

世界上第一条越岭人工运河,早在两千多年前就是“水上高速公路”

# 灵渠竟使水往高处流

——中国的“世界灌溉工程遗产”系列报道之二

□ 马爱梅

春节期间,灵渠景区张灯结彩、游人如织,为古老运河增添了热闹喜庆的节日氛围。

灵渠位于广西壮族自治区兴安县境内,是世界上第一条越岭人工运河,可让船只“穿山越岭”,也是2000多年前的“水上高速公路”。它连接湘江与漓江,贯通了长江、珠江两大水系。

2018年,灵渠入选世界灌溉工程遗产名录,被称为“中国技术和工程能力的精美典范”。如今,这条古老运河仍在发挥作用。

## 灵渠选址极具匠心

流经广西的漓江,与流经湖南的湘江,一南一北,流向相背,却有着相距不远的发源地,水位差不大,分水岭也不高。这为两大水系的连通提供了天然便利。

于是,古代工匠在两江最近处开凿一条人工河——灵渠,成功连通湘江与漓江。

灵渠总长约37公里,平均宽10余米,平均深1.5米,主体工程包括铧(huá)嘴、大天平、小天平、南渠、北渠等。这些工程分工协作、相辅相成,共同构成了灵渠完整的水利系统,使灵渠成为与都江堰、郑国渠齐名的秦朝三大水利工程。

## 铧嘴将湘江一分为二

铧嘴是灵渠渠首的分水堤,因其形似犁铧而得名。铧嘴后接

两条长堤——北堤稍长,称“大天平”,南堤稍短,称“小天平”,三者组建成“人字形”拦河坝。

铧嘴前端直指湘江上游,将水流一劈为二。三分水被小天平抬高后经南渠注入漓江,七分水顺大天平回流到湘江。

## 大小天平巧妙平衡水量

更巧妙的是,大小天平均采用内高外低的斜面设计,坝顶低于两侧河岸。这种设计能够利用斜面减压、分散水流,有效保障洪水来袭时坝体的安全。

在洪水季节,大小天平还能将多余的水自坝顶溢流排入下游湘江故道,使流入南渠和北渠的流量保持在安全限度内。

灵渠石堤建造工艺极为精湛。堤顶用大块青石平砌,石块间凿出燕尾槽,以铁码扣紧,牢固不散。外侧滚水坡面用长片石竖砌,纹路如同鱼鳞,既减冲耐磨,又便于泄水,历经千年而不毁。

## 灵渠分南渠北渠

南渠全长33.15公里,向西汇入漓江,是航运与引水的主干渠。北渠则向北迂回,重入湘江,全长3.25公里,依傍湘江故道。

由于湘江上段坡陡流急,不宜航行,故修建了北渠,以降低坡度、平缓水势。北渠蜿蜒曲折,使湘江坡降由3.75%降至1.7%,便于行船。

南渠为了降低渠道比降(渠道上下游两点之间的垂直落差与水平距离的比值),也采用多个连续弯曲的“S”形渠段,以解决水流落差和流速问题。这是世界上现存最早的弯道代闸技术实例。

## “三七分水”天然形成

南渠与北渠“湘七漓三”的分流比例,与这两条渠的开凿条件密切相关。

南渠上游十多公里的渠道,开凿于坚硬的石灰岩中,施工难度极大,导致渠窄水浅,只能容纳三成水流。而北渠迂回曲折于小冲积平原之间,开凿相对容易,渠宽水深,可容纳七成水流。

也有专家认为,这一分水比例由南渠、北渠的过水断面、水流速度,以及铧嘴位置、大小天平长度等多种因素综合决定的。

## 陡门:世界最早的“船闸”

枯水期,水量无法灌满两条水渠,船只无法通航。为了保障通航,古代工匠设立了陡门,用于抬高水位、蓄水行船。

当南渠通航时,只需关闭北渠陡门,水就会汇入南渠。历史上,灵渠最多设有36座陡门,其中南渠31座、北渠5座,减缓了渠的落差,使水往高处流。

这是世界最早的多级船闸的雏形,功能与现代梯级船闸相似。这种智慧设计,比西方类似

船闸早使用1600多年,被世界大坝委员会专家称赞:“陡门是世界船闸之父。”

灵渠凿通后,连通了整个中国的水运网,成为连接中原和岭南的重要商贸通道,是南北往来的交通大动脉。自此,中原人口沿运河不断迁入,加速了民族融合、经济发展与文化交流。

而随着湘桂公路和湘桂铁路相继通车,灵渠的水运功能逐渐弱化,但至今依旧灌溉着周边6.5万亩农田,在排洪、生态补水、旅游等方面仍发挥着作用。

特别是,依托文化遗产价值,灵渠在旅游领域正焕发新活力。

(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)

## 相关链接

### 灵渠因战争而修建

秦始皇统一六国后,发兵岭南,南征百越。由于山高路险,交通不便,军需运输困难,补给不足,大军迟迟难以推进。秦始皇遂命史禄负责凿建一条人工运河即灵渠,以便于粮草运输。灵渠工程历时5年,于公元前214年建成,大批粮草经水路运到主战场,当年秦兵就攻克岭南,随即设桂林、象郡、南海三郡,将如今广东、广西、海南等广大地域纳入秦帝国。



图片由石子儿绘,童趣出版有限公司授权使用,选自图书《伟大的中国智慧:世界灌溉工程遗产》。