

企业级机电标准化族库开发研究

钱洪福, 陈星, 廖文, 梁栋, 朱文杰

中国建筑第八工程局有限公司总承包公司 上海

【摘要】 BIM 族库的标准目前尚不统一, 新材料新工艺层出不穷, 针对不同行业需要不同的族和建组方式, 为了应对机电项目设备多、专业复杂的情况, 本文针对机电行业各类管道、连接件、设备等建立符合自身使用情况的族库, 极大提高了 BIM 技术应用的效率, 为行业内同类型族库的建立提供经验。

【关键词】 BIM 族库、族库管理平台、机电

Development and research of electromechanical standardized family library for enterprise level

Hongfu Qian, Xing Chen, Wen Liao, Dong liang, Wenjie Zhu

Wuhan East Lake College Wuhan, Hubei

【Abstract】 The BIM family library standard is not unified at present, new materials and new processes emerge in an endless stream, according to different industries need different family and construction methods, in order to deal with the mechanical and electrical project equipment, in order to deal with the complex professional situation, this paper for the mechanical and electrical industry of all kinds of pipes, connectors, equipment and other family library in line with their own use. It greatly improves the application efficiency of BIM technology and provides experience for the establishment of the same type family library in the industry.

【Keywords】 BIM family library, family library management platform, electromechanical

1 引言

目前建筑领域最主流的 BIM 软件是 Autodesk Revit, 而 Revit 中的基本图元就是族。族 (Family) 是一个包含通用属性 (称作参数) 集和相关图形表示的图元组, 是组成 BIM 项目的构件, 同时也是参数信息的载体。Revit 是基于房建方向开发的, 软件自带了建筑、结构和机电方面的最基本的族库, 包含混凝土结构柱、门、窗、管件、阀门等参数族, 供用户使用, 用户可以通过修改参数值来创建相关的模型。

由于全球标准的不统一, 且新材料新工艺层出不穷, Autodesk 并没有提供完整的建模解决样板, 而是把族创建或者说族库建设的工作留给了用户。以机电安装项目为例, 用户需要根据项目所需的管道材质、管道连接件、管路附件、卫浴设备、风管、风管附件、通风空调设备、电气装置、电缆桥架、桥架配件等等进行一系列族文件的创建, 然后再利

用这些族创建模型并进行管线综合。基于房建类项目工程材料的通用性的特点, 行业内已经出现了许多族库管理平台, 内容涵盖了项目所需的大部分通用族文件, 可以基本满足项目建模的需求。但是这些族文件往往沿用了 Revit 默认族的参数编写方式, 通常会存在以下问题^[1-5]:

构件的尺寸参数使用了固定参数而非实例参数, 如 DN50 的管道必须对应使用 DN50 的阀门, 1000mm × 500mm 的风管只能选用 1000mm × 500mm 的风阀, 检索和使用都非常繁琐;

构件族的尺寸与项目实际使用的构件尺寸存在一定的偏差, 导致模型仅能反应设计图所表达的设计原理, 无法准确反应构件的空间关系;

同类型构件族在族库中不完整, 如管道的沟槽连接配件不齐全, 在绘制管道时无法按照正确的管道连接方式进行连接;

族文件的精度参差不齐, 三维精度低, 影响可

视化效果, 逻辑信息和管理信息不全, 影响模型信息化程度;

族文件命名规则不统一, 给族文件的管理、归类和检索造成不便。

族文件的二维表达仅仅是三维形状的投影, 与二维设计图例无法形成关联, 模型导出的二维图纸丢失了部分原设计图的构件信息。

本项目通过 REVIT 构件参数化等编程手段, 建立自适应构件族, 形成能够覆盖公司自有项目的全套机电设备材料构件族库。在构件族库基础上, 创建标准化模块组, 满足不同类型项目、不同安装空间、不同结构形式等条件下机电设备管线的快速建模及深化设计要求。提高建模的质量和精度, 同时提高建模的效率。

2 机电族库重难点

(1) 机电安装管道、风管、桥架配件、附件种类多, 材质类型多, 连接方式多, 构件尺寸规格数据收集难度大;

(2) 配件、附件的三维形状不规则且曲面较多, 难以确定各尺寸之间的函数关系;

(3) 机电安装配件、附件结构复杂, 要实现“自适应”功能需要在族文件中嵌套多个构件族; 嵌套族的尺寸变化并非等比例的, 较难用函数表达;

(4) 自适应族在改变尺寸时, 内部配件之间的相对位置关系需要用参照平面, 和尺寸定位形成约束, 构件之间的约束关系和相对位置较难选择合适的函数表达^[1]。

3 机电族库关键技术开发

(1) 在管道、风管、桥架等机电常规配件族和附件族的设计过程中添加必要的参数, 比如: 长度、宽度、偏移量等, 并给这些参数赋予特定的公式, 使其能够在放置时能判定当前管线的尺寸, 自动选择对应的配件、附件的尺寸, 使构件具备“自适应”的功能, 例如在 DN50 的镀锌钢管上绘制 DN50 的闸阀, 不需要在选择构件是选择“DN50 闸阀”, 而是选择“闸阀”时自动生成 DN50 规格的闸阀;

在确定了构件的各个参数及之间的函数关系后, 还需要做一个优化工作。以钢管的沟槽弯头为例, 标准的弯头规格是 45° 和 90° 弯头, 而多数族平台的弯头都是任意角度的, 应用到模型中容易造成看似可行, 实际却无对应配件可以施工的情况。

为此, 我们删减了族属性中角度计算的公式, 限定了弯头的角度, 不但简化了弯头尺寸的计算过程, 还提高了模型的可实施性。

(2) 通过查阅国家标准图集和构配件厂家的生产技术规格书, 确定施工现场使用的不同材质的管道、风管、桥架及其配件、附件的真实尺寸, 并将尺寸数据添加到“自适应族文件”中, 确保创建模型的精确可靠^[2];

以“钢制 Y 型过滤器”为例, 除了确定过滤器本身各曲面的弧度计算公式及各图元的相对位置外, 还在族中嵌套了法兰族和螺栓族, 通过判断语句实现了法兰尺寸和螺栓数量和过滤器规格相对应, 并且能够在过滤器规格尺寸变化的时候能够相应改变尺寸和螺栓数量, 接口位置与实际情况一致。

(3) 在管道、风管、桥架等机电常规配件族和附件族的创建过程中, 尽可能覆盖所有常用材料的不同尺寸规格及不同连接方式;

(4) 所有族文件均按照 LOD400+ 的精度标准创建, 三维外形尺寸包含基本长、宽、高信息, 并应设置为可调节模式, 非可调节模式需对参数进行锁定设置, 尺寸需与实际构件尺寸基本一致, 涉及到连接配件接口位置的尺寸参数与厂家的生产技术规格书零误差^[3]; 在设备族的属性栏添加可输入属性信息, 包括逻辑信息和管理信息, 逻辑信息包括但不限于流量、压力、压力损失、电压、电流、频率、功率等, 管理信息包括族创建者、族创建时间, 设备族包含相关实体厂家链接 (若依照相关厂商产品制作);

(5) 按照特定的命名规范对族文件进行命名, 如按照材质分类的管道配件按照如下格式命名:

配件连接方式 (角度) 配件名称

例如: 沟槽 90° 弯头、铸铁 W 型 TY 三通

设备按照: (设备厂家) 设备类型设备名称 (设备型号) (备注)

例如: 双阳柜式离心风机 HTFC-1 (侧进侧出)、约克离心式冷机 1300RT

(6) 对于其三维投影无法准确表达构件类型的族, 需要在其平面视图中绘制二维图例^[4], 二维图例的样式参照国家标准进行绘制; 为确保平面和三维尺寸的统一, 图例的尺寸只能适应构件实际尺寸。

(7) 在构件族库基础上, 结合工程经验及规范

图集, 创建各类型设备不同安装方式下接管及配件组合的标准化模块组, 满足不同类型项目、不同安装空间、不同结构形式等条件下机电设备管线的快速建模及深化设计要求。

已完成项目的模块化模型经过整理后上传到族库平台, 作为后续项目的备用资料, 在类似项目建模的时候只需要调用后稍作修改即可应用在项目中[5]。

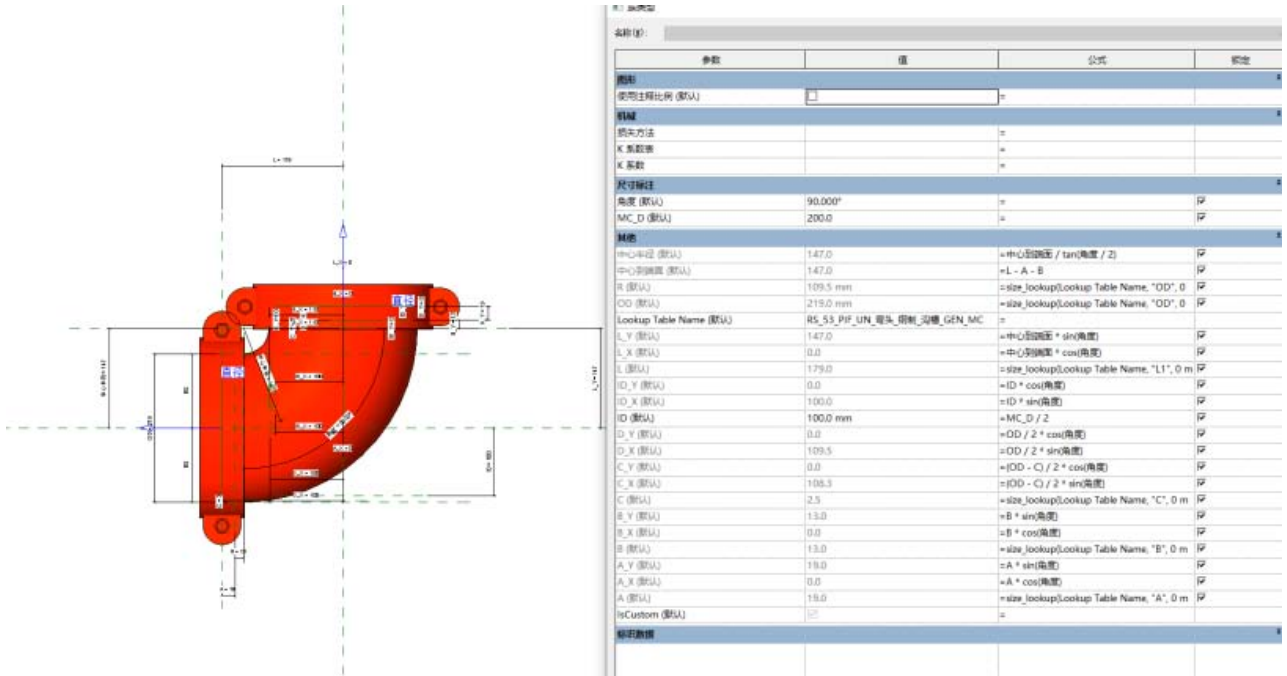


图 1 某平台沟槽弯头族及族参数示意图

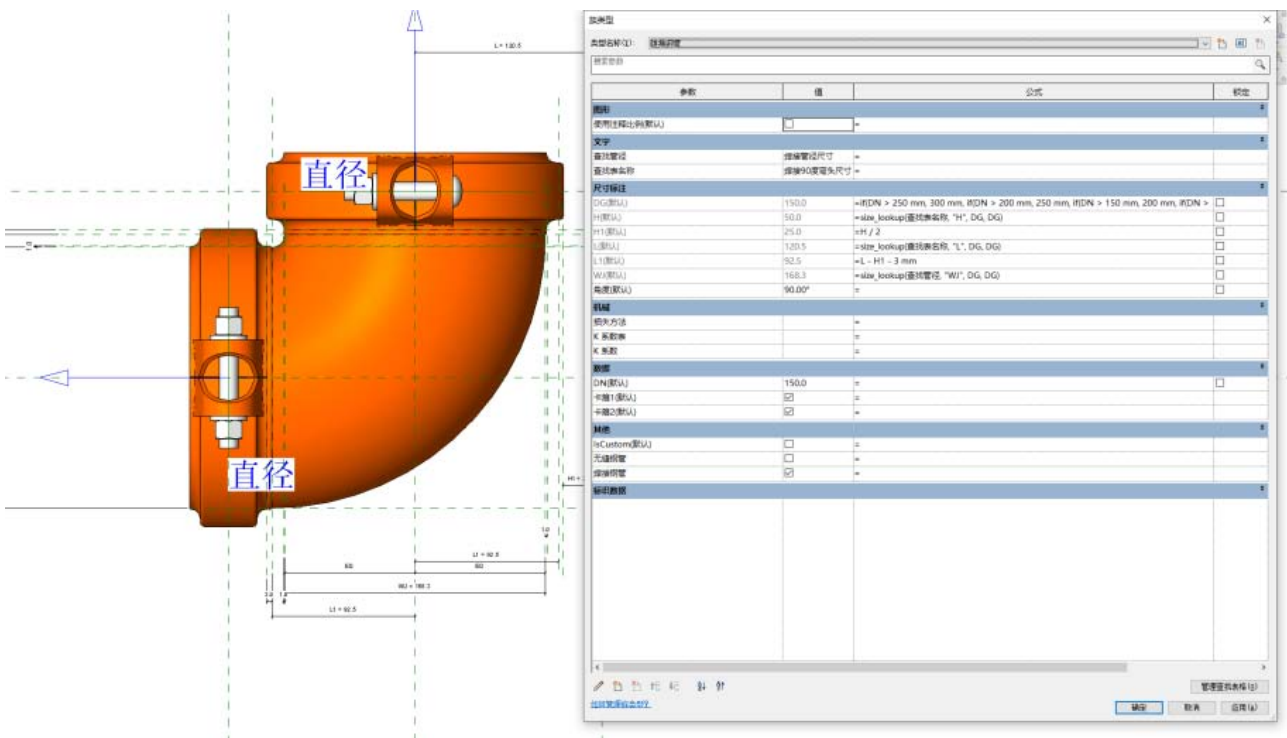


图 2 沟槽 90° 弯头自适应族示意图

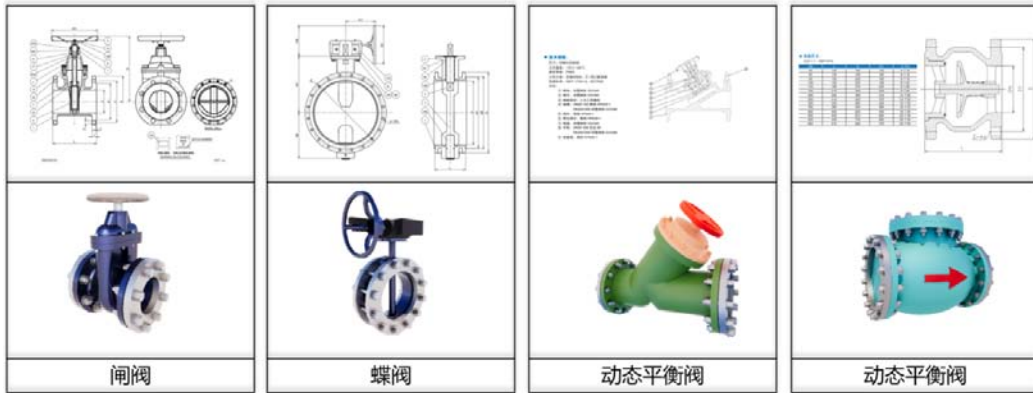


图3 钢制水管阀门按照厂家技术规格书 1:1 高精度建模

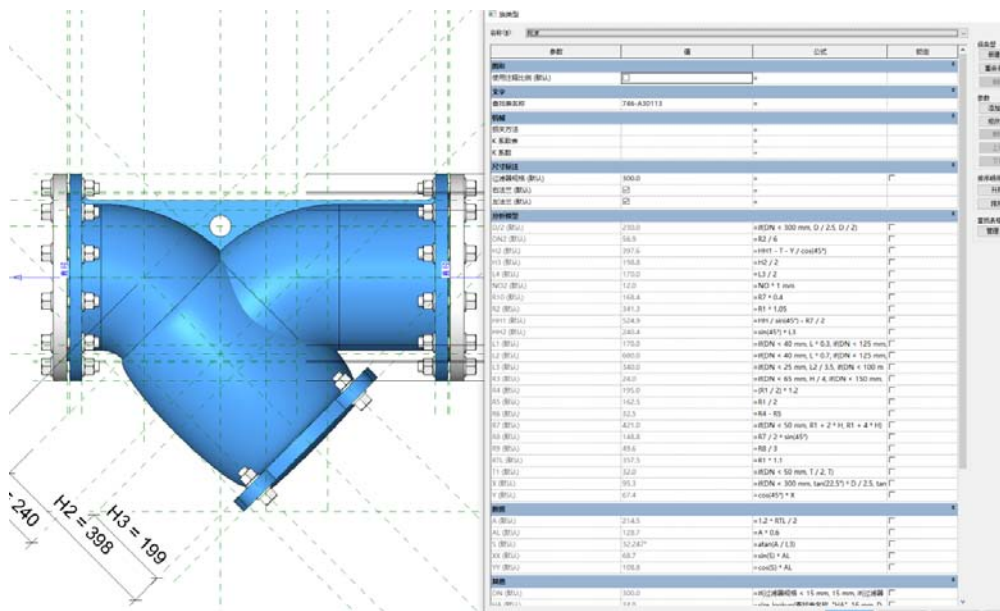


图4 钢制 Y 型过滤器自适应族示意图



图5 族平台全套沟槽连接配件

021(09):86-91.

- [3] 李玉成. 基于 BIM 技术的建筑给排水参数化建模及二次开发应用研究[D].安徽建筑大学,2021.
- [4] 刘彬,徐艳红,邓韬,卓旬.企业 BIM 族库平台的构建与应用研究[J].安装,2020(06):65-68.
- [5] 张贻羽. 基于 BIM 制冷机房参数化建模及工程应用[D].辽宁工业大学,2020.

收稿日期: 2022 年 10 月 12 日

出刊日期: 2022 年 11 月 16 日

引用本文: 钱洪福, 陈星, 廖文, 梁栋, 朱文杰, 企业级机电标准化族库开发研究[J]. 工程学研究, 2022, 1(5): 42-47

DOI: 10.12208/j.jer.20220161

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS