

海口国家高新区医药配套设施建设  
项目一期

可行性研究报告

(修订版)

信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司

二〇二三年八月



# 海口国家高新区医药配套设施建设 项目一期

## 可行性研究报告

(修订版)

法定代表人：赵振元



总工程师：王明荣

项目负责人：刘志强



建设单位：海口高新区国科实验动物有限公司

编制单位：信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份  
有限公司



编制日期：二〇二三年八月



# 工程咨询单位资信证书

单位名称： 信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司

住 所： 成都市成华区双林路251号

统一社会信用代码： 915101002019764990

法定代表人： 赵振元

技术负责人： 黄琦玲

资信等级： 甲级

资信类别： 专业资信

业 务： 电子、信息工程(含通信、广电、信息化)，  
电力(含火电、水电、核电、新能源)，  
石化、化工、医药， 建筑

证书编号： 甲272021011218

有 效 期： 2022年01月21日至2025年01月20日



发证单位： 中国工程咨询协会





# 工程咨询单位乙级资信证书

资信类别： 专业资信

单位名称： 信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司

住 所： 成都市成华区双林路251号

统一社会信用代码： 915101002019764990

法定代表人： 赵振元                      技术负责人： 黄琦玲

证书编号： 915101002019764990-21ZY21

业 务： 石化、化工、医药， 市政公用工程， 机械（含  
智能制造）



发证单位：四川省工程咨询协会

2022年01月29日



四川省发展和改革委员会监制

中华人民共和国  
咨询工程师（投资）登记证书

姓名：黄琦玲

性别：女

身份证号：510502197010312625

证书编号：咨登2720051200032

主专业：其他（工程技术经济）

辅专业：石化、化工、医药

执业单位：信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司

有效期至：2023年12月31日



本电子证书是咨询工程师（投资）的执业凭证。  
扫描左下方二维码可进行验证和查询。



登记机构（章）：

批准日期：2020年12月31日



**项目名称：**海口国家高新区医药配套设施建设项目一期

**设计阶段：**可行性研究报告

**工程咨询单位资信证书编号：**甲 272021011218

**编制单位：**信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司

**参加人员：**

李 波	刘志强	黄 力	钟筱颖	谌华良
杨玉瑶	李秀兰	裴志华	张长江	吴苇波
王君一	吕 娟	黄琦玲	任伊琳	党雨萌

# 目 录

第一章 概述 .....	1
1. 项目概况 .....	1
1.1 项目名称 .....	1
1.2 建设性质及项目类别 .....	1
1.3 项目建设目标 .....	1
1.4 建设地点 .....	1
1.5 建设内容和规模 .....	1
1.6 可研与立项批复对比情况说明 .....	2
1.7 建设工期 .....	2
1.8 投资规模和资金来源 .....	3
1.9 建设模式 .....	3
1.10 主要技术经济指标 .....	3
1.11 绩效目标 .....	3
2. 项目单位概况 .....	4
3. 编制依据 .....	4
4. 主要结论和建议 .....	7
4.1 主要结论 .....	7
4.2 建议 .....	7
第二章 项目建设背景和必要性 .....	9
1.项目建设背景 .....	9
2.规划政策符合性 .....	13
3.项目建设必要性 .....	14
第三章 项目需求分析与产出方案 .....	18
1.需求分析 .....	18
1.1 非人灵长类实验动物行业发展状况 .....	18
1.2 全球非人灵长类实验动物需求量概况 .....	20
1.3 中国非人灵长类实验动物需求量概况 .....	21

1.4 市场需求.....	22
1.5 市场分布.....	25
1.6 项目功能定位.....	26
1.7 项目公益性分析.....	26
2.建设内容和规模.....	27
3. 项目产出方案.....	29
3.1 项目服务能力.....	29
3.2 引种资金及合作模式.....	30
3.3 实验猴隔离场建设说明.....	30
<b>第四章 项目选址与要素保障.....</b>	<b>32</b>
1.项目选址.....	32
1.1 区位分析.....	32
1.2 交通分析.....	32
1.3 自然条件分析.....	33
1.4 选址分析.....	36
2.项目建设条件.....	36
2.1 供水条件.....	37
2.2 排水条件.....	37
2.3 电力条件.....	37
2.4 通信条件.....	37
2.5 燃气条件.....	37
2.6 道路条件.....	37
2.7 项目单元控制性详细规划条件.....	38
3.要素保障分析.....	38
3.1 土地要素保障.....	38
3.2 资源环境要素保障.....	39
<b>第五章 项目建设方案.....</b>	<b>42</b>
1.技术方案.....	42



1.1 猴只繁育工艺简述.....	42
1.2 动物福利措施.....	43
2.设备方案.....	45
2.1 主要设备.....	45
2.2 主要原辅材料.....	46
3.工程方案.....	47
3.1 规划方案.....	47
3.2 建筑方案.....	53
3.3 结构方案.....	60
3.4 装配式建筑方案.....	67
3.5 给排水方案.....	73
3.6 通风、空气调节、防排烟方案.....	80
3.7 电气方案.....	86
3.8 消防方案.....	101
3.9 绿色建筑方案.....	107
3.10 海绵城市方案.....	130
3.11 对外道路工程.....	140
4.用地用海征收补偿（安置）方案.....	163
4.1 征收范围.....	163
4.2 土地现状.....	163
4.3 征收目的.....	163
4.4 征收补偿方式和标准.....	163
4.5 安置方案.....	163
5.数字化方案.....	164
5.1 数字化体系组成.....	164
5.2 数字化应用方案.....	165
5.3 数字化应用目标.....	167
6.建设管理方案.....	167

6.1 项目组织机构.....	167
6.2 项目管理.....	168
6.3 监督机制.....	169
6.4 项目建设管理要求.....	169
6.5 项目实施进度计划.....	177
6.6 项目招标投标.....	178
<b>第六章 项目运营方案.....</b>	<b>181</b>
1.运营模式选择.....	181
2.运营组织方案.....	181
2.1 项目组织机构.....	181
2.2 项目组织管理.....	182
2.3 人力资源配置.....	182
2.4 员工培训计划.....	183
3.安全保障方案.....	184
3.1 劳动安全卫生措施.....	184
3.2 生物安全风险防范措施.....	187
3.3 项目安全应急管理预案.....	188
4.绩效管理方案.....	190
<b>第七章 项目投融资与财务方案.....</b>	<b>192</b>
1.项目投资估算.....	192
1.1 编制依据及方法.....	192
1.2 总投资估算.....	193
1.2 项目报批总投资.....	193
1.3 财务评价总投资.....	193
2.盈利能力分析.....	193
2.1 项目盈利能力分析.....	193
2.2 项目盈利指标.....	194
2.3 盈余公积金.....	194

2.4 营业收入及营业税金及附加和增值税估算 .....	194
2.5 成本费用估算及说明 .....	196
3.融资方案 .....	196
4.债务清偿能力分析 .....	197
4.1 资产负债分析 .....	197
5.财务可持续性分析 .....	197
5.1 盈亏平衡分析 .....	197
5.2 敏感性分析 .....	197
6.项目资金平衡测算 .....	198
6.1 项目预期收益 .....	198
6.2 债券情况 .....	198
6.3 融资情况 .....	198
<b>第八章 项目影响效果分析 .....</b>	<b>199</b>
1.经济影响分析 .....	199
2.社会影响分析 .....	199
3.生态环境影响分析 .....	199
3.1 设计依据 .....	200
3.2 建设期主要污染 .....	200
3.3 运营期主要污染 .....	200
3.4 建设期污染防治措施 .....	201
3.5 运营期污染防治措施 .....	202
3.6 生态环境保护措施 .....	202
4.资源和能源利用效果分析 .....	203
4.1 项目所在地能源供应条件 .....	203
4.2 项目合理用能标准和节能设计规范 .....	203
4.3 项目能源消耗种类和数量分析 .....	204
4.4 项目建筑措施情况 .....	205
4.5 可再生能源利用情况 .....	208

4.6 项目节能措施及效果分析 .....	208
5.碳达峰碳中和分析 .....	210
<b>第九章 项目风险管控方案 .....</b>	<b>211</b>
1.风险识别与评价 .....	211
1.1 政策风险 .....	211
1.2 社会风险 .....	211
1.3 投资风险 .....	211
1.4 环境风险 .....	212
1.5 生产风险 .....	212
1.6 安全风险 .....	212
2.风险管控方案 .....	212
2.1 政策风险对策 .....	212
2.2 社会风险对策 .....	212
2.3 投资风险对策 .....	212
2.4 环境风险对策 .....	213
2.5 生产风险对策 .....	213
2.6 安全风险对策 .....	213
3.风险应急预案 .....	214
<b>第十章 研究结论及建议 .....</b>	<b>215</b>
1.主要结论 .....	215
2.问题与建议 .....	215

## 附表

表 B1 总投资估算表

表 B2 流动资金估算表

表 B3 项目总投资使用计划与资金筹措表

表 B4 总成本费用估算表

表 B5 利润与利润分配表



- 表 B6 项目投资现金流量表
- 表 B7 项目资本金现金流量表
- 表 B8 借款还本付息计划表
- 表 B9 财务计划现金流量表
- 表 B10 资产负债表
- 表 B11 营业收入、税金及附加和增值税估算表
- 表 B12 折旧费和摊销费估算表
- 表 B13 收支平衡表

## 附图

- 附图 1 总平面布置图
- 附图 2-0 功能分区图
- 附图 2-1 道路索引图
- 附图 2-2 道路大样图
- 附图 2-3 分台设计图
- 附图 2-4 围墙大样图
- 附图 3 弱电室外管线布置图
- 附图 4 入场检疫厂房平面图
- 附图 5 入场检疫厂房立面图、剖面图
- 附图 6 实验厂房 1 平面图
- 附图 7 实验厂房 1 立面、剖面图
- 附图 8 实验厂房 2 平面图
- 附图 9 实验厂房 2 立面、剖面图
- 附图 10 实验厂房 3 平面图
- 附图 11 实验厂房 3 立面、剖面图
- 附图 12 实验动物医院平面图
- 附图 13 实验动物医院立面图、剖面图
- 附图 14 饲料房平面图

- 附图 15 饲料房立面图、剖面图
- 附图 16 出场检疫厂房平面图
- 附图 17 出场检疫厂房立面图、剖面图
- 附图 18 更衣淋浴室平面图、立面、剖面图
- 附图 19 实验楼 1 一层平面图 二-三层平面图
- 附图 20 实验楼 1 四层平面图 屋顶层平面图
- 附图 21 实验楼 1 1-6 轴立面图 6-1 轴立面图
- 附图 22 实验楼 1 A-C 轴立面图 C-A 轴立面图
- 附图 23 实验楼 1 1-1 剖面图
- 附图 24 实验楼 2 一层平面图 二层平面图
- 附图 25 实验楼 2 三层平面图 屋顶层平面图
- 附图 26 实验楼 2 立面图
- 附图 27 实验楼 2 1-1 剖面图
- 附图 28 员工食堂 倒班宿舍 1 一层平面图
- 附图 29 员工食堂 倒班宿舍 1 二层平面图
- 附图 30 员工食堂 倒班宿舍 1 三层平面图
- 附图 31 员工食堂 倒班宿舍 1 屋顶层平面图
- 附图 32 员工食堂 倒班宿舍 1 1-6 轴立面图 6-1 轴立面图
- 附图 33 员工食堂 倒班宿舍 1 A-G 轴立面图 G-A 轴立面图
- 附图 34 员工食堂 倒班宿舍 1 1-1 剖面图
- 附图 35 倒班宿舍 2 一层平面图 二-三层平面图
- 附图 36 倒班宿舍 2 四层平面图 屋顶层平面图
- 附图 37 倒班宿舍 2 1-6 轴立面图 6-1 轴立面图
- 附图 38 倒班宿舍 2 A-C 轴立面图 C-A 轴立面图
- 附图 39 倒班宿舍 2 1-1 剖面图
- 附图 40 配电房平面图、立面、剖面图
- 附图 41 门卫平面图、立面、剖面图
- 附图 42 污水处理站负一层平面图

- 附图 43 污水处理站一层平面图
- 附图 44 污水处理站屋顶平面图、立面图、剖面图
- 附图 45 水泵房平面、立面、剖面图
- 附图 46 实验动物医院 配电房 2 平面图
- 附图 47 实验动物医院 配电房 2 立面图、剖面图
- 附图 48 对外道路区域位置图
- 附图 49~51 道路平面图
- 附图 52 道路横断面图
- 附图 53~55 道路纵断面图
- 附图 56 路面结构图
- 附图 57~59 道路征地范围图

## 附件

1. 建筑碳排放报告书；
2. 海口市自然资源和规划局关于海口国家高新区非人灵长类实验动物资源公共服务平台项目一期规划选址的复函（海资规编审〔2023〕39号）；
3. 海口市发展和改革委员会关于同意海口国家高新区医药配套设施建设项目一期项目建议书的复函（海发改产业函〔2023〕771号）；
4. 海口市琼山区水务局关于商请提供项目地块资料的复函（2022年9月14日）；
5. 海口市琼山区大坡镇人民政府关于报送项目地块资料的函（大坡府函〔2022〕230号）；
6. 海口市琼山区生态环境保护局关于批复海口市病死畜禽无害化处理中心建设项目环境影响报告表的函（琼山环审字〔2018〕16号）；
7. 海口国家高新区非人灵长类实验动物资源公共服务平台项目一期选址意见书（编制单位：海南省建设项目规划设计研究院有限公司 2022年10月）；
8. 2022年琼山区农村饮水安全水质检测报告大坡镇（第二本）及水体勘查资料；
9. 海口国家高新区非人灵长类实验动物资源公共服务平台项目单元控制性详细规划图则（征求意见稿）；

10. 关于海口国家高新区非人灵长类实验动物资源公共服务平台项目地块范围内压覆矿产资源和地质灾害危险性评估情况的函；

11. 海口市自然资源和规划局关于重新出具海口国家高新区医药配套设施建设项目一期（原非人灵长类实验动物资源共服公共服务平台项目）规划选址意见的复函（海资规编审〔2023〕191号）。



# 第一章 概述

## 1.项目概况

### 1.1 项目名称

海口国家高新区医药配套设施建设项目一期

### 1.2 建设性质及项目类别

建设性质：新建

项目类别：产业园区基础设施

### 1.3 项目建设目标

为进一步提升海口市生物医药产业的研发能力，海口高新区国科实验动物有限公司拟搭建一个为全市乃至全省的药企以及相关科研单位提供服务的非人灵长类实验动物公共服务平台，为创新生物药研究、人类疾病研究及生命科学研究提供支持，为生物医药产业聚集提供科技战略资源保障。

### 1.4 建设地点

拟建于海口国家高新区大坡镇园区一海南省海口市大坡镇东昌农场十队，紧邻G223国道，距离大坡镇中心约7公里。

本项目一期用地面积约为345.75亩，周边配套对外道路用地约14.85亩，用地性质为科研用地。

### 1.5 建设内容和规模

#### 1.5.1 项目建设内容

拟在海口国家高新区大坡镇园区建设海口国家高新区医药配套设施建设项目一期占地约345.75亩，总建筑面积44850.07 m<sup>2</sup>，主要进行实验楼、检疫厂房、实验厂房、实验动物医院、饲料房、员工食堂、倒班宿舍和园区道路等建设，为海口高新区生物医药企业和科研创新提供支持配套。项目建设分为行政生活区、隔离检疫区、生产区、饲料加工区、污物水处理区以及其他辅助设施等。

#### 1.5.2 项目建设规模

项目建设规模为 2 栋实验楼，6 栋检疫厂房，114 栋实验厂房，3 栋实验动物医院，1 栋员工食堂 倒班宿舍，1 栋倒班宿舍，2 栋饲料房，1 栋污水处理房等；同时配套建设给排水、通风空调、电气、通讯、消防、管网、园区道路、停车场、光伏发电、充电桩、污水处理系统等配套设施建设等工程。

项目按照海南省装配式建筑要求实施装配式建设，装配式面积为 44850.07 m<sup>2</sup>。

## 1.6 可研与立项批复对比情况说明

### 1.6.1 项目批复情况

根据海口市发展和改革委员会《关于同意海口国家高新区医药配套设施建设项目一期项目建议书的复函》海发改产业函〔2023〕771 号批文内容：

为进一步海南生物医药产业高质量发展，完善配套基础设施，根据市政府专题会议纪要以及有关批示精神，原则同意海口国家高新区医药配套设施建设项目一期项目建议书。

项目建设内容和规模：项目用地面积约 345.75 亩，总建筑面积 44850.07m<sup>2</sup>，主要建设实验楼、检疫厂房、实验厂房、实验动物医院、饲料房、倒班宿舍和园区道路等。

项目估算总投资 28966.0 万元，其中，建安费工程费 23446.27 万元，工程建设其它费用 3216.7 万元，预备费 2133.04 万元，铺底流动资金 170 万元。

### 1.6.2 项目建设内容及规模与立项批复对比情况说明

可研阶段项目建设内容及规模与立项批复一致，总建筑面积控制在立项批复范围之内。

### 1.6.3 项目总投资与立项批复对比情况说明

可研阶段项目总投资估算为 25793.18 万元，比立项批复总投资 30932.29 万元减少 5139.11 万元，核减 16.61%。核减的主要原因：可研阶段进一步深化工程方案、细化投资组成，调整各项建筑经济指标，调整人防易地建设费计算指标、调整预备费比例等。

## 1.7 建设工期

项目建设期拟安排为 36 个月（2023 年 5 月至 2026 年 4 月）。

## 1.8 投资规模和资金来源

项目总投资 25793.18 万元，其中建设投资 25623.18 万元（工程费用 21337.98 元，工程建设其它费用 3129.53 万元，基本预备费 1155.67 万元），铺底流动资金 170.00 万元。

资金来源：建设投资的 80% 计划申请地方政府债券资金（债务性融资），剩下部分通过申请园区资金等多种渠道解决。

## 1.9 建设模式

建设模式拟采用代建管理或工程总承包（EPC）。

## 1.10 主要技术经济指标

表 1.10-1 主要经济分析指标表

序号	项目	单位	数据和指标	备注
1	总投资	万元	25793.18	
	建设投资	万元	25623.18	
	铺底流动资金	万元	170.00	
2	营业收入	万元	4898.86	运营期平均
3	增值税及税金附加	万元	631.65	运营期平均
4	利润总额	万元	1776.07	运营期平均
5	总投资收益率	%	9.16	计算期内
6	项目资本金净利润率	%	19.83	计算期内
7	内部收益率	%	7.14	所得税后
8	财务净现值 ic=5%	万元	3627	所得税后
9	投资回收期	年	11.10	含建设期，税后
10	资本金财务内部收益率	%	23.98	含建设期，税后
11	盈亏平衡点	%	58.93	以营业收入表示

## 1.11 绩效目标

本项目为海口国家高新区建设医药配套设施，打造国家级非人灵长类实验动物资源公共服务平台，提升产业园区的竞争力，增强承载能力，为创新生物药研究、人类疾病研究及生命科学研究提供支持，为生物医药产业聚集提供科技战略资源保障。

为有效进行本项目绩效管理，提出以下绩效目标：

- (1) 项目建设周期满足计划进度要求，及时投入运营；
- (2) 项目工程满足实验猴养殖规模达 1.7 万余只；
- (3) 带动相关产业经济效益，有一定正收益率；
- (4) 提升当地科学研究和服务社会等综合实力；
- (5) 吸引更多医药方面人才及医药企业入驻，推动当地医疗发展水平；
- (6) 提供若干就业岗位，解决当地部分人员就业问题；
- (7) 建设期严格按照项目环境影响报告中的措施执行，避免对周围环境产生不利影响；
- (8) 运营期采取各种治理措施，产生的各种污染物经采取相应防治措施后均能达标排放；
- (9) 为相关产业提供可持续技术支持；
- (10) 获得生物科研产业高满意度。

## 2.项目单位概况

承办单位：海口高新区国科实验动物有限公司

企业类型：有限公司

法定代表人：王祉懿

海口高新区国科实验动物有限公司是由高新区国有平台公司和琼山区政府国有平台公司合资设立的国有企业，经营范围包括食蟹猴、猕猴繁育、引种、销售；食蟹猴、猕猴、大小鼠、豚鼠、羊、兔、猪、犬的饲养及动物实验；动物疾病防治；动物健康护理服务；生物医药研发；经营进出口业务；生物制品销售；养殖技术咨询培训；动物饲料销售。（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）

## 3.编制依据

- (1) 项目建议书及其批复文件；
- (2) 实验动物产业政策和行业准入条件；
- (3) 海口高新区国科实验动物有限公司提供的项目有关技术和基础资料；



- (4) 来自权威调查机构的有关市场情况分析资料；
- (5) 《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲》（2023年版）；
- (6) 《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；
- (7) 《实验动物管理条例》；
- (8) 《中华人民共和国动物防疫法》（2021年1月22日修订）；
- (9) 《动物防疫条件审查办法》农业农村部令 2022年第8号；
- (10) 《国家林业局关于加强实验用猴管理有关问题的通知》（2004）124号；
- (11) 《“十四五”医药工业发展规划》；
- (12) 《海南自由贸易港建设总体方案》；
- (13) 《海南省总体规划》（空间类 2015-2030）；
- (14) 《海南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- (15) 《海口市国土空间总体规划（2020-2035年）》；
- (16) 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018版）；
- (17) 《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222-2017；
- (18) 《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019；
- (19) 《实验动物 环境及设施》GB 14925-2010；
- (20) 《实验动物 质量控制要求》GB/T 34791-2017；
- (21) 《实验动物设施建筑技术规范》GB 50447-2008；
- (22) 《猕猴属实验动物人工饲养繁育技术及管理标准》LY/T 1784-2008；
- (23) 《实验动物 猕猴属动物饲养繁育规范》T/CALAS 62-2018；
- (24) 《实验动物 猕猴属动物质量管理规范》T/CALAS 63-2018；
- (25) 《实验动物 福利伦理审查指南》GB 35892-2018；
- (26) 《实验室 生物安全通用要求》GB 19489-2008；
- (27) 《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346-2011；
- (28) 《科研建筑设计标准》JGJ 91-2019；
- (29) 《办公建筑设计标准》JGJ/T 67-2019；
- (30) 《宿舍、旅馆建筑项目规范》GB 55025-2022；

- (31) 《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016版）；
- (32) 《建筑给水排水设计规范》GB 50015-2019；
- (33) 《室外排水设计标准》GB 50014-2021；
- (34) 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014；
- (35) 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005；
- (36) 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012；
- (37) 《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251-2017；
- (38) 《20kV及以下变电所设计规范》GB 50053-2013；
- (39) 《供配电系统设计规范》GB 50052-2009；
- (40) 《低压配电设计规范》GB 50054-2011；
- (41) 《建筑照明设计标准》GB 50034-2013；
- (42) 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309-2018；
- (43) 《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2012；
- (44) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343-2012；
- (45) 《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019；
- (46) 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013；
- (47) 《综合布线系统工程设计规范》GB 50311-2016；
- (48) 《安全防范工程技术标准》GB 50348-2018；
- (49) 《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015；
- (50) 《建筑环境通用规范》GB 55016-2021；
- (51) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021；
- (52) 《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020-2021；
- (53) 《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024-2022；
- (54) 《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981-2014；
- (55) 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021；
- (56) 《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019-2021；
- (57) 《民用建筑设计通则》GB 50352-2019；
- (58) 《消防设施通用规范》GB 55036-2022；

(59) 《建筑防火通用规范》GB 55037-2022;

(60) 海口国家高新区医药配套设施建设项目单元控制性详细规划图则。

## 4.主要结论和建议

### 4.1 主要结论

(1) 本项目建设符合国家及地方政策和发展规划的要求，符合海南省“十四五”发展导向，将加快构建“海南药谷”国际一流的实验动物资源平台，进一步推进生物医药产业创新发展。

(2) 本项目为进一步提升海口市医药产业的研发能力，有必要搭建一个为全市乃至全省药企及相关科研单位提供服务的非人灵长类实验动物资源公共服务平台，建设非人灵长类实验动物的相关设施，提供相关检查检疫实验研究和小规模研发实验空间，提供高品质非 GLP、药代动力（PK）实验服务空间，为创新生物药研究、人类疾病研究及生命科学研究提供支持，为生物医药产业聚集提供科技战略资源保障。

(3) 采取“尊重生态、顺应自然，统筹规划、分步实施”的原则进行该项目建设，项目投资风险较小、资金有保障、企业运营通畅、财务指标合理，可以实现项目收益与融资自求平衡，同时具有显著的社会效益和可靠的经济效益。

(4) 遵守动物实验伦理，遵循 3R 原则，坚持保障和不断提升实验动物福利。

(5) 项目建设过程中的环境保护、节能、职业安全卫生、动物福利、消防等方面必须满足同时设计、同时建设、同时投入运行的原则。

(6) 简要结论

综上所述，非人灵长类实验动物资源将是推动生命科学发展、攻克人类重大疾病、保障生命健康的科技战略储备资源，本项目建设，符合海口国家高新区的发展布局，对于提升产业园区的竞争力，增强承载能力，缓解国内实验猴需求的压力，对海南乃至全国的生命科学研究、生物技术创新和生物医药产业发展具有重要意义，将有助于提升“海口药谷”产业水平，带动地区经济发展，因此，本项目是必要的，可行的。

### 4.2 建议

(1) 建议对海南保牧动物无害化处理厂进行环境影响后评价，确认其环保措施是否按环评报告表执行到位，各种污染源排放是否达标，并定期进行环境质量检测，避免对本项目产生影响。

(2) 项目对管理水平和疾病控制能力要求高，建议项目单位引入有技术优势和丰富经验的运营团队作为核心运营与服务载体，逐步形成以市场化、网络化、专业化、规模化特征的服务模式，并定期组织平台相关工作人员进行培训，利用自身管理、技术、人才等综合优势，为平台运行保驾护航。

(3) 建设项目必须严格执行“三同时”制度。认真落实环保措施、安全设施与主体工程同步实施，建议施工单位和建设单位密切配合，确保各项环保措施、安全设施达到设计要求，项目建成后应及时到环保部门、应急管理部门申请竣工验收。

(4) 建议建设方做好项目谋划，要围绕项目尽快落地展开，按照该项目实施进度安排，做好各相关部门衔接，同步推进种源引进和必备的实验猴隔离场实施进度。

## 第二章 项目建设背景和必要性

### 1.项目建设背景

#### (1) 国内非人灵长类实验动物资源稀缺，需求量巨大

非人灵长类动物是最接近人类的理想实验动物。非人灵长类包括除人以外的所有灵长类动物，是人类的近属动物，在亲缘关系上和人最接近，与人类的遗传物质有 75%~98.5%的同源性，是与人类同源性最高的动物。非人灵长类是新药临床前研究最重要的品种之一。非人灵长类动物作为在生物进化上与人类最为接近的实验动物，在生命科学以及其它相关学科研究中占据着其它动物无法替代的地位。

目前实验中常用的猴子主要为恒河猴（*Macaca mulatta*）和食蟹猴（*Macaca fascicularis*）。其中，恒河猴主要分布在我国和印度，食蟹猴主要分布在越南、柬埔寨、老挝、缅甸、泰国、孟加拉国、马来西亚、菲律宾、印度尼西亚等亚洲东南部的一些国家和地区。由于食蟹猴繁殖较快，而且其 4 千克-5 千克的体重，相比平均 7 千克重的恒河猴体型较小，导致用药量也相应偏小，为实验猴中的主要品种。

目前人类还有很多医疗需求尚未满足，传染病学研究、药理学和毒理学研究、生殖生理研究、口腔医学研究、老年病研究、器官移植和眼科研究、内分泌病和畸胎学研究、肿瘤学研究等只有在包括灵长类等以上动物的身上实验证明没有危害，才能进行对人的临床实验，所以，非人灵长类动物的实验是最后至关重要的环节，非人灵长类实验动物在医学研究中的需求十分巨大。

新药研发链中必须使用实验动物的环节包括药物临床前药理、药效、药代和安全性评价，非人灵长类实验动物作为与人类亲缘关系最为接近的物种，在国内外药物安全性评价的相关指导原则中被指定为需要使用的实验动物之一。2001 年颁布的《中国实验动物质量国家标准》也明确规定，所有新药的研发和疾病的诊断、治疗方法的确立与改进等，都必须得到在非人灵长类身上获得的可靠结论后，才能进入临床研究。

根据中国非人灵长类实验动物行业协会 2021 年的数据，我国实验猴的现有存栏量大约 24 万只，其中 85%为食蟹猴，15%为恒河猴，均为人工养殖。除幼猴、种猴外，实际商品猴存栏约 10 万只，如果再去除被海外预订、包销的，年龄太小的或

“更年期”猴，国内存量仅有约 3 万只。然而现在我国一年实验猴的实验需求量就将近 3 万只，其中新药临床前试验每年要消耗约 2.5 万只食蟹猴。

目前全世界每年对实验猴的需求量超过 10 万只，绝大部分实验猴来源于中国。数据显示，到 2013 年中国的实验猴出口已经达到了 3 万只左右。在世界实验猴市场占据着举足轻重的地位。广西作为中国最大的实验猴存栏和出口省份，约占全国出口量的 60% 以上。在美国 2019 年进口的近 35000 只猴子中，其中 60% 来自中国。

新冠肺炎疫情暴发以后，中国实验猴的出口发生了很大的变化。2020 年 1 月 26 日，中国国家市场监管总局等部门联合发布了《关于禁止野生动物交易的公告》，要求“各地饲养野生动物场所实施隔离，严禁野生动物对外扩散和转运贩卖”。中国实验猴进出口业务就此暂停。2022 年 6 月 17 日，市场监管总局、农业农村部、国家林草局发布公告，停止执行《关于禁止野生动物交易的公告》，新规的实行虽然可以一定程度加速国内实验猴群的繁殖速度，但这是一个漫长的过程，短期并不会改变国内实验猴供应短缺的局面。

目前，创新药产业发展进入快车道，加持着新冠相关用药需求增长，各药企为提前获得市场而加快研究进度，实验猴用量激增。疫情爆发前我国每年用于基础研究的实验用猴大约 5000 只，自疫情爆发后，新冠疫苗与药物研发加大国内实验用猴使用量，2020~2021 年全国约 6000 实验用猴用于新冠疫苗和药物研发（2020~2021 年有 86 项相关项目进入临床阶段），并取得较大突破。

实验猴的养殖周期极为漫长，猴子从出生到性成熟一般 3 岁半，体成熟需要 5 岁，从怀孕到分娩还需约 5 个半月，根据规定，实验猴只有在年满 3 岁以后才能被用于实验。这导致第一批次二代“商品猴”最快也要 8 年才能出栏。并且通常情况下猴子每胎只产 1 仔，实验猴的数量也无法突然增加，这导致中国现在的实验猴一直价格高昂，并且未来数年都会依旧处于实验猴供应紧张的状态。新冠肺炎疫情在世界全面暴发以后，国内许多研发单位科研用猴供给紧缺局面愈演愈烈，除了价格暴涨，“一猴难求”已经让一些急需的科研项目进展受到明显的影响。近年来，由于国内实验猴资源稀缺，市场价格行情每年持续上涨。据不完全统计，其身价已经从 2014 年的 6567 元/只飙升到了现在的 16 万多元/只，涨幅达 20 多倍。

中国实验猴种猴的进口、养殖供应和出口管理必须建立长效机制，同时还需提

升管理水平和疾病控制能力，这样中国在遇到急需大量使用实验猴时才不会使自身陷入被动。

## **(2) 海南生物医药产业特色凸显，有利于发展非人灵长类实验动物产业**

海南“是我国最大的经济特区”、“具有实施全面深化改革开放政策的独特优势”，生物医药产业作为海南自由贸易港三大战略性新兴产业之一。海南自贸港面向东南亚，与越南、菲律宾、印尼、马来西亚、新加坡、泰国、巴布亚新几内亚、澳大利亚和文莱等国隔海相望，是中国联结东盟和大洋洲的战略枢纽，是海上丝绸之路上的最关键的节点，是中国撬动东盟、澳洲和南亚、非洲的战略支点。

海南安排了贸易投资自由便利措施、生产要素跨境流动措施、现代产业体系规划、特殊税收制度四方面的政策措施，加快形成法治化、国际化、便利化的营商环境和公平开放统一高效的市场环境，同时面向医疗、科技、教育等重点领域，以及重大创新项目、重点实验室等平台，着力培养国家级项目人才。这些政策优势，为在海南建设非人灵长类实验动物资源公共服务与科研实验平台提供了可靠的安全保障。

生物医药产业不会为生态环境带来污染，十分符合在海南建立生态旅游岛的发展策略。海南省及海口市各级政府均支持在海南大力发展医药产业，提供了许多优惠扶持政策。2021年4月，国家发展改革委、商务部联合发布《关于支持海南自由贸易港建设放宽市场准入若干特别措施的意见》，“支持开展互联网处方药销售”，“支持海南国产化高端医疗装备创新发展”，“加大对药品市场准入支持”，“全面放宽合同研究组织（CRO）准入限制”等，为“互联网+”生物医药、创新药研发及产业化发展，培育了优越的准入政策沃土。海南自由贸易港业已形成生物医药、南药产业、医疗旅游等产业规模化发展趋势，更加有利于发挥海南医药相关特色要素资源的天然优势，为非人灵长类实验动物资源公共服务与科研实验平台提供了快速发展的源动力，这将能大力推动“海口药谷”及海南生物医药产业的发展速度，为生物医药研发提供必要的基础条件。

## **(3) 海南储备非人灵长类实验动物具有地理位置优势**

海南地处热带北缘，位于东经 108° 37′ —111° 05′，北纬 18° 10′ —20°

10' 之间，属季风性热带气候区，年均气温在 23.7℃—26.0℃之间，季节差异不明显，与食蟹猴原产地东南亚国家气候、生态环境相似，是我国实验食蟹猴饲养繁育的最佳气候环境区。

海南岛的气候条件和温湿度适宜，且是个海岛，污染比较少，非人灵长类实验动物的生长和成活率都较国内其他地区要好许多。得益于天然的物候环境，海南开展非人灵长类实验动物的战略资源储备更有优势，这使海南发展实验动物资源公共服务降低了大量成本；同时，海南长年不断的大规模低成本水果供应，也为供应非人灵长类实验动物青饲料提供了便利条件。非人灵长类实验动物能迅速在海南找到熟悉的栖息环境，更快适应新的生活环境，降低应激发应和疾病发生。

#### **(4) 海南具有充足的实验动物防疫优势**

海南地理位置相对独立，有防控动物疾病传播的天然屏障，1999 年，海南启动“无规定动物疫病区示范区项目建设”，2009 年顺利通过农业部评估，成为全国首个“无疫区”，无疫区建设以来，海南省 10 年无动物疫病发生。2019 年非洲猪瘟侵入，发生于万宁市、儋州市、海口市秀英区、澄迈县、保亭、陵水，疫情发生后，政府根据非洲猪瘟疫情应急预案和非洲猪瘟防治技术规范要求，采取了封锁扑杀、消毒、无害化处理等疫情处置措施，有效处理了此次疫情。此后至今未发生规模性动物疫病。根据《海南省无规定动物疫病区管理条例》，本省对口蹄疫、高致病性禽流感、猪瘟、鸡新城疫、高致病性猪蓝耳病、狂犬病等六种动物疫病实施强制免疫，免疫密度和免疫效果应当达到国家和本省规定的标准。因此，海口市发生规模性动物疫病的概率较小，无害化处理厂大规模处理病死动物概率很小，对周边环境影响不会发生大的变化，也大大降低实验动物患疫病的风险，为在海南建立非人灵长类实验动物资源公共服务与科研实验平台提供了可靠的安全保障。

#### **(5) 海口高新区生物医药产业优势**

生物医药产业作为海南自由贸易港三大战略性新兴产业之一，近年来，海南生物医药产业成长迅速。“十四五”时期，海南生物医药产业将重点推动国家临床医学创新、健康产业先行先试及高端医疗旅游业发展，支持生物医药产业拓展新空间。引进培育医药、医疗器械等龙头企业和药物研发机构，推动新型生物制药、高端医疗器械等发展。“十四五”时期，海南自由贸易港立足前述产业特色和政策红利优



势，持续壮大“海口药谷”产业规模，高水准规划建设“美安新药谷”，加速实现博鳌乐城国际医疗旅游先行区医疗技术、设备和药品与国际“三同步”，力争培育具有国际竞争力的领军型生物医药高地。预计到 2025 年，海南自由贸易港现代生物医药产业总产值将达到 500 亿元。

海口国家高新技术产业开发区（以下简称海口高新区）是海南药企的主要集聚区，当前正在加快培育“海口药谷”国家级生物医药产业平台，截至 2021 年，海口国家高新区已入驻医药生产企业 89 家，其中上市公司 9 家，药品批准文号 2729 个；医药产业从业人员 2.4 万人，华熙生物、修正药业、成都倍特药业等知名企业陆续签约落地，高新区在全国生物医药园区百强榜排名上升至第 29 位，特色和优势凸显。海南省药物研究与开发科技园项目已落地高新区，是经省发改委批准立项建设的科研平台项目，建设集新药、医疗器械研发、药物安全性评价、临床研究以及重大疾病基因工程模式动物研究和生物样本分析于一体的平台，打造国际一流水平生物医药新高地。

海口立足现有产业规模，确立打造“海口药谷国家级生物医药产业平台”和培育“千亿级生物医药产业集群”两大发展目标，实施头部企业招引、企业倍增、药械品种培育和引进、新业态培育、平台支撑、飞地经济、精准服务、产城融合“八大行动计划”，推动以新药创制国家科技重大专项成果转化服务、药物安全性评估和动物实验、国际新药械转移引进为核心的“海口新药谷”国家级生物医药产业集群建设。

## 2. 规划政策符合性

根据《产业结构调整指导目录》（2019 年版），本项目属于“鼓励类”中“十三、医药”中的第 4 条“4、濒危稀缺药用动植物人工繁育技术开发，实验动物标准化养殖及动物实验服务，先进农业技术在中药材规范化种植、养殖中的应用，中药质量控制新技术开发和应用，中药现代剂型的工艺技术，中药饮片炮制技术传承与创新，中药经典名方的开发与生产，中药创新药物的研发与生产，中成药二次开发和生产，民族药物开发和生产”中的“实验动物标准化养殖及动物实验服务”；“三十一、科技服务业”中的第 10 条“10、国家级工程（技术）研究中心、国家产业创新中心、国家农业高新技术产业示范、国家农业科技园区、国家认定的企业技

术中心、国家实验室、国家重点实验室、国家重大科技基础设施、高新技术企业服务中心、绿色技术创新基地平台、新产品开发设计中心、科教基础设施、产业集群综合公共服务平台、中试基地、实验基地建设”中“实验基地建设”。因此本项目属于国家鼓励类，项目的建设符合国家产业政策。

本项目打造国家级非人灵长类实验动物资源公共服务平台和小规模研发空间需求，为创新生物药研究、人类疾病研究及生命科学研究提供支持，属于生命科学研究基础支撑项目，以种质资源保护利用为平台基础，支持生物科研服务为平台核心，把握创新药发展机遇，逐步拓展服务延伸功能。本项目符合《海南自由贸易港建设总体方案》、《海南省总体规划》（空间类 2015-2030）、《海南省城乡经济社会发展一体化总体规划（2010-2030）》、《海南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中有关产业发展方向和定位。

### 3.项目建设必要性

#### （1）符合国家及地方政策和发展规划的需要

《“十四五”医药工业发展规划》提出健全医药创新支撑体系，加强产学研医技术协作，提高专业化的研发服务能力，营造激励创新的良好环境。增强供应保障能力，筑牢应急保障基础，加强医药储备体系建设，强化应急产品技术布局，提升应急生产动员能力。提高常态保障水平，增强易短缺药供应保障能力，加强临床急需品种开发引进。

2020年6月1日，中共中央、国务院印发了《海南自由贸易港建设总体方案》。《海南自由贸易港建设总体方案》提出：“围绕生态环保、生物医药、新能源汽车、智能汽车等壮大先进制造业。发挥国家南繁科研育种园区优势，建设全球热带农业中心和全球动植物种质资源引进中转园区。

《海南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出培育壮大高新技术产业现代生物医药。以开展“重大新药创制”国家科技重大专项成果转移转化试点为重点，打造医药产业国际化技术、新药成果转移转化服务、新药创制公共技术服务、药物临床试验协作网络四大平台，在完善体制机制、资金多元化支撑、人才引进培养、要素供应保障等方面形成四大体系，建设具有全国影响力、竞争力等重要新药创新和成果转化园区。到2025年，医药产业产值力争达到

500 亿元。“十四五”时期，海南生物医药产业将重点推动国家临床医学创新、健康产业先行先试及高端医疗旅游业发展。

《海南省健康产业发展规划（2019-2025 年）》提出抓好一批工程项目，推动产业融合和新业态发展壮大。实施一批成长性好、支撑作用明显、引领带动能力强的重大工程项目，推动新一代信息技术、生命科学、生物工程技术与医疗健康领域的深度融合，以技术融合带动产品融合、市场融合，不断拓展发展新空间，加快健康产业一二三产业之间的融合步伐。以生物药和制剂为重点，推动医药产业高水平发展。

《海口“十四五”规划和二〇三五年远景目标纲要》提出做大做强高新技术产业。打造千亿级医药产业集群，推动医药及医疗器械企业向高新区聚集，建设重大新药创制成果转移转化试点示范园区，加速推动十大新药研发服务平台落地，促进新药成果转移转化；积极推进中医药中试和成果转化，研制一批现代中药新品种；积极发展医药衍生产业，发展特色大健康产业集群等医药发展规划。

根据《产业结构调整指导目录》（2019 年版），本项目属于“鼓励类”中“十三、医药”中的第 4 条中：实验动物标准化养殖及动物实验服务。本项目为医药产业链中必不可要的支撑，项目的建设符合国家及地方产业政策。项目所打造的公共服务与科研平台，将直接服务于临床医学研究和医学实验室研究，属于生命科学研究基础支撑项目，是海口国家高新区必不可少的基础产业配套项目。

## **（2）非人灵长类实验动物是支撑生命科学研究、生物技术创新的科技战略资源**

根据中国实验灵长类养殖开发协会，中国目前约 93%~94%的非人灵长类实验动物养殖由私企、民营或外资企业运营。中国非人灵长类实验动物产业仍处于对其天然习性强满足的偏农业养殖状态，集约化程度很低。而美国已将非人灵长类实验动物储备放于重要战略地位，由美国 NIH（国立卫生研究院）资助 NPRC（国家灵长类研究中心）为科研人员提供非人灵长类实验动物模型资源。NPRC 的七个中心分布在美国各地，拥有超过 22000 只动物，包含狒狒、猕猴、狨猴等等。

非人灵长类实验动物做为一种科技战略资源，能极大程度的促进生物医药产业的快速发展，因此也充分引起各国政府的重视。作为支撑生命科学基础研究的重要资源，实验动物被广泛应用于临床医学研究和医学实验室研究，特别是生物医药、

食品等新产品的安全评价方面，更是离不开实验动物的检验。在所有的实验动物中，非人灵长类作为与人类亲缘关系最为紧密的物种，自然而然成为动物实验中不可或缺的一环。

随着生命科学研究以及转化医学研究的快速发展，以实验猴为代表的非人灵长类实验动物市场需求量和供给量迅速扩大，中国已成为全球第一大非人灵长类实验动物资源供应国。新冠肺炎疫情在世界全面暴发以后更是引发国际上一猴难求，实验猴在全球的需求及价格稳步上升。海口市搭建非人灵长类实验动物资源公共服务与科研平台后，将在极大程度上缓解我国非人灵长类实验动物的资源压力。

### **(3) 海南发展生物医药产业需要实验动物资源平台支撑**

从整体水平来看，我国实验动物的发展还不平衡，实验猴的资源丰富程度和研究力度都相对薄弱。在海南建设非人灵长类实验动物资源公共服务平台，有助于促进医学试验区实验室产业集聚发展，支持科研院所和企业开展科技附加值较高的人类重大疾病动物模型开发研究，建设高级别动物实验设施平台及应用转化园区，提供药物安全性评价、药物临床试验、动物实验等公共服务平台实验资源共享服务。

实验猴是安全评价用实验动物的主力军之一。由于进化程度更高，形态和基因上与人类最为接近，科研人员可以借助它们进行传染病学研究、药理学和毒理学研究、生殖生理研究、口腔医学研究、老年病研究、器官移植和眼科研究、内分泌病和畸胎学研究、肿瘤学研究等问题。2001年颁布的《中国实验动物质量国家标准》明确规定，所有新药的研发和疾病的诊断、治疗方法的确立与改进等，都必须得到在非人灵长类身上获得可靠结论后，才能进入临床研究。实验用猴产业作为临床前CRO行业的上游产业，实验用猴已逐渐成为临床前开发业务的关键稀缺资源。

该项目为国有平台，将承接长期订单，优先支持本地CRO企业，通过招商CRO实现实验猴用于本地研发项目，目前已经跟华西，美迪西，益诺思等企业建立联系。项目建设也将对海南省药物研究与开发科技园CRO企业的订单承接和订单执行起关键性作用，是促进“海口药谷”及海南省医药产业发展的重要基础性项目。

本项目建设可加强国内外CRO组织技术合作，吸引国内外科研机构和生物医药研发企业到海南开展动物实验和科学研究，形成一批具有自主创新和国际先进水平的研究园区或机构，锻炼和培养一批基础研究与应用相结合的从事动物研究的人才

队伍或创新团队，提高实验动物资源科技附加值，为全球医药研发提供高质量标准化动物实验平台服务，形成以药物临床前试验为特色的生物医药产业体系。

#### **（4）降低研发成本，缓解国内需求压力的需要**

非人灵长类实验动物养殖是一个高成本高产出的行业，从种猴引进、检疫、饲养、繁殖等各个方面，海南都拥有低成本、高产出的优势。天然的物候环境和防疫优势，自贸港进口通关便利化政策及临近东南亚猴源区位优势，为在海南发展实验猴养殖降低了大量的成本；海南常年不断的大规模、低成本的水果供应，也为饲养实验猴提供了便利条件；因为气候的特点，在海南开展提高实验猴自然交配研究要更有优势，从实验猴繁殖频率和品质上，都会降低相应的成本。

中国具有丰富的非人灵长类实验动物资源，而且饲养管理水平和动物质量都比较高。全世界每年对实验猴的需求量超过 10 万只，新冠疫情前，2019 年中国向美国出口的实验猴约 2 万 1 千只，美国年使用量 6-7 万只，三年来中国未向美国出口，美国增加了向东南亚国家进口食蟹猴的数量。新冠 2020-2021 年间，柬埔寨出口 4.7 万只实验猴。2019 年柬埔寨出口实验猴的数量是 1.9 万只。中国做为出口实验猴的主要大国，中国在实验猴市场上起到举足轻重的作用。同时，全球新药研发 CRO 逐渐向中国转移的事实，证明了在中国开展高品质的非人灵长类实验动物储备，提供动物实验平台服务是符合国际市场发展规律的。

本项目建设可缓解国内非人灵长类实验动物需求压力，大幅度节约研发成本，因此项目的建设是必要的。

### 第三章 项目需求分析与产出方案

#### 1.需求分析

##### 1.1 非人灵长类实验动物行业发展状况

生物医药研发进入创新 2.0 时代，医药创新早期研发和开发的需求与日俱增，拉动临床前 CRO 行业持续快速增长。临床前 CRO 为制药企业提供安全性评价、药效学研究及动物药代动力学研究服务，临床前研究活动多通过动物实验进行。所以，实验动物产业作为临床前 CRO 行业的上游产业，其发展也在很大程度上依赖于 CRO 行业的整体发展。我国生物医药产业的崛起促进了实验猴行业的蓬勃发展。

图 1.1-1 实验动物在新药研发阶段的应用



实验动物是药物临床前评价的主要实验对象，非人灵长类更是临床前研究的重要品种。实验动物在新药研发中的应用涵盖了临床前研究与临床研究阶段，尤其在临床前研究使用更多，通过不同的实验方法评价药物的药理作用，研究其作用机制、观察其毒性作用，以证明药物的有效性和安全性。

非人灵长类实验动物作为在亲缘上与人类最为接近的实验动物，因其与人类遗传物质的高度同源性、组织结构与生理代谢功能的高度相似性，而被大量的应用于大分子生物药和疫苗等药物的临床前研究之中，尤其是药物的毒性和安全性评价。近年来，随着新药临床研究审批的申报数量持续走高，带动临床前业务快速成长，实验猴的产品需求随之不断提升。

图 1.1-2 食蟹猴与恒河猴生物学特征

品种	繁殖特性					生理特性		
	生殖季节	妊娠时间	产仔季节	性成熟年龄	哺乳期	身长	尾长	体重
食蟹猴	无季节性,	6-7 个月	全年	5-6 年	6 个月	40-47cm	50-60cm	雄性:5-7kg

	全年均可繁殖							雌性:3-4kg
恒河猴	有季节性, 9月至次年3月	6个月	3-6月	雌性:2-4岁 雄性:4-7岁	4-5个月	雄性:55-62cm 雌性:40-47cm	雌性:8-22cm 雄性:22-24cm	雌性:4-7kg 雄性:8-12kg

实验用非人灵长类动物主要为恒河猴（*Macaca mulatta*）和食蟹猴（*Macaca fascicularis*）。其中，恒河猴主要分布在我国和印度，食蟹猴主要分布在亚洲东南部的一些国家和地区。食蟹猴因繁殖速度快、体型小等特点，在实验过程中食蟹猴所需的药物剂量相对较少，为实验用猴中的主要品种。

国内外临床前试验中较多使用食蟹猴，而我国实验用猴产业过去也以出口为主，因此食蟹猴占比较高。2021年猴协会统计数量中国养殖场总共约为21万只，其中80%-85%为食蟹猴。但食蟹猴国内没有野生资源分布，一般需从东南亚引进种源进行繁育。

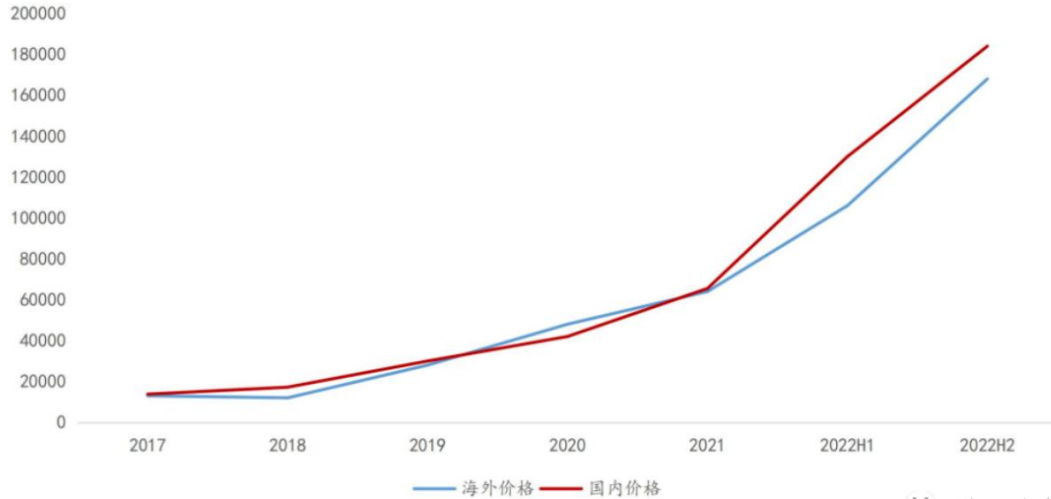
从产业结构看，我国实验用猴养殖产业以民营企业为主，而美国实验用猴储备已处于重要战略地位。根据中国实验灵长类养殖开发协会，我国目前约93%-94%的实验用猴养殖由私企、民营或外资企业运营。而美国已将实验用猴储备放于重要战略地位，由美国NIH（国立卫生研究院）资助NPRC（国家灵长类研究中心）为科研人员提供非人灵长类实验动物模型资源。目前国内生产实验猴的企业和机构有近二十家，主要分布在广西、广东、海南等省区。

中国有养殖实验猴行业之后的近20年，食蟹猴价格长时间处于低位，2014年昭衍新药的食蟹猴平均采购价格为6567元/只。2018~2019年食蟹猴价格快速上涨，特别是2019年下半年，食蟹猴的价格在1.5万元~2万元/只。2020年以来，随着中国生物大分子早期研发项目的快速增多，食蟹猴的供需关系进一步紧张，价格快速上涨；同时新冠疫情爆发后，新冠相关疫苗和治疗药物对食蟹猴的使用需求快速提升，进一步加剧了食蟹猴的供需关系紧张，采购价从2万元/只提高到7万元/只左右，2022年一季度末以来食蟹猴的价格进一步上涨至15万元/只左右。

实验用猴已成安评业务的稀缺资源，影响CRO企业业绩释放和盈利能力。为保障实验用猴的数量，部分CRO企业早在几年前便已将买断国内几大猴场的猴源，通

过协议长期包销猴场的大量存栏猴，控制猴场的对外供应。在“一猴难求”的背景下，拥有实验用猴资源的 CRO 业能优先选择更具利润水平或更符合公司发展的项目。

图 1.1-3 2017-2022 年中国及海外实验用食蟹猴价格变动情况 (元/只)

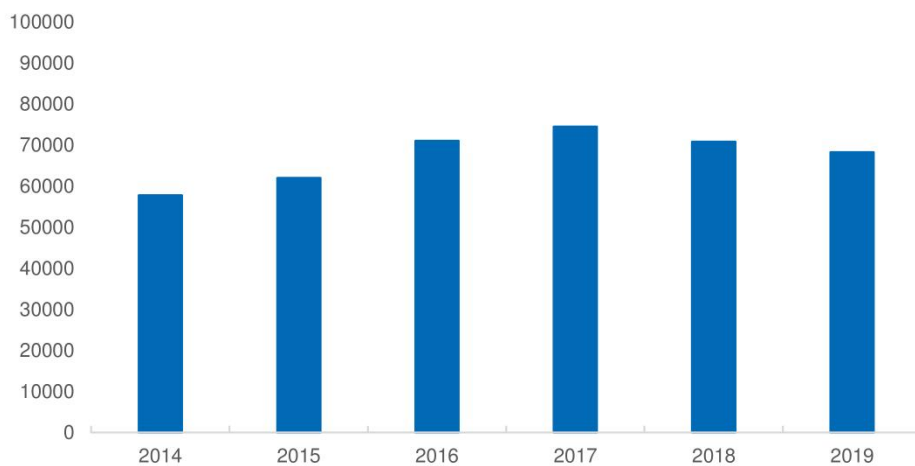


资料来源: Bloomberg, The Atlantic, nytimes, cnbc, 中国政府采购网

2022 年国内食蟹猴的价格呈现较为明显的上涨趋势，纵观过去六年，无论国内还是海外，食蟹猴的上涨趋势亦是较为明确的，且具有较为相似的上涨节奏和幅度。可见，全球的食蟹猴价格是联动的，可能不同阶段在部分地域的供给出现差异化的紧张或宽松，但总体来看，价格不会具有很明显的相左态势。

## 1.2 全球非人灵长类实验动物需求量概况

图 1.2-1 2014-2019 年美国非人灵长类动物用量



从全球看，非人灵长类实验动物需求量较为稳定，美国占比最高。根据 Science



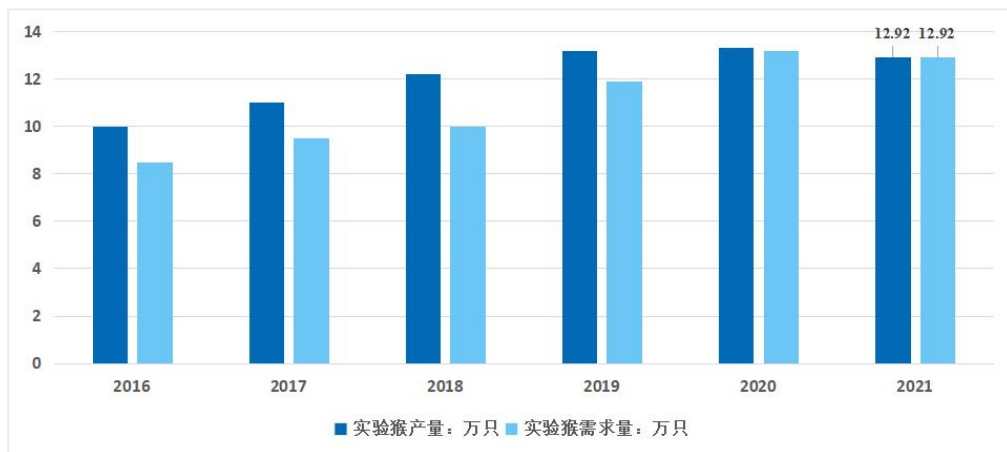
相关数据，全球每年用于生物医学实验的非人灵长类动物超过 10 万只，其中仅美国就使用 7~8 万只，占比最高。根据美国农业部及有关部门统计，2014-2017 年间，美国对非人灵长类动物使用量逐年提升，2017~2019 年间的使用量均维持在 7 万只左右。

疫情爆发后，药企纷纷开展新冠病毒、疫苗或药物研究，约 6000~8000 只实验猴用于研究，这大大加剧了对实验猴的需求。根据 Nature 相关文章，美国 NIH（国立卫生研究院）过去两年间向美国 NPRCs（国家灵长类动物研究中心）投资约 2900 万美元，以缓解该类动物短缺情况，预计该投资预算仍将增加。

全球范围内，每年在临床前阶段的生物大分子候选药物数量百种以上，这极大地推高了非人灵长类实验动物在候选药临床前研究中的使用数量，也促成了实验猴需求的居高不下和价格的增长。

### 1.3 中国非人灵长类实验动物需求量概况

图 1.3-1 2016-2021 年中国实验猴行业生产需求情况



从国内看，非人灵长类实验动物需求受新药研发热潮、疫情、政策等多重因素共同驱动。受药监改革等因素影响，国内新药研发热情高涨，2017 年起实验猴使用量猛增。中国实验灵长类养殖开发协会统计，在 2017 年以前，国内每年的实验用猴使用量增幅较为稳定，2013 年使用量约 7000~8000 只，增长至 2017 年的 2 万只左右。在该期间，中国药监改革大幅降低新药在各个环节的审批时间，同时叠加其他一系列改革措施影响，极大刺激了国内新药研发热情。

新冠疫苗与药物研发同样加大国内实验猴使用量。疫情爆发前我国每年用于基础研究的实验猴大约 5000 只，自疫情爆发后，新冠疫苗与药物研发加大国内实验用

猴使用量，2020~2021 年全国约 6000 只实验用猴用于新冠疫苗和药物研发（2020-2021 年有 86 项相关项目进入临床阶段），并取得较大突破。

2021 年，我国化学药物研发实验约 442 项，使用实验猴约 3183 只；生物制品研发实验约 365 项，使用实验猴约 31536 只；中药研发实验约 44 项，使用实验猴约 212 只，共计使用 34931 只实验猴。实验猴在新型疗法药物临床前研发的高使用率彰显了化学药物研发和生物制品研发对实验猴的高依赖性，随着药物研发力度的加大，国内实验猴的用量将会持续上升，需求也会持续加大。

海口市琼山区内有两家大型实验猴养殖基地，分别为海南金港生物技术股份有限公司实验猴养殖基地、海南新正源生物科技有限公司猕猴属实验动物养殖场。实验猴养殖经验丰富，吸引大量相关人才在该地区就业，有利于为本项目提供人才支撑。

海南金港生物技术股份有限公司，以非人灵长类实验动物（实验食蟹猴）的繁育、销售和动物实验为主营业务，公司注册成立于 2003 年 8 月 1 日，厂址位于海南省海口市琼山区府城镇那央新潭，占地 360.44 亩，是国际 AAALAC 认证企业和国家高新技术企业，为国家实验灵长类种质资源中心海南基地，2009 年陆续获得出口日本、韩国的资质认证，实验食蟹猴产品主要销往美国、日本、欧洲和国内苏州、上海和成都等地的新药安全性评价研究中心。现有生产猴舍 48 栋，出口检疫猴舍 2 栋，最大检疫能力为 900 只，实验食蟹猴存栏量已达近 2 万只，繁殖种猴近 8000 只，年产仔猴可达 4000 多只。

海南新正源生物科技有限公司以灵长类实验动物养殖、科研为主营业务，主要饲养、繁殖实验食蟹猴、恒河猴以及进行相应的动物实验与研究，位于海口市琼山区甲子镇仙民村委会居龙经济社，占地约 180 亩，主要建设内容包括繁殖生产区、隔离检疫区、废水处理区、水电供给区、质量检测区、办公和生活小区等。建设规模为年繁殖猕猴属试验猴 3500 只，存栏 12000 头，年出口 3000 头。项目养殖种类为恒河猴和食蟹猴两个种类，以食蟹猴为主。项目于 2010 年 3 月开工建设，2014 年 2 月完成建设，3 月投入试运行。

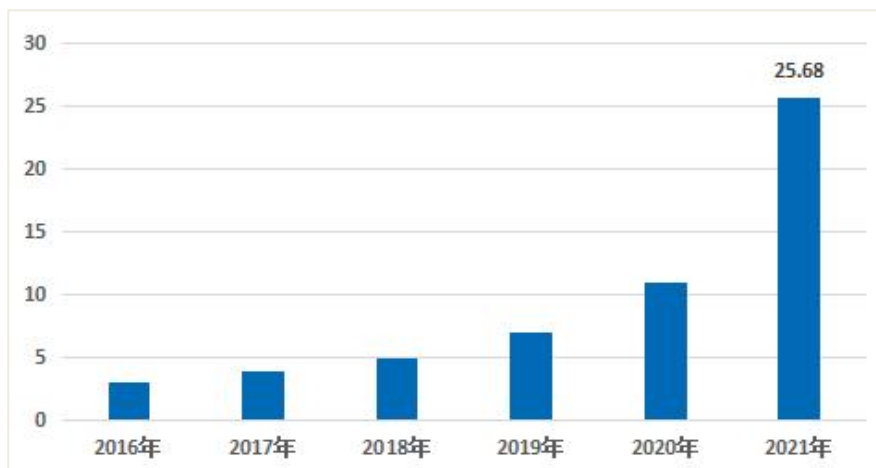
## 1.4 市场需求

### 1.4.1 实验用食蟹猴的供需格局

从历史背景看，中国实验用猴模型较具价格与质量优势，广受海外客户欢迎，成为世界上最大的实验用猴生产国。过去我国的实验用猴出口量长期高于国内销量，主要因为国内需求总体偏小，并且出口价格相对较高。国内实验用猴模型的客户通常小批、多次采购，而出口订单多为大额采购，付款更及时，因而国内厂商更倾向于出口实验用猴。国外养殖繁殖成本较高，欧美国家更愿意从亚洲国家进口实验用猴模型，但中国周边的东南亚国家如缅甸、柬埔寨和越南等，虽然有猴群但没有规模化的养殖、生产能力，中国的实验用猴繁育业则相对更为成熟，是欧美国家的最优选择。目前中国已成为世界上最大的实验用猴生产国。

在 market 价格的刺激下，非人灵长类实验动物市场规模突飞猛进。2016 年以来，我国实验用食蟹猴市场规模持续走高。2021 年，我国食蟹猴的需求市场规模达到了 25.68 亿元。

图 1.4-1 2016-2021 中国实验用食蟹猴市场规模



中国实验灵长类养殖开发协会的数据显示，截止至 2018 年底，全国实验用食蟹猴存栏量 21.12 万只。2020 年，受疫情影响，我国国家市场监督管理总局发布了《关于禁止野生动物交易的公告》，中断了食蟹猴的进口，这使得种群优化的压力大大增加，与此同时，商品猴价格大幅上涨，这大大抑制了猴场对种群扩大的意愿。据估算，2021 年国内实验用食蟹猴存栏量下降至 15~18 万只。而源于种猴种群的退化和数量下降，食蟹猴的年出栏量也呈现出了下降趋势，目前年出栏量约在 3 万只左右~3.5 万只（3 岁以上出栏）。

从 2021 年的数据比对来看，我国食蟹猴供需存在缺口。而食蟹猴繁育能力较弱

且周期较长。每只食蟹猴每胎大多只有 1 只后代，每年仅繁育 1~2 次，一生大约繁育 8~12 只幼猴。幼猴从出生到完全性成熟，约需要 4~6 年。母猴从怀孕到分娩约需要  $165 \pm 12$  天，出于幼猴的缓慢生长及其在哺乳期对母猴的高依赖性，所以需为母猴额外预留幼猴成长的时间。较弱的繁育能力和较长的繁殖周期，极大程度上限制了食蟹猴种群数量的快速增长。而按照相关规定要求，只有三岁以上、病原微生物检测阴性、人工饲养的子二代及其后代才能用于实验研究，较高的质量要求加持较慢的增长速度直接导致了实验用食蟹猴市场紧张的供需关系。

2022 年 6 月，国家林业和草原局政府网公告市场监管总局等三部委联合决定停止执行《关于禁止野生动物交易的公告》，但对目前猴短缺的问题没有直接的改善，政策提出放开的只是进口种猴，按照现有政策要求，进口的实验猴只能用作种猴，综合考虑食蟹猴的孕期和出栏周期，2026 年进口扩种用的食蟹猴繁育的子一代才能够出栏开始供给临床前需求来缓解实验用食蟹猴供给，而更进一步种群扩张，需 6 周年左右，F1 代幼猴 4~5 岁完全性成熟，6 岁左右进入黄金生育年龄。因此，未来 3~4 年内实验猴供给短缺的情况大概率不会有转变，因此预计实验猴的价格依旧会持续稳中有升。

**从国内供需角度来看**，随着禁野令的停止执行，食蟹猴的进出口将逐步恢复。从我国主要 26 家养殖场的存栏数据来看，2020 年实验食蟹猴总存栏数约 18 万只，其中繁殖母猴 69304 只，繁殖母猴中 8 岁以上占比达到了 56.8%，繁殖种群老年化趋势愈发明显，亟需进口东南亚的种猴来优化现有种群。另一方面，随着进口大门的打开，出口也会随之开放。2010-2019 年，我国食蟹猴也一直高居美国进口占比第一的位置，相信未来随着美国食蟹猴进口供给受限及价格的提升，有望给中国养殖场带来出口获利新机遇，出口或加速恢复。

**从全球的供需角度来看**，2020 年后，本供应中国的东南亚食蟹猴开始直接供应美国本土，整体看，东南亚的供应近两年也处于紧平衡状态，年化给美国供应已超过 30,000 只，价格也呈现逐步攀升的态势。所以，即使我国放开进口，也很难从东南亚抢到物美价廉的实验用猴，相反，东南亚的食蟹猴市场可能因为需求的突然增加而出现供给失衡的现象。

#### 1.4.2 实验用食蟹猴缺口分析

从 2021 年测算数据看，我国食蟹猴供需关系持续紧张，并且预计短期内该缺口不会减小，甚至存在缺口放大的可能。预计实验用猴短缺问题将于 2025-2026 年左右迎来缓和期：

1) 如最近 1-2 年疫情原因实验用猴进口无法放开，供给短期无法快速扩张，无法采购进口种猴，只能等待自然繁育、种猴种群扩张，短期内很难完成繁殖种群的更新和扩容，未来 5 年内仍处于紧缺状态。至少 2025 年左右，现有一批幼猴长到 3 岁后，才会迎来缓和期；

2) 国内需求将持续增长，尤其随生物药研发力度加大，用量将持续上升；

3) 按照之前和现有政策，进口的实验用猴只能做种猴用途，考虑到食蟹猴的孕期（5-6 个月）、出栏周期（3 年）等因素，2026 年进口扩种用的食蟹猴 P 代繁育的子一代（F1 代）才能够出栏开始供给临床前需求，缓解供给。

## 1.5 市场分布

**需求端：**国内创新药研发持续升温，新型疗法开发方兴未艾，加大对实验用猴需求。

从历年我国 I 类新药的 IND 申报数据看到，该数量逐年攀升，自 2016 年之后增长较为显著，2016-2021 年间的 CAGR 为 45.58%。从申报药物类型看，目前以国产化药与国产生物制品为主，生物制品整体开始起步并逐步升温，对实验用猴更为依赖。生物技术药物的种属特异性主要产生原因在于重组人蛋白与动物体内相应的氨基酸序列不完全相同，安全性评价时要选择相关的动物种属进行。非人灵长类实验动物则为最佳实验对象，在新型疗法药物的临床前研发中使用率更高。

**供给端：**短期内仍为存量市场，无法满足需求。

1) 食蟹猴繁育能力较弱、繁殖周期长，限制其种群数量的快速增长。食蟹猴的繁殖周期长且每胎大多仅有 1 只后代，每年仅繁育 1-2 次，一生大约只能繁育 8-12 只幼猴。猴子从出生到完全性成熟，一般需要 4-6 年，而母猴从怀孕到分娩还需约 6-7 个月。考虑到幼猴生长缓慢，整个哺乳期对母猴的依赖性较强，因此需要额外预留幼猴成长时间。同时，做实验必须要求三岁以上的猴子。

2) 从实验用猴模型要求看，质量要求与繁育后淘汰率较高。按照相关规定，每只实验用猴都必须有详实的遗传档案和健康档案，只有要求的病原微生物检测阴

性的、人工饲养的子二代及其后代才能用于实验研究，整个过程淘汰率大约 20%。

3) 国内能够开展全面系统 SPF 级实验用猴培育的企业较少仅有几家企业拥有 SPF 猴繁殖种群。国内由于管理水平和资金投入限制，真正开展全面系统 SPF 级实验用猴培育的企业较少，仅有几家企业拥有 SPF 猴繁殖种群。

4) 我国的许多非人灵长类实验动物养殖企业规模与资金投入较小，难以制定和严格执行科学、长远的种群繁育和更新计划，导致繁殖种群动物老龄化严重，繁殖率下降显著，个别猴企业的年繁殖存活率甚至低于 30%。

综上对实验用食蟹猴行业进行综合判定和分析，我国实验猴行业目前处在行业成长阶段，增长潜力仍很大。

## 1.6 项目功能定位

实验猴作为动物实验的最佳载体，其突出的性价比又是决定其将大面积取代其他载体。实验猴内销市场规模稳中有进，与国外医药研发 CRO 大规模向中国转移的趋势相符。项目平台客户将会逐渐增加，市场风险也将逐步降低。

为达到规模效益，项目一期实验猴养殖规模为 1.7 万余只。本项目作为海口国家高新区重要基础项目，以非人灵长类实验动物资源储备为支撑，打造生命科学、医学、药学科学研究和生物产业服务的公共技术服务平台，市场定位应以服务国内新药研发市场为主，优先支持本地 CRO 企业，同时加强国内外 CRO 组织技术合作，推进国外医药研发在海南落地，国内外并驾齐驱，多向发展。

## 1.7 项目公益性分析

(1) 目前非人灵长类实验动物资源掌握在私企或外资企业手中，本项目建立中国首家全国有化的国家战略资源储备，将实现从零到一的突破。建成中国高标准上规模的非人灵长类实验动物资源库，可以发挥非人灵长类种质资源规模优势，为生物医药产业的发展提供必要的支撑条件。

(2) 项目可以带动海南自贸港生物医药外包服务产业的建设和发展，通过资源和服务加快聚集创新，促进形成生物医药外包服务产业发展的生态链。项目建设对于提升产业园区的竞争力，增强承载能力，缓解国内实验猴需求的压力，对海南乃至全国的生命科学研究、生物技术创新和生物医药产业发展具有重要意义。

(3) 项目将构建科技创新体制，以政府为主导，产学研深度融合，建立规范化的标准，提升我国非人灵长类实验动物的品质和质量；将有利于整体的经济运作和资源优化配置，促进新药及疫苗研发，将为提高药物的研究水平、增强其国际市场竞争能力、创造效益奠定可靠的研究基础。

(4) 项目建成后带动地区经济发展，有助于琼山区形成规模化、规范化的实验猴战略储备，与临床前研究发展形成良性循环；同时可提供若干就业岗位，解决当地部分人员就业问题。项目运营期间需要大量蔬菜瓜果，可直接购买当地蔬菜瓜果，产生直接经济效益，促进当地农业发展，稳定增加当地居民收入水平，并以此带动相关产业的落地和发展。

## 2.建设内容和规模

本项目一期占地约 345.75 亩，周边配套对外道路用地规模约 14.85 亩，总建筑面积 44850.07 m<sup>2</sup>，建设内容包括 2 栋实验楼，6 栋检疫厂房，114 栋实验厂房，3 栋实验动物医院，1 栋员工食堂 倒班宿舍，1 栋倒班宿舍，2 栋饲料房，1 栋污水处理房等；同时配套建设给排水、通风空调、电气、通讯、消防、管网、道路、停车场、光伏发电、充电桩、污水处理系统等配套设施建设等工程。

表 2.1-1 国内主要猴场及食蟹猴存栏量

公司	区域	存栏量	备注
中科灵瑞生物	北京	·公司在北京房山区建设有非人灵长类园区，园区猕猴、食蟹猴等存栏 1000 余只 ·在毛里求斯建设有食蟹猴繁育园区，现在正在扩大规模	2021 年由康龙化成收购
蓝岛生物	广东	以食蟹猴为主，养殖规模达 5000 只以上	
华珍动物养殖场		拥有超过 30000 只食蟹猴	
春盛生物		占地约 1300 亩，食蟹猴饲养规模达 2 万余只，每年可提高高品质 SPF 级实验用猴 4000 余只	2020 年由药明康德收购
肇庆创药		食蟹猴存栏量 4000 余只	康龙化成 2021 年收购 50.01% 股权
广西雄森	广西	食蟹猴 20000 余只，饲养猕猴、食蟹猴、红面猴等实验用灵长类动物 4 万余只	
广西桂东灵长类		未披露	
梧州昭衍		总投资 40000 万元，一期项目设施农用地面积约 502 亩（用于猴舍及饲养繁育区相关配套建设），总建筑面积约 5 万平方米，动物饲养繁殖区饲养规模超过 2 万只	昭衍自建

横竖生物	四川	截止 2016 年 7 月 31 日，公司实验猕猴存栏量超 7700 只	
格林豪斯生物		猕猴存栏量 2000 余只，优质繁育猴 600 余只	
西山中科	江苏	食蟹猴超过 10000 只，恒河猴接近 2000 只，并由 beagle 犬 2000 条；公司将新建猴房及配套设施，扩展食蟹猴存栏头数至 25000 只	
天勤生物	湖北	未披露	
海南金港	海南	海口琼山园区占地 360.44 亩，总建筑面积 6.5 万平方米，实验食蟹猴存栏量已达近 2 万只，繁殖种猴近 8000 只，年产仔猴达 4000 多只	
		澄迈瑞溪新园区预算总投资 6.1 亿元人民币，用地近 650 亩，主要用于食蟹猴繁殖，设计养殖规模 4 万只	
昆明亚灵生物	云南	未披露	
中科院昆明动物所		食蟹猴 12000 只，猕猴 2000 只，年产猕猴和食蟹猴 2950 只	
中国医学科学院医学生物研究所		未披露	
云南金杰康生物		未披露	
云南仁利坤元养殖		未披露	

参考国内已建猴场规模，为达到规模效益，本期项目为产业园区基础设施建设，按现有场地规模建设可满足食蟹猴总存栏量 1.7 万只。

表 2.1-2 主要建设内容一览表

序号	名称	层数	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	计容面积 (m <sup>2</sup> )	栋数	耐火等级	结构形式
1	入场检疫厂房	1	569.20	569.20	569.20	3	二级	框架结构
2	实验厂房 1	1	211.50	211.50	211.50	91	二级	框架结构
3	实验厂房 2	1	211.50	211.50	211.50	9	二级	框架结构
4	实验厂房 3	1	529.20	529.20	529.20	14	二级	框架结构
5	实验动物医院	1	569.20	569.20	569.20	3	二级	框架结构
6	饲料房	1	591.00	591.00	591.00	2	二级	框架结构
7	出场检疫厂房	1	569.20	569.20	569.20	3	二级	框架结构
8	更衣淋浴室	1	103.00	103.00	103.00	1	二级	框架结构
9	实验楼 1	4	609.12	2196.72	2196.72	1	二级	框架结构
10	实验楼 2	3	389.40	1195.20	1195.20	1	二级	框架结构
11	员工食堂 倒班宿舍 1	2/3	929.14	2348.91	2348.91	1	二级	框架结构



12	倒班宿舍 2	4	492.26	1969.04	1969.04	1	二级	框架结构
13	配电房	1	150.80	150.80	150.80	2	二级	框架结构
14	门卫	1	35.30	35.30	35.30	1	二级	框架结构
15	污水处理房	1/-1	753.80	904.50	904.50	1	二级	框架结构
16	水泵房	1	133.60	133.60	133.60	2	二级	框架结构
17	光伏车棚	1	665.00	665.00	665.00	1		
	<b>总计</b>		39418.42	44850.07	44850.07			

表 2.1-3 功能房间需求测算

猴区	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	容量/规模	栋数	存栏数量 (只)
实验厂房 1 (繁殖猴舍)	211.5	分 10 间, 按照 1 公 9 母/间, 共 10 只繁殖种公猴, 90 只繁殖种母猴。	91	9100
实验厂房 2 (仔猴舍)	211.5	分 10 间, 每间可以饲养 15 只仔猴	9	1350
实验厂房 3 (育成猴舍)	529.20	连体双排, 中间有走廊, 2 排 12 间房, 每间饲养 25 只商品猴, 每栋饲养 300 只	14	4200
入场检疫厂房	569.2	按照 35 只/间计算, 可以同时入场检疫 350 只商品猴	3	1050
出厂检疫厂房	569.2	按照 35 只/间计算, 可以同时出厂检疫 350 只商品猴	3	1050
福利散养场	1700	200 只福利猴	1	200
<b>合计</b>				16950

食蟹猴繁育笼舍建设按欧盟标准, 每只食蟹猴拥有 2m<sup>2</sup> 面积。

经测算, 本期项目实验食蟹猴养殖规模可达 1.7 万余只 (含实验厂房、检疫厂房、动物医院可饲养量)。

### 3. 项目产出方案

#### 3.1 项目服务能力

本项目提供产业园区基础设施服务, 园区实验厂房主要进行实验猴饲养繁育, 引进种猴建立种群, 主要品种为严格按照 CITES 规定的自繁自养的子二代食蟹猴, 总存栏量达 1.7 万只实验用食蟹猴。

引种食蟹猴种母猴 6300 只（5~8 岁适龄母猴），食蟹猴种公猴 700 只（7~10 岁适龄公猴）。项目达产后，预计每年可以繁殖成活仔猴 4400~5800 只（根据饲养管理水平繁殖率有差别），预计年销售 3400~4400 只，多余的自繁仔母猴达到 5 岁的繁殖年龄后补充每年淘汰的繁殖母猴，保持种群规模的稳定。

**表 3.1-1 繁育方案一览表**

产品名称	销售实验猴指标		养殖存栏量	预计年销售
食蟹猴	雄性 3-5kg	3-4 年育成	17000 只/年	3400~4400 只/年

### 3.2 引种资金及合作模式

该项目计划引进知名 CRO 公司入驻，各方依托各自政策、经验、技术及资金优势，结合海南灵长类实验动物资源及自然环境、自贸港进口通关便利化政策及临近东南亚猴源区位优势，共同推动建设集“养、研、用、保”一体化、规模化的“非人灵长类实验动物资源公共服务平台”，本期建设满足食蟹猴总存栏量 1.7 万只，成为国内创新药物研发的重要战略资源储备园区；海口高新区国科实验动物有限公司是由高新区国有平台公司和琼山区政府共同成立的国有平台公司，为 CRO 公司入驻在技术、引种、专业管理等方面提供支持。

### 3.3 实验猴隔离场建设说明

本项目实验猴国外引进（由主管部门进行进口审批），引进种猴先到实验猴隔离场。金港生物已在澄迈建设两个进口猴隔离场，可供岛内企业使用。海口国家高新区可考虑借用金港生物现有隔离场。高新区进口猴养殖场建成后，第一批进口猴可直接进口到养殖场进行隔离，不需使用隔离场。海关相关部门将继续支持高新区选址自行建设隔离场。

海口动物隔离场是全岛封关运作项目之一，项目资金由省财政统一安排。项目拟选址位于秀英区东山镇，占地 45 亩，可符合海关对进境动物隔离场要求。目前项目已经通过市政府专题会审议，待市资规局出具选址意见批复后即可启动征地，预计年内启动建设。为支持海口国家高新区医药配套设施建设项目进口实验猴需求，海口国家高新区和省动物卫生监督所同意按原计划共同推动海口动物隔离场项目征地及建设。由高新区根据实际需求租用相应面积，改建隔离设施以符合海关要求。

拟选址位于秀英区，永兴镇，儒林、儒茅之间，详细地块图见下图 1，图 2 所示。选址均不涉及禁建区域、生态保护红线、自然保护地，不涉及占用永久基本农田；周边环境条件符合动物卫生要求。



图 1 拟选址多规图

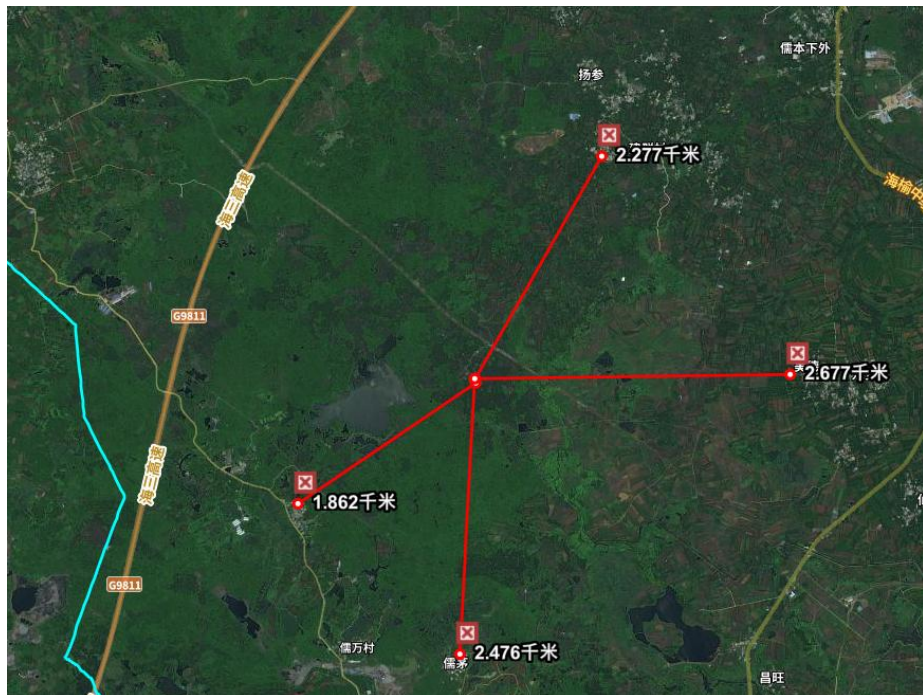


图 2 拟选址卫星图

## 第四章 项目选址与要素保障

### 1.项目选址

#### 1.1 区位分析

该项目选址已获市政府批复，选址属于《海口市国土空间总体规划（2021-2035年）》“三区三线”中城镇开发边界外，项目类型符合《海南省省和市县总体规划实施管理办法》开发边界外建设项目准入目录中的“有特殊选址要求的邻避项目”。

项目选址地块位于海口市琼山区大坡镇东昌农场十队区域内，距西侧海榆东线（三门坡镇至黄竹镇段）约 700 米处，距美兰机场约 42 公里，距新海港约 67 公里，距大坡互通（文临高速）约 5 公里。规划区用地属于《海口市国土空间总体规划（2021-2035 年）》城镇开发边界外，不涉及占用永久基本农田及生态红线。

项目总用地面积约为 38.05 公顷（571 亩），为科研用地，北区 345.75 亩作为项目一期先予以供地。地理位置如图 1.1-1。

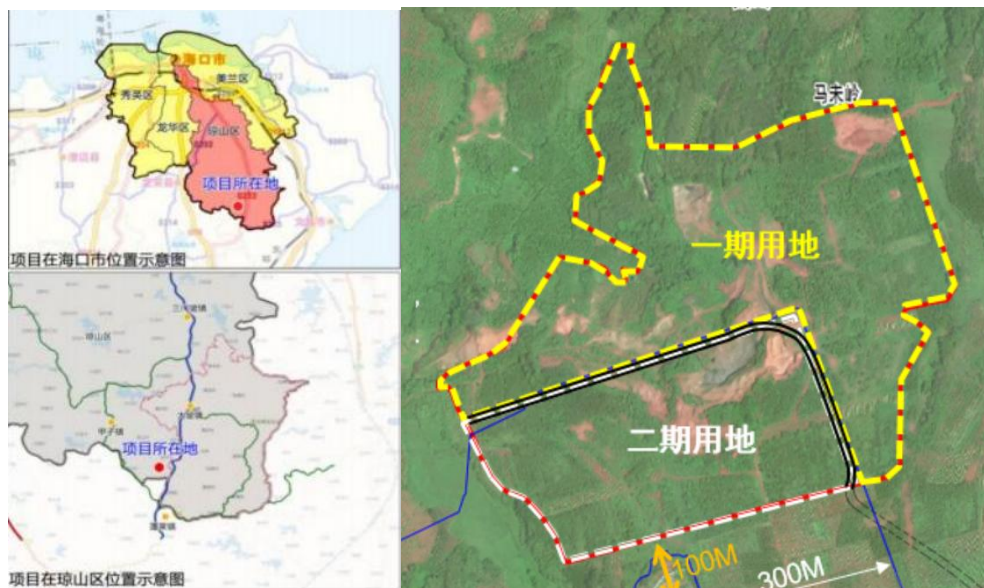


图 1.1-1 项目选址位置

#### 1.2 交通分析

地块位于大坡镇东昌农场十队，临近文昌市蓬莱镇，靠近 G22 国道，距离 G223 国道直线距离最近处约 750 米，距离大坡镇中心约 7 公里，距离海口市市区 65 公里，

距离 G360 文临高速与 G223 国道互通 5 公里，待 G360 通车后，距离海口美兰国际机场 70 公里(车程 50 分钟)，距离美安科技新城 85 公里(车程 70 分钟)，距离海口火车站和新海港 90 公里(车程 1.5 小时)，海运、陆运、空运都很方便。

### 1.3 自然条件分析

#### 1.3.1 气候条件

大坡镇属于热带气候，夏季受热带海洋天气系统影响。年平均日照量在 2000 小时以上，占可照时数的 50%。全年平均气温 23.3℃-23.8℃。最热月为 5-8 月。冬半年风向以东北风为主，夏半年受低纬度暖气流影响，盛行偏南风，风向以东南风为主。

东昌农场地处琼东湿润频重气候区。其特点是高温多雨，气温高，气压低，常风大。据 1963 年以来的气温资料统计，年均日照 1932.9 小时，蒸发量 1981 毫米，年平均气温 23.3℃~24℃，日均温度 27℃~28℃。月平均最高气温是七月份，平均气温约 27.5℃；最高温度达到 40.5℃。最低气温是一月份，平均气温约 13℃。最低曾出现 0.3℃ 的低温。年降水量为 1785 毫米，雨天 117 天左右，干湿分明，5~10 月份为雨季，降水量占全年的 77.7%，其中降水量最多的是八月份降水量最多时达 343.9 毫米，十一月至次年四月份为旱季，降水量不足全年 1/4。

#### 1.3.2 地形地貌

大坡镇地层主要是橄榄拉斑玄武岩与沉凝灰岩交替互层，厚度在 332 米以下。地貌为成土母质玄武岩，属高台地，海拔在 100 米左右，相对高差 20~70 米，坡度在 5 度左右，顶部呈圉滑岗岩。东昌农场属缓坡丘陵区 and 平台地，东北部是一级台地片，其余都是二级台地片。地域分为南部 2 块、除西南面的加东岭海拔 151 米外，整个地势开阔平坦，部分海拔 30~100 米之间，大部分坡度在 5 度左右。本选址为东昌农场第三作业区，为缓坡丘陵地。场域属“云龙—蓬莱—大陆玄武岩台地区”。

#### 1.3.3 水文条件

大坡镇年均降水量为 1600~2200 毫米，境内有滨州河、白石溪，有高明、门板、蚂蟥塘、恒岗水库等丰富水资源，无严重水灾历史记录。东昌农场地下水资源分区，属于火山岩裂隙孔潜水类型，地下水资源较为丰富，从多年打井情况和周边实地勘查，一般在 10 米深度可出水，且常年水资源充足，无严重水灾历史记录。

### 1.3.4 土壤条件

大坡镇属于玄武岩砖红壤，属于较早期的喷出物，风化深，原生矿物受到彻底分解，次生矿物以高岭土、赤铁矿、三水铝为主，土层，铁铝氧化物积集高度发展，土壤肥力中等，但土质偏粘，磷、钾、硼等元素较缺，是发展橡胶、甘蔗和热带经济作物的园区。

东昌农场土壤类型主要为玄武岩风化砖红土壤，土层深厚(厚度大于1米厚土层地占总面积的99.2%)，地质粘重，发生层次不明显。PH值5-6，有机质含量高，一般缺钾，有效磷低，渗透性差，易涝易旱，肥力中等，宜种植橡胶、胡椒、荔枝、龙眼、菠萝、香蕉、茶叶、咖啡、酸桔等多种热带经济作物。

### 1.3.5 地质条件

根据《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016版）附录A.0.21条规定，抗震设计时所采用的抗震设防烈度为8度，设计基本地震加速度为0.3g，设计地震分组为第二组。大坡镇所处区域地质状况稳定，少有地质灾害发生。

### 1.3.6 资源条件

琼山区物产丰富，是海口市重要的农业大区，农业产值占到了全市的40%以上，具有全国最大的早熟荔枝生产园区，全国最大的胡椒连片生产园区、全省最大的花卉种植园区等。南北水果批发市场、凤翔蔬菜批发市场等大型农贸批发物流枢纽，以及一批大型蔬菜种植园区均坐落在琼山区。推荐选址周边的大坡镇属于红土壤小丘陵地区，土地广阔肥沃，植物品种多。大坡镇是海南水果的主要产地之一，东昌农场是经海南省农业厅认证的无公害瓜果菜生产园区。大坡镇目前主要种植胡椒、橡胶、红肉蜜柚、柠檬、青金桔、竹子等经济作物，其中荔枝1.5万亩、柠檬面积7100亩，青金桔面积6200亩、竹林面积6380亩、红肉蜜柚面积3000亩、石榴面积1280亩。临近的三门坡镇种植热带水果12800亩，其中香蕉1600亩，荔枝10000亩，菠萝1200亩；常年瓜菜播种面积2200亩，冬季瓜菜15000亩，西瓜900亩。可提供丰富的动物饲养食材。

### 1.3.7 周边条件

项目选址区域内地势起伏较大，地表主要为农户种植作物及树木杂草。场地内无名贵树种。周边有若干居民点，居民点4距离地块最近距离约400米，其他居民



点均距离选址地块 500m 以上；一个动物无害化处理厂，处理中心外墙距离地块约 100m；西南侧距离地块边界约 1.3 千米处为甲子小学，东南侧距离约 800 米处为高明小学；东侧距离 1.6km 处有高明水库、东北侧距离 1.3km 左右有加流水库，两个水库均为灌溉水库，主要用于农作物灌溉及泄洪，执行《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中IV类标准，非生活饮用水水源，非水源保护区。

该地块不涉及禁建区域、生态保护红线、自然保护地，不属于风景名胜规划和文物古迹保护区，不占用农田和耕地。

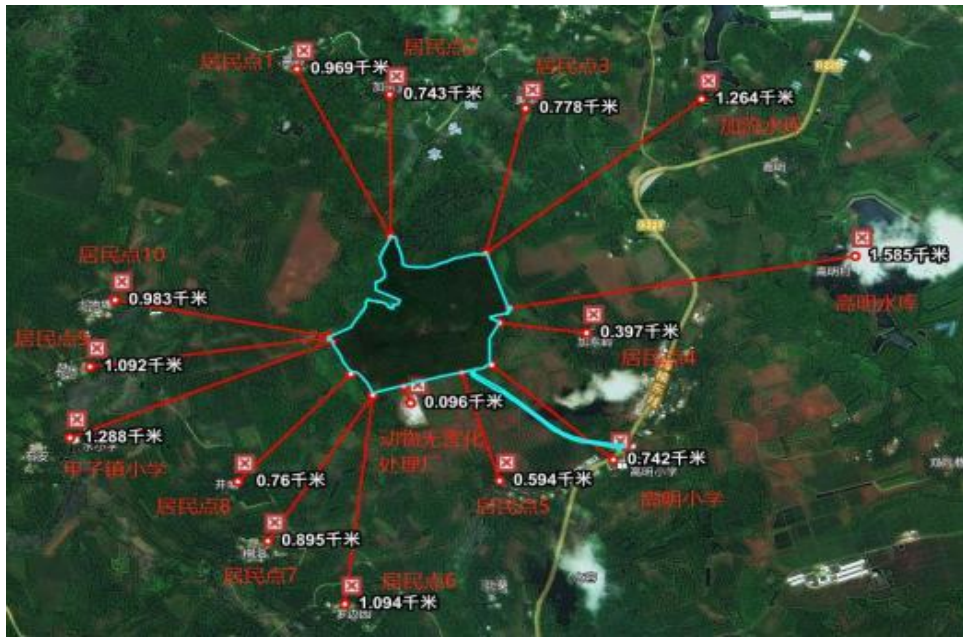


图 1.3-1 地块距离周边居民点距离



图 1.3-2 动物无害化处理厂



图 1.3-3 选址区域道路现状



图 1.3-4 地表现状

## 1.4 选址分析

**选址优势：**毗邻 G223 国道和 G360 高速，交通便利，方便实验猴进出场的运输；已完成土地征收和清表，无需再砍伐林木；已完成征收入库，权属归市政府所有，便于商务谈判；远离城镇，不受城镇发展扩张影响；周边大坡镇、三门坡镇均种植大量水果瓜菜，方便就近采购饲养实验猴所需食材。项目选址周边目前无重大产业，土质为砂砾土，生态环境良好。

**选址劣势：**国空用地性质为其他设施用地，若需使用需进行调整；由于项目建设需要，需砍伐部分树木并办理永久用林手续；选址区域内地势起伏较大，地块无配套公路、市政供水和污水设施，管道铺接费用待估算。

综上，项目选址与《实验动物 环境及设施》（GB14925-2010）及其修改单是相符的，项目选址与《猕猴属实验动物人工饲养繁育技术及管理标准》（LY/T 1784-2008）是相符的。

## 2.项目建设条件



## 2.1 供水条件

规划区目前尚无市政供水配套设施。项目选址周边用水来源主要为文岭水厂，文岭水厂建设计划 2022 年完成可研编制，现由海口市水务局跟进，最快三年产生效益。项目近期有水需求，需编制水资源论证报告向区审批局申请取用地下水资源，远期待文岭水厂投入使用后可接入市政供水。参考《海口市琼山区水务局关于商请提供项目地块资料的复函》。目前周边居民生活用水采用打井取用地下水方式，水质满足生活饮用水标准。

## 2.2 排水条件

规划区周边目前无配套市政污水收集排放设施，不允许生产生活污水直排。现状排水为合流制，无污水处理设施，雨污水排至周边水体或洼地。

项目需自建污水处理设施，处理至《城镇污水处理厂污染物排放标准（GB18918）》一级 A 标准、《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）同时满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）。出水用于道路、绿地浇灌及车辆清洗等杂用水，剩余尾水排至项目西北侧农业灌溉渠。

## 2.3 电力条件

规划区供电拟由东昌 35kV 变电站，引来一路专用 10kV 电源，采用地埋敷设至项目变配电室，敷设长度约 1700m。

## 2.4 通信条件

规划区通信线路引自大坡镇区通信机房，通信线路采用地埋敷设。

## 2.5 燃气条件

规划区使用瓶装液化石油气。

## 2.6 道路条件

规划区建设项目的出入道路应与地块南侧海口市病死畜禽无害化处理中心严格区分，避免流线交叉。

本项目拟配套建设一条园区对外道路，按照四级公路 20km/h 标准建设，建设长度约 811.077m，路基宽 12.0m。

## 2.7 项目单元控制性详细规划条件

- (1) 地块编号：A01
- (2) 用地性质：科研用地
- (3) 用地分类：其他设施用地
- (4) 地块面积：380544m<sup>2</sup>
- (5) 容积率：≤0.3
- (6) 建筑密度：≤25%
- (7) 建筑限高：≤24 米
- (8) 绿地率：≥40%。

(9) 建筑形式：建筑在满足不同功能要求的同时，充分考虑人与猴种所需生活的环境需求，创造环境宜人的工作场所。

(10) 建筑色彩：建筑以淡米黄色和暗红色的暖色系为主，结合坡屋顶，营造舒缓、雅致的热带地域风格。

## 3.要素保障分析

### 3.1 土地要素保障

该项目选址已获市政府批复，选址属于《海口市国土空间总体规划（2021-2035年）》“三区三线”中城镇开发边界外，项目类型符合《海南省省和县总体规划实施管理办法》开发边界外建设项目准入目录中的“有特殊选址要求的邻避项目”。地块北区约 345.75 亩作为项目一期可先予以供地，地块南侧海南保牧无害化处理厂的卫生防护距离要求。在无害化处理厂搬迁前，远期发展备用区域为防护林地、防护林种植应与项目建设同时开工；待无害化处理中心搬迁后，方可作为建设用地建设。

该地块已完成征收及地上附着物补偿工作。该地块不涉及国家级和省级禁建区域（国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等），不涉及占用永久基本农田及生态红线；

该地块未压覆已探明的重要矿产资源；项目范围内为地质灾害非易发区，相对应的建设场地适宜性分级为适宜。

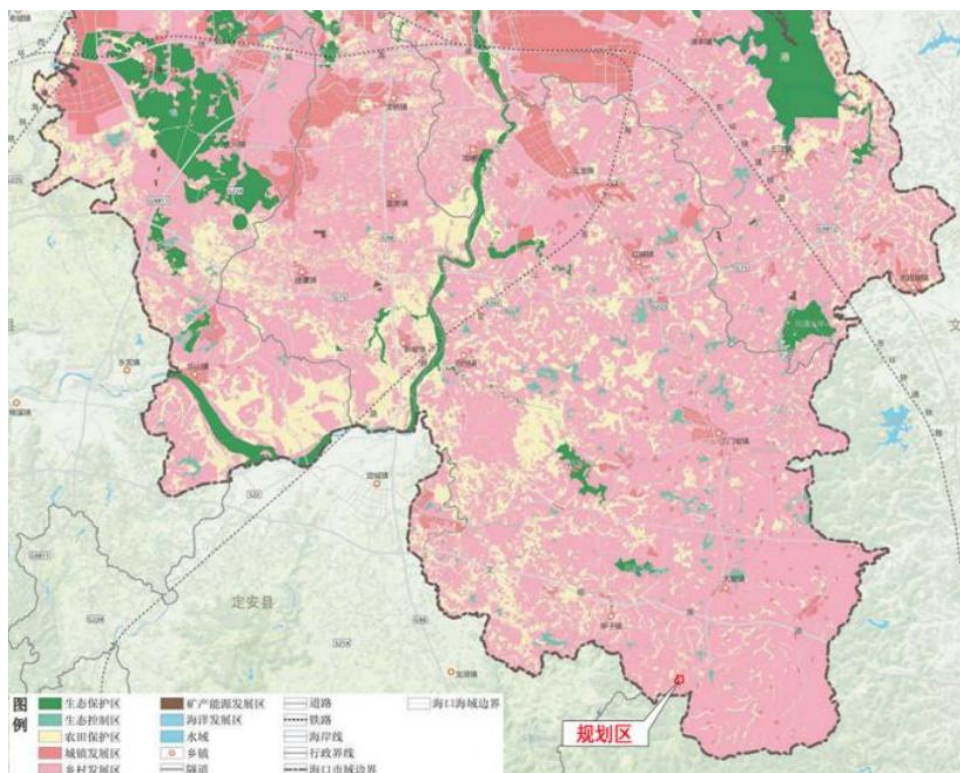


图 3.1-1 上位规划分析图

### 3.2 资源环境要素保障

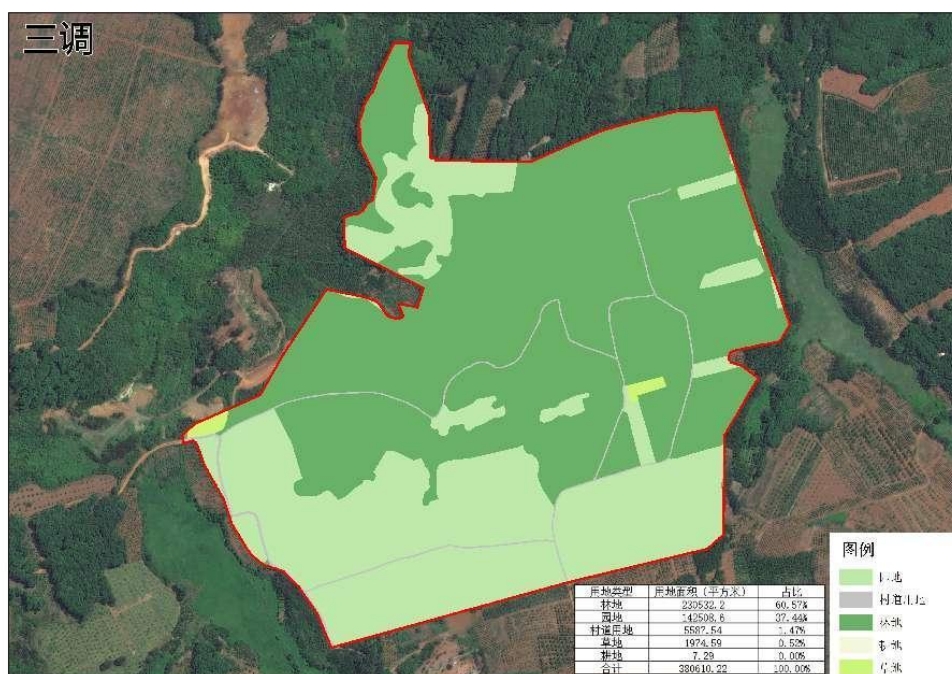


图 3.2-1 用地现状图

项目区域范围内环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准；声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准区；域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

本项目区域地下水环境良好，大坡镇饮用水水质检测均达标；项目使用电量和水量较小，不会达到资源利用上线。

项目选址符合《海口市国土空间总体规划（2021-2035年）》市域国土空间规划分区里的“乡村发展区——除乡村建设用地之外，城镇开发边界外的建设项目应符合本规划和海南省开发边界外建设项目准入目录”，与海口市生态保护红线不重叠；用地周边无重大产业，用地南区有少量居民点和无害化处理厂等，项目区域环境空气质量现状良好，各指标均符合相应标准要求。

项目一期用地满足《海口市病死畜禽无害化处理中心建设项目环境影响评价报告表》（琼山环审字〔2018〕16号）提出的300m卫生防护距离要求，并利用远期发展备用区域设置防护林，可进一步降低风险。

项目地块内用水取自地下水。地块内配建一处污水处理设施，污水处理设施出水水质应达到《城镇污水处理厂污染物排放标准（GB18918）》一级A标准、《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）同时满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）。出水用于道路、绿地浇洒及车辆清洗等杂用水，剩余尾水排至项目西北侧农业灌溉渠，因此无需进行总量控制。

项目大气污染物产生量很少，基本不涉及总量控制指标污染物。本项目固体废物均可进行有效处理。其中一般工业固体废物处理、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准（2013修订版）》（GB18597-2001）中的相关要求。

项目建设所需资源主要为土地、水、电等资源，不属于高耗能和资源消耗型企业。同时通过企业内部管理、污染治理等方面，以“节能、降耗、减污”为目标，可以有效控制资源利用水平，不会达到资源利用上线。

对照海南省生态环境厅发布《海南省生态环境准入清单（2021年版）》，本项目未列入环境准入负面清单。

项目建设完成后，应及时进行场地清理，对污染物质进行清除或掩埋处理，把

固体废物及时清运，清除临时建筑，废旧机械及生产生活设施全部撤离施工场地，避免造成新的水土流失。土地复垦工作以自然恢复为主，人工恢复措施为辅，充分利用土地的自然修复能力。

## 第五章 项目建设方案

### 1.技术方案

#### 1.1 猴只繁育工艺简述

实验猴一般一年产一仔，平均3年产2胎，3-4年进入成熟期，15年进入老龄期，寿命在30岁左右。饲养工艺严格按照《猕猴属实验动物人工饲养繁育技术及管理标准》（LY/T1784-008）及《野生动物饲养管理技术规程食蟹猴》（LY/T2018-2012）的相关要求。饲养环境为内室普通环境，动物饲料通过饲料专用车从饲料存储间运到饲料暂存间，由实验员人工分配，并配置饮用水设施。

猴舍使用高压水枪每天用自来水冲洗，每隔两天喷消毒液消毒一次，在动物转出、动物房空置后，需进行严格的清洗消毒程序，对猴舍内表面和饲养设备进行冲洗后，再使用消毒液喷洒对空间进行灭菌。

定期对动物进行检疫，做好检疫记录并及时处置患病动物。常规检疫项目包括结核分歧杆菌（TB）检查、B病毒检查、五项病毒（猕猴疱疹病毒I型、猴逆转D型病毒、猴免疫缺陷病毒、猴T淋巴细胞趋向性病毒I型、猴痘病毒）、肠道致病菌（志贺氏菌、沙门氏菌）检查、体外寄生虫检查、肠道蠕虫检查等。每年检测2次，引进猴集中检疫期为3个月，出场猴集中检疫期为45天。不得非法捕捉野生猴只作为种猴。

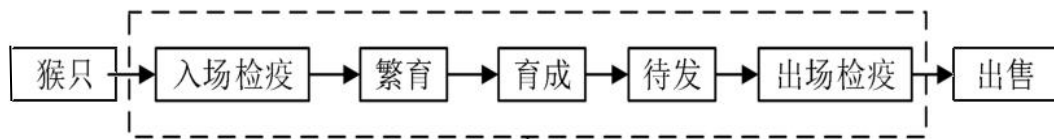


图 1.1-1 实验猴繁育工艺图

诊治流程简述：

首先经兽医诊断，然后进行初步医疗检查，针对病症开展治疗。针对体外病症（如损伤、体外寄生虫等）主要采取观察形式检查，然后进一步深入检查（如病菌、病毒等）需要通过采样进行实验得出检查结果，确认猴只是否患有病虫菌，然后针对性进行治疗并建立无特定病原体种群。治疗室主要在养殖区内的兽医室，养殖区内的兽医室主要为配合检疫需要，进行常规的取样。办公区的实验室主要是检查检疫

实验和养殖技术的研究。本项目不含二级以上生物安全实验内容，为防止病原微生物感染或散逸，治疗室加强隔离、消毒措施。

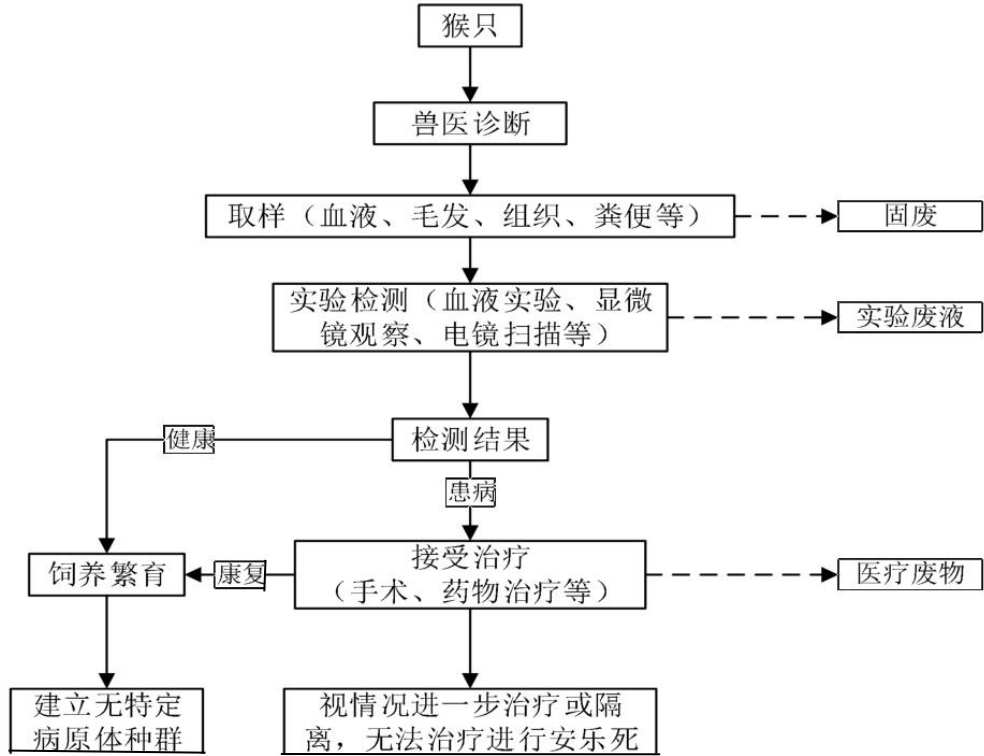


图 1.1-2 实验猴诊治工艺图

## 1.2 动物福利措施

### 1.2.1 编制依据

- 《中华人民共和国野生动物保护法》；
- 《陆生野生动物保护实施条例》；
- 《实验动物管理条例》；
- 《动物检疫管理办法》；
- 《关于善待实验动物的指导性意见》国科发财字〔2006〕398号；
- 《实验动物 福利伦理审查指南》GB 35892-2018；
- 《实验动物福利和人员职业健康安全检查指南》RB/T 018-2019。

### 1.2.2 动物福利措施

动物福利指动物康乐的一种状态，在此状态下，动物能健康快乐满足自身的基

本需求。随着科学技术的发展，特别是近年来生物科学研究领域中实验动物的使用量猛增，非人灵长类实验动物福利引起社会公众的关注。

为了满足饲养过程中非人灵长类实验动物的相关需求，本项目采取的主要措施：

#### （1）栏舍

项目规划了充裕的活动空间，以满足非人灵长类实验动物的正常生理和行为活动需求，如排粪（尿）、自由活动等；设有栖息架、吊环、藏匿物等以模拟其野生状态下的生存模式，满足其社会行为和等级建立的需求；提供了光照充分、良好的通风和干燥的环境。

#### （2）圈养环境

良好的圈养环境对非人灵长类实验动物的生长发育十分重要，对其用于实验的结果可靠性也有重要影响。

本项目选址的环境为非人灵长类实验动物提供了适宜的生长条件，适宜的温度、湿度以及昼夜明暗交替时间等，都会对非人灵长类实验动物的新陈代谢、健康状况和精神状态产生积极影响。项目的内部设施建设，也将为非人灵长类实验动物提供一个环境优良的栖息场所，让其能够舒适地休息和睡眠，不受困顿、应激、疼痛和伤病折磨。

#### （3）饲养管理

非人灵长类实验动物群养密度要根据年龄、性别等适中安排。饲养密度过大或分群不合理会增加打斗、抢食抢水、空气质量下降、微生物孳生等的可能，直接影响到非人灵长类实验动物的健康。项目提供了合适的饲养密度，让非人灵长类实验动物在生理和心理需要上都能得到更好的满足，使其的顺利生长。

#### （4）饲料和饮水

非人灵长类实验动物的饲料要求卫生、适口、营养全面，钙磷比例搭配合理，满足其生长所求的能量和蛋白质需要。此外，还要保证非人灵长类实验动物有充足的瓜果蔬菜等青饲料供给。项目一方面建设饲料加工区，专门处理搭配饲料；一方面从当地购买大量水果，供给食蟹猴青饲料。同时，项目水质卫生条件要符合国家标准，充分保障非人灵长类实验动物饮水条件。

#### （5）疾病治疗



对非人灵长类实验动物设立合理的护理范围，为保障非人灵长类实验动物健康提供充足的人力物力支持，保障动物医疗护理质量，是保证其健康和福利的重要措施。为此，项目建立了合理的预防、检测、治疗和控制非人灵长类实验动物病症的体系，以实验动物医院为载体，建设了项目非人灵长类实验动物兽医体系。

## 2.设备方案

### 2.1 主要设备

项目建设入场检疫厂房与出场检疫厂房，非人灵长类实验动物进入园区需先进行检疫和隔离；建设实验厂房，提供饲养过程必需的相应设备；建设实验楼，提供部分实验操作所必需的科研仪器设备。

表 2.1-1 主要设备表

序号	设备名称	型号	单位	数量	备注
1	颗粒饲料机		台	1	
2	电动三轮车		辆	1	
3	饲料生产设备		套	1	
4	海尔冷柜	320HCN	台	1	
5	搅拌机		台	1	
6	双枪电动三轮车		辆	1	
7	超低温冰箱	DW-86L388	台	1	
8	纯水处理系统		套	1	
9	全自动蒸饭机		台	1	
10	不锈钢案板		台	1	
11	酶标分析仪	DNM-9602	台	1	
12	电脑洗板机	DNX-9620	台	1	
13	恒温孵育器	MT70-2	台	1	
14	海尔冷柜		台	1	
15	医用离心机	KJLC-I 24孔	台	1	
16	双层工作车	800*530*920	辆	1	
17	不锈钢平板车	900*600*850	辆	1	
18	水处理设备		套	1	
19	饲料制粒机	260型	台	1	
20	海尔冰柜	BC/BD-203HTD	台	1	

序号	设备名称	型号	单位	数量	备注
21	多功能生化分析仪	VB1	台	1	
22	生物显微镜	PH100-3B41L-1PL	台	1	
23	医用冷藏冰箱	AUCMA YC-280	台	1	
24	生物安全柜	BSC-1100IIA2-X	台	1	
25	生化培养箱	SPX-150	台	1	
26	宠物暖箱	120*60*120	台	1	
27	冷风机	H-60	台	1	
28	全自动血细胞分析仪	PE-3070VET	台	1	

## 2.2 主要原辅材料

项目的实验厂房，为非人灵长类实验动物提供饲料以及辅助医疗药品等，主要原辅材料清单见表 2.2-1。

表 2.2-1 主要原辅材料清单

原辅料名称	性质、形态	年用量	储存量	备注
青饲料	新鲜蔬菜、新鲜水果	1460t	12t	0.2kg/（只·天）
颗粒料	专用饲料（玉米、小麦等）	1460t	40t	0.2kg/（只·天）
猴只用药	内酰胺类、氨基糖苷类、四环霉素类等抗生素	0.2t	0.08t	用药品种及药量视猴只具体健康情况而定
75%医用酒精	液态。无色透明液体，易挥发，具有刺激性气味，与水任意比例混溶，易燃。消毒剂。	0.12t	0.04t	实验试剂、药品
氯胺酮	液态。白色结晶粉末，无臭，易溶于水，冰溶液呈酸性。化学性质稳定，不易分解。麻醉剂。	12L	4L	
戊巴比妥钠	粉末状固体，无味，易溶于水。化学性质稳定，不易分解。镇静、麻醉剂	1.2kg	1.2kg	
异氟烷	液态。无色澄明液体，具有轻微霉变味，毒性较小。麻醉药。	6L	6L	
头孢曲松钠	白色结晶粉末，无味。抗生素。	2.4kg	2.4kg	
苏木素	液态。碱性染色剂，可使细胞核染色。根据搭配盐的类型不同，其显示颜色也不同。容易被氧化,无挥发性。细胞核染色剂。	200mL	200mL	
伊红 Y	细胞质染色。其性状为红色粉末，易溶于水，溶液呈绿色荧光，能溶于醇，无挥发	280mL	280mL	

	性。细胞质染色剂。			
10%福尔马林溶液	液态。无色透明液体，主要成分为甲醛，低浓度时不易挥发，腐蚀性较强，有毒，可燃。动物组织固定剂、尸体浸泡液（防腐剂）。	0.2t	0.2t	
30%过氧乙酸	液态。易落于水，使用时与水配成 0.2% 的过氧乙酸。消毒剂。喷猴舍消毒。	0.28t	0.28t	猴舍日常喷雾消毒

### 3.工程方案

#### 3.1 规划方案

##### 3.1.1 设计依据

- (1) 《城市规划制图标准》CJJ/T 97-2003；
- (2) 《工业企业总平面设计规范》GB 50187-2012；
- (3) 《城市综合交通体系规划标准》GB/T 51328-2018；
- (4) 《城市工程管线综合规划规范》GB 50289-2016；
- (5) 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）；
- (6) 据《海口市城市规划管理技术规定（2015）》；
- (7) 项目用地红线图、地形图；
- (8) 项目用地上位规划条件。
- (9) 国家、海南省及海口市现行的相关法律、法规、规范性文件。

##### 3.1.2 规划指导思想

- (1) 科学分区，紧密联系，人物流顺畅便捷，布局合理先进。
- (2) 因地制宜，充分利用地形，使功能与地形相结合。
- (3) 建筑造型现代、新颖美观，色彩丰富、适宜、协调。
- (4) 排放无害化：生产运行过程中产生的废水，废气和废渣均经无害化处理。

##### 3.1.3 工程项目组成

本项目一期期用地规模约 345.75 亩，周边配套外部道路用地规模约 14.85 亩，主要建设行政生活区、隔离检疫区、生产区、饲料加工区、污物水处理区以及其他辅助设施等，同时配套建设给排水、通风空调、电气、通讯、消防、管网、道路、停车场、光伏发电、充电桩、污水处理系统等配套设施建设等工程。

### 3.1.4 总平面布置

(1) 以园区棕榈树、椰子树绿化生态组团为核心，打造海南地域特色的“生态谷”。

(2) 合理组织园区内的交通环线，将各功能区有机串联，线路组织便捷，有利于园区统筹管理。

(3) 保留浅丘生态本底，依坡就势，通过地形的塑造，让建筑与生态资源最大限度地融合与共生。

### 3.1.5 竖向布置

项目地势起伏较大，为便于实验区的人流和物流交通运输，考虑场地内的地面排水，所区竖向设计采取平坡式与台阶式相结合的方式，将数栋建筑组合成一个组团。组团内对场地进行平整，组团与组团之间尽量维持现状，随坡就势，利用道路将各个组团连接，既保持了所区的野趣，契合猴子生长的自然环境，同时也能最大限度的减少土方量，节约投资。

本场地高差较大，最高处位于东南角，高程为 125m，最低处位于场地西北角，高程约为 62m，场地内高差达 63m。竖向设计上将场地分为 6 个台地，各个台地之间及场内与场外之间尽可能采用自然放坡形式，并将大多数挡土墙高度控制在 5 米左右，尽量减少超高挡土墙出现。

对于能够采取绿化边坡的地方都采取工程措施对边坡进行工程防护与生态绿化处理，以防止边坡破坏、水土流失，并涵养水源、净化空气、美化环境。边坡绿化以种植草本地被为主，一般应选择根系发达、覆盖度好、易于成活、便于管理、同时兼顾生态效果的草本或木本植物。边坡生态防护植物配置的技术原则是：以水土保持为主，兼具生态绿地效果。边坡防护要考虑对整个植被进行逐步恢复，应以林草植物为主进行生态模式配置，有利于固土护坡、防止水土流失。

场地内土方量：大约填方量为 11 万立方米，挖方量为 33 万立方米，余土利用景观造坡消化，减少土方外运。场地内地面排水采取散排和雨水口两种方式排至所外（所区周围尚未建成城市雨水管网）。

### 3.1.6 土地利用

项目在满足生产要求和规划要求的前提下，尽可能充分利用土地资源，详见总

平面布置图。

### 3.1.7 交通运输

本项目的交通以连续、高效、便捷为原则。场地内坡度为为 10%以下，局部区域 10%-25%，属于中坡地。内部主要道路尽量顺等高线布置，利用 S 形布置增加道路的长度，消减其坡度以满足运输及行车的安全性及舒适性。其他次要道路与主路相接，各出入口分布合理，有序地组织了园区内外的联系。

### 3.1.8 道路工程

园区道路按厂矿道路标准设计，设计时速 15KM/h，路面采用沥青混凝土，荷载按 30t（消防车荷载）考虑，设计年限 10 年。园区道路净宽 4-6 米，道路横坡 1.5%，纵坡 0.2%-6%（局部地段不超 8%），满足消防车及运输需要。园区主要道路以环形道路为主，无法成环的地方均在道路末端设计 12mX12m 消防回车场。环形道路两侧种植行道树，进行绿化美化。

### 3.1.9 生态环境

营造环境，有张有弛。对场地环境进行整合。充分考虑利用现有地形、朝向、气候、绿化等要素，保持林地的完整连续，注重创造优美的环境、维护生态、崇尚自然，丰富且多层次的绿化让人感受到所区亲切而有活力的环境氛围。

场地南侧各实验厂房之间以组团绿化生态为主，结合建筑设计，精心组织广场、铺地、水景、绿地及停车场等布置。

园区内道路采用沥青路面；广场及硬化铺装采用透水砖。

生态停车场采用植草砖，每停车位后面都有一排乔木遮荫。大门采用不锈钢电动伸缩门；围墙采用 3 米高透空围栏，墙立柱高度为 2.5m，柱间距为 1.5m，采用 75\*75\*2 热镀锌方钢管，柱间为钢丝焊接菱形孔框网，围墙基座为 500 高 C30 混凝土。墙间每隔 75.00m 设置一道伸缩缝，缝间距为 0.03m，在墙间设 120mm\*120mm 泻水孔，每 3 个柱间设置一个。本项目围墙长约 3805.8m。

场地生态环境尽量保留场地内原生植被，新栽植树木采用海口本地物种，如棕榈树、椰子树、紫荆、小叶榄仁、鸡蛋花、菠萝蜜等热带树种，在重点打造区域再配置一些三角梅、鸡蛋花、万年青、小鸟葵等花卉，形成高低配置丰富绿化层次。雨水收集池设置在场地的低洼处，尽量利用收集到的雨水作为补充水源，并在水

体边缘种植如水葱、水生美人蕉等水生植物。

表 3.1-1 建、构筑物一览表

序号	建筑名称	层数	建筑占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	建筑计容面积 (m <sup>2</sup> )	栋数	建筑层高	生产类别	耐火等级	建筑高度 (m)	结构形式	备注
1	入场检疫厂房	1	1707.60	1707.60	1707.60	3	4.50	丙类	二级	5.60	钢筋混凝土框架结构	
2	实验厂房 1	1	19246.50	19246.50	19246.50	91	3.00	丙类	二级	3.80	钢筋混凝土框架结构	
3	实验厂房 2	1	1903.50	1903.50	1903.50	9	3.00	丙类	二级	3.80	钢筋混凝土框架结构	
4	实验厂房 3	1	7408.80	7408.80	7408.80	14	3.00	丙类	二级	3.95	钢筋混凝土框架结构	
5	实验动物医院	1	1707.60	1707.60	1707.60	3	4.50	丙类	二级	5.60	钢筋混凝土框架结构	
6	饲料房	1	1182.00	1182.00	1182.00	2	4.50	丙类 库房	二级	5.60	钢筋混凝土框架结构	
7	出场检疫厂房	1	1707.60	1707.60	1707.60	3	4.50	丙类	二级	5.60	钢筋混凝土框架结构	
8	更衣淋浴室	1	103.00	103.00	103.00	1	3.00	丁类	二级	4.25	钢筋混凝土框架结构	
9	实验楼 1	4	609.12	2196.72	2196.72	1	4.50+4.50+4.50+4.0	民用	二级	20.72	钢筋混凝土框架结构	
10	员工食堂 倒班宿舍 1	2/3	929.14	2348.91	2348.91	1	3.60+3.60/3.60+3.60+4.5	民用	二级	9.712/ 13.097	钢筋混凝土框架结构	
11	实验楼 2	3	398.40	1195.20	1195.20	1	3.60+3.60+3.60	民用	二级	12.55	钢筋混凝土框架结构	
12	倒班宿舍 2	4	492.26	1969.04	1969.04	1	3.60+3.60+3.60+4.50	民用	二级	16.70	钢筋混凝土框架结构	
13	配电房 1	1	150.80	150.80	150.80	1	3.60	丁类	二级	4.85	钢筋混凝土框架结构	
14	配电房 2	1	150.80	150.80	150.80	1	4.50	丁类	二级	5.60	钢筋混凝土框架结构	

15	门卫	1	35.30	35.30	35.30	1	3.00	民用	二级	3.80	钢筋混凝土框架结构	
16	污水处理房	1/-1	753.80	904.50	904.50	1	3.6	丁类	二级	4.85	钢筋混凝土框架结构	
17	水泵房	1	267.20	267.20	267.20	2	3.00	丁类	二级	3.85	钢筋混凝土框架结构	
18	光伏车棚	1	665.00	665.00	665.00	1						构筑物
	全厂总计	全场总计	39418.42	44850.07	44850.07	137					按实际栋数计算	

注：1、建筑高度包括室内外高差及屋面附属高度（如保温防水层）



## 3.1.2 主要经济技术指标

表 3.1-2 主要经济技术指标

序号	项目	单位	数量	规划要求	备注
1	总用地面积	m <sup>2</sup>	230501.58	约 345.75 亩	
2	建筑占地面积	m <sup>2</sup>	39418.42		
3	总建筑面积	m <sup>2</sup>	44850.07		
4	建筑计容面积	m <sup>2</sup>	44850.07		
5	建筑密度	%	17.10		
6	容积率		0.19		
7	绿地面积	m <sup>2</sup>	138198.00		含水景
8	绿地率	%	59.96		
9	道路广场硬化面积	m <sup>2</sup>	27300.00		含运动场
10	非机动车停车位	个	120.00		
11	停车位	个	131.00		含 12 个无障碍停车位, 34 个充电车位, 5 个大车位
12	停车场面积	m <sup>2</sup>	6833.00		含非机动车停车

表 3.1-3 停车位计算表

停车配建要求	建筑面积	机动车每 100 m <sup>2</sup> 取值	车位 (个)	非机动车 每 100 m <sup>2</sup> 取值	车位 (个)
厂房 0.2-0.6	33550.30	0.2	67.1006		
仓库 0.4-0.6	1182.00	0.4	4.728		
宿舍 0.2	4317.95	0.2	8.6359	1	43.1795
医院 0.2-0.4	1707.60	0.2	3.4152	0.3	5.1228
其他办公 1.2-2.2	3427.22	1.2	41.12664	0.6-1.0	20.56332
总计	44850.07		125.00634		68.86562
实际设计			131		100

结论：本项目停车位数量满足《海口市城市规划管理技术规定（2015）》相关要求。

## 3.2 建筑方案

## 3.2.1 主要设计依据

- (1) 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 版）；
- (2) 《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222-2017；
- (3) 《民用建筑设计统一标准》GB 50352-2019；

- (4) 《实验动物 环境及设施》GB 14925-2010;
- (5) 《洁净室及相关受控环境—生物污染控制》
- (6) 《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346-2011;
- (7) 《科研建筑设计标准》JGJ 91-2019;
- (8) 《办公建筑设计标准》JGJ/T 67-2019;
- (9) 《宿舍、旅馆建筑项目规范》GB 55025-2022;
- (10) 《饮食建筑设计标准》JGJ 64-2017;
- (11) 《无障碍设计规范》GB 50763-2012;
- (12) 《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019-2021;
- (13) 《民用建筑设计通则》GB 50352-2019;
- (14) 《建筑环境通用规范》GB 55016-2021;
- (15) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021;
- (16) 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021;
- (17) 《建筑防火通用规范》GB 55037-2022;
- (18) 《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015;
- (19) 现行国家、海南省、海口市相关建筑工程设计规范、规程、规定。

### 3.2.2 建设场地

项目建设场地位于中国海南省，海口市，琼山区大坡镇东昌农场十队。本次新建建筑是在对生产工艺、交通、消防、经济等因素进行综合考虑后进行设计的，具体位置见总平面。

### 3.2.3 建筑设计理念

建筑以有效利用园区内土地资源、节约投资、适应建设场地地形地貌特征、满足园区内建筑特性以及顾客要求等作为设计思想的指导依据。

首先确定建筑造型的设计理念：“**建筑包容于环境之中**”。最大限度的尊重所在地的生态环境，以“灵活、实用、美观、经济、安全”为原则，追求简约、自然、雅致热带地域风格，充分利用自然条件，达到自然、动物、人三者的统一，打造体现“标志性、国际化”的海口国家高新区医药配套设施建设项目一期。在尽量减少多余立面构件带来的审美疲劳的同时，通过简洁的建筑语言，增强建筑张力，使得建筑与

环境相协调。

### 3.2.4 建筑风格

设计结合自然环境，建筑与场地原有的林地肌理相融合，充分考虑人与猴种所需生活的环境需求。在园区内设置多位水景节点，并利用生态绿带串联整个建筑群。

建筑以淡米黄色和暗红色的暖色系为主，结合坡屋顶，营造舒缓、雅致的热带地域风格。

### 3.2.5 建、构筑物组成

主要包括：入场检疫厂房、实验厂房 1、实验厂房 2、实验厂房 3、实验动物医院、饲料房、出场检疫厂房、更衣淋浴室、实验楼 1、实验楼 2、员工食堂 倒班宿舍、倒班宿舍、配电房、门卫、污水处理房、水泵房等。本项目根据养殖规模需要 150 名正式员工，约 20 名实习员工，则餐厅需要 380 平方米，宿舍需要 85 间双人间。其中：

(1) 入场检疫厂房为单层钢筋砼工业建筑，建筑生产的火灾危险性分类为丙类，耐火等级为二级，屋面防水等级为 II 级，建筑占地面积为 569.20m<sup>2</sup>，建筑面积为 569.20 m<sup>2</sup>，建筑室内外高差为 0.3m，层高为 4.5m，建筑高度为 5.60m。

(2) 实验厂房 1 为单层钢筋砼工业建筑，建筑生产的火灾危险性分类为丙类，耐火等级为二级，屋面防水等级为 II 级，建筑占地面积为 211.50m<sup>2</sup>，建筑面积为 211.50 m<sup>2</sup>，建筑室内外高差为 0.3m，层高为 3.0m，建筑高度为 3.80m。

(3) 实验厂房 2 为单层钢筋砼工业建筑，建筑生产的火灾危险性分类为丙类，耐火等级为二级，屋面防水等级为 II 级，建筑占地面积为 211.50m<sup>2</sup>，建筑面积为 211.50 m<sup>2</sup>，建筑室内外高差为 0.3m，层高为 3.0m，建筑高度为 3.80m。

(4) 实验厂房 3 为单层钢筋砼工业建筑，建筑生产的火灾危险性分类为丙类，耐火等级为二级，屋面防水等级为 II 级，建筑占地面积为 529.20m<sup>2</sup>，建筑面积为 529.20 m<sup>2</sup>，建筑室内外高差为 0.3m，层高为 3.0m，建筑高度为 3.95m。

(5) 实验动物医院为单层钢筋砼工业建筑，建筑生产的火灾危险性分类为丙类，耐火等级为二级，屋面防水等级为 II 级，建筑占地面积为 569.20m<sup>2</sup>，建筑面积为 569.20 m<sup>2</sup>，建筑室内外高差为 0.3m，层高为 4.50m，建筑高度为 5.60m。

(6) 饲料房为单层钢筋砼工业建筑，建筑储存物品的火灾危险性分类为丙类 2 项，耐火等级为二级，屋面防水等级为 II 级，建筑占地面积为 591.0m<sup>2</sup>，建筑面积为

591.0 m<sup>2</sup>，建筑室内外高差为 0.3m，层高为 4.50m，建筑高度为 5.60m。

(7) 出场检疫厂房为单层钢筋砼工业建筑，建筑生产的火灾危险性分类为丙类，耐火等级为二级，屋面防水等级为Ⅱ级，建筑占地面积为 569.20m<sup>2</sup>，建筑面积为 569.20 m<sup>2</sup>，建筑室内外高差为 0.3m，层高为 4.50m，建筑高度为 5.60m。

(8) 更衣淋浴室为单层钢筋砼工业建筑，建筑生产的火灾危险性分类为丁类，耐火等级为二级，屋面防水等级为Ⅱ级，建筑占地面积为 103.0m<sup>2</sup>，建筑面积为 103.0 m<sup>2</sup>，建筑室内外高差为 0.3m，层高为 3.0m，建筑高度为 4.25m。

(9) 实验楼 1 为 4 层钢筋砼结构，为民用建筑，耐火等级为二级，屋面防水等级为Ⅰ级，建筑占地面积为 609.12m<sup>2</sup>，建筑面积为 2196.72 m<sup>2</sup>，建筑室内外高差为 0.3m，层高为 4.5+4.5+4.5+4.0m，建筑高度为 20.72m，其中一层为办公区，二层为实验检测区，三层为小规模研发区，四层为会议室。建筑设置有两部 1000kg 客梯电梯作为垂直交通之用。

(10) 实验楼 2 为 3 层钢筋砼结构，为民用建筑，耐火等级为二级，屋面防水等级为Ⅰ级，建筑占地面积为 398.40m<sup>2</sup>，建筑面积为 1195.20m<sup>2</sup>，建筑室内外高差为 0.3m，层高为 3.6+3.6+3.6m，建筑高度为 12.55m。建筑设置有一部 1000kg 客梯电梯作为垂直交通之用。

(11) 员工食堂 倒班宿舍 1 为 2/3 层钢筋砼结构，为民用建筑，耐火等级为二级，屋面防水等级为Ⅰ级，建筑占地面积为 929.14m<sup>2</sup>，建筑面积为 2348.91m<sup>2</sup>，建筑室内外高差为 0.3m，层高为 3.6+3.6+3.6m，建筑高度为 13.097m。建筑设置有两部电梯作为垂直交通之用，其中一部为 1000kg 客梯和一部 2000kg 货梯。

(12) 倒班宿舍 2 为 4 层钢筋砼结构，为民用建筑，耐火等级为二级，屋面防水等级为Ⅰ级，建筑占地面积为 492.26m<sup>2</sup>，建筑面积为 1969.04m<sup>2</sup>，建筑室内外高差为 0.3m，层高为 3.6+3.6+3.6+4.5m，建筑高度为 16.70m。建筑设置有一部 1000kg 客梯电梯作为垂直交通之用。

(14) 配电房为单层钢筋砼工业建筑，建筑生产的火灾危险性分类为丁类，耐火等级为二级，屋面防水等级为Ⅱ级，建筑占地面积为 150.80m<sup>2</sup>，建筑面积为 150.80 m<sup>2</sup>，建筑室内外高差为 0.3m，层高为 3.60m，建筑高度为 4.85m。

(15) 门卫为单层钢筋砼结构，为民用建筑，耐火等级为二级，屋面防水等级为

I级，建筑占地面积为 35.30m<sup>2</sup>，建筑面积为 35.30m<sup>2</sup>，建筑室内外高差为 0.3m，层高为 3.0m，建筑高度为 3.80m。

(16) 污水处理房为地上一层，地下一层钢筋砼工业建筑，建筑生产的火灾危险性分类为丁类，耐火等级为二级，屋面防水等级为Ⅱ级，建筑占地面积为 753.80m<sup>2</sup>，建筑面积为 904.50m<sup>2</sup>，建筑室内外高差为 0.3m，层高为 3.6m，建筑高度为 4.85m。

(17) 水泵房为单层钢筋砼工业建筑，建筑生产的火灾危险性分类为丁类，耐火等级为二级，屋面防水等级为Ⅱ级，建筑占地面积为 133.60m<sup>2</sup>，建筑面积为 133.60m<sup>2</sup>，建筑室内外高差为 0.3m，层高为 3.0m，建筑高度为 3.85m。

本项目室外光伏车棚采用 Q355B 钢构件，涂刷防腐防锈涂料。猴房室外笼区采用不锈钢丝网围网、顶棚及不锈钢立柱。

### 3.2.6 建筑消防设计

入场检疫厂房为单层钢筋砼工业建筑，建筑生产的火灾危险性分类为丙类，耐火等级为二级，屋面防水等级为Ⅱ级，整栋建筑为一个防火分区，设置有两个直通室外的安全疏散口。

实验厂房 1 为单层钢筋砼工业建筑，建筑生产的火灾危险性分类为丙类，耐火等级为二级，整栋建筑为一个防火分区，设置有 10 个直通室外的安全疏散口。

实验厂房 2 为单层钢筋砼工业建筑，建筑生产的火灾危险性分类为丙类，耐火等级为二级，整栋建筑为一个防火分区，设置有 10 个直通室外的安全疏散口。

实验厂房 3 为单层钢筋砼工业建筑，建筑生产的火灾危险性分类为丙类，耐火等级为二级，整栋建筑为一个防火分区，设置有两个直通室外的安全疏散口。

实验动物医院为单层钢筋砼工业建筑，建筑生产的火灾危险性分类为丙类，耐火等级为二级，整栋建筑为一个防火分区，设置有 2 个直通室外的安全疏散口。

饲料房为单层钢筋砼工业建筑，建筑储存物品的火灾危险性分类为丙类 2 项，耐火等级为二级，整栋建筑为一个防火分区，设置有 2 个直通室外的安全疏散口。

出场检疫厂房为单层钢筋砼工业建筑，建筑生产的火灾危险性分类为丙类，耐火等级为二级，整栋建筑为一个防火分区，设置有 2 个直通室外的安全疏散口。

更衣淋浴室为单层钢筋砼工业建筑，建筑生产的火灾危险性分类为丁类，耐火等级为二级，整栋建筑为一个防火分区，设置有 2 个直通室外的安全疏散口。

实验楼 1 为 4 层钢筋混凝土工业建筑，为民用建筑，耐火等级为二级，整栋建筑为一个防火分区，每层设置有 2 个安全疏散楼梯。

实验楼 2 为 3 层钢筋混凝土工业建筑，为民用建筑，耐火等级为二级整栋建筑为一个防火分区，设置有 2 个安全疏散楼梯。

员工食堂 倒班宿舍 1 为 2/3 层钢筋混凝土工业建筑，为民用建筑，耐火等级为二级，整栋建筑为一个防火分区，设置有 2 个安全疏散楼梯。

倒班宿舍 2 为 4 层钢筋混凝土工业建筑，为民用建筑，耐火等级为二级，整栋建筑为一个防火分区，设置有 2 个安全疏散楼梯。

配电房为单层钢筋混凝土工业建筑，建筑生产的火灾危险性分类为丁类，耐火等级为二级，整栋建筑为一个防火分区，设置有 2 个直通室外的安全疏散口。

门卫为单层钢筋混凝土工业建筑，为民用建筑，耐火等级为二级，整栋建筑为一个防火分区，设置有 1 个直通室外的安全疏散口。

污水处理房为地上一层，地下一层钢筋混凝土工业建筑，建筑生产的火灾危险性分类为丁类，耐火等级为二级，地下部分为污水处理池，地上部分为污水处理设备间，为一个防火分区，设置有 2 个直通室外的安全疏散口。

水泵房为单层钢筋混凝土工业建筑，建筑生产的火灾危险性分类为丁类，耐火等级为二级，整栋建筑为一个防火分区，设置有 1 个直通室外的安全疏散口。

### 3.2.7 建筑室内装修设计

入场检疫厂房地面采用防滑砖地面，内墙面采用乳胶漆墙面，顶棚采用无机涂料。

实验厂房 1~3 地面采用水泥砂浆地面，墙面采用水泥砂浆抹光，活动场采用不锈钢丝网分割，地面采用水泥砂浆地面。

实验动物医院采用防滑砖地面，内墙面采用乳胶漆墙面，顶棚采用无机涂料。

饲料房采用防滑砖地面，内墙面采用乳胶漆墙面，顶棚采用无机涂料。

出场检疫厂房采用防滑砖地面，内墙面采用乳胶漆墙面，顶棚采用无机涂料。

更衣淋浴室采用防滑砖地面，瓷砖墙面，铝扣板吊顶。

实验楼采用防滑砖地面，乳胶漆墙面，办公区采用矿棉板吊顶，卫生间采用铝扣板吊顶，楼梯间采用无机涂料顶棚，净化实验区地面采用 PVC 地坪，墙面采用 50 厚岩棉芯洁净板，吊顶采用 50 厚棉芯洁净吊顶板。

员工食堂 倒班宿舍 1 采用防滑砖地面，乳胶漆墙面，办公区采用矿棉板吊顶，卫生间采用铝扣板吊顶，楼梯间、厨房采用无机涂料顶棚。

倒班宿舍 2 采用防滑砖地面，乳胶漆墙面，卫生间采用铝扣板吊顶其余房间采用无机涂料顶棚。

配电房采用水泥砂浆地坪，无机涂料墙面和无机涂料顶棚。

门卫采用防滑砖地面，无机涂料墙面和无机涂料顶棚。

污水处理房地下部分为污水处理池不做装修设计，地上部分为污水处理设备间，用水泥砂浆地坪，无机涂料墙面和无机涂料顶棚。

水泵房采用水泥砂浆地坪，无机涂料墙面和无机涂料顶棚。

室内装修：建筑内均采用不低于 B1 级装修材料，装修需执行《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222-2017。

建筑外装修，根据城市建设和项目绿化的整体要求，因地制宜进行装修。装修材料应能防止雨水渗透，其色彩应明亮醒目，与周围建筑环境协调，外墙采用米白色真石漆，坡屋面部分采用砖红色屋面平瓦。

### 3.2.8 无障碍设计

本项目建筑场地设置连贯的无障碍通行流线，其中实验楼、员工食堂、倒班宿舍为民用建筑，本项目考虑无障碍设施的主要部位为建筑出入口、门、无障碍电梯、楼梯和台阶、无障碍机动车停车位、无障碍卫生间等。其中：

建筑主出入口设计为无障碍出入口，其他出入口可根据需要设置。本项目无障碍出入口采用同时设置台阶和坡度为 1:12 的轮椅坡道，坡道通行净宽不小于 1.20m，两侧设置扶手，临空侧采取安全阻挡措施。轮椅坡道的起点、终点和休息平台的通行净宽不小于坡道的通行净宽，水平长度不应小于 1.50m，门扇开启和物体不应占用此范围空间。

门：无障碍通道上不应使用旋转门；门口有高差时，高度不应大于 15mm，并应以斜面过渡，斜面的纵向坡度不应大于 1:10；平开门开启后的通行净宽不应小于 900mm，门扇外侧和里侧均应设置扶手，扶手应保证单手握拳操作，操作部分距地面高度应为 0.85m~1.00m；除防火门外，门开启所需的力度不应大于 25N。

无障碍电梯：满足乘轮椅者使用最小轿厢，深度不应小于 1.40m，宽度不应小于

1.10m，且轿厢内部设施满足无障碍要求。无障碍电梯候梯厅：电梯门前应设直径不小于 1.50m 的轮椅回转空间，公共建筑的候梯厅深度不应小于 1.80m；呼叫按钮的中心距地面高度应为 0.85m~1.10m，且距内转角处侧墙距离不应小于 400mm，按钮应设置盲文标志；呼叫按钮前应设置提示盲道；应设置电梯运行显示装置和抵达音响。无障碍电梯的电梯门：为水平滑动式门；电梯门开启后的通行净宽不应小于 900mm；完全开启时间应保持不小于 3s。

楼梯和台阶：行动障碍者和视觉障碍者主要使用的三级及三级以上的台阶和楼梯应在两侧设置扶手。

无障碍机动车停车位：无障碍机动车停车位一侧，应设宽度不小于 1.20m 的轮椅通道。轮椅通道与其所服务的停车位不应有高差，和人行通道有高差处应设置缘石坡道，且应与无障碍通道衔接；无障碍机动车停车位的地面坡度不应大于 1: 50；无障碍机动车停车位的地面应设置停车线、轮椅通道线和无障碍标志，并应设置引导标识；本项目总停车数 110 辆，设置 6 个无障碍机动车停车位。

无障碍卫生间：无障碍卫生间的位置应靠近公共卫生间，每层设置 1 个独立的无障碍卫生间；面积不应小于 4.00 m<sup>2</sup>，内部应留有直径不小于 1.50m 的轮椅回转空间；内部应设置无障碍坐便器、无障碍洗手盆、多功能台、低位挂衣钩和救助呼叫装置；设置水平滑动式门或向外开启的平开门。

### 3.2.9 人防工程

根据《海南省人民防空工程建设与维护管理规定》，本项目人防面积为城市主城区、县级人民政府所在镇和人民防空重点设防的城镇开发边界内的新建、扩建、改建民用建筑地上总建筑面积的 6%，本项目民用建筑包括（实验楼 1、实验楼 2、员工食堂 倒班宿舍 1、倒班宿舍 2、门卫），即应建人防面积为  $7745.17 \times 6\% = 464.71 \text{m}^2$ ，因本项目未设计地下室且场地为山地高低起伏高差较大，则由建设单位向有关部门申请易地建设。

## 3.3 结构方案

### 3.3.1 工程概况

海口国家高新区医药配套设施建设项目一期用地面积为约 345.75 亩，建筑占地面积为 38753.42m<sup>2</sup>，总建筑面积为 44850.07 m<sup>2</sup>，地上建筑面积为 44850.07 m<sup>2</sup>，无地



下室。

本项目包含 1 栋 4 层的实验楼 1，1 栋 3 层的实验楼 2，1 栋 4 层的倒班宿舍楼 2，1 栋 2 层连 3 层员工食堂 倒班宿舍楼 1，1 栋污水处理站房，1 栋单层光伏车棚，其余实验厂房及配套用房共 131 栋均为单层建筑，各栋建筑高度及轴网跨度见建筑平面图。

### 3.3.2 设计依据

- (1) 《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153-2018；
- (2) 《工程建设标准强制性条文》（房屋建筑部分）（2013 年版）；
- (3) 《工程结构通用规范》GB 55001-2021；
- (4) 《砌体结构设计规范》GB 50003-2011；
- (5) 《砌体结构通用规范》GB 55007-2021；
- (6) 《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012；
- (7) 《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010（2015 年局部修改版）；
- (8) 《混凝土结构通用规范》GB 55008-2021；
- (9) 《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版）；
- (10) 《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003-2021；
- (11) 《建筑地基基础设计规范》GB 50007-2011；
- (12) 《建筑地基处理技术规范》JGJ 79-2012；
- (13) 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021；
- (14) 《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223-2008；
- (15) 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）；
- (16) 《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222-2017；
- (17) 《建筑防火通用规范》GB 55037-2022；
- (18) 《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030-2022；
- (19) 《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046-2018；

其它有关国家及地方的现行规程、规范及标准。

### 3.3.3 自然条件

- (1) 抗震设防烈度 8 度，设计基本地震加速度为 0.30g，设计地震分组第二组；

(2) 基本风压：0.75KN/m<sup>2</sup>。

### 3.3.4 活荷载取值

宿舍：	2.0KN/m <sup>2</sup> ；
实验楼（含吊挂）：	5.0KN/m <sup>2</sup> ；
食堂、餐厅：	3.0KN/m <sup>2</sup> ；
诊断室、检查室、阳台：	2.5KN/m <sup>2</sup> ；
楼梯、走廊（人员密集区域）：	3.5KN/m <sup>2</sup> ；
走廊（办公楼）：	3.0KN/m <sup>2</sup> ；
走廊（宿舍）：	2.0KN/m <sup>2</sup> ；
会议室、阅览室：	3.0KN/m <sup>2</sup> ；
活动室：	4.5KN/m <sup>2</sup> ；
展览厅：	4.0KN/m <sup>2</sup> ；
一般资料档案室：	3.0KN/m <sup>2</sup> ；
卫生间：	2.5KN/m <sup>2</sup> ；
电梯机房：	8.0KN/m <sup>2</sup> ；
上人屋面：	2.0KN/m <sup>2</sup> ；
光伏车棚屋面：	1.0KN/m <sup>2</sup> ；
不上人屋面：	0.5KN/m <sup>2</sup> 。

### 3.3.5 建筑结构安全等级及抗震设防类别

结构安全等级：二级；

设计年限：50年；

抗震设防类别：标准设防类（丙类）；

（本项目中各子项均为一般性使用要求，未达到重点设防标准）

结构类型：采用钢筋混凝土框架结构体系（装配式建筑），光伏车棚为单层钢结构；

框架抗震等级：二级（光伏车棚钢结构抗震等级三级）；

屋面、外墙及地下室底板防水等级：二级（防水等级 P8）；

地上建筑耐火等级为：二级；

地基基础设计等级为：丙级；

建筑物重要性系数为：1.0。

各结构由屋面梁板传递地震力，由梁柱框架体系抵抗侧向力。结构设计严格按照《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016年版）的要求，控制框架体系的杆件截面、柱轴压比、配筋率、配箍率、箍筋加密区长度、箍筋肢距及间距，达到强柱弱梁、强剪弱弯、强节点的原则，保证结构的抗震能力。框架填充墙与主体之间采用柔性连接，并采取设构造柱、墙梁等措施来保证墙体的稳定性和抗震能力。

抗震设计的框架梁端配筋考虑受压钢筋。建筑平面端头为单跨结构，初步设计时应加强单跨的角部的梁柱截面刚度；楼面、屋面大跨度结构初步设计时应按千分之一到千分之三起拱，挠度、裂缝满足规范限值要求。

抗震钢筋的实测抗拉强度与实测屈服强度特征值之比不小于 1.25，钢筋的实测屈服强度与标准规定的屈服强度特征值之比不大于 1.30，钢筋的最大力总伸长不小于 9%。

根据项目情况特点及造价考虑，本项目不采用减震设计。

### 3.3.6 主要建筑材料

（1）钢筋：HPB300、HRB400；

（2）钢板及型钢：Q235B、Q355B；

（3）焊条：E50 系列焊接 Q235B、Q355B 钢板及型钢；E55 系列焊接 HRB400 钢筋；

（4）混凝土：主体建筑拟采用现浇混凝土强度等级为 C30、C35、C40；

（5）墙体：外墙采用 200mm 厚 A3.5 蒸压加气混凝土条板 B05 级（ALC 条板）。

（6）光伏车棚主体构件：Q355B 钢构件，涂刷防腐防锈涂料。猴房室外笼区采用不锈钢材料。

以上结构材料为本可研阶段建议使用的材料，具体施工时应根据当地建筑材料的供应情况等因素综合考虑确定。

### 3.3.7 地基基础形式

本项目基础拟采用桩承台基础形式。待建设单位提供正式工程地质勘察报告后，

下一阶段可进行技术经济比较分析确定基础形式。

### 3.3.8 桩基检测

工程桩基验收应执行国标《建筑基桩检测技术规范》（JGJ106-2014），应进行桩身完整性及单桩竖向承载力检测。

施工前应严格对桩位进行检验，图纸确认无误后方可继续施工。桩应按选定的标准图或设计图制作，现场应对其外观质量及桩身混凝土强度

在施工过程中桩应进行下列检验：1）静压深度、静压终止压力值及桩身（架垂直度检查）；2）接桩质量、接桩间歇时间及桩顶完整状况；

施工完成后应进行单桩竖向承载力检验和桩身完整性检验。

检测方法 & 检测数量根据桩基类型、桩基规范采用。

### 3.3.9 场地周边情况及土方

本场地高差较大，最高处位于东南角，高程为 125m，最低处位于场地西北角，高程约为 62m，场地内高差达 63m。

场地内土方量：大约填方量为 11 万立方米，挖方量为 33 万立方米，余土利用景观造坡消化，减少土方外运。场地内地面排水采取散排和雨水口两种方式排至所外（所区周围尚未建成城市雨水管网）。

### 3.3.10 基坑支护

本工程无地下室，但在场地西北侧有栋自建污水处理站，地下埋深 6.0 米。因深度较深，此建筑基础开挖拟采用基坑支护，其余楼栋可采用放坡处理。

以现地面高程为±0.000，向下挖至相对高程-4.5mm 左右，按规定需进行基坑支护，拟考虑防护和防水。初步确定基坑支护采用钢筋混凝土灌注桩支护+水泥搅拌桩止水帷幕支护，止水钢板桩，原状土放坡等多种支护方式结合。具体方案初设阶段设计单位设计，并经过有关单位组织评审后实施。下一阶段将结合场地实际情况，进一步深化基坑支护设计。

支护选型时，应综合考虑下列因素：

- （1）土的性状及地下水条件；
- （2）基坑周边环境对基坑变形的承受能力及支护结构失效的后果；
- （3）主体地下室结构和基础形式及其施工方法、基坑平面尺寸及形状；

- (4) 支护结构施工工艺的可行性;
- (5) 施工场地条件及施工季节;
- (6) 经济指标、环保性能和施工工期。

基坑监测工作:

基坑变形监测应严格按《建筑基坑工程监测技术标准》GB50497—2019 的有关规定执行。

应加强支护结构的变形监测, 根据变形监测结果采用信息化施工, 并制定切实有效的施工险情应急措施。

### 3.3.11 边坡工程

竖向设计上将场地分为 6 个台地, 各个台地之间及场内与场外之间尽可能采用自然放坡形式, 并将大多数挡土墙高度控制在 5 米左右, 尽量减少超高挡土墙出现。

本工程无地下室, 但在场地西北侧有栋自建污水处理站, 地下埋深 6.0 米。因深度较深, 此建筑基础开挖拟采用基坑支护, 其余楼栋可采用放坡处理。具体方案初设阶段设计单位设计, 并经过有关单位组织评审后实施。下一阶段将结合场地实际情况, 进一步深化边坡设计。

### 3.3.12 基坑及场地回填

基础施工完毕并经隐蔽工程验收合格后, 应及时进行基坑回填。基坑回填应在基础两侧对称或四周同时进行。

回填土应以素土为主, 不应含有大石块、淤泥和草、木等有机物, 禁止混有松软的建筑垃圾。回填土应在最优含水量状态下分层夯实或机械碾压密实。每层虚铺厚度不超过 300, 压实系数不小于 0.94。分层检验夯实土的密实度和干容重, 如不符合质量要求, 不得继续回填。

### 3.3.13 地下室抗浮设防

本地下室拟采用抗浮设计。做好永久抗浮措施, 可采用抗浮桩、抗拔锚杆或增加自重等措施进行抗浮。具体设计时应根据业主提供拟建场地工程地勘报告等相关资料后, 综合确定本工程抗浮设防的形式。

### 3.3.14 建筑施工注意事项

施工现场应做好安全防护管理。针对各可能的危险作业需要编制专项施工方案。

切实做好临边防护、临空防护、洞口防护、交叉作业防护及攀登作业维护等。

**临边防护：**

(1) 临边无外脚手架的楼面施工和在无防护脚手的楼梯口施工都属临边作业，应遵照临边作业的安全规定进行施工；

(2) 临边必须搭设防护栏杆、临时防护或张拉安全网，需通行人处应设置安全门或活动防护栏杆；

(3) 防护栏杆由上下二道扶手及栏杆组成，要与结构有可靠的连接，并经计算确定；

(4) 临时护栏要在防护栏杆从上到下用安全立网封闭，在底面以上不小于180mm 范围设挡脚笆，要求其孔眼不大于 2.5 厘米，以防杂物坠落；

(5) 安全网有平网、立网和斜撑网，使用时应符合建筑施工安全网的规定。

**洞口防护：**

(1) 楼板上的洞口，视其大小及施工过程中的可能采取措施，大型洞口在周边加防护栏杆，上下直通的多层洞口，每 10 米高度内设一道安全网，施工中不使用的洞口可临时加焊钢筋固定盖，对经常使用的洞口加活动盖，有坠落造成危险的洞口加密闭盖；

(2) 洞口要有专人管理，经常检查防护措施的可靠性和完备性，安全网内积存杂物要定期清理；

(3) 墙面上有坠人可能的洞口，按临边作业的规定加以防护。

**交叉作业防护：**

(1) 进入现场人员必须配戴安全帽；

(2) 在临边、洞口附近不准存放杂物，其临时转运必须有专人监护；

(3) 在垂直运输落物半径内，人员行走要划出专门路线，做好隔离棚；

(4) 无隔离措施不得在同一垂直面内上下交叉作业。

**攀登作业维护：**

(1) 工程中充分考虑攀登作业内容，事先设计的登高设施选好登高用具，一般应首先借助已完成的结构作登高通道，选用定型登高工具，必要时搭设专用登高脚手或设计专用攀登用具；

(2) 攀登用具的结构构造必须牢固可靠，供人上下的踏板其使用荷载不应大于1100N，当梯面上有特殊作业，重量超过上述荷载时，应按实际情况加以验算；

(3) 梯脚的基础应坚实，不得垫高使用，斜梯子的上端应有固定措施，梯脚下应有防滑措施，立梯坡度以60—70度为宜，踏步上、下间距以300mm为宜，不得有缺挡现象，人字梯上部夹角以45度为宜，底部应有拉条；

(4) 作业人员登高必须经规定的通道，不得在未经安全防护的阳台间等非规定通道攀登，更不能利用起重机臂架等施工设备攀登；

(5) 独立攀登作业人员身体素质，衣着及防护用具，必须严格遵守国家劳动保护法令的规定。

### 3.3.15 大跨度工程

梁跨度 $>4\text{m}$ 和悬挑梁，施工时均应按照施工规范起拱，梁\板跨度 $>8\text{m}$ ，强度至100%方可拆模

### 3.3.16 人防工程

根据《海南省人民防空工程建设与维护管理规定》，本项目人防面积为城市主城区、县级人民政府所在镇和人民防空重点设防的城镇开发边界内的新建、扩建、改建民用建筑地上总建筑面积的6%，本项目民用建筑包括（实验楼1、实验楼2、员工食堂 倒班宿舍1、倒班宿舍2、门卫），即应建人防面积为 $7745.17 \times 6\% = 464.71\text{m}^2$ ，因本项目未设计地下室且场地为山地高低起伏高差较大，则由建设单位向有关部门申请易地建设。

## 3.4 装配式建筑方案

### 3.4.1 设计依据

- (1) 《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231-2016；
- (2) 《装配式建筑评价标准》GB/T51129-2017；
- (3) 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1-2014；
- (4) 《建筑模数协调标准》GB/T50002-2013；
- (5) 《装配式混凝土结构连接节点构造》（15G310-1~2）；
- (6) 《预制带肋底板混凝土叠合楼板技术规程》JGJ/T 258-2011；
- (7) 《预制钢筋混凝土板式楼梯》（15G367-1）；

(8) 《海南省装配式建筑装配率计算规则》(2021年修订版)；

(9) 《海南省装配式建筑标准化设计技术标准》DBJ46-061-2021。

根据《海南省人民政府办公厅关于加快推进装配式建筑发展的通知(琼府办函〔2020〕127号)》《海南省住房和城乡建设厅、海南省发展和改革委员会、海南省自然资源和规划厅关于2019年推进装配式建筑有关工作事项的通知(琼建科〔2019〕137号)》等文件的相关要求,本项目拟采用装配式方式建造,采用的预制构件包括预制柱、承重墙、叠合柱、叠合墙、叠合楼板、轻质内隔墙、楼梯等。

### 3.4.2 设计原则

(1) 严格执行国家、相关规范、规定,符合政府相关部门的审批文件要求。满足业主对设计方面的基本要求及希望达到的目标。

(2) 解决本工程中必须解决的一系列技术问题。使工程的建设在安全、适用、经济、美观、技术先进等方面能得到综合体现。

(3) 充分发挥建筑工业化的相对优势,尽量减小预制构件建筑结构整体性的不利影响,预制装配式建筑拆分原则是优先选用非抗侧移构件,便于模数协调,易于标准化生产和安装的建筑部品。

(4) 装配式建筑给排水设计:叠合楼板预埋给排水管道套管;预埋地漏。楼梯预留给排水管道套管。

(5) 装配式建筑电气设计:

1) 变配电设备、机房等宜采用模块化预装式成套设备,便于应急设施快速投入使用。

2) 电气设备应选用定型成品,并结合建筑模块化单元布置,以利于快速建造。

3) 宜采用一体化的建筑设备管理系统,减少系统调试时间。

4) 配电箱、智能箱不宜设置在预制构件上,在预制构件上安装时应做到布置合理、定位准确。

5) 在预制构件上设置的电气开关、强弱电插座及其必要的接线盒、连接管均应由结构专业进行预留预埋,不应在房间围护结构安装后剔凿沟、槽、孔、洞。

(6) 电气管线

1) 管线宜与装配式结构主体分离,必须穿越装配式结构主体时,应预留孔洞或



保护管，并应选择对构件受力影响最小的部位。

2) 合理规划电气管线走向、位置，减少与其他设备管线的重叠或交叉，在满足规范间距等要求的前提下，集成设备支吊架，并预埋相应配件。

3) 电气系统的竖向干线宜集中设置在公共区域的强、弱电竖井内。

4) 除消防线路外，一般电气线路优先考虑采用梯架、托盘、槽盒敷设，便于快速施工。

5) 设置在预制构件上的接线盒、连接管等应做预留，出线口和接线盒应准确定位。

6) 管线穿越预制构件上的预留孔洞后，其空隙应按规范要求采取防火封堵措施。

7) 电气管线应与其他专业管线协同设计，减少平面交叉，合理利用空间。

#### (7) 防雷接地

1) 接闪器优先利用装配式建筑构件内的钢筋或其它满足规范要求的金属材料。

2) 引下线优先利用装配式建筑构件内的钢筋、钢柱等金属构件。

3) 宜结合建筑模块化单元预留接地预埋件供接地装置连接使用。

4) 在预制构件上设置的接地及等电位联结端子箱应做好预埋盒及接口的预留预埋。

(8) 装配式建筑暖通设计：楼梯预留暖通水管套管。

### 3.4.3 设计目标

(1) 实现建筑设计的标准化。

(2) 与构件生产、施工工艺形成配套设计，降低成本、提高效率。

(3) 采用模块化设计方法，形成符合模数数列的标准化模块。

(4) 在标准化套型基础上，充分发挥生产和施工工艺的特点，满足立面多样性和创新性的要求。

### 3.4.4 装配式拆分设计原则

本工程采用钢筋混凝土框架结构体系。预制构件由预制柱、承重墙、叠合柱、叠合墙、叠合楼板、轻质内隔墙、楼梯组成。预制构件尺寸尽量按照少规格、多组合的原则。在条件允许下，拆分预制构件时尽量按照 2M、3M 为模数化标准。楼板拆分宽度不大于 3.3m，长度一般不大于 6m 楼梯按单块斜板预制，不带梯梁和休息平台。

### 3.4.5 装配式设计对其余专业的影响

装配式建筑对于结构的影响：由于本项目装配式设计中预制构件叠合楼板。整体结构计算参数同现浇结构。

装配式建筑给排水设计：叠合楼板预埋给排水管道套管；预埋地漏。楼梯预留给排水管道套管。

装配式建筑电气设计：叠合楼板预埋照明插座管道套管，预埋接线盒。楼梯预留照明线路管道套管。普通照明分支线选用导线穿中型阻燃 PVC 管。应急照明支线选用导线穿 JDG 管，并应敷设在非燃烧体结构内且保护层厚度不应小于 30mm。照明线 2 根及以下穿管 PC15，3~4 根穿管 PC20，5~7 根穿管 PC25。当管路较长或有弯时，适当加装接线盒，两个拉线点的距离应符合以下要求：

对无弯的管路，不超过 30m；

两个拉线点之间有一个弯时，不超过 20m；

两个拉线点之间有两个弯时，不超过 15m；

两个拉线点之间有三个弯时，不超过 8m。

暗敷管线较多处，尽量分散管线，以不影响结构为宜。

### 3.4.6 装配率

根据《海南省装配式建筑装配率计算规则》（2021 年修订版），本项目装配率指标见下表：

表 3.4-1 项目装配率计算表

项目		指标要求	计算分值	实际指标	最低得分	实际得分
主体结构 (50分)	柱、支撑、承重墙、延性墙板等竖向构件(30分)	$20\% \leq \text{竖向构件比例} \leq 80\%$	10~30*	60%	20	20
	梁、板、楼梯、阳台、空调板等水平构件(20分)	$70\% \leq \text{比例} \leq 80\%$	10~20*	70%	10	10
围护墙和内隔墙	非承重围护墙非砌筑	比例 $\geq 80\%$	5	85.00%	15	5
	围护墙与保温、隔热、装饰一体化	$50\% \leq \text{比例} \leq 80\%$	2~5*			
	内隔墙非砌筑	比例 $\geq 50\%$	5	65.69%		5

(20分)	内隔墙与管线、装修一体化	50%≤比例≤80%	2~5*	80.00%		5
装修和设备管线	干式工法楼面、地面(7分)	比例≥70%	5, 7*		-	
	集成厨房(8分)	70%≤比例≤90%	2-4*4-8*		-	缺项
	集成卫生间(8分)	70%≤比例≤90%	2-4*4-8*		-	
	管线分离	50%≤比例≤70%	4-7*	50.00%		4
其他	墙体与窗框一体化	比例≥70%	1			
	组合成型钢筋制品	比例≥70%	1			
	市政先行		1			
	小区配套附属工程标准化		1			
	太阳能光伏应用	比例>40%, >60%	1分2分			
总计	得分总值	49				
	缺少的评价项	集成厨房	缺少项的分值	8		
装配率		53.26%				

装配率指标符合《海南省装配式建筑装配率计算规则》(2021年修订版)的要求。

### 3.4.7 装配式材料、预制构件要求

(1) 本工程预制构件的混凝土强度等级不低于 C30, 现浇混凝土的强度等级不低于 C30。

(2) 预制构件的吊环应采用未经冷加工的 HPB300 级钢筋制作。

(3) 受力预埋件的锚板及锚筋材料应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》(GB 50010) 的相关规定。专用预埋件及连接件材料应符合国家现行相关标准的规定。

(4) 楼梯起止处采用灌浆连接, 灌浆料要求无收缩、微膨胀, 膨胀率 0.02% 以上。

(5) 螺纹盲孔连接接头用灌浆料性能要求和试验方法标准应满足相关规范要求。

(6) 预制构件拆模起吊前应检验其同条件养护的混凝土试块强度, 达到设计强度 75% 方可拆模起吊。应根据模具结构按序拆除模具, 不得使用振动构件方式拆模。

(7) 预制构件起吊前，应确认构件和模具间连接部分完全拆除方可起吊。起吊的吊点设置处强度应符合设计要求外，还应满足预制构件平稳起吊的要求。

(8) 复杂节点，如窗台下方滴水线处，构件厂应该提供合理可行的脱模方案。

(9) 对于预制构件在运输翻转吊装时的加强措施，对侧向刚度差的预制构件，可通过对构件加临时撑杆方法进行加固解决，撑杆与预制构件预埋螺母连接。在预制构件运输、翻转、吊装时支承点设置在加强撑杆上，以保证预制构件在运输、翻转、吊装中不变形。

(10) 预制构件吊装起吊点合力与构件中心重合，宜采用可调试平衡桁架起吊就位，吊装动力系统系数宜取 1.5。

(11) 在厂区吊装时应做到慢起、平稳行走、缓落，避免构件因碰撞产生破损。

(12) 墙地砖的建筑装饰应采用免找平薄贴及干式工法施工。

#### 3.4.8 装配式建筑工程总体要求

(1) 装配式项目应重视设计生产施工一体化管理，建设单位应负责统筹构件加工图设计、构件厂、精装修设计、门窗、栏杆、轻质内隔墙、总承包（塔吊、铝模、外围护架、施工电梯等）等参建方，提前确定部品部件供应厂家，并提资在预制构件的预留预埋，高效配合完成构件加工图设计、施工组织设计、装配式专项施工方案，以保障项目施工顺利开展。

(2) 构件加工图设计、部品部件深化设计、专项施工方案应提交施工图设计单位审核确认后方可用于生产施工。

(3) 构件加工厂宜就近选择，构件的运输距离不应大于 200km，同时运输过程中应做好构件保护，避免构件在运输过程中发生破损。

(4) 构件在施工场地内运输应优先选择消防道路，场地满足构件运输车辆转弯半径要求，施工单位在现场道路硬化过程中，应保证路面满足运输车辆的荷载要求；当运输车辆经过地下室顶板时，应对该范围地下室顶板进行复核，必要时采取施工临时支顶措施。

(5) 施工组织设计应合理设置临时堆放场地，根据吊装顺序有序存放预制构件。当构件堆场置于地下室顶板范围时，应对顶板复核，必要时采取施工临时支顶措施。

(6) 建设单位、总承包单位、构件加工厂、监理单位应根据规范及项目实际情

况，共同制定构件进场验收标准、施工精度及质量控制标准、在施工工程中严格按标准执行。

### 3.5 给排水方案

#### 3.5.1 主要设计规范

- (1) 《民用建筑设计统一标准》GB 50352-2019;
- (2) 《办公建筑设计标准》JGJ/T 67-2019;
- (3) 《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019;
- (4) 《室外给水设计标准》GB 50013-2018;
- (5) 《室外排水设计标准》GB 50014-2021;
- (6) 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年版）;
- (7) 《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222-2017;
- (8) 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005;
- (9) 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014;
- (10) 《喷灌工程技术规范》GB/T 50085-2007;
- (11) 《节水灌溉工程技术标准》GB/T 50363-2018;
- (12) 《微灌工程技术标准》GB/T 50485-2020;
- (13) 《建筑中水设计标准》GB 50336-2018;
- (14) 《城市绿地设计规范》GB 50420-2007（2016年版）;
- (15) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021;
- (16) 《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020-2021;
- (17) 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016;
- (18) 《实验动物设施建筑技术规范》GB 50447-2008;
- (19) 《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364-2018;
- (20) 《消防设施通用规范》GB 55036-2022;
- (21) 《建筑防火通用规范》GB 55037-2022;

其它有关国家及地方的现行规程、规范及标准。

#### 3.5.2 工程概况

海口国家高新区医药配套设施建设项目一期用地面积为约 345.75 亩，建筑占地

面积为 38753.42m<sup>2</sup>，总建筑面积为 44850.07 m<sup>2</sup>，地上建筑面积为 44850.07 m<sup>2</sup>，无地下室。

本项目包含 1 栋 4 层的实验楼 1，1 栋 3 层的实验楼 2，1 栋 4 层的倒班宿舍楼 2，1 栋 2 层连 3 层员工食堂 倒班宿舍楼 1，1 栋污水处理站房，1 栋单层光伏车棚，其余实验厂房及配套用房共 131 栋均为单层建筑。

### 3.5.3 设计范围

包括室外生产生活给水、动物饮用水、生活热水、消防给水、雨水排水、生活污水排水及绿化道路洒水等系统；室内生活给水、消火栓给水、生活污水排水、雨水排水及建筑灭火器配置等系统。

### 3.5.4 给水系统

#### (1) 给水水源

根据大坡镇水文资料和周边水资源调研资料，大坡镇东昌农场地下水资源分区属于火山岩裂隙孔潜水类型，地下水资源较为丰富。场地附近大坡镇居民均采用地下水作为生活用水，常年水资源充足，饮用水质检测均达标。

本项目建设场地周围暂无市政给水管网。海口市琼山区水务局关于商请提供项目地块资料的复函同意本项目近期申请取用地下水资源，远期可待文岭水厂投入使用后再接入市政供水。

本项目生产生活给水水源为园区东南角的深井水。深井水处理流程：机械过滤+活性炭过滤+消毒，处理合格后的出水储存于蓄水池。经水泵房的给水加压泵加压供至水塔，水塔供园区内的生产生活用水。给水水压力 0.32MPa。生产生活给水系统的水处理设备处理能力为 20m<sup>3</sup>/h。

#### (2) 用水量计算

本项目最高日用水量为 282.04m<sup>3</sup>/d，详见表 3.5-1 用水量表。

表 3.5-1 最高日用水量表

序号	用水单位	用水定额	数量	最高日用水量 m <sup>3</sup> /d
1	实验猴饮用水	饮用水 1.0L/只·天 (原水为生活用水 1.4L/只·天)	17000只	23.80
2	猴舍冲洗水	冲洗水8L/m <sup>2</sup> ·d	23000 m <sup>2</sup>	184

序号	用水单位	用水定额	数量	最高日用水量 m <sup>3</sup> /d
3	生活用水（宿舍）	180L/人·d	170人	30.60
4	员工食堂	20L/顾客·次	300人	6
5	办公生活用水	40L/人·d	300人	12
6	不可预见水量	占总用水量10%		25.64
	总计			282.04

### （3）给水方式

#### A. 生产生活给水系统：

深井水经处理后，储存于蓄水池，钢筋混凝土蓄水池有效容积 500 立方米，经水泵加压至水塔，再供园区内的生产生活用水。水塔供水压力为 0.32MPa，水塔有效容积为 100m<sup>3</sup>。加压给水泵 3 台，二用一备，单泵参数：Q=50m<sup>3</sup>/h，H=0.40MPa，N=11.0kW。生活给水管网以环状在建筑外布置，以保证供水。本项目建筑单体均设水表单独计量。

#### B. 动物饮用水系统

园区内分区域设置三套动物饮用水系统，处理工艺为预处理（软化+精密过滤器）加一级反渗透，处理设备房设在各区域的实验动物医院内。为确保水水质，动物饮用水系统采用循环供水管网，供水至实验厂房各饮用水点，供水管网中水流速度大于 1m/s。动物饮用水点采用饮用水咀。各套动物饮用水系统的处理能力均为 1.5m<sup>3</sup>/h，循环供水泵参数为 Q=4.0m<sup>3</sup>/h，H=0.32MPa，N=3kW，一用一备。

根据《实验动物 环境及设施》GB 14925-2010 第 8.3.2 条要求：清洁级及其以上级别实验动物的饮用水应达到无菌要求。

#### C. 热水系统

热水用水量标准为 100L/人·天，单栋宿舍日用热水量为 5.1 m<sup>3</sup>/d，采用太阳能热水系统，辅助热源为电加热。热水系统为：太阳能集热器+高位贮热水箱+热水加压泵+电热水器，配有集热系统循环泵和膨胀罐。集热器面积为 151m<sup>2</sup>，高温贮热水箱容积为 8 m<sup>3</sup>/d。

#### D. 中水系统

园区内的排水排至北侧的自建污水处理站，经处理后，出水达到中水水质标准，用于园区内的绿化及浇洒道路用水。中水水质标准达到：《城镇污水处理厂污染物排放标准（GB18918）》一级 A 标准、《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）第 4.4 条表 1（城市杂用水水质基本控制项目及限值）中城市绿化、道路清扫的水质要求；同时满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）。出水用于道路、绿地浇洒及车辆清洗等杂用水，剩余尾水排至项目西北侧农业灌溉渠。

中水处理流程为：原水→格栅→水解酸化调节池（200m<sup>3</sup>）→两级生物接触氧化→沉淀→过滤→消毒→500m<sup>3</sup> 中水暂存池。

中水处理能力为 11m<sup>3</sup>/h。

中水给水系统：中水暂存池有效容积为 500m<sup>3</sup>，中水采用变频恒压供水设备供水至各用水点，变频恒压供水设备配加压给水泵 2 台，一用一备，单泵参数：Q=20m<sup>3</sup>/h，H=0.32MPa，N=5.5kW。

#### E. 绿化给水系统

绿化灌溉用水优先采用中水，室外绿化灌溉采用喷灌、微灌等节水灌溉方式。绿化灌溉用水同时可利用雨水蓄水池中的雨水经管道过滤器处理后，变频供水至绿化给水系统。管道过滤器处理的处理能力为 20m<sup>3</sup>/h。变频恒压供水设备配加压给水泵 2 台，一用一备，单泵参数：Q=20m<sup>3</sup>/h，H=0.32MPa，N=5.5kW。

（4）生活给水应符合下列规定：

1）生产生活给水水质应满足现行国家标准《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）的要求；

2）制定水池、水箱等储水设施定期清洗消毒计划并实施，且生活饮用水储水设施每半年清洗消毒不应少于 1 次；

3）使用构造内自带水封的便器，且其水封深度不应小于 50mm；

4）非传统水源管道和设备应设置明确、清晰的永久性标识；

5）配设水箱消毒装置、溢流报警装置。

### 3.5.5 排水系统

排水包括实验厂房排水和辅助区生活排水。排水量按给水量 90%考虑。

#### A. 动物房排水系统



实验厂房排水主要为动物的粪便污水和设施冲洗废水。

实验厂房排水经管道收集排入园区内污水管网。实验厂房排水管道采用 UPVC 管，粘结连接。

#### B. 辅助区生活排水系统

辅助区生活排水主要为园区内工作人员的生活排水。

辅助区生活排水经管道收集排入园区内污水管网。辅助区生活排水管道采用 UPVC 管，粘结。

#### C. 含油废水系统

食堂含油废水经室外隔油池处理后，再排入园区内污水管网。含油废水管道采用 UPVC 管，粘结连接。

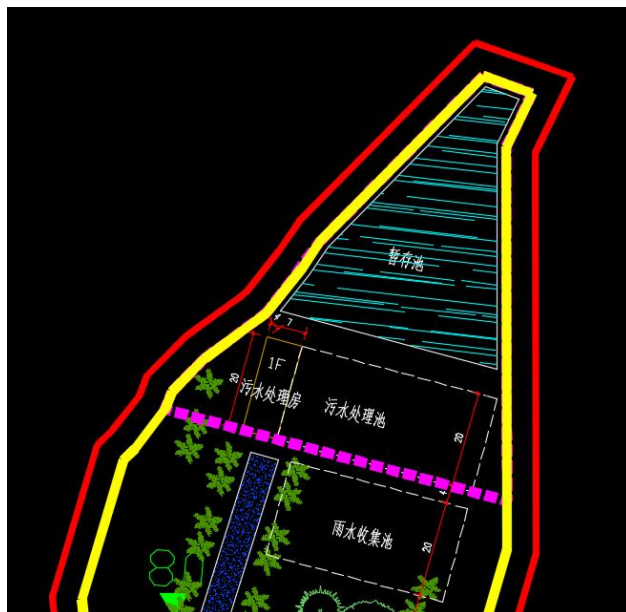
上述排水均排至自建污水处理站，经处理达到中水水质标准后回用。污水处理站的处理能力为 11m<sup>3</sup>/h。

生活污水中主要污染物指标：为 COD<sub>Cr</sub> 460mg/L、BOD<sub>5</sub> 123mg/L、NH<sub>3</sub>-N 20mg/L、SS 138mg/L。

污水处理站工艺流程图：原水→格栅→水解酸化调节池（200m<sup>3</sup>）→两级生物接触氧化→沉淀→过滤→消毒→中水。设 500m<sup>3</sup> 中水暂存池。

污泥采用叠螺机除水外运。

污水处理构筑物布置见下图：



### 3.5.6 雨水系统

屋面雨水沿屋面经雨水斗排入雨水立管直至室外雨水管；室外场地雨水由雨水口或带篦雨水明沟汇入室外雨水排水管网；根据地形、道路坡向、雨水干管及水体的位置来布置雨水管渠，就近排放。室外雨水管采用 HDPE 双壁波纹管，采用承插式连接，橡胶圈密封。

暴雨强度  $q$  采用海口市暴雨强度公式：

$$q=2338(1+0.40gP)/(t+9)^{0.65}$$

式中： $t$ ——设计降雨历时，min

$$t=t_1+t_2$$

$t_1$ ——地面集流时间，取 5min

$t_2$ ——管内雨水流行时间， $t_2=L/60v$ ，min

$L$  ——设计管段长度（m）

$v$  ——管内流速（m/s）

设计暴雨重现期，取  $P=2$ 。

雨水量按下列公式计算：

$$Q=\psi \times q \times F$$

其中： $\psi$  ——径流系数，屋面取 0.9

$q$  ——设计暴雨强度（L/S·hm<sup>2</sup>）

$F$  ——汇水面积（hm<sup>2</sup>）

### 3.5.7 管材选用

- (1) 给水管：室内选用 PP-R 管，室外选用给水球墨铸铁管。
- (2) 动物饮用水管：采用 304L 不锈钢管，焊接。
- (3) 排水管：排水管材选用铸铁排水管。雨水管选用钢筋混凝土管材。
- (4) 消火栓管：选用热镀锌钢管，DN≤50，丝扣连接；DN>50,采用管箍连接。

具体的管材选用，由下一步设计按照海口市相关部门要求选用管材。

### 3.5.8 饮用水供应

本项目公共建筑的生活饮用水采用电开水器加热饮用，在各层设置开水供应点，放置 12kW 电开水器一个，用水点采用非手动开关。

### 3.5.9 消防设计

(1) 消防水源短期内使用地下水资源，远期待文岭水厂投入使用后接入市政供水。消防水泵房设置在东侧水泵房地下，消防水泵参数： $Q=40L/s$ ， $H=0.80MPa$ ， $N=55kW$ ，一用一备。消防水池靠近消防水泵房布置，消防水池有效容积  $288m^3$ 。本项目采用室内外合用的临时高压消防给水系统。消防水箱只贮存室内前十分钟消防用水，设置于倒班宿舍 2 屋顶，其有效容积不小于  $18m^3$ 。

(2) 消防水量：员工食堂 倒班宿舍 1 为 2/3 层钢筋砼工业建筑，为民用建筑，耐火等级为二级，建筑占地面积为  $929.14m^2$ ，建筑面积为  $2348.91m^2$ ，建筑层高为  $3.6+3.6+4.5m$ ，建筑高度为  $12.90m$ ，建筑体积为  $9455m^3$ ，本建筑的室外消防用水量为  $25L/s$ ，室内消防用水量为  $15L/s$ ，火灾延续时间为 2h。饲料房为单层钢筋砼工业建筑，建筑储存物品的火灾危险性分类为丙类 2 项，耐火等级为二级，建筑占地面积为  $591.0m^2$ ，建筑面积为  $591.0m^2$ ，建筑层高为  $4.50m$ ，建筑高度为  $5.30m$ 。室外消防用水量为  $15L/s$ ，室内消防用水量为  $10L/s$ ，建筑体积为  $2660m^3$ ，火灾延续时间为 3h。实验楼为 4 层钢筋砼工业建筑，为民用建筑，耐火等级为二级，建筑占地面积为  $609.12m^2$ ，建筑面积为  $2196.72m^2$ ，建筑层高为  $4.5+4.5+4.5+4.0m$ ，建筑高度为  $20.52m$ ，建筑体积为  $9700m^3$ 。本建筑的室外消防用水量为  $25L/s$ ，室内消防用水量为  $10L/s$ ，火灾延续时间为 2h。其余建筑不设置室内消火栓系统。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.3.2 条的条文要求确定室外消火栓用水量，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.5.2 条的条文要求确定室内消火栓用水量。

本工程一次火灾最大用水量的建筑为员工食堂 倒班宿舍，室外消防用水量为  $25L/s$ ，室内消防用水量为  $15L/s$ ，火灾延续时间为 2h。一次火灾用水量为  $288m^3$ 。

(3) 室外消防给水系统：本项目采用室内外合用的临时高压消防给水系统。水源由消防水池加消防水泵提供，室外消防管网沿道路成环形布置，管道上每隔  $120m$  设一个 DN100 地上式消火栓，而且室外消火栓距建筑物的外墙不应大于  $40m$ 。下一步具体设计时，室外消火栓系统应结合市政消防系统布置。

(4) 室内消防给水系统：室内消防设计流量为  $15L/s$ ，同时使用消防水枪数为 3 个，火灾延续时间为 2h，消防用水量为  $108m^3$ 。室内消火栓采用铝合金箱体，栓口

直径为 65mm，水带长度不应超过 25m，水枪喷嘴口径不应小于 19mm。消火栓箱内设消防按钮作为报警信号。室内消防给水管采用内外壁热浸镀锌钢管。

(5) 建筑灭火器配置：本项目根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）要求，设有手提式磷酸铵盐干粉灭火器，每个设置点配置 2 具。

### 3.5.10 室外给排水工程

#### (1) 室外给水工程

本项目用水由深井水供给，供水管径为 DN150。给水管沿主要道路敷设至建筑给水点，给水管埋深：绿地下为 0.5m，道路处管道埋深为 0.7m，管线过车行道路处采用穿大二级以上的镀锌钢管保护。

#### (2) 室外排水工程

室外排水系统采用雨污分流制，所有检查井盖板采用新型高强度复合材料盖板。地面雨水收集口为铸铁篦子，深度为 0.60m。

## 3.6 通风、空气调节、防排烟方案

### 3.6.1 设计依据

- (1) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2015；
- (2) 《实验动物设施建筑技术规范》GB 50447-2008；
- (3) 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）；
- (4) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021；
- (5) 《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251-2017；
- (6) 《民用建筑设计统一标准》GB 50352-2019；
- (7) 《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245-2017；
- (8) 《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996；
- (9) 《工业企业厂界噪声标准》GB 12348-2008；
- (10) 《实验室 生物安全通用要求》GB 19489-2008；
- (11) 《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346-2011；
- (12) 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012；
- (13) 《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015；
- (14) 《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能源效率等级》GB 21454-2008；

- (15) 《海南省公共建筑节能设计标准》DBJ 03-2015;
- (16) 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019;
- (17) 《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455-2019;
- (18) 《多联机空调系统工程技术规程》JGJ 174-2010;
- (19) 《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251-2017;
- (20) 《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981-2014;
- (21) 《公共场所集中空调通风系统卫生规范》WS 394-2012;
- (22) 《建筑防火通用规范》GB 55037-2022;

其它有关国家及地方的现行规程、规范及标准。

### 3.6.2 工程概况

海口国家高新区医药配套设施建设项目一期用地面积为约 345.75 亩，建筑占地面积为 38753.42m<sup>2</sup>，总建筑面积为 44850.07 m<sup>2</sup>，地上建筑面积为 44850.07 m<sup>2</sup>，无地下室。

本项目包含 1 栋 4 层的实验楼 1，1 栋 3 层的实验楼 2，1 栋 4 层的倒班宿舍楼 2，1 栋 2 层连 3 层员工食堂 倒班宿舍楼 1，1 栋污水处理站房，1 栋单层光伏车棚，其余实验厂房及配套用房共 131 栋均为单层建筑。

### 3.6.3 设计气象参数

(1) 室外设计参数（海口市）：

夏季空调室外计算干球温度 35.1℃；

夏季空调室外计算湿球温度 28.1℃；

夏季通风室外计算干球温度 32.2℃；

夏季室外平均风速（m/s）2.3；

夏季最多风向及其频率（%）S19；

夏季室外大气压力（hPa）1002.8。

(2) 室内设计参数：

空调房间室内设计参数表

房间名称	夏季		冬季		最小新风量 m <sup>3</sup> /h·人
	温度（℃）	相对湿度（%）	温度（℃）	相对湿度（%）	

会议室	25~27	≤60	18~20	N.A	25
实验室	24~26	≤60	20~22	≥30	40
食堂	25~27	≤60	20~22	N.A	25
倒班宿舍	24~26	40~60	20~22	N.A	30
行政办公	25~27	≤60	18~20	N.A	30
动物医院	25~27	≤60	20~22	N.A	40

### 3.6.4 空调系统

#### (1) 空调系统设计

结合海口当地的气候特征，积极响应国家的节能减排政策。空调设计重点主要在以下几个方面：

(1) 结合国家的能源的政策，同时较好地利用低品位能源，因地制宜采取合适的冷热源方案，减少碳排放。

(2) 结合当地的气候特点，结合建筑布局及构造，充分利用自然通风，解决室内热舒适度。

实验楼、食堂设置变频多联空调机组，夏季室内设计温度 25℃，相对湿度 30~70%；冬季室内设计温度 20℃。新风量标准为 30m<sup>3</sup>/h/人。室外机设置在室外绿化带，室内机根据室内装修风格灵活选择。多联机空调（热泵）制冷综合性能系数：（不低于 2 级能效）多联机空调（热泵）系统冷媒管等效长度满足对应制冷工况下满负荷的性能系数：（不低于 2.8）。多联机设备 IPLV 值应大于 6.5。

动物医院、出厂检疫厂房、倒班宿舍和门卫设置分体空调。

多联机室内机采用卧式暗装型或卡式吊顶型，新风量按设计参数表选用。设置新风换气机保证人员新风量的同时对房间排风进行能量回收，节省冷、热损耗。室内机回风入口处设电子净化风口或其它净化装置，以保证室内空气清洁度。

### 3.6.5 通风系统

#### (1) 各房间通风换气次数表

房间名称	换气次数（次/h）	房间名称	换气次数（次/h）
水泵房	5	电梯机房	8~15
卫生间	5~10	洗衣房	20~30
配电房	10	放射机房	3~5

动物医院	根据房间实际需求确定排风量		
------	---------------	--	--

(2) 动物医院的诊断室、观察室、手术室等设置机械排风系统，这些房间的排风接至高于屋面 3m 处排放。

(3) 卫生间内设通风器，利用土建竖井由设于屋顶的风机集中排出。

(4) 屋顶电梯机房设机械排风系统。

(5) 各实验室等，设置专用通风柜，由独立竖井至屋顶，实现高空排放要求。

(6) 地下室水泵房、制冷机房废气出地面排放。

(7) 厨房设置事故通风系统，换气次数取 12 次/h。事故通风应根据散发物的种类，设置相应的检测报警及控制系统。事故通风的手动控制装置应在室内外便于操作的地点分别设置。

### 3.6.6 通风空调方案

本项目的建筑主体为实验厂房，即实验厂房 1、实验厂房 2、实验厂房 3（共 114 栋），饲养对象为非人灵长类实验动物，根据《实验动物 环境及设施》（GB14925-2010）和《实验动物设施建筑技术规范》（GB 50447-2008），本项目所饲养动物适用等级为基础动物，饲养环境为普通环境，饲养设施要求为普通环境设施。结合现已建成的同类型饲养建筑的经验并考虑到节能环保等因素，建筑环境采用自然通风的方式。本项目内的实验楼共 2 栋，生物安全等级不超过二级。

本项目饲养建筑的等级划分和环境设施方案如下表：

序号	建筑名称	建筑面积 m <sup>2</sup>	实验动物 名称	实验 动物 类型	适应环境	环境设施	通风形式
1	实验厂房 1、实验厂房 2、实验厂房 3 (共 114 栋)	共 28558.8	非人灵长 类动物	基础 动物	普通环境	普通环境 设施	自然通风

其余建筑的通风空调配置方案详如下表所示：

序号	建筑名称	建筑 面积 m <sup>2</sup>	空调冷 指标 w/m <sup>2</sup>	温度 °C	相对 湿度 %	空调 形式	洁净度 级别	静压 差梯 度 Pa	通风 形式
1	实验动物医院 (3 栋)	共 1707.6	180	25~27	≤60	分体空调			机械 排风

2	入厂检疫厂房 (3 栋)	共 1707.6	180	25~27	≤60	分体空调			自然 通风
3	出厂检疫厂房 (3 栋)	共 1707.6	180	25~27	≤60	分体空调			自然 通风
4	实验楼 (2 栋)	共 3391.9	180	25~27	≤60	多联空调			机械 排风
5	员工食堂	800	250	25~27	≤60	多联空调			机械 排风
6	倒班宿舍、 门卫	共 3553.3	150	25~27	≤60	分体空调			
7	配电房 (2 栋)	共 301.6							机械 排风

### 3.6.7 风管材料及保温材料

(1) 空调风管、通风、防排烟风管采用镀锌钢板制作。厚度按照《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016 执行（防排烟风管厚度按高压系统执行）。

类别 风管直径 或长边尺寸	板材厚度 (mm)	
	中压系统	高压系统
b<320	0.5	0.75
320<b≤450	0.6	0.75
450<b≤1000	0.75	1.0
1000<b≤1500	1.0	1.2
1500<b≤2000	1.2	1.5

(2) 厨房排风管采用 1.0mm 厚不锈钢板焊接制作。

### 3.6.8 自动控制要求

(1) 多联空调机组自带控制面板或遥控器，独立控制各房间的温度、风量和机组的启停。

(2) 新风机组过滤器设超压报警装置。

### 3.6.9 暖通空调节能、环保措施

见节能、环保专篇



### 3.6.10 防烟与排烟

(1) 各建筑除了部分楼梯间地下部分需要机械加压，其余楼梯间采用自然开窗防烟措施。合用前室采用机械加压。采用自然通风方式的封闭楼梯间、防烟楼梯间，应在最高部位设置面积不小于  $1.0\text{m}^2$  的可开启外窗；当高度大于  $10\text{m}$  时，应在楼梯间外墙上每 5 层内设置总面积不小于  $2.0\text{m}^2$  的可开启外窗，且布置间距不大于 3 层。

(2) 各层无外窗且长度超过  $20\text{m}$  的内走道均设置机械排烟。排烟量为最大排烟分区面积  $120\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 。

(3) 内走廊排烟口设自动和手动开启装置，排烟口平时常闭，火灾时由消防中心控制或现场手动打开着火区的排烟口进行排烟，各排烟口  $280^\circ\text{C}$  自动关闭，设返回信号。排烟风机吸入口设  $280^\circ\text{C}$  关闭的排烟防火阀。

(4) 地下或半地下建筑、地上建筑内的无窗房间，当总建筑面积大于  $200\text{m}^2$  或一个房间建筑面积大于  $50\text{m}^2$  且经常有人停留或可燃物较多时，设置机械排烟系统。排烟风机排烟量按负担一个防烟分区时每平米不小于  $60\text{m}^3/\text{h}$  计算，负担多个防烟分区时，排烟风机的风量按最大防烟分区面积每  $\text{m}^2$  不小于  $120\text{m}^3/\text{h}$  计算。

(5) 地上大于  $100$  平米的有外窗房间，采用自然排烟。

(6) 排烟风机为电机外置的离心风机箱。排烟风机、补风机均设在机房内。

(7) 设置在建筑内的防排烟风机，应设置在不同的专用机房内，有关防火分隔措施应符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 6.2.7 条的规定。

### 3.6.11 防火措施

(1) 当空调通风风管穿越防火分区时，风管穿越空调机房和的隔墙时，风管穿越重要房间时，风管在接入风井时，加  $70^\circ\text{C}$  关闭防火阀。防火阀有  $70^\circ\text{C}$  熔断关闭及状态返回信号。

(2) 所有空调风管采用复合风管，复合材料风管的覆面材料必须采用不燃材料，内层的绝热材料应采用不燃或难燃且对人体无害的材料。

(3) 防烟、排烟、供暖、通风和空气调节系统中的管道及建筑内的其他管道，在穿越防火隔墙、楼板和防火墙处的孔隙应采用防火封堵材料封堵。

风管穿过防火隔墙、楼板和防火墙时，穿越处风管上的防火阀，排烟防火阀两侧各  $2.0\text{m}$ ，范围内的风管应采用耐火风管或风管外壁应采取防火保护措施，且耐火极

限不应低于该防火分隔体的耐火极限。

(4) 防排烟风管均采用冷轧钢板制作，排烟风机为消防高温排烟风机，火灾时能正常工作 30min。

### 3.6.12 事故通风措施

(1) 厨房事故排风机选用防爆风机，与燃气泄露报警系统联动。所有事故通风机在室内、外便于操作处均设置电器开关，并设置导除静电的接地装置。

(2) 在石油液化进气管上设快速切断阀，并与可燃气体浓度报警装置连锁。

## 3.7 电气方案

### 3.7.1 主要设计依据

- (1) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）；
- (2) 《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222-2017；
- (3) 《民用建筑设计统一标准》GB 50352-2019；
- (4) 《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019；
- (5) 《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053-2013；
- (6) 《低压配电设计规范》GB 50054-2011；
- (7) 《供配电系统设计规范》GB 50052-2009；
- (8) 《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010 年版；
- (9) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343-2012；
- (10) 《建筑照明设计标准》GB 50034-2013；
- (11) 《电力工程电缆设计标准》GB 50217-2018
- (12) 《智能建筑设计标准》GB/T 50314-2015；
- (13) 《综合布线系统工程设计规范》GB 50311-2016；
- (14) 《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395-2007；
- (15) 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013；
- (16) 《电气火灾监控系统设计施工及验收规范》DBJ 20-2012；
- (17) 《安全防范工程通用规范》GB 55029-2022；
- (18) 《安全防范工程技术标准》GB 50348-2018；
- (19) 《建筑环境通用规范》GB 55016-2021；

- (20) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021;
- (21) 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309-2018;
- (22) 《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T 51313-2018;
- (23) 《海南省电动汽车充电设施建设技术标准》DBJ 46-041-2022;
- (24) 《光伏电站设计规范》GB 50797-2012;
- (25) 《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T 51368-2019;
- (26) 《光伏电站防雷技术要求》GB/T 32512-2016;
- (27) 《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981-2014;
- (28) 《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024-2022;
- (29) 《消防设施通用规范》GB 55036-2022;
- (30) 《建筑防火通用规范》GB 55037-2022;

有关国家及地方的现行规程、规范及标准。

### 3.7.2 工程概况及设计范围

海口国家高新区医药配套设施建设项目一期用地面积为约 345.75 亩，建筑占地面积为 38753.42m<sup>2</sup>，总建筑面积为 44850.07 m<sup>2</sup>，地上建筑面积为 44850.07 m<sup>2</sup>，无地下室。

本项目包含 1 栋 4 层的实验楼 1，1 栋 3 层的实验楼 2，1 栋 4 层的倒班宿舍楼 2，1 栋 2 层连 3 层员工食堂 倒班宿舍楼 1，1 栋污水处理站房，1 栋单层光伏车棚，其余实验厂房及配套用房共 131 栋均为单层建筑。

消防水量：本工程最大一栋建筑室外消防用水量为 25L/s，室内消防用水量为 15L/s，火灾延续时间为 2h。

设计范围：本工程设计范围为用地红线内所有建筑的供电、配电、照明、防雷接地、火灾报警及联动控制、综合布线、安防系统、电子信息显示系统、室外电力工程等。

### 3.7.3 负荷等级及用电负荷估算

#### (1) 负荷等级

本工程动物饮用水系统、实验楼消防设备、安保设备、实验楼梯间、主要走道和通道照明用电设备为二级负荷，其余均为三级负荷。应急照明、疏散照明、排烟风机、

消防水泵等消防负荷为二级负荷，消防设备供电要求两路电源供电，末端自动切换。

(2) 负荷计算：

1) 各建筑负荷计算如下表所示：

表 3.7-1 用电负荷估算表

序号	用电名称	用电指标 (w/m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	建筑 栋数	计算负荷 (kW)	备注
1	入场检疫厂房	0.04	569.20	3	68.3	
2	实验厂房 1	0.02	211.50	91	385	
3	实验厂房 2	0.02	211.50	9	38	
4	实验厂房 3	0.02	529.20	14	148.3	
5	实验动物医院	0.04	569.20	3	68.3	
6	饲料房	0.02	591.00	2	11.8	
7	出场检疫厂房	0.04	569.20	3	68.3	
8	更衣淋浴室	0.04	103.00	1	4.1	
9	实验楼 1	0.07	2196.72	1	153.8	
10	实验楼 2	0.07	1195.20	1	83.7	
11	食堂 倒班宿舍 1	0.05	2348.91	1	117.4	
12	倒班宿舍 2	0.05	1969.04	1	98.6	
13	配电房	0.01	150.80	2	3.0	
14	门卫	0.08	35.30	1	3.0	
15	污水处理房	0.15	904.50	1	135.0	
16	水泵房	0.15	133.60	2	40.0	
17	充电桩				270	309kW
	<b>总计</b>				1696.6	
			需要系数	0.8	1357.3	

本工程拟在配电房 1 建筑内装设 1 台 1000kVA 干式变压器，在配电房 2 内装设 1 台 800kVA 干式变压器，计算负荷率约 80%。另设置一台 400kW 柴油发电机组作为应急备用电源。

2) 充电桩用电：

根据《海南省电动汽车充电基础设施规划（2019-2030）》的要求，本项目充电桩按 100%预留建设安装条件，考虑到实际需求，此次停车场按不低于 25%的比例规划建设电动汽车专用停车位和充电基础设施，充电基础设施以慢快充为主、快充为辅。

本项目拟在地面设置机动车停车位 124 个，按 25%的比例拟集中设置约 31 个电动汽车专用停车位及设置充电桩，快充与慢充的比例为 1: 9，拟定快充充电车位 4 个，慢充充电车位 27 个。快充充电桩采用直流双枪，功率约 60kW，供两个车位；慢充充电桩采用交流单枪，功率约 7kW。充电桩用电功率为  $2 \times 60 + 27 \times 7 = 309\text{kW}$ ，同时需用系数取 0.7，功率因数取 0.8，视在功率  $S = 309\text{kW} \times 0.7 / 0.8 = 270\text{kVA}$ 。由配电房 1 内装设的 1 台 1000kVA 变压器独立专线供电充电桩专用配电箱采用室外型防护等级不低于 IP56，放射式供电至每个充电桩。

### (3) 供电电源

本工程由大坡镇供电所引来一路专用 10kV 电源至配电房 1 建筑，为整个园区供电，配电房 1 建筑内装设 1 台 1000kV 干式变压器，为地块东侧倒班宿舍、实验楼、实验厂房等建筑供电，在配电房 2 内装设 1 台 800kVA 干式变压器，就近为地块西侧污水处理房、实验动物医院、实验厂房等建筑供电。变压器采用 D,yn11 型接线组别，在变压器低压侧设功率因数集中自动补偿装置，采用自动循环投切方式，补偿后的功率因数不小于 0.95。

另设置一台 400kW 柴油发电机组作为应急备用电源。所设发电机组在市电停电、缺相、电压或频率超出范围或变压器发生故障时，柴油发电机应在 15s 内自动启动。供电对象为消防水泵、应急照明、消防控制室等用电设备。同时柴油发电机还供给重要负荷如普通电梯、公共照明、重要机房设施等。

### (4) 供电系统

10kV 电源电缆进线，经干式变压器降压后，电压等级为 380V/220V 供电，低压供配电采用放射式和树干式相结合的配电方式，由配电房低压配电屏分配到单体用电设备。为保证消防用电基本需要，设置应急段母线，由市电和发电机组进行双电源自动切换互投，在市电停电、缺相、电压或频率超出范围或变压器发生故障时，柴油发电机应在 15s 内自动启动。

(5) 电气设备选择：根据额定电压和电流，选择电气设备，并以短路电流来校验电气设计能否满足等热稳定性的要求。

### (6) 高、低压供电系统接线方式及运行方式

1) 高压供电系统：一路 10kV 电源负担全部负荷；

2) 低压配电系统：变压器低压侧采用单母线不分段方式运行。

#### (7) 继电保护及信号装置

继电保护方式及信号装置的设置，进线采用过流、速断、零序保护；联络采用过流、速断保护；出线采用过流、速断、零序、变压器设置高温报警、超高温跳闸保护。

表 3.7-2 主要设备材料表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	高压金属铠装开关柜	KYN28-12	组	5
2	直流屏	40Ah, 110V	台	1
3	干式变压器	1000kVA	台	1
4	干式变压器	800kVA	台	1
5	抽屉式低压配电柜	GCK	组	20
6	柴油发电机	400kW	台	1
7	高压外线		米	1700

### 3.7.4 配电系统

配电设计遵守设计规范及国家有关方针和政策；安全可靠、先进合理；远近结合，以近期为主，同时考虑发展的可靠性。

本工程采用交流 50Hz、电压 220/380V，带电导体系统为三相四线制，接地型式为 TN-S 系统。低压配电干线采用放射式和树干式相结合的供电方式。

消防、安保用电设备采用正常电源和备用电源双路电源供电，并在末端自动切换。消防设备的过载保护只报警，不跳闸。

用电量较大的设备由配电箱直接配电，用电量较小的设备由插座配电。远距离设备设现场检修开关，室外现场检修开关为防水防尘型。

额定电流不超过 32A 的下列回路应装设剩余电流动作保护电器：供一般人员使用的电源插座回路；室内移动电气设备；人员可触及的室外电气设备。

室外照明配电终端回路设置剩余电流动作保护电器作为附加防护。

公共厨房用电设备、电辅助加热的太阳能热水器、人员可触及的室外金属电动门等用电设备的电击防护应设置附加防护，并符合下列规定：采用额定剩余电流动作值不大于 30mA 的剩余电流动作保护电器；设置辅助等电位联结。

### 3.7.5 照明设计

实验动物医院、实验楼照度不小于 300lx，照明功率密度小于 8W/m<sup>2</sup>；其它功能房间和内走廊的照度不小于 150lx，照明功率密度小于 5W/m<sup>2</sup>；外走廊照度不小于 100lx，照明功率密度小于 3.5W/m<sup>2</sup>；动物照度符合 GB 50447-2008 规范标准。

实验厂房的动物照明昼夜明暗交替各 12 小时或符合要求的自然采光，光照需照及全室，既方便工作又能照到所有动物；照灯的开关安装在走廊里，便于控制，照度设计在 150lx 左右，使动物能正常生长繁殖。

实验厂房采用带有防水功能吸顶式密闭的 LED 照明灯具，灯罩采用不易破损、透光好的材料。

倒班宿舍、实验楼、食堂的主要出入口、走道与转弯处、楼梯间设应急疏散照明灯；在重要实验室设置备用照明，照度不低于正常照度的 10%。应急灯具有带逆变电源，持续放电时间为 90 分钟。

长期工作或停留的房间或场所，LED 灯具的照明光源色温不高于 4000K，色容差不大于 5SDCM，显色指数不低于 80。

照明配电系统的所有外露导体均与 PE 线可靠联结。

### 3.7.6 主要仪器设备配电

每个实验厂房设专用配电箱，供照明、插座用电负荷使用。

有通风要求的实验厂房通风设备应采用专用电源供电。

### 3.7.7 建筑物防雷

本工程主要建筑均按第三类防雷建筑物设置防雷保护。按相关要求设置防直击雷、防侧击雷、防雷电波侵入及雷击电磁脉冲等保护措施。

沿建筑屋面女儿墙装设镀锌圆钢接闪带，并在整个屋面装设不大于 20×20m 的网格组成接闪器以防直击雷，利用结构柱内两根主筋（ $\phi > 16$  mm）作引下线，利用结构基础内钢筋及沿建筑物四周敷设的环形镀锌扁钢作接地体。

各种竖向敷设的金属管道及金属物的顶端和底端应与防雷装置可靠连接，外墙上的金属栏杆，门窗等与梁、板、柱内钢筋可靠连接，使建筑形成等电位。

突出屋面的所有金属物体均同避雷装置连接。

变压器低压侧、由室外引入或由室内引至室外的电力线路、信号线路、信息线路等在其入口处的配电箱、前端箱等的引入处、向信息系统设备供电的末端配电箱等处

均装设电涌保护器、以防雷击电磁脉冲。

### 3.7.8 接地系统

本工程低压系统接地型式采用 TN-S 系统。凡正常不带电而当绝缘破坏有可能呈现电压的一切电气设备金属外壳均应可靠接地。

本工程建筑电源干线引入处均设置总等电位联结端子箱，将建筑物电气装置的各外露可导电部分与装置外导电部分作总等电位连接，如配电箱的接地母排、电缆桥架、金属支架，给排水干管、送排风干管等金属管道以及金属壁板等建筑物金属构件。

在消防控制室、水泵房、配电室、弱电机房、淋浴间等处作局部等电位联结。

本工程保护接地、工作接地、防静电接地与防雷接地共用接地装置，其接地电阻不大于  $1\Omega$ 。

### 3.7.9 太阳能光伏发电系统

2020 年 9 月 22 日，习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论上表示：中国二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。2020 年 12 月 16 日至 18 日，中央经济工作会议将做好碳达峰、碳中和工作列为 2021 年八大重点任务之一，支持有条件的地方率先达峰。

为全面贯彻落实中央关于“碳达峰碳中和”的总体要求，优化海南省能源结构，助力海南清洁能源岛建设，根据国家发展改革委、国家能源局和省委省政府的工作部署，海南省发展和改革委员会制定了《关于大力推进分布式光伏发电的实施意见（试行）》。根据海南省发展和改革委员会关于印发《关于大力推进分布式光伏发电的实施意见（试行）》的通知（琼发改能源〔2021〕489 号），海南省太阳能资源丰富，发展分布式光伏发电项目建设，对落实中央关于“碳达峰碳中和”的总体目标，优化海南省能源结构、保障能源安全、改善生态环境、促进微网建设、转变城乡用能方式，助力海南清洁能源岛建设具有重大战略意义。根据国家发展改革委、国家能源局和省委省政府的工作部署，“十四五”期间，海南省本着“统筹规划、依法合规，因地制宜、业主自愿，政府引导、企业参与”的原则，大力推进分布式光伏发电项目建设。

海南地处北回归线以南的热带疆域，太阳总辐射的年变程具有双峰型结构，由此呈现太阳能分布均匀稳定，天然大温室，连续阴雨天少等特有的气象现象。与其他省、市、区相比，地理纬度最低、太阳高度角最高，太阳辐照强度大、热稳定性号、环境



气温高、水温高、地温高，最适宜于太阳能的大面积推广应用。

本项目拟在建筑屋面设置屋顶分布式光伏发电系统，并设置光伏电站停车棚。光伏板面积暂按建筑屋面面积约 50%考虑建设，光伏车棚按照充电车位面积 100%考虑建设，采用单晶硅光伏组件，光伏组件分别铺设在检疫厂房、饲料房、实验楼等的屋顶上，则建筑可铺设太阳能电池方阵的屋顶面积约为  $2900 \times 50\% = 1450 \text{ m}^2$ ，光伏车棚面积为  $5.5\text{m} \times 2.5\text{m} \times 55 \text{ 个} = 756 \text{ m}^2$ 。可研阶段，暂按  $15\text{kW}/100 \text{ m}^2$  屋面面积测算分布式发电系统装机容量，故本项目总装机容量约为  $330\text{kwp}$ ，设计使用寿命为 25 年。该系统为自发自用，不上网。

光伏组件为室外安装发电设备，是光伏电站的核心设备，要求具有非常好的耐候性，能在室外严酷的环境下长期稳定可靠地运行，同时具有高的转换效率。本项目暂选用  $340\text{Wp}$  单晶硅光伏组件。光伏组件通过串、并连关系接入组串式逆变器，组串式逆变器将光伏组件所发直流电逆变为与市电同频率、同相位的交流电，经汇流箱、逆变器、并网柜接入厂内  $0.38\text{KV}$  低压系统。本项目为自发自用太阳能光伏发电系统。

分布式光伏发电系统主要组成如下：

- (1) 太阳能电池组件及其支架；
- (2) 光伏阵列汇流线及防雷汇流箱；
- (3) 光伏并网逆变器；
- (4) 并网配电柜；
- (5) 系统的连接电缆及防护材料。

系统防雷接地装置：为了保证本工程分布式光伏发电系统安全可靠，防止因雷击、浪涌等外在因素导致系统器件的损坏等情况发生，系统的防雷接地装置必不可少。系统的防雷接地装置措施有多种方法，主要有以下几个方面：

- (1) 地线是避雷、防雷的关键

光伏组件方阵与建筑物的接地网连接在一起。

- (2) 直流侧防雷措施

光伏支架保证良好的接地，光伏阵列连接电缆接入光伏阵列防雷配电箱，配电箱内含高压防雷器保护装置，经过多级防雷装置可有效地避免雷击导致设备的损坏。

- (3) 交流侧防雷措施

每台逆变器的交流输出通过交流配电柜（内含防雷保护装置）接入电网，可有效避免雷击和电网浪涌导致设备损坏，所有的机柜要有良好的接地。

### 3.7.10 室外电气工程

本工程室外电力线路采用铠装电缆直埋或穿 MPP 管敷设至各栋建筑。场地内路灯一般高度在 2.5-3.5m 之间，正常照明采用 25 瓦的 LED 节能灯，路灯间距为 10m，采用单侧布灯方式。夜景照明采用统一灯控系统，利用灯光表现建筑物的主体轮廓、标志、特征、重要通道和入口等部位，灯光基本色调以低色调为主，其他彩色光只能用于点缀性装饰。

### 3.7.11 弱电系统

#### （1）电话/网络系统

为满足业主对语音与数据通信的需要，本项目电话及计算机网络系统采用综合布线系统。在厂区数据机房内设核心交换机、小型程控交换机及总配线架 MDF 等设备，其余各建筑的数据光缆及市话电缆均由数据机房引来。在各建筑弱电设备间内设置综合布线机柜，机柜内设置光纤配线架、交换机、配线架等设备。

语音主干采用五类大对数电缆，数据主干采用室外单模/多模光缆，系统水平布线采用六类非屏蔽用户电缆（UTP）引至单孔/双孔信息插座，壁挂式电话机等。当信息插座与配线架的距离超过 90m 时应加信号放大器。有源设备由承包商配套提供。

在各建筑的办公/工艺房间及相关辅助房设置网络和电话终端。网络设备配线柜在竖井内落地明装；电脑插座选用 RJ45 六类型，与网线匹配，底边距地 0.3m 暗装。

#### （2）安全防范系统

本工程安防系统包括视频监控系统、门禁控制系统、周界安防系统及停车场管理系统。

视频监控系统采用网络摄像机，门禁系统采用网络控制器，交换机将监控图象接入到安防局域网，安装视频管理软件，安防中心可实时查看图象，也可经过授权远程观察实时图像。其他建筑设置区域交换机，并由安防中心引来视频监控光缆；整个园区的安防监控信号上传至当地公安局。

该系统配备磁盘阵列录像存储（录像时间不低于 30 天），网络交换机（带组播），网络数码视频解码器，液晶显示器等，UPS 集中供电。其他建筑采用区域交

换机，并由光缆连接。摄像机采用 1080P 高清摄像机。

在各建筑内重要房间、走道、大厅等区域及室外各出入口、建筑围墙设视频监控摄像头；根据不同环境和类型选用不同的摄像机，如，室内高清数字半球摄像头，室外高清数字高速球摄像头等。摄像机采用区域设备间 UPS 集中供电。

门禁系统采用网络控制器（与视频监控系统综合布线），系统包括网络门禁控制器（4 门），读卡器，门磁，电锁，紧急破玻按钮，出门按钮，异常开门报警蜂鸣器。火灾报警系统应与门禁系统联动控制，控制方式根据具体厂家选型确定。

周界安防系统包括室外视频安防监控和智能张力电子围栏系统。周界安防报警服务器设置在门卫处。在厂区周界区域设置张力式智能电子围栏，防止人体逾越的障碍物和感知攀爬、拉压、剪断障碍物企图入侵的机电装置的集合体。当电子围栏报警防区探测到不法分子以后，现场联动警号驱赶，电子围栏后端报警服务器发出语音报警提示，指示保安人员报警点位提醒安保人处处置，同时调用对应视频监控摄像机的联动录像，呈现在值班人面前，实现现场复核，并抓拍存档。

为方便园区对进入园区车辆的管理，在园区主要出入口设置一套车牌识别停车场管理系统，支持车牌识别和临时 IC 卡收费，系统组成如下：在出入口处设置车辆检测器、道闸、对讲机、高解像度固定摄像机、满位显示屏等。在岗亭内设置收费管理主机，系统可实现收费、控制、图像对比、车牌自动识别等功能。

### （3）电子信息显示系统

园区设置显示屏，通过文字及声音向发布各种信息，该屏可显示文字和图像，控制主机设置在园区安防监控中心。

### （4）火灾报警系统及消防联动控制、应急广播系统

本项目采用集中报警系统，在园区消防控制室内设火灾报警控制器（联动型）及图形显示装置，可进行火灾报警部位的显示及进行消防联动控制。其余各建筑的消防线路均由园区消防控制室引来。

在各建筑内设置智能型光电感烟探测器，有水（烟）雾的地方设置智能差定温感温探测器；变配电站采用智能烟温复合探测器；在主要出入口、走道、楼梯间设置手动报警按钮与声光报警器。从任何位置到最近的手动报警按钮的步行距离不超过 30m。在主要出入口设置火灾楼层显示盘。在主要出入口、走道等位置设置手动报警按钮与

声光报警器，从任何位置到最近的手动报警按钮的步行距离不超过 30m。在主要出入口设置火灾楼层显示盘。模块应加装安装盒安装，在模块集中的地方应加装模块箱安装（当集中的模块数量>3 个时，模块箱+2.5m 明装或在吊顶内,安装模块严禁设置在配电（控制）柜（箱）内）。本报警区域内的模块不应控制其他报警区域的设备。

应急广播系统由扩音机（前置放大器+功率放大器）、话筒、数字录播装置等组成；定压 100V 输出。应急广播主机设置消防控制室，所有建筑的应急广播线路均由消防控制室引出。在建筑内的走道、门厅等人员密集处设置扬声器。

#### （5）管线敷设

##### 室内管线敷设：

各建筑在弱电系统线路集中的部位设封闭式金属电缆桥架，电话系统/网络系统、CCTV 系统线路在有桥架处于桥架内敷设（CCTV 系统应加隔板与其他线缆隔开），电缆出桥架穿钢管保护敷设至设备点。火警系统单独设置桥架，应急广播线路均单独穿钢管敷设。进出防火分区及洁净室的桥架、钢管进行密封处理。

##### 室外管线敷设：

室外弱电线路采用穿钢管/硬聚氯乙烯塑料管埋地敷设（埋深为-0.8m），建筑间有连廊时，采用桥架敷设，适当位置设有手孔，方便布线及检修。

### 3.7.12 电气专业消防设计

消防应急照明和疏散指示系统采用集中控制型系统，消防设备用电、事故及疏散照明用电采用双电源末端切换；

系统线路选择：系统线路应选择铜芯导线或铜芯电缆；除地面上设置的灯具外，系统的配电线路应选择耐火线缆，系统的通信线路应选择耐火线缆或耐火光纤。

所有的消防设备用电、事故及疏散照明用电的布线电缆均采用耐火电缆，沿钢管敷设。在吊顶上敷设的消防管线均须涂防火漆；

楼梯间、疏散走道设置应急照明、安全出口指示及疏散指示，火灾应急时间应不小于 30 分钟；疏散应急照明照度应不低于 5lx。

消防应急灯具选择 A 型灯具，A 型消防应急灯具的主电源和蓄电池电源额定工作电压不大于 DC36V；

利用建筑物基础钢筋做接地体，进行防雷接地保护。接地电阻不大于 1.0 欧姆。

凡进入建筑物的金属管道，电缆外皮均应与接地装置可靠连接；

#### 火灾自动报警系统：

本项目采用集中报警系统，在园区消防控制室内设火灾报警控制器（联动型）及图形显示装置，可进行火灾报警部位的显示及进行消防联动控制。其余各建筑的消防线路均由园区消防控制室引来。

在各建筑内设置智能型光电感烟探测器，有水（烟）雾的地方设置智能差定温感温探测器；变配电站采用智能烟温复合探测器；在主要出入口、走道、楼梯间设置手动报警按钮与声光报警器。从任何位置到最近的手动报警按钮的步行距离不超过 30m。在主要出入口设置火灾楼层显示盘。在主要出入口、走道等位置设置手动报警按钮与声光报警器，从任何位置到最近的手动报警按钮的步行距离不超过 30m。在主要出入口设置火灾楼层显示盘。模块应加装安装盒安装，在模块集中的地方应加装模块箱安装（当集中的模块数量>3 个时，模块箱+2.5m 明装或在吊顶内,安装模块严禁设置在配电（控制）柜（箱）内）。本报警区域内的模块不应控制其他报警区域的设备。

消防联动控制：一旦发生火灾后，火灾报警及消防联动控制系统可对以下设备进行联动控制：

- 火灾确认后，启动建筑内所有声光报警器及应急广播进行疏散，声光报警器和应急广播应交替循环工作。

- 排烟系统的排烟阀平时为常开，发生火灾时开启着火部位所属防烟分区的排烟口/补风口及风管上的常闭电动阀，同时启动相应区域的排烟风机/补风风机，并接收反馈信号；当温度达到 280° C 时，排烟阀熔断关闭，并接受反馈信号，只有风机前端的 280° C 熔断关闭时，同时关闭相应的排烟风机，并接收反馈信号。

- 消火栓系统出水干管的低压压力开关信号以及高位消防水箱出水管的流量开关信号作为触发信号，直接控制启动消火栓泵，联动控制不受手/自动状态影响。消火栓按钮启动信号显示位置，并作为报警信号及启动消火栓泵的联动触发信号，由消防联动控制器联动控制消火栓泵的启动。另消防控制室也可手动直接启停水泵。

- 发生火灾时，启动应急照明。
- 火灾确认后，控制切断着火区域及相关区域所有非消防电源。
- 发生火灾时，所有电梯下降至一层，然后切断其电源。

- 火灾确认后，控制开启设有门禁系统的门，方便疏散；
- 对于消防水泵、排烟风机等重要设备还应由消防控制室的联动控制柜引硬线直接控制，在联动控制柜上设手动/自动控制开关；
- 本系统联动控制分自动、手动两种方式，可在消防控制室切换。采用自动方式时，必须设置火灾确认的时间和方式；
- 需要火灾自动报警系统联动控制的消防设备，其联动触发信号应采用两个独立的报警触发装置报警信号的“与”逻辑组合。

在园区消防控制室设有向当地公安消防部门报警的外线电话,另在消防控制室设置消防电话主机，其余建筑的消防电话线路均由其引来。消防电话分机设在排烟机房、水泵房、空调机房、变电站等与消防联动控制有关的且经常有人值班处。在手动报警按钮处设消防电话插孔。消防控制室设有可直接报警的外线电话。

消防电源监控系统由消防设备电源监控器、消防电源监控分机、监控模块等组成，采用消防电源供电。消防电源监控器设在园区消防控制室内，其余建筑设有消防电源监控分机，信号经通讯线上传至消防主控室内。

应急广播系统由扩音机（前置放大器+功率放大器）、话筒、数字录播装置等组成；定压 100V 输出。应急广播主机设置消防控制室，所有建筑的应急广播线路均由消防控制室引出。应急广播系统的联动控制信号由消防联动控制器给出，火灾后向着火建筑广播。在建筑内的走道、门厅等人员密集处设置扬声器。

电气火灾监控系统：

本项目拟在消防控制室设置电气火灾监控系统。在变压器低压出线端处设置电气火灾监控探测器，通过信号传输至消防控制室监控主机。监控主机应有以下几种功能：实时监控报警；实时参数显示及查询；实时图形显示；系统故障巡检；系统自检；预警/报警；实时打印记录；历时数据存储；电源管理；远程控制。电气火灾监控器的报警信息和故障信息应在消防控制室图形显示装置显示，并区别于火灾报警信息。监控主机应通过通信端口与火灾自动报警系统联动。

### 3.7.13 电气专业绿建设计

本项目电力变压器、电动机、交流接触器和照明产品的能效水平应高于能效限定值或能效等级 3 级的要求。本项目合理选用变压器容量，建筑内使用的电梯、风机、

水泵等设备用采取节能措施。灯具选用显色指数（Ra）大于 80 的 LED 灯，功率因数不低于 0.90。空调净化系统通过变频调速器调节风机的转速控制风量，并达到节约电能的效果。建筑设备监控系统（BAS）对本工程内各类建筑设备的运行、安全状况、能源使用和管理等实行自动监测、控制与管理，保证建筑设施节能、高效、可靠、安全运行。本项目分项（空调用电、动力用电、照明用电、特殊用电）设置能耗计量，对建筑能耗实现准确的实时监测及统计，在变电站内设置智能表接入电力监控系统，电力监控系统具备电能质量在线监测（PQA）功能，并具有数据远传功能并与建设行政主管部门能耗统计数据中心联网。

#### 3.7.14 装配式建筑电气专篇

本项目装配式建筑的电气设备与管线的设计，应满足预制构件工厂化生产、施工安装及使用维护的要求。装配式建筑的电气设备、管线设置原则：竖向主干线应在公共区域的电气竖井内设置；配电箱不宜安装在预制构件上；设置在预制构件上的接线盒、连接管等应做预留。大型灯具、桥架、母线、配电设备等安装在预制构件上时，采用预留预埋件固定；不在预制构件受力部位和接点连接区域设置空洞及接线盒。

#### 3.7.15 电气抗震专篇

（1）内径不小于 60mm 的电气配管及重力不小于 150N/m<sup>2</sup> 的电缆梯架、电缆槽盒、母线槽均应进行抗震设防。

（2）地震时应保证正常人流疏散所需的应急照明和相关设备的供电；地震时应保证火灾自动报警及联动控制系统正常工作。地震时应保证通信设备电源的供给、通信设备正常工作。

（3）变配电所、通信机房、消防安保控制室宜布置在地震力或变位较小的场所，电气设备间及电缆管井不应布置在易受震动破坏的场所。

（4）柴油发电机组的安装应符合下列规定：

1) 应设置震动隔离装置；

2) 与外部管道应采用柔性连接；

3) 设备与基础之间、设备与减震装置之间的地脚螺栓应能承受水平地震力和垂直地震力。

（5）变压器的安装应符合下列规定：

- 1) 安装到位后应焊接牢固，内部线圈应牢固固定在变压器外壳内的支承结构上；
- 2) 变压器的支撑面宜适当加宽，并设置防止其移动和倾倒的限位器；
- 3) 应对接入和接出的柔性导体留有位移空间。

(6) 配电柜、通信设备的安装应符合下列规定：

- 1) 配电柜、通信设备的安装螺栓应满足抗震要求；
- 2) 靠墙安装的柜体底部安装应牢固；
- 3) 壁装配电箱与墙壁之间应采用金属膨胀螺栓连接；

4) 柜体内的元器件应考虑与支撑结构间的相互作用，元器件之间采用软连接和防震处理。

(7) 设在建筑物屋顶上的共用天线应采取防止因地震导致设备或其部件损坏后坠落伤人的安全防护措施。

(8) 安装在吊顶上的灯具，应考虑地震时吊顶与楼板的相对位移。

(9) 配电导体应符合下列规定：

1) 当采用硬母线敷设且直线段长度大于 80m 时，应每 50m 设置伸缩节。

2) 在电缆桥架，电缆槽盒内敷设的线缆在引进，引出和转弯处，应在长度上留有余量。

3) 接地线应采取防止地震时被切断的措施。

(10) 引入建筑物的电气管路敷设时应符合下列规定：

1) 在进口处应采用挠性线管或采取其他抗震措施；

2) 当进户井贴邻建筑物设置时，缆线应在井中留有余量；

3) 进户套管与引入管之间的间隙应采用柔性防腐，防水材料密封。

(11) 电气管线穿越抗震缝时应符合：金属导管宜靠近建筑物下部穿越，且在抗震缝两侧各设置一个柔性管接头；电缆槽盒、母线槽在抗震缝两侧应设置伸缩节；抗震缝的两端应设置支撑节点并与结构可靠连接。

(12) 电气管路敷设时应符合：采用金属导管、电缆槽盒敷设时，应使用刚性托架或支架固定，不宜采用吊架；当穿越防火分区时，其缝隙应采用柔性防火材料封堵；金属导管直线部分每 30m 应设置伸缩节。

(13) 配电装置至用电设备的连线宜采用软导体。当采用穿金属导管，刚性塑料



导管敷设时，进口处应转为挠性线管过渡；当采用电缆梯架或电缆槽盒敷设时，进口处应转为挠性线管过渡。

抗震支吊架设计应满足 GB50981-2014 第 8.3 节的要求，抗震支吊架的最大间距应满足 GB50981-2014 表 8.2.3 的要求。

## 3.8 消防方案

### 3.8.1 编制依据

- (1) 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）；
- (2) 《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222-2017；
- (3) 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014；
- (4) 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005；
- (5) 《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251-2017；
- (6) 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012；
- (7) 《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053-2013；
- (8) 《供配电系统设计规范》GB 50052-2009；
- (9) 《低压配电设计规范》GB 50054-2011；
- (10) 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014；
- (11) 《建筑照明设计标准》GB 50034-2013；
- (12) 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309-2018；
- (13) 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013；
- (14) 《消防控制室通用技术要求》GB 25506-2010；
- (15) 《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019；
- (16) 《建筑防火封堵应用技术标准》GB 51410-2020；
- (17) 《消防设施通用规范》GB 55036-2022；
- (18) 《建筑防火通用规范》GB 55037-2022。

### 3.8.2 消防措施

#### (1) 总平面布置

总图布置中，不仅满足功能分区，同时各建筑单体与相邻建筑物的防火间距和安全间距也满足建筑设计防火规范的要求。

园区东南角设置 1 个出入口，消防道路结合基地道路布置，宽度不小于 4 米。主要建筑物四周布置环行道路，满足消防要求。

## （2）建筑

### • 建筑防火

建筑严格按照《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）的要求进行设计，根据建设规模以及内部的不同要求划分防火分区，防火分区之间以防火墙和甲级防火门（或特级防火卷帘）隔开，建筑各部分分区明确合理。

### • 防火分区

多层民用建筑主体部分每层为一个防火分区防火分区面积 $\leq 2500\text{ m}^2$ 。

### • 安全疏散

根据防火规范的要求，楼梯间均有封闭楼梯间。楼梯间门采用乙级防火门，门朝向疏散方向开启。另外底层在适当部位设置外部出口，使房间最远点到外部出口或楼梯间的疏散距离满足规范要求。

楼梯疏散宽度满足规范要求，以利于人员的安全疏散。

### • 防火构造

建筑的主要构件，板、柱及专业管井壁，墙体等耐火极限均满足《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 版）第 3.2.1 条及附表规定。建筑内部装修必须满足《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222-2017 的有关要求。

封闭楼梯间的顶棚、墙面和地面均应用 A 级装修材料。

水平疏散走道和安全出口的门厅，其顶棚装修材料应采用 A 级装修材料，其他部位应采用不低于 B1 级的装修材料。

所有消防设施应选用获公安消防部门批准的生产厂家之产品。

## （2）水消防系统

消防水源短期内使用地下水资源，远期待文岭水厂投入使用后接入市政供水。消防水泵房设置在东侧水泵房地下，消防水泵参数： $Q=40\text{L/s}$ ， $H=0.80\text{MPa}$ ， $N=55\text{kW}$ ，一用一备。防水池靠近消防水泵房布置，消防水池有效容积  $288\text{m}^3$ 。本项目采用室内外合用的临时高压消防给水系统。消防水箱只贮存室内前十分钟消防用水，设置于建筑单体屋顶，其有效容积不小于  $18\text{m}^3$ 。

消防水量：员工食堂 倒班宿舍 1 为 2/3 层钢筋砼工业建筑，为民用建筑，耐火等级为二级，建筑占地面积为 929.14m<sup>2</sup>，建筑面积 2348.91m<sup>2</sup>，建筑层高为 3.6+3.6+4.5m，建筑高度为 12.90m，建筑体积为 9455m<sup>3</sup>，本建筑的室外消防用水量为 25L/s，室内消防用水量为 15L/s，火灾延续时间为 2h。饲料房为单层钢筋砼工业建筑，建筑储存物品的火灾危险性分类为丙类 2 项，耐火等级为二级，建筑占地面积为 591.0m<sup>2</sup>，建筑面积为 591.0 m<sup>2</sup>，建筑层高为 4.50m，建筑高度为 5.30m。室外消防用水量为 15L/s，室内消防用水量为 10L/s，建筑体积为 2660m<sup>3</sup>，火灾延续时间为 3h。实验楼 1 为 4 层钢筋砼工业建筑，为民用建筑，耐火等级为二级，建筑占地面积为 609.12m<sup>2</sup>，建筑面积为 2196.72 m<sup>2</sup>，建筑层高为 4.5+4.5+4.5+4.0m，建筑高度为 20.52m，建筑体积为 9700m<sup>3</sup>。本建筑的室外消防用水量为 25L/s，室内消防用水量为 10L/s，火灾延续时间为 2h。其余建筑不设置室内消火栓系统。

本工程一次火灾最大用水量的建筑为员工食堂 倒班宿舍，室外消防用水量为 25L/s，室内消防用水量为 15L/s，火灾延续时间为 2h。一次火灾用水量为 288m<sup>3</sup>。

室外消防给水系统：本项目采用室内外合用的临时高压消防给水系统。水源由消防水池加消防水泵提供，室外消防管网沿道路成环形布置，管道上每隔 120m 设一个 DN100 地上式消火栓，而且室外消火栓距建筑物的外墙不应大于 40m。下一步具体设计时，室外消火栓系统应结合市政消防系统布置。

室内消防给水系统：室内消防设计流量为 15L/s，同时使用消防水枪数为 3 个，火灾延续时间为 2h，消防用水量为 108m<sup>3</sup>。室内消火栓采用铝合金箱体，栓口直径为 65mm，水带长度不应超过 25m，水枪喷嘴口径不应小于 19mm。消火栓箱内设消防按钮作为报警信号。室内消防给水管采用内外壁热浸镀锌钢管。

建筑灭火器配置：本项目根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）要求，设有手提式磷酸铵盐干粉灭火器，每个设置点配置 2 具。

### （3）防排烟及防火措施

本项目采用自然通风方式的封闭楼梯间、防烟楼梯间，应在最高部位设置不小于 1 m<sup>2</sup>的可开启外窗；当建筑高度大于 10m 时，尚应在楼梯间的外墙上每 5 层内设置总面积不小于 2.0 m<sup>2</sup>的可开启外窗，且布置间隔不大于 3 层。

公共建筑内建筑面积大于 100m<sup>2</sup>的地上房间及面积大于 50m<sup>2</sup>的地上无窗房间、

长度大于 20 米的疏散走道，按照防火规范的要求设置排烟设施。排烟风机设置在独立的排烟机房内。设有排烟系统的洁净区同时设置补风系统，补风机设置于空调机房内。

消防排烟措施，优先考虑采用自然排烟的方式，不能满足自然排烟要求的区域，设置机械排烟设施。

所有排烟风机均选用消防高温排烟风机，所有消防用风机均设置防火隔断。

直接设置在室内的排烟管道、设置在走道部位吊顶内以及穿越防火分区的排烟管道，其管道的耐火极限不低于 1 小时。设置在管道井、非走道部位吊顶内及设备用房的排烟管道，其管道耐火极限不应低于 0.5 小时。排烟管道井的隔墙耐火极限不小于 1 小时。

#### （4）电气防火

##### • 消防电源

本工程供电电源为 by 市政引入一路 10kV 线路供电，柴油发电机组作为备用电源。

本工程排烟风机、消防水泵、消防应急照明和疏散指示标志等消防用电设备为二级负荷。

消防用电设备配电方式为由正常电源和备用电源双路电源供电，末端自动切换。

消防用电设备采用专用的供电回路，当建筑内的生产、生活用电被切断时，仍能保证消防用电。消防设备配电箱箱体设有明显消防标志。

##### • 电气线路

消防用电设备的干线、支干线采用 RTTZ-0.6/1kV 矿物绝缘电缆或者采用 ZCN-YJV-0.6/1KV 铜芯交联阻燃耐火电力电缆，支线采用 ZCN-YJV-0.6/1kV 型耐火电缆或 ZCN-BV-0.45/0.75kV 型耐火导线穿焊接钢管敷设，并采取防火保护措施。

所有消防用电设备的配线均满足火灾时候连续供电的需求，明敷时保护管管外刷防火漆或涂料或敷设在有防火保护措施的封闭式桥架内；暗敷时敷设在非燃烧体结构内，其保护层厚度不小于 3cm。

##### • 应急照明

消防控制室、消防水泵房、变配电站、疏散走道、楼梯间、门厅等场所设置应急照明。

消防控制室、消防水泵房、变配电室、柴油发电机房等的应急照明照度值按不低于正常照明照度值的设置；主要实验室的应急照明按不低于正常照明照度值的 10%设置。

在主要出入口、走道与转弯处、楼梯间及疏散出口等处设置灯光疏散指示标志，疏散走道的地面水平照度不低于 1.0lx，楼梯间地面水平照度不低于 5lx。

疏散照明采用集中电源 DC24V 供电，疏散指示连续供电时间不少于 90 分钟；备用照明自带蓄电池组，备用照明连续供电时间不小于 180 分钟。

疏散照明采用消防控制室自动控制，平时保持熄灭状态，火灾时由消防分控室自动控制强制点亮全部疏散照明灯；疏散指示保持常亮状态；备用照明采用就地控制。

消防应急照明和疏散指示灯带有非燃烧材料制作的保护罩。

- 火灾报警及消防联动控制

本工程消防控制室设置在门卫。

火警系统按二级火灾保护对象设计，采用集中报警系统。消防控制室设内设火灾报警控制器（联动型），可进行火灾报警部位的显示及进行消防联动控制。火灾报警及消防联动控制系统的主电源采用消防电源，另外，火灾报警及消防联动控制系统自带直流备用电源。

系统总线上设置总线短路隔离器，每只总线短路隔离器保护的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等消防设备的总数不应超过 32 点；总线穿越防火分区时，应在穿越处设置总线短路隔离器。

在建筑内设置智能型光电感烟探测器，有水（烟）雾滞留的房间设置智能型差定温感温探测器；高大门厅上空设置红外对射探测器；在主要出入口、走道等位置设置手动报警按钮与声光报警器，从任何位置到最近的手动报警按钮的步行距离不超过 30m。在主要出入口设置火灾楼层显示盘。

一旦发生火灾后，火灾报警及消防联动控制系统可对以下设备进行联动控制：

- 相应区域的声光报警器进行报警，然后停声光报警器，扬声器进行应急广播，指挥人员疏散。

- 防火阀在 70℃时熔断关闭，并连锁停止相应的空调机组、排风机等，同时接收反馈信号。

- 排烟系统的排烟阀有常开和常闭两种，发生火灾时开启常闭排烟阀，同时启动相应区域的排烟风机，并接收反馈信号，当温度达到 280℃时，排烟阀熔断关闭，同时关闭相应的排烟风机，并接收反馈信号，排烟口平时常闭，发生火灾时开启。

- 消火栓系统出水干管的低压压力开关信号以及高位消防水箱出水管的流量开关信号作为触发信号，直接控制启动消火栓泵，联动控制不受手/自动状态影响。消火栓按钮启动信号显示位置，并作为报警信号及启动消火栓泵的联动触发信号，由消防联动控制器联动控制消火栓泵的启动。另消防控制室也可手动直接启停消火栓泵。

- 启动应急照明。
- 相应区域的非消防电源断电。
- 消防控制室可在报警后根据需要停止相关空调系统。
- 所有电梯降至一层，然后切断其电源（消防电梯除外）。
- 联动相应区域的防火卷帘，并且防火卷帘的动作信号应送至消防控制室。
- 火灾确认后，控制开启设有门禁系统的门，方便疏散。

对于消防水泵、排烟风机等重要设备还应由消防控制室的联动控制柜引硬线直接控制，在联动控制柜上设手动/自动控制开关。

本系统联动控制分自动、手动两种方式，可在消防控制室切换。采用自动方式时，必须设置火灾确认的时间和方式。

火灾报警及联动控制系统线路均选用耐火电缆（线），穿钢管敷设。

#### • 消防专用电话

消防专用电话网络为独立的消防通信系统。消防控制室设置消防专用电话总机。多线制消防专用电话系统中的每个电话分机与总机单独连接。

除在手动报警按钮上设置消防专用电话插孔外，在消防水泵房、发电机房、配变电室、计算机网络机房、主要通风和空调机房、防排烟机房、灭火控制系统操作装置处或控制室、消防控制室及其他与消防联动控制有关的且经常有人值班的机房均设置消防专用电话分机。

消防控制室设置可直接报警的“119”专用外线电话。

#### • 火灾应急广播系统

在消防控制室设置火灾应急广播机柜，与公共广播系统共用机柜、线路及末端设

备（扬声器），平时作为业务性广播，发生火灾时则强行切换作事故广播用，以指挥人员疏散。其功放设备采用 100V 定电压输出方式。火灾应急广播的回路划分应与防火分区相一致。

当发生火灾时，消防广播系统的联动控制信号应由消防联动控制器发出。当确认火灾后，应同时向基地进行广播。及时指挥、疏导人员撤离火灾现场。同一建筑内设置多个火灾声报警器时，火灾自动报警系统应同时启动或停止所有火灾报警器工作。

#### • 可燃气体报警系统

本工程在存储，使用易燃易爆物品的场所设有独立组成的可燃气体探测报警系统，可燃气体报警控制器设置在保护区域附近的安全区内。

可燃气体探测报警系统独立组成，可燃气体探测器不接入火灾报警控制器的探测器回路。可燃气体探测报警系统由可燃气体报警控制器、可燃气体探测器和声光警报器等组成。

报警系统连锁，风机防爆。

#### • 防火门监控系统

防火门监控主机设置在消防控制室内，疏散通道上各防火门的开启、关闭及故障状态信号反馈至防火门监控器。

#### • 消防电源监控系统

消防电源监控系统主机设在消防控制室内，可进行系统内各消防用电设备的供电电源和备用电源工作状态和欠压报警信息。

#### • 电气火灾监控系统

对重要配电干线回路、重要场所设置电气火灾监控系统，系统由剩余电流探测器、控制模块（变配电室内低压配电柜内）、电气火灾监控主机（设于消防控制室内）、信号传输二总线等组成。

## 3.9 绿色建筑方案

### 3.9.1 设计依据

- (1) 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019；
- (2) 《建筑节能与可再生能源利用规范》GB 55015-2021；
- (3) 《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245-2017；

- (4) 《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015;
- (5) 《海南省绿色建筑设计基本规程》(琼建科[2015]129号);
- (6) 《海南省绿色建筑基本技术审查要点》(琼建科[2015]129号);
- (7) 《民用建筑绿色设计规范》JGJ/T 229-2010;
- (8) 国家、海南省及海口市现行的相关法律、法规、规范性文件。

### 3.9.2 项目绿色建筑目标

本项目绿色建筑总体目标是在建筑的全寿命周期内,最大限度地节约能源、保护环境和减少污染,为职工群众提供良好、舒适的活动场所。

根据《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378-2019),绿色建筑共划分4个等级,分别为基本级、一星级、二星级、三星级绿色建筑,本项目的民用建筑单体的绿色建筑目标拟定为:达到《绿色建筑评价标准》(GB/T50378-2019)规定的一星级绿色建筑。

### 3.9.3 绿色建筑评定内容

根据《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378-2019)的规定,达到一星级绿色建筑标准,应满足所有控制项的要求,即一般项要求各部分达到规定的项数,具体评定项数内容如表3.9-1所示:

表 3.9-1 绿色建筑评价分值

	控制项 基础分值	评价指标评分项满分值					提高与创新加分项 满分值 (共10项)
		安全耐久 (共9项)	健康舒适 (共11项)	生活便利 (共13项)	资源节约 (共18项)	环境宜居 (共9项)	
预评分分值	400	100	100	70	200	100	100
评价分值	400	100	100	100	200	100	100

### 3.9.4 绿色建筑评定内容

根据《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378-2019)的规定,绿色建筑星级等级应按下列规定确定:

- 1、一星级、二星级、三星级3个等级的绿色建筑均应满足本标准全部控制项的要求,且每类指标的评分项得分不应小于其评分项满分值的30%;



2、一星级、二星级、三星级 3 个等级的绿色建筑均应进行全装修，全装修工程质量、选用材料及产品质量应符合国家现行有关标准的规定；

3、当总得分分别达到 60 分、70 分、85 分且应满足表 7-4 的要求时，绿色建筑等级分别为一星级、二星级、三星级。

具体技术要求内容如表 3.9-2 所示：

**表 3.9-2 一星级、二星级、三星级绿色建筑的技术要求**

	一星级	二星级	三星级
围护结构热工性能的提高比例，或建筑供暖空调负荷降低比例	围护结构提高 5%， 或负荷降低 5%	围护结构提高 10%， 或负荷降低 10%	围护结构提高 20%，或负荷降 低 15%
严寒和寒冷地区住宅建筑外窗传热系数降低比例	5%	10%	20%
节水器具用水效率等级	3 级	2 级	
室内主要空气污染物浓度降低比例	10%	20%	
外窗气密性能	符合国家现行相关节能设计标准的规定，且外窗洞口与外窗本体的结合部位应严密		

注：1、围护结构热工性能的提高基准、严寒和寒冷地区住宅建筑外窗传热系数降低基准均为国家现行相关建筑节能设计标准的要求；

2、室内主要空气污染物包括氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡、可吸入颗粒物等，其浓度降低基准为现行国家标准《室内空气质量标准》（GB/T18883）的有关要求。

### 3.9.5 主要措施

#### 1、一星级前提条件

1) 满足标准全部控制项的要求，且每类指标的评分项得分不应小于其评价分项满分值的 30%。

2) 一星级、二星级、三星级 3 个等级的绿色建筑均应进行全装修，全装修工程质量、选用材料及产品质量应符合国家现行有关标准的规定。（全装修：在交付前，居住建筑内部墙面、顶面、地面全部铺贴、粉刷完成，门窗、固定家具、设备管线、开关插座及厨房、卫生间固定设施安装到位；公共建筑公共区域的固定面全部铺贴、粉刷完成，水、暖、电、通风等基本设备全部安装到位。）

3) 当总得分达到 60 分且满足以下要求：

表 3.9-3 绿建一星需要满足的条件

	二星级	备注
围护结构热工性能的提高比例，或建筑供暖空调负荷降低比例	围护结构提高 5%；或负荷降低 5%	外墙、屋面窗传热系数，外窗太阳得热系分别比现行地方节能标准提高 5%；若采用第 2 款建筑供暖空调负荷降低 5%
节水器具用水效率等级	3 级	市面上节水器具基本可满足 3 级
住宅建筑隔声性能	/	/
室内主要空气污染物浓度降低比例	10%	预评估阶段对污染物浓度进行估算，正式评价时应提供室内空气污染物检测报告
外窗气密性能	符合国家与地方现行相关节能设计标准的规定，且外窗洞口与外窗本体的结合部位应紧密	较易满足，后期提供外窗气密性检测报告

## 2、一星级主要技术措施

本项目从概念方案阶段即关注绿色建筑的研发实践，逐步建立“因地制宜”、“被动式设计优先”、“全生命周期”原则，在安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居等五方面进行系统创新。通过科学的整体设计，采用围护结构保温隔热等被动技术，能耗监测系统、节水器具等主动技术，室外通风模拟、室内自然光环境等模拟技术，可减小建筑对能源和资源的消耗，具有一定的推广价值。

表 3.9-4 主要绿色技术策略

专业	技术措施	备注
规划	人车分流	采取人车分流措施，且步行和自行车交通系统有充足照明
	自行车停车场所	设带遮阳防雨措施的非机动车停车位，且位置合理、方便出入
建筑	防水措施	卫生间、浴室的地面设防水层，墙面、顶棚潮层
	室内健身空间	室内健身空间的面积地上建筑面积的 0.3%且 $\leq 60m^2$
	标识系统	安全防护的警示和引导标识系统
	防夹功能门窗	人流量大、门窗开启频繁的位置，采用可调力度的闭门器或具有缓冲功能的延时闭门器等措施
	防滑措施	防滑等级不低于现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T331 规定： 1) 建筑出入口及平台、公共走廊、电梯门厅、厨房、浴室、卫生间等设置防滑措施，等级不低于 Bd、Bw 级；

专业	技术措施	备注
		2) 建筑室内外活动场所, 等级达到 Ad、Aw 级; 3) 建筑坡道、楼梯踏步, 等级达到 Ad、Aw 级或按水平地面等级提高一级, 并采用防滑条等防滑构造技术措施
	纯装饰性构件	公共建筑的装饰性构件造价与建筑总造价的比例不应大于 1%
	耐久性好、易维护的装饰装修材料	采用耐久性好、易维护的外饰面材料
	全龄化设计	建筑室内公共区域、室外公共活动场地及道路均满足无障碍设计要求, 设有可容纳担架的无障碍电梯
结构	建筑材料	1) 400MPa 级及以上强度等级钢筋应用比例达到 85%; 2) 可再循环材料和可再利用材料用量比例达到 10%; 3) 现浇混凝土均采用预拌混凝土, 建筑砂浆均采用预拌砂浆
	建筑形体	不得采用特别不规则、严重不规则的建筑形体
	本地建材	500km 以内生产的建筑材料重量占建筑材料总重量的比例应大于 70%
给排水	用水远传计量	设置用水量远传计量系统, 分类、分级记录、统计分析各用水情况
	节水器具	全部卫生器具用水效率等级达到 2 级
	储水设施水质保证	采取措施保证储水不变质的措施
	建筑部品部件耐久性	使用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材、管线、管件; 活动配件选用长寿命产品, 并考虑部品组合的同寿命性
	非传统水源利用	设置雨水回用系统, 雨水处理后用于绿化浇灌、车库及道路冲洗等
电气	分项计量及能耗监测系统	设置电、气、热的全部建筑能耗的计量和管理系统, 冷热源、输配系统和电气等各部分能源应进行独立分项计量, 并设置能耗监测系统
	充电桩停车位	满足现行国家标准《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T 51313 及当地政策要求
	建筑设备管理系统	通过完善和落实建筑设备管理系统的自动监控管理功能, 能实现对主要设备的有效监控, 确保建筑物的高效运营管理
	电气设备节能	照明产品、三相配电变压器、水泵、风机等设备满足国家现行有关标准的节能评价值的要求
暖通	高效空调机组	分体空调达到现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455 二级及以上能效, 集中空调能效提高满足国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 要求
	CO 浓度监测系统	地下车库设置与排风系统联动的 CO 浓度监测系统
景观	无障碍系统	建筑、室外场地、公共绿地、城市道路相互之间设置连贯的无障碍步行系统

专业	技术措施	备注
	健身场所	室外健身场地面积不少于总用地面积的 0.5%；设置宽度不少于 1.25m 的专用健身慢行道，健身慢行道长度不少于用地红线周长的 1/4 且不少于 100m
	节水灌溉	绿化全部采用微喷灌的节水灌溉方式
	海绵设施	1) 下凹式绿地、雨水花园等有调蓄雨水功能的绿地和水体的面积之和占绿地面积的比例达到 40%； 2) 衔接和引导不少于 80% 的道路雨水进入地面生态设施； 3) 硬质铺装地面中透水铺装面积的比例达到 50%
	乡土植物	种植适应当地气候和生态环境条件，且应无毒害、易维护，体现地方特色的乡土植物，乡土植物比例不小于 70%
	安全防护措施	利用场地或绿地形成可降低坠物风险的缓冲区、隔离带
其他	环境噪声检测	提供昼、夜间环境噪声检测报告

### 3、绿色建筑条文自评

根据《绿色建筑评价标准》（GB/T 50378-2019），对项目进行分析，绿色建筑自评得分如下表 7-7：

**表 3.9-5 绿色建筑自评表**

评价结果汇总	控制项	■满足要求      □不满足要求					
	评分项	安全耐久	健康舒适	生活便利	资源节约	环境宜居	提高与创新
得分		47	43	23	61	47	0
总得分		62.10					
注：基本级只需满足全部控制项要求。未运营的项目第 6.2.10/6.2.11/6.2.12/6.2.13/9.2.8 条不得分。绿色建筑一星级/二星级/三星级对应的总得分分别为 60 分/70 分/85 分。							
先决条件	全装修	建筑应进行全装修，全装修的工程质量、选用材料及产品质量应符合国家现行有关标准的规定				按要求进行设计	
	热工性能提高	围护结构热工性能提高 5% 负荷降低 5%				外墙、屋面、外窗传热系数，外窗太阳得热系数分别比现行地方节能标准提高 5%；若采用第 2 款建筑供暖空调负荷降低 5%	
	外窗传热系数	严寒寒冷地区住宅外窗传热系数降低比例 5%				无要求	
	节水器具	节水效率用水效率等级 3 级				市面上节水器具基本	

	等级		可满足 3 级
	住宅隔声性能	住宅建筑卧室外围护结构、卧室分户墙、卧室楼板隔声及撞击声性能达到低限与高限平均值	无要求
	室内污染物浓度	室内主要污染物浓度降低比例达到 10%	按要求进行设计
	外窗气密性	外窗气密性符合现行节能标准规定，且外窗洞口与外窗本体的结合部位应严密	按要求进行设计
安全耐久			
控制项	条文内容		是否达标
4.1.1	场地应避开滑坡、泥石流等地质危险地段，易发生洪涝地区应有可靠的防洪涝基础设施；场地应无危险化学品、易燃易爆危险源的威胁，应无电磁辐射、含氡土壤的危害。		√
4.1.2	建筑结构应满足承载力和建筑使用功能要求。建筑外墙、屋面、门窗、幕墙及外保温等围护结构应满足安全、耐久和防护的要求。		√
4.1.3	外遮阳、太阳能设施、空调室外机位、外墙花池等外部设施应与建筑主体结构统一设计、施工，并应具备安装、检修与维护条件。		√
4.1.4	建筑内部的非结构构件、设备及附属设施等应连接牢固并能适应主体结构变形。		√
4.1.5	建筑外门窗必须安装牢固，其抗风压性能和水密性能应符合国家现行有关标准的规定。		√
4.1.6	卫生间、浴室的地面应设置防水层，墙面、顶棚应设置防潮层。		√
4.1.7	走廊、疏散通道等通行空间应满足紧急疏散、应急救援等要求，且应保持畅通。		√
4.1.8	应具有安全防护的警示和引导标识系统。		√
评分项	条文内容	得分	备注
4.2.1	采用基于性能的抗震设计并合理提高建筑的抗震性能，评价分值为 10 分。	0	较难实现
4.2.2	采取保障人员安全的防护措施，评价总分为 15 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 采取措施提高阳台、外窗、窗台、防护栏杆等安全防护水平，得 5 分； 2 建筑物出入口均设外墙饰面、门窗玻璃意外脱落的防护措施，并与人员通行区域的遮阳、遮风或挡雨措	5	第 2 条按要求进行设计

	施结合，得 5 分； 3 利用场地或绿地形成可降低坠物风险的缓冲区、隔离带，得 5 分。		
4.2.3	采用具有安全防护功能的产品或配件，评价总分为 10 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 采用具有安全防护功能的玻璃，得 5 分； 2 采用具备防夹功能的门窗，得 5 分。	10	采用具有安全防护功能的玻璃主要出入口、人员流动频繁处采用具备防夹功能的门窗
4.2.4	室内外地面或路面设置防滑措施，评价总分为 10 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 建筑出入口及平台、公共走廊、电梯门厅、厨房、浴室、卫生间等设置防滑措施，防滑等级不低于现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 规定的 Bd、BW 级，得 3 分； 2 建筑室内外活动场所采用防滑地面，防滑等级达到现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 规定的 Ad、AW 级，得 4 分； 3 建筑坡道、楼梯踏步防滑等级达到现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 规定的 Ad、AW 级或按水平地面等级提高一级，并采用防滑条等防滑构造技术措施，得 3 分。	10	防滑处理满足要求
4.2.5	采取人车分流措施，且步行和自行车交通系统有充足照明，评价分值为 8 分。	8	采取人车分流，且步行和自行车交通系统有充足的照明
4.2.6	采取提升建筑可变性的措施，评价总分为 18 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 采取通用开放、灵活可变的使用空间设计，或采取建筑使用功能可变措施，得 7 分； 2 建筑结构与建筑设备管线分离，得 7 分； 3 采用与建筑功能和空间变化相适应的设备设施布置方式或控制方式，得 4 分。	0	暂按不得分考虑
4.2.7	采取提升建筑部品部件耐久性的措施，评价总分为 10 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 使用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材、管线、管件，得 5 分； 2 活动配件选用长寿命产品，并考虑部品组合的同寿命性；不同使用寿命的部品组合时，采用便于分别拆换、更新和升级的构造，得 5 分。	5	使用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材、管线、管件
4.2.8	提高建筑结构材料的耐久性，评价总分为 10 分，并按下列规则评分：	0	未采用

	<p>1 按 100 年进行耐久性设计，得 10 分。</p> <p>2 采用耐久性能好的建筑结构材料，满足下列条件之一，得 10 分</p> <p>1) 对于混凝土构件，提高钢筋保护层厚度或采用高耐久混凝土；</p> <p>2) 对于钢构件，采用耐候结构钢及耐候型防腐涂料；</p> <p>3) 对于木构件，采用防腐木材、耐久木材或耐久木制品。</p>		
4.2.9	<p>合理采用耐久性好、易维护的装饰装修建筑材料，评价总分为 9 分，并按下列规则分别评分并累计：</p> <p>1 采用耐久性好的外饰面材料，得 3 分；</p> <p>2 采用耐久性好的防水和密封材料，得 3 分；</p> <p>3 采用耐久性好、易维护的室内装饰装修材料，得 3 分。</p>	9	外墙采用水性氟涂料
	安全耐久 总计	47	
健康舒适			
控制项	条文内容	是否达标	
5.1.1	室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 的有关规定。建筑室内和建筑主出入口处应禁止吸烟，并应在醒目位置设置禁烟标志。	√	
5.1.2	应采取措施避免厨房、餐厅、打印复印室、卫生间、地下车库等区域的空气和污染物串通到其他空间；应防止厨房、卫生间的排气倒灌。	√	
5.1.3	<p>给排水系统的设置应符合下列规定：</p> <p>1 生活饮用水水质应满足现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求；</p> <p>2 应制定水池、水箱等储水设施定期清洗消毒计划并实施，且生活饮用水储水设施每半年清洗消毒应不少于 1 次；</p> <p>3 应使用构造内自带水封的便器，且其水封深度应不小于 50mm；</p> <p>4 非传统水源管道和设备应设置明确、清晰的永久性标识。</p>	√	
5.1.4	<p>主要功能房间的室内噪声级和隔声性能应符合下列规定：</p> <p>1 室内噪声级应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求；</p>	√	

	2 外墙、隔墙、楼板和门窗的隔声性能应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求。		
5.1.5	建筑照明应符合下列规定： 1 照明数量和质量应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定； 2 人员长期停留的场所应采用符合现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145 规定的无危险类照明产品； 3 选用 LED 照明产品的光输出波形的波动深度应满足现行国家标准《LED 室内照明应用技术要求》GB/T 31831 的规定。	√	
5.1.6	应采取措施保障室内热环境。采用集中供暖空调系统的建筑，房间内的温度、湿度、新风量等设计参数应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736 的有关规定；采用非集中供暖空调系统的建筑，应具有保障室内热环境的措施或预留条件。	√	
5.1.7	围护结构热工性能应符合下列规定： 1 在室内设计温、湿度条件下，建筑非透光围护结构内表面不得结露； 2 供暖建筑的屋面、外墙内部不应产生冷凝； 3 屋顶和外墙隔热性能应满足现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176 的要求。	√	
5.1.8	主要功能房间应具有现场独立控制的热环境调节装置。	√	
5.1.9	地下车库应设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置。	√	
评分项	条文内容	得分	备注
5.2.1	控制室内主要空气污染物的浓度，评价总分为 12 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度低于现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 规定限值的 10%，得 3 分；低于 20%，得 6 分； 2 室内 PM2.5 年均浓度不高于 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，且室内 PM10 年均浓度不高于 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，得 6 分。	3	氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度低于现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 规定限值的 10%，该条为先决条件，必须满足
5.2.2	选用的装饰装修材料满足国家现行绿色产品评价标准中对有害物质限量的要求，评价总分为 8 分。选用满足要求的装饰装修材料达到 3 类及以上，得 5	0	暂按不得分考虑



	分；达到 5 类及以上，得 8 分。		
5.2.3	直饮水、集中生活热水、游泳池水、采暖空调系统用水、景观水体等的水质满足国家现行有关标准的要求，评价分值为 8 分。	8	水质满足国家现行有关标准的要求
5.2.4	生活饮用水水池、水箱等储水设施采取措施满足卫生要求，评价总分值为 9 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 使用符合国家现行有关标准要求的成品水箱，得 4 分； 2 采取保证储水不变质的措施，得 5 分。	9	使用符合国家现行有关标准要求的成品水箱，采用相关措施保证储水不变质
5.2.5	所有给排水管道、设备、设施设置明确、清晰的永久性标识，评价分值为 8 分。	8	所有给排水管道、设备、设施设置明确、清晰的永久性标识
5.2.6	采取措施优化主要功能房间的室内声环境，评价总分值为 8 分。噪声级达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值，得 4 分；达到高要求标准限值，得 8 分。	4	噪声级按低限标准限值和高要求标准限值的平均值设计
5.2.7	主要功能房间的隔声性能良好，评价总分值为 10 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 构件及相邻房间之间的空气声隔声性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值，得 3 分；达到高要求标准限值，得 5 分； 2 楼板的撞击声隔声性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值，得 3 分；达到高要求标准限值，得 5 分。	3	件及相邻房间之间的空气声隔声性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值
5.2.8	充分利用天然光，评价总分值为 12 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 住宅建筑室内主要功能空间至少 60%面积比例区域，其采光照度值不低于 300lx 的小时数平均不少于 8h/d，得 9 分； 2 公共建筑按下列规则分别评分并累计： 1) 内区采光系数满足采光要求的面积比例达到 60%，得 3 分； 2) 地下空间平均采光系数不小于 0.5%的面积与地下室首层面积的比例达到 10%以上，得 3 分； 3) 室内主要功能空间至少 60%面积比例区域的采光照度值不低于采光要求的小时数平均不少于	3	主要功能房间有眩光控制措施

	4h/d, 得 3 分。 3 主要功能房间有眩光控制措施, 得 3 分。		
5.2.9	具有良好的室内热湿环境, 评价总分值为 8 分, 并按下列规则评分: 1 采用自然通风或复合通风的建筑, 建筑主要功能房间室内热环境参数在适应性热舒适区域的时间比例, 达到 30%, 得 2 分; 每再增加 10%, 再得 1 分, 最高得 8 分。 2 采用人工冷热源的建筑, 主要功能房间达到现行国家标准《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785 规定的室内人工冷热源热湿环境整体评价II级的面积比例, 达到 60%, 得 5 分; 每再增加 10%, 再得 1 分, 最高得 8 分。	0	暂按不得分考虑
5.2.10	优化建筑空间和平面布局, 改善自然通风效果, 评价总分值为 8 分, 并按下列规则评分: 1 住宅建筑: 通风开口面积与房间地板面积的比例在夏热冬暖地区达到 12%, 在夏热冬冷地区达到 8%, 在其他地区达到 5%, 得 5 分; 每再增加 2%, 再得 1 分, 最高得 8 分。 2 公共建筑: 过渡季典型工况下主要功能房间平均自然通风换气次数不小于 2 次/h 的面积比例达到 70%, 得 5 分; 每再增加 10%, 再得 1 分, 最高得 8 分。	5	过渡季典型工况下主要功能房间平均自然通风换气次数不小于 2 次/h 的面积比例达到 70%
5.2.11	设置可调节遮阳设施, 改善室内热舒适, 评价总分值为 9 分, 根据可调节遮阳设施的面积占外窗透明部分的比例按表 5.2.11 的规则评分。  表 5.2.11 可调节遮阳设施的面积占外窗透明部分比例评分规则	0	未采用
	健康舒适 总计	43	
生活便利			
控制项	条文内容	是否达标	
6.1.1	建筑、室外场地、公共绿地、城市道路相互之间应设置连贯的无障碍步行系统。	√	

6.1.2	场地人行出入口 500m 内应设有公共交通站点或配备联系公共交通站点的专用接驳车。		√
6.1.3	停车场应具有电动汽车充电设施或具备充电设施的安装条件，并应合理设置电动汽车和无障碍汽车停车位。		√
6.1.4	自行车停车场所应位置合理、方便出入。		√
6.1.5	建筑设备管理系统应具有自动监控管理功能。		√
6.1.6	建筑应设置信息网络系统。		√
评分项	条文内容	得分	备注
6.2.1	场地与公共交通站点联系便捷，评价总分为 8 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 场地出入口到达公共交通站点的步行距离不超过 500m，或到达轨道交通站的步行距离不大于 800m，得 2 分；场地出入口到达公共交通站点的步行距离不超过 300m，或到达轨道交通站的步行距离不大于 500m，得 4 分； 2 场地出入口步行距离 800m 范围内设有不少于 2 条线路的公共交通站点，得 4 分。	6	场地出入口到达公共交通站点的步行距离不超过 500m，设有不少于 2 条线路
6.2.2	建筑室内外公共区域满足全龄化设计要求，评价总分为 8 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 建筑室内公共区域、室外公共活动场地及道路均满足无障碍设计要求，得 3 分； 2 建筑室内公共区域的墙、柱等处的阳角均为圆角，并设有安全抓杆或扶手，得 3 分； 3 设有可容纳担架的无障碍电梯，得 2 分。	5	1、建筑室内公共区域、室外公共活动场地及道路均满足无障碍设计要求 2、设有可容纳担架的无障碍电梯
6.2.3	提供便利的公共服务，评价总分为 10 分，并按下列规则评分： 1 住宅建筑，满足下列要求中的 4 项，得 5 分；满足 6 项及以上，得 10 分： 1) 场地出入口到达幼儿园的步行距离不大于 300m； 2) 场地出入口到达小学的步行距离不大于 500m； 3) 场地出入口到达中学的步行距离不大于 1000m； 4) 场地出入口到达医院的步行距离不大于 1000m； 5) 场地出入口到达群众文化设施设施的步行距离不大于 800m； 6) 场地出入口到达老年人日间照料设施的步行距	4	1、建筑具有教育、餐饮、健身空间等功能，设有可共用的餐饮设施、交往空间、休息空间设施等公共空间； 2、按不低于总停车位 10%比例设置充电桩提车位； 3、建筑向社会公众提供开放的公共活动空间。

	<p>离不大于 500m；</p> <p>7) 场地周边 500m 范围内具有不少于 3 种商业服务设施。</p> <p>2 公共建筑，满足下列要求中的 3 项，得 5 分；满足 5 项，得 10 分：</p> <p>1) 建筑内至少兼容 2 种面向社会的公共服务功能；</p> <p>2) 建筑向社会公众提供开放的公共活动空间；</p> <p>3) 电动汽车充电桩的车位数占总车位数的比例不低于 10%；</p> <p>4) 周边 500m 范围内设有社会公共停车场（库）；</p> <p>5) 场地不封闭或场地内步行公共通道向社会开放。</p>		
6.2.4	<p>城市绿地、广场及公共运动场地等开敞空间，步行可达，评价总分为 5 分，并按下列规则分别评分并累计：</p> <p>1 场地出入口到达城市公园绿地、居住区公园、广场的步行距离不大于 300m，得 3 分；</p> <p>2 到达中型多功能运动场地的步行距离不大于 500m，得 2 分。</p>	3	场地内自建园林绿化，可认为公园绿地。
6.2.5	<p>合理设置健身场地和空间，评价总分为 10 分，并按下列规则分别评分并累计：</p> <p>1 室外健身场地面积不少于总用地面积的 0.5%，得 3 分；</p> <p>2 设置宽度不少于 1.25m 的专用健身慢行道，健身慢行道长度不少于用地红线周长的 1/4 且不少于 100m，得 2 分；</p> <p>3 室内健身空间的面积不少于地上建筑面积的 0.3% 且不少于 60 m<sup>2</sup>，得 3 分；</p> <p>4 楼梯间具有天然采光和良好的视野，且距离主入口的距离不大于 15m，得 2 分。</p>	0	不得分
6.2.6	<p>设置分类、分级用能自动远传计量系统，且设置能源管理系统实现对建筑能耗的监测、数据分析和管理，评价分值为 8 分。</p>	0	不得分
6.2.7	<p>设置 PM10、PM2.5、CO<sub>2</sub> 浓度的空气质量监测系统，且具有存储至少一年的监测数据和实时显示等功能，评价分值为 5 分。</p>	0	未采用
6.2.8	<p>设置用水远传计量系统、水质在线监测系统，评价总分为 7 分，并按下列规则分别评分并累计：</p> <p>1 设置用水量远传计量系统，能分类、分级记录、统计分析各种用水情况，得 3 分；</p>	5	1、设置用水量远传计量系统，能分类、分级记录、统计分析各种用水情况；

	<p>2 利用计量数据进行管网漏损自动检测、分析与整改，管道漏损率低于 5%，得 2 分；</p> <p>3 设置水质在线监测系统，监测生活饮用水、管道直饮水、游泳池水、非传统水源、空调冷却水的水质指标，记录并保存水质监测结果，且能随时供用户查询，得 2 分。</p>		<p>2、利用计量数据进行管网漏损自动检测、分析与整改，管道漏损率低于 5%</p>
6.2.9	<p>具有智能化服务系统，评价总分为 9 分，并按下列规则分别评分并累计：</p> <p>1 具有家电控制、照明控制、安全报警、环境监测、建筑设备控制、工作生活服务等至少 3 种类型的服务功能，得 3 分；</p> <p>2 具有远程监控的功能，得 3 分；</p> <p>3 具有接入智慧城市（城区、社区）的功能，得 3 分。</p>	0	未采用
6.2.10	<p>制定完善的节能、节水、节材、绿化的操作规程、应急预案，实施能源资源管理激励机制，且有效实施，评价总分为 5 分，并按下列规则分别评分并累计：</p> <p>1 相关设施具有完善的操作规程和应急预案，得 2 分；</p> <p>2 物业管理机构的工作考核体系中包含节能和节水绩效考核激励机制，得 3 分。</p>	0	预评价阶段，不得分
6.2.11	<p>建筑平均日用水量满足现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555 中节水用水定额的要求，评价总分为 5 分，并按下列规则评分：</p> <p>1 平均日用水量大于节水用水定额的平均值、不大于上限值，得 2 分。</p> <p>2 平均日用水量大于节水用水定额下限值、不大于平均值，得 3 分。</p> <p>3 平均日用水量不大于节水用水定额下限值，得 5 分。</p>	0	预评价阶段，不得分
6.2.12	<p>定期对建筑运营效果进行评估，并根据结果进行运行优化，评价总分为 12 分，并按下列规则分别评分并累计：</p> <p>1 制定绿色建筑运营效果评估的技术方案和计划，得 3 分；</p> <p>2 定期检查、调适公共设施设备，具有检查、调试、运行、标定的记录，且记录完整，得 3 分；</p> <p>3 定期开展节能诊断评估，并根据评估结果制定优化方案并实施，得 4 分；</p> <p>4 定期对各类用水水质进行检测、公示，得 2 分。</p>	0	预评价阶段，不得分

6.2.13	<p>建立绿色教育宣传和实践机制，编制绿色设施使用手册，形成良好的绿色氛围，并定期开展使用者满意度调查，评价总分为 8 分，并按下列规则分别评分并累计：</p> <p>1 每年组织不少于 2 次的绿色建筑技术宣传、绿色生活引导、灾害应急演练等绿色教育宣传和实践活动，并有活动记录，得 2 分；</p> <p>2 具有绿色生活展示、体验或交流分享的平台，并向使用者提供绿色设施使用手册，得 3 分；</p> <p>3 每年开展 1 次针对建筑绿色性能的使用者满意度调查，且根据调查结果制定改进措施并实施、公示，得 3 分。</p>	0	预评价阶段，不得分
	生活便利 总计	24	
资源节约			
控制项	条文内容	是否达标	
7.1.1	应结合场地自然条件和建筑功能需求，对建筑的体形、平面布局、空间尺度、围护结构等进行节能设计，且应符合国家有关节能设计的要求。	√	
7.1.2	<p>应采取措施降低部分负荷、部分空间使用下的供暖、空调系统能耗，并应符合下列要求：</p> <p>1 应区分房间的朝向细分供暖、空调区域，并应对系统进行分区控制；</p> <p>2 空调冷源的部分负荷性能系数（IPLV）、电冷源综合制冷性能系数（SCOP）应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189 的规定。</p>	√	
7.1.3	应根据建筑空间功能设置分区温度，合理降低室内过渡区空间的温度设定标准。	√	
7.1.4	主要功能房间的照明功率密度值不应高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的现行值；公共区域的照明系统应采用分区、定时、感应等节能控制；采光区域的照明控制应独立于其他区域的照明控制。	√	
7.1.5	冷热源、输配系统和照明等各部分能耗应进行独立分项计量。	√	
7.1.6	垂直电梯应采取群控、变频调速或能量反馈等节能措施；自动扶梯应采用变频感应启动等节能控制措施。	√	

7.1.7	应制定水资源利用方案，统筹利用各种水资源，并应符合下列要求： 1 应按使用用途、付费或管理单元，分别设置用水计量装置； 2 用水点处水压大于 0.2MPa 的配水支管应设置减压设施，并应满足给水配件最低工作压力的要求； 3 用水器具和设备应满足节水产品的要求。		√																																																																		
7.1.8	不应采用建筑形体和布置严重不规则的建筑结构。		√																																																																		
7.1.9	建筑造型要素应简约，应无大量装饰性构件，并应符合下列要求： 1 住宅建筑的装饰性构件造价与建筑总造价的比例不应大于 2%； 2 公共建筑的装饰性构件造价与建筑总造价的比例不应大于 1%。		√																																																																		
7.1.10	选用的建筑材料应符合下列要求： 1 500km 以内生产的建筑材料重量占建筑材料总重量的比例应大于 60%； 2 现浇混凝土应采用预拌混凝土，建筑砂浆应采用预拌砂浆。		√																																																																		
评分项	条文内容	得分	备注																																																																		
7.2.1	<p>集约利用土地，评价总分为 20 分，并按下列规则评分：</p> <p>1 对于住宅建筑，根据其所在居住街坊人均住宅用地指标按表 7.2.1-1 的规则评分。</p> <p style="text-align: center;">表 7.2.1-1 居住街坊人均住宅用地指标评分规则</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">建筑气候区划</th> <th colspan="5">人均住宅用地指标 A(m<sup>2</sup>)</th> <th rowspan="2">得分</th> </tr> <tr> <th>平均 3 层及以下</th> <th>平均 4-6 层</th> <th>平均 7-9 层</th> <th>平均 10-18 层</th> <th>平均 19 层及以上</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">I、VII</td> <td>33&lt;A≤36</td> <td>29&lt;A≤32</td> <td>21&lt;A≤22</td> <td>17&lt;A≤19</td> <td>12&lt;A≤13</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>A≤33</td> <td>A≤29</td> <td>A≤21</td> <td>A≤17</td> <td>A≤12</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">II、VI</td> <td>33&lt;A≤36</td> <td>27&lt;A≤30</td> <td>20&lt;A≤21</td> <td>16&lt;A≤17</td> <td>12&lt;A≤13</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>A≤33</td> <td>A≤27</td> <td>A≤20</td> <td>A≤16</td> <td>A≤12</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">III、IV、V</td> <td>33&lt;A≤36</td> <td>24&lt;A≤27</td> <td>19&lt;A≤20</td> <td>15&lt;A≤16</td> <td>11&lt;A≤12</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>A≤33</td> <td>A≤24</td> <td>A≤19</td> <td>A≤15</td> <td>A≤11</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p>2 对于公共建筑，根据不同功能建筑的容积率按表 7.2.1-2 的规则评分。</p> <p style="text-align: center;">表 7.2.1-2 公共建筑容积率评分规则</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>行政办公、商务办公、商业金融、旅馆饭店、交通枢纽等</th> <th>教育、文化、体育、医疗卫生、社会福利等</th> <th>得分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.0≤R&lt;1.5</td> <td>0.5≤R&lt;0.8</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>1.5≤R&lt;2.5</td> <td>R≥2.0</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>2.5≤R&lt;3.5</td> <td>0.8≤R&lt;1.5</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>R≥3.5</td> <td>1.5≤R&lt;2.0</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	建筑气候区划	人均住宅用地指标 A(m <sup>2</sup> )					得分	平均 3 层及以下	平均 4-6 层	平均 7-9 层	平均 10-18 层	平均 19 层及以上	I、VII	33<A≤36	29<A≤32	21<A≤22	17<A≤19	12<A≤13	15	A≤33	A≤29	A≤21	A≤17	A≤12	20	II、VI	33<A≤36	27<A≤30	20<A≤21	16<A≤17	12<A≤13	15	A≤33	A≤27	A≤20	A≤16	A≤12	20	III、IV、V	33<A≤36	24<A≤27	19<A≤20	15<A≤16	11<A≤12	15	A≤33	A≤24	A≤19	A≤15	A≤11	20	行政办公、商务办公、商业金融、旅馆饭店、交通枢纽等	教育、文化、体育、医疗卫生、社会福利等	得分	1.0≤R<1.5	0.5≤R<0.8	8	1.5≤R<2.5	R≥2.0	12	2.5≤R<3.5	0.8≤R<1.5	16	R≥3.5	1.5≤R<2.0	20	0	不满足
建筑气候区划	人均住宅用地指标 A(m <sup>2</sup> )					得分																																																															
	平均 3 层及以下	平均 4-6 层	平均 7-9 层	平均 10-18 层	平均 19 层及以上																																																																
I、VII	33<A≤36	29<A≤32	21<A≤22	17<A≤19	12<A≤13	15																																																															
	A≤33	A≤29	A≤21	A≤17	A≤12	20																																																															
II、VI	33<A≤36	27<A≤30	20<A≤21	16<A≤17	12<A≤13	15																																																															
	A≤33	A≤27	A≤20	A≤16	A≤12	20																																																															
III、IV、V	33<A≤36	24<A≤27	19<A≤20	15<A≤16	11<A≤12	15																																																															
	A≤33	A≤24	A≤19	A≤15	A≤11	20																																																															
行政办公、商务办公、商业金融、旅馆饭店、交通枢纽等	教育、文化、体育、医疗卫生、社会福利等	得分																																																																			
1.0≤R<1.5	0.5≤R<0.8	8																																																																			
1.5≤R<2.5	R≥2.0	12																																																																			
2.5≤R<3.5	0.8≤R<1.5	16																																																																			
R≥3.5	1.5≤R<2.0	20																																																																			

<p>7.2.2</p>	<p>合理开发利用地下空间，评价总分为 12 分，根据地下空间开发利用指标，按表 7.2.2 的规则评分。</p> <p style="text-align: center;">表 7.2.2 地下空间开发利用指标评分规则</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">建筑类型</th> <th colspan="2" style="width: 65%;">地下空间开发利用指标</th> <th style="width: 20%;">得分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">住宅建筑</td> <td rowspan="2">地下建筑面积与地上建筑面积的比率 <math>R_r</math></td> <td><math>5\% \leq R_r &lt; 20\%</math></td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><math>R_r \geq 20\%</math></td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>地下一层建筑面积与总用地面积的比率 <math>R_p</math></td> <td><math>R_r \geq 35\%</math> 且 <math>R_p &lt; 60\%</math></td> <td>12</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">公共建筑</td> <td rowspan="2">地下建筑面积与总用地面积之比 <math>R_{p1}</math></td> <td><math>R_{p1} \geq 0.5</math></td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><math>R_{p1} \geq 0.7</math> 且 <math>R_p &lt; 70\%</math></td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>地下一层建筑面积与总用地面积的比率 <math>R_p</math></td> <td><math>R_{p1} \geq 1.0</math> 且 <math>R_p &lt; 60\%</math></td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>	建筑类型	地下空间开发利用指标		得分	住宅建筑	地下建筑面积与地上建筑面积的比率 $R_r$	$5\% \leq R_r < 20\%$	5	$R_r \geq 20\%$	7	地下一层建筑面积与总用地面积的比率 $R_p$	$R_r \geq 35\%$ 且 $R_p < 60\%$	12	公共建筑	地下建筑面积与总用地面积之比 $R_{p1}$	$R_{p1} \geq 0.5$	5	$R_{p1} \geq 0.7$ 且 $R_p < 70\%$	7	地下一层建筑面积与总用地面积的比率 $R_p$	$R_{p1} \geq 1.0$ 且 $R_p < 60\%$	12	<p>0</p>	<p>不满足</p>																																		
建筑类型	地下空间开发利用指标		得分																																																								
住宅建筑	地下建筑面积与地上建筑面积的比率 $R_r$	$5\% \leq R_r < 20\%$	5																																																								
		$R_r \geq 20\%$	7																																																								
	地下一层建筑面积与总用地面积的比率 $R_p$	$R_r \geq 35\%$ 且 $R_p < 60\%$	12																																																								
公共建筑	地下建筑面积与总用地面积之比 $R_{p1}$	$R_{p1} \geq 0.5$	5																																																								
		$R_{p1} \geq 0.7$ 且 $R_p < 70\%$	7																																																								
	地下一层建筑面积与总用地面积的比率 $R_p$	$R_{p1} \geq 1.0$ 且 $R_p < 60\%$	12																																																								
<p>7.2.3</p>	<p>采用机械式停车设施、地下停车库或地面停车楼等方式，评价总分为 8 分，并按下列规则评分： 1 住宅建筑地面停车位数量与住宅总套数的比率小于 10%，得 8 分。 2 公共建筑地面停车占地面积与其总建设用地面积的比率小于 8%，得 8 分。</p>	<p>8</p>	<p>地面机动车停车位 110 个，满足要求</p>																																																								
<p>7.2.4</p>	<p>优化建筑围护结构的热工性能，评价总分为 15 分，并按下列规则评分： 1 围护结构热工性能比国家现行相关建筑节能设计标准规定的提高幅度达到 5%，得 5 分；达到 10%，得 10 分；达到 15%，得 15 分。 2 建筑供暖空调负荷降低 5%，得 5 分；降低 10%，得 10 分；降低 15%，得 15 分。</p>	<p>5</p>	<p>建筑供暖空调负荷降低 5%，为先决条件，必须满足</p>																																																								
<p>7.2.5</p>	<p>供暖空调系统的冷、热源机组能效均优于现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定以及现行有关国家标准能效限定值的要求，评价总分为 10 分，按表 7.2.5 的规则评分。</p> <p style="text-align: center;">表 7.2.5 冷、热源机组能效提升幅度评分规则</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="width: 15%;">机组类型</th> <th style="width: 15%;">能效指标</th> <th style="width: 20%;">参照标准</th> <th colspan="2" style="width: 45%;">评分要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">电机驱动的蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组</td> <td rowspan="2"></td> <td rowspan="2">制冷性能系数 (COP)</td> <td rowspan="6">现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189</td> <td>提高 6%</td> <td>提高 12%</td> </tr> <tr> <td>提高 6%</td> <td>提高 12%</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组</td> <td rowspan="2">制冷、供热性能系数 (COP)</td> <td>提高 6%</td> <td>提高 12%</td> </tr> <tr> <td>提高 6%</td> <td>提高 12%</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空调机组</td> <td rowspan="2">能效比 (EER)</td> <td>提高 6%</td> <td>提高 12%</td> </tr> <tr> <td>提高 6%</td> <td>提高 12%</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">多联式空调（热泵）机组</td> <td rowspan="2">制冷综合性能系数 (IPLV (C))</td> <td>提高 8%</td> <td>提高 16%</td> </tr> <tr> <td>提高 8%</td> <td>提高 16%</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">锅炉</td> <td>燃煤</td> <td>热效率</td> <td>提高 3 个百分点</td> <td>提高 6 个百分点</td> </tr> <tr> <td>燃油燃气</td> <td>热效率</td> <td>提高 2 个百分点</td> <td>提高 4 个百分点</td> </tr> <tr> <td>房间空气调节器</td> <td>能效比 (EER)、能源消耗效率</td> <td rowspan="3">现行有关国家标准</td> <td rowspan="3">节能评价</td> <td rowspan="3">1 级能效等级限值</td> </tr> <tr> <td>家用燃气热水炉</td> <td>热效率值 (<math>\eta</math>)</td> </tr> <tr> <td>蒸汽型溴化锂吸收式冷水机组</td> <td>制冷、供热性能系数 (COP)</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">得分</td> <td>5 分</td> <td>10 分</td> </tr> </tbody> </table>	机组类型		能效指标	参照标准	评分要求		电机驱动的蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组		制冷性能系数 (COP)	现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189	提高 6%	提高 12%	提高 6%	提高 12%	直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组	制冷、供热性能系数 (COP)	提高 6%	提高 12%	提高 6%	提高 12%	单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空调机组	能效比 (EER)	提高 6%	提高 12%	提高 6%	提高 12%	多联式空调（热泵）机组	制冷综合性能系数 (IPLV (C))	提高 8%	提高 16%	提高 8%	提高 16%	锅炉	燃煤	热效率	提高 3 个百分点	提高 6 个百分点	燃油燃气	热效率	提高 2 个百分点	提高 4 个百分点	房间空气调节器	能效比 (EER)、能源消耗效率	现行有关国家标准	节能评价	1 级能效等级限值	家用燃气热水炉	热效率值 ( $\eta$ )	蒸汽型溴化锂吸收式冷水机组	制冷、供热性能系数 (COP)	得分				5 分	10 分	<p>10</p>	<p>1、分体空调达到现行国家标准《单元式空气调节机能效限定值及能效等级》GB 19576-2019 中的 1 级能效； 2、多联机 IPLV (C) 设计值跟《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015 规范值对比提高至少达到 16%</p>
机组类型		能效指标	参照标准	评分要求																																																							
电机驱动的蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组		制冷性能系数 (COP)	现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189	提高 6%	提高 12%																																																						
				提高 6%	提高 12%																																																						
直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组	制冷、供热性能系数 (COP)	提高 6%		提高 12%																																																							
		提高 6%		提高 12%																																																							
单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空调机组	能效比 (EER)	提高 6%		提高 12%																																																							
		提高 6%		提高 12%																																																							
多联式空调（热泵）机组	制冷综合性能系数 (IPLV (C))	提高 8%	提高 16%																																																								
		提高 8%	提高 16%																																																								
锅炉	燃煤	热效率	提高 3 个百分点	提高 6 个百分点																																																							
	燃油燃气	热效率	提高 2 个百分点	提高 4 个百分点																																																							
房间空气调节器	能效比 (EER)、能源消耗效率	现行有关国家标准	节能评价	1 级能效等级限值																																																							
家用燃气热水炉	热效率值 ( $\eta$ )																																																										
蒸汽型溴化锂吸收式冷水机组	制冷、供热性能系数 (COP)																																																										
得分				5 分	10 分																																																						



7.2.6	<p>采取有效措施降低供暖空调系统的末端系统及输配系统的能耗，评价总分为 5 分，并按以下规则分别评分并累计：</p> <p>1 通风空调系统风机的单位风量耗功率比现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定低 20%，得 2 分；</p> <p>2 集中供暖系统热水循环泵的耗电输热比、空调冷水系统循环水泵的耗电输冷（热）比比现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 规定值低 20%，得 3 分。</p>	5	采用分体空调和多联机，直接得分																																				
7.2.7	<p>采用节能型电气设备及节能控制措施，评价总分为 10 分，并按下列规则分别评分并累计：</p> <p>1 主要功能房间的照明功率密度值达到现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的目标值，得 5 分；</p> <p>2 采光区域的人工照明随天然光照度变化自动调节，得 2 分；</p> <p>3 照明产品、三相配电变压器、水泵、风机等设备满足国家现行有关标准的节能评价的要求，得 3 分。</p>	5	主要功能房间照明功率密度值按目标值设计																																				
7.2.8	<p>采取措施降低建筑能耗，评价总分为 10 分。建筑能耗相比国家现行有关建筑节能标准降低 10%，得 5 分；降低 20%，得 10 分。</p>	0	不满足																																				
7.2.9	<p>结合当地气候和自然资源条件合理利用可再生能源，评价总分为 10 分，按表 7.2.9 的规则评分。</p> <p style="text-align: center;">表 7.2.9 可再生能源利用评分规则</p> <table border="1" data-bbox="368 1328 1011 1727"> <thead> <tr> <th colspan="2">可再生能源利用类型和指标</th> <th>得分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">由可再生能源提供的生活热水比例 <math>R_{hw}</math></td> <td><math>20\% \leq R_{hw} &lt; 35\%</math></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><math>35\% \leq R_{hw} &lt; 50\%</math></td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><math>50\% \leq R_{hw} &lt; 65\%</math></td> <td>6</td> </tr> <tr> <td><math>65\% \leq R_{hw} &lt; 80\%</math></td> <td>8</td> </tr> <tr> <td><math>R_{hw} \geq 80\%</math></td> <td>10</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">由可再生能源提供的空调用冷量和热量比例 <math>R_{ch}</math></td> <td><math>20\% \leq R_{ch} &lt; 35\%</math></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><math>35\% \leq R_{ch} &lt; 50\%</math></td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><math>50\% \leq R_{ch} &lt; 65\%</math></td> <td>6</td> </tr> <tr> <td><math>65\% \leq R_{ch} &lt; 80\%</math></td> <td>8</td> </tr> <tr> <td><math>R_{ch} \geq 80\%</math></td> <td>10</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">由可再生能源提供电量比例 <math>R_e</math></td> <td><math>0.5\% \leq R_e &lt; 1.0\%</math></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><math>1.0\% \leq R_e &lt; 2.0\%</math></td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><math>2.0\% \leq R_e &lt; 3.0\%</math></td> <td>6</td> </tr> <tr> <td><math>3.0\% \leq R_e &lt; 4.0\%</math></td> <td>8</td> </tr> <tr> <td><math>R_e \geq 4.0\%</math></td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	可再生能源利用类型和指标		得分	由可再生能源提供的生活热水比例 $R_{hw}$	$20\% \leq R_{hw} < 35\%$	2	$35\% \leq R_{hw} < 50\%$	4	$50\% \leq R_{hw} < 65\%$	6	$65\% \leq R_{hw} < 80\%$	8	$R_{hw} \geq 80\%$	10	由可再生能源提供的空调用冷量和热量比例 $R_{ch}$	$20\% \leq R_{ch} < 35\%$	2	$35\% \leq R_{ch} < 50\%$	4	$50\% \leq R_{ch} < 65\%$	6	$65\% \leq R_{ch} < 80\%$	8	$R_{ch} \geq 80\%$	10	由可再生能源提供电量比例 $R_e$	$0.5\% \leq R_e < 1.0\%$	2	$1.0\% \leq R_e < 2.0\%$	4	$2.0\% \leq R_e < 3.0\%$	6	$3.0\% \leq R_e < 4.0\%$	8	$R_e \geq 4.0\%$	10	0	不得分
可再生能源利用类型和指标		得分																																					
由可再生能源提供的生活热水比例 $R_{hw}$	$20\% \leq R_{hw} < 35\%$	2																																					
	$35\% \leq R_{hw} < 50\%$	4																																					
	$50\% \leq R_{hw} < 65\%$	6																																					
	$65\% \leq R_{hw} < 80\%$	8																																					
	$R_{hw} \geq 80\%$	10																																					
由可再生能源提供的空调用冷量和热量比例 $R_{ch}$	$20\% \leq R_{ch} < 35\%$	2																																					
	$35\% \leq R_{ch} < 50\%$	4																																					
	$50\% \leq R_{ch} < 65\%$	6																																					
	$65\% \leq R_{ch} < 80\%$	8																																					
	$R_{ch} \geq 80\%$	10																																					
由可再生能源提供电量比例 $R_e$	$0.5\% \leq R_e < 1.0\%$	2																																					
	$1.0\% \leq R_e < 2.0\%$	4																																					
	$2.0\% \leq R_e < 3.0\%$	6																																					
	$3.0\% \leq R_e < 4.0\%$	8																																					
	$R_e \geq 4.0\%$	10																																					
7.2.10	<p>使用较高用水效率等级的卫生器具，评价总分为 15 分，并按下列规则评分：</p> <p>1 全部卫生器具的用水效率等级达到 2 级，得 8 分。</p> <p>2 50%以上卫生器具的用水效率等级达到 1 级且其</p>	8	全部卫生器具的用水效率等级达到 2 级																																				

	他达到 2 级，得 12 分。 3 全部卫生器具的用水效率等级达到 1 级，得 15 分。		
7.2.11	绿化灌溉及空调冷却水系统采用节水设备或技术，评价总分为 12 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 绿化灌溉采用节水设备或技术，并按下列规则评分： 1) 采用节水灌溉系统，得 4 分。 2) 在采用节水灌溉系统的基础上，设置土壤湿度感应器、雨天自动关闭装置等节水控制措施，或种植无需永久灌溉植物，得 6 分。 2 空调冷却水系统采用节水设备或技术，并按下列规则评分： 1) 循环冷却水系统采取设置水处理措施、加大集水盘、设置平衡管或平衡水箱等方式，避免冷却水泵停泵时冷却水溢出，得 3 分。 2) 采用无蒸发耗水量的冷却技术，得 6 分。	10	采用节水微喷灌；采用分体空调和多联机，无冷却水系统
7.2.12	结合雨水综合利用设施营造室外景观水体，室外景观水体利用雨水的补水量大于水体蒸发量的 60%，且采用保障水体水质的生态水处理技术，评价总分为 8 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 对进入室外景观水体的雨水，利用生态设施削减径流污染，得 4 分； 2 利用水生动、植物保障室外景观水体水质，得 4 分。	0	暂规划有景观水体，暂定硬质水景
7.2.13	使用非传统水源，评价总分为 15 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 绿化灌溉、车库及道路冲洗、洗车用水采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例不低于 40%，得 3 分；不低于 60%，得 5 分； 2 冲厕采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例不低于 30%，得 3 分；不低于 50%，得 5 分； 3 冷却水补水采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例不低于 20%，得 3 分；不低于 40%，得 5 分。	5	雨水回用系统用于绿化灌溉、车库及道路冲洗
7.2.14	建筑所有区域实施土建工程与装修工程一体化设计及施工，评价分值为 8 分。	0	采用分体空调和多联机，无冷却水系统
7.2.15	合理选用建筑结构材料与构件，评价总分为 10 分，并按下列规则评分： 1 混凝土结构，按下列规则分别评分并累计： 1) 400MPa 级及以上强度等级钢筋应用比例达到 85%，得 5 分；	5	400MPa 级及以上强度等级钢筋应用比例达到 85%

	<p>2) 混凝土竖向承重结构采用强度等级不小于 C50 混凝土用量占竖向承重结构中混凝土总量的比例达到 50%，得 5 分。</p> <p>2 钢结构，按下列规则分别评分并累计：</p> <p>1) Q345 及以上高强钢材用量占钢材总量的比例达到 50%，得 3 分；达到 70%，得 4 分；</p> <p>2) 螺栓连接等非现场焊接节点占现场全部连接、拼接节点的数量比例达到 50%，得 4 分；</p> <p>3) 采用施工时免支撑的楼屋面板，得 2 分。</p> <p>3 混合结构：对其混凝土结构部分、钢结构部分，分别按本条第 1 款、第 2 款进行评价，得分取各项得分的平均值。</p>		
7.2.16	<p>建筑装饰选用工业化内装部品，评价总分为 8 分。建筑装饰选用工业化内装部品占同类部品用量比例达到 50% 以上的部品种类，达到 1 种，得 3 分；达到 3 种，得 5 分；达到 3 种以上，得 8 分。</p>	0	不得分
7.2.17	<p>选用可再循环材料、可再利用材料及利废建材，评价总分为 12 分，并按下列规则分别评分并累计：</p> <p>1 可再循环材料和可再利用材料用量比例，按下列规则评分：</p> <p>1) 住宅建筑达到 6% 或公共建筑达到 10%，得 3 分。</p> <p>2) 住宅建筑达到 10% 或公共建筑达到 15%，得 6 分。</p> <p>2 利废建材选用及其用量比例，按下列规则评分：</p> <p>1) 采用一种利废建材，其占同类建材的用量比例不低于 50%，得 3 分。</p> <p>2) 选用二种及以上的利废建材，每一种占同类建材的用量比例均不低于 30%，得 6 分。</p>	0	不得分
7.2.18	<p>选用绿色建材，评价总分为 12 分。绿色建材应用比例不低于 30%，得 4 分；不低于 50%，得 8 分；不低于 70%，得 12 分。</p>	0	暂按不得分考虑，后期核实
	资源节约 总计	61	
环境宜居			
控制项	条文内容	是否达标	
8.1.1	建筑规划布局应满足日照标准，且不得降低周边建筑的日照标准。	√	
8.1.2	室外热环境应满足国家现行有关标准的要求。	√	

8.1.3	配建的绿地应符合所在地城乡规划的要求，应合理选择绿化方式，植物种植应适应当地气候和土壤，且应无毒害、易维护，种植区域覆土深度和排水能力应满足植物生长需求，并应采用复层绿化方式。		√														
8.1.4	场地的竖向设计应有利于雨水的收集或排放，应有效组织雨水的下渗、滞蓄或再利用；对大于 10hm <sup>2</sup> 的场地应进行雨水控制利用专项设计。		√														
8.1.5	建筑内外均应设置便于识别和使用的标识系统。		√														
8.1.6	场地内不应有排放超标的污染源。		√														
8.1.7	生活垃圾应分类收集，垃圾容器和收集点的设置应合理并应与周围景观协调。		√														
评分项	条文内容	得分	备注														
8.2.1	充分保护或修复场地生态环境，合理布局建筑及景观，评价总分为 10 分，并按下列规则评分： 1 保护场地内原有的自然水域、湿地、植被等，保持场地内的生态系统与场地外生态系统的连贯性，得 10 分。 2 采取净地表层土回收利用等生态补偿措施，得 10 分。 3 根据场地实际状况，采取其他生态恢复或补偿措施，得 10 分。	0	未采用														
8.2.2	规划场地地表和屋面雨水径流，对场地雨水实施外排总量控制，评价总分为 10 分。场地年径流总量控制率达到 55%，得 5 分；达到 70%，得 10 分。	10	场地年径流总量控制达到 70%														
8.2.3	充分利用场地空间设置绿化用地，评价总分为 16 分，并按下列规则评分： 1 住宅建筑按下列规则分别评分并累计： 1) 绿地率达到规划指标 105%及以上，得 10 分； 2) 住宅建筑所在居住街坊内人均集中绿地面积，按表 8.2.3 的规则评分，最高得 6 分。  表 8.2.3 住宅建筑人均集中绿地面积评分规则 <table border="1" data-bbox="368 1599 1010 1756"> <thead> <tr> <th colspan="2">人均集中绿地面积 <math>A_g</math>(m<sup>2</sup>/人)</th> <th rowspan="2">得分</th> </tr> <tr> <th>新区建设</th> <th>旧区改建</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.50</td> <td>0.35</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>0.50 &lt; <math>A_g</math> &lt; 0.60</td> <td>0.35 &lt; <math>A_g</math> &lt; 0.45</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><math>A_g</math> ≥ 0.60</td> <td><math>A_g</math> ≥ 0.45</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> 2 公共建筑按下列规则分别评分并累计： 1) 公共建筑绿地率达到规划指标 105%及以上，得 10 分； 2) 绿地向公众开放，得 6 分。	人均集中绿地面积 $A_g$ (m <sup>2</sup> /人)		得分	新区建设	旧区改建	0.50	0.35	2	0.50 < $A_g$ < 0.60	0.35 < $A_g$ < 0.45	4	$A_g$ ≥ 0.60	$A_g$ ≥ 0.45	6	6	绿地向社会公众开放
人均集中绿地面积 $A_g$ (m <sup>2</sup> /人)		得分															
新区建设	旧区改建																
0.50	0.35	2															
0.50 < $A_g$ < 0.60	0.35 < $A_g$ < 0.45	4															
$A_g$ ≥ 0.60	$A_g$ ≥ 0.45	6															

8.2.4	<p>室外吸烟区位置布局合理，评价总分为 9 分，并按下列规则分别评分并累计：</p> <p>1 室外吸烟区布置在建筑主出入口的主导风的下风向，与所有建筑出入口、新风进气口和可开启窗扇的距离不少于 8m，且距离儿童和老人活动场地不少于 8m，得 5 分；</p> <p>2 室外吸烟区与绿植结合布置，并合理配置座椅和带烟头收集的垃圾筒，从建筑主出入口至室外吸烟区的导向标识完整、定位标识醒目，吸烟区设置吸烟有害健康的警示标识，得 4 分。</p>	9	室外吸烟区位置布局合理
8.2.5	<p>利用场地空间设置绿色雨水基础设施，评价总分为 15 分，并按下列规则分别评分并累计：</p> <p>1 下凹式绿地、雨水花园等有调蓄雨水功能的绿地和水体的面积之和占绿地面积的比例达到 40%，得 3 分；达到 60%，得 5 分；</p> <p>2 衔接和引导不少于 80%的屋面雨水进入地面生态设施，得 3 分；</p> <p>3 衔接和引导不少于 80%的道路雨水进入地面生态设施，得 4 分；</p> <p>4 硬质铺装地面中透水铺装面积的比例达到 50%，得 3 分。</p>	0	不得分
8.2.6	<p>场地内的环境噪声优于现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的要求，评价总分为 10 分，并按下列规则评分：</p> <p>1 环境噪声值大于 2 类声环境功能区标准限值，且小于等于 3 类声环境功能区标准限值，得 5 分。</p> <p>2 环境噪声值小于等于 2 类声环境功能区标准限值，得 10 分。</p>	5	环境噪声值小于 3 类声环境功能区标准限值
8.2.7	<p>建筑及照明设计避免产生光污染，评价总分为 10 分，并按下列规则分别评分并累计：</p> <p>1 玻璃幕墙的可见光反射比及反射光对周边环境的影响符合《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091 的规定，得 5 分；</p> <p>2 室外夜景照明光污染的限制符合现行国家标准《室外照明干扰光限制规范》GB/T 35626 和现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的规定，得 5 分。</p>	10	玻璃幕墙可见光反射比满足要求；室外夜景照明按要求进行设计，避免光污染
8.2.8	<p>场地内风环境有利于室外行走、活动舒适和建筑的自然通风，评价总分为 10 分，并按下列规则分别评分并累计：</p> <p>1 在冬季典型风速和风向条件下，按下列规则分别评分并累计：</p>	7	根据室外风环境分析，项目可得 7 分。

	<p>1) 建筑物周围人行区距地高 1.5m 处风速小于 5m/s, 户外休息区、儿童娱乐区风速小于 2m/s, 且室外风速放大系数小于 2, 得 3 分;</p> <p>2) 除迎风第一排建筑外, 建筑迎风面与背风面表面风压差不大于 5Pa, 得 2 分。</p> <p>2 过渡季、夏季典型风速和风向条件下, 按下列规则分别评分并累计:</p> <p>1) 场地内人活动区不出现涡旋或无风区, 得 3 分;</p> <p>2) 50%以上可开启外窗室内外表面的风压差大于 0.5Pa, 得 2 分。</p>		
8.2.9	<p>采取措施降低热岛强度, 评价总分值为 10 分, 按下列规则分别评分并累计:</p> <p>1 场地中处于建筑阴影区外的步道、游憩场、庭院、广场等室外活动场地设有乔木、花架等遮阴措施的面积比例, 住宅建筑达到 30%, 公共建筑达到 10%, 得 2 分; 住宅建筑达到 50%, 公共建筑达到 20%, 得 3 分;</p> <p>2 场地中处于建筑阴影区外的机动车道, 路面太阳辐射反射系数不小于 0.4 或设有遮荫面积较大的行道树的路段长度超过 70%, 得 3 分;</p> <p>3 屋顶的绿化面积、太阳能板水平投影面积以及太阳辐射反射系数不小于 0.4 的屋面面积合计达到 75%, 得 4 分。</p>	0	不得分
	环境宜居 总计	47	
提高与创新			
9.2.6	<p>应用建筑信息模型 (BIM) 技术, 评价总分值为 15 分。在建筑的规划设计、施工建造和运行维护阶段中的一个阶段应用, 得 5 分; 两个阶段应用, 得 10 分; 三个阶段应用, 得 15 分。</p>	0	暂不得分, 后期核实
	提高与创新 总计	0	

根据对条文分析, 本工程各章节得分均大于 30 分, 总得分最低为 62.1 分 > 60 分, 满足绿色建筑一星级的要求。

### 3.10 海绵城市方案

#### 3.10.1 设计依据

(1) 《海口市海绵城市专项规划 (2016-2030) 》;

- (2) 《海口市海绵城市规划设计导则》；
- (3) 《海口市海绵城市技术图集》
- (4) 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB 50400-2016）；
- (5) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- (6) 《城市绿地设计规范》（GB50420-2007）（2016年版）。

### 3.10.2 基本原则

海绵城市建设一低影响开发雨水系统构建的基本原则是规划引领、生态优先、安全为重、因地制宜、统筹建设。

#### (1) 规划引领

城市各层级、各相关专业规划以及后续的建设程序中，应落实海绵城市建设、低影响开发雨水系统构建的内容，先规划后建设，体现规划的科学性和权威性，发挥规划的控制和引领作用。

#### (2) 生态优先

城市规划中应科学划定蓝线和绿线。城市开发建设应保护河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等水生态敏感区，优先利用自然排水系统与低影响开发设施，实现雨水的自然积存、自然渗透、自然净化和可持续水循环，提高水生态系统的自然修复能力，维护城市良好的生态功能。

#### (3) 安全为重

以保护人民生命财产安全和社会经济安全为出发点，综合采用工程和非工程措施提高低影响开发设施的建设质量和管理水平，消除安全隐患，增强防灾减灾能力，保证城市水安全。

#### (4) 因地制宜

各地应根据本地自然地理条件、水文地质特点、水资源禀赋状况、降雨规律、水环境保护与内涝防治要求等，合理确定低影响开发控制目标与指标，科学规划布局和选用下沉式绿地、植草沟、雨水湿地、透水铺装、多功能调蓄等低影响开发设施及其组合系统。

#### (5) 统筹建设

地方政府应结合城市总体规划和建设，在各类建设项目中严格落实各层级相关规

划中确定的低影响开发控制目标、指标和技术要求，统筹建设。低影响开发设施应与建设项目的主体工程同时规划设计、同时施工、同时投入使用。

### 3.9.3 海绵城市设计内容

项目拟建于海口国家高新区大坡镇园区一海南省海口市琼山区大坡镇东昌农场十队，项目拟建地点临近文昌市蓬莱镇，紧邻 G223 国道，距离大坡镇中心约 7 公里。项目一期占地面积约 345.75 亩，建筑占地面积为 38753.42m<sup>2</sup>，总建筑面积为 44850.07 m<sup>2</sup>，无地下室。

本项目包含 1 栋 4 层的实验楼 1，1 栋 3 层的实验楼 2，1 栋 4 层的倒班宿舍楼 2，1 栋 2 层连 3 层员工食堂 倒班宿舍楼 1，1 栋污水处理站房，1 栋单层光伏车棚，其余实验厂房及配套用房共 131 栋均为单层建筑。

海绵城市设计内容主要是考虑利用海绵设施消纳项目范围内可实施海绵城市建设区域的绿地、屋面及道路的雨水，设计低影响开发设施，使管控指标达到合理水平。

### 3.10.4 建设目标

#### （1）海绵城市总体目标

海绵城市建设通过渗、滞、蓄、净、用、排等多种技术，实现径流总量控制，径流峰值控制，径流污染控制和雨水资源化利用等多重目标。通过海绵蓝绿生态空间建设、水系断面与水质整治、管网系统完善、面源径流污染与合流制污染控制等一系列措施，在缓解内涝，改善水体质量的同时形成生态、弹性、活力的海绵系统。

#### （2）海口市关键指标

根据《海口市海绵城市专项规划（2016-2030）》要求，海口市海绵城市建设年径流总量控制率在 2020 年 $\geq 70\%$ ，2030 年 $\geq 70\%$ ；海绵城市达标面积比例 2020 年 $\geq 20\%$ ，2030 年 $\geq 80\%$ ；雨水径流污染控制（年径流污染总量控制率）2020 年 $\geq 50\%$ ，2030 年 $\geq 60\%$ 。规划海口市海绵城市建设形成“一江穿城，两区为翼，双廊呼应，河脉交织，多核点缀”的海绵空间格局。

#### （3）海口市海绵城市建设管理单元规划

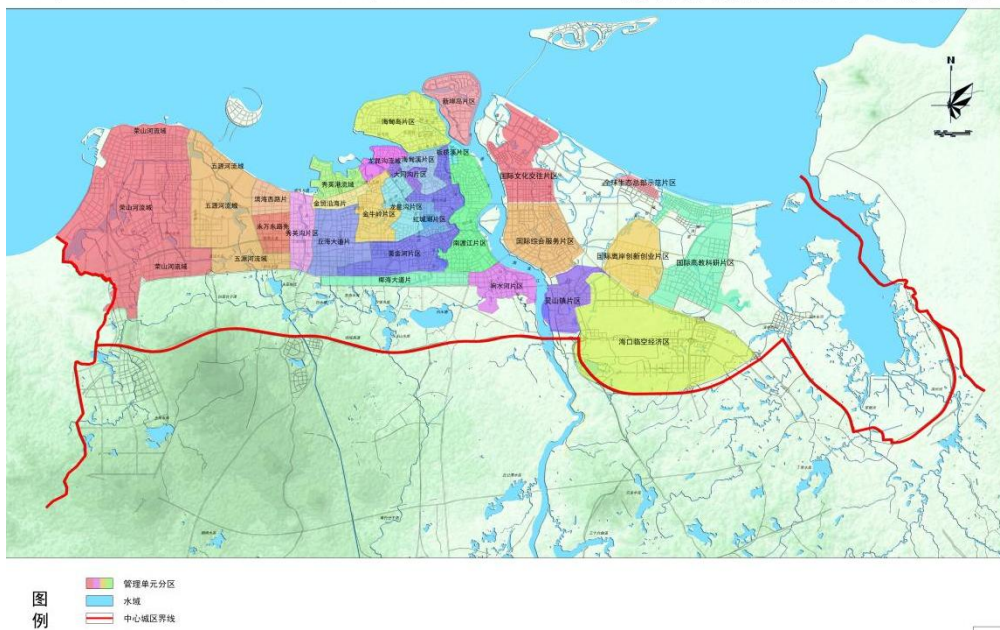
根据海口市海绵城市建设管理单元规划得知海口市海绵城市管控单元分区主要有：荣山河流域、五源河流域、滨海西路片、永万东路先、秀英沟片区、丘海大道片、美舍河片区、金牛岭片区、金茂沿海片、秀英港流域、龙坤沟流域、大同沟片区、红城



湖片区、海甸溪片区、板桥溪片区、椰海大道片、南渡红河片、新埠岛片区、响水河片区、国际文化交往片区、国际综合服务片区、灵山镇片区、全球生态总部示范区、国际离岸创新创业片区、海口临空经济区、国际高教科研片区。管控区域主要在海口市北部沿海区域。

### 海口市海绵城市专项规划

海口市海绵城市建设管理单元划分规划图



海口市海绵城市建设管理单元规划示意图

项目拟建于海南省海口市琼山区大坡镇东昌农场十队，项目拟建地点临近文昌市蓬莱镇，紧邻 G223 国道，位于海口市南侧，未在海口市海绵城市建设管理单元规划范围内。



项目位置示意图

#### (4) 本项目指标计算

根据《海口市海绵城市规划设计导则》中 1.3 适用范围中得知导则适用于指导海口市城市规划区范围（不包含市域范围）内相关城市规划的编制过程中落实海绵城市建设的理念和要求，指导新建、改建、扩建项目中海绵城市相关内容的设计。本项目所处位置未在海口市城市规划区范围内，根据《海南省海绵城市规划设计导则（试行）》及《海口市海绵城市规划设计导则》要求海口市海绵城市建设年径流总量控制率在 2020 年  $\geq 70\%$ ，海南省各市、县、自治县海绵城市建设年 SS 总量去除率，应不小于 45%。由于本项目场地内多为丘陵地貌，高差较大，大部分场地均有坡度，坡度较大，且地理位置远离城区，周边无洪涝灾害危险，根据海绵城市雨洪管理概念以及场地建设条件有限等原因，现根据场地内特征因地制宜设置海绵设施，本项目年径流总量控制率可满足 40%，年 SS 总量去除率 40%。

基于海绵城市建设—低影响开发雨水系统构建的基本原则：规划引领、生态优先、安全为重、因地制宜、统筹建设。结合海口市海绵城市建设管理单元规划和《海口市海绵城市规划设计导则》、以及本项目地理位置和项目具体情况分析，本项目海绵指标可不做具体要求，可结合场地生态环境方案因地制宜建设海绵城市，使海绵城市指标达到合理水平。

根据《海口市海绵城市规划设计导则（试行）》，建筑宜选用的海绵城市设施包

括：植草沟、透水铺装、绿色屋顶、渗透塘、渗井、下沉式绿地、可选用的措施包括雨水花园、湿塘、蓄水池、雨水罐、渗管/渠、调节塘、生物滞留设施。各海绵城市措施应因地制宜在项目中组合应用，达到相应指标要求，实现雨水有效吸纳与利用，本项目跟实际情况设置了雨水花园、下凹式绿地、雨水蓄水池等海绵设施。

表 3.10.1 下垫面及径流系数分析

综合雨量径流系数计算（红线范围内按改造后下垫面计算）							
序号	下垫面类型	面积（m <sup>2</sup> ）	面积占比	雨量径流系数	设计降雨量（mm）	综合雨量径流系数	设计调蓄容积（m <sup>3</sup> ）
1	绿色屋顶	0.00	0.00	0.35	15.00	0.40	1391.37
2	硬质屋顶	36549.84	15.86	0.85			
3	绿地	138208.75	59.96	0.15			
4	硬质铺装	44066.26	19.12	0.85			
5	水面	0.00	0.00	1.00			
6	透水铺装	11676.73	5.07	0.30			
7	合计	230501.58	100.00				

海绵城市设施雨水径流量 V

$$V=10 \cdot H \cdot \psi \cdot F$$

式中：V-设计调蓄容积，m<sup>3</sup>；

H-设计降雨量，年径流总量控制率 50%对应降雨厚度 15.00mm；

$\psi$ -径流系数；

F-汇水面积，hm<sup>2</sup>

由上表计算后可知，本项目设计调蓄容积为 1391.37m<sup>3</sup>。

#### （5）本项目可行性方案

本项目采用行列式的建筑布局，主要是实验研究室。场地内部及外部均有合理的车流线及消防流线。场地地形简单，坡度较大。场地绿地条件允许的地方可设置雨水花园。整体来说，本项目能够有效利用周边绿化通过海绵设施改造，实现场地内雨水的滞蓄、净化、渗透和利用。根据《海口市海绵城市规划设计导则（试行）》，建筑宜选用的海绵城市设施包括：植草沟、透水铺装、绿色屋顶、渗透塘、渗井、下沉式

绿地、可选用的措施包括雨水花园、湿塘、蓄水池、雨水罐、渗管/渠、调节塘、生物滞留设施。各海绵城市措施应因地制宜在项目中组合应用，达到相应指标要求，实现雨水有效吸纳与利用，本项目跟实际情况设置了雨水花园、下凹式绿地、雨水蓄水池等海绵设施。

设计原则：地块低影响开发雨水系统的构建应该根据项目用地性质、用地规模、项目定位及规划要求等实际情况合理布置海绵城市设施，对排水系统、绿地系统、道路系统等区域的雨水进行有效吸纳、蓄渗和缓释，有效控制雨水径流，实现海绵建设总体控制目标。方案布置原则：

a、项目屋顶雨水经雨水立管统一收集后，可断接的立管进入建筑周边设置的雨水花园；不能断接设计的屋面雨水立管，经雨水管网收集后，进入场地设置的雨水收集系统。

b、场地道路和绿地雨水优先选择进入雨水花园、和下凹式绿地，不能进入的部分通过雨水口排入雨水蓄水池进行调蓄和面源污染物的削减，多余雨水溢流至市政排水管网；

c、合理设计超渗系统，并按现行规范标准设计室外排水管道。

表 3.10.2 海绵设施计算表

径流系数计算表						
序号	汇水面积种类		雨量径流系数 $\phi$	面积 (m <sup>2</sup> )	面积占比	备注
1	硬质屋顶		0.9	36549.84	15.86	
2	路面	透水铺装	0.3	11676.73	5.07	
		硬质铺装	0.9	44066.26263	19.12	
3	绿地		0.15	138208.7474	59.96	
4	绿色屋顶		0.35	0	0.00	
5	水面		1	0	0.00	
6	合计		0.40	230501.58	100.00	
根据计算，综合雨量径流系数为 0.40，根据设计条件，该地块年径流总量控制率为 50%，设计降雨量为 15.00mm。则设计调蓄容积 $V=10H\phi F=1391.37\text{m}^3$ 。						
汇水分区一 调蓄设施容积计算表						
调蓄设施	数量	单位	设计参数		调蓄容积 (m <sup>3</sup> )	

下凹式绿地	2214.81	m <sup>2</sup>	下凹深度 0.20m，蓄水深度 0.15m，覆土厚度 0.3m，砾石层厚度 0.3m，砾石孔隙率 0.3	332.22
雨水花园	1133.87	m <sup>2</sup>	下凹深度 0.30m，蓄水深度 0.25m，覆土厚度 0.3m，砾石层厚度 0.3m，砾石孔隙率 0.3	533.47
蓄水池	7.00	m <sup>2</sup>	蓄水池有效容积 800m <sup>3</sup>	800.00
合计				1415.69

经核算，实际调蓄容积为 1415.69m<sup>3</sup>，大于设计调蓄容量 1391.37m<sup>3</sup>，**满足本项目建设要求中年径流总量控制率 50%的要求**，达到设计目标。

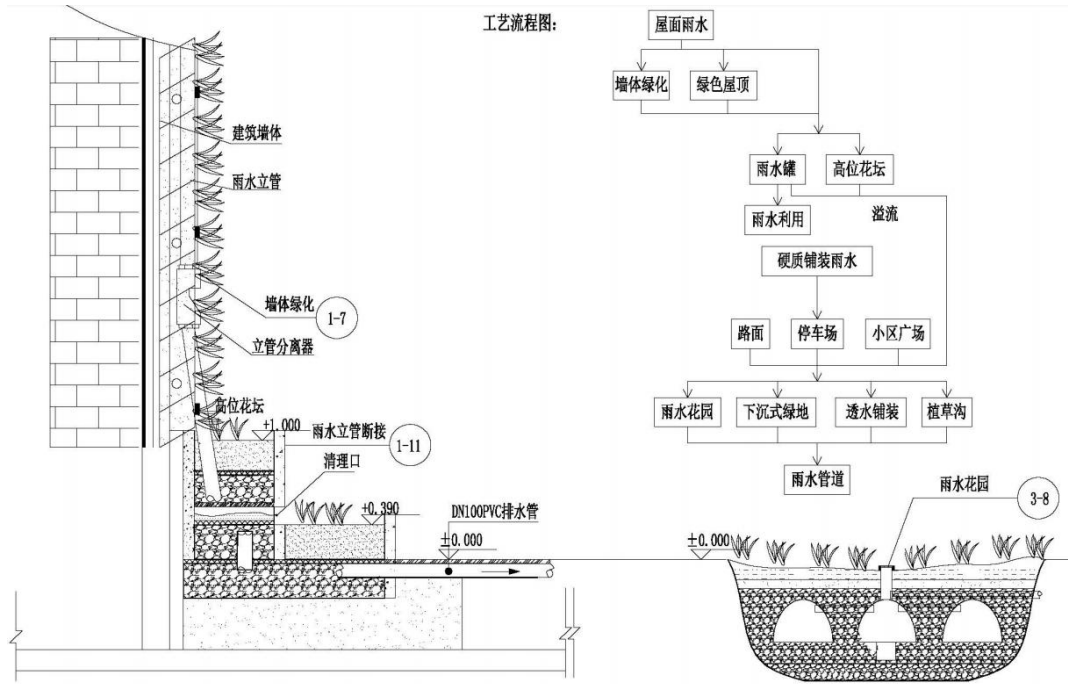
低影响开发模式中，城市建设将强调优先利用雨水花园、下沉式绿地等“绿色”措施来组织排水，以“慢排缓释”和“源头分散”控制为主要规划设计理念，既避免了洪涝，又有效的收集了雨水。

### 3.10.5 工程设计

(1) 硬化铺装工程及停车场可采用透水材料，补充地下水并具有一定的峰值流量削减和雨水净化作用。促进雨水资源的利用和生态环境的保护，减少雨水管道的排水压力。

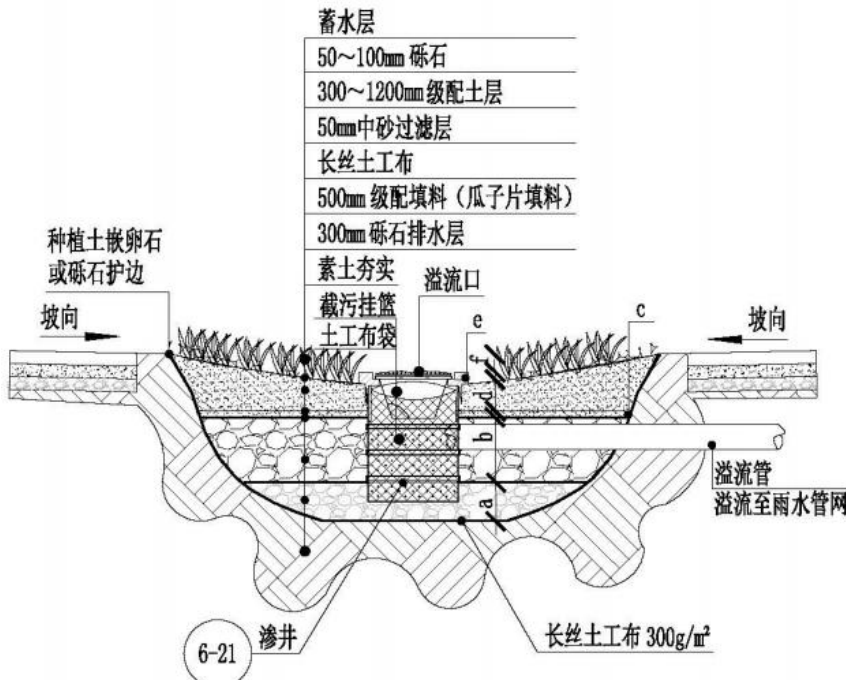
(2) 绿化工程中对绿化植物应选用耐污耐涝植物，种植土透水性好且满足《城市绿化工程施工验收规范》。

(3) 本项目采用比较自然化的设计，利用绿地自然坡降或浅沟汇集雨水的同时达到减少水土流失、控制初期雨水污染物的目的。主要设置下沉式绿地、雨水花园、植草沟、透水铺装、绿化带雨水口溢流口、蓄水池等海绵设施。

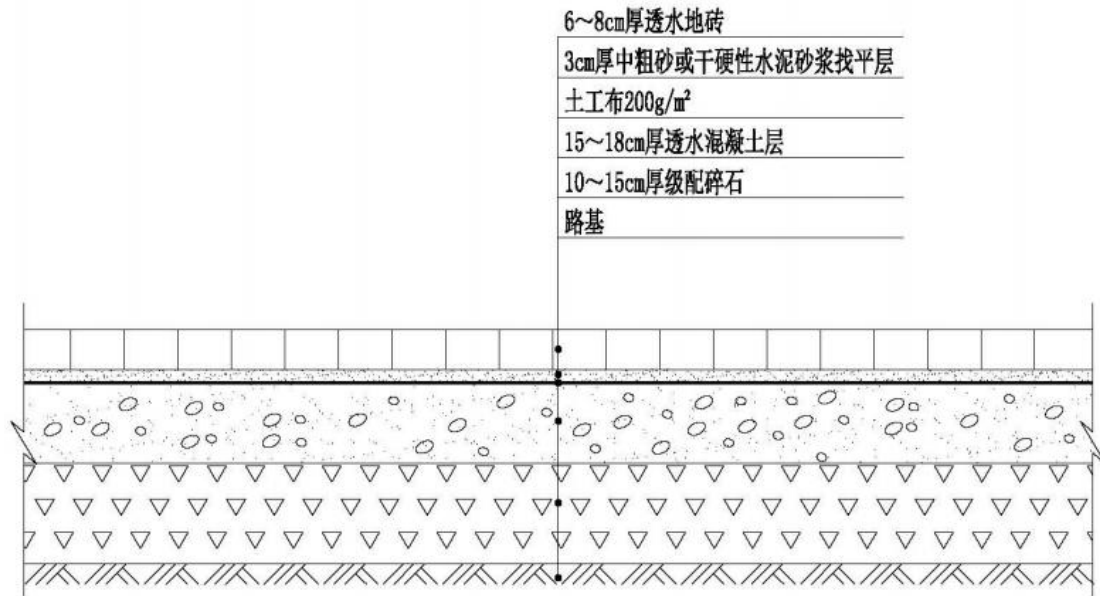


海绵系统竖向设计流程示意图

雨水花园可布置在绿地内，下凹深度 200~300mm，内部设置溢流口，溢流口高度高出底部 200~300mm，蓄水深度 200~300mm，雨水花园分为蓄水层、种植土层、粗砂层。设置雨水花园处，将绿地、人行道路面径流引至雨水花园，经蓄存、过滤净化后排入市政雨水管网。雨水花园示意图如下：



常用透水材料有透水沥青，透水砖，透水混凝土。透水沥青材料色彩丰富，自然朴实，铺设变化多样，生态效果最佳。具有保持地面的透水性、保湿性，防滑、高强度、抗寒、耐风化等特点。



透水铺装示意图

### 3.10.6 海绵城市设施养护管理

- (1) 未经主管部门允许，严禁擅自拆除、关闭、改建海绵设施。
- (2) 海绵设施由于堵塞、设备故障等原因造成暂停使用的，应向主管部门上报进行排查，15日内恢复使用。
- (3) 雨水入渗、收集、输送、储存、处理与回用系统应及时清扫、清淤，确保工程安全运行。
- (4) 透水铺装应定期采用高压清洗和吸尘清洁，避免孔隙阻塞，以恢复透水铺装的透水性能。
- (5) 在雨季来临前对雨水利用设施进行清洁和保养，并在雨季定期对工程各部分的运行状态进行观测检查。
- (6) 用于雨水消纳的绿地、水景应根据季节变化进行养护，应对暴雨后残留的垃圾进行清理。
- (7) 雨水花园调蓄空间因沉积物淤积导致调蓄能力不足时，应及时清理沉积物。

### 3.11 对外道路工程

#### 3.11.1 设计依据

- (1) 《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；
- (2) 《小交通量农村公路工程设计规范》（JTG/T 3311-2021）；
- (3) 《乡村道路工程技术规范》（GB/T 51224-2017）
- (4) 《公路工程抗震规范》（JTG B02-2013）；
- (5) 《公路路线设计规范》（JTG D20 2017）；
- (6) 《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）；
- (7) 《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）；
- (8) 《公路排水设计规范》（JTG/T D33-2012）；
- (9) 《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）；
- (10) 《城市道路交叉口设计规程》（CJJ 152-2010）；
- (11) 《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG F71-2006）；
- (12) 《道路交通反光膜》（GB/T18833-2012）
- (13) 《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）；
- (14) 《公路工程混凝土结构防腐蚀技术规范》（JTG / T\_B07-01-2006）；
- (15) 《公路工程集料试验规程》（JTG E42-2005）；
- (16) 《海南省交通基础设施扶贫攻坚战农村公路建设工程设计导则》；
- (17) 建设部、交通部颁发的其它有关规范、规定。

#### 3.11.2 道路等级与设计速度

本项目为服务整个园区的道路，道路等级参照乡村干路标准建设，主要采用技术标准如下：

- (1) 1.道路等级：乡村干路标准；
- (2) 设计速度： 20Km/h；
- (3) 路基宽度： 8.0m；
- (4) 道路横断面布置： 0.75m（土路肩）+6.5m（行车道）+0.75m（土路肩）；
- (5) 路面设计荷载： BZZ-100；
- (6) 交通等级： 轻；



(7) 地震烈度：该地区地震基本烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.3g；

(8) 环境类别：I 类环境。

项 目		单 位	指标值	设计值	
道路等级			乡村干路	乡村干路	
交通等级			轻交通	轻交通	
计算行车速度		Km/h	20	20	
路面设计标准轴载			BZZ-100	BZZ-100	
最小净高	机动车道	m	4.5	4.5	
	非机动车道	m	2.5	2.5	
	人行道	m	2.5	2.5	
平曲线	不设超高最小圆曲线半径		m	70	-
	设超高最小圆曲线半径	一般值		40	-
		极限值	m	20	30
	不设缓和曲线最小圆曲线半径		m	150	-
	圆曲线最小长度		m	20	29.5
	缓和曲线最小长度		m	20	-
竖曲线	机动车道最大纵坡		%	10	2.329
	机动车道最小纵坡		%	0.3	0.3
	最小坡长		m	60	360
	停车视距		m	40	20
	凸形竖曲线一般最小半径		m	100	-
	凹形竖曲线一般最小半径		m	100	10000
	竖曲线最小长度（极限值）		m	20	138.544

### 3.11.3 道路现状地形地貌

沿着道路中心线走线，地形有较大起伏，沿线现状为现状为经济作物种植地，作物有桔子树，槟榔，胡椒等。



道路沿线现状种植地

### 3.11.4 交通量预测

#### 3.11.4.1 路段预测特征年

本项目道路参照城市支路交通量评价年限，根据《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012）的规定，支路评价年限宜为 10~15 年，本项目道路等级较低，故交通量评价年限为 10 年。评价期为 2025~2034 年。

#### 3.11.4.2 交通量调查及分析

为了解项目所在地区城市交通的特性和构成以及旅客和货物的流量流向，使交通量预测真实、可靠，经济评价有定量的依据。本报告进行了必要的居民出行和 OD 调查。

##### 一、交通量的调查

我院于可研期间编制了交通调查工作计划，并对参加调查人员进行了适当培训。

##### 1、调查对象

除军车、警车等专用车、消防车、救护车、工程抢险车、危险品车、摩托车、人(畜)力车、自行车以外的经过调查点的机动车辆，拖拉机仅进行交通量观测。

##### 2、调查内容

车辆出行起讫点、车型。

交通调查时，各种车型的分类定义见表 3-1。

表 3-1 车型分类表

编号	车型	定义
1	小货	2.5 吨以下

2	中货	2.5吨至7.0吨
3	大货	7.0吨以上
4	小客	轿车、吉普、面包(20座以下、含20座)、机动三轮
5	大客	20座以上的客车
6	拖挂车	除主体外,另带有挂车的车种
7	集装箱	国际标准集装箱

## 二、交通调查资料的整理

### 1、年平均日交通量(AADT)的推算

交通量预测所依赖的基础数据是年平均日交通量。为此,以本次OD调查和交通量观测数据为基础,利用历年的交通观测资料进行修正,推算出年平均日交通量,具体如下:

$$Q_{i,j,k} = q_{i,j,k} \cdot \beta_i \cdot \gamma_i \cdot \delta_i$$

式中:  $Q_{i,j,k}$ ——i地点、j方向、k类车的年平均日交通量

$q_{i,j,k}$ ——i地点、j方向、k类车的12小时或24小时观测交通量

$\beta_i$ ——i地点交通量的昼夜比(24小时观测时为1.0)

$\gamma_i$ ——i地点交通量的月不均匀系数

$\delta_i$ ——i地点交通量的星期不均匀系数

本次OD调查全为24小时,交通量昼夜比 $\beta_i$ 取1.0;月、周不均匀系数取自类似观测站资料,月不均匀系数为1.07,周日(周四)不均匀系数为1.02。

### 2、现状OD表的生成

OD表的编制步骤,OD调查收集到的原始OD表通过鉴别、登录、补遗后,按统一口径编码,输入计算机,由计算机汇总并由 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\delta$ 参数修正后,换算成年平均日交通量,生成各类现状OD表(全车种OD汇总表,客车OD汇总表,货车OD汇总表)。

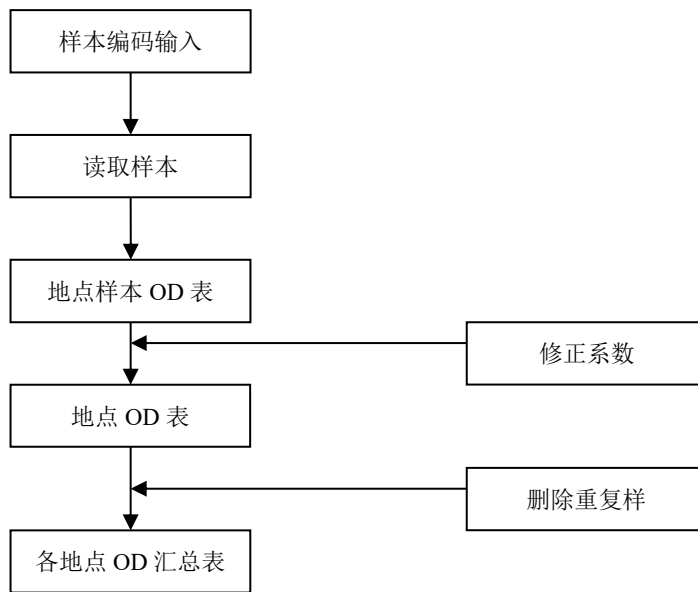


图 3-1 现状 OD 表生成流程图

### 3、调查结果分析

#### 居民出行特征：

居民出行特征反映出城市特定环境下出行者的行为特点。城市规划和交通建设的效果也能够从出行特征的前后变化中反映出来。在此次进行的居民出行调查，海口市的居民出行日平均次数为 3.17 人次/日。居民主要出行目的是基于家上下班和基于家上下学的通勤通学交通占到整个出行的 70%，其它基于家的出行占 24%，非基于家的出行占 6%。

居民的主要交通方式是步行、骑自行车、骑电动车和乘坐公共汽车。其中居民步行和骑电动车的比例较高，骑自行车和乘公共汽车的比例较低。

#### 车型比例：

交通调查到的汽车交通量中，客车占 75.9%，货车占 24.1%，由此可见该区域路段上小汽车交通量占有较高的比例。客车以中型车为主，中型车混入率为 60.6%，货车以中、小货车为主，中、小型车混入率为 63.6%。

#### 3.11.4.3 交通量的预测

##### 一、基本方法与分析步骤

交通量预测是可研工作中最重要的环节之一，它是确定项目计划、建设规模、建设标准的依据，是项目国民经济评价和财务分析的基础。本报告交通量预测采用国际

上普遍使用的四阶段推算法进行预测(社会经济预测、集中发生交通量预测、分布交通量预测、分配交通量预测)。首先,进行区域社会经济分析并对未来社会经济发展趋势进行分析预测;然后,根据社会经济发展趋势与特点分析区域交通出行的特点,预测区域发生、吸引交通量;其次,预测交通量的空间分布;最后,根据未来路网上的车辆运行时间、费用,把区域间的交通量分配到路网上。预测过程中综合考虑了项目影响区内社会经济、交通运输发展规划对交通量的影响。交通量四阶段的预测过程如图 3-2 示。

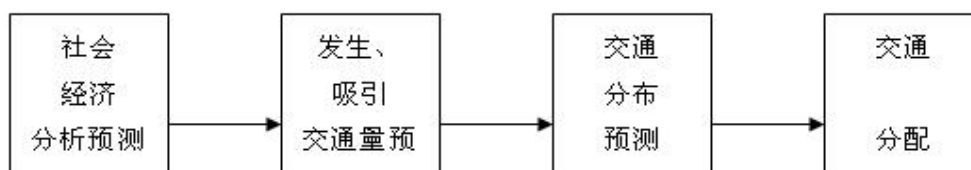


图 3-2 四阶段预测工作步骤

本项目工作的基年是报告编制年为 2023 年,预测年限为项目建成后 10 年,本项目计划 2024 年 12 月竣工通车,结合项目所在地区的社会经济、交通运输发展规划,预测特征年设定取 2025 年、2029 年、2034 年。

## 二、吸引、发生交通量预测

社会经济与交通运输之间有着紧密联系,一般来说,经济的发展总是伴随着交通运输的发展。考虑到项目所在地道路运输量缺乏完整的数据,而交通量的增长与项目所在地的经济发展相关性较大,因此,本报告采用区域社会经济指标与交通运输相关分析的方法,推算交通发展速度。根据调查资料,试算了下面几种相关分析模型:

- (1)客运量——工农业总产值、国内生产总值相关分析;
- (2)货运量——工农业总产值、国内生产总值相关分析;
- (3)汽车保有量(分车型)——工农业总产值、国内生产总值相关分析;

表 3-2 客车回归模型

地 区	回归模型	相关系数	备 注
海口市	$Y = -78.1877 + 114.8149 \times X$	$R = 0.9238$	X: 国内生产总值 Y: 客车交通量

表 3-3 货车回归模型

地 区	回归模型	相关系数	备 注
-----	------	------	-----

海口市	$Y=264.2665 \times X^{0.9057} - 30$	$R=0.8957$	X: 工农业总产值 Y: 货车交通量
-----	-------------------------------------	------------	-----------------------

未来十年将是海口市道路网高速发展的时期，因此为道路的规划、建设而进行的交通调查便显得越来越重要。为此，交通量观测点布设得是否合理也显得非常重要。我们采用连续式观测点来掌握交通量的时间分布规律，同时设置间歇式观测点来掌握交通量在地域上的分布规律。另有一些专项交通调查，设置临时性观测点。

考虑到海口市是一个发展性区域，此次调查范围涉及海口市中心区及其周边地区，交通量分布差异性很大。在确定观测点时，着重考虑了观测点的重要性及均匀性原则。

### 1、区的划分

根据地区结构布局和土地使用规划，考虑城区之间的流量流向关系，将全区划分为13个小区。

2、在交通分区之后，根据城市总体规划、人口及其分布，按照各种出行目的计算各个小区的出行产生量和吸引量。具体方法是根据海口市具体情况，参照其他城市调查结果及资料，通过类比确定远景人均出行次数，再根据规划人口求出全市的总出行量，并确定主要出行目的及比例。

### 3、交通方式划分与出行量的分布

全区按四种主要交通方式预测步行、电动车、公共汽车及私人小汽车。根据海口市具体情况和远景规划路网条件，建立出行分布所需的出行方式选择模型。以重力模型作为出行分布数学模型。根据模型要求出参数和指标的上下限。除各种交通方式、全方式的平均出行距离外，还有交通服务水平等。将交通方式选择模型代入分布模型，利用电子计算机进行反复的迭代运算，直到结果与指标相符为止。最后算出小区间的出行量。

出行分布模型：

$$Q_{ij} = K_i \cdot K_j \cdot Q_i \cdot Q_j / T_{ij} \cdot a$$

式中：

$Q_{ij}$ —小区 i 到小区 j 的出行交换量

$K_i$ —小区 I 的出行产生量

$K_j$ —小区 j 的出行吸引量

$Q_i$ —小区  $i$  的修正系数

$Q_j$ —小区  $j$  的修正系数

$T_{ij}$  —小区  $i$  到小区  $j$  的交通距离

$a$ — 阻抗系数

5、将各小区客流交通量，分配到路网上

以公共服务水平和小汽车拥有量及其占有率等指标为主要参数，分别利用“最短路径法”和“容量限制分配法”，确定主要公交形式，并将车流量分配到规划路网上。

6、将各小区货流交通量，分配到路网上，利用投入产出法，计算货车需求量，利用容量限制分配法将车流量分配到规划路网上。

7、以同样的方法计算对外客货运量，将客运车流量和货运车流量叠加，分配到规划路网上。整个工作的流程图见下图。

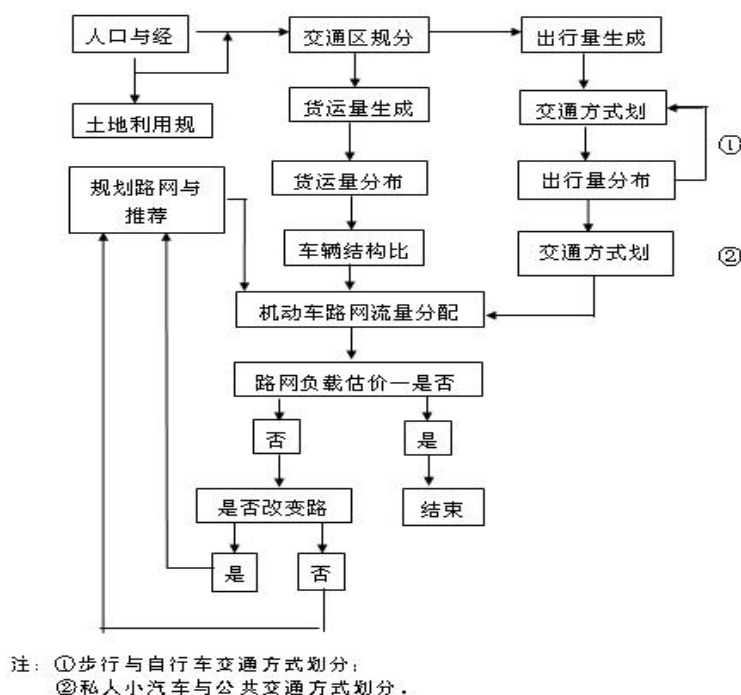


图 3-3 需求预测流程图

### 三、交通量分布计算

预计今后十年左右的时期内项目所在地区的经济格局和产业结构不会发生根本性的变化，所以本区域将来的道路运输体系和汽车交通特性不会发生大的转变。因此，在预测未来年份出行 OD 表时，采用费雷特法进行计算，并作收敛判定，收敛导数为 0.01，计算公式：

$$Q'_{ij}=Q_{ij} \cdot F_i \cdot G_j \cdot (L_i+L_j)/2$$

式中： $L_i=P_i/\sum_{i=1}^n (Q'_{ij} \cdot G_j)$

$$L_j=P_j/\sum_{j=1}^n (Q'_{ij} \cdot F_i)$$

$Q'_{ij}$ ——未来 i 区与 j 区之间的交通量

$Q_{ij}$ ——现在 i 区与 j 区之间的交通量

$P_i$  ——i 区发生交通量

$A_j$  ——j 区集中交通量

$F_i$  ——i 区发生交通量的增长倍率

$G_j$  ——j 区集中交通量的增长倍率

通常经过上述第一次近似计算， $\sum_{i=1}^n Q'_{ij}$  与  $\sum_{j=1}^n Q'_{ij}$  与给定的将来交通量发生量

$Q_{pi}$ 、吸引量  $Q_{ai}$  不一样，有相差值，应进行反复迭代计算，直到未来预测集中、发生量与试算分布的集中、发生量的比近似收敛到 1.0，此时相差值得以消除，由此得到预测年度交通量 OD 表。

本报告采用费雷特计算各特征年趋势型(正常发展交通量)OD 表。费雷特法计算过程见图 3-4。

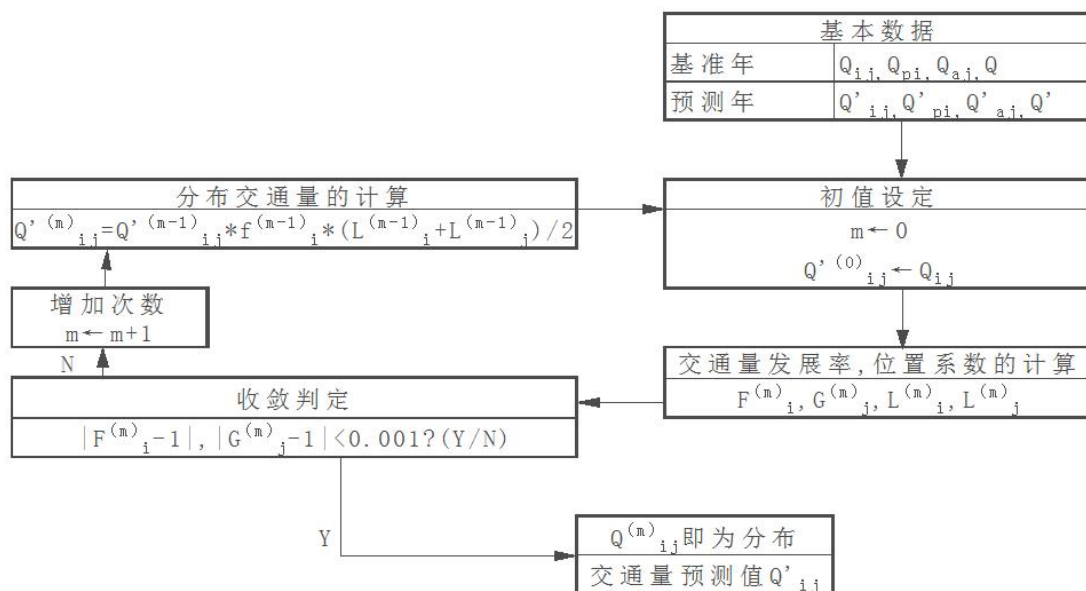


图 3-4 费雷特法计算流程图



#### 四、诱增交通需求

道路网随着本项目的引入，由于使时间距离相应缩短，将引起影响区域产业结构的变化，也将导致新产业的重新布局。另外，也将改变各区域间的相互依赖关系，使各区域间的经济更为接近。区域经济的诱增或早或迟将反映出来，这是必然的。经济的诱增，从而产生诱增交通。本报告诱增交通量的产生考虑以下两个因素：

1、由于本项目的建设，使项目所在地经济布局、产业结构将发生变化。具体表现在新路建成后，沿线一带的产业带迅速发展，伴随产生了诱增交通。

2、新路的建设改善了该地区的交通条件，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。

##### (1) 诱增型发生吸引交通量的预测

本研究采用诱增型经济结构与趋势型经济结构的比值来考虑其诱增型交通，也就是说，在趋势型基础上，乘以一个诱增比率。计算公式如下：

$$P = \text{POTi}(W) / \text{POTi}(W/O)$$

$$\text{POTi} = e^{-0.1919 \cdot \text{Pi}^{0.2789} \cdot 1 \text{ACCi}^{0.5915}}$$

$$\text{ACCi} = \sum \text{Pi} \cdot e^{-(0.019188 \text{Dij})}$$

式中：Pi——i 区的人口数；

Dij——i 区到 j 区之间的时间距离(分)

ACCi——i 区的经济接近性

POTi——i 区和工农业生产潜力

POTi(W)——有该项目时的工农业生产潜力

POTi(W/O)——无该项目时的工农业生产潜力

##### (2) 未来诱增型交通量分布

本报告采用弗莱特法预测得到各特征年诱增型 OD 表。

#### 五、交通量分配预测

交通量分配就是将未来 OD 分布交通量按照特定的方法分配到未来路网上，从而得到未来路网的路径交通量的过程。

##### 1、路网交通量分配的准备

在进行路网交通量分配之前，先要作好路网的基础数据、车速模型、交通阻抗的

标准、分配方案的拟定工作，这些过程如图 3-5 所示。

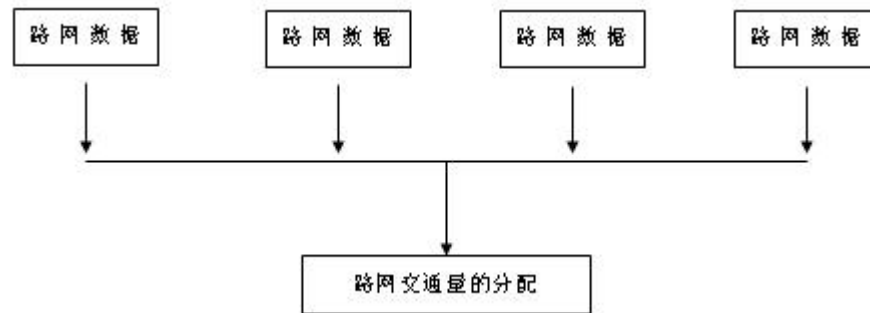


图 3-5 交通量分配准备流程图

根据实地调查，结合城市总体规划确定的道路网结构和社会经济发展预测，确定现状和未来道路网。

未来道路网拟定后，按照路网中节点间路径的等级里程，路面宽度等指标建立分特征年的基础数据库。

交通阻抗统一以时间距离为计算标准，为此，将路网节点间路径的等级、里程、费用等阻抗参数均换算为时间距离，作为交通量分配的依据。具体作法是：根据路径上的交通量，用车速模型求算技术平均车速，再用路径长度，求得行程时间。调查区域不同技术条件的技术平均车速和年平均日交通量的关系模型参照类似城市模型取用。

## 2、交通量的分配方法

出行者总是希望选择最合适、最短、最快、最方便、最舒适的路线出行，称之为最短路径因素。鉴于驾驶员对路线的选择，往往并非严格的按照行程时间或费用，而是随机选择，因此，本项目交通量的分配，采用多路径概率分配法，即根据影响区内道路网各联系道路的技术等级、区间里程、汽车平均车速等计算出各路径费用，将道路未来交通量 OD 表，分配在未来路网上。

概率模型如下：

$$P_{ij}(k) = \frac{[\text{EXP}(-A \cdot D_{ij}(k)/D'_{ij})]}{\sum_{m=1}^n \text{EXP}(-A \cdot D_{ij}(m)/D'_{ij})}$$

式中： $P_{ij}$ ——i 区到 j 区间 OD 交通

$D_{ij}(k)$ ——i 区到 j 区间 OD 交通第 k 条路径的交通阻抗

$D_{ij}(m)$ ——i 区到 j 区间 OD 交通第 m 条路径的交通阻抗

$D'_{ij}$ ——i 区到 j 区间 OD 交通 m 条路径的交通阻抗最小的路径的交通阻抗

A——分配系数

m——区到区间 OD 交通可供选择的路径条数

多路径分配模型执行框图，见图 3-6。

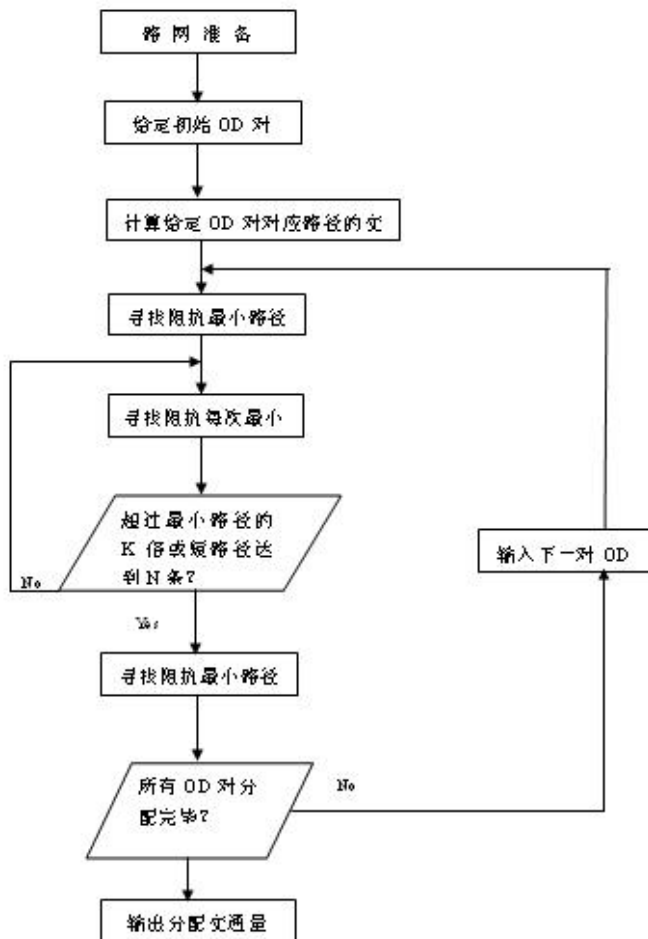


图 3-6 多路径概率分配法计算流程图

计算出拟建道路和其它道路上分配的交通量。交通量分配工作框图见图 3-7。

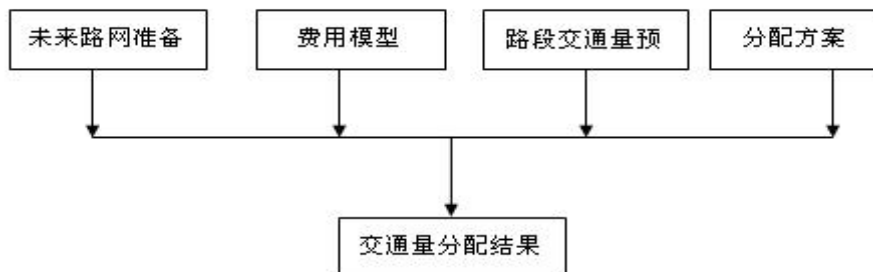


图 3-7 交通量分配工作框图

### 3、分配方案

为合理确定拟建道路的标准和规模、满足经济评价的需要，分配时按无新路或有新路全部建成双向四车道城市道路方案考虑；在时间因素上，分别按 2025 年、2029 年、2034 年三个特征年分配。分配方案所考虑的主要因素和方案组合见表 3-4。

表 3-4 分配方案表

项 目	方 案
分配时间	2025 年、2029 年、2034 年
OD 表类型	趋势型 OD 表
	诱增型 OD 表
分配路网	无本项目时的道路网
	有本项目时的道路网

#### 4、转移交通量分析

随着本项目及其它规划道路的实施，拟建道路走廊带内道路运力能满足本地区需求，道路客货运量向铁路、水运、航空等其它运输方式转移量没有。故不予考虑。

#### 交通预测结果

根据机动车拥有量预测可知，全市机动车拥有量将在今后不断增长，机动车出行次数也将随之增长。随着道路流量的增长，机动车流量高峰小时的波峰随之拉长。建成后的各条道路预测流量详见表 3-5。

特征年道路断面预测交通流量表

路名	特征年	高峰小时流量 (pcu/h)				平均日交通量 (pcu/d)			
		2025	2029		2034		2020	2029	2034
		流量	流量	增长率	流量	增长率	交通量	交通量	交通量
拟建道路		105	175	5.30%	214	4.20%	972	1388	1698

#### 3.11.4.4 机动车道数的拟定

##### 1) 现状断面单向机动车道设计通行能力

$$N_m = a_a \cdot a_c \cdot K_m \cdot r \cdot N_p$$

式中： $N_m$  — 单向机动车道的设计通行能力 (pcu/h)；

$a_a$  — 交叉口折减系数；

$a_c$  — 机动车道的道路分类系数；

$K_m$  — 多车道通行能力折减系数；最靠中线的一条车道为 1；向侧面方向的第二

条车道通行能力折减系数为 0.85；

r — 街道化程度修正系数；

Np — 一条机动车车道的路段可能通行能力（pcu/h）。

单向机动车道设计通行能力表

道路名称	单向车道数	aa	ac	∑Km	r	Np	Nm	基本描述
拟建道路	1	0.6	0.8	1	0.7	1600	538	
	2	0.6	0.8	1.85	0.7	1600	995	

2) 车道数初步拟定

本研究参数参照《城市道路工程设计规范》（CJJ37—2012）有关规定。

$$n = N_h / N_p$$

$$N_h = N_{da} \cdot k \cdot \delta$$

式中：

n——单向规划车道数（pcu/h）；

N<sub>h</sub>——单向设计小时交通量（pcu/h）；

k——高峰小时系数,取 0.11；

δ——方向不均匀系数，采用值 0.6；

N<sub>p</sub>——单向车道设计通行能力（pcu/h）。

因此拟建道路单侧车道数为：

$$N_h = 1698 \times 2 \times 0.11 \times 0.6 = 214 \text{ (pcu/h)}$$

$$n = 214 / 538 = 0.4$$

初步拟定采用双向两车道。

3) 建设标准适应性分析

建设标准的适应性分析主要指拥挤度、行车速度是否满足相应等级服务水平的要求。城市支路服务水平根据饱和度、平均行程速度量度。其判定标准见下表。

城市干道服务水平表

服务水平	运行情况	平均行程速度 (设计速度 40Km/h)	平均行程速度 (设计速度 30Km/h)	v/c

A	自由交通流（畅通）	$\geq 36$	$\geq 27$	$\leq 0.60$
B	稳定车流（稍有延误）	$\geq 32$	$\geq 24$	0.61~0.70
C	稳定车流（能接受的延误）	$\geq 30$	$\geq 22$	0.71~0.80
D	接近不稳定车流（能忍受的延误）	$\geq 25$	$\geq 19$	0.81~0.90
E	不稳定车流（拥挤，不能忍受的延误）	$\geq 20$	$\geq 15$	0.91~1.00
F	强制性车流（阻塞）	$< 20$	$< 15$	$> 1.00$ （无意义）

根据预测交通量和相应的道路等级标准，对本工程各路段服务水平进行了分析评价，结果见下表。

道路设计小时流量及设计年限服务水平

道路名称	单向车道数	通行能力	2025年			2029年			2034年		
			交通量	饱和度	服务水平	交通量	饱和度	服务水平	交通量	饱和度	服务水平
拟建道路	1	538	105	20%	A	175	33%	A	214	40%	A

分析表明，拟建道路机动车道采用双向两车道，横断面设计方案在评价期内到2034年能分别提供A级以上的服务水平。因此推荐技术标准是恰当的。

### 3.11.5 路线设计

#### 3.11.5.1 设计原则

（1）路线设计要合理利用地形，贯彻“标准选线、地质选线、地形选线、生态选线、安全选线、经济选线”相结合的理念，正确运用标准，妥善处理整体与局部、远期与近期、干线与地方道路、公路建设与工业和农田基本建设的关系；结合地物、地质、水文、筑路材料等自然条件，通过综合研究分析，认真进行方案研究；在降低造价的前提下，应尽量选用较好的技术指标，以提高公路的使用质量。设计中必须贯彻因地制宜、就地取材的原则，结合实际条件，使本项目在社会、经济等方面取得较好的综合效益。

（2）路线设计要注重立体设计，对路线平、纵、横三个方面进行综合设计。做到平面顺适、纵面均衡，横面合理。尤其严禁不良平纵指标的叠加。确保行驶安全、舒适，并能满足驾驶员视觉、心理方面的要求。

（3）路线设计必须符合国家有关土地管理、环境和文物保护、水法等法规要求。

设计中要少占良田好地、少拆房屋建筑，妥善处理和沿线各乡镇的关系，尽量减少对原有自然景观的破坏，避免大填大挖。

### 3.11.5.2 平面设计

本次平面设计根据海口市自然资源和规划局提供的用地选址图中的道路用地红线进行布置。

本次建设范围起于拟建项目地块大门，起点坐标为（ $X=2164869.327/Y=451797.953$ ），终点于现状国道 223，终点坐标（ $X=2164465.658/Y=452473.166$ ）。道路呈南北走向，本次建设长度约 811.077m，红线宽 8 米。平面共设交点 3 处，半径分别为 30m、900m、350m，平曲线长度满足规范要求，半径 30m 处设置超高加宽。

### 3.11.6 纵断面设计

#### 3.11.6.1 设计原则

- （1）纵断面设计要遵循竖向规划的总体布局，满足地区防洪要求、道路交通要求、排水要求、排洪要求。
- （2）充分利用自然地形及合理改造自然地形。
- （3）与规划地坪标高结合考虑，使道路高程与沿线规划地坪有机结合，合理设计。
- （4）道路纵坡、最小坡长等均应满足规范，使纵断面线形合理、顺畅、优美。
- （5）注重平纵组合，使线形优美，视觉连续。

#### 3.11.6.2 纵断面设计

本项目为新建公路，场地地势总体较平坦。整个路网线型平顺，既能满足行车、排水要求，又能最大限度地节约投资成本。

拟建道路高程系统采用国家 1985 高程系。纵断面设计原则上根据路面改造方案拟合现状路面，并综合考虑控制性详细规划各交叉路口的控制标高、横向相交现状道路路面标高和两侧建筑地坪标高等因素进行设计。同时纵断面设计时各项指标参数设计（坡度、坡长、竖曲线半径等）在满足规范要求前提下，尽量做到道路平、纵线形结合良好，使车辆行驶舒畅，结合路面排水的需要，道路纵断面设计考虑尽可能结合自然纵坡，最小坡度按 0.3%控制。

道路沿线主要控制标高如下：

1. 地块设计标高 128.033m;
2. 终点国道 G233 现状该点标高为 142.006m;

道路设计纵坡  $i_{\min}=0.963\%$ ,  $i_{\max}=2.329\%$ 。最小坡长为 360m; 全线凹形竖曲线最小半径 10000m。

### 3.11.7 路基设计

#### 3.11.7.1 路基设计原则

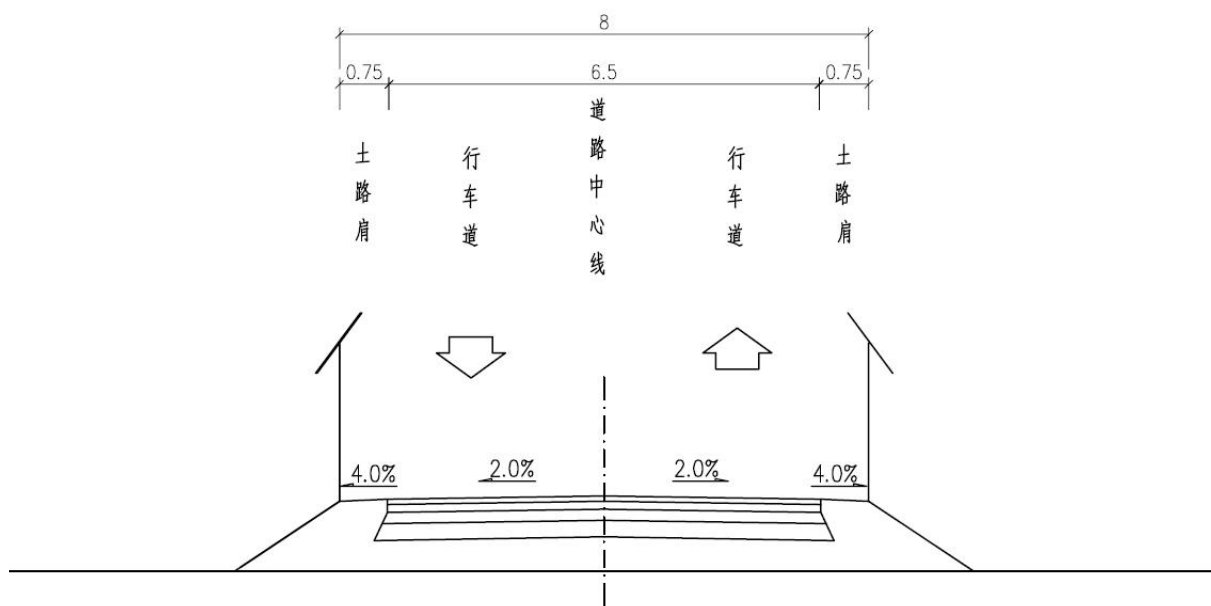
根据该路段地形、地质条件的实际情况,对沿线地质、水文、地形、地貌、气象、地震等自然条件全面调查研究,充分收集路基设计所需的资料,本着因地制宜、就地取材、以防为主、防治结合、安全经济、造型美观、顺应自然、与环境景观相协调的原则,选择合理的路基断面型式和边坡坡率,并采取经济有效的排水防护工程措施,防止各种不利因素对路基造成的危害,确保路基有足够的强度和稳定性。

#### 3.11.7.2 路基标准横断面设计

根据规划资料、规范要求、结合交通量的预测与分析结果和周边场地现状及规划情况,对本项目横断面进行方案设计分析:

根据业主提供的控规资料,拟建道路红线宽度为 8.0m。结合交通量预测结果,双向双车道可满足道路通行要求,因此行车道宽度设置为 6.5m。因此拟建道路路基横向布置为:道路横断面布置: 0.75m(土路肩)+6.5m(机动车道)+0.75m(土路肩),如下图所示。





路基标准横断面图

### 3.11.7.3 一般路基设计

路基设计的基本原则：

- 1) 路基必须密实、均匀、稳定。
- 2) 路床顶面设计回弹模量值大于或等于 25Mpa。
- 3) 路基设计应因地制宜，合理利用当地材料与工业废料。
- 4) 对特殊地质、水文条件的路基，应结合当地地基处理经验按有关规范设计。

填方路基边坡填土按 1: 1.5 放坡；挖方路段边坡填土层按 1: 1 放坡。

为减少路基沉降，保证路基稳定，必须严格控制分层铺筑和均匀压实。用不同填料填筑路基时，应分层填筑，每一水平层均应采用同类填料，填料宜选用级配较好的粗粒土作为填料，砾（角砾）类土、砂类土应优先选作路床填料。填方路基应分层铺筑，均匀压实。本项目道路参照城市支路路基压实度标准。

#### 支路路基压实度标准

序号	项目分类	路面地面以下深度 (m)	CBR (%)	压实度 (%)	填料最大粒径 (cm)
1	填方路基	0-0.3	5	≥92	10
2		0.3-0.8	3	≥92	10
3		0.8-1.5	3	≥91	15

4		1.5 以上	2	≥90	15
5	挖方路基	0-0.3	5	≥92	10
6		0.3-0.8	3	-	10

注：①路床填料 CBR 值达不到规定时，可掺石灰或其它稳定材料处理。

②表中所列压实度系按《公路土工试验规程》重型击实试验法求得的最大干密度的压实度。

填挖交界处必须充分碾压，必要时采取开挖纵向台阶或用小型压实机具的办法，保证路床有足够的压实度，防止路基产生不均匀沉降。

路基土不得含有草、树根、淤泥等生活垃圾土、腐殖土，粒径超过 10cm 的土块应打碎。土基（不论路堤或是路堑）必须用重型压路机或等效碾压机械进行碾压，如发现过干土，应当晒水；如过湿，发生“弹簧”现象，应采用挖开晾晒换土，掺粒料等措施处理。

#### 3.11.7.4 特殊路基处理方案

由于缺少相关地勘资料，因此本次特殊路基处理暂按平均挖除 0.5m 厚素填土，回填 0.5m 厚合格路基土，并碾压密实。待下一阶段地勘资料齐全后，再进一步细化路基处理方案。

#### 3.11.7.5 路基防护工程

因本次填挖均不大，故本次路基边坡防护采用植草防护为主。

#### 3.11.7.6 路基排水

##### 1) 填方路段

一般填方路段采用自然放坡排水。

##### 2) 挖方路段

一般挖方路段采用梯形浆砌片石边沟，断面尺寸为(底宽×高) 40×40cm。

#### 3.11.8 路面设计

##### 3.11.8.1 路面结构类型

###### (1) 路面结构类型比选

目前高等级路面通常采用的路面结构型式有水泥混凝土路面（刚性路面）和沥青混凝土路面（柔性路面）。路面结构是根据预计交通量和道路等级对路面的要求，结合沿线气象、水文、地质及材料等实际情况设计，同时也充分考虑路面的防滑、防水、防裂、防高温等性能要求，本着经济、实用、有利于环境保护及城市发展趋势等多项

综合性指标进行设计。

沥青混凝土路面具有平整度好、噪音小、行车舒适，不反光，施工养护、维护方便，维修费用低，可及时开放交通，对路基变形的适应性强等优点，而且施工铺筑速度快，可以较早发挥作用。缺点是使用年限较短，相对增加了养护和维修费用。但由于机械化施工程度高，沥青混凝土路面在整个施工过程中，材料及材料拌合、机械作业、质量检验均易于科学管理和控制，能保证沥青混凝土施工质量。为了改善路面面层的使用性能采用改性沥青也增加了路面的工程投资。

水泥混凝土路面具有路面刚度大、承载能力强、稳定性好、使用年限长等优点，一次性投资较沥青混凝土路面少。缺点是路面平整度差，行车噪音大、舒适性差、维修困难，维修费用高，对路基变形的适应性差，且路面养护、维修时一般采用小型机具，作业时间长，有时可能中断交通。

#### 沥青路面和水泥混凝土路面优缺点比较

类型	沥青路面	水泥混凝土路面
优点	1.无接缝，平整度好、震动轻、噪音小、行车舒适、路面黑色，无反光，特别适合城市对景观、环境要求较高的路段； 2.施工方便，工期短，摊铺后即可通车，一般采用集中拌和，易控制施工质量； 3.对变形的适应性强。	1.具有较好的抗压和抗弯拉强度及抗磨能力，承载能力大； 2.水稳定性和热稳定性好； 3.耐久性好，使用年限长； 4.路面能见度好，利于夜间行车； 5.造价较低。
缺点	1.热稳定性较差，高温易变形、抗车辙能力弱，低温易开裂； 2.考虑到现在的路面施工质量较差，路面易破坏，虽然养护和维修方便，但工程量大； 3.沥青需要外购，造价较高。	1.施工复杂，工期长，质量不易控制，养护、维修困难； 2.接缝多，平整度差，行车噪音大； 3.行车舒适性差； 4.景观效果差。

**结论：**本工程实施的最主要因素包括工期、景观、行车舒适性及环境影响等，结合项目规划定位，通过各参数对比推荐本工程采用沥青混凝土路面。

#### (2) 沥青混合料的比选

目前常用沥青路面材料有普通沥青混凝土、改性沥青混凝土、沥青玛蹄脂碎石(SMA)，三种材料的优缺点比较如下。

普通沥青混凝土、改性沥青混凝土、沥青玛蹄脂碎石（SMA）优缺点比较表

项目	普通沥青混凝土	改性沥青混凝土 (SBS 改性)	沥青玛蹄脂碎石 (SMA)
高温抗车辙能力	差	较好	最好
水稳定性	一般	较好	最好
表面性能	相差不大		
设备、施工工艺要求	一般	一般	较高
造价	低	中	较高

通过以上比较，结合海南地区的使用经验及施工企业设备实际情况，本着经济、实用、节省投资等多项综合性指标进行考虑，本项目推荐机动车道面层采用普通沥青混凝土。

### 3.11.8.2 路面结构设计

车行道路面结构主要根据道路等级、交通等级、沿线地质情况以及施工质量控制要求等因素确定，车行道路面结构设计如下：

车行道路面结构表

道路名称		本项目
交通等级		轻交通
车行道路面 结构	上面层	4cmAC-13C细粒式沥青砼
	-	粘层油
	下面层	6cmAC-20C中粒式沥青砼
	-	透层油
	基层	30cm水泥稳定碎石
	底基层	15cm级配碎石
	<b>总厚度</b>	<b>55cm</b>

### 3.11.9 交叉口设计

本次新建道路与被交道路相交均采用平面交叉型式，无立体交叉。根据道路等级及现状交叉口运行情况，交叉口采用减速让行或停车让行标志管制交叉口。

相交道路	国道 G233
拟建道路	拟建道路采用减速让行

### 3.11.10 交通工程及沿线设施

拟建道路设计速度 20km/h，全线要求设置比较完善的交通安全设施，包括较为完善的交通标线、标志标牌，防撞护栏，道口警示桩，信号灯以及桥梁与高路堤路堤

应设置的路侧护栏等。

#### 3.11.10.1 安全设施设计理念

安全设施设计遵循“安全、环保、舒适、和谐”、“以人为本，安全至上”的设计理念，强调人的失误不应以生命为代价，同时安全设施应与周边环境相协调，成为美化公路路容的重要因素。因此，在对司机及乘客的需求进行分析，了解车辆行驶特点，并充分调查及尊重本路及所在路网的道路条件、运营环境的基础上，依据预防→容错→防护设计原则，采用“灵活、宽容、创作”的设计手段进行安全设施设计。

#### 3.11.10.2 护栏

波形梁钢护栏主要布设原则：根据可能造成的交通事故等级设置相应等级的护栏，大部分为 A 级护栏。路侧护栏采用分段布设方案，挖方段一般不设置护栏；中央分隔带一般不设置护栏。

钢护栏采用有防阻块的波形梁钢板护栏及钢管立柱；护栏材料采用热浸镀锌防腐处理，护栏螺栓使用具有防盗功能的螺母。

#### 3.11.10.3 交通标志

以完全不熟悉周围路网体系的司机作为设计对象，并适当考虑乘客及行人的信息需求，以保障保全，迅捷为目的；标志具体位置的确定综合考虑驾驶员的信息接受能力、视距的要求以及车辆的构成，大型交通标志立柱宜位于路侧安全净区以外或进行适当防护。

全线交通标志在确定其功能的情况下，确定合理的标志系列，并尽可能均衡布设，避免信息过载或信息不全的现象；交通标志设置充分考虑路网的因素；交通标志充分利用道路编号，出口编号等数字化信息，最大限度地提供沿线出行信息；交通标志保持一致性，保证各类交通标志提供的信息与驾驶员的预期吻合，标志的造型、结构尽量保持风格一致，以使驾驶员以正常速度行驶时能及时认清。

#### 3.11.10.4 交通标线

根据路面宽度设计一般标准路段标线，车行道边缘线标线宽度为 15cm，车行道分界线标线宽度为 10cm。

#### 3.11.10.5 视线诱导设施

按行车方向配置左右两侧的轮廓标均为白色，双面反光；反射体面向交通流，表

面法线应与公路中心线成  $0^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 。

### 3.11.10.6 交叉口交通安全设施

本项目拟建道路与国道 G233 以及沿线低等级公路交叉，采用平交口渠化设计。

### 3.11.11 对外道路征地拆迁情况

道路沿线现状以经济作物种植林为主，作物有桔子树，槟榔，胡椒等。道路沿线不涉及房屋征拆。拟建道路用地征收面积约为 38.69 亩。

### 3.11.12 道路交通工程数量表

序号	工程量名称	单位	工程量	备注
<b>二</b>	<b>路基工程</b>			
<b>2.1</b>	<b>土方</b>			
2.1.1	填方	m <sup>3</sup>	24503	
2.1.2	挖方	m <sup>3</sup>	27678	
<b>2.2</b>	<b>路基处理</b>			
2.2.1	挖除 0.5m 杂填土	m <sup>3</sup>	3336.5	
2.2.2	换填 0.5m 路基土	m <sup>3</sup>	4962.5	
<b>2.3</b>	<b>边坡防护</b>			
2.3.1	草皮护坡	m <sup>2</sup>	9748	
2.3.2	浆砌片石边沟	m	400	内径 40*40cm
<b>三</b>	<b>路面工程</b>			
<b>3.1</b>	<b>车行道</b>			
3.1.1	4cm AC-13 细粒式沥青混凝土	m <sup>2</sup>	5464	含粘层油
3.1.2	6cm AC-20 中粒式沥青混凝土	m <sup>2</sup>	5464	含透层油
3.1.3	30cm 水泥稳定碎石	m <sup>2</sup>	5737	
3.1.4	15cm 级配碎石	m <sup>2</sup>	6024	
<b>四</b>	<b>交安工程</b>			
<b>4.1</b>	<b>标线</b>	m <sup>2</sup>	365	
<b>4.2</b>	<b>A 级波形护栏</b>	m	820	
<b>4.3</b>	<b>小型标牌</b>	杆	4	含杆件基础
<b>4.4</b>	<b>F 牌</b>	杆	4	含杆件基础
<b>五</b>	<b>道路征地</b>	亩	<b>38.69</b>	

## 4.用地用海征收补偿（安置）方案

拟建项目用地已完成土地征收和清表，无需再砍伐林木；已完成征收入库，权属归市政府所有，土地为无偿划拨。项目不涉及用海海域征收。拟建道路征收补偿（安置）方案如下：

### 4.1 征收范围

拟建道路用地征收范围主要为路基坡脚和坡顶外拓 5m 的范围，具体详见附图《拟建道路用地征收范围图》。拟建道路用地征收面积约为 38.69 亩。

### 4.2 土地现状

道路沿线现状以经济作物种植林为主，作物有桔子树，槟榔，胡椒等。道路沿线不涉及房屋征拆。

### 4.3 征收目的

拟征收的土地主要用于建设道路，方便地块连接外部交通（G223 国道）。有利于促进经济快速发展，大幅度提高资源的流动频率；有利于高效开发和利用国土资源，符合政策需求。

### 4.4 征收补偿方式和标准

征收补偿方式建议采用货币补偿的方式进行补偿。

征收土地安置补助费标准:建议按海口市市区片综合地价中的安置补助费标准执行。

青苗和地上附着物补偿费标准:建议按《海南省青苗及地上附着物补偿标准》执行。

### 4.5 安置方案

#### 4.5.1 安置对象

安置对象为享有农村集体土地承包权的农户。

#### 4.5.2 安置方式和社会保障

（1）货币安置。所需费用已包含在土地补偿安置费中。

（2）留用地安置。本项目涉及农用地征收的村集体经济组织安置留用地，根据《海南省征地安置留用地管理办法》（琼府办[2012] 97 号）规定，按征收土地面积

5%的比例给村集体经济组织安排留用地。

### (3) 社会保障。

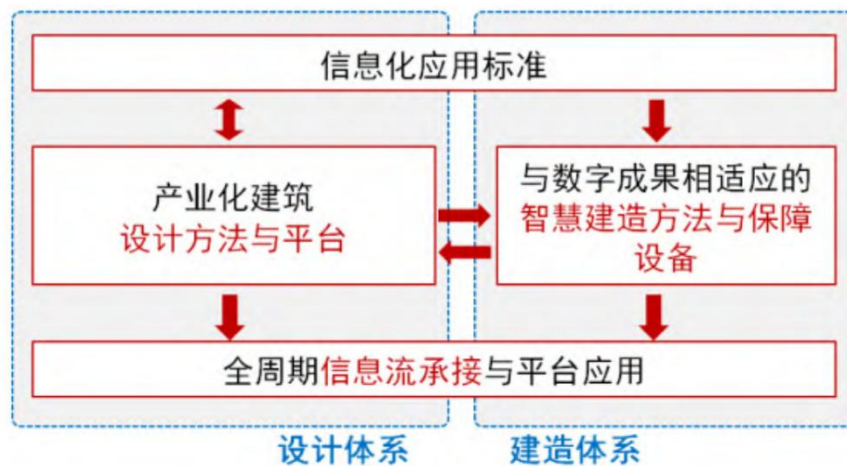
- 被征收人中的零就业家庭成员、抚养未成年子女的单亲家庭成员和享受最低生活保障待遇的人员，在法定劳动年龄内、有劳动能力和就业愿望的，人力资源社会保障主管部门应当将其纳入再就业政策扶持范围；

- 人力资源社会保障主管部门应当免费为被征收人提供就业政策咨询、就业信息、职业指导和职业介绍等公共就业服务。

## 5.数字化方案

### 5.1 数字化体系组成

设计-建造-交付运维全过程数字化衔接集成体系的核心，是通过全过程需求反馈与关键节点双向串联，建立现代产业化设计体系，建立与数字化设计相适应的先进制造工法与生产管理手段，建立设计手段与生产手段的信息化协同平台，通过数字化交付实现运维阶段承接，形成实施全过程的信息化集成和全产业链信息闭环，关键节点串联模式见下图所示。



该数字化体系的主要组成有：

① 数字化设计体系，含适用于产业化建造的建筑方法、构件库、户型组合库、项目设计管理体系、模型数据标准等；

② 智慧建造生产体系，含与数字化设计成果相适应的定位放样、数字化吊装、产业化施工法等。



③ 产业链集成应用，含数字化预拼装、设计深化平台、智慧工地与多方管理平台、智能加工运输及物联追踪协同管理平台等。

④ 建筑全周期运维，含施工模型交付标准与运维信息转换标准、数字化运维架构与应用软硬件平台等。

## 5.2 数字化应用方案

### （1）方案设计阶段

BIM 应用主要是利用 BIM 技术对项目的设计方案进行数字化仿真模拟表达以及对其可行性进行验证，对下一步深化工作进行推导和方案细化。利用 BIM 软件对建筑项目所处的场地环境进行必要的分析，如坡度、坡向、高程、纵横断面、填挖量、等高线、流域等，作为方案设计的依据。进一步利用 BIM 软件建立建筑模型，输入场地环境相应的信息，进而对建筑物的物理环境（如气候、风速、地表热辐射、采光、通风等）、出入口、人车流动、结构、节能排放等方面进行模拟分析，选择最优的工程设计方案。

### （3）初步设计阶段

BIM 应用是对专业间平面、立面、剖面位置进行一致性检查，将修正后的模型进行剖切，生成平面、立面、剖面，形成初步设计阶段的建筑、结构模型和二维设计图。

### （2）施工图设计阶段

BIM 应用是各专业模型构建并进行优化设计的复杂过程。各专业信息模型包括建筑、结构、给排水、暖通、电气等专业。在此基础上，根据专业设计、施工等知识框架体系，进行碰撞检测、三维管线综合、竖向净空优化等基本应用，完成对施工图阶段设计的多次优化。针对某些会影响净高要求的重点部位，进行具体分析并讨论，优化机电系统空间走向排布和净空高度。

### （3）施工准备阶段

BIM 应用主要体现在施工深化设计、施工场地规划、施工方案模拟及构件预制加工等优化方面。该阶段的 BIM 应用对施工深化设计准确性、施工方案的虚拟展示、以及预制构件的加工能力等方面起到关键作用。施工单位结合施工工艺及现场管理需求对施工图设计阶段模型进行信息添加、更新和完善，以得到满足施工需求的施工作

业模型。

#### (4) 施工实施阶段

基于 BIM 技术的施工现场管理，将施工准备阶段完成的模型，配合选用合适的施工管理软件进行集成应用，其不仅是可视化的媒介，而且能对整个施工过程进行优化和控制。有利于提前发现并解决工程项目中的潜在问题，减少施工过程中的不确定性和风险。同时，按照施工顺序和流程模拟施工过程，可以对工期进行精确的计算、规划和控制，也可以对人、机、料、法等施工资源统筹调度、优化配置，实现对工程施工过程交互式的可视化和信息化管理。

#### (5) 运维阶段

BIM 应用是基于业主设施运营的核心需求，充分利用竣工交付模型，搭建智能运维管理平台并付诸于具体实施。其主要工作和步骤是：运维管理方案策划、运维管理系统搭建、运维模型构建、运维数据自动化集成、运维系统维护六个步骤组成。其中基于 BIM 的运维管理的主要功能模块包括：空间管理、设施设备维护管理、能源管理、绿色健康管理、应急管理。

#### (6) 装配式建筑

BIM 技术用于预制装配式建筑的设计、生产、运输和安装的全过程，有效提高预制构件设计的合理性和精确性，并辅助实现生产、运输和安装的动态管理。项目采用装配式建筑全流程集成应用 BIM 平台，汇聚装配式建筑各阶段应用软件和管理系统，将装配式建筑全流程中的信息数据和应用软件集成，实现项目成本优化和质量控制。

#### (7) 网络与数据安全保障

##### - 构建数据安全主动防御体系

构建一个针对于外部黑客、内部员工、高权限人员的主动防御体系，有效的保障用户数据安全。

##### - 减少数据库面临的威胁

通过主动防御手段在数据库前端对入侵行为做到有效的控制。通过强大特征库和漏洞防御库，主动防御内外部用户的违规操作以及黑客的入侵行为。通过 IP、用户名、应用程序名等要素进行策略配置，确保应用程序的身份安全可靠。通过黑白名单

对敏感数据进行访问控制，限制非法用户的访问行为，降低数据库安全风险。

- 细粒度的权限控制解决脱库撞库行为

从数据库表列级别进行最小化权限控制，杜绝高频高危操作，通过数据库防火墙从数据访问层面彻底控制数据信息的泄露，有效防止脱库撞库的事件发生。

- 保障网络稳定可靠运行

数据库防火墙系统关键部件均采用冗余设计，支持双机热备，软硬件 bypass 等可靠性技术。

### 5.3 数字化应用目标

结合国家和海南省 BIM 技术相关标准，数字化技术将应用于项目规划、勘察、设计、施工、运营等各阶段，实现建筑全生命期内各参与方在同一建筑信息模型基础的数据共享，为实现设计—施工—运维全过程数字化应用提供技术保障；可对工程环境、能耗、经济、质量、安全等方面的分析、检查和模拟，为项目全过程的方案优化和科学决策提供依据；可支持各专业协同工作、项目的虚拟建造、精细化管理和运维管理，为项目的提质增效、节能环保创造条件。

## 6.建设管理方案

### 6.1 项目组织机构

为切实加强对项目科学、合理的管理，建议建设单位成立海口国家高新区医药配套设施建设项目组织机构，负责前期筹建、技术指导、检查监督、协调和资金落实等工作。工程实施过程中，建设单位应明确项目责任制主体，实行公示制、报账制、工程监理制等管理制度。建设单位组织机构详见图 6.1-1。

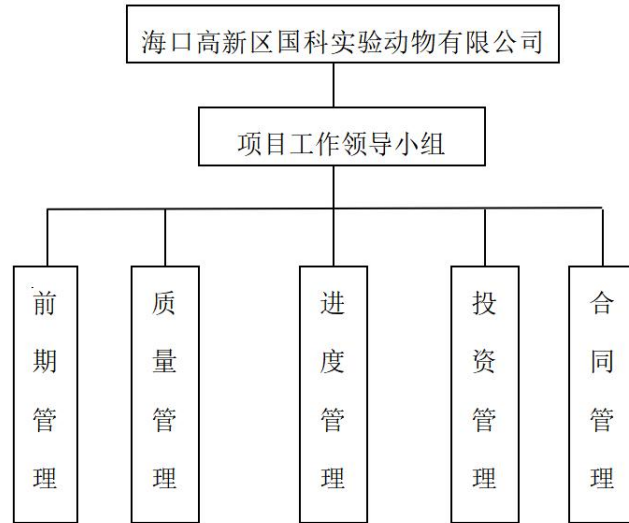


图 6.1-1 项目组织机构

## 6.2 项目管理

### (1) 实行招标投标制

本项目的工程施工、设备进行公开招标，由项目业主根据项目的建设内容，招标投标活动严格按照国家有关规定进行，必须体现公开、公正和择优、诚信的原则。

### (2) 实行工程监理制

为了确保工程质量，本项目的施工，需委托具备相应资质条件的监理单位进行监理。监理单位必须配备足够的、合格的监理人员。监理人员按规定采取旁站、巡视和平行检验等形式，按作业程序即时跟班到位进行监督检查，对达不到质量要求的工程不得签字，并有权责令返工，有权向有关主管部门报告，对因失责造成重大工程质量事故的监理单位和监理人员，要追究法律责任。

### (3) 实行合同管理制

本项目建设工程的设计、施工、设备材料采购和工程监理都要依法订立合同。各类合同都要有明确的质量要求、履约担保和违约处罚条款。违约方要承担相应的法律责任。

### (4) 实行竣工验收制度

本项目建成后按照国家有关规定进行严格的竣工验收，由验收人员签字负责。项目竣工验收合格后，方可交付使用。对未经验收和验收不合格就交付使用的，要追究项目负责人的责任，造成重大损失的，要追究其法律责任。

### 6.3 监督机制

采用“政府监督，社会监理”原则，切实实行招投标办法，引入竞争机制，采取公开招标的办法，在工程设计、施工、监理等阶段，对凡符合招标要求的环节均需要委托招投标代理公司编制标底，以公开、公正、客观的原则选择相应的单位中标。

### 6.4 项目建设管理要求

本项目由建设单位设立项目建设管理办公室，并聘请专业技术人员或委托第三方专业机构，对本项目依据国家和地方法规、政策，规范、标准及程序进行管理，以确保项目高质量、高标准，按进度计划安排的工期完成。

#### 6.4.1 技术管理

(1) 积极配合设计单位完成施工图纸、设计图的审核，并提供优化建议供设计院参考；

(2) 根据工程总体进度要求，配合设计院合理编制设计出图计划，以确保图纸质量、数量和及时性作为保证采购进度、施工进度的基础，进而确保总工期目标；

(3) 配合完成设计交底、图纸会审等工作，督促施工单位理解设计意图，及时提出设计中存在的问题，提前解决这些问题，以确保施工质量与施工工期；

(4) 对施工单位深化图及专项方案进行审查及进度协调，组织设计单位、施工单位解决现场施工过程中的技术问题；

(5) 提供设计合同约定的需要由建设单位提供的技术资料；

(6) 审查设计修改文件或变更文件，并对设计问题或突出的技术问题提出专业意见；

(7) 审查承包商提出的工程变更，并提出相应的专业意见报设计单位。

(8) 提供有关策划、设计和施工方面的建议，以便在要求的工期内和项目投资目标内达到预期的要求和标准；

(9) 对图纸归档及分发。

#### 6.4.2 招标管理

招标工作包括完成专业分包及设备采购招标，主要工作如下：

(1) 完成招标策划。根据工程特点、设计进度、总进度要求、工程管理要求等

进行招标策划，把工程招标进行合理划分，既需满足国家法律的规定，也要满足工程管理、造价控制的要求；

(2) 编制招标文件，对招标文件中相关的技术规范、要求等提供专业化意见，为工程质量、进度和投资等提供合同依据，确保工程顺利实施；

(3) 根据工程特点搜集承包商、供货商等大名单及相关的公司资料，供招标决策。如需要考察，可制定考察方案，组织考察，并撰写考察报告；

(4) 审核造价咨询机构编制的工程量清单；

(5) 编制、讨论各招标项目的评标细则；

(6) 投标文件评审。

### 6.4.3 现场施工管理

#### 6.4.3.1 质量控制

质量管理包括施工质量、材料设备质量等全面的质量管理。主要包括：

(1) 根据国务院颁布的《建设工程质量管理条例》，对整个工程的建设质量实施管理并负管理责任；

(2) 督促有关公司建立和健全质量管理体系，审核、检查参建各方的质量保证体系的有效性、完整性，确保工程质量，并对其运作和持续改进状况进行检查；

(3) 制定巡视制度，加强现场巡视，第一时间了解和收集现场情况，及时解决现场存在的问题；

(4) 参与重要节点的中间验收，组织工程竣工验收。发现质量问题，责成施工单位及时整改；

(5) 分解制定各单项工程、单位工程和分部、分项工程的质量控制目标，制定相应的质量保证措施，确保工程质量达到既定的目标；

(6) 做好甲供材料、设备的质量预查，按有关要求组织验收后提供给相应的施工、安装公司。审核经监理单位审查的建设工程使用的原材料、半成品、成品和设备的数量和质量；

(7) 编写工程单体及联动调试方案，并组织工程设备的联动试车；

(8) 参与分项工程和隐蔽工程的检查、验收。组织工程竣工验收，审查竣工资料，依据经审查的设计文件确认工程是否达到合同约定标准；

(9) 审核监理单位提交的质量报告，审核设计、勘察公司等各参与方提交的工程质量验收文件；

(10) 监督工程质量，及时了解施工现场的情况；

(11) 审批监理单位提供的监理大纲和监理细则；

(12) 督促检查监理单位对施工单位的施工组织设计方案进行审核；

(13) 会同监理单位审核竣工图纸；

(14) 根据有关规定，负责一般工程质量事故处理；对重大质量事故，应依据专业经验果断、及时地采取应对措施；

(15) 接受质量监督部门的检查，协调处理检查中遇到的问题；

(16) 组织承包商在建设期和质量保修期内进行回访，对工程缺陷及时维修和弥补。

#### 6.4.3.2 进度控制

作为项目建设单位，做好全方位的进度管理，包括总进度、设计、招标、采购、现场施工等进度管理，统筹兼顾，确实保障项目有计划地进行，并按期完成。主要工作有：

(1) 根据工程特点、实施状况及过去类似工程积累的经验，制定项目总进度计划及控制节点，提出计划控制目标，作为项目开展的纲领性计划，指导所有工作的开展；

(2) 按照项目总工期要求，编制年度进度计划和分段工程进度计划，督促检查落实各阶段工程进度的实施情况；

(3) 根据总进度计划，编制二级计划，包括设计出图计划、招标计划、采购计划、现场准备计划、施工计划等，并督促相关各方实施；

(4) 严格按计划进行管理，对项目进度实施动态监控，一旦发现有进度脱节或延误，应及时查清原因，并采取相应的补救措施，确保在预定的总工期内按期完成；

(5) 定期召开进度专题会议，督促各方按计划实施，出现偏差及时纠偏；

(6) 协调各独立承包商、市政配套公司及甲供材料、设备供应公司的进退场时间及相应的施工周期；

(7) 利用组织、经济、法律、技术等手段和措施，保证进度计划的如期完成。

(8) 设立计划专员，每月提供各项目工程部位完成情况报表、产值报告及建设动态等。督促各施工单位上报并审核各专业进度计划；

(9) 做好各计划节点实际完成工期时间的详细记录，收集和保存有关工期资料；

(10) 及时审核和处理有关公司提出的工期索赔事宜；

(11) 审核承包商各项施工准备工作，检查施工现场状况，办理相关手续，组织施工临时供水、供电、接通通讯至工地现场，组织编写开工报告，办理开工手续，为施工单位提供施工条件；

(12) 按照项目管理联席会制度，组织每周项目管理联席会。

#### 6.4.3.3 投资控制

投资管理主要从设计变更、招投标、合同、采购、索赔等方面入手，管理造价咨询机构对投资进行全面控制。主要工作如下：

(1) 按照既定的工程投资控制目标进行投资控制，确保工程总投资不突破经评审批准的工程投资目标；

(2) 管理造价咨询公司对工程总投资进行估算并对其审核，提供准确决策依据；

(3) 根据工程实际情况的变化对工程设计变更、现场签证的内容（如由于现场条件的变化而应增加的技术措施、调整设计方案等）及时做出检查、评审，并提出书面审核意见或合理化建议；

(4) 审核相关图纸，利用价值工程方法，组织协调设计单位，为建设单位提供优化建议；

(5) 提供对招标文件、评价方法和标底或投标控制价的咨询意见；

(6) 参与或组织召开与投资有关的工程会议；

(7) 参与总承包、甲指分包、甲供材料、设备采购等经济合同的洽谈工作，提供有关询价服务；

(8) 当索赔事项发生时，依据承发包合同，及时处理各类索赔事宜，维护建设单位的利益；实施严密的项目管理工作，尽可能避免索赔事件的发生；

(9) 及时审核因设计变更、政策变更和现场签证等发生的费用，相应调整投资控制目标，提供投资控制动态分析报告；

(10) 配合建设单位办理竣工结算。



#### 6.4.3.4 合同管理

良好的合同管理是项目管理的重要保障。主要工作如下：

(1) 根据工程特点，对整个合同架构进行策划，使系列合同形成有机整体，避免合同缺陷，便于投资、进度和质量目标的实现；

(2) 提供完善的合同模本，撰写各类工程合同文件（包括：勘察合同、监理合同、施工合同及采购合同等），把如何有利于项目投资、进度、质量、组织协调等管理思想写入合同之中，使合同成为管理各参建公司的有力依据，确保工程顺利完成；

(3) 通过合同管理保证质量、进度、造价目标，组织合同的谈判，签订合同，避免出现不利于建设单位的合同条款，维护建设单位的利益；

(4) 最终审定合同文件；

(5) 履行合同义务和行使合同规定的相应权利；

(6) 按合同规定对承包人或供应商的履约情况进行检查和督促；

(7) 审核合同条款的修改和补充，提出修改意见；

(8) 实行及时且严密的合同跟踪管理，严格控制承包人或供应商的履约行为，出现违约情况及时处理；

(9) 处理承包人和供应商索赔，主张和行使建设单位的索赔；

(10) 及时处理各种纠纷、争议和索赔事宜，维护建设单位的利益；

(11) 为建设单位降低违约风险，过程中及时提醒建设单位完成合同中规定的义务，若发生争议，则收集有利于建设单位的证据处理合同纠纷的调解、仲裁、诉讼。

#### 6.4.3.5 施工安全管理

(1) 按照政府及行业管理的有关规定，办理工程安全监督报批等有关手续；

(2) 制定本项目的安全施工要求，并督促各有关公司认真贯彻、执行；

(3) 明确施工单位的安全职责，负责督促指导施工单位做好安全生产施工，并督促检查安全生产施工目标、措施及其相关规章制度的制定和落实；

(4) 协调施工总平面布置，合理分配交叉施工的时机和作业面，为各独立施工单位能够按时进场施工提供现场条件；

(5) 对工地现场施工（生产）安全检查评分，通过日常管理，杜绝事故隐患；

(6) 一旦发生意外事故，应负责会同有关部门进行事故善后处理，查明原因，

分清责任，及时制定和落实整改措施，并及时将事故调查情况书面记录，并提出事故处理意见，并根据事故结果承担相应的责任；

(7) 督促各公司加强安全培训教育，增强施工人员自我保护意识，建立安全施工监督网络，检查安全施工落实情况，建立健全安全施工保证体系；

(8) 设置专业安全生产管理工程师，制定安全生产管理细则，每日对现场情况如实记录，保证现场施工满足安全生产的要求；

(9) 落实政府主管部门的有关规定，督促各承包商与建设单位签订安全施工协议；

(10) 按照规定办好项目财产、人员等保险；

(11) 接受安全监督部门的检查，协调处理检查中遇到的问题。

#### 6.4.3.6 文明施工管理

(1) 制定本项目的文明施工管理制度、细则，并督促有关公司认真贯彻、执行；

(2) 对工地现场进行文明施工管理，尽量减少施工对周边环境、市容、交通及市民生活的影响（包括泥浆、污水、噪声、粉尘、灯光及建筑垃圾等的影响）；

(3) 明确施工单位的文明施工职责，督促指导施工单位做好文明施工，创建“文明施工工地”，并督促检查安全文明施工目标、措施及其相关规章制度的制定和落实；

(4) 按低碳施工导则及相关规定督促施工单位保证施工场地及现场生活设施达到低碳示范区标准；

(5) 施工单位进场后，督促施工单位根据总平面布置进行细化和自身的施工方案、进度要求进行调整，批准后实施；

(6) 控制施工现场整体状况，检查施工单位的施工准备、劳动力、原材料、周转材料投入情况，使其满足现场施工要求；

(7) 设置专业文明管理工程师，制定文明施工管理细则，每日对现场情况如实记录，保证现场施工满足文明施工的要求；

(8) 督促施工单位制定安全健康、环境卫生管理细则，经建设单位批准后，督促其实施，并定期检查。确保现场的文明施工管理达到国家和地方的规定，同时满足建设单位的要求；

(9) 定期及不定期地对各施工单位的安全文明施工情况进行检查，对所有违规的施工行为及时进行纠正和查处。

(10) 接受政府监督部门的检查，协调处理检查中遇到的问题。

#### 6.4.3.7 信息管理

(1) 建立贯穿项目建设全过程全覆盖的信息管理系统及制度，对工程资料及档案按期进行整编和管理；

(2) 合理制定各类信息的处理流程，保证各类信息可以及时、完整并经过处理的送达各类信息需求者；

(3) 编制各类报告、报表、文件，供建设单位介绍、汇报、统计、决策参考；

(4) 接受设计单位、施工单位、供货公司和监理单位提交的各种报表和文件；

(5) 接受上级有关部门就工程建设下发的各种文件，并按文件的属性及时下发有关公司；

(6) 在施工过程中定期（每月至少一次）对监理、施工单位的同步资料进行检查，并提出指导意见；及时备份、建档和妥善保管与工程建设有关的所有报告和文件，以备有关部门随时查阅和调用；

(7) 编制年度、季度和月度工作计划和总结，并报有关部门审定和汇总；

(8) 建立工程统计台帐、变更台帐和结算台帐，如实反映整个建设工程的进展情况；

(9) 建立内部计算机管理网络，实现与管理有关公司的网络信息交流，做好项目信息的计算机管理。

#### 6.4.3.8 沟通协调管理

(1) 根据项目的特点，设计整个项目的组织架构及工作流程；

(2) 建立科学的项目沟通渠道，促进各方信息及时沟通及协调，保证工程的顺利进行；

(3) 建立各种例会制度。组织工作例会，协调现场工作界面、进度、质量、设计、采购等有关问题。随时主持召开专题研究会、协调会，及时协调解决施工中的矛盾；

(4) 协调项目相关配套服务部门，按要求整理报送相关资料，保证各项配套设

施的接入及接通。

#### 6.4.4 风险管理

建立健全风险管理体系，组织制定相应的风险处理及应急方案，包括但不限于质量事故应急方案、安全施工应急方案、环境事故应急处理预案等，明确相应责任人，处理程序和时限要求，以使风险、问题或事故发生时，能得到及时有效地处理，将问题或事故的影响、损失控制到最低。

#### 6.4.5 绿色施工管理

绿色施工管理目标是为使用者提供健康、舒适、高效的工作居住活动空间，同时尽可能地节约能源和资源，减少对自然和生态环境的影响。

(1) 在施工阶段，将相关的绿色建筑评估标准中，对绿色施工过程中的要求落实到施工和监理单位，建立绿色施工现场管理体系，并监督管理落实。同时，对施工过程中的环境、材料等进行科学的管理；

(2) 控制设备安装、调试的品质，并确保之前设计的绿色策略在项目的实施过程中得到保证。具体工作内容包括：对设备调试提出指导意见，并协助建筑调试的顺利实施；将绿色策略落实到项目日后的物业管理体系中；

(3) 在项目竣工后，将建筑营造全过程的文本资料、照片、录像等资料进行系统整理，配合本项目日后申报绿色建筑认证及教育示范的活动。

#### 6.4.6 竣工验收

(1) 组织工程竣工验收工作；

(2) 完成分阶段结算及竣工结算等工作；

(3) 完成为保证本项目顺利通过最终竣工验收而所必须的相关分项验收的全部工作；

(4) 按建设工程竣工档案编制及报送规定要求，组织工程竣工资料的编制、移交、报送并进行正确性审核及签字确认；

(5) 组织竣工图编制并进行最终审核并签字确认；

(6) 配合项目审计公司开展工程审计工作。

#### 6.4.7 “四新”安全质量管理

(1) 新材料、新技术、新工艺、新设备即为工程建设强制性标准没有规定又没

有现行工程建设国家标准、行业标准和地方标准可依的材料、设备、工艺及技术。

“四新”的应用直接涉及建设工程质量安全、社会公共利益，建设单位应严格落实工程质量首要责任，对“四新”全面统筹把关。

(2) 选用“四新”的过程中，应本着实事求是对社会负责、对使用单位负责、对使用人负责的精神，把握“安全耐久、易于施工、美观实用、经济环保”四个基本原则，对易造成结构安全隐患、达不到基本的使用寿命、施工质量不易保障、施工及使用过程中造成不必要的污染、给使用方带来不合理的经济负担、难以满足使用功能、使用过程中不易维护、外观不满足基本要求等问题实行“一票否决”。

(3) 设计、施工单位拟采用“四新”前，应向建设单位书面报告。建设单位确定采用“四新”后，建设单位应建立第三方“四新”专家论证制度。

(4) 施工单位应强化对新材料、新设备、装配式预制构件等供应企业选择过程的管理。对拟选用的供应企业及产品应进行充分的调研和了解，必要时组织相关单位对供应企业进行现场考察。

## 6.5 项目实施进度计划

### 6.5.1 建设期

为了科学组织项目实施过程各阶段的工作，合理安排建设资金，保证项目按计划建成并投入使用，发挥投资效益。

根据中华人民共和国建设部颁发《关于发布全国统一建筑安装工程工期定额的通知》（建标【2001】38号）的文件精神，本项目的建设工期按照《中华人民共和国建设部全国统一建筑安装工程工期定额》（2000年中国计划出版社）中的有关规定，并结合本工程的实际情况，本项目建设周期初步拟定为36个月。

### 6.5.2 项目进度安排

项目建设工期确定后，应根据工程实施各阶段工作量和所需时间，对时序做出大体安排，并使各阶段工作相互衔接。根据本项目的实际情况，建设进度安排如下：

1、前期准备工作第1月到第12月，共12个月；其主要工作内容包括：提出和审批项目可行性研究报告，办理各种建设规划手续，进行工程勘察设计，进行工程招标等。

2、建筑工程施工第13月到第27月，共12个月；其主要工作内容为生产设备施

工、土建工程施工等。

3、安装工程施工第 28 月到第 35 月，共 11 个月；其主要工作内容包括：给排水及消防系统施工，电力照明系统施工，弱电系统施工等。

4、竣工验收用在第 36 月，共 1 个月；并交付使用工作。

### 6.5.3 项目实施进度安排

项目建设期拟安排为 36 个月。

表 6.5-1 项目实施进度建议表

序号	工作阶段	第 1-12 月	第 13-24 月	第 25-35 月	第 36 月
1	前期准备工作	■			
2	土建工程		■		
3	安装及装修工程			■	
4	验收及交付使用				■

## 6.6 项目招标投标

### 6.6.1 招标依据

- (1) 《中华人民共和国招标投标法》；
- (2) 国家发改委第 16 号《必须招标的工程项目规定》；
- (3) 海南省发展和改革委员会关于转发《必须招标的工程项目规定》的通知（琼发改体改[2018]801 号）。

### 6.6.2 招标投标管理的基本原则

(1) 公开原则。要求工程项目招标投标具有高度的透明度，实行招标信息、招标程序公开，即发布招标公告，公开开标，公开中标结果，使每一个投标人获得同等的信息，知悉招标的一切条件和要求。

(2) 公平原则。要求给予所有投标人平等的机会，使其享有同等的权利，并履行同等的义务，不歧视任何一方。

(3) 公正原则。要求评标时按事先公布的标准对待所有的投标人。

(4) 诚实信用原则。简称诚信原则，是民事活动的基本原则之一。招标投标当事人应以诚实、守信的态度行使权利，履行义务，以维持招标投标的双方的利益平衡，

以及自身利益与社会利益的平衡。

(5) 独立原则。招标人和投标人都应是独立的法人单位，在招标投标过程中，应自主决策，不受外界任何因素的干涉。

(6) 接受行政监督原则。招标投标活动的核心是竞争，招标投标的过程，实际上是竞争的过程，招标投标双方当事人都要遵守有关法律、法规以及有关规定，在招标投标的全过程，要接受有关行政监督部门依法实施的监督。

### 6.6.3 招标范围

项目的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、主要建材等项采购，达到下列标准之一的，必须进行招标：

(1) 施工单项合同估算价在 400 万元人民币以上的。

(2) 重要设备、材料等货物采购，单项合同价在 200 万元人民币以上的。

(3) 勘察、设计、监理等服务采购，单项合同价在 100 万元人民币以上的。

(4) 单项合同价低于第 1、2、3 项规定的标准，但项目总投资额在 3000 万元人民币以上的。

### 6.6.4 招标组织形式和招标方式

#### (1) 招标组织形式

自行招标。招标人具有编制招标文件和组织评标的能力的，可以自行办理事宜。任何单位和个人不得强制其委托招标代理机构办理招标事宜。

委托招标。招标人不具备自行招标条件的，应委托经建设行政监督部门批准的具有相应资质的工程招标代理机构办理招标事宜。具备自行招标条件的，也可委托工程招标代理机构招标。

#### (2) 招标方式

公开招标。招标人在指定的报刊、信息网络或其他媒体上发布招标公告，邀请具备资格的投标申请人参加投标，并按有关招标投标法律、法规、规章的规定，择优选定中标人的招标方式。

邀请招标。招标人根据供应商或承包商的资信和业绩，选择特定的、具备资格的法人或其他组织（不能少于 3 家），向其发出投标邀请书，邀请其参加投标，并按有关招标投标法律、法规、规章的规定，择优选定中标人的招标方式。

### 6.6.5 项目招标方案

根据本项目的实际情况，本项目的招标范围包括项目的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、主要建材等项采购，

拟全部公开招标，委托经建设行政主管部门批准的具有相应资质的工程招标代理机构办理招标事宜。鉴于本项目建设规模较大，要求工期紧，工程质量要求高，建议本项目采用 EPC 管理模式，设计、采购、施工统一招标。

如建设单位变更招标组织形式，拟自行招标的，建设单位应按照《工程建设项目自行招标试行办法》（国家计委第 5 号令）的规定，向审批部门报送材料，由审批部门核准。

项目招标基本情况详见下表：

**表 6.6-1 项目招标方案表**

基本条目	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式	备注
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标		
勘查	√			√	√			
设计	√			√	√			
土建工程	√			√	√			
安装工程	√			√	√			
监理	√			√	√			
设备	√			√	√			
重要材料	√			√	√			
其他							√	

注：情况说明：表中打“√”者表示拟采用的招标范围、形式、方式等。



## 第六章 项目运营方案

### 1.运营模式选择

项目运营模式为自主运营管理。

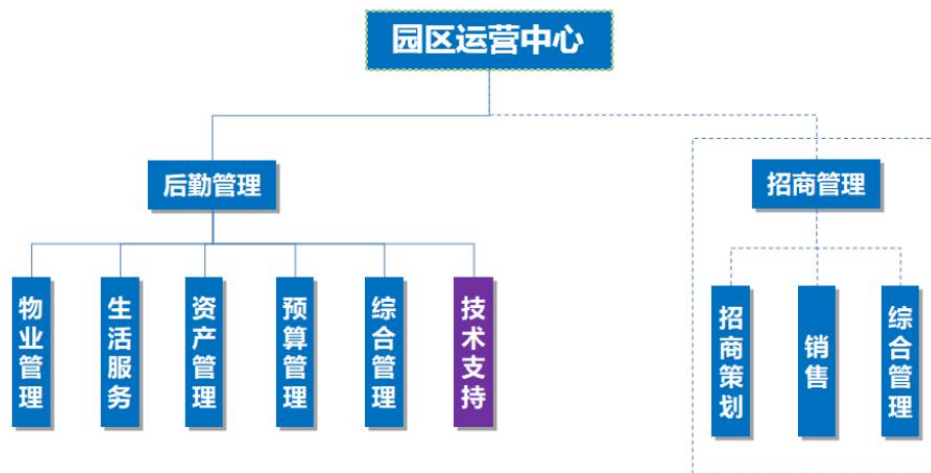
项目运营采用市场化运作机制，建立完善的商务模式，按照服务有偿化原则，制定服务收费标准，对内部客户进行虚拟化核算，对外部客户进行商业化结算。

### 2.运营组织方案

#### 2.1 项目组织机构

项目运营定位：按照数字化、现代化的企业发展思路，通过市场化运营，社区化服务、智能化支撑，着力打造“规模化”、“信息化”、“一站式”的新型服务产业园区。

为确保服务质量、降低运营成本，园区管理的核心岗位自主招聘、自主管理，其中招商视园区建设及使用情况，提前介入进行相关的准备与研究。



物业管理包括消防安全、环卫、绿化、维修

生活服务包括餐饮、住宿

资产管理包括资产配置、资产清查

预算管理包括预算编制、预算监督、预算执行、报账

综合管理包括办公用品采购管理

技术支持包括平台建设、平台维护，可由系统部统一支持。

招商管理包括招商策划、销售、综合管理，其中综合管理包括合同、政策、服务、金融、支撑等。

## 2.2 项目组织管理

(1) 实行物业管理与服务模式。对园区采用“五个统一”的管理模式来有序、有效地进行经营和管理。即统一招商管理、统一服务管理、统一物业管理、统一员工管理、统一行政管理。按照上述“五统一”的管理模式，达到即高效管理又节约必要的人力和行政后勤费用来设置组织架构。

(2) 构建合规管理组织架构，明确合规管理职能。各职能部门积极配合的多层级合规管理组织架构，并确定了其相应的合规管理职责。同时，在管理层面设置风险控制和合规管理小组，配合合规管理负责人的工作，对公司重要经营事项提供合规性意见或建议。

(3) 建立合规管理运行和保障机制，落实合规管理工作。根据合规管理体系建设要求和公司管理工作的需求，确定强制合规咨询、合规审查、合规联席会议机制、风险识别预警及应对措施、合规管理评估、合规举报和调查问责等六项合规管理运行机制；合规考核评价、合规培训、合规管理队伍保障、档案管理、信息化建设、合规管理报告等合规管理保障机制。运营单位必须具备完善的质量管理、饲养管理、后勤保障体系并具有完善的管理制度。

(4) 项目治理体系致力于打造“基于顾客价值创造及跨领域价值网高效合作的组织形态”，促进企业的专业化、区域化。专业化能力不仅包括自身的核心技术，还包括与项目相关方的协同、交换和共享及专业化整合能力，实现规模效益和协同效益，保障项目的运营水平。

(5) 持续强化项目信息披露，提升信息披露标准化与规范化水平。及时披露项目进度、专项债券资金使用情况等信息，以及由第三方专业机构出具的评估意见等；按照地方政府新增专项债券项目信息披露模板，以表格形式展现项目核心信息。信息披露模板共分三个板块，即专项债券基本信息、项目总体信息和项目详细信息。

## 2.3 人力资源配置

### (1) 生产班制

项目实施后，工作制度为 8h/班，1 班/天（下班后安排 5 名员工轮流值班），年工作天数按企业自定每月工作 25 天，年工作天数 300 天。

### (2) 劳动定员

项目运营期劳动定员 50 人，其中运营工人 35 人；技术人员 10 人，行政人事后勤保障人员 4 人；项目主管 1 人。

管理人员的配备本着精干、高效的原则，根据本项目的规模，配备少量的管理人员，负责项目的前期筹建、技术指导、检查监督、协调和资金落实等工作。项目管理人员从建设单位现有工作人员调配。管理机构应配备基础管理工具（交通、通讯工具等），各成员之间应明确分工及责任，加强横向协调，使管理机构良好运行。

项目的建设和运营管理是计划性、科学性、技术性很强的工作，要求管理者有一定的理论知识，科学方法和丰富的经验，还应吸取国内外先进的有效的管理思想和方法。

项目管理人员应结合在项目各自的岗位、职责及技术管理工作的需要，提前安排必要的参观、学习，提高科学管理水平，以确保本项目顺利实施，保质保量建成及运营。

管理人员应具有从事相关工作五年以上经验。主管兽医应具有相关专业本科以上学历并并取得兽医师以上职称，其他技术人员应具有动物学、动物医学、畜牧兽医学等专业大专以上学历，具有一定的动物疾病防治工作经验。工人应具有初中以上文化程度、身体健康，熟悉、掌握操作规程。

## 2.4 员工培训计划

为保证企业的经济效益和产品质量，新招聘员工，特别是关键岗位的操作运行人员和管理人员，需在同类设备、同类岗位上进行专业培训，并经严格的考核合格者方能上岗操作。为保证项目顺利投产，在设备安装调试前完成培训工作，以便及时投入设备的安装调试过程，进一步熟悉设备性能和事故处理技能。

项目实施后对生产一线人员和部分技术工作岗位人员在投产前开始分批轮流培训，根据岗位工作要求培训时期为 1-3 个月，培训内容从理论和实践操作两方面同时进行，考核合格后上岗。理论学习由公司安排有关工程技术人员进行工艺、设备、安全、劳

动防护及环保等方面的再教育，通过考试，合格后才能上岗，实际操作可分别安排到已有的生产线进行培训，考核合格后办理上岗审批手续，经批准持证上岗。

### 3.安全保障方案

#### 3.1 劳动安全卫生措施

##### 3.1.1 设计依据

劳动部令（第3号）建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定

《中华人民共和国安全生产法》

《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010

《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083-1999

《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801-2008

《企业安全生产标准化基本规范》GB/T 33000-2016

《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年版）

《工业企业总平面设计规范》GB 50187-2012

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012

《20kV及以下变电所设计规范》GB 50053-2013

《供配电系统设计规范》GB 50052-2009

《低压配电设计规范》GB 50054-2011

《建筑照明设计标准》GB 50034-2013

《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010

《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014

《压力容器定期检验规则》TSG R7001-2013

《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016

《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087-2013

《安全标志及其使用导则》GB 2894-2008

《用电安全导则》GB/T 13869-2017

《防止静电事故通用导则》GB 12158-2006

《消防安全工程总则》GB/T 31592-2015

### 3.1.2 防护措施

劳动安全卫生采取的主要防范措施如下：

#### (1) 防机械伤害

通风机、泵类等机械设备严格按照《机械设备防护罩安全标准》GB 8196-2003 设置必要的防护措施，避免机械伤害。

#### (2) 职业病安全防护

生产过程中产生的噪声、放射等操作人员应按规定穿戴好防护用品，避免伤害人体。从事接触有职业危害岗位作业员工进行上岗前、在岗期间和离岗职业健康检查，并建立员工职业健康监护档案。以便早期发现问题及时治疗或采取相应措施，防止严重后果发生。应定期对职业危害因素进行检测，并按照要求进行职业病评价工作。

#### (3) 电气安全

所有用电设备、配变电设备均设有安全接地，配电系统设有短路保护、过电流保护，保证用电安全。其中配电系统的安全保护接地型式 TN-S，PE 线为专用安全保护接地线。

所有用电及配电设备、装置的金属外壳均与 PE 线可靠连接，保障设备及人员安全。

配电设备的安装选择在便于操作和维修的位置，并按规范要求留出安全间距，保障操作人员和维修人员的安全。

在潮湿场所的用电设备以及移动电器，电源插座的配电回路，均装设动作电流不大于 30mA 的漏电断路器，减少人身电击伤害事故。

低压配电装置内设过载及短路断路器，保护配电线路安全。

配电线路采用阻燃型铜芯绝缘电线或电缆，穿保护钢管或在电缆桥架系统内敷设，设备进线端采用穿金属软管保护。

配电设备、照明灯具等的选型均符合相应的电气安全防护等级和安全认证。

建筑物接地型式采用 TN-S 系统，做总等电位联结。各建筑物的工作接地、保护接地与防雷接地、防静电接地等共用接地装置，接地电阻不大于  $1\ \Omega$ 。

#### (4) 排风除尘

凡生产过程中产生粉尘、有害气体或有害蒸气的生产设备，采用生物安全柜、自

动加料、自动卸料等装置，并有吸入、净化和排放装置。

#### (5) 降噪

水泵、风机设减振垫；风机、空调机与风管用软性接头连接使厂界噪声与室内噪声符合国家规范要求。

#### (6) 防火防爆

空调机房、配电间等有防火要求的地方设防火墙、防火门。女儿墙设置避雷带。屋面风冷机组、风机等设备装设接闪杆或与屋面接闪网连接。接闪杆及其他金属物体均与屋面接闪网连接。

电气系统的工作接地、保护接地与防雷接地、防静电接地等共用一套接地装置。利用建筑物基础作接地极，并利用基础地梁内的钢筋将各基础进行网状连接，要求总接地电阻  $R \leq 1\Omega$ 。

#### (7) 压力容器

压力容器的设计、制造和检验将严格按照国家颁布的监察规程。

机泵、管件和阀门质优可靠，以防泄漏。

蒸汽、压缩空气减压系统设安全阀。

压缩空气缓冲罐上设安全阀，以防超压。

#### (8) 防高温、灼伤

高温设备管道设置保温，使表面温度低于  $50^{\circ}\text{C}$ 。

对散热量较大的房间，采用排风或增大换气次数。

#### (9) 防繁重体力劳动

原辅料、成品的运送采用电瓶叉车或小推车。

设备选型时尽量选用联线设备，管道密闭化生产方式，减少物料转运过程。同时，为减少人员劳动强度，提取采用自动化控制生产模式。

#### (10) 防生物性危害

实验动物饲养过程中的生物性危害主要有两种，分别为实验动物过敏、人兽共患病。

对于实验动物过敏的主要防护措施：

- 定期组织相关从业人员进行身体检查；

- 加强宣传个人防护；
- 做好严重过敏反应的平台应急预案。

对于人兽共患病的防护的主要防护措施：

- 加强组织相关从业人员培训，加强宣传个人防护；
- 对进场实验动物做好检疫工作；
- 及时处理患病的实验动物；
- 对饲养环境、栏舍、饲养用具定期组织消毒清洁；
- 根据当地情况，组织对实验动物进行相关疫苗的免疫注射；
- 发现实验动物出现不明原因死亡情况既是向当地动物疫病防控部门报告。

#### (11) 防化学性危害

加强从业人员的专业培训，负责相关工作的人员应数字化学品危害，规范操作，避免直接接触药品，操作时佩戴口罩和防护手套；

严格管理相关消毒药品，按照规定比例配置药液，防止无关人员接触消毒药品。

### 3.1.3 职业安全卫生管理机构

公司设立专门的职业安全卫生管理机构，并且配备专人负责，要切实执行国家安全生产方针，管理并监督公司的职业安全法规的实施。

### 3.1.4 预期效果及评价

本工程生产过程中的各种危害经过相应的防范和处理，均能将危害减少到最低限度，并能达到相应的标准及要求。

## 3.2 生物安全风险防范措施

(1) 建立健全区域环境风险防控和应急管理体系，同时完善环境管理机构机制建设，落实主体责任，避免发生重大环境风险事故。

(2) 加强有关人员生物安全知识培训和教育，切实提高生物安全风险意识。对来自或去过疫情重点地区的人员及其密切接触者。按照规定严格落实相关防疫等措施，并及时上报相关信息。

(3) 全面加强对实验动物生产和使用过程全链条、全要素、全方位的安全管控。严格控制实验动物来源，对实验动物来源地生物安全风险进行充分全面评估，切实防止实验动物成为疫病源头；强化相关物品如饲料、垫料、笼器具、运输工具、蔬果和

消杀用品等管理和控制，严格按照管理制度对相关物品进行消毒和灭菌，切实消除物品成为传播载体可能性；同时确保实验动物设施运转正常并按照管理制度对设施内外进行有效消毒，防止交叉污染。

(4) 动物饲养区与办公区、生活区卫生防护距离不少于 50m。

### 3.3 项目安全应急管理预案

项目安全应急管理预案由综合应急预案和专项应急预案和现场处置方案三部分内容组成。

#### (一) 综合应急预案

综合应急预案是从总体上阐述处理事故的应急方针，应急组织结构及相关应急职责，应急行动、措施和保障等基本要求和程序，是应对事故的综合性文件。应急预案针对可能发生的事故和危险源制订了专项应急预案和现场应急处置方案；明确事前、事发、事中、事后各相关部门和有关人员职责。

#### (二) 专项应急预案

专项应急预案是针对具体的事故类别（如：实验室感染事故）、危险源和应急保障而制定的计划或行动方案，是综合应急预案的附件。专项应急预案制定明确的救援程序和具体应急救援措施。

根据《病原微生物实验室生物安全管理条例》第四十五条，“负责实验室感染控制工作的机构或者人员接到本条例第四十三条、第四十四条规定的报告后，应当立即启动实验室感染应急处置预案，并组织人员对该实验室生物安全状况等情况进行调查；确认发生实验室感染或者高致病性病原微生物泄漏的，应当依照本条例第十七条的规定进行报告，并同时采取控制措施，对有关人员进行医学观察或者隔离治疗，封闭实验室，防止扩散。”

#### (三) 现场处置方案

现场处置方案是针对具体装置、场所或设施、岗位所制定的应急处置措施；事故相关人员应熟练掌握，通过应急演练，做到迅速反应、正确处置。

应急处置基本原则如下：

反应迅速	措施得当	科学施救	设施有效	控制准确
报告及时	信息畅通	服从管理	训练有素	合理逃生



1) 反应迅速

事故发生后，迅速、准确、有效、及时地进行处理。

2) 措施得当

针对发生的事故，采取的应急措施有力，迅速消除蔓延条件。

3) 科学施救

针对发生的事故，采取科学施救方法，使事故控制在局部。

4) 设施有效

应急救援设施、装备、器材、物资、药品等有效。

5) 控制准确

为了避免造成更多人员伤害，在抢救时，疏散周围人员，控制流动人员进入。

6) 报告及时

重大事故发生后，立即将事故情况报告有关部门，发出事故警报或信号。

7) 信息畅通

事故指挥系统立即启动事故专家系统，输入事故现场数据信息。

8) 服从管理

服从组织和管理，听从指挥；如对事故进行抢险或救援，有序紧急疏散等。

9) 训练有素

日常要做好应急救援准备工作，对全体职工进行经常性的应急救援常识教育，落实岗位责任制和各项规章制度；建立安全生产责任制、值班制度、检查制度、例会制度、培训制度，应急救援装备、器材、物资、药品等检查、维护制度，演练制度等。

10) 合理逃生

重大事故发生后，合理组织逃生，防止伤亡更多人员。

（四）事故发生后，迅速有效地控制和处理事故，尽力减轻事故对人、财产和环境造成的影响，最大限度地降低事故造成的损失或危害。当事态超出本预案响应级别，无法得到有效控制，指挥部请求实施更高级别的应急响应，保障安全，防止事故恶化和扩大。

（五）每年对安全生产事故应急预案至少进行一次演练。演练由总指挥确定演练类别，分别采用桌面演练、功能演练，全面演练。

(六) 应急预案每三年修订一次，实现可持续改进。

#### 4.绩效管理方案

参考财政部印发的《项目支出绩效评价管理办法》有关范例，并突出专项债券项目资金绩效评价特点。项目绩效管理方案包括但不限于以下内容：

(1) 决策方面。项目立项批复情况；项目完成勘察、设计、用地、环评、开工许可等前期工作情况；项目符合专项债券支持领域和方向情况；项目绩效目标设定情况；项目申请专项债券额度与实际需要匹配情况等。

(2) 管理方面。专项债券收支、还本付息及专项收入纳入政府性基金预算管理情况；债券资金按规定用途使用情况；资金拨付和支出进度与项目建设进度匹配情况；项目竣工后资产备案和产权登记情况；专项债券本息偿还计划执行情况；项目收入、成本及预期收益的合理性；项目年度收支平衡或项目全生命周期预期收益与专项债券规模匹配情况；专项债券期限与项目期限匹配情况等；专项债券项目信息公开情况；外部监督发现问题整改情况；信息系统管理使用情况；其他财务、采购和管理情况；

(3) 产出方面。项目形成资产情况；项目建设质量达标情况；项目建设进度情况；项目建设成本情况；考虑闲置因素后债券资金实际成本情况；项目建成后提供公共产品和服务情况；项目运营成本情况等。

(4) 效益方面。项目综合效益实现情况；项目带动社会有效投资情况；项目支持国家重大区域发展战略情况；项目直接服务对象满意程度等。

(5) 项目单位自评指标的权重由项目单位根据项目实际情况确定。原则上全年执行率和一级指标权重统一设置为：全年执行率 20%、管理指标 20%、产出指标 30%、效益指标 30%。如有特殊情况，一级指标权重可做适当调整。二、三级指标应当根据指标重要程度、项目实施阶段等因素综合确定。项目单位自评采用定量与定性评价相结合的比较法，总分由全年执行率得分和各项指标得分汇总形成。

项目绩效目标管理的措施建议：

(1) 加强项目绩效目标合理性、规范性的设定，充分结合单位职能定位、年度工作任务计划、预算资金数量，科学完整地设置项目整体绩效目标与指标，并保障绩效目标与指标的对应关系，指标设置做到细化、量化、可衡量、可考核。项目整体绩效目标设定以数量指标为主，质量指标为辅，质量指标同数量指标相匹配。数量指标

按照项目内容分类设定二级指标，并明确各类具体指标值。

（2）项目绩效目标的质量直接关系到项目整体绩效目标的质量。根据项目以前年度实施情况或预期计划，制定切实可行的实施方案，明确项目管理各项要素，合理安排项目人员分工、进度计划，强化过程管控、风险防控和成本控制，增强对项目实施的指导和约束作用，加强项目实施过程控制及监督管理，使项目执行、监督和绩效考核有据可依，确保项目绩效目标的完成，确保项目整体绩效目标的实现。

（3）项目绩效评价工作不单单是财务一个部门的事情，需要强化全员参与，各业务部门、项目单位的全力配合、密切协作，充分调动单位人员的工作积极性，增强工作责任感，推动项目整体绩效评价工作的顺利实施。

（4）加强预算执行全过程监督，及时掌握项目的实施进度情况、资金使用管理情况、绩效目标完成进展情况、项目存在的问题及原因，跟踪问效，掌握第一手资料，及时纠正偏差，把问题解决在萌芽状态，保证项目整体绩效目标不发生偏离。

## 第七章 项目投融资与财务方案

### 1.项目投资估算

#### 1.1 编制依据及方法

- (1) 《建设项目经济评价方法与参数》第三版；
- (2) 发改价格[2015]299 号文
- (3) 设备按照实验室设计规范、养殖工艺要求、市场价格，参照业主方提供的资料估算，含运杂费及安装费；
- (4) 建筑安装工程按新建内容进行估算；
- (5) 项目建设管理费参照财建[2016]504 文，结合市场估算；
- (6) 招标代理服务收费参照发改价格[2011]534 号文，结合市场估算；
- (7) 前期工作咨询费按实际合同额计入；
- (8) 工程造价咨询费参照发改价格[2015]299 号文、琼价协（2020）01 号文，结合市场估算；
- (9) 工程勘察、设计费参照计价格[2002]10 号文，结合市场估算；
- (10) 建设工程监理参照发改价格[2007]670 号文估算；
- (11) 工程保险费按建安工程费用的 0.3%估算；
- (12) 环境影响评价费参照计价格[2002]125 号，结合市场估算；
- (13) 人防易地建设费参照琼价费管〔2010〕329 号、琼发改收费〔2021〕720 估算；
- (14) 社会稳定风险评估费参照琼风评研中心[2019]1 号文估算；
- (15) 施工图审查费参照琼价费管[2011]224 号估算；
- (16) 其他相关费用由业主根据需求估算；
- (17) 基本预备费按工程费用和工程建设其他费用之和（不包括征地费）的 5 %计算；
- (18) 固定资产投资方向调节税：因国家暂停征收投资方向调节税，故建设投资中不含此费用；

(19) 国家发展计划委员会投资[1999]1340 号文规定，投资价格指数为零，即涨价预备费为零；

(20) 国发（1996）35 号：国务院关于固定资产投资项项目试行资本金制度的通知；

(21) 当地现行的有关政策文件规定；

(22) 其余依据详见《总投资估算表》。

## 1.2 总投资估算

详见《总投资估算表》

项目总投资 25793.18 万元，构成见下表：

序号	项目名称	估算投资	占总投资比例 (%)
		(万元)	
1	建设投资	25623.18	99.34
2	铺底流动资金	170.00	0.66
3	合计	25793.18	100.00

项目投资建设 25623.18 万元，构成见下表：

序号	项目名称	估算投资	占建设投资比例 (%)
		(万元)	
1	工程费用	21337.98	83.28
2	工程建设其他费用	3129.53	12.21
3	预备费	1155.67	4.51
4	合计	25623.18	100.00

## 1.2 项目报批总投资

项目报批总投资=建设投资+建设期利息+铺底流动资金=25793.18 万元

## 1.3 财务评价总投资

财务评价总投资=建设投资+建设期利息+流动资金=27214.51 万元

## 2. 盈利能力分析

### 2.1 项目盈利能力分析

财务内部收益率（全部投资）：7.14%（税后）

财务净现值（ic=5%）（全部投资）：3627 万元（税后）

静态投资回收期（全部投资）：11.10 年（含建设期，税后）

资本金财务内部收益率：23.98%（税后）

## 2.2 项目盈利指标

总投资收益率 = 年均息税前利润 ÷ 总投资 × 100% = 9.16%

项目资本金净利润率 = 年均净利润 ÷ 项目资本金 × 100% = 19.83%

## 2.3 盈余公积金

法定盈余公积金按 10% 提取。

任意盈余公积金按 5% 提取。

## 2.4 营业收入及营业税金及附加和增值税估算

### 2.4.1 基本财务数据及假设

（1）贷款利率：本项目贷款利率按业主提供资料 3.5% 计算。

（2）项目计算期：本项目计算期即贷款期 12 年，其中，建设期 3 年，运营期 9 年。

（3）折现率：由于项目性质的特殊性，针对特定的客户群体，折现率由建设方内部确定为 5%。

### 2.4.2 项目营业收入

该项目针对特定的客户群体建设，涉及生物资源、医药等特殊领域，对场地生态、功能布局等条件要求较高，租金目前无市场参照。经与潜在客户沟通、调研，确定租金水平。下表为相似在建项目可研计划租金水平，仅供参考。

序号	项目	距本项目	土地性质	产品类型	招商情况
1	海口国家高新区新能源技术生产研发平台项目	高新区自有项目，位于美安管理中心	工业用地	标准厂房	可研参照园区租赁市场价格，初始租金为 50 元/m <sup>2</sup> .月，每 5 年增长 10%。

2	生物医药创新公共服务平台配套科教园区项目	高新区自有项目，位于美安管理中心	科研、工业用地	标准厂房，科研生产基地，科研交流服务中心	经类似项目市场调研，科研生产基地出租标准 110 元/月/m <sup>2</sup> ，科研交流服务中心出租标准 110 元/月/m <sup>2</sup> ，展示及会议中心出租标准 120 元/月/m <sup>2</sup> 。
---	----------------------	------------------	---------	----------------------	--

本项目营业收入估算详见《营业收入、营业税金及附加和增值税估算表》。

(1) 检疫厂房租金按 60 元/m<sup>2</sup>\*月，实验厂房租金按 65 元/m<sup>2</sup>\*月，动物医院、实验楼按 110 元/m<sup>2</sup>\*月，食堂、宿舍按 70 元/m<sup>2</sup>\*月，淋浴更衣室按 50 元/月，饲料房按 40 元/m<sup>2</sup>\*月，每年增长 5%。预测的营业收入均为含税金额，在后续财务测算时考虑价税分离。项目运营期年均租金营业收入 3989.50 万元。

(2) 物业管理收入按项目总建筑面积，以 1.5 元/平方米\*月计取，运营期年均收入 80.73 万元。

(3) 教育、实验培训收入，根据业主资料测算，按 20 人次/天，100 元/人次计取，每年增长 5%，运营期年均收入 89.44 万元。

(4) 实验研发收入，根据业主资料测算，按平均月产值 30 万元计取，每年增长 10%，运营期年均收入 543.18 万元。

(5) 停车位收入按 124 个，10 元/个\*天计取，运营期年均收入 44.64 万元。

(6) 充电桩收入按 17 个双头桩，30 元/个\*天计取，运营期年均收入 18.62 万元。

(7) 会议服务收入，根据业主资料测算，按平均每月 8 万元计取，运营期年均收入 96 万元。

(8) 道路广告位收入按 3 个，10 万元/个\*年计取，每年增长 5%，运营期年均收入 36.76 万元。

#### 2.4.3 项目增值税

厂房租赁收入、生活配套用房租赁收入、广告位租赁收入、停车场收入按 9% 增值税税率计取，物业收入、培训收入、旅游收入、研发按收入按 6% 增值税税率计取，充电桩收入按 13% 增值税税率计取。本项目工程建设期取得的进项增值税，可在工程运营期抵扣销项增值税，直至抵扣完为止。

#### 2.4.4 项目税金及附加

- (1) 城市建设维护费=增值税\*7%。
- (2) 教育附加费=增值税\*3%。
- (3) 地方教育附加费=增值税\*2%。
- (4) 土地使用税=总用地面积\*2元/平方米\*年。(海府[2013]245号文)
- (5) 房产税=不含税房产租赁收入\*12%。

## 2.5 成本费用估算及说明

(1) 工资及福利费：运营人员配备 35 人，工资暂按 3500 元/月计取；技术人员 10 人，行政人事后勤保障人员 4 人，工资暂按 4000 元/月计取；主管 1 人，月平均工资按照 6000 元/人计取；福利按照工资的 14%计提，每年增长 5%，则项目经营期第 1 年可产生工资及福利费 252 万元，运营期共计产生工资及福利费 2783 万元。

(2) 燃料及动力费：根据年耗量及单价估算，运营期共计产生燃料及动力费 302 万元。

(3) 实验材料费用：按实验培训及实验研发收入的 18%估算，运营期共计产生实验材料费用 1025 万元。

(4) 修理费：每年按照项目建设投资的 0.1%进行计提，则运营期年均计提设施设备维护费 26 万元，运营期共计产生设施设备维护费 231 万元。

(5) 折旧费：分类平均年限法计算，其中：生产设备按 10 年折旧；建筑工程按 30 年折旧；其他固定资产按 10 年折旧，残值率 5%。

(6) 其它管理费：按照营业收入的 2%计提，则项目经营期第 1 年产生管理费用 86 万元，运营期共计产生管理费用 882 万元。

(7) 财务成本：项目财务费用为各年应付借款利息，本项目债务性融资 20499 万元，利率 3.5%，还款期限 10 年（含 3 年建设期），其中建设期利息计入总投资资本化处理。运营期每年付息，到期后一次性还本。则项目还款期共计产生财务费用 6457 万元。

## 3. 融资方案

项目建设投资 25623.18 万元，其中 80%计划申请地方政府债券资金（债务性融资），剩下部分通过申请园区资金等多种渠道解决。



详见《项目总投资使用计划与资金筹措表》。

## 4. 债务清偿能力分析

### 4.1 资产负债分析

该项目资产负债率（最大值）= 负债合计 ÷ 资产合计 × 100% = 78.90%，项目偿付债务的能力较强，所面临的财务风险较小。

项目流动资金全部为自有资金，无短期借款，长期借款采用运营期每年付息，到期一次性还本方式，借款期 10 年。经测算，本项目本息覆盖倍数为 1.40。

## 5. 财务可持续性分析

### 5.1 盈亏平衡分析

$$\text{BEP} = \frac{\text{CF}}{\text{S} - \text{CV} - \text{T}} \times 100\% = 58.93\%$$

式中 BEP——生产能力利用率表达的盈亏平衡点；

CF——一年固定成本

S——年营业收入

CV——一年可变成本

T——一年税金及附加

当营业收入达到达到测算水平的 58.93% 时，项目即可达到盈亏平衡，项目有一定抗风险能力，当年亏损的营业收入临界点为 2675.63 万元。

### 5.2 敏感性分析

项目实施过程中有很多因素可能发生变化，这里对建设投资、经营成本、销售价格发生 ±10% 变化时，对财务内部收益率的影响进行分析，分析结果详见敏感性分析表。

敏感性分析表

序号	变化因素	内部收益率 (%)	敏感度系数
1	基本方案	7.14%	
2	销售收入+10%	8.83%	2.37

3	销售收入-10%	5.39%	2.45
4	建设投资+10%	5.72%	-1.99
5	建设投资-10%	8.76%	-2.27
6	经营成本+10%	6.94%	-0.28
7	经营成本-10%	7.34%	-0.28

分析表明，各种因素相比之下，最敏感的因素是销售收入，建设投资次之。

## 6.项目资金平衡测算

### 6.1 项目预期收益

债券续存期内，项目预期总收入为 44090 万元，预期经营成本为 5222 万元，项目息税折旧摊销前利润为 33182.50 万元

### 6.2 债券情况

本项目专项债券计划总发行规模 20498.54 万元。发行期限为 10 年，测算利率为 3.5%。

本期专项债自发行第二个自然日起开始计息，每年付息一次，第 10 年一次性还本。

### 6.3 融资情况

债券续存期内，本项目息税折旧摊销前利润为 33182.50 万元，债券还本付息合计 26955.59 万元。

本息覆盖倍数=项目净收益合计/债券还本付息合计

本项目本息覆盖倍数为 1.40，总体来看项目能够实现收益与融资的平衡。详见附表 B13 《收支平衡表》。

## 第八章 项目影响效果分析

### 1.经济影响分析

项目建成后厂房租赁给入驻园区的企业，取得租金收益和物业收益；该项目预留建设电动汽车充电桩等设施空间，项目建成后将通过招引相关市场主体进行运营，取得充电运营收益。同时将厂房屋顶出租建设分布式光伏发电，获得收益。

该项目具有良好的市场前景，项目建成后，将凭借自身的核心团队优势、业务模式优势、综合管理优势以及极具竞争力的运营成本，扩大业务规模，提高经营效率，可以实现良好的利润率，获得较好的经济效益。同时，项目的建成可以带动海南自贸港生物医药外包服务产业的建设和发展，通过资源和服务加快聚集创新，促进形成生物医药外包服务产业发展的生态链，加快区域经济发展进程，这些效应无形中会带来一定的间接经济效益。

### 2.社会影响分析

拟建项目旨在建设国际一流的非人灵长类实验动物资源公共服务与科研平台。项目建成后，将大力扶持规模化、标准化高品质实验猴战略储备，能够有效抵御非人灵长类实验动物资源短缺的风险，充分发挥本地资源和产业优势基础，为生物医药产业的发展提供可靠的技术保障和必要的支撑条件，推动“海口药谷”及海南生物医药产业的发展，并提供小规模研发空间，促进新药及疫苗研发，将为提高药物的研究水平、增强其国际市场竞争力、创造效益奠定可靠的研究基础。

项目建成后可吸引更多医药方面人才及医药企业入驻，推动当地医疗发展水平。有助于琼山区形成规模化、规范化的实验猴战略储备，与临床前研究发展形成良性循环。

项目建成后可提供若干就业岗位，解决当地部分人员就业问题。非人灵长类实验动物资源平台运营期间需要大量蔬菜瓜果，可直接购买当地蔬菜瓜果，产生直接经济效益，促进当地农业发展，稳定增加当地居民收入水平，并以此带动相关产业的落地和发展。

### 3.生态环境影响分析

### 3.1 设计依据

- 《环境空气质量标准》GB 3095-2012
- 《地表水环境质量标准》GB 3838-2002
- 《地下水质量标准》GB/T 14848-2017
- 《声环境质量标准》GB 3096-2008
- 《大气污染物综合排放标准》GB 16297- 1996
- 《恶臭污染物排放标准》GB 14554-93
- 《畜禽养殖业污染物排放标准》GB 18596-2001
- 《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918-2002 修改单
- 《饮食业油烟排放标准（试行）》GB 18483-2001
- 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008
- 《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523-2011
- 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB 18599-2020
- 《危险固废贮存污染控制标准》 GB 18597-2001 及 2013 年修改单
- 《危险废物收集 储存 运输技术规范》HJ2025-2012

### 3.2 建设期主要污染

粉尘：主要来源于粉料装卸、搅拌、挖土作业、渣土堆场和车辆行驶等产生的扬尘，以及运输车辆和机械设备的燃料废气。土方开挖阶段，裸露浮土较多，产尘量较大。随着车辆的碾压，在工程区内和道路上易带起场尘，造成一定程度的环境污染。

废水：主要来源于施工过程中的泥浆水、冲洗废水及生活废水。

固废：主要来源于建筑施工产生的垃圾、挖土作业产生的弃土、沉淀池产生的淤泥、以及施工人员产生的生活垃圾。

噪声：主要来源于机械设备运行噪声，以及运输车辆行驶噪声。

### 3.3 运营期主要污染

废气：主要有实验厂房养殖臭气、实验楼废气、污水处理站废气、食堂油烟废气等。

废水：主要为实验厂房冲洗废水、实验楼废水、工作服清洗废水、生活污水等。

固废：主要来源为废垫料、实验废物、废试剂瓶、实验动物尸体、污泥、生活垃圾等。

噪声：噪声主要来源于室内动物叫声及实验设备、水泵、变压器和室外空调外机运行时产生的噪声。

### 3.4 建设期污染防治措施

粉尘污染防治措施：施工生产区和生活区的大气环境质量应满足海南省标准；尽快完成项目环境影响报告，严格按照报告中的措施执行，避免对周围环境产生不利影响；施工前封闭施工场地，在施工周边做好围挡；渣土等运输车辆要做好遮挡，施工场地要及时清扫、洒水降尘，尽量避免扬尘对周边环境的影响；不得装得过满，防止洒在道路上，造成二次扬尘；控制交通量、避免短时间内密集、尽量匀速和低速行驶、避免长时间怠速，裸露地面的遮盖、硬化地面经常做清扫和洒水降尘，从而减少汽车尾气和地面扬尘影响。

水污染防治措施：工程施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工污水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染施工场；在回填土堆放场、施工泥浆产生点应设置临时沉沙池，含泥沙雨水、泥浆水经沉沙池沉淀后排放；施工现场生活污水、施工机械冲刷污水、机修污水等应有专门的收集容器和临时存放地点，定期清理转运至污水处理站集中处理。

固体废弃物污染防治措施：合理布置垃圾收集点，并及时清运，确保垃圾收集点臭气不影响周围环境；施工期所产生的建筑垃圾、大件垃圾、工程渣土应分类集中堆放，并及时进行规范处置，避免大量垃圾堆放对周边环境带来不利影响；严格按照项目环境影响报告中提出的相关措施执行，减少对周边环境产生的不利影响，消除可能引发的风险。

噪声污染防治措施：施工期做好围挡工作，减少噪音的传播；根据海南气候特点合理安排施工时间，执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）对施工阶段的噪声要求，合理安排施工，强噪声的施工机械夜间（22:00~6:00）停止施工作业，最大程度减轻施工期噪声对项目周边居民区、办公区的影响；施工单位选用合理的施工机械设备减少施工过程中噪声污染；对全路段路面进行减噪设计，选用低噪声路面材料，在经过工地两侧小区路口增加限速和禁鸣标志，以便从源强上防治

交通噪声污染；噪声治理措施按《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行，本工程噪声标准为昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

### 3.5 运营期污染防治措施

废气处理：

通过百叶窗拔风加强实验厂房通风条件，加速粪便干燥，可减少臭气产生；每天对实验厂房进行及时冲洗，同时采取降温措施安装风机和水帘、采用植物液喷淋除臭等措施降低臭气的影响；厂界至周边居民设置一定的防护距离；设置围墙及防护林。

实验室在检验步骤中产生的可能带微量生物活性物质的空气，全部在生物安全柜内操作并经高效空气过滤器净化后排放。

污水处理站废气自然扩散，污水处理设施易产臭环节如格栅井等加盖减少恶臭挥发，污泥间等喷洒除臭剂；

食堂油烟经油烟净化器处理后，由专用油烟烟道至屋顶排放，排放浓度低于 $2\text{mg}/\text{m}^3$ ，达到《饮食业油烟排放标准》中相关标准限值要求。

废水处理：按照“清污分流、雨污分流”原则建设场区排水系统和污水收集输送系统；污水经处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918）一级 A 标准后用于园区绿化浇洒和周边林地灌溉。

固废处理：病（死）猴尸体、医疗废物收集后委托有资质的单位处置；生活垃圾分类收集，定期清运至垃圾处理厂集中处理。

噪声治理：实验设备、水泵、变压器、鼓风机等尽量选用低噪声设备，设备布置于设备房内，减轻噪声对周围环境的影响。动物饲养产生的动物叫声利用建筑隔声；园区周边设置围墙及防护林，经建筑、围墙及防护林隔声后对周边环境影响较小。

项目投产后产生的各种污染物经采取相应防治措施后均能达标排放，对当地环境影响较小。

### 3.6 生态环境保护措施

拟建项目地区地表覆盖物为农作物、杂草及普通灌木、乔木，无珍稀动植物。项目建设不会对植被及生物多样性产生影响。食蟹猴非海南本土物种，但本项目养殖主要为室内养殖，不会对本地动物多样性生产威胁。

项目建设完成后，应及时进行场地清理，对污染物质进行清除或掩埋处理，把固体废物及时清运，清除临时建筑，废旧机械及生产生活设施全部撤离施工场地，避免造成新的水土流失。土地复垦工作以自然恢复为主，人工恢复措施为辅，充分利用土地的自然修复能力。加强生态环境保护工作专业队伍的建设，制定并落实生态影响防护与恢复的监督管理措施。应加强管理，做好检验检疫、生态监测等生物风险防控措施，防范外来种入侵对区域生态系统的破坏。

本项目在发生风险时，会对周边环境敏感目标产生影响，项目在落实上述各项环境风险防范措施及应急预案后，总体上项目环境风险可控。

## 4.资源 and 能源利用效果分析

### 4.1 项目所在地能源供应条件

电力：选址地块无市政配电设施，本项目供电拟由大坡镇供电所引来一路专用10kV电源，沿规划至园区的道路埋地敷设至项目变配电室，能满足运营期用电需求。

给水：项目供水由深井加500m<sup>3</sup>的蓄水池供给，供水有保障；

排水（污水）：项目排水经自建污水处理站处理后，污水处理设施出水水质应达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020），同时满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）。出水用于道路、绿地浇洒及车辆清洗等杂用水，剩余尾水排至项目西北侧农业灌溉渠。

### 4.2 项目合理用能标准和节能设计规范

《中华人民共和国节约能源法》（中华人民共和国主席令第四十八号，2016年9月1日施行）；

《中华人民共和国可再生能源法》（中华人民共和国主席令第33号）；

《民用建筑节能条例》（国务院令第530号）；

《民用建筑节能管理规定》（中华人民共和国建设部令第143号）；

《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015；

《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245-2017；

《节能用电管理办法》（2001年1月8日国家经贸委、国家计委发布）；

《海南省发展应用新型墙体材料管理规定》（琼府[2006]29号）；

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021；

《海南省建设厅关于加强建筑设备专业工程设计管理的通知》（琼建设[2006]257号）。

### 4.3 项目能源消耗种类和数量分析

#### 4.3.1 总用水量

本项目最高日用水量为 274.03m<sup>3</sup>/d，详见表 4.3-1 用水量表。

表 4.3-1 最高日用水量表

序号	用水单位	用水定额	数量	最高日用水量 m <sup>3</sup> /d
1	实验猴饮用水	饮用水 1.0L/只·天 (原水为生活用水 1.4L/只·天)	17000只	23.80
2	猴舍冲洗水	冲洗水8L/m <sup>2</sup> ·d	23000 m <sup>2</sup>	184
3	生活用水（宿舍）	180L/人·d	170人	30.60
4	员工食堂	20L/顾客.次	300人	6
5	办公生活用水	40L/人·d	300人	12
6	不可预见水量	占总用水量10%		25.64
	总计			282.04

综上所述，最高日用水量为 282.04m<sup>3</sup>/d；

年用水量：274.03×365≈10.29 万吨；

折算为标煤量为：10.29×0.857≈8.81 吨。

#### 4.3.2 年用电量

年用电量=0.7\*计算负荷\*每天工作时间\*365；

计算负荷=1357.3kW；

每天工作按 8 个小时计；

即：年用电量=0.7\*1357.3×8×365≈277.43 万 kWh；

折合标准煤为：285.83\*1.229≈340.96 吨。

#### 4.3.3 太阳能光伏发电系统节约能耗

本项目总装机容量约为 330kW，则光伏年发电量为 330kW×1.23 度/瓦≈40.59 万



度，折合标准煤为  $40.59 \times 1.229 \approx 49.89$  吨。则采用太阳能光伏发电系统每年可节约 49.89 吨标准煤。

#### 4.3.4 综合能耗

综上所述，本项目综合能耗为  $8.81 + 340.96 - 49.89 = 299.88$  吨标准煤。

### 4.4 项目建筑措施情况

#### 4.4.1 建筑单体设计与节能要求

(1) 建筑利用自然通风配合分体式空调达到较好的舒适度，利用阳台挑板作水平遮阳，降低遮阳系数，减少阳光入射室内。

(2) 本着就地取材的原则，应充分考虑选用当地现有建筑材料资源。建筑外墙采用 200mm 厚加气混凝土砌块墙或 200mm 厚灰砂砖墙，墙体的传热系数为 0.98 小于 1.5，外墙面为浅色涂料，满足规范要求。轻质加气砼砌块填充墙或 100mm 厚灰砂砖内墙。

(3) 建筑屋面采用 A 级燃烧材料和高聚物改性沥青卷材和涂膜防水屋面，屋面传热系数为 0.72 小于 0.90，满足规范要求。

(4) 外窗的气密性满足《建筑外窗气密性能分级及检测方法》(GB7107) 的规定，10 层以下建筑外窗的气密性不低于 6 级。

(5) 屋面做法为选用 05ZJ001-115 屋 9 隔热层为：120mm 厚水泥聚苯板，其平均传热系数热惰性指标分别为 ( $K=0.78 < 1.0$ ,  $D=2.85 > 2.5$ ) 满足节能设计标准要求。

(6) 建筑单体设计中合理组织穿堂风，有利于自然通风。

(7) 增强围护结构的保温、隔热性能以及外窗的气密性能，合理布置建筑的外遮阳措施。

(8) 使用能效比高的空气调节设备，采用高效光源、高效灯具和节能控制措施，电梯、水泵、风机等设备采取节电措施。

(9) 防水等建筑材料选用节能型材料。

(10) 本项目遮阳措施内容包括活动窗口外遮阳，窗口中置式遮阳，窗口内遮阳，具体由下一步深化确定。

#### 4.4.2 给排水节能设计

根据现行有关规范规定，采取以下的节水措施，达到建筑节能的要求。

(1) 用水量标准满足《民用建筑节能设计标准》(GB50555-2010)中节水用水定额的规定。

(2) 给水系统

1) 充分利用市政供水压力。

2) 给水系统各分区配水支管压力大于 0.2MPa 时设支管减压阀, 控制用水点水压, 避免超压出流。

3) 冷热水系统分区一致, 或设置支管减压阀保证冷热水压力不大于 0.02MPa, 保证冷热水压力平衡。

4) 集中热水供应系统设干管、立管循环系统。循环管道同程布置, 不循环的配水支管长度 $\leq 8\text{m}$ 。

5) 场地绿化、草地采用微喷或滴灌等节水灌溉方式。

(3) 雨水利用

1) 采用透水地面; 室外绿地低于道路 100mm, 屋面雨水排至散水地面后流入绿地渗透到地下补充地下水源。

(4) 卫生器具及配件

1) 公共建筑卫生间的大便器、小便器均采用自闭式(公共卫生间宜采用脚踏自闭式)、感应式冲洗阀。

2) 洗脸盆、洗手盆、洗涤盆采用陶瓷片等密闭耐用、性能优良的水嘴, 公共卫生间的水龙头采用自动感应式控制。

(5) 供水设施

1) 加压设备采用变频控制, 选用带有节能型电动机的水泵, 根据用水标准和水泵特性曲线, 进行合理的水泵选型配置。

2) 水池(箱)设置水位报警装置, 防止水箱进水阀失灵水量流失。

3) 消防水池(箱)与空调冷却塔补水池(箱)合用, 夏季形成活水, 控制水质变化, 消防水池(箱)设消毒器, 延长换水周期, 减少补水量。

(6) 计量水表

1) 公共建筑根据不同使用性质及计量标准分类分别设计量水表。

2) 绿化、热水箱补水管上均设计量水表。

#### (7) 管材、管件

- 1) 供水系统管材与管件的选用符合国家现行有关标准的规定，采用卫生、严密、防腐、耐压的密封材料。
- 2) 选用高性能的阀门。
- 3) 管道的敷设采用严密的防漏措施，杜绝和减少漏水量。

#### 4.4.3 电气专业节能措施

- (1) 本项目供电电源采用 10kV 系统，10kV 变电所根据负荷分布，分区域靠近对应的负荷中心设置，以减少线路损耗。
- (2) 本项目对应负荷分配情况，合理配置供电变压器，做到三相平衡，保证供电变压器运行在高效率低损耗状态。
- (3) 供配电系统兼顾可靠性和经济性，合理选用配电方式。采用放射式、树干式、链式等供电方式相结合，减少配电级数。
- (4) 按经济电流密度合理选择供配电线缆截面。
- (5) 变压器选用节能低损耗干式变压器；灯具按功能、环境选用高效、节能型灯具和光源，灯具配高功率因数电子镇流器，减少无功损耗；电缆导线采用环保型绝缘材料，以载流量大的 YJV 电缆为主，既节约有色金属材料，也减少线路损耗。
- (6) 建筑的走廊、楼梯间、门厅、电梯厅照明根据照明需求进行节能控制。有天然采光的场所，其照明根据采光状况和建筑使用条件采取分区、分组、按照度或按时段调节的节能控制措施。
- (7) 动力设备控制方面，设备容量不大于 30kW 时采用直接启动方式，设备容量大于 30kW 时采用减压或软启动方式。电梯采用智能型控制柜，以达到经济运行，节约用电。
- (8) 无功功率在配电房集中补偿，功率因数补偿至 0.95 以上。

#### 4.4.4 设备节能措施

- (1) 选用节能变压器等节能电器。10kV 高压尽可能接近负荷中心，电力线路尽量走捷径。
- (2) 电梯、水泵采用智能控制，空调应采用变频控制的产品。

#### 4.4.5 空调通风

(1) 楼房采用自然通风及部分空调调节，使室内满足热舒适及空气质量要求，室内设计温度为 26~28℃。

(2) 分体空调选用能效比不低于 3.4 的产品，并选用噪声较低的产品。

#### 4.5 可再生能源利用情况

本项目根据项目的建筑特征、建设场地周边的实际情况以及项目使用需求，本项目设置屋面和停车棚太阳能光伏供电系统。

#### 4.6 项目节能措施及效果分析

##### 4.6.1 建筑节能

(1) 建筑利用自然通风配合分体式空调达到较好的舒适度，利用 阳台挑板作水平遮阳，降低遮阳系数，减少阳光入射室内。

(2) 建筑外墙为 200mm 厚，强度等级为 A5、密度等级为 B06 的加气混凝土砌块，墙体的平均传热系数、热惰性指标分别为：1.11 和 2.941。

(3) 屋面做法为选用 12J201-B2 页 B1 做法，隔热层为：70mm 厚极速聚苯乙烯塑料保温板，其平均传热系数热惰性指标分别为（ $K=0.40$ ， $D=3.741$ ）满足节能设计标准要求。

(4) 外窗为隔热金属窗框，中投光玻璃，外窗的气密性不低于《建筑外窗气密性能分级及其检测方法》GB71074 规定的 4 级。

(5) 本项目建筑的外窗面积不应过大，各朝向的窗墙面积比：北向不大于 0.45；东、西向不大于 0.30；南向不大于 0.50。

(6) 防水等建筑材料选用节能型材料。

(7) 本项目的节能率 $>50\%$ 。

##### 4.6.2 给排水节能

根据现行有关规范规定，充分利用市政水压，并采取以下的节水措施，达到建筑节能节水的要求。

(1) 充分利用市政压力供水；

(2) 给水管材采用环保塑料管，给水管设水表计量；

(3) 水咀采用陶瓷阀芯的全塑产品；

- (4) 坐便器采用冲洗水箱容积小于等于 6L 两档的产品；
- (5) 冲洗阀采用节水型延时自闭式冲洗阀；
- (6) 公共卫生间的洗脸盆、大小便器均设置红外线感应装置；
- (7) 二级加压采用全自动变频调速恒压给水设备供水，杜绝供水二次污染，节省能源；
- (8) 室外铺砌地面采用透水砖，室外绿地低于道路 10cm，雨水通过透水路面和绿地回渗地下，补充地下水，减少外排；
- (9) 整个项目所有用水设备（生活、消防等）均选用新式节能型产品，合理选用管材、管径、阀门，以防跑、冒、滴、漏。

#### 4.6.3 电气专业节能措施

- (1) 建筑照明功率密度值参照《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021），如表 4.6-1 所示。

表 4.6-1 本项目建筑照明功率密度值表

房间或场所	参考平面及其高度	照度标准值 (lx)	照明功率密度限值 (W/m <sup>2</sup> )
办公室、会议室	0.75 水平面	300	≤8.0
动物舍	地面	200	≤6.5
餐厅	0.75 水平面	200	≤8.0
实验室	0.75 水平面	300	≤8.0
卫生间	0.75 水平面	150	≤5.0
走廊、楼梯间	地面	100	≤3.5

- (2) 照明光源设备选用的节能技术措施：照明光源采用 LED 灯。
- (3) 高效率节能灯具和附件选用的节能技术措施说明。  
灯具选用显色指数 (Ra) 大于 80 的 LED 灯，功率因数不低于 0.90。
- (4) 照明方式选用的节能技术措施
- 1) 公共部位照明采用节能自熄开关。
  - 2) 有天然采光的场所，其照明根据采光状况和建筑使用条件采取分区、分组、按照度调节的节能控制措施。

#### 4.6.4 设备节能措施

(1) 选用节能变压器等节能电器。10kV 高压尽可能接近负荷中心，电力线路尽量走捷径。

(2) 电力变压器、电动机、交流接触器和照明产品的能效水平高于能效限定值或能效等级 3 级。

(3) 电梯水泵采用智能控制，空调应采用变频控制的产品。

#### 4.6.5 空调通风

(1) 楼房采用自然通风及部分空调调节，使室内满足热舒适及空气质量要求，室内设计温度为 26~28℃。

(2) 分体空调要求选用能效比不低于 3.4 的产品，并选用噪声较低的产品。

### 5.碳达峰碳中和分析

生态环境部印发《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）《指导意见》第十条规定：“两高”项目暂按煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业类别统计，后续对“两高”范围国家如有明确规定的，从其规定。

根据《产业结构调整指导目录》（2019年版），本项目行业类别为 M7340 医学研究和试验发展，属于国家鼓励类，不涉及上述“高耗能、高排放”项目。本项目能源金额占营业成本的比例长期处于较低的状态，生产过程中并非主要依赖于消耗能源，耗能相对较低；所有污染物的排放均需采取有效的防治措施并符合国家排放标准。

## 第九章 项目风险管控方案

### 1. 风险识别与评价

企业的营运规划和发展离不开科学的决策体系。首先，应保证项目决策过程的科学化，充分了解市场需求、公司定位、同行竞争优势，要保证所收集的信息全面可靠，以便做出正确的决策。需要对政策风险、社会风险、投资风险、环境风险、生产风险以及安全风险等方面进行充分分析，制定风险应对措施，最大限度地降低项目的风险。

#### 1.1 政策风险

非人灵长类实验动物属于野生动物，其进出口均受到国家林业和草原局管理，只有获得国家林业局颁发的《国家重点保护野生动物驯养繁殖许可证》才可以进行实验动物驯养繁殖。实验动物生产实行许可证制度，从事实验动物及相关产品保种、繁育、生产、供应、运输及有关商业性经营的组织和个人需获得《实验动物生产许可证》后方可开展相应活动。《实验动物生产许可证》由各省、自治区、直辖市科技厅（科委、局）印制、发放和管理；有效期为五年，到期重新审查发证。项目中的非人灵长类实验动物同时又做为一种人工规模化饲养的动物，其卫生防疫受到农业农村部管理。因此，实验猴行业的发展与国家政策息息相关，在国家加强对人工驯养繁殖动物管理的过程中，相关政策的出台将对项目的生产经营产生影响。

#### 1.2 社会风险

拟选址用地符合总体规划，该地块已完成征地及地表附着物补偿工作；与当地政府和民众无利益冲突，不涉及移民和拆迁，不涉及占用基本农田，项目远离居民集中生活区，涉及的公共利益较简单，发生群众性事件概率较低，因此，分析该项目社会风险小。

#### 1.3 投资风险

该风险因素包含工程量在实际中因客观原因发生变更、原材料及设备价格因市场因素上涨或外部因素导致建设工期拖延造成投资增加；未来可能受到当地政策调整、市场环境变化等因素影响导致投资项目收益存在不确定性等。

同时，本项目可能存在地方政府专项债券相关风险。在当前经济背景下，宏观经

济面临下行压力，地方政府面临经济衰退债券融资能力紧缩偿债能力衰退的风险，对本项目融资和偿债能力产生影响。

## 1.4 环境风险

拟建项目主要的环境风险来源于引进境外动物生态风险、病原微生物扩散环境风险、实验废气事故排放环境风险、废水事故排放环境风险、危险废弃物事故排放环境风险等。

## 1.5 生产风险

实验动物是活体动物，生产风险要远远大于一般的商品。大规模的养殖在疾病预防控制方面压力很大，一场可传染性疫病对实验猴种群的威胁将是致命的。实验动物做为一个生命体，需要经过繁殖、生病、衰老的过程，而应对这些方面的技术力量薄弱将造成生产上的不确定性。

## 1.6 安全风险

项目建设存在一定施工安全风险和运营安全风险。

## 2. 风险管控方案

### 2.1 政策风险对策

政策风险属于非系统风险，只能采取有效措施降低相关风险。所以，一方面应在国家各项经济政策和产业政策的指导下，依托产业高需求的发展背景，加快项目实施，早日取得国家相关许可证和国际 AAALAC 认证；另一方面，应加强内部管理，提高管理水平，早日形成公司的独特优势，增强抵御政策风险的能力。

### 2.2 社会风险对策

加强与当地各级政府部门的沟通，以期获得更好的支持和帮助，为项目的顺利实施提供保障。

### 2.3 投资风险对策

一是制定周全的项目进度计划，并落实国外进口食蟹猴种源；二是在今后的地质勘探、设计、施工中优先考虑选用资信能力良好的设计和施工单位，组建强有力的建设团队，从质量、进度、费用、安全各方面严格把控工程建设；三严格执行公司招投



标规定，择优选用合作者，加强各环节合同管理，明确责权利，有效化解投资风险；五是加强资金筹划，保证建设和投资需要，防止因建设和研发因资金不足造成拖延，产生风险。

## 2.4 环境风险对策

强化生物安全格局及环境风险防范体系建设，建立健全区域环境风险防控和应急管理体系，同时完善环境管理机构机制建设，避免发生重大环境风险事故。

当实验室的病原微生物菌（毒）种严格依照《病原微生物实验室生物安全管理条例》的规定制定进行科学、严格的管理制度，或者定期对有关生物安全规定的落实情况进行检查，或者实验人员按规定操作，做好实验室感染控制工作和实验室的生物安全防护、病原微生物菌（毒）种和样本保存与使用时，就可能发生病原微生物扩散的情形，可能导致项目区内人群感染、动物感染等情况。对于引进的动物种质，严格执行相应的隔离期，密切观察引进动物的情况，按照检疫要求采集样品进行检测，并按规范严格实施疫病无害化处理。做好检验检疫、生态监测等生物风险防控措施，防范外来种入侵对区域生态系统的破坏。

强化环保管理，应制定严格的环境事故监管制度，设置专门的环保管理机构，做好相关环保管理培训及教育工作。

## 2.5 生产风险对策

运营公司依托平台制定一系列管理规章制度，保障实验动物的健康与福利要求。而且，应搭建平台输出生产技术，并聘请经验丰富的专家进行现场指导，更进一步地提高平台各生产队伍的专业技能，以期降低这些生产中的不确定风险因素。

## 2.6 安全风险对策

对于施工安全风险，要加强建设过程安全风险管理，签署安全施工协议，加强人员安全培训，明确安全责任，加强从设计阶段到竣工不间断的安全管理，施工过程中不间断的安全监督和检查，各种作业证的签发和监督，在施工合同中明确责任和处罚奖惩措施并严格执行；

对于运营安全风险，一方面应严格执行实验动物饲养有关的法律法规、政策规范、指导原则，建立健全企业质量管控体系，并采取数据化、智能化等各种手段，加强实

验猴繁育的质量风险、安全风险管控，杜绝质量事故、安全事故的发生；另一方面，加强安保体系的搭建，设置全方位的监控系统，组建专业素质高的安保队伍，为项目顺利运行提供保障；设置合理的隔离措施与防护措施，避免实验动物逃逸引发的风险。

### 3.风险应急预案

对于拟建项目可能发生的风险，公司应制定包括但不限于以下情况发生时的专项应急预案或现场处置方案：动物疫情、实验动物逃逸、火灾、中毒和窒息、烧伤、电击。应急预案编制按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）的相关要求，并按照《生产安全事故应急预案管理办法》的规定进行评审和备案。

根据本项目具体的风险类型制定应急预案（火灾、水灾、台风、地震等自然灾害应急预案、发生动物传染疾病和人兽共患病应急预案、设施运行设备故障应急预案、动物咬伤应急预案、实验动物发生逃逸应急预案等），一旦发生风险事故，应立即启动预案计划。事故应急预案是针对可能发生的重大事故所需的应急准备和响应行动而制定的指导性文件，其内容包括总则、组织指挥机构与职责、预防和预警、应急响应、后期处置、应急救援保障、培训与演练等。

公司应按照《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T 9007-2019）的规定开展应急演练，每年应组织一次内部应急演练，每年至少组织一次与周边企业的联合演练，并做好演练记录。建设单位在建立实验设施的同时，应当制定本设施运行相应的管理制度，

## 第十章 研究结论及建议

### 1.主要结论

通过上述分析，参考国内类似项目，本项目在规模的确定、市场的定位等方面均是切实可行的；在经济、社会、环境等各方面效果和风险分析，提出了各项切实可行的管控方案。

非人灵长类实验动物资源将是推动生命科学发展、攻克人类重大疾病、保障生命健康的科技战略储备资源，是医药研发中的高端消耗品，市场前景良好。

拟建项目符合国家及地方政策和实验动物行业的发展需要，符合海口国家高新区的发展布局，将有助于提升“海口药谷”产业水平，带动海口自贸港生物医药外包服务产业的建设和发展，通过资源和服务加快聚集创新，促进形成生物医药外包服务产业发展的生态链；对于提升产业园区的竞争力，增强承载能力，缓解国内实验猴需求的压力，对海南乃至全国的生命科学研究、生物技术创新和生物医药产业发展具有重要意义。

项目建成后可提供若干就业岗位，解决当地部分人员就业问题。项目运营期间需要大量蔬菜瓜果，可直接购买当地蔬菜瓜果，产生直接经济效益，促进当地农业发展，稳定增加当地居民收入水平，并以此带动相关产业的落地和发展。

拟建项目采取“尊重生态、顺应自然，统筹规划、分步实施”的原则进行建设，项目投资风险较小、资金有保障、企业运营通畅、财务指标合理，可以实现项目收益与融资自求平衡，同时具有显著的社会效益和可靠的经济效益。

本次可研报告从该项目的建设必要性、项目公益性、要素保障性、工程可行性、运营有效性、财务合理性、影响可持续性、风险可控性等综合分析得出结论：本项目是必要的、可行的。

### 2.问题与建议

(1) 建议对海南保牧动物无害化处理厂进行环境影响后评价，确认其环保措施是否按环评报告表执行到位，各种污染源排放是否达标，并定期进行环境质量检测，避免对本项目产生影响。

(2) 项目对管理水平和疾病控制能力要求高，建议项目单位引入有技术优势和丰富经验的运营团队作为核心运营与服务载体，逐步形成以市场化、网络化、专业化、规模化特征的服务模式，并定期组织平台相关工作人员进行培训，利用自身管理、技术、人才等综合优势，为平台运行保驾护航。

(3) 建设项目必须严格执行“三同时”制度。认真落实环保措施、安全设施与主体工程同步实施，建议施工单位和建设单位密切配合，确保各项环保措施、安全设施达到设计要求，项目建成后应及时到环保部门、应急管理部门申请竣工验收。

(4) 建议建设方做好项目谋划，要围绕项目尽快落地展开，按照该项目实施进度安排，做好各相关部门衔接，同步推进种源引进和必备的实验猴隔离场实施进度。

## 附表

表 B1 总投资估算表

单位:万元

序号	工程或费用名称	工程量		造价 指标 (元 )	造价 指标 (元 )	概算价值					占投资比 例 (%)	备注
		数量	单 位			建筑工 程费	设备 购置 费	安装 工程 费	其他 费用	合计		
一	工程费用					<b>16638.0</b> <b>6</b>	<b>610.0</b> <b>0</b>	<b>4089.9</b> <b>2</b>		<b>21337.9</b> <b>8</b>	<b>83.28</b>	
1	主体建筑	<b>44850.07</b>				<b>10190.7</b> <b>7</b>	<b>500.0</b> <b>0</b>	<b>1881.7</b> <b>2</b>		<b>12572.4</b> <b>9</b>		
1.1	入场检疫厂房	1707.60	m <sup>2</sup>	2350	2800	341.52		59.77		401.29		
1.2	实验厂房 1	19246.50	m <sup>2</sup>	2450	2500	3849.30		866.09		4715.39		
1.3	实验厂房 2	1903.50	m <sup>2</sup>	2450	2500	380.70		85.66		466.36		
1.4	实验厂房 3	7408.80	m <sup>2</sup>	2450	2500	1481.76		333.40		1815.16		
1.5	实验动物医院	1707.60	m <sup>2</sup>	3943	4500	546.43	50.00	76.84		673.27		
1.6	饲料房	1182.00	m <sup>2</sup>	3350	4200	354.60		41.37		395.97		
1.7	出场检疫厂房	1707.60	m <sup>2</sup>	2350	2800	341.52		59.77		401.29		
1.8	更衣淋浴室	103.00	m <sup>2</sup>	2350	6000	20.60		3.61		24.21		
1.9	实验楼 1	2196.72	m <sup>2</sup>	4005	4500	680.98	100.0	98.85		879.84		

							0					
1.10	员工食堂 倒班宿舍 1	2348.91	m <sup>2</sup>	3350	4500	704.67		82.21		786.88		
1.11	实验楼 2	1195.20	m <sup>2</sup>	3550	5000	370.51		53.78		424.30		
1.12	倒班宿舍 2	1969.04	m <sup>2</sup>	3350	4500	590.71		68.92		659.63		
1.13	配电房 1	150.80	m <sup>2</sup>	7492	8000	37.70	70.00	5.28		112.98		
1.14	配电房 2	150.80	m <sup>2</sup>	8818	8000	37.70	90.00	5.28		132.98		
1.15	门卫	35.30	m <sup>2</sup>	8516	10000	8.83	20.00	1.24		30.06		
1.16	污水处理房	904.50	m <sup>2</sup>	6008	5500	361.80	150.00	31.66		543.46		
1.17	水泵房	267.20	m <sup>2</sup>	3549	6000	66.80	20.00	8.02		94.82		
1.18	车棚	665.00	m <sup>2</sup>	220	300	14.63				14.63		
<b>2</b>	<b>室外工程</b>					<b>5792.21</b>		<b>1941.19</b>		<b>7733.40</b>		
2.1	园区道路 1 (沥青路面)	38141.50	m <sup>2</sup>	600	600	2288.49				2288.49		
2.2	广场 (透水砖)	3885.00	m <sup>2</sup>	238	238	92.46				92.46		
2.3	停车场 (植草砖)	2018.30	m <sup>2</sup>	200	200	40.37				40.37		
2.4	充电桩	17	个	50000	50000			85.00		85.00		
2.5	土石方工程		m <sup>3</sup>			1213.82				1213.82		
2.5.1	挖一般土方	330000	m <sup>3</sup>	12.00	12.00	396.00				396.00		

2.5.2	原土回填	110000	m <sup>3</sup>	27.00	27.00	297.00				297.00		
2.5.3	土方外运	220000	m <sup>3</sup>	23.67	23.67	520.82				520.82		运距暂按10km考虑
2.6	护坡工程	40000	m <sup>2</sup>	50	50	200.00				200.00		
2.7	挡土墙	4390	m <sup>3</sup>	1415	1415	621.19				621.19		含模板、钢筋
2.8	水井及水塔	1+1	座			20.00				20.00		
2.9	环境工程	143733.28	m <sup>2</sup>	60	60	862.40				862.40		
2.10	成品钢围栏	11415.99	m <sup>2</sup>	187	187	213.48				213.48		
2.11	室外综合管网	185619.16	m <sup>2</sup>	100	100			1856.19		1856.19		
2.12	雨水收集池	500	m <sup>3</sup> /座			80.00				80.00		
2.13	蓄水池	500	m <sup>3</sup> /座			80.00				80.00		
2.14	暂存池	500	m <sup>3</sup> /座			80.00				80.00		
<b>3</b>	<b>动物饮用水系统</b>	<b>3</b>	<b>套</b>			<b>450000</b>			<b>135.00</b>	<b>135.00</b>		
<b>4</b>	<b>光伏系统（含车棚）</b>	<b>330</b>	<b>kWp</b>			<b>4000</b>			<b>132.00</b>	<b>132.00</b>		

5	电梯	6	部				110.0 0			110.00		
6	电力通道	1.7	km		80000 0	136.00				136.00		
7	园区道路 2	6489	m <sup>2</sup>		800	519.09				519.09		
二	工程建设其他费用								3129.5 3	3129.53	12.21	
1	征地费								1354.1 5	1354.15		园区道路 2（35 万 元/亩）
2	项目建设管理费								261.00	261.00		财建 [2016]50 4 号
3	场地准备及临时设施 费								100.49	100.49		工程费用 （不含设 备购置 费） *0.5%
4	项目建议书编制费								14.48	14.48		计价格 [1999]12 83 号、发 改价格 [2015]29 9 号，下



												浮 20%
5	可行性研究报告编制费								30.00	30.00		按实际合同额计列
6	环境影响评价费								13.00	13.00		计价格[2002]125号
7	勘察费								132.66	132.66		计价格[2002]10号, 下浮20%
8	设计费(含海绵城市专项设计费、绿色建筑咨询费)								420.37	420.37		计价格[2002]10号, 下浮20%
9	工程监理费								277.47	277.47		发改价格[2007]670号, 下浮20%
10	工程招标代理服务费								28.78	28.78		发改价格[2011]534号, 下浮20%
11	服务招标代理服务费								7.00	7.00		发改价格[2011]534号, 下

												浮 20%
12	设备招标代理服务费								4.72	4.72		发改价格 [2011]53 4号, 下 浮 20%
13	造价咨询费								125.74	125.74		琼价协 (2020) 01号, 下 浮 20%
13. 1	竣工结算审核费								61.09	61.09		
13. 2	工程量清单及计价编制								64.64	64.64		
14	工程保险费								62.18	62.18		工程费用 (不含设 备购置 费) × 0.3%
15	水土保持方案编制费								36.73	36.73		水保监 [2005]22 号, 下浮 50%
16	水土保持施工期监测费								46.09	46.09		水保监 [2005]22

												号，下浮50%
17	水土保持补偿费								17.29	17.29		琼财非税(2014)1540号、琼发改收费(2021)716号，下浮50%
18	水土保持设施竣工验收 技术评估报告编制费								15.44	15.44		水保监[2005]22号，下浮50%
19	水土保持技术文件咨询服务								1.02	1.02		水保监[2005]22号，下浮50%
20	门窗检测费								6.63	6.63		琼发改收费[2004]1301号
21	房屋测绘费								5.30	5.30		琼发改收费[2010]397号

22	防雷设施检测费								15.46	15.46		以地上建筑面积为基数，按3.5元/m <sup>2</sup> 计取
23	室内空气质量检测费								8.84	8.84		琼检专[2002]008号
24	建筑节能检测费								4.42	4.42		琼建监[2008]11号
25	消防检测费								4.42	4.42		琼发改收费(2008)726号
26	人防易地建设费								83.65	83.65		琼价费管(2010)329号、琼发改收费(2021)720号
27	社会稳定风险评估费								12.54	12.54		琼风评研中心[2019]1号，下浮

												20%
28	施工图审查费								19.68	19.68		琼价费管 [2011]22 4号,下 浮20%
29	土壤氡检测费								5.00	5.00		琼价协 (2021)02 号
30	劳动安全与卫生评价 费								15.00	15.00		琼发改审 批函 [2009]40 1号,下浮 20%
三	预备费								<b>1155.6 7</b>	<b>1155.67</b>	<b>4.51</b>	(一+ 二)*8%
四	建设投资合计					<b>16638.0 6</b>	<b>610.0 0</b>	<b>4089.9 2</b>	<b>4285.2 0</b>	<b>25623.1 8</b>	<b>100.00</b>	
五	铺底流动资金								<b>170.00</b>	<b>170.00</b>		
六	总投资					<b>16638.0 6</b>	<b>610.0 0</b>	<b>4089.9 2</b>	<b>4455.2 0</b>	<b>25793.1 8</b>		

表 B2 流动资金估算表

单位：万元

序号	项 目	年 份	最低周 转天数	周 转 次 数	计 算 期											
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	流动资产							406	428	435	459	467	492	502	530	542
1.1	应收账款		30	12				356	375	378	398	403	424	429	452	459
1.2	存货							22	24	26	28	31	33	36	39	42
1.2.1	材料		90	4				19	21	23	25	28	30	33	36	40
1.2.2	燃料		30	12				2	3	3	3	3	3	3	3	3
1.3	现金		30	12				28	30	31	32	34	35	37	39	40
2	流动负债							13	14	15	17	18	20	22	24	26
2.1	应付账款		60	6				13	14	15	17	18	20	22	24	26
3	流动资金(1-2)							393	414	420	442	448	472	480	506	515
4	流动资金本年增加额							393	21	6	22	7	24	8	26	9
5	流动资金借款															
6	流动资金利息															

表 B3 项目总投资使用计划与资金筹措表

单位：万元

序号	项 目	年 份	合 计	计 算 期											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	财务评价总投资		27215	7795	10608	8297	393	21	6	22	7	24	8	26	9
1.1	建设投资		25623	7687	10249	7687									
1.2	建设期利息		1076	108	359	610									
1.3	流动资金		515				393	21	6	22	7	24	8	26	9
2	资金筹措		27215	7795	10608	8297	393	21	6	22	7	24	8	26	9
2.1	项目自有资金		6716	1645	2409	2147	393	21	6	22	7	24	8	26	9
2.1.1	用于建设投资		5125	1537	2050	1537									
2.1.2	用于流动资金		515				393	21	6	22	7	24	8	26	9
2.1.3	用于建设期利息		1076	108	359	610									
2.2	债务资金		20499	6150	8199	6150									
2.2.1	用于建设投资		20499	6150	8199	6150									
2.2.2	用于建设期利息														
2.2.3	用于流动资金														

表 B4 总成本费用估算表

单位：万元

序号	项 目	年 份	合 计	计 算 期											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	生产成本		14472				1510	1533	1557	1580	1604	1629	1657	1686	1717
1.1	工资及福利费		2783				252	265	278	292	307	322	338	355	373
1.2	燃料及动力费		302				29	31	35	35	35	35	35	35	35
1.3	实验材料		1025				78	85	93	101	111	121	132	145	158
1.4	制造费用		10362				1151	1151	1151	1151	1151	1151	1151	1151	1151
1.4.1	修理费		231				26	26	26	26	26	26	26	26	26
1.4.2	折旧费		10131				1126	1126	1126	1126	1126	1126	1126	1126	1126
1.4.3	其他制造费														
2	管理费用		1491				153	158	159	163	164	169	171	176	178
2.1	摊销费		609				68	68	68	68	68	68	68	68	68
2.2	其它管理费		882				86	90	91	96	97	102	103	109	110
3	财务费用		6457				717	717	717	717	717	717	717	717	717
3.1	利息支出		6457				717	717	717	717	717	717	717	717	717



3.1.1	长期借款利息	6457				717	717	717	717	717	717	717	717	717
3.1.2	流动资金借款利息													
4	销售费用													
5	总成本费用合计（1+2+3+4）	22420				2381	2408	2433	2460	2485	2516	2545	2580	2612
	其中：固定成本	20043				2164	2179	2192	2209	2224	2242	2259	2278	2297
	可变成本	2377				217	229	241	252	261	274	286	301	316
6	经营成本	5222				470	497	522	549	574	605	634	669	702

表 B5 利润与利润分配表

单位：万元

序号	项 目	年 份	合 计	计 算 期											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	营业收入		44090				4275	4495	4540	4777	4831	5087	5151	5429	5506
2	增值税、税金及附加		5685				541	578	579	619	621	662	664	709	711
3	总成本费用		22420				2381	2408	2433	2460	2485	2516	2545	2580	2612
4	利润总额		15985				1353	1509	1528	1698	1725	1908	1942	2140	2182
5	弥补以前年度亏损														
6	应纳税所得额		15985				1353	1509	1528	1698	1725	1908	1942	2140	2182
7	所得税（免税）		3996				338	377	382	424	431	477	485	535	546
8	净利润		11988				1015	1132	1146	1273	1294	1431	1456	1605	1637
9	可供分配利润		11988				1015	1132	1146	1273	1294	1431	1456	1605	1637
10	提取法定盈余公积金		1199				101	113	115	127	129	143	146	161	164
11	可供投资者分配的利润		10790				913	1018	1031	1146	1164	1288	1311	1445	1473
12	提取任意盈余公积金		539				46	51	52	57	58	64	66	72	74
13	未分配利润		10250				867	967	980	1089	1106	1224	1245	1373	1399

14	息税前利润（利润总额+利息支出）	22442			2070	2226	2245	2415	2442	2626	2659	2858	2900
15	息税折旧摊销前利润（息税前利润+折旧+摊销）	33183			3264	3420	3439	3609	3636	3819	3853	4051	4093

表 B6 项目投资现金流量表

单位：万元

序号	年份 项目	合计	计 算 期											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	现金流入	59596				4275	4495	4540	4777	4831	5087	5151	5429	21012
1.1	营业收入	44090				4275	4495	4540	4777	4831	5087	5151	5429	5506
1.2	抵扣税额	14991												14991
1.3	回收固定资产余值	515												515
1.4	回收流动资金	36523	7687	10249	7687	1358	1046	1055	1135	1144	1231	1243	1336	1352
2	现金流出	25623	7687	10249	7687									
2.1	建设投资	515				393	21	6	22	7	24	8	26	9
2.2	流动资金													
2.3	原有资产投资	4700				423	447	470	494	517	545	570	602	631
2.4	经营成本	5685				541	578	579	619	621	662	664	709	711
2.5	增值税、税金及附加													
2.6	维持运营投资	23072	-7687	-10249	-7687	2917	3449	3485	3642	3686	3856	3908	4092	19660
3	所得税前净现金流量(1-2)		-7687	-17936	-25623	-22706	-19257	-15772	-12130	-8444	-4588	-680	3412	23072
4	累计所得税前净现	5610				518	557	561	604	611	656	665	714	725

	金流量													
5	调整所得税	17462	-7687	-10249	-7687	2400	2892	2924	3038	3076	3199	3244	3378	18935
6	所得税后净现金流量 (3-5)		-7687	-17936	-25623	-23223	-20331	-17407	-14370	-11294	-8094	-4851	-1473	17462
7	累计所得税后净现金流量	59596				4275	4495	4540	4777	4831	5087	5151	5429	21012
	项目投资财务内部收益率 (所得税前)					9.45%								
	项目投资财务内部收益率 (所得税后)					7.34%								
	项目投资财务净现值 (所得税前) ( $i_c=5\%$ )					7753	万元							
	项目投资财务净现值 (所得税后) ( $i_c=5\%$ )					3978	万元							
	项目投资回收期 (所得税前)					10.17	年							
	项目投资回收期 (所得税后)					11.08	年							

表 B7 项目资本金现金流量表

单位：万元

序号	项 目	年 份 合 计	计 算 期											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	现金流入	60341				4275	4495	4540	4777	4831	5087	5151	5429	21757
1.1	营业收入	44090				4275	4495	4540	4777	4831	5087	5151	5429	5506
1.2	回收固定资产及无形资产余值	15736												15736
1.3	回收流动资金	515												515
2	现金流出	48575	1645	2409	2147	2460	2191	2207	2332	2350	2486	2509	2656	23184
2.1	项目资本金	6716	1645	2409	2147	393	21	6	22	7	24	8	26	9
2.2	原有资产投资													
2.3	借款本金偿还	20499												20499
2.4	借款利息支付	6457				717	717	717	717	717	717	717	717	717
2.5	经营成本	5222				470	497	522	549	574	605	634	669	702
2.6	增值税、税金及附加	5685				541	578	579	619	621	662	664	709	711
2.7	所得税	3996				338	377	382	424	431	477	485	535	546
2.8	维持运营投资													
3	净现金流量(1-2)	11766	-1645	-2409	-2147	1815	2304	2333	2445	2480	2601	2642	2773	-1427

计算指标：														
资本金财务内部收益率		23.98%												

表 B8 借款还本付息计划表

单位：万元

序号	年 份 项 目	合计	计 算 期											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	借款													
	期初借款余额			6150	14349	20499	20499	20499	20499	20499	20499	20499	20499	20499
	本期新增借款	20499	6150	8199	6150									
	当期还本付息	28032	108	359	610	717	717	717	717	717	717	717	717	21216
	其中：还本	20499												20499
	建设期付息	1076	108	359	610									
	生产期付息	6457				717	717	717	717	717	717	717	717	717
	期末借款余额	204985	6150	14349	20499	20499	20499	20499	20499	20499	20499	20499	20499	
2	还款资金来源					2061	2161	2173	2282	2299	2417	2439	2566	2593
2.1	未分配利润					867	967	980	1089	1106	1224	1245	1373	1399
2.2	折旧及摊销费					1193	1193	1193	1193	1193	1193	1193	1193	1193



表 B9 财务计划现金流量表

单位：万元

序号	项目	年份 合 计	计 算 期											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	经营活动净现金流量	29186				2925	3042	3057	3184	3204	3342	3367	3516	3548
1.1	现金流入	44090				4275	4495	4540	4777	4831	5087	5151	5429	5506
1.1.1	营业收入	40638				3937	4140	4183	4401	4452	4689	4750	5006	5079
1.1.2	增值税销项税额	3452				338	355	357	375	378	398	401	422	427
1.1.3	补贴收入													
1.1.4	其他流入													
1.2	现金流出	14903				1350	1453	1483	1593	1626	1744	1784	1912	1958
1.2.1	经营成本	4955				447	472	495	521	545	574	601	634	665
1.2.2	增值税进项税额	267				23	25	27	28	29	31	33	35	36
1.2.3	税金及附加	4509				450	472	472	495	495	519	519	544	544
1.2.4	增值税	1176				91	106	107	124	126	144	146	165	167
1.2.5	所得税	3996				338	377	382	424	431	477	485	535	546
1.2.6	其他流出													
2	投资活动净现金流量	-27215	-7795	-10608	-8297	-393	-21	-6	-22	-7	-24	-8	-26	-9

2.1	现金流入													
2.2	现金流出	27215	7795	10608	8297	393	21	6	22	7	24	8	26	9
2.2.1	建设投资	25623	7687	10249	7687									
2.2.2	原有资产投入													
2.2.3	流动资金	515				393	21	6	22	7	24	8	26	9
2.2.4	其他流出	1076	108	359	610									
3	筹资活动净现金流量	259	7795	10608	8297	-324	-697	-712	-695	-711	-694	-710	-691	21207
3.1	现金流入	27215	7795	10608	8297	393	21	6	22	7	24	8	26	9
3.1.1	项目资本金投入	6716	1645	2409	2147	393	21	6	22	7	24	8	26	9
3.1.2	建设投资借款	20499	6150	8199	6150									
3.1.3	流动资金借款													
3.1.4	债券													
3.1.5	短期借款													
3.1.6	其他流入													
3.2	现金流出	26956				717	717	717	717	717	717	717	717	21216
3.2.1	各种利息支出	6457				717	717	717	717	717	717	717	717	717
3.2.2	偿还债务本金	20499												20499
3.2.3	应付利润（股利分配）													

3.2.4	其他流出													
4	净现金流量	2231				2208	2325	2339	2467	2487	2625	2650	2799	-
5	累计盈余资金					2208	4533	6872	9339	11826	14451	17100	19899	2231

表 B10 资产负债表

单位：万元

序号	项 目	计 算 期											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	资产	7795	18403	26699	28121	29274	30427	31724	33025	34482	35948	37581	18731
1.1	流动资产总额				2837	5184	7531	10021	12516	15166	17826	20652	2995
1.1.1	货币资金				2236	4563	6903	9371	11860	14486	17137	19938	2271
1.1.2	应收账款				356	375	378	398	403	424	429	452	459
1.1.3	预付账款												
1.1.4	存货				22	24	26	28	31	33	36	39	42
1.1.5	其他				223	223	223	223	223	223	223	223	223
1.2	在建工程	7795	18403	26699									
1.3	固定资产净值				23997	22871	21745	20619	19494	18368	17242	16117	14991
1.4	无形及其他资产净值				1286	1219	1151	1083	1016	948	880	812	745
2	负债及所有者权益	7795	18403	26699	28120	29274	30427	31723	33025	34482	35948	37581	18731
2.1	流动负债总额				13	14	15	17	18	20	22	24	26
2.1.1	短期借款												

2.1.2	应付账款				13	14	15	17	18	20	22	24	26
2.1.3	预收账款												
2.1.4	其他												
2.2	建设投资借款	6150	14349	20499	20499	20499	20499	20499	20499	20499	20499	20499	
2.3	流动资金借款												
2.4	负债小计	6150	14349	20499	20512	20513	20514	20515	20517	20519	20521	20523	26
2.5	所有者权益	1645	4054	6201	7609	8761	9912	11208	12508	13963	15427	17059	18704
2.5.1	资本金	1645	4054	6201	6594	6615	6621	6643	6649	6673	6681	6707	6716
2.5.2	累计盈余公积金				147	311	477	662	850	1057	1268	1501	1738
2.5.3	累计未分配利润				867	1835	2815	3903	5009	6233	7478	8851	10250
计算指标	资产负债率(%)	78.90	77.97	76.78	72.94	70.07	67.42	64.67	62.13	59.51	57.08	54.61	0.14
	流动比率(%)				3128	3019	2811	2712	2527	2439	2275	2197	2052
	速动比率(%)				2959	2850	2642	2545	2361	2275	2112	2035	1891

表 B11 营业收入、营业税金及附加和增值税估算表

单位：万元

序号	项目	年份	数量 (m <sup>2</sup> )	单价 (元/平方米* 月)	合计	计 算 期											
						2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
一	营业收入(含税)				44090				4275	4495	4540	4777	4831	5087	5151	5429	5506
1	固定资产租赁收入								3572	3751	3751	3938	3938	4135	4135	4342	4342
	检疫厂房		3415.20	60	2472				246	258	258	271	271	285	285	299	299
	实验厂房		28558.80	65	22390				2228	2339	2339	2456	2456	2579	2579	2708	2708
	实验动物医院		1707.60	110	2266				225	237	237	249	249	261	261	274	274
	饲料房		1182.00	40	570				57	60	60	63	63	66	66	69	69
	淋浴更衣室		103.00	50	62				6	6	6	7	7	7	7	8	8
	实验楼		3391.92	110	4500				448	470	470	494	494	518	518	544	544
	倒班宿舍		1969.04	70	1662				165	174	174	182	182	191	191	201	201
	食堂		2348.91	70	1983				197	207	207	218	218	228	228	240	240
2	物业管理收入		44850.07	1.5	727				81	81	81	81	81	81	81	81	81
3	教育、实验培训收入			20*100*365	805				73	77	80	85	89	93	98	103	108
4	实验研发收入			30万元/月	4889				360	396	436	479	527	580	638	702	772

5	停车位收入	124 个	10 元/个*天	402				45	45	45	45	45	45	45	45	45
6	充电桩收入	17 个双头	30 元/个*天	168				19	19	19	19	19	19	19	19	19
7	会议服务收入		8 万元/月	864				96	96	96	96	96	96	96	96	96
8	道路广告位收入		3 个*10 万/年	331				30	32	33	35	36	38	40	42	44
二	税金及附加			84				450	472	472	495	495	519	519	544	544
1	城市维护建设税			59				6	7	8	9	9	10	10	12	12
2	教育费附加			25				3	3	3	4	4	4	4	5	5
3	地方教育费附加			17				2	2	2	2	3	3	3	3	3
4	土地使用税	230501.58	2 元/m <sup>2</sup> *年	323				46	46	46	46	46	46	46	46	46
5	房产税			2997				393	413	413	434	434	455	455	478	478
三	增值税			844				91	106	107	124	126	144	146	165	167
1	销项税额			2603				338	355	357	375	378	398	401	422	427
2	固定资产进项税额			2008				223	223	223	223	223	223	223	223	223
3	其他进项税额			89				23	25	27	28	29	31	33	35	36

表 B12 折旧费和摊销费估算表

单位：万元

序号	年份 项目	合计	折旧年限	计 算 期													
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	房屋、建筑物		30														
	原值	20538															
	当期折旧费						602	602	602	602	602	602	602	602	602	602	602
2	生产设备及工艺管道		10														
	原值	148															
	当期折旧费						13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
3	动力设备		10														
	原值	454															
	当期折旧费						18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
4	其他固定资产		10														
	原值	2913															
	当期折旧费						391	391	391	391	391	391	391	391	391	391	391
	原值	1069															



	当期折旧费						102	102	102	102	102	102	102	102	102
5	小计	25122													
	当期折旧费						1126	1126	1126	1126	1126	1126	1126	1126	1126
	净值						23997	22871	21745	20619	19494	18368	17242	16117	14991
6	征地费		20												
	原值	1354													
	当前摊销费						68	68	68	68	68	68	68	68	68
7	小计	1354													
	当前摊销费						68	68	68	68	68	68	68	68	68
	净值						1286	1219	1151	1083	1016	948	880	812	745

表 B13 收支平衡表

单位：万元

收支类别	公式	合计		第 1 年		第 2 年		第 3 年		第 4 年	
		收入	支出	收入	支出	收入	支出	收入	支出	收入	支出
一、建设资金来源	A=H+I+K+L+M	25623.18		7686.95		10249.27		7686.95			
（一）财政安排资金	H										
（二）地方政府专项债券	I	20498.54		6149.56		8199.42		6149.56			
其中：用于资本金	J										
（三）项目单位市场化融资	K										
（四）单位自筹资金	L	5124.64		1537.39		2049.85		1537.39			
（五）其他资金	M										
二、项目建设支出	B=N+O+P+Q		26699.35		7794.57		10608.00		8296.79		
（一）项目建设成本（不含财务费用）	N		25623.18		7686.95		10249.27		7686.95		
（二）财务费用-专项债券付息	O		1076.17		107.62		358.72		609.83		
（三）财务费用-市场化融资付息	P										
（四）其他建设支出	Q										
三、项目运营预期收入	C=R+S+T	42913.84								4184.06	
（一）财政补贴收入	R										
（二）项目自身运营收入	S	42913.84								4184.06	
（三）其他收入	T										
四、项目运营支出	D=U+V+W+X		11679.47								1187.50
（一）项目运营成本（不含财务费用）	U		5222.43								470.05
（二）财务费用-专项债券付息支出	V		6457.04								717.45
（三）财务费用-市场化融资付息支出	W										
（四）其他运营支出	X										

五、专项债券还本	E		20498.54								
六、市场化融资还本	F										
七、资金平衡情况	G=A+C-B-D-E-F		9659.66								2996.56

表 B13 收支平衡表（续表 1）

单位：万元

收支类别	公式	合计		第 5 年		第 6 年		第 7 年		第 8 年	
		收入	支出	收入	支出	收入	支出	收入	支出	收入	支出
一、建设资金来源	A=H+I+K+L+M	25623.18									
（一）财政安排资金	H										
（二）地方政府专项债券	I	20498.54									
其中：用于资本金	J										
（三）项目单位市场化融资	K										
（四）单位自筹资金	L	5124.64									
（五）其他资金	M										
二、项目建设支出	B=N+O+P+Q		26699.35								
（一）项目建设成本（不含财务费用）	N		25623.18								
（二）财务费用-专项债券付息	O		1076.17								
（三）财务费用-市场化融资付息	P										
（四）其他建设支出	Q										
三、项目运营预期收入	C=R+S+T	42913.84		4388.50		4432.66		4652.66		4704.87	
（一）财政补贴收入	R										
（二）项目自身运营收入	S	42913.84		4388.50		4432.66		4652.66		4704.87	
（三）其他收入	T										
四、项目运营支出	D=U+V+W+X		11679.47		1214.51		1239.62		1266.83		1291.91

(一) 项目运营成本(不含财务费用)	U		5222.43		497.06		522.17		549.38		574.46
(二) 财务费用-专项债券付息支出	V		6457.04		717.45		717.45		717.45		717.45
(三) 财务费用-市场化融资付息支出	W										
(四) 其他运营支出	X										
五、专项债券还本	E		20498.54								
六、市场化融资还本	F										
七、资金平衡情况	G=A+C-B-D-E-F		9659.66		3174.00		3193.04		3385.82		3412.96

表 B13 收支平衡表(续表 2)

单位: 万元

收支类别	公式	合计		第 9 年		第 10 年		第 11 年		第 12 年	
		收入	支出	收入	支出	收入	支出	收入	支出	收入	支出
一、建设资金来源	A=H+I+K+L+M	25623.18									
(一) 财政安排资金	H										
(二) 地方政府专项债券	I	20498.54									
其中: 用于资本金	J										
(三) 项目单位市场化融资	K										
(四) 单位自筹资金	L	5124.64									
(五) 其他资金	M										
二、项目建设支出	B=N+O+P+Q		26699.35								
(一) 项目建设成本(不含财务费用)	N		25623.18								
(二) 财务费用-专项债券付息	O		1076.17								
(三) 财务费用-市场化融资付息	P										
(四) 其他建设支出	Q										
三、项目运营预期收入	C=R+S+T	42913.84		4942.90		5005.45		5263.88		5338.87	

海口国家高新区医药配套设施建设项目一期

(一) 财政补贴收入	R									
(二) 项目自身运营收入	S	42913.84		4942.90		5005.45		5263.88		5338.87
(三) 其他收入	T									
四、项目运营支出	D=U+V+W+X		11679.47		1322.65		1351.32		1386.14	1419.00
(一) 项目运营成本(不含财务费用)	U		5222.43		605.20		633.87		668.69	701.55
(二) 财务费用-专项债券付息支出	V		6457.04		717.45		717.45		717.45	717.45
(三) 财务费用-市场化融资付息支出	W									
(四) 其他运营支出	X									
五、专项债券还本	E		20498.54							20498.54
六、市场化融资还本	F									
七、资金平衡情况	G=A+C-B-D-E-F		9659.66		3620.26		3654.13		3877.74	-16578.67
请输入项目期限(年):	12									
请输入项目建设期(年):	3									
请输入项目运营期(年):	9									
到期本息合计(不含建设期利息)	26955.59									
项目净收益	37691.42									
本息覆盖倍数	1.40									