

### 3.工程调查

#### 3.1 工程建设过程调查

经现场核查，建设单位立项文件、可行性研究报告及其批复和程序完整，批复单位审批权限与项目建设内容相符。南湖水质改善项目按照国家的有关规定进行了项目审批。

##### (1) 工程有关文件批复及建设过程

2016年7月18日南宁市发展和改革委员会以南发改环资[2016]40号批复项目可行性研究报告（附件9）；南湖公园于2016年9月2日委托浙江省工业设计研究院有限公司承担《南湖水质改善项目环境影响报告书》的编制工作，并于2017年6月15日取得南宁市环境保护局印发的《关于南湖水质改善项目环境影响报告书的批复》（南环审[2017]58号）（详见附件4）；2018年8月21日，南宁市发展和改革委员会以南发改环资[2018]27号批复项目初步设计及概算。

在可研设计阶段，由于南湖湖景景观改造需要，建设单位在项目方案设计阶段新溢流口建立净化系统、增加水质监测点、生态驳岸修复、附属设施（仿堤栈道、上湖双拥路栈道、上湖津头绿地栈道、下湖栈道）等建设内容，较原环评批复增加了工程量。根据项目中标价总投资21791.28万元及初步设计批复工程概算总投资23943.823万元，新增建设投资额约为21522.543万元，未超过总投资占比的10%。南湖景观方案中增建内容可纳入南湖水质改善PPP项目实施，见附件5（2018）24号文件、附件6（2018）28号文件。2018年11月30日完成工程验收。

对于增建工程，根据南宁市生态环境局印发的《关于南湖水质改善项目环评有关问题的复函》（南环函复〔2018〕701号），南湖公园委托浙江省工业设计研究院有限公司现对南湖水质改善项目工程新增生态岛、人工栈道和生态化自然驳岸等建设内容进行环境影响分析论证并获得南宁市生态环境局的回函（见附件3）。

本工程落实了环境影响评价制度和环境保护验收管理制度。

##### (2) 工程参建单位

建设单位：南宁邕水环保科技有限公司

设计单位：南宁市古今园林规划设计院、安徽省城建设计研究总院股份有限公司

施工单位：南京中科水治理股份有限公司

工程监理单位：重庆兴宇工程建设监理有限公司

工程各建设阶段的全过程见表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目建设过程表

建设程序	参与单位	审批单位	批复文号	审批时间
可行性研究报告	同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司	南宁市发展和改革委员会	南发改环资[2016]40号	2016.7.18
环境影响评价报告书	浙江省工业环保设计研究院有限公司	南宁市环保局	南环审[2017]58号	2017.6.15
初步设计及概算	安徽省城建设计研究总院股份有限公司(水生态修复及溢流口内容)、南宁市古今园林规划设计院(驳岸修复及生态化改造、附属设施等内容)	南宁市发展和改革委员会	南发改环资[2018]27号	2018.8.21
工程开工时间	南京中科水治理股份有限公司	/	/	2017.5.5
工程完工投入运行时间	2018.11.30			
工程竣工验收时间	2019.5.22			

## 3.2 工程概况调查

### 3.2.1 工程基本情况

#### 1、地理位置

项目位于广西壮族自治区南宁市南湖公园，治理范围：南宁市南湖公园南湖东路、南湖南路、南湖北路、南湖西路范围内所属水域及驳岸。

#### 2、工程建设内容及规模

##### (1) 改善目标

包含对 107 公顷水体生态治理，同时对 5 个溢流口进行强化处理，并对驳岸进行修复、加固和生态化改造。通过综合采用污染源控制及生态修复等技术在全湖 107 公顷的范围内，采用原位治理措施，投放、培养水生动植物及微生物，构

建一个动植物和谐共处,能量和物质循环良好、稳定并具有自净能力的生态系统,使南湖水体长期保持并稳定在地表Ⅳ类(GB3838-2002)的水平,其中水体透明度大于 1.8m,高锰酸盐指数 $\leq 10\text{mg/L}$ ,氨氮 $\leq 1.5\text{mg/L}$ ,总磷 $\leq 0.1\text{mg/L}$ ,总氮 $\leq 1.5\text{mg/L}$ ,溶解氧在 $\geq 3.0\text{mg/L}$ 。年邕江补水量减少 30%。

拟验工程实施面积较大,实施范围面积 120 万 $\text{m}^2$ ,其中水域面积 107 万 $\text{m}^2$ 。南湖水质改善项目环评批复的工程内容包括溢流口强化处理工程、生态系统构建工程、驳岸修复及生态化改造工程、附属设施工程。实际建设工程依旧为溢流口强化处理工程、生态系统构建工程、驳岸修复及生态化改造工程、附属设施工程,仅在原批建工程基础上分别增加了如下内容:

(1) 溢流口强化处理工程增加了溢流口外净化系统工艺,主要是因为溢流口发生溢流事件时高氨氮水体进入了湖区内,影响植物生长,在溢流口外模仿接触氧化法布置微生物附着基、曝气系统、浮动湿地对溢流污水进行强效净化。

(2) 南湖现状有 2 座公厕经一体化设备处理后直排南湖,出水指标为一级 B,对南湖这样不流动的水体水质影响较大,在现状设备末端加装 DMBR 一体化设备,提标一级 A 标并用于灌溉公园内绿植。

(3) 为了实时监测南湖水质动向,掌握主要溢流口排污情况,在南湖上中下湖三个湖区以及星湖路溢流口、桃园路溢流口各设置一套在线监测系统,为湖区内水生态系统运行管理及溢流口设备运行管理提供帮助。

(4) 驳岸修复及生态化改造工程、附属设施工程中增加了增加生态岛建设、溢流口景观美化、修复沿岸亲水步道铺装及驳岸绿化修复工程。

本次验收根据环评报告中相关工程内容进行列表,同时对照工程实际建设内容,具体见表 3.2-1。

表 3.2-1 南湖水质改善项目工程内容建设一览表

环评批复内容			实际建设内容			备注
建设分项工程	建设内容	建设规模	建设分项工程	建设内容	建设规模	
溢流口强化处理工程	对现状截流井及溢流口改造	双拥路溢流口、津头门溢流口、桃源路溢流口、星湖路溢流口、民族大道溢流口	溢流口强化处理工程	对现状截流井及溢流口改造	双拥路溢流口、津头门溢流口、桃源路溢流口、星湖路溢流口、民族大道溢流口	增加溢流口净化系统（模仿接触氧化法布置布置微生物附着基、曝气系统、浮动湿地）、对现有公厕出水增加 DMBR 双膜净化设备
				在溢流口外建立溢流口净化系统（模仿接触氧化法布置布置微生物附着基、曝气系统、浮动湿地）	双拥路溢流口、津头门溢流口、桃源路溢流口、星湖路溢流口	
				在直排南湖的 2 座公厕现有的一体化净化设备后端在装 DMBR 双膜净化设备（埋地），将出水提升至一级 A 并用于灌溉公园内绿植	药展公厕、游乐场公厕，各公厕设计规模为 30m³/d	
生态系统构建工程	构建水体动植物生态群落，建立自净能力的生态系统，开展水体透明度提升、补水、优化调整工程	107 万 m² 水域	生态系统构建工程	构建水体动植物生态群落，建立自净能力的生态系统，开展水体透明度提升、补水、优化调整工程	107 万 m² 水域	增加水质在线监测系统，实时监测湖内水质
				在南湖湖区内及部分溢流口外设置在线监测点位，实时监测区域水质变化情况	上中下湖各设一个点位，星湖路、桃源路溢流口外各设一个点位，共 5 个点位	
驳岸修复及生态化改造工程	部分破损及不稳定驳岸、直立挡墙进行修复改造	设置 4 种类型缓冲型驳岸	驳岸修复及生态化改造工程	1、在湖中建设生态岛。 2、设置缓冲型驳岸，种植水生植物，进行驳岸生态化改造	1、建设 4 座生态岛，总体面积为 21877 m²，其中陆地面积为 9721 m²，浅滩面积为 12156 m²。 2、种植水生植物约 46395m²。 3、修复驳岸约 1079m。 4、增建栈道平台等约 4255m²。	增加 4 座生态岛建设（总体面积为 21877 m²，其中陆地面积为 9721 m²，浅滩面积为 12156 m²）、溢流口景观美化、增建栈道平台等约 4255m²
附属设施工程	上、中、下湖设置游览栈道，建设亲水平台	/	附属设施工程	3、对破损及不稳定驳岸、直立挡墙进行修复改造 4、设置游览栈道，建设亲水平台及防堤栈道 5、溢流口景观美化 6、修复沿岸亲水步道铺装及驳岸绿化修复	5、双拥路溢流口、津头门溢流口、桃源路溢流口、星湖路溢流口、民族大道溢流口景观美化。 6、修复铺装约 4775m²，修复绿化约 7293m²。	

由表 3.2-1 可知，建设内容较原环评批复增加了工程量。工程实际建设内容如下：

#### ① 溢流口强化处理工程

溢流口强化处理工程主要是针对南湖现状的双拥路假山水口、津头门值班房水口、桃源路水口、星湖路水口和民族大道水口进行溢流口改造，去除溢流雨水中的垃圾、悬浮物质，排口占地面积 1813m<sup>2</sup>。溢流口改造后成为南湖公园的一部分，其中三个溢流口露出湖面，景观效果差，破坏公园游览观感，其他两处溢流口虽未伸出湖面，但仍存在部分设施外漏问题，大面积的混凝土外漏，景观突兀，影响公园整体自然风光，利用炮仗花、小琴丝竹、红花继木、非洲茉莉等植物对生硬的溢流口进行美化、软化。对各排水口进行垂直绿化等景观绿化美化，溢流口绿化美化覆土源自湖底淤泥改良。

工程在实际建设过程对溢流口增加净化系统，以及对公园内现有的 2 个公厕增加出水净化设备系统，公厕出水达到一级 A 标准后直排入南湖。

#### ◆净化系统

溢流口净化系统主要是由柔性拦截网膜将溢流口净化系统与南湖大湖区分割开，并在围挡中模仿接触氧化法布置布置微生物附着基、曝气系统、浮动湿地来强效净化溢流污染。

5 个溢流口共设置曝气系统布置面积共 4461m<sup>2</sup>，设置风机 6 台；单株体微生物附着基布置密度 4 株/m<sup>2</sup>，共布置 17844 株；布置拦截吸附网膜 435m。以下是星湖路口溢流口改造内容，其他溢流口改造内容相同。

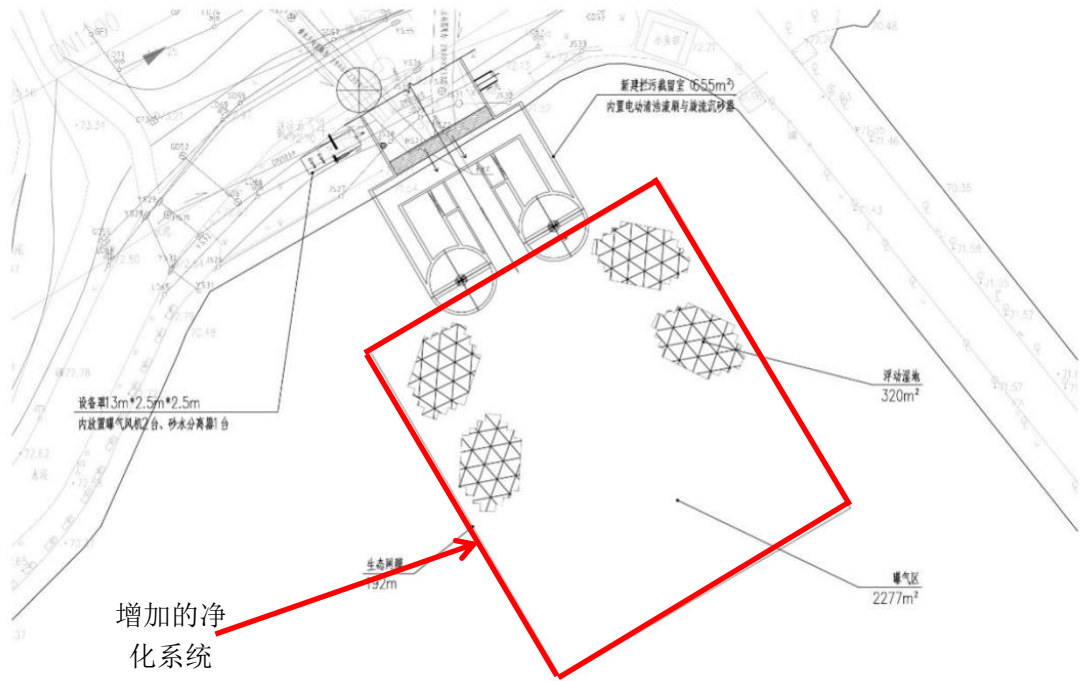


图 3.2-2 星湖路溢流口改造图

◆公厕排污口强化处理

提标改造公厕：药展公厕、游乐场公厕，设计规模各 30m³/d。

药展公厕、游乐场公厕 2 座公厕的污水已经过一体化 AO 处理设备进行了处理，其出水达一级 B 指标。现为降低排入南湖的污染物对湖体水质的影响，尤其是降低氨氮指标对水生态系统构建工程中沉水植物的恢复影响，现在后续增加 DMBR 双膜内循环生物反应器（埋地），强化处理污水，使污水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 指标并用于灌溉公园内绿植。处理工艺流程如下：

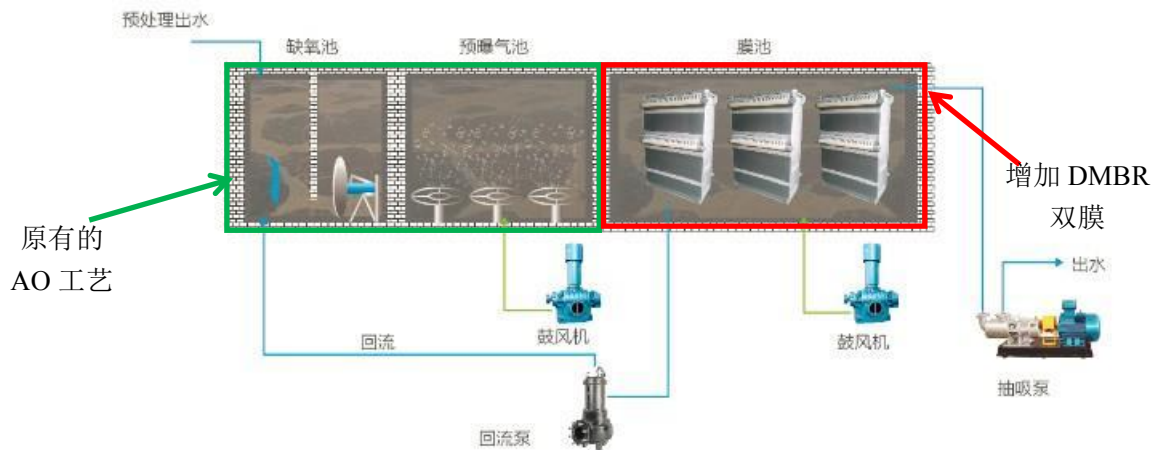


图 3.2-3 污水处理工艺流程

DMBR 双膜内循单个处理规模只有 30 吨/天，污泥处理处置方式为：采用流动抽泥车，每半年抽取一次剩余污泥外排。

根据调查，南湖公园公园绿地占地面积不少于 80 万  $m^2$ ，若每平方米每年按照  $0.3m^3$  计，则年需水量为 24 万  $m^3$ ；而改造后的公厕设计排水量为  $60m^3/d$  (2.19 万  $m^3/a$ )，因此，改造后的公厕污水用于公园内绿植灌溉是可行的。

### ② 生态系统构建工程

南湖上、中、下湖受到的周边污染程度不一致，总体而言上湖污染程度最高，下湖最低，且暴雨期间与非暴雨期间各湖所承担的生态功能不一。非暴雨期间中湖民族大道溢流口不会产生溢流污染，南湖 90%以上的污染都是由上湖输入。根目前南湖实施了：上湖建立了净化型湖泊生态系统：黑藻为主，苦草为辅，种植盖度 90%，保持区域高生物量；中湖建立稳定型湖泊生态系统：仍以黑藻为主，苦草为辅，种植盖度 68%，较上湖有所减少，稳固净化上游来水；下湖建立协调型湖泊生态系统，以苦草为主，微齿眼子菜为辅，伴生多样沉水植物形成品种丰富，种植盖度 50%，协调一致的湖泊生态系统。整个南湖沉水植物种植面积共  $752750m^2$ ，其中上湖种植  $327160 m^2$ ，中湖种植  $248922m^2$ ，下湖种植  $176668 m^2$ 。

此次工程增加了在南湖湖区内及部分溢流口外设置在线监测点位，实时监测区域水质变化情况。采用 MiniStation-2200 型水质自动监测站，属小型自动监测站，内设自动探头，占地  $0.6m^2$ ，安置于湖泊岸边的绿化带内，不影响对南湖的景观影响。监测指标为氨氮、溶解氧、COD、总氮、总磷；在上中下湖各设一个点位，星湖路、桃源路溢流口外各设一个点位，共 5 个点位。

### ③ 驳岸修复及生态化改造工程

#### ◆ 生态岛建设

生态岛建设全为新增工程，共 4 座，总体面积为  $21877 m^2$ ，其中陆地面积为  $9721 m^2$ ，浅滩面积为  $12156 m^2$ 。生态岛平面布置见图 3.2-6。

根据调查，生态岛施工期间，施工单位对南湖进行清淤，产生的底泥和淤泥采用可降解编织袋进行装袋，搬运至指定生态岛构建位置堆叠，堆叠完成再由人工种植水生植物等，形成一座完整的生态岛。根据建设单位提供的资料，湖内土方平衡，无弃土，不降低南湖容积。生态岛建设南湖水面面积由原来的 107 万

m<sup>2</sup>降至 106.04 万 m<sup>2</sup>，约减少 0.96 万 m<sup>2</sup>，陆地面积相应增加了 0.96 万 m<sup>2</sup>。水面减少面积约占原来总面积的 0.9%。

生态岛两侧使用生态袋+石笼稳固用作生态岛围堰，中间的上层为种植土(种植土由本项目湖底清理淤泥改良)，下层为淤泥和混凝土。生态岛最高处高出常水位 1.5~2.0m。生态袋垒于湖底实土层上，上底为 1m，迎水面为石笼+生态袋垒砌，坡比为 1:1.56，内侧用生态袋按 1:2 放坡。中间用连接扣及锚杆固定。迎水面生态袋种植沉水植物，生态岛内种植小乔木与灌木地被。生态袋内装湖底清淤淤泥。

根据施工图及施工资料，生态岛整体面积为21877m<sup>2</sup>（上底面面积），生态岛绿化面积21877m<sup>2</sup>（其中陆地绿化面积9721m<sup>2</sup>，浅滩绿化面积12156m<sup>2</sup>），围堰2125m（围堰所用生态袋装淤泥量已算作生态岛淤泥回填量），生态岛淤泥回填12.46万m<sup>3</sup>（其中0.83万m<sup>3</sup>作为种植土改良材料，改良后用作生态岛绿化覆土）。

**表 2.3-1 生态岛工程量表**

序号	名称	上底面		围堰长度 (m)	下底面面积 (m <sup>2</sup> )	绿化面积 (m <sup>2</sup> )	
		面积 (m <sup>2</sup> )	其中				
			陆地面积 (m <sup>2</sup> )				浅滩面积 (m <sup>2</sup> )
1	上湖生态岛	5311	2094	3217	428	7234	5311
2	中湖生态岛	7349	3013	4336	650	10128	7349
3	下湖南湖大桥西生态岛	2708	1308	1400	200	3525	2708
4	下湖滨湖海绵广场旁生态岛	6509	3306	3203	847	11201	6509
5	合计	21877	9721	12156	2125	32088	21877

### (2) 驳岸修复

工程对南湖原有驳岸进行生态化改造，减少直立驳岸占比，增加自然式驳岸。驳岸生态改造在湖区种植水生植物，水生植物种植区域围堰所用的土方使用南湖湖底清理的淤泥，南湖库容不变，不影响南湖防洪排涝。

全线驳岸的绿化设计分为三大主题区域，分别突出紫色系水生花卉的“紫扇丹屏”；打造黄色系水生花卉的“黄金水岸”；以及营造花开野趣景观氛围的“花野涟漪”。

经统计，堆砌围堰改造自然生态驳岸2015m（原方案驳岸改造长度1550m），

新增堆砌围堰改造自然生态驳岸600m。驳岸生态化改造淤泥回填10.32万m<sup>3</sup>（其中0.69万m<sup>3</sup>作为种植土改良材料，改良后用作驳岸绿化覆土）。驳岸绿化面积44920m<sup>2</sup>，其中水生植物面积32173m<sup>2</sup>，堤岸绿化植物12747m<sup>2</sup>。新建毛石挡墙350.90m，景石驳岸96m，驳岸挡墙修复655.75m，驳岸围堰4106m（围堰所用生态袋装淤泥量已算作驳岸生态化改造淤泥回填量）。

#### ④附属设施工程设计

本工程在南湖西路沿上湖、中湖及下湖内部设有曲折贯穿的游览栈道，连接亲水平台。经统计，本项目共建设栈道 966.46m，总面积 4151.41m<sup>2</sup>；游步道铺装修复 5390m<sup>2</sup>，路缘石 374m，仿木栏杆 391m，下湖新建栈道亭子 16.81m<sup>2</sup>/1个，上湖拱桥 95.38m/1 座，上湖平桥 209.93m/2 座，栈道出入口铺装修复 44m<sup>2</sup>。

项目的工程特性见表 3.2-3。

表 3.2-3 项目工程特性

序号	工程内容	数量	单位	备注
1	溢流口强化处理工程			
1.1	新建截留井（双拥路假山水口）	1	座	
1.2	雨污分流装置（双拥路假山水口）	1	套	安装于新建截留井内
1.3	新建排放井（双拥路假山水口）	1	座	
1.4	溢流井拦渣装置（双拥路假山水口）	1	套	长 4m，1 根平行安装，N=1.1kW
1.5	改造管道（双拥路假山水口）	10	m	DN1300
1.6	新建截留井（津头门值班房水口）	1	座	
1.7	雨污分流装置（津头门值班房水口）	1	套	安装于新建截留井内
1.8	新建排放井（津头门值班房水口）	1	座	
1.9	溢流井拦渣装置（津头门值班房水口）	1	套	长 4m，1 根平行安装,N=1.1kW
1.10	改造管道（津头门值班房水口）	15	m	DN800
1.11	新建截留井（桃源路水口）	1	座	
1.12	雨污分流装置（桃源路水口）	1	套	安装于新建截留井内
1.13	新建排放井（桃源路水口）	1	座	
1.14	溢流井拦渣装置（桃源路水口）	1	套	长 6m，4 根平行安装，N=2.2kW
1.15	改造渠道（桃源路水口）	20	m	渠道尺寸 5000*1600
1.16	新建截留井（星湖路水口）	1	座	
1.17	雨污分流装置（星湖路水口）	1	套	安装于新建截留井内
1.18	新建排放井（星湖路水口）	1	座	
1.19	溢流井拦渣装置（星湖路水口）	1	套	长 7.5m，4 根平行安装,N=2.2kW
1.20	改造渠道（星湖路水口）	10	m	渠道尺寸 5000*2000
1.21	新建截留井（民族大道水口）	1	座	
1.22	雨污分流装置（民族大道水口）	1	套	安装于新建截留井内
1.23	新建排放井（民族大道水口）	1	座	
1.24	溢流井拦渣装置（民族大道水口）	1	套	长 9m，2 根平行安装,N=2.2kW

1.25	改造渠道（民族大道水口）	10	m	渠道尺寸 2200*2400
1.26	溢流井提渣装置	5	套	安装于排放井内
1.27	浮筒闸门	10	套	在每处排放井内分别设置 2 套
1.28	电力电缆	200	m	YJV-1kV5x6
1.29	镀锌钢管	200	m	SC50
2	生态系统构建工程			
2.1	沉水植物群落构建	1070000	m <sup>2</sup>	群落平均种植密度 65%
2.2	挺水植物群落构建	20000	m <sup>2</sup>	
2.3	浮叶植物群落构建	1000	m <sup>2</sup>	
2.4	土方	49328	m <sup>3</sup>	
2.5	浮游动物群落构建	1070000	m <sup>2</sup>	
2.6	大型底栖动物群落构建	1070000	m <sup>2</sup>	
2.7	鱼类群落构建	1070000	m <sup>2</sup>	
2.8	杂野鱼清除工程	1070000	m <sup>2</sup>	
2.9	先锋群落构建	1070000	m <sup>2</sup>	
2.10	透明度提升工程	1070000	m <sup>2</sup>	
2.11	长效物种更替	1070000	m <sup>2</sup>	
2.12	湖面运行维护船只	6	只	
3	驳岸修复及改造工程			
3.1	缓坡型结构护岸（一）	1150	m	
3.2	缓坡型结构护岸（二）	218	m	
3.3	缓坡型结构护岸（三）	319	m	
3.4	缓坡型结构护岸（四）	800	m	
4	附属设施			
4.1	栈道及亲水平台	3000	m <sup>2</sup>	
4.2	标志性建筑物	1	座	控制高度 20m

### 3.2.2 工程平面布置

根据现场踏勘及资料收集，增建工程在原设计位置上进行增建，因此工程平面布置实际建设情况与环评一致。

### 3.2.3 工程施工情况

#### 1、工程实施进度

根据调查，本工程的溢流口改善、生态驳岸修复和附属工程等已经建设完成。工程于 2017 年 12 月开工，2018 年 11 月项目已基本建成并投入运行。工程实际投资为 23943.823 万元。

#### 2、施工工艺

##### （1）清淤工程工艺流程

施工前设置复合土工膜围堰围挡→上、中、下湖逐个抽排干清淤区积水→底泥清挖→堆砌生态岛、驳岸修复。

### ①抽排水

采取分阶段施工，整个南湖分为上、中、下湖，上湖施工时，湖水抽入中湖，使驳岸修复、溢流口改造工程全部处于湖底平面以上。

### ②清淤

项目清淤采用抽干清淤区积水，用疏挖机械直接疏挖的方式施工，首先采用推土机等机械把淤泥推送运至生态岛堆砌点。

## 3、驳岸修复工程

(1) 对南湖沿线已破损的驳岸，在原有直立岸线处采用分级的仿杉木木桩，木桩与湖底以自然型缓坡相连，水面下坡比为 1: 3~1: 5，构建挺水植物-浮叶植物-沉水植物种植带。

(2) 对南湖沿线尚未破损的驳岸，将原直立驳岸进行削顶降高处理，顶标高由现状约+20.8m。根据周边地形条件降至约+20.2m~+20.6m，驳岸内外分别以缓坡与湖底及陆地接壤。根据湖泊边坡情况，湖泊从常水位至现状地面标高采用自然缓坡型式，在缓坡各位置根据景观设计种植水生植物及绿化植被。

(3) 在南湖西路沿上湖、中湖及下湖内部设有曲折贯穿的游览栈道，连接亲水平台。该部分生态驳岸可结合栈道设计，采用缓坡型结构护岸（四）进行改造。栈道外侧以水底挺水植物构筑墙作为分割，挺水、浮叶、沉水植物种植在岸线与水底挺水植物构筑墙围城的区域，挺水植物的配置选择花叶芦竹、伞草、梭鱼草、菖蒲、香蒲、再力花；以睡莲做为点缀。沉水植物结合附近湖区中沉水植物群落进行配置，选用竹叶眼子菜、海菜花、苦草、微齿眼子菜、金鱼藻、黑藻等。

## 3、生态系统重构

项目生态系统重构工程需种植水生植物，包括沉水植物、浮叶植物、挺水植物等，根据不同品种，主要施工内容如下：

### (1) 叉子种植法

作业时，作业人员乘船用叉子叉住植物的茎部，叉入水中。

### (2) 直接抛掷法

用无纺纱布包裹种植土和植物根部，抛掷入水中，根部沉入水底，植株起初借助种植土生长。

其他动物等物种则直接放入湖中。

### 3.2.4 土石方工程

工程在施工过程中开挖土石方总量为 22.78 万 m<sup>3</sup>，回填土石方总量 22.78 万 m<sup>3</sup>，无弃渣。施工时未单独设置取土场和弃土场。

#### 1、工程占地

根据现场踏勘及资料收集，工程占地具体建设情况如下：工程占地 120.00hm<sup>2</sup>，全部为永久占地。其中水域为 107hm<sup>2</sup>，陆域为 13hm<sup>2</sup>。陆域占地主要驳岸修复、人工栈道占地。

#### 2、临时道路调查

施工区域交通便捷，工程所需材料、沙、石、水泥等均可通过南湖周边的现有路网运抵工地，施工机械及运输无需另开施工道路。因此，本项目未设置施工便道。

### 3.3 工程投资及环保投资

工程总投资 21791.28 万元，均为环保投资，由于改造湖景，项目总投资增加至 23943.823 万元，亦均属于环保投资。

具体环保投资细项见表 3.3-1。

表 3.3-1 工程环保投资一览表

项目	工程或工作内容	环评报告经费 (万元)	实际投资经费 (万元)
污水处理	施工区域雨水、冲洗水、施工废水隔油沉淀处理	环评未给出明确金额	25
	施工人员生活污水利用公园内公厕化粪池处理	环评未给出明确金额	/
废气处理	物料堆放点应覆盖蓬布或洒水	环评未给出明确金额	30
	施工现场用塑料编织布围栏		
	车辆驶出工地前清除表面粘附的泥土		
	在施工车辆经过的路面清扫后洒水		
噪声处理	临时隔音屏障	环评未给出明确金额	35

	施工机械减震基座	环评未给出明确金额	35
生态保护	公厕改造	环评未给出明确金额	23170.823
	水质监测		
	溢流口改造		
	生态重建		
	驳岸生态修复		
水土流失防护措施	临时表土堆放场地、砂料临时堆放区彩条布覆盖,场地四周开挖简单的排水沟,临时堆放场使用后及时恢复原有功能等	环评未给出明确金额	590
环境监测	环境管理人员、环境监理工程师、应急措施人员的培训	环评未给出明确金额	/
	水质监测,共1年	环评未给出明确金额	500
	大气监测,共1年	环评未给出明确金额	/
	噪声监测,共1年	环评未给出明确金额	/
	人群健康调查,每季一次,共1年	环评未给出明确金额	/
环境监理	对环保设施工程进行监理	环评未给出明确金额	纳入工程监理
	总计	21791.28	23943.823

### 3.4 工程变更情况

工程建成后,工程内容变化见表3.4-1。

表3.4-1 工程变化表

环评批复内容			实际建设内容			增建内容	增建原因	主要有利影响	主要不利影响
建设分项工程	建设内容	建设规模	建设分项工程	建设内容	建设规模				
溢流口强化处理工程	对现状截流井及溢流口改造	双拥路溢流口、津头门溢流口、桃源路溢流口、星湖路溢流口、民族大道溢流口	溢流口强化处理工程	对现状截流井及溢流口改造	双拥路溢流口、津头门溢流口、桃源路溢流口、星湖路溢流口、民族大道溢流口	增加溢流口净化系统（模仿接触氧化法布置微生物附着基、曝气系统、浮动湿地）、对现有公厕出水增加DMBR双膜净化设备系	进一步提升改造，减少入湖污染物	减降低入湖污染物特别是氨氮对湖水及水生生物的影响，进而降低恶臭对南湖的影响。	
				在溢流口外建立溢流口净化系统（模仿接触氧化法布置微生物附着基、曝气系统、浮动湿地）	双拥路溢流口、津头门溢流口、桃源路溢流口、星湖路溢流口				
				在直排南湖的2座公厕现有的一体化净化设备后端在装DMBR双膜净化设备，将出水提升至一级A用于灌溉公园内绿植	药展公厕、游乐场公厕				
生态系统构建工程	构建水体动植物生态群落，建立自净能力的生态系统，开展水体透明度提升、补水、优化调整工程	107万m <sup>2</sup> 水域	生态系统构建工程	构建水体动植物生态群落，建立自净能力的生态系统，开展水体透明度提升、补水、优化调整工程	107万m <sup>2</sup> 水域	增加水质在线监测系统，实时监测湖内水质	实现实时监控水质	实时监测区域水质变化情况	施工期由于湖内抽排水，部分湖面裸露，增加扬尘影响。
				在南湖湖区内及部分溢流口外设置在线监测点位，实时监测区域水质变化情况	上中下湖各设一个点位，星湖路、桃源路溢流口外各设一个点位，共5个点位				
驳岸修复及生态化改造工程	部分破损及不稳定驳岸、直立挡墙进行修复改造	设置4种类型缓冲型驳岸	驳岸修复及生态化改造工程	1、在湖中建设生态岛。 2、设置缓冲型驳岸，种植水生植物，进行驳岸生态化改造 3、对破损及不稳定驳岸、直立挡墙进行修复改造 4、设置游览栈道，建设亲水平台及防堤栈道 5、溢流口景观美化 6、修复沿岸亲水步道铺装及驳岸绿化修复	1、建设4座生态岛，总体面积为21877m <sup>2</sup> ，其中陆地面积为9721m <sup>2</sup> ，浅滩面积为12156m <sup>2</sup> 。 2、种植水生植物约46395m <sup>2</sup> 。 3、修复驳岸约1079m。 4、增建栈道平台等约4255m <sup>2</sup> 。 5、双拥路溢流口、津头门溢流口、桃源路溢流口、星湖路溢流口、民族大道溢流口景观美化。 6、修复铺装约4775m <sup>2</sup> ，修复绿化约7293m <sup>2</sup> 。	增加4座生态岛建设（总体面积为21877m <sup>2</sup> ，其中陆地面积为9721m <sup>2</sup> ，浅滩面积为12156m <sup>2</sup> ）、溢流口景观美化、增建栈道平台等约4255m <sup>2</sup>	湖景改造	（1）给鸟类等野生动物提供栖息地的同时起到改变南湖笔直岸线的作用，通过岛的视线分隔、遮挡，营造曲径通幽的景观效果。南湖水面水面面积减少了0.96万m <sup>2</sup> 。 （2）改变岸线过于笔直和生硬的现状，采取措施解决南湖直角和水动力问题，形成生态化自然驳岸。 （3）清淤湖内平衡，淤泥用于生态岛、驳岸修复堆砌用泥，减少湖内氮源释放	
附属设施工程	上、中、下湖设置游览栈道，建设亲水平台	/	附属设施工程						

由表3.4-1可知，根据建设内容，对照（环办[2015]52号）项目建设的规模发生了变化。但建设单位实际对现有5个溢流口、公园内现有的2个公厕进行了提标改造并用于灌溉公园内绿植，减降低入湖污染物特别是氨氮对湖水及水生生物的影响。新增生态岛、生态驳岸、附属设施（仿堤栈道、上湖双拥路栈道、上湖津头绿地栈道、下湖栈道）等建设内容主要是提升了南湖的水环境景观效果。根据南宁市生态环境局《关于南湖水质改善项目环评有关问题的复函》（南环函复〔2018〕701号），南湖公园于2019年9月委托浙江省工业环保设计研究院有限公司现对南湖水质改善项目工程新增生态岛、人工栈道和生态化自然驳岸等建设内容进行环境影响分析论证，并于2019年12月获得了南宁市环保局印发的复函，复函明确南湖水质改善项目工程新增生态岛、人工栈道和生态化自然驳岸等建设内容不属于重大变更，可以纳入总体工程竣工验收管理。

## 4.环境影响报告书回顾及其批复

### 4.1 环境影响报告书回顾

针对南湖水质改善项目建设产生的环境影响，报告书主要阐述了工程建设占地、水环境、生态环境的影响，工程实施时区域空气环境影响、声环境影响则做简要分析。

#### 4.1.1 环境现状评价结论

##### (1) 地表水环境

根据报告书中的监测结果，2016年11月对南湖范围内的上湖、中湖和下湖内进行了监测，监测因子为水温、pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、化学需氧量、五日生化需氧量、硝酸盐氮、石油类、六价铬、氟化物、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群共15项；监测结果为COD、粪大肠菌群、总磷、总氮存在不同程度的超标（IV类标准值），最大超标倍数分别为0.467、16.5、3.8、0.12，其余监测因子满足IV类水质标准。

##### (2) 空气环境

根据报告书中引用的监测结果可知，区域现状大气环境质量良好，各项监测指标均能达到《环境空气质量标准》GB3095-2012 二级标准。

##### (3) 声环境

根据报告书中监测结果，项目区内各个监测点位的昼、夜声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求。

##### (4) 底泥现状

根据报告书中监测结果可知，南湖底泥的金属含量很低，pH、总氮、总磷、有机质、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷等全部达标，没有受到重金属的污染。可见湖底泥的质量现状较好。

##### (5) 生态现状

项目所在南湖公园区域内，天然植被已被破坏，现有植物群落均为人工栽培群落，由于受人类活动影响严重，因此群落结构简单，种类组成优势种单一。项目建设区大部分受人类活动干扰，评价区内已不存在大型野生动物，现存的主要是一些鼠类、爬行类、鸟类及昆虫类等动物。水生植物以眼子菜类、水浮莲等为主，鱼类区系以鲤科占优势。生态环境一般，无特别需要保护的动植物和生境。

项目评价区内动植物种类均为区域内常见物种，无登记在册的古树名木及珍稀濒危保护动植物物种的分布，也未见有国家或自治区级保护动植物物种存在。

#### 4.1.2 施工期环境影响预测及保护措施

##### 1、环境空气

根据同类工程类比，在采取较好的防尘措施时，扬尘的影响范围基本上控制在 150m 以内，工程在施工时必须加强开挖扬尘的控制措施，以降低对周围居民的影响。

##### 2、声环境

在施工期间，沿岸的居民区会在一定程度上受到施工噪声污染的影响，短期内将处于超标环境中，若夜间施工，超标情况更为严重。因此，建议加强噪声的防治。

运输车辆不会引起现有道路交通噪声的大幅度增加，对运输路线两旁的居民区等敏感点影响不大。

##### 3、水环境

施工作业废水主要是溢流口改造、驳岸修复过程产生施工废水，此外施工过程中维修和清洗机械过程也产生部分清洗污水，经隔油池和沉淀池处理后回用，施工生活污水经公园内公厕污水处理设施处理后排入市政管网。项目废水对周边水环境影响很小。

##### 4、生态环境

工程建设期间对植被会造成一定程度的影响，但由于没有珍稀植物，而且工程结束后通过人工种植绿化树种及湖区生态系统重建，可以有效地弥补工程建设对区域植被的影响。

##### 5、对社会环境

工程的建设带动施工区域社会经济的发展，对城市交通影响不大。但施工过程中可能会在一定时间内对周边的安全造成一定的不便，给各种传染性疾病提供了传播途径，通过采取必要的预防措施，可杜绝疾病的传播和流行。由于施工期各项活动在地上都带有暂时性，施工结束后危害就会消失。

##### 6、对景观环境

施工场地的开挖、各类施工机械运转、施工建材堆放等，都会对景观与视觉

环境造成不良影响。

#### 4.1.3 营运期环境影响预测及保护措施

##### 1、水环境

本工程为南湖水质改善项目，通过改善溢流口、投放水生生物，对水体进行修复，在一定程度上可以改善南湖内的水质。

##### 2、空气环境

南湖水质改善工程实施后，使湖体散发的异味可以得到降低，在一定程度上可改善区域的空气质量。

##### 3、生态环境

项目的完工将使南湖的水生生态环境得到改善，生物量和净生产量会有所提高，生物多样性和异质性增加，生态系统结构更完整。

##### 4、景观

南湖的建设以本区域的南宁市总体规划为定位框架，将现状生态条件和自然本源有机结合，充分发挥现状沿岸的绿化植物资源，充分体现了以自然为本的设计原则。景观布局的设置充分考虑了沿岸各功能区的划分及周边用地的开发建设项目分布情况，通过景观工程的实施，大大提高了沿岸的景观观赏性。

##### 5、社会环境

项目的建设促进南宁市社会经济的可持续发展。水质将明显得到改善，有利于保障人群的健康安全。

#### 4.1.4 总体评价结论

南湖流域内现状尚存在水质差、驳岸破损等与未来城市环境建设不适应等问题，因此本项目是一项建设优美舒适的人居环境，提升城市整体形象，促进首府南宁城市可持续发展，丰富城市旅游景观内容和质量的市政形象工程。

本项目在施工和运营期间将不可避免地对施工场周围一定范围内的社会环境、生态环境、声环境、环境空气、水环境及水土流失产生一定的负面影响，但只要建设单位与承包商在施工期、运营期认真落实工程设计和本报告书对各项目提出的环境保护措施，在施工管理中严格执行环境管理计划，做到各项目环境保护措施与工程施工相结合，项目在施工期和运营期产生的负面影响是可以得到控制的，而且对敏感点的影响可降到可接受范围之内。因此在环境保护方面，本项

目的建设是可行的。

## 4.2 南宁市环保局对环境影响报告书的批复

2017年6月15日，南宁市生态环境局以南环审〔2017〕58号（见附件4）对南湖水质改善项目环境影响报告书进行了批复，主要内容如下：

一、项目位于南宁市南湖公园，建设范围为南湖东路、南湖南路、南湖北路和南湖西路范围内所属水域及驳岸。工程主要建设内容包括：溢流口强化处理工程（5个溢流口）、生态系统构建工程、驳岸修复及生态化改造工程、附属设施建设。项目采用污染源控制及生态修复等技术，在全湖范围内采用原位治理措施使南湖水体长期保持并稳定在地表Ⅳ类（GB3838-2002）的水平，年邕江补水量减少30%。

项目投资21791.28万元，均属于环保投资。

在严格落实《报告书》和我局批复提出的各项污染防治措施及风险防范措施的前提下，从环保角度，我局同意你单位南湖水质改善项目的建设。

二、项目排水须实行雨污分流制。项目生活污水应纳入城市污水处理系统处理。

三、项目建设过程中必须重点落实以下工作：

（一）施工运输车辆要有防洒落措施，应在工地运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，并应及时清扫冲洗工地出口处铺装道路。避免施工运输过程产生的扬尘对周边环境造成不利影响。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠，废水收集池、沉淀池及其它防治设施收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆。

（二）项目建设须认真落实水土保持措施，减少项目所在区域水土流失对南湖水质及水生生态环境的影响。

（三）项目建设施工期必须严格遵守有关项目建设的环保法律法规，合理安排施工时间，合理规划施工场地，将高噪声设备安置在远离周边住宅、学校、医院、幼儿园等敏感点的施工区域，并对固定的高噪声施工设备采取建设隔声棚等有效的降噪减振措施，最大限度地减少施工噪声对周边住宅、学校、医院、幼儿园等敏感点的影响，应在开工前主动做好与周边居民、学校、医院、幼儿园、单位的沟通工作。

#### 四、项目应执行的环境标准

(一) 大气污染物排放：施工期废气(场尘、汽车尾气)执行《大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值。

(二) 水污染物排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。

(三) 施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

五、项目的污染治理设施必须按“三同时”原则与主体工程同时设计，同时施工、同时投入使用。完成后按程序向我局申办验收手续，经验收合格后,项目方能投入使用。

六、项目须按所申报的工程内容进行建设如扩大规模、改变建设内容或改变使用功能须重新向我局申请办理建设项目环境影响审批手续，本项目环境影报书自批准之日起超过 5 年方决定该项目开工建设的，项目的环境影响报告书须报我局重新审核批准。

### 4.3 南宁市生态环境局关于南湖水质改善项目变更的函

2019 年 12 月 17 日，南宁市生态环境局以南环审〔2019〕994 号（见附件 3）对南湖水质改善项目变更环境影响分析说明报告进行了批复，主要内容如下：

一、项目在建设过程中根据工程实际情况进行了调整，主要变动内容如下：

（一）溢流口强化处理工程增加了溢流口外净化系统，在溢流口外模仿接触氧化法布置微生物附着基、曝气系统、浮动湿地对溢流污水进行强效净化。

（二）南湖现状有 2 座公厕（药展公厕、游乐场公厕）经一体化设备处理后直排南湖，出水指标为《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 标准限值，在现状设备末端加装 DMBR（双膜内循环生物反应处理系统）一体化设备，处理后出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标并用于灌溉公园内绿植，不外排。

（三）在南湖上中下湖三个湖区以及星湖路溢流口、桃园路溢流口各新增一套在线监测系统。

（四）驳岸修复及生态化改造工程、附属设施工程增加了生态岛建设（4 座生态岛建设，总体面积为 21877 m<sup>2</sup>，其中陆地面积为 9721 m<sup>2</sup>，浅滩面积为 12156 m<sup>2</sup>），溢流口景观美化，修复沿岸亲水步道铺装（增建栈道平台约 4255m<sup>2</sup>）。

二、根据《变更分析报告》结果，项目性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施没有发生重大变动，也没有新增环境敏感点，在落实《变更分析报告》提出的污染防治及环境风险防范措施的前提下，项目变更后南湖水环境影响相对变更前是有利的，项目的环境影响满足有关环境质量标准要求，项目变更不属于重大变动，变动内容应纳入竣工环境保护验收管理。

三、建设单位应做好以下环境保护工作：

（一）按照原环评批复要求落实新增驳岸修复及生态化改造工程、附属设施工程的环保措施。

（二）按照环境保护设计规范的要求，要求落实新增环境保护设施投资概算和人员，确保环保措施得到实施，新增溢流口强化处理工程增加了溢流口外净化系统和 DMBR 一体化净化设备，场界噪声排放执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 2、4 类标准，DMBR 一体化净化设备产生的固废为一般工业固体废物，贮存执行 GB18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制指标标准》及其修改单（2013 年修订）有关规定。

（三）公开项目变更部分环境信息，接收社会监督，采纳公众的合理意见，满足公众合理的环境诉求。

四、项目建设其他建设内容需按《南宁市环境保护局南湖水质改善项目环境影响报告书的批复》（南环审〔2017〕58 号）要求，认真落实各项环保措施，减少项目建设对生态环境的不利影响。