

关于建筑工业化问题的探讨

杨嗣信

(北京建工集团有限责任公司,北京 100045)

[摘要] 近年来随着我国建筑业的迅猛发展,建筑工业化得到较大发展,但与发达国家相比在某些方面仍存在较大差距。首先讲述了我国实现建筑工业化的必要性和迫切性,提出我国应该在结构装配化施工、取消或减少湿作业、扩大工厂预制范围、设备安装工程等方面进一步发展,从而有效加速我国建筑工业化进程。最后提出建筑工业化进程中应该采取的具体措施。

[关键词] 工程管理; 建筑; 工业化; 结构装配化; 湿作业; 工厂预制

[中图分类号] TU741

[文献标识码] A

[文章编号] 1002-8498(2011)16-0001-03

Discussion on Problem of Construction Industrialization

Yang Sixin

(Beijing Construction Engineering Group Co., Ltd., Beijing 100045, China)

Abstract: Recently, industrialization of construction in China developed rapidly with the development of construction industrialization. But compared with developed countries, the condition of industrialization in China still need to be improved. The necessary and urgency to realize industrialization of construction in China is introduced. Several measures can be used to improve the speed of industrialization, such as construction with structure assembly, canceling or reducing construction at wet condition, expanding the precast scope at factory, equipment installation, etc. The concrete measures should be applied at development of industrialization of construction are put forward finally.

Key words: project management; building; industrialization; structure assembly; construction at wet condition; precast at factory

1 实行建筑工业化的必要性和迫切性

我国在 20 世纪 70 年代就曾提出过建筑工业化的概念,由于当时各方面条件不具备,发展很慢。尽管如此,30 年来建筑工业化随着我国建筑业的大发展仍然有着较大的进展,诸如施工机械化、专业化、工厂化水平都有很大的提高,据有关资料介绍,至 2009 年底全国城镇化水平已达 46.59%。全国当年的房屋在施面积高达 58.73 亿 m^2 ,竣工面积高达 22.96 亿 m^2 ,施工企业完成的建筑业总产值达 7.586 4 万亿元。建筑企业(尤其是民营企业)近 30 年来犹如雨后春笋蓬勃发展,至 2009 年底我国建筑施工企业已达 68 283 家,建筑业从业人员达 3 597.4 万人;住宅工程(尤其是高层住宅)全国迅速增长,30 年来,我们很好地完成了诸如亚运工程、奥运工程、世博会以及其他许多标志性、超高层建筑等大量

国家重点工程的建设任务,大大促进了建筑业的发展和提高,但同时也应清醒地看到我国的建筑业与发达国家相比还有一定的差距,特别是在施工管理、施工企业体制、劳动效率、经济效益和文明施工等方面还需要进一步提高;另外在节能减排和绿色施工(四节一环保)方面也有较大的差距;装配化、标准化、工厂化和机械化水平也不够完美。近年来,尤其在编制《2011—2015 年建筑业、勘察设计咨询业技术发展纲要》时大家提出了有关建筑工业化的问题,引起了重视。因此在此纲要中的施工技术政策中特别提到“推进结构预制装配化、建筑配件整体安装化,减少现场湿作业,逐步提高住宅产业化、建筑工业化比重……”这个重要任务和目标,因为我国在建筑业中存在的不少问题,只有通过建筑工业化才能促进和逐步加以解决,这也是发达国家所走过的路程——用建筑工业化来推动施工装配化、工厂化、专业化和机械化(含自动化)以及住宅产业化和整个建筑业的发展。

[收稿日期] 2011-05-01

[作者简介] 杨嗣信,北京建工集团有限责任公司原总工程师,教授级高级工程师,北京市南礼士路 19 号 100045,电话:(010) 68043653

“产品是流动的”这是建筑业的显著特点,不可能把房子在工厂内制作,并且建筑不是用单一或少数建材建成的而是用数百种材料构成的,并且要组织不同专业的工人在同一现场工作,主要是在风雨酷暑和严寒的恶劣环境中进行强体力劳动,劳动效率很低,劳动强度强;所有机械设备都要运至施工现场,办公、堆料还要一定的施工用地。

什么是建筑工业化?简单来讲就是盖房子像制造汽车一样来组织生产,房屋的各种部、配件(包括结构、装修、水电等设备)都要在工厂内生产制造然后运至现场安装(组装),从而大大减少工地现场的工作量和劳动力。因为在工厂里生产可以大大改善劳动环境和条件,消除笨体力劳动、改变夏日酷暑、冬天严寒的露天操作环境,从而可以大大提高工作效率、提高机械化水平、组织流水线、加快生产速度、节约人工和提高经济效益和社会效益。随着我国人工工资的不断提高(民工工资已由前几年的一天几十元提高到一天 200 元左右),今后人工费用占整个工程造价的比重将越来越大,减少人工使用、提高劳动效率将成为企业获取经济效益的重要手段。工厂化水平提高还可以减少气候(冬、雨季)对建筑业施工工期的影响。此外与工厂化施工紧密相关的还有标准化和专业化,这三者息息相关,三位一体,因为工厂制造的产品必须是成批标准部、配件,设计人员可将这些标准定型的部、配件灵活装配组合成各种不同的单元体,由于一个工厂不可能生产建筑的全部或各种部、配件,因此工厂也必须是生产某个或 1~2 种产品的工厂(如构件厂、玻璃幕墙制造厂),往往有些专业公司(如幕墙公司)都有自己的专业工厂生产各种相关专业的部、配件。实行专业化还有利于科研工作的开展,不断改进产品及生产产品的新工艺、新技术,不断提高生产技术水平,有利于依靠科技进步逐步提高产品质量和劳动效率,降低成本,对工厂工人的技术熟练程度和素质的提高有很大好处。在管理方面,管理工厂要比管理施工现场容易得多,并且若现场施工工人少了,现场管理人员也可大大减少,尤其大量部、配件均在工厂制作,减少了工人的高空作业,从而可以消除大量高空作业的安全风险。

2 建筑工业化努力方向

建筑工业化需要一个很长的发展过程,是在不断改革和创新的过程中逐步形成的,包括体制改革、技术创新、管理方式的转变、协调工作的加强,还涉及设计、建材、机械和其他相关行业的配合、支持,更需要政策和投资,绝不是企业自身能解决的,因此必须分阶段有步骤地实现,我们既有的经验(如 20 世

纪七八十年代的装配化结构施工经验),又有当前国际上先进国家在实施建筑工业化方面的先例,相信具有中国特色的建筑工业化一定能在较短时间内实现,使我国建筑业更上一层楼。

目前我国(尤其在一些大城市)已初步具备实现建筑工业化的条件,如商品混凝土、幕墙、装修(含门窗)以及钢结构等专业公司的建立,整体机械化水平和工厂化、专业化(如土方、基础、防水等)。施工专业公司的发展以及设计、施工一体化的总承包企业的出现已经为下一步发展建筑工业化创造了良好的条件,这是 20 世纪七八十年代所无可比拟的有利条件,我们应该分地区、分阶段、有计划地按照建筑结构、装修和设备安装等各专业根据轻重缓急分期分批来实现我国建筑工业化的目标。

当前,建筑工业化应首先从量大面广的住宅工程抓起。目前的房地产企业在计划搞住宅产业化(如北京、合肥等地),这是建筑工业化的起步,通过住宅产业化将带动整体建筑工业化的发展。近年来,宜从以下几个方面进行。

2.1 结构装配化施工

结构装配化施工是建筑工业化的重要组成部分,主要是指高、中层结构施工阶段的工业化施工,开始时不一定非搞全装配,可以先解决外墙板的预制装配问题,把预制外墙板搞成三合一(即结构、保温和外装饰)预制板,既可加快整体工程进度,又可以取消外墙外保温、外脚手架,保证质量和消除安全隐患,内承重墙仍可以采用现浇大模板工艺,楼板可以使用叠合楼板或预制楼板,取消支模工艺,阳台、楼梯和隔断墙均采用不抹灰的预制装配构件。这样尽管现场现浇混凝土量还不少,但由于实现了商品和泵送混凝土,其机械化、工厂化水平也已相当高。所以工地的现浇混凝土也已成为建筑工业化的组成部分。至于多层住宅(6 层以下),特别是经济适用房和廉租房可以结合标准住宅设计搞全装配结构。至于框架结构和钢结构(公共建筑)建议从外墙三合一预制墙板入手,也可以使用叠合楼板和永久性模板作为现浇混凝土楼板。

2.2 取消或减少湿作业

取消或减少湿作业是实行建筑工业化的重要方面。要逐步消除砌筑、抹灰等劳动强度大的湿作业,最大程度实行工厂预制、现场组装工艺,如隔断墙可使用轻质预制隔墙板(两面不抹灰)或轻钢龙骨各种面板的干作业隔墙。砌筑时也应采用规格整齐的不抹灰砌块,所有现场浇灌或预制混凝土构件一律采用清水混凝土不再抹灰。

2.3 扩大工厂预制范围

扩大工厂预制范围是实行建筑工业化最难解决的问题,可以采取以下过渡措施。

1) 门窗 全部工厂生产并组装成整体(包括玻璃、油漆及零配件等),包装后运至现场整体安装。外门窗也要在三合一预制外墙板生产厂内安装后再出厂。最后一道油漆可在交工前现场补上。

2) 地面、吊顶 可在工厂放样、配制、加工运至现场安装,尽量减少现场作业,达到一次组装成功。

3) 厕浴间及厨房 采用标准模数设计,厨房的橱柜、洗涤池、煤气灶以及厕浴间的马桶、面盆等均采用规定的成套定型设备,由工厂统一加工制作,现场安装。

4) 其他 如衣柜、窗台板、窗帘盒等均采用由工厂制作的标准定型产品,现场安装。

2.4 设备安装工程

管线加工制作均可在工厂预制(包括各种管线),现场安装。高层或超高层建筑宜采用预制组合立管工艺,由工厂预制组合后(组合各种管线)运至现场安装。国家已制订了《预制组合立管技术规范》GB50682—2011 可参照执行。

2.5 其他

如窗台板、窗帘盒等均采用标准模数设计,事先应根据现场工程的实际尺寸采取工厂翻样、加工制作,现场安装的办法。

3 应采取的措施

1) 要抓好设计 住宅按标准一般可分为3类:

① 社会保障用房; ② 适用于中等收入人群的住宅; ③ 收入较高人群的小康住宅。不同标准住宅的结构、装修、设备等方面的设计均不同。因此实行建筑工业化在住宅工程方面的设计工作难度很大。因此先解决社会保障用房为宜,逐步再发展其他两类用房。另外社会保障用房还可分为多层或高层两种不同体系。但不管有几种住宅标准和多、高层之分,构件是标准的(可以有几种规格),可以灵活组合成各种不同布局的住宅建筑。装饰工程方面也要优选使用装配式内隔断,统一地面、吊顶和门窗的做法(可以有多种做法); 厕浴间、厨房也要采用标准模数设计(包括房间尺寸及厨、厕内的全部设备)。装修部分的设计应由开发商、设计和施工共同确定为宜,可以由施工单位负责施工图纸。

2) 根据开发商的实力,可以由开发商自己办一些工厂,生产各种结构构件和装修部、配件。现在有些实力雄厚的开发商是完全可以做到的。如某些公司能生产许多住宅中的标准产品,并且经过优化,应用新材料和新技术,用于自己开发的住宅工程中可

以降低整个住宅的工程成本,有利于市场竞争。

3) 要继续大力发展专业化、工厂化水平。目前已有一些基础,但只是局部的、很不完善。如混凝土工程目前只是搅拌运输实行了专业化和工厂化,其他如浇灌、振捣、养护、控制拆模仍由总包负责。专业化公司并没有负责混凝土施工的全过程。又如钢筋、模板目前都未实行专业化。国外不少发达国家20世纪70年代就实行了模板专业公司一条龙服务(从模板设计、制作、现场支模、拆模一直到回收)。钢筋亦由钢筋专业公司负责钢筋工程加工、配制、运输和绑扎的全过程施工。这样做不但责任分明并且可以大大提高专业技术、管理和工人操作以及机械化水平,节约人工和材料。

4) 要健全总承包企业机制,真正实行总承包负责制。不少地区总包企业有名无实,总包只管结构施工,土方、装修甚至设备安装都由建设单位分包出去,总包只起配合施工的角色,这与建筑工业化不符。

5) 施工图移位也是实行建筑工业化的重要条件。施工图必须由施工单位来承担。20世纪80年代初由美国设计的长城饭店全部设计图纸不到50张,施工图全部由我国负责。这是国际惯例,可是迄今我国还不能在施工图问题上与国际接轨。施工图移位不仅使施工图能切合施工实际、可行,并且可以大大减少设计与施工单位的协调工作,对施工来讲更加方便,解决问题更快捷,并且有益于施工单位的经济效益,是建筑工业化不可缺少的一项重大改革,可早日与国际接轨,更适应我国建筑企业对国外的承包工程。在我国施工图未移位前,要求设计单位能密切配合施工单位,多为建筑工业化创造条件,尤其在结构装配化方面更需要设计的支持、配合,应该说建筑工业化丝毫离不开设计,是设计和施工的共同作品。

6) 实现建筑工业化还必须得到建设单位(尤其是开发商)的全力支持。目前有些大的施工集团企业,集设计、施工、房地产、物业为一体,已经具备实现建筑工业化的条件。建议由这些大的集团企业先走一步,成为实现建筑工业化的先头部队和龙头。

7) 实现建筑工业化最关键的是需要各级政府特别是住房和城乡建设部和各省(市)建委、建设厅能够切实地把这项工作放在重要位置,作为建筑业改革的重点来带动建筑业其他各项的改革。

以上是对我国发展建筑工业化的设想,相信不久的将来我国的建筑工业化一定会有巨大的进展,达到国际建筑业先进水平。

参考文献:

[1] 2011—2015年建筑业信息化发展纲要[R]. 2011.