

高等学校工程应用型土建类系列教材

砌体结构

第二版

杨伟军 司马玉洲 陈晓霞 主编

高等教育出版社

土木建类系列教材

砌体结构

QITI JIEGOU

第二版

杨伟军 司马玉洲 陈晓霞 主 编

高等教育出版社·北京

内容提要

本书为高等学校工程应用型土建类系列教材之一,是在第一版的基础上,结合《高等学校土木工程本科指导性专业规范》(2011版)、《砌体结构设计规范》(GB 50003—2011)、教育部“卓越工程师教育培养计划”修订而成。本书重点论述现代砌体结构的基本理论和设计方法,内容有:绪论,砌体材料及砌体的力学性能,无筋砌体构件的承载力计算,配筋砌体构件的承载力计算,砌体结构房屋的墙、柱设计,过梁、墙梁及挑梁的设计。

本书可作为土木工程专业本专科教材,也可作为土木工程技术人员参考书。

图书在版编目(CIP)数据

砌体结构/杨伟军,司马玉洲,陈晓霞主编.--2
版.--北京:高等教育出版社,2015.8

高等学校工程应用型土建类系列教材
ISBN 978-7-04-043360-9

I. ①砌… II. ①杨… ②司… ③陈… III. ①砌体结构-高等学校-教材 IV. ①TU209

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 164087 号

策划编辑 葛心 责任编辑 葛心 封面设计 杨立新 版式设计 余杨
插图绘制 尹文军 责任校对 杨凤玲 责任印制 韩刚

出版发行	高等教育出版社	网 址	http://www.hep.edu.cn
社 址	北京市西城区德外大街4号		http://www.hep.com.cn
邮政编码	100120	网上订购	http://www.landaco.com
印 刷	廊坊市文峰档案印务有限公司		http://www.landaco.com.cn
开 本	787mm×960mm 1/16	版 次	2004年11月第1版
印 张	11		2015年8月第2版
字 数	190千字	印 次	2015年8月第1次印刷
购书热线	010-58581118	定 价	20.00元
咨询电话	400-810-0598		

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物料号 43360-00

◎ 高等学校工程应用型土建类系列教材编委会名单

主任委员：

汤放华(湖南城市学院)

副主任委员(按姓氏笔画排序)：

张建勋(福建工程学院)

武鹤(黑龙江工程学院)

周云(广州大学)

周先雁(中南林业科技大学)

唐勇(山东交通学院)

黄双华(攀枝花学院)

麻建锁(河北建筑工程学院)

委员(按姓氏笔画排序)：

万德臣(山东交通学院)

马石城(湘潭大学)

王用信(哈尔滨华德学院)

王永春(青岛理工大学)

王振清(河南工业大学)

王新堂(宁波大学)

石启印(江苏大学)

申向东(内蒙古农业大学)

白宝玉(长春建筑学院)

司马玉洲(南阳理工学院)

刘海卿(辽宁工程技术大学)

刘锡军(湖南科技大学)

李晓目(孝感学院)

- 李 斌(内蒙古科技大学)
李 毅(北华大学)
杨伟军(长沙理工大学)
肖 鹏(扬州大学)
何培玲(南京工程学院)
余跃心(淮阴工学院)
汪仁和(安徽理工大学)
沈小璞(安徽建筑工业学院)
张文福(大庆石油学院)
张志国(内蒙古大学)
张国栋(三峡大学)
张季超(广州大学)
张 奎(平顶山工学院)
张新东(塔里木大学)
陈 伟(攀枝花学院)
陈伯望(中南林业科技大学)
郑 毅(长春建筑学院)
赵风华(常州工学院)
赵永平(黑龙江工程学院)
赵明耀(长春建筑学院)
荀 勇(盐城工学院)
姚金星(长江大学)
贺国京(中南林业科技大学)
夏军武(中国矿业大学徐海学院)
徐新生(济南大学)
高福聚(中国石油大学)
常伏德(长春建筑学院)
董 黎(广州大学)
蓝宗建(东南大学成贤学院)
寞立军(长春工程学院)
蔡雪峰(福建工程学院)
臧秀平(徐州工程学院)
谭宇胜(茂名学院)
薛志成(黑龙江科技学院)
薛 姝(湖南城市学院)

第二版前言

本书在“教育科学‘十五’国家规划课题研究成果”土木工程专业(本科)适应应用型人才培养需要的立体化教材之一《砌体结构》的基础上,结合《高等学校土木工程本科指导性专业规范》(2011版)、《砌体结构设计规范》(GB 50003—2011)、教育部“卓越工程师教育培养计划”修订而成。

本书第一版使用10年得到广大读者的厚爱,在应用型人才培养大学的土木工程专业得到广泛使用,这次修订特结合读者提出的问题和意见进行了专门的讨论和修订。

本书第二版由长沙理工大学杨伟军、南阳理工学院司马玉洲、安阳工学院陈晓霞、长沙理工大学戴培君、南阳理工学院熊辉霞编写,具体分工如下:第1章,杨伟军;第2章,陈晓霞;第3章,司马玉洲;第4章,陈晓霞;第5章,戴培君和陈晓霞;第6章,熊辉霞和陈晓霞。本书由杨伟军、司马玉洲、陈晓霞主编并统稿。

湖南大学施楚贤教授审阅了书稿,提出了很多宝贵的意见和建议,在此表示衷心的感谢。

限于编者水平,书中难免有不妥之处,恳请有关专家和广大读者继续提出宝贵意见。

编者

2015年3月

第一版前言

本书是适应土木工程专业应用型人才培养需要而编写的系列教材之一,重点阐述砌体结构的基本理论和设计方法,比较详细地介绍了现行《砌体结构设计规范》(GB 50003—2001)的有关内容。全书内容包括:绪论,砌体材料及砌体的力学性能,无筋砌体构件的承载力计算,配筋砌体构件的承载力计算,砌体结构房屋的墙、柱设计,过梁、墙梁及挑梁的设计等。

在本书的编写过程中,我们结合多年积累的教学经验,强调应用型人才的培养,力求贯彻少而精和理论联系实际的原则,以利于学生的学习及学以致用;在文字叙述上尽可能地将问题交代清楚,使例题数量尽可能多一些。此外,每章之后附有思考题与习题,可供教学选择、参考。本书可作为土木工程专业本、专科教材,还可作为函授本科、函授专科、电大、夜大以及有关工程技术人员的自学教材和参考书。

本书第1章、第2章由长沙理工大学杨伟军编写,第3章由南阳理工学院司马玉洲编写,第4章由南阳理工学院熊辉霞和长沙理工大学杨伟军编写,第5章由长沙理工大学戴培君和杨伟军编写,第6章由熊辉霞编写。本书由杨伟军、司马玉洲主编,并由杨伟军统稿。

湖南大学施楚贤教授审阅了全书,并提出宝贵意见,在此表示衷心的感谢!

限于编者水平,书中难免有不妥之处,恳请有关专家和广大读者批评指正。

编者

2004年5月

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任；构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人进行严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话 (010)58581897 58582371 58581879

反盗版举报传真 (010)82086060

反盗版举报邮箱 dd@hep.com.cn

通信地址 北京市西城区德外大街4号 高等教育出版社法务部

邮政编码 100120

目 录

第 1 章	绪论	1
1.1	砌体结构发展简史	1
1.2	砌体结构的优缺点及其应用范围	3
1.3	近代砌体结构的特点	5
	思考题	8
第 2 章	砌体材料及砌体的力学性能	9
2.1	砌体材料	9
2.2	砌体的分类	14
2.3	砌体的受压性能	17
2.4	砌体的受拉、受弯和受剪性能	23
2.5	砌体的变形性能及有关性能	26
	思考题与习题	31
第 3 章	无筋砌体构件的承载力计算	32
3.1	砌体结构可靠度设计	32
3.2	无筋砌体受压构件	45
3.3	无筋砌体局部受压	56
3.4	砌体受拉、受弯和受剪承载力计算	67
	思考题与习题	70
第 4 章	配筋砌体构件的承载力计算	72
4.1	配筋砖砌体构件	72
4.2	配筋砌块砌体构件	84
4.3	配筋砌块砌体剪力墙的构造	88
	思考题与习题	91

第 5 章 砌体结构房屋的墙、柱设计	93
5.1 房屋的结构布置和承重体系	93
5.2 房屋的静力计算方案	96
5.3 砌体房屋墙、柱设计	101
5.4 混合结构房屋的构造措施	114
5.5 设计例题	124
思考题与习题	134
第 6 章 过梁、墙梁及挑梁	136
6.1 过梁	136
6.2 墙梁	140
6.3 挑梁	155
思考题与习题	162
参考文献	164

第 1 章

绪 论

1.1 砌体结构发展简史

砌体结构是砖砌体、砌块砌体、石砌体建造的结构统称。这些砌体是将各种砖、砌块或石材等块体用砂浆砌筑而成的。由于过去大量应用的是砖砌体和石砌体,所以习惯上称为砖石结构。

石和砖是两种古老的建筑材料,砌体结构在我国具有悠久的历史。古代的砌体结构主要用于城墙、拱桥、寺院和佛塔。

早在原始社会,人们就用天然石建造藏身之所,随后逐渐用石块建造城堡、陵墓或神庙。“我国 1979 年 5 月在辽宁西部喀喇沁左翼蒙古族自治县东山嘴村发现一处原始社会末期的大型石砌祭坛遗址。1983 年以后,又在相距五十公里的建平、凌源两县交界处牛河梁村发现一座女神庙遗址和数处积石冢群,以及一座类似城堡或方型广场的石砌围墙遗址。经碳十四测定和树轮校正,这些遗址距今已有五千多年历史”(《人民日报》1986 年 7 月 25 日)。公元前 2723—前 2563 年间在尼罗河三角洲的古萨建成的三座大金字塔,为精确的正方锥体,其中最大的胡夫金字塔,塔高 146.6 m,底边长 230.60 m,用重 25 kN 的约 230 万块石块砌成。

秦朝(公元前 221—公元前 206 年)建造的万里长城,盘山越岭,气势磅礴,在砌体结构史上写下了光辉的一页,为人类在地球上留下一大奇观,是中华民族的骄傲。

随着石材加工业的不断发展,石结构的建造艺术和水平不断提高。如公元 70—82 年建成的罗马大斗兽场,采用块石结构,平面为椭圆形,长轴 189 m、短轴 156.4 m。该建筑总高 48.5 m,分四层,可容纳观众 5 万~8 万人。

隋朝(公元 581—618 年)李春建造的河北赵县安济桥,净跨 37.02 m,矢高 7.23 m,宽 9.6 m,距今约有 1 400 年的历史,仍完好无损。据考证,该桥是世界上最早的一座空腹式石拱桥,无论在材料的使用上,结构受力上,还是在艺术造型上和经济上,都达到了很高的水平。1991 年安济桥被美国土木工程师学会

(ASCE)选为第12个国际历史上土木工程里程碑,这对弘扬我国历史文物具有重要意义。

北宋年间(公元1055年),在河北定县建造的料敌塔,高82 m(11层),为砖楼面和砖砌双层筒体结构,是我国古代保留至今最高的砌体结构。这种筒中筒结构体系,在现代高层建筑中得到了继承和发展。

公元960—1127年在福建漳州所建虎渡桥,为简支石梁桥,桥面为三根石梁,最大跨径达23 m,梁宽1.9 m,厚约1.7 m,每根梁重达2 000 kN。

明代(公元1368—1644年)建造的南京灵谷寺无梁殿后走廊,为砖砌穹窿结构,将砖砌体直接用于房屋建筑中,使抗拉承载力低的砌体结构能跨越较大的空间。

中世纪在欧洲用砖砌筑的拱、券、穹窿和圆顶等结构也得到很大发展。如公元532—537年建于君士坦丁堡的圣索菲亚教堂,东西向长77 m,南北向长71.7 m,正中是直径32.6 m、高15 m的穹顶,全部用砖砌成。

19世纪中叶至新中国成立前,在大致100年的时期内,由于水泥的发明,砂浆强度的提高,促进了砖砌体结构的发展,我国广泛采用承重砖墙,但砌体材料仍主要是黏土砖。在这个时期,砌体结构的设计是采用容许应力法粗略进行估算,对砌体结构的静力分析尚缺乏较正确的理论依据。

1891年美国芝加哥建造了一幢17层砖房,由于当时的技术条件限制,其底层承重墙厚1.8 m。1957年瑞士苏黎世采用强度58.8 MPa、空心率为28%的空心砖建成一幢19层塔式住宅,墙厚才380 mm,引起了各国的兴趣和重视。欧美各国加强了对砌体结构材料的研究和生产,在砌体结构的理论研究和设计方法上取得了许多成果,推动了砌体结构的发展。

新中国成立以来,砌体结构得到迅速发展,取得了显著的成绩。20世纪50年代,主要是学习苏联在砖石结构方面的设计和施工经验,在大规模的基本建设中,采用了苏联的砖石结构设计规范。在这个时期,也采用了一些新材料、新结构和新技术。在新材料方面,采用了硅酸盐和泡沫硅酸盐砌块、混凝土空心砌块以及各种承重和非承重的空心砖。在新结构方面,曾研究和建造各种形式的砖薄壳。在新技术方面,采用振动砖板墙及各种配筋砌体,包括预应力空心砖楼板等。

20世纪60年代到70年代初,我国较大规模地开展了有关砌体结构的试验和理论研究。根据大量的砌体结构试验资料和调研制定了适合我国国情的《砖石结构设计规范》(GB J3—1973),提出了多系数分析、单系数表达的半经验半概率的极限状态设计方法。

20世纪70年代初到80年代,在我国砌体结构科研及设计人员的努力下,

又完成了许多砌体结构的专题研究,总结了一套具有我国特色、比较先进的砌体结构设计理论、计算方法和应用经验,并制定了适合我国国情的新的《砌体结构设计规范》(GB J3—1988),该规范在采用以概率理论为基础的极限状态设计方法,多层砌体结构中考虑房屋的空间工作,以及考虑墙体和梁的共同工作设计墙梁等方面已达到世界先进水平。

近年来,我国在砌体结构基本理论与设计方法、结构可靠度与荷载分析、新型结构的开发、结构抗震研究、有限元方法及电子计算机在砌体结构分析中的应用等方面取得了一大批新的科研成果和丰富的工程建设经验。最新实施的《砌体结构设计规范》(GB 50003—2011)(以下简称《规范》)继续采用与《砌体结构设计规范》(GB 50003—2001)一样的以概率理论为基础的极限状态设计方法,增加了适应节能减排、墙材革新要求,成熟可行的新型砌体材料,并提出相应的设计方法;根据试验研究,修订了部分砌体强度的取值方法,对砌体强度调整系数进行了简化;增加了提高砌体耐久性的有关规定;完善了砌体结构的构造要求;针对新型砌体材料墙体存在的裂缝问题,增补了防止或减轻因材料变形而引起墙体开裂的措施;完善和补充了夹心墙设计的构造要求;补充了砌体组合墙平面外偏心受压计算方法;扩大了配筋砌块砌体结构的应用范围,增加了框支配筋砌块剪力墙房屋的设计规定;根据地震震害,结合砌体结构特点,完善了砌体结构的抗震设计方法,补充了框架填充墙的抗震设计方法。《规范》吸收了我国最新的科研成果和丰富的工程实践经验,它的实施必将对工程设计水平的进一步提高起到积极的作用。

1.2 砌体结构的优缺点及其应用范围

1.2.1 砌体结构的优缺点

众所周知,砖、石是地方材料,用之建造房屋符合“因地制宜、就地取材”的原则。砌体结构和钢筋混凝土结构相比,可以节约水泥和钢材,降低造价。砖石材料具有良好的耐火性,较好的化学稳定性和大气稳定性,又具有较好的保温隔热和隔声性能,易满足建筑功能要求。在施工方面,砌体砌筑时不需要特殊的技术设备,施工工序单一、方便,新铺砌体可承受一定的荷载,可连续施工,在寒冷地区可用冻结法施工。

砌体结构的另一个特点是其抗压强度远大于抗拉、抗剪强度,特别适合于以受压为主构件的应用。

砌体结构也存在许多缺点:与其他材料结构相比,砌体的强度较低,因而必须采用较大截面的墙、柱构件,体积大、自重大、材料用量多,运输量也随之增加;砂浆和块材之间的黏结力较弱,因此砌体的抗拉、抗弯和抗剪强度较低,抗震性能差,使砌体结构的应用受到限制;砌体基本上采用手工方式砌筑,劳动量大,生产效率较低。此外,在我国大量采用的黏土砖与农田争地的矛盾十分突出,已经到了政府不得不加大禁用黏土砖力度的程度。

随着科学技术的进步,针对上述种种缺点已经采取各种措施加以克服和改善,古老的砖石结构已经逐步走向现代砌体结构。

1.2.2 砌体结构的应用范围

人类自巢居、穴居进化到室居以后,最早发现的建筑材料就是块材。如石块、土块等,人类利用这些原始材料垒筑洞穴和房屋,并在此基础上逐步从土坯发展为烧制砖瓦,从乱石块加工成块石等等。因此,砌体材料是一种最原始又是应用最广泛的传统建筑材料。尤其在中国广阔的土地上,从南到北,从东到西,无不有砌体材料的普遍应用,而且时至今日,全国城乡仍以砌体材料为主要建筑材料,用以建造的各类房屋仍占80%以上。

由于上述这些特点,砌体结构得到了广泛的应用,不但大量应用于一般工业与民用建筑,而且在高塔、烟囱、料仓、挡墙等构筑物以及桥梁、涵洞、墩台等也有广泛的应用。

砌体结构抗压承载力较高,因此,它最适用于作受压构件,如混合结构房屋中的竖向承重构件(墙和柱)。目前,5层以内的办公楼、教学楼、试验楼,7层以内的住宅、旅馆采用砌体作为竖向承重结构已非常普遍。在非地震区,8~9层的砖楼房也为数不少。在中小型工业厂房和农村居住建筑中,也可用砌体作围护或承重结构。

砌体结构抗弯、抗拉性能较差,一般不宜作为受拉或受弯构件。当弯矩、剪力或拉力较小时,仍可酌情采用,如跨度较小(1.5 m以内)的门窗过梁可采用砌体结构。如采用配筋砌体或与钢筋混凝土形成组合构件(墙梁),则承载力较高,可跨越较大的空间。

工业中的一些特殊结构,如小型管道支架、料仓、高度在60 m以内的烟囱、小型水池;在交通土建方面,如拱桥、隧道、地下渠道、涵洞、挡土墙;在水利建设方面,如小型水坝、水闸、堰和渡槽支架等,也常用砌体结构建造。

在抗震设防区建造砌体结构房屋,除进行抗震计算、保证施工质量外,应采取一定的抗震构造措施。设置钢筋混凝土构造柱和圈梁等采取适当的构造措施,可有效地提高砌体结构房屋的抗震性能。震害调查和抗震研究表明,地震烈

度在六度以下的地区,一般的砌体结构房屋能经受地震的考验;若按抗震设计要求进行处理,完全可在七度和八度设防区建造砌体结构房屋。

1.3 近代砌体结构的特点

古老的砖石结构由于块材品种少、强度低、自重大、抗震性能差、块材与砂浆之间的黏结力小,发展缓慢。近 50 多年来,砌块材料的发展使它焕发出新的活力,也形成了近代砌体结构的特点,归纳起来主要有以下几个方面。

1.3.1 墙体材料的高强轻质和优良的建筑性能

近代砌体结构采用高强度、大尺寸、高孔洞率的块材,不仅可以节省原材料、减轻结构自重、改善抗震性能、提高施工效率、扩大砌体结构的应用范围,还可以使砌体在保温、隔热、隔声、防火和建筑节能等方面优于其他结构材料。国外砖的抗压强度一般为 30~60 MPa,最高可达 230 MPa,而承重块材的空洞率一般为 25%~40%,高的可达 60%。空心砖的重力密度一般为 13 kN/m^3 ,轻的达 7.3 kN/m^3 。由于重量减轻,砖的尺寸可以做得大一些,因而可节省劳动,减少灰缝,更加改善了结构性能。花色繁多的块材类型满足了近代砌体结构在结构和建筑上的各种要求,例如配筋砌体的要求,保温的要求,外墙装饰的要求等。

砌体砂浆是影响砌体强度和整体性的一个重要因素,国内外对影响砂浆性能的因素做了很多研究工作,特别是在提高砂浆黏结能力方面下了不少功夫。美国 ASTM C270 规定的 M、S 和 N 三类水泥石灰混合砂浆,抗压强度分别为 25.5 MPa、20 MPa 和 13.8 MPa。美国还对已使用的高黏结性砂浆,要求其最低抗压强度不低于 42 MPa,抗拉强度不低于 5.3 MPa。由于砖和砂浆材料性能的提高,砌体的抗压强度大大提高。美国砖砌体的抗压强度为 17.2~44.8 MPa,已接近或超过普通强度等级的混凝土强度。

我国目前大量生产的块材和砂浆强度还较低,但新的材料和砌体规范已在逐步淘汰低强度等级,增加高强度等级。

推广非黏土制品和部分地区推广黏土空心砖是节土、节能、减轻结构自重的有效途径。据江苏省的调查,生产空心砖比实心砖节约土源 20%~30%,节约燃料 30%~40%;采用空心砖,结构自重可减轻 20%~30%,加快施工进度 20%,节约运输费用 20%。

1.3.2 结构性能的大大改善和混凝土砌体的发展

传统的砌体结构不仅承载力低,而且整体性差、拉弯剪强度相当低、抗震性

能差,限制了砌体结构的应用。近代砌体结构在结构性能方面作了较大的改善。

改善砌体结构抗震性能最简单有效的措施是设置混凝土圈梁和构造柱,这已在历次地震中、试验和理论分析中得到验证。我国砌体和抗震规范对圈梁和构造柱的设置要求均作了详细规定。

无筋砌体的抗弯、抗拉和抗剪强度要大大低于其抗压强度,这在很大程度上限制了砌体结构的应用范围。为此,多年来国内外一直致力于配筋砌体的研究,并已取得了很大进展。在高强空心砖或空心砌块内配置竖向和水平钢筋,并灌注砂浆或混凝土,或在墙中间设置钢筋砂浆或钢筋混凝土夹层,可以大大提高墙体的抗弯、抗剪能力和延性。近代,配筋砌体结构已得到广泛的应用。

预应力砌体结构与配筋砌体一样,能改善结构的性能,而且预应力砌体结构后张法简单,其预应力损失较预应力混凝土中钢筋的预应力损失小。

以结构而言,在砌体结构中引入了大量钢筋混凝土构件元素,这从上面三点可以看出。因而,它的许多原理、分析手段、方法与混凝土结构有关。

1.3.3 工业化、机械化

大量非黏土制品的应用提高了建筑业工业化的程度。

采用大型墙板作为承重的内墙和悬挂的外墙,以及采用各种轻质板材作隔墙,可减轻砌筑墙体繁重的体力劳动,加快建设速度,是提高建筑业机械化和工业化施工的有效途径。我国在这方面已做了不少工作,在南宁、唐山、湘潭等地先后建造了一批单层和多层的大板建筑。

在城市建设中,利用工业废料,如粉煤灰和炉渣,可以制作硅酸盐砖或加气硅酸盐砌块及煤渣混凝土砌块。这样,既可处理城市中的部分工业废料,又可缓和烧砖与农争地的矛盾。特别是对于土层薄、缺乏黏土资源的地区更具有重要意义。

1.3.4 混凝土小型空心砌块的发展

混凝土小型空心砌块已有百余年历史,20世纪60—70年代它在我国南方广大城乡逐步得到推广应用,取得了显著的社会经济效益。改革开放以来,混凝土小型空心砌块不仅在广大乡镇普及而且在一些大中城市迅速推广,由乡镇推向城市;由南方推向北方;由低层推向多层甚至到中高层;从单一功能发展到多功能,例如,具有承重、保温、装饰功能相结合的砌块。

根据中国建筑砌块协会统计,我国混凝土小型砌块年产量1992年为600万立方米,1998年统计年产量已达3500万立方米,各类砌块建筑的总面积达到8000万平方米。建筑砌块与砌块建筑不仅具有较好的技术经济效益,而且在节

土、节能、利废等方面具有巨大的社会效益和环境效益。

按照有关方面的规划设想,21世纪我国建筑砌块事业要进入成熟发展的阶段,要接近和赶上发达国家的发展水平,包括砌块的生产与建筑砌块的应用两个方面的发展水平,其中最根本的是要提高建筑砌块生产质量与应用技术水平。

1995年颁布实行的《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》(JGJ/T 14—1995)对全国砌块建筑推广应用起到了推动作用。

1996年全国墙体节能会议重申2000年必须达到50%节能目标,单用黏土砖是很困难的(例如在哈尔滨要1.2m墙厚),应用砌块复合墙,多功能化(承重、保温、防渗、装饰)砌块前景广阔。

国家对于限制黏土砖应用的力度将进一步加大。2003年全国有170多个城市列入禁用黏土实心砖的范围。

混凝土小砌块是新型建材,事实证明它是替代黏土砖最有竞争力的墙体材料。1997年在扬州召开的全国混凝土小砌块应用技术研讨会之后,小砌块应用进入了新的发展阶段,原国家建材总局将它列为重点发展的产品,各方面的研究和应用都加快了步伐。

混凝土多孔砖(空心砖)强度高,在砖的表面上排列着垂直于砖大面的小孔洞,既增强了砖的隔热保温性能,又有助于减轻墙体的自重,同时又不会影响管线的暗埋。其尺寸规格与黏土实心砖相似,砌筑简单,有利于推广。同时还有助于解决混合结构房屋中因为屋盖、楼盖、砖墙各自材料的不同引起的裂缝。因此,混凝土多孔砖(空心砖)在全国各地迅速得到广泛的应用。

1.3.5 应用方面

传统砌体结构主要用于低层民用建筑。由于材料和结构性能的改善,近代砌体结构应用十分广泛。各种住宅、办公楼、工业厂房、影剧院等工业民用建筑,挡土墙、水箱、筒仓、烟囱等构筑物,特别是在高层建筑中和在地震区都有广泛应用。美国、新西兰等国采用配筋砌体在地震区建造高层房屋,层数一般达15~20层,1990年落成的拉斯维加斯28层配筋砌体结构——爱斯凯利堡旅馆位于地震2区(相当于我国的7度区)是目前最高的配筋砌体建筑。我国先后在上海、抚顺、盘锦和哈尔滨等城市分别建造了13~18层的配筋砌体建筑几十栋。

我国于1983年、1986年在广西南宁修建了配筋砌块10层住宅楼和11层办公楼试点房屋,当时采用的MU20高强砌块是用两次人工投料振捣而成,这种砌块无法大量生产,也无法推广。其后辽宁本溪市用煤矸石混凝土砌块配筋修建了一批10层住宅楼。

1997年根据哈尔滨建筑大学、辽宁省建筑科学研究院等单位做的试验研