

“农家书屋”必备书系·第 猿卷·农村科普常识

之十五

建筑知识

主 编 刘利生

副 编 余志雄

陕西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑知识 魏国辉等编著 西安 陕西科学技术出版社 魏国辉
摇(“农家书屋”必备书系 第 猿卷 :农村科普常识 魏利生,余志雄主编)

摇 I 魏国辉等编著 魏利生,余志雄主编

摇 I 魏... II 魏... III 建筑工程 基本知识 IV 魏裁

摇中国版本图书馆 CIP 数据核字(魏国辉)第 魏国辉号

出版者 陕西科学技术出版社

西安北大街 魏国辉号 邮编 魏国辉

电话(魏国辉) 魏国辉 摇传真(魏国辉) 魏国辉

网址: 魏国辉

发行者 陕西科学技术出版社

电话(魏国辉) 魏国辉 摇 魏国辉

印刷者 三河市兴达印务有限公司

规格 魏国辉 魏国辉 魏国辉 魏国辉 魏国辉 魏国辉

印张 魏国辉 魏国辉 魏国辉 魏国辉 魏国辉

字数 魏国辉 魏国辉 魏国辉 魏国辉 魏国辉

版次 魏国辉 魏国辉 魏国辉 魏国辉 魏国辉

魏国辉 魏国辉 魏国辉 魏国辉 魏国辉

定价 魏国辉 魏国辉 魏国辉 魏国辉 魏国辉

版权所有 翻印必究

(如有印装质量问题,请与我社发行部联系调换)

目 录

建筑物的构思设计	(员)
建筑物的施工验收	(员)
建筑物的投入使用	(猿)
建筑物的生命终结	(缘)
建筑废弃物的再生处理	(远)
我国古代木结构建筑的历史	(苑)
国外木结构房屋的进驻	(愿)
木结构标准的出台和人才的培养	(员源)
木结构研究的起步	(员源)
发挥化学建材的性能优势 ,为建造绿色建筑提供优质材料	(员缘)
鼓励技术创新 ,积极开发和引进无污染的化学建材新产品	(员远)
加强废弃物利用研究 ,实现化学建材的循环利用	(员苑)
中国加气混凝土行业面临前所未有的发展机遇	(员园)
研究开发加气混凝土建筑体系	(员园)

农村科普常识

『农家书屋』必备书系·第猿卷

- 可加工陶瓷材料现状 (圆缘)
- 微晶玻璃工艺和陶瓷工艺 (圆苑)
- 用陶瓷工艺制造大尺寸可加工绝缘陶瓷材料 (圆苑)
- 低用水量法则 (圆怨)
- 低水泥用量法则 (猿)
- 最大堆积密度法则 (猿)
- 水灰比法则 (猿)
- 活性掺合料与高效减水剂双掺法则 (猿)
- 水摇泥 (猿)
- 矿物掺合料 (猿)
- 混凝土的骨料 (猿)
- 化学外加剂 (猿)
- 混凝土拌和用水 (猿)
- 胶凝材料用量 (猿)
- 砂率与粗集料用量 (猿)
- 外加剂和掺合料 (猿)
- 彩板幕墙构造特点 (源)
- 彩板幕墙设计指导思想 (源)
- 彩板幕墙材料要求 (源)
- 彩板幕墙加工制作要求 (源)
- 彩板幕墙的安装 (源)
- 复合彩板幕墙的前景 (源)
- 活性矿物掺料的温峰削减效应 (源)
- 活性矿物掺料改善水泥环柱的持久封隔性能 (源)

建筑知识

- 水泥的水化动力学及最小需水量 (源苑)
- 水泥颗粒组成对水泥性能的影响 (源苑)
- 活性矿物的分类及活性凸现 (源苑)
- 我国墙体材料生态化生产现状 (缘苑)
- 墙体材料的生态设计 (缘苑)
- 墙体材料研究开发 (缘苑)
- 优化墙体材料的产品结构 (缘苑)
- 墙体材料的清洁化生产 (缘苑)
- 建立墙体材料生态工业园的设想 (缘苑)
- 智能建筑结构 (远苑)
- 电磁屏蔽 (远苑)
- 热屏蔽 (远苑)
- 防冰除霜 (苑苑)
- 太阳能电池 (苑苑)
- 真空玻璃 (苑苑)
- 防眩玻璃 (苑苑)
- 微晶玻璃 (苑苑)
- 艾迪康的用途 (苑苑)
- 艾迪康的性能 (苑苑)
- 渗透与结晶 (苑苑)
- 结晶与堵塞 (苑苑)
- 悦悦的防水涂层与二次抗渗 (苑苑)
- 都市化工业园区楼宇空调的特点 (苑苑)
- 都市化工业园区的空调设计 (苑苑)

农村科普常识

- 水泥上料系统的检查与维护 (愿四)
- 骨料及水泥卸料装置故障的排除 (愿四)
- 变电运行安全管理对防误提出的要求 (愿四)
- 电气“五防” (愿四)
- 微机“五防” (愿四)
- 抗震鉴定 (愿四)
- 正确评价旧有房屋的地基承载力 (愿四)

建筑物的构思设计

建筑设计是建筑设计师的神圣任务。但在目前的形势下,建筑设计人员的科学思维、理想方案常常难以实现。投资者往往成了左右设计师的神奇外力,设计人员不可抵挡。这就极易出现设计方案不合理(如基坑安全度不足、窗户面积过大、土地和建筑面积利用不充分等)、建材使用不得当、建筑物朝向不科学等浪费能源和资源的现象,这将大大增加建筑物投入使用后的维护成本和能源消耗量。同时,投资者为了取得最佳效益,把设计工期压到了极限,甚至超越了极限,建筑设计师没有充足的时间构思更好的建筑设计方案,结构工程师没有足够的时间进行认真的计算和核算。工程师们为了满足投资者对工期的要求,往往不得不凭借“经验”,以保守估算法确定一些次要部位的结构断面。这就造成了不必要的资源浪费,或直接影响到建筑物的质量和寿命。延长建筑物的寿命是节约资源、保护生态最有力的措施。因此,投资方尊重建筑技术人员的意见,充分发挥建筑设计师们的作用,合理确定设计工期,是保证工程质量、降低建筑物生命周期内运转成本、节约能源和资源的关键所在。

建筑物的施工验收

建筑物的施工,是以施工单位为主运作的,但在现今情况

下,其施工方案和施工方法,往往受到投资方的严重制约。施工单位的合理意见,尤其是牵涉到增加成本的意见,投资方往往视而不见、听而不行。这里要特别提出的是,一些重点工程,政府和投资方,常常把施工工期压得过紧,迫使施工单位日夜赶工、工序减化、细工粗作,结果造成工程返工、质量下降、事故频出、资源浪费。如广州海珠城广场工地,圆形深的特大基坑工程发生严重坍塌事故,造成人员死亡、设备被埋、邻近楼房被牵连倒塌等巨大损失,这与投资方一意孤行的决策和干预有着直接的关系。这样的实例不胜枚举。再看工程造价的核定问题:投资方利用工程招投标的机会,过分“压级压价”,工程结算时又往往不承认施工单位的工程量结算清单,使工程结算货币总额与工程的实际发生成本反差甚大。这就迫使施工单位暗自偷工减料、隐瞒材质、以次充好,也必然给投产埋下了返工和浪费资源的隐患。如北京西客站工程,据说原预算投资为二、三十亿元人民币,结果建设单位只同意支付十几亿元人民币。施工单位不得不在材质上动脑筋、想办法。本来需要圆千多万元才能成交的一批供水系统的开关闸阀,为了降低成本,结果选用了“便宜货”,在交易谈判中以十几万元的低价“一锤定音”。卖家处理了一大批积压物资,买家捡了一个“大便宜”,买卖双方甚为高兴。但时隔一年多,发现新建不久的西客站到处长漏水,不得不再花大批资金“解决问题”。最终造成了资金、资源和人工的无故浪费。这些实例告诉我们:建筑物在施工验收阶段,施工单位对工程的质量、安全负有不可推卸的绝对责任。因此,对现场的技术管理工作,应以施工单位决策为主(当然应站在公正的立场上),建设单位只是监督、检查,发现和纠正不正当行为,但要

避免喧宾夺主、主次混淆。

建筑技术是科学,盲目追求高速度、低成本,不尊重客观的科学规律,实际上是在不自觉的反科学。确保工程质量,延长工程寿命,减少资源消耗,是投资方和施工单位在施工阶段的惟一目标,舍此,乃抓小失大,极易造成工程质量问题上的先天不足、寿命打折。这种不自觉的、无视科学的行为,是看不见的浪费资源的祸根。

为了充分利用资源,施工单位在编制施工组织设计时,同时应编制施工期间的资源再生利用计划。施工过程中产生的建筑废弃物,应分类回收、加工利用,力争做到“吃干轧尽”,争取做到不产生或少产生建筑废弃物,以降低成本,节约资源。

建筑物的投入使用

多少年来,投资者对建筑物的成本核算,只是以施工期间(从开工到竣工)的消耗为依据,而对建筑物投入使用之后的维修和能源消耗根本不予考虑,这势必将日后大量的维修和能源消耗成本转嫁给住户负担。国家一再强调,要按节能设计标准设计建筑物,建设节能建筑,使用清洁能源。但在这一问题上,投资者始终不甚积极,其根本原因在于怕增大工程成本,减少利润空间。岂不知,按产品生命周期进行成本核算,贯彻节能设计标准、开发利用清洁能源,虽然会增加建筑物本体的造价,但在建筑物漫长的使用过程中,会节约大量人力、物力和能源,降低管理成本,其经济效益远大于建设期间多投入的资金。这样做

的结果,可充分体现按“产品生命周期”进行成本核算的优越性,即有利于大大降低产品在使用期内的成本,有利于节约资源、保护生态,也有利于施工单位的声誉。按产品生命周期核算成本,符合可持续发展的精神。

在建筑物的使用阶段,搞好其维护和保养,是延长建筑物生命周期的重要手段。一些发达国家的建筑物,其寿命为什么比较长?根本原因是在保证主体工程质量的条件下,坚持每缘~苑年对建筑物进行一次全面的修膳和保养(维修保养费用,一般由产权所有者支付),将其外墙和内部已破旧了的部分进行彻底维修,使建筑物的主体结构,尤其是受力部分,始终能处于良好的工作条件之下。这样做,建筑物的寿命势必延长。

我们应该大胆地提出一个目标,即在现有的科技和建材基础上,将建筑物的使用寿命延长一倍以上。这一设想事在必行。根据发达国家的经验,只要在确保工程施工质量的前提下,坚持定期修膳,延长建筑物的寿命是完全可以的。建筑物寿命的延长,不仅会获得数倍于维修资金的效益,更主要的是可以避免大量资源无畏地浪费。这样做,可改善建筑物的生态属性,为保护生态环境做出贡献。

建筑物的生态属性,可用一个系数表达。该系数是反映建筑物消耗资源多少的一个指标,即反映单位时间(年)内,每平方米建筑物的资源消耗量。其值可以下例公式表达:

建筑物生态系数 = $\frac{\text{单位建筑面积资源消耗量(吨)}}{\text{建筑物设计生命周期(年)}}$

生态系数越小,说明建筑物寿命越长、资源消耗量越少,生态属性也就越好;反之则寿命短、资源消耗多,生态属性差。建

筑物的生命周期,应由设计单位和施工单位共同确定,首先应由设计单位在交付设计图纸时,明确标写在图纸上之后,由施工单位在工程竣工并经验收无误后,写入建筑物竣工资料内。施工单位对其建筑物生命周期内的安全问题应负全责(属于设计发生的问题,应由设计单位负责)。生命周期到达终点时,施工单位有责任就建筑物的寿命问题向使用单位提出具体的处理意见。建筑物的使用人,应对建筑物保护有加,在其生命周期内,不得以任何理由损坏建筑物,尤其是对结构主体“伤筋动骨”;否则,施工单位可以终止其保修责任,保险单位可以终止其保险业务。

建筑物的生命终结

在我国当前的情况下,一些城市对建筑物的寿命珍惜不够,不少建筑物往往还没有到达寿命终点就被判处了“死刑”——无故拆除。好端端的建筑物变成了一堆废墟。这是资源的极大浪费,是不符合可持续发展和建设节约型社会精神的。如深圳的某渔村,将几幢高层建筑物一次性爆破清除,这是不是最佳选择,值得认真商榷。几幢高层建筑物在炮火中的“死亡”,意味着数万吨正在“负役”中的资源,在一瞬间变成了废弃物。从这里我们应该想到,强化规划管理,减少或消灭违规建筑物,努力延长建筑物寿命,是节约建筑资源的重要手段。

建筑物的使用寿命,当达到预期时间时,原负责施工的单位应以书面形式向产权所有者(或者使用单位)提出其处理意见。

必要时应对其建筑物结构部分进行安全性鉴定,以确认是否需要拆除或继续使用。如果初步认为其结构完好、可以继续使用的,应组织专家对其进一步进行认真的考察、鉴定,并以书面形式提出局部加固的意见和继续使用的时间(寿命可延续到的时间点),如经鉴定已确认达到了寿命的“终点”,应坚决进行拆除,以防发生不良后患。鉴定工作发生的费用,应由产权所有者支付。

科学地延长建筑物的“服役”时间,是节约资源的有效手段。

建筑废弃物的再生处理

建筑物经鉴定,其寿命达到“终点”时,将会变成建筑废弃物。建筑废弃物应按循环经济的路子进行再生利用。目前在我国,对于这些建筑废弃物的再生处理工作重视不够,相当一部分建筑废弃物被当做回填料处理,绝大多数是运往城市郊外抛弃。这样做,不仅占用了大量土地,浪费了土地资源,更主要的是浪费了无数建材资源。被抛弃了的建筑废弃物,实际上完全可以转化为再生资源 and 再生产品的,如其中的混凝土块,可以经破碎、筛分后变成不同规格的骨料,用于铁路的道碴、公路的路基;筛分下来的“砂子”,是很好的利水材料,可以作路基的找平层,也可以做城市下水道管沟的回填料;废旧钢筋头、铁丝、螺丝、螺帽等金属,可以回炉熔炼成再生金属材料;破碎的木头可以做纸浆,最短的竹头也可以做牙签。总之,建筑废弃物绝大部分是可

以变废为宝、再生利用的。这些再生资源,可以进入市场转化为经济效益。

回收处理建筑废弃物这一工作,应考虑纳入建筑公司的工作范畴。这样做,既可以充分发挥建筑公司相关设备的作用,也可以解决建筑公司劳动力使用不均衡的问题。处理建筑废弃物需要一些土地。在这方面,政府应给予政策上的优惠。

建筑产品走循环经济的路子,回收利用建筑废弃物,将其转化为再生资源和再生产品是完全可行的。

在 21 世纪的新型经济时代,所有行业及其企业,都应走循环经济的道路,强化产品生命周期管理,并逐步建立按其生命周期核算成本的新型机制。建筑行业更应大力推行循环经济理念,积极建立按建筑产品生命周期核算建筑成本的管理机制。投资方和施工企业是实施按“建筑生命周期”核算建筑成本的主要单位,都要树立科学观念,重视规划、设计在延长建筑生命中的作用,努力提高工程质量水平,认真贯彻节能设计标准,开发利用清洁能源,积极抓好建筑废弃物的回收利用工作,建设资源节约型社会,建立完善的循环经济机制,为保护资源、保护生态、保护人类社会的长治久安,做出划时代的贡献。

我国古代木结构建筑的历史

任何生物形式,都是在与自然界抗争与共生的过程中,获得自己的生存权。在我国境内人类活动伊始,也就是在原始社会初期生产力发展水平极度低下的状况下,人类对于生存空间的

要求,也只是能够遮风避雨,抵御猛兽侵袭。在那时,建筑仅仅是物质生活手段。随着生产力的缓慢提高及氏族文化的逐渐形成与发展,建筑开始成为社会思想观念的一种表现方式和物化形态。这样的变化,促进建筑技术和艺术向更高层次发展。由此开始,历经六、七千年的发展,形成了灿烂的中国建筑历史与丰富多彩的建筑文化。

在原始社会,建筑的发展是极其缓慢的,在漫长的岁月里,我们的祖先从艰难地建造穴居和巢居开始,逐步掌握了营建地面房屋的技术,创造了原始的木架建筑,满足了最基本的居住和公共活动的要求。

(一)木结构建筑是我国建筑之源

在追溯我国建筑之源之前,不妨我们先谈谈中国古代建筑的特征。建筑特征总是在一定的自然环境和社会条件的影响支配下形成的。中国是幅员辽阔的多民族国家,地质、地貌、气候、水文条件变化很大,各民族的历史背景、文化传统、生活习惯各不相同,因而形成许多各具特色的建筑风格。古代社会的发展迟缓和交通闭塞,又使这些特色得以长期保留下来。典型如:南方气候炎热而潮湿的山区有架空的竹、木建筑——干阑;北方游牧民族有便于迁徙的轻木骨架覆以毛毡的毡包式居室;新疆维吾尔族居住的干旱少雨地区有土墙平顶或土墙拱顶的房屋,清真寺则用穹顶。黄河中上游利用黄土断崖挖出横穴作居室,称之为窑洞;东北与西南大森林中有利用原木垒成墙体的“井干”式建筑。

以上这些建筑均有自己非常独特的形象特质,但是它们只是一定历史时期一定地域条件、一定民族文化背景下的建筑形

态,不具有普遍性,没有代表中国古代建筑的主流。而建筑既然有其多样性,同时也必有某种主流类型的存在。全国大部分地区使用木构架承重建筑,这种建筑广泛分布于各民族地区,是中国使用面最广、数量最多的一种建筑类型,具有普遍意义。它的产生、发展、变化贯穿整个古代建筑的发展过程,也是我国古代建筑成就的主要代表,因此可以说木构架建筑就是中国古代建筑的主流。而浙江余姚河姆渡的干阑木构又可誉为是华夏建筑文化之源。它距今约六、七千年,是我国已知最早采用榫卯技术构筑木结构房屋的一个实例。已发掘部分是长约 60 米、进深约 10 米的木构架建筑遗址,推测是一座长条形的、体量相当大的干阑式建筑。木构件遗物有柱、梁、枋、板等,许多构件上都带有榫卯,有的构件还有多处榫卯。可以说,河姆渡的干阑木构已初具木构架建筑的雏形,体现了木构建筑之初的技术水平,具有重要的参考价值与代表意义。

(二)古代我国木结构体系的建立和完善

公元前 2070 年到公元前 476 年的夏、商、周及春秋时期,是建筑发展的一次飞跃,灿烂的青铜文化为木构技术及板筑技术提供了很大的便利。尤其在公元前 8 世纪西周经济更为繁荣,人口日密,战争较多。实行了分封制度后,筑城和宫室的制度日趋完善。

公元前 476 年战国时期到南北朝末期约一千余年,建筑技术得到了巨大发展,特别是铁制工具——斧、锯、锥、凿等的应用,促使木架建筑施工质量和结构技术大为提高。这一时期木构架体系已基本形成,直棂窗、人字拱等已广泛使用,建筑型制上出现了庑殿、悬山、折线式歇山、攒尖、囤顶等五种基本形式。

这期间秦汉的大一统为不同地域建筑交流提供了条件,魏晋南北朝同西域的频繁交往以及佛教传入又对建筑产生了重大影响。

公元缘3年隋统一南北朝到明初约近500年时间,建筑在形制艺术上更趋成熟,在施工技术和组织管理上也益加严密完善。建筑上主要是兴建都城——大兴城(隋朝)和东都洛阳城(北魏),以及大规模的宫殿和苑囿,并开凿南北大运河、修长城等。唐代的繁盛使各族文化融合而予以统一,居住制度更为完备。木建筑解决了大面积、大体量的技术问题,并已定型化。大明宫麟德殿,面积缘4444,采用了面阔72间进深72间的柱网布置。定型化反映了施工管理水平的进步,加速了施工速度,对建筑设计也有促进作用。北宋有了我国第一部有关建筑设计及技术经验总结的完整巨著《营造法式》,主要记录官家大式、大木等做法,系统反映出官式建筑的发展水平。木架建筑采用了古典的模数制。北宋时政府颁布的《营造法式》,是第一个用文字确定下来的政府颁布令。

隋、唐至宋是我国封建社会的鼎盛时期,也是我国古代建筑的成熟时期。无论在城市建设、木架建筑、砖石建筑、建筑装饰、设计和施工技术方面都有巨大发展。

(三)古代木结构建筑发展的巅峰

契丹原是游牧民族,唐末吸收汉族先进文化,逐渐强盛,不断向南扩张,五代时进入河北、山西北部地区。由于辽代建筑是吸取唐代北方传统做法而来,工匠也多是汉族,因此较多保留唐代建筑的手法。辽代留下的山西应县佛宫寺释迦塔,是我国现存惟一木塔,是古代木构高层建筑的实例。

蒙古贵族统治者建立了一个疆域广大的军事帝国。这来自落后的游牧民族的统治,使两宋以来高度发展的封建经济和文化遭到极大摧残,对中国社会的发展起了明显的阻碍作用,建筑发展也处于凋敝状态,直到元世祖忽必烈采取鼓励农桑政策,社会生产力才逐渐恢复。忽必烈时,在金中都北侧建造了规模宏大的都城,并由于统治者崇信宗教,使宗教建筑异常兴盛。尤其是藏传佛教得到元朝提倡后,不仅在西藏发展,内地也出现了喇嘛教寺院。如北京妙应寺白塔,就是都城内一座喇嘛塔,系由尼泊尔工匠阿尼哥设计建造的。木架建筑方面,仍是继承宋、金传统,但在规模与质量上都逊于两宋,尤其在北方地区,一般寺庙建筑加工粗糙,用料草率,常用弯曲木料作梁架构件,许多构件被简化了。这都反映了社会经济凋零和木材短缺而不得不采用种种节约措施。

自公元1368年明朝建立至1840年鸦片战争近472年的时间是我国封建社会晚期,建筑上进一步发展了木构架艺术技术,装修陈设上也留下许多砖石、琉璃、硬木等不朽或不易朽之作品。建筑类型得到进一步分化,并留下了大量可供参考的建筑实体。木结构方面,经过元代的简化,到明代形成了新的定型的木构架:斗拱的结构作用减少,梁柱构架的整体性加强,构件卷杀减化。因此,明代官式建筑形成一种与前不同的特色,形象较为严谨稳重,但不及唐宋的舒展开朗。

自1840年至解放前的近代建筑时期,我国半封建半殖民地的社会性质决定国人大量接受西方文化,部分建筑出现了中西合璧的新形象,园林里也常有西洋门面、西洋栏杆、西洋花样等,成为我国建筑演进过程的一个重要阶段。