

水保监资证乙字第 008 号

长城精品奥特莱斯项目

# 水土保持监测总结报告

建设单位：北京八达岭精奥莱商业有限公司

监测单位：北京林森生态环境技术有限公司

2018 年 5 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：北京林淼生态环境技术有限公司  
法 定 代 表 人：郑志英  
单 位 等 级：★（1星）  
证 书 编 号：水保监测（京）字第 0012 号  
有 效 期 间：自 2017 年 07 月 21 日 至 2020 年 09 月 30 日



发证机构：  
发证时间：2017年07月21日



项目名称		长城精品奥特莱斯项目		
监测单位		北京林森生态环境技术有限公司		
审定		朱国平	签名	
监测项目部	总监测工程师	罗冰	签名	
	监测工程师	李红丽	签名	
	监测员	张娜	签名	
校核		李家林	签名	
报告编写		李红丽、 刘馨泽	签名	



# 目录

<b>1 建设项目及项目区概况</b>	<b>1</b>
1.1 项目建设概况	1
1.1.1 工程规模	1
1.1.2 项目组成及总体布置	3
1.2 项目区自然、经济和生态环境概况	4
1.2.1 自然概况	4
1.2.2 经济社会概况	5
1.3 项目水土流失防治工作概况	5
1.3.1 水土保持方案批复情况	5
1.3.2 水土流失特点	6
1.3.3 项目水土流失防治情况	7
<b>2 监测工作实施概况</b>	<b>8</b>
2.1 监测进场前项目进展	8
2.2 监测进场前水土保持开展情况	8
2.3 监测开展情况	9
2.4 监测的目标与原则	9
2.4.1 监测目标	9
2.4.2 监测原则	10
2.5 监测内容及指标	11
2.6 监测点的选择及布设	12
<b>3 重点部位水土流失动态监测结果</b>	<b>13</b>
3.1 防治责任范围监测结果	13
3.1.1 水土保持方案设计确定的防治责任范围	13
3.1.2 建设期实际发生的防治责任范围	13
3.1.3 防治责任范围变化情况与分析	13
3.2 取、弃土（石、料）监测结果	14
3.2.1 设计取、弃土（石）情况	14
3.2.2 取、弃土（石）量监测结果	14
3.2.3 方案设计与实际发生取、弃土（石）量对比结果	14
<b>4 水土流失防治措施监测结果</b>	<b>15</b>
4.1 水土保持措施实施情况	15
4.1.1 工程措施	15
4.1.2 植物措施	16
4.1.3 临时措施	17
4.1.4 水土保持措施设计工程量与实际完成量对比	19
4.2 植物生长情况监测	21
<b>5 土壤流失情况监测</b>	<b>24</b>
5.1 各阶段土壤流失量分析	24
5.1.1 土壤侵蚀单元划分	24

5.1.2 土壤侵蚀强度监测结果与分析 .....	25
5.1.3 土壤侵蚀面积监测结果与分析 .....	26
5.1.4 工程施工期土壤流失监测 .....	26
5.1.5 工程自然恢复期土壤流失监测 .....	27
5.2 各扰动土地类型土壤流失量分析 .....	28
<b>6 水土流失防治效果监测结果 .....</b>	<b>29</b>
6.1 国家水土流失防治目标监测 .....	29
6.1.1 扰动土地整治率 .....	29
6.1.2 水土流失总治理度 .....	29
6.1.3 拦渣率 .....	29
6.1.4 土壤流失控制比 .....	29
6.1.5 林草植被恢复率及林草覆盖率 .....	30
6.2 北京市水土流失防治目标监测 .....	30
6.2.1 土石方利用率 .....	30
6.2.2 表土利用率 .....	30
6.2.3 临时与永久占地比 .....	30
6.2.4 雨洪利用率 .....	30
6.2.5 硬化地面控制率 .....	31
<b>7 结论 .....</b>	<b>33</b>
7.1 土壤流失动态变化 .....	33
7.2 水土保持措施评价 .....	33
7.3 存在问题及建议 .....	33
7.4 综合结论 .....	34

附件:

    本项目监测过程中照片

    水土保持监测意见书

    本项目水土保持方案批文

附图:

    地理位置图

    项目总平面布置图

    水土保持措施图、监测点位

## 1 建设项目及项目区概况

## 1.1 项目建设概况

### 1.1.1 工程规模

项目名称：长城精品奥特莱斯项目

建设单位：北京八达岭精奥莱商业有限公司

**地理位置:** 长城精品奥特莱斯项目位于昌平区南口镇，北临八达岭长城风景旅游区和十三陵，南面是北京通往八达岭长城的唯一的高速公路。西面是南辛路。具体四至范围是：南侧为防护绿地，北侧为旅游设施用地，西侧为陈庄村村镇居住用地，东侧以林地为主。



图 1-1 项目区位置

**建设规模：**本项目总占地面积 12.97hm<sup>2</sup>。北京长城精品奥特莱斯项目主要建设内容为综合商业中心。建筑密度 35%，容积率 0.66，绿化率 25%，控制高度 18m。项目地上总建筑面积 8.6 万 m<sup>2</sup>，其中地上建筑面积 8.5 万 m<sup>2</sup>，地下建筑面积 0.10 万 m<sup>2</sup>。项目区的实际挖方量为 12 万 m<sup>3</sup>，填方量 10 万 m<sup>3</sup>，弃方 2 万 m<sup>3</sup>。本项目按使用功能及依照地形共分为两个区域：商业区与商务区。商业区内主要设有商业

店铺及少量餐饮与办公。商业店铺以商业街形式设计与布局，层数为两层，局部三层，首层层高 5 米。商务区内主要设有酒店、商业、餐饮娱乐、会务、酒店层数为五层，其余一层。本项目总图布局充分考虑人流、车流及建筑的形态，根据用地的特点建筑外轮廓沿地块呈“工”字形布置，使商业形态沿中心广场呈内向式分布。沿建筑物外侧设置了多个入口进入商业街。项目东西两侧分别设置了停车场，购物人员可从两侧分别进入商业区。

**工程投资：**项目总投资 4.02 亿元，其中土建投资 1.49 亿元，建设所需资金全部由建设单位北京八达岭精奥莱商业有限公司自筹。

**工程工期：**本项目实际开工日期 2013 年 8 月开始，2015 年 6 月结束，共计 22 个月。

表 1-1 项目组成及主要技术指标

一、项目概况				
项目名称	长城精品奥特莱斯项目			
建设性质	新建			
行业类别	房地产			
建设地点	北京市昌平区南阳镇			
建设单位	北京八达岭精奥莱商业有限公司			
投资单位	北京八达岭精奥莱商业有限公司			
建设工期	项目于 2013 年 8 月开工，于 2015 年 6 月完工，总工期 22 个月			
项目投资	总投资 4.02 亿元，其中土建投资 1.49 亿元			
二、主要技术经济指标				
建设规模	建设用地	12.97hm <sup>2</sup>	地上建筑面积	8.5 万 m <sup>2</sup>
			地下建筑面积	0.1 万 m <sup>2</sup>
	控制高度	18m	建筑密度	35%
	容积率	0.66	绿化率	25%

## 1.1.2 项目组成及总体布置

### 1、平面布置

本项目规划用地性质为 B11 零售商业用地、B13 餐饮用地、B14 旅馆用地。本项目总用地面积 12.97hm<sup>2</sup>。总建筑面积 8.6 万 m<sup>2</sup>, 其中地上建筑面积 8.5 万 m<sup>2</sup>, 地下建筑面积 0.1 万 m<sup>2</sup>。建筑密度 35%, 容积率 0.66, 绿化率 25%, 控制高度 18m。此项目工程等级为中型，属于新建工程。

### 2、竖向布置

项目区内整体地势北高东低，地势起伏较大，标高约 97.42~102.8m，平均标高约 100.1m。本项目依地势而建，建完后建筑物正负零设计标高约 97.65~103.45m，道路管线去平均填高约 0.4m，平均标高约 100.5m，施工场地及绿化工程区平均填高约 0.3m，平均标高约 100.4m，通过土方合理调配后，道路高出绿地约 10cm。项目 3#办公区局部有地下 1 层，北侧商业区局部有地下 1 层，地下 1 层基底相对标高约为 5.7m。平均挖深 6.5m。

### 3、管线工程

建设用地周边市政基础设施较为完善，周边已建或待建道路均设有给水、污水、雨水、电力、燃气等管线，可以满足项目建设的需要。

#### 4、给水

本项目建成后由邓庄水厂向西沿京藏高速北辅路铺设管线提供市政自来水供本项目使用。

给水管径 DN100~300，埋深 1.2~1.5m，长度约 1847m。

#### 5、中水

本项目在用死的南侧设置地下式中水处理机房，处理后的中水用于本工程建筑内的卫生间冲厕、及室外绿化用水，其余部分排入市政污水管网。沿地块北侧的规划二路、西侧规划一路、沃德兰东路及八达岭高速北辅路的中水供水环状管道，与南口镇城市中水干线相接。中水管道管径 DN100~300，埋深 1.2~1.5m，长度约 1397m，采用 PE 管。

#### 6、雨水

项目排水采用雨污分流制。

项目屋面排水根据建筑功能采用内排水系统，屋面雨水全部内排水出外墙经雨水利用后接至市政雨水管线。

场地雨水经绿地及渗水地面蓄渗，其蓄渗后的径流雨水，排至周围的市政雨水管道。

## 7、污水

项目区污水经化粪池、隔油池、室外中水机房处理后，由陈庄路、规划一路、规划二路及沃德兰东路新建污水管道，最终排入南口污水处理厂。

## 1.2 项目区自然、经济和生态环境概况

### 1.2.1 自然概况

#### 1、地形地貌

昌平区域内地势由西北向东南逐渐形成一个缓坡倾斜地带。西部、北部为山区、半山区，以南口及居庸关为界，西部山区统称西山，属太行山脉；北部山区称军都山，属燕山山脉。山区海拔 400~800m，最高峰（高楼峰）海拔 1439.3m。最著名的山脉有天寿山、银山、龙泉山、叠翠山、驻跸山、虎峪山等，层叠交错，高山、峡谷、悬崖、陡壁等丰富的地貌特征，构成了千变万化的奇妙景观，为昌平区旅游业提供了不同高度带的旅游资源，是开展野营、登山、探险、森林、滑雪、滑草等旅游项目的重要自然条件。

项目区内整体地势北高南低，地势起伏较大，标高约为 97.42~102.8m，平均标高约 100.1m。

#### 2、气象

昌平区属暖温带大陆性半湿润季风气候，冬季受西伯利亚、蒙古高压气候控制，严寒干旱多西北风；夏季受大陆低气压和太平洋高压影响，高温多雨，盛行东南风。气候特点四季分明，雨热同期，干湿冷暖变化剧烈。

根据昌平气象站多年气象资料统计，昌平区年平均气温 11.8℃，一月最冷，平均 -4.1℃，七月最热，平均 25.8℃，年温差 29.9℃， $\geq 10^\circ\text{C}$  积温 4600℃；多年平均蒸发量 1200mm，多年平均降水量 574mm，降水分配不均，夏季雨量充沛，以 6~8 月为最多，平均降水量 429.9mm，占全年的 75%，冬季（12 月~2 月）平均降水量只有 10mm 左右，仅占全年的 2%；平均每年有阴天 96.6 天，年雾日数 4.4 天；年平均无霜期 200 天，平均日照时间 2720 小时，最大冻土深 80cm；多年平均风速 2.2m/s，月平均风速以 4 月份最大（为 3.4m/s），全年风向以偏北风为主，冬季多偏北或西北风，夏季多偏南或东南风，春秋两季则两种风向交替，冬春两季约有 20

多天大风天气。

### 3、水文水系

北沙河位于昌平区沙河镇北，由虎峪沟、关沟、兴隆沟、白洋城够、柏峪沟、高崖口沟汇合而成。主河道全长 60km，总流域面积 623km<sup>2</sup>。河流走向为从西北向东南，穿京包铁路桥，于十三陵水库下游入东沙河，属温榆河支流。古称双塔河。虎峪沟长 12.5km，以天然山水景观见长，这里峰峦叠翠，水秀谷幽。共有自然景点 36 处，沟南“户峪辉金”景观，是古代著名“燕平八景”之一。1958 年，这里建成水库，蓄水能力为 10 多万 m<sup>3</sup>。虎峪水库象一颗碧蓝的宝石镶嵌在沟口，库水漫过大坝，奔流而下几十米，瀑布飞溅，声震如雷，蔚为壮观。

### 4、土壤植被

项目区处于暖温带落叶阔叶林带，属华北植物区系，南口镇植被以半旱生灌丛杂草为主，项目用地周边植被为零星乔木及灌木，绿化率较低，林草覆盖率较低。占地类型主要为皇帝、绿地、道路。

#### 1.2.2 经济社会概况

南口镇位于昌平区西北部，是城乡结合部工业发展的重点地区，总面积 202.5km<sup>2</sup>，辖区有 28 个行政村，11 个社区委员会，70 个镇村企业，1000 余家私营企业、个体工商户、专业户，1—余家中央、市、区属企事业单位，全镇总人口近 10 万人，常住人口 72119 人，户籍人口 43804 人，其中农业人口 16766 人。南口镇以“工业经济、文化教育、旅游休闲、镇村建设”为重点，强化“和谐稳定、创新发展”意识，全面提高南口城乡的综合素质，创建一个投资、旅游、居住的和谐环境。

### 1.3 项目水土流失防治工作概况

#### 1.3.1 水土保持方案批复情况

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等的要求，北京八达岭精奥莱商业有限公司于 2014 年 2 月委托北京沃尔德防灾绿化技术有限公司编制本项目的水土保持方案报告。2014 年 3 月编制完成了《长城精品奥特莱斯项目水土保持方案报告书（报批稿）》。

2014 年 7 月 31 日，北京市昌平区水务局以“昌水行许字[2014]第 78 号”文对其进行了批复。根据本工程水土保持方案及其批复文件，内容如下：

(1) 同意水土流失现状分析。同意水土流失预测方法，预测工程建设造成的水土流失量 514.6 吨。

(2) 同意水土流失防治责任范围  $16.86\text{hm}^2$ ，其中项目建设区  $16.52\text{hm}^2$ ，直接影响区  $0.34\text{hm}^2$ 。

(3) 基本同意水土保持防治分区为建筑工程防治区，道路管线工程防治区、施工场地及绿化工程防治区和代征城市公共用地防治区。

### 1.3.2 水土流失特点

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅办水保[2013]6188号）的通知，北京市昌平区属燕山国家级水土流失重点预防区；依据《北京市人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》（京政发[2000]第 11 号文），项目区处于北京市水土流失重点预防保护区。项目区水土流失以微度水力侵蚀为主，土壤容许流失量为  $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据北京市土壤侵蚀强度分布图，确定项目区土壤侵蚀背景值小于  $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

昌平区是生态清洁型小流域建设的发源地。几年来，由黑山寨地区的垃圾无害化处理开始，到响潭水库上游  $150\text{t}$  小型污水处理设施的投入使用，到沙河库区和温榆河万亩生态湿地的建设，以及“生态修复、生态治理、生态保护”三道防线的提出，昌平区围绕水源保护开展工作，在生态清洁型小流域建设作出了一些探索和尝试。经过几年的实践，响潭水库上游、十三陵水库上游、温榆河绿色生态走廊成为昌平区生态环境建设的亮点，已累计实施了响潭、碓臼峪、西峪等 15 条生态清洁型小流域，治理水土流失面积  $200\text{km}^2$ ，治理区土壤侵蚀模数下降到  $200\text{t}/\text{km}^2$ ，年水土流失治理率达到 80%。

2008 年全区城乡居民安全饮水达标率 100%，平原区集中供水率达 60%，全区城镇污水处理率达 65%，水土流失治理率达 80%，垃圾清运率达到 100%，垃圾无害化处理率达 91.2%，空气质量二级以上天数所占比例达到 74% 以上。完成京津风沙源治理工程人工造林 6500 亩，水源保护林 2000 亩，实施绿化工程管护 3.5 万亩。实施南北沙河治理，清淤泥  $20.2 \text{万 m}^3$ ，铺设截污管线  $6.5\text{km}$ ，种植乔、灌木 1.98 万株，铺草坪  $13.4 \text{万 m}^2$ ，使得南北沙河水质和周边水环境得到改善；东小口郊野公园累计栽植树木花灌 3 万株，地被及水生植物  $57 \text{万 m}^2$ ，营造自然景观生态林，铺林荫广场（运动场） $9300\text{m}^2$ 。

截止到 2008 年年底，昌平累计实施封禁 116km<sup>2</sup>。以发展节水型产业为重点，近年来完成农业高效节水工程 3.27 万亩；完成水土保持造林 52km<sup>2</sup>，退耕还林还草 63km<sup>2</sup>；农村污水、垃圾实行集中处理，达标排放，改造农厕 2 万个，建设小型污水处理设施 37 处，日处理能力达到 595t；生态河道治理 32.15km<sup>2</sup>；开展了白各庄、温榆河等湿地恢复工程，共保护和恢复湿地 13.3km<sup>2</sup>。

昌平通过实行全面封禁、生态移民和生态林管护，发挥了生态系统的自我修复功能，植被覆盖率明显提高，水源涵养的功能和地下水的补给功能越来越显著。通过调整农业种植结构，发展生态农业，减少面源污染，规范开发建设活动，建设小型水利水保设施，农村污水、垃圾集中治理等措施，改善了人居环境，保护了有限的水资源，实现了水资源保护、开发和利用。

### 1.3.3 项目水土流失防治情况

本项目水土保持方案按照项目施工特点及施工时序，根据不同防治区设计的水土流失防治措施如下：

#### 1、建筑工程防治区

临时措施：纤维网覆盖 2.2 万 m<sup>2</sup>、临时排水沟 1620m、临时沉砂池 6 座。

#### 2、道路管线工程防治区

工程措施：透水砖铺装 0.43hm<sup>2</sup>、植草砖铺装 0.624hm<sup>2</sup>、集雨管道 120m；

植物措施：种植乔木 96 株、花灌木 4349 株；

临时措施：堆土防护防尘网 3600m<sup>2</sup>、道路碎石铺垫 1800m、洗车沉砂池 3 座；

#### 3、施工场地及绿化工程防治区

工程措施：土地整治 0.26hm<sup>2</sup>、节水灌溉 3.24hm<sup>2</sup>、3 座 300m<sup>3</sup> 集雨池、沉砂池 3 座。

植物措施：绿化美化面积 3.24hm<sup>2</sup>、种植乔木 1426 株、花灌木 24464 株，草坪 1.8hm<sup>2</sup>。

临时措施：堆土防护土袋挡护 400m，防尘网 8700m<sup>2</sup>、临时沉砂池 2 座、临时砼硬化 1300m<sup>2</sup>、表土剥离及回填 0.8 万 m<sup>3</sup>；

#### 4、代征城市公共用地区

临时措施：施工围挡 3200 m<sup>2</sup>。

## 2 监测工作实施概况

### 2.1 监测进场前项目进展

2014年12月，我单位接受北京八达岭精奥莱商业有限公司的委托，开展长城精品奥特莱斯项目水土保持监测工作。接受委托后，我单位立即组建水土保持监测工作组，进入现场实地监测。

### 2.2 监测进场前水土保持开展情况

2013年8月开工到2015年6月完工，本项目在项目已开工后进场监测，经过查阅建设单位和施工单位的资料发现，本项目进行了临时覆盖，围堰，彩钢板等措施，充分利用现有的道路，尽量减少临时占地，建设单位采取了一定的措施减少原地貌扰动程度。监测进场前实施的水土保持措施见图2-1~2-4。



图 2-3 防尘网覆盖（一）



图 2-4 透水砖铺装



图 2-3 防尘网覆盖（二）



图 2-4 绿化土地整治

## 2.3 监测开展情况

2014年12月底，我单位接受委托并开展本项目水土保持监测工作。水土保持监测工作开展情况具体如下：

2015年1月～2015年6月，我单位进入施工现场收集水土保持监测相关基础资料，对工程现场进行了初步调查，选定施工场地及绿化工程防治区对植被生长情况和覆盖情况、透水砖铺设进行监测，调查水土保持措施的质量、数量和实施进度情况。

我单位通过实地监测情况，结合建设单位及施工单位的相关资料，按照《水土保持监测技术规程》、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》等规范的要求，着重对本项目水土保持措施落实情况以及水土流失的六项防治指标进行全面的分析与评价，完工后提交了《长城精品奥特莱斯项目水土保持监测总结报告》。2018年5月，对原监测报告进行核实修改，编制完成了水土保持监测总结报告（2018年5月版），为项目水土保持设施验收总结提供依据。

## 2.4 监测的目标与原则

### 2.4.1 监测目标

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的相关规定和要求，并结合工程建设和工程水土流失特点，对开发建设项目的水土保持状况进行监测，其目标如下：

（1）协助建设单位落实水土保持方案设计的各项水土保持措施，并根据实地情况优化水土流失防治措施，最大限度地减少项目区水土流失；

（2）结合工程建设情况及水土流失特点，通过进行水土保持监测，分析、监测水土流失的主要影响因子，监测土壤流失量及其动态变化情况，经分析处理，及时掌握、评价工程建设对项目区生态环境的实际影响，如发现工程建设过程中新出现的水土流失问题，及时提出水土流失防治建议；

（3）通过施工过程的水土保持监测，及时了解各项水土保持措施实施情况，并检验各项水土保持设施的运行情况，评价水土保持方案实施效果，并发现可能存在的问题；

（4）通过水土保持监测，分析水土保持效益，进而检验水土保持方案效益分析的合理性，为以后方案编制提供参考依据；

(5) 通过水土保持监测，对项目区进行全面调查，并对水土流失进行监测、分析；

(6) 通过水土保持监测，编制实施方案、监测季报及监测总结报告，为工程建设的水土流失防治工作提供科学依据，也为工程项目的水土保持设施专项验收提供技术资料。

#### 2.4.2 监测原则

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，运用多种手段和方法，对水土流失的成因、数量、强度、影响范围及其水土保持效果等进行动态的观测和分析。

为了反映该项目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对周围环境的影响，分析水土保持工程的防治效果，为水土保持监督管理和项目区整体规划提供科学依据，提出以下监测原则：

##### (1) 全面调查与重点观测相结合的原则

对本工程水土流失防治责任范围内的水土流失生态环境状况的本底值进行全面调查监测，以便对水土保持工程实施后水土流失及防治效果进行分析评价。全面调查和观测整个工程区水土保持防治责任范围内的水土流失情况及综合防治的现状。重点监测工程施工过程中产生的水土流失状况和弃土量的流失变化情况。重点区域放在建筑物区基础开挖、道路管线区开挖、绿化整地扰动区。

##### (2) 监测内容与水土保持防治责任区相结合

开发建设项目的不同防治责任区，具有不同的水土流失特点，为了在防治水土流失时采取相应的水土保持工程，监测内容也必须充分反映各个分区的水土流失特征、水土保持工程及其效果。

##### (3) 监测方法及频率与监测内容相对应

根据不同的监测内容设计不同的监测指标、监测方法和监测频率。如监测土壤侵蚀量，要监测坡度、坡长、地面组成物质、侵蚀沟的长度、宽度、深度，监测频次为非汛期3月1次，汛期1月1次，遇暴雨（50mm/h）进行实时加测。

##### (4) 可操作性原则

水土流失监测站点主要布设在工程建设对原地貌及植被破坏较严重，容易产生弃土、弃渣而且可能造成较大水土流失的地区。工程建设期间，在工程建设区及

直接影响区建立适当的监测点，以能有效、完整的监测两个区的水土流失状况、危害及防治措施的效果为原则。运行期间，在工程建设期监测点的基础上适当增加监测点。

#### （5）突出重点，涵盖全面的原则

结合工程建设的水土流失与水土保持特点，监测工作采用全面调查的方式进行。对本工程主要水土流失部位的水土流失量、影响水土流失的主要因子以及水土保持措施进行重点调查监测。同时，对项目区工程防治责任范围内的水土流失状况展开调查。全面掌握运行初期的水土流失变化与水土保持措施的实施情况。

该工程的水土保持监测未能与施工同步进行，滞后于主体工程，属于补做项目，因此本水土保持监测工作主要涉及工程施工过程中水土保持设施的质量和效益监测，以及后期工程、植物措施的效益评价，监测总结报告着重分析水土保持工程实施后的防治效果及运行初期水土流失变化。

## 2.5 监测内容及指标

开发建设项目水土保持监测的内容可以分为水土流失因子、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施和水土保持效果等 5 个部分：

（1）水土流失因子：水土流失因子是水土流失发生、发展的内在原因。水土流失动态变化与该类指标密切相关，掌握其动态变化能够揭示水土流失的本质与规律，为预测预报和预防治理水土流失奠定基础。水土流失因子包括自然因子和人为因子两个方面。

（2）水土流失状况：水土流失状况的指标反映水土流失的类型和特征，表征水土流失的发生历史、现状与发展趋势，提供水土流失动态变化，是水土保持预防和治理决策与措施设计的重要依据。

（3）水土流失危害：水土流失危害是水土流失带来的生态危害、经济损失和社会灾难的标志，既反映水土流失灾害地域分布和危害特征，又可检验水土保持效果，为发展开发建设项目水土保持理论和改进水土流失治理技术提供实践指导。

（4）水土保持措施：水土保持措施的指标是治理水土流失、控制水土流失灾害、改善生态环境的数量和标志，既能反映水土保持治理进度和区域差异，又能体现治理质量和水平，为宏观调控水土保持指出方向。

（5）水土保持效果：水土保持效果评价指标是经过分析和计算，用以表达水土保持所带来的水土流失减少、生态恢复及对开发建设项目作用的指标，突显水土

保持对开发建设项目安全建设和健康运行的贡献，反映出水土保持的重要性和必要性。

综上所述，结合本项目的特点及具体工程进展情况，制定如下表 2-1 所示的阶段性监测内容：

表 2-1 水土保持监测内容

序号	监测阶段	监测内容
1	施工准备期	水土流失因子、水土流失状况
2	工程建设期间	水土流失因子、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施和水土保持效果
3	自然恢复期	水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施和水土保持效果

## 2.6 监测点的选择及布设

已批复的水土保持方案共设计了 3 个监测点，其施工场地及绿化工程防治区工程区 2 个，道路管线工程区 1 个。监测过程中结合现场施工布置、水土保持措施布局特征，监测点的布设与水土保持方案一致。具体水土保持监测分区及监测点位见表 2-2。

### （1）道路管线工程防治区

在施工期间，建筑物工程区由于管线开挖回填，地表扰动较大，且有堆放的土方，需要重点监测，因此布设 1 个监测点，监测各个施工进程中水土流失情况。

### （2）施工场地及绿化工程防治区

在施工期间，对地表的扰动较大，部分区域用于堆放施工材料，绿化区场地平整、回填土的临时堆放。因此布设 2 处监测点用于监测施工期的地表扰动情况和水土流失状况。

综上所述，本项目监测过程中共布设监测点 3 个，同时加强场区巡查工作。监测点位具体位置见附图 03。

表 2-2 水土保持监测点布置表

编号	重点监测区域	监测点位置	监测内容	监测点数量
1	道路管线工程防治区	项目区西侧	道路管线区的开挖及回填过程中水土流失状况；道路管线区的地表扰动情况、水土保持措施落实情况；绿化施工区水土保持措施落实情况、植被覆盖度和植被恢复率等指标	1
2	施工场地及绿化工程防治区	项目区东侧		2
合计				3

### 3 重点部位水土流失动态监测结果

#### 3.1 防治责任范围监测结果

##### 3.1.1 水土保持方案设计确定的防治责任范围

长城精品奥特莱斯项目水土保持方案确认该工程水土流失防治责任范围确定水土流失防治责任范围为  $16.86\text{hm}^2$ ，其中项目建设区为  $16.52\text{hm}^2$ ，直接影响区为  $0.34\text{hm}^2$ 。均布设在永久占地范围内，无新增临时占地。见表 3-1。

表 3-1 水土保持方案设计确定的防治责任范围单位： $\text{hm}^2$

项目分区	项目建设区	直接影响区
	永久占地	
建筑工程区	4.65	0.34
道路管线工程区	5.08	
施工场地及绿化工程区	3.24	
代征城市公共用地区	3.55	
合计	16.86	

##### 3.1.2 建设期实际发生的防治责任范围

结合建设单位提供的主体设计资料和实际调查可得，具体实际各分区监测范围和水土保持方案设计确定的防治责任范围一致。如下表所示：

表 3-2 实际发生水土流失监测范围 单位： $\text{hm}^2$

项目分区	项目建设区	直接影响区
	永久占地	
建筑工程区	4.65	0
道路管线工程区	5.08	
施工场地及绿化工程区	3.24	
代征城市公共用地区	0	
合计	12.97	

##### 3.1.3 防治责任范围变化情况与分析

经过现场实际监测，本项目实际的防治责任范围与已批复水土保持方案相比，减少了  $3.89\text{hm}^2$ ，主要原因是因为在实际施工过程中代征用地为代征不代建，且没有对直接影响区进行扰动，其他各防治分区面积和已批复水土保持方案保持一致。

表 3-3 方案设计防治责任范围与实际发生值对比表      单位: hm<sup>2</sup>

分区	水保方案设计 防治责任范围	实际发生值	变化情况
建筑工程防治区	4.65	4.65	0
道路管线工程区	5.08	5.08	0
施工场地及绿化工程区	3.24	3.24	0
代征城市公用地区	3.55	0	-3.55
直接影响区	0.34	0	-0.34
合计	<b>16.86</b>	<b>12.97</b>	<b>-3.89</b>

### 3.2 取、弃土（石、料）监测结果

按照《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)的水土保持监测要求，项目建设过程中对建筑物基础开挖，管槽开挖及回填等造成水土流失的关键区域作为重点监测对象，从取弃土过程、后期治理等方面进行跟踪监测。

#### 3.2.1 设计取、弃土（石）情况

根据水土保持方案设计，项目建设总挖方量为 3.82 万 m<sup>3</sup>，总填方 3.77 万 m<sup>3</sup>，弃方 0.05 万 m<sup>3</sup>。

表 3-5 水土保持方案中土石方平衡表      单位: 万 m<sup>3</sup>

项目	挖方	填方	调入	调出	借方	弃方
建筑工程区	3.32	0.71	/	2.61	/	/
道路管线工程区	0.45	1.98	1.53	/	/	/
施工场地及绿化工程区	0.05	1.08	1.08	/	/	0.05
合计	<b>3.82</b>	<b>3.77</b>	<b>2.61</b>	<b>2.61</b>	/	<b>0.05</b>

#### 3.2.2 取、弃土（石）量监测结果

经监测人员与建设单位和施工方核实，辅助利用地形图量测，项目区的实际挖方量为 12 万 m<sup>3</sup>，填方量 10 万 m<sup>3</sup>，弃方 2 万 m<sup>3</sup>。经建设单位与相关主管部门协商，将项目建设产生的弃方弃至南邵镇建筑垃圾消纳场。

#### 3.2.3 方案设计与实际发生取、弃土（石）量对比结果

与水保方案设计相比较，实际发生取、弃土（石）量发生了一定的变动，变化内容主要是挖方量增加了 8.18 万 m<sup>3</sup>，填方量增加了 6.23 万 m<sup>3</sup>，弃方量增加了

1.95 万  $m^3$ 。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 水土保持措施实施情况

本项目于 2013 年 8 月开工建设，2015 年 6 月完工。根据水土保持工程设计要求，在施工过程中尽可能采取必要的防护措施，以减少水土流失。如优化施工程序，科学进行土方调配等。监测进场后对项目实际完成水土保持措施工程量进行了调查，具体完成情况如下：

#### 4.1.1 工程措施

##### 1、工程措施完成情况

###### (1) 道路管线工程防治区

透水砖铺装  $1.61hm^2$ 、植草砖铺装  $1.43hm^2$ 、集雨管道 120m。

###### (2) 施工场地及绿化工程防治区

土地整治  $0.26hm^2$ 、节水灌溉  $3.24hm^2$ 、3 座  $300m^3$  集雨池、沉砂池 3 座。

##### 2、工程措施实施效果

为保证项目区雨洪利用及补充地下水的目的，完成透水砖铺装面积  $1.61hm^2$ ，主要分布在建筑物周边人行步道、广场区和部分车行道；项目区内的地上停车场采取植草砖铺装，铺装面积为  $1.43hm^2$ ，且撒播草籽。

为了提供项目区雨洪利用率，建设单位在项目区内修建了 3 座  $300m^3$  的集雨池，用于收集项目区雨水，待汛期降雨发生时，集雨池作为雨水调蓄设施，集雨池积满雨水后多余的雨水经溢流口排入市政管道，集雨池集蓄的雨水还可以用作绿地的浇灌用水。



图 4-1 集雨池基槽开挖



图 4-2 集雨池模块搭建



图 4-3 透水砖铺装



图 4-4 植草砖铺装

综上所述，本项目工程措施实际完成工程量见表 4-1：

表 4-1 各防治分区工程措施实际完成情况

防治分区	水土保持措施类型	单位	工程量
施工场地及绿化工程防治区	300m <sup>3</sup> 集雨池	座	3
	节水灌溉	hm <sup>2</sup>	3.24
	沉砂池	座	3
道路管线工程防治区	透水砖铺装	hm <sup>2</sup>	1.61
	植草砖铺装	hm <sup>2</sup>	1.43
	集雨管道	m	120

#### 4.1.2 植物措施

本项目水土保持方案设计道路管线工程防治区种植乔木 96 株、花灌木 4349 株；施工场地及绿化工程防治区绿化美化面积 3.24hm<sup>2</sup>、种植乔木 1426 株、花灌木 34464 株，草坪 1.8hm<sup>2</sup>。项目实际种植乔木 3190 株、灌木 101490 株、花卉 380 m<sup>2</sup>、色带 37402m<sup>2</sup>、草坪 1833m<sup>2</sup>。

##### 1、植物措施完成情况

项目实际种植乔木 3190 株、灌木 101490 株、花卉 380 m<sup>2</sup>、色带 37402m<sup>2</sup>、草坪 1833m<sup>2</sup>。

##### 2、植物措施实施效果

根据监测及资料分析，通过查阅建设单位、监理单位、施工单位资料，依据水土保持方案要求，比较全面的完成了植物措施。林草覆盖率为 25%，林草植被恢复率为 97%，综合指标达到设计确定的目标。同时通过植物措施实施，有效增加了项目区植被覆盖，也改善了项目区景观效果。



图 4-5 乔灌草绿化

#### 4.1.3 临时措施

##### 1、临时措施完成情况

###### （1）建筑工程防治区：

该区在施工期间采用纤维网覆盖 2.2 万  $m^2$ 、临时排水沟 1620m、临时沉砂池 6 座。

###### （2）道路管线工程防治区：

该区在施工期间堆土防护防尘网 3600 $m^2$ 、道路碎石铺垫 1800m、洗车沉砂池 3 座。

###### （3）施工场地及绿化工程防治区：

该区在施工期间防尘网 8700 $m^2$ 、临时沉砂池 2 座、临时砼硬化 1300 $m^2$ 、表土剥离及回填 0.8 万  $m^3$ 。

###### （4）代征城市公共用地防治区：

施工围挡 3200  $m^2$ 。

##### 2、临时措施实施效果

由于施工期长，施工过程中总有零星堆放的土方和裸露地表情况，为了减少降雨和大风天气引起的水土流失和风蚀现象，施工单位采用防尘网对堆土区和裸露地表进行覆盖。



图 4-6 防尘网覆盖

施工过程中，为了减少施工人员和车辆对地表扰动而产生土壤侵蚀，建设单位在建筑物周边的临时施工场地和施工道路区域采取碎石覆盖和临时混凝土硬化的方式进行防护。

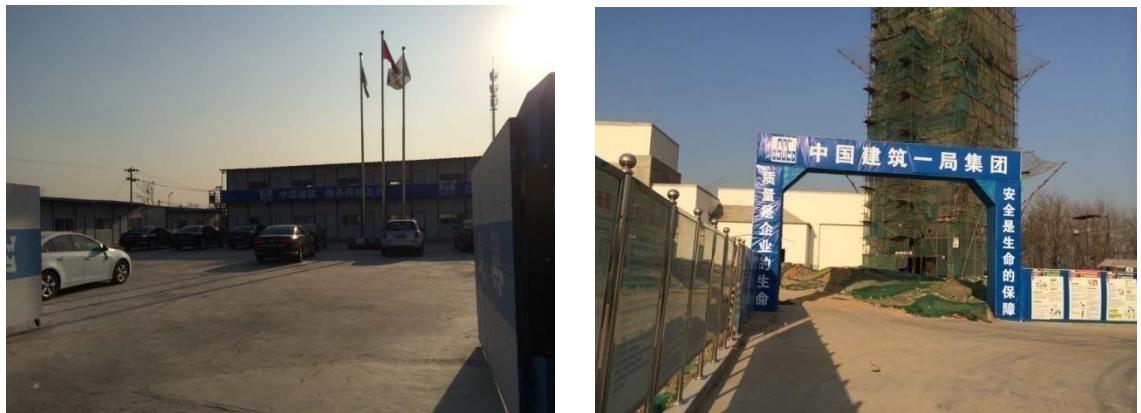


图 4-7 地块混凝土临时硬化

通过监测现场调查，本项目在施工期为了减少对周边环境的扰动与影响，采取彩钢板围挡。在项目出入口还建设了洗车槽，减少了施工过程对周边环境的影响。



图 4-8 施工围栏

图 4-9 洗车池

施工过程中为了避免项目区积水及环境污染，施工单位在临时施工营地内布设了临时排水沟，用于排除该区域的生活污水。

综上所述，本项目临时措施实际完成工程量见表 4-3：

**表 4-2 各防治分区临时措施实际完成情况**

防治分区	水土保持措施类型	单位	工程量
建筑工程区	防尘网	m <sup>2</sup>	22000
	临时排水沟	m	1620
	临时沉砂池	座	6
道路管线工程区	防尘网	m <sup>2</sup>	3600
	人工开挖土方	m <sup>3</sup>	192
	填方	m <sup>3</sup>	54
	道路碎石铺垫	m	1800
	洗车沉砂池	座	3
施工场地及绿化工程防治区	防尘网	m <sup>2</sup>	8700
	临时砼硬化	m <sup>2</sup>	400
	表土剥离及回填	m <sup>3</sup>	8000
	临时沉砂池	座	2
代征城市公用地区	施工围栏	m <sup>2</sup>	3200

#### 4.1.4 水土保持措施设计工程量与实际完成量对比

通过现场监测发现，本项目实际完成的水土保持措施工程量与方案设计值存在差异，具体变化情况分析如下，详见表 4-4。

**表 4-3 水土保持措施设计工程量与实际完成量变更对比表**

分区	措施类型	措施名称	单位	设计量	完成量	增减量
建筑工程区	临时措施	防尘网	m <sup>2</sup>	22000	22000	0
		临时排水沟	m	1620	1620	0
		临时沉砂池	座	6	6	0
道路管线工程防治区	工程措施	透水砖铺装	m <sup>2</sup>	4315	16100	11785
		植草砖铺装	m <sup>2</sup>	5766	14300	8534
		集排水管道	m	120	120	0
	植物措施	乔木	株	96	96	0
		花灌木	株	4349	4349	0
	临时措施	防尘网	m <sup>2</sup>	3600	3600	0
		人工开挖土方	m <sup>3</sup>	192	192	0
		填方	m <sup>3</sup>	54	54	0
		道路碎石铺垫	m	1800	1800	0
		洗车沉砂池	座	3	3	0
施工场地及绿化工程防治区	工程措施	施工场地平整	m <sup>2</sup>	2600	2600	0
		下凹式整地	m <sup>2</sup>	23400	0	-23400

分区	措施类型	措施名称	单位	设计量	完成量	增减量
植物措施	植物措施	节水灌溉	m <sup>2</sup>	35900	32400	-3500
		集雨池	座	3	3	0
		乔木	株	1426	3094	1668
		花灌木	株	34464	97141	62677
		草坪	m <sup>2</sup>	17950	1833	-16117
		花卉	m <sup>2</sup>	210	380	170
		绿篱	株	58917	784425	725508
	临时措施	竹类	株	--	1250	1250
		防尘网	m <sup>2</sup>	8700	8700	0
		土袋拦挡	m	400	400	0
		土袋挡墙	m <sup>3</sup>	520	520	0
		临时砼硬化	m <sup>2</sup>	400	400	0
代征城市公共用地区	临时措施	表土剥离及回填	m <sup>3</sup>	8000	8000	0
		临时沉砂池	座	2	2	0
代征城市公共用地区	临时措施	施工围栏	m <sup>2</sup>	3200	3200	0

根据以上表格数据分析，截至目前为止，本项目实施的水土保持措施与《水土保持方案》中要求的水土保持措施有变化，具体分析如下：

### 1、工程措施

#### ①道路管线工程防治区

本项目道路管线工程防治区工程防治区完成的水土保持措施里透水砖铺装1.61hm<sup>2</sup>，植草砖铺装1.43hm<sup>2</sup>，和水土保持方案设计不一致。该区其余措施基本与方案设计一致。

#### ②施工场地及绿化工程防治区

本项目施工场地及绿化工程防治区在实际施工时取消了下凹式绿地，和水土保持方案设计不一致。该区其余措施基本与方案一致。

### 2、植物措施

项目实际种植乔木3120株，灌木101560株，色带37402m<sup>2</sup>，花卉825m<sup>2</sup>，草坪1833m<sup>2</sup>，竹类1250株。实际的植物措施量与方案设计相比，在数量规模在进行了调整。

### 3、临时措施

#### ①建筑工程防治区

本项目水土保持方案设计建筑物工程防治区纤维网覆盖2.2万m<sup>2</sup>、临时排水

沟 1620m、临时沉砂池 6 座，和水土保持方案设计基本一致。

②道路管线工程防治区

本项目道路管线工程防治区，堆土防护防尘网 3600m<sup>2</sup>、道路碎石铺垫 1800m、洗车沉砂池 3 座，和水土保持方案设计基本一致。

③施工场地及绿化工程防治区

施工场地及绿化工程防治区，堆土防护土袋挡护 400m，防尘网 8700m<sup>2</sup>、临时沉砂池 2 座、临时砼硬化 1300m<sup>2</sup>、表土剥离及回填 0.8 万 m<sup>3</sup>，土袋挡墙和土袋拦挡没有按方案设计实施，其余措施和水土保持方案设计一致。

④代征城市公共用地防治区

代征城市公用地区，施工围挡 3200m<sup>2</sup>，和水土保持方案设计一致。

## 4.2 植物生长情况监测

植物生长情况包括植物成活率和植被覆盖度，根据建设单位提供的苗木施工表，同时结合调查法和样框调查法调查得，绿化工程实施半年后，项目区内只有零星草被干枯，其余植物均已成活，成活率为 99.8%。同时在项目绿化区内选择了 3 个样地进行植被覆盖度监测，监测结果如表 4-5，通过计算得绿化区草地覆盖度为 96.3%。

表 4-4 绿化区植被生长情况调查

样点号	草本未覆盖的样框个数	植被覆盖度 (%)
样点一	3	97
样点二	5	95
样点三	3	97

表 4-5 乔木、灌木生长情况监测

序号	苗木名称	规格	类型	单位	数量
1	云杉	H=3m	乔木	株	114
2	桧柏	H=3-3.5m	乔木	株	23
3	油松	H=3-3.5m	乔木	株	46
4	白皮松	H=3-3.5m	乔木	株	28
5	雪松	H=5-6m	乔木	株	8
6	白蜡	D=12-15cm	乔木	株	196
7	新疆杨		乔木	株	5
8	法桐	D=10cm	乔木	株	521
9	银杏	D=15-18cm	乔木	株	84
10	栾树	D=12-15cm	乔木	株	8
11	元宝枫	D=18cm	乔木	株	6
12	三角枫	D=15-18cm	乔木	株	12
13	自由人槭美国红枫	D=10cm	乔木	株	26
14	青枫银白槭	D=10cm	乔木	株	5
15	馒头柳	D=18cm	乔木	株	35
16	黄栌	D=8cm	乔木	株	441
17	二乔玉兰	D=12cm	乔木	株	5
18	大西府海棠	D=8cm	乔木	株	6
19	西府海棠	D=5cm	乔木	株	867
20	玉兰类	D=8cm	乔木	株	93
21	紫叶李	D=10cm	乔木	株	41
22	红花海棠	D=10cm	乔木	株	71
23	山楂	D=10cm	乔木	株	56
24	日本樱花	D=8-10cm	乔木	株	84
25	丛生白桦	D=4-6cm	乔木	株	108
26	丛生核桃	D=15cm	乔木	株	65
27	独杆紫薇	D=4cm	乔木	株	100
28	红枫地径	D=6cm	乔木	株	66
29	榆叶梅	D=8cm	灌木	株	115
30	红花碧桃	D=10-12cm	灌木	株	70
31	花石榴	D=8cm	灌木	株	21
32	太平花	H=1.5m	灌木	株	18
33	金银木	H=1.8m	灌木	株	26
34	黄刺梅	H=1.5m	灌木	株	18
35	小木槿	D=5cm	灌木	株	29
36	紫珠	H=1.2m	灌木	株	22

序号	苗木名称	规格	类型	单位	数量
37	大叶黄杨球	H=0.9m	灌木	株	166
38	迎春	H=1.5m	灌木	株	2860
39	珍珠梅	H=0.8m	灌木	株	6475
40	长春花	H=1.5m	灌木	株	3200
41	连翘	H=1.5m	灌木	株	2800
42	红瑞木	H=1.5m	灌木	株	9800
43	紫丁香	H=1.8m	灌木	株	2800
44	沙地柏	H=1.5m	灌木	株	35000
45	紫荆	H=1.8m	灌木	株	2800
46	紫薇	H=1.8m	灌木	株	1850
47	棣棠	H=1.2m	灌木	株	19000
48	红王子锦带	H=1.0m	灌木	株	14490

表 4-6 花卉生长情况监测

1	金山绣线菊	花卉	m <sup>2</sup>	17
2	品种月季	花卉	m <sup>2</sup>	191
3	美人蕉(红花)	花卉	m <sup>2</sup>	207
4	醉鱼草	花卉	m <sup>2</sup>	117
5	毛地黄	花卉	m <sup>2</sup>	2
6	地被月季	花卉	m <sup>2</sup>	29
7	季花	花卉	m <sup>2</sup>	123
8	深粉假龙头	花卉	m <sup>2</sup>	107
9	阔叶风铃草	花卉	m <sup>2</sup>	14
10	落新妇	花卉	m <sup>2</sup>	6
11	德国景天	花卉	m <sup>2</sup>	12

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 各阶段土壤流失量分析

#### 5.1.1 土壤侵蚀单元划分

根据水土流失特点，可以将施工期项目防治责任范围土壤侵蚀单元划分为原地貌侵蚀单元（未施工地段）、扰动地表（各施工地段）和实施防治措施的地表（工程与植物防治措施等无危害扰动）三大类侵蚀单元。由于本项目为房地产项目，在施工初期进行场地平整过程中，对项目区建设范围均产生了扰动，随着水土流失防治措施逐渐实施，已扰动的地表逐渐被防治措施的地表单元覆盖。

施工期某时段（一般以年计）的土壤流失量即等于该时段防治责任范围内各基本侵蚀单元的面积与对应侵蚀模数乘积的综合。因此，侵蚀单元划分及侵蚀强度的监测确定具有十分重要的意义。

##### （1）原地貌侵蚀单元评价

本项目位于北京市昌平区南口镇，属北京市人民政府公告的水土流失重点预防保护区，执行一级水土流失防治标准。根据北京市水土流失现状遥感成果，项目区水土流失以微度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数为  $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区容许值为  $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。尽管该地区 75% 的降雨集中于 6~8 月，年降水量达 574mm，项目建设区属平原区地形，侵蚀模数为  $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。由于资源开发和基本建设活动较集中、频繁，需注意防止开发建设活动造成新增水土流失。

##### （2）扰动地表类型及防治分区监测

工程扰动地表监测主要是针对工程建设过程中扰动地表的类型、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。监测的重点是各种有危害扰动，特别监测建设过程中大的开挖面、弃土弃渣堆砌面以及施工场地。

扰动地表监测旨在为水土流失现状及治理评价提供背景值，是确定土壤流失量的基础，是开发建设项目水土保持监测的中心内容之一。其扰动面积监测主要包括扰动地表类型判断和面积监测两方面内容，此次调查结合项目本身的特点，扰动地表类型主要为荒草地，扰动地表面积见下表：

表 5-1 扰动地表类型区域表 单位:  $\text{hm}^2$

分区	占地类型	占地面积	扰动面积
建筑工程防治区	永久占地	4.65	4.65
道路管线工程防治区	永久占地	5.08	5.08
施工场地及绿化工程防治区	永久占地	3.24	3.24
合计		12.97	12.97

### (3) 防治措施分类

按照水土保持工程的类型，水土保持措施可分为工程措施、植物措施和临时措施三类。本项目水土保持工程措施包括透水砖广场和停车场、绿地，植物措施包括项目区内的乔灌草绿化等，临时措施包括施工区的临时围挡、临时硬化和临时覆盖等。

#### 5.1.2 土壤侵蚀强度监测结果与分析

根据项目实际施工情况，项目区内空间有限，在建筑物基础开挖过程中，开挖的土方临时堆放于施工场地及绿化工程防治区。由于业主在工程开工后，没有及时委托监测单位进行水土保持监测，因此采用调查法和类比法获得本项目的土壤侵蚀强度。类比项目选用北京市昌平新城 4-5 街区部分 0405-018 地块小学建设工程项目，该项目位于昌平区沙河镇，地形地貌及降雨条件相似，具有较高的类比性。



图 5-1 类比项目采用测钎法监测土壤侵蚀模数

表 5-2 本项目与类比项目概况对比

项目	长城精品奥特莱斯项目	北京市昌平新城 4-5 街区部分 0405-018 地块小学建设工项目	类比结果
工程类型	新建房地产开发建设项目	新建房地产开发建设项目	相近
地貌类型	平原区	平原区	相同
所属流域	北沙河流域	北沙河流域	相同
气候	处于暖温带半湿润地区，多年平均降水量为 574mm	处于暖温带半湿润地区，多年平均降水量为 574mm	相同
土壤类型	褐土	褐土	相同
植被	地带性植被类型为暖温带落叶阔叶林带	地带性植被类型为暖温带落叶阔叶林带	相同
水土流失形式	水力侵蚀	水力侵蚀	相同
三区划分	北京市水土流失重点预防保护区	北京市水土流失重点预防保护区	相同

表 5-3 土壤侵蚀强度监测成果表

监测点位	项目				
	地貌类型	坡度(°)	监测方法	施工期侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> ·a)	施工期侵蚀强度
建筑工程区	平原区	0~3	类比法	3000	中度
施工场地及绿化工程区	平原区	0~3	类比法	2500	中度
道路管线工程区	平原区	0~3	类比法	2500	中度

### 5.1.3 土壤侵蚀面积监测结果与分析

根据实地踏勘，本地块占地主要包括建筑工程区、道路管线区、施工场地及绿化工程区，所有监测分区均位于永久占地范围内。经统计，施工期土壤侵蚀面积为 12.97hm<sup>2</sup>；本项目植被恢复期扰动地表主要是项目区绿化区域，面积为 3.24hm<sup>2</sup>。施工期、自然恢复期各区土壤侵蚀面积详见下表 5-4。

表 5-4 各区域施工期和自然恢复期土壤侵蚀面积统计表

分区	施工期扰动地表面积(hm <sup>2</sup> )	自然恢复期扰动地表面积(hm <sup>2</sup> )
建筑工程区	4.65	--
道路管线工程区	5.08	--
施工场地及绿化工程区	3.24	3.24
合计	12.97	3.24

### 5.1.4 工程施工期土壤流失监测

经计算，施工期各监测区域的土壤侵蚀量如下表：

表 5-5 施工期各监测区域土壤侵蚀监测表

监测时段	监测单元	监测面积 (hm <sup>2</sup> )	时间(a)	扰动后土壤侵 蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	土壤流失 量(t)	备注
2015.1~2 015.3	建筑工程 防治区	4.65	0.25	0	0	
	道路管线工 程防治区	5.08		2500	31.8	
	施工场地及 绿化工程区	3.24		1000	8.1	
	合计	12.97			<b>39.9</b>	
2015.4~2 015.6	建筑工程 防治区	4.65	0.25	0	0	
	道路管线工 程防治区	5.08		1800	22.9	
	施工场地及 绿化工程防 治区	3.24		750	60.8	
	合计	12.97			<b>83.7</b>	
	总计				<b>123.6</b>	

本项目施工期土壤流失阶段主要发生在 2013 年和 2014 年，其中 2013 年主要为项目区建筑物基础和地下工程开挖、回填的重要阶段，场地内存在临时堆放土方，2014 年场地内进行管线开挖、道路施工及绿化工程，对项目区扰动严重；进入 2015 年后项目区内主要建筑物已建设完毕，主要是绿化、铺装等产生土壤侵蚀，随着绿化工程的植被生长，土壤侵蚀量逐渐减小。2015 年 1 月开始监测，2015 年 6 月结束。

综上所述，本项目从 2015 年 1 月-6 月的土壤流失量共计 126.6t。

### 5.1.5 工程自然恢复期土壤流失监测

自然恢复期存在土壤流失的区域主要是施工场地及绿化工程区，其余区域均被硬化或永久建筑物占用，不再产生水土流失。截至监测结束时，本项目绿化工程已全部完工，经过 6 个月的自然生长，绿化区的植被盖度达 96.3% 以上。施工场地及绿化工程区自然恢复期土壤流失量为 3.24t，与各区流失量详见表 5-6。

表 5-6 自然恢复期各监测区域土壤流失监测表

分区	自然恢复期水土流失面积(hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀时间(月)	自然恢复期土壤侵蚀模数(t·km <sup>2</sup> /a)	自然恢复期土壤流失量(t)
施工场地及绿化工程区	3.24	6	200	3.24
合计	<b>3.24</b>			<b>3.24</b>

## 5.2 各扰动土地类型土壤流失量分析

通过分析发现，本地块监测期内原地貌水土流失所占比例相对较小，工程建设期建设活动引起的水土流失量较大。各扰动地表类型中，建筑物基础开挖时土壤侵蚀强度较大，在进行建筑物地基开挖过程中，各区域均处于地表裸露状态，地表扰动方式一致；临时施工营地和临时施工道路均采取了临时硬化措施，不存在地表扰动，也不产生土壤侵蚀，因此在施工期对项目区内采取临时硬化措施能减少施工期的土壤侵蚀量；待施工后期，建筑物和道路路面工程完成后，建筑物工程区和道路硬化区均不再产生土壤侵蚀，待绿化工程结束后，随着植被覆盖度增大，土壤侵蚀量大幅减少。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 国家水土流失防治目标监测

通过本报告书第四章关于项目建设过程中实施的工程措施、植物措施等工程量统计和工程质量评价结果，可以进一步对项目建设期末水土保持防治措施实施后的防治效果做出合理的分析与评价，以总结项目建设期的水土流失防治状况，评定项目防治目标达标情况。具体评价指标包括水土流失总治理度、扰动土地整治率、拦渣率、水土流失控制比、林草覆盖率和林草植被恢复率共六个评价指标。

#### 6.1.1 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开挖、占压、堆弃用地，其面积均以投影面积计。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，包括水土保持措施面积（工程措施+植物措施）+永久建筑物面积。

本项目实际扰动土地面积  $12.97\text{hm}^2$ ，扰动土地整治面积  $12.97\text{hm}^2$ ，扰动土地整治率达到 99%。

监测结果说明，本工程注重扰动土地的整治，对于主体工程及辅助工程都实施了相应的整治措施，总体效果良好。

#### 6.1.2 水土流失总治理度

根据本工程水土保持监测结果，在施工过程中水土流失面积为  $12.97\text{hm}^2$ ，施工结束后水土流失防治面积为  $12.97\text{hm}^2$ 。本工程水土流失总治理度为 99%。

#### 6.1.3 拦渣率

本项目实际挖方量为 12 万  $\text{m}^3$ ，填方量 10 万  $\text{m}^3$ ，弃方 2 万  $\text{m}^3$ ，弃方为施工过程中的建筑垃圾。经计算堆土实施的水土保持措施拦渣率为 99%。

#### 6.1.4 土壤流失控制比

项目区原地貌土壤侵蚀强度为微度，平均土壤侵蚀模数为  $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目建设过程中，由于对原地貌的扰动，项目区水土流失强度明显加大。为尽量减少水土流失，建设单位采取了土地整治、绿化工程等具有水土保持功能的防治措施，

随着各项措施防护效益的逐步发挥，工程建设区的水土流失强度逐渐减少。根据监测结果，在自然恢复期，建筑物工程区、道路管线区的道路及广场部分硬化，不再产生水土流失，施工场地及绿化工程区种植了乔灌草等植物，绿化工程实施后，水土流失将得到基本控制。本项目区土壤容许流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，施工场地及绿化工程区完工后土壤侵蚀模数  $160.3\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.18。

### 6.1.5 林草植被恢复率及林草覆盖率

本工程项目建设区面积为  $12.97\text{hm}^2$ ，工程建设完毕后，绿化面积为  $3.24\text{ hm}^2$ ，项目区林草覆盖率达到 25%。

该项工程可绿化面积为  $3.24\text{hm}^2$ ，实际绿化面积为  $3.24\text{ hm}^2$ ，林草植被恢复率达到 99%。

## 6.2 北京市水土流失防治目标监测

### 6.2.1 土石方利用率

本项目实际挖方量为 12 万  $\text{m}^3$ ，填方量 10 万  $\text{m}^3$ ，弃方 2 万  $\text{m}^3$ ，弃方弃至南邵镇建筑垃圾消纳场。块西侧代征绿地内绿化隔音屏障建设。本项目土方利用率为 100%，满足北京市开发建设项目水土流失防治标准土石方利用率 $>90\%$ 的要求，符合水土流失防治标准。

### 6.2.2 表土利用率

表土利用率是指项目剥离的表土利用率与剥离的表土总量之比。

项目区南侧地块原为绿化用地，土质较肥沃，剥离表土量约为 0.8 万  $\text{m}^3$ ，剥离的表土用于绿化区回填，表土利用率为 99%。

### 6.2.3 临时与永久占地比

本项目总占地面积  $12.97\text{hm}^2$ ，无红线外临时占地。因此临时占地与永久占比为 0%，达到《北京市开发建设项目水土保持方案技术导则》平原房地产建设项目 $<10$  的要求。

### 6.2.4 雨洪利用率

表 6-1 项目建成后总降雨量

序号	建设区域	面积 (hm <sup>2</sup> )	降雨厚度 (mm)	降雨量 (m <sup>3</sup> )
1	建筑物	4.65	32.5	1511
2	硬化	2.04	32.5	663
	透水砖路面	1.61	32.5	523
	植草砖	1.43	32.5	465
3	绿地	3.24	32.5	1053
合计		12.97		4215

表 6-2 项目建成后地表径流量表

序号	建设区域	面积 (hm <sup>2</sup> )	降雨厚度 (mm)	径流系数	径流量 (m <sup>3</sup> )
1	建筑物	4.65	32.5	0.8	1209
2	硬化	2.04	32.5	0.8	530
	透水砖路面	1.61	32.5	0.15	78
	植草砖	1.43	32.5	0.15	70
3	绿地	3.24	32.5	0.15	158
合计		12.97			2046

本项目总降雨量 4215 m<sup>3</sup>, 除了透水砖和嵌草砖地面, 建设的 3 座 300m<sup>3</sup> 蓄水池, 部分绿地道牙高于绿地 10cm, 可以起到拦蓄的作用, 共计可收集雨水 3935m<sup>3</sup>。因此本项目雨洪利用率为 93.35%, 达到《北京市房地产建设项目水土保持方案技术导则》规定的房地产建设项目雨洪利用率>90%的标准。

## 6.2.5 硬化地面控制率

硬化地面控制率是指项目区不透水材料硬化地面面积与外环境总面积之比。

根据本项目水土保持监测报告及验收小组技术评估分析, 本项目建设区面积为 12.97hm<sup>2</sup>, 不透水材料硬化地面面积为 2.045hm<sup>2</sup>, 外环境面积 8.32hm<sup>2</sup>, 硬化地面控制率为 24.52%, 达到了《北京市房地产建设项目水土保持方案技术导则》规定的房地产建设项目硬化地面控制率<30%的标准。

对本项目各防治分区分别采取相应的水土流失治理措施后, 各项防治指标均满足北京市房地产建设项目防治目标, 详见表 6-3。

表 6-3 水土流失防治指标达标情况表

项目	内容	目标值	实际值	计算依据
土石方利用率	可利用的开挖土石方/总开挖量	>90	99	项目区弃方为建筑垃圾
表土利用率	剥离表土利用量/剥离总量	>98	99	项目区南侧原绿地进行表土剥离
临时占地与永久占地比	临时占地面积/永久占地面积	<10	0	本项目没有临时用地
雨洪利用率	地表径流利用量/总径流量	>90	93.35	总降雨量 4215m <sup>3</sup> , 可收集雨水 3935m <sup>3</sup>
硬化地面控制率	硬化地面面积/外环境面积	<30	24.52	不透水材料硬化地面面积为 2.25hm <sup>2</sup> , 外环境面积 8.32hm <sup>2</sup>

## 7 结论

### 7.1 土壤流失动态变化

在施工期（2012年8月~2015年6月），项目进行了建筑物基础开挖、管槽开挖和管线铺设，道路建设、平整绿化用地，绿化种植等工程，由于施工过程中挖填方量较大，易产生水土流失。监测表明，施工期本工程产生的土壤侵蚀量123.6t，植被恢复期产生的土壤侵蚀量为3.24t，施工期土壤侵蚀量占工程土壤侵蚀总量的97.44%。

在自然恢复期，工程建设基本结束，随着水土保持工程措施、植物措施逐步发挥水土保持效益，水土流失情况得到较快控制。

### 7.2 水土保持措施评价

本项目以水土保持工程措施为主、植物措施和临时措施相结合，采取了较为完善的水土流失综合防治体系，其中工程措施采用了土地整治、透水砖铺装，植物措施采用了乔灌草绿化、临时措施采用了临时覆盖、临时排水沟等措施，工程符合设计标准，质量合格，施工过程中运行效果良好，有效防治了施工期间的水土流失现象。建筑物周边和道路两侧的绿地能收集建筑物屋顶和道路上的雨水，经绿地入渗后排入项目区内雨污水管网，最终汇至集雨池内蓄积和回用，多余的雨水最终排入市政管网，使项目区内的雨洪利用率满足要求。

截至监测结束，项目区绿化工程已完工，随着植被自然生长恢复，土壤侵蚀模数逐渐接近水土保持方案目标值，其它各项防治指标基本达到或优于水土保持方案目标值，较好地控制和减少了工程建设中的水土流失。

### 7.3 存在问题及建议

根据监测过程中掌握的情况，建设单位应按照水保方案的要求及时委托监测单位对项目进行监测，针对项目施工过程中存在的问题，提出相应的整改建议，供建设单位和其他相关部门参考。

本项目在后期监测过程中发现水保措施落实没有按方案设计设施，主要是水土保持方案设计的下凹式绿地未实施，施工期是地表扰动剧烈，土壤侵蚀发生的主要阶段。建议建设单位重视施工期水土保持工作，要求施工单位严格按照水土保持方案实施水土保持措施。

## 7.4 综合结论

本项目水土保持措施总体布局基本合理，完成了大部分工程设计和水土保持方案所要求的水土流失的防治任务，水土保持设施工程质量总体合格，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到有效改善。

**附件 1:**  
**本项目水土保持监测照片**



**图 1 集雨池基槽开挖**



**图 2 集雨池模块搭建**



**图 3 透水砖铺装**



**图 4 植草砖铺装**



**图 5 乔灌草绿化**





图 6 防尘网覆盖



图 7 施工围栏



图 8 洗车池

## 附件 2:

### 长城精品奥特莱斯项目

### 水土保持监测意见书

项目名称	长城精品奥特莱斯项目
建设地点	北京市昌平区
建设单位	北京八达岭精奥莱商业有限公司
监测单位	北京林淼生态环境技术有限公司
监测人员	余晓燕、罗冰等
监测时间	2015 年 1 月-2015 年 6 月
监测意见	<p>本项目监测过程中发现，施工期是地表扰动剧烈，土壤侵蚀发生的主要阶段，监测进场较晚，建议建设单位重视施工期水土保持工作，要求施工单位严格按照水土保持方案实施水土保持措施。</p> <p>通过现场调查和查阅施工、监理资料等方式开展水土保持监测工作，得出以下结论：本项目水土保持措施总体布局合理，基本完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失的防治任务，水土保持设施工程质量总体合格，水土流失得到一定的控制。</p> <p>建议及时开展水土保持监测工作，加强对苗木的管护，保证苗木的成活率及覆盖度。</p>

# 北京市昌平区水务局文件

昌水行许字〔2014〕78号

## 北京市昌平区水务局

### 关于北京长城精品奥特莱斯项目水土保持方案

#### 报告书的批复

申请单位：北京八达岭精奥莱商业有限公司

法人代表：畅丁杰

地 址：北京市昌平区南口镇陈庄

你单位在昌平区水务局申请的长城精品奥特莱斯项目水土保持方案报告书行政许可事项，经我局研究认为符合《中华人民共和国水土保持法》、《北京市实施<中华人民共和国水土保持法>办法》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》以及《开发建设项目水土保持方案管理办法》

目水土保持方案编报审批管理办法》的规定，并且申报材料齐全，现批复如下：

一、该报告书编制依据充分，内容较全面，水土流失防治目标和责任范围明确，水土保持防治措施基本可行，可以作为水土保持工作的依据。

二、同意水土流失现状分析。项目区属温带大陆性季风气候区，年平均降水量 550mm；水土流失以微度水力侵蚀为主，属北京市人民政府公告的水土流失重点预防保护区；同意水土流失预测方法，预测工程建设期造成的水土流失总量为 601t，扰动地表面积  $16.52\text{hm}^2$ 。

三、同意水土流失防治责任范围面积为  $16.86\text{hm}^2$ ，其中项目建设区  $16.52\text{hm}^2$ ，直接影响区  $0.34\text{hm}^2$ 。

四、同意水土保持方案编制的各项水土保持措施，要求严格按照批复的水土保持方案实施各项水土保持工程。

五、基本同意水土保持投资估算编制的原则，依据和方法。

六、建设单位在工程建设中要重点做好以下工作：

1、按照批复方案抓紧落实资金、管理等保障措施，做好下阶段的工程设计、招投标和施工组织工作，加强对施工单位的管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

2、定期向水行政部门通报水土保持方案的实施情况，并接受有关水行政主管部门监督检查。

3、委托有水土保持监测资质的机构承担水土保持监测任务，定期向水行政主管部门提交监测报告。

4、加强水土保持工程建设监理工作，确保水土保持工程建设质量。

5、水土保持后续设计报水行政主管部门。

七、建设单位要按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，按时申请并配合水行政主管部门组织水土保持设施的竣工验收。

八、水保设施未建成、未经验收或者验收不合格，主体工程不得投入运行。已投入运行的，水行政主管部门责令限期完建有关工程并办理验收手续，逾期未办理的，将追究有关法律责任。

九、在项目立项前到水务局征求该建设项目涉水意见。在项目建设过程中依法落实涉及水保、供水、排水、污水、防洪等有关规定。



---

抄送：办公室、水土保持工作监督站、水政监察大队、南口水务站。

---

北京市昌平区水务局

2014年7月31日印发

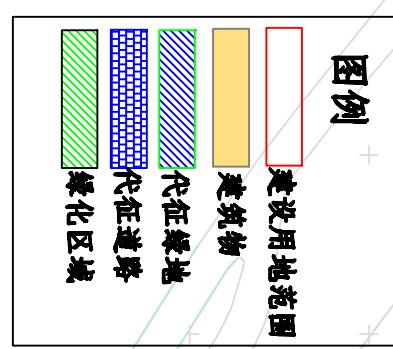
---

## 附图1 项目区所在地地理位置图

项目区所在地



序号	项目	单位	数量
1	规划用地面积	hm <sup>2</sup>	16.52
其中	建设用地	hm <sup>2</sup>	12.97
代征用地	hm <sup>2</sup>	3.55	
2	总建筑面积	万m <sup>2</sup>	8.6
其中	地上建筑面积	万m <sup>2</sup>	8.5
7	地下建筑面积	m <sup>2</sup>	0.1
3	容积率		0.66
4	建筑层数	层	6
5	建筑密度	%	35.00
6	绿地率	%	25
7	停车位	个	520



### 引主体设计

核定		长城精品	验收	阶段
审查		奥特莱斯项目		
校核			水保	部分
设计				
制图				
描图				
设计证号		比例	1:2000	日期 2015.12
资质证号		图号		附图2

总平面布置图

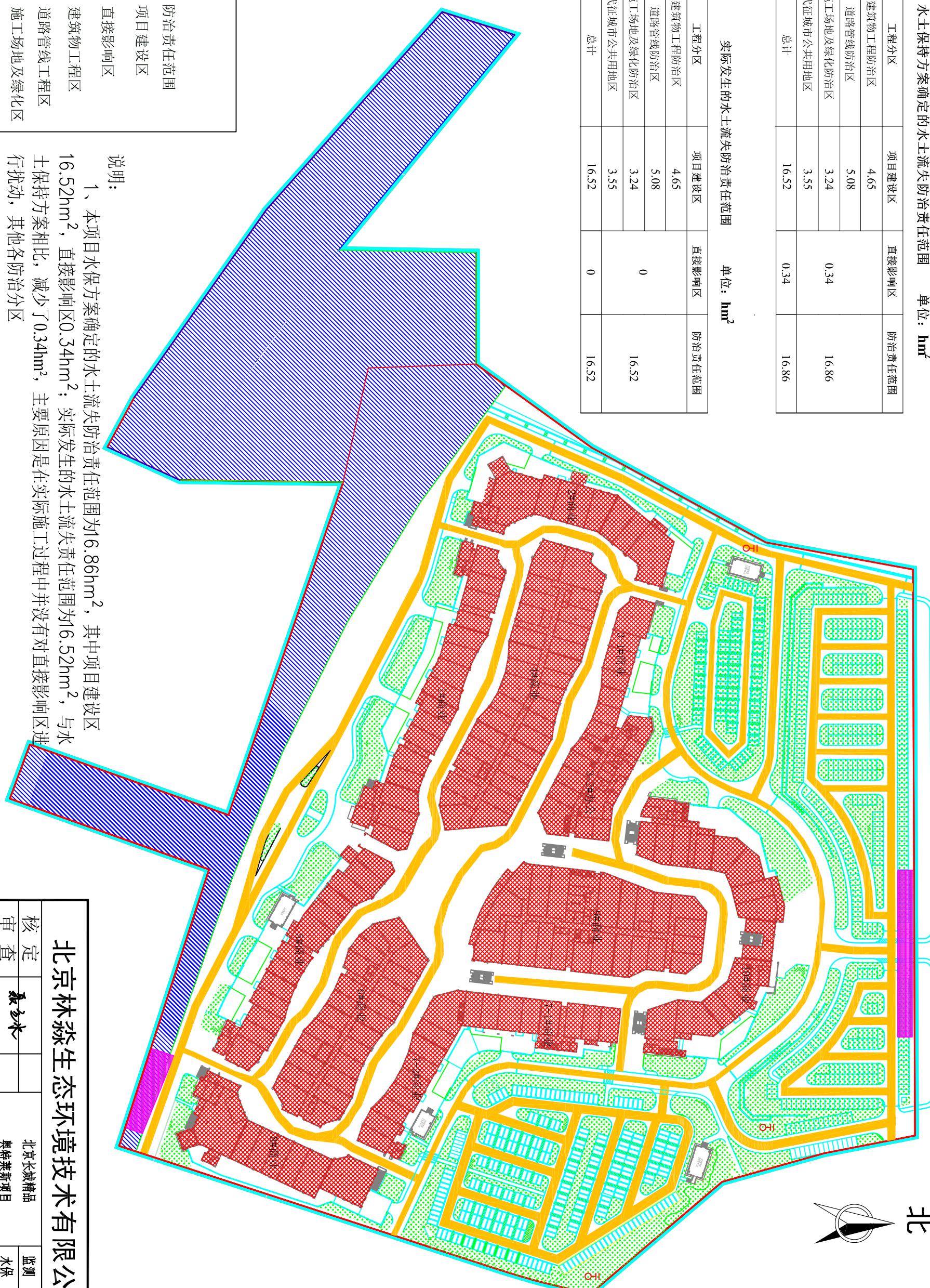
北

水土保持方案确定的水土流失防治责任范围 单位: hm<sup>2</sup>

工程分区	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
建筑物工程防治区	4.65		
道路管线防治区	5.08		
施工场地及绿化防治区	3.24	0	16.86
代征城市公用地区	3.55	0.34	
总计	16.52	0.34	16.86

实际发生的水土流失防治责任范围

单位: hm<sup>2</sup>



北京林森生态环境技术有限公司

核 定	张会永	北京长瀛精品	监 测	阶段
审 查	董金花	奥特莱斯项目	水保	部分
校 核	何金花			
设 计	王新海			
制 图	王新海			
描 图				
设计证号	京建质字第008号	比 例	1:2000	日 期 2018.5
资质证号		图 号		附图3