

LÜSE
JIANZHU
JIENENG
SHEJI

绿色建筑节能设计

杨培志 / 编著

非
外
借



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

LÜSE
JIANZHU
JIENENG
SHEJI

绿色建筑节能设计

杨培志 / 编著



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

·长沙·

图书在版编目 (C I P) 数据

绿色建筑节能设计 / 杨培志编著. --长沙: 中南
大学出版社, 2018. 12

ISBN 978 - 7 - 5487 - 3380 - 5

I. ①绿… II. ①杨… III. ①生态建筑—建筑设计—
节能设计 IV. ①TU201.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 202326 号

绿色建筑节能设计

杨培志 编著

-
- 责任编辑 史海燕
责任印制 易建国
出版发行 中南大学出版社
社址: 长沙市麓山南路 邮编: 410083
发行科电话: 0731 - 88876770 传真: 0731 - 88710482
印 装 长沙印通印刷有限公司
-
- 开 本 710 × 1000 1/16 印张 15.75 字数 316 千字
版 次 2018 年 12 月第 1 版 印次 2018 年 12 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978 - 7 - 5487 - 3380 - 5
定 价 60.00 元
-

图书出现印装问题, 请与经销商调换

前 言

»»»

我国是能源消费大国，建筑能耗在社会总能耗中所占的比重较大，建筑节能工作任务艰巨，任重而道远。积极推进绿色建筑节能，有利于改善人民生活水平和工作环境，保证国民经济持续稳定发展，减轻大气污染和温室气体排放，是推动我国建筑业可持续发展和节能减排的重要工作。

本书立足于目前我国绿色建筑节能的发展现状，引进国际上先进的建筑节能理念，提出了绿色建筑节能设计的方法，旨在引导我国绿色建筑节能设计的进步与创新，推动绿色建筑及相关行业的发展。主要内容包括绿色建筑节能基本知识、绿色建筑节能标准、绿色建筑节能计算基础、节能材料施工技术、绿色建筑节能与玻璃、绿色建筑采暖节能、绿色建筑空调节能、绿色建筑照明节能、可再生能源利用与建筑节能、绿色建筑能源管理，共十章。本书在内容上具有以下特点：

- (1) 覆盖范围广，涉及绿色建筑节能设计的方方面面，内容详实，实用性强；
- (2) 集概念、设计、施工、管理于一体，整体思路清晰，逻辑性强，适合不同层次和水平的读者阅读；
- (3) 涵盖绿色建筑本体节能和能源系统节能两个方面，使读者能够清楚地了解建筑能耗的构成和建筑节能的基本途径，把握建筑节能设计的方向；
- (4) 紧密联系我国已颁布的最新建筑节能设计标准和规范，考虑了不同地区和基址环境的特点，阐述了因地制宜的被动式节能原理，强调可再生能源的利用。

本书由中南大学杨培志副教授主编和统稿，研究生廖刚、金坤为本书成稿做了大量的辅助性工作，谨致谢意。

本书可作为普通高校建筑环境与能源应用工程、建筑学、城乡规划等专业的选修课教材，也可供其他土建类设计及施工人员学习参考。

由于编者水平有限，且时间仓促，书中难免有疏漏和不妥之处，恳切希望得到各方面的批评和指正，以使本书不断完善。

本书的编写得到了《长沙市新能源与可再生能源利用服务平台及监管体系建设项目》的支持。

编者

2018年6月

目 录



| | |
|---------------------------------|------|
| 第 1 章 绿色建筑节能基本知识 | (1) |
| 1.1 绿色建筑节能的意义 | (1) |
| 1.1.1 经济可持续发展的需要 | (2) |
| 1.1.2 大气环保的需要 | (2) |
| 1.1.3 宜人的建筑热环境的需要 | (2) |
| 1.2 绿色建筑节能的内涵 | (3) |
| 1.2.1 建筑科学用能 | (3) |
| 1.2.2 全寿命周期节能 | (5) |
| 1.3 绿色建筑节能常用术语 | (6) |
| 第 2 章 绿色建筑节能标准 | (10) |
| 2.1 绿色建筑节能与气候分区 | (10) |
| 2.1.1 建筑气候分区 | (10) |
| 2.1.2 建筑热工设计气候分区 | (11) |
| 2.2 建筑节能标准体系 | (14) |
| 2.2.1 我国建筑节能标准发展概况 | (14) |
| 2.2.2 建筑节能标准体系基本框架 | (16) |
| 2.3 绿色建筑节能设计标准 | (18) |
| 2.3.1 《民用建筑热工设计规范》 | (19) |
| 2.3.2 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》 | (19) |
| 2.3.3 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》 | (20) |
| 2.3.4 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》 | (20) |
| 2.3.5 《公共建筑节能设计标准》 | (21) |

| | | |
|------------|-----------------------------|-------------|
| 2.3.6 | 节能标准与热工规范的区别和联系 | (21) |
| 第3章 | 绿色建筑节能计算基础 | (23) |
| 3.1 | 建筑能耗及节能途径 | (23) |
| 3.1.1 | 建筑能耗的影响因素 | (23) |
| 3.1.2 | 绿色建筑的节能途径 | (28) |
| 3.2 | 体形系数 | (29) |
| 3.2.1 | 体形系数对建筑能耗的影响 | (29) |
| 3.2.2 | 最佳节能体型 | (31) |
| 3.2.3 | 体形系数的控制 | (31) |
| 3.2.4 | 建筑体形与气流 | (32) |
| 3.3 | 窗墙面积比 | (33) |
| 3.3.1 | 窗墙面积比对建筑能耗的影响 | (33) |
| 3.3.2 | 窗墙面积比的确定 | (34) |
| 3.4 | 传热系数 K 和热惰性指标 D | (38) |
| 3.4.1 | 传热系数的计算基础 | (38) |
| 3.4.2 | 外墙的传热系数 | (40) |
| 3.4.3 | 外窗的传热系数 | (41) |
| 3.4.4 | 地面的传热系数 | (42) |
| 3.4.5 | 热惰性指标 | (45) |
| 3.5 | 遮阳系数 | (46) |
| 第4章 | 节能材料施工技术 | (47) |
| 4.1 | 保温隔热材料 | (47) |
| 4.1.1 | 保温隔热材料的分类 | (47) |
| 4.1.2 | 建筑工程中常用的保温隔热材料 | (52) |
| 4.2 | 聚苯乙烯保温隔热材料施工技术 | (54) |
| 4.2.1 | 膨胀聚苯板薄抹灰外保温系统施工技术 | (54) |
| 4.2.2 | 挤塑聚苯板薄抹灰外保温系统施工技术 | (58) |
| 4.3 | 硬泡聚氨酯保温隔热材料施工技术 | (61) |
| 4.3.1 | 现场喷涂硬泡聚氨酯外墙外保温系统 | (61) |
| 4.3.2 | 现场模浇聚氨酯硬泡保温系统施工技术 | (64) |
| 4.4 | 胶粉聚苯颗粒保温砂浆施工技术 | (67) |
| 4.4.1 | 胶粉聚苯颗粒保温砂浆外墙外保温系统施工技术 | (68) |

| | | |
|------------|---------------------------|--------------|
| 4.4.2 | 胶粉聚苯颗粒保温砂浆外墙内保温施工技术 | (71) |
| 4.5 | 墙体自保温施工技术 | (73) |
| 4.5.1 | 墙体自保温材料 | (74) |
| 4.5.2 | 加气混凝土砌块砌筑工程施工技术 | (75) |
| 4.5.3 | 轻集料混凝土空心砌块工程施工 | (79) |
| 第5章 | 绿色建筑节能与玻璃 | (83) |
| 5.1 | 概述 | (83) |
| 5.1.1 | 玻璃的种类 | (83) |
| 5.1.2 | 玻璃的应用 | (84) |
| 5.2 | 玻璃与建筑节能 | (85) |
| 5.2.1 | 玻璃门窗节能 | (85) |
| 5.2.2 | 玻璃幕墙节能 | (89) |
| 5.3 | 玻璃的耗能评价 | (92) |
| 5.3.1 | 玻璃热工性能的评价指标 | (92) |
| 5.3.2 | 玻璃耗能的计算 | (94) |
| 5.4 | 节能玻璃技术 | (95) |
| 5.4.1 | 热反射镀膜玻璃 | (96) |
| 5.4.2 | 吸热玻璃 | (98) |
| 5.4.3 | 中空玻璃 | (99) |
| 5.4.4 | 低辐射玻璃(Low-E玻璃) | (101) |
| 5.4.5 | 真空玻璃 | (103) |
| 5.5 | 建筑节能玻璃的发展方向 | (104) |
| 5.5.1 | 可调节玻璃(变色玻璃) | (105) |
| 5.5.2 | 玻璃本体着色与阳光调控玻璃 | (106) |
| 5.5.3 | 超白玻璃 | (106) |
| 5.5.4 | 气凝胶玻璃 | (106) |
| 5.6 | 夏热冬冷地区节能玻璃选择 | (107) |
| 第6章 | 绿色建筑采暖节能 | (109) |
| 6.1 | 热源节能技术 | (109) |
| 6.1.1 | 锅炉节能技术 | (109) |
| 6.1.2 | 其他热源节能技术 | (113) |
| 6.2 | 管网保温技术 | (115) |

| | | |
|------------|-------------------|--------------|
| 6.2.1 | 保温结构与保温材料 | (115) |
| 6.2.2 | 保温层厚度的确定 | (117) |
| 6.2.3 | 管道保温施工方法 | (118) |
| 6.2.4 | 管网保温效率分析 | (120) |
| 6.3 | 采暖系统节能设计 | (120) |
| 6.3.1 | 一般规定 | (120) |
| 6.3.2 | 采暖方式选择 | (122) |
| 6.3.3 | 采暖系统形式 | (123) |
| 6.3.4 | 散热器 | (124) |
| 6.4 | 水力平衡技术 | (126) |
| 6.4.1 | 水力失调的主要原因 | (126) |
| 6.4.2 | 管网水力平衡调节原理 | (127) |
| 6.4.3 | 管网水力平衡技术 | (127) |
| 6.5 | 控温和热计量 | (129) |
| 6.5.1 | 控温 | (130) |
| 6.5.2 | 热计量 | (131) |
| 6.6 | 低温热水地板辐射采暖系统 | (134) |
| 6.6.1 | 概况 | (134) |
| 6.6.2 | 系统构造与形式 | (135) |
| 6.6.3 | 低温热水地板辐射采暖系统的设计计算 | (137) |
| 6.6.4 | 塑料管材及绝热材料的选择 | (138) |
| 第7章 | 绿色建筑空节省能 | (141) |
| 7.1 | 空调基础知识 | (141) |
| 7.1.1 | 空调的基本概念 | (141) |
| 7.1.2 | 空调系统的组成 | (141) |
| 7.2 | 空调节能基本规律 | (143) |
| 7.2.1 | 空调系统能耗的构成与特点 | (143) |
| 7.2.2 | 空调系统节能的基本途径 | (144) |
| 7.3 | 中央空调节能技术 | (151) |
| 7.3.1 | 低温送风技术 | (151) |
| 7.3.2 | 变风量空调技术 | (155) |
| 7.3.3 | 变制冷剂流量多联式空调技术 | (160) |
| 7.3.4 | 新风节能技术 | (163) |

| | | |
|-------------|---------------------------|--------------|
| 7.4 | 大空间建筑物空调节能技术 | (164) |
| 7.4.1 | 大空间建筑概述 | (164) |
| 7.4.2 | 分层空调技术 | (166) |
| 7.4.3 | 置换通风技术 | (168) |
| 第8章 | 绿色建筑照明节能 | (175) |
| 8.1 | 照明节能概论 | (175) |
| 8.1.1 | 我国建筑照明节能的发展 | (175) |
| 8.1.2 | 照明节能原则 | (176) |
| 8.1.3 | 照明评价标准 | (176) |
| 8.2 | 自然采光与建筑节能 | (177) |
| 8.2.1 | 影响自然采光的因素 | (177) |
| 8.2.2 | 自然采光的方法 | (179) |
| 8.3 | 人工照明与建筑节能 | (183) |
| 8.3.1 | 人工照明的基本要求 | (183) |
| 8.3.2 | 照明节能措施 | (184) |
| 第9章 | 可再生能源利用与建筑节能 | (190) |
| 9.1 | 太阳能与建筑节能 | (190) |
| 9.1.1 | 被动式太阳房 | (190) |
| 9.1.2 | 太阳能光电利用 | (195) |
| 9.1.3 | 太阳能生活热水利用 | (201) |
| 9.1.4 | 太阳能供暖与制冷空调 | (205) |
| 9.2 | 地源热泵与建筑节能 | (210) |
| 9.2.1 | 地表水源热泵系统 | (211) |
| 9.2.2 | 地下水源热泵系统 | (213) |
| 9.2.3 | 土壤源热泵系统 | (217) |
| 9.3 | 风能与建筑节能 | (219) |
| 9.3.1 | 风能的基本特征 | (219) |
| 9.3.2 | 风力发电机组的工作原理及分类 | (222) |
| 9.3.3 | 风力发电系统 | (225) |
| 第10章 | 绿色建筑能源管理 | (228) |
| 10.1 | 建筑能源管理系统 | (228) |

| | | |
|--------|------------------------|-------|
| 10.1.1 | 建筑能源管理系统概述 | (228) |
| 10.1.2 | 建筑能源管理系统应用现状 | (231) |
| 10.2 | 建筑能源管理的实施 | (234) |
| 10.3 | 建筑合同能源管理 | (237) |
| 10.3.1 | 建筑合同能源管理的概念 | (237) |
| 10.3.2 | 我国建筑合同能源管理的发展 | (238) |
| 10.3.3 | 建筑节能领域合同能源管理运作模式 | (239) |
| 参考文献 | | (241) |

第1章 绿色建筑节能基本知识

1.1 绿色建筑节能的意义

建设资源节约型社会是我国为实现可持续发展目标而做出的战略决策。节约能源是资源节约型社会的重要组成部分,大力推进绿色建筑节能,对我国构建资源节约型社会起着至关重要的作用。

能源危机从20世纪70年代开始以来,人们对各用能领域可能产生的节能潜力进行了研究,结果表明,建筑用能是节能潜力最大的用能领域,因此应将其作为节能工作的重点。

《中国建筑能耗研究报告(2017年)》发布的数据显示,2015年我国建筑总面积达到613亿平方米,消耗能源总量为8.57亿吨标准煤,占全国能源消费总量的20%。而我国目前正处在城镇化和新农村建设加快发展的关键时期,每年新建的房屋面积为16亿至20亿平方米,超过所有发达国家新建房屋面积的总和,其中97%以上是高能耗建筑。以这样的建设速度发展下去,预计到2020年我国建筑能耗将高达11亿吨标准煤。

发展绿色建筑节能对于降低我国建筑能耗至关重要。近年来,中央政府及省市地方政府陆续出台了多项关于绿色建筑节能发展的政策,促进建筑行业绿色发展和城市居住环境的改良。

2013年国务院发布了《绿色行动方案》,要求以绿色、循环、低碳理念指导城乡建设,严格执行建筑节能强制性标准,扎实推进既有建筑节能改造,节约集约利用资源,提高建筑的安全性、舒适性和健康性,切实推动城乡建设走上绿色、循环、低碳的科学发展轨道。

2017年住房城乡建设部发布了《建筑节能与绿色建筑发展“十三五”规划》,要求全面推进建筑节能和绿色建筑的发展,完善建设节能低碳、绿色生态、集约高效的建筑用能体系。“规划”确定了我国“十三五”时期绿色建筑节能的主要目标:①到2020年,城镇新建建筑能效水平比2015年提升20%,部分地区及建筑门窗等关键部位建筑节能标准达到或接近国际现阶段先进水平。②城镇新建建筑中绿色建筑面积比重超过50%,绿色建材应用比重超过40%。③完成既有居住建筑节能改造面积5亿平方米以上,公共建筑节能改造1亿平方米,全国城镇既

有居住建筑中节能建筑所占比例超过 60%。④城镇可再生能源替代民用建筑常规能源消耗比重超过 6%。经济发达地区及重点发展区域农村建筑节能取得突破,采用节能措施比例超过 10%。

设计、建造和使用绿色建筑,有利于改善建筑物的热环境,提高能源的利用效率,有利于国民经济持续、健康发展,有利于保护生态环境。具体来讲,绿色建筑节能的意义主要体现在以下三个方面:

1.1.1 经济可持续发展的需要

20 世纪 70 年代的石油危机使人们终于明白,我们浪费不起能源,能源将是限制经济可持续发展的重要因素。近年来我国平均国民生产总值的增长率约为 10%,但能源供应的增长,经过持续努力也只能做到 3%~4%。21 世纪的头 20 年是中国经济社会发展的重要战略机遇期,在此期间中国的经济将经历三个重要变化:进入重化工业时期、城镇化进程加快、成为世界制造基地之一。经济增长和城镇化进程的加快对能源供给形成很大的压力,能源发展滞后于经济发展,所以必须依靠大范围地使用节能技术来保障经济的可持续发展。

1.1.2 大气环保的需要

矿物燃料燃烧时排放的硫和氮的氧化物会危害人体健康,造成环境酸化,燃烧时产生的 CO_2 气体将导致地球产生重大气候变化,危及人类生存。这些问题引起了世界上许多国家的密切关注,建筑采暖所用燃料无疑是造成大气污染的一个主要因素。建筑在建造和使用过程中用能占全国温室气体排放的 44%,我国北方城市冬季空气污染指数是世界卫生组织推荐的最高标准的 2~5 倍,近年来我国很多地区所发生的严重雾霾问题也与建筑排放有一定关系。绿色建筑节能对减轻大气环境的污染有重要的意义。

1.1.3 宜人的建筑热环境的需要

舒适宜人的建筑热环境是现代生活的基本标志。随着我国经济的发展,人们对建筑热环境的舒适性要求也越来越高。由于地理位置的特点,我国大部分地区冬寒夏热,与世界同纬度地区相比,1 月份平均气温我国东北低 14~18℃,黄河中下游低 10~14℃,长江以南低 8~10℃,东南沿海低 5℃左右,7 月平均气温我国绝大部分地区却要高出 1.3~2.5℃。加之热天整个东部地区温湿度均较高,冷天东南地区仍保持高温。因此,夏天闷热,冬天潮冷,使人更加难受。为创造舒适宜人的室内热环境,冬天需采暖,夏天要用空调,这些都需要有能源的支持,而目前我国的能源供应十分紧张。因此,在节能技术的支持下改善室内热环境质量就是必然之路。

1.2 绿色建筑节能的内涵

建筑是人类为了适应环境、改善环境而创造的介于人与自然之间的人工物，它是人类生存与行为的场所。建筑活动的根本目的是为人类生活和行为发展提供必要的物质环境。绿色建筑是实现建筑业可持续发展的建筑理念，也是未来建筑发展的方向。“绿色”是自然界植物的颜色，是生命之色，象征着生机盎然的自然生态系统。绿色建筑的“绿色”并非一般意义的立体绿化、屋顶花园，而是对环境无害的一种标志，是指这类建筑能够在不损害生态环境的前提下提高人们的生活质量和环境质量。大卫和鲁希尔·帕卡德基金会曾经对绿色建筑给出过一个直白的定义：“任何一座建筑，如果其对周围环境所产生的负面影响要小于传统建筑”，那么它就可以被称为绿色建筑。

绿色建筑节能是绿色建筑“四节一环保”的重要组成部分，具体是指在建筑物的规划、设计、新建(改建、扩建)、改造和使用过程中，通过采用节能型的技术、工艺、设备、材料和产品，并执行相应的节能标准，提高建筑的保温隔热性能和采暖、空调系统的效率；通过加强建筑物用能系统的运行管理，利用可再生能源，减少建筑供热、制冷、照明和热水供应的能耗。

绿色建筑节能不能简单地认为只是少用能，而是在满足室内人员舒适度的前提下，提高能源的利用效率。大体上讲，绿色建筑节能的内涵包含了建筑科学用能和全寿命周期节能这两个方面。

1.2.1 建筑科学用能

科学用能，是研究用能系统的合理配置以及用能过程中物质与能量转化的规律。科学用能可以提高能源利用效率，减少污染和能源消耗，是实现节能的根本途径，是能源科技发展的必然结果。科学用能是通过分配得当、各得所需、品位对口、梯级利用的方式，不断提高能源的综合利用效率，降低环境资源代价。科学用能可以控制污染物的形成、迁移与转化，发展资源、能源、环境一体化，实现资源再循环，最大限度地减少废物和废能。

建筑科学用能是在科学用能的定义下，结合建筑用能的特点提出来的。它主要包含以下三个方面的内容：

1. 利用环境调和自然能源

首先，在建筑选址时就要考虑其地理位置、气候特征、植被生长和人文环境等方面的因素，还要考虑冬夏两季太阳的运行轨迹、主导风向、基地低洼处产生冷气流的可能性以及水面位置的影响等。能否合理确定上述因素将直接影响建筑用能。

其次,建筑布局、朝向对建筑调和自然能源的能力影响很大。应从建筑基地分区、建筑和道路走向、体型、间距、太阳辐射、建筑外部环境等方面进行研究。通过选择良好的建筑朝向,确定合理的建筑间距和布局形式,防止日晒和争取良好的自然通风,使建筑与环境和谐共生。

建筑绿化具有减少建筑用能的作用,也是建筑利用环境调和自然能源的重要措施之一。树木吸收太阳辐射热,通过光合作用,把空气中的二氧化碳和水变成有机物,并从根部吸收水分,通过叶面蒸发,从而降低建筑周围环境的空气温度。夏天,生长茂盛的树木能挡住大部分的太阳辐射,室内温度也会明显降低。到了冬天,树木落叶光秃,阳光可直接投入,而且由于太阳倾斜角大,射入室内较深,室内获得太阳辐射热较多。与此同时,树木还有引导风向及挡风的作用。

总之,利用环境调和自然能源需要结合建筑所在地区的气候特点,利用建筑基地的天时和地利尽可能减少建筑的用能负荷。

2. 高效利用常规能源

为保障室内人员的舒适度,现代建筑均不可避免地要使用常规能源,提高建筑对常规能源的利用效率是建筑科学用能的核心内容。我国目前建筑能源利用效率相对较低,在同等纬度条件下,单位建筑面积能耗是发达国家的3~5倍,特别是在节能型建筑材料和节能空调技术的应用方面,与发达国家相比仍有较大的差距。

相关研究表明,在公共建筑各项能耗中,采暖空调系统的能耗最大,约占建筑总能耗的50%,其次是照明及动力能耗,约占30%。因此,常规能源的高效利用应从提高采暖空调系统、照明和动力设备的能源利用效率方面着手,如采用高效节能的空调方式、采用发光效率高的照明设备、对空调余热进行回收再利用等途径实现对常规能源的高效利用。

3. 开发利用可再生能源

化石能源贮存量有限,随着人类社会的发展,终有一天会枯竭。同时,化石能源是温室气体的主要来源,是导致环境污染和自然灾害的祸首之一。因此,开发利用可再生能源,寻找替代能源势在必行。可再生能源的建筑应用是指太阳能、风能、生物质能、地热能等在建筑采暖空调、热水供应、供电照明和炊事用能等方面的应用。建筑用能要优先使用可再生能源,采用新技术,提高可再生能源的利用效率。

除以上三个方面之外,建筑中常规能源的梯级利用,也是建筑科学用能的范畴。如冷热电三联供系统的应用,以天然气为主要燃料带动燃气发电设备运行,产生的电力供应用户的电力需求,系统发电后排出的余热通过余热回收利用设备(余热锅炉或者余热直燃机等)向用户供热、供冷,减少建筑对化石能源和电能的依赖。按能量的品位合理使用能源,也是建筑科学用能的概念之一。电能的品位

比化学能、机械能、光能、热能等能源的品位高。电能可以转换成它们之中任何形式的能源，而且转换效率高。利用能源时要根据能源的品位高低，由高到低逐级利用，力求充分利用，用完用尽。

1.2.2 全寿命周期节能

全寿命周期理论被称为“从摇篮到坟墓(Cradle-to-Grave)”的寿命周期评价方法，是评价某一过程、产品或事件从原料投入、加工制作、使用到废弃的整个生态循环过程所消耗的资源以及对环境带来的负荷的定量方法。建筑的全寿命周期是指建筑物料生产、建筑规划、设计、施工、运营维护及拆除、回收的过程。“绿色建筑节能”是指在建筑的全寿命周期过程中，合理使用能源。在满足同等需要的条件下，尽可能降低能耗，以达到提高建筑舒适性和节省能源的目的。在具体的工程项目中，建筑全寿命周期可以分为项目建设前期阶段、项目设计阶段、项目实施阶段和运营维护阶段。因此，在整个周期的实现过程中，需要从策划、选址、规划、设计，到施工、运营、维护、拆除、翻新的全过程考虑，贯彻绿色建筑的低耗、低成本理念，而不仅仅是将某些设备、材料和技术加以堆砌。

1. 项目建设前期阶段节能

项目建设前期阶段的主要工作是对项目进行可行性研究，做出决策。该阶段是选择和决定建设项目行动方案的过程，是对拟建项目的必要性和可行性进行技术经济论证，对不同建设方案进行技术经济比较选择以及做出判断和决定的过程。这一阶段影响节能效果的主要因素有：项目规模、建设水平、项目选址、工程技术方案的确定等。在项目建设前期阶段就应坚持“可持续发展”的建筑理念，充分考虑建筑与气候、地形地貌等外部环境的关系。认真研究布局、功能区设置、建筑特征及基础设施配置等要素，将环境、经济、社会、文化和技术等基本要素综合到项目建设前期阶段中进行评判，从而提高工程的环境效益、经济效益和社会效益，促进人与自然和谐发展。

2. 项目设计阶段节能

项目设计阶段是节能控制的重点，节能设计对项目全寿命周期的建筑能耗控制有着举足轻重的影响，也是确定和控制项目全寿命周期成本的关键环节，应进行积极主动控制。设计时不能单纯为了符合节能标准而提高参数取值。在节能设计过程中，通过采用合理的节能方案，选择适宜的建筑节能技术和产品，合理搭配围护结构各部分的保温措施，是降低节能成本的重要手段。屋面在建筑外表面积中所占比例相对于外墙和外窗而言较小，对整个建筑节能的影响较小，尤其是高层建筑的屋面。因此，不宜过多增加屋面保温层的厚度。在墙体及保温层的构造和材料确定的情况下，保温层厚度是决定建筑保温水平的重要参数，要尽量寻找到既能保证保温质量，又能够节约成本的最佳厚度。此外，遮阳措施能在夏季

减少太阳辐射直接或间接进入室内,降低空调能耗,改善室内环境。外窗、外墙和屋顶等部位均可进行遮阳。

3. 项目实施阶段节能

项目实施阶段是建设项目价值和使用价值实现的主要阶段。这一时期的建筑节能要在全生命周期理论思想的指导下综合考虑。合理布置施工场地,降低环境负荷,保护水文环境,优化施工组织设计,严格按照设计施工,尽量减少变更。同时要积极推广节能新技术和新工艺,改善能源使用结构,提高能源使用效率,对设备按照设计方案进行安装与调试。由于目前节能技术在项目中的应用并不成熟,随时都会存在需要改进的方面。因此在项目实施阶段还要及时对项目进行跟踪评价,辅以适当的改进。

为保证节能工程更能被广大消费者接受,形成透明的市场秩序,在项目竣工时除了要履行节能内容的专项备案手续外,还要在竣工验收前进行能效测评,即对建筑在使用阶段可能发生的能耗基本情况进行详细的描述,并由专门的检测机构认证,张贴在建筑的显著位置,增强项目的公信力。

4. 项目运营维护阶段节能

项目的运营维护阶段是发挥投资效益和投资回收阶段。应当建立运营管理网络平台,加强节能管理和环境质量的检验,提高物业管理水平和服务质量,建立物业耗材管理制度,使用节能建材。同时,应当加强材料性能和环境指标的检测,及时淘汰落后产品,加快新型节能建材的推广应用。在保证建筑物质量目标和安全目标的前提下,项目应制订合理的短期和长期运营维护方案,运用现代经营手段和修缮技术,按合同对已投入使用的各类设施实施多功能、全方位的统一管理,提高经济价值和实用价值,降低运营和维护费用。

在项目竣工后的一年或者达到预期生产能力的一个周期内,要对项目目的、执行过程、效益和影响进行全面和系统的分析,做好项目后评价。项目后评价的作用是从投资开发项目中吸取经验教训,以利于以后的科学决策,提高管理水平和改进投资效益。

1.3 绿色建筑节能常用术语

1) 绿色建筑

绿色建筑是在全生命周期内,最大限度地节约资源(节能、节地、节水、节材)、保护环境、减少污染,为人们提供健康、适用和高效的使用空间,与自然和谐共生的建筑。

2) 建筑体形系数

建筑体形系数是建筑物与室外大气接触的外表面积与其所包围的体积之比。