

西安市人民医院一期建设项目

水土保持监测总结报告

建设单位：西安市人民医院（西安市第四医院）

监测单位：西安国恒环境工程技术有限公司

二〇二五年四月

西安市人民医院一期建设项目
水土保持监测总结报告责任页
(西安国恒环境工程技术有限公司)

批 准：张 蕾（法定代表人）

核 定：郁 娜（工程师）

审 查：何永亮（工程师）

校 核：刘 瑞（工程师）

项目负责人：陈敏（工程师）

编 写：

陈敏（工程师）（参编 1、2、6、7 章及图纸设计）

李飞（助理工程师）（参编 3、4、5、8 章及绘图）

前言

西安市人民医院一期建设项目（以下简称“本项目”）由西安市统一建设管理办公室筹备建设，项目完工后已交由西安市人民医院（西安市第四医院）进行负责，项目位于陕西省西安市西安国家民用航天产业基地韦曲街道办，具体位置为西柞高速以西，航天东路以东，航开路以南，航拓路以北区域。项目中心位置地理坐标为：东经 $108^{\circ}59'55.28''$ ，北纬 $34^{\circ}09'58.14''$ 。

本项目总征占地面积为 15.11hm^2 ，其中永久占地 11.07hm^2 ，临时占地 4.04hm^2 。永久占地中项目净用地 7.51hm^2 ，代征地 3.56hm^2 ，代征地属代征、不代建。；临时占地主要是临时占用二期用地，其中临时堆土场临时占地 1.97hm^2 ，施工生产生活区临时占地 0.37hm^2 ，其他未利用的二期用地 1.70hm^2 。

本项目主要建设 1 栋医疗综合大楼、1 栋制氧站、1 栋污水处理站及配套设施，项目共设床位 1000 床，总建筑面积 114687.00m^2 ，其中地上总建筑面积 96157.40m^2 ，地下总建筑面积 18529.60m^2 ，容积率 1.28，建筑密度 23.64%，绿地率 22.50%，机动车停车位 720 个（地上 120 个，地下 600 个）。项目总投资为 95125.61 万元，其中土建投资约 38050.24 万元。资金来源由曲江新区管委会、航天基地管委会、西安市卫计委、西安市发改委、西安市第四医院共同出资。

本项目于 2012 年 9 月进入施工准备期，2020 年 4 月底工程已全面建成，总工期 92 个月。

根据实际情况调查，项目建设挖填土石方总量 18.39万 m^3 ，其中挖方 13.60万 m^3 （含表土剥离 2.96万 m^3 ），填方 4.79万 m^3 （含表土回覆 0.76万 m^3 ），余方 8.81万 m^3 。项目填方来源均为产生的挖方，余方全部堆放于临时堆土场内，用于二期建设时基础填高和绿化覆土。

2011 年 12 月 6 日，西安市发展和改革委员会以市发改审发〔2011〕624 号文批复了西安市人民医院一期建设项目可行性研究报告；2012 年 6 月 26 日，西安市发展和改革委员会以市发改发〔2012〕316 号文对可行性研究报告的有关内容变更进行了批复；2012 年 6 月，西安市统一建设管理办公室委托中国建筑西北设计研究院完成了西安市人民医院项目施工图设计；2014 年 4 月 28 日，西安市人民医院筹建处取得了本项目土地使用证，编号为：西航天国用（2014）第 027 号；2018 年 11 月 30 日，西安市发展和改革委员会以市发改审发〔2018〕389

号文对可行性研究报告的相关内容变更进行了批复。2021年11月，建设单位西安国恒环境工程技术有限公司编制完成了《西安市人民医院一期建设项目水土保持方案报告书》；2022年3月30日西安航天基地生态环境局下发了关于西安市人民医院一期建设项目水土保持方案报告书的批复（西航天环（水保）批复〔2022〕11号）。

2022年3月底，受西安市人民医院（西安市第四医院）委托，我单位（西安国恒环境工程技术有限公司）承担了本项目水土保持监测工作，接受委托后我单位立即组织技术人员成立了监测项目组，先后多次进入现场调查监测，采用实地测量、场地巡查、走访调查、查看监理报告等方式对工程的主体施工进度及水土保持措施实施情况和进度进行深入调查了解，对各区域的扰动面积和植被恢复情况采用了实际测量和走访调查等方法进行监测，取得了较为准确的数据和资料。

截止2025年4月，我单位已向西安航天基地生态环境局提交监测实施方案、回顾性监测报告、2022年第2、3、4季度监测报告、2022年年度监测报告、2023年第1、2、3、4季度监测报告、2023年年度监测报告、2024年1、2、3、4季度监测报告、2024年年度监测报告、2025年1季度监测报告、并于2025年4月初编写完成了《西安市人民医院一期建设项目水土保持监测总结报告》。经过对监测时段内所获监测资料的分析整理以及通过对相关资料的类比分析，得出以下监测结果：水土流失总治理度99.9%，土壤流失控制比1.1，渣土防护率99.9%，表土保护率99.7%，林草植被恢复率99.8%，林草覆盖率47.8%，下凹式绿地率42.6%，透水铺装率35.9%，综合径流系数0.40，雨水径流滞蓄率34.7%，土石方综合利用率100%，本项目水土流失防治目标均达到了水土保持方案确定的防治目标要求值。

监测组认为，因工程建设引起的水土流失已得到治理，目前已经具备水土保持设施验收条件，下一步需要加强植物措施的抚育和管理工作，确保已实施的水土保持措施长效发挥其应有的保土蓄水、生态效益。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称				西安市人民医院一期建设项目						
建设规模	主要建设栋医疗综合大楼、1 栋制氧站、1 栋污水处理站及配套设施,总建筑面积 114687.00m ² ,其中地上总建筑面积 96157.40m ² ,地下总建筑面积 18529.60m ² ,容积率 1.28,建筑密度 23.64%,绿地率 22.50%,			建设单位	西安市人民医院(西安市第四医院)					
				建设地点	西安国家民用航天产业基地韦曲街道					
				所属流域	渭河流域					
				工程总投资	95125.61 万元					
				工程总工期	92 个月(2012 年 9 月~2020 年 4 月)					
水土保持监测指标										
监测单位		西安国恒环境工程技术有限公司		联系人及电话		张蕾/02968836669				
地貌类型		暖温带半湿润大陆性季风气候区		防治标准		《城市生产建设项目水土保持技术规范》(DB6101/T3094--2020)中公共服务设施项目新建防治指标				
监测内容	监测指标		监测方法(设施)		监测指标		监测方法(设施)			
	1.水土流失状况监测		资料分析		2.防治责任范围监测		遥感监测、调查监测法			
	3.水土保持措施情况监测		实地测量、巡查法		4.防治措施效果监测		调查监测法			
	5.水土流失危害监测		实地调查、巡查法		原地貌土壤侵蚀模数		1000t/km ² •a			
	方案设计防治责任范围		15.11hm ²		容许土壤流失量		200t/km ² •a			
水土保持投资		1102.95 万元		水土流失目标值		180t/km ² •a				
防治措施	工程措施	建构筑物区:表土剥离 0.53 万 m ³ ; 道路硬化区:表土剥离 1.21 万 m ³ ,嵌草砖铺装 1890m ² ,透水砖铺装 12600m ² ,雨水管网系统 1 套; 景观绿化区:表土剥离 0.51 万 m ³ ,表土回覆 0.76 万 m ³ ;下凹式整地 7150m ² ; 临时堆土区:表土剥离 0.59 万 m ³ ; 施工生产生活区:表土剥离 0.11 万 m ³ 。								
		植物措施	建构筑物区:屋顶绿化 955m ² ; 景观绿化区:景观绿化 1.69hm ² 。							
	临时措施	建构筑物区:基坑排水沟 500m,密目网苫盖 25500m ² ;道路硬区:临时排水沟 280m,沉砂池 2 座,密目网苫盖 63500m ² ,洗车池 1 座,临时洒水 730 台时;景观绿化区:密目网苫盖 26500m ² ;临时堆土区:密目网苫盖 21000m ² ;临时绿化 1.97hm ² ;施工生产生活区:临时排水沟 150m,密目网苫盖 3700m ² ;临时绿化 100m ² ;其他二期用地:临时绿化 17000m ² 。								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量					
		水土流失治理度	95%	99.9%	防治措施面积	11.55hm ²	永久建筑物及硬化面积	4.64hm ²	扰动土地总面积	11.55hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.1	防治责任范围面积		15.11hm ²	水土流失总面积		11.55hm ²
		渣土防护率	95%	99.9%	工程措施面积		1.39hm ²	容许土壤流失量		200t/km ² •a
		表土保护率	95%	99.7%	可恢复林草植被面积		5.52hm ²	林草类植被面积		5.51hm ²
		林草植被恢复率	99%	99.8%	植物措施面积		5.52hm ²	监测土壤流失情况		159.50t
		林草覆盖率	28%	47.8%	实际拦挡量		8.80 万 m ³	临时堆土量		8.81 万 m ³
		下凹式绿地率	40%	42.6						
		透水铺装率	30%	35.9						
		综合径流系数	0.4	0.40						
		雨水径流滞蓄率	30%	34.7						
		土方综合利用率	35%	100						
	水土保持治理达标评价		监测结果表明,项目建设期间,在各防治分区采取的水土保持措施总体适宜,水土保持工程布局基本合理,有效地控制了因工程建设引起的水土流失,基本达到水土保持方案报告书的要求。建设后期,防治责任范围采取了适宜的水土保持措施。工程区内水土流失基本得到控制,各项防治目标均达到了方案要求值。							
	总体结论		监测结果表明本工程已基本完成水土保持方案报告书确定的防治任务,各项水土保持设施运行正常,管理维护措施落实。							
	主要建议		建议工程运行管理过程中,管理单位认真做好后期排水措施、植物措施的养护工作,使水土保持措施发挥良好的保水保土效益,明确组织机构、人员和责任,防止新的水土流失发生。							

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 水土流失防治工作情况	6
1.3 监测工作实施情况	8
2 监测内容与方法	12
2.1 监测内容	12
2.2 监测方法	13
2.3 监测频次	14
3 重点部位水土流失动态监测	15
3.1 水土流失防治责任范围	15
3.2 取土（石、料）监测结果	16
3.3 弃土（石、渣）监测结果	16
3.4 土石方流向情况监测结果	16
4 水土流失防治措施监测结果	17
4.1 工程措施监测结果	17
4.2 植物措施监测结果	18
4.3 临时防治措施监测结果	19
4.4 水土保持措施防治效果	21
5 土壤流失情况监测	22
5.1 水土流失面积	22
5.2 土壤流失量	22

5.3 取土、弃土潜在土壤流失量	23
5.4 水土流失危害	24
6 水土流失防治效果监测结果	25
7 结论	29
7.1 水土流失动态变化	29
7.2 水土保持措施评价	29
7.3 存在问题及建议	29
7.4 综合结论	30
8 附图及有关资料	31
8.1 附件	31
8.2 附图	31

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目位置

本项目位于陕西省西安市西安国家民用航天产业基地韦曲街道办，具体位置为西柞高速以西，航天东路以东，航开路以南，航拓路以北区域。项目中心位置地理坐标为：东经 108°59'55.28"，北纬 34°09'58.14"。项目区经纬度见表 1-1，地理位置见图 1-1。

表 1-1 项目区经纬度统计表

项目	坐标		备注
	经度	纬度	
西安市人民医院 一期建设项目	109°00'02.36"	34°10'04.03"	东北侧
	109°00'03.87"	34°09'51.71"	东南侧
	108°59'47.30"	34°09'51.40"	西南侧
	108°59'47.30"	34°10'03.96"	西北侧



图 1-1 项目区卫星影像图

1.1.2 建设性质及规模

建设性质：新建建设类。

工程规模：本项目设床位 1000 床，总建筑面积 114687.00m²，其中地上建筑面积 96157.40m²，地下总建筑面积 18529.60m²，容积率 1.28，建筑密度 23.64%，

绿地率 22.50%，机动车停车位 720 个（地上 120 个，地下 600 个）。

1.1.3 建设工期及投资

建设工期：本项目于 2012 年 9 月进入施工准备期，2020 年 4 月底工程已全面建成，总工期 92 个月。

项目投资：项目总投资为 95125.61 万元，其中土建投资约 38050.24 万元。资金来源由曲江新区管委会、航天基地管委会、西安市卫计委、西安市发改委、西安市第四医院共同出资。

1.1.4 项目组成

本项目主要由建构筑物工程、道路及硬化工程、景观绿化工程、代征地等组成。其中建构筑物工程占地 1.78hm²，道路及硬化工程占地 4.04hm²，景观绿化工程占地 1.69hm²，项目代征用地 3.56hm²，其中代征道路 2.23hm²，代征绿带 1.25hm²，代征绿地 0.08hm²，代征地全部由市政部门建设，目前已经实施完成。

（1）建构筑物工程

建构筑物工程主要为医疗综合大楼、食堂、污水处理站、锅炉房与水泵房、制氧站、地下车库等，总建筑面积 114687.00m²，其中地上总建筑面积 96157.40m²，地下总建筑面积 18529.60m²。建构筑物基底面积 17750.40m²。

1、医疗综合大楼

医疗综合大楼位于医院南侧大门入口处，建筑高度 63.00m，地上 15 层，地下 1 层，建筑基底面积 16215.00m²，建筑面积 110324.00m²，其中地上建筑面积 93619.00m²，地下建筑面积 16705.00m²。医疗综合大楼为框架结构，基础采用梁筏基础，地基基础等级乙级，属于二类建筑，耐火等级为一级，地震设防烈度为 8 度，基本地震加速度值为 0.20g，建设设防分类标准为丙类，设计使用年限 50 年。

2、食堂

食堂位于医院整体东北侧，建筑高度 10.65m，地上 2 层，建筑基底面积 1086.00m²，建筑面积 2162.00m²。

3、污水处理站

污水处理站位于医院整体西北角，建筑高度 3.85m，地上 1 层，地下 2 层，建筑基底面积 29.8m²，建筑面积 965.00m²。

4、锅炉房与水泵房

锅炉房与水泵房位于食堂紧邻东侧，建筑高度4.10m，地上1层，地下1层，建筑基底面积29.60m²，建筑面积919.00m²。

5、制氧站（含太平间及垃圾处理站）

制氧站（含太平间及垃圾处理站）位于医院东北角，建筑高度5.40m，地上1层结构，建筑基底面积390.00m²，建筑面积317.00m²。

6、地下车库

地下车库位于医疗综合大楼地下建筑部分，地下层数为1层，高度4.50m，共设置地下机动车停车位600个，车库柱网为8100mm×8100mm，为平层自走式车库，可从地库直接进入医疗综合大楼。地下车库的建筑面积已计列在医疗综合大楼地下建筑面积中。

建构筑物工程特性见表1-2。

表1-2 建构筑物工程特性表

建筑物名称	层数		高度 (m)	基底面积 (m ²)	地下建筑 面积 (m ²)	地上建筑 面积 (m ²)	总建筑面 积 (m ²)
	地上	地下					
医疗综合大楼	15F	-1F	63.00	16215.00	16705.00	93619.00	110324.00
食堂	2F		10.65	1086.00		2162.00	2162.00
制氧站（含太平间及垃圾处理站）	1F		5.40	390.00		317.00	317.00
污水处理站	1F	-2F	3.85	29.80	935.20	29.80	965.00
锅炉房与水泵房	1F	-1F	4.10	29.60	889.40	29.60	919.00
合计				17750.40	18529.60	96157.40	114687.00

（2）道路及硬化工程

道路及硬化工程主要包括车行道路、人行道、广场、机动车停车位等。

1、车行道路

医院内路网主干道均采用环形道路，与各单体建筑相连，道路承担医院内部与外部的交通联系，兼有服务功能。道路红线宽度为 6-12 米，总长度 2.2km，道路采用一块板道路横断面布局形式，结构均为沥青混凝土路面。车行道路占地面积为 2.00hm²。

2、人行道

人行道主要布置在车行道两侧路沿、绿化区外侧等，宽度均在 1.5m 左右，路面结构采用透水砖铺装，不仅起到吸收路面雨水的作用，同时进一步达到改善室外热环境的效果，提高室外活动的热舒适度，人行道透水砖铺装总面积

12600m²。

3、广场

广场部分主要为医疗综合大楼西侧、南侧区域和食堂四周区域，主要采用烧面花岗岩及石材铺装，以块状形式铺面，浅深混铺，铺装形式多样。其规格600mm×600mm×30mm、300mm×300mm×30mm等，保障了广场区域的平整性。广场部分占地面积9680m²。

4、地面机动车停车位

地面嵌草砖铺装停车场，主要布置在项目区西南角停车位和项目区西侧停车位，嵌草砖采用素混凝土压塑，规格为56cm×56cm×8cm；嵌草砖内部镂空为4个正方体，正方体规格为17.5cm×17.5cm×8cm。嵌草砖铺装总面积为1890.00m²。

(3) 景观绿化工程

主要为医院内各单体建筑四周及道路两侧绿化等，绿化方式为乔灌木相结合，绿化面积1.69hm²。

医院内部绿化采用园林式布置，绿化主要采取乔灌木搭配形成立体植物群落，充分发挥绿地效益，植物配置疏密适当，高低错落形成一定的层次感，主要以常绿树种作为"背景"，形成了色彩丰富四季不同花色的乔灌木进行搭配。乔木采用垂直绿化，加各种灌木和草本类花卉点缀，使医院内达到四季景色优美典雅、四季变化的绿化景观，为患者和群众创造一个舒适的医疗环境。

1.1.5 占地面积

根据调查，本项目建设期实际征占地15.11hm²，其中永久占地11.07hm²，临时占地4.04hm²。永久占地中项目净用地7.51hm²，代征地3.56hm²；临时占地主要是临时占用二期建设用地，其中临时堆土场临时占地1.97hm²，施工生产生活区临时占地0.37hm²，其他未利用的二期用地1.70hm²。

表 1-2 项目占地类型、面积统计表

单位: hm²

序号	项目分区	永久占地	临时占地	占地类型 (hm ²)	
				荒草地	公共管理与公共服务用地
1	建构筑物区	1.78	/	1.78	/
2	道路及硬化区	4.04	/	4.04	/
3	景观绿化区	1.69	/	1.69	/
4	代征地	3.56	/	/	3.56

5	临时堆土区	/	1.97	1.97	/
6	施工生产生活区	/	0.37	0.37	/
7	其他二期用地	/	1.70	1.70	/
合计		11.07	4.04	11.55	3.56

1.1.6 土石方情况

根据工程监理资料，结合实际调查，西安市人民医院一期建设项目建设挖填土石方总量 18.39 万 m³，其中挖方 13.60 万 m³（含表土剥离 2.96 万 m³），填方 4.79 万 m³（含表土回覆 0.76 万 m³），余方 8.81 万 m³。项目填方来源均为产生的挖方，余方全部堆放于临时堆土场内，用于二期建设时基础填高和绿化覆土。

1.1.7 移民安置及专项设施改（迁）建

本工程不涉及移民安置于专项设施改（迁）建。

1.1.8 项目区概况

1.1.8.1 自然条件

1、地形地貌

本项目地块所在区域为西安国家民用航天产业基地，项目区地貌类型属黄土台塬地貌，项目地块所在区域周边地势平坦，该区域构造上属渭河地堑的一部分，地表坡度小于 1 度，原始地面高程介于 531.00m-532.5m。

2、地质

项目区地质为原生黄土沉积，土层深厚，可见少量大孔隙，稍湿，呈坚硬可塑状态。根据勘察资料，项目场地地质条件简单，无不良地质构造，未发现不良地质作用，地层分布比较稳定，连续性好，适宜建筑。

3、气象

项目区气候类型属暖温带大陆性半湿润季风型气候，雨量适中，四季分明，气候温和，秋短春长，年平均气温 13.2℃，年平均降水量 600mm，湿度 69.6%，年日照时数 1377 小时，年无霜期 216d，项目区风向常年以东北风为主。

4、水文

项目区属于黄河流域渭河水系，主要河流为潏河，距离项目地 3.8km。潏河发源于长安区秦岭北坡的大峪，是西安地区最负盛名的河流。原是渭河的一级支流，多年来横向变动不大。唐代以前，潏河是樊川沿今皂河流向，经申店、韦曲、

下塔坡、西安郊区的杜城、丈八沟、鱼化寨，北绕汉长安城西入渭河；后潏河改道入交河汇入沔河，今属沔河的主要支流之一，系渭河的二级支流。古称沔水，今亦称决河。发源于秦岭北麓，源流为大峪河。出峪后，流经引镇、王莽街道、杜曲、韦曲、郭杜镇、兴隆街道、滦镇、太乙宫街道、子午镇、五台、黄良街道、王曲街道等街办、乡镇，于秦镇沔惠渠渠首汇入沔河，由河源大峪河至入沔口，河道全长 64.2 公里，流域面积 687 平方公里，平均比降 $I=0.0063$ ，多年平均径流量 2.105 亿立方米。

5、植被

项目区植被类型属于暖温带落叶阔叶林带，区域植被覆盖度约为 20%。自然植被以野生杂草为主，主要为狗尾草、牛筋草、稗草、马齿苋、鸡眼草、小飞蓬、马兰、蒲公英等，其生物学特性传播方式多，繁殖与再生力强，生活周期短，成熟的种子随熟随落，抗逆性强，光合作用效益高等。

6、土壤

项目区土壤类型主要为壤土，壤土为平原区最大的土类，经过长期耕作熟化，施肥养育，加厚“覆盖层”而形成的。心土为粘化层，土体耕性良好，上虚下实，保水保肥抗旱耐涝，生产性能好。

1.1.8.2 水土流失现状

经过查阅《西安市水土保持规划（2016-2030）》（市水发[2017]257号），项目区属西安市水土保持区划中的城市水土流失易发监管区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，项目区所在地侵蚀强度为轻度，土壤侵蚀模数背景值为 $1000t/km^2 \cdot a$ ，根据《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T3094-2020）中生产建设项目的容许土壤流失量应不大于土壤背景侵蚀模数，同时结合项目区实际情况，确定工程区容许土壤流失量为 $200t/km^2 \cdot a$ ，项目区属西安市水土流失重点预防区“黄土台塬重点预防区”。

1.2 水土流失防治工作情况

（1）水土保持管理

建设单位专门成立了水土保持工作小组对工程建设进行管理，设计院在现场有专门的设代，监理单位成立了监理项目部，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；依照合同条款及国家水土保持法律、

法规、政策要求，监督、审查各施工单位各项水保措施执行情况；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。建设单位组织制定了多项水土保持专项管理制度，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。

（2）水土保持工作的落实

建设单位按照国家水土保持相关法律法规和技术规范要求，明确了工程建设水土流失防治任务、目标和水土保持各项措施。施工中按照设计实施了各项水土保持措施，并开展水土保持监测工作和水土保持监理工作。

建设单位将本工程的水土流失防治纳入工程建设的总体安排和总结计划中，使水保工程与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”，充分发挥了水土保持措施的作用和功能。结合工程实际布局情况，本项目采取了一系列工程措施、植物措施、临时措施，水土保持工作思路清晰明确，有效地减少了水土流失，基本满足水土保持设计要求。

（3）水土保持方案编报情况

建设单位根据国家水土保持法律法规的有关规定，2021 年 11 月，建设单位委托西安国恒环境工程技术有限公司编制完成了《西安市人民医院一期建设项目水土保持方案报告书》；2022 年 3 月 30 日，西安航天基地生态环境局出具了关于西安市人民医院一期建设项目水土保持方案报告书的批复（西航天环（水保）批复〔2022〕11 号）。

（4）水土保持监测成果报送

本项目水土保持监测工作由西安国恒环境工程技术有限公司（以下简称“我单位”）承担，接受委托后我单位立即组织技术人员成立了监测组。先后多次进入现场调查监测，采用实地测量、场地巡查、走访调查、查看监理报告等方式进行水土保持补充监测和实地跟踪监测。截止 2025 年 4 月，我单位已向西安航天基地生态环境局提交了监测实施方案、回顾性监测报告、2022 年第 2、3、4 季度监测报告、2022 年年度监测报告、2023 年第 1、2、3、4 季度监测报告、2023 年年度监测报告、2024 年 1、2、3、4 季度监测报告、2024 年年度监测报告、2025

年 1 季度监测报告。

(5) 主体工程设计及过程中变更、备案等情况

建设单位委托西安国恒环境工程技术有限公司编制本项目水土保持初步设计，于 2025 年 4 月份完成初步设计编制，并在西安航天基地生态环境局完成备案。

本项目施工过程中不存在变更情况。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 委托时间

2022 年 3 月底，受西安市人民医院（西安市第四医院）委托，西安国恒环境工程技术有限公司承担了本项目水土保持监测工作，签订了水土保持技术服务合同，我公司监测人员随即进场开展资料收集和现场调查工作。

1.3.2 监测实施方案编制

2022 年 3 月底，受西安市人民医院（西安市第四医院）委托，西安国恒环境工程技术有限公司承担了本项目水土保持监测工作，已于 2022 年 4 月编制完成了监测实施方案。

1.3.3 监测项目部组成及人员配备

我公司及时组织有关技术人员成立了“西安市人民医院一期建设项目水土保持监测项目部”，并设总监测工程师 1 名、监测工程师 1 名开展监测工作。

在配备满足要求的监测人员后，制定岗位职责及监测制度，确保监测工作的顺利开展，主要岗位职责及监测制度如下：

1、监测人员岗位职责

根据该项目监测组织机构及项目监测内容及工作特点，制定了监测人员岗位职责如表 1-3。

表 1-3 监测人员岗位职责

姓名	职务	岗位	岗位职责
陈敏	工程师	监测工程师	全面负责水土保持监测项目的组织、协调、实施和任务完成，制定补充监测实施方案、参加项目重要检查及项目验收等重要活动，负责项目进度控制，负责项目财务工作，负责项目对外联系工作等。

李飞	工程师 助理	监测助 理工程 师	全面协助项目经理完成水土保持监测任务，参加项目重要检查，负责监测工作的具体组织实施、质量控制、监测数据采集、监测成果整理、编制、上报及档案管理，完成项目部交办的有关事项等。
----	-----------	-----------------	--

2、制定监测制度

(1) 工作制度

分工负责制。项目总监测工程师按照国家、行业的有关标准、规范、管理规定，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和合同履行；监测工程师全面协助项目总监测工程师工作，负责完成责任监测组水土保持监测任务的组织实施。

监测成果逐级审查报送制。监测工程师负责组织编制责任范围内的有关监测成果并及时报责任总监测工程师审查。

(2) 质量控制制度

项目总监测工程师对项目质量负责，负责对项目监测工作质量进行抽查、控制；监测实施方案需经监测小组审查合格后报送项目建设单位；向建设单位等相关部门提供监测数据和成果须经总监测工程师审查通过；监测工程师负责组织本责任段内监测工作实施和监测结果质量控制以及现场监测数据的采集、记录填写、核查和整理，做到监测记录规范，用表统一，数据准确；现场监测前，监测人员应对监测仪器进行校验，合格后方可投入使用。

(3) 安全生产制度

监测人员进入施工现场必须遵守建设单位的相关工作制度及安全制度。驾驶员是车辆安全运行的具体责任人，须遵守国家和道路行车有关规定，做到不违章、不超速、安全行车；须服从总监测工程师对车辆的调度，按时按质完成行车任务；按时对车辆进行保养，积极做好车辆维护，确保车辆技术状况良好，车容整洁；应认真填写行车日志。严禁酒后驾驶和疲劳驾驶，严禁公车私用。

(4) 档案管理制度

监测工程师负责本责任段内档案管理工作；应按有关规定做好本项目监测表格、图件、文件、报告等监测资料的整理工作；未经有关方许可，任何人不得泄露业主提供和下发的以及监测过程形成的有关资料；项目完毕，各监测组按照有关规定做好档案归档、上交工作；借阅档案须登记，并注意保护，及时归还，保证文件完好。

1.3.4 监测点布设

1、监测范围

水土保持监测范围以建设工程的水土流失防治责任范围为准。按照《水土保持监测技术规范》（SL277-2024）的规定，开展监测工作，根据工程设计与施工进度安排，对工程防治责任范围内的生态环境变化、水土流失变化及水土保持防治措施效果等进行监测。水土保持监测范围为 15.11hm²。

2、监测分区

根据工程不同功能区其水土流失类型、强度、危害、防治措施等，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《水土保持监测技术规范》（SL277-2024）的要求，将工程建设中的水土流失防治责任范围作为水土保持监测区，并进行水土保持监测分区，以便于针对性的采取监测措施，对各监测分区的水土流失类型、流失量、水土流失危害，以及水土保持措施效果进行监测，做出准确的监测记录。

以水土保持方案确定的水土流失防治分区为基础，结合本工程特点，确定水土保持监测分区划为建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区、临时堆土区、施工生产生活区、其他二期用地 6 个监测区。

3、监测点布局

本项目委托水土保持监测时，项目已建设完成，水土保持监测为补充监测。根据本工程水土流失防治责任范围及其分区，结合工程建设、施工时序和区域自然环境、水土流失特点，确定布设监测点 6 个，建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区、临时堆土区、施工生产生活区、其他二期用地各 1 个监测点。

表1-4 定位监测点布设情况表

监测分区	监测点位布设	监测内容	监测方法
建构筑物区	医院综合大楼屋顶绿化布设 1 个监测点位	措施实施情况和防治效果	植被样方调查法
道路硬化区	项目区西侧嵌草砖停车位布设 1 个监测点位	水土流失情况和措施落实情况	下渗样方监测
景观绿化区	综合大楼南侧绿地布设 1 个监测点位	水土流失防治成效	植被样方调查法
临时堆土区	综合大楼东侧堆土区布设 1 个监测点位	水土流失状况	侵蚀沟量测法
施工生产生活区	布设 1 个监测点	临时绿化布设成效	植被样方调查法
其他二期用地	综合大楼北侧布设 1 个监测点	临时绿化布设成效	植被样方调查法

1.3.5 监测设施设备

根据监测内容和监测方法要求，本工程水土保持监测需要配备的监测设备设施见表 1-5。

表 1-5 监测设备设施一览表

分类	监测设施和设备	单位	数量
一	损耗性设备		
1	GPS 定位仪	套	1
2	摄像设备	台	1
3	笔记本电脑	台	1
4	雨量器	个	10
5	坡度仪	个	1
6	天平	台	1
7	土样铝盒	个	10
8	泥沙取样、量测设备	套	2
二	消耗性材料		
1	观测仪器（皮尺）	把	2
2	植被测量仪器（测绳、剪刀等）	批	1
3	量筒	个	5

1.3.6 监测技术方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），本工程水土保持监测主要采用资料分析、现场量测和调查监测等方法。

1.3.7 监测成果

我公司从 2022 年 4 月进场开展工作以来，在对项目现场进行全面巡查后，根据水利部水保〔2009〕187 号文《关于规范生产建设项目水土保持监测工作意见》、关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保〔2015〕139 号）和《关于印发生产建设项目水土保持监测工作检查要点（试行）的通知》（水保监便字〔2015〕72 号）的相关要求，本项目完成了监测实施方案、回顾性监测报告、2022 年第 2、3、4 季度监测报告、2022 年年度监测报告、2023 年第 1、2、3、4 季度监测报告、2023 年年度监测报告、2024 年 1、2、3、4 季度监测报告、2024 年年度监测报告、2025 年 1 季度监测报告。

1.3.8 重大水土流失危害事件处理情况

本工程建设过程中未发生水土流失危害事件。

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

结合本项目的施工进度情况、水土流失与防治特点，本项目监测内容主要包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。

(1) 扰动土地情况监测

根据卫星影像资料，监测开工后不同时期的施工扰动土地面积（包括永久占地面积和临时占地面积、扰动地表植被面积、永久和临时堆土量及变化情况），并记录其随工程进展的变化。

(2) 水土流失状况监测

主体工程建设进度与方案落实：主体工程建设进度、建设区面积变化情况、施工造成水土流失可能发生的灾害隐患与造成的危害、水土保持设施实施、水土保持设计与管理等；

扰动地表情况：包括建设期各防治分区以不同形式、不同程度扰动原地貌形态，损坏地表土体结构和地面林草、作物植被等，主要调查扰动时间、扰动土地类型、扰动范围和面积、整治情况等；

土石方量：土石方开挖量、回填量、弃土（渣）量，以及施工场地使用情况及安全要求落实情况；

水土流失量：水土流失地段、面积、强度、水土流失量。

(3) 水土保持措施及防治成效监测

对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测，监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果、运行状况等，采取实地量测、遥感监测和资料分析的方法。在对防治措施进行全面调查的基础上，主要通过定位观测水土保持措施的运行情况、林草措施布置和生长情况，防护工程自身的稳定性、运行情况和减水减沙拦渣效率，防护对象的稳定性，来进行水土保持措施前后的防治效果对比情况。

(4) 水土流失危害监测

对主体工程的影响：对主体工程安全、稳定、运营产生的影响；

对周边工程的影响：对项目区周边的环境、居民生产和生活、草地带来的影

响；

对周边生态系统的影响：对项目区周边生态系统的破坏。

2.2 监测方法

依据《生产建设项目水土保持监测规程》的规定，水土保持监测应坚持“全面调查与重点观测相结合、定期调查和动态观测相结合、调查观测与巡查相结合”的原则，结合本项目建设特点及区域水土流失规律，本次验收主要采用查阅资料、调查历史影像图方法、现场巡查、实地量测等监测方法。

2.2.1 资料分析法

（1）资料收集分析法：对与项目区背景值有关的指标，通过查阅主体工程设计资料，收集气象、水文、土壤、土地利用等资料进行分析，结合实地调查分析对各指标赋值；对水土流失危害监测涉及的指标主要通过对项目区重点区域进行典型调查和对周边居民进行访谈调查，获取监测数据。

（2）历史影像测法：对防治责任范围、扰动地表面积、损坏水土保持设施面积采用查阅历史影像图的方法，对占地红线和扰动边界跟踪监测确定；对挖方量通过现场地形测量并结合施工资料和监理资料确定。

2.2.2 实地量测法

（1）植被样方法

对项目区的水土保持植物措施设立固定标准地，定期对标准地进行调查，植被调查的主要内容：植被类型和植被组成、地表随机粗糙度、植株高度、胸径、冠幅、生物量、盖度、郁闭度、覆盖度、成活率等。

采用标准地法在选定的调查区域抽样调查造林成活率、植被覆盖度和其他水土保持设施的完好率等。

（2）侵蚀沟量测法

主要适用于临时堆土、堆料等坡面的水土流失量测定。在已经发生侵蚀的地方，通过选定样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小取5~10m宽的坡面，每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，再量测侵蚀沟曲线长，计算样带内流失土壤总体积，推算流失量。

（3）下渗样方法

在透水铺装区域，选定 0.5m×0.5m 的样方，用雨量计观测做对比，监测透水铺装的下渗量。

2.2.2 场地巡查法

对重大水土流失事件、水土流失危害、水土保持设施实施情况采用不定期巡查和观察法监测，采用施工和监理资料相结合，最终确定扰动面积、土石方量及水保措施实施数量及面积，永久建筑物面积，场地硬化面积，林草植被恢复面积。

2.3 监测频次

因本工程水保监测滞后，我单位于 2022 年 4 月开始对现场情况进行了水土保持实地监测，同时收集相关的施工和监理施工过程资料进行了一次回顾性监测。进场后实地监测频次确定如下：

①扰动地表情况

扰动土地情况应至少每月监测 1 次。

②水土流失状况

水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等重大水土流失事件情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，进行定量观测。

③水土流失防治成效

水土流失防治成效应至少每季度监测 1 次，其中临时措施至少每月监测 1 次。

④水土流失危害监测

水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

根据《西安市人民医院一期建设项目水土保持方案报告书》确定本项目防治责任范围面积为 15.11hm²。根据水土保持监测资料，结合实地调查、勘察，最终确定本项目实际发生的水土流失防治责任范围为 15.11hm²。分区防治责任范围对比情况见表 3-1。

表 3-1 方案确定的水土流失防治责任范围表

防治区	防治责任范围 (hm ²)		
	方案设计	监测结果	增减情况
建构筑物防治区	1.78	1.78	0
道路及硬化防治区	4.04	4.04	0
景观绿化防治区	1.69	1.69	0
代征地防治区	3.56	3.56	0
临时堆土场防治区	1.97	1.97	0
施工生产生活防治区	0.37	0.37	0
其他二期用地防治区	1.70	1.70	0
总计	15.11	15.11	0

本项目实际建设活动中各防治分区的扰动范围均未超出水土保持方案确定的防治责任范围，与方案确定的防治责任范围一致。

3.1.2 建设期扰动土地面积

根据施工单位、监理单位提供的资料及实地监测显示，本项目建设过程中，各区域土地施工建设活动的开展，对项目区原地貌产生了不同程度的扰动和损坏，代征地在项目进场前已建成，建设期间对此区域也未扰动，建设期实际扰动的土地面积为 11.55hm²。

本项目实际扰动的土地面积见表 3-2。

表3-2 实际扰动土地面积情况监测表

单位: hm^2

序号	防治分区	监测结果
1	建构筑物防治区	1.78
2	道路及硬化防治区	4.04
3	景观绿化防治区	1.69
4	临时堆土场防治区	1.97
5	施工生产生活防治区	0.37
6	其他二期用地防治区	1.70
7	合计	11.55

3.2 取土（石、料）监测结果

本项目回填土方均为自身开挖土方，无借方，未设置专门的取土场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

余方全部堆放于临时堆土场内，用于二期建设时基础填高和绿化覆土，建设期末设置弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

3.4.1 水土保持方案确定的土石方流向

根据批复的水土保持方案报告书，本项目土石方量情况如下：

本项目挖填土石方总量 18.39 万 m^3 ，其中挖方 13.60 万 m^3 （含表土剥离 2.96 万 m^3 ），填方 4.79 万 m^3 （含表土回覆 0.76 万 m^3 ），余方 8.81 万 m^3 。项目填方来源均为产生的挖方，余方全部堆放于临时堆土场内，用于二期建设时基础填高和绿化覆土。

3.4.2 实际发生的土石方流向

根据实际情况调查，本项目挖填土石方总量 18.39 万 m^3 ，其中挖方 13.60 万 m^3 （含表土剥离 2.96 万 m^3 ），填方 4.79 万 m^3 （含表土回覆 0.76 万 m^3 ），余方 8.81 万 m^3 。项目填方来源均为产生的挖方，余方全部堆放于临时堆土场内，用于二期建设时基础填高和绿化覆土。

3.4.3 增减情况分析

根据现场监测情况及土石方相关资料分析结果，由于方案阶段，本项目已完工，土石方量为实际发生量，因此本项目土石方未发生变化。

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 设计情况

根据《水保方案》，本项目设计的水土保持工程措施和工程量详见表 4-1。

表 4-1 方案设计水土保持工程措施量

分区	措施名称	单位	数量
建构筑物区	表土剥离	万 m ³	0.53
道路硬化防治区	表土剥离	万 m ³	1.21
	嵌草砖铺装	m ²	375
	透水砖铺装	m ²	12600
	雨水管网系统	套	1
景观绿化防治区	表土剥离	万 m ³	0.51
	表土回覆	万 m ³	0.76
	下凹式整地	m ²	7150
临时堆土区	表土剥离	万 m ³	0.59
施工生产生活区	表土剥离	万 m ³	0.11
	土地整治	hm ²	0.37

4.1.2 实施情况

根据现场监测结合工程监理提供相关数据，本项目水土保持工程措施实施情况与监测结果见表 4-2 所示。

表 4-2 工程措施实施情况与监测结果表

分区	措施类型	单位	实际完成量	实施时间
建构筑物区	表土剥离	万 m ³	0.53	2012 年 10 月-2013 年 5 月
道路硬化防治区	表土剥离	万 m ³	1.21	2012 年 10 月-2013 年 5 月
	嵌草砖铺装	m ²	1890	2016 年 9 月-2017 年 12 月
	透水砖铺装	m ²	12600	2017 年 1 月-2018 年 12 月
	雨水管网系统	套	1	2016 年 6 月-2018 年 12 月
景观绿化防治区	表土剥离	万 m ³	0.51	2012 年 10 月-2013 年 5 月
	表土回覆	万 m ³	0.76	2017 年 10 月-2019 年 2 月
	下凹式整地	m ²	7150	2017 年 10 月-2018 年 2 月
临时堆土区	表土剥离	万 m ³	0.59	2012 年 10 月-2013 年 5 月
施工生产生活区	表土剥离	万 m ³	0.11	2012 年 10 月-2013 年 5 月

4.1.3 监测结果

根据现场监测结合工程监理提供相关数据进行了整理和分析,本项目水土保持工程措施具体实施情况与方案设计对比情况见表 4-3 所示。

表 4-3 工程措施完成情况对比表

防治分区	措施类型	单位	设计数量	完成数量	增减情况
建构筑物区	表土剥离	万 m ³	0.53	0.53	0
道路硬化区	表土剥离	万 m ³	1.21	1.21	0
	嵌草砖铺装	m ²	375	1890	+1515
	透水砖铺装	m ²	12600	12600	0
	雨水管网系统	套	1	1	0
景观绿化区	表土剥离	万 m ³	0.51	0.51	0
	表土回覆	万 m ³	0.76	0.76	0
	下凹式整地	m ²	7150	7150	0
临时堆土区	表土剥离	万 m ³	0.59	0.59	0
施工生产生活区	表土剥离	万 m ³	0.11	0.11	0
	土地整治	hm ²	0.37	0	-0.37

本项目实际实施的工程措施与工程量与水土保持方案相比略有变化,变化原因为:

①根据已批复的方案,方案中嵌草砖铺装车位位于项目区西南角,面积为 375.00m²,根据现场勘查和项目工程验收资料复核结果,实际布设的嵌草砖铺装车位面积为 1890m²(项目区西南角停车位 375.00m²,项目区西侧停车位 1515.00m²),因此嵌草砖铺装面积较方案多 1515m²,其余措施与水土保持方案中确定的水土保持措施布设一致。

②根据已批复的方案,方案设计在施工生产生活区拆除后,对该区域进行土地整治,面积为 0.37hm²。目前根据现场勘查以及和建设单位沟通,施工生产生活区暂不拆除,为后续建设继续使用,因此实际落实中施工生产生活区的土地整治面积减少 0.37hm²。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 设计情况

根据《水土保持方案》,本项目设计的水土保持植物措施量详见表 4-4。

表 4-4 方案设计水土保持植物措施量

分区	措施名称	单位	工程量
建构筑物区	屋顶绿化	m ²	955
景观绿化区	景观绿化	hm ²	1.69

4.2.2 实施情况

根据现场监测结合工程监理提供相关数据,本项目水土保持植物措施实施情况与监测结果见表 4-5 所示。

表 4-5 植物措施实施情况与监测结果表

分区	措施名称	单位	实际完成量	实施时间
建构筑物区	屋顶绿化	m ²	955	2018 年 9 月
景观绿化区	景观绿化	hm ²	1.69	2018 年 2 月-2019 年 5 月

4.2.3 监测结果

根据现场监测结合工程监理提供相关数据进行分析,本项目水土保持植物措施具体实施情况与方案设计对比情况见表 4-6 所示。

表 4-6 植物措施完成情况对比表

分区	措施名称	单位	设计数量	完成数量	增减情况
建构筑物区	屋顶绿化	m ²	955	955	0
景观绿化区	景观绿化	hm ²	1.69	1.69	0

本项目实际实施的植物措施量与方案设计相比无增减变化,满足工程实际。

4.3 临时防治措施监测结果

4.3.1 设计情况

根据《水保方案》,本项目设计的水土保持临时措施及工程量详见表 4-7。

表 4-7 方案设计水土保持临时措施量

防治分区	措施名称	单位	设计数量
建构筑物区	基坑排水沟	m	500
	密目网苫盖	m ²	25500
道路硬化区	临时排水沟	m	280
	沉砂池	个	2
	密目网苫盖	m ²	63500
	洗车池	座	1

	临时洒水	台时	730
景观绿化区	密目网苫盖	m ²	26500
临时堆土区	密目网苫盖	m ²	21000
	临时绿化	hm ²	1.97
施工生产生活区	临时排水沟	m	150
	密目网苫盖	m ²	3700
	临时绿化	m ²	3700
其他二期用地	临时绿化	m ²	17000

4.3.2 实施情况

根据现场监测结合工程监理提供相关数据,本项目水土保持临时措施实施情况与监测结果见表 4-8 所示。

表 4-8 临时措施实施情况与监测结果表

防治分区	措施名称	单位	实际完成量	实施时间
建构筑物区	基坑排水沟	m	500	2013 年 1 月-2013 年 5 月
	密目网苫盖	m ²	25500	2012 年 10 月-2014 年 7 月
道路硬化区	临时排水沟	m	280	2014 年 1 月-2 月
	沉砂池	个	2	2014 年 2 月
	密目网苫盖	m ²	63500	2012 年 10 月-2018 年 12 月
	洗车池	座	1	2013 年 1 月
	临时洒水	台时	730	2013 年 4 月-2018 年 2 月
景观绿化区	密目网苫盖	m ²	26500	2012 年 10 月-2017 年 10 月
临时堆土区	密目网苫盖	m ²	21000	2012 年 10 月-2015 年 2 月
	临时绿化	hm ²	1.97	2015 年 1 月-2017 年 6 月
施工生产生活区	临时排水沟	m	150	2014 年 2 月
	密目网苫盖	m ²	3700	2012 年 10 月-2013 年 1 月
	临时绿化	m ²	100	2014 年 4 月
其他二期用地	临时绿化	m ²	17000	2019 年 3 月-2019 年 4 月

4.3.3 监测结果

根据现场监测结合工程监理提供相关数据进行分析,本项目水土保持临时措施具体实施情况与方案设计对比情况见表 4-9 所示。

表 4-9 临时措施完成情况对比表

防治分区	措施名称	单位	设计数量	完成数量	增减情况
建构筑物区	基坑排水沟	m	500	500	0
	密目网苫盖	m ²	25500	25500	0
道路硬化区	临时排水沟	m	280	280	0
	沉砂池	个	2	2	0

	密目网苫盖	m ²	63500	63500	0
	洗车池	座	1	1	0
	临时洒水	台时	730	730	0
景观绿化区	密目网苫盖	m ²	26500	26500	0
临时堆土区	密目网苫盖	m ²	21000	21000	0
	临时绿化	hm ²	1.97	1.97	0
施工生产生活区	临时排水沟	m	150	150	0
	密目网苫盖	m ²	3700	3700	0
	临时绿化	m ²	3700	100	-3600
其他二期用地	临时绿化	m ²	17000	17000	0

变化原因：根据已批复的方案，方案设计在施工生活区进行土地整治后，对占地区域内进行临时绿化，临时绿化面积为 3700m²。根据实际情况，施工临建区暂不拆除，后期建设继续使用，因此无整治后临时绿化措施，但现场实际，临建区内有约 100m²临时绿化。因此施工生产生活区总设计临时绿化减少 3600m²。

4.4 水土保持措施防治效果

建设单位在项目建设过程中通过工程措施与植物措施的有机结合，永久措施和临时措施的相互补充，因地制宜地布设了工程措施、植物措施、临时措施。

工程措施中已实施的排水措施能够有效疏导地表径流，在防治地表径流对本项目造成冲刷和侵蚀方面起到了显著效果。植物措施实施区域中绝大部分区域植被长势良好，仅有少部分区域植被恢复较慢，植物措施能够较好地起到了本项目保水固土的效果，水土保持效果明显，对项目区生态环境起到了积极的推动作用。

施工过程中采取的临时措施符合设计要求，施工中无严重水土流失危害，有效的限制了施工扰动范围、防治了施工过程中的水土流失危害的发生。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据本项目《西安市人民医院一期建设项目水土保持方案报告书(报批稿)》，本工程水土流失防治责任范围为 15.11hm²（含代征地 3.56hm²）。

根据调查在施工建设期开挖扰动地表、占压土地和损坏林草植被的程度，结合建设单位征占地相关资料，在此基础上对工程各土地类型面积进行统计，统计结果表明：本工程施工建设期扰动原地貌面积为 11.55hm²。

根据工程建设进度，建设期水土流失面积为扰动面积，自然恢复期产生水土流失面积不包含项目建设永久占压和覆盖面积。

各个分区具体流失时间及面积详见表 5-1。

表 5-1 施工期水土流失面积汇总

序号	监测分区	扰动地表面积 hm ²	水土流失面积 (hm ²)	
			建设期	试运行期
1	建构筑物防治区	1.78	1.78	
2	道路及硬化防治区	4.04	4.04	
3	景观绿化防治区	1.69	1.69	1.69
4	临时堆土场防治区	1.97	1.97	1.97
5	施工生产生活防治区	0.37	0.37	
6	其他二期用地防治区	1.70	1.70	1.70
合 计		11.55	11.55	5.36

5.2 土壤流失量

5.2.1 各阶段土壤流失量分析

5.2.1.1 各阶段侵蚀模数的分析确定

根据本项目水土流失特点，水土流失监测以水力侵蚀为主。首先确定工程建设过程中的土壤侵蚀单元，即原地貌侵蚀单元、扰动地表侵蚀单元以及防治措施实施后侵蚀单元。

(1) 原地貌土壤侵蚀模数

项目区属西安市水土保持区划中的城市水土流失易发监管区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，水土流失强度为轻度，土壤侵蚀背景值 1000t/km²·a。结合本项目地形地貌实际情况，确定工程区容许土壤流失量为 200t/km²·a。

(2) 施工扰动期土壤侵蚀模数

施工过程中水土流失情况采用资料分析法,结合相同建设时段的邻近项目的水土流失实测数据,确定项目区扰动地貌各类型区的土壤侵蚀模数。

本项目施工过程中通过采取一系列的水土保持措施,分区进行水土流失量的计算,本项目各防治分区土壤侵蚀模数取值情况详见表 5-2。

表 5-2 施工扰动期土壤侵蚀模数取值表

监测分区	侵蚀类型	原地貌侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	扰动后侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$
建构筑物区	水蚀	200	600
道路硬化区	水蚀	200	500
景观绿化区	水蚀	200	400
临时堆土场区	水蚀	200	400
施工生产生活区	水蚀	200	400
其他二期用地	水蚀	200	400

(3) 试运行期土壤侵蚀模数

经现场调查,项目建设区内已基本根据规划设计方案完成了场地硬化及植被绿化工作,区内排水系统布设完善,四周植被生长良好,水土保持效果明显,监测人员通过巡查法观测土壤流失量,确定项目防治责任范围内的平均土壤侵蚀模数可降低至 $180t/(km^2 \cdot a)$ 。

5.2.2 土壤流失量结果

水蚀量计算公式: $Ms = F \times Ks \times T$

式中: Ms ——水蚀量 (t);

F ——水土流失面积 (km^2);

Ks ——水蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$);

T ——侵蚀时段 (a)。

根据水土流失面积,侵蚀模数,施工时段计算出施工扰动期水土流失量。通过各季度监测报告数据可知,截止 2025 年一季度,项目建设共产生土壤流失总量为 159.50t。

5.3 取土、弃土潜在土壤流失量

本项目建设期间无弃土(石、渣),无设置弃土、弃渣场。因此,本项目取土(石、料)弃土(石、渣)无潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

根据建设单位、监理单位、施工单位等各单位提供的资料信息中显示，本工程施工期未发生水土流失危害性事件。由于建设单位高度重视水土保持工作，并严格要求各施工单位规范施工、文明施工，故本工程在建设过程中基本未对周边环境造成不良影响。

通过对该项目周边区域实地走访巡查，监测组未发现项目在建设过程中直接或间接对所在流域水系内的水体、周边市政管网等造成水土流失危害。调查结果显示本项目在施工期及运行期未产生水土流失危害事件。综上所述，工程在建设过程中未发生水土流失危害性事件，且基本未对周边环境造成不良影响。

6 水土流失防治效果监测结果

1、水土流失治理度

$$\eta = \frac{A_{\text{治}}}{A_{\text{总}}} \times 100\%$$

式中： η 为水土流失治理度（%）； $A_{\text{治}}$ 为防治责任范围内水土流失治理达标面积（ hm^2 ）； $A_{\text{总}}$ 为水土流失总面积（ hm^2 ）。

表 6-1 本项目水土保持措施防治面积统计表

防治分区		项目建设区 面积（ hm^2 ）	水土流失面 积（ hm^2 ）	水土流失治理达标面积（ hm^2 ）			
				硬化及永久 建筑	植物措施	工程措 施	小 计
项目 防治 区	建构筑物区	1.78	1.78	1.68	0.10		1.78
	道路及硬化区	4.04	4.04	2.59	0.05	1.39	4.03
	景观绿化区	1.69	1.69		1.69		1.69
	临时堆土场区	1.97	1.97		1.97		1.97
	施工生产生活区	0.37	0.37	0.37			0.37
	其他二期用地区	1.70	1.70		1.70		1.70
合 计		11.55	11.55	4.64	5.51	1.39	11.54

注：考虑到嵌草砖铺装区域的绿化部分长势不佳，实际治理达标面积约为 11.54 hm^2 。

本项目建设期实际扰动原地貌、破坏土地和植被面积 11.55 hm^2 。监测期间发现部分绿化生长情况不佳，实际水土流失治理达标面积 11.54 hm^2 ，水土流失治理度可达到 99.9%。

2、土壤流失控制比

$$\eta = \frac{V_{\text{容}}}{V_{\text{总}}} \times 100\%$$

式中： η 为土壤流失控制比（%）； $V_{\text{容}}$ 项目水土流失防治责任范围内土壤流失背景值； $V_{\text{总}}$ 为治理后土壤流失量（ $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ）。

根据监测结果，通过采取一系列的水土保持措施，防治责任范围内的平均土壤侵蚀模数可降低至 180 $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。本工程容许土壤流失量为 200 $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，依据公式计算得到土壤流失控制比为 1.1。

3、渣土防护率

$$\eta = \frac{V_{\text{防}}}{V_{\text{总}}} \times 100\%$$

式中： η 为渣土防护率（%）； $V_{\text{防}}$ 为项目水土流失防治责任范围内采取措施

实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 (m^3)； $V_{\text{总}}$ 为永久弃渣和临时堆土的总量 (m^3)。

项目区临时堆土区堆存土方量为 8.81 万 m^3 ，对堆土进行了苫盖和临时绿化防护措施体系，考虑到调运过程中不可避免的损耗，实际防护量可达到 8.80 万 m^3 ，渣土防护率为 99.9%。

4、表土保护率

$$\eta = \frac{V_{\text{保}}}{V_{\text{总}}} \times 100\%$$

式中： η 为表土保护率 (%)； $V_{\text{保}}$ 项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量 (m^3)； $V_{\text{总}}$ 为可剥离表土总量 (m^3)。表土剥离最大厚度不超过 30cm。

项目区可剥离的表土总量为 2.96 万 m^3 ，实际保护的表土数量为 2.95 万 m^3 ，表土保护率为 99.7%。

5、林草植被恢复率

$$\eta = \frac{A_{\text{植}}}{A_{\text{恢}}} \times 100\%$$

式中： η 为林草植被恢复率 (%)； $A_{\text{植}}$ 为林草植被面积 (hm^2)； $A_{\text{恢}}$ 为项目建设区可恢复林草植被面积 (hm^2)。

项目水土流失防治责任范围内可恢复林草植被面积为 5.52 hm^2 ，考虑到植物成活率及其它因素影响，至设计水平年，本项目植被达标面积 5.51 hm^2 ，林草植被恢复率可达到 99.8%。

6、林草覆盖率

$$\eta = \frac{A_{\text{植}}}{A_{\text{总}}} \times 100\%$$

式中： η 为林草覆盖率 (%)； $A_{\text{植}}$ 为项目水土流失防治责任范围内林草植被面积 (hm^2)； $A_{\text{总}}$ 为项目水土流失防治责任范围总面积 (hm^2)。

项目建成后的林草植被类面积为 5.52 hm^2 ，项目建设区总面积 11.55 hm^2 ，林草覆盖率可达到 47.8%。

7、下凹式绿地率

下凹式绿地率：系指项目区内可积蓄、下渗自身和周边雨水径流的绿地面积占绿地总面积的百分比。

$$\eta = \frac{A_{\text{凹}}}{A_{\text{总}}} \times 100\%$$

式中： η 为下凹式绿地率（%）； $A_{\text{凹}}$ 为下凹式绿地面积（ m^2 ）； $A_{\text{总}}$ 为绿化总面积（ m^2 ）。

根据监测结果，本项目布设下凹式绿地面积 0.72hm^2 ，永久地面绿化总面积 1.69hm^2 ，下凹式绿地率可达到 42.6%。

8、透水铺装率

$$\eta = \frac{A_{\text{透}}}{A_{\text{总}}} \times 100\%$$

式中： η 为透水铺装率（%）； $A_{\text{透}}$ 为地表采用透水铺装的面积（ m^2 ）； $A_{\text{总}}$ 为不含构筑物的硬化总面积（ m^2 ）。

本项目道路硬化区 4.04hm^2 ，主体设计嵌草砖铺装面积 0.19hm^2 ，透水砖铺装 1.26hm^2 ，经计算透水铺装率可达到 35.9%。

9、综合径流系数

$$\psi = \frac{\sum_{i=1}^n S_i \psi_i}{S}$$

式中， ψ 为区域综合径流系数， S_i 为单一地面种类的面积（ m^2 ）， ψ_i 为单一地面种类的径流值， S 为计算区域的总面积（ m^2 ）， i 为地面种类序号。

表 6-2 本项目综合径流系数计算表

分项	硬化屋面	绿化屋面	透水砖铺装路面	嵌草砖铺装路面	沥青路面	石材路面	一般绿地	下凹式绿地	撒播绿地	合计
分项面积（ hm^2 ）	1.68	0.10	1.26	0.19	2.00	0.96	0.97	0.72	3.67	11.55
径流系数	0.80	0.30	0.29	0.25	0.80	0.50	0.15	0	0.15	
综合径流系数	0.40									

加权计算可得，项目区综合径流系数 0.40。

10、土石方综合利用率

$$\eta = \frac{V_{\text{用}}}{V_{\text{总}}} \times 100\%$$

式中： η 为土石方综合利用率（%）； $V_{\text{用}}$ 为项目水土流失防治责任范围内开挖土石方总量（ m^3 ），含表土剥离量； $V_{\text{总}}$ 为项目自身及临近其他项目综合利用的本项目土石方总量（ m^3 ）。

根据监测情况，本项目土石方开挖总量为 13.60 万 m^3 ，自身回填土石方 4.79 万 m^3 ，剩余土方 8.81 万 m^3 用于二期回填处理。因此，本项目在施工过程中的土石方利用率能达到 100%。

11、雨水径流滞蓄率

$$\eta = \frac{V_{\text{蓄}}}{V_{\text{总}}} \times 100\%$$

式中： η 为雨水径流滞蓄率（%）； $V_{\text{蓄}}$ 为诸如下凹式绿地、植草浅沟与洼地、生物滞留设施、渗沟、渗井、渗池、渗管等雨水蓄渗措施等雨水存储设施所滞蓄的雨水总量（ m^3 ）； $V_{\text{总}}$ 为雨水径流总量（ m^3 ）。

本项目下凹式绿地面积为 0.72 hm^2 ，深度为 10cm，雨水蓄水池滞蓄量 720.00 m^3 ，本项目雨水平衡情况计算结果见下表：

表 6-3 水量平衡表

地类	汇水面积 (hm^2)	设计降雨量 (mm)	径流系数	设计降雨总量 (m^3)	设计径流量 (m^3)	损耗量 (m^3)	入渗量 (m^3)	下凹式绿地滞蓄量 (m^3)	外排量 (m^3)
硬质屋面	1.68	45.5	0.80	764.40	611.52	152.88	0	720.00	1356.12
屋面绿地	0.10	45.5	0.30	45.50	13.65	31.85	0.00		
下凹式绿地	0.72	45.5	0	327.60	0.00	0	327.60		
一般绿地	0.97	45.5	0.15	441.35	66.20	0	375.15		
沥青路面	2.00	45.5	0.80	910.00	728.00	182.00	0		
透水铺装路面	1.26	45.5	0.29	573.30	166.26	0	407.04		
嵌草砖铺装路面	0.19	45.5	0.25	86.45	21.61	0	64.84		
石材铺装	0.96	45.5	0.50	436.80	218.40	218.40	0		
临时撒播绿地	3.67	45.5	0.15	1669.85	250.48	1419.37	0		
总计	11.55		0.40	5255.25	2076.12	2004.50	1174.63	720.00	1356.12

根据计算，项目区雨水滞蓄量为 720.00 m^3 ，雨水径流量为 2076.12 m^3 ，雨水径流滞蓄率为 34.7%。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

通过监测结果显示，实际发生防治责任范围面积与水土保持方案一致，为15.11hm²。

根据监测结果，本项目各项水土流失防治指标均达到水保方案设计要求值，防治效果显著，监测结果见表 7-1。

表 7-1 水土流失防治目标分析表

序号	防治指标	方案目标值	实现值	达标情况
1	水土流失治理度（%）	95	99.9	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.1	达标
3	渣土防护率（%）	95	99.9	达标
4	表土保护率（%）	95	99.7	达标
5	林草植被恢复率（%）	99	99.8	达标
6	林草覆盖率（%）	28	47.8	达标
7	下凹式绿地率（%）	40	42.6	达标
8	透水铺装率（%）	30	35.9	达标
9	综合径流系数	0.4	0.40	达标
10	雨水径流滞蓄率（%）	30	34.7	达标
11	土方综合利用率（%）	35	100	达标

7.2 水土保持措施评价

本项目主体工程施工过程中，为保障主体工程安全和防止项目建设引发的大量水土流失，按照施工组织设计，完成了水土保持工程施工，符合“三同时”的要求。本项目已实施的各项水土保持工程均是从各防治分区的侵蚀特点出发，有针对性的采取适宜的水土保持措施，水土保持工程总体布局合理，水土保持效果明显。目前，各项水土保持措施总体保存完好，发挥了其水土保持效益，达到水土保持方案设计要求。

7.3 存在问题及建议

本项目现阶段不存在重大水土保持问题，建议加强运行期水土保持设施维护管理，防止新的水土流失发生，确保植物措施逐步达到改善生态环境的目标，美化项目生态环境。

7.4 综合结论

建设单位对项目建设中的水土保持工作给予了充分重视,按照水土保持法律法规的规定编报了水土保持方案报告,在施工过程中认真落实水土保持防治措施,对防治人为水土流失起到一定作用,项目在建设施工过程中,建设单位能够履行水土保持法律、法规规定的防治责任,贯彻落实防治责任范围内的各项水土保持措施,完成了工程的各项水土保持措施。

目前项目建设区水土保持措施正在逐步发挥其作用,已经实施区域的植被生长较好,有效的控制了新增水土流失,保护和改善了项目区的生态环境,总体结论如下:

(1) 项目建设区内水土保持措施布局合理,防治效果明显。

(2) 水土保持措施落实与环境美化治理相结合,既达到了防治水土流失的目的,又起到了美化环境的作用。

(3) 项目各项防治指标结果均达到水土保持方案设计要求。

综上所述,项目建设区水土保持措施总体布局合理,防治效果明显,经过监测数据分析汇总,各项水土流失防治指标均达到设计的目标水平,目前工程措施和植物措施运行情况良好。

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》办水保〔2020〕161号文件,生产建设项目实行水土保持监测三色评价,我单位以水土保持方案确认的防治目标为基础,以监测获取的实际数据为依据,根据水土保持监测季报三色评价结果平均值,本项目三色评分值为88分,评价结果为“绿色”。

8 附图及有关资料

8.1 附件

附件 1 监测照片

附件 2 委托书

附件 3 水土保持方案报告书批复

8.2 附图

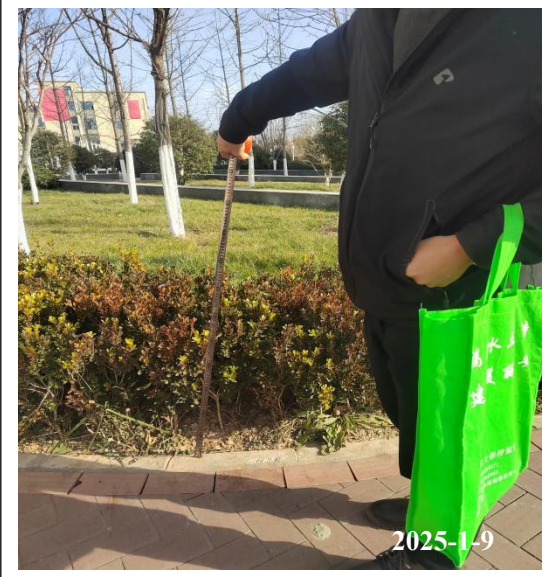
附图 1 项目区地理位置图

附图 2 项目区影像图

附图 3 主体工程总平面图

附图 4 水土保持监测分区及监测点位布设图

附件 1 监测照片:

	
项目区绿化	灌木高度量测
	
透水砖人行道	嵌草砖停车位
	
下凹式绿地	临时绿化

附件 2 委托书：

委托书

西安国恒环境工程技术有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》、《陕西省水土保持条例》等要求，我公司承建的西安市人民医院一期建设项目需开展水土保持监测工作，为此委托贵单位承担本项目水土保持监测工作，贵单位在接受委托后，请按照相关政策法规、技术规范等认真履行职责，及时完成本项目水土保持监测工作并按时提交相关报告资料。

委托单位：西安市人民医院（西安市第四医院）

委托时间：2022 年 3 月 31 日

附件 3 项目水土保持方案报告书批复：

西安国家民用航天产业基地管理委员会生态环境局文件

西航天环（水保）批复〔2022〕11 号

西安航天基地管理委员会生态环境局 关于西安市人民医院（西安市第四医院）项目 水土保持方案报告书的批复

西安市统一建设管理办公室：

你单位报来的《西安市人民医院（西安市第四医院）项目水土保持方案报告书》已收悉，我局于 2021 年 09 月 06 日组织了《西安市人民医院（西安市第四医院）项目水土保持方案报告书》（以下简称报告书）的技术审查工作。依据水土保持有关法律、法规、规范和专家意见，经研究，我局基本同意该《报告书》。

现批复如下:

一、西安市人民医院(西安市第四医院)项目位于航天基地航天东路与航拓路十字东北角,项目中心地理坐标为E108° 59' 55.28"、N34° 09' 58.14"。项目总占地面积15.11hm²,均为永久占地,占地类型为荒草地。项目主要由构筑物区、道路及硬化区、景观绿化区组成。主要建设1栋住院楼及配套设施。总建筑面积114687m²,项目绿地率23.64%,容积率1.28,建筑密度21.44%。项目共计挖方13.6万m³,填方4.79万m³,余方8.81万m³。项目总投资为95125.61万元,其中土建投资约38050.24万元。项目已于2012年9月开工,于2020年4月建成完工。

本报告书为补报水土保持方案。

二、该项目地处渭河冲积平原,属于西安市水土流失易发区,项目建设过程中扰动地貌、损坏植被需及时采取有效防治措施,否则将产生新的人为水土流失。建设单位依法编制水土保持方案,对保障项目安全建设运营,促进周边环境良性发展具有十分重要的意义。

三、《报告书》编制原则正确,综合说明内容全面,设计水平年确定为2022年,防治目标基本符合项目实际。

四、《报告书》项目概况、工程布局、施工工艺及施工组织介绍基本清楚,工程占地、土石方平衡、水量平衡计算内容较全面。项目区概况介绍比较清楚,基本反映了与水土保持相关的内

容。

五、《报告书》主体工程占地、土石方和水量平衡、施工方法及工艺等分析评价内容较全面，项目区水土流失危害分析与评价基本符合实际，主体设计具有水土保持功能的措施分析评价基本到位。

六、《报告书》确定的水土流失防治责任范围正确，水土流失防治目标基本符合规范要求，水土流失防治措施总体布局与防治措施布设基本可行。

七、《报告书》水土保持监测范围确定正确，监测内容较全面，监测频次和监测方法基本合理。

八、《报告书》水土保持投资估算原则、方法基本可行，效益分析结果基本符合实际。实施保障措施内容全面、可行。同意该项目建设中水土流失防治责任范围为 15.11hm^2 。

九、同意该项目水土保持总投资为 1160.16 万元，其中工程措施投资 376.2 万元，植物措施投资 556.08 万元，临时措施投资 67.5 万元，独立费用 87.6 万元（项目建设管理费 20 万元，水土保持监理费 17.5 万元，水土保持监测费 17.8 万元，科研勘测设计费 16.8 万元，水土保持验收费 15.5 万元），基本预备费 65.24 万元，水土保持补偿费 75538 元。

十、生产建设单位在工程建设中应全面落实水土保持法律法规的各项要求，并重点做好以下工作：

（一）据此批复落实管理机构、人员、资金和保证措施，并按

照批复的水土保持方案，做好水土保持初步设计、施工图设计等后续设计，切实落实水土保持“三同时”制度，自觉接受属地水利水土保持部门的监督检查。

(二)严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占用、扰动和破坏地表植被。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，严格控制施工期间可能造成水土流失。

(三)做好施工期水土保持监理、监测，加强水土流失动态监控，将其成果纳入水土保持设施验收内容，并及时将落实情况报我局，建设期每年年底向我局上报水土保持监测情况和水土保持方案实施情况。

(四)依法足额缴纳水土保持补偿费。

十一、在项目投入使用前按有关要求自主验收水土保持设施，同时向我局报备验收材料。我局将对生产建设单位验收程序和标准依法核查。

十二、本批复文件有效期至方案设计水平年。

西安航天基地生态环境局

2022年03月30日

西安国家民用航天产业基地管理委员会生态环境局

2022年03月30日印发