

建筑工程情报资料

第8231号

内部资料

# 出国参观考察报告

匈牙利住宅建设和建筑设计  
标准化情况

中国建筑科学研究院建筑情报研究所

一九八一年八月

## 前 言

根据中匈两国签定的科技合作协定，国家建工总局建筑设计标准化考察组一行三人，于1981年4月19日至5月12日到匈牙利进行了考察访问。这次考察由匈方建筑及城市发展部接待，除了在布达佩斯以外，还安排到白城、久尔两个城市进行考察，总共访问了五个设计院、三个房屋联合企业、两个施工现场，参观了几个新建的住宅区和老区改造情况，还参观了一个建筑展览会。现将考察所得汇集成册，供参考。

考察报告由中国建筑科学研究院建筑情报研究所和建筑标准设计研究所共同负责出版。

**国家建工总局赴匈牙利考察小组**

# 目 录

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| 一、住宅建设及各类建筑标准设计情况 .....           | ( 1 )  |
| (一) 住宅建设 .....                    | ( 1 )  |
| (二) 住宅区的建设 .....                  | ( 11 ) |
| (三) 公用建筑 .....                    | ( 13 ) |
| (四) 单层厂房 .....                    | ( 16 ) |
| (五) 多层建筑体系 .....                  | ( 22 ) |
| 二、建筑标准设计的组织管理工作情况 .....           | ( 23 ) |
| (一) 组织机构 .....                    | ( 23 ) |
| (二) 标准设计的依据 .....                 | ( 24 ) |
| (三) 标准设计的分类和编制程序 .....            | ( 24 ) |
| (四) 标准设计的推广使用 .....               | ( 24 ) |
| (五) 经费来源 .....                    | ( 25 ) |
| (六) 关于标准设计和体系建筑的区分问题 .....        | ( 25 ) |
| 三、其他几点印象 .....                    | ( 25 ) |
| (一) 在工业化建筑中注意发展多种建筑方法 .....       | ( 25 ) |
| (二) 重视引进先进技术, 建材和零部件品种多、质量好 ..... | ( 26 ) |
| (三) 管理体制比较健全, 计划性比较强 .....        | ( 26 ) |
| (四) 重视城市规划工作, 严格执行基建程序 .....      | ( 27 ) |

# 一、住宅建设及各类建筑标准设计情况

## (一)住宅建设

匈牙利国土面积为93000平方公里，人口为1070万，在第二次世界大战前是欧洲一个较落后的农业国；但近二十几年来，发展较快，已由一个农业国发展成为一个工业农业国家。1975年其国民收入已达每人1500~1600美元，平均年增长率为6%。

匈牙利的建筑业也发展的较快，建筑工业的收入占国民经济总收入的12%，就业人员占全部就业人员的9%，全国约有3700个机构从事建筑业。1980年他们每1000人口的新建住宅量为8.2户，在欧洲34个国家中占第六位，而仅在希腊、芬兰、西班牙、法国和捷克之后。匈牙利的建筑业不仅在国内有很大发展，而且已打入国际市场，全国有近二十个大型建筑企业进入国际市场。

### 1、住宅建设的方针政策

(1) 制定一个完整的住宅建设规划与计划

匈牙利住宅建设有十五年长远规划和五年具体计划。长远规划中规定了发展远景，住宅政策以及住宅新建、拆除与维修等的建造量，建造方式，建造投资，提高水平等，如第一个十五年规划（1961~1975年）规定了此期间主要解决住宅数量问题，同时逐步提高质量，而第二个十五年规划期间（1976~1990年）则重点解决住宅质量问题，建造数量维持在一定的水平。五年的具体计划规定了为完成计划中每阶段的具体实施措施。

匈牙利住宅建设的业主为各级行政委员会，国家机关、企业可根据各自不同情况和要求，委托委员会统一建造住宅，这样使城

市住宅区规划的实施得到保证。

匈牙利住宅建设方法是国家和私人建造住宅并举，帮助和鼓励私人建房和买房。

政府为了满足每个家庭能得到一套满意的住宅，首先从物质供应上给予法律保证，即规定了国家非生产性的基建投资，首先应拨给国家投资的住宅建设，优先供应各种物质材料，同时也为私人建房创造各种条件，如给予必要的优惠补贴和贷款，政府成立一些机构帮助居民筹划建房等。

对规划期间规定了每一个十五年期间住宅总建造量和面积标准的指标（表1、表2、表3），同时对每五年期间的建造量也第一个十五年规划实际完成建房量（万套）

表 1

|          | 布达佩斯市 | 各城市  | 各乡村  | 总计    | 平均每年完成量 |
|----------|-------|------|------|-------|---------|
| 1961~65年 | 5.1   | 10.1 | 13.0 | 28.2  | 5.64    |
| 1966~70年 | 5.9   | 12.4 | 14.4 | 32.7  | 6.54    |
| 1971~75年 | 7.7   | 18.4 | 17.7 | 43.8  | 8.75    |
|          |       |      |      | 104.7 |         |

第二个十五年规划建房量（万套） 表 2

|          | 布达佩斯市 | 各城市  | 各乡村  | 总计    |
|----------|-------|------|------|-------|
| 1976~80年 | 9.0   | 19.0 | 16.0 | 43.7  |
| 1981~85年 | 10.0  | 14.0 | 15.0 | 39.3  |
| 1986~90年 | 11.0  | 12.0 | 14.0 | 37.0  |
|          |       |      |      | 120.0 |

每五年计划期间住宅面积指标m<sup>2</sup>/户

（按使用面积计） 表 3

| 1961~65年 | 1966~70年 | 1971~75年 | 1976~80年 | 1981~85年 | 1985~90年 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 47.7     | 49.1     | 53       | 53       | 54       | 70(规划)   |

有具体规定，如第一个十五年计划期间住宅建造量为100万套，第二个十五年计划期间预定为120万套，由于政府的重视，第一个十五年规划期间，实际超额4.7万套，住宅完成了任务。

为了有效地完成各项指标和任务，还规定了一系列政策和措施，如对住宅区的基地准备工作，采取有组织的有效办法，使住宅建设能顺利进行；发挥或扩大市政工程的服务能力；提高建材工业的生产能力；提高住宅建筑施工技术和工艺水平；扩大房屋联合加工企业的生产能力和完善生产工艺等。

政府特别注意发展工业化住宅建筑，有计划地建造了房屋联合加工企业和预制构件厂，引进了国外的工业化建筑体系，为了加快速度，降低造价，提高质量，特别注意了住宅标准设计工作，建立了中央标准设计院，有系统地对标准设计编制方法进行了不断的研究和改进，目前正在由封闭体系向开放体系发展。

### （2）住宅建设方式

匈牙利住宅建设方式分国家建造住宅与私人建造住宅两种，而且私人建房量逐年增多，目前已占建房总数的55%。

国家建造的住宅分为地方委员会出租住宅，地方委员会出售住宅，企业出租住宅以及公用性住宅。

私人建造的住宅分为：多层的和独户式住宅。

建房资金来源可分：国家为发展住宅建设的投资；地方委员会为住宅建设的投资；企业为发展住宅建设的投资；国家对私人建房的贷款；居民存款。

#### ①国家建造的住宅

##### a、国家出租住宅

匈牙利认为出租住宅是提供住宅的最好的形式，但使用出租住宅的权利并不是所有人都能享受，优先保证无房户和青年夫妇的家庭，三个子女以上的家庭也能得到照顾，

然后才是满足那些自己盖不起房或买不起出售住宅的家庭，对享受出租住宅权的家庭，在获得住房证时，他们应承担一部分住宅建房资金，费用的多少根据住宅面积大小，设备完善率以及建造地点等不同情况而定，一般交付1~3.8万福林（约合2.5~10个月的平均工资），但国家根据家庭成员不同给予优惠，如一个孩子可减收20%，以后每增加一个孩子再减收25%，对每个赡养者也减收20%，但给予优惠的总额最多不得超过建房资金的80%，对两人均未超过35岁的年青夫妇，可提前享受优惠权利，如到期不生孩子，则需补交规定的建房资金。对多子女的家庭甚至可全部免交规定的建房资金。

关于房租视住宅的舒适和设备完善程度而分为三等：

设备完善的住宅——6福林/ $\text{m}^2$

舒适的住宅——5.4福林/ $\text{m}^2$

较舒适的住宅——3.6福林/ $\text{m}^2$

##### b、国家出售住宅

此住宅是为有经济能力购买住宅的居民而准备的，其出售价格是根据住宅质量、层数、家俱、地点等不同条件而确定。购房者可得到国家的无偿补助，即每个大人可得2万，小孩可得3万福林的补助。但无偿补助的总数不能超过建房资金的45%。在获得住房证前应预先交付12%的建房资金（扣除补助费外），而其余款额以35年分期按月付清，每年交付利息1%。

##### c、企业出租住宅

是属于国家机关企业支配的国家住宅，它是机关企业为本单位工人用自己资金建造或买来的住宅，其房租办法由本单位与工人互相协商而定。

##### d、公用住宅

类似宿舍，为那些与国家机关有工作或事务接触的人而设置的。

#### ②私人住宅建设

私人建房必须事先申请取得政府准许，

纳入国家总的住宅建设规划而不致杂乱无章，国家为了鼓励私人建房还设立了不少咨询机构，从提出建议到供应住宅设计图纸。此外还成立了建房合作社为建房提供方便。私人住宅建设分多层私人住宅和独户式住宅两类，根据不同类型，建房者可得到国家的补助与贷款。当自建多层私人住宅时，居民可得国家无偿补助，每个大人可得2万，小孩可得2~3万福林的补助，补助总数不得超过建房资金的40~45%，一次应交25~30%的建房资金，余额可向国家贷款，按月偿还，年息为2~3%，期限为30~35年，当自建独户式住宅时应事先一次交付30~50%的建房资金，其余款额30年按月付清，年息3%，此类住宅不给予无偿补助。

(3) 住宅的管理和维修

维修和完善已有的住宅是匈牙利住宅建设政策的一个重要内容，而且维修和管理机构各地区均有设置，其任务是改进和完善住宅的质量。

国家拨出一定费用用于维修与改建，对于那些改建费超过投资60~70%或使用寿命仅在十年之内的住宅，就不再进行改建，一般维修内容包括：

- ①增设上下水道、煤气及电气设备；
- ②装置加热设备；
- ③改善平面布置，进行房间重新分隔；
- ④完善地面，铺设塑料或人造地毯。

维修费一般为8~10万福林/户，这笔费用将在房租中增收。

2、住宅标准设计方法

匈牙利住宅标准设计的依据是国家制定的面积标准，统一建筑模数与参数以及层数等规定。

匈牙利住宅标准设计过去一直是采用房屋或单元定型的方法，在实践中感到这种定型的设计方法虽然使施工图简化，构配件数量减少，对施工与生产带来较大单一性，但不免具有很大的限制性，如在一块既定的场

地上，不能恰到好处的布置住宅，不是场地浪费了，就是要多占场地，住宅的户型也总是单调少变，不能满足各种家庭的需要。鉴于这种不利情况，设计部门从70年代初开始探讨新的设计方法，寻求住宅的最小设计单位，并要求这种设计单位既符合模数制规定，易于组合，又能保证房间最合理的面积和布置，满足使用要求。经过研究分析，认为以开间和进深组成的房间单位是理想的基本单位，然后以这些基本单位组合成不同户型，又以不同户型组成以楼梯间为联系的单元。以此组合的建筑物比原来的自由度增加不少。由于所选择的参数在模数协调关系上较差（开间为2.4、2.7、3.6m），同时房间单位的布置方案仍是较少，其适应性仍嫌不强。最近匈牙利标准设计院又进行了新的探讨，力求编制出开放程度大的住宅建筑体系，他们重新分析模数协调的关系，扩大平面模数网格，选定对应关系好，尺度较优而数量适当的建筑参数，然后进一步研究以房间为单位的各种基本单位的最多布置方案，分析这些单位的功能，探讨组合户型和以楼梯间联系的单元的多种可能，然后统一构配

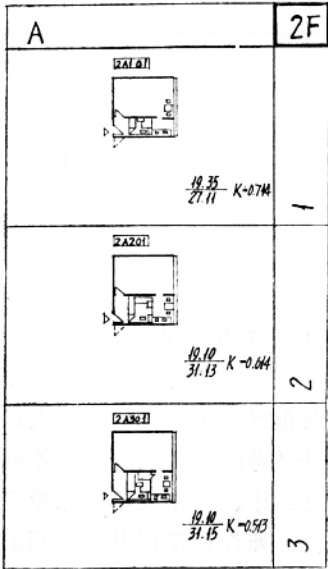


图1 2人户各种户型

件和节点详图，制定全国统一的产品目录。而各城市根据当地的气候条件、生活习惯、施工力量、生产能力等因素，从全国统一的产品目录中选择适合本地区的户型，编制当地的产品目录，这类产品目录的构配件数量大为减少，如久而市选用的户型为8种，相应地构件数量从298种减少至97种，但在功能与多样化方面的要求仍能得到满足。图1~5为各种户型的示意图，图6为可能组合的单元或单体图。

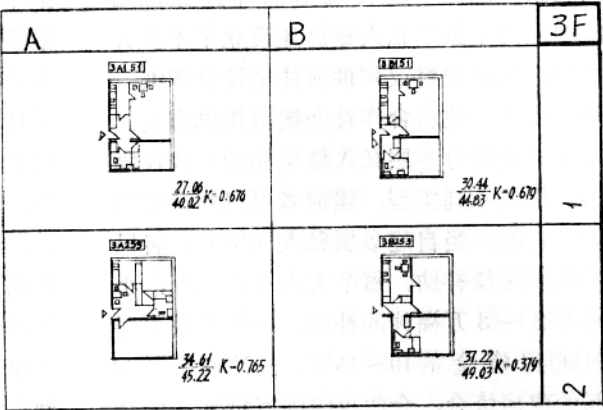


图2 3人户各种户型

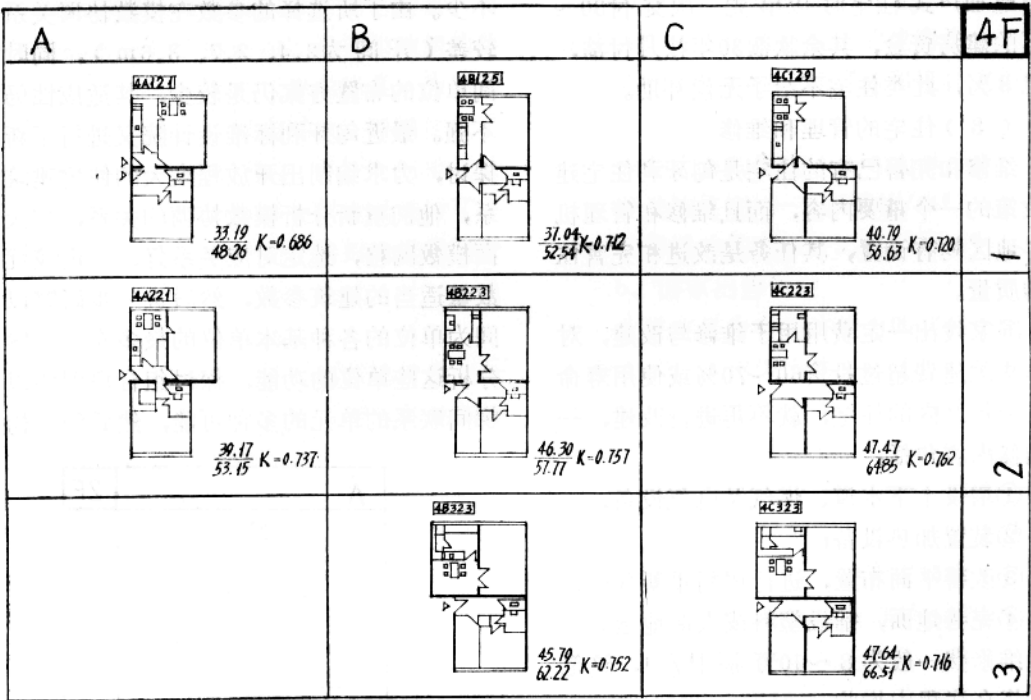


图3 4人户各种户型

### 3、住宅布置特点

(1) 根据多种因素确定户型。住宅户型的平面布置是由家庭构成与人口多少来确定，同时又考虑因类别与生活不同方式分为起居室设二床、一床或不设床位三类和厨房不能进餐，兼作餐室以及有专用贮藏面积三级的因素(图7)。因此所组成的户型变化较多。其所组成的户型基本为2~7人户，

每户使用面积标准分别为：

|     |                     |
|-----|---------------------|
| 2人户 | 25~35m <sup>2</sup> |
| 3人户 | 40~46m <sup>2</sup> |
| 4人户 | 50~65m <sup>2</sup> |
| 5人户 | 58~75m <sup>2</sup> |
| 6人户 | 70~85m <sup>2</sup> |
| 7人户 | < 80m <sup>2</sup>  |

而平均每户使用面积标准国家规定为54m<sup>2</sup>



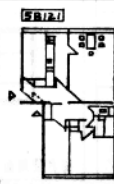
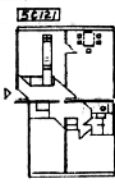
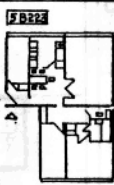
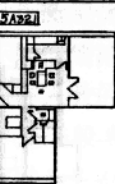
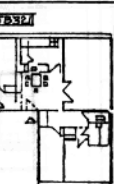
| A                                                                                                                  | B                                                                                                                  | C                                                                                                                  | 5F |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <br>$\frac{42.59}{56.58} = 0.753$ | <br>$\frac{43.97}{60.00} = 0.733$ | <br>$\frac{48.82}{68.29} = 0.716$ | 1  |
| <br>$\frac{46.29}{62.29} = 0.743$ | <br>$\frac{50.94}{68.72} = 0.741$ | <br>$\frac{55.19}{71.01} = 0.778$ | 2  |
| <br>$\frac{50.69}{68.89} = 0.736$ | <br>$\frac{54.07}{71.31} = 0.759$ | <br>$\frac{54.07}{71.31} = 0.758$ | 3  |

图 4 5 人户各种户型

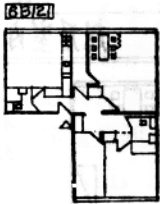
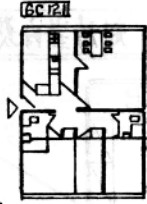
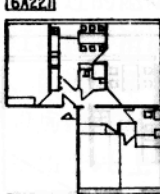
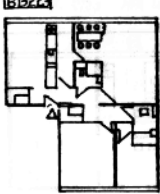
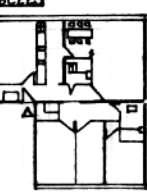
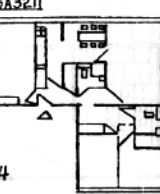
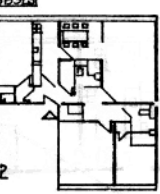
| A                                                                                                                    | B                                                                                                                    | C                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                      | <br>$\frac{55.13}{76.35} = 0.722$  | <br>$\frac{59.23}{80.34} = 0.737$  |
| <br>$\frac{55.28}{75.86} = 0.729$ | <br>$\frac{59.42}{80.25} = 0.740$ | <br>$\frac{62.19}{84.82} = 0.733$ |
| <br>$\frac{59.14}{80.32} = 0.736$ | <br>$\frac{60.32}{84.23} = 0.716$ | <br>$\frac{64.19}{88.69} = 0.724$ |

图 5 6 人户各种户型



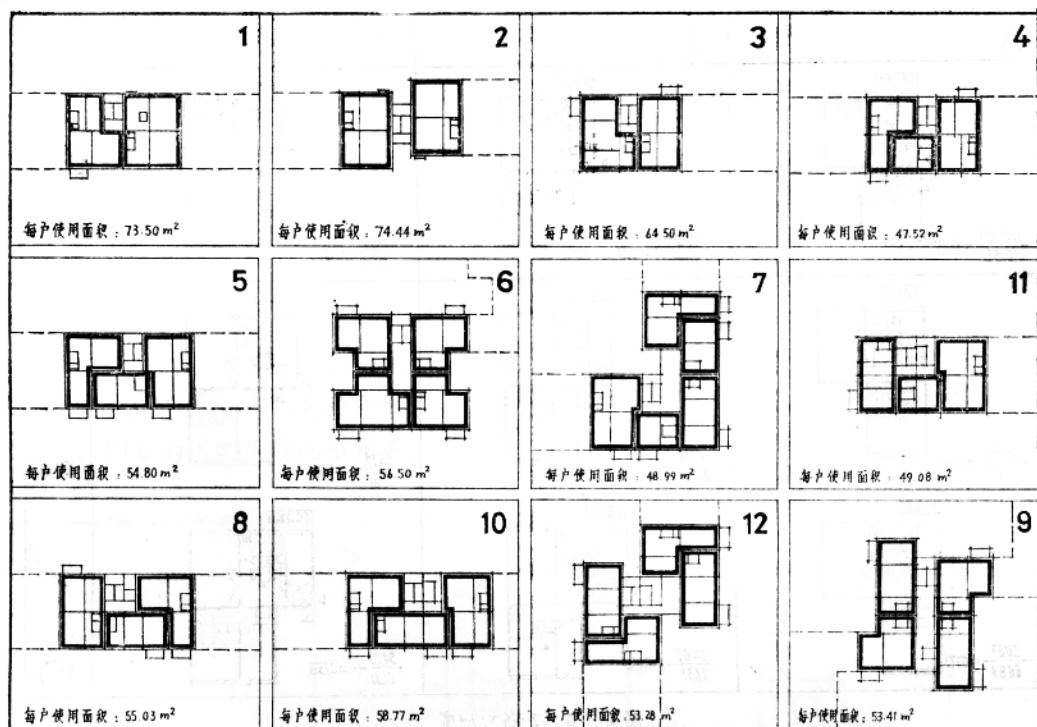


图6 可能组合的单元或单体图

图7 住宅的不同标准分类

| A<br>起居室内设二床                                                                               | B<br>起居室内设一床                                                             | C<br>起居室内不设床位 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                                                            | <br>4人户 = 53.06 m²<br>5人户 = 62.00 m²                                     |               |
| <br>2人户 = 31.13 m²<br>3人户 = 45.22 m²<br>4人户 = 52.42 m²<br>5人户 = 61.73 m²<br>6人户 = 71.76 m² | <br>3人户 = 48.98 m²<br>4人户 = 57.57 m²<br>5人户 = 66.24 m²<br>6人户 = 74.86 m² |               |
|                                                                                            |                                                                          |               |

注：使用面积包括卧室、起居室、厨房、卫生间、走道、能设置餐桌的前厅的净面积，所有的附建式橱柜和1/2的阳台面积。楼电梯间等公共交通面积及墙体面积不包括在内。居住面积则为起居室、卧室、能设置餐桌的前厅的净面积。所有附建式橱柜（设在厨房的除外），1/2阳台以及扣除 $6\text{ m}^2$ 以后的厨房面积之和。

（2）户内房间大小分明，设备较多。平面布置中的共同点是每户均有一个较大的房间供起居、客厅和饭厅之用，面积约 $18\sim 20\text{ m}^2$ ，卧室面积较小，主卧室约为 $10\sim 13\text{ m}^2$ ，次卧室约为 $6\sim 9\text{ m}^2$ ，这是考虑家庭、社交、公共活动均在起居室内进行，而卧室只是用作睡眠休息的原因。每户卧室数量视人口不同而增减，但由于家庭人口构成不同，对同样人数的户内卧室数量也有差异。住宅入户处一般都有一个 $1.5\text{ m}$ 以上较宽的走道，有时布置有为更衣用的橱柜。壁柜不设在卧室内而设在卧室附近的通道里，卫生间的三件设备一般集中布置（面积约 $4.0\text{ m}^2$ ），节约了管道，如将厕所分开布置时，必须紧靠厨房，卫生间与厨房并不强求设在一起，这样便于户内布置灵活，并各自设有管道竖井，4人户的卫生间有时只设浴盆与洗脸盆，恭桶单独设置，6人以上的户内则除有三件设备的卫生间外，还增设一个小型卫生间（ $2.4\text{ m}^2$ ）或厕所（ $0.86\text{ m}^2$ ）。卫生间设在卧室附近的隐蔽处。厨房一般布置在入户口附近，便于清洁与出入，厨房分有明橱、暗橱、能进餐和不能进餐等类型，4人户以上的厨房内或能放下餐桌或有进餐前室，厨房面积由于以上因素幅度变化较大，由 $4.5\sim 10\text{ m}^2$ 。

总的来讲，户内房间大小分明，辅助面积和设备较多，方便了生活。

（3）室内装修标准较高。卧室和起居室的地板均满铺带有橡胶基层的人造地毯，既隔音，又舒适，墙面贴有塑料纸，易于清洁。外窗为单扇双层玻璃木窗，有橡皮条密闭，有的木窗还贴有塑料（PVC）外

层，美观洁净，窗户配有窗帘。厨房卫生间设塑料地面，磁砖墙面，厨房内还设有煤气灶台，带盥洗池的柜台，以及多种吊柜、碗柜。每户均设有壁柜，柜内壁面贴有塑料墙纸，柜门贴有塑料外层，显得整洁、美观。外墙面一般采用刷石或带色涂料，后者用色多样并浓艳。阳台有凹凸及平面阳台三种，栏板采用有色铅丝玻璃，和带色侧板配合，色彩丰富。

（4）朝向要求不高。匈牙利常年气候差异不大，夏季最高温度为 $30^\circ\text{C}$ 左右，同时冬季采暖期较常，从10月15日至次年4月15日，过期后如遇室外温度三天连续在 $15^\circ\text{C}$ 以下则继续供暖，从设计文件中可以看到，其住宅朝向南北向少于东西向，原因是夏季温度不高，其它季节阴雨天较多，因此阳光就比较宝贵，由于朝向要求不高，布置的灵活度就大，很多户型布置成一面朝向，在住宅区中也可随地形和道路系统自由布置。

#### 4、两种工业化住宅建筑体系

##### （1）大板住宅建筑体系

匈牙利从60年代逐渐推广大板住宅。考虑到发展大板住宅建筑已有近20年的历史，建造量逐年增长，已有一支设计、施工、生产队伍，施工了一批住宅并经受了实践与时间的考验，保温隔热，防水效果良好，技术成熟，质量稳定，有整套生产建筑体系的工厂，具有一定生产能力，并有一定的经验，而且房屋作为工业产品，生产是比较稳定，大板住宅施工速度快，能节约劳动力，质量能保证等因素，决定将大板建筑作为工业化建筑体系的主要形式之一（图8）。

匈牙利从1962年开始建造了第一批规模较小的大板预制厂，这些厂的设备均为本国制造，在第三个五年计划期间（1966~70年）建立了房屋联合加工企业网，到目前为止全国共有10个房屋联合加工企业和大板预制厂，每年生产能力为 $3.3\sim 3.4$ 万套住宅，在布达佩斯集中了四个联合工厂，第一、三



图8 布达佩斯市大板住宅建筑

两厂引进了苏联成套设备,第二工厂向丹麦引进拉一纳逊体系的设备,第四工厂为苏、东德以及部分匈牙利自制的设备所装备,四个工厂的年产量分别为2750、2550、4200和2500套住宅。根据介绍四个联合工厂的产品是由四个设计院设计,各自为封闭体系,各厂成套生产楼板、内外墙板、隔墙板以及楼梯段等全部构配件,各自的构件,连接方式和节点构造作法各有一套系统,各厂生产的构件相互间也不能互换,对推广大板住宅带来了不利。最近匈牙利标准设计院正在研究大板住宅的开放体系,制定统一产品目录,使全国所有的房屋联合加工企业生产统一的构配件,统一节点构造,便于提高大板住宅建筑体系的通用程度。

#### ① 建筑模数参数和平面布置

大板住宅的平面模数原为 $3M_0$ ,模数网格较小,为了简化构件的规格,将模数网格扩大为 $9M_0$ ,经过对房间平面尺度的分析,确定了1.8、2.7、3.6、4.5和5.4m为开间参数,以4.5和5.4m为进深参数,1.8m开间尺寸仅用于电梯间,而4.5m为辅助进深,用处不广。

大板住宅的层高因地形和用途不一而异,作为管道及贮藏层时为2.6m,作为底层商店层时为3.6m。

平面布置如前所述采用房间块为基本单元,所组成的户型和以楼梯间联系的单元种类很多,能适应不同人口和不同构成的家

庭。

#### ② 结构构造

大板住宅的外墙板均采用平模生产,为解决冷桥采用了无肋复合板,承重层为150mm厚钢筋混凝土,外层为70mm厚混凝土,中间设聚苯乙烯泡沫塑料保温绝缘层80mm厚,当以反打工艺生产时,则面层的最外面设30mm厚掺以缓凝剂的混凝土,便于洗刷饰面石子。外墙板上的门窗大部为木制,墙板蒸养后立起在工厂内安装,窗均为组合扇双层玻璃以橡胶条密闭。内墙板也有以下移式成组立模工艺生产,厚150mm。楼板为钢筋混凝土实心板,以平模生产,最大尺寸为 $5.4 \times 2.7m$ ,厚165mm,当开间为3.6m或更大时则一个房间采用两块中楼板,楼板表面在工厂用磨盘磨光,因地面均铺有附加层,因此对楼板面的光平度要求不高。卫生间采用盒子结构,有三种规格,重量约为3.5T/个,四壁及上盖均为40mm厚,底为60mm厚,四周墙板和底板一起绑扎钢筋浇灌混凝土,顶板为预制板后组装,内部设备和饰面材料均在工厂安装和制作,出厂时将门锁上运至现场。卫生间与厨房间均设有管道竖井。阳台为一侧板、底板并与外墙板联结在一起的立体结构(图9)。电线管大部埋入墙板内,有时敷设在楼板与内墙板交接横缝处,并以塑料踢脚板盖住。内部非承重隔墙板为60mm厚混凝土墙板,也在工厂预制。

大板住宅的内墙与外墙板之间,内墙板与楼板之间,内墙板和外墙板各自本身的上下之间及水平方向转角、交接等节点做法,各厂有所不同,但设计原则是一致的,即各连接处为保证剪力传递的可靠性都采用了现浇混凝土,外墙板接缝的外侧都设有单槽单腔,槽内插入氯丁橡胶止水条,为了防止产生冷桥和结露,在外墙交接处的节点都设置了附加聚苯乙烯泡沫塑料保温层,各部的构造节点见图10。

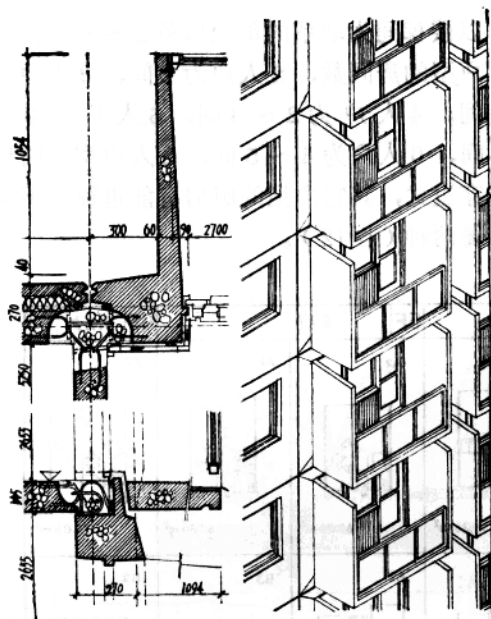


图9 挑阳台做法

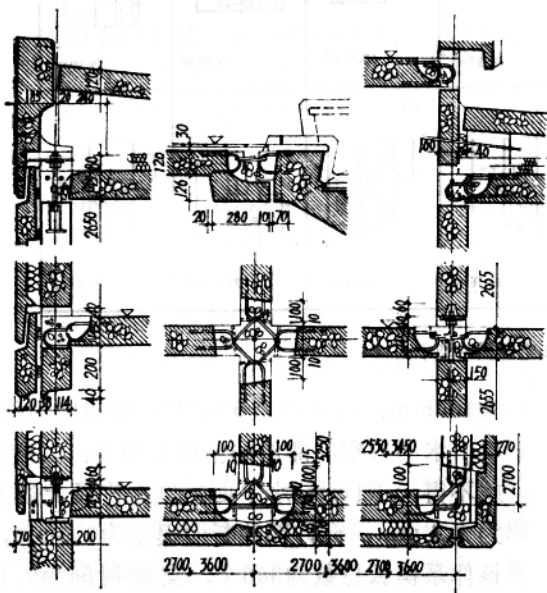


图10 节点构造图

### ③ 施工周期与材料用量

据介绍大板住宅施工速度比其它结构类型的住宅要快,以国家规定每套住宅平均为54平米的面积标准计算,吊装和装修一套住宅现场用工量为900~950小时(约合13小时/ $m^2$ ),工厂需工260小时(约合4小

时/ $m^2$ ),混凝土用量为 $0.541m^3/m^2$ ,钢材用量是 $37kg/m^2$ ,其造价却偏高。

### (2) PEVA隧道模建筑体系

PEVA隧道模建筑体系是现浇混凝土横墙板承重体系,它是根据法国乌依梯诺尔特(OUTINORD)隧道模体系改进而形成的,是由两个创建者的姓而组成体系之名,与法国的不同之处在于本体系轴线定位由法国的双墙净模改为轴中心定位法,模板基本模数由1.25m改为1.2m。它不仅适用于住宅,也适用于旅馆和办公楼等建筑。据介绍该体系具有节省安装模板时间、节约材料不需粉刷,准确度高等优点,已得到匈牙利与西德的承认。由于隧道模体系在体型和立面处理上有较大的灵活性,匈牙利将这种体系作为解决标准化与多样化之间的矛盾的一种处理手段,而在住宅区中推广使用(图11)。



图11 匈牙利隧道模住宅建筑

### ① 建筑模数、参数及平面布置

隧道模住宅采用的平面模数为 $12M_0$ ,1979年编制的任务书中也考虑了开间采用补充模数 $6M_0$ ,但实践中并未应用。选用的平面建筑参数开间为2.4、3.6、4.8m 3个,进深为4.8、6.0、7.2、8.4、9.6、10.8以及12m,当进深在8.4m以上时,则由两组模板组成,层高为2.8m。

平面布置原则是以一个开间和通长进深组成的面积块为基本设计单位，布置有走廊带卧室；前后卧室；厨房和前厅；厨房、走廊和卧室；厨房和卫生间；卧室和卫生间；卫生间、厨房和卧室以及楼电梯间等多种组合。以基本设计单位组成户型，以户型组成

以楼梯间为联系的单元服务2~6户。各种户型的房间数，2人户为1间，3人户为2间，4人户为2~3间，5人户为3~4间，6人户为4~5间，2人户型的厨房为穿过式，其它户型的厨房有能进餐和不能进餐两种（图12）。

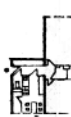
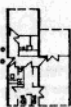
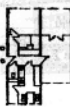
|   | 2F 二人户                                                                                                          | 3F 三人户                                                                                                          | 4F 四人户                                                                                                           | 5F 五人户                                                                                                           | 6F 六人户                                                                                                           |                                                                                                                  |                                                                                                                    |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | A1<br><br>31.74 m <sup>2</sup> | A2<br><br>43.27 m <sup>2</sup> | A2<br><br>55.36 m <sup>2</sup>  | A3<br><br>55.36 m <sup>2</sup>  | A2<br><br>63.06 m <sup>2</sup>  | A2<br><br>67.68 m <sup>2</sup>  | A2<br><br>76.06 m <sup>2</sup>  |
| B |                                                                                                                 | B1<br><br>40.64 m <sup>2</sup> | B2<br><br>63.43 m <sup>2</sup>  | B3<br><br>65.57 m <sup>2</sup>  | B2<br><br>68.27 m <sup>2</sup>  | B3<br><br>73.44 m <sup>2</sup>  | B2<br><br>79.50 m <sup>2</sup>  |
| C |                                                                                                                 |                                                                                                                 | C3<br><br>63.15 m <sup>2</sup> | C3<br><br>63.15 m <sup>2</sup> | C3<br><br>73.61 m <sup>2</sup> | C3<br><br>73.61 m <sup>2</sup> | C2<br><br>85.81 m <sup>2</sup> |

图12 隧道模住宅各类户型平面

## ② 隧道模结构构造

隧道模主要由两个Γ型模组成，每半个隧道模由水平板和竖向板组成，并由两个斜撑和水平撑连接起来，另有立柱保证稳定。竖向模板下面设有小轮子，可使模板水平移动，墙模、竖撑和斜撑都有丝杠，便于调节模板的水平位置，也便于拆模。就位器和连接夹板保证各板之间紧密连接，楼板的堵头板和墙的堵头板经调整后和楼板模固定在一起。为了使上下层楼体在一条垂直线上，浇灌楼板混凝土时，必须同时浇灌上一层的导墙，亦称踢脚板墙，踢脚板模子在楼板混凝土浇灌前，就在半个隧道模上安装好，其高

为100mm，隧道模为了防锈采用塑胶材料。

水平与空间部件的精度分别为：长度误差不得大于1mm，水平面幅度允许最大误差为±1mm，允许部件断面误差为0.5mm，该体系模板总数为300个，支模时间为0.15工作小时/m<sup>2</sup>，模架间距为300mm进级，即PEVA“A”型为2.1~3.9m，PEVA“B”型为3.9~6.0m，模架内高度为2.5~2.7m，用隧道模工艺建造的住宅立面丰富，内部隔断布置自由（图13）。

## ③ 施工周期与材料用量

隧道模住宅的施工速度比大板住宅慢些，其建造一套54m<sup>2</sup>住宅的用工量为1700

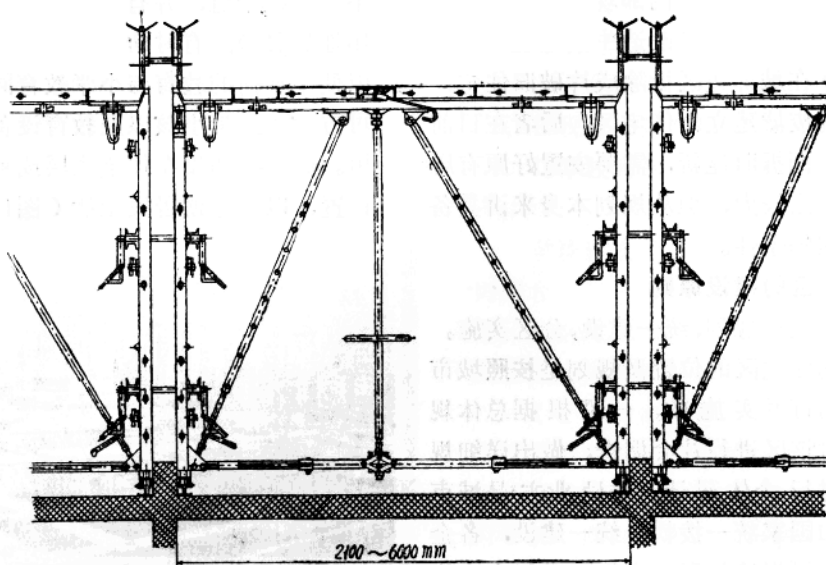


图13 隧道模构造

~1800小时(约合25小时/ $\text{m}^2$ ),混凝土用量为25立方米/户(约合 $0.36\text{m}^3/\text{m}^2$ ),用钢量当多层时为 $23.6\text{kg}/\text{m}^2$ ,高层时为 $33\text{kg}/\text{m}^2$ ,其造价与传统住宅相比约贵1.2~1.3倍。

#### ④ 建筑装修

隧道模住宅的内部装修与大板住宅一样,质量都比较高,外纵墙由于大部均采用了凹阳台布置,将墙面内移,墙体为木制两层木板夹保温材料,表面贴PVC塑料面以防潮湿和保持清洁。山墙外部保温层作法为先刷1:1水泥浆1mm厚,然后贴聚苯乙烯保温层,再刷1:1水泥浆,贴玻璃纤维网,外刷彩色水泥浆涂料(西德专利),据介绍能持久25年。内隔墙均为带有企口形的珍珠岩石膏空心板,其规格为 $2.65 \times 0.60\text{m}$ (高×宽),孔中穿敷电线管,板以石膏联结,用于房间隔墙时为60mm厚,用于厨房、浴室时为80mm厚。由于石膏板不防潮,因此表面需贴塑料墙纸或磁砖,石膏板承受撞击力为 $20 \sim 50\text{kg}/\text{m}$ ,离地面1m处采用高强度的。

## (二) 住宅区的建设

匈牙利非常重视住宅区的建设,要求在住宅区内对老年人有一个恬静休息的环境,对孩子们有一个文化教育和娱乐的场所,使每个成年人有一个上下班及平时生活方便的条件。

### 1. 匈牙利住宅区建设的几种方式

(1) 在旧区内进行保护与维修。一些有建筑历史文化意义的住宅区,住宅的民族形式浓厚,保留价值甚大。对这类住宅保留原有的布局和形式,只进行外部维修,内部改装或部分改建工作,对区内规划不作变动,如布达佩斯的渔人堡和久尔市老区即是。

(2) 在老区内进行改建。有些住宅区建设的年代已久,大部分住宅已破烂不堪,需要拆除重建或改建。对此,在规划前进行社会调查,哪些住户仍愿住在该区,哪些居民愿意搬迁,然后根据调查结果对老区进行规划改造。如布达佩斯市中心一个住宅区,其中有300户新建,150户改建,对改建的住



宅进行外部加固粉刷,内部现代化装备,整个区内设置绿化水面,改造生活环境。

(3)在城郊区拆除成片破旧住宅,或选择空地废墟建立新住宅区,后者在目前已较困难,而拆旧建新,需要安置好原有居民,工作量比较大,但从规划本身来讲具备了充分实施的条件。

## 2.住宅区的建设原则

(1)统一规划,统一建设,分区实施。

匈牙利住宅区的位置及规划是按照城市总体规划制订并实施的,一般根据总体规划,然后对该区进行社会调查,做出详细规划,最后进行个体设计。建设业主是城市委员会,由国家统一拨款,统一建设,各企业和单位均可报请分配,不致形成每个单位各自割据,任意基建,使总体规划混乱而不能实现。对于大的住宅区分成几个小区,逐步实施,如一区进行地上建设,另一区开始地下工程,第三区作场地准备工作,待前一区建成时,后一区的地下工程也将结束,立即进行地面以上的建设工程,这样循序前进。真正做到完成一片,使用一片,大大提高了住宅的利用率。

(2)周密安排各项建筑,配套交付使用,认真进行管理维修。

匈牙利十分注意住宅区的整体性,在一个区内住宅虽是主体,但其它公共服务设施,文化教育建筑等也是住宅区中的重要内容,因此在建设住宅区时力求做到各项设施齐全,布点合理,一般布置托幼、学校外,还设置无人商店、菜场、杂货店、文具书店、糖果食品店等,此外还有服务性设施如洗涤铺、理发店、饮食店、照相馆等,能周到地解决居民衣、食、住等各种问题。布置住宅建筑时,一般将居住青年夫妇或少口户家庭的高层住宅建在区中心,底层设有公共食堂和服务设施,为多口户住的低层住宅则建于住宅区的边缘。托幼及学校往往设在住宅群中的大片空地间,使孩子上学上幼儿园

不必穿越干道,并有较安静的环境和空旷的场地(图14)。有时幼儿园与学校建在一起,以便学龄前的教育与小学教育同时考虑,还可方便大孩带小孩以及教育设备和师资的共用。商店大部设在住宅底层或单层建筑集中设置,以能方便居民生活(图15)。



图14 住宅区中教育建筑

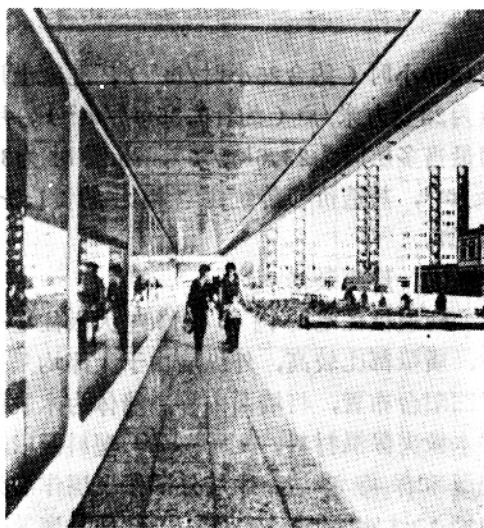


图15 住宅区中服务设施

在建造住宅的同时兴建各项文化生活服务设施,一并交付使用,使居民迁入新居即能满足基本生活的需要。而且,住宅区建成后,维修管理工作立即跟上,并有专门机构负责,使各个建筑物均能正常运转,保证使用。

(3)充分重视环境设计、空间布局和艺术处理。

匈牙利在规划住宅区时充分利用自然环境的特点与地貌,保留已有的树木,同时大



量种植花卉草木,铺设大片绿地,此外还注意安排儿童游戏玩乐场所(图16)和老年人的休息环境,在周围布置各种建筑小品,种植绿篱,使居民生活在恬静优美犹如花园的环境内。

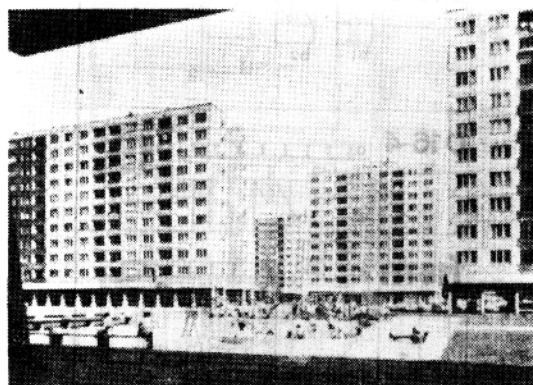


图16 住宅区内游乐场所

住宅布置完全打破了周边行列式布局而采取自由灵活的布局,住宅建筑本身采用标准户型的基本单元组成板式,曲折式,品字式,退让式等建筑物,并有高层、中高层、多层及低层等不同层数之别,以这些不同层数的住宅建筑错综布置,灵活组合,形成了丰富的空间构图,同时还利用建筑细部,如阳台与入口的变化,外饰面色彩的变换使建筑物群体形色各异。为了群体的多样化,在一个小区内有时还选用了几种不同的结构体系,如住宅采用大板与隧道模体系,学校、托幼及公共建筑采用轻结构体系,使各种体系显示各自特色,达到标准化与多样化的统一。

### (三) 公用建筑

匈牙利在公用建筑的标准设计中,对学校、幼儿园、托儿所的研究比较多,主要是配合建造新的住宅区时,这些建筑物造的比较多,要求也比较复杂,其次是住宅区的商业中心,但这种建筑要求比较简单,他们介绍的也不多。至于办公楼、影剧院等其它建

筑,似乎没有标准设计。他们对这类建筑的标准设计已经搞了九年,1976年开始有标准设计,开始都是装配式钢筋混凝土框架结构,但现在已逐步采用轻结构建筑体系。

**1. 学校建筑** 其标准设计方法大致如下:

学校建筑的设计原则为要求能与周围密切结合,引入自然环境,达到通透开敞的视野,在功能上不仅为学生服务,并且也是周围居民的文化教育活动场所。

(1) 调查研究。首先开展调查研究,广泛听取各方面的意见,然后根据标准规范和经济等因素加以整理,得出合理而又可能的要求。调查研究要反复进行多次,作出方案后还要返回去征求各方面,特别是学校的意见,进行修正。

(2) 确定功能单元。根据上述要求,研究确定学校建筑的功能单元,它是做好建筑物标准设计的首要环节。

匈牙利的学校建筑分为教室;课余活动场所;包括教师工作间、图书馆、劳动间、厕所等;食堂和健身房四种功能单元,每一种都经过详细分析,确定一两种尺寸,例如教室,目前采用 $9.0\text{m} \times 6.3\text{m}$ ,净面积为 $52.4\text{m}^2$ ,36人一班,折合 $1.46\text{m}^2/\text{人}$ ,将来准备改为 $9.6\text{m} \times 8.1\text{m}$ ,使学生的教室面积达到欧洲的标准即 $2.1\text{m}^2/\text{人}$ 。

匈牙利确定的学校建筑的功能单元如图17所示。

(3) 合理的组合。有了功能单元,还要进行合理的组合,匈牙利对学校设计提出下列组合原则:

- ①每间房间都有自然采光和自然通风;
- ②学校的布局应适合多种用途;
- ③学生上课、文化活动、成年人业务教育和业余活动,均应互不干扰;
- ④保证学生和 学校 工作人员的伙食供应;
- ⑤卫生间是学校不可缺少的设备,要有

足够的面积，设备标准应能够满足保持高标准的洁净和卫生的要求；

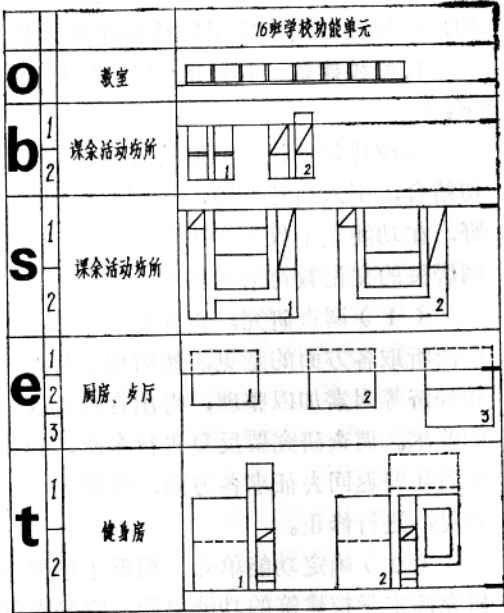


图17 学校建筑功能单元

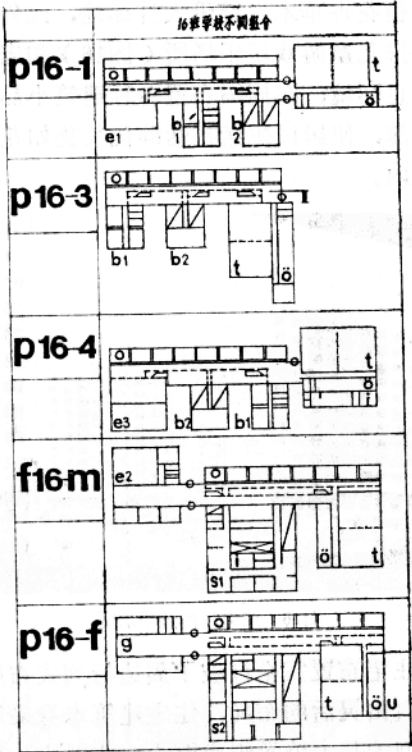


图18 学校组合方案

- ⑥衣柜设备要能满足换鞋的要求；
  - ⑦试验室中的能源，应满足多种工艺教学上的要求；
  - ⑧学校内部的组合，应满足隔声上的要求；
  - ⑨根据实践证明，学校内需要一些可供活动的面积（如走道面积）；
  - ⑩学生能够在课间时间在校内活动；
  - ⑪体育馆也可以脱离学校，单独设立。
- 图18就是用图17所示功能单元和上述原则组合的几种16班的学校平面示意图。

**2. 幼儿园和托儿所** 根据同样方法进行幼儿园托儿所的标准设计，幼儿园、托儿所的功能单元为儿童间包括活动间和更衣室；厨房及贮藏室；工作人员活动室等，托儿所的组合同则为：

- ①建筑平面应满足现代化功能设备的要求；
- ②应考虑能满足多种功能的平面，使之

- 有改变使用功能的可能性；
  - ③立面应多样化，应与周围环境协调；
  - ④平面布置中应尽量增加其使用的空间；
  - ⑤平面布置应使之有可能与其它设施合并；
  - ⑥如果建立教育中心，托儿所可与健身房和厨房连结；
  - ⑦应有存放设备和工具的贮藏室；
  - ⑧卫生间应满足内部和外部的使用要求；
  - ⑨每间房间均有自然通风和采光。
- 图19~21为幼儿园和托儿所以及学校与幼儿园组合平面示意图的例子。

**3. 轻结构建筑体系** 匈牙利在学校及托儿所等建筑中采用的轻结构建筑体系，是由英国引进的克拉斯帕（CLASP）体系，其构造如图22所示，图23为以此体系所建学校。