“智联友道·滴滴”杯

第十五届全国大学生交通运输科技大赛

THE 15TH NATIONAL COMPETITION OF TRANSPORT SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR UNDERGRADUATE STUDENTS

JS4-航海技术、水路运输工程

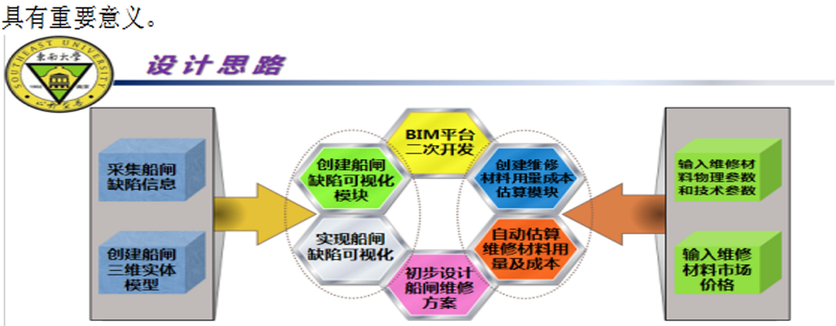
基于 BIM 的船闸缺陷信息可视化及维修材料自动化估算

参赛单位：东南大学

参赛成员：项弘毅、朱嘉宇、官燕萍

指导教师：交通学院 港口航道系 冒刘燕

主要成果：本作品设计了一种基于 BIM 技术的船闸缺陷息可视化模块及维修材料用量和成本的自动化估算模块。在 BIM 平台上输入船闸缺陷位位置参数、几何参数及维修材料物理参数和相关技术参数，作品将在船闸三维模型上直观展示检测缺陷，并自动得到船闸维修材料用量及维修成本估值。船闸缺陷信息可视化模块基于船闸缺陷信息的数据表现形式，通过对 Revit 的二次开发，实现了船闸缺陷的可视化，使船闸缺陷不在只局限于数据，可以直观的展示在船闸三维模型上；船闸缺陷维修材料用量和成本的自动化估算模块，基于《水运工程混凝土施工规范》推导出维修材料的配合比计算公式，在 Visual Studio 平台上设计出维修材料用量计算程序；用户通过输入维修材料物理参数和相关技术参数，自动得出维修材料用量和维修成本估值。本作品创作的船闸缺陷信息的可视化模块能形象直观地知晓船闸缺陷的位置，材料用量估算模块可以自动快速地进行维修材料用量和维修成本估算，有助于部门之间信息共享和科学高效地制定维护计划，提高船闸维修决策效率，减少维修停航时间，对船闸的安全可靠运营和保障航道畅通具有重要意义。



创新点：（1）实现了船闸闸室墙缺陷信息可视化。

本作品利用 Revit API 自主开发插件，设计了基于 BIM 技术的船闸缺陷可视化模块。将缺陷信息与船闸三维实体模型相结合，生动形象地将缺陷位置和大小等信息在船闸三维实体模型上进行标注，使人与数据互动更便捷；有利于检查和维修管理人员对船闸缺陷检查和维修的交流，大大减少数据审核时间。

（2）实现了维修材料估算自动化。

本作品利用 Revit API 自主开发插件，设计了基于 BIM 技术的船闸维修材料自动化估算模块。根据现场检测的缺陷数据，自动计算出船闸闸室墙磨损维修所需要的材料用量和费用，帮助维修人员快速做出船闸维修决策，节约船闸维修时间。本作品面向用户，简化了船闸维修方案分析决策的计算过程，降低了对操作人员的专业化要求，弥补了传统船闸健康监测与维修效率低、成本高等局限性，辅助实现了船闸维修决策的智能化。

应用前景：我国我国现有船闸数目一千多座，航道里程约 13.3 万公里，其中高等级航道仅有 1.9 万公里。随着高等级航道的建设，仍然需要修建大量船闸。目前，船闸健康监测工作涉及人工检测、人工排水、人工养护等一系列工作，不仅工作效率低，而且维护成本高。船闸检测记录都是记录在表格中，维护管理人员主要依靠抽象的数字，无法直观地展示和与闸室墙整体形成鲜明对照。监测数据的分析处理，缺乏监测数据的直观表达，监测数据不直观显示，不易引起工作人员的注意。

本作品设计的基于 BIM 技术的船闸缺陷信息可视化及维修材料自动化计算模块，实现船闸缺陷信息可视化，同时自动计算出船闸闸室墙磨损维修所需要的材料用量和维修费用，能使维修人员快速做出船闸维修决策，节约船闸维修时间，减少一系列人工检测工作及其导致的船闸停运时间，有效提高了船闸运行效率。

同时，本作品未来可以与互联网、5G+技术相结合，提高船闸设施养护专业化和信息化水平，对水运设施运维管理创新有积极意义。