

基于 Revit 的古建筑构件信息模型研究

王 茹, 朱 旭, 黄 鑫

(西安建筑科技大学土木工程学院, 陕西 西安 710055)

摘 要: 针对古建筑信息管理散乱、信息缺失、信息无法共享、缺少信息标准等问题, 建立了古建筑信息模型, 实现信息的有效管理。首先分析古建筑全生命周期信息, 然后标准化古建筑信息, 最后建立古建筑构件的信息模型。实验表明该方法能够显著提高信息管理与利用效率。

关 键 词: 信息模型; 古建筑; Revit

中图分类号: TU 18

DOI: 10.11996/JGJ.2095-302X.2016060822

文献标识码: A

文章编号: 2095-302X(2016)06-0822-04

Research on the Information Model of Ancient Building Component Based on Revit

Wang Ru, Zhu Xu, Huang Xin

(School of Civil Engineering, Xi'an University of Arch & Tech, Xi'an Shaanxi 710055, China)

Abstract: Aiming at the problems of information management, information sharing, lack of information standards, this paper propose that the information model of ancient buildings could be set up to improve the management of information. Firstly, analyze the information of whole life cycle of ancient buildings, then standardize the information, finally, establish the ancient building components information model. Experiments show that the method greatly improves the efficiency of management and utilization of information.

Keywords: information model; ancient build; Revit

随着建筑信息模型 (building information modeling, BIM) 的发展与应用, 在应用 BIM 技术对古建筑进行保护方面, 学者们进行了深入研究。目前 BIM 在古建筑应用方面主要集中在参数化设计^[1-6]、点云数据^[7-8]等研究, 尤其在古建筑参数化方面, 无论是可行性理论还是参数化实现都已成熟。但针对目前古建筑信息容易缺失、工艺工法断层^[9]、信息无法共享等问题缺乏深入的研究。

针对上述古建筑保护过程中的问题, 为了更好地满足古建筑保护工作的需要即古建筑信息管理和信息共享, 实现模型可视化与信息储存的统一, 本文基于 Revit 平台, 建立了古建筑信息模型(图 1)。

信息模型的创建包含构件全生命周期信息、信息等级深度与标准化、模型的建立 3 部分, 即:

- (1) 分析古建筑全生命周期信息;
- (2) 分析古建筑信息的等级深度、标准化、设置信息修改权限;
- (3) 建立古建筑构件的信息模型。

1 古建筑信息

1.1 古建筑全生命周期信息

古建筑保护工作中所涉及的内容、专业领域繁多: ①古建筑其自身的构造较为复杂——构件种类繁多、设计灵活, 而且古建筑构件的彩绘、门窗等

构件样式的艺术性较强。②这些信息涉及到不同的专业领域,包括工程、艺术、经济等多领域。③由于所涉及的专业众多决定古建筑保护不可能由一个保护单位完成,而是需要不同的工作单位相互配合完成。上述古建筑保护的特点决定了古建筑信息全生命周期所含的信息繁冗复杂。分析古建筑保护过程中所涉及到的信息内容,不但有利于记录古建

筑各个方面的价值,更能对古建筑保护提供精准的数据。

鉴于古建筑所含信息的复杂性,对古建筑全生命周期的分析将从古建筑构造、参与方、时间3个维度进行(图2),可较全面的涵盖古建筑保护过程中所涉及的信息,同时也不容易产生信息的臃肿减少垃圾信息,确保了信息的价值。

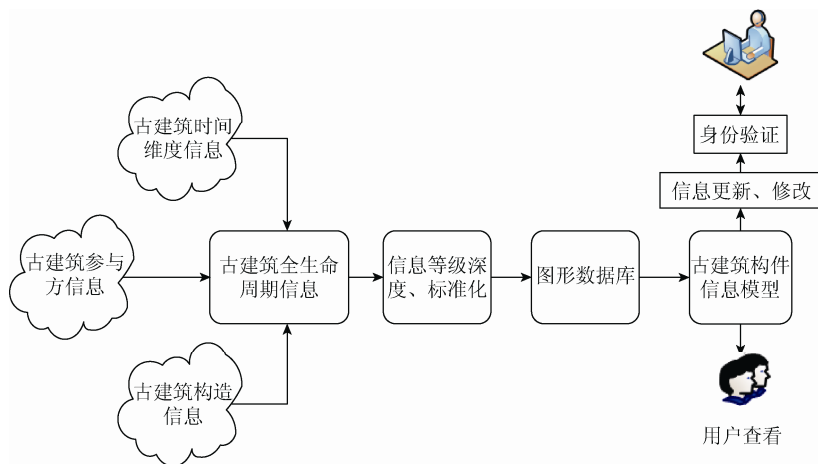


图1 构件信息模型创建流程

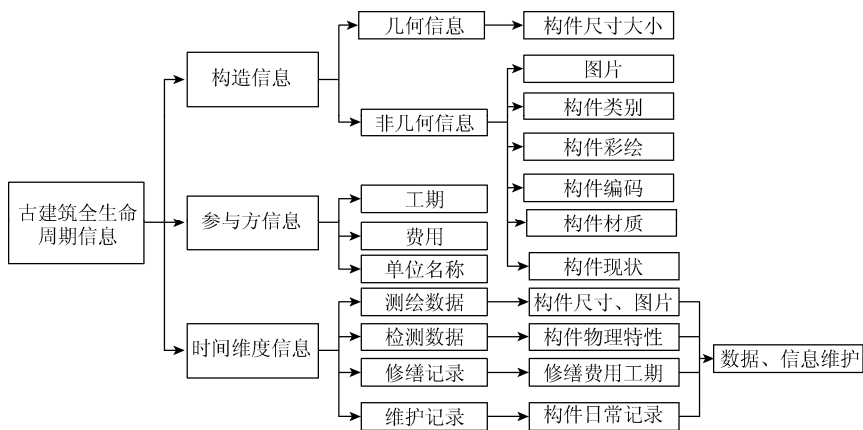


图2 古建筑全生命周期信息

(1) 古建筑构件自身构造维度。古建筑自身的特点可以分为构件类别、参数、彩绘3个方面的信息。

①古建筑的结构体系特征把古建筑构件所属类别划分为:台基类、古建筑主要的承载构件柱类、古建筑特有的构件斗拱类、装饰类、梁枋类、屋顶和围护类7类。

②古建筑构件参数。古建筑参数具有模数化的特点,构件的长、宽高以及刻口等尺寸的大小都是基于斗口或者柱径,为模型实现参数化提供了理论基础。

③古建筑特有的彩绘。我国的古建筑彩绘在世界建筑中独树一帜,其主要样式有和玺彩画、旋子彩画和苏式彩画,其彩绘的原材料做法也有不同的

工艺。

为方便信息管理将古建筑构造信息统一划分为:几何信息,主要是古建筑构件的尺寸信息;非几何信息,主要记载构件的基本情况,如图片、构件类别、彩绘等。

(2) 参与方维度。主要记录了古建筑保护过程中所涉及的参与单位,如测绘单位、检测单位、修缮单位等,同时记录构件保护过程中的工期费用等。

(3) 古建筑时间维度。主要承载构件保护中所涉及的工作内容,把古建筑保护过程进行划分4个阶段:测绘阶段、检测阶段、修缮阶段和维护阶段。其主要包含了各个阶段中的基本工作内容如构件

的物理特性、构件的燃烧值、构件的材质等以及各个过程中的记录报告。

1.2 古建筑信息等级的划分

对于古建筑构件信息模型来说,模型所带的信息越详细越好,但同时也容易使得图形所带的数据量过大而对硬件要求较高,增加管理人员的信息管理难度以及容易产生许多无用的信息。模型中信息需要详略得当,有些反应古建筑基本情况的信息可以直接添加到模型数据库中,而对于测绘图纸、检测报告等文档类以及构件的制作等视频类的详细信息则应当存到相应的文件夹中,若用户需要查看详细的信息只需要点击相应的按钮即可跳到相应的文件,然后查看详细的信息。管理人员只需要对文件夹进行适当的管理即可,增加了管理效率。在不影响古建筑信息化保护过程中的业务的需求以及古建筑模型中的信息价值的前提下,需要对信息详略分类。为了提高信息管理效率,本文将古建筑全生命周期信息分为基本信息以及详细信息,如图3所示。

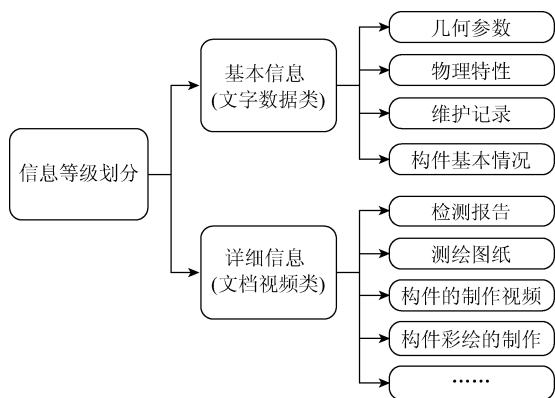


图3 古建筑信息等级分类

(1) 基本信息。主要记录构件基本情况,分为:构造信息,如构件名称、图片、构件编码、构件模数、彩绘信息以及受损程度等信息;物理特性信息,如弹性模量、材质、强度、力学性能以及抗腐蚀性、抗虫蚁性能;尺寸参数信息,如构件尺寸的长、宽、高等几何数据;构件维护信息,维护单位、维护日期、构件维护价格等。

(2) 构件的详细信息。主要记录构件制作的工艺、工法以及构件检测、维修等详细的文档、视频信息。

1.3 信息标准化

信息标准化主要包括编码、分类、关键信息标准,可保证 BIM 构件的检索方便、快速定位,尽

量避免误检、漏检。

(1) 构件编码。保证每个构件具有唯一的名称,从而确保信息交换的快速性和准确性。本文古建筑编码标准采用三级编码^[10]对构件进行编码。此编码规则不但考虑古建筑内在构造同时考虑了信息深度等级,并且按此规则编码具有可扩展性,方便在计算机中组织和检索信息。

(2) 分类标准。按古建筑构造分为台基、柱类、斗拱、梁枋、屋顶、维护等类别。

(3) 关键信息标准。应当符合相关的规范,如物理特性记录应当以国家标准规范,尺寸应当以斗口或柱径为基础等。

2 古建筑信息模型的创建

Revit 软件中,族是包含通用属性集和相关图形的图元组,在 RevitAPI 中,提供了一系列类的管理文档,包括族类型、族参数管理、几何图元的管理、族文档和工程文档交互等。其关键点为:

(1) 文档获取。Revit API 类结构中,应用类和文档类是处于最顶层的。用户若要访问文档的基本内容可以利用 Autodesk.Revit.DB.Document 提供的接口获取文档内容。

(2) 获取管理类。FamilyManger 类代表了编辑族类型的重要工具,其与族类型(FamilyType)和族参数类(FamilyParameter)一起实现了“族类型”中的一整套功能,包括族类型的创建、参数修改、参数关联等。

(3) 参数的设置。族参数的设置在族管理类内,而需要输入的参数只有族参数和参数值。主要是通过 void Set() 等函数来设定参数值。

根据上述对构件信息的分析及信息深度等级的划分建立古建筑构件信息模型。以坐斗为例,实现坐斗信息模型的关键代码如下:

```

namespace xinxi
{
    [Transaction(TransactionMode.Manual)];
    [Regeneration(RegenerationOption.Manual)];
    //建立基本信息的界面
    .....
    form1.Show();
    //设置参数属性
    //基本信息
    .....
    Transaction ts = new Transaction(doc,
        "newParameter");
    ts.Start();
}
  
```

```

FamilyManager familyMgr = doc.FamilyManager;
String paraName = "构件名称";
BuiltInParameterGroup paraGroup =
    BuiltInParameterGroup.PG_TEXT;
ParameterType paraType = ParameterType.Text;
bool isInstance = true;

FamilyParameter newParameter =
    familyMgr.AddParameter(paraName,
        paraGroup, paraType, isInstance);
string xx = "坐斗";
// 设置尺寸信息、物理特性、维护记录
.....
familyMgr.Set(newParameter, xx);
ts.Commit();
return Result.Succeeded;
}

```

依据上述对古建筑构件的全生命周期信息的分析,以坐斗为例建立信息模型,如图4~5所示。

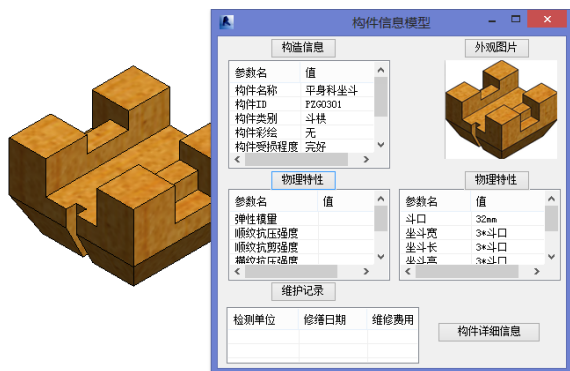


图4 坐斗基本信息

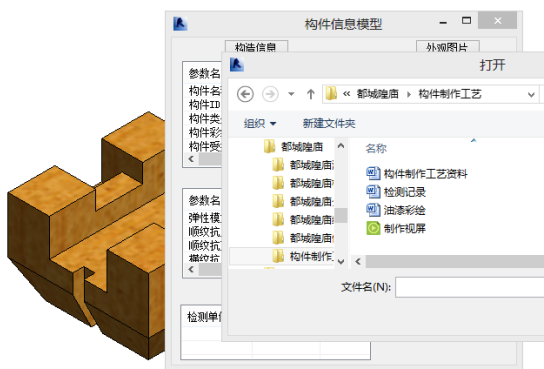


图5 查看详细信息

在访问信息模型中的数据时,需要明确不同的参与方对信息数据的管理权限,防止模型信息的随意篡改引发数据的失真,保证各数据经过更新、纠正、删除等操作后的真实性。各参与方人员有权修改及更新各自工作中的数据,非本工作人员无权修改数据,只能查看模型信息。如图6所示用户若点击“物理特性”按钮则提示输入密令。

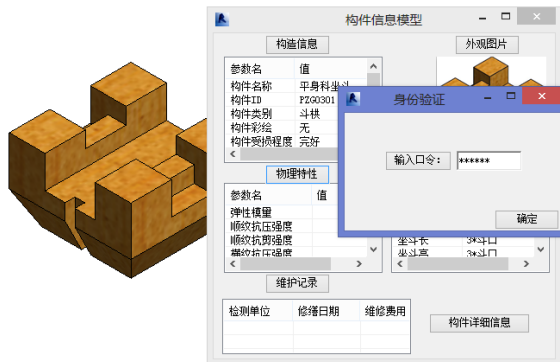


图6 信息更新、修改权限

3 结束语

本文针对古建筑信息管理散乱、古建筑信息容易缺失的问题,提出基于 Revit 的古建筑信息模型的研究。立足于古建筑全生命周期信息,然后对古建筑信息深度进行划分,对信息分类进行管理,最终建立古建筑信息模型。实验结果证明建立古建筑信息模型不但有利于信息的管理而且为古建筑信息共享提供了新的途径。

参考文献

- [1] 麻 鹏, 赵卫东. 中国古建筑的参数化设计研究[J]. 重庆科技学院学报: 自然科学版, 2009, (6): 94-97.
- [2] 唐三元. 明清古建筑参数化三维构件库研究[D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2012.
- [3] 谭 洁, 汪梦林, 王建华. 参数化设计在古建筑保护中的应用研究——以清代官式建筑为例[J]. 四川建筑科学研究, 2010, 36(3): 266-268.
- [4] 王 婉, 谢步瀛. 中国古代宫殿建筑参数化设计与三维建模[J]. 东华大学学报: 自然科学版, 2008, 34(3): 270-273.
- [5] 孙卫新. 基于 BIM 的明清古建筑构件参数化信息模型实现技术研究[D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2013.
- [6] 王 茹, 孙卫新, 张 祥. 基于 BIM 的明清古建筑建模系统实现方法[J]. 东华大学学报: 自然科学版, 2013, 30(4): 421-426.
- [7] 王 茹, 周明全, 邢毓华. 基于聚类平面特征的三维点云数据精简算法[J]. 计算机工程, 2011, 37(10): 249-251, 254.
- [8] 刘 昊. 基于点云的古建筑信息模型(BIM)建立研究[D]. 北京: 北京建筑大学, 2014.
- [9] 张 祥. 基于 BIM 的明清官式古建筑构件参数化及其装配研究[D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2015.
- [10] 王 茹, 韩婷婷. 基于 BIM 的古建筑构件信息分类编码标准化管理研究[J]. 施工技术, 2015, 44(24): 105-109.