



# 舒乐乐

水文学博士



甘肃兰州市东岗西路320号  
0931-4967095

<https://shud.xyz>  
[shulele@lzb.ac.cn](mailto:shulele@lzb.ac.cn)  
update: March 11, 2025

1983年生，籍贯陕西。水文学博士，现中国科学院西北生态环境资源研究院研究员，中国科学院率先行动人才计划择优入选者。2017年毕业于美国宾夕法尼亚州立大学水资源工程专业。主要研究方向为数值方法流域水文模型、气候/人类活动对水循环的影响，及“大气-陆面-水文”模型耦合研究。

## 研究方向

- 数值方法水文模型
- 大气-陆面-水文耦合计算
- 干旱和洪水灾害预报预警系统；防灾减灾
- 古代文明与气候变化、水资源、水患的关系

## 教育经历

- 2012-2017** 宾夕法尼亚州立大学 (Pennsylvania State University), 水资源工程, 博士;  
辅修计算科学 (Computational Sciences). 导师: Christopher Duffy.
- 2006-2009** 中国科学院寒区旱区环境工程研究所, 遥感与地理信息系统, 硕士。
- 2001-2005** 兰州大学, 地理信息系统, 学士

## 工作经历

- 2025.03至今** 中国科学院西北生态环境资源研究院, 研究员
- 2020.09-2025.03 中国科学院西北生态环境资源研究院, 副研究员
- 2017.08-2020.08 美国加州大学戴维斯分校 (University of California, Davis), 博士后
- 2012.05-2017.08 美国宾夕法尼亚州立大学 (Pennsylvania State University), 研究助理
- 2011.07-2012.05 美国奥本大学 (Auburn University), 研究助理

## 研究性成果

- **SHUD (Simulator for Hydrological Unstructured Domains)** 水文模型

<https://shud.xyz>

- 全球水文数据云平台(**Global Hydrological Data Cloud**)

<https://ghdc.ac.cn>

- 实时全国水文模拟系统(**National Water Model**)原型

<https://nwm.ac.cn>

- **rSHUD** 水文分析工具（源代码）

<https://github.com/shud-system/rSHUD>

- **AutoSHUD** 自动化水文建模（源代码）

<https://github.com/shud-system/autoSHUD>

## 文章发表

### 代表作：

1. 舒乐乐, 陈昊, 孟宪红, 常燕, 胡立堂, 王文科, et al. (2024). 地表-地下过程耦合的数值水文模型综述. 中国科学: 地球科学, 54(5): 1484–1505. <https://doi.org/10.1360/SSTe-2022-0420>
2. 舒乐乐, 常燕, 王建, 陈昊, 李照国, 赵林, & 孟宪红. (2022). SHUD数值方法分布式水文模型介绍. 地球科学进展, 37(7), 680–691. <https://doi.org/10.11867/j.issn.1001-8166.2022.025>
3. 舒乐乐, 南卓铜, 基于类Twitter服务的低成本近实时野外监测数据获取系统, 冰川冻土, 2010, 32(5): 976-981
4. **Shu, L.**, Ullrich, P. A., & Duffy, C. J. (2020). Simulator for Hydrologic Unstructured Domains (SHUD v1.0): numerical modeling of watershed hydrology with the finite volume method. Geoscientific Model Development, 13(6), 2743–2762. <https://doi.org/10.5194/gmd-13-2743-2020>
5. **Shu, L.**, Chen, H., Meng, X., Chang, Y., Hu, L., Wang, W., et al. (2024). A review of integrated surface-subsurface numerical hydrological models. Science China Earth Sciences. 67(5): 1459–1479, <https://doi.org/10.1007/s11430-022-1312-7>
6. **Shu, L.**, Ullrich, P., Meng, X., Duffy, C., Chen, H., & Li, Z. (2024). rSHUD v2.0: advancing the Simulator for Hydrologic Unstructured Domains and unstructured hydrological modeling in the R environment. Geoscientific Model Development, 17(2), 497–527. <https://doi.org/10.5194/gmd-17-497-2024>
7. **Shu, L.**, Li, X., Chang, Y., Meng, X., Chen, H., Qi, Y., et al. (2024). Advancing understanding of lake–watershed hydrology: a fully coupled numerical model illustrated by Qinghai Lake. Hydrology and Earth System Sciences, 28(7), 1477–1491. <https://doi.org/10.5194/hess-28-1477-2024>
8. **Shu, L.** (2020). Avoid stigmatizing names for 2019 novel coronavirus. Nature, 578(7795), 363–363. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-00458-x>
9. **Shu, L.**, & Xu, Z. (2020). China's different shades of greening. Nature, 577(7788), 29–29. <https://doi.org/10.1038/d41586-019-03940-3>

### 合作文章：

10. Chang, Y., Li, X., **Shu, L.**, & Ji, H. (2024). Comprehensive Hydrological Analysis of the Buha River Watershed with High-Resolution SHUD Modeling. Water, 16(14), 2015. <https://doi.org/10.3390/w16142015>

11. Li, Z., Zhang, S., Meng, X., Lyu, S., Yang, X., Ao, Y., Ma, D., Shang, L., **Shu, L.**, & Chang, Y. (2023). Effect of snow cover on water and heat transfer in alpine meadows in the source region of Yellow River. *Science of The Total Environment*, 859(November 2022), 160205. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160205>
12. Lin, J., Bryan, B. A., Zhou, X., Lin, P., Do, H. X., Gao, L., et al. (2023). Making China's water data accessible, usable and shareable. *Nature Water*, 1(4), 328–335. <https://doi.org/10.1038/s44221-023-00039-y>
13. Deng, M., Meng, X., Lu, Y., **Shu, L.**, Li, Z., Zhao, L., et al. (2023). Impact of climatic and vegetation dynamic change on runoff over the Three Rivers Source Region based on the Community Land Model. *Climate Dynamics*, 61(3–4), 1193–1208. <https://doi.org/10.1007/s00382-022-06619-0>
14. 谭晓晴, 罗斯琼, 舒乐乐, 李晓旭, 王景元, 曾礼, et al. (2022). 基于机器学习的土壤温度预估研究综述. *高原气象*, 41(2), 268–281. <https://doi.org/10.7522/j.issn.1000-0534.2022.00024>
15. Li, G., Meng, X., Blyth, E., Chen, H., **Shu, L.**, Li, Z., ... Ma, Y. (2021). Impact of fully coupled hydrology-atmosphere processes on atmosphere conditions: Investigating the performance of the wrf-hydro model in the three river source region on the tibetan plateau, china. *Water (Switzerland)*, 13(23). <https://doi.org/10.3390/w13233409>
16. Zhang, B., Yuan, Y., **Shu, L.**, Grosholz, E., Guo, Y., Hastings, A., Cuda, J.P., Zhang, J., Zhai, L. and Qiu, J. (2021), Scaling up experimental stress responses of grass invasion to predictions of continental-level range suitability. *Ecology*. <https://doi.org/10.1002/ecy.3417>.
17. Yu, X., Xu, Z., Moraetis D., Nikolaidis N., Schwartz F., Zhang Y., **Shu L.**, Duffy C., Liu B., Capturing hotspots of fresh submarine groundwater discharge using a coupled surface–subsurface model. *Journal of Hydrology*. 598, 2021, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2021.126356>
18. Ladwig, R., Hanson P., Dugan H., Carey C., Zhang Y., **Shu, L.**, Duffy C., Cobourn, K. (2020). Disentangling the drivers of inter-annual variability in summer hypolimnetic anoxia in a eutrophic lake. *Hydrology and Earth System Sciences*. <https://doi.org/10.5194/hess-2020-349>
19. Duan, S., Ullrich, P., **Shu, L.** (2020). Using Convolutional Neural Networks for Streamflow Projection in California. *Frontiers in Water*. <https://doi.org/10.3389/frwa.2020.00028>
20. Garijo, D., Khider, D., Ratnakar, V., Gil, Y., Deelman, E., da Silva, R. F., **Shu, L.**, ... et al. (2019). An Intelligent Interface for Integrating Climate, Hydrology, Agriculture, and Socioeconomic Models. In *Proceedings of the 24th International Conference on Intelligent User Interfaces: Companion* (pp. 111–112). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3308557.3308711>
21. Yu, X., Lamačová, A., **Shu, L.**, Duffy, C., Krám, P., Hruška, J., ... Lin, K. (2019). Data rescue in manuscripts: a hydrological modelling study example. *Hydrological Sciences Journal*, 1–7. <https://doi.org/10.1080/02626667.2019.1614593>
22. Ward, N. K., Fitchett, L., Hart, J. A., **Shu, L.**, Stachelek, J., Weng, W., ... Weathers, K. C. (2019). Integrating fast and slow processes is essential for simulating human–freshwater interactions. *Ambio*, 48(10), 1169–1182. <https://doi.org/10.1007/s13280-018-1136-6>
23. Cobourn, K. M., Carey, C. C., Boyle, K. J., Duffy, C., ..., **Shu, L.**, ... Zhang, Y. (2018). From concept to practice to policy: modeling coupled natural and human systems in lake catchments. *Ecosphere*, 9(5), e02209. <https://doi.org/10.1002/ecs2.2209>

24. 南卓铜, 舒乐乐, 赵彦博, 李新, 丁永建. 集成建模环境研究及其在黑河流域的初步应用. 中国科学E. 2011, 41(8): 1043—1054..

### 科普文章

- 为什么所谓五十年一遇、百年一遇的自然灾害几乎年年发生? <https://www.zhihu.com/question/21315165/answer/22317520>
- 如何看待《自然》(Nature)报道声称中国西北荒漠绿化可能导致水资源枯竭? <https://www.zhihu.com/question/347717753/answer/835860948>

### 专利

1. 中国科学院西北生态环境资源研究院. 舒乐乐,陈昊,常燕,孟宪红,李照国. 坡面水热运移观测系统[实用新型]. ZL 2023 2 2393068.8
2. 中国科学院西北生态环境资源研究院. 陈昊;孟宪红;王少影;李照国;赵林;舒乐乐;奥银焕杨文. 一种置于高寒泥炭湿地压力式水位计的防护装置[发明]. ZL 2022 2 0083383.3. 2022
3. 中国科学院西北生态环境资源研究院. 舒乐乐,常燕,陈昊,孟宪红,李照国. 获取水文数据及实现模型部署的云服务方法、平台及应用[发明]. 202310855591.X. 2023
4. 中国科学院西北生态环境资源研究院. 舒乐乐,袁银阳,陈昊,孟宪红,李照国. 水文模型输入数据的生成方法、系统及应用[发明]. 202310974108.X. 2023
5. 中国科学院西北生态环境资源研究院. 舒乐乐,常燕,陈昊,孟宪红,李照国,赵晨. 一种填注数据处理方法、装置及电子设备[发明]. 202311044381.9. 2023
6. 中国科学院西北生态环境资源研究院. 舒乐乐,常燕,陈昊,孟宪红,李照国,赵林. 大范围实时水文模拟方法及系统[发明]. 202311098141.7. 2023

### 软件著作权

1. 舒乐乐,陈昊,孟宪红,李照国,赵晨; 非结构域水文模拟器软件 [简称:SHUD] V2.0 ; 2020年06月18日; 2023SR0922668
2. 舒乐乐,陈昊,孟宪红,李照国,赵晨; 基于R的开源GIS和水文分析工具软件 [简称:rSHUD]; 2019年11月29日; 2023SR0924366
3. 舒乐乐,陈昊,孟宪红,张耀南,赵晨; 全球水文数据云平台 [简称:GHDC]; 2023年01月24日; 2023SR0909029
4. 中国科学院西北生态环境资源研究院;基于QGIS的SHUD模型建模和数据获取工具软件 [简称:qSHUD] V1.0; 2023年05月31日; 2023SR0940722
5. 舒乐乐;孟宪红;陈昊;李照国;赵林; 全球水文数据云平台开发工具包软件; 2025年2月24日; 2025SR0317944

### 学术兼职

- **EGU模型顶级期刊Geoscientific Model Development 主题编辑(Topic Editor)**  
(2023.06至今)

负责水文学(hydrology), 数值方法(numeric method), 气候与地球系统模式(climate and earth system modeling)三个方向。Hydrology方向唯一中国编辑。

- **Frontier in Climate**审稿编辑(**Review Editor**) (**2024.11至今**)
- 核心期刊《高原气象》青年编委 (**2022.10至今**)
- 中国自然资源学会资源持续利用与减灾专业委员会 (**2022-2027**)
- 甘肃省气象学会青年工作委员会 青年委员 (**2023.10至今**)

## 科研项目

### 主持

- 2024-01~2026-12; 中国科学院率先行动人才计划择优支持; 陆面-水文耦合数值模型; 300万元
- 2020-09~2023-12; 中国科学院率先行动人才计划; 数值方法水文模型; 300万元
- 2021.01~2021.12; 国家冰川冻土沙漠科学数据中心开放基金; 5万元

### 参与

- 2023-01~2027.12; 中国科学院基础与交叉前沿科研先导专项(B类先导专项): 干旱区内陆河流域水资源百年演变过程与未来预估; 1286万元; 骨干
- 2023.01-2026.12; 中国科学院“西部之光”交叉团队: 寒旱区陆面过程与气候变化研究; 200万元; 骨干
- 2021.01-2024.12; 中国科学院“西部之光”交叉团队: 青藏高原湖-气相互作用及其生态环境效应研究; 200万元; 骨干
- 2023.01-2027.12; 甘肃省科技局: 冰冻圈快速退化及其对区域可持续发展的影响; 1000万; 参与
- 2019-01~2020-12; 美国自然科学基金(NSF) NSF #1934600; Knowledge-Guided Machine Learning: A Framework to Accelerate Scientific Discovery; 16万美元; 博士后, 参与
- 2019-01~2021-12; 美国国防高级研究计划局(DARPA) W911NF-18-1-0027; Model Integration through Knowledge-Rich Data and Process Composition; 1300万美元; 博士后, 骨干
- 2017-01~2020-12; 加州能源局(CEC) CEC EPC-16-063; Advanced Statistical-Dynamical Downscaling Methods and Products for California Electrical System Climate Planning; 140万美元; 博士后, 参与
- 2016-01~2019-12; 美国能源部(DOE), DOE DE-FOA-0001531; An Integrated Evaluation of the Simulated Hydroclimate System of the Continental US; 600万美元; 博士后, 参与

- 2015-01~2019-12; 美国自然科学基金(NSF), NSF #1517823; CNH-L: Linking Landuse Decision Making, Water Quality, and Lake Associations to Understand Human-Natural Feedbacks in Lake Catchments; 180万美元; 博士后, 参与
- 2016-01~2017-12; 美国自然科学基金(NSF), NSF #1211809; Land, Water, and Territory: A 3,000-Year Study of Niche Construction and Cultural Evolution in the Tikal National Park, Guatemala; 24万美元; 博士生, 参与