

746

TU754

S86

《建筑施工员知识丛书》(孙沛平主编)第三分册

砖混房屋施工

宋伏麟 编著

同济大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

砖混房屋施工/宋伏麟编著. - 上海: 同济大学出版社, 1999.5

(建筑施工员知识丛书/孙沛平主编)

ISBN 7-5608-2043-3

I. 砖… II. 宋… III. 砖结构-混凝土结构-房屋-工程施工 IV. TU754

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 20461 号

丛书策划、编辑 方芳

责任编辑 曹炽康

砖混房屋施工

宋伏麟 编著

同济大学出版社出版

(上海四平路 1239 号 邮编: 200092)

新华书店上海发行所发行

望亭电厂印刷厂印刷

开本: 850 × 1168 1/32 印张: 9.75 字数: 240 千字

1999 年 7 月第 1 版 1999 年 7 月第 1 次印刷

印数: 1—6000 定价: 13.50 元

ISBN7-5608-2043-3/TU·321

前 言

在我国,砖混结构房屋仍在房屋建筑中占有相当大的比重,住宅建筑、中小城镇的公用建筑、乡镇企业的生产车间和农业建筑等仍广泛采用砖混结构。砖混房屋的施工技术和管理仍然是建筑施工中的基础。

本书从建筑工程的投标工作开始,直至房屋的竣工验收,全面介绍了砖混房屋施工的整个过程,其意图是使读者能通过本书掌握砖混房屋施工的系统知识。为了使虽有实际工作经验、但未经专门学校学习的人员能了解房屋结构的受力情况,以便在施工中能更好地确保房屋的安全度,书中简要介绍了砌体结构和混凝土结构的力学计算知识。

第六章是本书的重点,它全面介绍了砖混房屋从施工组织设计、定位放线、基础施工、主体施工到门窗、装修直至竣工验收过程中的施工方法和技术要点。为了使土建施工人员能了解到相关专业的施工情况,以利于工作中的协调配合,本书也简要介绍了水、电、暖、通方面的施工常识。

对于砖混房屋的裂缝分析和处理、房屋抗震、质量和安全以及竣工资料等内容本书也作了阐述。

希望本书能对初出校门参加施工管理工作的人员和仅有实践经验的施工人员有所裨益。因为本书是《建筑施工员知识丛书》中的一个分册,地基基础、屋面及防水、门窗、装饰等另有专册,可供参阅。

限于笔者的水平,书中错误之处一定不少,恳请读者和专家们

给予批评指正,笔者在此先表示衷心的感谢!本书在成书过程中得到孙沛平同志很多帮助,在此一并致谢。

编者

1999年3月

一、砖混房屋的结构构造

(一) 砖混结构房屋的种类

衣食住行是人类生存的基本需要,建筑业就是解决人们居住、工作、生产和社交活动场所的行业。远古时候,人类野处穴居,利用天然洞穴达到遮风避雨及防止猛兽侵袭的目的。原始人类以石器、棍棒等简单工具,模拟天然岩洞掏挖洞穴作为栖身之所,这就是建筑的雏形。随着生产技术的不断发展,各种各样的建筑结构也就应运而生了。

1. 纯砖结构

用砖作为建筑材料的历史已经很悠久了。考古发掘中发现,战国末期的墓葬中就有砖结构的墓室,墓室全部用大块空心砖建造,其顶部平置跨度达1m的空心砖块构成单跨筒支式板块结构。自西汉末期到明清的两千多年中,砖砌拱券结构形式广泛地应用于地下和地上的各种建筑中。拱券结构以侧砌或立砌的砖层为券,在券上加砌一层平砖叫作“伏”,最大的拱券达到七券七伏。明朝把拱券结构应用于房屋建筑,出现了以大型砖拱构成室内空间,前后在垂直方向再砌出若干小砖拱作为门窗的无梁殿。最著名的如南京灵谷寺无梁殿、苏州开元寺无梁殿和北京寺的皇史宬。以后又有穹窿式砖砌结构,这种结构轻巧简洁,多见于伊斯兰教建筑。

筒体式砖结构常用于砖塔中,它可分为单层筒体和双层筒体(筒中筒结构)两种类型。双层筒体之间逐皮挑砖构成楼盖,也起到了加强结构的整体性和刚度的作用。单层筒体如河南登封县嵩

岳寺塔；双层筒体如江苏苏州市虎丘云岩寺塔。近代由于建筑设计理论的发展，又出现了砖砌薄壳屋盖，这类屋盖可以做成很大的跨度，如西班牙建成跨度达 97m 的大型薄壳，美国纽约的圣约翰教堂，采用了直径达 40.20m 的砖砌圆顶。

2. 砖石结构

由于大跨度的砖烧制困难，拱券和筒壳施工难度大、技术要求高，因此，用石材作为柱梁的办法就在一般民用建筑中得到应用。在石材资源丰富的山区，不仅用石材作梁柱，而且用石板作楼板。用块石砌筑窗台以下的墙身，不仅坚固而且防潮。石拱和石梁广泛应用于桥梁建筑中，江苏苏州市的宝带桥，全长 317m，由 53 个连续的石拱券组成。漳州市虎渡桥，用了长 23.70m、宽厚约 1.7 ~ 1.9m 的石梁，重约 200t。

3. 砖木结构

木材是很好的柱梁材料，用木材作柱梁，用砖石做台座和墙体的砖木结构房屋，是我国古建筑的主流，一度占有统治地位。砖木结构房屋的基础、台座以及台座栏板都使用砖石，而以木材做柱梁形成构架，并砌以砖的填充围护墙。柱梁以榫卯结合，组成的构架有穿斗式、井干式和抬梁式三种形式，而以抬梁式为最多见。柱与梁类构件的汇集处使用层层出挑的斗拱以改善节点的受力情况。

我国古典式砖木结构房屋有很多优秀的代表作，除了大量的民居以外，寺庙、宫殿等可列举很多，如北京的故宫、曲阜孔庙和孔府、承德避暑山庄等，不胜枚举。

近代砖木结构是以砖墙或砖柱承重，以木屋架支承屋面。木屋架可以代替抬梁式构架，它用圆木或方木制成，采用槽齿结合。屋架的上弦杆受压，下弦杆受拉，斜腹杆受压，直腹杆受拉，受拉的直腹杆一般用圆钢制作。

4. 砖混结构

砖石结构、砖木结构都属于砖混结构。随着水泥和混凝土技术的发展,由于钢筋混凝土构件的不可替代的优越性,砖混结构中的柱、梁、板都改由钢筋混凝土来制作。因此,可以给砖混结构房屋下个定义:砖混结构房屋是指以砖砌体和钢筋混凝土梁、板作承重构件的房屋。广义地说,也指石材、混凝土块体等砌体作承重墙(柱),其他材料如木材、石材、钢材等作梁、板形成承重结构的房屋。

(二) 砌体结构房屋的发展

砌体结构的历史悠久,古代大量具有纪念性的建筑物用砖、石建造。埃及的金字塔、我国的长城都是砌体结构,成为人类文明的见证。

1. 国外砌体房屋的发展

公元前 2000 年前后,埃及已能利用梁柱结构建造比较宽敞的内部空间。至公元前 1400 年至 1300 年间建造的卡纳克的阿蒙神庙进深达 366m,大柱厅面积约 5000m²,厅内密排 134 根大柱,中间的两排柱高 21m,直径 3.57m,两旁柱高 12.8m,直径 2.74m。柱的直径大于柱间空间,给人造成压抑感,高低柱间高侧窗的细碎光点散落在柱身和地面上,渲染了大厅虚幻神秘的气氛。巴比伦的空中花园建于公元前 6 世纪,该园建有不同的越上越小的台层组成剧场般的建筑物。每个台层以石拱廊支撑,拱廊架在石墙上。古希腊雅典卫城中祀奉雅典娜的帕提农神庙,东西两端各有柱 8 根,两侧各有柱 17 根,立在三层台基上,没有柱础。台基最上一级长 69.5m,宽 30.9m,柱高约 10.4m,底径约 1.9m。整座建筑比例匀称、庄严、和谐,是古希腊多立克柱式建筑的典范。建于公元 120 年的罗马万神庙,平面为圆形,上覆直径 43.3m 的穹顶,内部空间

完整紧凑。建于公元 13 世纪的巴黎圣母院,宽约 47m,深约 125m,内部可容万人,它使用尖券、柱墩、肋架拱和飞扶壁,组成石框架结构,代表着成熟的哥特式教堂的结构体系。

15 世纪建成的佛罗伦萨大教堂标志着文艺复兴建筑的开端。教堂采用了拉丁十字形平面,外墙整齐,没有小尖塔和飞扶壁。八边形平面的大穹顶落在 10 多米高的鼓座上,穹顶有内外两层壳体,内径 42m,高 30 多米,外形轮廓像半个椭圆。穹顶内有小楼梯可以登临采光亭,亭顶距地面 115m。建于法国巴黎西南的凡尔赛宫是古典主义建筑的代表作。它是在原来砖砌三合院的基础上扩建的,新建部分都用石头建造,还有一条长 73m、宽 10m、高 13m 的镜廊。另一座古典主义建筑的代表是建于 17 世纪的英国伦敦圣保罗大教堂,建筑物全长 157m,总高 108m。教堂的平面由严格精确的几何图形组成,布局对称,中央穹顶高耸,由底下两层鼓形座承托,鼓形座周围是一圈柱子。穹顶直径 34.2m,有内外两层,正门的柱廊也分为两层,恰当地表现出建筑物的尺度。

建于公元 12 世纪的吴哥寺是柬埔寨古代石构建筑和石刻艺术的代表,主殿建在一座三层台基上,每层台基边沿有石砌回廊。底层台基高 4m,回廊东西长 200m,南北长 180m。二层台基高 8m,回廊东西长 115m,南北长 100m,四角有塔。上层台基高 13m,平面呈方形,回廊每边长 60m。上有五座尖塔,构成金刚宝座塔形。中央大塔位于纵横轴线的交点上,塔尖高出庭院地面 65m。日本奈良的法隆寺是日本古建筑文化的宝库。西院以金堂和塔为中心,南为中厅,北为平安时代所建的大讲堂,讲堂前面是钟楼和经藏。金堂平面呈长方形,面阔五间,进深四间,立于两层台基之上,重檐歇山顶。东院以八角形平面的梦殿为中心,环以回廊,前有南门、礼堂,北有绘殿和传法堂。

第一幢砖混结构的高层房屋是建于 1889 年的美国芝加哥(17 层,高 66m)。随着钢筋混凝土的发展,框架结构及高层建筑应运而生。砖混结构被应用于低层或多层的居住和办公建筑中,只是

偶而建造一些高层建筑。1953年,莫斯科建造了16层的居住房屋,5层以下用MU12.5的普通粘土砖和M10混合砂浆,以上各层则用M10气泡孔洞砖砌筑。1957年在苏黎士用空心砖建造了一幢19层的塔式建筑。1967年,美国科罗拉多州丹佛市建造的17层配筋砖砌体大楼,墙身厚28cm,内外壁用厚8.3cm的实心粘土砖,强度为M50,内填混凝土并配置垂直和水平钢筋。另外,英国伦敦有28层的石结构旅馆;美国新奥尔良市有三幢18层的砖砌旅馆;我国香港有20层的砖结构公寓等。总之,砖石砌体结构房屋在现代建筑中仍留有一席之地。

2. 国内砌体房屋的发展

我国传统的建筑形式是以木构架承重、以砌体作台基和填充围护墙。但是砌体结构的应用却是很早的,而且有精湛的技艺和丰富的经验。除了家喻户晓的长城以外,还有很多的桥梁、佛塔和水利工程。

古代的桥梁建筑中最著名的是河北省赵县的赵州桥(后改称安济桥),始建于隋开皇十五年(公元595年),是世界现存最早、跨度最大的空腹式单孔圆弧石拱桥,全长50.82m,净跨37.02m,矢高7.23m。在大拱圈之上每侧设两个小拱,以减轻桥的自重并增加泄洪面积。西安有三座渭桥,始建于秦始皇时期的中渭桥,长约524m,达到68跨,由750根石柱组成67个桥墩。始建于唐代的苏州宝带桥,桥身宽3.7m,长317m,由53个连拱组成。

我国古代也用砖石砌筑了很多艺术造型十分优美的佛塔。北魏正光四年(公元523年)建于河南登封县西北、嵩山南麓的嵩岳寺塔是现存最早的密檐砖塔。其平面为12角形,高约40m,砖砌塔壁厚2.45m,外形轮廓柔和收分,略呈凸形曲线。建于公元701年的西安慈恩寺塔总高64m,是砖砌筒形结构。河北定县开元寺塔始建于北宋咸平四年(公元1001年),塔平面呈八角形,11层,高84m,是国内现存最高的砖塔。

我国很早就使用砖瓦作为建筑材料,但使用并不普遍。南北朝以前,除地下砖墓室外,地面以上未发现有砖结构遗物。唐、宋以后砖结构建筑物明显增加。至明朝,砖的生产和使用更为普遍,不仅用砖砌筑宫殿府第,不少民间宅院也用砖建筑。明清建筑有不少著名的工程留存至今。北京的紫禁城是明清两朝的皇宫,现称故宫,是在元大都城宫殿的基础上,于明永乐十五年至十八年(公元1417年~公元1419年)建造的,主持筹建的匠师有蔡信、陆祥、杨青等,工程正式开工后由蒯祥主持。紫禁城东西长753m,南北长961m,城墙高10m,城每面开一门,四角建角楼。其建筑按使用功能分为外朝和内廷两个区,按中轴线对称地布置若干个大小院落。外朝由位于中轴线的三大殿和两侧的文华殿、武英殿三组建筑群组成。三大殿自南而北依次为太和殿、中和殿、保和殿。太和殿面阔11间,殿内面积 2370m^2 ,重檐庑殿屋顶,前有宽阔的月台,下临广大的殿庭,月台上有精雕细琢的汉白玉栏杆,是全国现存最大的古建筑。中和殿面阔5间,单檐攒尖顶。保和殿面阔9间,重檐歇山顶。太和殿前的体仁、弘义二阁是面阔9间加腰檐的两层庑殿顶楼阁。三大殿一组占地面积 85000m^2 ,是现存最大的殿庭。内廷包括后三宫、东西六宫、乾东西五所等建筑,中路的后三宫为乾清宫、交泰殿和坤宁宫,乾清宫和坤宁宫均为面阔九间、重檐庑殿顶。这组宫殿建筑庄严雄伟、金碧辉煌,除了满足使用功能外,更以建筑形象表现了封建皇权至高无上的地位。

北京永宁门内的天坛,是保存下来的封建王朝祭祀建筑中最完整的一组建筑,也是现存艺术水平最高的优秀古建筑之一。天坛有内外两重围墙,外墙南北长1650m,东西长1725m,内墙南北长1243m,东西长1046m。坛内主要建筑为圜丘和祈年殿。另在第二重墙西门内南侧有一座斋宫,是一座城池环绕的砖砌筒壳建筑。圜丘是汉白玉砌的三层露天圆坛,围着石雕栏杆,下层直径54.7m。祈年殿建在东西长165m,南北长191m的高台上,下面是直径90.9m、高6m的三层汉白玉石砌圆形基座。殿平面呈圆形,

直径 24.5m,周围 12 柱,装隔扇、槛窗和蓝色琉璃砖槛墙,上覆三重檐琉璃瓦攒尖顶,总高约 38m。此殿结构雄伟、构架精巧,室内空间层层升高,向中心聚拢,外形台基和屋檐层层收缩上举,造成强烈的向上动感,以表现与天相接的构思。

曲阜孔府是明清时期衙署建筑的代表。它建于明洪武十年(公元 1377 年),其布局分为中、东、西三路,中路有 11 进庭院,内宅门以前为衍圣公衙署,后面为生活院落。东路为家庙及服务用房,西路为书房及花厅等。中路前部为三堂六厅,组成“工”字形平面,正厅为五间九檩悬山建筑,前设大月台,中部三间为前檐空敞的传统大堂形制。内宅在中路退厅以后,共有前上房、前堂楼、后堂楼三个封闭式庭院。前上房为七间七檩悬山式建筑,并有东西厢房各五间。前、后堂楼都是七间两层,前出廊,东、西配楼各三间。后堂设楼也是明清府邸的典型布局,楼下为卧室、起居室,楼上为贮藏财物的库房。

建在拉萨北玛布日山上的布达拉宫是佛教圣地,它包括山上的宫堡群、山前的方城和山后的龙王潭花园三部分,占地 40 余公顷,是达赖喇嘛摄政和居住、办公的地方。布达拉宫反映了藏族建筑的特点和成就,宫殿沿山坡用石块建造,下部数十米实墙使建筑物仿佛扎根于山岩之中,建筑随山就势错落布置,与山丘浑然一体。块石墙身显著的出脚,结合山形增加了整座建筑物的稳定感。

明清时期遗留下来的民居建筑还大量存在。如安徽省徽州地区保存着许多质量很好的明代封闭式庭院住宅,其布局紧凑、装修华美、用材精良,成为一景。其平面基本上是方形或矩形。为封闭式三合院、四合院或其变体,且大多为楼房。山西省襄汾县也有一些保存完整的明代住宅,这些住宅布局简洁、工艺讲究、风格朴实。院落呈长方形,长宽比一般为 1:1.4~1:1.6。苏州的角直、周庄、东山、西山也保留了不少明清时期建造的民宅。

19 世纪中叶以后,随着水泥、混凝土和钢筋混凝土技术的发展,砖混结构房屋迅速兴起。鸦片战争以后,我国建筑受欧洲建筑

的影响,开始改变原来木构架承重、砖墙作填充围护墙的情况,出现了一些所谓的“洋房”。砖也从原来的薄型砖而改为八五砖,即砖的长度为 8.5 英寸,其公制规格为 216mm × 105mm × 43mm。从鸦片战争到中华人民共和国成立前的这一段时间是我国建筑承上启下、中西交汇、新旧接替的过渡时期。20 世纪的二三十年代,南京和上海建造了一批行政、文化、居住建筑,天津、广州、汉口和东北的一些城市也建造了一批水平较高的高楼大厦。如建成于 1923 年的上海汇丰银行,占地 14 亩,高 8 层,采用钢框架结构而模仿砖石结构造型,以典型的西方古典主义形象显示了宏伟、威严、华贵的气势。公共建筑如北京燕京大学、北京图书馆、南京中央博物院和南京中山陵等,如中山陵是中国近代建筑中的杰出代表,由吕彦直设计,主体建筑面积 6684m²,采用钟形图案而表示唤起民众之意。居住建筑如上海的石库门里弄住宅,青岛、沈阳、哈尔滨等地二三层高的居住大院等。

解放以后,建筑业得到了蓬勃的发展。首先,砖混结构中砖的规格统一为标准砖,并相继出现了空心砖、粉煤灰砌块、混凝土空心砌块等多种墙体材料。重庆市中山三路住宅采用粘土砖墙承重、高度达到了 12 层。南京市大桥饭店采用承重空心砖砌筑,高度达到 8 层。改革开放以来,建筑业的发展更是日新月异,全国各地无论是城市和农村都在兴建住房,一个个新兴的城市和集镇从平地崛起,高楼大厦到处林立,高层建筑的施工技术已得到普及。虽然框架结构占领了高层和大跨度建筑的领域,但大量的居住小区、旧城改造、小城镇建设等仍由砖混结构房屋占统治地位。解放以来的 50 年中,搞了大量的建筑工程,就是砖混结构房屋也不胜枚举,每一位读者身边就可以举出很多好的建筑工程来,这里就不再一一列举了。

总之,19 世纪中叶以前,我国的砖石建筑主要为城墙、佛塔和配合木构架的围护墙、台基等。从鸦片战争到新中国成立前的 100 多年时间里,我国广泛地采用砖墙承重建造了不少有影响的

工程。解放以后的 50 年,建筑业发展迅猛,不仅开发了很多的新材料,而且有新技术、新理论出现。现在说的砖混结构,除了用砖砌筑承重墙体以外,也用空心砖、各种砌块、甚至部分石材来砌筑墙体。为了抗震和加固墙体,又应用了钢筋混凝土的构造柱和圈梁、过梁。横向承重构件如楼板、梁、楼梯等则一般用钢筋混凝土来制作。

(三) 砖混结构的优缺点和发展趋势

1. 砖混结构的优缺点

砖混结构的优点:

(1) 便于就地取材 砖是由粘土烧制而成的,能制砖的粘土及烧砖的燃料如煤炭和柴草几乎到处都有。因此,砖瓦厂可以说到处都有,制砖技术也比较普及,各地都能制砖。砂、石也是地方材料,可以说有山的地方都有砂石原料,有的江河湖海中也可捞取到砂子。

(2) 便于施工 砖墙的砌筑只需要技术熟练的工人进行手工操作,当楼板采用预制多孔板时就更不需要特别的机械设备。它适宜于山区和小城镇建造,也适宜于旧城的街坊改造。

(3) 造价低廉 与现浇钢筋混凝土相比,砖混结构可节约大量的水泥、钢筋和木材。寒冷季节可以采用成本最低的冻结法施工,它所用的地方材料多、运输距离短、价格便宜。

(4) 耐火、耐久 砖石具有良好的耐火性和较好的耐久性。如西安大雁塔和河南嵩岳寺塔等已经历了 1200 多年和多次强烈地震。

(5) 能保温隔热 砖墙不仅能承重,也能保温和隔热。如果砌成夹心墙,在中间填以保温材料则有更好的效果。

(6) 能调节室内湿度 砖能吸收空气中的水分,调节室内湿度。特别是江南梅雨季节,居住在砖混房屋中的人明显比住在混凝土大板房屋中的人感到舒服。

砖混结构的缺点：

(1) 自重、强度低 砌体的强度较低，特别是抗拉、抗剪强度更差，因此，砌体的设计截面往往很大，所以，它不宜用来建造高层房屋。普通多层砖混房屋的墙重约为建筑物总重的一半，材料用量多，增加了运输压力。砖墙所占的面积达到建筑面积的 15% 左右，故它缩小了使用面积。由于砌体的抗拉和抗剪强度都很低，在温度和不均匀沉降影响下常常产生裂缝，影响建筑物的使用功能。

(2) 砌筑工作量大，劳动强度高 砌体的砌筑是手工劳动，瓦工师傅砌一块砖要弯两次甚至三次腰，劳动强度大，到老年往往得腰肌劳损等职业病。

(3) 抗震性能差 由于砂浆与砖石之间的粘结力弱，无筋砌体的抗拉、抗剪强度低，延性差，一旦发生地震，很容易产生裂缝并由之引起倒塌。

(4) 消耗土地资源 烧制粘土砖大量占用农田，影响农业生产。特别是在我国人均占有耕地极少的情况下，破坏农田的现象不能再继续下去了。

2. 砖混结构的发展趋势

砖混结构既有受人欢迎的优点，又有不少的缺点。发扬其优点，克服其缺点就是砖混结构的发展趋势。

(1) 采用轻质高强材料

按照国际标准化组织砌体结构技术委员会的规定，对于粘土砖来说，孔洞率小于 25% 的为实心砖；孔洞率大于 25% 而小于等于 50%，且任一孔洞截面积不大于 50cm^2 的为多孔砖；孔洞率大于 25% 但小于 60%，且对孔洞的体积和大小不限者为空心砖。目前，国外空心砖应用很广，而且其强度一般为 40 ~ 60MPa，最高者竟达到 200MPa。我国对孔洞率在 15% 以上的砖都叫作空心砖，承重空心砖的孔洞率一般在 18% ~ 26% 左右，其强度一般为 10MPa，

最高达到 30MPa。由此可见,我国粘土砖的生产技术与国际水平还是有很大差距的。

国外另有微孔砖和轻质砖生产。微孔砖是在制砖用的粘土中掺入适量的、粒度符合要求的锯末、稻壳等可燃性植物纤维,或苯乙烯塑料微珠,焙烧后这些颗粒可烧失,在砖内形成微小的孔洞。这些微孔不仅减轻了砖的自重,而且可改善砖的隔音、隔热性能。这种方法也可用于生产空心砖。轻质砖一般用于填充墙,如法国生产有一种外层为实壳、芯子为发泡材料的粘土砖等。

对于砌筑砂浆,国外有强度高达 350MPa 的。我国仍普遍使用 5~10MPa 的水泥类砂浆,抗震设防主要靠砌体加筋、增设构造柱、加强圈梁等办法来解决。如果研制出高强度、高粘结力的砂浆,不仅可降低工程成本,而且可改进施工工艺,加快施工速度。

(2) 利用废渣制砖和发展水泥制品

我国在 50 年代已开始应用粉煤灰砖、煤矸石砖、灰砂砖等,但因为生产工艺落后、成本高、产品耐久性差等原因,应用范围不广。如果进行工艺改革,采用先进技术,还是有发展前途的。中小型混凝土空心砌块正在得到推广,利用在某一孔洞中插入钢筋和灌注混凝土,又可形成构造柱。如果能进一步降低成本,将会受到用户的青睐。采用本条所述的非烧结材料,对保护土地资源、造福子孙后代有深远的意义。

(3) 改善砌体受力性能

砖砌体能较好地承受压力,但抗剪和抗弯性能都很差。云南工学院研究使用带有凹槽和凸榫的混凝土异形空心砌块,使砌体的水平灰缝不在同一水平面上,从而提高了沿水平通缝截面的抗剪强度,有利于抗震和抗风。

为改善砌体的受力性能,可采用组合砌体,让钢筋混凝土构件来承受剪力,而让砖砌体主要承受压力。如在墙体内设构造柱和圈梁,利用钢筋混凝土电梯井作内筒来抵抗风荷载等。也可以采用预应力砌体,如在砖砌圆形水池外面缠绕预应力钢丝来提高抗

裂能力等。

(4) 提高机械化施工水平

砌砖体是由瓦工手工操作的,既费时又劳力。我国 60 年代就已开始使用振动砖墙板,像做混凝土预制件一样,在模箱内制成砖砌墙板,经振动和养护后即可起吊。

(四) 砖混结构房屋的构造和受力原理

1. 砖混结构房屋的承重体系

房屋由于使用要求的不同,它的平面布局、内部空间、剖面构造等常常是多种多样的。一般砖混结构房屋按墙柱的承重特点分为三种体系。

(1) 纵墙承重体系

楼盖和屋盖的荷载主要传给纵墙,横墙和山墙承受的荷载很小。这种体系适用于使用要求较大房间的建筑,如办公楼、图书馆、食堂、厂房、学校等。由于横墙的间距较大,因此,这类房屋的横向刚度较差。

(2) 横墙承重体系

楼盖和屋盖的荷载主要传给横墙,纵墙则承受较小的荷载。由于横向承重墙间距较小,建筑物的横向刚度较好,但墙体材料用量较多。这种体系适用于集体宿舍和住宅,是目前砖混房屋中使用最多的一种承重体系。

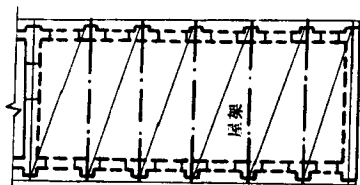
(3) 内框架承重体系

外墙(有时还有少量内墙)和内部的钢筋混凝土柱共同承受楼盖和屋盖的荷载,钢筋混凝土柱和楼(屋)盖梁组成内框架。这种房屋内部没有或很少布置承重墙,一般仅有钢筋混凝土柱,可以取得较大的室内空间而不增加梁的跨度,楼盖和屋盖的结构高度较小。这种体系适用于多层厂房、商店和旅馆等建筑,有时某些建筑的底层也采用,如街坊建筑中往往底层为商店、上部为住宅。由于其内部承重墙少,房屋的空间刚度较差;墙、柱使用材料不同,容易

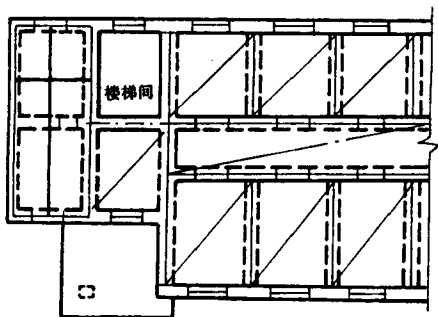
产生不均匀压缩,地基也容易产生不均匀沉降,因此目前已很少采用这类承重体系。

另外还有纵横墙混合承重的形式,由于它的结构计算比较复杂,要尽量避免选用。总之,不同的承重体系,墙体的布置各有特点,要根据建筑物的使用功能、材料用量、工程造价和施工条件等因素综合考虑后选定。在地震区,无论采用何种体系,除应满足抗地震作用的强度要求外,规范还规定了横墙间距的限值,以确保房屋的整体刚度。

各种承重体系的平面形式见图 1-1。



(a) 纵墙承重体系



(b) 横墙承重体系