清污分流　助力美丽河湖建设

“早上晨练的人多了,游乐的居民也多了,不少鸟类也过来栖息,工作、生活环境大大改善了,这让百姓的幸福感越来越强。”家住在武汉汤湖边上的杨先生此刻正悠闲的走在汤湖边,习习的微风吹来惬意的时光。如今,越来越多的人走近这片静谧的湖水,远离城市的喧嚣,享受这方净土。

地处古云梦泽,坐拥长江汉水的汤湖,曾几何时,汤湖水曾一度黑臭污染严重,水质达到劣Ⅴ类。是什么让汤湖旧貌换新颜,重现碧波荡漾,鱼翔浅底的好风光?武汉圣禹排水系统有限公司董事长李习洪给出的答案是:“这得益于武汉圣禹排水系统有限公司(以下简称“圣禹”)与中国环境科学研究院水生态环境研究所(以下简称“中国环科院水所”)共同研发、创新性提出的第四代排水系统——清污分流。即从源头开始,把城市的工业废水、生活污水和初期雨水分离出来,处理后排放;把相对较干净的雨水等排入自然水体,减少城市对自然水体的污染。”

在过去的半年时间里,汤湖如何从又黑又臭的劣Ⅴ类水体转变为干净清澈的Ⅳ类水体?记者日前走近汤湖,感受武汉这一新晋网红打卡地的凤凰涅槃。

关注一:“清污分流”能够完美解决城市的工业废水、生活污水和初期雨水对水环境的污染问题,彻底改善水环境

改革开放前,中国基本上是第一代直排合流制系统。改革开放后,中国开始大范围兴建污水处理厂,增加了截流井,把旱流污水截流到污水处理厂,这就是第二代截流合流制。世纪之交,新建道路和城区开始实行第三代雨污分流制。

从直排合流制、截流合流制再到雨污分流制,伴随着经济的高速发展和城市化的不断推进,城市排水系统也在不断演进中。但是,我们不得不面对这样一个事实:“三代排水系统仍然无法从根本上解决工业废水、生活污水和初期雨水进入自然水体的问题。”李习洪说。

第一代直排合流制的排水系统是污水和雨水直接排入自然水体,导致自然水体被严重污染;第二代截流合流制排水系统存在雨污合流的问题,降雨时溢流污染严重;后期较干净的雨水也会被截至污水系统,降低污水处理厂进水浓度。同时,自然水体倒灌至截流井并进入污水系统,降低污水处理厂进水浓度,大大增加了污水处理厂的负荷;第三代雨污分流制排水系统存在错接、混接的问题,也解决不了面源污染的问题。

中国幅员辽阔,降雨特点千差万别,因此黑臭水体治理难度和复杂程度远超其他任何国家,一些地方为治水投入巨资却收效甚微。

“这不奇怪,德国、美国也经历了10年摸索、40年治理的漫长过程。”李习洪强调说,“治水必须要抓住控源截污这个‘牛鼻子’”。中国经历了三代排水系统,水环境依然没有得到改善的根本原因是无法把工业废水、生活污水和初期雨水精准地截进污水系统,不让它们进入自然水体。

李习洪带领圣禹研发人员赴全球考察,发现德国、美国治水技术最为先进,公司随即在这两个国家设立研发中心。但是,中国水环境与国外千差万别,照搬照抄难免水土不服,在吸收美国LID环境治理技术和德国调蓄技术的基础上,圣禹联合中国环科院水所展开了针对中国水环境治理技术的研究,根据中国的降雨特点、人文特点及人口密集特点,结合中国城市排水系统现状和现有管网条件,率先提出了以第四代排水系统-清污分流为核心的水环境综合治理系统解决方案。

“该系统既能实现清水与污水的分流,保证污水全收集,又能保障城市防洪排涝安全,还能恢复自然水体生态功能。”李习洪介绍说,这里所说的清水指的是较干净的中后期雨水,而污水指的是工业废水、生活污水和初期雨水的统称。清污分流系统治理方案在现有管网条件下,对排水系统进行升级改造,其核心是智能分流、精准截污、削峰调蓄、智慧水务,实现真正的清污分流,将进入自然水体的污染物控制在自然水体能够自我修复的可承受范围之内,从而实现自然水体的长治久清。

从武汉纱帽河到成都驿马河,从南京秦淮河到长沙圭塘河,从吉林新凯河到钦州黄晚沟……圣禹不仅吸收了欧美50年成功治水理念和经验,还拥有国内400余项水环境治理项目的成功经验。

这就是为什么汤湖能在短短6个月的治理时间内,在不换水、不转移污染的条件下,依然经受住了武汉雨季的考验,水质越来越好的真正原因。

关注二:“清污分流”能够适应不同的降雨特点以及不同管网条件,能够适应中国人口密度大和城市居民生活习惯,为改善水环境奠定了坚实的技术基础

日前,记者走进圣禹,对第四代排水系统—清污分流的技术核心一探究竟。

在圣禹中控室旁的示范调蓄池,模拟着各种智能装置的工作场景:水力自动闸门利用水力启闭闸门,不需要人力、电力,使闸门前的水位保持恒定;水平自清洗格栅分别装在调蓄池的进水口及溢流堰的出水口,拦截进入调蓄池和向自然水体排放的水中的漂浮物和悬浮物;智能喷射器可以对池中污水进行搅拌,使池底淤泥悬浮起来,然后进行抽排;最大流量限流闸门则可控制排水管网的污水进入污水处理厂的最大流量……

从智能柔性分流井到液动下开式堰门再到智能调蓄池,这些微缩示范工程集成和展示了圣禹在排水行业智能装备领域的诸多专利技术。圣禹成立至今已在研发上投入资金超亿元,拥有德国顶级水环境专家、美国LID专家等100多人的研发团队,中国排水行业顶级专家任南琪院士在圣禹设立了院士工作站。圣禹还与中国环境科学研究院等多家科研院所及高校签订了战略合作协议,在水环境治理技术研发以及智慧排水等领域进行深度合作。根据国家知识产权局专利局的报告显示,城市排水系统全球专利申请人,圣禹以684件排名第一。截至到2021年6月,圣禹已经申请了1180余项排水行业专利技术,占中国排水行业专利的90%左右,成为名副其实的治水“专利大王”。

同时,圣禹先后参与了住房城乡建设部颁布的《城市黑臭水体整治——排污口、管道及检查井治理技术指南》《截流井设计规程》等技术指南、规程的编写工作。正在编写的标准还有:《多功能清污分流井技术规程》《液动下开式堰门》《智能喷射器》等。

在此前举办的中德美国际雨水治理研讨会上,国际专家评价:圣禹和中国环科院水所开创的清污分流系统治理方案,能够适应不同的降雨特点以及不同管网条件,能够适应中国人口密度大和城市居民生活习惯,为改善水环境奠定了坚实的技术基础。

第四代排水系统-清污分流是集前期的方案设计、中期的污水收集系统清污分流改造、原位水生态构建和后期的智慧排水四位一体的综合性系统。李习洪解释到,清污分流系统实际上包含了两个维度的“四位一体”,一个是指包含了源头及管网、排口、水体、运维四位于一体的治水技术系统,另一个是指由一个主体来统筹包含方案设计、管网改造、水生态修复、运维管理四位于一体的工程项目管理系统。中国的水环境治理事业相较于国外起步比较晚,尚处于摸索阶段,行业中普遍存在着治水不治岸、治排口不治源头等治标不治本、治点不治面的现象,圣禹却始终坚持全局考虑,坚持系统治理,坚持长远发展,别开生面地走出了一条水环境治理的康庄大道。正是在这样的系统治理理念和技术的支撑下,圣禹的项目才得以在全国各地落地生根,开花结果,汤湖流域的成功治理同样是运用了清污分流这一治水体系的成果。

如今的汤湖,碧波万倾、野鸭成群、游人如织,成为武汉市民的网红打卡地。望着水草丰美的汤湖,李习洪介绍说,能让汤湖在短时间内变清,在加强源头管控的同时,还加强了原位水生态构建。

“圣禹独家和中国环科院水所经过研究后发现,不是所有的水环境治理项目都需要进行物理清淤。传统的物理清淤不仅耗费人力、物力、财力,清理出来的淤泥如何处理也是一大难题,圣禹和中国环境科学研究院共同提出无需进行物理清淤而是采用生态清淤的方式来消减底泥淤积厚度,每年可以减少底泥淤积厚度2—5厘米。”李习洪解释说,利用生态系统原理构建“水生植物—微生物群落—水生动物—基质”整体协调、自我维持、自我演替的可以良性循环的健康水生态系统,使受损伤水体恢复自然属性。包括生态清淤、生境营造、生态构建、运营维护在内的原位水生态构建,可以实现主要指标满足地表水Ⅳ类标准,条件具备的情况下可以达到地表水Ⅲ类标准,透明度1.5米以上或清澈见底,沉水植物覆盖率60%以上的“草型清水常态水体”治理目标。

关注三:智慧排水可以对排水系统进行全天候、多方位的实时监测,并可将海量信息进行及时分析与处理,并做出相应的处理结果辅助决策支撑,动态实施“清污分流”

“井内液位1035毫米,井外液位135毫米,闸门开度0%……”4月28日上午10时49分,在位于武汉经开区的圣禹总部中控室,巨大的屏幕上出现南京46号智能分流井的三维系统图,这些数据是从500公里外的南京实时采集发回的。

南京在全国“第一个吃螃蟹”,采用了清污分流系统治理方案。圣禹给出的方案是“智能分流井+智能调蓄池”,通过对污水源头的小区和管网进行清污分流改造,智能分流井自动识别雨水污染程度,对污染较重的初期雨水进行收集调蓄,实现旱天污水不下河,雨天污水少溢流,雨水河水不倒灌,并全程采用智慧排水运维系统远程监控,实现截流、限流智能化控制,提高截污效果。李习洪回忆说,整个改造用了不到两个月时间,一周就见到效果,水体变清亮了。

这样的水环境治理项目,圣禹在全国已经参与了数百项。“得益于中国环科院水所强大的技术支持,所有的项目实时数据我们通过这个大屏都可以看到,还能查询到之前的所有数据和变化趋势。”李习洪调取出了长沙市雨花区圭塘河智能分流井的所有数据和数据变化趋势。

据了解,智慧排水是指通过无线网络、摄像头、水质传感器、位移传感器、液位计和雨量计等在线监测设备实时感知城市排水系统的运行状态,对排水系统进行全天候、多方位的实时监测,并可将海量信息进行及时分析与处理,做出相应的处理结果辅助决策建议。通过完善的预警、报警机制,能有效应对可能发生的城市内涝、水质污染、外力破坏等突发事件,实现排水系统的全面感知、高效管理、统一调度和智慧决策,能大幅降低排水系统管理运营成本,以更加精细和动态的方式管理排水系统,保障排水安全,实现污水治理的精准化。

工作人员向记者介绍说,智慧排水系统保存了所有运维项目的历史数据,包括雨情、水质、排水设施设备运行规律等,并通过管网勘测、管网检测布点、实地复勘等方式不断更新和补齐后台排水管网数据,构建污水治理模型,为水环境治理研究提供数据依据。

圣禹所有智能分流井及智能调蓄池等相关设施设备均可以接入智慧排水系统管理平台,集中进行远程监测、控制和运维。智慧排水系统可以实现电脑和手机终端登录管理,为实现“现场无人值守、控制中心少人值班”提供了强有力的技术支撑。而圣禹的智慧排水系统管理平台可以在不影响系统正常运行的情况下进行日常点检,对系统运行状况进行检测与故障报警。一旦出现故障,圣禹分布在全国的运维人员可以及时响应,快速处理。

圣禹智慧运维中心

黑臭在水里,根源在岸上,核心在管网,关键在排口。应该说,圣禹与中国环科院水所共同研发、革命性提出的清污分流双四位一体治水体系,开辟了水环境治理的先河,有别于传统的专业分包制,对项目进行整体统筹、统一管理和成本优化,权责主体清晰,更有利于达成水环境治理的目标。经过全国400余项水环境治理项目的实践验证,清污分流治水体系是能够真正实现长治久清的治水目标的,也是达成水生态文明的切实可行的必要手段。

保护生态环境,不能头痛医头、脚痛医脚。要提升生态系统质量和稳定性,坚持系统观念,从生态系统整体性出发,推进山水林田湖草沙一体化保护和修复,更加注重综合治理、系统治理、源头治理。要坚持精准治污、科学治污、依法治污,保持力度、延伸深度、拓宽广度,持续打好蓝天、碧水、净土保卫战。

目前,我国正处于打赢污染防治攻坚战的关键节点。要打赢这场战斗,就必须采用符合中国国情的中国方案。从国家生态环境部对清污分流治水体系的认可,到中国水协提质增效座谈会上达成的武汉共识,再到10月1日即将施行的新国家标准《GB50014-2021室外排水设计标准》,圣禹的技术被越来越多的人所认可,圣禹也一步步迈向中国水环境治理这个大舞台的中央。同时,随着越来越多的企业拥抱新技术,接受新变化,迎接新机遇,中国的水环境治理行业必将迎来新面貌、新格局。

刘晓星

智能分流井在汤湖项目中的施工安装现场

汤湖公园水清岸美,野鸭成群