

长江流域水文气象预报服务

■ 王继竹¹ 孟英杰¹ 周月华² 肖莺² 田刚¹
(1 武汉中心气象台; 2 武汉区域气候中心)

流域水文气象服务需求

长江上游流域水库众多

长江三峡水利枢纽工程, 是世界上规模最大的水电站, 也是中国有史以来建设最大型的工程项目。上流流域面积大 (达 100万 km²), 天气气候复杂, 其径流主要来自降水。

三峡及其上游梯级电站运行调度涉及防洪、通航、发电等诸多方面, 是世界上最复杂的梯级调度作业, 其气象服务难度和需求也相当大。

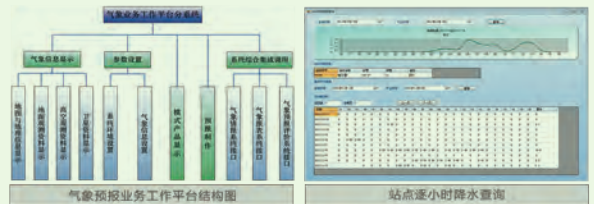


三峡气象服务总体思路

以需求为引领



预报服务内容特点



专业气象台短期降水预报

时段	0-12h	12-24h	24-36h	36-48h	48-72h	72-96h
降水	0.4	0.5	0.4	0.0	0.0	0.0
降水	0.7	0.9	0.6	0.0	0.0	0.0
降水	0.4	0.5	0.4	0.0	0.0	0.0
降水	0.5	0.6	0.5	0.1	0.1	0.1
降水	0.5	0.6	0.5	0.1	0.1	0.1
降水	0.5	0.6	0.5	0.1	0.1	0.1
降水	0.5	0.6	0.5	0.1	0.1	0.1

短期降水预报表

专业气象台中期降水预报

时段	0-12h	12-24h	24-36h	36-48h	48-72h	72-96h
降水	0.4	0.5	0.4	0.0	0.0	0.0
降水	0.7	0.9	0.6	0.0	0.0	0.0
降水	0.4	0.5	0.4	0.0	0.0	0.0
降水	0.5	0.6	0.5	0.1	0.1	0.1
降水	0.5	0.6	0.5	0.1	0.1	0.1
降水	0.5	0.6	0.5	0.1	0.1	0.1
降水	0.5	0.6	0.5	0.1	0.1	0.1

中期降水预报表

实现了预报预测制作工具的封装调用并提供统一的操作接口, 为业务人员提供了业务一体化的解决方案, 提高了预报预测业务开展的效率。

气象预报预测服务产品

建立了面向流域灾害性天气监测、面雨量预报及长期降水预测的客观预报。

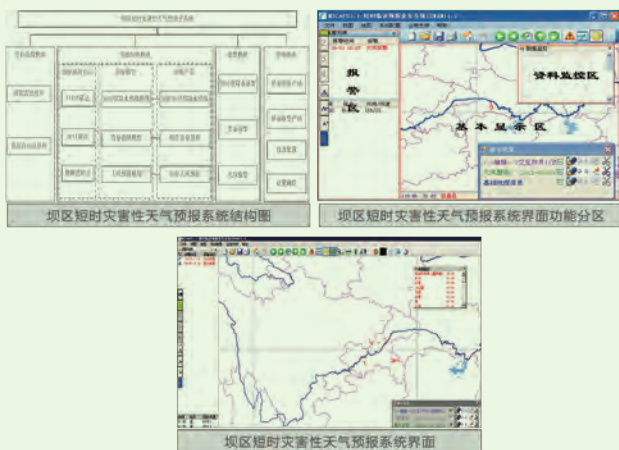
1 坝区短时灾害性
天气预报

2 长江中上游流域中短期
降水面雨量预报

3 长江中上游流域长期
降水预测与分析

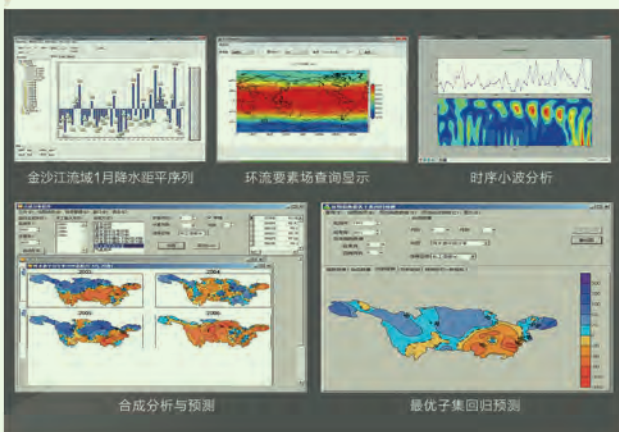
4 气象预报预测
产品评估

解析①

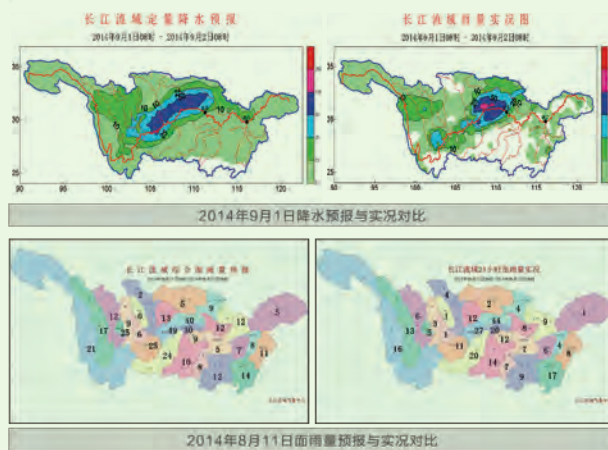


综合应用TITAN、因子判别法、模糊逻辑法等技术方法，建立了三峡坝区、葛洲坝坝区、溪洛渡坝区和向家坝坝区短时灾害性天气预报模型，实现了实时、自动制作坝区短时灾害性天气预报产品。

解析③



解析②



建立了长江中上游流域中短期降水面雨量预报模型，实现了实时、自动制作流域中短期降水面雨量预报产品。

解析④



建立了短时灾害性天气预警产品、数值模式预报产品、精细化降水预报产品、流域面雨量预报产品以及气候预测产品的评价系统，建立了评价结果查询界面，实现了评价结果的实时查询。

预报服务内容

- ◆ 中短期（0~10天）长江流域定量降水预报及多分区方案面雨量；
- ◆ 长江流域重大降水过程预报服务；
- ◆ 三峡水库气象服务；
- ◆ 延伸期、月和关键期的降水趋势预测；
- ◆ 上流各大流域的面雨量预测；
- ◆ 三峡水库调度关键期降水趋势和面雨量预测；



信息共享

气象和水利部分为长江流域建立了由2万多气象雨量站，近4000个水利雨量站、263个水文观测站、74部气象雷达站，组成的“千里眼 顺风耳”为长江流域地区的气象报体打下了坚实的基础。



科研收益



向国际社会发布了
《三峡工程气候效应评估报告》

- ◆ 金沙流域天气气候特征及强降雨预报方法
- ◆ 长江流域水雨情实时监测和分析
- ◆ 流域关键天气气候特征及预防方法
- ◆ 流域中长期天气预报方法
- ◆ 宜昌与洞庭湖大洪水天气预报规律
- ◆ 长江上游中小洪水天气特征
- ◆ 流域气象分析预测报告评价及分析系统

关键服务



防汛抗洪

实现对长江全流域入汛首场暴雨、汛期洪峰、汛后来水全程跟踪服务。

2014年秋汛上游大洪水
2016年区域大洪水
2017年中游型大洪水



蓄水发电

截至2016年12月4日，三峡电厂年度发电量突破890亿千瓦时，三峡电站提前26天完成2016年度发电任务。



南水北调

南水北调气象服务获得长江水利委员会肯定。准确的预报服务确保了丹江口水库水位在2016年9月16日08时达150.29 m，2017年突破167 m，丹江之水如期北送。



安全生产

提供三峡、葛州坝灾害性天气预警。为长江流域重点坝址提供安全生的指导性服务。

服务材料	主要服务对象	服务材料				
		2011	2012	2013	2014	合计
《长江流域重要气象报告》	湖北省省委省政府	7	8	5	6	26
《长江防汛抗旱应急简报》			15		12	27
《长江流域雨情快报》	长江防汛抗旱总指挥部	40	9	2	1	52
《长江上游流域雨量预报》			95	214	214	523
《长江流域天气公报》	三峡集团公司 (三峡锦调中心)	153	192	214	214	773
《长江流域中期预报》			32	214	214	460
合计		200	351	649	661	1861

2012年三峡建库以来最大洪峰气象服务

- ◆ 郑国光局长陪同回良玉副总理实地考察三峡洪峰情况，并亲自部署迎战最大洪峰气象服务保障工作
- ◆ 三峡集团领导专程看望、慰问三峡水情气象中心会商室的气象服务人员，充分肯定预报服务工作



本次降水过程预见期达一周左右，准确的气象预报切实增加了洪水预报预见期、提高了洪水预报精度。

2014年罕见秋汛防洪发电调度气象服务

蓄水防洪服务并举：

长江上游前期降水少 水库蓄水形势严峻
汛后秋雨明显，上游防洪压力陡增

01 OPTION

8月13日，三峡梯调中心肖炯主任一行至流域中心就蓄水期降水趋势预测进行现场会商；中心明确指出自8月15—25日金沙江将有连阴雨天气，对溪洛渡、向家坝蓄水较为有利，并提出三峡水库在确保防洪安全的条件下，汛末可加强短中期预报，充分利用洪水资源来实现提前蓄水；

02 OPTION

8月19日发布蓄水期重要气象报告一期；

03 OPTION

针对9月降水异常偏多，3次视频会商，每日通报预报结论，了解服务需求，8月30日—9月1日，9月8—18日，10月27—28日三次重大过程均做到了提前预报。



2014年罕见秋汛防洪发电调度气象服务

- ◆ 三峡、溪洛渡、向家坝顺利完成蓄水目标
- ◆ 四个电站提前29天完成全年发电任务
- ◆ 三峡-葛洲坝梯级电站再创历史新高，三峡电站超越伊泰普电站成为世界发电量第一水电站



气象跟踪预报发挥了重要作用

- ◆ 长期预报：尽早提供了蓄水关键期的决策建议
- ◆ 中期预报：敏锐抓住了降水形势的重要转折
- ◆ 关键会商：及时研判出降水增强持续的共同结论
- ◆ 短期预报：准确预报出过程降水的落区和量级
- ◆ 部门联动：迅速启动了长江防汛应急响应

2012年助推三峡集团提前2个月完成了全年发电任务

2014年助力三峡集团发电(988亿千瓦)居全球首位



三峡梯调中心主任评价：“事实证明，气象部门的强降水过程预报精度高预见期长，为水库调度决策工作获取了有利时间。”

2014年灾害性天气预警服务

- ◆ 7月18日、8月7日三峡坝区周边出现了两次大暴雨过程，对坝区周边城镇和大坝运行造成了一定的影响。



三峡坝区周边三斗坪、邓村分别发生泥石流和滑坡

已解除预警

暴雨黄色预警（长江电力2014年第2号）
2014年7月18日（星期五）预计未来6小时内的坝区强降雨将达50毫米以上，并伴有雷暴和6级左右阵风。请相关单位注意做好防汛工作。长江电力应急办2014年7月18日22:00发布。

暴雨黄色预警（长江电力2014年第3号）
2014年7月18日（星期五）三峡坝区雨量已达30毫米，预计未来6小时内降水持续，总雨量将达50毫米以上，并伴有雷暴和6级左右阵风。请相关单位注意做好防汛工作。长江电力应急办2014年7月18日22:30发布。

及时发布和解除预警；
受到相关工作公司安监部门表扬

7月18日 周五 15:57

暴雨大风预警：今天下午到傍晚三峡和葛洲坝坝区有雷阵雨，并伴有6级左右阵风，请防范。(15:55)【三峡梯调】

7月18日 周五 22:08

暴雨黄色预警：目前三峡坝区雨量已达30毫米，预计未来6小时内降水持续，总雨量将达50毫米以上，请注意防范。(22:09)【三峡梯调】

暴雨黄色预警（2014年第1号）：2014年7月18日（星期五）三峡坝区雨量已达30毫米，预计未来6小时内降水持续，总雨量将达50毫米以上，并伴有雷暴和6级左右阵风。请相关单位注意做好防汛工作。长江电力应急办2014年7月18日22:30发布。