

水保监测（云）字第0040号

水保方案（云）字第0088号

樾府花园一期（B区）

水土保持监测总结报告

建设单位：昆明中樾置业有限公司

监测单位：云南润滇节水技术推广咨询有限公司

2020年12月

监测照片集



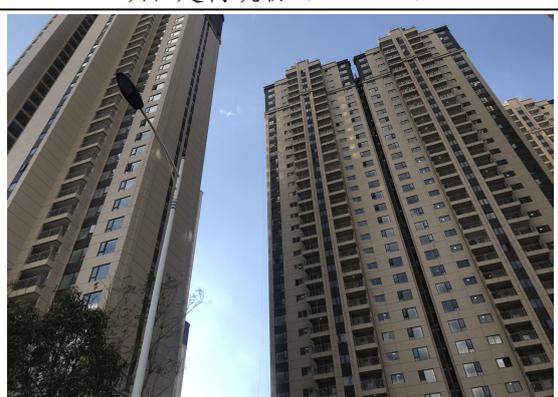
项目构筑物 (2018.4)



项目构筑物 (2020.12)



项目构筑物 (2018.12)



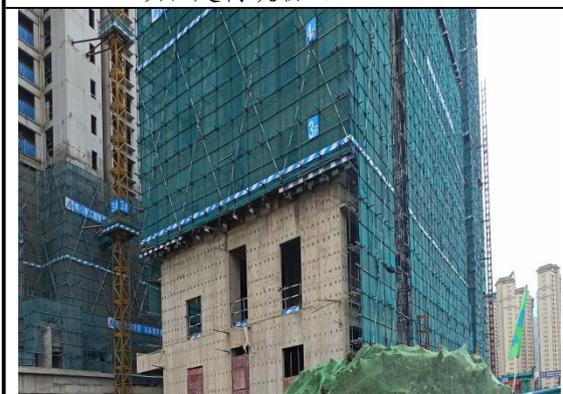
项目构筑物 (2020.12)



项目构筑物 (2019.4)



项目构筑物 (2020.12)



项目构筑物 (2019.12)



项目构筑物 (2020.12)



项目建构筑物（2020.4）



项目建构筑物（2020.12）



项目道路广场区（2018.9）



项目道路广场区（2020.12）



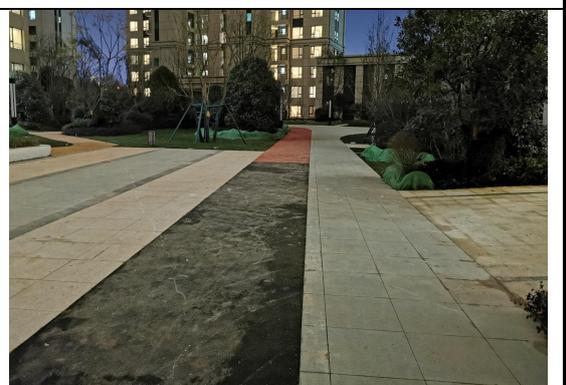
项目道路广场区（2019.9）



项目道路广场区（2020.12）



项目道路广场区（2020.9）



项目道路广场区（2020.12）



项目道路广场区（2020.9）



项目道路广场区（2020.12）



项目绿化区（2020.9）



项目绿化区（2020.12）



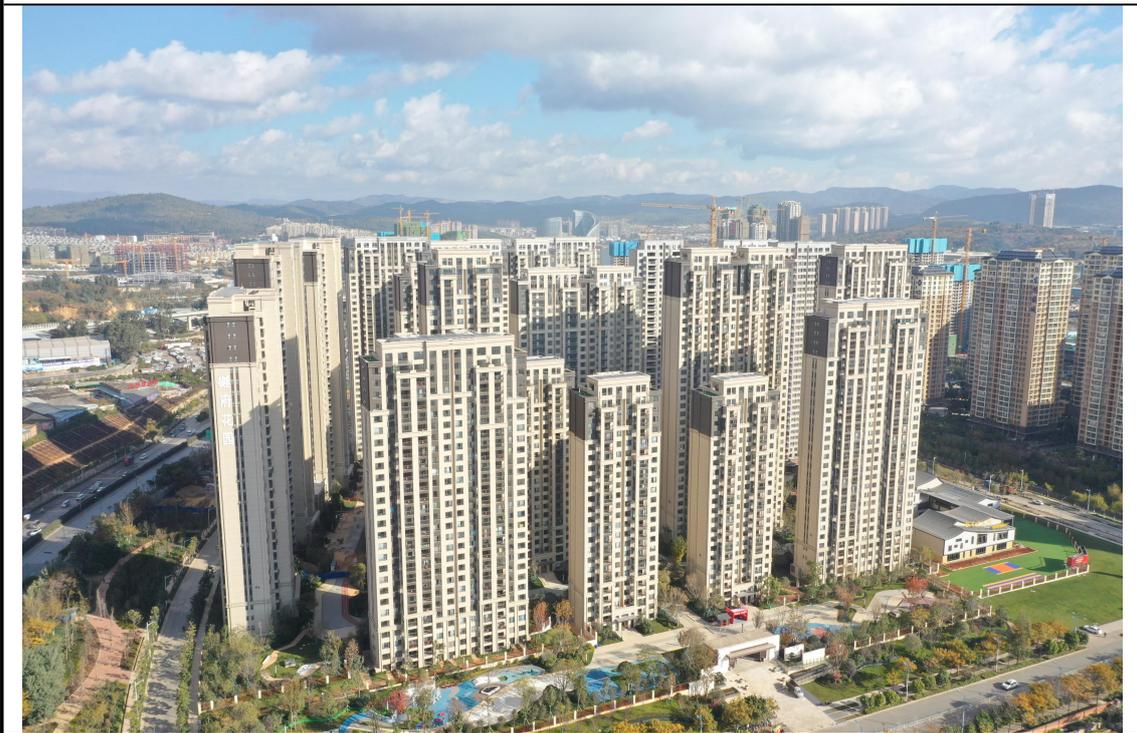
项目绿化区（2020.2）



项目绿化区（2020.12）



项目区（2020.12）



项目区（2020.12）



2018年3月卫星影像



2020年12月卫星影像

目 录

目 录.....	- 1 -
前 言.....	- 1 -
1 建设项目及水土保持工作概况.....	- 4 -
1.1 项目概况.....	- 4 -
1.2 项目区概况.....	- 10 -
1.3 水土流失防治工作情况.....	- 11 -
1.4 监测工作实施情况.....	- 14 -
2 监测内容和方法.....	- 26 -
2.1 扰动土地情况监测.....	- 26 -
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石）监测.....	- 27 -
2.3 水土保持措施.....	- 27 -
2.4 水土流失情况.....	- 28 -
3 重点部位水土流失动态监测.....	- 34 -
3.1 防治责任范围监测.....	- 34 -
3.2 取土（石、料）场监测结果.....	- 37 -
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	- 37 -
3.4 其他重点部位监测结果.....	- 39 -
4 水土流失防治措施监测结果.....	- 40 -
4.1 工程措施监测结果.....	- 40 -
4.2 植物措施监测结果.....	- 42 -
4.3 临时措施监测结果.....	- 43 -
4.4 水土保持措施防治效果.....	- 46 -
5 土壤流失情况监测.....	- 48 -
5.1 水土流失面积.....	- 48 -
5.2 土壤流失量.....	- 48 -

5.3取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量.....	- 51 -
5.4水土流失危害.....	- 51 -
6 水土流失防治效果监测结果.....	- 52 -
6.1 扰动土地整治率.....	- 52 -
6.2水土流失总治理度.....	- 52 -
6.3拦渣率.....	- 53 -
6.4土壤流失控制比.....	- 53 -
6.5林草植被恢复率.....	- 54 -
6.6林草覆盖率.....	- 54 -
7 结论.....	- 56 -
7.1水土流失动态变化.....	- 56 -
7.2水土保持措施评价.....	- 56 -
7.3水土保持监测三色评价.....	- 57 -
7.4存在问题及建议.....	- 58 -
7.5综合结论.....	- 58 -
8附图及有关资料.....	- 60 -

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标													
项目名称			樾府花园一期（B区）										
建设规模	项目净用地面积为25437.25m ² ，总建筑面积171049.65m ² ，其中：地上建筑面积121221.96m ² ，地下建筑面积49393.98m ² 。主要建设内容为8栋30-34层住宅楼，并配套建设裙楼商业、社区用房、社区卫生用房、生鲜超市、物业管理用房、公厕以及地下车库、道路以及绿化等；项目绿化率44.65%，容积率4.77，建筑密度21.28%			建设单位、联系人		昆明中樾置业有限公司 李睿：15559621803							
				建设地点		官渡区金马街道办事处东三环东旭骏城旁							
				所属流域		长江流域							
				工程总投资		150500万元							
				工程总工期		33个月							
水土保持监测指标													
监测单位		云南润滇节水技术推广咨询有限公司			联系人及电话		蔡燕欣/13888549735						
自然地理类型		高原湖积盆地地貌			防治标准		建设类I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）						
	1.水土流失状况监测		实地调查		2.防治责任范围监测		实地调查、量测						
	3.水土保持措施情况监测		实地调查、量测		4.防治措施效果监测		实地调查						
	5.水土流失危害监测		实地调查		水土流失背景值		396.54t/km ² •a						
监测水土流失防治责任范围		2.54hm ²			容许土壤流失量		500t/km ² •a						
水土保持概算总投资		1263.79万元			水土流失目标值		500t/km ² •a						
防治措施	工程措施：道路及硬化区：雨水收集系统1座，透水砖铺砌0.78hm ² ，盖板排水沟480m。植物措施：景观绿化区：园林绿化1.14hm ² ；临时措施：道路及硬化区：临时排水沟480m、临时沉砂池1座；整个项目区：车辆清洗系统1套、彩条布1100m ² 。												
监测结论	分类指标		目标值（%）	达到值（%）	实际监测数据								
	扰动土地整治率		95	99.99	防治措施面积		2.54hm ²	永久建筑物及硬化面积		0.60hm ²	扰动土地总面积		2.54hm ²
	水土流失总治理度		97	99.00	防治责任范围面积		2.54hm ²	水土流失总面积		2.54hm ²			
	土壤流失控制比		1.0	2.82	工程措施面积		0.78hm ²	容许土壤流失量		500t/km ² •a			
	拦渣率		95	99.00	植物措施面积		1.14hm ²	监测土壤流失情况		0.41t			
	林草植被恢复率		99	99.00	可恢复林草植被面积		1.14hm ²	林草类植被面积		1.14hm ²			
	林草覆盖率		27	44.65	实际拦挡弃渣量		30.26万m ³	总弃渣量		30.26万m ³			
	水土保持治理达标评价		各项指标均达到了I级防治标准										
	总体结论		从项目现状及各项指标可以看出本项目防治措施较好，项目区水土流失得到较好控制。本项目的三色评价结论为“绿色”。										
主要建议		加强后期的植被抚育管理工作，避免因管理不当而影响植被的保存率											

前言

樾府花园项目位于昆明市官渡区金马街道办事处东三环路以东，东旭骏城以西。项目北临官渡5号路；西面为东三环；南面为双羊街；东面为大桥村路，隔大桥村路为东旭骏城小区。实际建设过程中樾府花园项目分两期进行开发建设，其中一期分为A区和B区。由于项目区各区施工进度与交付时间不一致，建设单位后期考虑各区分别开展水土保持监测工作。目前A区已经竣工并完成验收，A区已于2020年10月26日完成备案，目前B区已经完成施工，因此，本次验收只针对一期B区。剩余的二期还在建设中，根据当地水行政主管部门要求进行分期验收，故本次验收主要针对樾府花园一期B区。

樾府花园一期（B区）位于整个项目的西北侧，行政区划隶属昆明市官渡区金马街道办事处管辖，项目区中心地理坐标为东经 $102^{\circ} 46' 26.76''$ ，北纬 $24^{\circ} 1' 54.69''$ 。项目区北侧为官渡区5号路；南侧至项目区内道路；西侧至东三环；东侧至项目区内道路。

樾府花园总用地面积为 76239.33m^2 ，总建筑面积为 394297.32m^2 ，主要建设20栋22~34F住宅楼，一座3F幼儿园及公建配套设施。其中樾府花园一期总用地面积为 76239.33m^2 ，总建筑面积为 394297.32m^2 。（A区）主要建设：1#幼儿园、5~6#住宅楼、14~16#住宅楼及地库区域；（B区）主要建设：7~10#住宅楼、17~19#住宅楼及地库区域。二期总用地面积为 13973.08m^2 ，总建筑面积为 81737.06m^2 ，主要建设：11~13#住宅楼、20#住宅楼及地库区域。

樾府花园总投资为347700万元，其中樾府花园一期（A区）总投资为134500万元，樾府花园一期（B区）总投资为150500万元，樾府花园二期总投资为62700万元。

樾府花园一期（B区）由建构筑物区、道路及硬化区、景观绿化区、内部给排水及供电工程等组成。本项目净用地面积 25437.25m^2 ，总建筑面积 171049.65m^2 ，其中：地上建筑面积 121221.96m^2 ，地下建筑面积 49393.98m^2 。主要建设内容为8栋30-34层住宅楼，并配套建设裙楼商业、社区用房、社区卫生用房、生鲜超市、物业管理用房、公厕以及地下车库、道路以及绿化等；项目绿化率44.65%，容积率4.77，建筑密度21.28%，工程总占地 2.54hm^2 ，其中，建构筑物占地 0.54hm^2 ，道路硬化占地区 0.86hm^2 ，景观绿化占地 1.14hm^2 ，均为永久占地。

本工程由昆明中樾置业有限公司建设，建设资金来源于企业自筹。项目总投资150500万元，其中土建投资为90300万元。总工期为33个月，工程于2018年3月开工建设，2020年11月3日主体工程竣工。

建设单位于2018年1月20日委托云南云一矿山工程有限公司承担《樾府花园水土保持方案初步设计报告书》的编制工作，于2018年3月初编制完成了《樾府花园水土保持方案初步设计报告书》（送审稿）；2018年3月13日，昆明市官渡区水务局在昆明主持召开了《樾府花园水土保持方案初步设计报告书（送审稿）》的审查会，与会领导和专家对报告书进行了认真评审，并就报告书需要进一步完善和修改的地方提出了具体意见和建议。根据专家评审意见，设计人员对报告书进行了修改补充后形成本《报批稿》，2018年4月16日取得了昆明市官渡区水务局关于准予《樾府花园水土保持方案》的行政许可决定书（昆官水许可（水保）准〔2018〕4号）。

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号文）、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）和《云南省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收文件的通知》（云水保〔2017〕97号）规定等的有关规定，建设单位于2018年3月底委托云南润滇节水技术推广咨询有限公司开展本项目水土保持监测工作，于2018年完成了《樾府花园实施方案》、《樾府花园第二季度报告表》、《樾府花园第三季度报告表》、《樾府花园第四季度报告表》以及《樾府花园2018监测年度报告表》；于2019年完成了《樾府花园第一季度报告表》、《樾府花园第二季度报告表》、《樾府花园第三季度报告表》、《樾府花园第四季度报告表》以及《樾府花园2019监测年度报告表》；于2020年完成了《樾府花园第一季度报告表》、《樾府花园第二季度报告表》、《樾府花园第三季度报告表》、《樾府花园第四季度报告表》，项目区过程监测中未对其进行分期分区，以上监测成果按照水土保持监测规程以及相关规范要求，及时提交至当地水行政主管部门。并于2020年12月完成了《樾府花园一期（B区）水土保持监测总结报告》。

本工程实际产生水土流失防治责任范围总面积为2.54hm²。

截止2020年12月，本工程建设共计产生土石方31.36万m³，其中开挖的1.1万

m³土方用于项目区顶板回填与基坑回填，最终产生弃方30.26万m³，产生的弃渣已全部于2018年8月前运至碧鸡街道办事处西华底力村建筑垃圾弃土消纳场消纳处置。回填土总量4.1万 m³（其中顶板回填土石方0.50万 m³，基坑回填土0.60万 m³，绿化覆土3.00万 m³），顶板回填土及基坑回填土来源于基坑开挖土石方，绿化覆土由土石方施工单位云南恒际建筑工程有限公司购于西山区碧山街道办事处西华街化底力村土场。

本工程在施工过程中已实施的水土保持措施包括：

工程措施：道路及硬化区：雨水收集系统1座，透水砖铺砌0.78hm²，盖板排水沟480m。

植物措施：景观绿化区：园林绿化 1.14hm²；

临时措施：道路及硬化区：临时排水沟480m、临时沉砂池1座；整个项目区：车辆清洗系统1套、彩条布1100m²。

截至2020年12月，本项目水土流失防治六项指标分别为扰动土地整治率为99.99%，水土流失总治理度为99.00%，拦渣率为99%，土壤流失控制比2.82，林草植被恢复率为99.00%，项目区林草覆盖率为44.65%。以上六项指标均达到方案目标值，本项目工程措施和植物措施较为完善，对防治水土流失起到了重要的作用。

建设单位对水土保持工作较为重视，水土保持措施的实施效果较好，各项措施基本依照水土保持方案的要求落实到位。据监测成果分析，在项目区施工过程中，工程施工未引起大面积严重水土流失，水土保持工程基本完好，发挥了防治因工程建设引发水土流失的作用。

经监测分析，该项目水土保持方案审批手续完备，水土保持工程设计、施工、监理、财务支出、水土保持监测资料齐全；防治区内的水土保持措施已基本按照《水保方案》及其批复文件建成，达到批准的水土保持方案和批复文件的要求；各项水土保持设施具备运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求。建设单位于2020年12月完成工程自查初验，通过初验认为水土保持工程达到合格以上标准，经监测单位踏勘后，针对工程水土保持工作的不足和存在的问题，监测单位提出建议，建设单位进行整改和完善。经综合分析，本项目达到水土保持设施竣工验收的条件且本项目的三色评价结论为“绿色”。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目性质

- (1) 项目名称：樾府花园一期（B区）
- (2) 建设单位：昆明中樾置业有限公司
- (3) 建设地点：官渡区金马街道办事处东三环东旭骏城旁
- (4) 项目性质：新建建设类
- (5) 项目规模：总用地面积2.54hm²，总建筑面积171049.65m²
- (6) 建设工期：建设总工期为33个月（2018年3月—2020年11月）
- (7) 项目总投资：项目总投资150500万元，其中土建投资为90300万元

1.1.2 项目地理位置及交通

樾府花园一期（B区）位于昆明市官渡区虹桥立交桥旁，行政区划隶属昆明市官渡区金马街道办事处，中心地理位置为东经102° 46′ 26.76″，北纬24° 1′ 54.69″，项目区北侧为官渡区5号路；南侧至双洋村；西侧至东三环；东侧至东旭骏城。项目周边为市政规划路以及城市主干道，有完善的给排水及供电系统，工程施工期间主要利用双羊街为工程施工期外部交通运输道路，工程建设条件较好，交通便利。

1.1.3 项目背景情况

建设单位于2018年1月4日取得了昆明市官渡区发展和改革局文件出具的官渡区投资项目备案证（官发改备案【2018】1号）。2018年3月，委托云南云一矿山工程有限公司完成了《樾府花园水土保持方案初步设计报告书》（报批稿），建设单位于2018年4月16日取得了昆明市官渡区水务局关于准予《樾府花园水土保持方案》的行政许可决定书（昆官水许可（水保）准〔2018〕4号）。由于本项目水保方案是以整个项目的土石方处置情况进行介绍，未对其分期分区介绍。而项目实际建设中分为一期、二期进行建设，一期又分为A区和B区进行建设，由于项目区各区施工进度与交付时间不一致，建设单位后期考虑分各区分开展水土保持监测工作。项目区在实际建设中，一期（A区）、一期（B区）以及二期有单独的施工图与施工许可证。

1.1.4 工程规模及特性

项目由建构筑物区、道路及硬化区、景观绿化区、内部排水及供电工程等组成。本项目净用地面积25437.25m²，总建筑面积171049.65m²，其中：地上建筑面积121221.96m²，地下建筑面积49393.98m²。主要建设内容为8栋30-34层住宅楼，并配套建设裙楼商业、社区用房、社区卫生用房、生鲜超市、物业管理用房、公厕以及地下车库、道路以及绿化等；项目绿化率44.65%，容积率4.77，建筑密度21.28%；项目建设总工期为33个月（2018年3月~2020年11月），项目总投资150500万元，其中土建投资为90300万元。项目主要技术经济指标比对详见表 1-1。

表1-1 项目主要技术经济指标表

序号	项目	单位	数量	备注	
1	项目总占地	m ²	25437.25		
2	总建筑面积	m ²	171049.65		
2.1	地上建筑面积	m ²	121221.96		
其中	住宅	m ²	117092.11		
	商业	m ²	1364.19		
	公共服务配套	m ²	2765.66		
	其中	社区用房	m ²	547.70	
		公厕	m ²	137.34	
		社区卫生服务	m ²	405.46	
		生鲜超市	m ²	793.49	
		物业管理用房	m ²	413.88	
配套楼梯	m ²	467.79			
2.2	地下建筑面积	m ²	49393.98		
其中	夹层	m ²	4034.47		
	生鲜超市	m ²	576.03		
	地下车库建筑面积	m ²	44783.48		
2.3	计容建筑面积	m ²	121221.96		
2.4	地上不计容建筑面积	m ²	433.71		
3	建筑占地面积	m ²	5414.23		
4	居住户数	户	911		
5	居住人口	人	2915		
6	绿化面积	m ²	11356.64		
7	绿地率	%	44.65		
8	建筑密度	%	21.28		
9	容积率		4.77		
10	机动车停车位	个	1346		
11	非机动车位	个	1841		

12	项目投资	万元	150500	其中土建90300万元
13	建设工期	项目于2018年3月动工，2020年11月完工，共33个月		

1.1.5 项目组成及现状

根据现场踏勘和查阅相关资料，根据项目功能区划、工程建设的特点、施工工艺及各建设内容的功能区划不同，将项目区划分为建构筑物区、道路及硬化区、景观绿化区。工程平面布置在总体规划的基础上，整体规划结构明确，以规划、建筑、景观三位一体的整体化环境设计为目标，采取复合式的功能分区，强调完整而有序的空间。

截止2020年12月，各区现状如下：

（1）建构筑物区占地面积为0.54hm²，总建筑面积171049.65m²，主要建设8栋30-34层住宅楼，并配套建设裙楼商业、社区用房、社区卫生用房、生鲜超市、物业管理用房、公厕以及地下车库、道路以及绿化等。其中住宅建筑面积为117092.11m²，商业建筑面积为1364.19m²，公共服务设施（社区用房、物业管理用房、社区卫生服务、公共卫生间）建筑面积为2765.66m²，地下建筑面积为49393.98m²。容积率4.77，建筑密度21.28%。

该区域已全部建设完成，经过实地调查，建构筑物区在建筑物周边区域布置了排水沟，水土保持措施较为完善，经现场监测，水土流失轻微。



（2）道路及硬化区主要建设内容为除建构筑物占地、绿化用地外，区内道路和硬化广场区域，主要用于车辆及居民等进出使用，道路及硬化区占地面积0.86hm²。道路系统主要包括车行系统和硬化广场。

该区域路面平坦且已硬化，并且有良好的排水系统，水土流失轻微。



道路及硬化区

(3) 景观绿化区主要为规划景观绿化用地内的园林绿化，园林绿化区域主要位于建构物周边以及道路硬化周边，总体设计在保证总体格局的基础上，着重塑造绿化环境的整体性在具体的环境处理上，强调点、线、面多样绿化空间的组合，通过主体绿化带的串联，形成丰富多样的绿化形式。景观绿化以乡土植物为主，适当引进适宜本地区生长的优良植物，植物树种上选择乔、灌、草相结合，深根性植物与浅根性植物相结合禾本科草种与豆牧草相结合，以充分利用光、热、水资源，项目区绿化应按园林绿化方式进行绿化，做到高起点、高水平、高要求，因地制宜地进行垂直绿化，进行房前屋后绿化，保持植物措施与原地貌景观相协调的原则。本工程地面绿化面积达1.14hm²，绿地率为44.65%。

该区域已全部建设完成，经过实地调查，景观绿化区现为植被覆盖，水土流失轻微。



景观绿化工程区

1.1.6 占地面积

根据业主提供资料及现场监测情况及统计结果，工程总占地2.54hm²，其中，建构物占地0.54hm²，道路及硬化区占地0.86hm²，景观绿化占地

1.14hm²。按占地类型划分为建设用地2.24hm²、交通运输用地0.19hm²、园地0.11hm²。均为永久性占地。项目区详细占地情况详见表 1-2。

表 1-2 工程实际占地情况表

项目	总面积 (hm ²)	现状占地类型 (hm ²)			占地性质
		建设用地	交通运输用地	园地	
建构筑物区	0.54	0.49	0.04	0.01	永久占地
道路及硬化区	0.86	0.72	0.08	0.06	永久占地
景观绿化区	1.14	1.03	0.07	0.04	永久占地
合计	2.54	2.24	0.19	0.11	

1.1.7 土石方平衡情况

根据调查询问结果，结合施工、监理等资料分析，本工程建设共计开挖 31.36万 m³，其中开挖的 1.1万 m³土方用于项目区顶板回填与基坑回填，最终产生弃方 30.26万 m³，产生的弃渣已全部于 2018年 8月前运至碧鸡街道办事处西华底力村建筑垃圾弃土消纳场消纳处置。

回填土总量 4.1万 m³（其中顶板回填土石方 0.50万 m³，基坑回填土 0.60万 m³，绿化覆土 3.00万 m³），顶板回填土及基坑回填土来源于基坑开挖土石方。绿化覆土由土石方施工单位云南恒际建筑工程有限公司购于西山区碧山街道办事处西华街化底力村土场。

工程建设期实际土石方平衡分析表见表 1-3。

表 1-3 工程建设期实际土石方平衡分析表 单位万 m³

项目组成	开挖(万 m ³)		回填(万 m ³)			调入(万 m ³)		调出(万 m ³)		外借(万 m ³)		弃方(万 m ³)		
	土石方	小计	覆土	土石方	小计	土石方	来源	土石方	去向	土石方	来源	土石方	小计	去向
基坑开挖	31.36	31.36						1.10	顶板回填与 基坑回填			30.26	30.26	运至碧鸡街道办事处 西华底力村建筑 垃圾弃土消纳场
顶板回填				0.50	0.50	0.50	基坑开挖							
基坑回填				0.60	0.60	0.60	土石方							
绿化覆土			3.00		3.00					3.00	外购			
合计	31.36	31.36	3.00	1.10	4.10	1.10		1.10		3.00		30.26	30.26	

①表中土石方全部以自然方计列；

②土石方均按公式“开挖+调入+外借=回填+调出+废弃”进行平衡；

1.2 项目区概况

1.2.1 地形地貌

拟建场地处于昆明盆地滇池湖盆东南部，属高原湖积盆地地貌。地势西南低东北高，地形坡度小于2°。项目区周边多为已建建筑物、道路，原场地高程约为1916.44~1911.12m，最大高差为5.32m。

1.2.2 气象

项目所在区域地处中亚热带高原（低纬高原），属亚热带高原季风气候，受季风影响，具有冬无严寒、夏无酷暑、干湿分明、四季如春的气候特征。多年平均气温14.9℃，极端高温31.5℃，极端低温-7.8℃，气压810.6hPa，无霜期285.7天；多年平均降水量1011.2mm，多集中在5-8月，占80%左右，相对湿度75%，多年平均蒸发量1870.9mm；多年平均日照2481.2小时，日照年65%；主导风向西南风，风频16%，静风频率31%，年平均风速2.2m/s，最大风速19m/s。

根据《云南省暴雨统计参数图集》（2007年9月审定），项目区20年一遇最大1、6、24小时的暴雨量分别为60.50mm、102.20mm和129.40mm。

1.2.3 水文

经现场调查，项目区内无地表水出露，地下潜水不发育，仅在项目区场址东侧约50.40m有新东大沟分布，新东大沟从项目区东侧由南向北穿过。拟建项目区属滇池流域。

东大沟建于1962年，全长29.21km，系人工开挖沟渠，起源于松华坝水库高涵出口，经竹园村、大坝村、清水河村，在七星山庄附近穿金殿水库向南过世博园，再过金沙小区、太平村、凉亭，在苏家营村由闸门控制进入东白沙河，白沙河汇入海河，海河汇入滇池，属于滇池外海流域。规划初期，东大沟为东白沙河的补充水源，但随着昆明市城市规模的扩大及建设，对松华坝供水水源的控制，近年来松华坝已未再向东大沟供水，现在东大沟已成为一条城市泄洪通道。项目施工期间的排水严禁进入新东大沟内，施工期间场地内雨水、污水经过沉砂池沉淀处理后排水双羊街污水管网中；运行期间项目区内汇集雨水可进入新东大沟内。

1.2.4 土壤

官渡区内土壤类型复杂多样，垂直分布明显，表现为山原型的水平地带性

土壤，垂直地带性土壤和隐域性土壤镶嵌交错分布，按成土条件、形成过程和土壤特性区分，全区有红壤、黄壤土、紫色土、石灰岩土、水稻土、沼泽土等5个土类，9个亚类，10个土属，25个土种。

项目区的主要土壤类型为红壤土，土层厚度约为30cm~50cm，土壤呈酸性，腐殖质层薄，土壤质地坚硬、粗糙，有机质含量低，抗蚀性较强。

1.2.5 植被

官渡区野生植物资源主要有半湿润常绿阔叶林、中山湿性常绿阔叶林、阔叶混交林、云南松林、云南松与栎类旱冬瓜混交林、松栎混交林等，常见植物1000多种（其中中药材200~300种）。项目区植被类型属于半湿润常绿阔叶林，原地貌植被覆盖率较低（为原有绿化用地），原始林草覆盖为4.20%。

1.2.6 其他

项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园和森林公园等。

1.2.7 防治标准

根据中华人民共和国水利部2013年第188号“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”和云南省水利厅公告第49号“云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告”，项目所在地官渡区金马街道办不在云南省水土流失重点预防区和重点治理区内。

根据《水保方案》以及本项目取得的行政许可决定书（昆官水许可（水保）准〔2018〕4号），工程水土流失防治标准执行I级标准。

根据水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤侵蚀模数容许值为500t/（km²·a）。

根据本项目水土流失防治责任范围内地形地貌、土壤植被、水文气象等分析，按照相应修正标准，进行修正后确定本方案防治目标如下：扰动土地整治率达到95%以上，水土流失总治理度达到97%以上，土壤流失控制比达1.0，拦渣率大于95%，林草植被恢复率大于99%，林草覆盖率达到27%以上。

1.3 水土流失防治工作情况

1.3.1 建设单位水土保持管理

在项目建设过程中建设单位以批复的《水保方案》为基础，并根据项目区

的实际情况，在施工过程中，严把工程质量和技术关，严格落实“三同时”制度，并自觉接受各级水行政主管部门和水土保持监督管理部门的检查监督，对工程建设过程中可能造成水土流失的情况及区域进行了及时、有效地防治。建设单位于项目施工结束后主持邀请监理单位、设计单位、施工单位等对已完成的工程的数量、质量等进行了较为完善和全面的自查初验，对质量等级评定为优良的单项工程加以肯定和褒奖，对质量等级评定不达合格标准的单项工程进行先期整改完善，整改完善后重新组织自查初验，直至质量达标。

本工程建设的水土保持设施严格实行“三同时”制度，即水土保持设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，以减轻开发建设造成的人为水土流失并缴纳水土保持设施补偿费。建设单位严格落实“三同时”制度，按时按质的完成批复的水土保持设施量，保证了项目的顺利完成。

为了做好水土保持工程质量、进度、投资控制，将水土保持工程措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中，实行了“项目法人对国家负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。建设单位作为业主职能部门负责水土保持工程落实和完善，有关施工单位通过招标、投标承担工程的施工，施工单位都是具有施工资源，具备一定技术、人才、经济实力的较大型企业，自由的质量保证体系完整。工程监理单位也是具有相当工程建设监理经验和业绩，能独立承担监理业务的专业咨询机构。

承担本工程的监理单位具有相应资质和经验。根据业主的授权合同规定对承包商实施全过程监理，按照“三控制、两管理、一协调”的总目标，抽调监理经验丰富的各专业技术骨干组成项目监理部，建立以总监理工程师为中心、各工程师代表分工负责。对主体工程的施工建设及水土保持工程的质量、进度、投资，按照业主的授权及合同规定，实施全面、全过程、全方位的质量监控体系。

本工程建设、设计、施工、监理、质量监督单位具体名称见下表：

表 1-4 项目水土保持工程参建单位情况表

序号	项目	单位名称	工程内容
1	建设单位	昆明中樾置业有限公司	建设管理
2	设计单位	云南中建人文建筑设计研究院有限公司	可行性阶段设计
3	水保方案编制单位	云南云一矿山工程有限公司	水土保持方案编制
4	施工单位	江苏中南建筑产业有限责任公司	工程施工
5	土方工程施工单位	云南恒际建筑工程有限公司	土石方施工
6	监测单位	云南润滇节水技术推广咨询有限公司	水保监测
7	验收单位	云南景澳科技有限公司	验收报告编制
8	监理单位	重庆华兴工程咨询有限公司	主体工程及水保监理

在樾府花园一期（B区）建设过程中，建设单位高度重视本项目的水土保持工作，按照国家和云南省制定的有关水土保持和生态环境建设的法律法规，设立专人负责本项目的水土保持工作，将水土保持工作作为一项重点纳入到项目建设管理体系中。

1.3.2 水土保持方案编制和批复情况

2018年1月，昆明中樾置业有限公司委托云南云一矿山工程有限公司承担了樾府花园的水土保持方案编制工作。

2018年3月，编制单位编制完成了《樾府花园水土保持方案初步设计报告书》（送审稿）。

2018年3月13日，昆明市官渡区水务局主持召开了该方案技术审查会，并提出了修改意见，方案编制单位根据专家提出的审查意见进行认真修改完善，于2018年3月底完成方案《报批稿》。

2018年4月16日取得了昆明市官渡区水务局关于准予《樾府花园水土保持方案》的行政许可决定书（昆官水许可（水保）准〔2018〕4号）。

1.3.3 主体工程设计及施工过程中变更、备案情况

一、主体工程设计情况

2017年12月，建设单位委托安徽环球工程咨询有限公司编制了《樾府花园可行性研究报告》；

2018年1月4日，项目取得了昆明市官渡区发展和改革局的《投资项目备案证》（官发改备案〔2018〕1号）；

二、主体工程变更

本项目根据施工图及实际建设需要，较《水保方案》发生了局部的调整，

主要表现为：

①防治责任范围变化：项目实际建设过程中严格落实各项水保措施，均在项目红线设置围挡以及临时围挡，对项目区产生的水土流失进行了有效控制，故实际防治责任范围较《水保方案》减少 0.37hm^2 ，为方案中的直接影响区，实际防治责任范围为 2.54hm^2 。各防治分区发生一定变化主要由于建设过程中优化了设计方案，增加了建筑物以及道路硬化周边的绿化面积。

②土石方总量变化：到目前为止樾府花园一期实际建设中开挖产生的土石方比较水保方案整个项目区减少了 8.76万m^3 ，回填土总量较方案减少了 4.33万m^3 ，废弃土石方量较方案减少了 9.86万m^3 。由于项目区二期建设期间开挖产生的土石方尚未计入本次验收范围内，且项目二期建设规模较小，产生的土石方量相应也变小，因此到2020年12月止，项目区产生的土方量与《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）〉的通知》办水保〔2016〕65号对照分析，开挖填筑土石方总量并未增加30%。

导致土石方变化主要原因：在施工过程中，实际场地标高以及场平标高有所调整，导致土石方开挖量以及场平回填量较方案有所变化。根据实际地形走势，主体施工图对工程管线设计标高进行了优化调整，设计标高升高导致工程回填量有所变化，从而导致工程的土石方量变化。

③水土保持措施变化

工程措施：根据对比，项目区实际建设中增加了480m的盖板排水沟。植物措施：项目实际实施的水土保持植物措施工程量较水土保持方案增加 0.12hm^2 。

临时措施：本项目实际实施的水土保持临时措施工程量与水土保持方案确定的工程量发生了一定的变化，实际临时排水沟较方案增加了58m，较方案增加了临时覆盖措施 200m^2 。

根据主体工程变化分析，参照水保方案变更规范，本工程虽然进行了局部调整，但本项目未发生重大变更，项目的建设过程均在红线范围内，水土保持工作亦未发生重大调整。

1.4 监测工作实施情况

1.4.1 水土保持监测委托及监测实施情况

根据《中华人民共和国水土保持法》和有关开发建设项目水土保持法规及

技术规范，在开发建设项目施工准备期、施工期及运行期间，需对建设项目防治责任范围内的水土流失情况进行监测，以便及时、准确的掌握工程建设所引起的水土流失状况以及工程项目对区域生态环境的影响程度，为工程建设的水土流失防治工作提供依据。

本项目施工时段为2018年3月~2020年11月。2018年3月昆明中樾置业有限公司委托我公司（云南润滇节水技术推广咨询有限公司）进行樾府花园一期（B区）的水土保持监测工作。接到任务后我公司于2018年3月组织相关工作人员入场监测。监测时段为2018年3月至2020年11月先后共26次。

监测组通过搜集施工、监理及批复《水保方案》等资料，依据同类项目监测经验，制定符合本项目实际情况的监测方案对现场实际水土保持监测。施工期的侵蚀模数是通过类比法和经验法确定的，监测方法以调查、巡查监测为主。

1.4.2 监测项目部设置

为了确保本项目监测工作的顺利开展，我公司组织一支专业知识强、业务水平熟练、经验丰富的水土保持监测队伍，领导小组直接领导开展该项目的监测工作，全面负责现场的监测工作及技术把关；技术小组负责野外观测、数据分析、负责实测数据归档、图像编辑和报告编写等工作；后勤小组负责项目的后勤保障工作。监测人员组织安排见表 1-5。

表 1-5 水土保持监测人员组织安排表

分组	成员	职务	分工情况
领导小组	李伟	总经理	监测成果的批准，项目管理，监测技术指导；
	张欣	审查	监测成果的核定，对监测过程协调及监督等；
技术小组	蔡燕欣	监测员	监测报告的编制以及相关资料整理；
	温思诗	监测员	监测成果的校核，协调安排监测工作；
	阮施宇	监测员	工作进度安排，工程测量，水土流失影响因子监测；
后勤小组	那瑞瑞	办公室文员	报告装订，监测工具及设备的管理；
	陈俊	司机	车辆驾驶

1.4.3 监测技术方法

本项目水土保持监测工作流程如下：

接收任务→资料收集→现场调查→内业整理→编制监测总结报告→配合水土保持措施专项验收。

依据《水土保持监测技术规范》，监测工作遵循宏观监测与微观监测相结

合，固定监测点与临时监测点相结合，定点观测和实地调查相结合原则。本项目监测工作采用调查监测、巡查监测等方法，对项目的防治责任范围、弃土弃渣动态、水土流失防治动态、土壤流失量动态、水土流失危害、水土流失背景值、水土流失影响因子、水土流失状况、水土保持措施防治效果等内容开展监测工作。

1.4.4 监测时段及频次

（1）监测时段

2018年3月云南润滇节水技术推广咨询有限公司受昆明中樾置业有限公司委托，承担本项目水土保持监测工作，本项目工程水土保持监测于2018年3月开始实施。监测时段为2018年3月~2020年12月，历时33个月。

（2）监测频次

樾府花园一期（B区）水土保持监测时段内，监测项目组共开展实地监测26次，监测开展时间分别为2018年3月、2018年4月、2018年5月、2018年6月、2018年7月、2018年8月、2018年9月、2018年10月、2018年11-12月、2019年1-3月、2019年4月、2019年5月、2019年6月、2019年7月、2019年8月、2019年9月、2019年10月、2019年11-12月、2020年1-3月、2020年4月、2020年5月、2020年6月、2020年7月、2020年8月、2020年9月、2020年10-11月，至2020年12月进行水土保持监测总结报告，具体见表2-5。

1.4.5 监测点布设

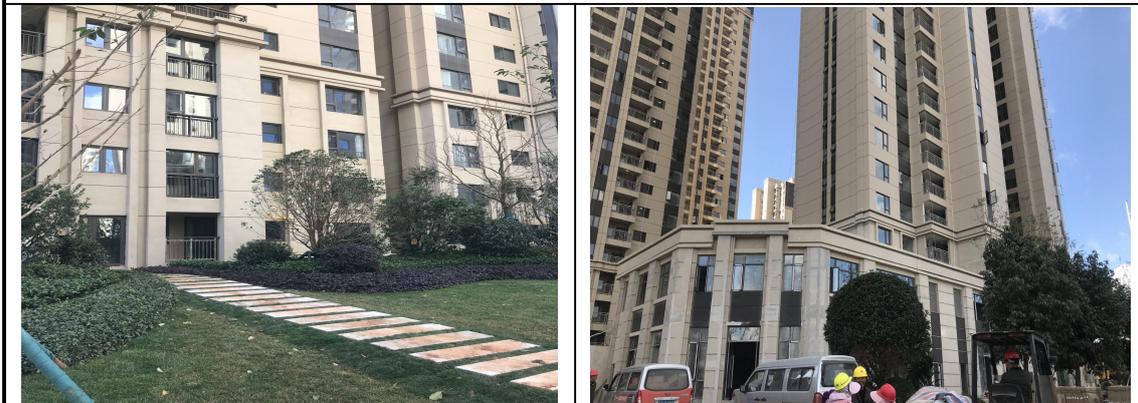
项目的水土保持监测主要以调查监测及定点观测相结合。根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）中监测点布设原则和选址要求，结合本工程实地踏勘情况，考虑工程水土流失特点和水土保持措施布局特征，在代表性较强的建构筑物区、道路及硬化区、景观绿化区布设了3个水土保持监测点；在各监测点内根据该点的情况针对性地确定不同的监测内容；各监测点的布置、监测内容详见表1-6。

表 1-6 水土保持监测点布设情况表

监测点位置		监测点（个）	监测内容	监测方法
工程建 设 区	建构筑物区	1	水土流失因子监测	调查监测
			水土流失状况监测	调查监测
	道路及硬化区	1	水土流失因子监测	调查监测
			水土流失状况监测	调查监测
	景观绿化区	1	水土流失因子监测	调查监测
			水土流失状况监测	调查监测
		植物措施监测	植被样方	



1#监测点 项目建构筑物区（建成前）



1#监测点 项目建构筑物区现状（建成后）



2#监测点 项目道路广场区（建成前）



1.4.6 监测设施设备

投入本项目水土保持监测设备主要有钢卷尺、测绘罗盘、GPS 等设备，详见表 1-7。

表 1-7 监测设施设备一览表

序号	设备仪器	型号规格	序号	设备仪器	型号规格
1	笔记本电脑	IBM	7	钢卷尺	5m
2	测绘罗盘		8	测树围尺	
3	专业测绘 GPS	国宝	9	游标卡尺	黄山 MC18cm
4	皮尺	30m	10	全张切纸机	Gzhi-IB
5	记录夹	硬塑	11	摄像机	松下 HDC-SD1
6	钢卷尺	3m	12	数码相机	Kodak10X 变焦

1.4.7 监测技术方法

一、调查监测

（一）水土流失因子调查

区内原地貌和水系分布情况通过收集地形资料和工程设计资料分析获得；因工程建设而引起地形、地貌、水系的变化，采用实地勘测、线路调查等方法进行监测。

（1）地貌监测：地貌监测包括地貌类型区、小地形和地面坡度组成五个方面。外业监测时，根据表 1-8 地貌类型划分标准进行判别归类；小地形监测则应确定每一地块的地貌部位和坡地特征，坡地特征包括坡向、坡度、坡长等。地貌部位划分如表 1-9。

（2）

表 1-8 地貌类型区划分标准

分级	地貌类型区	海拔高程(m)	相对高差(m)
极高原面以上 (>4000m)	极高山区	>6000	>1500
	高山区	5500 ~ 6000	1000 ~ 1500
	中山区	5000 ~ 5500	500 ~ 1000
	低山区	4500 ~ 5000	200 ~ 500
	丘陵区(山前台地)	<4500	<200
	盆地区(谷地)	可低于 4000	可成负地形
	极高原区	4000	<50
高原面 (4000 ~ 1000)	高山区	>2500	>1000
	中山区	2000 ~ 2500	500 ~ 1000
	低山区	1500 ~ 2000	200 ~ 500
	丘陵区(山前台地)	<1500	<200
	盆地区(谷地)	可低于 1000	可成负地形
	高原区	1000	<50
平原区	中山区	>1000	>500
	低山区	500 ~ 1000	200 ~ 500
	丘陵区(山前台地)	<500	<200
	洼地区(谷地)	可低于海平面	可成负地形
	平原区	<200	<50

表 1-9 小地形地貌部位划分

山地	山脊、山坡、山麓
丘陵地	丘顶（梁）、丘坡、丘间凹地、丘间低地
沟谷地	沟掌、沟坡、阶地、沟底、滩地、冲积扇

通过以上划分标准，根据项目区的具体情况确定项目区的地貌类型以及区域的地貌部位。

(2) 气象监测：降雨特征以当地气象站资料为准，当地气象站观测仪器齐全，观测项目齐全。

(3) 土壤因子监测：土壤因子监测包括土壤属类及土壤质地，不同土壤类型的分布范围、面积。开展监测工作时，主要通过实地调查方法，利用土钻或其他方法取样，查清土层厚度、土壤质地，用于水土流失防治措施的配置，以此分析、评价工程水土保持整地措施与植物措施配置的合理性。土壤质地分类和野外指感法鉴定标准见表 1-10 和表 1-11。

表 1-10 国际制土壤质地分类

质地分类		各级土粒重量（%）		
类别	质地名称	粘粒 (<0.002mm)	粉沙粒 (0.02 ~ 0.002mm)	砂粒 (2 ~ 0.02mm)
沙土类	沙土及壤质沙土	0 ~ 15	0 ~ 15	85 ~ 100
壤土类	砂质壤土	0 ~ 15	0 ~ 45	40 ~ 85
	壤土	0 ~ 15	35 ~ 45	40 ~ 55
	粉沙质壤土	0 ~ 15	45 ~ 100	0 ~ 55
粘壤土类	砂质粘壤土	15 ~ 25	0 ~ 30	55 ~ 85
	粘壤土	15 ~ 25	20 ~ 45	30 ~ 55
	粉沙质粘壤土	15 ~ 25	45 ~ 85	0 ~ 40
粘土类	砂质粘土	25 ~ 45	0 ~ 20	55 ~ 75
	壤质粘土	25 ~ 45	0 ~ 45	10 ~ 55
	粉沙质粘土	25 ~ 45	45 ~ 75	0 ~ 30
	粘土	45 ~ 65	0 ~ 35	0 ~ 55
	重粘土	65 ~ 100	0 ~ 35	0 ~ 35

表 1-11 野外土壤质地指感法鉴定标准

土壤质地	肉眼观察形态	在手中研磨时的感觉	土壤干燥时的状态	湿时搓成土球 (直径 1cm)	湿时搓成土条 (2mm 粗)
砂土	几乎全是砂粒	感觉全是砂砾，搓时沙沙作响	松散的单位	不能或勉强成球一触即碎	不能搓成条
砂壤土	以砂为主，有少量细土粒	感觉主要是砂，稍有土的感觉搓时沙沙作响	土块用手轻压或抛在铁锹上很易散碎	可成球，轻压即碎	勉强搓成不完整的短条
轻壤土	砂多，细土约占二五成	感觉有较多粘质颗粒	用手压碎土块，相当于压断一根火柴棒的力	可成球，压扁时边缘裂缝多而大	可成条，轻轻提起即断
中壤土	还能见到沙砾	感觉沙砾大致相当，有面粉状细腻感	土块较难用手压碎	可成球，压扁时有小裂缝	可成条，弯成 2cm 直径圆圈时易断
重壤土	几乎见不到沙砾	感觉不到沙砾存在	干土块难用手压碎	可成球，压扁时仍有小裂缝	可成条和弯成圆圈，将圆圈压扁有裂缝
粘土	看不到沙砾	完全是细腻粉末状感觉	干土块手压不碎，锤击也不成粉末	可成球，压扁后边缘无裂缝	可成条和弯成圆圈，将圆圈压扁无裂缝

（4）林草覆盖度监测：对工程区域绿化植被，本次监测主要采用抽样调查。选择具有代表性的地块作为标准样地，标准地的面积为投影面积，乔木选择 20m×20m，灌木选择 5m×5m、草地 2m×2m，分别取标准地进行观测并计算林地的郁闭度、草地的盖度和该类型区的林草盖度。计算公式为：

$$D=fd/feC=f/F$$

式中：D——林地的郁闭度（或草地盖度）。C——林（或草）植被覆盖度，%。fe——样方面积，m²。fd——样方内树冠（草冠）垂直投影面积，m²。f——林地（或草地）面积，hm²。F——类型区总面积，hm²。

（二）工程土石方量

采用建设单位提供的实际完成工程量及竣工、监理资料统计。

（三）面积监测

①水土流失防治责任范围监测

监测指标为：永久性占地、临时性占地及扰动地表面积。主要根据工程设计资料，结合 GPS、无人机影像、皮尺等监测设备实地核算，对面积的变化进行监测。

水土流失防治责任范围监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目征占地区域实地监测面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失防治责任范围面积。

②水土流失面积监测

对于水土流失面积，采用 GPS、无人机影像、皮尺等监测设备进行实地核算。水土流失面积监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区及直接影响区实地监测水土流失面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失面积。

（四）水土流失防治动态监测

（1）水土流失状况监测

主要调查的监测指标为项目区内土壤侵蚀类型、形式及型式。对于土壤侵蚀类型及形式，采取现场识别的方式获取；土壤侵蚀强度根据实地踏勘，对照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）进行确定。

（2）水土保持措施防治效果

①防治措施的数量与质量

本工程全区水土保持措施的数量主要由业主及监理单位提供，工程的施工质量主要由监理单位确定。

水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施工程量进行实地测量，对于质量问题主要由监理确定。

②防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

本工程的防护工程主要指挡墙、护坡、排水沟等工程，工程的施工质量主要由监理单位确定，监测时主要查看其是否存在损害或砼裂缝、挡墙断裂或沉降等不稳定情况出现，做出定性描述。

③水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。

运行初期水土流失防治动态监测主要是针对整个工程的全部区域开展监测工作。

调查监测的监测频率为每次现场监测对项目区的水土保持措施运行情况、水土保持措施稳定情况以及植被生长状况进行调查，而地形地貌、土壤因子等水土流失因子只在监测初期全面调查一次。

二、临时监测

临时监测主要是在工程施工建设过程中，由于工程变动或连续多日降雨等特殊条件下，而进行的一种监测。由于临时监测的不确定性，故监测内容和方法均不确定，根据现场实际情况开展监测工作。

三、巡查

巡查主要是在工程施工建设过程中和运行初期针对整个工程的全部区域所采用的监测方法，尤其注意对于直接影响区的影响情况。巡查的主要内容是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。本工程主要对运行期进行监测。

（1）水土流失危害监测

A 对周边河道影响情况

通过实地踏勘、走访群众等形式进行监测。

B 对周边水利设施影响情况

通过实地踏勘、走访群众等形式进行监测。

C 其他水土流失危害

通过实地踏勘、问卷调查等形式进行监测。

（2）重大水土流失事件监测

根据工程实际情况结合水土流失状况，按照现场实际情况开展监测工作。

1.4.8 监测阶段成果

建设单位于2018年3月委托我公司开展本项目水土保持监测，接到委托后我公司2018年3月立即开展监测工作，并分别于2018年3月、2018年4月、2018年5月、2018年6月、2018年7月、2018年8月、2018年9月、2018年10月、2018年11-12月、2019年1-3月、2019年4月、2019年5月、2019年6月、2019年7月、2019年8月、2019年9月、2019年10月、2019年11-12月、2020年1-3月、2020年4月，2020年5月、2020年6月，2020年7月、2020年8月，2020年9月、2020年10-11月对项目区实施现场勘查，并收集相关资料，在监测工作开展过程中共提交了26期《云南省生产建设项目水土保持监测季度报告表》、《水保监测意见书》及监测季报等监测成果给建设单位及官渡区水务局且通过巡查发现项目区内存在部分水土流失隐患，监测单位向建设单位提出了完善意见。通过建设单位的完善整改，项目区内各项水土保持措施均已实施，监测小组认真查阅了相关资料，全面调查了项目区，初步认为本项目已经达到了水土保持验收条件。我公司于2020年12月完成了《樾府花园一期（B区）水土保持监测总结报告》。

1.4.9 重大水土流失危害事件处理情况

在建设过程中，主体施工的同时，同步实施了场地内及道路排水沟、绿化、渗透式铺砖措施等，有效的减少了建设中的水土流失。根据现场调查及搜集资料，工程建设未发生水土流失危害事件。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况监测

一、监测内容

扰动土地情况的监测内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况。本阶段监测主要针对项目区原地貌土地利用情况、植被覆盖度、扰动土地、防治责任范围等方面进行监测，该时段主要采用调查监测（调查监测主要是通过收集资料或者定期采取全线路调查的方式，通过现场实地勘测，结合调查仪器设施，按标段测定不同工程和标段的地表扰动类型进行面积和体积调查、植被和土壤调查）。调查监测主要采用下述方法进行：

1、原地貌情况调查监测

项目区原地形、地貌和水系分布情况通过收集地形资料和工程设计资料分析获得；因工程建设而引起的地形、地貌和水系变化情况通过实地调查获得。

地形、地貌监测包括地貌类型区、小地形和地面坡度组成三个方面。外业监测时，根据SL277-2002中规定的方法地貌类型划分标准进行判别归类；小地形监测则应确定每一地块的地貌部位和坡地特征，坡地特征包括坡位、阶地、坡向、坡度等。项目区地形坡度调查按五级划分：小于 5° 、 $5\sim 15^{\circ}$ 、 $15\sim 25^{\circ}$ 、 $25\sim 35^{\circ}$ 和大于 35° 。监测时，查清项目区地形坡度，分级归类，然后统计出各级坡度所占面积的数量和百分比，以此分析地形坡度对水土流失的影响，评价防治措施配置。

2、扰动土地面积调查监测

利用工程施工监理资料及设计资料，结合实地调查获得。线型区域面积测量，按长度进行等分，测量其两端断面宽度，取其平均值，再乘以其等分长度即得该段区间面积，依此类推丈量整个监测区域的面积；对于面型区域，则采用GPS和施工竣工资料进行测量获取。

3、植被状况调查监测

植被状况监测主要是调查项目区林草覆盖度。采取实地调查或典型地段观测，查清项目区天然林草和人工林草的盖度，主要指标包括林草植被的分布、面积、种类、群落、生长情况和演变等。根据调查、观测数据，计算林地的郁闭度、草地的盖度、林草植被覆盖度和多度等指标，分析说明群落生态特征、

立地条件总特征、演替与发展趋势，以及其水土保持功能等。

4、水土流失防治责任范围面积动态监测

一、监测内容

水土流失防治责任范围为项目建设过程中实际发生的防治责任范围面积，主要包括项目征占地范围。

1、永久性占地：永久性占地面积由国土部门按权限批准。水土保持监测是对红线范围地区进行认真复核，监测项目建设有无超范围开发的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况。

2、临时性占地：水土保持监测是复核临时性占地面积有否超范围使用。

3、扰动地表面积：对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为。水土保持监测内容为认真复核扰动地表面积。

二、监测方法及频次

监测方法主要包括调查监测、资料收集、地面量测及巡查等。共监测4次。

2.2取料（土、石）、弃渣（土、石）监测

一、监测内容

本工程建设过程中无取料场（土、石）等情况，土石方临时堆放位置作为水土保持关注的重要区域，是项目水土保持监测的重点。监测过程中对工程堆土的数量、位置、土方量、土方流向及防治措施实施等的变化情况进行监测。统计项目各个时段实际发生的扰动土地情况及其动态变化情况。工程未设置弃渣场。

二、监测方法及频次

取土（石、料）弃土（石、渣）监测采取实地量测、资料分析的方法，即结合施工资料等分析情况，实地核实其取土来源、弃渣去向及发生的数量。取土（石、料）弃土（石、渣）的方量监测精度为90%。共计监测2次。

2.3水土保持措施

一、监测内容

1、对水土保持措施的类型、防治措施的数量、防治措施质量、防治措施实施时间、实施位置、措施尺寸及断面结构、数量等进行监测。

2、对工程建设过程中所采取的措施的稳定性、完好程度及运行情况进行监

测；对植物措施实施后的林草覆盖度、郁闭度、防治效果、运行情况进行监测。

3、水土保持措施防治效果动态监测是针对整个工程的全部区域开展的，监测工程建设实际情况是否按照《水土保持方案》中的防治要求实施，水土保持管理措施实施情况。水土保持措施防治效果动态监测是针对整个项目区开展的。

4、自然恢复期还需做好以下三点的监测工作：

①林草的生长发育情况（树高、乔木胸径、乔灌冠幅）、成活率、保存率、抗性及植被覆盖率

②各种已实施的水土保持措施的拦沙（渣）保土效果监测，包括挖方、填方数量及面积、弃土、弃石、弃渣量及堆放面积；控制土壤流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等。

③防治目标监测，监测各个防治目标的达标情况；监督、管理措施的落实情况。

二、监测方法及频次

工程措施、临时措施的相关数据均采用调查监测的方式从建设、施工、监理、设计等单位调查资料获取并实行实地核查。植被监测主要是选取有代表性的植被样方，分别取样方进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草覆盖度。植被监测主要是在自然恢复期开展监测工作，针对整个工程的全部区域进行监测。

监测频次：资料调查为雨季每月1次，旱季每季度1次，植被样方调查主要为每年雨季结束后进行1次。

2.4水土流失情况

一、监测内容

水土流失情况监测包括土壤流失面积、土壤流失量、取土（石）弃土（石）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。

1、水土流失状况监测

主要监测项目区内土壤侵蚀类型及形式。根据项目在地区实际情况，土壤侵蚀的类型主要为水力侵蚀及重力侵蚀。

2、水土流失面积监测

除微度侵蚀外，其他强度的侵蚀面积均统计为水土流失面积，监测项目建设过程中水土流失面积的动态变化情况。

3、水土流失危害监测

监测水土流失是否流入项目区周边河流、道路、农田等，是否对周边环境产生影响，造成水系淤积、堵塞等严重危害。除上述几类危害外，监测工程建设是否还造成了其他的水土流失危害。水土流失危害监测是针对整个工程的全部区域开展的，侧重于对《水保方案》中设计的直接影响区进行监测，并核实有无对周边造成危害和影响。

4、土壤流失量动态监测

主要对项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子等水土流失因子进行调查。对土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标进行跟踪监测。

5、突发性重大水土流失事件监测

对于重大水土流失事件应及时建议业主单位进行整改，并将其上报水土保持监测管理机构，以方便管理机构进行调查和检查，重大水土流失事件还应进行专题研究，向水土保持监测管理机构提交专题水土保持监测报告。

根据项目实际建设情况，对整个工程的全部区域在项目建设过程中所发生的重大水土流失事件进行监测。

6、建设单位水土保持工作管理情况

建设单位成立水土保持工作小组，对水土保持工程施工单位的进行管理，定期与水土保持监测单位同时进场，对工程存在的水土流失问题及时与施工单位沟通，并下达整改通知，要求施工单位对指挥部复函说明整改情况，要求施工单位定期上报水土保持措施实施数量并汇总水土保持措施资料；按合同约定拨付水土保持措施进度款。

二、监测方法及频次

水土流失状况的监测方法主要有调查监测及巡查等，共监测26次。调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用GPS定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、测高仪、无人机航拍、标杆和尺子等工具，测定不同分区的的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本

特征（特别是堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施（拦挡工程、护坡工程和土地整治工程等）实施情况。

巡查主要是针对整个工程的全部区域所采用的监测方法，尤其注意对于直接影响区的影响情况。巡查的主要内容是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。

表 2-1 水土流失监测内容及方法

监测内容	监测时段	监测频率	监测方法
①收集项目区自然、气象、水文、社会经济等基础资料； ②收集主体工程设计资料、水土保持方案及其批复、工程施工资料等； ③巡查记录项目区水土保持工程措施、植物措施落实情况、运行情况； ④全面巡查记录项目建设区水土流失治理情况，记录项目区是否存在水土流失问题，并提出相关整改措施及建议； ⑤根据主体工程设计资料及水土保持方案，现场熟悉项目组成、分区； ⑥巡查记录工程建设所产生的水土流失是否对项目区周边设施、水体、生态环境造成危害。 ⑦布设监测点。	2018年3月		调查监测
①收集项目区自然、气象、水文、社会经济等基础资料； ②收集主体工程设计资料、水土保持方案及其批复、工程施工资料等； ③巡查记录项目区水土保持工程措施、植物措施落实情况、运行情况； ④全面巡查记录项目建设区水土流失治理情况，记录项目区是否存在水土流失问题，并提出相关整改措施及建议； ⑤根据主体工程设计资料及水土保持方案，现场熟悉项目组成、分区； ⑥巡查记录工程建设所产生的水土流失是否对项目区周边设施、水体、生态环境造成危害。 ⑦布设监测点。	2018年4月	26次	调查监测
①实际监测的基础上，调查记录项目建设水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害、水土保持效果等监测内容及相应监测指标； ②在室内统计建设单位提供工程施工资料的基础上，再次进行全面巡查，现场复核建设单位所提供施工资料，记录监测点数据。	2018年5月		
①实际监测的基础上，调查记录项目建设水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害、水土保持效果等监测内容及相应监测指标； ②在室内统计建设单位提供工程施工资料的基础上，再次进行全面巡查，现场复核建设单位所提供施工资料，记录监测点数据。	2018年6月		

<p>①实际监测的基础上，调查记录项目建设水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害、水土保持效果等监测内容及相应监测指标； ②在室内统计建设单位提供工程施工资料的基础上，再次进行全面巡查，现场复核建设单位所提供施工资料，记录监测点数据。</p>	<p>2018年7月</p>	<p>调查监测</p>
<p>①实际监测的基础上，调查记录项目建设水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害、水土保持效果等监测内容及相应监测指标； ②在室内统计建设单位提供工程施工资料的基础上，再次进行全面巡查，现场复核建设单位所提供施工资料，记录监测点数据。</p>	<p>2018年8月</p>	<p>临时监测、巡查</p>
<p>①实际监测的基础上，调查记录项目建设水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害、水土保持效果等监测内容及相应监测指标； ②在室内统计建设单位提供工程施工资料的基础上，再次进行全面巡查，现场复核建设单位所提供施工资料，记录监测点数据。</p>	<p>2018年9月</p>	<p>临时监测、巡查</p>
<p>①实际监测的基础上，调查记录项目建设水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害、水土保持效果等监测内容及相应监测指标； ②在室内统计建设单位提供工程施工资料的基础上，再次进行全面巡查，现场复核建设单位所提供施工资料，记录监测点数据。</p>	<p>2018年10月</p>	<p>临时监测、巡查</p>
<p>①实际监测的基础上，调查记录项目建设水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害、水土保持效果等监测内容及相应监测指标； ②在室内统计建设单位提供工程施工资料的基础上，再次进行全面巡查，现场复核建设单位所提供施工资料，记录监测点数据。</p>	<p>2018年11月-12月</p>	<p>临时监测、巡查</p>
<p>①实际监测的基础上，调查记录项目建设水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害、水土保持效果等监测内容及相应监测指标； ②在室内统计建设单位提供工程施工资料的基础上，再次进行全面巡查，现场复核建设单位所提供施工资料，记录监测点数据。</p>	<p>2019年1-3月</p>	<p>调查监测、巡查</p>
<p>①实际监测的基础上，调查记录项目建设水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害、水土保持效果等监测内容及相应监测指标； ②在室内统计建设单位提供工程施工资料的基础上，再次进行全面巡查，现场复核建设单位所提供施工资料，记录监测点数据。</p>	<p>2019年4月</p>	<p>调查监测、巡查</p>
<p>①实际监测的基础上，调查记录项目建设水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害、水土保持效果等监测内容及相应监测指标； ②在室内统计建设单位提供工程施工资料的基础上，再次进行全面巡查，现场复核建设单位所提供施工资料，记录监测点数据。</p>	<p>2019年5月</p>	<p>调查监测、巡查</p>
<p>①实际监测的基础上，调查记录项目建设水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害、水土保持</p>	<p>2019年6月</p>	<p>调查监测、巡查</p>

<p>效果等监测内容及相应监测指标；</p> <p>②在室内统计建设单位提供工程施工资料的基础上，再次进行全面巡查，现场复核建设单位所提供施工资料，记录监测点数据。</p>			查
<p>①实际监测的基础上，调查记录项目建设水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害、水土保持效果等监测内容及相应监测指标；</p> <p>②在室内统计建设单位提供工程施工资料的基础上，再次进行全面巡查，现场复核建设单位所提供施工资料，记录监测点数据。</p>	2019年7月		调查监测、巡查
<p>①实际监测的基础上，调查记录项目建设水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害、水土保持效果等监测内容及相应监测指标；</p> <p>②在室内统计建设单位提供工程施工资料的基础上，再次进行全面巡查，现场复核建设单位所提供施工资料，记录监测点数据。</p>	2019年8月		调查监测、巡查
<p>①实际监测的基础上，调查记录项目建设水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害、水土保持效果等监测内容及相应监测指标；</p> <p>②在室内统计建设单位提供工程施工资料的基础上，再次进行全面巡查，现场复核建设单位所提供施工资料，记录监测点数据。</p>	2019年9月		调查监测、巡查
<p>①实际监测的基础上，调查记录项目建设水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害、水土保持效果等监测内容及相应监测指标；</p> <p>②在室内统计建设单位提供工程施工资料的基础上，再次进行全面巡查，现场复核建设单位所提供施工资料，记录监测点数据。</p>	2019年10月		调查监测、巡查
<p>①实际监测的基础上，调查记录项目建设水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害、水土保持效果等监测内容及相应监测指标；</p> <p>②在室内统计建设单位提供工程施工资料的基础上，再次进行全面巡查，现场复核建设单位所提供施工资料，记录监测点数据。</p>	2019年11-12月		调查监测、巡查
<p>①实际监测的基础上，调查记录项目建设水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害、水土保持效果等监测内容及相应监测指标；</p> <p>②在室内统计建设单位提供工程施工资料的基础上，再次进行全面巡查，现场复核建设单位所提供施工资料，记录监测点数据。</p>	2020年1-3月		调查监测、巡查
<p>①实际监测的基础上，调查记录项目建设水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害、水土保持效果等监测内容及相应监测指标；</p> <p>②在室内统计建设单位提供工程施工资料的基础上，再次进行全面巡查，现场复核建设单位所提供施工资料，记录监测点数据。</p>	2020年5月		调查监测、巡查
<p>①实际监测的基础上，调查记录项目建设水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害、水土保持效果等监测内容及相应监测指标；</p> <p>②在室内统计建设单位提供工程施工资料的基础上，再次进行全面巡查，现场复核建设单位所提供施工资料，记录监测点数据。</p>	2020年6月		调查监测、巡查

进行全面巡查，现场复核建设单位所提供施工资料，记录监测点数据。			
①实际监测的基础上，调查记录项目建设水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害、水土保持效果等监测内容及相应监测指标； ②在室内统计建设单位提供工程施工资料的基础上，再次进行全面巡查，现场复核建设单位所提供施工资料，记录监测点数据。	2020年7月		调查监测、巡查
①实际监测的基础上，调查记录项目建设水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害、水土保持效果等监测内容及相应监测指标； ②在室内统计建设单位提供工程施工资料的基础上，再次进行全面巡查，现场复核建设单位所提供施工资料，记录监测点数据。	2020年8月		调查监测、巡查
①实际监测的基础上，调查记录项目建设水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害、水土保持效果等监测内容及相应监测指标； ②在室内统计建设单位提供工程施工资料的基础上，再次进行全面巡查，现场复核建设单位所提供施工资料，记录监测点数据。	2020年9月		调查监测、巡查
对现场进行全面巡查	2020年10月		调查监测、巡查
在实地监测的基础上，于室内整理建设单位提供施工资料、监测野外调查资料，编制《水土保持监测总结报告》。	2020年11月		

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 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《樾府花园水土保持方案可行性研究报告》（报批稿）及其批复文件，樾府花园防治责任范围总面积为7.87hm²，包含建设区、直接影响区，其中项目建设区7.62hm²，直接影响区0.25hm²。

表3-1 《水保方案》水土流失防治责任范围面积统计表

序号	项目分区	占地类型及面积 (hm ²)				备注
		建设用地	交通运输用地	园地	合计	
一	项目建设区	6.70	0.60	0.32	7.62	
1	建构筑物区	1.37	0.12	0.03	1.52	永久占地
2	道路及广场硬化区	2.55	0.30	0.19	3.04	永久占地
3	景观绿化区	2.78	0.18	0.10	3.06	永久占地
二	直接影响区	0.25				
1	项目区周边直接影响区	0.25				
三	合计	7.87				

根据本次建设范围以及樾府花园水土流失防治责任范围图，得出樾府花园一期（B区）防治责任范围总面积为2.62hm²，包含建设区、直接影响区，其中项目建设区2.54hm²，直接影响区0.08hm²。

表3-2 验收设计范围水土流失防治责任范围面积统计表

序号	项目分区	占地类型及面积 (hm ²)				备注
		建设用地	交通运输用地	园地	合计	
一	项目建设区	2.24	0.19	0.11	2.54	
1	建构筑物区	0.49	0.04	0.01	0.54	永久占地
2	道路及广场硬化区	0.72	0.08	0.06	0.86	永久占地
3	景观绿化区	1.03	0.07	0.04	1.14	永久占地
二	直接影响区	0.08				
1	项目区周边直接影响区	0.08				
三	合计	2.62				

3.1.2 监测确定的水土流失防治责任范围

根据建设单位提供工程建设征地资料和施工图等相关技术资料统计，结合实地调查监测记录，截止2020年12月，项目区内各防治分区发生一定的变

化，但是实际总占地面积与水保方案一致，由于在实际建设过程中，建设单位严格落实各项水保措施，周围均设置了围墙以及临时围挡，故实际产生的水土流失防治责任范围与水土保持方案确定的水土流失防治责任范围发生一定变化，实际防治责任范围有效控制在项目建设区内。本工程实际产生水土流失防治责任范围总面积为2.54hm²，其中项目建设区2.54hm²，直接影响区为0。本项目建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围面积监测结果详见表 3-3。

表3-2 监测确定的防治责任范围面积表

序号	分区	占地类型及面积 (hm ²)				直接影响区	防治责任范围
		建设用地	交通运输用地	园地	小计		
1	建构筑物区	0.49	0.04	0.01	0.54	0.00	2.54
2	道路及硬化区	0.72	0.08	0.06	0.86		
3	景观绿化区	1.03	0.07	0.04	1.14		
合计		2.24	0.19	0.11	2.54	0.00	2.54

3.1.3 水土流失防治责任范围变化情况

通过计算，工程实际水土流失防治责任范围较水土保持方案报告批复的防治责任范围减少0.08hm²。本项目水土流失防治责任范围变化情况详见表 3-4。

表 3-4 水土流失防治责任范围变化情况表

防治分区	水保方案批复防治责任范围总面积 (hm ²)			监测确认范围 (hm ²)			变化情况 (hm ²) (实际-方案)		
	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计
建构筑物区	0.54	0.08	0.54	0.54	0	0.54	0.00	-0.08	0
道路硬化区	0.86		0.86	0.86		0.86	0.00		0
景观绿化区	1.14		1.14	1.14		1.14	0.00		0
合计	2.54	0.08	2.62	2.54	0	2.54	0.00	-0.08	-0.08

说明：表中‘变量’一栏‘+’表示较批复增加，‘-’表示较批复减少；

3.1.4 建设期扰动土地面积

地表扰动面积监测包括两方面的内容：即扰动类型判断和面积监测，其中扰动类型判断是关键，扰动类型的划分和判定是由其侵蚀强度确定的，监测过程中必须根据实际流失状态进行归类和面积监测。

(1) 水土保持方案确定的扰动地表面积

根据《樾府花园一期（B区）水土保持方案可行性研究报告》（报批稿）及其批复文件扰动地表面积为2.54hm²。本项目水土保持方案确定的扰动原地貌、损坏土地面积统计表详见表 3-5。

表3-5 水保方案确定的扰动原地貌、损坏土地面积统计表

项目分区	扰动原地貌、损坏土地类型及面积 (hm ²)			
	小计	建设用地	交通运输用地	园地
建构筑物区	0.54	0.49	0.04	0.01
道路广场区	0.86	0.72	0.08	0.06
景观绿化区	1.14	1.03	0.07	0.04
合计	2.54	2.24	0.19	0.11

(2) 监测确定的扰动地表面积

根据建设单位提供工程建设征地资料和施工图等相关技术资料统计，结合实地调查监测记录，2018年3月本项目开始施工，2020年11月全部完工。2018年3月，工程开始施工准备，并对场地进行场地平整，对项目区进行了开挖，扰动地表面积为2.54hm²；2019年，对主体工程进行建设，并对项目区需回填场地进行回填，累积扰动地表面积为2.54hm²；2020年，对场区主体工程进行完善，对配套的雨污管网以及道路进行铺设，对景观绿化进行建设完善为2.54hm²。项目建设区各年度累计扰动地表面积见下表。

表 3-6 工程施工进度与扰动地表面积对比表

序号	项目名称	建设进度		
		2018	2019	2020
1	施工准备以及基坑开挖	— —		
2	主体建设以及场区回填		— — — — —	— .
3	道路管网以及绿化建设			— — — —
4	工程总进度	— —	— — — — —	— — — — —
5	累计扰动面积 (hm ²)	2.54	2.54	2.54

工程建设扰动地表面积变化情况详见下表。

截止2020年12月，整个项目已全部扰动，本项目建设扰动地表面积为2.54hm²，其中建构筑物区0.54hm²、道路及硬化区 0.86hm²、景观绿化区 1.14hm²。占地类型为园地、草地以及梯坪地。本项目扰动地表情况详见表 3-7。

表 3-7 扰动地表面积统计表

项目	总面积 (hm ²)	现状占地类型 (hm ²)			占地性质
		建设用地	交通运输用地	园地	
建构筑物区	0.54	0.49	0.04	0.01	永久占地
道路及硬化区	0.86	0.72	0.08	0.06	永久占地
景观绿化区	1.14	1.03	0.07	0.04	永久占地
合计	2.54	2.24	0.19	0.11	

（3）扰动地表面积变化情况

通过计算，工程实际扰动地表面积与水土保持方案报告批复的扰动地表面积一致。本项目的扰动原地貌、损坏土地面积变化情况详见表 3-7。

表 3-8 扰动原地貌、损坏土地面积变化情况表

项目分区	水保方案批复扰动地 表面积 (hm ²)	监测确认范围 (hm ²)	变化情况 (hm ²) (实际-方案)
建构筑物区	0.54	0.54	0
道路广场区	0.86	0.86	0
景观绿化区	1.14	1.14	0
合计	2.54	2.54	0

3.2 取土（石、料）场监测结果

3.2.1 设计取土（石料）情况

根据水保方案，本工程建设未设置取土场。

3.2.2 取土（石、料）量监测结果

根据建设单位提供资料及监测结果，截止2020年12月，本工程建设共计回填土总量4.1万 m³（其中顶板回填土石方0.50万 m³，基坑回填土0.60万 m³，绿化覆土3.00万 m³），顶板回填土及基坑回填土来源于基坑开挖土石方，绿化覆土由土石方施工单位云南恒际建筑工程有限公司购于西山区碧山街道办事处西华街化底力村土场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 设计弃土（石、渣）情况

根据《樾府花园水土保持方案初步设计报告书（报批稿）》，本项目土石方开挖总量为54.92万 m³，回填总量11.13万 m³（其中回填土石方9.6万 m³，绿化覆土1.53万 m³），产生弃渣54.92万 m³，产生的弃渣均运往西山区碧鸡街道办事处西华街化底力村建筑垃圾弃土消纳场）集中堆放。

3.3.2 弃土（石、渣）场位置及占地面积监测结果

本工程弃渣全部外运，未设置弃土（石、渣）场。

3.3.3 弃土（石、渣）量监测结果

根据建设单位提供资料，结合监测实际，截止2020年12月，本工程建设共计开挖31.36万 m³，其中开挖的1.1万 m³土方用于项目区顶板回填与基坑回填，

最终产生弃方30.26万m³，产生的弃渣已全部于2018年8月前运至碧鸡街道办事处西华底力村建筑垃圾弃土消纳场消纳处置。

回填土总量4.1万 m³（其中顶板回填土石方0.50万 m³，基坑回填土0.60万 m³，绿化覆土3.00万 m³），顶板回填土及基坑回填土来源于基坑开挖土石方，绿化覆土由土石方施工单位云南恒际建筑工程有限公司购于西山区碧山街道办事处西华街化底力村土场。

表 3-9 土石方情况监测表

分区	土石方（万m ³ ）											
	方案设计				监测结果				增减情况			
	开挖	回填	弃方	外购	开挖	回填	弃方	外购	开挖	回填	弃方	外购
项目区	54.6 2	11.1 3	54.9 2	11.1 3	31.3 6	4.10	30.2 6	3.00	/	/	/	/
合计	54.6 2	11.1 3	54.9 2	11.1 3	31.3 6	4.10	30.2 6	3.00	/	/	/	/

3.3.4 弃渣监测结果变化情况

由于本项目水保方案是以整个项目的土石方处置情况进行介绍，未对其分期分区介绍。而项目实际建设中分为一期、二期进行建设，一期又分为A区和B区进行建设。一期A区已于2020年10月26日完成备案，本次验收只针对一期B区，本项目总用地面积为76239.33m²，总建筑面积为394297.32m²，其中一期总用地面积为62266.25m²，总建筑面积为312560.26m²，A区主要建设1栋3层幼儿园、9栋22~34层住宅楼，B区主要建设8栋30-34层住宅楼。二期总用地面积为13973.08m²，总建筑面积为81737.06m²，二期主要建设4栋33~34层住宅楼。

截止2020年12月止，A区工程建设共计产生土石方14.8万m³，产生的弃渣14.8万m³运至西山区碧鸡街道办事处西华街化底力村建筑垃圾（工程弃土）消纳场处置。回填土总量2.7万m³（其中回填土石方2.0万m³，绿化覆土0.7万m³），回填土石方2.0万m³来自外购，绿化覆土全部来源了合法土场。

因此樾府花园一期共计产生土石方46.16万m³，共产生弃渣45.06万m³运至西山区碧鸡街道办事处西华街化底力村建筑垃圾（工程弃土）消纳场处置，共回填土石方6.8万m³。

到目前为止樾府花园一期实际建设中开挖产生的土石方比较水保方案整个项目区减少了8.76万m³，回填土总量较方案减少了4.33万m³，废弃土石方量较方案减少了9.86万m³。由于项目区二期建设期间开挖产生的土石方尚未计入本

次验收范围内，且项目二期建设规模较小，产生的土石方量相应也变小，因此到2020年12月止，项目区产生的土方量与《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）〉的通知》办水保〔2016〕65号对照分析，开挖填筑土石方总量并未增加30%。

导致土石方变化主要原因：在施工过程中，实际场地标高以及场平标高有所调整，导致土石方开挖量以及场平回填量较方案有所变化。根据实际地形走势，主体施工图对工程管线设计标高进行了优化调整，设计标高升高导致工程回填量有所变化，从而导致工程的土石方量变化。

3.4其他重点部位监测结果

本项目不存在大型开挖填筑区域。

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工程措施监测方法

水土保持工程措施监测主要采用调查监测及现场收集竣工资料的方法。通过现场实地勘测，采用GPS定位仪结合地形图、卷尺、测距仪、数码相机等工具，测定措施量及规格尺寸等数据。再结合施工数据资料，最终统计出实际实施的水土保持工程措施量。

4.1.2方案设计的工程措施情况

（1）主体工程设计的工程措施情况

根据《樾府花园水土保持方案可行性研究报告》（报批稿）及其批复文件显示，樾府花园主体设计且计入水保投资的工程措施为：

道路及硬化区：雨水收集系统2座，透水砖铺砌2.30hm²；

（2）方案新增的工程措施情况

根据《樾府花园水土保持方案可行性研究报告》（报批稿）及其批复文件显示，无新增的工程措施。

依据水土保持方案措施设计图及本次验收建设范围进行统计，樾府花园一期（B区）主体设计的工程措施为：

道路及硬化区：雨水收集系统1座，透水砖铺砌0.78hm²；

4.1.3工程措施实施情况

一、工程措施实施工程量

根据监测现场调查统计以及施工资料统计，结合建设单位提供资料分析，截至2020年12月，樾府花园一期（B区）完成且计入水保投资的工程措施为：
道路及硬化区：雨水收集系统1座，透水砖铺砌0.78hm²，盖板排水沟480m；

二、工程措施实施时间以及现状

经过询问业主，本项目工程措施实施具体时间为：

雨水收集池：2020年9月~2020年11月；

渗透式铺装：2020年10月~2020年11月；

盖板排水沟：2020年5月~2020年10月；

4.1.4工程措施实施变化情况

根据对比，项目区实际建设中增加了480m的盖板排水沟。变化主要原因是实际设计中为了能有效利用项目区产生的雨水，故增加了区渗透式铺装。

工程措施实际完成情况见表4-1，措施图集见表4-2。

表4-1 工程措施实际完成情况

分区	工程措施	单位	《水保方案》	本次验收范围	实际完成数量	变化情况
道路及硬化区	雨水收集系统	座	2	1	1	0
	渗透式铺装	hm ²	2.30	0.78	0.78	0
	盖板排水沟	m	0	480	480	+480

表4-2 工程措施实图集



项目区道路渗透式铺装



项目雨水收集池



盖板排水沟

4.2植物措施监测结果

4.2.1植物措施监测方法

水土保持植物措施监测主要采用调查监测及现场收集竣工资料的方法。通过现场实地勘测，采用GPS定位仪、卷尺、测距仪、数码相机等工具，测定措施量及规格尺寸等数据，再结合施工数据资料，最终统计出实际实施的水土保持植物措施量。

4.2.2植物措施设计情况

根据《樾府花园水土保持方案可行性研究报告》及其批复文件显示，樾府花园建设期植物措施主要为主体设计植物措施，为景观绿化区园林绿化3.06hm²。

依据水土保持方案措施设计图及本次验收建设范围进行统计，樾府花园一期（B区）主体设计植物措施，为景观绿化区园林绿化3.06hm²。

本次验收范围设计建设期植物措施主要为主体设计植物措施，为景观绿化区园林绿化1.14hm²。

本项目水土保持方案确定的植物措施类型及工程量情况详见表 4-3。

表 4-3 主体设计植物措施量表

措施位置	措施名称	方案设计面积	本次验收设计面积
景观绿化区	园林绿化	3.06hm ²	1.02hm ²

4.2.3植物措施实施情况

一、植物措施实施工程量

截止2020年12月，本项目已实施的植物措施主要3.06分布在景观绿化区园林绿化 1.14hm²，主要绿化树种为香樟、红枫、紫玉兰、广玉兰、桂花、银杏

等，草种为狗芽根、黄鸢尾等。具体情况详见表 4-4。

表 4-4 实施的水土保持植物措施量表

分区	植物措施	单位	数量
景观绿化区	园林绿化	hm ²	1.14

二、植物措施实施时间及现状

项目建设区内绿化措施实施时间为 2020年9月~2020年11月。

4.2.4植物措施实施变化情况

根据统计，本项目实际实施的水土保持植物措施工程量与水土保持方案确定对比，景观绿化区实施园林绿化1.14hm²。实施植物措施工程量详见表 4-5，措施图集见表4-6。

表 4-5 方案设计与实施实施植物措施工程量变化表

措施位置	措施名称	方案设计面积	本次验收设计面积	实际实施面积	变化情况
景观绿化区	园林绿化	3.06hm ²	1.02hm ²	1.14hm ²	+0.12hm ²

表4-6 植物措施实图集



项目区园林绿化现状

4.3临时措施监测结果

4.3.1临时措施监测方法

水土保持临时措施监测主要采用调查监测及现场收集竣工资料的方法。通过分析建设单位、施工单位施工资料、图像等，依据现场调查，对现场存有措施量测量估算，再结合施工数据资料，最终统计出实际实施的水土保持临时措施量。

4.3.2临时措施设计情况

根据《樾府花园水土保持方案初步设计报告书》（报批稿）及其批复文

件显示，原方案在项目建设区内设计水土保持临时措施主要为方案新增措施。主要为：

道路及硬化区：临时排水沟965m、临时沉砂池3座、

整个项目区：车辆清洗系统1套、彩条布1500m²。

依据水土保持方案措施设计图及本次验收建设范围进行统计，樾府花园一期（B区）设计水土保持方案新增的临时措施为：

道路及硬化区：临时排水沟322m、临时沉砂池1座；

整个项目区：车辆清洗系统1套、彩条布900m²。

表4-7 方案设计的水土保持临时措施量表

措施名称	单位	《水保方案》	本次验收范围设计
沉砂池	座	3	1
临时排水沟	m	965	322
车辆冲洗系统	套	1	1
彩条布覆盖	m ²	1500	900

4.3.2临时措施实施情况

一、临时措施实施工程量

本项目建设过程中实施的临时措施主要为项目区临时排水沟480m、临时沉砂池1座、车辆冲洗系统1套、彩条布覆盖1100m²。通过实际监测后确定的临时措施类型及工程量情况详见表 4-8。

表 4-8 已实施的临时措施工程量表

防治分区	措施名称	单位	数量
道路及硬化区	临时排水沟	m	480
	沉砂池	座	1
整个项目区	车辆冲洗系统	套	1
	彩条布覆盖	m ²	1100

二、临时措施实施时间及现状

经过询问业主，本项目临时措施实施具体时间为：

车辆冲洗系统：2018年4月~2019年10月；

临时排水沟：2018年5月~2019年4月；

沉砂池：2018年5月~2019年3月；

彩条布覆盖：2018年3月~2019年1月。

4.3.3临时措施实施变化情况

根据统计，本项目实际实施的临时措施均为建设单位在建设过程中，根据现场实际需求增加了临时措施。本项目实际实施的水土保持临时措施工程量与水土保持方案确定的工程量发生了一定的变化，实际临时排水沟较方案增加了58m，较方案增加了临时覆盖措施200m²。变化的主要原因是实际建设过程中，临时排水沟数量增加更能保证施工废水形成完整的排水体系，为了避免开挖的裸露地表以及临时堆存的施工材料以及土石方产生扬尘以及水土流失，故实际增加了临时覆盖措施。水土保持临时措施变化情况详见表4-9，措施图集见表4-10。

表 4-9 已实施水土保持临时措施工程量变化表

防治分区	措施名称	单位	方案设计	验收范围设计	实际实施	变化
道路及硬化区	沉砂池	座	3	1	1	0
	临时排水沟	m	965	322	480	+58
整个项目区	车辆冲洗系统	套	1	1	1	0
	彩条布覆盖	m ²	1500	900	1100	+200

表4-10 临时措施实施图集



4.4 水土保持措施防治效果

经统计，本工程实施的水土保持措施如下：

工程措施：道路及硬化区：雨水收集系统1座，透水砖铺砌0.78hm²，盖板排水沟480m。

植物措施：景观绿化区：园林绿化 1.14hm²；

临时措施：道路及硬化区：临时排水沟480m、临时沉砂池1座；整个项目区：车辆清洗系统1套、彩条布1100m²。

本项目施工时扰动地表面积较大且扰动剧烈，地表裸露时间较长。工程建设过程中，对基础开挖、回填和整平裸露地表实施彩条布及临时防护措施，减少了地表裸露面积和裸露时间；对施工场地实施临时排水，减轻了地表冲刷；通过实施该部分临时防护措施，一定程度上减少了因工程实施造成的水土流失。基础施工完成，相继建构筑物建设及道路广场进行硬化处理，厂区及道路排水设施建设完成形成完善的排水系统，该部分区域基本不产生水土流失。剩余裸露场地实施景观绿化后，形成一定的植被覆盖，不仅减轻了雨水侵蚀，并美化了项目区的环境，达到了良好的防护效果。目前该区块水土保持措施完善，防护效果较好，水土流失得到控制。

水土保持措施实施及防治效果照片





道路及项目区排水现状



项目区景观绿化及行道树现状



建构筑物现状

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

工程实际于2018年3月开工建设，开始进场施工准备，而后开始基坑开挖扰动；2020年11月主体完工后植被恢复完成，项目进入试运行后，各项水保措施逐渐发挥效益，水土流失面积逐渐减少。

根据各阶段水土流失面积监测结果，本工程施工期水土流失面积为2.54hm²，试运行期水土流失面积为1.14hm²。详见下表。

表 5-1 本工程水土流失面积动态变化情况表

序号	分区	设计扰动面积	水土流失面积 (hm ²)		
			施工准备期	施工期	试运行期
1	建构筑物区	0.54	0	0.54	0
2	道路及硬化区	0.86	0	0.86	0
3	景观绿化区	1.14	0	1.14	1.14
合计		2.54	0	2.54	1.14

根据施工、监理数据及监测查阅相关资料，本项目总占地面积2.54hm²，随着施工进展，各个监测分区水土流失面积也随时在发生变化。施工期结束后，项目区实施了建筑物、硬化及绿化配套管网工程区实施了硬化措施，试运行期水土流失面积为1.14hm²，主要为景观绿化措施面积。

5.2 土壤流失量

5.2.1 各侵蚀单位侵蚀模数

一、原地貌侵蚀模数确定

根据土壤侵蚀分类分级标准，项目建设区属以水力侵蚀为主的西南岩溶区，容许土壤流失量为500t/(km²·a)，项目区土壤侵蚀以轻度侵蚀为主。

根据水土保持方案及批复文件，原地貌侵蚀模数如下：

表 5-2 原生土壤侵蚀模数表

序号	占地类型	自然因素	原生侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀分级
1	交通运输用地	水泥路面	50	微度侵蚀
2	园地	主要为原有绿化用地	200	微度侵蚀
3	建设用地区	建筑物覆盖区域及相关硬化区域	50	微度侵蚀

根据项目区原生占地情况，加权平均得到项目区土壤侵蚀模数背景值为55.75t/(km²·a)，为微度侵蚀。具体详见表5-3。

表5-3 工程区原生平均土壤侵蚀模数分析表

序号	项目	预测面积	占地面积 (hm ²)			平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)
			建设用地	交通运输用地	园地	
侵蚀模数			50	50	200	
1	建构筑物区	0.54	0.49	0.04	0.01	52.78
2	道路及硬化区	0.86	0.72	0.08	0.06	58.14
3	绿化区	1.14	1.03	0.07	0.04	55.70
4	合计	2.54	2.24	0.19	0.11	55.75

二、各阶段表扰动类型侵蚀模数确定

2018年3月，我公司监测小组进场时，工程建设各扰动地表区域内水土保持监测点布设受条件限制，部分监测数据无法通过布设监测点直接获取。施工期的侵蚀模数是通过类比法和经验法确定的。在施工期扰动地表类型土壤侵蚀模数结果如下。

1、施工期

(1) 施工阶段 (2018年3月~2020年11月, 2.75年)

一、建构筑物区

考虑建构筑物区，位于地下开挖范围内，土石方开挖大，水土流失严重，故施工期土壤侵蚀模数取6000t/(km²·a)；自然恢复期全部被建筑物覆盖，不再产生水土流失，不再进行预测。

二、道路及硬化区

施工期间频繁使用，基本位于地下开挖范围内，存在较大的水土流失，所以考虑施工期间其侵蚀模数取6000t/(km²·a)；自然恢复期全部硬化，不再产生水土流失，不再进行预测。

三、绿化区

施工期间由于地表裸露，植物措施还未进行，存在一定的水土流失，所以考虑绿化区其侵蚀模数取5000t/(km²·a)。

2、自然恢复期 (2020年11月~2020年12月, 0.08年)

绿化区主体工程考虑绿化措施，考虑项目完工截止目前的时间，即：2020年11月至2020年12月，其土壤侵蚀模数取300t/(km²·a)。

5.2.2 土壤流失量监测结果

一、原生土壤流失量推算

根据5.2.1章节相关分析，结合工程建设工期，推测出本工程建设区原生土壤侵蚀量为3.90t（施工期2.75a，监测总时段为2.75a），原生土壤侵蚀量计算详见下表。

表 5-4 原生土壤侵蚀量流失表

序号	预测分区	水土流失面积 (hm ²)	总时段 (a)	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	原生流失量 (t)
1	建构筑物区	0.54	2.75	52.78	0.78
2	道路及硬化区	0.86	2.75	58.14	1.38
3	绿化区	1.14	2.75	55.70	1.75
合计		2.54		55.75	3.90

二、施工期土壤流失量推算

根据前文分析，各侵蚀单元类型根据施工进度和工期占雨季的比例，采用不同的土壤侵蚀模数进行土壤流失量的分析、计算，工程施工期为33个月（2018年3月~2020年11月），即2.75a。经计算，施工期水土流失总量为396.54t，施工期平均侵蚀模数为5937.01t/（km²·a）。施工期土壤侵蚀量计算详见下表。

表 5-5 施工期土壤流失量计算表

序号	分区	占地面积 (hm ²)	时段 (a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t)
1	建构筑物区	0.54	2.75	6000.00	89.10
2	道路及硬化区	0.86	2.75	6000.00	141.90
3	绿化区	1.14	2.75	5000.00	163.59
合计		2.54		5937.01	394.54

三、自然恢复期土壤流失量推算

项目区水土保持措施实施后，区域水土流失得到有效抑制，本工程截止2020年12月自然恢复期间（2020年11月~2020年12月，0.08年），自然恢复期水土流失量为0.41t，平均侵蚀模数为177.17t/（km²·a）。计算见下表。

表 5-6 自然恢复期土壤流失量计算表

序号	分区	占地面积 (hm ²)	时段 (a)	侵蚀模数 (t/hm ² ·a)	流失量 (t)
1	建构筑物区	0.54	0.08	0	0
2	道路及硬化区	0.86	0.08	0	0
3	绿化区	1.14	0.08	450.00	0.41
合计		2.54		177.17	0.41

四、各扰动阶段土壤流失量

根据以上计算结果，本工程因施工建设产生土壤流失总量为376.88t，其中

施工期产生396.54t，自然恢复期产生0.41t。原生土壤流失量为3.90t，新增土壤流失量为390.69t，详见下表。

表 5-7 工程土壤流失量汇总情况表

防治分区	施工期 (t)	自然恢复期 (t)	流失总量 (t)	原生流失量 (t)	新增流失量 (t)
1	89.10	0	86.51	0.78	88.32
2	141.90	0	137.77	1.38	140.52
3	163.59	0.41	152.60	1.75	161.84
合计	394.54	0.41	376.88	3.90	390.69

根据《水保方案》预测，工程因施工产生预测水土流失量为376.88t（其中施工期水土流失预测量为396.54t，自然恢复期预测水土流失量0.41t），预测原生土壤流失量为3.90t，预测新增水土流失量为390.69t。

5.3取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

根据询问业主，结合监测实际，本项目建设未布置取料场，建设过程中所需的砂石料全部采用外购。

项目建设区内不存在弃渣乱堆乱弃现象，不存在潜在水土流失。

5.4水土流失危害

根据现场调查，本项目运行过程中项目区范围内存在一定水土流失，但由于本项目建设期已实施相应的水土保措施，具有较好的水土保持效果，能有效控制项目运行期的水土流失，本项目水土流失情况可控，不存在严重水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目防治责任范围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挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计。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。

$$\text{扰动土地整治率}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} \times 100\%$$

截止2020年12月，本项目扰动土地面积为2.54hm²，扰动地表整治面积为2.54hm²，本项目扰动土地整治率为99.99%。已完成整治的面积中，建构筑物及硬化占压面积0.62hm²，绿化面积1.14hm²，工程措施面积0.78hm²。本项目扰动土地整治率达到I级标准防治要求。具体详情详见表6-1。

表 6-1 扰动土地整治率计算表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	建筑物及场地道路硬化 (hm ²)	水土流失治理面积(hm ²)			整治面积 (hm ²)	扰动土地整治率 (%)
				植物措施	工程措施	小计		
建构筑物区	0.54	0.54	0.54		0	0	0.54	99.99
道路及广场区	0.86	0.86	0.08		0.78	0.78	0.86	99.99
景观绿化区	1.14	1.14	0	1.14	0	1.14	1.14	99.99
合计	2.54	2.54	0.62	1.14	0.78	1.93	2.54	99.99

6.2 水土流失总治理度

水土流失面积包括因开发建设项目生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失的面积。水土保持措施面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，并使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积。

项目区内扰动地面积为2.54hm²，扣除建筑物及硬化地表后水土流失面积为1.92hm²，水土保持措施面积约为1.92hm²，通过计算得项目区内的水土流失总治理度为99%。具体计算见表6-2。

表 6-2 水土流失总治理度计算表

防治分区	扰动面积 (hm ²)	建筑物及硬化 面积 (hm ²)	水土流失面 积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)		水土流失 治理度 (%)
				植物措施	工程措施	
建构筑物区	0.54	0.54	0.54	0	0	/
道路广场区	0.86	0.08	0.86		0.78	99
景观绿化区	1.14	0	1.14	1.14	0	99
合计	2.54	0.62	2.54	1.14	0.78	99

6.3 拦渣率

水土流失防治责任范围内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。

$$\text{拦渣率}(\%) = \frac{\text{实际拦挡的弃土(石、渣)量}}{\text{工程弃土(石、渣)总量}} \times 100\%$$

根据建设单位提供资料，结合监测实际，截止2020年12月，本工程建设共计产生土石方 31.36万 m³，其中开挖的1.1万 m³土方用于项目区顶板回填与基坑回填，最终产生弃方30.26万 m³，产生的弃渣已全部于2018年8月前运至碧鸡街道办事处西华底力村建筑垃圾弃土消纳场消纳处置。回填土总量4.1万 m³（其中顶板回填土石方0.50万 m³，基坑回填土0.60万 m³，绿化覆土3.00万 m³），顶板回填土及基坑回填土来源于基坑开挖土石方，绿化覆土由土石方施工单位云南恒际建筑工程有限公司购于西山区碧山街道办事处西华街化底力村土场。

项目建设区内不存在弃渣乱堆乱弃现象，考虑到运渣过程不可能尽善尽美，拦渣率达 99%，达到 I 级防治标准要求。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目区容许土壤侵蚀模数与项目建设区加权平均土壤侵蚀模数的比值。

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{方案实施后土壤侵蚀强度}} \times 100\%$$

本项目所在区域容许土壤侵蚀模数为 500t/km².a，根据各阶段侵蚀模数计算，本项目被建构筑物、硬化场地及绿化所覆盖，项目区水土流失得到较好控

制，本项目土壤流失控制比2.82，达到 I 级标准防治要求。具体详情详见表 6-3。

表 6-3 土壤流失控制比计算表

项目分区	面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	平均土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	容许土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	土壤流失控制比
建构筑物区	0.54	0	177.17	500	2.82
道路及硬化区	0.86	0			
绿化区	1.14	450			
合计	2.54				

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为林草类植被面积与可恢复林草植被面积的比值，其中可恢复林草植被面积指在当前经济、技术条件下通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含国家规定应恢复农耕的面积。

$$\text{林草植被恢复率 (\%)} = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

截止 2020年12月，本项目扰动土地面积为2.54hm²，本项目可进行林草植被恢复的面积为 1.14hm²，本项目实施的绿化面积为1.14hm²，林草植被恢复率为 99.00%，达到 I 级标准防治要求。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为林草总面积与项目建设区面积的比值，林草面积是指开发建设项目建设区内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积。

$$\text{林草覆盖率 (\%)} = \frac{\text{林草总面积}}{\text{项目建设区面积}} \times 100\%$$

截止 2020年12月，本项目扰动土地面积为2.54hm²，本项目实际绿化实施面积为1.14hm²，本项目林草覆盖率为44.65%。

表 6-4 林草植被恢复率、林草覆盖率计算表

项目分区	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
建构筑物区	0.54	0	0	0	44.65
道路及硬化区	0.86	0	0	0	
绿化区	1.14	1.14	1.14	99.00	
合计	2.54	1.14	1.14	99.00	44.65

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据中华人民共和国水利部办公厅文件（办水保[2013]188号）“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”和云南省水利厅公告第49号“云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告”，项目所在地官渡区金马街道办不在云南省水土流失重点预防区和重点治理区内。

根据《水保方案》以及本项目取得的批复（昆官水许可（水保）准〔2018〕4号），工程水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。

项目区侵蚀类型主要为水力侵蚀，水土流失强度以微度为主，按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属以水力侵蚀为主的西南岩溶，土壤侵蚀模数允许量为500t/km².a。

根据水土流失防治效果监测结果分析，截至2020年12月，本项目水土流失防治六项指标分别为扰动土地整治率为99.99%，水土流失总治理度为99.00%，拦渣率为99%，土壤流失控制比2.82，林草植被恢复率为99.00%，项目区林草覆盖率为44.65%。

表 7-1 防治目标达标情况表

防治标准	方案确定目标	监测值	达标情况
扰动土地整治率（%）	95	99.99	达标
水土流失总治理度（%）	97	99.00	达标
土壤流失控制比	1.0	2.82	达标
拦渣率（%）	95	99.00	达标
林草植被恢复率（%）	99	99.00	达标
林草覆盖率（%）	27	44.65	达标

从表中可以看出，项目六项指标均到方案防治目标。工程措施及植物措施较为完善，对防治水土流失起到了重要的作用。

7.2 水土保持措施评价

（1）构建筑物区

根据现场调查，该区域已全部建设完成，经过实地调查，建构筑物区在建构筑物周边区域布置了排水沟，水保措施较为完善，经现场监测，水土流失轻

微，措施已基本控制住水土流失。

（2）道路及硬化区

该区域路面平坦且已硬化，并且有良好的排水系统，不易产生水土流失，措施已基本控制住水土流失。

（3）景观绿化区

根据现场调查，该区域已全部建设完成，经过实地调查，景观绿化区现为植被覆盖，水土流失轻微。

本工程在建设期已实施的水土措施有：

工程措施：道路及硬化区：雨水收集系统1座，透水砖铺砌0.78hm²，盖板排水沟480m。

植物措施：景观绿化区：园林绿化 1.14hm²；

临时措施：道路及硬化区：临时排水沟480m、临时沉砂池1座；整个项目区：车辆清洗系统1套、彩条布1100m²。

大部分已实施的各项水土保持工程、植物及临时措施完整、完好，对降低本工程各扰动区域内水土流失起到了有效的防治作用。

7.3水土保持监测三色评价

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）的要求：监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价。三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分，打分标准参照《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）附表2（生产建设项目水土保持监测三色评价赋分方法）。

表7-2 水土保持监测三色评价指标及附表

评价指标		分值	得分	附分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	项目未增加新扰动面积
	表土剥离保护	5	5	方案中项目不具备表土剥离条件，绿化覆土由土石方施工单位云南恒际建筑工程有限公司购于西山区碧山街道办事处西华街化底力村土场，实际落实情况与方案相符，故结合水保方案设计和（办水保〔2020〕161号）附表2的说明，实际得分为5分
	弃土（石、渣）堆放	15	15	根据水保方案及其批复文件，项目弃渣均按照水保方案以及批复文件合理处置，未出现新增弃渣场的情况
水土流失状况		15	15	根据水保方案及其批复文件，项目建设共产生水土流失376.88t，项目实际建设过程中分时段分区域的建设，产生水土流失量只计列扰动区域流失时段内的流失量，流失量小于方案预测值，此处得分为15分
水土流失防治效果	工程措施	20	20	根据水保方案及其批复文件，项目区工程措施为透水铺装与雨水收集池，实际建设与水保要求增加了盖板排水沟。
	植物措施	15	15	水保方案设计植物措施为1.02hm ² ，实际实施的植物措施为1.14hm ² ，面积未减少，未达到扣分标准
	临时措施	10	7	临时措施均已落实到位，且工程量有所增加，但部分措施工程质量未达到优良。
水土流失危害		5	5	项目实际建设过程中未发生水土流失危害事件
合计		100	97	

通过表7-2分析计算，本项目三色评价得分为97分，参照《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）本项目的三色评价结论为“绿色”。

7.4存在问题及建议

为进一步做好本项目的水土保持工作，彻底消除水土流失对工程运行产生的不良影响，我监测单位对业主提出以下建议：

（1）建议组织专人负责对完建水土保持各项设施加强管护，及时对各防治分区的拦挡及排水设施进行检查，对损坏的设施及时进行修缮，防止水土流失，须重点加强雨季对排水设施的清理，保持畅通；

（2）定期对已实施的植物措施加强抚育管理，对后期运行期不扰动区域应及时实施植被恢复措施或硬化措施，防止水土流失对场地造成影响。

7.5综合结论

根据项目水土保持的监测，从土壤侵蚀背景状况及监测结果的分析可以看出，业主和施工单位较重视水土保持工作和生态保护，基本按照设计实施各种

预防保护措施。根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

通过对调查资料进行分析，项目建设期没有因工程建设施工扰动造成大面积水土流失和危害。

通过对各工程部位的分项评价，认为项目水土保持工作做得较好，主体工程具有水土保持功能措施实施到位，项目区内植被得到恢复。

各项水土保持措施到位，基本达到了国家要求的开发建设项目水土流失防治标准。目前，所完成的各项防治、治理措施基本达到水土保持方案的设计标准要求，各项工程措施保存完整，成活后的植被长势良好，防治措施取得了良好的防治效果。

综上，本工程水土保持项目监测组在询问知情人员、调阅大量技术档案、现场考察、抽样调查后，经认真讨论评估，认为该工程水土保持方案基本得到落实，各项水土保持工程在不断优化设计过程中基本完成建设任务，水土流失防治责任范围内的各类开挖面、需修建的道路硬化区、绿化区等基本得到及时治理，施工过程中的水土流失得到有效控制。项目区完成的水土保持设施较好地发挥保持水土、改善环境的作用。该工程项目的水土保持设施建设符合国家水土保持法律法规和规程规范及技术标准的有关规定和要求，水土保持专项投资落实，各项工程安全可靠、质量合格，工程总体质量达到合格标准，监测组认为该项目水土保持设施已基本达到验收条件。

8附图及有关资料

===附件===

附件1：水土保持监测委托书；

附件2：《官渡区投资项目备案证》（官发改备案[2018]1号）；

附件3：昆明市官渡区水务局关于对樾府花园建设项目的审查意见（昆官滇审〔2018〕5号）；

附件4：昆明市城市管理处关于对“樾府花园”项目的排水咨询意见（排水意见〔2018〕12号）

附件5：昆明市官渡区水务局关于准予《樾府花园水土保持方案》准予行政许可决定书（昆官水许可（水保）准〔2018〕4号）；

附件6：城镇污水排入排水管网许可证（许可证编号：入网排水；字第2020071号）

附件7：水土保持补偿费发票

附加8：土石方施工合同

附件9：外运土方台账

附件10：建筑工程施工许可证（编号：5301001805220101-SX-001）

===附图===

附图1：项目区地理位置及交通图；

附图2：项目总平面布置图；

附件3：项目水土流失防治责任范围图；

附图4：项目水土保持措施布设及监测点布置图。

附图5：项目建设之前卫星影像；

附图6：项目建设之后卫星影像；