

前 言

我国是银杏资源最为丰富的国家，四川更是银杏的故乡，银杏内酯注射液的产业化生产，对加快银杏产业化进程，提升银杏产业层次，实现银杏产业持续健康科学发展具有十分重要的现实意义。同时为广大银杏科研部门、农林院校科研工作者及生产部门提供参考，将会对银杏产业的健康发展起到推动作用。目前银杏叶制剂是全球使用量最大的植物药冠军，银杏叶提取物注射液是国内中成药销售冠军，而我公司最新研发成功的百裕银杏内酯注射液是银杏叶提取物注射剂的“升级换代”产品。因此，百裕银杏内酯注射剂必将成为中国乃至世界的银杏叶类制剂的销售冠军。

本项目为成都百裕金阁莱药业有限公司银杏内酯注射剂生产基地，本项目的推进将积极带动区域经济的发展，对成都的经济和发展有着重要意义的。

银杏内酯注射剂生产基地位于高新西区合作街道，合作街道隶属于四川省成都市郫都区（由高新区托管），场地地理位置优越，交通方便。

银杏内酯注射剂生产基地为建设类新建项目，建设内容包括包括建构筑物工程、景观绿化工程、道路广场工程；预留场地等施工临时工程包括施工场地。本工程总占地面积为 5.28hm^2 ，其中永久占地 5.28hm^2 ，施工临时占地 0.12hm^2 ，临时施工占地利用永久占地布设，面积不重复计列，占地类型为工矿及仓储用地。

本工程共开挖土石方 6.62万 m^3 （含表土回铺 0.63万 m^3 ），回填土石方 6.62万 m^3 （含表土回铺 0.63万 m^3 ），无永久弃方。

本项目于2015年5月开工建设，其中一期建设（无菌制剂生产楼、高架仓库（4F）、危险品库、动力车间及中央连廊等建构筑物）内容于2016年3月完工；二期建设内容（中试生产楼）于2015年11月开工，于2017年3月完工；三期建设内容（动物房）于2018年9月开工，于2019年2月完工，总工期46个月。总体建设规划中高架仓库（1F）、固体制剂及中试生产楼、制剂生产楼在短期内无建设计划，目前为项目预留用地。项目总投资31000万元，其中土建投资26838万元，资金来源为业主自筹。

按照《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》，《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》和《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）等法律、法规和文件中针对有水土流失防治任务的开发建设项目，建设和管理单位应设立专门的监测点对水土流失状况进行监测。为此，成都百裕金阁莱药业有限公司于2020年4月委托四川兴景水利工程设计有限公司开展银杏内

酯注射剂生产基地项目的水土保持效果监测工作。

本项目主要有道路广场区、景观绿化区、建构筑物区、预留场地共4个水土保持监测分区。工程区水土流失以水力侵蚀为主，侵蚀形态以面蚀为主、沟蚀次之，允许土壤侵蚀模数为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

2020年4月我公司接受委托后，立刻组织水土保持监测专业技术人员成立银杏内酯注射剂生产基地项目监测项目组（以下简称“项目组”），于2019年9月下旬进入现场进行实地踏勘。之后，项目组按照水土保持监测技术规范的相关要求，在成都百裕金阁莱药业有限公司、参建施工单位和监理单位的大力协助下，顺利开展了银杏内酯注射剂生产基地项目水土保持监测工作，于2019年10月完成监测工作。

各项水土保持措施发挥了有效的水土保持防治效果，扰动土地和可能发生水土流失的场所得及时整治；可绿化区域采取林草恢复措施，达到水土保持和绿化、美化的良好效果；施工区水土保持状况总体上满足工程的水土保持要求。根据监测结果，工程区土壤侵蚀强度轻微，满足国家规定的相关土壤容许流失量要求。监测结果表明，至设计水平年结束，水土流失治理度99.4%、土壤流失控制比1.23、渣土防护率99.70%、表土保护率100%、林草植被恢复率99.41%、林草覆盖率31.6%，六项防治标准均能达到并超过水保方案设计及现行国家规定的水土流失防治目标。

2020年4月，根据项目组对本工程水土保持监测成果综合分析，最终形成《银杏内酯注射剂生产基地项目水土保持监测总结报告》。在现场工作和报告编制过程中得到了成都百裕金阁莱药业有限公司的大力支持与协助，同时得到了高新区生态环境和城市管理局等主管部门的指导和帮助，在此一并表示诚挚的感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标

项目名称	银杏内酯注射剂生产基地项目		
建设规模	建设无菌制剂生产楼、动物房、高架仓库（4F）、危险品库、中试生产楼、动力车间，总建筑面积为76528.85m ²	建设单位及联系人	成都百裕金阁莱药业有限公司
		建设地点	四川省成都市高新西区
		所属流域	长江流域
		工程总投资	31000 万元
		工程总工期	2015 年 5 月~2019 年 2 月

水土保持监测指标

监测单位		四川兴景水利工程设计有限公司		联系人及电话	张广兴 13688166567					
自然地理类型		平原地貌		防治标准	西南紫色土区 水土流失防治 一级标准					
监测内容	监测指标	监测方法（设施）		监测指标	监测方法（设施）					
	水土流失状况监测	调查、巡查监测		防治责任范围监测	调查、巡查监测					
	水土保持措施情况监测	调查、巡查监测		防治措施效果监测	调查、巡查监测					
	水土流失危害监测	调查、巡查监测		水土流失背景值	300t/km ² ·a					
方案设计水土流失防治责任范围		5.28hm ²		土壤容许流失量	500t/km ² ·a					
水土保持投资		187.25 万元		水土流失验收值	425t/km ² ·a					
防治措施	工程措施	DN400 雨水管 668.2m、DN500 雨水管 380.4m、盖板排水沟 246.2m、雨水口 14 个、雨水检查井 31 个、表土回覆 0.63 万 m ³ 、土地整治 1.66hm ² 、表土剥离 0.63 万 m ³								
	植物措施	景观绿化 0.91hm ² 、撒播草籽 0.76hm ²								
	临时措施	密目网遮盖 2000m ² 、砖砌截水沟 286m、土质排水沟 312m、砖砌集水井 2 口、沉砂池 1 口、车辆冲洗设施 1 个								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值	完成值	实际监测数量					
		水土流失治理度	97%	99.4%	防治措施面积	0.39hm ²	永久建筑物及硬化面积	3.6hm ²	扰动土地总面积	5.28hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.23	防治责任范围面积	5.28hm ²	水土流失面积	1.68hm ²		
		渣土防护率	93%	99.70%	工程措施面积	0hm ²	容许土壤流失量	500t/km ² ·a		
		表土保护	92%	100%	植物措施面积	1.67hm ²	监测	建设	407t/km ² ·a	

前言

	率					土壤 流失 情况	期	
	林草植被 恢复率	97%	99.41%	可恢复林草植被面 积	1.68hm ²	林草类植被面积		1.67hm ²
	林草覆盖 率	24%	31.6%	实际拦渣 弃土量	6.6 万 m ³	总弃土量		6.62 万 m ³
水土保持治理 达标评价		六项均指标达到了《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2008) 建设类项目 一级标准要求, 水土保持效果显著						
总体结论		建设单位对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了较全面、系统的整治, 完成 了水土保持方案确定的各项防治任务。施工过程中的水土流失得到了有效控制, 工 程区的平均水土流失强度下降到微度。经过系统整治, 工程区的生态环境将有明显 改善, 总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用						
主要建议		加强对水土保持措施管护						

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	3
1.1 建设项目概况	3
1.2 水土保持工作情况	10
1.3 监测工作实施情况	11
2 监测内容与方法	17
2.1 扰动土地情况	17
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	18
2.3 水土保持措施	18
2.4 水土流失情况	19
3 重点对象水土流失动态监测	21
3.1 防治责任范围监测	21
3.2 取料监测结果	22
3.3 弃渣监测结果	23
3.4 土石方流向情况监测结果	23
3.5 其他重点部位监测	24
4 水土流失防治措施监测结果	25
4.1 工程措施监测结果	25
4.2 植物措施监测结果	27
4.3 临时防护措施监测结果	29
4.4 水土保持措施防治效果	29
5 土壤流失情况监测	31
5.1 水土流失面积	31
5.2 土壤流失量	31
5.3 潜在土壤流失量	32
5.4 水土流失危害	32
6 水土流失防治效果监测结果	33
6.1 水土流失治理度	33
6.2 土壤流失控制比	33

6.3 渣土防护率	34
6.4 表土保护率	34
6.5 林草植被恢复率	34
6.6 林草覆盖率	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	37
7.3 存在的问题与建议	38
7.4 综合结论	38
8 附图及有关资料	40
8.1 附件	40
8.2 附图	40

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

1.1.1.1 地理位置

银杏内酯注射剂生产基地项目位于高新西区合作街道，合作街道隶属于四川省成都市郫都区（由高新区托管），项目区中心坐标为 X=30347.582, Y=4781.780（东经 103° 54′ 45.30″，北纬 30° 45′ 54.90″）。基地东北部为合作路，对外交通联络较为便利，基础设施齐全，建设条件优越。

1.1.1.2 项目规模及特性

项目名称：银杏内酯注射剂生产基地项目

建设性质：新建建设类

建设规模：规划新建无菌制剂生产楼（3F）、固体制剂及中试生产楼（3F）、制剂生产楼（3F）、动物房（1F）、高架仓库（4F/1F）、危险品库（1F）、中试生产楼（7F）、动力车间（2F）等共 8 栋地上建构物及附属建筑，地下一层建筑（埋地式污水处理站、地下停车场）及相关附属配套设施等。项目占地面积 52782.01m²，总建筑面积 107753.01m²，其中地下建筑面积 10713.80m²，计容总建筑面积 102660.13m²，容积率 1.94，建筑基底占地面积 28104.95m²，绿化面积 9468.29 m²，绿化率 17.9%。

本项目实际建设无菌制剂生产楼、动物房、高架仓库（4F）、危险品库、中试生产楼、动力车间，总建筑面积为 76528.85m²，地下建筑面积 10713.8m²，建筑基底总面积 1.53hm²，绿地面积 0.91hm²（不含预留场地绿化部分）。根据现场调查，固体制剂及中试生产楼、制剂生产楼、高架仓库（1F）等建构物占地约 1.28hm²，短期内无建设计划。其中固体制剂及中试生产楼、制剂生产楼占地共计约 0.76hm²，用于接收施工期部分工程挖方，进行场地回填改造，并于 2017 年 3 月进行整体景观绿化及人工造景；高架仓库（1F）占地约 0.52hm²，现已经全部硬化，作为厂区员工临时停车棚

工程建设地点：成都市高新西区工业园区，项目区中心坐标为 X=30347.582, Y=4781.780（东经 103° 54′ 45.30″，北纬 30° 45′ 54.90″）

工程建设期：本项目实际于 2015 年 5 月开始施工，于 2019 年 2 月完工，总工期 45 个月。其中无菌制剂生产楼、高架仓库（4F）、危险品库、动力车间及中央连廊等构筑物（一期）于 2015 年 5 月开始施工，于 2016 年 3 月完工；中试生产楼（二期）于 2015 年 11 月开工，于 2017 年 3 月完工；动物房（三期）于 2018 年 9 月开工，于 2019 年 2 月完工

工程主要特性指标详见表 1.1-1。

表 1.1-1 项目主要特性表

一、项目特性			
工程名称	银杏内酯注射剂生产基地项目		
建设地点	四川省成都市高新西区	所属流域	长江流域
工程性质	新建建设类	建设单位	成都百裕金阁莱药业有限公司
工程占地	5.28hm ²	总工期	45 个月
工程投资	本项目总投资 31000 万元，其中土建投资 26838 万元		
二、项目组成			
项目组成	占地面积 (hm ²)		占地类型
建构筑物区	1.53		永久占地
道路及硬化区	1.56		
景观绿化区	0.91		
预留场地	1.28		
合计	5.28		

1.1.1.3 项目组成

根据现场实际资料，银杏内酯注射剂生产基地项目为新建建设项目，主要建构筑物工程、道路广场工程、景观绿化工程及施工临时工程组成。本工程项目组成详见表 1.1-2。

表 1.1-2 项目组成表

项目组成	内容
建构筑物工程	共 6 栋建构筑物及相关设施
道路广场工程	活动场地、场内道路、行人通道及停车场等
景观绿化工程	场内的边角空地、广场、硬化通道内的分散的地块地面进行植树种草，达到美化环境、保水固土的效果
预留场地	后期建设预留场地
施工临时工程	包括临时施工过程

(1) 建构筑物工程

① 地面建筑

根据设计资料及现场调查，实际完工建构筑物主要包括无菌制剂生产楼（3F）、动物房（1F）、高架仓库（4F）、危险品库（1F）、中试生产楼（7F）、动力车间（2F）等共 6 栋地上建构筑物及附属建筑，各建构筑物为框架结构形式，抗震设防烈度 7 度，地上建筑总面积为 76136.93m²，其中地上计容建筑面积 65824.05m²，基底面积 1.53hm²。

结构形式为框架结构，抗震等级均为二级，基础形式采用独立基础。

②地下室

地下工程包括地下车库及污水处理池等，地下建筑面积为 10713.80m^2 ，其中地下用房面积 10116.84m^2 ，污水池面积 596.96m^2 ，均为地下一层。

(2) 道路广场工程

道路广场包括主干道路、人行道路、地面停车场以及各建筑之间的人行道路和硬装铺地的场地等。主干道路环绕建筑物周边布置，其中机动车路面为沥青混凝土路面，非机动车路面及人行道路，主要分布在景观区、各楼与主干道路连接处等，路面为大理石板、方砖、六棱砖等硬质铺装，地块东北侧分别设置 1 个物流入口及一个人流入口，道路广场区总占地面积为 1.56hm^2 。

(3) 景观绿化工程

项目区景观绿化结合建筑退距及项目区绿化整体布置，绿化包括主体建筑集中绿化、绿化带等。其中，各完工建筑物周边采用集中绿化，道路一侧采绿化带等。

在建筑物周边及道路周边采用灌草相结合的景观绿化方式，景观绿化面积共 0.91hm^2 。

(4) 附属工程

根据设计资料及现场调查询问，固体制剂及中试生产楼、制剂生产楼、高架仓库(1F)等建构筑物短期内无建设计划，共计占地约 1.28hm^2 。其中，固体制剂及中试生产楼、制剂生产楼建构筑物占地约 0.76hm^2 ，施工期用于接收部分工程挖方约 2.15万 m^3 ，进行场地回填整体抬高，并于 2017 年 3 月进行整体景观绿化及人工造景。高架仓库(1F)占地约 0.52hm^2 ，已全部硬化，现状为厂区员工临时停车棚。

(5) 施工临时工程

根据主体工程设计及回顾调查，施工场地位于场地内北侧，占地面积约为 0.12hm^2 ，已于主体工程完工后拆除。

1.1.1.4 工程占地

根据高新区生态环境和城市管理局关于对《银杏内酯注射剂生产基地项目水土保持方案报告书》的批复意见(成高环城南水保[2020]33号)，本项目总占地面积 5.28hm^2 ，均为永久占地。

通过查阅主体监理资料、竣工决算资料及现场核实，工程建设实际总占地面积为

5.28hm² 均为永久占地。

表 1.1-3 方案设计与工程实际占地面积表 单位: hm²

占用方式	防治分区	项目建设区 (hm ²)	直接影响区 (hm ²)	小计 (hm ²)
永久占地	建构筑物区	1.53	0	1.53
	道路广场区	1.56	0	1.56
	景观绿化区	0.91	0	0.91
	预留场地	1.28	0	1.28
合计		5.28	0	5.28

1.1.1.5 工程土石方量

经查阅施工资料和现场调查,本工程共开挖土石方 6.62 万 m³ (含表土剥离 0.71 万 m³), 回填土石方 6.62 万 m³ (含表土回铺 0.71 万 m³), 无永久弃方。

本工程土石方开挖与回填平衡, 无弃渣, 不设置弃土场, 采取绿化措施基本满足水土保持要求。

表 1.1-4 实际工程土石方量表 单位: 万 m³

项目组成	挖方			回填利用			调出		调入		余方	
	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	数量	去向	数量	来源	数量	去向
a 建构筑物工程	5.42	0.18	5.60	1.82		1.82	3.79	b、c、d			0	
b 道路广场工程	0.39	0.19	0.58	0.76		0.76			0.69	a	0	
c 景观绿化工程	0.18	0.11	0.29	0.76	0.54	1.30			1.01	a	0	
d 预留场地		0.15	0.15	2.15	0.09	2.24			2.08	a		
合计	5.99	0.63	6.62	5.99	0.63	6.62	3.79		3.79		0	

1.1.1.6 工程投资

工程总投资 31000 万元, 其中土建投资 26838 万元, 资金来源全部为业主自筹。

1.1.1.7 施工工期

项目实际于 2015 年 5 月开始施工, 于 2019 年 2 月完工, 总工期 45 个月。其中无菌制剂生产楼、高架仓库 (4F)、危险品库、动力车间及中央连廊等建构筑物 (一期)

于 2015 年 5 月开始施工，于 2016 年 3 月完工；中试生产楼（二期）于 2015 年 11 月开工，于 2017 年 3 月完工；动物房（三期）于 2018 年 9 月开工，于 2019 年 2 月完工。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

项目所在地成都市高新西区，地理位置位于成都市郫都区，地处川西平原腹心地带，介于东经 $103^{\circ} 42' \sim 104^{\circ} 2'$ ，北纬 $30^{\circ} 43' \sim 30^{\circ} 52'$ 之间，辖区面积 437.45km^2 。整个地势由西北到东南逐步下降，相对高度差为 121.8m 。境内除西北角有一面积为 4.6km^2 的浅丘台地外，其余均为平原地区。地形平面略似一只五指并拢、由西北伸向东南的手掌。县城西倚都江堰，南倚温江，北靠彭州，东北面为新都。

根据项目岩土工程勘察报告，本项目区地貌单元属于岷江水系 I 级阶地，地貌单一，地面高程 $544.13 \sim 546.89\text{m}$ ，相对高差 2.76m ，场地地形整体平坦，局部位置略有起伏。地层由第四系人工填土 (Q_4^{ml})，其下由第四系全新统河流冲洪积 (Q_4^{al+pl}) 成因的粉土、细砂及卵石组成。

1.1.2.2 气象

高新西区属亚热带季风性湿润气候，夏无酷暑，冬无严寒，雨量充沛。

根据 2017 年气象局统计资料，项目区年平均气温 16°C ，极端最高气温 36.6°C ，极端最低气温 -4.7°C 。多年平均降雨量为 987mm 。降雨量年内分配不均，年际总量变化不大，雨季平均开始于 5 月 21 日前后，平均结束于 9 月 14 日前后（雨季为 6~9 月）；一次降雨持续最长日数 20 天。区内主导风向：NNW，多年平均风速：1.7 米/秒，本地无台风出现。多年平均蒸发量 1032.9mm ，年均日照时数 1096h ，多年平均无霜期 314 天，年平均最大相对湿度 80，最小相对湿度 75；年平均最大绝对湿度 15.2，最小绝对湿度 14.3d。

相关气象指标见下表。

表 1.2-2 项目区气象特征表

气象要素		单位	指标
气温	年均温	$^{\circ}\text{C}$	16
	极端最高	$^{\circ}\text{C}$	36.6
	极端最低	$^{\circ}\text{C}$	-4.7

降雨量	年均降雨量	mm	987
	最大 1 日	mm	273.7
风	多年平均风速	m/s	1.7
	主导风向		NNW
年均蒸发量		mm	1032.9
年均日照时数		h	1096
多年平均无霜期		d	314
年均最大相对湿度		%	80
C _{≥10} °C 的年平均活动积温		°C	4900

1.1.2.3 水文

项目区属岷江水系，岷江是汇入长江的重要支流之一，全长 735km，流域面积 14 万 km²；全河落差 3560m，水力资源 1300 多万 kw。岷江是长江上游水量最大的一条支流，都江堰以上为上游，以水力发电为主；都江堰市至乐山段为中游，流经成都平原地区，与沱江水系及众多人工河网一起组成都江堰灌区；乐山以下为下游，以航运为主。岷江有大小支流 90 余条，上游有黑水河、杂谷脑河；中游有都江堰灌区的黑石河、金马河、江安河、走马河、柏条河、蒲阳河、柏木河等；下游有青衣江、大渡河、马边河、越溪河等。

本项目位于工业园区内，周边无河流。

1.1.2.4 土壤

项目区地处亚热带，由于地貌及成土母质类型复杂，农业历史悠久，人为活动影响深刻。因此，除受土壤地带性规律支配的地带性土壤外，还分布有大面积受土壤区域性规律支配的非地带性土壤，而且二者在空间分布上往往构成一定组合，这就是土壤地带性和区域性的综合表现。耕植土，层厚 0.30~0.50m，灰黑色、稍湿、稍密、含植物根须及腐殖质物。平原内以水稻土为主；东南、西南、西北面边缘地带为丘陵或台地，主要分布黄壤及紫色土，构成平原水稻土三面被其他土壤环绕的 U 形土壤组合图式。

项目区内土壤主要为紫色土，土壤平均厚度大于 0.3m。

1.1.2.5 植被

项目区属亚热带湿润气候区，植被类型位亚热带常绿阔叶林，平原土壤深厚肥沃，虽无大面积森林，但林木植被种类十分丰富，有乔木、灌木、竹类、藤本植物 300 多种。

全县绿化用地面积 6471.7 公顷，林业用地 5169.7 公顷。按林种类型划分，特种林 113.4 公顷，经济林果 547.0 公顷，防护林 4639.5 公顷。

主要林木品种有：杉木、柳杉、小叶榕、女贞、黄荆、马桑、香樟、桉木、柏树等。珍贵树种有：桫欏树、红豆木、罗汉松、银杏、榕树、楠树等。有木本常绿果树、木本落叶果树和草本果等。根据调查，项目区广泛栽种而且长势良好的主要树种有小叶榕、柏木、香樟树、栎树、桑树、美人蕉、黄荆，主要草种有高羊茅、麦冬草、狗牙根等。

1.1.3 水土流失及防治情况

1.1.3.1 项目区水土流失情况

1、项目区水土流失类型

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〉的通知》（办水保[2013]188号），《四川省水利厅关于印发【四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果】的通知》（川水函[2017]482号），高新西区不属于水土流失重点预防区和重点治理区。项目位于县级及以上城市区域，参照《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）的规定以及结合本工程实际情况，本项目水土保持防治执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。水土流失类型主要为水力侵蚀，水力侵蚀的形式为面蚀。项目区土地利用类型主要为工矿仓储用地，这部分区域的水土流失相对较轻。项目在这些区域的开挖填筑加剧了水土流失。

2、项目区水土流失强度

项目区在位于西南土石山区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的划分，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。水力侵蚀，以面蚀侵蚀型式为主，流失强度表现为微度，项目所在地平均土壤侵蚀模数背景值为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区不属于滑坡、崩塌危险区和泥石流易发区。

经过调查分析，该工程水土流失重点时段为施工期，因为该时段为线路工程开挖，此时开挖工作量为最大，相对水土保持措施如排水、绿化暂未全部实施，故流失量最大。经过工程建设期，水土保持措施逐步产生效益，相应水土流失量减少，整个工程水土流失量基本得到控制，整个工程区土壤侵蚀强度降低到允许值范围内。

1.2 水土保持工作情况

（1）水土保持方案编报

2020年1月16日，成都市高新区生态环境和城市管理局对本项目提出限期完成水土保持方案审批手续的通知。

2020年2月，建设单位委托四川兴景水利工程设计有限公司编制本项目水土保持方案报告书。接受委托后，编制单位技术人员立即查勘了工程现场，并根据本工程施工资料及其他相关资料，于2020年2月下旬编制完成了《银杏内酯注射剂生产基地水土保持方案报告书（送审稿）》；2020年3月11日，成都市高新区生态环境和城市管理局组织有关专家在成都市对《银杏内酯注射剂生产基地水土保持方案报告书》（送审稿）进行了技术审查，单位技术人员根据专家意见修改完成《银杏内酯注射剂生产基地水土保持方案报告书》（报批稿）；2020年4月15日，成都市高新区生态环境和城市管理局对《银杏内酯注射剂生产基地水土保持方案报告书》进行了批复（成高环城南水保[2020]33号）。

（2）主体工程设计及施工过程变更

主体工程设计及施工过程未变更。

（3）水土保持管理

工程实行“投资方+监理”的工程质量管理方式。建设单位专门成立了项目部对工程建设进行管理，设计院在现场有专门的设计，监理单位成立了监理项目部，各施工单位成了专门的施工项目部。建设单位全面负责工程水土保持管理工作。各参建单位水土保持管理部门作为工程施工期水土保持工作的主要责任机构和执行机构，严格按照合同条款和招标文件中规定的水土保持内容，具体实施施工单位承担的水土保持任务。地方水行政主管部门负责监督指导。

建设单位组织制定了多项水土保持管理制度，主要包括：工作记录制度、报告制度、函件来往制度、会议制度、人员培训和宣传教育制度、档案管理制度等。

（4）水土保持监测成果报送

水土保持监测任务完成后编报完成《银杏内酯注射剂生产基地项目监测总结报告》。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2019年9月，建设单位委托四川兴景水利工程设计有限公司（以下简称“我公司”）开展工程的水土保持监测工作。接受委托后，我公司成立了项目监测工作组，及时开展

了本项目建设期的水土保持效果监测工作。

1.3.2 监测项目部设置

(1) 委托时间

建设单位于 2020 年 4 月委托我公司开展本项目建设期的水土保持效果监测工作。

(2) 监测工作开展

我公司接受委托后，立即组织水土保持监测专业技术人员成立了银杏内酯注射剂生产基地项目监测项目组（以下简称“项目组”），进入现场并进行实地踏勘。之后，项目组按照水土保持监测技术规程规范的相关要求，在成都百裕金阁莱药业有限公司、各参建施工单位和监理单位的大力协助下，开展了银杏内酯注射剂生产基地项目水土保持监测工作。

(3) 监测项目部组成及技术人员配备

为确保水土保持监测工作的成果质量，我公司成立了监测项目工作小组，完善质量控制体系，对监测工作实行质量负责制，由项目主持人负总责，在各监测地段和各监测点明确具体的工作质量负责人，所有的监测数据必须由质量负责人审核把关，监测数据整编后，项目负责人还将组织对监测成果进行审核和查验，以保证监测成果的准确性。

银杏内酯注射剂生产基地项目水土保持监测项目部人员构成见表 1.3-1。

表 1.3-1 工程主要监测人员情况表

序号	人员	职称	职位	备注
1	张广兴	高级工程师	总监工程师	
2	王帅韦	高级工程师	监测工程师	
3	夏宇合	助理工程师	监测工程师	

1.3.3 监测点布设与监测实施情况

本工程为点型工程，交通条件良好，目前工程已完工，扰动变化情况小，水土保持监测主要以场内巡查为主，便于及时发现有无水土流失现象和查验各项水土保持措施布设情况及效果。同时根据现场条件在各监测区布设固定观测站点作细致观测，获取能满足监测目标的数据。本项目的水土流失重点区域为景观绿化区，产生水土流失的位置主要集中在绿化场地。

(2) 绿化区域设植物样地 1 个，并辅以巡查监测。

在实施水土保持措施之后，对排水设施破坏程度的调查确定排水沟断面大小是否满

足设计标准；对植物措施苗木成活率、生长率、覆盖率及地表覆盖层厚度和土壤有机质含量进行调查和测量；监测水土保持各项措施水土保持效益及工程措施的安全、稳定性和植物措施生长发育状况。

1.3.4 监测设施设备

水土保持监测设备主要有坡度仪、经纬仪、GPS、皮尺、卷尺、数码相机、摄影机、天平、越野车等。

表 1.3-2 监测设备种类及数量

一	消耗性材料	单位	数量
1	50m 皮尺	条	1
2	钢卷尺	把	1
3	2m 抽式标杆	支	8
4	取样玻璃仪器（三角瓶，量杯）	个	5
5	采样工具（铁铲、水桶）	批	1
二	损耗性设备	单位	数量
1	GPS 定位仪	台	1
2	全站仪	台	1
3	数码相机	台	1
4	手提电脑	台	1
5	土壤水分测定仪	台	1
6	烘箱	台	1
7	雨量计	台	1
8	天平	台	1
9	测高仪	个	1
10	坡度仪	台	1
11	测绳	根	10
12	竹、木钎	根	30

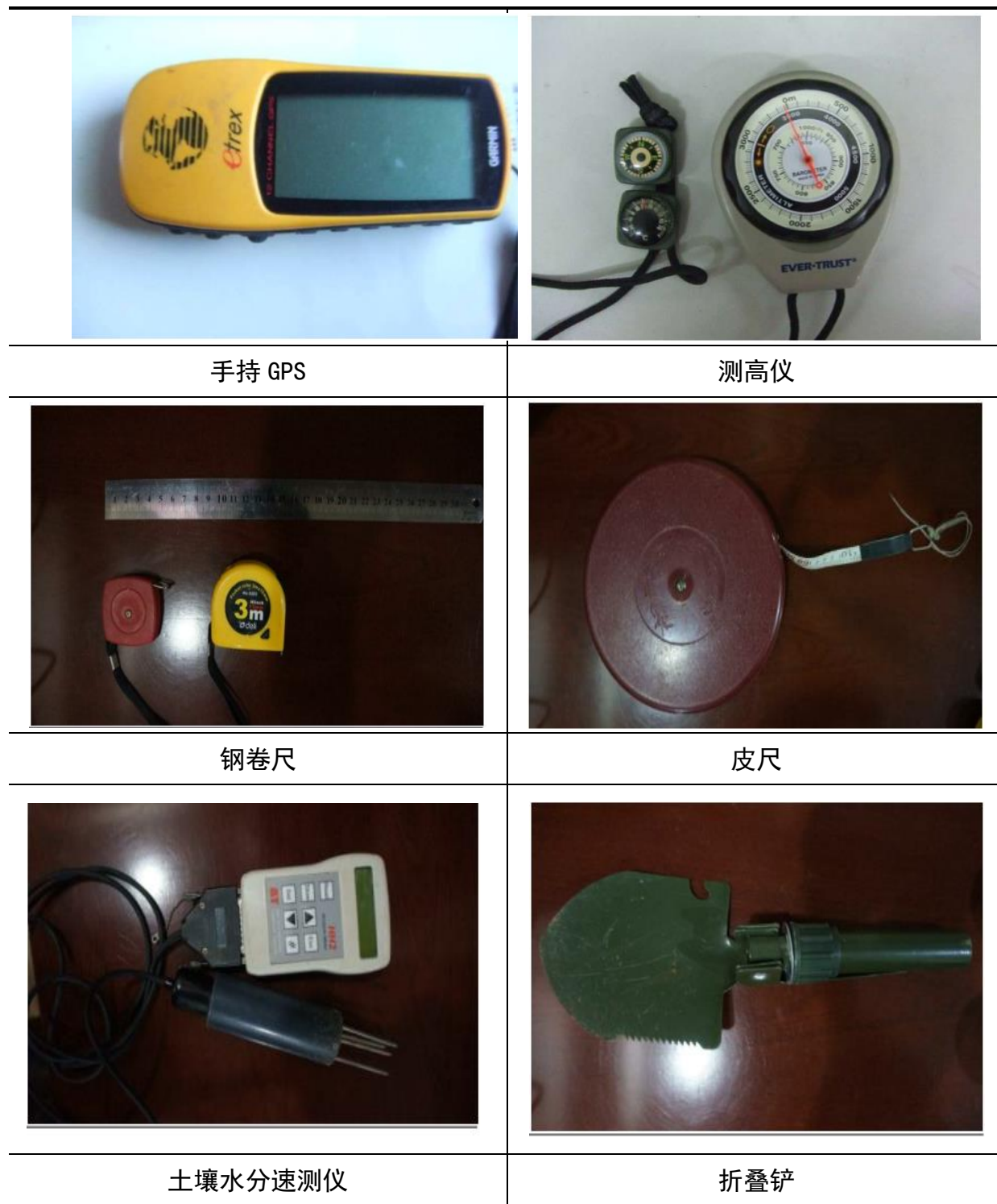


图 1.3-1 主要监测设备

1.3.5 监测技术方法

针对不同水土保持监测分区，以各项监测指标为主线，制定不同的监测方法。水土保持监测的基本方法包括地面观测、调查监测和遥感监测。根据监测任务要求及《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)的规定，本监测工作采用地面观测与调查监测相结合

的方法进行。

(1) 地面观测

对于林草措施成活率、保存率等监测内容，采用抽样调查的方式确定调查样地，作为固定监测点；对水土流失情况、水土流失量及变化情况监测内容，布设适宜的地面观测设施进行土壤侵蚀观测，作为固定监测点。

本工程采取的主要监测方法为测钎观测场：

测点选址位于景观绿化区和预留场地区绿化部分。在汛期前将直径 0.5~1cm、长 50~100cm、类似钉子形状的钢钎或直径 3~4cm、长 40~50cm 竹、木钎(竹、木钎应通过油漆防腐处理)，根据坡面面积，按一定距离(间距 1m 左右)分上中下、左中右纵横各 3 排、共 9 根布设。观测桩应沿铅垂方向打入，在桩与坡面齐平处涂上红漆，编号登记入册。另在每组观测桩附近做上明显记号，以便观测。每次大暴雨之后和汛期终了，通过观测桩顶距地面高差，计算出土壤侵蚀的土层流失深度和土壤侵蚀量(计算公式采用：《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)，7.3.3)。

(2) 调查监测

对于水土流失防治责任范围、扰动地表情况、地形地貌、地表组成物质、植被、工程(临时)措施实施情况及效果、植物措施实施情况、水土流失灾害隐患、水土流失危害等监测内容，应采用普查的方式进行监测，具体涉及到的面积、尺寸、体积、坡度、坡长等数据，尚需收集工程资料进行统计整理，并借助测量仪器进行现场复核。

普查是对整个水土流失防治责任范围的全面详查，也可称为现场巡查。在巡查时应使路线贯穿各分区典型扰动面，统计时按区域统计。

堆填体体积测量应收集到堆渣前大比例尺地形图，作为计算堆填量的基础资料。在现场需对堆填高度进行测量，对堆填高度不是很高的用皮尺量测斜坡顺坡向长和坡度经计算得出，堆填高度过高的可分别测量顶部和脚部高程计算得出，高程可借助于全站仪进行测量。堆填范围可在现场寻找参照物或用 GPS 定位，在大比例尺地形图上定界，也可采用全站仪测量。有了这些基础资料和数据后即可计算堆填体积。对于堆填体形状不规则的，测量特征点坐标对体积进行估算。

植物样地设置分为固定样地和临时样地。样地可设置为正方形或长方形，草地 1~4m²，灌木林 25~100m²。样地调查内容按《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)附录 L 规定执行。总体特征值估计、数据处理和资料整汇编按《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)6.5 执行。

对水土保持措施普查，着重查看现场是否有按水土保持报告书确定的水土保持措施实施进度应实施工程措施而未实施的，实施的工程措施是否有被冲毁、破坏等情况；植物措施是否存在具有实施条件而未采取措施的，并对由于未采取水土保持措施而产生的水土流失现象进行重点观测；普查时还应关注施工过程中是否采取临时性水土保持措施，进行文字与图片记录。工程建设结束后应普查工程措施、植物措施的实施面积和永久建筑物占地，计算水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等防治效益指标。

1.3.6 监测成果提交情况

2020年4月我公司接到建设单位委托后，及时开展监测工作，并深入现场对水土保持措施实施和运行情况进行全面监测。通过查阅施工、监理资料和现场监测结果等进行分析，并于2020年4月编制完成《银杏内酯注射剂生产基地项目水土保持监测总结报告》。

2 监测内容与方法

按照水保方案报告书的要求，结合水利部文件“水保[2009]187号”文、“川水函[2018]887号”和“办水保[2015]139号”文中监测内容、重点以及相关规定对项目进行监测。

结合工程建设和工程水土流失特点，对水土流失影响因子及主要流失部位的水土流失状况、水土保持措施及防治效果进行监测，分析主要因子对水土流失的影响，分析监测部位水土流失量随时间的变化情况。监测内容主要包括扰动面积、水土流失因子、水土流失变化情况、水土流失危害、水土保持设施建设情况及水土流失防治效果等几大类。

1、水土流失防治责任范围、扰动面积监测

建设项目的防治责任范围为项目建设区。项目建设区分为永久征占地和临时占地，永久征占地面积在项目建设前已经确定，施工阶段及项目运行阶段保持不变，故本项目防治责任范围已确定。

2、水土流失因子监测

主要是对监测范围内的地形地貌、地质土壤、地面组成物质、植被、气象（降水、风速、蒸发量、气温）、水土流失状况及水土流失侵蚀模数（背景值）等因子进行监测。

3、水土流失动态变化监测

主要包括工程建设扰动地表植被面积、占用破坏水土保持设施的数量、动用土石方量及弃土弃渣量、流失面积和流失量、水土流失变化情况（类型、形式、流失量）等。

4、水土流失危害监测

包括工程建设过程产生的水土流失变化；对于局部施工区域因侵蚀性降雨引起的地表径流冲刷造成局部坍塌、淤积等情况，及时进行现场调查，调查发生面积、坍塌（淤积）量和对周边的影响，工程建设对环境的影响等。

5、水土流失防治效果监测

主要监测水土保持设施实施包括防洪排导工程、降水蓄渗工程、土地整治工程、植被建设等措施的数量、质量、稳定性、林草的生长发育状况、水土保持效益及防治效果（控制水土流失量、提高渣土防护率、改善生态环境的作用等）等。

2.1 扰动土地情况

扰动地表面积监测是确定土壤流失量的基础，是项目水土保持监测的中心内容之

一。扰动地表面积监测包括扰动类型判断和面积监测。工程实际扰动土地面积随着工程建设的进展不断发生变化，是个动态变化过程，扰动土地面积动态监测就是对项目建设区分为永久征占地和临时占地进行及时监测，了解其变化情况，确定防治责任范围。本工程扰动土地面积为项目实际建设区面积，即 5.28hm^2 ，根据本项目建设特点、水土流失特性和水土保持监测目标，确定扰动土地情况的监测频次与方法。针对项目特点，监测组根据项目实际情况，主要采取调查监测进行监测，具体情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 扰动土地情况监测情况一览表

序号	监测分区	监测内容	监测方法	监测频次
1	道路广场区	扰动范围、面积、土地利用、类型等变化情况	调查巡查监测	根据实际情况灵活调整监测次数
2	景观绿化区			
3	建构筑物区			
4	预留场地			

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

- (1) 无取料场。
- (2) 项目挖填方平衡，不涉及弃渣场。

2.3 水土保持措施

2.3.1 工程措施监测内容及方法

本工程设计的水土保持工程措施包括防洪排导工程、土地整治工程等。按照工程建设实际情况，建设实施的水土保持工程措施类型有防洪排导工程、土地整治工程等。由于本工程的建设内容空间分布较小，每个施工单元规模较小，因此采取的监测方法是对各点位、施工单位采用全调查监测的工作方法，并详细量测、记录各类工程措施的类型、开工及完工时间、实施位置、规格尺寸、数量等。

2.3.2 植物措施监测内容及方法

水土保持方案设计的水土保持植物措施主要为景观绿化区及预留场地区内绿化工程。由于本工程的建设内容空间分布较大，每个施工单元规模较大，因此采取的监测方法是对各点位、施工单位按采用全调查监测的工作方法，并详细量测、记录各类植物措施的物种种类、数量、苗木规格、栽植数量、生长势、成活率、开工及完工时间等。

2.3.3 临时措施监测内容及方法

水土保持方案中针对项目特点，提出了施工期间临时防护要求，设计的临时措施主要为临时遮盖、排水措施及临时绿化等。临时措施的监测是根据措施的实施部位和进度随机进行监测，监测内容包括措施类型、工程量、开始及结束时间等。

本项目实际已完工，通过现场调查等，按照水土保持方案设计的防治措施体系，在监测过程中对个分区的工程措施、植物措施位置数量以及实施时间和防治效果等进行监测，详见下表 2.3-1。

表 2.3-1 水土保持措施监测情况一览表

序号	监测分区	监测内容	监测方法	监测频次
1	道路广场区	措施类型、实施进度、位置、规格、林草覆盖率、防治效果和运行情况等	调查巡查监测	根据实际情况灵活调整监测次数
2	景观绿化区			
3	建构筑物区			
4	预留场地			

2.4 水土流失情况

2.4.1 水土流失面积监测

水土流失面积监测内容包括扰动地表面积、工程建设占压面积、硬化面积、产生水土流失的面积等。本工程水土流失面积的监测主要通过调查监测的方法进行，监测频次为 1 次。

2.4.2 土壤流失量监测

土壤流失量的监测内容包括工程建设扰动地表植被面积、占用破坏水土保持设施的数量、土石方量及弃土弃渣量、流失面积和流失量、水土流失变化情况（类型、形式、流失量）等方面的监测。本工程水土流失量监测主要采取调查以及巡查相结合方法。

2.4.3 水土流失危害监测

水土流失危害主要包括工程建设过程产生的水土流失；工程建设区植被及生态环境变化；工程建设对环境的影响等。本次工程建设中临时堆土场均采用有效的防护措施，因此建设中未产生水土流失危害。

项目建设对水土流水的影响主要是工程施工活动。根据工程建设实际情况和《报告书》对水土保持监测的要求，结合现场调查分析，水土流失的重点区域是道路广场区。

参考批复的水保方案，确定项目区水土流失类型主要为水力侵蚀。

因项目在施工活动过程中进行了较大的土石方开挖回填活动，水土流失量增大。在项目区建设完成后，由于采用工程措施和植物措施进行防护，在运行期水土流失到防治标准，水土流失量小。水土流失主要采用调查监测法。

表 2.4-1 水土流失情况监测一览表

序号	监测分区	监测内容	监测方法	监测频次
1	道路广场区	水土流失面积、土壤流失量、水土流失危害等	调查巡查监测	每个季度监测一次，根据实际情况灵活调整监测次数
2	景观绿化区			
3	建构筑物区			
4	预留场地			

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

(1) 根据批复水保方案，本工程水土流失防治责任范围 5.28hm^2 ，均为永久占地。批复的水土流失防治责任范围详见表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 方案设计的水土流失防治责任范围

行政区划	防治分区	防治责任范围 (hm ²)		
		项目建设区		合计
		永久占地	临时占地	
高新西区	建构筑物区	1.53		1.53
	道路广场区	1.56		1.56
	景观绿化区	0.91		0.91
	预留场地	1.28		1.28
	合计	5.28		5.28

(2) 根据现场查勘及资料分析结合施工期间资料，工程实际扰动范围 5.28hm^2 。本工程实际水土流失防治责任范围详见表 3.1-2。

表 3.1-2 工程实际水土流失防治责任范围情况表

行政区划	防治分区	防治责任范围 (hm ²)		
		项目建设区		合计
		永久占地	临时占地	
高新西区	建构筑物区	1.53		1.53
	道路广场区	1.56		1.56
	景观绿化区	0.91		0.91
	预留场地	1.28		1.28
	合计	5.28		5.28

验收后水土流失防治责任范围变化对比表见 3.1-3。

表 3.1-3 各阶段水土流失防治责任范围对比表 (单位: hm^2)

占用方式	防治分区	批复方案	实际发生	验收后
永久占地	建构筑物工程	1.53	1.53	1.53
	道路广场工程	1.56	1.56	1.56
	景观绿化工程	0.91	0.91	0.91
	预留场地	1.28	1.28	1.28
合计		5.28	5.28	5.28

3.1.2 背景值监测

根据该工程项目区土壤侵蚀分布图,结合项目区地形图分析,并经现场踏勘调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等,同时结合项目区地貌、土壤和气候特征,参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度,根据经验确定项目区各个工程单元各种土地利用类型下的侵蚀强度,最终确定项目区各个工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值。综上所述,可知工程区平均土壤侵蚀模数背景值为 $300\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。

3.1.3 建设期扰动土地面积

工程建设占地面积 5.28hm^2 ,其中永久性占地面积为 5.28hm^2 。

表 3.1-4 工程实际占地面积表 (单位: hm^2)

占用方式	防治分区	批复方案	实际发生	验收后
永久占地	建构筑物工程	1.53	1.53	1.53
	道路广场工程	1.56	1.56	1.56
	景观绿化工程	0.91	0.91	0.91
	预留场地	1.28	1.28	1.28
合计		5.28	5.28	5.28

3.2 取料监测结果

本工程施工过程中所需成品砂石料均从附近商用料场购买,成品料场的水土流失防治责任由料场业主负责。由于工程所需砂石原料远远小于该成品料场的供应量,不存在因本工程建设而扩大生产规模的问题,因此砂石料供应产生的水土流失也应由料场业主负责防治。

3.3 弃渣监测结果

本项目土石方开挖与回填平衡，无弃渣，不需要设置弃渣场。

3.3.1 设计弃渣情况

本方案为后补方案，土石方根据实际情况编报。项目土石方开挖总量为 6.62 万 m³（含表土剥离 0.63 万 m³），土石方回填总量为 6.62 万 m³（含表土回铺 0.63 万 m³），目前已完成土石方 5.99 万 m³ 及回填表土 0.63 万 m³，工程回填土石方及表土均为前期工程开挖及剥离。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

本项目不涉及弃渣场。

3.3.3 弃渣对比分析

本项目无弃方，减少了对地面的扰动面积和土石方临时堆放过程中的水土流失，有利于水土保持。

3.4 土石方流向情况监测结果

本方案为后补方案，土石方根据实际情况编报。项目土石方开挖总量为 6.62 万 m³（含表土剥离 0.63 万 m³），土石方回填总量为 6.62 万 m³（含表土回铺 0.63 万 m³），目前已完成土石方 5.99 万 m³ 及回填表土 0.63 万 m³，工程回填土石方及表土均为前期工程开挖及剥离。

表 3.4-1 实际工程土石方量表

项目组成	挖方			回填利用			调出		调入		余方	
	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	数量	去向	数量	来源	数量	去向
a 构筑物工程	5.42	0.18	5.60	1.82		1.82	3.79	b、c、d			0	
b 道路广场工程	0.39	0.19	0.58	1.27		1.27			0.69	a	0	
c 景观绿化工程	0.18	0.11	0.29	0.76	0.54	1.30			1.01	a	0	
d 预留场地		0.15	0.15	2.15	0.09	2.24			2.08	a		
合计	5.99	0.63	6.62	5.99	0.63	6.62	3.79		3.79		0	

3.5 其他重点部位监测

根据施工过程中资料、监理资料及现场调查情况，施工初期，工程建设过程中对地表的扰动导致原始植被的丧失和土壤结构的破坏，使得地表土壤的抗冲蚀能力降低，基坑开挖，产生大量的裸露边坡，容易发生面蚀、沟蚀等水土流失形式，水土流失强度较高。

工程在后续施工过程中的水土保持措施相继实施，土壤侵蚀强度逐渐降低，至施工结束时，工程总体土壤侵蚀强度降低到轻度范围。后期随着施工活动逐步减弱、裸露坡面相继实施迹地恢复措施，开挖坡面土壤侵蚀强度逐渐降低。施工结束后实施工程措施和植物措施，整个过程中未发生重大水土流失危害。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

水土保持工程措施设计包括建构筑物区、道路广场区、景观绿化区和预留场地共 4 个防治分区。

4.1.1.1 建构筑物区

据建设单位提供资料及水土保持方案，建构筑物区主要实施的工程措施为表土回覆。

表 4.1-1 建构筑物区水土保持工程措施设计情况

布设措施		单位	方案设计数量
工程措施	表土剥离	万/m ³	0.29

4.1.1.2 道路广场区

据建设单位提供资料及水土保持方案，道路广场区主要实现的工程措施为表土回覆、全面整地、雨水管等工程措施。

表 4.1-2 道路广场区水土保持工程措施设计情况

布设措施		单位	方案设计数量
工程措施	DN400 雨水管	m	668.2
	DN500 雨水管	m	380.4
	盖板排水	m	246.2
	雨水口	个	14
	雨水检查井	个	31
	表土剥离	万 m ³	0.16

4.1.1.3 景观绿化区

据建设单位提供资料及水土保持方案，景观绿化区主要实现的工程措施为表土回覆、全面整地、表土剥离等工程措施。

表 4.1-3 生产生活设施区水土保持措施设计情况

布设措施		单位	方案设计数量
工程措施	表土回覆	万 m ³	0.54
	土地整治	hm ²	0.91
	表土剥离	万 m ³	0.1

4.1.1.4 景观绿化区

据建设单位提供资料及水土保持方案，预留场地主要实现的工程措施为表土回覆、全面整地、表土剥离等工程措施。

表 4.1-4 预留场地水土保持措施设计情况

布设措施		单位	方案设计数量
工程措施	表土回覆	万 m ³	0.09
	土地整治	hm ²	0.76
	表土剥离	万 m ³	0.15

4.1.2 工程措施实施情况

(1) 建构筑物区

通过查阅施工过程、主体监理相关资料、结合现场情况以及参考后补水土保持方案，主体工程在工程范围内实施了相关水土保持措施，建构筑物区进行表土剥离，经统计，共完成表土剥离 0.29 万 m³。

(2) 道路广场区

通过现场查勘及收集的水土保持监测、监理、设计、施工、竣工等资料分析，道路广场区进行表土剥离，经统计，共完成表土剥离 0.16 万 m³、雨水管 1048m，雨水口 14 个，雨水检查井 31 口，盖板排水沟 246.2m。

(3) 景观绿化区

通过现场查勘及收集的水土保持监测、监理、设计、施工、竣工等资料分析，景观绿化区进行表土剥离、表土回覆、全面整地等工程措施，经统计，共完成表土剥离 0.10 万 m³、表土回覆 0.54 万 m³、全面整地 0.91hm²。

(4) 预留场地

通过现场查勘及收集的水土保持监测、监理、设计、施工、竣工等资料分析，预留场地进行表土剥离、表土回覆、全面整地等工程措施，经统计，共完成表土剥离 0.15

万 m³、表土回覆 0.09 万 m³、全面整地 0.76hm²。

项目于 2015 年 4 月开工，于 2019 年 1 月竣工，经查阅及核实现场施工记录、资料、现场状况等，水土保持工程措施于工程施工期间完成，总体进度满足主体工程和水土保持“三同时”要求。

4.1.3 工程措施监测结果

水土保持工程措施量通过现场调查以及查阅施工资料、设计资料获得，批复水保方案设计工程量与实际基本一致，本次验收阶段措施完成情况基本与批复方案一致。

实际完成和批复方案的水土保持工程措施量对比表 4.1-4。

表 4.1-5 实际完成和批复方案的水土保持工程措施工程量对比

防治分区	具体措施	单位	水保方案设计	实际完成	变化情况	变化原因
建构筑物工程	表土剥离	万 m ³	0.29	0.29	0	实际工程量 较方案设计 无变化
道路广场工程	DN400 雨水管	m	668.2	668.2	0	
	DN500 雨水管	m	380.4	380.4	0	
	盖板排水	m	246.2	246.2	0	
	雨水口	个	14	14	0	
	雨水检查井	个	31	31	0	
	表土剥离	万 m ³	0.16	0.16	0	
景观绿化工程	表土回覆	万 m ³	0.54	0.54	0	
	土地整治	hm ²	0.91	0.91	0	
	表土剥离	万 m ³	0.1	0.1	0	
预留场地	表土回覆	万 m ³	0.09	0.09	0	
	土地整治	hm ²	0.76	0.76	0	
	表土剥离	万 m ³	0.15	0.15	0	

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

4.2.1.1 景观绿化区

景观绿化区的植物措施有灌草绿化。

表 4.2-1 景观绿化区水土保持植物措施设计情况

防治分区	具体措施	单位	设计工程数量
景观绿化区	灌草绿化	hm ²	0.91

4.2.1.2 景观绿化区

预留场地的植物措施有撒播草籽。

表 4.2-2 预留场地水土保持植物措施设计情况

防治分区	具体措施	单位	设计工程数量
预留场地	撒播草籽绿化	hm ²	0.76

4.2.2 植物措施监测实施情况

(1) 景观绿化区

通过查阅施工过程、主体监理相关资料及结合现场情况，景观绿化区主要实施的水土保持植物措施为景观绿化。经统计，共完成景观绿化 0.91hm²。

(2) 预留场地

通过查阅施工过程、主体监理相关资料及结合现场情况，预留场地主要实施的水土保持植物措施为撒播草籽。经统计，共完成撒播草籽 0.76hm²。

4.2.3 植物措施监测结果

通过查阅施工过程、主体监理相关资料施工过程中采取了一系列的水土保持措施，水土保持效果良好，无水土流失危害，工程量统计通过实际调查获得，批复方案设计工程量与实际基本一致，本次验收植物措施工程量与批复水保方案一致。

实际完成和批复方案的水土保持植物措施量对比详见下表。

表 4.2-4 项目水土保持植物措施变化情况

防治分区	具体措施	单位	水保方案设计工程量	实际完成工程量	变化情况	变化原因
景观绿化区	景观绿化	hm ²	0.91	0.91	0	实际工程量较方案设计无变化
预留场地	撒播草籽	hm ²	0.76	0.76	0	

项目于 2018 年 7 月开工，于 2018 年 12 月全部完工。经查阅及核实现场施工记录、资料、现场状况等，水土保持植物措施于工程施工期间完成，总体进度满足主体工程和水土保持要求。

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

由于现阶段临时措施已基本被拆除,技术人员只能通过查阅的工程施工过程资料、影像资料、主体监理资料等相关资料确认,建设单位在施工过程中对表土实施了临时挡护,实施临时措施结合现场实际情况进行了合理布设,建设单位临时措施实施进度根据主体工程施工进度相继实施完成了临时措施,总体进度满足主体工程和水土保持要求。

表 4.3-1 实际完成和批复方案的水土保持临时措施对比情况

防治分区	具体措施	单位	水保方案设计	实际完成	变化情况	变化原因
建构筑物工程	密目网遮盖	m ²	2000	2000	0	实际工程量较方案设计 无变化
	砖砌截水沟	m	286	286	0	
	土质排水沟	m	312	312	0	
	砖砌集水井	口	2	2	0	
	沉砂池	口	1	1	0	
道路广场工程	沉砂池	口	1	1	0	
	车辆冲洗设施	个	1	1	0	

4.3.2 临时措施防治效果

通过对主体工程中具有水土保持功能措施和水土保持工程措施完成情况的统计分析。从时间上,实施过程中先进行了临时遮盖,在土建工程即将完成之际,及时实施绿化措施,工序衔接合理,符合植物措施施工作业界面要求和水土保持要求。

4.4 水土保持措施防治效果

施工初期,工程水土保持防治措施实施情况由主体工程监理单位监督实施,根据工程建设过程控制资料,2020年4月监测小组进场,主要通过巡查和调查的方法,对前期工程水土保持防治水土保持防治效果进行了监测及其工程量进行了核查。根据建设过程控制资料和现场监测情况,已实施的各项水土保持防治措施,在施工过程中发挥了应有的水土保持效果,工程建设过程中未发生因工程水土保持防治措施不完善带来的水土流失灾害情况。

通过调查以及结合施工期间的资料,工程施工过程中,为控制施工扰动产生的水土流失建设单位采取了相应的水土保持工程措施及临时措施,有效的保证了本工程施工的

正常进行；道路广场区采取了工程措施为主，植物措施、临时措施为辅的防治体系，有效的保证了道路广场区正常施工；同时有效的控制了工程新增水土流失的产生；施工结束后，对相应区域及时实施了植物措施，为本工程建设期的安全提供了有力的保障。以上实施的各项工程措施及植物措施现均保存完好，运行良好。

根据监测结果，银杏内酯注射剂生产基地项目实际水土流失面积为 1.68hm^2 ，设计水平年结束(以 2020 年 4 月监测为准)，整治面积为 1.67hm^2 ，水土流失治理度为 99.4%。

银杏内酯注射剂生产基地项目建设过程中，参照“报告书”及批复要求，落实了相关水土保持措施，有效防治了现场水土流失，目前工程各监测区治理后平均土壤侵蚀模数为 $407\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，土壤流失控制比为 1.23，达到了“报告书”设计目标值。

银杏内酯注射剂生产基地项目无永久性弃渣，工程施工期间共产生渣量 6.62万 m^3 ，实际拦渣量 6.6万 m^3 ，表土保护率率为 100%，满足“报告书”设计的目标要求。

银杏内酯注射剂生产基地项目建设区扣除建筑物占地、主体工程施工区等其他不可绿化区域后，可绿化面积为 1.67hm^2 ，设计水平年末绿化面积为 1.68hm^2 ，植被恢复率为 99.41%。经测算，覆盖率为 31.63%，高于方案目标值 24.0%。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

(1) 施工准备期

从收集的工程施工组织设计资料分析,本工程施工准备较短,主要是确定施工单位、招投标以及材料购买等,基本不会扰动地表,因此施工准备期项目区全部处于自然侵蚀,无加速水土流失面积。

(2) 施工期

本工程施工期从2015年4月~2019年1月,施工期45个月。通过施工过程控制资料、监理记录资料、影像资料及现场调查,本工程施工期的水土流失面积为 5.28hm^2 。

(3) 试运行期

截至目前,本项目水土保持设施已全部完工并投入使用,项目地表硬化、排水沟等基本不会产生水土流失,因此,试运行期水土流失区域主要为可实施植物措施的区域。建设期的水土流失面积为 1.68hm^2 。

5.2 土壤流失量

本工程施工期间的土壤流失量主要通过调查监测获得。

经查阅资料及数据分析,工程占地面积为 5.28hm^2 ,水土流失面积为 1.68hm^2 ,原地貌土壤平均侵蚀模数为 $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

表 5.2-1 各分区水土流失详情

序号	防治分区	项目建设区(hm^2)	治理后土壤流失量 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	容许土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
1	建构筑物区	1.53	368	500
2	道路广场区	1.56	384	500
3	景观绿化区	0.91	464	500
4	预留场地	1.28	443	500
5	平均值		407.45	500

根据现场调查,工程在扰动期间土壤侵蚀量比较大,但由于这些部位在扰动结束后进行了治理,以及植被的逐渐恢复,后期土壤侵蚀量相比前期而言大幅度降低。根据项目区水土流失情况,按照不同分区加权平均计算得出至验收前的最后一次调查数据结果,土壤侵蚀模数为 $407\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,允许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

5.3 潜在土壤流失量

项目区存在潜在水土流失量，根据调查及结合施工期间资料，施工初期，是大量土石方挖填的时段，扰动频繁且剧烈，但部分区域水土保持措施实施不完善，并且在降雨等因素的影响下，区内土壤侵蚀强度增大，水土流失量较大，存在一定的潜在水土流失量。建设单位督促施工单位及时实施水土保持相关措施，在后续的施工过程中，逐渐形成了以工程措施为主，植物措施和临时措施相结合的防治体系，有效的控制了土壤侵蚀强度，水土流失量在这期间较施工初期逐渐减少，基本不存在主体开挖及回填过程中项目区潜在水土流失量。

5.4 水土流失危害

(1) 对土地资源的破坏

工程建设大量扰动和破坏原地貌，使表土层剥离形成裸露地表和基岩及高陡边坡，失去原有植被的防冲固土能力。建设过程中将破坏、扰动原地表，若不采取水土保持措施对其加以防护，表层耕植土或腐殖质层将被剥离、冲刷殆尽；若对工程开挖弃渣不加防护，则其周围的地表可能被流失的土石渣淤埋覆盖，使土壤中的养分大大降低，造成区域植被生长立地条件变差，对植被生长不利，并对下游地区带来不利影响。

(2) 对生态环境的影响

由于工程建设破坏了区域内原有的地表、植被和自然景观，加剧了水土流失，对当地环境造成影响；同时整个工程区因水土流失使大量泥沙流入河，将增加河水含沙量，致使泥沙危害下游。

(3) 对工程施工和运行的影响

在施工期，受工程区地形地貌及场地限制，施工企业布置相对紧凑若不采取防护措施，产生的水土流失将损坏周围道路，造成局部施工作业面的淤积，影响主体工程施工进度。

目前项目基本完工，并且布设了措施，减少了水土流失，未对周边生产生活造成影响。项目区内基本无裸露地表，当前基本没有水土流失现象，基本无水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

根据水土保持监测结果并结合项目建设前后遥感影像分析,工程实际造成水土流失面积 1.68hm^2 。实际完成水土流失治理面积 1.67hm^2 ,水土流失治理度为 99.4%,达到批复的水土保持方案确定的防治目标值 97%。

表 6.1-1 各分区水土流失治理度一览表 (单位: hm^2)

序号	防治分区	项目建设区(hm^2)	扰动面积(hm^2)	硬化面积(hm^2)	水土流失面积	水土流失治理面积(hm^2)			水土流失治理度
						工程措施	植物措施	小计	
1	建构筑物区	1.53	1.53	1.53	0			0	100.00%
2	道路广场区	1.56	1.56	1.56	0			0	100.00%
3	景观绿化区	0.91	0.91		0.91		0.91	0.91	100.00%
4	预留场地	1.28	1.28	0.51	0.77		0.76	0.76	98.70%
5	小计	5.28	5.28	3.6	1.68	0	1.67	1.67	99.41%

6.2 土壤流失控制比

项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。根据水土保持监测结果并经核实,项目区治理后平均土壤流失量约为 $407\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$,土壤流失控制比为 1.2,达到批复的水土保持方案确定的防治目标值 1.0。

表 6.2-1 各分区土壤流失控制比一览表

序号	防治分区	项目建设区(hm^2)	治理后土壤流失量 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	容许土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	水土流失控制比
1	建构筑物区	1.53	368	500	1.36
2	道路广场区	1.56	384	500	1.30
3	景观绿化区	0.91	464	500	1.08
4	预留场地	1.28	443	500	1.13
5	平均值		407.45	500	1.23

6.3 渣土防护率

根据水土保持监测结果，项目区临时堆土拦挡数量约为 6.6 万 m^3 ，渣土防护率达 99.70%，达到批复的水土保持方案确定的拦渣率 93% 防治目标值。

表 6.3-1 各分区渣土防护率一览表

序号	防治分区	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 (万 m^3)	永久弃渣和临时堆土总量 (万 m^3)	渣土防护率
1	建构筑物区	1.82	1.82	100.00%
2	道路广场区	1.27	1.27	100.00%
3	景观绿化区	1.28	1.3	98.46%
4	预留场地	2.23	2.24	99.55%
5	小计	6.6	6.62	99.70%

6.4 表土保护率

根据水土保持监测结果，项目区已剥离表土 0.63 万 m^3 并进行回填，表土保护率达 100%，达到批复的水土保持方案确定的表土保护率 92% 防治目标值。

表 6.4-1 表土保护率一览表

序号	防治分区	已保护的表土数量 (万 m^3)	可剥离表土总量 (万 m^3)	表土保护率
1	建构筑物区	0.18	0.18	100%
2	道路广场区	0.19	0.19	100%
3	景观绿化区	0.11	0.11	100%
4	预留场地	0.15	0.15	100%
5	小计	0.63	0.63	100%

6.5 林草植被恢复率

根据水土保持监测结果并结合项目建设前后遥感影像分析，工程可绿化面积 1.68 hm^2 ，实际恢复的林草植被面积 1.67 hm^2 ，林草植被恢复率为 99.41%，达到批复的水土保持方案确定的防治目标值 97%。

表 6.5-1 各分区林草植被恢复率一览表

序号	防治分区	项目建设区(hm^2)	可恢复林草植被面积 (hm^2)	已绿化或自然恢复面积 (hm^2)	林草植被恢复率
1	建构筑物区	1.53	0	0	

2	道路广场区	1.56	0	0	
3	景观绿化区	0.91	0.91	0.91	100.00%
4	预留场地	0.18	0.77	0.76	98.70%
5	小计	5.28	1.68	1.67	99.41%

6.6 林草覆盖率

根据主体监理资料、竣工资料及结合现场调查，项目建设区面积 5.28hm²。至植物措施施工结束时，植被恢复面积为 1.67hm²，林草植被覆盖率为 31.6%，达到方案确定的达到了方案设计目标值 24%。

表 6.6-1 各分区林草覆盖率一览表（单位：hm²）

序号	防治分区	项目建设区(hm ²)	已绿化或自然恢复面积 (hm ²)	植被覆盖度
1	建构筑物区	1.53	0	0.00%
2	道路广场区	1.56	0	0.00%
3	景观绿化区	0.91	0.91	100.00%
4	预留场地	1.28	0.76	59.38%
5	小计	5.28	1.67	31.63%

六项指标均达到了《水保方案》中提出的水土保持防治目标，水土保持防治效果较好。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

按照《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)、《开发建设项目水土流失防治标准》要求和有关规定,本项目水土流失防治的总体要求是:预防和防治责任范围的水土流失,通过实施主体工程具有水土保持功能的各项措施及水土保持措施,保障工程建设及运行安全,并尽可能改善工程区生态环境。

由于本项目位于四川省高新西区境内,高新西区不属于水土流失重点预防区和重点治理区。项目位于县级及以上城市区域,参照《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)的规定以及结合本工程实际情况,本项目水土保持防治执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。

根据批复的水土保持方案,最终工程水土流失防治目标为:水土流失治理度达到 97%,土壤流失控制比达到 1.0,渣土防护率率达到 94%,表土保护率达到 92%,林草植被恢复率达到 97%,林草覆盖率达到 24%。

银杏内酯注射剂生产基地项目在建设过程中,施工活动扰动原地貌和地表植被,实际造成水土流失面积 1.68hm^2 ,对应产生了一定的新增水土流失,主要表现为面蚀、沟蚀等,施工期本工程建设过程中的重点水土流失时段。

2020 年 4 月监测小组进场后,结合工程实际情况,及时与建设单位沟通交流,严格按照“报告书”要求通过调查与巡查监测落实各项水土保持措施。本项目以工程措施为主,植物措施为辅的水土流失防治措施体系,水土流失隐患得到了有效控制,水土流失危害得到有效避免。

根据检测成果,已实施的水土保持工程防护措施保存完好、运行正常,水土保持植物措施效果逐渐显著,水土保持综合防治体系得到完善,工程总体新增水土流失量明显降低,目前水土流失强度在微度,达到了当地土壤侵蚀模数容许值,满足国家水土流失防治标准和水土保持方案报告书设计目标。

根据监测及统计成果,本项目水土流失防治责任范围为 5.28hm^2 ,扰动土地面积 5.28hm^2 ,其中建筑物及场地硬化占地 3.6hm^2 ,工程措施,植物措施面积 1.67hm^2 ,水土保持防治效果明显,至设计水平年结束,项目建设区扰动土地整治率 99.4%、渣土防护率 99.70%、土壤流失控制比 1.23、表土保护率 100%、林草植被恢复率 99.41%、林草覆

盖率 31.6%，六项防治标准均能达到并超过水保方案设计及现行国家规定的的水土流失防治目标。

通过对项目区村民、政府、施工单位及建设单位的调查，证实在银杏内酯注射剂生产基地项目施工过程中未发生水土流失事故，工程建设过程中的水土流失投诉为零，工程建设中总体的水土流失危害较小，基本达到了防治水土流失的目的和效果。

7.2 水土保持措施评价

(1)水土保持措施体系布局

监测组经过审阅设计、施工档案及相关验收资料，并进行了实地查勘，认为水土流失防治措施在总体布局上基本维持了原设计的框架。工程建设单位在严格设计管理的前提下，根据实际情况对该工程水土保持措施的总体布局和水土保持工程措施的具体设计进行适度调整是合理的、适宜的。根据实地抽查复核和回访，未造成水土流失事故，从目前恢复情况看植被覆盖度基本满足水土保持要求。

水土流失防治效果达到了国家有关法律、法规和技术规范的要求，投资与调整报告批复的投资相比有所增加，治理规模合适，治理效果较好，达到水土流失防治目标。因此，评估组认为水土流失防治总体布局合理，治理效果满足要求。

(2)水土保持措施数量变化情况

总体从“报告书”来看，道路广场区基本按照水土保持的要求实施了工程、植物和临时措施等各类水土保持措施，道路广场区中针对工程区域降雨较多的实际情况，优化水土保持措施，有效的保证了道路广场区的正常运行。

(3)水土保持措施运行维护情况

工程措施：通过查阅施工期间的资料，建设单位重视已有工程措施的管护工作，在工程建设中，对排水沟进行定期巡视和修补，对挡护措施破损或排水沟淤积，及时进行修补和定期清淤。工程试运行后，道路广场区实施的排水系统等工程措施进行定期巡视，并对不完善措施及时修整，确保已有工程措施运行良好。

植物措施：通过查阅施工期间的资料，在施工过程中，建设单位重视原有地表植被保护，对工区内剥离的表土集中保存、专人养护，基本保证了表土的肥沃性，施工结束后及时回填表土；施工后期，在植物措施实施后及时对已有绿化植物进行了浇水、更替枯死植株、围栏防护等养护管理。

临时措施：通过查阅施工期间的资料，在施工过程中施工单位对临时挡护、临时遮

盖等临时措施进行及时检查和维护，发现破损和淤积及时进行修补、更换和清理，基本保证了这些临时措施充分发挥水土保持作用。

(4) 水土保持措施总体效果评价

本工程施工过程中实施的各项水土保持措施基本控制了工程建设带来的新增水土流失。

工程措施：通过查阅施工期间的资料，道路广场区内排水良好，植物措施起到防护效果无冲蚀迹象；排水管网等工程措施大部分保存完整、运行良好。

植物措施：通过查阅施工期间的资料，道路广场区在施工结束后及时实施了相应的植物措施，景观绿化区域已进行景观绿化，植物措施形成的覆盖层达到了良好的防治效果；采取的迹地复耕或植物措施在林草恢复期起到了绿化和防治水土流失的良好效果。

临时措施：通过查阅施工期间的资料，施工过程中，临时拦挡、临时遮盖措施实施及时，实施量基本满足现场水土流失防治需要。整体上临时措施有效发挥了水土保持作用，减少了施工过程中的水土流失。

目前工程基本竣工，建设期内工程在已建成的各类排水等工程措施的防护下，排水基本通畅，周边住户及未受到影响，大部分已实施的迹地植物恢复措施在养护和管理下生长良好，工程整体植被覆盖率较高，有效发挥了减轻土壤侵蚀强度、美化生态环境的作用。总体来讲，工程建设过程中采取的各项水土保持措施基本控制了新增水土流失。

7.3 存在的问题与建议

本工程实施的工程、植物措施满足水土保持要求，但在后期仍需加强实施的植物措施的管护工作。

7.4 综合结论

银杏内酯注射剂生产基地项目建设单位在工程建设过程中对水土保持工作给予了充分的重视，按照水土保持相关的法律法规，在项目前期委托有关单位编报了水土保持方案，并取得批复。在实际施工过程中，水土保持防治措施较批复方案有局部变化，但基本保持原设计思路，工程基本落实了水土保持方案报告设计的各项水土流失防治措施，将工程建设过程中的水土保持工程的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式和程序中，在工程建设过程中落实了项目法人、建设单位、施工单位、监理单位的水土保持职责，强化了对水土保持工程的管理，确保了水土保持方案报告的顺利实施。

项目建设单位对本工程水土流失防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的治理，完成了水土保持批复方案确定的各项防治任务、目标。从监测的成果来看，工程项目区内道路广场区等区域的排水系统较为完善，植物措施得到了较好的落实。总体来看，本工程水土保持措施落实较好，施工过程中的水土流失得到了有效控制，项目区大部分区域水土流失强度由中度下降到轻度以下。经过系统的整治，项目区生态环境有明显的改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善区域生态环境的作用。

8 附图及有关资料

8.1 附件

- (1) 水土保持监测委托书;
- (2) 项目立项文件;
- (3) 高新区生态环境和城管管理局关于对《银杏内酯注射剂生产基地项目水土保持方案》的批复意见;
- (4) 项目现场监测成果。

8.2 附图

- (1) 项目区地理位置图;
- (2) 项目水土保持设施监测点位图