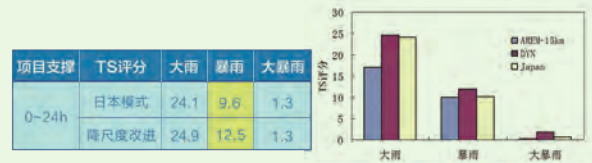
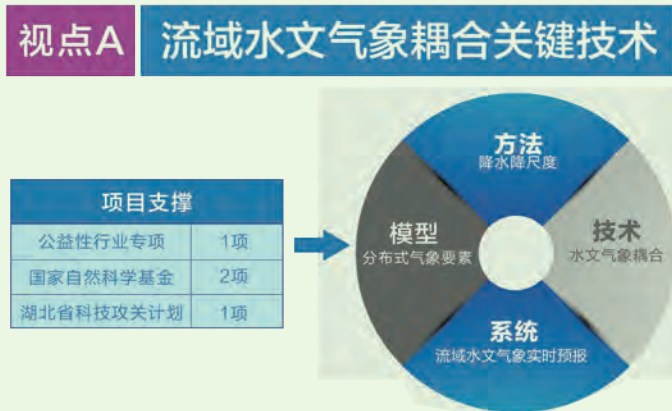


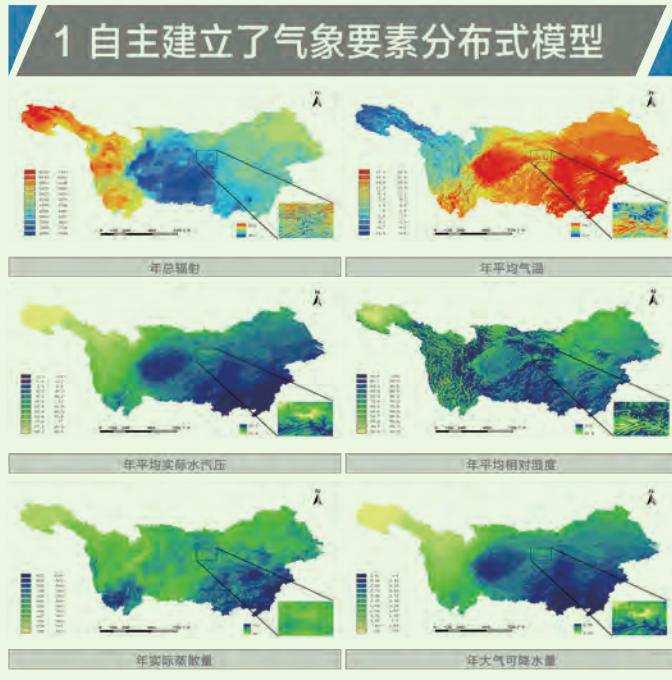
科技创新支撑水文预报业务服务：湖北案例

■ 岳阳¹ 王慧娟¹ 彭涛² 金琪³

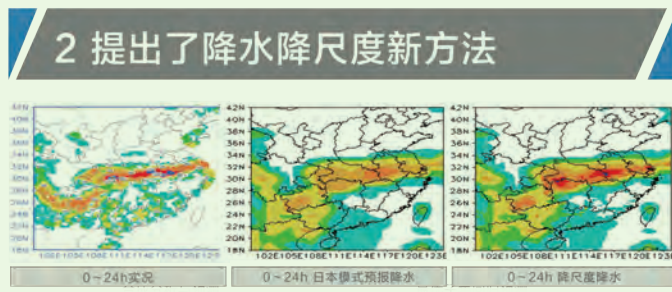
(1 湖北省气象局预报处；2 中国气象局武汉暴雨研究所；3 湖北省气象信息与技术保障中心)



<经动力释用降尺度后，降水空间分辨率提高到2 km，暴雨预报准确率提高了3%>



<建立了气象信息格点化新技术体系>



4 研发了流域水文气象实时预报系统

系统特点：“水文气象智能一体化”

系统功能：“监测、分析、预报”

主要流域：三峡区间、汉江丹江口、乌江、嘉陵江、淮河王家坝、清江、漳水库、白莲河、古洞口水库、虎渡河、松滋河、山东沂河

金沙江下游流域分区面雨量特征

- ◆ 金沙江中下游2个子流域同时发生强降水的频次最高，13年中共发生76次，占流域性强降水总次数的81%华弹-屏山和横江流域同时发生强降水的频次最高，为49次，占流域性强降水总次数的52.1%。

	石鼓-攀枝花	攀枝花-华弹	华弹-屏山	横江流域	雅砻江下游	合计	频率/%
20-29.9	61	72	77	59	20	289	75.6
30-49.9	18	16	21	25	5	85	22.2
50-69.9	0	0	1	8	0	9	2.3
≥70	0	0	0	0	0	0	0.0
合计	79	88	99	92	25	383	

2000—2012年金沙江中下游各流域分等级强降水频次列表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
石鼓-攀枝花	9	15	9	11	34	38	44	44	44	22	13	4
攀枝花-华弹	19	15	12	15	40	46	41	34	36	34	14	17
华弹-屏山	9	6	9	18	45	33	52	37	40	25	11	5
横江流域	8	8	12	26	29	54	58	59	65	30	14	5
雅砻江下游	3	3	6	12	38	39	23	30	29	18	9	5

2000—2012年金沙江中下游各子流域面雨量月极值列表

4月	0	0	0	2	0	2
5月	6	5	7	5	1	24
6月	14	26	21	17	11	89
7月	25	22	24	27	8	106
8月	18	14	20	22	3	77
9月	14	14	22	16	2	68
10月	2	7	5	3	0	17
合计	79	88	99	92	25	383
年平均	6.1	6.8	7.6	7.1	1.9	29.5
频率/%	20.6	23.0	25.9	24.0	6.5	100.0

2000—2012年金沙江中下游各流域各月强降水频次列表

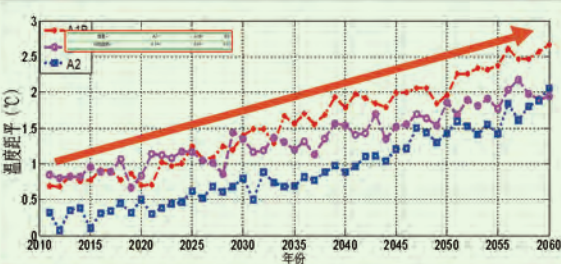
强降水集中中期，横江流域月极大值大于其它流域，雅砻江下游月极大值明显小于其它流域。

02

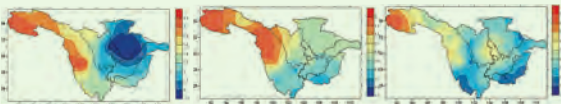
三峡水库未来气候变化趋势

气温变化预估

- ◆ 未来50 a流域气温总体呈上升趋势，增温趋势在0.25~0.41℃/10 a。
- ◆ 除高排放情景下嘉陵江流域出现降温的趋势，流域内其他地区均表现为增温，但增温趋势存在差异。
A2：高排放；A1B：中等排放；B1：低排放



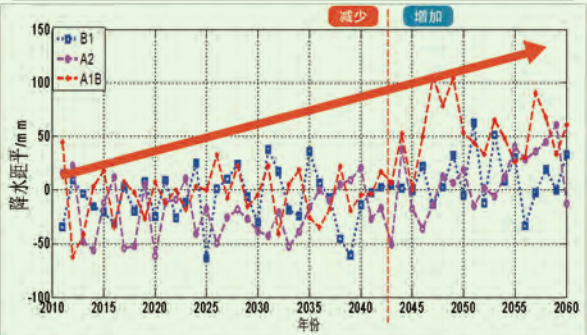
三种情景下模式预估的2011—2060年流域年平均地面气温的时间



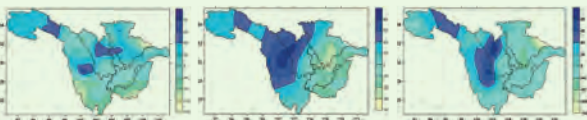
模式预估2011—2060年平均气温变化空间分布图 (a)、(b)、(c)分别为A2、A1B、B1)序列

降水变化预估

- ◆ 未来50年流域年平均降水呈增加趋势在5.9~16.7(mm/10 a)总体上，上游流域2040年以前降水呈减少、以后为增加的趋势，其中A2情景下降水减少明显，而A1B降水增加显著。
- ◆ 金沙江下游、岷沱江增加趋势较大，中等排放情景A1B下增加最为显著。



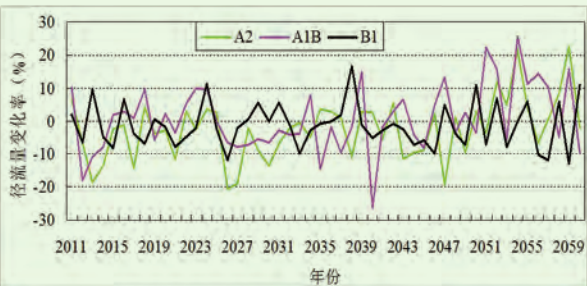
三种情景下模式预估的2011—2060年流域年平均降水的时间序列 (单位: mm)



三种情景下模式预估2011—2060年平均降水变化空间分布图 (a)、(b)、(c)分别为A2、A1B、B1)

结合SWAT水文模型，预估了不同排放情景下三峡水库未来径流变化趋势

入库流量变化预估



模式预估2011—2060年长江流域上游径流量变化

- 三种排放情景下多年平均径流量相差不大，径流量年际及年代际的波动均较为显著，其变化趋势有所不同。
- ◆ A2情景下，年径流量呈波动且显著增加的趋势，线性倾向率为2.36%/10 a；
 - ◆ A1B情景下，年径流量的线性增加趋势略小于A2情景，为2.05%/10 a；
 - ◆ B1情景下，年径流量呈弱的减少趋势，变化不显著。

年代	2010s	2020s	2030s	2040s	2050s
A2	-5.27	-6.95	-1.20	-5.23	6.18
A1B	-1.50	-1.24	-4.20	0.90	9.44
B1	-1.37	-1.41	0.26	-2.53	-2.06

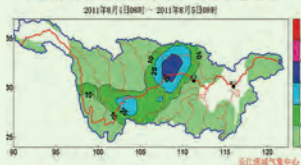
- ◆ 2050年以前, 3种情景下流域平均年径流量总体呈现一定的下降特征。
- ◆ 在2050年代左右, A2、A1B情景下预估的年径流量均表现出不同程度的增加, 其中A1B情景径流深增加幅度最大, 达到9.44%; B1情景下仅21世纪30年代地表水资源量出现微弱的增加, 其他年代均表现为减少。

03 梯级调度气象预报模型

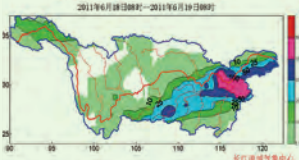
强降水面雨量预报

- ◆ 综合应用动力释用、灰色预报、最优化预报、配料法等技术方法, 结合三峡水库上游流域致洪暴雨机理研究成果, 建立了长江中上游流域中短期降水面雨量预报模型。

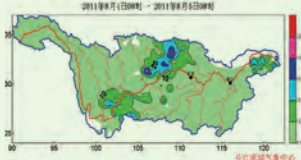
长江流域多模式集成24小时降水量预报



长江流域24小时配料法预报



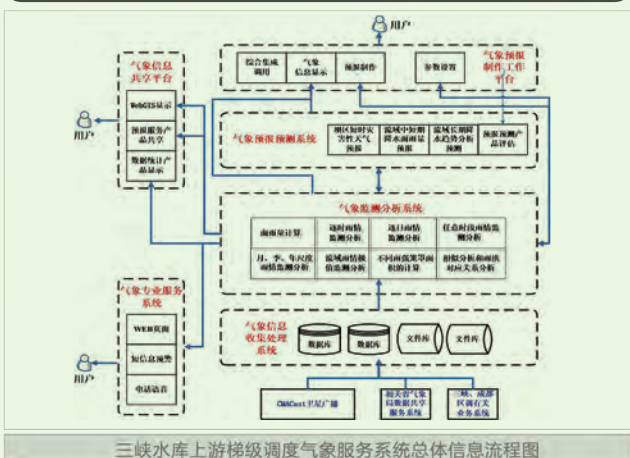
长江流域神经网络法24小时降水量预报



04 三峡水库上游梯级调度气象水文服务应用系统

主要包括:

- ◆ 气象信息收集处理系统
- ◆ 气象预报预测系统
- ◆ 气象监测分析系统
- ◆ 气象信息制作服务系统



05 三峡水库上游梯级调度气象技术成果

项目研究过程中, 出版书籍1册, 发表论文11篇 (其中核心期刊论文10篇); 获得软件著作权登记3项; 编写完成研究报告11份; 形成技术资料共15套、75册, 电子光盘25套。



视点C 长江流域12省市气象部门推广

为开展长江流域气象服务、科学分析研究、防洪抗旱决策服务等提供了重要的数据支撑和应用平台

