

国外建筑适用技术

建筑与建筑构造

中国建筑技术发展中心建筑情报研究所

一九八四年一月

前 言

为了促进我国建筑技术的发展，加快现代化建设的步伐，根据城乡建设环境保护部“一九八三年全国城乡建设科学技术发展计划”下达的任务，我们将经济发达国家普遍采用并适合我国国情，经济效益比较显著的先进建筑技术分项选编成册，供我国建筑业广大科技人员和管理人员在发展我国建筑技术和设备以及工程设计中参考。

《国外建筑适用技术选编》是在广泛征集和部分组稿的基础上，经分析研究，选择编辑而成的。全套按建筑与建筑构造、结构与地基、施工与机械、材料与应用、给水排水、暖通空调、建筑电气七个方面归类分册出版。

我国地区辽阔，各地自然条件和技术发展水平差异甚大，而国外适用技术的选编工作仅仅是开始，涉及的专业面又很广，加之时间较紧，编辑人员水平有限，所选项目不够系统和全面，错误和不足之处，请批评指正。

中国建筑技术发展中心情报所

一九八四年元月

目 录

现代医院中的监护病房.....	(1)
现代航空港两种主要登机方式的比较及其应用概况.....	(6)
国外兴起的掩土建筑.....	(8)
南斯拉夫M3预应力板柱框架结构体系.....	(11)
比原图例例建要土充气建筑体系.....	(14)
粘土陶质保温层.....	(18)
聚苯乙烯保温墙板.....	(23)
玻璃纤维增强保温平屋顶.....	(25)
保温平屋顶中的隔汽与排湿措施.....	(26)
窗缝堵缝法.....	(28)
冀疆比额制外墙接缝的密封处理.....	(30)
新型吊顶.....	(34)
隔声门窗.....	(36)
窗户构造的改进.....	(38)

现代医院中的监护病房

监护病房(Intensive Care Unit)简称ICU。约在50年代,美国为了加强对重症手术后的管理,把外科术后的苏醒室发展成为专门的ICU。以后,各国都相继在医院中设立起ICU,甚至某些专科医院(如肿瘤中心、心血管医院)等也都有发展,使之成为近代医院不可缺少的部门。在监护单元中,对内科、外科等危重患者或担心有某种特殊症状的病人给以有效地监护。后来,由ICU方式又发展出一些专门的监护病房,如冠心病监护病房(CCU),新生儿监护病房(NICU),以及重点观察单元(IOU)等。

监护病房中80%左右是外科患者,其中90%又多是术后病人,尤其是施行心脏和颅脑等大型手术的病人。由于使用了电子监护仪等自动化系统,病人死亡率大为降低。目前在综合医院监护中心设置的床位数,大体为总床数的1~5%,各国略有不同,少则5~6床,多则20余床,在建筑布局上,要求方便、清洁、安静和不受外界干扰,因此,ICU常靠近手术室布置,亦有的在病房中独立设置者。监护病房分科设置为数较少,大多数集中设置,这样既经济又便于管理。

ICU在医院中的功能关系参见图1。

各国不同医院的监护病房平面虽有许多形式,但归纳起来主要有三种,如表1所示。监护病房实例见图2、图3、图4、。

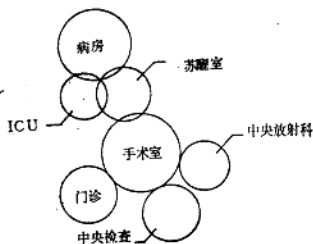
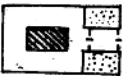




图1 ICU示意位置图

表 1

类型示意图	优点	缺点
 <p>中心监护式</p>	可以边观察边工作, 护理路线短	多方向监护, 注意力分散, 四周是玻璃隔断, 无实墙可供布置布告牌、架子等, 护士站周围挤满工作台, 操作不便。
 <p>一侧监护式</p>	护士站面向一侧病床, 注意力集中, 左右与后部与附属房连接, 工作方便	病床排列较长, 远端不易观察, 护理路线有所延长。改进措施是, 将床位按L形或扇形布置。
 <p>双侧监护式</p>	护士站与附属房两侧联系, 尚为方便, 两侧排列床位, 有利于缩短护理路线。 (此种类型较多)	医护人员监护两侧, 注意力亦可分散。

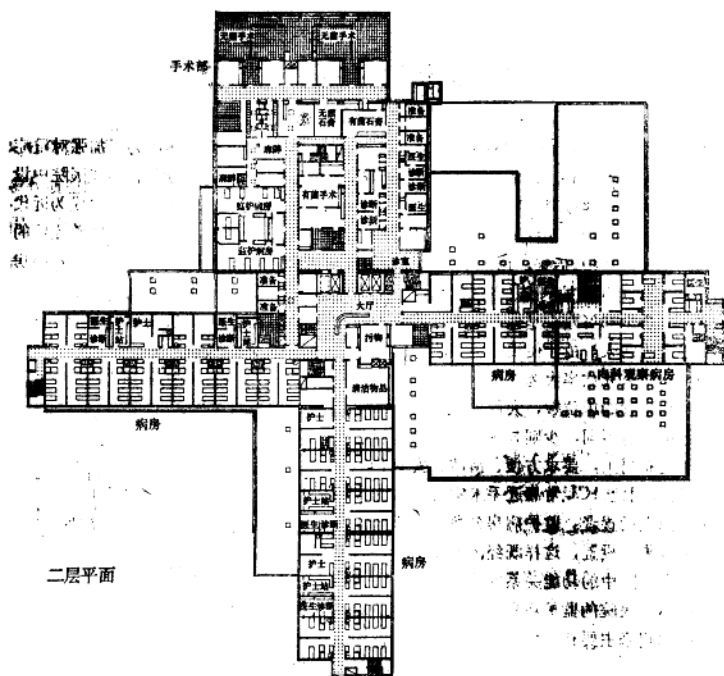


图2 斯图加特 罗伯特——波什医院。监护病房紧靠手术部，并与普通病房取得方便联系，其本身采用双侧监护平面布置

由上面三例不难看出ICU与手术部的密切关系。为了避免相互交叉感染，要求把监护病房列入清洁区内，入口处可为亚清洁区，在此更鞋更衣，如清洁区不按两线处理，则入口至病床之间要保持足够距离。

多床病室作为观察一般患者，单床间供对感染需特别注意的患者使用。隔断用玻璃，便于观察。床头墙面需提供放置医疗配管及监护仪器的地方。床的另三面要有充裕空间，便于安放必要的设备及允许医护人员进行各项检查和紧急处置。

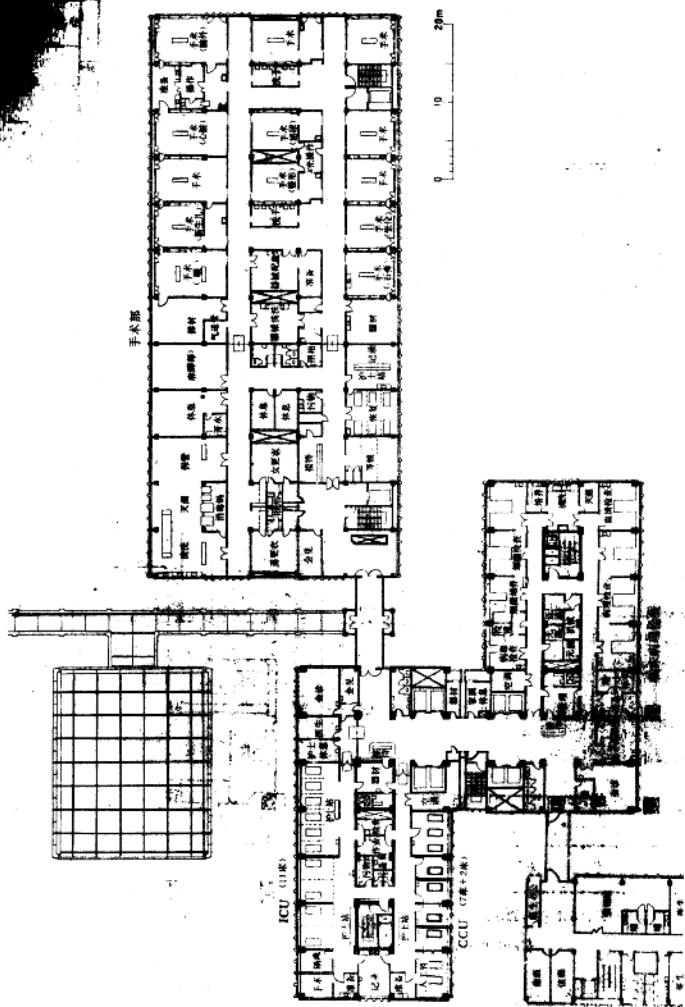


图 3 日本国立医疗中心。ICU与手术室、病床检查联系十分方便，且自成一体，采用一侧监护式平面布局

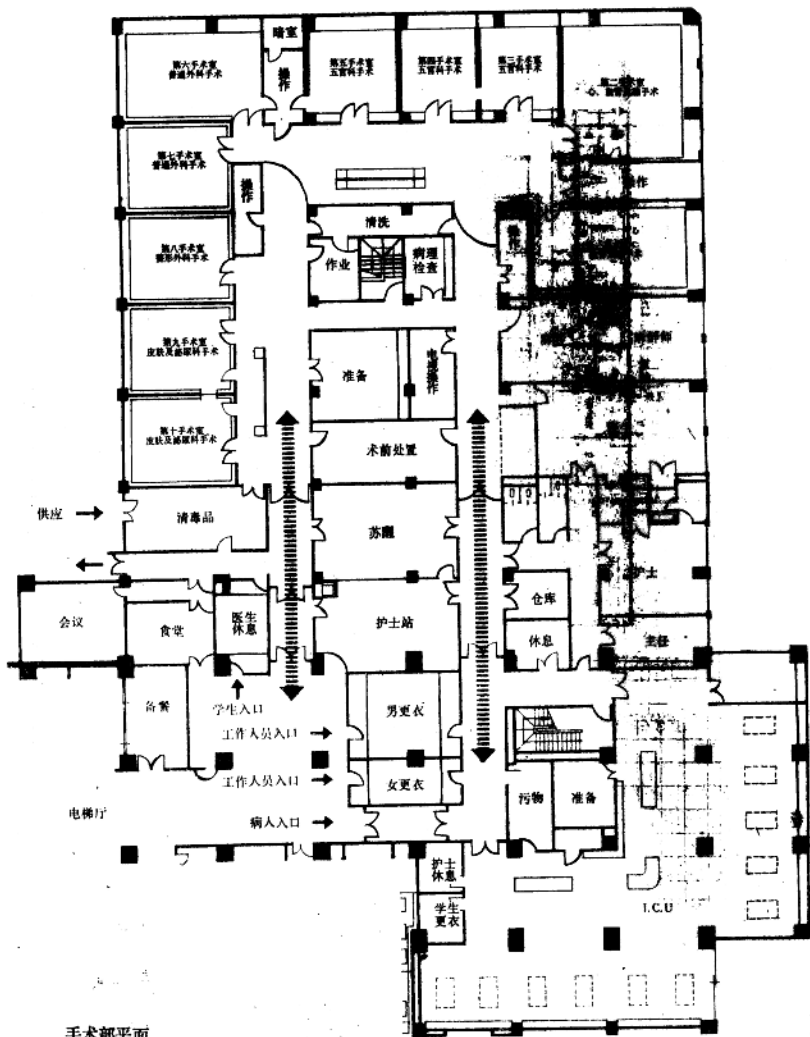


图 4 日本独协医科大学手术部及ICU。ICU呈L型平面，与手术部既有分隔又有联系

护理用房及附属房的功能要求见表2。

表 2

房间名称	功 能 要 求
护 士 站	位置适中。双侧监护要用敞开式护士台；中心式布置兼作业室。护士台设中央监护仪及报警器及记录台。卫生材料及药品等放在柜架上。应急器材应设在病床附近。
作 业 室	与护士站相毗连，担负准备作业及传递文件等，需与病床之间用玻璃隔断分开，以避免对病人干扰。
检 查 室	多数ICU设紧急检查室，配以专职技师。否则，应将器材放在作业室。
布品器材库	配备各种仪器及器材，包括备用床位均按应立即使用的状态加以保管，并能在内部装卸。
会 诊 室	除进行病室会诊外，尚可供培训用。
收 发 室	负责衣物、文件收发整理等。各种事务手续均在此办理。
其它用房	配备厕所、更衣、污物间、医生护士更衣及休息室、家属休息室等。但注意污物路线不得交叉。

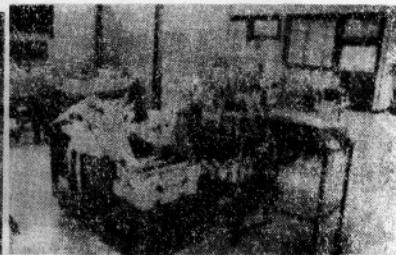


表 3

内 容	要 求
空调设施	要保持一定气温和清洁度，必须常年空调，最好采用独立系统，同时靠空气净化。注意气流组织，避免清洁区流向亚清洁区，直至出口。每间最好能单独调整。
卫生设施	在病床间内设脚踏式或膝触式开关洗手器。床位处设氧气、吸引、压缩空气的引入口（中心管道式），另备小型氧气瓶，以防万一。（管道亦可从顶棚上集中悬下）。

内 容	技 术 要 求
电器设施	照明要有充足照度, 紧急时能供进行气管切开等手术。设五个以上插座。另外考虑电话、对讲电话、紧急呼救系统等。

(北京市建筑设计院技术情报组 金东霖)

现代航空港两种主要登机方式的比较及其应用概况

现代大中型国际航空港, 由于要为大量旅客登机服务, 必须要考虑“安全、舒适、高效率”。采用的登机方式主要有两种:

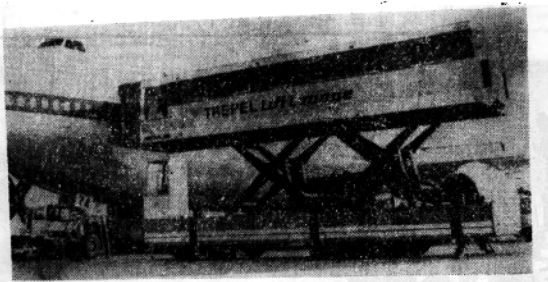


图1 处于工作状态的升降式登机车

1. 升降式登机车——或称“活动候机厅”，它是专门设计的一种大型车辆，往返于候机接站口和停机坪机舱门之间，输送上下飞机的旅客。升降高度能适应现代各种大型客机，内部设有照明和空调设备及操作系统。车身宽5米左右，长在20米左右，容纳人数在100人左右不等。

采用升降式登机车登机有如下优点：

(1) 综合经济效果显著——登机车售价在10~15万美元，第二代新型车约24万美元。价钱高于廊桥，但采用登机车能简化航空港候机楼的建筑设计，节约建筑面积近三分之一，基建投资节约20~30%。考虑到航站的扩建和经常维修费用，每年可节约经费开支的30%。

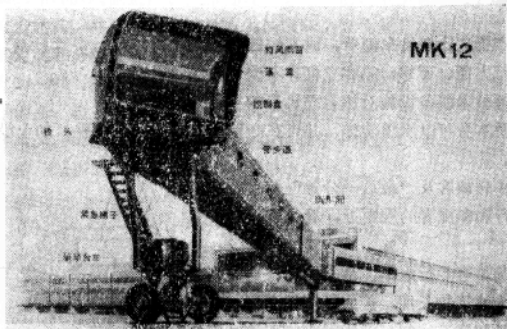


图 2 日本MK12活动登机廊桥

(2) 节约用地——升降式登机车可采用远机坪集中布置方式，比直靠航站楼大廊桥节约用地。

(3) 航运量扩充的灵活性大——有利于挖掘现有有机场设施（包括建筑物）的潜力。车辆增加不象固定设施那样复杂，它可随旅客运输量的增加而随时补充。如60年代初期投入运营的美国杜勒斯航空港，由于采用了升降登机车的方式，现在仍能应付现代航空发展的需要。

(4) 缩短旅客步行距离——过去美国曾对4800万旅客进行了步行距离调查，旅客从汽车到登上飞机，平均每人步行480米。杜勒斯航空港采用了升降登机车的方式，不需再修建大面积和投资，而且使旅客步行距离缩短到105米。

(5) 减少或不用机械化自动步道——在采用“指形走廊”或“卫星式”布局的航站楼中，为缩短步行距离往往不得不采用自动步道。这不仅增加投资和维修费用，而且反映使用效率低。

(6) 可减少大型飞机滑行距离，降低航运成本，提高运行效率。

(7) 解决旅客登机不受风雨袭击和减少噪声干扰。

(8) 建筑物平面和空间布置不象廊桥那样受巨型飞机体形和廊桥高度的影响。

(9) 飞机在机坪上调度比较简单，往往不需要牵引车协助调头。

(10) 登机车维修不会影响航站楼运行，同时登机车可以集中维修、便于管理。

采用升降式登机车方式的缺点：

1. 登机车受调度指挥，增加了调度工作量。

2. 对中转旅客，由于时间上的延误，有时产生一些不便。因此，对于中转率高的航站楼不利。

3. 停机坪复杂化——由于车辆多，增加了不安全的因素。

4. 非高峰时间，登机车有窝工现象。

5. 送客者和参观者离飞机太远。

2. 活动登机廊桥——是候机厅站口与机舱门之间的一种过渡通道。目前世界上产品很

多，已有20年左右的历史，应用十分广泛，几乎为所有新建国际航空港选用。

其优点是：

(1)生产工艺比登机车简单，成本较低。

(2)运行方便、可靠，旅客登机亦不受外界气候影响。

(3)机坪技术服务设施对旅客登机影响少。

(4)廊桥本身可以水平旋转，并可在高度及前后方面调整，且没有装载量限制，适应性较大。

(5)对中转旅客及“最后一分钟”旅客有利。

(6)送行和参观者的视距近，看得清。

缺点是：

(1)增加旅客步行距离（最长的廊桥达80米之远）

(2)加大建筑物长度，扩大了使用面积，增加了造价。

(3)设计时建筑空间尺寸受限制，扩建时灵活性小。

(4)飞机在机坪上滑行距离长，运转调度费用高，飞机机头“内向停靠”时，起程往往要使用牵引车调头。

(5)航站占地较大。

(6)往往要有自动步道等设施作为缩短步行距离的辅助手段。

(7)高峰时，站口紧张，往往要有远停机点作为补充措施。

(8)廊桥维修时，该站口必须停止使用。

如上所述，两种登机方式各有利弊。虽然目前多数航站采用登机廊桥方式，但升降式登机车亦颇有销路。如美国、加拿大、西德、日本、英国以及苏联等国的一些航空站都采用了升降式登机车。可根据不同情况分别选用。

一般说来，在扩建工程上采用升降登机车是可取的。例如在亚特兰大的一个航空港，由于用地紧张，扩建十分困难，后来买了登机车，利用远机坪停机，仅增加了五个站口就满足了需要。

对新建航空港来说，可以两种登机方式结合使用，发挥各自特长，以满足功能要求和获得较好的经济效益，例如以活动廊桥为主，高峰客流时，辅以升降登机车运送旅客。

（北京市建筑设计院技术情报组 金东霖）

国外兴起的掩土建筑

七十年代出现的能源危机、城市用地紧张和环境污染，使节能建筑得到较快的推广。其中开发利用地下空间的掩土建筑越来越受到重视。如美国1980年中期已建有400幢掩土建筑。建筑类型已从住宅扩大到商店、饮食店、图书馆、学校、研究馆等。

各类工业建筑如仓库、油库、制造厂、污水处理厂等。目前，至少有十二个国家的研究计划已涉及到掩土建筑，并已举行了多次有关的国际会议及展览。

1. 掩土建筑的定义和分类

(1) 定义：有50~80%的房顶面积被土掩盖者，或建筑物的外围有80%的掩土者。房顶可低于也可高于地面；覆土形式可以只包括挡土墙的土平台，也可除门窗外全部掩土；掩土厚度是草皮者可为20~50cm，若是用土覆盖屋顶则要求厚达2.7m。

(2) 分类：按与地面的关系分为四类(图1)。

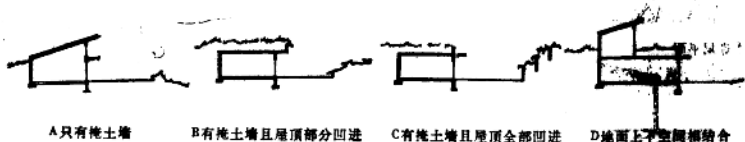


图1 四类掩土建筑

2. 掩土建筑的基本型式

(1) 立面式

立面式(图2)是三面掩土，一面暴露朝南，开有窗户，用得较广的一种型式。特别适用于较寒冷的地区。屋顶可采用掩土，或用传统式(但必须隔热)。也可与被动式太阳能设计配合以取得最大的热增益。可建成单家独户，也可连成群体，两翼建筑可能联成群体。

(2) 中庭式

中庭式(图3)是指有土掩盖的外墙和屋顶，中央有一个庭院的建筑物。庭院布置，其中三面布置形式相同，只有一面开启向阳，作通道和满足景观。两者可设两个庭院。气候暖和时，庭院为各房间提供气流循环，较冷时，再设采暖。

这类形式的优点是自然采光好，通风好，与外界隔离、幽静，噪声小。不像立面式强调朝南。因全在地下，可减少掩土；占地少，没有立面式的土墙。

3. 景观设计

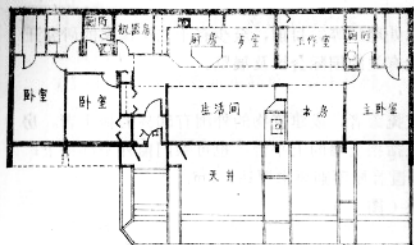
景观设计是掩土建筑的组成部分，也是主要优点之一。其设计原则是因地制宜，让建筑物与自然环境浑然一体(图4)。

可分为三种设计形式：

(1) 技术型。也叫商业型，系指其环境设施中所用的各种设备都是购买的商业产品，并需利用机械系统来创造环境(如通风，排水等)，故造价较高。只适用于大型商业或公共建筑。

(2) 平衡型。与技术型比较是不采用大量机械设备，而选耐旱、耐旱的植物植于掩土环境中，适用于住宅和小型办公室。

(3) 花园型。对于贫瘠的山地，以选择在不良环境中也能生长的植物并利用乱石垒成花园来与建筑融合协调。

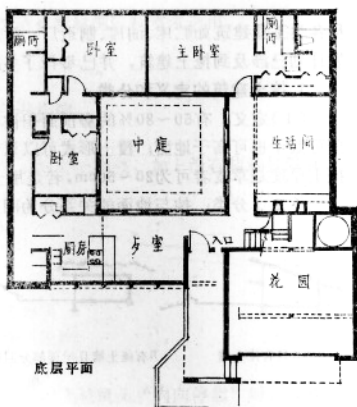


↑ 底层平面

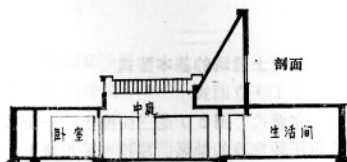


剖面

图 2 立面式埭土住宅



底层平面



剖面

图 3 中庭式埭土住宅

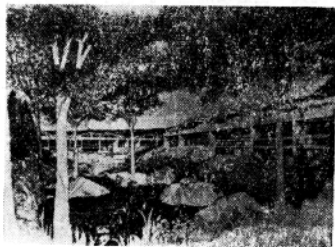


图 4 a

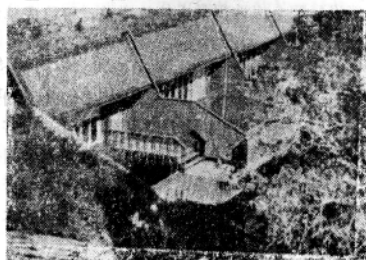


图 4 b

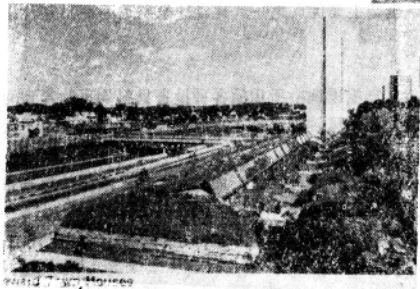


图 4 景观设计示例

覆土建筑结构的优越性

- (1) 节能。比传统建筑可节约25~80%的房屋用能。
- (2) 节约用地。掩土平台可作它用。
- (3) 有利交通。可设置住宅专用停车场,不影响公共交通。
- (4) 环境幽美、安静。可放手使用建筑手法去创造建筑环境,掩土屏蔽可减少噪声污染。

5. 掩土建筑的适用性和应注意的问题

掩土建筑最适宜于建在8~25%的坡地上,我国山地多,可充分加以利用。从节能、节约用地和减少环境污染方面考虑,适当地发展建造一些掩土建筑特别是在城郊和农村,结合我国已有的窑洞建筑等形式建造是十分有利的。

由于建筑位于地下或半地下,应特别考虑建筑物的采光、通风、防火等问题,并应进一步降低造价和制定专门的建筑法规。

(重庆建筑工程学院科研处 阳运均)

南斯拉夫IMS预应力板柱 框架结构体系

IMS体系始创于1956年,是南斯拉夫最普遍的工业化体系之一。目前已为苏联、匈牙利、意大利、古巴、奥地利等许多国家引进推广与试验研究。

IMS体系有较好的抗震性能。经两次地震考验主体结构基本完好。而在良好的声誉。1970年获得了国际预应力学会(FIP)颁发的奖章。

IMS体系是板柱框架,无梁,在平面布置和空间利用上灵活性很大。便于进行工业建筑的工艺、设备布置,亦能满足民用建筑的功能、使用要求。因此,广泛地适用于轻工业建筑,如电子工业、手工业、食品工业等多层厂房和车间。也广泛地适用于住宅、旅馆、办公楼、教学楼、试验室、商店、旅馆、商店等多层及高层民用建筑。

IMS体系的构件为预制。柱子、楼板、悬臂板、边梁、楼梯等均用400号混凝土制做。体系的基本柱网是8米至8米或更大跨度的方形或矩形柱网。它的四根柱子和一块四角缺口的整块楼板或拼块板组成基本单元。板角与柱子平接,由柱网轴线交角处施张预应力形成摩擦节点。板角节点有很大的变形能力,足尺模型试验表明,板与柱的转角位移达到 $\phi = 50 \times 10^{-3}$ 时尚未彻底破坏。板柱框架的刚度远比梁柱框架的刚度为小。在8度地震区和较大风载区要设置侧力构件控制结构水平位移。最通用的侧力构件是剪力墙。其形式有水平张拉预应力剪力墙、垂直张拉预应力剪力墙、普通钢筋混凝土预制剪力墙和后浇整体剪力墙等。

楼板在柱网中,可以整块的也可以由二块、三块乃至更多块拼块组成。板与板拼接形式

有垫块法、偶配法、横肋留孔穿钢筋灌浆法等。预制柱一般整根做到三层高度，然后在现场安装接柱。

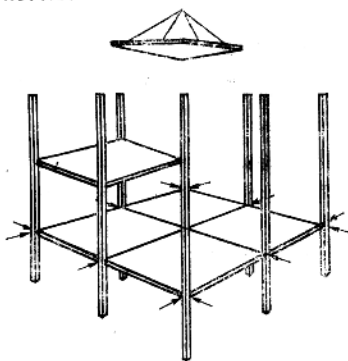


图1 模板吊装就位图

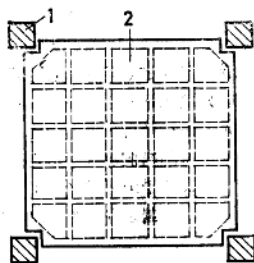


图2 垫块模板图

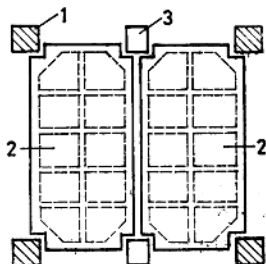


图3 拼接模板图

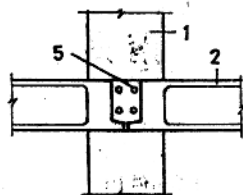


图4 标准节点剖面图

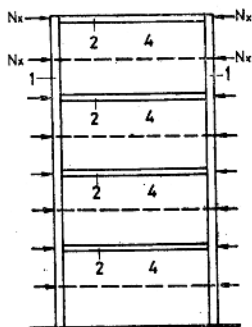


图5 水平张拉预应力剪力墙

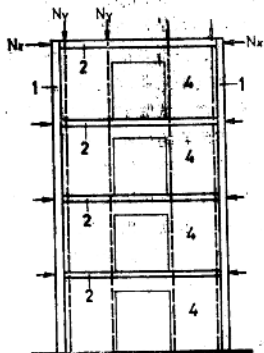


图6 垂直张拉预应力剪力墙

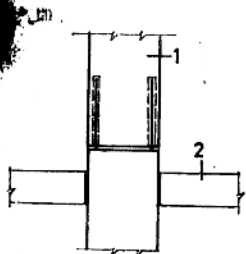


图7 浆锚式柱与柱接头适用于7度以下地震区

1—柱子； 2—楼板； 3—垫块；
4—预制剪力墙板； 5—钢丝束

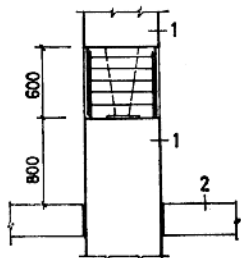


图8 小柱头式柱与柱接头适用于8度以上地震区

N_x —水平预应力
 N_y —垂直预应力

表 1

类别	结构类型	钢材(kg/m ³)	水泥(kg/m ³)	混凝土(Cm/m ³)
预应力板柱 (IMS)	南斯拉夫IMS体系	17.0	115	15
	北京硫酸盐厂(四层)	16.0	115	18
	一局科研所2°楼(三层)	21	127	18
	北京市建筑设计院研楼(十二层)	38	178	27
多层建筑	装配大板	21~23	148~191	
	内墙外窗	17~20	170~200	
	框架轻板	18~27	75~115	
高层建筑	装配大板	22~25	168~200	42
	大板板外墙预制	25~30	178~207	44
	框架加气条板	33~38	167~200	36

IMS体系有利于建筑工业化施工。耗用材料指标低。在价值工程方面具有良好的竞争能力。表1是其经济技术指标对照表。

我国从1978年之后，在北京、成都、唐山、沈阳、重庆、石家庄等地相继开展了试验研究和工程试点工作。几年来全国已建和正在建造的预应力板柱结构达19幢。建筑面积近50000平方米。取得了有实用价值的第一手资料，积累了系统的设计和施工经验。

(北京市建筑设计院 李 郢)

比尼圆拱钢筋混凝土 充气建筑体系

比尼圆拱(Binishells)体系首创于意大利。这种体系采用压缩空气充压的电动模具，将在地面铺好而尚未凝固的钢筋混凝土从地面充压举起而形成圆拱建筑。现在已发展成为跨国公司集团，已在15个国家承建了工程项目，意大利用此体系建了500~600幢建筑，全世界共建了1200幢。

圆拱建筑物的半径有12、15、20、36米等多种，适应性强，建造快，节省材料与劳力。如直径15米圆拱的主体结构可以在4天内建成，直径20米可在7天内建成（包括基础）；与传统钢筋混凝土相比，可节约混凝土用量70%、钢材45%、劳动工时45%。因而使用范围广泛，已用作住宅、学校、旅游、体育、医疗、工业、农业、商业建筑以及军用建筑（图1）。

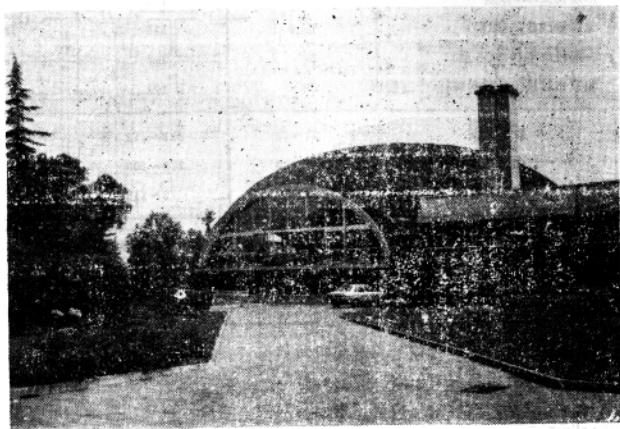


图1-1 意大利某游泳馆外观

其构筑程序如下：

基础 系现浇圆形钢筋混凝土，上侧居中用充气胶管预留葫芦形沟槽作为充气拱模的锚着槽（图2）。拱脚也可筑于承重墙或立柱支承的圆形梁上。由于拱壳整体性好，自重轻，基础荷载与截面均极小。

铺放充气胎模 胎模以尼龙丝加固的氯丁橡胶制成，边缘处有葫芦形管状模边，就