

Revit族在水闸闸室建模的初步应用

苑全力

新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要：随着信息化、数字化技术在建筑行业的深入应用，建筑信息模型（BIM）已成为现代工程设计与施工的重要工具。Revit，作为BIM技术中的佼佼者，其族（Family）功能极大地提高了建模的灵活性和效率。本文探讨了Revit族在水闸闸室建模中的初步应用，分析了其对设计流程、模型精度及项目协同等方面的影响，并提出了在实施过程中可能面临的挑战及其应对策略。

关键词：Revit族；水闸闸室；建模应用；BIM技术；设计效率

引言

水闸闸室作为水利工程中的核心结构，其设计的复杂性和精确性要求极高。传统的二维设计方法已难以满足现代水利工程的高效、精准设计需求。而BIM技术的引入，特别是Revit软件的应用，为水闸闸室的设计带来了新的解决方案。Revit族作为Revit软件的核心功能之一，允许设计师创建和自定义各种元素，从而大大提高建模的效率和灵活性。

1 Revit 族的概念与特点

Revit族是Revit软件中用于创建建筑元素的基本单元，族具有以下特点：（1）可重用性：一旦创建了一个族，就可以在项目中多次重复使用，无需重新建模。（2）可定制性：设计师可以根据项目需求自定义族的参数和属性，以满足特定的设计要求。（3）灵活性：族可以轻松地进行修改和调整，以适应设计变更和项目需求的变化。

2 Revit 族在水闸闸室建模中的初步应用

2.1 结构设计

在水闸闸室的结构设计中，Revit族的应用显得尤为关键。设计师通过Revit族功能，能够迅速而精确地构建出闸底板、闸中墩、闸边墩、交通桥板等核心结构的三维模型。这一过程的便捷性和高效性，主要得益于Revit族的参数化设计特性。参数化设计允许设计师通过调整一系列参数来改变模型的形状和尺寸，而无需从头开始建模。在水闸闸室的结构设计中，这意味着设计师可以根据实际需要，轻松调整以上构件的长度、宽度、厚度、位置，以及整体布局等关键参数^[1]。这种灵活性不仅大大提高了设计效率，还使得设计方案能够更加精确地满足特定的工程要求。除了尺寸调整，Revit族还支持丰富的材质定义。设计师可以为不同的结构元素指定不同的材质，如混凝土、钢材等，从而更真实地模拟实际建

造效果。这种材质的真实性不仅有助于提升设计方案的可视化效果，还能为后续的施工和材料采购提供准确的参考。Revit族在水闸闸室的结构设计中发挥着举足轻重的作用。它不仅提高了设计效率，还保证了设计方案的精确性和灵活性。通过参数化调整、丰富的材质选择，设计师能够轻松应对各种复杂的设计挑战。

2.2 实例应用

本次项目以新建引水闸为例，水闸设计流量 $17\text{m}^3/\text{s}$ ，闸室采用开敞式钢筋混凝土整体结构，4孔，闸孔净宽 2.5m ，闸室长 13m ，闸墩高 2.5m ，底板厚 0.8m ，中墩厚 1.0m 。

创建各个族构件之前，首先对水闸闸室进行拆分，主要分成闸底板、闸边墩、闸中墩、交通桥板等主要部分。闸室上的建筑部分不在本次族构件的创建范围，利用Revit本身的建筑模块进行创建。

本次创建的部分参数面板以及构件如下（如图1、图2所示）：

2.3 设备布置与协同设计

水闸闸室的设计不仅仅涉及结构和水力学方面的考虑，还需要对各种设备的布置进行详尽的规划。这些设备包括但不限于闸房的布置、水力机械的摆放后的检查等，每一个都扮演着至关重要的角色。在这一复杂的设计过程中，Revit族的共享和协同功能显得尤为关键。利用Revit的族功能，不同专业的设计师可以轻松地在统一的三维模型中进行协同工作。这意味着结构工程师、水力学工程师等可以实时查看和编辑模型，确保各自的设计部分与其他部分完美融合。在设备布置方面，Revit族允许设计师创建和自定义各种设备模型，并将其精确地放置在闸室模型中。这种精确的设备布置不仅有助于避免在实际施工中出现设备间的冲突，还可以确保所有设备在空间和功能上得到最优化的配置。此外，Revit的协同设计功能确保了不同专业之间的无缝沟

通。当一个专业的设计师对模型进行了修改或更新时，这些变动会立即反映在模型中，其他专业的设计师可以即时看到这些变动，并据此调整自己的设计。这种实时的信息反馈和更新机制大大减少了设计错误和返工的可能性，从而显著提高了设计效率和准确性。更为重要的是，Revit的这种协同设计模式有助于强化各专业之间的整合。在传统的设计流程中，不同专业之间往往存在信

息壁垒，导致最终的设计方案可能存在潜在的问题。而通过Revit的协同设计，各专业之间的界限变得模糊，设计方案在各方面的考量下得到全面的优化^[2]。Revit族的共享和协同功能为水闸闸室的设备布置和协同设计提供了一个高效、准确的平台。它确保了各专业之间的紧密合作，使得设计方案在结构上、功能上以及设备上都能达到最优化的状态。

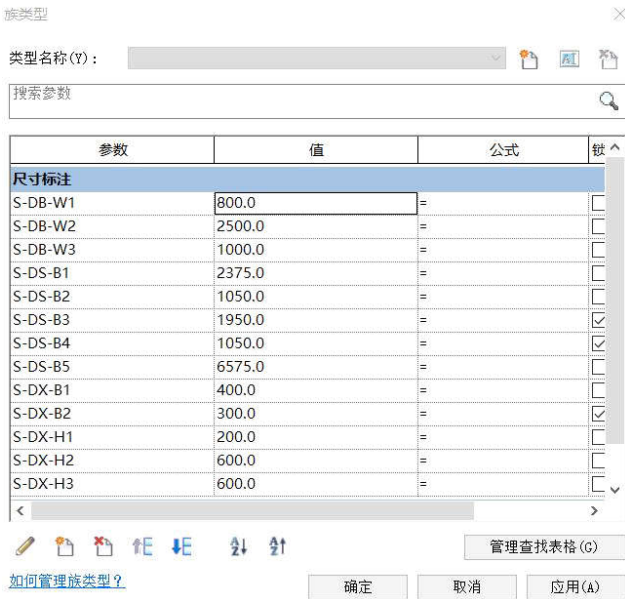


图1 闸底板族

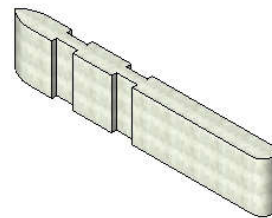
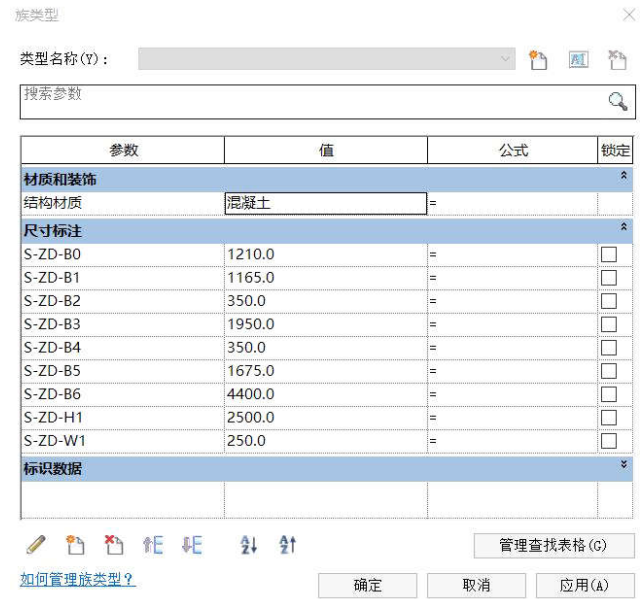


图2 闸中墩族

本次通过族文件装配搭建后，以及经过各专业之间协同设计后，本项目水闸闸室的模型如下（如图3所示）：

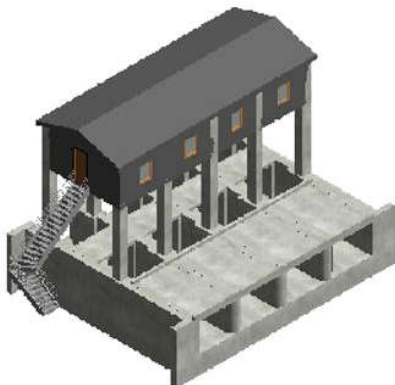


图3 水闸闸室模型

3 面临的挑战及其解决策略

3.1 数据交换与兼容性

尽管Revit在三维建模领域展现出了卓越的性能，但当需要与其他水利工程专用软件进行数据交换时，可能会遭遇一些挑战。这主要是由于不同软件之间的数据格式和标准存在差异，导致信息的传递可能出现误差或不兼容的问题。为了有效地解决这一问题，业界已经提出并实践了多种策略。其中，BIM数据交换标准（如Industry Foundation Classes，简称IFC）的应用显得尤为重要。IFC是一种开放的数据模型标准，旨在促进建筑和建设工程领域内的软件应用程序之间的信息交换和共享。通过采用IFC标准，Revit模型可以更加顺畅地与其他水利工程软件进行数据互通，从而确保信息的完整性和准

确性。除了IFC标准外,专用的数据转换工具也在解决数据交换问题中发挥着重要作用。这些工具通常被设计为能够识别和转换不同软件之间的特定数据格式,从而实现信息的无缝对接。例如,某些工具可以将Revit模型转换为其他水利工程软件能够识别的格式,或者将其他软件的数据导入到Revit中,同时保持数据的完整性和一致性。在选择数据交换方案时,需要综合考虑多种因素,包括数据转换的精度、效率以及易用性等。此外,随着技术的不断发展,新的数据交换标准和工具也在不断涌现,因此需要及时关注并更新数据交换策略,以确保始终能够满足水利工程设计的实际需求。值得注意的是,数据交换与兼容性的解决不仅依赖于技术标准的制定和工具的开发,还需要行业内各方的积极参与和合作。只有通过共同努力,才能推动水利工程领域信息化建设的不断进步,实现真正意义上的数据互通与信息共享。

3.2 族库的完善与维护

族库的管理与维护在Revit建模中占据举足轻重的地位。随着工程项目的日益增多和设计的不断复杂化,族库的有效管理显得愈发关键。一个完善的族库不仅可以提高设计师的工作效率,还能确保设计的一致性和准确性^[3]。建立完善的族库管理系统是首要任务。这一系统应涵盖族的分类、命名、版本控制以及权限管理等多个方面。分类管理有助于设计师快速定位到所需的族类型,比如按照结构、设备、装饰等进行分类。同时,合理的命名规则也是必不可少的,它能确保每一个族都有一个清晰、唯一的标识符,从而避免在搜索和使用产生混淆。版本控制是族库管理中的另一个重要环节。随着设计的深入和变更,族可能需要进行相应的修改和更新。

通过实施版本控制,可以清晰地追踪到族的修改历史,确保在使用时能够选择到最新、最合适的版本。此外,当多个项目或团队共享同一个族库时,版本控制还能有效避免版本冲突和数据不一致的问题。除了分类、命名和版本控制,族库的权限管理也不容忽视。合理的权限设置能够确保族库的安全性和稳定性,防止未经授权的修改和删除操作。通过为不同用户或角色分配不同的权限级别,可以实现对族库的精细化管控。为了进一步提高族库的可用性和易用性,还可以考虑引入一些先进的族库管理工具或软件。这些工具通常提供更为强大的搜索、筛选和预览功能,帮助设计师更高效地找到并重用合适的族。同时,它们还可能支持云存储和协作功能,使得族库的共享和协同工作变得更加便捷。

4 结语

Revit族在水闸闸室建模中展现出了显著的优势和潜力。通过充分利用Revit族的特性,水利工程设计可以实现更高的效率、精度和协同性。然而,为了充分发挥其潜力,还需解决数据交换、族库管理等问题。随着BIM技术的不断发展和完善,相信Revit族将在未来的水利工程设计中发挥更加重要的作用。

参考文献

- [1]卢德友.基于Revit的BIM技术在创建水利水电工程信息模型中的应用[J].建筑技术开发,2022,49(03):92-95.
- [2]陈晓峰.BIM技术在水利工程设计中的应用——以Revit和Inventor为例[J].水利科技与经济,2024,30(3):45-49.
- [3]史修府,杨猛,杰德尔别克·马迪尼叶提,等.基于Revit软件的水利水电工程参数化建族[J].水利水电快报,2021,42(03):85-88.