

合流制溢流与雨水径流污染协同治理案例分享

第二设计院副院长 长江生态环境设计研究院院长 马宏伟

中国市政工程华北设计研究总院有限公司

CCTC 中国建科

中国水协青岛论坛专用

案例一 西瓜山黑臭水体综合治理

中国水协青年会专用

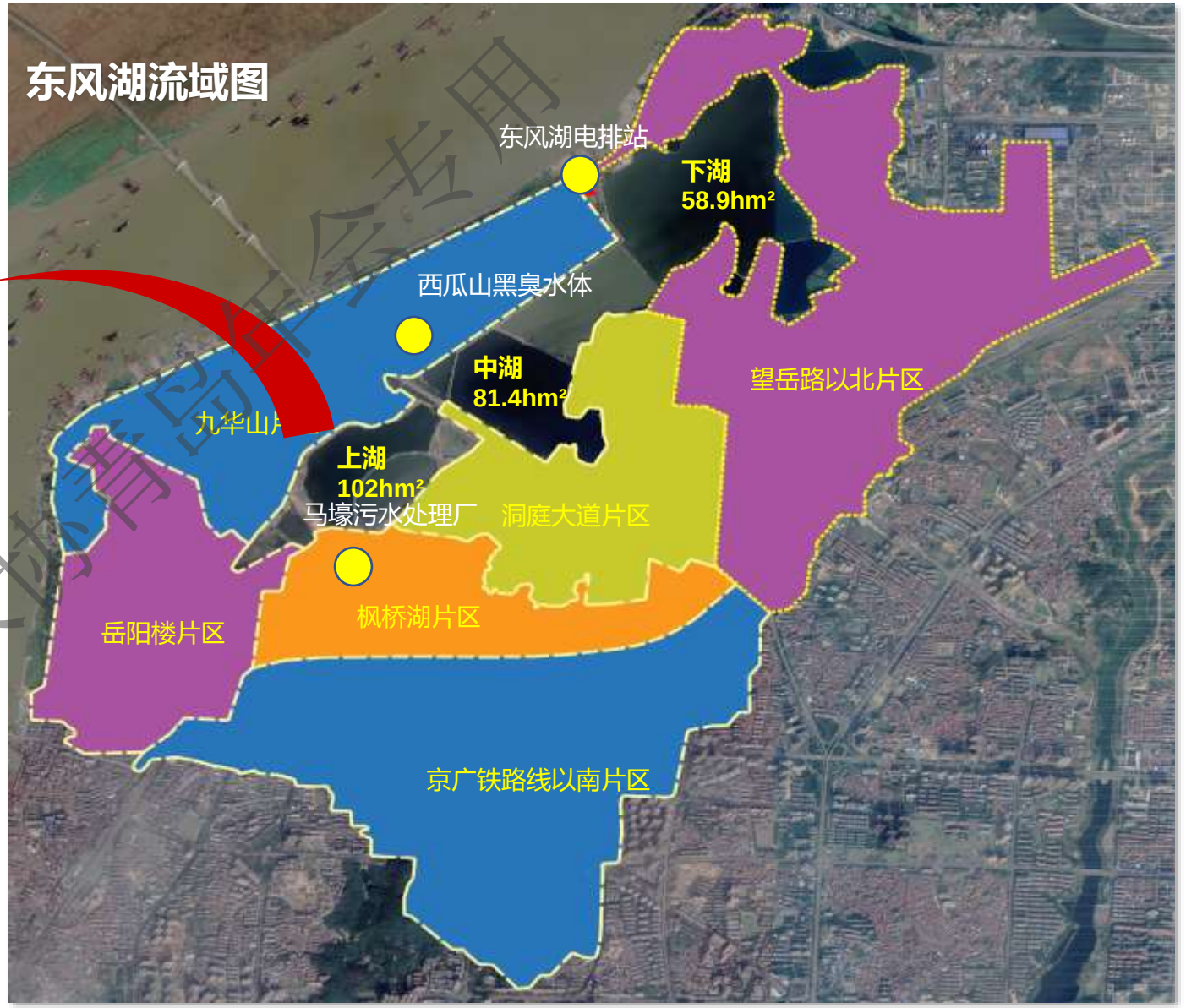
1 区域位置

东风湖流域面积：17.3km²，水面面积：2.42km²；分为6个子流域。

其中，九华山流域面积：2.29km²；

西瓜山黑臭水体流域面积：0.755km²，水面总面积19290m²。





中国水协青岛年会专用

2 黑臭现象

西瓜山明渠原为雨污合流制排水明渠，旱天城中村污水直排、雨天污水溢流是造成水质严重恶化的主因。

雨天雨水排出不畅，容易造成局部内涝。











中国水利水电出版社 版权所有 侵权必究

3 问题根源

- 污水直排

城中村污水直排沟渠。

- 上游区域未完全雨污分流

（1）道路未完全雨污分流

开发中路上游雨污分流工程未实施。

（2）小区未完全雨污分流

东湖社区、九华北门新区等小区雨污分流未实施。

- 下游雨水排放受阻

（1）西瓜山电排站前池被占压

（2）西瓜山明渠淤积严重



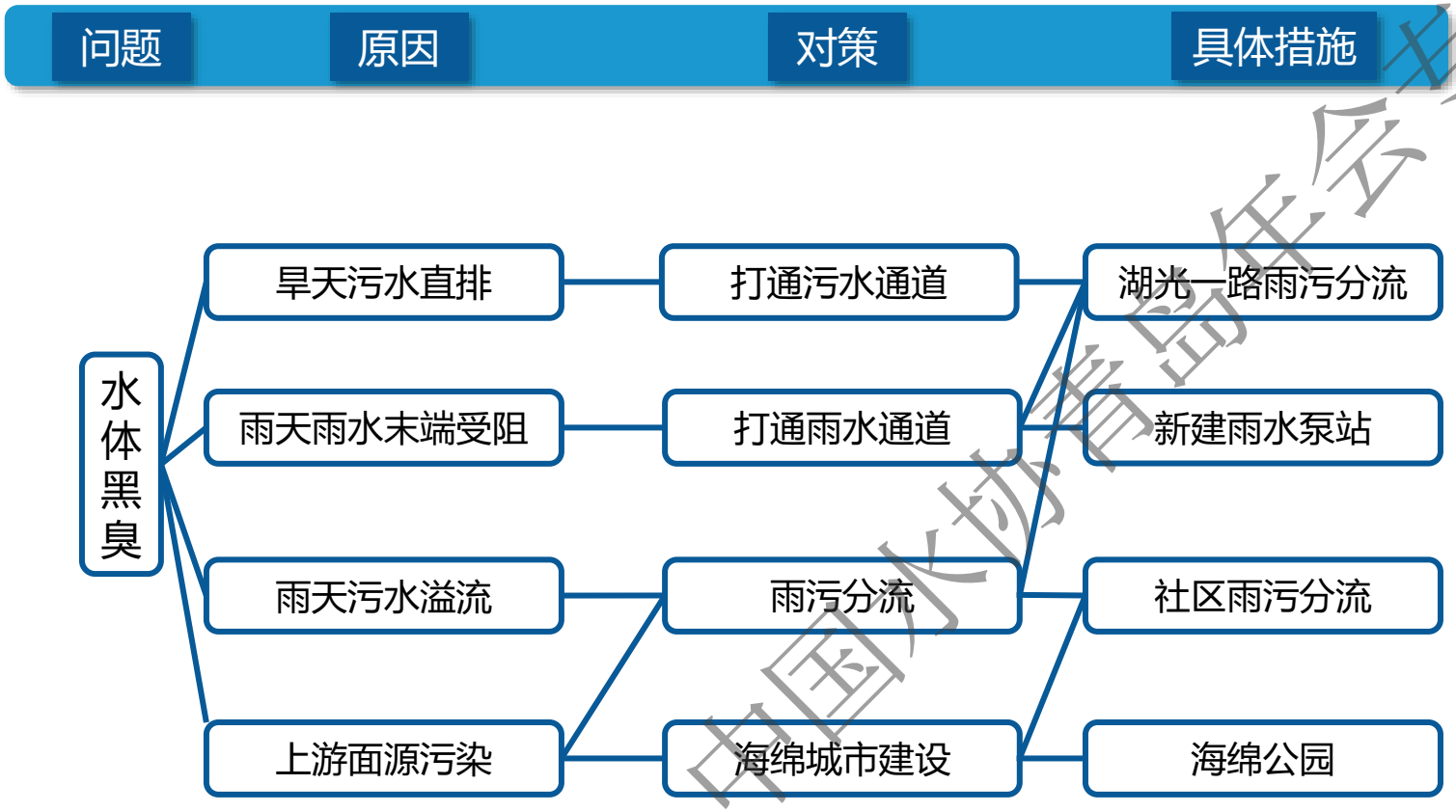






中国水协青岛年会专用

4 设计思路



第一，打通排水系统末端的污水、雨水排放出路，实现雨水入湖、污水入厂，彻底消除西瓜山黑臭水体

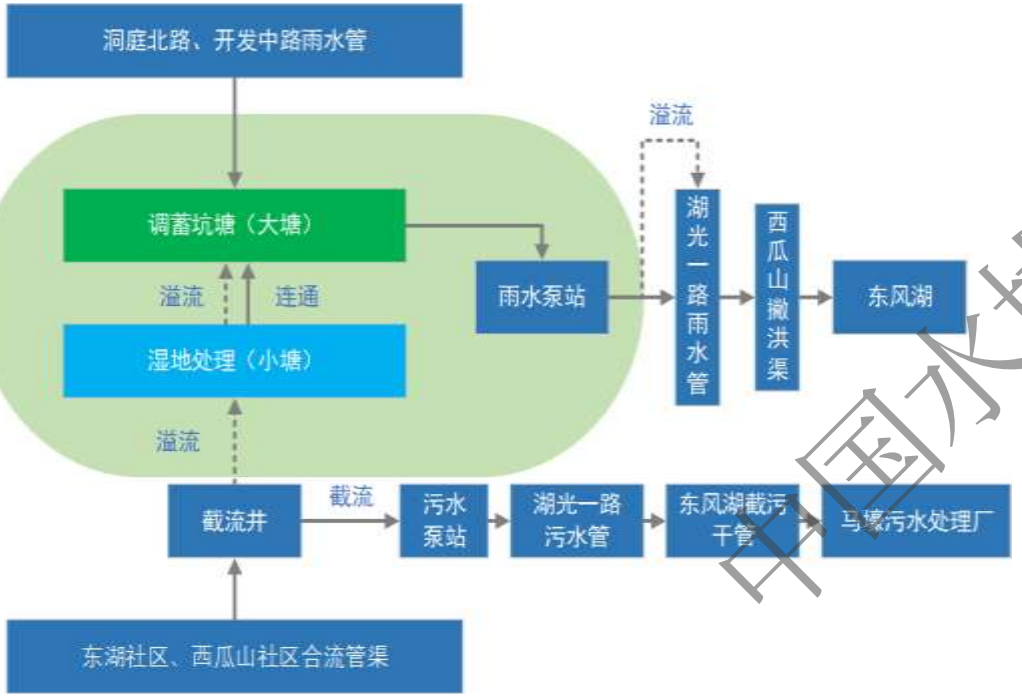
第二，贯彻低影响开发的海绵理念，利用现有荒地和坑塘，建设雨水调蓄塘和泵站，调蓄和净化雨水，在解决区域排涝问题的同时，实现雨水的资源化利用

第三，在雨水调蓄塘的基础上，打造湿地公园，为周边居民提供休闲娱乐场所。

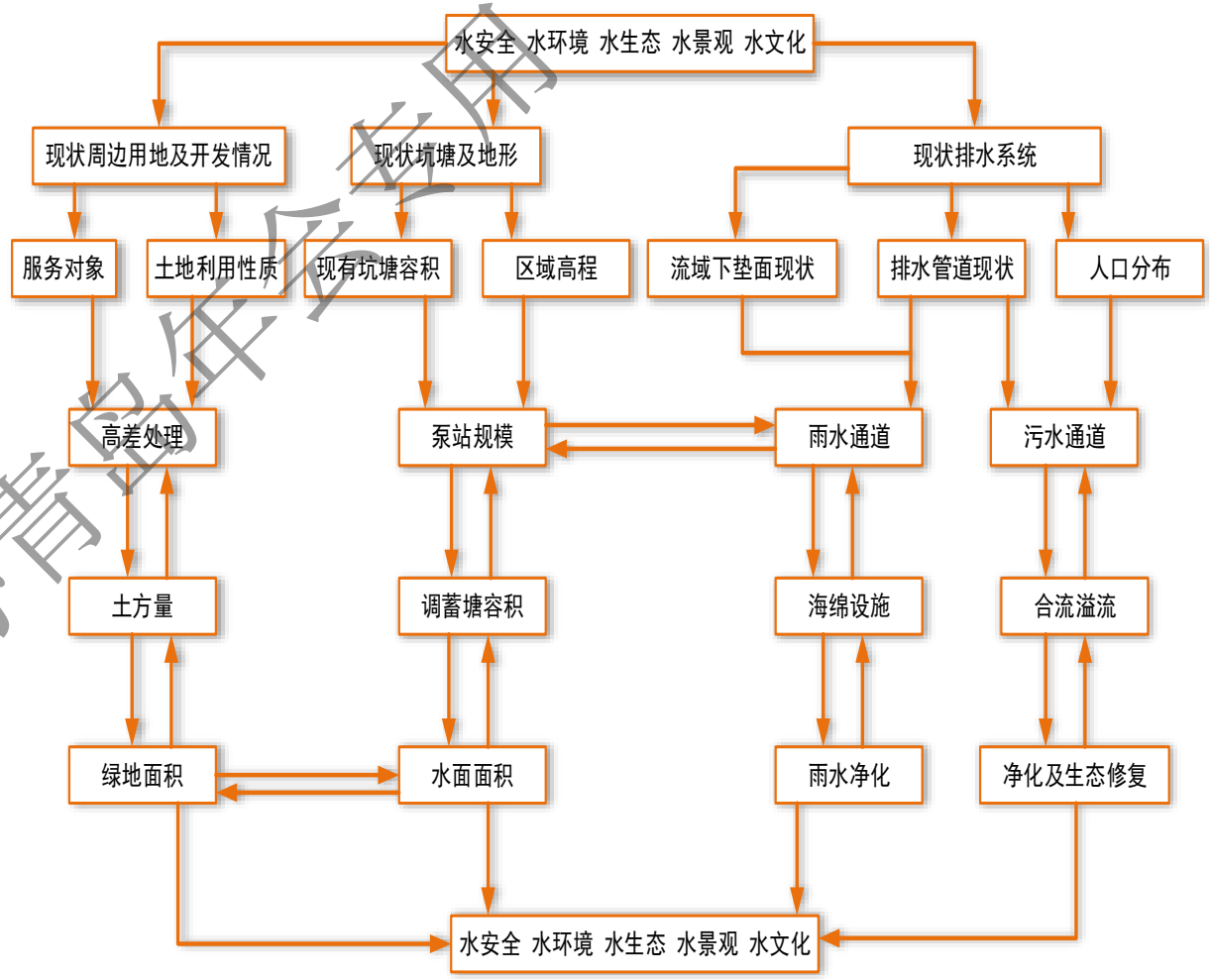
中国水协青岛年会专用

5 技术路线

- 以水安全、水环境、水生态、水景观和水文化这五水共治为基础。通过流域管网模拟，同时考虑用地面积和土方平衡，计算出了适宜的调蓄坑塘容积和雨水泵站规模。



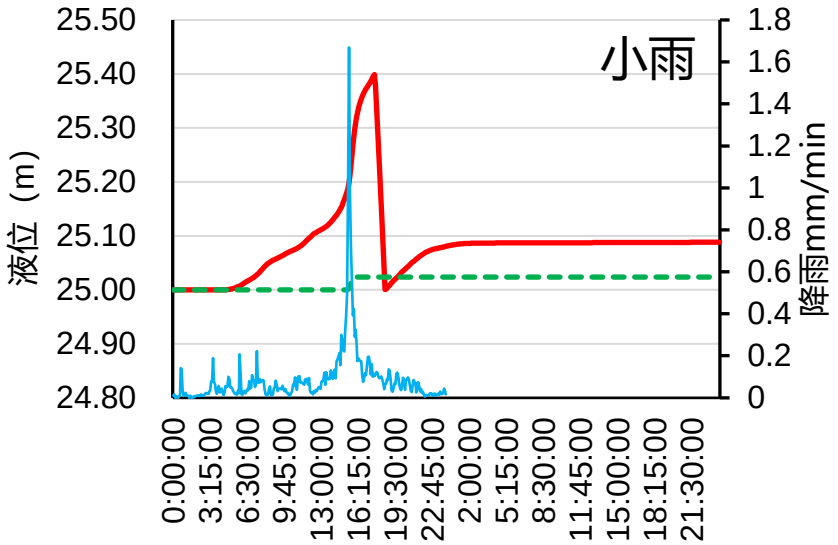
工艺流程图

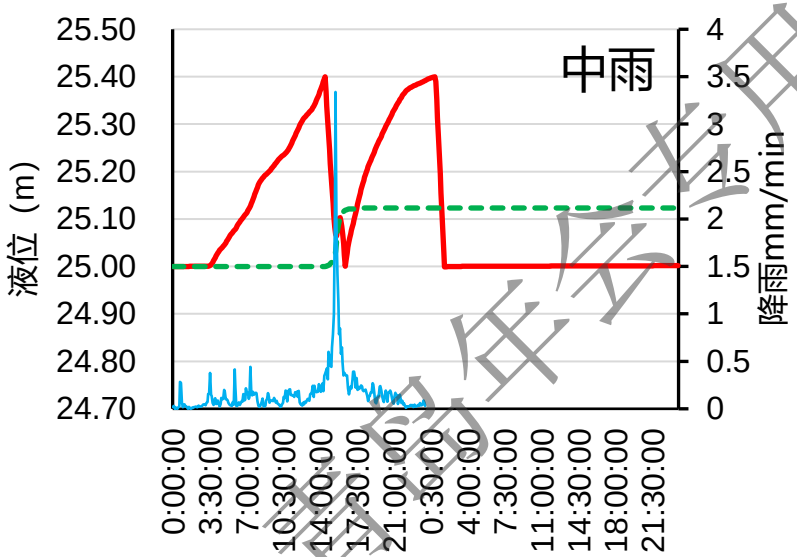


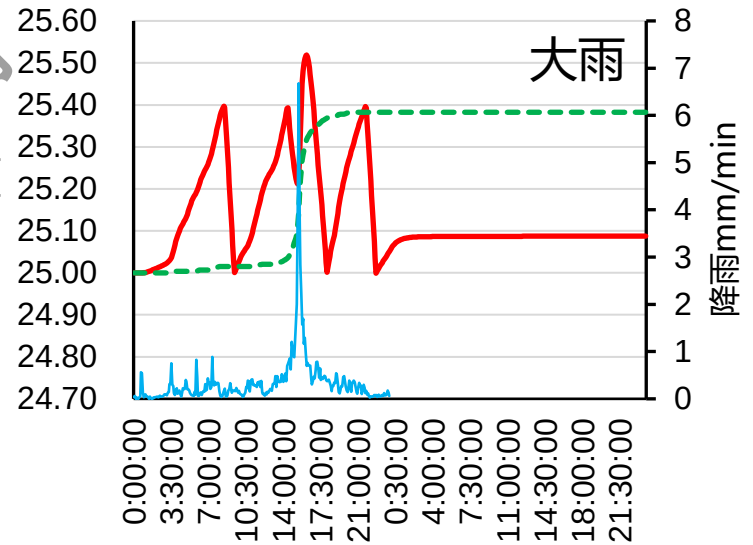
技术路线图

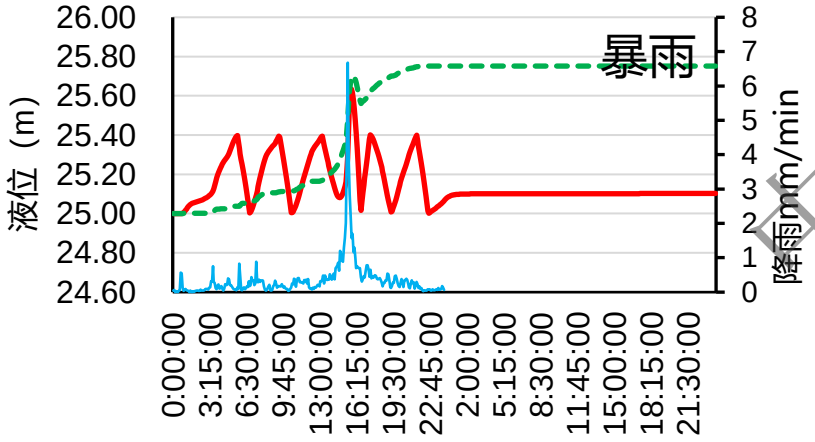
中国水协青岛年会专用

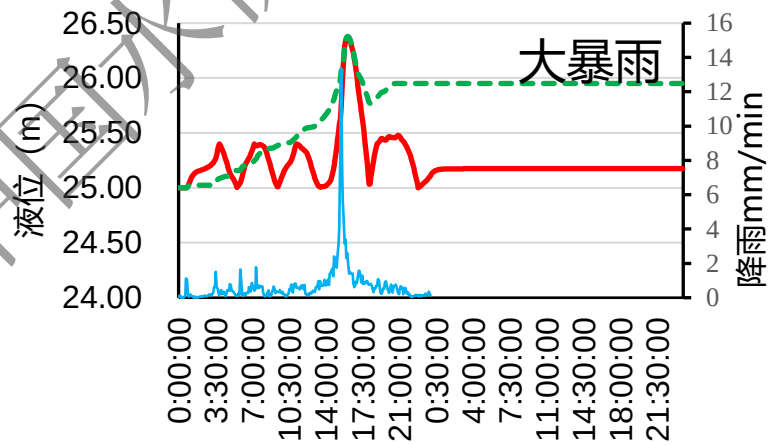
6 联合调度设计

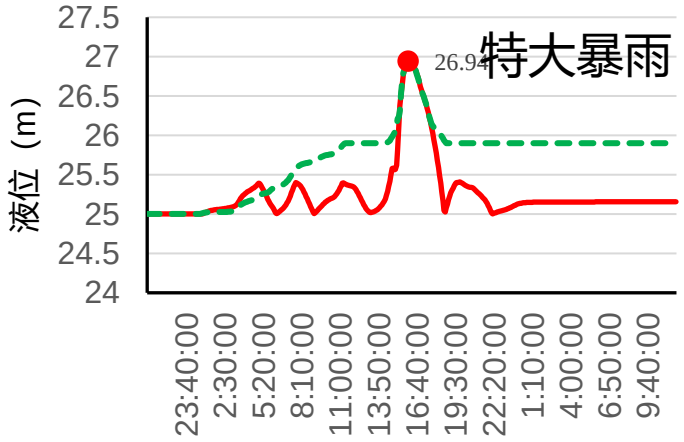








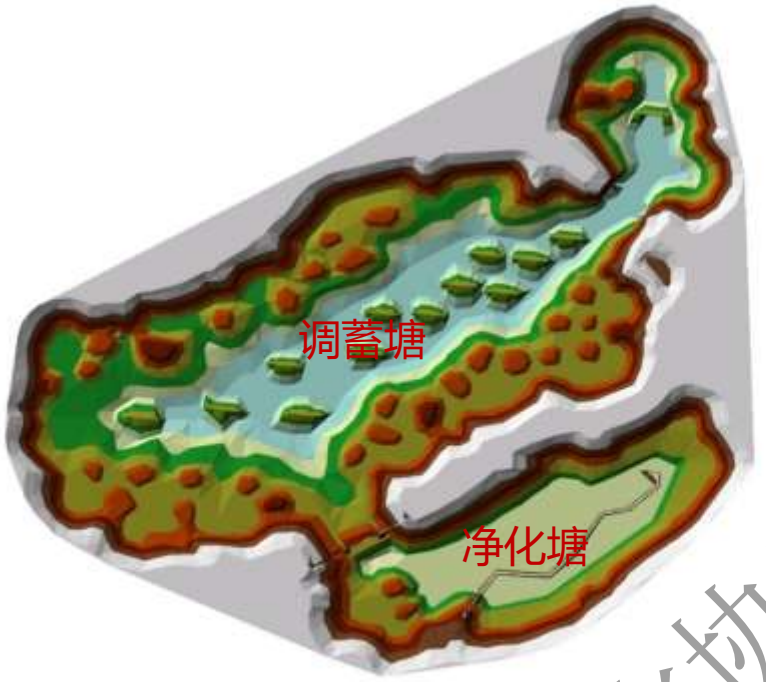


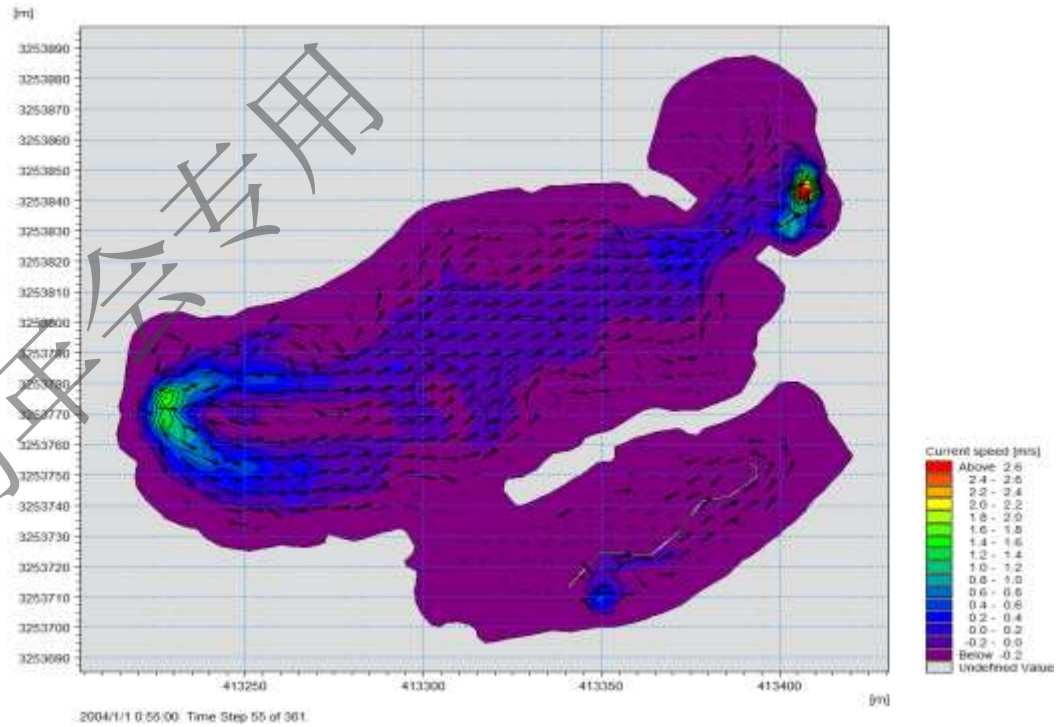


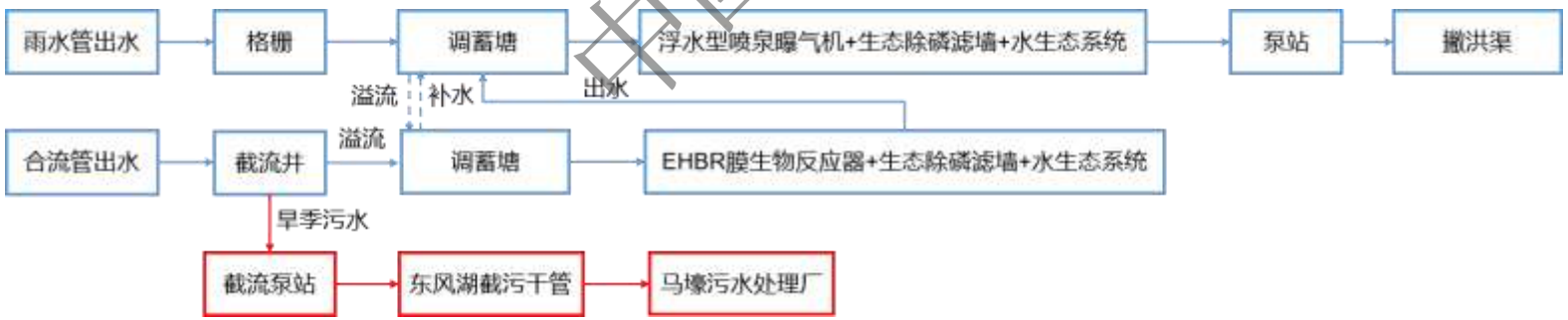
大塘液位　小塘液位　降雨量

中国水协青商年会专用

7 水动力模拟









中国水协青岛年会专用

建设过程







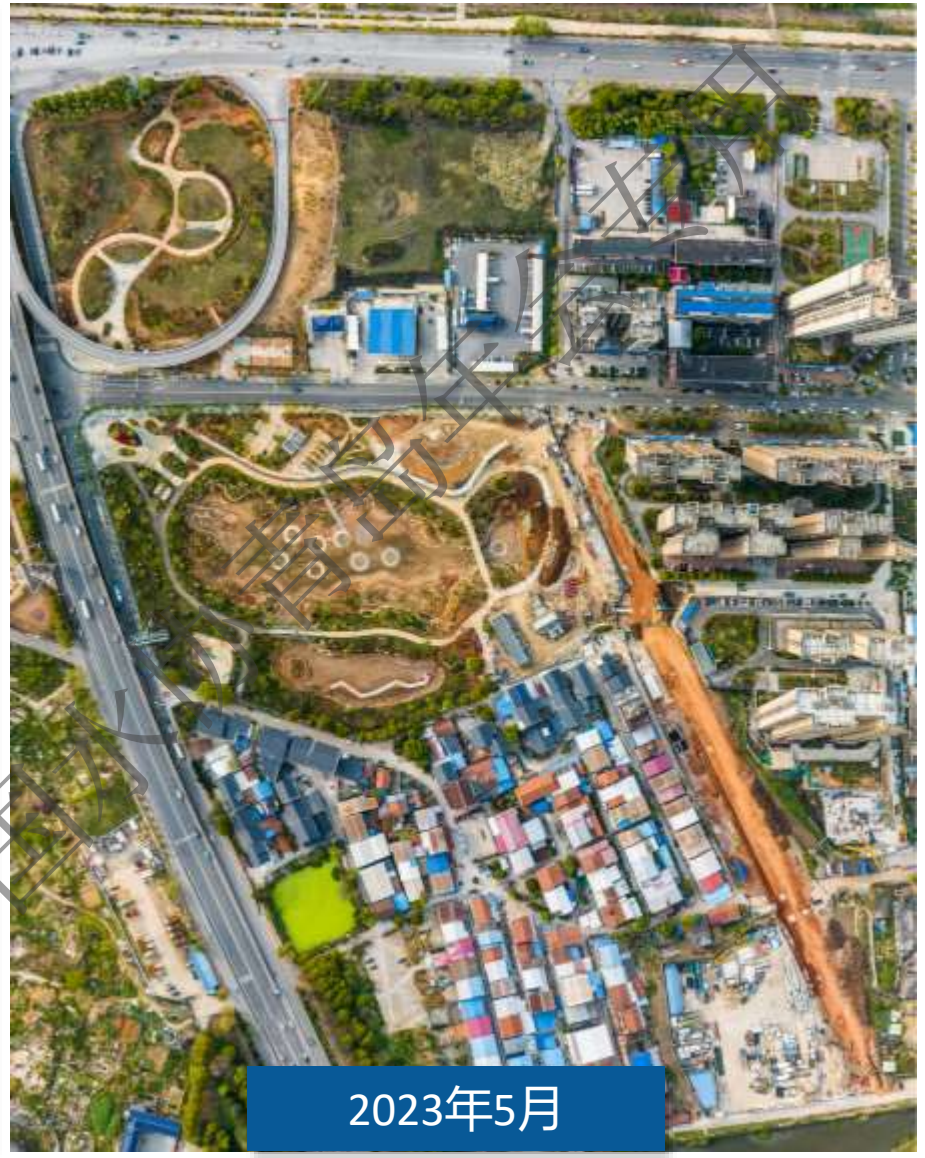




9 阶段成效



2022年10月



2023年5月







建成效果



非商业用途 仅供学习交流使用

案例二

王家河合流制溢流污染控制工程

中国水协青年会专用

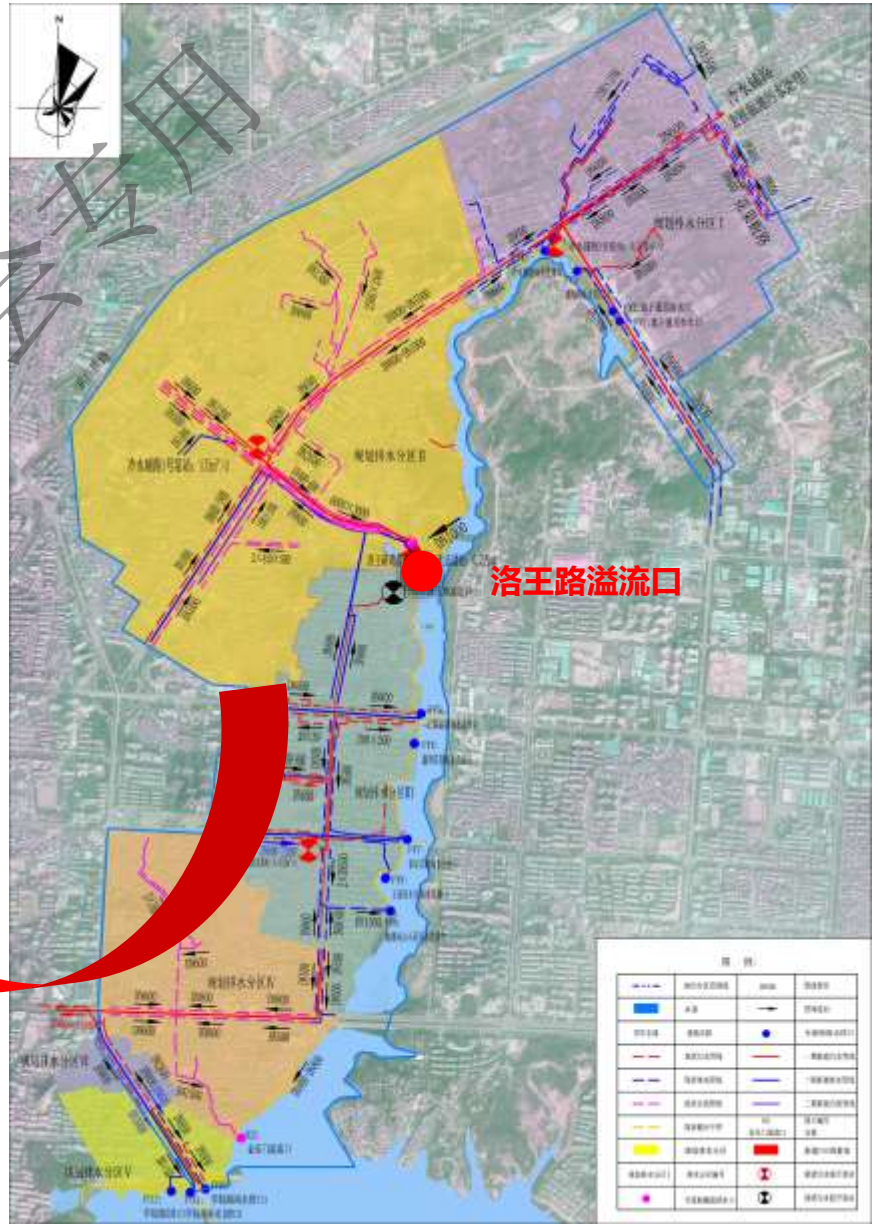
1 区域位置

洛王路合流制溢流口位于王家河西岸；

上游来水为王家河排水分区 III 片区内合流水，主要为老旧城区和城中村；

汇水面积为214.5hm^2 。





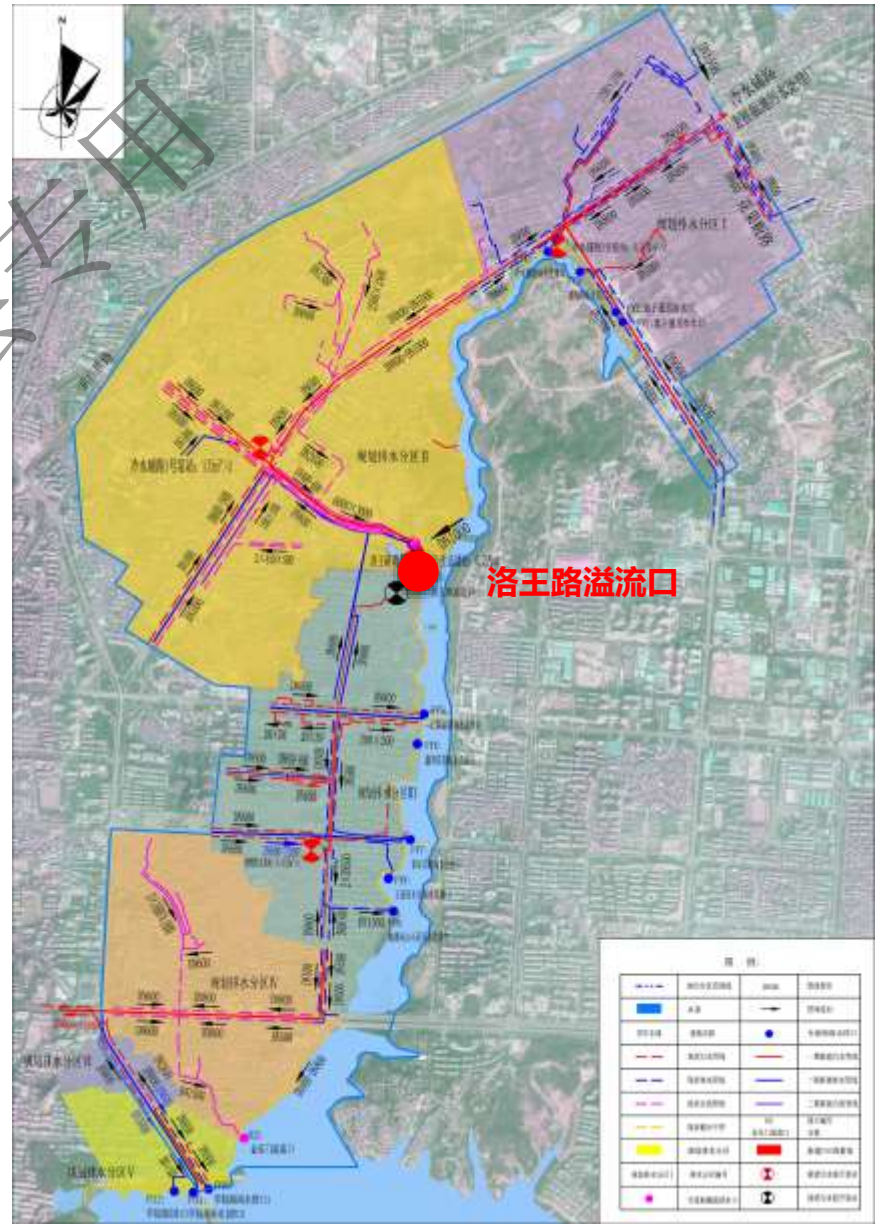
中国水协青岛年会专用

2 污染情况及成因

- 污染情况
  - ✓ 王家河河道水质总体为劣V类，其中氨氮超标较为严重；
  - ✓ 根据模型测算，合流制溢流污染对王家河污染贡献最大，COD占比为86%（按年计）。其中合流制溢流主要发生在洛王路溢流口，年溢流污染约1400t (按COD计)。
- 主要成因
  - ✓ 片区为合流制，近期无法完全进行雨污分流改造；
  - ✓ 王家河东、西岸截污干管截流倍数n=1。



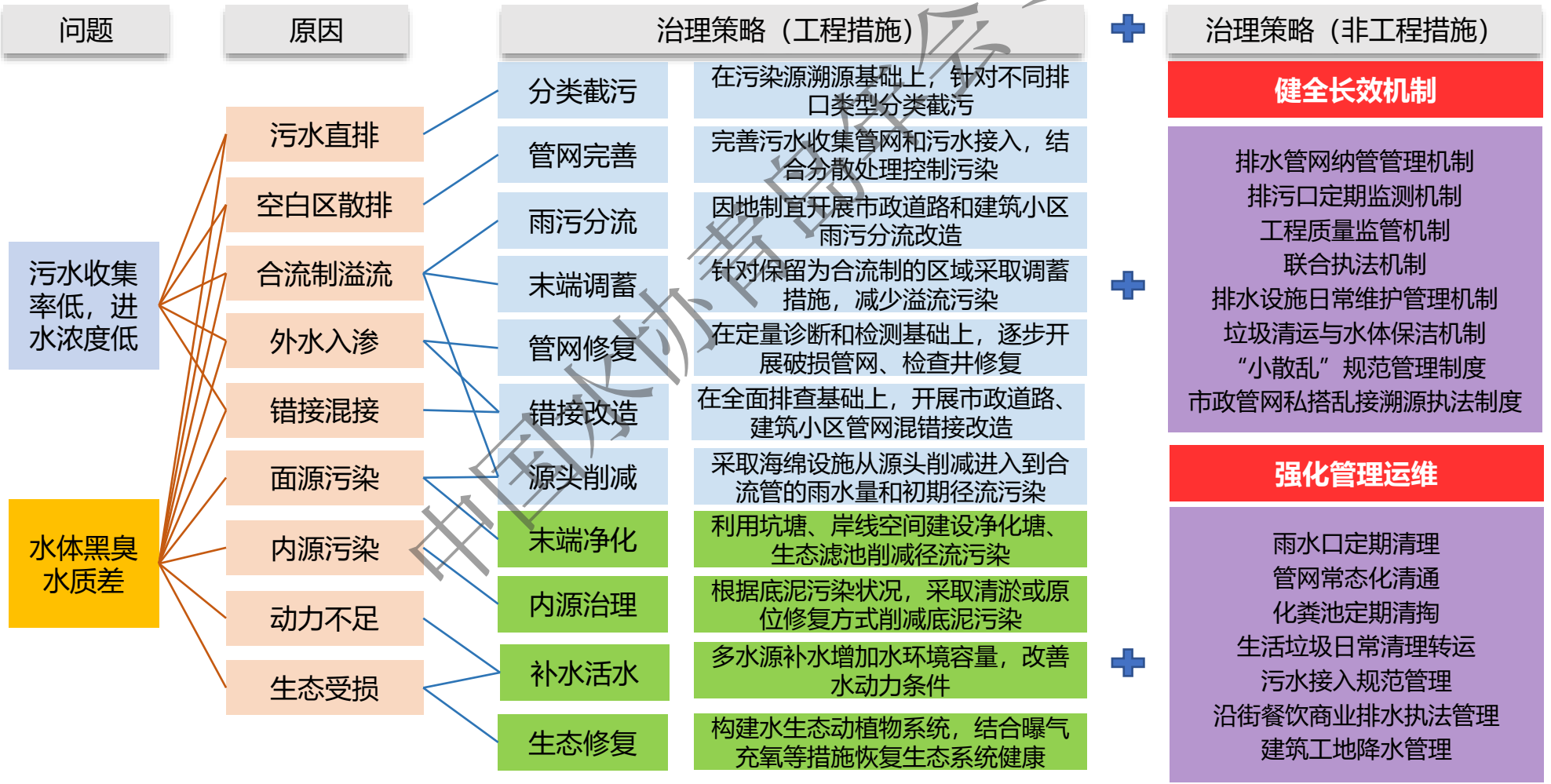




协青岛年会专用

3 解决思路

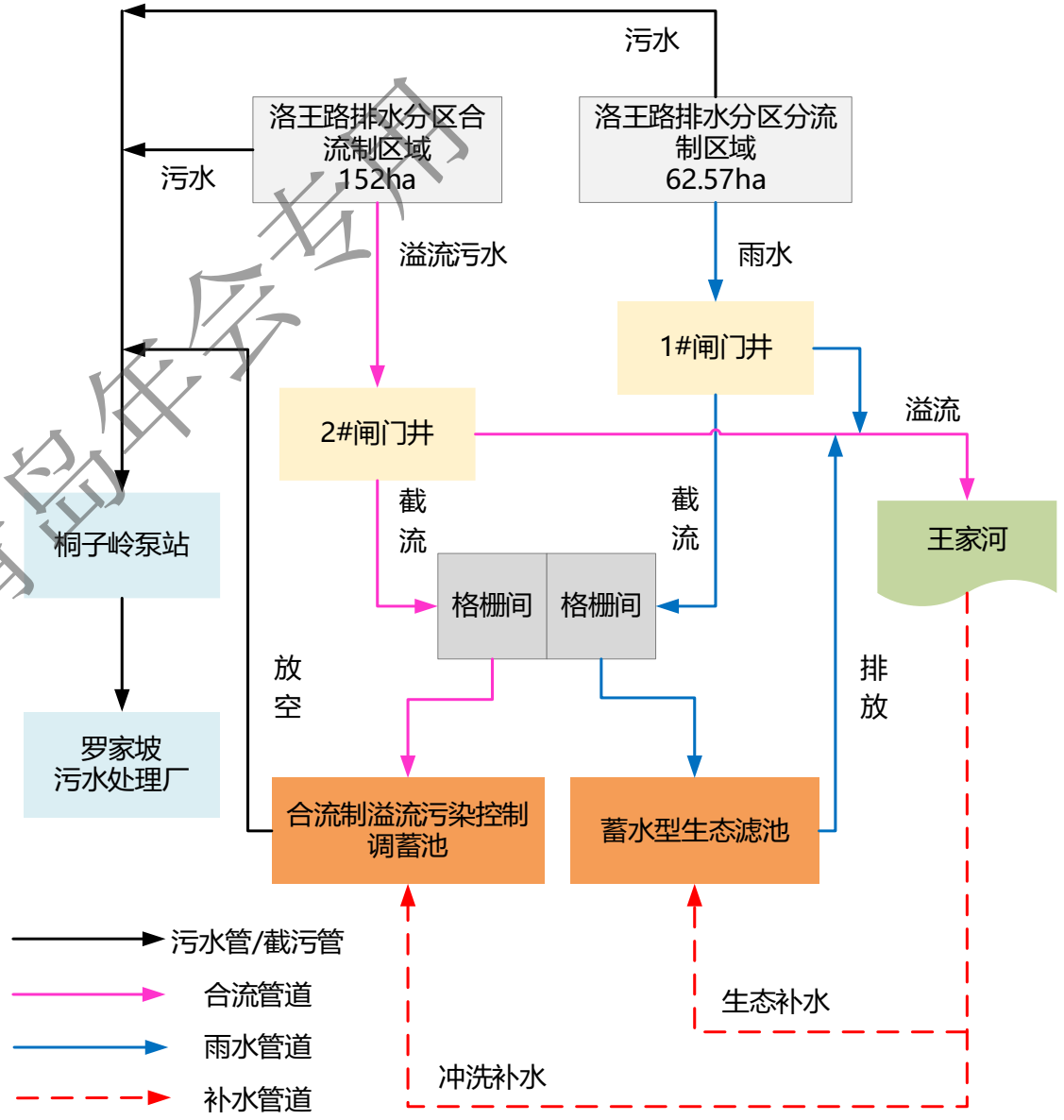
- “收污水”，加强管网建设，有条件地块进行雨污分流改造，将上游污水尽量接入污水管网，然后输送到污水处理厂处理排放。
- “蓄合流”，将溢流的雨污混合水收集进入调蓄池，降雨结束后再输送到污水处理厂，控制合流制溢流污染。
- “治雨水”，采取净化措施，建设生态滤池，处理雨水中污染物，进一步削减该片区面源污染。



中国建科仅供会员内用

4 设计思路

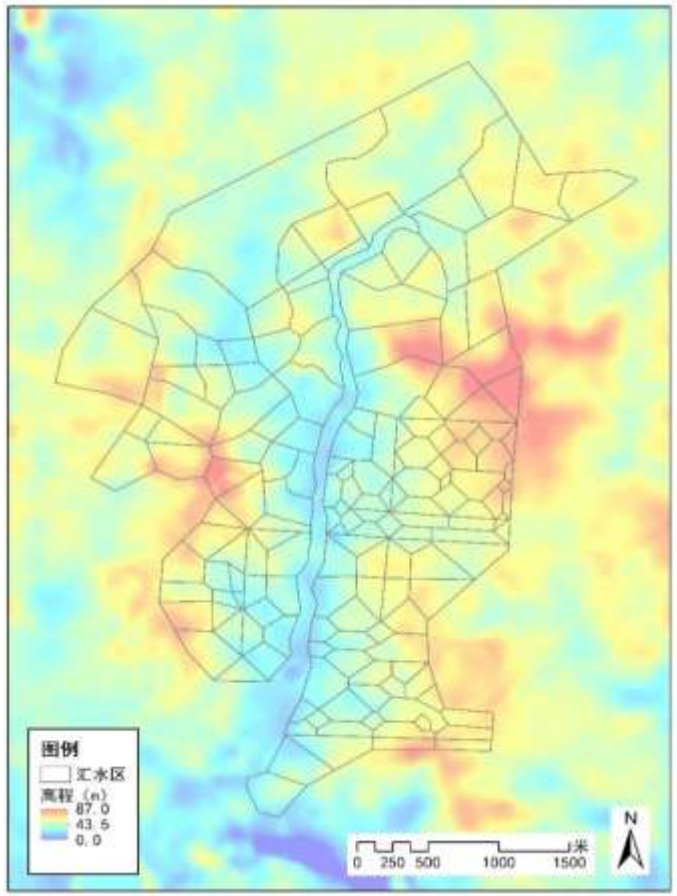
- 合流制片区：旱季污水和雨季未超过截污干管截流倍数的合流污水通过王家河截污干管输送至罗家坡污水处理厂处理。雨季超过合流污水管网截流倍数的合流污水进入洛王路调蓄池。降雨后，调蓄池内的污水被运输至罗家坡污水处理厂。
- 分流制片区：雨季时分流制片区初期雨水经由截流井、格栅间进入生态滤池，通过滤池内的活性填料的化学吸附作用、附着微生物的生物降解作用、水生植物的吸收释氧作用及碎石填料层物理拦截作用等去除初期雨水污染负荷。



中国水协青岛年会专用

5 规模模拟

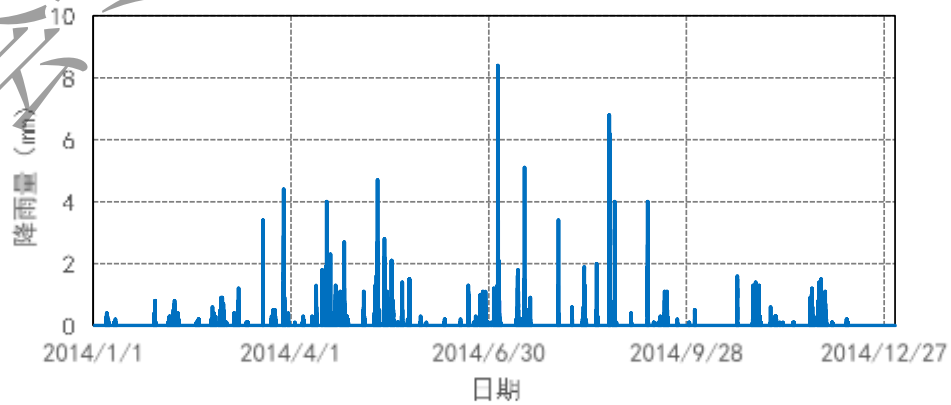
利用PCSWMM模型模拟降雨-径流过程及污染负荷情况，调蓄池按溢流频次控制率不低于75%、年溢流体积控制率不低于50%计算，生态滤池按径流污染物削减率70%（以SS计）考虑，设定调蓄池体积20000m³，生态滤池调蓄容积 6000m³。



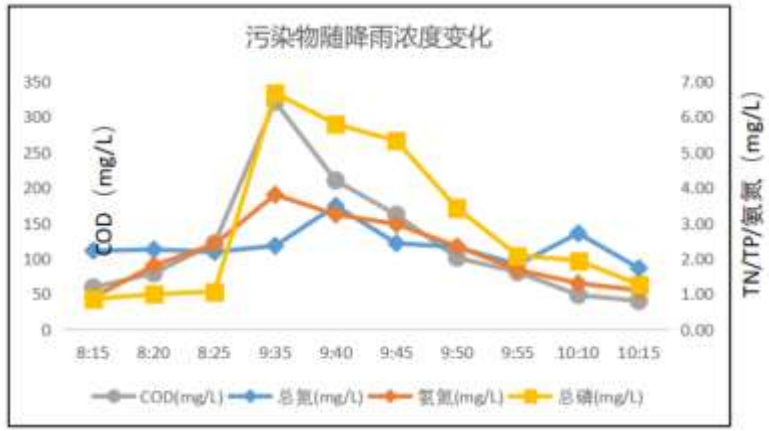
流域高程分析及子汇水区划分



排水管网系统地理空间数据构建



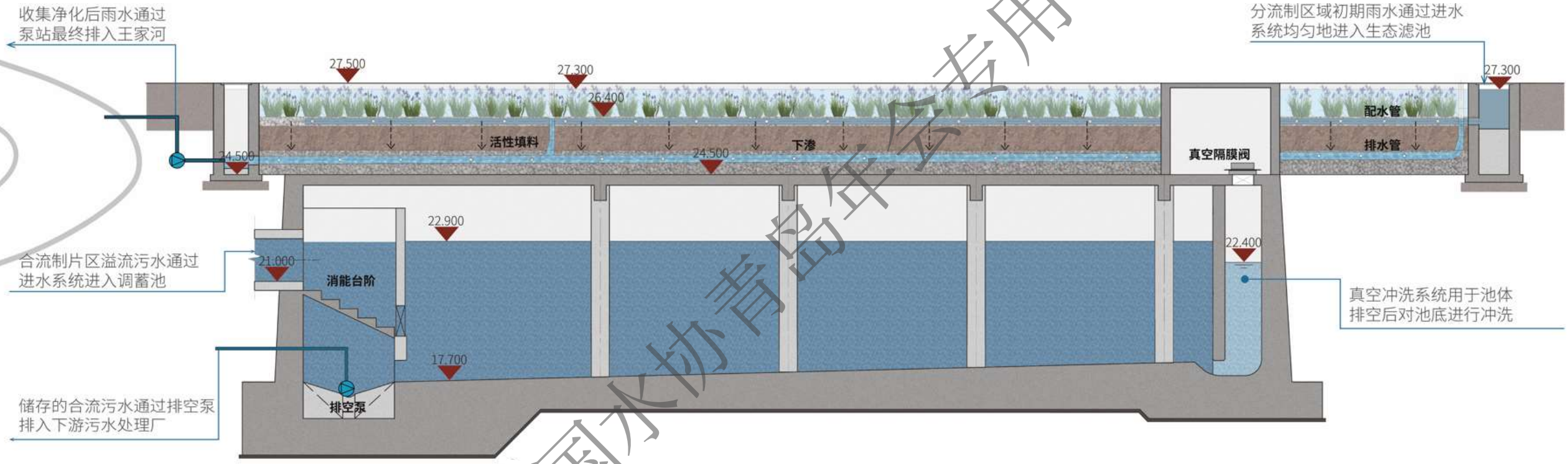
典型年降雨过程线



污染物随降雨浓度变化曲线

中国建科集团内部使用

6 设计方案



工艺流程图

中国水协青岛年会专用

7 建设成效



中国科学院青岛生态所专用

思考

问题思考

中国水协青岛年会专用

1 系统

(1) “系统”须要在水环境综合治理过程中落实



规划设计



施工建设



运行管理

规划设计是确保水环境综合治理有效实施的基础

施工建设是将规划设计方案变为现实的关键环节

运行管理是水环境综合治理的持续过程

中国水协青年会专用

1 系统

（1） “系统” 须要在水环境综合治理过程中落实



居住



商业



管网



自然水体



污水厂

中国水协青岛年会专用

2 变化

(2) “变化” 须要在水环境综合治理过程中应对



城市发展

人口

用地

城市发展导致人口增加和土地利用变化，增加了城市排水系统的负荷。这需要对排水规划进行适应性调整，以确保城市能够有效排除雨水和污水。



气候变迁

降雨

植被

气候变迁导致降雨模式和强度发生变化，城市排水系统需要适应新的降雨情况。气候变迁会引起生态系统的变化，如湿地和河流的退化或改变。

中国水协青年委员会专用

3 管理

（3）“管理”须要在水环境综合治理过程中坚持



规划

通过科学的规划过程，可以确定治理目标、优先区域和治理方案，确保资源的合理配置和工作的有序进行，以实现水环境的可持续发展。



评估

通过定期的评估和监测，可以评估治理措施的有效性、发现问题和风险，并及时调整和改进管理策略，以保障水环境质量的持续改善。



应急

突发情况可能对水环境造成严重影响，因此需要建立健全的应急预案和应急响应机制，能够迅速响应和应对紧急情况，最大程度减少损失和环境影响。



监督

监督机制应确保治理行为的合法性和合规性，并对治理结果进行评估和监测，以确保管理工作符合法律法规和政策要求，同时增加公众对水环境治理的信任和参与度。

中国水协培训专用

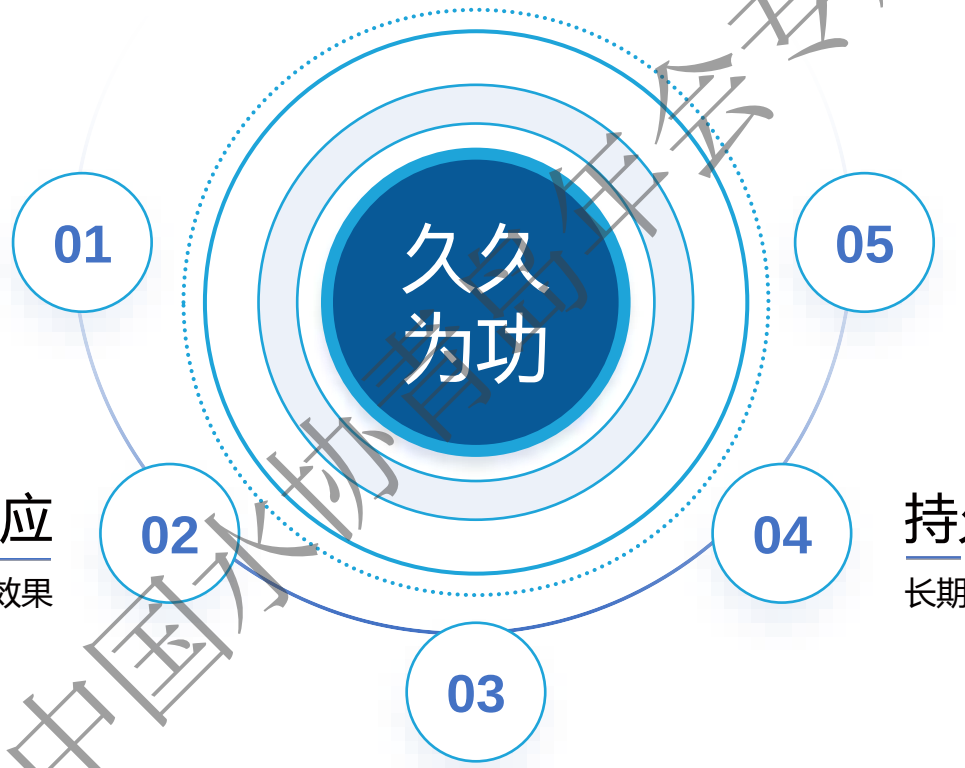
展望

展望未来

中国水协青岛年会专用

1 久久为功

(1) “久久为功”是水环境治理的重要特征



中国水协重点项目专用



中国水协青岛分会专用



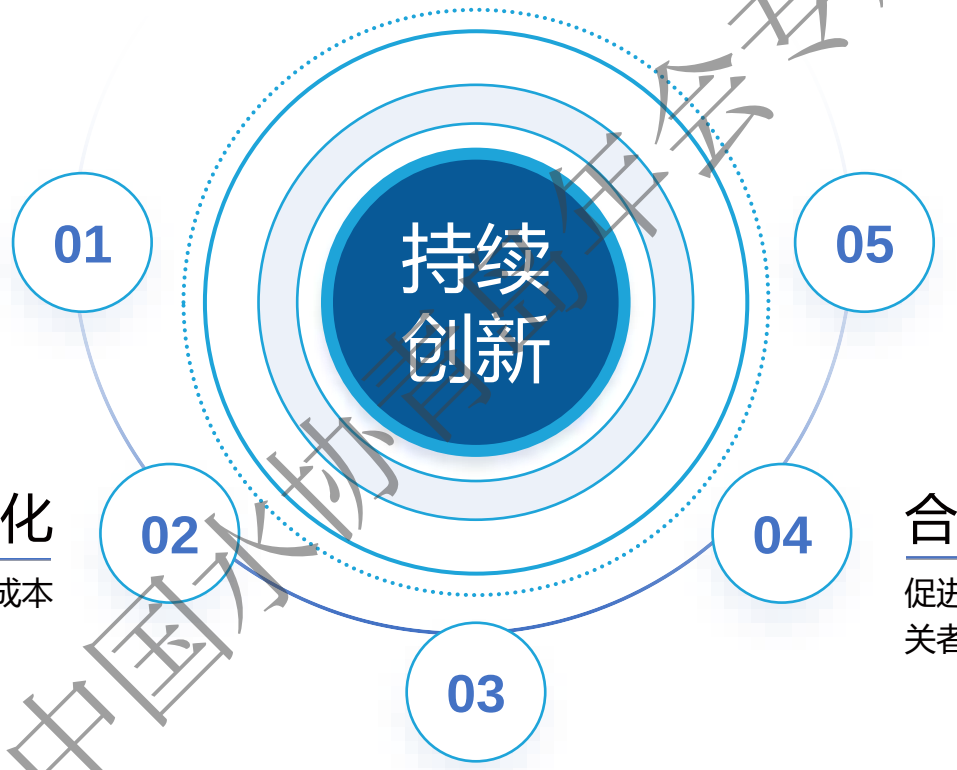
中国水协青岛年会专用



中国水利青岛行业用

2 持续创新

(2) “持续创新”是水环境治理的必要条件



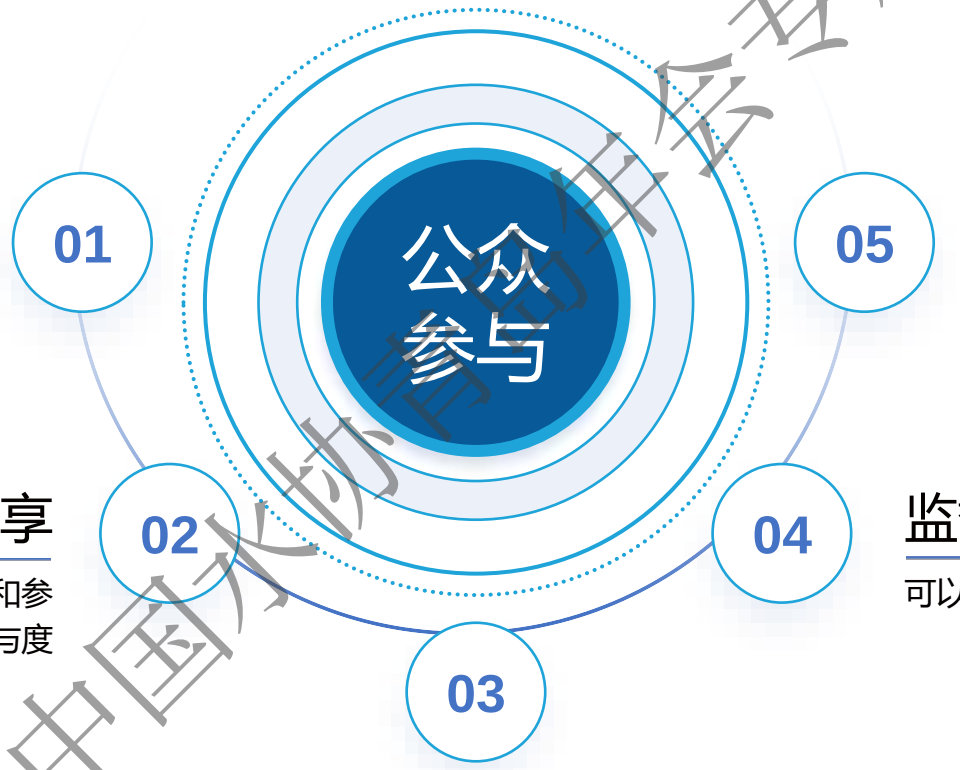
中国水协培训专用


合流溢流排口
PHOTO BY RJL


水体富营养化


城中村雨污分流

(3) “公众参与”是水环境治理的必经之路



意识唤醒
能够唤醒公众对水环境问题的意识和关注

信息共享
增加公众对水环境治理的了解和参与度

资源协力
可以调动社会资源，共同投入水环境治理，增加治理的资源和力量

监督作用
可以监督水环境治理的执行和效果

创新动力
鼓励创新思维和解决方案，推动水环境治理的创新和改进

中国水协推荐开发专用

3 公众参与

- 占领舆论前沿阵地
- 争取发言的主动权
- 进行负面向正面引导
- “阵痛期” 的解释说明



不了解 → 不理解 → 误解 → 了解 → 理解 → 支持

中国水协 资料专用



敬请批评指正！

THANKS

中国水利学会评审委员会专用