

丁武

电话: 17673653855 邮箱: M201873779@hust.edu.cn

GitHub: <https://github.com/dingwu55>

通讯地址: 广东省天河区天寿路 105 号 邮编: 510635



个人信息

民族: 汉族	籍贯: 湖南益阳	出生年月: 1996.09
年龄: 26 岁	政治面貌: 中共党员	英语水平: CET-6

教育背景

2014/9-2018/6	长沙理工大学	水利工程学院	工学学士
2018/9-2021/6	华中科技大学	水电与数字化工程学院	工学硕士
2019/7-2020/7	中国水利水电科学研究院	水资源所调度室	联培硕士
2021/7-至今	珠江水利科学研究院	防御所水工程调度室	助理工程师

研究方向

人工智能、预报调度、数据挖掘、洪涝灾害防治、智慧水利

硕士与工作期间的项目经历

<p>(一) 太湖流域水资源监控与保护预警系统调度会商与决策系统</p> <p>预报调度模型研发 (硕士毕业论文研究课题)</p> <ul style="list-style-type: none">负责系统智能预报调度决策模块开发;构建水文大数据综合预处理框架与技术体系, 实现水文大数据的收集、清洗、特征因子筛选、数据变换、时空数据整编;构建基于数据驱动的河网密集流域高分辨水情趋势预测模型 <p>河网密集流域整体水情趋势预测研究大都通过构建高精度的水文水动力等机理模型实现洪、涝、潮等多因子复合洪涝灾害事件的模拟预报, 其建模过程繁琐, 计算速度迟缓, 难以胜任面临预报的时效要求。机器学习算法等信息技术的迅猛发展, 为刻画复杂水文现象, 发展新型水文预报提供了全新途径, 被广泛应用于单个站点的水文预报, 但少有利于完整建立全流域水情趋势的预测模型。为此, 构建了基于数据驱动的河网密集流域高分辨水情趋势预测模型, 利用深度学习实现对流域面降雨和洪水过程的时空双尺度特征提取, 实现流域高分辨率的格点式水情预报。</p> <p>该项成果的创新性及可行性体现在: (1)构建了基于数据驱动的河网密集流域高分辨水情趋势预测模型, 实现全流域水情的高分辨率格点式预报, 具有重要的理论价值。(2)以太湖流域为实例研究, 在考虑降雨预报成果与不考虑降雨预报成果为输入的两种情况下, 模型整体的预报精度分别达 98.7% 与 98.66%, 模型预报效率及预报精度验证了模型具有较高的工程应用价值。</p> <ul style="list-style-type: none">构建基于水文相似场景的流域水资源调度支持模型 <p>河网密集流域水情往复异常复杂, 传统的基于水动力模拟的水资源调度模型, 在调度方案优化上往往耗时巨大, 无法应用于面临时刻调度决策的制定。如何实现调度方案制定的人工经验归纳与模型优化成果的有效利用, 是工程实际应用需要解决的。目前, 大量公开发表的文献多研究如何简化调度控制模型以缩短优化时间, 这同时也降低了模型的控制效果。为此, 构建了基于水文相似场景的流域</p>	<p>2020 年 1 月-2021 年 7 月</p> <p>上海市水利部太湖流域管理局</p>
---	---

水资源调度支持模型，以各历史场景的专家经验归纳与模型优化方案组建调度方案库，基于深度学习算法寻找与预见期水文场景相似的历史水文场景，并以历史场景的水资源调度方案作为调度支持为当前水资源调度提供参考。

该项成果的创新性及可行性体现在：(1)创新性提出利用深度学习算法建立当前水文场景与预见期水文场景的关联关系，实现寻找与预见期水文场景最相似的历史水文场景，具有重要的理论价值。(2)实现了调度规则等专家经验归纳信息与模型优化成果的有效利用，使调度方案更具实用性，工程应用价值高。

(二) 南水北调中线干线工程自动化调度与运行管理决策支持系统

2019 年 7 月-2019 年 12 月

大数据分析模块负责人

北京中国水利水电科学研究院

- 制定数据治理规则，按规则对空缺数据进行初步填充，建立决策树模型进行数据清洗；
- 建立 CNN-LSTM 多属性时间序列异常检测模型，实现实时推送数据的异常值检测；
- 建模分析南水北调中线渠池水量不平衡因素，通过序列分解找出水量不平衡的组成因子，拟合出蒸发渗漏、监测误差、水体计算误差的描述公式；
- 建立基于 LSTM 的多闸群水位动态预测模型，基于实测数据的验证结果表明，全线 61 个节制闸的水位平均预测误差在 3cm 以内的比例超过 98%；
- 研发了水动力学与 A2C 强化学习算法耦合的渠池流量实时反馈机制闸门控制方法，实现南水北调中线系统的闸门自动控制。

(三) 福州市城区水系科学调度系统

2019 年 10 月-2019 年 12 月

主要负责历史数据整编工作与重要河道断面水位预测

福州市城区联排联调中心

- 建立包括数据质量评价、数据清洗、数据整编以及数据治理后效果再评价的数据综合治理体系，为系统数据需求提供可靠支撑；
- 基于降水、径流、外江潮位及各水工程调度方案等历史实测数据率定水文水动力模型；
- 充分考虑福州系统的数据与水系情况，建立福州市重点河道断面基于相似分析的水位预测模型，截取各断面不同的水位趋势情况数据验证模型，结果表明大部分情况下算法能匹配到与面临时刻水文趋势一致的历史序列。

(四) 水电站设备与资产评估软件平台开发

2018 年 9 月-2019 年 4 月

平台开发第二负责人

武汉市华中科技大学

- 开展项目前期准备工作，了解用户需求、确定基本架构、功能、界面风格，总体方案初步设计；
- 针对电站资产评估中多目标、多属性的特点，选取层次分析法作为资产评估算法；
- 确定 C#及 WinForm 为软件开发编程语言及图形用户界面架构，并参与评估模型建模、数据库及窗体界面设计、代码实现；
- 编写软件系统总体设计方案、设计报告以及用户手册等资料，协助完成系统验收工作。

(五) 《数字孪生南岗河》及黄埔区防洪排涝决策指挥系统

2021 年 9 月-至今

团队成员

黄埔区水务局

- 参与实时黄埔区防洪排涝决策指挥系统业务流程设计、撰写技术总结报告等；
- 参与《数字孪生南岗河》立项、实施方案、运维方案、技术报告、技术标等的撰写工作；
- 研发了基于机器学习的城区内涝积水智能预报模型；
- 研发了基于数据驱动的重点河道断面及水库水位涨幅预报模型；
- 研发了水动力与深度学习耦合的洪涝预报模型，秒级输出未来 12h 逐时 30 万网格的预测水深。

（六）白云、增城、黄埔等地区洪涝风险区划及防御预案编制项目

2021 年 9 月-至今

项目负责人

各区水务局

- 对接业主，调研项目需求分析，合理安排项目各项工作的开展；
- 完成黄埔区防洪（潮）排涝规划非工程措施部分；
- 构建内涝风险点局部二维水文水动力模型，分析各内涝风险点不同积水等级预警指标；
- 针对增城区、白云区暴雨洪水淹没风险区及内涝风险点，以镇街、村、社区网格为单位，制订暴雨洪水“应急预案”及内涝风险点“一点一预案”。

（七）广州市南沙区防洪潮安全系统提升关键技术研究

2022 年 12 月-至今

东江流域防洪调度研究

河海大学、东江流域管理局

南沙：

- 构建南沙区万顷沙围水文水动力模型；基于优化算法构建研究区域 48 个闸的联合优化调度模型，基于强化学习构建研究区域 48 个闸的联合优化调度模型；基于优化调度模型构建调度预案库；

东江：

- 基于机器学习算法构建东江流域洪水预报模型；实现水文、一维水动力模型的自动率定；
- 基于多智能体强化学习构建东江流域三大水库联合优化调度模型；
- 基于研究成果成功申报水利部水利技术示范项目《洪水实时预报与精细化调度技术应用与示范》。

（八）其他及各类支撑性工作

2021 年 7 月-至今

珠江水利科学研究院

- 研发基于深度学习的干支流串并联耦合预报模型、风暴潮预报模型、咸潮预报预警模型；研发机理驱动与数据驱动耦合的区域洪涝快速预报模型；研发基于强化学习的复杂水网闸泵群联合调度技术、水库群联合优化调度技术等，支撑科室预报调度业务；
- 独立完成广州市咸潮预报预警系统模型、数据库、系统前后端研发；
- PPT 制作；科技项目申报；团体标准申请；撰写各类项目实施方案、标书等；其他支撑性事项。

学术成果

论文：

- 基于 XGBoost 算法的多元水文时间序列趋势相似性挖掘[J]. 计算机科学, 2020, 47(S2): 459-463.
- 基于数据驱动的中小河流水位涨幅预报方法研究与应用[J]. 人民珠江: 1-14 [2023-08-07]
- 基于深度学习的太湖流域水文数据挖掘研究与应用[D]. 华中科技大学, 2021.
- 基于 MILP-GWO 的水火风光近似区间需求响应调度 (水力发电 拟录取)
- 中顺大围河网水动力水质调度模拟系统研究(人民珠江 拟录取)

专利：

- 基于 MADDPG 强化学习的水库群联合优化调度方法[P]. CN115952958B, 2023-07-11.
- 基于深度学习的河网密集流域水情趋势预测方法及其应用[P]. CN113837450B, 2022-09-30.
- 基于场景自适应的 H-ADCP 断面平均流速自校正方法[P]. CN115854999A, 2023-03-28.
- 一种洪涝灾害应急避险与物资实时调配方法[P]. CN115358650B, 2023-01-10.
- 一种水情监测数据的实时异常诊断与插补方法[P]. CN111307123B, 2021-03-02.
- 基于云平台的地表二维水动力模拟实现方法、装置及设备[P]. CN115062564B, 2022-11-11.
- 基于 Multi-Agent PPO 强化学习算法的闸泵群联合优化调度方法及其应用 (审中，专利待授权)
- 一种基于数理统计分析方法的中小河流简易洪水预报方法 (审中，专利待授权)

奖项：

- 《中小流域洪水实时预报调度一体化关键技术研究》获珠江水利委员会科学技术奖一等奖

专业技能

- 熟练利用 PyTorch、TensorFlow 框架搭建深度神经网络、强化学习模型、CUDA 并行计算，掌握特征工程处理以及机器学习算法的调参策略，熟知常用机器学习算法的基本原理，掌握水文、水动力等水利专业模型的构建
- 熟练掌握 Python 与开源 GIS、空间数据预处理及空间数据挖掘、地图制图与空间数据可视化
- 熟练掌握常见的数据库(Oracle、MySQL、Postgresql-PostGis 空间数据库)的使用以及 SQL 语句
- 熟练掌握利用 Python 实现如基于 web 的 restfulAPI 开发、数据可视化、网络爬虫、邮件发送等
- 掌握利用 Shell 操作 Linux 服务器，配置 SSH 等网络传输协议及开发环境；熟练使用 SVN、Github 进行项目管理及团队合作开发
- 曾独立完成水火风光区间需求响应调度模型，能编码解决基于优化算法的各类优化调度问题
- 掌握一定 Java 和 C#、html 等编程语言的基础，具有一定信息化项目开发能力
- 具有较强的创新能力、逻辑推理能力及自学能力，涉猎知识广泛，能够独立开展相关水文业务以及数据获取(数据库)、数据治理、大数据分析与建模相关领域的科学研究

其他获奖及学生工作情况

	时间	获奖情况	学生工作
本科	2017/03	第八届“北斗杯”全国青少年科技创新大赛中南赛区二等奖	院青年志愿者协会
	2017/09	长沙理工大学二等奖学金、长沙理工大学校三好学生	外联部长、班级生
	2018/03	长沙理工大学第二届“互联网+”大学生创新创业大赛一等奖	活委员
硕士	2019/05	华中科技大学优秀共青团员、水电学院院优秀志愿者	院党务中心培训部
	2019/09	校二等奖学金、华中科技大学校三好研究生	部长、班级团支书

博士期间拟开展研究课题

为延续硕士及工作期间的课题内容和方向，综合考虑博士期间的项目与研究内容，初步确定拟开展的研究课题为《面向城区水系的水工程联排联调系统建模及实时控制方法研究》。

城区水系水工程联排联调系统是一个耦合协调多设施、实现多目标的有组织复杂系统，设施间的耦合协调直接影响到系统的性能与目标的实现。受到系统本身网络结构复杂、调度目标多维、输入及边界具有随机性等的制约，基于传统模型预测控制(MPC)方法的水工程联排联调策略制定难以兼顾策略优化时间与控制效果。针对城区水系水工程联排联调智慧化程度不足的现状，结合强化学习人工智能技术，研发水工程联排联调系统建模及实时控制方法框架，支撑复杂水网多目标协同调度，为我国复杂水网水工程联排联调系统的优化运行和效能提升提供新方法和新工具。预期研究内容如下：

①研究径潮动力和水工程调控对城区水系水流物质运动机理的影响，基于数据驱动模型与机理模型耦合构建“库-河-闸-泵”多要素水工程联排联调系统数学模型，实现系统状态、调度控制策略、系统综合效益等复杂响应机制的有效识别，以及多目标调度场景的孪生计算。

②研究城区水系调度过程中水安全、水资源、水生态、水景观多目标需求的竞争博弈关系，明晰各目标管控指标及承载区间。

③构建强化学习模型与水工程联排联调系统数学模型的交互学习环境，围绕多目标实现调度策略的离线自我认知学习，使模型快速响应复杂多变的水情条件下调度策略的实时决策优化。

针对拟开展的研究课题，目前已在广州市南沙区防洪潮安全系统提升关键技术研究、东江流域防洪调度研究、数字孪生南岗河等项目中开展相关工作，部分成果已落地应用于实际工程，积累了一定的项目实施经验及理论基础，其中基于人工智能及水动力学的洪水预报、调度相关研究成果预期将为本课题的顺利完成提供良好的基础。