

[德] 贝特霍尔德·考夫曼 著
[德] 沃尔夫冈·费斯特

徐智勇 译

德国被动房 设计和施工指南



中国建筑工业出版社

德国被动房设计和施工指南

[德] 贝特霍尔德·考夫曼 [德] 沃尔夫冈·费斯特 著
徐智勇 译

中国建筑工业出版社

著作权合同登记图字：01-2015-5429 号

图书在版编目(CIP)数据

德国被动房设计和施工指南/(德)考夫曼,(德)费斯特著;徐智勇译. —北京:中国建筑工业出版社, 2015.9

ISBN 978-7-112-18318-0

I. ①德… II. ①考…②费…③徐… III. ①建筑设计-指南②建筑工程-工程施工-指南 IV. ①TU2-62
②TU7-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第172951号

Copyright © ILS Aachen 2004

本书以德国和欧洲实践经验为基础,从理论和实践角度,对被动房设计和施工技术方案的和质量保证作了系统而详尽的介绍,提供了大量细部节点处理图表和实际建筑影像资料。书中许多细部节点处理所针对的建筑结构可能在我国还不是很普及,但可以从中学学习其理念和精华,洋为中用,研究和开发适合我国建筑结构、气候条件和生活习惯的被动房技术和体系。

本书适用于建筑设计及建筑节能改造的施工、管理技术人员。

责任编辑:刘爱灵 李玲洁

责任设计:李志立

责任校对:赵颖 刘梦然

德国被动房设计和施工指南

[德] 贝特霍尔德·考夫曼 [德] 沃尔夫冈·费斯特 著
徐智勇 译

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京科地亚盟排版公司制版

北京画中画印刷有限公司印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:10 字数:227千字

2015年9月第一版 2015年9月第一次印刷

定价:68.00元

ISBN 978-7-112-18318-0
(27567)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

德文版出版说明

- 出 版 单 位： 北莱茵威斯特法伦州农村与城市发展和建设研究所 (ILS NRW)
受北莱茵威斯特法伦州城市建设、住房、文化和体育部 (MSWKS) 委托
- 编 写 单 位： 贝特霍尔德·考夫曼博士
沃尔夫冈·费斯特博士
赖讷·普夫鲁格博士
马尔库斯·约翰
马蒂亚斯·纳戈尔
达姆施塔特市被动房研究所
- 项目指导单位： 安德烈·伯恩特根-凯泽
北莱茵威斯特法伦州农村与城市发展和建设研究所 ILS NRW
- 项目参与单位： 安德烈·伯恩特根-凯泽, ILS NRW
雅内特·罗伊尔, ILS NRW
赖讷·杨森, MSWKS NRW
斯万·克尔斯滕, 北威州建筑工程师协会
马丁·克利马, 亚琛工程师协会
哈特姆特·穆夏尔博士, MSWKS NRW
杨·舒施勒, 北莱茵威斯特法伦建筑师协会
- 经 销 单 位： 北莱茵威斯特法伦州农村与城市发展和建设研究所 (ILS NRW)
Theaterplatz 14, 52062 亚琛
Tel. 0241/455-01, Fax 0241/455-221
E-Mail: poststelle@ils.nrw.de
Internet: <http://www.ils.nrw.de>
- 德 文 版 网 址： 被动房研究所 PHI
http://www.passiv.de/downloads/05_F12_passivhaeuser_erfolgreich_bauen.PDF

© ILS 亚琛 2004

版 面 设 计： typline, 亚琛
印 刷： print production, 亚琛

本指南以最严谨的态度和直到印刷时的最佳知识编撰。然而对可能存在的内容瑕疵或印刷错误不予担保。对于内容的准确性也不承担责任。指南中可能涉及的特殊材料性能, 也请关注制造厂的使用说明。

致谢

作者对于在指南编写过程中出版单位代表和项目参与单位给予的建设性批评和友好合作表示衷心感谢。

大力发展被动式超低能耗绿色建筑是 中国和人类可持续发展的必由之路

5年前，当我们把中德建筑节能的合作从一般意义的交流、考察、宣传转移聚焦到“被动房”的研究和工程实验以来，我们先后在中国开展建设被动房的可行性研究，中德合作在秦皇岛“在水一方”、哈尔滨“溪树庭院”成功建设了被动式居住建筑试点示范工程。通过采取高效的围护结构保温技术、严格的密封技术和安装带有热回收装置的新风系统，使得北方严寒、寒冷地区居住建筑冬季不再安装传统的供热管网和供暖设备，并在室外气温为 -10°C 时、室内温度保持在 20°C 左右，夏季室外温度在 $35\sim 38^{\circ}\text{C}$ 时室内温度保持在 26°C 左右，实现节约供暖和空调能耗90%以上；有关企业在长兴“布鲁克”、乌鲁木齐“幸福堡”建设被动式公寓建筑，山东省政府支持建设11个被动式建筑，涉及办公、学校、住宅等几个建筑类型，另外河北、江苏、湖南、福建等地有关单位也在积极开展被动式建筑的试点建设工作，黑龙江、河北、江苏、山东等地还在积极探索建设被动房产业园区。这充分表明社会各界对被动房的认识和热情高涨，对被动房的发展寄予深切厚望。尽管人们还在对被动房的名称、定义有不同的认识和见解，但实际表明，中国发展被动式超低能耗绿色建筑势不可挡。

大力发展被动式超低能耗绿色建筑，是中国建筑技术、建筑节能技术的重要发展方向。我们经常说当代建筑技术具有四个重要的特征和特点：一是建筑节能技术贯彻始终；二是健康舒适的室内环境技术一直是人类追求的目标和目的；三是以实现节能和健康舒适环境为目的、以计算机信息技术为手段和特征的智能信息技术在建筑中的广泛应用；四是气候变化又成为建筑和城市建设重要的影响因素。

建筑节能问题之所以成为世人关注的世界性的大问题，主要是西方主导的人类工业化的结果。工业化时代的西方一位著名的建筑师提出了一个响亮的口号：建筑（主要指住宅）是住人的机器。要求工厂化生产、批量化、大规模生产，并因为住人而要求高度的“舒适”，西方许多发达国家建筑室内一年四季都要求 22°C 。这一温度成为工业化时代人类社会的重要标志，大量的物理化学定律都是基于这一温度条件下，由此造成了大量的能源消耗。西方国家建筑能耗达全社会能耗的40%~50%。

中国人均能耗从1949年以前每人每年不到100kg标准煤，到1978年的0.5t标准煤，用了30年的时间；到1998年时才达到每人每年1t标准煤，又用了20年的时间；到2008年达到人均2t标准煤，又用了10年的时间；而到2013年人均3t标准煤，只用了5年的时间。尽管只有美国人的1/100、1/10、1/5、1/3，但对中国来说确实是增加得太快了。必须要学习和发展低能耗、超低能耗、零能耗建筑技术。

中国政府早在 30 年前就开展了建筑节能工作，先后实施了节能 30%、50%、65% 标准的工作。10 多年前引进美国绿色建筑评估标准并开展中国绿色建筑工作。但与发达国家相比，差距仍在增大。欧盟早在 12 年前就制定并于 2010 年修订实施了雄心勃勃的 20-20-20 欧盟建筑能效指令一致行动目标和计划，即到 2020 年新建建筑达到接近零能耗水平。我们当年还很不以为然。10 年过去了，在这个目标下，欧洲 28 个成员国竞相抛出新的激动人心的目标，德国、英国、丹麦等提出要在 2016 年新建公共建筑达到零能耗，2018 年居住建筑达到零能耗；荷兰等国提出 2018 年新建公共建筑达到零能耗，2020 年居住建筑达到零能耗。所有国家 2050 年所有建筑经过改造达到零能耗。由此可见，超低能耗、零能耗建筑，是中国建筑技术、建筑节能技术的重要发展方向。

大力发展被动式超低能耗绿色建筑，是中国建筑节能和全社会节能减排的必由之路。中国正在快速城镇化和融入现代化的过程中，建筑能耗增加很快。按照世界能源组织 (IEA) 发布的世界能源展望，到 2030 年，中国总能耗将达到 58.1 亿 t 标准煤，其中建筑能耗将达到 15.2 亿 t 标准煤；美国能源情报署 (EIA) 研究指出，中国未来 (2030 年) 能耗将达到 64.04 亿 t 标准煤，建筑能耗将达到 12.93 亿 t。显而易见，这无论是对中国还是对人类都是不可持续的。我们经常讲，中国的建筑节能工作如果做不好，节能减排任务目标就不可能完成。

习总书记在中央财经领导小组第七次工作会议上的讲话一连用了几个问号指出：我国正处于人口大规模向城镇转移的历史阶段，每年一个百分点就是一千多万人口，到 2020 年要解决 1 亿人留下来的问题，我们有没有可能利用新技术建设绿色、低碳、智能城市？目前是城镇化建设的窗口期，如果不能一步建设到位，再搞二次改造，那就是劳民伤财。能不能比较好地解决城市交通、住房、供电、市政管道和垃圾处理等现实问题？我们现在社会上、学术界新概念、新名词层出不穷，哪些真正能够解决老百姓、国家、社会和人类的实际问题？我们认为，被动式超低能耗建筑应该是解决许多实际问题的措施之一。真正能够大幅度节约能源、保护环境，调整能源和产业结构，并能够促进经济发展。

大力发展被动式超低能耗绿色建筑，是中国和全人类应对气候变化的重要举措。气候变化已经成为全人类面临的重大挑战。建筑在使用运营过程中，因为使用了大量的能源令人遗憾地排放了大量的 CO₂。全世界的情况表明，建筑作为人类活动必不可少的重要空间，占了能耗和温室气体的 30%~40%，这是现代人类始料不及的，这个初中化学的常识常常被人们严重忽视了。研究发现，以 CO₂ 为主体的温室气体过多排放，将给人类带来毁灭性的灾难。为了应对和适应气候变化，联合国气候变化委员会提出，为了控制从 1895~2100 年全球气候升高 2℃ 的目标，从 2012~2100 年，全球人类温室气体排放空间为 5000~10000 亿 t CO₂。2012 年全球 CO₂ 排放总量是 312 亿 t，中国已经达到 80 亿 t，超过美国 52 亿 t，人均排放 6.4t，也超过世界 4.6t 的平均水平，接近欧盟 7t。中美两国元首在 APEC 期间共同签署的《中美气候变化和清洁能源联合声明》，进一步明确了双方的减排目标和路径，不断提高建筑能效就是其中重要的内容。

它山之石，可以攻玉。被动房是我们几年前通过中德合作引入国内的，社会各界都十分关注。秦皇岛“在水一方”实施以来，已经有五、六千人前往参观学习。各种交流研讨

活动不断。但更重要的是如何结合中国实际因地制宜创新发展。实际上，我们今天推广的被动式超低能耗建筑也是瑞典和德国专家受到中国陕北窑洞、闽西土楼的理念影响，用西方的技术和方法完善和提高建筑性能、经过 15 年的潜心钻研逐步发展起来的。本来应该由中国人在老祖宗的基础上完成的东西，却让德国人抢了先。这也进一步说明，中国人的文化和理念一点都不落后，而且一定是人类未来的方向，但我们的技术确实一直比较落后，应该学习西方人的理性、深入研究和计算分析等特长。苹果从树上掉到地上这一现象谁看不见？但牛顿从中发现了万有引力；烧水时热气把壶盖顶起来谁没经过？但瓦特从中发明了蒸汽机；中国北方几千年来冬季老太太都了解的“针眼儿大的窟窿能过斗大的风”，但到底有多大的风？中国专家没有人去测试和研究分析，也是西方人研究其温度梯度和冷风渗透等影响计算公式。实际上，在建筑节能特别是超低能耗建筑领域，还有很多类似“苹果”、“茶壶盖”、“针眼儿大的窟窿”等问题需要去研发。如中国古代一直到今天的喀什还在沿用的“蓄冰”技术等，并没有采取多么高深的保温技术却能够在炎热的沙漠戈壁滩上应用几千年。中国幅员辽阔、气候差异性大，很多问题都需要用现代科学去研究和创新。

值得欣慰的是，通过中德合作项目形成一大批建筑节能的积极分子和专家。徐智勇先生作为中德既有建筑节能改造项目主任为中德建筑节能合作作出了巨大贡献。他代表德国技术合作机构（GIZ）组织领导了中德既有建筑节能改造项目，实施了唐山、北京、乌鲁木齐、太原等北方既有居住建筑节能改造示范项目，翻译了大量的德国建筑节能标准和文献，起草了《中国既有建筑改造指南》等，这次又针对中国国内需求亲自联系德国被动房研究所费斯特教授，历经 1 年多的时间认真地翻译了费斯特教授和考夫曼博士合著的《成功设计和建造被动房质量保证指南》。为了与国内推动被动式建筑工作相结合，我将该指南向中国被动式超低能耗建筑联盟理事长徐伟推荐，作为参考资料已在内部印刷，对国人全面系统深入地了解被动房起到了很好的作用。为了适应广大建筑节能与科技工作者的需要，经多方商议并获得德方有关单位的授权，将该书以《德国被动房设计和施工指南》名义出版。我相信，随着我国经济社会的快速发展，特别是人们的节能意识显著提高，应该说建筑节能工作的形势越来越好。无论全球气候变化是不是一场骗局，推动超低能耗甚至零能耗建筑都不再是一个空洞的理念或口号，而是世界与中国能源环境和建筑科学发展的必由之路，是一项实实在在的行动，我衷心希望通过广大建筑工作者的不懈努力，一定能够为建筑节能工作、尽快全面建成小康社会、实现中华民族和全人类的可持续发展作出应有的贡献。



住房和城乡建设部建筑节能与科技司

2015 年 3 月

译者序

被动房在我国建筑界已经成为热门话题。据住房和城乡建设部统计，被动房设计施工项目近 20 处，分布在浙江、新疆、山东、黑龙江、河北、福建等多个省份。浙江长兴“布鲁克”、乌鲁木齐“幸福堡”项目已经建成使用并得到了德国被动房研究所的认证。河北秦皇岛也按照被动房标准建设了“在水一方”住宅小区。山东省建设厅对被动房试点给予高度重视，并提供资金支持，有 11 个试点项目正在策划，部分已进入设计施工阶段。

被动房是从 Passive House 意译过来的外来词，有人认为叫作被动式超低能耗建筑更好，也有人把它叫作无源房。其实叫什么名字不是最重要，重要的是要理解被动房其中的含义并加以认真落实。被动房崇尚节能、经济、舒适和建筑美学的有机融合，通过理性设计和建造，使建筑物能够充分利用太阳能和自由得热，在满足合理的建筑物热舒适度条件下，实现供暖和空调能源需求最小化。

被动房创始人之一、德国被动房研究所所长费斯特教授认为，被动房通过高效利用阳光、内部得热和热能回收，在冬天大大减少甚至可以完全放弃对传统供热系统的依赖。在夏天，通过利用遮阳等被动式措施保持室内凉爽。室内新风系统为住户提供了健康的居住环境。

费斯特教授提倡的被动房理念，在很大程度上传承和发展了我国传统建筑如北方的窑洞、四合院，南方徽派建筑等因地制宜、因势利导的建筑理念。被动房不过是更加适应现代城市化发展的需要，更加符合现代人对居住舒适度的需求。

被动房是一种返璞归真，使建筑回归理性。引进和实践被动房理念对于我国有两个现实意义：首先是使建筑回归理性，去掉华而不实的对建筑物的过度装饰和异化，实现简朴实用但又不失建筑美学的传统建筑理念；更为重要的是，被动房最大程度地提升了建筑质量。在我国开展被动房建设实践，可以从根本上改善建筑质量，为提高建筑节能技术水平注入新的动力。

建设被动房要求精心设计，要求建筑师和暖通工程师从方案阶段就密切合作；要求选用高质量建筑产品部件，并且形成体系；要求精心施工和全面质量管理。被动房不是高端技术和产品的简单堆砌，而是先进适用技术的协调配合，在 5 个方面实现效果最大化：良好的外墙外保温、高质量透明围护结构、无热桥设计、良好气密性和热回收新风系统。这 5 个方面必须协调处理，缺一不可。

我国各地建设被动房的热情非常高涨，这是一件好事。但是建设被动房仅靠热情是不够的，我们一定要牢记科学发展观，转变理念，研究开发先进适用的产品和技术，通过示范培育市场，才能推动被动房全面、合理和可持续发展。德国被动房研究所开展了孜孜不倦的研究和推广工作。从 1991 年建成第 1 栋被动房开始，二十五年磨一剑，逐步形成了全套设计、施工技术体系和认证体系。今天，世界上已经有 100 万 m^2 各类建筑获得德国被动房研究所颁发的证书，按照被动房标准建设的超低能耗建筑更是不计其数。

被动房应该成为我国建筑节能标准的延伸和追求目标。在被动房基础上，再增加建筑一体化可再生能源应用，实现产能房（德国斯图加特也把它叫作主动房，Active House），就可以为全球气候保护和我国经济社会可持续发展做出更大贡献。

德国被动房研究所组织编写的《成功设计和建造被动房质量保证指南》（以下简称《指南》），以大量实践经验为基础，从理论和实践角度，对被动房设计和施工技术方案以及质量保证作了系统而详尽的介绍，提供了大量细部节点处理图表和实际建筑影像资料。《指南》的每一章结尾都有小结，在全书结尾对质量保证要点作了汇总。全书布局严谨，条理清晰，便于查阅，指导性强。

《指南》是在德国和欧洲实践经验基础上编写的，许多细部节点处理所针对的建筑结构可能在我国还不是很普及。我们更多的是应该从中学习他们的理念和精华，洋为中用，研究和开发适合我国建筑结构、气候条件和生活习惯的被动房技术和体系。

在征得德国被动房研究所同意的基础上，我们将《指南》翻译整理出版。在此要感谢德国被动房研究所费斯特教授（Prof. Wolfgang Feist）和考夫曼博士（Dr. Berthold Kaufmann）奉献了这份材料。感谢海德堡能源与环境研究所弗兰克博士（Dr. Bernd Franke）、文化桥建筑设计事务所何理健先生（Christian Hennecke）提供了建设性的指导。感谢住房和城乡建设部建筑节能与科技司韩爱兴副司长对被动房事业的支持。感谢北京住总集团技术中心鲍宇清副主任和周宁工程师、北京市住宅建筑设计研究院有限公司胡颐蘅副院长和刘郁林建筑师对翻译稿提出的修改意见和建议，特别感谢北京住总集团技术中心张昭瑞工程师对图表进行了精细认真的整理。

由于译者水平有限，疏漏之处敬请指正。

徐智勇

2014年12月

原序

本书是受北莱茵威斯特法伦州农村与城市发展和建设研究所（ILS NRW）作为出版者委托，利用联邦北莱茵威斯特法伦州（NRW）的经费在德国编写的。其中文版得到了作者和出版者的友情许可。德文原版可以从下列网址在线阅读 [http://www.passiv.de/downloads/05_F12_passivhaeuser_erfolgreich_bauen.PDF]。

作者和出版者衷心希望，通过中文版的发行使建设高效建筑的知识也能在中国得到广泛传播和效仿。

在欧洲，同样在中国，建筑和住房领域属于最大的能源消耗领域。为了显著提高建筑能效，25年前开发了被动房方案。自从在德国达姆施塔特建成第1栋被动式示范建筑以来，被动房标准已经在许多国家生根开花。这不是没有原因的：因为和普通建筑相比，被动房可以节省大量冬季供暖和夏季制冷能耗。

被动房既能减少建筑物运行费用，又能节约宝贵资源，还能为住户提供舒适度的居住环境，因为被动房里有最佳的空气质量，冬暖夏凉。

被动房是对低能耗建筑的进一步发展。它通过优化建筑方式，减少供暖和制冷能源需求。主要措施包括良好保温、高效节能门窗、夏季遮阳、防止结构热桥、气密性外围护结构和有组织的室内新风供应和热回收系统。

在高温潮湿气候地区，还需要利用功率匹配的主动制冷和湿回收系统进行新风冷却和除湿。对此也可参阅本指南以外的其他资料 [Passipedia]^①。

细部节点的良好设计和精心施工以及贯穿始终的质量保证极其重要。被动房方案对于建筑风格、造型和材料选择是完全开放的。实践证明，在被动房上也可以实现卓越的建筑设计。被动房认证仅针对所达到的能效。通过提高建筑外围护结构和暖通系统的质量，可以最大程度减少冬季供暖和夏季制冷的能源需求。

自从25年前在德国开始发展被动房以来，世界上已经建成了成千上万栋被动式建筑。在中国也已经有许多这类建筑的优秀例子。随着被动房标准的不断推广，不同参与者如建筑师、设计人员以及施工人员对专业知识的需求也在增加。

本书可以提供这方面的知识，章节按照建设程序编排，对设计和施工提出了建议和决策意见，也揭示了错误的根源和规避办法。

本书介绍的质量控制手段不仅适用于新建建筑，也适用于采用被动房建筑构件的节能改造。借助被动房研究所汇编的资料可以解答被动房设计和施工过程中反复出现的各类问题。希望通过这种方式，帮助有识之士、设计人员和用户认识被动式建筑的重要价值，增加认可程度，并激励他们践行。

对中国读者的重要说明：本书介绍的被动式建筑性能针对中欧地区的寒温气候条件。

① 被动房研究所网页中的技术资料库。

中国总共有至少 6 个气候区，中国南方潮湿炎热地区有很高的制冷和除湿需求。所以本指南的内容对中国南方的被动房有一定的局限性。当然，在这类地区今后也应尽可能减少主动制冷和除湿的能源需求。在这些地区也是可以建设被动房的。对此已经有许多成功的案例。也就是说，被动房的基本原则和标准是适用于全世界所有气候条件的，只是在技术手段上需要因地制宜。详细信息请在下列网址查阅：[www. passipedia. org](http://www.passipedia.org).

作者代表：

沃尔夫冈·费斯特 教授/博士

贝特霍尔德·考夫曼 博士

被动房研究所，2015 年于达姆施塔特

[德文原版]

[http://www. passiv. de/downloads/05_F12_passivhaeuser_erfolgreich_bauen. PDF](http://www.passiv.de/downloads/05_F12_passivhaeuser_erfolgreich_bauen.PDF)

[Passipedia]

[http://www. passipedia. org/basics/passive_houses_in_different_climates](http://www.passipedia.org/basics/passive_houses_in_different_climates)

Broschüre “Passivhäuser erfolgreich planen und bauen”

Vorwort der Autoren für die Übertragung in die Chinesische Sprache (2015)

Die vorliegende Broschüre wurde ursprünglich in Deutschland mit Mitteln des Bundeslandes Nordrheinwestfalen (NRW) im Auftrag des “Instituts für Landes- und Stadtentwicklungsforschung und Bauwesen des Landes NRW” (ILS NRW) als Herausgeber erstellt. Diese Übersetzung ins Chinesische geschieht mit freundlicher Genehmigung der Autoren und der Herausgeber. Die deutsche Originalausgabe ist online unter der unten genannten Adresse verfügbar

[http://www.passiv.de/downloads/05_F12_passivhaeuser_erfolgreich_bauen.PDF]

Die Autoren und die Herausgeber verbinden mit dieser Übertragung in die Chinesische Sprache den Wunsch, dass das Wissen um die Gestaltung hochwertiger und Energieeffizienter Gebäude auch in China eine weite Verbreitung und viele Nachahmer finden möge.

Der Bau- und Wohnungssektor zählt zu den größten Verbrauchern von Energie in Europa ebenso wie in China. Als Lösung für eine deutlich erhöhte Effizienz wurde vor 25 Jahren das Passivhaus-Konzept entwickelt. Seit dem Bau eines ersten Prototyps in der deutschen Stadt Darmstadt hat sich der Standard in vielen Ländern etabliert. Nicht ohne Grund; Denn im Vergleich zu herkömmlichen Gebäuden werden in einem Passivhaus ein Großteil der Heizenergie im Winter und Kühlenergie im Sommer eingespart.

Der Passivhaus-Standard ist damit ein sicherer Weg, um bei dem Betrieb von Gebäuden Kosten zu sparen und zugleich wertvolle Ressourcen zu schonen. Für die Bewohner liegt der größte Vorteil aber in dem Komfort, der durch die Prinzipien des Standards gewährleistet wird – in einem Passivhaus herrschen bei optimaler Qualität der Raumluft durchgehend angenehme Temperaturen – im Winter wie auch im Sommer.

Passivhäuser sind eine Weiterentwicklung von Niedrigenergiehäusern. Sie sind in ihrer Bauweise so optimiert, dass der Heiz- und der Kühlenergiebedarf sehr klein sind. Erreicht wird dies durch eine gute Wärmedämmung, energetisch hochwertige Fenster – die im Sommer konsequent verschattet werden, das Vermeiden von Wärmebrücken in der Konstruktion, eine luftdichte Gebäudehülle und eine kontrollierte Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung.

In heißen und feuchten Klimaregionen kommen dazu noch eine in der Leistung angepasste aktive Kühlung und eine Feuchterückgewinnung, welche die Kühlung und Entfeuchtung der Außenluft unterstützt. Siehe dazu auch die über diesen Leitfaden hinaus gehenden Ausführungen in [Passipedia]

Wichtig sind vor allem eine gute Planung und eine sorgfältige Ausführung der Details

und eine konsequente Qualitätssicherung. Ganz bewusst lässt das Konzept dabei Aspekte wie Baustil, Form oder Materialwahl offen. Die Praxis hat gezeigt, dass der Passivhaus-Standard auch hervorragende Architektur ermöglicht. Bei einer Zertifizierung als Qualitätsgeprüftes Passivhaus kommt es aber allein auf die erreichte Energieeffizienz an. Durch die Qualität von Gebäudehülle und Haustechnik sind die Wärmeverluste im Passivhaus so weit verringert, dass nur noch eine sehr kleine Heizung benötigt wird. Und in warmen Jahreszeiten funktioniert das Prinzip umgekehrt; dann bleibt der Energiebedarf für die Kühlung minimal.

Seit den ersten Anfängen der Passivhaus-Entwicklung in Deutschland vor 25 Jahren sind weltweit inzwischen viele tausend Passivhäuser gebaut worden- und es werden immer mehr. Auch in China stehen bereits einige hervorragende Beispiele für Gebäude dieser Art. Mit der zunehmenden Verbreitung des Standards steigt auch der Bedarf an entsprechendem Fachwissen bei allen beteiligten Akteuren, bei Architekten und Planern ebenso wie bei Handwerkern.

Der vorliegende Leitfaden soll dieses Wissen vermitteln. In übersichtlich gegliederten Kapiteln gibt er zu den einzelnen Phasen des Bauablaufs Empfehlungen und Entscheidungshilfen und weist zugleich auf Fehlerquellen und deren Vermeidung hin.

Die im Leitfaden beschriebenen Mittel zur Qualitätskontrolle haben sich nicht nur für Neubauten im Passivhaus-Standard bewährt, sondern auch bei energetischen Sanierungen mit Passivhaus-Komponenten. Mit den vom Passivhaus Institut zusammengestellten Ausführungen werden viele Fragen beantwortet, die bei der Planung und beim Bau eines Passivhauses immer wieder auftauchen. Ziel ist es, auf diese Weise die Akzeptanz der Passivhaus-Bauweise insgesamt zu erhöhen. Darüber hinaus soll der Leitfaden Initiatoren, Planer und Nutzer auf den großen Stellenwert des Themas aufmerksam machen und zur Nachahmung anregen.

Wichtiger Hinweis für China: dieses Werk beschreibt die Eigenschaften eines Gebäudes gemäß Passivhaus-Standard im kühl-gemäßigten Klima von Mittel-Europa. China hat insgesamt mindestens sechs verschiedene Klimazonen, unter anderem auch die südlichen feucht-warmen Regionen mit hohem Kühl- und Entfeuchtungsbedarf. Daher kann der Inhalt dieses Leitfadens nur bedingt Aussagen machen für PH-Gebäude im südlichen China, in denen selbstverständlich eine geringe aktive Kühlung und Entfeuchtung der Zuluft gemacht werden muss. Auch dort können jedoch Passivhäuser gebaut werden, es gibt inzwischen mehrere Beispiele. Weitere Informationen hierzu findet man unter www.passipedia.org.

Für die Autoren:

Prof. Dr. Wolfgang Feist und Dr. Berthold Kaufmann,
Passivhaus Institut, Darmstadt im Jahre 2015

[Fachbuch 12 ILS NRW]

http://www.passiv.de/downloads/05_F12_passivhaeuser_erfolgreich_bauen.PDF

[Passipedia]

http://www.passipedia.org/basics/passive_houses_in_different_climates

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 为什么要保证被动房的质量?	1
1.2 被动房——有利于经济和生态的建设理念	2
1.3 被动房的设计基础	4
1.4 一体化设计	5
第 2 章 基本情况调查、预设计和方案设计	9
2.1 建设任务描述	9
2.2 城市建设规划和建筑物朝向	10
2.3 标准层设计	14
2.4 要不要地下室?	14
2.5 保温、热桥和气密性	15
2.6 能量平衡计算和单位供暖热需求 (被动房设计计算软件 PHPP)	17
2.7 夏季遮阳	19
2.8 供暖负荷指标和新风加热	22
2.9 新风系统	23
2.10 被动房的其他暖通技术	27
第 3 章 详细设计	32
3.1 保温	32
3.2 无热桥结构设计	37
3.3 气密性构造	42
3.4 窗户	52
3.5 楼宇门	60
3.6 新风系统	64
3.7 被动房其他楼宇技术	70
第 4 章 招标和授标	72
第 5 章 施工和验收	75
5.1 保温	75
5.2 无热桥	78
5.3 气密性	79
5.4 窗户	83
5.5 新风系统	84
5.6 被动房的其他暖通技术	91
5.7 由谁提供质量保证和其他信息?	92

第 6 章	日常使用	93
6.1	给用户的详细说明（见附录 A、B）	94
第 7 章	写给物业管理和业主的使用手册	95
7.1	保温和防止热桥	95
7.2	气密性	96
7.3	窗户	96
7.4	新风系统和其他被动房暖通设备	97
第 8 章	被动房小结汇总	101
第 9 章	定义、符号和公式符号	105
附录 A	多层被动式居住建筑用户手册	107
A.1	引言	107
A.2	被动房——舒适、节能、环保、未来有保障	107
A.3	被动房——完全普通的居住建筑	109
A.4	一间房子是怎样成为被动房的？	110
A.5	保温	110
A.6	被动利用太阳能	112
A.7	带热回收的室内新风系统	113
A.8	辅助供暖	113
A.9	在被动房里居住	114
A.10	节电小窍门	120
附录 B	被动房标准、被动式节能改造 EnerPHit 标准和被动房研究所节能建筑标准	122
B.1	引言	122
B.2	标准	123
B.3	建筑认证的技术条例	131
	参考文献	138

第 1 章 绪论

1.1 为什么要保证被动房的质量?

1991 年首次在达姆施塔特市卡拉尼西斯泰因的示范项目上实现了被动房的概念^[1]。这栋示范建筑实际使用效果非常好,以至于在此基础上形成了被动房设计标准,并于 1998 年开始被引入市场^{[2]~[10]}。特别是在欧盟的低造价被动房项目框架内 (CEPHEUS Projekts) 数百个经测试和科学认证的住宅项目表明,以低造价建设可复制的高质量被动房是完全可能的^{[11]~[13]}。此外,调查被动房住户体会的社会科学研究询问了一些联排别墅和多层居住建筑的居民。研究报告得出了非常积极的评价^{[14]~[17]}。所以,在德国被动房住宅单元的迅速发展就在情理之中了。到 2003 年初已经建成了 3000 个住宅单元,见图 1-1。在邻国特别是奥地利和瑞士也有相同的发展势头。

北莱茵威斯特法伦州 (以下简称“北威州”) 从 1999 年开始在“合理利用能源和利用取之不尽的能源推广项目”中,对被动房建筑方式给予了资助^{[18],[19]}。从资助项目开始以来,一共资助了 400 个项目近 900 个住宅单元。到 2004 年 1 月已有约 50% 的项目竣工。政府对建筑物传热外围护结构给予补贴。位于亚琛的北威州农村与城市发展和建设研究所对这些项目进行了跟踪,认为被动房建造过程中的质量保证非常重要,这成为编写出版这本《指南》的契机。

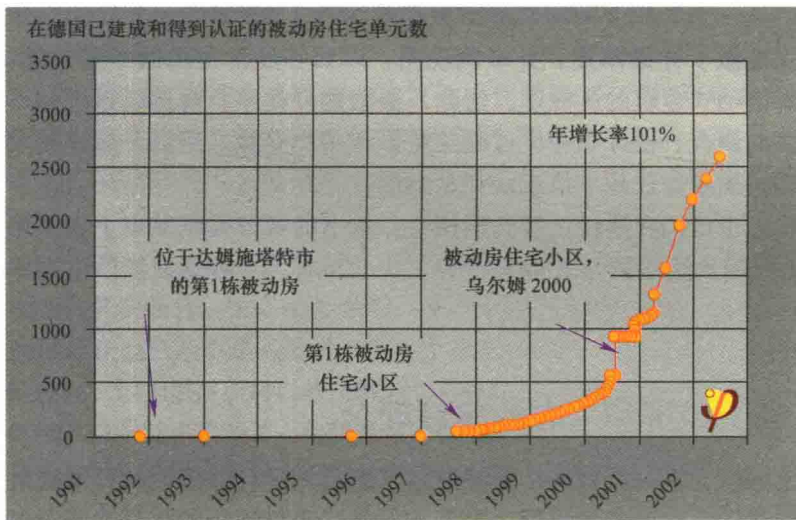


图 1-1: 1991 年以来建成的被动房数目。在德语国家 (奥地利和瑞士) 有相同的发展势头。到 1998 年年底建成 120 个住宅单元。1998 年以后的数据来自德国复兴信贷银行提供的资料^[20]。目前,被动房的年增长率接近 100%。图片来源: 达姆施塔特被动房研究所 (PHI)

1. 创新的设计理念

被动房方案开创了全新的设计理念。例如,提高保温标准自然而然地就把目光引向热桥效应,必须尽量减少,最好完全避免。从提高热舒适度的角度对窗户提出了更高的质量