

绿色建筑系列

"十一五"国家重点图书出版规划项目

CIBSE Guide L

建筑可持续性 设计指南

英国皇家屋宇装备工程师学会 (CIBSE) 发布

李百战 罗 庆 译



重庆大学出版社

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



绿色建筑系列

"十一五"国家重点图书出版规划项目

CIBSE Guide L

建筑可持续性 设计指南

英国皇家屋宇装备工程师学会 (CIBSE) 发布

李百战 罗 庆 ● 译



重庆大学出版社



The Chartered Institution of Building Services Engineers London
CIBSE Knowledge Series CIBSE Guide L
ISBN: 978-1-903287-82-8

Copyright © 2007 by The Chartered Institution of Building Services Engineers

Original language published by The Chartered Institution of Building Services Engineers. All Rights reserved. 本书原版由英国皇家屋宇装备工程师学会出版。版权所有,盗印必究。

Chongqing University Press is authorized by The Chartered Institution of Building Services Engineers to publish and distribute exclusively this simplified Chinese edition. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

本书中文简体字翻译版由英国皇家屋宇装备工程师学会授权重庆大学出版社独家出版发行。此版本仅限在中国境内销售。未经授权的本书出口将被视为违反版权法的行为。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

版贸核渝字(2008)第024号

图书在版编目(CIP)数据

建筑可持续性设计指南/(英)布彻
(Butcher, K.)编;李百战,罗庆译. —重庆:重庆大学出版社, 2011.4
(绿色建筑系列)
ISBN 978-7-5624-5312-3

I. ①建… II. ①布…②李…③罗… III. ①建筑设计—无污染技术—指南 IV. ①TU201-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第045403号

CIBSE Guide L

建筑可持续性设计指南

英国皇家屋宇装备工程师学会(CIBSE)发布

李百战 罗庆 译

出版者:重庆大学出版社 地址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

网址: <http://www.cqup.com.cn> 邮编:400030

电话:(023)65102378 65105781 传真:(023)65103686 65105565

出版人:邓晓益

责任编辑:贾兴文 版式设计:贾兴文

责任校对:谢芳 责任印制:赵晟

印刷者:重庆升光电力印务有限公司

发行者:全国新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:8.5 字数:212千

版次:2011年4月第1版 2011年4月第1次印刷

书号:ISBN 978-7-5624-5312-3

定价:35.00元

译者序

可持续发展是指既满足现代人的需求,同时又不损害后代人需求的发展模式。换句话说,就是指经济、社会、资源和环境保护的协调发展,它们是一个密不可分的系统,既要达到发展经济的目的,又要保护好人类赖以生存的大气、淡水、海洋、土地和森林等自然资源和环境,使子孙后代能够永续发展。

可持续发展要求人们放弃传统的粗放式发展模式,减少进而消除不能使发展持续的生产方式。它一方面要求人们在生产时要尽可能地少投入,多产出;另一方面又要求人们在消耗时尽可能地多利用、少排放。因此,我们必须认识到过去那种单纯依靠增加投入,加大消耗来实现发展和以牺牲环境来增加产出的做法的弊端,从而使发展更少地依赖有限的资源,更多地与环境容量有机协调。

针对我国建筑业的快速发展和高消耗带来的问题,我们翻译了英国皇家屋宇装备工程师学会(CIBSE)绿色建筑系列丛书,本书的内容是翻译的 CIBSE Guide L-Sustainability。本书针对建筑的可持续性发展进行了系统指导,包括建筑物设施的管理、建筑设备操作维护、舒适性要求、设备自控、低能耗策略、再生资源利用等方面,在本指南中不仅给出了相关的策略、技术指导,同时还列出了大量的相关参考文献、标准和政策的来源,供读者进一步阅读相关的资料。本指南文字简洁,图表丰富,便于阅读。适合相关领域内的科研和工程技术人员使用,同时也可以作为相关专业的高年级学生的参考书。

致谢:感谢研究生张立文、谭颖、李刚、赵温江、张宇、单金龙、谈美兰等参与部分翻译工作;感谢英国雷丁大学(the University of Reading)姚润明博士和前英国皇家屋宇装备工程师学会主席 David Hughes 先生(现英国专业协会 PIUK 主席)对本书的翻译出版的大力支持。

李百战

2010 年 12 月

前 言

“可持续发展”是一个被人们经常提到的词语,以可持续为主题的文章非常多,英国各政党也都在宣扬自己比其竞争对手更注重建筑节能。现在“可持续发展”已成为一个将永远影响和改变我们每个人生活的一个重大问题,而且这个问题将一直存在。

可持续发展一直是 CIBSE 研究的主要方向,CIBSE 一直关注于以消耗最小的资源同时排放最少有害物质为主要目的来设计系统,而且在可持续发展的研究领域内,CIBSE 一直都处于前沿。在最近的一次研讨会中,一位发言人提出:CIBSE 这个单词缩写最合适的翻译是“皇家建筑可持续工程师协会”。

这本指南为建筑业的相关专业人员提供了良好的实际范例,其涵盖的学科,不仅仅与建筑设备工程有关,因为可持续发展涉及到建筑设计、施工、设备运行,甚至于建筑报废过程中的每一步,可持续发展需要有一个整体性的方法。

CIBSE 指南包括实践措施、可供查询的在线数据库,主要的受益者是用戶,以后的 CIBSE 指南中都将包括一个相似的工具。

CIBSE 的指导委员会和作者组成了一个强大的团队,我们希望建筑师、工程师、规划师、测绘师、开发商和与建筑有关的各方,能够尽力发现更多有益的和有用的方法。

Brian Moss, CIBSE Guide L 编写委员会主席

主要作者

David Cheshire (Faber Maunsell)

Zac Grant (Faber Maunsell)

其他作者

Georgia Arnott (Faber Maunsell)

Miles Attenborough (Faber Maunsell)

Emma Hickling (Faber Maunsell)

Electra Stratigaki (Faber Maunsell)

CIBSE Guide L 指导委员会

Brian Moss (主席)

Laurence Aston (AMEC)

Andrea Beddard (Arup)

Vic Crisp (CIBSE)

Hywel Davies (CIBSE)

Andrew Ford (首席顾问)

致谢

Nick Barnard (Faber Maunsell), Chloe Bennett (Faber Maunsell), Ron Decaux, Ruth Fletcher (Faber Maunsell), Aleksandra Krstanovic (Faber Maunsell), Brian Mark (Fulcrum Consulting), Simon Middleditch (Faber Maunsell), Tessa Parnell (Fulcrum Consulting), Ben Smith (Faber Maunsell), Steve Vaughan (Faber Maunsell), Terry Wyatt (Hoare Lea).

非常感谢 Faber Maunsell 在 CIBSE Guide L 的准备阶段为协会提供的支持!

编辑: Ken Butcher

CIBSE 科研主管: Hywel Davies

CIBSE 出版主管: Jacqueline Balian

目 录

1	引言	1
1.1	指南的目的	1
1.2	范围	1
1.3	读者对象	2
1.4	组成结构	2
1.5	工程师在可持续发展中扮演的角色	3
1.6	怎样使用本指南	3
1.7	可持续原理	3
1.8	指南的范围	5
2	可持续性对甲方和项目的影 响	7
2.1	对设计策略的影响	7
2.2	衡量指标	7
2.3	理解甲方的需求	9
2.4	合约的条款	9
2.5	主要措施	10
3	可持续发展策略	12
3.1	能源和低碳策略	12
3.2	水管理策略	25
3.3	应对气候变化的适应性建筑	29
3.4	洪水风险	34
3.5	可持续性排水策略	38
3.6	交通策略	41
3.7	生态策略	44
3.8	健康和安全	47
3.9	废弃物策略	48

3.10	材料和设备的生命周期	53
3.11	社区环境	59
4	规划申请	62
4.1	规划法规	62
4.2	提交规划文件	64
4.3	关键措施	66
5	设计	68
5.1	能源效率和低碳设计	68
5.2	高效水利用设计	80
5.3	污染管理	87
5.4	健康	90
5.5	废弃物管理和循环利用	92
5.6	原料和设备的选择	93
5.7	社区环境	96
5.8	为可持续技术提供预备计划	97
6	建造	99
6.1	采购	99
6.2	建筑场所影响	99
6.3	支持当地的就业	100
6.4	建筑使用指南	101
6.5	主要措施	101
7	建筑的运行	103
7.1	运行中的可持续性问题	103
7.2	调试与重新调试	104
7.3	入住后评估	104
7.4	工程设备的维护和运行	104
7.5	能源和用水管理	105
7.6	细节工作	106
7.7	系统改造	106
7.8	检查和测量	106

7.9 主要措施	107
8 建筑报废	108
8.1 主要措施	109
9 总结	110
参考文献	114

1 引言

本章概述了本指南的适用范围、目的和结构,以及 CIBSE 中关于可持续的其他相关指南。

1.1 指南的目的

本指南给建筑设备工程师提供了关于怎样实现可持续发展的指导和建议,主要包括:

- 为了使工作实现可持续发展,建筑设备工程师应该采取的行动;
- 建筑设备工程师该如何影响甲方和其他专业人员所作出的决定。

1.2 范围

在能源使用、CO₂ 排放、水资源使用、热舒适和建筑其他的可持续方面,工程师起着巨大的作用。对可持续发展以及工程本质的理解决定了是否能够营造一个更好的可持续的建筑环境。关于建筑设备工程师应担当的角色和可持续性发展的更多信息,可以参考 CIBSE 发布的“Introduction to sustainability”⁽¹⁾。

当“可持续”应用到建筑环境中时,产生了广泛的问题,这里并不能提出一个标准的或公认的内容来表达其所涵盖的问题。本指南主要描述以下可持续发展问题:

- 能源和 CO₂ 的排放;
- 水资源的使用;
- 适应气候变化的建筑;
- 洪涝危险;
- 可持续的排水系统;
- 运输;
- 生态和生物;
- 污染;
- 健康和舒适;
- 废物;
- 原料和设备生命周期的影响;

——区域环境和社区。

这一系列问题权衡了人们所关注问题的全面性,明确了需要熟悉的术语,并把重点放在工程师有着最大控制力和影响力的地方。

指南在所需要遵守的法律条件下,给出了良好和最佳的实践措施。但本指南的主旨不是强调有关法律要求。

同时,指南中提出了很多例子来支撑英国为实现可持续发展所采取的相关措施,这也涉及到了英国的法律,其中可持续发展的原理适用于世界上任何地方。

1.3 读者对象

本指南适用于所有的建筑设备工程师。可持续设计的原理将在 1.7 节中介绍,其原理应该被应用到所有的工程项目中。在后面章节给出的具体工程实例中采用了使工程具有可持续性的特殊工艺和技术。

1.4 组成结构

指南列出了一些基本原则,这些原则能够使建筑更好地保持可持续性能。同时指南强调了采取一个合适的策略方针的重要性,其所考虑的时机是在工程的早期设计策略阶段,这个阶段包括了工程概要和一些可持续工艺和技术的案例分析。

CIBSE 的在线可持续工程实用工具⁽²⁾(<http://www.cibse.org/sustain>)具有在线查询功能,是一个具有良好实践指导意义的数据库。它通过相应的指南文件,允许使用者通过输入某个特殊的可持续问题,从而搜索出一个供最后挑选使用的备选方法列表。

CIBSE 的“Introduction to sustainability”解释了可持续性的起源和意义,以及工程师们为创造一个更加可持续发展的建筑环境的原因。

图 1.1 显示了 CIBSE 关于可持续发展指南的 3 个部分的相关联系,以及这 3 部分在建筑生命周期中所处的地位。

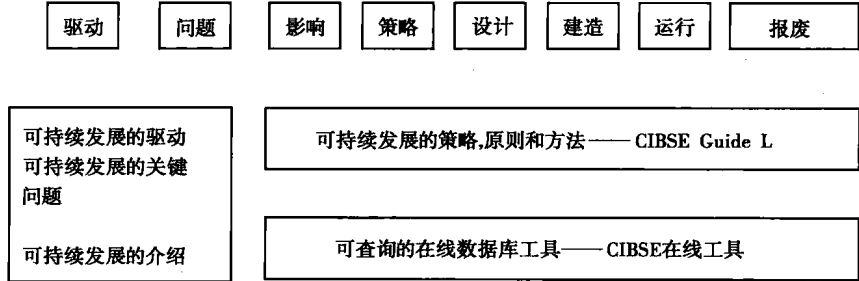


图 1.1 可持续发展和建筑生命周期的 3 个组成部分

1.5 工程师在可持续发展中扮演的角色

在很多重要的可持续问题中,工程师具有直接的影响。同样,工程师在工程的规划阶段就参与进来是最基本的要求,因为在项目的规划阶段,可以针对项目提出很多低成本、综合性的解决方案。在项目规划和设计阶段,为确保可持续问题以一种全面的方式进入整个项目中,这可能与甲方的要求相悖。工程师应该注重项目选址、建筑形态、方位和结构,因为这将影响整个项目的可持续性。

设备工程师可能直接控制或影响以下几个方面:

- 能源消耗;
- 用水;
- 适应气候变化;
- 健康和舒适(受热舒适、灯光、噪声和室内空气质量的影响);
- 来自于建筑设备的污染;
- 废料回收策略。

作为整个项目团队的关键成员,建筑设备工程师扮演了使可持续问题得以提升并使可持续性融入建筑的关键角色。本指南包括了对于这些问题的介绍,如材料的选择、可持续排水系统、生物多样性和交通方面的环保措施等。

1.6 怎样使用本指南

指南以建筑的生命周期为标准分为以下章节:

第2章:可持续性对甲方和项目的影响

第3章:可持续发展策略

第4章:规划申请

第5章:设计

第6章:建造

第7章:建筑的运行

第8章:建筑报废

第2章“影响”和第3章“策略”适用于所有项目,通过预先对现有建筑的调查来考虑新的开发项目;第4章“规划”、第5章“设计”以及第6章“建造”通常与新建筑和改造建筑有关;第7章“运行”涵盖了建筑设备、能量管理、维护以及其他工作;第8章“报废”考虑了建筑的生命周期的结束。

1.7 可持续原理

可持续原理是支撑本指南的关键内容,这些原理可以用于适合的项目,也可

以用于表 1.1 中所列的各个可持续问题中。

这些原理被当作本指南的基本结构,也是 CIBSE 在线可持续工具使用的方法⁽²⁾。

表 1.1 可持续原理

问 题	应用的原理
能源和 CO ₂ 的排放	减小需求
	高效地满足终端用途需求
	供应低碳的原料
	供应可再生的原料
	能源管理
水的利用	减小需求(和浪费)
	高效地满足需求
	供应收集的雨水或者再循环中水
	在适当的条件下再循环使用污水,加强水管理
适应气候变化的建筑	减少不必要的热损失
	有效地利用热惰性
	应用合适的通风策略
	应用主动冷却
	考虑将来的适应性
洪涝的危险	避免存在洪涝风险的位置
	减小洪涝的风险
	避免建筑周边地区的洪涝风险
	在有需要的地方设计洪涝后的恢复系统
可持续排水系统	减小场地的径流
	削弱场地的径流
	采用或加强自然排水系统和/或进行模拟
	其他问题(生物栖息环境等)
交通	减少私家车的使用
	步行和自行车
	乘公交车
	交通信息的提供

续表

问 题	应用的原理
生态和生物	保护生态
	提供新的和强化的栖息环境
	增加适当物种的数量及种类
	补偿任何不可避免的生态损害或者生物伤亡
污染	在源头预防和减少污染
	以环境友好的方式来治理不可阻止的污染
	以持续的和环境友好的方式来承担污染的处理
健康和舒适	履行所有法定健康和安全的义务
	在实用范围内应用较好的方法
	避免或减小健康危险因素
	提供舒适的室内条件
废弃物	减少浪费
	循环使用材料和设备
	回收废弃物
	通过堆肥处理废弃物
	从废物中重新获取能量
材料和设备的 生命周期	从可持续原料中选择材料和设备
	选择对环境影响最低的材料和设备
	选择具有高回收价值的材料和设备
区域环境和社区	在建筑的生命周期内与当地社区相协调
	维持和加强环境质量
	避免公害污染程度(包括噪声)
	避免对邻近建筑使用者的公害污染

1.8 指南的范围

以下的章节提供了关于可持续问题的指南。这些问题主要有两大类：

——设备工程师直接控制或有很强影响力方面的问题(如能源和 CO₂ 的排放),这些问题的具体细节以及所涵盖的原理见图 1.2:

——设备工程师不直接负责的问题,为了提供足够的背景和信息,指南集中了初期策略和目的,从而允许工程师在项目的策划阶段时,能够理解这些问题,详见图 1.3。

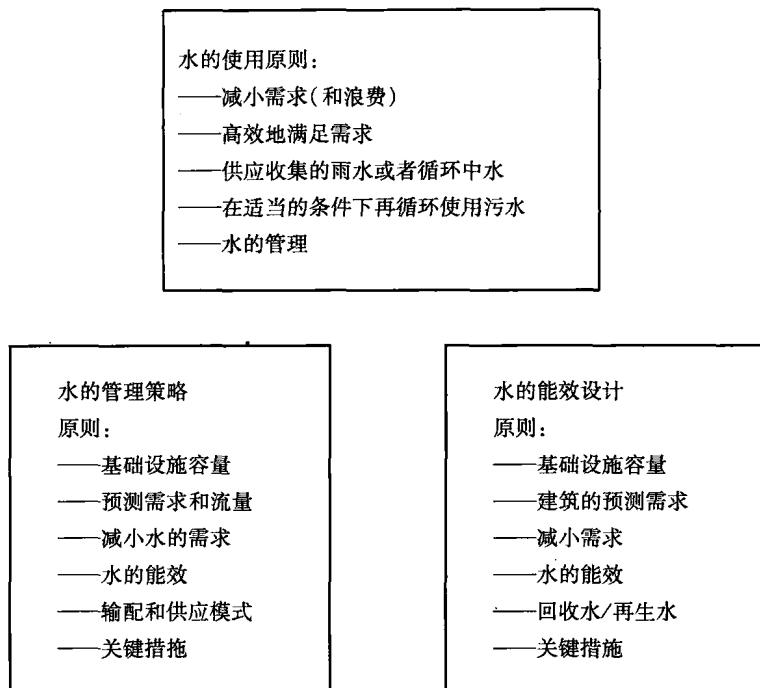


图 1.2 设备工程师有直接控制权时的策略和设计

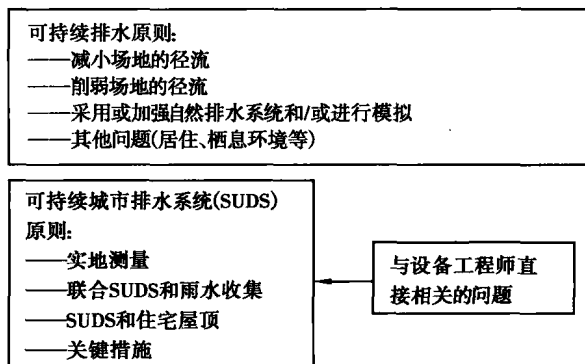


图 1.3 设备工程师有间接控制权时的策略和设计

2 可持续性对甲方和项目的影晌

这一章主要叙述在项目初期,建筑设备工程师如何提出建议、如何影响项目的规划以保证项目具有良好的可持续性。

2.1 对设计策略的影响

为甲方准备一个新编制的或者是其他项目已经验证过的设计策略通常是一个较好的方法。这样做的目的是给咨询者提供投标咨询服务。可持续的目标、对象和标准是为了衡量性能和确保项目成功,它们应该是项目初期阶段构成项目简介的构成部分之一。

如果设计策略没有包括可持续性,那么设备工程师就应该在项目的初期阶段考虑可持续的问题。Introduction to sustainability⁽¹⁾中确定了项目的关键因子,比如法律(建筑规章)、规划策略和甲方要求等。越早提出这些要求就越容易发现的问题,比如当地的政策法规、建筑规章制度以及甲方团队的责任等。一开始就解决这些问题可以节约大量的时间、精力和资金,所以在项目的初期阶段就应该意识到可持续发展问题。

2.2 衡量指标

在任何项目规划大纲中,都应该将可持续目标阐述清楚,并通过标准性能来强化。表 2.1 显示了一些在设计策略中可持续目标的实例,这些设计策略与可持续的指示性能相关。某些问题,如洪涝的风险,是其他项目团队成员的责任,但是与设备工程师也有一定的关系。

有很多关于建筑可持续问题的性能标准的资料,特别是英国的 BREEAM⁽³⁾和 Code for Sustainable Homes⁽⁴⁾(EcoHomes),其中包含了很多关于大量环境问题的实践标准;澳大利亚 NABERS⁽⁷⁾和中国香港的 HK-BEAM⁽⁸⁾也包含了很多实践标准。

关于项目可持续一体化的信息在 CIRIA publication C 571⁽⁹⁾和 OGC 的 Procurement Guide11:Sustainability⁽¹⁰⁾中有详细的叙述。

表 2.1 有关可持续目标、相关指标和性能标准

问 题	典型设计与建设目标	样本指标	样本性能标准
能源与 CO ₂	采用节能设计的原则和低碳或零碳技术,减少预计的 CO ₂ 排放量	总二氧化碳排放: kg/(m ² ·年) 渗透指数: m ³ /(h·m ²) (50 Pa)	非住宅: 50 kg/(m ² ·年) (所有用途) 住宅 DER*: 18 kg/(m ² ·年) 渗透性: 5 m ³ /(h·m ²) (50 Pa)
水	采用高效的水处理设备和装置来减少预计的用水量	非住宅: m ³ /(人·年) 或 L/(人·天) 住宅: m ³ /(人·年) 或 L/(人·天)	非住宅: 1.5 m ³ /(人·年) 住宅: 150 L/(人·天)
废弃物	减少建筑及拆卸废料,并将垃圾分类回收	每吨废弃物回收率	采用 BRE 环境评估方法/可持续住宅法规给废弃物进行评分
交通	当建筑使用时更多的采用可持续交通方式	旅行时采用各种交通方式的百分比	采用 BRE 环境评估方法给交通进行评分
适应气候变化	改进建筑的适应能力以便在以后不利的情况下也能成功运行	预测夏季过热小时数	预测温度不超过 25℃ 的时间占全年的 5% 以上和/或温度不过 28℃ 的时间为全年的 1% 以上
洪涝风险	减轻洪涝的风险(设计时考虑抗洪能力)		洪涝风险评估(FRA): 采用 BRE 环境评估方法/可持续住宅法规给洪涝风险进行评分
材料	采用对环境友好的技术来减少对环境产生影响,如回收技术	达标百分比	绿色指南(5,6): A 级建造; 10% 的材料具有高回收率
污染	减少那些会排放污染和具有一定污染的建筑	全球变暖潜力(GWP); NO _x mg/kWh	采用 BRE 环境评估方法/可持续住宅法规给污染进行评分
生态和生物多样性	通过现有的场所引入新的栖息地或物种来提高生态环境和生物多样性	改变栖息地物种的密度	采用 BRE 环境评估方法/可持续住宅法规给生态进行评分; 制定地方生物多样性执行计划
健康和舒适	提供一个更安全、更方便、更健康和舒适的环境		实现生命周期内住宅标准; 低 VOC
社会问题	在建设和运行时通过良好的设计和执行,使得在整个周期内减少犯罪和对周边建筑的影响		通过设立“开发奖”来实现

DER*: 住宅 CO₂ 排放率(建筑法规)。

注: 此表只是项目团队在确定具体工程中的一系列目标的组成部分。