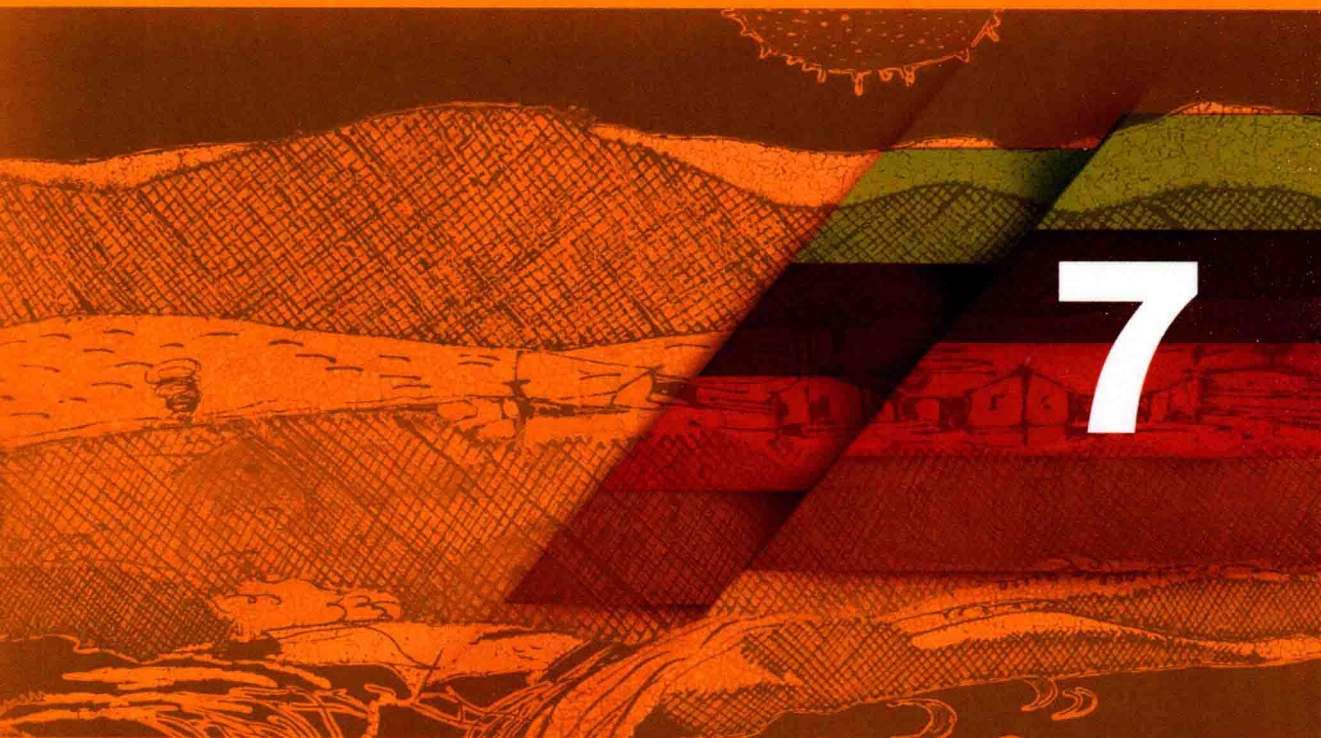


绿色建筑创新、 BIM技术与装配式建筑

——第七届中国中西部地区土木建筑学术年会论文集

江西省土木建筑学会 编



7

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

绿色建筑创新、BIM 技术与 装配式建筑

——第七届中国中西部地区土木建筑
学术年会论文集

江西省土木建筑学会 编

中国矿业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

绿色建筑创新、BIM 技术与装配式建筑：第七届中国
中西部地区土木建筑学术年会论文集 / 江西省土木建筑
学会编.—徐州：中国矿业大学出版社，2017.10

ISBN 978 - 7 - 5646 - 3727 -9

I. ①绿… II. ①江… III. ①建筑工程—学术会议—
文集 IV. ①TU—53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 250562 号

书 名 绿色建筑创新、BIM 技术与装配式建筑
——第七届中国中西部地区土木建筑学术年会论文集
编 者 江西省土木建筑学会
责任编辑 陈红梅 李 敬
出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)
营销热线 (0516)83885307 83884995
出版服务 (0516)83885767 83884920
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com
印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司
开 本 787×1092 1/16 印张 33.75 字数 843 千字
版次印次 2017 年 10 月第 1 版 2017 年 10 月第 1 次印刷
定 价 128.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

第七届中国中西部地区土木建筑学术年会 组织机构组成人员

执行主席：许秋华(江西省土木建筑学会)
执行副主席：王新泉(河南省土木建筑学会)
薛永武(陕西省土木建筑学会)
肖顺昌(湖北省土木建筑学会)
郝增元(山西省土木建筑学会)
徐 彬(新疆维吾尔自治区土木建筑学会)
冯立平(甘肃省土木建筑学会)
执行秘书长：李永平(江西省土木建筑学会)

学术委员会

主任委员：熊进刚
副主任委员：崔国游 刘 胜 雷宏刚
委 员：(按照姓名汉语拼音排序)
方晓梅 罗崇德 时 炜 王 浩
吴 涛 薛绍睿 张 敏 左 涛

组织委员会

主任委员：李永平
副主任委员：王爱菊 易凤华 曹宝龙 王学章
委 员：(按照姓名汉语拼音排序)
董云霞 姜 颖 李黎峰 李立群 李义萍
吕 娜 苗玉红 沙 炘 施云逸 王春梅
王 刚 王莹娜 吴 兢 姚晶晶

前 言

鼓励科学研究与技术创新,加强我国中西部地区相互交流合作,提高中西部地区工程建设水平,促进建设行业工程人才的培养,是中西部地区土木建筑学会的共同使命和职责。

第七届中国中西部地区土木建筑学术年会,定于2017年10月31日在江西省南昌市召开。本次年会是由中国中西部地区的河南、陕西、湖北、山西、甘肃、新疆、江西等七省区的土木建筑学会联合举办,年会的主题为“绿色建筑创新、BIM技术与装配式建筑”,会议将通过专题学术论坛、科技咨询、技术交流等形式,交流工作经验,分享建设领域的最新技术成果,助推中西部地区社会经济建设。

为了搭建中西部地区土木建筑领域的科技工作者交流合作的桥梁,展现中西部地区近年来在绿色建筑创新、BIM技术应用与装配式建筑等方面的应用案例和技术创新成果,中西部地区七省区土木建筑学会经各自组织推荐然后共同审定录用了论文76篇,编辑出版,作为本届中国中西部地区土木建筑学术年会的论文集。谨此,向中西部七省区土木建筑学会的各位同仁、各位专家、各位作者和参与编辑的工作人员,表示诚挚的谢意。由于时间仓促,疏漏和不确切之处在所难免,敬请批评指正。

江西省土木建筑学会理事长: **许秋华**

2017年10月

目 录

绿色建筑

1. 被动式超低能耗建筑在中原地区的实践和推广 崔国游(3)
2. 基于绿色建筑的钢结构施工健康监测与分析 罗崇德,魏宏亮,吴星蓉,马云龙(8)
3. 求索·众创中心可持续性水生态系统工程设计
..... 刘 魁,沈东辉,颜 萍,陈远帆(18)
4. 绿色·节能·环保——论保温装饰一体板施工关键技术 连小荣(27)
5. 海绵型雨水收集系统在单体建筑中的应用与分析 张克诚,王彦芳,赵弘博(38)
6. 宜昌规划展览馆雨水处理回收系统设计 颜 萍,陈远帆(42)
7. 宜昌建管大楼既有建筑绿色改造技术分析 石 茸,黄 惊,李治中(47)
8. 浅谈陶土板幕墙在绿色建筑中的发展与应用 赵 丽(52)
9. 福建泉港海晶大厦及盐湖城工程绿色建造技术
..... 郑 涛,陈 建,张小强,陈 华(58)
10. 路基边坡混凝土拱形截水骨架+内嵌空心六棱砖+客土植草组合防护绿色施工
技术创新 傅重阳(70)
11. 逆作法施工技术的绿色施工效果研究 李小丽,杨素燕(78)
12. 法开署武汉既有公共建筑节能改造示范项目——武汉图书馆节能改造工程
..... 谢志敏(82)
13. 生态透水混凝土在室外道路的应用 樊利霞(88)
14. 南昌地铁1号线孔目湖站通风空调系统设计解析 李政煌(94)
15. 历史文化名村保护规划研究——以双庙村为例 闫 芳(101)
16. 绿色建筑综合节能技术与应用 郭晨露,于军琪,陈 旭(113)
17. 浅谈新疆南疆少数民族民居节能概念 那文渊(117)
18. “乡愁”理念下的古镇保护与再利用思考——以瑶里历史文化名镇为例
..... 易桂秀(123)
19. 技艺握手孕绿建 情理交融谱新篇——论昆明海公馆小学“滇波帆印”绿色建筑创作
..... 徐从淮,李 琦,李满花,涂景春(129)
20. 建筑门窗节能标识与绿色建筑创新发展的分析研究 徐 斌,何志军,李文华(139)
21. 绿色建筑室内环境问题与讨论 马淮北(143)

BIM 技术

22. BIM 技术在西咸空港综合保税区项目管线综合排布中的应用 毛文亮(149)
23. BIM 技术在机电施工中的过程实施与应用研究 李 锐,高 宓(156)
24. BIM 在某高层建筑机电管线综合设计中的应用 舒 蓉(165)
25. BIM 技术在高大模板支撑体系中的研究应用 张 帆(170)
26. BIM 技术在阿尔及利亚大清真寺 EPC 工程的应用 雷全勇(177)
27. BIM——暖通设计案例及其应用分析 陈旭敏,张伟锦(184)
28. 我眼中的 BIM 谭光伟,熊 燕(190)
29. 基于 BIM 参数化建模的砌体工程物料编码技术研究 王 婷,张逸群(194)
30. BIM 技术在施工中的质量安全管理应用 傅 颖,潘 虹,廖江宏(202)
31. 基于 BIM 技术的建筑保温装饰一体化板综合研究与应用 张 昊,张 志(211)
32. 超大型工程项目管理信息化建设
..... 王西胜,王 政,杨石彬,席 媛,韩婷婷,杨 鑫(222)
33. BIM 新技术探索之钢筋与型钢碰撞检查 孟 卓(231)
34. 南宁市邕宁水利枢纽工程中施工 BIM 应用 惠建伟(238)

装配式建筑

35. 装配式结构转换层定位钢筋施工技术 潘明杨,袁金华,张子祺(245)
36. 浅析装配式建筑的施工工艺及施工特点 张克诚,王 健(251)
37. 装配式钢结构建筑体系概述 潘存瑞,吴星蓉,魏宏亮,万年青(261)
38. 新疆低能耗建筑透光围护结构太阳得热与热工性能分析研究
..... 陈向东,何志军,李文华(268)
39. 装配式混凝土结构建筑产业化建设的思考 马岷成,孟 虹(275)
40. 智能土木发展下的 CL 网架板复合填充墙施工技术研究 宋鹏程(278)
41. 装配式住宅的新型结构体系 孙广秀,王爱菊,卢长来(285)
42. 灵活轻质展姿容 高效低耗呈前景——装配式建筑今昔未来谈
..... 李 琦,徐从淮,李满花,萧润香(289)
43. 某大型公共建筑采用装配式建筑方案的可行性分析 王瑞秀(298)
44. 城市地下综合管廊热力管道规划设计问题总结与分析 董岁县(304)
45. 装配式钢结构外墙围护体系的问题分析 张 敏,郑宏飞(310)
46. 浅析发展装配式建筑的必要性 郑芳俊(322)

47. 浅谈装配式建筑施工现场安全生产标准化优化策略 王 征(325)

实用新技术

48. 装配式混凝土结构女儿墙施工技术研究与应用
..... 吕俊杰,姜云亭,马航勃,李 滨,万 锐(335)
49. 大型综合管廊工程施工技术管理的实证研究 王 浩,毋存粮,景玉婷(345)
50. 浅析智能消防水炮灭火装置安装要点 王文涌(358)
51. 发泡混凝土在综合管廊台背回填中的应用 刘文亮(363)
52. 基于 BP 神经网络的高层建筑物沉降预测研究
..... 税广通,王金涛,孙万胜,赵彦军,刘 杰,杨 猛(371)
53. 现浇混凝土空心楼板施工技术 郑新志,姬成飞(376)
54. 基于 BIM 技术的桥梁工程精细化进度管理研究
..... 王 斐,王 江,郑生机,高云杰(385)
55. 国际工程投标报价与前期项目管理规划 陈志芳(394)
56. 部分负荷蓄冷方式下的冰蓄冷空调系统设计选型 吴 虹,黄 山(404)
57. 乌鲁木齐市高性能混凝土推广应用现状及质量控制技术
..... 把哈尔古丽·帕塔尔(408)
58. 装配式框架结构节点优化设计及 ECC 节点施工技术 陈 蓉(413)
59. 南昌地区高富水砂砾层条件下深基坑工程的设计与实践
..... 乐 平,刘献刚,戴卫平,刘 斌,周庆荣(419)
60. 高层建筑消防系统存在的问题及改进措施 竺青林,张 圆(427)
61. 全夯式扩底灌注桩系列技术研究与应用分析 乐 平,刘 斌,张东海(432)
62. 浅谈高层住宅剪力墙施工优化 邱瑞吉,常 帅(443)
63. 浅析现代智能建筑规划设计 刘高峰,郝亚磊(447)
64. 寒冷地区被动式低能耗建筑技术分析与应用 王 蓉(453)

建筑新材料

65. 浅谈无石棉纤维增强硅酸钙板木浆纤维 蔡世楷(461)
66. 硅酸钙板在厨卫隔墙系统中的应用 蔡世楷(466)
67. 基于 BIM 的材料管理三部曲 耿 秦(470)
68. 硅酸钙板用作保温装饰一体板 刘 江(476)

69. 硅酸钙板在钢结构建筑中的应用 刘 江(480)



70. 陕西省建筑信息模型应用标准编制背景
..... 李 宁,姚 登,吴鹏飞,王巧莉,王西胜(489)

71. 土地利用总体规划实施评估实证分析 吕 娜,马红丽(499)

72. 在高抗震设防区如何推进建筑工业化发展 李建纲(506)

73. BIM 技术应用现状和发展趋势 许 伟(511)

74. 浅谈建筑工程质量管理 王维奇(516)

75. 丹麦建筑师亨宁·拉尔森作品浅析 傅 诚,彭耀星(521)

76. 浅谈被动式建筑设计 郝俊明(527)



绿色建筑

被动式超低能耗建筑在中原地区的实践和推广

崔国游

(河南五方合创建筑设计有限公司,河南 郑州,450003)

摘 要 本文通过对被动式建筑进行简要介绍,将被动式建筑与我国传统建筑进行对比分析,对被动式建筑在我国中原地区的实践项目做简要技术分析,得出了被动式建筑作为节能舒适健康的新型建筑,适合在我国推广,在我国中原地区具有很大的发展潜力,是我国未来建筑发展的一个大趋势的结论。

关键词 被动式建筑;技术体系;中原地区实践推广

0 引言

被动式建筑是在 20 世纪 80 年代低能耗建筑的基础上建立起来的,于 1988 年由阿达姆森教授和德国的菲斯特博士首先提出,并于 1991 年由菲斯特博士付诸实践,在德国达姆施塔特建立了第一座被动式建筑。被动式建筑现已在欧美得到蓬勃发展:比利时规定从 2015 年新建建筑只建被动式建筑,德国规定 2018 年后只允许建被动式建筑,欧盟规定从 2020 年起,新建建筑都要达到被动式建筑标准。我国住房和城乡建设部科技发展促进中心从 2008 年开始对欧洲被动房标准和技术进行系统的研究,并探讨其在中国开展示范的可行性。截至 2016 年年底,我国相继出台了一系列被动式建筑设计标准:2015 年 11 月 10 日,建设部发布了《被动式超低能耗绿色建筑技术导则(试行)(居住建筑)》;2015 年 5 月 1 日,河北省实施由住房和城乡建设部科技发展促进中心和河北省建筑科学研究院会同有关单位编制的《被动式低能耗居住建筑节能设计标准》;2016 年 12 月 1 日,山东省被动式建筑建设施行由山东省建筑科学研究院等单位主编的《被动式超低能耗居住建筑节能设计标准》。

1 被动房的概念

1.1 被动房的定义

被动房(Passive House)采用源自德国的系统技术,基本不需要传统的冬季集中采暖和夏季空调制冷,就可以让室内温度常年保持在 $20\sim 26\text{ }^{\circ}\text{C}$,湿度保持在 $30\%\sim 60\%$,室内空气清新,没有噪声干扰,实现“恒温恒氧恒湿低噪”,在为人们提供舒适和健康室内环境的同时,大大地降低建筑能耗(公共建筑再节能 60% 以上,居住建筑再节能 80% 以上),是真正意义上的可持续建筑。

为什么叫被动房呢?这是因为在设计中更多地运用了被动式技术手段。建筑物的采暖

制冷并没有耗用来自于如石油、天然气、煤炭等传统化石能源的能量,而是巧妙利用了太阳辐射能、室内家用电器运转产生的热能、人体产生的热能等被动式能源,并尽可能地采用自然照明、自然通风等达到相应标准。

1.2 被动房的国内外发展

1.2.1 被动房的欧洲发展

构造被动房的思想来自于瑞典隆德大学的阿达姆森(Bo Adamson)1986年参加中瑞合作项目工作时,为改善我国长江流域室内建筑环境恶劣的现状提出的解决方案。被动房借鉴了中国陕北窑洞、福建土楼等天人合一的中华传统居住文化理念。1988年,德国菲斯特教授正式提出被动房概念。1991年,在德国达姆施塔特市建成世界第一座被动房建筑,目前运行依然正常。2000年,在德国建成首个“被动房”小区。截至2014年12月,全世界共有100万 m^2 的建筑获得被动房认证。欧洲建筑准则第九条第一款规定成员国必须保证2019年起所有新建公共建筑需达到低能耗建筑标准,2021年起所有新建私有建筑都需达到低能耗建筑标准。

1.2.2 被动房的中国发展

2007年,住建部住宅产业化中心与德国能源署就在中国推广建设“被动式低能耗建筑”达成合作意向。2010年,世博会上海友城汉堡在上海打造德国被动房——汉堡馆为中国境内首个通过认证的被动房。2013年住建部住宅产业化中心与德国能源署合作的“在水一方”被动房住宅示范项目竣工。2015年,致力于推动行业发展的中国被动式建筑联盟成立,10月建设部颁布《被动式超低能耗绿色建筑导则(试行)》。截至2016年6月,全国已建成或在建的被动式建筑已超过80个项目,分布在多个气候区。预计到2030年,我国的新建建筑至少有30%按被动式建筑标准设计和建档。

1.3 被动房的优势

(1) 被动房改善了室内空气质量,提高了人体热舒适度

人体的热舒适度有6个影响因素:空气温度、湿度、风速、辐射(在室内主要是太阳照射)、衣服厚薄程度和活动量。被动房从这6个影响因素出发,为人们创造了良好的舒适度。被动房更强调采用被动式手段,如自然保温隔热、开窗通风换气、开风扇、冬季得阳夏季遮阳等方式获得舒适的室内空气环境,从而实现“恒温恒氧恒湿低噪”。被动式建筑室内温度分布均匀,没有在空调风口下令人不舒适的吹风感,也没有让人不舒服的嗖嗖冷风(温差造成的空气对流)。但是舒适并不代表健康,长期在机械空调营造的室内环境中长时间停留会得“空调病”,会降低人的热承受度和改变人的热适应性,而被动式建筑的新风多层过滤系统将粉尘挡在了室外,将室内 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 降至很低。加装在新风系统上的除湿加湿装置让室内湿度常年保持在适宜的范围,再加上高效遮阳系统,使人们不再有燥热和潮湿的不适感。再者,高质量的外围护结构系统降低了室外噪声,让人们在夜晚时可以有有一个安静的环境进入梦乡。被动房无疑可以给人们带来舒适、健康的环境,而且被动房是在对地球人好的前提下还实现了对地球好。

(2) 被动房可以延长建筑寿命

因为采用了高质量的门窗、外墙、遮阳等建筑材料,特别是施工过程的精细化,保证了建

筑机体的健康,减少了建筑材料的维修和更换,从而延长了建筑寿命,并使得投资获得了边际收益。

(3) 被动房回归了理性人本的建筑理念

一段时间里,我们看重“面子、地上和物质”,忽视“里子、地下和精神”,过于崇尚“贪大求洋”,而建筑的本质是服务人,是去满足人的极致化使用需求和舒适度,是把着眼点聚焦在建筑的功能和品质上,少一些“奇奇怪怪”的建筑,多一些百年精品。所以被动房是现代建筑理念的理性人本回归,是对当下建筑行业从业者的职业纠偏。

(4) 被动房回归了文明的生活方式

被动房的一个重要原则就是尽量减少对传统化石能源的需求。我们中国人有勤俭的民族习惯,如随手关灯、节约每一滴水、喜欢开窗通风换气、晾晒衣物等,传统的天人合一的传统文化理念和被动式建筑的精神相契合。被动式建筑在中国的实践和推广要倡导“部分时间、部分空间”,鼓励自然通风、自然采光。需要改变的是因为爱面子的习惯所造成的浪费和无谓的投入,要建立良好的生活理念和对资源的敬重,积极倡导绿色生活方式,为“五位一体”的生态文明建设做贡献。

(5) 实现节能

被动式建筑在带给人体舒适和健康、延长建筑寿命和回归自然的建筑理念的基础上同时又实现了节能。目前我国建筑用能约占全国总能耗的三分之一,因为被动式建筑大大降低了一次能源的需求,目前在中国节能标准的基础上,可以实现公共建筑再节能 60% 以上,居住建筑再节能 80% 以上。如果是既有建筑改造,可以在现有建筑上再节能 90% 以上。由此可见被动式建筑的贡献是非常大的,城市不再需要那么多的电厂、热力厂和锅炉房,也不需用铺设那么多的管线了。城市热岛效应会明显降低,大气环境也会明显改善。

1.4 被动房存在的 3 个常见认识误区

(1) 被动式建筑技术太高深,离我们太远

被动房的技术并不高深,只是需要在传统的基础上精细化地设计、精细化地施工、精细化地管理。它最需要的是习惯的改变和工匠精神! 被动房=传统技术+工匠精神。

(2) 被动房不能开窗户

事实上开窗换气属于被动式技术手段,是被动式建筑所倡导的。只是被动式建筑对窗户的安装以及使用有了更高的要求。安装上,被动式建筑能够不间断地给室内提供新鲜的空气,因此不需要开启窗户,频繁的开窗在供暖季节只会增加暖气不必要的浪费,不开窗户是一个节能原则,在有必须满足的需要时,窗户的开启是由使用者自由选择的。

(3) 被动式建筑不需要空调采暖

被动式建筑超温频率是 10%, 可以进行辅助补冷补热,像地源热泵、水源热泵、传统的电风扇都是很好的辅助方式。被动式建筑并不是不需要传统的空调和采暖,为了满足舒适性的要求,在进行被动式建筑的设计时,设计者需要考虑在极端的天气下以及其他不确定因素的影响下,通过增加辅助冷热源的方式达到设计指标的要求,满足舒适性的需要,这与从关乎人体的舒适和健康出发的被动式建筑设计原则是相契合的。

1.5 被动房的经济性

由于被动房对门窗、保温、气密性和新风热回收系统等提出了更高要求,故建设成本较传统建筑有所增加。不过前期建设投入的增量成本,完全可以通过使用过程中采暖、制冷、热水等费用的节省进行回收。根据对已建成项目统计及测算,按照目前国内能源价格,一般被动房项目建设增量成本的回收周期约为 15~25 年,如果考虑未来能源价格不断提升的因素,回收周期还会进一步缩短。过了回收期,节省的能源使用费就是投资的纯收益了。而且被动式建筑所使用的部件都是高品质产品,回收期结束后,仍能在较好性能条件下继续使用,相比于普通建筑部件的 10~15 年的使用寿命周期,又节省了不少后期运维成本。

综上,被动房是真正意义上的可持续建筑,是代表趋势的未来建筑。如果说绿色是新建建筑技术的基本理念,被动房就是绿色建筑理念近乎完美的表达。

2 被动式建筑的节能技术体系及手段

2.1 被动式建筑适用的节能技术体系

被动式建筑是指在建筑规划设计中通过对建筑朝向的合理布置、遮阳的设置、建筑围护结构的保温隔热技术、有利于自然通风的建筑开口设计等实现建筑需要的采暖、空调、通风等能耗的降低。被动式建筑的五大技术体系为:一是被动式建筑要求高标准的围护结构保温性能,不透明的外围护结构的 U 值必须小于 $0.15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;二是被动式建筑要求良好的建筑气密性,建筑气密性要达到 0.6 倍以下(在室内外 50 Pa 压差情况下,换气量小于每小时 0.6 倍);三是被动式建筑要求减少热桥损失或进行无热桥设计,杜绝冷桥,所有建筑外围护结构,特别是阳台、挑檐、女儿墙、飘窗等出挑部件必须严格进行保温处理;四是被动式建筑适用带热回收的新风热交换系统,舒适的新风系统来保持室内有足够的新鲜空气,余热回收率在 75% 以上,在室内出风口的送风温度不得低于 17°C ,必须保证新风均匀流过所有领域的所有房间(通风效率),通风设计应满足空气卫生要求(DIN1946),通风系统的噪声值要小于 25 dB;五是被动式建筑尽可能采用遮阳措施,作为一种低能耗建筑,被动式建筑对太阳能的利用显得尤为重要,冬季充分利用太阳能来为室内补充热量,夏季利用遮阳系统来阻挡太阳能减少空调能耗,从而减少化石能源的消耗。

2.2 被动式建筑采用的被动式手段

自然采光、自然通风、新能源利用是被动房建设常采用的被动式手段。在夏季,使用外遮阳结构减少室内冷负荷,节省能耗;在冬季,有效利用自然光,结合直接得热、集热蓄热墙、日光房等方式收集储存太阳辐射热量,供给室内人体舒适度需要。其次,利用自然风压、空气温差、空气密度差等对室内区域进行通风输气的方式,在被动式建筑的建设和改造中,可以通过增设通风井、中庭和优化门窗洞口大小等方式来实现。除此之外,建筑的朝向和地域的主导风向要一致,以在室内形成良好的通风组织,如穿堂风等,在考虑人体实际感受度的基础上,通过设计窗户的开启扇、开启面积、开启方式等手段实现自然条件为人体营造良好舒适感的目标。值得关注的是,被动式建筑与太阳能、生物质能、地热能等新能源技术的结合是势在必行的,在中国已经建成并取得 PHI 认证的被动式项目上,这些新能源技术已彰显出其价值。

3 被动式建筑在中原地区的发展

被动式建筑不受地区和区域限制,在各个国家的各个地区均可实现,只是在不同的气候区,所采用的被动式建筑设计标准有所不同,在中国,被动式建筑具有巨大的发展潜力。目前,被动式建筑在我国的河北省、山东省已经得到较好的发展,地处我国中原地区的河南省目前相比起步较快的河北、山东等省份尚有一定的差距。被动房的实践和推广对于我国建筑行业的能耗控制和提高建筑品质具有深远的影响,对于建筑建设工程总量增速快的河南省而言,加快推进被动式超低能耗建筑的应用变得刻不容缓。河南省积极参与到被动式建筑发展的课题当中,并成立了产学研一体化的河南省被动房研究所,根据河南省的气候特征和被动式建筑在河南的发展现状,研究所以先小型再大型、先示范再推广、公建和住宅并举的被动房发展策略展开了河南省被动房的首批项目建设,如“五方体验馆”和“五方企业馆”项目。其中,“五方企业馆”作为中原地区首批被动式超低能耗建筑项目,严格按照被动式超低能耗建筑的特点进行设计、施工、监测。该项目与传统建筑项目相比,各项建设指标参考国内的《被动式超低能耗绿色建筑技术导则》和德国的被动房 PHPP 设计方法,进行综合优化,实现了具有良好热工性能的外围护保温结构、高性能的门窗构件、带全热回收的新风系统、高 COP 的地源热泵机组、高热能利用率的地道风系统,实现了健康、舒适、节能的室内居住环境,对于现代建筑的创新健康发展起到了重要的推动作用。这两个项目充分地考虑了被动式建筑的技术体系和实施要点,在设计中优化,在优化中改进,将成为河南省被动房项目建设的示范基地。

4 结束语

被动房在我国具有良好的发展潜力,已经在我国河北、山东等地区得到实践,其舒适、健康、节能的新型建筑理念也逐渐被人们所熟知,但是其进一步的推广和发展还需要一个过程,随着建材行业对新型建筑材料的研发,建筑材料性能将得到大幅提升,被动房的实践推广在经济层面上遇到的障碍将会得到进一步的消除。中原地区首批被动房项目的建设将对我国的被动房建设起到助推作用,被动房必将成为建筑行业的又一个春天。

参考文献

- [1] 杨柳,杨晶晶,宋冰,等.被动式超低能耗建筑设计基础与应用[J].科学通报,2015(18):1698-1710.
- [2] 共同推动被动式超低能耗建筑在中国的发展——2015 年全国被动式超低能耗建筑大会暨第二届被动式绿色建筑技术国际研讨会在青岛举行[J].建设科技,2015:12.
- [3] 吴筱波,刘猛,杨巧霞,等.各气候区被动建筑节能技术适用性分析[J].土木建筑与环境工程,2012(S2):51-53.

基于绿色建筑的钢结构施工健康监测与分析

罗崇德¹, 魏宏亮², 吴星蓉², 马云龙¹

(1. 甘肃省建设投资(控股)集团总公司, 甘肃 兰州, 730050;

2. 甘肃建投科技研发有限公司, 甘肃 兰州, 730050)

摘 要 位于重庆沙坪坝区, 于 2011 年 8 月竣工的某工程学院绿色建筑示范楼项目通过国家首批绿色建筑示范工程的住建部验收, 拉开了我国绿色建筑的大幕, 绿色建筑逐渐向经济相对落后、思想相对封闭的西北地区发展。位于甘肃临夏的某体育场馆, 较好地实现了节能、低碳和环境友好的技术要求, 属于绿色建筑的范畴。本钢结构项目, 采用了施工过程健康监测的方法。本文就该项目有限元分析与现场过程监测相结合的方法进行分析, 最后得出有限元分析结合现场监测的方法能较好地指导施工过程、保障施工安全的结论, 希望对类似大跨度结构的施工能起到借鉴作用。

关键词 绿色建筑; 大跨度; 钢结构; 有限元分析; 过程监测

0 引 言

公共建筑领域, 尤其是体育场馆等大跨度空间结构多青睐于钢结构体系, 其技术水平在一定程度上已成为衡量国家或地区建筑科技水平高低的象征。然而, 其兴盛背后也存在着诸多安全隐患。施工过程的工程事故分析表明, 对在建项目实行健康监测基础上理论分析、数值模拟和实例论证相结合的方法, 可以对工程项目建设起到较好的安全保障作用。

1 工程概况

该体育场项目(图 1)位于甘肃临夏市, 建筑面积 3.7 万 m^2 , 主体建筑共 4 层, 建筑高度 31.4 m。体育场基底平面呈椭圆形, 长轴 126 m、短轴 86.4 m, 总座席 19 980 个。项目钢结构工程主要包括体育场外部钢结构罩棚, 其整体造型近似马鞍形。结构整体南北对称, 南北两侧为马鞍形的鞍谷, 鞍谷位置顶部标高约 17 m, 东西两侧为马鞍形的鞍峰, 东区罩棚顶部标高为 26.4 m, 西侧顶部标高为 31.8 m。外缘南北向最长 258 m, 东西向最宽 232 m。罩棚结构使用大跨度悬挑管桁架体系, 主桁架通过尾桁架与地面连接, 通过支座支撑在看台混凝土结构上部, 主桁架最大悬挑 27 m。主桁架之间通过环向桁架、屋面桁架连接成结构整体。尾桁架支座预埋件采用抗震球形钢支座, 东西侧主桁架撑杆支座预埋件也采用抗震球形钢支座, 南北侧主桁架撑杆支座预埋件采用抗震球形单向滑动钢支座。管桁架主材为热轧无缝钢管, 材质均为 Q345C, 截面规格有 $\phi 180 \times 6 \sim \phi 402 \times 30$ 不等。