

水工建筑物预制装配化的必要性和必然性

袁承斌¹, 顾 强¹, 侍忠标¹, 车 力²

(1. 扬州大学水利科学与工程学院, 江苏 扬州 225009;

2. 淮安市洪泽区河湖管理所, 江苏 洪泽 223100)

摘要:从国家政策、装配式水工建筑自身优势、产业升级的推动等方面阐述了水工建筑物预制化的必要性;从水工建筑工业化、水工建筑质量与安全、绿色节能发展、水工建筑技术创新等方面的需求阐明了水工建筑预制装配化的必然性。推广装配式水工建筑物确实有其必要性和必然性,意义十分重大。

关键词:水工建筑物;预制化;装配化;必要性;必然性

中图分类号:TV61

文献标识码:B

文章编号:1007-7839(2020)07-0052-04

The necessity and inevitability of prefabrication of hydraulic structures

YUAN Chengbin¹, GU Qiang¹, SHI Zhongbiao¹, CHE Li²

(1. School of Water Conservancy Science and Engineering, Yangzhou University, Yangzhou 225009, China;

2. Huai'an Hongze District River and Lake Management, Huai'an 223100, China)

Abstract: The necessity of prefabrication of hydraulic structures was expounded from the national policy, the advantages of prefabricated hydraulic structures and the promotion of industrial upgrading. The inevitability of prefabrication of hydraulic buildings was illustrated from the demands of industrialization, quality and safety of hydraulic buildings, development of green energy conservation and technological innovation of hydraulic buildings. Therefore, it's necessary and inevitable to popularize prefabricated hydraulic structures, which is of great significance.

Key words: hydraulic structure; prefabrication; assembly; necessity; inevitability

“科技创新,就像撬动地球的杠杆,总能创造令人意想不到的奇迹”,在这个科技发达、经济繁荣的时代,各行各业都呈现着迅猛发展的势头。建筑业在促进我国经济持续稳定健康发展,提高城乡建设水平过程中发挥着重要的作用,但传统建筑行业在发展过程中也呈现诸多难题,如工程建设周期长、施工现场乱、环境污染严重、安全隐患较多等。为保持建筑行业持续健康发展,加快其转型升级,建筑物在建造过程中对于其构件的处理方式呈现出多样化发展,其中装配式建筑在全国范围内受到

空前青睐。近年来,中小型水利工程随着改革的深入、投入的增加和监管的加强,建设和管理水平有了很大的提高,但点多线长、面广量大、单体规模较小、技术要素相近、施工过程中缺乏专业施工人员等,使中小型水工建筑仍存在施工时间长、质量难保证、现场管理难、工程施工受季节影响大、构件养护条件很难满足等现象。为此,推广装配式水工建筑,重塑传统水工建筑设计方法、改革传统施工方式、进一步深化装配化模式在水工建筑上的应用,体现中小型水利工程所具有的常年施工、不误农

收稿日期:2020-04-01

基金项目:江苏省水利科技项目(编号:2019037)

作者简介:袁承斌(1968—),男,副教授,硕士,从事建筑材料、水利工程施工与农田水利等方面教学与科研工作。E-mail:646985501@qq.com

时、统一规格、保证质量、方便管理、易于选型、造型美观等突出优势。研究水工建筑物预制装配化的必要性和必然性,对装配式水工建筑物的推广意义重大。

1 水工建筑物预制装配化的必要性

1.1 国家政策的指向和要求

随着科学技术的发展,建筑业传统的建造方式已不再能满足时代要求,迫切需要符合科学发展观的新型建造方式,如装配式建筑等。2016年8月,《2016—2020年建筑业信息化发展纲要》^[1]指出进一步提升建筑业信息化水平,大力发展钢结构和装配式建筑,要加强信息技术在装配式建筑中的应用。2016年9月,国务院办公厅印发了《关于大力发展装配式建筑的指导意见》,对大力发展装配式建筑的总体要求、重点任务与保障措施提出了意见。2017年3月,《“十三五”装配式建筑行动方案》^[2]确定了“十三五”装配式建筑行动工作目标,全国装配式建筑占新建建筑的比例要求达到15%。2019年9月,国务院办公厅转发住房和城乡建设部《关于完善质量保障体系提升建筑工程品质的指导意见》要求强化预制混凝土生产,推进绿色施工,通过先进的技术和科学的管理降低过程施工对环境产生的不利影响。水工建筑构件的机械化、标准化、装配化的运行模式有效解决了传统施工方式劳动力成本日益增高、耗能高、生产率低、破坏环境等问题。基于当前的水工建筑工程施工仍多为现场浇筑,施工进度缓慢,构件质量难以保证,在深化改革之际,应当抓住机遇,将装配式水工建筑进一步推广应用,引领新型水工建筑时代潮流。

1.2 装配式水工建筑的优势

装配式水工建筑相较于传统的混凝土浇筑方式,在混凝土预制化、工厂化、建筑物装配化等方面有着突出的优势,装配式水工建筑的研究应用,将给水利建筑工程带来新的发展方向。

(1)建筑质量好。建筑物装配化并不是单纯的工艺改变,而是建筑体系与运作方式的变革,对建筑质量的提升有很好的推动作用。装配式水工建筑要求设计精准化、协同化,同时以厘米级的施工误差,大大提高建筑的精度;装配式构件在工厂模台上和精致的模具中生产,实现质量控制比现场施工更容易^[3];构件在预制过程中浇筑、振捣和养护更能够保证混凝土的强度和耐久性。

(2)生产效率高。装配化作为一种集约生产方式,装配构件的制作可以实现机械化、自动化、智能化、工厂化生产,不受气象条件的制约,同时工厂比工地调配和平衡劳动力资源也更方便^[4]。

(3)节省材料多。装配式建筑减少了模具的材料消耗。据施工企业统计,装配式建筑可节约模具材料达50%以上;工地上可减少脚手架材料消耗达70%以上;节约建筑与结构环节的原材料最多可达20%,不同的结构体系、预制率和连接方式,节约原材料的比率则不尽相同;日本规范规定,预制混凝土构件比现浇混凝土的保护层可以小5 mm,可节约所需混凝土用量^[5]。

(4)节能减排环保。装配式水工建筑节约原材料,降低能源消耗,减少碳排放;大大减少了工地建筑垃圾,减少了养护用水和污水排放量;还减轻了施工的噪声污染。

(5)省工安全。水工建筑装配化节省劳动力多少取决于预制率的大小、生产工艺自动化程度和连接节点设计;装配式建筑改变了建筑从业者构成,蓝领工人比例减少,向高技能的从业人员转变;同时降低了劳动强度,可以更多的使用设备和工具^[6]。

1.3 产业升级的推动

随着科学技术的发展,我国城乡建设力度的加大,现代化进程的快速推进,能源与资源的使用与分配、城市建设与生态保护等问题日益突出^[7]。我国建筑业仍存在着工业化程度低、建造技术落后等现状,传统建筑业模式无法满足社会的发展需求,逐渐成为制约我国建筑业发展的瓶颈,使得建筑行业必须进行产业化升级。

水工建筑是工程建筑业的重要组成部分,建筑行业产业化升级对其有着积极地推动作用。建筑业的转型升级,是推进我国建筑业向精细化管理、精益化建造转型的重要体现^[8]。推广建筑产业升级,符合深化供给侧结构性改革建筑产业化的理论要义、推动科技创新的要求,发展绿色智慧新型装配式建筑将成为建筑业转型升级的必然趋势。

建筑业的转型升级,带来的是整个行业内的生产方式的大变革,是一场绿色发展和生态建设的变革。传统的水工建筑行业需要提质增效,通过发展新技术、新业态、新模式,实现传统水工建筑产业智能化、融合化。装配式水工建筑的发展要牢牢抓住建筑业转型升级的东风,积极应对挑战,在新的战略机遇面前呈现新时代水工建筑的风采^[9]。

2 水工建筑物预制装配化的必然性

2.1 水工建筑物工业化的需要

一直以来,我国的水工建筑对人工劳动、社会资源依赖较重,而且存在人力资源效率低、施工科技含量低、资源的消耗过大、环境污染严重等社会问题,水工建筑行业的现状已经不符合可持续发展的要求^[10]。水工建筑业要彻底告别高污染、高能耗、低效率、低效益的状态,就必须实施水工建筑工业化,特别是中小型水工建筑物。推动水工建筑工业化,以装配式水工建筑取代传统的现场浇筑生产方式,是现代工业化发展的必然要求,是建筑工业化大势所趋^[11]。水工建筑工业化的发展能够进一步满足人民对于建筑品质日益提高的需求,这种需求会促使水工建筑行业的革新。不久的将来,预制化、装配化产生的一体化生产方式能够更好地服务于结构、材料创新,也能够快速应用到工厂化生产,推动整个水工建筑现代化进程^[12]。

2.2 水工建筑质量与安全的需要

装配式有利于保证水工建筑的质量与安全。首先,水工建筑装配化的建筑构件由预制工厂生产,整个生产过程对预制板块、挡墙等能够进行充分养护与温湿度监测,能够保证混凝土强度和耐水性;其次,装配式水工建筑大大减少了工地施工人员和工序,增加了工地的安全系数;再者,水工建筑装配化施工的每一道工序,对技术的要求、施工的条件、施工的器械及人员都有各自的安排,各自按照所属工序的安全管理条例从事相应的工作,同时施工工期上可多道工序同时进行,如预制构件工厂生产、监测、运输过程的同时可以进行施工现场的基础工程^[13]。综上,装配式水工建筑工程的管理更有序、更实用高效,水工建筑预制化是社会发展的需求,是水工建筑转型升级的必由之路。

2.3 绿色节能发展的需要

传统的水工建筑现场施工方式需要运输大量的混凝土材料,不仅浪费了大量的建材,拌合料堆放面积大,产生了很多垃圾,大大降低工地周边的空气质量;部分有害垃圾破坏了土壤结构,而且施工现场需要建立合理的排水处理系统;施工器械产生巨大的噪声,对附近居民的生活也造成很大的影响。水工建筑装配化大量的工作在预制工厂完成,施工现场不再需要搭脚手架和一些支撑的工序;构件在专业的标准厂房进行生产,生产过程可控,可以很好地保证构件质量;用于生产的机器

和模具包括预制构件的养护水都可循环使用;构件设备维护方便,能够提高施工效率、机械设备利用率;工厂化生产减少了废弃物的堆放;施工现场只需要将预制构件进行吊装和可靠拼接^[14]。设备运行超分贝的噪声及空气中粉尘将减少。装配式水工建筑的绿色施工符合生态环保的理念,能够满足人们对于健康绿色建筑的追求,是水工建筑新面貌的体现。

2.4 水工建筑技术创新的需要

水工建筑在不断发展中应当顺应大数据时代潮流,传统的水工建筑工程设计施工已经不符合现代化理念。我国的水工建筑发展亟待转型升级,迎来变革与创新。

(1)工厂生产集成化:水工建筑预制化强调协同设计,各部门各环节相互配合,建筑、结构、水电、设备、安装要进行互动协同设计,运用信息化技术手段进行一体化设计,以满足制作、施工和建筑物的长期使用。充分发挥设计在整个工程中的关键作用,在工厂完成项目安排、构件预制、质量检测等工作,相连环节形成衔接,迅速提高建筑生产效率,真正意义上实现流水线生产,同时新型生产方式优化了水工建筑产业结构,朝着节能化、现代化发展^[15]。

(2)构件预制标准化:在大数据时代可以运用先进的控制计算软件对每一类预制构件进行标准化生产,包括部品部件以及部品部件的连接采用标准化、系列化的设计方法。尺寸的标准化可以使得不同水工建筑的相同构件交换使用。标准化的规格系列,如涵洞,其长、宽、高尺寸相同,配筋相互对应,安装方法的构造、部品接口的标准以及构件工序中的材料表等一系列参数的标准化将会大大提升我国水工建筑的加工、管理和施工质量^[16]。

(3)创新体系国际化:新时代下我国的水工建筑不仅传承传统水工建筑所具有的水利效用,同时注重工业化导向下水工建筑技术的优化和发展。传统水工建筑设计施工有待创新,水工建筑装配化是必然的趋势。在信息技术变革迅速的时代,需要把计算机的云科技运用到水工建筑的材料运输、构件生产、现场施工和后期维护中去,让不同专业在新时代水工建筑的研究上进行深入交流互相借鉴^[17]。打造装配式水工建筑产业链技术和服务模式,建立装配式水工建筑技术平台,引导新型实体产业,走出我国的水工建筑装配化道路。

3 结 语

水工建筑装配化作为水利工程的重要内容,发展装配式水工建筑,融合了多行业的研究领域,有着重要意义。小型水工建筑预制化,是改善农村生活环境的重要方式,可以更加合理地管理和节约资源。对于水工建筑物而言,增强了建筑本身抵抗灾害的能力,以可靠的结构设计保证建筑物质量,达到构件相应的强度,更好地进行管理,使用新型结构材料技术造就轻巧、坚固、美观的外形,一改传统的肥梁胖柱的面貌。对于水利工程行业而言,加速整个行业的转型升级,加大行业内竞争,淘汰落后的施工企业;同时,装配式水工建筑的实施,加强了水利工程基础设施的建设,展现了水利行业不断创新的动力。对于社会而言,可加快人们对于“绿水青山就是金山银山”的绿色节能环保理念认知,推动社会可持续发展。当前,大力发展装配式建筑已经上升为国家战略,水工建筑预制装配化已成为农田水利工程供给侧结构性改革的有力抓手。良好的社会环境和难求的机遇终将使得中国的装配式水工建筑得以旧貌换新颜。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 2016-2020年建筑业信息化发展纲要[J]. 建筑安全, 2017(1):4-7.
- [2] 佚名. “十三五”装配式建筑行动方案[J]. 建筑监督检测与造价, 2017(2):11-13.
- [3] 焦守荣. 装配式建筑设计研究分析[J]. 建筑设计管理, 2018, 35(11):93-95.
- [4] 钟云. 湛江地区水工建筑物装配式结构的发展[J]. 水利水电技术, 1979(2):15-21.
- [5] 郭学明, 张晓娜. 装配式混凝土建筑—建筑设计与集成设计200问[M]. 北京:机械工业出版社, 2018:24-30.
- [6] GUNAWARDENA T, NGO T, MENDIS P, et al. Innovative flexible structural system using prefabricated modules[J]. Journal of Architectural Engineering, 2016, 4(22):501-6003.
- [7] 刘柯, 谢志英. 我国预制装配式建筑发展的必要性研究[J]. 四川建材, 2018, 44(10):37-38.
- [8] 蔡森. 浅谈广东省装配式建筑发展的必要性[J]. 建材与装饰, 2017(19):129-130.
- [9] 邓炜聪. 水工建筑安全的管理和控制研究[J]. 工程技术(文摘版), 2016(2):21.
- [10] 封天赐, 陈林. 装配式建筑物在21世纪初重生[J]. 科技展望, 2016(16):29.
- [11] 江畔, 李元秀. 绿色可持续发展的装配式建筑节能减排思考[J]. 城市住宅, 2019(6):137-138.
- [12] ALEXANDEL M G, MAGEE B J. Durability performance of concrete containing condensed silica fume[J]. Cement and Concrete Research, 1999, 29:917-922.
- [13] JAILLON L, POON C S. The evolution of prefabricated residential building systems in Hong Kong: a review of the public and the private sector[J]. Automation in Construction, 2009, 18(3):239-248.
- [14] 谢丽丽. 浅析绿色施工技术在水利施工中的应用[J]. 黑龙江水利科技, 2019, 47(2):165-167.
- [15] 郭学明, 张晓娜. 装配式混凝土建筑—建筑设计与集成设计200问[M]. 北京:机械工业出版社, 2018:40-43.
- [16] 张守峰. 设计施工一体化是装配式建筑发展的必然趋势[J]. 施工技术, 2016, 45(16):1-5.
- [17] 宗成威. 我国装配式建筑发展趋势分析[J]. 建材与装饰, 2019(30):26-27.