水保监测（豫）字第0019号

河南中原商贸城开发有限公司
清华•大溪地开发项目（一期）

水土保持监测总结报告

建 设 单 位：河南中原商贸城开发有限公司

监 测 单 位：河南清源水利工程设计有限公司

二〇一九年八月

生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

（副本）

单 位 名 称：河南清源水利工程设计有限公司

法 定 代 表 人：王庆培

单 位 等 级：★（1 星）

证 书 编 号：水保监测（豫）字第 0019 号

有 效 期：自 2018 年 1 月 1 日 至 2020 年 12 月 31 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2018 年 1 月 1 日

编制单位地址：郑州市金水区北三环 72 号中建大厦 B 座 1705 室

邮编：450000

联系人：王庆培

联系电话：13663836968

电子邮箱：qingyuanshuili@126.com

河南中原商贸城开发有限公司清华•大溪地开发项目(一期)

水土保持监测总结报告责任页

编制单位：河南清源水利工程设计有限公司

批　　准： 王庆培（总经理）

核　　定： 李　扬（工程师）

审　　查： 高　扬（工程师）

校　　核： 侯亭亭（助　工）

项目负责人： 张　广（工程师）

编　　写： 张　广（工程师）（第 1-5 章）

河南中原商贸城开发有限公司清华•大溪地开发项目

王　康（助　工）（第 6-7 章）

王新祥（助　工）（附件、附图）

前言

清华•大溪地开发项目位于郑州荥阳市豫龙镇境内，隶属荥阳市荥东新区，地处荥阳市区东南部，南至郑西高铁，北至郑上路，处于中原路与庄公路交叉口两侧。该项目为郑州首家集大型餐饮、娱乐、时尚、旅游、休闲特区为一体的大型城市近郊旅游休闲度假项目。利用自然优美的绿化和水体景观，建设以温泉及水上乐园为龙头，以餐饮为辅助，以民俗、休闲、文化为一体的“中原第一要都”，打造中原地区特色鲜明的吃喝玩乐住一条龙的特色休闲娱乐基地，强力打造中原休闲娱乐强势品牌。项目建设单位是河南中原商贸城开发有限公司，工程为房地产开发项目。项目按功能共划分为住宅区、商业区、公共设施区、其他配套设施区、交通道路区、施工生产生活区、临时堆土区、高压走廊绿化带、景观河道区等 9 个部分。

本工程于 2011 年 4 月开工建设，于 2019 年 6 月底完成部分地块(一期工程) 的建设，总工期 87 个月；工程总投资 563898 万元，其中土建投资为 321324 万元，全部由建设单位自筹解决。

受建设单位河南中原商贸城开发有限公司委托，2019 年 5 月我单位河南清源水利工程设计有限公司接受了本项目水土保持监测工作，按照工作流程，成立水土保持监测小组，对现场进行调查，收集、分析监理和施工资料。为本工程水土保持设施竣工验收提交水土保持监测总结报告。

本工程监测通过实地调查、查阅监理资料、施工单位资料和与类似工程的对比复核，确定工程建设期实际扰动土地面积 143.46hm²。实际监测扰动土地整治率 99.1%，水土流失总治理度 96.8%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 98.4%，林草植被恢复率 97.8%，林草覆盖率 25.7%。与批复的水土保持方案确定的防治目标对比，各项水土流失防治指标均达到或超过防治目标。

建设单位在工程建设中对水土保持工作给予高度重视，主要表现在一下几个方面：首先，按照水土保持法律、法规的规定，依法编报了水土保持方案，并报郑州市水务局批复；其次，认真按照水土保持方案中的设计，基本落实了水土保持防治措施；第三，建设单位设专门的机构负责水土保持协调与管理，督促各相关单位较好的落实了水土流失防治责任与义务。

工程建设过程中，各参建单位按照预防为主、防治结合的水土保持方针。施工时能合理安排施工季节，优化施工工艺和流程，严格控制施工扰动面，减少了工程开挖及临时堆土对周边环境的破坏，并采取一些临时性防治措施，有效的减少了施工过程中的水土流失。已实施的水土保持措施质量和运行状况能够满足方案要求，防治责任范围内的水土流失得到了有效控制。工程符合水土保持监测指标体系的要求，同意自主验收。

我单位在水土保持监测过程中得到了河南中原商贸城开发有限公司及参建单位的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

生产建设项目水土保持监测特性表

<table>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="6">河南中原商贸城开发有限公司清华•大溪地开发项目（一期）</td></tr>
<tr><td rowspan="6">建设规模</td><td rowspan="6">大型</td><td colspan="2">建设单位联系人</td><td colspan="4">刘瑞利</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位全称</td><td colspan="4">河南中原商贸城开发有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设地点</td><td colspan="4">郑州市荥阳市豫龙镇</td></tr>
<tr><td colspan="2">所在流域</td><td colspan="4">淮河流域</td></tr>
<tr><td colspan="2">工程总投资</td><td colspan="4">56.39 亿元</td></tr>
<tr><td colspan="2">工程总工期</td><td colspan="4">2011 年 4 月-2019 年 6 月</td></tr>
<tr><td colspan="8">水土保持监测指标</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测单位</td><td colspan="2">河南清源水利工程设计有限公司</td><td>联系人及电话</td><td colspan="3">王庆培—13663836968</td></tr>
<tr><td colspan="2">土壤类型</td><td colspan="2">褐土</td><td>防治标准</td><td colspan="3">二级防治标准</td></tr>
<tr><td colspan="3">方案设计防治责任范围</td><td>233.33hm²</td><td>水土保持投资</td><td colspan="3">7045.82 万元</td></tr>
<tr><td colspan="3">水土流失背景值</td><td>1000t/km²·a</td><td>水土流失总量</td><td colspan="3">20177.82</td></tr>
<tr><td>防治措施</td><td colspan="7">工程措施：表土剥离 64.73hm²、土地整治 36.82hm²、表土回覆 19.42 万 m³，排水暗管 30655m；透水砖铺装 116360m²
植物措施：景观绿化 36.82hm²。
临时措施：临时防尘网防护 236880m²</td></tr>
<tr><td rowspan="9">监测结论</td><td rowspan="6">防治效果</td><td>方案目标</td><td>目标值</td><td>达到值</td><td colspan="4">实际监测数量</td></tr>
<tr><td>扰动土地整治率</td><td>95%</td><td>99.0%</td><td>防治措施面积</td><td>49.46 hm²</td><td>永久建筑物及硬化面积+水域面积</td><td>92.63 hm²</td><td>扰动土地治理总面积</td><td>49.46hm²</td></tr>
<tr><td>水土流失总治理度</td><td>87%</td><td>97.3%</td><td>防治责任范围面积</td><td colspan="2">143.46hm²</td><td>水土流失总面积</td><td>50.83hm²</td></tr>
<tr><td>土壤流失控制比</td><td>0.7</td><td>1.05</td><td>工程措施面积</td><td colspan="2">11.64hm²</td><td>容许土壤流失量</td><td>200t/km²·a</td></tr>
<tr><td>拦渣率</td><td>95%</td><td>98.4%</td><td>植物措施面积</td><td colspan="2">36.82hm²</td><td>监测土壤流失情况</td><td>190t/km²·a</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率</td><td>97%</td><td>98.8%</td><td>可恢复林草植被面积</td><td colspan="2">37.25hm²</td><td>林草类植被面积</td><td>36.82hm²</td></tr>
<tr><td>林草覆盖率</td><td>22%</td><td>25.7%</td><td>实际拦挡堆土量</td><td colspan="2">80.59 万 m³</td><td>临时堆土量（施工临时堆存）</td><td>81.90 万 m³</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持治理达标评价</td><td colspan="6">水土流失得到了基本治理，工程施工过程中破坏的原地貌通过采取水土保持措施后，防治责任范围内的水土流失的得到了有效治理</td></tr>
<tr><td colspan="2">总体结论</td><td colspan="6">水土保持工程建设符合国家水土保持法律、法规及规范要求，各项工程安全可靠、质量合格，总体工程质量达到了验收标准，可以组织竣工验收，正式投入运行。</td></tr>
<tr><td colspan="3">主要建议</td><td colspan="5">加强运行期水土保持防护工程、排水工程等工程的检修维护工作，加强运行期植被恢复措施的抚育养护管理和补植，保障水土保持工程持续稳定发挥消息。</td></tr>
</table>

目 录

前言 ..... - 1 -

1 建设项目及水土保持工作概况 1

1.1 建设项目概况 1
1.2 水土保持工作情况 5
1.3 监测工作实施情况 6
2 监测内容和方法 13

2.1 扰动土地情况 13
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等） 14
2.3 水土保持措施 15
2.4 水土流失情况 15
2.5 监测方法 16
2.6 监测指标 19
2.7 监测质量保证体系 20
3 重点对象水土流失动态监测 22

3.1 防治责任范围监测 22
3.2 取料场监测结果 24
3.3 弃渣场监测结果 25
3.4 土石方流向情况监测结果 25
4 水土流失防治措施监测结果 27

4.1 工程措施监测结果 27
4.2 植物措施监测结果 30
4.3 临时防护措施监测结果 36
4.4 水土保持措施防治效果 39
5 土壤流失情况监测 40

5.1 监测阶段划分 40
5.2 水土流失面积 40
5.3 土壤流失量 42
5.4 取料、弃渣潜在土壤流失量 45
5.5 水土流失危害 45
6 水土流失防治效果监测结果 46

6.1 扰动土地整治率 46
6.2 水土流失总治理度 46
6.3 土壤流失控制比 47

6.4 拦渣率.....47
6.5 林草植被恢复率.....48
6.6 林草覆盖率.....48
6.7 六项指标达标情况.....49
7 结论.....50
7.1 水土流失动态变化.....50
7.2 水土保持措施评价.....50
7.3 存在问题及建议.....51
7.4 综合结论.....51
8 附图及有关资料.....53
8.1 附图.....53
8.2 附件.....53

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

1、地理位置

清华•大溪地开发项目位于郑州荥阳市豫龙镇境内，属荥阳市荥东新区，地处荥阳市中原西路与庄公路交叉口两侧，南至郑西高铁，北至郑上路。地理位置见附图 1。

2、清华•大溪地开发项目建设基本内容及规模

清华•大溪地开发项目为郑州首家集大型温泉、度假、水上娱乐、大型集中商业、休闲、居住、养生为一体的大型城市近郊旅游度假项目。主要建设内容包括水上娱乐休闲中心、温泉保健、主题公园、商业酒店、高档商业公寓、大型商业街、住宅建筑以及物业配套、变配电房等公共建筑。项目总占地 233.33hm^2，景观绿化面积 54.60hm^2，绿地率 23.40%。总建筑面积 261.35 万 m^2，其中旅游商业开发建筑 109.41hm^2，住宅建筑 145.96 万 m^2，项目由住宅区、商业区、公共设施区、其他配套设施区、交通道路区、施工生产生活区、临时堆土区、高压走廊绿化带、景观河道区等 9 部分组成。工程土石方总开挖量 139.803 万 m³(自然方），土石方总回填量 139.803 万 m³(自然方），挖填平衡，无借方弃方。清华•大溪地开发项目估算总投资 563898 万元，其中土建投资 321324 万元，全部由建设单位自筹和申请银行贷款解决。

表 1-1 项目主要经济技术指标表

项目建设内容	清华•大溪地开发项目
占地面积（hm²)	233.33
总建筑面积（万 m²)	261.35
旅游商业开发建筑面积(万 m²)	109.41
住宅总建筑面积（万 m²)	145.96
公共配套设施用房（万 m²)	5.98
景观绿化面积（hm²)	54.60
绿地率（%)	23.40
备注	

3、一期工程范围

根据建设单位施工进度，结合水土保持监测合同，本次监测工作范围为清华•大溪地开发项目（一期），总用地规模 143.46hm^2，主要包括住宅区：1~5 号院、6 号院、7 号院、9 号院、10 号院、1 号院南院和 15 号院；商业区：1#楼、2#楼、四合院、老商铺、香堤湾酒店、奥帕拉拉水公园、商务办公区和园中园；交通道路区：人行天桥；其他配套设施区：西一中学。

4、一期组成及总体布局

清华•大溪地开发项目由住宅区、商业区、交通道路区和其他配套设施区共 4 部分组成。

（1）住宅区

住宅区主要分布在桓公路西侧、王公南路西荥路南、站前街北侧，主要有高层住宅、小高层住宅、花园洋房、联排住宅、双拼住宅以及独立住宅等，一期住宅区总占地 80.63hm^2，总建筑面积 201.79 万 m^2，其中管理用房及配套设施用房 34.75 万 m^2、住宅 166.76 万 m^2，绿地面积 237.25hm^2，绿地率 35.3%。各住宅小区情况详见表 1-2。

表 1-2　一期工程住宅区主要技术指标一览表

编号	总占地(m^2)	建筑面积（m^2）			绿地面积（m^2）	绿地率（%）	容积率	总投资（万元）
		配套设施及管理用房面积	住宅面积	小计				
1~5 号院	224181.83	78813.91	409089.00	487902.91	82430.10	36.77	2.18	129294.27
6 号院	82646.14	32024.58	164494.00	196518.58	29752.63	36.00	2.38	52077.43
7 号院	124990.18	56202.96	248773.08	304976.04	44996.46	36.00	2.44	79500.00
9 号院	137563.59	59105.44	273798.45	332903.89	49522.892	36.00	2.42	94500.00
10 号院	117569.22	14285.55	287412.52	301698.07	42187.39	35.88	2.37	76148.41
15 号院	37379.13	38986.43	121743.82	160730.25	11213.74	30.00	4.30	56256.00
1 号院南院	81988.24	68085.29	162303.81	230389.1	24605.00	30.01	2.81	47800.00
合计	806318.33	347504.16	1667614.68	2015118.84	284708.22		18.89	535576.11

（2）商业区

商业区包括商业区、酒店、水上娱乐中心、温泉洗浴中心、会议中心等，主要分布在310国道南侧、王公路东、中原路北，总占地54.37hm^2。

①水上项目

水上项目包括约80000m^{2}的城市海滩水公园，其中室内游泳跳水馆4000m^2，水公园更衣配套用房 2200m^2。城市海滩水公园配置有海滩休闲区约 15000m^2，真沙海滩约58780m^2、海滩休闲水吧、舞台、超级互动水屋、儿童戏水区、漂流河、滑道区等，室内游泳跳水馆设置有标准游泳池和跳水池。总占地124271.74m^2。

②温泉洗浴中心和酒店

温泉建筑面积28000m^2，包括大堂、VIP温泉区、普通温泉区、商务服务、会议、休闲、娱乐、住宿、更衣、存衣、票务、餐饮等；项目配套建设高档酒店及酒店式公寓，总建筑面积98500m^2。总占地90107.28m^2。

③商业区

商业区为紧邻水公园、温泉及住宅建筑的配套商铺、大型商业街、临街商铺等，总建筑面积734279m^2，总占地232795.39m^2。

④商务办公区

商务办公区总占地33307.04m^2，建筑面积133228m^2，绿地面积8327.0m^2，绿地率25.0%。

（3）其他配套设施区

一期工程其他配套设施区主要包为西一中学，总占地74041.19m^2，建筑面积76510.7m^2，主要建设有行政办公楼、教学楼、实验楼、学生宿舍及餐厅灯，共设置36个初中教学班，24个高中教学班。绿地面积18658.38m^2，绿地率25.2%。

（4）交通道路区

交通道路区主要为西一中学过街天桥，占地1.05hm^2。

1.1.2 项目区概况

（1）地质

①地质构造

本项目位于荥阳市豫龙镇，地质构造属中朝淮地台华北断坳处的开封—济源凹陷带，新构造分区属豫皖断块中北部，处于次稳定区域，主体构造线方向为北西向或近东西向，地质构造简单，地壳稳定条件好。

②地下水

项目区地下水埋深 4.0m~15m，属潜水类型，年变幅 3.0m 左右，主要受大气降水补给影响。

③地震

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010 附录 A。工程建筑抗震设防类别为丙类，地震设防烈度为VII度，设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度值为 0.15g。

（2）地形地貌

项目所在低荥阳市处于豫西山地丘陵和黄淮平原的过渡地带，市域内地形起伏较大，南、北、西三面为浅山丘陵环绕，中部与东部为开阔的冲积平原，形成“三高两低”的地形，总的地势西南向东北倾斜，坡度变化大，最高海拔 854.5m，最低海拔 107.1m。

项目所在豫龙镇，地势西、南、北部稍高，自西向东逐渐倾斜，形如簸箕，属半平原半丘陵地形，地势高差相对较小，地势平坦。

（3）气象

项目区属暖温带亚湿润气候大区，四季分明，多年平均气温 14.8℃，≥10℃积温为 4413.6℃，年蒸发量 1201.6mm，多年平均降水量 608.8mm，降水多集中于 6~9 月， 占全年降水量的 65%，年最大降水量 946.1mm（2013 年），年最小降水量 318.4mm（1981 年），10 年一遇最大 24h 降水量 142.5mm（1975 年 8 月 6 日），20 年一遇最大 24h 暴雨 295.3mm（2005 年 7 月 22 日），多年平均干燥度 1.97; 无霜期 211d，年平均风速 2.5m/s，主导风向东风、西风，大风日数 17d，主要集中在冬春季，最大冻土深度 18cm。

根据荥阳市气象观测站 30 年（1987-2017）的气象资料，项目区气象特征值详见表 1-3。

表 1-3　项目区主要气候特征

序号	项　目	单位	数值
1	多年平均气温	℃	14.8
2	极端最高气温	℃	42.5
3	极端最低气温	℃	-16.9
4	全年日照时数	h	2119.3
5	≥10°积温	℃	4413.6
6	年降水量	mm	608.8
7	多年平均风速	m/s	2.5
8	大风天数	d	17
9	最大风速	m/s	14
10	最大冻土深度	cm	18
11	年蒸发量	mm	1201.6
12	年无霜期	d	211

（4）水文

荥阳市分属黄河、淮河两大流域。其中黄河流域控制面积 540.82km2，淮河流域控制面积 367.16km^2。黄河流域在本市的主要河流有汜水河和枯河。淮河流域在本市的主要河流有索河和机峪河。

本项目属于淮河流域，附近主要河流为索河。索河位于荥阳市中部，属于淮河流域沙颍河第贾鲁河支流。发源于崔庙三山西南石岭寨，北流经崔庙、乔楼、索河办、城关、广武和郑州市中原区沟赵乡等六个乡镇办事处，在广武镇湾寨村出荥阳市，到沟赵乡岔河村汇入须水河。索河干流全长 52km，流域面积 336.84km^2；荥阳市境内长 48.8km，流域面积 299.84km^2。现有河道堤防工程里程 2.1km，河道现状过水能力 2160m^3/s。索河干流共有中小型水库七座，是荥阳市最重要的一条行洪排涝河道。上游兴建了三仙庙、老邢、楚庄、竹园四座小（I)型水库，中游建设了丁店、楚楼、河王三座中型水库，总库容 10940 万 m^3，控制流域面积 288.1km^2，占河道流域面积 85.5%。

（5）土壤

荥阳市土壤分为褐土、潮土两个土类，37 个土种，南部和西南部多属黄土、立红土、立黄土、沙姜黄土。北部和东北部多属白土、白立土、潮白土，按质地划分，山区重于平原。南部山区丘陵以中壤土为主，半山坡有部分重壤土或粘土，中、北部平原多为壤土和轻壤土，北部邙岭属沙壤土。紧密度自南向北变松，全

市多数土壤成土母质为第四纪黄土及其洪积物和第三纪红土残积物，土壤干旱瘠薄，水土流失严重。

（6）植被

项目区植被类型属暖温带落叶阔叶林，现有植被主要为人工植被，项目区林草覆盖率达到27.06%以上。据调查，区域现有维管束植物80科284属598种（含4个变种）。其中蕨类植物14种、被子植物582种及变种、裸子植物2种。在598种植物中，木本植物有38种，草本植物560种，常见的乔木树种主要有杨树、榆树、旱柳、臭椿、侧柏、国槐等；主要经济树种有枣、苹果、梨、桃、杏、柿、石榴、花椒等；灌木主要有杞柳、白蜡等；草种主要有白茅、蒿类等。

1.1.3 水土流失及防治情况

（1）水土流失概况

根据《河南省水土保持规划（2016-2030 年）》和《郑州市水土保持规划（2016-2030年）》，项目区位于北方土石山区—豫西南山地丘陵区—豫西黄土丘陵保土蓄水区，水土流失以轻度水力侵蚀为主，土壤侵蚀主要表现形式为面蚀和沟蚀。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）及《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，项目区容许土壤流失量为200t/km^2·a。项目区位于伏牛山中条山省级水土流失重点治理区范围。

（2）水土流失背景值

项目区土壤侵蚀属轻度水力侵蚀，土壤侵蚀主要表现形式为面蚀。根据当地水土保持有关资料，结合外业实地调查，以及向当地水利部门和群众调查了解得到，该区属轻度水力侵蚀区，项目区多年平均土壤侵蚀模数为1000/km^2•a。

（3）水土流失强度分布情况

项目位于荥阳市，所涉及区域为轻度侵蚀区。根据全国第一次水利普查（2011年），项目区现有水土流失面积143.87km^2，其中轻度侵蚀面积59.4km^2，占水土流失面积的41.29%，占土地总面积的6.54%；中度侵蚀面积56.19km^2，占水土流失面积的39.06%，占土地总面积的6.19%；强烈侵蚀面积22.77km^2，占水土流失面积的15.83%，占土地总面积的2.51%；极强烈侵蚀面积4.21km^2，占水土流失面积的2.93%，占土地总面积的0.46%；剧烈侵蚀面积1.30km^2，占水土

流失面积的 0.90%，占土地总面积的 0.14%。项目区水土流失强度和面积统计详见表 1-4。

表 1-4　项目区（荥阳市）水土流失强度及面积统计表单位：km^2

行政区划	土地面积	水土流失面积					
		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
荥阳市	908	59.4	56.19	22.77	4.21	1.3	143.87
占水土流失面积比例（%）		41.29	39.06	15.83	2.93	0.90	100
占土地总面积比例（%）		6.54	6.19	2.51	0.46	0.14	15.84

1.2　水土保持工作情况

建设单位重视水土保持工程的设计、施工和管理，在工程施工期间没有发生重大水土流失时间，本次项目各项水土保持工程（工程措施、植物措施和临时措施）已建成，水土保持设施安全、稳定，暴雨后水土保持设施完好，起到了较好的水土保持作用，达到了水土流失防治预期的效果。

1.2.1 建设单位水土保持管理

为了防止河南中原商贸城开发有限公司清华•大溪地开发项目（一期）水土保持方案流于形式，建设单位加强水土保持方案实施的行政管理和组织管理，成立专职机构进行管理和组织实施，设置专人负责水土保持工作，并主动与地方水行政主管部门取得联系，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查，使各年度水土保持工作按方案设计落到实处。

明确建设项目的水土保持措施与主体工程要“同时设计、同时施工、同时验收投入使用”的“三同时”制度，牢固确立在项目建设中组织实施水土保持方案的主体地位，明确职责。结合本工程项目设计要求实际，对各施工单位的施工管理提出严格要求，有针对性的从工程措施的安全性、植物措施的保存率等环节入手，结合年度任务和进度，制定出内容全、标准高、操作性强的检查、验收规范，按计划、分阶段、有步骤的会同各级水行政主管部门及水土保持监督管理机构对水土保持工程进度、质量实施检查验收，发现质量问题坚决限期改正。

1.2.2 水土保持方案编报情况

2011 年 6 月，受河南中原商贸城开发有限公司委托，河南省山河水利工程服务有限公司承担本工程的水土保持方案编制工作;

2011 年 7 月编制完成了《河南中原商贸城开发有限公司清华•大溪地开发项目水土保持方案报告书（送审稿）》，于 2011 年 7 月 27 日通过郑州市水务局组织的技术审查;

2011 年 11 月完成《河南中原商贸城开发有限公司清华•大溪地开发项目水土保持方案报告书（报批稿）》并于 2011 年 12 月取得郑州市水务局关于对河南中原商贸城开发有限公司清华·大溪地开发项目水土保持方案报告书的审批（郑水行许水保字[2011]4 号）。

1.2.3 水土保持监测意见及落实情况

2019 年 5 月，建设单位河南中原商贸城开发有限公司委托河南清源水利工程设计有限公司开河南中原商贸城开发有限公司清华•大溪地开发项目（一期）水土保持监测工作。我公司接受建设单位委托后，立即进驻现场进行监测工作，监测组在现场调查时，针对建设期存在的问题，向建设单位提出部分意见，主要的问题为临时堆土区堆土裸露，项目施工区地表裸露，未及时进行苫盖，降雨期间存在水土流失现象。

地方水行政主管部门对本项目进行监督检查，并提出在施工中注重临时堆土的苫盖，施工结束后及时采取绿化措施恢复植被。

针对监测组提出的问题，建设单位及时进行了整改：建设单位组织施工人员对裸露地表进行平整压实，苫盖密目网；对工程占地区域全面进行巡查；对施工结束区域及时进行绿化，有效的防治了可能引起的水土流失措施。

我单位监测组根据现场监测发现，建设单位基本落实水保方案及批复中提出的各项水土保持措施，并根据实际情况进行合理调整，取得了良好的水土保持工作，对周边环境未产生较大程度的不利影响，建设单位实施的水土保持措施，起到了较好的水土保持效果，工程水土流失各项防治指标均达到有关要求，工程水土流失防治工作是有成效的，各项水土保持措施运行良好。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

（1）措施布局

根据工程建设特点和当地的自然条件，并结合各治理地点的具体情况，在水土保持方案的编制原则和工程水土流失防治目标的指导下，按照“预防为主、全

面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的水土流失治理方针，严格执行“先拦后弃”的施工工艺，坚持工程措施与生物措施相结合，采取防护工程、排水工程、降水蓄渗工程、土地整治工程和植被恢复、绿化美化等措施进行综合治理，同时注重施工期临时水土保持防护措施。

防治措施总体布局应按照系统工程原理，处理好局部与整体、单项与综合、眼前与长远的关系，争取以投资省、效益好、可操作性强的水土保持防治措施，有效地控制水土流失防治责任范围内的水土流失。

新增水土流失防治，工程措施与植物措施相结合，“点、线、面”相结合，形成完整的防护体系。在措施实施进度安排上，实行水土保持“三同时”制度，预防和控制水土流失发生和发展。

根据不同的施工区域特点，建立分区防治措施体系：在住宅区等“点”状位置，以工程措施为先导，土地整治措施和植物措施相结合，通过建立综合的防治措施体系使水土流失得到有效控制；在管线、道路等“线”状位置，应加强临时措施（纤维布覆盖），使管线道路沿线的施工水土水流失得到有效控制，合理利用土地资源，改善项目区生态环境。

分区治理措施主要包括主体工程中应具有水土保持功能的设计要求和水保方案新增水土保持措施设计。

（2）监测内容

水土流失的影响主要表现为施工过程中对地面的扰动，在一定程度上改变，破坏了原有的地貌植被，在不同程度上对原有水土保持设施加剧了破坏，使土层松散、地表裸露，土壤失去了原有的固土防风能力，从而加剧了项目区水土流失。根据本工程水土流失防治分区，分别对工程建设期间各特征分区的水土流失状况进行监测。

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》和《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（2015）的相关规定，主要围绕扰动土地情况监测、取土（石、料）弃土（石、渣）监测、水土流失情况监测和水土保持措施监测 4 方面开展监测工作：

①扰动土地情况监测。包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等，土地利用类型参照 GB/T21010-2017 土地利用类型一级类。

②取土（石、料）弃土（石、渣）监测。包括取土（石、料）场、弃土（石、

渣）场及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

③水土流失情况监测。水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。

④水土保持措施监测。包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

（3）监测技术路线

通过本工程水土保持监测，实时监测建设过程的水土流失类型、强度和危害，及时掌握新增水土流失发展的变化趋势，了解水土保持措施的防护效果，并通过向设计单位反馈监测结果来调整防护措施，有效减少水土流失。具体表现在：及时掌握项目区水土流失发生的时段、强度和空间分布等情况，了解水土保持措施的防护效果，及时发现问题以便采取相应的补救措施，确保各项水土保持措施正常发挥作用，最大限度的减少水土流失；为本省同类建设项目水土流失预测和防治措施体系的制定提供依据；为该项目的水土保持专项验收提供依据；为水土保持监督管理提供数据资料；促进本项目水土保持方案的实施。

为了反映工程防治责任范围内的水土流失及其防治现状，掌握水土保持工程实施过程与投入使用初期水土流失现状及其对周边环境的影响，分析水土保持防护措施的防治效果，为水土保持监督管理和项目整体规划提供科学依据，提出以下原则：全面监测与重点监测相结合的原则；定点监测与动态监测相结合的原则；监测内容与水土保持责任分区相结合的原则；监测技术和方法应科学合理符合规范的原则。

本项目的监测范围为水土流失防治责任范围，为项目建设实际扰动的范围。本项目水土保持监测技术路线见图 1.3-2。

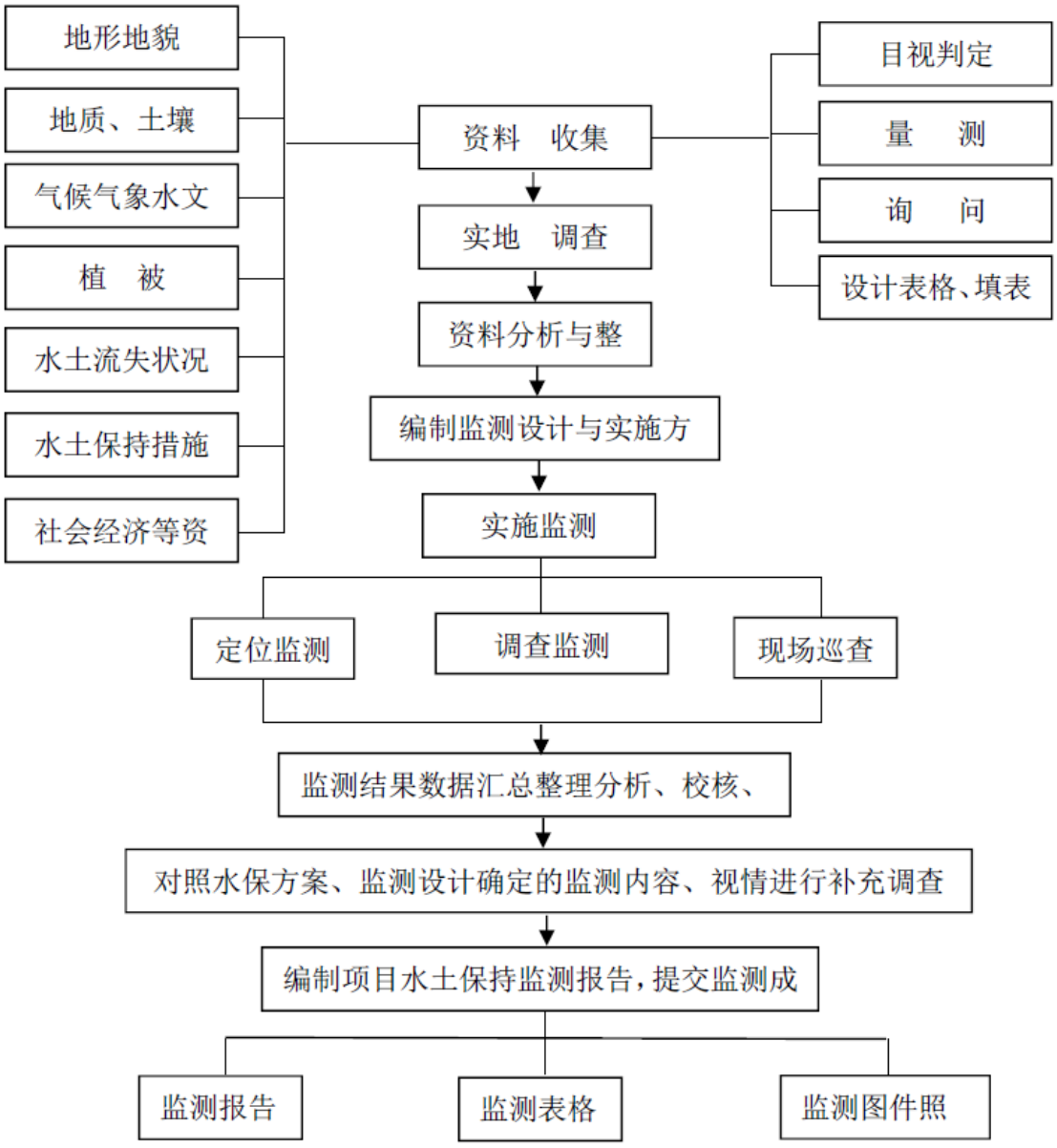


图 1-1　水土保持监测技术路线

（4）监测时段及频次

工程实际于 2011 年 4 月开工，2019 年 6 月全部完工，工期 87 个月。

2019 年 5 月，建设单位河南中原商贸城开发有限公司委托河南清源水利工程设计有限公司开展河南中原商贸城开发有限公司清华•大溪地开发项目（一期）水土保持监测工作。我单位根据监测实施方案，每月至少一次调查监测，并按照规定和时间节点向建设单位和水行政主管部门及时报送相关材料。根据调查监测结果及相关水土保持监测规范及要求，于 2019 年 8 月编制完成了水土保持监测总结报告。

1.3.2 监测项目部设置

为了全面完成水土保持监测任务的顺利进行，我公司组织成立了河南中原商贸城开发有限公司清华•大溪地开发项目（一期）水土保持监测项目部，并于2019年5月中旬进场并进行技术交底，组织人员对工程进行全线踏勘。

根据本工程的特点，我单位为本项目成立由总监测工程师、副总监测工程师、专业监测工程师组成的专门的项目监测机构。其中，总监测工程师全面负责整个项目的监测工作，主持本项目监测机构的工作，为本合同履行的总负责人；副总监测工程师协助总监测工程师履行本合同，全面负责本项目的具体实施工作，为本项目履行的直接负责人和本项目的常驻代表；协调组负责整个项目的协调工作，完成监测成果的整汇编工作；专业监测工程师受总监测工程师委托行使监测单位的权利，全面负责现场的监测工作，为各项任务的具体执行者。

为了保证监测工作如期顺利开展，我们实行项目负责制。项目由项目负责人组织、协调，并对参与项目监测人员进行了详细的分工。

参加水土保持监测项目的人员中均具有本科以上学历。所从事的专业为水利工程、林学、水保和土地资源管理。参加人员都经过了水土保持监测上岗人员培训，经考试合格获得上岗资格证书。

1.3.3 监测点布设

根据确定的河南中原商贸城开发有限公司清华•大溪地开发项目（一期）监测范围及其分区，分析确定水土流失及其防治措施监测的重点地段和重点对象，提出监测点布局。根据河南中原商贸城开发有限公司清华•大溪地开发项目水土保持方案及批复，结合现场实际情况进行监测点的布设，共需布设固定监测点8处，重点对工程区进行定位调查，辅以无人机航拍，对植被建设情况、敏感点等全方面调查监测。监测点设置情况见监测点布设图。

表1-5　水土保持监测点位一览表

分区及组成	监测点位置	监测点类型	监测方法
住宅监测区	1号院、7号院、15号院	固定监测点	测钎法
商务区监测区	水公园、香堤湾、园中园	调查监测点	调查巡查
交通道路监测区	人行天桥	固定监测点	测钎法
其他配套设施监测区	西一中学教学楼	调查监测点	调查巡查

1.3.4 监测设施设备

为准确获取各项调查数据，水土保持监测用现代技术与传统手段相结合的方法，借助监测仪器，使用监测方法更科学，监测结论更准确。本项目水土流失监测共计布设 5 处固定监测点，并配备监测仪器包括野外采样仪器、室内分析仪器和辅助设备等，主要包括：电子天平、比重仪、电烘箱、集沙仪、GPS 定位仪、全站仪、笔记本电脑、植被高度观测仪钢卷尺、钢钎、无人机等详见表 1-6。

表 1-6　监测仪器设备表

序号	监测设备、仪器及土建设施	单位	数量
一	固定资产		
1	笔记本电脑	台	2
2	手持 GPS	台	2
3	电子天平	台	1
4	烘箱	台	1
5	数码相机	台	1
6	铝盒	个	12
7	环刀	个	12
8	坡度仪	个	1
9	含水率测定	个	1
10	气象因子收集	参数	120
11	土壤紧实度仪	台	1
12	监测系统	台	1
13	无人机	台	1
二	消耗性材料		
1	测绳	个	4
2	钢钎	个	90
3	围尺	个	2
4	100m 皮尺	个	2
5	沉沙桶	个	3
6	标志牌	个	5
7	记录本	个	5
8	5m 钢卷尺	个	2
9	问卷调查表格	份	30
三	土建工程		
1	监测小区防护围栏	座	2
2	测钎制作及安装	个	20
3	警示牌及宣传牌制作及安装	个	2
4	简易观测场	处	2

1.3.5 监测成果提交情况

2019 年 5 月，建设单位河南中原商贸城开发有限公司委托河南清源水利工程设计有限公司开展河南中原商贸城开发有限公司清华•大溪地开发项目（一期）水土保持监测工作。2019 年 5 月初，工程项目组开展监测准备工作；2019 年 5 月中旬，对工程进行全线踏勘，了解项目区的水土流失状况、背景值，并根据实际情况编写《水土保持监测设计与实施计划》，并布设水土保持监测点；定期向建设单位和地方水行政主管部门提交水土保持季报、监测记录表；2019 年 8 月编制完成了《河南中原商贸城开发有限公司清华•大溪地开发项目（一期）水土保持监测总结报告》。

2 监测内容和方法

开发建设项目的水土流失及其防治效果的监测内容应根据批复的水土保持方案确定的监测内容的要求确定，同时根据本项目实际生产组织和施工工艺特点，分别确定施工准备期、施工期和自然恢复期等各个阶段的主要监测内容。

在施工准备期间主要是对监测范围的地形地貌、地面组成物质、植被和土地利用现状；施工期主要是对水土流失及其影响因子进行监测，包括扰动土地面积和水土保持措施及水土流失量等；自然恢复期主要是对水土保持措施数量、质量及其效益等进行监测。

2.1 扰动土地情况

扰动面积监测主要包括项目各分区施工时涉及的永久占地、临时占地数量及土地利用类型划分、损坏水土保持设施面积等内容。依据扰动土地情况，核实防治责任范围变化情况。

防治责任范围包括永久性占地和临时占地，水土保持监测内容主要有：①有无超范围使用临时占地情况；②各种临时占地的临时性水保措施；③施工结束后，原地貌恢复情况或土地权属移交情况。

本工程占地为永久占地和临时占地，扰动面积会随着工程进展有一定变化。扰动面积动态监测主要是通过利用 GPS、皮尺和无人机等工具对项目建设的扰动面积进行测算，确定工程建设的防治责任范围。实地量测监测频次每季度 1 次。扰动土地情况监测内容和方法见表 2-1。

表 2-1　扰动土地情况监测内容与方法

监测内容		监测指标	监测方法	设施设备	监测频次
水土流失自然因素	气象	降水量、降水强度	定位观测	雨量筒及水文数据分析	降雨日监测
	地形地貌、地表组成物质、植被	坡度、沟壑密度、土壤类型、植被类型、覆盖度	巡查和典型调查	坡度仪、测距仪、皮尺等	1 年 1 次
地表扰动情况	原地貌变化情况	扰动面积、坡度坡长、高程	巡查和典型调查	皮尺、坡度仪、全站仪	1 季度 1 次
	植被占压、损毁情况	植被面积及组成、覆盖度	巡查和典型调查	皮尺、卷尺	1 季度 1 次
水土流失防治责任范围	征占地	面积及土地类型	巡查和典型调查	皮尺、GPS、无人机	1 季度 1 次
	防治责任范围变化	面积范围	巡查和典型调查	皮尺、GPS、和无人机	1 季度 1 次

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

在实际监测中，主要对工程建设中设置的取土场进行实际取土量、取土形式、取土场恢复情况进行动态监测。

（1）监测方法及监测频次

取土（石、料）、弃土（石、渣）情况监测采取实地量测、咨询、资料分析的方法。结合扰动地表监测，核实其位置、数量及分布。取土（石、料）、弃土（石、渣）面积及水保措施实施情况每月监测频次不少于 1 次；临时堆放场监测每月监测 1 次。

（2）监测程序

A、依据批复的水保方案报告书、主体工程设计资料及施工单位上报的资料等，建立取土（石、料）、弃土（石、渣）场名录。包括位置、面积、占地类型、方量和使用恢复情况。

B、根据监测频次，现场记录取土（石、料）、弃土（石、渣）有关情况，采集影像资料。

C、监测过程中如发现取土（石、料）、弃土（石、渣）存在水土流失危害隐患，及时补充调查有关情况，说明有关情况，并及时书面告知建设单位。

2.3 水土保持措施

水土保持措施监测内容包括措施类型、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果及运行状况等。

①监测方法及监测频次

水土保持措施监测采用实地调查及资料分析方法。工程措施实施及防治效果每月监测 1 次；植物措施实施及生长情况每季度记录 1 次；临时措施实施和防治效果每月监测 1 次。

②监测程序

依据批复的水保方案、施工图设计及各标段施工组织设计等，根据现场实际情况，建立水土保持措施名录，主要包括个性措施类型、数量、位置、实施进度及防治效果。在工程建设中，依据监测方法和频次，定期开展水土保持措施监测，填写记录表。水土保持措施监测内容与方法见表 2-2。

表 2-2 水土保持措施监测内容与方法

监测内容		监测指标	监测方法	设施设备	监测频次
工程措施	措施类型、数量及质量	类型	现场调查、查阅资料及巡查	照相机	1 季度 1 次
		数量		皮尺、测距仪、坡度仪	
		质量		照相机、录像机	
植物措施	植物措施种类、绿化面积、存活率及覆盖度	类型	样方调查、查阅资料及巡查	照相机	1 季度 1 次
		绿化面积		皮尺	
		存活率、养护情况		卷尺	
		林草覆盖率		盖度相机	
临时措施	措施类型、数量及防治效果	类型	现场调查、查阅资料及巡查	照相机	1 季度 1 次
		数量		皮尺、测距仪	
		防治效果		照相机、录像机	
对主体工程建设发挥的作用		是否影响工程安全施工	全面调查、重点巡查		汛期末 1 次
对周边水保生态环境发挥的作用		是否出现较大水土流失事件	全面调查、重点巡查		汛期末 1 次

2.4 水土流失情况

水土流失情况监测主要包括水土流失面积、水土流失量和水土流失危害等内容。详见表 2-3。

（1）监测方法及监测频次

水土流失情况监测采用地面监测、侵蚀沟调查和资料分析的方法。水土流失情况监测频次应符合：水土流失面积监测每季度 1 次；水土流失量每月 1 次，遇暴雨、大风天气加测 1 次。

（2）监测程序

A、工程建设前和建设中，根据工程进度情况，监测防治责任范围变化情况；

B、工程建设中，根据监测分区、监测点和设施布设情况，按照监测频次，监测水土流失情况，采集影像资料，填写记录表；

C、发现水土流失危害事件，应现场通知建设单位，并开展监测，填写水土流失危害监测记录表，5 日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位；

D、按照监测分区，整理记录表，获取水土流失情况，根据工程实际施工进度及监测进场时间，编写监测季报和年报。

表 2-3　水土流失状况监测内容与方法

监测内容		监测指标	监测方法	设施设备	监测频次
水土流失类型	水土流失形式及分布情况	面蚀、沟蚀、重力侵蚀	巡查、调查观测	GPS	1 季度 1 次，汛期加测
水土流失面积	轻度以上水土流失面积	扰动土地面积	典型调查	GPS、全站仪、坡度仪、皮尺及测距仪	1 季度 1 次，汛期加测
水土流失量及强度	侵蚀量及流失强度	水土流失量、侵蚀模数	径流小区、测钎法及侵蚀沟量测	测钎、径流小区器材	1 季度 1 次，汛期加测

2.5　监测方法

根据《水土保持监测技术规程》SL277—2002，开发建设项目水土流失采用地面观测法和调查监测法。在防治责任范围内，水土流失影响较小的地段，可进行调查监测；水土流失影响较大的地段，应进行地面观测。

根据本工程本工程特点，对水力侵蚀量以实地调查为主，根据项目建设前后径流变化量、土壤流失量等指标，测算水土保持措施的效果；对植物覆盖度及林草生长情况采用标准样地方法监测；对临时堆土场的坡度、堆高、体积等采用地形测量法。监测方法以调查监测为主，并采用实地调查和定点观测相结合，辅助巡视监测和遥感监测。在监测点根据监测内容要求，建立对比小区定时观测和采样分析，获取监测数据。

2.5.1 实地调查监测

对地形、地貌、植被的变化情况、建设项目占用土地面积、扰动地表面积情况、工程挖方、填方数量，弃渣数量及堆放占地面积等项目的监测采用实地调查结合设计资料分析的方法进行；工程建设对项目区及周边地区可能造成的水土流失危害的评价采用实地调查结合实地量测等方法进行；对防治措施的数量和质量、林草成活率、保存率、生长情况及覆盖度、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况及各项防治措施的拦渣保土效果等项目监测采用实地样方调查结合量测、计算的方法进行。

2.5.2 定点观测监测

1）水土流失的监测

对水土流失量变化及水土流失程度变化采用定点观测监测点的方法进行。

对不同的地表扰动类型，侵蚀强度的监测，在地面设置相应观测设施，通过定期和不定期的观测来获得有关数据，计算土壤侵蚀强度。

水土流失量采用简易水土流失观测场法、侵蚀沟样方调查法，每年 5、6、7、8、9、10 月各监测一次，日降水量大于 30mm 加测一次。

①简易水土流失观测场法

在管道线路工程区监测点的现状下垫面、水保措施实施区分别各设一个观测小区，每个小区面积为 10m×5m（可根据实际调整），每个小区共布钢钎 30 个。根据测钎侵蚀深度，测算土壤侵蚀量。观测时应考虑自然沉降产生的影响，应用沉降率计算出沉降高度，当测钎不与土体同时沉降时，观测值应减去沉降高度为实际侵蚀厚度。计算公式采用：

$$\Delta W = \sum_{i=1}^{n}\sum_{k=1}^{3} F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}$$

式中：A－土壤侵蚀量；

Z－侵蚀深度（mm）；S－侵蚀面积（m^2）；θ－坡度值。

②侵蚀沟样方调查法

在监测点的边坡（开挖坡面、填方坡面、临时堆积体坡面等），采用侵蚀沟样方法监测土壤侵蚀量。在已经发生侵蚀的地方，通过选定样方，样方面积为（20m×5m），也可根据实际情况确定，测定样方内侵蚀沟的数量、长度、顶宽、

底宽和深度来进行量算，通过沟蚀量和面蚀量（根据试验结果，面蚀量为沟蚀量的 30％）确定水土流失量。

2)植被覆盖率

采用测定典型样方的方法进行监测。样方面积根据实际情况确定，草本样方为 1.0m×1.0m，灌木样方为 5.0m×5.0m，乔木样方为 20m×20m，每一样方重复 3 次，记录林草生长情况、成活率、植被恢复情况及植被盖率。

3)防护措施效果及稳定性监测

采取实地定点测量法和实地调查相结合的方法，按《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）规定进行测算：扰动土地面积及再利用情况、减少水土流失量、水土流失面积治理情况、渣土防护率、林草措施的覆盖度等效益通过调查监测法进行。

2.5.3 临时监测

主要是针对临时性工程进行监测所采用的一种方法。如短暂施工结束后，地表恢复、植被生长等情况; 工程穿越道路等特殊地表时，所形成的地表扰动面积，植被破坏情况以及工程施工完成后，对地表的恢复措施，地表植被的恢复生长情况等。通常不定期对临时监测点采用拍照对比分析法、植被恢复生长情况记录等。

2.5.4 巡视监测

主要对水土流失因子、区段水土保持防治效益和基本状况采取调查巡视监测方法获取数据。调查巡视监测结合该项目的水土保持方案和主体工程设计文件对监测区域的地形地貌、水系、土壤、植被、土地利用、工程扰动、防护工程建设等各方面情况进行全面调查和相应的量测，通过勘测了解土壤侵蚀的特征与防护作用，获取主要水土流失因子变化和水土保持防治效益的资料。巡视监测分别在项目建设开始、建设中期和基本建成时各进行一次。巡视监测内容如下:

1）地面物质组成（土壤）

分析土层厚度、土壤质地和容重等，以便采取适当的整地措施与植树种草措施。地面物质组成（土壤）监测一般在监测期开始和末了时进行。

2）植被状况

林草成活率和生长量，采用定期与不定期监测法，林草成活率的监测要相对滞后一个时期，如春季造林种草，秋季监测；秋季造林种草，第二年春季监测。

在典型的地段中选有代表性的人工乔木林（不同树种）、灌木林、种草（不同草种，不同播种方法），分别布设监测点，监测林木成活率和草地盖度率等主要指标。林草监测样方应在坡面的上、中、下部位以及沟道分别选定，其生长情况要有代表性。

3）气候状况

包括大型地段或重点地段的年降雨量、降雨的季节分配和暴雨或产流降雨资料；在有条件的地方可按县级气象站的要求获取气候资料。

4）水土保持设施和质量

监测各项治理措施的实施面积和保存情况、各类水土保持措施的数量和质量，以及水土流失治理度。

2.5.5 遥感监测

遥感监测主要以收集遥感资料监测，以监测的资料和卫片为主，内容包括植被生态、灾害信息等，经过解译后以电子的方式提供给有关领导及相关单位。遥感监测精度应满足遥感监测流程、质量要求、成果汇总等满足《水土保持遥感监测技术规范》(SL592-2012)要求。在跨越敏感点时进行视频监测，以监测施工期间实施的避让、严格控制施工范围及采用先进施工工艺等措施有效性，以避免发生新的水土流失。

2.6 监测指标

根据中华人民共和国国家标准《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）要求，水土保持监测工作主要监测各种防治措施的防治效果，主要包括以下几方面:

（1）扰动土地整治率计算。通过是否布设治理措施，分析评价扰动土地整治的控制效果，确定项目区治理度是否达到了水保方案确定的相关目标。

（2）水土流失总治理度计算。通过是否布设治理措施，分析评价扰动土地总体的治理效果，确定项目区治理度是否达到了水保方案确定的相关目标。

（3）土壤流失控制比计算。项目建设过程中各个阶段的水土流失量，分析造成水土流失的原因及危害，以及在项目建设各时段的水土流失控制比是否达到水保方案确定的防治目标值。

（4）拦渣率计算。通过治理是否使建设过程中产生的弃土得到有效拦挡，是否达到了水保方案确定的弃土拦挡目标。

（5）项目区林草植被恢复率计算。是否使被破坏的林草植被得到有效恢复，是否使生态环境得到改善和保护，是否达到了水保方案确定的植物措施防治目标。

（6）项目区林草覆盖率计算。是否使被破坏的林草植被得到有效恢复，是否使生态环境得到改善和保护，是否达到了水保方案确定的植物措施防治目标。

2.7 监测质量保证体系

为保证监测工作质量，监测工作组在对项目建设区水土流失现状详细调查的基础上，研究项目建设布局和施工扰动特点及建设区域水土流失特点，确定了合理的监测技术路线。同时，依据批复的水土保持方案中的各项水土保持工程的布局和施工设计，编制了水土保持监测实施方案，确定了监测重点和重点区域及其监测方法。

为确保监测数据的真实性、科学性，按时完成监测报告及资料汇总，本项目水土保持监测工作建立四级质量核查保证体系，即现场监测人员初查、现场负责人员核查、总工程师核实、单位领导批准的工作程序，同时监测实施方案和监测报告完成后首先由监测单位内部审核批准后再呈送建设单位。监测人员确定，首先在单位内部进行业务培训，再结合实地工作熟练后方可正式从事本项监测工作。

在监测工作中，根据水土保持监测技术规程制定了监测制度:

①巡查制度: 为实时了解项目建设进展情况及各项措施的防治效果，及时纠偏，在施工期每月中旬进行巡查，在其它时间进行不定期巡查，填写监测表格，发现问题及时以书面形式汇报给建设单位和当地水行政主管部门，并采取补救措施。

②报表制度: 考虑满足建设单位和水行政主管部门的要求，制定了月报、季

报和年报制度，每份报告均要附上简要评价，如发现问题及时报告并采取补救措施，使水土保持设施保持良好的运行状态。

③监测成果上报制度：监测成果报告应报送建设单位和当地的水行政主管部门，作为监督、检查和验收水土保持设施和水土保持效果是否达标的依据。

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

3.1.1.1 批复的水土流失防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告，本工程方案设计本工程水土流失防治责任范围总面积为 233.33hm²，全部为项目建设区面积。

表 3-1 水土保持方案确定的水土流失防治责任范围 单位：hm²

序号	分区		防治责任范围
1	住宅区		84.44
2	商务区	商业区	21.09
		水上娱乐中心	13.12
		会议中心	2.04
		温泉洗浴中心	4.76
		酒店	8.4
3	交通道路区	过街天桥	1.05
		厂内道路	38.06
4	公共设施区	停车场	2.07
		主题广场	1.56
		公园	5.08
		绿地	15.27
5	其他配套设施	学校	6.61
		幼儿园	1.16
6	施工生产生活区		4.12
7	临时堆土区		3.13
8	高压走廊绿化带		13.15
9	景观河道区		8.22
合计			233.33

3.1.1.2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围

经过对项目建设相关的施工、征地资料的查阅和实地监测，该工程建设过程中，实际水土流失防治责任范围面积 143.46hm²，全部为永久征地。

表 3-1　建设期水土流失防治责任范围　单位：hm²

序号	分区		水土流失防治责任范围（hm²）		合计
			永久占地	临时占地	
1	住宅区		80.63	/	80.63
2	商务区	商业区	24.03	/	24.03
		水上娱乐中心	12.43	/	12.43
		会议中心	3.33	/	3.33
		温泉洗浴中心	9.01	/	9.01
		酒店	5.57	/	5.57
3	交通道路区	过街天桥	1.05	/	1.05
4	其他配套设施	学校	7.40	/	7.40
合计			143.46	/	143.46

3.1.1.3 水土流失防治责任范围变化原因分析

工程建设过程中严格按照批复的项目水土保持方案书要求，未增加占地扰动。河南中原商贸城开发有限公司清华•大溪地开发项目（一期）实际防治责任面积见表 3-3。

表 3-2　建设前后水土流失防治责任范围对比分析　　单位：hm²

序号	分区		方案防治范围	监测防治范围	变化情况	变化率
1	住宅区		84.44	80.63	-3.81	-1.63%
2	商务区	商业区	21.09	24.03	2.94	1.26%
		水上娱乐中心	13.12	12.43	-0.69	-0.30%
		会议中心	2.04	3.33	1.29	0.55%
		温泉洗浴中心	4.76	9.01	4.25	1.82%
		酒店	8.4	5.57	-2.83	-1.21%
3	交通道路区	过街天桥	1.05	1.05	0	0.00%
		厂内道路	38.06	0	-38.06	-16.31%
4	公共设施区	停车场	2.07	0	-2.07	-0.89%
		主题广场	1.56	0	-1.56	-0.67%
		公园	5.08	0	-5.08	-2.18%
		绿地	15.27	0	-15.27	-6.54%
5	其他配套设施	学校	6.61	7.4	0.79	0.34%
		幼儿园	1.16	0	-1.16	-0.50%
6	施工生产生活区		4.12	0	-4.12	-1.77%
7	临时堆土区		3.13	0	-3.13	-1.34%
8	高压走廊绿化带		13.15	0	-13.15	-5.64%
9	景观河道区		8.22	0	-8.22	-3.52%
合计			233.33	143.46	-89.87	-38.52%

监测结果表明，项目实际水土流失防治责任范围为 143.46hm²，较方案确定的防治责任范围 233.33hm² 减少-89.87hm²。实际水土流失防治责任范围减小主要有以下原因:

（1）建设开发思路采用分片开发，逐步开发，通过施工组织优化，分片施工，施工场地就近布置在建筑周边，减少施工作业临时占地，施工中未造成大的扰动，各分区实际施工中采取措施有效减少了项目建设的扰动范围;

（2）项目整体实施过程中，场内道路由市政部门立项实施，防治责任范围转移。

3.1.2 背景值监测

经查阅《土壤侵蚀分类分级标准》及全国土壤侵蚀分级图，项目区属全国黄土丘陵区向豫东平原区过渡地带，土壤容许流失模数为 1000t/km²·a。

项目区内水土流失类型以水力侵蚀为主，土壤侵蚀主要表现为面蚀和局部沟蚀。水土流失以轻度为主。项目区原地貌类型下平均土壤侵蚀模数约为 1600t/km²•a，属于轻度水力侵蚀。

3.1.3 建设期扰动土地面积

通过监测，项目建设期总占地面积 143.46hm²，全部为永久征地。地表扰动面积及类型监测结果详见表 3-5。

表 3-5　工程建设实际扰动土地面积统计表　　单位：hm²

序号	分区		占地类型			合计
			村镇	林草地	农田	
1	住宅区		3.94	56.26	21.35	80.63
2	商务区	商业区	2.12	1.90	19.26	24.03
		水上娱乐中心	1.34	1.05	10.04	12.43
		会议中心	0.71	1.05	1.57	3.33
		温泉洗浴中心		4.76	4.25	9.01
		酒店		1.14	4.43	5.57
3	交通道路区	过街天桥			1.05	1.05
4	其他配套设施	学校	5.79	0.82	0.79	7.4
合计			13.90	66.07	62.74	143.46

3.2 取料场监测结果

项目施工无需取料，故无需设置弃取料场。

3.3 弃渣场监测结果

项目施工无弃方，故无需设置弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

3.4.1 方案设计的土石方情况

工程土石方总开挖量 139.803 万 m³(自然方），土石方总回填量 139.803 万 m³(自然方），挖填平衡，无借方弃方。

3.4.2 土石方情况监测结果

项目建设期间注重挖方利用及防护，以最大限度地减少弃土、弃渣流失量。经监测，建设过程中工程实际土石方总开挖量 81.90 万 m³(自然方），土石方总回填量 81.90 万 m³(自然方），挖填平衡，无借方弃方。

表 3-6 各区土石方监测情况一览表 单位：万 m³

项目组成		挖方	填方	利用方
住宅区		38.26	38.26	38.26
商务区	商业区	12.71	12.71	12.71
	酒店	8.25	8.25	8.25
	水上娱乐中心	15.72	15.72	15.72
	温泉洗浴中心	3.33	3.33	3.33
	商务办公区	0.89	0.89	0.89
交通道路区	过街天桥	0.10	0.10	0.10
其他配套设施区	西一中学	2.64	2.64	2.64
合计		81.9	81.9	81.9

监测结果表明，一方面原因是建设规模减小，仅实施了一期区域，减少了扰动范围，另一方面施工中分片施工，优化了土石方挖填施工组织，实际挖填土方量减少；因此，项目总体土石方量较方案有所减少。

表 3-7　　工程土石方平衡变化分析表　　单位：万 m³

序号	项目	方案设计		监测结果		增减情况	
		开挖	回填	开挖	回填	开挖	回填
1	住宅区	59.11	20.1	38.26	38.26	-20.85	18.16
2	商务区	51.17	17.69	40.9	40.9	-10.27	23.21
3	交通道路区	4.603	7.73	0.1	0.1	-4.503	-7.63
4	公共设施区	0.15	32.12			-0.15	-32.12
5	其他配套设施区	2.99	1.97	2.64	2.64	-0.35	0.67
6	施工生产生活区	0	1.34			0	-1.34
7	临时堆土区	0	39.45			0	-39.45
8	高压走廊绿化带	1.32	13.873			-1.32	-13.873
9	景观河道区	20.46	5.53			-20.46	-5.53
合计		139.803	139.803	81.9	81.9	-57.903	-57.903

4 水土流失防治措施监测结果

按照水土保持措施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”原则，本工程水土保持方案的实施主要根据主体工程施工进度进行安排，水土保持措施设计工期与主体工程进度安排基本一致。

从现场影像资料、施工资料及监理结算资料分析，并通过现场实地勘查、调查和量测，本工程在施工过程中，基本能够按照水土保持方案的要求落实各项水土保持措施，做到水土保持工程与主体工程施工进度相一致，不同施工阶段实施不同的防护措施。施工中所实施的水土保持防治措施有工程措施、植物措施和临时措施。

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 设计的水土保持工程措施

根据批复的水土保持方案，本项目水土保持工程措施布设情况如下:

①住宅区防治区

施工前对表土进行剥离，剥离厚度 30cm，共 17.73 万 m^3，面积 45.11hm^2，剥离表土集中堆放用于后期绿化覆土。在 N-13 地块处设置浆砌石挡土墙 2300m^3。

②商务区防治区

施工前对表土进行剥离，剥离厚度 30cm，共 8.71 万 m^3，面积 29.03hm^2，剥离表土用于后期绿化覆土。

③交通道路防治区

施工前对表土进行剥离，剥离厚度 30cm，共 11.31 万 m^3，面积 37.69hm^2，剥离表土用于后期绿化覆土。

④公共设施区防治区

施工前对土地进行土地整治，面积 8.94hm^2。

⑤其他配套设施区防治区

施工前对表土进行剥离，剥离厚度 30cm，共 1.4 万 m^3，面积 4.66hm^2，剥离表土用于后期绿化覆土。

⑥施工生产生活区防治区

施工前进行土地整治 4.12hm^2。

水土保持方案设计水土保持工程措施详见表 4-1。

表 4-1　水土保持方案设计水土保持工程措施工程量一览表

防治区	工程措施名称	单位	工程量	备注
住宅区	表土剥离	hm^2	45.11	
	挡土墙	m^3	2300	
商务区	表土剥离	hm^2	29.03	
交通道路区	表土剥离	hm^2	37.69	
公共设施区	土地整治	hm^2	8.94	
其他配套设施区	表土剥离	hm^2	4.66	
施工生产生活区	土地整治	hm^2	4.12	

4.1.2 工程措施实施情况

一期工程各防治区实际完成的水土保持工程措施详述如下:

①住宅区防治区

施工前对表土进行剥离，剥离厚度 30cm，共 12.72 万 m^3，面积 42.40hm^2; 施工期末对住宅区景观绿化区域进行土地整治 237.25hm^2,表土回覆 12.72 万 m^3; 住宅区道路下方布置排水管网，管径 DN400~DN800，共计 20180m；部分广场和道路采用透水砖铺装 80540m^2。

②商务区防治区

施工前对表土进行剥离，剥离厚度 30cm，共 5.48 万 m^3，面积 18.25hm^2；施工期末对商务区景观绿化区域进行土地整治 6.48hm^2，表土回覆 5.48 万 m^3；商务区道路下方布置排水管网，管径 DN400~DN800，共计 9430m；部分广场和道路采用透水砖铺装 33270m^2。

③其他配套设施

施工前对表土进行表土剥离，剥离厚度 30cm，共 1.22 万 m^3，面积 4.08hm^2; 施工末期对学校绿化区域进行土地整治 1.87hm^2，表土回覆 1.22 万 m^3；学校道路下方布置排水管网与周边市政道路排水管网顺接，管径 DN400，共 1045m; 步道采用透水砖铺装 2550m^2。

一期工程实际完成的水土保持工程措施详见表 4-2。

表 4-2　监测本工程实际完成的水土保持措施工程量一览表

防治区	工程措施名称	单位	工程量	备注
住宅区	表土剥离	hm^2	42.40	
	土地整治	hm^2	237.25	
	表土回覆	万 m^3	12.72	
	排水暗管	m	20180	
	透水铺装	m^2	80540	
商务区	表土剥离	hm^2	18.25	
	土地整治	hm^2	6.48	
	表土回覆	万 m^3	5.48	
	排水暗管	m	9430	
	透水铺装	m^2	33270	
其他配套设施区	表土剥离	hm^2	4.08	
	土地整治	hm^2	1.87	
	表土回覆	万 m^3	1.22	
	排水暗管	m	1045	
	透水铺装	m^2	2550	

表 4-3　工程措施完成情况与水土保持方案设计工程措施工程量变化情况一览表

防治区	工程措施名称	单位	水土保持方案设计工程量	实际完成工程量	增减情况
住宅区	表土剥离	hm^2	45.11	42.4	-2.71
	挡土墙	m^3	2300		-2300
	土地整治	hm^2		237.25	237.25
	表土回覆	万 m^3		12.72	12.72
	排水暗管	m		20180	20180
商务区	表土剥离	hm^2	29.03	18.25	-10.78
	土地整治	hm^2		6.48	6.48
	表土回覆	万 m^3		5.48	5.48
	排水暗管	m		9430	9430
交通道路区	表土剥离	hm^2	37.69		-37.69
公共设施区	土地整治	hm^2	8.94		-8.94
其他配套设施区	表土剥离	hm^2	4.66	4.08	-0.58
	土地整治	hm^2		1.82	1.82
	表土回覆	万 m^3		1.22	1.22
	排水暗管	m		1045	1045
施工生产生活区	土地整治	hm^2	4.12		-4.12

4.1.3 工程措施变化情况分析

根据现场勘查，查阅施工资料，以及与建设单位、水土保持监理单位沟通确认，本项目水土保持设施基本按照水土保持方案设计的防治措施体系进行实施，但也根据项目及项目区实际情况做了一定的调整。

对照水土保持方案，除一期工程范围减小导致部分防治分区工程措施未实施外，根据水土保持工程界定原则，住宅区挡土墙不再纳入水土保持防治措施体系，住宅区、商务区、其他配套设施区实施的土地整治、表土回覆、排水暗管等工程措施纳入水土保持措施体系。实施的水土保持工程措施符合工程实际，能发挥应有的水土保持功能，方案设计的水土保持功能没有降低。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 设计的水土保持植物措施

根据批复的水土保持方案，本项目水土保持植物措施布设情况如下:

①住宅区防治区

种植月季 23500 棵、黄杨 6500 棵、合欢树 6566 棵和法国梧桐 5350 棵。

②商务区防治区

种植海桐 19833 棵。

③交通道路防治区

种植法国梧桐 11507 棵，三叶草 58kg。

④公共设施区防治区

种植海桐 1850 棵、石楠 3850 株、月季 7850 株和黄杨 8950 棵。

⑤其他配套设施区防治区

种植月季 546 株、黄杨 1200 株、合欢树 20 株和女贞 35 株。

⑥施工生产生活区防治区

干盆花草类花草数盆。

⑦临时堆土防治区

撒播狗牙根 74.55kg。

⑧高压走廊绿化带防治区

种植金叶女贞 2400 株、黄杨 2100 株、火棘 1300 株。

⑨景观河道防治区

种植垂柳 1650 株、合欢 1230 株、黄杨 3100 株、构骨 980 株、月季 2100 株、三叶草 1.9hm^2。

水土保持方案设计水土保持植物措施详见表 4-4。

表 4-4　水土保持方案设计水土保持植物措施工程量一览表

防治区	工程措施名称	单位	工程量	备注
住宅区	月季	株	23500	
	黄杨	株	6500	
	合欢	株	6566	
	梧桐	株	5350	
商务区	海桐	株	19833	
交通道路区	梧桐	株	11506	
	三叶草	hm^2	1.9	
公共设施区	海桐	株	1850	
	石楠	株	3850	
	月季	株	7850	
	黄杨	株	8950	
其他配套设施区	月季	株	546	
	黄杨	株	1200	
	合欢	株	20	
	女贞	株	35	
临时堆土区	狗牙根	hm^2	2.48	
高压走廊绿化带	黄杨	株	2100	
	女贞	株	2400	
	火棘	株	1300	
景观河道区	垂柳	株	1650	
	合欢	株	1230	
	黄杨	株	3100	
	三叶草	hm^2	1.9	
	构骨	株	980	

4.2.2 植物措施实施情况。

一期工程实际完成的水土保持工程措施详述如下:

①住宅区防治区

为小区居民营造良好的生活环境，建设单位委托专业景观园林设计单位对各住宅区进行了景观园林设计和施工，经统计共栽植乔木 3296 棵，灌木 11855 株，植草 9.46hm^2。

②商务区防治区

商务区空闲地进行了景观绿化设计和施工，经统计共栽植乔木 2779 棵，灌木 4662 株，植草 2.85hm^2。

③其他配套设施

本次监测范围其他配套设施主要为西一中学，建设单位对其空地进行了景观园林绿化，经统计共栽植乔木 221 株，灌木 1784 株，植草 1.21hm^2。

一期工程实际完成的水土保持植物措施详见表 4-5。

表 4-5　监测本工程实际完成的水土保持植物措施工程量一览表

防治分区	措施名称	单位	数量	备注
住宅区	月季	株	282	
	黄杨	株	4735	
	合欢	株	85	
	梧桐	株	40	
	桂花	株	58	
	枇杷	株	252	
	石楠	株	285	
	朴树	株	60	
	白蜡	株	92	
	国槐	株	120	
	香花槐	株	362	
	乌桕	株	58	
	枫杨	株	36	
	马褂木	株	287	
	五角枫	株	82	
	日本晚樱	株	45	
	白玉兰	株	320	
	三角枫	株	245	
	柿树	株	143	
	月季	株	282	
	鸡爪槭	株	91	
	红枫	株	51	
	紫叶李	株	302	
	二乔玉兰	株	637	
	紫丁香	株	927	
	皂荚	株	85	
	珍珠梅	株	1031	
	紫薇	株	485	
	木槿	株	937	
	榆叶梅	株	1025	
	海桐球	株	729	
	石楠球	株	982	
	植草	m^2	94600.0	
商务区	桂花	株	58	
	枇杷	株	232	
	石楠	株	185	
	银杏	株	85	
	朴树	株	50	
	白蜡	株	62	
	国槐	株	75	

	香花槐	株	182	
	乌桕	株	58	
	枫杨	株	36	
	马褂木	株	105	
	五角枫	株	82	
	日本晚樱	株	45	
	白玉兰	株	180	
	三角枫	株	145	
	柿树	株	82	
	花石榴	株	107	
	鸡爪槭	株	22	
	红枫	株	43	
	紫叶李	株	308	
	二乔玉兰	株	637	
	紫丁香	株	320	
	皂荚	株	21	
	珍珠梅	株	587	
	紫薇	株	102	
	木槿	株	394	
	榆叶梅	株	385	
	海桐球	株	431	
	石楠球	株	492	
	大叶黄杨	株	1930	
	植草	m^2	28500.0	
其他配套设施	桂花	株	8	
	银杏	株	12	
	朴树	株	13	
	白蜡	株	10	
	国槐	株	20	
	乌桕	株	18	
	枫杨	株	27	
	五角枫	株	32	
	日本晚樱	株	35	
	三角枫	株	28	
	柿树	株	18	
	鸡爪槭	株	18	
	红枫	株	21	
	紫叶李	株	237	
	紫薇	株	34	
	海桐球	株	205	
	石楠球	株	184	
	大叶黄杨	株	1085	
	植草	m^2	12100.0	

表 4-6　植物措施完成情况与水土保持方案设计植物措施工程量变化情况一览表

防治分区	措施名称	单位	水土保持方案设计工程量	实际完成工作量	增减情况
住宅区	月季	株	23500	282	-23218
	黄杨	株	6500	4735	-1765
	合欢	株	6566	85	-6481
	梧桐	株	5350	40	-5310
	桂花	株		58	58
	枇杷	株		252	252
	石楠	株		285	285
	朴树	株		60	60
	白蜡	株		92	92
	国槐	株		120	120
	香花槐	株		362	362
	乌桕	株		58	58
	枫杨	株		36	36
	马褂木	株		287	287
	五角枫	株		82	82
	日本晚樱	株		45	45
	白玉兰	株		320	320
	三角枫	株		245	245
	柿树	株		143	143
	月季	株		282	282
	鸡爪槭	株		91	91
	红枫	株		51	51
	紫叶李	株		302	302
	二乔玉兰	株		637	637
	紫丁香	株		927	927
	皂荚	株		85	85
	珍珠梅	株		1031	1031
	紫薇	株		485	485
	木槿	株		937	937
	榆叶梅	株		1025	1025
	海桐球	株		729	729
	石楠球	株		982	982
	植草	m^2		94600.0	94600
商务区	桂花	株		58	58
	枇杷	株		232	232
	石楠	株		185	185
	银杏	株		85	85
	朴树	株		50	50
	白蜡	株		62	62
	国槐	株		75	75
	香花槐	株		182	182
	乌桕	株		58	58
	枫杨	株		36	36
	马褂木	株		105	105
	五角枫	株		82	82

	日本晚樱	株		45	45
	白玉兰	株		180	180
	三角枫	株		145	145
	柿树	株		82	82
	花石榴	株		107	107
	鸡爪槭	株		22	22
	红枫	株		43	43
	紫叶李	株		308	308
	二乔玉兰	株		637	637
	紫丁香	株		320	320
	皂荚	株		21	21
	珍珠梅	株		587	587
	紫薇	株		102	102
	木槿	株		394	394
	榆叶梅	株		385	385
	海桐球	株		431	431
	石楠球	株	19833	492	-19341
	大叶黄杨	株		1930	1930
	植草	m2		28500.0	28500
其他配套设施	月季	株	546		-546
	黄杨	株	1200	1085	-115
	合欢	株	20		-20
	女贞	株	35		-35
	桂花	株		8	8
	银杏	株		12	12
	朴树	株		13	13
	白蜡	株		10	10
	国槐	株		20	20
	乌桕	株		18	18
	枫杨	株		27	27
	五角枫	株		32	32
	日本晚樱	株		35	35
	三角枫	株		28	28
	柿树	株		18	18
	鸡爪槭	株		18	18
	红枫	株		21	21
	紫叶李	株		237	237
	紫薇	株		34	34
	海桐球	株		205	205
	石楠球	株		184	184
	大叶黄杨	株			1085
	植草	m2		12100.0	12100
交通道路区	梧桐	株	11506		-11506
	三叶草	hm^2	1.9		-1.9
公共设施区	海桐	株	1850		-1850
	石楠	株	3850		-3850
	月季	株	7850		-7850
	黄杨	株	8950		-8950
临时堆土区	狗牙根	hm^2	2.48		-2.48

高压走廊绿化带	黄杨	株	2100		-2100
	女贞	株	2400		-2400
	火棘	株	1300		-1300
景观河道区	垂柳	株	1650		-1650
	合欢	株	1230		-1230
	黄杨	株	3100		-3100
	三叶草	hm^2	1.9		-1.9
	构骨	株	980		-980

4.2.3 植物措施变化情况分析

根据现场勘查，查阅施工资料，以及与建设单位、水土保持监理单位沟通确认，本项目水土保持设施基本按照水土保持方案设计的防治措施体系进行实施，但也根据项目及项目区实际情况做了一定的调整。

对对照水土保持方案，除本次监测范围减小导致部分防治分区工程措施未实施外，各防治分区植物品种有所增加，主要原因是建设单位在实际施工过程中提高了植被景观标准，委托专业单位对各区进行了景观园林设计和施工。经过现场水土保持自验核查，实施的水土保持植物措施标准较高，现场调查植被长势良好，景观效果美观，实施的措施更加符合工程实际，能发挥应有的水土保持功能，符合水土保持方案报告书的要求。

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 设计的水土保持临时措施

根据批复的水土保持方案，本项目水土保持临时措施布设情况如下:

①住宅区防治区

临时堆土及建筑物开挖边坡覆盖防尘网 5025m^2; 施工期间设置临时梯形土质排水沟 4150m，排水沟底宽 30cm，边坡 1:0.5，深 60cm，共土方开挖 2988m^3。

②商务区防治区

临时堆土及建筑物开挖边坡覆盖防尘网 3250m^2; 施工期间设置临时梯形土质排水沟 5870m，排水沟底宽 30cm，边坡 1:0.5，深 60cm，共土方开挖 1585m^3。

③交通道路防治区

临时堆土及建筑物开挖边坡及临时堆土覆盖防尘网 9430m^2。

④公共设施区防治区

施工期间设置临时梯形土质排水沟 2500m，排水沟底宽 30cm，边坡 1:0.5，

深 60cm，共土方开挖 675m^3。

⑤其他配套设施区防治区

施工期间设置临时梯形土质排水沟 1500m，排水沟底宽 30cm，边坡 1:0.5，深 60cm，共土方开挖 405m^3。

⑥临时堆土防治区

临时堆土表面覆盖防尘网 77132m^2。

⑦景观河道防治区

临时堆土表面覆盖防尘网 5115m^2。

水土保持方案设计水土保持植物措施详见表 4-7。

表 4-7　水土保持方案设计水土保持临时措施工程量一览表

防治区	临时措施名称	单位	工程量	备注
住宅区	排水沟	m^3	2988	
	防尘网	m^2	5025	
商务区	排水沟	m^3	1585	
	防尘网	m^2	3520	
交通道路区	防尘网	m^2	9430	
公共设施区	排水沟	m^3	675	
其他配套设施区	排水沟	m^3	405	
临时堆土区	防尘网	m^2	77132	
景观河道区	防尘网	m^2	5115	

4.3.2 临时措施实施情况

通过水土保持监测、主体工程监理以及施工合同资料分析，结合现场调查情况，本次验收范围各防治区实际完成的水土保持工程措施详述如下:

①住宅区防治区

根据监测资料，结合主体工程监理资料，住宅区施工期间对本区临时堆土和施工裸露面实施了防尘网覆盖，共计 121800m^2。

②商务区防治区

根据监测资料，结合主体工程监理资料，商务区施工期间对本区临时堆土和施工裸露面实施了防尘网覆盖，共计 82600m^2。

③交通道路区

根据监测资料，结合主体工程监理资料，交通道路区施工期间施工裸露实施了防尘网覆盖，共计 4480m^2。

④其他配套设施

根据监测资料，结合主体工程监理资料，商务区施工期间对本区临时堆土和施工裸露面实施了防尘网覆盖，共计28000m^2。

自查初验实际完成的水土保持临时措施详见表4-7。

表4-8　本工程实际完成的水土保持临时措施工程量一览表

防治区	临时措施名称	单位	工程量	备注
住宅区	防尘网	m^2	121800	
商务区	防尘网	m^2	82600	
交通道路区	防尘网	m^2	4480	
其他配套设施区	防尘网	m^2	28000	

（3）临时措施变化情况及原因

临时措施完成情况与水土保持方案设计临时措施工程量变化情况详见表4-9。

表4-9　临时措施完成情况与水土保持方案设计临时措施工程量变化情况一览表

防治区	临时措施名称	单位	水保方案设计工程量	实际完成工程量	增减情况	备注
住宅区	排水沟	m^3	2988		-2988	
	防尘网	m^2	5025	121800	116775	
商务区	排水沟	m^3	1585		-1585	
	防尘网	m^2	3520	82600	79080	
交通道路区	防尘网	m^2	9430	4480	-4950	
公共设施区	排水沟	m^3	675		-675	
其他配套设施区	排水沟	m^3	405	28000	27595	
临时堆土区	防尘网	m^2	77132		-77132	
景观河道区	防尘网	m^2	5115		-5115	

4.3.3 临时措施变化情况分析

根据现场勘查，查阅施工资料，以及与建设单位、水土保持监理单位沟通确认，本项目水土保持设施基本按照水土保持方案设计的防治措施体系进行实施，但也根据项目及项目区实际情况做了一定的调整。

对照水土保持方案，除本次监测范围减小导致部分防治分区工程措施未实施外，各防治分区临时覆盖措施有所增加，变化原因是随着环保要求日趋严格和建设单位环保意识的增强，建设单位施工过程严格落实“六个百分百”要求，对施工裸露面实施了全面的覆盖措施；施工过程未实施临时排水措施，项目施工过程分区域建设、分期建设，实际工期较短，原方案设计的临时排水措施不具备实施条件，故未实施，根据监测报告，结合主体工程监理资料，经过现场水土保持自验

核查和类似项目工程经验，实施的水土保持临时措施基本符合工程实际，能发挥应有的水土保持功能，符合水土保持方案报告书的要求。

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 工程措施防治效果

监测结果表明，本工程实施的工程措施中防护工程、排水工程、降水蓄渗铺装等工程措施布局合理，外观美观，表面平整，基本按照设计尺寸施工，对工程安全起到保护作用，同时有效防治了水土流失；施工结束后，能够对绝大部分施工扰动区及时采取的土地平整和土地整治措施，为植被恢复创造了条件，对改善生态环境起到了积极的作用。建议在项目运行管理过程中，加强对防护、排水工程的巡护，确保工程稳定发挥效益，保障主体工程的安全运行。

4.4.2 植物措施防治效果

本工程施工中及时实施植物措施，对裸露地、施工迹地进行了植被恢复，建筑周边、道路两侧和绿化区域进行了高标准景观绿化，目前植物生长状况大部分较好，景观效果良好，实施的植物措施使施工扰动的土地得到尽快的恢复，降低了扰动区域的水土流失的强度，同时提升了景观效果，美化了区域居住环境。但也存在个别区域植被恢复较差，养护不到位，成活率较低，地表裸露，建议在项目运行管理过程中，对成活率不高的地块，及时补栽补种。

4.4.3 临时措施防治效果

工程施工中对临时堆土采用临时防尘网覆盖，分片分区域施工期间采取了必要彩钢板临时拦挡隔离防护措施等，有效防治施工中造成的水土流失，有效控制了施工扰动影响范围，整体效果较好。但从施工影像资料分析，个别施工场地覆盖、拦挡措施实施不到位，造成裸露边坡的水力侵蚀，产生一定量的水土流失。

5 土壤流失情况监测

5.1 监测阶段划分

根据本工程的施工特点和水土流失程度的差异，结合方案设计将监测时段分为施工准备及征地拆迁期土建施工期，植被建设期，自然恢复期等四个阶段。各阶段施工扰动时间详见表 5-1。

表 5-1　主体工程施工时期汇总表

监测阶段	施工时间	工期（a）
施工准备期	2011.4-2011.10	1.0
土建施工期	2011.11-2018.12	1.0
植被建设期	2012.4-2019.6	0.5
自然恢复期	2013.4-2019.6	2.0

注：1、根据提供的主体监理月报汇总统计得出；

2、工程采用分区片施工，施工时间为施工总持续时间，工期按照分片施工时间计算。

5.2 水土流失面积

5.2.1 施工准备期

此时期主要进行场平工作等，施工扰动区域主要包括：住宅区一期（1~5 号院）、商务区（水公园）共 34.81hm²，详见表 5-2。

表 5-2　施工准备及征地拆迁期扰动土地面积统计表　单位：hm²

序号	监测分区	扰动面积
		2011 年
1	住宅区	22.38
2	商务区	30.42
合计		52.80

5.2.2 土建施工期

此时期主要本项目工程建设主要阶段，包括住宅区建设、商务区区、交通道路区、其他配套工程区基础开挖和扰动等，施工扰动区域按照分片开发，边开发边销售的思路，各年度呈动态变化，累计扰动面积共 143.46hm²，详见表 5-3。

表 5-3　土建施工期扰动土地面积统计表　单位：hm²

序号	监测分区	扰动面积							累计
		2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	
1	住宅区	22.38	12.5	13.76	8.25	14.36	5.37	4.01	80.63
2	商务区	30.42	7.46	4.58	8.58	3.33			54.37
3	交通道路区					1.05			1.05
4	其他配套设施区				7.4				7.4
合计		52.80	19.96	18.34	24.23	18.74	5.37	4.01	143.46

5.2.3 植被建设期

此时期主要本项目工程建设中后期，包括对各建设区域可绿化区域的植被恢复和景观绿化等，施工扰动区域随施工进展动态变化，施工完成一片，植被恢复绿化一片，累计扰动面积共 36.82hm²，详见表 5-4。

表 5-4　植被建设期扰动土地面积统计表　单位：hm²

序号	监测分区	扰动面积							累计
		2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	
1	住宅区	8.06	2.35	3.12	3.58	2.18	4.22	4.96	237.25
2	商务区	0.85	1.24	1.08	1.85	0.97	0.35	0.14	6.48
3	其他配套	0	0	0	0	1.87	0	0	1.87
合计		8.91	3.59	4.2	5.43	5.02	4.57	5.10	36.82

5.2.4 自然恢复期

此时期主要本项目工程建设试运行期，主要植被恢复措施和绿化措施等稳定发挥效益的时段，根据本项目实际，植被恢复和景观绿化在人工加强养护条件下，自然恢复期受干预，可在当年稳定发挥效益，自然恢复期按照一年，自然恢复期扰动面积参照植被建设面积，累计扰动面积共 36.82hm²，详见表 5-5。

表 5-5　自然恢复期扰动土地面积统计表　单位：hm²

序号	监测分区	扰动面积							累计
		2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	
1	住宅区	8.06	2.35	3.12	3.58	2.18	4.22	4.96	237.25
2	商务区	0.85	1.24	1.08	1.85	0.97	0.35	0.14	6.48
3	其他配套					1.87			1.87
合计		8.91	3.59	4.2	5.43	5.02	4.57	5.10	36.82

5.3 土壤流失量

5.3.1 土壤侵蚀模数估测

由于本项目监测进场时，工程已完工试运行，工程通过实测正在施工区和通过已建设完成的相似工程类比及遥感监测资料获取工程建设期侵蚀模数。

（1）原地貌侵蚀模数

项目区内水土流失类型以水力侵蚀为主，土壤侵蚀主要表现为面蚀和局部沟蚀。水土流失以轻度为主。项目区原地貌条件下多年平均土壤侵蚀模数约为1000t/km²•a，属于轻度水力侵蚀。

（2）施工准备期土壤侵蚀模数估测

施工准备及征地拆迁期为本项目施工准备期，主要进行开工前准备，拆迁及道路修筑、临建建设等容易造成土壤侵蚀，工程处于豫西山地丘陵和黄淮平原的过渡地带，此阶段工程开挖土石方量较小，水土流失程度较低。土壤侵蚀模数详见表 5-6。

表 5-6　施工准备期土壤侵蚀模数估测表　单位：t/km²·a

序号	监测分区	侵蚀模数
1	住宅区	2500
2	商务区	2500

（3）土建施工期土壤侵蚀模数估测

由于本项目水土保持监测工作开展时主体工程已经开工，故施工过程中水土流失情况主要采用定位监测法和资料分析法，监测时段为 2019 年 5 月至 2019 年 8 月，共计 0.5 年，监测技术人员现场采用测钎法和调查监测对防治范围内的水土流失量进行了现场监测，并参考当地同类项目建设过程中的水土流失情况，确定项目建设期侵蚀模数。土壤侵蚀模数详见表 5-7。

表 5-7　土建施工期土壤侵蚀模数估测表　　单位：t/km²·a

序号	监测分区	侵蚀模数
1	住宅区	3600
2	商务区	3600
3	交通道路区	4000
4	其他配套设施区	3600

（4）植被建设期土壤侵蚀模数估测

植被建设期为本项目施工中后期，随着土建施工完工，大规模扰动转向土地整治和植物栽植等措施的低强度扰动，各区域水土流失强度较土建期降低，土壤侵蚀模数详见表 5-8。

表 5-8　植被建设期土壤侵蚀模数估测表　　单位：t/km²·a

序号	监测分区	侵蚀模数
1	住宅区	1600
2	商务区	1600
3	其他配套设施区	1600

（5）自然恢复期土壤侵蚀模数估测

在自然恢复期，随着林草措施逐渐恢复、各项水土保持措施逐步发挥作用，土壤流失强度大幅度减小，土壤流失强度从中、轻度逐渐减轻至轻度，在自然恢复期监测过程中，植被建成后，在细致的养护管理基下，植被迅速发挥防护效益，基本不产生明显的水土流失，监测技术人员现场采用测钎法对防治措施实施后的水土流失量进行了现场监测，实测各区侵蚀模数为 190 t/km²•a，小于区域土壤流失容许值 200 t/km²•a，故不再进行土壤侵蚀估算。

5.3.2 土壤流失量计算方法

通过对调查收集到的监测数据按各个防治责任分区进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量，公式如下:

土壤流失量计算公式如下:

$$W=\sum_{i=1}^{n}\sum_{k=1}^{3}F_i\times M_{ik}\times T_{ik}$$

$$\Delta W=\sum_{i=1}^{n}\sum_{k=1}^{3}F_i\times \Delta M_{ik}\times T_{ik}$$

$$\Delta M_{ik}=\frac{(M_{ik}-M_{i0})+|M_{ik}-M_{i0}|}{2}$$

式中:

W--扰动地表土壤流失量，t;

△W--扰动地表新增土壤流失量，t;

i--预测单元（1，2，3，……n）;

k--预测时段 1，2，3，指施工准备期、施工期和自然恢复期;

Fi--第 i 个预测单元的面积，km²;

Mik--扰动后不同预测单元不同时段的土壤侵蚀模数，t/km²·a;

△Mik--不同预测单元各时段新增土壤侵蚀模数，t/km²·a;

Mio--扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数，t/km²·a;

Tik--预测时段（扰动时段），a。

5.3.3 各阶段土壤侵蚀量

依据上述确定的土壤侵蚀模数，根据水土流失量计算公式，结合现场调查和量测，综合分析本项目建设期和试运营期各监测分区段水土流失面积、施工时段、试运营期等数据，估算出工程各阶段的土壤侵蚀量。

（1）施工准备及征地拆迁期土壤侵蚀量

本监测时段原地貌侵蚀量 528.0t，施工扰动侵蚀量 1320.0t，新增侵蚀量 792.0t。土壤侵蚀量详见表 5-10。

表 5-10　施工准备期土壤侵蚀流失量

监测阶段	监测分区	水土流失面积（hm²）	时间（a）	侵蚀模数（t/km²·a）		水土流失量（t）		
				原地貌	扰动后	原地貌	扰动后	新增
施工准备期	住宅区	22.38	1.0	1600	4000	358.1	895.2	537.1
	商务区	30.42	1.0	1600	4000	486.7	1216.8	730.1
合计		52.8				528.0	1320.0	792.0

（2）土建施工期土壤侵蚀量

本监测时段原地貌侵蚀量 1434.5t，施工扰动侵蚀量 5168.4t，新增侵蚀量 3733.9t。土壤侵蚀量详见表 5-11。

表 5-11　土建施工期土壤侵蚀流失量

监测阶段	监测分区	水土流失面积（hm²）	时间（a）	侵蚀模数（t/km²·a）		水土流失量（t）		
				原地貌	扰动后	原地貌	扰动后	新增
土建施工期	住宅区	80.63	1	1000	3600	806.3	2902.7	2096.4
	商务区	54.37	1	1000	3600	543.7	1957.3	1413.6
	交通道路区	1.05	1	1000	4000	10.5	42.0	31.5
	其他配套设施区	7.4	1	1000	3600	74.0	266.4	192.4
合计		143.46				1434.5	5168.4	3733.9

（3）植被建设期土壤侵蚀量

本监测时段原地貌侵蚀量 197.9t，施工扰动侵蚀量 316.6t，新增侵蚀量 118.7 t。土壤侵蚀量详见表 5-12。

表 5-12　植被建设期土壤侵蚀流失量

监测阶段	监测分区	水土流失面积（hm²）	时间（a）	侵蚀模数（t/km²·a）		水土流失量（t）		
				原地貌	扰动后	原地貌	扰动后	新增
植被建设期	住宅区	237.25	0.5	1000	1600	142.4	227.8	85.4
	商务区	9.24	0.5	1000	1600	46.2	73.9	27.7
	其他配套设施区	1.87	0.5	1000	1600	9.4	15.0	5.6
小计		39.58				197.9	316.6	118.7

（5）本项目土壤侵蚀总量

本项目原地貌侵蚀量 2160.4t，施工扰动侵蚀量 6805.0t，新增侵蚀量 4644.6t。土壤侵蚀量详见表 5-13。

表 5-13　土壤侵蚀量监测结果

监测阶段	水土流失量（t）		
	原地貌	扰动后	新增
施工准备期	528.0	1320.0	792.0
土建施工期	1434.5	5168.4	3733.9
植被建设期	197.9	316.6	118.7
合计	2160.4	6805.0	4644.6

5.4　取料、弃渣潜在土壤流失量

项目施工无需取料、无弃方，故无需设置弃渣场与料场。

5.5　水土流失危害

本工程在水土保持监测过程中，建设单位高度重视水土保持工作，专门成立水土保持工作领导小组，专人专责，制定相关规章制度，切实加强项目区水土流失防治工作；施工单位及监理单位也按照建设单位要求，各司其职，在工程建设中严格工程变更，优化施工工艺，严格控制作业面，采取有效的临时防护措施，加强事前、事中、事后的监管。

施工前对扰动地面进行合理的表土剥离，生熟土分离堆放，有效保护耕地资源，促使与周边环境相协调；施工中，水保设施与主体工程同步施工，施工中认真落实各项防护措施，有效防治了水土流失；施工后，项目区可绿化区域及时进行植被恢复和景观绿化，最大限度恢复改善项目的生态环境。

故本项目建设期间，项目区内未发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

根据本工程项目水土流失预测和分区防治方案设计，本方案水土保持措施实施后，通过各种水土保持工程措施和植物措施，项目基建及恢复期过程中产生的水土流失能够得到有效的控制，项目区生态环境得到显著改善，能够发挥保障项目建设及生产安全，促进地区经济发展的作用，实现社会、经济、生态效益共同发展的目的。

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设扰动土地整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地面积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和硬化面积。其计算公式如下:

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

本项目扰动土地总面积为 143.46hm²，水保措施防治面积为 49.46hm²，主体工程硬化及永久建筑物占地面积、水面面积为 92.63hm²，项目区的土地整治率监测计算值为 99. 0%。

表 6-1　建设期各防治分区扰动土地整治率监测结果表　单位：hm²

序号	监测分区	扰动面积	治理面积	建筑物及硬化面积	扰动土地整治率（%）
1	住宅区	80.63	36.52	43.64	99.4
2	商务区	54.37	9.81	43.69	98.4
3	交通道路区	1.05		1.05	100.0
4	其他配套设施区	7.4	3.13	4.25	99.7
合计		143.46	49.46	92.63	99.0

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土保持措施面积是指工程措施面积与植物措施面积的和；建设区水土流失面积是项目建设区面积扣除永久建筑物占地面积、场地道路硬化面积、水面面积、建设区内未扰动的微度侵蚀面积。其计算公式如下:

$$水土流失总治理度（\%）=\frac{水土保持措施面积}{建设区水土流失总面积}\times 100\%$$

本项目扰动土地总面积为 143.46hm²，水保措施防治面积为 49.46hm²，主体工程硬化及永久建筑物占地面积、水面面积为 92.63hm²，项目区的土地整治率监测计算值为 97.3%。

表 6-2　建设期土流失总治理度监测结果表　单位：hm²

序号	监测分区	扰动面积	治理面积	水土流失面积	水土流失总治理度（%）
1	住宅区	80.63	36.52	36.99	98.7
2	商务区	54.37	9.81	10.68	91.8
3	交通道路区	1.05			
4	其他配套设施区	7.4	3.13	3.15	99.4
合计		143.46	49.46	50.83	97.3

6.3　土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目区容许土壤流失侵蚀模数与方案实施后土壤土壤侵蚀模数的之比。

经查阅《土壤侵蚀分类分级标准》及全国土壤侵蚀分级图，项目区属北方土石山区，土壤容许流失模数为 200t/km²·a。

根据监测，方案设定的水土保持措施实施后，并经过一定时间的植被恢复，项目区土壤侵蚀模数降到一定值，经分析，至设计水平年，运行期平均土壤流失量为 200t/km²·a，土壤流失控制比监测计算值为 1.0。

6.4　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:

$$拦渣率（\%）=\frac{采取措施后实际拦挡的弃土（石、渣）量}{弃土（石、渣）总量}\times 100\%$$

通过治理措施，工程建设中产生的弃渣得到控制，施工过程中的运输掉渣等少量渣土可以通过加强施工管理和优化施工组织设计进行减免，需要拦挡的堆存土方 81.90 万 m³，采取措施拦挡防护的土方量 80.59 万 m³，项目区拦渣率监测计算值为 98.4%。

表 6-3　建设期拦渣率监测结果表　单位：万 m^3

序号	监测分区	扰动面积（hm^2）	需要拦挡的堆存渣土量	采取拦挡防护的渣土量	拦渣率（%）
1	住宅区	80.63	38.26	37.79	98.8
2	商务区	54.37	40.90	40.2	98.3
3	交通道路区	1.05	0.10	0.09	90.0
4	其他配套设施区	7.4	2.64	2.51	95.1
合计		143.46	81.90	80.59	98.4

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内林草植被面积占建设区可恢复林草植被面积的百分比，可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积。

植物措施面积为 36.82hm²，可绿化面积为 37.25hm²，项目区植被恢复系数监测计算值为 98.8%。

表 6-4　建设期林草植被恢复率监测结果表　单位：hm^2

序号	监测分区	扰动面积	植物措施面积	可绿化面积	林草植被恢复率（%）
1	住宅区	80.63	237.25	28.77	99.0
2	商务区	54.37	6.48	6.53	99.2
3	交通道路区	1.05			
4	其他配套设施区	7.4	1.87	1.95	95.9
合计		143.46	36.82	37.25	98.8

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目建设区内，林草植被面积占项目建设区总面积的百分比。经监测，本工程在实施水土保持方案后，至监测期结束时，建设区总面积 143.46hm²，已完成的绿化面积 36.82hm²，林草覆盖率监测计算值为 25.7%。

各防治分区林草植被恢复率和林草覆盖率详见表 6-5。

表 6-5　建设期林草植被覆盖率监测结果表　单位：hm^2

序号	监测分区	扰动面积	植物措施面积	林草植被覆盖率（%）
1	住宅区	80.63	237.25	35.3
2	商务区	54.37	6.48	11.9
3	交通道路区	1.05	0	
4	其他配套设施区	7.4	1.87	25.3
合计		143.46	36.82	25.7

6.7 六项指标达标情况

根据监测结果，通过落实水土保持方案设计的措施，项目建设扰动土地面积143.46hm²，造成水土流失面积50.83hm²，建筑物硬化面积及水面面积92.63hm²，水土保持措施治理面积 48.46hm²，其中工程措施面积 11.64hm²，植物措施面积36.82hm²。通过本方案的水土保持措施，造成水土流失面积得到全面治理，项目区水土流失可以得到有效的控制。建设期各项面积监测结果见表6-6。

根据监测结果，对水保方案设计及实际达到的各项指标进行分析评价，本工程扰动土地整治率 99.0%，水土流失总治理度 97.3%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率98.4%，林草植被恢复率98. 8%，林草覆盖率25.7%。各项指标均达到或超过了原方案设定的目标值，符合水土保持方案要求，水土流失防治效果显著。六项水土保持防治指标监测结果详见表6-7。

表6-6 建设期各项面积监测结果表 单位：hm²

序号	监测分区	扰动地表面积	水土流失面积	建筑物及硬化面积	水土保持措施治理面			可绿化面积
					工程	植物	小计	
1	住宅区	80.63	36.99	43.64	8.05	237.25	36.52	28.77
2	商务区	54.37	10.68	43.69	3.33	6.48	9.81	6.53
3	交通道路区	1.05		1.05				
4	其他配套设施区	7.40	3.15	4.25	0.26	1.87	2.13	1.95
合计		143.46	50.83	92.63	11.64	36.82	48.46	37.25

表6-7 六项水土保持防治指标监测结果表

序号	指标名称	计 算 过 程	监测结果	目标值	备注
1	扰动土地整治率	累计治理面积/实际扰动面积	99.0	95	达到目标满足要求
2	水土流失总治理度	水土流失治理达标面积/造成水土流失总面积	97.3	87	
3	土壤流失控制比	运行期平均土壤侵蚀模数/容许土壤侵蚀模数	1.0	0.7	
4	拦渣率	采取拦挡防护的渣土量/需要拦挡的堆存渣土量	98.4	95	
5	林草植被恢复率	实际恢复植被面积/可绿化面积	98.8	97	
6	林草覆盖率	林草面积/项目建设区面积	25.7	22	

7 结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 实际扰动面积变化

根据批复的水土保持方案报告，本工程水土流失防治责任范围总面积共计233.33hm²，全部为项目建设区面积；实际工程建设中，建设实际发生的水土流失防治责任范围为143.46hm²，全部为项目建设区面积。工程实际发生的水土流失防治责任范围较批复的水土保持方案水土流失防治责任范围减少了89.87hm²。

7.1.2 土石方量变化

根据批复的水土保持方案报告，本项目总挖方139.803万m³(自然方），总填方139.803万m³(自然方），无弃方。经监测，本项目实际总挖方81.90万m³，总填方81.90万m³,无弃方。土石方总量变化主要原因是项目实际实施规模减少，分片施工，优化了施工组织。

7.1.3 水土流失量动态变化

本项目建设原地貌土壤侵蚀总量为2160.4t，施工扰动侵蚀总量6805.0t，新增侵蚀总量 4644.6t；施工期水土流失强度为中度，所在水土保持措施的设施及林草的恢复，水土流失情况逐渐恢复为轻度、微度；水土流失发生的主要区域为住宅区。

7.2 水土保持措施评价

本工程在施工过程中比较重视水土保持工作，能够认真及时落实各项水土保持防治措施，特别是能够及时实施临时措施，工程措施与主体工程同步实施，施工结束后及时进行绿化、土地整治，整体上取得了较好的防治效果。

（1）本工程在施工中，基本能够按照水土保持方案布设的水土保持措施及相关法律法规实施水土保持防治措施，质量达标。水土保持措施建设与主体工程实现了“三同时”原则。

（2）各项水土保持措施布局基本合理，防治效果效果明显。原报告制定的六项指标值均达到水土保持方案预定的目标值。

7.3 存在问题及建议

综合以上监测结果，本工程建设过程中，建设单位注重水土流失防治工作，积极落实了各项水土保持措施，通过治理，项目区水土流失得到了有效的控制，生态环境明显改善，各项治理指标均达到了方案防治目标值。

根据监测过程中掌握的情况，监测单位从项目治理的实际出发，总结出几点存在的问题，同时针对问题提出相应的整改建议，供建设单位参考。

（1）虽然目前项目建设已经全部结束，且已试运行，建议运行管理单位加强植物措施维护抚育工作，使其更好的发挥其水土保持功能。。

（2）建议建设单位及时完善水土保持工程相关资料的归档和整理，做好水土保持设施验收准备。

（3）本项目水土保持监测工作委托相对较晚，现场监测开展工作时，工程已运行。因此现场监测数据相对缺乏，本报告所采用的部分数据依据建设单位和施工、监理单位提供的施工相关资料和施工照片提取分析而得，对后期植被建设进行实地调查获取相应数据。建议建设单位在以后的开发建设项目实施前尽早开展水土保持监测工作。

7.4 综合结论

根据对河南中原商贸城开发有限公司清华•大溪地开发项目（一期）的水土保持监测，比照土壤侵蚀背景状况及固定监测点的监测结果和临时观测点调查结果的分析可以看出，工程建设和施工单位重视水土保持工作和生态保护，严格地按照水土保持方案报告书实施各种预防保护措施。根据监测成果分析，可以得出以下总体结论:

（1）通过监测期的现场查勘及调查结果并结合施工资料分析表明，建设单位比较重视水土保持工作，按照水土保持法律法规的规定，依法委托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职责人，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。

（2）本项目区水土保持措施布局合理，数量和质量基本达到了保持方案报告书的设计要求。植物措施实施后植被生长情况良好，工程措施无损坏，能起到较好的水土流失防治作用。

（3）项目建设扰动区经过工程措施、植物措施的实施，水土流失面积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下降到轻度、微度，有效的将水土流失控制在较低的范围内。

（4）项目在建设中施工区安排合理、紧凑，施工工艺进行优化，并采取相应的水土保持防护措施，使扰动面积相应减少，从而减少了水土流失。

监测结果表明本工程在项目建设中水土保持措施总体布局合理，本工程已基本完成水土保持方案报告书确定的防治任务，通过实施水土保持防治措施，防护效果明显，人为水土流失得到有效控制，改善了项目建设区的生态环境，各项水土流失防治指标均达到水土保持方案设计的目标值，达到了生产建设项目水土流失防治标准，已经具备竣工验收条件。

8 附图及有关资料

8.1 附图

（1）地理位置图

（2）总平面布置图

（3）监测分区及监测点布设图;

8.2 附件

（1）委托书

8.3 附照片

河南中原商贸城开发有限公司

清华•大溪地开发项目（一期）

水土保持监测总结报告

附

件

附件一：委托书

河南中原商贸城开发有限公司清华•大溪地开发项目（一期）水土保持监测委托书

河南清源水利工程设计有限公司:

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》和《河南省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》等有关法律法规的规定，现委托贵单位承担**河南中原商贸城开发有限公司清华•大溪地开发项目（一期）**的水土保持监测工作。

望贵单位接受委托后，组织技术力量及时开展水土保持监测工作，并按照水土保持监测工作要求及时提交相关监测报告。

特此委托。

河南中原商贸城开发有限公司

2019 年 5 月

附件二：监测影像资料

1~2#楼景观绿化

四合院景观绿化

水公园景观绿化

老商铺+香堤湾温泉+水公园景观全貌

老商铺+香堤湾温泉景观绿化全貌

住宅一期景观绿化全貌（1~5 号院）

1 号院南院景观绿化全貌

6 号院南院景观绿化全貌

6 号院南院景观绿化全貌

西一中学景观绿化全貌

15 号院景观绿化全貌

过街天桥现状

7 号院景观绿化全貌

9 号院景观绿化全貌

10 号院景观绿化全貌

7~10 号院景观绿化全貌

2 号院透水砖铺装

2 号院透水砖铺装+景观绿化

2 号院景观绿化

2 号院景观绿化

2 号院景观绿化

2 号院景观绿化+透水铺装

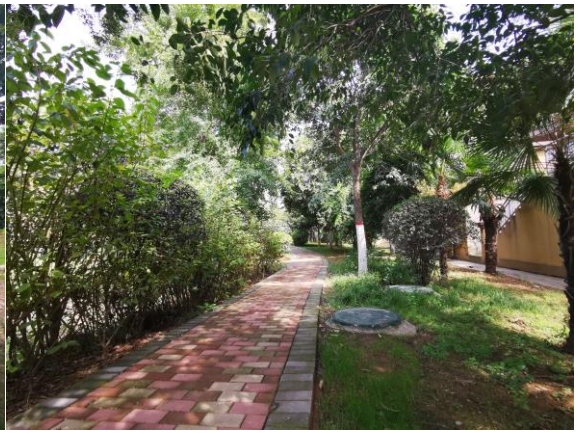
1 号院透水砖铺装

1 号院透水砖铺装+景观绿化

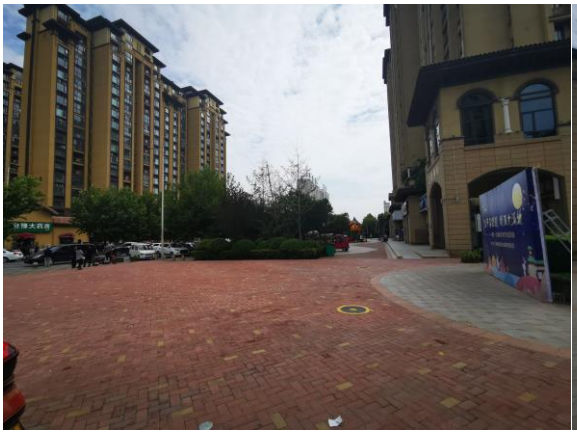
1 号院景观绿化+透水铺装

1 号院景观绿化

1 号院景观绿化



1 号院景观绿化+透水铺装



6 号院透水砖铺装

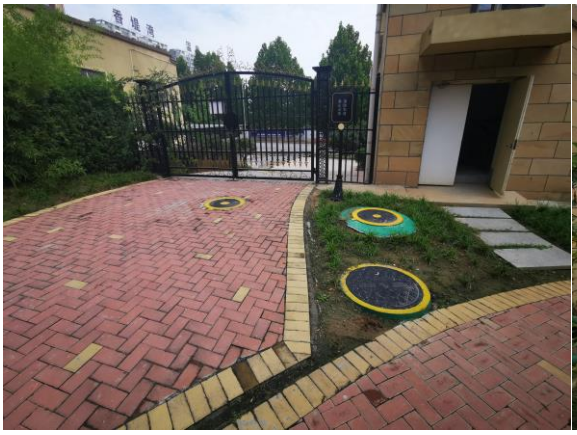
6 号院景观绿化

6 号院景观绿化+透水铺装

6 号院景观绿化

6 号院景观绿化+透水铺装

6 号院景观绿化+透水铺装



6 号院透水砖铺装+管网

6 号院景观绿化+透水铺装

6 号院景观绿化

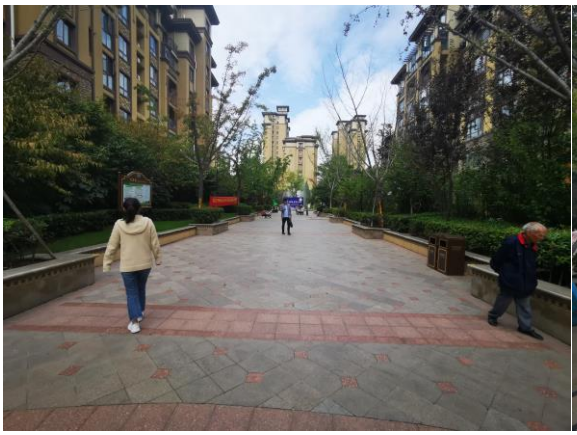
6 号院景观绿化

6 号院景观绿化+透水铺装

6 号院透水铺装

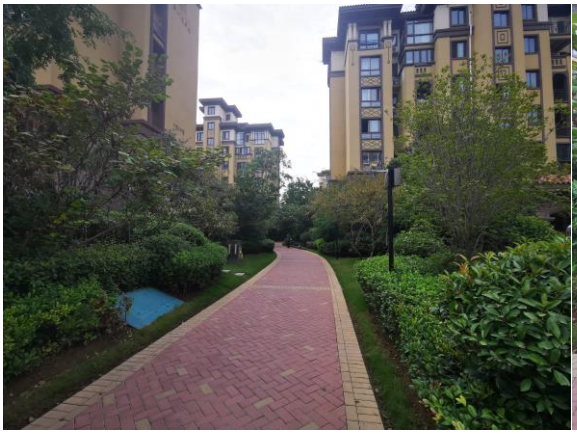
7 号院景观绿化

7 号院景观绿化



7 号院景观绿化

7 号院景观绿化

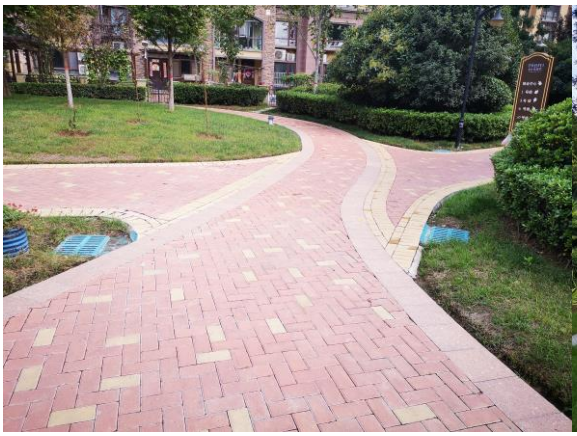


7 号院景观绿化+透水铺装

7 号院景观绿化+管网工程

7 号院景观绿化+透水铺装

7 号院景观绿化+透水铺装



7 号院景观绿化+透水铺装

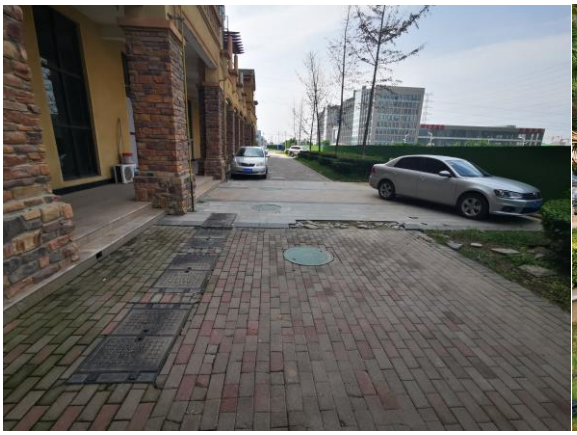
7 号院景观绿化+透水铺装

7 号院景观绿化+透水铺装+管网工程

7 号院景观绿化+管网工程+透水铺装

3 号院景观绿化

3 号院透水铺装+管网工程



3 号院透水铺装+管网工程

3 号院景观绿化

3 号院景观绿化

3 号院景观绿化+透水铺装

1 号楼景观绿化

2 号楼管网及铺装

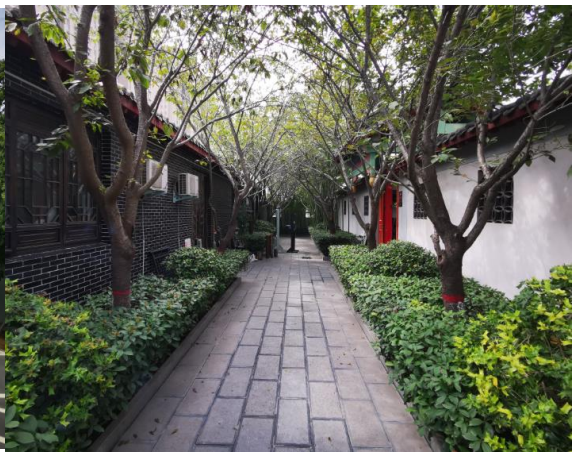
2 号楼景观绿化

1 号楼景观绿化

2 号楼铺装及景观绿化

1 号楼景观绿化

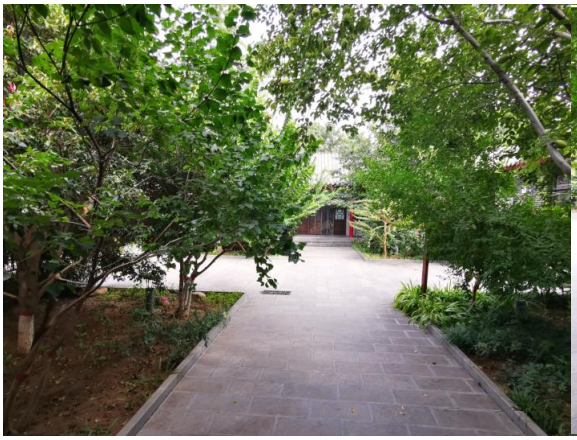
四合院景观绿化



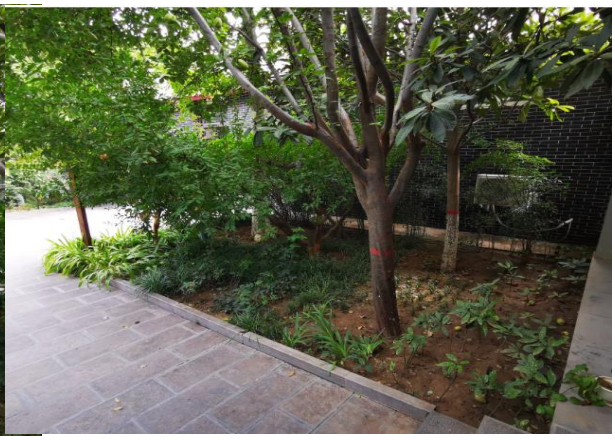
四合院景观绿化

四合院景观绿化

四合院景观绿化

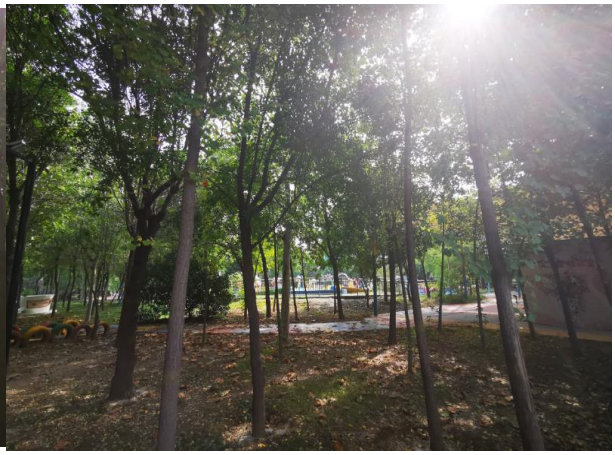


四合院景观绿化



四合院景观绿化

水公园景观绿化



水公园景观绿化

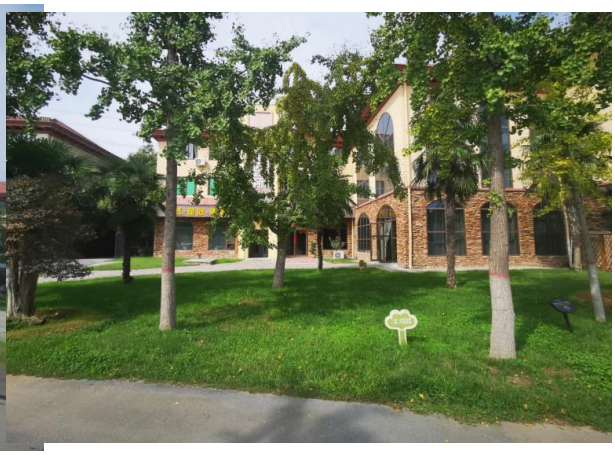
水公园景观绿化

水公园景观绿化

水公园景观绿化

水公园景观绿化

香堤湾温泉



香堤湾温泉景观绿化

香堤湾温泉景观绿化

香堤湾温泉透水铺装

香堤湾温泉透水铺装+管网工程+绿化

香堤湾温泉景观绿化

香堤湾温泉景观绿化

香堤湾温泉景观绿化

香堤湾温泉景观绿化

香堤湾温泉景观绿化

香堤湾温泉景观绿化

香堤湾温泉景观绿化+透水铺装

西一中学

西一中学绿化

西一中学景观绿化

西一中学景观绿化

西一中学景观绿化

西一中学景观绿化