

水保方案（川）字第 0043 号

工程设计证书编号 A251015532

全球生物谷（三亚）项目（一期） 区域水土保持方案报告书

建设单位：三亚崖州湾科技城管理局

编制单位：四川金原工程勘察设计有限责任公司

2022年12月



水保方案（川）字第 0043 号

工程设计证书编号 A251015532

全球生物谷（三亚）项目（一期） 区域水土保持方案报告书

建设单位：三亚崖州湾科技城管理局

编制单位：四川金原工程勘察设计有限责任公司

2022 年 12 月



营业执照

(副本)

统一社会信用代码 91510100567648393T

名称 四川金原工程勘察设计有限责任公司
类型 有限责任公司（自然人投资或控股）
住所 成都高新区科园南路88号4栋9楼901-905号
法定代表人 陈文先
注册资本 (人民币)壹仟壹佰万元
成立日期 2011年2月16日
营业期限 2011年2月16日至永久
经营范围 工程勘察设计；环境监测；水土保持方案编制；工程监理；苗木种植、销售；测绘服务（未取得相关行政许可（审批），不得开展经营活动）；工程管理服务；计算机软件开发及服务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。



登记机关



2016年11月02日



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(副本)

单位名称：四川金原工程勘察设计有限责任公司

法定代表人：陈文先

单位等级：★★★★★(5星)

证书编号：水保方案(川)字第0043号

有效期：自2018年10月01日至2021年09月30日



发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2018年09月30日

备注：根据中国水土保持学会《关于2021年到期的生产建设项目水土保持方案编制和监测单位水平评价证书延长有效期的公告》：2021年到期的生产建设项目水土保持方案编制和监测单位水平评价证书延长一年有效期，延长至2022年9月30日。

全球生物谷（三亚）项目(一期)

区域水土保持方案报告书

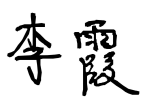
责 任 页

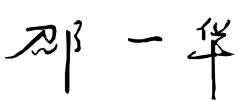
（四川金原工程勘察设计有限责任公司）

批 准： 陈文先 （高级工程师） 

核 定： 陈秀兰 （工程师） 

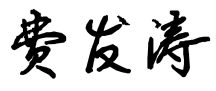
审 查： 兰 男 （工程师） 

校 核： 李 霞 （工程师） 

项目负责人： 邵一华 （工程师） 

编 写： 邵一华 （工程师）

（编写第 1~4 章、附图）

费发涛 （工程师） 

（编写第 5~8 章）

现场照片



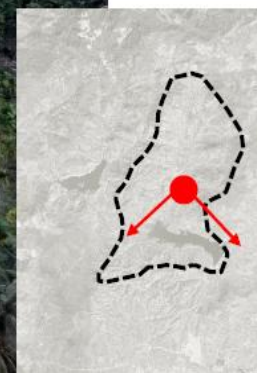
注：图片来源于控规。



注：图片来源于控规。



注：图片来源于控规。



注：图片来源于控规。



芒果林



槟榔林



村庄植被



农田作物植被



灌草丛



次生林



下黄京坡村



黄京坡村



上黄京坡村



规划区内的牛腊水库



规划区内植被



规划区内植被

整改意见修改对照表

序号	专家评审意见	修改章节	修改说明
1	补充全球生物谷控制性详细规划内容及规模等情况，以及与全球生物谷(三亚)项目(一期)关系；	2.1 区域组成和总体布置章节	已补充规划详细内容，详见 p20-p20 页 2.1 区域组成和总体布置章节
2	补充完善规划通水、通电、通路、通排水、通讯、规划区 各地块场地平整等五通一平建设内容及规模、施工进度安排等基本情况介绍；	2.1 区域组成和总体布置章节	已补充完善，详见详见 p20-p20 页
3	补充规划建设用地场地平整地块现状地形、地块平整面积、地块竖向设计等内容；	2.1.2.3.竖向布置	已补充完善区域竖向设计布置内容，详见 p27-p30 页
4	补充园区规划道路平面及竖向布置、路基设计及边坡防护设计内容；	2.1.3.2.道路工程	已补充完善，详见 p34-p36 页 2.1.3.2.道路工程。
5	2#表土堆存场不宜堆放在河道路岸坡上或河道管理范围内，进一步优化临时堆土场设置；	附图 5	已修改优化，详见附图 5。
6	根据地块竖向设计细化地块平整土石方计算，道路及管线工程土石方应分别统计，完善园区“五通一平”土石方挖填及调配情况，复核项目土石方工程量及平衡；	2.4.2 分项工程土石方平衡	已复核土石方平衡计算，道路及管辖区已分别统计计算，详见 p64-p67 页
7	本项目存在应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带而未避让制约因素，补充项目占地制约性分析评价；	3.1.区域选址（线）水土保持评价	已复核并补充，见 p77-79 页。
8	补充规划建设用地与河湖管理范围位置关系评价；。	3.2.3.工程占地评价	已复核并补充，见 p80-81 页。
9	补充保留区(非建设用地)水土流失评价，作为防治责任范围划分依据；	3.2.3.工程占地评价	已复核并补充，见 p80-81 页。
10	完善水土保持措施总体布局及防治措施体系；补充完善规划建设用地区的东侧、西侧截洪沟布设，规划建设用地沿河道一侧布设排水沟及沉沙池措施；补充道路及管线区汇水侧路堑截水沟布设；明确后续入园项目水土流失防治责任和义务	5.2.措施总体布局 2.1.3.5.雨水工程规划	已复核并修改，详见 p100-p101 页。 已复核并修改，详见 p41-p42 页。

11	复核水土保持监测范围、内容、时段段、方法和点位布设；	6.水土保持监测	已复核并修改，详见p118-p123 页。
12	明确园区管理单位为水土保持补偿费缴纳责任主体，复核水土保持补偿费及水土保持总投资；	7.1.2.4.水土保持投资估算小节。	已复核并修改，详见p132-p142 页
13	明确园区管理单位为“五通一平”阶段水土保持监测、 监理开展责任主体，负责开展水土保持监测、监理工作，后续入园项目可不要求开展水土保持监测工作。	8.水土保持管理	已复核并修改，详见p146-p150 页
14	完善园区水土保持监理、水土保持设施验收等水土保持 管理工作的实施及开展要求，明确园区内生产建设项目实施水土保持登记表报备制度；	8.水土保持管理	已复核并修改，详见p146-p152 页
15	补充完善项目区水系图、园区土壤侵蚀强度分布图、规划建设用地地块平整剖面图、分区防治措施总体布局图、水土流失防治责任范围图等相关附图。	附图	已复核并修改

目 录

1. 综合说明	1
1.1. 区域简况	1
1.2. 编制依据	5
1.3. 设计水平年	7
1.4. 水土流失防治责任范围	7
1.5. 水土流失防治目标	8
1.6. 项目水土保持评价结论	9
1.7. 水土流失预测结果	10
1.8. 水土保持措施布设成果	11
1.9. 水土保持监测方案	14
1.10. 水土保持投资及效益分析成果	15
1.11. 结论	15
2. 区域概况	20
2.1. 区域组成和总体布置	20
2.2. 开发建设组织	54
2.3. 区域占地	60
2.4. 土石方平衡	64
2.5. 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	69
2.6. 开发建设进度	69
2.7. 自然概况	70
3. 项目水土保持评价	77
3.1. 区域选址（线）水土保持评价	77
3.2. 建设方案与布局水土保持评价	79
3.3. 主体工程设计中水土保持措施界定	85
4. 水土流失分析与预测	88
4.1. 水土流失现状	88

4.2. 水土流失影响因素分析	89
4.3. 土壤流失量预测	90
4.4. 水土流失危害分析	97
4.5. 指导性意见	97
5. 水土保持措施	99
5.1. 防治区划分	99
5.2. 措施总体布局	99
5.3. 分区措施布设	102
5.4. 施工要求	115
6. 水土保持监测	118
6.1. 范围及时段	118
6.2. 内容及方法	118
6.3. 点位布设	123
6.4. 实施条件和成果	124
7. 水土保持投资估算及效益分析	128
7.1. 投资估算	128
7.2. 效益分析	142
8. 水土保持管理	146
8.1. 组织管理	146
8.2. 后续设计	149
8.3. 水土保持监测	149
8.4. 水土保持监理	150
8.5. 水土保持施工	150
8.6. 水土保持设施验收	151
9. 附表、附件及附图	153
9.1. 附表	153
9.2. 附件	163
9.3. 附图	181

前言

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号文）的文件精神，为优化水土保持审批服务，进一步提升水土保持建设成效，着力提升水土保持社会管理和服务水平，为生态文明建设和经济社会可持续发展提供支撑，对各类开发区建设推行区域水土保持方案报告。

相对于一般生产建设项目水土保持方案编制，开发区面积较大，涉及的情况复杂，其建设布局要求差别较大，施工时段延续的可能时间也比较长。因此，本次全球生物谷（三亚）项目(一期)区域水土保持方案报告书，在水土保持法律法规和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》、《中国（海南）自由贸易试验区重点园区极简审批条例》、海南省自然资源和规划厅等部门《关于印发<海南省工程建设项目区域评估指导意见>的通知》（琼自然资函〔2019〕3049号）、三亚市人民政府《关于印发<三亚市工程建设项目审批制度改革实施方案>的通知》（三府〔2019〕214号）及三亚市自然资源和规划局等部门《关于印发<三亚市工程建设项目区域评估实施细则>（试行）的通知》（三自然资〔2020〕3号）的规定的基礎上，遵循突出“土石方自平衡、生态保护、措施与自然生态协调、按区块确定防治措施”等原则进行编制。

开发区区域水土保持报告书并不是消除入区企业的水土流失防治义务，而是入区企业开展水土流失防治工作的基础，是对入区企业水土保持方案审批实施简化程序的依据。入园企业在区域水土保持报告书基础上编制的水土保持方案报告书或报告表分别实行备案制和承诺制，以实现简化和加快审批的要求。入园企业应在区域水土保持报告书的基础上，按照本项目征占地和土石方情况，编制水土保持方案报告书或报告表，落实应承担的防治责任，细化各项防治措施，实现报告中确定的防治目标。

根据本园区的实际情况，在全球生物谷（三亚）项目(一期)规划年限内，于每年度的12月1日前，由生物谷园区管理单位根据当年入驻生物谷园区项目的征占地情况，按照“琼财非税〔2014〕1540号”及“琼发改收费〔2021〕716号”的要求和标准统一向三亚市水务局缴纳水土保持补偿费。

1. 综合说明

1.1. 区域简况

1.1.1. 区域基本情况

(1) 全球生物谷（三亚）项目背景

2020年2月11日，国务院办公厅印发《关于加强农业种质资源保护与利用的意见》（国办发〔2019〕56号），提出“力争到2035年，建成系统完整、科学高效的农业种质资源保护与利用体系，资源保存总量位居世界前列，珍稀、濒危、特有资源得到有效收集和保护，资源深度鉴定评价和综合开发利用水平显著提升，资源创新利用达到国际先进水平”。2020年12月，在中央经济工作会议上，习近平总书记强调“要加强种质资源保护和利用，加强种子库建设。”作为全球生物多样性公约成员国，我国对生物种质资源的保护与合理利用是践行生物多样性与安全保护的重要举措，也是进一步推动农业品种创新与生命科学创新的关键。

海南逐步探索、稳步推进中国特色自由贸易港建设，是习近平总书记亲自谋划、亲自部署、亲自推动的改革开放重大举措。2020年6月1日，中共中央国务院印发《海南自由贸易港建设总体方案》提出“发挥国家南繁科研育种基地优势，建设全球热带农业中心和全球动植物种质资源引进中转基地”。

三亚崖州湾兼具区位便利、气候适宜、种质资源政策与科研机构加持等优势，经专家经多次调研后选址牛腊水库周边建设“生物谷”，作为南繁科技城和全球动植物种质资源引进中转基地（“一城一基地”）的重要构成，承接由中转基地引入的动植物种质资源，通过科研平台与繁育基地建设，进行畜禽、热带植物等具有地域性、战略性的种质资源的繁育与研究，实现科研攻关与产业应用在三亚的落地与延伸，从而提升国家种质资源研究与利用的全球竞争力。

为加快推动项目能落地实施，创新资源集聚，促进国际交流合作，打造三亚新兴产业链，三亚崖州湾科技城管理局启动对生物谷产业发展规划与空间规划研究，也为三亚市国土空间总体规划布局做支撑。

(2) 区域定位

产业发展定位：生物谷将以种质资源为基础，拓展种质研究、生命科学、高效农业等特色产业方向，打造国际级特色合作示范区。

战略定位：规划将以推动全球动植物种质资源保存保护为核心，实现以种质资源研究为主导，创新利用与产业化为特色，成为“一城一基地”的重要支撑，及崖州湾科技城实验室的核心设施。

(3) 区域位置

全球生物谷（三亚）项目位于三亚市崖州湾科技城开发边界以北，牛腊水库南北两侧，东至天指岭山脊，北至白石岭山脊，西至立村，南至马鞍岭山脊和新村所围合的区域，规划面积约 11.5km²，项目中心坐标：北纬 18.431057°，东经 109.127185°。三亚市拟建的第二绕城高速横穿而过，其中高速公路以南部分面积 6.8 km²，以北部分 4.7 km²。本次规划为全球生物谷（三亚）项目(一期)，主要为环牛腊水库区域，规划面积为 2.28km²。

(4) 区域规划建设规模及内容

1) 用地规模

本次项目生物谷（三亚）项目（一期）规划范围为 228.22hm²。规划建设用地面积 48.75hm²，非建设用地 179.47hm²。

2) 人口规模

规划生物谷以工作人员科研活动为主，主要包含科研人员和服务人员，依据产业规划方案，规划一期科研人员 370，规划二期科研人员 320 人，一、二期服务人员共计 10 人，规划区设施按照 700 人进行配套。

3) 建设规模

规划一期总建筑面积控制在 11 万平方米以内；生物谷建设用地总建筑面积规模控制在 20 万平米以内。建设内容为道路工程、给水工程、电力工程、照明工程、排水工程、通信工程、绿化工程、燃气工程及其他工程等。

(5) 建设性质：新建开发区。

(6) 区域名称：项目生物谷（三亚）项目（一期）。

(7) 区域管理单位：三亚崖州湾科技城管理局。

(8) 区域占地规划和占地类型

1) 占地规划：本次项目生物谷（三亚）项目（一期）规划范围为 228.22hm²。规划建设用地面积 48.75hm²，其中科研用地 19.41hm²，城市道路用地 5.15hm²，农业设施建设用地 11.72hm²，公用设施用地 8.5hm²（含水工设施用地 8.24hm²），防护绿地（主要作为道路护坡）3.97hm²。非建设用地 179.47hm²。

2) 占地类型：生物谷（三亚）项目（一期）占地面积为 228.22hm²，全部为永久占地，从占地类型看，包括草地 0.24hm²、林地 84.26hm²、园地 45.76hm²、耕地 18.73hm²、水域及水利设施用地 71.2hm²、交通运输用地 0.62hm²、住宅用地 3.12hm²、商服用地 0.08hm²、其他土地 4.21hm²，用地属于三亚市崖州区。

(9) 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建：拆迁安置内容不属于本园区基础设施建设内容，报告不再对拆迁安置与专项设施改建作专项设计。

(10) 区域开发建设工期

《控规》中未规划开发建设具体时段，经与建设单位沟通，本次生物谷（三亚）项目（一期）总工期按 3.5 年（2022 年 5 月~2025 年 12 月）进行评估。

(11) 总投资与土建投资

目前区域处于前期规划阶段、具体项目未落实，总投资需后期进一步确定。规划区内公共设施、城市道路、农业设施场等地平整“五通一平”等前期工作由园区管理局负责，地块出让后具体建设由入驻项目建设单位负责。

(12) 区域土石方情况

由于目前阶段仍处于《控规》阶段，后期入驻的企事业单位对所属地块的开发利用尚处于宏观的规划阶段，因此本方案土石方平衡不涉及具体的项目，仅是根据规划地块及规划道路标高，对五通一平工作土石方工程量进行计算。在此基础上进行土石方总体平衡。经综合计算分析，区域内工程土石方挖、填总量为 365.90 万 m³，其中挖方 182.95 万 m³（包括表土 9.89 万 m³），填方 182.95 万 m³（包括表土 9.89 万 m³），无借方，无余方。

1.1.2. 项目前期工作进展情况

2021 年 6 月，中规院(北京)规划设计有限公司设计编制完成《全球生物谷（三亚）项目(一期)控制性详细规划》；

2021 年 9 月 3 日，海南国为亿科环境有限公司编制完成《全球生物谷（三亚）控制性详细规划环境影响报告书》。

2021 年 12 月 24 日，取得三亚市人民政府《关于同意全球生物谷（三亚）项目(一期)控制性详细规划的批复》（三府函（2021）991 号）。

为落实《中华人民共和国水土保持法》的规定，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，2021 年 12 月，三亚崖州湾科技城管理局委托四川金原工程勘察设计有限责任公司（以下简称“我公司”）编制本项目水土保持方案报告书。2022 年 12 月 1 日三亚市水利水电勘测设计院有限公司主持召开了《项目生物谷（三亚）项目（一期）区域水土保持方案报告书》技术评审会。经与会专家及代表的认真评议，最终同意项目通过评审，并形成了修改意见，会后，我单位根据专家组意见，对《报告书》进行了复核、完善及修改，于 2022 年 11 月完成了《项目生物谷（三亚）项目（一期）区域水土保持方案报告书》修编稿。

1.1.3. 自然简况

本项目位于海南省三亚市崖州区，地形以山丘为主，整体呈山谷地结构，狭长型山谷地沿现状河流水系由北向南延伸，整体用地条件较差，地形复杂，坡多且陡，现状场地内竖向变化较大（约 40m~400m），除中部谷地外，场地整体平均坡度在 20% 左右；三亚市地处低纬度，受海洋气候的影响较大，属热带海洋性季风气候区，多年平均气温 25.7℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 以上年积温为 8887℃，多年平均降雨量为 1462.4mm，降雨量主要集中在雨季 5~10 月份，多年平均水面蒸发量 1571.5mm，冬季盛行偏北风，夏季盛行偏南风，多年平均风速 2.9m/s，台风季节从每年的 6 月份开始，10 月份结束。植被属热带常绿季雨林，项目区植被覆盖度约为 59%。项目区无不良地质作用存在。

根据全国土壤侵蚀类型划分，项目区主要土壤类型为砖红壤，土壤侵蚀类型属于水力侵蚀中的 I4 南方红壤丘陵区，侵蚀强度为以轻度、中度为主，表现形式以沟蚀、面蚀为主，容许土壤流失量 500t/（ $\text{km}^2\cdot\text{a}$ ）。通过不同占地类型的土壤侵蚀模数加权

平均计算确定项目区背景土壤侵蚀模数为 $639t/(km^2 \cdot a)$ ，为轻度侵蚀。

1.2. 编制依据

1.2.1. 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，自 2011 年 3 月 1 日起施行）；

(2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993 年 8 月 1 日，国务院令 120 号，2011 年 1 月 8 日根据《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订）；

(3) 《海南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（海南省二届人大常委会第二十九次会议通过，2002 年 11 月 1 日起施行，2015 年 7 月 31 日第十六次会议修订，自 2015 年 9 月 1 日起施行，2017 年 11 月 30 日第三十三次会议修正）。

1.2.2. 部委规章及规范性文件

(1) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》，1995 年 5 月 30 日水利部第 5 号令发布，2017 年 12 月 11 日水利部 49 号令修订施行；

(2) 《关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》，水利部办公厅（办水保[2015]139 号）；

(3) 《关于进一步加强生产建设项目水土保持设施验收工作的通知》，水利部办公厅（办水保[2016]227 号）；

(4) 《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》，水利部（水保[2017]365 号）；

(5) 《关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案技术评审细则（试行）〉的通知》，水利部办公厅（办水保[2018]47 号）；

(6) 《关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》，水利部办公厅（办水保[2018]133 号）；

(7) 水利部办公厅“关于印发《生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》，办水保[2018]135 号；

(8) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》，水利部（水保[2019]160号）；

(9) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》，办水保[2019]172号；

(10) 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）；

(11) 《关于转发<水利部办公厅关于强化依法行政进一步规范生产建设项目水土保持监督管理工作的通知>的通知》，海南省水务厅（琼水水保[2016]86号）；

(12) 《关于海南省水土保持规划（2016-2030年）的复函》，海南省人民政府办公厅（琼府办函[2017]375号）；

(13) 《关于深化“放管服”改革加强水土保持监管的通知》，海南省水务厅（琼水水保[2019]271号）；

(14) 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）；

(15) 海南省自然资源和规划厅等部门《关于印发<海南省工程建设项目区域评估指导意见>的通知》（琼自然资函〔2019〕3049号）；

(16) 三亚市人民政府《关于印发<三亚市工程建设项目审批制度改革实施方案>的通知》（三府〔2019〕214号）；

(17) 三亚市自然资源和规划局等部门《关于印发<三亚市工程建设项目区域评估实施细则>（试行）的通知》（三自然资〔2020〕3号）。

1.2.3. 规范、标准

(1) 《水利水电工程制图标准：水土保持图》（SL73.6-2015）；

(2) 《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）；

(3) 《水土保持工程概（估）算编制规定及定额》（水利部水总〔2003〕67号）；

(4) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

(5) 《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）；

(6) 《水土保持监测设施通用技术条件》（SL342-2006）；

- (7) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- (8) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (9) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (10) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- (11) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- (12) 《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）；
- (13) 《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）；
- (14) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）。

1.2.4. 技术文件及工程资料

- (1) 《中国土壤侵蚀图册》中华人民共和国水利部，2001 年 12 月；
- (2) 《广东省水文图集》广东省水文总站编制，1991 年；
- (3) 《广东省暴雨径流查算图表使用手册》广东省水文总站编制，1991 年；
- (4) 《海南省水土保持规划》（2016-2030）；
- (5) 《全球生物谷（三亚）项目(一期)控制性详细规划》（三亚市人民政府，2021 年 6 月）；
- (6) 其他相关批复文件及设计资料。

1.3. 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关规定，设计水平年指主体工程完工的当年或后一年，根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定。本方案为区域水土保持方案报告书，总工期按 3.5 年（2022 年 5 月~2025 年 12 月），本报告水平年拟定为区域建成完工后的后一年，即 2026 年。

区域内一般建设项目设计水平年取水土保持工程完工后的当年或下一年。区域内各入驻项目水土保持方案水平年按照实际建设工期确定。

1.4. 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》规定：生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久占地、临时占地（含租赁土地）以及其它使用与管辖区域，根据

园区实际建设情况，生物谷（三亚）项目（一期）规划面积为 228.22hm²，其中非建设用地 179.47hm²，无建设内容，不扰动地表，不纳入水土流失防治责任范围，因此，确定本项目生物谷（三亚）项目（一期）水土流失防治责任范围为 48.75hm²，其中详见附表 1。

水土流失防治责任全部由本规划的管理实施单位三亚崖州湾科技城管理局承担，负责建设区域“五通一平”实施期间的水土流失防治，负责开展水土保持监测、监理工作，后续入园项目可不要求开展水土保持监测工作。

1.5. 水土流失防治目标

1.5.1. 执行标准等级

根据水利部关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188号）和《海南省人民政府办公厅关于海南省水土保持规划（2016~2030年）的复函》（琼府办函〔2017〕375号），项目分布在三亚市崖州区，属于海南省水土流失重点治理区，防治区代码及名称为 SZ6—琼南沿海丘陵水土流失重点治理区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定：项目位于各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区的，应执行一级标准。本项目在全国水土保持区划中属于南方红壤区，因此，本项目水土流失防治标准应为南方红壤区一级标准。

1.5.2. 防治目标

（1）定性目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关规定，本项目水土流失防治应达到以下基本目标：

- 1) 项目建设范围内的新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- 2) 水土保持设施安全有效；
- 3) 水土资源、林草植被得到最大限度的保护与恢复；
- 4) 水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢

复率、林草覆盖率六项指标，应达到现行国家标准《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定。

（2）定量目标

1) 根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定：土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，本项目原地表土壤侵蚀强度以微度为主，土壤流失控制比提高至 1.0。

2) 根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）3.2.3 条规定：对于无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点，本项目位于海南省水土流失重点治理区，因此，林草覆盖率提高 2%。

综上：根据项目区内的自然条件对各指标进行修正后确定本工程设计水平年时的六项防治指标值，经调整后各项指标值分别为：水土流失治理度 98%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 97%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 27%。各项防治目标调整情况详见附表 2。

1.6. 项目水土保持评价结论

1.6.1. 主体工程选址（线）评价

区域范围内不存在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区、国家确定的水土保持长期定位观测站。

区域选址不涉及水功能一级区中的水源保护区，不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区水土保持敏感区等。主体工程选址存在制约因素，已考虑提高南方红壤区一级标准的防治指标值，从水土保持角度分析，工程建设是可行的。

对照主体工程选址的制约性因素进行分析，主体工程基本满足规范约束性规定。主体工程项目区附近交通方便，不需要新修进场道路，减少对原自然地表的扰动，项目区内水、电方便，可直接引接，客观上也减小了水土流失隐患，从水土保持角度看，本区域选址时符合水土保持要求的，也符合规划条件的要求。

1.6.2. 建设方案与布局评价

(1) 园区的规划方案兼顾了水土保持要求，尽量避开了生态脆弱区易引起严重水土流失和生态恶化的区域，规划设计考虑了环境容量的承载力。同时，规划的竖向设计不仅有利于工程土石方整体平衡，而且减少土石方大量开挖造成水土流失，而且与园区规划范围周边总体上无较大开挖或填筑边坡出现，实现与周边地形的平稳过渡，有利于水土保持。园区的规划方案与规划布局不存在制约性因素，园区建设可行。

(2) 从占地性质、数量和占地类型分析，规划区规划是基本合理的。除主体工程建设必须要征占的永久占地外，施工期间不再布设临时占地，临时工程尽量设置在永久占地范围内，施工期要加强管理，监督并落实各项水土保持措施，对预防工程新增水土流失和迹地恢复都具有积极作用。

(3) 规划区整体土石方通过内部调配利用后，土石方综合利用，规划区建设不存在借方，不存在余方，主体工程土石方平衡设计基本合理，满足工程本身以及水土保持的要求。

(4) 主体规划考虑了绿化工程等具有良好水土保持功能的措施，均能很好的防治水土流失，但是，园区规划中具有水土保持功能工程主要基于工程自身运营安全为出发点而设计，园区规划中还存在一定的水土保持薄弱环节，还不能完全有效控制工程建设过程中可能造成水土流失。本方案将针对防治措施不完善区域，新增各项防护措施，完善水土保持措施布局。

(5) 工程施工均采用较为先进的施工工艺。采取以机械施工为主，适当配合人力施工；考虑以专业化、机械化的施工队伍为主。各项工程施工工序可有效排走施工区内的地表水，避免径流冲刷裸露面，有效防治水土流失危害，而后安排后续工作，基本符合水土保持要求。

1.7. 水土流失预测结果

(1) 本项目施工过程中扰动地表面积为 48.75hm^2 ，损坏植被面积为 32.96hm^2 （包括草地 0.24hm^2 、园地 32.72hm^2 ）。

(2) 本项目产生的废弃土量为 0。

(3) 本工程可能产生的土壤流失总量为 12132t ，新增土壤流失量 10423t 。其

中施工期新增土壤流失量 10539t，自然恢复期 574t；

(4) 根据预测结果，项目在建设过程中，在路基开挖、回填时形成大面积的松散堆积物和裸露填方边坡，在强降雨条件下，径流冲刷坡面，边坡含水量增加，极易出现失稳现象，产生严重的水土流失，同时影响项目的正常运行；项目建设扰动地表、破坏植被，导致表土松动，地表蓄水能力降低，在水力、风力的作用下，土壤中的营养物质随水流而流失，使土壤有机质含量降低，从而加速土壤侵蚀，对工程本身及周边生态环境将产生水土流失危害；项目施工过程由于路基开挖、回填、管沟开挖等施工活动形成大面积裸露地表，如遇暴雨，地面将会形成高含沙水流，将直接冲刷、淤积道路及周边道路排水系统，严重时将影响工程建筑物的安全。如不严格按照水土保持法律法规和技术规范采取积极有效的水土保持措施，就有可能造成破坏项目区水土资源、破坏周边基础设施及生态环境等危害。

区域内土壤流失主要集中在规划建设用地区，应作为水土流失防治和监测的重点区域。

项目场地平整阶段、项目入驻施工期（含施工准备期）应为水土流失防治和监测的重点时段，其中雨季的土方开挖和回填是重中之重。应针对不同时段不同区域的水土流失特点，因地制宜，因害设防，设置相应的防治措施，制定行之有效的防治方案，遏制新增水土流失的发生与发展。

1.8. 水土保持措施布设成果

1.8.1. 水土流失防治分区

根据工程建设时序、工程布局和可能造成水土流失特点，结合本项目实际占地情况，将项目建设区分成规划建设用地区、道路及管线工程区、表土堆存场、土方周转场、施工生产生活区等 5 个水土流失防治区。

1.8.2. 水土流失防治措施总体布局

水土流失防治措施布设遵守“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”的原则，工程措施与植物措施相结合，永久措施与临时措施相结合，统筹布设水土流失防治措施体系。在水土流失防治措施具体

配置中，要以工程措施为先导，充分发挥其速效性和控制性，同时发挥植物措施的后续性和生态效益，形成一个完整的水土流失防治措施体系。

(1) 规划建设用地区

主体工程在规划建设用地区设计的水土保持措施主要为车辆清洗池，本方案新增施工过程中的表土综合利用，临时排水、沉沙、苫盖以及施工结束后的迹地恢复等措施。

1) 工程措施工程量：表土剥离 7.98 万 m^3 ，表土回覆 9.42 万 m^3 ，土地整治 31.39 hm^2 ；布设位置：对草地、林地、园地、耕地进行表土剥离，施工后期对场平迹地进行表土回覆、土地整治；实施时间：2022 年~2025 年。

2) 植物措施工程量：直播种草 313900 m^2 ；布设位置：场平迹地种草恢复地表植被；实施时间：2022 年~2024 年。

3) 临时措施工程量：生态排水沟 2700m，4.5 m^3 沉沙池 20 座，临时苫盖 30000 m^2 ，车辆清洗池 6 座；布设位置：场平地块间隔 80~150m 布设生态排水沟，排水出口处布设沉沙池，对裸露地表及边坡采取临时覆盖措施，施工出入口设置车辆清洗池；实施时间：2022 年~2025 年。

(2) 道路及管线工程区

主体工程在道路及管线工程区设计的水土保持措施主要是植草护坡、框架植草护坡、截洪沟等，本方案新增表土综合利用，边坡临时排水、沉沙、苫盖、拦挡等措施。

1) 工程措施工程量：表土剥离 1.91 万 m^3 ，表土回覆 1.11 万 m^3 ，截洪沟 1500 万 m，混凝土框架护坡 1000 m^2 ；布设位置：对草地、林地、园地、耕地进行表土剥离，施工后期对场平迹地进行表土回覆、土地整治，边坡高度 $H > 4\text{m}$ 设置混凝土框架护坡，坡顶设施截洪沟；实施时间：2022 年~2025 年。

2) 植物措施工程量：植草护坡 38700 m^2 ；布设位置：边坡高度 $H \leq 4.0\text{m}$ 时采取植草护坡措施，边坡高度 $H > 4.0\text{m}$ 时采取框架植草护坡措施；实施时间：2022 年~2024 年。

3) 临时措施工程量：排水沟 600m，4.5 m^3 沉沙池 5 座，临时拦挡 150m，临时苫盖 20000 m^2 ；布设位置：填方边坡坡脚处布设临时拦挡，外侧布置排水沟，排水出口处设置沉沙池，对裸露边坡采取临时覆盖措施；实施时间：2021 年~2025 年。

(3) 表土堆存场

主体工程未在表土堆存场布设具有水土保持功能的措施,本方案新增表土堆存场使用期间拦挡、临时苫盖、排水、沉沙以及施工完成后的迹地恢复等措施。

1) 工程措施工程量: 砖砌围墙 1200m, 土地整治 30000m²; 实施时间: 2022 年~2025 年。

2) 植物措施工程量: 直播种草 30000m²; 实施时间: 2022 年~2024 年。

3) 临时措施工程量: 排水沟 1100m, 4.5m³ 沉沙池 6 座, 临时苫盖 35000m²; 布置位置: 沿用地边界设置临时拦挡, 外侧布设排水沟, 排水出口处设置沉沙池, 堆土顶部采取临时苫盖措施; 实施时间: 2022 年~2025 年。

(4) 土方周转场

主体工程未在土方周转场布设具有水土保持功能的措施,本方案新增土方调配中心使用期间拦挡、临时苫盖、排水、沉沙以及施工完成后的迹地恢复等措施。

1) 工程措施工程量: 土地整治 50000m², 砖砌围墙 900m; 布置位置: 沿用地边界设置砖砌挡墙; 实施时间: 2022 年~2025 年。

2) 植物措施工程量: 直播种草 50000m²; 实施时间: 2022 年~2025 年。

3) 临时措施工程量: 排水沟 900m, 4.5m³ 沉沙池 4 座, 临时苫盖 53000m²; 布置位置: 砖砌围墙内侧设置排水沟, 排水出口处设置沉沙池, 堆土顶部采取临时苫盖措施; 实施时间: 2022 年~2025 年。

(5) 施工生产生活区

主体工程未在施工生产生活区布设水土保持措施,本方案在增加施工过程中的临时排水、沉沙、铺垫以及施工完成后的迹地恢复等措施。

1) 工程措施工程量: 土地整 15000m²; 实施时间: 2022 年~2025 年。

2) 植物措施工程量: 直播种草 15000m²; 实施时间: 2022 年~2025 年。

3) 临时措施工程量: 排水沟 600m, 4.5m³ 沉沙池 1 座, 碎石铺砌 600m²; 布置位置: 周边布设排水沟, 排水出口处设置沉沙池, 内部地表采取碎石铺砌措施; 实施时间: 2022 年~2023 年。

1.9. 水土保持监测方案

(1) 水土保持监测实施责任者

本区域管理单位三亚崖州湾科技城管理局应自行或者委托具备相应技术条件的机构，对开发区“五通一平”、公共设施区域、农业设施区域和入驻生产建设项目统一开展水土保持监测工作。

(2) 监测内容

水土保持重点监测应包括下列内容：项目区土壤侵蚀模数背景值、项目区水土保持生态环境变化监测，项目区水土流失动态监测，水土保持措施防治效果监测。

(3) 监测时段

区域规划建设期为 2022 年 7 月~2025 年 12 月，本区域监测时段即至设计水平年 2026 年 12 月结束，其中包报告编制前的水土流失情况需进行补充调查监测，对于未开工部分，进行土壤侵蚀模数本底值的监测。本报告编制前的水土流失情况需进行补充调查监测。建议对区域内已造成水土流失，应采用资料调查、卫星历史影像监测等对监测单位未介入时段进行补充监测。

(4) 监测方法

本区域在确定监测内容的基础上，主要采取定位监测与实地调查、巡查监测与遥感监测相结合的方法。

(5) 监测点位

本区域水土保持方案在实地踏勘基础上，针对项目工程特性、施工布置、水土流失的特点以及水土保持措施的布局，初步拟定 8 个监测点（规划建设用地区 3 个、道路及管线工程区 2 个、表土堆存场 1 个、土方周转场 1 个、施工生产生活区 1 个）。其中场地平整期间平整地块及项目建设期建设地块作为

(6) 监测频次：①扰动土地情况应至少每月监测 1 次，其中正在使用的土方临时堆放场地至少每两周监测 1 次。②水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测。③水土流失防治成效应至少每季度监测 1 次，其中临时措施应

至少每月监测 1 次。④水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

1.10.水土保持投资及效益分析成果

1.10.1. 水土保持投资

本工程水土保持工程估算总投资为 993.40 万元，其中主体工程已列水土保持投资 318.26 万元，本方案新增水土保持投资 675.14 万元。本方案新增费用中包括工程措施费 219.61 万元，植物措施费 39.25 万元，临时措施费 183.06 万元，独立费用 176.99 万元（水土保持监理费 24 万元，水土保持监测费 61.79 万元），基本预备费 56.23 万元。水土保持补偿费由园区管理单位根据项目入驻情况分年度缴纳，本次投资估算未将其计列。

1.10.2. 效益分析

工程施工期间，按照本方案水土保持措施实施进度要求及时采取工程措施、植物措施及临时措施，各项水土保持措施发挥综合效益后，各项防治指标分别为：水土流失治理度可达到 98.6%，土壤流失控制比可达到 1.2，渣土防护率可达到 99%以上，表土保护率可达到 99.9%，林草植被恢复率可达到 99.7%，林草植被覆盖率可达到 55.98%。

1.11. 结论

（一）结论

（1）从水土保持角度分析，园区建设规划不存在重大的水土保持制约因素，园区建设采用南方红壤区一级防治标准。在园区建设中及时完成园区项目常规水土保持措施的基础上，全面实施方案提出的水土保持措施的前提下，达到减少工程新增水土流失量和保护环境的要求，园区建设整体可行。

（2）园区项目建设中虑了植草护坡、框架植草护坡、截洪沟、车辆清洗池等具有水土保持功能的措施，可以发挥防治水土流失的作用。

（3）本方案在控制性详细规划和项目常规采取的水土保持措施基础上，新增了表土综合利用、施工期间临时防护措施以及施工结束后的迹地恢复等措施。同时设置了表土堆存场、土方周转场、施工生产生活区等，在下阶段应纳入施工图设计中，并

予以落实。

(二) 下阶段水土保持工作要求与建议：

(1) 本方案新增的水土保持措施应纳入园区场地平整及道路等市政基础设施工程设计中，新增水土保持投资纳入到工程总投资，并在下阶段作进一步深化和优化设计，若有变更，应根据变更内容优化水土保持措施。水土保持相应的工程量、投资在工程施工合同中予以明确，并明确实施责任。同时，将水土保持工程纳入工程监理及监测范围内。

(2) 本方案批准后，园区地点、规模发生重大变更（如园区总占地面积增加 30%以上、竖向设计、规划布局变化等情况）或水土保持措施（如植物措施总面积变化超过 40%或工程措施工程总量变化超过 30%等情况）需作出重大变更的，应当补充或修改方案，并报当地审批部门审批。

(3) 园区建设开工后应积极配合各级水行政主管部门对园区水土保持工作实施的监督检查。工程竣工验收前应按照《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计自主验收的通知》（水保〔2017〕365号），生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设单位应通过官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应及时给与处理和回应。生产建设单位向社会公开水土保持设施验收材料后，及时到当地水行政主管部门进行备案。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

(4) 依法开展水土保持监测，并按季度向当地水行政主管部门提交监测季度报告。水土保持设施验收时，需出具监测总结报告。

(5) 水土保持工程必须纳入监理制度，将水土保持监理纳入到园区建设监理，监理人员定期向园区管理单位报告现场水土保持工作情况，并保存水土保持工程监理资料。

(6) 加强施工组织和管理、优化施工组织设计，尽量缩短土石方临时堆置时间，避开雨天施工，以减少水土流失量。

(7) 为防止天气干燥时，施工场地内灰尘弥漫，给车辆的行驶带来安全隐患及周边居民的生活带来不便，要求对施工场地进行不定期的喷雾洒水除尘。施工期间土石方运输要严格遵守作业制度，采用车况良好的自卸翻斗车，避免过量装料，采用封闭运输，及时清理道路沿线散溢土石料，保证道路正常交通秩序和行人行车安全。

(8) 园区建设在后续设计及施工过程中，编制单位将配合园区基建单位及管理机构做好后续服务工作。

(三) 阶段水土保持工作要点及建议

(1) 园区管理单位下阶段水土保持工作要点及建议

①在园区建设过程中，建议园区管理单位指派责任人负责园区土石方总体调配和水土保持措施的落实工作，加强对施工单位的监督与管理，使工程施工符合水土保持的要求；

②各入园企业建设施工前，对入园企业单位进行水土保持知识培训，使之建立水土保持观念和意识；

③监督各入园企业做好植被绿化工作和后期植被养护工作，确保园区整体林草覆盖率及植被恢复率达到方案目标要求；

④监督并协助各入园企业按水土保持方案要求施工，要求对园区内土石方工程进行监管，统筹各地块间土石方的调配工作，避免造成土石方的乱堆乱弃现象；

⑤园区建设过程中配合水土保持监测单位加强水土保持监测，掌握园区内水土流失动态，并进行相应预防与治理；

⑥配合当地水行政主管部门的监督检查，完成相关审批手续，并建议园区后续水土保持设施验收采取分阶段验收原则；

⑦建议园区基建单位、管理单位及各地块建设单位在园区建设期间，收集整理相关设计资料及文件，并对施工过程中的水土流失防治设施进行影像存档，以备后期验收利用及水土保持监督管理。

(2) 入园企业下阶段水土保持工作要点及建议

①根据《海南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》第十七条：依法应当

编制水土保持方案的新建产业园区管理机构应当依据控制性详细规划统一编制水土保持方案报告书，按照控制性详细规划审批权限报相应的水行政主管部门审批。在已经按照水土保持方案报告书完成场地平整的区域内，开办涉及土石方开挖、填筑或者堆放、排弃等生产建设项目，可以填写水土保持登记表，由园区管理单位统一接收，集中向当地水行政主管部门备案，并认真落实水土保持方案提出的各项水土保持措施，配合园区管理单位、当地水行政主管部门的监督检查。

②各入园企业地块内若出现余方或借方问题，应及时与园区管理单位协商，并配合园区管理单位做好地块间土石方调配工作，不得自行乱弃或自行乱挖取土；

③各入园企业严格按照规划绿化率进行植被绿化，不得随意削减绿化指标；

④各入园企业地块施工前修建场地围墙，施工场地根据天气情况进行洒水防尘，施工临时堆土堆料做到集中堆置，不得随意乱堆乱弃或堆置在用地范围外；

⑤认真落实各项水土保持措施，入园企业完工后自行开展水土保持设施验收，为整个园区水土保持设施验收提供依据；

⑥各入园企业地块后续建设施工中应设置洗车平台，并在场地内布置临时排水及沉沙等水土流失防治措施，并加强水土保持管理工作，以减少对周边环境的影响。

水土保持方案特性详见下表。

表 1-1 区域水土保持方案报告书特性表

项目名称		全球生物谷（三亚）项目(一期)		流域管理机构		珠江水利委员会						
涉及省（市、区）		海南省		涉及地市或个数		三亚市/1 个		涉及县或个数		崖州区/1 个		
项目规模		规划范围 228.22hm ² 。		总投资（万元）		/		土建投资（万元）		/		
动工时间		2022 年 7 月		完工时间		2025 年 12 月		设计水平年		2026 年		
工程占地（hm ² ）		228.22		永久占地（hm ² ）		228.22		临时占地（hm ² ）		（9.50）		
土石方量（万 m ³ ）				挖方		填方		借方		余（弃）方		
				182.95		182.95		0		0		
重点防治区名称				海南省水土流失重点治理区								
地貌类型				山丘		水土保持区划			南方红壤区			
土壤侵蚀类型				南方红壤丘陵区		土壤侵蚀强度			轻度			
防治责任范围面积（hm ² ）				48.75		容许土壤流失量 （ t/（km ² • a） ）			500			
土壤流失预测总量（t）				12132		新增土壤流失量（t）			10423			
水土流失防治标准执行等级				南方红壤区一级标准								
防治标准		水土流失治理度（%）		98		土壤流失控制比			1.0			
		渣土防护率（%）		97		表土保护率（%）			92			
		林草植被恢复率（%）		98		林草覆盖率（%）			27			
防治措施 及工程量		工程措施			植物措施				临时措施			
		规划建设用地区：表土剥离 7.98 万 m ³ ，表土回覆 9.42 万 m ³ ，土地整治 31.39hm ² 。 道路及管线工程区：表土剥离 1.91 万 m ³ ，表土回覆 1.11 万 m ³ ，截洪沟 1200m，混凝土框架护坡 1000m ² 。 表土堆存场：砖砌围墙 1200m，土地整治 3.00hm ² 。 土方周转场：土地整治 5.0hm ² ，砖砌围墙 900m。 施工生产生活区：土地整治 1.5hm ² 。			规划建设用地区：直播种草 31.39hm ² 。 道路及管线工程区：植草护坡 38700m ² 。 表土堆存场：直播种草 30000m ² 。 土方周转场：直播种草 50000hm ² 。 施工生产生活区：直播种草 15000m ² 。				规划建设用地区：生态排水沟 2700m，4.5m ³ 沉沙池 20 座，临时苫盖 3000m ² ，车辆清洗池 6 座。 道路及管线工程区：排水沟 600m，4.5m ³ 沉沙池 5 座，临时拦挡 200m，临时苫盖 20000m ² 。 表土堆存场：排水沟 1100m，4.5m ³ 沉沙池 6 座，临时苫盖 35000m ² 。 土方周转场：排水沟 9000m，4.5m ³ 沉沙池 4 座，临时苫盖 53000m ² 。 施工生产生活区：排水沟 600m，4.5m ³ 沉沙池 1 座，碎石铺砌 600m ² 。			
投资 （万元）		265.21			310.71				184.26			
水土保持总投资（万元）			993.40			独立费用（万元）			176.99			
监理费（万元）			24		监测费（万元）		61.79		补偿费（万元）		/	
分省措施费（万元）			/			分省补偿费（万元）			/			
方案编制单位			四川金原工程勘察设计有 限责任公司			建设单位			三亚崖州湾科技城管理局 有限公司			
法定代表人			陈文先			法定代表人			钟声			
地址			成都高新区科园南路 88 号 4 栋 9 楼 901-905 号			地址			海南省三亚市崖州区创意 产业园 2 号路标准厂房一 期旁			
邮编			610041			邮编			572025			
联系人及电话			梁邓坚/15120885605			联系人及电话			肖剑磅/18689986467			
传真			/			传真			/			
电子邮箱			375169752@qq.com			电子邮箱			forward27@yeah.net			

2. 区域概况

2.1. 区域组成和总体布置

2.1.1. 区域基本情况

2.1.1.1. 区域地理位置

本项目位于三亚市崖州湾科技城开发边界以北，牛腊水库南北两侧，东至天指岭山脊，北至白石岭山脊，西至立村，南至马鞍岭山脊和新村所围合的区域，一期规划面积约 2.28km²。项目中心坐标：北纬 18.431057°，东经 109.127185°。

项目地理位置详见下图、附图 1。

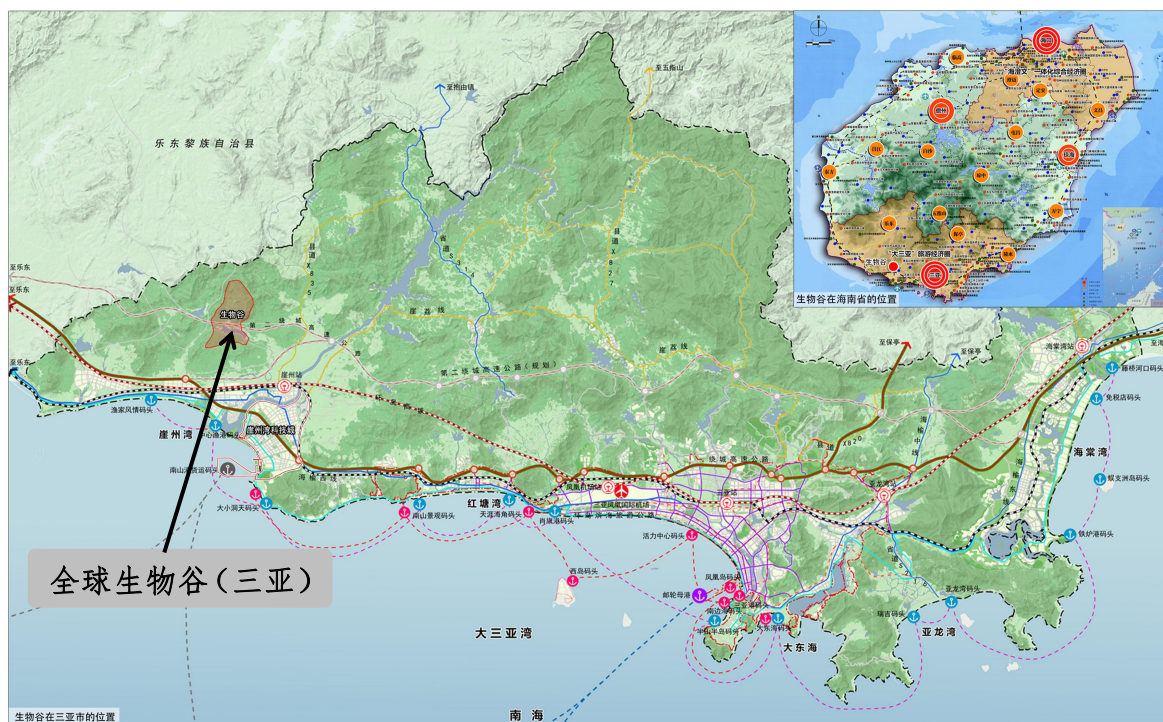


图 2.1-1 项目地理位置示意图

2.1.1.2. 本次区域基本情况

本次项目生物谷（三亚）项目（一期）规划范围为 228.22hm²。规划建设用地面积 48.75hm²，非建设用地 179.47hm²。非建设用地不纳入本次防治范围，因此本次范围面积为 228.22-179.47=48.75hm²。

（1）区域名称：全球生物谷（三亚）项目(一期)

(2) 区域管理单位：三亚崖州湾科技城管理局

(3) 地理位置：位于三亚市崖州湾科技城开发边界以北，牛腊水库南北两侧，主要为环牛腊水库区域，规划面积为 2.28km²，项目中心坐标：北纬 18.431057°，东经 109.127185°

(4) 建设性质：新建

(5) 区域规划建设规模及内容：

本次防治区域总用地面积为 48.75hm²，其中科研用地 19.41hm²，城市道路用地 5.15hm²，农业设施建设用地 11.72hm²，公用设施用地 8.5hm²（含水工设施用地 8.24hm²），防护绿地（主要作为道路护坡）3.97hm²。建设内容为地块开发建设工程、道路工程、给水工程、电力工程、照明工程、排水工程、通信工程、绿化工程、燃气工程及其他工程等。

(6) 总投资及资金来源：目前完成区域前期规划、具体项目未落实，总投资需后期进一步确定。

(7) 规划年限：《控规》中未规划开发建设具体时段，经与建设单位沟通，本次生物谷（三亚）项目（一期）总工期按 3.5 年（2022 年 5 月~2025 年 12 月）。

2.1.1.3. 建设规模及主要经济技术指标

园区建设特性表特性详见下表 2.1-1。

表 2.1-1 园区建设特性表

一、项目基本情况				
项目名称		全球生物谷（三亚）项目(一期)		
建设单位		三亚崖州湾科技城管理局		
项目位置		三亚市崖州湾科技城开发边界以北，牛腊水库南北两侧		
建设性质		新建建设类项目		
规划年限		2022~2025 年		
经济技术指标		一期规划范围（hm ² ）	228.22	
序号	一级类用地代码	二级类用地代码	用地名称	用地面积（公顷）
1	06	农业设施建设用地		11.72
		0603	畜禽养殖设施建设用地	11.72
2	08	公共管理与公共服务用地		19.41
		0802	科研用地	19.41
3	12	交通运输用地		5.15
		1207	城镇道路用地	5.15
4	13	公用设施用地		8.5
		1312	水工设施用地	8.24
		1302	排水用地	0.26
5	14	绿地与开敞空间用地		3.97
		1402	防护绿地	3.97
		建设用地总计		48.75
		非建设用地		179.47
6	01	耕地		18.73
7	02	园地		13.04
8	03	林地		84.26
9	17	陆地水域		63.44
		1703	水库水面	60.91
		1705	沟渠	2.53

2.1.1.4. 园区现状情况

园区现状主要从现状基础设施、现状给水工程、现状排水工程、现状电力工程、现状通信工程等几个方面进行叙述，具体如下：

（一）现状基础设施

（1）对外交通现状

规划区现状对外通道主要为乡道 Y070，水泥混凝土路面，路面宽度 4~5m。通过乡道 Y070 接入县道 X835，实现与崖州湾科技城的连通；进而接入国道 G225~环岛高速公路 G98 实现海南岛内的通达。

（2）内部交通现状

区域内现状道路为乡道 Y070 和一条南北向的村道，3~5m 宽水泥路。场地内还零星分布有进出林地果园的约 2m 宽的土路。道路依地势而建，通行条件较差。

（二）现状给水工程

规划区现状供水水源为地表水库水，主要水源地为抱古水库和大隆水库。崖州片区目前由西部水厂供水。西部水厂以大隆水库为水源，现有供水能力 20 万吨/日，供水地区主要为三亚主城区、崖州湾、天涯、南山风景区、红塘旅游区、天涯海角景区等。远期扩建完成后西部水厂供水能力达到 30 万吨/日。

目前，崖州科技城在还金路、崖城大桥东侧分别向北跨越宁远河接入给水管，向科技城北片区域给水。规划区域内暂未敷设给水管。现状种植作物主要通过雨水和河道水系灌溉。

（三）现状排水工程

规划区内未敷设排水管道和污水处理设施。周边村庄的污水收集处理设施仍在建设过程之中，大部分污水自由散排或渗入地下。

科技城内新城污水处理厂及崖城污水处理厂已经建设完成并投入使用，处理能力分别为 3 万吨/日、1.5 万吨/日。受限于区域污水管网建设进展缓慢，两座污水厂运行负荷较低。

本次规划范围暂无再生水管网及再生水处理设施。

（四）现状电力工程

崖州湾区域主要由崖南山电厂供电，同时南方电网也向崖州湾分配电能。

科技城现有 110 千伏变电站 2 座，分别为保港变电站（16+20 兆伏安）和南山变电站（2×50 兆伏安，）设备装备技术水平较低，运行年限时间长线路老化，主要反映在部分主干线路导线截面偏小供电可靠性较差；负荷供应能力较为充裕，线路负载较经济，轻、重、超载线路较少，但是转供电能力不足。

（五）现状通信工程

现状有邮政和电信支局位于崖城老镇区，电信、移动、联通无线信号已覆盖全区。随着现状部分道路施工完成，相应的配套敷设了通信管线。

本次规划园区内现有基站站址 2 个，已开通 4G 网络，无 5G 网络；园区内无宽带网络接入；园区内无物联网覆盖。

2.1.1.5. 园区内水土保持方案编制情况

根据调查：全球生物谷（三亚）项目(一期)范围内尚无编制水土保持方案的项目。

2.1.2. 区域总平面布置

2.1.2.1. 定位与发展规模

1、战略定位

规划将以推动全球动植物种质资源保存保护为核心，实现以种质资源研究为主导，创新利用与产业化为特色，成为“一城一基地”的重要支撑，及崖州湾科技城实验室的核心设施。

（1）种质资源保存保护平台

充分依托“一城一基地”的政策优势，推进包括猴、猪和热带植物等战略性种质资源的获取、保存、保护与繁育，推进生物多样性研究，并成为我国进行生命科学、农业育种等重大科研项目与基础研究的种质资源供给保障区。

（2）种质研究与利用策源地

充分利用以猴、猪等实验动物和热带植物为主的种质资源，融合跨学科、多产业创新主体，推动交叉学科联合攻关。聚焦基因组学、生物信息学、分子遗传学、合成生物学等重点学科及基因挖掘、基因转化、基因编辑等关键共性技术，打造全球动植物种质资源研究利用高地。

（3）多产业聚集融合创新地

以种质资源为基础，交叉学科联合攻关为驱动，实现多条产业链与创新链的多环节布局。包括：依托疾病非人灵长类模型研究形成的临床前试验及其他生物医药研发专业服务产业集聚；依托畜牧科学和植物品种研发改良理论与技术形成的现代高效农业育种及相关产业集聚。以尖端科技成果吸引关联产业链下游集聚，优化科研成果转移转化机制，建设高度市场化的产学研融合创新示范区。

（4）跨学科国际合作示范区

充分利用中转基地带来的便利条件，打造中国种质资源“引进来”“走出去”的前沿阵地，以开放共享的理念，先期汇聚一批在种质资源研究利用方面走在世界最前沿的学科带头人与科研团队，以顶尖科研平台与顶尖科研智库在全球范围内吸引更多

优质人才、资源、资本、技术，把项目打造成为具有世界影响力的种质资源合作交流平台。

2、发展规模

(1) 用地规模

本次项目生物谷（三亚）项目（一期）规划范围为 228.22hm²。规划建设用地面积 39.63hm²，其中科研用地 19.41hm²，城市道路用地 5.15hm²，农业设施建设用地 11.72hm²，公用设施用地 8.5hm²（含水工设施用地 8.24hm²），防护绿地（主要作为道路护坡）3.97hm²。非建设用地 179.47hm²。

(2) 人口规模

规划生物谷以工作人员科研活动为主，主要包含科研人员和服务人员，依据产业规划方案，规划一期科研人员 370，规划二期科研人员 320 人，一、二期服务人员共计 10 人，规划区设施按照 700 人进行配套。

(3) 建设规模

规划一期总建筑面积控制在 11 万平方米以内；生物谷建设用地总建筑面积规模控制在 20 万平米以内。

2.1.2.2. 布局结构

1、功能分区

根据生物谷区位条件、环境容量和资源承载力，立足产业间关联度，构建“六区八基地”总体功能布局，着力打造四大产业集聚区，形成产业发展新阵列。

“六区”主要包括：动物谷主要功能区，植物谷主要功能区，隔离检疫区、热带植物种植区、生态农林区及牛腊水库管理区。其中一期包含动物谷主要功能区和牛腊水库管理区大部分区域。

“六基地”主要包括：猴种质基地、猪种质基地（模式猪）、热带植物种植园、热带作物新品种示范基地、热带特色高效园艺植物种质资源基地、进境植物隔离检疫圃。

一期规划主要囊括了动物谷功能区部分以及牛腊水库管理区。

各功能分区情况详见下图。

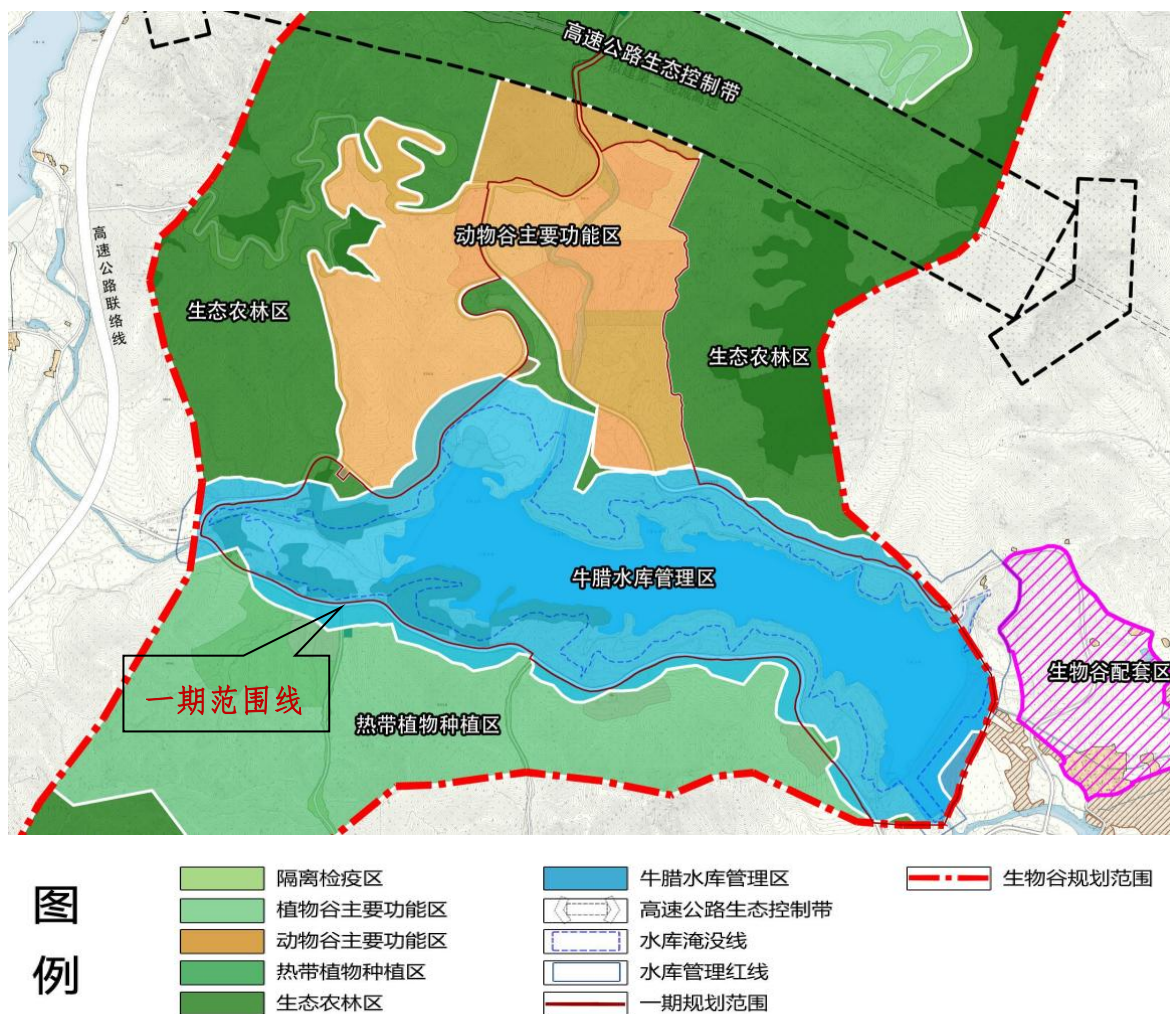


图 2.1-2 功能分区规划图

2、科研用地布置

科研用地主要集中布置在主要功能区中心位置，地势较为平坦区域。规划共 13 块科研建设用地，面积 36.04 公顷，主要建设科研、办公和生活配套设施。其中 SWG02-01、SWG02-03、SWG02-04、SWG02-05、SWG02-06 等 5 块科研用地在一期建设，面积共 19.41 公顷。

3、农业设施建设用地布置

规划区在牛腊水库南北两侧分别规划一处种植设施建设用地和一处畜禽养殖设施建设用地，用地编号为 SWG01-02、SWG02-02，分别作为热带植物种质种植基地和猪种质基地（模式猪）的配套用地，规划按设施农用地管理建设，其中 SWG02-02 地块在一期建设，面积 11.72 公顷。

4、配套设施规划布局

规划区以科研办公为主，建议配套设施包含管理中心、员工食堂、商店、会议室、咖啡厅、卫生室、健身娱乐设施、停车场、公共厕所、垃圾收集点、消防设施等。可根据项目实际情况进行配建，也可以依据片区进行整体统筹考虑配建。

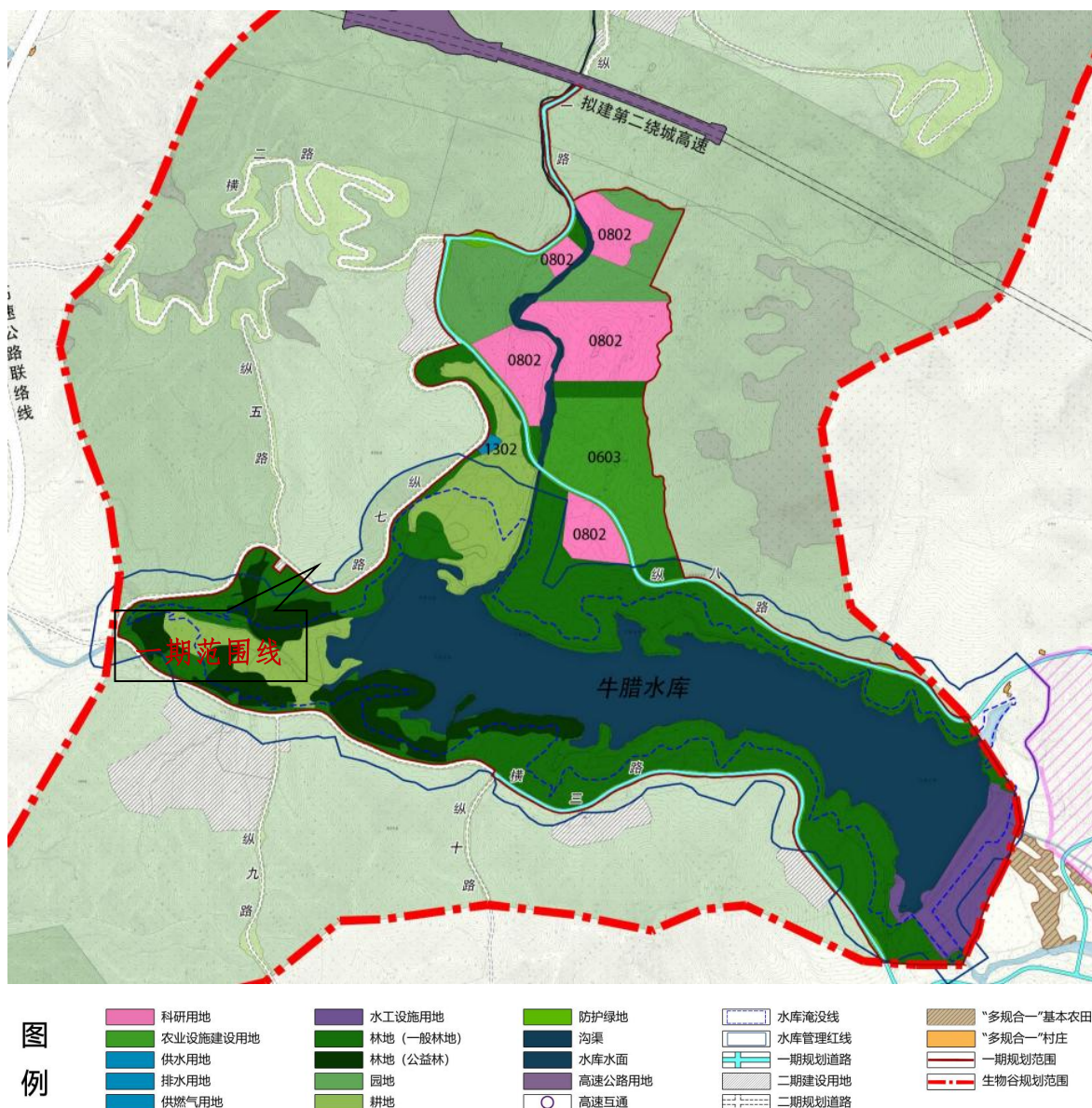


图 2.1-3 用地布局规划图（一期）

2.1.2.3. 竖向布置

一、竖向规划原则

- （1）安全、适用、经济、美观；
- （2）合理利用地形、地质条件，满足城市各项建设用地的使用要求，充分发挥

土地潜力，节约用地；

(3) 满足道路路基稳定要求、排水要求和防洪排涝要求；

(4) 结合现状用地及周边道路控制条件，合理布局，尽量利用原有地形，合理确定控制标高，最大限度减少土石方量，降低工程投资；

(5) 保护和改善生态环境，增强景观效果；

(6) 符合有关规范和标准的要求。

二、原始地形

规划区地形以山丘为主，整体呈山谷地结构，狭长型山谷地沿现状河流水系由北向南延伸，整体用地条件较差，地形复杂，坡多且陡。山丘与南北向现状水系以及牛腊水库相结合，成典型的山水格局。现状场地内竖向变化较大（约 40m~400m），除中部谷地外，场地整体平均坡度在 20%左右。

项目高程及坡度情况详见下图。

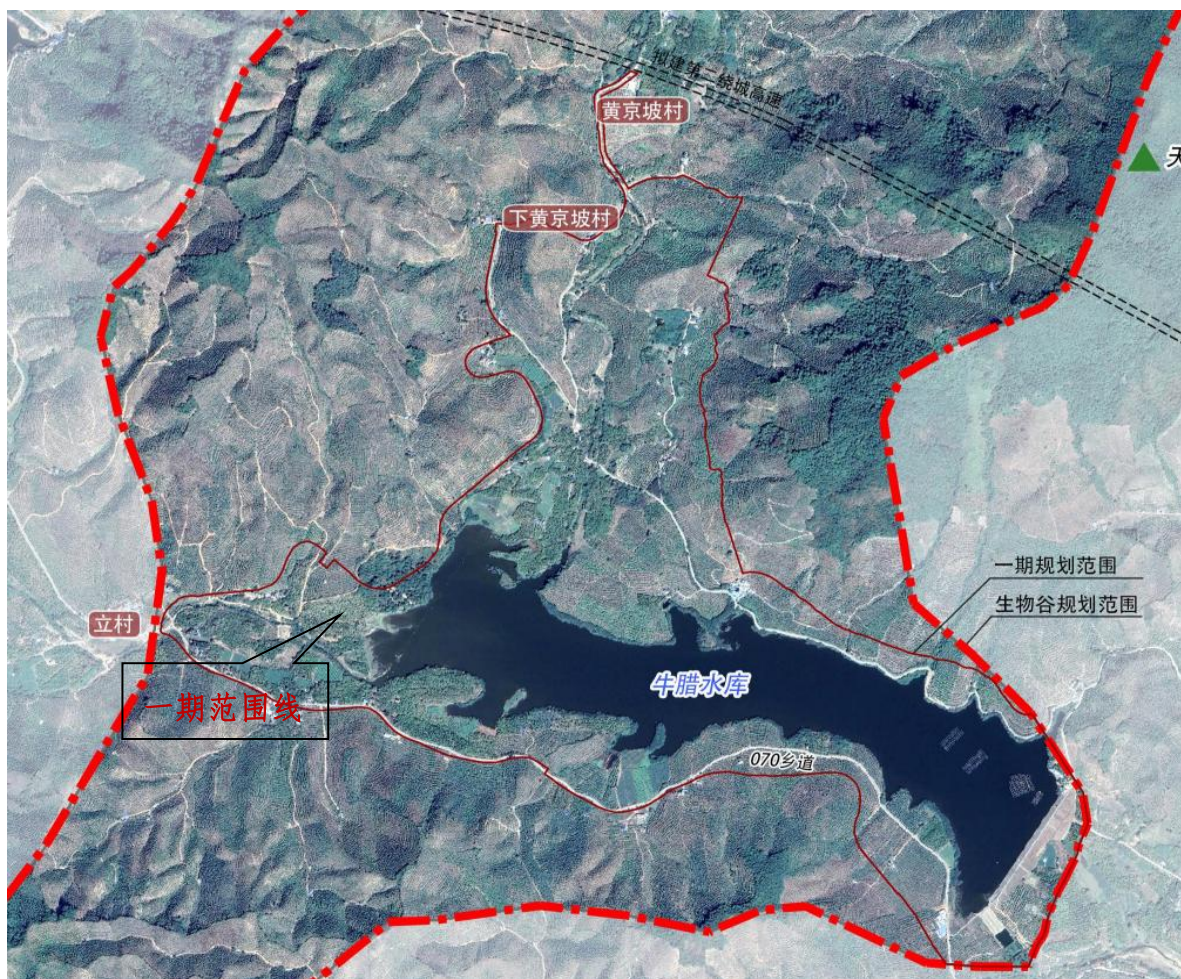


图 2.1-4 影像分析图

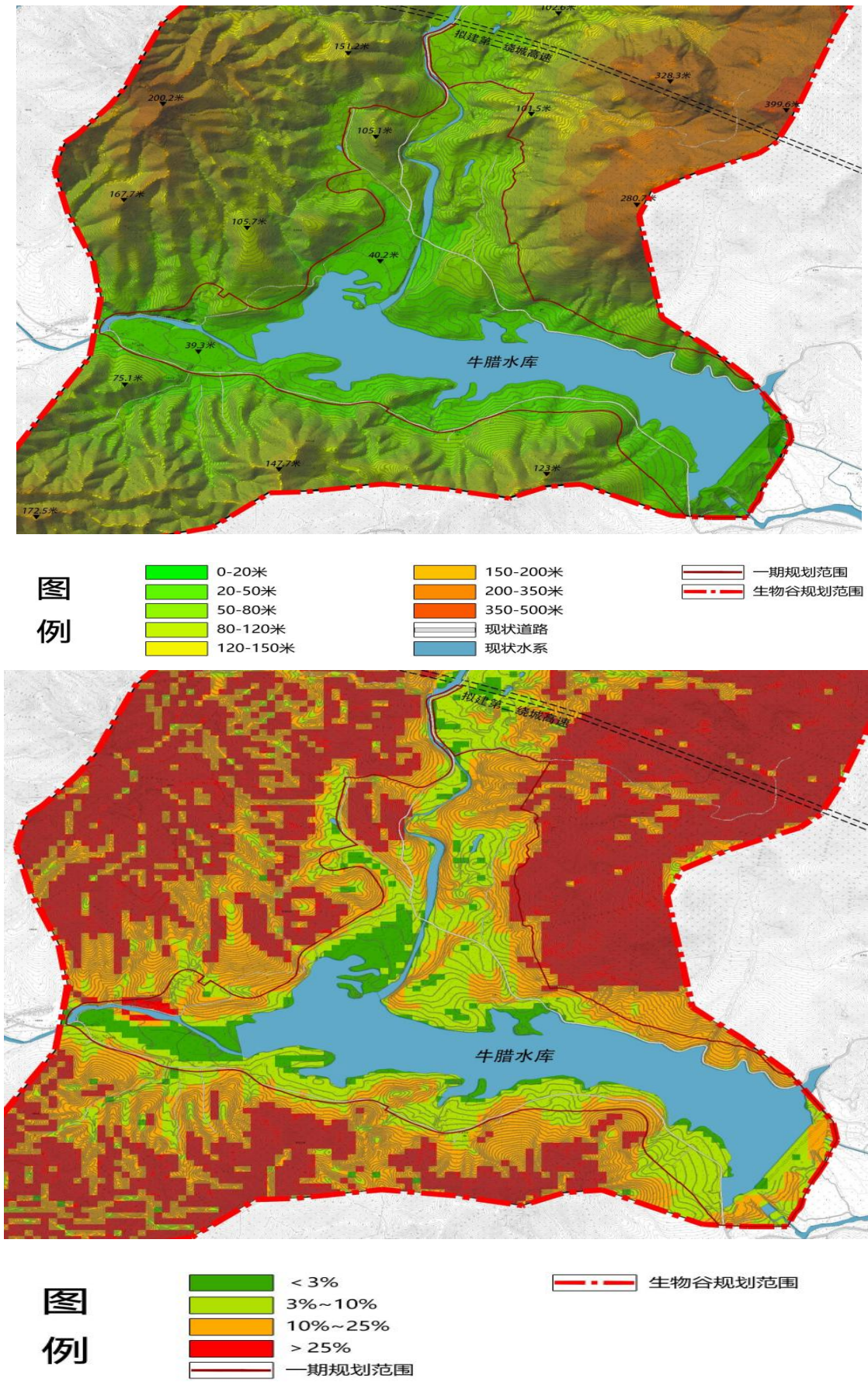


图 2.1-5 项目高程及坡度分析图

三、项目建设区竖向设计

竖向设计充分结合自然地形，最大限度地减少土方工程。从生物谷可持续发展的高度，保护和营造自然生态环境，尊重新区独特的山、水自然环境，充分挖掘现有资源的基础上，合理分配空间，科学利用土地。

(1) 规划尽量实现内部填挖平衡，避免土方外借及土方外运。控制区内道路中线标高控制在 32m~230m，高程系统采用 1985 国家高程。

(2) 区内机动车通行道路按设计速度 15~30km/h、小交通量农村公路设计，主要纵坡控制在 12%以内，部分支路纵坡控制在 12%左右。

(3) 综合考虑道路竖向、场地排水、市政管线衔接、建筑布局等因素，确定场地竖向。场地标高原则上应高于紧邻地块的道路最低标高 0.2 米以上。

2.1.3. 区域组成

根据控制性详细规划，生物谷（三亚）项目（一期）区域规划范围是指具体进行园区用地布局以及园区建设用地平衡的区域，区域规划面积为 228.22hm²，本次防治面积为 48.75hm²。

防治区域内按照用地类型，共包含农业设施建设用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、公用设施用地、绿地与开敞空间用地等建设用地。

表 2.1-2 建设用地统计表

序号	一级类用地代码	二级类用地代码	用地名称	用地面积（公顷）	占地比例
1	06	农业设施建设用地		11.72	24.04%
		0603	畜禽养殖设施建设用地	11.72	24.04%
2	08	公共管理与公共服务用地		19.41	39.82%
		0802	科研用地	19.41	39.82%
3	12	交通运输用地		5.15	10.56%
		1207	城镇道路用地	5.15	10.56%
4	13	公用设施用地		8.5	17.44%
		1312	水工设施用地	8.24	16.90%
		1302	排水用地	0.26	0.53%
5	14	绿地与开敞空间用地		3.97	8.14%
		1402	防护绿地	3.97	8.14%
	建设用地总计			48.75	100.00%

按照区域项目前期建设内容划分为规划建设用地（场地平整）、道路及管线工程两部分。规划建设用地各地块内部具体建设项目由入驻企业投资建设，本项目仅对其

进行场地平整。区域项目组成情况详见下表。

表 2.1-3 项目建设组成一览表

	项目组成	建设内容	备注
一期 规划 用地	规划建设用地 (场地平整)	主要包括农业设施建设用地、公共管理与公共服务用地、公用设施用地、绿地与开敞空间用地等地块的场地平整。	占地 39.63 hm ² 。
	道路及管线工程	主要包括园区内道路工程及管线工程等。	占地 9.12 hm ² ，其中城市道路用地 5.15hm ² 、防护绿地 3.97hm ² 。

2.1.3.1. 规划建设用地

2.1.3.1.1. 规划建设用地指标

(一) 科研用地

科研用地主要集中布置在主要功能区中心位置，地势较为平坦区域。规划共 4 块科研建设用地，SWG02-01、SWG02-03、SWG02-04、SWG02-05、SWG02-06 等 5 块科研用地在一期建设，面积共 19.41 公顷。

(二) 农业设施建设用地

规划区在牛腊水库南北两侧分别规划一处种植设施建设用地和一处畜禽养殖设施建设用地，用地编号为 SWG02-02，作为猪种质基地（模式猪）的配套用地，规划按设施农用地管理建设，面积 11.72 公顷。

(三) 配套设施规划

规划区以科研办公为主，建议配套设施包含管理中心、员工食堂、商店、会议室、咖啡厅、卫生室、健身娱乐设施、停车场、公共厕所、垃圾收集点、消防设施等。可根据项目实际情况进行配建，也可以依据片区进行整体统筹考虑配建。

规划建设用地指标详见下表。

表 2.1-4 规划建设用地指标一览表

用地编码	用地代码	用地性质	用地面积 (m ²)	建筑面积 (≤m ²)	容积率	建筑密度 (≤%)	绿地率 (≥%)	建筑限高 (≤m)
SWG01-06	1312	水工设施用地	82418	——	——	——	——	——
SWG02-01	802	科研用地	29265	14633	0.5	40	40	12
SWG02-02	603	畜禽养殖设施建设用地	117209	——	——	——	——	——
SWG02-03	802	科研用地	41986	20993	0.5	40	40	12
SWG02-04	802	科研用地	85212	42606	0.5	40	40	12
SWG02-05	802	科研用地	29604	23683	0.8	25	40	20
SWG02-06	802	科研用地	8022	6418	0.8	25	40	20
SWG02-08	1302	污水处理站	2554	1277	0.5	25	40	12
合计			396270					

2.1.3.1.2. 规划建设用地排水

园区场地平整开工前，应综合考虑整个场地的排水，本着先地下后地上的原则，做好临时性排水措施，使整个场地水流畅通，临时性排水措施可结合现状排水沟设施，在场地排水措施布设完成之前，场地现状排水沟不应填埋。临时性排水措施的布设应考虑包括市政工程在内的整个施工期的排水，可结合现状排水沟设置，在场地临时性排水措施布设完成之前，场地现状排水沟不应填埋。

在市政排水系统投入使用之前，场地临时性排水措施应结合实际情况适当保留，避免因排水不畅造成对场地地基和道路路基的浸泡，即在全区不得有降水积水现象。

2.1.3.1.3. 规划建设用地场地平整

园区内规划建设用地（场地平整）区域土方压实度不低于 90%，为保证压实度，提高压实质量，务必要重视排水。在施工中应注意观察土质的变化，严格控制含水量并随时采取措施。场地周围应设置必要的截洪沟、排水沟，阻止场地外地面雨水流入施工区域。

填方区域需要进行分层碾压，对于场地回填土方要求如下：

（1）一般要求

①填土应从最低处开始，由下向上整宽度分层铺填碾压或夯实。

②在填挖交界处，应做好接搓，修筑 1:2 台阶形成边坡，每台阶高可取 50cm，宽 100cm，分段填筑时每层接缝处应作成大于 1:1.5 的斜坡，碾迹重叠 0.5~1.0m，上下层错缝距离不小于 1.0m。

（2）填料要求

①填土应尽量采用同类土填筑，并控制土的含水率在最优含水量范围内。当采用不同的土填筑时，应按土类有规则地分层铺填，将透水性大的土层至于透水性较小的土层之下，不得混杂使用，边坡不得用透水性较小的土封闭，以利于水分排出和地基土稳定，并避免在填方内形成水囊和产生滑动现象。

②填料应优先选用级配较好的砾类土、砂类土或碎石土。分层压实每层厚度不大于 30cm，填料最大粒径不大于每层铺填的 2/3；以粉质黏土、粉土作为填料时其含水量宜为最优含水量（可采用击实试验确定）。

③挖高填低或开山填沟的土料和石料应满足使用要求，严格控制含水量（宜为最优含水量），并采取措施，不得出现弹簧土现象和石料压不实现象。

④不得使用淤泥、耕植土、膨胀性土以及有机质含量大于 5%的土。

2.1.3.2. 道路工程

2.1.3.2.1. 对外交通系统

（一）与高速公路网衔接

G98 环岛高速公路大三亚扩容工程（第二绕城高速）从生物谷中间穿过，其在崖州湾科技城附近考虑了盐灶凤上连接线、崖城连接线、南山连接线三条连接线。规划在全球生物谷项目西侧边界处按一级公路标准增设第二绕城生物谷连接线，服务全球生物谷和崖州湾科技城铁路北侧发展组团。

（二）生物谷进出通道衔接

近期仍利用乡道 Y070 和县道 X835 进出生物谷。远期在生物谷西侧规划有 G98 环岛高速公路大三亚扩容工程生物谷连接线，东侧规划有 G98 环岛高速公路大三亚扩容工程崖城连接线，规划主要从生物谷连接线进出生物谷，崖城连接线作为备用出入通道。

2.1.3.2.2. 内部道路系统

生物谷范围内各功能区距离较远，且均为山区道路，采用小交通量农村公路标准建设，生物谷范围内以机动车出行为主。人非出行仅限于功能区地块内，由各功能区结合内部总体布局予以考虑。

本项目道路主要采用交通组成中无大型、重载型车辆的小交通量农村公路，四级公路（1 类）。适合中小型客车、中型载重汽车、轻型载重汽车、四轮低速货车、三轮汽车、摩托车、非机动车交通混合行驶的双车道公路。年平均日设计交通量宜在 1000 辆小客车及以下。设计速度 15km/h。遵循“人畜分离”的原则，对动植物种质运输、人员出入等通道进行引导。沿生物谷内主要道路分别设置进入各项目内部的独立出入口，避免穿越其他项目。

2.1.3.2.3. 道路系统规划

（一）道路规划布局

道路均按小交通量农村公路规划设计。结合对外交通规划及出入口布置方案，生物谷一期范围内规划 3 条主要道路。

3 条区域对外道路（主要道路）主要承担对外交通及内部骨干道路的功能，并与 3 个出入口对应。分别为横三路、纵一路纵八路。

结合山区地形和小交通量农村公路设计规范的要求，在避让公益林地、基本农田、牛腊水库淹没线以及上位规划科研用地的前提下，对道路平面线形进行规划设计。

道路规划情况详见下表。

表 2.1-5 生物谷（三亚）项目（一期）规划道路一览表

序号	道路名称	起点	终点	道路长度 (m)	红线宽度 (m)	车道数	设计速度 (km/h)	断面类型
1	横三路	规划界	纵十路	821	10	2	30	A-A
2	纵一路	纵八路	规划界	650	10	2	15	A-A
3	纵八路	规划界	纵一路	2443	10	2	30	A-A
小计				3914				

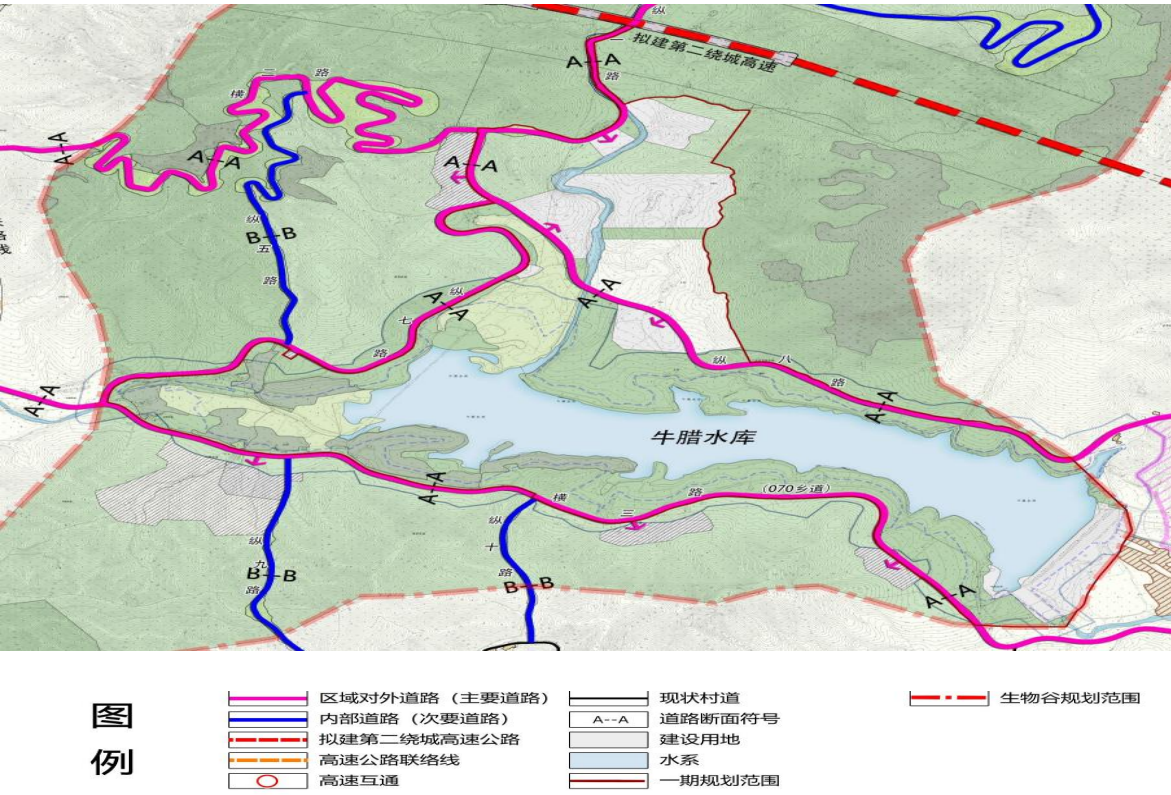


图 2.1-6 道路系统规划图



生物谷内道路均采用双向两车道的规模，主要道路单车道宽度 3.5m，次要道路单车道宽度 3m。考虑主要道路下管线敷设类型多于次要道路，且主要道路附属设施多于次要道路，故主要道路单侧土路肩宽度取 1.5m，可根据需要，远期在功能区段将土路肩按人行道实施；次要道路单侧土路肩宽度取 0.5m。

10m
1.5m 7m 1.5m
土路肩 车行道 土路肩
道路设计中心线
1:1.5 3.0% 2.0% 2.0% 3.0% 1:1

区域对外道路断面示意图 (A-A断面)
纵一路、纵七路、纵八路、横二路、横三路

36 四川金原工程勘察设计有限责任公司

2.1.3.2.4. 交通运输用地规模

规划一期交通运输用地 5.15 公顷，全部为城镇道路用地，因规划区地形复杂，道路建设征地范围还应包含护坡面积 3.97 公顷（规划为防护绿地）。

2.1.3.3. 给水工程规划

2.1.3.3.1. 供水规划

根据《室外给水设计标准》（GB50013-2018），城市用水分为综合生活用水（包括居民生活用水和公共建筑用水）、工业企业用水、浇洒道路和绿化用水、管网漏损水量和未预计用水量。根据规划期限内人口及产业规模分布，对生物谷不同类型用水量进行预测，预测结果详见下表。

表 2.1-6 城市供水管网供水用水量预测计算表

序号	用地类别	用水指标	规模	最高日用水量 (m ³ /d)
1	人口生活	250L/人·d	600 人	150
2	猪种质基地	28L/头·d	11800 头	330.4
3	猴种质基地	28L/头·d	15500 只	434
4	科研用地	100m ³ /ha·d	36.04ha	3604
5	漏损水量	/	10%	451.8
6	未预见水量	/	10%	497
7	合计	/	/	5467.3

规划供水规模主要分为两类：一类为居住人员、动物养殖、科研等用水，采用城市供水管网供水，最高日需水量约 5467 立方米/日；另一类为道路浇洒和绿化用水，由污水处理后达标尾水供给，再生水需求量约 1763 立方米/日。

2.1.3.3.2. 水源及水厂规划

依据《三亚市城镇供水规划（2013-2020）》，规划区供水水源为西部水厂。西部水厂以大隆水库和抱古水库为水源，供水地区主要为梅山、崖城、天涯、南山风景区、红塘旅游区、天涯海角景区等。目前西部水厂二期扩建工程已进入收尾阶段，扩建完成后西部水厂供水能力达到 30 万吨/日。

2.1.3.3.3. 供水管网规划

(1) 本次给水管网系统在现状主干管的基础上，自崖保路现状 DN800 供水总管接出一路 DN500 给水管至生物谷规划区东南侧，沿现状乡道敷设，总长约 7 km。中

途设置一座加压泵站（10000 m³/d），水头≈45 m。加压水泵采用卧式离心泵，前端设置清水池。

（2）生物谷内部管道结合道路路敷设，间隔预留接口，地块就近接入。N300~DN400 给水干管主要敷设于牛腊水库两侧及南北向主路，其余次支路敷设 DN200 给水管，覆土深度不小于 0.6m。生物谷规划设置两座给水加压泵站，分别位于区域东南角及中部拟建第二绕城高速以北。

表 2.1-7 生物谷（三亚）项目（一期）规划供水统计表

名称	部位	规模			
				管径	管长 (m)
供水工程	横三路	规划界	纵七路	DN400	821
	纵一路	纵八路	规划界	DN300	650
	纵八路	规划界	纵一路	DN300	2443

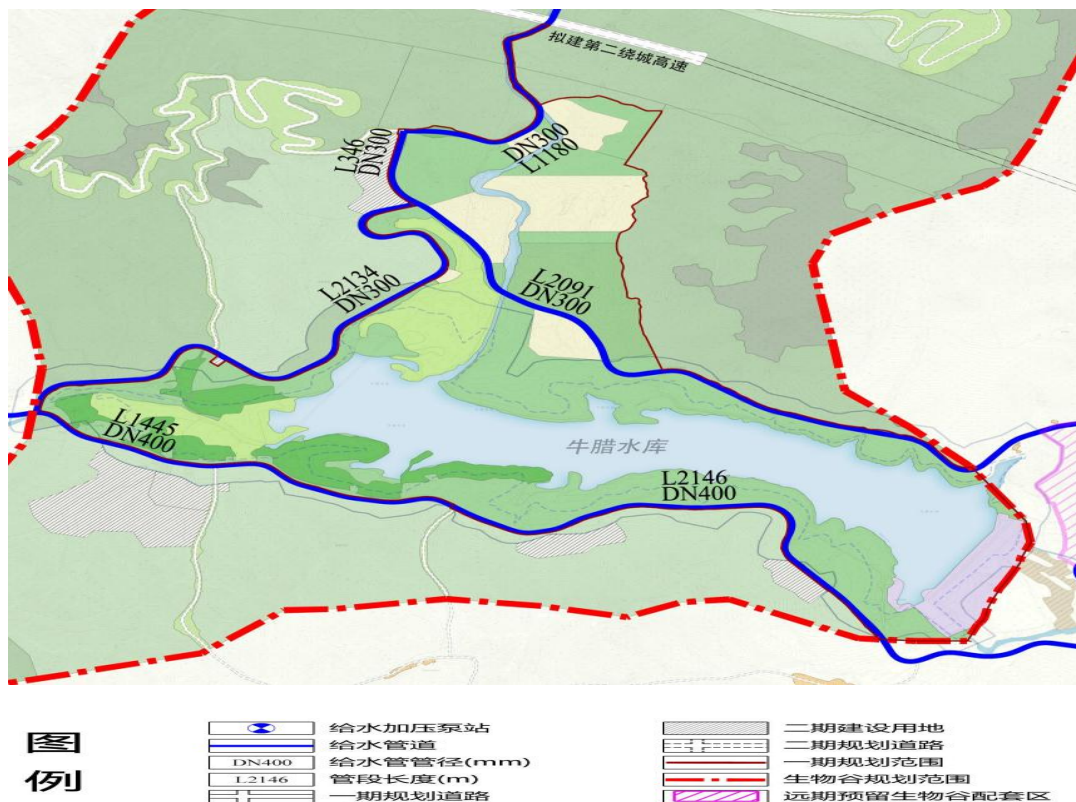


图 2.1-9 供水断面规划图

2.1.3.3.4. 消防水量

规划区消防设计按同一时间内火灾次数为 2 次考虑，室外消火栓系统用水量 15L/s，火灾延续时间 2 小时。消防供水与生活供水同用一个供水管网系统，负责消防供水管段，给水管径不小于 DN150。室外消火栓主要沿路布置，设置间距不大于

120m。室外消防管网布置成环状和支状相结合的管网形式，确保满足《建筑设计防火规范》的要求。其余林地及防护绿地等供水考虑采用地表水。

2.1.3.4. 污水工程规划

根据本区功能定位及环境保护要求，规划采用雨污分流制排水体制。

2.1.3.4.1. 污水量预测

根据需水量预测，生物谷片区给水量为 5467 m³/d。取供水的日变化系数为 1.4，产污系数取 0.9，截污率按照 100%计，地下水渗入量为 10%。预测生物谷片区远期污水量为 3866 m³/d。

2.1.3.4.2. 污水处理设施规划

生物谷污水采取分散处理、就地回用的处理方式。根据地势及用地布局，设置 3 座污水处理站，分别位于 SWG01-03 地块、SWG02-08 地块、SWG03-05 地块，对应各站处理规模分别为 600 立方米/日、2850 立方米/日、550 立方米/日。

科研用地中的污水需处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》要求方可接入市政污水管。污水处理站出水水质应达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。污水处理站达标尾水直接进行回用，用于内部道路浇洒和绿化用水。

2.1.3.4.3. 污水系统规划

结合地形地势，最大程度保证片区内污水实现重力流收集排放，减少污水提升泵的数量和运输规模，污水管设计尽量满足以下原则：

- 1) 污水管管径的计算按最大日最大时污水量计算。
- 2) 市政污水管道的最小管径取 DN300，最小坡度取 0.3%。
- 3) 污水管道在规划道路下按收水一侧布置。
- 4) 在竖向布置上，污水干管位于雨水管之下。
- 5) 规划区内原则上实行生活污水、废水分离，生活洗涤废水可以直接排入污水管道，粪便污水需经化粪池处理后才能排入污水管道；带有病毒、细菌的污水必须先经消毒处理，才允许排入污水管网。

表 2.1-8 生物谷(三亚)项目(一期)规划污水统计表



2.1.3.5. 雨水工程规划

根据道路规划方案布置，本规划区域内现状竖向变化较大（40m~485m），除中部谷地外，基本为山地，场地整体平均坡度在 20%左右。道路均按小交通量农村公路规划设计，整体坡度较大。

(2) 雨水管渠：市政道路不单独设置雨水管及雨水口，采用道路边沟形式，依

据地势就近排放河道。

(3) 山洪防治：生物谷为山谷区域，外围环山。规划沿功能区外围、养殖区外边缘布置截洪沟，结合道路线位，就近排入河道。

2.1.3.5.2. 雨洪利用规划

保障雨水排除安全的基础上,进行雨水资源化利用。雨水宜分散收集并就近利用,提倡多元化的雨水利用方式,如补充景观水、补充地下水、道路和绿地浇洒用水等。地块内部分散利用后的多余雨水进入市政雨水管道,市政雨水管道收集的雨水就近排入水体。

(1) 道路雨水：在雨水管道的适当位置上与污水管道连通，排除初期雨水，其它雨水通过管渠排入水体。

(2) 屋面雨水：将屋面收集的雨水通过管道及初期雨水弃流装置输送到就近设置的设施内，经过砂滤、消毒等措施，达到回用标准后，供冲厕、浇灌绿地等用水。

(3) 庭院雨水：收集小区道路、庭院的雨水，先将初期雨水排入污水管道，其它雨水汇集到蓄水池，通过沉淀等工艺简单处理后，回用于生活或市政杂用。

(4) 其他措施：将需要调蓄雨水的绿地建成下凹式绿地，将没有收集条件的不透水地面或屋面雨水导入绿地。采用环保型屋顶材料、初期雨水弃流、植被浅沟、生物滞留系统等雨水污染控制方法。建议人行步道、小区道路、停车场和广场采用透水铺装。

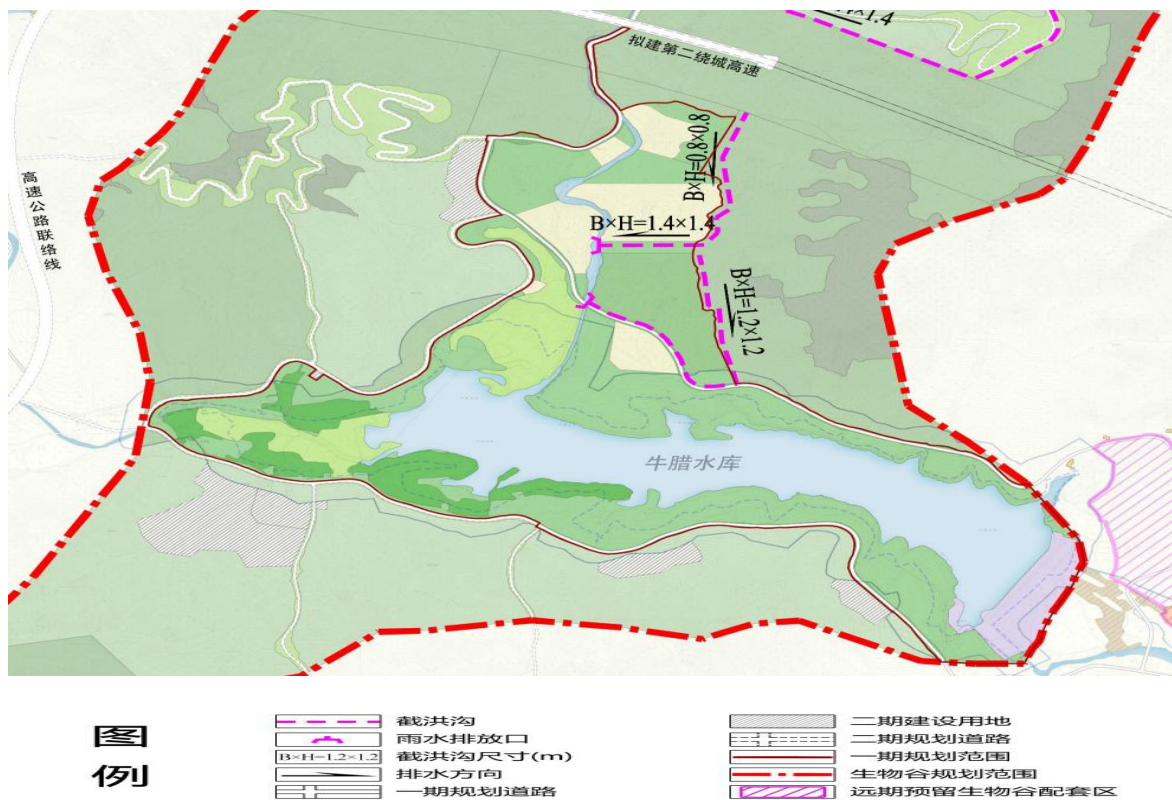


图 2.1-11 雨水规划图

2.1.3.6. 再生水系统规划

2.1.3.6.1. 水量预测

规划本区将再生水应用于景观水系补水、道路广场浇洒、绿化以及洗车等，再生水用水指标取 20 立方米/公顷·日，测算道路及绿地广场再生水需求量为 1763 立方米/日。考虑部分林木浇灌用水需求，规划区再生水总需求量为 4000 立方米/日。

2.1.3.6.2. 再生水源规划

本次规划再生水系统与污水系统相配套，以规划区域内新建污水处理站达标尾水作为再生水水源，为规划区域供应再生水。根据用水量预测，本次规划区域再生水系统供水量为 4000 立方米/日，主要考虑由 1#~3#污水处理站供给。

2.1.3.6.3. 再生水水质要求

再生水厂出水水质需满足相应用途的水质标准要求，即景观水系补水满足《城市污水再生利用景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）标准要求；浇洒、洗车用水满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准中道路清扫及城

市绿化用水水质标准要求。

2.1.3.6.4. 再生水管规划

规划区域再生水管主要沿纵一路、纵七路、纵八路、横三路敷设，管径为 DN100。覆盖主要规划区域，用于区域内道路浇洒和绿化用水。

表 2.1-9 生物谷（三亚）项目（一期)规划污水统计表

名称	部位	规模			
		起点	终点	管径	管长 (m)
	河道	中间段	规划界	DN300	1298.0
再生水工程	横三路	规划界	规划界	DN300	821.0
	横三路	规划界	纵十路	DN100	821
	纵一路	纵八路	规划界	DN100	650
	纵八路	规划界	纵一路	DN100	1250

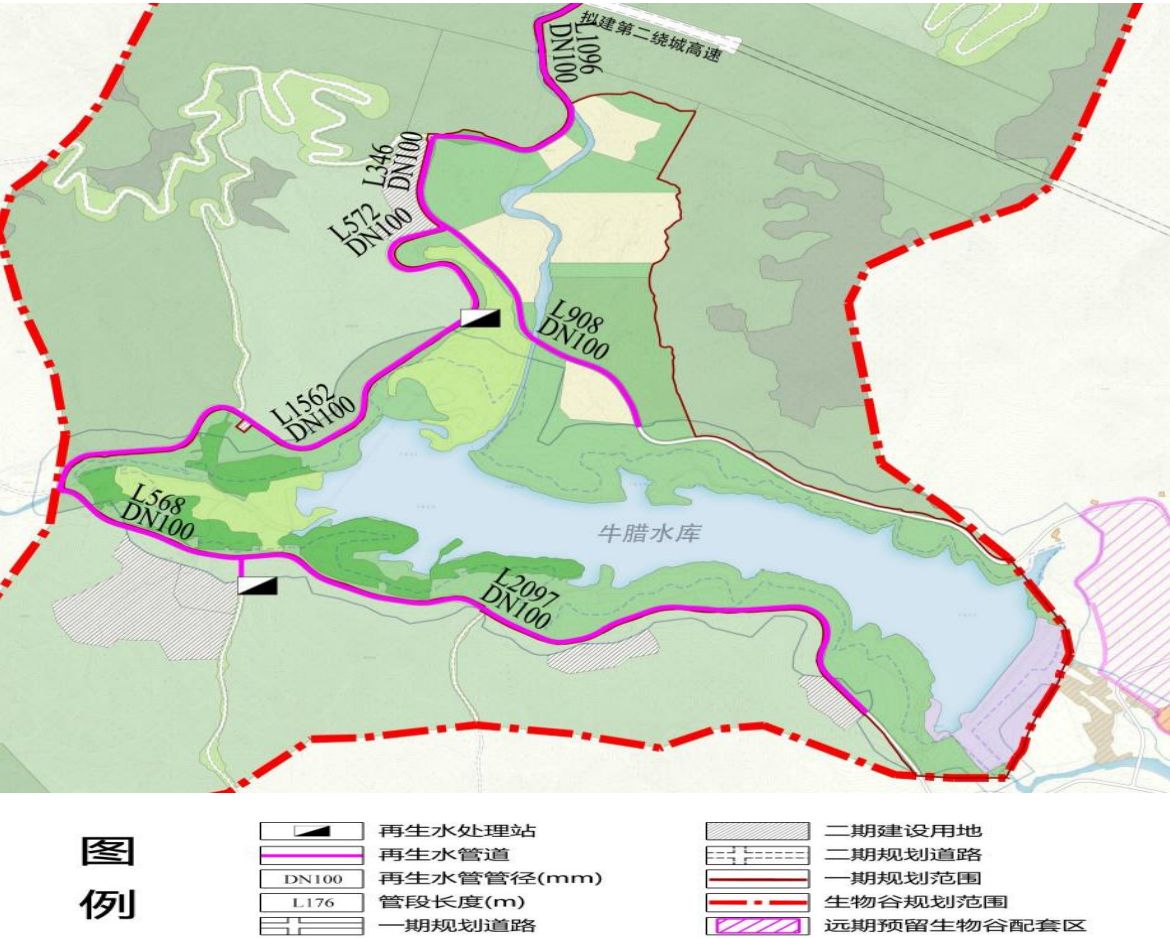


图 2.1-12 再生水规划图

2.1.3.7. 供电系统规划

2.1.3.7.1. 负荷预测

参照《城市电力规划规范》及《三亚市“十三五”配电网规划修编》有关指标，结合生物谷用地规划情况，采用空间负荷法预测各片区负荷，考虑同时率0.8，预计生物谷饱和负荷约18.7 MW。

表 2.1-10 规划用电负荷计算

序号	功能区	用电负荷（兆瓦）
1	隔离检疫区	0.8
2	植物谷	8.4
3	动物谷	10.3
4	合计	23.3
饱和负荷（同时率 0.8）		18.7

2.1.3.7.2. 电源规划

规划生物谷以现状保港 110 千伏变电站作为电源。根据《三亚市“十三五”配电网规划修编》，保港 110 千伏变电站近期将扩容至 2×40 兆伏安。规划考虑自保港变电站及市政电各引一回线路进入规划区，确保双回路供电。

2.1.3.7.3. 开闭所规划

规划区内分组团布置 3 座 10 千伏开闭所，开闭所建议结合地块建筑物布局统一考虑，不作为单独建筑物，单站占地面积约 150 平方米。区内中小用户应根据具体情况预留户内环网柜安装位置及进出电缆沟通道。变电站、开闭所相互之间用 10 千伏联络线连接成环网，互为备用，保证供电安全。

2.1.3.7.4. 输配电线路规划

为了减少线损以及保证电压稳定，每个低压配电半径控制在 200 米以内。规划区内 10 千伏及 0.4 千伏电力线路均采用交联聚乙烯 YJV 型防腐电缆。本区电缆均埋设沿道路的电缆沟内，原则上各期道路建设时，应同时完成电缆的敷设，并适当留有余量，避免重复开挖。外围区域可采用架空线路。电缆沟采用钢筋混凝土或砖砌结构，其纵向坡度与道路纵坡保持一致。电缆沟采用盖板式电缆沟。其标准段设暗埋盖板，盖板上铺设一层水泥砂浆防水，盖板上总覆土厚度 0.2 米。

每隔 20 米设置检查井，每隔 60 米设置一个工作井，每隔 200 米设置电缆中间接头井。电缆沟原则上向邻近雨水井排水，排水间距按雨水井间距设置（约为 40 米），电缆沟在电力管道过路处、电缆沟转弯处、道路倒坡处也应采取排水措施。电缆沟纵向排水坡不小于 0.5%。

路口交会区电力引出通道均采用电力保护管束群的敷设形式，其管束群规格与电缆沟规模保持一致。每隔 150 米左右设置街坊支管，预埋 4Φ175 碳素波纹管，街坊支管终端设置电缆接线井。电缆过路保护管采用碳素波纹管，管径为 Φ175。

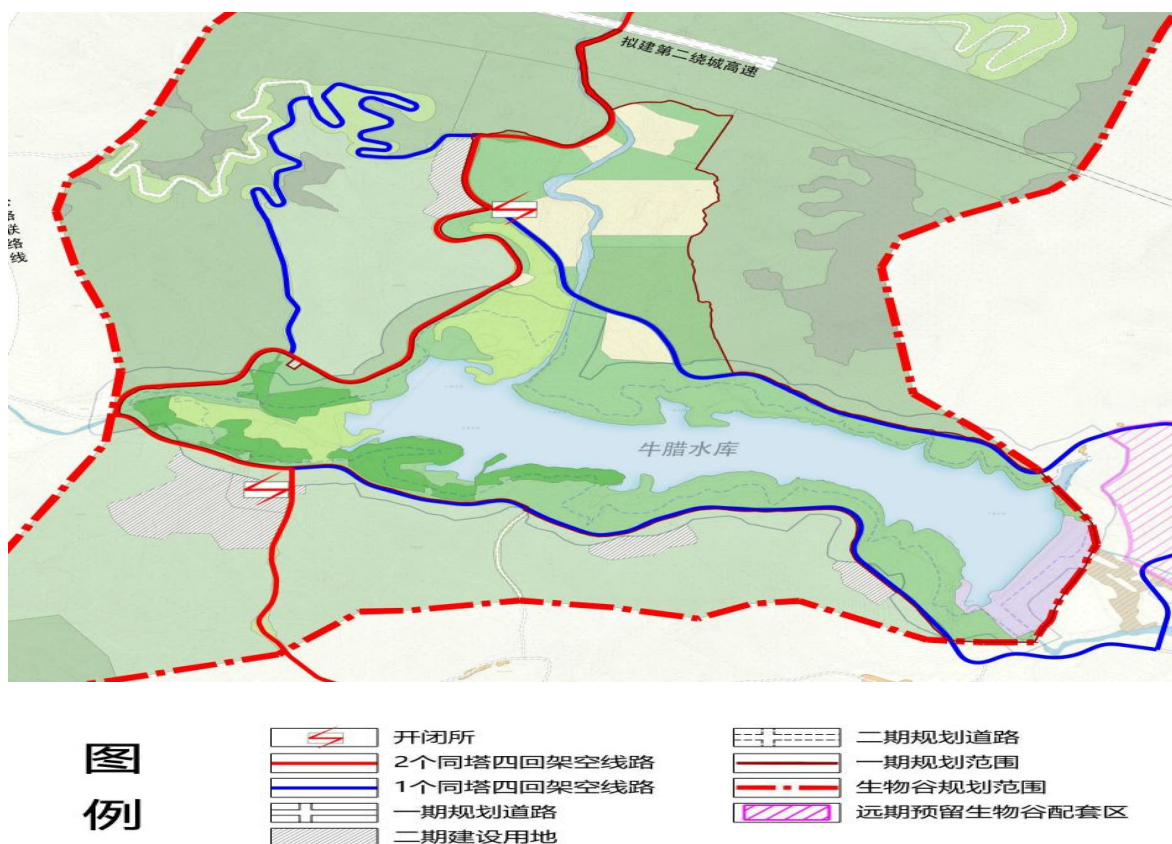


图 2.1-13 供电规划图

2.1.3.8. 通信工程规划

2.1.3.8.1. 固话装机量预测

本区固定电话采用单位建设用地电话用户指标预测，规划移动电话普及率为 100 线/百人，有线电视网用户普及率为 100%，宽带接入网覆盖率为 100%。

2.1.3.8.2. 通信局所设置

规划结合 SWG02-03 地块、SWG03-02 地块各布置综合接入机房 1 座，电信、移

动、联通、广电等运营商机房共址设置，各自管理。机房建设形式为附设式，布置在建筑单体内，需配套建筑面积为 200-250 平方米。

2.1.3.8.3. 广播电视规划

全面实现规划区内广播电视数字化、网络化、信息化，有线电视入户率达到 100% 以上，传输质量和服务能力明显提高。数字化。广播电视采编播设备由模拟向数字过渡，有线电视模拟向数字整体平移。

网络化。广播电视传输手段由目前的有线或无线向天上一颗星、地上一张网目标过渡，形成以光缆、电缆、微波、调频等多种传输手段相互补的具有多种功能的综合覆盖网。

信息化。网络除传输广播电视节目外，逐步向高速、宽带、智能方向发展，建成集各种业务、各种数据传输功能的综合信息网。

2.1.3.8.4. 管网布置

电信主干线路采用光缆，组团内部电信支线采用光纤、电缆或双绞线，各类型电信线路均要求采用管道埋地敷设。

区内的通信线路均采用穿管埋地沿道路西、或北一侧敷设，管道设计时应综合考虑有线电视等弱电线路，并要为今后的发展预留发展空间。各路段预埋穿线管可采用砼块管道、PVC 管道或六孔梅花管，穿越道路部分采用 DN200 钢管保护。

规划通信线路采用埋地敷设，各路段通信线路管孔数按 8~12 孔控制。

规划生物谷区内按照独立组网模式建设宏站、微站两级 5G 基站。5G 基站以智慧灯杆类广域覆盖的公共设施为基础，搭载无线基站、WiFi 热点、多媒体屏幕以及天气、环境等各种感知设备，按照 200 米间距标准建设。

表 2.1-11 生物谷（三亚）项目（一期）规划污水统计表

名称	部位	规模			
		起点	终点	管径	管长 (m)
通信工程	横三路	规划界	纵十路	8 孔 110pvu 电力保护管	821
	纵一路	纵八路	规划界	8 孔 110pvu 电力保护管	650
	纵八路	规划界	纵一路	8 孔 110pvu 电力保护管	2443

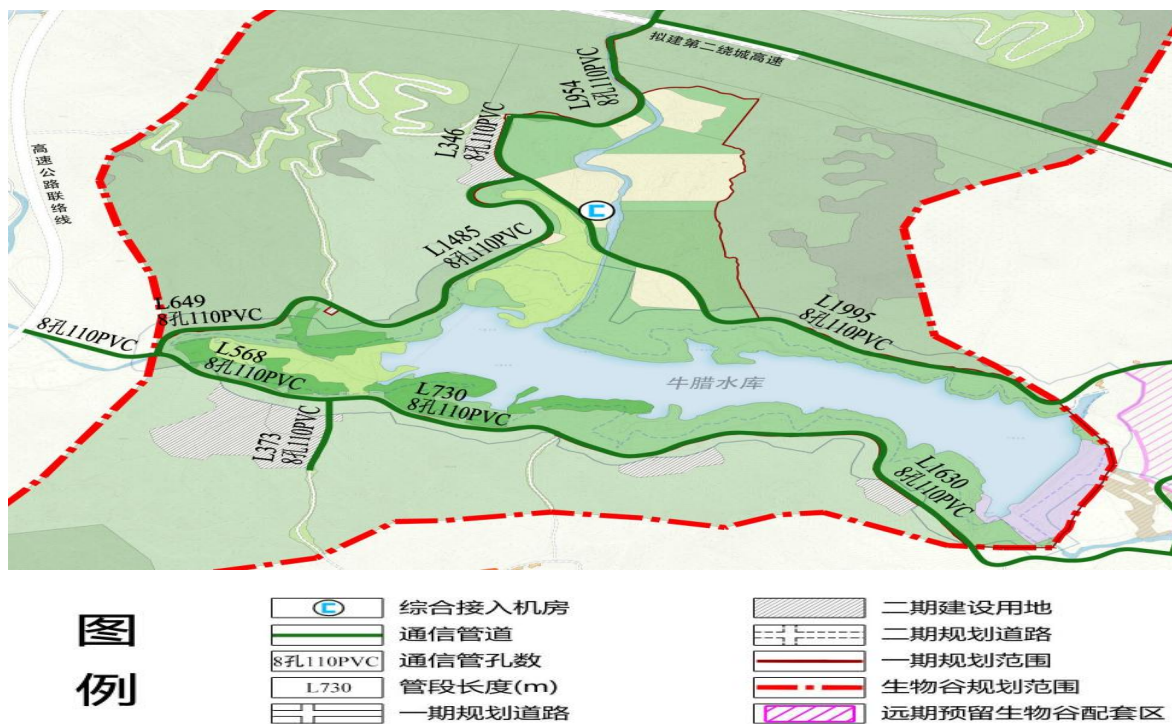


图 2.1-14 污水规划图

2.1.3.9. 燃气工程规划

2.1.3.9.1. 燃气规划

(1) 居民生活用气

根据《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）（2020年版），参考三亚市居民住房及生活情况，规划区居民生活耗热定额为 2720 兆焦/人·年（65 万大卡/人·年），天然气低热值 35.11 兆焦耳/标准立方米，折合用气量指标约为 77.47 标米/人·年。管道按气化率 100%设计，规划居民年生活用气量为 4.6 万标米。

(2) 科研办公用气

科研办公单位建筑面积用气指标取 0.5 标米/平方米·年，计算年用气量为 9.6 万标米。

(3) 未预见气量：按居民生活、科研办公建筑总用气量的 6%考虑未预见用气量（包括管网漏损），该部分用气量为 0.9 万标米。

(4) 总用气量：居民生活、科研办公建筑以及空调用气由管道供应，考虑不可预见用气量，本区规划管道燃气年总用气量约为 15.1 万标米。

表 2.1-12 天然气年用气量预测表

序号	类别	用气量（万标米/年）
1	居民生活用气	4.6
2	科研办公用气	9.6
3	不可预见用气	0.9
4	总用气量	15.1

根据《城镇燃气设计规范（GB50028-2006）》，参照国内同类地区实际供气情况，确定居民和公共建筑的高峰系数为：月高峰系数 $K_1=1.2$ ，日高峰系数 $K_2=1.2$ ，小时高峰系数 $K_3=3.0$ ，高峰日用气量 $Q_{maxd}=1787$ 标 m^3 /日，高峰小时用气量 $Q=74.5$ 标 m^3 /h。

2.1.3.9.2. 供气设施规划

规划区内布置 LNG 瓶组站一座负责为本区供气，瓶组站位于 SWG02-09 地块。瓶组站以福山 LNG、南山 CNG 作为气源。

2.1.3.9.3. 燃气管网规划

本区燃气供气采用中压 B 一级供气系统，天然气经瓶组站降压后，由中压燃气管道将气送至用气单位。中压燃气管网考虑周边村庄远期接入可能性。管网设计压力为 0.4Mpa，工作压力维持在原压力 0.3Mpa，末端压力为 0.2Mpa。

燃气管道采用钢管或铸铁管，管网计算按高峰小时用气量计算，燃气管网设置形式以枝状为主。中压燃气管道沿区内主要道路设置，敷设在道路的西侧或北侧。

表 2.1-13 生物谷（三亚）项目（一期）规划燃气统计表

名称	部位	规模			
		起点	终点	管径	管长（m）
燃气工程	纵八路	中间段	规划界	DN300	794
	河道	中间段	规划界	DN300	1298.0
	横三路	规划界	规划界	DN300	821.0

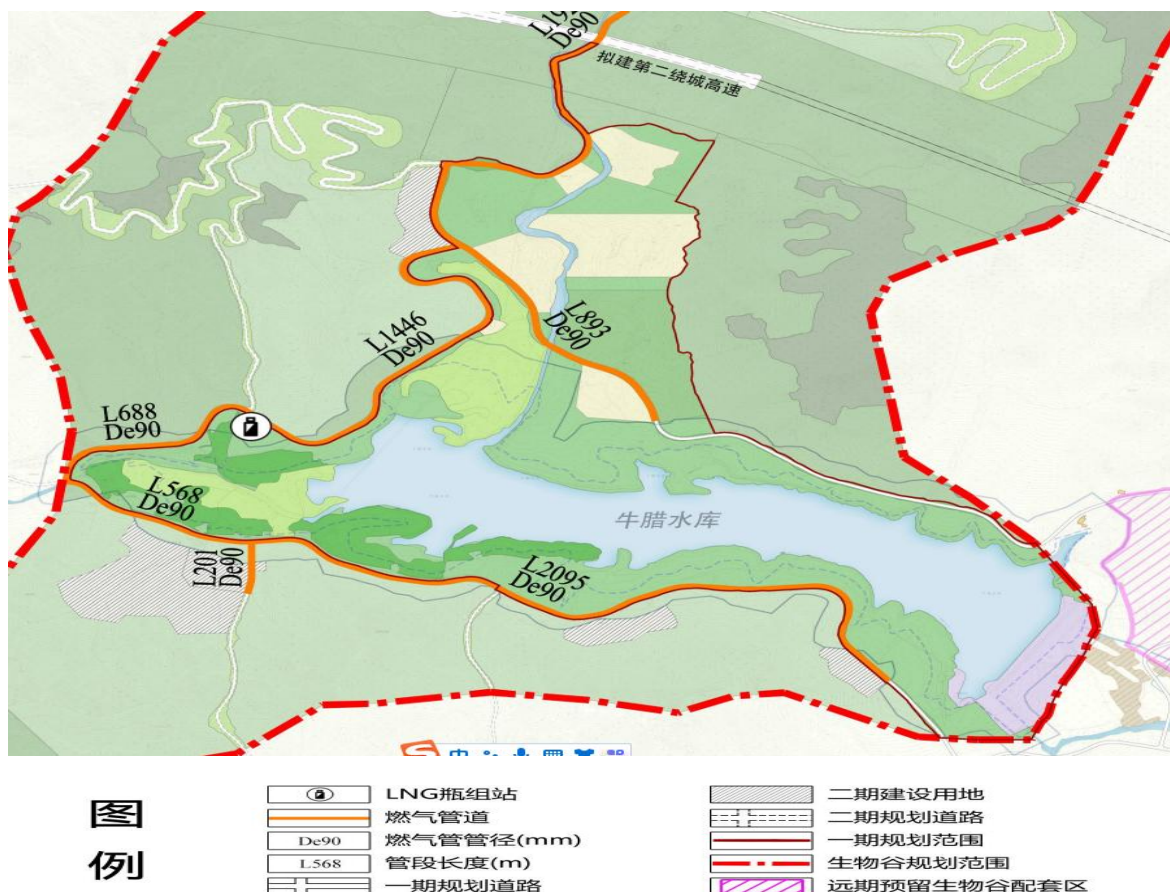


图 2.1-15 燃气规划图

2.1.3.10. 环卫工程规划

2.1.3.10.1. 环卫设施规划

采用人均指标法预测城乡生活垃圾的产生量,根据三亚市生活垃圾的规划人均指标,并考虑实行分类收集等减量化措施对指标的影响,确定规划区均垃圾日产量指标为 1.0 kg,本区规划垃圾产量为 0.6 t/d。

2.1.3.10.2. 垃圾收运

(1) 生活垃圾

规划区产生的生活垃圾,由密闭压缩环卫车辆运送到崖州湾科技城垃圾转运站,最终转运至三亚市环卫产业园集中进行无害化处理。

(2) 粪便处理

科研办公建筑内的粪便直接或间接(经过化粪池)排入市政污水管网,最终进入污水处理站进行处理。禽畜粪便等养殖垃圾以综合利用为主,采用干清粪工艺,经无

害化处理达到《禽畜粪便还田技术规范》的要求。

2.1.3.10.3. 环境卫生公共设施规划

(1) 垃圾收集点

生活垃圾收集点既应方便使用，又要利于垃圾的分类收集和机械化清除。可在收集点放置垃圾容器或建造垃圾容器间，生活垃圾收集点的服务半径不宜超过 70 米。

(2) 公共厕所布置

规划区内公共厕所按 500~800 米间距布置，重要公共设施、公共绿地及其他环境要求高的区域配建公共厕所不低于《城市公共厕所设计标准（CJJ14-2016）》规定的一类标准，其它区域配建的公共厕所不低于二类标准。

(3) 废物箱

主要道路、科研办公建筑附近均应设置废物箱。废物箱的设置应与垃圾分类收集、分类处理的方式相适应。

2.1.3.11. 综合防灾规划

2.1.3.11.1. 防洪规划

(1) 防洪标准

规划本区防洪按 20 年一遇标准设防。

(2) 防洪措施

按防洪标准，规划沿功能区外围、养殖区外边缘布置截洪沟及雨水沟渠，结合道路线位，就近排入河道，确保区内建设用地免受山洪侵袭、冲刷。

2.1.3.11.2. 消防规划

(1) 消防站规划

规划结合 SWG02-06 地块布置一级微型消防站 1 座，配置消防控制室，主要负责本区灭小火及早初起火灾扑救任务。

(2) 消防水源以及管理

规划消防用水以自来水为主要水源，由市政给水管网供给。要求市政供水管网应形成环状供水结构，沿主次干道敷设相应的供水干、支管，保证足够的水量和水压，

负有消防给水任务的管道直径不小于 150 毫米。市政消火栓的设置间隔不超过 120 米，保护半径不大于 150 米。规划区内河流水系为消防第二水源，应加强河流第二消防水源取水点的建设和管理工作。

(3) 消防通道

消防通道间距不宜大于 160 米，消防车道净空、净高不应小于 4 米。尽端式消防车道回车场尺寸不应小于 15×15 米。

2.1.3.11.3. 人防规划

(1) 人防要求

三亚市为一类人防重点城市，区内各类新、扩建民用建筑依据《海南省人民防空办公室关于进一步规范人民防空地下室建设有关问题的通知》要求修建防空地下室。

(2) 建设原则

规划区地下空间的开发要兼顾人防要求，按照远近结合、上下结合、平灾结合的原则，综合开发利用地下空间资源，结合地下空间的防灾特性进行主动防灾，逐步构建系统化、现代化的地下防护空间体系。

(3) 人防工程

依据《海南省人民防空办公室关于进一步规范人民防空地下室建设有关问题的通知》，区内各类民用建筑应当按照下列标准修建防空地下室：

1) 10 层（含）以上的新建、扩建民用建筑，按照地上首层建筑面积修建 6 级（含）以上防空地下室。

2) 10 层以下的新建、扩建民用建筑，按照地上总建筑面积 4%修建 6 级（含）以上防空地下室。

2.1.3.11.4. 抗震防灾规划

(1) 地震防护标准

根据《中国地震动态参数区划图》，生物谷位于 VI 度设防区，峰值加速度为 0.05g。所有建构筑物必须达到相应的设防标准，消防站、LNG 瓶组站等重要设施应进行地震安全性评价，并按评价结果相应的等级设防。

(2) 避震疏散场所

规划利用大型人防工程、停车场、小广场等等空地作为紧急避震疏散场地，服务半径在 1 公里以内。按照《城市抗震防灾规划标准》（GB50413-2007），紧急避震疏散用地达到每人不少于 1.0 平方米，本区规划紧急避震疏散场地总面积不小于 600 平方米。

（3）避震疏散通道

以纵一路、纵七路、纵八路、横三路等主次干道作为人员疏散和物资运输的主要救援通道，救援通道需震后保证 7 米以上的宽度，道路沿线的建筑需控制高度，以保证道路中心线至建筑红线的距离大于建筑高度的一半。

2.1.3.12. 管线综合规划

（1）管线布置原则

在管线发生交叉时，按照压力流管让重力流管、小管径让大管径、易弯曲让不易弯曲、临时让永久、工程量小让工程量大的原则处理。

避免道路建成后由于连接管的建设滞后而多次大面积的开挖道路。规划将所有强电线路统一在强电管沟内，将所有弱电线路统一在电信管道内，避免由于重复建设带来的资金和地下空间的浪费。

（2）管线综合平面布置规划

各种管线离建筑物的距离由近到远依次为：电力管线--通信管线---燃气配气管线--给水配水管线---热水管线---雨水管线---污水管线。

通信管线、电力管线、热水管线一般布置在人行道或绿化带下；给水管线一般布置在人行道下；雨水管线、污水管线一般布置在道路路面下；燃气管线一般布置在绿化带或人行道下。电力和给水管道一般布置在道路的东南侧，电信、燃气和污水管道一般布置在道路的西北侧，各种管线均沿道路中心线平行敷设。给水、雨水管道在部分道路可为双侧敷设。

（3）管线综合竖向布置规划

地下管线相互交叉时应满足各管道间的最小净距要求。各种管线垂直方向的相互关系从浅到深一般次序为：通信管线---电力管线---热水管线---燃气管线---给水管线---再生水管线---雨水管线---污水管线。在安排各种管线的空间位置时尽量在竖向上错

开，避免管线在同一水平线上。雨、污水主干管道起端埋深应适当加大，有利于支管的接入，雨、污水管道应在其它管道之下。

规划范围内敷设的市政管线有电力、通信、燃气、给水、再生水、雨水、污水等管线。每条管线都应有自己合适的位置，针对规划区域的实际情况，合理安排每一条管线。在规划区内，道路红线宽度从 7m~9m。综合管线规划断面将根据综合管线规划原则并结合本地区的实际情况进行布置。本次道路不设置雨水管，采用边沟排水。

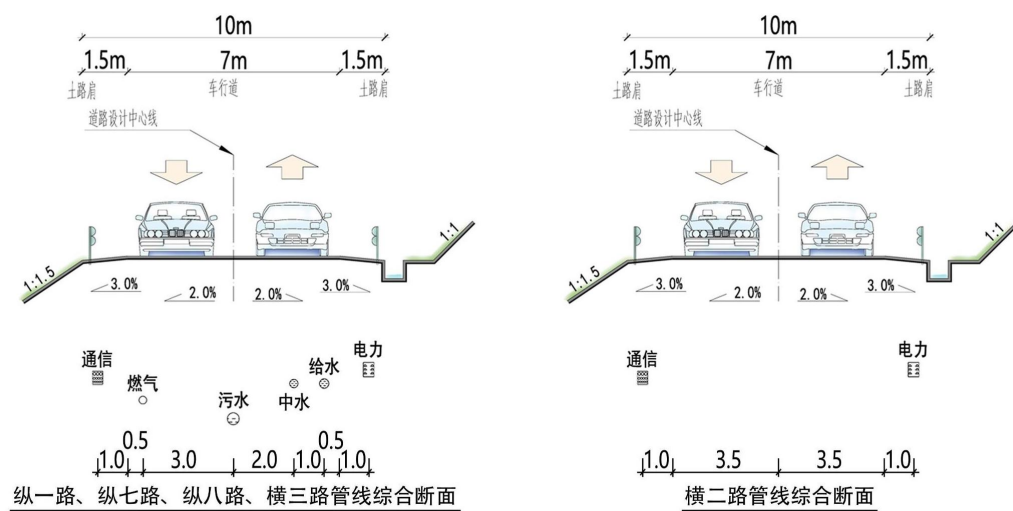


图 2.1-16 生物谷管线综合断面图一

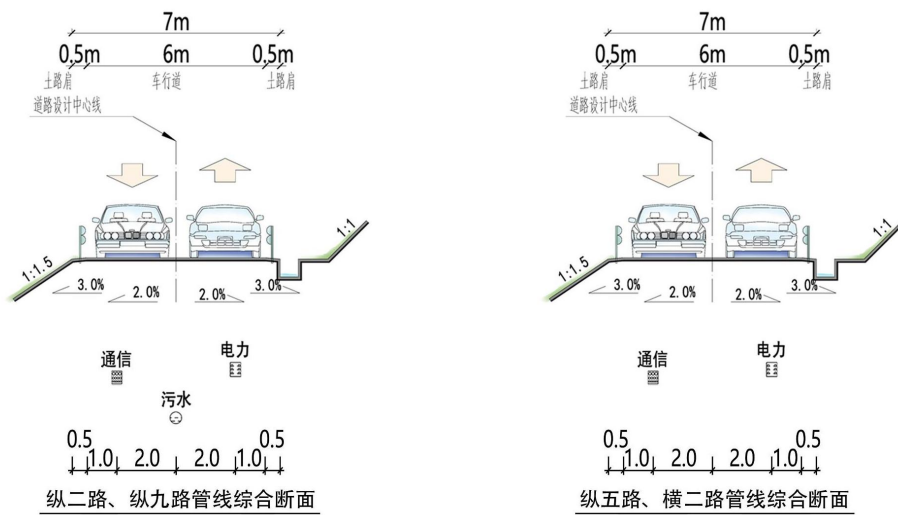


图 2-6 生物谷管线综合断面图二

2.2. 开发建设组织

2.2.1. 区域建设管理

本规划区开发建设主管机关为“全球生物谷（三亚）项目管理委员会”，防治区域范围内“五通一平”由管理委员会统一实施。

范围内公共基础设施建设项目平整后的由管理委员会负责建设，主要包括道路管网建设、绿地与广场建设等。

范围内各功能地块平整出让后，由各入园企业单位负责建设。

根据规定，区域管理委员会应当加大生产建设活动中水土流失防治的监督管理力度，受理群众举报，配合有关部门调查处理破坏水土资源的违法行为，按照有关规定和上级人民政府水行政主管部门的委托，做好本行政区域内水土保持的具体工作。

2.2.2. 区域施工布置

2.2.2.1. 施工交通及通信

本项目位于三亚市崖州湾科技城开发边界以北，牛腊水库南北两侧，现状乡道 Y070 和县道 X835 穿过生物谷，是进出生物谷的主要道路，交通较便利；园区三通一平过程中，首先进行规划路建设，利用规划路直达各个地块，不需要新建临时施工道路。

项目区对外通信极为方便，有线、无线通信均无干扰，通信条件良好，配置部分移动电话，能够及时全程管理建设现场，施工通信采用移动通信。

2.2.2.2. 施工条件

（1）施工用水

根据对现场的实地调查，园区内部村庄已经建设有完善的市政给水管网、中部有牛腊水库，能满足施工期间使用、生活及消防用水需要。

（2）施工用电

园区内部及周边有输电线路经过，与供电部门沟通后就近接驳，电力能满足需要。

（3）建筑材料

本项目建设所需的砂、石等建筑材料均全部向外就近采购，相应的水土流失防治

责任由材料供应商承担，但建设单位有责任要求施工单位向有合法开采、销售资质的供应商采购。项目建设所需其他的水泥、钢材等建筑材料可从三亚市购买或直接到厂家采购。

2.2.2.3. 施工场地布置

（一）表土堆存场

表土是极其珍贵的土壤资源，含有丰富的腐殖质，其利于绿化植物生长，故本工程设置场内表土堆存场，主要用于堆置工程施工前剥离的表土，后期用于工程绿化覆土。园区施工前共剥离表土约 9.89 万 m^3 ，在用于绿化覆土前需临时堆置，最大堆高为 4.0m，平均堆高按不超过 3.7m 考虑，共需临时占地约 3.00 hm^2 。

表土堆存场布设根据调运便利性，场地布置限制性等综合考虑，堆场均布置于园区内待建区规划建设用地区（场地平整），共布置 3 处表土堆存场，详见下表。

表 2.2-1 表土堆存场布置一览表

表土堆存场	位置	占地面积 (hm^2)	堆高 (m)	平均堆高 (m)	堆土容量 (万 m^3)	表土堆放量 (万 m^3)
1#表土堆存场	SWG02-01 地块	1	0~4.0	3.7	3.7	3.5
2#表土堆存场	SWG02-05 地块	1	0~4.0	3.7	3.7	3.5
3#表土堆存场	SWG02-02 地块	1	0~4.0	3.7	3.7	3.5
合计		3			11.1	10.5

注：表土堆存场位置为初步拟定，施工过程中可根据实际情况进行调整。

（二）土方周转场

（1）土方周转场布设

土方周转场布设根据地块开发时序，调运便利性，场地布置限制性等综合考虑，优先考虑堆置在未开发地块内，根据待建区域内各地块土石方情况，方案考虑对待建区域均布设土方周转场，土方周转场占地面积共计 5.0 hm^2 ，详见下表。

表 2.2-2 土方周转场布置一览表

土方周转场	位置	占地面积 (hm^2)	堆高 (m)	平均堆高 (m)	堆土容量 (万 m^3)
1#土方周转场	SWG02-04 地块	5	0~5.0	4	20
合计		5			20

注：土方周转场位置为初步拟定，施工过程中可根据实际情况进行调整。

(2) 土方周转场用途

园区施工过程中产生的土石方进行内部调运，综合利用土方，由于各地块开发时间不一，各个地块将存在无法及时利用的土石方情况，因此布置土方周转场用于堆置无法及时利用的土石方，防止乱堆乱弃造成二次水土流失。土方周转场主要作用为临时堆存土方，根据园区内部各项目施工特点，综合利用土方。

(3) 土方周转场调度制度

土方周转场由本项目建设单位三亚崖州湾科技城管理局进行日常管理，其调度制度如下：

1) 园区内各项目施工过程中产生的余土需要运往土方周转场，需提前向三亚崖州湾科技城管理局申请，获得批准后方可向土方周转场堆土；

2) 园区内各项目施工过程中需要从土方周转场借方，在保证土方周转场有足够土方的前提下，向三亚崖州湾科技城管理局申请，获得批准后方可可借调土方；

3) 土方周转场使用期间由三亚崖州湾科技城管理局负责调度、管理，内部水土流失责任由三亚崖州湾科技城管理局负责，园区内各项目与土方周转场之间的土方调运产生的水土流失责任由各项目建设单位负责。

2.2.2.4. 施工生产生活区

施工生产生活区主要用于布置拌和场、预制场、仓库、临时办公生活用房等场地。施工生产生活区利用园区永久占地布置，不另外征借用地，在不影响开发建设为前提下，结合待建区域场地情况，在园区内布置 1 处施工生产生活区，施工生产生活区占地共计 1.5hm²。

施工生产生活区不知情况详见下表。

表 2.2-3 施工生产生活区布置一览表

施工生产生活区	位置	占地面积 (hm ²)
1#施工生产生活区	SWG02-03 地块	1.50
小计		1.50

注：施工生产生活区位置为初步拟定，施工过程中可根据实际情况进行调整。

2.2.3. 施工方法与工艺

根据主体工程设计，该工程涉及的主要施工工艺包括表土剥离、场地平整、景观绿化、路基工程施工、路面工程施工、管线工程、临时工程等。施工采取先修建道路，再依托已修道路对整个园区场地进行平整。由于园区开发时间长，分期进行施工，主体由南向北进行施工，施工期应做到统筹兼顾，合理安排施工时序，确保场地土石方的合理周转与堆存，减少水土流失。

1、剥离表土及回覆

规划区各地块场地平整前首先对占用的表层耕植土进行剥离，剥离厚度约30cm，剥离主要采用机械配合人工开挖方式，先用推土机等施工机械剥离，局部配合人工方式施工，剥离的表土集中堆放在表土堆放区，所剥离表土均用于规划区后期道路及场地绿化施工。

2、场地平整

在项目施工前，需要对其进行场地平整工作，按“施工测量”→“土石方调配”→“施工机械选择”→“填方压实”的顺序进行。平整场地前应先做好各项准备工作，如清除场地内所有地上、地下障碍物，排除地面积水及清除表面表土等。本项目在场地平整时，在包含水塘区块时，应将水塘内的水进行抽排，采取排水疏干措施，在达到基底平整要求后再进行下一步工序。施工中采用方格网法控制标高，以达到设计标高为合格。填筑前，先清理基底，进行平整压实处理，填筑采用分层填筑，分层压实，每层填筑厚度不宜大于50cm，严格控制填筑土质，不得使用淤泥，或含杂草、腐殖土的土质，填筑石质，最大粒径不宜大于30cm。回填方应依照施工规程进行，确保填土达到规范标准。

场地平整采取随挖随填的方式，按需运送土方回填，减少了土方堆存时间，减少了水土流失。裸露的开挖面和回填面遇降雨易产生水土流失，因此场地平整的施工应尽量避免雨季，并做好充分的防护措施，避免降雨延误工期和造成较大水土流失。后去入驻企业内部的土石方挖填由入驻企业负责。

3、景观绿化施工工艺

表土回填后，首先进行绿地粗造型，然后进行细部造型调整，铺设灌排水设施，

最后进行土壤改良和栽植乔灌木。绿化按照“苗木及绿化材料准备”→“施工现场整理”→“种植及施肥浇水”→“地面平整”的顺序进行。绿化工程施工前，在绿化区域内按照图纸布置和要求，进行整形，并符合施工图所要求的线性、坡度、边坡；然后应施足基肥，翻耕不少于 30cm。施工主要由机械和人工结合完成，需移动土石方临时堆放，造成表土松散、裸露。施工过程中要合理安排工序，减少表土堆放及表土回填后裸露面的存留时间。种植草皮质量新鲜，无病虫害，规格及形态符合要求，并做好养护管理工作，根据季节不同和植物季相的变化，编制相应的养护措施和养护劳动力投入量。

4、路基工程施工工艺

道路路基开挖、填筑前，需要清理地表杂物，对路基范围内原地面表层草皮、耕植土、腐殖土等进行清理，清出的耕植土根据施工需要可以考虑集中存放。耕植土以推土机为主，辅以人工作业。

路基填土应有一定强度，不得采用淤泥质土、腐植土、带草皮土做填方路基的填土。路床填土粒径不得大于 10cm，路堤填土粒径不得大于 15cm。液限大于 50%、塑性指数大于 26 的土、以及含水量超过规定的土，不得直接作为路基填土。填方路基应分层填筑，分层压实，机械压实，各种填土松铺厚度应通过试验确定。每层铺宽应超过路堤的设计宽度，以保证完工后的路堤边缘有足够的压实度。

开挖前要做好排水工作，并根据土质情况做好防渗工作。在施工期间修建与永久性排水设施相结合的临时排水设施，水流不得引起淤积或冲刷；为确保边坡的稳定和防护达到预期效果，挖方边坡地段开挖方式由上而下进行，以便开挖边坡防护。

5、路面工程施工工艺

路面施工工艺复杂，主要包括施工放样、路基基层处理、安装模板、路面材料浇筑等，专业技术要求较高，尤其应注意施工队伍的选择。基层混合料应以机械集中拌和，摊铺机分层摊铺、压路机压实，各项工序必须环环相扣，确保路面质量。

基层混合料应以机械集中拌和，摊铺机分层摊铺、压路机压实，水泥混合料集中拌和，自卸汽车及时运输至工点摊铺成形，各项工序必须环环相扣，确保路面质量。路面为透水砖、植草砖等区域，在铺设时，应根据设计图案铺设，铺设时应轻轻平放，用橡胶锤锤打稳定，但不得损伤砖的边角，然后用营养土填满植草砖孔洞，再植草，

并浇水养护。

6、管线工程施工工艺

(1) 管沟开挖

管沟开挖施工按路基土方施工顺序进行，并与路基配合施工；采用机械开挖，人工辅助施工。

(2) 检查井

在已经挖好的管沟内，找到检查井的位置后，用人工将管沟扩挖并加深，直到满足检查井施工的要求，并留出施工工作面。检查井砌筑采用搅拌机拌制砂浆，人工砌筑。

(3) 管道安装

管道采用购置成品，汽车运输，吊车吊装就位，人工调直、调平并安设胶圈。

(4) 管沟回填

管道两侧及管顶 50cm 范围内，采用机械回填，人工、平整夯实；其余采用机械分层回填，机械夯实，个别机械到不了的部位采用人工夯实。

7、临时工程施工工艺

主要完成临时电力以及生产、生活用水池、水管等工作。及时开挖临时排水沟，以免在雨季时引起水土流失或影响施工进度。此外，施工单位对各种材料的规格、用量、临时堆放场地等，均需做出合理安排调运计划，注意工程先后衔接，保证施工材料及时满足工程建设所需。

8、拆迁施工工艺

建筑垃圾中的许多废弃物经分拣、剔除或粉碎后，大多是可以作为再生资源重新利用的，如废钢筋、废铁丝、废电线和各种废钢配件等金属，经分拣、集中、重新回炉后，可以再加工制造成各种规格的钢材；废竹木材则可以用于制造人造木材；砖、石、混凝土等废料经破碎后，可以代砂，用于砌筑砂浆、抹灰砂浆、打混凝土垫层等，还可以用于制作砌块、铺道砖、花格砖等建材制品。本项目建筑垃圾主要用于各地块场地平整的回填等。

2.3. 区域占地

2.3.1. 现状用地情况

根据最新国土三调数据，生物谷一期的土地利用以林地地为主，总面积 84.26 公顷，占规划范围面积 36.92%；园地总面积 13.04 公顷，占规划范围面积 5.71%；耕地总面积 18.73 公顷，占规划范围面积 8.21%；河流、湖泊、水库等水域总面积 63.44 公顷，占规划范围面积 27.8%；建设用地总面积 48.75 公顷，占规划范围面积 21.36%。

现状用地情况详见下表。

表 2.3-1 现状用地统计表

序号	一级类用地代码	二级类用地代码	用地名称	用地面积（公顷）
1	06	农业设施建设用地		11.72
		0603	畜禽养殖设施建设用地	11.72
2	08	公共管理与公共服务用地		19.41
		0802	科研用地	19.41
3	12	交通运输用地		5.15
		1207	城镇道路用地	5.15
4	13	公用设施用地		8.5
		1312	水工设施用地	8.24
		1302	排水用地	0.26
5	14	绿地与开敞空间用地		3.97
		1402	防护绿地	3.97
		建设用地总计		48.75
		非建设用地		179.47
6	01	耕地		18.73
7	02	园地		13.04
8	03	林地		84.26
9	17	陆地水域		63.44
		1703	水库水面	60.91
		1705	沟渠	2.53
		一期规划范围面积		228.22

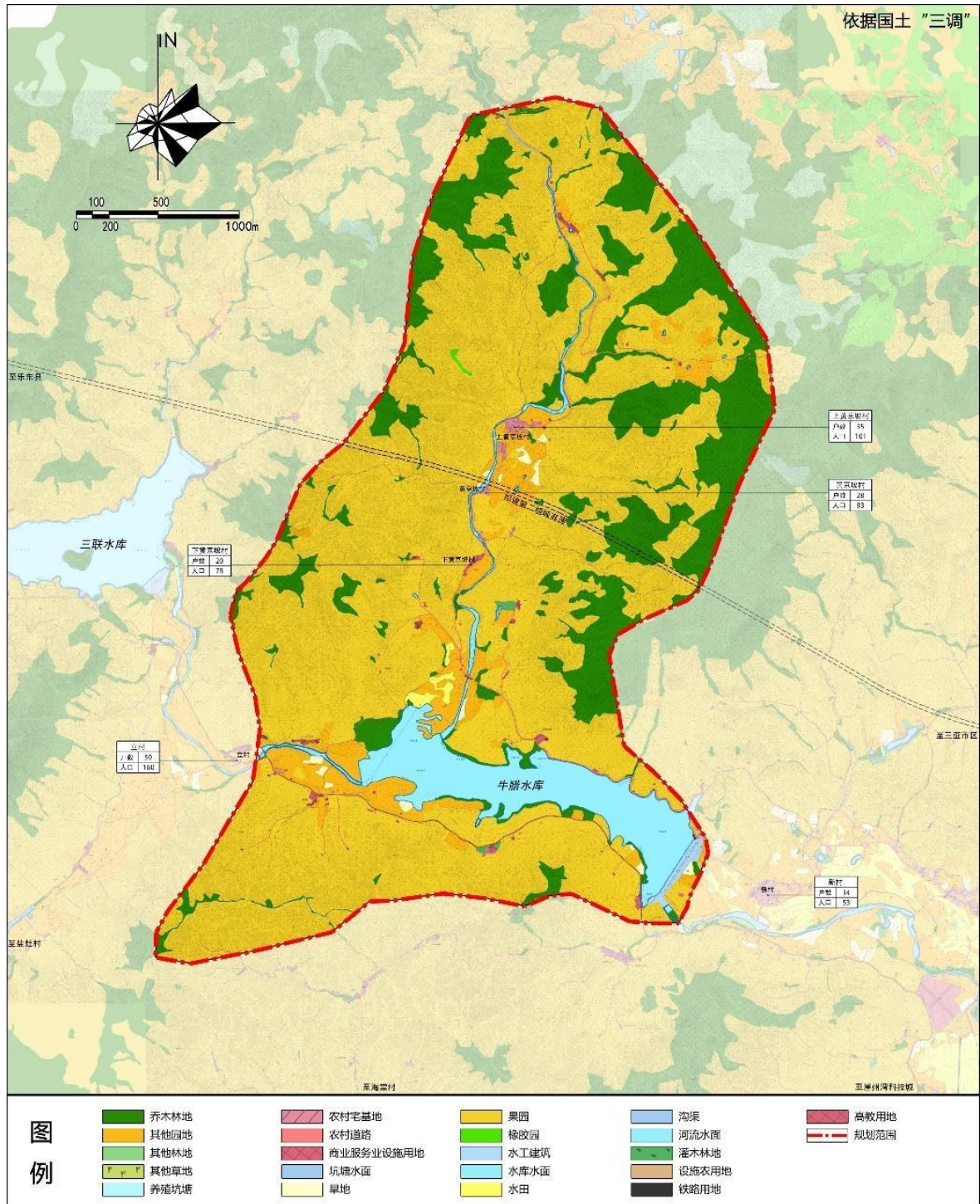


图 2-7 现状土地利用图（依据国土三调）

2.3.2. 现状权属情况

规划区内主要为农垦权属用地，面积约 913.5 公顷（依据南滨农场提供权属范围线），占规划范围面积 79.15%。赤草村村民委员会权属用地面积约 21.74 公顷。其余部分为崖州区直属、国有水库、国有河流等权属。

2.3.3. 工程占地

本项目占地面积为 228.22hm²，全部为永久占地，从占地类型看，包括草地 0.24hm²、林地 84.26hm²、园地 45.76hm²、耕地 18.73hm²、水域及水利设施用地 71.2hm²、交通运输用地 0.62hm²、住宅用地 3.12hm²、商服用地 0.08hm²、其他土地 4.21hm²，用地属于三亚市崖州区。

工程占地情况详见下表。

表 2-15 工程占地统计表

项目组成	占地面积 (hm ²)	占地类型 (hm ²)										占地性质 (hm ²)	
		草地	林地	园地	耕地	水域及水利设施用地	交通运输用地	住宅用地	商服用地	其他土地	小计	永久占地	临时占地
规划建设用地区	39.63	0.24		26.37		5.61		3.12	0.08	4.21	39.63	39.63	
道路及管线工程区	9.12			6.35		2.15	0.62				9.12	9.12	
保留区（非建设用地）	179.47		84.26	13.04	18.73	63.44							
表土堆存场	(3.00)										(3.00)		(3.00)
土方周转场	(5.00)										(5.00)		(5.00)
施工生产生活区	(1.50)										(1.50)		(1.50)
合计	228.22	0.24	84.26	45.76	18.73	71.2	0.62	3.12	0.08	4.21	48.75	48.75	(9.5)

备注：工程占地面积不包括生物谷配套区（远期预留），该区位于生物谷范围外东侧，新村村周边区域，为远期预留生物谷产业配套区，总用地面积 34.04 公顷。

2.4. 土石方平衡

2.4.1. 土石方平衡原则

由于目前阶段仍处于控制性详细规划阶段，后期入驻的企事业单位对所属地块的开发利用尚处于宏观的规划阶段，因此本方案土石方平衡不涉及具体的项目，仅是根据规划地块及规划道路标高，在此基础上进行土石方总体平衡。

根据现场调查，防治区域范围的基础场平建设方式为：先由区域管理机构先行对待建区域范围统一进行场平建设，各地块平整后进行出让。

防治区的土石方挖填活动及挖填量，主要分为两个阶段的集中扰动过程。一是“五通一平”阶段，园区场平、道路、供水供电等基础设施建设，土石方统一调配、平衡，是防治区扰动强度最大、挖填土石方数量最多的阶段。二是入驻企业进场后兴建厂房的二次开挖，其对地表的扰动强度、土石方挖填量都较小。由于后续厂房及建筑施工土石方量相对较小且具体建设方案未定，本次估算只考虑场平土石方量。

由于防治区域面积较大，为统一规划布局，统一管理，防治区域土石方挖填均应做到内部平衡。土石方总体规划确定基准高程时应按不外借（不含特需砂石料）、不外排的原则，进行区域调配，“五通一平”时按统一规划调配土石方，对于先期开挖的多余土石方可堆存于未建区临时堆土区，本方案明确其堆放位置、数量及其水土流失防治措施。

防治区域内表层土和腐殖土资源较为丰富，本方案将根据不同区域和不同地类的表土厚度、可剥离范围及面积进行实地调查和查勘，并在未建功能区块中规划多处表土堆存场地，采取保护措施，供后期绿化覆土调配使用。

2.4.2. 分项工程土石方平衡

区域项目涉及的土石方开挖及回填主要有以下几个项目：1、表土工程量；2、建设用地场地平整土石方工程量；3、路网工程土石方工程量。

1、表土工程量

结合设计资料及现场调查得知，园区内存在部分林地、草地和园地区域，为了使珍贵的表土资源得到有效利用，同时考虑后期绿化覆土需要，施工前需对其进行表土

剥离，本方案增加这部分表土的利用，将剥离的表土堆存保护起来，待后期绿化施工时回填利用。

根据现场调查及地质情况，表土剥离厚度按 0.30m 计，可剥离表土的面积为 32.96hm²，共剥离表土 9.89 万 m³，堆存于方案设计的表土堆放区，作为场地平整后植被恢复和道路绿化带绿化覆土回填，施工营地区和土方周转区临时占用场地平整区用地，表土剥离量已计入场地平整区，不再重复计列，工程表土平衡情况详见表 2-16。

（1）规划建设用地区表土剥离

规划建设用地区进行场地平整前，对草地、林地、园地、耕地等实施表土剥离措施，表土剥离总面积约为 26.61hm²（草地 0.24hm²、园地 26.37hm²），剥离厚度约为 0.30m，表土剥离量约为 7.98 万 m³，就近堆放在表土堆存场。

（2）道路及管线工程区表土剥离

道路及管线工程区进行场地平整前，对草地、林地、园地、耕地等实施表土剥离措施，表土剥离总面积约为 6.35hm²（全部为园地），剥离厚度约为 0.30m，表土剥离量约为 1.91 万 m³，就近堆放在表土堆存场。

（3）表土合计

根据土石方平衡分析计算，本区域表土挖、填总量为 19.78 万 m³，其中挖方 9.89 万 m³，填方 9.89 万 m³，无借方，无余方。

本工程表土总平衡情况详见下表。

表 2.4-1 表土平衡表

单位：万 m³

序号	分区	开挖	回填	调入		调出	
				数量	来源	数量	去向
一	规划建设用地区	7.98	9.42	1.44	道路及管线工程区		
二	道路及管线工程区	1.91	0.47			1.44	规划建设用地区
三	合计	9.89	9.89	1.44		1.44	

2、土石方计算

（1）场地平整土石方计算

规划建设用地区占地面积约为 31.39hm²，根据现状、规划道路竖向规划设计图，按开发控规单元划分为 7 个地块估算未建区域地块场平土石方量，地块内设计标高根据四周道路控制标高确定。经统计、计算：规划建设用地区场地平整共产生挖方约 163.37

万 m^3 ，填方约 166.07 万 m^3 ，详见下表。

表 2.4-2 规划建设用地区土石方量统计表

序号	用地编码	用地面积 (m^2)	挖方 (万 m^3)	填方 (万 m^3)
1	SWG02-01	29265	14.63	17.56
2	SWG02-02	117209	58.6	51.55
3	SWG02-03	41986	29.81	24.35
4	SWG02-04	85212	42.61	52.77
5	SWG02-05	29604	12.43	14.21
6	SWG02-06	8022	4.01	4.81
7	SWG02-08	2554	1.28	0.82
8	合计	313852	163.37	166.07

注：土石方采用南方 CASS 方格网法计算得出。

(2) 道路及管线工程区土石方计算

按路网竖向设计，路网工程区土石方工程内容主要包括未建道路路基土石方、交通场站土石方和管网工程土石方

1) 道路工程：一期建设 3 条道路，总长约 3914m，红线宽度介于 10m，根据经典道路设计资料“路基每公里土石方数量表”（每公里约挖方 1.65 万 m^3 ，填方为 1.12 万 m^3 ），经统计，扣除表土后，区域内道路基础开挖产生的挖方总量约为 0.49 万 m^3 ，填方总量为 0.36 万 m^3 。详见下表。

表 2.4-3 道路工程土石方量统计表

序号	道路名称	道路长度 (m)	红线宽度 (m)	道路工程	
				挖方	填方
				(万 m^3)	(万 m^3)
1	横三路	821	10	1.35	0.92
2	纵一路	650	10	1.07	0.73
3	纵八路	2443	10	4.04	2.75
4	合计	3914	0	6.46	4.40

2) 管网工程主要是给水、雨水、污水、电力、电信、燃气等市政管线，均采用单管布置。布置在机动车道下时，管线覆土深度不小于 0.70m，布置在机动车道以外时可适当降低，管槽开挖沟槽开挖深度介于 1.2~2.0m，沟槽开挖宽度介于 0.8~1.8m，管材埋设时下需换填 200mm 碎石+100mm 砂垫层。经计算，已完成管道挖方 3.23 万 m^3 ，管槽填方 2.59 万 m^3 。详细计算见表 2-13。详见下表。

表 2.4-3 管线工程区土石方量统计表

名称	部位	起点	终点	规模		开挖面宽度(m)	平均挖深(m)	挖方	填方
				管径	管长(m)			(万 m ²)	(万 m ²)
给水工程	横三路	规划界	纵十路	DN400	821.00	1.30	1.30	0.14	0.11
	纵一路	纵八路	规划界	DN300	650.00	1.20	1.20	0.09	0.07
	纵八路	规划界	纵一路	DN300	2443.00	1.20	1.20	0.35	0.28
污水工程	纵八路	中间段	规划界	DN300	794.00	1.20	1.80	0.17	0.14
	河道	中间段	规划界	DN300	1298.00	1.20	1.80	0.28	0.22
	横三路	规划界	规划界	DN300	821.00	1.20	1.80	0.18	0.14
再生水工程	横三路	规划界	纵十路	DN100	821.00	0.80	1.20	0.08	0.06
	纵一路	纵八路	规划界	DN100	650.00	0.80	1.20	0.06	0.05
	纵八路	规划界	纵一路	DN100	1250.00	0.80	1.20	0.12	0.10
通信工程	横三路	规划界	纵十路	8 孔 110pvu 电力保护管	821.00	1.80	2.00	0.30	0.24
	纵一路	纵八路	规划界	8 孔 110pvu 电力保护管	650.00	1.80	2.00	0.23	0.19
	纵八路	规划界	纵一路	8 孔 110pvu 电力保护管	2443.00	1.80	2.00	0.88	0.70
燃气工程	纵八路	中间段	规划界	De90	794.00	0.80	1.50	0.10	0.08
	河道	中间段	规划界	De90	1298.00	0.80	1.50	0.16	0.12
	横三路	规划界	规划界	De90	821.00	0.80	1.50	0.10	0.08
小计								3.23	2.59

2.4.3. 总土石方平衡

根据土石方平衡分析计算，本工程土石方挖、填总量为 365.90 万 m³，其中挖方 182.95 万 m³（包括表土 9.89 万 m³），填方 182.95 万 m³（包括表土 9.89 万 m³），无借方，无余方。

本工程土石方总平衡情况详见下表、下图。

表 2-19 土石方平衡表

单位: 万 m³

序号	分区	开挖	回填	调入		调出		外借		剩余	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
一	表土	9.89	9.89	1.44		1.44					
(1)	规划建设用地区	7.98	9.42	1.44	道路及管线工程区						
(2)	道路及管线工程区	1.91	0.47			1.44	规划建设用地区				
二	土石方	173.06	173.06	2.7		2.70					
(1)	规划建设用地区	163.37	166.07	2.7	道路及管线工程区						
(2)	道路及管线工程区	9.69	6.99			2.70					
①	道路工程	6.46	4.40			2.06	规划建设用地区				
②	管线工程	3.23	2.59			0.64	规划建设用地区				
三	合计	182.95	182.95	4.14		4.14					

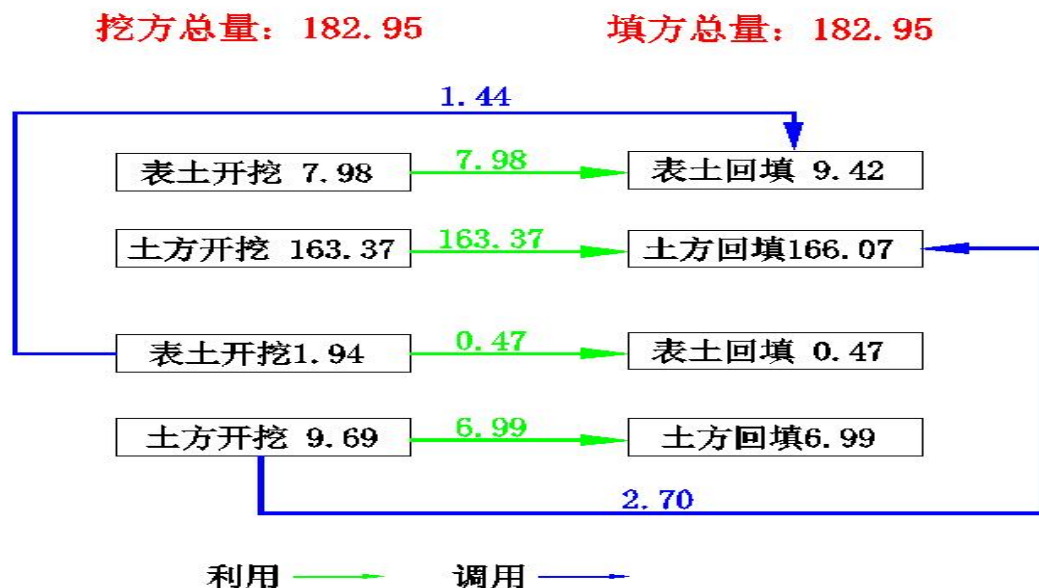


图 2.4-1 土石方流向框图 (单位: 万 m³)

2.5. 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

拆迁安置内容不属于本园区基础建设内容,本方案不再对拆迁安置与专项设施改建作专项设计。生物谷内项目多涉及科研实验,特别是动物种质基地对周边居民点有防护距离要求,建议将规划区及周边村民搬迁至崖州湾科技城安置区内进行统一安置。全球生物谷(三亚)项目(一期)由三亚市政府作为收地补偿的实施单位,承担项目收地补偿的具体组织实施工作,协调解决收地补偿过程中出现的矛盾纠纷,负责将拨付的补偿费用落实到拆迁户。经调研,规划区内及周边零星散落一些居民点,规模较小,涉及搬迁的自然村有上黄京坡村、黄京坡村、下黄京坡村、立村和新村,共涉及 147 户,485 人。

2.6. 开发建设进度

2.6.1. 规划年限

《控规》中未规划开发建设具体时段,经与建设单位沟通,本次生物谷(三亚)项目(一期)总工期按 3.5 年(2022 年 5 月~2025 年 12 月)。

2.6.2. 开发进度

根据现场实地调查,并与建设单位沟通得知:区域项目计划于 2022 年 7 月开工

建设，预计 2025 年 12 月完工，总工期为 3.5 年。规划区内正处于前期准备工作阶段，其他待建区域入园企业尚未确定，根据主体工程设计，该工程涉及的主要施工工艺包括表土剥离、场地平整、景观绿化、路基工程施工、路面工程施工、管线工程、临时工程等。施工采取先修建道路，再依托已修道路对整个园区场地进行平整。由于园区开发时间长，分期进行施工，待建区域规划施工总进度情况详见图 2-7。

施工进度安排详见下表

表 2-20 施工进度横道表

项目		2022年	2023年		2024年		2025年	
		7~12	1~6	7~12	1~6	7~12	1~6	7~12
全球生物谷 (三亚)一期	施工准备	■						
	规划建设用地	■	■	■	■	■	■	■
	道路及管线施工		■	■	■	■		

2.7. 自然概况

2.7.1. 地形地貌

三亚市位于北纬 18°09'34"~18°37'27"、东经 108°56'30"~109°48'28"之间，地处海南岛最南端，北高南低，北面环山，南面临海，从北至南分布着山地、丘陵、台地、河流谷地、平原等地形结构。地形构成为山地占 33.4%，丘陵占 26.2%，台地占 15.5%，谷地占 2.6%，阶地平原占 23.3%，全市成土母岩母质以花岗岩、砂页岩和安山岩为主，花岗岩占 56.6%，砂页岩占 13.2%，安山岩占 14.4%，浅海沉积占 9.8%，河流冲积地占 3.7%，湾海沉积占 2.3%，东西长 91.6km，南北宽 51.75km。自东至西由福万岭—黄岭—云蒙山连成一条横向小系，将南部沿海丘陵、台地、平原和北部的山地分开，而南部，又由北走南的鹿回岭—田岸后大岭—海歧岭—牙龙岭和荔枝岭—塔岭两条山系，把南部分为三域。全市形成北部山地、东部平原、南部平原、丘陵和西部丘陵、平原四个地块。

规划区地形以山丘为主，整体呈山谷地结构，狭长型山谷地沿现状河流水系由北向南延伸，整体用地条件较差，地形复杂，坡多且陡。山丘与南北向现状水系以及牛

腊水库相结合，成典型的山水格局。现状场地内竖向变化较大（约 40m~400m），除中部谷地外，场地整体平均坡度在 20%左右。

2.7.2. 地质

（一）地质构造

海南岛北东向褶皱和断裂构造十分发育，这组构造形迹，按其展布方位，分为北东组和北北东组构造带。北东组构造带主要分布在保亭南、三亚市、万宁东岭、儋州市、澄迈、白沙军营、东方戈枕一带，由古生代地层组成的褶皱带和形成的断裂带构成。项目位于九所—陵水构造带南侧，该构造呈东西向展布，横贯乐东、三亚和陵水等市县，长约 100km。由九所—陵水断裂带、崖城—藤桥断裂带和崖县—红沙断裂带等组成。该构造带在海西期和燕山期有强烈活动，带中构造透镜体片理化发育，显示了压性断裂带的特征。该构造带可能形成于前寒武纪，是当时南海地台与华南褶皱系五指山褶皱带的分界线，控制了寒武纪以来不同构造单元的发展和不同沉积建造的分布。构造带在海西期、印支—燕山期继续活动，导致岩浆侵入和喷发活动，形成东西向分布的花岗岩穹隆构造和火山岩被。区内地震活动总体特征是：震级小、强度弱、频度低，近期地震均为微震，区域稳定性较好。

（二）地层岩性

根据园区周边生产建设项目—三亚市崖州区赤草至三陵水库环路农村公路提升改造工程勘察中间性资料，在勘探深度 8.20m 范围内，场地地层有中生代燕山期花岗岩（ γ ）及其风化残积土（ Q^{el} ），根据地层岩性特征划分为①、②共 2 个工程地质层，叙述如下：

第①层砂质粘性土（ Q^{el} ）：全场分布，灰、灰黄、灰白色，为花岗岩风化残积土，主要成分为石英砂粒、粉粒、粘粒，部分地段混夹较多强风化硬块、角砾，土质不均匀。

第②层中风化花岗岩（ γ ）：受勘探打孔深度限制，部分揭露，灰色，中粒花岗岩结构，块状构造，主要矿物成分为石英、长石、云母等，裂隙不发育，岩芯完整，岩质硬，主要呈短柱状。

2.7.3. 气象

项目所在地三亚市地处低纬度，受海洋气候的影响较大，属热带海洋性季风气候区，阳光充足，冬短夏长，秋春相连。全年平均气温 25.7℃，夏季平均气温 28.2℃，历年最高温度 35.7℃（1977 年），历年最低气温 5.1℃（1574.50 年），一年中月平均温度高于 25℃的有 7 个月，全年温差变化很小， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 以上年积温为 8887℃。区域多年平均降雨量 1462.4mm，降雨量主要集中在雨季 5~10 月份，占全年降雨量的 90% 以上，东部地区雨水相对充沛，西部地区则干旱少雨。根据三亚站 1980~2000 年的观测资料统计分析，多年平均水面蒸发量为 1571.5mm。本地区季风特征明显，冬季盛行偏北风，夏季盛行偏南风，多年平均风速 2.9m/s。台风频率每年 3.72 次，台风季节从每年的 6 月份开始，10 月份结束。三亚地区日照时间长，年日照一般 2563 小时，日照率 58%，未曾有雾的记录。气候特征可以总结为：长夏无冬，秋春紧接，阳光充足，蒸发量大；干湿各半，雨骤旱酷；台风较多，雨急风大。

2.7.4. 水文

（一）三亚市水文情况

三亚市有独流入海的河流 10 条，分别是宁远河、藤桥河、三亚河、大茅水、龙江溪、九曲溪、烧旗溪、文昌溪、东河溪、石沟溪。三亚市由于地形地貌原因，河流主要发源于三亚市北部山区，自北向南注入南海，从而自然形成了东、中、西部三个相对独立的水系，即东部的藤桥河，中部的三亚河、大茅水和西部的宁远河，这四条河流域面积均在 100km² 以上。集雨面积 100km² 以下的有九曲水、六道水、烧旗水、文昌水、东沟溪、石沟溪、茅彭水。

（二）崖州区水文情况

崖州区具有丰富的水利资源，流经崖州区域的宁远河是海南的第四大河流，发源于保亭县境内，河流长 83.5km，集雨面积 1020km²，年径流系数 0.44，具有较大的水利开发潜力。全区有水库、山塘 13 宗，饮水工程 2 宗，总库容 2438 万 m³，正常蓄水量 1592 万 m³。全区有干渠 19 条，总长 48.4km；排沟 8 条，总长 16km；支渠 34 条，总长 70km；斗渠 70 条，总长 65km。

（三）牛腊水库

牛腊水库位于三亚市西部地区的宁远河下游的崖城镇赤草村委会管辖区内，水库拦截宁远河支流。坝址距三亚市中心 55km，距离崖城 10km，是一宗以灌溉为主并结合防洪及养殖等的小（一）型水库，灌溉面积 2900 亩。坝址以上集雨面积 36.54km²，河流长度 8.63km，河流比降 2.37%。牛腊水库资料记载的正常水位为 36.5m，水库正常水位为 37.40m，正常库容为 369 万 m³；设计洪水标准为 50 年一遇，设计洪水位为 40.38m，相应库容为 580 万 m³；校核洪水标准为 500 年一遇，校核洪水位为 41.66m，总库容为 684 万 m³；死水位为 23.40m，相应库容为 8 万 m³。

（四）三陵水库

三陵水库位于三亚市西部宁远河下游的崖城镇三陵岭附近，坝址距三亚市中心 60km，距离崖城镇 15km，是一宗以灌溉为主并结合防洪及养殖等的小（一）型水库，灌溉面积 3600 亩。三陵水库拦截宁远河支流，坝址以上集雨面积 19.5km²，河流长度 6.76km，河流比降 2.7%，集雨区为低山丘陵区。三陵水库正常蓄水位为 84.4m，相应库容为 649.0 万 m³；设计洪水标准为 50 年一遇，设计洪水位为 86.64m，相应库容为 786.0 万 m³；校核洪水标准为 500 年一遇，校核洪水位为 88.06m，相应库容为 888.0 万 m³；死水位为 69.14m，相应库容为 78.0 万 m³。

（五）园区内水文情况

园区内主要水资源为牛腊水库，为灌溉型水库，水库东侧局部为淡水鱼养殖基地。规划区还有一条沟渠纵向由北侧山脉汇集雨水后流向牛腊水库，现状水位较低。根据 2021 年 6 月海南省地表水环境质量省控断面（乐东抱由水质监测站）监测：牛腊水库流域范围内的监测河段水质均符合或优于国家地表水Ⅲ类标准，水质达到优良级。

2.7.5. 土壤

三亚市地形构造较为复杂，母岩母质类型较多，形成土壤类型也多，既有地带性土壤，也有非地带性土壤，成土母质主要有花岗岩、花岗闪长岩、安山岩、砂页岩的风化物和第四纪近代河流冲积物。土壤类型多样，分为 4 个土类，7 个亚类，15 个土属，24 个土种。从上游至下游呈垂直带谱分布，由高至低一般为：黄壤、赤红壤、砖红壤、燥红土、潮沙泥土、滨海沙土、水稻土等 7 个亚类，分布最广的是砖红壤，占自然土地面积的 60%以上。滨海沙土分布在海拔 0~10m 的区域，为滨海沉积物所

形成，土壤质地偏沙，有机质含量低，土质较瘦瘠；燥红壤分布在梅山至荔枝沟金鸡岭沿海地带海拔 10~15m 的区域，土层深厚但肥力较低；砖红壤分布在荔枝沟金鸡岭至藤桥海拔 50~100m 的区域，土层深厚，自然肥力较高；赤红壤分布在海拔 400~750m 的区域，主要分布于高峰、育才、雅亮、梅山、崖城、林旺和田独等部分山地；山地黄壤分布在海拔 750m 以上的山地。

2.7.6. 植被

三亚市地处热带地区，植被呈多样性，植被构成主要有五种类型，分别为热带雨林、季雨林、灌木丛、草地、人工植被。总体上，山地顶部为山地雨林，低山丘陵为热带雨林，沟谷雨林，沿海丘陵为常绿季雨林和落叶雨林；在森林破坏后的坡地，残生稀树灌丛或茅草；滨海地区为沙质草地；台地平原为农作物植被，以水稻、甘蔗、橡胶为主。三亚市主要植被类型为热带常绿季雨林。

经现场实地调查，园区内的植被以人工植被为绝大主体，天然植被只占相对较小部分。人工植被以经济林为主，其中芒果林为种植主体，其分布面积最为广阔，在牛腊水库南北两侧及评价范围各处均有分布；其次为人工种植的槟榔林，主要分布于村庄周边；其他人工植被还包括园地植被和乡村植被。天然植被主要为灌草植被和次生林，灌草群落分布于林缘路边及各植物群落周边；次生林主要分布于海拔较高，坡度较陡，人为干扰较少的山坡地上。园区林草覆盖率约为 59%。

2.7.7. 水土流失重点防治区

根据水利部关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188 号）和《海南省人民政府办公厅关于海南省水土保持规划（2016~2030 年）的复函》（琼府办函〔2017〕375 号），项目分布在三亚市崖州区，属于海南省水土流失重点治理区，防治区代码及名称为 SZ6—琼南沿海丘陵水土流失重点治理区，详见下图。

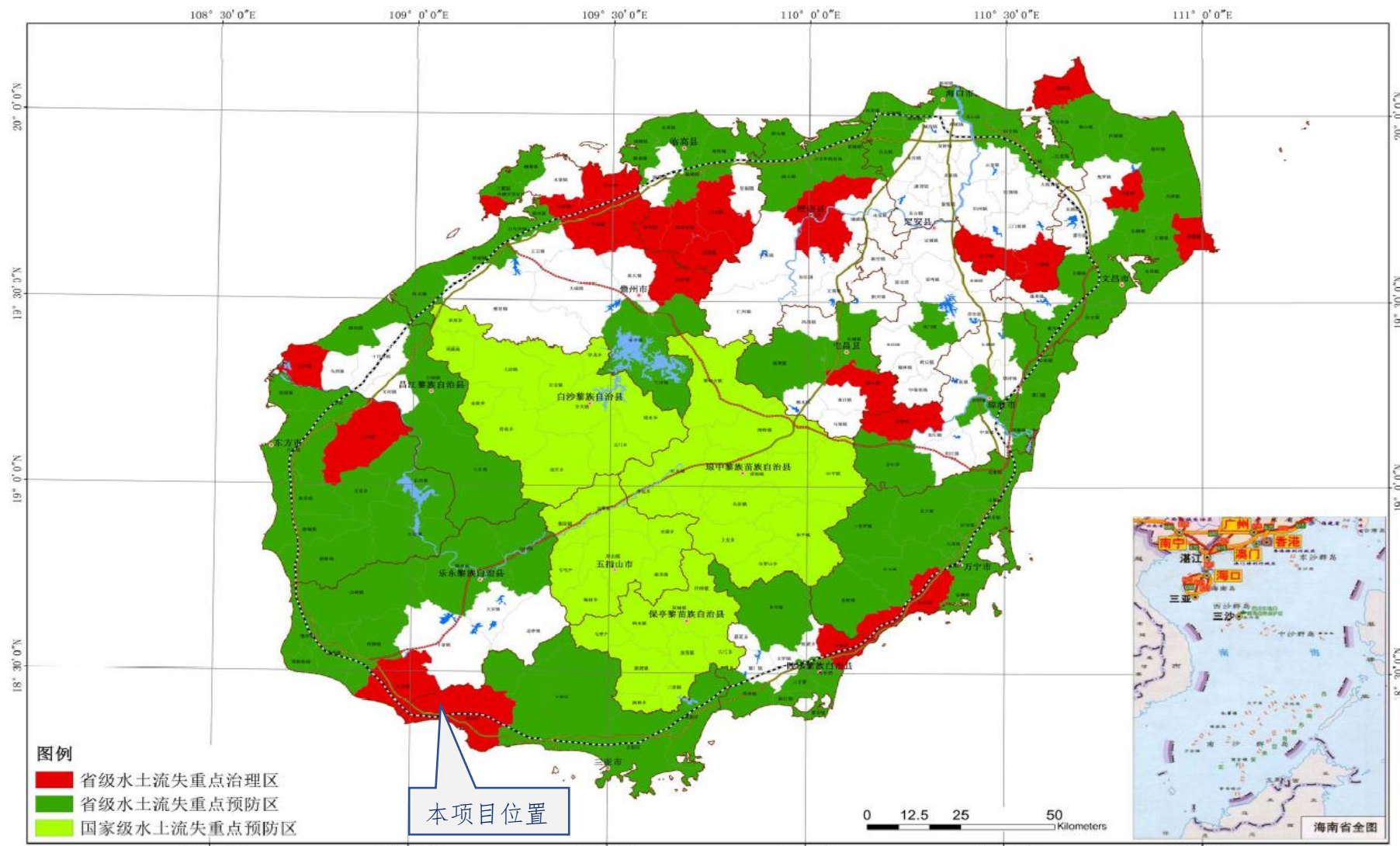


图 2.7-1 海南省水土流失重点防治区分布图

2.7.8. 其他

园区内的牛腊水库为饮用水源二级保护区，施工前应做好施工组织设计，混凝土搅拌站、材料堆放场等临时设施应设置在保护区以外，并尽量远离水源。施工过程中加强临时防护措施，尽量在枯水期施工，并加强施工管理。

项目沿线不涉及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、森林公园、重要湿地等。

3. 项目水土保持评价

3.1. 区域选址（线）水土保持评价

水土保持制约性因素指项目建设地点是否位于敏感区域(自然保护区、名胜古迹、生态环境脆弱地区、水源地等)；工程建设的工艺和产品是否与国家有关政策相违背；工程的建设及运行是否会对项目区及周边的水土流失防治造成重大影响。

园区建设属于《促进产业结构调整暂时规定》（国家发展和改革委员会令〔2011〕9号）、国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》中鼓励类的“开发区、产业集聚区配套公共服务平台建设与服务”，不属于限制类和淘汰类的产业。

2018年4月11日，中共中央国务院颁布了《中共中央国务院关于支持海南全面深化改革开放的指导意见》对海南自由贸易港、自由贸易区建设做出了重大战略部署。园区的规划建设衔接落实了《三亚市城市总体规划（空间类2015-2030）》，2021年12月24日，三亚市人民政府以“三府函〔2021〕991号”对全球生物谷（三亚）项目(一期)控制性详细规划做出了同意建设的批复。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），对项目主体工程选址（线）水土保持制约性因素逐条分析和评价，对照分析结果见下表。

表 3-1 与水土保持法 6 条制约性因素对照分析表

序号	水土保持法的规定	本项目情况	相符性
1	第十七条 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目不属于取土、挖砂、采石等类型项目。	符合
2	第十八条 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目不在此范围内。	符合
3	第二十一条 禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。禁止在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜或者滥挖虫草、甘草、麻黄等。	本项目属于海南省水土流失重点治理区，不属于开垦类、采伐类项目。	符合
4	第二十四条 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本工程采用优化后的施工工艺，水土流失防治标准执行南方红壤区一级标准，能有效减少水土流失。	符合

序号	水土保持法的规定	本项目情况	相符性
5	第二十五条 在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批。	本项目正在编制水土保持方案。	符合
6	第二十八条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、矿渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目挖填平衡，无借方、无余方。	符合

表 3-2 与 GB50433-2018 中 3.2 条规定符合性分析表

序号	GB50433-2018 中 3.2.条规定	本项目执行情况	结论
1	应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	本项目位于海南省水土流失重点治理区，水土流失防治标准执行南方红壤区一级标准，林草覆盖率提高 2%。	加强水土保持措施的设计与落实。
2	应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本项目沿线不涉及植物保护带。	符合
3	应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	本项目不在上述区域。	符合
4	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、沙）场。	本项目不设取土场。	符合
5	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。	本项目不设弃土场。	符合

根据表 3-1、表 3-2，主体工程选址（线）水土保持制约性因素的分析有：

（1）工程选址（线）兼顾了水土保持要求，避开了泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失的地区；工程范围内没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，也无国家确定的水土保持长期定位观测站。

（2）根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（水利部办公厅办水保〔2013〕188 号）和《海南省水土保持规划（2016-2030 年）》，园区选址在海南省水土流失重点治理区，无法避让，所以本园区水土保持防治措施将适当提高防治标准，同时要求进一步优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。

（3）园区基础建设土石方实现园区内部平衡，不单独设计取土场和弃渣场。

综上所述，经本方案复核，主体工程选址不涉及水土保持相关法律法规及标准的约束性规定，主体工程选址存在制约因素，已考虑提高南方红壤区一级标准的防治指标值，从水土保持角度分析，工程建设是可行的。

3.2. 建设方案与布局水土保持评价

主要从工程建设方案、竖向设计、工程占地、土石方平衡、土方周转场、保留区、施工方法与工艺、具有水土保持功能的工程和施工期水土保持等方面对建设方案及布局进行水土保持评价。

3.2.1. 建设方案评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）3.2.2 条对建设方案的规定，结合本工程特点进行对照分析，详见下表。

表 3-3 与 GB50433-2018 中 3.2.2 条规定符合性分析表

序号	GB50433-2018 中 3.2.1 条规定应避让的区域	本项目执行情况	结论
1	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大挖大填；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物相结合的设计方案。	园区内道路建设根据原地形、地貌，尽量减少土石方挖填，无高填深挖路段。	符合
2	城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水与雨水利用设施。	园区配套建设防护绿地，规划建设用地（场地平整）施工结束后恢复地表植被，采取临时排水、沉沙、覆盖等措施。	符合
3	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式。	本项目不属于输电工程。	符合
4	对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定： 1) 优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优化采取阶梯式布置。 2) 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。 3) 宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。 4) 提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1~2 个百分点。	本项目根据原地形进行场地平整，尽量减少土石方量，严格控制占地；项目不属于截排水工程、拦挡工程；林草覆盖率提高 2%。	符合

根据表 3.2-1 的分析可知，本项目基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》

(GB50433-2018) 中 3.2.2 条对建设方案的规定。

3.2.2. 竖向设计评价

园区现状场地内竖向变化较大(约 40m~400m)，除中部谷地外，场地整体平均坡度在 20%左右。园区竖向设计充分结合自然地形，最大限度地减少土方工程。从生物谷可持续发展的高度，保护和营造自然生态环境，尊重新区独特的山、水自然环境，充分挖掘现有资源的基础上，合理分配空间，科学利用土地。

道路竖向设计充分考虑了防洪、排涝等因素，道路中线标高控制在 32m~230m。竖向设计坚持因地制宜，充分结合自然地形地貌，尊重独特的山水格局，最大限度地减少土方工程。对园区内地势起伏较大的区域，规划依靠城市道路的布设实现对周边地形的平稳过渡，以满足园区排水及边坡稳定要求，局部地势起伏较大的区域规划通过设置小台地的形式进行过渡，台地间主要通过设置一定的场地纵坡、防护绿地以及挡墙形式实现过渡。

规划的竖向设计不仅有利于工程土石方整体平衡，而且减少土石方大量开挖造成水土流失，而且与园区规划范围周边总体上无较大开挖或填筑边坡出现，实现与周边地形的平稳过渡，有利于水土保持。

3.2.3. 工程占地评价

生物谷(三亚)项目(一期)占地面积为 228.22hm²，全部为永久占地，从占地类型看，包括草地 0.24hm²、林地 84.26hm²、园地 45.76hm²、耕地 18.73hm²、水域及水利设施用地 71.2hm²、交通运输用地 0.62hm²、住宅用地 3.12hm²、商服用地 0.08hm²、其他土地 4.21hm²，用地属于三亚市崖州区。

根据《全球生物谷(三亚)项目(一期)控制性详细规划》(三亚市人民政府，2021 年 6 月)：规划建设用地主要为园地、水域及水利设施用地、交通运输用地等，非建设用地主要为耕地、园地、林地、陆地水域等，本项目主要对建设用地区域进行三通一平施工，非建设用地区域无建设内容、不扰动地表。

施工场地(包括表土堆存场、土方周转场及施工生产生活区)布置在园区规划建设用地范围内，不新增临时占地，不会对水土资源造成浪费，符合水土保持要求。但园区各地块建设过程中布设的表土堆存场及土方周转场，在堆置过程中，易产生水土

流失，故需做好临时防护措施，并加强水土保持管理。

园区建设过程中扰动及损坏地表，造成水土流失，影响园区内及周边生态环境。因此，严格按照征地红线范围施工，做好各项水土保持措施，尽量减少对周边环境的影响，并规范施工，避免各种不必要的破坏土地资源行为，施工过程中应分块施工，及时进行土石方回填，同时应避开雨天大挖大填。

综上所述，从占地类型、数量及性质等方面分析，园区规划是基本合理的。但由于工程施工是新增水土流失的主要来源，施工期要加强管理，监督并落实各项水土保持措施，对预防工程新增水土流失和迹地恢复都具有积极作用。

3.2.4. 土石方平衡评价

本工程土石方挖、填总量为 428.16 万 m³，其中挖方 214.08 万 m³（包括表土 9.89 万 m³），填方 214.06 万 m³（包括表土 9.89 万 m³），无借方，无余方。

土石方平衡的水土保持分析评价见下表。

表 3-4 土石方平衡的水土保持分析评价表

技术规范条款	要求内容	分析意见	解决办法
4.3.6 条	土石方挖填数量应符合最优优化原则。	主体工程根据现状地形优化竖向设计，尽量减少土石方量。	
	土石方调运应符合节点适宜、时序可行、运距合理原则。	施工过程中，土石方以挖作填，无借方、余方。	加强施工管理及临时防护措施。
	弃方应首先考虑综合利用。	本项目无弃方。	
3.2.7 条	外借土石方应优先考虑利用其它工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。	本项目无借方。	
	工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。	本项目土石方挖、填平衡，无借方、余方。	

根据表 3-4 的分析可知，园区整体土石方通过内部调配利用后，土石方整体平衡，园区建设不存在借方及余方。该措施避免了园区自行设置取料场及弃渣场造成的水土流失，也减少了园区建设扰动地表面积，符合水土保持的要求。

园区管理单位应做好园区内土石方挖填衔接关系，避免临时堆置产生水土流失。

根据各分区施工时序不同,扰动面积广的特点,将无法及时回填的土石方和用作后期绿化覆土的剥离表土临时堆存于土方周转场区和表土堆存场,增加相应的临时防护措施,进行集中管理、责任落实,结合项目及所在区域特点尽量减少挖填量,注重土石方的调配。

综上所述,本项目土石方挖、填平衡,基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中对土石方平衡的规定。

3.2.5. 土方周转场设置分析评价

本项目布设 1 个土方周转场,占地面积约为 5.0hm²,均布设在规划建设用地区(场地平整)范围内,不新增临时用地,最大堆高为 5.0m,平均堆高约为 4.0m,设计容量约为 20 万 m³,主要用于临时堆放园区内各项目施工过程中产生的余土。

园区施工过程中产生的土石方进行内部调运,综合利用土方,由于施工时间、土方量等因素导致土方不能完全综合利用的,多余开挖土方运至土方周转场,不足部分从土方周转场调运,土方周转场主要作用为临时堆存土方,根据园区内部各项目施工特点,综合利用土方。园区内各项目与土方周转场之间的土方调运,需各项目建设单位向三亚崖州湾科技城管理局会申请,获得批准后方可向进行土方调运。土方周转场使用期间由三亚崖州湾科技城管理局会负责调度、管理,内部水土流失责任由三亚崖州湾科技城管理局会负责,园区内各项目与土方周转场之间的土方调运产生的水土历史责任由各项目建设单位负责。

综上所述,本项目土方周转场设置合理,符合水土保持要求。

3.2.6. 保留区分析评价

本项目保留区主要指园区非建设用地,包括耕地、园地、林地、陆地水域等,现状现状植被覆盖率高,水土保持良好,基本无水土流失。

3.2.7. 施工方法与工艺评价

(1) 施工组织管理分析与评价

园区各地块工程由各地块建设单位统一调度和管理,施工、监理统一采取招投标形式确定,施工过程由各地块建设单位、施工单位、监理单位和质检单位等参建单位进行统一计划、组织、协调、检查及实施,调动一切有利因素,努力实现各阶段的建

设目标，减小园区建设对周边环境造成的不利影响。

该施工组织设计的实施，不仅保证了园区建设内容保质、保量按计划进度完工，而且对项目水土保持措施按“三同时”施工提供了保障。

(2) 施工时序的分析与评价

园区内各工程施工，以连续、平行、协调为基本原则，综合考虑各施工区之间的施工时序，协调各施工区的施工先后顺序，以确保园区能按规划工期顺利完工。园区管理单位及基建单位主要负责场地平整和市政设施配套工程建设，并协调各入园企业施工进度安排。

在施工过程中，先进行园区内各地块清表、场地平整，然后开始园区内建构筑物、管线及道路施工，最后进行绿化施工。待建园区时间跨度较大，因此，可考虑在不影响园区建设整体施工进度情况下，适当优化、调整工程的施工时序，避免雨天进行大规模的土石方开挖、填筑作业。场地开挖、土方临时堆置是水土流失产生的主要部位，需采用临时拦挡及彩条布覆盖等措施，做好各项水土保持防治措施，并采取“分期分片分块”开发原则，这一施工计划安排避免了一次性大规模扰动造成的水土流失，符合水土保持要求。

园区管理单位应加强市政配套施工及入园企业建设的监督管理，避免土石方弃置附近溪流或渠道中，避免水土流失对附近溪流及渠道水质产生直接较大水土流失影响，同时做好下阶段优化设计及方案新增的水土保持措施，减少施工时水土流失。

(3) 施工方法的分析与评价

①清表及覆土

园区各地块施工前，对各地块占用耕地区域进行表土剥离，剥离的表土运至表土堆存场集中堆放，可用于后期绿化覆土。耕植土有机含量丰富，有利于植被的生长，对提高工程植被成活率和减少工程区水土流失量均起到一定的积极意义，工程施工前对工程占用耕地区域进行表土剥离，剥离表土用作工程后期绿化覆土，不仅保护了表土资源，表土堆放过程中的临时防护措施能够减少水土流失，同时耕植土混合使用后有利于植物生长，同时避免了外借表土资源，降低了园区建设投资。

②场地平整

园区各地块场地平整时，采用挖掘机、自卸汽车等施工机具配合人工方式进行施

工，大大加快了工程的施工进度，从而大大缩短了施工区裸露时间，有利于减少施工区水土流失，符合水土保持要求。

③道路及管线等基础工程施工

园区规划中已对园区内道路、给排水工程、电力工程等基础工程进行统一规划，克服了土石方反复挖填施工的弊端，减少了土石方的重复开挖回填产生的水土流失。地下管线及沟道施工分区、分段、自下而上，且将相邻及同埋的管、沟一次开挖施工，距建构筑物基础较近管、沟与基础一次完成，可减少相互干扰及二次开挖和回填工程量，符合水土保持要求。但应合理安排施工顺序，遵循由深而浅、统筹安排的原则，确定临近的地下设施尽量同槽一次开挖，同时保持基坑土方边坡稳定，基面不受扰动。

综上所述，园区规划采用的施工工艺在一定程度上体现了水土保持的要求，对施工过程中保持水土，减少水土流失的发生起到了积极的作用。

3.2.8. 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本项目主体工程设计的各项措施在保障主体工程正常运行的同时，亦有部分措施具有水土保持功能。

(1) 雨水管网

园区规划道路修建过程中在道路一侧或两侧铺设市政雨水管网。

水土保持评价：雨水管网主要作为主体工程永久措施，用于排出项目建成后的地面雨水、径流，是主体工程必不可少的措施，兼有水土保持功能。

(2) 彩钢板围蔽

园区场地平整、道路施工过程中沿用地边界采用彩钢板进行围蔽施工。

水土保持评价：本项目沿地用地边界采取彩钢板围蔽，可有效隔绝施工场地内与周边村庄、现状道路等的联系，使水土流失控制在项目区范围之内，但彩钢板围蔽施工主要是考虑到城市文明施工的需要，兼有水土保持功能。

(3) 防护绿地

园区主要道路两侧边坡建设防护绿地，占地面积约 3.97hm^2 。据不同路段路堤、路堑边坡高度采取不同的防护措施，当边坡高度 $H \leq 4.0\text{m}$ 时，采取植草护坡措施，当边坡高度 $H > 4.0\text{m}$ 时，采取框架植草护坡措施。植草护坡面积约为 3.17万 m^2 ，框

架植草护坡面积约为 0.8 万 m^2 (包括混凝土框架护坡约 0.104 万 m^2 , 植草护坡约 0.696 万 m^2)。

水土保持评价: 植物根系可增强表土层抗蚀性, 树冠可拦截降水、减缓雨滴击溅侵蚀, 增加雨水入渗, 涵养水源等, 水土保持功能显著。

(4) 道路、广场地面硬化

园区内道路、停车场等硬化地面建设过程中, 采用沥青砼、混凝土及铺装硬化。

水土保持评价道路、广场地面硬化能有效地控制降雨及地表径流对原地表的溅蚀、冲刷的作用, 减少地表水土流失, 但道路、广场地面硬化是园区内部建设必不可少的措施, 兼有部分水土保持功能。

(5) 截洪沟

主体设计在园区北侧地势较高, 存在一定的挖方边坡, 主体工程设计在挖方边坡坡顶外设置截洪沟。截洪沟采用浆砌片石结构, 断面为矩形, 宽度介于 0.80~2.20m, 深度介于 0.80~1.60m, 沟壁衬砌厚 0.30m 的浆砌石。截洪总长约 0.15 万 m。

水土保持评价: 截洪沟能够有效降低水能和减缓流速, 防止了对陡坡地段的冲刷, 有效降低水土流失, 水土保持功能显著。

(6) 车辆清洗池

园区地块场地平整施工过程中, 在施工出入口处布设车辆清洗池, 共布设 6 座车辆清洗池。

水土保持分析评价: 车辆清洗池的布设能够有效防止外出施工车辆将工地泥土带出, 污染市政道路, 水土保持功能显著。

3.3. 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1. 水土保持措施界定原则

水土保持措施界定的原则主要有主导功能原则、责任分区原则、试验排除原则, 现详述如下:

(1) 主导功能原则: 以防治水土流失为主要目标的工程, 应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程, 不纳入水土流失防治措施体系, 仅对其进行水土保持分析与评价; 当不能满足水土保持要求时, 可要求主

体设计修改完善，也可提出补充措施（纳入水土流失防治措施体系）。

（2）责任分区原则：对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后需归还当地群众或政府，水土流失防治责任将发生转移，须通过水土保持设施验收予以确认，各项防治措施均应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

（3）试验排除原则：对永久占地区内主体工程设计功能和水土保持功能难以直观区分的防治措施，可按破坏性试验的原则进行排除；假定没有这项防护措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

3.3.2. 水土保持措施界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中对水土保持工程界定：雨水管网、彩钢板围蔽、道路及广场地面硬化等具有一定的水土保持功能，但主要服务于主体，是主体工程施工或正常运行必不可少的措施，故不纳入水土保持措施体系；将植草护坡、框架植草护坡、截洪沟、车辆清洗池等纳入水土保持措施体系，计入水土保持投资。

主体工程设计的纳入水土保持措施体系的措施工程量及投资详见下表。

表 3-5 主体工程已计列水土保持措施工程量及投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	投资（万元）
一	工程措施				150
(1)	道路及管道工程区				150
1	截洪沟	m	1500	200 元/m	30
2	混凝土框架护坡	m ²	8000	150 元/m ²	120
二	植物措施				270.9
(1)	道路及管道工程区				270.9
1	植草护坡	m ²	38700	70 元/m ²	270.9
三	临时措施				1.2
(1)	规划建设用地区				1.2
1	车辆清洗池	座	6	2000 元/座	1.2
三	合计				572.1

3.3.3. 需补充或完善的水土保持措施

主体工程已经设计了部分具有水土保持功能的措施，这些水土保持措施主要基于工程自身运营安全为出发点而设计，还存在一定的水土保持薄弱环节，还不能完全

有效控制工程建设过程中可能造成水土流失。如规主体工程中未考虑施工期间临时排水及沉沙，临时堆土拦挡及覆盖等防护措施等，所以对这些水土保持薄弱环节需在方案中予以补充和完善，需要补充和完善的主要有：

（1）补充规划建设用地区施工过程中的表土综合利用、临时排水、沉沙、覆盖以及施工结束后的迹地恢复等措施；

（2）补充道路及管道工程区施工过程中的表土综合利用，临时拦挡、排水、沉沙、覆盖等措施；

（3）补充表土堆存场、土方周转场使用过程中的拦挡、排水、沉沙、覆盖以及施工结束后的迹地恢复等措施；

（4）补充施工生产生活区施工过程中的临时排水、沉沙、铺垫以及施工结束后的迹地恢复等措施。

综上所述，以上措施的实施具有一定的水土保持功能，基本符合水土保持的相关要求。但是，规划区规划中具有水土保持功能工程主要基于工程自身运营安全为出发点而设计，规划区规划中还存在一定的水土保持薄弱环节，还不能完全有效控制工程建设过程中可能造成水土流失。如规划区规划中未考虑施工期间临时排水及沉沙，临时堆土拦挡及覆盖等防护措施等，所以对这些水土保持薄弱环节需在方案中予以补充和完善，主要包括：

4. 水土流失分析与预测

4.1. 水土流失现状

（一）区域水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），三亚市土壤侵蚀类型属于水力侵蚀中的 I₄ 南方红壤丘陵区，容许土壤流失量 500t/（km²·a）。

根据《海南省水土保持公报》（2020 年）：三亚市土地面积 1915km²，目前，水力侵蚀面积 75.67km²，占土地总面积的 3.95%，其中轻度、中度、强烈、极强烈侵蚀面积分别为 65.46km²、7.57km²、2.61km²、0.03km²，轻度侵蚀侵蚀占水力侵蚀面积的 88.99%。因此，三亚市土壤侵蚀强度主要以轻度为主，详见下表。

表 4-1 三亚市水土流失面积统计表

侵蚀类型	水力侵蚀					
侵蚀强度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
侵蚀面积（km ² ）	65.46	7.57	2.61	0.03	0	75.67
所占百分比（%）	86.51	10.00	0.66	0.04	0	100

（二）区域水土流失防治区划分情况

根据水利部关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保[2013]188 号）和《海南省人民政府办公厅关于海南省水土保持规划（2016~2030 年）的复函》（琼府办函[2017]375 号），项目位于三亚市崖州区，属于海南省水土流失重点治理区。

（三）水土流失背景值

根据调查内容的特点和工程占地范围，调查方法采用资料收集和野外调查相结合的方法，现分析如下：

（1）收集、分析资料。收集内容包括：主体工程施工工艺及施工布置、项目区地形图、所在区土地利用状况、社会经济情况、水土流失现状、气象水文资料及邻近地区类似工程的水土流失资料等，通过合理的取舍，选择有效数据进行室内分析；

（2）野外调查。利用实测地形图，以项目建设区为调查对象，参照典型地物把水土流失情况勾绘到地形图，同时在野外进行相关的文字记录，如侵蚀类型、地貌特

征、植被覆盖度、典型流失现象等。在普查的基础上，选择典型地段进行典型调查。

根据上述调查方法，并结合《三亚市土壤侵蚀强度图》和《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），在参考海南省土壤侵蚀遥感调查成果的基础上，采用加权平均进行计算。本项目原地貌主要为草地、林地、园地、耕地、水域及水利设施用地、交通运输用地、住宅用地、商服用地、特殊用地、其他土地等，根据经验及各用地类型（根据植被覆盖度及地面坡度）赋侵蚀模数值，经加权平均计算后得项目建设区原地貌土壤侵蚀模数为 $639\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，详见下表。

表 4-2 土壤侵蚀模数背景值计算表

项目	草地	林地	园地	耕地	水域及水利设施用地	交通运输用地	住宅用地	商服用地	特殊用地	其他土地	加权土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
占地面积 (hm^2)	0.24	84.26	45.76	18.73	71.2	0.62	3.12	0.08	4.21	4.21	
调查土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	500	500	800	800	0	200	200	300	500	1500	639

4.2. 水土流失影响因素分析

4.2.1. 水土流失影响因素

根据项目区自然条件，结合主体工程的总体布局、建设内容、施工工艺等方面进行综合分析，本工程水土流失呈现出以下特点：

（1）自然条件

园区所在地气候类型为热带海洋季风气候，多年平均降雨量 1462.4mm ，多年平均风速 2.9m/s ；园区以山丘为主，除中部谷地外，场地整体平均坡度在 20% 左右；土壤类型以砖红壤为主；植被状况较好，林草覆盖率约为 90% 。

（2）施工特点

园区场地平整、路基挖填过程中产生大量裸露地表和松散土石方，以及可形成较多的开挖和填筑边坡裸露；各待建地块场地平整存在裸露填筑边坡和裸露空闲地；施工场地进出口机械车辆扰动频繁，临时堆土、堆料松散且裸露；施工道路机械车辆、人为扰动频繁。

（3）水土流失因素

项目区年降雨量较大，风亦较强，土壤抗蚀性一般，地形状况亦对水土保持带来

不利影响,导致了项目存在以下水土流失诸多因素:①各待建地块场地区域裸露地表、松散土石方和边坡易受侵蚀;②施工场地进出口扰动剧烈、松散且裸露的临时堆土、堆料易受侵蚀;③施工道路裸露土质路面及存在的裸露挖填边坡易受侵蚀。

(4) 运行期水土流失

本工程属于建设类项目,运行过程中没有土石方开挖,不扰动地表,不会新增水土流失,而且建设过程中通过采取合理科学的水土保持措施使水土流失得到了有效控制,加之工程建设后植物措施也逐渐发挥生态防护功能,只要没有人造的再破坏,工程运行期水土流失将难以发生。

4.2.2. 扰动地表面积

本项目总占地面积为 228.22hm²,包括规划建设用地区、道路及管线工程区、保留区等。园区施工过程中将对征占地范围内的地表造成不同程度的扰动,预测扰动土地面积为 48.75.hm²,详见下表。

表 4-3 预测扰动地表面积统计表

项目组成	占地面积 (hm ²)	不扰动区域 (hm ²)	预测扰动地表面积 (hm ²)
规划建设用地区	39.63		39.63
道路及管线工程区	9.12		9.12
小计	48.75		48.75
保留区	179.47	179.47	
合计	228.22	179.47	48.75

4.2.3. 损毁植被面积

本项目在施工期间共损坏植被面积约为 32.96hm² (包括草地 0.24hm²、园地 32.72hm²)。

4.2.4. 废弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)量

本项目施工过程中,园区内部土石方平衡,无余方、弃方。

4.3. 土壤流失量预测

4.3.1. 预测单元

根据本项目实际建设特点,确定水土流失的预测单元为根据工程的特点,结合各

施工区的原地貌、土壤扰动程度、施工工艺、工程规模、施工期的长短，以及工程不同施工区域的土壤侵蚀类型及特点等因素，将项目区划分为规划建设用地区、道路及管线工程区、施工生产生活区、表土堆放场和土方周转场等五个预测单元来进行水土流失预测，保留区无建设内容、不扰动地表，不进行预测。

4.3.2. 预测时段

本项目属于建设类项目，水土流失预测时段分为施工期和自然恢复期。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土流失预测单元的预测时段应按最不利情况考虑，超过雨季长度的按全年计算，不超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算。

（1）施工期

本项目主体工程施工时间较长，为 2022 年 7 月~2025 年 12 月，总工期为 3.5 年；预测时段为 2022 年 7 月~2025 年 12 月。

项目建设主要涉及场地平整、道路及管线工程等大量土方开挖与回填，项目区内不采用一次性统一场平的方式，而是根据项目建设实际情况，分地块分时段平整场地、建设设施。后期入驻企事业单位时间没有全部明确，边进行场地平整边撒播草籽，综合考虑场地平整、路网工程按最不利因素进行预测，取 1.5 年；土方周转场服务于整个项目建设区，预测时段取 3.0 年。土方周转场在园区内地块建设过程中使用周期较长，土方堆放过程中均可能产生水土流失，单个土方周转场暂按 5.0 年计；施工生产生活区水土流失主要发生在前期修建及后期拆除、恢复迹地过程中，施工中地表采用碎石铺砌，基本无水土流失，施工期预测时段按 0.50 年计。

（2）自然恢复期

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，一般情况下湿润区 2 年，半湿润区取 3 年，干旱半干旱区取 5 年。

根据《中国气候区划名称与代码气候带和气候大区》（GBT17297-1998），本项目所在地三亚市崖州区属于边缘热带亚湿润型气候大区，气候大区代码为 31B，因此，自然恢复期取 3 年。

各区域水土流失预测范围与预测时段详见下表。

表 4-4 水土流失预测范围及预测时段表

预测分区	施工期		自然恢复期		备注
	面积 (hm ²)	时段 (年)	面积 (hm ²)	时段 (年)	
规划建设用地区	39.63	1.5	39.63	3	注：规划建设用地区施工期预测面积扣除表土堆存场、土方周转场、施工生产生活区占地。
道路及管线工程区	9.12	1.5	3.97	3	
保留区	179.47	/	/	/	
表土堆存场	(3.00)	3	3	3	
土方周转场	(5.00)	5	5	3	
施工生产生活区	(1.50)	0.5	1.5	3	
合计	228.22		53.1		

4.3.3. 土壤侵蚀模数

1.1.1 土壤侵蚀模数

1.1.1.1 土壤侵蚀模数背景值

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)要求,结合实地调查以及工程建设的特点,对该项工程建设过程中产生的水土流失强度按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)及项目区实测方法和研究结果,项目区土壤侵蚀以水蚀为主,土壤侵蚀背景值为:480t/(km²•a)。

1.1.1.2 扰动后土壤侵蚀模数

由于三亚市水土保持监测方面资料比较缺乏,扰动后土壤侵蚀模数采用类比法确定,类别工程选用三亚市创意产业园项目,类比项目均位于三亚市,属于同一气候区,自然环境条件相似,且项目组成相近,具有较好的可比性,类比工程基本情况详见下表 4-5。

表 4-5 本项目与类比工程对照表

名称	类比工程	拟建工程
工程名称	三亚市创意产业园	生物谷（三亚）项目（一期）
地理位置	崖州区宁远河口以东至南山港的滨海一线地带，规划范围东至南山港口路、南至崖州湾滨海、西至宁远河、北至G98环线高速公路	三亚市崖州区
建设单位	三亚市创意产业园管理委员会	三亚崖州湾科技城管理局
建设规模	规划范围为 1637.19hm ² ，其中城市建设用地 1021.89hm ² ，区域交通设施用地 71.63hm ² ，军事用地 4.66hm ² ，水域和其它用地 539.01hm ² ；规划容纳居住人口约 6.0 万人，其中本地人口 4.1 万人，长住旅游人口 1.9 万人。	本次项目规划范围为 228.22hm ² 。规划建设用地面积 39.63hm ² ，其中科研用地 19.41hm ² ，城市道路用地 5.15hm ² ，农业设施建设用地 11.72hm ² ，公用设施用地 8.5hm ² （含水工设施用地 8.24hm ² ），防护绿地（主要作为道路护坡）3.97hm ² 。非建设用地 179.47hm ² 。
建设情况	在建	拟建
自然条件	地形地貌	山前冲积平原
	地质构造	区域地质上属于琼南拱断隆起构造区。项目区地质构造活动性较弱，地壳较稳定，沿海带状岩性主要为中细沙、粗砂、含砾中粗砂，其他大部分区域上部为亚砂土、含砾粘土，下部为含砾粗砂。
	气候类型	热带海洋季风气候区
	年降雨量	多年平均降雨量 1476.0mm
	土壤	潮沙泥土、滨海砂土、黄壤
	植被	热带雨林，主要有灌木林、荒草地、其他林地、香蕉林、槟榔等，林草覆盖度一般，约 65%。
水土流失特点	以水力侵蚀为主，背景侵蚀模数为 480t/（km ² •a）	以水力侵蚀为主，背景侵蚀模数为 480t/（km ² •a）

表 4-6 类比工程扰动后土壤侵蚀模数表

三亚市创意产业园			
序号	预测分区名称	施工期（km ² •a）	自然恢复期（km ² •a）
1	储备用地区	8500	1000
2	路网工程区	10000	1000

3	景观绿地区	10000	1000
4	土石方周转场	12000	1000
5	施工生产生活区	5000	1000



三亚市创意产业园市政工程施工现场情况

根据类比工程并结合现场实际调查和项目的共异性，确定扰动后各（调查）预测时段土壤侵蚀模数，见表 4-7。

表 4-7 本工程各（调查）预测单元扰动后土壤侵蚀模数表

序号	预测单元	施工期 (t/km ² ·a)	自然恢复期 (t/km ² ·a)	备注
1	规划建设用地区	8500	1000	类比三亚海棠湾洲际度假酒店项目土壤侵蚀模数。
2	道路及管线工程区	10000	1000	
3	表土堆存场	12000	1000	
4	土方周转场	12000	1000	
5	施工生产生活区	5000	1000	

4.3.4. 预测结果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），运用下式计算土壤流失量和新增土壤流失量。

土壤流失量按下式计算：

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

式中：W-土壤流失量（t）；

j-预测时段，j-1，2，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i -预测单元, $i=1, 2, 3, \dots, n-1, n$;

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)。

按照以上公式计算,通过土壤流失预测,在不采取水土保持措施的情况下,本工程可能产生的土壤流失总量为 12132t,新增土壤流失量 10423t。其中施工期新增土壤流失量 10539t,自然恢复期 574t;水土流失的防治重点时段和区域是施工期的道路及管线工程区、规划建设用地区、土方周转场,同时也是水土保持监测的重点时段和区域。

水土流失情况预测详见下表 4-10。

表 4-10 可能造成的土壤流失量预测表

预测单元		侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	背景模数 (t/km ² ·a)	背景流失 量 (t)	预测流失量 (t)	新增土壤流失 量 (t)	新增土壤流失量占总 量的百分比 (%)
施工期	规划建设用地区	39.63	1.5	8500	639	380	5053	4673	44.83
	道路及管线工程区	9.12	1.5	10000	639	87	1368	1281	12.29
	表土堆存场	3	3	12000	639	58	1080	1022	9.81
	土方周转场	5	5	12000	639	160	3000	2840	27.25
	施工生产生活区	1.5	0.5	5000	639	5	38	33	0.32
	小计	58.25				690	10539	9849	94.50
自然恢复期	规划建设用地区	39.63	3	1000	639	760	1189	429	4.12
	道路及管线工程区	3.97	3	1000	639	76	119	43	0.41
	表土堆存场	3	3	1000	639	58	90	32	0.31
	土方周转场	5	3	1000	639	96	150	54	0.52
	施工生产生活区	1.5	3	1000	639	29	45	16	0.15
	小计	53.1				1019	1593	574	5.51
合计						1709	12132	10423	100

4.4. 水土流失危害分析

工程建设过程中，一方面扰动了园区原有地形地貌，损坏了地表植被，使其原有的蓄水保土功能降低或丧失；另一方面施工过程中规划建设用地区场地平整，道路及管道工程区路基清表、开挖、填筑、管线施工等涉及的土石方量较大，极易造成水土流失。通过对项目区地形地貌、地质、土壤、植被以及工程施工方式等的分析，本工程可能造成的水土流失危害主要表现在以下几个方面：

（1）边坡失稳，影响工程施工和运行

工程在建设过程中，路基开挖、填筑和临时堆土等形成大面积裸露的开挖填筑边坡。如不对这些边坡采取必要的防护措施，在强降雨条件下，径流冲刷坡面，边坡含水量增加，极易出现失稳现象，产生严重的水土流失，同时影响道路的施工以及后期的正常运行。

（2）破坏景观

工程建设破坏了原有地表植被，园区地块场地平整等形成大面积裸露地表，这些区域若不及时采取有效的水土流失防治措施，将直接影响工程沿线的景观。

（3）淤积河、沟道，污染水质

工程建设可能产生的水土流失，将随地表径流进入附近沟道和河道，水土流失将造成河道和沟道淤积，影响水河道行洪和沟道灌溉输水能力等，同时会影响景观，污染水质。

（4）破坏土地资源，造成土地退化

工程周边有部分土地为耕地，施工中土石方的开挖、填筑、临时堆土等处理不善，经雨水冲刷流失的土石将会淤塞沟渠、占压土地，对周围耕地带来不利影响。

（5）对区域生态环境造成危害

工程建设造成的水土流失如不进行有效的治理，会对区域生态环境造成危害，不利于塑造建设单位的良好社会形象。

4.5. 指导性意见

据水土流失预测结果，项目建设过程中破坏原地貌，形成松散堆积物，降低了原

有的水土保持功能，若不采取相应的水土保持措施，将产生比较严重的水土流失，影响周边地区的正常运行，在综合分析的基础上提出如下指导性意见：

（1）水土流失防治的指导性意见

以上预测结果是在不采取任何防护措施的情况下可能产生的土壤侵蚀量。针对工程建设的特点，施工过程中应加强土石方的调配和利用。

按照预防为主、先拦后弃等原则，工程施工时严格控制作业范围，避免对征占地以外地表的扰动；施工临建区内做好排水系统，出口处设置清洗和沉沙设施；各临时占地区域在施工结束后及时进行植被建设，并加强后期抚育和管护工作，以提高其成活率和保存率，及早发挥水土保持作用。

水土保持方案要求在工程建设施工过程中，充分考虑水土资源的合理利用与保护，在促进地方产业发展的同时，力求保护、恢复和重建工程区生态环境。因此，在工程建设施工过程中认真搞好水土保持工作，是减轻工程区新增水土流失危害及各种负面影响的根本保证。

（2）对施工进度安排的意见

根据预测结果，施工期是新增水土流失最严重的时期，建议在施工中加强主体工程施工进度，紧凑安排，有效缩短易产生强度水土流失的施工时段。在主体工程施工期间，其它非施工地段考虑先期进行植物的种植和抚育。植物措施结合主体工程施工进度的安排分期实施。

（3）对水土保持监测的指导性意见

根据预测结果，工程施工期的新增水土流失较为突出，主要监测内容包括：各建设区土石方工程、水土流失量和植被因素及其它水土流失因子的变化等，监测重点区域包括规划建设用地区、土方周转场等。

综上所述，工程建设对当地土壤流失的影响主要为施工活动改变、损坏或压埋原有地貌及植被甚至形成裸露面，降低了原有植被的固土、抗蚀能力，加剧水土流失。从土壤流失预测的结果可以看出，工程建设中水土流失主要发生在施工期，规划建设用地区、土方周转场应着重进行土壤流失调查。

5. 水土保持措施

5.1. 防治区划分

5.1.1. 分区原则

- (1) “差异性”原则，各分区之间应具有显著差异性。
- (2) “相近或相似性”原则，各分区内造成水土流失的主导因子相近或相似。
- (3) “整体性”原则，一级分区应具有控制性、整体性、全区性。
- (4) “逐级性”原则，二级及其以下分区应结合工程布局 and 施工区进行逐级分区。
- (5) “关联性和系统性”原则，各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.2. 分区结果

根据分区原则、工程所处的地貌类型、主体工程建设时序、布局、新增水土流失的特点，并考虑与主体工程相衔接，便于水土保持方案的组织实施等主导因素，进行水土流失防治区划分。

将项目建设区分成规划建设用地区、道路及管线工程区、表土堆存场、土方周转场、施工生产生活区等 5 个水土流失防治区。

园区水土流失防治分区情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区划分一览表

水土流失防治分区	占地性质 (hm ²)		水土流失防治责任范围 (hm ²)
	永久占地	临时占地	
规划建设用地区	39.63		39.63
道路及管线工程区	9.12		9.12
表土堆存场		(3.00)	
土方周转场		(5.00)	
施工生产生活区		(1.50)	
合计	48.75	(9.5)	48.75

5.2. 措施总体布局

根据水土流失防治分区，在水土流失预测及分析评价主体工程中具有水土保持功能工程的基础上，把道路及管线工程区、规划建设用地区、土方周转场等作为水土流

失防治的重点区域,同时针对该项目施工建设活动引发水土流失的特点和造成危害的程度,采取有效的水土流失防治措施,把水土保持工程措施、植物措施和临时措施有机结合起来,并把主体工程中具有水土保持功能的工程纳入水土流失防治措施体系中,合理确定水土保持措施的总体布局,以形成完整、科学的水土保持防治措施体系。

园区水土流失综合防治措施体系由主体工程中已具备水土保持功能的措施和方案新增的水土保持措施构成。

(1) 规划建设用地区

主体工程在规划建设用地区设计的水土保持措施主要为车辆清洗池,本方案新增施工过程中的表土综合利用,临时排水、沉沙、苫盖以及施工结束后的迹地恢复等措施。

(2) 道路及管线工程区

主体工程在道路及管线工程区设计的水土保持措施主要是植草护坡、框架植草护坡、截洪沟等,本方案新增表土综合利用,边坡临时排水、沉沙、苫盖、拦挡等措施。

(3) 保留区

保留区无建设内容,不扰动地表,不再布设水土保持措施。

(4) 表土堆存场

主体工程未在表土堆存场布设具有水土保持功能的措施,本方案新增表土堆存场使用期间拦挡、临时苫盖、排水、沉沙以及施工完成后的迹地恢复等措施。

(5) 土方周转场

主体工程未在土方周转场布设具有水土保持功能的措施,本方案新增土方调配中心使用期间拦挡、临时苫盖、排水、沉沙以及施工完成后的迹地恢复等措施。

(6) 施工生产生活区

主体工程未在施工生产生活区布设水土保持措施,本方案在增加施工过程中的临时排水、沉沙、铺垫以及施工完成后的迹地恢复等措施。

水土流失防治措施体系详见下表及下图。

表 5-1 水土流失防治措施体系表

防治分区	措施类型	措施布设
规划建设用地区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治
	植物措施	直播种草
	临时措施	生态排水沟、沉沙池、临时苫盖、 车辆清洗池
道路及管线工程区	工程措施	表土剥离、表土回覆、 截洪沟、混凝土框架护坡
	植物措施	植草护坡
	临时措施	排水沟、沉沙池、临时苫盖、临时拦挡
表土堆存场	工程措施	土地整治、砖砌围墙
	植物措施	直播种草
	临时措施	临时苫盖、排水沟、沉沙池
土方周转场	工程措施	土地整治、砖砌围墙
	植物措施	直播种草
	临时措施	临时苫盖、排水沟、沉沙池
施工生产生活区	工程措施	土地整治
	植物措施	直播种草
	临时措施	排水沟、沉沙池、碎石铺砌

注：加粗部分为主体工程已列水土保持措施。

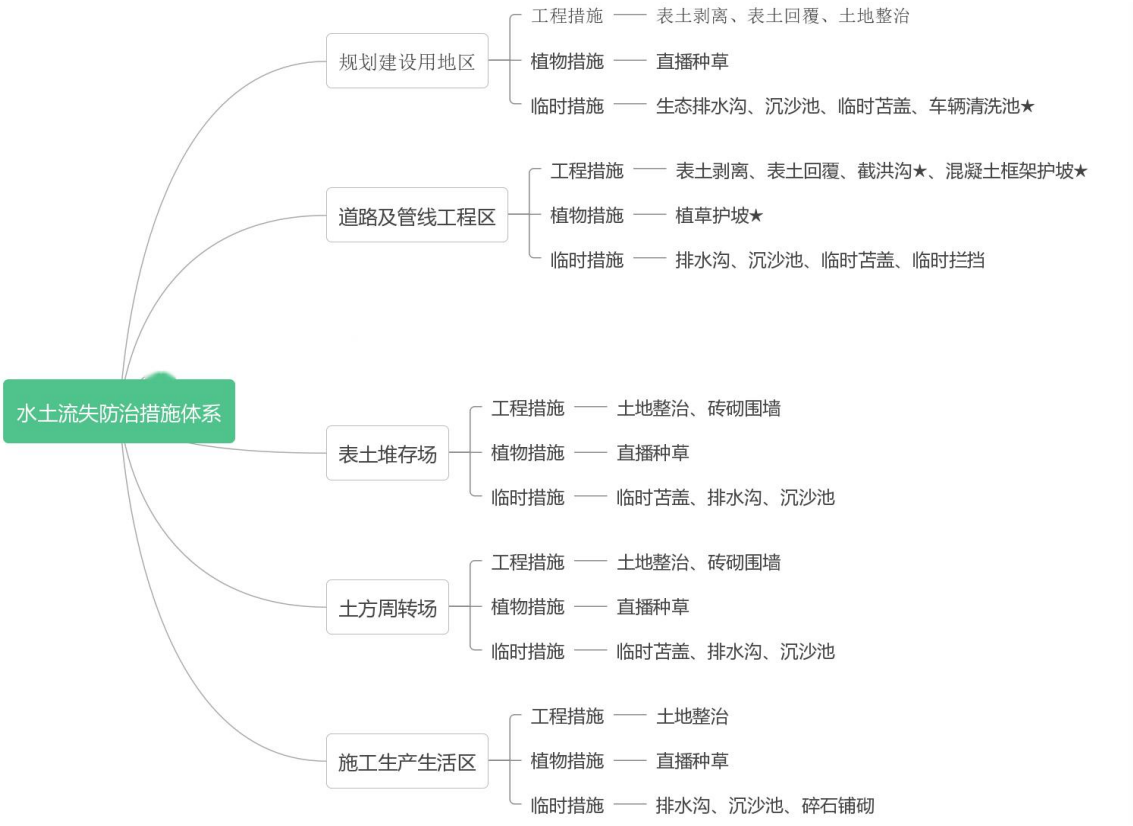


图 5-1 水土流失防治措施体系框图

5.3. 分区措施布设

5.3.1. 规划建设用地区

主体工程在规划建设用地区设计的水土保持措施主要为车辆清洗池,本方案新增施工过程中的表土综合利用,临时排水、沉沙、苫盖以及施工结束后的迹地恢复等措施。

(一) 工程措施

(1) 表土剥离

规划建设用地区进行场地平整前,对草地、园地、林地、耕地等区域进行表土剥离,表土剥离总面积约为 26.61hm^2 ,剥离厚度约为 0.30m ,表土剥离量约为 7.98 万 m^3 ,就近堆放在本方案设置的表土堆存场内,施工结束后用于绿化覆土。

(2) 表土回覆

规划建设用地区场地平整结束后,就近将表土堆存场内的表土用于地块表土回覆,表土回覆面积约为 31.39hm^2 ,平均回填厚度约为 0.30m ,表土回覆量 9.42 万 m^3 (其中 7.16 万 m^3 由道路及管线工程区调入)。

(3) 土地整治

规划建设用地区场地平整结束、表土回覆完成后,对地块进行土地整治措施,为植被生长创造有利条件,整地面积约为 31.39hm^2 。

(二) 植物措施

(1) 直播种草

规划建设用地区场地平整结束、表土回覆及整地完成后,对地块撒播草本植物种子,项目区立地条件、适宜植物、技术要求及工程量如下:

A、立地条件分析

气象因子:园区所在区域属热带海洋季风气候区,光、水、湿、热条件优越,年均气温 25.7°C ,多年平均降雨量 1462.4mm 。根据上述自然和气象水文条件,只要树、草种选择适当即可保证成活并生长良好。

土壤因子:项目区土壤理化性状一般较好,土层深厚,耕层适度,质地适中,具有较好的农业、林业立地条件。因此,适合布设华南各种植物措施。

地形因子：根据各区功能不同选择具有绿化、美化、净化作用的花草种植。

B、适宜植物选择

根据本工程的自然环境，结合项目的实际情况，本着“因地制宜、适地适树、适地适草”的原则，本方案推荐在场地平整区采用撒播狗牙草、百喜草草籽进行防护，其生物学、适宜生长立地条件详见下表。

表 5-2 推荐植物种适生特性表

树（草）种名称	主要生物学特性	主要适生地区	适宜立地条件
狗牙根（禾本科，狗牙根属）学名 <i>Cynodon dactylon</i> L.	多年生草本植物，具有根状茎和匍匐枝，生活力强，繁殖迅速，蔓延快，是优良的固土护坡植物，也是我国应用较为广泛的优良草坪草品种之一。	广泛分布于温带地区，我国的华北、西北、西南及长江中下游等地应用广泛。	狗牙根要求土壤 PH 值为 5.5~7.5，较耐淹，水淹下生长变慢；耐盐性也较好。
百喜草（禾本科、雀稗属）拉丁学名： <i>Paspalum natatu</i>	多年生草本植物，质感粗，生长速度中。分蘖旺盛，地下茎粗壮，根系发达。	广东、广西、海南、福建、四川、贵州、云南、湖南、湖北、安徽等南方大部分地区都适宜种植。	生性粗放，对土壤选择性不严，密度疏，耐旱性、耐暑性极强，耐寒性尚可，耐阴性强，耐踏性强。

C、植物措施技术要求

种草技术要求：草种播种繁殖预先进行场地平整，清除杂物，耕翻 20cm 左右的土层形成一个质地疏松、透气、排水良好的坪床；预先进行种子处理，将精选的草种浸泡 24 小时；适当撒施有机肥或复合肥；为了确保种子撒播均匀，将播种地区划成 10m 宽的若干长条，按播种量计算每个长条应播种的实际数量，进行均匀撒播；及时浇水进行养护，清除杂草；大多数草坪植物适应春季或秋季进行播种，播种量一般在 8~10g/ m²。

D、工程量

规划建设用地区撒播草籽面积为 31.39hm²，撒播密度为 80kg/hm²，共需草籽 2511.2kg。

（三）临时措施

（1）生态排水沟

规划建设用地区场地平整结束后，在地块布设生态排水沟，断面为浅碟形，根据场地平整地块确定生态排水沟间距，间距拟定为 80~150m，地块越大，生态排水沟越

密集，以防止单条生态排水沟流量过大，排水沟的走向与场平坡向保持 70~80 度的交角斜交，并最终接入周边低洼地或已建的市政雨水管网中。

经分析，单条生态排水沟集雨面积一般不超过 0.06km²，排水沟上游集雨面积较小，考虑采用较小断面，下游采用较大断面，以节省成本。本方案分别按照集雨面积为 0.02km²、0.04km²、0.06km² 计算生态排水沟断面。

A、设计排水流量

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），排水沟设计排水流量应按照下列公式计算：

$$Q_m = 16.67 \Phi q F \quad (\text{公式 5-1})$$

式中： Q_m ：设计排水流量（m³/s）；

q ：设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（mm/min）；

Φ ：径流系数，平原草地为 0.40~0.65，取 0.60；

F ：汇水面积（km²）。

设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度按照下列公式计算：

$$q = C_p C_t q_{5, 10} \quad (\text{公式 5-2})$$

式中： $q_{5, 10}$ ：5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度（mm/min），按照工程所在地区，查中国 5 年一遇 10min 降雨强度 $q_{5, 10}$ 等值线图确定，本项目位于三亚市崖州区， $q_{5, 10}$ 为 3.0mm/min；

C_p ：重现期转换系数，为设计重现期降雨强度 q_p 同标准重现期降雨强度 q_5 的比值（ q_p/q_5 ），按工程所在地区查表确定，本项目位于三亚市崖州区， C_p 为 1.00；

C_t ：降雨历时转换系数，为降雨历时 t 的降雨强度 q_t 同 10min 降雨历时的降雨强度 q_{10} 的比值（ q_t/q_{10} ），。按工程所在地区的 60min 转换系数（ C_{60} ）查表确定，本项目位于三亚市崖州区， C_{60} 为 0.45， C_t 为 1.00。

因此，本项目 5 年重现期和 10min 降雨历时内的平均降雨强度 $q = 3.0 \times 1.00 \times 1.00 = 3.0\text{mm/min}$ 。

根据 1:10000 地形图，量测汇水面积，并计算排水沟设计排水流量，详见下表。

表 5-3 排水沟设计排水流量计算表

名称	位置	汇水面积 F (km ²)	径流系数Φ	5 年重现期和 10min 降雨 历时内的平均降雨强度 q (mm/min)	设计排水流 量 (m ³ /s)
生态排水沟	规划建设用地区	0.001	0.60	3.00	0.03
		0.002	0.60	3.00	0.06
		0.003	0.60	3.00	0.09

B、排水沟过水能力校核

排水沟的过水能力按照下列公式试算：

$$Q=CA (Ri)^{0.5}$$
 (公式 5-3)

式中：Q：单个出口设计排水流量 (m³/s) ；

A：排水沟断面面积 (m²) ；

C：谢才系数， $C=(1/n) \times R^{1/6}$ ，n 为沟槽糙率，取 0.040；

R：水力半径 (m) ；

i：沟底比降，取 0.005。

排水沟过水能力详见下表。

表 5-4 排水沟过水能力计算表

名称	断面	宽 B(m)	深 H(m)	比降 i	过水断面面积 A (m ²)	湿周 X (m)	水力半 径 R(m)	糙度 n	谢才系 数 C	设计流 量 Q (m ³ /s)
生态排水沟	浅碟形	1.20	0.22	0.005	0.17	1.26	0.13	0.040	17.84	0.08
	浅碟形	1.50	0.28	0.005	0.26	1.57	0.17	0.040	18.56	0.14
	浅碟形	1.60	0.36	0.005	0.35	1.67	0.21	0.040	19.24	0.22

由上表可知，生态排水沟设计流量>洪峰流量（设计排水流量），可以满足项目排水要求。

C、排水沟设计

浅碟形生态排水沟宽 1.20~1.60m，深 0.22~0.36m，间距拟定为 80~150m，从上游开始逐渐加宽加深生态排水沟。

经统计，规划建设用地区共布设生态排水沟的长度约为 2700m，土方开挖 700m³，人工夯实土方 100m³，生态排水沟内撒播草籽计入植物措施工程量，不再此处单独列。

（2）沉沙池

规划建设用地区生态排水沟就近接入沿线低洼处，排水出口处布设沉沙池，用以沉淀排水沟内雨水径流中的泥沙，降低含沙量。

沉沙池底面设计采用 C15 混凝土浇筑 10cm，侧壁采用砖砌结构，砌砖厚度为 0.24m，表面采用 M10 水泥砂浆抹面 2cm，单箱式 4.5m^3 沉沙池，矩形断面，内控尺寸长 $\times$ 宽 $\times$ 深为 $2\text{m}\times 1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ 。

园区整体地势北高南低，单个地块由北至南汇水面积依次增大。对于汇水面积在 2hm^2 以内的区域采取单箱式沉沙池（ 4.5m^3 ）；对于汇水面积在 2hm^2 以上、 4hm^2 以内的区域采取两箱式沉沙池（ $2\times 4.5\text{m}^3$ ）；对于汇水面积在 4hm^2 以上、 6hm^2 以内的区域采取三箱式沉沙池（ $3\times 4.5\text{m}^3$ ）；对于汇水面积大于 6hm^2 的，可在地块内采用分区块排水原则，通过分区块排水，满足排水要求。

经统计，规划建设用地区共布设沉沙池（ 4.5m^3 ）20 座。

（3）临时苫盖

规划建设用地区施工过程中，地表植被完全被破坏，地表裸露，易产生严重的水土流失，另外规划建设用地区施工时间较短，考虑对高差较大、存在一定坡度的区域实施彩条布覆盖措施。本方案计划备足彩条布 30000m^2 进行临时苫盖，可满足水土保持的要求，彩条布可重复使用。

（4）车辆清洗池

主体工程设计在规划建设用地区施工过程中，在施工出入口处布设车辆清洗池，共布设 6 座车辆清洗。

5.3.2. 道路及管线工程区

主体工程在道路及管线工程区设计的水土保持措施主要是植草护坡、框架植草护坡、截洪沟等，本方案新增表土综合利用，边坡临时排水、沉沙、苫盖、拦挡等措施。

（一）工程措施

（1）表土剥离

道路及管线工程区施工前，对草地、园地、林地、耕地等区域进行表土剥离，表土剥离总面积约为 6.35hm^2 ，剥离厚度约为 0.30m，表土剥离量约为 1.91 万 m^3 （其中

1.44 万 m^3 调入规划建设用地区），就近堆放在本方案设置的表土堆存场内，施工结束后用于绿化覆土。

（2）表土回覆

道路及管线工程区道路施工结束后，就近将表土堆存场内的表土用于地块表土回覆，表土回覆面积约为 3.97hm^2 ，平均回填厚度约为 0.12m ，表土回覆量 0.47 万 m^3 。

（3）截洪沟

主体设计在园区北侧地势较高，存在一定的挖方边坡，主体工程设计在挖方边坡坡顶外设置截洪沟。截洪沟采用浆砌片石结构，断面为矩形，宽度介于 $0.80\sim 2.20\text{m}$ ，深度介于 $0.80\sim 1.60\text{m}$ ，沟壁衬砌厚 0.30m 的浆砌石。截洪总长约 1500m 。

（4）混凝土框架护坡

园区主要道路两侧边坡建设防护绿地，占地面积约 3.97hm^2 。据不同路段路堤、路堑边坡高度采取不同的防护措施，当边坡高度 $H > 4.0\text{m}$ 时，采取框架植草护坡措施，框架植草护坡面积约为 8000m^2 （包括混凝土框架护坡约 1040m^2 ，植草护坡约 6960 万 m^2 ）。

（二）植物措施

（1）植草护坡

园区主要道路两侧边坡建设防护绿地，占地面积约 39700m^2 。据不同路段路堤、路堑边坡高度采取不同的防护措施，当边坡高度 $H \leq 4.0\text{m}$ 时，采取植草护坡措施，当边坡高度 $H > 4.0\text{m}$ 时，采取框架植草护坡措施。植草护坡面积约为 3.17 万 m^2 ，框架植草护坡面积约为 8000m^2 （包括混凝土框架护坡约 040 万 m^2 ，植草护坡约 6960m^2 ）。

综上，植草护坡总面积约 38700m^2 。

（三）临时措施

（1）排水沟

道路及管线工程区施工过程中，在填方边坡坡脚处设置排水沟，引导雨水、径流就近排入低洼地或市政雨水管网。排水沟断面为矩形，宽 $\times$ 深为 $0.50 \times 0.50\text{m}$ ，底面采用 C15 混凝土浇筑 10cm ，侧壁采用砖砌结构，砌砖厚 12cm ，表面采用 M10 水泥砂浆抹面 2cm 。

经统计、计算，排水沟总长约 600m ，土方开挖 200m^3 ，C15 混凝土浇筑 100m^3 ，

砌砖 100m^3 ，水泥砂浆抹面 1200m^2 。

(2) 沉沙池

道路及管线工程区施工过程中，在排水出口处设置沉沙池，用以沉淀排水沟内雨水径流中的泥沙，降低含沙量。沉沙池底面设计采用 C15 混凝土浇筑 10cm ，侧壁采用砖砌结构，砌砖厚度为 0.24m ，表面采用 M10 水泥砂浆抹面 2cm ，单箱式 4.5m^3 沉沙池，矩形断面，内控尺寸长 $\times$ 宽 $\times$ 深为 $2\text{m}\times 1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，采用两箱式沉沙池（ $2\times 4.5\text{m}^3$ ）。

经统计：共布设沉沙池（ 4.5m^3 ）5 座。

(3) 临时苫盖

道路及管线工程区施工过程中，边坡裸露易造成严重的水土流失，本方案新增施工过程中路基边坡的临时苫盖措施，本方案计划备足彩条布 20000m^2 进行临时苫盖，可满足水土保持的要求，彩条布可重复使用。

(4) 临时拦挡

道路及管线工程区施工过程中，填方边坡路基回填易造成土方外溢，本方案设计边坡脚处布设编织袋拦挡，以减少水土流失。编织袋拦挡在边坡坡脚采用贴坡形式布置，断面为平行四边形，长约 1.0m ，宽约 0.25m ，采用路基填筑土方。

经统计，临时拦挡长度约为 150m ，编织袋装土约为 33.0m^3 。

5.3.3. 表土堆存场

主体工程未在表土堆存场布设具有水土保持功能的措施，本方案新增表土堆存场使用期间拦挡、临时苫盖、排水、沉沙以及施工完成后的迹地恢复等措施。

(一) 工程措施

(1) 土地整治

表土堆存场内表土用于绿化覆土、回填后，对其进行土地整治措施，整地面积约为 3.00hm^2 。

(2) 砖砌围墙

表土堆存场使用前，于周边布设砖砌围墙，宽约 0.24m ，高约 2.0m 。

经统计：土方周转场共设置砖砌围墙长约 1200m ，砌砖 600m^3 ，水泥砂浆抹面

5100m²。

（二）植物措施

（1）撒播草籽

表土堆存场内表土用于绿化覆土、回填并整地完成，种草恢复地表植被，推荐采用白喜草、狗牙草混合草籽（1:1），撒播密度为 80kg/hm²。

经统计：表土堆存场撒播草籽面积为 3.00hm²，撒播密度为 80kg/hm²，共需草籽 240kg。

（三）临时措施

（1）临时苫盖

表土堆存场使用期间，松散土方大面积裸露，易造成严重的水土流失，本方案增加施工过程中的彩条布覆盖措施。

经统计：表土堆存场临时苫盖面积约为 35000m²。

（2）排水沟

表土堆存场使用期间，于临时拦挡外侧布设排水沟，防止外部雨水径流对临时堆土区的冲刷、造成严重的水土流失，就近接入低洼处。排水沟断面为矩形，宽×深为 0.50×0.50m，底面采用 C15 混凝土浇筑 10cm，侧壁采用砖砌结构，砌砖厚 12cm，表面采用 M10 水泥砂浆抹面 2cm。

经统计、计算，排水沟总长约 1100m，土方开挖 200m³，C15 混凝土浇筑 100m³，砌砖 0.01 万 m³，水泥砂浆抹面 1200m²。

（3）沉沙池

表土堆存场使用期间，排水出口处布设沉沙池，用以沉淀排水沟内雨水径流中的泥沙，降低含沙量。沉沙池底面设计采用 C15 混凝土浇筑 10cm，侧壁采用砖砌结构，砌砖厚度为 0.24m，表面采用 M10 水泥砂浆抹面 2cm，单箱式 4.5m³ 沉沙池，矩形断面，内控尺寸长×宽×深为 2m×1.5m×1.5m，采用两箱式沉沙池（2×4.5m³）。

经统计：表土堆存场共布设沉沙池（4.5m³）6 座。

5.3.4. 土方周转场

主体工程未在土方周转场布设具有水土保持功能的措施，本方案新增土方调配中

心使用期间拦挡、临时苫盖、排水、沉沙以及施工完成后的迹地恢复等措施。

（一）工程措施

（1）土地整治

土方周转场使用完成后，对其进行土地整治措施，整地面积约为 50000m²。

（2）砖砌围墙

土方周转场使用前，于周边布设砖砌围墙，宽约 0.24m，高约 2.0m。

经统计：土方周转场共设置砖砌围墙长约 9000m，砌砖 440m³，水泥砂浆抹面 3820m²。

（二）植物措施

（1）撒播草籽

土方周转场使用结束并整地完成，种草恢复地表植被，推荐采用白喜草、狗牙草混合草籽（1:1），撒播密度为 80kg/hm²。

经统计：土方周转场撒播草籽面积为 5.0hm²，撒播密度为 80kg/hm²，共需草籽 400kg。

（三）临时措施

（1）临时苫盖

土方周转场使用期间，松散土方大面积裸露，易造成严重的水土流失，本方案增加施工过程中的临时苫盖措施，本方案计划备足彩条布 5.30 万 m² 进行临时苫盖，可满足水土保持的要求，彩条布可重复使用。

（2）排水沟

土方周转场使用期间，于砖砌围墙内侧布设排水沟，防止外部雨水径流对临时堆土区的冲刷、造成严重的水土流失，就近接入低洼处。排水沟断面为矩形，宽×深为 0.50×0.50m，底面采用 C15 混凝土浇筑 10cm，侧壁采用砖砌结构，砌砖厚 12cm，表面采用 M10 水泥砂浆抹面 2cm。

经统计：土方周转场共布设排水沟总长约 900m，土方开挖 1400m³，C15 混凝土浇筑 300m³，砌砖 600m³，水泥砂浆抹面 5700m²。

（3）沉沙池

土方周转场使用期间，排水出口处布设沉沙池，用以沉淀排水沟内雨水径流中的

泥沙，降低含沙量。沉沙池底面设计采用 C15 混凝土浇筑 10cm，侧壁采用砖砌结构，砌砖厚度为 0.24m，表面采用 M10 水泥砂浆抹面 2cm，单箱式 4.5m^3 沉沙池，矩形断面，内控尺寸长 $\times$ 宽 $\times$ 深为 $2\text{m}\times 1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，采用两箱式沉沙池（ $2\times 4.5\text{m}^3$ ）。

经统计：土方周转场共布设沉沙池（ 4.5m^3 ）4 座。

5.3.5. 施工生产生活区

主体工程未在施工生产生活区布设水土保持措施，本方案在增加施工过程中的临时排水、沉沙、铺垫以及施工完成后的迹地恢复等措施。

（一）工程措施

（1）土地整治

施工生产生活区使用完成后，对其进行土地整治措施，整地面积约为 15000m^2 。

（二）植物措施

（1）撒播草籽

施工生产生活区使用结束并整地完成，种草恢复地表植被，推荐采用白喜草、狗牙草混合草籽（1:1），撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

经统计：施工生产生活区撒播草籽面积为 1.5hm^2 ，撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需草籽 120kg。

（三）临时措施

（1）排水沟

施工生产生活区使用期间，于周边布设排水沟，防止外部雨水径流对临时堆土区的冲刷、造成严重的水土流失，就近接入低洼处。排水沟断面为矩形，宽 $\times$ 深为 $0.40\times 0.40\text{m}$ ，底面采用 C15 混凝土浇筑 10cm，侧壁采用砖砌结构，砌砖厚 12cm，表面采用 M10 水泥砂浆抹面 2cm。

经统计：施工生产生活区共布设排水沟总长约 600m，土方开挖 0.01 万 m^3 ，C15 混凝土浇筑 300m^3 ，砌砖 50m^3 ，水泥砂浆抹面 60m^2 。

（2）沉沙池

施工生产生活区使用期间，排水出口处布设沉沙池，用以沉淀排水沟内雨水径流中的泥沙，降低含沙量。沉沙池底面设计采用 C15 混凝土浇筑 10cm，侧壁采用砖砌

结构，砌砖厚度为 0.24m，表面采用 M10 水泥砂浆抹面 2cm，单箱式 4.5m^3 沉沙池，矩形断面，内控尺寸长 $\times$ 宽 $\times$ 深为 $2\text{m}\times 1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，采用单箱式沉沙池（ 4.5m^3 ）。

经统计：施工生产生活区共布设沉沙池（ 4.5m^3 ）1 座。

（3）碎石铺垫

施工生产生活区使用期间，人为、机械扰动频繁，裸露地表易被雨水冲刷，造成严重水土流失。本方案设计在施工生产生活区临时营房建设完成后，铺设 0.06m 厚的碎石垫层，并采用机械压实。

经统计：施工生产生活区碎石铺垫面积为 9000m^2 ，共需碎石 600m^3 。

5.3.6. 防治措施工程量汇总

水土保持措施及其工程量汇总详见下表。

表 5-5 水土保持措施及其工程量汇总表

措施类型	措施名称	工程量指标	单位	规划建设 用地区	道路及管 线工程区	表土堆存 场	土方周转 场	施工生产 生活区	合计
工程措施	表土剥离	推土机清理表层土（I~II 类土）	m ²	79800	19100				98900
	表土回覆	1.0m ³ 装载机装土自卸汽车运输（平均运距 0.5km）	m ³		11100				11100
		推土机推平场地（I~II 类土）	m ²	94200					94200
	土地整治	全面整地（I~II 类土）	m ²	313900		30000	50000	15000	408900
	截洪沟		m		1500				1500
	混凝土框架护坡		m ²		1000				1000
	砖砌围墙	长度	m			1200	900		2100
		砌砖	m ³			600	400		1000
		水泥砂浆抹面	m ²			5100	3800		8900
植物措施	植草护坡		m ²		38700				38700
	直播种草	撒播草籽	hm ²	31.39		3.00	5.00	1.50	40.89
		白喜草、狗牙草混合草籽	kg	2511.20		240.00	400.00	120.00	3271.20
临时措施	生态排水沟	长度	m	2700					2700
		人工开挖截、排水沟（I~II 类土）	m ³	700					700
		人工夯实土方	m ³	100					100
	排水沟	长度	m		600	1100	900	600	3200
		人工开挖截、排水沟（I~II 类土）	m ³		200	200	200	100	700

5 水土保持措施

措施类型	措施名称	工程量指标	单位	规划建设 用地区	道路及管 线工程区	表土堆存 场	土方周转 场	施工生产 生活区	合计
		C15 混凝土浇筑	m ³		100	100	100		300
		砌砖	m ³		100	100	98		300
		水泥砂浆抹面	m ²		1200	1200	1000	600	4000
	沉沙池	4.5m3 沉沙池	座	20.00	5.00	6.00	4.00	1.00	36.00
	临时拦挡	长度	m		200				200
		编织袋土填筑、拆除	m ³		90				90
	临时苫盖	彩条布覆盖	m ²	30000	20000	35000	53000		138000
	车辆清洗池		座	6.00					6.00
	碎石铺砌	面积	m ²					9000	9000
		铺筑垫层	m ³					600	600

备注：加粗部分为主体工程已列水土保持措施。

5.4. 施工要求

5.4.1. 施工方法

(1) 工程措施

主要包括各区前期表土剥离、后期表土回覆、土地整治、截水沟、砖砌围墙等。排水工程一般采用人工开挖,开挖的土方运至指定地点堆放;土方回填采用人工回填、夯实;开挖的表土运至指定地点堆放、并布置相应临时措施防护,后期直接运至各回填点回填整平,便于植被措施布置;砌筑工程采用汽车或胶轮架子车运石,人工砌筑,石料砌筑前应洒水湿润,砌石砂浆采用人工拌和或砂浆搅拌机拌和。浆砌石采用座浆法砌筑,砂浆配比采用试验配比,要求石块间嵌接牢固,砂浆密实饱满,砌体各部位尺寸准确,表面平整,勾缝坚固美观,符合设计和施工规范要求。

(2) 植物措施

主要包括各区的植被恢复和防护绿地(植草护坡、框架植草护坡)等措施。绿化措施应在下个设计阶段进行具体的专项设计。施工时,最好单独分标,采取招标的方式,由专业绿化公司竞标并实施,选择具有相应资格和能力的施工单位承担。

实施时应与当地水土保持和林业部门协调合作。所需林木种苗尽量在本地采购,同时选择有经验的施工队伍进行施工。种植过程中科学使用保水剂、长效肥、微量元素等先进材料和技术,以保证苗木成活率。

种植后,注重草木的成活率检查,决定补植或重新造林与合格验收,补植应根据检查结果拟定补植措施,幼林补植时需用同一树种的大苗或同龄苗。

(3) 临时措施

施工单位在施工过程中,要做好临时排水设施及拦挡防护,施工结束后及时实施场地清理、土地整治和植物措施。土方进行覆盖时,彩条布要绑(压)实,防治被大风刮起,排水沟开挖后要夯实,防治径流对排水沟的冲刷,沉沙池也要定期清淤。

加强施工组织管理与临时防护措施,严格控制施工用地,严禁随意扩大占压、扰动面积和损坏地貌、植被,开挖土石必须及时利用,禁止随意堆放,临时堆放采取防护措施,严格控制施工过程中可能造成水土流失。

5.4.2. 施工质量要求

为确保水土保持措施按时保质完成,建设单位应聘请水土保持监理单位对各项措施进行监理。每项措施施工前,承包商应根据相关设计提出施工技术报告或实施计划,经监理工程师审批后方可施工。并在施工过程中接受业主和监理单位的监管。

水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理,各项措施位置符合规划要求,规格、尺寸、质量使用材料、施工方法符合施工和设计标准,经暴雨考验后基本完好。水土保持措施实施后,各项治理措施必须达到规定的质量要求,并经规定的质量测定方法确定后,才能作为治理成果进行数量统计。

排水工程能够有效导排场内和周边径流,排水去处要妥善处理;拦挡工程断面砌筑整齐、压顶平整不开裂、墙体满足拦挡需要,在经过规定频率的暴雨考验后,措施保存率在 90%以上。

水土保持树草种的位置应符合各类植物所需要的立地条件,种植密度达到设计要求。采用经济、保水能力强、抗污染性能好的优良树草种,当年出苗率与成活率在 80%以上,2 年后保存率在 70%以上。

5.4.3. 施工进度安排

根据水土保持设施与主体工程建设“三同时”的原则,本工程水土保持实施进度要与工程施工进度相适应,既保证重点又考虑点面结合;优先考虑生态效益特别是水土保持效益;年度投资平衡和工程量平衡要综合考虑,合理安排措施实施进度。水土保持工程的实施与相应主体工程实施同步进行,并同时验收。

施工进度安排坚持“保护优先、先拦后弃、科学合理”的原则,临建工程施工完毕后,按原占地类型及时进行恢复,植物措施在土地整治的基础上尽快实施。

根据开发项目水土保持工程的规模以及工程区所在地的自然条件、主体工程施工的总进度及有关规范、定额等,提出本工程实施安排及年度投资进度计划。水土流失防治措施与主体工程同步进行,临时措施根据施工情况及时布置,工程措施按照“先挡后弃”、“挡排结合”的原则实施,工程完成后及时做好植被恢复工程,根据拟种植物品种的生物学特性和当地气候条件合理安排施工进度。

各项水土保持措施必须在主体工程施工期内全部完成。实施进度安排详见下表。

表 5-6 水土保持工程施工进度横道表

项目		2022年	2023年		2024年		2025年	
		7~12	1~6	7~12	1~6	7~12	1~6	7~12
规划建设用地区	工程措施							
	植物措施							
	临时措施							
道路及管线工程区	工程措施							
	植物措施							
	临时措施							
表土堆存场	工程措施							
	植物措施							
	临时措施							
土方周转场	工程措施							
	植物措施							
	临时措施							
施工生产生活区	工程措施							
	植物措施							
	临时措施							

6. 水土保持监测

6.1. 范围及时段

6.1.1. 监测范围

水土保持监测范围为项目建设征占、使用和其他扰动区域，即 48.75hm²。

根据本项目特点及水土流失防治分区结果，监测区分为规划建设用地区、道路及管线工程区、保留区、表土堆存场、土方周转场、施工生产生活区等。

水土保持监测的重点是水土保持方案落实情况，扰动土地及植被占压情况，水土保持措施（含临时防护措施）实施情况。根据水土流失预测结果分析，确定规划建设用地区、道路及管线工程区为监测的重点区域。

6.1.2. 监测时段

本项目属于建设类项目，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），监测时段从施工准备期至设计水平年结束，即 2022 年 7 月~2026 年 12 月，共 54 个月。

本项目水土保持监测主要时段是施工期，项目所在区域 90%以上的降雨量集中在 5~10 月份，降雨量大，持续时间长，因此以 5~10 月为重点监测时段。

6.2. 内容及方法

6.2.1. 监测内容

依据水利部办公厅《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）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《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）的要求，水土保持监测的主要内容包括：扰动土地情况监测、取土（石、料）弃土（石、渣）情况监测、水土流失情况监测及水土保持措施实施情况及效果监测。

（1）扰动土地情况监测

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。土地利用类型参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）土地利用类型一级类。

扰动类型包括点型扰动和线型扰动。点型扰动是指相对集中，成点状分布的取土场、弃渣场、生产和生活区等扰动。线型扰动是指跨度较大，成线状分布的公路、铁路、管道及输电线路等扰动。

（2）取土（石、料）弃土（石、渣）情况监测

取土（石、料）弃土（石、渣）情况监测主要指对生产建设活动中所有的取土（石、料）场、弃土（石、渣）场和临时堆放场进行监测，监测内容包括取土（石、料）场、弃土（石、渣）场及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

（3）水土流失情况监测

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、水土流失危害等内容。土壤流失量是指输出项目建设区的土、石、沙数量。水土流失危害是指项目建设引起的基础设施和民用设施的损坏，水库淤积、河道阻塞、滑坡、泥石流等灾害。

（4）水土保持措施实施情况及效果监测

应对工程措施、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（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

6.2.2. 监测方法

根据办水保〔2020〕161号、GB50433-2018和办水保〔2015〕139号等文件规定的监测方法，结合本工程建设特点，水土保持监测采取无人机、定位监测、实地调查、巡查监测、摇杆监测、视频影像动态监测相结合的方法。

对于项目整体施工进度采取无人机遥感监测；对于气象条件，特别是降水可直接采用当地气象站的观测资料；原地貌如地形地貌、地面组成物质、植被状况主要采用实地调查的方式进行，并作详细记录；对于水土流失量主要针对施工场地等，分别采用沉沙池法和现场调查法进行监测；对于水土保持措施及治理效果主要通过定期调查的方式完成。

（1）无人机

项目施工期间，利用无人机对项目整体施工进展、扰动土地情况、土石方活动等

进行影像监测，具有机动、快速、经济等优势。

（2）定位监测

定位监测主要采用沉沙池法和测钎法。

1) 沉沙池法

施工场地采用沉沙池法监测，结合施工期间设置的临时沉沙池，沉沙池采用砖砌、砂浆抹面沉沙池，坡面流失物沉积于池内，降雨后及时监测水流中的含沙量和量测沉积物数量，从而推算坡面流失情况。

2) 测钎法

在土方临时堆场堆土边坡采用测钎法进行水土保持监测。汛期将直径 0.5~1cm、长 50~100cm 的钢钎，根据坡面面积，按一定距离分上中下、左中右纵横 3 排、共 9 根布设。钢钎沿铅直方向打入坡面，钉环与坡面平齐，编号登记入册。坡面面积较大时，适当加大钢钎密度。每次大暴雨后或汛期終了，观测钉环距离地面高度，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。计算公式如下：

$$A=ZS/1000\cos\theta$$

式中：A—土壤侵蚀量（m³）；

Z—土壤侵蚀厚度（mm）；

S—水平投影面积（m²）；

θ —斜坡坡度值。

新堆放的土堆由于沉降产生的影响，需在平坦地段设置对照观测或应用沉降率计算沉降高度，若钢钎不与土体同时沉降，则实际土体侵蚀厚度计算公式为：

$$Z=Z_0-\beta$$

式中：Z—实际侵蚀厚度（mm）；

Z₀—观测值（mm）；

β —沉降高度（mm）。

（3）实地调查

①项目建设占用地面积、扰动地表面积

采用查阅设计文件资料，利用 GPS 技术，沿扰动边界进行跟踪作业，结合实地情况进行地形测量分析，进行比对核实，计算项目建设占土地面积、扰动地表面积。

②工程挖方、填方数量和弃渣量及占地面积

采用查阅设计文件资料，核算项目挖方、填方数量及各施工阶段产生的弃渣量及堆放面积。

③水土保持措施的实施数量和质量

采用抽样调查的方式，通过实地调查进行核实。对工程措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况进行调查；对植物措施主要调查植物措施面积、林草的成活率、保存率、生长发育及植被覆盖率的变化情况。

④水土流失防治效果

主要通过实地调查和核算的方法进行。

⑤水土保持措施的保土效益

按照《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）进行；拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

（4）巡查

针对建设项目潜在水土流失危害进行不定期的踏勘巡查（特别是雨季），若发现较大的扰动类型变化（如新出现堆渣或堆渣消失、开挖面采取了措施等）或流失现象，及时进行监测记录。

（5）遥感监测

遥感监测是利用遥感技术进行监测的技术方法，主要有地面覆盖、大气、海洋和近地表状况等。遥感监测技术是通过航空或卫星等收集环境的电磁波信息对远离的环境目标进行监测识别环境质量状况的技术，它是一种先进的环境信息获取技术，在获取大面积同步和动态环境信息方面“快”而“全”，是其他检测手段无法比拟和完成的。因此，得到日益广泛的应用，如大气、水质遥感监测，海洋油污染事故调查，城市热环境及水域热污染调查，城市绿地、景观和环境背景调查，生态环境调查监测等。

项目施工期间，利用遥感技术对项目整体施工进度、扰动土地情况、土石方活动等等进行遥感监测，具有快速、及时性、客观、真实性、经济等优势。

6.2.3. 监测频次

水土保持监测频次应根据主体工程建设进度具体安排确定，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）：①扰动土地情况应至少每月监测1次，其中正在使用的土方临时堆放场地至少每两周监测1次。②水土流失状况应至少每月监测1次，发生强降水等情况后应及时加测。③水土流失防治成效应至少每季度监测1次，其中临时措施应至少每月监测1次。④水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

水土保持监测规划表详见下表。

表 6-1 水土保持监测规划表

序号	监测项目	主要内容	监测方法	监测频次	精度要求
1	扰动土地情况	扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。	全面实地量测和资料分析	至少每月监测 1 次。	$\geq 95\%$
2	临时堆土占地及堆土量	所有临时堆放场地的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。	实地量测和资料分析	正在使用的土方临时堆放场地至少每两周监测 1 次。	$\geq 90\%$
3	水土流失情况	土壤流失面积、流失量、取弃土场潜在的流失量和水土流失危害。	地面观测、实地量测和资料分析。	至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测。	$\geq 90\%$
4	水土保持措施情况	措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。	实地量测和资料分析	至少每季度监测 1 次，其中临时措施应至少每月监测 1 次。	$\geq 95\%$

6.3. 点位布设

布设监测站点的主要目的是测算不同时期该地块的水土流失量，从而掌握整个项目的水土流失动态变化的情况，结合水土保持设施的建设情况，分析水土保持措施的防治效果。本项目共布设 8 个水土保持监测点，同时对项目区进行巡查。

表 6-2 水土保持监测点位布设一览表

序号	监测点位	监测点所在区域	监测点位置	监测方法
1	1#监测点	道路及管线工程区	开挖边坡	简易水土流失观测场
2	2#监测点	道路及管线工程区	回填边坡	简易水土流失观测场
3	3#监测点	规划建设用地区	回填坡面	简易水土流失观测场
4	4#监测点	规划建设用地区	排水出口沉沙池处	沉沙池法
5	5#监测点	规划建设用地区	绿化区域	样地调查法
6	6#监测点	1#表土堆存场	土方堆放、排水出口	沉沙池法、调查法
7	7#监测点	1#土方周转场	土方堆放、排水出口	沉沙池法、调查法
8	8#监测点	施工生产生活区	排水出口沉沙池处	沉沙池法

6.4. 实施条件和成果

6.4.1. 监测设施设备及人员配备

6.4.1.1. 人员配置

依据《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）的要求，建设单位应自行或委托具有能力的单位开展水土保持监测工作。

根据《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），并考虑本工程特点，本项目需监测人员4人，其中高级工程师1人、工程师2人、助理工程师1人。

6.4.1.2. 监测设施设备

根据水土保持监测内容、方法确定监测设施设备，包括土建监测设施、监测设备两部分。根据本项目建设特点及可能产生的水土流失分布情况，监测设备主要包括监测设备、监测耗材等。

本项目监测过程中所需的设备详见下表。

表 6-3 水土保持监测设施、设备表

序号	费用名称	单位	数量	序号	费用名称	单位	数量
一	监测人员			(5)	铁铲	把	4
1	监测人员	人	4	(6)	三角瓶	个	20
二	土建监测设施			3	分析设备		
1	沉沙池	座		(1)	烘箱	台	1
三	监测设备			(2)	烧杯	只	20
1	测量设备			(3)	量筒	只	10
(1)	钢卷尺	个	2	(4)	称重仪器	套	1
(2)	测绳	套	2	4	视频设备		
(3)	GPS 定位仪	件	1	(1)	相机	台	1
(4)	测杆	根	4	(2)	无人机	台	1
2	采样设备			(3)	笔记本电脑	台	1
(1)	水样桶	个	5	四	监测耗材		
(2)	取土钻	件	2	(1)	办公易耗品	年	10.75
(3)	取土环刀	个	20	(2)	试验试剂	年	10.75
(4)	土样盒	个	10				

6.4.1.3. 监测费用

水土保持监测费用由监测人员费、监测土建费、监测设备费、监测耗材费等组成，本项目水土保持监测费共计 61.79 万元，详见下表。

表 6-4 水土保持监测投资估算表

序号	费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	监测人员费				540000	
1	监测人员	万/人·年	实地监测，高级工程师 1 人，工程师 2 个，助理工程师 1 人，4.5 年。	高级工程师 4 万元/年，工程师 3 万元/人·年，助理工程师 2 万元/年。	540000	
二	监测土建费				0	
1	沉沙池	座				作为临时措施费的一部分
三	监测设备				70166	
1	测量设备				4680	
(1)	钢卷尺	个	4	15	60	按 100%折旧
(2)	测绳	套	4	45	180	按 100%折旧
(3)	GPS 定位仪	件	2	1500	3000	按 100%折旧
(4)	测杆	根	8	180	1440	按 100%折旧
2	采样设备				4460	
(1)	水样桶	个	10	12	120	易耗品，全计
(2)	取土钻	件	4	750	3000	易耗品，全计
(3)	取土环刀	个	40	23	920	易耗品，全计
(4)	土样盒	个	20	7	140	易耗品，全计
(5)	铁铲	把	8	15	120	易耗品，全计
(6)	三角瓶	个	40	4	160	易耗品，全计
3	分析设备				3326	
(1)	烘箱	台	1	2500	2500	按 100%折旧
(2)	烧杯	只	20	3.8	76	易耗品，全计
(3)	量筒	只	10	5	50	易耗品，全计
(4)	称重仪器	套	1	700	700	按 100%折旧
4	视频设备				25800	
(1)	相机	台	1	1800	1800	按 100%折旧
(2)	笔记本电脑	台	1	4000	4000	按 100%折旧
(3)	无人机	台	1	20000	20000	按 100%折旧
四	监测耗材				7700	
(1)	办公易耗品	元/年	3.5	1200	4200	易耗品，全计
(2)	试验试剂	元/年	3.5	1000	3500	易耗品，全计
合计（元）					617866	

6.4.2. 监测成果

水土保持监测任务完成后，监测实施机构应整理、分析季度监测报告和监测年度报告，分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果，编制监测总结报告。监测成果既要有分时段的过程监测内容，又要有期末的结论性监测内容，监测因子要全面反映建

设项目的水土保持与环境整体变化情况，应能满足水土保持设施专项验收需要。

（1）监测成果总体要求

监测成果应包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。

影像资料包括照片集和影音资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

（2）监测报告

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《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）：项目开工（含施工准备期）前应向当地水行政主管部门报送《全球生物谷（三亚）项目（一期）水土保持监测实施方案》。

工程建设期间，应于每季度的第一个月内向当地水行政主管部门报送上一季度的水土保持监测季度报告表，因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后1周内报告有关情况，同时抄送工程设计单位，自觉接受水土保持监督管理机构的业务指导和管理。

水土保持监测任务完成后，应整理、分析监测季度报告，分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果，编制监测总结报告。对防治责任范围、扰动土地情况、弃土（石、渣）情况、水土流失情况、水土保持措施效果等重点评价，并于3个月内向当地水行政主管部门报送水土保持监测总结报告。监测总结报告应附照片集，包含施工前、施工期和施工后三个时期同一位置、角度的对比。报告附图应包含项目区地理位置图、水土保持监测点分布图、防治责任范围图等。

（3）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），生产建设项目水土保持监测三色评价是指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防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“红黄绿”三色评价结论。

三色评价采用评分办法，满分为100分，得分80分及以上的为“绿”色，60分

及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

7. 水土保持投资估算及效益分析

7.1. 投资估算

7.1.1. 编制原则及依据

7.1.1.1. 编制原则

(1) 水土保持工程为主体工程一部分，水土保持工程投资概算所采用的价格水平年、基本材料价格等与主体工程设计概算一致，并结合水土保持工程特点，部分定额依据《水土保持工程概（估）算编制规定》及《水土保持工程概算定额》的有关规定进行编制；

(2) 水土保持设施的施工方法结合工程实际情况按常规施工组织设计考虑；

(3) 主要材料价格及建筑工程单价与主体工程一致；

(4) 主要材料单价依据 2020 年第二季度当地市场价格水平确定。

7.1.1.2. 编制依据

(1) 《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》，水利部水总〔2003〕67 号；

(2) 《水土保持投资概（估）算定额》，水利部水总〔2003〕67 号；

(3) 《工程勘察设计收费标准》，国家计委、建设部计价〔2002〕10 号；

(4) 《国家发展改革委、建设部关于印发<建设工程监理与相关服务收费管理规定>的通知》（发改价格〔2007〕670 号）；

(5) 《财政部国家发展改革委关于公布取消和停止征收 100 项行政事业性收费项目的通知》（财综〔2008〕78 号）；

(6) 《海南省住房和城乡建设厅关于开征地方教育附加后调整建筑安装工程税率的通知》（琼建定〔2011〕131 号）；

(7) 《海南省财政厅等关于印发海南省水土保持补偿费征收使用管理办法的通知》（琼财非税〔2014〕1540 号）；

(8) 《国家发展改革委财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业

性收费标准的通知》（发改价格〔2017〕1186号）；

（9）《水利部办公厅关于印发<水利工程营业税改增值税计价依据调整办法>的通知》（办水总〔2016〕132号）；

（10）海南省物价局办公室印发《海南省物价局 海南省财政厅 海南省水务厅关于重新核定水土保持补偿费收费标准及有关问题的通知》（琼价费管〔2017〕487号）；

（11）《海南省住房和城乡建设厅关于调整海南省建设工程增值税税率的通知》（琼建定〔2018〕113号）；

（12）《海南省住房和城乡建设厅关于调整建筑工人人工单价的通知》（琼建定〔2019〕2号）；

（13）《海南省工程造价信息》（2022年4月）；

（14）海南省现行有关规定、价格文件。

7.1.2. 编制说明与估算成果

7.1.2.1. 基础单价

（1）人工预算单价

人工预算单价由基本工资、辅助工资和工资附加费三部分组成。人工预算单价按海南省住房和城乡建设厅《关于调整建设工程定额人工单价的通知》（琼建规〔2022〕3号）规定计取，人工单价调至145元/工日（18.13元/工时），本次调整的人工单价不参与取费，按人工价差处理，只计算税金。本项目人工预算单价按115元/工日（14.38元/工时）计取，超出的按人工价差（价差为3.75元/工时）处理计算税金。

（2）材料预算价格

工程措施与临时措施主要材料采用海南省工程建设标准定额信息网公布的2022年4月三亚市建设工程主要材料除税参考价，详见下表。

表 7-1 主要材料单价汇总表

编号	项目	单位	单价（元）	限价（元）
1	人工预算单价	工时	18.13	14.38
2	水	m ³	4.9	
3	电	kw·h	0.879	
4	风	m ³	0.12	
5	0号柴油	kg	8.78	

6	普通水泥 32.5 (R)	t	557.52	
7	中砂	m ³	247.57	60
8	碎石	m ³	169.9	60
9	块石	m ³	169.9	60
10	彩条布	m ²	1.5	
11	编织袋	个	1.46	
12	蒸压灰砂砖 (235×113×50)	千块	539.82	
13	板仿材	m ³	1858.41	
14	钢模板	kg	4.1	
15	铁件	kg	3.8	
16	草籽	kg	60	
17	农家土杂肥	m ³	85	

(4) 施工用水、电预算价格

根据海南省工程建设标准定额信息网公布的 2022 年 4 月三亚市建设工程主要材料除税参考价，施工用水 4.90 元/t，施工用电 0.879 元/kw.h。

(4) 施工机械台时费

按《水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总[2003]67 号文)附录一〈施工机械台时费定额〉，《水利部办公厅关于印发〈水利工程营业税改增值税计价依据调整办法〉的通知》(办水总[2016]132 号)计算。

7.1.2.2. 费率标准

(1) 直接工程费：由直接费、其他直接费、现场经费组成。

①直接费：包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=定额劳动量(工时)×人工估算单价(元/工时)

材料费=定额材料使用量×材料估算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费

②其他直接费：包括冬雨季节施工增加费、施工工具用具使用费，按直接费乘以其他直接费费率计算。

③现场经费：包括临时施工费和现场管理费，按直接费乘以现场经费费率计算。

(2) 间接费：包括企业管理费、财务费及施工机械转移费，按直接工程费乘以间接费费率计算。

(3) 企业利润：按直接工程费与间接费之和乘以企业利润计算。

(4) 税金：按直接工程费、间接费和企业利润之和乘以税率计算。

(5) 扩大值：按直接工程费、间接费、企业利润和税金之和乘以扩大系数计算。

本项目工程措施、植物措施中其他直接费、现场经费、间接费、企业利润和税金的取费费率详见下表。

表 7-2 工程措施、植物措施取费费率标准表

序号	工程费用名称	工程措施取费费率 (%)				植物措施取费费率 (%)	取费基础	备注
		土石方工程	混凝土工程	基础处理工程	其他工程			
1	其他直接费	1	2	2	2	1	直接费	费率以主体工程相应的费率为准,未涉及部分按水总[2003]67号文、办水总[2016]132号文、琼建定[2019]100号。
2	现场经费	4	6	6	5	4	直接费	
3	间接费	4	4.3	6.5	4.4	3.3	直接工程费	
4	企业利润	7	7	7	7	5	直接工程费+间接费	
5	税金	9	9	9	9	9	直接工程费+间接费+企业利润	
6	扩大值	10	10	10	10	10	直接工程费+间接费+企业利润+税金	

7.1.2.3.编制方法

根据《水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总[2003]67号文)的要求,本方案水土保持投资由工程措施、植物措施、临时措施、独立费用、基本预备费、水土保持补偿费等部分组成,各项工程单价计算方法为:

(1) 工程措施：按设计工程量乘工程单价进行计算。

(2) 植物措施：按设计工程量、苗木量乘单价进行计算。

(3) 临时措施：施工临时措施费由临时防护措施费和其他临时工程费组成。临时防护措施按方案设计的工程量乘单价进行计算；其他临时工程费按工程措施和植物措施之和的 2%计取。

(4) 独立费用：包括建设管理费、水土保持监理费、科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持设施验收报告编制费。

①建设管理费：按工程措施、植物措施和临时措施估算费用之和 2%计取。

②科研勘测设计费：参照《建设项目前期工作咨询收费暂行规定》(计价格[1999]1283号)，并按实际情况调整。

③水土保持监理费：参照国家发改委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格[2007]670号）进行计算，并按实际情况调整。

④水土保持监测费：监测费用包括监测设施费、监测人工费、监测材料费和监测设备折旧费。监测设施费和监测材料费根据工程实际发生情况估列；监测人工费按市场价格计列；监测设备折旧费按有关折旧要求并结合水土保持监测实际工作量计列。水土保持监测费共计 61.79 万元，详见表 6-4。

⑤水土保持设施验收报告编制费、水土保持技术文件技术咨询服务费：根据《建设项目前期工作咨询收费暂行规定》（计价格[1999]1283号）计取，按实际情况调整。

（4）预备费及施工期贷款利息

①预备费：由基本预备费和价差预备费组成。基本预备费按工程措施、植物措施、临时措施和独立费用的 6%计列；按规定不计价差预备费。

②施工期贷款利息：本水土保持工程不计贷款利息。

（5）水土保持补偿费

（6）水土保持补偿费

根据《海南省财政厅等关于印发海南省水土保持补偿费征收使用管理办法的通知》（琼财非税〔2014〕1540号）及《海南省发展和改革委员会海南省财政厅文件海南省水务厅关于降低水土保持补偿费收费标准及有关问题的通知》（琼发改收费〔2021〕716号）中的相关规定：开办一般性生产建设项目的，按照征占用土地面积计征，收费标准为每平米 1.5 元（不足 1 平米的按 1 平米计）；建设保障性安居工程、市政生态环境保护基础设施项目，水土保持补偿费免征。

根据本园区的实际情况，在全球生物谷（三亚）项目(一期)规划年限内，于每年度的 12 月 1 日前，由生物谷园区管理单位根据当年入驻生物谷园区项目的征占地情况，按照“琼财非税〔2014〕1540号”及“琼发改收费〔2021〕716号”的要求和标准统一向三亚市水务局缴纳水土保持补偿费。

表 7-3 水土保持补偿费计算表

园区规划范围 (hm ²)	污水处理站 (hm ²)	保留区 (hm ²)	缴纳水土保持 补偿面积 (hm ²)	缴费标准 (元 /m ²)	水土保持补偿 费 (万元)
228.22	0.26	179.47	48.49	1.5	72.735

7.1.2.4.水土保持投资估算

本工程水土保持工程估算总投资为 993.40 万元，其中主体工程已列水土保持投资 318.26 万元，本方案新增水土保持投资 675.14 万元。本方案新增费用中包括工程措施费 219.61 万元，植物措施费 39.25 万元，临时措施费 183.06 万元，独立费用 176.99 万元（水土保持监理费 24 万元，水土保持监测费 61.79 万元），基本预备费 56.23 万元。水土保持补偿费由园区管理单位根据项目入驻情况分年度缴纳，本次投资估算未将其计列。

水土保持投资估算详见下表。

表 7-4 水土保持投资估算总表

序号	工程或费用名称	建安 工程 费	植物措施费		独立 费用	小计	主体已 列	合计
			栽 (种)植 费	苗木、 草及 种子 费				
第一部分 工程措施		219.6 1				219.61	45.60	265.21
(一)	规划建设用地区	36.40				36.40		36.40
(二)	道路及管线工程区	80.27				80.27	45.60	125.87
(三)	表土堆存场	60.52				60.52		60.52
(四)	土方周转场	42.21				42.21		42.21
(五)	施工生产生活区	0.21				0.21		0.21
第二部分 植物措施			6.54	32.71		39.25	271.46	310.71
(一)	规划建设用地区		5.02	25.11		30.13		30.13
(二)	道路及管线工程区					0.00	271.46	271.46
(三)	表土堆存场		0.48	2.40		2.88		2.88
(四)	土方周转场		0.80	4.00		4.80		4.80
(五)	施工生产生活区		0.24	1.20		1.44		1.44
第三部分 临时措施		183.0 6				183.06	1.20	184.26
一	临时防护措施	174.3 9				174.39	1.20	175.59
(一)	规划建设用地区	24.28				24.28	1.20	25.48
(二)	道路及管线工程区	34.82				34.82	0.00	34.82
(三)	表土堆存场	42.53				42.53	0.00	42.53
(四)	土方周转场	50.01				50.01	0.00	50.01
(五)	施工生产生活区	22.75				22.75	0.00	22.75
二	其他临时防护措施	8.67				8.67	0.00	8.67
一至三部分合计						441.92	318.26	760.18
第四部分 独立费					176.9 9	176.99	0.00	176.99
1	建设管理费				15.20	15.20		15.20
2	水土保持监理费				24.00	24.00		24.00
3	水土保持方案编制费				50.00	50.00		50.00
4	水土保持监测费				61.79	61.79		61.79
5	水土保持设施验收报告编制 费				26.00	26.00		26.00
一至四部分合计						618.91	318.26	937.17
基本预备费						56.23	0.00	56.23
静态总投资						675.14	318.26	937.17
水土保持补偿费						0.00		0.00
水土保持工程总投资						675.14	318.26	993.40

表 7-5 工程措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	方案新增 (万元)	主体已列 (万元)	合计 (万元)
第一部分 工程措施					219.61	45.60	265.21
(一)	规划建设用地区				36.40		36.40
1.00	表土剥离				14.68		14.68
(1)	推土机清理表层土 (I~II 类土)	万 m ²	7.98	1.84	14.68		14.68
2.00	表土回覆				17.33		17.33
(1)	推土机推平场地 (I~II 类土)	万 m ²	9.42	1.84	17.33		17.33
3.00	土地整治				4.39		4.39
(1)	全面整地 (I~II 类土)	hm ²	31.39	0.14	4.39		4.39
(二)	道路及管线工程区				80.27	45.60	125.87
1.00	表土剥离				3.51		3.51
(1)	推土机清理表层土 (I~II 类土)	万 m ²	1.91	1.84	3.51		3.51
2.00	表土回覆				76.76		76.76
(1)	1.0m ³ 装载机装土自卸汽车运输 (平均运距 0.5km)	万 m ³	1.11	69.15	76.76		76.76
3.00	截洪沟	万 m	0.15			30.00	30.00
4.00	混凝土框架护坡	万 m ²	0.10			15.60	15.60
(三)	表土堆存场				60.52		60.52
1	土地整治				0.42		0.42
(1)	全面整地 (I~II 类土)	hm ²	3.00	0.14	0.42		0.42
2.00	砖砌围墙				60.10		60.10
(1)	砌砖	万 m ³	0.06	695.52	41.73		41.73
(2)	水泥砂浆抹面	万 m ²	0.51	36.02	18.37		18.37
(四)	土方周转场				42.21		42.21
1.00	土地整治				0.70		0.70
(1)	全面整地 (I~II 类土)	hm ²	5.00	0.14	0.70		0.70
2.00	砖砌围墙				41.51		41.51
(1)	砌砖	万 m ³	0.04	695.52	27.82		27.82
(2)	水泥砂浆抹面	万 m ²	0.38	36.02	13.69		13.69
(五)	施工生产生活区				0.21		0.21
1.00	土地整治				0.21		0.21
(1)	全面整地 (I~II 类土)	hm ²	1.50	0.14	0.21		0.21

表 7-6 植物措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	方案新增(万元)	主体已列(万元)	合计(万元)
第二部分 植物措施					39.25	271.46	310.71
(一)	规划建设用地区				30.13		30.13
1.00	直播种草				30.13		30.13
(1)	撒播草籽	hm ²	31.39	0.16	5.02		5.02
(2)	草籽	kg	2511.20	0.01	25.11		25.11
(二)	道路及管线工程区					271.46	271.46
1.00	植草护坡	万 m ²	3.87			271.46	271.46
(三)	表土堆存场				2.88		2.88
1.00	直播种草				2.88		2.88
(1)	撒播草籽	hm ²	3.00	0.16	0.48		0.48
(2)	草籽	kg	240.00	0.01	2.40		2.40
(四)	土方周转场				4.80		4.80
1.00	直播种草				4.80		4.80
(1)	撒播草籽	hm ²	5.00	0.16	0.80		0.80
(2)	草籽	kg	400.00	0.01	4.00		4.00
(五)	施工生产生活区				1.44		1.44
1.00	直播种草				1.44		1.44
(1)	撒播草籽	hm ²	1.50	0.16	0.24		0.24
(2)	草籽	kg	120.00	0.01	1.20		1.20

表 7-7 临时措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	方案新增 (万元)	主体已列 (万元)	合计 (万元)
三	临时措施				183.06	1.20	184.26
I	临时防护工程				174.39	1.20	175.59
(一)	规划建设用地区				24.28	1.20	25.48
1	生态排水沟				2.92		2.92
(1)	人工开挖截、排水沟(I~II类土)	万 m ³	0.07	29.91	2.09		2.09
(2)	人工夯实土方	万 m ³	0.01	82.92	0.83		0.83
2	沉沙池				6.60		6.60
(1)	4.5m ³ 沉沙池	座	20.00	0.33	6.60		6.60
3	临时苫盖				14.76		14.76
(1)	彩条布覆盖	万 m ²	3.00	4.92	14.76		14.76
4	车辆清洗池	座	6.00			1.20	1.20
(二)	道路及管道工程区				34.82		34.82
1	排水沟				23.33		23.33
(1)	人工开挖截、排水沟(I~II类土)	万 m ³	0.02	29.91	0.60		0.60
(2)	C15 混凝土浇筑	万 m ³	0.01	1145.13	11.45		11.45
(3)	砌砖	万 m ³	0.01	695.52	6.96		6.96
(4)	水泥砂浆抹面	万 m ²	0.12	36.02	4.32		4.32
2	沉沙池				1.65		1.65
(1)	4.5m ³ 沉沙池	座	5.00	0.33	1.65		1.65
3	临时苫盖				9.84		9.84
(1)	彩条布覆盖	万 m ²	2.00	4.92	9.84		9.84
4	临时拦挡				0.00		0.00
(1)	编织袋土填筑、拆除	万 m ³	0.00	401.35	0.00		0.00
(三)	表土堆存场				42.53		42.53
1	排水沟				23.33		23.33
(1)	人工开挖截、排水沟(I~II类土)	万 m ³	0.02	29.91	0.60		0.60
(2)	C15 混凝土浇筑	万 m ³	0.01	1145.13	11.45		11.45
(3)	砌砖	万 m ³	0.01	695.52	6.96		6.96
(4)	水泥砂浆抹面	万 m ²	0.12	36.02	4.32		4.32
2	沉沙池				1.98		1.98

7 水土保持投资估算及效益分析

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	方案新增 (万元)	主体已列 (万元)	合计 (万元)
(1)	4.5m3 沉沙池	座	6.00	0.33	1.98		1.98
3	临时苫盖				17.22		17.22
(1)	彩条布覆盖	万 m2	3.50	4.92	17.22		17.22
(四)	土方周转场				50.01		50.01
1	排水沟				22.61		22.61
(1)	人工开挖截、排水 沟(I~II类土)	万 m3	0.02	29.91	0.60		0.60
(2)	C15 混凝土浇筑	万 m3	0.01	1145.13	11.45		11.45
(3)	砌砖	万 m3	0.01	695.52	6.96		6.96
(4)	水泥砂浆抹面	万 m2	0.10	36.02	3.60		3.60
2	沉沙池				1.32		1.32
(1)	4.5m3 沉沙池	座	4.00	0.33	1.32		1.32
3	临时苫盖				26.08		26.08
(1)	彩条布覆盖	万 m2	5.30	4.92	26.08		26.08
(五)	施工生产生活区				22.75		22.75
1	排水沟				9.42		9.42
(1)	人工开挖截、排水 沟(I~II类土)	万 m3	0.01	29.91	0.30		0.30
(2)	C15 混凝土浇筑	万 m3	0.00	1145.13	0.00		0.00
(3)	砌砖	万 m3	0.01	695.52	6.96		6.96
(4)	水泥砂浆抹面	万 m2	0.06	36.02	2.16		2.16
2	沉沙池				0.33		0.33
(1)	4.5m3 沉沙池	座	1.00	0.33	0.33		0.33
3	碎石铺砌				13.00		13.00
(1)	铺筑垫层	万 m3	0.06	216.72	13.00		13.00
II	其他临时工程	%	2.00		8.67		8.67

表 7-8 独立费用估算表

序号	工程或费用名称	取费依据	合计（万元）
1	建设管理费	一至三部分之和×2%	15.20
2	工程建设监理费	参考“发改价格〔2007〕670号” 并结合实际取费	24.00
3	水土保持方案编制费	参考国家计委、建设部计价格 〔2002〕10号并结合实际取费 2005年22号	50.00
4	水土保持监测费	参考国家相关规范并结合实际取 费	61.79
5	水土保持设施验收报告编制费	参考国家相关规范并结合实际取 费	26.00
	合计		176.99

表 7-9 机械台时费汇总表

编号	机械名称及规格	机械台班 (元/台时)	一				二									
			折旧费	修理机 替换设 备费	安装拆 卸费	小计	人工 (元/h)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw·h)		风 (元/m³)		水 (元/m³)	
			(元)	(元)	(元)	(元)	18.13		8.78		0.879		0.12		4.90	
							数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1043	拖拉机 37kw	73.51	2.60	3.29	0.16	6.05	1.30	23.56	5.00	43.90						
1031	推土机 74kw	174.22	16.24	20.55	0.86	37.65	2.40	43.50	10.60	93.07						
1019	装载机 1.0m³	119.76	11.24	7.69		18.93	1.30	23.56	8.80	77.26						
3012	自卸汽车 5t	117.47	9.17	4.84		14.01	1.30	23.56	9.10	79.90						
1030	推土机 59kw	138.70	9.23	11.73	0.49	21.45	2.40	43.50	8.40	73.75						
2002	混凝土搅拌机 0.4m³	39.81	2.81	4.81	1.07	8.69	1.30	23.56			8.60	7.56				
3059	胶轮车	0.80	0.22	0.58		0.80										
2033	振捣器 1.1kw	62.48	10.56	0.54	1.98	13.08	2.58	46.76			3.00	2.64				
2050	风水枪	44.97	0.21	0.38		0.58							202.50	24.30	4.10	20.09
3038	4.0m³ 洒水车	50.43	9.65	11.24		20.89	1.30	23.56			6.80	5.98				

表 7-10 混凝土、砂浆计算表

序号	名称及规格	级配	水泥			中砂			碎石			水			合计	价差 (元)
			数量 (kg)	单价 (元)	小计	数量 (m³)	单价 (元)	小计	数量 (m³)	单价 (元)	小计	数量 (m³)	单价 (元)	小计		
1	C15 混凝土	2	327.00	0.56	182.31	0.53	60.00	31.80	0.85	60.00	51.00	0.15	4.90	0.74	265.84	192.83
2	M10 水泥砂浆		327.00	0.56	182.31	1.08	60.00	64.80				0.29	4.90	1.43	248.53	202.58

表 7-11 工程单价汇总表

定额编号	工程名称	单位	单价(元)	直接工程费					间接费	利润	价差	税金	扩大值
				直接费			其他直接费	现场经费					
				人工费	材料费	机械费							
08045	全面整地 (I~II 类土)	hm ²	1392.57	273.13	96.05	588.07	9.57	38.29	33.17	51.91	71.25	104.5 ₃	126.60
01147	推土机推平场地、清理表层土 (I~II 类土)	100m ²	184.12	10.06	18.59	99.30	2.56	5.12	5.43	9.87	2.63	13.82	16.74
01257	1.0m ³ 装载机装土自卸汽车运输 (平均运距 0.5km)	100m ³	6915.43	149.50	186.79	4520.29	97.13	194.26	205.92	374.77	39.00	519.0 ₉	628.68
08057	撒播草籽	hm ²	1570.43	862.50	90.00		9.53	38.10	33.00	51.66	225.00	117.8 ₈	142.77
01006	人工开挖排水沟、截水沟	100m ³	2991.36	1690.50	50.72		34.82	69.65	73.83	134.37	441.00	224.5 ₄	271.94
01093	人工夯实土方	100m ³	8292.38	4686.25	140.59		96.54	193.07	204.66	372.48	1222.5 ₀	622.4 ₅	753.85
03006	砌砖	100m ³	69551.54	8311.6	34162.7	235.4	854.2	1708.4	1992.0	3308.5	7435.2	5220. ₇	6322.9
03079	水泥砂浆抹面	100m ²	3601.80	1233.38	617.36	21.00	37.43	74.87	87.30	144.99	787.67	270.3 ₆	327.44
03005	彩条布覆盖	100m ²	492.10	143.75	171.20		6.30	12.60	14.69	24.40	37.50	36.94	44.74
03053+03054	编织袋土填筑、拆除	100m ³	40135.28	19118.8	4938.6		481.1	962.3	1122.0	1863.6	4987.5	3012. ₇	3648.7
03001	铺筑垫层	100m ³	21671.57	7296.8	6181.2		269.6	539.1	628.6	1044.1	2115.4	1626. ₇	1970.1
04027	拌和机拌制混凝土	100m ³	6561.59	4125.63	406.32	953.39					1076.2 ₅		
04031	胶轮车运混凝土	100m ³	1693.90	1158.63	181.52	51.51					302.25		
04013	C15 混凝土浇筑	100m ³	114513.37	13059.7	33075.8	13243.6	1187.6	2375.2	2769.4	4599.8	25196. ₃	8595. ₇	10410. ₃
10074	沉沙池 (4.5m ³)	座	3267.34	1295.2	589.0		37.7	94.2	88.7	147.3	472.9	245.3	297.0

7.2. 效益分析

7.2.1. 防治效果预测

(1) 水土流失治理度

本工程可能造成水土流失的面积为 48.75hm^2 ，实施的水保措施面积为 43.65hm^2 （包括工程措施 0.15hm^2 、植物措施 43.50hm^2 ）、硬化面积 5.05hm^2 。经计算，方案落实后，水土流失总治理度将达到 99.9%，超过本方案确定的防治目标值 98%，详见下表。

表 7-12 水土流失治理度计算表

序号	分区	水土流失面积 hm^2	治理达标面积 hm^2			水土流失总治理度 %
			工程措施	植物措施	建筑物、硬化、迹地恢复等占地面积	
			b	c	d	
	(参数代号)	a	b	c	d	B
	(计算公式)					$(b+c)/(a-d)$
1	规划建设用地区	39.63		39.63		100.0
2	道路及管线工程区	9.12	0.15	3.87	4.50	87.0
3	保留区	0.00		0.00		/
4	项目建设区	48.75	0.15	43.50	4.50	98.6

(2) 土壤流失控制比

本项目水土保持方案设计的各项水土保持措施落实后，到设计水平年，各防治区除绿化外，大部分区域已硬化，到设计水平年整个项目区平均土壤侵蚀模数为 $424\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比为 1.2，超过本方案确定的防治目标值 1.0，详见下表。

表 7.2-2 土壤流失控制比计算表

分区	扰动土地面积 (hm^2)	水土保持措施实施后设计水平年	土壤流失控制比
		土壤侵蚀模数 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	
(参数代号)	a	i	C
(计算公式)			$500/i$
规划建设用地区	39.63	450	1.1
道路及管线工程区	9.12	400	1.3
保留区	0.00		0.0
合计	48.75	424	1.2

(3) 渣土防护率

根据工程施工组织设计，工程施工过程中总土石方挖填平衡，无余方。施工过程中的临时堆土及调运土石方都可以通过本方案的防护措施有效防止，拦渣率可达到99%以上。

（4）表土保护率

本项目施工前对草地、园地、林地、耕地等区域进行表土剥离，用于后续绿化覆土。根据调查，园区可剥离表土面积为 32.96hm²，表土厚度介于 0.20~0.40m，表土资源储量约为 10.5 万 m³，详见表 2.4-4，本方案设计剥离表土量约为 9.89 万 m³，全部用于园区内部绿化覆土，表土保护率达到 99.9%。

（5）林草植被恢复率

本项目具备绿化条件的，采取绿化措施，工程可恢复植被面积为 43.63hm²，实际绿化面积为 43.5hm²，自然恢复期林草植被恢复率达到了 99.9%，超过本方案确定的防治目标值 98%，详见下表。

表 7-13 林草植被恢复率和林草覆盖率计算表

分区	建设区面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	不扰动植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
	o	r	s	p	r/s*100	(r+p) /o*100
规划建设用地区	39.63	39.63	39.63		100.00	99.90
道路及管线工程区	9.12	3.87	4.00		96.75	42.43
保留区	179.47		0.00	84.26	/	46.95
项目建设区	228.22	43.50	43.63	84.26	99.70	55.98

（6）林草覆盖率

本项目占地面积为 228.22hm²，实施绿化面积为 43.5hm²，不扰动植被（林地）面积 84.26hm²，植物措施实施后，林草覆盖率达到 55.98%，超过本方案确定的防治目标值 27%。

（7）水土流失防治指标实现情况

本方案实施后，六项水土流失防治指标均达到或超过目标值，详见下表。

表 7-14 水土流失防治指标实现情况一览表

防治标准	方案确定目标值	方案实施后可实现值	达标情况
水土流失治理度 (%)	98	98.6	达标
土壤流失控制比	1.0	1.2	达标
渣土防护率 (%)	97	99.9	达标
表土保护率 (%)	92	99.9	达标
林草植被恢复率 (%)	98	99.7	达标
林草覆盖率 (%)	27	55.98	达标

7.2.2. 水土流失防治效益分析

水土保持措施的综合治理效益，包括基础效益、经济效益、社会效益和生态效益等四类。四者间的关系是：在保水、保土效益（基础效益）的基础上，产生经济效益、社会效益和生态效益。

水土保持的基础效益可分为就地入渗、就近拦蓄和减轻沟蚀三种效益情况。经济效益包括实施水土保持措施的土地上的作物增产效益的直接经济效益以及对这些作物再加工所产生的间接经济效益。水土保持的社会效益主要从减轻自然灾害和促进社会进步两个方面进行分析。

本方案的水土保持措施，主要是防治工程水土流失，保持水土、绿化美化环境而进行的，所以不进行具体的基础效益和经济效益分析计算，主要是水土保持措施实施后社会效益及生态效益。

（1）生态效益

水土保持方案实施后，可以有效地控制工程建设过程中的人为水土流失，对改善项目区生态环境条件具有一定的作用，并能减少水土流失。水土保持方案中的各分区水土保持综合防治措施在设计的基础上通过实施和良好运行将产生明显的保水、保土效益。

通过效益分析可知，工程项目水土保持措施带来的综合效益较明显，基础效益能够满足方案设定的目标值，生态效益和社会效益相协调，对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用，因此在项目实施的过程中，贯彻落实水保方案提出的临时防护措施、工程措施、植物措施是必要的和行之有效的。

（2）社会效益

水土保持方案实施后，形成工程和植物措施相结合的综合防治体系，使项目区人

为造成的水土流失得到了有效地控制和治理，其社会效益主要表现在以下几方面：

1) 工程开挖土石方基本得到利用和治理，防止临时堆土堆料流失，减少水系淤积。通过对开挖面实施防护，防止开挖面造成崩塌等隐患。

2) 施工过程中对水土流失的防护措施，减少了工程区如开挖面等的水土流失，保证了水环境质量。

3) 本项目水土保持林草植被建设，为整个项目区创造了良好的环境和舒适的视觉空间。环境是人们赖以生存的条件，环境的好坏直接影响人们的生活质量。通过水土保持措施的实施，新增水土流失量被有效控制，减少了土壤的侵蚀，为广大群众提供了一个良好的生态环境和舒适的视觉空间。

(3) 经济效益

通过实施水土保持方案，有效地预防和治理可能造成水土流失，控制、减少、避免项目建设可能给周边区域造成水土流失危害，保证项目区安全，从而保障了该项目发挥最佳的投资效益。另外，通过落实水土保持方案提出的各项水保措施，具有显著的经济效益。

8. 水土保持管理

8.1. 组织管理

8.1.1. 组织领导措施

生产建设项目水土保持工作是生态环境保护的重要内容,也是海南省生态环境建设的重要内容。园区管理单位应当高度重视水土保持工作,明确水土保持管理人员及其职责,建立健全水土保持管理的规章制度,建立水土保持工程档案,工程开工时应向水行政主管部门备案。制定详细的水土保持方案实施、检查和验收的具体方法和要求,将水土保持工程列为质量考核的内容之一,并定期向当地水行政主管部门报告水土流失防治情况。

(1) 组织机构、人员

园区管理局应充分重视由于园区的兴建可能给园区带来的水土流失危害,为保证水土保持各项措施的顺利实施,建立强有力的组织领导是十分必要的。

根据《中华人民共和国水土保持法》,水土保持方案报经水行政主管部门批准后,由园区基建及管理单位负责组织实施,协调本方案与园区规划的关系,保证各项水土保持措施与园区建设同时设计、同时施工、同时投产使用。因此在园区筹建期,基建及管理单位应配备水土保持专职人员,负责水土保持方案的委托编制、报批和方案的实施工作,统一管理园区各项目土石方的统一调配,督促入园企业办理水土保持登记表备案和水土流失防治措施的实施。

(2) 工作职责

①认真贯彻执行“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。

②建立水土保持目标责任制,把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一,制定水土保持方案的详细实施计划,定期向水行政主管部门(三亚市崖州区海洋水务局、三亚市水务局)报告水土流失防治情况。

③建设期,大力加强水土保持意识宣传、教育工作,提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识,并加强管理。园区管理单位及基建单位负责协调设计、施工、

监理单位之间的联系，同时，对园区施工现场进行不定期的检查，掌握项目建设期和自然恢复期的水土流失以及防治措施的落实状况，以确保各项水土保持措施真正实施到位。

④水土保持工程建设完成后，为保证工程施工安全，充分发挥工程的效益，须落实保障园区水土保持设施正常运行的管护单位，并制定科学的、切实可行的运行规程。

⑤建立健全各项档案管理制度，不断积累、分析、整编水土保持资料，总结经验，不断改进水土保持管理工作，同时为水土保持设施验收提供相关依据。

⑥加强管理人员和入园企业的培训和工作业绩考核，使工程能够发挥最佳的经济效益和生态、环境效益。

(3) 操作程序

①严格执行生产建设项目水土保持方案申报和审批制度。

②水土保持措施的相应工程量、投资在施工合同予以明确，并明确实施责任。

③由园区基建单位、管理单位及各地块建设单位开展园区水土保持工程监理工作，可委托园区建设监理单位，对水土保持措施的落实进行全过程监理。

④园区管理单位及基建单位初定为委托具有水土保持监测能力单位进行专项监测。

⑤在水土保持措施实施过程中委托施工单位负责建设，施工单位必须严格按照设计要求施工。

⑥施工完成后，按设计要求进行验收。

8.1.2. 园区水土保持管理

(1) 园区管理单位（三亚崖州湾科技城管理局）管理措施：

A、要求园区管理单位在下阶段各建设内容预审时，应将水土保持方案要求纳入其中；

B、要求园区管理单位全力配合水行政主管部门的监督检查，完成相关审批手续；

C、要求园区管理单位按本方案设计的水土保持设施进行落实；

D、要求园区管理单位将水土保持投资列入工程总投资；

E、要求园区管理单位将水土保持设施的建设落实到施工单位；

F、要求园区管理单位将水土保持设施建设的质量和实施进度列入工程建设监理内容之中，并实行有效控制；

G、要求园区管理单位收集相关资料（如水土保持监测资料等），以满足后续水土保持设施验收的需要；

H、要求园区管理单位对园区内土石方工程进行监管，做好土石方统一调配和综合管理等相关工作，统筹各地块间土石方的调配工作，避免造成土石方的乱堆乱弃现象，如因无法落实综合利用项目产生弃渣应选择合理弃渣场所，采取水土流失防治措施，编制水土保持方案报三亚市水务局审批。

I、及时落实水土保持监测工作，园区建设过程中配合水土保持监测单位加强水土保持监测，掌握园区内水土流失动态，并进行相应预防与治理；

J、根据《海南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》，要求各入园企业自行填写水土保持登记表，由园区管理单位三亚崖州湾科技城管理局统一接收，集中向所在地水行政主管部门（三亚市崖州区海洋水务局）备案（登记表样式详见文后附表 02）。

（2）对后续入园单位水土保持管理：

A、根据《海南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》第十七条：依法应当编制水土保持方案的新建产业园区管理机构应当依据控制性详细规划统一编制水土保持方案报告书，按照控制性详细规划审批权限报相应的水行政主管部门审批。在已经按照水土保持方案报告书完成场地平整的区域内，开办涉及土石方开挖、填筑或者堆放、排弃等生产建设项目，可以填写水土保持登记表，由园区管理单位三亚崖州湾科技城管理局统一接收，集中向三亚市水务局备案，并认真落实水土保持方案提出的各项水土保持措施，配合园区管理单位、三亚市水务局的监督检查。

B、后续各地块主体设计中应与本总体方案相互协调、相互补充，进一步完善、细化建设区域水土保持防治措施。

C、出让用地后续入园企业应按《全球生物谷（三亚）项目（一期）控制性详细规划》提出的建筑密度、容积率、绿地率的建设控制指标规定进行建设，并自觉接受园区管理单位（三亚崖州湾科技城管理局）的管理。建设期间应将水土保持监理纳入到园区建设监理，从施工准备期开始，即需落实和开展水土保持监理，以期达到资金

投入有效合理、施工进度得到保证，水土保持工程质量得到提高的目的。

D、出让用地后续建设若出现弃方或借方问题，入园单位应及时与园区管理单位（三亚崖州湾科技城管理局）协商，并配合园区管理单位做好地块间土石方调配工作，不得自行乱弃或自行乱挖取土。

E、出让用地后续入园单位应严格按照规划绿化率进行植被绿化，不得随意降低绿化指标；

F、出让用地后续建设施工前修建场地围墙，施工场地根据天气情况进行洒水防尘，施工临时堆土堆料做到集中堆置，不得随意乱堆乱弃或堆置在用地范围外。

G、出让用地后续建设施工中应设置洗车平台，并在场地内布置临时排水及沉砂等水土流失防治措施，并加强水土保持管理工作，以减少对周边环境的影响。

8.2. 后续设计

（1）园区管理单位落实水土保持后续设计

本方案批复后，把方案的设计内容纳入园区建设下一阶段设计中。水土保持方案和工程设计的变更按有关规定程序报批，并报水行政主管部门备案。

（2）入园企业落实水土保持后续设计

本方案主要针对园区基础设施建设进行设计，未细分至各入园企业地块内的具体防治内容，下一阶段园区管理单位应协调并督导各入园企业做好水土保持工作，根据《海南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》第十七条，要求各入园企业自行填写水土保持登记表，由园区管理单位三亚崖州湾科技城管理局统一接收，集中向所在地水行政主管部门（三亚市崖州区海洋水务局）备案。

8.3. 水土保持监测

加强技术监督，对工程建设活动造成的水土流失量、采取的水土保持措施等要进行长期监测，分析工程建设过程中水土流失各因子的发生、产生的流失量及水土保持措施的防治效果，及时补充、完善水土保持措施，并制定相应的治理方案。

水土保持监测可以由园区基建及管理单位三亚崖州湾科技城管理局委托相关水土保持监测能力的监测单位承担水土保持监测工作，按方案规定的监测内容、方法和

时段对工程建设实施水土保持监测。监测单位应编制《水土保持监测实施方案》，监测成果应及时向建设单位和水行政主管部门报告。监测单位在监测结束后应编制监测总结报告。监测成果的管理与报送办法详见“6.4.2 章节”。

8.4. 水土保持监理

在园区建设时必须要有具有相应能力水平的单位进行监理，应建立施工过程中临时措施影像等档案资料，监理总结报告作为水土保持设施竣工验收的依据。

在水土保持工程施工中，必须实施监理制度，形成项目法人、承包商、监理工程师三方相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，以期达到降低造价，保证进度，提高水土保持工程质量的目的。确保工程如期完成。

水土保持监理的主要内容为水土保持合同管理，按照合同控制工程建设的投资、工期和质量，并协调有关各方的关系，对水土保持方案实施阶段的招标工作、勘测设计、施工等进行全程监理。

施工期的水土保持监理措施主要为协助项目法人编写开工报告；检查承包商选择的分包单位；组织设计交底和图纸会审；审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划和资金、物资、设备计划等；督促承包商执行工程承包合同，按照国家和行业技术标准 and 批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量；签发工程付款凭证；整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；协助项目法人进行工程各阶段验收，提出竣工验收报告。

8.5. 水土保持施工

1) 由具有相应资质的设计单位依据批复后的水土保持方案完成水土保持工程初步设计及施工图设计。

2) 水土保持工程施工过程中，园区基建单位、管理单位及各地块建设单位需对施工单位提出具体的水土保持工程施工要求，并要求施工单位对其责任范围内的水土流失负责。

3) 施工期间，施工单位应严格按照工程设计图纸和施工技术要求施工，并满足施工进度要求。

4) 为了保证水土保持工程的质量,施工单位应采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生水土流失,防止其对占用地范围外土地的侵占及植被资源的损坏。

5) 各类工程措施,从总体部署、施工设计到清基、备料、开挖、填筑、砌石等全部完成,各道工序的质量都应及时进行测定,不合要求的应及时改正,以确保工程安全及治理效果。

6) 植物措施从总体部署、施工设计到工程整地、植物选择、播种栽植等全部完成,各道工序的质量都应及时进行测定,不合要求的应及时更改。此外,还应加强植物的后期抚育工作,做好草皮抚育和管护,确保其成活率与保存率,以求尽早发挥植物措施的水土保持效益。

7) 在水土保持施工过程中,如需进行设计变更,园区基建单位、管理单位及各地块建设单位应及时与设计单位和监理单位衔接,按相关程序要求实施变更或补充设计,并经批准后方可实施。

8.6. 水土保持设施验收

按照水土保持法及实施办法等法律法规的要求,在土建工程完工后,应当及时开展水土保持设施的验收工作。各入园企业根据各自项目入园时向水行政主管部门备案的水土保持登记表中的内容进行检查、验收;园区管理单位依据批复的水土保持方案报告书、设计文件的内容和工程量,对水土保持设施完成情况进行检查,完成园区整体水土保持设施验收报告。建设单位水土保持设施未建成、未经验收或者验收不合格的,主体工程不得正式投入生产或者使用。

据《水利部关于加强事中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)要求,应组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。第三方机构是指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织。水土保持设施验收报告编制完成后,生产建设单位应组织水土保持设施验收工作,形成水土保持设施验收鉴定书,明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后,生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投入使用前,向水土保持方案审批机关报备水土设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验

收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结等材料的真实性负责。

水土保持设施验收合格并交付使用后,建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护,确保水土保持设施安全、有效运行。

9. 附表、附件及附图

9.1. 附表

附表 1：水土流失防治责任范围统计表；

附表 2：水土流失防治目标取值调整表；

附表 3：工程单价分析表。

9 附表、附件及附图

附表 1：水土流失防治责任范围统计表

防治分区	占地面积 (hm ²)	水土流失防治责任范围 (hm ²)	所属行政区
规划建设用地区	39.63	39.63	三亚市崖州区
道路及管线工程区	9.12	9.12	
表土堆存场	(3.00)	(3.00)	
土方周转场	(5.00)	(5.00)	
施工生产生活区	(1.50)	(1.50)	
合计	48.75	48.75	

附表 2：水土流失防治目标取值调整表

防治目标	标准规定		按土壤侵蚀强度调整		按水土流失防治区进行调整		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	—	98	—	—	—	—	—	98
土壤流失控制比	—	0.90	—	+0.10	—	—	—	1.0
渣土防护率 (%)	95	97	—	—	—	—	95	97
表土保护率 (%)	92	92	—	—	—	—	92	92
林草植被恢复率 (%)	—	98	—	—	—	—	—	98
林草覆盖率 (%)	—	25	—	—	—	+2	—	27

备注：①根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定：土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，本项目原地表土壤侵蚀强度以微蚀为主，土壤流失控制比提高至 1.0。

②根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）3.2.3 条规定：对于无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点，本项目位于海南省水土流失重点治理区，因此，林草覆盖率提高 2%。

9 附表、附件及附图

附表 3：工程单价分析表

全面整地（I~II 类土）

定额编号：08045				单位：hm ²	
施工方法：人工施肥，拖拉机牵引铧犁耕翻地。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1005.11
（一）	直接费	元			957.25
1	人工费	元			273.13
	人工	工时	19	14.38	273.13
2	材料费	元			96.05
	农家土杂肥	m ³	1	85	85.00
	其他材料费	%	13		11.05
3	机械费				588.07
	拖拉机 37KW	台时	8	73.51	588.07
（二）	其他直接费	%	1		9.57
（三）	现场经费	%	4		38.29
二	间接费	%	3.3		33.17
三	利润	%	5		51.91
四	主要材料价差				71.25
	人工	工时	19	3.75	71.25
五	税金	%	9		104.53
六	扩大值	%	10		126.60
七	合计	元			1392.57

推土机推平场地、清理表层土（I~II 类土）

定额编号：01147				单位：100m ²	
施工方法：推平。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			135.64
（一）	直接费	元			127.96
1	人工费	元			10.06
	人工	工时	0.7	14.38	10.06
2	材料费	元			18.59
	零星材料费	%	17		18.59
3	机械费	元			99.30
	推土机 74kw	台时	0.57	174.22	99.30
（二）	其他直接费	%	2		2.56
（三）	现场经费	%	4		5.12
二	间接费	%	4		5.43
三	利润	%	7		9.87
四	主要材料价差				2.63
	人工	工时	0.7	3.75	2.63
五	税金	%	9		13.82
六	扩大值	%	10		16.74
七	合计	元			184.12

9 附表、附件及附图

1.0m³ 装载机装土自卸汽车运输（平均运距 0.5km）

定额编号：01257				单位：100m³ 自然方	
施工方法：挖装、运输、自卸、空回。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			5147.97
(一)	直接费	元			4856.58
1	人工费	元			149.50
	人工	工时	10.4	14.38	149.50
2	材料费	元			186.79
	零星材料费	%	4		186.79
3	机械费	元			4520.29
	装载机 1.0m³	台时	2.08	119.76	249.10
	推土机 59kw	台时	0.83	138.70	115.12
	自卸汽车 5t	台时	35.38	117.47	4156.06
(二)	其他直接费	%	2		97.13
(三)	现场经费	%	4		194.26
二	间接费	%	4		205.92
三	利润	%	7		374.77
四	主要材料价差				39.00
	人工	工时	10.4	3.75	39.00
五	税金	%	9		519.09
六	扩大值	%	10		628.68
七	合计	元			6915.43

撒播草籽

定额编号：08057				单位：hm ²	
施工方法：种子处理、人工撒播草籽、用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1000.13
（一）	直接费	元			952.50
1	人工费	元			862.50
	人工	工时	60	14.38	862.50
2	材料费	元			90.00
	草籽	kg	30	60	0.00
	其他材料费	%	5		90.00
（二）	其他直接费	%	1		9.53
（三）	现场经费	%	4		38.10
二	间接费	%	3.3		33.00
三	利润	%	5		51.66
四	主要材料价差				225.00
	人工	工时	60	3.75	225.00
五	税金	%	9		117.88
六	扩大值	%	10		142.77
七	合计	元			1570.43

9 附表、附件及附图

人工开挖排水沟、截水沟

定额编号：01006				单位：100m³ 自然方	
施工方法:挂线、使用镐锹开挖。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1845.69
(一)	直接费	元			1741.22
1	人工费	元			1690.50
	人工	工时	117.6	14.38	1690.50
2	材料费	元			50.72
	零星材料费	%	3		50.72
3	机械费	元			
(二)	其他直接费	%	2		34.82
(三)	现场经费	%	4		69.65
二	间接费	%	4		73.83
三	利润	%	7		134.37
四	主要材料价差				441.00
	人工	工时	117.6	3.75	441.00
五	税金	%	9		224.54
六	扩大值	%	10		271.94
七	合计	元			2991.36

砌砖

定额编号：03006				单位：100m³ 砌体方	
施工方法：拌浆、洒水、砌筑、勾缝。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			45272.26
（一）	直接费	元			42709.68
1	人工费	元			8311.63
	人工	工时	578.2	14.38	8311.63
2	材料费	元			34162.69
	砖	千块	51	539.82	27530.82
	砂浆	m³	26	248.53	6461.91
	其他材料费	%	0.5		169.96
3	机械费	元			235.36
	砂浆搅拌机 0.4m3	台时	4.68	39.81	186.33
	胶轮车	台时	61.38	0.80	49.03
（二）	其他直接费	%	2		854.19
（三）	现场经费	%	4		1708.39
二	间接费	%	4.4		1991.98
三	利润	%	7		3308.50
四	价差				7435.22
	砂浆	m³	26	202.58	5266.97
	人工	工时	578.2	3.75	2168.25
五	税金	%	9		5220.72
六	扩大值	%	10		6322.87
七	合计	元			69551.54

9 附表、附件及附图

人工夯实土方

定额编号：01093				单位：100m³ 实方	
施工方法：平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			5116.45
（一）	直接费	元			4826.84
1	人工费	元			4686.25
	人工	工时	326	14.38	4686.25
2	材料费	元			140.59
	零星材料费	%	3		140.59
3	机械费	元			
（二）	其他直接费	%	2		96.54
（三）	现场经费	%	4		193.07
二	间接费	%	4		204.66
三	利润	%	7		372.48
四	主要材料价差				1222.50
	人工	工时	326	3.75	1222.50
五	税金	%	9		622.45
六	扩大值	%	10		753.85
七	合计	元			8292.38

水泥砂浆抹面

定额编号：03079				单位：100m²	
施工方法：冲洗、制浆、抹粉、压光。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1984.04
（一）	直接费	元			1871.73
1	人工费	元			1233.38
	人工	工时	85.8	14.38	1233.38
2	材料费	元			617.36
	砂浆	m³	2.3	248.53	571.63
	其他材料费	%	8		45.73
3	机械费	元			21.00
	砂浆搅拌机 0.4m3	台时	0.41	39.81	16.32
	胶轮车	台时	5.59	0.80	4.47
	其他机械费	%	1		0.21
（二）	其他直接费	%	2		37.43
（三）	现场经费	%	4		74.87
二	间接费	%	4.4		87.30
三	利润	%	7		144.99
四	价差				787.67
	砂浆	m³	2.3	202.58	465.92
	人工	工时	85.8	3.75	321.75
五	税金	%	9		270.36
六	扩大值	%	10		327.44
七	合计	元			3601.80

9 附表、附件及附图

彩条布覆盖

定额编号：03005				单位：100m ²	
施工方法：场内运输、铺设、搭接。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			333.84
（一）	直接费	元			314.95
1	人工费	元			143.75
	人工	工时	10	14.38	143.75
2	材料费	元			171.20
	彩条布	m ²	113	1.5	169.50
	其他材料费	%	1		1.70
3	机械费	元			
（二）	其他直接费	%	2		6.30
（三）	现场经费	%	4		12.60
二	间接费	%	4.4		14.69
三	利润	%	7		24.40
四	主要材料价差				37.50
	人工	工时	10	3.75	37.50
五	税金	%	9		36.94
六	扩大值	%	10		44.74
七	合计	元			492.10

编织袋土填筑、拆除

定额编号：03053+03054				单位：100m³ 堰体方	
施工方法：填筑：装土（石）、封包、堆筑；拆除：拆除、清理					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			25500.82
（一）	直接费	元			24057.38
1	人工费	元			19118.75
	人工（03053）	工时	1162	14.38	16703.75
	人工（03054）	工时	168	14.38	2415.00
2	材料费	元			4938.63
	编织袋	个	3300	1.46	4818.00
	其他材料费（03053）	%	1		48.18
	其他材料费（03054）	%	3		72.45
3	机械费	元			
（二）	其他直接费	%	2		481.15
（三）	现场经费	%	4		962.30
二	间接费	%	4.4		1122.04
三	利润	%	7		1863.60
四	主要材料价差				4987.50
	人工	工时	1330	3.75	4987.50
五	税金	%	9		3012.66
六	扩大值	%	10		3648.66
七	合计	元			40135.28

9 附表、附件及附图

铺筑垫层

定额编号：03001				单位：100m³ 实方	
施工方法：摊铺、找平、压实、秀坡。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			14286.63
(一)	直接费	元			13477.95
1	人工费	元			7296.75
	人工	工时	507.6	14.38	7296.75
2	材料费	元			6181.20
	碎石	m³	102	60	6120.00
	其他材料费	%	1		61.20
(二)	其他直接费	%	2		269.56
(三)	现场经费	%	4		539.12
二	间接费	%	4.4		628.61
三	利润	%	7		1044.07
四	主要材料价差				2115.40
	碎石	m³	102	109.9	211.90
	人工	工时	507.6	3.75	1903.50
五	税金	%	9		1626.72
六	扩大值	%	10		1970.14
七	合计	元			21671.57

沉沙池（4.5m³）

定额编号：10074				单位：座	
施工方法：池体开挖、池体砌筑、土方回填、池底及池壁抹面等。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			2016.09
(一)	直接费	元			1884.19
1	人工费	元			1295.19
	人工	工时	90.1	14.38	1295.19
2	材料费	元			589.00
	水泥	t	0.14	557.52	78.05
	砂子	m³	0.72	60	43.20
	水	m³	0.5	4.9	2.45
	砖	千块	0.81	539.82	437.25
	其他材料费	%	5		28.05
(二)	其他直接费	%	2		37.68
(三)	现场经费	%	5		94.21
二	间接费	%	4.4		88.71
三	利润	%	7		147.34
四	主要材料价差				472.93
	人工	工时	90.1	3.75	337.88
	砂子	m³	0.72	187.57	135.05
五	税金	%	9		245.25
六	扩大值	%	10		297.03
七	合计	元			3267.34

9 附表、附件及附图

拌和机拌制混凝土

定额编号：04027					单位：100m ³
施工方法：配运水泥、骨料、投料、加水、加外加剂、搅拌、出料、清洗等。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				5485.34
(一)	直接费				5485.34
1	人工费				4125.63
	人工	工时	287	14.38	4125.63
2	材料费				406.32
	零星材料费	%	8		406.32
3	机械费				953.39
	混凝土搅拌机 0.4 m ³	台时	22.1	39.81	879.90
	胶轮车	台时	92	0.80	73.49
(二)	其他直接费	%			0.00
(三)	现场经费	%			0.00
二	间接费	%			0.00
三	企业利润	%			0.00
四	主要材料价差				1076.25
	人工	工时	287	3.75	1076.25
五	税金	%			0.00
六	扩大值	%			0.00
七	合计	元			6561.59

胶轮车运混凝土

定额编号：04031					单位：100m ³
施工方法：装、运、卸、清洗等。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1391.65
(一)	直接费				1391.65
1	人工费				1158.63
	人工	工时	80.6	14.38	1158.63
2	材料费				181.52
	零星材料费	%	15		181.52
3	机械费				51.51
	胶轮车	台时	64.48	0.80	51.51
(二)	其他直接费	%			0.00
(三)	现场经费	%			0.00
二	间接费	%			0.00
三	企业利润	%			0.00
四	主要材料价差				302.25
	人工	工时	80.6	3.75	302.25
五	税金	%			0.00
六	扩大值	%			0.00
七	合计	元			1693.90

9 附表、附件及附图

C15 混凝土浇筑

定额编号：04013				单位：100m³	
施工方法：模板制作、安装、拆除、凿毛、清洗、浇筑、养护等。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				62941.83
（一）	直接费				59379.09
1	人工费				13059.69
	人工	工时	908.5	14.38	13059.69
2	材料费				33075.78
	板枋材	m³	0.86	1858.41	1598.23
	钢模板	kg	135.5	4.1	555.55
	铁件	kg	78.1	3.8	296.78
	C15 混凝土	m³	113	265.84	30040.38
	其他材料费	%	1.8		584.84
3	机械费				13243.62
	振捣器 1.1kW	台时	53.05	62.48	3314.33
	风水枪	台时	2	44.97	89.95
	其他机械费	%	15		510.64
	混凝土拌制	m³	113	65.62	7414.60
	混凝土运输	m³	113	16.94	1914.11
（二）	其他直接费	%	2		1187.58
（三）	现场经费	%	4		2375.16
二	间接费	%	4.4		2769.44
三	企业利润	%	7		4599.79
四	价差				25196.34
	C15 混凝土	m³	113	192.83	21789.46
	人工	工时	908.5	3.75	3406.88
五	税金	%	9		8595.67
六	扩大值	%	10		10410.31
七	合计	元			114513.37

9.2. 附件

附件 1：水土保持方案编制咨询合同；

附件 2：三亚市人民政府《关于同意全球生物谷（三亚）项目(一期)（一期）控制性详细规划的批复》（三府函〔2021〕991 号）；

附件 3：环评批复；

附件 4：水土保持方案备案登记表（范本）。

附件 5：专家评审意见。

附件 1：水土保持方案编制咨询合同

技术服务合同	
项目名称：《全球生物谷(三亚)区域水土保持方案报告书》编制	
合同编号：_____	
委托人：_____	三亚崖州湾科技城管理局
(甲方)	
受托人：_____	四川金原工程勘察设计有限责任公司
(乙方)	
签订地点：_____	海南省(市) 三亚市、县(区)
签订日期：2021 年 12 月 17 日	

委托人 (甲方)	名称(或姓名)	三亚崖州湾科技城管理局 (签章)			  技术合同专用章 或 单位公章
	负责人	(签章)			
	授权代表	(签章)			
	联系(经办)人	(签章)			
	住 所 (通讯地址)	海南省三亚市崖州区崖州湾雅布伦科技城产业园2号楼	邮政编码	572000	
	电 话	0898-88846040	传真		
	开 户 银 行	工行三亚崖城支行			
	帐 号	2201 0784 0910 0060 325			
	电 话		传真		
受委人 (乙方)	名称(或姓名)	四川金原工程勘察设计院有限责任公司 (签章)			 技术合同专用章 或 单位公章
	法定代表人	(签章)			
	授权代表	(签章)			
	联系(经办)人	(签章)			
	住 所 (通讯地址)	成都市高新区科园南路88号4栋9楼901-905号	邮政编码	610000	
	电 话	028-85326529	传真	028-85326538	
	开 户 银 行	中国建设银行股份有限公司成都新会展支行			
	帐 号	5100 1870 0420 5250 1079			

附件 2：三亚市人民政府《关于同意全球生物谷（三亚）项目(一期)控制性详细规划的批复》（三府函〔2021〕991 号）

三 亚 市 人 民 政 府

三府函〔2021〕991 号

三亚市人民政府 关于同意全球生物谷（三亚） （一期）控制性详细规划的批复

三亚崖州湾科技城管理局：

你局《关于报请批准〈全球生物谷（三亚）（一期）控制性详细规划〉成果的请示》（三科技城〔2021〕441 号）收悉，经研究，现批复如下：

根据三亚市国土空间规划委员会 2021 年第 6 次会议决议精神，同意由你局组织中规院（北京）规划设计公司编制的《全球生物谷（三亚）（一期）控制性详细规划》，请你局严格按照规划组织实施。



（此件依申请公开）

附件 3：环评批复

三 亚 市 生 态 环 境 局

三环函〔2021〕1305 号

三亚市生态环境局 关于全球生物谷（三亚）控制性详细规划 环境影响报告书审查意见的函

三亚崖州湾科技城管理局：

你单位报送的由海南国为亿科环境有限公司编制的《全球生物谷（三亚）控制性详细规划环境影响报告书》（以下简称《报告书》）及有关材料收悉。根据《报告书》审查小组意见，经研究，我局现对《报告书》提出如下审查意见：

一、全球生物谷（三亚）位于崖州湾科技城开发边界以北，牛腊水库南北两侧，东至天指岭山脊，北至白石岭山脊，西至立村，南至马鞍岭山脊和新村所围合的区域，规划面积约 11.5 平方公里。生物谷的产业发展定位为以种质资源为基础，拓展农业畜牧、生命科学、加工制造等特色产业方向，打造全球动植物种质研究利用高地；以猴、猪为基础建设动物谷，以热带果树、热带花卉林木为基础建设植物谷，动物谷和植物谷两大组成部分共同支撑建设开放创新的全球动植物种质资源创新利用合作示范区。

二、《报告书》在环境质量现状调查的基础上，识别了规划实施的主要环境影响和资源环境制约因素，分析了规划

与相关政策、规划的协调性，预测分析了规划实施可能对大气环境、水环境、声环境、土壤环境、生态环境等方面的影响，开展了环境风险评价、公众参与等工作，分析和论证了规划选址、发展定位、产业规模、规划布局等合理性，提出了规划优化调整建议以及避免或减缓不利环境影响的对策与措施。《报告书》基础资料详实，评价内容较全面，采用的技术路线与方法适当，采用的环境影响分析和预测较合理，提出的预防或减缓不利环境影响的对策与措施总体可行，评价结论基本可信。

三、依据《报告书》的结论，《全球生物谷（三亚）控制性详细规划》与《海南省主体功能区规划》《海南省生态功能区划》《海南省总体规划（2015-2030 空间类）》《海南省“十四五”生态环境保护规划》《三亚市总体规划（2015-2030 空间类）》《三亚市畜禽养殖禁养区划定方案》以及三亚市“三线一单”等基本协调。规划区域生态环境敏感，规划实施将对区域生态环境、周边农村等环境敏感目标产生一定不利影响，因此应依据报告书和审查意见，进一步优化功能定位和规划布局，合理确定产业规模，认真落实各项预防或减缓不利环境影响的对策与污染防治措施，有效防范规划实施可能带来的环境风险。

四、规划优化调整及实施过程中应重点做好以下工作

（一）坚持生态优先的理念，处理好保护和发展的关系。将生态保护红线、基本农田、生态公益林等重要环境敏感区明确纳入需严格保护的生态空间，应避免占用环境敏感区，

减缓对环境敏感区的不良影响。

（二）立足于生态系统完整性保护，优化规划布局，确保符合有关功能区划要求。结合区域资源禀赋情况，本着资源最优化利用原则，严格控制开发规模，合理调控开发强度，提高资源利用效率，确保区域生态环境不受明显的影响。

（三）严格规划入区产业管理，禁止不符合国家和地方产业政策项目、不符合土地利用等规划的项目、与本规划定位不相符的项目入区；园区入驻项目应遵循循环经济理念，构筑循环经济产业链。

（四）按照环保基础设施先行的原则，尽快完善园区基础设施建设。按照“清污分流、雨污分流、中水回用”的要求，加快建设中水回用工程，完善规划区配套污水处理站及管网建设，确保规划区污水全部经管网收集后进入园区污水处理站处理。

（五）生物谷园区发展应遵循节能、低碳原则，充分利用太阳能、风能、天然气等清洁能源，响应国家及海南省提出的碳达峰、碳中和相关目标。强化动物谷的臭气污染防治措施，避免或减缓对区域环境空气及周边敏感目标的影响。

（六）落实噪声污染防治措施。入园项目营运时应选用低噪声机械设备，通过合理布局，采取有效的隔音、减震、消声等噪声防护措施，并加强园区管理措施，确保规划区域达到相应的声环境功能区要求。

（七）建立统一的固体废物收集、贮存、运输、综合利用和安全处置的运营管理体系，实现规划区生活垃圾、一般

工业固体和危险废物的减量化、资源化和无害化处置。对生活垃圾进行分类收集、回收利用，不能回收利用的生活垃圾交由环卫部门进行处理；园区内一般固体废物和危险废物必须严格按照国家相关管理规定及规范进行安全处置，并建设符合国家规范要求的临时储存场所。

（八）园区应开展种植业农药和化肥减施行动，引导和鼓励使用生物农药或高效、低毒、低残留农药，禁止施用重金属等有毒有害物质超标的肥料，避免对区域土壤及地下水造成影响。

（九）加强规划区域水土流失防治工作，严格控制规划实施区域。规划入园项目施工结束，及时做好绿化恢复工作。对于规划区坡度较大的区域应种植水土保持能力强、易生长的植被，作为生态缓冲区，防范水土流失。

（十）加强规划区域环境保护和生态环境风险防范措施。园区应建立完善的环境风险管控、生态安全监测、评估及预警体系和机制，健全环境风险防控措施包括配备完善的检验检疫的物资、设备等，并制定园区环境风险应急预案，降低生态环境风险，避免对区域生态安全产生重大不利影响。

五、规划区内的具体开发项目应符合《报告书》提出的环保准入要求；《报告书》提出的需要严格保护的生态空间，作为园区空间开发的底线，禁止或限制开发建设。

六、规划区内的具体开发项目须按建设项目环境影响评价分类管理的相关要求另行办理环境影响评价审批手续。在

开展区内项目环境影响评价时，应重点开展工程分析、生态环境影响评价和土地利用总体规划符合性分析，以及生态环境保护措施和污染防治措施的可行性论证。



(此件依申请公开)

抄送：市自然资源和规划局，市发展和改革委员会，市林业局，市农业农村局，市水务局，市综合行政执法局，市生态环境局崖州分局，海南国为亿科环境有限公司

- 5 -

附件 4：水土保持方案备案登记表（范本）

登记编号：_____

三亚市（园区） 生产建设项目水土保持备案登记表

项目名称：_____

建设单位（个人）：_____（盖章）

项目园区：_____

填报日期：_____年_____月_____日

填 表 说 明

1、本表适用条件：在已经按照整体园区水土保持方案报告书完成场地平整的区域内，开办涉及土石方开挖、填筑或者堆放、排弃等生产建设项目（适用于项目在本区域立项或备案）；

2、本表可由建设单位（个人）按要求自行填报，或委托具有水土保持方案编制能力的单位或人员填报；

3、登记编号及核定事项的核定意见由区水行政主管部门填写，其余由建设单位填报；

4、表中“建设地点”，入园项目应准确至地块；“主要水土保持措施”栏在相应的“□”内打“√”；

5、对“告知事项的承诺意见”栏，若无异议，项目业主填写“按告知事项要求执行”；

6、凡此表表达不清的事项，可用附件表述；

7、随表应附送项目所依据的文件、项目土石方借（弃）方证明、项目地理位置图、征地勘测定界图、项目总平面图和水土保持措施布设图各一份；

8、项目业主对本表及提供相关资料的真实性，承担相应的法律责任；

9、本表可作为水土保持监理、监测和验收的依据；

10、区水行政主管部门统一监督园区水土保持工作，园区管理机构监管园区水土保持监测工作；

11、本表一式六份，一份送市水行政主管部门登记信息，一份送区级水行政主管部门备案，一份送园区管理机构，一份送水土保持监测机构，二份反馈建设单位（个人）作为实施依据。

三亚市（园区）生产建设项目水土保持登记表

表一

建设单位					法人代表	
通讯地址					联系人及电话	
项目概况	项目名称				建设工期	
	建设地点				总投资（万元）	
	经纬度				水保总投资	
	项目用地 (m ²)		永久用地面积		其中林草面积	
			临时用地面积		其中林草面积	
	总挖填方 (万 m ³)		挖 方		填 方	
		弃 方		借 方		
水土流失防治标准等级				国家或省级重点防治区名称		
项目区概况建设内容及						
主要水土保持措施	工程措施	☐ 开挖、填筑边坡挡土墙防护 ☐ 取土场土地整治并复垦、设置排水系统 ☐ 建设区建立完善的排水系统 ☐ 绿化区域土地平整 ☐ 弃渣场设置挡土墙、排水设施并进行土地整治			☐ 边坡采用砌石护坡 ☐ 表土剥离、妥善堆放并防护 （施工场地进行土地整治） ☐ 水体周边护岸	
	植物措施	☐ 边坡植被恢复 ☐ 取土场撒播草籽或种植林木恢复植被 ☐ 渣场撒播草籽或种植林木恢复植被			☐ 裸露土地林草植被恢复 （施工场地恢复林草植被）	
	临时措施	（临时堆料（土）边坡控制稳定并坡脚拦挡） ☐ 建设区出口设洗车池、减少对周边道路影响 ☐ 建设区周边布设围墙			☐ 施工过程开挖临时排水沟、设置沉沙池、水流经沉沙池后排入天然沟或市政管网	
	管理措施	（建设区调整竖向设计、减少挖填土石方量） （土石方运输采用封闭方式、及时清理沿途撒落土石） ☐ 保留植被较好区域的地表植被、减少扰动面积			（多余土石方用于其他项目） ☐ 采用商品混凝土以减少施工占地 （避开雨季施工、减少水土流失）	

表二

核定事项	选址是否避开水土流失重点预防区和重点治理区、国家确定的水土保持长期定位观测站；是否位于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区；是否处于水土流失严重、生态脆弱的地区；是否处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其它江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区（可能严重影响水质的应避让），以及水功能二级区的饮用水源区（对水质有影响的应避让）。
审核意见	
告知事项	1.园区生产建设项目水土保持补偿费由园区管理机构交纳。 2.园区生产建设项目施工时，要开展水土保持监测工作。 3.生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应重新填报水土保持登记表。 4.应控制和减少对原地貌、地表植被、水域的扰动和损毁。 5.建设范围内耕地、园地、林地、草地等的表土应在施工前剥离。 6.施工迹地应及时进行土地整治，采取水土保持措施，恢复其利用功能。 7.生产建设活动中排弃的泥浆、土石渣等不得向江河、湖泊、水库和专门存放地以外的沟渠倾倒。 8.项目水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。 9.项目竣工验收时，应当验收水土保持设施，提供自主验收资料，向社会公示后，在区水行政主管部门报备。
对告知事项的 承诺意见	
区水行政主管部门登记意见： _____（公章） 年 月 日	

附件 5：专家评审意见

全球生物谷(三亚)项目(一期) 区域水土保持方案报告书专家评审意见

受三亚市水务局委托,三亚市水利水电勘测设计院有限公司于2022年12月1日邀请专家组成专家组(名单附后),通过评审的方式,对三亚崖州湾科技城管理局委托四川金原工程勘察设计有限责任公司编制的《全球生物谷(三亚)项目(一期)区域水土保持方案报告书》(以下简称《报告》)进行技术评审。经专家认真审议,形成以下主要评审意见:

一、全球生物谷(三亚)项目(一期)位于三亚市崖州湾科技城开发边界以北,牛腊水库南北两侧,东至天指岭山脊,北至白石岭山脊,西至立村,南至马鞍岭山脊和新村所围合的区域,总规划面积为228.22km²,其中,规划建设用地面积48.75hm²,非建设用地179.47hm²。本次评估区域总用地面积为48.75hm²,其中科研用地19.41hm²,城市道路用地5.15hm²,农业设施建设用地11.72hm²,公用设施用地8.5hm²(含水工设施用地8.24hm²),防护绿地(主要作为道路护坡)3.97hm²。建设内容为地块开发建设工程、道路工程、给水工程、电力工程、照明工程、排水工程、通信工程、绿化工程、燃气工程及其他工程等。园区规划年限为2020年—2030年。

园区规划总征占地面积228.22hm²,全为永久占地。园区在五通一平的建设过程中土石方挖填总量365.90万m³,其中挖方182.95万m³,填方182.95万m³。园区涉及拆迁安置,由三亚市政府作为收地补偿的实施单位,承担项目收地补偿的具体组织实施

工作，协调解决收地补偿过程中出现的矛盾纠纷，负责将拨付的补偿费用落实到拆迁户。项目（一期）已于 2022 年 5 月开工，2025 年 12 月完工，总工期 42 个月。

二、本方案编制符合有关法律、法规、技术规范的规定和要求，对防治工程建设造成的水土流失与保护园区生态环境具有重要作用。水土流失防治标准执行建设类项目南方红壤区一级标准与设计水平年为 2026 年合理。

三、《报告》关于主体工程选址水土保持评价结论基本正确，对建设方案、工程占地、土石方平衡以及施工方法与工艺等的分析与评价基本合理，对主体设计中具有水土保持功能工程的评价和界定基本合理。

四、水土流失预测方法基本正确，园区建设过程中扰动地表面积为 48.75hm^2 （扣除保留区（非建设用地） 179.47hm^2 ）；损毁植被面积 32.96hm^2 。预测新增土壤流失量为 1.04 万 t。

五、防治责任范围及防治分区基本合理，方案初步确定的水土流失防治责任范围总面积为 48.75hm^2 （扣除保留区（非建设用地） 179.47hm^2 ）。水土保持防治目标明确，水土流失防治措施体系及总体布局基本符合当地和工程建设实际情况，各分区防治措施布设、典型设计、水土保持施工组织设计基本符合标准要求。

六、水土保持监测目的明确，时段划分基本合理，内容较全面，方法可行。

七、水土保持投资估算编制依据充分，方法可行。园区水土保持估算总投资为 993.40 万元，其中列入主体工程水土保持投资 318.26 万元，本方案新增水土保持投资 675.14 万元。水土保持补

偿费 72.74 万元。

八、水土保持效益分析内容和结论比较客观。该方案实施后，园区水土流失可基本得到控制，生态环境得到一定程度恢复。

九、补充完善意见

1、补充全球生物谷控制性详细规划内容及规模等情况，以及与全球生物谷（三亚）项目（一期）关系；

2、补充完善规划通水、通电、通路、通排水、通讯、规划区各地块场地平整等五通一平建设内容及规模、施工进度安排等基本情况介绍；

3、补充规划建设用地场地平整地块现状地形、地块平整面积、地块竖向设计等内容；

4、补充园区规划道路平面及竖向布置、路基设计及边坡防护设计内容；

5、2#表土堆存场不宜堆放在河道路岸坡上或河道管理范围内，进一步优化临时堆土场设置；

6、根据地块竖向设计细化地块平整土石方计算，道路及管线工程土石方应分别统计，完善园区“五通一平”土石方挖填及调配情况，复核项目土石方工程量及平衡；

7、本项目存在应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带而未避让制约因素，补充项目占地制约性分析评价；

8、补充规划建设用地与河湖管理范围位置关系评价；

9、补充保留区（非建设用地）水土流失评价，作为防治责任范围划分依据；

10、完善水土保持措施总体布局及防治措施体系；补充完善

规划建设用地区的东侧、西侧截洪沟布设，规划建设用地沿河道一侧布设排水沟及沉沙池措施；补充道路及管线区汇水侧路堑截水沟布设；明确后续入园项目水土流失防治责任和义务；

11、复核水土保持监测范围、内容、时段段、方法和点位布设；

12、明确园区管理单位为水土保持补偿费缴纳责任主体，复核水土保持补偿费及水土保持总投资；

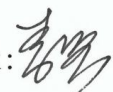
13、明确园区管理单位为“五通一平”阶段水土保持监测、监理开展责任主体，负责开展水土保持监测、监理工作，后续入园项目可不要求开展水土保持监测工作。

14、完善园区水土保持监理、水土保持设施验收等水土保持管理工作的实施及开展要求，明确园区内生产建设项目实施水土保持登记表报备制度；

15、补充完善项目区水系图、园区土壤侵蚀强度分布图、规划建设用地地块平整剖面图、分区防治措施总体布局图、水土流失防治责任范围图等相关附图。

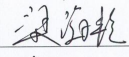
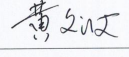
十、评审结论

综上所述，评审组认为本方案编制基本符合有关技术标准的规定和要求，基本同意通过评审。

专家组组长: 
2022年12月1日

全球生物谷（三亚）水土保持方案评审专家名单

地点：三 亚

姓 名	单 位	职 称	签 名	备 注
李 兴	海南省水土保持学会	高级工程师		
梁海艳	海南省水土保持学会	高级工程师		
黄文波	海南省水土保持学会	高级工程师		
杨晓军	海南省水土保持学会	高级工程师		
王 震	海南省水土保持学会	高级工程师		

附图

- 附图 1：项目地理位置图；
- 附图 2：项目区水系图；
- 附图 3-1：项目区土壤侵蚀强度分布图；
- 附图 3-2：现状地形高程分析图；
- 附图 3-3：现状土地利用分析图；
- 附图 4-1：上位规划图-“多规合一”一张蓝图；
- 附图 4-2：生物谷用地布局规划图（一期）；
- 附图 4-3：生物谷用地布局规划图（一、二期）；
- 附图 4-4：道路系统规划图；
- 附图 4-5：道路竖向规划图；
- 附图 4-6：区域交通规划图；
- 附图 4-7：供水工程规划图；
- 附图 4-8：污水工程规划图；
- 附图 4-9：雨水工程规划图；
- 附图 4-10：再生水工程规划图；
- 附图 4-11：供电工程规划图；
- 附图 4-12：通讯工程规划图；
- 附图 4-13：燃气工程规划图；
- 附图 4-14：管线综合断面图；
- 附图 4-15：地块编码图；
- 附图 5-1：分区防治措施总体布局图（含监测点位）；
- 附图 6-1：规划建设用地区水土保持典型设计图；
- 附图 6-2：道路及管线工程区水土保持典型设计图；
- 附图 6-3：表土堆存场水土保持典型设计图；
- 附图 6-4：土方周转场水土保持典型设计图；
- 附图 6-5：施工生产生活区水土保持典型设计图；
- 附图 6-6：排水沟、沉沙池典型设计图。