

华中·白石山温泉度假区项目

水土保持监测总结报告

建设单位：涞源华中假日酒店有限公司

编制单位：河北思禹水利工程咨询有限公司

2023年5月

华中·白石山温泉度假区项目

水土保持监测总结报告

(河北思禹水利工程咨询有限公司)

批 准：董 恒（高级工程师）

核 定：王涛涛（高级工程师）

审 查：赵 明（高级工程师）

校 核：武巧娜（工程师）

项目负责人：王 蕊（工程师）

编 写：王 蕊（工程师）（现场调查、报告编制）

白丹丹（工程师）（报告编制、图件制作）

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 建设项目概况	1
1.2 水土保持工作情况	4
1.3 监测工作实施情况	6
2 监测内容和方法	10
2.1 扰动土地面积情况	10
2.2 取土场、弃渣场监测	10
2.3 水土保持措施	11
2.4 水土流失情况	13
3 重点对象水土流失动态监测	15
3.1 防治责任范围监测	15
3.2 取料监测结果	17
3.3 弃渣监测结果	17
3.4 土石方流向情况监测结果	17
3.5 其他重点部位监测结果	18
4 水土流失防治措施监测结果	19
4.1 工程措施监测结果	19
4.2 植物措施监测结果	21
4.3 临时防护措施监测结果	22
4.4 水土保持措施防治效果	24
5 土壤流失情况监测	26
5.1 水土流失面积	26
5.2 土壤流失量	26
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	27
5.4 水土流失危害	27
6 水土流失防治效果监测结果	28
6.1 水土流失总治理度	28

6.2 扰动土地整治率	28
6.3 土壤流失控制比	28
6.4 渣土防护率	28
6.5 林草植被恢复率	29
6.6 林草覆盖率	29
6.7 表土保护率	29
6.8 水土流失防治达标分析	30
7 监测结论	31
7.1 水土流失动态变化	31
7.2 水土保持措施评价	31
7.3 存在问题和建议	31
7.4 综合结论	32

附件

附件 1 监测影像资料

附件 2 企业投资项目备案信息

附件 3 涞源县水利局关于水土保持方案报告书的批复

附件 4 监测季度报告及年度报告

附图

附图 1 项目区地理位置图

附图 2 监测分区及监测点布设图

附图 3 防治责任范围图

前 言

华中·白石山温泉度假区项目位于河北省保定市涞源县白石山镇白石山村，主要建设内容为建设养生度假公寓 48 座，精品客房 18 座，接待中心 1 座，总建筑面积 65006m²。项目建设总投资 77000 万元，其中土建投资 66389.39 万元，建设资金由涞源华中假日酒店有限公司筹措。工程于 2016 年 6 月开工，2022 年 10 月完工，建设期 77 个月。

项目占地面积 11.86hm²，全部为永久占地。土石方挖填总量 12.38 万 m³，其中挖方总量 6.19 万 m³，填方总量 6.19 万 m³，本项目不设置专用取土场和弃土场。

2022 年 10 月涞源华中假日酒店有限公司委托我公司开展水土保持监测。接受委托后，我公司及时组织有关技术人员成立了监测组，多次到现场实地测量、场地巡查、调查、查看监理报告等方式对工程的主体施工进度、水保措施实施情况及实施进度进行深入调查了解，并提出有针对性的整改意见。2022 年 11 月编写水土保持监测实施方案，2016-2022 年按季度编写完成监测季报。2023 年 5 月编制完成该项目水土保持监测总结报告。

监测结果表明，本项目在建设过程中，参建单位对水土保持工作较为重视，能够按照水土保持法律、法规及有关规定要求，认真落实水土流失防治责任。施工过程中能够严格控制施工范围，最大限度地减少地表扰动，合理安排施工时序，减少裸露地表时间。工程建设基本能够按照水土保持方案报告书要求完成。在主体工程施工的同时，对工程扰动区域实施与之相适应的水土保持防治措施，对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了全面整治，对各类开挖面、扰动区域及时采取水土保持临时防治措施，工程结束后能够及时进行土地整治，恢复植被，各项水土保持措施布局合理，防治效果明显，有效地控制了人为水土流失的发生。目前实施的水土保持措施运行正常，起到了防治水土流失、保护生态环境的作用；各项水土流失防治指标达到了水土保持方案确定的目标值。

依据监测过程和监测内容，对本工程水土流失防治情况进行评价，平均得分**97**分，三色评价结论为“绿色”。

本项目在资料收集、外业查勘的过程中得到了建设单位、主设单位、施工单位、监理单位的大力支持和帮助，在此一并致以衷心的感谢！

附表 水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		华中·白石山温泉度假区项目								
建设规模	建设单位、联系人		涑源华中房地产开发有限公司 罗尊							
	建设地点		涑源县							
	所属流域		海河流域大清水水系							
	工程总投资		77000 万元							
	工程总工期		2016 年 6 月—2022 年 10 月， 工期 77 个月							
自然地理类型		太行山低山区		全国水土保持规划 (2015-2030 年)			北方土石山区			
全国水土保持规划 (2015-2030 年)		太行山国家级 水土流失重点治理区		方案确定的防治标准			北方土石山区生产建设项目 一级防治标准			
水土流失背景值		800t/km ² ·a		容许土壤流失量			200t/km ² ·a			
方案设计的责任范围		12.15hm ²		水土流失目标值			200t/km ² ·a			
实际发生的防治责任范围		9.43hm ²		水土保持投资 (方案批复)			5605.59 万元			
水土保持监测指标										
监测单位		河北思禹水利工程咨询有限公司			联系人及电话			董恒/17731137878		
监测内容	监测指标		监测方法		监测指标			监测方法		
	1.水土流失影响因子监测		资料收集、现场调查以及图像采集等		5.水土流失量			公式计算		
	2.工程占地、扰动地表面积监测		实际测量、图像采集等		6.水土保持措施			全面调查、实地量测		
	3.工程建设土石方、弃土弃渣		实地测量、施工台账、资料分析汇总		7.水土流失防治效果			实地调查及计算		
实际完成的防治措施		<p>(1) 主体工程区 临时措施：排水沟 490m³，临时苫盖 9915m²。</p> <p>(2) 站内道路区 工程措施：透水砖硬化 0.73hm²，排水管 2440m，表土剥离/回覆 1000m³。 植物措施：栽植行道树 1000 棵</p> <p>(3) 绿化区 工程措施：排水管 860m，集水窖 5 座，表土剥离/回覆 1.14 万 m³。 植物措施：景观绿化 3.8hm²。 临时措施：排水沟 80m³，沉砂池 4 个，临时拦挡/拆除 80m³，临时苫盖 6200m²。</p> <p>(4) 广场停车区 工程措施：透水砖硬化 1.96hm²，排水管 2200m。 临时措施：排水沟 48m³，沉砂池 4 个，临时苫盖 3000m²。</p>								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率 (%)	95	99.66	防治措施面积	1.80 hm ²	硬化面积	6.0hm ²	扰动土地总面积	11.86 hm ²
		水土流失总治理度 (%)	95	99.32	水土流失治理面积	5.83 hm ²	水土流失总面积	5.87 hm ²		
		土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积	1.95 hm ²	容许土壤流失量	200t/km ² ·a		

表土保护率 (%)		98.38	保护表土数量	1.22 万 m ³	可剥离表土总量	1.24 万 m ³
拦渣率 (%)	95	98.55	植物措施面积	3.87 hm ²	监测土壤流失情况	180t/km ² ·a
林草植被恢复率 (%)	97	99.23	可恢复林草植被面积	3.87 hm ²	林草植被面积	3.90 hm ²
林草覆盖率 (%)	25	32.88	实际拦挡弃渣量	6.19 万 m ³	总弃渣量	0 万 m ³
水土保持治理达标评价	水土流失防治措施基本按照方案报告书设计要求落实, 6 项指标全部达到了水土流失防治要求					
总体结论	水土保持方案设计的水土保持措施基本得到了落实, 其数量、规格、质量基本符合相关要求, 运行状况良好, 已初步发挥水土保持效益。					
主要建议	加强水土保持设施的正常维护和管理, 落实好水保设施管护责任, 确保各项措施永久发挥作用					

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

本工程位于河北省保定市涞源县白石山镇白石山村，207国道西，中心位置地理坐标为北纬 39°18'0.26"，东经 114°40'22.11"。项目区地理位置见附图 1。

1.1.1.2 建设性质、工程规模和等级

本项目为新建，建设内容包括养生度假公寓 48 座，精品客房 18 座，接待中心 1 座，总建筑面积 65006m²。建设等级为小型。

1.1.1.3 项目组成

项目主要由主体工程区（建构物区）、站内道路区、绿化区、广场停车区共 4 部分组成。

（1）主体工程区

主体工程区包括养生度假公寓 48 座，精品客房 18 座，接待中心 1 座，其中接待中心位于项目区的最南端，中部为 10 座精品客房，最北端为 48 座养生公寓。主要为地上建筑，总建筑面积 65006m²，其中旅游接待中心建筑面积 39390m²，精品客房建筑面积 12536m²，养生度假建筑面积 13080m²，占地面积 3.9hm²。

（2）站内道路区

站内道路宽度 6m，车道转弯半径 10m，沿主要道路两侧设置人行道，宽度为 1.5m，车行道路路面结构为沥青混凝土路面，人行道路面为铺设透水砖。占地面积 2.20hm²。

（3）绿化区

项目区绿化主要布置在建构筑物四周、道路两侧及广场内，采取乔木、灌木、花草相结合、常绿树种和落叶树种搭配的组合形式以及多层次立体绿化的布局结构，尽量达到三季有花、四季常青的绿化体系，选取树枝、树干、花色、叶色、果实等有较高观赏价值的树种。绿地面积 3.8hm²。

（4）广场停车区

广场停车区布置在主体工程区周边，占地面积 1.96hm²，采用透水砖铺装。

1.1.1.4 投资及建设工期

本工程建设总投资为 77000 万元，其中土建投资 66389.39 万元。建设资金由涞源华中假日酒店有限公司筹措。

主体工程于 2016 年 6 月开工，2022 年 10 月完工，建设期 77 个月。

1.1.1.5 工程占地

工程总占地 11.86hm²，全部为永久占地，占地类型为建设用地。

1.1.1.6 土石方量

本工程土石方实际挖填总量 12.38 万 m³，其中挖方总量 6.19 万 m³（含表土 1.24 万 m³），填方总量 6.19 万 m³（含表土 1.24 万 m³）。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

项目位于涞源县，地处太行山东麓，地貌属于低山区，地面海拔高程为 846.81~863.87m，相对高差为 17.06m。

1.1.2.2 地质及地震烈度

（1）工程地质

项目区为第四系全新流冲、洪积成因的粉土，底界埋深 200m 左右，地层稳定性好。

（2）地震烈度

依据《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010），本项目所在地抗震设防烈度为Ⅶ度，设计基本地震加速度值为 0.10g，所属的设计地震分组为第三组。

1.1.2.3 气象、水文

项目区属暖温带半干旱大陆性季风气候，四季分明，春季干旱少雨多风，夏季气温较高，降水集中，秋季天气晴朗，气候适中，冬季干冷少雪。根据涞源气象站资料（1954-2016 年），项目区多年平均气温 8.3℃，极端最低气温为-27.7℃，极端最高气温为 38.0℃，无霜期 197d，多年平均降水量 579mm，70%雨水集中于 6~9 月份，最大冻土深度 150cm，≥10℃积温 3041.7℃，多年平均大风日数 48.4d，多年平均风速 2.4m/s。项目区气象要素特征值见表 1-1。

表 1-1 项目区主要气象要素特征值

序号	项目	单位	数值
1	多年平均气温	℃	8.3
2	多年极端最低气温	℃	-27.7 (1978 年 2 月)
3	多年极端最高气温	℃	38 (1999 年 7 月)
4	多年平均气压	hpa	919.40
5	多年平均水气压	hpa	7.9
6	多年平均相对湿度	%	56
7	年平均降水量	mm	579
8	年平均蒸发量	mm	2013.2
9	≥10℃积温		3141.7
10	多年平均风暴日数	d	0.6
11	多年平均雷暴日数	d	42.2
12	无霜期	d	197
13	最大冻土深	cm	150
14	多年平均大风天数	d	48.4
15	多年平均风速	m/s	2.4
16	主导风向		春夏季以东南风为主，秋冬季以西北风为主

1.1.2.4 河流水系

项目区属海河流域大清河水系拒马河流域。拒马河是大清河水系北支主要河流，发源于涞源县旗山脚下，流经易县、涞水、北京市房山区等县市。张坊以上流域面积中河北省面积 4458km²，占张坊以上面积的 92.7%。拒马河由涞水店上村入涞水县境，先后有龙门西沟、白涧沟、紫石口沟等支流汇入，在县城北部石亭乡满金峪村铁锁崖出山后分为两支，右支南下称为南拒马河。

项目区南侧为西神山河支沟，属拒马河支沟，距离项目区 510m，支沟河道长 850m。

1.1.2.5 土壤植被

(1) 土壤

项目区土壤以褐土为主，表土层厚度在 0.5~1.0m 之间，有机质含量平均 1.03%，土壤 PH 值在 6.5 左右。

(2) 植被

项目区植被类型为暖温带落叶阔叶林带，经济林以杏树、核桃为主，乔木主要有油松、杨树、槐树等；灌木有柠条、臭蒿等；草本植被主要以白羊草、黄背草、羊胡子草为主，林草覆盖率为 35%左右。

1.1.2.5 水土流失情况

根据《土壤侵蚀强度分类分级标准》(SL190-2007),结合外业实地调查和监测,综合分析地面坡度、土层厚度、植被状况等因子,项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主,土壤侵蚀模数背景值为 $800t/km^2 \cdot a$,土壤侵蚀强度为轻度侵蚀。

1.1.2.6 水土保持概况

项目区位于涞源县境内,根据水利部《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》,项目区属太行山国家级水土流失重点治理区。

项目区属北方土石山区,根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),项目区容许土壤流失量为 $200t/km^2 \cdot a$ 。

为控制水土流失,改善当地生态环境,建设单位能够按照“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针,开展水土保持综合治理工作,把水土保持的要求纳入建设施工全过程,对可能诱发水土流失的区域布设相应水土保持措施,对适宜种植林草或覆土后适宜种植林草的土地进行了绿化,起到了防治水土流失的积极效果。

在施工过程中,对占压的的表土进行收集,并采取临时防护措施进行防护,为植被恢复提供覆土来源,不仅提高了植被恢复速度和成活率,也减少了重新收集表土造成的原地貌破坏,降低项目建设成本。

从生产建设项目水土保持方面,建设单位能够严格按照水土保持方案审批管理规定,认真编报水土保持方案,实施中严格按照水土保持方案各项措施设计和要求进行施工。对临时堆土采取有效的拦挡措施、排水、遮盖措施,施工场地建设临时排水系统,较好地防治了因地表扰动造成的水土流失,通过上述措施的实施,使得工程建设中的水土流失得到有效控制,较好的防治了水土流失。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 建设单位水土保持工程管理

为加强水土保持工作管理,明确各参建单位职责,落实各项水土保持工作,由建设、施工、监理等单位主要领导牵头、专职技术人员和管理人员为主要组成成员,成立了水土保持工作领导小组,具体负责本项目水土保持工作。

在工程建设过程中,水土保持工作领导小组多次组织建设、设计、监理、施工等参建单位,认真学习《水土保持法》,研读水土保持方案报告书及水土保持相关

法律法规的有关内容，按照水土保持方案报告书的要求全面做好临时措施、工程措施、植物措施等各类水土保持措施的施工准备，并按要求与主体工程同时实施，确保资金足额拨付，保证工程建设顺利进行。同时明确提出项目建设过程中，要主动接受水行政主管部门的监督检查，对水行政主管部门监督检查中提出的整改意见和要求及水土保持监测单位提出的整改意见，协同相关单位予以认真落实。

在水土保持建设管理中，各参加单位能够始终坚持以合同管理为依据、以制度管理为手段，以质量管理为核心，以高标准要求，以“三个安全”为目的地开展工作。建立健全各项规章制度，狠抓质量，加强合同与财务管理，认真执行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制和合同管理制。同时项目部按照“高起点、高标准、高效率、高速度、高质量”的要求，制订了水土保持管理制度，明确了岗位职责、管理制度、业务流程、行为规范、议事程序等多方面的内容和要求，全面而具体，具有很强的可操作性，使各项工作有章可循，有据可依，逐步走上了规范化、制度化轨道，有效地提高了工作效率和管理质量。

1.2.2 水土保持方案编报

2016年4月，建设单位涞源华中假日酒店有限公司委托石家庄圣诺水土保持科技有限公司编制该工程的水土保持方案，石家庄圣诺水土保持科技有限公司于2016年5月编制完成了《华中·白石山温泉度假区项目水土保持方案报告书》（送审稿）。2016年5月28日，涞源县水利局组织专家对《华中·白石山温泉度假区项目水土保持方案报告书》（送审稿）进行了技术评审，形成了审查意见，编制单位在认真分析专家审查意见的基础上，通过对工程现场进一步调查核实，收集资料，对水土保持方案报告书进行了认真修改完善，形成《华中·白石山温泉度假区项目水土保持方案报告书》（报批稿）。2016年6月12日，涞源县水利局以涞水批字〔2016〕3号文对水土保持方案报告书做了批复。见附件3。

1.2.3 监测成果报送

本项目水土保持监测委托相对较晚，我单位接受委托后，于2022年10月编报了《华中·白石山温泉度假区项目水土保持监测实施方案》；根据施工进度，及时编制了本工程水土保持监测季报，至水土保持设施验收前，共编制水土保持监测季报27期，并及时上报。季报中对项目施工存在的水土流失问题提出了具体的意见和要求。建设单位非常重视水土保持工作，对水土保持监测提出的有关问题和建

议，能够及时整改，积极采取措施。

建设单位在项目实施过程中，及时加强水土保持工作的管理，敦促施工单位在施工过程中加强洒水、裸露地表的临时覆盖、施工道路的临时排水等措施的布设，同时要求施工单位加强已建水保设施的管护，及时整修损毁、水毁部位，加强植物措施的养护，确保各项措施发挥最大效益。

1.2.4 主体工程设计及设计变更

无

1.2.5 水行政主管部门监督检查意见及落实情况

工程建设期间，涞源县水利局多次深入现场督查指导工作。一方面加强水土保持法律法规的宣传，明确工程建设中存在的问题，督促各项水土保持措施的落实；一方面从水土保持技术层面对工程建设中水土流失防治工作给以实地指导，为水土流失防治工作的开展奠定了良好基础。

建设单位根据督查意见，加强了水土保持工作管理和水土保持措施的维护，确保水土保持措施长期发挥效益。

1.2.7 重大水土流失危害事件处理情况

工程建设期间，建设单位较为重视水土保持工作，能够合理安排施工时序，施工单位对水土保持措施实施相对及时，在监测时段内未发生重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测工作的委托

2022年10月，建设单位涞源华中假日酒店有限公司委托河北思禹水利工程咨询有限公司承担了本项目的监测任务。接受委托后，我单位及时组织有关技术人员成立了监测组，根据《生产建设项目水土保持监测技术规程》和《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》等相关法律法规和规范文件的要求，全面开展监测工作。监测人员多次到现场，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、水保措施实施情况及实施进度进行深入调查了解，并提出有针对性的整改意见。在此基础上，依据相关法律法规和技术规程及本项目水土保持方案报告书报批稿，编制完成了本项目水土保持监测实施方案，按季度编写完成2016-2022年监测季报及监测年报，2023年5月编制完成水土保持监测总结报告。

1.3.2 监测项目部设置

接受委托后，我单位及时组织有关技术人员成立了监测组，监测组设监测组长1名（监测工程师），监测员2名，主要采取调查监测与场地巡查的方式，对该项目开展水土保持监测工作。

1.3.3 监测点布设

根据《生产建设项目水土保持监测规程》和批复的水土保持方案报告书，本项目共布设8个水土保持监测点，分别布设在站内道路区2个，绿化区4个，广场停车区2个。由于工程建设已经完成，监测点主要是针对工程措施和植物措施布设，临时措施采用查档案的方式获得。

水土保持监测点布设情况见表1-2。

表 1-2 水土保持监测点位布设表

序号	位置	监测点数量（个）	选取标准
1	站内道路区	2	透水砖、排水管
2	绿化区	4	排水管、集水窖、绿化
3	广场停车区	2	透水砖、排水管

1.3.4 监测设施设备

根据本项目监测点的布置情况及所采取的监测方法，配备的常规水土保持监测设备主要包括：无人机、皮尺、水准仪、便携式GPS、测距仪、数码相机、笔记本电脑及办公打复印设备等设备。水土保持监测设施设备见表1-3。

表 1-3 水土保持监测设备一览表

监测项目	监测设备	数量	用途
监测点定位	GPS 定位仪	2 个	确定监测点位置
土壤情况	取土钻	2 个	监测土壤水分
	铝盒	60 个	
	电子天平(1/100)	1 台	
	烘箱	1 台	
	土壤水分快速测定仪	1 台	
	土壤采样器	3 个	对原状土和扰动土采样
植物生长情况	卡尺、钢卷尺	2 套	测量植物胸径和植被盖度等
	植被盖度测量仪	1 台	
其他设备	相机、摄像机	1 套	获取直观影像资料
	无人机	1 台	
	笔记本电脑	2 台	数据存储和处理

1.3.5 监测技术方法

本项目水土保持监测方法采取调查监测、巡查监测、典型调查、资料收集、遥感影像监测结合的监测方法开展水土保持监测工作。

(1) 调查监测

通过对工程措施、植物措施的实地测量和勘察，掌握核实项目区水土保持工程数量、质量。结合收集到相关施工资料，调查统计项目建设运行对周边村落、居民、耕地、生态环境、水利水保设施等危害情况。

(2) 典型调查

选择有代表性的典型地段，监测统计项目区微地形变化、土壤质地（容重）、林草植被覆盖及生长情况等内容。

(3) 资料收集

收集施工设计、招投标、监理、竣工决算等相关资料，以便于汇总统计项目水土保持设施数量、质量及投资等情况。

(4) 遥感影像监测

遥感监测技术主要是利用谷歌地球不同时段的卫片解译判读项目建设水土流失防治责任范围和扰动土地面积，与统计资料及实测监测面积对比分析，为水土保持工程管理服务，有效监控水土流失区域、侵蚀强度及植被恢复情况。

1.3.6 监测实施方案执行情况

(1) 监测分区执行情况

在水土保持监测过程中，采用水土保持监测实施方案划定的水土保持监测分区。

(2) 监测频次执行情况

由于本项目监测委托时工程全部完工，对项目区布设的工程措施结构尺寸、工程量，植物措施品种、成活率实施一次监测；扰动地表面积、水土保持工程措施防治效果监测 1 次；主体工程建设进度、施工中采取临时措施和建设单位座谈、查建设单位、监理单位的档案获取。水土流失治理面积监测 1 次；水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

(3) 监测点位执行情况

水土保持监测过程中，根据工程实际情况和各监测分区的变化，对原布设的监测点进行了优化调整。实际布设监测点 8 个。

(4) 监测时间执行情况

水土保持监测实施方案计划监测时间为 2016 年 6 月-2023 年 3 月。监测期间采用查阅施工记录、典型调查等方法进行监测，监测过程中按规范要求完成季报、年报、总结报告和过程监测等相关资料。

1.3.7 监测成果提交情况

监测项目小组自接受委托后立即开展本项目的监测工作，先后于 2022 年 10 月、11 月、2023 年 3 月到现场进行调查监测，对项目扰动土地情况及水土保持措施落实等情况进行记录。在监测过程中，监测项目组与建设单位进行了多次座谈与交流。建设单位对监测项目组给予了大力支持，在各参建方的共同努力下，按照相关规范和规定的要求，

编制完成了《华中·白石山温泉度假区项目水土保持监测季报（2016 年第 2 季度-2023 年第 1 季度）》，2023 年 5 月编制完成《华中·白石山温泉度假区项目水土保持监测总结报告》。

2 监测内容和方法

根据《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）（办水保〔2015〕139号）、《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），水土保持监测的主要内容包括：施工过程中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，其中：在扰动土地方面，重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况；在水土流失状况方面，重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况；在水土流失防治成效方面，重点监测实际采取的水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等；在水土流失危害方面，重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

2.1 扰动土地面积情况

扰动土地情况包括扰动范围、扰动面积、土地利用类型及其变化情况等，主要采用调查监测和收集资料、统计分析，再利用遥感软件复核的方法，对项目征占地面积、地表扰动面积、防治责任范围变化情况进行监测。

各个区域监测方法与监测频次详见表 2-1。

表 2-1 扰动土地情况监测内容与方法

序号	扰动区域	监测方法	监测频次	备注
1	扰动范围	资料收集、调查监测	每季度一次	利用遥感影像、现场量测和设计文件对比分析
2	扰动面积	资料收集、调查监测	每季度一次	
3	土地利用类型	资料收集、调查监测	每季度一次	
4	变化情况	资料收集、调查监测	每季度一次	

2.2 取土场、弃渣场监测

指对项目在建设活动中所有的取土场、弃土场和临时堆土堆料场进行监测。监测内容包括取土、弃土弃渣场及临时堆土堆料场的数量、位置、堆放量、防治措施落实情况等。主要通过调查监测、巡查监测，收集资料、统计分析并复核量测等方法进行监测。

本项目不设置取土场、弃土场，故对取土场、弃土场的监测方法不再赘述。弃土的监测主要是针对临时堆土进行监测。

2.3 水土保持措施

水土保持措施的监测包括措施的实施进度、数量和质量、稳定性、运行情况及其防治效果等。具体监测内容包括工程措施实施类型、数量、完好程度及实施效果和运行管护情况；植物措施中植物的种类、品种、面积、成活率、保存率、生长状况以及林草覆盖率等；临时措施监测包括措施类型、数量及防治效果以及主体工程 and 各项水土保持措施的实施进度情况；水土保持措施实施后对项目周边生态环境发挥的作用等。

由于本项目水土保持监测委托时间较晚，委托时项目基本完成，水土保持措施监测主要针对设计水平年进行监测。主要监测各防治分区的水土流失防治措施类型、数量和质量，工程措施稳定性、完好程度及运行情况，林草生长情况、成活率、保存率、覆盖度及水土流失防治指标包括水土流失治理度、土壤流失控制比、拦渣率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率以及水土流失防治对主体工程安全运行发挥的作用，建成的水土保持措施对周边生态环境发挥的作用等内容进行监测。采用的监测方法主要是调查、巡查、实地量测和资料分析的方法。

工程措施稳定性、完好程度及运行情况采用调查监测，同时借助监理评定资料确定；植物措施的植被类型、物种组成、面积、生长状况、成活率等的监测，分别采用抽样统计和调查测量等方法。即选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行观测和计算。主要选用的方法有以下几种：

(1) 林地郁闭度的监测采用树冠投影法

在典型地块选定 $10\text{m}\times 10\text{m}$ 的标准地，用皮尺将标准地划分为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ 的方格，测量每株树木在方格中的位置，用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北方向的投影长度，再按实际形状在方格纸上按一定比例尺勾绘出树冠投影，在图上求出林冠投影面积和标准地面积，从而计算林地郁闭度。

(2) 灌木盖度的监测采用线段法

用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

(3) 草地盖度的监测采用针刺法

在选定样方内，选取 $2\text{m}\times 2\text{m}$ 的小样方，测绳每 20cm 处用细针（ $\phi=2\text{mm}$ ）做标

记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔20cm的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

(4) 林地的郁闭度或灌草地的盖度计算公式为：

$$D = \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{F_e} \times 100\%$$

式中： D —林地的郁闭度（或草地的盖度），%；

F_i —样方内树冠（或草冠）的垂直投影面积， m^2 ；

F_e —样方面积， m^2 。

(5) 林草植被覆盖度（ C ）计算公式为：

$$C = \frac{f}{F} \times 100\%$$

式中： C —林木（或灌草）植被的覆盖度，%；

F —类型区总面积， km^2 ；

f —类型区内林地（或灌草地）的垂直投影面积， km^2 。

本次纳入计算的林地（或草地）面积，样方规格乔木林为10m×10m，灌木林为5m×5m，草地为2m×2m。本次监测采用的GPS定位技术，具有对监测对象的位置、边界准确定位的高精度特性，可在实地调查基础上，结合对地形图件和施工图件的综合分析，提取的建设项目占地面积、地表位置及变化情况的数据信息相对准确可靠。

水土保持措施防治效果按《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)规定进行计算。

水土保持措施监测内容和方法见表2-2。

表 2-2 水土保持措施监测内容与方法

监测内容		监测要求		监测设备
		监测方法	监测频次	
工程措施	措施的类型、位置、数量、规格、尺寸、开工时间、完工时间、完好程度及防治效果；	调查、巡查、量测、查阅资料	每季度 1 次	照相机、皮尺、卷尺、坡度仪及测高仪等
植物措施	植物种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率、林草覆盖率；开工时间、竣工时间	样方调查定位观测查阅资料	每季度 1 次	照相机、皮尺、卷尺、坡度仪及测高仪等
临时措施	措施类型、数量和分布及效果	现场调查、查阅资料、巡查	每季度 1 次	照相机皮尺、坡度仪及测高仪等
施工进度	包括主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况	巡查、调查、调查统计	每季度 1 次	
水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用		全面调查	每季度 1 次	
水土保持措施对周边生态环境发挥的作用		全面调查	每季度 1 次	

2.4 水土流失情况

水土流失情况监测指标主要包括：水土流失类型、水土流失面积、土壤侵蚀强度、土壤流失量、取土、弃渣以及水土流失造成的危害等。

水土流失类型监测：主要监测水土流失形式及分布情况。

水土流失面积监测：主要监测轻度以上的土壤侵蚀面积；通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图及其他测量工具，按照不同防治区域开展工程测量，同时查阅施工资料，了解施工占地情况，确定水土流失面积。监测频率为 1 次。

土壤侵蚀强度：通过在监测时段内各个监测点监测到的侵蚀量，来分析计算各监测分区的土壤侵蚀模数，根据土壤侵蚀分类分级标准分析确定各监测分区的土壤侵蚀强度。

土壤流失量：采用调查监测和资料收集法，通过现场勘查及收集施工中有关工程占地、土壤侵蚀模数、项目实施时段等资料，并参考同类项目，得出发生的土壤流失量。监测频次为汛期结束后监测。

取土、弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害监测是指取土、弃渣在施工过程中潜在的土壤流失量，本项目不存在取土场、弃渣场，不涉及其监测。

监测频次：土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次，土壤流失量应不少于每季度 1 次，遇到暴雨、大风应加测。

水土流失危害监测：包括水土流失对主体工程造成危害的数量、位置和程度，水土流失掩埋冲毁生产、生活设施的种类、数量、位置和程度，水土流失事件发生的次数、类型及发生位置，估测泥沙进入河道数量、位置及对河道的含沙量的影响程度及水土流失造成的其他危害。

表 2-3 水土流失情况监测内容与方法

序号	监测内容	监测要求		备注
		监测方法	监测频次	
1	水土流失面积	调查监测	每季度 1 次	主要是借助占地资料和历史遥感影像量测
2	土壤流失量	调查监测	每季度 1 次，遇暴雨加测	现场调查
3	水土流失危害	调查监测，遥感影像量测、实地量测	每季度 1 次，遇暴雨加测	现场监测

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

水土保持监测范围为水土保持方案报告书设定的各监测分区扰动范围，包括：主体工程区（构建筑物区）、站内道路区、绿化区、广场停车区。

3.1.1 水土流失防治责任范围

（1）水保方案确定的防治责任范围

依据批复的水土保持方案报告书，本项目水土流失防治责任范围为 12.15hm²。本项目水土流失防治责任范围见表 3-1。

表 3-1 水土保持方案批复的防治责任范围表 单位：hm²

序号	建设项目分区	占地面积	直接影响区	防治责任范围
1	主体工程区	3.9	0.29	12.15
2	站内道路区	2.20		
3	绿化区	3.80		
4	广场停车区	1.96		
合计		11.86	0.29	12.15

备注：（）为临时占地面积，均位于永久占地范围内，占地面积不重复统计。

（2）监测的防治责任范围

通过现场实地监测的项目扰动地表情况，结合遥感影像量测和查阅相关资料、通过分区校核统计，汇总出实际发生的水土流失防治责任范围。监测结果表明，建设期水土流失防治责任范围为 11.86hm²。见表 3-2。

表 3-2 实际监测的水土流失防治责任范围表 单位：hm²

序号	建设项目分区	占地面积	防治责任范围
1	主体工程区	3.90	11.86
2	站内道路区	2.20	
3	绿化区	3.80	
4	广场停车区	1.96	
合计		11.86	11.86

（3）水土流失防治责任范围对比分析

与水土保持方案报告书设计相比，建设期工程实际发生的水土流失防治责任范围比批复的报告书少 0.29hm²，减少的原因是新的标准调整，导致直接影响区减少。见表 3-3。

表 3-3 实际监测与报告书设计的防治责任范围对比表 单位: hm^2

序号	项目	方案设计 防治责任范围		实际监测 防治责任范围		防治责任 范围变化
		工程占地	直接影响区	工程占地	直接影响区	
1	主体工程区	3.90	0.29	3.90	0	-0.29
2	站内道路区	2.20		2.20		
3	绿化区	3.80		3.80		
4	广场停车区	1.96		1.96		
	小计	12.16		11.86		-0.29

3.1.2 建设期扰动土地面积

在实地监测过程中,监测组对项目建设扰动土地面积监测主要采用测距仪、皮尺等测量工具进行量测,借助无人机、谷歌地球、奥维地图进行遥感复核、并通过资料分析汇总的方法进行。

首先对项目施工扰动地表面积进行现场实地测量,结合遥感影像复测,再通过查阅水土保持方案报告书和初步设计文件进行复核,确定项目建设扰动地表面积。

根据监测资料汇总,项目建设实际扰动地表面积 11.86hm^2 ,各个监测分区扰动土地面积见表3-4。

表 3-4 扰动土地面积统计表 单位: hm^2

序号	建设项目分区	占地面积	占地性质
1	主体工程区	3.90	建设用地
2	站内道路区	2.20	
3	绿化区	3.80	
4	广场停车区	1.96	
	合计	11.86	

3.1.3 土壤侵蚀模数监测

建设期是造成水土流失加剧的主要时段,尤其是在土建施工期,开挖、填筑土石方量大,改变原有植被条件,破坏了土体结构,使土壤侵蚀模数升高,土壤侵蚀模数较原地貌侵蚀模数显著增强。

经过调查监测,各监测分区土壤侵蚀模数背景值平均为 $800\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,建设期扰动区域土壤侵蚀模数、自然恢复期扰动区域土壤侵蚀模数详见表3-5。

表3-5 各监测分区土壤侵蚀模数统计表 单位: t/km²·a

监测分区	土壤侵蚀模数背景值	土壤侵蚀模数							
		2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
主体工程区	800	1500	1000						
站内道路区	800	1300	1000						
绿化区	800	1500	1200	800	750	700	400	300	
广场停车区	800	1200	900						

3.2 取料监测结果

本项目未设置取料场。

3.3 弃渣监测结果

本项目未设置弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

3.4.1 方案报告书设计土石方及流向

依据批复的水土保持方案报告书，本工程土石方挖填总量 12.38 万 m³，其中土方开挖方量 6.19 万 m³（含表土 1.24 万 m³），填方总量 6.19 万 m³（含表土 1.24 万 m³），本项目不设置专用取土场和弃渣场。方案报告书设计的土石方平衡情况见表 3-6。

表 3-6 方案报告书设计土石方平衡表 单位: 万 m³

序号	分区	土石方总量	挖方	填方	调入方		调出方	
					数量	来源	数量	去向
①	主体工程区	7.95	4.38	3.57				②③④
②	站内道路区	0.61	0.13	0.48	0.35	①		
③	绿化区	2.25	1.11	1.14	0.03	①		
④	广场停车区	1.57	0.57	1.0	0.43	①		
	小计	12.38	6.19	6.19	0.81		0.81	

注：挖填方皆换算为自然方。

3.4.2 施工过程中实际发生的土石方及流向

根据施工、监理和建设单位提供的月报和结算资料，本工程土石方实际挖填总量 12.76 万 m³，其中挖方量 6.38 万 m³（含表土 1.24 万 m³），填方量 6.38 万 m³（含表土 1.24 万 m³）；本项目不设置专用取土场和弃土场。

实际监测的土石方流向见表 3-7。

表 3-7

实际监测的土石方流向表

单位: 万 m³

序号	分区	土石方总量	挖方	填方	调入方		调出方	
					数量	来源	数量	去向
①	主体工程区	7.95	4.38	3.57				②③④
②	站内道路区	0.61	0.13	0.48	0.35	①		
③	绿化区	2.25	1.11	1.14	0.03	①		
④	广场停车区	1.57	0.57	1.0	0.43	①		
	小计	12.38	6.19	6.19	0.81		0.81	

注: 挖填方皆换算为自然方。

3.4.3 土石方变化情况分析

监测到的土石方挖填总量与方案设计的土石方挖填量一致。

3.5 其他重点部位监测结果

(1) 施工道路

施工道路修筑前, 先对其占地范围内可利用表土进行剥离, 施工结束后回铺表土恢复期原有设计功能。施工过程中设置临时排水沟、沉砂池等, 有效减少水土流失。

(2) 临时堆土场

项目施工过程中, 后期需要回填的土方及时运至指定临时堆土区, 做好临时遮盖、拦挡等防护措施, 有效减少水土流失。

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 水土保持方案报告书设计的工程措施

依据批复的水土保持方案报告书，设计的工程措施见表 4-1。

(1) 站内道路区

表土剥离与覆土：表土剥离面积 500m²，表土剥离厚度 0.2m，表土剥离量 1000m³。剥离的表土主要用于行道树坑内覆土。

透水砖硬化：对站内道路的人行道上铺装透水砖，铺装面积 0.73hm²。

排水管：在路基两侧布置排水管，排水管长 2440m，管径 300mm。

(2) 绿化区

表土剥离与回铺：施工前，先对占地范围进行表土剥离，表土剥离面积 3.8hm²，表土剥离厚度 0.3m，表土剥离量 1.14 万 m³。剥离的表土用于施工结束后的绿化区覆土，覆土面积 3.8hm²。

排水管：绿化区布设雨水管道 860m，管径 300mm。

集水窖：为提高雨水利用率，布设水窖 5 座。

(3) 广场停车区

透水砖硬化：对广场非承重区域采用透水砖硬化，面积 1.96hm²。

排水管：为提高雨水利用率，在广场区布设雨水管道 2200m，管径 300mm。

方案报告书设计的工程措施见表 4-1。

表 4-1 方案设计的工程措施类型及工程量

序号	防治分区	水保措施	措施数量		工程量	
			单位	数量	单位	数量
1	站内道路区	透水砖铺砖	hm ²	0.73	hm ²	0.73
		排水管	m	2440	m	2440
		表土剥离/表土回覆	m ²	500	m ³	1000
2	绿化区	排水管	m	860	m	860
		集水窖	座	5	座	5
		表土剥离/表土回覆	hm ²	3.8	万 m ³	1.14
3	广场、停车区	透水砖硬化	hm ²	1.96	hm ²	1.96
		排水管	m	2200	m	2200

4.1.2 监测完成的水土保持工程措施

(1) 站内道路区

表土剥离与回铺：表土剥离面积 500m²，表土剥离厚度 0.2m，表土剥离量 100m³。收集的表土用于坑内覆土，表土回铺量 100m³。措施实施时间：表土剥离时间 2016 年 6 月，表土回铺时间 2017 年 5 月-6 月。

排水管：在路基两侧布置排水管，排水管长 2440m，管径 300mm。措施实施时间：2017 年 5 月-6 月。

透水砖铺设：对站内道路的人行道上铺装透水砖，铺装面积 0.73hm²。措施实施时间：2017 年 6 月。

(2) 绿化区

表土剥离与回铺：施工前，先对占地范围进行表土剥离，表土剥离面积 3.8hm²，表土剥离厚度 0.3m，表土剥离量 1.14 万 m³。收集的表土用于施工结束后的绿化区覆土，覆土面积 3.8hm²。措施实施时间：表土剥离实施时间为 2016 年 6 月，表土回铺时间为 2017 年 5 月。

排水管：绿化区布设雨水管道 860m，管径 300mm。措施实施时间：2017 年 5 月-6 月。

集水窖：为提高雨水利用率，布设水窖 5 座。措施实施时间：2017 年 5 月-6 月。

(3) 广场、停车区

排水管：为提高雨水利用率，在广场区布设雨水管道，排水管长 2200m，管径 300mm。措施实施时间：2017 年 5 月-6 月。

透水砖铺设：对广场非承重区域采用透水砖硬化，铺装面积 1.96hm²。措施实施时间：2017 年 6 月。

4.1.3 工程措施完成情况与水保方案对比分析

本项目实际监测完成的工程措施与方案设计的工程措施基本一致，只是表土剥离与表土回覆的工程量发生了变化，变化的原因是方案计算有误。

水土保持方案报告书设计的工程措施与实际完成工程措施对比分析见表 4-2。

表 4-2 方案设计与实际完成的工程措施对比表

序号	防治分区	水保措施	单位	方案设计	实际监测	增减
1	站内道路区	透水砖铺砖	hm ²	0.73	0.73	0
		排水管	m	2440	2440	0
		表土剥离/表土回覆	m ³	1000	1000	0
2	绿化区	排水管	m	860	860	0
		集水窖	座	5	5	0
		表土剥离/表土回覆	m ³	11400	11400	0
3	广场、停车区	透水砖硬化	hm ²	1.96	1.96	0
		排水管	m	2200	2200	0

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 水土保持方案报告中植物措施设计情况

- (1) 站内道路区：对道路两侧栽植行道树，栽植树木 1000 棵。
- (2) 绿化区：综合绿化面积 3.8hm²。

4.2.2 监测完成水土保持植物措施及实施进度

(1) 站内道路区

站内道路区两侧栽植乔木，栽植 1000 棵，栽植的树种主要有五角枫、银杏、法桐树，株距 2m，树龄 5 年，措施实施时间：2017 年 6-8 月。

(2) 绿化区

绿化区内采用乔灌草相结合的综合绿化方案，选取树枝、树干、花色、叶色等有较高观赏价值的树种。树种主要有涑源松、银杏、法桐、八棱海棠、紫叶碧桃、樱花、木槿、金叶榆、杨树、柳树、卫矛、草皮、水蜡、紫叶矮樱，综合绿化面积 3.8hm²。措施实施时间：2017 年 3 月-2022 年 10 月。具体树种及规格等见表 4-3。

表 4-3 实际栽植树木种类、规格及数量

序号	苗木名称	规格	单位	数量
1	涑源松	高度 H=600cm	株	2
2	银杏 A	高 H=700cm, 直径 d=17cm	株	44
3	银杏 B	高 H=600cm, 直径 d=12cm	株	121
4	法桐	胸径 D=12cm, 高 H=650cm, 分枝点 250cm	株	38
5	八棱海棠	胸径 D=15cm, 高 H=450cm, 分枝点 60cm	株	8
6	紫叶碧桃	胸径 D=10cm, 高 H=200cm, 分枝点 40cm	株	37
7	樱花	胸径 D=10cm, 高 H=300cm, 分枝点 60cm	株	37
8	木槿	直径 d=6cm	株	72
9	卫矛大	修建高度 600cm, 30 株/m ²	株	10800
10	种植草皮	早熟禾/高羊茅混播、整地	株	2500
11	铺种草皮	早熟禾/高羊茅混播、整地、养护	株	23000
12	水蜡	高度 700cm, 30 株/m ²	株	19740
13	矮叶紫樱	H=700cm, 4 株/m ²	株	2408
14	金叶榆	d=3cm, H=100cm	株	2408
15	杨树	d=12cm	株	120
16	柳树	d=10cm	株	46
17	金叶水蜡	高度修剪后 60cm, 冠径 1.2, 30 株/m ²	株	2352
18	八宝景天	多年生, 64 株/m ²	株	4672

4.2.3 植物措施完成情况与方案对比分析

项目实际完成植物措施与方案设计相比,栽植面积相同,由于方案没有给出具体栽植的数种,实际栽植中,苗木的种类、规格、株数都进行了量化。

水土保持方案报告书设计的植物措施与实际完成工程的植物措施对比分析见表 4-5。

表 4-5 方案设计与实际完成的植物措施对比表

防治分区	水保措施	单位	方案设计	实际监测	增减
站内道路区	行道树	株	1000	1000	0
绿化区	综合绿化	hm ²	3.80	3.80	0

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 水土保持方案报告书临时措施设计情况

(1) 主体工程区

临时排水沟: 在开挖基槽周边布设临时排水沟, 长 6610m, 排水沟底宽 0.2m, 深 0.2m, 边坡 1:1, 土方开挖量 490m³。

临时苫盖：在主体工程区的临时堆土采取纱网遮盖，临时苫盖 9915m²。

(2) 绿化区

排水沟：在施工生产生活区内（占地在绿化区内）布设了排水沟，长 1000m，用于排出场内积水。

沉砂池：在排水沟末端布设了沉砂池 4 座，临时沉砂池尺寸为长 1.0m，宽 1.5m，深 1.0m。

临时苫盖：绿化区内剥离的表土采取纱网遮盖，面积 6200m²。

临时拦挡/拆除：绿化区内剥离的表土堆放在绿化区内，采用编织袋装土拦挡，长 533m，宽 0.3m，高 0.5m，草袋填筑 80m³，施工结束后进行拆除。

(3) 广场、停车区

排水沟：在施工过程中，为排除站场内积水，设计排水沟 600m，断面尺寸为底宽 0.2m，顶宽 0.6m，深 0.2m，施工结束后，对排水沟进行平整。

沉砂池：在站场临时排水沟末端设置沉砂池，布设沉砂池 4 座，断面尺寸宽×长×深为 1.0m×1.5m×1.0m，砖砌结构，厚 24cm，进出口断面设计同临时排水沟。

临时苫盖：对施工中的裸露空地进行了苫盖，苫盖面积 3000m²。

4.3.2 监测完成的临时措施

(1) 主体工程区

排水沟：通过调查建设单位、监理单位的档案，主体工程区在开挖基槽周边建设排水沟，长 6610m，底宽 0.2m，深 0.2m，边坡 1:1，土方开挖量 490m³，措施实施时间为 2016 年 6 月-11 月。

临时苫盖：通过调查建设单位、监理单位的档案，在主体工程区的临时堆土采取纱网遮盖，纱网遮盖面积 10500m²，措施实施时间 2016 年 6 月-2016 年 12 月。

(2) 绿化区

排水沟：通过调查建设单位、监理单位的档案，施工生产生活区内（占地在绿化区内）布设了排水沟，长 1000m，用于排出场内积水，措施实施时间 2016 年 6 月-2017 年 9 月。

沉砂池：通过调查建设单位、监理单位的档案，施工生产生活区内（占地在绿化区内）排水沟末端布设了沉砂池 4 座，措施实施时间 2016 年 6 月-2017 年 9 月。

临时苫盖：通过调查建设单位、监理单位的档案，绿化区内剥离的表土堆放在绿化区内，采用纱网遮盖，面积 6300m²，措施实施时间 2016 年 6 月-2017 年 5 月。

临时拦挡/拆除：通过调查建设单位、监理单位的档案，绿化区内剥离的表土堆放在绿化区内，采用编织袋装土拦挡，长 533m，宽 0.3m，高 0.5m。措施实施时间 2016 年 6 月-2017 年 5 月。

(3) 广场、停车区

排水沟：通过调查建设单位、监理单位的档案，广场停车区布设了临时土质排水沟，长 600m，措施实施时间 2016 年 6 月-2017 年 5 月

沉砂池：通过调查建设单位、监理单位的档案，广场停车区在排水沟末端布设沉砂池 4 座，措施实施时间 2016 年 6 月-2017 年 5 月。

临时苫盖：通过调查建设单位、监理单位的档案，广场停车区裸露区布设纱网苫盖，面积 3000m²。措施实施时间 2016 年 6 月-2017 年 5 月。

4.3.3 临时措施完成情况与方案对比分析

项目实际完成临时措施比方案设计增加临时苫盖 885m²，增加的原因是实际施工时需要的苫盖面积比较大。

水土保持方案报告书设计的临时措施与实际完成工程的临时措施对比分析见表 4-6。

表 4-6 方案设计与实际完成的临时措施对比表

序号	防治分区	水保措施	单位	方案设计	实际监测	增减
1	主体工程区	排水沟	m ³	490	490	0
		临时遮盖	m ²	9915	10500	585
2	绿化区	排水沟	m ³	80	80	0
		沉砂池	m ³	6	6	0
		临时拦挡/拆除	m ³	80	80	0
		临时遮盖	m ²	6200	6500	300
3	广场、停车区	排水沟	m ³	48	48	0
		沉砂池	个	6	6	0
		临时遮盖	m ²	3000	3000	0

4.4 水土保持措施防治效果

通过监测可知，本项目基本按照水土保持方案报告书确定的防治分区完成了各项治理措施。项目区完成的工程措施包括铺设透水砖、排水管、集水窖等，各项措施因地制宜，因害设防，减少了因水土流失对项目区及周边造成的危害；项目区完成的植物措施主要有栽植乔木、灌木、草皮等，通过监测，栽植树木成活率较高，改善了项

目区生态环境，水土保持措施防治效果显著。

各防治区措施布设情况见表 4-7。

总之，工程建设期间，建设单位较为注重水土保持措施的实施，占地范围内的水土流失基本能够得到有效控制，在监测时段内无较大水土流失灾害事件发生，不存在较大的水土流失隐患，水土保持措施实施效果总体良好，较好的完成了各项水土保持措施防治任务。水土保持工程措施、植物措施、临时防治措施布局合理，防治效果明显，既有效控制和减少了项目建设期的人为水土流失，同时改善了项目区的生态环境，使原有水土流失得到整治。

表 4-7 各防治区水土保持措施布设情况表

序号	防治分区	措施类型	水保措施	单位	方案设计	实际监测	增减
1	主体工程区	临时措施	排水沟	m ³	490	490	0
			临时遮盖	m ²	9915	10500	585
2	站内道路区	工程措施	透水砖铺砖	hm ²	0.73	0.73	0
			排水管	m	2440	2440	0
			表土剥离/表土回覆	m ³	1000	1000	0
		植物措施	行道树栽植	株	1000	1000	0
3	绿化区	工程措施	排水管	m	860	860	0
			集水窖	座	5	5	0
			表土剥离/表土回覆	m ³	11400	11400	0
		植物措施	厂区绿化	hm ²	3.8	3.8	0
		临时措施	排水沟	m ³	80	80	0
			沉沙池	m ³	6	6	0
			临时拦挡/拆除	m ³	80	80	0
临时遮盖	m ²		6200	6500	300		
4	广场、停车区	工程措施	透水砖硬化	hm ²	1.96	1.96	0
			排水管	m	2200	2200	0
		临时措施	排水沟	m ³	48	48	0
			沉沙池	m ³	6	6	0
			临时遮盖	m ²	3000	3000	0

5 土壤流失情况监测

土壤流失情况监测指标包括：水土流失面积、土壤流失量、水土流失危害等内容。通过现场监测、调查、巡查、遥感影像结合资料分析等方法，对各监测分区土壤侵蚀的形式、强度、分布、土壤流失量和水土流失强度变化情况进行动态监测。

5.1 水土流失面积

根据建设单位、施工单位和监理单位提供的相关资料分析，工程建设中扰动原地貌、占压土地、损坏植被等活动，减弱了地表的抗蚀抗冲能力，加重了项目区水土流失，降低了土地生产力。

本项目于2016年6月开工，主体工程（建构筑物）2017年1月完成，排水管、透水砖于2017年6月完工，绿化区2022年10月完成。

工程进入试运行期后，水土保持各项工程措施、植物措施已全面实施，大大降低了水土流失程度，但在植被未能全部覆盖地表以前，仍存在一定的土壤流失。自然恢复期水土流失面积为各防治分区扣除硬化及建筑物面积后的面积，水土流失面积为3.80hm²，2021年-2023年土壤侵蚀强度降低容许土壤流失量以下。

表5-1 不同时段水土流失面积汇总表 单位：hm²

编号	监测单元	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年 (第1季度)
1	主体工程区	3.90							
2	站内道路区	2.20	2.20						
3	绿化区	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	
4	广场停车区	1.96	1.96						
	小计	11.86	7.96	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	

5.2 土壤流失量

本项目土壤流失量计算公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：W—土壤流失量，t；

j—预测时段，j=1, 2, 3，即2016年、2017年、2018年、2019年、2020年、

2021年、2022年、2023年共8个时段；

i —预测单元， $i=1, 2, 3, 4$ ；

F_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积， km^2 ；

M_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；

T_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长， a 。

本项目监测时段内产生的水土流失量396.16t，较原地貌增加水土流失量115.20t，工程建设期通过布设水土保持措施，有效减少了土壤流失量，未对周边造成影响。

监测期间土壤流失量汇总表见表5-3。

表 5-3 土壤流失量汇总表

序号	防治分区	原地貌土壤流失量 (t)	土壤流失量 (t)									新增水土流失量 (t)
			2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	小计	
1	主体工程区	62.4	50.7	39							89.7	27.3
2	站内道路区	35.2	28.6	22							50.6	15.4
3	绿化区	152	57	45.6	30.4	28.5	26.6	15.2	11.4		214.7	62.7
4	广场停车区	31.36	23.52	17.64							41.16	9.8
	小计	280.96	159.82	124.24	30.4	28.5	26.6	15.2	11.4		396.16	115.2

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本项目未设置取料场、弃渣场，不存在潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

据对现场调查、巡查及访问可知，项目在建设过程中采用较先进的施工工艺，优化了施工时序，并采取了必要的水土流失防治措施，产生的水土流失危害较轻微，没有因施工建设引发大的水土流失灾害。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失总治理度

水土流失治理度 (%) = 项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积 / 水土流失总面积 × 100%，其中建设区水土流失治理达标面积 = 水土保持措施面积 + 地面硬化和永久建筑物占地面积等。

本工程水土流失面积 11.86hm²，硬化及建筑物面积 7.90hm²，水土流失治理面积 5.83hm²，水土流失总治理度为 99.32%。见表 6-1。

表 6-1 水土流失总治理度计算表

防治分区	水保措施面积 (hm ²)			水土流失面积 (hm ²)			水土流失治理度 (%)
	工程措施	植物措施	小计	扰动地表面积	硬化及建筑物面积	计算结果	
主体工程区				3.90	3.90	0	
站内道路区		0.09	0.09	2.2	2.10	0.10	90
绿化区		3.78	3.78	3.80		3.80	99.47
广场停车区	1.95		1.95	1.96		1.96	99.49
小计	1.95	3.87	5.83	11.86	6.0	5.87	99.32

6.2 扰动土地整治率

扰动土地整治率 (%) = 项目水土流失防治责任范围内扰动土地整治面积 / 建设区扰动土地面积 × 100%。

本工程扰动土地整治面积 11.86hm²，扰动土地整治面积 11.82hm²，扰动土地整治率为 99.66%。

6.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比 = 项目水土流失防治责任范围内土壤容许流失量 / 方案实施后每平方公里年平均土壤流失量。

项目区土壤容许流失量为 200t/km²·a，水保方案实施后每平方公里年平均土壤流失量为 200t/km²·a，土壤流失控制比为 1.0。

6.4 渣土防护率

渣土防护率 (%) = 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/永久弃渣和临时堆土总量×100%。

本工程土方开挖量为6.19万m³，回填量6.1万m³，通过对采取有效的拦挡和苫盖防护措施，渣土防护率能够达到98.55%。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率(%)=项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积/可恢复林草植被面积×100%；其中，可恢复林草植被面积是指当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积。

根据监测结果，本项目绿化面积为3.87hm²，可恢复林草植被面积为3.90 hm²，项目区林草恢复率99.23%。见表6-2。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率(%)=项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积/项目建设区总面积×100%。通过计算，项目区林草覆盖率为32.88%。见表6-2。

表6-2 林草植被恢复系数及林草覆盖率计算成果表

防治分区	林草植被恢复率 (%)			林草覆盖率 (%)	
	可恢复林草植被面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	计算结果	工程占地 (hm ²)	计算结果
主体工程区				3.90	
站内道路区	0.09	0.10	90	2.2	
绿化区	3.78	3.80	99.47	3.80	
广场停车区				1.96	
合计	3.87	3.90	99.23	11.86	32.88

6.7 表土保护率

表土保护率(%)=项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量×100%；其中，保护的表土数量是指对各地表扰动区域的表层腐植土(耕作土)进行剥离(或铺垫)、临时防护、后期利用的数量总和；可剥离表土总量是指根据地形条件、施工方法、表土层厚度，综合考虑目前技术经济条件下可以剥离表土的总量，包括采取铺垫措施保护的表土量。

工程施工期间采取的表土剥离措施，并增加临时遮盖和拦挡措施，能够有效的保护表土，减少水土流失；本工程保护表土数量约1.22万m³，可剥离表土总量为1.24万m³，表土保护率能够达到98.38%。

6.8 水土流失防治达标分析

本项目在建设过程中比较重视水土保持工作，注重环境保护和水土流失治理，做到了水土保持工作与项目建设相结合。水土流失防治工程与措施的施工组织基本合理，水土流失得到有效控制，在监测期内没有发生严重的水土流失危害。主要指标达到了方案报告书设计要求，达到了一级防治标准，项目区水土流失防治效果显著。水土流失防治指标达标情况见表 6-3。

表 6-3 防治指标对比分析表

防治指标	方案设计指标值	监测指标值	是否达标
水土流失总治理度 (%)	95	99.32	达标
扰动土地整治率 (%)	95	99.66	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
拦渣率 (%)	95	98.55	达标
林草植被恢复率 (%)	97	99.23	达标
林草覆盖率 (%)	25	32.88	达标
表土保护率 (%)		98.38	达标

7 监测结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 水土流失防治责任范围变化分析评价

本工程实际监测水土流失防治责任范围为 11.86hm²，不考虑直接影响区，水土流失防治责任范围与水土保持方案报告书一致，未发生变化。

7.1.2 土石方变化分析评价

本项目监测到的土石方开挖回填总量为 12.38 万 m³，与方案设计土石方挖填总量一致。

7.1.3 水土流失防治目标完成情况分析评价

本工程水土保持方案综合防治指标为：扰动土地整治率99.66%，水土流失总治理度为99.32%，土壤流失控制比为1.0，拦渣率98.0%，林草植被恢复率达到99.23%，林草覆盖率32.88%，6项指标全部达到方案设计标准要求。

7.2 水土保持措施评价

通过监测可知，本项目共完成水土保持措施工程量包括：透水砖铺装 2.69hm²，排水管 5500m，集水窖 5 座，表土剥离与回覆 1.36 万 m³；栽植行道树 1000 棵乔灌木绿化 3.8hm²；草袋临时拦挡与拆除 88m³，纱网遮盖 20126m²，临时排水沟 8210m，临时沉砂池 12 座。

工程中实施的各项工程措施均能很好的发挥作用，对控制工程水土流失起到较大作用。项目区水土保持措施布局合理，防治措施体系完善，各项设施保存完好，水土保持措施基本实施到位，地表撒播草籽生长态势良好，各项措施水土保持效益发挥得当，扰动地表经治理后防治水土流失的功能基本得以恢复。

7.3 存在问题和建议

(1) 加强已建水土保持措施的日常巡查、管护，确保水土保持措施持久发挥效益。

(2) 进一步加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理。

7.4 综合结论

7.4.1 三色评价

根据《关于实施建设项目水土保持监测三色评价强化认为水土流失监管的通知》中关于三色评价得分要求，本项目最终三色评价得分为 97 分。根据评价标准：得 80 分以上的为“绿”色，60 分以上 80 分以下的为“黄”色，60 分以下的为“红”色，因此该项目水土保持监测三色评价结论为绿色。

7.4.2 结论

自开展监测工作以来，监测单位开展了现场调查勘查、资料搜集、资料分析汇总，达到了监测工作的预期目标。

通过对监测结果分析，可以得出如下结论：

(1) 工程施工过程中，建设单位重视水土保持工作，积极实施了水土流失防治措施，防治效果显著。

(2) 施工扰动全部控制在项目建设占地范围内，基本没有对影响区域造成直接扰动。

(3) 工程建设期间，没有出现因扰动引发的大规模水土流失，各项水土流失防治措施基本按照水土保持方案报告书要求落实，水土流失防治指标基本达到方案要求的水土流失防治目标。

(4) 水土保持方案报告书设计的水土保持措施基本得到了落实，其数量、规格虽与方案设计有所差异，但均符合相关要求，运行状况良好，已初步发挥水土保持效益。

附件 1



图 1 表土剥离 (2016 年 6 月)



图 2 表土剥离 (2016 年 7 月)



图 3 绿化区苫盖 (2016 年 8 月)



图 4 主体工程区苫盖 (2016 年 9 月)



图 5 临时围挡 (2016 年 8 月)



图 6 临时围挡 (2016 年 10 月)



图7 覆土平整（2017年5月）



图8 覆土平整（2017年6月）



图9 站内道路区排水管（2017年5月）



图10 站内道路区排水管（2017年6月）



图 11 景观绿化

河北省固定资产投资项目
备案证

证号：涿源发改备字（2016）6号

涿源华中假日酒店有限公司：
你单位申请备案的 华中·白石山温泉度假区
《河北省固定资产投资项目备案管理办法》的有关要求，准予备案。请据此开展有关工作。

建设地点：涿源县白石山镇白石山村南侧
建设规模：项目占地118551m²（合177.83亩），总建筑面积65006m²。

总投资： 77000万元

主要内容： 建设旅游接待中心建筑面积39390m²，精品客房建筑
面积12536m²，养生度假公寓建筑面积13080m²。

2016 年 4 月 26 日

投资信息编码：1607203043

河北省发展和改革委员会制

注：本证有效期两年，自发证之日起计算。

涑源县水利局文件

涑水批字〔2016〕3号



涑源县水利局 关于《华中·白石山温泉度假区项目 水土保持方案报告书》的 批 复

涑源华中假日酒店有限公司：

你单位报送的《华中·白石山温泉度假区项目水土保持方案报告书》收悉。根据《水法》、《水土保持法》、《防洪法》、《河北省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》、国家发改委、水利部、国家环保局发布的《开发建设项目水土保持方案管理办法》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》、《开发建设项目水土保持方案技术规范》等法律、法规、技术规范和水水土保持方案评审小组意见，经研究现批复如下：

一、华中·白石山温泉度假区项目位于河北省保定市涑源县县城南部，白石山镇白石山村。拒马河流域南部低山轻

度侵蚀区，是国家水土保持重点治理区。项目总占地面积 11.86hm²，全部为永久占地。占地类型为旱地、农村道路和田坎。项目建设过程中共需动用土石方 12.38 万立方米，其中土石方开挖 6.19 万立方米，土石方回填 6.19 立方米，土石方平衡。工程总投资 77000 万元。

二、水土保持工程应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。水土保持设施未经验收或验收不合格，该项目不得投产使用。

三、《方案》报告书编制符合《水土保持法》等法律、法规和有关技术规范、标准的规定。依据充分、内容全面、重点突出、防治责任范围和防治分区划分符合实际，水土流失预测方法适当，预测结果基本合理。

四、基本同意《方案》报告书中水土流失防治总体布局和各项防治措施，确定的水土保持工程设计科学可行。

涑源县水利局

2016年6月12日