大部分构件的重量必须尽可能接近, 使吊车充分发挥作用。

3. 设备(水暖电)设计 应综合解决供水、排水、供电、采暖、通风、电梯等设备标准化问题, 并与体系建筑功能紧密协调, 解决体系建筑所有个体设计中的全部设备配套问题。在体系的结构构件设计过程中, 要充分考虑设备管网布置和施工安装。

4. 固定家具设计 波兰在居住建筑体系设计中非常注意解决固定家具如厨房内的柜厨、卧室的壁厨、接待室的书厨等, 这些厨柜的综合解决, 将为国家节约大量木材, 避免了各家购买这些柜厨, 节约了资源并方便了住户。特殊设备(如电冰箱)由住户分期付款。

5. 全套构件的生产工艺设计及设备选用 构件生产工艺及设备是建设房屋工厂的关键技术问题, 在完成工业化建筑体系设计的基础上制定产品纲领, 从而确定全套构件的生产工艺和设备。如果一个房屋工厂不能确定可靠的产品纲领, 他就不可能选择合适的工艺以及成套设备(包括建筑模板)。如装配式大板工业化建筑体系W-70, 产品纲领包括239种型号的构件, 采用两种工艺: 一种是平模流水工艺, 生产约70%的构件, 模板边帮是活动的, 可按规定的模数沿宽度方向调整尺寸, 当层高已定的情况下, 用这种模板可以生产各种类型的平板构件; 另一种是固定立模流水作业工艺, 主要生产内墙板, 也可生产实心楼板。还有少量供配套用的楼梯踏步、隔墙和屋面板模板等。

波兰的一个房屋工厂主要生产一个工业化建筑体系的全套构件。

6. 施工组织和吊装运输 一种工业化建筑体系要有相应的最合理的施工组织设计以及相应的吊装运输方案, 使建筑体系的施工作到经济合理。

7. 技术经济分析 对体系要进行综合的经济分析, 包括平面利用、材料消耗、劳动生产率、造价等, 这些综合的技术经济指标, 是选定和推广一种工业化建筑体系的重要依据。

综合上述, 可以看到工业化建筑体系是一个综合的概念, 总的目标是使建筑业全面实现工业化。建筑体系设计为房屋工厂制定了产品纲领和生产工艺, 使某类房屋工业化中一系列技术问题都在它的体系中综合得到解决。

一、工业建筑体系

波兰从1970年就陆续形成了工业建筑体系。编制了七套工业厂房建筑体系文件, 包括钢筋混凝土结构、钢结构、木结构等。常用的是钢筋混凝土单层和多层工业化建筑体系。这些体系适应工业部门的要求和使用条件(如荷载、风压、积雪、温度等)。常用体系的主要特点详见表2-1。

波兰工业建筑体系是在总结二十年来实践经验的基础上发展起来的。1950年工业房屋盖系统已经标准化, 到1957年屋盖以下分段实行标准化, 1960年正式确定工业厂房的建筑模数, 标准构件广泛被采用。到1968年开始研究工业厂房的专用体系, 1970年后就陆续形成了工业建筑的体系, 使设计、构件生产、现场施工、经济分析等方面统一协调起来, 按体系组织生产。如F体系, 专门建设厂房工厂生产配套的全部构件。见表2-2。

在工业建筑体系设计中, 特别注意解决好以下问题:

1. 柱网和房屋高度的选择

柱网和房屋高度的选择是根据全国工业厂房的全面调查, 使选定的参数能够满足各种工艺平面、立面布置的需要, 又能把同类厂房统一起来。如FF体系, 平面柱网尺寸为 18×6 和

表 2—1 常用工业建筑体系特征表

体系代号	名 称	房高	基本参数 (米)	结 构	应 用 范 围
P-70	装配式钢筋混凝土单层工业厂房工业化体系		柱网: 9×6 , 12×6 , 18×6 , 21×6 , 24×6 , 12×12 , 15×12 , 18×12 使用高度: $3.6 \sim 12.0$ 米, 每 1.2米变化	预应力薄腹梁, 预应力屋面板 (12 米), 非预应力屋面 板 (6米), 钢筋混凝 土柱预应力吊车梁	工业厂房
FF	厂房工厂体系 (成套构件在工厂生产)		柱网: 18×6 , 18×12 使用高度: $4.6 \sim 12.0$ 米, 每 1.2米变化	预应力薄腹梁, 预应力屋面板 (12 米), 非预应力屋面 板 (6米), 钢筋混凝 土柱预应力吊车梁	18米跨工业 厂房
BWP-71	装配式钢筋混凝土多层工业厂房体系	至 5 层	层高: 3.3, 3.6 4.2, 4.8 柱网: 6.0×6.0 7.5×6.0 , 9.0×6.0 使用荷载: $500 \sim 1500$ 公斤/米 ²	双 T 板楼板二次 浇灌叠合梁	工业厂房
JSB-W	装配式钢筋混凝土多层单一体系	至 11 层	层高: 3.3, 3.6, 4.2, 4.8, 5.4 梁跨: 3.6, 4.8, 6.0, 7.2 板跨: 6.0, 7.2, 8.4, 9.6	斯派路挤压成楼 板或双 T 楼板 铰接框架剪力结 构	工业厂房、 仓库、试验室、 学校、行政办公 楼、公用建筑

18×12 两种, 使用高度 $4.6 \sim 12.0$ 米, 占全国单层工业厂房的50%以上。波兰在格拉列沃和拉考维青各建一幢FF体系的房屋工厂, 向全国提供这种单层工业厂房。

2. 承重结构构件的选择

在总结二十年来工业建筑设计、施工经验的基础上, 每一种体系都要选择一、二种最合理、最经济的结构构件, 通用性强, 方便运输。如FF体系选用18米的预应力薄腹梁, 跨度大, 重量轻 (7.3吨), 很有特色。又如BWP-71体系的楼板采用双 T 板, 大梁为二次浇灌的叠合梁, 整体性好等。体系中的全部承重构件, 可以适应全国的条件, 只要具备相应的运输和吊装条件都可以自由选用。

3. 屋面和维护结构的选择

波兰在工业厂房中非常注意屋面和维护结构的多样性。考虑到各种地方材料的特点, 在体系中选入了各种屋面和维护结构构件, 包括保温和非保温, 重型和轻型构件, 以适应建筑功能、气候条件、地方材料等的需要。

二、民用建筑体系

波兰的民用建筑体系共有18种，都是在六十年代标准化的基础上发展起来的。结构形式的选择有一个摸索过程，六十年代初期民用建筑“百花齐放”，各种结构形式同时发展，如大模现浇轻质隔墙、框架轻墙（轻板）、大型砌块、小砌块、钢筋混凝土装配式大板、钢结构、砖混结构等。房屋设计还停留在标准构件阶段。七十年代初，民用建筑由构件标准化发展到工业化建筑体系，房屋设计、构件生产、现场施工以及技术经济分析等综合解决。同类建筑归纳为一种建筑体系，使房屋建设进入了工业化生产阶段。在总结了二十多年民用建筑设计、施工经验的基础上，选定了从1970~1990年民用建筑的主要结构形式和生产方式。建筑体系的结构材料采用混凝土、轻混凝土（包括工业废料混凝土）、钢筋混凝土、预应力钢筋混凝土等。

波兰把装配式混凝土类结构作为主要结构形式全面推广，是考虑到以下几个主要原因：

（1）已经有二十多年混凝土类构件生产的经验，有一支比较成熟的设计、生产和施工技术队伍。

（2）二十多年来在构件标准化的基础上已经施工了一大批民用建筑，并经过时间和实际考验。另外围绕混凝土类建筑已经进行了大量的科学研究工作，取得不少科技成果，在技术上是成熟的。

（3）大中城市都有相当数量的预制构件厂，可以把某些大厂改造成生产全套建筑体系构件的房屋工厂。

（4）采用装配式结构可以有90%以上的施工工作量在工厂进行，大大减少了现场施工工作量。由于波兰实行计划经济，房屋作为工业产品，生产量比较稳定，基本上是逐年增长，这就可以充分发挥房屋工厂的作用，作到产品质量和劳动生产率高，建设速度快，成本降低。波兰的实践证明，房屋生产工厂化比走现浇工业化的路子问题少，更有成效。

波兰的现浇工业化建筑体系也是工业化生产（如全套标准模板和混凝土），主要用于公用建筑如SBM-75体系，仅作为装配式结构体系的补充。95%以上的居住建筑采用装配式结构体系，目前广泛采用的有五种（见表2-2）。波兰居住建筑体系的建筑设计特别注意解决以下问题：

1. 统一住宅面积标准

波兰平均每套住宅有三间房，每间平均使用面积为15.5平米，每套建筑面积约75平米。住宅的户型从M₁（一人户）至M₇（七人户），居室数从1室至5室不等，其中多数是3人2室户和4人3室户。制定住宅面积标准，是完成房屋工业化体系建筑设计的重要依据。

2. 灵活性和统一性

房屋体系的建筑设计，必须确定部分参数，为结构构件标准化创造条件，使房屋构件能够进行大工业生产。但是这些参数的统一不能限制建筑功能的发挥，要使房屋多样化。如装配式大板体系W-70包括了这类建筑1~16层各种不同平面和立面的任意个体建筑。统一的参数并不限制建筑师设计居住建筑的才能。当然在完成体系设计时，要求建筑师必须选定合理的统一参数，为个体设计的灵活性创造充分的条件。

3. 采用平面模数设计网，统一层高

实践证明，采用平面模数设计网，统一层高，是保证居住建筑灵活性和统一性的关键问

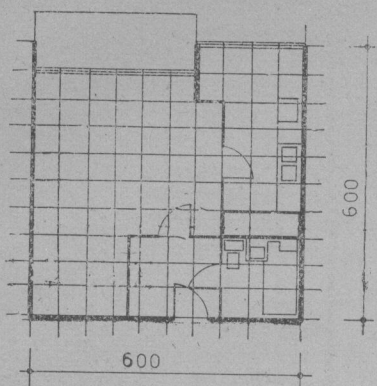
题。对于同类建筑，房屋的层高基本上是一致的，是可以统一起来的。如居住建筑层高为270厘米和280厘米，可以统一为280厘米。平面模数设计网是关键的参数，网目越小灵活性越大，构件规格越多。反之，构件规格越少。如装配式大板体系W-70，平面模数设计网为60×120，纵墙间距以60厘米进位，最大尺寸不超过6米。横墙间距有6米、4.8米、3.6米和2.4米四种可供选择，称为开放体系（灵活性很大），构件型号239种。OWT-75体系，平面模数设计网为480×270、540×270厘米，构件型号只有123种，用于5层只有45种，但平面限制较死，称为封闭体系。

4. 建筑实例设计

根据体系已经确定的技术原则（包括建筑标准、户型、已定参数）可以设计各种典型户型平面（见图2—1～2—24）并组成各种形式的住宅建筑平面实例。住宅的平面可以是方

表 2—2 常用居住建筑体系特征表

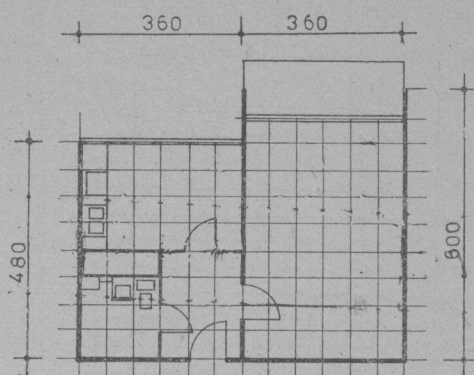
体系代号	名 称	房 高	基本 参 数 (米)	承 重	应 用 范 围	构件型号 (个)
W-70	装配式大板工业化建筑体系	至16层	设计模数网0.6×1.2 纵墙间距： n×0.6至6.0 横墙间距： 2.4,3.6,4.8,6.0 层高2.8 地下室层高2.5	横 墙	住宅、旅馆、集体宿舍（空心楼板）	239
W _k -70	装配式大板工业化建筑体系	至16层	层高2.8和3.3 其它同上	横 墙	住宅、旅馆、集体宿舍、办公楼、学校、幼儿园、保健站	
S	装配式大板斯才庆建筑体系	5和11层 预计13～16层	设计模数网 4.8×4.8 2.4×4.8 楼板跨度4.8,2.4 层高2.8	纵 墙 横 墙	住 宅	140
OWT-75	装配式大板工业化建筑体系	1～5 11和16层	设计模数网 5.4×2.7 4.8×2.7 层高2.7 地下室层高2.5	纵 墙 横 墙	住宅、集体宿舍	123
Z	大型砌块“热兰”工业化建筑体系	1～11层	设计模数网： 长n×60 宽n×30或n×60 层高：2.8, 3.0, 3.3,3.5 地下室层高：2.5	纵 墙 横 墙	住宅、旅店、集体宿舍、文教、保健、行政用房	



居住面积(住房)=15.4m²

使用面积(结构面积外)=31.3m²

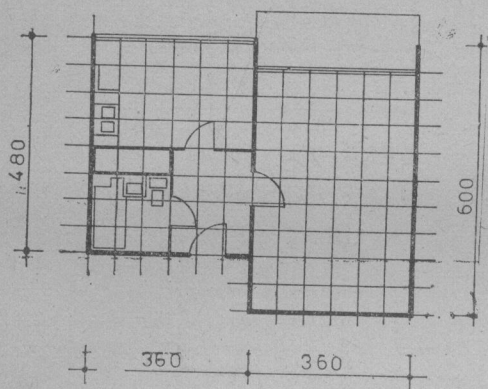
图 2-1



居住面积(住房)=18.3m²

使用面积(结构面积外)=33.0m²

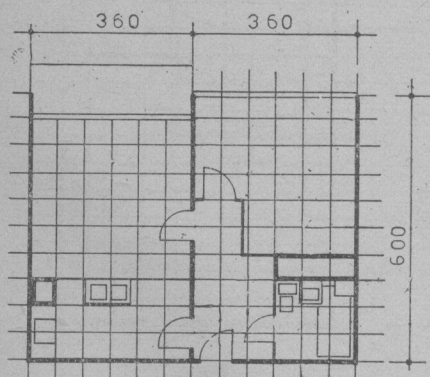
图 2-2



居住面积(住房)=18.4m²

使用面积(结构面积外)=33.3m²

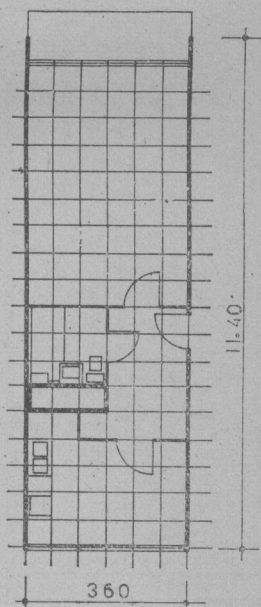
图 2-3



居住面积(住房)=20.6m²

使用面积(结构面积外)=38.2m²

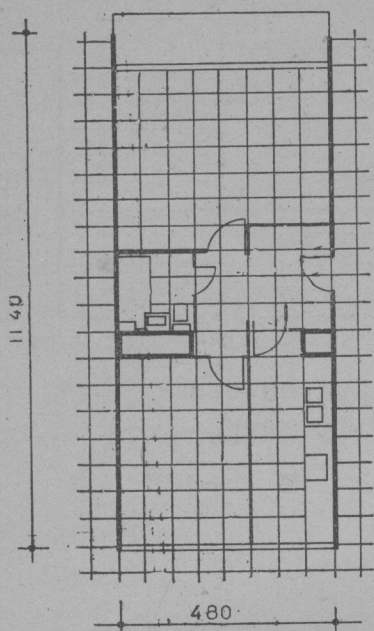
图 2-5



居住面积(住房)=18.6m²

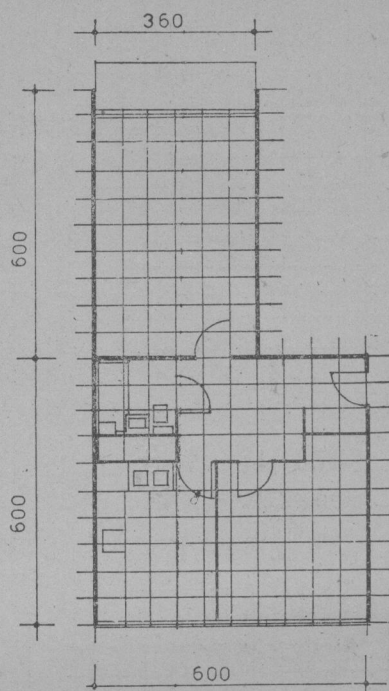
使用面积(结构面积外)=35.4m²

图 2-4



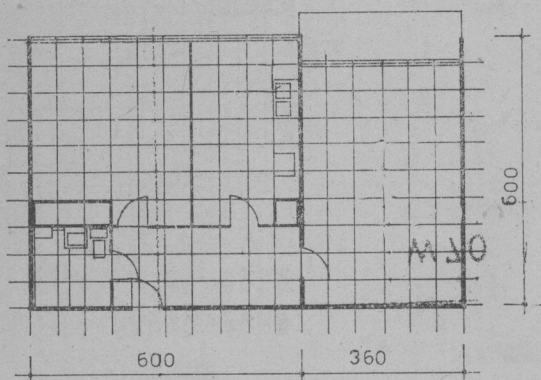
居住面积(住房) = 31.4m²
使用面积(结构面积外) = 48.1m²

图 2—6



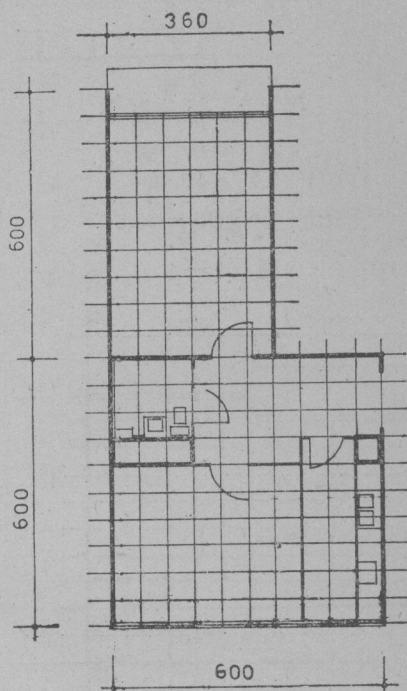
居住面积(住房) = 29.2m²
使用面积(结构面积外) = 51.4m²

图 2—7



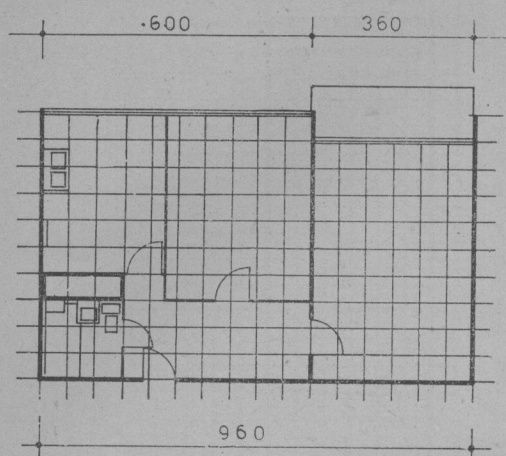
居住面积(住房) = 31.1m²
使用面积(结构面积外) = 50.8m²

图 2—8



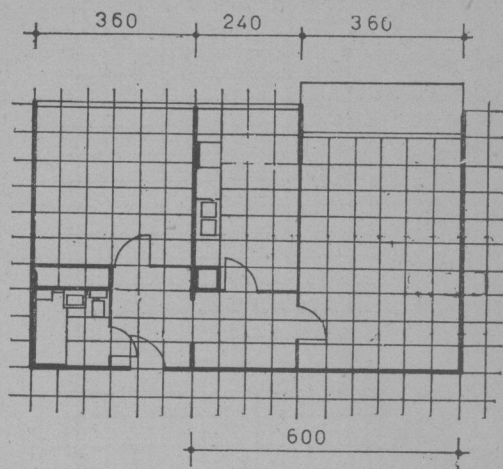
居住面积(住房) = 32.3m²
使用面积(结构面积外) = 51.4m²

图 2—9



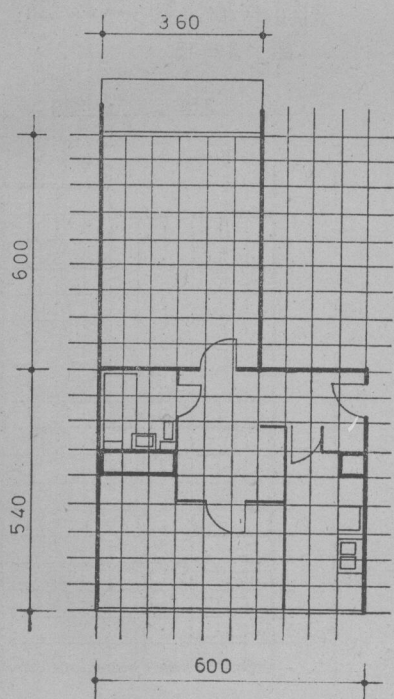
居住面积(住房) = 30.9m^2
使用面积(结构面积外) = 51.1m^2

图 2—10



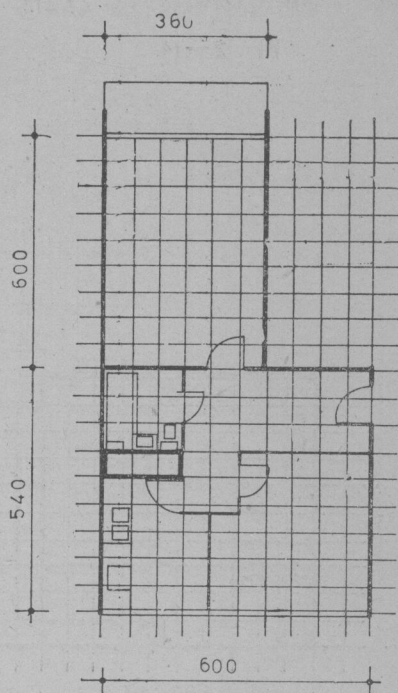
居住面积(住房) = 30.8m^2
使用面积(结构面积外) = 50.9m^2

图 2—11



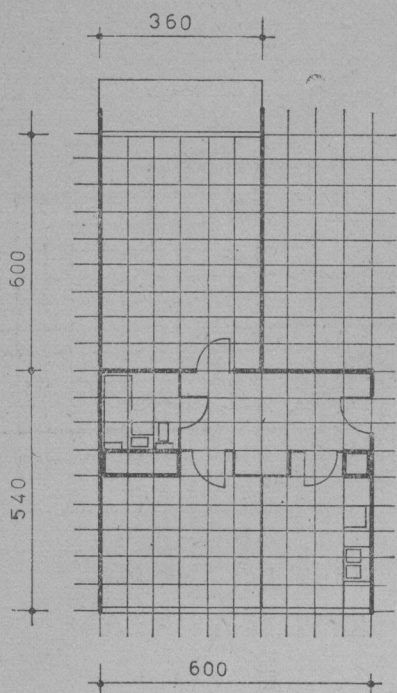
居住面积(住房) = 28.6m^2
使用面积(结构面积外) = 47.5m^2

图 2—12



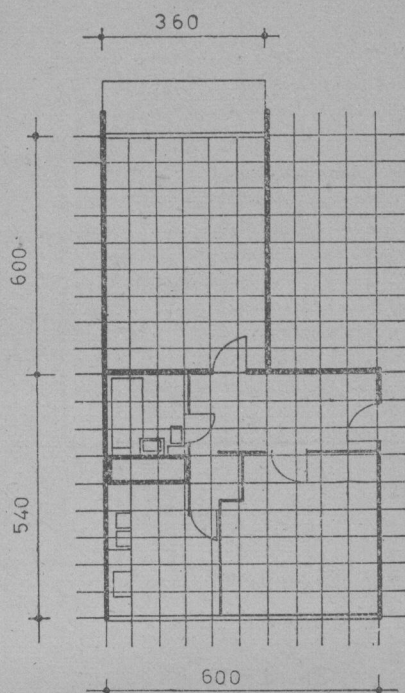
居住面积(住房) = 29.6m^2
使用面积(结构面积外) = 47.6m^2

图 2—13



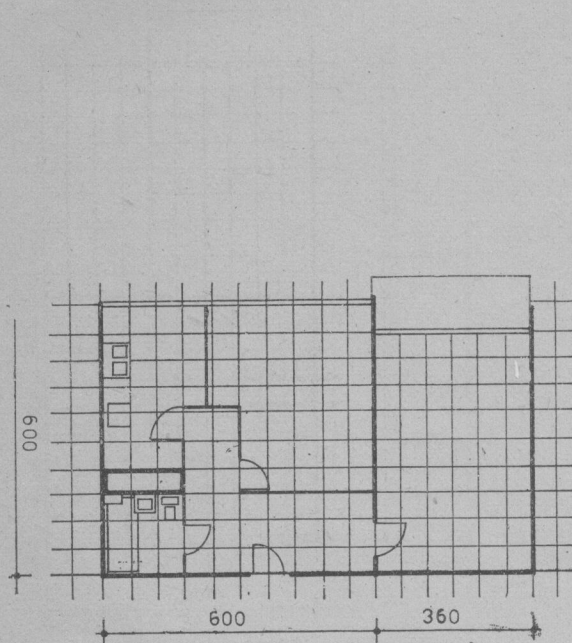
居住面积(住房) = 28.6m^2
使用面积(结构面积外) = 47.4m^2

图 2-14



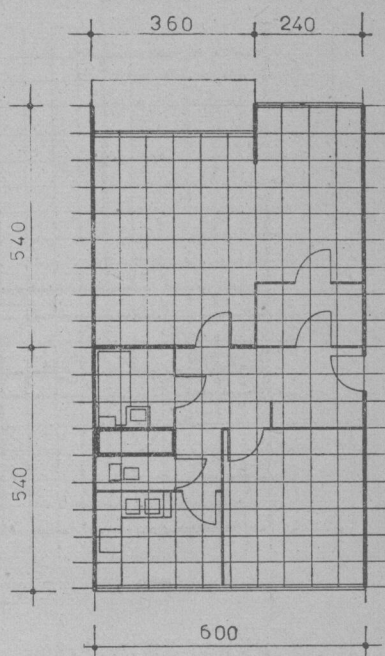
居住面积(住房) = 28.4m^2
使用面积(结构面积外) = 47.6m^2

图 2-15



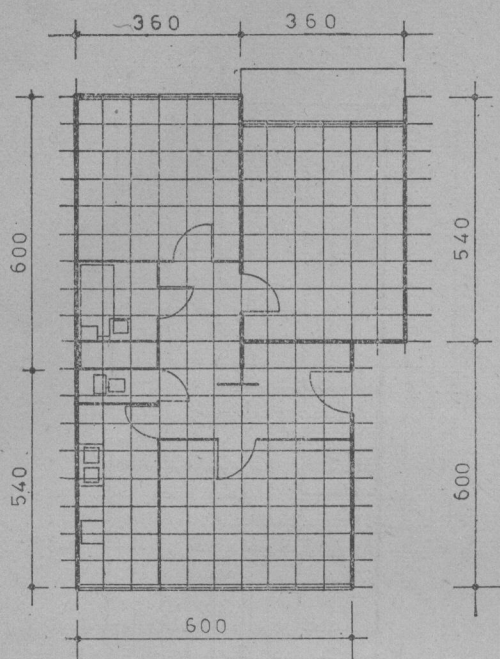
居住面积(住房) = 31.3m^2
使用面积(结构面积外) = 50.9m^2

图 2-16



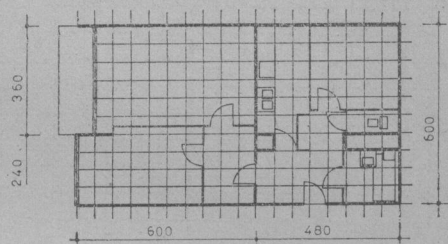
居住面积(住房) = 39.5m^2
使用面积(结构面积外) = 60.2m^2

图 2-17



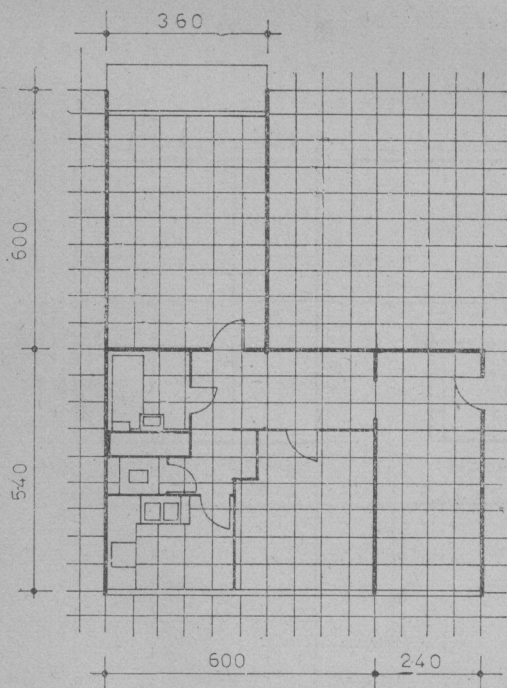
居住面积(住房) = 40.1m^2
 使用面积(结构面积外) = 63.0m^2

图 2-18



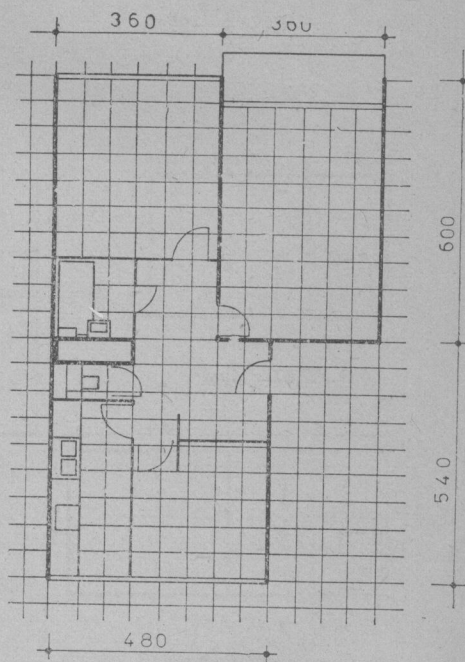
居住面积(住房) = 36.8m^2
 使用面积(结构面积外) = 59.9m^2

图 2-19



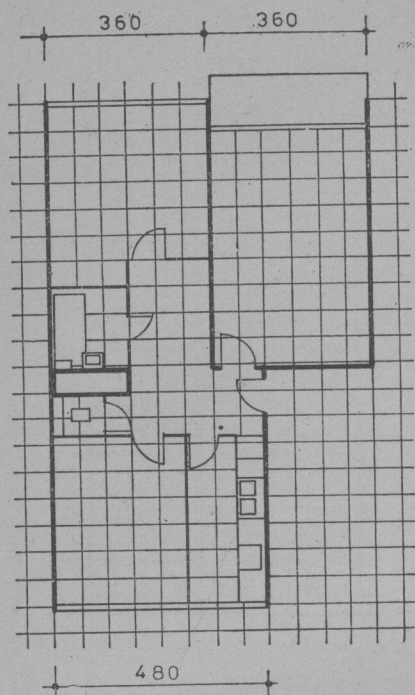
居住面积(住房) = 36.6m^2
 使用面积(结构面积外) = 58.8m^2

图 2-20



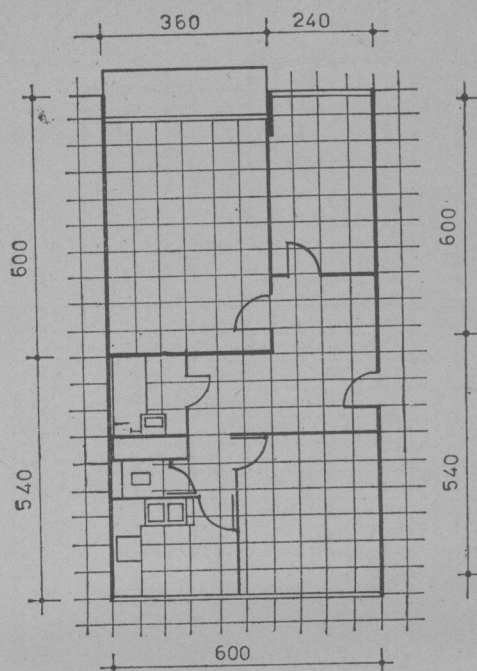
居住面积(住房) = 41.2m^2
 使用面积(结构面积外) = 61.2m^2

图 2-21



居住面积(住房)=41.9m²
使用面积(结构面积外)=61.2m²

图 2-22



居住面积(住房)=36.8m²
使用面积(结构面积外)=60.8m²

图 2-23

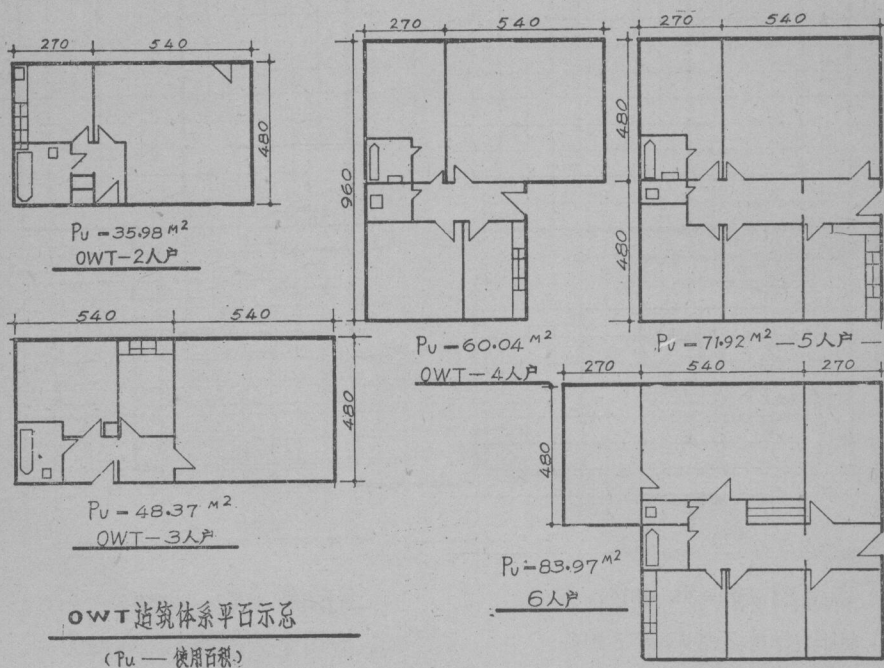


图 2-24

块、错位、折线、十字、放射等形式。在这些平面的基础上，还可以通过层数、阳台、窗间墙和饰面的变化编制住宅建筑立面实例。这些实例可供地方设计单位直接选用，也可根据体系已经确定的技术原则，结合使用要求另行设计。而已选定的构件规格都能满足这些平面、立面的要求。

第三章 房屋工厂生产工艺

一、房屋工厂概况

房屋工厂是波兰建筑业实现工业化生产的核心，一般从属于建筑联合企业，以便于协调生产和安装计划。房屋工厂及其它各部的预制厂在业务上由建工建材工业部的混凝土工业管理总局统管。

房屋工厂从产品上可分为二类。第一类可生产成套建筑体系的全部构件。第二类是生产单一构件的专业工厂，产品可供体系配套使用。生产工艺主要为三种，即平模工艺、立模工艺和机组流水生产工艺。生产工艺是根据产品的特点和建筑体系的要求确定。例如 W-70 等开放体系的构件品种多，为适应构件规格的变化，一般以平模工艺为主立模工艺为辅，O W T 等封闭体系的构件品种少，则一般采取立模为主平模为辅的生产工艺。专业工厂的工艺亦随构件品种而定，预应力楼板厂目前选用长线台座的斯派路挤压机成型工艺，非预应力的楼板及条板则仍使用传统的振动成型、平模抽芯等工艺。

工业厂房工厂主要生产体系配套的预应力薄腹梁、双 T 板、屋面板、柱子等。6 米以下的均为非预应力构件，6 米以上为预应力构件。双 T 板等预应力构件一般使用长线台座、热模或热台座养护工艺，薄腹梁采用先张法，热模养护。屋面板、楼板、过道板等一般采取固定台座平模生产（包括翻转模板），也为热模养护生产工艺。

民用房屋工厂的规模一般为 4000—12000 间（折合建筑面积 10—30 万米²），可生产建筑体系的全套构件。产量再小时，由于设备不配套，不能生产全部构件，或者不能充分发挥设备潜力。在建厂时，他们着重考虑以下几点：

（1）根据建筑体系的要求，首先确定全套产品纲领（或产品目录），先定产品后定工艺。否则工艺设备不适应产品要求，影响生产效率。

（2）产品堆场至少要保证 2—3 个月的堆放量，才能保证正常生产，以满足构件品种的调剂。

（3）选择最有效的成型及养护工艺，这是提高劳动生产率的关键问题。

（4）车间内部的交叉运输是工艺中的主要环节，一般在使用桥式吊车的同时，还使用轨道小车，波兰认为他们也未能很好解决。产品堆场建议采用露天桥式吊车，这样在有风的气候也能保证正常作业。制品按品种系分别分跨储存。

（5）构件的供应半径一般按地区划片分区供应。地区构件厂的供应半径一般为 30 公里，少数构件也可供应至 90 公里。象华沙这样大的城市则全市分为东、南、北、市中心四个区，由区的建筑联合企业分别包干供应。工业厂房工厂的构件则由火车运输，供应全国。

波兰两个具有代表性的房屋工厂的生产规模、生产工艺及有关生产指标介绍如下：

第一类是以平模流水生产工艺为代表的生产工艺。第一个这样的工厂 1972 年建于南华沙