

高等学校試用教科書

磚石及鋼筋磚石結構

建築結構與施工專業適用

“工程結構”教材選編小組選編



中國工業出版社

高等学校試用教科書



磚石及鋼筋磚石結構

建筑結構与施工专业适用

“工程結構”教材选編小組选編

中国工业出版社

本书是根据教育部所拟定的“建筑结构与施工”专业1959年教学计划（草案），以五年制的学制来编写的。

本书内容包括：緒論、磚石材料及砌體、無筋砌體的力學性質、磚石結構構件的計算原理、無筋磚石結構構件按承載能力的計算、配筋磚石結構構件的構造及按承載能力的計算、磚石及配筋磚石結構按變形和按裂縫開展的計算、混合結構房屋設計原則與靜力計算、磚石結構房屋其他構件的構造和計算、磚石及配筋磚石樓蓋和屋面板、冬季砌築的磚石結構的設計、磚石結構的特種結構等部分。

本書也可作為四年制或六年制的“建築結構與施工”專業的師生及工程技術人員參考之用。

磚石及鋼筋磚石結構

建築結構與施工專業適用

“工程結構”教材選編小組選編

*

中國工業出版社出版（北京修麟閣路丙10號）

（北京市書刊出版事業許可証出字第110號）

中國工業出版社第一印刷廠印刷

新華書店科技發行所發行·各地新華書店經售

*

開本787×1092 $\frac{1}{16}$ ·印張14 $\frac{1}{4}$ ·字數330,000

1961年8月北京第一版·1961年8月北京第一次印刷

印數0001—3,637·定價（10-6）1.70元

統一書號：15165·865（建工-94）

序

自从1958年贯彻党的“教育为无产阶级政治服务，教育与生产劳动相结合”的方针以来，我国教育事业的面貌发生了很大的变化，各高等院校在联系生产实际，提高教学质量方面做了很多工作，取得了很多宝贵的经验，深深地感到编写一本理论联系实际，有较高质量的教科书，为教师、同学创造较好的教学条件，是提高教学质量的重要问题之一，因此各院校都进行了很多编写教材工作，丰富了教材的内容，为了进一步巩固和扩大三年来各院校在教材工作方面所取得的成果，在教育部和建筑工程部的直接领导下，于1961年4月在北京召开了工程结构教材选编会议。根据全国各院校现有教材选编全国通用的试用教科书。

会议由建筑工程部教育局决定邀请清华大学、同济大学、天津大学、西安冶金学院、南京工学院、重庆建筑工程学院等六个高等院校参加，并指定清华大学负责主持会议的工作。

在会议期间先后收到了参加会议各院校及哈尔滨建筑工程学院、湖南大学等八校寄（带）来各专业用砖石结构等教材共15种。

由于目前全国各院校工程结构课程所采用的教学系统不尽相同（如表现在基本构件部分有的是独立讲授，有的是结合各种房屋讲授；又如不同材料的结构，有的是分开讲授，有的是合并讲授），选编小组在经过慎重的讨论研究以后，根据教育部选编教材的原则，考虑到面向全国和使教材具有较大适应性的要求，决定将基本构件部分集中在房屋部分前面，并将钢筋混凝土结构与砖石结构各成系统，分编为两本教科书。

会议根据教育部选编教材的原则，考虑到已收到教材的内容及出版等条件，经过反复讨论评选分别推荐；以南京工学院及西安冶金学院二校的教材为基础，进行编辑修改作为“建筑结构与施工”专业的砖石结构试用教科书。根据小组意见进行主编定稿。砖石结构教科书中绪论、材料、砌体强度、计算原理、无筋砌体计算、配筋砌体计算、变形裂缝计算等部分由南京工学院负责根据小组意见进行主编定稿，混合结构房屋、房屋构件、砖石楼盖屋盖、冬季砌体、特种结构等部分由西安冶金学院负责根据小组意见进行主编定稿。在定稿过程中还适当吸收了各校教材中的优点。

本教材适用于五年制的“建筑结构与施工”专业。按照教育部1959年教学计划的规定，本课程（包括钢筋混凝土结构及砖石结构两部分）的学时数约为160小时左右，各校在使用本教材时可结合各校年制及其他具体条件，在教学系统及内容上，进行适当的调整，如钢筋混凝土结构与砖石结构虽分列为两本教科书，但究竟是分别讲授，还是穿插讲授，各校可根据自己的经验及具体情况决定。为了便于各院校按照不同情况及要求选用教材，同时由于时间紧迫，没有能来得及将不必要的内容删去，因此本书所包含的内容有些偏多，讲授时可以考虑适当精简。

本教材基本上是根据各院校1959年前后所编写的教材选编的，内容适当的反映了近几年来我国生产实践的经验 and 科学技术的成就，但由于时间的限制在这方面还是反映得不够

的，各院校应根据我国社会主义建設的要求和科学技术的发展，随时加以补充。

这次选編工作由于時間侷促，很多学校的教材沒有能寄来，有些学校的教材，也寄来較迟，另外，参加會議的院校不多，再加上选編小組成員的政治水平和业务水平的限制，本教材可能在各方面还存在着不少的缺点和問題，所以我們热烈地期待着全国各有关院校的广大师生以及其他方面的讀者，結合使用的具体情况，給这本教材提出宝贵的意見，以便在再版时进行修改，进一步提高质量。

“工程結構”教材选編小組 鋼筋混凝土及磚石結構分組

1961年4月于北京

目 录

緒論	8	§ 3 2 磚砌体受压应力状态的分析	39
§ 1 磚石结构发展簡史	8	§ 3 3 影响砌体受压强度的因素	40
§ 2 磚石结构的应用范围	15	§ 3 4 砌体受压强度的計算公式	43
§ 3 磚石结构的优缺点和发展方向	15	§ 3 5 砌体受压强度的标准值	45
第一章 磚石材料及砌体	17	第二节 砌体受拉受弯及受剪强度	48
第一节 磚石材料	17	§ 2 6 砂浆和磚石的粘結强度	48
§ 1-1 磚石的标号	17	§ 2 7 砌体受拉强度	48
§ 1-2 磚	17	§ 2 8 砌体受弯强度	49
§ 1-3 空心陶块	19	§ 2 9 砌体受剪强度	49
§ 1-4 混凝土块	20	第三节 砌体彈性模量及纵向弯曲	52
§ 1-5 自然石	21	§ 2 10 彈性模量	52
§ 1-6 貼面材料	22	§ 2 11 纵向弯曲	54
第二节 砂浆	22	第三章 磚石结构构件的計算原理	58
§ 1-7 砂浆的种类和性质	22	第一节 按容許应力和按破坏阶段計算方法	58
§ 1-8 砂浆配合比的設計	25	§ 3-1 按容許应力計算方法的基 本概念	58
第三节 鋼筋	26	§ 3-2 按破坏阶段計算方法的基 本概念	58
§ 1-9 一般說明	26	第二节 按极限状态的計算方法	59
第四节 磚石和砂浆的选择	26	§ 3-3 一般原理	59
§ 1-10 一般說明	26	§ 3-4 荷載及其組合与超载系数	60
§ 1-11 磚石材料抗冻性的規定	27	§ 3-5 匀质系数	61
§ 1-12 磚石材料及砂浆的規定	29	§ 3-6 工作条件系数	63
第五节 砌体的种类	30	§ 3-7 按破坏荷載設計与按极限 状态設計的比較	64
§ 1-13 概述	30	第四章 无筋磚石结构 构件 按承 載能力的計算	66
§ 1-14 磚的实心砌体	31	第一节 軸心受压构件的計算	66
§ 1-15 块砌实心砌体	33	§ 4-1 基本公式	66
§ 1-16 空斗墙及其他类型的輕型 砌体	33	§ 4-2 計算示例	66
§ 1-17 毛石砌体	34	第二节 偏心受压构件的計算	67
§ 1-18 毛石混凝土砌体	35	§ 4-3 一般說明及計算公式	67
§ 1-19 配筋砌体	35	§ 4-4 計算示例	70
§ 1-20 大型砌块	35	第三节 局部受压的計算	73
§ 1-21 振动磚墙板	36	§ 4-5 一般說明及計算公式	73
第二章 无筋砌体的力学性质	38	§ 4-6 計算示例	75
第一节 磚砌体受压破坏强度	38		
§ 2-1 磚砌体受压破坏的三个阶 段	38		

第四节 受拉、受弯和受剪的计算.....76	造.....138
§ 4-7 軸心受拉.....76	§ 7-6 計算原則.....138
§ 4-8 受弯.....76	§ 7-7 构造要求.....140
§ 4-9 受剪.....76	第四节 大型砌块墙壁和輕型墙.....143
§ 4-10 計算示例.....77	§ 7-8 概述.....143
第五章 配筋磚石結構构件的构造及按承载能力的計算.....79	§ 7-9 大型砌块房屋的设计原則.....144
第一节 配筋砌体.....79	§ 7-10 构造要求.....144
§ 5-1 横配筋砌体.....79	§ 7-11 輕型墙的设计.....146
§ 5-2 纵配筋砌体.....85	第八章 磚石結構房屋其他构件的构造和計算.....159
第二节 綜合結構.....93	第一节 屋檐和女儿墙.....159
§ 5-3 概述.....93	§ 8-1 构造要求.....159
§ 5-4 計算.....94	§ 8-2 計算原則.....160
§ 5-5 計算示例.....96	第二节 锚栓.....163
第三节 用套层加强砌体.....99	§ 8-3 概述.....163
§ 5-6 概述.....99	§ 8-4 锚栓的計算.....164
§ 5-7 計算.....101	第三节 过梁.....165
第六章 磚石及配筋磚石結構构件按变形和按裂縫开展的計算.....103	§ 8-5 过梁的构造.....165
第一节 概述.....103	§ 8-6 无筋磚过梁的計算.....167
第二节 按变形的計算.....103	§ 8-7 鋼筋磚过梁的計算.....169
§ 6-1 一般說明.....103	第四节 圈梁.....170
§ 6-2 計算.....103	§ 8-8 圈梁的作用及其构造.....170
§ 6-3 計算示例.....108	§ 8-9 圈梁的計算.....171
第三节 按裂縫开展的計算.....110	第五节 地下室墙和基础.....173
§ 6-4 一般說明.....110	§ 8-10 对材料的要求.....173
§ 6-5 无筋砌体偏心受压构件按裂縫开展的計算.....110	§ 8-11 地下室墙的計算及构造.....173
§ 6-6 纵配筋的受拉、受弯和偏心受压磚石构件按裂縫开展的計算.....111	§ 8-12 基础的計算及构造.....176
第七章 混合結構房屋設計原則与靜力計算.....113	第九章 磚石及配筋磚石楼盖和屋面.....181
第一节 混合結構房屋設計及构造的基本原則.....113	第一节 磚石及配筋磚石楼盖.....181
§ 7-1 概述.....113	§ 9-1 磚石及配筋磚石楼盖的型式和构造.....181
§ 7-2 結構布置及空間剛度.....114	§ 9-2 磚石及配筋磚石楼盖的选择.....189
§ 7-3 墙柱的一般构造要求.....117	第二节 双曲磚拱屋面.....190
第二节 剛性构造方案房屋的計算.....121	§ 9-3 双曲磚拱的构造.....190
§ 7-4 纵墙的計算.....121	§ 9-4 双曲磚拱的計算.....192
§ 7-5 横墙的計算.....126	第三节 磚薄壳結構.....199
第三节 彈性构造方案房屋的計算和构造.....138	§ 9-5 磚薄壳型式及其应用.....199
	§ 9-6 几种常用磚薄壳的計算和构造原則.....201
	第十章 冬季砌筑的磚石結構的

設計	207	第三节 磚烟囱	217
第一节 概述	207	§ 11-6 一般說明	217
第二节 冬季砌体的計算	208	§ 11-7 磚烟囱的构造	217
第三节 一般构造要求	210	§ 11-8 磚烟囱的靜力計算	219
第十一章 磚石结构的特种结构	212	第四节 磚拱吊車梁	223
第一节 磚石擋土墙	212	§ 11-9 概述	223
§ 11-1 一般說明	212	§ 11-10 构造和施工要求	223
§ 11-2 形式及构造	212	§ 11-11 計算假定和計算方法	224
§ 11-3 計算要点	214	第五节 磚石淺仓	225
第二节 磚石水池	215	§ 11-12 淺仓型式	225
§ 11-4 水池型式	215	§ 11-13 計算要点	226
§ 11-5 构造及計算	219	参考书	226

緒 論

§ 1 磚石結構發展簡史

磚石建築為最古老的一門建築技術，大約在8,000年前，人類已開始使用磚坯（日光曬干的磚）；大約在5,000—6,000年前，則已開始採用加工的自然石來造建築物；至於燒制磚的使用，亦已有3,000年以上的歷史。隨著人類文化的進步，對於自然石的加工技術、人造磚石的製造技術，以及建築藝術，都不斷地得到改進和發展。

我國是世界上最早採用磚石結構作為承重結構的國家之一。遠在五千多年以前，我國已開始用黃土和木材建造房屋。在殷商時代就有了版築（夯土）牆。到殷朝以後，就逐漸採用日光曬干的粘土磚來砌築牆壁，在周朝末年已有燒制的瓦。而在西漢墓中（公元前2世紀）則有燒制的磚。

在封建時代，宗教建築隨之增多。例如南北朝時代公元520年所建的河南登封縣嵩山嵩岳寺塔，共15層，平面是12角形，每角用磚砌起一根柱子，塔高約40m，是我國最古的佛塔，如圖1所示。此外，在公元544年所建的山東濟南神通寺四門塔，是我國現存的第二座古塔，也是最古的石塔。還有公元652年所建及至公元701到704年間重修的西安大雁塔，高達66m，雖經多次地震而未損壞。這些建築皆標誌着我國古代磚石建築技術發達的典型例子。在北魏中葉，已能製造琉璃瓦，後來又能製造琉璃磚。在北宋公元1,044年所建的開封佑國寺鐵塔，如圖2所示，計13層，高36丈，表面全部用鐵色琉璃磚作面磚造成，這說明又一種新材料的出現和應用；這時不僅材料製造技術有了很大進步，而在建築藝術上也有了更輝煌的成就。這些都顯示了當時勞動人民在磚石建築方面的高度技術水平。

磚砌穹拱結構在我國發展較早，多用於淺葬的墓中，後來逐漸應用到建築方面，例如明朝所建的南京靈谷寺無梁殿（圖3）及蘇州開元寺中的無梁殿，皆為磚砌穹拱結構，至今尚完好如故。我國勞動人民對磚石結構發展的貢獻，除在宗教建築方面有卓越成就外，由於生產發展和交通運輸的需要，在建造磚石橋梁方面亦有很多創造和發明。對跨度較大的橋多為發券（拱）的磚石橋。特別值得提出的是隋代（公元7世紀）李春所造的河北趙縣安濟橋，為單孔空腹式石拱橋（圖4），淨跨37.45m，高7m多，外形頗為美觀。根據考證，該橋實為世界上最早的空腹式拱橋；它無論在材料的使用上，結構上，藝術造型上和經濟上，都達到了極高的成就。

我國古代的城牆，多半採用版築牆。為了防禦外來的侵略，到秦代用亂石和土建造了綿延二千三百公里的長城，現在河北，山西北部的一段是明朝中葉改用大塊精製城磚重修的，為我國古代，也是世界上偉大建築工程之一，如圖5所示。

從國外磚石結構的發展情況來看，最先採用的也是自然石，以後逐漸用曬干的粘土磚和燒制磚。但與我國不同之處，在建築上主要磚石結構都是承重的，如房屋中的牆、柱、基礎等。穹拱磚石結構亦得到廣泛的採用。隨著資本主義的發展，十九世紀中葉，在歐洲建



图 1 河南登封县嵩岳寺塔

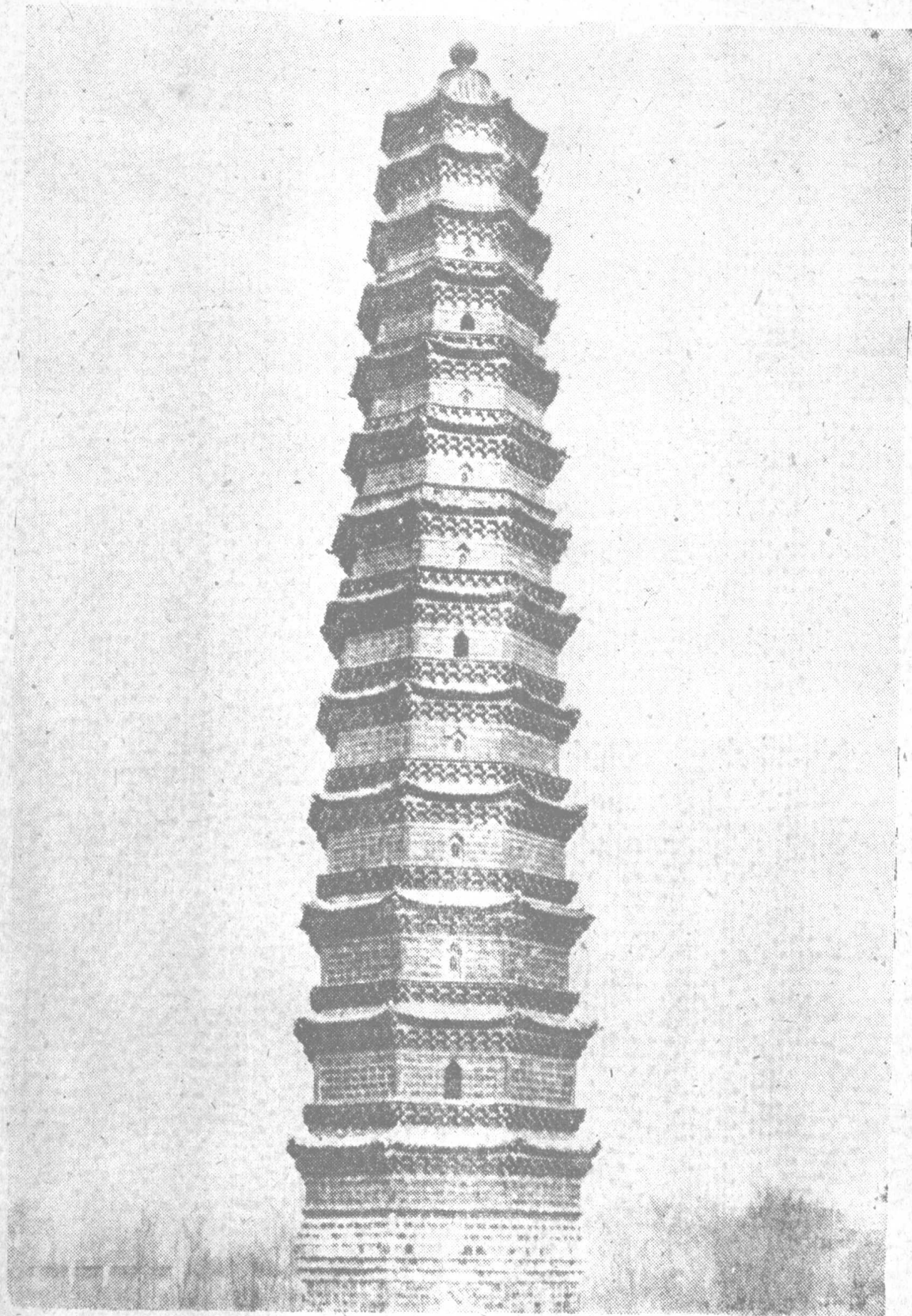


图 2 河南开封佑国寺铁塔

造了許多形式的磚石結構特別是多层房屋，進一步提高了磚石結構的質量和在建築中應用的價值。但長期來，規模宏大的磚石建築，都是根據經驗基礎建造的，雖然有幾千年的實際經驗，可是缺乏科學的根據。關於磚石結構學科發展是緩慢的。

偉大的十月社會主義革命以後，由於蘇聯社會主義建設的飛躍發展，基本建設規模不斷擴大，對磚石的需要量不斷增長，生產實踐提出了很多新問題，需要加以解決。因此，就必須對磚石結構作深入的、科學的研究，以求盡量節省建築材料。

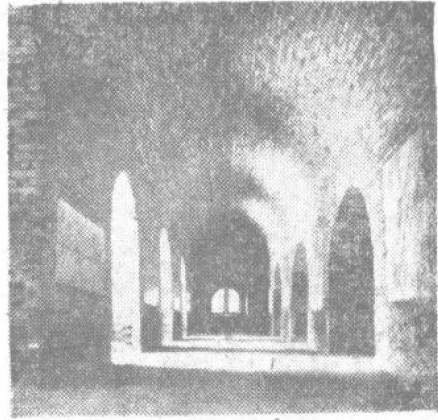


圖 3 南京靈谷寺無梁殿

1932年後，蘇聯中央工業建築科學研究院開始系統地對磚石結構進行試驗研究。通過試驗研究，開始創立了磚石結構設計和計算的科學，使蘇聯在磚石結構的設計與構造上得到了極為迅速的發展，大大超過了世界上其他國家。

這些成就主要有：

1. 創立了磚石及鋼筋磚石結構強度和穩定性的理論，而且不斷改進和提高，即由按許可應力計算方法過渡到按破壞階段計算方法，再轉入更合理的按極限狀態計算方法。
2. 為了適應生產需要，擴大了製造磚石和砂漿的品種，如研究並應用了輕質磚、多孔磚、空心陶土塊、實心和空心混凝土及礦渣混凝土塊等。
3. 採用了磚的薄壁結構，如雙曲磚拱等。
4. 採用了冬季施工法，使磚牆的砌築工作可以常年進行。
5. 採用了磚石的裝配式結構，如各種大型砌塊、振動磚牆板等。可以節約勞動力，便於工業化施工，开辟了磚石結構發展的一個重要領域。

我國磚石結構的發展從前面提到的一些例子里可以說明我國在古代即有過偉大的成就，當然也必須看到在長期封建制度和半封建、半殖民地制度下，解放前的舊中國在磚石結構方面的發展和提高是緩慢的。

解放以後十一年來，在黨的正確領導下，隨着建設事業的蓬勃開展，磚石結構的發展，尤其在近三年來的大躍進期間，特別迅速。我們結合了中國實際情況，學習了蘇聯的先進技術經驗。舊的傳統技術既得到了發揚，而且有了新的發展。

1952年，首先統一了磚的規格。以後在學習蘇聯先進經驗的基礎上不斷擴大磚石結構的應用範圍。在民用建築上，由於城市的發展，已用磚石承重結構建造了大量多层房屋，有的已達九層（如圖6），和鋼筋混凝土骨架結構比較，節約了大量的鋼材。從1953年開始，有些多层房屋採用裝配式大型磚砌塊建造，代替小塊磚手工砌的建造方法，既節省勞動力，又大大加快施工速度。最近更學習和研究了蘇聯採用的振動磚牆板，可以用來建造五層以內的多层房屋，達到較大的經濟效果，各地正在試點研究中。1957年開始，我國科學研究機關和高等學校還對我國傳統的空斗牆進行試驗研究（在此以前已開始採用空斗牆承重。）作出了一定的成績，並在有些地區試建了一些四層及四層以下用空斗牆承重的民用

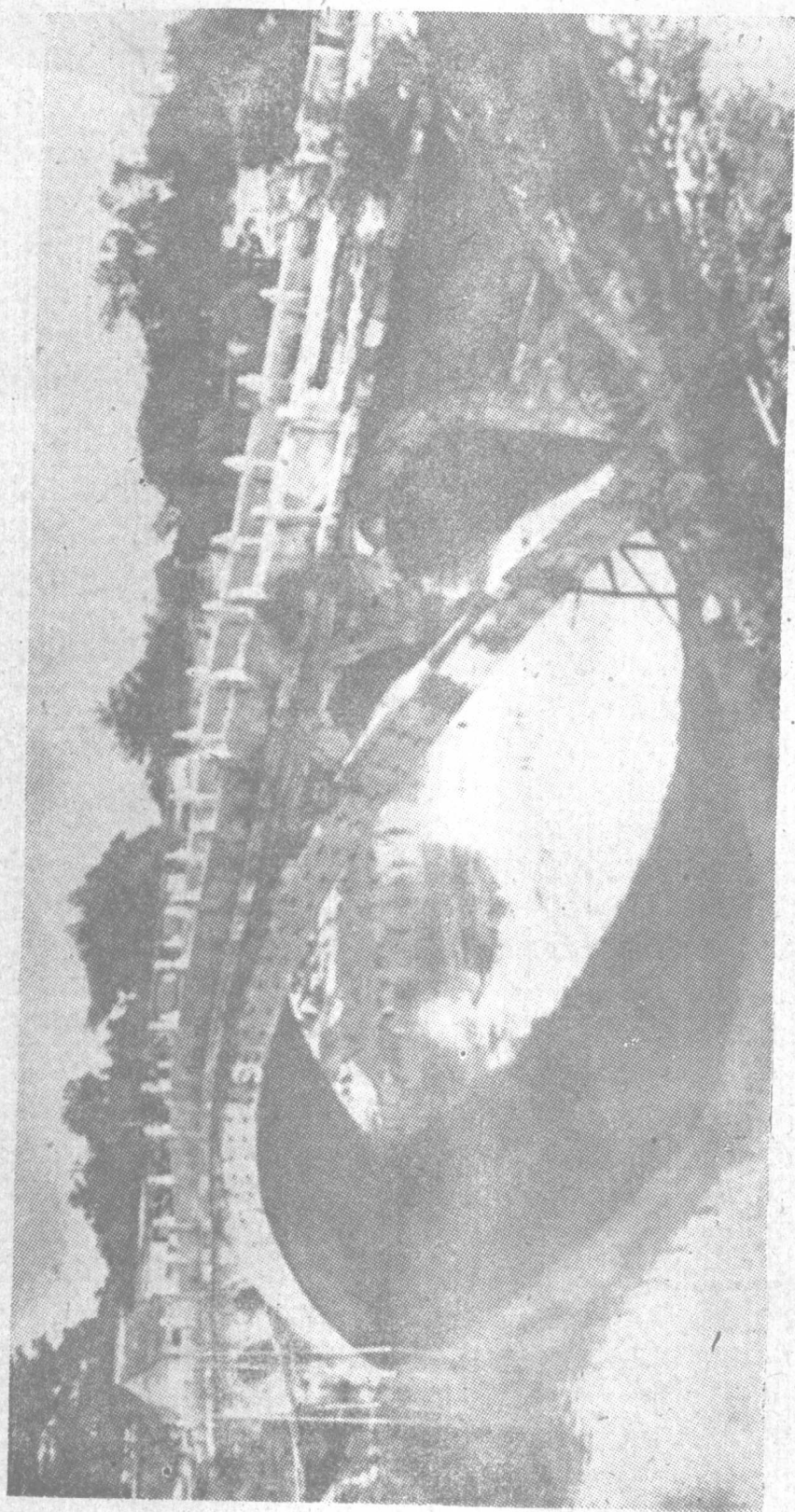


图 4 河北赵县安济桥

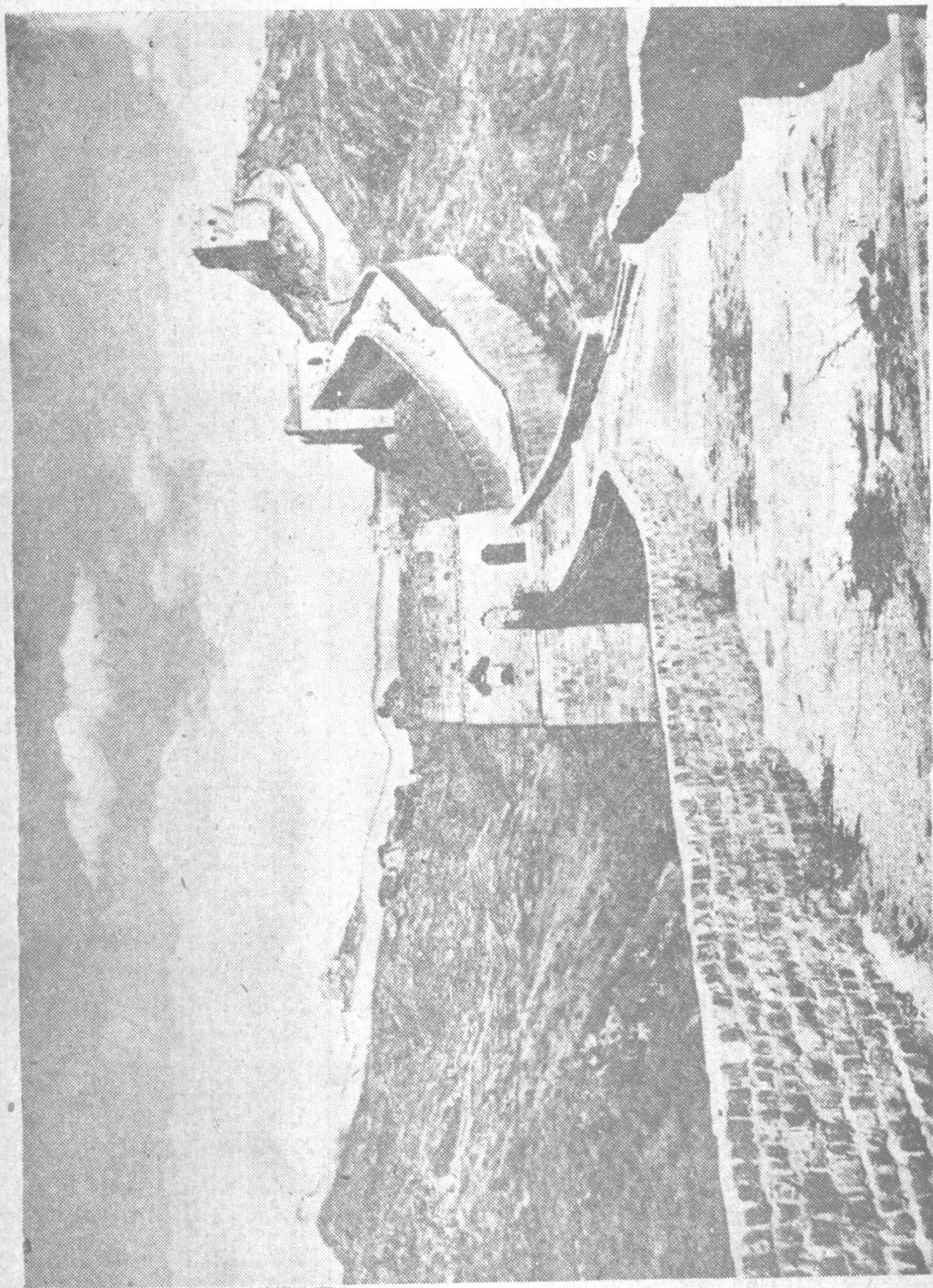


图 5 南口万里长城

房屋，节约了原材料。在民用建筑中，除墙壁外，砖石结构有时也用于楼盖和屋盖，这多半

是砖壳和砖拱结构。我国先后建成了 $10.5 \times 11.3m$ 的扁球型砖壳， $16 \times 16m$ 的双曲扁球型砖壳和 $40m$ 的圆球型砖壳用作屋盖。至于以双曲砖扁壳作楼盖用于一般民用建筑，则已经在有些地区采用。除砖壳外，也有用跨度较小的（如 $3.6m$ 以内）砖拱作为楼盖和屋盖结构。在跨度不大（如 $15m$ 以内）的无吊车轻型厂房、仓库以及次要的公共建筑中，有时也有采用双曲砖拱作为屋盖结构的。

在工业建筑上，大跃进以来，对我国曾使用过的砖拱吊车梁进行了试验研究，并应用于一部分中小型工业车间（如吊车起重量 $10t$ 以内，中级工作制以下，跨度为 $6m$ ）。对就地取材，节约钢筋，加快建设速度，曾起了一定作用。

在桥梁工程中，就地取材，修建了很多大跨度的石拱桥代替钢筋混凝土桥，节约了大量投资和钢材。这些桥和古代比较，在跨度、高度和承载能力上都有了很大发展。图7示1959年修建的某公路用石拱桥，跨度 $69m$ ，高 $52m$ 。

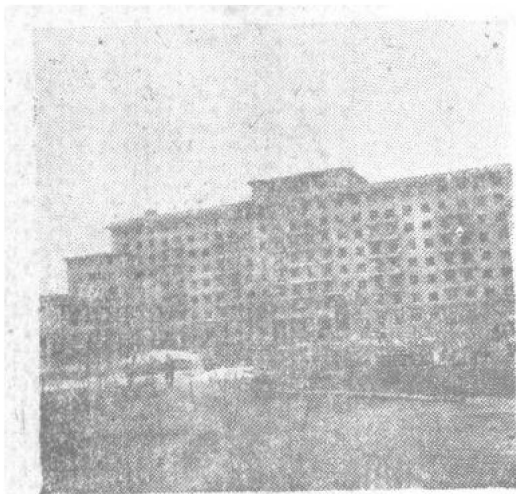


图6 建工部招待所

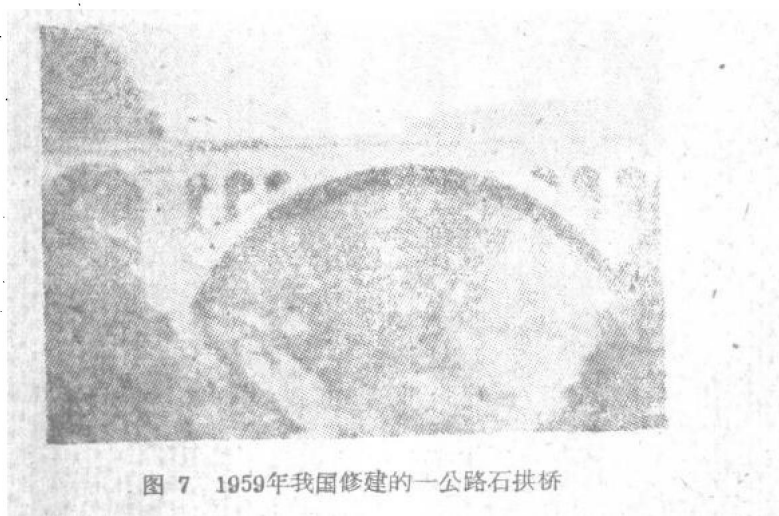


图7 1959年我国修建的一公路石拱桥

在砖石结构的设计方面，我国在1952年已开始学习苏联先进的砖石及钢筋混凝土结构理论和计算方法，并应用到各种建筑工程中去；这样不但保证了工程质量，且能为祖国社会主义建设节约大量资金，以便进行更多的建设工作。最初系采用考虑修正系数的按许可应力计算方法，后来改用按破坏阶段计算方法，目前，考虑了我国现阶段的生产技术水平，已全部采用按极限状态计算方法。

砖石结构在我国发展的另一个方面，是地方性材料结构的蓬勃发展。如土坯结构在我

国民間很久即已采用，解放后有些地区經過調查研究，改进了这方面的設計、施工技术，取得了更好的使用經濟效果；近年来全国許多地方用当地的工业廢料（如炉渣、矿渣、烟灰等），做成各种硅酸盐砌块代替磚石建造多层房屋，也取得了經濟效果。此外，用灰土和地方性片石做成基础，早已得到广泛应用。

綜观建国十一年来的成就，有力地說明了：由于社会主义制度的无比优越性，生产力的彻底解放，社会建設需要的推动，我国磚石結構和其他科学一样，获得了很快的发展。基本上已掌握了世界先进的技术和理論，当然，我們还需要进一步不断提高。

§2 磚石結構的应用范围

一般民用及公共建筑都可用磚石結構建造。它可以砌筑基础、内外墙、柱、过梁、楼盖、屋盖、地沟等构件。由于磚质量的提高和計算理論的进一步发展，一般五、六层房屋用磚墙承重已无問題。国内有的已建成九至十层。苏联通常11—12层楼房也可用磚石砌筑，最近在莫斯科更用磚建造了一座16层的居住房屋。

一般中小型工业厂房也可用磚墙作为承重結構，除砌筑房屋的各种构件外，在符合某些条件的車間中也能用于吊車梁。在大型工业厂房中，磚石往往用来砌筑填充墙。此外，工业企业中的烟囱、煤仓、地沟、管道支架、对渗水性要求不高的水池等特殊构件也有用磚石建成的。

农村建筑如牛舍、猪圈、谷仓等一般都可利用磚石或其他代用材料建造。

交通運輸方面，磚石結構除可砌筑桥梁外，隧道、各式地下渠道、涵洞、擋土墙也常用磚石砌筑。

由此可見，磚石結構在基本建設中应用的范围是很广泛的，但是我們应注意，磚石結構用磚石块和砂浆砌成，目前还大多是用手工操作，质量較难保証均匀，加上磚石砌体的抗拉强度低，抗震性能差等缺点，在应用时应注意有关規定的使用范围。如在地震区采用磚石結構要采取一定措施，用磚石砌筑新型結構时应抱着既积极又慎重的态度，一定要貫徹一切通过試驗和確保工程质量的原則。

§3 磚石結構的优缺点和发展方向

磚石結構之所以如此广泛地被采用，是由于它具有一系列的优点。主要有：

- (1) 具有高度的耐火性，以及較好的化学稳定性和大气稳定性。
- (2) 較易就地取材。自然石、粘土、砂等几乎到处都有，来源很方便。
- (3) 采用磚石結構一般較鋼筋混凝土結構可以节约鋼筋，并且磚石砌体砌筑时不需模板及特殊的技术設備，可以节约木材。
- (4) 磚石結構具有較好的隔热、隔声性能。

除了上述优点外，磚石結構也有一些缺点。

(1) 磚石結構自重是相当大的，因为磚石砌体的强度較小，故必須采用較大截面的构件，体积大，自重也就大了。材料用量多，运输量也随之增加。

(2) 砌筑工作相当繁重。关于这一点，在若干程度上是由于磚石結構的体积大而造成。在砌筑时可以大力利用各种机械来搬运磚石和砂浆；但目前砌筑操作过程本身，基本上还是采用手工方式的，因此，必須进一步采用大型砌块或振动磚墙板等工业化施工方

法以逐步克服这一缺点。

(3) 砂浆和砖石间的粘结力较弱, 因此无筋砌体的受拉、受弯及受剪强度, 都是很低的。由于粘结力较弱, 无筋砖石砌体抗震能力很差。

(4) 用砖砌筑结构时砖的需要量很大, 砖又用粘土烧成, 在某些地区往往发生占用农业用地过多的现象, 影响农业生产。

根据以上对砖石结构的主要优缺点的分析可见, 以后发展的方向应当是向高效能方向发展。应加强轻质材料的研究, 以减轻结构自重(砖墙重量在一般民用建筑中占60—70%); 加强工业废料和地方性代用材料制造砖石的研究, 在某些地区可以减少由于用粘土过多而出现占地过多的矛盾; 应积极慎重地推广装配式砖石结构(如大型砌块、振动砖墙板等), 不断创造和研究高效能的新型砖石结构型式, 发展各种工业化的施工方法, 以进一步节约材料、劳动力和运输量。