

编者按 水是文明最初的源流。如何与水共生,考验着一个文明的智慧。截至2025年,中国的世界灌溉工程遗产已达42项,成为世界上灌溉工程遗产类型最丰富、分布最广泛、灌溉效益最突出的国家。即日起,本报推出中国的“世界灌溉工程遗产”系列报道,循着水脉的踪迹,向读者介绍这些灌溉工程背后的智慧。

2000多岁的都江堰依然“年轻”

——中国的“世界灌溉工程遗产”系列报道之一

□ 马爱梅

2025年12月5日,国家主席习近平在四川成都向法国总统马克龙介绍都江堰的历史和意义,指出都江堰水利工程是全世界迄今唯一仍在使用的古代水利工程。

都江堰水利工程位于四川省中部的岷江上,始建于公元前256年,由李冰主持修建。

成都平原西部,岷江由高山峡谷进入平原,地势陡降,致使水流湍急、河道摆动。流至四川省灌县一带,江面宽阔,水势浩大,易冲毁堤岸,泛滥成灾。上游携带的泥沙在此淤积,河床抬高,进一步加剧水患。

尤其在灌县城西南,玉垒山阻挡江水东流,每年夏秋洪水季节,常造成西涝东旱。这正是都江堰所处的地理背景。

李冰通过筑建鱼嘴、开凿宝瓶口、修筑飞沙堰,将岷江水引入平原腹地,用于防洪、航运和灌溉,让成都平原由“泽国”“赤盆”变为沃野千里的“天府之国”。

鱼嘴、宝瓶口、飞沙堰三大核心工程是如何分工协作、环环相扣,形成“分水一控流一排沙”完整治水系统的?

宝瓶口巧控水量

为了引岷江水东流,玉垒山被凿开了一个约12米宽的引水口,形状像瓶口,被称为“宝瓶口”。

宝瓶口是内江进入平原灌区的永

久性进水口门,起到“天然节制闸”的作用,无论岷江水势多大,经此进入平原的水流始终保持稳定,既保证了灌溉用水稳定供给,又约束了洪水。

江水流经宝瓶口,又分成许多大小沟渠河道,组成一个纵横交错的扇形水网,灌溉成都平原的千万亩农田。

鱼嘴“四六”分水

鱼嘴形分水堤前端如鱼头。其所处的河道右岸高、左岸低,外江宽而略浅,内江窄且较深,有利于自然分水,将岷江分为内江和外江。枯水季节,岷江流量较小,水较清,约六成水量入内江保证灌溉,约四成水流入外江。汛期岷江来水增大,分水比例逐渐变为外多内少,约六成水量携沙入外江泄洪排沙,四成洪水进入内江,实现“分四六,平潦旱”的动态平衡。

此外,“鱼嘴”既能缓冲水流冲击,又能透水滤沙,避免堤岸被洪水冲垮。

飞沙堰泄洪排沙

为了进一步控制流入宝瓶口的水量,在鱼嘴分水堤尾部,还建有泄洪排沙工程飞沙堰,这是整个治水系统的安全阀。

岷江水流经鱼嘴分流后,经内江水流冲至宝瓶口。由于宝瓶口宽度有限,会约束水流,抬升内江水位。当水位超过飞沙堰的堰顶高度时,多余的水便会

漫过飞沙堰,向外江泄洪,避免灌区被淹。

此外,飞沙堰还有排沙的功能。

内江在虎头岩处形成了一个朝向外江的弯道,水流进入弯道受到离心力的作用,表层清水向凹岸,即宝瓶口方向汇集,底层大量含沙的水流会向飞沙堰方向奔涌,有少量泥沙在凤栖窝堆积。这种水流分层加上漫堰的流速差,会在飞沙堰附近形成强烈的螺旋状漩涡。漩涡的旋转力会产生一个向下、向外的合力,将江水中的卵石、泥沙等重物“甩”出水面,顺着漫堰的水流冲入外江,从而解决了水利工程中泥沙淤积的世界性难题。

据史料和实测数据,飞沙堰借助漩涡作用,能将进入内江的80%以上的泥沙和卵石排走,极大减轻了宝瓶口和灌区渠的淤积压力。

“六字诀”指导岁修

都江堰屹立两千余年,与每年枯水期的修整,即岁修,也分不开。

李冰在内江中埋入石犀(明代后改埋“卧铁”),作为岁修时淘挖泥沙的深度标准。岁修的原则是“深淘滩,低作堰”。

“深淘滩”是指要淘到足够的深度,以见到卧铁为准。淘浅了内江过流能力不足,淘得太深会影响飞沙堰泄洪。

“低作堰”是指飞沙堰不能建得太高。太高会影响飞沙堰泄洪,太低则影

响宝瓶口引水。

如今,“六字诀”在内江东岸二王庙的石壁上仍清晰可见。

“八字格言”指导治水

作为都江堰的治水格言,“遇弯截角”“逢正抽心”也被刻在了二王庙的墙壁上。

“遇弯截角”是指遇河流弯道,要在凸岸淘挖河滩,截去锐角,使弯道水流变得顺直,减轻水流对河岸的冲刷。

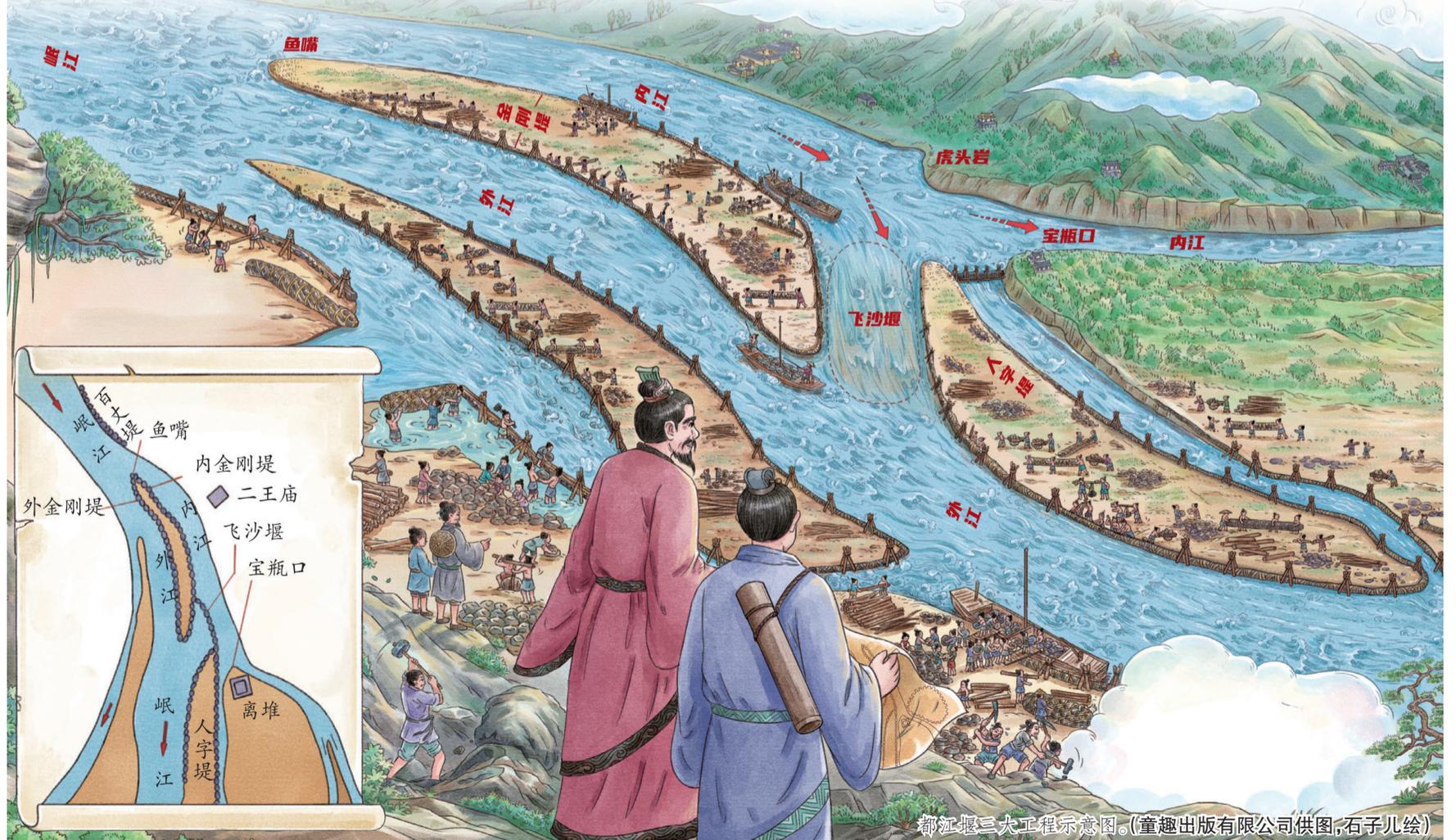
“逢正抽心”是指遇到顺直河段的中心淤滩,应当从中间疏浚河槽,使水归中流,减少对两岸的冲刷。

经历了不断建设与修复,都江堰灌溉区的有效灌溉面积不断扩大——从新中国成立之初的286万亩,增长至2025年的1165万亩,覆盖四川省的8市41个县(市、区),服务超3000万人口,成为我国三个特大型灌区之一。

除了传统的灌溉、防洪功能外,都江堰目前还承担着向灌区输送生态用水的任务,通过实施水系连通、河道整治和湿地修复等工程,向重要河流、湖泊生态补水,显著改善区域水生态环境。

这座始建于2000多年前的古代水利工程如今依然“年轻”。

(作者系中国科普作家协会工业科普创作专委会主任、水利部水情教育专家)



都江堰三大工程示意图。(童趣出版有限公司供图,石子儿绘)