**楚天都市沁园建设项目**

水土保持监测总结报告

建设单位：武汉楚天都市置业有限公司

监测单位：武汉卫澜环保科技有限责任公司

2018年1月

楚天都市沁园建设项目

水土保持监测总结报告责任页

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目名称 | | 楚天都市沁园建设项目 | |
| 建设单位 | | 武汉楚天都市置业有限公司 | |
| 监测单位 | | 武汉卫澜环保科技有限责任公司 | |
| 审核 | | 代 闯 |  |
| 校核 | | 黄 亮 |  |
| 监测  项目部 | 总监测工程师 | 刘 杰 |  |
| 监测员及报告编写 | 黄 巍 |  |
| 陈慧琳 |  |
| 李 莎 |  |

前言

水土保持监测是从保护水土资源和维护良好的生态环境出发，运用地面监测、遥感、地理信息系统等多种信息获取和处理手段，对水土流失的成因、数量、强度、影响范围、危害及其防治效果进行动态监测和评估的活动。

2015年6月，受武汉楚天都市置业有限公司委托，武汉卫澜环保科技有限责任公司（以下简称“我单位”）承担楚天都市沁园建设项目水土保持监测工作。接受业主方委托后，我单位立即成立项目组，确定项目负责人，按照《楚天都市沁园建设项目水土保持方案报告书》确定的内容、方法及时间，于2015年6月编制监测实施方案，定期、不定期到现场进行查勘监测，及时掌握工程扰动面积、土石方信息和土地整治、植被恢复等各项水土保持工程的开展情况，运用多种手段和方法对各项防治措施和施工扰动情况开展调查，了解工程建设过程中的水土流失情况，并做好监测记录，为工程水土流失防治措施的有效性、安全性及工程建设过程中的水土保持监督管理工作提供了依据和支撑。

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）、《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《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）及《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）等相关技术要求，完成《楚天都市沁园建设项目水土保持监测总结报告》编写工作。

在开展本项目的监测工作过程中，得到了建设单位、施工单位，以及监理单位的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢！

**水土保持监测特性表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 主体工程主要技术指标 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 项目名称 | | 楚天都市沁园建设项目 | | | | | | | | | | | | | | |
| 建设规模 | | 工程主要建设内容包括内容包括2栋45层的住宅楼；15栋27~32层的住宅楼；7栋24~26层的住宅楼；41栋3~4层的低密度住宅楼；3栋2~4层独立商业楼；一栋幼儿园为2、3层建筑物；地下设1层地下室，绿化景观，道路广场等沿建筑物周边合理布设。 | | | | 建设单位、联系人 | | | | | 武汉楚天都市置业有限公司  熊振宇13507180248 | | | | | |
| 建设地点 | | | | | 湖北省武汉市洪山区 | | | | | |
| 所属流域 | | | | | 长江流域 | | | | | |
| 工程总投资 | | | | | 271141.5万元 | | | | | |
| 工程总工期 | | | | | 30个月 | | | | | |
| 水土保持监测指标 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 监测单位 | | | | 武汉卫澜环保科技有限责任公司 | | | | | 联系人及电话 | | | | 黄亮  13659875278 | | | |
| 自然地理类型 | | | | 平原区 | | | | | 防治标准 | | | | 建设类一级标准 | | | |
| 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 | | | 沉沙池法、侵蚀沟量测法、测钎法 | | | | | 2.防治责任范围监测 | | | | 调查监测法 | | | |
| 3.水土保持措施情况监测 | | | 调查监测法 | | | | | 4.防治措施效果监测 | | | | 调查监测法 | | | |
| 5.水土流失危害监测 | | | 调查监测法 | | | | | 水土流失背景值 | | | | 504t/(km²•a) | | | |
| 方案设计防治责任  范围 | | | | 19.91hm²（包含直接影响区） | | | | | 容许土壤流失量 | | | | 500t/(km²•a) | | | |
| 水土保持投资 | | | | 2173.93万元 | | | | | 水土流失目标值 | | | | 400t/(km²•a) | | | |
| 防治措施 | | | | 东区：临时排水沟2680m，挖填方1658m3，砌砖499m3，水泥砂浆抹面（20mm厚）2992m2，C10素混凝土垫层247m3；临时砖砌沉沙池19个，挖填方133m3，砌砖50m3，水泥砂浆抹面（20mm厚）144m2，C10素混凝土垫层22m3；临时土袋拦挡470m3；临时覆盖42000m2；清除硬化层1420m3，土地平整10.62hm2。  西区：临时排水沟1170m，挖填方484m3，砌砖127m3，水泥砂浆抹面（20mm厚）763m2，C10素混凝土垫层63m3；临时砖砌沉沙池7个，挖填方49m3，砌砖19m3，水泥砂浆抹面（20mm厚）42m2，C10素混凝土垫层8m3；临时土袋拦挡340m3；临时覆盖22600m2；清除硬化层840m3，土地平整3.89hm2。 | | | | | | | | | | | | |
| 监测结论 | 防治效果 | | 分类指标 | 目标值 | 达到值 | | 实际监测数量 | | | | | | | | | |
| 扰动土地整治率（%） | 97 | 98.78 | | 防治措施面积 | 18.15  hm² | | 永久建筑物及硬化面积 | | 0.22  hm² | | 扰动土地总面积 | | 18.60  hm² |
| 水土流失总治理度（%） | 97 | 97.58 | | 水保措施面积 | | | 18.15hm² | | 水土流失总面积 | | | 18.60hm² | |
| 土壤流失控制比 | 1.1 | 1.3 | | 工程措施面积 | | | 11.57hm² | | 容许土壤流失量 | | | 500t/(km²•a) | |
| 林草覆盖率（%） | 27 | 35.4 | | 植物措施面积 | | | 6.58hm² | | 监测土壤流失情况 | | | 400t/(km²•a) | |
| 林草植被恢复率（%） | 99 | 100 | | 可恢复林草  植被面积 | | | 6.58hm² | | 林草类植被面积 | | | 6.58hm² | |
| 拦渣率（%） | 95 | 96.08 | | 实际拦挡弃渣量 | | | 70.63  万 m³ | | 总弃渣量 | | | 73.51  万m³ | |
| 水土保持治理  达标评价 | | | 水土保持治理已完成，植物措施已布设。本工程通过实施水土保持措施，项目区扰动土地整治率为98.78%，水土流失总治理度为97.58%，土壤流失控制比为1.3，拦渣率为96.08%，林草植被恢复率为100%，林草覆盖率为35.4%，均已达到方案设计标准。 | | | | | | | | | | | | |
| 总体结论 | | | 监测结果表明：工程建设期间，水土保持工程措施、植物措施和临时措施符合方案设计要求，满足工程水土保持效益。  建设单位管理到位，未发生水土流失事件。 | | | | | | | | | | | | |
| 主要建议 | | | | （1）注意完工后水土保持工程措施的维护，特别是围堤排水沟的清理。  （2）注意绿化的养护，有积水的场地待草种一个生长周期后恢复不佳，则需要补种。 | | | | | | | | | | | | |

目 录

[1 建设项目及水土保持工作概况 1](#_Toc32411)

[1.1 建设项目概况 1](#_Toc19816)

[1.1.1 项目基本情况 1](#_Toc18404)

[1.1.2 项目区概况 2](#_Toc23285)

[1.2 水土保持工作情况 6](#_Toc13479)

[1.2.1 水土保持工作管理情况 6](#_Toc24467)

[1.2.2 水土保持方案编制和批复 6](#_Toc9399)

[1.2.3 水土保持监测意见落实情况 7](#_Toc31171)

[1.2.4 水土保持监督检查意见落实 7](#_Toc27301)

[1.3 监测工作实施情况 7](#_Toc28573)

[1.3.1 监测实施方案执行情况 7](#_Toc8909)

[1.3.2 监测项目部设置 8](#_Toc10277)

[1.3.3 监测点布设 9](#_Toc19410)

[1.3.4 监测设施设备 9](#_Toc21599)

[1.3.5 监测技术方法 10](#_Toc29675)

[1.3.6 监测成果 15](#_Toc28126)

[2 监测内容和方法 16](#_Toc10674)

[2.1 扰动土地情况 16](#_Toc7902)

[2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等） 16](#_Toc5205)

[2.3 水土保持措施 16](#_Toc2095)

[2.4 水土流失情况 16](#_Toc30292)

[3 重点对象水土流失动态监测 17](#_Toc15226)

[3.1 防治责任范围监测 17](#_Toc14134)

[3.1.1 水土流失防治责任范围 17](#_Toc13480)

[3.1.2 背景值监测 17](#_Toc13271)

[3.1.3 建设期扰动土地面积 17](#_Toc13161)

[3.2 取料监测结果 17](#_Toc21057)

[3.2.1 设计取料情况 17](#_Toc7741)

[3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果 17](#_Toc32045)

[3.2.3 取料对比分析 18](#_Toc8804)

[3.3 弃渣监测结果 18](#_Toc3225)

[3.3.1 设计弃渣情况 18](#_Toc8348)

[3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果 18](#_Toc3103)

[3.3.3 弃渣对比分析 18](#_Toc13472)

[3.4 土石方流向情况监测结果 18](#_Toc5358)

[4 水土流失防治措施监测结果 20](#_Toc21950)

[4.1 工程措施监测结果 20](#_Toc24721)

[4.1.1工程措施数量 20](#_Toc16640)

[4.1.2工程措施评价 21](#_Toc8937)

[4.2 植物措施监测结果 21](#_Toc8636)

[4.2.1植物措施数量 21](#_Toc27912)

[4.2.2植物措施评价 21](#_Toc21385)

[4.3 临时防护措施监测结果 21](#_Toc10187)

[4.3.1临时措施数量 21](#_Toc12517)

[4.3.2临时措施评价 23](#_Toc27753)

[4.4 水土保持措施防治效果 24](#_Toc15382)

[5 土壤流失情况监测 25](#_Toc29265)

[5.1 水土流失面积 25](#_Toc7181)

[5.2 土壤流失量 25](#_Toc17668)

[5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量 26](#_Toc30029)

[5.4 水土流失危害 26](#_Toc18906)

[6 水土流失防治效果监测结果 27](#_Toc10023)

[6.1 扰动土地整治率 27](#_Toc7376)

[6.2 水土流失总治理度 27](#_Toc30673)

[6.3 拦渣率与弃渣利用情况 27](#_Toc17611)

[6.4 土壤流失控制比 27](#_Toc19991)

[6.5 林草植被恢复率 27](#_Toc760)

[6.6 林草覆盖率 28](#_Toc19897)

[7 结论 29](#_Toc24115)

[7.1 水土流失动态变化 29](#_Toc5057)

[7.2 水土保持措施评价 29](#_Toc21143)

[7.3 存在问题及建议 29](#_Toc31298)

[7.4 综合结论 29](#_Toc3755)

[8 附件 30](#_Toc18278)

[8.1 有关资料 30](#_Toc12992)

# 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

工程名称：楚天都市沁园建设项目

建设地点：武汉市洪山区

建设性质：新建

所属流域：长江流域

工程规模：工程主要建设内容包括内容包括2栋45层的住宅楼；15栋27~32层的住宅楼；7栋24~26层的住宅楼；41栋3~4层的低密度住宅楼；3栋2~4层独立商业楼；一栋幼儿园为2、3层建筑物；地下设1层地下室，绿化景观，道路广场等沿建筑物周边合理布设。

工程总投资/土建投资：本项目总投资271141.5万元，资金的主要来源为自有资金加阶段性融资，其中土建投资222405.0万元。

建设工期：30个月，2015 年 7 月开工，2017 年 12 月建成。

楚天都市沁园建设项目位于武汉市洪山区青菱街道双建村，黄家湖以北，三环线以南，地理经纬坐标为30° 27' 28.17" N，114° 17' 14.03" E。项目地块北侧为规划清菱南路，东侧为规划清菱南二路，西侧为规划清菱南一路，南侧为环湖北路，交通较为便利。

项目规划总用地面积18.60hm2（其中东区13.76hm2，西区4.84hm2），工程主要建设内容包括内容包括2栋45层的住宅楼；15栋27~32层的住宅楼；7栋24~26层的住宅楼；41栋3~4层的低密度住宅楼；3栋2~4层独立商业楼；一栋幼儿园为2、3层建筑物；地下设1层地下室，绿化景观，道路广场等沿建筑物周边合理布设。地下室主要用作地下车库，少量为设备用房，人防工程用房，占地12.70hm2。

总占地13.76 hm2，其中建筑物工程占地3.14hm2，道路硬化区占地5.76hm2，绿化区占地4.86hm2，临时堆土场、施工场地、施工便道位于永久占地范围内。

西区总占地4.84hm2，其中建筑物工程占地0.95hm2，道路硬化区占地2.17hm2，绿化区占地1.72hm2，临时堆土场、施工场地、施工便道位于永久占地范围内。

东区地上建筑面积267040m2（住宅建筑面积251740m2，商业建筑面积10400m2，公共配建建筑面积4900m2），地下建筑面积为85700m2，架空层建筑面积5550m2，容积率1.94，建筑密度22.8%，绿地率35.3%，机动车停车位为1944辆，其中地面停车位170辆，地下停车位1774辆。

西区地上建筑面积184280m2（住宅建筑面积176730m2，商业建筑面积7550m2），地下建筑面积为41250m2，架空层建筑面积3260m2，容积率3.80，建筑密度19.6%，绿地率35.6%，机动车停车位为1064辆，其中地面停车位154辆，地下停车位910辆。

### 1.1.2 项目区概况

1.区域地质构造

武汉市大地构造上处于淮阳山字型弧顶西侧与新华夏系第二沉降带的复合部位：襄（樊）—广（济）断裂以北出露基岩为元古界大别群、红安群的混合变质岩，构造特征表现为一系列北系向背、向斜、并发育规模不等的 NW、NE 向断裂， 受断裂控制，燕山期岩浆活动强烈，双峰尖、夏店和研子岗岩体侵入于背斜构造之核部。襄一广断裂以南大都被第四系覆盖，志留系三迭系地层构成了走向近东西向的线状褶皱，一般向斜窄、背斜宽，并发育 NWW、NW、NE 三组断裂。同时受襄广断裂和麻团断裂控制，发育有两个凹陷，即沉积中心位于新洲区汪集附近，呈 NE 向垂叠于NW 向构造之上的新洲凹陷和位于江夏区境内延伸出图的NEE 向展布的梁子湖凹陷。

据区域地质构造资料，武汉地区的大地构造均属古老的地质构造，无第四纪全新世活动迹象，拟建场地地质构造稳定性良好，适宜工程建设。

在勘探控制深度范围内，拟建场地地层依据年代成因差异自上而下可分为 3 个不同的单元层：第（1）单元层为人工填土层（Qml）、淤泥层（Ql）；第（2） 单元层为第四系全新统冲积（Q4al）淤泥质黏土、一般黏性土层；第（3）单元层为第四系上更新统冲洪积（Q3al+pl）老黏性土、粉质黏土夹砾石层。根据各单元层内物理力学性质上的差异，又可将场区地层进一步细划为若干亚层。

2.地震

根据鄂建文[2001]357 号文及武建设字[2002]311 号文有关规定，武汉地区建设工程抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震动峰值加速度值为 0.05g。据建设部、国家计委联合以(89)建抗字第 586 号文颁发的《新建工程抗震设防暂行规定》及武汉市建委武城设字[1995]054 号通知的精神，对江、河排水的重要泵站以及长江、汉水大堤和张公堤穿堤涵闸，按地震烈度 7 度设防，其它排水设施按 6 度设防。

3.水文地质

（1）地下水类型

孔隙潜水含水层断续分布于区内长江一级阶地前缘及长江心滩白沙洲。其含水层顶板埋深几米至二十几米。承压水头埋藏较浅，一般为 2~6 米，水量较丰富， 易开采。

在勘察揭露深度范围内，场地地下水类型主要为“上层滞水”和“孔隙承压水” 两种类型。

上层滞水主要赋存于（1）单元层填土中，主要接受大气降水和地表水及周边居民生活用水的渗透补给。

孔隙承压水主要赋存于（4）单元层粉砂夹卵砾石中，具较稳定的承压水头， 水量较丰富，连通性较好，与长江有较密切的水力联系。由于孔隙承压水埋藏较深，对本工程建设影响不大。

（2）地下水和土的腐蚀性

相关试验、测试结果表明，场地地下水和土对混凝土及钢筋混凝土中的钢筋具微腐蚀性。

4.地貌

武汉市洪山区地貌以平原为主，有山有水，水阔地宽，西北略低，东南略高。全区 93%的土地低于海拔 40m，平均高程为海拔 25.3m，最高点为九峰乡与江夏区交界处的丁管山，海拔 201m，最低处为北港村 17.3m。丘陵岗地分布在花山、九峰、洪山、青菱等乡镇内。辖区内桂子山、喻家山、南望山、九峰山、花山、白浒山等由中部向东部连绵延伸，与南湖、严东湖、严西湖等天然湖泊交相呼应。境内中部、自西向东有低岗伸延，东部则以平原为主。丘脊岗坡多、呈东西走向， 形成较大范围的天然屏障。区内的长江岸长约 66.2 公里。境内大小山峰，一般座东向西，呈带状延伸，湖泊 14 个，山水相依，河汊相错，自然景色十分壮观。拟建场地地貌单元属于长江冲积一级阶地与三级阶地交汇处，总体地势稍有伏，地面高程在 18.73～26.26m 之间。拟建项目范围内主要为荒地、鱼塘、沟渠以及施工工地，无现状道路。道路两侧部分土地正在开发。

4.气象

本项目所在地属于北亚热带湿润季风气候，具有雨量丰沛、热量充足、雨热同季、光热同季、冬冷夏热、四季分明等特点。根据洪山区气象水文站 1956～2008 年气象水文资料，该区多年平均气温 16.5℃，≥10℃有效积温 5268℃，极端最高温度 41.3℃，极端最低温度-18.1℃。多年平均降雨量为 1280.9mm，降水年际变化大， 年最大降雨量 2105mm，般 4～9 月份为雨季、洪涝期，雨量占全年降雨量的 80% 左右；6～8 月多暴雨，最大日降水量 317.4mm，多年平均蒸发量为 1527mm。项目区主导风向为 NNE，年平均风速为 2.4m/s。年日照数 1918.0h，无霜期 242d， 最大积雪深度 32cm，均积雪深度 3～5cm，最大冻土深度 10cm。

根据《中国暴雨统计参数图集》（2005 年）计算，本区历年最大 lh 降雨量98.6mm，10 年一遇 1h 最大降雨量为 64.91mm，5 年一遇 1h 最大降雨量为 55.53mm

5.河流水文

洪山区地处长江流域，本项目所在地为汤逊湖水系。汤逊湖水系是长江堤防和自然高地围合的湖泊和脊地范围，为武珞路以南，江夏区青龙山公园以北，关山地区以西，长江以东，总面积约 458 平方公里。汤逊湖水系含大小湖泊 12 个，根据调蓄湖泊和自然汇流形成 8 个子汇水区：南湖、野芷湖、汤逊湖、黄家湖、青菱湖、野湖、海口和巡司河青菱河子汇水区。各湖泊间通过巡司河和青菱河实现连通。

青菱河为区域性排水明渠及湖泊连通廊道，是汤逊湖水系中南湖汇水区、野芷湖汇水区、汤逊湖汇水区重要的出江通道，于 1978 年建成，西起汤逊湖泵站，东至巡司河，全长约 8.3 公里。青菱河系统雨水通过青菱河排入长渠，经汤逊湖泵站（Q=120m3/s）抽排出长江。

汤逊湖水系现有三个出江泵站，分别为江南泵站（现状规模 Q=150 立方米/秒）、汤逊湖泵站（现状规模 Q=112.5 立方米/秒）和海口泵站（现状规模 Q=62.52 立方米/秒），有四座出江排水闸，分别为武泰闸（设计流量 Q=10 立方米/秒）、江南闸（设计流量 Q=40 立方米/秒）、陈家山闸（设计流量 Q=29.25 立方米/秒）和海口闸（设计流量 Q=25.0～50 立方米/秒）。非汛期，区域雨水由武泰闸、江南闸、陈家山闸和海口闸自流出江，汛期由江南泵站、汤逊湖泵站和海口泵站抽排出江。

江南泵站起排水位为 16.00 米。汤逊湖泵站起排水位为 17.65 米（黄海高程，下同）；海口泵站进水渠底 16.87 米，起排水位 18.87 米；解放闸底板高程 13.14 米，闸孔断面为 3BH=2.6\*9 米；江南闸底板高程 14.00 米，闸孔断面为 2BH=5.0\*2.5 米，陈家山闸底板高程 15.64 米，闸孔断面为 3BH=2.5\*3.5 米；海口闸闸底 16.5 米，闸孔断面为 BH=3.0\*4.0 米。

青菱河为汤逊湖水系中南湖汇水区、野芷湖汇水区、汤逊湖汇水区重要的出江通道，西起汤逊湖泵站，东至巡司河，全长约 8.3 公里。本次规划修建段为军运会三环线节点段，即青菱河（新港～巡司河），总长约 2.6 公里。排水走廊控制线宽 110-123 米。青菱河河底淤泥深 0.7m 左右。

6.土壤植被

洪山区内土壤有潮土、水稻土、黄棕壤土和少量红壤土四个土类。根据地形特点可划分为“三个类型区”，即：环城平原菜副食品生产区。主要构成为冲积平原和湖积平原，生产条件较好，以潮土类为主，地势平坦，土壤肥力较高，抗旱能力强，是蔬菜生产的主要基地。东部垄岗粮林多种经营区。为鄂东南低山丘陵的延伸部分，有 82 个山头，地形波状起伏，垄岗相间。垄岗下部以水稻土为主， 肥力度、水、气、热等资源状况良好是粮食、油料的主要产区。垄岗中部以黄棕壤土为主，土质粘性重，供肥性差，但可人为改造成性状较好的白散土、黄土， 以种植果树等经济作物为主。垄岗上部为少量红壤土，酸性强，土层薄，肥力低， 水土流失严重，仅为林业利用。水产养殖区分布在全区各乡镇，湖泊、塘堰、精养鱼池汇集了大面积地表径流，蓄积养丰富的有机物质和无机盐类，加上菜叶边皮，城市生活污水和工副业残渣等构成了丰富的饵料资源，滋养着水生动植物。

（1）洪山区植被特征

洪山区属中亚热带常绿阔叶林向北亚热带阔叶林过渡地带，植物种类繁多， 兼有南方和北方植物区系成分，常绿阔叶林和落叶阔叶混交林是全区的典型植被类型。林草覆盖多以人工林地为主，经济林所占比重较大；主要用材林有松、栋、枫香、柏、刺槐、柳等乡土树及泡桐、池杉、水杉、杉林、落羽松、湿地松、川柏等引进树。本工程所经区域植被覆盖以农业植被为主。洪山区绿化覆盖率为51.11%。（资料来源于洪山区统计年鉴 2017）

（2）项目场地植被现状

据调查，青菱河现状南侧以苗圃为主，植物包括桂花、香樟、悬铃木、樱花、池杉（＞25cm）等，北侧在现状居民聚居点及上下闸道处零星分布池杉、石楠、香樟等。根据主体设计基地内原有生长较好的植物，应予以保留并组合成景。新配置的树木应与原有树木相互协调，不得影响原有树木的生长。

7.水土流失情况

主要侵蚀类型为水蚀，强度为微度，土壤流失背景值类比当地其他项目约为500t/(km²•a)。

本项目所在的区域位于武汉市水土流失重点预防区，考虑项目建设区位置和自然地理气候条件，执行建设类项目一级防治标准。

## 1.2 水土保持工作情况

### 1.2.1 水土保持工作管理情况

武汉楚天都市置业有限公司重视本工程建设过程中的水土保持工作，积极贯彻落实了《中华人民共和国水土保持法》及相关法法规及文件要求，并招标选择了有资质、有业绩的水土保持监测和验收评估单位，对监测和验收工作实行合同制管理，明确了各相关部门的责任。

为了切实做好本项目水土流失防治工作，建设单位加强领导和组织管理，落实施工单位的水土流失防治责任；与地方水行政主管部门保持联系，积极配合其监督检查，确保水土保持工作落到实处。经查阅资料，本工程在建设过程中，基本按“三同时”的要求进行水土保持工程的建设，施工过程中，建设单位向各施工单位提出了文明施工和环境保护的相关要求，土建施工单位按照文明施工和水土保持的要求，采取了一些水土保持临时措施，规范了临时堆土的堆放范围，设置了临时排水沟、临时拦挡等措施。工程建设后期，实施了水土保持工程措施和植物措施，包括挡墙、排水沟、覆土、植树种草等，有效保障了主体工程安全和减轻了工程建设引起的水土流失。

### 1.2.2 水土保持方案编制和批复

为了全面贯彻《中华人民共和国水土保持法》和相关法律法规，正确处理工程建设与水土保持的关系，做到工程建设过程中的水土保持工作有序进行，武汉楚天都市置业有限公司于 2014年4月委托南京和谐生态工程技术有限公司编制《楚天都市沁园建设项目水土保持方案》工作，于 2014年4月编制完成了《楚天都市沁园建设项目水土保持方案报告书（送审稿）》。2014年4月，武汉市洪山区水务局在武汉主持召开了《楚天都市沁园建设项目水土保持方案报告书（送审稿）》评审会，与会专家和代表听取了建设单位对工程基本情况的介绍和方案编制单位对《报告书》的汇报，经认真讨论和审查，认为本方案编制符合有关技术规范的规定和要求，同意通过评审，经补充、完善后可上报审批。现根据专家书面意见修改完善有关内容，南京和谐生态工程技术有限公司于2014年6月完成《楚天都市沁园建设项目水土保持方案报告书》报批稿，并获得批复（洪水/许水保准许201407023号）。

### 1.2.3 水土保持监测意见落实情况

监测单位进场后，我单位依据合同和国家相关规范要求，对工程开工后现场进行查勘，查勘内容主要针对水土流失因子、水土流失状况及危害、水土保持措施实施情况及效益进行实时监测和记录。同时，对于现场发现的水土保持问题，业已建议建设单位及时进行整改，为顺利通过水土保持验收做好准备工作。

### 1.2.4 水土保持监督检查意见落实

工程建设过程中水行政主管部门多次现场监督检查，对本工程的管理和水土保持措施落实情况表示满意，并以会议口头要求的形式指出不足环节，有关单位现场进行整改。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

我单位于2015年6月进场开展调查工作，签订合同后于2015年6月编制监测实施方案，确定了技术路线，监测内容和监测方法。

监测内容按照施工准备期，施工期和林草恢复期分为不同的内容。

我单位依照监测实施方案确定的监测内容执行，并根据后来建设实际情况对监测内容作了适当调整，定位监测点根据地形特点适当调整。

我单位多次使用无人机航拍，确认土地扰动情况及临时堆土的流失状况。监测工作流程见图1-2。

监测数据分析整理

监测数据分析整理

监测资料汇总分析

撰写文字报告

制作监测图件

提交监测总结报告

前

期

准

备

开

展

监

测

分

析

评

价

提

交

成

果

资料收集分析

现场调查

编制监测计划

现场布点

调查监测

遥感监测

水土流失现状监测

水土保持现状监测

水土保持效果监测

土壤侵蚀因子监测

**图1-2 监测工作程序图**

### 1.3.2 监测项目部设置

我单位于2015年6月收到委托进场，同时组织了一支专业知识强、业务水平高、监测设备齐全、监测经验丰富的水土保持队伍，成立了楚天都市沁园建设项目水土保持监测项目组，并于2015年6月召开技术交底会。

根据本工程实际情况及水土保持相关要求，在每次外业监测时，保证每次至少有2名工作人员参与监测工作，根据监测外业工作量进行合理分工，确保监测工作科学、系统地开展。监测工作人员安排和组织分工见表1-2。

**表1-2 水土保持监测人员安排和组织分工**

| 序号 | 姓名 | 职称或职务 | 拟任职务 | 监测工作分工 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 |  | 高级工程师 | 总监测工程师 | 项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测，成果质量 |
| 2 |  | 高级工程师 | 监测工程师 | 负责报告审核 |
| 3 |  | 工程师 | 监测工程师 | 负责报告审核 |
| 4 |  | 工程师 | 监测员 | 负责水土流失防治效果数据采集及报告编制 |
| 5 |  | 工程师 | 监测员 | 负责水土流失防治效果数据采集 |

### 1.3.3 监测点布设

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）、工程水土流失特点及水土流失防治分区，本方案分别在东区和西区的道路及硬化场地区、临时堆土场、建筑物工程区、施工场地布设监测点位，总共布设7个监测点位，其他区域采取巡查的方式进行监测。

根据工程水土流失特点及水土流失防治分区，在整个场区布设临时砖砌排水沟和砖砌沉沙池，监测点的位置分别设置在道路及硬化场地区、建筑物区、临时堆土场区、施工场地周边的临时排水设施终端的沉沙池。

监测点位及部位详见下表

**表1-3 水土保持监测点情况**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 地块分区 | 监测区域 | 监测地点 | 监测点数（个） |
| 东区 | 道路及硬化场地区 | 沉沙池 | 1 |
| 临时堆土场区 | 沉沙池 | 1 |
| 建筑物工程区 | 沉沙池 | 1 |
| 施工场地 | 沉沙池 | 1 |
| 合计 |  | 4 |
| 西区 | 道路及硬化场地区 | 沉沙池 | 1 |
| 临时堆土场区 | 沉沙池 | 1 |
| 建筑物工程区 | 沉沙池 | 1 |
| 合计 |  | 3 |

### 1.3.4 监测设施设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。监测设备除常规的测距仪、皮尺、测绳、量筒、量杯、取样盒、天平等仪器设备外，我公司水土保持监测采取的主要技术装备有无人机、坡度仪、水分测定仪等。监测设备的投入使用见表1-4。

**表1-4 监测设施设备投入使用情况表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备 | | 单位 | 数量 |
| 1 | 监测设备 | GPS全球定位仪 | 台 | 1 |
| 无人机 | 架 | 1 |
| 越野车 | 台 | 1 |
| 数码相机 | 台 | 2 |
| 激光测距仪 | 台 | 1 |
| 摄像机 | 台 | 1 |
| 全站仪 | 个 | 1 |
| 坡度仪 | 个 | 1 |
| 泥沙分析器 | 个 | 1 |
| 磅秤 | 台 | 1 |
| 天平 | 台 | 1 |
| 烘箱 | 台 | 1 |
| 罗盘 | 个 | 1 |
| 简易土工试验仪器 | 组 | 1 |
| 2 | 消耗性材料 | 记录夹 | 个 | 2 |
| 米尺 | 条 | 2 |
| 皮尺 | 条 | 1 |
| 钢卷尺 | 卷 | 2 |
| 量筒（量杯） | 个 | 20 |
| 径流小区 | 个 | 2 |
| 测钎 | 根 | 80 |

### 1.3.5 监测技术方法

结合本工程的实际情况，监测方法采取实地调查监测和地面定位观测相结合的方法，在不同重点工程地段，根据监测的内容、要求，布设监测小区或监测点，定时观测和典型采样相结合，获取监测数据，同时在监测点周围选择一个对比小区进行平行观测，来验证水土保持措施布局及设计的合理性。

（1）实地调查监测

需要进行实地调查的项目有：

1）地形、地貌变化情况，建设项目占用土地面积、扰动地表面积，工程挖方、填方数量，弃土数量等，一般采用分析设计资料，结合实地调查法进行；

2）工程建设对项目区及周边地区可能造成的危害，对经济、社会发展的影响等评价采用实地调查法并结合实地测量等方法进行；

3）对防治措施的数量和质量、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；拦渣、蓄水和保土效果；林草覆盖率、保存率、生长情况和覆盖度等采用实地样方、样线调查进行。

（2）地面定位监测

对水土流失量变化、水土流失强度变化，植被生长状况、覆盖度等采用定点观测的监测方法。

1）水蚀监测

a.侵蚀沟法

在选择好的重点监测地区边坡的水蚀采用简易坡面量测，测量坡面形成初期的坡度、坡长、地面组成物质、容重等，典型场次降雨或多降雨后的侵蚀沟体积。具体是在监测重点地段对一定面积内（实测样方面积根据具体情况确定，一般为100m²）的侵蚀沟数量、深度、长度进行量算，同时测量坡面的面蚀，确定边坡的土壤水蚀量。



式中：W—总的土壤侵蚀量（t）；

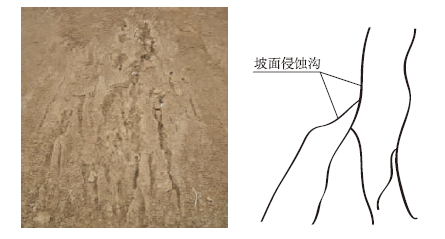
ρ—小区土样的密度（t/m³）；

h—土壤侵蚀厚度（mm）；

S—监测小区水平投影面积（m²）；

α—小区坡面坡度；

、、—第i条侵蚀沟上、中、下部位的断面面积（m²）；

L—第i条侵蚀沟的长度（m）。

**图1-3 简易的沟槽测量法示意图**

b.沉沙池监测小区

路基边坡用镀锌皮自坡顶至坡脚做两边墙，两边墙距离0.5m，坡脚处挖小沟与沉沙池相接，沉沙池位置选择在路堤边坡坡脚在两边墙中间，沉沙池采用水泥砂浆抹面砖砌结构，侧墙24cm砖墙，内侧1cm厚M7.5砂浆抹面，池底采用10cm厚C15混凝土结构，沉沙池尺寸：深120cm（外露20cm），长200cm，宽100cm。并在池外设排水孔，用1.5寸钢管及闸阀将水流排出，沉沙池表面采用1mm铁皮封盖，铁皮用6#钢筋固定，外侧用锁锁住。

2）利用遥感影像法

针对本项目线路长、取弃土量大的特点，方案采取遥感手段实时监测扰动地表面积和水土保持措施实施情况，影像通常选用ALOS多光谱数据，优点为价格便宜、空间分辨率较高，多光谱数据的空间分辨率为10m，价格为3000元/景，1景大小为70km\*70km，重复周期46天，重访周期为2天，本工程1期购买1景即可满足，购买4期影像，共3景，工程施工前购买1期， 2016年期，2017年1期，工程完工后1期。

3）植物措施监测

采用典型样方或样线的方法。每一个样方重复2~3次，草本样方为2m×2m，灌木样方为10m×10m，乔木样方为20m×20m。记录林草生长情况、成活率、植被盖度及植被恢复情况。

4）水土保持防护效果及稳定性监测

采用实地定点测量法和实地调查相结合的办法，按照GB/T1577-2008《水土保持综合治理效益计算方法》规定进行测算；扰动土地面积及其再利用情况、减少水土流失量、水土流失面积治理情况、拦渣率、林草措施覆盖度等效益通过调查监测法进行。

其他先进监测方法：

（1）高空遥感监测法

以高精度航片或遥感影像为主要数据源，结合相关资料和地面调查，通过解译获得监测区域在施工前项目区域内的土地类型、植被分布、地面坡度、地质土壤、地形地貌及土壤侵蚀的分布、面积和空间特性数据，利用遥感监测获得施工期重点监测地块（取土场、弃土场、开挖面、地表扰动地块、水土保持工程地段、植被破坏及恢复地块、绿化地段等）在不同时段的水土流失数据和防护措施实施情况，将不同时期遥感监测成果进行数据对比、空间分析等，可实现对项目区的水土流失进行动态监测。

通过业主提供项目建设区的地形图，建立数字高程模型（DEM），对遥感航拍（卫星）影像处理，同时在施工现场建立野外解译标志，采取人机交互式解译方法，提取项目建设区的土地利用信息，依照《水土保持监测技术规程》SL277-2002的要求，完成遥感监测。具体方法和程序如下：

①基础资料收集。包括项目区：1/5000地形图、多光谱影像与全色影像、地质图、土壤图、土地利用现状图等资料。

②项目区1/5000地形图数字化（等高线、高程点、水系、道路、特征线、居民点和施工建筑物等），建立项目区数字高程模型（DEM），生成坡度图。

③对多光谱影像与全色影像预处理、几何校正、裁剪和镶嵌，并对多光谱与全色影像进行融合，提高解译精度。

④调查建立影像野外解译标志。对项目区不同监测区进行现场调查，用GPS进行精确定位，建立全面、系统的各类土壤侵蚀类型及其强度分级的影像解译标志，包括色彩、形状、大小、影纹、结构等直接解译标志和水系、地貌、土壤类型、岩石种类等间接解译标志。

⑤室内人机交互解译。根据影像解译标志，对项目区土地利用、植被覆盖、工程开挖和各种施工现状进行遥感解译。在计算机上直接生成各种专题矢量图层。

⑥建立项目区水土流失GIS系统。包括地形矢量、坡度、DEM、原始影像、融合影像、土地利用、植被覆盖、水土保持措施等图层，并建立各数据层拓扑关系，生成项目区水土保持监测GIS数据库。

⑦数据库集成。将含地理坐标的各数据层进入ARCGIS，进行空间关联，便于快速方便地查询、检索、分析、显示全区任意区域的任何数据层，实行项目区全方位的水土流失和水土保持监测。

⑧专题图件制作。土地利用现状、植被覆盖度、水土流失现状、工程开挖及扰动地表、水土保持措施、植被等图件。

⑨统计分析。通过各影响因子数据分析、统计等，进行水土流失、水土保持工程数量、质量和效果等方面监测分析、统计，编制遥感监测报告，为监测工作提供数据，为控制人为水土流失提供依据。

**图1-4遥感监测技术路线图**

（2）低空无人机遥感监测法

由于无人机能在云层下低空飞行、无需机场起降，具有成本低、运用灵活等优点，可以轻易获取相对清晰的影像，更适合安全性要求高、拍摄成果质量要求高、散列分布式任务和大比例尺测图等工作的需求。目前，“无人机”技术已广泛应用于国土监察、城市规划、水利建设、林业管理、实时监控、气象遥感等领域。其主要技术路线是以监测区地形图为基础进行航摄方案设计、检测、野外航摄、数据预处理及格式标准化、数据处理及解译校对等。

无人机主要使用多旋翼无人机。

多旋翼无人机是一种多轴或多螺旋桨、能够实现垂直起降、空中悬停、自主导航等功能的无人驾驶飞行器。作为无人机一个重要的分支，以其飞行机动灵活、操控简单、悬停稳定性高、抵御阵风能力强、可携带拍摄装置等优势。多旋翼无人机按照机翼数目可分为三旋翼、四旋翼、六旋翼和八旋翼等无人机；按照机身布局又可分为共轴式和非共轴式无人机。其中四旋翼、六旋翼无人机应用最为广泛。

多旋翼无人机系统主要由遥感设备及控制系统、飞行控制系统、飞行平台、无线电遥控系统，遥感数据处理软件等几部分组成。作业流程是将遥感设备及控制系统的传感器安装在飞行平台上，利用飞机无线电遥控系统，完成飞机起飞降落和巡航拍摄等一系列动作．获取遥感影像数据，通过遥感数据处理软件，制作不同数据成果。多旋翼无人机在水土保持调查作业时，主要作业流程是：飞行场地选择—控制站航高航线设定—手动起飞—自动巡航拍摄—手动降落。作业流程中飞行航高航线设定、相机设置尤为关键。

针对本项目特点，路线比较长，可根据多旋翼无人机续航能力，控制飞行距离。飞行过程中，尽量能够合理控制飞行高度，实现无人机单次折返即可完成项目区拍摄任务，从而降低作业成本，保证飞行器安全。在飞行高度和航线设定上，同块状作业模式相同，确保项目区全覆盖。

### 1.3.6 监测成果

我单位于2015年6月完成监测实施方案。

至今已完成监测季度报告10份。

# 2 监测内容和方法

## 2.1 扰动土地情况

工程设计土地扰动18.60hm²，实际扰动和监测情况如表2-1所示。

**表2-1 扰动土地监测情况**

| **监测时间** | **扰动范围** | **扰动面积（hm2）** | **监测方法** |
| --- | --- | --- | --- |
| 2015.09 | 主体工程区、临时堆土场、施工场地、施工便道 | 11.23 | 遥感监测、调查监测 |
| 2015.12 | 主体工程区 | 5.35 | 调查监测 |
| 2016.03 | 主体工程区 | 2.02 | 遥感监测、调查监测 |
| 2016.06 |  | 0 | 调查监测 |
| 2016.09 |  | 0 | 调查监测 |
| 2016.12 |  | 0 | 调查监测 |

## 2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

本工程不设取土场，不设弃土场，开挖土方由当地统一调配。

## 2.3 水土保持措施

本工程水土保持措施主要为工程措施、植物措施和临时措施，监测方法采用现场调查监测，措施量见第四章内容。

## 2.4 水土流失情况

水土流失监测情况如表2-2所示。其中主体工程区、临时堆土场、施工场地、施工便道采用沉沙池监测辅以调查监测。

**表2-2水土流失情况**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测时间 | 水土流失  面积（hm²） | 土壤流失量（t） | 取弃土潜在流失量 | 水流失危害 | 监测方法 |
| 2015.07-09 | 8.16 | 6.04 | 无 | 无 | 调查监测 |
| 2015.10-12 | 10.24 | 2.72 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2016.01-03 | 5.39 | 2.84 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2016.04-06 | 2.35 | 1.74 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2016.07-09 | 2.35 | 1.87 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2016.10-12 | 0 | 0 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |

# 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 水土流失防治责任范围

本项目防治责任范围面积19.91hm²。其中：项目建设区18.60hm²，直接影响区1.31hm²。

### 3.1.2 背景值监测

本工程区的水土流失背景值采取实地详查结合土壤侵蚀分类分级标准，同时咨询当地水行政主管部门和水土保持专家的意见估判的方法得出。

根据原始地形图，本项目场地占地类型主要为旱地、其他草地、空闲地和坑塘水面。本项目建设单位拿地时，场地为已进行初平的裸地，场地地表裸露，项目区地形平坦， 为平原区地貌，地面坡度在 0～15°之间，经综合分析估判，确定项目占地范围内原生平均土壤侵蚀模数为504t/km²•a。

**表3-1 工程不同占地类型区土壤侵蚀模数背景值 单位：t/km²•a**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型区 | 旱地 | 灌木林地 | 其它林地 | 其它草地 | 公路用地 | 坑塘水面 | 水工建筑用地 |
| 平原区 | 500 | 300 | 300 | 300 | 100 |  | 200 |
| 侵蚀强度 | 轻度 | 微度 | 微度 | 微度 | 微度 | 无明显流失 | 微度 |

### 3.1.3 建设期扰动土地面积

建设期实际扰动土地面积最大为18.60hm²，比防治责任范围减少，主要原因是不计直接影响区，且本项目顶管工程在地表以下施工，未扰动地表，将顶管工程占地面积剔除。仅计算工程实际发生扰动的占地面积。

建设期扰动土地面积分时段监测如表3-2所示。

**表3-2 建设期扰动土地面积统计表 （单位：hm²）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间 | 2015年 | 2016年 | 2017年 | 合计 |
| 扰动面积 | 16.58 | 2.02 | 0 | 18.60 |

## 3.2 取料监测结果

### 3.2.1 设计取料情况

根据水保方案，本工程不设取土场。

### 3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

本工程未设置取料场。

### 3.2.3 取料对比分析

本工程未启用取料场，石料及混凝土原料为购买。

## 3.3 弃渣监测结果

### 3.3.1 设计弃渣情况

根据水土保持方案，本工程不设弃渣场。

### 3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

本工程无弃渣场，开挖土方由地方统一调配

### 3.3.3 弃渣对比分析

本工程无弃渣场。

## 3.4 土石方流向情况监测结果

本方案依据主体设计中土石方数据及建设业主提供数据进行统计，统计工程土石方情况如下：

（1）钻孔灌注桩钻渣：地下室基坑支护钻孔桩长约10m，管径0.7m，桩约3750根（其中西区为1216根，东区为2534根），产生的钻渣量为1.44万m³（其中西区0.47万m³，东区为0.97万m³）。

（2）根据主体工程基础设计，西区的2栋45层的住宅楼桩径采用φ1000钻孔灌注桩，桩长78m，数量为71根，钻渣量为0.43万m³；6栋27~32层的住宅楼桩径采用φ800钻孔灌注桩，桩长68m，数量为714根，钻渣量为2.44万m³；2栋24~26层的住宅楼桩径采用φ800钻孔灌注桩，桩长52m，数量为283根，钻渣量为0.74万m³，合计钻渣量为3.61万m³。

东区的9栋27~32层的住宅楼桩径采用φ800钻孔灌注桩，桩长68m，数量为1071根，钻渣量为万3.66万m³；5栋24~26层的住宅楼桩径采用φ800钻孔灌注桩，桩长52m，数量为707根，钻渣量为1.85万m³，合计钻渣量为5.51万m³；东区的41栋3~4层的低密度住宅楼、幼儿园为2、3层建筑物采用独立基础，独立基础挖方量6.20万m³，建筑物基础考虑20％回填量，回填量为1.24万m³。

（3）地下室土方：地下室总占地面积12.70hm2（其中西区为4.13hm2，东区为8.57hm2），地下1层，实际开挖深度为5m，挖方64.77万m3（考虑坑口周边放坡挖方），填方8.61万m3（地下室顶板覆土1m，其中建筑物区范围不考虑顶板覆土），详见表3-7所示，表中的填方为顶板上覆土方。

（3）地下室土方：地下室总占地面积12.70hm2（其中西区为4.13hm2，东区为8.57hm2），地下1层，实际开挖深度为5m，挖方64.77万m3（考虑坑口周边放坡挖方），填方8.61万m3（地下室顶板覆土1m，其中建筑物区范围不考虑顶板覆土），详见表3-7所示，表中的填方为顶板上覆土方。

（4）雨污管线： 给水管线为DN300管径，管沟按1.3m×1.5m（深×宽）规格进行开挖；雨水管线为DN500管径，管沟按1.5m×2.0m（深×宽）规格进行开挖；污水管线为DN400管径，管沟按1.4m×1.8m（深×宽）规格进行开挖，挖方量为3.62万m³，填方量为3.42万m³，弃土量为0.20万m³，管线边开挖边铺管道边回填，无需进入临时堆土场中转，弃方弃往弃渣场。

（5）场地平整：根据原始地形图，结合现场查勘，项目区场地地势平缓，项目分为东西两地块，东侧地块现状地面高程约在22.10～24.90m之间，设计标高在21.50～22.10m之间，挖方量较大，挖方为6.57万m³，填方为5.22万m³；西侧地块现状地面高程约在20.30～22.80m之间，设计标高在21.60～22.10m之间，挖方量较大，挖方为2.13万m³，填方为1.85万m³。

经核算，本工程总挖方93.85万m3，总填方20.34万m3，弃土弃渣73.51万m3，全部运往庙山开发区花山吴村建筑垃圾消纳场，无外借土方。工程转运土方不能及时回填的部分，应转运至临时堆土场堆放，然后及时运走。

工程土石调配情况详见表 3-3。

表 3-3 工程土石方平衡表 单位：万 m³

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程分区 | 开挖量 | 回填量 | 区间调入 | | 区间调出 | | 弃土 | |
| 数量 | 来源 | 数量 | 去向 | 数量 | 去向 |
| 建筑物基础 | 15.32 | 1.24 |  |  |  |  | 14.08 | 庙山开发区花山吴村建筑垃圾消纳场 |
| 地下室基坑 | 64.77 | 8.61 |  |  |  |  | 56.16 |
| 雨污管线 | 3.62 | 3.42 |  |  |  |  | 0.20 |
| 场区平整 | 8.70 | 7.07 |  |  |  |  | 1.63 |
| 地下室钻孔 | 1.44 |  |  |  |  |  | 1.44 |
| 合计 | 93.85 | 20.34 |  |  |  |  | 73.51 |

# 4 水土流失防治措施监测结果

## 4.1 工程措施监测结果

### 4.1.1工程措施数量

1.建筑物区

工程措施：雨水管道总长度6000m（其中东区为3800m，西区为2200m）。

**表4.1-1 建筑物区水土保持工程措施工程量统计表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 水土保持措施 | 单位 | 设计工程量 | 累计完成工程量 | 累计完成比例（%） |
| 建筑物区 | 雨水管道 | m | 6000 | 6000 | 100% |

2.道路硬化区

工程措施：土地平整 7.93hm²

**表4.1-2 道路硬化区水土保持工程措施工程量统计表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 水土保持措施 | 单位 | 设计工程量 | 累计完成工程量 | 累计完成比例（%） |
| 道路硬化区 | 土地平整 | hm² | 7.93 | 7.93 | 100% |

3.绿化区

工程措施：土地平整 6.58hm²。

**表4.1-3 绿化区水土保持工程措施工程量统计表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 水土保持措施 | 单位 | 设计工程量 | 累计完成工程量 | 累计完成比例（%） |
| 绿化区 | 土地平整 | hm² | 6.58 | 6.58 | 100% |

4.施工便道区

工程措施：清除碎石层1520m3。

**表4.1-4 施工便道区水土保持工程措施工程量统计表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 水土保持措施 | 单位 | 设计工程量 | 累计完成工程量 | 累计完成比例（%） |
| 施工便道区 | 清除碎石层 | m3 | 1520 | 1520 | 100% |

5.施工场地区

工程措施：清除硬化层740m3 。

**表4.1-5 施工场地区水土保持工程措施工程量统计表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 水土保持措施 | 单位 | 设计工程量 | 累计完成工程量 | 累计完成比例（%） |
| 施工场地区 | 清除硬化层 | m3 | 740 | 740 | 100% |

### 4.1.2工程措施评价

各分区水土保持工程措施基本已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。工程措施已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准要求，能够起到良好的保护水土资源作用。

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1植物措施数量

本工程完成的水土保持植物措施仅位于绿化区，植物措施主要为综合绿化：6.58hm²，详细情况见表4.2-1。

**表4.2-1 水土保持植物措施工程量统计表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | | 水土保持措施 | 单位 | 设计工程量 | 累计完成工程量 | 累计完成比例（%） |
| 主体工程区 | 绿化区 | 综合绿化 | hm² | 6.58 | 6.58 | 100% |

### 4.2.2植物措施评价

总体上各分区水土保持植物措施基本已按照水土保持方案设计进行实施。水土保持植物措施防治责任基本得到落实。植物措施已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准要求，起到了良好的保护水土资源作用。

## 4.3 临时防护措施监测结果

### 4.3.1临时措施数量

1.建筑物区

临时措施：沉淀池17个，密目网18000m2。

**表4.3-1 建筑物区水土保持临时措施工程量统计表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 水土保持措施 | 单位 | 设计工程量 | 累计完成工程量 | 累计完成比例（%） |
| 建筑物区 | 沉淀池 | 个 | 17 | 17 | 100% |
| 密目网 | m2 | 18000 | 18000 | 100% |

2.道路及硬化场地区

临时措施：车辆洗车槽2处，临时砖砌沉沙池22个（其中东区17个，西区5个） ；沿场区外围布置临时砖砌排水沟2550m（其中东区1900m，西区650m）；设置密目网22000m2（其中东区15000m2，西区7000m2）。

**表4.3-2 道路及硬化场地区水土保持临时措施工程量统计表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 水土保持措施 | 单位 | 设计工程量 | 累计完成工程量 | 累计完成比例（%） |
| 道路及硬化场地区 | 车辆洗车槽 | 处 | 2 | 2 | 100% |
| 砖砌沉沙池 | 个 | 22 | 22 | 100% |
| 排水沟 | m | 2550 | 2550 | 100% |
| 密目网 | m2 | 22000 | 22000 | 100% |

3.绿化区

临时措施：密目网12000m2。

**表4.3-3 绿化区水土保持临时措施工程量统计表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 水土保持措施 | 单位 | 设计工程量 | 累计完成工程量 | 累计完成比例（%） |
| 绿化区 | 密目网 | m2 | 12000 | 12000 | 100% |

4.施工场地

临时措施：排水沟为400m（ 其中东区220m，西区180m），设置沉沙池2个。

**表4.3-4 施工场地区水土保持临时措施工程量统计表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 水土保持措施 | 单位 | 设计工程量 | 累计完成工程量 | 累计完成比例（%） |
| 施工场地区 | 临时排水沟 | m | 400 | 400 | 100% |
| 沉沙池 | 个 | 2 | 2 | 100% |

5.临时堆土场防治区

临时措施：土袋临时挡土墙长810m，810m临时排水沟（其中东区470m，西区340m），临时砖砌沉沙池2个（其中东区1个，西区1个），覆盖密目网16600m2（东区11000m2，西区5600m2）。，。

**表4.3-5 临时堆土场防治区水土保持临时措施工程量统计表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 水土保持措施 | 单位 | 设计工程量 | 累计完成工程量 | 累计完成比例（%） |
| 临时堆土场防治区 | 临时排水沟 | m | 810 | 810 | 100% |
| 沉沙池 | 个 | 2 | 2 | 100% |
| 挡土墙 | m³ | 810 | 810 | 100% |
| 密目网 | m² | 16600 | 16600 | 100% |

### 4.3.2临时措施评价

总体上各分区水土保持临时措施基本已按照水土保持方案设计进行实施。水土保持临时防治措施防治责任基本得到落实。临时防治措施已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准要求，起到了良好的保护水土资源作用。

临时措施基本按照方案设计实施。

**表4-4 临时措施照片**

|  |  |
| --- | --- |
|  | 沉砂池 |
| 冲洗设施 | 排水沟及沉砂池 |
| 沉砂池8 | E:\项目\鄂北调水\201608巡线\鄂北调水20160902巡线\11标\11标项目经理部\IMG_8439.JPG |
| 沉砂池 | 项目部排水沟 |

## 4.4 水土保持措施防治效果

根据表4.1-1~4.1-5、4.2-1和4.3-1~4.3-5的统计显示，水土保持措施符合设计要求，能够满足水土保持需要。

# 5 土壤流失情况监测

## 5.1 水土流失面积

根据各时间段遥感监测结果和现场调查情况，水土流失面积如表5-1。

**表5-1 水土流失面积变化情况（hm²）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 时段 | | 水土流失面积 | 水土流失危害 |
| 施工期 | 2015.07-09 | 8.16 | 无 |
| 2015.10-12 | 10.24 | 无 |
| 2016.01-03 | 5.39 | 无 |
| 2016.04-06 | 2.35 | 无 |
| 2016.07-09 | 2.35 | 无 |
| 2016.10-12 | 0 | 无 |

## 5.2 土壤流失量

发生水土流失的部位主要在工程开挖、填筑区域。

水土流失量=水土流失面积×水土流失强度

现场布设监测点，通过监测点记录数据推算其可能发生的流失量，以下为监测记录:

**表5-2 沉砂池监测点调查表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分区 | 房建区 | | | | | | |
| 排水沟出口沉沙池采样 | | | | | | | |
| 监测时段 | 汇水面积（m2） | 沉积体面积（m2） | 沉积厚度（m） | 土壤容重（t/m3） | 流失量(t) | 侵蚀时长（a） | 土壤侵蚀模数t/(km2·a) |
| 2015.07-09 | 1000 | 4 | 0.014 | 1.32 | 0.0739 | 0.25 | 296 |
| 2015.10-12 | 1000 | 4 | 0.005 | 1.32 | 0.0264 | 0.25 | 106 |
| 2016.01-03 | 1000 | 4 | 0.01 | 1.32 | 0.0528 | 0.25 | 211 |
| 2016.04-06 | 1000 | 4 | 0.014 | 1.32 | 0.0739 | 0.25 | 296 |
| 2016.07-09 | 1000 | 4 | 0.015 | 1.32 | 0.0792 | 0.25 | 317 |
| 2016.10-12 | 1000 | 4 | 0.005 | 1.32 | 0.0264 | 0.25 | 106 |

根据监测记录汇总，本工程水土流失情况如表5-2所示。

**表5-3水土流失监测情况（t）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测时间 | 水土流失  面积（hm²） | 土壤流失量（t） | 取弃土潜在流失量 | 水流失危害 | 监测方法 |
| 2015.07-09 | 8.16 | 6.04 | 无 | 无 | 调查监测 |
| 2015.10-12 | 10.24 | 2.72 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2016.01-03 | 5.39 | 2.84 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2016.04-06 | 2.35 | 1.74 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2016.07-09 | 2.35 | 1.87 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2016.10-12 | 0 | 0 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2017.01-03 | 0 | 0 | 无 | 无 | 调查监测 |
| 2017.04-06 | 0 | 0 | 无 | 无 | 调查监测 |
| 2017.07-09 | 0 | 0 | 无 | 无 | 调查监测 |
| 2017.10-12 | 0 | 0 | 无 | 无 | 调查监测 |

现阶段新增水土流失量为15.21t。原方案设计预计流失1555.9t，其中新增约1438.7t，其数值大幅减小，主要原因是工程施工注重防护，有效的将水土流失控制在工程区范围内，未流出工程建设区，风蚀的影响较小，不考虑其造成的流失。

## 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程未启用取土场和弃渣场，临时堆土场均实施临时防护措施，外围设临时排水沟。

## 5.4 水土流失危害

本工程未发生水土流失危害情况。

# 6 水土流失防治效果监测结果

## 6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率为扰动土地整治面积占扰动土地总面积的百分比。

本工程扰动土地面积18.60hm²，实施水土保持措施面积为18.15hm²，硬化地表及永久建筑物面积占地面积0.22hm²，据此，计算得出项目区扰动土地整治率为98.78%。本工程扰动土地整治率见表6-1。

**表6-1 扰动土地整治率计算结果**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 扰动土地面积（hm²） | 水土保持措施面积（hm²） | 建筑物占压或硬化面积（hm²） | 扰动土地整治率（%） |
| 数量 | 18.60 | 18.15 | 0.22 | 98.78 |

## 6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度为水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。其中，水土流失治理达标面积为水土保持措施面积与建筑物占压或硬化面积和直接影响区治理达标的面积之和。

本工程建设产生水土流失面积18.60hm²，水土流失治理达标面积为18.15 hm²，水土流失总治理度为97.58%。

## 6.3 拦渣率与弃渣利用情况

拦渣率指采取措施实际拦挡的弃土（渣）与工程弃土（渣）总量的百分比。

本工程无弃土（渣）场，永久弃渣73.51万m³，实际拦挡弃渣量为70.63万m³，以平均容重1.32t/m³计算，其拦渣率为96.08%。

## 6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比指容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。

水土保持方案中规定容许土壤流失量500 t/(km²•a)。本工程治理后，以自然恢复期水土流失量最大极值0.08t作为水土保持验收合格评价指标，计算出对应土壤侵蚀模数为400t/(km²•a)，对应土壤流失控制比为1.3。

## 6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

由植物措施监测结果可知，已恢复植被面积6.58hm²，可恢复植被的面积为6.58hm²，由此可得出本工程林草植被恢复率为100%。

## 6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目建设区内的林草面积占项目建设区面积的百分比。

根据上述监测结果，本项目绿化措施面积为6.58hm²，项目建设区的面积为18.60hm²，计算得出林草覆盖率为35.4%。

# 7 结论

## 7.1 水土流失动态变化

本项目共产生废弃土方73.51万 m³，全部为永久弃方。通过向施工人员了解，弃方全部运至庙山开发区花山吴村建筑垃圾消纳场处理。

## 7.2 水土保持措施评价

本工程建设过程中，为保障主体工程安全和防止因建设引发的大量水土流失，按照施工组织设计，完成了水土保持措施布设，符合“三同时”的要求。

针对工程建设过程中的可能引发水土流失危害的关键部位，施工方采取了相应的水土保持措施，总体布局合理，水土保持效果较好。目前，各项水土保持措施总体完好，持续发挥水土保持效益，达到水土保持方案设计要求。

## 7.3 存在问题及建议

注意绿化的养护，有积水的场地待草种一个生长周期后恢复不佳，则需要补种。

## 7.4 综合结论

根据水土保持方案批复情况，各项目标值为：扰动土地整治率为97%，水土流失治理度为97%，水土流失控制比为1.1，拦渣率为95%，林草植被恢复率99%，林草覆盖度27%。

目前已完成扰动土地整治率98.78%，水土流失治理度97.58%，水土流失控制比1.3，拦渣率96.08%，林草植被恢复率100%，林草覆盖度35.4%。

**表7-1 水土保持指标完成情况**

| 指标 | 设计值 | 完成值 |
| --- | --- | --- |
| 扰动土地整治率（%） | 97 | 98.78 |
| 水土流失治理度（%） | 97 | 97.58 |
| 水土流失控制比 | 1.1 | 1.3 |
| 拦渣率（%） | 95 | 96.08 |
| 林草植被恢复率（%） | 99 | 100 |
| 林草覆盖度（%） | 27 | 35.4 |

# 8 附件

8.1 有关资料

（1）降雨记录

**项目区监测时段月降雨统计（单位:mm）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **年份** | **季度** | **月份** | **起始日期** | **终止日期** | **累计降雨（mm）** |
| 2015 | 4 | 10 | 10.1 | 11.1 | 94.9 |
| 11 | 11.1 | 12.1 | 89.6 |
| 12 | 12.1 | 1.1 | 11.4 |
| 2016 | 1 | 1 | 1.1 | 2.1 | 31.1 |
| 2 | 2.1 | 3.1 | 39.1 |
| 3 | 3.1 | 4.1 | 64 |
| 2 | 4 | 4.1 | 5.1 | 201 |
| 5 | 5.1 | 6.1 | 155.3 |
| 6 | 6.1 | 7.1 | 363.7 |
| 3 | 7 | 7.1 | 8.1 | 501.7 |
| 8 | 8.1 | 9.1 | 105.4 |
| 9 | 9.1 | 10.1 | 19.3 |
| 4 | 10 | 10.1 | 11.1 | 117.5 |
| 11 | 11.1 | 12.1 | 55 |
| 12 | 12.1 | 1.1 | 56.6 |
| 2017 | 1 | 1 | 1.1 | 2.1 | 50.1 |
| 2 | 2.1 | 3.1 | 56.5 |
| 3 | 3.1 | 4.1 | 108.6 |
| 2 | 4 | 4.1 | 5.1 | 203.9 |
| 5 | 5.1 | 6.1 | 86 |
| 6 | 6.1 | 7.1 | 146 |
| 3 | 7 | 7.1 | 8.1 | 59.2 |
| 8 | 8.1 | 9.1 | 164.2 |
| 9 | 9.1 | 10.1 | 118.1 |
| 4 | 10 | 10.1 | 11.1 | 62 |
| 11 | 11.1 | 12.1 | 22 |
| 12 | 12.1 | 1.1 | 9.2 |

（2）监测影像资料

|  |  |
| --- | --- |
| 沉砂池8 | **IMG_0038** |
| 沉砂池 | 施工临时拦挡 |
| 620777591226056448 | 项目部植树 |
| 施工拦挡 2016. 9 | 绿化 |
| **f3664f283c68c9f738a96798565d20a** | 沉砂池 |
| 景观绿化 | 沉砂池及排水沟 |
| IMG_20200422_110100 | IMG_20170911_111857 |
| 绿化设计 | 临时苫盖 |
| IMG_20200326_133041 | IMG_20200422_110401 |
| 绿化设计 | 绿化设计 |