

现代化的美国建筑业及其面临的问题

唐岳驹 文显武

建筑业是美国的重要产业部门之一。它与钢铁工业、汽车工业一起，被称为美国经济的三大支柱。这不仅因为它产值大(五十年代以来，它的产值约占国民生产总值的4.5%左右，1977年产值为840亿美元，占国民生产总值的4.45%)，职工人数多(1964年以来，就业人数达300万以上，1977年为384万人，占劳动力总数的3.9%)，而且它与其他产业部门的关系也十分密切。它消费美国约10%的钢铁，40%的木材，70%的水泥、玻璃、砖瓦，50%的油漆工业产品，25%的塑料产品；并占用全国8%的运输工具。在美国私人固定资产投资中，建筑投资一直占一半以上。因此，尽管建筑业不属于工业部门，许多工业部门的生产与就业，却与建筑业的繁荣或衰退密切相关。把这些间接影响计算在内，建筑业在美国国民生产总值和劳动力中所占的比重，均达15%左右。可见，它在美国经济中，占有举足轻重的地位。

美国的建筑投资，以私人投资为主。私人投资在新建筑总值中的比重，战后初期约占4/5，六十年代约占2/3，近年来约占3/4。私人建筑投资的一半左右是住宅建筑，其它如私人工业、商业、农业、教育和卫生事业、公用事业等的建筑，分别只占较小的比重。政府投资在美国建筑投资中占次要地位，除少量公用房屋外，主要用于道路、下水道、自来水和军事设施。

美国在建筑活动中广泛推行承包制，无论是私人投资还是政府投资的建筑，绝大部分都交给私人承包商承建，自建的极少。承包商按其承担的工程内容来划分，分为：道路承包商(Highway Contractors)——主要为联邦、州、县、市的一些政府部门承建铁路、公路、街道、桥梁、机场等；重型建筑承包商(Heavy Construction Contractors)——主要承建地基、水坝、隧道、坑道等；普通建筑承包商(General Building Contractors)——主要承建工商业用房屋和各种住宅；专业承包商(Special Trade Contractors)——主要承包工程中的某些专门项目，如管道、暖气、空调设备的安装，电线和电气设备的安装，墙面抹灰、裱纸、装饰、贴瓷砖、装玻璃等。此外，还有少量的零星小包工(Subdividers, Developers, and Operative Builders)。也有些大的建筑公司，同时经营道路、重型建筑和普通建筑的承包业务。

根据美国普查局公布的1972年《若干建筑部门情况简表》中的材料，美国共有承包建筑企业43万个，雇佣工人346.4万人，其中：道路和重型建筑企业2.8万个，雇佣工人70.9万人；普通建筑承包企业13.3万个，雇佣工人93.8万人；专业承包企业26.9万个，雇佣工人181.7万人。这些企业的营业收入分别为315亿美元，614亿美元，569亿美元①。

① [美]《美国统计摘要》，1977年，第732页。

与其他国家相比较,美国建筑业的现代化水平最高,其规模和劳动生产率均居世界首位。

七十年代以来,美国每年新建筑总值达千亿美元以上。新建房屋面积,从六十年代开始,每年超过 20,000 万平方米;1972 年达到最高峰,为 37,930 万平方米,其中住宅面积 26,220 万平方米,创造了房屋建造量的世界最高记录(其次是日本,年房屋建造量的最高水平为 16,900 万平方米,其中住宅面积 14,600 万平方米)。大量的住房建筑,使住房拥挤的情况逐步得到改善。据 1976 年统计,每人平均实有居住面积美国为 18 平方米(西德为 16 平方米,法国为 13 平方米,日本为 10.4 平方米)。按照美国的标准,一个家庭平均每间房居住 1 人以上的,被认为是拥挤的,这样的家庭,在 1940 年占全国总户数的 20.3%,1950 年占 15.7%,1960 年占 11.5%,1970 年占 8%^①。在住房质量上,隔音、隔热和水暖空调等装置,已得到普遍使用。

美国建筑规模的扩大,主要依靠劳动生产率的提高。1972 年,美国建筑业全员每人平均产值为 27,000 美元。全员每人竣工面积约 106 平方米,也是世界最高记录(其次是日本,约 100 平方米)。

美国建筑业之所以具有较高的劳动生产率,是由于以下几方面的原因:

(一) 建筑材料工业发达。美国的钢年产量在 10,000 万吨以上,而且生产能力未充分利用,每年建筑用钢材约 1,000 万吨,只占钢总产量的 10% 左右;木材年产量 30,000 万立方米以上,每年建筑用木材约 12,000 万立方米,只占木材总产量的 40% 左右;水泥的最高年产量(1973 年)为 7,560 万吨,平板玻璃的最高年产量(1973 年)为 28,093 万平方米(其中窗用薄板玻璃 11,018 万平方米,其他板玻璃 17,075 万平方米),这些基本建筑材料均能满足建筑业的需要。五十年代,美国的水泥年产量由 3,872 万吨增加到 5,976 万吨,平均每年增长 3.83%,同一时期的工业增长率为 2.86%;1970 年——1976 年,美国平板玻璃年递增率为 8.9%,同一时期的工业增长率为 3.4%,建筑材料工业的优先增长,为建筑施工的顺利进行提供了雄厚的物质基础。

美国的建筑材料不仅数量多,而且质量好,以混凝土为例,六十年代混凝土标号一般为 280 号,七十年代提高至 420 号,预应力混凝土达 700 号。掺用外加剂(减水剂、速凝剂、缓凝剂等)的混凝土,占混凝土总用量的 65%,外加剂的广泛合理使用,不仅节约了水泥,而且提高了工程质量和施工速度。

性能优良的新型建筑材料,如石膏板、石棉水泥板、加气混凝土、塑料、玻璃钢等,在美国也获得了迅速发展。美国的石膏板年产量达 14 亿平方米(相当于每平方米建筑面积可使用 4 平方米石膏板),石棉水泥板年产量 6000——7000 万吨,建筑用塑料 200 余万吨,在世界各国中名列前茅。

(二) 有比较完整的预制加工工业体系。在美国,混凝土搅拌和预制构件都实行大批工厂化生产,现场需要时,只要通知这些工厂,就能按时、按质、按量送到工地。工厂生产比现场施工条件优越,易于提高工效和质量。1972 年,美国共有预拌混凝土厂 4,915 家,生产混凝土 1.7 亿立方米,占混凝土总产量 84%,其中 70% 用于房屋建筑。

^① [美]《社会指标》(“Social indicators”),1973 年,第 208 页。

芝加哥一个混凝土搅拌厂，用电子计算机控制生产，每天生产 2,500 立方米混凝土，有 40 种不同配方，用搅拌车向各工地运送，厂内职工仅 11 人。1974 年，美国有近 1,400 家工厂生产小型混凝土空心砌块，年产量 37 亿块，相当于我们标准砖 400 亿块。这种空心砌块每块重 13—17 公斤，体积为 $20 \times 20 \times 40$ 厘米，采用冲压成型。成型机每台班产量可达 1.1~1.3 万块，约 176~207 立方米，全员劳动生产率平均每人 3000~6000 立方米。1972 年，美国共有混凝土构件预制厂 3,595 家，包括混凝土管材在内，年产量 2,200 万立方米，占全国混凝土总量 13%，职工人数 68,000 人，平均每人每年产值 27,400 美元。

此外，美国还由工厂成批生产各种门窗、小五金、装饰用材料和成品、隔断、盒子卫生间等作为商品供应市场。

(三) 机械化程度高。1976 年，美国有 734 家建筑机械制造厂生产各种建筑机械，职工达 15 万人，年产值 111.5 亿美元。1977 年全国建筑施工企业拥有的建筑机械净值为 282 亿美元，约占基本建设投资 1,550 亿美元的 1/5。目前，美国建筑施工机械设备的全员装备率，平均每人达 7,000 美元左右，居世界首位。建筑机械的生产不仅能满足国内需要，而且还可大量出口。建筑机械制造商每年花费巨款进行建筑机械的研究和发展，以便生产效率更高的新设备来代替旧设备。全国每年更新的建筑机械约 50 亿美元。

美国既重视生产大型建筑机械，也重视生产中小型建筑机械。大型机械如功率达 770 匹马力的履带式推土机，斗容量 26 立方米，功率达 482 匹马力的升送式铲运机，600 吨的履带式起重提升机，以及大功率的泵送混凝土机，皮带运输机，打桩机等。小型机械有现场使用的轻便灵巧的手提式机动工具。如固定螺栓、打光磨平、刮皮去锈、拧螺帽、钉钉子、钻孔、铲土、夯实、凿、锤、锯割等细小工序，都使用机械作业，大大提高了施工效率。

除了大量生产施工机械外，美国还大批生产自动倾卸车、建筑机械与设备运输车及液体材料车等专业化汽车供建筑业使用。1972 年，全国建筑业所拥有的载重汽车共 160 万辆，其中载重量最大的汽车可载重 226 吨，发动机功率达 2600 马力。

为了提高机械的利用率，一般的建筑承包商只自备常用的中、小型建筑机械，而大型的建筑机械则由专门公司管理和出租。从 1967 年至 1973 年，美国建筑承包商自有机械由 70% 缩减到 34%，租用机械由 30% 提高到 66%。

美国对建筑施工机械的修理与保养工作很重视。在美国，有关建筑机械修理和保养的业务，是由专业公司来承担的，全国约有专业修保公司 800 家，从事建筑机械的技术检查和修理工作的专业人员约 4 万人。为了使维修、保养工作适应不同的情况，每个修保公司设有一个由现代化车间、露天试车场、贮存零配件和待交换机械的仓库所组成的修理基地，并由基地派出流动专业车队到施工现场服务。这种专业队采用专门汽车来作修理车间和交通工具，车内有无线电通讯设备与基地和施工现场保持通讯联系，可以随叫随到，极为机动灵活。据统计，美国建筑施工机械的现场维修用工占维修总用工的 90%。机械的全保(大修)一般在机械空闲季节进行，工地上的临时维修一般都是利用非工作(午饭或交接班)时间进行。这就大大减少了因维修而耽误的机械使用时间。

(四) 不断改进工艺。例如，预制装配式建筑就先后采用了砌块建筑，大板建筑、

框架轻板和盒子结构等多种形式，工效越来越高。美国大量使用 $20 \times 20 \times 40$ 厘米的小型混凝土空心砌块代替普通小砖，一个建筑工每天可砌 200 块，相当于我国标准砖 2,200 块。美国木材比较丰富，木材加工采用机器生产后，一些工厂曾大量预制以枞木胶合板为板材的小型木建筑。它重量轻，整栋住宅的构件在工厂制好以后，包装起来，运到建房地点安装，非常方便。人们可以通过邮购就能得到这种“包装住宅”。

盒子结构也是一种预制程度很高的建筑方式，近年来也在美国被大量采用。得克萨斯州修建一幢十八层的旅馆，全部采用盒子构件，共使用盒子 496 个，每个长 13.2 米，宽 3.1 米，用重型起重机械吊装，工期八个月。每平方米建筑面积的总用工数(包括预制生产在内)只 5 小时。

值得重视的是，五十年代以来，美国拖车工业企业转而开始生产“活动房屋”。这种活动房屋全部在工厂内制造。它制作简便(采用专用设备，装配流水线成批生产，最高工效每幢仅花 100 个工时)，使用灵便(钢底盘装有轮子，一俟拖到现场接通水电、煤气管道以后，当天就可使用。室内装设，甚至家俱、窗帘、地毯等全部配备齐全，平均面积 65 平方米)，价格低廉(仅为普通住宅价格的 40%)，深受普通消费者的欢迎，产量增加很快。1959 年出厂 12 万套，占新建住房单位总数的 7.3%。1973 年达 56.7 万套，占新建住房单位总数的 21.7%。十多年时间，产量增加了 5 倍。生产活动房屋的工厂属于工业制造业，但却和建筑业一样，为人们提供大量的住宅。

美国建筑业在现浇工艺方面，也有许多改进。为了克服现浇工艺模板费工费料的缺点，美国在二十世纪初首先采用了滑升模板，即只用高度为一米左右的一圈模板，浇灌一段混凝土，提升一步，再浇灌，再提升，墙体和柱子就连续成型出模。1948 年又发明了升板法，专门解决多层建筑的楼板现浇问题。目前，美国已广泛使用滑模、台模、大模板等多种定型模板体系，现场施工时，往往是多种工艺配合使用。克利夫兰市建造包括两座 20 层塔楼，有 1,000 套房间，总面积约 95,000 平方米的公寓大楼，采用一套大模体系和一套台模体系配合浇注墙体和楼板，主体结构部份仅用 164 天就完成了，施工人员，包括木工、混凝土工和其他技工总共只 58 人。现在美国又大量采用预制和现浇相结合的方法，进一步提高了施工质量和速度。

在采用优质建筑材料的基础上，不断改进设计和施工工艺，使得美国的高层建筑在世界上发展最早，层数最高，数量最多。1931 年纽约建成的帝国大厦有 85 层，加上相当于 17 层高的直径 10 米的园塔，共 102 层，总高 381 米，它在几十年来，一直是世界上最高的建筑物。这一记录在 1973 年又为美国自己所打破，这一年 4 月，在纽约曼哈顿岛南端建成了两栋并列的世界贸易中心办公大楼，每栋有 110 层，总高 412 米。1974 年芝加哥又建筑了 109 层，但总高却有 442 米的西尔斯大楼。这四栋百层以上的摩天大楼，都是采用钢结构。芝加哥水培广场大厦 76 层，总高 262 米，是目前世界上最高的钢筋混凝土建筑。休士敦贝壳广场大厦 52 层，总高 215 米，是目前世界上最高的全部轻混凝土结构的高层建筑。至今为止，美国已建成 50 层以上，总高 200 米以上的建筑物 25 座。

(五) 管理制度严密。首先，在所有主与建筑承包商签订合同之前，通常采用所有主招标，承包商投标的办法。只有既能保证工程质量和完工期限，而又造价较低的承包

商，才能取得签订合同的机会。合同一经签订，承包商就要对工程负全部责任。如不能按质按期完工，就要受到罚款。合同通常规定，所有主每月按工程进度和工地材料盘存的价值 85%—90% 付款给承包商，其余的 10%—15%，要到工程全部完成并验收合格时才付清。

有的大承包商将工程的一部份或全部再转包出去时，分承包商也要投标并签订合同。这样，层层都有明确的责任。每个承包商对自己所承担的工程需要多少资金、职工和设备，以及后勤供应等问题，都有一个明确的计划。现场管理的要求也很严格，并广泛运用电子计算机技术。

据统计，美国建筑业在 1970 年已拥有电子计算机 400 台，一些大的建筑设计事务所都自备电子计算机，而一些较小的设计事务所则建立终端设备与计算中心或市内其他计算机联接。在施工管理中，除有关工程规划方面应用电子计算机技术较广泛外，目前正在研究用电子计算机技术控制工程资金流转、材料供应、资源的合理调配和利用等等。

为了降低造价，缩短工期，提高实效，近十几年来美国建筑业还重视改进组织机构和调整管理体制。其具体措施：一是采取专职工程管理的办法，即由专职工程管理单位组织业主、设计、施工各方代表组成建筑工程管理机构，就工程计划、方案比较、设计、材料、施工、造价、进度、质量和工程其他方面的事宜，作出统一的决议，达到各方面的协调，加速工程的决策过程，提高实际经济效益；二是发展设计、生产、施工、管理相结合的企业。美国现有既搞设计，又搞施工的大型企业 55 家，这些企业完成的建筑工程量在土建发包总额中占的比重近 30%。美国实业界人士称：采取这种设计与施工紧密结合的方式，促进了建筑业组织机构更加精简和使用更有成效的施工办法，是建筑工业化发展的必由之路。

（六）重视职工的专业培训。美国建筑业的技术工人，如砌砖工、木工、泥水工等，通常是具有高中毕业文化程度，经过 3—5 年的学徒期专门训练，受训练的课程考试合格以后，才能取得技工 (Journeyman) 的资格。操作起重机、电铲、打桩机、混凝土搅拌机、推土机等动力机械的，叫做操作技师 (Operation Engineers)，要经过专门学校训练。所以，一般都具有较熟练的技术。至于建筑业、工程师和管理人材的培养，要求就更高了。

虽然，美国建筑业的现代化程度很高，技术和管理上都比较先进，但是资本主义生产关系束缚生产力的发展，在建筑业上也很明显。

周期性的经济危机是资本主义生产方式的痼疾，而美国建筑业则是经济危机中最敏感的一个部门。每当建筑业出现不景气现象时，往往预示着整个经济危机灾难的来临，而且在危机期间生产下降的持续时间较长，下降的幅度一般也较大（详见下表）。

在美国建筑业中占比重最大的住宅建筑，其销售市场主要是依靠住房抵押借款等信贷措施的刺激而膨胀起来的，例如，到今年三月底止，住房抵押借款总额高达 7,580 亿美元^①，相当于 1977 年新建住宅总值的 9 倍多，即使按美国的全部人口计算，平均每人负债 3,400 美元以上，每户负债 10,000 美元以上。这种“寅吃卯粮”造成的虚假购买力，

^① (美)《美国新闻与世界报导》，1979 年 5 月 28 日。

美国建筑业的经济危机情况

危 机 年 份	生 产 下 降 的 时 期		下 降 的 百 分 数		
	工 业	建 筑 业	国民生产 总 值	工 业	建 筑 业
1957—1958年	1957年 8 月—— 1958年 4 月(9 个月)	1956年 6 月—— 1958年 6 月(24个月)	3.8	14.1	12.8
1960—1961年	1960年 6 月—— 1961年 2 月(9 个月)	1959年12月—— 1961年 4 月(17个月)	3.9	5.9	6.9
1969—1970年	1969年10月—— 1970年11月(14个月)	1969年 4 月—— 1970年10月(18个月)	1.7	8.4	9.9
1973—1975年	1973年12月—— 1975年 4 月(17个月)	1973年 3 月—— 1975年 3 月(24个月)	7.8	13.8	19.7

资料来源:据根〔美〕《建筑评论》(“Construction Review”)和《现代商业概览》有关各年度资料计算。

一方面刺激了住房生产的盲目扩大,另一方面又使大批消费者负债累累,并要支付大量的债务利息,因而终将进一步削减劳动人民的购买力。这两方面的矛盾,本身就是导致经济危机的因素。当危机爆发、信用紧缩时,像住宅这种价值最大的消费品,自然要首当其冲地锐减了。所以,住宅建筑在经济周期中的波动最大。以战后美国第六次经济危机为例:1972年美国住宅新开工达237.8万套,为危机前的最高点。危机于1973年底爆发,这一年新开工的住宅缩减为205.7万套。接着1974年减到135.2万套,1975年又减到117.1万套,比1972年缩减一半以上。危机期间,大批建筑工人失业,1975年的失业率为15.6%,其中2月份达24%。而美国的经济中心——纽约,在这次经济危机中,建筑工人的失业率竟高达80%。个别企业千方百计提高劳动生产率所节约下来的劳动时间,有相当大一部份却由于社会制度造成的大批工人失业而化为乌有。

与信用膨胀相联系的日趋严重的通货膨胀,使美国建筑业在经济危机之后的回升十分缓慢。直到1978年,美国新建住宅开工数才回升到195万套,仍大大低于1972年的水平。通货膨胀促使建筑材料价格上涨,营造商借款利息提高,地价扶摇直上。这三个因素加在一起,造成住房价格比其他消费品价格上涨更快。1965年——1977年这段时间,美国消费品价格指数上涨92%,而中等住宅的售价上涨了144%。三间一套的住宅,1960年售价为27,200美元,1978年涨到119,000美元。房价成倍上涨,再加上抵押借款利率的提高,致使美国许多中等收入的家庭对购置新房也望而生畏。据麻省理工学院——哈佛大学城市研究联合中心1977年公布的材料称:1970年,美国全部家庭中有50%能够买得起中等价格的新房,而现在,只有25%能够买得起。可见,通货膨胀对美国住房建筑的威胁是何等严重。目前,美国建筑业前景暗淡,就连美国官方也曾认为,住房建筑要到1985年才能恢复到1973年的水平。而更为严重的是,从去年十二月到今年元月,住房建筑又开始下降了20%^①,今年7月,再次出现大幅度下降,该月新开工的住房数,

(下转第12页)

① 〔美〕《时代周刊》,1979年3月5日。

一致。由于劳动生产率只以单位时间作为标准，所以它并不排除自然状况。自然条件是影响劳动生产率高低的多种因素当中的一个。马克思曾把劳动生产率分为社会的、历史地发展的劳动生产率和以自然为条件的劳动生产率两种。^①前者是和社会生产力完全一致的，随社会生产力的变化而变化；后者则以自然条件的好坏为转移，它和社会生产力有时并不一致。比如在农业上面，社会生产力的增加，有时不过补偿自然力的减少、自然条件的恶化，甚至连这种补偿也不够的情形是可能有的。当然，在马克思和其他经典作家的著作中，在论述到和自然条件没有关系的工业生产部门时，常常用劳动生产率来表示生产力，但这并不意味着他们认为劳动生产率和社会生产力完全是一个东西。碰到这样的情况我们应该进行具体分析。

此外，经典作家在用到“生产资料”一词时，有时也并不一定指它的全部内含而言，尤其是常常并不包括自然条件在内的那些劳动对象。例如，毛泽东同志在《中国农村的社会主义高潮》的按语中就已经说过：“社会主义不仅从旧社会解放了劳动者和生产资料，也解放了旧社会所无法利用的广大的自然界。”^②毛泽东同志在这里所说的生产资料就不包括自然界即自然条件。所以我们也不能把经典作家在论述到和生产力有关的地方偶尔用到“生产资料”一词，就认为他们主张自然条件也列为生产力的要素。这是必须注意的。

最后，关于生产力的质和量的问题，本文拟不详述。这里仅指出一点，劳动生产率并不是生产力的量的本身，劳动生产率不过是生产力的量的一种表现形式而已。用生产力的量来与劳动生产率相混同进而解释劳动对象特别是自然资源应列为生产力的要素也是不妥当的。

① 《马克思恩格斯全集》第23卷，第563页；第25卷，第864页。

② 《毛泽东选集》第5卷，第253页。

~~~~~

（上接第25页）按年率计算，比6月份下降7%，比1978年同期下降14.5%，有种种迹象表明，在战后美国第六次经济危机后还远远没有复苏过来的建筑业，又面临着一次新的经济危机。看来，美国建筑业要走出这个恶性循环的死胡同，是相当困难的。

美国建筑业在地区分布上也极不平衡。如西弗吉尼亚州等偏僻地区，由于平均收入低，失业率高，居住条件十分恶劣，几乎没有什么新建住房；而加利福尼亚州和佛罗里达州，由于是新兴的工业中心和旅游胜地，大批新建住房林立。这种不平衡现象，甚至在同一城市也极为显著。在纽约市，一方面是曼哈顿的两座一百一十层的世界贸易中心摩天大楼从平地高耸入云，美国 and 外国大老板新盖的高楼大厦越来越多，越来越高，越来越豪华；另一方面，劳动人民聚居区日益破败，南布朗克斯整个街区大片地被毁弃。原因是一些居住在公寓里的低收入者因付不起日益涨价的房租而迁出，房客减少后，房产主更感到无利可图，致使住房年久失修，甚至最后被放火烧掉，以从中得到一笔保险费。过去10年里，纽约共毁弃了30万套公寓。资本主义社会的贫富悬殊和对社会财富的巨大浪费，在住房问题上也表现得十分突出。