

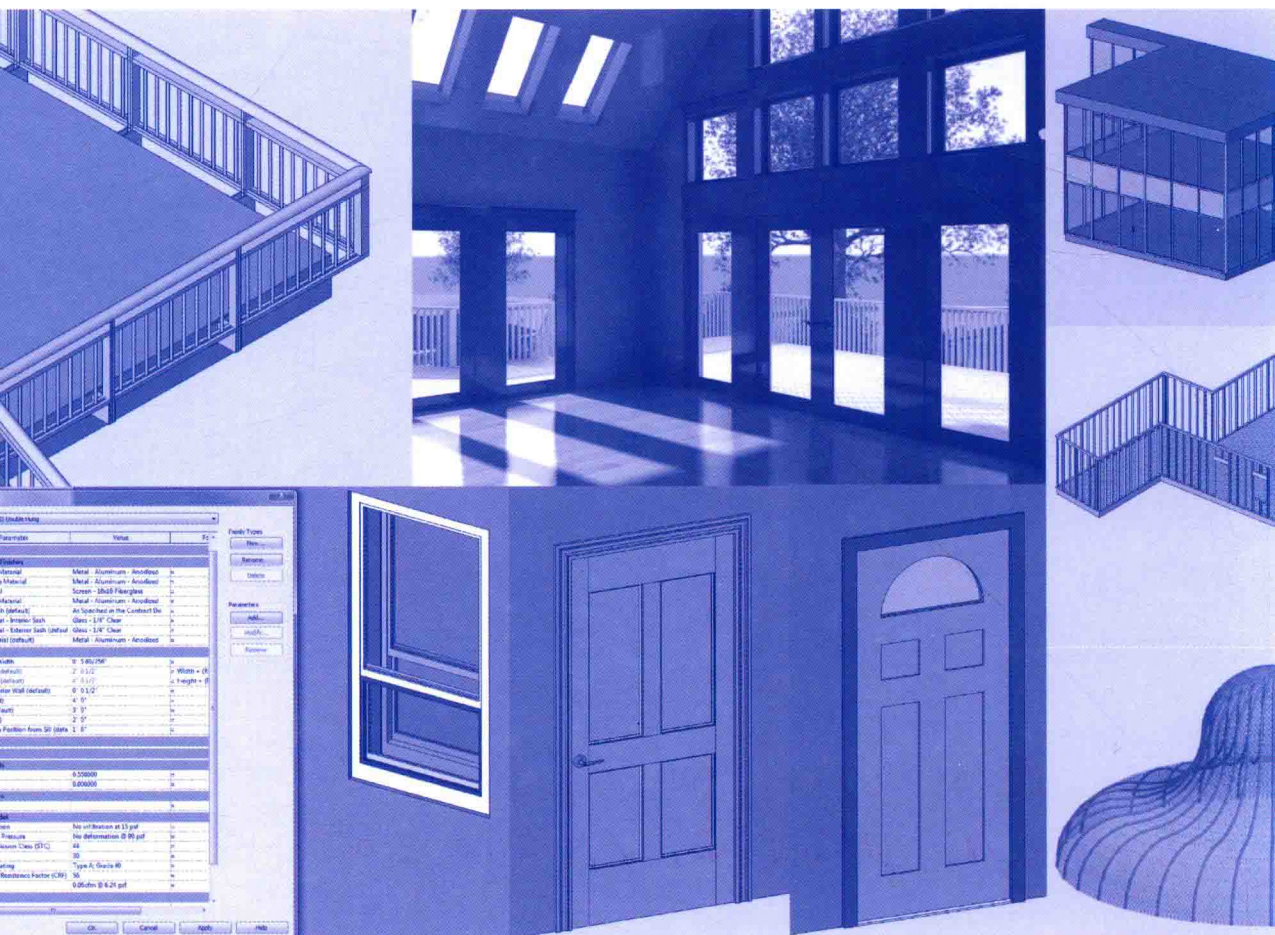


BIM 经典译丛

BIM 开发

[美] 罗伯特·S·韦甘特 著
张其林 吴杰 译

标准、策略和最佳方法



中国建筑工业出版社



BIM 经典译丛

BIM 开发

[美] 罗伯特·S·韦甘特 著
张其林 吴杰 译

标准、策略和最佳方法

中国建筑工程工业出版社

著作权合同登记图字：01—2014—0162 号

图书在版编目 (CIP) 数据

BIM 开发——标准、策略和最佳方法 / (美) 韦甘特著; 张其林, 吴杰译. —北京: 中国建筑工业出版社, 2016.8

(BIM 经典译丛)

ISBN 978-7-112-19585-5

I. ① B… II. ① 韦…②张…③吴… III. ① 建筑设计—计算机辅助设计—应用软件 IV. ① TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 159608 号

BIM Content Development: Standards, Strategies, and Best Practices / Robert S. Weygant, ISBN-13 9780470583579; Developed with the cooperation and support of the Construction Specifications Institute

Copyright © 2011 John Wiley & Sons, Inc.

Chinese Translation Copyright © 2016 China Architecture & Building Press

All rights reserved. This translation published under license.

Copies of this book sold without a Wiley sticker on the cover are unauthorized and illegal.

没有 John Wiley & Sons, Inc. 的授权, 本书的销售是非法的

本书经美国 John Wiley & Sons, Inc. 出版公司正式授权翻译、出版

丛书策划

修 龙 毛志兵 张志宏

戚大庆 董苏华 何玮珂

责任编辑: 董苏华 何玮珂 李 婧

责任校对: 李美娜 刘 钰

BIM 经典译丛

BIM 开发——标准、策略和最佳方法

[美] 罗伯特·S·韦甘特 著

张其林 吴 杰 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

北京鹏润伟业印刷有限公司

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 22 字数: 479 千字

2016 年 7 月第一版 2016 年 7 月第一次印刷

定价: 80.00 元

ISBN 978-7-112-19585-5

(28663)

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)

了解建筑信息建模

什么是 BIM？无论是指建筑信息建模（Building Information Modeling）还是建筑信息管理（Building Information Management），BIM 是一种技术，它改进了结构设计和建造的方式。就像 CAD（计算机辅助设计）改进了手工绘图一样，BIM 正在改进 CAD。不同之处在于：除了建筑师之外，BIM 还包含了众多的项目参与者。采用了 BIM，建筑师进行设计和详图绘制、规格说明书编辑进行文件归档、承包商进行开发的速度均得到了极大的提高。业主和设备经理也能在预测和预算中获得巨大收益。

最初，BIM 被认为是一种以三维方式、采用组件而不是线段的设计工具。在其演化过程中，它发展极快，已成为一种用于模型分析、冲突检测、产品选择和整个项目概念化设计的工具。正像航空和汽车工业发展交通工具的数字化样机一样，建筑、工程和施工行业（Architectural, Engineering, Construction, AEC）如今也可以在花费第一个美元或铲起第一块土之前提供一个建筑物的数字化模型。

作为更好的工作工具，BIM 无疑解除了 AEC 团体工作中的烦恼。尽管每一组件还没有精确到最后一颗螺栓，颜色也没有完全匹配，但 BIM 提供了在特定情况下设计和建造一个特定项目所必需的细节，并在远高于过去所能获得的细节层级上分析这个设计的优缺点，确定特定的行动方案。直至最近，BIM 项目中的组件本质上还是通用和简单的，它更像一个特定项目中所使用的组件的符号，而不是它的一个精确复制品。随着软硬件技术的发展和参与的制造商的增多，它的细节层级和信息量也在提高。

工业发展的趋势决定了在项目上应用 BIM 的必要性，制造商越来越多地参与到 BIM 中。这不但提高了产品信息的精度，也随之提高了项目的精度。BIM 的最大优点包括：选择产品时的分析能力、根据组件尺寸进行空间布置的能力、在许多情况下对最终空间实际效果的精确想象能力。

关于 BIM 的基本定义

- 建筑：任何结构、项目、系统或空间；

- 信息：通过交流收集或获取的特定事件或主题的知识；
- 建模：创建一个系统、知识或设计的概要描述，用于说明其已知或推断的性质以对其特性作进一步的研究；
- 管理：某事件的组织和控制；
- 建筑信息：可用于给定项目、系统或单元的知识；
- 建筑建模：通过视图或图形表达的方式对结构、项目、系统或空间的描述；
- 信息建模：对一个设计的属性的描述，用于进一步研究其特性；
- 建筑信息建模（BIM）：一项技术，将与建造环境相关的图形或主题信息存储于相应的数据库中供存取和管理；
- 建筑信息管理（BIM）：对包含在建筑项目内的所属数据进行收集、组织、分析和发布。

本书读者对象

AEC（建筑、工程和施工）联合体里的设计专业人士可利用本书知识最好地实施其 BIM 策略。因为每一个公司工作方式不同、每一项目都有其自身需求，AEC 专业人员可以开发一套内部标准，它建立在当今正在使用的广为接受的方式和原则基础上。通过 ix 在现行标准基础上开发新的 BIM 标准，可以使学习过程更顺利、办公室之间更具内部可操作性。

AEC 联合体实际上有责任从一开始就创建、布置和管理内容，早期在内容创建上投入的精力越多，整个过程中所需的工作就越少。一个建得很好的窗户对象可以贯穿整个软件，仅需对选项、下层产品和性能数据进行定期修改。对于许多人来说管理数据是烦琐的，因为必须保持数据在规格说明书、技术参数表、CAD 详图、网页以及现在的 BIM 对象之间的条理性 and 一致性。

人们必须考虑如何在全过程中管理这个信息。如果没有一个专门被授权的维护信息的职员，也可通过一个像 ARCAT.com 或 Sweets 这样的服务商购买或获得 BIM 内容。这些服务商在众多产品目录中组织了很多制造商，可从单一来源定位和下载产品，而无须逐个网页地搜寻特定的组件，当时间紧迫时这一点尤为重要。当从一个制造商或内容库里下载一个 BIM 内容时，必须重点考虑它的创建方式、图形大小和质量、信息数量和精度以及模型的更新性等。

并非所有内容都创建得一样。很多容易访问的模型缺少大量的产品信息，也没有对于所创建模型进行分类和过滤的格式。不管模型是否是内部的、外购的或免费下载的，如果没有一个适当的恒定的开发策略，其提供精确的大量的输出和计划的能力将大大降低。几何图形是大多数 BIM 组件的可见部分，但不一定是最重要的。尽管模型整体的图形是关键的，但某些产品不一定需要精确的图形，因为它们的选择和规定是基于其性能而非外观。绝大部分机械和结构单元，以及很多其他建筑单元都属于此类。图形类型和信息水平是由专门服务于

某特定项目的公司所确定的，有其自身的需求和利益。并非所有项目均需创建一个真实的完整的模型“数字业主手册”，但是就内容而言，拥有细节和数据但不使用它们总好于需要但不拥有它们。承包商是建筑信息模型化发展的动力。承包商、分包商、造价师、供应链中的人员均感受到了 BIM 使建筑工业整体产生的一些巨大进步。常常看到总包商拿着一套二维图纸，x 在开始施工前创建一个模型以证实结构的可建造性，同时对模型进行分析以逐步推进和评估该项目。

BIM 软件有执行冲突检查或“碰撞检查”的功能，它可探测两个单元的空间位置是否互相冲突。如果一个排水管以任何长度穿越一个楼板，它将下倾以允许水流动。如果当水管试图穿越到结构单元下部或当水管与结构单元相交时没有清空结构单元，就探测到“碰撞”并提示用户。当处理二维图纸时很难认出也很容易漏过这类设计冲突。与传统设计方法相比，这类冲突的确定每年可为承包商与业主节约大量的费用和时间。

逐步完善一个模型使承包商得以数字化记录进展和相应地逻辑性安排计划。当产品被带至现场时，需要仓储设施以在它们安装前予以保管。在安装它们时，设计一个特定的工作流程以确保分包商顺序工作而非挤成一堆。在一个 BIM 模型里逐步推进项目使承包商找到最近的和最合适的仓储位置，同时找到一些工作模式，以节省用于搬运设备及材料的额外时间和精力。

BIM 数据可使承包商通过自动统计支出量而简化预算，执行碰撞检查以确保设计是可建造的，并最大限度减少差错和订单改变。建筑产品是每一个建造项目的建筑单元，因而也是 BIM 项目的建筑单元。BIM 不仅可提供产品市场化和销售的新渠道，还可简化供应链和销售 人员处理产品订单及分配的过程。通过构思模型内的真实产品可确定其尺寸并考虑其美学效果，当产品放置在项目内时，可统计它们的数量并将其组织成清晰的目录。可以列出产品之间的差别细节，并将其他数据和联系信息的链接植入模型以备索引。

BIM 和 CAD 的功能和目的均不同。制造商产品的 CAD 图纸显示了最终的全部细节，而 BIM 是为建筑师和产品实施人员的利益而设计的。这就使产品的图形表达完全限制在建筑师为设计和实施所需要的信息范围内。创建产品模型时，很重要的一点是认识到它们不是完全精确的产品复制品，而是代表组件所占据的总体空间的符号。主要的外形细节以图形显示，而次要细节可在模型中显示为数据或在认为不必要时完全忽略。考虑组件与整体项目相关的 xi 尺度比例。一个通用的拇指原则是：对一个离安装位置 10–15 英尺外观察时可见的单元建立图形模型。

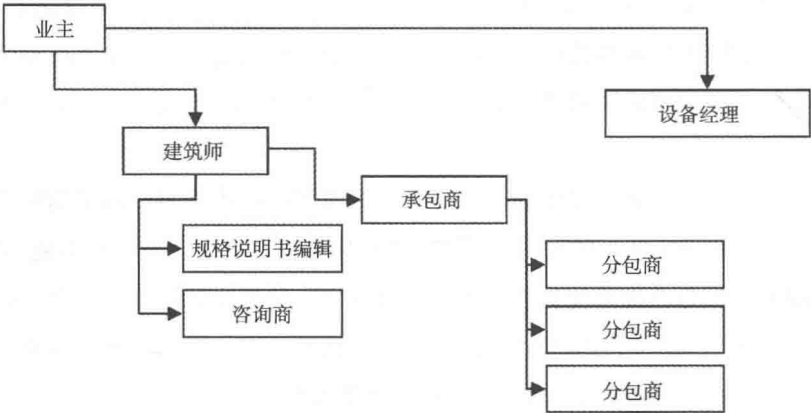
对制造商而言，数据决定 BIM 的成败。当模型内图形较重要时，制造商期望看到其指定并最终安装在项目里的产品。当我们不能统计所使用组件的数量或者甚至不能确定其名称时，以 BIM 格式提供模型与直接使用软件提供的符号无异。使用实际材料、具有实际尺寸的真实产品的身份信息仅仅是一个好的 BIM 组件的起点。通观本书，我们都将讨论所必需的附加信息的类型，如何使用它，以及为何它必须与模型相关联等。

这里要提醒制造商不要将成本信息添加进模型，因为价格一直在波动，并且自模型建立至实际可施工一般需要数月甚至数年。在某个组件中添加成本信息很可能会制造麻烦。也不要考虑与项目相关的安装或劳动力成本，这些最好留给造价师，他们会利用模型进行成本预算。另一个关于成本信息可能犯的错误是没有对项目所有组件标记成本信息，这种情况下总价将是不准确的。在一个 BIM 内最好的估价方法是基于项目所使用的组件进行单位面积的估价。借助适当的 Unifomat 和 MasterFormat 标准进行组件的组织可使成本信息很容易从模型中导出。可以向业主和设备经理提供设备的“数字业主手册”，使其能够对设备进行定期维护、更换时间预测和费用评估，同时跟踪设备全寿命周期的使用情况。设想一个用户界面，允许我们点击一个特定的灯具进行开关操作，或者找到一个发出警报的防火报警器最近的摄像设备。这些都开始于一个实体 BIM，它使用包含合适信息量的实际组件开发而成。

不管使用何种软件或者包含于模型中的信息量有多少，任何 BIM 都将可提供项目内组件的尺寸、形状和位置信息。至少，可得到面积及单位数量以供分析。添加用于项目中的特定组件的属性信息可进行更细化的分析，也可获得更精确的用于推算成本和替换信息的基础。基本上，植入模型的信息越多，可进行的分析就越详细。

本书目的

《BIM 开发——标准、策略和最佳方法》的撰写考虑到了所有基于 BIM 的项目成员。本书旨在帮助所有成员——建筑师、规格说明书编辑、承包商、设备经理和业主——开发和利用 BIM 内容。项目中所有成员充当了不同角色，并且需要不同的信息以完成其各自任务。建筑师和设计团队对于创建模型是责任最大的，模型信息的下游用户同等重要。使建筑师能够通过模型将信息传递给下游用户的创建工具，同时将与项目相关的所有人整合进一个团队，团队中所有成员都从 BIM 技术中受益。下图显示了一个在项目周期内信息逐级传递的典型层次结构图。



本书无意成为某一软件平台的指南导则，而是希望成为一本所有 BIM 软件最优应用方法和原则的参考导则。每一类软件都有其优点和限制，根据本书的方法和原则，我们可以拓展关于软件选择的知识并应用于给定情况。

每一个公司和每一个项目均不同，所以并非任何人都可将本书每一部分应用于一个特定项目或一个特定实践。由于给定情况的信息水平和必要细节是变化的，所以本书的方法是实现菜单化，适用于不同类别的内容开发详情以第三部分的既有格式进行组织。内容开发的基本概念从这样一个角度实现：在功能性和精确性之间平衡从而为每一项目成员提供最有效的 BIM 解决方案。考虑如何开发所采用的材料、所画的几何图形、一个单元的给定类别所必需的数据和信息类型，以及有效利用单元的可能方式等来看待内容类型。 xiii

内容的管理和组织是创建 BIM 组件的基本方面。一旦组件被创建，只要关于产品的信息维持流通，就可重复利用它们。每当一个产品或一个系统的性能价值有改变，或每当一个产品或选项从制造商供应清单中添加或删除，模型必须相应地改变。维护这类信息不是一项容易的工作，所以关键是对组件的长期功能保持一个清楚和简单的产品信息的组织结构。

很多组织都有关于信息管理的工业标准和格式。对建筑行业，CSI MasterFormat 和 Unifomat 是最广为接受的格式。它们在一个结构内基于建筑单元的工作成果和类型进行建筑信息的组织。就 BIM 而言，像这样的标准和格式可以提供快速访问过滤，借助它可以快速和容易地分类和组织大量信息。这些格式所组织的信息对于确定选择什么产品是必需的，但不能说明这个产品而不是其他产品为什么和是怎样被选择的。这类信息对于确定在特定的一组条件下使用哪些产品是必需的，所以为管理这类信息可获得并且正在开发更多的格式。《BIM 开发——标准、策略和最佳方法》提供了对已有的不同标准、在 BIM 内容中怎样以及从哪里来执行它们，以及一旦标准被添加到 BIM 项目中怎样利用这些信息的一个深入的了解。

纵贯全书，你将发现提示，它将帮助你决定放置什么在组件中，怎样考虑它的发展，以及某些情况下它是否真正是必需的。

BIM 的将来

xiv

建筑信息模型被组件或用来建造它们的内容所驱动。一个 BIM 项目的最贴切的描述是待建造建筑物的数字代表或数字样品。使用真实世界的产品使我们可以在建造前分析建筑物的性能和美观性以确认其设计意图。执行这类分析的能力主要取决于进入内容的细节层级和精度。这一点连同本书讨论的其他内容构成了一个 BIM 项目与传统的基于 CAD 的项目的区别。

墙体、地板、顶棚和屋顶是组成建筑物核心和外壳的基本组件。这些单元携带了确定和勾勒结构空间以及建筑物所采用的整体形体等必要信息。组件性能方面使用的局限性决定了为何选择一个特定的构造，除图形方面外，组件还有能力携带有关其独特构成或组成的信息。

机械、电子和管道组件用于在建筑物内建立整个系统，它可根据暖通空调系统（HVAC）的负荷计算来进行功能强大的分析以平衡电路板、布置最有效的国产水电保护系统。可以清楚说明所使用的从最长管道到最小配件的组件，这大大简化了预算过程。然而，所有这些分析取决于内容创建的合理性和格式化。

除一个建筑物的内核和外壳及其所包含的系统外，还有一些组件集成形成了建筑物。门和窗户、仪器和装置、家具和设备，以及照明设备等产品提供了实际建筑物的一个构思以及用于选择产品的信息。基于特定的性能准则选择和指定门窗通道，这些通道影响了基于这一准则的建筑物整体能耗性能。在模型中嵌入性能数据，使设计人员可以基于使用过的实际产品主动地详述和分析模型。允许设计人员尝试使用不同产品并测试其性能，可以使产品的选择和指定变得简单。

最后，BIM 是一项技术，它不仅允许我们创建一个项目的可视化模拟而且在建造前可以为我们提供一个建筑物的数字样品。如同喷气式飞机必须在其完全被测试后才可以从组装线下线，BIM 允许在施工第一根桩之前对建筑物进行建造和测试。如果没有用于模型分析的合适内容，就会形成一个瓶颈。目前，许多内容受限于可以利用的实际的性能信息量。在本书中，你会发现许多在模型中添加信息的提示、窍门、最佳方法等，可以在不使整个项目过载的条件下提高其功能性。

目 录

导言：使用本书指南	xi
第一部分 开始	1
第 1 章 向建筑信息建模的心理转换.....	3
BIM——用于设计的整体建造方法.....	3
CAD 与 BIM.....	6
CAD+ 规格说明 =BIM.....	8
结论	10
第 2 章 内容层次结构	11
了解材料、对象、组装和项目	11
什么是 BIM 对象	12
什么是 BIM 组装	13
什么将植入对象和组装？	15
什么是一个 BIM 项目？	16
第 3 章 了解参数、属性和约束.....	17
参数	17
约束和条件	24
第 4 章 标准和格式	27
标准和格式的目的	27
MASTERFORMAT®	29
UNIFORMAT™	32
OMNICLASS	34

第5章 从哪里开始	43
材料、组装、对象和详图是什么?	43
实施组件: 主要、次要、三级	49
数据管理概念	51
命名约定	52
第二部分 BIM 内容基础	55
第6章 基本的建模考虑	57
细节层级——AIA 的 E202 和 LOD 概念	59
代表性建模	62
使用实体建模工具	64
参考线和面	68
尺寸和公差 (Dimensions and tolerances)	69
为冲突检测开发内容	71
第7章 材料的创建与管理	73
BIM 材料是什么?	73
材料为何重要	75
数据——材料里面是什么?	77
外观与渲染	80
第8章 CAD 导入与非参数化对象	83
导入 CAD 文件——优点和缺点	83
非参数的和半参数的对象	85
总结	86
第9章 BIM 数据: BIM 中的“I”	87
要添加的信息类型	90
数据输入方法	96
数据使用	97

第 10 章 质量控制	101
质量控制程序	102
针对质量控制进行员工教育	109
第 11 章 知识管理	111
什么是知识管理?	111
知识经理	115
新文件和交付	117
第 12 章 BIM 数据和说明书	121
不断变化的说明书规矩	121
用于 BIM 的标准与格式	122
组织 BIM 数据	123
过程自动化	130
规格说明书编辑的角色演变	131
不断演进的规格说明书	131
改变规格说明书编辑的工作流程	132
结论	135
第三部分 BIM 内容类型	137
第 13 章 墙体	139
构造	139
注意事项	141
图形	142
材料	144
数据——属性与方程	145
应用——使用信息	148
墙体组装及其属性组的例子	149
第 14 章 屋顶	151
构造	151
注意事项	153

图形	154
材料决定屋顶	155
数据——属性与公式	155
应用——使用信息	157
第 15 章 地板和顶棚	159
构造	159
注意事项	160
图形	162
材料	163
数据——属性、约束和方程	164
应用——使用信息	166
典型的地板和顶棚组装以及它们的属性	168
第 16 章 窗户与天窗	169
构造	169
注意事项	169
图形	171
材料	175
数据——属性、约束和方程	176
窗户和天窗组件例子及其属性组	178
第 17 章 门	179
构造	179
注意事项	180
尺寸 / 尺度	181
性能	182
图形	183
材料	185
数据——属性、约束和方程	185
应用——使用信息	186
门属性例子及其属性组	189

第 18 章 楼梯和栏杆	193
构造	193
注意事项	196
图形	197
数据——属性和方程	198
楼梯和扶手组件及其属性组例子	200
第 19 章 幕墙和店面墙	203
构造	203
注意事项	206
图形	207
材料	211
数据——属性、约束和方程	212
幕墙与其属性组例子	213
第 20 章 仪器和装置	215
构造	215
注意事项	217
图形	220
材料和装修	221
数据——属性和方程	222
仪器与装置组件及其属性组的例子	223
第 21 章 灯具	225
构造	225
注意事项	226
图形	228
材料	229
数据——属性和公式	230
应用——使用信息	231
灯具组件样品及其属性组	233

第 22 章 机械、电气和管道组件	235
构造	235
注意事项	236
图形和连接	239
附件和配件样板及其属性组	244
第 23 章 场地和景观组件	247
注意事项	247
图形	249
材料	251
数据——属性和方程	252
场地组件及其属性例子	253
第 24 章 细部和注释	255
注意事项	255
图形	258
数据——从属性到注释	259
第 25 章 群集	265
什么是一个群集？	265
建立群集	269
质量控制——提示和最佳方法	273
群集类型	274
附录 OmniClass 表格 49——性能	279
索引	317

第一部分

1

开始

