

恩施山区小水电专业气象服务研究

陈如轩

湖北省恩施州气象局 湖北 恩施 445000

摘要:恩施自治州位于武陵山区,境内山峦起伏,沟壑纵横,流域面积达21801km²,占全州总面积的90%,主要有长江水系、清江水系、乌江水系、沅江水系、澧水水系;在不同水系,河网密布,水库、电站星罗棋布,全州有各类水库300余座,其中已蓄水运行的大中型水库达32座;全州暴雨具有发生频率高、强度大、局地性强等特点,尤其“坨子雨”较多;一般情况下,当6小时降雨量大于80毫米时,中小河流就可能发生洪水;当3小时降雨量大于100毫米时,中小河流就可能发生灾害性洪水;恩施州水资源充沛,全州中型以上水库32座,水库库容从5.5至3503.9百万立方米。水能资源蕴藏量达500万千瓦,可开发资源有4502万千瓦。在水利工程建设及运行阶段,针对不同流域、不同用户开展专业气象服务对水电行业科学、合理调度使效益最大化、生产企业安全生产具有一定的指导意义。

关键词:恩施山区;小水电;专业气象服务;研究

引言

恩施州境内地形复杂、水系众多;暴雨频繁、强度大、局地性强、洪水汇流时间短;洪涝、滑坡、泥石流等灾害频发;常年雨水丰沛,水利资源丰富;为了确保水电企业安全生产、效益最大化,有必要对恩施州小水电专业气象服务开展研究。本文从恩施州水资源情况、恩施州降水特点、恩施州河流洪水特点、流域发生的灾害情况、恩施州的水资源开发结合现有气象服务情况分析开展水电气象服务的必要性。

1 多年来小水电专业气象服务介绍

1.1 全州水电资源及灾害概述

恩施自治州位于武陵山区,地跨29°07'—31°24'N, 108°23'—110°38'E。总面积为24460km²,境内山峦起伏,沟壑纵横,流域面积达21801km²,占全州总面积的90%,主要有长江水系、清江水系、乌江水系、沅江水系、澧

水水系;在不同水系,河网密布,其中建立了河长制的河流达382条^[1];水库、电站星罗棋布,全州有各类水库300余座,其中已蓄水运行的大中型水库达32座;地形地质复杂,海拔差异明显,尤其喀斯特地形范围广。

1.2 恩施州降水特点

全州降雨时空分布不均。暴雨具有发生频率高、强度大、局地性强等特点,尤其“坨子雨”较多^[2]。其典型暴雨区有清江水系清江流域西流水至当阳坝一带、澧水水系溇水流域大坪至清湖一带、乌江水系阿蓬江流域平坝营至沅江水系酉水流域革勒车一带。迎风坡地、高山山地各月降水与其它区域相比,明显偏多。低山、二高山地区的雨量较接近。在降水最多月份的7月,与迎风坡地、高山山地差别达100mm以上。恩施州自然地理条件独特,气候环境特殊,其暴雨洪水受梅雨雨季(6月上旬至7月中旬)、华西秋雨(9月上旬至10月下旬)的影响都十分明显。

1951—2018年累年月最大降水量

时间	巴东	利川	建始	恩施	咸丰	宣恩	鹤峰	来凤
1月	43.0	50.0	53.6	69.9	70.0	73.2	88.8	75.4
2月	111.1	85.7	116.0	195.1	118.2	113.3	120.3	97.4
3月	118.2	117.3	150.9	159.5	155.1	155.0	239.2	150.3
4月	232.9	247.5	265.8	287.6	274.9	289.9	299.1	268.1
5月	278.4	321.0	350.8	353.8	343.0	345.0	423.3	371.4
6月	376.1	509.7	575.0	474.8	467.1	466.2	571.8	482.4
7月	501.0	539.0	624.7	604.1	595.4	678.2	726.0	614.4
8月	463.3	392.2	591.1	591.6	531.2	509.8	708.1	453.4
9月	424.8	378.7	494.8	408.4	498.1	394.6	418.4	399.5
10月	279.0	228.5	273.9	258.6	229.8	224.6	222.8	272.1
11月	138.1	193.5	170.4	201.8	172.9	203.3	165.2	139.1

续表:

时间	巴东	利川	建始	恩施	咸丰	宣恩	鹤峰	来凤
12月	63.1	59.3	75.0	72.3	76.4	77.6	76.4	71.8
年	1522.3	1701.9	2131.5	1955.7	2251.3	2204.7	2332.5	1988.8
冬季	153.2	142.8	154.6	194.4	223.0	206.4	230.3	199.9
春季	514.2	581.8	637.6	722.2	576.2	581.1	671.0	599.1
夏季	945.3	939.3	1209.4	1170.6	1200.1	1268.9	1413.4	1266.9
秋季	524.8	453.2	677.0	573.4	686.3	626.9	572.3	489.8

1.3 河流洪水特点

一般情况下,当6小时降雨量大于80毫米时,中小河流就可能发生洪水;当3小时降雨量大于100毫米时,中小河流就可能发生灾害性洪水;对于300平方公里左右的中小流域,造峰雨到洪峰出现,时间间隔一般为3~6小时;对于特小流域,造峰雨到洪峰出现,时间间隔仅仅1~3小时。全州境内中小河流洪水均由暴雨形成,河道坡降大,汇流时间短,河道调蓄能力小,洪水陡涨陡落,水位变幅大。一场洪水持续时间一般为1-3天^[3]。

1.4 全州各流域典型的灾害

洪涝、滑坡、泥石流等灾害频发,恩施州典型的洪灾有恩施州城“1989.7.11”洪灾,鹤峰县、咸丰县、恩施市“1997.7.16”洪灾,来凤城区“2013.6.6”洪灾,宣恩城区“2013.6.26”洪灾,利川市、咸丰县“2014.9.2”洪灾,建始城区“2016.6.1、2016.7.19”洪灾、来凤县百福司“2016.6.20”洪灾、建始景阳“2017.6.10”洪灾、2020.7.17恩施城区近50年特大洪灾、2020.7.21恩施市柿子坝特大滑坡、2020.7.26近百年建始城区特大洪灾。

1.5 恩施州水资源开发情况

水位落差大,属中亚山地季风湿润型气候。由于特定的地理位置,地形条件和气候类型,导致了常年雨水丰沛,水利资源丰富,为恩施州大兴水利电力事业提供了十分有利的气候条件。据水利部门统计全州中型以上水库32座,水库库容从5.5至3503.9百万立方米。水能资源蕴藏量达500万千瓦^[4],可开发资源有4502万千瓦。

1.6 水电气象服务开展情况

1.6.1 水电专业气象服务逐步由分散性服务向集约式服务发展

长期以来气象科技服务是以地域为单位的,其服务手段、技术力量等为分散型,已远远不能满足服务单位对气象科技服务的需求,尤其是对水电部门来说更为明显,鉴于这种现状,恩施州由州气象服务中心负责对各县市水电用户开展专业气象服务。

1.6.2 水电专业气象服务手段和产品制作

绝大部分专业用户均与州气象服务中心签订了流域

专业气象服务协议。根据用户需求气象服务中心有针对性的制作各类专项预报,主要包括一至八天面雨量预报产品、逐小时实时面雨量信息、流域旬预报产品、流域月预报产品、流域年趋势预报、流域补充预报产品信息、利用多卜勒雷达回波图结合实际雨量监测值制作流域未来3小时、6小时滚动预报、12小时滚动预报做到早及时、早预警;确保专业用户效益、安全得到充分保障。

1.6.3 建立恩施水电专业气象服务系统

该系统具有性能稳定、多用户、界面直观、管理方便等诸多优点,这就保证了操作系统的先进性和可靠性。为了保证更多的用户随时上网、准确、及时、快捷、方便的获取各流域详细的专业气象服务信息。

1.6.4 建立了水电专业气象服务短信发送平台

建立水电专业气象服务短信发布平台,收集不同专业用户责任人及平常值班人员的号码,建立不同的群组,遇到流域重大或对流域有影响的天气过程及时准确将专业气象服务信息第一时间传送到用户。

1.6.5 委派专人到电站施工现场进行气象服务

由于山区具有局地气候特点,各流域各电站的气候特点不尽相同,所以必须委派预报水平较高的人员到各电站进行现场气象服务。这样做至少有几个好处,(1)可以对当地的气候状况进行积累总结,从而提高预报水平;(2)可以随时将甲方提出的要求反馈到上来,气象服务中心根据要求制作专业预报。

2 做好水电专业气象服务前期准备

2.1 各流域自动站网的科学布局

要真正满足各用户对服务的不同需要,更好对用户开展水电专业气象服务,首先必须到现场实地查看,了解流域的详细情况,流域的地形特征、海波高度、流域面积、流域气候特点、用户对天气信息的侧重点等,然后有针对性建立自动雨量站,为今后开展水电专业服务面雨量预报提供检测数据。

2.2 开发相关专业气象服务业务平台软件和制定日常业务流程

开展水电专业气象服务,必须建立相关专业气象服务平台,通过该业务平台制作不同专业用户需要的不同专业产品并上传至业务平台,专业预报产品必须由专门预报员制作完成,专业预报产品更具有特定对象、时间性、针对性、准确性;每一个用户对产品的需求都不一样,用公众服务产品代替专业服务产品决不能满足用户的需要。

每天或每一次天气过程,专业用户之间存在的风险程度和重要性不一样。就必须制定业务流程,要求每个值班预报员根据情况实时制作补充预报及时跟踪服务,满足用户的需要。

3 不同时期的水电气象服务需求

建设期间主要存在人员伤亡和财产损失,提高工程质量和加快施工进度对气象服务的需求;运行期间主要的需求的是安全生产、科学调度、科学防汛、效益最大化。

3.1 建设期间的水电专业气象服务

建设期间,用户对水电专业气象服务要求很高。

建设初期大坝基础施工,建设围堰,正常情况下,河水能从导流洞排出。当流域面雨量超过一定值时,洪水不能从导流洞排出,一定时间内可能漫出围堰甚至冲毁围堰对在下面施工的人员生命构成严重威胁。

大坝基础建好,开始钢筋混凝土浇筑大坝,需要一段相对少雨时段、每天最高气温、每天最低气温、大坝所在地的雷暴天气等都对施工人员生命和工程进度、质量有严重影响。

大坝浇筑完毕,下闸蓄水;下闸期间,需要20天连续少雨期,这期间,有几十甚至百人在引水洞内施工,稍微有一次较强天气过程,超过一定值面雨量,就会对闸门构成威胁,从而直接给洞内人员生命带来直接威胁。

从服务经验来看,整个浇筑期间,派专人开展现场专业气象服务最适宜。

3.2 运行期间的水电专业气象服务

大坝建成运行期间,如何让每一滴水产生效益,同时又能满足防汛的需要,这也个水电专业气象服务提出比较高的要求;同时,水库库容是一个动态值,每一座水库情况都不一样;库容越小对专业气象服务要求越高,产生的效益成正比;库容较大的对一次大暴雨或连

续暴雨过程对专业气象服务需求也大;提前多少天机组满负荷运行,将水库水位降下来,产生更大的效益。

3.3 充分利用雷达卫星及数值预报业务系统开展梯级水库群联合调度,

梯级水库调度工作涉及信息多、范围广,面对不同的降雨等级、天气形势,不同标准的洪水、梯级水库调蓄能力,不同的电站运行情况,不同阶段有不同的调度需求,调度者需要综合考虑,快速、科学地决策。

4 结语:

(1)恩施自治州位于武陵山区,境内山峦起伏,沟壑纵横,流域面积达21801km²,占全州总面积的90%,主要有长江水系、清江水系、乌江水系、沅江水系、澧水水系;在不同水系,河网密布,水库、电站星罗棋布,全州有各类水库300余座,其中已蓄水运行的大中型水库达32座;全州暴雨具有发生频率高、强度大、局地性强等特点,尤其“坨子雨”较多;一般情况下,当6小时降雨量大于80毫米时,中小河流就可能发生洪水;当3小时降雨量大于100毫米时,中小河流就可能发生灾害性洪水;对于开展水电专业气象服务有必要性;

(2)建设期间开展专业气象服务可防止人员伤亡、财产损失、提前工期、保障工程质量。

(3)运行期间业开展专业气象服务可保障企业安全生产、效益最大化。

(4)做好水电气象专业服务,必须结合不同的流域前期做好实地查看科学布局雨量监测站网、建设专业气象服务平台和信息业务发布平台;整合专业用户、水文、气象资源,制定业务流程,制作不同专业用户、不同流域、不同时间的专业气象服务产品。

参考文献:

- [1]《恩施州防汛知识讲座》水文部分 恩施州水文局 2018年4月,未公开
- [2]《恩施州防汛知识讲座》气象部分,恩施州气象台 2018年4月,未公开
- [3]《恩施城区防洪预案》审定稿,未公开
- [4]王坤元 《浅谈民族地区水电资源的开发---以恩施州为例》工程科技Ⅱ辑 经济与管理科学 F426.61 2007-09-25