

水保监测（京）字第 0012 号

北京均大制药有限公司生产基地建设项目
第一期工程
水土保持监测总结报告

建设单位：北京均大制药有限公司

监测单位：北京林森生态环境技术有限公司

2018 年 9 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 期：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		北京均大制药有限公司生产基地建设项目 第一期工程		
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	朱国平
监测项目部	总监测工程师	李家林	签名	李家林
	监测工程师	李红丽	签名	李红丽
		杨志青	签名	杨志青
	监测员	张娜	签名	张娜
校核		张志会	签名	张志会
报告编写		杨志青	签名	杨志青

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况	1
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	2
1.2 项目区自然、经济概况	5
1.2.1 自然概况	5
1.2.2 社会经济概况	8
1.3 项目区水土流失防治工作情况	9
1.3.1 水土保持方案批复情况	9
1.3.2 水土流失特点	9
1.3.3 项目水土流失防治情况	10
2 监测工作实施概况	11
2.1 监测进场前项目进展	11
2.2 监测进场前现场调查评价	12
2.3 监测进场后开展情况	13
2.4 监测的目标与原则	14
2.4.1 监测目标	14
2.4.2 监测原则	14
2.5 监测内容及指标	16
2.6 监测点的选择及布设	17
2.7 监测方法	17

2.7.1 水土流失状况	17
2.7.2 水土流失危害	18
2.7.3 水土保持措施	18
2.7.4 水土保持效果	19
3 重点部位水土流失动态监测	21
3.1 防治责任范围监测结果	21
3.1.1 水土保持工程设计确定的防治责任范围	21
3.1.2 建设期实际发生的防治责任范围	21
3.1.3 防治责任范围变化情况与分析	22
3.2 取、弃土（石、料）监测结果	22
3.2.1 设计取、弃土（石、料）情况	22
3.2.2 取、弃土（石、料）量监测结果	22
4 水土流失防治措施监测结果	23
4.1 水土保持措施实施情况	23
4.1.1 工程措施	23
4.1.2 植物措施	24
4.1.3 临时措施	25
4.2 植物生长情况监测	25
5 土壤流失情况监测	27
5.1 各阶段土壤流失量分析	27
5.1.1 土壤侵蚀单元划分	27
5.1.2 土壤侵蚀强度监测结果与分析	28

5.1.3 土壤侵蚀面积监测结果与分析	29
5.1.4 工程施工期土壤流失监测	29
5.1.5 工程自然恢复期土壤流失监测	30
5.2 各扰动土地类型土壤流失量分析	30
6 水土流失防治效果监测结果	31
6.1 开发建设项目水土流失防治标准防治目标	31
6.1.1 扰动土地整治率	31
6.1.2 水土流失总治理度	32
6.1.3 土壤流失控制比	32
6.1.4 拦渣率	33
6.1.5 林草植被恢复率	33
6.1.6 林草覆盖率	33
6.2 北京市房地产建设项目防治目标	34
6.2.1 土石方利用率	34
6.2.2 表土利用率	34
6.2.3 临时占地与永久占地比	34
6.2.4 雨洪利用率	34
6.2.5 硬化地面控制率	35
7 结论	36
7.1 水土流失动态变化	36
7.2 水土保持措施评价	36
7.3 存在问题及建议	37

7.3.1 存在问题	37
7.3.2 建议	37
7.4 综合结论	37

附件:

附件 1: 本项目监测过程中照片

附件 2: 本项目水土保持方案行政许可事项决定书（京兴水行许字[2013]第 9 号）

附图:

附图 1: 项目区所在地地理位置图

附图 2: 水土流失防治责任范围及监测点位图

北京均大制药有限公司生产基地建设项目水土保持监测特性表

填表时间：2018年8月

建设项目主体工程主要技术指标											
项目名称		北京均大制药有限公司生产基地建设项目第一期工程									
建设规模	项目位于北京市大兴区中关村科技园生物医药产业基地 0503-029 地块，具体四至范围为具体四至范围为：东至祥瑞大街，南至祥瑞大街，南至北京市春立正达医疗器械股份有限公司，西至春林大街北庆丰路。本项目第一期工程总建筑面积 58119m ² ，其中地上建筑面积 53424m ² ，地下建筑面积 4695m ² 。建设内容包括 2#车间、中药饮片车间、动力车间、办公检验楼 A、研发楼 A、液体及废品库、围墙。	建设单位	北京均大制药有限公司								
			北京市大兴区								
		所属二级流域	永定河								
		工程投资	7亿元								
		工程总工期	本项目已于 2014 年 10 月开工，于 2016 年 12 月完工。								
建设项目水土保持工程主要技术指标											
自然地理类型		平原区	“两区”划分		北京市水土流失重点预防区						
设计水土保持投资		826.58 万元	方案目标值		200t/km ² •a						
设计防治责任范围面积		11.12hm ²	容许土壤流失量		200t/km ² •a						
主要防治措施		透水铺装、集雨池、植物措施、临时覆盖等									
水土保持监测主要技术指标											
监测单位			北京林森生态环境技术有限公司								
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、降雨量		气象站观测数据	6、土壤侵蚀强度		调查、类比监测					
	2、地形地貌		调查监测	7、土壤侵蚀面积		调查、量测					
	3、地面组成物质		调查监测	8、土壤侵蚀量		调查					
	4、植被状况		调查监测	9、水土保持工程效果		调查、巡查					
监测结论	5、水土保持设施和质量		调查监测	10、水土流失危害		调查、巡查					
	防治效果	分类分级指示		目标值	达到值	监测数量					
		扰动土地整治率 (%)		95	100	措施及建筑物硬化总面积	8.57m ²				
		水土流失总治理度 (%)		95	100	水土流失治理面积	8.57hm ²				
		土壤流失控制比		1.0	1.0	方案目标值	200t/km ² •a				
	拦渣率 (%)		95	99	实际拦挡弃土(渣)量	0.05 万 m ³	总弃土(渣)量	0.05 万 m ³			

监测结论	防治效果	林草植被恢复率（%）	97	100	可恢复林草植被面积	1.07hm ²	实际恢复林草植被面积	1.07hm ²
		林草覆盖率（%）	30	23.07	植物措施面积	1.07hm ²	建设用地面积	4.64 hm ²
	水土保持治理达标评价		本项目基本完成了水土流失任务，工程质量总体合格，水土保持设施基本达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件。					
	总体结论		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，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到根本改善。					
	主要建议		加强对苗木的管护，保证苗木的成活率及覆盖度；加强对透水砖、蓄水池的落实和维护工作，以期更好的发挥水土保持效益。					

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 工程规模

项目名称：北京均大制药有限公司生产基地建设项目第一期工程

建设单位：北京均大制药有限公司

建设性质：新建建设类

地理位置：本项目位于北京市大兴区中关村科技园生物医药产业基地 0503-029 地块，具体四至范围为具体四至范围为：东至祥瑞大街，南至祥瑞大街，南至北京市春立正达医疗器械股份有限公司，西至春林大街北庆丰路。

建设规模：总建筑面积 58119m²，其中地上建筑面积 53424m²，地下建筑面积 4695m²。建设内容包括 2#车间、中药饮片车间、动力车间、办公检验楼 A、研发楼 A、液体及废品库、围墙。

工程工期：本项目于 2014 年 10 月开工，于 2016 年 12 月完工。

工程投资：本项目总投资为 7 亿元，土建投资约 3.3 亿元，投资形式为建设单位自筹。

1.1.2 项目组成及总体布置

1、建筑物布置

本项目第一期建设用地东西长约 300m，南北长约 235m，包括建筑物占地 1.18hm²，道路用地 2.39hm²，绿化用地 1.07hm²。

本工程厂区分为研发区、生产区及办公质检区。

1) 研发区：项目第一期建设研发楼 A。研发区布置在厂区的东北角，为厂区的研发中心，从东到西依次为研发楼 A、研发楼 B、研发楼 C。研发楼均为地上 9 层，地下 1 层建筑，建筑高度 33.25m。

2) 生产区：2#车间、中药饮片车间、动力车间、液体及废品库。2#车间位于厂区的西南角，动力车间布置在 2#车间的东侧，动力车间位于主要生产负荷中心，减少厂区管线的敷设。动力车间的南侧为环保设施。动力车间的东侧为中药饮片车间，中药饮片车间的东侧为 1#车间。3#车间和 4#车间位于厂区的中部位置，3#车间位于 4#车间的西侧。3#车间的北侧为液体及废品库。中药饮片车间为地上 3 层（局部 4 层）、地下 1 层的生产车间，建筑高度 20.75 m；1#车间、3#车间、4#车间及废品库为地上 1 层的框架建筑，建筑高度分别为 5.45m、8.25m、8.25m、5.45m；2#车间为地上 3 层，局部 4 层建筑；动力车间为地上 2 层建筑，建筑高度 14.25m。

3) 办公质检区：办公质检楼。办公质检楼位于厂区中部偏南位置，西为中药饮片车间，南为 1#车间。办公质检楼分为 A、B 栋，第一期建设办公质检楼 A，为地上 6 层建筑，建筑高度 23.85m。

2、项目竖向布置

根据项目区地形图，本项目地势西高东低，自然标高 35.87~36.8m；项目区东侧地形低于周边道路约 30-50cm，项目区标高高于周边道路 30cm，标高为 36.6m，室内外高差 0.1m。

3、道路及广场

本工程设三个出入口均布置在祥瑞大街上。人流、物流分开设置，研发区人流经人流口进出研发楼，或经过厂区研发区二道门进入生产区。办公质检区人流经人流口进出办公质检区，或进入厂区生产区；物流主要流向为厂区东西向的主要物流干道。厂区道路主要道路宽为 6m，次要道路宽为 4m。道路及广场硬化面积为 2.39hm²。

4、绿化用地

为充分利用厂区内的建设用地面积，强化绿化效益，本工程在厂前区完成了较大的空间布置广场、停车场、草坪、树木、小品等，并结合厂区道路两侧以及厂区周边的线性绿地，使厂内与厂外绿化连续起来，构建了一套完整的绿化系统，给厂区创造了营造了一个优雅的生产环境，绿地面积共计 1.07hm^2 。

5、代征道路

代征道路占地面积 2.12hm^2 ，分别为项目区北侧的庆丰路、东侧祥瑞大街、西侧春林大街，宽度分别为 40m，30m，60m。项目区南侧为北京市春立正达医疗器械股份有限公司的建设用地。其中本项目代征道路用地范围的北侧庆丰路、东侧祥瑞大街及西侧春林大街已由医药产业基地管委会建设完成。

6、代征绿地

代征绿化用地位于项目区北侧和西侧，总占地面积为 1.81hm^2 ，其中北侧占地面积为 12865.45m^2 ，西侧占地面积为 5237.46m^2 。代征绿地均由医药产业基地管委会施工完毕。

7、管线工程

(一) 给水系统：

基地使用水由大兴供厂给。质符合国家饮标准。厂区设两路供水管路可进入厂区，厂区用水量约 15 万 t/a，满足厂区生活用水需要。春林大街有管径为 DN400 给水管道，庆丰路有 DN300 给水管道，本项目用水接自厂区北侧庆丰路上相应的市政预留接入口。

中水系统：春林大街有管径为 DN100 中水给管道，项目区中水由春林大街预留口接引。

(二) 供气及热系统

医药产业基地实行集中供热和生用蒸汽或依据品特殊性采取自建锅炉相结合解决。本工程在厂区动力车间内建有燃气锅炉和换热站，为提供所需的蒸汽、采暖热水和洗澡。

(三) 排水系统

本工程排水系统采用雨、污分流的排方式，别入市政管网。

1、污水管网：

祥瑞大街 D500mm、春林大街 D1600mm 污水管道向南排入魏永路 D1800mm 污水管道，最终排入天堂河处理厂借口分别位于用地东侧、西侧。

1) 生活污水：项目区生活污水经过污水管道直接排入祥瑞大街、春林大街污水管道，最终排入天堂河处理厂集中。

2) 生产废水：本项目为医药生产项目，项目产生的废水主要为中药饮片清洗废水、化学药品制设施清洗废水、各种容器的清洗液废水；项目主体工程设置环保设施对生产废水进行处理，经环保设施对生产废水进行处理，经处理后达到城镇污水处理厂接管标准，即《污水综合排放标准》（GB8978-1996）规定的三级标准）后再排入市政污水管道。

2、雨水系统：祥瑞大街 2400*1150mm 雨水方沟、春林大街 1200*1000mm 雨水方沟由北向南排入魏永路，分别位于用地东侧、西侧红线。本项目设置雨水利用系统，主要方式为绿地蓄渗。多余排入市，经市政管道排入天堂河。

1.2 项目区自然、经济概况

1.2.1 自然概况

1、地形地貌

大兴区地处永定河冲洪积平原，地势自西北向东南缓倾，地面高程 15~45m，坡降 0.5‰~1‰。因受永定河决口及河床摆动影响，大兴区全境分为三个地貌单元。北部属永定河洪冲积扇下缘，泉线及扇缘洼地；东部凤河沿岸地势较高，为冲积平原带状微高地；西部、西南部为永定河洪冲积形成的条状沙带，东南部沙带尚残存少量风积沙丘，西部沿永定河一线属现代河漫滩，自北而南沉积物质由粗变细，堤外缘洼地多盐碱土。

本项目所在地地处永定河冲洪积扇中下部，临近潮白河冲洪积扇中下部，地形平坦，地势西北高、东南低，地形地貌相对简单，属于河流堆积地貌中的洪冲积缓倾斜平原。

2、地质土壤

大兴区全区土壤分布与地貌类型分布较一致，近河多沙壤土，向东沉积物质由粗变细，沙壤土、轻壤土呈与地形坡向一致的带状交错分布，区域土壤熟化程度较高。地表下 10m 以内的松散沉积物主要是由永定河冲积、洪积而成。大兴西北部的芦城、黄村以北、红星西部地区的含水层以粗颗粒砂卵石、砾石为主，厚度 25~30m。庞各庄和青云店以南地区逐渐过度到中、细砂区，含水层出现多层次结构，即亚砂石、亚粘土的夹层，含水层颗粒粗细在平面分布上受地貌位置、基底构造控制，砂砾石在平面分布上有两条舌状凸起，一条是东磁各庄、杨各庄至永合庄；另一条是大庄、四各庄至加禄岱，反映了第四系全新地质年代中永定河流经地区的特性。

北臧村镇土壤类型以潮土和褐潮土为主，化潮土、草甸风砂土、草甸沼泽土、褐土性土的分布面积很小，项目区土壤类型主要为潮土，土壤母质较为疏松。

3、气象

大兴区属中纬度区，受西风带影响，冬春季盛行偏北风，气候寒冷少雨雪，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，四季分明，降水适中，属北温带半湿润季风型大陆性气候。多年平均气温 12℃，1 月平均气温-4.4℃，极端最低气温-27.4℃（1966 年 2 月 22 日），7 月平均气温 26.1℃，极端最高气温 41.4℃（1999 年 7 月 24 日）年平均无霜期 215 天，年平均日照总时数 2672.8h，太阳辐射量为 565kJ（135k 卡/cm²）。日照充足，是北京市太阳辐射最多的地区之一。平均风速 2.2m/s，风向变化显著。多年平均降水 516.4mm（1956~2000 年平均），降水季节分配极不均匀，约有 75% 的雨量集中在夏季（6~8 月）。雨热同季，光热资源丰富，适宜多种农作物生长。详见表 1-1。

表 1-1 项目区主要气象特征表

序号	指标	单位	数值
1	平均气温	℃	11.5
2	1 月均温	℃	4.9
3	最低气温	℃	-19.1
4	7 月均温	℃	25.7
5	最高气温	℃	40.5
6	年日照	h	2750
7	年均湿度	%	50
8	年均降雨	mm	589.7

4、河流水系

大兴区境内有永定河、凉水河、天堂河、大龙河、小龙河、新凤河（凤碱河）等大小 14 条河流（所举 6 条河流为大兴区的主要河流），自西北向东南流经全境，分属北运河水系和永定河水系，河流总长 302.3 km。永定河、凉水河为过境河，其余四条为境内河。

全区河流除永定河外，均为排灌两用河道，与永定河灌渠、中堡灌渠、凉凤灌渠等主干渠道及众多田间沟渠纵横交错，形成排灌系统网络，其中除凉水河、新凤河、凤河作为接纳城镇污水河，永定河作为排洪河外，其余均为季节性河流，目前都干枯无水。

本项目区位于天堂河西侧约 1.8km，属于永定河水系。天堂河处于埝坛水库下游，建国后经过几次裁弯取直，改道加深、加宽。1961 年治理后在大兴区南各庄经小押堤改道入永定河。全长 27.73km。流域面积 316.91km²，河道底宽 50m，水深 2.7m，流量 120m³/s。河道建闸 5 座，排水站 4 座。

大兴区浅层含水层的垂向分布有三层：第一层顶板埋深 10~20m，岩性以砂为主，由粗到细厚度 3~10m，水位埋深 0.5~2m，为潜水或承压水；第二层是主要含水层，芦城至杨各庄一带顶板埋深 20~30m，岩性是砂卵石和砂砾石，厚度 9~25m，水位埋深 2~4m，渗透系数每昼夜 40~200m；第三层从芦城到大张本，顶板埋深 38~60m，厚度 8~25m，岩性为砾石、中粗砂和细砂，水量小，区域西北部鹅房一带为潜水，到黄村以南逐渐过渡到承压水、西北部水力坡度 1.6~1%，地下水总流向是从西北流向东南。地表径流的缺乏和污染，使大兴区地下水开采规模不断扩大，导致地下水水位下降。地下水埋深从 1980 年的 3 m 左右下降到目前的 14 m 左右。并在庞各庄等地形成地下漏斗。

5、植被状况

大兴区植被以人工物为主。自然在山多中生夏绿阔叶林麓平原多为农田，以粮果主。大兴植被覆盖度高物种种类乔木树有柳、杨树、槐柰青杆等；灌木树种有桃、紫叶李圆柏侧伏地松、大叶黄杨等。植物覆盖率约 50%。

1.2.2 社会经济概况

1、 经济状况

大兴区地处北京南郊，素有“京南门户”、“绿海甜园”之称。辖区总面积 1036km²，辖 14 个镇，527 个行政村。

2017 年末，全区户籍人口 580854 人，比 2016 年末增加 5246 人。2017 年末居住在大兴的常住人口 109.7 万人，比 2016 年末增加 11.9 万人，其中居住半年以上的外来人口 45.5 万人，比 2016 年增加 11.8 万人。2017 年，全区城镇居民人均可支配收入为 28707 元，比 2016 年增长 15.7%。农民人均纯收入 18103 元，比 2016 年增长 11.8%。

北臧村镇总面积 60km²，辖 23 个行政村，总人口 1.55 万人，人口密度为 284 人/km²。南六环、京开高速公路、黄良公路、芦求公路穿境而过，驱车 20 分钟即可抵达北京市区，937、943、957、11、12 路 5 路公共汽车往返于该镇镇域和北京市区之间，交通便利、位置优越，境内空气新鲜，环境优美。

2、 土地利用情况

根据主体工程资料及本项目现场调查，区内土地利用规划为工业用地，原占地类型为农用地、居民点建筑以及部分交通，项目开工前已经完成土地一级开发

1.3 项目区水土流失防治工作情况

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，2013年2月，北京均大制药有限公司委托沃德兰特（北京）生态环境技术研究院有限公司担本项目水土保持方案的编制工作。

2013年4月18日，《北京均大制药有限公司生产基地建设项目水土保持方案报告书》通过北京市大兴区水土保持工作站组织召开的专家审查会。

2013年5月13日，北京市大兴区水务局以“京兴水行许字[2013]第9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，主要内容如下：

(1)项目区位于大兴区生物医药基地0503-029地块，属温带大陆性季风气候，多年平均降雨量516.4毫米；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，预测工程建设造成的水土流失量为305.66吨。

(2)同意水土流失防治责任范围11.12hm²，其中项目建设区11.06hm²，直接影响区0.06hm²。

(3)基本同意水土流失防治分区和防治措施。

(4)同意水土保持方案实施进度安排，要严格按照批复的水土保持方案所确定的进度组织实施水土保持工程。

1.3.2 水土流失特点

本项目建设区水土流失类型以水力侵蚀为主，属于北京市水土流失重点预防区。因项目建设区地形较为平缓，其水土流失形式主要为层状面蚀，属微度土壤侵蚀区，土壤侵蚀背景值约为200t/km²a，容许土壤流失量为200t/km²a。

1.3.3 项目水土流失防治情况

根据水土保持法对生产建设项目水土流失防治任务的规定，拦挡、土地整治、植被恢复等工程，以防治水土流失、改善项目区生态环境为主要目的的措施应作为该建设项目的水土保持措施。在本方案中水土保持措施由工程措施、植物措施和临时措施三部分组成，其中工程措施主要为土地平整、透水铺装、集雨池、沉沙池等措施；植物措施包括绿化工程等；临时防护措施主要包括防尘网覆盖、袋装土拦挡、布设临时排水沟、临时洗车池等措施。

2 监测工作实施概况

2.1 监测进场前项目进展

2018年8月，北京均大制药有限公司的委托我单位进行本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。监测进场时本项目第一期工程已经完工，现状如下：

由于本监测项目为完工后补测，因此监测内容主要为绿化区域植被恢复情况。



图 2-1 监测进场时植被恢复情况（1）



图 2-2 监测进场时植被恢复情况（2）

2.2 监测进场前水土保持开展情况

2014年10月开工到2016年12月完工，本项目未开展水土保持监测，但经过查阅建设单位和施工单位的资料发现，本项目设置了苫盖措施，大部分裸露地面都进行了混凝土临时硬化措施，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2-3~2-6。



2.3 监测开展情况

2018 年 8 月，我单位正式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：

2018 年 8 月～2018 年 9 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，并根据现场水土流失特点和水土保持方案报告书要求，确定重点监测区域，选定绿化区域进行土壤流失量监测。开展水土保持监测工作，采集水土流失数据，调查水土保持措施的质量、数量和实施进度情况。

在本项目第一期工程监测结束时，我单位对各项监测数据进行了整编分析，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，着重对本项目建设期重点部位水土流失动态、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，2018 年 9 月，编制完成了水土保持监测总结报告，为项目水土保持设施验收总结提供依据。项目第二期工程的水土保持监测工作，将在此基础上展开。

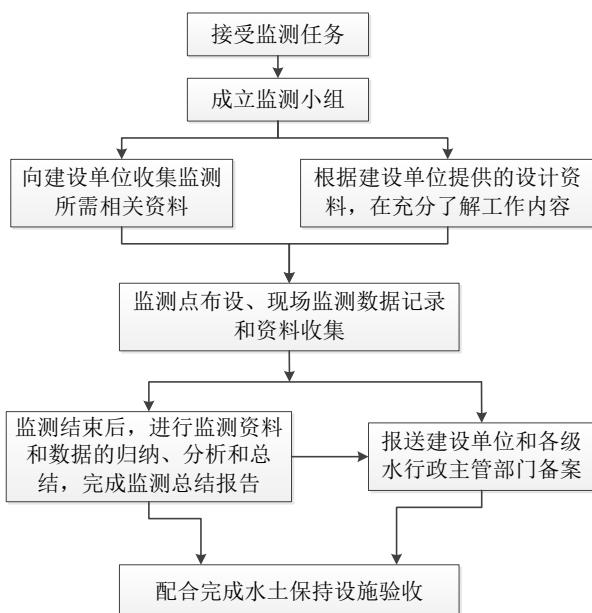


图 2-7 水土保持监测技术路线图

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)相关规定和要求，并结合工程建设和水土流失特点，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保方案，并根据实地情况优化水土流失防治措施，最大限度地控制项目区水土流失；
- (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) 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，编制监测实施方案、监测季报及总结报告，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) 全面调查与抽样调查相结合的原则

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。重点区域放在道路及管线工程区管线开挖。

(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，监测频次为汛前、汛期、汛后各监测一次，遇暴雨进行实时加测。

(4) 可操作性原则

水土流失监测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。

结合监测工作开展原则及本项目实际工程进展，该工程的水土保持监测基本与施工同步进行。依据本项目水土保持监测实施方案中的监测内容，监测工作主要涉及监测进场后工程施工过程中，项目区土壤侵蚀情况、是否发生水土流失灾害、水土保持设施的数量、质量和效益，以及后期工程、植物措施的运行评价，监测总结报告着重分析施工期水土保持措施落实情况及防治效果，施工期水土流失变化以及运行期水土保持措施运行情况，确保水土保持方案中设计的水土保持措施能够全面落实。

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。

本项目监测进场前水土流失状况，主要通过现场询问与座谈方式，从施工单位、建设单位、监理单位相关影像资料中获取；监测进场后水土流失状况，通过现场监测过程获取。

(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。

表 2-1 水土保持监测内容

序号	监测阶段	监测内容
1	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
2	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 4 个监测点，具体布设如下：

- (1) 施工生活防治区布设 1 个监测点，作为水蚀调查监测点；
- (2) 道路广场防治区布设 1 个监测点，作为水蚀调查监测点；
- (3) 绿化工程防治区布设 1 个监测点，作为水蚀调查监测点；
- (4) 主体建筑工程防治区各布设 1 个监测点，作为水蚀调查监测点。其他区域采取巡查调查法进行监测。

由于我单位接受监测委托时项目已经完工，本项目监测过程中在绿化工程防治区中的植被恢复区域布设固定调查点 1 个，其他区域进行调查、巡查。

2.7 监测方法

2.7.1 水土流失状况

(1) 土壤流失形式

以现场调查为主，结合工程平面布置图，对各监测区内不同施工工艺的区域进行调查，并在平面布置图中进行标注，反映内容包括土壤侵蚀类型、形式和分布情况。

(2) 土壤侵蚀模数

由于建设单位委托我单位进行水土保持监测时间相对滞后，2014 年 10 月开工到 2016 年 12 月完工，本项目未开展水土保持监测，监测进场前土壤侵蚀模数采用类比法调查获得。

(3) 土壤流失面积

通过现场调查、制图、量测面积得出土壤流失面积。

(4) 土壤流失量

通过各监测区的土壤侵蚀模数和水土流失面积，计算获得土壤流失量。

2.7.2 水土流失危害

(1) 本监测指标主要针对扰动地表面积和损坏水土保持设施面积，以调查监测为主，主要根据工程设计资料，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算，对面积的变化进行监测。同时，结合工程施工进度和工程总布置图，在现场确定扰动区域的基础上，在工程总布置图中进行标注，并在 CAD 中进行量测，随后将各期监测所得的成果报送建设单位确认。

(2) 以实地调查监测为主，配合监测现场与施工方沟通，通过实地调查确定工程原地貌扰动边界，在相应图纸中加以标注并测量。

2.7.3 水土保持措施

(1) 工程措施和临时措施指标

以调查监测为主，在查阅设计、监理等资料的基础上，现场实地调查工程措施、临时措施的工程量、措施的稳定性、完好程度及运行情况，查看其是否存在不稳定情况出现，做出定性描述。

(2) 植物措施指标

包括植物类型及面积、成活率及生长状况、植被盖度(郁闭度)。

植物类型及面积采用调查法监测；成活率、保存率及生长状况采用抽样调查的方法确定；植被(郁闭)盖度采用线段法、照相法、探针法确定；林草植被覆盖度根据调查获得的植被面积按照林草措施面积/项目建设区面积计算得出。

①植被类型与植物种类：采用调查监测，对监测区范围的植物种类进行分种描述、统计。

②郁闭度是指林冠投影面积与林地面积的比值，一般用小数表示。郁闭度可采用样线法测定。

③覆盖度：覆盖度是指低矮植被覆盖地表的程度，针对灌木和草本，一般用百分数表示，可采用照相法。

④林草覆盖率：指在某一区域内，符合一定标准的乔木林、灌木林和草本植物的土地面积占该区域土地面积的百分比。其中植被面积包括郁闭度 ≥ 0.7 的林地和覆盖度 ≥ 0.3 的灌草地均计作林地，郁闭度 <0.7 的林地和覆盖度 <0.3 的灌草地的覆盖面积均按照实际面积与郁闭度(覆盖度)的乘积进行换算。

$$\text{覆盖度} = \frac{\sum (C_i A_i)}{A} \times 100\%$$

式中： C_i 为林地、草地郁闭度或盖度； A_i 为相应郁闭度、盖度的面积； A 为项目区总面积。

2.7.4 水土保持效果

水土流失防治效果监测指标包括扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、植被覆盖率等 6 项国家指标及北京市房地产建设项目水土流失防治标准的各项指标，结合水土保持监测现场工作成果进行计算。

1、开发建设项目水土流失防治标准：

①水土流失总治理度=（水土保持措施面积/水土流失面积）×100%；

②扰动土地整治率=（扰动土地整治面积/扰动土地面积）×100%；

③土壤流失控制比=水土流失防治责任范围内允许土壤流失量/治理后的平均土壤流失量；

④拦渣率=（拦挡的土（料）量/弃渣总量）×100%；

⑤林草覆盖率=（林草植被面积/防治责任范围）×100%；

⑥林草植被恢复率=（林草植被面积/可绿化面积）×100%。

2、北京市房地产建设项目防治指标：

①土石方利用率=（可利用的开挖土石方/总开挖量）×100%；

②表土利用率=（剥离表土的利用量/总量）×100%；

③临时占地与永久占地比（临时占地包括施工道路、施工生产区、施工生活区、临时堆土堆料场、取土采料场、弃土弃渣场等）；

④雨洪利用率=（项目区内地表径流利用量/总径流量）×100%，地表径流利用量主要包括施工利用、绿地灌溉、下渗、补充景观用水等不排入公共排水系统的雨水量；

⑤硬化地面控制率=（不透水材料硬化地面面积/外环境总面积）×100%，不透水硬化地面主要包括硬化不透水的沥青、混凝土路面、停车场、广场等，外环境总面积指项目区内除建筑设施占地以外的区域面积。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测结果

3.1.1 水土保持工程设计确定的防治责任范围

根据《北京市水务局行政许可事项决定书》(京兴水行许字[2013]第 9 号)文, 确定水土流失防治责任范围为 11.12hm^2 。第一期建设范围内 8.63hm^2 , 其中项目建设区为 8.57hm^2 , 直接影响区为 0.06hm^2 。水土保持方案设计的水土流失防治责任范围见表 3-1。

表 3-1 水土保持方案设计的水土流失防治责任范围表 单位: hm^2

工程分区	项目建设区	一期部分	直接影响区	防治责任范围	一期部分
主体建筑工程防治区	3.67	1.18	0.06	11.12	8.63
道路广场防治区	2.39	2.39			
绿化工程防治区	1.07	1.07			
临时堆土区	(1.18)	(1.18)			
代征道路防治区	2.12	2.12			
代征绿地防治区	1.81	1.81			

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, 本项目建设期实际发生的水土流失防治责任范围为 8.57hm^2 , 其中主体建筑工程防治区 1.18hm^2 , 道路广场防治区 2.39hm^2 , 绿化工程防治区 1.07hm^2 , 代征道路防治区 2.12hm^2 , 代征绿地防治区 1.81hm^2 , 具体各分区监测范围如下表所示:

表 3-2 本项目实际发生的水土流失监测范围 单位: hm^2

工程分区	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
主体建筑工程防治区	1.18	0	8.57
道路广场防治区	2.39		
绿化工程防治区	1.07		
临时堆土区	(1.18)		
代征道路防治区	2.12		
代征绿地防治区	1.81		
合计	8.57		

3.1.3 防治责任范围变化情况与分析

从本项目总体分析，方案设计的防治责任范围与实际监测值相比存在少量的变化，实际发生的水土流失防治责任范围相比水土保持方案设计值减少了 0.06hm^2 ，减少部分全部为直接影响区，这是因为在实际施工过程中直接影响区并未发生。

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^2

工程分区	方案设计的防治责任范围	实际发生值	变化情况
主体建筑工程防治区	1.18	1.18	0
道路广场防治区	2.39	2.39	0
绿化工程防治区	1.07	1.07	0
临时堆土区	(1.18)	(1.18)	0
代征道路防治区	2.12	2.12	0
代征绿地防治区	1.81	1.81	0
直接影响区	0.06	0	-0.06
总计	8.63	8.57	-0.06

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，建设过程中对建筑物基础开挖，管沟开挖及回填，土料临时堆放和挖取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、料）情况

已批复的水土保持方案中，本工程挖填方总量 21.25万 m^3 ，其中挖方 10.68万 m^3 ，填方 10.57m^3 ，建筑弃渣 0.11万 m^3 ，建筑垃圾运往北藏村镇第一渣土消纳场进行消纳处理。

3.2.2 取、弃土（石、料）量监测结果

经监测人员与建设单位和施工方核实，本项目第一期工程实际开挖土方 6.43万 m^3 ，填方 6.37万 m^3 ，建筑垃圾 0.05万 m^3 运往北藏村镇第一渣土消纳场。

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 2014 年 10 月开工建设，2016 年 12 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

4.1.1.1 工程措施完成情况

本项目主体建筑工程防治区完成表土剥离及回覆 0.29 万 m^3 ；道路工程防治区完成土地平整 2.39 hm^2 ，表土剥离 0.31 万 m^3 ，透水铺装 0.50 hm^2 ，嵌草砖铺装 1525 m^2 ；绿化工程防治区完成表土回覆 0.80 hm^2 ，景观水池 1 座，节水灌溉 1.07 hm^2 。

4.1.1.2 工程措施实施效果

为保证项目区雨洪利用及补充地下水，本项目完成透水铺装 0.5 hm^2 ，嵌草砖铺装 1525 m^2 ，主要分布在建筑物周边人行步道、广场区和部分车行道。

建设单位在项目区建设景观水池 1 套可收集项目区雨水，待汛期降雨发生时，水池作为雨水调蓄设施，水池积满雨水后多余的雨水经溢流口排入市政管道。景观水池集蓄的雨水可以用作绿地的浇灌用水。



图4-1 项目区透水砖铺装



图4-2 项目区植草砖铺装

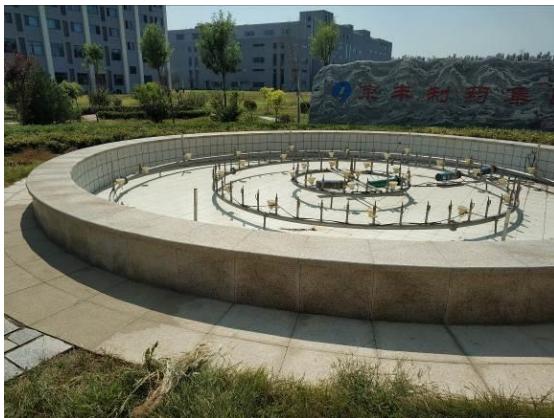


图4-3 景观水池

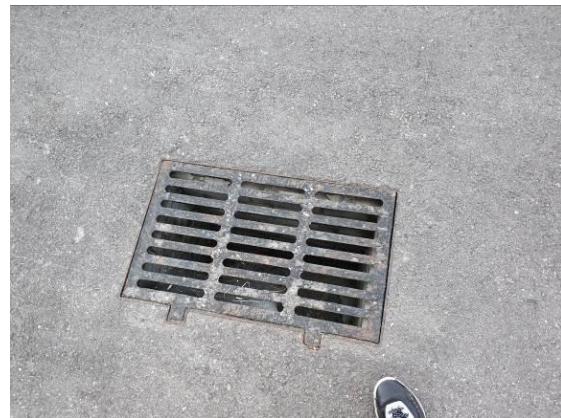


图4-4 排水沟

4.1.2 植物措施

4.1.2.1 植物措施完成情况

本项目绿化工程防治区完成绿化工程 1.07hm^2 。代征绿地交由市政部门绿化。

4.1.2.2 植物措施实施效果

根据监测及过程资料，同时查阅建设单位、监理单位、施工单位的相关资料，绿化工程防治区依据水土保持方案的要求，全面完成了植物措施。本项目林草覆盖率为 15%，林草植被恢复率为 100%，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 项目区绿化 (1)



图4-6 项目区绿化 (2)

4.1.3 临时措施

4.1.3.1 临时措施完成情况

本项目筑物工程防治区完成防尘网拦挡 1200m^2 ；道路工程防治区完成碎石铺垫 1940m^2 ，洗车池 2 座，临时排水沟 300m ，临时沉沙池 1 座，防尘网覆盖 4200m^2 ；绿化工程防治区完成防尘网覆盖 1800m^2 ；临时堆土区完成临时沉沙池 2 座，临时排水沟 400m ，防尘网苫盖 5000m^2 ，土袋拦挡 100m^3 ，彩钢板拦挡 720m^2 ，施工生产生活区完成临时排水沟 60m ，临时沉沙池 1 座。

4.1.3.2 临时措施实施效果

由于施工期长，施工过程中存在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和裸露地表进行覆盖；项目施工出入口建设 2 座洗车池，减少了施工过程对周边环境的影响。



图4-11 裸露地面防尘苫盖



图4-12 临时堆土防尘网苫盖

4.2 植物生长情况监测

植物生长情况包括植物种类、植物成活率和植被覆盖度。根据本项目现场绿化情况，植被生长情况监测主要采用调查法监测上述指标。通过现场监测调查，建设单位采用乔、灌、地被植物分层绿化的方式，对项目区环境进行改善。

本项目完成绿化工程 1.07hm^2 ，选择的树种主要包括：

乔木类：厚皮香、国槐、雪松、圆柏、龙柏、银杏、白玉兰、；

灌木类：大叶黄杨、铺地柏、大叶小檗、藤本月季；

地被及花草类：石竹、高羊茅、结缕草、草地早熟禾；

表 4-2 各防治分区水保措施实际完成情况及进度表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	实际工程量	完成时间
主体建筑工程防治区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.29	2015.3
	临时措施	防尘网拦挡	m ²	1200	2016.11
道路工程防治区	工程措施	土地平整	hm ²	2.39	2015.3
		表土剥离	hm ²	0.31	2015.3
		嵌草砖铺装	m ²	1525	2016.10
		透水铺装	m ²	5000	2016.11
	临时措施	碎石铺垫	m ²	1940	2015.4
		洗车槽	座	2	2015.1
		密目网苫盖	m ²	4200	2016.11
		临时沉沙池	座	1	2015.5
绿化工程防治区	工程措施	临时排水沟	m	300	2015.5
		表土回覆	万 m ³	0.8	2016.9
		下凹式整地	万 m ³	0	-
		节水灌溉	万 m ³	1.07	2016.9
	植物措施	景观水池	座	1	2016.7
		绿化工程	hm ²	1.07	2016.10
	临时措施	防尘网覆盖	m ²	1800	2016.11
临时堆土区	临时措施	临时排水沟	m	400	2015.5
		临时沉沙池	座	2	2015.5
		密目网苫盖	m ²	5000	2016.11
		土袋拦挡	m ³	100	2015.10
		彩钢板拦挡	m ²	720	2015.1
施工生产生活区	临时措施	临时排水沟	m	60	2015.5
		临时沉沙池	座	1	2015.5

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。

（1）原地貌侵蚀单元评价

本项目位于北京市顺义区，北京市水土流失重点预防区，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 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。尽管该地区 75% 的降雨集中于 6-8 月，年降水量达 516.4mm，但由于项目区处平原区，坡度较小，植被覆盖率高，因此降雨侵蚀作用较小。由于资源开发和基础建设活动较集中，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、坡度、面积、毁坏原地貌的水土保持设施情况等进行动态监测，并对工程建设的地表扰动情况进行分析评价。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，是生产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建筑工程、道路及其他硬化工程、绿化工程等施工期对土壤扰动，扰动地表面积见下表：

表 5-1 本项目扰动地表类型区域表

分区	占地面積	扰動面積	备注
主体建筑工程防治	1.18	1.18	
道路广场防治区	2.39	2.39	
绿化工程防治区	1.07	1.07	
临时堆土区	(1.18)	(1.18)	在主体建筑工程区与绿化工程区内
代征道路防治区	2.12	2.12	
代征绿地防治区	1.81	1.81	
合 计	8.57	8.57	

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，监测进场前时项目第一期工程建设已经结束土壤侵蚀模数采用类比法获得。类比项目选用《北京市大兴区 DX00-0007-6006 地块 R2 二类居住用地（两限商品住房）项目》，该项目位于大兴区，地形地貌及降雨条件相似，以通过水土保持设施验收，具有较高的类比性。

表 5-2 本项目与类比项目概况对比

项目	本项目	北京市大兴区 DX00-0007-6006 地块 R2 二类居住用地（两限商品住房）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
气候	处于暖温带半湿润地区，多年平均降水量为 516.4mm	处于暖温带半湿润地区，多年平均降水量为 589.7mm	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
两区划分	北京市水土流失重点预防区	北京市水土流失重点预防区	相同

5.1.3 土壤侵蚀面积监测结果与分析

本项目占地主要包括建主体构筑物工程区、道路广场防治区、绿化工程防治区区，施工生产生活区。经查阅建设单位施工单位的资料及实地勘察，施工期土壤侵蚀面积为 8.57hm^2 ；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 1.07hm^2 。施工期、自然恢复期各区土壤侵蚀面积详见下表 5-3。

表 5-3 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^2)	自然恢复期扰动地表 面积(hm^2)	备注
主体建筑工程防治区	1.18	—	
道路广场防治区	2.39	—	
绿化工程防治区	1.07	1.07	
施工生产生活区	0.2	—	
临时堆土区	(1.18)		
代征道路防治区	2.12		
代征绿地防治区	1.81		
合计	8.57	1.07	

5.1.4 工程施工期土壤流失监测

通过查阅建设单位施工单位的资料及实地勘察经计算，施工期各监测区域的土壤侵蚀量如下：

表 5-4 监测进场前施工期各监测区域土壤侵蚀监测表

监测时间	监测单元	监测面积 (hm^2)	时间 (a)	扰动后土壤侵蚀 模数($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	土壤流 失量(t)
2012.9-2017.3	主体建筑工程防治区	1.18	0.5	4000	73.4
	道路广场防治区	2.39	1.5	3000	107.55
	绿化工程防治区	1.07	1.5	3000	48.15
	施工生产生活区	0.2	1.5	3000	9
	临时堆土区	1.18	1	5000	59
	代征道路防治区	2.12	2	500	21.2
	代征绿地防治区	1.81	2	500	18.1
	小计	7.13			336.4

通过分析表 5-4，本项目施工期土壤流失阶段主要发生在 2015 年—2016 年，其中 2015 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，2015-2016 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 2017 年后项目区内主要建筑物已建设完毕，随着绿化工程的植被生长，土壤侵蚀量逐渐减小。

综上所述，本项目施工期的土壤流失量共计 336.4t。

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绿化区，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 2 年的自然生长，绿化区的植被盖度达 96% 以上。自然恢复期土壤流失量为 4.28t，与各区流失量详见表 5-5。

表 5-5 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 ²)	土壤侵蚀时间 (年)	自然恢复期土壤侵蚀模数 (t km ² /a)	自然恢复期土壤流失量 (t)
绿化工程防治区	1.07	2	500/200	4.28
合计	1.07			4.28

5.2 各扰动土地类型土壤流失量分析

工程建设活动对地表产生强烈扰动，造成水土流失现象。各扰动地表类型中，建筑物基础、地下室工程开挖、道路施工和绿化施工整地期地表扰动强烈，易产生土壤侵蚀；施工临建区在工程施工过程中进行了临时覆盖等措施，土壤侵蚀强度较小。施工后期，建筑物和道路路面工程完成后，建筑物区和道路广场防治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 开发建设项目水土流失防治标准防治目标

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。

本项目建设区实际扰动土地面积 8.57hm^2 ，实际扰动土地整治面积 8.57hm^2 。本项目扰动土地整治率为 100%，符合水土流失防治标准。本项目扰动土地整治率计算见表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治率计算表

防治区	扰动面 积 (hm^2)	扰动土地整治面积 (hm^2)				扰动土地整治率(%)
		工程措施	林草植被	硬化及 建筑物水域	小计	
主体建筑工程 防治区	1.18	0.23	0.21	1.46	1.18	100
道路广场防治 区	2.39	0.65		1.74	2.39	100
绿化工程防治 区	1.07		1.07		1.07	100
代征道路防治 区	2.12			2.12	2.12	100
代征绿地防治 区	1.81		1.81		1.81	100
合计	8.57	0.88	3.09	5.32	8.57	100

监测结果说明，本项目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，总体效果较好。

6.1.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内的水土流失防治面积占项目建设区内水土流失总面积的百分比。水土流失防治面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，并使土壤侵蚀量达到容许侵蚀量以下的面积，以及建立良好的排水体系、并对周边不产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑占用面积。本项目水土流失质量度计算见表 6-2。

表 6-2 水土流失总治理度计算表

防治区	水土流失面积 (hm ²)	水土流失防治面积 (hm ²)				水土流失总治理度 (%)
		工程措施	林草植被	硬化及 建筑物水域	小计	
主体建筑工程防治区	1.18	0.23	0.21	1.46	1.18	100
道路广场防治区	2.39	0.65		1.74	2.39	100
绿化工程防治区	1.07		1.07		1.07	100
代征道路防治区	2.12			2.12	2.12	100
代征绿地防治区	1.81		1.81		1.81	100
合计	8.57	0.88	3.09	5.32	8.57	100

本项目建设过程中水土流失总面积为 8.57hm², 实际水土流失治理面积 8.57hm²。本项目水土流失总治理度为 100%，符合水土流失防治标准。

6.1.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内的容许土壤侵蚀量与建设区内治理后的平均土壤侵蚀量之比。根据 SL190-2007《土壤侵蚀分类分级标准》，本项目所在区域土壤容许侵蚀量为 200t/km² a, 绿化工程完工后土壤侵蚀模数 200t/km² a, 土壤流失控制比为 1.0, 符合水土流失防治标准。

6.1.4 拦渣率

拦渣率是指采取措施后实际拦挡的弃土（石、渣）量与弃土总量之比。

经查阅主体监理和施工单位的资料，本项目第一期工程实际开挖土方 6.43 万 m^3 ，填方 6.37 万 m^3 ，建筑垃圾 0.05 万 m^3 运往北藏村镇第一渣土消纳场。临时堆土和建筑垃圾全部采取临时覆盖和拦挡措施。拦渣率按转运流失 1% 计算，拦渣率为 99.00%，符合水土流失防治标准。

6.1.5 林草植被恢复率

林草植被回复率是指实际恢复的林草植被面积与可恢复的林草植被面积之比。本项目第一期工程建设用地面积 4.64hm²，林草植被可恢复面积 1.07hm²，实际恢复面积 1.07hm²，本项目林草植被恢复率为 100%，符合水土流失防治标准。

6.1.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指实施的林草植被面积与项目建设区面积之比。

本项目建设用地面积 4.64hm²，绿化面积 1.07hm²，本项目林草覆盖率达到 23.07%，未达到水土流失防治标准。由于本项目用地类型是工业用地，依据规委意见，绿化率需要达到≥15%，项目区林草覆盖率为 15% 是合理的。

表 6-3 防治目标计算汇总表

项目	内容	方案设计值	实际值	计算依据
扰动土地整治率	扰动土地整治面积/扰动土地面积	95	100	扰动治理面积 8.57hm ² ，建设区面积 8.57hm ²
水土流失总治理度	水保措施防治面积/造成水土流失面积	95	100	水保措施总面积 8.57hm ² ，水土流失面积 8.57hm ²
土壤流失控制比	治理后的平均土壤侵蚀模数/容许土壤侵蚀量	1.0	1.0	项目完工后现状土壤侵蚀模数 200t/km ² a，容许土壤侵蚀量 200t/km ² a
拦渣率	实际拦挡弃土量/弃土总量	95	99	渣土全部消纳，拦渣率按转运流失 1% 计算。
林草植被恢复率	植物措施面积/可绿化面积	97	100	项目区植物措施面积 1.07hm ² ，可绿化面积为 1.07hm ²
林草覆盖率	林草总面积/项目建设区面积	15	23.07	实施的林草植被面积 1.07hm ² ，项目建设用地面积为 4.64hm ²

6.2 北京市房地产建设项目建设项目防治目标

6.2.1 土石方利用率

土石方利用率是指项目建设过程中开挖土石方在本项目和相关项目中调配的综合利用量和总开挖量之比。

经查阅建设单位、主体监理施工资料，本项目第一期工程实际开挖土方 6.43 万 m^3 ，填方 6.37 万 m^3 ，建筑垃圾 0.05 万 m^3 运往北藏村镇第一渣土消纳场。因此本项目土石方利用率达到 99.06%，符合北京市房地产建设项目建设项目防治标准。

6.2.2 表土利用率

表土利用率是指项目剥离的表土利用量与剥离的表土总量之比。

本项目剥离的表土 0.8 万 m^3 用于项目区后期绿化回填覆土，本项目表土利用率为 100%，符合北京市房地产建设项目建设项目防治标准。

6.2.3 临时占地与永久占地比

临时占地与永久占地比是指项目实际施工过程中临时占地面积与项目永久占地面积之比。

本项目总用地面积 7.13 hm^2 ，第一期工程部分 4.64 hm^2 。全部为永久占地，因此临时占地与永久占地比为 0，符合北京市房地产建设项目建设项目防治标准。

6.2.4 雨洪利用率

雨洪利用率是指项目区地表径流利用量与项目区总径流量之比。

项目雨水汇集量共计约 1949 m^3 ，径流流量计算见表 5-4

表 5-4 项目建设用地地表径流量表

序号	建设区域	面积 (hm^2)	设计降雨量 (mm)	径流系数	年流失量 (m^3)
1	建筑物	4.48	45	0.80	1412
2	硬化	0.84	45	0.70	264
3	绿化美化	1.07	45	0.15	72
合计					1949

本项目计划建设 2 座集雨池共 800 m^3 ，按收集满 1 次计算可收集雨水 800 m^3 ；景观水池最大容积 300 m^3 ，一般可容纳 250 m^3 ，共计可利用地表径流约 1050 m^3 。

综上所述，项目总体建成后，项目区雨水积蓄利用设施年收集径流量为

1050m³, 产流量 1949m³, 考虑到部分损耗, 本项目一期现状雨洪利用率为 12.82%, 总体建成雨洪控制率为 53.87%。未达到北京市房地产建设项目防治标准。

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。

本项目不透水材料硬化地面面积为 0.84hm², 外环境面积 3.46hm², 硬化地面控制率为 24.50%, 符合北京市房地产建设项目防治标准。

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 6-5。

6-5 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	99.06	项目区总开挖量 6.43 万 m ³ , 可利用开挖土石方 6.37 万 m ³
表土利用率	剥离表土利用量/剥离总量	>98	100	剥离表土 0.06 万 m ³ , 全部用于回覆
临时占地与永久占地比	临时占地面积/永久占地面积	<10	0	临时占地面积 0 hm ² , 永久占地面积 8.57 hm ²
雨洪利用率	地表径流利用量/总径流量	>90	12.82	地表径流利用量 250m ³ , 总径流量 1949m ³
硬化地面控制率	硬化地面面积/外环境面积	<30	24.50	不透水材料硬化地面面积为 0.84hm ² , 外环境面积 3.46hm ²

7 结论

7.1 水土流失动态变化

在施工期（2014年10月~2016年12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，施工期本项目施工期产生的土壤侵蚀量336.4t，植被恢复期产生的土壤侵蚀量为4.28t，施工期土壤侵蚀量占工程土壤侵蚀总量的98.74%。

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透水铺装、集雨池；植物措施采用了绿化工程；临时措施采用了洗车池、防尘网覆盖等措施，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2018年9月，本项目绿化工程已完工，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

7.3.1 存在问题

建设过程中未及时开展水土保持监测工作，施工期间存在的水土流失问题未能及时发现。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。

7.3.2 建议

加强对苗木的管护，保证苗木的成活率及覆盖度；加强对透水砖、蓄水池的维护工作，以期更好的发挥水土保持效益。

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。

附件 1:

本项目水土保持监测照片



图 1 土地整治



图 2 嵌草砖铺装



图 3 景观水池



图 4 项目区植草砖铺装



图 5 绿化工程



图 6 临时堆土防尘网苫盖

北京市大兴区水务局行政许可事项决定书

京兴水行许字[2013]第91号



行政许可申请单位：北京均大制药有限公司

你单位在 大兴区水务局 申请的 北京均大制药有限公司生产基地建设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》第二十五条和《北京市实施（中华人民共和国水土保持法）办法》第十六条的规定，并且申报材料齐全，经组织专家审查，原则同意所报方案，现批复如下：

一、建设单位编报水土保持方案符合水土保持法律法规的有关规定，对于防治工程建设可能造成的水土流失、保护项目区生态环境具有重要意义。

二、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，水土保持措施总体布局及分区防治措施基本可行，满足有关技术规范、标准的规定，可以作为下阶段水土保持工作的依据。

三、同意水土流失现状分析。项目区位于大兴区生物医药产业基地 0503-029 地块，属温带大陆性季风气候，多年平均降

雨量 516.4mm；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，预测工程建设造成的水土流失量 305.66 吨。

四、同意水土流失防治责任范围 11.12hm²，其中项目建设区 11.06hm²，直接影响区 0.06hm²。

五、基本同意水土流失防治分区为主体建筑工程防治区、道路广场防治区、绿化工程防治区、临时堆土防治区、施工生产活动防治区、代征道路防治区、代征绿地防治区。

六、同意水土保持方案实施进度安排，要严格按照批复的水土保持方案所确定的进度组织实施水土保持工程。

七、基本同意水土保持投资估算编制的原则、依据和方法。

八、建设单位在工程建设中要重点做好以下工作：

1、按照批复的方案抓紧落实资金、管理等保障措施，做好下阶段的水土保持工程设计、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、委托有水土保持监测资质的机构承担水土保持监测任务，每年 10 月底向区水行政主管部门提交监测报告。

3、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。

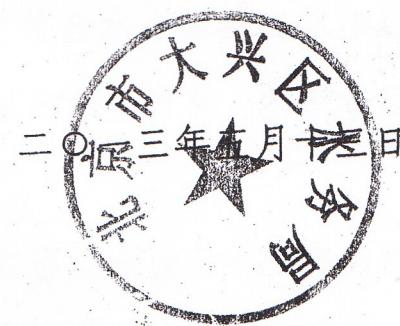
4、主体工程设计完成后，将水土保持后续设计报区水行政主管部门。

5、配合区水行政主管部门定期对本项目水土保持方案实施情况进行监督检查。

九、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。

十、水土保持设施未建成、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，将处五万元以上五十万以下的罚款。

如对本决定有异议，你（单位）可以在接到本决定书六十日内向北京市人民政府或中华人民共和国水利部申请复议。也可以在三个月内向北京市大兴区人民法院提起诉讼。

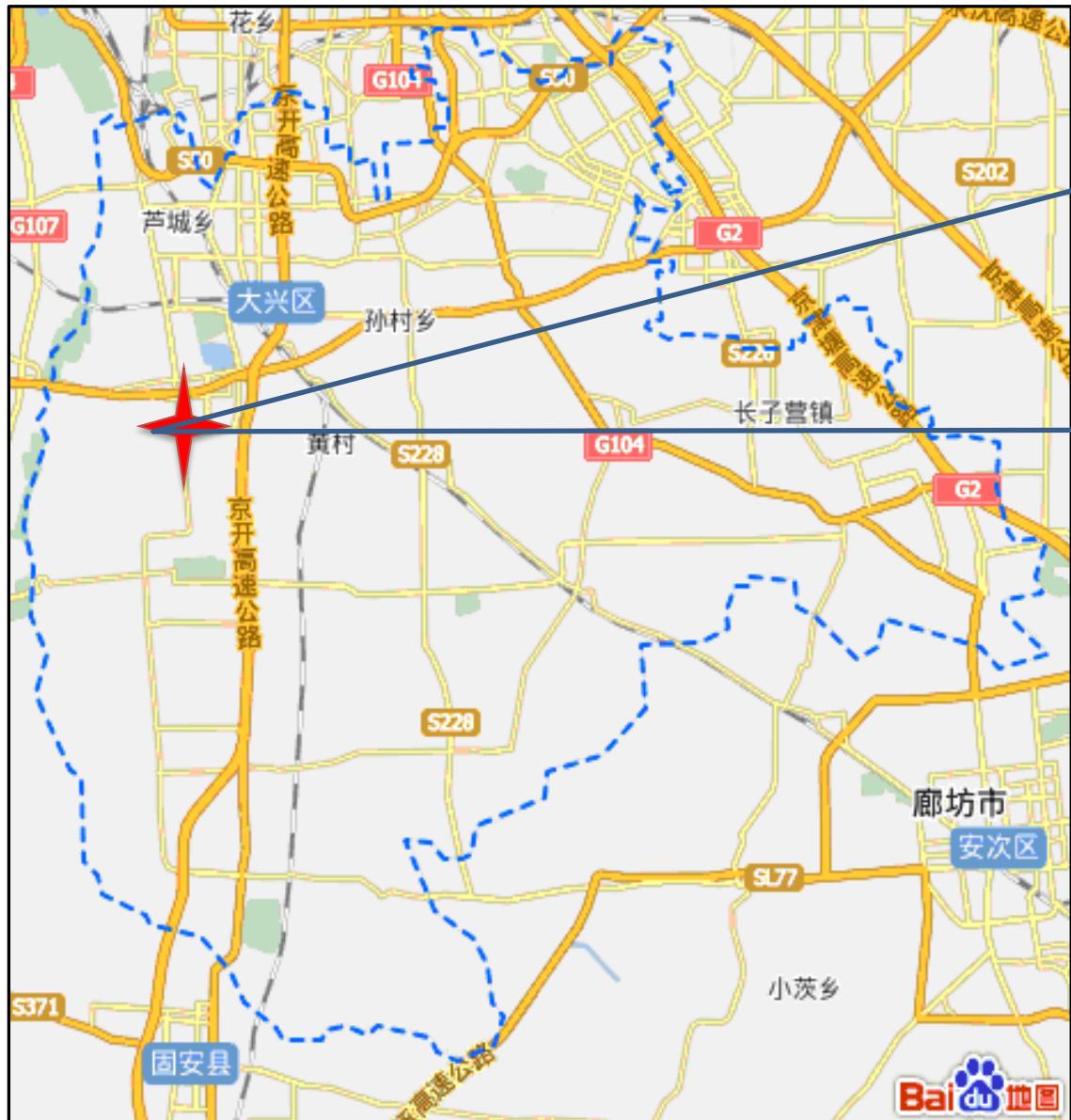


北京市大兴区水务局办公室

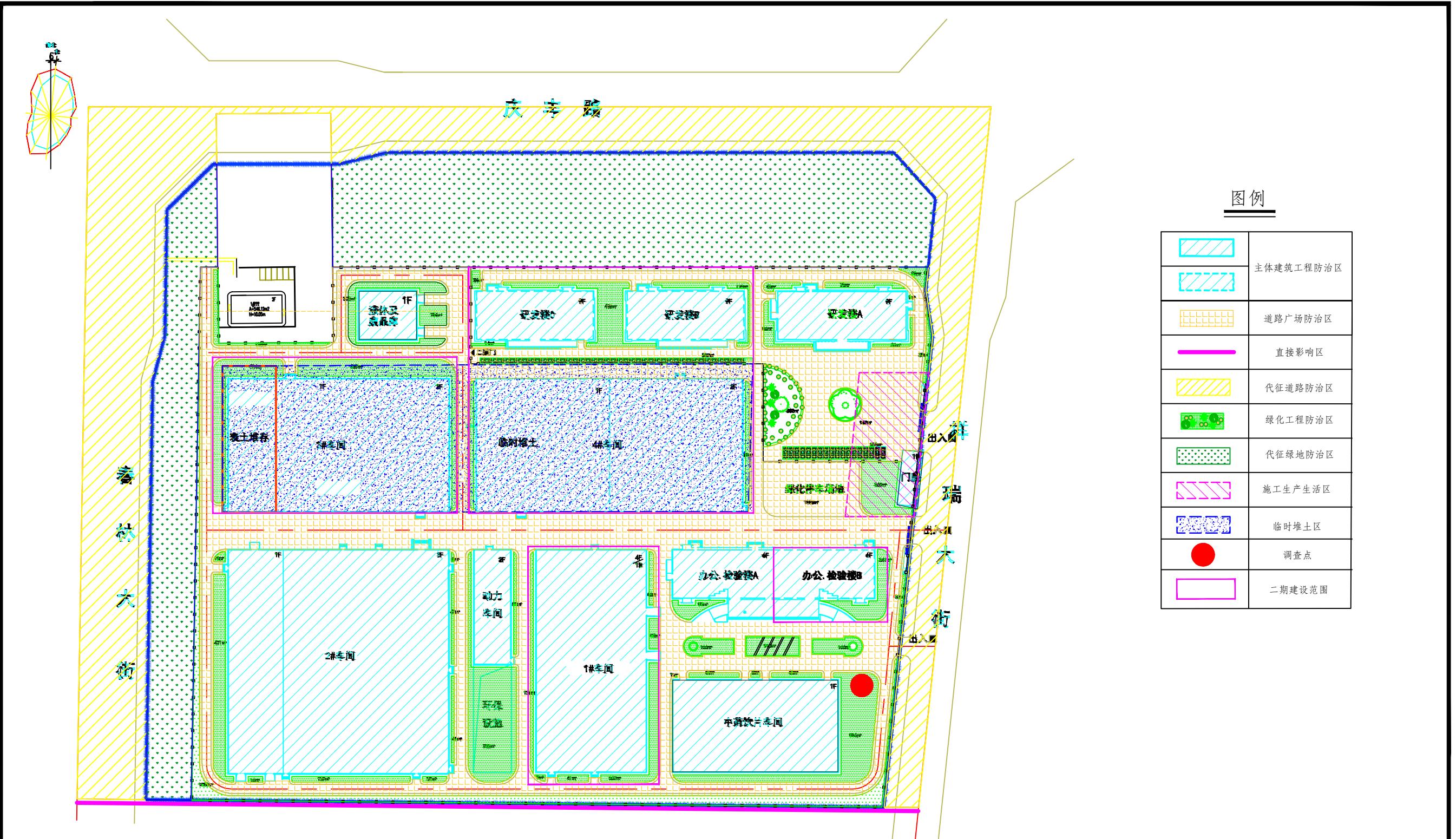
2013年5月13日印发

申请单位联系人：卓红伟

联系电话：13552002270



附图 1 项目区地理位置图



水土流失防治责任范围

hm²

工程分区	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
主体建筑工程防治区	1.18		
道路广场防治区	2.39		
绿化工程防治区	1.07		
临时堆土区	-1.18		
代征道路防治区	2.12		
代征绿地防治区	1.81		
合计	8.57	0	8.57

说明:

建设期实际发生的水土流失防治责任范围为8.57hm², 其中主体建筑工程防治区1.18hm², 道路广场防治区2.39hm², 绿化工程防治区1.07hm², 代征道路防治区2.12hm², 代征绿地防治区1.81hm²。

由于我单位接受监测委托时项目已经完工, 本项目监测过程中在绿化工程防治区中的植被恢复区域布设固定调查点1个, 其他区域进行调查、巡查。

北京林森生态环境技术有限公司

核定	朱国平	北京均大制药有限公司生产基地建设项目第一期工程	验收	阶段
审查			水保	部分
校核				
设计				
制图				
描图				
设计证号			比例	1:1000
资质证号	水保监测(京)字第0012号		图号	附图2