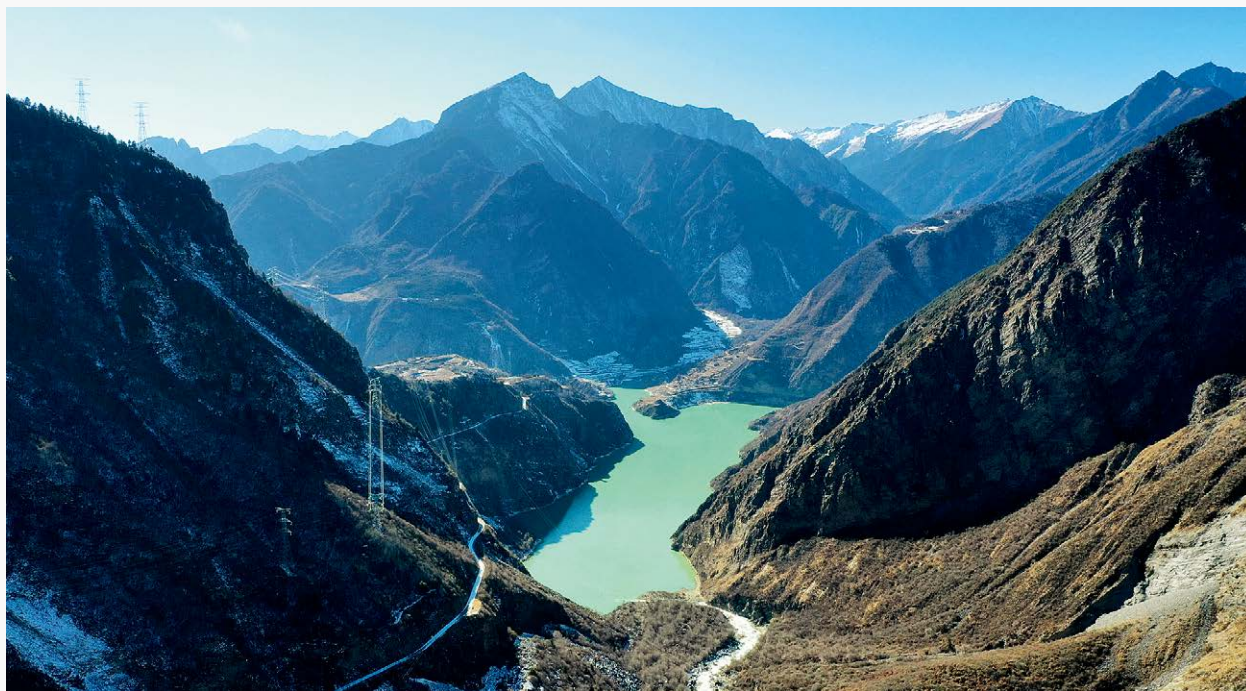


# 地震堰塞湖——灾害见证者

□ 文 / 李忠东

> 马湖落日 杨建 / 摄

**作者简介** 李忠东，旅游地学专家、科普作家，自然资源部首席科学传播专家。主要作品有：《香巴拉之魂——秘境稻城》《四川地质公园科普读物——世界地质公园卷（上、下）》《大河奇峡——四川大渡河峡谷国家地质公园》，等等。



> 叠溪海子

在四川众多的天然湖泊中，有一种湖可以说是湖泊中的另类，它就是地震堰塞湖。地震堰塞湖是由地震引发河道两侧山体崩塌阻塞河道而形成的湖泊。

四川是一个地震多发的地区，由于特殊的地质地貌环境，尤其是处于多峡谷地区，强烈地震往往形成多种规模的堰塞湖。仅1933年的叠溪7.5级地震就形成10余个地震堰塞湖，其中有8个保留至今，成为罕见的地震堰塞湖群。而2008年的汶川地震形成的堰塞湖更是多达132个，其中的唐家山堰塞湖保留至今，成为迄今为止最年轻的堰塞湖。

历史上的地震堰塞湖形成之后大多在数天内溃决，能保留下来让后人一睹尊容的风毛麟角。当灾害过去，这些曾经给人类造成巨大灾害和威胁的堰塞湖逐渐稳定，威胁解除，它们无比安静地躺在深谷之中，既是曾经灾害的记录者，也成为一道美丽的风景。

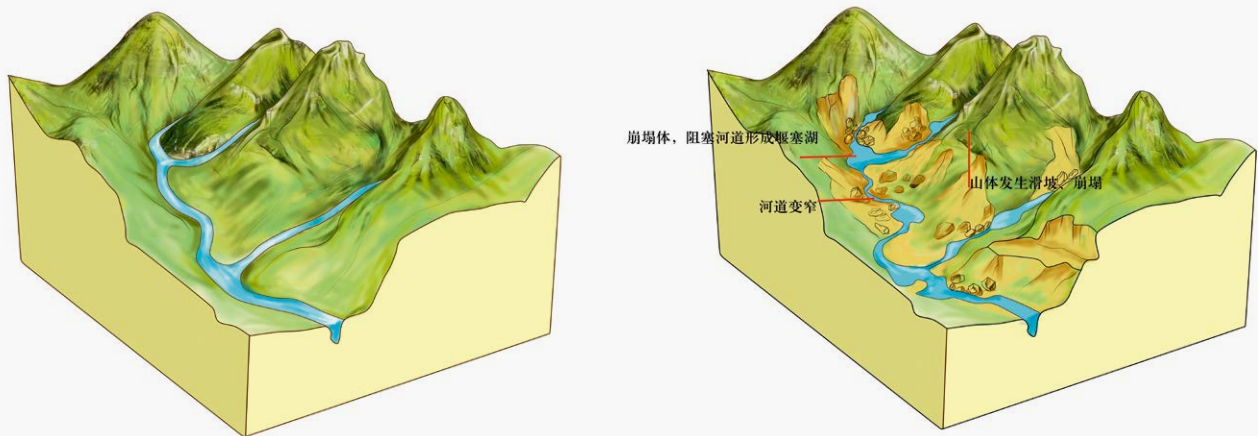
## 叠溪—松坪沟

叠溪，又称西陵，汉武帝在此设置蚕陵县，一

直是历朝的边防重镇，与松州、茂州同为唐朝抗击吐蕃的前哨阵地。这里还是连接北方丝绸之路与南方丝绸之路的河南道上要津，是松茂古道上的重镇。

这座古城，连同那幽远、神秘的文化，于1933年的7.5级地震中瞬间消失。叠溪大地震，形成了中国保存最完整、最典型的地震遗迹，在世界范围内也极为罕见。沿岷江及其多条支流形成了串珠状的地震堰塞湖崩塌-滑坡群、地裂缝及地震断层带、叠溪故城及羌寨遗址等地震遗迹。

这次地震，使叠溪城及附近21个村寨覆没，叠溪古城南移40~60米、下陷280~300米，6865人瞬间失去生命。在X度震中区内形成了10余个地震堰塞湖，保留至今的仍有8个。它们是位于岷江上的大海子、小海子（叠溪海子），位于其支流——松坪沟内的上、下白腊寨海子，上、下水磨沟海子，公棚海子以及鱼儿寨海子。地震时在岷江的银瓶崖、大桥、叠溪（小桥）三处峡谷段形成了三大堰坝，随后三个堰坝连成一片，在岷江峡谷中形成一片平湖，湖面逶迤约12千米，最宽处约2千米，震后45天，

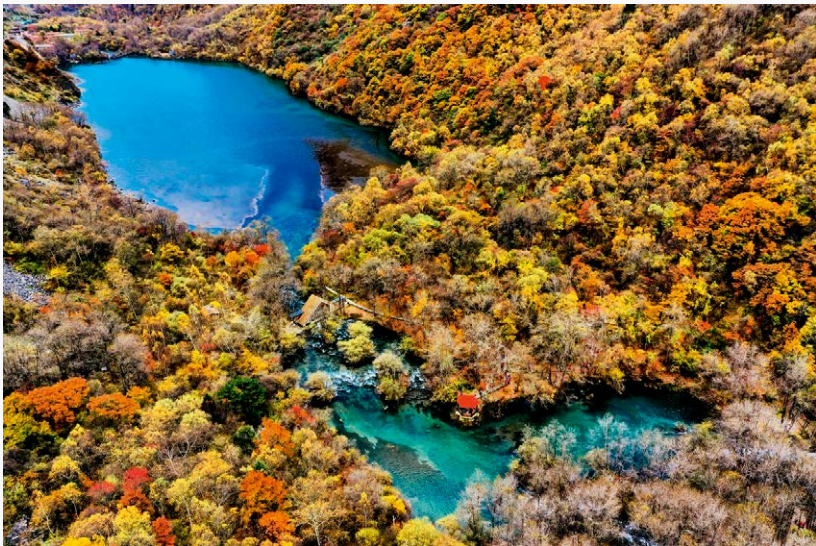


＞ 叠溪地震前的松坪沟 杨金山 / 绘

＞ 叠溪地震后的松坪沟 杨金山 / 绘

叠溪堰坝突然溃决，积水倾湖涌出，波涛汹涌、吼声震天、长驱直下，使茂县、汶川、灌县沿江两岸村镇之农舍、田地、粮食、财物等被席卷一空，人员及牲畜伤亡惨重，就连都江堰的鱼嘴及飞沙堰也遭到破坏。如今，这里仍是世界上保存较为完整的地震破坏遗址之一，堪称九环线上之一绝。

叠溪海子实际上就是岷江主流的一段，是地震形成的堰塞湖。湖面仅宽约1千米，但却长达10千米，海子最深处有98米，平均深82米。海子由上、下两个接连而成，形如豆荚。周围青山环抱，湖岸翠草丛生，湖水碧波荡漾，景色优美迷人。1986年6月15日海子再次决口，1200名游客被困。如果天气晴朗，透过清澈的湖水，还能清楚看到当年塌入水底的城墙、拱顶和街道。



＞ 松坪沟地震堰塞湖鸟瞰图 图片来源：图虫创意

在叠溪古镇遗址区，至今还可以看到残留的东城门、城隍庙的石碑石柱、火药局的火药碾、唯一保留的一段城墙和刻有“蚕陵重镇”的巨石、地震中裂开的樊梨花点将台，以及阶梯状垮塌形成的梭梭寨遗迹等，使这里成为世界上保留最完整的地震遗址之一。松坪沟发源于日多沃山之鲁兹郎古，全长39千米，以公棚海子、水磨沟、白腊寨海子为核心景区，距叠溪地震遗址12千米。松坪沟以串珠状的地震堰塞湖为其特色，主要有白石海、墨海、上下白腊海、长海、鱼儿寨等6个海子。

### 雷波马湖

马湖又称龙马湖，彝语“哈琅署火”，是与邛海、泸沽湖齐名的四川第三大天然深水湖，距雷波县城47千米。马湖，相传古人以牝马系湖岸，湖中龙出，与之交后产异马，因而得名。海

拔1100米，长5.63千米，宽1.3千米，最宽处2.3千米，水域面积7.24平方千米，蓄水量4.81亿立方米，平均水深66米，最深处134米，是我国已知的第四大深水湖泊，也是国内面积最大、世界罕见的地震堰塞湖。

马湖为高山湖泊，属金沙江支流，南有三条小溪流入湖区，流域面积106平方千米，整个流域呈南北长12千米、东西宽8.5千米的叶面扇形，南、北、东三面低，西面高，主要溪流有额子沟、东部沟、西部沟三条河流，其中东部沟水量最大，额子沟次之，西部沟最小。马湖为一完整独立的水文单元，湖水的补给主要是大气降水，湖水排泄通过地下径流由南往北排泄，湖泊底部岩石组成隔水性良好，这也是马湖之水能汇聚于此的原因。

位于峡谷之中的马湖三面环山，金沙江从其东侧咆哮而过，风光秀丽。马湖在平面上如一弯梳月，湖区港湾深幽，湖岸曲折多变，湖底岩层光滑细腻，湖水盈盈，清澈透明，共有10个大的港湾，3个小岛。在其周围分布有龙湖溶洞、大海包（金龟戏水）、海马石、母猪卧崖、鹅公飞渡、五马归槽、大梳月、天门雄陈、蓝蛇撑龟、金海山卧佛、猴子岩、诸葛亮点将台等数十个景点。其中还有一个离岛——金龟岛和一个半岛——双海包，岛上有全国唯一的彝族寺庙——孟获殿。



＞ 马湖小岛静幽幽 杨建 / 摄

马湖四季皆美。春天，碧波荡漾，两岸桃花梨，各种杜鹃争奇斗艳；夏天，碧水蓝天，青山叠翠；秋天，湖畔稻花飘香，湖周群山尽染；冬天，四周雪海茫茫，周天寒彻，而马湖却仍绿水涟漪，像一颗镶嵌在白玉上的蓝宝石。

马湖的成因，历来多有不同解释。有人认为是距今200万年以来的第四纪冰川消融，冰碛石块堆积成堤，滞水而成的冰川堰塞湖；有人认为是岩溶塌陷形成的岩溶湖泊；还有人根据马湖所在地区的构造发育状况，判断是构造断陷形成的构造断陷湖。但近年来，有不少地质专家根据马湖的地质背景、堤坝、马湖四周的堆积物形态及特征，以及马湖的分布形态与特征，从而推断马湖为地震造成的山体崩塌、堵塞河道形成的构造地震堰塞湖泊。

马湖位于凉山断块活动断裂构造区的南侧，新构造活动较强烈。活动断裂有老营盘断裂、羿子坝断裂。这两条断裂在历史上曾形成多次地震，如1216年3月17日便发生过7.0级地震。史料记载，这次地震曾造成“马湖夷界山崩八十里，江水不通”。那么马湖是不是这次地震形成的呢？答案是否定的。因为早在2000年前，马湖和璜琅均多次置县设府，是雷波县境内历史最悠久、文化最发达、位置最为重要的古镇。史料中早有“西汉时马湖为临池潜，湖水潜流入金沙江”这样的文字记载。从而说明在西汉时期，璜琅河断流堰塞的马湖业已存在，而1216年的马湖地震却发生于1300年之后。马湖形成时代似乎难以确定。好在马湖湖堤和四周广泛分布的地震堆积为我们



马湖秀色 杨建/摄

揭开谜底提供了依据，地质学家们通过对滑坡堆积体成分、形状的研究，最终确定马湖崩滑体为一组史前古崩滑体群，形成于中更新世早期至晚更新世早期之间的数次大规模崩滑，从东到西先后曾发生5次崩滑，这5次崩滑产生的巨大崩滑堆积物堰塞了古璜琅河，从而形成了马湖。其中，最晚一次崩滑堰塞距今已11万年了。

### 唐家山堰塞湖

唐家山位于北川羌族自治县境内，其堰塞坝位于北川老县城曲山镇上游4千米处。2008年5月12日发生的汶川大地震造成唐家山大量山体崩塌，两处相

邻的巨大滑坡体夹杂巨石、泥土冲向湔江河道，形成巨大的堰塞湖。堰塞坝体长803米，宽611米，高82.65~124.4米，方量约2 037万立方米，上、下游水位差约60米。

“5·12”大地震在四川境内形成了132处堰塞湖，其中唐家山堰塞湖是危险等级最高、潜在威胁最大的一个。对这个瞬间形成的天然“悬湖”，要不要处理？如何处理？成为当时全球高度关注的焦点。但人们关于地震堰塞湖的痛苦记忆很快帮助我们下定了决心。据资料记载，1786年四川康定地震、1933年四川叠溪地震，均形成过堰塞湖。堰塞湖的溃决，致使下游死亡人数是地震死亡人数的数倍。而据科

学研究表明，21%的堰塞坝在形成后1天内溃决，48%在10天内溃决，78%在6个月内溃决，88%在1年内溃决。对于唐家山堰塞湖，如不进行人工干预，其一旦溃决，破坏力将超过历史悲剧而创造新的灾难记录。

于是，一场史无前例的世纪大抢险随即展开。从5月26日开始，数十台推土机、挖掘机，以及其他重型机械，通过1架从俄罗斯租来的“米—26”直升飞机和5架“米—17”直升飞机吊运至坝体，同时到来的还有数千名武警水电官兵。经过近1个月艰苦卓绝的奋战，一条长约500米、宽约50米、深12米的泄洪渠宣告完工。6月7日，这条泄流渠开始向外排水。6月10日

泄流渠流量迅速增加，宏大的浊流，携裹着泥沙，奔腾而出，气势磅礴，势不可挡。悬在下游灾区200多万人民头上的悬湖危机解除，唐家山堰塞湖创造了世界抢险救灾史的奇迹。时任国务院总理温家宝无比深情地说：“特大地震灾害以后，次生地质灾害仍然威胁着人民生命财产安全，特别是悬在人们头顶的这个唐家山堰塞湖。采取工程排险与人员转移避险的方式来解决堰塞湖隐患，这在我国抗震历史上是前所未有的。”

当一切危机过去，唐家山堰塞湖静静地躺在群山之中，平静而安祥。2011年，由于水位下降，曾淹没在水下的漩坪场镇在三年之后第一次重现天日，让人唏嘘不已。

有一段时间内，关于这个大型堰塞湖是挖除还是保留曾引起不同争议。在经过多方论证后，最终决定保留堰塞湖，并将其与北川老县城地震遗址一起联合打造成景区。如今，四川省绵阳市成立的唐家山堰塞湖管理局已完成堰塞湖左岸裂缝、右岸滑坡的治理，堰塞湖泄流明渠、唐家山

大型滑坡体应急治理和禹里乡防洪堤等工程，以及人行索桥、应急抢险公路等配套工程也已完成，昔日的“水魔”正在成为美丽的家园和留存有“5·12”特大地震灾难记忆、传承着羌族悠久的人文历史与灿烂的民族文化、记载了伟大的抗震救灾精神和无疆大爱文化的秀美景区。

作者单位 / 四川省地质调查  
研究院院属物探队

（本文编辑：陈慧）



霞蔚丹心 杨建/摄