

绿地朝阳中心 2#地块项目

# 水土保持监测总结报告

建设单位：南 昌 申 阳 置 业 有 限 公 司

监测单位：江 西 融 信 环 境 技 术 咨 询 有 限 公 司

2020 年 6 月



单位地址：南昌市高新南大道 3699 号弘泰大厦 12 楼

项目联系人：李建华 联系电话：18046809645

电子邮箱：377514587@qq.com

# 绿地朝阳中心 2#地块项目水土保持监测总结报告

责任页

(江西融信环境技术咨询有限公司)

批准：夏良安

核定：李 伟

审查：胡凯丽

校核：胡赢

项目负责人：李建华

编写：李建华（参编 1、2 章节、附图及有关资料）

曾敏（参编 3、4、5 章节）

廖小波（参编 6、7 章节）

## 目 录

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 前言 .....                        | 1  |
| 1 建设项目及水土保持工作概况 .....           | 4  |
| 1.1 建设项目概况 .....                | 4  |
| 1.2 水土保持工作情况 .....              | 10 |
| 1.3 监测工作实施情况 .....              | 11 |
| 2 监测内容和方法 .....                 | 18 |
| 2.1 扰动土地情况 .....                | 18 |
| 2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石）情况 .....     | 19 |
| 2.3 水土保持措施 .....                | 20 |
| 2.4 水土流失情况监测 .....              | 22 |
| 2.5 监测时段与工作进度 .....             | 30 |
| 3 重点对象水土流失动态监测 .....            | 31 |
| 3.1 防治责任范围监测 .....              | 31 |
| 3.2 取土（石、料）监测结果 .....           | 33 |
| 3.3 弃土（石、渣）监测结果 .....           | 33 |
| 3.4 土石方流向情况监测结果 .....           | 33 |
| 3.5 其他重点部位监测结果 .....            | 33 |
| 4 水土流失防治措施监测结果 .....            | 35 |
| 4.1 工程措施监测结果 .....              | 35 |
| 4.2 植物措施监测结果 .....              | 37 |
| 4.3 临时措施监测结果 .....              | 39 |
| 4.4 水土保持措施防治效果 .....            | 39 |
| 5 土壤流失情况监测 .....                | 41 |
| 5.1 水土流失面积 .....                | 41 |
| 5.2 土壤流失量 .....                 | 42 |
| 5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量 ..... | 43 |
| 5.4 水土流失危害 .....                | 43 |
| 6 水土流失防治效果监测 .....              | 45 |

|                    |    |
|--------------------|----|
| 6.1 扰动土地整治率 .....  | 45 |
| 6.2 水土流失总治理度 ..... | 45 |
| 6.3 拦渣率 .....      | 46 |
| 6.4 土壤流失控制比 .....  | 46 |
| 6.5 林草植被恢复率 .....  | 46 |
| 6.6 林草覆盖率 .....    | 47 |
| 7 结论 .....         | 48 |
| 7.1 水土流失动态变化 ..... | 48 |
| 7.2 水土保持措施评价 ..... | 49 |
| 7.3 存在问题及建议 .....  | 50 |
| 7.4 综合结论 .....     | 50 |
| 8 有关资料及附图 .....    | 51 |
| 8.1 有关资料 .....     | 51 |
| 8.2 附图 .....       | 59 |

## 前言

绿地朝阳中心 2#地块项目位于南昌市西湖区规划路以东、灌婴路以南、粮库东路以西、粮库中路以北。建设地块中心处地理坐标为东经 28°38'58", 北纬 115°51'45"。

项目总用地面积 2.45hm<sup>2</sup>，总建筑面积 131133.66m<sup>2</sup>。地上不计容面积 2676.47m<sup>2</sup>，地上计容建筑面积 89637.44m<sup>2</sup>，其中：住宅面积 77110.95m<sup>2</sup>，社区配套面积 3040.34m<sup>2</sup>，商业计容建筑面积 6286.15m<sup>2</sup>，幼儿园建筑面积 3200m<sup>2</sup>，地下车库建筑面积 38819.96m<sup>2</sup>。容积率为 3.66，建筑密度为 32.55%，绿地率为 30.19%。项目包括 1 栋高层（2+28F）住宅楼、1 栋高层（2+27F）住宅楼、2 栋 32F 高层住宅楼、1 栋 2F/3F 幼儿园、菜市场（2F）、沿街商业（2-3F），并配有门卫、配电机房及 1 个整体地下室等相关配套设施。机动车停车位 1011 个，非机动车停车位 529 个。建设总投资为 98204.85 万元，土建投资为 131699 万元，建设资金全部来源于企业自筹。

2016 年 6 月，取得江西省华杰建筑设计院有限公司编制完成《南昌绿地朝阳中心 2#地块项目规划及建筑设计方案》；2016 年 6 月 14 日，取得项目建设工程规划许可证（建字第 360100201600089 号）；2016 年 8 月 29 日，取得《关于外资企业南昌申阳置业有限公司绿地朝阳中心 2#地块项目备案通知》，西发改行审〔2016〕57 号；2016 年 9 月 23 日，取得项目不动产权证，赣（2016）南昌市不动产权第 1107117 号。

2017 年 4 月，建设单位委托江西融信环境技术有限公司编制完成了《绿地朝阳中心 2#地块项目水土保持方案报告书（报批稿）》，2017 年 8 月，南昌市水务局下发了《关于绿地朝阳中心 2#地块项目水土保持方案的批复》（洪水审批字〔2017〕113 号）批复了本项目水土保持方案。本工程未涉及水土保持方案变更。

项目建设过程中，主体工程建设区的土地整治、建（构）筑物基础开挖等建设活动都会对项目区的原地貌、土地和植被产生不同程度的扰动和损坏，不可避免的会产生一定的水土流失。根据我国水土保持法律、法规的规定，生产建设项目在建设过程中，必须承担防治水土流失的责任和义务，建设类项目在整个建设期（含施工准备期）内必须全程开展水土保持监测工作，生产建设项目

水土保持设施验收合格后，方可投产使用。通过水土保持监测工作，评价水土保持工程的水土流失防治效果，即土壤流失量是否达到本区域土壤容许流失量的标准，这些数据资料为项目竣工验收提供依据。

接受任务后，我公司组织监测技术人员，依据水土保持监测技术规程和水土保持方案中水土保持监测篇章的要求，开展水土保持监测工作。监测实施过程中，向建设单位、监理单位和施工单位收集资料，整理工程建设过程关于施工进度、设计变更等信息资料，调查水土保持方案落实情况 and 水土保持措施实施效果。根据项目实际情况，采用了调查监测、场地巡查以及无人机监测相结合的方法，通过资料分析统计工程已造成的土壤流失量，调查、巡查建设场地，及时发现工程水土流失问题，并向建设单位提出防治意见。

根据建设单位提供的竣工资料和监测结果统计，水土保持方案确定的水土流失防治体系已得到较好的落实，完成的水土保持措施如下：

工程措施：道路广场区排水管 1440m，雨水井 25 个；景观绿化区场种植土回填 0.26 万 $m^3$ ，土地整治 0.68 $hm^2$ 。

植物措施：景观绿化区绿化工程 0.68 $hm^2$ 。

临时措施：建筑物区基坑排水沟 630m，集水井 21 座，苫布覆盖 1400 $m^2$ ；道路广场区施工围墙 680m，洗车槽 1 座，临时排水沟 620m，临时沉沙池 5 座，苫布覆盖 3500 $m^2$ ，砼地面拆除 150 $m^3$ ；景观绿化区苫布覆盖 2500 $m^2$ ，临时排水沟 460m，临时沉沙池 4 座。

工程监测特性表

| 建设项目主体工程主要技术指标 |                                                                 |           |                                                                                                             |         |                                                                                                                                                                                                               |                         |                                 |       |  |
|----------------|-----------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------|--|
| 项目名称           |                                                                 |           | 绿地朝阳中心 2#地块项目                                                                                               |         |                                                                                                                                                                                                               |                         |                                 |       |  |
| 建设规模           | 本项目用地面积为 2.45hm <sup>2</sup> , 总建筑面积 131133.66mm <sup>2</sup> 。 |           | 建设单位全称                                                                                                      |         | 南昌申阳置业有限公司                                                                                                                                                                                                    |                         |                                 |       |  |
|                |                                                                 |           | 建设地点                                                                                                        |         | 南昌市西湖区                                                                                                                                                                                                        |                         |                                 |       |  |
|                |                                                                 |           | 建设性质                                                                                                        |         | 新建                                                                                                                                                                                                            |                         |                                 |       |  |
|                |                                                                 |           | 所属流域                                                                                                        |         | 长江流域                                                                                                                                                                                                          |                         |                                 |       |  |
|                |                                                                 |           | 工程总投资                                                                                                       |         | 98204.85 万元                                                                                                                                                                                                   |                         |                                 |       |  |
|                |                                                                 |           | 工程工期                                                                                                        |         | 2016 年 8 月-2019 年 12 月                                                                                                                                                                                        |                         |                                 |       |  |
| 水土保持监测指标       |                                                                 |           |                                                                                                             |         |                                                                                                                                                                                                               |                         |                                 |       |  |
| 监测单位           |                                                                 |           | 江西融信环境技术咨询有限公司                                                                                              |         | 联系人及电话                                                                                                                                                                                                        |                         | 李建华: 18046809645                |       |  |
| 自然地理类型         |                                                                 |           | 赣抚冲积平原 I 级阶地                                                                                                |         | 国家及省级重点防治区类型                                                                                                                                                                                                  |                         | 不涉及国家及省级重点防治区                   |       |  |
| 监测内容           | 监测指标                                                            |           | 监测方法（设施）                                                                                                    |         | 监测指标                                                                                                                                                                                                          |                         | 监测方法（设施）                        |       |  |
|                | 1.水土流失状况监测                                                      |           | 调查监测、地面观测                                                                                                   |         | 2.防治责任范围监测                                                                                                                                                                                                    |                         | 调查监测、现场量测                       |       |  |
|                | 3.水土保持措施情况监测                                                    |           | 调查监测、无人机监测                                                                                                  |         | 4.防治措施效果监测                                                                                                                                                                                                    |                         | 调查监测、无人机监测                      |       |  |
|                | 5.水土流失危害监测                                                      |           | 调查监测、遥感解译、无人机监测、现场复核                                                                                        |         | 水土流失背景值                                                                                                                                                                                                       |                         | 土壤侵蚀模数为 487t/km <sup>2</sup> ·a |       |  |
|                | 方案设计防治责任范围                                                      |           | 2.60hm <sup>2</sup>                                                                                         |         | 容许土壤流失量                                                                                                                                                                                                       |                         | 500t/km <sup>2</sup> ·a         |       |  |
| 水土保持投资         |                                                                 | 370.20 万元 |                                                                                                             | 水土流失目标值 |                                                                                                                                                                                                               | 500t/km <sup>2</sup> ·a |                                 |       |  |
| 防治措施           |                                                                 |           | 工程措施                                                                                                        |         | 道路广场区排水管 1440m, 雨水井 25 个; 景观绿化区场种植土回填 0.26 万m <sup>3</sup> , 土地整治 0.68hm <sup>2</sup> 。                                                                                                                       |                         |                                 |       |  |
|                |                                                                 |           | 植物措施                                                                                                        |         | 景观绿化区绿化工程 0.68hm <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                 |                         |                                 |       |  |
|                |                                                                 |           | 临时措施                                                                                                        |         | 建筑物区基坑排水沟 630m, 集水井 21 座, 苫布覆盖 1400m <sup>2</sup> ; 道路广场区施工围墙 680m, 洗车槽 1 座, 临时排水沟 620m, 临时沉沙池 5 座, 苫布覆盖 3500m <sup>2</sup> , 砼地面拆除 150m <sup>3</sup> ; 景观绿化区苫布覆盖 2500m <sup>2</sup> , 临时排水沟 460m, 临时沉沙池 4 座。 |                         |                                 |       |  |
| 监测结论           | 防治效果                                                            | 分类分级指标    | 方案目标值 (%)                                                                                                   | 监测值 (%) | 监测数量 (hm <sup>2</sup> )                                                                                                                                                                                       |                         |                                 |       |  |
|                |                                                                 | 扰动土地整治率   | 95                                                                                                          | 99.80   | 建（构）筑物及场地道路硬化、水保措施面积                                                                                                                                                                                          | 2.445                   | 扰动地表面积                          | 2.45  |  |
|                |                                                                 | 水土流失总治理度  | 97                                                                                                          | 99.27   | 水保措施面积                                                                                                                                                                                                        | 0.68                    | 水土流失面积                          | 0.685 |  |
|                |                                                                 | 土壤流失控制比   | 1.0                                                                                                         | 1.11    | 治理后平均土壤流失量                                                                                                                                                                                                    | 450                     | 项目区容许土壤流失量                      | 500   |  |
|                |                                                                 | 拦渣率       | 97                                                                                                          | 99.72   | 临时堆土量                                                                                                                                                                                                         | 10.88                   | 实际拦挡量                           | 10.85 |  |
|                |                                                                 | 林草植被恢复率   | 99                                                                                                          | 99.27   | 植物措施面积                                                                                                                                                                                                        | 0.68                    | 可绿化面积                           | 0.685 |  |
|                |                                                                 | 林草覆盖率     | 27                                                                                                          | 27.76   | 植物措施面积                                                                                                                                                                                                        | 2.45                    | 项目建设区面积                         | 0.68  |  |
|                | 水土保持治理达标评价                                                      |           | 本工程水土流失防治指标: 扰动土地整治率为 99.80%, 水土流失总治理度为 99.27%, 土壤流失控制比为 1.11, 拦渣率为 99.72%, 林草植被恢复率为 99.27%, 林草覆盖率为 27.76%。 |         |                                                                                                                                                                                                               |                         |                                 |       |  |
|                | 总体结论                                                            |           |                                                                                                             |         | 本工程水土保持治理措施基本完成, 总体治理度基本达到了生产建设项目水土流失防治一级标准, 防治效果明显。                                                                                                                                                          |                         |                                 |       |  |
|                | 主要建议                                                            |           | 建议建设单位加强水土保持工程措施的维护工作, 加强植物措施抚育工作, 确保植物成活率, 使水土保持措施更好的发挥水土保持功能, 更好的控制水土流失。                                  |         |                                                                                                                                                                                                               |                         |                                 |       |  |

## 1 建设项目及水土保持工作概况

### 1.1 建设项目概况

#### 1.1.1 项目基本情况

绿地朝阳中心 2#地块项目位于南昌市西湖区规划路以东、灌婴路以南、粮库东路以西、粮库中路以北。建设地块中心处地理坐标为东经 28°38'58", 北纬 115°51'45"。项目区地理位置图, 详见下图 1-1 项目区地理位置图。

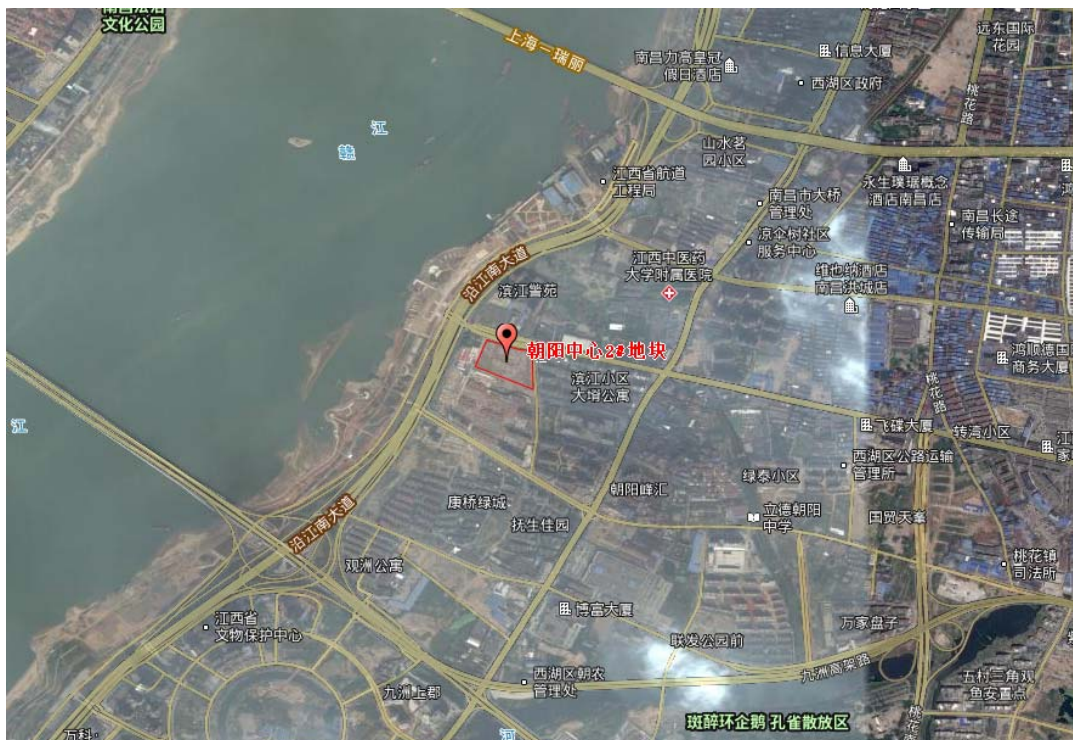


图 1-1 项目区地理位置图

项目总用地面积 2.45hm<sup>2</sup>, 总建筑面积 131133.66m<sup>2</sup>。地上不计容面积 2676.47m<sup>2</sup>, 地上计容建筑面积 89637.44m<sup>2</sup>, 其中: 住宅面积 77110.95m<sup>2</sup>, 社区配套面积 3040.34m<sup>2</sup>, 商业计容建筑面积 6286.15m<sup>2</sup>, 幼儿园建筑面积 3200m<sup>2</sup>, 地下车库建筑面积 38819.96m<sup>2</sup>。容积率为 3.66, 建筑密度为 32.55%, 绿地率为 30.19%。项目包括 1 栋高层 (2+28F) 住宅楼、1 栋高层 (2+27F) 住宅楼、2 栋 32F 高层住宅楼、1 栋 2F/3F 幼儿园、菜市场 (2F)、沿街商业 (2-3F), 并配有门卫、配电机房及 1 个整体地下室等相关配套设施。机动车停车位 1011 个, 非机动车停车位 529 个。建设总投资为 98204.85 万元, 土建投资为 131699 万元, 建设资金全部来源于企业自筹。

由于本项目水土保持监测工作介入时主体工程已完工，水保方案为补报方案，编制方案时土石方量依据施工单位以及监理单位提供的土石方结算资料，并且经过现场监测调查以及资料分析，实际发生土石方量对比方案设计未发生变化，实际工程总挖方为 14.40 万 m<sup>3</sup>，其中挖方总量 10.88 万 m<sup>3</sup>，填方总量 3.52 万 m<sup>3</sup>（含种植土回填 0.26 万 m<sup>3</sup>）；产生弃方 10.88 万 m<sup>3</sup>，借方 3.52 万 m<sup>3</sup>，弃方运至西湖区建筑垃圾临时消纳场。西湖区建筑垃圾临时消纳场位于云锦路与子羽路相交处，该场地占地 200 亩，消纳场容量约 100 万 m<sup>3</sup>，因此全部运至西湖区建筑垃圾临时消纳场。

项目于 2016 年 8 月开工建设，2019 年 12 月完工；工期 41 个月；总投资 98204.85 万元，其中土建投资 131699 万元，资金全部由建设单位自筹。

表 1-2 项目基本情况表

| 一、总体概况   |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |           |    |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|----|
| 项目名称     | 绿地朝阳中心 2#地块项目                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |           |    |
| 建设地点     | 南昌市西湖区                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |           |    |
| 建设单位     | 南昌申阳置业有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |           |    |
| 建设性质     | 新建建设类                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |           |    |
| 建设规模     | 项目总用地面积 2.45hm <sup>2</sup> ，总建筑面积 131133.66m <sup>2</sup> 。地上不计容面积 2676.47m <sup>2</sup> ，地上计容建筑面积 89637.44m <sup>2</sup> ，其中：住宅面积 77110.95m <sup>2</sup> ，社区配套面积 3040.34m <sup>2</sup> ，商业计容建筑面积 6286.15m <sup>2</sup> ，幼儿园建筑面积 3200m <sup>2</sup> ，地下车库建筑面积 38819.96m <sup>2</sup> 。 |                 |           |    |
| 工程总投资    | 总投资 98204.85 万元，其中土建投资 131699 万元，资金全部由建设单位自筹。                                                                                                                                                                                                                                           |                 |           |    |
| 建设工期     | 工程于 2016 年 8 月开工建设，于 2019 年 12 月竣工，总工期 41 个月                                                                                                                                                                                                                                            |                 |           |    |
| 二、经济技术指标 |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |           |    |
| 项目       | 名称                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 单位              | 面积        | 备注 |
| 1        | 规划用地面积                                                                                                                                                                                                                                                                                  | hm <sup>2</sup> | 2.45      |    |
| 2        | 总建筑面积                                                                                                                                                                                                                                                                                   | m <sup>2</sup>  | 131133.66 |    |
| 3        | 计容建筑面积                                                                                                                                                                                                                                                                                  | m <sup>2</sup>  | 89637.44  |    |
| 4        | 不计容建筑面积                                                                                                                                                                                                                                                                                 | m <sup>2</sup>  | 7036.47   |    |
| 5        | 建筑占地面积                                                                                                                                                                                                                                                                                  | hm <sup>2</sup> | 0.80      |    |
| 6        | 容积率                                                                                                                                                                                                                                                                                     | /               | 3.66      |    |
| 7        | 绿地率                                                                                                                                                                                                                                                                                     | %               | 30.19     |    |
| 8        | 建筑密度                                                                                                                                                                                                                                                                                    | %               | 32.55     |    |
| 9        | 车位                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 个               | 1540      |    |
| 三、辅助工程   |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |           |    |

|         |       |                                                                                                                                      |       |      |
|---------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|
| 1       | 给水系统  | 本项目用水取自项目区周边给水管网。水源接自周边市政自来水管网向基地内引入 2 条DN300 给水干管，在地块内布置 DN300 消防给水环网和DN150 生活给水枝状官网，供给室内、外消防用水及地块生活用水。                             |       |      |
| 2       | 排水系统  | 实行雨污分流，本工程污水主要来源为生活污水，废水，室外污水经污水管网汇集后经化粪池集中处理后排入市政污水管网。厨房含油废水经厨房内隔油器一次隔油后排入室外隔油池，经处理达标后排入室外污水管网。                                     |       |      |
| 3       | 供配电系统 | 本项目引入两路10kV电源供电。市政电源由市政网引入本地块开闭所，再由开闭所引至高压配电室，再由高压配电室引至各变电所。本地块地下室设置柴油发电机房三座（内设一台800kW柴油发电机组），作为当10kV电源故障时，一级负荷、消防负荷以及某些重要二级负荷的应急电源。 |       |      |
| 四、土石方工程 |       |                                                                                                                                      |       |      |
| 名称      | 挖方    | 填方                                                                                                                                   | 借方    | 弃方   |
| 项目区     | 10.88 | 3.52                                                                                                                                 | 10.88 | 3.52 |
| 合计      | 10.88 | 3.52                                                                                                                                 | 10.88 | 3.52 |

### 1.1.2 项目区概况

#### （1）地形地貌

本项目勘察场地地貌类型属赣抚冲积平原 I 级阶地。勘察场地位于赣江以东约 250 米，场地原为粮库所在地，地势总体平坦、开阔，原始地面标高在 19.73 ~ 20.45m。

#### （2）地质

工程地质：项目区构造隶属我国东部华南扬子准地台南缘，紧邻华南加里东褶皱带，地质构造复杂，断裂较发育。场地处于江南台隆构造单元的萍乡—乐平凹陷北缘，属鄱阳湖断陷盆地西侧边缘。区内上部多为第四系松散层所覆盖，厚约 19.50m，基底为巨厚的泻湖相沉积层；构造上主要受赣江大断裂控制，第四系覆盖层以下的白垩系及下第三系中存在着一些北东向、近南北向和北北西向缓倾斜背斜和向斜构造。

地层和岩性：本次勘察探明，在勘探深度内，拟建场地地层主要为第四系全新世人工杂填土（ $Q_4^{ml}$ ），湖积物淤泥（ $Q_4^l$ ），冲积形成的粉质黏土（ $Q_4^{al}$ ）、细砂（ $Q_4^{al}$ ）、中砂（ $Q_4^{al}$ ）、圆砾（ $Q_4^{al}$ ），下伏岩层为早第三系岩层（ $E_1$ ），按其岩性及其工程特性，自上而下依次划分为①杂填土、①-1 淤泥、②粉质黏土、③-1 淤泥质粉质粘土、③细砂、④中砂、⑤圆砾、⑥强风化泥质粉砂岩、⑦中风化泥质粉砂岩、⑦-1 中风化钙质泥岩、⑧微风化泥质粉砂岩。

水文地质：场区内素填土为强透水土层；粉质粘土为弱透水土层；基岩透水性则视其节理裂隙发育与闭合程度的不同，一般表现为弱透水性。勘察期间见第四系地下水主要为上层滞水和孔隙潜水。上层滞水主要赋存于杂填土中，初见水位埋深 0.00 ~ 3.80m，稳定水位埋深一般为 0.00 ~ 4.00m，高程约 16.57 ~ 19.80m；孔隙潜水主要赋存于细砂、中砂及圆砾层中，初见水位埋深 5.20 ~ 8.30m，稳定水位埋深一般为 5.10 ~ 9.50m，高程约 11.30 ~ 14.96m。

②粉质黏土、③-1 淤泥质粉质粘土层为弱透水层其透水性、赋水性较差，为相对隔水层；①杂填土、③细砂、④中砂、⑤圆砾层透水性相对较强，为透水层。基岩裂隙水贫乏赋，富水程度相对较差，属弱含水层。地下水水量、水位受季节影响明显，水位年变化幅度 2.0 ~ 4.0m。

地震：据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）、《江西省地震动参数区划工作图》及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），拟建建筑物抗震设防烈度为 6 度，抗震设防类别为标准设防类，幼儿园抗震设防类别为重点设防类，其他拟建物抗震设防类别为标准设防类。场地类别为 II 类，为可进行建设的抗震一般地段。根据区域地质资料，拟建场地内无区域性大断裂通过，勘察过程中未发现断层、构造破碎带、滑波及塌陷等影响场地稳定性的不良地质作用，揭露的地层分布基本稳定，因此拟建场地属稳定场地，适宜本工程建设。

不良地质作用及地下障碍物：在拟建场地范围内及本次勘探钻孔深度范围内，均未发现滑坡、泥石流、崩塌、塌陷、潜蚀、冲沟、地裂缝等不良地质现象。亦未发现防空洞、孤石、地下管线等不利于施工的埋藏物。

### （3）水文气象

#### ①水文

项目区附近主要河流为赣江、象湖、桃花河、抚河等。

赣江位于项目区西侧，相距 300m。赣江是江西省第一大河流，就是其水量而言，是长江的第二大支流，总长 827km，流域面积  $8.3 \times 10^4 \text{km}^2$ ，水量充沛。位于长江中下游南岸，地理位置为东经  $113^\circ 30' \sim 116^\circ 40'$ ，北纬  $24^\circ 29' \sim 29^\circ 11'$  之间。赣江发源于江西、福建两省交界处的石寨崇，自南向北蜿蜒，至永修县的吴城汇入鄱阳湖，流域形状略似长方形，东西窄、南北长。赣江以上为上游，

流域面积为 34740km<sup>2</sup>，多为山地；赣州至新干为中游，为山区和丘陵谷地，河宽一般 400~800m，比降约为 0.15~0.28%，其中赣州至万安约 90km，多为山地，河道较窄，河宽一般为 400~500m，以万安附近的十八滩最为著名；新干至吴城为下游，河宽约为 1000m 左右，比降约为 0.07~0.1%，河道蜿蜒于冲积平原上，两岸筑有圩堤防洪束流。赣江东河在南昌电厂附近处分为赣江南支和赣江中支；赣江西河在樵舍镇分为赣江西支和赣江北支，分别注入鄱阳湖。赣江的水位据八一桥水文站观测资料，多年最高水位黄海高程为 23.6m( 黄海高程，以下同)，多年最低水位为 14.30m。多年平均水位为 16.44 m。据水文站观测资料，赣江主流百年一遇水位 24.21m，50 年一遇水位 23.76m，20 年一遇水位 23.25m，10 年一遇水位 22.68m，5 年一遇水位 22.12m，3 年一遇水位 21.57m。本项目地下室底板标高为 14.50m，未超过赣江最低水位线，但为保证安全，从施工工艺可以了解本项目基坑开挖时采用深基坑 CSM 工法和防水卷材等防渗措施，不会对赣江地下水位造成影响。

桃花河位于项目区东侧，相距约 600m。桃花河起于西观寺闸（赣抚平原灌区三千渠终点），终于桃花龙河(临近桃苑大街)，全长约 7.94km，流经密集的居民区，是朝阳洲水系中最大的一条河流。

象湖位于项目区东侧，相距约 2.7km。象湖由南江、北江、东江、西江，以及青山湖的水流汇聚而成，其象湖的平面图颇似一头大象，故得名象湖，其水域面积 4.55 万 km<sup>2</sup>。

抚河位于项目区东侧，相距约 3km。抚河是鄱阳湖水系主要河流之一，发源于武夷山脉西麓广昌县驿前乡的血木岭，全长 312km，流域面积 1.5811 万 km<sup>2</sup>。一般称主支盱江为上游，其间自南城至抚州有疏山、廖坊两处火成岩坝段，以下为逐步开展的平原或丘陵；抚州以下为下游，两岸为冲积台地，田畴广阔。至箭江口分为东、西两支，东支为主流，经梁家渡下泄，由青岚湖入鄱阳湖。

经现场踏勘，项目区周边市政管网为北侧灌婴路的市政管网，项目区内的雨水经沉淀排入该市政雨水管网。

## ②气象

项目所在地南昌市西湖区，属亚热带湿润季风气候，气候温暖湿润，日照充足，由于受地理位置及季风的影响，形成了“春季多雨伴低温，春末初夏多洪涝，盛夏酷热有干旱，秋风气爽雨水少，冬季寒冷霜期短”的气候特征。项目区

降水量充沛，多年平均降水量 1589mm，主要分布在 4~6 月份，占全年降雨量的 48.0%，10 年一遇 24h 最大降雨量 200.6mm；多年平均蒸发量为 1568mm(20cm 口径蒸发皿)，7、8 月蒸发量最大，占年蒸发量的 30.19%；1、2 月蒸发量最小，占年蒸发量的 7.3%。多年平均气温 17.6℃，年极端最高温度 40.3℃，年极端最低温度 -9.9℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$  活动积温 5226℃，年均日照时数为 1603.4h，年均无霜期 277d，多年平均风速 2.3m/s，最大风速 21.7m/s，年主导风向为北风或北东风。

#### (4) 土壤与植被

##### ① 土壤

西湖区的成土母质以第四纪红土、酸性结晶岩类、石英岩类和泥质岩类的风化物为主，并有大面积河湖冲积物分布。

项目区靠近赣江，土壤类型主要以砂质土为主。原场地为粮库，基本为建筑物，基本没有表层土。砂质土土壤可蚀性为 0.007，含沙量多，颗粒粗糙，渗水速度快，保水性能差，通气性能好。砂质土中沙粒比重大，黏粒比重小，保水能力较弱，水土流失危害不严重。

##### ② 植被

南昌市西湖区地带性山地植被为亚热带常绿阔叶林，植物区系成分主要由壳斗科、樟科、山茶科、木兰科、金缕梅科、漆树科、冬青科、蔷薇科和杜英科等常绿阔叶树组成。现状植被主要是处于不同逆行演替阶段的次生群落，如荒草、灌丛以及经人工营造的用材林、经济林、果木林以及防护林、风景林。

项目区地带性植被类型为亚热带常绿阔叶林，项目区原场地为粮库，大部分占地为建筑物，建筑物周边有少量的人工种植景观植被，原始植被覆盖率为 7.6%。

#### (5) 容许土壤流失量

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区属南方红壤丘陵区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

#### (6) 侵蚀类型与强度

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区属南方红壤丘陵区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，由于监测工作介入时主体工程已完工；故无法对项目水土流失背景值进行监测。原地貌侵蚀模数采用水土保持方案中的数据，

平均土壤侵蚀模数 487 ( $t/km^2 \cdot a$ )。

#### (7) 水土流失重点防治区划与执行标准

根据《江西省水土保持规划（2016-2030 年）》，项目所在地南昌市西湖区不属于国家级和江西省水土流失重点预防区、水土流失重点治理区，本项目水土保持方案批复中明确本项目水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。

#### (8) 其他

本项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地，风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

## 1.2 水土保持工作情况

2016 年 6 月，取得江西省华杰建筑设计院有限公司编制完成《南昌绿地朝阳中心 2#地块项目规划及建筑设计方案》；2016 年 6 月 14 日，取得项目建设工程规划许可证（建字第 360100201600089 号）；2016 年 8 月 29 日，取得《关于外资企业南昌申阳置业有限公司绿地朝阳中心 2#地块项目备案通知》，西发改行审〔2016〕57 号；2016 年 9 月 23 日，取得项目不动产权证，赣（2016）南昌市不动产权第 1107117 号。

2017 年 4 月，建设单位委托江西融信环境技术咨询有限公司编制完成了《绿地朝阳中心 2#地块项目水土保持方案报告书（报批稿）》，2017 年 8 月，南昌市水务局下发了《关于绿地朝阳中心 2#地块项目水土保持方案的批复》（洪水审批字〔2017〕113 号）批复了本项目水土保持方案。本工程未涉及水土保持方案变更。

本项目的水土保持工程已纳入主体工程的管理体系中，管理机构与主体工程管理机构一致。南昌申阳置业有限公司作为项目建设单位，承担了本项目水土保持工程的组织实施，公司成立了水土保持管理小组，下设三部一办（工程部、采购部、财务部和办公室）负责水土保持工作的日常管理，各部门具体职责如下：

工程部是水土保持管理工作的主管部门，对水土保持工作实施全面监督管理；采购部负责对机械设备、物资的采购和使用管理中产生的水土流失问题进行控制，制定相应规定和措施；财务部负责提供水土保持工作所需资金，对资

金的使用进行监督管理。项目建设过程中，公司在工程建设中按照水土保持与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，公司要求施工单位按照水土保持方案的要求规范施工，并对照水土保持方案相关要求进行调整完善。

2020年1月，建设单位委托江西融信环境技术咨询有限公司开展本项目水土保持监测工作，监测单位进场后，与建设单位、施工单位、监理单位等单位密切配合，由于水土保持监测工作滞后，无法对施工过程中水土流失情况实施动态监测；在每次现场监测后，对项目存在的问题提出相关建议，建设单位及时组织施工单位对存在的水土保持问题进行落实，根据项目建设实际情况，本项目无水土流失危害事件发生。

水土保持工程实施后，扰动地表得到了较好的治理，区域内水土流失得到了有效控制和治理，但仍存在一定的水土流失；该时段绿化措施处于自我修复阶段，其“固土保水”能力还未达到最佳状态，在降雨等外力因子的影响下易造成二次水土流失，因此需要及时对植物进行抚育，对成活率低的区域及时补植补种。

### 1.3 监测工作实施情况

#### 1.3.1 监测实施方案执行情况

监测工作小组进场时，主体工程已完工；水土保持工程施工过程中的监测已经无法实施，通过查找建设期间的相关的现场资料、施工资料、安全评价报告等内容，监测人员根据项目监测实施方案确定的内容、方法对现场进行调查监测，调查了工程建设过程中的扰动面积、弃土弃渣及土地整治、植物措施等各项水保工程的开展情况，运用多种手段和方法进行各项防治措施和施工基本扰动类型的侵蚀强度调查，了解项目建设过程中的水土流失情况，做好监测记录，为确保项目水土流失防治措施的有效性、安全性及加强项目建设过程中的水土保持监督管理工作，提供了一定依据。

水土保持监测项目组在研究工程建设布局、施工扰动特点及建设区域水土流失特点的基础上，依据《绿地朝阳中心 2#地块项目水土保持方案报告书》中的各项水土保持工程的布局、施工设计，对各水土流失防治责任分区进行了实

地调查，结合水土保持监测目的和任务要求，编制完成了项目水土保持监测实施方案；确定了监测重点区域及其监测方法。依据《水土保持监测技术规程》（SL227-2002）、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保[2009]187号），结合项目建设内容和实施进度，确定本工程水土保持监测的主要内容，水土保持方案落实情况、扰动土地及植被占压情况、水土保持工程实施情况、水土保持责任制度落实情况、了解项目区土壤及植被等情况，将实际完成的水土保持工程措施与设计量进行对比，分析措施变化的原因，同时根据项目建设进度以及现场实际情况确定了监测点位及监测方法。

监测组按照《绿地朝阳中心 2#地块项目水土保持方案报告书》中水土保持监测的目的和任务要求，结合水土保持方案中相关防治分区意见，监测分区划分为建筑物监测区、道路广场监测区以及景观绿化监测区；结合工程实际情况，2020年1月完成了对该项目区的水土流失情况调查、基础资料搜集、典型样地调查以及各单元工程的水土保持工程措施的实地调查。并对监测数据进行处理、分析，通过各项传统及新型的监测技术准确客观地反映出施工过程中各项水土保持指标变化情况，对主体工程完工后水土保持工程措施实际监测的结果进行分析统计，最终得出各种措施综合作用下的水土保持效果。

监测人员根据项目监测实施确定的内容、方法及时间，到现场进行调查监测，调阅项目施工图纸并实地查看施工迹地，确定占地面积及施工区域，核定防治责任范围；巡查施工场地，查看施工前期临时堆土情况，询问堆放时间。防治责任范围和扰动土地面积动态监测，收集建设单位测量部门季度及年度项目区测量图，对比扰动面积变化，结合GPS、测距仪和皮尺等现场量测进行；水土保持措施实施情况及实施效果采用查阅施工单位资料和现场测量监测；弃土、弃渣情况，详细查阅施工单位施工记录，记录回填数量及弃土数量，询问弃土方运往何处；水土流失危害监测，采用实地跟踪调查走访项目建设各相关工作人员及周边居民。

水土保持工程实施过程中结合工程特点及区域气候特点，合理利用主体工程的施工条件布设水土保持措施，本着积极稳妥、保证质量尽快发挥效益的原则，基本保证了水土保持措施的施工进度和工程质量。重点对措施实施后，植物措施、工程措施、扰动面积、土石方量展开调查监测，运行期植被固土保水

能力监测。在监测过程中，针对项目现场存在的问题向建设单位建议加强场地植物抚育工作以及适时补植补种，落实施工过程中的监测任务。

**监测时段：2020 年 1 月至 2020 年 5 月，共 5 个月。**①准备阶段：组建监测工作组，收集项目建设区气象、水文资料，有关工程设计资料，地形图和有关工程设计图，开展各区面积调查监测、扰动类型侵蚀强度监测及监测设施（点）布设。②实施阶段：进行基本扰动类型侵蚀强度、土石方动态监测，完善各区面积监测及防治措施调查。分析评价阶段：重点进行植物措施监测，植被保水保土能力监测等，完成监测总结报告。

**表 1-3 水土保持监测工作开展记录表**

| 监测时间                      | 频次 | 监测内容                                | 备注 |
|---------------------------|----|-------------------------------------|----|
| 2020 年 1 月<br>~2020 年 5 月 | 4  | 合同签订后，到工程建设区全面了解情况，明确监测范围及重点监测区域    |    |
|                           |    | 到现场进行各区面积及防治措施调查，重点进行植物措施面积的监测。     |    |
|                           |    | 到现场进行各区面积及防治措施调查，重点进行防治措施调查和侵蚀强度监测。 |    |
|                           |    | 到现场进行各区面积及防治措施调查，准备验收工作。            |    |
|                           |    | 到现场进行各区面积及防治措施、成活率调查，准备验收工作。        |    |
|                           |    | 编制监测总结报告。                           |    |

在监测实施过程中，根据对本项目勘察情况，依照不同侵蚀类型确定监测工作的重点区域。对自然环境、水土流失因子、水土流失强度及其危害、植被状况与恢复特点、工程措施防治效果等进行全面监测。主要监测和调查各建设项目施工扰动过程中造成的土壤流失量及其对水系、下游河道径流泥沙的影响，水土流失危害情况变化等进行监测。对非重点水土流失区域进行定期调查。

### 1.3.2 监测项目部设置

水土保持监测是水土保持生态建设的基础性工作，通过对绿地朝阳中心 2# 地块项目进行水土保持监测，掌握水土流失形成过程，了解不同类型水土流失分布情况及影响范围和程度，弄清水土保持设施的防治效果，确定工程的水土流失情况，从而为水土保持措施的实施、防治水土流失以及监督管理提供依据。

建设单位委托江西融信环境技术咨询有限公司开展本项目水土保持监测工

作后，我公司及时成立了监测组，组织监测技术人员进入现场，进行踏勘工作；针对建设施工活动引发水土流失的特点和造成危害程度，开展水土保持监测工作，及时获取建设工程防治责任范围内水土流失情况，掌握各项水土保持措施的实施效果。

根据项目需要成立水土保持监测小组，开展现场监测工作。负责日常监测工作及监测点布置工作，根据项目开展情况实时报送监测观测数据；负责监测前期和验收相关报告的组织编写，日常监测工作的技术指导、组织协调和技术核查（质量把关）等工作；本项目投入工程师 3 人。

**表 1-4 本工程水土保持监测人员组成及分工**

| 姓名  | 性别 | 职称/职务 | 专业   | 监测分工                             |
|-----|----|-------|------|----------------------------------|
| 李伟  | 男  | 工程师   | 水土保持 | 全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量       |
| 李建华 | 男  | 助理工程师 | 水土保持 | 全面负责监测数据的采集、整理、校核和汇总             |
|     |    |       |      | 负责编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等 |
| 廖小波 | 男  | 助理工程师 | 水土保持 | 协助完成监测数据的采集和整理                   |
|     |    |       |      | 负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理             |

### 1.3.3 监测点布设

根据项目区现有的水土流失类型、强度等，并结合各建设区的具体施工工艺情况，确定水土保持重点监测地段和部位，从本工程水土流失预测结果看，水土流失主要发生在施工区域，因此，在可能造成严重水土流失的区域，布设水土保持监测点位进行监测。

由于水土保持监测工作介入时，本工程已经完工；根据项目区现有的水土流失类型、强度等，并结合各建设区的具体施工工艺情况，确定水土保持重点监测地段和部位。根据项目施工特点以及实际情况；项目共布设 2 个调查样地监测点；对水土流失因子、水土流失形式、土壤流失量等进行及时监测，及时掌握项目施工过程中的水土流失状况和水土保持工程效果，对水土保持工程效益进行分析评价。监测点位一览表 1-5。

表 1-5 监测点位一览表

| 监测区域  | 监测地点          | 监测点类型 | 监测点数 |
|-------|---------------|-------|------|
| 景观绿化区 | 中心植被生长区域      | 调查样地  | 1    |
| 景观绿化区 | 2-4#楼北面植被生长区域 | 调查样地  | 1    |

### 1.3.4 监测设施设备

表 1-6 本项目监测设施设备投入表

| 监测方法 | 监测设备  | 单位 | 数量 | 消耗性材料   |
|------|-------|----|----|---------|
| 调查监测 | 数码照相机 | 台  | 1  | 抽式标杆、皮尺 |
|      | 雨量计   | 套  | 1  |         |
|      | 钢卷尺   | 个  | 5  |         |
|      | 手持GPS | 台  | 1  |         |
|      | 无人机   | 台  | 1  |         |

### 1.3.5 监测技术方法

本项目属于点型生产建设项目，根据工程建设的特性、水土流失及其防治的特点，本项目采用的水土保持监测方法主要实地量测、遥感监测、资料分析以及无人机监测。其中扰动面积、水保措施量、侵蚀强度等采用遥感监测方法获取；水土保持措施完备性、植被盖度、挖填方量、地形地貌等采用现场调查为主，以资料收集为辅进行。利用遥感影像对工程实际情况进行摸底，并对已经建设部分进行水土流失状况评价。利用 GPS 技术结合收集到的资料，首先对项目区按照扰动类型进行分区，然后利用 GPS 沿各区边界走一圈，确定各个分区的面积。利用无人机遥测系统拍摄项目区的影像数据及地形数据，结合无人机的数据处理软件，连续监测地面扰动情况。

#### （1）实地量测

对于扰动土地面积、边坡坡度、高度等因子；水土保持林草措施的成活率、保存率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅等）及其植被覆盖度的变化等采用实地量测的方法。具体方法为：

①灌木盖度（含零星乔木）的监测采用线段法。用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌木在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位

置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

②草地盖度的监测采用针刺法。用所选定样方内，选取 2m×2m 的小样方，测绳每 20cm 处用细针（ $\phi=2\text{mm}$ ）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

#### （2）卫星遥感影像技术分析

为了弥补监测工作滞后和资料不足的影响，搜集历史遥感影像，利用 ArcGIS 等软件对区内建设活动的扰动范围、强度、水土流失程度等采用遥感宏观监测分析，得出年度相关动态数据。

#### （3）资料分析

对于扰动土地原地貌类型、扰动面积、土石方量等采用资料分析的方法进行监测。通过向工程建设单位、设计单位、监理单位收集有关工程资料，主要是项目区土地利用现状及用地批复文件资料；主体工程有关设计图纸、资料；项目区的土壤、植被、气象、水文、泥沙资料；监理、监督单位的月报及有关汇总报表等，从中分析出对水土保持监测有用的数据。

#### （4）无人机监测

利用无人机遥测系统拍摄项目区的影像数据及地形数据，结合无人机的数据处理软件，可以连续地监测施工过程中地面扰动情况，计算工程填、挖方量、弃土弃渣量、土壤流失量等各项指标。使用无人机进行监测，具有影像实时传输、高分辨率、机动灵活等优点。无人机监测，能在宏观上把握工程的总体情况，同时对已建立的解译标志进行校核，提高遥感监测的准确度，为遥感监测与常规监测方法提供有力支撑和补充。

### 1.3.6 监测成果提交情况

由于本项目监测工作介入时，主体工程已完工；建设单位于 2020 年 1 月与我公司签订监测委托合同，签订技术服务合同后，我公司及时成立了监测组，组织监测技术人员进入现场，进行踏勘工作。并于 2020 年 1 月完成水土保持监测实施方案的补充编制。根据水利部 12 号令《水土保持生态环境监测网络管理办法》第 10 条规定，以及《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知

(办水保[2015]139号)中监测阶段成果的要求,水土保持监测应当定期开展水土流失监测工作,并向水行政主管部门定期提交监测成果。

按照相关技术规范及技术服务合同的要求,结合现场实际情况,在监测过程中,认真记录项目的扰动面积、植被面积、土壤流失量等各项指标,并积极针对项目存在的水土流失问题提供意见和防治建议,尽心协助建设单位做好水土保持工作。

建设单位在工程建设过程中,具体措施布设时,针对不同工程的施工工艺、施工特点与施工季节,因地制宜,因害设防,制定了行之有效的防治方案。对于其它水土流失相对不突出的区域,也制定了有针对性的防治方案,设置了相应的防治措施,水土保持措施结合了施工特点和工程性质进行了合理布设,最终实现工程措施、临时措施以及植物措施的有机结合,点、线、面治理的有机结合,形成了综合防治体系;减少了因项目建设造成的土壤流失量。

2020年5月,及时对监测资料和监测成果进行统计、整理和分析,监测工作全部结束后,对监测结果做出了综合评价与分析,2020年6月完成《绿地朝阳中心2#地块项目水土保持监测总结报告》,报送业主与上一级监测网统一管理。本工程监测工作,得到了项目建设单位、设计单位、施工单位、监理单位及各级水土保持部门的大力支持和协助,在此深表谢意。

## 2 监测内容和方法

依据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第12号）及《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的规定，主要是对施工期水土流失及其影响因子进行监测，包括工程原地貌土地利用、植被覆盖度、扰动土地面积、降水、水土流失（类型、形式、流失量）、水土保持措施（数量、质量）以及水土流失灾害等，监测评估项目建设期内的水土流失。植被恢复期监测主要是对水土保持措施数量、质量及其效益等进行监测，主要包括土地整治工程、临时防护工程、植被建设等措施的数量、质量。同时，根据监测数据分析确定工程项目是否达到水土保持方案提出的防治目标。

### 2.1 扰动土地情况

扰动土地情况通过建设单位以及施工单位各季度扰动地表面积统计表，结合施工图设计统计得出。监测工作组于2020年1月进场开展监测工作，至2020年3月进行总结，项目于2016年8月开工建设，于2019年12月完工，工期为41个月。扰动土地最为严重时段为2016年8月~2019年6月，主要以土方开挖以及土方填筑为工作重点，扰动土地面积为2.45hm<sup>2</sup>，也是建设过程中产生水土流失最为严重的时期。

项目建设扰动土地情况控制在红线范围内，经大面积扰动后，主要为红线范围内小区域的扰动面积，主要为景观绿化施工时对地表造成的影响。水土保持措施主要跟随主体工程施工进度进行施工。

本项目扰动土地治理情况监测方法采用资料分析法以及遥感监测法。利用遥感影像对工程建设情况进行摸底，并对建设部分进行水土流失状况评价。

表 2-1 扰动土地情况表

| 时间              | 扰动类型 (hm <sup>2</sup> ) | 扰动面积 (hm <sup>2</sup> ) | 监测频次 | 监测方法          |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|------|---------------|
| 2016.8-2016.10  | 开挖回填类扰动                 | 1.05                    | /    | 调查监测 (查阅相关资料) |
|                 | 临时堆土扰动                  | /                       | /    |               |
|                 | 占压扰动                    | /                       | /    |               |
|                 | 建筑物及硬化占压                | /                       | /    |               |
|                 | 小计                      | 1.05                    | /    |               |
| 2016.11-2017.6  | 开挖回填类扰动                 | 1.55                    | /    | 调查监测 (查阅相关资料) |
|                 | 临时堆土扰动                  | 0.40                    | /    |               |
|                 | 占压扰动                    | /                       | /    |               |
|                 | 建筑物及硬化占压                | 0.50                    | /    |               |
|                 | 小计                      | 2.45                    | /    |               |
| 2017.4-2018.9   | 开挖回填类扰动                 | 0.40                    | /    | 调查监测 (查阅相关资料) |
|                 | 临时堆土扰动                  | /                       | /    |               |
|                 | 占压扰动                    | /                       | /    |               |
|                 | 建筑物及硬化占压                | /                       | /    |               |
|                 | 小计                      | 0.40                    | /    |               |
| 2018.10-2019.12 | 开挖回填类扰动                 | 0.68                    | /    | 调查监测 (查阅相关资料) |
|                 | 临时堆土扰动                  | /                       | /    |               |
|                 | 占压扰动                    | /                       | /    |               |
|                 | 建筑物及硬化占压                | /                       | /    |               |
|                 | 小计                      | 0.68                    | /    |               |

## 2.2 取料 (土、石)、弃渣 (土、石) 情况

施工中开挖、回填和利用是一个动态过程,施工期某时段的弃土弃渣量指的是该时段没有被回填和利用的土料、石渣、石料。本工程监测工作中监测的弃土弃渣包括施工过程中的临时堆渣堆土,主要监测堆放量、堆放情况(面积、堆渣高度、坡长、坡度等)、防护措施及拦渣率。由于本项目水土保持监测工作介入时主体工程已完工,水保方案为补报方案,编制方案时土石方量依据施工单位以及监理单位提供的土石方结算资料,并且经过现场监测调查以及资料分析,实际发生土石方量对比方案设计未发生变化,实际工程总挖方为 14.40 万 m<sup>3</sup>,其中挖方总量 10.88 万 m<sup>3</sup>,填方总量 3.52 万 m<sup>3</sup>(含种植土回填 0.26 万 m<sup>3</sup>);产生弃方 10.88 万 m<sup>3</sup>,借方 3.52 万 m<sup>3</sup>,弃方运至西湖区建筑垃圾临时消纳场。西湖区建筑垃圾临时消纳场位于云锦路与子羽路相交处,该场地占地 200 亩,消纳场容量约 100 万 m<sup>3</sup>,因此弃方全部运至西湖区建筑垃圾临时消纳场。

## 2.3 水土保持措施

### 2.3.1 水土保持措施监测内容

#### （一）水土保持工程、临时措施监测

水土保持工程措施（以及临时防护措施）监测包括：工程数量、质量；防护工程稳定性、完好程度、运行情况；工程措施的拦渣保土效果等。

#### （二）水土保持植物措施监测

植物措施监测主要包括：不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植物措施拦渣保土效果等。

经监测反映方案设计的措施体系合理性，确定的水土保持措施已得到较全面落实。完成的植物措施和自然恢复的植被较好的防治了因工程建设引发的人为水土流失。经监测工作组监测，完成的水土保持措施量如下表 2-2，主要采取调查监测方法，结合监测点的布置取得监测数据。

表 2-2 水土保持措施工程量实际发生与方案设计对比表

| 序号     | 措施名称  | 单位  | 工程量变化情况 |       |       |                                                                           |
|--------|-------|-----|---------|-------|-------|---------------------------------------------------------------------------|
|        |       |     | 设计工程量   | 实际工程量 | 变化情况  | 变化原因                                                                      |
| 一、工程措施 |       |     |         |       |       | 补报方案编制时工程已基本完工；至验收阶段现场，除未进行屋顶绿化的种植土回填外，其他措施无变化。                           |
| 1      | 建筑物区  |     |         |       |       |                                                                           |
| ①      | 种植土回填 | 万m³ | 0.05    | /     | -0.05 |                                                                           |
| 2      | 道路广场区 |     |         |       |       |                                                                           |
| ①      | 雨水管   | m   | 1440    | 1440  | 0     |                                                                           |
| ②      | 雨水井   | 个   | 25      | 25    | 0     |                                                                           |
| 3      | 景观绿化区 |     |         |       |       |                                                                           |
| ①      | 土地整治  | hm² | 0.60    | 0.68  | +0.08 |                                                                           |
| ②      | 种植土回填 | 万m³ | 0.56    | 0.61  | +0.05 |                                                                           |
| 二、植物措施 |       |     |         |       |       | 补报方案编制时工程已基本完工；至验收阶段，屋顶因需安装空调等设备，实际未布设屋顶绿化。<br>为更好的营造绿化环境，增加绿化面积 0.08hm²。 |
| 1      | 建筑物区  |     |         |       |       |                                                                           |
| ①      | 屋顶绿化  | hm² | 0.14    | 0     | -0.14 |                                                                           |
| 2      | 景观绿化区 |     |         |       |       |                                                                           |
| ①      | 景观绿化化 | hm² | 0.60    | 0.68  | +0.08 |                                                                           |
| 三、临时措施 |       |     |         |       |       | 补报方案编制时主体工程已基本完工；至验收阶段现场无变化，导致临时措施工程量无变化。                                 |
| 1      | 建筑物区  |     |         |       |       |                                                                           |
| ①      | 基坑排水  |     |         |       |       |                                                                           |
|        | 集水沟   | m   | 630     | 630   | 0     |                                                                           |

|   |       |                 |      |      |   |
|---|-------|-----------------|------|------|---|
|   | 集水井   | 座               | 21   | 21   | 0 |
| ② | 苫布覆盖  | hm <sup>2</sup> | 0.14 | 0.14 | 0 |
| 2 | 道路广场区 |                 |      |      |   |
| ① | 施工围墙  | m               | 680  | 680  | 0 |
| ② | 洗车槽   | 座               | 1    | 1    | 0 |
| ③ | 临时排水沟 | m               | 620  | 620  | 0 |
| ④ | 沉沙池   | 个               | 5    | 5    | 0 |
| ⑤ | 苫布覆盖  | hm <sup>2</sup> | 0.35 | 0.35 | 0 |
| ⑥ | 砼地面拆除 | m <sup>3</sup>  | 150  | 150  | 0 |
| 3 | 景观绿化区 |                 |      |      |   |
| ① | 苫布覆盖  | hm <sup>2</sup> | 0.25 | 0.25 | 0 |
| ② | 临时排水沟 | m               | 460  | 460  | 0 |
| ③ | 沉沙池   | 个               | 4    | 4    | 0 |

### 2.3.2 水土保持措施监测方法以及频次

#### 一、植物措施监测方法及频次

抽样调查适用于水土保持措施防治效果调查。主要用于调查土壤侵蚀类型和土壤侵蚀量；调查排水工程、拦挡工程、护坡工程的稳定性、完好程度和运行情况；调查水土保持林草措施的成活率、保存率、生长情况和覆盖度等。其中植物措施监测指标的具体调查方法如下：

①灌木盖度的监测采用线段法。用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

②草地盖度的监测采用针刺法。用所选定样方内，选取 2m×2m 的小样方，测绳每 20cm 处用细针（φ=2mm）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

③项目建设区内各种类型场地的林草植被覆盖度（C）计算公式为：

式中：C—植被的覆盖度，%；

F—类型区总面积，km<sup>2</sup>；f—类型区内灌草地垂直投影面积，km<sup>2</sup>。

水土保持工程建设期根据监测工作进度开展进行多次、水土保持工程验收

前一个雨季时进行一次。

#### ④无人机遥测

利用无人机遥测技术，对地面连续拍摄多张照片，所有照片航向重叠率 75% 以上、旁向重叠率 65%，通过对项目建设区进行航拍，将采集后的照片导入PIX4D 软件进行处理，并且添加控制点，保证处理误差在 3%以内，通过得到的正射影像以及点云图，对其植物措施面积、防治责任范围等进行量测。

#### 二、工程措施以及临时防护措施监测方法

采用收集资料、查阅施工、监理资料，抽样调查，实地量测等方法。通过进入现场实地调查、无人机遥测，对水土保持工程措施（包括临时措施）稳定性、完好程度、运行情况以及拦渣保土效果进行监测。

水土保持监测方法以及监测频次见下表 2-3。

**表 2-3 水土保持监测方法以及监测频次一览表**

| 监测内容     | 监测指标     |                        | 监测方法                                            | 监测频次 |
|----------|----------|------------------------|-------------------------------------------------|------|
|          | 指标名称     | 指标内容                   |                                                 |      |
| 水土保持措施实施 | 工程措施     | 措施类型、数量、实施进展以及完好程度     | 收集资料、查阅施工、监理资料、抽样调查，实地量测                        | 2 次  |
|          | 植物措施     | 措施类型、数量、实施进展、生长状况及保存情况 | 收集资料、查阅技术资料和设计文件、抽样调查，设置植物样方、网格法等综合分析绿化以及水土保持效果 | 2 次  |
|          | 临时措施     | 措施类型、数量及实施进展           | 收集资料、查阅施工、监理资料、抽样调查                             | 2 次  |
| 水土保持防治效果 | 治理措施合格情况 | 验收合格的治理措施项目（或面积）       | 收集资料、查阅施工、监理及建设单位统计资料                           | 2 次  |
|          | 土壤流失控制比  | 治理后的土壤流失量              | 抽样调查                                            | 2 次  |
|          | 拦渣率      | 实际拦渣量                  | 抽样调查                                            | 2 次  |
|          | 扰动土地整治率  | 实际整治面积                 | 无人机遥测                                           | 2 次  |
|          | 林草植被恢复率  | 已恢复植被面积及可恢复植被面积        | 无人机遥测以及资料分析                                     | 2 次  |
|          | 林草覆盖率    | 实际完成的植物措施面积            | 无人机遥测                                           | 2 次  |

## 2.4 水土流失情况监测

### 2.4.1 水土流失情况监测内容

#### （一）水土流失面积监测

水土流失面积监测主要内容为对工程建设过程中扰动地表的类型、坡度、面积、毁坏原地貌的水土保持设施情况等进行动态监测，并对工程建设的地表扰动情况进行分析评价。

## （二）扰动地表土壤流失量监测

项目施工过程中出现的地表扰动增加土壤侵蚀的强度，不同扰动类型与自然土壤的侵蚀又有明显不同。针对建设项目不同地表扰动类型的流失特点，经综合分析得出不同扰动类型的土壤侵蚀模数。在监测过程中，根据对不同地表扰动类型的面积与侵蚀强度的监测，计算工程建设过程中整个扰动地表的土壤流失量的动态变化。

## （三）取料弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害情况监测

建设项目对土壤环境的影响是由于施工开挖使土壤裸露造成的侵蚀，以及项目建成后，土壤植被条件的变化改变了地面径流条件而造成的侵蚀。

本工程实际施工过程中，工程后期顶板和绿化覆土所需土方全部外购，工程未涉及取料。工程未涉及永久弃土（石、渣）场，工程弃方全部运至西湖区建筑垃圾临时消纳场。

开挖土方主要集中在施工期间地表场平以及基坑开挖时期，在工程建设过程中，开挖形成的坡面是最主要的土壤流失成因，需要及时防护处理，使开挖坡面不裸露，并及时覆土加以利用。通过有效的工程措施与植物措施相结合，减少施工过程中的土壤流失。详见下表 2-4 水土流失情况监测指标一览表。

**表 2-4 水土流失情况监测一览表**

| 监测内容     | 监测指标             |                         |
|----------|------------------|-------------------------|
|          | 指标名称             | 指标内容                    |
| 水土流失影响因子 | 自然因素             | 包括降雨量、地形地貌、地表组成物质、植被类型等 |
|          | 地表扰动情况           | 包括工程建设对原地貌、植被的占压、损毁等    |
|          | 水土流失防治责任范围       | 征占地情况、防治责任范围变化情况        |
| 水土流失状况   | 水土流失类型           | 水土流失类型、形状以及分布情况         |
|          | 水土流失面积           | 轻度以上土壤侵蚀面积              |
|          | 土壤侵蚀强度           | 各监测分区土壤侵蚀强度及趋势          |
|          | 土壤流失量            | 典型地段或重点部位的土壤流失量         |
| 水土流失危害情况 | 对主体工程造成危害的数量和程度  |                         |
|          | 掩埋冲毁农田、居民点的数量和程度 |                         |
|          | 损坏水土保持设施的数量和程度   |                         |

## 2.4.2 水土流失情况监测方法以及频次

### 一、调查监测法

#### (1) 询问调查

通过询问有计划地以多种询问方式向被调查者提出问题，通过他们的回答来获得有关信息和资料的一种重要方法。本项目中主要应用于调查公众对项目建设水土流失的影响，项目区水土流失及其防治方面的经验、存在的问题和解决的办法。一般包括面谈、电话访问、邮寄访问、问卷回答等方法。

#### (2) 收集资料

收集的资料主要包括气候、地质、地貌、土壤、植被资料的收集；与国土资源部门联系收集项目建设区土地利用情况等数据、与统计部门联系收集项目建设区沿线各地区的社会经济情况数据、与气象部门联系收集项目所在地气象相关数据、与水利和水土保持有关部门联系收集水利工程建设和水土保持相关资料；针对各种数据调查使用的软件，并收集与各方面数据有关系的遥感数据资料、文字说明材料以及其它技术资料。

#### (3) 典型调查和抽样调查

典型调查是一种在特定条件下非全面调查，是针对项目建设造成水土流失为典型对象，根据事先确定的内容，进行细致的调查，目的是揭示事物的本质规律，并提出相应的对策。典型调查适用于水土流失典型区域、典型事例及水土流失灾害的调查。

抽样调查是一种非全面调查，是在被调查对象总体中，抽取一定数量的样本，对样本指标进行量测和调查，以样本统计特征值（样本统计量）对应的总体特征值（总体参数）做出具有一定可靠性的估计和推断的调查方法。

#### (4) 全面调查巡查

指对项目水土保持监测区内水土流失情况定期进行水土保持调查，是建设项目水土流失与水土保持综合调查。

### 二、水土流失因子监测方法

#### (1) 地形地貌监测

包括地貌类型区、小地形和地面坡度组成两个方面。

#### (2) 地面组成物质监测

分析工程区的地面组成物质即土壤和形成土壤的主要矿物质。调查主要内容有：土壤类型、土壤质地、土壤厚度等。以便采取适应的整地工程与植树种草措施。

### (3) 降雨状况监测

通过降雨观测以及数据的收集分析，了解年降雨量及其季节分布和暴雨情况，涉及内容有最大年降雨量、最小年降雨量、多年平均降雨量和丰水年、枯水年、平水年的比例分配等。降雨状况以当地多年降雨资料进行统计，辅助以其他观测的降雨资料，根据需要随时运用和测定。

详见下表 2-5 水土流失因子监测要求及其监测频次一览表。

**表 2-5 水土流失因子监测要求及其监测频次一览表**

| 因子类型 | 指标名称        | 监测要求                                   | 监测频次 |
|------|-------------|----------------------------------------|------|
| 地形   | 地理位置        | 用经度、纬度坐标表示                             | 1 次  |
|      | 地貌形态类型及分区   | 中、小地貌形态，侵蚀地貌形态特征，类型及组合，分布与流失强度分区的关系    | 1 次  |
|      | 相对高差        | 最大高程、最小高程及高差                           | 1 次  |
|      | 坡面特征        | 地面起伏程度、平均坡度、坡长与坡形及其变化范围，采用定位观测与调查监测的方法 | 1 次  |
| 气象   | 气候类型与分区     | 气候类型特征与水土流失关系                          | 1 次  |
|      | 降水量         | 最大年降雨量、最小年降雨量、多年平均降雨量和丰水年、枯水年、平水年的比例分配 | 1 次  |
|      | 侵蚀性降雨       | 多年的均值及变化范围、特征值                         | 1 次  |
|      | 气温          | 多年平均值，年度最大值、最小值                        | 1 次  |
|      | 蒸发量         | 多年平均值，年度最大值、最小值                        | 1 次  |
|      | 太阳辐射与日照     | 区内多年辐射与日照均值，最大值和最小值                    | 1 次  |
| 土壤   | 地面组成物质      | 根据地面物质中的土类进行划分                         | 1 次  |
|      | 土壤类型        | 土壤种属及分布面积                              | 1 次  |
|      | 土壤质地        | 主要土种的机械组成                              | 1 次  |
|      | 有效土层厚度      | 主要土种有效土层厚度以及分布面积                       | 1 次  |
| 植被   | 植被类型与植物种类组成 | 植被类型以及植被生长情况                           | 1 次  |
|      | 郁闭度         | 主要乔木的郁闭度变化情况                           | 1 次  |
|      | 盖度          | 监测区内灌木、草本植物盖度变化情况                      | 1 次  |
|      | 植被覆盖度       | 植草植被变化情况                               | 1 次  |
| 自然资源 | 土地资源利用状况    | 区内耕地、林地、未利用地等变化情况                      | 1 次  |
|      | 水资源利用状况     | 项目区内水资源总量、开发利用方式                       | 1 次  |
| 地质   | 地层岩性特征      | 项目区内岩性特征                               | 1 次  |

### 三、遥感解译监测法

利用遥感影像对工程状况进行摸底，并对已经建设部分进行水土流失状况评价。在遥感图像的季相选择上，使用高分辨率影像。主要调查以下几方面：

#### （1）地表组成

利用遥感数据，获取详实的土地利用信息，整理出项目区土地利用分布图和统计表

#### （2）植被变化情况监测

利用遥感解译，通过调查检验，得出项目区植被类型和植被覆盖度等空间数据和属性数据。

#### （3）水土流失状况监测

利用前面得出的土地利用，植被盖度和地形数据等参照《土壤侵蚀分类分级标准》并结合调查，分析项目区土壤侵蚀强度状况，得到项目区水土流失现状图和统计表。

遥感监测法综合应用资料搜集、野外抽样调查、遥感解译、模型计算等多种技术方法和手段进行。主要工作环节包括资料准备、野外调查、数据处理、水土流失情况分析与评价四部分。遥感影像变化情况下图 2-1。



2016 年 8 月扰动前原地貌遥感影像图



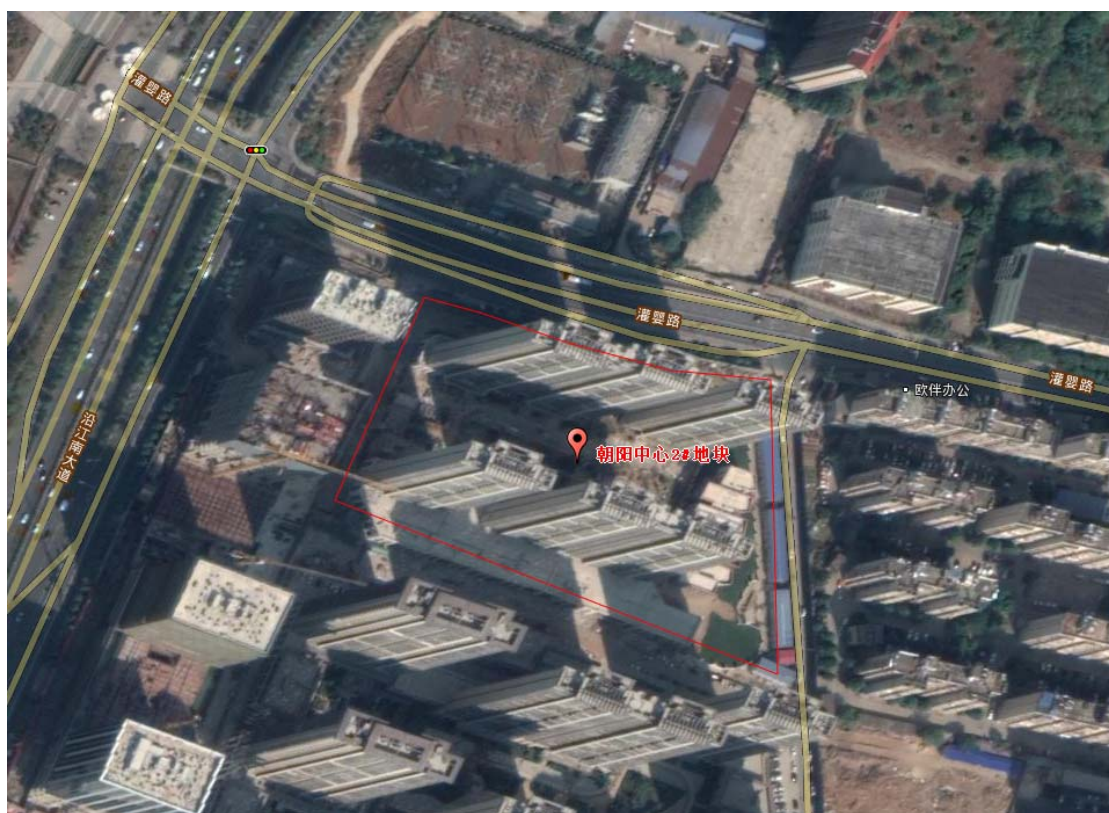
2017 年 3 月施工后期遥感影像图



2018 年 4 月植被恢复期遥感影像图



2018年9月遥感影像图



2019年12月遥感影像图

#### 四、无人机遥测法

利用无人机遥测系统拍摄项目区的影像数据及地形数据，结合无人机的数据处理软件，可以连续地监测施工过程中地面扰动情况，计算工程填、挖方量、弃土弃渣量、土壤流失量等各项指标。使用无人机进行监测，具有影像实时传输、高分辨率、机动灵活等优点。无人机监测，能在宏观上把握工程的总体情况，同时对已建立的解译标志进行校核，提高遥感监测的准确度，是遥感监测与常规监测方法有力支撑和补充。



图 2-2 无人机设备图



图 2-3 无人机航拍图

## 2.5 监测时段与工作进度

### 2.5.1 监测时段

根据《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）和《水土保持监测技术规程》（SL277-2002），本项目为建设类项目，根据本工程实际情况，本工程水土保持监测时段为合同签订时到水土保持设施验收完成，即 2020 年 1 月-2020 年 5 月止。

在监测期间，我公司增加监测次数，保证监测数据的及时获取，特别是雨季即时监测，及时对各施工过程中的水土流失监测点实际情况进行调查、评价，加强各水土流失监测因子分析，了解各区域水土保持措施的完整性、稳定状况、地表植被恢复等，以及水保措施防护效果和安全情况等，确保监测效果。

### 2.5.2 工作进度

监测工作进度根据水土保持监测实施方案的安排，结合工程建设期实际进度，开展水土保持监测工作。

2020 年 1 月，进入现场，进行实地踏勘、现场监测和资料收集等工作，针对工程水土流失现状进行评价，及时对过程中水土流失情况进行监测，对现场水保措施实施情况进行详细监测；对各监测区域已完成的水土保持措施展开全面调查，采用遥感监测、无人机监测等先进监测方法对本项目区进行全面监测，对本项目的扰动土地面积、水土保持措施落实情况、临时占地恢复情况、植物措施的覆盖率等进行统计、分析。

2020 年 5 月，将监测数据及资料汇总，我公司编制完成《绿地朝阳中心 2# 地块项目水土保持监测总结报告》。

### 3 重点对象水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 方案设计水土流失防治责任范围

根据《绿地朝阳中心 2#地块项目水土保持方案报告书》（报批稿），方案设计项目水土流失防治责任范围为 2.60hm<sup>2</sup>，其中建设区面积 2.45hm<sup>2</sup>，直接影响区面积 0.27hm<sup>2</sup>。方案设计水土流失防治责任范围如下表 3-1。

表 3-1 方案设计水土流失防治责任范围表 单位:hm<sup>2</sup>

| 监测分区    | 项目建设区 | 直接影响区 | 小计   |
|---------|-------|-------|------|
| 建筑物监测区  | 0.80  | 0     | 0.80 |
| 道路广场监测区 | 1.05  | 0     | 1.05 |
| 景观绿化监测区 | 0.60  | 0.15  | 0.75 |
| 小计      | 2.45  | 0.15  | 2.60 |

##### 3.1.2 实际监测水土流失防治责任范围

监测组于 2020 年 1 月开展监测工作，经现场监测及查阅相关资料得出，本项目水土流失防治责任范围为 2.45hm<sup>2</sup>。实际监测水土流失防治责任范围全部为项目建设区，未产生直接影响区；其中建筑物监测区 0.80hm<sup>2</sup>，道路广场监测区 0.97hm<sup>2</sup>，景观绿化监测区 0.68hm<sup>2</sup>。详见表 3-2 实际监测水土流失防治责任范围表。

表 3-2 实际监测水土流失防治责任范围表 单位:hm<sup>2</sup>

| 项目监测分区  | 项目建设区 | 直接影响区 | 小计   |
|---------|-------|-------|------|
| 建筑物监测区  | 0.80  | /     | 0.80 |
| 道路广场监测区 | 0.97  | /     | 0.97 |
| 景观绿化监测区 | 0.68  | /     | 0.68 |
| 小计      | 2.45  | /     | 2.45 |

##### 3.1.3 水土流失防治责任范围变化原因

实际监测水土流失防治责任范围以水土保持保持方案确定防治责任范围为基础；根据《绿地朝阳中心 2#地块项目水土保持方案报告书》（报批稿），将监测分区划分为 3 个一级监测区，即建筑物监测区、道路广场监测区和景观绿

化监测区。

经现场监测得知，项目建设区较设计相比无变化，实测结果为  $2.45\text{hm}^2$ ；直接影响区监测结果为  $0\text{hm}^2$ ；较方案设计减少  $0.15\text{hm}^2$ 。

直接影响区防治责任范围为  $0\text{hm}^2$ ，主要由于在建设过程中，建设单位制定了比较严格的环境保护和水土保持管理制度，要求设计、施工、监理单位严格执行，并纳入工程建设考核，施工单位在工程建设过程中一切施工活动严格控制在永久征地范围内进行，因此，实际工程建设过程中避免了批复方案中  $0.27\text{hm}^2$  直接影响区的产生。

为了更好的营造绿化环境，重视人居与自然的和谐，在实际施工的过程中，减少了部分道路广场区面积，用于绿化工程的建设，通过测量，本项目道路广场面积减少  $0.08\text{hm}^2$ ，用于绿化建设。

原方案设计与实际监测水土流失防治责任范围对照表见下表 3-3。

**表 3-3 原方案设计与实际监测水土流失防治责任范围对照表 单位： $\text{hm}^2$**

| 监测分区    | 方案设计防治责任范围 |           |      | 实际发生防治责任范围 |           |      | 增减情况      |           |       |
|---------|------------|-----------|------|------------|-----------|------|-----------|-----------|-------|
|         | 项目建<br>设区  | 直接影<br>响区 | 合计   | 项目建<br>设区  | 直接影<br>响区 | 合计   | 项目建<br>设区 | 直接影<br>响区 | 合计    |
| 建筑物监测区  | 0.80       | 0         | 0.80 | 0.80       | 0         | 0.80 | 0         | 0         | 0     |
| 道路广场监测区 | 0.97       | 0         | 1.05 | 0.97       | 0         | 0.97 | -0.08     | 0         | -0.08 |
| 景观绿化监测区 | 0.68       | 0.15      | 0.75 | 0.68       | 0         | 0.68 | +0.08     | -0.15     | -0.07 |
| 小计      | 2.45       | 0.15      | 2.60 | 2.45       | 0         | 2.45 | 0         | -0.15     | -0.15 |

### 3.1.4 背景值监测

由于监测工作委托滞后，监测工作介入时主体工程已完工；故无法对项目水土流失背景值进行监测。原地貌侵蚀模数采用水土保持方案中的数据，平均土壤侵蚀模数  $487 (\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

### 3.1.5 建设期扰动土地面积

由于监测工作委托滞后，监测组对项目建设期间扰动土地面积进行了量算，主要采用现场调查、资料收集和实地GPS监测的方法；并收集前期主体设计、主体施工监理报告等施工资料，调查走访施工周边地区进行校正。通过对扰动地块的测量计算分析，统计出绿地朝阳中心 2#地块项目建设期扰动土地面积

2.45hm<sup>2</sup>。根据监测结果分析，随着各区工程施工的完成和水土保持工程措施与植物措施逐步实施，地表扰动面积及水土流失面积逐渐缩小，呈递减趋势变化。

### 3.2 取土（石、料）监测结果

本项目区土石方平衡调配后，借方全部外购，未涉及取土（石、料）。

### 3.3 弃土（石、渣）监测结果

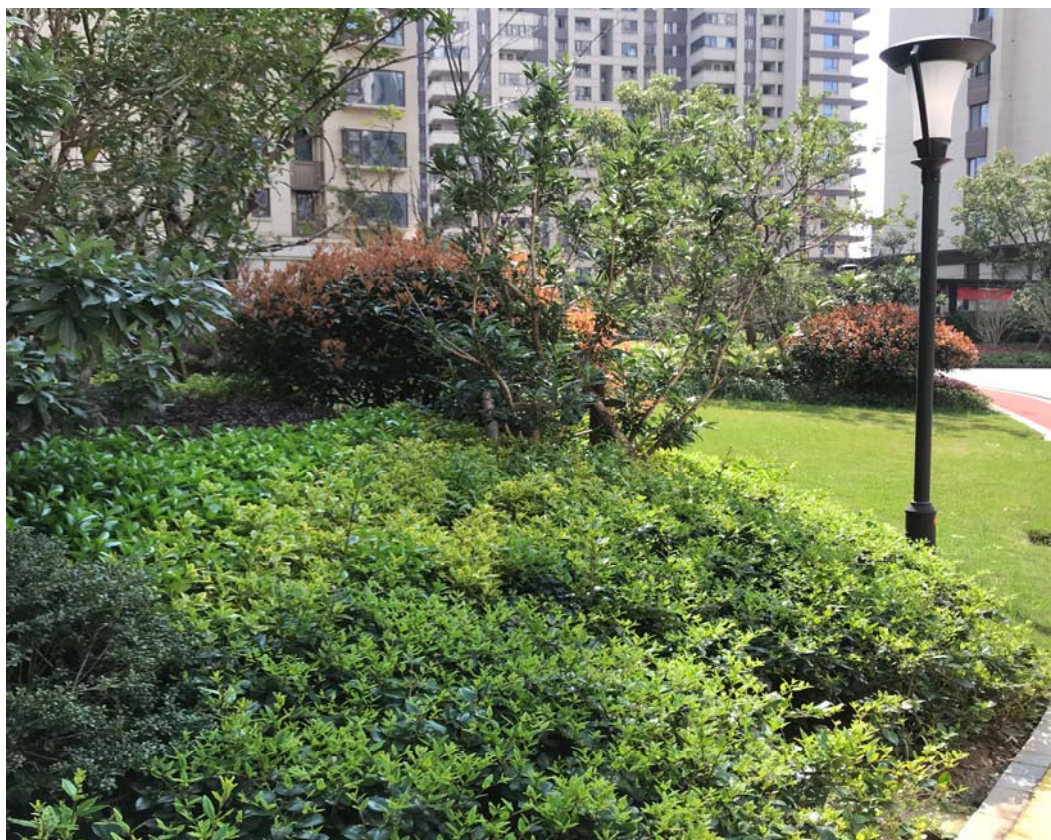
本项目未涉及弃土（石、渣），弃方运至西湖区建筑垃圾临时消纳场。

### 3.4 土石方流向情况监测结果

实际工程总挖方为 14.40 万 m<sup>3</sup>，其中挖方总量 10.88 万 m<sup>3</sup>，填方总量 3.52 万 m<sup>3</sup>（含种植土回填 0.26 万 m<sup>3</sup>）；土石方经调配后，产生弃方 10.88 万 m<sup>3</sup>，借方 3.52 万 m<sup>3</sup>，弃方运至西湖区建筑垃圾临时消纳场。方案为补报项目，方案编制时经过现场调查以及收集整理施工单位对于土石方开挖回填等数据的记录，并通过现场监测调查确认，实际土石方量与方案设计一致，未发生变化。

### 3.5 其他重点部位监测结果

工程措施监测点根据工程措施设计的数量、类型和分布情况，结合现场调查进行布设。监测工作组于 2020 年 1 月，选取了项目建设区中央位置场地绿化为本项目植物措施监测点，通过影像反映工程后期运行效果。监测工作组对中央位置绿化成活率重点区域每月监测 1 次，整体状况每季度监测 1 次。详见下图。



2020 年 2 月现场监测植物措施情况



2020 年 2 月现场监测植物措施情况

## 4 水土流失防治措施监测结果

本工程实际水土保持布局基本与方案设计一致，具体实施的水土保持措施总体布局如下表 4-1。

表 4-1 水土保持总体布局情况一览表

| 防治分区    | 采取措施     |                                    |                                    | 备注                                         |
|---------|----------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|
|         | 方案设计措施布局 |                                    | 实际完成情况                             |                                            |
| 建筑物防治区  | 工程措施     | 种植土回填                              | /                                  | 补报方案编制时工程已全部完工；至验收阶段，现场除屋顶绿化未布设，其他工程量均无变化。 |
|         | 植物措施     | 屋顶绿化                               | /                                  |                                            |
|         | 临时措施     | 基坑排水沟、集水井、苫布覆盖                     | 基坑排水沟、集水井、苫布覆盖                     |                                            |
| 道路广场防治区 | 工程措施     | 雨水管、雨水井                            | 雨水管、雨水井                            |                                            |
|         | 临时措施     | 洗车槽、施工围墙、苫布覆盖、临时排水沟、沉沙池、苫布覆盖、砼地面拆除 | 洗车槽、施工围墙、苫布覆盖、临时排水沟、沉沙池、苫布覆盖、砼地面拆除 |                                            |
| 景观绿化防治区 | 工程措施     | 种植土回填、土地整治                         | 种植土回填、土地整治                         |                                            |
|         | 植物措施     | 景观绿化                               | 景观绿化                               |                                            |
|         | 临时措施     | 苫布覆盖                               | 苫布覆盖                               |                                            |

由于部分区域实施的植物生长不佳，试运行期间，建设单位补种了部分植物措施，各项水土保持工程的施工进度如下：

### 一、建筑物防治区

苫布覆盖：2016 年 11 月~2017 年 2 月；

基坑排水沟以及集水井：2016 年 10 月~2016 年 12 月；

### 二、道路广场防治区

雨水管以及雨水井：2018 年 7 月~2018 年 9 月；

洗车槽、施工围墙临时排水沟、沉沙池和苫布覆盖、：2016 年 8 月~2016 年 9 月，2019 年 7 月~2019 年 9 月；

### 三、景观绿化防治区

土地整治、种植土回填：2019 年 10 月~2019 年 11 月；

园林绿化工程：2019 年 10 月~2019 年 12 月；

苫布覆盖：2019 年 10 月~2019 年 11 月；

该项目实际绿化施工时间延后，其他水土保持措施的时间与主体工程实施时间基本一致，除屋顶绿化未布设外，其他实施的水土保持措施的种类及数量

与水土保持方案保持基本一致，从水土保持措施运行情况来看，各防治区水土保持措施实施后的蓄水保土效果明显，水土保持功能未降低，周边的生态环境得到了明显改善，项目区水土流失灾害事件未发生。

#### 4.1 工程措施监测结果

通过查阅设计图纸、监理月报、工程验收计量单等资料，无人机航拍和现场调查复核等方法获取了水土保持工程措施完成情况数据，水土保持工程措施完成情况与方案设计基本一致，因为本方案为补报方案，补报方案编制时主体工程已全部完工，至验收阶段，现场除未进行屋顶绿化及种植土回填，其他措施无变化。方案所设计工程量均根据项目结算资料工程量为依据，因此设计工程量与实际工程量一致，详见工程措施设计量与实际完成情况对比表 4-2。

表4-2 工程措施设计量与实际完成情况对比表

| 序号     | 措施名称  | 单位  | 工程量变化情况       |               |          |                                                 |
|--------|-------|-----|---------------|---------------|----------|-------------------------------------------------|
|        |       |     | 设计<br>工程<br>量 | 实际<br>工程<br>量 | 变化<br>情况 | 变化原因                                            |
| 一、工程措施 |       |     |               |               |          | 补报方案编制时工程已基本完工；至验收阶段现场，除未进行屋顶绿化的种植土回填外，其他措施无变化。 |
| 1      | 建筑物区  |     |               |               |          |                                                 |
| ①      | 种植土回填 | 万m³ | 0.05          | /             | -0.05    |                                                 |
| 2      | 道路广场区 |     |               |               |          |                                                 |
| ①      | 雨水管   | m   | 1440          | 1440          | 0        |                                                 |
| ②      | 雨水井   | 个   | 25            | 25            | 0        |                                                 |
| 3      | 景观绿化区 |     |               |               |          |                                                 |
| ①      | 土地整治  | hm² | 0.60          | 0.68          | +0.08    |                                                 |
| ②      | 种植土回填 | 万m³ | 0.56          | 0.61          | +0.05    |                                                 |

各防治分区水土保持防治的工程措施除屋顶绿化措施外，基本按照水土保持方案设计进行实施，水土保持工程措施防治责任基本得到落实。工程措施按照相应的设计标准进行施工，符合相关标准要求，实施的各项措施能够起到较好的水土保持作用。

## 4.2 植物措施监测结果

以监理单位统计的工程量为基础，同时查阅工程结算书和利用无人机遥测方法对项目建设区植物措施实施面积进行核算，实际施工中委托专业的园林景观绿化公司进行绿化施工，植物措施面积相比方案设计未发生变化。因为本方案为补报方案，补报方案编制时工程已全部完工，至验收阶段现场无变化，陆地植物措施工程量无变化，屋顶因需安装空调等设备，实际无布设屋顶绿化。方案所设计工程量均根据项目结算资料工程量为依据，因此设计工程量与实际工程量一致，详见植物措施设计量与实际完成情况对比表 4-3。

表4-3 植物措施设计量与实际完成情况对比表

| 序号 | 措施名称  | 单位              | 工程量变化情况 |       |       |                                             |
|----|-------|-----------------|---------|-------|-------|---------------------------------------------|
|    |       |                 | 设计工程量   | 实际工程量 | 变化情况  | 变化原因                                        |
| 1  | 建筑物区  |                 |         |       |       | 补报方案编制时工程已基本完工；至验收阶段，屋顶因需安装空调等设备，实际未布设屋顶绿化。 |
| ①  | 屋顶绿化  | hm <sup>2</sup> | 0.14    | 0     | -0.14 |                                             |
| 2  | 景观绿化区 |                 |         |       |       |                                             |
| ①  | 景观绿化化 | hm <sup>2</sup> | 0.60    | 0.68  | +0.08 | 为更好的营造绿化环境，增加                               |

|   |       |                 |      |      |   |                            |
|---|-------|-----------------|------|------|---|----------------------------|
| 3 | 景观绿化区 |                 |      |      |   | 绿化面积 0.08hm <sup>2</sup> 。 |
| ③ | 景观绿化化 | hm <sup>2</sup> | 1.81 | 1.81 | 0 |                            |

植物措施监测影像如下:



植物措施 (2020.4)



植物措施 (2020.4)

### 4.3 临时措施监测结果

以监理单位统计的工程量为基础，同时查阅工程结算书，因为本方案为补报方案，补报方案编制时主体工程已基本完工，至验收阶段时现场无变化，方案所设计工程量均根据项目结算资料工程量为依据，因此设计工程量与实际工程量一致，详见临时措施设计量与实际完成情况对比表 4-4。

**表4-4 实际完成水土保持临时措施与方案设计对比表**

| 序号     | 措施名称  | 单位              | 工程量变化情况 |       |      | 变化原因                                      |
|--------|-------|-----------------|---------|-------|------|-------------------------------------------|
|        |       |                 | 设计工程量   | 实际工程量 | 变化情况 |                                           |
| 三、临时措施 |       |                 |         |       |      | 补报方案编制时，主体工程已基本完工；至验收阶段现场无变化，导致临时措施工程量无变化 |
| 1      | 建筑物区  |                 |         |       |      |                                           |
| ①      | 基坑排水  |                 |         |       |      |                                           |
|        | 集水沟   | m               | 630     | 630   | 0    |                                           |
|        | 集水井   | 座               | 21      | 21    | 0    |                                           |
| ②      | 苫布覆盖  | hm <sup>2</sup> | 0.14    | 0.14  | 0    |                                           |
| 2      | 道路广场区 |                 |         |       |      |                                           |
| ①      | 施工围墙  | m               | 680     | 680   | 0    |                                           |
| ②      | 洗车槽   | 座               | 1       | 1     | 0    |                                           |
| ③      | 临时排水沟 | m               | 620     | 620   | 0    |                                           |
| ④      | 沉沙池   | 个               | 5       | 5     | 0    |                                           |
| ⑤      | 苫布覆盖  | hm <sup>2</sup> | 0.35    | 0.35  | 0    |                                           |
| ⑥      | 砼地面拆除 | m <sup>3</sup>  | 150     | 150   | 0    |                                           |
| 3      | 景观绿化区 |                 |         |       |      |                                           |
| ①      | 苫布覆盖  | hm <sup>2</sup> | 0.25    | 0.25  | 0    |                                           |
| ②      | 临时排水沟 | m               | 460     | 460   | 0    |                                           |
| ③      | 沉沙池   | 个               | 4       | 4     | 0    |                                           |

### 4.4 水土保持措施防治效果

本工程在施工期对主体工程施工区域采取临时防护措施，将工程建设的扰动面积控制在征地范围内，避免了直接影响区面积。

(1) 项目实施了水土保持植物措施，主体工程已完成的植物措施成活率、保存率基本达到规范和设计要求，防治效果明显。

(2) 施工过程中临时排水沟、临时沉砂池、苫布覆盖等防治措施的及时实施有效控制了施工过程中的人为新增水土流失，起到了较好的防治作用。

(3) 随着各项防治措施的逐步实施完毕，水土流失源得到了全面控制，只有植物措施面积 0.68hm<sup>2</sup> 存在微度水土流失。平均土壤侵蚀模数降至 450t/

( $\text{km}^2 \cdot \text{a}$ )，水土流失基本得到控制。

通过对监测分区工程、植物、临时措施完成情况分析，水土保持措施完成情况良好，能较好的达到水土保持方案要求。

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

#### (1) 工程开工前项目区水土流失状况

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区属南方红壤丘陵区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为  $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。由于监测工作委托滞后，监测工作介入时主体工程已完工；故无法对项目水土流失背景值进行监测。原地貌侵蚀模数采用水土保持方案中的数据，平均土壤侵蚀模数  $487(\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

#### (2) 施工期不同监测时段水土流失面积

本次监测的范围是绿地朝阳中心 2#地块项目占地范围，施工期间（含施工准备期）水土流失面积情况见下表 5-1。

表 5-1 工程施工期水土流失面积情况表 单位： $\text{hm}^2$

| 时间             | 扰动类型( $\text{hm}^2$ ) | 各扰动类型水土流失面积<br>( $\text{hm}^2$ ) |      |      | 水土流失总<br>面积 ( $\text{hm}^2$ ) | 监测频次 | 监测方法             |
|----------------|-----------------------|----------------------------------|------|------|-------------------------------|------|------------------|
|                |                       | 微度及<br>轻度                        | 中度   | 强烈以上 |                               |      |                  |
| 2016.8-2016.10 | 开挖回填类扰动               |                                  |      | 1.05 | 1.40                          | /    | 调查监测（查阅<br>相关资料） |
|                | 临时堆土扰动                |                                  |      |      |                               |      |                  |
|                | 占压扰动                  |                                  | 0.25 |      |                               |      |                  |
|                | 建筑物及硬化占压              | 0.10                             |      |      |                               |      |                  |
|                | 小计                    | 0.10                             | 0.25 | 1.05 |                               |      |                  |
| 2016.11-2017.6 | 开挖回填类扰动               |                                  |      | 1.55 | 2.45                          | /    | 调查监测（查阅<br>相关资料） |
|                | 临时堆土扰动                |                                  |      | 0.40 |                               |      |                  |
|                | 占压扰动                  |                                  |      |      |                               |      |                  |
|                | 建筑物及硬化占压              |                                  | 0.5  |      |                               |      |                  |
|                | 小计                    |                                  | 0.50 | 1.95 |                               |      |                  |
| 2017.4-2018.9  | 开挖回填类扰动               |                                  |      | 0.40 | 1.20                          |      | 调查监测（查阅<br>相关资料） |
|                | 临时堆土扰动                |                                  |      | 0.10 |                               |      |                  |
|                | 占压扰动                  |                                  | 0.50 |      |                               |      |                  |
|                | 建筑物及硬化占压              | 0.20                             |      |      |                               |      |                  |
|                | 小计                    | 0.20                             | 0.50 | 0.50 |                               |      |                  |

| 时间                  | 扰动类型(hm <sup>2</sup> ) | 各扰动类型水土流失面积<br>(hm <sup>2</sup> ) |      |      | 水土流失总<br>面积 (hm <sup>2</sup> ) | 监测频次 | 监测方法             |
|---------------------|------------------------|-----------------------------------|------|------|--------------------------------|------|------------------|
|                     |                        | 微度及<br>轻度                         | 中度   | 强烈以上 |                                |      |                  |
| 2018.10-2019.1<br>2 | 开挖回填类扰动                |                                   | 0.15 |      | 0.59                           |      | 调查监测（查阅<br>相关资料） |
|                     | 临时堆土扰动                 |                                   | 0.10 |      |                                |      |                  |
|                     | 占压扰动                   |                                   | 0.24 |      |                                |      |                  |
|                     | 建筑物及硬化占压               | 0.10                              |      |      |                                |      |                  |
|                     | 小计                     | 0.10                              | 0.49 |      |                                |      |                  |

### （2）自然恢复期项目水土流失面积

工程建成后开始试运行，各类水土保持措施开始发挥效益，项目区的土壤侵蚀强度和侵蚀总量均下降，自然恢复期项目水土流失面积为绿化面积，占地面积为 0.68hm<sup>2</sup>。

在方案编制阶段确定的项目建设区范围为 2.45hm<sup>2</sup>，根据现场监测、外业调查、工程设计及施工资料，本工程施工过程中实际扰动土地面积 2.45hm<sup>2</sup>。随着水土保持措施的一步步完善，在工程建设后期随着植被的逐年恢复，扰动地表土壤流失量会逐年递减，水土流失呈现先强后弱的特点，水土流失面积减少。

## 5.2 土壤流失量

### （1）施工前原地貌土壤侵蚀背景值

由于监测工作委托滞后，监测工作介入时主体工程已完工；故无法对项目水土流失背景值进行监测。原地貌侵蚀模数采用水土保持方案中的数据，平均土壤侵蚀模数 487（t/km<sup>2</sup>·a）。

### （2）施工期扰动地貌土壤流失量测算

由于监测工作滞后，监测介入时主体工程已完工，无法对工程建设期造成的土壤流失量进行实时监测，通过类比项目建设区周边同类型生产建设项目实测土壤侵蚀模数，根据水土流失面积计算施工期扰动地貌土壤流失量。详见下表 5-2 工程土壤流失量计算表。

表 5-2 工程土壤流失量计算表

| 时间              | 扰动类型(hm <sup>2</sup> ) | 各扰动类型水土流失面积(hm <sup>2</sup> ) |      |      | 水土流失总面积(hm <sup>2</sup> ) | 土壤侵蚀模数(t/(km <sup>2</sup> ·a)) | 土壤流失量(t) |
|-----------------|------------------------|-------------------------------|------|------|---------------------------|--------------------------------|----------|
|                 |                        | 微度及轻度                         | 中度   | 强烈以上 |                           |                                |          |
| 2016.8-2016.10  | 开挖回填类扰动                |                               |      | 1.05 | 1.40                      | 5600                           | 2        |
|                 | 临时堆土扰动                 |                               | 0.25 |      |                           | 6200                           | 2        |
|                 | 占压扰动                   |                               |      |      |                           | 4250                           | 3        |
|                 | 建筑物及硬化占压               | 0.10                          |      |      |                           | 1250                           | 0.3      |
|                 | 小计                     | 0.10                          | 0.25 | 1.05 |                           |                                | 7        |
| 2016.11-2017.6  | 开挖回填类扰动                |                               |      | 1.55 | 2.45                      | 5850                           | 45       |
|                 | 临时堆土扰动                 |                               |      | 0.40 |                           | 6350                           | 14       |
|                 | 建筑物及硬化占压               | 0.50                          |      |      |                           | 1200                           | 1        |
|                 | 小计                     | 0.50                          | /    | 1.95 |                           |                                | 83       |
| 2017.4-2018.9   | 开挖回填类扰动                |                               |      | 0.40 | 1.20                      | 5100                           | 40       |
|                 | 临时堆土扰动                 |                               |      | 0.10 |                           | 5700                           | 11       |
|                 | 占压扰动                   |                               | 0.50 |      |                           | 3700                           | 37       |
|                 | 建筑物及硬化占压               | 0.20                          |      |      |                           | 1000                           | 4        |
|                 | 小计                     | 0.20                          | 0.50 | 0.50 |                           |                                | 92       |
| 2018.10-2019.12 | 开挖回填类扰动                |                               | 0.15 |      | 0.59                      | 4200                           | 2        |
|                 | 临时堆土扰动                 |                               | 0.10 |      |                           | 4050                           | 1        |
|                 | 占压扰动                   |                               | 0.24 |      |                           | 3200                           | 2        |
|                 | 建筑物及硬化占压               | 0.10                          |      |      |                           | 800                            | 0.1      |
|                 | 小计                     | 0.10                          | 0.49 |      |                           |                                | 5        |

### 5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

建设项目对土壤环境的影响是由于施工开挖使土壤裸露造成的侵蚀，以及项目建成后，土壤植被条件的变化改变了地面径流条件而造成的侵蚀。施工期引起土壤侵蚀的主要因素有开挖造成地表裸露；损坏原有地表植被及水土保持措施引起的水土流失。在工程建设过程中，开挖形成的坡面是最主要的土壤流失成因，需要及时防护处理，使开挖坡面不裸露，并及时覆土加以利用。通过有效的工程措施与植物措施相结合，减少施工过程中的土壤流失。

项目未涉及取土及弃土，因此基本不存在取、弃土潜在土壤流失。

### 5.4 水土流失危害

通过现场监测以及调查询问可知，工程在 2016 年 8 月至 2020 年 5 月未发

生水土流失危害事件。

## 6 水土流失防治效果监测

### 6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内的扰动土地整治面积占扰动土地面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地面积。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积。其计算公式如下：

$$\text{扰动土地整治率}(\%) = (\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物及硬化占地面积}) / \text{建设区扰动地表面积} \times 100\%$$

表 6-1 工程扰动土地整治率统计表 单位:  $\text{hm}^2$

| 监测分区    | 项目建设区面积 | 实际扰动面积 | 扰动土地整治面积 |        |                 |       | 扰动土地整治率(%) |
|---------|---------|--------|----------|--------|-----------------|-------|------------|
|         |         |        | 工程措施面积   | 植物措施面积 | 建(构)筑物及场地道路硬化面积 | 小计    |            |
| 建筑物监测区  | 0.80    | 0.80   | /        | /      | 0.80            | 0.80  | 100.0      |
| 道路广场监测区 | 0.97    | 0.97   | /        | /      | 0.965           | 0.965 | 99.52      |
| 景观绿化监测区 | 0.68    | 0.68   | /        | 0.68   | /               | 0.68  | 100.0      |
| 小计      | 2.45    | 2.45   | /        | 0.68   | 1.765           | 2.445 | 99.80      |

工程建设实际扰动面积为  $2.45\text{hm}^2$ ，植物措施面积  $0.68\text{hm}^2$ ，建筑物及场地道路硬化面积  $1.765\text{hm}^2$ ，根据计算公式得到扰动土地整治率为 99.80%，达到了水土保持方案确定的 95%的防治标准。

### 6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度指项目建设区内的水土流失治理面积占建设区内水土流失总面积的百分比。各项措施的防治面积均以投影面积计，不重复计算。计算公式如下：

$$\text{水土流失总治理度}(\%) = \text{水土流失治理面积} / \text{建设区水土流失总面积} \times 100\%$$

工程建设占地面积  $2.45\text{hm}^2$ ，建筑物及场地道路硬化面积为  $1.765\text{hm}^2$ ，除硬化面积以外，尚有  $0.685\text{hm}^2$  水土流失面积需要治理。在工程建设期间，采取了一系列措施治理水土流失，共计治理水土流失面积  $0.68\text{hm}^2$ 。经计算得出水土流失总治理度 99.27%，达到了水土保持方案确定的 97%的防治标准。

各分区水土流失治理度计算结果见表 6-2。

表 6-2 项目建设各监测区水土流失总治理度统计表 单位:  $\text{hm}^2$ 

| 监测分区    | 实际扰动面积 | 建(构)筑物及场地道路硬化面积 | 水土流失面积 | 扰动土地整治面积 |        |      | 水土流失总治理度(%) |
|---------|--------|-----------------|--------|----------|--------|------|-------------|
|         |        |                 |        | 工程措施面积   | 植物措施面积 | 小计   |             |
| 建筑物监测区  | 0.80   | 0.80            | /      | /        | /      | /    | /           |
| 道路广场监测区 | 0.97   | 0.965           | 0.05   | /        | /      | /    | /           |
| 景观绿化监测区 | 0.68   | /               | 0.68   | /        | 0.68   | 0.68 | 100.0       |
| 小计      | 2.45   | 1.765           | 0.685  | /        | 0.68   | 0.68 | 99.27       |

### 6.3 拦渣率

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量与工程弃土(石、渣)总量的百分比。其计算公式如下:

$$\text{拦渣率}(\%) = \frac{\text{采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量}}{\text{建设区工程弃土(石、渣)总量}} \times 100\%$$

根据工程建设过程中的土石方量调查结果,在施工过程中实施了有效地临时措施,使土壤流失量降到了最低。本项目开挖土方  $10.88 \text{ 万 m}^3$ ,有效拦渣量  $10.85 \text{ 万 m}^3$ ,拦渣率为 99.72%,达到了水土保持方案确定的 97.0%的标准;拦渣率指标评价合格。

### 6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失量之比。其计算公式如下:

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{项目建设区容许土壤流失量}}{\text{治理后的平均土壤流失强度}}$$

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)及本工程水土保持方案,结合工程所在区域的土壤侵蚀类型与强度,本工程区的容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

截至 2020 年 5 月该工程项目治理后的平均土壤侵蚀强度达到  $450\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ,土壤流失控制比平均为 1.11,达到了防治标准 1.0。

### 6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指建设区内植被恢复面积占建设区面积范围内可恢复植被面积百分比。其计算公式如下:

林草植被恢复率(%)=项目建设区内林草植被面积/可恢复林草植被面积×100%

根据监测结果,项目建设区可恢复植被面积为 0.685hm<sup>2</sup>,已恢复植被面积 0.68hm<sup>2</sup>,林草植被恢复率达到 99.27%,达到了水土保持方案确定的 99%的防治标准。

**表 6-3 各时段监测区林草植被恢复率统计表 单位: hm<sup>2</sup>**

| 监测分区    | 实际扰动面积 | 建(构)筑物及场地道路硬化面积 | 工程措施面积 | 可恢复林草植被面积 | 已恢复林草植被面积 | 林草植被恢复率(%) |
|---------|--------|-----------------|--------|-----------|-----------|------------|
| 建筑物监测区  | 0.80   | 0.80            | /      | /         | /         | /          |
| 道路广场监测区 | 0.97   | 0.965           | /      | 0.05      | /         | /          |
| 景观绿化监测区 | 0.68   | /               | /      | 0.68      | 0.68      | 100.0      |
| 小计      | 2.45   | 1.765           | /      | 0.685     | 0.68      | 99.27      |

## 6.6 林草覆盖率

林草覆盖率则是指项目建设区内的林草面积占建设区面积的百分比。其计算公式如下:

林草覆盖率(%)=项目防治责任范围内林草面积/建设区面积×100%

工程建设区面积为 2.45hm<sup>2</sup>,目前林草植被面积为 0.68hm<sup>2</sup>,林草植被覆盖率平均达到 27.76%。达到了水土保持方案确定的 27%的防治标准。

**表 6-4 各监测区林草覆盖率统计表 单位: hm<sup>2</sup>**

| 监测分区    | 实际扰动面积 | 林草植被面积 | 林草覆盖率(%) |
|---------|--------|--------|----------|
| 建筑物监测区  | 0.80   | /      | /        |
| 道路广场监测区 | 0.97   | /      | /        |
| 景观绿化监测区 | 0.68   | 0.68   | 100.0    |
| 小计      | 2.45   | 0.68   | 27.76    |

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

本工程的水土流失动态变化总体上表现为：工程建设初期由于土地整治、基础开挖和土方调运等施工过程造成地表大面积裸露，裸露的土地丧失或降低原有的水土保持功能，水土流失面积和水土流失量急剧增加，同时对周边环境产生不利影响。随着工程进展，基础挖填和土方调运量逐渐减小，以及水土保持临时措施和工程措施的逐步实施，水土流失面积和水土流失量向递减趋势变化，主要表现为水土流失面积、水土流失量逐渐降低、土壤侵蚀强度逐步减轻。进入自然恢复期后，由于水土保持植物措施的实施，裸露的地表得到有效治理，水土保持生态环境逐步得到恢复和改善。

通过对资料的查阅、对施工单位和监理单位的走访及调查、监测单位的现场调查、遥感影像解译和实地监测等手段，收集相关资料和实际监测数据，经分析、计算、总结得如下结论：主体工程建设期间水土保持措施的实施基本按照主体工程和水土保持方案设计的要求组织实施。水土保持措施施工安排合理、紧凑，且与主体工程施工基本同步进行，水土保持措施质量符合要求，达到防治标准和防治效果，且防护效果明显，运行情况良好。

具体做到以下 2 点：

(1) 主体工程施工结束后，立即对主体工程区可恢复植被占地实施绿化措施，恢复植被，绿化美化环境，最大限度地防治水土流失。

(2) 本项目实际采用工程措施、植物措施和临时防治措施相结合，乔灌木结合、林草治理措施和项目区土地综合利用相结合的措施防护体系，有效地控制了工程造成的人为水土流失。

六项指标具体如下：

(1) 扰动土地整治率。绿地朝阳中心 2#地块项目的扰动土地面积为  $2.45\text{hm}^2$ ，植物措施面积  $0.68\text{hm}^2$ ，建筑物及硬化面积  $1.765\text{hm}^2$ ，扰动土地整治面积  $2.445\text{hm}^2$ ，根据计算公式得到扰动土地整治率为 99.80%，达到防治标准 95%。

(2) 水土流失总治理度。本工程建设区水土流失总面积  $0.685\text{hm}^2$ ，整个工程期间，采取一系列措施治理水土流失，共计治理水土流失面积  $0.68\text{hm}^2$ 。经计

算得出水土流失总治理度 99.27%，达到防治标准 97%。

(3) 拦渣率与弃渣利用率。本项目开挖土方 10.88 万 m<sup>3</sup>，有效拦渣量 10.85 万 m<sup>3</sup>，拦渣率为 99.72%，达到了设计 97.0% 的标准。

(4) 土壤流失控制比。本工程项目区的容许土壤侵蚀模数为 500t/km<sup>2</sup>·a，经过计算分析，工程全面结束后，建设区土壤侵蚀模数为 450t/km<sup>2</sup>·a，土壤流失控制比 1.11，达到目标值 1.0。

(5) 林草植被恢复率。本工程可恢复植被面积为 0.685hm<sup>2</sup>，已恢复植被面积 0.68hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率达到 99.27%，达到水土保持方案报告书防治标准 99%。

(6) 林草覆盖率。本工程建设区面积为 2.45hm<sup>2</sup>，目前林草总面积为 0.68hm<sup>2</sup>，林草植被覆盖率平均达到 27.76%，达到水土保持方案报告书防治标准 27%。

六项指标均达到水土保持方案设计标准，详见下表 7-1。

表 7-1 水土流失防治指标对比分析表

| 防治指标     | 方案设计 | 已完成    | 综合评价 |
|----------|------|--------|------|
| 扰动土地整治率  | 95%  | 99.80% | 达标   |
| 水土流失总治理度 | 97%  | 99.27% | 达标   |
| 拦渣率      | 97%  | 99.72% | 达标   |
| 土壤流失控制比  | 1.0  | 1.11   | 达标   |
| 林草植被恢复率  | 99%  | 99.27% | 达标   |
| 林草覆盖率    | 27%  | 27.76% | 达标   |

## 7.2 水土保持措施评价

本工程主要由水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施组成。工程措施主要包括：土地整治、表土剥离、种植土回填、排水工程等。植物措施主要包括：绿化景观工程。临时防护措施主要包括临时排水、临时苫盖、装土编织袋拦挡等临时措施。

水土保持工程措施的实施，基本按照主体工程和水土保持方案设计的要求组织实施。施工安排合理、紧凑、同步，有效地将水土流失控制在较小的范围内。具体做到了以下几点：

一、建设单位成立了水土保持工作领导小组，为水土保持工作的顺利开展奠定基础。

二、在施工过程中，修建临时排水措施及临时苫盖等防护措施，有效地控

制施工过程中地表扰动产生的水土流失对周围的影响。

三、主体工程结束后立即对可绿化用地进行平整，采取绿化措施，绿化美化环境。

根据巡查和调查已完成的水土保持措施防护效果明显，没有人为损坏和自然损坏现象发生，运行情况良好。

### 7.3 存在问题及建议

一、建议建设单位加强各项措施的维护和后期管理工作，使其更好的发挥其水土保持功能。

### 7.4 综合结论

一、项目建设单位南昌申阳置业有限公司对工程建设中的水土保持工作充分重视，按照水土保持法律法规的规定，依法编报了水土保持方案，落实了水土保持工程设计。将水土保持工程建设和管理纳入工作程序中，在工程建设过程中落实了项目法人、设计单位、施工单位、监理单位的水土保持责任人，强化了对水土保持工程的管理，确保了水土保持方案的顺利实施。

二、项目建设区内水土保持措施布局合理，数量和质量基本达到了该工程水土保持方案报告书的设计要求。林草措施实施后植被生长情况良好，工程措施基本无损坏，能起到较好的防治作用。

三、项目建设区经过系统整治后，水土流失面积、土壤流失量和水土流失强度都逐年递减。项目区的水土流失强度由施工中的中度、强烈下降到轻度、微度，有效的将水土流失控制在较低的范围内。

综上所述，项目建设区水土保持措施总体布局合理，防护效果明显，经过对监测数据分析汇总，各项水土流失防治指标均达到设计的目标水平，很好地控制了人为水土流失。

## 8 有关资料及附图

### 8.1 有关资料

- (1) 项目核准的批复
- (2) 水土保持方案批复文件

(1) 项目备案的通知

# 南昌市西湖区 发展和改革委员会文件

西发改行审(2016)57号

## 关于外资企业南昌申阳置业有限公司 绿地朝阳中心2#地块项目备案的通知

南昌申阳置业有限公司:

报来申请《关于绿地朝阳中心2#地块项目申请备案的函》及《项目建议书》收悉。经审查,该项目符合国家相关产业政策,予以备案。现将项目主要内容备案如下:

一、项目名称:绿地朝阳中心2#地块项目。

二、项目建设地点:南昌市西湖区规划路以东、灌婴路以南、粮库东路以西、粮库中路以北。

三、项目的主要建设内容及规模:该项目包括地上1栋(2+28F)高层住宅楼、1栋(2+27F)高层住宅楼、2栋32F高层住宅楼、1栋2F/3F幼儿园、菜市场(2F)、沿街商业楼(2-3F)、地下车库等相关配套设施组成。

项目净用地面积24514.3025平方米,总建筑面积131133.87平方米。其中:地上不计容建筑面积2676.47平方米。地上计容建筑面积89637.44平方米,地下车库建筑面积38819.96平方米。

机动车停车位 1011 个（其中地面机动车位 5 个、地下机动车位 1006 个）。非机动车停车位 529 个（其中地面非机动车位 201 个、地下非机动车位 328 个）。

四、项目总投资约为 98204.85 万元（以最终结算为准），资金来源为企业自筹。

五、建设期限：2 年。

请你们严格按照国家、省及我市有关法规，尽快落实项目建设各项条件，项目建设要严格按照环保、安全设施与主体工程“三同时”要求进行，落实节能措施，提高能源利用效率。

本备案有效期两年，逾期未建设，本备案事项自行失效，项目实施过程中主要内容发生重大变化的应当重新备案。



(2) 水土保持方案批复文件

# 南昌市水务局文件

洪水审批字（2017）113 号

## 关于绿地朝阳中心2#地块项目水土保持 方案报告书的批复

南昌申阳置业有限公司：

你单位“关于请求审批《绿地朝阳中心2#地块项目水土保持方案报告书》的请示”已收悉。我局进行了认真审查，现将审查意见批复如下：

一、南昌申阳置业有限公司绿地朝阳中心2#地块项目位于南昌市西湖区规划路以东、灌婴路以南、粮库东路以西、粮库中路以北。项目总占地面积为 $2.45 \text{ hm}^2$ ，均为永久占地；总建筑面积约 $131133.87 \text{ m}^2$ ，地上计容建筑面积 $89637.44 \text{ m}^2$ ；项目建设内容包括1栋高层(2+28F)住宅楼、1栋高层(2+27F)住宅楼、2栋32F高层住宅楼、1栋2F/3F幼儿园、菜市场(2F)、



沿街商业（2-3F），并配有门卫、配电机房及1个整体地下室等相关配套设施。项目容积率3.66，建筑密度32.55%，绿地率30.19%。挖填方总量14.40万m<sup>3</sup>，其中挖方10.88万m<sup>3</sup>，填方3.52万m<sup>3</sup>；项目总投资约为98204.85万元，其中土建工程投资约为79566.77万元；本项目已于2016年8月开工建设，计划于2018年7月竣工，总工期24个月。

二、方案编制依据充分，其内容达到《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433—2008）初步设计阶段。

三、项目区属亚热带湿润季风气候区，年均气温17.6℃，多年平均降水量1589mm，年平均风速2.3m/s；项目区地貌单元属赣抚冲积平原Ⅰ级阶地，土壤类型以红壤土、砂土为主；项目区地带性植被为亚热带常绿阔叶林；土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，土壤容许流失量500t/km<sup>2</sup>·a；根据江西省人民政府《关于江西省水土保持规划（2016~2030）的批复》，南昌市为易发生水土流失的区域。

四、水土流失预测内容全面，预测时段及预测方法基本可行。经预测，本项目建设扰动地表面积2.45hm<sup>2</sup>，损坏水土保持设施面积2.45hm<sup>2</sup>。本工程建设可能造成水土流失量为731t，其中新增的水土流失量为694t。

五、本方案各项水土保持措施实施后，至设计水平年（2019年），水土流失防治目标为：扰动土地整治率 95%、水土流失总治理度 97%、土壤流失控制比 1.0、拦渣率 95%、林草植被恢复率 99%、林草覆盖率 27%。

六、同意本方案确定的水土流失防治责任范围为 2.60hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 2.45hm<sup>2</sup>，直接影响区 0.15hm<sup>2</sup>。

七、同意本方案项目建设区划分为 3 个防治区，即：建筑物工程区、道路广场工程区和景观绿化工程区。

八、同意本方案提出的水土流失防治措施总体布局及施工进度安排，要严格按照批复的水土保持方案确定的进度组织实施水土保持工作。

九、基本同意水土保持投资概算，其中水土保持补偿费 2.45 万元，请于批复后 15 日内按照规定缴纳，逾期不缴纳，将遵照《中华人民共和国水土保持法》第五十七条之规定，实施行政处罚。

十、其它要求

1、你单位应按照批复的方案加强项目建设过程中的水土保持管理，切实落实各项水土保持措施，有效防止产生新的人为水土流失，并积极配合和主动接受市水土保持部门的

依法监督检查。

2、如发生工程后续设计变更，应及时报市水行政主管部门审查同意。

3、按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，在项目投入运行前你单位应及时申请并配合我局进行水土保持设施的竣工验收。

此复

---

2017年9月19日



---

抄送：南昌市水土保持委员会办公室、南昌市水行政综合执法支队

---

南昌市水务局办公室

---

2017年9月19日印发

## 8.2 附图

- (1) 项目地理位置图
- (2) 监测分区及监测点布设图
- (3) 防治责任范围图

(1) 项目备案的通知

# 南昌市西湖区 发展和改革委员会文件

西发改行审(2016)57号

## 关于外资企业南昌申阳置业有限公司 绿地朝阳中心2#地块项目备案的通知

南昌申阳置业有限公司:

报来申请《关于绿地朝阳中心2#地块项目申请备案的函》及《项目建议书》收悉。经审查,该项目符合国家相关产业政策,予以备案。现将项目主要内容备案如下:

一、项目名称:绿地朝阳中心2#地块项目。

二、项目建设地点:南昌市西湖区规划路以东、灌婴路以南、粮库东路以西、粮库中路以北。

三、项目的主要建设内容及规模:该项目包括地上1栋(2+28F)高层住宅楼、1栋(2+27F)高层住宅楼、2栋32F高层住宅楼、1栋2F/3F幼儿园、菜市场(2F)、沿街商业楼(2-3F)、地下车库等相关配套设施组成。

项目净用地面积24514.3025平方米,总建筑面积131133.87平方米。其中:地上不计容建筑面积2676.47平方米。地上计容建筑面积89637.44平方米,地下车库建筑面积38819.96平方米。

机动车停车位 1011 个（其中地面机动车位 5 个、地下机动车位 1006 个）。非机动车停车位 529 个（其中地面非机动车位 201 个、地下非机动车位 328 个）。

四、项目总投资约为 98204.85 万元（以最终结算为准），资金来源为企业自筹。

五、建设期限：2 年。

请你们严格按照国家、省及我市有关法规，尽快落实项目建设各项条件，项目建设要严格按照环保、安全设施与主体工程“三同时”要求进行，落实节能措施，提高能源利用效率。

本备案有效期两年，逾期未建设，本备案事项自行失效，项目实施过程中主要内容发生重大变化的应当重新备案。



(2) 水土保持方案批复文件

# 南昌市水务局文件

洪水审批字（2017）113 号

## 关于绿地朝阳中心2#地块项目水土保持 方案报告书的批复

南昌申阳置业有限公司：

你单位“关于请求审批《绿地朝阳中心2#地块项目水土保持方案报告书》的请示”已收悉。我局进行了认真审查，现将审查意见批复如下：

一、南昌申阳置业有限公司绿地朝阳中心2#地块项目位于南昌市西湖区规划路以东、灌婴路以南、粮库东路以西、粮库中路以北。项目总占地面积为 $2.45 \text{ hm}^2$ ，均为永久占地；总建筑面积约 $131133.87 \text{ m}^2$ ，地上计容建筑面积 $89637.44 \text{ m}^2$ ；项目建设内容包括1栋高层(2+28F)住宅楼、1栋高层(2+27F)住宅楼、2栋32F高层住宅楼、1栋2F/3F幼儿园、菜市场(2F)、

沿街商业（2-3F），并配有门卫、配电机房及1个整体地下室等相关配套设施。项目容积率3.66，建筑密度32.55%，绿地率30.19%。挖填方总量14.40万m<sup>3</sup>，其中挖方10.88万m<sup>3</sup>，填方3.52万m<sup>3</sup>；项目总投资约为98204.85万元，其中土建工程投资约为79566.77万元；本项目已于2016年8月开工建设，计划于2018年7月竣工，总工期24个月。

二、方案编制依据充分，其内容达到《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433—2008）初步设计阶段。

三、项目区属亚热带湿润季风气候区，年均气温17.6℃，多年平均降水量1589mm，年平均风速2.3m/s；项目区地貌单元属赣抚冲积平原 I 级阶地，土壤类型以红壤土、砂土为主；项目区地带性植被为亚热带常绿阔叶林；土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，土壤容许流失量500t/km<sup>2</sup>·a；根据江西省人民政府《关于江西省水土保持规划（2016~2030）的批复》，南昌市为易发生水土流失的区域。

四、水土流失预测内容全面，预测时段及预测方法基本可行。经预测，本项目建设扰动地表面积 2.45hm<sup>2</sup>，损坏水土保持设施面积 2.45hm<sup>2</sup>。本工程建设可能造成水土流失量为 731t，其中新增的水土流失量为 694t。

五、本方案各项水土保持措施实施后，至设计水平年（2019年），水土流失防治目标为：扰动土地整治率 95%、水土流失总治理度 97%、土壤流失控制比 1.0、拦渣率 95%、林草植被恢复率 99%、林草覆盖率 27%。

六、同意本方案确定的水土流失防治责任范围为 2.60hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 2.45hm<sup>2</sup>，直接影响区 0.15hm<sup>2</sup>。

七、同意本方案项目建设区划分为 3 个防治区，即：建筑物工程区、道路广场工程区和景观绿化工程区。

八、同意本方案提出的水土流失防治措施总体布局及施工进度安排，要严格按照批复的水土保持方案确定的进度组织实施水土保持工作。

九、基本同意水土保持投资概算，其中水土保持补偿费 2.45 万元，请于批复后 15 日内按照规定缴纳，逾期不缴纳，将遵照《中华人民共和国水土保持法》第五十七条之规定，实施行政处罚。

十、其它要求

1、你单位应按照批复的方案加强项目建设过程中的水土保持管理，切实落实各项水土保持措施，有效防止产生新的人为水土流失，并积极配合和主动接受市水土保持部门的

依法监督检查。

2、如发生工程后续设计变更，应及时报市水行政主管部门审查同意。

3、按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，在项目投入运行前你单位应及时申请并配合我局进行水土保持设施的竣工验收。

此复

---

2017年9月19日



---

抄送：南昌市水土保持委员会办公室、南昌市水行政综合执法支队

---

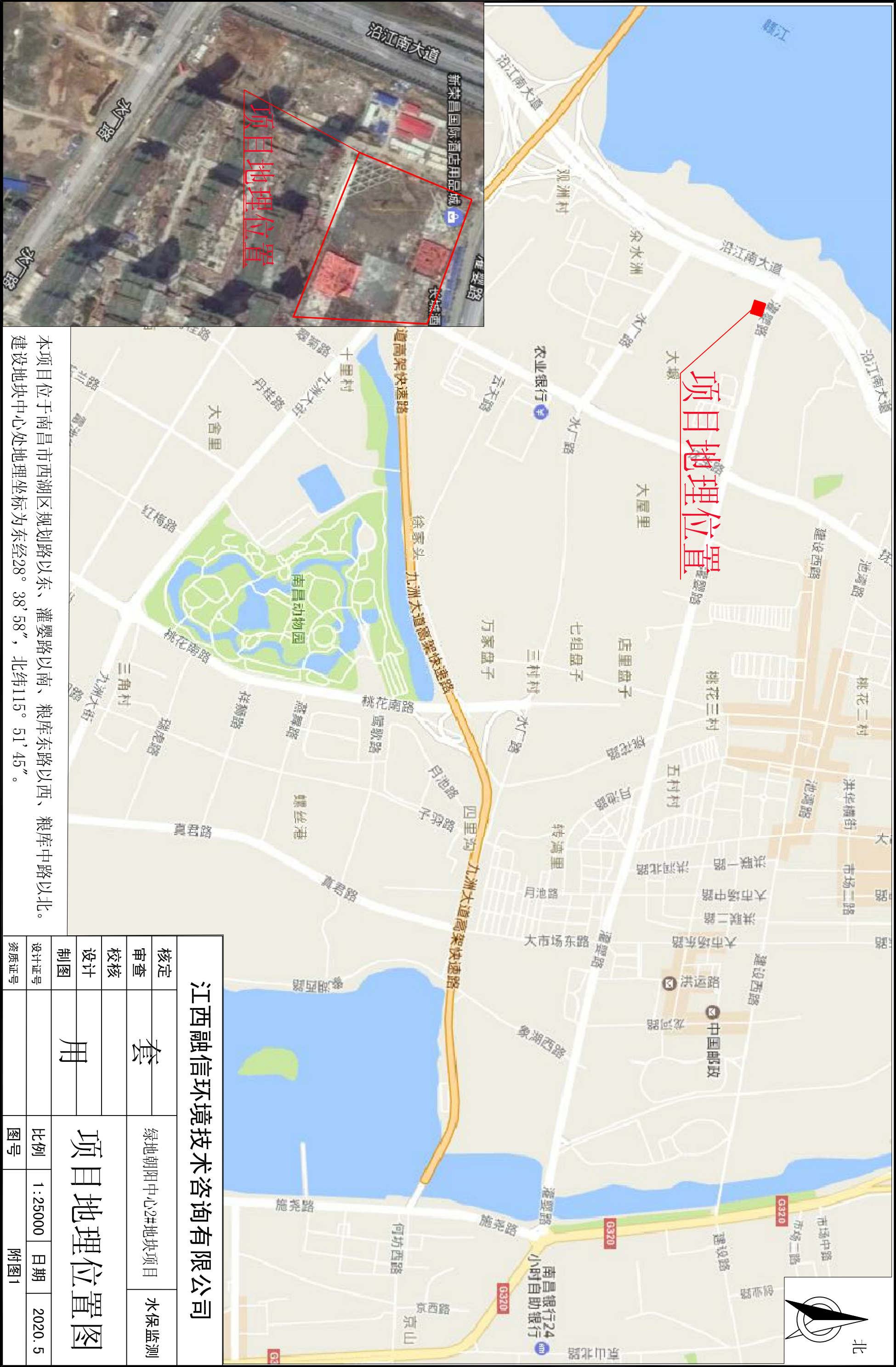
南昌市水务局办公室

---

2017年9月19日印发

## 8.2 附图

- (1) 项目地理位置图
- (2) 监测分区及监测点布设图
- (3) 防治责任范围图



项目地理位置

项目地理位置

江西融信环境技术有限公司

核定

审查

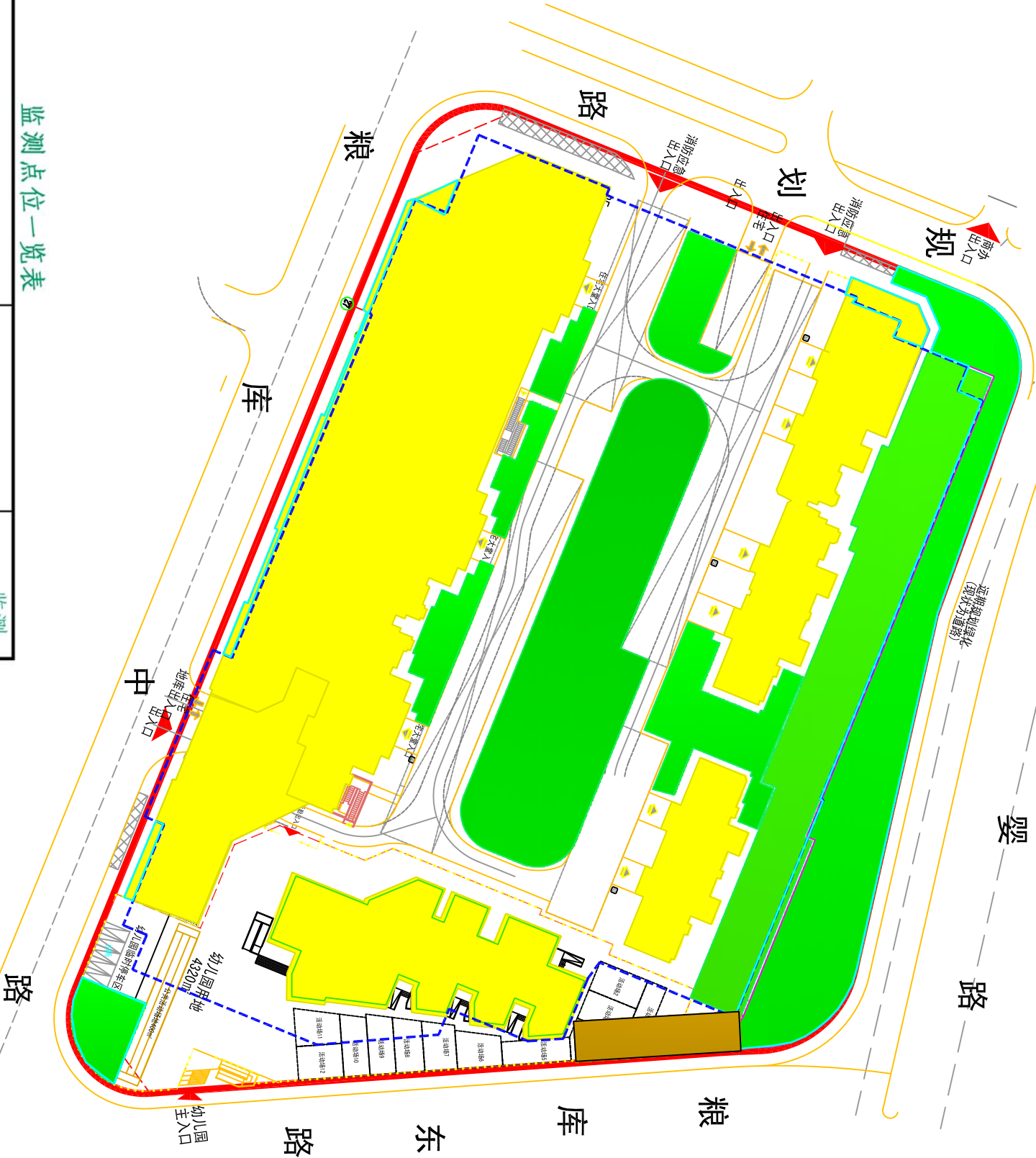
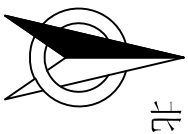
设计

制图

项目地理位置图

|      |   |    |              |    |         |  |
|------|---|----|--------------|----|---------|--|
| 核定   | 套 |    | 绿地朝阳中心2#地块项目 |    | 水保监测    |  |
| 审查   |   |    |              |    |         |  |
| 设计   |   |    |              |    |         |  |
| 制图   |   |    |              |    |         |  |
| 设计证号 |   | 比例 | 1:25000      | 日期 | 2020. 5 |  |
| 资质证号 |   | 图号 | 附图1          |    |         |  |

本项目位于南昌市西湖区规划路以东、灌婴路以南、粮库东路以西、粮库中路以北。建设地块中心处地理坐标为东经28° 38' 58"，北纬115° 51' 45"。

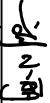


图例:

- 建筑物区
- 道路广场区
- 景观绿化区
- 施工服务区
- 用地红线

说明:  
图中所标建筑物尺寸为土建完成面尺寸,所有标注尺寸以m为单位;所有标高为绝对标高,以m为单位。

江西融信环境技术咨询有限公司

|      |                                                                                     |              |        |      |         |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------|------|---------|
| 核定   |  | 绿地朝阳中心2#地块项目 |        | 水保监测 |         |
| 审查   |                                                                                     |              |        |      |         |
| 校核   |  |              |        |      |         |
| 设计   |  |              |        |      |         |
| 制图   |  | 监测分区及监测点布设图  |        |      |         |
| 设计证号 |                                                                                     |              |        |      |         |
| 资质证号 |                                                                                     |              |        |      |         |
|      |                                                                                     | 比例           | 1:1000 | 日期   | 2020. 5 |
|      |                                                                                     | 图号           | 附图2    |      |         |

监测点位一览表

|       |               |       |       |
|-------|---------------|-------|-------|
| 监测区域  | 监测地点          | 监测点类型 | 监测点数量 |
| 景观绿化区 | 中心植被生长区域      | 调查样地  | 1     |
| 景观绿化区 | 2-4#楼北面植被生长区域 | 调查样地  | 1     |



受

远期规划绿化  
(现状为道路)

規

消防应

查

味

附

外

口

幼儿园

子

品

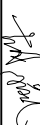
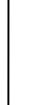
品

本日は誠にありがとうございます。お電話ありがとうございました。

四八



敬告

|              |                                                                                     |        |              |        |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------|--------|
| 江西融信环境技术有限公司 |                                                                                     |        |              |        |
| 核定           |  |        | 绿地朝阳中心2#地块项目 |        |
| 审查           |  |        | 水土保持         |        |
| 校核           |  |        | 防治责任范围图      |        |
| 设计           |  |        |              |        |
| 制图           |  |        |              |        |
| 设计证号         | 比例                                                                                  | 1:1000 | 日期           | 2020.5 |
| 资质证书号        | 图号                                                                                  | 附图3    |              |        |