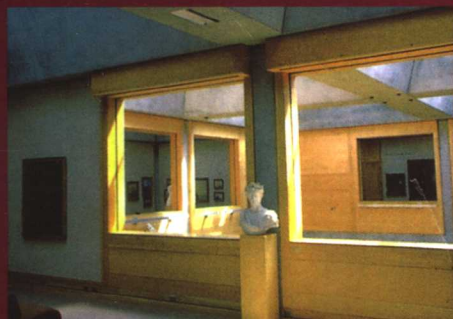


Mc
Graw
Hill

TIME-SAVER

系列手册



建筑材料与选型手册

[美] 唐纳德·沃特森 编著

王 剑 唐光普
巩妮娜 陆秀峰 等译



中国建筑工业出版社

TIME-SAVER 系列手册

建筑材料与选型手册

[美] 唐纳德·沃特森 编著
王 剑 唐光普 等译
巩妮娜 陆秀峰



中国建筑工业出版社

著作权合同登记图字：01-2003-3850 号

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑材料与选型手册 / (美) 沃特森编著; 王剑等译. —北京:
中国建筑工业出版社, 2007

(TIME-SAVER 系列手册)

ISBN 978-7-112-08982-6

I. 建... II. ①沃...②王... III. 建筑材料-选型-技术
手册 IV. TU5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 004743 号

Time-Saver Standards For Building Materials & Systems: Design Criteria and
Selection Data/Donald Watson

ISBN 0-07-135692-4

Copyright © 2000 by The McGraw-Hill Companies, Inc.

Translation Copyright © 2007 China Architecture & Building Press

Original language published by The McGraw-Hill Companies, Inc.

All Rights reserved. 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.

Simplified Chinese translation edition jointly published by McGraw-Hill Education
(Asia) Co. and China Architecture & Building Press.

本书中文简体字翻译版由中国建筑工业出版社和美国麦格劳-希尔教育
(亚洲) 出版集团合作出版。未经出版者预先书面许可, 不得以任何方式复
制或抄袭本书的任何部分

责任编辑: 董苏华 田启铭

责任设计: 郑秋菊

责任校对: 兰曼利 刘 钰

TIME-SAVER 系列手册

建筑材料与选型手册

[美] 唐纳德·沃特森 编著

王剑 唐光普 巩妮娜 陆秀峰 等译

*

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

北京嘉泰利德公司制版

北京蓝海印刷有限公司印刷

*

开本: 880×1230 毫米 1/16 印张: 48½ 字数: 1610 千字

2007 年 12 月第一版 2007 年 12 月第一次印刷

定价: 130.00 元

ISBN 978-7-112-08982-6

(15646)

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)

前言

这本《建筑材料与选型手册》是在已出版的 **SWEET** 系列标准《设计数据》(**Selection Data**) 分册的基础上修订而成的。《设计数据》一书针对建设专业人员的需要, 试图提供简单通用的产品信息。本书延续了这一目的, 并修订了格式, 更新和补充了新的内容。我们希望本书能够在设计、规格和产品选择方面, 为设计和施工专业人员提供帮助。

本书是建筑材料和体系设计方面的一本指南和数据大全, 采用图文并茂的形式, 针对建筑材料、构件和体系的各个方面, 汇集其设计标准和实用数据。

全书内容编排按照“统一格式 II”(**UNIFORMAT II**, 一种广泛采用的建筑单元分类标准), 单元排列遵循工程预算通常采用的次序, 这符合建筑师和设计者的思维习惯。

全书包括概要、正文、插图, 贯穿所有建筑单元、构件和体系的设计、规格和产品选择过程, 帮助读者在设计

和选择时作出判断。采用表格汇总了建筑材料、制品和体系的各种属性、用途和选项, 方便读者进行比较和评估。设计要点提供了材料性能、耐久性和设计原则方面的信息。这些数据都是设计、建造过程中所需的典型关键信息。

与本书相对应的是 1997 年出版的《**TIME-SAVER** 系列手册·建筑设计数据手册》(第 7 版), 它采用档案的形式集成了建筑细部设计的数据和基本原则。它为本书提供了第二层次的数据参考, 更为细致和定量。在本书中, 它都被标注为“参考文献 1”, 供读者参考。

本书源于 **SWEET** 系列标准, 对建筑产品厂商进行了介绍, 能帮助设计者更好地理解 **SWEET** 系列手册中有关厂商的产品介绍和详细数据。全书采用交叉引用的方式, 链接 **SWEET** 手册中的数据和文档。

本书的格式易于引用, 另外, 作为建筑设计和施工的总览式工具书, 也适合学校和培训机构采用。

唐纳德·沃特森 (Donald Watson)

美国建筑师学会资深会员 (FAIA)

美国建筑师注册委员评议会委员 (NCARB)

贡献者

以下个人为 SWEET 系列手册《设计数据》分册作出了重要贡献，在此表示感谢：

Douglas Behrens, 职业工程师 (PE)
Algirdas Brazinskas, 美国建筑师学会会员 (AIA)
Carl T. Grimm, 美国建筑标准协会会员 (CSI), 注册建筑规范师 (CCS)
Anna Mhalpin, 美国建筑师学会资深会员 (FAIA), 美国建筑标准协会会员 (CSI)
Michael R. Kretschmann, 职业工程师 (PE)
JoAnne Lindsley, 美国国际灯光设计师协会会员 (IALD), 北美照明工程学会会员 (MIES)

另外, 下列个人对本书及《TIME-SAVER 系列手册·建筑设计数据手册》(第 7 版) 作出了贡献:

Donald Baerman, 美国建筑师学会会员 (AIA)
Everett M. Barbet, Jr.
Elmer E. Botsai, 美国建筑师学会资深会员 (FAIA)
John C. Carmody
Robert P. Charette, 职业工程师 (PE)
Walter Cooper, 职业工程师 (PE)
Arturo De La Vega
Robert DeGrazio
M. David Egan, 职业工程师 (PE)
Philip Fairey
Martin Gehner, 职业工程师 (PE)
William Hall
Rita M. Harrold, 北美照明工程学会会员 (IESNA)
Joseph Istiburek, 职业工程师 (PE)
Nadav Malin
Fred Malven, 哲学博士 (PhD.)
Murray Miline
James. C. Myers
Richard Rittelmann, 美国建筑师学会资深会员 (FAIA)
Stephen S. Ruggiero
Stephen Selkowitz
Peter R. Smith, 皇家澳大利亚建筑师学会资深会员 (FRAIA)
Benjamin Stein
Timothy T. Taylor, 美国建筑师学会会员 (AIA), 美国材料与试验协会会员 (ASTM)
John Templer
Joel Ann Todd
Alex Wilson

编者简介

唐纳德·沃特森 (Donald Watson), 美国建筑师学会资深会员 (FAIA), 美国建筑师注册委员评议会委员 (NCARB), 建筑师, 纽约伦斯勒 (Rensselaer) 理工学院建筑学院建筑学教授、前院长, 曾主编《TIME-SAVER 系列手册·建筑设计数据手册》(第 7 版)。

如何使用本书

本书旨在针对建筑材料、制品和体系，提供一般的设计指南、原则和规范指导。

目录汇总了所有主题，按照建筑建造过程的逻辑次序编排。第一章对建筑设计和施工的一般原则进行了概要性介绍。

各章主题和子主题沿着建造过程展开，从基础、结构、到建筑围护、室内和设备等。这一次序，以及主题编号，与统一格式 II（UNIFORMAT II，一种在初步设计和预算中广泛采用的建筑单元分类行业标准）一致。

书后的索引指向关键定义所在页码，可供方便的检索某一特定主题。

在统一的框架下，每一页的内容都围绕着特定主题，易于阅读和理解。

内容编排简洁实用，每一主题都包括要点、表格和总结。在必要的地方，给出了参考文献，方便读者深入研究。1997 年出版的《TIME-SAVER 系列手册·建筑设计数据手册》（第 7 版）提供了大量本书所需的细节数据和文本，在本书中它都标注为“参考文献 1”。

本书的内容和主题列于附表中，在遵循统一格式的同时，它也兼顾了主格式（MasterFormat，另一种广泛采用的行业分类标准），从而实现两种不同格式文献的交叉引用。

主格式/统一格式对照表

		主格式 一般条件 场地施工 混凝土 圬工 金属 木和塑料 防水隔热 门窗 装修 特别处理 设备 家具 特殊构造 运输系统 机械 电气															
统一格式		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A	基础			√	√			√									
B	建筑外壳			√	√	√	√		√	√	√	√					
B1	结构及材料																
B1.1	结构			√	√	√	√										
B1.2	水泥/混凝土			√													
B1.3	石/砌体				√												
B1.4	金属					√											
B1.5	木材/木制品						√										
B2	外墙体系																
B2.1	保温层							√									
B2.2	防水/防潮							√									
B2.3	外墙			√	√	√	√	√		√							
B2.4	承重墙			√	√	√	√										
B2.5	幕墙				√			√		√							
B2.6	墙面				√					√							
B2.7	玻璃/塑料								√								
B2.8	窗户						√		√								
B2.9	入口/门					√	√		√		√						
B2.10	涂层			√		√	√			√							
B2.11	密封层			√		√	√			√							
B3	屋顶体系																
B3.1	屋顶							√									
B3.2	天窗							√			√						
C	内部			√		√	√			√				√	√		
C1	内部隔墙体系					√	√			√							
C2	楼梯			√		√	√							√	√		
C3	内部体系和装修																
C3.1	顶棚									√							
C3.2	地板									√							
D	公用设施			√	√	√	√	√	√	√		√			√	√	√
D1	运输系统														√		
D2	管道设备															√	
D3	采暖、通风和空气调节							√				√				√	√
D4	防火			√	√	√	√	√	√	√						√	√
D5	电气系统							√				√					√
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

表 A：目录（竖向），按照统一格式 II 排列。横排为主格式分类标准，每一章节均有部分内容与之对应，从而与有关文献实现交叉引用。

目 录

前言	v
贡献者	vii
编者简介	vii
如何使用本书	ix
主格式/统一格式对照表	x

第一部分

基本定义及物理原则

建筑物	2
围护物	3
力	4
环境因素	6
承重单元	8
包壳	10
内部空间单元	12
服务设施	13
压力	14
位移	15
外力/因素	16
装配方式	18
现场装配	20
容差/间隙	22
防火	24
传声性	25
声音：测度	26
热：传递方式	28
热流动：温度变化	30

测量单位	31
热流动：温度梯度	32
金属腐蚀	33
水蒸气迁移	36
空气/水渗透	38
日光辐射	39
采光	44
采光：初步设计	47
遮光	48
日光条件设计	51
生物气候条件设计	52
建筑的环境影响	57

第二部分

A 基础

A1 下部结构

土和基础	63
地下水状况	67

B 建筑外壳

B1 结构及材料

结构	73
水泥/混凝土	99
石/砌体	129
金属	163
木材/木制品	187

B2 外墙体系

保温层	207
防水/防潮	225
外墙	239
承重墙	259
幕墙	285
墙面	303

玻璃/塑料	313
窗户	329
入口/门	359
涂层	393
密封层	425

B3 屋顶体系

屋顶	447
天窗	491

C 内部

C1 内部隔墙体系	503
C2 楼梯	529
C3 内部体系和装修	
顶棚	537
地板	561

D 公用设施

D1 运输系统	595
D2 管道设备	599
D3 采暖, 通风和空气调节	615
D4 防火	667
D5 电气系统	705

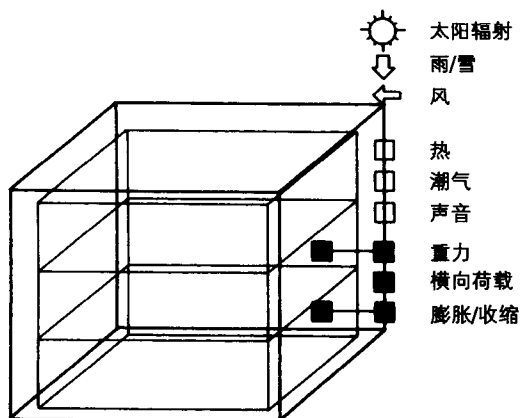
索引	749
附录	758
译后记	760

基本定义及物理原则

建筑物	2
围护物	3
力	4
环境因素	6
承重单元	8
包壳	10
内部空间单元	12
服务设施	13
压力	14
位移	15
外力/因素	16
装配方式	18
现场装配	20
容差/间隙	22
防火	24
传声性	25
声音: 测度	26
热: 传递方式	28
热流动: 温度变化	30
测量单位	31
热流动: 温度梯度	32
金属腐蚀	33
水蒸气迁移	36
空气/水渗透	38
日光辐射	39
采光	44
采光: 初步设计	47
遮光	48
日光条件设计	51
生物气候条件设计	52
建筑的环境影响	57

建筑物=

=避免人类活动受自然环境限制的一种手段



围护结构可定义为:

■ 居住空间的包容方式, 用于抵御和/或控制如下因素的影响:

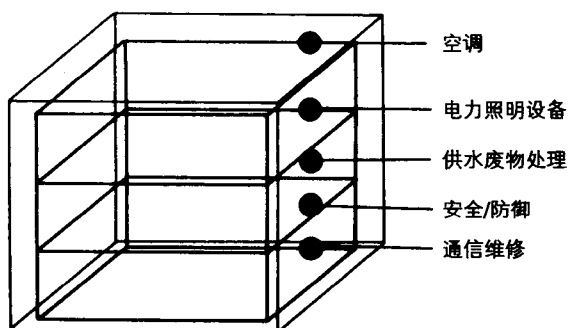
- 外界环境因素和/或其引起的内部环境效应。
- 作用于围护结构的外力及外力的发展。

■ 在考虑了所有可能的影响因素及外力条件下, 应保持其预定的形状及完整性

围护物



服务设施



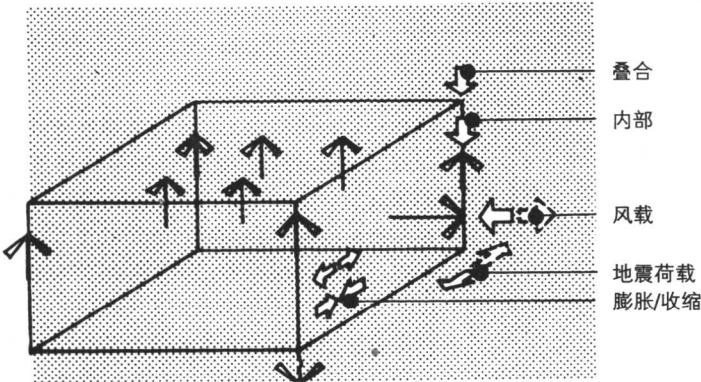
服务设施可作如下定义:

■ 保持内部环境, 满足以下要求:

- 居住者的舒适及便利要求。
- 居住者的安全要求。

围护物=
承重单元

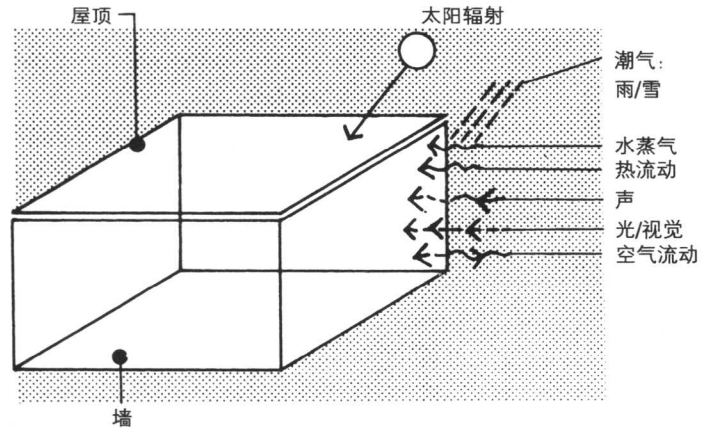
抵抗所有内外力作用的情况下保持围护结构的形状，将所有受力传导至地面。



+

包壳

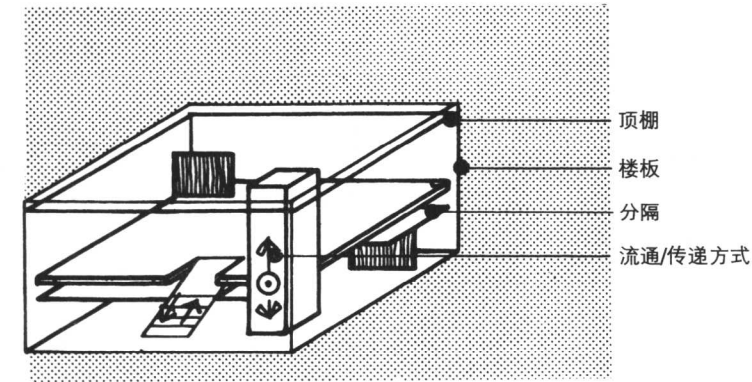
类似屏障或过滤层的作用，分隔作用于包壳的内部与外部环境



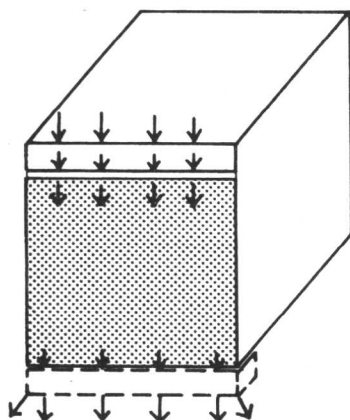
+

内部单元

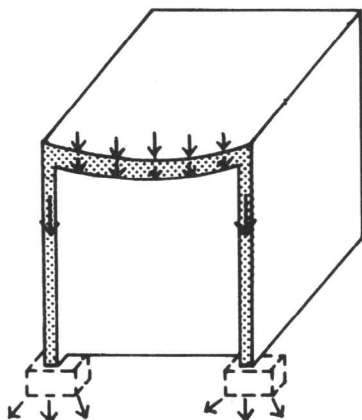
在抵抗所有环境因素及作用力的情况下，分离、定义、连接围护结构内的空间，并将所有作用力传导至承重单元



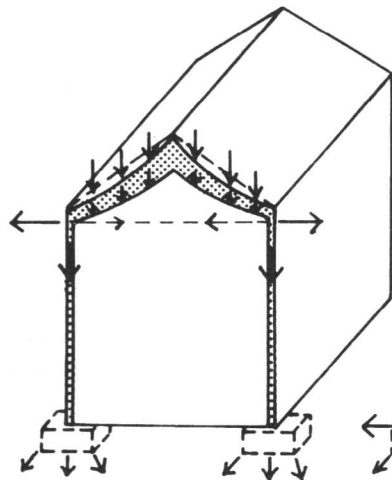
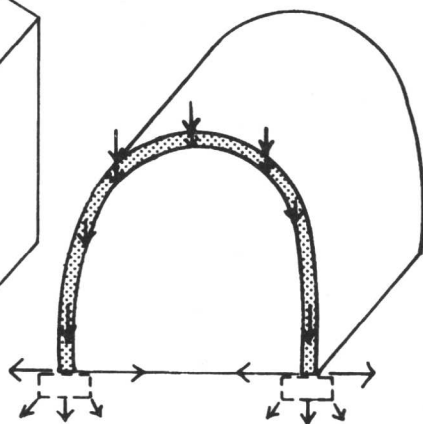
重力荷载



荷载连续传递



简支处荷载的点传递

荷载的点传递
支撑处外向推力荷载的连续传递
基础处外向推力

任何围护物的包壳，无论是暴露在外或是被包含在围护物内，都将受到自身的重力作用，并且持续作用，数值大小不变，称为固定荷载。同时还要抵抗上叠层的重力以及风荷载，数值可能有所变化，称为活荷载。

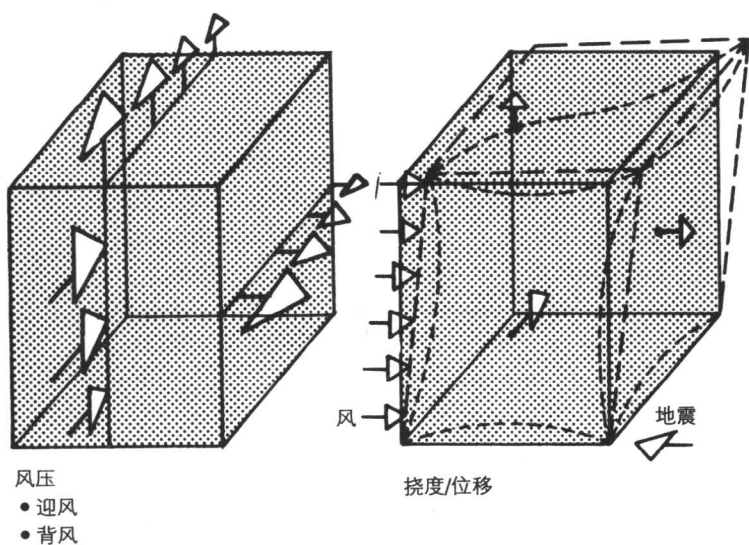
在刚性的包壳中，所有的重力荷载都通过包壳或其组件传至地面，对于柔性较大的包壳，通过刚性组件进行传递，对于完全柔性的充气结构，依靠内部气压与地面形成平衡。

- 柔性包壳或组件的作用主要在于荷载分配和自身形状的拉伸等。
- 刚性包壳中的应力本质上取决于：荷载分配，传力路径，与地面的相对位置及形状

重力荷载会引起包壳的变形：

- 由固定荷载引起的包壳变形一般是永久性，但也可能有所变化：某些材料即使在荷载大小不变的情况下也会随时间发展引起持续变形。
- 固定荷载引起的变形可能由于上叠活荷载而随机放大，只要由此引起的应力不超过材料的弹性限度，活荷载移走后这种变形还可以恢复。
- 任何包壳的水平或倾斜构件（由内部气压支撑的除外）都会因自重产生变形，但变形幅度很小。

风/地震荷载



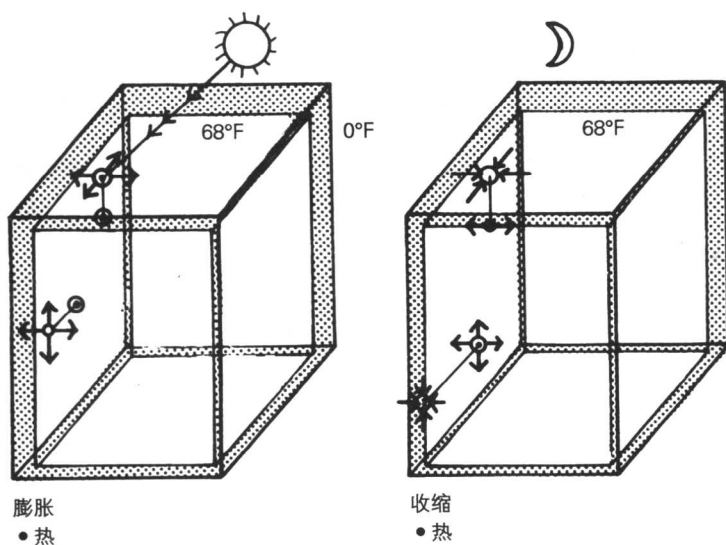
风荷载——空气在包壳表面、周围的流动——会影响包壳的稳定性：

- 迎风面的竖向组件会受到正向风压，并引起自身变形。
- 平行于风向或背风向的竖向组件会受到负风压，所有的水平面或近似水平面也同样。

竖向框架的侧向挠度或变形由包壳的水平部件承受，例如屋顶和楼板、横隔等。

平板或近近平板屋面单元的固定荷载可以按照与自重的比例关系抵消背风压力：轻质水平包壳可能向上变形，覆于重部件上的轻质隔板可能被顶开。

膨胀/收缩



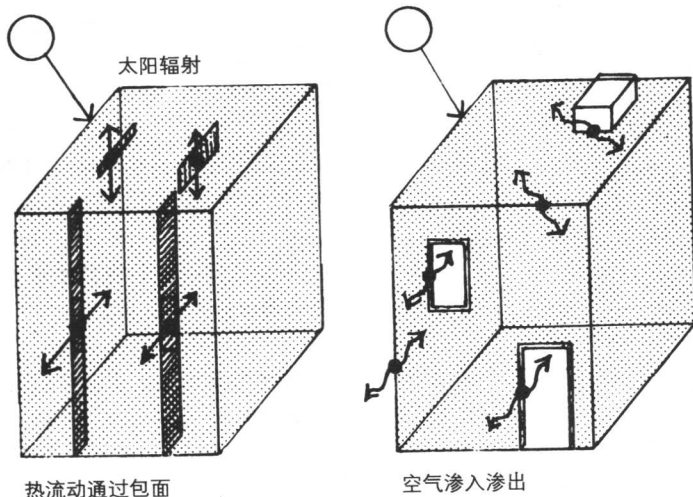
内部温度不同可能引起包壳中各类组件的变形：

- 暴露于日光辐射下的组件，即使气温较低，也会吸收热量，并以与膨胀系数成比例的关系膨胀。邻近部分若不暴露在日光辐射下，则可保持恒定温度，不会膨胀。若这些部分彼此连接，由于彼此间相对移动，连接部分可能失效。

某些组件可能由于内部湿度的差异出现隆起或收缩现象，彼此间的变形也可能不同。

所有部件变形几乎恒定，彼此间的相互作用取决于其物理状态和性质，而不取决于设计意图。

热



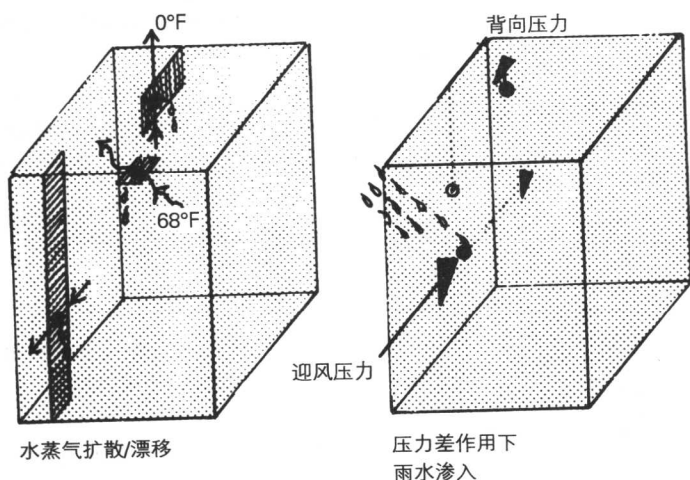
若外表面存在温度差异，则热量会通过包壳进行流动，若考虑居住者在内部环境中的舒适度则应控制热流动：

- 热流动不能完全消除，只能在一定时间内通过某些部件减少。

如果内外环境存在温度或压强差异，由于空气泄漏也会引起热量的吸收或损失，并很大程度上影响居住者的舒适度：

- 增强包壳的气密性可以有效的减少空气泄漏，但完全消除不大可能做到。

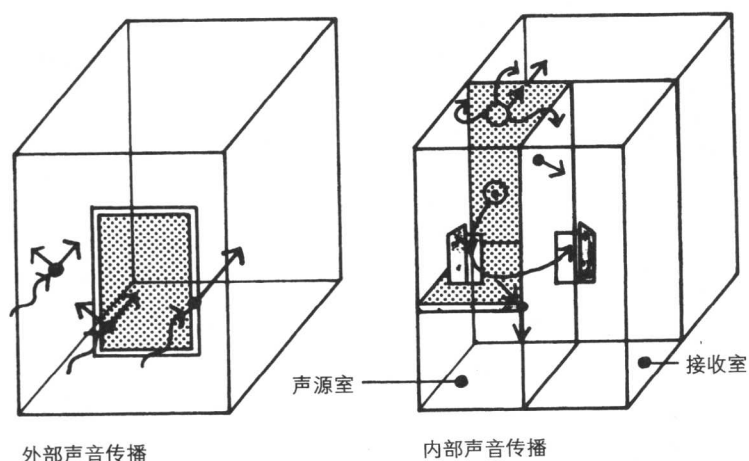
湿度



空气泄漏会携带水蒸气渗入。水蒸气在温度降至冰点以下会凝聚为混合气体，此时气体完全饱和，相对湿度为100%。水蒸气也可从高压处漂移至低压处，在冰点处凝聚：

- 包壳内可能发生凝聚现象，导致早期破坏。雨水可能由于气压差异通过表面渗入包壳内部。
- 外表面风压高于内部风压，这种压力差驱动水和空气渗入内部。

声音



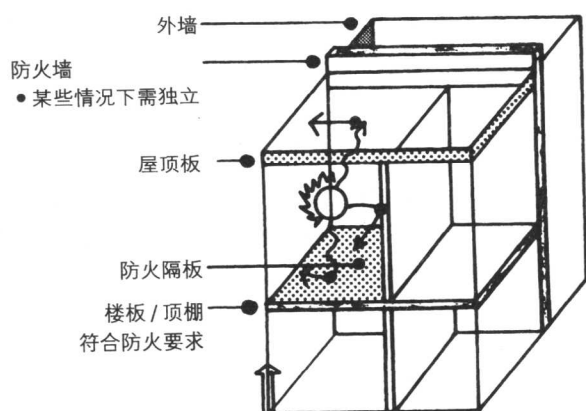
考虑居住者的舒适感，外部声音由空气渠道在包壳中的传播需要控制：

- 声音通过屏障的传播与屏障的质量成反比关系，轻质屏障的效果不如意的。
- 包壳上的任何开口都会对阻断声音传播带来负面影响。

围护物的内部组件，如楼板，隔断，顶棚等也可能需要有隔声作用：

- 在空间内通过吸声降低空气传声强度，通过反射或散射增强其扩散效果。
- 控制空间之间的空气传声。
- 结构传声可通过减振或隔离声源进行控制

防火



围护物的包壳和组件需要在火灾时保持一定时间的结构强度和稳定性，以确保居住者的安全：

- 通常围护物的内部组成需要符合建筑规程，满足在一定时间内的防火要求。
- 阻止内部火势蔓延的墙通常称为防火墙，用于间隔大的空间，或分割围护结构。
- 若与相邻围护结构的分离程度小于一定限值，则外墙也需符合防火要求。

防火等级建立在足尺模型实验的基础上，研究特定材料在特定条件下的行为，试验尽量模拟真实情况