

建筑要素表现丛书

SERIES OF EXPRESSION OF BUILDING ESSENTIALS

砖石与建筑

EBE

随着时代和技术的发展,砖石这两种古老的建筑材料也在不断革新,以适应现代人居环境进一步发展的需要。本书主要研究它们作为块材在建筑创作中的作用,研究砖和石过去作为建筑主体结构和维护结构材料时与建筑的关系,同时关注现代砖石材料的发展。通过本书的研究,希望对我国当代建筑的创作、发展与应用有所裨益。

戴志中 黄颖 陈宏达 哈秧 编著



山东科学技术出版社

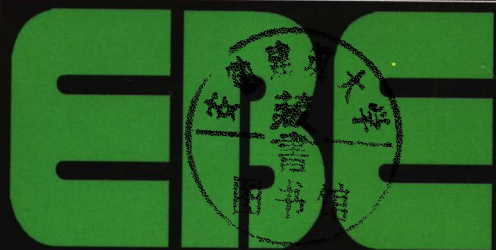
www.lkj.com.cn

TU36
17

建筑要素表现丛书

SERIES OF EXPRESSION OF BUILDING ESSENTIALS

砖石与建筑



随着时代和技术的发展,砖石这两种古老的建筑材料也在不断革新,以适应现代人居环境进一步发展的需要。本书主要研究它们作为块材在建筑创作中的作用,研究砖和石过去作为建筑主体结构和维护结构材料时与建筑的关系,同时关注现代砖石材料的发展。通过本书的研究,希望对我国当代建筑的创作、发展与应用有所裨益。

北方工业大学图书馆



00566601

戴志中 黄颖 陈宏达 哈秧 编著

◆ 山东科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

砖石与建筑 / 戴志中等编著. — 济南: 山东科学技术出版社, 2004

(建筑要素表现丛书)

ISBN 7-5331-3840-6

I. 砖... II. 戴... III. 砖石结构 - 建筑美学 IV. TU365

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 098575 号

建筑要素表现丛书

砖石与建筑

戴志中 黄 颖 陈宏达 哈 秧 编著

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 2065109

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@jn-public.sd.cninfo.net

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 2020432

印刷者: 山东新华印刷厂

地址: 济南市胜利大街 56 号

邮编: 250001 电话: (0531) 2079112

开本: 889mm × 950mm 1/16

印张: 9.5

版次: 2004 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 7-5331-3840-6

TU · 183

定价: 65.00 元

砖

石与建筑

前言

早在公元一世纪，罗马建筑师维特鲁威就提出优秀的建筑作品必须具备三个要素：“坚固、适用和美观。”前两个要素讲的是建筑的实用方面，第三个要素则触及建筑艺术和美学。“适用”概括了建筑的目的性问题，即建筑物所形成的空间是否适合于建造的目的。“坚固”关心的是建筑物在结构上是否稳定，材料和结构方式对于某一特定的建筑物在其特定的地区和气候条件下是否合理。“美观”则意指观赏者和使用者在审美上的愉悦。

建筑材料是建筑的物质载体，是影响建筑形式、空间、生态、审美与环境关系的重要因素，砖和石两种材料都能够同时满足上述三大要素的要求。因此，这两种建筑材料在建筑的发展历史上属于使用较早的砌块材料，也是人类古今应用最广泛的建造材料。

房屋的基本功能是挡风避雨，因此需要解决屋顶和周边围护的问题。人类早期建造房屋的结构方式主要可以归结为两种：

一种是砌体承重。这种结构是用土坯、黏土砖、石头等砌块叠砌成所需要的墙体，再在墙体上搭屋顶，形成供人们使用的空间。在古代美索不达米亚和古埃及，人们通常用冲积土制成砌块，有时加上稻草来增强其结合力，以便使砌块间的黏合更持久。在欧洲和中东的大部分地区，人们喜欢用窑内焙烧的砖和经过修琢的细石或不经修琢的毛石。居住在北极圈内的爱斯基摩人，用冰制作砌块来砌筑房屋。

另一种是框架承重。框架结构是用木料、竹子、芦苇束等杆件先构筑框架，然后再加上围护材料如动物皮、草等将框架包裹起来，形成一个轻巧而宽敞的房子。典型的实例如北美印第安人的圆锥形帐篷。这种帐篷是用杆子相互靠在一起，其顶端叠加重合，缠上一些动物皮，然后用兽皮围合起来。还有一类是在杆件之间填充围护材料，如东亚地区的

木构架建筑。填充材料由于不承重，一切可以遮风避雨的材料包括砖和石都可使用。这种结构形式是19世纪以钢铁与玻璃为材料的现代框架结构的雏形与先导。

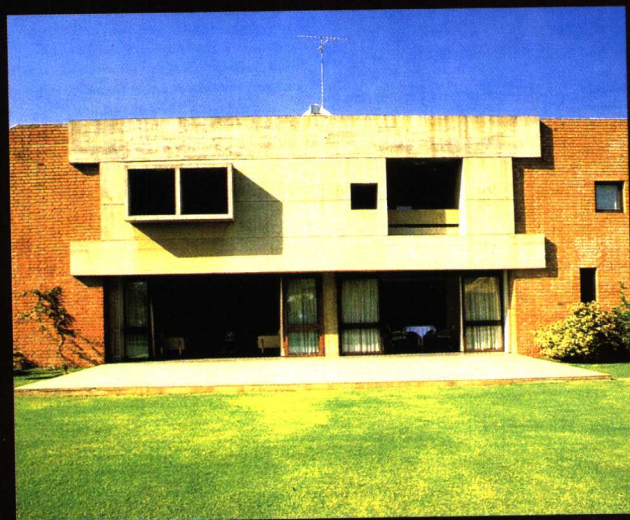
砖石材料在建筑早期就在世界各地得到发展，并一直活跃在历史舞台上，它们的应用在历史长河中已经形成了一种文化。这种文化代表的概念有如下几点：

一是生态环保。砖石都是来自大自然的建筑材料，污染小，可以循环利用。

二是块材砌筑。相对而言，砖石都是就地取材、容易制作、运输和砌筑的块材。

三是多样组合。砖和石都有多种砌筑方式、多种质感、纹理和色彩，材料自身和砌筑方式有无穷组合。

四是信息载体。砖石因其耐久而承载历史信息，因其取自自然而具有人情味，因其可塑而有强烈的艺术性。人类社会发展到今天，关于建筑和环境的认识理念发生了很大变化，生态、环保、健康、节能、可持续发展等成为当今国际社会的共识。以这些理念重新审视砖石建筑材料，它们并非十全十美。砖和石的重量较大，砖的制作要耗费良田沃土，石材的开采要破坏自然山体，因此它们作为建筑材料的应用受到一定限制。但是，站在文化的高度来认识砖和石材，可以将它们都视为块材。而作为块材，它们在当代仍然有广阔的发展空间。因此本书的内容并不十分在意它们两者具体物质形态的区别，而主要研究它们作为块材在建筑创作中的作用。主要研究砖和石过去作为建筑主体结构和维护结构材料时与建筑的关系，并关注现代体现上述文化理念的砖石材料的发展。通过本书的研究，希望对我国当代建筑的创作、发展与应用有所裨益。



砖

石与建筑

目 录

- 1 关于砖石的研究 /1
 1. 1 砖石材料的分类及性能 /2
 1. 2 研究定位及理论基础 /7
- 2 砖石建筑的审美 /12
 2. 1 材料的审美价值 /14
 2. 2 材料的审美要素 /18
 2. 3 砖石建筑的审美 /24
- 3 砖石结构的辉煌 /32
 3. 1 墙 /34
 3. 2 梁 /35
 3. 3 柱式 /36
 3. 4 拱券 /39
 3. 5 穹顶 /40
- 4 砖石建筑的成就 /42
 4. 1 中国传统砖石建筑 /44
 4. 2 国外传统砖石建筑 /51
- 5 现代砖石材料的应用 /56
 5. 1 现代砖石材料的发展 /58
 5. 2 传统砖石材料的应用 /61
 5. 3 砖石与其他材料的组合 /62
- 6 现代砖石建筑解析 /66
 6. 1 赖特与有机建筑 /68
 6. 2 现代石建筑解析 /69
 6. 3 现代砖建筑解析 /72
- 7 现代砖石建筑实例 /76
 7. 1 赖特的作品 /78
 7. 2 砖之建筑 /86
 7. 3 石之建筑 /114



1 关于砖石的研究

Guanyu Zhuanshi De Yanjiu

1.1 砖石材料的分类及性能

石头是一种自重较大的材料,由于石头能够经历时间的长河而不失其自身固有光彩的特点,使其大量出现在世界各地的陵墓、纪念物和其他重要的建筑中。但用石头为建筑发展作出重大贡献的却是古罗马人。古罗马以其建筑闻名于世,在建筑技术方面有许多发明,其中最重要的有拱券、焙烧的砖、水泥的使用和混凝土。正由于这些重要发明,特别是石砌拱券的发明,使建筑的平面和空间得以解放,建筑艺术得以迅速发展,石建筑艺术的辉煌极大地影响了世界的建筑文明。今天,由石头作为建筑主要承重结构材料的时代已经一去不复返,但现代石材技术的发展,仍给石材在现代建筑中的应用创造了条件。

作为建筑主要结构材料和填充材料的砖,也在历史上展现过它的光彩。掺有稻草并经太阳晒干的土砖最早出现在8000年以前的美索不达米亚,这种砖直到今天还在墨西哥等干燥而温暖的地区使用。从土坯砖开始到逐渐学会利用火烧砖,进而在泥土当中利用各种添加剂增加砖块的复合性能,一直发展到今天丰富多彩的各种强度、各种型号、各种形状的烧砖,砖作为主要建筑材料在人类建造活动中应用十分广泛。砖的家族随着时间的推移而愈加壮大,形状和规格也随着时代的发展而不断调整(图1-1、图1-2)。

1.1.1 石材的分类

建筑石材基本可分为天然石材和人工石材两大类型。

(1) 天然石材

天然石材是指从天然岩石中开采而得的毛料或经加工成型的石材。天然石材资源丰富,开采历史悠久,坚固耐用,品种繁多,必须经过定型、切削等加工程序,才能用于建筑或园林中。

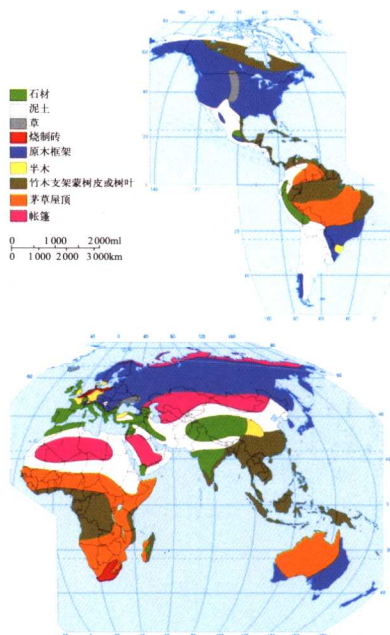


图1-1 世界民居主要建筑材料分布图



图1-2 在欧洲民居中砖石做承重材料

在中国石材网的资料中,又将天然石材分为沉积岩、变质岩和火成岩三种。

沉积岩又名“水成岩”,是一种由沉积在水盆地中或陆地上的物质形成的岩石。大多含有动植物化石。按其成因和物质成分可分为碎屑岩、黏土岩、化学沉积岩和生物化学沉积岩。

变质岩是在高温高压和矿物质的混合作用下由一种石头自然变质成的另一种石头。质变可能是重结晶、纹理改变或颜色改变,大理石就是其中的典型。

火成岩主要由火山材料岩浆形成。地表下的液体岩浆冷却、凝固,矿物质气体和液体渗入岩石后形成新的结晶和各种颜色,花岗岩就属于火成岩。

作为砌块材料应用于建筑中的石材基本上分两类:一种是加工磨制精细、应用于高级建筑中的块石。对这种石材要求较高,花岗石是最理想的建筑结构砌筑石材。古代也常用大理石做结构石材。另一种则是加工简单、多应用于次要建筑如民居中的石材。这个时候,常常是就地取材,对石材自身的质量要求不像高级重要建筑那样严格,在民居中甚至可以利用片石做墙体。它们常靠堆砌而筑成,石片与石片或石块与石块之间的黏结多用泥土,现代则用水泥砂浆。也有的砌筑方法不用任何黏结材料,仅依靠材料本身的精密堆砌和塞垫。石材由于性能和外观变化多样,所以也形成了变化多样的材料质感和肌理。

目前在城市建筑中已经很难见到用石材做结构材料,但用石材做外装饰材料在全世界却非常

普遍,所以现代石材多被加工成板材,而不是做砌筑时的块材。随着采石和砌石的成本日益高涨,用石材做建筑结构材料越来越成为昂贵而豪华的象征。

(2) 人造石材

人造石材则是利用天然或人工原料通过一定的物理、化学方法人工制造的石材,如人造大理石、水磨石、微晶玻璃等。

现代科学技术使得生产各种人造材料变得轻而易举,极大地丰富了建筑装饰材料的选择余地。这些人工石材摹仿逼真,大有取代天然石材的趋势。例如用树脂、水泥、碎石和黏合剂混合可以制成人造石材。这种人造石材又可有多种效果,用大理石和花岗岩碎片嵌入水泥混合物中可制成水磨石,用大理石碎片嵌入有颜色的树脂混合物中可制成凝聚石或聚集石,用树脂混合物上油漆或与油漆混合可以做成貌似大理石的文化石或仿造石等。

1.1.2 砖的分类

砖并不特指烧制砖,按照研究的需要,砖可以分为烧制砖和免烧砖两种。现代砖的用途除了在低多层建筑中做承重材料外,还常常用做建筑的围护材料和装饰材料。做承重和围护材料用的砖为块材,我国标准砖的尺寸为235厘米×115厘米×56厘米。做装饰用的砖在我国则多为各种规格的面砖。在这个概念下,现代砖的原料不一定再是黏土。

(1) 免烧砖

人们自古以来就使用土坯砖和草砖建房,例如在西亚和印度广泛应用的土坯砖。这种砖的特点是制作方便,但强度不能与密度较大的烧结黏土砖相比,因而广泛应用在低层建筑。这种砖在制作时也可加入麦秆、稻草和其他材料,经济易行,在发展中国家具有很强的推广性。草砖的应用历史也十分悠久。在可持续发展的思想影响下,草砖建房又得到提倡,在西方国家发展十分迅速。

当前,各种新型的砌块材料相继问世。在现代多层住宅建筑中,还常常使用强度高而防潮性能好的石砖和混凝土砖做建筑底层的承重材料。有一种免烧砖系采用山地黏土,配以适量的水泥、化学添加剂等,经压制成型后养护而成。做围护建材的砖如加气混凝土块等与黏土砖相比较,更能节约泥土资源,还可以充分利用大工业生产所造成的废弃材料,变废为宝。既解决了废料的回收和净化的问题,也能满足防火和强度要求。还有一种加气蒸压砖,是利用电厂废弃的粉煤灰和脱硫石膏为原料,通过化学反应进行高温蒸压而成的新型墙体材料。这种砖重量轻,只相当于普通黏土砖的 $1/3$,特别适用于高层建筑的承重墙、多层建筑的填充墙。在建筑过程中,可以用特殊的胶水粘贴,省去石灰抹缝粉刷的费用。这种砖的综合耗能只有黏土砖的一半。在特殊的工艺下,这种砖还具有良好的保温性。

(2) 烧制砖

烧制砖属于一种脆性材料,与石材类似,其抗压性较好,而抗剪性较差,因而普遍作为承重

材料或围护材料。过去曾经广泛使用的是黏土砖,这种砖又分为实心砖和空心砖两种,我们通常所称的承重墙就是由实心砖砌筑而成的。普通黏土砖以黏土为主要原料,经成型、干燥、焙烧而成。根据生产方法的不同又有青砖和红砖之分。青砖是烧制以后不通氧的砖块,而红砖则是在泥土进模焙烧后通氧而得到的成品。一般而言,红砖较容易制作(因为不可能在窑里将砖一直保持无氧状态),而且理化性能也较高。在清水砖的艺术效果方面,其暖色调的红砖给人温暖的感觉。所以目前大多数民用住宅的主要结构都用红砖。

鉴于制砖会破坏农田以及砖自重较大等情况,从发展趋势看,砖的改革可从减轻自重和利用工业废渣两方面考虑。当前利用煤矸石、粉煤灰等工业废料烧制成空心砖用于隔墙和非承重墙则是最有效的途径。但各种废渣砖的性能差别较大,在成品的尺寸方面也与普通黏土砖不同,目前较多应用于框架结构的填充墙。一般说来,空心砖的体积要比实心砖的体积大一些,而且中间的空洞形状也不一样,以利于安插构造钢筋。

空心砖的品种按原材料分主要有黏土空心砖、页岩空心砖、煤矸石空心砖、粉煤灰空心砖等。

1.1.3 砖石材料性能

科学与艺术不可分割。建筑艺术的创造涉及许多工程因素:材料性能、施工工艺、结构计算等,于是便具有与其他造型艺术不同的表现风格和特征。建筑艺术必须依附工程技术才能得以实

现。每种材料都有不同的处理以及适合其性能的使用可能性。在选用材料时,应特别注重发挥各种材料的天然本性,追求合理的力学特征。作为建筑用砌块,砖和石这两种材料的性能有许多相似之处。

(1) 物理性能

烧制砖和石材都是直接采自大地的建筑材料,需要通过砌块的不同砌法构成墙体,砌块之间依靠砂浆黏结。尽管因组成成分不同,物理性能会有很大的差别,但它们共同的物理性能主要包括:

耐火性。有些砌块在高温作用下会发生化学分解,做砌筑用的砌块应能耐一定的高温,这样才能在紧急情况下保证房屋结构的稳定。

耐候性。两种材料对于恶劣气候均有较强的抗御能力,无需后期频繁维护,所以能够延续上千年,成为古代建筑文化的重要见证。耐候性包括膨胀收缩性和耐冻性两个方面。膨胀收缩性是指材料的热胀冷缩,受热后再冷却不能回复至原来的体积,而保留一部分成为永久性膨胀。由于两种材料内部均存在缝隙,当砌块被打湿,缝隙中的水分在低温的情况下将结冰膨胀,这种冻融循环可能导致砌块的破坏。所以耐冻性是指在潮湿状态下,能够抵抗冻融而不发生显著破坏的性能。石材的耐冻性要强于砖,砖自身的耐冻性较差,故在靠近水源的地方需进行防水防潮。

保温隔热性。两种材料均有较好的保温隔热性能,所以一般砖石建筑可以保持冬暖夏凉。在我国南方,一般使用240毫米厚的墙体即可满足

保温隔热要求;在北方,厚实的370毫米和480毫米的墙体便可具有较好的防护能力。空心砖砌体还有质轻的特点,在墙体砌筑方法上还有两面砌砖、中间为空腔的做法。空斗墙封闭空腔内的空气层,可以隔绝外部的冷热变化,提高墙体保温隔热性能。

抗压强度。两种材料的硬度均较大,承压性较好,这是它们被用做结构材料的主要原因。石材可以加工成体积较大的砌块,可以依靠砌块之间较大面积的平整结合,而不用黏结砂浆就可以满足稳定的需要。而砖砌块因为加工原因,一般体积较小,需要依靠砖块和它们之间黏结材料的性能共同形成整体。两种材料的抗拉强度均远远小于抗压强度。

可加工性。两种材料都可以由人工或机械加工。对于硬度较大的石材来说,由于它们作为砌体材料时块体相对于砖块要大,因而较少用于像砖块那样的点、线、面的细微的凹凸变化。

砖本身作为砌筑的基础材料,一般不再进行加工,但由于许多建筑的细部仍然需要装饰,因而也有利用木模做成砖雕的习惯。如西安著名的牛街清真寺中许多封火山墙的垂面上就有这种精致的装饰。砖雕的另一种形成方式是在已成型的砖块的基础上进行雕琢,然后将砖块拼合成一整幅精美的图画。这种装饰用砖应注意砖的质量,因为只有有一定密实度的基础上才可能对其进行加工(图1-3)。

(2) 化学性能

两种材料的化学性能均较为稳定。对于石材



图 1-3 山西平遥常家大院砖雕

而言,即使是硬度最大的花岗石,其组织中仍然有小孔。砌块裸露于大气中,会助长构成石材与不同矿物质之间的配合不良,如石灰石遇酸(亚硫酸气体与雨水)后会形成导致砂岩崩塌的硫酸钙,还容易受包括水化、溶解、脱水、酸化、还原以及碳酸盐等化学作用的侵蚀。烧制而成的砖块尽管化学性能较稳定,但会因为水分侵入内部的小孔而造成冻融循环的破坏。砌块表面一旦被破坏就形成了模糊的图案,十分不利于建筑的美观。像大理石就是只适合应用于室内的建材,因为它太容易风化和起化学反应,故不适于做室外的饰面材料。

石材因为地质条件不同而含有不同的化学成分,现代制砖在将泥土放进模具进行烧制的过程中,为了加强砖块的强度,可能还需添加进水泥和其他的黏结物质,这些都会对环境产生影响,其中所含的放射性物质也会给人体带来危害,应当加以控制。使用前,应该了解是否会在高温下产生有毒气体,了解原料中的复杂成分在墙体保温、隔热、吸水性方面是否会对墙体的强度及其他性能产生严重的后果,还要评估其中所含放射性物质对外部环境的影响。同时,砌块和它们之间的黏结材料都不是处在纯净的真空之中,在大气环境中,缺少了保护面层的清水墙砌块会慢慢发生氧化作用。

(3) 力学性能

砖和石都具有密度大、坚硬、抗压性较好的特点,一般都能够承受诸多外力的破坏,如重力、震动、风力、温度变化、磨损、荷重等,所

以大量地应用于建筑的基础和柱子等受力构件和部位。在砌筑时,两种材料均应注意错缝搭接,以避免通长裂缝。

由于它们都是脆性材料,明显不具备作为梁结构所需的抗弯性能,因而在解决空间跨度方面的能力较为有限。石材仅可做跨度不大的梁,所以我们在古希腊的石建筑群中看到密集柱网和由一段段短石拼合而成的山花(图1-4)。砖仅可以做小尺度的层层挑出,例如在重庆地区的一些民居中半砖出挑或菱牙出挑的砖挑做法。由于人们充分利用其抗压性能较好的特点,达到了很高的艺术成就。

(4) 环保性能

我们大都生活在建筑材料所围合而成的空间之中,建筑墙体围合而成的空间不仅构成符合我们生活和其他各种需要的空间四壁,而且将对人们的心理和生理健康产生其他作用,所以在一个推崇生态和环保的时代中,墙体材料应尽可能减少对环境的负面影响。从环保的角度来看,砖石可以算是绿色建材。

砖和石材属于直接采自大自然的材料,在加工和建造过程中,不会对环境产生新的污染和消耗更多能源,其本身也不会对环境产生副作用,而且不会产生废弃材料之类的环境污染问题。

砖块和石块还是可以重复利用的材料,旧建筑拆毁之后产生的废料,在合理的回收之后可以重复利用,其中的碎砖石还可以用做铺地垫层材料。



图1-4 自古以来人们就知道合理利用砖石材料的性能

我国许多地方已经禁止在建筑工程中使用黏土砖,而推广利用由各种废渣材料烧结得到的工业制砖。这种做法充分利用了工业废料,可以有效节约土地资源。

砖石建筑具有吸排湿机能,其中的孔隙可以在白天释放湿气,夜晚吸收湿气。这种机能有利于保持局部环境的湿润,避免水分迅速蒸发而造成空气干燥,还可以避免墙体结露。因而砖石建筑具有良好的保温隔热性能,可以调节温度,创造舒适的环境。

尽管有的石材内含有过高的硫化铁、氧化铁、盐分、炭质等有害物质,也有的石材含辐射成分,需要谨慎使用。但相对其他大量需要经过冶炼、焙烧、轧制或合成等工序的现代材料来说,石材仍然不失为一种综合环保性能较好的建材。

1.2 研究定位及理论基础

从20世纪70年代起,全球性环境污染问题

开始从自然领域转到政治舞台。1972年,联合国在斯德哥尔摩发表了《人类环境宣言》。宣言指出:“人类是使用环境的倡导者,也是环境的改造者,环境不但提供给人类物质的需要,而且提供人类智慧、道德以及精神上成长的机会。人类必须协调一致,运用知识来建立一个更好的环境。”1992年,世界各主要国家的政治首脑又一致通过了联合国环境发展大会《里约热内卢宣言》以及《生物多样性公约》,保护环境、建设可持续发展社会的思想在国际政治的层面上获得了认同。

环境问题同样也是国际建筑界的焦点问题。早在1980年,国际建协马尼拉大会达成的共识是:当代最突出的问题是人类环境的恶化,城市规划必须重视环境的综合设计,强调以人为中心的发展。1993年第18次大会以“设计:面向可持续发展的未来”为主题。1996年第19次大会的主题则是“现在与未来:城市中的建筑学”。在中国首都北京召开的第20次国际建协大会,以《北京宪章》的形式,全面阐明了与“21世纪的建筑”相关的有关社会、经济和环境协调发展的若干重大原则和关键问题,并提出了建立广义建筑学的科学构想。

在“世界经济论坛(环球议程)网络”上有一篇“什么是可持续发展?”的文章。文章说,可持续发展就是:长期增长与再生。它包括所有事物,从经济持续强劲增长到人权的改善,从保护一个社区的生物多样化到保证社区的权益。1987年布伦兰特报告认为,可持续发展是“在不

损害后代和满足他们自己需要的前提下满足现代需要的发展”。

研究砖石与建筑,是因为砖和石是两种人类使用最普遍的建筑材料。它们均取自自然,石材可以直接开采,砖可以用黏土直接做土砖或经焙烧后使用;砖和石从制成建筑用材到施工现场的过程中消耗的能源和资源均较少;两者均可以在建筑废弃后改作它用;砖和石这两种建筑材料均属块材,建造方式均是采用砌筑施工,其建筑审美特性类似;因为人类应用它们的历史最长,因而砖和石的建筑承载着大量的人类文化和历史信息。

总而言之,从当前建筑业界流行的各种理论角度来审视砖和石这两种建筑材料及其建筑,可以看到砖和石既是古老的,也是现代的重要建筑材料。因此,对它们的研究具有符合可持续发展思想的现实意义。

1.2.1 适宜技术理论

1973年,E·F·舒马赫在其《小是美好的》一书中提出了“中间技术”的概念。作者认为,真正需要的技术应具有价格低廉,简单易行,操作简便,人人可掌握并享用的特点;适于小规模应用;适应人类的创造需要。中间技术与低技术(这种技术往往处于衰退状况)相比,生产率高得多,与现代工业生产高度现代化的技术相比,又便宜得多。

“适宜技术”体现了舒马赫倡导的“中间技术”思想。由于是针对第三世界国家的国情而提

出的,从概念内涵到技术内涵都与中间技术相似,没有本质区别。但适宜技术强调的是当时当地普遍采用的建造技术,不纯粹指低技术、中间技术或者高技术。适宜技术的出发点是力争节约能量和物质资源,同时能够有效地满足建筑空间的需求。

砖石在某种意义上是会给环境带来污染、不会给物质流动带来副作用的建筑材料。砖石在加工制作以及建造技术方面都是比较容易掌握的,因而符合适宜技术理论提倡的思想。

1.2.2 生物建筑思想

生物建筑从整体的角度看待人与建筑的关系,将建筑视为活的有机体。而建筑的外围护结构就像人类的皮肤一样,提供各种生存所必需的功能:保护生命、隔绝外界环境、呼吸、排泄、挥发、调节以及交流。生物建筑的特点和作用主要表现为:重新审视和评价了许多传统、自然的建筑材料和营造方法,倡导自然而不是机械设备的采暖和通风技术。设计通过平衡、和谐的循环建设体现出人类与自然的关系。

砖石建筑在很大程度上是指砖、石作为一种砌块而构成建筑承重及围护体系的建筑材料。这两种材料所构成的墙体是天然良好的保温隔热材料,所采用的也大多为传统的建造方法,“少输入”模式能在最大程度上得到实现。虽然我们还不能就此认为砖、石的建筑就是生物建筑,但砖、石的确在发挥传统技术、建造方法以及充分利用自身性能达到保温隔热效果方面起到了不可忽视的作用。

1.2.3 建筑结合气候

埃及的哈桑·法希认为,任何一个建设项目都必须建立在对特定地方条件的分析和评价上,其中包括对原有植被状况和建筑肌理、气候、地理因素、有利于环境持续性的各种能源分布、获取方式及其利用强度、持久性和当地限制条件等的分析和评价。

建筑物的材料、构成以及传统的或现代的建造方式,往往取决于当地的地理条件,并与气候等条件相关联的其他因素,包括太阳高度、阳光在一年四季和不同地区的分布变化、大气温度、风力风向、大风出现的时间、降雨量等。如四川西北部的阿坝藏族自治州,天气寒冷多变,空气干燥,风大,冬季寒冷时间长,每天的日照时间也长,温差很大。同时,阿坝地区特殊的地质条件也给建筑提供了独特的建材资源,如康定、折多山一带多片麻岩,丹巴、马尔康一带多片石岩及云母岩,其他各地多变质页岩、灰绿岩等。藏族人民充分利用当地的石材及其他材料,创造了许多经济实用的住宅形式。例如当地的岩石经长期自然腐蚀,分裂成片状小块,质地坚硬,随处可见。藏族人民用它来砌筑墙身,并在片岩砌筑而成的围墙外涂以土泥,收到既坚固又经济,同时具有良好保温隔热性能的效果。这种民居建筑简单质朴,别具一格。

1.2.4 有机建筑理论

在《建筑的未来》一书中,赖特说:“我努

力使住宅具有一种协调的感觉,使之成为环境的一部分,如果成功(建筑师们共同的努力),那么这所住宅除了在它的所在地点之外,不能设想放在任何别的地方。它是那个环境的一个优美部分,它给环境增加光彩,而不是损害它。”有机建筑还强调整体。赖特认为,建筑必须同所在的场所、建筑材料以及使用者的生活有机地融为一体。有机建筑应是“对任务和地点性质、材料的性质和所服务的人都真实的建筑”。人类征服自然的能力不断提高,但仍然有必要提倡建筑与环境的整体性,提倡人与自然的和谐相处。这主要是通过创造出符合现存环境要求的建筑艺术形式来体现。砖石取自大地,成为联系大地与人类生活的桥梁。它以朴素的色彩、宜人的尺度和与大地相称的肌理和质感,来配合和渲染环境的性格和气氛。赖特设计的流水别墅与西塔里埃森就是石建筑与地形良好结合的范例。印度建筑师艾哈迈达巴得设计的管式住宅,利用地方自产砖材,建造简单易造的连排式低造价住宅,收到了良好的效果。这个设计获得全印度低造价住宅设计的一等奖(图 1-5)。

1.2.5 绿色建筑思想

20 世纪 90 年代以来,随着可持续发展思想的提出及在全球范围影响的扩散,有关绿色建筑的研究也空前活跃。阿莫里·B·洛文斯在他的文章《东西方的融合:为可持续发展建筑而进行的整体设计》中指出,“绿色设计力图使人类与自然亲密结合,它必须是无害的,能再生和积

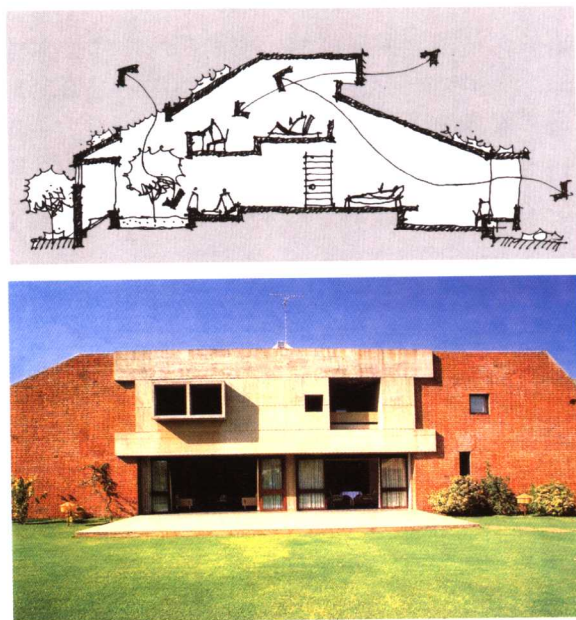


图 1-5 艾哈迈达巴得设计的管式住宅

累。”因此,无论是建筑材料、建造方式、生产技术,还是交通运输、建筑构件的装卸等,都必须考虑到其中的能源构成以及材料的生命周期。在保证材料循环利用的同时,还要考虑最终废弃物的再次利用。建筑的承重结构和外墙必须有足够的耐久性能,以保证材料、劳力和能源的有效利用。减少由于废弃而造成的成本浪费,使建筑物的使用寿命与所付出的劳动或其中所包含的能源消耗相适应。因而材料的选择也应灵活为原则,确保日后建筑功能发生变化、需要满足新的功能要求时,所需的材料和能源消耗可以减少到最低限度。砖和石就是基本符合上述要求的绿色