

# Analysis of the Influence of Typhoon “Seagull” in Niulanjiang Hongshiyuan Lake

Yuanhua Shu, Baoshou Shi

Zhaotong Bureau of Hydrology and Water Resources, Zhaotong Yunnan  
Email: [Syh5558@126.com](mailto:Syh5558@126.com), [879974288@qq.com](mailto:879974288@qq.com), [ztwszswj@163.com](mailto:ztwszswj@163.com)

Received: Jun. 3<sup>rd</sup>, 2015; accepted: Jun. 22<sup>nd</sup>, 2015; published: Jun. 26<sup>th</sup>, 2015

Copyright © 2015 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

---

## Abstract

In September 16, 2014, fifteenth typhoon “Seagull” landed in Hainan and Guangdong province. The upstream typhoon rainfall was 50 - 100.0 mm and the Deese reservoir released flood discharge at the same time, the highest water level reached 1182.58 m in the Hongshiyuan Lake, in which the water level variation was 8.22 m. During the typhoon “Seagull” period, hydrological information at upper and downstream stations were carefully measured and analyzed to find out the influence factors and change law, which would provide the technical basis for the lake disposal and construction.

## Keywords

Typhoon, Barrier Lake, Effect Analysis

---

# 台风“海鸥”对牛栏江红石岩堰塞湖的影响分析

舒远华, 师宝寿

云南省水文水资源局昭通分局, 云南 昭通

Email: [Syh5558@126.com](mailto:Syh5558@126.com), [879974288@qq.com](mailto:879974288@qq.com), [ztwszswj@163.com](mailto:ztwszswj@163.com)

收稿日期: 2015年6月3日; 录用日期: 2015年6月22日; 发布日期: 2015年6月26日

---

## 摘 要

2014年9月16日第15号台风“海鸥”在海南和广东登陆, 受台风影响牛栏江中、上游降雨量达50.0~100.0 mm,

作者简介: 舒远华(1962-), 男, 本科, 高级工程师, 主要从事水资源调查评价及洪水预报工作。

加之上游德泽水库泄洪，导致红石岩堰塞湖出现最高水位1182.58 m，水位变幅达8.22 m。本次重点选择了台风“海鸥”期间堰塞湖上、下游实测站点资料进行认真分析，通过分析找出影响因素及其变化规律，为堰塞湖后期处置和施工建设提供技术依据。

## 关键词

台风，堰塞湖，影响分析

## 1. 概述

2014年8月3日16时30分云南省昭通市鲁甸县发生6.5级地震，导致牛栏江形成“堰塞湖”，堰塞湖以上集水面积11,832 km<sup>2</sup>，堰塞体总方量约1200万m<sup>3</sup>，坝顶高程1216 m（河床高程1120 m），在水位1216 m时总库容达2.6亿m<sup>3</sup>，上游回水长度约25 km。在堰塞湖上游有德泽水库（大型水库）、小岩头电站，在堰塞体附近有红石岩电站，下游分别有天花板电站、黄角树电站。在堰塞湖下游55 km处还分布有巧家县小河集镇等。9月16日台风“海鸥”在海南和广东登陆，17~18日对云南省造成影响，在牛栏江堰塞湖中、上游地区形成强降雨，降雨量达50.0~100.0 mm，堰塞湖出现形成以来的最高水位，水位变幅达8.22 m，对上、下游人民群众生命财产和施工人员安全构成一定的影响。

## 2. 上游来水量分析

2014年9月16日强台风“海鸥”在海南和广东沿海登陆，17~18日对云南省造成影响，在牛栏江堰塞湖中、上游地区形成强降雨，降雨量达50.0~100.0 mm，导致上游黄梨树、大沙店水文站水位上涨。其中黄梨树水文站17日12时水位开始上涨，流量从71.4 m<sup>3</sup>/s上升到335 m<sup>3</sup>/s，历时145 h；大沙店水文站17日19时水位开始上涨，流量从96.0 m<sup>3</sup>/s上升到358 m<sup>3</sup>/s，历时151 h；由于德泽水库前期拦蓄洪水，18日22时开闸泄洪，下泄流量从21.0 m<sup>3</sup>/s（发电流量）逐步上升到195 m<sup>3</sup>/s，泄洪时间长达96小时，加大了下游堰塞湖防洪压力；堰塞湖水位从17日22时30分开始逐渐上涨，入湖流量从99.8 m<sup>3</sup>/s上升到372 m<sup>3</sup>/s，整个洪水过程总历时长达155小时。在“海鸥”影响期间，堰塞湖上游河道来水量达15320万m<sup>3</sup>（含德泽水库泄洪量5282万m<sup>3</sup>）。牛栏江堰塞湖上游来水量过程见图1。

由图1可见：9月19日18时前堰塞湖上游来水量主要由台风“海鸥”登陆影响的强降雨形成；德泽水库于18日22时开闸泄洪，下泄流量于19日23时到达堰塞湖与台风“海鸥”形成的洪水共同叠加，到20日21时入湖流量达最大值372 m<sup>3</sup>/s。致使堰塞湖水位持续上涨，21日19时24分达到堰塞湖形成（8月3日16时30分）以来的最高值1182.58 m。

## 3. 堰塞湖水位变化分析

受强台风“海鸥”影响，9月17日堰塞湖上游普降中到大雨，致使堰塞湖水位急剧上涨，9月17日11时~21日19时24分堰塞湖水位从1174.36 m上升至1182.58 m，出现堰塞湖8月3日形成以来的最高水位1182.58 m，相应库容达6408万m<sup>3</sup>。上涨程历时长达104小时，水位涨幅高达8.22 m。在21日20时至22日5时之间，堰塞湖水位稳定，变幅较小，湖水位在1182.54 m~1182.58 m之间变化；9月22日5时后堰塞湖水位开始下降，见图2。

## 4. 出流变化分析

在堰塞湖应急排险和后续处置期间，出流方式选择调压井自由溢流和爆破拆除调压井施工支洞检修门联合泄流，8月10日上午11点58分检修门被爆破拆除，参与联合泄流。出流为有压出流（堰塞湖水位升高出流加大）。

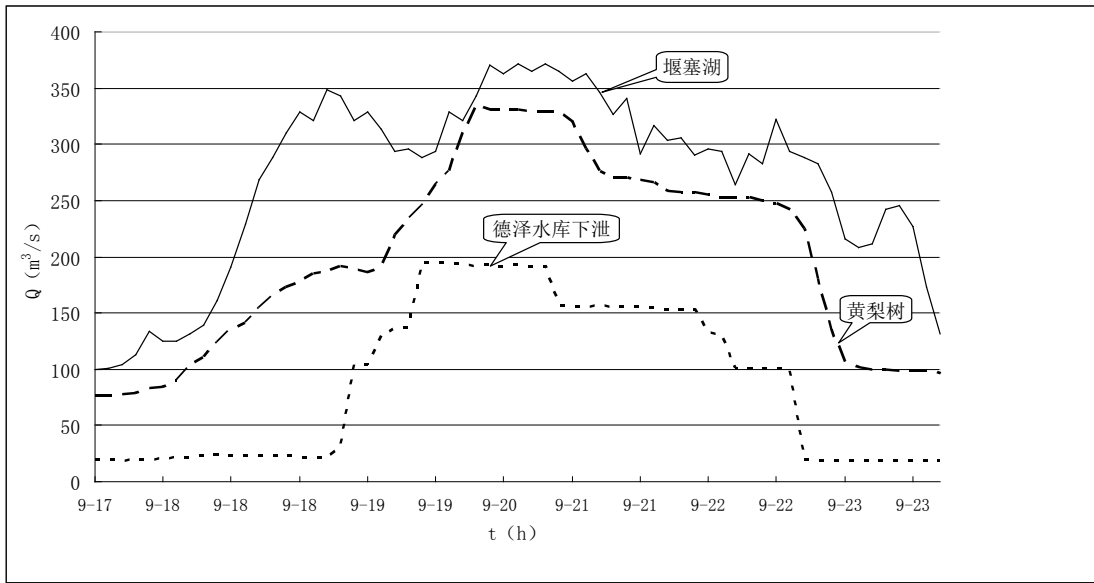


Figure 1. “Seagull” during the upstream Lake Niulanjiang stations inflow hydrograph  
图1. “海鸥”期间牛栏江堰塞湖上游各站来水量过程线图

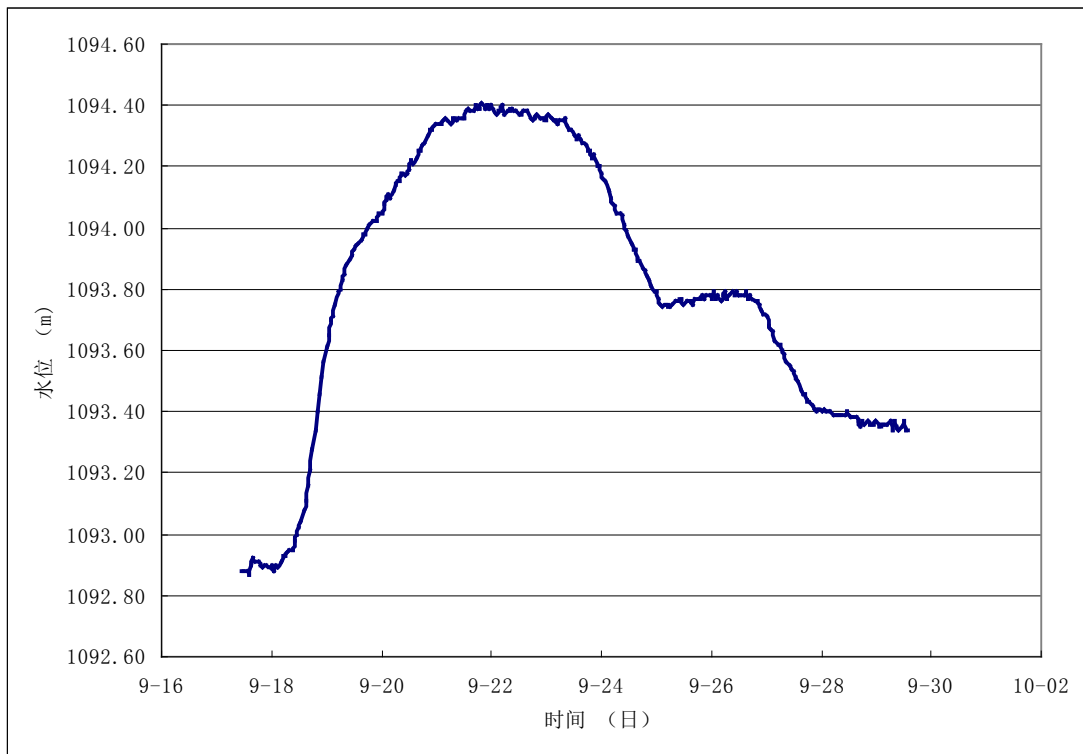


Figure 2. “Seagull” during the Niulanjiang Lake water level line map  
图2. “海鸥”期间牛栏江堰塞湖水位过程线图

9月17日23时起随着堰塞湖水位不断上涨,天生桥出流逐渐加大,18日1时~21日20时,堰塞湖水位从1174.36 m上升至1182.58 m,出流由112 m<sup>3</sup>/s增大到292 m<sup>3</sup>/s [1]。

根据堰塞湖及天生桥水文站实测资料分析:当堰塞湖水位在1182.10 m~1182.58 m时,出流趋于稳定,并呈

偏小趋势，其主要原因是由于天生桥水文站下游右岸约 300 m 处有一沙滩，且有支流沙坝河汇入，对水位有顶托影响。在“海鸥”影响期间，牛栏江全流域均出现大到暴雨，洪水涨冲落淤现象明显，堰塞湖水位与出流关系呈现出明显的绳套关系，详见图 3。

### 5. 影响因素分析

9 月 16 日第 15 号台风“海鸥”在海南和广东登陆后，对云南造成较大影响，在牛栏江红石岩堰塞湖上游出现大到暴雨天气，降雨量达 50.0~100.0 mm。受“海鸥”影响，牛栏江红石岩堰塞湖以上几个水文站及红石岩堰塞湖水位均出现上涨，其中堰塞湖水位从 1174.36 m 上涨至 1182.58 m，出现堰塞湖形成(8 月 3 日)以来的最高水位 1182.58 m，相应库容达 6408 万 m<sup>3</sup>/s，水位上涨历时长达 104 小时，涨幅高达 8.22 m。造成本次水位涨幅高、历时长的主要原因有以下几个方面：一是“海鸥”登陆影响在牛栏江红石岩堰塞湖上游区域形成强降雨天气，导致干、支流水位出现不同程度的上涨；二是由于上游德泽水库在“海鸥”登陆前基本蓄满，调蓄库容有限，为保证水库安全，该水库于 18 日 22 时开闸泄洪，泄洪时间长达 96 小时，导致堰塞湖水位持续上涨、上涨历时长、涨幅较大；三是“海鸥”影响期间，堰塞湖泄流能力有限(堰塞湖水位在 1182.00 m 以下时，最大泄流量小于 300 m<sup>3</sup>/s)。

### 6. 防御措施

为防御“海鸥”对牛栏江红石岩堰塞湖带来的影响，在指挥部安排下，9 月 16 日我们结合气象预测，对“海鸥”影响期间的水情趋势进行分析预测，并假定多种不利因素，制定相应的防御措施：一是编制《牛栏江红石岩堰塞湖防御台风“海欧”预报预警方案》，并根据堰塞湖水位变化情况制定洪水预警预报段次，二是利用德

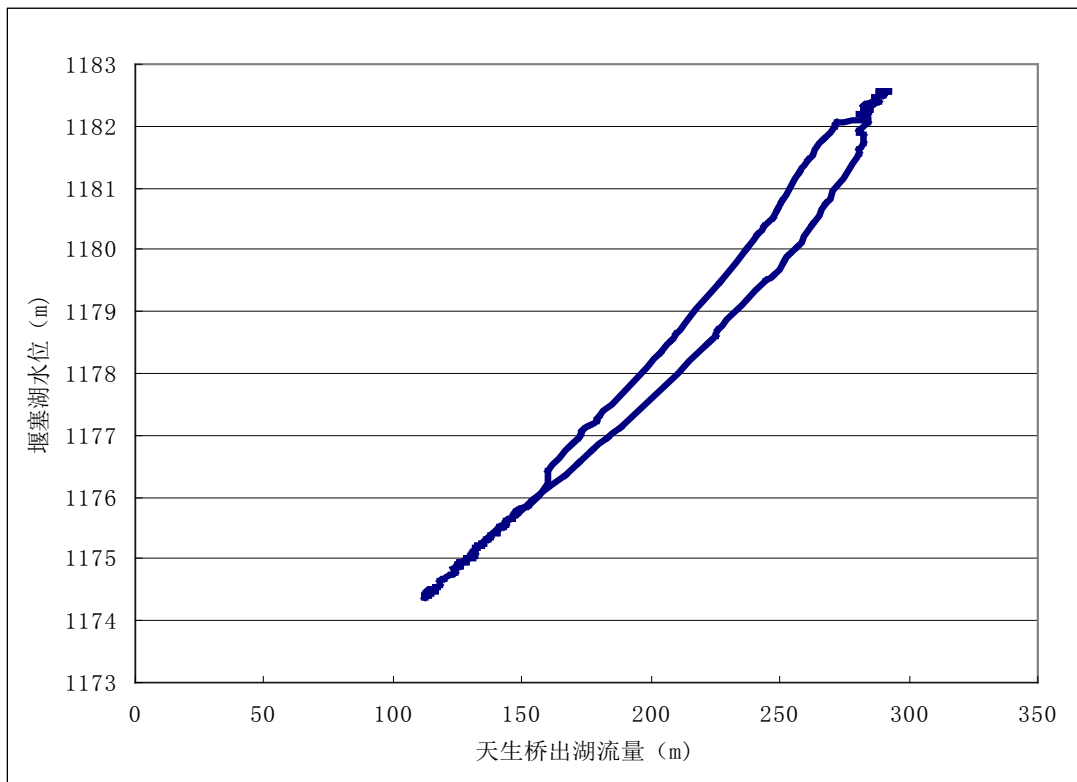


Figure 3. “Seagull” effect during the Niulanjiang Hongshiyang lake water level and flow relationship  
图 3. “海鸥”影响期间牛栏江红石岩堰塞湖水位与出流关系图

泽水库调蓄削峰,缓解堰塞湖防洪压力,同时对小岩头、天花板等电站实施统一调度管理;三是分析各种量级洪水对堰塞湖的影响,并制定各种情况下的防御措施。

### 6.1. 预警预报

当堰塞湖水位在 1180.00 m 以下时,堰塞湖实时水情信息和堰塞湖水文预报信息每天按 4 段 4 次(2、8、14、20 时)进行报送;当水位在 1180.00~1188.00 m 之间时,实时水情信息和水文预报信息每天按 8 段 8 次(2、5、8、11、14、17、20、23 时)进行报送;当水位达到 1190.00 m、1200.00 m、1208.00 m 时,预警级别为 III 级、II 级、I 级时,严格按《监测预警组工作方案》启动相应级别的工作。在“海鸥”登陆前,我们准确预测出最大入湖流量为 359 m<sup>3</sup>/s,实际出现的最大入湖流量为 372 m<sup>3</sup>/s,预报误差仅为 3.5%,预报精度达“甲级”,可见洪水预测预报在“海鸥”防御期间发挥了重要作用。

### 6.2. 水库联合调度

德泽水库在“海鸥”登陆前调蓄库容仅 780 万 m<sup>3</sup>,入库流量 41.0 m<sup>3</sup>/s,出库流量 21.0 m<sup>3</sup>/s(发电流量),9 月 17~18 日受其影响,入库流量加大后即可蓄至正常蓄水位以上。为保证下游防洪安全,在“海欧”影响期间德泽水库尽可能进行调蓄,避免洪水叠加影响堰塞湖安全;小岩头水电站调节对堰塞湖预报影响较大,在“海欧”影响期间(9 月 17~19 日)该电站调节应保持出、入库流量尽可能一致,避免任意泄洪影响堰塞湖水文预报;天花板水电站在“海欧”影响期间(9 月 17~19 日)该电站水位应控制在汛限水位 1066.00 m 以下运行。

## 7. 结论

受 2014 年第 15 号台风“海鸥”登陆影响,云南省牛栏江中、上游降雨量达 50.0~100.0 mm,从而加大了牛栏江红石岩堰塞湖防洪压力,加之上游德泽水库开闸泄洪,导致红石岩堰塞湖出现最高水位 1182.58 m,水位上涨历时长达 104 小时,变幅达 8.22 m。其主要原因是“海鸥”登陆后在牛栏江红石岩堰塞湖上游区域形成强降雨天气过程所致,上游德泽水库在“海鸥”登陆前基本蓄满后的泄流,加大了下游堰塞湖防洪压力;堰塞湖泄流能力有限,同样是造成堰塞湖水位持续上涨、上涨历时长、涨幅较大的原因之一。但由于在台风“海鸥”登陆前,制定了相应防御措施,提前编制了《牛栏江红石岩堰塞湖防御台风“海欧”预报预警方案》,开展洪水作业预报,同时对上、下游水库实行联合调度,有效地削减洪峰,发挥了滞洪作用。因此,“海鸥”期间堰塞湖虽出现最高水位,但没有对其上、下游人民群众生命财产安全带来较大影响,可见洪水预测预报、水库联合调度等发挥了重要作用。

## 参考文献 (References)

- [1] 师宝寿,舒远华,王绍志.牛栏江红石岩堰塞湖堰上水位及出流变化分析[J].云南水利水电,2015,1:83-85.  
SHI Baoshou, SHU Yuanhua, WANG Shaozhi. An analysis of water level and flow changes in the Barrier Lakes on Hongyan-shi, Liulan River. Yunnan Water Conservancy and Hydropower, 2015, 1: 83-85. (in Chinese)