

全球生物谷（三亚）综合交通及市政管线规划

第一册 共一册



上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司

SHANGHAI MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN INSTITUTE (GROUP) CO., LTD.

2021 年 09 月

目 录

前 言 1

1 概 况 2

 1.1 城市概况及自然条件 2

 1.1.1 城市概况 2

 1.1.2 地形地貌 2

 1.1.3 气象条件 2

 1.1.4 水文特征 2

 1.1.5 海拔坡度 2

 1.1.6 自然灾害 2

 1.2 区域人口及经济概况 3

 1.2.1 人口情况 3

 1.2.2 经济情况 3

 1.3 上位规划概要 3

 1.3.1 三亚崖州湾科技城总体规划（2018-2035） 3

 1.3.2 全球生物谷（三亚）控制性详细规划 8

2 现状分析 14

 2.1 现状用地布局及竖向分析 14

 2.2 现状道路交通建设情况 14

 2.2.1 对外交通现状 14

 2.2.2 内部交通现状 15

 2.2.3 现状分析 15

 2.3 现状供排水系统建设情况 15

 2.3.1 现状供水 15

 2.3.2 现状排水 15

 2.4 现状电力系统建设情况 16

 2.5 现状通信系统建设情况 16

 2.6 现状燃气系统建设情况 16

3 规划总论 17

 3.1 规划依据 17

 3.1.1 国家法律法规 17

 3.1.2 有关技术规范及技术标准 17

 3.1.3 规划资料 18

 3.2 规划指导思想 18

 3.3 规划原则 18

 3.4 规划范围及内容 19

 3.5 规划期限 19

 3.6 规划目标 19

 3.7 规划标准 19

4 道路交通运输规划 20

 4.1 对外交通系统 20

 4.1.1 与高速公路网衔接 20

 4.1.2 生物谷进出通道衔接 20

 4.2 内部交通系统 20

 4.2.1 生物谷出入口布置 20

 4.2.2 路网规划方案 21

 4.2.3 道路横断面规划 22

 4.2.4 交叉口规划 22

 4.2.5 道路竖向规划 22

 4.3 交通量分析及预测 23

 4.3.1 公路交通调查与分析 23

 4.3.2 预测思路与方法 23

 4.3.3 交通量预测 24

 4.4 交通设施规划 29

 4.4.1 公共交通 29

 4.4.2 停车设施 29

4.4.3 电动汽车充电设施 29

5 给水系统规划..... 30

5.1 规划规模情况..... 30

5.2 供水量预测分析..... 30

5.2.1 规范标准..... 30

5.2.2 城市规划用水量参考指标..... 31

5.2.3 指标选择..... 31

5.2.4 用水量预测 32

5.3 管网布置原则..... 33

5.4 规划供水水压目标..... 33

5.5 给水管网系统规划..... 33

5.6 给水加压泵站规划 35

5.7 给水管网平差计算..... 35

5.8 给水系统工程数量..... 35

6 污水系统规划..... 37

6.1 规划原则 37

6.2 规划污水量..... 37

6.3 污水系统规划..... 37

6.4 管材及施工方法..... 38

6.5 污水系统工程数量..... 38

7 雨水系统规划..... 39

7.1 排水体制 39

7.2 规划方案 39

7.3 雨水回用 39

7.4 山洪防治 40

7.5 截洪沟工程数量..... 40

8 再生水系统规划 41

8.1 再生水回用 41

8.1.1 再生水回用的必要性 41

8.1.2 再生水回用的用途及水质 42

8.1.3 本规划再生水回用的用途 42

8.2 再生水规划原则..... 43

8.3 再生水量预测 43

8.4 再生水管网计算..... 43

8.5 再生水规划方案..... 43

8.6 管材及施工方法..... 43

8.7 再生水系统工程数量..... 44

9 供电系统规划 45

9.1 规划原则 45

9.2 用电负荷 47

9.3 用电规划布局 48

10 通信系统规划 49

10.1 规划思路 49

10.2 无线网规划方案..... 49

10.2.1 基站规划方案..... 49

10.2.2 基站站址规划..... 49

10.2.3 基站能耗需求..... 49

10.3 传输网规划方案..... 49

11 燃气系统规划 52

11.1 规划原则 52

11.2 天然气用气量预测..... 52

11.2.1	人口、气化率	52	13.1	道路交通近期建设计划	61
11.2.2	耗热指标	52	13.2	供水管网近期建设计划	61
11.2.3	居民用户用气量预测	52	13.3	再生水管网近期建设计划	61
11.2.4	总用气量	52	13.4	污水管网近期建设计划	62
11.3	用气不均匀性	53	13.5	供电系统近期建设计划	62
11.3.1	月不均匀系数	53	13.6	通信系统近期建设计划	62
11.3.2	日不均匀系数	53	13.6.1	无线网近期建设计划	62
11.3.3	时不均匀系数	53	13.6.2	传输网近期建设计划	62
11.4	总用气量	53	14	配套政策与管理措施	63
11.5	气源规划	53	14.1	规划管理措施	63
11.6	中压管网布置	54	14.2	运行管理措施	63
11.6.1	布置依据	54	14.3	建设管理措施	64
11.6.2	布置原则	54	14.4	监督管理措施	64
11.6.3	中压管网布置	55	14.5	城乡统筹发展	64
11.6.4	管道穿跨越	55	14.6	应急系统及应急预案	65
11.6.5	管道敷设	55	15	存在问题与建议	66
11.6.6	水力计算	56	16	专家评审会意见及回复	67
11.6.7	管材	56	17	相关职能部门意见及回复	68
11.7	主要工程量	57	18	附图	69
12	管线综合系统规划	58			
12.1	市政管线综合规划理念	58			
12.2	现状管线概况	58			
12.3	管线综合规划原则	58			
12.3.1	规划总则	58			
12.3.2	管线综合平面布置原则	58			
12.3.3	管线综合竖向布置原则	58			
12.3.4	管线交叉布置原则	59			
12.4	管线综合布置方案	59			
13	近期建设计划	61			

前 言

2018 年 4 月 13 日，习近平总书记在庆祝海南建省办经济特区大会上的重要讲话和《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》（中发〔2018〕12 号）指出，中央支持海南全岛建设自由贸易试验区，支持海南逐步探索、稳步推进中国特色自由贸易港建设。讲话指出：要加强国家南繁科研育种基地（海南）建设，打造国家热带农业科学中心，支持海南建设全球动植物种质资源引进中转基地。

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”。建设引进中转基地是党中央推进种业全面深化改革开放的重大举措，海南省政府高度重视此项工作。

在自贸港建设的利好政策下，三亚市将加快推进引进中转基地的规划建设。2019 年 5 月 11 日，海南省政府批复同意《三亚崖州湾科技城总体规划（2018-2035）》，重点打造“一港、三城、一基地”。未来，三亚市将以引进中转基地建设带动种业贸易、动物贸易、跨境检验检疫服务、种业离岸贸易、旅游等产业发展。崖州湾科技城管理局将以南繁科技城为载体发展南繁科技产业，主要发展南繁科研、种业科技及热带农业等产业，布局生物育种基础研究、品种选育、种质资源鉴定、检验检疫等高价值产业环节。为进一步加强引进中转基地建设，立足引进中转基地前序工作基础，三亚崖州湾科技城管理局组织编制《全球生物谷（三亚）控制性详细规划》，以响应南繁科技城规划和产业发展需求，与南繁科技城联动建设。目前，该控制性详细规划编制正在进行中。

生物谷项目将以全球动植物种质资源保存保护为核心，以种质资源研究为主导，以创新利用及产业化为特色，成为南繁硅谷与全球动植物种质资源引进中转

基地“两大国家战略”的重要支撑。充分利用全球动植物种质引进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，以顶尖科研平台和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全球种质资源合作示范区以及合作交流平台。

2021 年 2 月，受海南三亚崖州湾科技城管理局的委托，我院开展《全球生物谷（三亚）道路交通及市政管线规划》的编制工作，与控规同步编制以期保证后期市政基础设施的落地性，进而作为控规的支撑。编制组成立后第一时间进行现场调研工作，并开展规划方案的论证工作，经多轮讨论最终形成本次规划成稿。

本规划在基础资料收集、现状调研、方案论证过程中，得到了三亚市资规局、三亚市交通局、三亚市住建局、三亚市水务局、三亚崖州湾科技城管理局、崖州区住建局、三亚环境投资集团有限公司的大力支持和指导，在此表示衷心的感谢！

1 概况

1.1 城市概况及自然条件

1.1.1 城市概况

三亚市位于海南岛的最南端。三亚东邻陵水县，西接乐东县，北毗保亭县，南临南海，介于北纬 $18^{\circ} 09' 34'' \sim 18^{\circ} 37' 27''$ 、东经 $108^{\circ} 56' 30'' \sim 109^{\circ} 48' 28''$ 之间。三亚市陆地总面积 1919.58 平方千米，海域总面积 6000 平方千米。东西长 91.6 千米，南北宽 51 公里，下辖四个区。2018 年，全市年末户籍人口 614647 人，聚居了汉族、黎族、苗族等 20 多个民族。

崖州湾是海南省三亚市西南部海湾，海湾面积约 61 平方公里。湾顶有宁远河注入，河口区有崖城，为古崖州治所，海湾因此得名。崖州湾是海南一处重要的古文化遗址。崖州湾（大蛋港）一直是中国最南端的通商口岸，是中国古代海上丝绸之路出发和补给的重要港湾。

生物谷位于崖州湾科技城开发边界北部，牛腊水库南北两侧，距离科技城约 7 公里。

1.1.2 地形地貌

规划区现状场地地势较高，呈现群山环绕形式，处于山峦谷地之中。场地为丘陵地貌。

1.1.3 气象条件

本地区气候属于热带季风气候，具有海洋性特征，1-6 月份为东北季风期，6-12 月为西南季风期，30 年平均气温 25.8 度（1971-2000 年），没有严重的低温。

5-10 月为雨季，半年雨量占全年雨量的 90%；11-4 月为旱季，降水量仅为全年的 10%，6-11 月受热带气旋影响较多。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。

1.1.4 水文特征

规划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：牛落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。

1.1.5 海拔坡度

整个片区地势自南向北升高，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。

1.1.6 自然灾害

从地质构造上来说，规划区地质稳定性较好。第三纪以来，本区地壳以上升为主，形成多级海蚀地及相应的沙堤。新构造运动继续了早期构造的控制作用，并继续活动，如地震、热泉等分布在东西向构造带上，但强度较弱。

规划区所处崖州湾区域容易受到严重气候灾害（台风、暴雨和洪涝）的影响。这些灾害带来的强风和洪水可给附近社区带来危险的洪涝破坏。

1.2 区域人口及经济概况

1.2.1 人口情况

2016 年，崖州区总人口数 10.0804 万人，2.2308 万户，男性 5.2045 万人，女性 4.9759 万人，出生人口 1414 人，死亡人口 296 人，迁入人口 169 人，迁出人口 113 人。崖州区的民族主要以汉族，黎族为主。

2018 年，崖州区总人口 16 万人（其中少数民族人口约 3 万人,以黎族为主）。

规划生物谷内及周边零星散落一些居民点，规模较小。区内自然村庄有上黄京坡村、黄京坡村、下黄京坡村、立村，涉及 133 户，432 人。规划区外东南部为新村村，现有 14 户，53 人。

1.2.2 经济情况

崖州区产业发展水平在三亚市各区中相对落后，崖州区产业体系有待完善。

2017 年，崖州区实现生产总值 54.24 亿元，固定资产投资 68.53 亿元，批发零售销售额 10.23 亿元，地方一般公共预算收入 5.2 亿元，城镇、农村常住居民人均可支配收入分别为 32416 元和 15308 元。

崖州区目前以第一产业为主，第三产业占比相对较少。旅游业以南山风景区和崖州古城观光旅游为主；在科技产业方面，崖州区的深海科技产业、南繁科技农业、高等教育还未开始发展布局。崖州区产业发展配套服务水平低，教育、医疗配套差，无法持久吸引人才，产城融合程度亟待提升。

南繁科技产业、海洋科技产业以及旅游产业等新兴产业尚未形成完善的产业体系。崖州区农业基础较好，但尚未较好发挥科学技术在产业拉动和产业升级上的重要作用。种植业方面，崖州区拥有大三亚地区重要的育种基地——南繁育种基地，南繁种业基础较好；但南繁农业主要以育制繁种为主，未发挥科学技术在

南繁农业中的重要带动、升级作用。在渔业方面，崖州湾依托崖州中心渔港建立了良好的渔业基础，崖州中心渔港是目前海南省规模最大、设施最全的示范性中心渔港，中心渔港功能持续开发的潜力较好。

海洋科技产业方面尚未形成有竞争力的科技产业集群。崖州区建设了三亚创意产业园等产业基础设施，但目前创意产业园发展情况不足预期，入驻企业较少，未形成规模化发展效应，深海科技产业配套建设不足，对南海深海资源的利用程度不够。

旅游产业方面，较为完善的旅游体系尚未形成。崖州区的自然环境优越，现有崖州古城景区和南山风景区，但是目前旅游产品尚不丰富，完善的旅游体系尚未形成。

崖州湾第三产业中排名靠前的行业仅房地产的区位商大于 1，整体产业发展在全国的影响力较低。另外，崖州区在批发零售、金融业方面相对薄弱，区位商分别为 0.2 和 0.38。

1.3 上位规划概要

1.3.1 三亚崖州湾科技城总体规划（2018-2035）

1.3.1.1 崖州湾科技城规划范围

崖州湾科技城总体规划范围，即崖州湾开发边界以内，面积约 69.3 平方公里。规划在崖州区全区 346 平方公里内，考虑生态保育、全域旅游、城乡一体等相应的规划内容；在大三亚经济圈内考虑红塘湾机场、水系联通等重大基础设施和产业功能的协调统筹。

1.3.1.2 规划期限及人口

规划期限：近期 2018~2020 年，远期 2021~2035 年。

规划人口：近期 2020 年新城人口约 10.4 万人；远期 2035 年新城人口约 25.6 万人。

1.3.1.3 目标愿景及战略定位

至 2020 年，全面建成小康社会，全面建成生态文明示范新区的基础设施骨架，初步实现经略南海的战略支撑，以深海科技、南繁科技和科教研发为主导的产业发展初见成效，产城融合、港城融合、城乡融合与农旅融合发展格局基本形成。至 2035 年，全面建成国家深海海洋产业新区，深海科技城深海创新中心、南繁科技城农业硅谷、国际种业中心、大学城产学研聚集地取得卓越成效。

总体发展定位确定为“两区、三地”。“两区”指生态文明的展示区、产城融合的先行区；“三地”是指拓展蓝色经济的产业地、承载农业硅谷的开放地、培育产学研的聚集地。

1.3.1.4 总体空间结构

规划形成“双港双城五组团、一河六湖数溪连、百村千顷南繁科技田”的全域统筹、城乡融合、城绿共荣的网络空间格局。

（一）双港城五组团

双港包括：南山港和中心渔港；双城包括：崖州湾科技城和崖州古城；五组团包括：南山佛教文化圣地组团、梅山山海公园组团、保港科技预留组团，以及梅山、镇海远景发展组团。

（二）一河六湖 数溪连

一河指宁远河；六湖包括：岭落水库、三联水库、牛落水库、北岭水库、抱古水库和大隆水库；以及多条溪流。

（三）百村千顷南繁科技田

保护千顷南繁科技田，同时建设内涵丰富、功能齐全、特色鲜明的美丽宜居乡村网络，以景区式乡村与南山梅山融合、农业型乡村与南繁科技融合、历史文化名村与乡愁体系融合、滨海乡村与旅游路线融合的方式，推动城乡融合。使其成为人居环境适宜、低碳经济发达、生态环境优美、文化魅力独特、社会文明祥和的社会主义美丽宜居乡村。

至规划期末，城市建设用地总量 28.19 平方公里，总建设用地 32.67 平方公里。

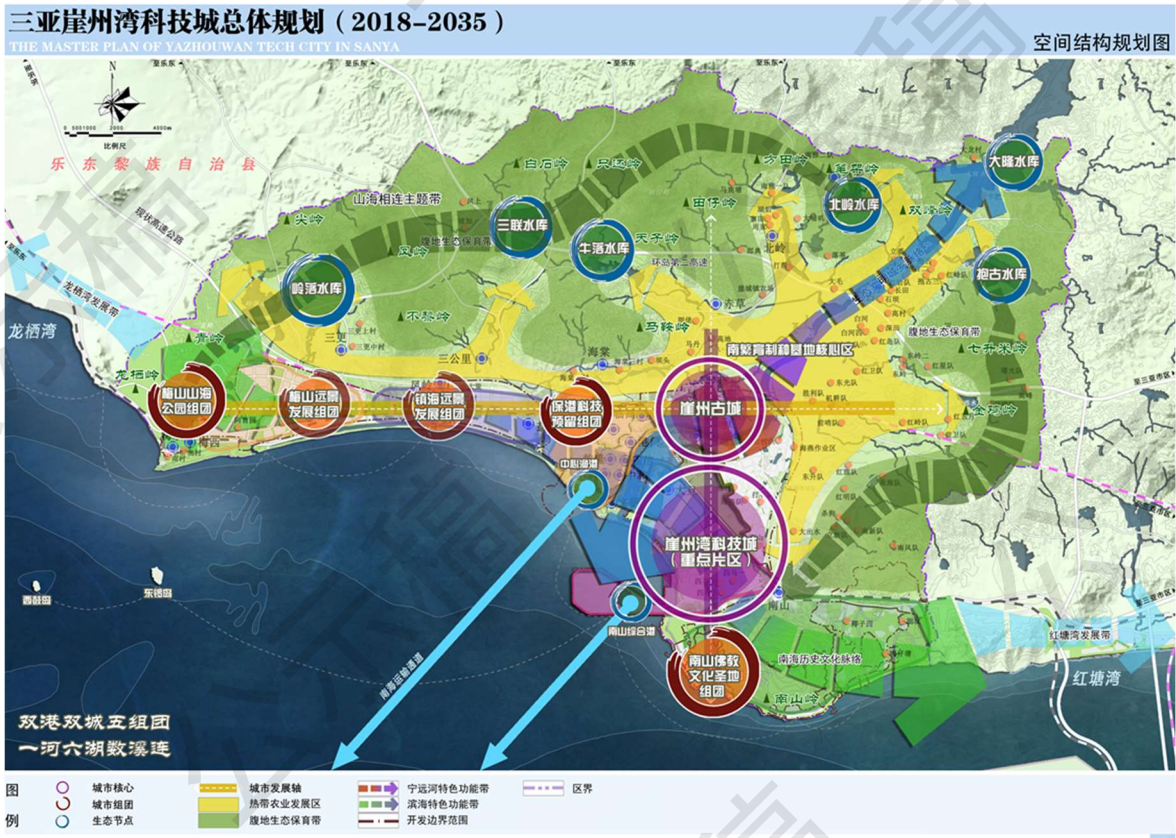


图 1.3-1 崖州湾科技城空间结构规划图

1.3.1.5 总规对路网规划的引导

以绿色交通为主导，坚持以人为本、可持续发展，按照快线慢网、窄街区密路网、网络化布局、智能化管理、一体化服务要求，构筑崖州湾连接三亚主城区及周边其他区县的综合交通网络。打造与崖州湾功能定位相匹配、与生态景观环境相融合、多种交通方式相协调的高效、智能、安全、便捷、绿色、创新型综合交通体系。

区域交通协同：以城乡一体的路网系统为依托，强化与大三亚区域的交通协同，支撑崖州湾半小时城乡服务全和旅游出行圈建设。

1、区域交通衔接。科学统筹区域交通发展，加强枢纽型、功能性、网络化的重大基础设施建，构建运行高效便捷、辐射带动力强的一体化综合交通运输系。衔接高速公路和国省道，衔接环岛第二高速公路，加快推进环岛高速崖州湾科技城段下穿工程。

2、公路网一体化。建立内外衔接公路系统，构建山区旅游通道，增强镇域东西向联系。利用既有乡道打通山区腹地东西向联系，建立组团联络通道，强调可达性与景观性。具体通道包括：崖荔线通道：崖城—育才—高峰—台楼—落笔洞—荔枝沟连接山区主要乡镇及旅游功能组团；崖雅线通道：崖城—雅亮，与省道 S314 相接，新增崖城至乐东毛公山通道。南立线通道：南山—南滨农场—立才农场，与省道 S314 相接，新增南山景区对外联系通道。

3、港口集疏运体系。建设现代化、特色型港口集疏运体系功能。南山港可布局 5 个 5 万吨泊位、3 个两万吨泊位，通过疏港路连接环岛高速；中心渔卸量约每年 14 万吨，可停泊 1400 艘渔船，通过中心港疏路连接环岛高速；并设置联系三亚市区的码头站点。

4、区域轨道交通。利用老西线铁路规划大三亚滨海城际轨道，在崖州湾科技城设三处站点，同时渔港西侧、镇海和梅山预留站点。

5、提升旅游交通服务。建设崖城高铁站旅游集散中心，依托高铁枢纽与城乡公路网辐射区内旅游资源；依托粤海铁路（改造为市域快轨）增设南山站，在椰子园村附近建设南山和大小洞天统一的游客集散中心，配套建设公交枢纽、大型立体停车设施。

道路等级与断面：

1、主干路红线控制。规划港口路、创惠路、研学大道、甘农大道、甘农北路、南繁大道、崖州路、崖城大道等主干路，红线控制在 25~55 米，采用四块板、三块板、两块板、一块板形式，双向 4-6 车道。

2、次干路红线控制。红线控制在 24~30 米，采用两块板，一块板形式，双向 4-6 车道。

3、支路红线控制。红线控制在 12~18 米，采用一块板形式，双向 2 车道。

道路红线内用地为交通、市政及道路绿化专用，任何与道路交通无关的建筑和构筑物的改建、扩建及新建均不得占用道路用地。道路断面形式可以根据使用需要适当调整，但应保证主要交通方式的断面宽度和车行道数不受影响。

1.3.1.6 总规对光网规划的引导

1、规划目标

加快推进崖州湾光纤网络和高速移动通信网络全覆盖，光纤宽带用户占比 2020 年达到 100%，2035 年持续巩固优化。

2、通信需求

至 2035 年崖州湾远期固话用户 12.4 万户、移动电话用户 25.6 万户。有线电视网用户普及率为 100%，宽带接入网覆盖率为 100%。

3、通信局所

保留现状汇聚机房，规划在深海科技城组团、南繁科技城组团各设一座核心汇聚机房（综合通信支局），电信、移动、联通三家运营公司统筹布设通信设施，每座核心汇聚机房交换机容量 5~8 万门，移动交换机容量结合市场发展及商业运营计划部署。

4、无线通信

深化无线城市建设。推动街道基站、小微基站建设，探索综合利用智能照明装置等市政设施的基站设置新模式,提前布局 5G 无线通信设施体系。积极开展新一代无线通信网络研发及商用,建立公益 WLAN 可持续的市场化运营模式。

5、邮政 设施

规划保留现状邮政支局，分组团增设邮政支局 5 座。结合中心村设置村级邮政代办所，办理相关的邮政业务，扩展邮政服务覆盖范围。

1.3.1.7 总规对电网规划的引导

1、规划目标

适应崖州湾电力系统智能化要求，升级改造配电网，全面增强电源与用户双向互动。城镇供电可靠率 2020 年达到 99.98%、2035 年达到 99.99%。

2、用电需求

至 2035 年崖州湾最大用电负荷为 371 兆瓦，年用电量 16.7 亿千瓦时。

3、电源

规划以南山电厂作为城镇供电主电源，与南方电网海南省电力网络共同负责本区电力供应。

4、输配电设施

规划扩容现状 3 座变电站，分别为崖城 220 千伏变、南山 110 千伏变和保港 110 千伏变；新建 4 座变电站，分别为新城 110 千伏变、宁远 110 千伏变、古镇

110 千伏变、南滨 110 千伏变。规划远期崖州湾 110 千伏总装机容量达到 550 兆伏安。

5、高压走廊控制

规划崖州湾城区内部 110 千伏电力线路主要沿 G98 环岛高速及大学城组团的研学大道、1 号路布置。沿 G98 环岛高速布置的 110 千伏高压线路采用缆线管廊形式埋设，沿研学大道、1 号路布置的 110 千伏线路则进入干线管廊电力舱集中排布。

崖州湾北部的 110 千伏及以上电力线路以架空方式敷设为主。单独设置的高压输配电架空线（单杆、单塔架空线）走廊中，220 千伏、110 千伏高压廊道宽度分别按照 30 米、15 米控制。

6、热电冷三联供工程 、热电冷三联供工程 、热电冷三联供工程 、热电冷三联供工程 、热电冷三联供工程 、热电冷三联供工程 、热电冷三联供工程 、热电冷三联供工程 、热电冷三联供工程

规划南山电厂新增 2×460 兆瓦燃气—蒸汽联合循环机组，并以蒸汽作为供热介质，结合大学城、深海科技城组团开展热电冷三联供系统规模化应用。预测大学城、深海科技城组团冷负荷约 540 兆瓦，规划结合公建或绿地布局 7 座制冷站，为周边酒店、公建提供集中供冷服务。

1.3.1.8 总规对气网规划的引导

1、规划目标

依托环岛长输供气系统，逐步提升崖州湾管道供气覆盖范围。城镇燃气普及率 2020 年达到 85%、2035 年达到 100%。

2、用气 量预测

至 2035 年崖州湾管道燃气年总用气量约为 2944 万标米，管网最大时设计流量 1149 标米/小时。

3、气源

规划以崖 13-1 管输天然气与环岛天然气管线共同作为本区域主要供气气源，南山液化天然气（LNG）、福山压缩天然气（CNG）作为应急、调峰等补充气源。

4、输配气设施

规划将现状中海油燃气站、长丰燃气站、民生燃气站外迁至南山电厂西南侧，三站合一集中布局；结合市域供气调配计划增容三站供气能力，规划南山门站（三站合一）总设计供气能力 10.8 亿标立方米/年；新建崖州湾次高-中压调压站，重点服务渔港-保港组团及周边村庄，并为远期末预见用气预留接口。

5、气网结构

规划天然气输配系统由以下项目组成：气源站、次高压-中压调压站、高压管道、次高压管道、中低压管网和末端用户。

高压管道。保留现状的南山-羊栏高压管道。

次高压管道。新建从南山门站至崖州湾调压站的次高压管道。

中低压管网和末端用户。供气管网采用中压 B 一级系统。

6、乡村供气

规划大力实施“气化乡村、惠及民生”工程，向北部乡村延伸崖州湾城区供气管网。针对位置偏远、居住分散，不便或者无法实施管道气化的村庄，采取分布式能源 LNG 气化站“点供模式”，打造新型农村社区“管道天然气为主、罐装液化石油气为辅”的清洁能源模式。

1.3.1.9 总规对水网规划的引导

（一）供水工程规划

1、规划目标

构建完善的城乡统筹的供水体系，实施分质供水，实现高效、安全、经济的自来水供给。崖州湾自来水管网普及率 2020 年达到 90%、2035 年达到 100%，将再生水作为城市用水的重要补充。

2、节水建设

推进供水管网改造，提高城镇生活用水效率。加快对管材落后和受损失修的供水管网进行更新改造。通过供水管网独立分区计量和水平衡测试等方式完善供水管网检漏制度，公共供水管网漏损率控制在 7%以内。

推进非常规水资源利用，构建多元用水格局。实施再生水利用、雨洪资源利用工程，把非常规水源纳入区域水资源统一配置，再生水利用率达到 40%以上。

3、用水需求

至 2035 年崖州湾高日用水量为 13.8 万吨/日，平均日用水量为 10.6 万吨/日。

4、水源

规划建设大隆水库水系连通补水工程，打造以大隆水库为主水源，抱古水库作为应急备用饮用水水源的区域水源安全格局。

5、给水厂规划

西部水厂设计供水规模 30 万吨/日，主要负责崖州区及三亚市中部地区供水任务。另规划位于天涯区的中部水厂设计供水规模 40 万吨/日，中部水厂建设后，可大幅度削减西部水厂为三亚市中部地区的供水任务，确保崖州区用水需求得到有效保障。

6、供水管网

各组团内部改造或新建配水管网系统，与原有给水管有机结合，在整个规划区形成外接“大环”、内成“小环”的管网系统。

（二）污水工程规划

1、规划目标

坚持系统规划、雨污分流、流域治理、集分结合、因地制宜、分期实施的原则。污水管道覆盖率和处理率 2020 年达到 80%、2035 年达到 100%。

2、污水量

至 2035 年崖州湾污水量为 9.6 万吨/日。

3、排水体制

规划按照雨污分流制建设或改造雨污排放系统。

4、污水处理设施

规划采取分区集中处理模式，扩容崖城污水处理厂、新城污水处理一厂，新建新城污水处理二厂，总污水处理能力达到 10 万吨/日。污水处理厂出水水质不低于《污水综合排放标准（GB8978）》一级 A 排放标准。

5、污水处理技术

规划区内新建、改造污水处理厂充分融合国际前沿的（NEWs 工厂）概念，推动污水处理向资源与能源回收的模式转变，在污水处理过程中同步完成有机物、热能回收利用，最终实现崖州湾污水处理厂的可持续与碳中和运行目标。

6、工业废水与医疗污水

排入市政管网的工业废水和医疗污水，应达到《污水综合排放标准（GB8978）》、《医疗机构水污染物排放标准（GB18466）》等相关规范技术要求。

（三）雨水工程规划

1、规划目标

采用多种方式实现雨水的资源化利用，形成完整的雨洪水截、导、蓄、排系统，崖州湾雨水管网平均覆盖率 2020 年达到 85%、2035 年达到 100%。

2、雨水排水设施规划

改造原有管道系统，雨水管渠尽可能以最短距离将雨水就近排入水体。新建雨水管道应设置初期雨水截流，减小对河道水体的污染。加强雨水口、排水管道、排水泵站、排水出口等雨水设施的维护和管理，确保其发挥应有的排水能力。

3、雨洪综合利用

崖州湾按照雨污分流制建设或改造雨污排放系统。规划推广雨洪利用技术，广泛采用修建蓄水池、绿地渗滤、透水铺装等措施，在满足防洪要求前提下最大限度地雨洪资源就地截留利用或补给地下水。

（四）再生水工程规划

1、规划目标

坚持将中水回用系统纳入城市基础设施同步建设，2035 年崖州湾所需再生水总量为 4 万吨/日。

2、再生水厂

规划结合区域内崖城污水处理厂、新城污水处理厂等主要污水处理设施建设城市再生水厂，至 2035 年再生水生产能力达到 4 万吨/日。

3、再生水管网系统

规划依托各再生水厂，以环境用、城市杂相对集中区域为目标，分区敷设再生水管网系统。再生水管网采用“环状+枝状”的布设方式，沿城市主干道敷设并设置加水站，便于市政及环卫车辆用水。

1.3.2 全球生物谷（三亚）控制性详细规划

1.3.2.1 规划范围

本项目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。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 平方公里，以北部分 4.7 平方公里。



图 1.3-2 全球生物谷（三亚）规划范围图

1.3.2.2 规划布局及产业规模

生物谷将以种质资源为基础，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。

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“四
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。

“四区”主要包括：动物谷主要功能区，植物谷主要功能区，隔离检疫区以
及热带植物种植园。

“八基地”主要包括：猴种质基地、猪种质基地（模式猪）、猪种质基地（种
猪育种）、热带植物种质基地、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、生物谷配套服务基地（远期预留）。

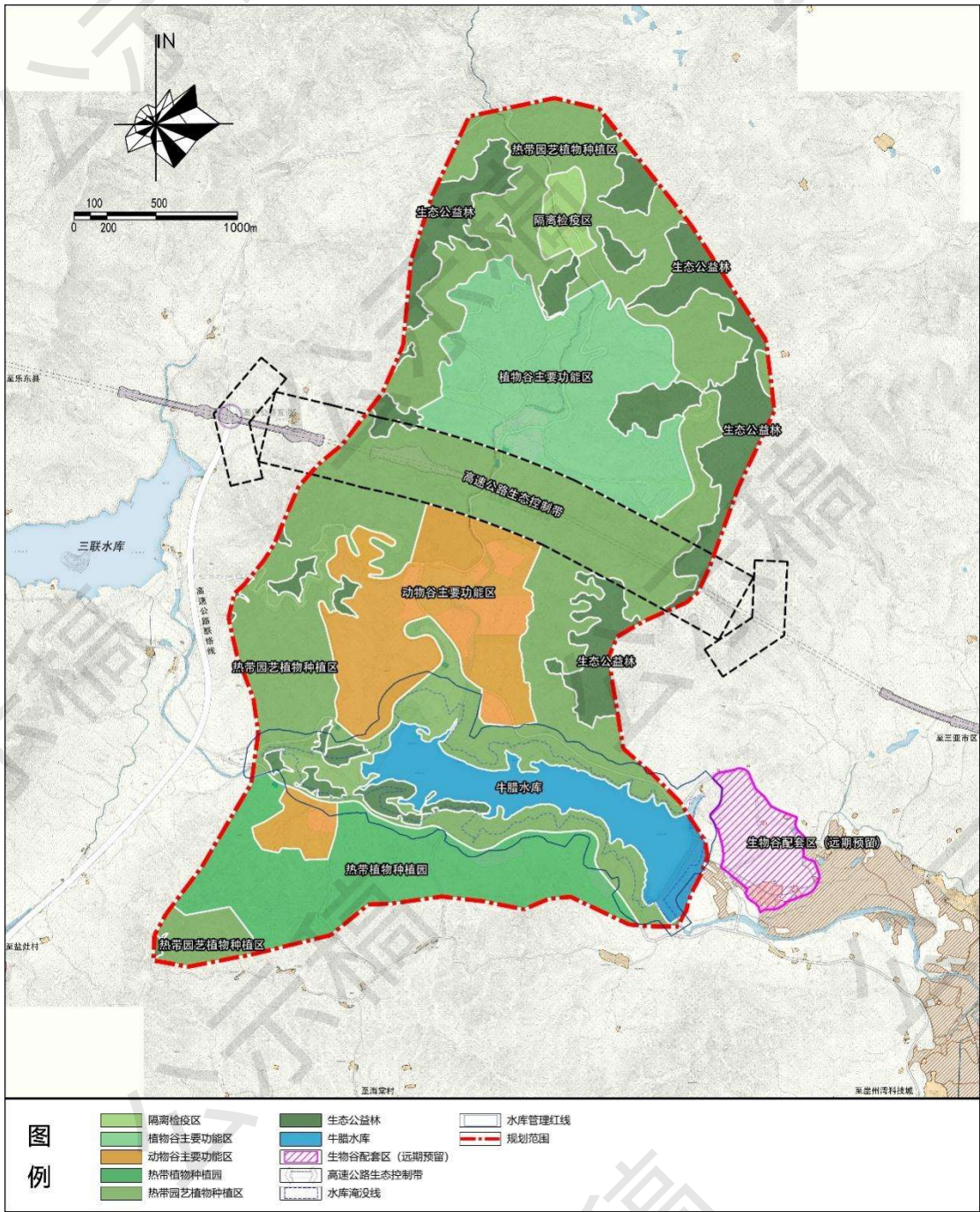


图 1.3-3 全球生物谷（三亚）规划总平面布局图

结合国家、海南省和三亚市的战略布局，并对接三亚崖州湾科技城“一城一基地”的项目落位，近期在生物谷将布置 6 个项目（如下表），总用地规模约 2270 亩，工作人员约 550 人。

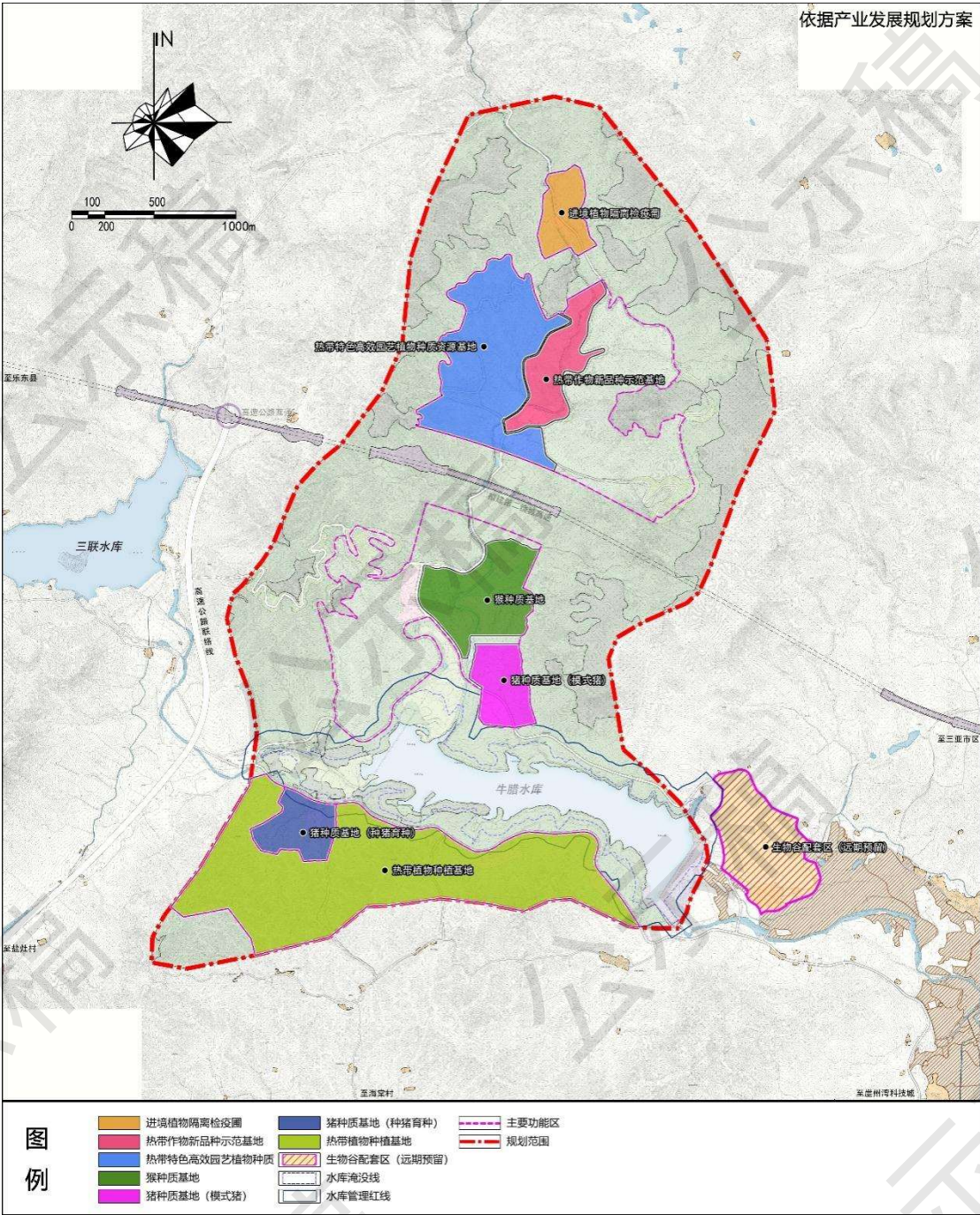


图 1.3-4 重点项目分布图（拟建）

表 1.3-1 规划产业发展规模

序号	名称	产业规模	用地规模（亩）	建筑规模（m²）	人口规模	建设内容
1	猴种质资源基地（模式猴）	15000 只	260	58200	300	模型猴房、实验载体、兽医院、宿舍、其他配套设施、污水污物处理、隔离检疫、办公综合、动力中心等
1	猴种质资源基地（生态行为观察）	500 只	180	——		繁育猴房、隔离检疫、饲料中心、兽医院、科研实验、办公综合、宿舍楼、污水污物处理、动力中心。
2	猪种质资源基地（模式猪）	6800 头	180	21772	70	烘干房、隔离舍、办公宿舍、仓库及维修车间、手术室、育肥舍、分娩舍、污水处理区等
3	猪种质基地（种猪育种）	5000	250	——	60	建设高标准、大规模父系种猪核心育种场持续开展基因组选择，推动种猪产品创新，打造华系种猪育种世界级品牌企业。
4	热带特色高效园艺植物种质资源基地	——	800	——	60	围绕热带果树引种、保种、选种、开展种质资源引进和驯化、名特优稀果树观光展示、新品种新技术示范培训等
5	热带作物新品种示范基地	——	400	——	30	以热带香饮作物、热带花卉、热带苗木为核心的保存与育种基地。
6	引进植物隔离检疫圃	——	200	——	30	引进植物繁殖材料隔离种质隔离检疫任务的植物隔离圃
	总计		2270		550	

1.3.2.3 规划用地及规划人口

本次规划范围 1154.14 公顷，其中建设用地 98.1 公顷（不含防护绿地），占规划范围面积的 8.5%，防护绿地（主要作为道路护坡）42 公顷，非建设用地 1014.04 公顷。

建设用地中，科研用地 36.04 公顷，城市道路用地 23.94 公顷，公路用地 6.93 公顷，畜禽养殖设施建设用地 22.4 公顷，公用设施用地 8.79 公顷（含水工设施用地 8.24 公顷）。

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，预测规划区内人口总量约为 600 人。

表 1.3-2 控规用地构成表

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）	占建设用地比例（%）
1	06		农业设施建设用地	22.4	15.99%
		0603	畜禽养殖设施建设用地	22.4	15.99%
2	08		公共管理与公共服务用地	36.04	25.72%
		0802	科研用地	36.04	25.72%
3	12		交通运输用地	30.87	22.04%
		1202	公路用地	6.93	4.95%
		1207	城镇道路用地	23.94	17.09%
4	13		公用设施用地	8.79	6.27%
		1312	水工设施用地	8.24	5.88%
		1301	供水用地	0.11	0.08%
		1302	污水处理站	0.35	0.25%
		1304	供燃气用地	0.09	0.06%
5	14		绿地与开敞空间用地	42	29.98%
		1402	防护绿地	42	29.98%
	建设用地总计			140.1	100.00%
6		非建设用地		1014.04	——
	01		耕地	18.72	——
	02		园地	311.59	——
	03		林地	620.31	——
	17		陆地水域	63.42	——
		1703	水库水面	60.9	——
		1705	沟渠	2.52	——
7	规划范围面积			1154.14	——

1.3.2.4 道路交通系统规划

1、对外交通

现状从 Y070 乡道或 X835 县道 进出生物谷。

远期在生物谷东西各设有一条高速公路联络线，规划主要从西侧联络线进出生物谷，至东侧联络线的出入口作为备用通道。

2、内部交通

完善道路交通网络，提升现状基础设施。

遵循“人畜分离”的原则，对动植物种质运输、人员出入防疫疏散等通道进行引导。

其中：规划 1 号路口为科研人员进入生物谷的主要出入口。规划 2 号路口为动物运输进入生谷的主要出入口。现状 3 号、4 号路口为近期进入生物谷主要出入口，远期作为备用通道。5 号路口作为进境植物隔离检疫圃的备用通道。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。

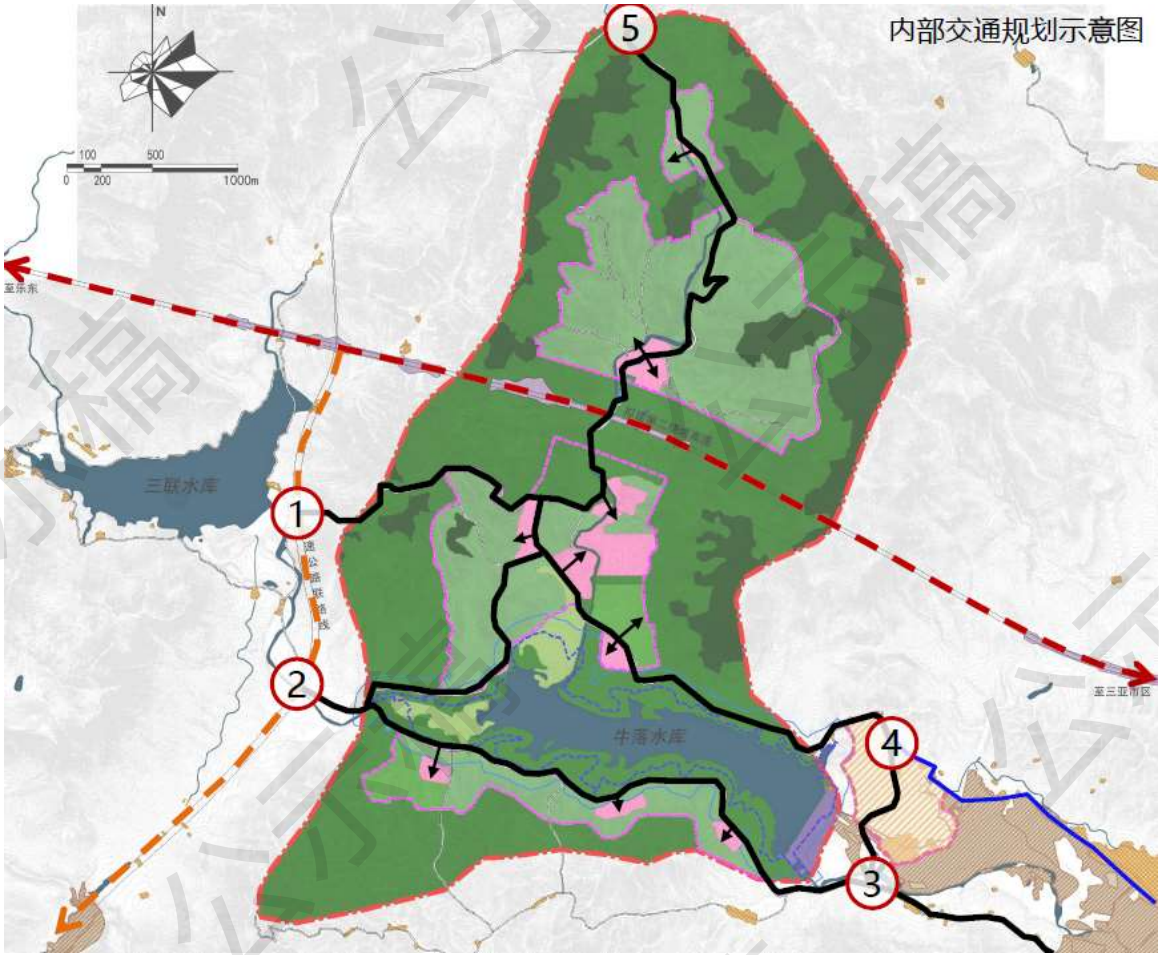


图 13-4 全球生物谷（三亚）规划内部交通规划示意图

3、竖向工程

满足地块排水、防洪要求；尽可能减少填挖，对原自然环境的损坏；对不利于建设的自然地形进行适当改造；采用与周围环境相协调的防护形式。

竖向控制：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 8%以内，最大纵坡控制在 12%左右。

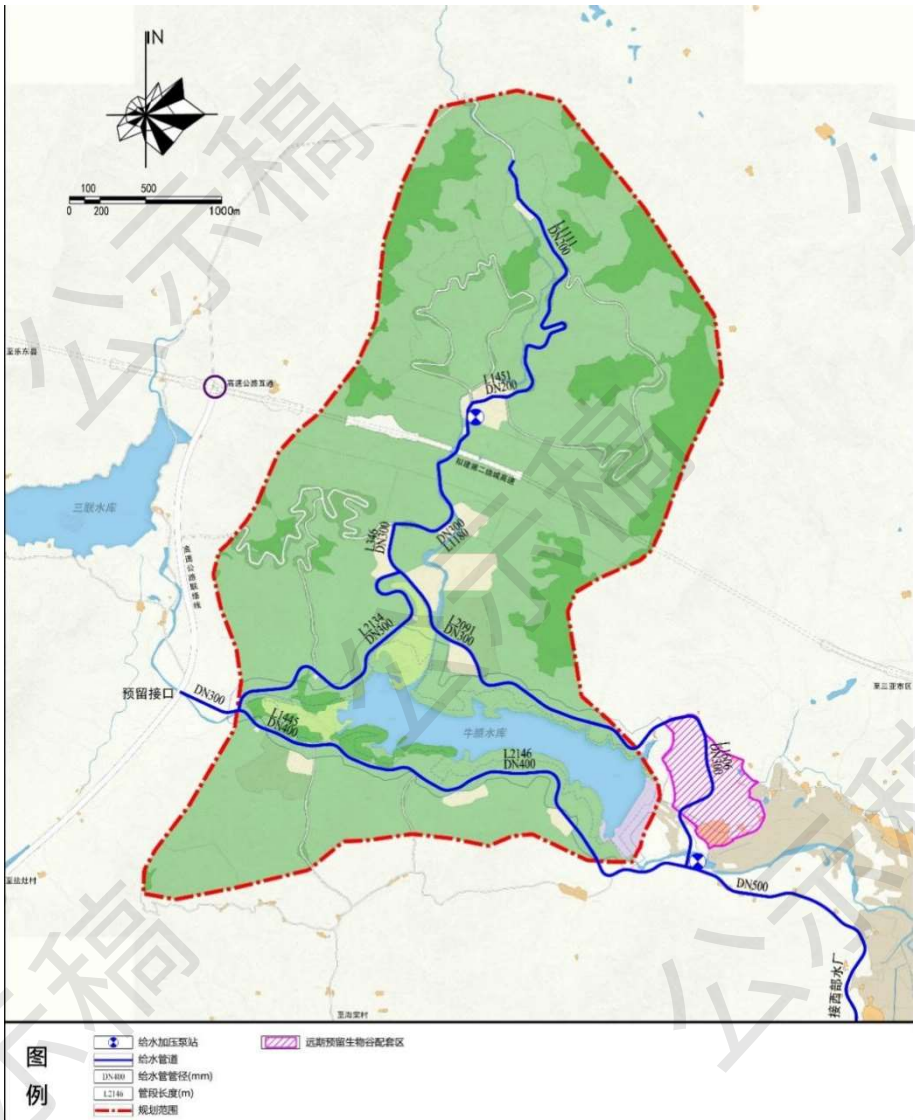
1.3.2.5 供排水系统规划

1、给水工程规划

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 公里。中途设置一座加压泵站(10000 立方米/日)，水头≈45 米。加压水泵采用卧式离心泵，前端设置清水池。

生物谷内部给水管道路结合道路敷设，间隔预留接口，地块就近接入。DN300-DN400 给水干管主要敷设于牛腊水库两侧，其余支路敷设 DN200 给水管，覆土深度不小于 0.6 米。

生物谷规划设置两座给水加压泵站，分别位于东南角和中部拟建第二绕城高速以北。



2、污水工程规划

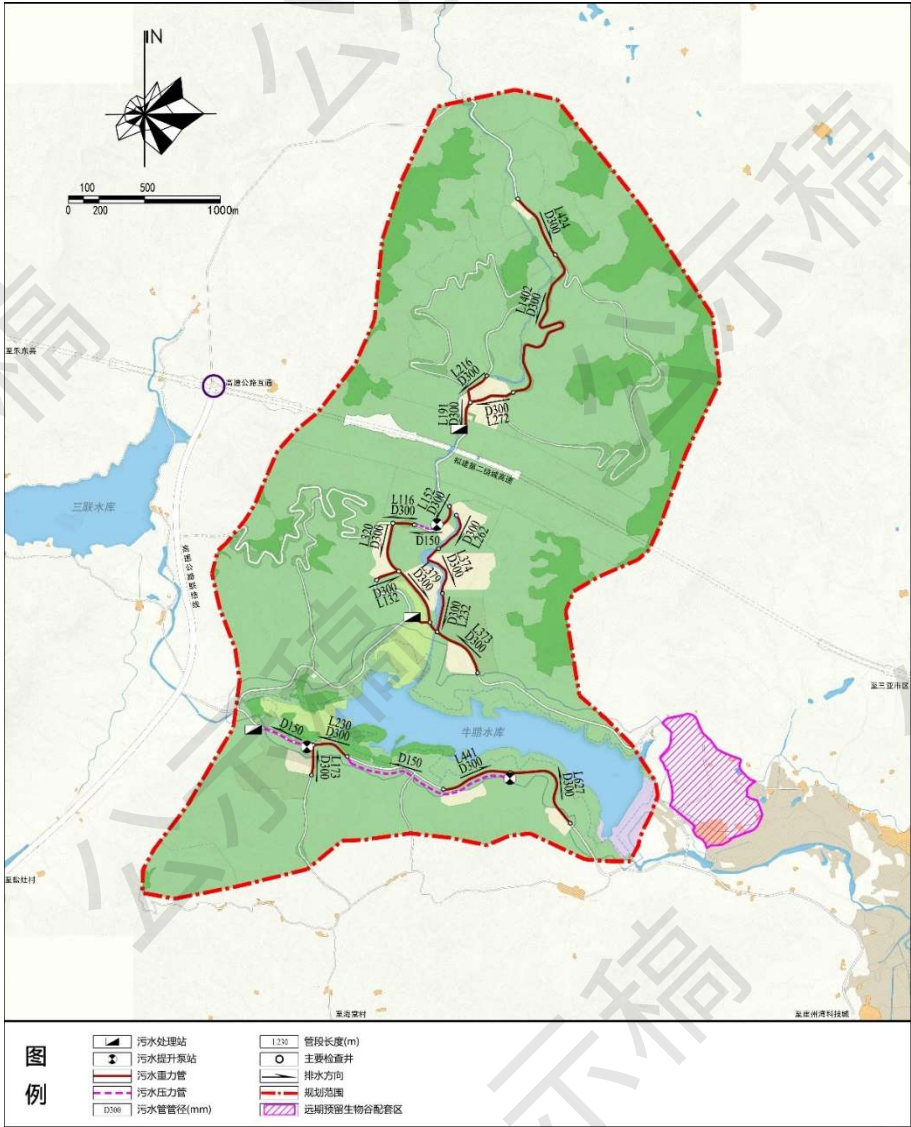
根据区域功能定位及其高标准的环境保护要求，规划采用雨污分流制排水体制。

根据需水量预测，生物谷片区用水量为 5598 立方米/日。

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约为 3958 立方米/日。

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 4 座污水处理站，分别位于 SWG01-03 地块、SWG02-08 地块、SWG03-05 地

块及东侧远期配套区南部，对应各站处理规模分别为 500 立方米/日、2500 立方米/日、550 立方米/日、450 立方米/日。



3、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。

雨水排放模式：结合地形进行雨水分区划分，地块内部采用管渠及边沟形式进行雨水收集排放。

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。

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 现状分析

2.1 现状用地布局及竖向分析

本规划现状场地地势较高，呈现群山环绕形式，处于山峦谷地之中。场地为丘陵地貌，现状场地内竖向变化较大（约 40m~485m），除中部谷地外，场地整体平均坡度在 20%左右。

现状场地除南侧为牛落水库外， 76%以上植被为经济作物。大部分种以种植芒果、槟榔、香蕉等经济作物为主，山林生态系统植被单一。

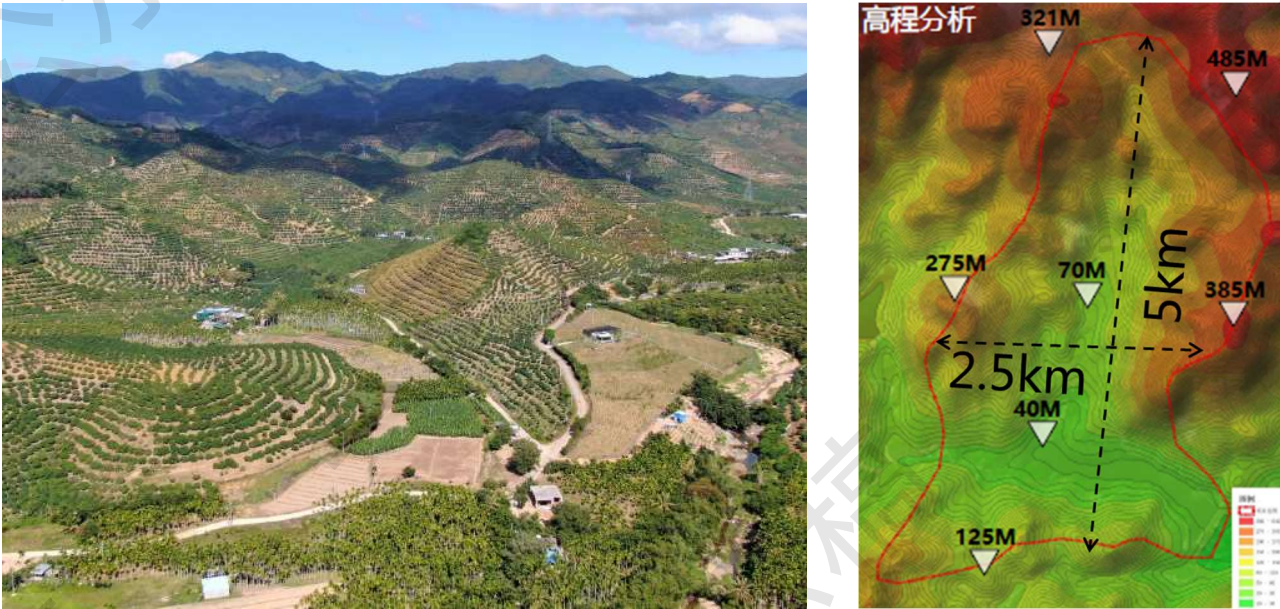


图 2.1-1 规划生物谷现状尿炕及竖向分析示意图

2.2 现状道路交通建设情况

2.2.1 对外交通现状

规划生物谷现状对外通道为乡道 Y070，水泥混凝土路面，路面宽度 4~5m。通过乡道 Y070 接入县道 X835，实现与崖城镇的沟通；进而接入国道 G225~环岛高速公路 G98 实现海南岛内的通达。



图 2.2-1 规划生物谷现状对外交通示意图



现状乡道 Y070



现状县道 X835

图 2.2-2 规划生物谷现状对外交通现状情况

2.2.2 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。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，线形和竖向指标均较差。



图 2.2-3 规划生物谷现状内部交通示意图



现状乡道 Y070



现状村道

图 2.2-4 规划生物谷现状内部交通现状情况

2.2.3 现状分析

现状内外交通通道道路宽度 3~5m，依地势而建，线形和竖向指标均较差，制约规划生物谷的开发建设，需结合上位规划及现状条件进行优化调整。

2.3 现状供排水系统建设情况

2.3.1 现状供水

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。

生物谷规划区南侧的崖州湾科技城片区供水干管基本已经敷设完成。

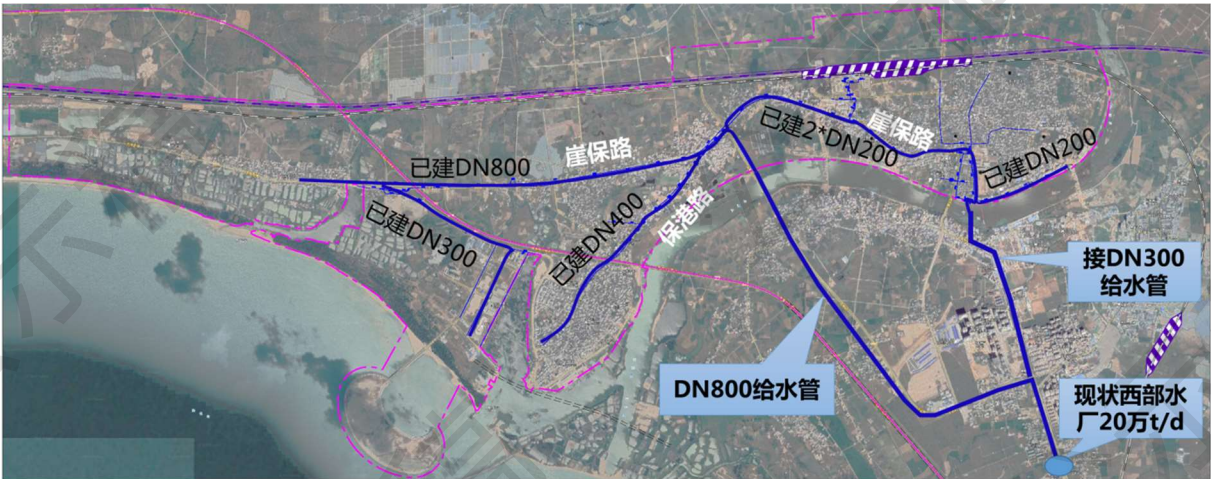


图 2.3-1 崖州湾科技城供水干管示意图

本次生物谷规划区域内现状基本为农林用地，现状种植作物主要通过雨水和河道水系灌溉。规划区内未敷设市政供水和再生水管网及设施。

2.3.2 现状排水

崖州片区现状排水体制主要为雨污分流制。现状雨污水管道主要集中在崖州

湾科技城，雨水采用自流排放的形式，污水经管道收集后纳入崖城和新城污水处理厂进行处理。

本次生物谷规划区域内未敷设市政雨污水管道。

2.4 现状电力设施建设情况

崖南山电厂位于崖州湾科技城南片区东南侧，是崖州湾的主要供电电源，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），电源取自南山电厂，总容量为 136 兆瓦。规划区现有的电力线缆包括：110 千伏高压电力线 2 条，分别是南山电厂至保港变和南山电厂至南山变；现有 35 千伏线路一条，由保港 110 千伏变引出至 大隆电站；现有 10 千伏电力线 7 条、10 千伏中压分段开关 2 个、10 千伏开关站 2 个。

崖州湾科技城西北片区保港片区现状建有保港变电站（110KV），变电站位于海南环岛高速北侧，保港现状河道北侧。该站现主变规模为 16+20MVA，最大负荷为 27.1MW，负载率为 75.28%，近期将开展保港站主变增容工程，即将原有 16+20MVA 主变增容为 2×40MVA。

设备装备技术水平较低，保港 110 千伏变—梅山线、保港线，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。

2.5 现状通信系统建设情况

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。

通信、信息市场建设不完善，多家企业提供通信服务，城乡服务水平差距较大；通信部门和广电部门的光纤建设不统一，各自为政，造成地下空间资源浪费较大；城乡邮政局所技术装备水平不统一，部分乡镇邮政局所生产及营业条件较差，邮政基础设施建设滞后，现有综合计算机网系统联网程度低。

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。

2.6 现状燃气系统建设情况

三亚长丰南山首站位于崖州湾科技城南片区东南侧，是崖州区及三亚市区的天然气主供气源。现状天然气管道主要集中在崖州湾科技城区域。天然气采用中压管道供气，由南山首站接出的干管主要沿崖州大道敷设，现状管道已敷设至宁远河以南区域。

本次生物谷规划区域内未敷设燃气管道。

3 规划总论

3.1 规划依据

3.1.1 国家法律法规

- 《中华人民共和国城乡规划法》
- 《中华人民共和国水污染防治法》
- 《中华人民共和国水法》
- 《中华人民共和国科学技术进步法》
- 《中华人民共和国环境保护法》

3.1.2 有关技术规范及技术标准

- 《城市规划基本术语标准》（GB/T 50280-1998）
- 《三亚市城市规划管理技术规定》
- 《工程建设标准强制性条文》
- 《城市对外交通规划规范（GB 50925-2013）》
- 《城市综合交通体系规划标准（GB/T 51328-2018）》
- 《城市综合交通体系规划编制导则》
- 《公路路线设计规范》（JTG D20 -2017）
- 《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG 2111-2019）
- 《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）
- 《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）
- 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）
- 《城市居民生活用水量标准》（GB/T 50331-2002）

- 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
- 《生活饮用水水源水质标准》（CJ 3020-93）
- 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB 50137-2011）
- 《城市给水工程规划规范》（GB 50282-2016）
- 《城市排水工程规划规范》（GB50318- 2017）
- 《城市工程管线综合规划规范》（GB 50289-2016）
- 《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T 338-2007）
- 《饮用水水源保护区标志技术要求》（HJ/T 433-2008）
- 《城市供水管网漏损控制及评定标准》（CJJ 92-2016）
- 《室外给水设计标准》（GB 50013-2018）
- 《室外排水设计规范》(GB50014-2006)（2016 年版）
- 《管道直饮水系统技术规程》（CJJ/T 110-2017）
- 《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838-2015）
- 《建筑给水排水设计标准》(GB 50015-2019)
- 《建筑灭火器配置设计规范》(GBJ50014-2005)
- 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）
- 《民用建筑电气设计规范》(JGJ16-2008)
- 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB 50062-2008)
- 《建筑照明设计标准》(GB50034-2013)
- 《电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2012）
- 《通信线路工程设计规范》(YD5102-2010)
- 《架空光(电)缆通信杆路工程设计规范》(YD 5148-2007)

《城市有线广播电视网络设计规范(附条文说明)》(GY5075-2005)

《通信管道与通道工程设计规范》(GB50373-2006)

《通信建筑工程设计规范》(YD5003-2014)

《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范》(GB50846-2012)

《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程施工及验收规范》(GB 50847-2012)

《城市通信工程规划规范》(GB/T50853-2013)

《通信工程建设环境保护技术暂行规定》(YD 5039-2009)

《通信局(站)节能设计规范》(YD 5184-2009)

《通信传输线路共建共享技术规范》(GB/T 51217-2017)

《通信局站共建共享技术规范》(GB/T 51125-2015)

3.1.3 规划资料

《三亚市城市总体规划（2011-2020 年）》（2013 年 12 月）

《三亚市总体规划（空间类 2015-2030）》（三亚市人民政府，2016 年）

《三亚市综合交通运输“十四五”发展规划》

《三亚市综合交通运输体系规划研究（2020）》

《海南省水务发展“十三五”规划》（海南省人民政府，2017 年）

《三亚市城镇供水规划（2013-2020 年）》（报批稿）（2017 年）

《三亚崖州湾科技城总体规划（2018-2035）》（2019 年 2 月）

《三亚市崖州湾科技城控制性详细规划》（2018 年 12 月）

《三亚市 2016~2025 年通信基础设施专项规划》

《三亚市乡村振兴战略规划 2018-2022 年》

《三亚崖州湾科技城西北片区控制性详细规划（中间稿）》

《全球生物谷（三亚）控制性详细规划（成果稿）》

现状图纸资料

其他相关国家及地方法律法规

3.2 规划指导思想

按照落实科学发展观、实践“科学发展、绿色崛起”的发展要求，实施全球生物谷（三亚）控制性详细规划的要求，围绕规划发展目标，充分发挥专项规划的统筹和指导作用，进一步深化规划区道路交通、市政管线系统研究，加强工程可操作性。

- （1）统一工程设计和工程建设标准。根据上层规划确定的区域发展目标和要求，统一规划区道路工程设计和工程建设标准，提升城市道路交通品质，更好地为产业发展及人民生活服务。
- （2）强调绿色生态。转变发展观念，落实和谐、可持续的发展理念。
- （3）节约集约用地。科学规划，统筹各项市政配套及周边地块发展需求，提高道路建设用地使用效率。
- （4）有利实际操作。考虑当地工程建设经验和片区工程建设条件，统筹平衡、加强协调，合理确定各项建设标准。

3.3 规划原则

- 1）社会效益、经济效益、环境效益有效统一的原则。树立区域整体观念，从全面、综合、整体的角度确定规划结构。
- 2）全面规划、适度超前、远近结合、协调发展的原则。处理好近期建设和

远期开发的过渡和衔接问题，做到统一规划、滚动开发，分期实施。

3）功能性、科学性、合理性相结合的原则。使规划方案做到功能上适用并适度超前、技术上可行，以取得较佳的投资效益。

4）市政规划和环境保护相结合的原则。合理开发利用土地资源，严格控制污染源。

5）规划中应充分考虑各专业之间的协调统一的原则。

3.4 规划范围及内容

本次规划与控制规划范围保持一致，规划范围 11.5 平方公里，其中第二绕城高速以南 6.8 平方公里，高速以北 4.7 平方公里。

本次规划内容主要包括崖州湾生物谷片区内道路交通、给水、再生水、雨水、污水、电力、通信、管线综合等相关内容的专项规划。

3.5 规划期限

本次规划期限为 2021 年~2035 年，其中：

- （1）近期：2021~2025 年；
- （2）远期：2026~2035 年。

3.6 规划目标

专项规划对区域的现状进行分析，在控详规的基础上优化路网布置格局，协调道路交通及综合管线相关专业，明确规划设计范围内道路功能、布局和等级划分，根据设计标准梳理道路中心线位，确定道路中心线（坐标）、道路竖向控制及横断面布置等细部的方案。同步结合规划地块能源需求进行市政管线布置。

3.7 规划标准

1、道路交通

全球生物谷（三亚）片区相对独立，除乡道 Y070（横三路）承担部分过境交通需求外，其余道路均主要服务于生物谷内部到发交通，作为内部道路使用。根据控规，生物谷道路仅服务数量有限的科研人员进出及科研用动植物运输使用，交通量小，此外整个规划范围地形起伏，竖向高差大，规划道路采用小交通量农村公路的建设标准。

2、给水规划标准

考虑到全球生物谷（三亚）片区相对独立，且以工作人员科研活动为主，规划人口总量为 600 人。按一区小城市 II 型进行参考修订。供水的日变化系数为 1.5。

3、雨水规划标准

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。

4、污水规划标准

产污系数取 0.9，截污率按照 100%计，地下水渗入量为 15%。

4 道路交通规划

4.1 对外交通系统

4.1.1 与高速公路网衔接

G98 环岛高速公路大三亚扩容工程从生物谷中间穿过，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。建议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。

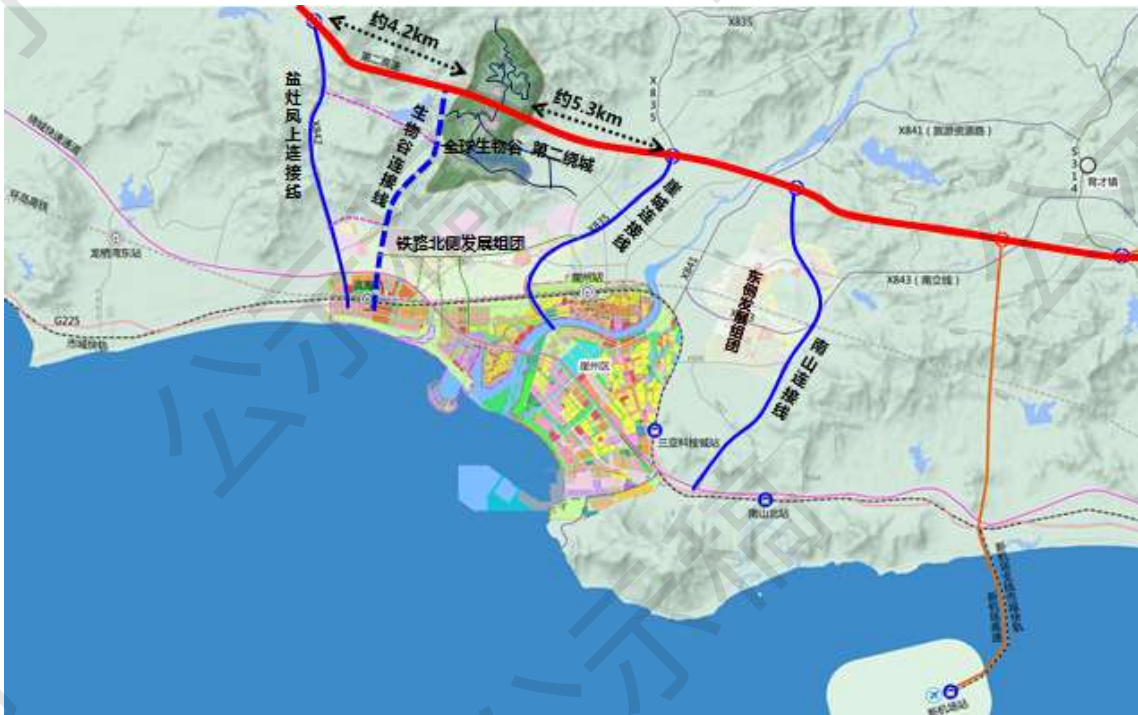


图 4.1-1 高速公路连接通道规划示意图

4.1.2 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。



图 4.1-2 生物谷进出通道规划示意图

4.2 内部交通系统

4.2.1 生物谷出入口布置

遵循“人畜分离”的原则，对动植物种质运输、人员出入、防疫疏散等通道进行引导。

其中：

- 规划 1 号口为科研人员进入生物谷的主要出入口；
- 规划 2 号口为动植物运输进入生物谷的主要出入口；
- 现状 3 号、4 号口为近期进入生物的主要出入口，远期作为备用通道；
- 规划 5 号口作为进境植物隔离检疫圃的备用通道。

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。

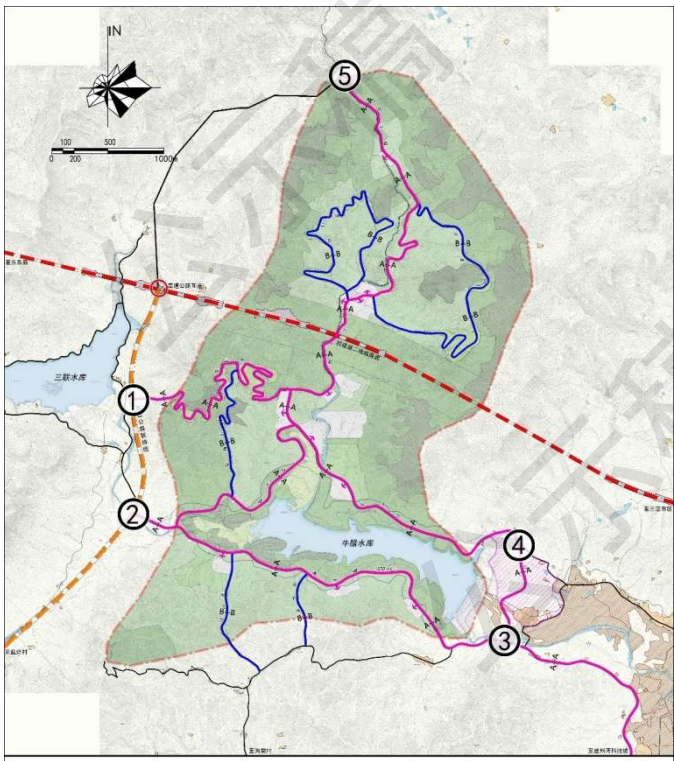


图 4.2-1 生物谷出入口规划示意图

4.2.2 路网规划方案

三亚（崖州湾）生物谷相对独立，除乡道 Y070（横三路）承担部分过境交通需求外，其余道路均主要服务于生物谷内部到发交通，作为内部道路使用。根据控规，生物谷道路仅服务数量有限的科研人员进出及科研用动植物运输使用，交通量小，此外整个规划范围地形起伏，竖向高差大，规划道路采用小交通量农村公路的建设标准。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，生物谷范围内规划 5 条主要道路和 5 条次要道路。

5 条主要道路主要承担对外交通及内部骨干道路的功能，并与 5 个出入口对应。分别为横二路、横三路、纵一路、纵七路、纵八路。

5 条次要道路承担内部沟通串联的功能。分别为纵二路、纵四路、纵五路、纵九路、纵十路。

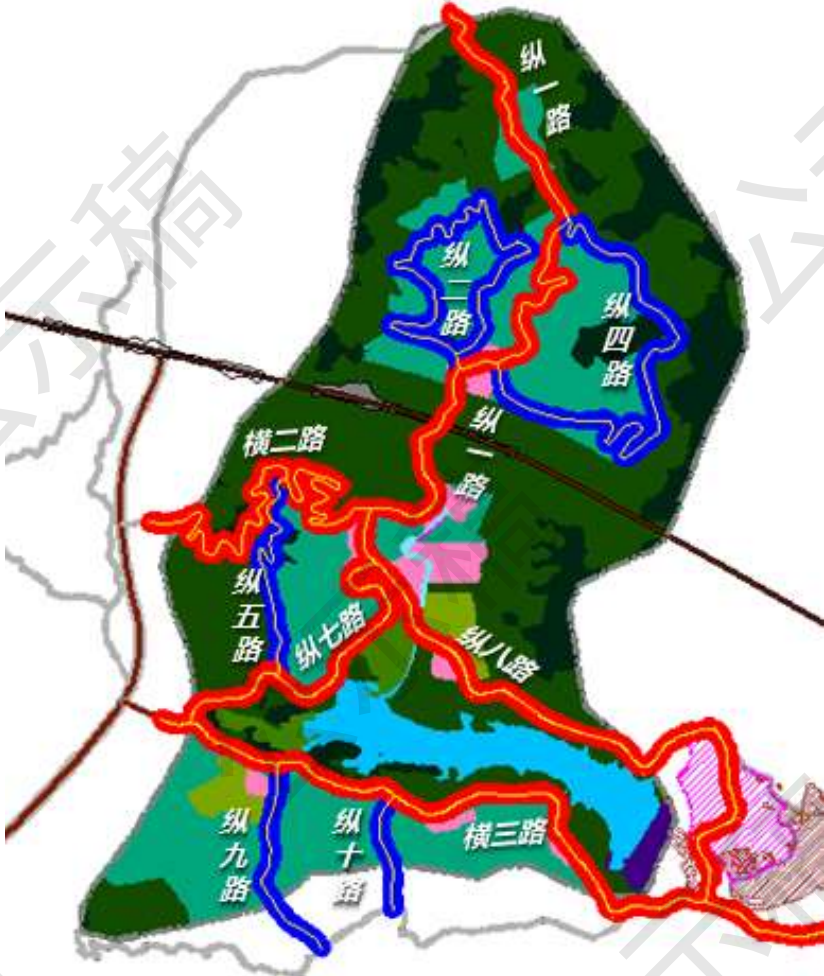


图 4.2-2 生物谷路网规划示意图

表 4.2-1 生物谷规划道路一览表

序号	路名	起终点	长度 (m)	宽度 (m)	车道数	设计速度 (km/h)	备注
1	横二路	规划界~纵八路	3340	10	2	15	主要道路
2	横三路	规划界~纵七路	2950	10	2	30	
3	纵一路	纵八路~规划界	4376	10	2	15	
4	纵七路	横三路~纵八路	2135	10	2	30	
5	纵八路	规划界~纵一路	2443	10	2	30	
6	纵二路	纵一路~纵二路	3428	7	2	15	次要道路
7	纵四路	纵一路~纵一路	3574	7	2	15	
8	纵五路	纵七路~横二路	1484	7	2	15	
9	纵九路	规划界~横三路	845	7	2	15	
10	纵十路	规划界~横三路	440	7	2	15	

注：在满足规范的前提下，局部路段设计速度可结合现场实际条件适当提高。

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、

牛落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。

4.2.3 道路横断面规划

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。

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。小半径路段根据规范要求要求进行超高及加宽设计。

主要道路（横二路、横三路、纵一路、纵七路、纵八路）标准横断面布置为：1.5m 土路肩+7m 车行道+1.5m 土路肩=10m。

次要道路（纵二路、纵四路、纵五路、纵九路、纵十路）标准横断面布置为：0.5m 土路肩+6m 车行道+0.5m 土路肩=7m。

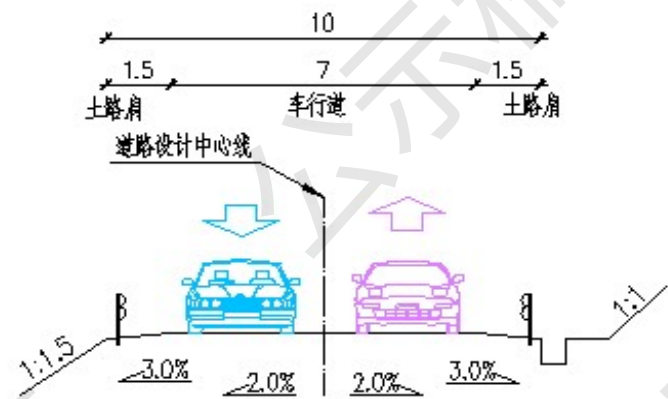


图 4.2-3 主要道路标准横断面示意图

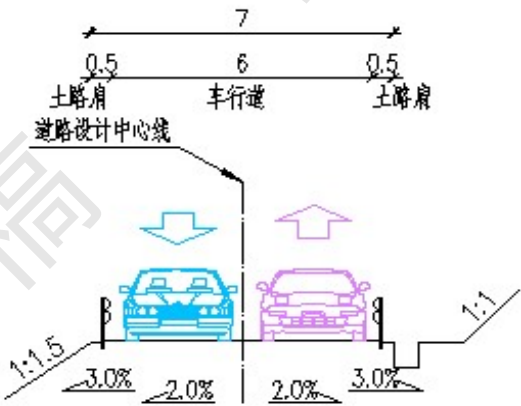


图 4.2-4 次要道路标准横断面示意图

4.2.4 交叉口规划

规划区内道路除与 G98 环岛高速公路大三亚扩容工程为分离式交叉外，其余均为平面交叉。

4.2.5 道路竖向规划

本次道路竖向规划主要考虑以下因素：

1、现状竖向

本次规划范围内存在现状乡道 Y070 和村道，在满足规范及防洪要求的前提下，线形与老路重合路段尽量与老路竖向一致。

现状场地内竖向变化较大(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。现状坡度较缓的路段竖向规划尽量与现状地形一致，现状坡度不能满足规范要求的路段予以调整。

2、防洪排涝要求

控制沿规划河道的道路路基边缘标高不应小于内涝最高水位+0.5m 壅水高度的要求。规划跨越河道的桥梁标高应满足内涝最高水位标高+0.5m 壅水高度+桥梁结构层厚度的要求。

区域防洪排涝规划尚未完成，道路竖向规划成果后期根据防洪排涝成果进行复

核。

3、排水要求

结合规范要求，在满足排水要求的前提下，道路设计线处最大纵坡 12%，最小纵坡 0.3%。本工程采用道路边沟排水。

4、填挖平衡

场地内填挖方量较大，尽量在规划区内实现填挖平衡，避免土方外借及土方外运。

根据上述主要因素，确定主要道路相交交叉口及路段关键点的竖向标高。规划区内道路中线标高控制在 32m~230m（1985 国家高程系统）。

4.3 交通量分析及预测

4.3.1 公路交通调查与分析

公路交通调查是公路建设项目交通量分析与预测的重要基础工作，是为了全面了解项目影响区域内车辆出行的流量、流向等方面的公路汽车出行特征。公路交通调查的结果作为基础数据为现状交通量分析、远期交通量预测、公路服务水平分析以及经济评价等提供依据。

1、现状交通量

现状项目影响区内道路主要为Y070，其年平均日交通量折合成小客车日交通量为300pcu/d。

2、出行车辆构成分析

调查到的各车型交通量构成比例见下表，由表可知，在出行车辆构成中，货车约占40%，客车约占60%，客车以小客车为主。

车辆构成比例

观测点	小货	中货	四轮低速货车	三轮汽车	小客	中客	摩托车
Y070	15.00%	4.00%	13.50%	8.50%	50.00%	4.00%	5.00%

3、方向分布

项目影响区内公路交通量方向系数为0.51，说明项目影响区内主要公路的交通量方向分布较为均衡。

4、月、周（日）不均匀系数

依据项目影响区的交通量观测资料，结合本次交通调查期间的实际交通流状况，确定本项目采用的月、周（日）不均匀系数结果如下表所示。

拟建项目采用的月、周（日）不均匀系数

不均匀系数	小货	中货	四轮低速货车	三轮汽车	小客	中客	摩托车
月	1.02	0.99	1.00	1.02	0.95	1.05	1.01
周日	1.05	1.02	1.04	1.03	1.00	1.02	1.01

4.3.2 预测思路与方法

1、交通量预测的总体思路

（1）预测依据

本项目的交通量预测以交通运输部颁布的《公路建设项目可行性研究报告编制办法》（2010年4月，交通运输部）为依据，在调查、分析项目影响区域历年社会经济和交通运输发展资料、社会经济和交通运输发展规划的基础上，结合交通量观测数据编制而成。未来各影响区之间的交通量包括三个部分，即趋势交通量、诱增交通量和转移交通量。

（2）趋势交通量

本项目研究区域内G98环岛高速、规划第二绕城高速等是三亚市重要的运输通道。由各影响区历年汽车保有量、客货运输量统计可看出，区域交通量增长十分迅速，且仍保持明显的增长趋势。本项目的建设将构建生物谷进出通道以及服务生物谷内部各功能区联系交通。

(3) 诱增交通量

本项目的建成通车将使项目影响区域内干线道路通行能力得到较大幅度提高，各影响区域间的时空距离将得到进一步缩短，从而缩短运输时间并节约汽车运营成本，诱发原来受通行能力或服务水平限制所抑制的潜在交通需求，产生诱增交通量。

(4) 转移交通量

项目影响区内交通方式单一，基本为道路运输，不存在其他运输方式转移交通量。

2、交通量预测方法及步骤概述

交通出行分布特点与区域居住特征和生产力布局及路网布局密切相关，因此，预测区域未来的交通出行分布特征，首先需要调查了解项目所在区域的现状交通出行分布特征，并研究区域未来的经济发展和生产力布局的调整，通过类比分析，预测未来区域经济发展和生产力布局调整后的出行分布。

根据项目所在区域的交通发展规划，可拟定各预测特征年的规划路网，将预测的出行分布依据未来年规划的路网按照全路网分配原则分配到路网上，可以获得各预测特征年项目所承担的交通量。

本项目未来年交通量采用传统的“四阶段法”进行预测，其基本思路和步骤为：

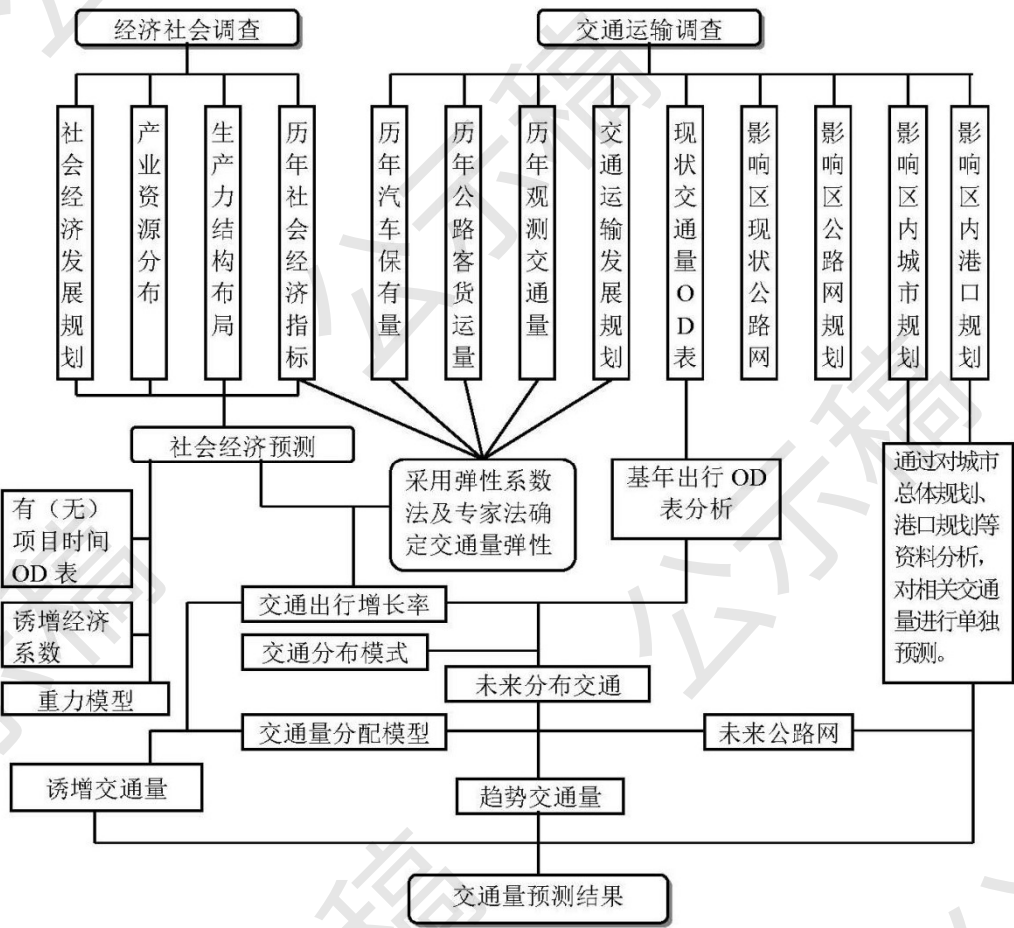
(1) 根据交通量的流向构成情况，对主要发生吸引区域进行详细的社会、经济、交通历年数据的统计，建立相应的数学模型来对统计指标进行预测，初步分析经济、社会发展对交通量增长的影响。

(2) 通过对经济指标、客运货运量相关性分析及弹性分析，分析经济指标与客货运发展之间的关系，并计算出弹性系数，采用弹性系数法进一步预测交通量。

(3) 在交通运输调查、社会经济调查基础上，建立社会经济与交通运输指标关系模型，进行趋势交通分布量预测；同时，根据本项目功能定位、影响区经济发展特点以

及相应片区的发展规划，重点对产业发展带来的诱增与转移交通分布量进行分布预测；最终综合形成项目区域交通分布量预测结果。

(4) 以上述公路交通分布量预测结果为基础，从整个路网的角度研究项目交通影响区交通量出行路径的选择，进行交通分配，预测得到本项目各路段未来特征年交通量，为本项目建设的规模、技术标准的确定提供证据。交通量预测基本思路如下图所示。



交通量预测基本思路

4.3.3 交通量预测

1、预测特征年

本项目计划于 2021 年开工，2022 年正式运营通车。根据交通运输部颁布的《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG 2111-2019）的规定，四级公路设计交通量宜按 10

年预测，因此本项目预测基年为 2022 年，预测特征年分别为 2027 年和 2032 年。

2、特征年路网

(1) 路网覆盖范围

三亚全球生物谷示范区距离崖州湾科技城约 7km，毗邻规划第二绕城高速、生物谷连接线。本项目路网直接影响区主要为生物谷示范区范围，间接影响区主要为生物谷示范区以外的区域，路网建模包括高速公路、干线公路、集散公路、支线公路等。

遵循以上原则的路网描述不仅覆盖了项目的全部影响区，而且满足了交通量分配时的特殊要求。在这样拟定的路网上进行交通量的分配，基本符合实际情况。

(2) 基年路网设定（2022 年）

拟定 2022 年项目影响区基年路网为影响区现状路网。

(3) 未来特征年路网

拟定未来特征年的路网是交通量预测的重要准备工作。本报告拟定特征年路网遵循了下述几项原则：①与基年路网覆盖的范围相同；②满足项目建设的具体要求；③符合海南省公路网建设发展规划。

- 初期：2022 年，本工程道路建设完毕，地块待开发。
- 中期：2027 年，第二绕城高速、生物谷连接线在建。地块全部建设完成并投入使用。
- 远期：2032 年，第二绕城高速、生物谷连接线通车运行。

3、交通生成

(1) 社会经济指标预测

一个地区交通量主要由该地区的社会经济发展水平、人口数量以及产业结构等因素决定，因此经济预测是交通量预测的重要依据。经济预测常用的方法有：时间序列分析法，趋势外推预测法，回归分析法、计量经济模型预测法等。由于每一种预测法都有其

使用的条件和局限，还没有一种能适应于所有情况的经济预测方法和模型，特别是中长期预测则更为困难。学术界和实际的预测工作者，都十分推崇组合预测法，因此这里的预测结果也是多种预测方法的综合预测结果。

本项目社会经济指标预测主要是基于 2010 年-2019 年三亚市的经济指标统计数据，采用最优的预测模型进行预测。

历年 GDP 统计表（单位：亿元）

年份	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
GDP	238.77	286.50	324.82	365.89	402.26	441.19	493.06	546.10	622.27	677.86

根据预测模型，预测未来年 GDP 发展如下表：

特征年 GDP 预测值（单位：亿元）

年份	三亚市	
	预测值	增长率
2022	853.91	8.0%
2027	1254.67	8.0%
2032	1843.53	8.0%

(2) 项目影响区交通发展预测

交通量生成预测是以社会经济发展趋势为基本依据，常用的方法有：相关分析法、弹性系数法、强度分析法等。相关分析法是采用经济指标与公路交通运输指标的相关性分析，从而以规律易循、计划性强的经济指标推导出公路交通指标的发展规律；弹性系数法是通过研究交通的增长率与国民经济发展的增长率之间的比例关系。相关性分析与弹性系数法分别从微观和宏观两个方面把握未来交通发展预测，两种方法各有优缺点，因此报告采用综合考虑相关分析与弹性系数法来预测未来交通量增长率。

影响区公路客货运历年统计表

年份	2013	2014	2015	2016	2017	2018	年均增长率
货物运输量(万吨)	2016	2171	2261	2333	2452	2508	4.5%
旅客运输量(万人)	1419.5	2008	1642	1716	1812	1792	4.8%

① 相关性分析

交通和经济密切相关，特别是公路交通，即可作为一种单一运输方式而独立存在，又是其他各种运输方式得以完全实施的条件，可以认为作为复式联动与综合运输的桥梁与纽带，公路运输的水准直接反映了一个区域经济的发达程度，二者相辅相承，相互影响。报告中拟采用经济指标与公路交通运输指标的相关分析，结合一定的弹性系数分析，确定区域交通增长率。项目区经济交通相关性分析见下表。

项目区经济交通相关性分析

地 区	分类	回归模型	相关系数
三亚市	客车	$y = 0.0787x^2 - 5.3926x + 1545.1$	$R^2=0.9623$
	货车	$y = -0.03x^2 + 14.164x + 632.8$	$R^2=0.973$

X:经济指标，指各市县的 GDP（单位：亿元）；

Y:交通指标，指各市县的公路交通量（客运单位：万人；货运单位：万吨）。

据分析，项目经济交通相关性分析效果良好，相关系数均在 0.9 以上。

② 弹性系数分析

交通量生成预测是以社会经济发展趋势为基本依据，常用的方法有：相关分析法、弹性系数法、强度分析法等。弹性系数法是通过研究交通的增长率与国民经济发展的增长率之间的比例关系。本报告主要采用弹性系数法来预测未来交通量增长率。

运输弹性是指运输的生产弹性。研究运输弹性是为了从总体上把握经济发展和交通运输的关系，确定未来交通运输的发展趋势。

项目区域路网主要的交通流除自于三亚市，还存在出入境和过境交通。因此在分析调查区域路网交通量与国民经济指标的弹性关系时，采用了区域交通量与区域生产总值(GDP 指数)之比进行弹性关系分析。

弹性系数 $\kappa = \frac{\text{交通增长率}}{\text{GDP 增长率}}$

（3）交通增长率的确定

交通量与车辆保有量和车辆出行频率两者都相关，但车辆出行频率在一定时期内保持不变，故可以认为该时期交通量的增长率与汽车保有量的增长率相同。为准确预测不同车型交通量未来的增长情况，在此采用历年民用汽车保有量与海南省经济指标建立回归关系，并选择相关性较好的一项或几项作为回归对象。经分析，选用国内生产总值作为回归所采用的经济指标，并以此预测未来交通增长率。预测模型见下表。

回归预测模型

车型	回归模型	相关系数
客车	$Y = 4486.92 + 47.07 \times X$	0.983385
货车	$Y = 6259.78 + 40.06 \times X$	0.982038

注：式中 Y 代表客车(或货车)年均日交通量（辆/日），X 代表国内生产总值(亿元)。

根据海南省国内生产总值的发展速度，结合《海南省公路十三五规划》成果，预测得海南省交通发展速度，见下表。

交通量增长速度预测结果表（单位：%）

车型	2021 年~2022 年	2022 年~2027 年	2027 年~2032 年
客车	6.84	5.74	5.32
货车	5.78	5.10	4.57

本项目预测趋势交通量结果，见下表。

特征年趋势交通量预测结果

路名	方向	设计小时交通量 (pcu/h)			年平均日交通量 (pcu/d)		
		2022 年	2027 年	2032 年	2022 年	2027 年	2032 年
横三路	东向西	27	30	30	208	228	228
	西向东	28	30	30	212	234	234
	合计	55	60	60	420	462	462
横二路	东向西	24	26	26	185	203	203
	西向东	23	26	26	180	198	198
	合计	47	52	52	365	401	401
纵一路	北向南	21	23	23	140	154	154
	南向北	20	22	22	136	150	150
	合计	41	46	46	276	304	304
纵七路	北向南	17	18	18	112	123	123
	南向北	16	18	18	108	119	119
	合计	33	36	36	220	242	242
纵八路	北向南	19	20	20	124	136	136
	南向北	19	21	21	128	141	141
	合计	38	42	42	252	277	277
纵二路	内圈	13	14	14	70	77	77
	外圈	13	15	15	73	81	81
	合计	26	28	28	143	158	158
纵四路	内圈	12	13	13	67	73	73
	外圈	13	14	14	70	77	77
	合计	25	27	27	137	150	150
纵五路	北向南	13	14	14	70	77	77
	南向北	6	7	7	33	37	37
	合计	19	20	20	103	114	114
纵九路	北向南	11	13	13	63	70	70
	南向北	11	12	12	60	66	66
	合计	22	24	24	123	136	136
纵十路	北向南	10	11	11	53	59	59
	南向北	9	10	10	50	55	55
	合计	19	20	20	103	114	114

4、诱增交通量及其他运输方式转移交通量预测

诱增交通量是指由于公路的新建或改建而诱发的新产生的交通量，本报告诱增交通量的产生考虑以下两个因素：

①由于公路的建设，使项目所在区域的经济结构、产业布局发生变化，引发新的经

济结构和开发项目。具体表现在新路建设前后沿线会建立起新的产业带，也伴随产生诱增交通。

②新路的建设改善了交通条件，诱发了那些原来需要出行却因交通条件制约而未能出行的潜在交通量。也表现在出行频率变高，出行距离变长。

参照其它类似项目，并考虑本项目的特殊性，交通量的诱增及转移率客车取 20%、货车取 15%。本项目预测诱增交通量结果，见下表。

特征年诱增交通量预测结果

路名	方向	设计小时交通量 (pcu/h)			年平均日交通量 (pcu/d)		
		2022 年	2027 年	2032 年	2022 年	2027 年	2032 年
横三路	东向西	11	13	15	83	103	114
	西向东	11	14	15	85	105	117
	合计	22	27	30	168	208	231
横二路	东向西	10	12	13	74	91	102
	西向东	9	12	13	72	89	99
	合计	19	23	26	146	180	201
纵一路	北向南	8	10	12	56	69	77
	南向北	8	10	11	54	67	75
	合计	17	20	23	110	137	152
纵七路	北向南	7	8	9	45	55	62
	南向北	6	8	9	43	53	59
	合计	13	16	18	88	109	121
纵八路	北向南	7	9	10	50	61	68
	南向北	8	10	11	51	63	70
	合计	15	19	21	101	125	139
纵二路	内圈	5	6	7	28	35	39
	外圈	5	7	7	29	36	40
	合计	10	13	14	57	71	79
纵四路	内圈	5	6	7	27	33	37
	外圈	5	6	7	28	35	39
	合计	10	12	14	55	68	75
纵五路	北向南	5	6	7	28	35	39
	南向北	2	3	3	13	17	18
	合计	7	9	10	41	51	57
纵九路	北向南	5	6	6	25	31	35
	南向北	4	5	6	24	30	33
	合计	9	11	12	49	61	68
纵十路	北向南	4	5	5	21	26	29

路名	方向	设计小时交通量 (pcu/h)			年平均日交通量 (pcu/d)		
		2022 年	2027 年	2032 年	2022 年	2027 年	2032 年
	南向北	4	4	5	20	25	28
	合计	7	9	10	41	51	57

5、交通量分配及结果分析

（1）特征年车型构成

本项目车种组成包括中小型客车、中型载重汽车、轻型载重汽车、四轮低速货车(原四轮农用车)、三轮汽车、摩托车、非机动车。

各类车辆设计外廓尺寸符合下表规定：

设计车辆外廓尺寸

车辆类型	总长（m）	总宽（m）	总高(m)	前悬(m)	轴距（ m）	后悬(m)
小客车	6.0	1.8	2.0	0.8	3.8	1.4
中型客车	7.0	2.3	3.0	1.0	4.0	2.0
轻型载重汽车	6.0	2.0	2.5	1.1	3.4	1.5
中型载重汽车	8.0	2.5	4.0	1.5	4.5	2.0
四轮低速货车(原四轮农用车)	6.0	2.0	2.5	1.2	3.3	1.5
三轮汽车	4.6	1.6	2.0	—	—	—
摩托车	2.5	1.0	2.25	—	—	—

特征年各车型比例构成预测如下表所示：

特征年各车型所占比例

特征年	特征年各车型所占比例							
	小货	中货	四轮低速货车	三轮汽车	小客	中客	摩托车	总计
2022	15.0%	5.0%	12.0%	6.0%	54.0%	4.0%	4.0%	100.00%
2027	16.0%	4.0%	11.0%	5.0%	58.0%	3.0%	3.0%	100.00%
2032	17.0%	4.0%	10.0%	4.0%	60.0%	3.0%	2.0%	100.00%

远景年客车总体占比 65%，货车总体占比 35%。

（2）路段交通量

根据趋势、诱增、转移交通量的分析预测，得到本项目最终预测结果，见下表。

特征年交通量预测结果

路名	方向	设计小时交通量 (pcu/h)			年平均日交通量 (pcu/d)		
		2022 年	2027 年	2032 年	2022 年	2027 年	2032 年
横三路	东向西	45	54	59	346	415	457
	西向东	46	55	61	354	425	467
	合计	91	109	120	700	840	924
横二路	东向西	40	48	53	308	369	406
	西向东	39	47	51	300	360	396
	合计	79	95	104	608	729	802
纵一路	北向南	35	42	46	233	280	308
	南向北	34	41	45	227	272	299
	合计	69	83	91	460	552	607
纵七路	北向南	28	34	37	187	224	246
	南向北	27	32	36	180	216	238
	合计	55	66	73	367	440	484
纵八路	北向南	31	37	41	207	248	273
	南向北	32	38	42	213	256	282
	合计	63	76	83	420	504	554
纵二路	内圈	21	25	28	117	140	154
	外圈	22	26	29	122	147	161
	合计	43	52	57	239	287	315
纵四路	内圈	20	24	26	111	133	147
	外圈	21	25	28	117	140	154
	合计	41	49	54	228	273	301
纵五路	北向南	21	25	28	117	140	154
	南向北	10	12	13	56	67	73
	合计	31	37	41	172	207	227
纵九路	北向南	19	23	25	106	127	139
	南向北	18	22	24	100	120	132
	合计	37	44	49	206	247	271
纵十路	北向南	16	19	21	89	107	117
	南向北	15	18	20	83	100	110
	合计	31	37	41	172	207	227

由预测结果可知，预测年内区域内道路年平均日交通量不超过 1000pcu/d，本项目道路采用双向 2 车道可以满足区域内交通需求。

4.4 交通设施规划

4.4.1 公共交通

园区内部公共交通以电瓶观光车为主，电瓶观光车主要用于内部人员通勤、功能地块人员间沟通、外来人员进入生物谷使用，无固定线路，沿规划主要道路通行，采用网络预约及招手即停的灵活运行方式，不设置固定站点。用地由功能地块配建完成。

4.4.2 停车设施

规划区不单独划定停车用地，以配套为主，借助自然地形，采用绿化草坪砖，以灌木为隔离线，用乔木植物或构筑物遮阴，避免采用大面积硬化。各地块配建停车位参照《配建停车指标控制表》标准执行。考虑到生物谷主要为科研用地，停车需求小，可根据项目实际情况酌情减少，最终以三亚崖州湾科技城管理要求为准。

配建停车指标控制表

序号	用途	单位	机动车位（个）	非机动车位（个）
1	办公用地	车位/100 m²建筑面积	1.0	1.5

注：该标准参考《三亚市建筑方案精品化设计管控导则》确定的配建停车位标准。

4.4.3 电动汽车充电设施

建筑配建停车位均需配置一定比例汽车充电桩。充电桩建设应满足《海南省电动汽车充电桩设施建设技术标准》等相关国家和海南省规范及技术要求。汽车充电桩配置标准参照《充电桩配置指标控制表》标准执行。

充电桩配置指标控制表

序号	建筑类型	停车位配建充电基础设施比例
1	办公类建筑	不低于 25%
2	其他类公共建筑	不低于 15%
3	地面专用停车场、公用停车场	不低于 20%

5 给水系统规划

5.1 规划规模情况

根据片区控规，规划范围内主要产业发展规模如下表，其中养猴 15500 只，模式猪 6800 头。

表 5.1-1 规划产业发展规模

序号	名称	产业规模	用地规模（亩）	建筑规模（m²）	人口规模
1	猴种质资源基地（模式猴）	15000 只	260	58200	300
	猴种质资源基地（生态行为观察）	500	180	——	
2	猪种质资源基地（模式猪）	6800 头	180	21772	70
3	淡水水产种质改良及推广基地		200		10
4	热带特色高效园艺植物种质资源基地	——	800	——	60
5	热带作物新品种示范基地	——	400	——	30
6	进境植物隔离检疫圃	——	200	——	30
7	热带植物种植园	——	2000	——	200
	总计		4220		700

5.2 供水量预测分析

5.2.1 规范标准

《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）第四章对城市给水工程统一供给的用水量预测指标做出了建议。

《室外给水设计标准》（GB50013-2018）第四章对居民生活用水定额和综合生活用水定额做出了建议。

《城市用水定额管理办法》（建设部国家计委以建城字第 278 号文）对用水定额

制定与管理做出了规定。

《城市居民生活用水量标准》（GB/T50331-2002）将全国分为三个大区，按城市规模划分为特大城市、大城市、中小城市三类，制定了城市居民日常生活用水量指标。

《农村给水设计规范》（CECS82-96）第 2.1 节对农村居民、乡镇工业用水、畜禽饲养用水做出了建议。

上述各规范适用条件不同，本次规划纲要属于专项规划层次，在对生物谷用水现状进行充分分析的基础上，主要按照《城市给水工程规划规范 GB 50282-2016》中建议指标进行城市水量预测。

城市给水工程统一供给的用水量应根据城市的地理位置、水资源状况、城市性质和规模、产业结构、国民经济发展和居民生活水平、工业回用水率等因素确定。城市给水工程统一供给的综合生活用水量的预测，应根据城市特点、居民生活水平等因素确定。

根据三亚市多规合一，三亚属于一区大城市 II 型。考虑到全球生物谷（三亚）片区相对独立，且以工作人员科研活动为主，规划人口总量为 600 人。按一区小城市 II 型进行参考修订。供水的日变化系数为 1.40。规范建议给水工程统一供给的用水量预测主要指标如下：

表 5.2-1 城市综合用水量指标 [万 m³/(万人·d)]

区域	城市规模						
	超大城市 (P≥1000)	特大城市 (500≤P<1000)	大城市		中等城市 (50≤P<100)	小城市	
			I 型 (300≤P<500)	II 型 (100≤P<300)		I 型 (20≤P<50)	II 型 (P<20)
一区	0.50~0.80	0.50~0.75	0.45~0.75	0.40~0.70	0.35~0.65	0.30~0.60	0.25~0.55
二区	0.40~0.60	0.40~0.60	0.35~0.55	0.30~0.55	0.25~0.50	0.20~0.45	0.15~0.40
三区	-	-	-	0.30~0.50	0.25~0.45	0.20~0.40	0.15~0.35

注：1. 一区包括：湖北、湖南、江西、浙江、福建、广东、广西壮族自治区、海南、上海、海南、安徽；

- 二区包括：重庆、四川、贵州、云南、黑龙江、吉林、辽宁、北京、天津、河北、山西、河南、山东、宁夏回族自治区、陕西、内蒙古河套以东和甘肃黄河以东地区；
- 三区包括：新疆维吾尔自治区、青海、西藏自治区、内蒙古河套以西和甘肃黄河以西地区。
2. 本指标已包含管网漏失水量。
3. P 为城区常住人口，单位：万人。

表 5.2-2 综合生活用水量指标 [L/(人·d)]

区域	城市规模						
	超大城市 (P≥1000)	特大城市 (500≤P<1000)	大城市		中等城市 (50≤P<100)	小城市	
			I 型 (300≤P<500)	II 型 (100≤P<300)		I 型 (20≤P<50)	II 型 (P<20)
一区	250~480	240~450	230~420	220~400	200~380	190~350	180~320
二区	200~300	170~280	160~270	150~260	130~240	120~230	110~220
三区	-	-	-	150~250	130~230	120~220	110~210

注：综合生活用水为城市居民生活用水与公共设施用水之和，不包括市政用水和管网漏失水量。

5.2.2 城市规划用水量参考指标

(1) 相关规划

- 《三亚市城市总体规划（2011-2020）》
- 《三亚市城镇供水规划（2013-2020）》
- 《三亚崖州湾科技城总体规划（2018-2035）》
- 《三亚市崖州湾科技城控制性详细规划》
- 《三亚崖州湾科技城西北片区控制性详细规划（中间稿）》
- 《全球生物谷（三亚）控制性详细规划（中间稿）》

(2) 三亚市总规及其他相关规划等指标选用情况

表 5.2-3 三亚市总规及其他相关规划等选用指标

名称	指标
《三亚市城市总体规划（2011-2020）》	2020 年崖城镇常住人口综合用水量指标 350 L/ 人·d，旅游人口综合用水量指标 500 L/ 人·d。
《三亚市城镇供水规划（2013-2020）》	2020 年原崖城镇（原崖城镇+南滨农场+保港港区+创意新城）常住人口综合用水量指标 350 L/ 人·d，旅游人口综合用水量指标 600 L/ 人·d。

名称	指标
《三亚崖州湾科技城总体规划（2018-2035）》	2035 年城镇人口综合用水量指标 400 L/ 人·d，农村人口综合用水量指标 250 L/ 人·d。
《三亚市崖州湾科技城控制性详细规划》	规划区需水量采用建筑面积指标法结合用地指标法进行预测
《三亚崖州湾科技新城地下市政管线综合规划》	规划区用水量采用分类用水量指标法、城市人均综合用水量指标法和用地指标法进行预测

5.2.3 指标选择

(1) 综合生活用水量指标

城市居民和公共生活用水量与气候、经济发展水平、家庭条件与家庭组成特征、水价以及节水意识与习惯等多项因素有关。当采用指标法预测城镇未来用水量时，指标值的确定至关重要，如果制定得过高，会造成供水设施建设规模偏大，导致设施的运行不正常和闲置，不符合建设节约型社会的要求；如果制定得过低，则供水设施不能满足社会经济发展的需要，甚至可能在短时间内重复建设，造成浪费。

依据《城市给水工程规划规范（GB50282-2016）》，三亚市属于一区大城市 II 型，其综合生活用水量指标范围为 220-400L/（人·d）。结合生物谷的规划定位，以及三亚市用水指标特点的情况，综合生活用水量指标取 250 L/（人·d）。

(2) 不同类别用地用水量指标

参考《城市给水工程规划规范（GB50282-2016）》及崖州湾科技城片区给水专项规划，并结合规划区所在的崖州城区实际用水情况确定。确定生物谷片区单位主要建设用地综合用水量指标如下：

表 5.2-4 不同类别用地用水量指标 （L/m²·d）

用地性质	用水量指标
科研用地	8
公共设施用地	2.5

注：指标已包括管网漏失水量。

(3) 浇洒道路绿地用水量指标

按照《室外给水设计标准》（GB50013-2018），浇洒道路和广场用水指标取 2.0L/（m²·d），浇洒绿地用水指标取 2.0L/（m²·d）。

（4）未预见用水量指标

除居民生活、公共建筑用水、工业用水量和浇洒道路绿化用水量外，有效供水量中还有“其他用水”这个组成部分。其他用水一般包括未预见用水和消防等用水。近年来随着自来水行业市场化经营的外部环境与自来水公司管理的不断完善，其它用水占总售水量的比例会逐步减少。本次规划其他用水在水量计算时近期取 10%，远期取 10%。

（5）管网漏损水量

根据海南省水务发展“十三五”规划，规划期末海南省供水管网漏失率城市控制在 10%以内，县城控制在 12%以内。根据 2019 年发布《海南水网建设规划》目标，至 2025 年城市供水管网漏损率控制在 11%以内，至 2035 年城市供水管网漏损率控制在 10%以内。控制管网漏损主要采用定期常态化更新管道及配件、加强运行管理、加强计量等措施，但管网漏损控制也有极限，国内漏损控制最为出色的城市绍兴，城市总管网漏损率为 7%左右。由此结合三亚实际情况，确定本次规划供水管网漏损率控制在 10%以内。

（6）日变化系数

据三亚市用水统计，2016～2018 年综合日变化系数如下：

表 5.2-5 三亚市供水综合日变化系数

年度	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
最高日用水量（万 m ³ ）	39.41	41.86	43.06	43.92	46.85	52.96
平均日用水量（万 m ³ ）	34.98	38.47	38.39	37.77	41.17	44.81
日变化系数	1.12	1.09	1.12	1.16	1.14	1.18

从上表可以看出，三亚市日变化系数基本保持在 K 日=1.1~1.2 之间浮动，并有逐步上升的趋势。预计随着三亚旅游城市的发展，旅游高峰期间人口不断增加，K 日会进一步提升。本次规划区域为单独供水，整体用水波动性较大。因此本规划拟定生物谷日变化系数 K 日=1.40。

5.2.4 用水量预测

影响城市用水量的因素包括气候、城市规模与人口、居住条件和经济发展水平、工业结构、供水水质、水资源与节水状况、综合水价等。城市需水量的预测，是确定城市供水规模、工程投资和水资源分配的依据。针对城市用水的需水量预测通常采用的方法有数理统计法和指标预测法。

指标预测法系指以居民生活水平、工业组成及发达程度为外部参考，参照国内外同类、同规模地区用水量情况确定出用水量指标，与总体规划确定的外部数据结合进行需水量预测。指标预测法参照大量的城市规划数据，预测与城市发展的契合度较高。指标预测法又可根据多种不同的外部数据为基础计算，其中最常用的是两种方法，一种是按照分类用水量组成（综合生活用水量、工业用水量及其它用水量等）根据规划人口和工业用地或产值来预测用水量；另一种是按照分类用地性质用水量指标预测需水量。

模型预测法是以数理统计为基础，根据多年的供水统计资料，通过数学函数回归等数理统计的方法预测用水量，该方法建立在大量准确、可靠的历史统计数据基础上进行预测。

城市供水系统作为城市的基础保障设施，应与城市的发展相匹配，因此采用指标法预测可以结合城市和各区域总规中确定的各项数据为计算基础，预测准确度较高，并可以和城市的发展相匹配，保持一定程度的“弹性”与“韧性”。

采用模型预测法时，预测精度受历史统计资料的影响较大。一方面，精确度较高的数理统计模型需要大量的、长序列的历史数据做基础，而生物谷为新开发区域，无法提供充足的供水统计信息，可能使预测结果产生误差。

因此，本次规划用水量预测拟采用分类用水量指标法进行预测。

（1）分类用水量指标预测法

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，预测结果如下。

表 5-1 城市供水管网供水用水量预测计算表

用地类别	用水指标	规模	最高日用水量 (m³/d)
人口生活	250L/人·d	700 人	175.0
猪种质基地	28L/头·d	6800 头	190.4
猴种质基地	28L/头·d	15500 只	434.0
科研用地	100m³/ha·d	36.04ha	3604.0
公共设施用地	25m³/ha·d	8.91ha	222.8
漏损水量	10%		462.6
未预见水量	10%		508.9
合计	-	-	5597.6

表 5-2 其它供水用水量预测计算表

用地类别	用水指标	规模	最高日用水量 (m³/d)
道路及绿地浇洒	20m³/ha·d	23.94ha	478.8
林地灌溉	3000m³/ha·a	330.31ha	2714.88
漏损水量	10%		319.37
未预见水量	10%		351.31
合计	-	-	3864.36

（2）需水量的确定

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，规模约 5600m³/d；另一类为道路绿地浇洒、林业灌溉等用水，采用污水处理后达标尾水及地表水供给，规模约 4000m³/d。

5.3 管网布置原则

根据规划中供水范围、供水人口的变化，核算供水水量，系统布置城市供水水厂位置。规划管道应在现有区域供水管网的基础上，分析现状存在的问题，按照行政区划调整后的城镇布局，参考各镇规划，对崖州湾区域供水管网进行整体布置。

输、配水管均为地下隐蔽工程，施工难度和影响面大，因此，宜按规划期限要求一次建成。为结合近期建设，节省近期投资，有些输、配水管可考虑双管或多管，以便分期实施。给水工程中输水管道所占投资比重较大，因此城市输水管道应缩短长度，并沿现有或规划道路铺设，同时也便于维修管理。城市配水干管沿规划或现有道路布置既方便用户接管，又可以方便维修管理。但宜避开城市交通主干道，以免维修时影响交通。

输水管和配水干管穿越铁路、高速公路、河流、山体等障碍物时，选位要合理，应在方便操作维修的基础上考虑经济性。

5.4 规划供水水压目标

生物谷规划区建筑高度参照海南省村庄建设标准，控制在 12 米以下，与周边环境协调共生。另有两块地因实验室建设需要，层高有特定需求，建筑高度控制在 20 米以下。故本次给水管网最不利点供水压力取 0.14MPa。

5.5 给水管网系统规划

（1）供水水源

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。

抱古水库：位于三亚市崖州区抱古村，总库容 2230 万立方米（年供应原水能力 912.5 万吨）。

大隆水库：大隆水库坝址位于三亚市西部的宁远河中下游，设计总库容 4.68 亿立方米，工程设计年供水量 1.98 亿吨。

本工程供水水源仍维持现状，即以大隆水库、抱古水库为供水水源。

(2) 供水设施

规划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。

经供水水量平衡分析，西部水厂现状及远期规划供水能力均能满足生物谷片区用水需求，供水设施仍为西部水厂。

(3) 供水管网

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 DN800、DN300 给水管，作为科技城北片区的给水供给源。北片区给水干管主要敷设在崖保路、河堤路、保港路、疏港大道道路下，干管管径 DN300~DN800，给水支管主要敷设于崖州古城、火车站、中心渔港等区域。

给水管网（接入段）：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 7km。该给水干管负责生物谷 5600m³/d 用水，并向生物谷西侧罗牛山养殖场区域预留 4500m³/d 用水，总供水量为 10000m³/d。干管中途设置一座加压泵站 (10000m³/d)，水头≈45m。加压水泵采用卧式离心泵，前端设置清水池。

给水管网（规划区内）：沿规划道路敷设 DN150~DN300 给水管道，间隔预留接口，地块就近接入。DN200~DN300 给水干管主要敷设于牛落水库两侧及南北向主路，其余次支路敷设 DN150 给水管，与主管沟通成环。

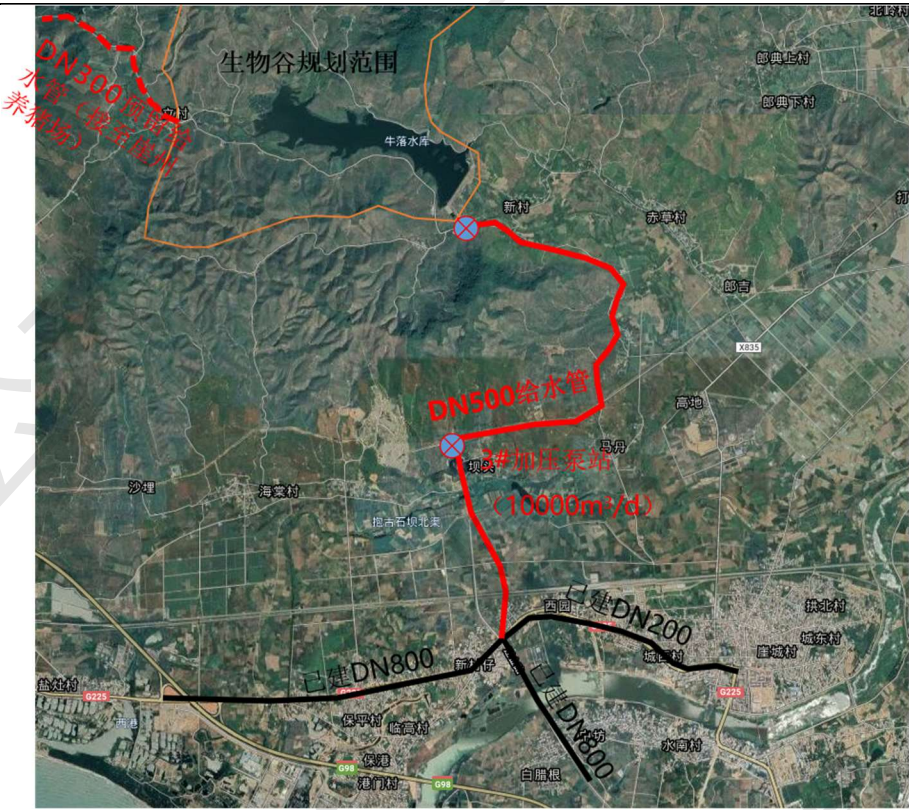


图 5-1 生物谷规划区外接入段给水干管布置图

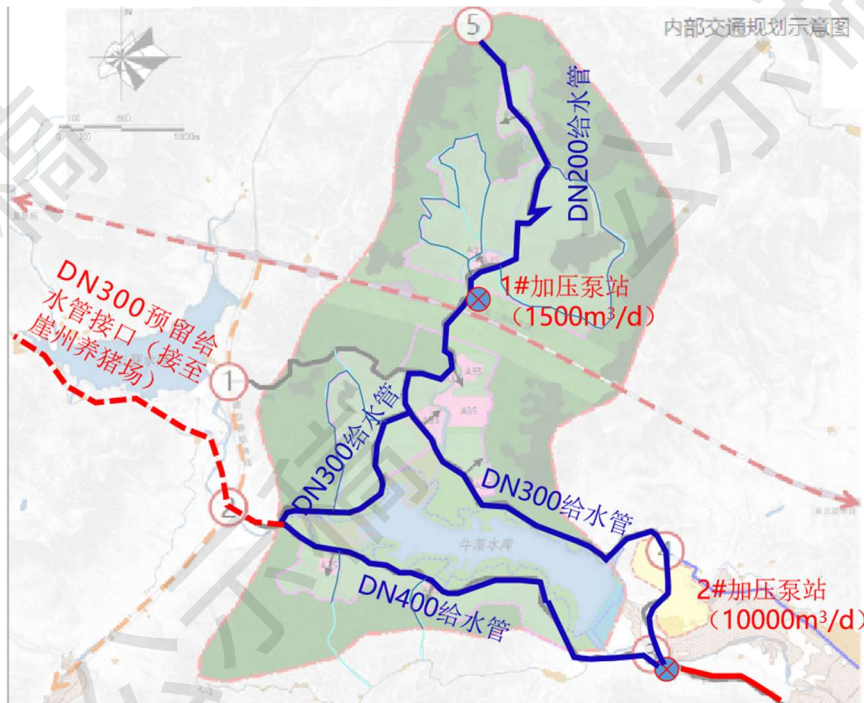


图 5-2 生物谷规划区内给水干管布置图

5.6 给水加压泵站规划

规划区内地势高差相差较大，给水采用分级加压形式。规划区内共设置 2 处给水加压泵站。1#加压泵站规模 1500m³ /d，负责规划区内第二绕城高速以北区域供水服务，位于规划区内 SWG03-04 地块，地块面积 1087m²；2#加压泵站规模 10000m³ /d，负责生物谷规划区以及西侧罗牛山养殖场区域供水服务，预期占地 2000m²；3#加压泵站位于规划区外给水干管沿线，规模为 10000m³ /d，预期占地 2000m²。1#加压泵站采用无负压一体化泵站，泵站扬程约 85m；2#、3#加压泵站采用卧式离心泵，前端设置清水池，2#泵站扬程约 90m，3#泵站扬程约 45m。

表 5-3 给水加压泵站一览表

序号	处理站/泵站名称	规划规模 (m³ /d)	占地面积 (m²)	备注
1	1#加压泵站	1500	1087	一体化
2	2#加压泵站	10000	2000	
3	3#加压泵站	10000	2000	

5.7 给水管网平差计算

管网平差是管网规划和管网改造的重要手段。通过平差可以确定规划年的管网布置及管段的管径、流量、流速、水压等供水参数，进而确定供水方案。同时可确定各水厂的水泵扬程等，最终达到“提高供水可靠性，降低供水能耗”的目的。

1、管网平差方法

（1）平差方法

采用鸿业专用软件进行管网平差。根据平差结果算出各节点供水总压力。根据服务水头、地面标高算出各节点需水总压力，对供水总压力及需水总压力进行比较。

（2）经济流速的选定

考虑到城市管网使用的长期性和城市规模的不断扩大，以及经济条件和管网建设的分步实施和到城市的发展，管道的管径应具有一定弹性，流速控制在 0.2~1.2m/s 以内。

（3）管网压力的确定

生物谷规划区建筑高度参照海南省村庄建设标准，控制在 12 米以下，与周边环境协调共生。另有两块地因实验室建设需要，层高有特定需求，建筑高度控制在 20 米以下。故本次给水管网最不利点供水压力取 0.14MPa。

（4）节点流量的确定

节点流量由居民生活用水、公共设施用水、生产用水和其它用水等几部分组成。各部分用水量的分配根据《全球生物谷（三亚）控制性详细规划》中规划用地的类别与布局，按不同类别用地的面积比流量由总流量分配到节点流量时，按照用水就近节点提供的原则确定各节点的水量。

（5）管网事故校核

生物谷规划区除纵一路为管网末梢，支状供水外，其余道路下给水管网为环状。在水力计算中，从最不利情况出发，当横三路或纵八路干管发生事故时，另一根按设计流量的 70%供水，对事故时水量水压进行校核。

（6）消防校核

根据《室外给水设计标准》（GB50013-2018）和《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 版），城市消防系统采用低压消防系统，城市街道配水管网要按消防规范要求的距离位置设置消火栓，消火栓从市政给水管网接出。本规划区范围预测人口总量约为 600 人，同一时间内的火灾起数按 1 起计算，一起火灾灭火设计流量为 15L/s。根据经济安全尺度将消防流量一处放在最不利点处，其余一处分布于距离供水水源较远或用水量相对较大处，对规划管网进行校核计算。

2、管网平差计算结果

管网平差计算结果详见附图。

5.8 给水系统工程数量

规划区范围内新建给水加压泵站 2 座，给水管道总长约 14.04km，管径范围为：DN200~DN400。给水系统工程量详见下表：

表 5-4 给水系统工程数量表

类别	规格/规模	数量（m）
纵一路	DN200	2910
	DN300	990
纵七路	DN300	2140
纵八路	DN300	4050
横三路	DN400	3770
	DN500	180
1#加压泵站	1500 m³ /d	/
2#加压泵站	10000 m³ /d	/

6 污水系统规划

6.1 规划原则

- 1) 污水系统应根据总体规划和建设情况，统一布置，分期建设。严格保护城市水质和水环境。
- 2) 污水系统应根据规划用地性质，结合竖向和道路规划、地形特点以及城市污水主干管位置进行布局。同时应考虑地块所属行政区划不同的影响，以便后期维护管理。
- 3) 管道布局应充分利用地形，尽量减少埋深和中途提升泵站，减少工程投资和运行费用，方便维护管理。
- 4) 污水干管优先布置在近期实施的道路下，以解决近期污水出路问题。
- 5) 管网布置应符合城市规划及专项规划的要求，力求发挥规划区域排水一体化效能，使管道布置既能满足现状，又能适应今后的发展。
- 6) 污水管渠尽可能避免穿越地下开发空间等障碍物，以减少施工难度，便于维护管理。
- 7) 各干管起始控制点的高程应能使附近用户顺利接入。
- 8) 城市地形相对平坦和略向一边倾斜的地区，优先考虑干管与等高线平行铺设。

6.2 规划污水量

根据需水量预测，生物谷片区给水量为 5600 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约为 4000 m³/d。

6.3 污水系统规划

根据生物谷片区的地势走向及用地分布情况，整个片区污水系统采用分散处理就地回用的模式，共设置 3 座污水处理站。1#污水处理站位于 SWG03-05 地块，主要负责植物谷主要功能区的污水处理，规模为 550m³/d；2#污水处理站位于 SWG02-08 地块，主要负责动物谷主要功能区的污水处理，规模为 2500m³/d；3#污水处理站位于 SWG01-03 地块，主要负责牛腊水库南侧热带植物种植基地的污水处理，规模为 500m³/d；4#污水处理站位于远期配套区南部，主要负责远期预留的生物谷配套区的污水处理，规模为 450 m³/d。污水处理站达标尾水直接进行回用，用于区域内道路浇洒和绿化用水，以及农林灌溉。

表 6-1 规划污水处理站一览表

序号	处理站/泵站名称	规划规模 (m³/d)	占地面积 (m²)	备注
1	1#污水处理站	550	1127	一体化
2	2#污水处理站	2500	2554	一体化
3	3#污水处理站	500	1068	一体化
4	4#污水处理站	450	1000	一体化

处理标准不低于一级 A 排放标准，同时满足回用需求。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。

动物谷区域注重氮磷去除，主体工艺建议采用多级 AO 或改良巴颠甫(Bardenpho)工艺；植物谷区域主体工艺可采用改良 AO 或 MBBR 工艺。

规划片区内，依据地势敷设 DN300 重力管，就近接入污水处理站。根据片区地势走向，在纵一路 SWG02-06 地块处设置 1#污水泵站，泵站规模为 100 m³/d，扬程约 15m；在纵八路与牛腊水库水系交叉处设置 2#污水泵站，规模为 2500m³/d，扬程约 15m；在横三路与纵九路交叉口设置一座污水提升泵站，规模为 300m³/d，扬程约 10m。污水泵站建议均采用一体化泵站。

6.4 管材及施工方法

- 1) 管材：

污水管管道一般管径较小，但埋深较大，采用钢筋混凝土管水力性能差，小管径时容易堵塞；同时埋深较深时施工困难，施工速度慢，工期长；同时，由于污水腐蚀性较强，适合采用耐腐蚀性能较好的 HDPE 管。但管径较大时，采用 HDPE 管费用较高，管材稳定性差。因此，根据当地地质条件和管材使用的成熟程度，经综合分析，本规划污水管管径均为 DN400，采用 HDPE 管。
- 2) 施工方法：管道施工采用开槽埋管。

考虑周边环境较为简单，为减少施工难度，减低工程造价，埋深不大于 4.0m 时拟采用放坡开挖施工，埋深大于 4.0m 时拟采用放坡开挖结合钢板桩围护开挖施工，明沟排水为主；当处于地势较低地段，地下水位较高、管道埋深较深、明沟排水有困难时，需辅以井点降水。
- 3) 管道基础：

钢筋混凝土管采用 C25 素混凝土基础，当管道埋深 $H\leq 5.0\text{m}$ ，采用 120°素混凝土基础，中粗砂回填至管中心；当管道埋深 $H> 5\text{m}$ ，采用 180°素混凝土基础，做法参见国标《市政排水管道工程及附属设施》（06MS201）。
- 4) 检查井

根据《海南省水务厅、海南省住房和城乡建设厅关于禁止在市政和住宅小区建设工程中使用砖砌筑污水检查井的通知》，污水检查井采用混凝土检查井，按国标图集《市政排水管道工程及附属设施》（06MS201）中《排水检查井》（06MS201-3）选用。井盖和支座采用 $\Phi 700$ 铸铁井盖及支座。机动车道上检查井采用分离式窰井盖座，以减少道路与窰井盖座之间出现因沉降差引起的跳车现象。
- 5) 污水管道及检查井防腐

HDPE 管为耐腐蚀材料，不进行管道防腐处理；钢筋混凝土管以及污水检查井内部进行防腐处理，井壁内侧，顶板底面（包括梁）均采取防腐涂料涂面。

6.5 污水系统工程数量

规划区范围内新建污水提升泵站 1 座，污水处理站 3 座，污水管道总长约 7.375km，管径范围为：DN150~DN300。污水管道工程量详见下表：

表 6-2 污水系统工程数量表

类别	规格/规模	数量（m）
纵一路	DN300	2780
	DN100	250
纵二路	DN300	235
纵七路	DN300	150
纵八路	DN300	2980
	DN250	175
纵九路	DN300	135
	DN150	130
横三路	DN300	2780
1#污水提升泵站	100m³ /d	/
2#污水提升泵站	2500m³ /d	/
3#污水提升泵站	300m³ /d	/
1#污水处理站	550 m³ /d	/
2#污水处理站	2500 m³ /d	/
3#污水处理站	500 m³ /d	/
4#污水处理站	450 m³ /d	/

7 雨水系统规划

7.1 排水体制

规划区域为新建区域，采用雨污分流制排水系统。

7.2 规划方案

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。

雨水排放模式：结合地形进行雨水分区划分，地块内部采用管渠及边沟形式进行雨水收集排放。

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。

雨水资源化利用：鼓励在地块开发过程中，设置雨水调蓄处理设施，用于地块内道路绿地浇洒等。

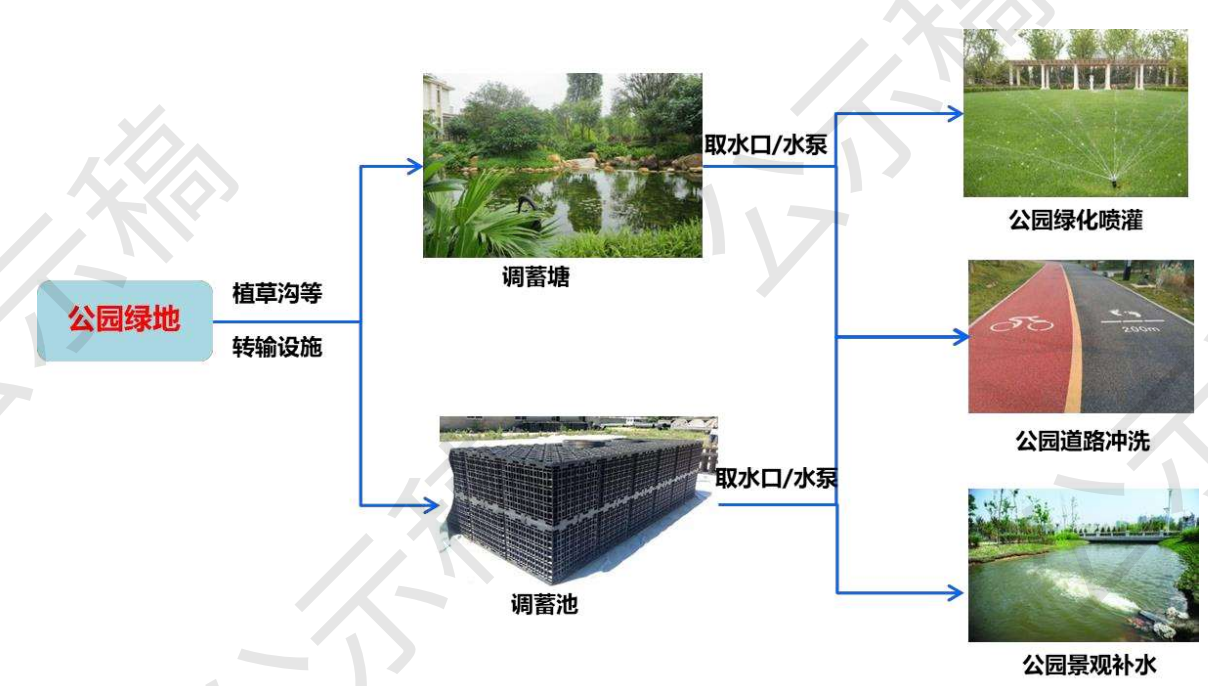
山洪防治：规划范围为山谷区域，外围环山。规划沿功能区外围、养殖区外边缘布置截洪沟，结合道路线位，就近排入河道。

7.3 雨水回用

三亚市旅游高峰期人均水资源量较低，考虑到人口的持续增长和社会经济的发展等因素，为充分利用水资源，保障三亚市可持续发展，开展雨水的资源化利用是非常必要的，而且非常规水资源的利用正是节水型城市和低碳生态城市创建的要求。雨水资源的收集回用可替代部分市政绿化灌溉用水、道路喷洒用水、洗车用水等，在一定程度上缓解水资源供需矛盾。

以建筑小区和城市绿地为核心，拓展雨水利用途径，推动雨水收集利用；落实 低影响开发理念，提高硬质场地和道路的下渗能力，推动土壤入渗；结合海绵城市建设，强化雨水的调蓄排放，降低内涝风险，最终实现雨水资源的保护和利用。

雨水利用是指采用各种措施对雨水资源进行保护和利用的全过程。广义的雨水利用通过控制雨水径流过程、拓展雨水利用方式，使雨水资源在时间、空间及质量得到优化配置的全过程，包含雨涝防治、资源利用、水系统修复等多方面的内容。雨水资源化利用主要包含收集利用、土壤入渗及调蓄排放 3 种方式，雨水收集利用通过使用雨水来替代市政供水，实现资源化利用；雨水土壤入渗通过增加下垫面的渗透能力，补充涵养地下水；雨水调蓄排放通过增加雨水源头控制，减轻洪涝灾害。



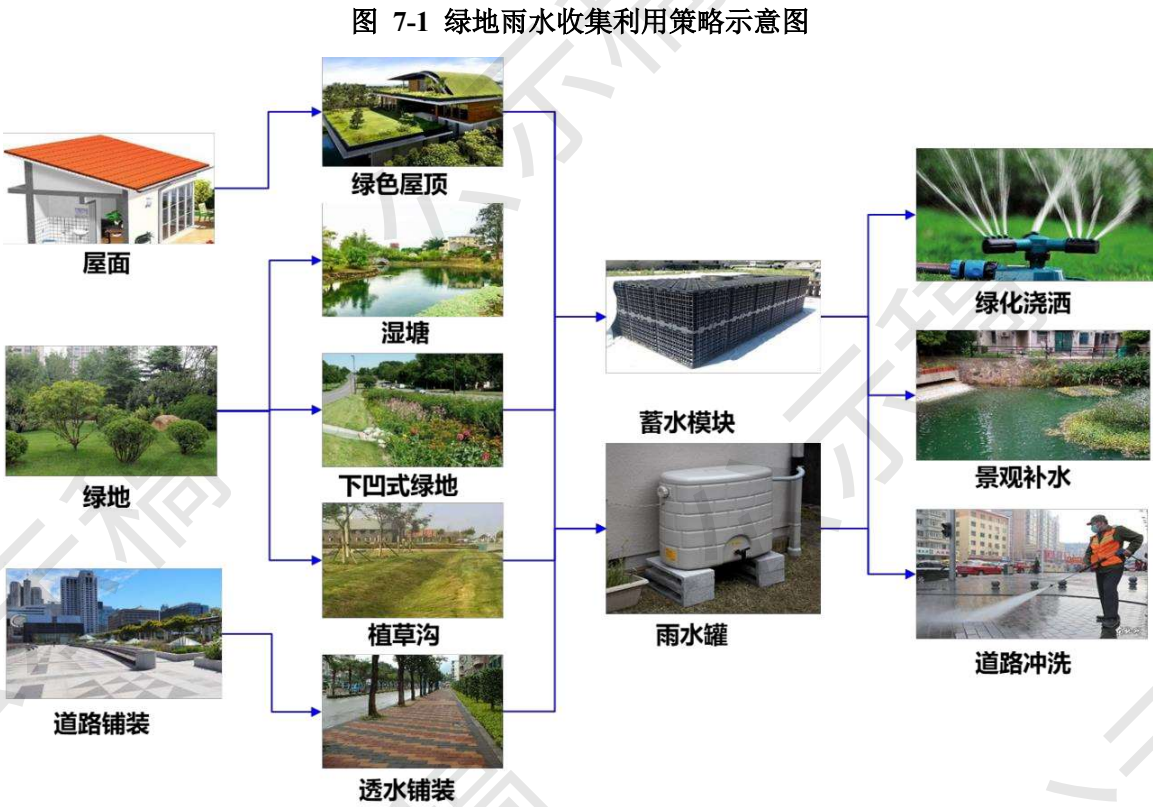


图 7-2 地块雨水收集利用策略示意图

表 7-1 基本雨量参数表 (Cs=3.5Cv)

参 数	10 分钟	1 小时	6 小时	24 小时	72 小时
点雨量均值 (mm)	19.5	54	103	168	204
变差系数 Cv	0.25	0.3	0.44	0.48	0.45

7.5 截洪沟工程数量

规划区范围内沿地块边界新建截洪沟共 7600m。截洪沟工程量详见下表：

表 7-2 截洪沟工程数量表

规格	数量 (m)
0.8×0.8	695
1.0×0.6	185
1.0×0.8	180
1.0×1.0	555
1.2×1.0	745
1.2×1.2	1020
1.4×1.0	450
1.8×1.2	710
1.4×1.4	1635
2.2×1.6	1425

7.4 山洪防治

片区位于地势低洼地，周围被山体环绕，存在一定的山洪风险。为保护片区不受山洪侵袭，考虑在片区外围设截洪沟，依地势将截留的山体洪水就近排入河道。由于无历史洪水相关资料，本次山洪计算采用由设计暴雨间接推求设计洪水的方法。

结合片区定位，取片区山洪设防标准为 50 年一遇。山洪汇水面积依照地形划分，最大汇水面积约 1.02km²。径流系数取 0.6。设计暴雨相关参数由《广东省水文图集》查取。截洪沟均按梯形断面（边坡系数 m=0.5）考虑，超高按不小于 0.2m 计。

8 再生水系统规划

8.1 再生水回用

8.1.1 再生水回用的必要性

随着人口的增长和世界经济的迅速发展，用水量激增，水污染造成水体整体质量下降，水资源短缺已成为全球性的难题。我国也是一个水资源匮乏的国家，人均淡水资源相当有限，有关统计资料显示世界人均水资源占有量为 1.29 万 m³，而我国仅为 0.22~0.27 万 m³，仅列世界第 88 位。在我国现有城市中，有近一半不同程度缺水，其中有 100 多座城市严重缺水。近年来，我国北方地区遭受了百年不遇的持续干旱，许多原来水量丰沛的大型水库和重要河流都出现了从未有过的干枯或断流，许多城市不得不采取关闭洗车和洗浴业，定时定量供水等措施来限制用水量。水源短缺不仅给人民生活 and 我国飞速发展的社会经济造成了严重影响，也带来了诸多始料未及的环境问题：地表水的过度开采造成了土壤沙漠化，致使沙尘暴肆虐；而滥采地下水又造成了地基下沉，土壤盐碱化和海水倒灌。水源短缺已成为我国必须面对的重大问题。

随着进一步改革开放和不断发展，为促进社会经济可持续发展，有效缓解水资源缺乏，合理调度现有的水源，加快再生水回用工程的实施，必将获得良好的经济效益和社会效益。

1) 充分利用水资源，缓解水资源紧缺

由于对水资源的综合开发利用程度低，一方面许多城市面临缺水的状况，另一方面又有许多尚可利用的水源白白流失，加强对水资源的管理和综合利用就显得尤为重要。城市污水就地可取，污染比海水要低得多，根据使用对象和功能的不同，污水处理厂的尾水只要经过适当的深度处理，都可以充分利用。比较而

言，城市污水水量稳定充沛，处理技术成熟且费用不高，作为第二水源要比长距离引水和海水淡化更切实可行，污水再生和回用已具备缓解城市水荒的能力，开发潜力巨大。

西方发达国家对城市污水回用的研究和利用已有较长时间，已具备相当规模。美国设有专门的水资源委员会，规划城市污水的回收和利用；在西欧有“北大西洋现代社会挑战委员会”在污水回用方面进行合作研究，许多国家都建有再生水厂作为补充水源，美、日等国每年约有几十亿 m³ 的污水被回收利用。日本六七十年代的经济复兴就是靠污水回用解决了对水的需求矛盾；美国加州地区天气晴朗，降雨量很少，回用水已被广泛应用于工业生产和居民生活。我国对再生水技术的研究起步较晚，目前在部分北方城市，如天津、威海、大连、青岛等城市已建成有污水再生水厂和再生水管网系统，在这一领域也积累了一定的经验，国务院已批示将上述 4 座城市作为首批再生水回用的推广试点城市。

2) 再生水回用可大大降低用水成本

作为生活杂用水的再生水水质要求低，污水处理厂尾水只需经过适当深度处理就可供使用，取水成本和制水成本都较自来水低，比较而言，再生水更具有价格优势，将吸引大量的再生水用户，颇具市场前景。

3) 为城市分质供水创造条件

由于使用对象和用途的不同，用户对给水水质的要求各不相同，一般可分为生活杂用的再生水、普通生活用水和饮用水，需相应进行不同深度的处理。城市分质供水适应了对给水水质的不同要求，降低了用户的水费开支。随着城市建设的发展，市民对城市分质供水提出了越来越高的要求，再生水回用工程的建设为城市分质供水的启动创造了必要的条件，促进了园区逐步与发达国家供水标准接轨，提高了城市生活用水的质量。

4) 节约用水

再生水回用工程的建设可促进合理利用水资源，增强全民节约用水和自觉保护环境的意识。

8.1.2 再生水回用的用途及水质

城市污水再生后可用作工业用水，城市杂用水，环境用水，农林牧渔业用水，补充水源水等，也有经深度处理后再用作饮用的。但随着科学进步，已发现污水中含有大量极难降解的人体代谢产物——类激素，在目前的技术水平条件下无法通过普通手段去除，因此若用作与人体接触的娱乐用水和饮用水并不适宜。

根据城市污水再生后的不同用途，其回用水质的要求也不同，污水再生的工艺也有较大的差别。再生工艺的选择是回用设计的核心，必须在试验或资料可靠的基础上慎重进行选择，设计标准过高，会使投资增大，运行费用偏高，增加供水成本和用户负担，设计标准过低，会使再生水水质不能达标，影响用户使用。

8.1.3 本规划再生水回用的用途

通常再生水按用户性质可分为以下四类用途：

- （1）用作建筑杂用水和城市杂用水，如冲厕、道路清扫、消防、城市绿化、车辆冲洗、建筑施工等杂用。
- （2）用于景观环境用水，有娱乐性景观环境用水、观赏性景观环境用水、湿地环境用水。
- （3）用于农作物、蔬菜浇灌、畜牧养殖、水产养殖。
- （4）用作工业用水。有冷却用水、锅炉用水、洗涤用水等。

由于浇灌养殖用水对水质要求相对较高，处理成本较大，且存在类激素对人体的影响，不宜采用。冲厕用水、车辆冲洗用水对再生水的水质要求较高，再生水处理成本较高。而在用地性质上，本次规划区域内无工业以及农业用地，规划有大面积生态绿地。

因此，本工程的再生水可考虑用于城市杂用水为主，主要用于生态绿地的灌溉喷洒、市政道路的冲洗等，亦可作为林业灌溉用水。

如将再生水用于城市杂用水，其水质需满足《城市杂用水水质标准》（GB/T 18920-2002），具体指标如下：

表 8.1-1 城市杂用水水质标准主要指标

指标	冲厕	道路清扫	城市绿化	车辆冲洗	建筑施工
PH	6~9				
色度（度）	≤30				
嗅	无不快感				
浊度（NTU）	≤5	≤10	≤10	≤5	≤20
溶解性总固体(mg/l)	≤1500	≤1500	≤1000	≤1000	-
BOD ₅ (mg/l)	≤10	≤15	≤20	≤10	≤15
氨氮(mg/l)	≤10	≤10	≤20	≤10	≤20
阴离子表面活性剂(mg/l)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.5	≤1.0
铁(mg/l)	≤0.3	——	——	≤0.3	——
锰(mg/l)	≤0.1	——	——	≤0.1	——
溶解氧(mg/l)	≤1.0				
总余氯(mg/l)	接触 30min 后≥1，管网末端≥0.2				
总大肠菌群(个/L)	≤3				

再生水用于绿地浇灌时，其水质应满足以下指标：

表 8.1-2 绿地灌溉用水的再生水水质控制指标

序号	控制项目	单位	限值
1	浊度	NTU	≤5（非限制性绿地），10（限制性绿地）
2	嗅	-	无不快感
3	色度	度	≤30
4	pH 值	-	6.0~9.0
5	溶解性总固体（TDS）	mg/L	≤1000

序号	控制项目	单位	限值
6	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	mg/L	≤20
7	总余氯	mg/L	0.2≤管网末端≤0.5
8	氯化物	mg/L	≤250
9	阴离子表面活性剂（LAS）	mg/L	≤1.0
10	氨氮	mg/L	≤20
11	粪大肠菌群	（个/L）	≤200（非限制性绿地），1000（限制性绿地）
12	蛔虫卵数	（个/L）	≤1（非限制性绿地），2（限制性绿地）

8.2 再生水规划原则

- 1）合理分配水资源以满足供水需求，对供水管网进行优化布局，提高供水覆盖率、供水保证率和供水安全性。
- 2）再生水主要用于道路浇洒和绿化冲洗用水，以及林业灌溉。
- 3）再生水管网按照远期用水量进行设计，整体规划，结合道路建设时序实施。
- 4）再生水管网主要围绕主要用户布置，主管网为环形末端为支状。
- 5）再生水管道最小管径采用 DN100。

8.3 再生水量预测

本规划范围内再生水主要用于道路浇洒和绿化冲洗用水，以及林业灌溉。根据道路、绿化用地的规划用地面积及单位面积用水量，对用水量进行预测，本规划范围内再生水需水量约为 4000m³/d。

8.4 再生水管网计算

计算原则和参数：

- （1）时变化系数：供水时变化系数取 1.8。
- （2）水压：供水水压不小于 10m。
- （3）事故流量：Q 事故=Q 高日高时×70%。
- （4）管网水力计算以最高日最高时工况进行，对枝状管网不进行事故时的工况校核。
- （5）管材采用球墨铸铁管。

8.5 再生水规划方案

1）再生水水源

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。

2）再生水管网布置

规划区域再生水管主要沿纵一路、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。

8.6 管材及施工方法

再生水管道管材与给水管道一致，道路下直埋敷设时采用球墨铸铁管，过河管带采用钢管。再生水管道外壁应按有关标准的规定涂色和标志，防止发生误接、误用、误饮。

再生水管网上压力高于配水点允许的最高使用压力时，根据需要设置减压阀。

再生水管道施工方法与给水管道一致,均采用开槽埋管施工。

8.7 再生水系统工程数量

规划区范围内新建再生水管道总长约 8625m，管径为 DN100。再生水管道工程量详见下表：

表 8-2 再生水系统工程数量表

类别	规格/规模	数量（m）
纵一路	DN100	1595
纵七路	DN100	2130
纵八路	DN100	2230
横三路	DN100	2670

9 供电系统规划

9.1 规划原则

考虑到市政基础设施为城区服务的功能，力争使电力管路符合近远期发展的需要。同时具有灵活可调、方便管理的功能，适应城市开发的要求。在技术上使管路布置合理，管材实用、经济、满足线路的使用需求，提高经济效益。

1、高压配电网规划原则

- (1) 供电可靠性
 - 1) 高压配电网“N-1”供电安全准则。110kV 电网必须满足“N-1”供电安全原则，即正常运行方式电力系统中任一元件无故障或因故障断开，电力系统应能保持稳定运行和正常供电，其它元件不应超过事故过负荷的规定，不损失负荷，电压和频率均在允许的范围内。
 - 2) 电网应具备在局部或全网大面积停电的情况下尽快恢复对重要用户供电的能力。
- (2) 容载比
 - 110kV 电网的容载比一般为：1.8~2.2。本规划的容载比按分别按 1.8 和 2.2 计算。
- (3) 110kV 电网接线
 - 110kV 电网实现以 220kV 变电站为中心、分片供电的模式，各供电片区正常方式下相对独立，但必须具备事故情况下相互支援的能力，同一地区 110 千伏配电网网络接线型式应标准化。根据《南方电网公司 110 千伏及以下配电网规划技术指导原则(2016 年)》。本供电区划分为 A 类供电区，A 类供电区 110kV 电网目

标接线采用完全双回链式（串联 3 个站或串联 2 站四变）、不完全双回链式（串联 2 个站）和双侧电源单回链（串联 1 站）。

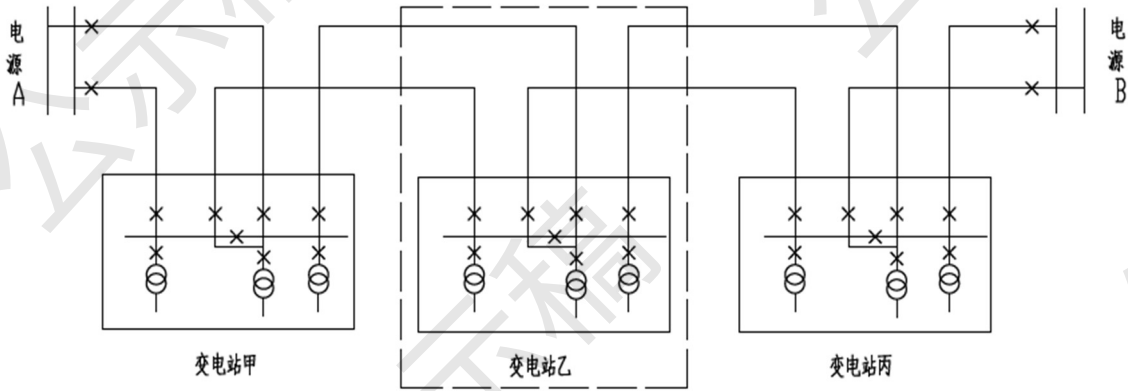


图 9-1 双侧电源完全双回链（串联 3 个变电站）

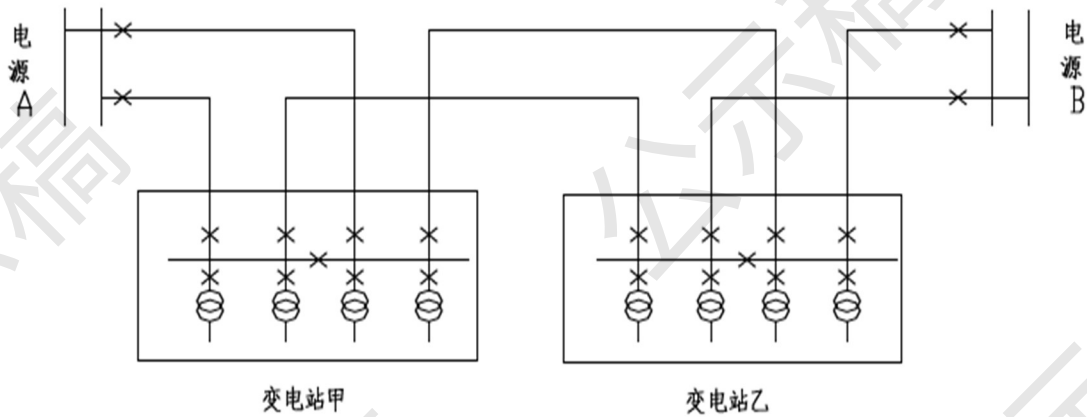


图 9-2 双侧电源完全双回链（串联 2 站 4 变）

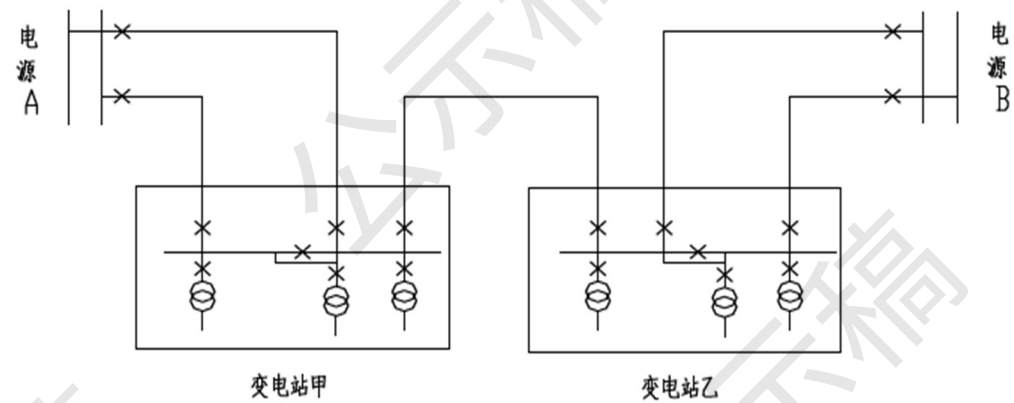


图 9-3 双侧电源不完全双回链

（4）变电站布点

变电站规划布点以负荷分布为依据，兼顾电网结构调整要求和建设条件，统筹考虑、统一规划。具体要求如下：

1）变电站规划布点既要满足负荷供电的需要，同时还应兼顾电网结构发展的需要。远期规划重点考虑结合地区用电远期规模、网架远期规划考虑变电站合理布局，近期选择变电站站址时侧重满足地区负荷发展需要及安全可靠供电要求，并考虑与远期新增变电站布局上的协调。

2）变电站供电范围应综合考虑负荷密度、空间资源、中压配电网供电半径和整体经济性等因素。

3）根据供电区域负荷大小、分布情况、可靠性要求，提出选点布局的几种形式：中心周边互联、周边辐射中心、中心辐射周边。

（5）变电站建设规模与型式

1）新建 110kV 变电站在 A 类供电区终期规模数量为 2 或 3 台，单台主变容量 50MVA 或 63MVA。本期 110kV 变电站主变终期规模 3×63MVA。

110kV 变电站首期投产主变台数根据负荷需要确定，并且满足变电站在投产后 3 年内不扩建主变的需要。

2）变电站布置形式

规划区内变电站设备选型应标准化、小型化。建设外观与变电站周边景观相协调、美观、低噪音等满足环境影响要求的环保型变电站，变电站考虑可采用半户内或全户内 GIS 设备。由于该规划区处于 A 类供电区且在沿海地区，建议本项目 110kV 变电站采用全户内或半户内 GIS 设备。

3）变电站电气主接线

新建 110kV 变电站在 A 类供电区电气主接线推荐单母分段。

（6）导线选择

110kV 线路在规划区域外采用架空敷设的方式，在规划区域内采用电缆敷设的型式。

导线截面应满足终期供电需求，具体选择如下：

1）110kV 架空导线截面选择：300mm²、400mm²；

2）110kV 电缆截面采用 630mm²、800mm²、1200mm²。

2、中压配电网规划

（1）中压网络结构

1）中压配电网应根据变电站位置、负荷密度和运行管理的需要，分成若干个相对独立的供电区。分区应有大致明确的供电范围，正常运行时不交叉、不重叠，分区的供电范围应随新增加的变电站及负荷的增长而进行调整。

2）对于供电可靠性要求较高的区域，应加强中压主干线路之间的联络，在分区之间构建负荷转移通道。

3）中压电缆线路可采用环网结构，环网单元通过环进环出方式接入主干网。主干线的环网点不宜超过 6 个，不宜从电缆环网节点上再派生出小型环网。

4）根据中国南方电网《110kV 及以下配电网规划技术指导原则》，规划区

域 10kV 配电网推荐的典型接线方式：“2-1”单环网、两供一备、双环网。

5) 线路装接容量

中压配电主干线路的最大装接容量应根据线路最大载流量、线路接线模式以及负荷性质等因素综合考虑，宜按以下原则控制：

“2-1”单环网、双环网接线方式，主干线路最大负载率控制在 50%及以下，线路装接容量宜控制在 6000kVA 及以下；两供一备接线方式，主干线路最大负载率控制在 80%及以下，线路装接容量宜控制在 12000kVA 及以下。

(2) 中压配电线路

- 1) 应根据城乡规划和电网规划，预留目标网架的廊道，以满足配电网发展的需要。
- 2) 导线截面应根据负荷发展水平、线路全生命周期成本综合确定。同一个规划区的导线选型应标准化、系列化。

(3) 中压配电设备

中压配电设备可采用开闭所、户内环网室或环网柜进行供电。

9.2 用电负荷

1、土地利用规划

负荷预测以土地利用总体规划、控制性详细规划、区域经济与产业发展规划为基础，运用空间地理分布模型，将建设区域划分成不同功能类型的地块，并根据各地块的功能定位及地理位置状况，采用空间负荷密度指标法对全球生物谷（三亚）远景电力需求进行预测，为全球生物谷（三亚）的远景年电网展望提供参考依据。

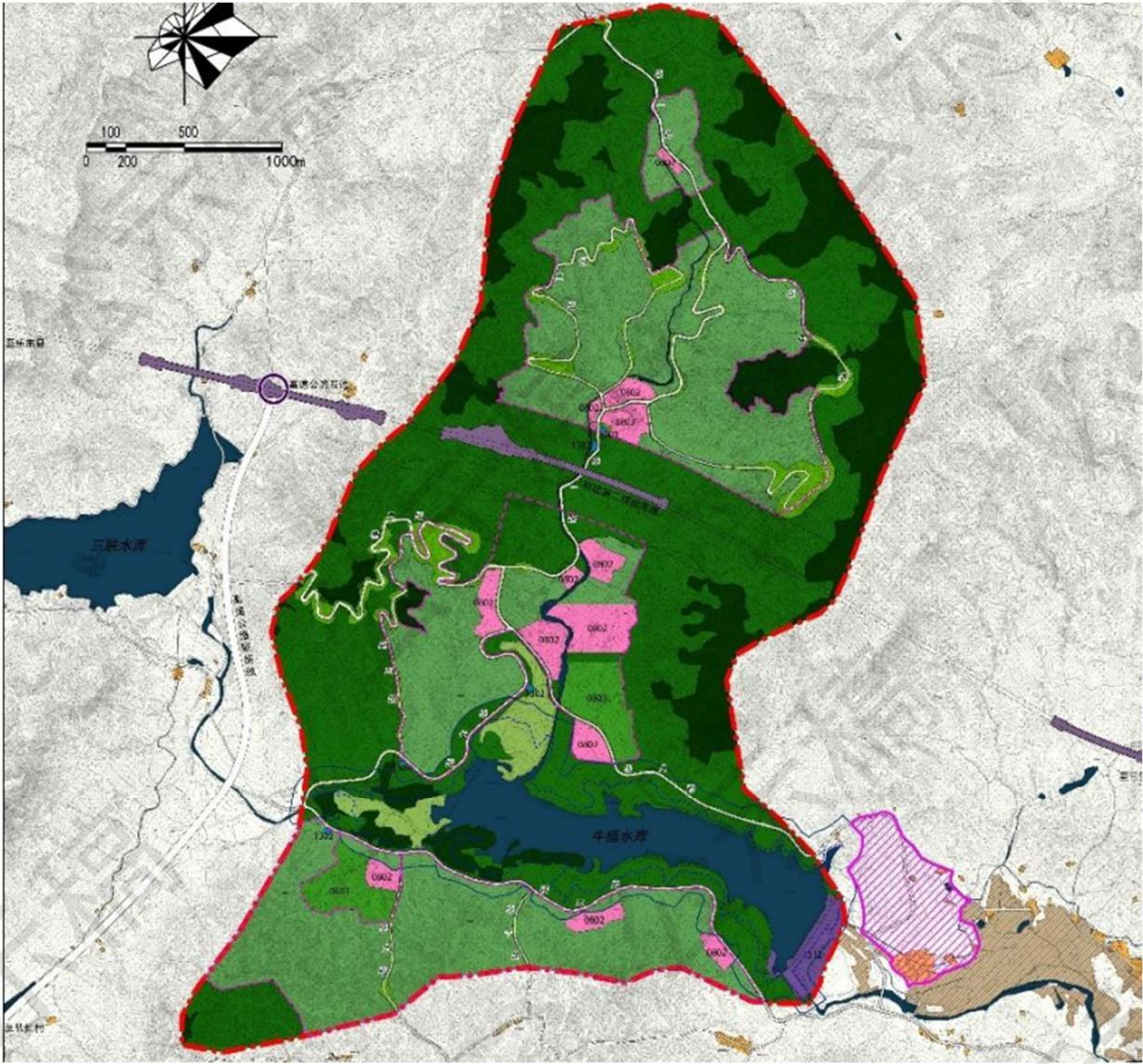


图 9-4 全球生物谷（三亚）区域示意图

2、负荷密度指标

利用负荷密度指标法进行负荷预测，必须先确定每一类负荷的负荷密度参考指标。为了使负荷密度指标能够代表科技城未来的发展情况，我们对已经经过了充分发展的大中型城市的同类型负荷的负荷密度情况进行调查，同时也参考了项目近区类似用户的实际报装容量情况，本次负荷预测采用的负荷密度指标取值如下表示。

表 9-1 负荷预测指标及需要系数取值表

序号	土地使用性质	负荷密度 (W/m ²)	需用 系数	最终负荷密度 (W/m ²)
1	科研用地	50	0.8	40
2	供水用地	30	0.6	18
3	供燃气用地	30	0.6	18
4	排水设施用地	30	0.6	18
5	防护绿地	1	0.8	0.8

结合全球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 0.85，预计生物谷饱和负荷约为 18MW。

表 9-2 用电负荷计算

序号	用地性质	用地面积 (公顷)	负荷预测 (MW)
1	农业设施建设用地	22.4	1.1
2	公共管理与公共服务用地	36.04	7.7
3	交通运输用地	30.87	1.5
4	公用设施用地	8.79	2.5
5	绿地与开敞空间用地	42	0.3
6	其他（含耕地、林地、园地、水域）	1014.04	8.1
合计（同时率按 0.85）		1154.14	18.1

9.3 用电规划布局

根据全球生物谷总体用地规划情况，参考用电负荷预测结果，考虑各地块负荷相对较小，且较为分散，本区域供电电压等级选择为 10kV。结合中压配电网规划原则，全球生物谷（三亚）用电规划布局考虑如下：

（1）开闭所数量：按布置 3 座。

（2）网架接线方式：饱和年目标网架主要采用双环网的接线方式。该接线方式供电可靠性较高，任一供电线路发生 N-1 故障，均不影响园区正常供电，满足电网 N-1 运行要求。



图 9-5 接线方式示意图

结合本区域道路规划建设情况，考虑为远期电网建设留有一定裕度，建议主干道采用两个同塔四回架空线路，次干道路采用一个同塔四回架空线路。

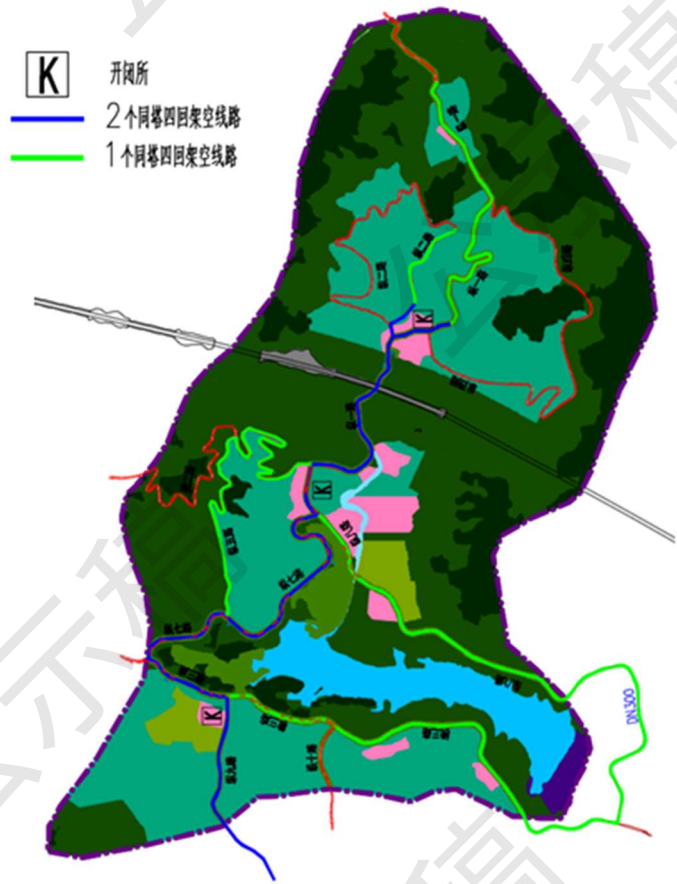


图 9-6 电力管线布置方式

10 通信系统规划

10.1 规划思路

- 1) 依托现有基站站址进行网络覆盖，对现有站址进行必要的升级和优化；
- 2) 项目基地和园区内交通干线有序规划建设基站站址，开通语音和数据网；
- 3) 指定的重点基地、重点道路（例如无人驾驶）、重点区域（例如无人飞机巡检区域）区域实现高速数据网无缝覆盖；
- 4) 部署物联网，为动物监控平台和设备提供必要网络资源；
- 5) 部署核心机房等通信设施，实施园区内通信有序管理。

10.2 无线网规划方案

10.2.1 基站规划方案

- 1) 总体规划 56 个基站站址，共计建设 5G 站点 56 个，4G 站点 16 个；
- 2) 规划与基站建设的配套设施智慧灯杆 54 个，落地塔 1 个，楼面抱杆 1 个；
- 3) 规划与基站建设的电源设施室外电源柜 54 个，机房 2 个。

表 10.2-1 基站规划数量

规划期	物理点	网络类型		杆塔类型			合计	机房类型		合计
		5G	4G	智慧灯杆	落地塔	楼面抱杆		自建室外电源柜	租赁机房	
近期	34	34	16	33	0	1	34	33	1	34
远期	22	22	0	21	1	0	22	21	1	22
合计	56	56	16	54	1	1	56	54	2	56

10.2.2 基站站址规划

本次规划新建独立占地型基站为 56 个，塔桅类型一般采用智慧灯杆、落地塔、楼面抱杆，天馈安装方式主要依据智慧灯杆、落地塔、楼面抱杆上进行安装

AAU。具体需求详见基站用地规划需求表。

表 10.2-2 基站用地规划需求表

类型	占地面积（平方米）
智慧灯杆	3.3M×3.3M
落地塔	6M×6M
楼面抱杆	4M×5M

表 10.2-3 用地规划占地面积表

塔型	近期		远期		站址小计	基站用地总计(m²)
	数量	近期基站用地(m²)	数量	远期基站用地(m²)		
智慧灯杆	33	359.37	21	228.69	54	588.06
落地塔	0	0	1	36	1	36
楼面抱杆	1	20	0	0	1	20
合计	34	379.37	22	264.69	56	644.06

10.2.3 基站能耗需求

目前 5G 基站，对于能耗需求较大，基站用电接入普遍方式为直供电，针对于能耗进行行业调研，3 大主流厂商功耗如下：

表 10.2-4 主流厂商功耗表

厂家	设备配置	典型功耗（W）	最大功耗（W）
厂家 1	S111	2753.74	3923.74
厂家 2	S111	2520	3780
厂家 3	S111	2895	4170

本次规划 56 个 5G 基站，按照最大功耗规划，5G 基站总能耗需求为：233.52KW/h。

10.3 传输网规划方案

- 1) 综合业务接入点机房为综合业务接入区内小范围业务收敛设备所在机房，

包括集中设置 BBU、OLT、传输二级汇聚等设备，是区域内传输汇聚节点的延伸，也是汇聚节点和末端接入点之间的衔接节点。

园区内规划 2 个传输综合接入机房，用于管理园区内传输网基础资源；

表 10.3-1 传输机房规划规模表

序号	机房名称	机房层次	经度	纬度	建设原因	建设方式	建设内容	占地面积 (平方米)	建筑面积 (平方米)
1	生物谷机房 1	综合接入机房	109.125844	18.423925	业务发展需要	自有	新建	80	60
2	生物谷机房 2	综合接入机房	109.128570	18.436977	业务发展需要	自有	新建	80	60

2) 由于生物谷区域内道路属于支路类型，故均在道路绿化带上新建通信管道 8 孔；园区内规划新建管道 13.8 管程公里，方便后续光缆布放，解决业务需求。

表 10.3-2 各级道路下通信管孔规划标准表

道路类型	各规划区（孔）
支路	8-12

表 10.3-3 传输管道规划规模表

序号	管道段落	起点	终点	管道层次	管材类型	管孔数量（孔）	长度（管程公里）
1	横三路--纵七路--纵八路	横三路	纵八路	支路	110PVC	8	7.6
2	14 号基站--15 号基站	14 号基站	15 号基站	支路	110PVC	8	0.4
3	纵九路过路管道	纵九路	纵九路	支路	110PVC	8	0.2
4	1 号基站--猪种质基地（种猪育种）	1 号基站	猪种质基地（种猪育种）	支路	110PVC	8	0.2
5	生物谷机房 1--纵八路--横二路--纵一路--生物谷机房 2	生物谷机房 1	生物谷机房 2	支路	110PVC	8	2.4
6	纵一路--61 号基站	纵一路	61 号基站	支路	110PVC	8	3

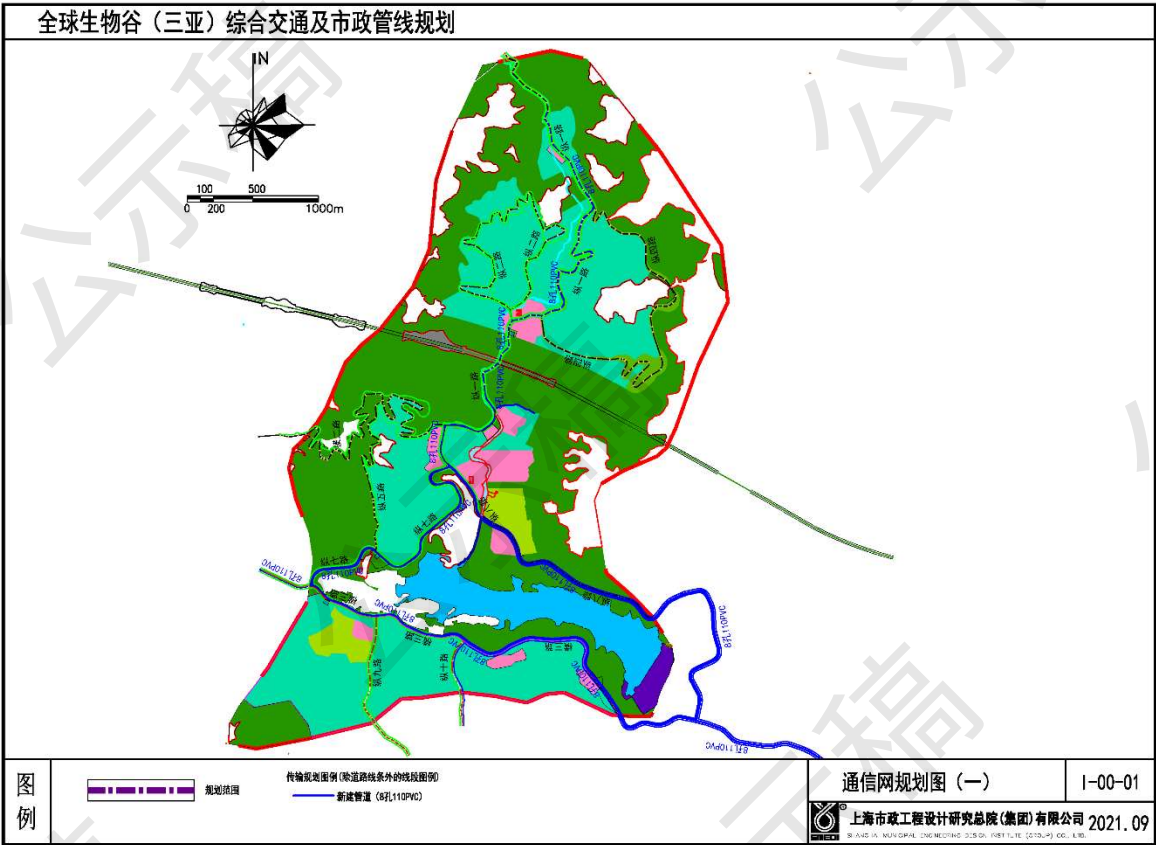


图 10.3-1 传输管道规划示意图

3) 园区内规划新建杆路 8.6 公里，方便后续光缆布放，解决业务需求；

表 10.3-4 传输杆路规划规模表

序号	道路名称	杆路名称	杆路层次	起点	终点	杆路长度（公里）	杆路数量（根）	杆高（米）
1	纵二路	纵二路上 57 号基站至生物谷光交 3	支路	57 号基站	生物谷光交 3	2	40	9
2	纵四路	纵四路上 50 号基站至 12 号基站	支路	50 号基站	12 号基站	2.7	54	9
3	横二路	横二路与纵八路交叉口至 42 号基站	支路	横二路与纵八路交叉口	42 号基站	3.2	64	9

序号	道路名称	杆路名称	杆路层次	起点	终点	杆路长度（公里）	杆路数量（根）	杆高（米）
4	纵五路	纵五路上 23 号基站至 20 号基站	支路	23 号基站	20 号基站	0.7	14	9

4) 园区内规划光缆 72.35 皮长公里，用于项目基地之间数据传输，新建基站、宽带接入；

5) 园区外规划光缆 27 皮长公里，用于有线信号引入；

6) 光交箱布放原则：

光缆交接箱的安装位置应接近用户分布中心，方便主干光缆和配线光缆、接入光缆的敷设；

光缆交接箱宜采用落地方式安装，应优选公共绿地或者靠近其他公共弱电设施等稳定地带安装；

光缆交接箱布局应与市政道路管道统筹考虑，落地光缆交接箱与附近人（手）孔之间应预留适当数量的管孔。

园区内规划光交箱 3 个，用于园区内光缆资源的连接。

7) 传输网规划建设规模汇总：

表 10.3-5 传输网规划建设规模汇总表

传输资源类型	单位	数量
园区传输综合接入机房	个	2
新建管道	管程公里	13.8
新建杆路	公里	8.6
园区内光缆	皮长公里	72.35
园区外光缆	皮长公里	27
新建光交箱	个	3

11 燃气系统规划

11.1 规划原则

综合科技城总规“气化乡村、惠及民生”工程的目标，力争使燃气管网符合近远期发展的需要，考虑未来与城区主干管网衔接及周边村庄接入的可能性。在技术上使管路布置合理，管材实用、经济、满足管网的供气需求，提高经济效益。

11.2 天然气用气量预测

根据全球生物谷（三亚）片区控规，规划范围内主要产业为动植物种质研究利用，近期整个规划区内工作人员约 600 人。考虑到生物谷片区相对独立，且以工作人员科研活动为主，科研项目不涉及用气。故片区主要供气对象为工作人员生活用气。

11.2.1 人口、气化率

根据片区控规，近期整个规划区内工作人员约 600 人；规划片区临近村庄现状人口约 220 人，远期按 500 人考虑。

管道天然气气化率按 100%计。

11.2.2 耗热指标

居民用户用气主要用于炊事、生活热水等，其耗热指标是确定居民用气量的一个重要基础数据。居民用户的耗热指标与当地气候条件、生活习惯、生活水平、公共服务设施的发展程度、当地热水供应情况、气价等有关。

目前三亚居民用户人均用气指标较低，主要因为三亚为季节性旅游城市，部分居民为季节性居住，所以导致管道天然气的用户数多，实际用气量较少的情况。

对比《三亚市城镇燃气专项规划 2013-2020》中 2008-2010 的人均用气指标，已有一定的提高；随着三亚市的发展，该指标将与国内管道天然气使用较为成熟的城市（广州、深圳、海口）相近。

确定规划居民用户耗热指标为：2093MJ/人·a（50×104Kcal/人·a）。

11.2.3 居民用户用气量预测

对于居民用气量，基于规划人口数进行计算。

$$Q_{ra} = \frac{N_p Q_p}{H_1} \varphi$$

式中：

Qra——居民用气量，Nm³/a；

Np——目标年居民规划人口数，人；

Qp——居民用气量指标，MJ/(人.年)；

Hl——燃气低热值，MJ/Nm³；（燃气低热值取 34.4MJ/Nm³）；

φ——天然气气化率。

根据居民用户耗热指标及相关气化率情况，居民用户用气量预测结果如下。

居民用户用气量预测表（万 Nm³/a）

规划人口(人)	气化率(%)	气化人口(人)	用气指标 (MJ/人·a)	用气量 (万 Nm³)
1100	100%	1100	2093	6.7

11.2.4 总用气量

不可预见用气量按居民生活用气量的 5%考虑，则规划总用气量为 7.04 万 Nm³。

11.3 用气不均匀性

城镇各类用户的用气是不均匀的，是随月、日、时而变化，这是城市用气的一个显著特征。用气不均匀系数是确定燃气输配管网、储气容积及设备能力的重要参数。

各类用户用气的不均匀性可用月不均匀、日不均匀、时不均匀三个系数来反映，三个系数的最大值为高峰系数。月不均匀、日不均匀、时不均匀系数的计算公式如下：

$$\text{月不均匀系数} = \frac{\text{月平均日用气量}}{\text{全年平均日用气量}}$$
$$\text{日不均匀系数} = \frac{\text{月计算日用气量}}{\text{该月平均日用气量}}$$
$$\text{时不均匀系数} = \frac{\text{日某小时用气量}}{\text{该日平均小时用气量}}$$

11.3.1月不均匀系数

影响城市居民、公服用户的月不均匀性主要有以下因素：（1）季节的影响，尤其是冬、夏季节水温的影响；（2）国家法定节假日所在月份；（3）旅游期的影响。

对三亚市近几年居民用户用气记录进行统计分析，得到居民用户的高峰用气负荷出现在十二月，月高峰系数为 1.27。

11.3.2日不均匀系数

一个月或一周中的日用气量不均匀性主要取决于居民生活习惯、工作休息制度和气温变化等情况。

根据对三亚市管道燃气用量统计资料的研究，日高峰系数为 1.12。

11.3.3时不均匀系数

居民用户的小时用气不均匀性波动较大，小时不均匀性与居民生活习惯、城市用气规模大小以及工作休息制度有关。

根据对三亚市管道燃气用气量记录统计资料的研究，小时高峰系数为 1.93。

11.4 总用气量

综上，天然气用气量汇总如下。

年用气量、计算月平均日用气、高峰小时用气量表

类型	年用气量 (万 Nm ³)	计算月平均日用气量 (Nm ³ /d)	高峰小时用气量 (Nm ³ /h)
居民用户	7.04	248	22.4

11.5 气源规划

生物谷规划区周边暂无市政燃气管网，本规划设置一座 LNG 瓶组站负责为规划区供气。瓶组站站址位于 SWG02-09 地块（供燃气用地）。瓶组站所需 LNG 钢瓶主要来自于城区已建 LNG 储备站，通过车辆运输至瓶组站进行供气。

规划内天然气供气采用中 A 一级供气系统，由瓶组站接出的中压燃气管道经调压后供应各用气单位。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，运行压力为 0.1~0.3Mpa。

11.6 中压管网布置

11.6.1 布置依据

中压天然气管道的敷设应严格按照《城镇燃气设计规范（2020）》（GB50028-2006）规定的安全间距，（聚乙烯天然气管道与周边建、构筑物的安全间距按《聚乙烯天然气管道工程技术规程》CJJ63 执行）。

地下天然气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平净距（m）

项目		低压	中压 B	中压 A
建筑物	基础	0.7	1.0	1.5
	外墙面（出地面处）	-	-	-
给水管道		0.5	0.5	0.5
污水、雨水排水管		1.0	1.2	1.2
电力电缆 （含电车电缆）	直埋	0.5	0.5	0.5
	在导管内	1.0	1.0	1.0
通信电缆	直埋	0.5	0.5	0.5
	在导管内	1.0	1.0	1.0
其它天然气管道	DN≤300mm	0.4	0.4	0.4
	DN>300mm	0.5	0.5	0.5
热力管	直埋	1.0	1.0	1.0
	在管沟内（至外壁）	1.0	1.5	1.5
电杆（塔）的基础	≤35KV	1.0	1.0	1.0
	>35KV	2.0	2.0	2.0
通讯照明电杆（至电杆中心）		1.0	1.0	1.0
铁路路堤坡脚		5.0	5.0	5.0
有轨电车钢轨		2.0	2.0	2.0
街树（至树中心）		0.75	0.75	0.75

地下天然气管道与构筑物或相邻管道之间的垂直净距（m）

项 目		地下天然气管道（当有套管时，以套管计）
给水管、排水管或其它天然气管道		0.15
热力管的管沟底（或顶）		0.15
电 缆	直埋	0.50
	在导管内	0.15
铁路轨底		1.20
有轨电车轨底		1.00

本规划实施中要以实际路网建设情况为主，天然气管线均与路网建设同时进行施工，图纸设计中要严格参照《城镇燃气设计规范（2020）》（GB50028-2006）规定，同时根据新建路段的实际断面情况由设计部门确定施工方案，经当地建设主管部门审批后方可实施。

天然气管道敷设穿越公路、河流时要严格按照《城镇燃气设计规范（2020）》（GB50028-2006）规定，并依据《中华人民共和国公路法》、《公路路政管理条例》的规定事先向路政部门提出申请并经批准后方可实施，对损坏的公路、公路桥梁、公路标志及交通安全设施，应当及时给与修复。

11.6.2 布置原则

- 1. 服从片区控规，考虑周边现状；
- 2. 管线布置严格执行规范中的安全间距；
- 3. 尽量靠近用户，以保证用最短的线路长度，达到最佳的供气效果；
- 4. 在安全供气，布局合理的原则下，尽量减少穿跨越工程。

11.6.3中压管网布置

根据生物谷控规道路交通系统规划,规划区内主要道路为5条区域对外道路,分别为横二路、横三路、纵一路、纵七路、纵八路;5条内部道路(次要道路)分别为纵二路、纵四路、纵五路、纵九路、纵十路。

根据生物谷控规配套设施规划,主要用气设施均分布在纵一路、纵七路、纵八路、横三路,且较为分散。

规划区内埋地燃气管道采用PE管,燃气管网设置形式以枝状为主。燃气管道沿规划区内主要道路敷设,布置在道路的西侧和北侧的车行道下方。

新建道路燃气管线布置管位如下表。

规划燃气管道管位表

序号	道路名称	管径	长度(m)	规划管位
1	纵一路	De90	1907	西侧车行道下
2	纵七路	De90	2140	西侧车行道下
3	纵八路	De90	873	北侧车行道下
4	横三路	De90	3125	北侧车行道下

注:上述新建道路上燃气管道原则按上表布置,由设计部门确定方案,经当地建设主管部门审批后方可实施。

11.6.4管道穿越

中压管道主要穿越包括高速公路、城镇道路、河流。

(1) 穿越水域

根据《城镇燃气设计规范(2020)》(GB50028-2006)和国务院令 第198号《城市道路管理条例》,设计压力不大于0.4MPa的天然气管道可以随桥敷设,随桥敷设既经济又便于施工和管理。推荐采用随桥敷设方式,当无条件随桥敷设时,采取穿越河底的方式。随桥梁跨越河流的天然气管道须采取安全防护措施。

(2) 穿越道路

本项目管网基本随路网建设(改造)同时敷设,可在穿过市政道路时加设套管随道路建设(改造)同时敷设。

(3) 穿越工程量

燃气管道的穿跨越工程概况见下表:

中压管道穿跨越表

序号	项 目	单位	数量	备注
1	穿越小型河流	次	2	穿越长度 40m
2	穿越拟建高速	次	1	穿越长度 40m

11.6.5管道敷设

(1) 管沟、回填

中压天然气管道除跨越工程外,其余均埋地敷设。管道埋深及管道安全间距严格按照《城镇燃气设计规范(2020)》GB50028-2006有关要求执行。

在一般软土地区,管沟底铲平夯实即可;在岩土和石砾地区,为防止岩石棱角扎坏管道,需垫土或细砂。如遇沟底为建筑垃圾等腐蚀性较强的回填土地段,沟底基础需换土夯实。

管沟回填严格执行《城镇燃气输配工程施工及验收规范》关于回填土的规定。

(2) 探伤与检验

PE管连接完成后,应进行100%外观检验,其中热熔连接还应做10%翻边切除检验。钢管需按照规定做焊缝检查。检查方法为射线照相,一般埋地钢管抽查比例为30%,达到《石油天然气钢制管道对接焊缝射线照相及质量分级》规定的III级标准为合格。对于穿越道路和跨越河流的钢管,需进行100%焊缝探伤。

(3) 吹扫与试压

管道安装完成后需按照规定吹扫，以达到《城镇燃气输配工程施工和验收规范》的规定为合格。吹扫完成后对管道做强度试验和气密性试验。强度试验压力为 0.6MPa，试压时间 1 小时。气密性试验压力为 0.46MPa，试压时间 24 小时，以满足规范要求为合格。

11.6.6水力计算

中压燃气管道的单位长度摩擦阻力损失按下式计算：

$$\frac{P_1^2 - P_2^2}{L} = 1.27 \times 10^{10} \lambda \frac{Q^2}{d^5} \rho \frac{T}{T_0} Z$$

式中，P1——燃气管道起点压力，绝压 kPa；

P2——燃气管道终点压力，绝压 kPa；

Z——压缩因子，当燃气压力小于 1.2MPa（表压）时，Z 取 1；

L——燃气管道计算长度，km；

Q——燃气管道计算流量，Nm³/h；

d——管道内径，mm；

ρ——燃气的密度，kg/Nm³；

T——设计中所采用的燃气温度，K；

T0——273.15，K；

λ——燃气管道摩擦阻力系数，其中

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \lg \left[\frac{K}{3.7d} + \frac{2.51}{Re \sqrt{\lambda}} \right]$$

式中，lg——常用对数；

K——管道内表面当量绝对粗糙度，mm；

Re——雷诺数。

本规划以 LNG 瓶组站为主要气源点、压力 0.3MPa 计算；同时考虑为今后用

气预留一定的富余量，用气量按照 100Nm³/h 计。计算结果显示，压降非常小。

11.6.7管材

根据《城镇燃气设计规范（2020）》GB50028-2006 用于输送城镇中压天然气的管材主要有：钢管，聚乙烯塑料管(PE 管)，钢骨架 PE 管(SPE 管)。

钢管：具有承载应力大、可塑性好、便于焊接等优点。钢管与其它管材相比，壁厚较薄、节省金属用量，但耐腐蚀性较差，必须采取可靠的防腐措施；

PE 管：具有耐腐蚀、质轻、流体流动阻力小、使用寿命长、抗拉强度较大、施工速度快、可减少由于施工工期带来的交通问题等优点，在温度为 20℃时，最大允许工作压力为 0.7MPa。

SPE 管：由于 PE 管本身特性的限制，当其管径较大时，其壁厚迅速增大，导致造价过高。钢骨架 PE 管正弥补这一缺点，其采用钢丝网作为骨架，使其承压能力大幅提高，但壁厚基本保持不变。既具有钢管的刚性，又具有 PE 管优良的耐腐蚀性和良好的水力特性，但 SPE 管目前没有与之相配套的阀门，需要先将 SPE 管转换成钢管或 PE 管后设置阀门。

PE 管及 SPE 管在施工方式、输送能力、使用寿命等方面比钢管具有明显的优势，但管径大于 DN250（De315）后，PE 管管材、管件及阀门价格明显高于钢管。考虑经济性，管径大于 DN250（De315）以上管材使用钢管，材质 Q235B，技术性能符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T3091-2008，管径小于等于 DN250（De315）的情况下使用 PE 管。结合实际情况，中压 PE 管道采用 PE100 SDR11/SDR17.6 系列天然气用聚乙烯管，技术性能符合现行国家标准《天然气用埋地聚乙烯(PE)管道系统第一部分:管材》GB15558.1—2015 的规定。

11.7 主要工程量

中压天然气管道工程量

序号	项 目	单 位	工程量
1	De90	Km	8.05
2	穿越小型河流	次	2
3	穿越城镇道路	次	1

12 管线综合系统规划

12.1 市政管线综合规划理念

市政工程管线，犹如城市的血脉，贯通着城市的各个机关、企业和居民用户，使城市生活赋予生机和活力，它是城市发展的重要支撑，也是城市运转不可缺少的动力。随着人民生活水平的提高，“城市开发建设，市政工程先行”已逐渐成为人们的共识。在市政建设中，众多市政管线的综合安排、合理布局即市政工程管线综合，是市政开发和建设者十分关注的问题。

在市政建设中，众多市政管线，其功能和施工时间也不统一，为避免各种工程管线在平面和竖向空间位置上的互相冲突和干扰，需在城市道路有限断面上对各种管线进行综合安排、统筹规划，合理利用地下空间，以保证城市功能的正常运转。因此管线综合规划是对各种市政管线的综合协调的规划，既要对各专业管线的平面位置和竖向布局提出指导意见，又必须以各专业规划为支撑和依据，是保证市政工程科学、有序建设的重要依据。

本规划将经验和理论与本项目的实际情况紧密结合，提出符合本地区实际情况的切实可行的管线综合方案，指导工程实践，使管线综合设计能近远期相结合，经济、合理、可操作性强。

12.2 现状管线概况

本次规划范围内的南侧区域市政道路下基本已新建市政管线。

12.3 管线综合规划原则

12.3.1 规划总则

（1）管线综合规划需符合《城市工程管线综合规划规范》的有关规定和本片区控制性详规和当地习惯做法。

（2）道路布置管线的种类和数量，由各专业规划确定；各专业管线的管位，必须符合管线综合规划布置。

（3）管线综合规划应统筹规划地下空间，统一规划、合理安排各种管线的管位，做到符合规范，布置紧凑，节约用地。

（4）管道敷设方式：电力管线采用架空敷设的方式，其余采用直埋敷设的方式。

12.3.2 管线综合平面布置原则

（1）各专业管线布置在规划红线以内。

（2）管线应与道路中心线相平行。

（3）给水、再生水、电力管线原则上在道路西侧或者北侧敷设，通信、燃气原则上在道路东侧或者南侧敷设，污水管道布置在道路中线处。

（4）工程管线在道路上的规划位置宜相对固定，道路下从道路红线自西向东（自北向南）顺序为：电力、给水、再生水、污水、燃气、通信管线。

（5）工程管线之间及其建（构）筑物之间的最小水平净距尽量符合《城市工程管线综合规划规范》上说明的规定。

12.3.3 管线综合竖向布置原则

（1）各种工程管线不应在垂直方向上重叠直埋敷设。

（2）当工程管线交叉敷设时，自地表面向下的排列顺序宜为：通信电缆、燃气管线、给水管线、污水管线。

（3）工程管线布置在机动车道下时，管顶距路床顶的距离尽量不小于 0.7m，否则应采取加固措施。布置在车行道以外时可适当降低，但以不妨碍工程管线安全为原则。

12.3.4 管线交叉布置原则

工程管线交叉时的最小垂直净距，应符合《城市工程管线综合规划规范》上说明的规定。如特殊情况不能满足规范要求的距离时必须进行局部特殊处理，必要时采取加固措施。

当工程管线竖向位置发生矛盾时，宜按下列规定处理：

- （1）临时性管线让永久性管线；
- （2）非主要管线让主要管线；
- （3）易弯曲管线让不易弯曲管线；
- （4）压力管让重力管；
- （5）小口径管让大口径管；
- （6）拟建管线让已建管线；

技术要求低的管线让技术要求高的管线。

12.4 管线综合布置方案

规划范围内敷设的市政管线有电力、通信、燃气、给水、再生水、污水。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，需要研究和解决如下问题本次规划根据各条道路的道路横断面以及各专业管线的规划资料，提出管线综合的标准断面管线综合方案。

在规划区内，道路红线宽度从 7m~10m。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。

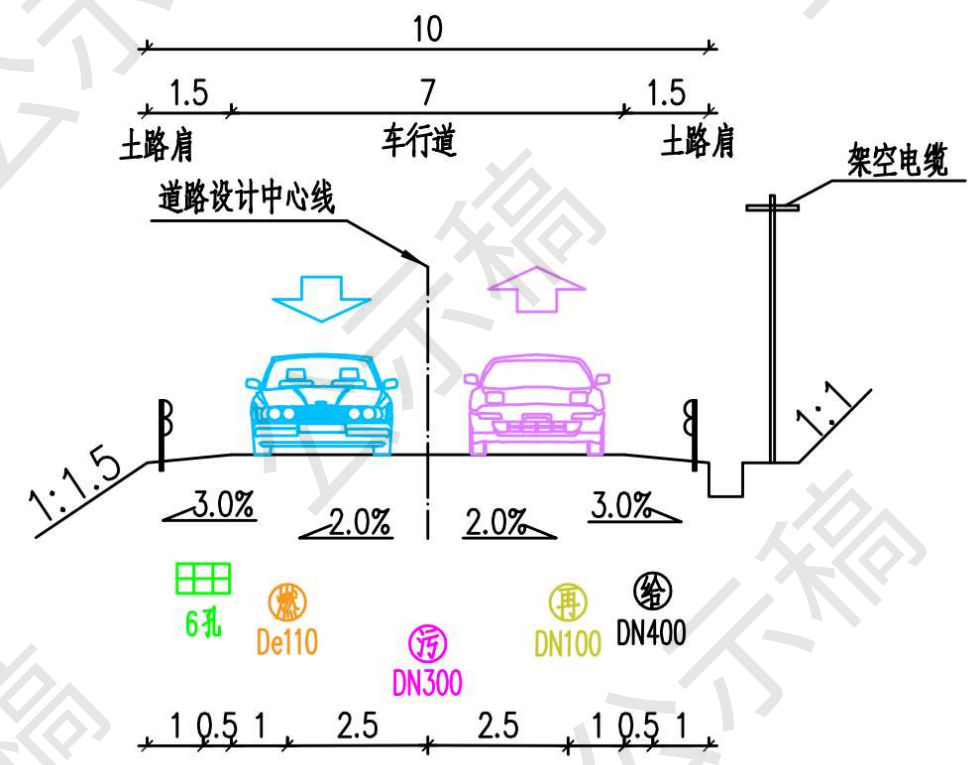


图 11-1 横三路管线综合横断面

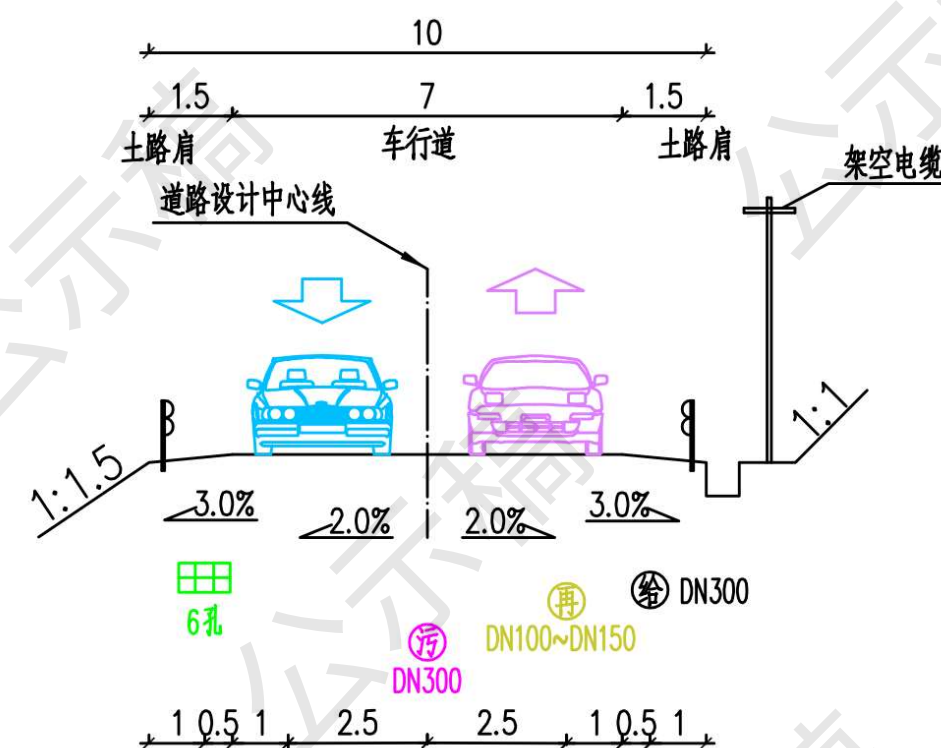
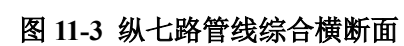


图 11-4 纵八路管线综合横断面



13 近期建设计划

根据规划，近期主要启动动物谷内猴种质基地（模式猴+行为观察+创新中心）和猪种质基地（模式猪）项目。

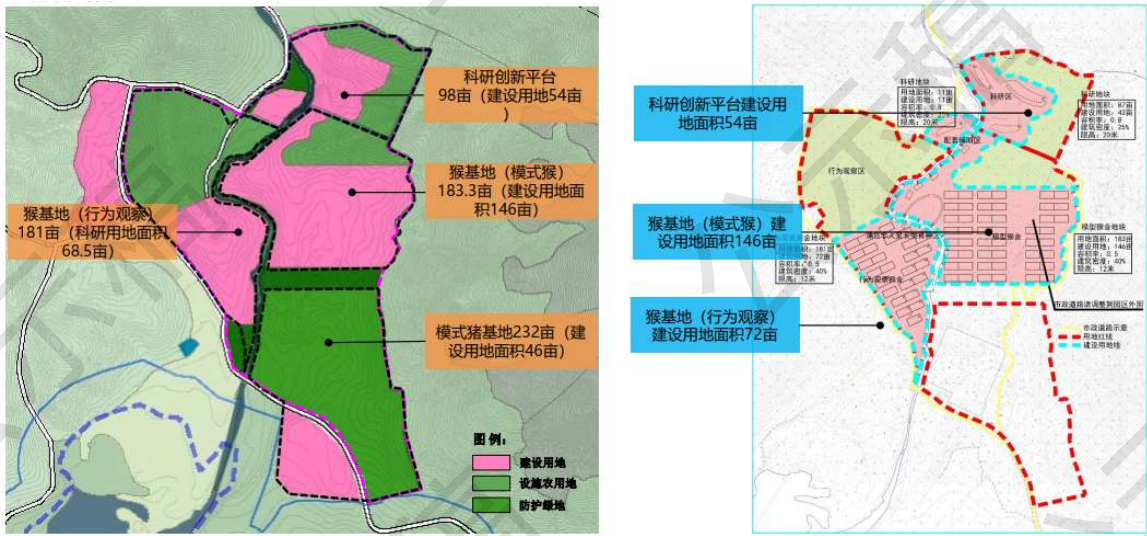


图 12-1 近期启动功能区示意图

13.1 道路交通近期建设计划

为保证近期启动项目的顺利进行，近期配套道路建设如下：

表 12.1-1 生物谷内近期启动建设道路一览表

序号	路名	起终点	长度（m）	宽度（m）	车道数
1	横三路	规划界~纵七路	2950	10	2
2	纵一路	纵八路~猪猴种质基地界	708	10	2
3	纵七路	横三路~纵八路	2135	10	2
4	纵八路	规划界~纵一路	2443	10	2



图 12.1-1 生物谷内近期启动建设道路示意图

13.2 供水管网近期建设计划

本次供水管道近期结合项目建设情况，主要随拟建道路配套建设（约 8.5km），包括横三路、纵一路、纵七路、纵八路。此外为保证供水需求，需进行 2#加压泵站、3#加压泵站及 DN500 引入管（约 7km）的建设。

13.3 再生水管网近期建设计划

本次再生水管道近期结合项目建设情况，主要随拟建道路配套建设（约 8.5km），包括横三路、纵一路、纵七路、纵八路。

13.4 污水管网近期建设计划

本次污水管道近期结合项目建设情况，主要随拟建道路配套建设(约 3.5km)，包括横三路、纵八路。此外需进行 1#污水泵站、2#污水泵站、2#污水处理站、3#污水处理站的建设。

13.5 供电系统近期建设计划

本次供电系统近期结合项目建设情况，主要随拟建道路配套建设(约 8.5km)，包括横三路、纵一路、纵七路、纵八路。此外为保证供电需求，需进行 1#开闭所、2#开闭所及电力引入线的建设。

13.6 通信系统近期建设计划

13.6.1 无线网近期建设计划

- 1) 近期规划 34 个基站站址，共计建设 5G 站点 34 个，4G 站点 16 个；
- 2) 规划与基站建设的配套设施智慧灯杆 33 个，楼面抱杆 1 个；
- 3) 规划与基站建设的电源设施室外电源柜 33 个，租赁机房 1 个。

表 10.2-1 无线网近期建设计划表

规划期	物理点	网络类型		杆塔类型			合计	机房类型		合计
		5G	4G	智慧灯杆	落地塔	楼面抱杆		自建室外电源柜	租赁机房	
近期	34	34	16	33	0	1	34	33	1	34
合计	34	34	16	33	0	1	34	33	1	34

13.6.2 传输网近期建设计划

- 1) 园区内规划 2 个传输汇聚机房，用于管理园区内传输网基础资源；
- 2) 园区内规划光缆 69.35 皮长公里，用于项目基地之间数据传输，新建基站、

宽带接入；

- 3) 园区外规划光缆 27 皮长公里，用于有线信号引入；
- 4) 园区内规划光交箱 3 个，用于园区内光缆资源的连接

表 10.2-2 传输网近期建设计划表

传输资源类型	单位	数量
园区传输汇聚机房	个	2
园区内光缆	皮长公里	69.35
园区外光缆	皮长公里	27
园区内光交箱	个	3

14 配套政策与管理措施

为保证规划的有效实施，应从立法与管理的双重角度进一步加强环境污染源头的综合治理。必须在规划编制、管理和实施等方面建立和完善相应的法规和体制，树立规划的权威性和严肃性，制止违法行为。同时加强规划的宣传力度，提高规划的知晓度，建立对规划的管理和实施的监督体制。

14.1 规划管理措施

- 1、本规划是指导海口市污水治理工程建设和管理的依据性文件，经审批后，凡在本区域建设的污水治理工程应遵守本规划；
- 2、城市规划和水务管理部门在审批新建、扩建、改建污水治理项目时，应以本规划为依据；
- 3、现有的和经规划确定的污水设施用地，未经法定程序调整规划，不得改变用途；
- 4、城市污水处理厂的已建管网覆盖范围内，原则上不再新建小型生活污水处理厂（站），并充分发挥已建小型生活污水处理厂（站）的处理能力。由政府有关部门制定有关管理规定，对于符合移交标准的小型生活污水处理厂（站），无偿移交政府部门接管；
- 5、城市污水处理厂的已建污水管网覆盖范围内，原则上不再新建化粪池，并逐步取消已建化粪池；
- 6、在城市污水治理总体规划获得批准后，应着手进行各污水系统分区规划和详细规划的编制，以指导工程建设。要保证总体规划的权威性和严肃性，要强化统一规划、分层完善思想。在总体规划指导下，逐级完善区县和小区的各层次专业规划，使规划思想从上到下地渗透和贯彻；

- 7、新建城区按照雨污分流制的要求，实现供水、雨水、污水三管同步规划、建设、接驳和管理；
- 8、宜结合治理“水浸街”和市政道路改扩建工程，同步实施分流制改造；
- 9、为确保雨污分流效果，新建、改建工程配套排水工程及市政道路排水工程必须获得排水行政主管部门行政许可后方可实施。

14.2 运行管理措施

- 1、实行雨、污分流制的地区，在建设雨水和污水管道时，应上报水务行政管理部门审批后，由有资质的单位接入公共管网；
- 2、严禁有毒有害工业废水排入公共污水管道系统。工业废水应预先处理并达到《污水排入城市下水道水质标准》（CJ343-2010）的要求，并经水务行政管理部门审批后，方可排入公共污水管网，并根据规定缴纳污水处理费用；
- 3、工程竣工后，由水务管理部门进行统一维护管理，管理部门应严格执行有关省市的管理规定，以保证管网系统的正常运行；
- 4、建设、管理、养护并重，水务主管部门统一安排养护、维修，逐步推行污水管道管养单位的专业化、集团化，严格执行污水管道养护、维修技术规范，定期对污水管道进行养护、维修，确保养护、维修工程的质量；
- 5、对于饮用水源保护区的地区，应严格限制污染较严重的工业企业的发展，取缔污染严重的家禽养殖场，各工厂、住宅小区的污水排放口应严格纳入公共污水系统，严禁自建排放口；
- 6、加强对污水厂出水水质的监控，所有污水厂出水均设置 COD_{Cr}、SS、TN、氨氮、TP、PH/T 等在线检测仪表，联网送至市排水监测站和市环保局；
- 7、为保证污水输送和处理系统的安全，积极应对可能发生的重大安全事故，

及时采取有效措施，高效、有序地开展事故抢险和救灾工作，最大限度地减少事故溢流污染，规划建设污水处理应急系统，并制订完善的污水处理应急处理预案。

14.3 建设管理措施

进一步完善规划实施机制，充分利用行政、法律等手段，保证规划的有序实施。

1、投资主体的多元化

推进污水治理投融资体制改革，实现融资、建设、管理、运营、收益等责、权、利的统一。按照产业化、市场化的要求，全方位、多层次、宽领域推进排水系统建设和运行管理体制、机制的改革。引入市场竞争，改革管理体制。在排水系统的建设方面，改变传统的由政府一家包揽的格局，通过建立和完善投融资体制及市场准入制度，运用投资、税收等政策杠杆，实施政策倾斜，吸引多种投资主体积极参与排水系统的建设。

2、政府管理部门职能的转变

政府的管理职能由传统的设施拥有者、服务提供者、以及监督管理者等多重身份，逐渐向监督管理者单一职能转变，加快执法能力的建设，进一步提高监管水平。主要通过立法规范城市污水处理企业行为，建立市场运行秩序，从而提供稳定的投资环境；通过产业政策和经济手段对企业的运营和发展进行宏观调控；加强对企业的服务，向企业提供市场信息、进行政策扶持，减少企业的市场风险。制定相应的管理制度，对企业在价格、水质、服务、安全以及市场准入方面实行严格监管，以确保公众的利益不受侵害。

3、运行管理的企业化、集团化、专业化和社会化

积极引导和推进排水系统和污水治理设施运营管理的企业化、集团化、专业

化和社会化。深化管理体制改革的，传统的运行管理机构由事业单位向企业化改制，做到政事分开、政企分开、管养分开；打破行业垄断和区域垄断，面向社会全面开放，鼓励不同经济成分的企业进入排水系统和污水治理设施的运行管理领域，鼓励专业化的集团经营，降低运行成本，提高治污效率。按照“保本微利”和“优胜劣汰”的原则，制订经营权管理办法，完善经营权招投标制度，建立依法管理、有序竞争、政策扶持、市场运作的运行管理新体制。

4、控制建设和营运成本，注重综合效益。

5、建设单位应当建立完整的排水设施建设项目竣工档案，并且在竣工验收后指定的时间内送交市城市建设档案馆或者区城市建设档案机构。

6、加强管道工程竣工验收，采用新技术、新方法（如 CCTV 等）进行验收，确保管道工程质量。

7、科技创新

在污水治理工程建设中，积极稳妥地采用新工艺、新材料、新设备和新技术，节省工程投资，减少污水治理设施建设和使用阶段对交通和环境的影响。

14.4 监督管理措施

加强宣传教育，完善监督。树立对规划管理和实施的监督机制，制止违规行为，维护规划法律地位。

14.5 城乡统筹发展

1、增强城市公共污水设施的辐射力和带动力。按照城乡统筹、区域协调发展的要求，统筹城乡基础设施建设布局，引导污水处理等公共设施在城镇间共建共享和向城镇周边农村地区的辐射和延伸，进一步增强城镇对农村的带动力和影

响力；

2、农村、偏远乡村地区底子薄、基础设施薄弱，必须加快改变农村地区污水治理滞后的局面，努力缩小城乡公共服务差距。以公共服务均等化为目标，把农村地区污水治理放到全市污水治理工作的大格局中，统筹城乡基础设施建设布局，指导各地统筹规划、建设污水处理设施，提高城乡污水处理水平。加大公共财政覆盖农村的力度，加大政府对农村基础设施建设的投入力度；

3、按照“宜建则建、宜输则输”的原则，靠近城市污水收集系统的农村地区污水，纳入城市污水处理厂集中处理。离城市污水处理厂较远的农村、偏远乡村地区，近期走分散处理的道路，单独设处理站处理；

4、农村污水处理站宜采用二级生物处理、氧化塘、土地处理及人工湿地等处理方式，出水需达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）二级以上排放标准后就近排放。

14.6 应急系统及应急预案

为保证污水输送和处理系统的安全，积极应对可能发生的重大安全事故，及时采取有效措施，高效、有序地开展事故抢险和救灾工作，最大限度地减少事故溢流污染，规划建设污水处理应急系统，并制订完善的污水处理应急预案。

本着“安全生产、预防为主、统一指挥、分工负责”的原则，对污水管网、厂站可能出现的突发安全事故，制订详细的应急抢险预案，这些应急预案包括：

- 1、成立应急抢险指挥部，落实分工责任；
- 2、明确突发安全事故的应急处理程序；
- 3、制订突发安全事故应急预案，包括：
 - ①外管线损坏应急预案；

②外管线检查井井盖丢失应急预案；

③有毒有害污染物流入污水厂、泵站应急预案；

④停电应急预案；

⑤自来水停水应急预案；

⑥闸门故障应急预案；

⑦氯气泄露应急预案；

⑧污泥外运应急预案。