

绿色建筑系列

低碳城市建筑环境

Low Carbon Urban Built Environment
European Carbon Atlas

低碳城市建筑环境 ——欧洲碳册

Phil Jones (菲尔·琼斯) 原著

李百战 刘猛 牛润萍 编译



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>



绿色建筑系列

低碳城市建筑环境

Low Carbon Urban Built Environment
European Carbon Atlas

低碳城市建筑环境 ——欧洲碳册

Phil Jones (菲尔·琼斯) 原著

李百战 刘猛 牛润萍 编译

重庆大学出版社

内容提要

本书由 COST(欧洲科学技术合作部)提供支持,汇编了 2004—2009 年 COST C23 行动的案例。本书共分 19 章,分别阐述了参与 C23 行动的 19 个国家如何通过合理的城市建筑环境设计和管理来减少碳排放。

在调查各国建筑环境、城市规模、能源使用及碳排放等情况的基础上,本书汇编了一系列案例来说明在城市层面及建筑层面上,低碳战略的形成与实施。

图书在版编目(CIP)数据

低碳城市建筑环境:欧洲碳册/(英)琼斯
(Jones, P.)著;李百战,刘猛,牛润萍编译. —重庆:
重庆大学出版社,2014.5

书名原文:low carbon urban built environment;
european carbon atlas

ISBN 978-7-5624-7557-6

I. ①低… II. ①琼…②李…③刘…④牛… III.
①节能—生态城市—城市建议—研究—欧洲 IV.
①X321.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 155555 号

低碳城市建筑环境

——欧洲碳册

原著:Phil Jones(菲尔·琼斯)

编译:李百战 刘 猛 牛润萍

责任编辑:王 伟 版式设计:王 伟

责任校对:刘 真 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023)88617190 88617185(中小学)

传真:(023)88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆川外印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:21.25 字数:530 千

2014 年 5 月第 1 版 2014 年 5 月第 1 次印刷

印数:1—2 000

ISBN 978-7-5624-7557-6 定价:45.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究

目 录

低碳城市建筑环境战略	1
第 1 章 奥地利	10
第 2 章 比利时	25
第 3 章 塞浦路斯	37
第 4 章 丹麦	53
第 5 章 中国	70
第 6 章 德国	103
第 7 章 希腊	118
第 8 章 意大利	134
第 9 章 立陶宛	149
第 10 章 马耳他	159
第 11 章 荷兰	176
第 12 章 挪威	186
第 13 章 波兰	204
第 14 章 葡萄牙	224
第 15 章 塞尔维亚	240
第 16 章 斯洛文尼亚	264
第 17 章 西班牙	285
第 18 章 瑞士	302
第 19 章 英国	319
联系方式	333
COST 组织	336

低碳城市建筑环境战略

加的夫大学, 威尔士建筑学院 Phil Jones, Jo Patterson 和 Chris Tweed
波尔图大学 Paulo Pinho

引言

本书汇编了 2004—2009 年 COST C23 行动——“低碳城市建筑环境战略 (Strategies for a Low Carbon Urban Environments (LCUBE))”的案例, 本书由 COST (欧洲科学技术合作部) 提供支持。

COST C23 行动的主要目标是通过通过对欧洲 19 国 (见图 1) 进行调查, 得到如何通过合理的城市建筑环境设计和管理来减少碳排放。

调查包括各国的建筑环境和城市规模, 着重于减少能源的使用以及降低相关的碳排放。

该行动调查了 19 个欧盟成员国在建筑环境减少碳排放方面所采取的积极措施, 其中不仅要看建筑是否符合建筑能效指标 (Energy Performance of Building Directive (EPBD)) 的要求, 还要看这些国家或地区在减少城市区域内能源使用的规划举措。本书通过汇编一系列的案例研究, 以说明城市层面及建筑层面上低碳战略的形成与实施。



图 1 C23 行动参与国家

全球性视角

目前, 专家们普遍认为人类活动, 尤其是引起大量 CO_2 排放的活动, 是导致气候变化的主要原因, 气候变化以及人类对自然资源的过量消耗和垃圾污染的产生, 使得人类社会的可持续发展受到威胁。

应对气候变化委员会 IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 在 2007 年的报告

中提到,目前 90% 的气候变化是人类活动导致的结果。IPCC 同时指出,如果要使人类免于遭受灾难性气候,必须确保全球平均温度在 2000 年的基础上只增加 2℃,也就是将大气中的 CO₂ 浓度控制在 450 ppm 以内。即使如此,减缓气候变化的几率也只有五成。

然而,我们没有时间来采取行动。事实上,如果我们在未来 10 年(从 2007 年开始)内不采取任何实质性措施,一切都为时已晚。在 1997 年《京都议定书》中,发达国家同意截至 2012 年将温室气体排放量减少 5.2% (以 1990 年的温室气体排放量为基准)。其中,各个国家的减排目标有所不同,欧盟的目标是在 2008—2012 年将温室气体排放量减少 8%。我们的长期目标是到 2050 年完成 80% 的减排量,并在 21 世纪末达到全球碳平衡。

欧盟目标

欧洲的 CO₂ 排放量约占全球 CO₂ 排放总量的 14%。CO₂ 排放量与人口总量有着密切的联系,欧洲人均 CO₂ 排放量大约是 10 t (数据来源于 C23 成员国提供的资料),如图 2 所示。

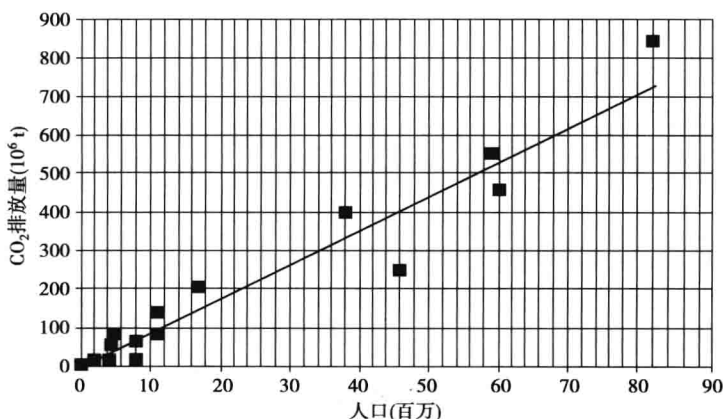


图 2 欧洲 19 国人均 CO₂ 排放量

2007 年 3 月,欧盟同意于 2020 年将 CO₂ 排放量降低 20% (以 1990 年的 CO₂ 排放量为基准),并且欧盟能源构成的 20% 为可再生能源。目前,可再生能源只占欧盟总能源消耗的 8.5%。另外,如果其他发达国家也加入此行动的话,欧盟将承诺减少 30% 的温室气体排放量。

在应对气候变化这一问题上,欧盟就如何分担减排责任达成了共识,其中英国与德国承担较大的减排责任(欧盟总目标的 30%),而正在高速发展的国家和地区承担减排的责任相对少一点。但就目前来看,欧盟最初的 15 个成员国离《京都议定书》中制定的 2012 年 8% 减排目标还相差甚远。中国、印度及其他新兴经济体认为,发达国家应遵循最新的气候科学研究,到 2020 年,CO₂ 排放量应在 1990 年的基础上降低 40%。

建筑环境

建筑环境的营造与运行,占了化石能源消耗及碳排放的较大部分,同时也消耗了大量的自然资源,产生了大量的垃圾废料与废气。其中,建筑及其基础设施建设占其 CO₂ 排放总量

的 50%，如果将城市交通也计算在内的话，这个数字将达到 70%。

在欧洲，与建筑环境营造相关的温室气体排放量在各个国家各有不同，在气候较温暖的国家大约为该园建筑终端能耗的 30%，在气候较冷且较发达的国家约为 60%。图 3 显示了 2004 年欧洲国家建筑终端能耗。一些国家制订了很高的目标，例如奥地利计划在住宅建筑中减少 70% 的能源消耗。各国已意识到，要想达到目标，仅靠使用可再生能源是远远不够的，最重要的是提高能源使用效率。

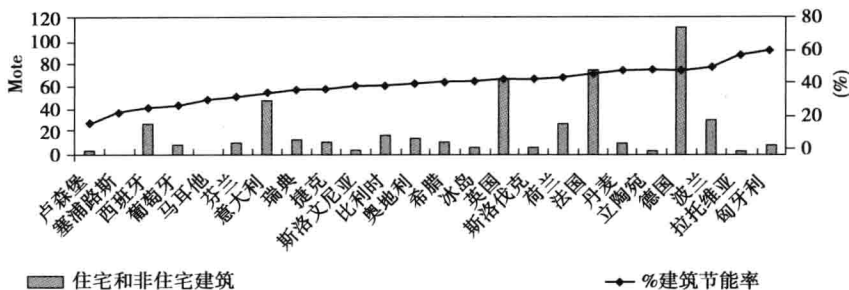


图 3 欧洲国家 2004 年能源消耗

城市规划及基础设施

营造低碳社会不仅取决于新建建筑和既有建筑的能耗状况及其可持续性，在很大程度上，也取决于建筑的配套设施、城市基础设施以及其他一些满足居民生活功能设施的可持续性。为此，本书从建筑层面和城市层面分别阐述。COST C23 行动就是根据国家的规章、指南，配以城市案例分析，为相关的国家计划和规划提供框架。

从整个欧洲来看，就城市而言，很少受到一些重要人士的关注，如政治家、政府官员和执法人员等。除了个别地方性或区域性案例表现出超前的、雄心勃勃的零排放目标和政策之外，本书中大部分国家在规划系统中并没有形成确切的、一致的监管体系，或者说至少没有形成一套清晰的政策指导方针以形成战略性城市规划，也没有制定新的控制政策，使我们的居住城市变成一个能源使用效率高、碳排放量低的建筑环境。

需要指出的是，近年来为了响应欧盟政策，各成员国在建筑领域都开展了广泛的可持续发展实践，特别是对 EPBD 的认可与执行，并使其转变为国家性的法规和规章制度。本碳册有效地证明了 EPBD 实行之后产生的积极、广泛影响。然而，整个欧盟范围内，在辅助性原则之下，城市规划仍然要考虑国家性、地域性、局部性干预等事务，因此，近期正在尝试建立一个欧盟的领土议程，这个议程将会逐渐为处理这些事务打开方便之门。

与此同时，在相关法律性规划体系缺失的情况下，COST C23 行动确定了一些重要的关于减少碳排放的地区性倡议、一些与规划相关的政策以及一些城市基础设施的创新方法。

书中前面的一些案例，展示了一些有效的城市政策，如遵照紧凑城市模型来重塑现有城市区域的政策，控制和恢复的政策，鼓励形成城市化、复合化和自我包含的城市居住区域政策，特别是“奥斯陆 (Oslo)”及“大哥本哈根 (Greater Copenhagen)”案例。

很多欧洲城市都是典型的历史中心，从第二次世界大战后到 20 世纪末，伴随着城市化进

程的加快及私有汽车的大量使用,城市迅速发展扩张。从 20 世纪 90 年代开始,出现了许多可持续发展的例子。例如,奥地利的 LINZ 太阳能房,丹麦的 Albertslund,希腊的 Pefki 太阳能村等许多太阳能住宅工程。它们主要采用“被动设计”的形式来实现低能耗,特别是通过规划布局来充分利用太阳能。

交通枢纽及紧凑城市的出现,以及城市中典型的四到五层建筑形式决定了许多欧洲城市的发展水平。一些在城市化蔓延和汽车大量使用之后被摒弃的方式如今又回来了,包括鼓励大众使用公共交通和自行车。其中一个成功的例子是哥本哈根“手指计划(finger planning)”推动的公共交通线路的发展。该计划形成了三分之一自行车,三分之一步行,三分之一公共交通及车辆,并且在市区内只有 29% 的机动车保有量的交通体系。奥斯陆同样遵循紧凑型城市计划,在 20 世纪 90 年代,采用去城市化的方式来替代 50 年代的扩张策略。而现在随着城市公共交通的发展,规划立法与城市化相抵触,这与人们对城市生活越来越高的要求相悖。马德里交通系统构成中,巴士和地铁占 53%,汽车占 34%,出租车占 9%。苏黎世同样也具有高度发达的公共交通系统(交通的 40%)和较低的汽车保有量(城市中约 35%,两个最发达的线路约占 50%)。其最新计划是建立几个“无车社区”。

波兰热舒夫市高架铁路同样阐释了向公共交通转变的重要性,政府对诸如像雅典和贝尔格莱德的轻轨(贝尔格莱德计划建设一个年预计运输能力达到 4 000 万人次的轻轨)等先进的交通系统进行投资,类似的还有快速郊区环形铁路(苏黎世),穿梭城镇间的免费巴士服务(瓦莱特和卡迪夫正处于规划中),以及改善街道和公共空间等,使其更适合步行、便于自行车(慕尼黑和卢布尔雅那的例子)、出租车和巴士行驶(特隆和姆的例子)。交通规划从传统的预测和提供范例向更有利于环境友好型的预测和预防稳步转变。

在 COST C23 行动中,雅典和慕尼黑从举办奥林匹克运动会中获益匪浅。在雅典,50% 的旅行依靠公共交通,其中 20% 是通过出租车(当时主要是依靠柴油提供动力),现在又有新的地铁项目,从每天 58 万人次的运量提升到 100 万人次。波尔图则从其欧洲气候之城的标志中获益不少。2005 年,随着一个新型轻轨项目的建成,波尔图扭转了 20 世纪 90 年代公共交通的萧条。许多城市都立志于减少汽车使用,例如挪威的特隆霍姆计划在 2008—2018 年的 10 年间,减少 20% 的汽车使用量,与此同时,增加公共交通,从现在的 42% 提高到 50%。

提供便利的公共交通显然是迈向低碳建筑环境的一个重要步骤,积极的政策旨在减少日常使用的有碳排放车辆。对于土地,则是有更好的复合型使用和功能,通过搬迁政策对土地的使用和功能进行良好的规划,使居住地点与工作地点更加接近,以此来满足当前的需求,构成一个更充分、更有效的城市规划政策。土地使用与交通规划的协调从 1993 年开始就是 NNPP(挪威国家政策规定)的一个课题。在英国 2007 年《应对气候变化的规划政策说明》中同样清楚地说明城市规划在解决区域气候变化问题上的作用。

当代社会正在快速变化,需要产生并吸收新的、鼓舞人心的想法和例子。如苏黎世市采纳的“2000 瓦特协会承诺书”,丹麦阿尔贝斯特兰市议会采用的“条例 2000”。事实上能源的消耗不仅仅取决于建筑环境的物理特性,主流社会的价值观和个人生活方式更为重要。在许多有着平稳和适度人口增长率的欧洲国家,随着单人家庭数量的增加,许多人又返回市中心以追寻更加紧凑、更富有活力的城市生活。然而,另一方面,大量单人家庭的出现使人均建筑面积增大,与此同时将产生更大的能源消耗。

减少 CO₂ 排放量不是简单的减少能源需求,还需要高效、低碳的能源供应系统,一些城市正在初步推行大规模的能源供应。例如,慕尼黑 50% 的建筑供暖能源来自区域供热,他们的目标是到 2010 年建筑与机动车能源使用在 1987 年的水平上减少 50%。波兰热舒夫市的 CHP(热电联产)和 SCHP(太阳能热电联产)项目,西班牙的查马丁项目都旨在通过区域集中供暖/制冷系统,减少 40% 的建筑 CO₂ 排放量。在英国,加的夫市(Cardiff)承诺将通过改善能源使用效率使其发展成一个低碳城市,并且现在已经开始对其中央大学和公共建筑的大型供暖和能源系统进行可行性研究。

现在也有迹象表明公共服务有下降的趋势,比如教育与医疗服务。自由选择最好的服务是每个公民应有的权利,这也是促进公共部门和私人部门间合理竞争的一种方式。无论距离远近,提倡父母为孩子们选择最好的学校。他们可能并没有意识到,这种法定权利的实践可以引申到许多其他的地域性服务中,并且对传统居住区域概念的消失起到了促进作用。在更多的传统形式中,其对地方认同、社会融合和不必要日常外出的增加等产生了负面影响。绿色城市——阿尔贝斯特兰市显然是可持续发展的一个有效尝试。

以上讨论的各种观点可能是一些设想的城市规划项目没有达到预期效果的原因。通常这些项目有很好的设计方案和创新想法,就像希腊的太阳能村,里斯本的 PARQUE DAS NACOES,林兹市的太阳能城工程那样。然而,这些原本希望能与整个城市融合的设计,却不能与日常工作、周边的基础设施以及城市或区域的其他案例服务功能相融合。最近在苏黎世(特别是 Sihlcity 项目)和查马丁规划的购物中心是个例外,项目说明了创造高质量城市空间以及大型购物和服务设施是可行的。

过去的规划政策大体上并没有关注能源和 CO₂ 排放量。然而有一些案例已经考虑了能效和可再生能源的利用。

显然,在这个领域我们还有许多工作要做,仅靠法律和法规是不够的。我们需要整体性的方法(而不是决定性的方法),这些都需要一个更高要求的规章制度,健全的政策支持和积极的社区活动实践。

EPBD 的执行

欧洲议会和理事会在 2002 年 12 月正式通过有关建筑节能的 2002/91/EC 指令(建筑能效指令,EPBD),于 2003 年 1 月开始执行。尽管对于认证和检查的截止日期可以宽限到 2009 年 1 月,但是这 25 个成员国需要在 2006 年之前将指令写入国家法律。

COST C23 行动旨在鉴别行动中各成员国执行 EPBD 的情况,展示各国一些新建建筑和既有建筑的低碳设计和建设案例。本书通过近 40 个建筑的案例研究,展示了各成员国对 EPBD 的执行情况。

尽管 EPBD 对象是欧洲,但执行过程中各个国家还是相差很大。这可能是因为各个国家的起点不同,一些国家(奥地利、德国、英国等)将新的规定衔接到已经建立的节能规章制度上。而在其他一些例子中,EPBD 的要求促成了一些以前未生效的建筑规章条例的发展。

各成员国之间的其他差异也比较明显。各个国家都认为需要发展自己的计算程序与软件以满足条款 3 的要求。对于一些小国家来说,这个任务是相当繁重的,因为他们缺少充足

的专家就其具体气候条件或能源状况进行研究。另外,由于计算软件的潜在市场较小,所以很难吸引商业资本进入。

计算程序所采用的方法同样也有差异。一些计算程序是基于理论上的假想建筑,而不是实际建筑;而一些计算程序为新建建筑性能设立了绝对的标准。一些国家对各种不同建筑采用统一的计算方法,而有的国家则是针对不同建筑形成了独立的计算方法。例如英国,一些计算中没有制冷能耗。另外需要注意的是,一些国家着重考虑一次能源消耗和 CO₂ 排放,而另一些国家则是仅仅考虑建筑直接能源消耗。

同样,在对建筑面积的计量、对热桥的处理方式等方面同样存在差异,这些都阻碍了开发形成全欧洲范围内适用的计算方法和软件。各成员国之间的差异不仅表现在气候上,还包括不同文化及态度上的差异。

由于在计算方法上存在较大差异,因此在能效认证(Energy Performance Certificates)设计上自然也会存在分歧。根据认证上所提供的信息,用图形标志表示不同的能耗等级。

无论如何,EPBD 的执行进度都是个问题,甚至是那些在建筑能源方面有悠久立法历史的国家也是如此。很少有成员国在时间进度上可以达到要求,而一些国家正在为达到这些要求而努力,例如,形成一个综合性的计算方法等。这给立法系统在固有惯性方面上了重要的一课。新能源规章制度的制定、颁布、执行和实施的延迟将不可避免,因此需要在设计时就将其纳入考虑。COSTC23 行动中关于合格建筑交付的延迟没有任何讨论,但是代表们就许多国家在建筑业中形成低碳建筑所需要的知识、技能和供应链等重要问题做过非正式报告。然而在一些国家,还需要很多年才能形成低碳建筑规范。

低碳建筑

建筑的案例研究提出了许多低碳方法和技术。现在有一些新建建筑,既有建筑改造以及新型供热与制冷技术应用方面实验的案例。随着 EPBD 的实施,小国家很难在低碳技术上有较大发展,因此它们投入很多精力在制定严格的能源标准上。低碳发展也存在不对称的现象,在以供热为主的国家,因为供热与制冷相比将会消耗更多的能源,这些国家在低碳发展道路上将会有很长一段路要走。

这些例子中许多展示的特征可能只出现在现代的低能耗建筑中。然而一些案例中展现的是国家级艺术科技,像比利时的空气源热泵和挪威的半透明薄膜太阳能电池。尽管能源转换技术十分重要,但许多案例中也加强了对能源设计原则的关注,如建筑方位、被动太阳能及高隔热性的维护效果等以降低能源需求的压力。从减少 CO₂ 气体排放的角度来说,由于不存在不耗能的能源转换,因此减少 1 千瓦的能源需求比转换 1 千瓦的能源要更有价值得多。

许多国家都试图通过一系列的措施以鼓励高能效标准的实施,包括瑞士的 MINERGIE(迷你能源标准)和英国的可持续法规。一些国家设立了一系列减少 CO₂ 排放的目标,如每 5 年减少 25%。德国的 PASSIVAUSO 标准在全欧洲被当做是低能源设计标准。标准中要求单位面积的热负荷低于 15 kWh/m²,供暖耗能低于 1 015 kWh/m²,最主要的能源需求应少于 12 015 kWh/m²。一些国家已经开始采用资金援助和税收优惠等方式来鼓励节能。

到目前为止,人们把更多的精力放在新建筑的设计上,虽然在减少 CO₂ 排放方面按照高

标准设计新建筑是非常重要的,但我们还应该把大部分的精力放在既有街道建筑上,包括私人房屋和城市建筑。现在有许多既有建筑成功降低了 CO_2 的排放,比如,在 19 个 C23(执行 COST C23 行动的)国家的一份研究报告中展示了既有建筑减少 60% ~ 90% CO_2 排放的例子,有些建筑通过减排还能够达到被动式建筑标准要求。而采用这种方案的回收期只有 9 年。节能技术通常包括提高建筑隔热水平、采用新型的高隔热型玻璃和新型高效供热系统,还有一些更先进的技术,如在建筑表面涂一种双重釉面涂料,在玻璃表面镶嵌太阳能板(挪威)等。

许多国家正面临着社会住房问题:由于能耗高,许多居民需要从他们的收入中花费一大笔钱(在英国大概占居民收入的 10%)来购买能源,使其经常面临家用能源不足的困境。为了应对这种困境,人们正在实施一些大规模的计划。比如威尔士,在对 60 000 所房屋进行调查后,政府采取了相应的低成本节能措施,使得这些房屋平均减少了 10% 的能源消耗,并使许多人摆脱了燃料不足的困境。在斯洛文尼亚,建于 1945—1980 年的公共建筑没有得到很好的保护,大部分公共建筑已经属于私人所有。由于功能的改变、能源与环境的威胁以及高昂的运行成本,要求必须尽快地对这些建筑进行改造。市区供暖公司已经确认有 40 多栋建筑($1\,400\text{ m}^2$)交付的采暖能耗超过 150 kWh/m^2 。在耶塞,作为计划的其中一步,也为了与当地政府合作,政府已经准备对大量居民用房进行维修改造。通过维修改造,预计将节约能源 45% 以上。

对于新建建筑,应对气候变化的最终目标是零碳排放或碳平衡。这意味着要减少能源需求及使用可再生能源,并将其融合进建筑设计或是使建筑设计基于使用可再生能源。通常可再生能源系统应该是发展的一部分,而不是设想。英国政策是到 2016 年所有新建住宅和学校实现无碳化。在威尔士,地区政府希望在 2011 年实现所有新建建筑无碳化。这是一个巨大的挑战,虽然几乎没有真正意义上的无碳建筑,但还是有一些案例告诉我们如何实现这个目标,这些例子来源于 COST C23 行动,包括一些自由运行建筑(零碳排放)和许多超过现有标准节能达到 75% 的建筑。达到这种节能效果所消耗的成本并不大,调查显示,多数案例增加的成本低于 6%。许多创新措施和良好的被动式设计标准得到认可。重视热桥产生的效应,通过合理布局获得太阳能,以及通过遮阳避免过多的太阳辐射得热都是很重要的。供热和制冷时,使用地源热泵系统对空气进行预加热或预冷却能缓解机械能源系统的紧张。另外,采用太阳能光热和太阳能光伏作为可再生能源是很常见的。

然而,个别案例强调了独立设计建筑存在的问题。从讨论远离市中心,建立低碳住宅的行为中出现了“绿色蔓延”现象,也就是说鼓励城市居民远离低能效的市中心,每天乘车到市中心工作。这就强调必须加大力度解决城市和郊区低碳化发展方面的工作。

对于日益增多的建筑或区域供热供冷应用这种需要就比较明显,而区域供热制冷应用还存在季节性能源储存问题。因此,还需要对不同供应技术和储存技术的合理应用规模进行大量探讨。

COST C23 行动的影响

自从 2005 年行动开始,世界经济已经发生了很多重大变化,特别是世界上很多地方经历

了经济衰退,其中一些国家已经衰退到 20 世纪末的经济水平,甚至是 20 世纪 30 年代的水平。COST C23 行动的成员国报告了经济危机的变化程度,有些还报告了政府支持建造业的措施,同时还包括在推进减排方面取得的进步。例如,奥地利提出了提高能源效率的奖励措施,在这一艰难时期保持了建筑业的发展,而意大利提供旧房改造的财政支持。在德国,国家银行提供很好的贷款政策。瑞士也申明,因为革新方面表现出的巨大积极性,使得建筑业未遭受重大危机。

在 COST C23 行动的成员国中,EPBD 无疑已经为许多正在实施或正在发展的新方案提供了强劲的动力。它使一些国家意识到除改善建筑环境外,还有必要减少碳排放。瑞士“2000W 组织”已经表明必须要作出严峻抉择:保持现有的城市人口流动水平的基础上,人们得住在消耗很少或不消耗能源的住宅建筑中。更进一步说,住宅不应是“消极的”减少能耗而应是“积极地”产生更多的能源来满足人们对供热、照明、动力的需求。这样的建筑才会在实现无碳社会方面起到积极的推进作用。

EPBD 的需求推进了低碳低能耗住宅的设计和建设方法。这里最重要的是德国的被动式住宅标准,它为许多国家提供了动力,并应用于其他的建筑,如学校、办公室和医院。被动式住宅标准及其相似标准在其他建筑中得到重视,这是达到低碳和无碳建筑要求的最有效方式。

太阳能光伏(PV)技术的优点给建筑提供了新的用途。低效率(5%)、低成本的薄层光伏大规模的布置在建筑外表面。因此,介绍的案例里一般不重视光伏的使用,但它们也许最终会发挥一些突出的作用。例如,德国已经开始利用房顶空间来放置太阳能光伏,以大规模的收集太阳能。

虽然加大了对能效的关注以减少制热、制冷的能源需求,并且增大了可再生低碳能源的供应,但与此同时,建筑照明和小功率电器的使用也在全面增长。

新标准和建设方法要求有新的工具来模拟建筑性能。总的来说,这方面已经得到了改善和提高。在许多研究中,也已经直接与 EPBD 的要求相适应。不管怎样,重点还应放在制造测试装置上,而不是在增强低碳建筑如何工作的理论上。

在城市,随着人均住房面积和单身家庭的增加,家庭人口在继续变化,这使高能效设计标准作用有所削弱。公共交通私有化限制了城市有效能源模式的转变。像学校和医院这样的公共服务机构的放松管制,使得日常出行增加。但未来的规划条例会更加注重减少碳排放。

结 论

总体而言,公共交通使用、高密度的城市生活形式及新建建筑和既有建筑的低能耗改造设计都在增加。随着流动性的增长,在计算 CO₂ 排放减少量时,还需考虑人均住房面积增大与照明和小功率电器使用的增加所带来的问题。

为达到长期的 CO₂ 减排目标,第一要务是减少对能源的需求。建筑必须尽可能的设计成无碳化;必须进行既有建筑能耗的改造;必须使城市交通设计与建设发展协调一致。可再生能源供应与储存机制必须适应于城市建筑环境。COST C23 行动表明,如此大的 CO₂ 减排目标是可行的,并且已经有很多良好的实践案例。低碳化的途径不应是单一确定的,而应该是

全面的。这样全面的方法需要把既有建筑和新建建筑与支撑它们的交通体系联系起来。

尽管有很多很好的例子可以论证技术的可行性,但人们接纳它们的速度却相对较慢,这未必是由于技术上的困难或者成本的高昂。技术的应用更需要规划者、设计者和建筑行业转变思想,这样创新的想法才能被这样一个通常都规避风险的行业所接受。政府也必须有相应的监管和立法,以推出更有远见的低碳战略,从而实现目标。

社会体制在一定程度上阻止了进一步的可持续性发展。这些问题主要是关于建筑成本、建筑方案的实施以及人们和组织对这些变化的担忧。此外,人们也越来越担心可持续的生活方式是否是一种更为舒适的生活方式。不应该把通过规划与设计的 CO₂ 减排看作是有限制的或是有副作用的。将绿色经济定义为这样的一个领域:在这个领域可以取得发展并创造财富,同时不破坏环境。因此,不仅需要了解为达到可持续性而规划设计的过程,还要了解人们每天的生活,这是整个建筑环境的一部分;对于建筑环境来说,要鼓励个人、集体和组织拥有范围广泛的可持续性生活方式。

致 谢

本文内容源自于 COST C23 行动,以及奥地利、比利时、塞浦路斯、丹麦、芬兰、法国、希腊、意大利、立陶宛、荷兰、挪威、马耳他、波兰、葡萄牙、塞尔维亚、斯洛文尼亚、瑞士和英国等参与该行动的参与者和贡献者。

参考文献

- [1] Directive 2002/91/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2002 on the energy performance of buildings [Official Journal L 001 of 04.01.2003].
- [2] IPCC Fourth Assessment Report(2007).
- [3] Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change(1997).
- [4] UK Royal Commission on Environmental Pollution (2000) Twenty-second report; energy, the changing climate;presented to Parliament by command,Norwich;Stationery Office.
- [5] http://www.passivhaustagung.de/Kran/First_Passive_House_Kranichstein_en.html.

第 1 章 奥地利

Gerald Linedecker 博士, Institut für Analytische Strukturentwicklungsplanung

一、国家背景

奥地利共和国(简称奥地利)由 9 个联邦州组成,因此,建筑法基本上是由这 9 个省自行负责,其联邦法律(民法)已经通过了审议。

(一)气候

奥地利受海洋气候和大陆气候的共同作用和影响,东部的典型气候是冬季寒冷,夏季炎热,降水量很少;而西部的气候特征是冬季温和,夏季不热,降雨量相对较高。由于地形的原因,奥地利也存在高山气候,该地区冬季气候占主导。总体上说,奥地利属于中欧过渡气候带的一部分,这导致了奥地利可能在冬季有持续高强度的日照和严寒(低于 -20°C)。其日照时间与德国北部相比要长 10% ~ 20%;长时间的过渡期和极冷温度(萨尔兹堡,1905 年 1 月 1 日,布松力克山顶, -37.2°C)导致从 10 月中旬到 4 月中旬均需供暖,因此带来了相当大的能源需求。1929 年 2 月 11 日,市区(兹维特尔,下奥地利地区)达到历史最低温度 -36.6°C 。1983 年 7 月 27 日,市区(Dellach in Drautal, Carinthia)达到历史最高温度 39.7°C 。2006 年秋天被认为是自有天气监控以来最热秋季,2006 年和 2007 年的冬季是自 1900 年以来最热的冬季。

由于沿东西轴海洋气候相对缓和,降雨量也相应减少。维也纳的降雨和降雪是萨尔兹堡的一半。阿尔卑斯山北部降水充足地区的降水、降雪量达到每年 3 000 mm,平均约 900 mm。

奥地利春季和秋季温度变化范围大。在 7 月和 8 月,气候温度高于 30°C ,并且由于高湿的气候特征,会有强暴雨发生。

(二) 人口统计

2007 年 4 月的人口调查中,奥地利的总人口数是 8 032 926 人。

(三) 能源

图 1.1 显示了从 1974—2004 年石油、天然气、可再生能源和电能使用比例的变化。

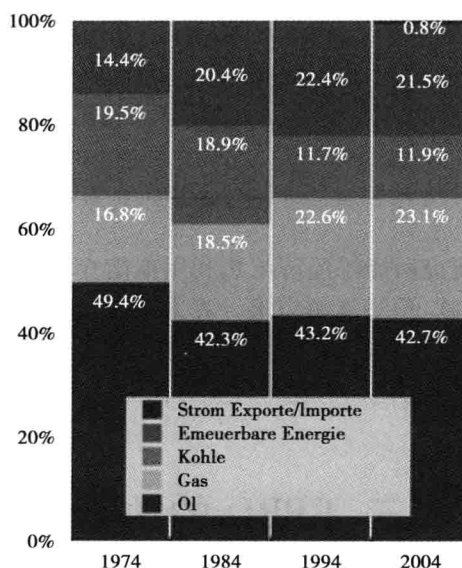


图 1.1 1974—2004 年的主要能源比例变化

2003 年的全部能源消耗为 1.398×10^{15} 焦耳,其中 76% 来自石油,12% 来自水能,12% 来自可再生能源。2003 年,国内的能源产量(31%)中,38.6% 来自生物能,29.9% 来自水能,17% 来自天然气,11% 来自石油,另外 2.6% 由煤提供。2004 年,从俄罗斯进口的天然气占能源总比例的 58.6%。电能的终端能耗,2003 年为 59.354 GWh,比 2002 年高出 5.3 TWh (10%)。

二、法律背景

能效要求

当能源许可涉及购买或租赁建筑或一部分建筑时(如公寓,办公室等),奥地利联邦共和国承诺履行 EPBD 条约。2006 年 5 月 24 日,奥地利议会通过了能源供应许可法令。这一法

令要求商贩和房主在建筑被买卖或租赁时,有责任提供建筑的能源许可。只要关系到国家约束力的规定,其过程就与法律相关。

为了协调9个省的建筑法规以及国家层面的法律元素,奥地利建筑技术研究所 OIB (Austrian Institute for building technology) 负责开发了一套计算系统。它能够找到 EPBD 要求定义的细节。基于这些标准,各省最终可以协调各自立法。

表 1.1 用于计算能耗的奥地利标准

ONORM 标题		ONORM 号
能源需求	供热和制冷需求	ONORM B 8110-6
	通风和空调能耗	ONORM H 5057
最终能源需求	供热系统能耗	ONORM H 5056
	制冷系统能耗	ONORM H 5058
	照明能耗	ONORM H 5059

另外,奥地利建筑工程研究所能源经济与热利用指南 6 中有建筑能效指南的技术附件。这些指南提供了一些基本条款、最终能源需求计算方法、应用于既有建筑的简化计算程序和方法。由于组成 EPBD 实施过程的立法要素只能在不同的 Lander 法规中找到。因此,接下来的 ÖNORMS(奥地利标准)应该考虑加入这种计算方法。

三、EPBD 的执行

(一) 能效认证

在 EPBD 之前,多个国家一并产生了多达 70 000 种能效认证,可以从卡琳西亚、上奥地利省、萨尔兹堡、施泰尔马克、福拉尔贝格等中获得许多经验。但是这些认证没有包括供热、制冷和照明,因此需要修订。随着 OIB 指令 6 的生效(通过国家建筑法典),新建建筑和改造建筑(改造最少应包括以下项目中的 3 项:地板、墙面、门窗、屋顶、制热或制冷系统)的能效认证要求强制执行。

从 2009 年 1 月 1 日起,当进行房屋出售、再出售或租赁时,房屋原所有者需要向房屋所有者、未来买家或租客提供能源许可证(参见联邦法律能源许可证的强制出示)。该认证 10 年内有效。通过权威检查后,只要能效及立法没有改变,该认证可以延长 10 年。每一个能效验证只能对同等用途建筑的部分空间有效,因为认证的输入参数已经确定这些参数不一定适用于同等建筑的所有空间。

规定中不包含以下建筑或建筑分类:

- 具有纪念价值的建筑:对于一些有纪念意义以及一些被用于宗教活动的建筑,因为其

特定的环境、特殊的建筑价值或历史价值而受到特别保护,所以不能通过更改该建筑的自然环境或者外观来满足规定条款;

- 不作为居住用途和不满足居住建筑要求的建筑;
- 不作为居住用途且能源需求少于 680 度日数的建筑。

能效认证将基于地方的立法来制定。对于一个建筑区中的建筑或一个建筑中的一部分,能效认证也适用于建筑物中所有具有相同功能的空间。建筑物中各个具有不同功能的空间不受上述影响。基准的能效标志是基于标准规定的。

当可用地总面积超过 1 000 m² (空调净面积),并且没有从规定条款中排除的公共建筑或部分公共建筑(包括办公大楼、行政大楼、教育大楼、医院、看护间、客房、宾馆、餐厅、活动大楼、运动设施、批发零售贸易大楼等),期限少于 10 年的能效认证将在显著的位置进行公示。

能效认证必须由有资格并被授权的个人来拟定。必须包括:

- 首页含有一张能效规格表;
- 第二页包括能效认证的详细结果;
- 附件为必须满足的交易规则条款。

附件中必须针对所用国家标准和有关帮助(软件等)进行详细说明。专业软件由研究所等开发。这些软件全部采用已经得到证明的算法;因此如果结果是相同的,相关建筑的能效性能将由计算方法决定。附件中同样也应指出输入的数据(几何数据和实用程序,以及与建筑物理特性相关的数据)是如何确定的。

年供暖需求的效率等级,单位空调面积的参考值和基准气候数据都根据奥地利建设工程研究所发布的指南(对住宅和非住宅建筑)进行修正。根据 EPBD 能源性能指标中引入标签的选择,为“采暖需求”[kWh/(m²·a)]引入标签(直至另行通知)。评估时,要考虑以下值:

分类 A + + : HWBBGF, Ref ≤ 10 kWh/(m²·a)

分类 A + : HWBBGF, Ref ≤ 15 kWh/(m²·a)

分类 A : HWBBGF, Ref ≤ 25 kWh/(m²·a)

分类 B : HWBBGF, Ref ≤ 50 kWh/(m²·a)

分类 C : HWBBGF, Ref ≤ 100 kWh/(m²·a)

分类 D : HWBBGF, Ref ≤ 150 kWh/(m²·a)

分类 E : HWBBGF, Ref ≤ 200 kWh/(m²·a)

分类 F : HWBBGF, Ref ≤ 250 kWh/(m²·a)

分类 G : HWBBGF, Ref > 250 kWh/(m²·a)

最终的能源需求规模以及其他因素同样需要呈现在能源认证的证书中。因为节能及能源的高效利用(除了强制使用可再生能源)是奥地利的两大主要目标(为了使国家在能源上变得更独立,降低对进口能源的需求),由此衍生的第一个可见结果就是被动式建筑的大量增长,例如 A + + 类被动式建筑(每年热需求 ≤ 10 kWh/m²)以及 A + 类被动式建筑(每年热需求 ≤ 15 kWh/m²)。2009 年 4 月,将强制实施公示义务。

对新建建筑的能源认证已付诸于行动,而既有建筑则按照国家规章,于 2009 年 1 月 1 日实施能源认证。证书中必须提供合同草案,一旦达成共识,则将证书交由购买者或房客。一般来说,认证针对的是整栋建筑,但新的法律也允许对有特殊用途的建筑或者某些部分进行认证。