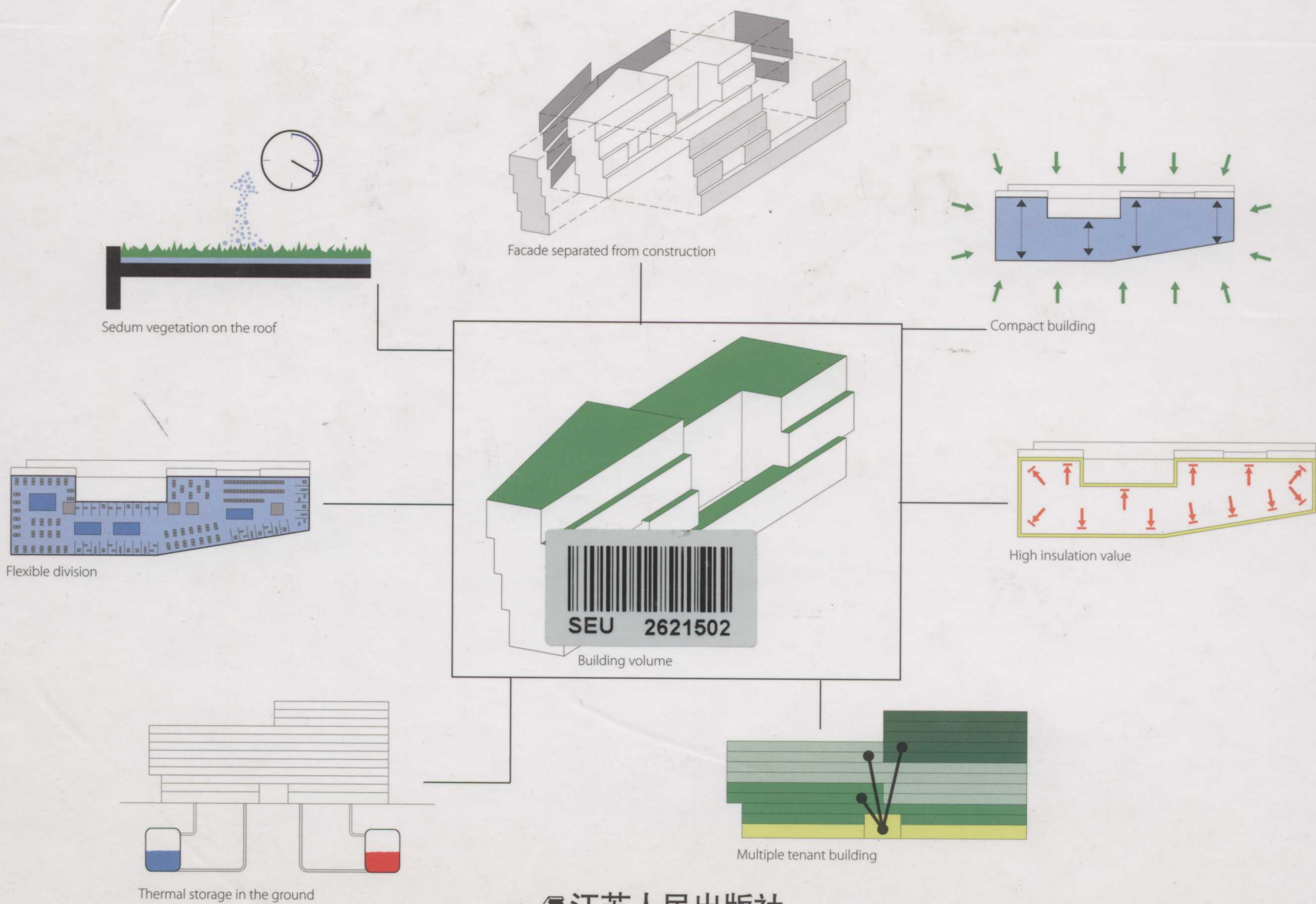


Architecture of LOW ENERGY Consumption II

低能耗建筑 II

凤凰空间·上海 编



江苏人民出版社

Architecture of
LOW ENERGY
Consumption II
低能耗建筑 II

凤凰空间·上海 编

江苏人民出版社

2621502

图书在版编目 (CIP) 数据

低能耗建筑. 2 / 凤凰空间·上海编. -- 南京: 江苏人民出版社, 2012.9

ISBN 978-7-214-08251-0

I. ①低… II. ①凤… III. ①节能—建筑设计—作品集—世界 IV. ①TU201.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第110020号

低能耗建筑 II

凤凰空间·上海 编

策划编辑: 张晓华

责任编辑: 蒋卫国

特约编辑: 毛玲玲

责任监印: 彭李君

出版发行: 凤凰出版传媒集团

凤凰出版传媒股份有限公司

江苏人民出版社

天津凤凰空间文化传媒有限公司

销售电话: 022-87893668

网 址: <http://www.ifengspace.com>

集团地址: 凤凰出版传媒集团 (南京湖南路1号A楼 邮编: 210009)

经 销: 全国新华书店

印 刷: 深圳当纳利印刷有限公司

开 本: 1020毫米×1420毫米 1/16

印 张: 24

字 数: 192千字

版 次: 2012年9月第1版

印 次: 2012年9月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-214-08251-0

定 价: 368.00元 (USD 67.00)

(本书若有印装质量问题, 请向发行公司调换)



FOREWORD



序言

建筑一直伴随着人类文明的发展，与人类的生活息息相关。最原始的建筑不过是为人类的生存栖息遮风挡雨的场所，其对自然和环境的影响微乎其微。近百年来，随着工业技术的发展，建筑产品的质量不断提高，建筑的功能早已不仅仅是为人类提供生存空间，而是为人类提供更加舒适和健康的生活环境。但随之而来的是建筑对自然的破坏不断加大，对环境的影响与日俱增，对能源的消耗迅猛增加，这一切反过来又威胁着人类未来的生存空间。在如此的情境之下，低能耗建筑为建筑的可持续发展描绘了美好的蓝图，其核心特点除了强调被动式节能设计外，还将建筑能源提供由传统的化石能源转向太阳能、风能、浅层地热能、生物质能等可再生能源，同时结合保温隔热材料的应用等其他策略，为人们的建筑行为以及人、建筑与环境的和谐共生寻找到最佳的解决方案。

本书以低能耗绿色设计为主题，以被动式太阳能设计、保温隔热材料的应用、天然采光与通风、可再生能源的利用、资源的回收与利用、垂直绿化以及综合性节能策略的应用为主线，通过精美的图片、丰富的图纸及详尽的文字介绍展现低能耗技术在办公、文化、商业和住宅建筑中的应用，使读者可以充分领略到世界各地的知名建筑师是如何创造性地表现与诠释低能耗建筑设计理念与灵魂的。

经过编辑们的不懈努力，这本书的编辑工作已经结束，但是低能耗的设计与发展并不会因为这本书的出版而停滞。我想这仅仅是一个开始，对设计师是重新诠释建筑、用再生能源创造未来的开始，对普通人则是摆脱被动的消费文化、为未来承担个人责任的开始……

零碳中心副总裁

陈晓红

CONTENTS

目录

INTRODUCTION: LOW-ENERGY STRATEGIES 综述：低能耗设计策略分析

PASSIVE SOLAR DESIGN 被动式太阳能设计

DAYLIGHTING & VENTILATION 天然采光与通风

022 Metalsa SA
迈特萨工业大楼

030 Virgo House
绿色山居

038 Areopagus, Costa Rica
融入山脉景观的隐居住宅

048 Rosa Gardens
玫瑰花园

054 Single Family and Seminar House
壮丽景色中的独栋别墅

062 Pond View House
湖景房

068 Prescott Passive House
普雷斯科特被动房

132 Business College Sønderborg
松德伯格商学院

144 Shiraniwadai Kindergarten
白庭台幼儿园

150 Broadway Terrace House
百老汇联排别墅

156 Beijing North Star
北京北苑北辰

166 1532 House
可持续设计的典范—1532住宅

174 Laurance S. Rockefeller Preserve
劳伦斯·洛克菲勒保护区游客中心

INSULATION MATERIAL 保温隔热材料

RENEWABLE ENERGY 可再生能源

076 Second Phase of the Darwin Center
博物馆的“进化论”——达尔文中心

086 Kendall Square Research Laboratory
肯德尔研究实验楼

098 Vitus Bering Innovation Park
维图斯白令大学创新园

110 School Gym 704
704小学体育馆

116 Mockingbird Residence
知更鸟住宅

124 The Vogel Passive House in Mostelberg
沃格尔被动式住宅

186 Environmental Unit Headquarters
萨拉戈萨环境部办公楼

198 SPACE—Architectural Design Studio
开创新式能源系统的办公空间

206 Day Care Nursery School in Deutsch Wagram
日间托儿所

216 Sustainable Prototype—the 5.4.7 Arts Center
可持续性原型——5.4.7艺术中心

220 Tango Bo01 Housing Exhibition
探戈Bo01住宅

226 Schaumagazin Brauweiler
普尔海姆艺术收藏馆

RESOURCE RECYCLING 资源回收利用

- 236 Norman Hackerman Building at UT Austin
得克萨斯大学奥斯汀分校——诺曼海克曼大楼
- 244 Heifer International Headquarters
国际小母牛办公总部
- 252 Heifer International Education Center
国际小母牛教育中心
- 260 GE Energy Financial Services
通用电气公司能源金融服务中心
- 266 Gibbs Hollow Residence
吉布斯中空式住宅
- 274 Minihouse
迷你屋

VERTICAL GREENING 垂直绿化

- 284 "1" Hotel
1号酒店
- 292 Green Walls for Shade and Climate Control
遮蔽阳光与调节气候的“绿墙”
- 298 Juxtaposed Lieu
零排放环保建筑
- 304 18 Kowloon East
九龙湾东汇18号全新商厦
- 310 NLF Building
尼鲁弗尔大厦
- 316 Tianjin Eco-city Plots 8 & 17
天津生态城开发区8号与17号地块规划方案
- 322 Green Loop—Marina City Global Algae Retrofitting
海藻绿环—玛丽娜双子塔改造方案

INTEGRATED STRATEGY 综合性节能策略

- 332 Vancouver Convention Center West
温哥华西会议中心
- 340 Parkview Green FangCaoDi, Beijing
北京侨福芳草地
- 344 Blaak 31 Rotterdam
鹿特丹布莱克31号办公大楼
- 350 Next Generation Housing
“下一代”绿色联排别墅
- 358 Classroom of the Future
未来教室
- 364 Kimball Art Center
新金博尔艺术中心
- 372 Samsung Green Tomorrow Zero Energy House
三星“绿色未来”零能耗房屋
- 376 B&Q Store Support Office
百安居办公楼

Architecture of
LOW ENERGY
Consumption II
低能耗建筑 II

凤凰空间·上海 编

江苏人民出版社



FOREWORD



序言

建筑一直伴随着人类文明的发展，与人类的生活息息相关。最原始的建筑不过是为人类的生存栖息遮风挡雨的场所，其对自然和环境的影响微乎其微。近百年来，随着工业技术的发展，建筑产品的质量不断提高，建筑的功能早已不仅仅是为人类提供生存空间，而是为人类提供更加舒适和健康的生活环境。但随之而来的是建筑对自然的破坏不断加大，对环境的影响与日俱增，对能源的消耗迅猛增加，这一切反过来又威胁着人类未来的生存空间。在如此的情境之下，低能耗建筑为建筑的可持续发展描绘了美好的蓝图，其核心特点除了强调被动式节能设计外，还将建筑能源提供由传统的化石能源转向太阳能、风能、浅层地热能、生物质能等可再生能源，同时结合保温隔热材料的应用等其他策略，为人们的建筑行为以及人、建筑与环境的和谐共生寻找到最佳的解决方案。

本书以低能耗绿色设计为主题，以被动式太阳能设计、保温隔热材料的应用、天然采光与通风、可再生能源的利用、资源的回收与利用、垂直绿化以及综合性节能策略的应用为主线，通过精美的图片、丰富的图纸及详尽的文字介绍展现低能耗技术在办公、文化、商业和住宅建筑中的应用，使读者可以充分领略到世界各地的知名建筑师是如何创造性地表现与诠释低能耗建筑设计理念与灵魂的。

经过编辑们的不懈努力，这本书的编辑工作已经结束，但是低能耗的设计与发展并不会因为这本书的出版而停滞。我想这仅仅是一个开始，对设计师是重新诠释建筑、用再生能源创造未来的开始，对普通人则是摆脱被动的消费文化、为未来承担个人责任的开始……

零碳中心副总裁

陈晓红

CONTENTS

目录

INTRODUCTION: LOW-ENERGY STRATEGIES 综述：低能耗设计策略分析

PASSIVE SOLAR DESIGN 被动式太阳能设计

DAYLIGHTING & VENTILATION 天然采光与通风

022 Metalsa SA
迈特萨工业大楼

030 Virgo House
绿色山居

038 Areopagus, Costa Rica
融入山脉景观的隐居住宅

048 Rosa Gardens
玫瑰花园

054 Single Family and Seminar House
壮丽景色中的独栋别墅

062 Pond View House
湖景房

068 Prescott Passive House
普雷斯科特被动房

132 Business College Sønderborg
松德伯格商学院

144 Shiraniwadai Kindergarten
白庭台幼儿园

150 Broadway Terrace House
百老汇联排别墅

156 Beijing North Star
北京北苑北辰

166 1532 House
可持续设计的典范—1532住宅

174 Laurance S. Rockefeller Preserve
劳伦斯·洛克菲勒保护区游客中心

INSULATION MATERIAL 保温隔热材料

RENEWABLE ENERGY 可再生能源

076 Second Phase of the Darwin Center
博物馆的“进化论”——达尔文中心

086 Kendall Square Research Laboratory
肯德尔研究实验楼

098 Vitus Bering Innovation Park
维图斯白令大学创新园

110 School Gym 704
704小学体育馆

116 Mockingbird Residence
知更鸟住宅

124 The Vogel Passive House in Mostelberg
沃格尔被动式住宅

186 Environmental Unit Headquarters
萨拉戈萨环境部办公楼

198 SPACE—Architectural Design Studio
开创新式能源系统的办公空间

206 Day Care Nursery School in Deutsch Wagram
日间托儿所

216 Sustainable Prototype—the 5.4.7 Arts Center
可持续性原型——5.4.7艺术中心

220 Tango Bo01 Housing Exhibition
探戈Bo01住宅

226 Schaumagazin Brauweiler
普尔海姆艺术收藏馆

RESOURCE RECYCLING 资源回收利用

- 236 Norman Hackerman Building at UT Austin
得克萨斯大学奥斯汀分校——诺曼海克曼大楼
- 244 Heifer International Headquarters
国际小母牛办公总部
- 252 Heifer International Education Center
国际小母牛教育中心
- 260 GE Energy Financial Services
通用电气公司能源金融服务中心
- 266 Gibbs Hollow Residence
吉布斯中空式住宅
- 274 Minihouse
迷你屋

VERTICAL GREENING 垂直绿化

- 284 "1" Hotel
1号酒店
- 292 Green Walls for Shade and Climate Control
遮蔽阳光与调节气候的“绿墙”
- 298 Juxtaposed Lieu
零排放环保建筑
- 304 18 Kowloon East
九龙湾东汇18号全新商厦
- 310 NLF Building
尼鲁弗尔大厦
- 316 Tianjin Eco-city Plots 8 & 17
天津生态城开发区8号与17号地块规划方案
- 322 Green Loop—Marina City Global Algae Retrofitting
海藻绿环—玛丽娜双子塔改造方案

INTEGRATED STRATEGY 综合性节能策略

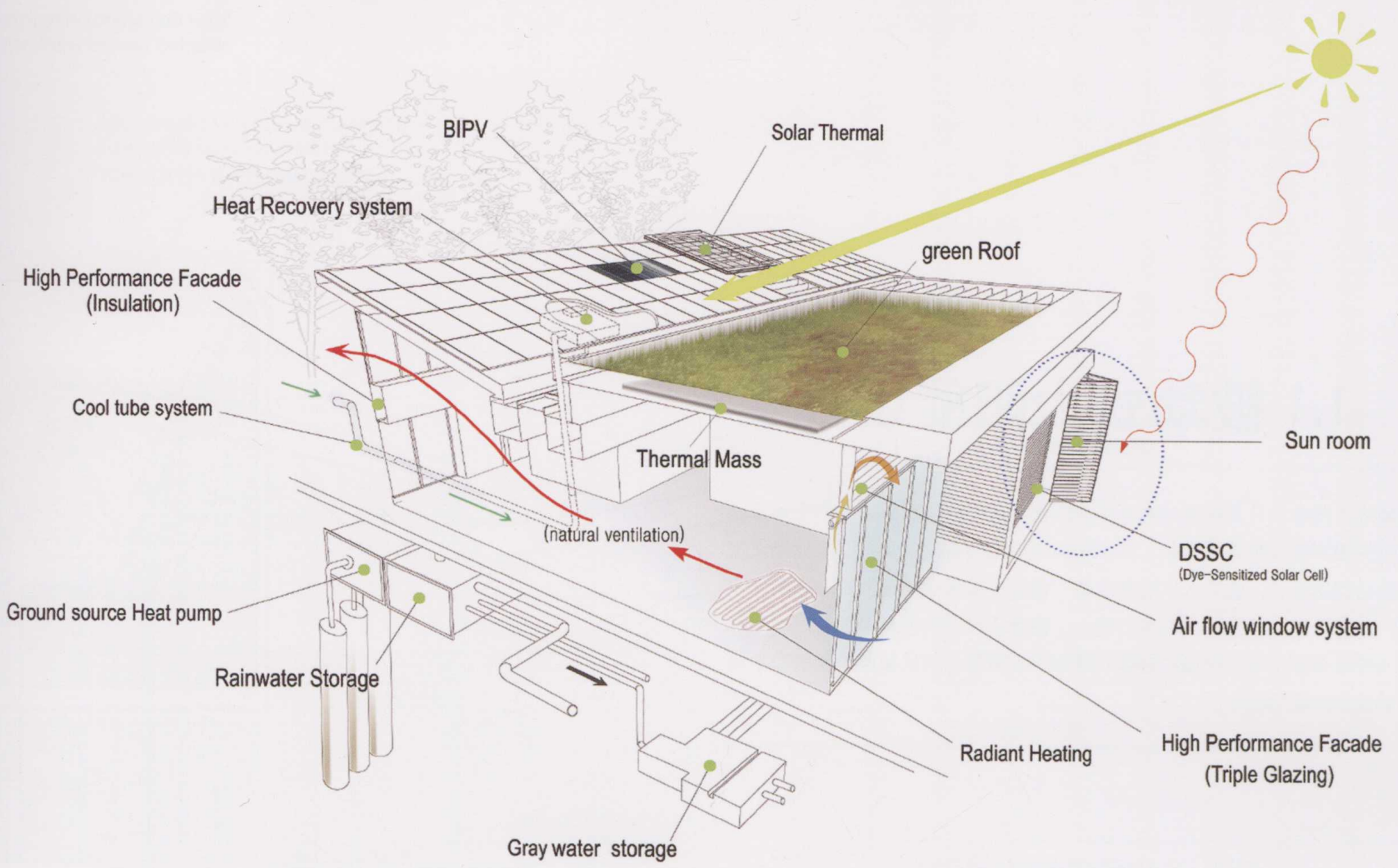
- 332 Vancouver Convention Center West
温哥华西会议中心
- 340 Parkview Green FangCaoDi, Beijing
北京侨福芳草地
- 344 Blaak 31 Rotterdam
鹿特丹布莱克31号办公大楼
- 350 Next Generation Housing
“下一代”绿色联排别墅
- 358 Classroom of the Future
未来教室
- 364 Kimball Art Center
新金博尔艺术中心
- 372 Samsung Green Tomorrow Zero Energy House
三星“绿色未来”零能耗房屋
- 376 B&Q Store Support Office
百安居办公楼

INTRODUCTION: LOW-ENERGY STRATEGIES

综述：低能耗设计策略分析

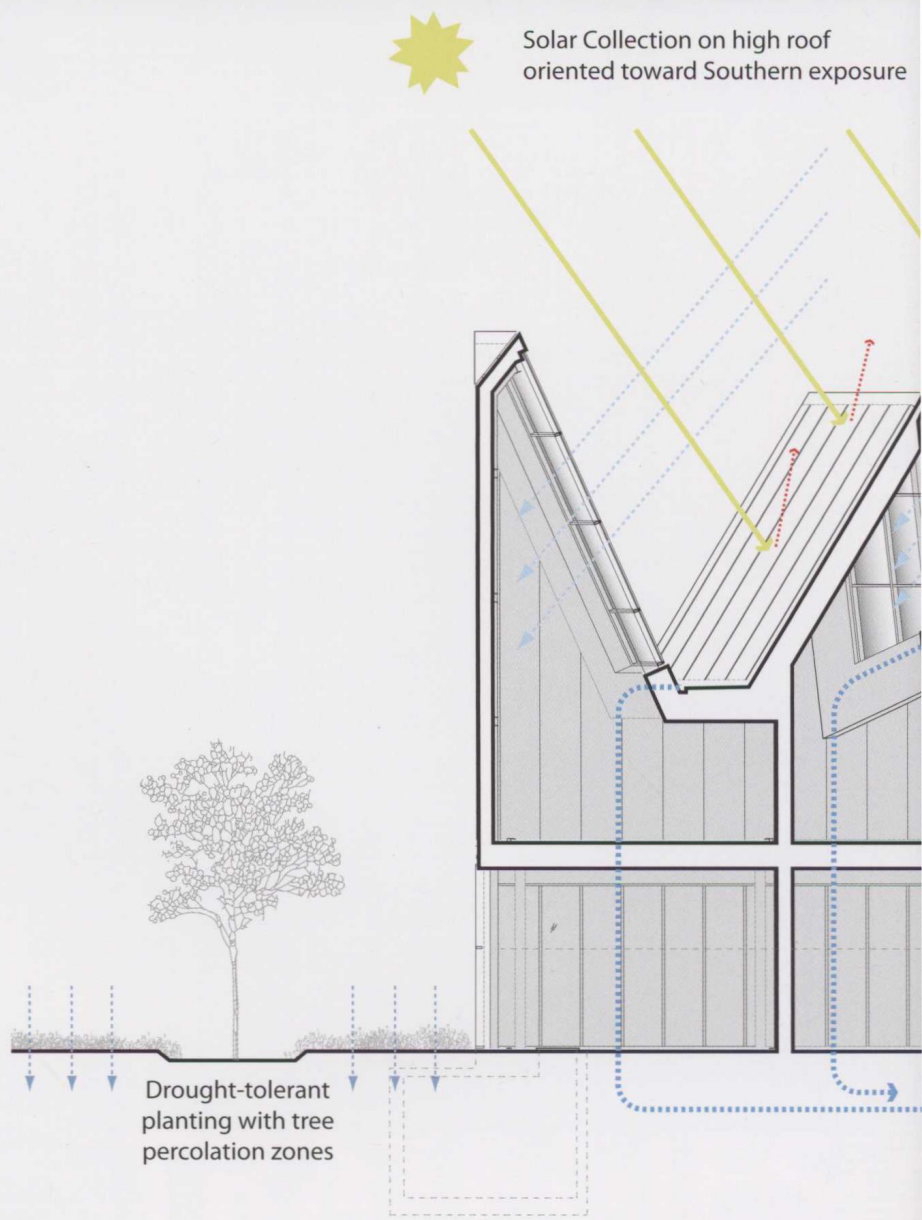


本章将对常见的低能耗设计策略进行分析，主要包括被动式太阳能设计、保温隔热、采光与通风、垂直绿化、可再生能源的利用以及资源的回收再利用，通过详细的理论介绍来展现如何利用巧妙的设计实现建筑节能。



1.1 被动式太阳能设计

被动式太阳能设计是指通过建筑本身的设计来充分利用太阳能为生活空间提供供暖与制冷所需的能量。该策略通过建筑的朝向，窗户、墙体以及地板等结构的设计，在冬天的时候收集、储存和散布以热量形式存在的太阳能，而夏天的时候则阻挡热量的进入。被动式设计利用热量的自然流动和空气流通来保持室内环境的舒适，基本上不需要任何机械或电器的协助便可实现太阳能的利用。



1.1.1 被动式太阳能设计的原则

(1) 朝向

让住宅充分向南面开放是设计太阳房的一项关键策略。在北半球，太阳由东向西运行的路线是偏南的，而在南半球则是偏北的。这也就决定了在南北半球，建筑朝向的选择是截然不同的。

建筑的长轴，也就是分水线，应该尽可能地呈东西走向，即建筑较长的墙体要尽量朝向阳光充足的南面。这样一来，在冬天的时候，墙体可以从太阳光中吸收更多的热量为室内增温。

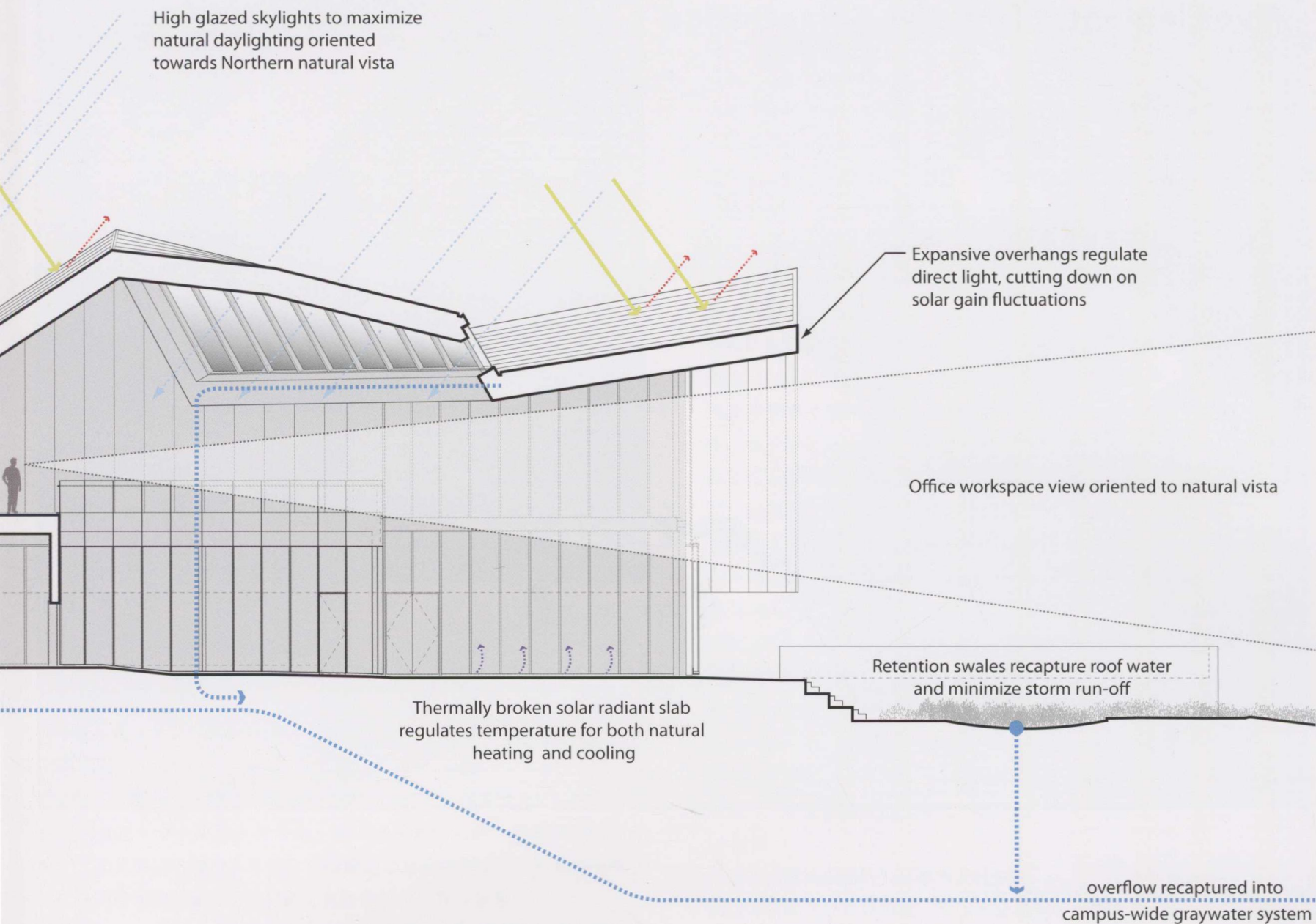
正南方是最佳朝向，因为这样建筑可以最大限度地接收到太阳光的照射，但是朝向稍微向东西两侧偏移(约20度以内)是不会对热量吸收产生很大影响的。

常用的房间尽量沿着长轴置于南侧，这样阳光可以通过窗户射入，既提升了室内的温度，又保证了充足的光线。

停车库、储藏室以及洗衣房可以置于住宅的东西两侧，作为热量缓冲区，避免客厅、卧室等中心区域受外部环境的影响而出现较大的温度变化。

(2) 窗户

窗户在被动式房屋中的作用往往不是玻璃装饰品这么简单。它们可以被用作太阳能收集器，将太阳光和热量带进室内，同时通过窗户与窗户或者窗户与门之间的空气对流促进建筑的自然通风。



通常情况下，要尽量减少建筑东西北三面的窗户数量，这样可以在冬天起到保温的效果，而在夏天可以阻挡过度的热量吸收。大部分的门窗需要安置在南面，这样在室内温度较低时，可以充分吸收太阳的热量，而在温度较高时，通过自然通风来实现降温。但这并不意味着要在南面安装大量的窗户，过多的窗户往往会使得蓄热量过大，导致室内温度过高。

(3) 建筑遮阳

房檐是最好也是最经济的遮阳装置。在设计房檐时，应尽量让其在烈日高照的夏天遮挡住更多的日光，而在冬天太阳较低的时候能够使更多的阳光射入室内，为空气和地板的加热提供能量。

除了房檐，天窗上的遮板、隔热窗帘、百叶窗、外部遮阳板、凉棚以及绿化都有助于遮挡太阳光，调节室内温度。

(4) 保温与隔热

被动式太阳能设计中，建筑的保温与隔热是实现高效供暖与制冷的关键因素。保温隔热材料的导热性相对较低，它们非但不能促进热量的传递，反而会在室内外空间中形成热传导障碍。在室外温度低的时候，防止室内的热量流失，而在室外温度较高时，阻挡过多热量进入室内。

因为保温隔热在冷热环境中均会发挥效用，无论对建筑的制冷还是供暖都会起到积极的作用。保温隔热性能较好的房屋在全年都可以保持稳定的室内温度。

(5) 蓄热体

为了在阳光并不充足时也能有效地利用太阳能，开发一种可以收集与储存太阳能的系统是有必要的，蓄热体便是这样一种介质。蓄热体通常是固体或者液体材料，可以吸收并储存热量，在需要的时候释放热量，调节室内温度。相对于周围的空气，以混凝土、砖石或者水的形式存在的蓄热体的蓄热能力更好。

在冬天，蓄热体从直射的太阳光中吸收热量，夜晚的时候释放出热量，通过辐射、对流或者传导来为房间供暖；而在夏天的时候，则要利用遮阳装置防止蓄热体受阳光直射，这样可以避免它吸收室外的高热量，通过吸收室内的热量来达到制冷的效果。

1.1.2 被动式太阳能设计的五项要素

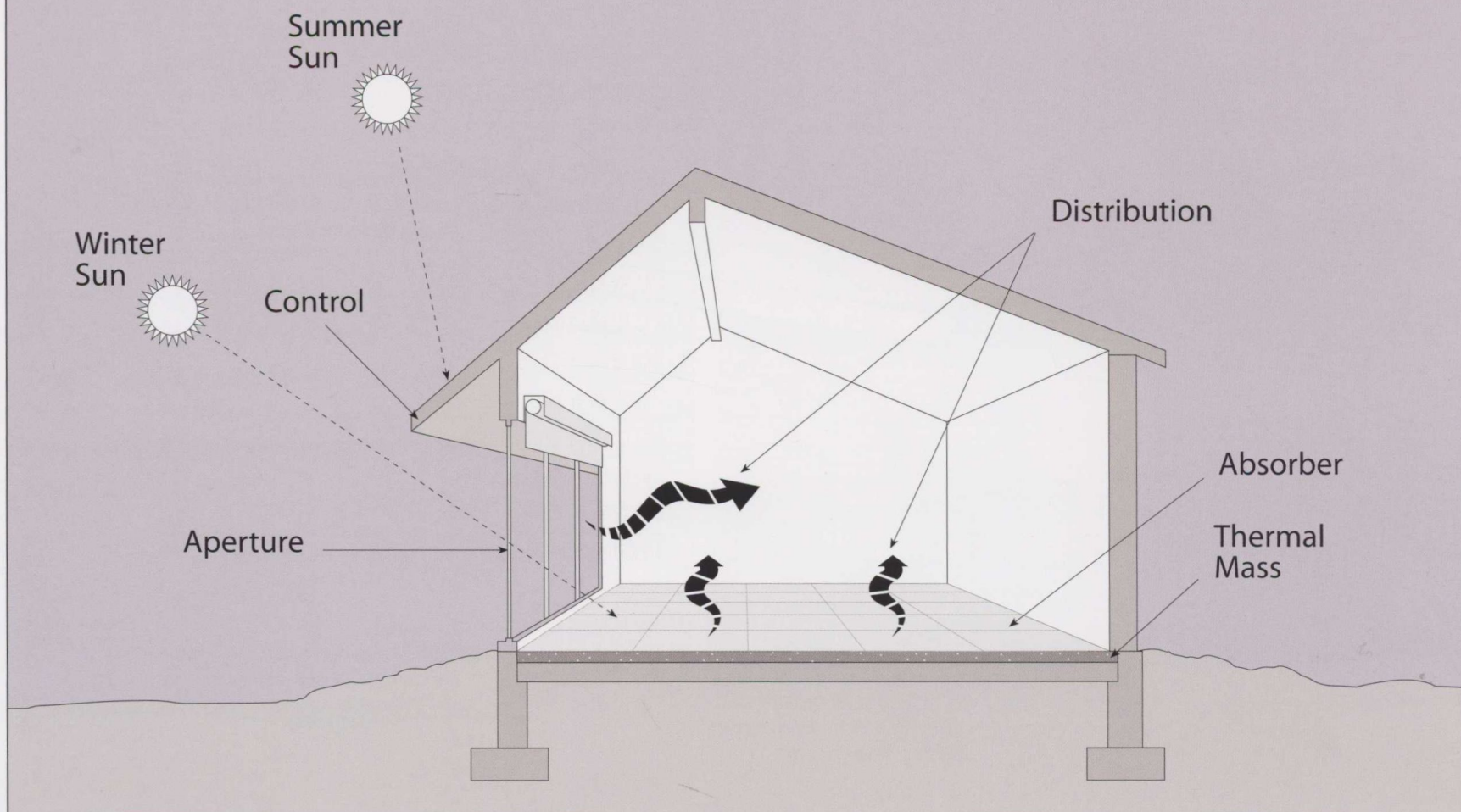
(1) 采光口

采光口通常就是朝南的玻璃窗，阳光从玻璃窗射入室内，同时避免热空气外流，室内的长波红外辐射无法透过玻璃，从而提高了室内的温度。

(2) 吸热体

在被动式太阳能设计中，吸热体通常是深色固体表面材料，可以是石墙、地板、隔板、或者水箱，能够直接受阳光的照射。深色材质具有不错的吸热能力，一般来说，被动式太阳能设计中，吸热体与蓄热体是合为一体的，吸热体吸收热能，然后传递给蓄热体，把热量储存起来。吸热体颜色

Five Elements of Passive Solar Design



越深，吸热能力越强，但是室内过多的深色材料会影响采光及照明效果，使用时需要加以权衡。

(3) 蓄热体

蓄热体是储存太阳热量的结构。虽然吸热体和蓄热体可能是同一面墙或者地板上的材料与结构，但两者是有区别的。吸热体通常是暴露在阳光下的表面材料，而蓄热体是在这层表面材料下的结构。当吸热体将太阳的热量吸收进来，会传给蓄热体，蓄热体可以将热量储存较长时间。砖、瓦或者混凝土地板都是蓄热体。蓄热体也可以是砖坯砌的内墙，砖、石、瓦制的壁炉，石头或混凝土材质的墙体，或者是蓄水箱，所有这些结构都可以用来储存热量。

(4) 热分配

热分配是将太阳能的热量从收集与存储点散布到房子的不同区域所使用的方法。严格的被动式设计将使用三种天然的散热方式分配热量——传导、对流或者辐射。

(5) 调控

在夏季，建筑的挑檐可以用来为采光口区域遮阳。其他调控元素包括电子感应装置，如温差控制器(可为风扇提供开关信号)、可控通风口和阻尼器(可促进或限制热流)、低辐射百叶窗和遮阳篷等。

自然传热方式	
传导	传导是通过材料传递热量的方式，是热量从分子到分子的“旅行”。热量导致靠近热源的分子大力振动，这些振动扩散到邻近的分子，从而转移热能。
对流	对流是通过液体和气体的流动实现热传递的方式。轻而热的液体或气体上升，重而冷的液体及气体下沉。热空气会上升是因为它轻于下沉的冷空气。这也是为什么在一所房子里，热空气通常会积聚在一所房子的二楼，而地下室则保持凉爽。一些被动式太阳能住宅使用空气对流将以热量形成存在的太阳能从南墙传递到建筑物的内部。
辐射	辐射是通过空气将热量从温暖的物体转移到较冷的物体中。有两种类型的辐射对被动式太阳能设计十分重要：太阳辐射和红外辐射。不透明的物体吸收40%~95%太阳辐射；明亮的白色材料或物体反射80%~98%的太阳辐射；而透明玻璃传送80%~90%的太阳辐射，只吸收或反射10%~20%。