

# 百万立方世界 使用说明书

职业退学助理

June 30, 2024

浩瀚星空，为追光者而璀璨

*Vast starry sky, bright for those who chase the light.*

# 目录

1. 世界总览 .....	7
1.1. 基本信息 .....	1
1.1.1. 世界名称 .....	1
1.1.2. 世界坐标 .....	1
1.1.3. 世界面积 .....	2
1.1.4. 世界人群 .....	2
1.1.5. 人均能耗 .....	2
1.2. 基本理念 .....	2
1.3. 核心科技 .....	2
1.3.1. 数据中心命名 .....	3
1.3.2. 设计理念 .....	3
2. 新成员入住须知 .....	4
2.1. 新成员入住基本要求 .....	4
2.2. 新成员引导与建议 .....	4
2.3. 新成员教育辅助机制细则 .....	5
2.3.1. 后来者社区构型 .....	5
2.3.1.1. 初期 .....	5
2.3.1.2. 后期 .....	6
3. 世界基本构型 .....	10
3.1. 世界地图与构型模型展示 .....	10
3.1.1. 世界地图示意 .....	10
3.1.2. 世界可视化模型展示 .....	11
3.1.3. 世界空间核验 .....	12
3.2. 居民日常生活场所使用引导与建议 .....	12
3.2.1. 居住区 .....	12
3.2.1.1. 居住区概览 .....	12
3.2.1.2. 住房 3D 打印技术 .....	13
3.2.1.3. 居住区可视化 .....	13
3.2.2. 餐饮与日用品 .....	18
3.2.2.1. 餐饮服务 .....	18
3.2.2.2. 日用品服务 .....	19
3.3. 公共场所使用引导与建议 .....	19
3.3.1. 综合体 .....	19
3.3.1.1. 形态总览 .....	19
3.3.1.2. 娱乐科技 .....	20
3.3.1.3. 文化专区 .....	20
3.3.1.4. 隔音设备 .....	20
3.3.2. 地下公共空间 .....	21
3.3.3. 隔音空间 .....	22
3.3.4. 医疗建筑、垂直农场与议事厅 .....	22
3.3.5. 广场与开放式公空间 .....	22

3.3.6. 垂直农场与社区农业设施 .....	24
3.4. 世界交通 .....	24
3.4.1. 概覽 .....	24
3.4.2. 道路设计 .....	24
3.4.3. 交通工具 .....	25
3.4.3.1. 自动驾驶汽车 .....	25
3.4.3.2. 直升机 .....	25
3.4.3.3. 无人机 .....	25
4. 世界制度 .....	27
4.1. 社会体制与基本理念 .....	27
4.2. 世界基本运行逻辑 .....	27
4.3. 世界委员会机制 .....	27
4.4. 其他制度 .....	28
4.4.1. 能源管理 .....	28
4.4.2. 教育体制 .....	28
4.4.2.1. 总覽 .....	28
4.4.2.2. 课程形式 .....	28
4.4.2.3. 课程更新 .....	29
4.4.2.4. 学业评判标准与就业 .....	29
4.4.2.5. 人才领域单一化问题 .....	29
4.4.3. 惩罚机制 .....	29
4.5. 议事厅 .....	30
5. 历史与未来 .....	31
5.1. 世界历史回顾 .....	31
5.1.1. 三则故事 .....	31
5.1.1.1. 《百万立方孤独》 .....	31
5.1.1.2. 《新·炸裂志》 .....	35
5.1.1.3. 《采石》 .....	36
5.2. 世界未来展望 .....	44
6. 生产与工作 .....	45
6.1. 农业生产与食品工业 .....	45
6.1.1. 农业概覽 .....	45
6.1.1.1. 食品需求量 .....	45
6.1.1.2. 渔业 .....	45
6.1.1.3. 农业生产 .....	45
6.1.1.4. 畜牧业 .....	45
6.1.1.5. 空间分布 .....	46
6.1.1.6. 能量消耗 .....	46
6.1.2. 细节设计 .....	46
6.1.2.1. 养殖牧场技术 .....	46
6.1.2.2. 垂直农业技术 .....	46
6.1.2.3. 农业废料处理 .....	48

6.1.3. 食品加工创新技术 .....	48
6.1.3.1. 高压处理（HPP）技术 .....	48
6.1.3.2. 电加热技术 .....	48
6.1.3.3. 高压挤压技术 .....	48
6.1.3.4. 食品安全相关 .....	48
6.2. 工业 .....	48
6.2.1. 工业区设计 .....	48
7. 生活与人际关系 .....	51
7.1. 平权事务 .....	51
7.1.1. 性别平等 .....	51
7.1.1.1. 平等空间 .....	51
7.1.2. 伤残辅助 .....	53
7.1.2.1. 科技辅助 .....	53
7.1.2.2. 社会辅助 .....	53
7.1.2.3. 环境辅助 .....	53
7.1.3. 数字鸿沟弥合 .....	54
7.2. 居民生活引导与建议 .....	54
7.2.1. 医疗体系 .....	54
7.2.1.1. 核心科技 .....	54
7.2.1.2. 疾病预防 .....	54
7.2.1.3. 科室设置 .....	55
7.2.1.4. 安乐死 .....	55
7.2.1.5. 传染病防治 .....	55
7.2.2. 心理健康 .....	55
7.3. 居民人际关系、婚恋引导与建议 .....	55
8. 其他相关信息 .....	57
8.1. 世界人口结构 .....	57
8.2. 世界能源结构 .....	58
8.2.1. 能源供给侧 .....	58
8.2.1.1. 供能总览 .....	58
8.2.1.2. 核能供给 .....	59
8.2.1.3. 太阳能供给 .....	60
8.2.1.4. 供能系统 .....	61
8.2.2. 能源需求侧 .....	62
8.2.3. 能源分配优先级 .....	65
8.2.4. 能源储存 .....	65
8.2.4.1. 储存总览 .....	65
8.2.4.2. 储能周期 .....	65
8.2.4.3. 储能设备 .....	65
8.2.4.4. 占地面积估计 .....	66
8.3. 世界通信系统 .....	66
8.3.1. 通信设备 .....	66

8.3.1.1. 核心层/汇聚层交换机 .....	66
8.3.1.2. 接入层交换机 .....	67
8.3.1.3. 光纤通信 .....	67
8.3.1.4. 路由器 .....	67
8.3.1.5. 基站 .....	68
8.3.2. 能量边界 .....	68
8.3.3. 空间边界 .....	68
8.4. 军事保卫 .....	68
8.4.1. 部队设计 .....	68
8.4.2. 军用设施 .....	69
8.4.3. 军用物资 .....	69
8.4.4. 军事优势： .....	69
8.5. 废物处理 .....	70
8.5.1. 生活垃圾 .....	70
8.5.2. 工业废水 .....	70
8.6. 其他科技设备与型号 .....	71
8.6.1. 航天科技 .....	71
8.6.1.1. 发射中心 .....	71
8.6.1.2. 卫星 .....	73
8.6.2. eTrees .....	74
8.6.3. 数据中心细节设计 .....	74
8.6.3.1. 机柜设计 .....	74
8.6.3.2. 能源边界 .....	75
8.6.3.3. 空间边界 .....	75
8.6.3.4. 物资边界 .....	76
8.6.4. 3D 打印技术 .....	76
8.6.5. 隔音设备 .....	76
8.7. 外交 .....	77
参考文献 .....	79

## 1. 世界总览

## 1.1. 基本信息

### 1.1.1. 世界名称

我们的世界取希伯来语中代表“方舟”的单词“Tevat”的音译，将世界命名为“提瓦特”。寓意着我们期望通过建设这个知识自由、科技驱动的先进百万立方世界，实现和神话中的诺亚方舟一样的对于人类未来的救赎。

### 1.1.2. 世界坐标

我们的世界经纬度坐标为 N31°07'47.50", E120°18'50.25", 位于江苏省苏州市吴中区西山岛上。

北纬30度附近、太平洋西岸、温暖湿润的亚热带气候、庞大的长江中下游水系、广阔而肥沃的平原，这正是我们心目中的宝地，而西山岛就像一颗镶嵌在湖面上熠熠发光的珍珠。

- 气温：该地年平均气温为  $15.7^{\circ}\text{C}$ ，最热月7月份，平均气温  $28.2^{\circ}\text{C}$ ；最冷月1月份，平均气温  $3.0^{\circ}\text{C}$ 。气温较为适宜。
  - 降水：常年年平均降水量为 1094 毫米，一年中以 6 月份降水量及降水日为最多，常年平均月降水量为 161 毫米，降水日 13 天。12 月份月降水量最少，为 37 毫米。12 月份降水日最少，平均为 7 天。降水充沛。
  - 季风：季风更替明显，冬季盛行西北风及东北风，夏季盛行东南风，春秋季节是夏季风与冬季风交替季节；每年 6—7 月份江南梅子成熟季节，常有一段阴雨天气，称为“梅雨”。
  - 水文：位于太湖湖心，有得天独厚的湖泊优势，风景优美、环境适宜。
  - 日照：常年平均日照时数为 1965.0 小时，最多年份 1967 年为 2357.6 小时，最少年份 1952 年为 1630.4 小时。日照时数的季节分布是：春季(3—5 月)454.9 小时，夏季(6—8 月)624.8 小时，秋季(9—11 月)486.7 小时，冬季(12—2 月)398.6 小时。光照相对充足 [1]。

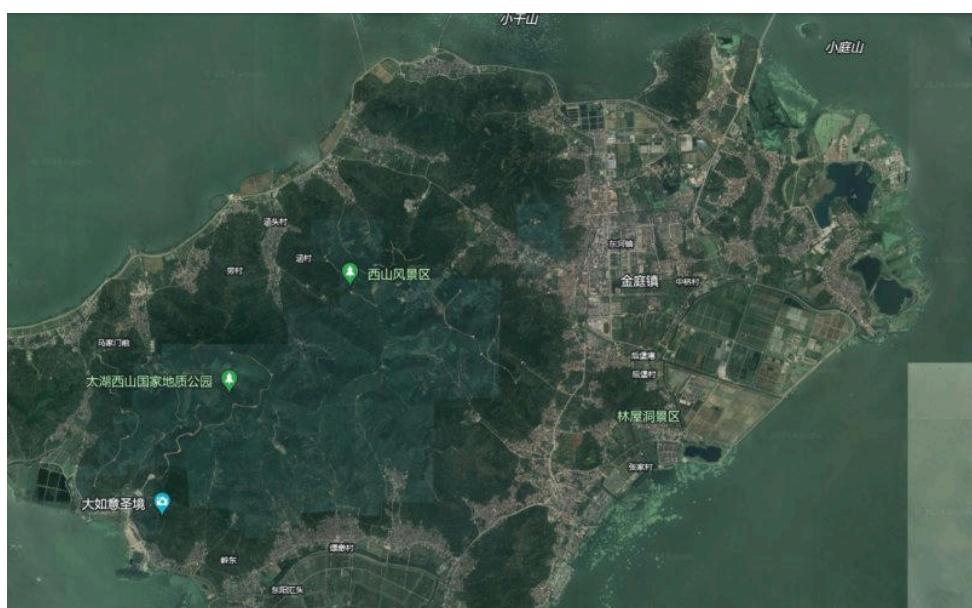


图 1 世界选址示意图

### 1.1.3. 世界面积

约 200,000m<sup>2</sup>，大致构型为一个以中心综合体为圆心的圆形。

### 1.1.4. 世界人群

提瓦特世界原定居民 1500 人，通过一对一的邀请制进行筛选入住，基本要求受过高等教育，具有较高的道德水平，无严重疾病或传染病，同时具有为了人类未来奋斗科研的使命感。年龄结构大致为增长型。

提瓦特世界同时包容了后来的 1050 民不在原定计划中的居民，使世界总人口达到了 2550 人。对于这部分成员，提瓦特世界同样对他们保持充分的接纳与包容。提瓦特世界将同样赋予这些后来者一定的科技权利，对于无法使用的技术（包括重要的生产技术）提供免费的教育服务。同时，提瓦特世界也给予后来者充分的活动自由，希望在耳濡目染之下，这些后来者也能尽快融入提瓦特世界的生活当中。

对于后来者的具体接纳方案，详见“2. 新成员入住须知”。

详细的人口分布数据见“8.1. 世界人口结构”。

### 1.1.5. 人均能耗

人均能耗设定为 12,000kWh 每人每年，根据目前的世界人口，每年应产 30,600,000kWh 的电能。能源具体产出、消耗、储存方式见“8.2. 世界能源结构”。

## 1.2. 基本理念

提瓦特世界遵循以下四条基本理念：

- **采用环境保护主义**：在最低限度内影响自然环境，尽可能降低全人类产生的能耗，使用可循环的清洁能源，实现真正的长期可持续发展。
- **追求生活上回归自然的美学**：取消城市化进程给人带来的过度消费、贫富分化、精神萎靡等问题，以“科技村”的形式将科技与自然结合，以此治愈人心与社会。
- **实行去中心化的组织模式**：拒绝权力集中、垄断，使得个人信息的匿名化与社会信息的公开化并存。
- **实现知识自由**：建设一个共享的知识库以打破知识的垄断化、中心化，结束分科治学对于思维的限制，创建卓有成效的教育系统，使得每个个体都能充分开发自身的智慧与理性，从事创造性工作。

这四条基本理念构成了提瓦特世界运行的基础，对于各项制度的制定以及居民的生活引导都有重要的方针性意义。

## 1.3. 核心科技

提瓦特世界作为一个用 **数据驱动** 方式实现知识自由的世界，其中心数据库具有极高的地位，且是提瓦特世界“集成化”“模块化”设计思路的集中体现。因此，提瓦特世界的所有居民都有必要了解作为世界核心的数据中心技术。

### 1.3.1. 数据中心命名

提瓦特世界的数据中心采用和世界名称同源的诺亚方舟神话，命名为 NOAH 数据中心（Noetic Omnipotent Adaptive Hyper-performance Data Center，即“智能化全能适应性超高性能数据中心”）。正如它的名字，我们期望 NOAH 数据中心可以起到引领世界不断发展进步的作用。

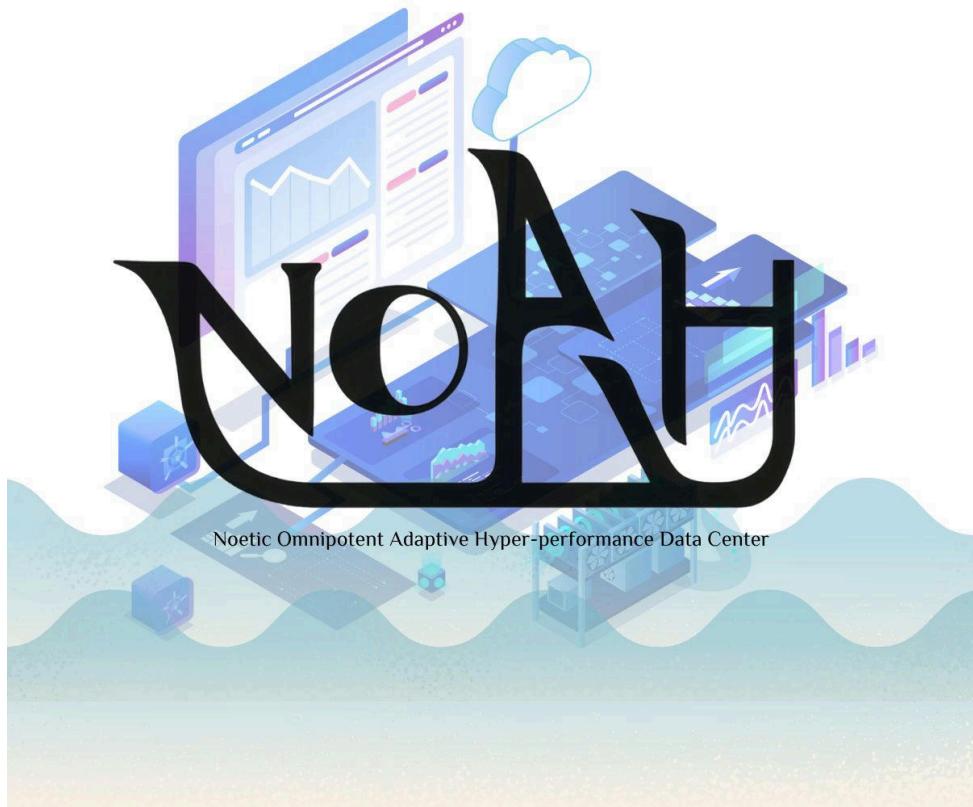


图 2 NOAH 数据库 logo

### 1.3.2. 设计理念

NOAH 的目标是建立一个大型的数据中心，记录人类从古至今一切纸质的、电子的知识，并且配合上技术手段来简化查询、访问等操作，使得一切基础性的技术都可以被一个没有经过任何专业训练的人快速上手使用。大语言模型本质上是一种全新的知识承载方式，而 NOAH 正是利用大语言模型等技术，使得所有数据中心的用户都可以快速查询到需要的知识。通过这种方式，提瓦特世界可以真正的实现知识共享，也可以大大加快各行各业的工作效率，同时尽可能避免大型科研仪器缺失等问题带来的科技倒退。

## 2. 新成员入住须知

再包容、普适的社会也必然有其边界。尽管新世界采取了去中心化的理念，也就是无政府主义，因此不存在国家、警察、政府等暴力机关与统治机关；但既然无政府社会仍然组成一个社会，那么其就仍然有着边界与例外者。换言之，社会内部的极端平等必然是以严格的加入要求为前提的。

1. 就指引我们世界的理念来说，其不是也不应该是排外的，但任何社会都必须有其边界，后来者加入世界的前提是不影响世界对理念的贯彻：环保、无政府、崇尚知识、生活美学。
2. 对于新世界，最重要而且最基础的能力是智力。智力是借助数据库学习，并且参与进柔性生产的必要前提，是操作区块链以参与进政治进程的前提。如果尚不具备足够的知识，具有对学习天分或学习热情也可作为替代，请后来者一定积极参与学习。
3. 压迫的权力机构与人与人之间的剥削在未来必被废除，如上所述，本世界不设暴力机关、统治机构，经济分配上采取按劳分配与按需分配的混合。虽然融入世界经济系统的进程是渐进式的，但后来者的初期生活也必然受其影响。后来者通过知识教育与政治教育后，可以逐渐加入世界的经济政治系统。
4. 30 日的过渡暂住期内，世界提供保证基本生活所需的食物、水、生活物资配额，允许在世界周围土地暂居，鼓励后来者通过规定的“第一份工作”提升配额，造成环境破坏等将会削减配额。请积极通过“特别教育、皈依、同化行动”提升公民权，到期未能上升到第二阶段者放逐。
5. 后来者社区土地所有权仍归世界所有，对于不合世界美学、建筑规范的社区建筑，协商解决为最好结果，但世界仍可能强制进行拆除。

### 2.1. 新成员入住基本要求

1. 不得抗拒“特别教育、皈依、同化行动”。
2. 无表现出特别攻击性的精神疾病、反社会人格。
3. 认同环保、无政府、崇尚知识、生活美学四大理念。
4. 不得持有法西斯、保皇、拥护全民对策委员会等反动政治立场。
5. 不得信仰邪教、邪教性质的教派，教义需经政治审查。

### 2.2. 新成员引导与建议

1. 积极参与世界设置的不需要经过特殊培训即可上岗的“第一份工作”，对男性为建筑工人；对女性则为商店、餐馆、医院中的服务型岗位。积极参与工作、学习正确使用科技设备进行更有效率的工作能够提升物资配额，提高生活质量。请通过配发的个人终端、后来者社区综合体的公共终端与后来者事务委员会联系，以得到岗位的具体信息与相关数字权限。
2. 每天晚上积极参加范围庞大的、免费的教育项目。无论是通过后来者社区综合体内设的后来者学院开设的基础教育，还是个人终端内的人工智能辅助跨学科综合教育学习，在学习后进行岗位认证。提升劳动效率、拓宽柔性就业岗位范围将能相应增加劳动凭证与提升工作舒适度。并为提升公民权做好准备。
3. 后来者社区内已经有了多样的服务业，可以通过劳动凭证、配额兑换物资。一大部分服务业为后来者自己开设，例如借用江南居住区住宅开设的酒馆、餐馆、理发店，以及

一些矿用卡车旁的摊贩。这部分服务业不受世界监管，一般使用旧社会货币交易，请悉知。江南居住区的整体地下层内开设了菜市场、餐馆、面包店、超市等，后来者社区综合体额外开设了卫生所、体育设施、电影院等，可以根据劳动凭证与配额领取各类生活物资与服务。

4. 新建的“寻茶山居”居住区的住宅为加权随机分配，受到公民权等级、居住时长、教育与工作评级影响。请积极争取。

## 2.3. 新成员教育辅助机制细则

1. 教育就内容上分为：基础理念教育、世界适应性教育、实用科学技术教育、先进科学技术创新研究教育、先进政治教育、平权教育。就方式上分为类似旧社会的线下教学三级制教育、线上人工智能辅助柔性知识教育、实地科研教育。
2. 第一份工作过程中应当学习如何正确使用科技设备进行更有效率的工作，每天晚上强制参加世界基本理念、政治素养教育，促使其理解、认同社会基本理念，在过渡期结束时安排世界基本理念考核决定是否进入第二个阶段。
3. 第二阶段中，每两个月针对知识驱动的岗位进行分岗位门槛考核，对被认为具有有效从事该岗位的知识与素养的后来者发放认证，允许进入该岗位工作。任一性别的后来者都需要对相异性别的全部岗位进行认证。考虑到先进无人技术、辅助设备的应用、工作环境的改善，女性不再需要对传统认为的重劳力岗位望而却步，考虑到男性从事传统女性岗位仅主要有心理障碍，应当进行消除这一心理障碍的教育。
4. 鼓励第三阶段的后来者继续在选定的知识精英或导师旗下探索科研，同样以人工智能辅助教育与科研，做出至少一篇建设性的跨学科或学科内科研成果。鼓励以小组形式补齐深化政治学、哲学、社会学、历史学、经济学的文科知识，对世界理念达成深刻理解与认同。同行评审给出参考意见，经过公民大会表决授予完整公民权。

### 2.3.1. 后来者社区构型

#### 2.3.1.1. 初期

目前的后来者社区包括江南居住区边缘的十栋住宅、毗邻着江南住宅区的卡车停靠区以及附近的板房棚户区。鉴于目前的房屋余量，除了原先已经划归后来者社区的江南居住区边缘的十栋住宅以外，在建筑部门腾出手扩充房屋余量前，不会再划出更多住宅。但允许后来者们在该附近的一一定范围内自行解决住宅问题。

对于初来乍到的后来者，卡车区是巨大的矿用卡车首尾相接围成一个圈的地方，板房区在卡车区外围。

卡车区是相对独立的，独属于后来者的空间，在中心的是篝火与草坪，伴着腰鼓的节奏，时时有人吟诵着黄土高原上的民谣。卡车区内的各个卡车功能各不相同，有的是双层大通铺，专门用于休息；有的载着无数小商品，饮料、零食、生活用品，应有尽有；有的棚子一撑便是一间理发店、小酒馆、苍蝇馆子。在这些地方你还能找到许多原属于黄土高原的文化元素与服务。

板房区的板房，正与工地宿舍里的一致。就在板房区的边缘，有销售板房的后来者商人，暂时没有固定住所的后来者可以购置板房暂时解决住宅问题。板房搭建简单，谈不上舒适，但比缩在车斗中好太多。在购置板房后，请向后来者事务委员会提出申请，引电线、水管、生活污水管入户门，或者使用公共洗漱台和公共澡堂。卫生需求可以通过板房区

内分布的公厕解决，每户必须在门口放置标准的大垃圾桶，智能无人吸粪车将会定期清运公厕中的排泄物，智能无人垃圾清运车将会定期收集门口的垃圾。

### 2.3.1.2. 后期

随着建筑部门从综合体的建设中腾出，名为“寻茶山居”的后来者社区也逐渐建成。

新建的后来者社区住宅应当同样符合世界住宅规范，考虑到西山岛历史上是柑橘、茶叶贡品的产地，新的住宅样式为“寻茶山居”。通过大面积使用竹与速生木这样的材料，既避免了钢、水泥等材料的资源能源需求，也避免了在制造、施工过程中对环境的污染，更创造了贴近自然与宜居的环境。房屋日常能源供给主要依靠屋顶单晶硅光伏板，利用地源热泵承担一部分温度调节能耗。开源还需节流，精心设计的房屋内热压、风压风道、窗墙比、采光、保温材料减少了制冷制热所需能源，更方便了茶叶后处理活动在屋内的进行。通过雨水花园、屋顶水管收集雨水，再通过滤水器满足生活用水、景观用水需求，通过接入自然溪流以避免暴雨时的洪泛灾害。并入电网、管网以补偿水电供需不平衡的情况。

通过将采茶、制茶、饮茶活动与二十四节气与茶叶的自然生长节律融合，使得住宅更具自然气息，日常活动得到极大丰富，增加了社区的共同社交活动，也吸引了其他住宅区的居民前来游嬉。房屋内部房间设计充分考虑了家庭生活，考虑了儿童、青年、老年三代人同住一栋屋代际交流、交融的需要，综合了有封闭边界线的空间与无封闭边界线的空间，使得代际交流、交融能在保证个人隐私的情况下顺畅进行。雨水花园与竹植、果树或普通绿化树提升了植被覆盖率，净化了空气，制造了空间上的隔离与静谧，通过果树对孩童的吸引力创建孩童友好的嬉戏庭院，结果之时的集体活动也促进了家庭内的和谐。在向阳墙面上布置垂直绿植，可做攀援类植物的爬架，形成类似传统菜园的形制，为老人创造了熟悉感，又起到了遮阳、绿化的作用。

综合以上因素造就了零能耗住宅区，“寻茶山居”。

## 寻茶山居 | 零能住宅设计

2024届建筑学本科毕业设计

学生姓名：王凯雯  
指导老师：吴津东 奚一



图 3 寻茶山居设计参考图

每 20 户人家布置小型公共区域，以模块化形式随机布置  $2 \times 4$  的活力空间，包括自动售货机+座椅、攀岩设施运动空间、阶梯式演绎交互空间等，为社区、街道增添活力。



图 4 活力空间置入形式参考图

创建 15 分钟生活圈。

5 分钟内，任何一户的居民只需通过户内垂直电梯、户外地铁口状楼梯电梯入口即可到达全联通全架空地下层，将菜场、小型商业、服务业安置在此处，进入地下步行街即触手可得，地下室还能作为家用智能无人电动车的停车位，避免占用地面街道空间造成拥挤、杂乱。社区绿地、儿童游乐场、自然公园通过如上的建设，同样在 5 分钟内即可到达；无常设社区行政设施，行政服务集体提供，通过个人终端即可全部完成。

考虑人口规模，一个居住区内只设置一个小综合体，通过家用智能无人电动车或传送带 15 分钟内即可到达，内置医院、医疗保健设施与宠物医院，对区域内所有流浪猫狗进行疫苗接种与绝育，解决流浪动物问题，设置养老设施、社区文化设施、室内体育场馆、大型超市，设置包揽幼儿园、小学、中学、高等教育的统一学院。综合体顶端做绿化抬升，加以专门体育场地，其整个屋顶变为室外体育活动场地，一层以玻璃幕墙提升开放性，降低居民参与门槛。



图 5 “15 分钟生活圈”

### 3. 世界基本构型

#### 3.1. 世界地图与构型模型展示

##### 3.1.1. 世界地图示意

世界原定布局如下：

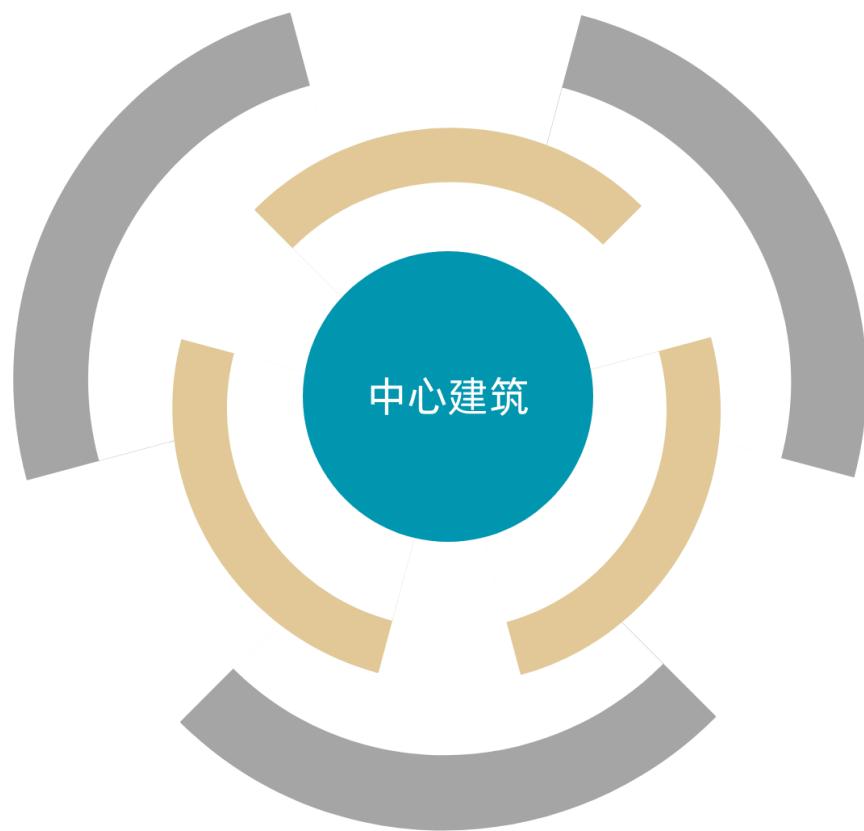


图 6 世界原定布局示意

在后来的地图细化过程中，同时考虑到后来者的参与，我们更新我们的世界地图如下：



图 7 世界最终地图示意

其中浅灰色区域为医疗建筑，淡绿色区域为垂直农场，深灰色为议事厅，黄色区域为原定的居住区，橙色区域为后来者区域。

### 3.1.2. 世界可视化模型展示



图 8 世界俯瞰示意图 (AI Generated)

等待图片！

### 3.1.3. 世界空间核验

空间占用实体	空间占用量
数据中心( $m^3$ )	750
地下管道网( $m^3$ )	8000
综合体( $m^3$ )	200000
供电设施( $m^3$ )	19000
电信设施( $m^3$ )	9000
垂直农场( $m^3$ )	90000
耕地( $m^3$ )	22500
养殖牧场( $m^3$ )	27000
简单食品加工( $m^3$ )	20000
工业设施( $m^3$ )	50000
军事设施( $m^3$ )	30000
居住区( $m^3$ )	260000
航空航天设施( $m^3$ )	200000

表1 需求侧能量消费表

最终总占用空间为  $999250m^3$ ，利用率为 99.925%。

## 3.2. 居民日常生活场所使用引导与建议

### 3.2.1. 居住区

#### 3.2.1.1. 居住区概览

提瓦特世界采用科技村的形式建设居住区，平铺各种形态的房屋从而基本占据地表的所有空间。我们考虑以三口之家为一个单位，在人均房屋面积达到  $50 m^2$  的目标要求下设计一间房屋的标准面积为  $150 m^2$ 。同时，对于房屋的具体设计，包括房屋面积、内饰等给予公民最大程度的自定义的自由，但原则上个人所享受的住房面积不能超过  $60 m^2$ 。

在居住区的建筑之间考虑预留较大的空间形成类似于广场、公园的公共空间，在其中加入绿化以及长椅等公共设施，使公共空间与居住区深度融合。从而最大程度上保证生活品质并提高居民的行动自由度。

为了防止审美疲劳和过度自定义可能导致的混乱问题，我们考虑将世界按照居住区对应的建筑风格分为三个分区，区域与区域之间通过显著的交通主干道或者绿化进行间隔。

对于不同的分区内部，我们考虑将其建筑作为文化的一个载体，因此也考虑对于不同分区实行不同的布局方式。我们将三个分区的风格大致分为：江南水乡、中原古典、简约现代。每一个分区的外饰尽可能保持风格上的统一。

内饰上，我们考虑对于不同风格的居住区设计不同的居住空间内饰。同时考虑到我们世界所具有的高自由度属性，我们决定将居住区内饰的具体设计权交给公民，通过 AR/VR 等设备和数据中心提供的可视化软件提供设计辅助服务，同时，也提供 AI 工具辅助设计。但另一方面，对于没有自行设计需求的居民，我们对于每一种居住风格空间都会提供一套以  $160m^2$  为标准的样板房供参考。

对于后来者的住所，参见“2.3.1 后来者社区构型”。

### 3.2.1.2. 住房 3D 打印技术

在建筑个性化、定制化的基础上，考虑利用我们世界现有的强大的 3D 打印技术实现建筑的 3D 打印。

具体实现方式为，将一栋具体的居住型建筑分为卧室、卫浴、客厅等多个独立的大型模块，并且用 3D 打印的方式直接生成建筑的各个模块并进行拼接。这样生产的建筑具有高自由度，同时兼具了 3D 打印建筑的结构可靠性与模块化所带来的便捷与可替换性，同时也完美契合我们模块化的设计理念。

技术路径上，模块化的无人智能运输车将装载建筑 3D 打印模块，自动取来建筑主材与粘合剂，根据数据中心的自动规划到达指定位置并逐级将主材与粘合剂混合以得到墙体，对于高层建筑，在其旁以传统方法设立塔吊，塔吊通过激光制导无人智能运输车定位，避免偏差。

利用 3D 打印建筑技术，居民的住房设计自由度可以充分得到保障，同时利用提瓦特世界所具有的强大的数据中心，一些便于使用的设计软件也可以基于 VR/AR 进行开发，从而为居民自定义自己的房屋提供可靠的支持，并且用 3D 打印技术方便的将其在现实空间中复刻出来。由于其生产效率高，其对于安置后来者也能起到不小的作用。

### 3.2.1.3. 居住区可视化

利用地球上现有的人工智能技术，我们大致生成出了三个不同风格分区所大致的外观概念样式和内饰样板房，展示如下：



图 9 现代简约风样板房的外观样式

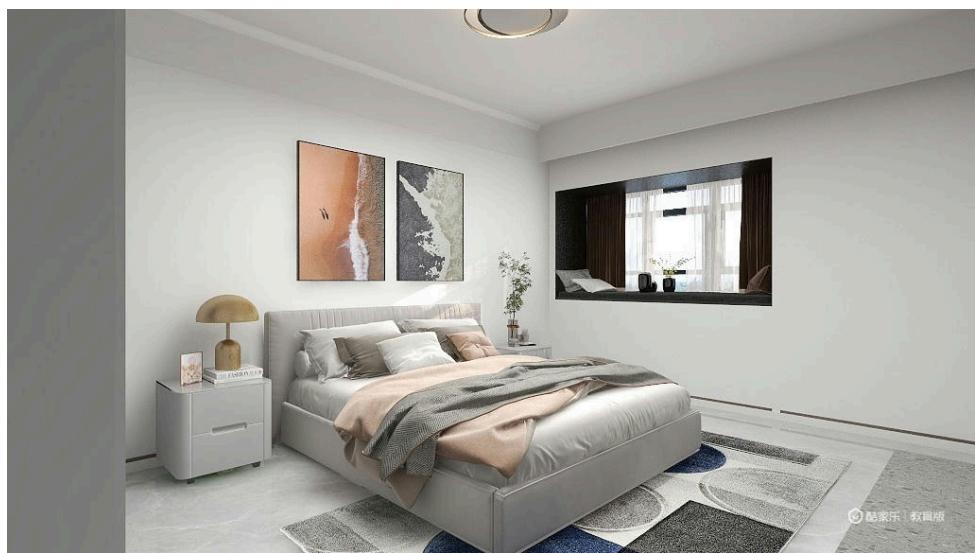


图 10 现代简约风样板房的主卧样式



图 11 现代简约风样板房的客厅样式



图 12 江南水乡风样板房的外观样式

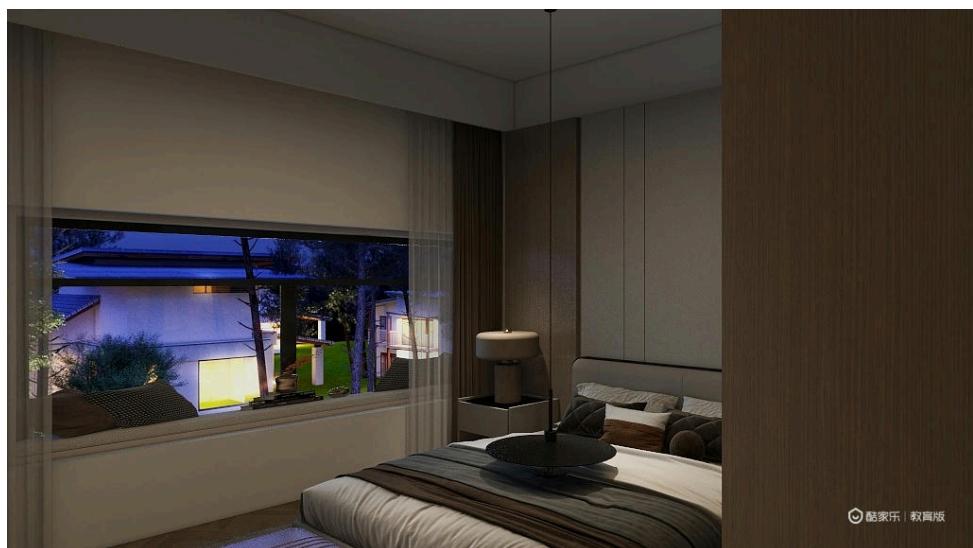


图 13 江南水乡风样板房的主卧样式（夜）



图 14 江南水乡风样板房的客厅样式（夜）



图 15 中原古典风样板房的外观样式

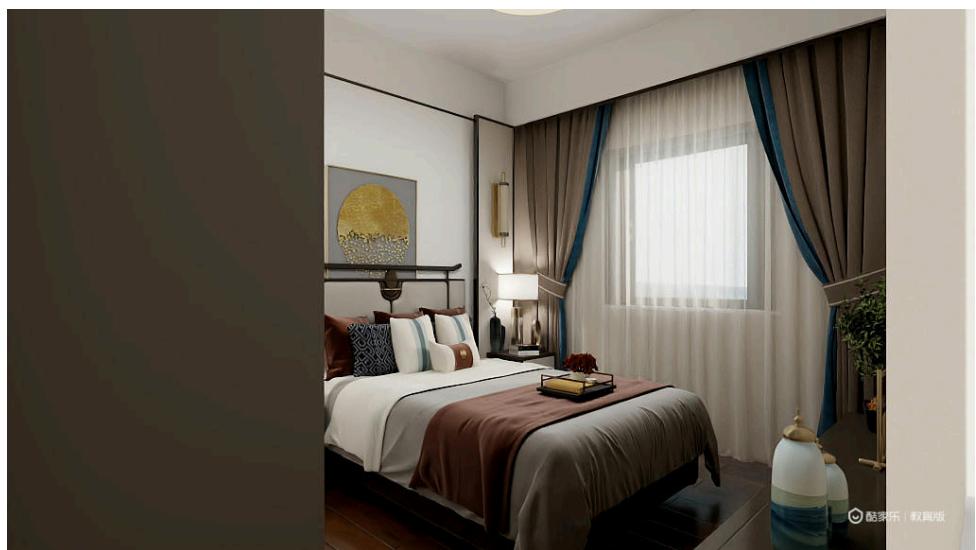


图 16 中原传统风样板房的主卧样式



图 17 中原传统风样板房的客厅样式

### 3.2.2. 餐饮与日用品

#### 3.2.2.1. 餐饮服务

餐饮服务中心建立在世界中心的综合体当中，同时底下公共空间内分布有大量餐饮服务业。提瓦特世界通过数据中心的综合控制，在提供居民用餐预约服务的同时，也预留出一定食品的余量，并且尽可能在食材储存的过程中保证食材的新鲜度，从而尽可能提升居民的饮食质量。

提瓦特世界居民规模较小，不少居民可能有自行烹饪的需求。在居民同意隐私条款的前提下，数据中心将会进行统计性数据收集，包括居民炉灶用气用电的数据、使用食材量的数据、外出餐饮需求的数据，在收集时即抹除个人信息。根据这一数据，进行中央烹饪中心的烹饪调控，实时智能调节地下公共空间的菜市场的食材供应量以及餐饮服务业的供应量，从而在保证居民及时获取食物的同时，尽可能减少食物浪费的情况。同时，提瓦特世界提倡食品预定和“即到即做”，进一步减少食物浪费的情况。

由于我们世界存在的高度发达的物流网，对于部分有食材或菜肴外送需求的居民，可以通过无人机等方式直接送到居民住所处。这种技术在传染病爆发期等时期将有至关重要的效果。同时，由于我们世界机器人制作食材的可能性，烹饪所需要的人力，以及餐品的标准化都能得到很好的保障。

食品安全方面，我们同样使用区块链等信息安全技术，并且对于食材来源、食品出产等过程进行全面公开，在数据库存量允许的情况下进行定期备案，从而实现食品安全的公开透明化。同时，这种方式也可以在医疗领域寻找病因时，对于居民的健康问题溯源产生帮助。

食材来源见“6.1 农业生产与食品工业”。

### 3.2.2.2. 日用品服务

提瓦特世界的日用品生产主要依靠 3D 打印技术和少量分布在主城区外围的轻工业工厂来生产。

3D 打印技术在小规模的工业生产当中已经有着很不错的表现，其在定制性方面的生产水平甚至可以全方位取代某些工业品的生产链。而提瓦特世界恰好是一个小规模的社会。配合上我们的核心数据中心技术，大量的打印方案可以储存在数据库中供使用者选择。因此，3D 打印生产可谓是完美契合了提瓦特世界的主要工业需求。

另一方面，3D 打印技术可以完美的根据居民需求进行生产，从而将浪费情况减少到近乎于零。居民在使用 3D 打印技术的时候完全可以根据自己的需求进行产品的再设计，从而创造出更加符合自身需求的产品，而数据中心也可以提供各类软件对于没有相关知识的居民进行设计上的引导，从而完美满足居民日用品的个性化需求。

具体技术见“8.6 其他科技设备与型号”

## 3.3. 公共场所使用引导与建议

### 3.3.1. 综合体

#### 3.3.1.1. 形态总览

综合体基本造型为边长 113 米的正六边形，总占地面积约为 33174 平方米，总体积约为 20 万立方米。

其具体分布如下：

一层层高 2.8m，由泳池水处理处，综合餐饮中心，文化专区组成。

二层层高 2.2m，由 50m 及 25m 泳道、隔音空间，医院组成。

三层由 400 米跑道标准田径场，6 片篮球场，8 片停机坪及医院紧急医疗救助中心组成。

其中文化专区跨一二层，医院跨二三层，泳池跨一二层。

### **3.3.1.2. 娱乐科技**

开放若干独立的小区域，在其中可以使用 VR、AR、MR 等技术创造丰富的娱乐体验，同时通过身份识别技术对于娱乐场所设立准入限制，准入标准可以为年龄或其他特殊因素。

同时，我们采用隔音技术，在公共区域开放若干隔音效果好的不透明房间，可以用于会议等公事公务，也可以用作 KTV 等娱乐用途，从而达到一体多用的节省空间效果。同时，房间的预约与准入机制也可以根据数据库和人工智能配合人工判断的形式，来对居民可能存在的过度娱乐现象进行限制。

### **3.3.1.3. 文化专区**

同时，该区域也可以定期举办实物的艺术展、书展等活动，从而促进百万立方世界的新艺术在新世界上继续发展。

与娱乐区域区别的是，该区域内的设备上只拥有极少或完全不具有娱乐功能（阅读等不算作娱乐），从而真正达到文化传播的目的。该区域也会尽可能提供隔音服务，创造一个安静的环境。

### **3.3.1.4. 隔音设备**

一些高级隔音和改善音量的材料：

**a) Acoustiblok 隔离膜：**

它是目前最薄、性能最高的材料，只有毫米级别。它非常轻，能将能量从声能转化为比较容易散发的热能。它通常安装在墙壁、天花板和地板内，以减少透过它们的噪音。它基于聚合物，因此非常灵活、适应性强且易于安装。它能提供有效的隔音效果，而不会过度增加墙壁或天花板的厚度，也不会增加过重的负载。

**b) Acoustic Foam 吸音泡沫：**

它是一种壁挂式泡沫板，主要有助于提高录音室和音乐室的音频质量，但在隔音效果上一般。

**c) PrivacyShield 窗户密封套件（安装在窗户的侧柱）：**

可以为各种尺寸的窗户提供有效的隔音效果。它利用耐冲击 PVC 挤压框架，带有磁性挡风雨条波纹管，能够密封窗框周围的缝隙。

**d) PrivacyShield 隔音门+隔音门密封套件：**

它可以让空气中的声音的噪声隔离等级（NIC）值高达 56。

**e) AudioSeal Mass Loaded 乙烯基声屏障：**

它有助于控制并减少穿过墙壁的不需要的噪音。它采用柔韧的优质材料制成，可提供卓越的隔音效果。此外，它的设计易于安装、耐用且环保。

**f) Green Glue Noiseproofing Compound 绿胶隔音胶：**

它是一种粘性弹性化合物，当声波穿过应用该化合物的天花板、墙壁和地板时，通过将声波转化为热量来抑制声波。在刚性建筑材料之间使用它时，它会形成一个阻尼系统，隔离声音和振动，从而显着减少墙壁两侧空间之间的声音传递。

#### g) Iso-Step 隔音垫层：

安装在地板底部，适合多层建筑和住宅使用。

#### h) IAC Audiometric Booth 展台：

提供卓越的噪音控制和隔音效果，非常适合录音室和音乐室。它由重型钢筋和隔音板制成，具有厚实的墙壁，隔音效果极佳。

考虑综合运用以上材料，创造一个绝对隔音的环境来保证居民安静以及居民隐私。

综合体使用强大的碳纤维增强自修复混凝土建造。考虑到综合体庞大的建筑规模，以及提瓦特世界剥离重工业的产业结构，综合体在未来 100 年跨度内无法进行大规模翻新。因此必须提高建筑年限，目前的钢筋混凝土建筑的设计使用年限只能达到约 100 年。因此，我们大幅改进了建筑材料，通过在混凝土中掺入碳纤维，并加入能产出石灰石的细菌及其养料，其在建筑出现裂痕而接触空气时复苏并产出石灰石填补裂痕。通过这一材料的改进，综合体的设计使用年限可以达到 200 年。

### 3.3.2. 地下公共空间

由于我们世界具有数据驱动的特点，我们考虑设计一个庞大的集成式公共区域，实现集办公、轻工业、零售、服务业、部分社交、部分娱乐于一体的公共空间。它位于整个世界中心的地下，与中心综合体建筑连通，通过地下步行街进行交通。使用小型盾构机进行建设。设计大致如下图：



图 18 地下廊道概念图

充分利用地下空间的关键是保证通风、整洁以及避免幽闭感。为了给通风以及下水道等管线留出空间，以及避免幽闭、压抑感，层高设置为 5 米，顶层 1 米空间为管线留用，以吊顶掩盖，并留出维修通道。大量设置玻璃顶棚，在特定区域设置开放式地下广场，提升通风、采光。

为了提升公共空间的可及性，在公路旁间隔设置类似地铁口的垂直电梯与阶梯入口、车辆坡道，在户内设置电梯与阶梯入口通向地下公共空间，部分住宅会首先通向地下车库，用于暂时停放无人智能运输车，这一地下车库可以同时承担货运与客运站的功能，用于地下公共空间与其他建筑、中心建筑的物资交换。

地下公共空间承担了大部分的服务业与商业功能，里面设置了菜市场、餐馆、面包房、理发店、超市等等服务业设施，确保生活服务在 15 分钟内可及。地下公共空间内无法运行车辆等交通工具，因此广泛设置平传送带以方便步行出行。

在公共区域的中心区域，我们考虑设置大量的公共 3D 打印机（具体技术见“8.6 其他科技设备与型号”），同时设置一个中心控制室来对工业区域等重要区域进行远程控制。从而实现整个公共空间的中心化，在中心以外的区域提供足够的活动自由度。

地下空间在战时还承担人民防空工程的作用，大部分区域依据人防工程 GB50038 标准使用加厚碳纤维增强自修复混凝土进行建设，居民可以通过街边户内的电梯、阶梯入口进入。

### 3.3.3. 隔音空间

在公共区域，我们考虑利用隔音技术建立大量独立的隔音空间。隔音空间可以进行很多工作，包括但不限于通过 VR 设备进行独立自主的办公学习，或者与朋友进行聚会唱 K 等娱乐活动活动，实现真正的一体多用。使用 VR 设备时，考虑根据使用内容的不同决定是否对于室内行为进行监控，但也会在监督功能上提供足够的自由度来保证公民隐私和个性化发展。通过 VR/AR 技术，这些隔音房可以真正实现集成化，甚至可能达成部分元宇宙的效果。同时，房间的预约与准入机制也可以根据数据库和人工智能配合人工判断的形式，来对居民可能存在的过度娱乐现象进行限制。

特别的，居住区内部，我们额外建立了少量独栋作为小型的聚集场所和公共空间使用，这些独栋的功能也与隔音空间类似，但有更好的服务效果。

隔音设备见“8.6 其他科技设备与型号”。

### 3.3.4. 医疗建筑、垂直农场与议事厅

医疗建筑，垂直农场与议事厅三座建筑共同构成一个圆环状环绕在中心建筑外围，其与中心建筑之间的间隙覆盖绿化和广场形成公共空间，具体布局见“3.1.1. 世界地图示意”。

三座建筑的具体使用细则分别见“7.1.1. 医疗体系”“6.1 农业生产与食品工业”“4.5 议事厅”。

### 3.3.5. 广场与开放式公空间

考虑到提瓦特世界的建筑与建筑之间间距较大，完全可以作为自由活动的公共空间使用。又由于建筑间的间隙各式各样，我们参考 Hyper Squares 设计 [2]，从而尝试构建一个更加多元化、多功能化的广场设计。并且令其对于不同的地形结构可以随时作出应对，实现广场与居住区、建筑群的高度融合。

构型上，考虑将广场分为露天和有遮蔽的两个部分，其中，有遮蔽的区域考虑用若干个立方体组成一个有雨棚遮蔽的广场空间，在支撑框架上加装 LED 灯管用于照明。然后，在框架顶部考虑采用太阳能玻璃收集太阳能，在侧面地面上设置压电路面采集行人路过时

的能量用于驱动灯管，从而在不影响公民生活的情况下节省广场的空间，使得广场空间也具有了供能属性。

大致构型如下图（图片来自原设计）：

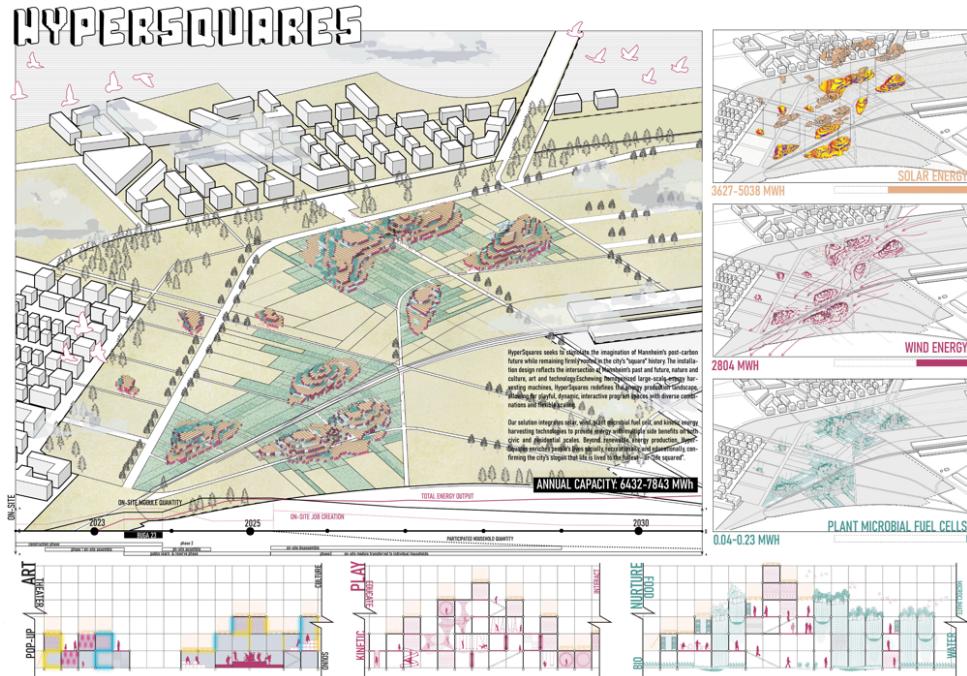


图 19 Hyper Squares 示意图-1



图 20 Hyper Squares 示意图-2

由于这个框架具有很高的后期设计自由度，它可以同时具有绿化、游憩、公共聚集等多种功能。这个区域中可以轻松的设置一些公共娱乐、公共健身的设施，比如利用压电陶瓷驱动LED瓷砖发光，甚至接入计算机实现一些体感游戏的功能。同时由于其不对称性，Hyper Squares 设计具有很高的美观度。

作为我们世界当中开放程度与自由程度最高，且对于科技水平要求最低的公共空间，我们考虑用这种灵活、先进的设计来体现我们世界科技驱动的生活理念，从而使居民尤其是后来者在潜移默化中理解体会到这种积极的生活态度，使其主动对科技的神奇产生向往。

同时，Hyper Squares 采用的 LED、压电陶瓷等节能技术也是一种对于节约能源的良好宣传。虽然压电陶瓷事实上供给的能量微乎其微，但是其对于居民户外活动的积极性，以及其对于能源节约的认识都能起到一个很好的宣传作用。

### 3.3.6. 垂直农场与社区农业设施

我们希望将住宅区建设为“可食性永续性社区”。为此，我们希望打破传统农村与城市泾渭分明的界限，将更多的农业设施对社区开放，也将农业设施融入社区当中。

公民可以通过个人终端上的“新农业”APP 提交预估食材需求、申领一小块农田种植喜爱的作物。通过物联网模块化系统，将一部分农场资源从数据中心的自主调配改为用户自主规划种植。通过个人终端选定种植区域、选定种植品种，通过个人终端与监控实时关注作物长势，增强用户参与感，同时也利用农业自动化技术，免去操劳。参观种植作物还可以作为家庭活动，垂直农场可以作为郊游目的地。

部分建筑外立面设置植物托盘升降链。居民可以自主申领托盘，到最近的垂直农场等农业中心领取作物种子，将作物的托盘串成垂直环状链，悬吊在建筑外立面，通过机械装置升降。为窗外增添一抹绿色，也为建筑遮挡阳光，面向厨房的窗口，如香料与佐料这样的小需求量作物可以随取随用。在建筑顶层与底层设置自动化护理设备，一天中对植物进行缓慢循环，保证光照均匀分布，也保证植物得到有效护理。

另一些建筑外立面以类脚手架形式设置攀缘植物爬架，在框架内嵌入方块状类阳台垂直种植温室。居民同样可以领取作物种子自主种植。

社区农业设施与使用图景包括：为农业科研预留出的科研温室、即在住宅区内部的社区绿色农业交流空间、与景观融为一体绿色种植片区、农夫自营的移动果蔬集市、在生产性建筑内部的装饰性种植空间、即在垂直农场低层的开放城市餐厅、允许打小时工的绿色种植教育交流基地。

## 3.4. 世界交通

### 3.4.1. 概览

提瓦特世界的交通设计充分利用了世界规模小的特点，通过足够开放的道路设计保证了出行的极高自由度。同时，我们采用了多样化的“地下-地面-空中”交通设计，保障世界内以及世界际交通需求。

### 3.4.2. 道路设计

提瓦特世界的道路设计摒弃了原本地球上常见的街区型道路，采用“科技村”形态的开放式设计，即在居民区内部不设置专门的道路，但是保证建筑与建筑之间足够开阔足够居民出行，从而保证视野足够开阔，出行足够自由。同时，由于世界规模小的特点，加上智能导航设备的辅助，这种设计并不会导致迷路等情况出现，反而可以通过不规则的设计增加世界的美学价值。

提瓦特世界同时兼有地下和地面的交通空间，使得绝大部分的公共空间的出行和物流都变得十分方便和自由。

### 3.4.3. 交通工具

提瓦特世界内部提供共享先进的自动驾驶汽车服务保证道路上出行的自由度。利用数据中心的调控，可以保证各个区域之间的交通工具供给基本均衡，从而保证居民在任何时候都能以任何自己想要的交通方式方便出行。同时，由于世界规模小，任何交通方式穿越整个世界的时间也都不会太长。

同时提瓦特世界还配备了直升机和无人机两种飞行的交通设备，用于适应不同场景的应用。其中直升机主要用于长时段的交通或运输，主要包括对外探索和世界间运输；无人机主要用于世界内的短时段交通，主要包括货件物流，以及无人机可以承担一些数据收集的功能。

在地下公共空间配备了长行程平传送带，方便避雨出行与推行婴儿车、轮椅、购物车的居民出行，也节省了居民的精力。

#### 3.4.3.1. 自动驾驶汽车

提瓦特世界采用新能源的自动驾驶汽车，利用数据中心和区块链的智能调控技术，实现高便利度的车辆交通。我们对汽车进行模块化设计，其中车头采用了新能源的电力发动机，车厢分为载人车厢和载货车厢，使得自动驾驶汽车可以同时完成人员和货物运输的功能，根据不同情形改装车厢模块即可。利用数据中心，可以对于车辆位置、搭载模块等进行合理的宏观调控，从而在保证居民方便使用的同时，尽可能的节约能源与车辆数目，进一步实现集成化。

#### 3.4.3.2. 直升机

停机坪最小占地面积为 20\*20 平方米，在大型公共空间顶层设立停机坪及直升机机库，用于对外探索及居住区与工业区的人员流动。在初期对外探索的过程中，携带模块化燃料储存系统和定位系统，每隔 400km 设立落脚补充点。

同时世界间交流也可以使用直升机完成，主要承担小体量货物的运输和人员运输。直升机的主要规格参照直-15。

#### 3.4.3.3. 无人机

物流方面采用青鸥 30B 无人机完成投送，预计设立三个投送中心，总占地面积约 150 平方米，体积约为 500 立方米。

	布局形式	垂直起降固定翼
基本信息	最大起飞重量	35kg
	展长	4m
	3kg配重航时	7.5h
飞机性能	飞行速度	16m/s~31m/s
	航程	500km

图 21 青鸥 30B 无人机相关参数

我们将部分无人机进行改装，降低其最大起飞重量的同时，加装一些信息收集设备，包括但不限于专用摄像机、专用录音设备以及一些气象数据收集设备，主要可用于公共空间的视觉、声音数据的收集和一些气象数据的收集。

## 4. 世界制度

### 4.1. 社会体制与基本理念

无政府主义是提瓦特世界的基本社会体制，这意味着提瓦特世界没有传统意义上的政府和暴力机关，采用全体公民的直接自治。

在提瓦特世界，我们坚定不移的社会治理原则和基本理念是这样的：

1. 社会整体采用去中心化的组织模式，杜绝任何实体的行政、立法或其他具有暴力色彩、会导致权力分配不平等的机关，任何公民具有完全等同的生命权力和数字权力，公民之间自然、自发地和谐共处，并由全体公民达成共同意见直接参与世界事务的治理。
2. 全社会进行知识共享和数据共享，由我们的数据中心参与到世界制度的运行中，所有公民将共享绝大部分的生活信息（允许保留一部分的隐私信息），并且这些数据将由数据中心进行统一计算和处理。
3. 我们的数据中心将严格按照世界运行的基本理论，推动秩序稳定和社会和谐无人化、自动化，拒绝管理者、执法者的出现，从根本杜绝管理者、执法者等暴力机关权力膨胀而导致的公民权力不对等。
4. 全世界的终极目标是：所有人崇尚智慧，热爱知识，以从事创造性工作为荣，积极推动世界发展和社会进步。
5. 拒绝共同体暴力，唯一的惩罚机制指定为“流放”，即将不合群者永久剥夺权力和逐出共同体。

关于一切“外来者”（即非公民，包括处在正在加入提瓦特世界进程中的难民和其他世界的访问者），在他们能够完全拥有提瓦特世界的准入之前，他们将不被视为提瓦特世界的公民，也就不受上述世界制度的保护，但我们也有一些基本的治理原则：

1. 在“外来者”对提瓦特世界及提瓦特世界的公民持友好态度的情况下，最大限度地给予他们尊重，尽可能保护或接纳他们自己独特的生活习俗或观念。
2. 允许“外来者”接受一定时间的改造以加入提瓦特世界，按照提瓦特世界由数据中心设置好或全体公民决议通过的程序进行。
3. 对于持敌对态度的“外来者”，允许提瓦特世界使用必要的武力手段进行自我保护。

### 4.2. 世界基本运行逻辑

我们世界的基本运行全部由数据中心进行维护。数据中心在设计之初就配备了完善的算法，能够对提瓦特世界的公民的日常生活做出最基本的管理，包括但不限于工作、交通、娱乐、教育等各项领域。通过采取管理无人化的模式，提瓦特世界能够杜绝公民之间权力分配的不对等。

对于一切提瓦特世界的大型事宜，交由全体公民共同组成的全体公民委员会进行协商解决。

对于一些特殊的、必须有人为参与的公共场所，交由数据中心引导的公共管理委员会进行管理。

### 4.3. 世界委员会机制

设立全体公民委员会。该机构依托于数据中心强大的计算能力，所有拥有相同社会权限的公民自动成为该委员会的一份子。委员会没有任何明文的章程，没有任何分工和等级

差异，但是能对全世界的关键问题进行决策，主要的形式就是全体公民大会——在所有人进行充分意见表达的情况下得出一致意见，并由委员会即全体公民共同执行。

**设置公共管理委员会。**我们世界的公共空间依托强大的自动化系统，所有公民可以对公共空间进行预约和使用，并且由全体公民自发进行维护。但是为了防止所有人都不愿进行维护的最差情况出现，决定设立该组织。该组织在定位上是一个无权力有义务的组织，主要负责在无人使用公共空间时进行维护，保证公共空间的正常运行。该组织每个月从全体公民中随机选取 50 人作为组成成员，由数据中心自动生成。

## 4.4. 其他制度

### 4.4.1. 能源管理

对于去除了经济体系的提瓦特世界，在不考虑已经建立了完备的准入机制的数据中心的情况下，能源无疑是整个世界最为至关重要的资源。因此，如果只派遣少数个人进行能源管理，那么这批居民便相当于拥有了很高的权力，而这是与我们的设计理念背道而驰的。

对此，提瓦特世界采用区块链等信息技术，通过提前设计一套完备的能源设施维护管理体系，利用信息系统和强大的数据中心把所有针对能源设施的操作全部公开，从而确保能源信息的透明化，也确保出现问题时所有公民都拥有者及时止损的能力。同时，提瓦特世界同样采用世界委员会的方式来对能源设施进行维护，同样利用信息系统进行监督，从而避免个人或小团体对于能源设施的垄断，并降低个人意外导致的能源系统瘫痪的可能性。

在人力操作之余，提瓦特世界使用人工智能技术辅助人力来管理能源，从而尽可能保证能源的去中心化，使能源对于所有居民平等、充分的开放。

### 4.4.2. 教育体制

#### 4.4.2.1. 总览

提瓦特世界采用线上教育授课，线下局部小班辅导的体系，对于所有适龄学生全部实行个性化教育与系统教育结合的模式。对于适龄学生，一方面在每一学期设置少量基础性的必修课程，另一方面鼓励学生根据自身需求选择一定量（不可过少）的选修课程，从而完成一个教学阶段的教学目标。

#### 4.4.2.2. 课程形式

课程形式为全线上，并且通过学长以及成年人定期提供答疑服务的形式进行辅助。每一门课程由若干教学视频和课后练习构成，并且在学期末会开放多套本门课程自带的检测试题，但由于数据的共享性我们很难做到试题的保密，因此这些试题仅仅用作学生自测而不作为后期步入社会的评判标准，后期的评判标准参考后文。

由于提瓦特世界存在大量用途广泛的公共隔音空间（详见“3.3.3. 隔音空间”），同时处于未成年人对活动空间的开放程度有很高的需求，我们考虑在授课时间将一部分位于居住区内部的隔音公共空间用于学生上课，利用其中的多媒体设备进行授课环境的模拟。

#### **4.4.2.3. 课程更新**

随着科学技术的发展，部分课程的资料可能需要进行更改。此时需要教育相关领域的专家配合本学科的领军人物协商一致后对于课程内容进行修改，原则上修改次数尽可能少，因此也对地球上带去的教学资源提出了较高要求。由于提瓦特世界在筹备阶段就已经投入了所有可以获取的资源，因此这部分资料的质量可以得到保证。

#### **4.4.2.4. 学业评判标准与就业**

学生就业（包括参与科研）需要经过二次筛选。我们社会上所有可以选择的职业都会进行公示，并且提前告知学生参与这个职业的先决条件为某几门课程，从而形成第一层次的筛选。此后，经过一审的学生将会接受对应行业专业人士提供的测试，测试内容由对应人士提供，从而真正要求到学生的专业素养和实践能力，避免培养出“小镇做题家”。同时，这样也可以形成一种师傅帮带徒弟的良好师承关系，促进各行各业发展。

#### **4.4.2.5. 人才领域单一化问题**

这种个性化的模式对于小规模的提瓦特世界来说可能会产生人才所研究的领域单一化、趋同化的问题，即某行业学习人数过多而某行业人才匮乏乃至停滞——这对于世界的发展无疑是致命的。因此，我们偶尔会考虑通过各种宣传手段培养学生的使命感，使得某些行业缺少人才的现象即将发生时能及时从其他专业上调动人才来补充。如果这种手段仍然难以弥补，则考虑在某一段特定时期中大量产出弱势行业的优质教学资料，使得老一辈从业者退休后该行业仍不至于断层。

### **4.4.3. 惩罚机制**

但既然无政府社会仍然组成一个社会，那么就如福柯所说，无论其宣称如何普世，仍然有着边界与例外者。也就是说，在我们设想的无政府社会中，虽然不存在暴力机关与统治机关，但对违背基本原则与价值观的人的惩罚仍然存在。

然而，由于历史的否定之否定的辩证发展，现代社会所发展出的细粒度的、网格化的统治方法被我们抛弃，而复归于正常人-病人的二元惩罚机制。对一个无政府社会的公民的唯一合理的惩罚方式是流放，也即将其踢出社会。没有死刑或监禁等等刑罚，因为这些刑罚必然伴随着固定的统治机关。而落实到细处，惩罚实施的许可交由全民公决决定，而一旦实施，区块链将禁用被惩罚者的一切数字权限，而在我们的世界，几乎所有的设施均与区块链相连，他将被剥夺使用一切公共空间、产品的能力。

悔改是被允许的，但这同样交由全民公决决定，如果允许，其犯下的错误被认为是社会教育的失职，由社会整体负责补偿受害者与其他公共损失、教育施害者。

但是以上的惩罚应当是极少见的，因为一个无政府社会只有在抹除了一切根本的利益分歧之后才有可能存在，如阶级等等。而这一方面由于我们社会的规模小，另一方面由于我们可以完全抛弃旧社会的限制而得以实现。

因此，我们应当相信，通过协商、共同的利益与价值观，我们将能弥合一切更小的分歧。就像马克思在评论巴枯宁时所说的，无政府主义的原则并不一定就是错误的，它只是被过早地提出，过早地要求被实现了；也许对无阶级的共产主义社会，无政府主义会是殊途同归的。

## 4.5. 议事厅

提瓦特世界设置有一个议事大厅，承担最主要的政治功能，并且能够在闲置时充当部分大型活动的场所。

议事厅是提瓦特世界**无政府主义**的地标象征，是**全体公民委员会**的实体体现。在遭遇到需要召开**全体公民大会**的重要事件时，提瓦特世界的全体公民将齐聚在议事厅，对相关事宜进行充分的协商、讨论后产生结果，并由**全体公民委员会**的名义（实为全体公民）进行政治行动。由于日常一般无需召开**全体公民大会**，因此议事厅在政治上的功能往往是闲置的。

在政治功能之外，议事厅还对所有公民开放，以充当部分大型活动的场所。所有公民都有权通过提瓦特世界的数字功能向数据中心提供场地预约申请，在数据中心经过多方计算、权衡之后分配相应的时间给相应的活动，包括但不限于大型表演活动、大型教育活动等。由于议事厅在活动结束之后需要进行必要的清理，**公共管理委员会**将承担这一职责。详细见**公共管理委员会**的制度要求。

## 5. 历史与未来

世界之所以取名以 Tevat，正是希望其如圣经中的诺亚方舟一般，带上旧社会的全部生灵与记忆，踏破灾变，向着新世界前行。

朝向未来更务必铭记历史。名为 NOAH 的数据中心的目的不仅是记录和活化人类有史以来产生的所有知识，更是保存人类的全部历史。

### 5.1. 世界历史回顾

#### 5.1.1. 三则故事

提瓦特世界的确切历史在跃迁时被神秘抹去。由于缺乏史料，我们只收集到了三则时人写下的故事，希望读者能从这三则故事中推演出提瓦特的历史之一二。

##### 5.1.1.1. 《百万立方孤独》

后来的学者认为，这段文字讲述了提瓦特世界在出发前，地球上所经受的灾难，同时也讲述了提瓦特世界在建立之初的种种事项。下面是这则故事的原文：

多年以后，面对这个崭新的世界，Ubunding-D-Henkal 上校将会回想起凯将军和他启动那项计划的那个遥远的下午。

- 人类是弱小的。

起初，这只是研究所内的一朵乌云。没有人能料想到一条消息会席卷全球，彻底改变地球的将来。

随着技术改进，有一个魔鬼开始挡在人类的面前。工业文明 200 多年的成就让大众信心满满，科技上的乐观主义渗透到社会上的每一处。如果回到 20 世纪，人类的技术虽然已经非常复杂，但是靠一个天纵奇才式的人物还是可以搞出重大发明和发现的。但是我们面对的技术系统，已经复杂到了超出任何一个人的理解能力。这个名为“复杂性”的魔鬼，已然在人类面前露出了他的獠牙。

金字塔式的教育体系规定了知识学习的高低先后，与地位财富挂钩的教育机会埋没了无数天才的大脑，分科治学的学术体系更助长了老教授们的惰性，当学术界的浑水反哺地位财富、普通人失去对科学知识的天然崇尚……天纵奇才已经成为历史书上朦胧的神迹，已经没有人能触及理性许诺的、以知识全副武装的现代人，连跨学科创新都已成为奢望。知识的中心化、门阀化、停滞化正让人类社会慢性死亡。

后来当人们追溯历史，正式确认新世界纪年元年为公元纪年别偷偷看年，那一年，这句话成为了全人类的共识。

“一个人无法理解全部的技术。”

- 人类是有局限的。

在地球上，技术道路有以下的特点：

任何技术道路都有它的物理极限。

任何技术道路，不可能靠量的堆积，就能完成技术革命。

任何技术道路的改进由资本驱动，而随着垄断的加剧，这一驱动力正逐渐减弱。

很多工艺和技术都已经有几十年，甚至半个世纪的历史了。

摩尔定律这颗“柠檬”正在逐渐被榨干。

.....

有如此多的技术瓶颈横亘在人类文明的前进道路之上，如果不抛弃旧有思维，我们或将永远无法进入新的技术台阶，而被永远困死在太阳边的这颗小石头之上。

**“我们无法理解全部的技术。”**

• **人类是自取灭亡的。**

虽然科技的进步已经放缓，但人类对于物质享受和感官刺激的追求却从未停止。高楼大厦如雨后春笋般崛起，灯火辉煌的城市夜景成为了一种新的美学追求。人们沉迷于社交媒体上的点赞和评论，追逐着流行文化和时尚潮流，仿佛这样就能填补内心的空虚和焦虑。

然而，这种放纵的生活方式也带来了一系列的问题。环境的恶化成为了人们不得不面对的现实。随着工业化和城市化的快速发展，大量的污染物质被排放到空气中，导致空气质量严重下降。灰蒙蒙的天空、刺鼻的气味、频繁出现的雾霾天气，都给人们的身体健康带来了威胁。同时，过度的资源开采和浪费也使得地球的资源逐渐枯竭，很多地区面临着水资源短缺、土地沙漠化等环境问题。

社会的分化日益明显，贫富差距逐渐扩大。一方面，那些拥有财富和权力的人过度追求享乐，忽视了社会责任和公共利益，导致社会资源的浪费和分配不公。另一方面，那些生活在贫困线以下的人们则因为缺乏基本的生活保障而陷入困境，无法享受到社会发展的成果。

这些问题日益严重，但却往往被人们所忽视。人们似乎更愿意沉浸在虚拟的世界中，逃避现实的问题和挑战。随后，从虚拟中醒来的人们发现，现实的生产已经不能满足消费需求，基础生产资料的高技术瓶颈，像一道无形的壁垒，阻断了人们重新学习使用的途径。人类最终落入了自己设置的科技壁垒中。

**“我们无法理解技术。”**

• **人类是怠惰的。**

21世纪，互联网的诞生让千百年来人类的信息传播壁垒轰然倒塌。全人类的集体潜意识不断趋近趋同。也正是从那时开始，一座座限制思考的监狱在无意识中默默地拔地而起。于是，思考成了一件很辛苦的事。人类终于逐渐放弃了自己引以为傲的主观思维，选择跟着主流论调明哲保身，沦为大众传媒中的囚徒。

于是，学习成了一种赚钱的商品，能力成了一种发财的手段。千百年来，先驱者都是舍己为人，在繁忙中燃尽一生。而如今，放弃思考就能在发达科技的温室中悠然自得，走在尖端有能以垄断之姿赚的盆满钵满——我又何苦去争取一个虚名？

技术，是飞在云端不可触及的；生活，是沉于地表踏实温暖的。地上的人往往祈求天宫中神灵的祝福，但却很少有人真的愿意去天宫一探究竟。可喜的是，随着技术不断进化，神话中的种种成了现实；可悲的是，随着技术的不断发展，现实中道德种种在常人看来又与神话何异？

世界的希望在前方而不在当下，文明的火种在塔尖而不在塔底。当通天的巴别塔顶上只剩寥寥几个匠人在添砖加瓦的时候，丧钟，已经为所有人而鸣。

也许，只有把这一切全部打破，人类才能得到拯救。也许，只有一个新的世界，才能让人类在反思后重新开始。

**“我们无法理解世界。”**

• **人类是有希望的。**

象国，一位在能源技术领域享有盛誉的教授，从一开始便意识到技术瓶颈的存在。他深感责任重大，决定投身于寻找解决方案的科研工作中。他与地球上的有识之士共同合作，夜以继日地研究各种可能的方案，希望能够找到拯救地球的方法。

在一次深空探测任务中，象国的团队意外发现了一个与地球环境十分相似的星球。这个星球拥有适宜人类生存的大气、水源和土壤条件，让在技术中沉沦的人类看到了新的希望。这一发现引起了全球的关注，人们纷纷议论着是否有可能将人类迁移到这个新星球上。

面对种种挑战，象国提出了一个大胆的计划——“百万立方计划”。这个计划的目标是利用全人类的资源，定期推送一百万立方米的物资前往新星球，为人类在那里生存一百年提供必要的物资和技术支持。为此，在象国的支持下，一个名为“职业退学助理”的领导小组应运而生了。

职业退学助理组由五名成员组成，是本期计划的领导组织之一，使用这一百万立方米的空间，他们准备安置在江苏省苏州市吴中区西山岛，北纬 N：31°07'47.50"东经 E：120°18'50.25"，着重探索内陆湖泊水系旁的世界组成。

**“我们要理解全部的技术。”**

## **“我们将保护全新的家园。”**

北纬 30 度附近，太平洋西岸，温暖湿润的亚热带气候，庞大的长江中下游水系，广阔而肥沃的平原，原太湖流域很快成为职业退学助理组最心仪的宝地。而位于太湖流域的原江苏省苏州市吴中区西山岛，在职业退学助理组的眼中，就像一颗镶嵌在湖面上熠熠发光的珍珠。

**“这里四季分明、气候宜人、山清水秀、风光秀丽，有着稳定而复杂的陆地生态系统和水体生态系统，也是人类舒适生活之地的不二之选。这将是我们执行计划的黄金地带。”**

- “我们还需要一些试验者，来测试这个全新的世界。”**

遵循已知的社会学结论，经过严密的计算，职业退学助理组预选择了 1500 人口来加入“百万立方计划”。为了测试人类能否成功在新的星球上繁衍，这些试验者的年龄结构也将严格按照最理想的增长型结构进行分布。

- “但是，我们绝不能绝望于科技进步的停滞。这或许也将是我们走向宇宙的一次契机。”**

为了重新将人类科技系统化地掌握起来，并且长期进行维护与发展，职业退学助理遴选的试验者主体是受过高等教育且健康的人口。同时，职业退学助理组也允许他们选择携带上自己的家属，但总人数仍然不能超过 1500 人。

- “在全新的世界，我们一定要实现可持续发展。”**

在地球上，由于种种原因，全球范围内已经出现了资源枯竭、环境破坏、不可再生能源过度消耗等种种问题，它们正在将人类带往万劫不复的地狱。

- “能源消耗量应该得到严格的把控，不能让地球上恶性循环的故事再次复现。”**

为此，职业退学助理组预计在这次“百万立方计划”中，年人均能耗控制在 12000 千瓦时，这将把对外界环境的影响降到最低，让人类能够成功迈上可持续发展的道路。

- “我们人类，真的能在这个世界上开辟出新的生机吗？”**

目睹了地球上千疮百孔的环境，颓靡不堪的社会，职业退学助理组希望在新的星球上，这一历史将不会重演。

- “我们需要引领人类前进的理念。”**

职业退学助理组首先提出环境保护主义，主张在最低限度内影响自然环境，尽可能降低全人类产生的能耗，使用可循环的清洁能源，实现真正的长期可持续发展。

再者，他们主张追求生活上回归自然的美学，取消城市化进程给人带来的过度消费、贫富分化、精神萎靡等问题，以“科技村”的形式将科技与自然结合，以此治愈人心与社会。

同时，他们认为旧世界的统治集团对于全人类社会进程的错误决策是毁灭性的，主张实行去中心化的组织模式，拒绝权力集中、垄断，使得个人信息的匿名化与社会信息的公开化并存。以此，职业退学助理希望能抑制在地球上人类无止境的欲望扩张，建立一个稳定而安全的社会体系。

最后，他们一致认为，破除科技停滞状态的关键在于知识自由。他们主张共同建设一个共享知识库以打破知识的垄断化、中心化，结束分科治学对于思维的限制，创建卓有成效的教育系统，使得每个个体都能充分开发自身的智慧与理性，从事创造性工作。

“我们的理念可能需要逐步完善，但这些理念的基石不会改变。”

• “最后一个问题是，‘百万立方世界’该如何前往那新的星球？”

这个问题一度让象国与职业退学助理组的全体成员沉默，局势紧迫，试验者们没有多少时间花费宇宙航行上。但幸运的是，在某个平常的一天，科学家意外地在南极的冰盖上发现了一个神奇的推送装置。经过严密而紧张的研究后，象国认为这一巨大的推送装置能够以虫洞的形式将“百万立方世界”传送到新的星球附近。

经过无数次仿真试验，象国最终证实了这一推送装置的可靠性。

“我们的未来还没有终结，人类的故事还能继续书写。”

• 人类，将会走向何方？

经过数年的艰苦努力，百万立方计划的准备工作终于完成。在一个阳光明媚的日子，象国亲自启动了推送装置。随着一阵轰鸣声，满载着人类希望的百万立方世界被推送向了遥远的星球。

象国站在Z大学的高地上，眺望着百万立方米的小世界远去。他的心中充满了希望和期待。他知道，人类的未来充满了无限可能和挑战，正是这些挑战推动着人类不断前行，正是这些可能性孕育着人类文明的辉煌。

技术，将会走向何方？

人类，将会走向何方？

“我们，要拯救世界。”

### 5.1.1.2. 《新·炸裂志》

后来的学者经过重重考据，始终无法精准确定这篇文章所代表的提瓦特世界历史。主流学术猜测认为，这篇文章与那些神秘出现的后来者关联；而一种反对的声音却认为这篇

文章为杜撰：那些后来者如果经历过这种程度的灾难，那么他们拥有如今的精神与生活状态将会是一件荒谬的事情。但无论真相如何，我们都将原文公示如下：

- “就在昨夜 我岩石一样 炸裂一地” —— 《炸裂志》

矿业工人，旧世界的洞穴里最深埋于黑暗而痛苦着的一批人，随着“大矿难”的一声巨大轰隆，永远地被剥夺了重返地面的机会。他们来自山西或陕西最贫穷困苦的村镇，无一例外全是男性，通过矿工微薄的工薪供养着一家三四口人，而代价则是长期在黑暗中的生活，尘肺病、振动病，以及对未来的麻木。

即使是一个高精尖科技高度发达的社会，如果技术永远被掌握在少数人手里，那么最底层的人民也不会对此有丝毫的感知。陕西、山西的矿业工人，也许是由于上层并不想在这片历史悠久的煤矿下再加大投入，他们没有享受到较为现代的保障措施。恰好相反，对于这些憔悴的矿业工人，上层人还想最后一次榨干他们的价值。

所以“大矿难”似乎毫无意外地发生了。大概是因为从不停歇的开采与挖掘，但谁又能说这么奇特的巧合中没有天意所在？在短短几个月内，山西、陕西的大部分矿洞都发生了不同程度的矿难，或是塌方，或是爆炸事故。数千数万的家庭在这里失去了顶梁柱。

那么剩下的，那就是妇女、儿童，以及上了年纪的老人。如今已是末日临近，原有的社会秩序不断地分崩离析，即使是这些目不识丁的贫困人口，也想搏一搏这最后幸存的希望：有不可靠消息说，一支“救世主”的队伍将在太原卫星发射中心集结，带着人类最后的资源到别的星球去生活。

所以这些绝望的人们，在一些德高望重的老人的领导下，踏上了这条拯救之路。最终在发射前，有 1050 个较为幸运的人，到达了发射中心。他们之中大部分是丧夫的女性，还有一些没有遇难的小孩和老人，但无一例外的是，他们都不曾富有过。不过现在他们离希望近在咫尺，对着那些在飞船前茫然地盯着他们的一些“大人物”，他们发出了求救……

### 5.1.1.3. 《采石》

《新·炸裂志》出土多年以后，《采石》从石头缝中横空出世。经今人考证，多认为《采石》虽出自不同的史官之手，却确乎是《新·炸裂志》的续篇。它们描述的时段大部分重合，对于后来者出发的原因所做的解释也能得到交叉印证。无论如何，《采石》作为后来者历史的最后一块拼图，不仅印证了《新·炸裂志》的真实性，也解答了后来者拥有如今这般精神风貌的原因。

### “开采 我的血肉的火光 发动新世界的前进的泡影” —— 《采石》

## 一、初次见面

我们的目光锁定在山西榆林的一座矿业村镇中。如今视野内仅有的是无止境的爆破、开挖、矿井、深坑造出的裸露的黄土面，街上仅有的是无止境的扬尘、沙暴、疾风与如在阿拉伯沙漠一般戴着头巾捂着口鼻的匆匆行人。从 20 年前，富煤矿被采掘干净，而迎来更加暴烈的开采方式的那一日起，这里的人口便已停止增长。每个家庭都在期盼着有一日能靠省吃俭用，靠尘肺病换来的高薪资逃离这一黄沙漫天之地，偶尔寄来的先驱的书信或讯息，愈发增强了他们的期盼。这一村镇的唯一外部收入即是矿业工人们的薪资，随后依其发展起理发店、小酒馆、苍蝇馆子等无数个体户与服务业。然而，原本顶梁的男丁们已不再了，即有未死的，这片区域也不再适合任何矿业开采了，更不必论失去客群的村内服务业了。女人们是终日以泪洗面，男人们是终日叹气，尚未意识到形势而照常斗殴、调戏他人的小流氓们则是终日受大人的毒打。这样下去不是办法，原本已经要走，现在要提前走，而且不得不走，是冒着死的风险走。仍有男丁幸存的家庭动身得最快，在街上仍是一片白事的锣鼓声时，他们便已悄悄动身，隐入尘烟中。

不知多少日夜的风尘仆仆过后，最初的两个家庭饮马太湖畔。两对夫妻，一对带着一个仍在襁褓中的女婴，一对则带着一位迟暮的老人。经过改造以容纳乘客与行李的矿用卡车沿太湖畔缓行着，一行人终于在拐过一弯后注意到湖心岛上那奇异的建筑群，而两位司机当即决定前往以补充近罄的油料储备。他们的一切动向早已被看在眼里，中心建筑上望远镜的闪光为太阳落山时的光芒掩盖，其后是紧张地祈祷不被发现的委员们。

庞大的矿用卡车抛锚在江南居住区的外缘，男人们下车，在炫目的卤素大灯前是早早等待的紧张的两位委员们。背后的大灯将矿业工人的身躯映照得更为高大，委员们眯着眼睛不觉有些露怯地告知他们，整个世界没有一滴汽油，我们这也不收难民。矿工们坚持认为，没有汽油实在是难以理喻，更何况这样他们想离开也无法离开。在僵持之中，一个矿工贸然向前迈了一步，有意或无意地露出了背上的土枪，两位委员的心顿时漏了一拍。未等委员们求救，在简短的线上商讨过后，武备库的权限立刻为距离最近的两位公民打开，各取了一支 QBU-191 步枪，他们乘无人车飞驰向江南居住区，手持步枪隐蔽在委员身后的建筑中。

在此剑拔弩张之际，公民大会的第二号决议接踵而至。在仅有两位委员缺席的情况下，其余公民通过配发的区块链终端一致决定，将原本为主动移民已有留出的住房、资源余量暂时移用于容纳矿工难民，接入数据中心为其赋予获取配额生活资料的权限。问题暂时解决，但矿工们不愿离开他们的卡车太远，于是便在靠近卡车的江南居住区边缘的两户房子中安顿下来。

能源结构中既已没有汽油，工业结构上也剥离了重工业，汽油的唯一来源只剩星海命途与我们达成的资源交换协议了，然而这还遥遥无期。尽管无法离开，难民家庭却也逐渐不想走了，住宅中完善的烹饪器具、生活设施，地下步行街

中尽管有配额却是免费的食材与餐馆、街边店铺，这一切都比流浪生活好上太多。然而免费配额只是临时措施，两周后两位委员登门拜访，提出取消免费配额，但以允许男性通过参与尚未完成的世界建筑建设进程来赚取公平的配额作为补偿，同时邀请两位女性与老人作为新成员教育系统的试验对象，提升知识水平，提高数字化设备的使用能力，难民们欣然接受。委员们要求难民们不得向外透露任何有关本世界的信息，难民们面露难色，但在委员们的清退威胁下答应了下来。委员们没有看到那把土枪的踪迹，但他们很确定它仅仅只是被藏起来了。

不知道是否是错觉，矿工事件一个月以来，世界保密委员会观察到的世界周边的人影成倍地增加了。委员们还不至于全盘相信难民的诺言，他们身上还携带着手机等旧世界的通讯工具。在委员们的盘问下他们承认，他们的确透露了一些信息，但这只是在与家乡人报平安时无意透露的。委员们只得认了倒霉，但只透露给家乡人仍算不幸中的万幸。再几个月来，总计十辆满载着村民的车停在了江南居住区旁，他们全部来自同一个村镇。最初的矿工家庭也承认，第二批难民总计百来人的规模远远超出他们预计。原本为主动移民预留的住宅余量尚且只有 10%，也就是 150 人，更何况难民还难以融入原有的知识驱动的生产系统。

最新一次的公民大会决定了针对后来者问题的最新方针，首先依平等原则修改“难民”的称谓为“后来者”，第二对后来者采取开放与限制并重、以教育与促进融合为重心的态度，第三为愈发成为首要事务的后来者问题设立从“世界保密委员会”中独立的“后来者事务委员会”，吸取一定比例的后来者进入参与管理，既代表联合体对移民社区进行管理，也作为后来者与联合体沟通、融合的官方渠道，原先负责交涉的两位委员自愿加入。

如此多的后来者对资源与空间系统产生了极大的压力。鉴于目前的房屋余量，后来者事务委员会宣布，除了原先已经划归后来者社区的江南居住区边缘的十栋住宅以外，在建筑部门腾出手扩充房屋余量前，不会再划出更多住宅，不过允许后来者们在一定范围内自行解决住宅问题。不过这对习惯了车上的漂泊生活的后来者们并非问题。巨大的矿用卡车首尾相接围成一个圈，创造了一个相对独立的，独属于后来者的空间，在中心的是篝火与草坪，伴着腰鼓的节奏，时时有人吟诵着黄土高原上的民谣。这十辆卡车的功能并非相同，有的是双层大通铺，专门用于休息，北方的矿业工人们倒也适应，但女人们多少有些膈应；有的载着无数小商品，饮料、零食、生活用品，应有尽有，这原是村上开便利店的；有的棚子一撑便是一间理发店、小酒馆、苍蝇馆子；而更多的矿业工人，他们是轮换司机。在卡车的再外围是一些移动板房，与工地宿舍里的一致，只需要从车斗中取出，再花上一下午的时间便能张成一座两层八户的宿舍了，谈不上舒适，但比缩在车斗中好太多。用水、用电、循环、食物来源仍成问题。通过直接引电线、引水管、生活污水管、建造洗漱台、板房澡堂的方式暂时给后来者社区解决了水电的问题，又通过安排智能无人吸粪车定期清运公厕中的排

泄物、安排智能无人垃圾清运车定期收集社区中的垃圾解决了循环问题。根据柔性生产的要旨，数据中心指导的自来水厂、垂直农场、污水处理厂、核电厂首先提高了生产负荷，增加了开工天数、分配了更多灵活劳动力，但数据中心预见了未来更大规模的移民潮，当前设施无法负荷，因此将自来水厂、垂直农场的扩建提到了建筑队列的最高优先级处。

就指引我们世界的理念来说，其不是也不应该是排外的，但任何社会都必须有其边界，加入世界的前提是不影响世界对理念的贯彻：环保、无政府、崇尚知识、生活美学。尽管这些来自旧社会的后来者一个都不满足，但他们并非不可雕之朽木，尽管天资未必如精心邀请的原公民一样出众，但只要经过“特别教育、皈依、同化行动”，他们仍有融入社会的能力。融入社会的第一步是找到一份工作，而关键一步是设计一个上升路径。而经过最初的后来者家庭的试验，后来者事务委员会列出的“特别教育、皈依、同化行动”大纲如下。

1. 第一份工作：对男性为建筑工人；对女性则为商店、餐馆、医院中的服务型岗位。
2. 上升路径：分为四个阶段。第一个阶段为一段 30 日的过渡期，提供保证基本生活所需的食物、水、生活物资配额，允许在世界周围土地暂居，鼓励后来者通过规定的“第一份工作”提升配额，造成环境破坏等将会削减配额。在一开始允许以传统的、低效率的、熟悉的方式从事“第一份工作”，但在工作过程中应当学习如何正确使用科技设备进行更有效率的工作，额外配额依据劳动效率、劳动时长的综合进行评估，因此学习提升劳动效率将会增加额外配额。每天晚上强制参加世界基本理念、政治素养教育，促使其理解、认同社会基本理念，在过渡期结束时安排世界基本理念考核决定是否进入第二个阶段。

第二个阶段中，后来者没有数字政治权利，不允许成为民兵，不允许进入核电厂、武备库、数据中心机房等关键设施，不允许从事核反应堆维护、先进重要设备操作、数据中心维护等知识驱动的工作，劳动凭证根据劳动效率、劳动时长的综合发放。依据世界知识至上，打破学科壁垒的理念，既提供类似旧社会的基础教育、中等教育、高等教育三级制教育，也提供人工智能辅助跨学科综合教育。鼓励每天晚上参加范围庞大的、免费的教育项目：从基础教育、科技设施与用品使用教育到高等教育，开放人工智能辅助柔性知识教育。每两个月针对知识驱动的岗位进行分岗位门槛考核，对被认为具有有效从事该岗位的知识与素养的后来者发放认证，允许进入该岗位工作。对所有岗位都完成认证的、能够熟练使用世界科技设施与用品的后来者方能进入第三阶段。依据无政府理念，我们社会应当消灭性别不平等，而经济方面的不平等需要通过一视同仁的能力培养、一视同仁的劳动回报、生理差异上的社会包容来解决，因此，任一性别的后来者都需要对相异性别的全部岗位进行认证。考虑到先进无人技术、辅助设备的应用、工作环境的改善，女性不再

需要对传统认为的重劳力岗位望而却步，考虑到男性从事传统女性岗位仅主要有心理障碍，应当进行消除这一心理障碍的教育。

第三个阶段中，后来者仍然没有数字政治权利，不允许成为民兵，不允许进入核电厂、武备库、数据中心机房等关键设施，不允许从事核反应堆维护、数据中心维护等关键岗位，劳动凭证根据劳动时长发放。此时的后来者在劳动层面被认为与原公民具有同一性，性别在劳动与生产中的分野也被抹平，具有了岗位柔性，能够灵活地随需求从事不同岗位，不再依据劳动效率评估发放劳动凭证。但这一阶段的外来者尚不具备足够的政治素养以参与政治、政治可靠性不足、也不具备足够的科学素养进行跨学科交叉、知识创造与技术创新，因此仍然不具备完整的公民权。鼓励这一阶段的后来者继续在选定的知识精英或导师旗下探索科研，同样以人工智能辅助教育与科研，做出至少一篇建设性的跨学科或学科内科研成果。鼓励以小组形式补齐深化政治学、哲学、社会学、历史学、经济学的文科知识，对世界理念达成深刻理解与认同。同行评审给出参考意见，经过公民大会表决授予完整公民权。

第四个阶段中，后来者有与原公民同等份额的数字政治权利，表现为允许个人终端参与进区块链去中心化系统中，允许成为民兵，允许进入核电厂、武备库、数据中心机房等关键设施，允许从事核反应堆维护、数据中心维护等关键岗位，劳动凭证仍然根据劳动时长发放（在条件允许的情况下是按需分配）。

3. 例外：对“特别教育、皈依、同化行动”表示抗拒，在第一个阶段中表现出无法理解、认同世界基本理念的，表现出特别攻击性的精神疾病、反社会人格，不放弃武装的，持有反动政治立场的，放逐。若无法友善劝离，保留武力驱逐的可能性。上升路径第一阶段为非升即走，但第二阶段及更高的阶段允许长期停留于此，随后来者个人能力与意愿。不鼓励宗教事务，在原世界范围内不得出现传教行为与宗教设施，进行无神论教育，但在后来者社区中允许保留宗教信仰，甚至是宗教设施，并不强制改信。
4. 平权事务：依据无政府理念，我们社会应当消灭性别不平等，而其三大关键方面在于，经济生产上消除性别分野，使社会能够容纳生理差异，观念上改造性关系的不对等。对于第一点，在上面已有体现，主要方面有，通过教育实现男女的能力平等，用人方式上男女机会均等，劳动回报上男女同工同酬，除此之外，包容和消除生理差异对劳动的影响，通过科技手段避免、减少岗位生理条件的硬性门槛，在女性妊娠、月经期间安排（可选的）带薪假期。对于第二点，避孕用品、卫生巾、卫生棉条、痛经时的止痛药免费，医院妇科病、男科病的诊疗免费，根据人口结构扩建公共卫生区中的女性区域，禁止因女性妊娠、月经等生理差异而在经济、工作、生活中进行区别对待，换言之，对于这些特殊时段，按照正常劳动的时段计算，消除“生育是女性的义务与天职”的观点，允许女性拒绝生育（甚至对每个家庭分配一个人工子宫……？）。对于第三点，进行性平等教育，力求消灭歧视、性犯罪、性骚扰、性关系中的控制与权力、婚姻与恋爱由男性主导的观念基础与经济社会基础，鼓励包容性

少数，社会对弱势性别群体营造友好、安全的氛围，禁止任何性别的买、卖淫。对于性骚扰与性犯罪，公民大会投票决定是否放逐，若不放逐，此事件被认为是社会教育的失职，由社会负责补偿受害者并强制教育罪犯。两性的完全平等实际上是“去性别化”，注意“去性别化”并非是规定而是结果，其意为社会通过各类措施消除了两性在经济、性关系上的差异，包容了生理差异，承认与接受了性少数达到的性别问题最终解决的状态。对于残疾人，采取科技、社会、环境相结合的平权方案。允许采用义体恢复身体原有功能，但到此为止，不应该出现人类身体、生理上的阶级分化，也不应当以侵入身体为代价换取能力的提升。对于残疾不影响能力的岗位，力求摒弃歧视与差异对待，劳动回报与正常人相同。在环境中建设无障碍设施，力求将所有空间都打造为残疾人友好的。

5. 设施：在后来者社区旁建设类大学的实体教育设施，设计容量 500 人。通过后来者的第一份工作临时提升建筑力，并使后来者自己建设自己的社区。社区以矿用卡车作为社区的独特文化标识。对于板房，在新房区尚未建成时仍然允许存在，整治方式再议。

以下表作为补充。

1. 对于难民进行全员体检，并且通过心理咨询，精神分析等方式，借助数据库初步筛查出具有严重精神问题或严重生理缺陷（这里特指疑难杂症，残疾不在其列）的成员，我们会对其进行特殊的隔离保护治疗，直到其恢复正常的生活后回归。
2. 我们会通过一套成熟的资质测试体系来判断健康难民（包括少数肢体残疾但头脑清醒的难民）的学习潜力与学习积极性。对于这两者均较低下的成员（体现出懒且笨），我们会考虑对其进行特殊教育，使其或主动放弃居住，或主动进行学习。注意，我们的世界对难民采取充分的人道主义关怀，绝对不会对于难民进行胁迫、暗中处理等违背人道主义的行为，我们只会通过不断的教育和引导，以及由于不工作不学习导致的生活不便性，使不适合我们世界的成员自愿退出。对于退出的成员，我们会在其能够自主生存之前尽可能帮助他们的生存（但有一定期限），直到他们重新拥有了自力更生的能力（无论是重新回到我们的世界还是移民）。
3. 对于难民中已经具有一定地位的成员，我们考虑为其提供基本的生活资源（考虑到这些领袖基本都有着一定的个人能力），并且可以考虑将其作为第一批与公民具有同等地位的难民成员进行试运行。若在学习后表现良好，考虑加大教育力度并逐步帮扶后续的难民，直到完全实现世界使用障碍（指的是由于知识不足可能导致的科技物品无法使用）的消除。

新建的后来者社区住宅应当同样符合世界住宅规范，考虑到西山岛历史上是柑橘、茶叶贡品的产地，新的住宅样式为“寻茶山居”。通过大面积使用竹与速生木这样的材料，既避免了钢、水泥等材料的资源能源需求，也避免了在制造、施工过程中对环境的污染，更创造了贴近自然与宜居的环境。通过将采茶、制茶、饮

茶活动与二十四节气与茶叶的自然生长节律融合，使得住宅更具自然气息，日常活动得到极大丰富，增加了社区的共同社交活动，也吸引了其他住宅区的居民前来游嬉。房屋日常能源供给主要依靠屋顶单晶硅光伏板，利用地源热泵承担一部分温度调节能耗。开源还需节流，精心设计的房屋内热压、风压风道、窗墙比、采光、保温材料减少了制冷制热所需能源，更方便了茶叶后处理活动在屋内的进行。房屋内部房间设计充分考虑了家庭生活，考虑了儿童、青年、老年三代人同住一栋屋代际交流、交融的需要，综合了有封闭边界线的空间与无封闭边界线的空间，使得代际交流、交融能在保证个人隐私的情况下顺畅进行。通过雨水花园、屋顶水管收集雨水，再通过滤水器满足生活用水、景观用水需求，通过接入自然溪流以避免暴雨时的洪泛灾害。并入电网、管网以补偿水电供需不平衡的情况。雨水花园与竹植、果树或普通绿化树提升了植被覆盖率，净化了空气，制造了空间上的隔离与静谧，通过果树对孩童的吸引力创建孩童友好的嬉戏庭院，结果之时的集体活动也促进了家庭内的和谐。在向阳墙面上布置垂直绿植，可做攀援类植物的爬架，形成类似传统菜园的形制，为老人创造了熟悉感，又起到了遮阳、绿化的作用。综合以上因素造就了零能耗住宅区，“寻茶山居”。

每 20 户人家布置小型公共区域，以模块化形式随机布置  $2 \times 4$  的活力空间，包括自动售货机+座椅、攀岩设施运动空间、阶梯式演绎交互空间等，为社区、街道增添活力。

## 二、后续处置

在世界运行初期，我们赋予难民一定的科技权利，对于无法使用的技术（包括重要的生产技术）提供免费的教育服务。同时进行思想政治上的教育使其更能符合百万立方世界发展的需求。在尽可能短时间内将其改造为百万立方世界可以接受的居民形态。

对于迟迟无法适应的，考虑在保障其基本生活需求的情况下剥夺其部分数字权利，但仍然给予其足够的尊重。对于具有反叛想法，或者不认同百万立方世界理念的，按照和原本公民同等的审判流程进行审批与流放处置。

生活上，对于难民给予基本的住房和生活物资，但是可能会采用临时集体宿舍的形式前期减小占地（犹豫其来的突如其来，我们占据道德的优势）。后期对于教育结果顺利的难民可考虑转入正常的生活区。

基础设施上，由于我们的世界女性难民较多，且存在少量残疾人，考虑在我们世界中进一步建立无障碍设施和女性便民设施，免费发放一些女性生活的必需品。

## 三、后来者社区的治理

“特别教育、皈依、同化行动”的前两个阶段被证明是卓有成效的，有了后来者加入建筑部门，建筑力得以进行加倍扩充，随着后来者学会使用建筑工程机械，建

筑力更是成倍地提升。世界中心建筑与社区综合体为了提升建筑设计年限，创造性地将碳纤维掺入钢筋混凝土，再掺入能分泌石灰石的细菌及其养料，当建筑出现裂隙时碳纤维将能防止裂隙的进一步扩大，细菌接触水、空气、养分而产出石灰石自动修补裂隙，这一碳纤维增强的自修复钢筋混凝土使得中心建筑的设计使用年限达到了两百年以上。保留原先建筑部门的建筑力继续修建中心建筑，后来者新增的建筑力首先修建上文所述的新社区综合体，以求有一实体集中的学校区域以提升“特别教育、皈依、同化行动”的教育效果与教育效率，同时也为仍然居住于矿卡与板房中的后来者提供医疗等紧缺的服务。在随后的住宅修建进程中，陆续有其他后来者进入，住宅修建速度与教育速度大致与后来者人口增长速度相持平，最终在四个月后，达到第二阶段或更高阶段的后来者人口定格在了 1050 人，这便是村内，而围绕着矿卡与板房，也建起了全新的寻茶山居居住区。

然而这一过程并非一帆风顺。后来者事务委员会中负责设计寻茶山居居住区的委员原本的构想是，随着寻茶山居的建设板房逐渐拆除，保留矿用卡车为社区标识，然而尽管经过“特别教育、皈依、同化行动”后来者能够理解并表示认同世界理念，其中的男性成员仍然保留着敌意，不愿搬出板房。其中一个因素是他们北方的文化与长期的蜗居流浪生涯使他们习惯于较近的社交距离，如果江南居住区的住宅对他们仍然能够接受，那么寻茶山居对他们而言，就如最初的后来者家庭参观后所说的，“总感觉空荡荡的”。此外，虽然公开场合没人携带土枪等武器，但其是否仍在板房和矿卡中的任何位置，仍未可知。

相较于男性后来者，更多的独身女性后来者更快地接受了新的居住区，她们的其中一些人还带着孩子，并不适应卡车板房中毫无隐私的生活。在几乎只剩下男性后来者及其配偶的卡车区，一种愈来愈浓厚的反对气息正在凝聚。矿卡围起的城墙只留出极少的入口，而每个进入的人都需要遭到占据门口的后来者哨兵的盘问，他们已经组织起了本地的民兵队以抗拒来自后来者事务委员会的监督。女性委员或公民不必论，哪怕是男性委员进入，在空气中强烈的酒精味和周遭静谧而逼人的目光中也不得不打个寒战。

板房和矿卡区街道狭窄，每迈一步都需要跨过空酒瓶、垃圾和老鼠。在这样的地方，除了步行别无他法，无人智能运输车只能勉强维持区域边缘的垃圾回收，地下层的施工同样需要绕开此处。民兵队成了移民社区新的最高权力机构，为了争夺这一机构的位置，往往还会爆发武装冲突，无论冷战或热战。虽然依赖着拉来的水管，日常淋浴、饮水尚且有保障，但滋生的老鼠跳蚤已经成了最大的传染病载体。

无论如何，后来者事务委员会决定对板房进行全面清退，恢复对后来者社区的全面控制。在一阵近乎武装的对峙中，后来者事务委员会实行拉拢一波、分化一波、打压一波的方法，通过使尽量多的后来者参与进社区自治体系中，使得后来者团体瓦解并上缴了所有武器。

## 5.2. 世界未来展望

提瓦特世界以世代为单位对未来进行规划，三十年为一世代共三世代。

在第一世代，主要进行的是资产阶级法权的消灭、人的观念的变易与适应，社会稳定运行的探索。即使世界的最初加入者都是经过邀请的佼佼者，但人的潜意识中的观念并不能在一朝一夕中更改，更不必谈后来者们了。正如平权事务章节中所述，这是一个可能历经 30 年、60 年甚至更久的持续运动，但人的改造远不止身份之间的平权，更在于社会结构上的持久改变。观念上的改变需要以社会实在的改变为基础，因此，关键在于为女性、为后来者、为残疾人、为经济上的弱势者实践新的社会制度，使其在政治、经济、社会上都首先消灭歧视与压迫的物质基础。实践并收集社会成员的反馈，不断革命、继续革命，力求以一切手段阻止官僚与权力机构的生产与再生产，防止旧社会的复辟。在社会的一切领域中都实践新观点新制度，在这过程中必然产出无数设计时并未考虑到的因素，这样前所未有的社会哪怕是稳定运行，也是一番伟大的探索。

在第二世代迎来的是人口结构的巨大震荡、人与自然的融合、科技的全面进步、四大理念的全球传颂。考虑到新性别观念的实践，适龄生育人口的极端不平衡的性别比，在第二世代提瓦特世界必然无法维持现有人口结构，生育率将会显著低于世代更替界限。因此人口结构将从类印度（2018 年）的增长型人口结构逐步向类似中国（2023 年）的稳定型过渡，甚至维持震荡与低生育率直至老龄化人口结构。随着知识共享的推进，无限的教育资源的分享，学科壁垒的破除，AI for Science 的广泛应用，我们预见一个科技广泛进步的世代。随着社会运行的稳定，社会工业与人口再生产结构得到考验，通过广泛的回收循环利用，除核能以外的能源与资源在世界内完成完全内循环，世界对自然的影响降到 0。四大理念在本世界的成功实践，理应得到全球传颂，我们期望其他世界实践类似的社会制度，在平等前提下共享知识与科技，共同推进科技进步。

在第三世代迎来的是向生产与经济上的共产主义的跃变，趋于稳定的人口结构，外空探索与自由的冬夜旅人。随着劳动的必要性被扬弃，劳动确乎成为了人的第一需要，而一切产品都出现了极大的盈余，按劳分配变为了阻碍分配合理性的因素，按需分配成为了现实的可能。在承认劳动的第一性的前提下，任何社会能力内的合理需求都被承认是必要需求。随着第三个时代的到来，无论最终定格在怎样的人口年龄结构，后来者的到来所导致的畸形的性别比例的影响在此时终于被抹平。在此时，我们将探索外空的可能性，开发月球的核聚变燃料，自由人的联合体的社会也许终将跨越时空的隔离而到达未来。

## 6. 生产与工作

### 6.1. 农业生产与食品工业

#### 6.1.1. 农业概览

西山岛的生物多样性丰富。根据《苏州市太湖生态岛条例》，西山岛是太湖生态岛的核心岛屿，占苏州市山林面积的四分之一，有太湖绿肺之称。拥有植物种类超过 503 种、动物种类超过 238 种，仅鸟类就在春季迁徙期记录到 52 种。农业与食品工业的生产理应与西山岛原有的生态融合。

现实中，对太湖生态污染最大的因素是太湖围网养殖与农村面污染源。针对这两种污染，世界将首先禁止进行粗放式的围网养殖与农田垦作，将渔业养殖转为集约型的室内养殖，占用与垂直农场一致的设施。集约室内养殖无法满足的需求由对太湖的轻度捕捞而不是养殖完成。

西山岛的社会主要农作物包括水稻以及庭山碧螺春群体小叶种茶、青种枇杷、洞庭红桔等特色种质资源，主要养殖动物包括太湖鹅、翘嘴红鲌、秀丽白虾、银鱼等。

为了在尽可能小的空间中与尽可能低的能耗下实现全民的食品卫生和充足，提瓦特世界通过采用垂直农场等方式对于传统农业进行了科技化改造。

#### 6.1.1.1. 食品需求量

一人每天需求量：主粮谷类 300g，蔬菜 400g，水果 250g，鱼、禽、肉、蛋等动物性食物 150g，奶制品 400g，豆类即坚果类 30g，油 25g，盐 < 5g ..... 每年总需求：主粮谷类 164250 kg，蔬菜 219000 kg，水果 136875 kg，鱼、禽、肉、蛋等动物性食物 82125 kg，奶制品 219000 kg，豆类即坚果类 16425 kg，油 13687.5 kg，盐 < 2737.5 kg .....

#### 6.1.1.2. 渔业

完全可以按照居民需求定时捕捞（太湖沿岸），沿岸渔船：400m<sup>3</sup>。

一部分渔业养殖转为集约型的室内养殖，占用与垂直农场一致的设施。禁止粗放式的围网养殖。

由于与“星海命途”存在的交易，事实上的打捞量可能会超出世界总需求。

#### 6.1.1.3. 农业生产

- 主粮谷类：水稻，土豆，玉米等。
- 蔬菜：各类主要蔬菜（按需求）。
- 水果：各类水果（按需求）。
- 辅助性作物：大豆、花生、油菜等

（各携带一定质量的种子和育苗）

#### 6.1.1.4. 畜牧业

主要携带牛羊猪鸡鸭等主要家畜。携带牛、羊各 50 头，奶牛 200 头，猪 150 头，鸡鸭各 800 头。还有其他家畜。畜牧业区域布置在距离居民区较远处，避免其污染到居民区。

### **6.1.1.5. 空间分布**

- 垂直（蔬菜+水果）农业工厂：90000m<sup>3</sup>。
- 耕地：22500m<sup>3</sup>。
- 养殖牧场：27000m<sup>3</sup>。
- 简单食品加工：20000m<sup>3</sup>。

### **6.1.1.6. 能量消耗**

- 农业工厂：1500000kWh，
- 渔业：灵活耗电（可以类似于当前的禁渔期），年算 50000kWh
- 耕地和养殖牧场耗电：65000kWh

## **6.1.2. 细节设计**

### **6.1.2.1. 养殖牧场技术**

提瓦特世界参考地球上已经投入使用的几种先进养殖牧场技术 [3] 进行畜牧业养殖，进行畜牧业的数字化。

一方面采用畜牧业管理数字化的形式，用传感器来跟踪家畜日常活动，监测实时健康状况等等。同时这些数据可以帮助生产者快速有效地做出管理决策。用机器人技术应对传统畜牧场劳动力短缺的挑战。数据驱动的决策可以带来更好、更高效、更及时的决策，从而提高畜群的生产力。

另一方面利用我们中心数据库的显著优势，采用动物基因组学改造养殖技术，研究活体动物的整个基因图谱以及它们如何相互作用以影响动物的成长、发育的研究。基因组学帮助生产者了解其畜群的遗传风险并确定其未来的发展空间。然后通过育种决策进行战略性制定。

### **6.1.2.2. 垂直农业技术**

Sky Greens [4] 的垂直农业系统由安装在 A 形铝框架上的旋转生长槽层组成。框架高达 9 米，有 38 层生长槽，可适应土壤或水培的不同生长介质。槽围绕铝制框架旋转，以确保植物在经过结构中的不同点时获得均匀的阳光、灌溉和养分。

垂直农业具有以下优势：

- 高产量：单位土地面积的产量至少提高了 10 倍。
- 高质量：这些结构位于受控环境中，可以严格控制输入材料，从而实现食品供应、食品安全、和食品质量保证。
- 灵活性：模块化结构由铝和钢制成，坚固耐用，使用寿命长。并且高度可定制和可扩展。结构可以根据不同的作物、生长介质和自然条件进行定制，甚至可以在原本非耕地上种植。
- 低能耗：利用自然阳光，无需长时间人工照明。旋转由独特的专利液压水驱动系统提供动力，该系统利用流水的动量和重力来旋转槽。
- 用水量低：通过采用淹没方法对植物进行灌溉和施肥，无需喷水系统，从而消除了电力浪费以及径流造成的水浪费。旋转 1.7 吨的垂直结构仅需要 0.5 升水。水储存在封闭的地下水库系统中，并进行回收和再利用。

- 低维护率：安置在受保护的环境中，确保系统对人力的依赖程度较低。旋转槽和强化的厂容比也意味着较高的人力效率。

在生产农作物的基础上，我们考虑将垂直农场美化，将其构建成一个人人皆可参观的花园。因此，提瓦特世界采用了“The Hyperbolic Garden”设计。 [5]

考虑将原本封闭的垂直农场建筑改为半开放式，建筑的最外圈提供一圈过道供公民在上面行走，并且在空间上开放最外圈，使公民可以远眺俯瞰周围的景物。在内壁上种植各种花卉与绿植，在彰显垂直农场作用的同时起到美化环境的作用，也可以用来进行花卉的培养。



图 22 The Hyperbolic Garden 设计参考图

物联网模块化系统，将一部分农场资源从数据中心的自主调配改为用户自主规划种植。通过智能终端选定种植区域、选定种植品种，通过智能终端与监控实时关注作物长势，增强用户参与感，同时也利用农业自动化技术，免去操劳。种植作物还可以作为家庭活动，垂直农场可以作为郊游目的地。

智能种植系统的关键支撑技术包括：定位系统、机器人、无人机、传感技术、物联网、土壤扫描、自动化、大数据分析、无土栽培、雨水花园。

**生物废水处理系统：**模拟湿地，利用有益细菌、真菌、贝类、鱼类等分解有机物成分，植物根系吸收无机有害物质作为养分以净化废水。其的基本构成包括：厌氧反应池、缺氧池、封闭式曝气池、开放式曝气池、生态流化床。

建设海绵城市，通过透水地砖、雨水花园等收集地表流水，首先储存到地下储水罐中，直接用于垂直农场等的灌溉，通过净化后可作为生活用水使用，超过容量的雨水则通过下水道排放到环境中。

渔业来源于鱼菜共生系统，这一系统也不止适用于鱼类养殖。鱼、虾、鹅同样在室内进行养殖，将水生动物的排泄物连带着养殖废水输入细菌生长床，将有机排泄物分解为植

物可以吸收的无机盐等养料。随后输入给植物，植物根系再进行再进一步的净化与利用，将净化后的水再输入给水产养殖系统。

### 6.1.2.3. 农业废料处理

利用物联网技术，可以跟踪土壤状况与植物生长周期的全部阶段，可以减少废料的产生。同时，配备传感器和执行器的农业垃圾箱每天可以多次测量垃圾箱和容器中的填充值，并在云端对数据进行处理，辅助生产者决定是否处理垃圾箱。

## 6.1.3. 食品加工创新技术

### 6.1.3.1. 高压处理（HPP）技术

用于快速杀死微生物、灭活病毒并使酶变性，无需使用热量。这是一个批量过程，一旦产品包装到最终容器中，就会施加高压（接近 100,000 psi 或 600 MPa）。并且高压处理与产品质量、尺寸或几何形状无关，只有少量产品无法高压处理。同时，经过高压处理的食物仍能高度保留营养和风味，从而保证在不同作物盛产的不同时间段，所有居民都仍然能享用到充足的食品。

### 6.1.3.2. 电加热技术

利用微波、射频和欧姆加热等方式，用更少的能源生产高质量的产品。并且电加热的产品一般都是无菌包装，通常可以稳定保存，最大限度地减少营养物质的损失和质地的变化。

### 6.1.3.3. 高压挤压技术

高压挤压被用来制造许多新产品，包括高蛋白谷物、植物蛋白和奶酪泡芙等咸味零食。挤压赋予食品独特的质地，良好的结合成分，往往更适合高蛋白/低淀粉配方的食物。它利用水分、高温和机械来混合原料并在几秒钟内快速烹饪。其结果是产品是致密的或膨化的。

### 6.1.3.4. 食品安全相关

通过先进的技术手段保证在无菌环境下进行食品的加工与包装，从而最大限度上保证居民的食品安全问题。同时，通过区块链机制使得食物生产链条完全透明公开，从而在公共监督的机制下确保食品安全。

## 6.2. 工业

### 6.2.1. 工业区设计

印象里的工业区大多是巨大的低层厂房，和格子状的没有多少绿化的道路。如果要我们想象一个不这么沉闷的、更加能融入人居环境、融入生活的工业区，会是什么样的呢，以及，在其中的工人的工作状态又是怎么样的呢.....

我们意识到工业区与生活区的空间分割，在既有技术条件下是必要的，却必然会对其中工作的工人产生巨大、无可避免的生理、心理影响。

每天，在郊外工人区的上空，在充满煤烟和油臭的空气里，当工厂的汽笛震颤着吼叫起来的时候，那些在睡梦中还没有得以使疲劳的筋骨完全恢复的人们，满脸阴郁的，就好像受惊的蟑螂似的，从那些简陋矮小的灰色房子里走到街上。在寒冷的微光里，他们沿着没有铺砌的道路，朝着工厂中那一座座高大的鸟笼般的石头房子走去。在那儿，工厂正睁开几十只油腻的四方眼睛，照亮泥泞的道路，摆出一副冷漠自信的样子等着他们。泥泞的路在脚下扑哧扑哧地响着，时不时发出嘶哑的说梦话似的喊叫声，粗野的叫骂恶狠狠地撕碎了凌晨的天空，然而，对于他们，扑面而来的却是另一种声响——机器笨重的轰隆声和蒸气的怒吼。高高的黑色烟囱，就像一根很粗大的手杖耸立在城郊的上空，那颤动的样子，阴沉而肃然。

—— 马克西姆·高尔基《母亲》

我们以先进的机器人、智能化、无人化、虚拟化技术将工人从工业区与厂房的辖制中解放出来，让工程师们对工厂的参与不再被空间与时间限制，工厂中将不再有工人。

通过VR技术，工程师们将在家中，在咖啡馆中，在办公室中将他的眼睛带去工厂，让机械臂成为他天边的臂膀，他将能以这种虚拟方式进入工厂。在经过演示-学习过程后，机械臂将能学习工程师的演示模式，大大降低了灵活生产的成本；考虑建设黑灯工厂。无人运输AGV、无人机，各型机械臂，人型机器人将使得工厂中即使无人也能完全自主运行；在工业区只保留小部分舒适的有人空间，用以监控、检修、指导车间内的情况。



图 23 黑灯工厂概念图-1

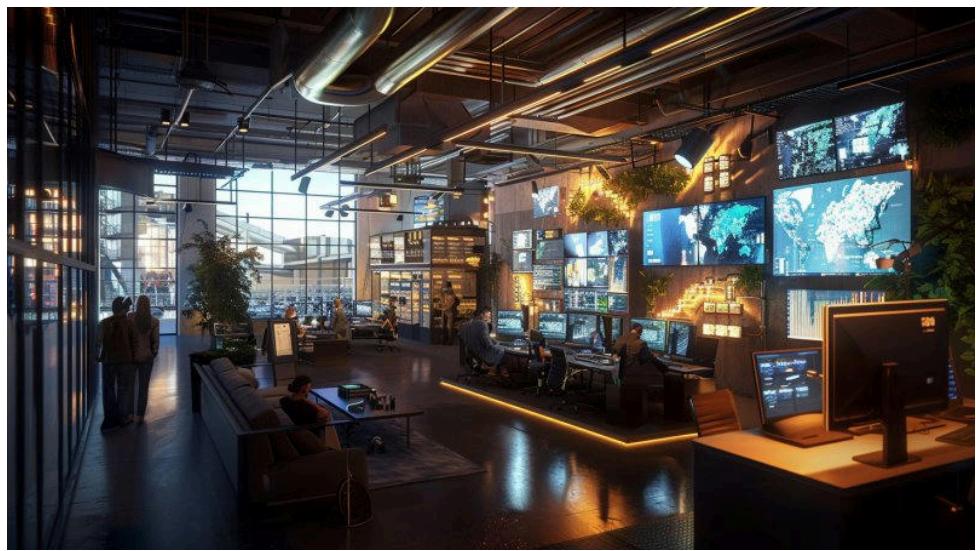


图 24 黑灯工厂概念图-2

## 7. 生活与人际关系

### 7.1. 平权事务

依据无政府理念，我们社会应当消灭性别不平等，而其三大关键方面在于，经济生产上消除性别分野，使社会能够容纳生理差异，观念上改造性关系的不对等。此外，为了保证残疾人的应有权益，应当对残疾人进行辅助。

#### 7.1.1. 性别平等

对于经济平等，主要方面有，通过教育实现男女的能力平等，用人方式上男女机会均等，劳动回报上男女同工同酬，除此之外，包容和消除生理差异对劳动的影响，通过科技手段避免、减少岗位生理条件的硬性门槛，在女性妊娠、月经期间安排（可选的）带薪假期。

对于社会平等，避孕用品、卫生巾、卫生棉条、痛经时的止痛药免费，医院妇科病、男科病的诊疗免费，根据人口结构扩建公共卫生区中的女性区域，禁止因女性妊娠、月经等生理差异而在经济、工作、生活中进行区别对待，换言之，对于这些特殊时段，按照正常劳动的时段计算，消除“生育是女性的义务与天职”的观点，允许女性拒绝生育。

对于性关系观念平等，进行性平等教育，力求消灭歧视、性犯罪、性骚扰、性关系中的控制与权力、婚姻与恋爱由男性主导的观念基础与经济社会基础，鼓励包容性少数，社会对弱势性别群体营造友好、安全的氛围，禁止任何性别的买、卖淫。

对于性骚扰与性犯罪，设置特殊报警通道，可以通过个人终端或街道上设置的紧急报警装置启用，报警后会向全世界广播不法侵害发生的位置与简报，距离最近的公民将驰援现场，对于有暴力威胁的情况额外开放武备库武装最近的民兵到达现场，根据威胁程度增派公民，保持武力上的压倒性地位。控制罪犯后，公民大会投票决定是否放逐，若不放逐，此事件被认为是社会教育的失职，由社会负责补偿受害者并强制教育罪犯。

设置弱势群体安全地图，数据中心根据大数据实时计算某区域的弱势群体安全程度。安全程度由可能性与历史累计加权自动计算而得。可能性由当地的距市中心的距离、照明覆盖程度、人流量、工商服务业密度、人口密度、常住人群类型、交通可达性、街道视野、街道宽度、监控数量、执法效力等自动计算而得，历史累计即某地历史累计发生的针对弱势群体的不友好行为、犯罪、暴力事件按严重程度加权计数。所有人可以根据这一地图主动避开不安全地区，选择安全地区活动，平权事务委员会以及其他相关委员会与公民也会对明显不安全地区进行针对性治理。

两性的完全平等实际上是“去性别化”，注意“去性别化”并非是规定而是结果，其意为社会通过各类措施消除了两性在经济、性关系上的差异，包容了生理差异，承认与接受了性少数达到的性别问题最终解决的状态。这是一个可能历经 30 年、60 年甚至更久的持续的运动。

#### 7.1.1.1. 平等空间

通过在一系列的对公共空间的革新中传递出我们对性别平等的决心与实效。

1. 改善照明：确保街道、停车场、公园等公共区域有足够的照明，以减少夜间盲点和阴影区域。

2. 增加监控设备：安装监控摄像头，并确保这些摄像头被定期监控和维护，以威慑犯罪行为并提供证据。未经公民大会许可不得调取、公布带有个人识别信息的公共场所录像。
3. 社区巡逻：组织公民进行定期巡逻，委派给社区委员会执行，尤其是在夜间和人流量较少的时间段。
4. 紧急呼叫设备：在社区内安装紧急呼叫按钮或报警器，方便女性在遇到紧急情况时快速求助。
5. 性别友好的城市规划：提高公共厕所中的女性比例，与最终的世界男女比例相称，增加母婴室，与无障碍卫生间一起作为第三卫生间。公园中增加儿童游乐设施的比例，增加慢跑道、瑜伽设施等更适合女性的设施，避免行道树枝叶过低影响行走造成盲点等。
6. 社区联动：建立社区居民互助网络，鼓励邻里之间互相关注和支持存在物质或精神困难的人群（无论女性与否），共同提高社区安全。
7. 反性骚扰措施：制定和宣传反性骚扰政策，在社区和公共场所张贴相关标语和海报，表明对性骚扰零容忍的态度。
8. 降低维权成本：确保女性知道如何寻求法理帮助和保护，提供相关的咨询服务和支持。在公民大会准许后，以最快速度收集公共场所的录像、目击者证言等，在尽可能短的时间内做出判决，避免悬案的出现。
9. 改善公共交通安全：提高公共交通工具的安全性，例如增加女性专用座位或车次、降低公共交通运输核载人数以避免拥挤和其他易于发生性骚扰、扒窃的情况。
10. 改善反馈代表性：在针对公共区域的改进意见中，为补偿女性发声不足的情况，根据比例调整男性、女性意见的权重或采取频次。

考虑到陪护职责目前仍然大部分由女性承担，对此公共空间也做出了响应。不过仍然，考虑到陪护关系需要推行的轮椅、婴儿车与残疾人的轮椅重合，因此此处只列出部分不重叠的内容。

1. 母婴室和儿童设施：在公共场所设置母婴室、儿童玩耍区和哺乳室，提供哺乳、换尿布等设施，提供适合母婴的设施。
2. 电动扶梯和升降平台：在有高差的地方安装电动扶梯或升降平台，方便老人和推婴儿车的女性使用。
3. 灵活工作时间：推动企业和单位提供灵活工作时间和远程办公机会，方便有陪护职责的女性平衡工作和家庭责任。
4. 长椅和休息区：在儿童游乐区和公园附近设置长椅和休息区，便于陪护者休息和看护小孩，使小孩保持在陪护者视觉听觉范围内。
5. 遮阳棚和避雨亭：在休息区和游乐区旁设置遮阳棚和避雨亭，提供良好的遮蔽，适应不同天气条件，设置防雨长廊与地下室通道，提升不同天气条件下的交通可达性。
6. 咖啡馆和茶座：在游乐区附近设立咖啡馆、茶座或小型饮品店，供陪护者休息和社交。
7. 饮水点和小卖部：在休息区和游乐区旁设立饮水点和小卖部，提供饮用水和零食，方便陪护者和小孩使用。
8. 安全护栏和围栏：在儿童游乐区周围安装安全护栏和围栏，确保小孩安全玩耍，且在陪护者视觉听觉范围内，陪护者可以放心休息。

## 7.1.2. 伤残辅助

对于残疾人，采取科技、社会、环境相结合的平权方案。

### 7.1.2.1. 科技辅助

科技辅助的总体目标是恢复身体原有功能，但到此为止，不应该出现人类身体、生理上的“阶级分化”，也不应当以侵入身体为代价换取能力的提升，但仅是为了恢复身体原有功能的侵入式改造，例如义体等仍然可以接受。以下是一些残疾辅助科技列表。

1. 义体。在常见的假肢上加装小型动力系统、生物电信号感受器，或通过纳米技术将硅芯片直接同原运动神经相连，以获取指令。
2. 先进修复手术。例如使用纳米机器人，整体以细胞生物编程或光刻机雕刻方式生产，用以连接视觉神经等；或改造耳蜗，帮助聋哑人重获听觉。
3. 电气信息加强义肢。不进行侵入式改造，只是通过神经探头感应运动神经的信息并据此控制电动义肢做出符合指令的动作。
4. 视觉辅助墨镜。将多模态 AI 终端与传统墨镜融合，其中的 AI 将能代盲人操作复杂电子设备，为使用者语音提示道路与视觉内容，带上她的眼睛。

### 7.1.2.2. 社会辅助

对于残疾不影响能力的岗位，力求摒弃歧视与差异对待，劳动回报与正常人相同。

### 7.1.2.3. 环境辅助

在环境中建设无障碍设施，力求将所有空间都打造为残疾人友好的。

1. 无障碍通道：在所有公共建筑和设施的入口处设立无障碍通道，包括坡道和电梯，确保轮椅和行动不便者能够方便进出。
2. 宽敞的人行道：人行道应足够宽敞，以容纳轮椅、盲道、助行器和其他辅助设备，并保持无障碍物。
3. 无障碍公交：改进无人智能运输车，其上应有轮椅固定区和低地板设计，确保残疾人能够方便使用公共交通工具。
4. 盲道设计：在人行道上设置盲道，并确保其畅通无阻，帮助视力障碍者安全行走。
5. 声音提示和信号：在交通信号灯和重要公共设施处安装声音提示装置，帮助视力障碍者安全过马路和使用设施。
6. 无障碍厕所：在公共场所和建筑物内设置无障碍厕所，并安排社区无障碍设施委员会确保其清洁和维护，与母婴室并入第三卫生间。
7. 标识和指示牌：使用简明易懂的图示和文字标识，帮助残疾人更容易找到方向和使用设施。
8. 无障碍娱乐设施：在公园和社区活动场所设置无障碍娱乐设施，如无障碍秋千和滑梯，确保残疾儿童也能参与活动。
9. 无障碍活动和活动组织：组织适合残疾人的社区活动，并确保活动场所和设施的无障碍性。
10. 协助服务：提供志愿者服务，在线下帮助有需要的残疾人进行日常活动，如购物、就医等。
11. 无障碍网站和信息：确保社区和街道的相关信息可以通过无障碍网站和其他形式（如大字版、盲文等）获取。

12. 无障碍家庭改造支持: 为有需要的家庭提供无障碍改造的技术支持和资金援助, 帮助他们改造家庭环境。
13. 社区安全防护: 确保无障碍通道和设施的安全性, 如防滑设计、扶手安装等, 避免意外发生。
14. 反馈和改进机制: 同样, 建立反馈机制, 收集残疾人的意见和建议, 对残疾人相关建议提高权重, 及时进行改进和调整。

### 7.1.3. 数字鸿沟弥合

尽管后来者在经过教育后, 数字鸿沟将会渐渐消失, 但在那之前, 且对有视觉障碍等其他生理障碍的人, 数字鸿沟仍然存在。并且, 尽管数字设备对世界的运行必不可少, 但这并不意味着所有人都需要成为信息技术专家, 因此, 降低电子设备使用门槛仍然极其重要。

1. 免费数字素养课程: 定期提供免费的数字素养培训课程, 帮助居民学习基本的计算机操作和互联网使用技能。
2. 简化界面: 确保电子设备和设施的用户界面简洁明了, 操作步骤简单直观。
3. 大字体和语音提示: 在界面设计中使用大字体和语音提示, 方便视力不佳或阅读困难的用户使用。
4. 图形化操作指南: 使用图示和动画说明操作步骤, 减少文字说明, 提高易用性。
5. 现场帮助台: 在社区的主要公共场所设置技术帮助台, 提供即时的技术支持。
6. 用户手册和指南: 编写简明易懂的用户手册和操作指南, 发放给社区居民。
7. 纸质替代选项: 在推行电子服务的同时, 保留纸质选项, 方便不擅长使用电子设备的居民。
8. 宣传和推广: 通过公告栏、传单、社区广播等方式广泛宣传电子设备和设施的使用方法及其便利性。
9. 残疾人辅助技术: 提供残疾人辅助技术设备, 如屏幕阅读器、语音识别软件等, 方便残障人士使用电子设备。

## 7.2. 居民生活引导与建议

### 7.2.1. 医疗体系

#### 7.2.1.1. 核心科技

采用人工智能辅助医疗的形式, 发挥大型数据库对于人工智能学习的作用, 使得人工智能可以及时的预防、治疗一系列常见的疾病, 从而大大降低医疗所需要的人力。

#### 7.2.1.2. 疾病预防

开展全员慢性病筛查, 更多使用以养代治的方式。同时在社会上宣传健康生活的重要性, 鼓励到中心体育场进行运动, 鼓励健康饮食。同时, 采用人工智能健康助手的形式, 将人工智能健康助手分发到各个智能终端, 对于居民的健康状态进行探测和调整, 从而预防各种轻微疾病的产生。

### **7.2.1.3. 科室设置**

影像科与妇产科为主要建设科室。影像科配备核磁共振机等专业医疗设备提供影像以辅助人工智能诊断，妇产科用于新生儿的接生。除此之外的一般疾病利用人工智能与数据中心，提供常见病的诊疗意见。而医生主要负责疑难杂症的治疗和复杂手术的进行。

手术室方面，考虑建立手术机器人的形式提供集成化的治疗空间。考虑到一个小的人口规模下疑难杂症并不会多发，这样的手术室在医院安排两个左右，并且配备医生专家进行坐诊。

住院系统方面，考虑到居民人口规模小，且医院与居民区距离极近，考虑将部分居民区改造成专门的隔离病房（针对传染病）或者医务人员提供上门陪护服务，从而节省医院病房空间。

### **7.2.1.4. 安乐死**

对在提瓦特世界内病重不可治疗者提供安乐死的权利，由患者选择。但同时会在生前对于患者进行专业的心理辅导和心理沟通，确定其意愿后方可执行。

### **7.2.1.5. 传染病防治**

考虑到可能存在的生化武器和细菌战威胁，同时也为了应对大型传染病对规模并不大的提瓦特世界造成的毁灭性打击，我们考虑建立完备的传染病防治机制。

若出现大型的传染病，提瓦特世界采用全员居家隔离的形式。封锁一切公共场所，改为足不出户式的线上办公学习，只有极少人对于医疗系统和数据库等关键设施进行维护，从而确保彻底隔离。由于元宇宙技术的使用，这一点已经成为可能。同时，采用无人机运输网进行物资的定量运输配给，并且由卫生人工智能提供每日的上门医疗检查工作，直到传染病结束为止。

## **7.2.2. 心理健康**

由于地球上普遍存在的“摆烂躺平”或者“内卷”的不良风气，同时由于地球上精神疾病发病率不断上升，提瓦特世界非常重视居民的心理健康建设。提瓦特世界在迁移人群中编入了资深心理咨询师，同时通过人工智能辅助心理咨询的形式，用“人工智能初步咨询→专家咨询→专家提出专门方案”的形式进行个性化的心灵咨询服务。提瓦特世界在医疗区域也专门设计了适合心理咨询的心理咨询室，并且在隔音空间内也设计了远程心理咨询的VR/AR设备，从而在保证居民隐私的同时，给全体居民一个完美的心理卫生体验。

另一方面，各智能终端中的卫生人工智能服务也可以监测居民的心理健康状况。人工智能助手会在数据中心的统一且绝密的控制下监测居民的日常活动，识别居民可能存在的心理健康隐患，并对有明显心理健康隐患的居民作出提示，从而尽可能的保证所有居民的心理健康。同时，对于有因为心理健康而可能导致的过激行为，这种方式也可以第一时间预测并提示到相关处理的程序进行把控。

## **7.3. 居民人际关系、婚恋引导与建议**

提瓦特世界由于高度发达的生产力和相适应的生产关系，劳动生产与日常生活已经几乎没有区别，因此在提瓦特世界充分鼓励居民广泛地结交朋友（主要以同事和邻居）的形

式。同时在提瓦特世界也提倡恋爱自由，鼓励男女双方在互相平等和互相尊重的条件下自由恋爱。

## 8. 其他相关信息

### 8.1. 世界人口结构

为方便居民了解身边的人员分布情况，我们公布如下统计数据。

我们的世界原定人口模型如下：

人群	数量	性别	年龄段	残疾状况
健康男性青少年	213	男	0-14岁	否
健康男性劳动人口	492	男	15-59岁	否
健康男性老年	45	男	60岁以上	否
健康女性青少年	213	女	0-14岁	否
健康女性劳动人口	492	女	15-59岁	否
健康女性老年	45	女	60岁以上	否

表 2 世界原定人口模型

这部分人数为 1500 人，通过邀请制加入百万立方世界计划，且经过了数年的生活适应，能够熟练使用世界中的设施。

对于不在原定计划中的后来者，我们也统计了他们的人口数据，大体如下表：

	性别		年龄			健康程度		曾经的收入	
	男	女	0-12	13-60	60+	健康	残疾	贫穷	中等
人数	210	840	42	950	58	955	95	965	85

表 3 后来者人口统计

这部分人数为 1050 人。我们提供了一套完备的再教育体系使得这些居民可以尽快融入我们世界的生活，详情见“2. 新成员入住须知”。

最新的人口统计数据为：

人群	数量	性别	年龄段	健康状况	后来者
健康女性劳动年龄后来者	692	女	15-59	健康	是
健康女性劳动年龄原公民	492	女	15-59	健康	否

人群	数量	性别	年龄段	健康状况	后来者
健康男性劳动年龄原公民	492	男	15-59	健康	否
健康女性青少年原公民	213	女	0-14	健康	否
健康男性青少年原公民	213	男	0-14	健康	否
健康男性劳动年龄后来者	173	男	15-59	健康	是
残疾女性劳动年龄后来者	69	女	15-59	残疾	是
健康女性老年原公民	45	女	60+	健康	否
健康男性老年原公民	45	男	60+	健康	否
健康女性老年后来者	42	女	60+	健康	是
健康女性青少年后来者	31	女	0-14	健康	是
残疾男性劳动年龄后来者	17	男	15-59	残疾	是
健康男性老年后来者	10	男	60+	健康	是
健康男性青少年后来者	8	男	0-14	健康	是
残疾女性老年后来者	4	女	60+	残疾	是
残疾女性青少年后来者	3	女	0-14	残疾	是
残疾男性老年后来者	1	男	60+	残疾	是

表 4 世界原定人口模型

## 8.2. 世界能源结构

### 8.2.1. 能源供给侧

#### 8.2.1.1. 供能总览

由于选取地点的特殊性，并且结合提瓦特世界的设计理念，我们在能源供给上主要采用“以核能为主，太阳能为辅”的供给模式，其中太阳能约占 20%，核能约占 80%。并且主要转化为电能使用，辅以部分发电时产生的热能，能量形式较为简洁。

同时，由于核能形式在单位时间内产生的能量极大，因此我们采用了较为先进且创新的储能模式来平衡能量在时间维度上可能产生的差异。具体内容详见“8.2.4 能源储存”部分。

原定具体能源供给数据如下：

供能方式	发电量	占比
核能	$1.44 * 10^7$	80%
太阳能	$3.6 * 10^6$	20%
合计	$1.8 * 10^7$	100%

表 5 世界原定能源供给数据

考虑到后来的 1050 名新加入的后来者，我们将，能量供给将调整如下（所有的比例保持不变）：

供能方式	发电量	占比
核能	$2.45 * 10^7$	80%
太阳能	$6.12 * 10^6$	20%
合计	$3.06 * 10^7$	100%

表 6 调整后能源供给数据

### 8.2.1.2. 核能供给

#### a) 小型反应堆

由于核能提供的能量是巨大的，为了节省空间并提高能源利用率，我们在反应堆的选择上参考了 Movelux 的先进小型反应堆，额定输出功率（电）可以降低至 3MW [6]。

考虑到核能功能占总能量供应的 80%，即  $1.44 \times 10^7$  kWh/yr，则可计算出反应堆的年工作时间为 480h，计划每月在固定时间启动 40h 以满足供能需要。

考虑到后来者的加入，将反应堆的年工作时间调整至 816h，每个月运行 68h。

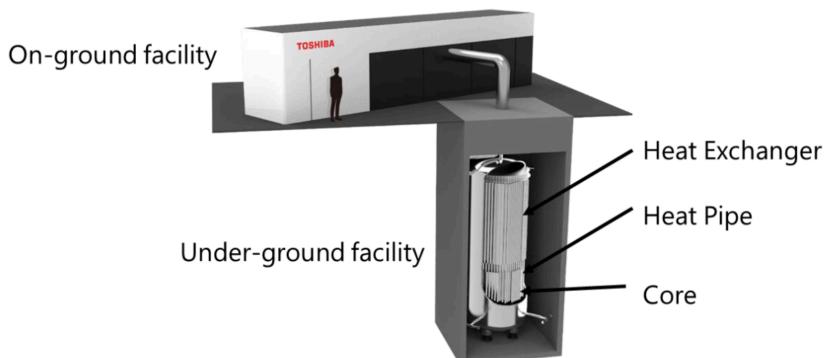


图 25 核反应堆结构示意图

#### b) 燃料供给和能量利用

现行反应堆采用的核燃料一般是含 U-235 在 3.5% 到 5% 的二氧化铀燃料，我们采用 U-235 质量分数在 4% 的二氧化铀燃料。

相关数据表明一个 U-235 原子释放的能量大约在  $200\text{MeV} = 3.2 \times 10^{-11}\text{J}$ .

则可计算出 1kg 的二氧化铀燃料完全燃烧能释放的能量（热量）大约在 787500kWh.

核弹站的普遍热效率一般在 33%，因此 1kg 二氧化铀燃料的实际发电量在 262500kWh

计算 100 年内的总能量消耗所对应的燃料质量： $\frac{1200 \times 1500 \times 100 \times 0.8}{262500} = 548.6\text{kg}$

考虑到燃料不完全燃烧的可能性，以及为应付紧急情况，保证充足的能源供应，最终携带 100t 的二氧化铀燃料（4%）。

处于战术自保的考虑，我们同样携带一定量武器级的高纯铀燃料。

### c) 核废料的处理

对于核废料，主要是核反应生产出的乏燃料，我们采用深埋的处理方法，利用地质隔绝的方式防止乏燃料造成放射性污染：

关于乏燃料的包装：考虑使用熔融铅或热压铜粉填料，使燃料棒放入铜容器内的坚实基体中。容器放入空穴后，在其周围放入缓冲材料，例如非常密实的班脱岩粘土。然后用砂和班脱岩粘土的混合物填充所有的通道和井筒，使处置库被封闭。

这种方法计算得所占的空间大约为  $40000\text{m}^3$  [7]。

另外，由于提瓦特世界已经拥有较为完善的航空航天系统，所以我们预期在未来将一部分核废料通过某种技术手段发射到外太空，从而避免核废料滞留在地球上对人类产生危害。由于航空基地的体积已经存在，外太空核废料处理并不会产生新的空间占用。同时其对于核废料处理相对于深埋等现在地球上的处理方法也具有更好的彻底性。但由于现在地球上我们没有找到相关技术或实践，因此我们期望到达新世界后，经过一段时间的科研检验再实践这一处理方式。

## 8.2.1.3. 太阳能供给

### a) 光照条件

根据 Solargis 上的数据 [8]，可以得到该区域年 GTI（倾斜全辐射：指特定倾斜面上接收到的直接辐射（DNI）和散射辐射（DHI）之和，是计算固定倾角光伏电站产能的重要指标）值约为  $1443.9\text{kWh/m}^2$ ，由于该地纬度大约在北纬  $30^\circ$  附近，所以动态改变光伏板倾斜角可以全年使得太阳垂直辐射到光伏板上的辐射量最大。

### b) 发电量

该地区年 PVOUT（光伏系统的输出功率或产量，即一个光伏系统实际产生的电能量，考虑了多种因素，包括太阳辐射强度、光伏面板类型和效率、系统配置（包括大小、方向和角度等）、环境因素（例如天气和温度）以及系统的级联损失等）为  $1187.3\text{kWh/kWp}$  ( $\text{kWp}$ ：指光伏系统在理想条件下，即大概  $25^\circ\text{C}$  的温度和  $1000\text{W/m}^2$  的太阳辐射下的峰值功率)，考察每平方米光伏板峰值功率大约为  $215.2\text{W}$  [9]，通过 每平方米的电力产出

量 =  $P_{VOUT} \times$  每平方米光伏板峰值功率 的公式可以算出，年每平方米光伏发电量约为  $255.5\text{kWh/m}^3$ 。

#### c) 时间差异

从一天的角度来看，光伏板发电量白天大，晚上没有（关闭），晴天多，雨天少；从一年的角度来看，该地区气候为亚热带季风气候，夏季高温多雨，冬季低温少雨，且夏季太阳照射时间长，故夏季接收太阳辐射量多于冬季 [10]。由于天气特性，该地区光伏板发电量在日维度极不稳定，需要一定的储能设施。实际上，光伏板春秋发电量大于夏季，然后大于冬季，其原因是过高的温度会降低光伏组件的发电量和发电寿命。

#### d) 安装位置

光伏板的安装位置主要在建筑顶端（eTree 和 Hyperbolic Square），将太阳能转化为电能用于生活供电。

#### e) 使用年限

光伏板的使用寿命大约估计为 30 年[vi]，年均发电衰减量约为 0.5%，故实际年每平方米光伏发电量可能下降到  $218\text{kWh/m}^3$

#### f) 环境影响

光伏板可实现回收循环再利用，降低对环境的污染。

#### g) 占地面积

按照原定计划，根据太阳能发电占比 20% 即  $3.6 * 10^6 \text{ kWh}$  的要求，光伏板总占比面积约为  $20000\text{m}^3$ （实际上水面上的光伏板发电量会小很多，总占地面积可能达到  $20000\text{m}^3 \sim 25000\text{m}^3$ ）

考虑到后来者的加入，光伏板总占地面积调整为  $35000\text{m}^3$

### 8.2.1.4. 供能系统

电力系统由变电、输电、配电三部分组成，电力系统运转过程中的功耗主要为电能的损耗，暂时不计算。

#### a) 变电

计划在电站旁边直接搭建一个变电中心，以完成不同场景的电力输送。

占地面积控制在  $500\text{m}^2$ ，高度不超过 12m，最终总占用空间为  $6000\text{m}^3$ 。

#### b) 输电

计算搭建两个小型输电铁塔，以及若干输电线路，期中输电线路铺设在已利用空间内，暂不计利用空间。

单个输电铁塔占地设置为  $200\text{m}^2$ ，高度设置在 30m，则最后总的空间占用为  $12000\text{m}^3$ ：

#### c) 配电

计划仅在世界中心处安排一个单独的配电中心，即足够向所有家庭单元和生产设施输送电力。

占地面积控制在  $200\text{m}^2$ ，高度不超过 5m，最终总占用空间为  $1000\text{m}^3$ 。

### 8.2.2. 能源需求侧

在能源的需求端，我们将能源的需求领域分为了五大类：工业、生活、科技、公共服务、农林牧渔。

#### a) 工业

工业上我们主要分了轻工业与重工业两类。和地球上一般的供能需求不同的是，我们考虑到在提瓦特世界中，由于空间的局限性，重工业主要表现为建筑和工业品的简单维护升级。因此，重工业的需求量将会远远小于地球上的重工业的占比。但不可否认的是，由于对外探索等需求的存在，重工业分配到的能源也不能太低。因此我们对于轻工业和重工业在工业板块中的占比大致分配为 1 : 1

#### b) 生活

由于我们世界的设计理念比较关注居民的心理健康与生活质量，因此我们特意提高了生活模块所需要的能量，从而提高一个更为优质同时又不乏上进心的生活环境。同时，我们考虑将发电时额外产生的部分热能进行收集，从而转化为生活中能够使用的热能，从而一定程度上减少能源浪费。

#### c) 科技

根据我们世界的设计理念，科技是提升居民生活质量与心理水平，并且实现可持续发展的一个重要手段。同时，我们在选择居民的时候也特意将目光放在了高学历的高素质人才上面。因此，我们也大幅度提高了我们在科技领域的投入。一方面，我们通过建立大型数据中心并维护的方式来实现知识的全面共享和存续，并且也可以用于其他行业中大量的智能化计算与技术共享；另一方面，我们也在科技研发领域提供了大量能源来促进科技研发，从而实现提瓦特世界真正解决人类面临的科技瓶颈问题，并促进全体人类发展。

#### d) 公共服务

公共服务层面我们主要分成了医疗、交通、文体娱乐、设施维护、教育五个方面。其中医疗、交通需求能源较大。同时考虑到居民对于文化与美好生活的需求，我们也在文体娱乐方面投入了不少的能源。同时设施维护和教育也需要能源的投入，但考虑到我们将生产的能耗主要分配到了工业区域，实际上设施维护真正的能耗较小。

#### e) 农林牧渔

出于对于食品以及部分工业品的需求，我们根据采集到的数据对于农林牧渔四方面分别分配了能源，其中农业所需要的能源较大。

总的来说，各大类的能源使用分布大致如下表：

大类	小类	小类占比	大类占比
工业	重工业	15%	30%
	轻工业	15%	
生活	日常用电	20%	20%
科技	数据中心	15%	18%
	科技研发	3%	
公共服务	医疗	7%	17%
	交通	5%	
	文体娱乐	3%	
	设施维护	1%	
	教育	1%	
农林牧渔	农业	7%	15%
	林业	2%	
	畜牧业	3%	
	渔业	3%	

表 7 需求侧能源分布

参考国家统计局的一些基本数据，制作如下需求侧能量消费表：

指标	消耗量
能源人均消费量(kWh)	11283
农、林、牧、渔业能源人均消费量(kWh)	226
科研人均消费量(kWh)	3000
农副食品加工业能源人均消费量(kWh)	101
食品制造业能源人均消费量(kWh)	56
酒、饮料和精制茶制造业能源人均消费量(kWh)	30
纺织业能源人均消费量(kWh)	185

指标	消耗量
纺织服装、服饰业能源人均消费量(kWh)	23
皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业能源人均消费量(kWh)	12
木材加工及木、竹、藤、棕、草制品业能源人均消费量(kWh)	27
家具制造业能源人均消费量(kWh)	10
造纸及纸制品业能源人均消费量(kWh)	98
印刷和记录媒介复制业能源人均消费量(kWh)	13
文教、工美、体育和娱乐用品制造业能源人均消费量(kWh)	13
医药制造业能源人均消费量(kWh)	56
化学纤维制造业能源人均消费量(kWh)	63
橡胶和塑料制品业能源人均消费量(kWh)	130
非金属矿物制品业能源人均消费量(kWh)	843
金属制品业能源人均消费量(kWh)	160
通用设备制造业能源人均消费量(kWh)	101
专用设备制造业能源人均消费量(kWh)	46
铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业能源人均消费量(kWh)	21
电气机械及器材制造业能源人均消费量(kWh)	91
计算机、通信和其他电子设备制造业能源人均消费量(kWh)	1030
废弃资源综合利用业能源人均消费量(kWh)	20
电力、热力、燃气及水生产和供应业能源人均消费量(kWh)	870
电力、热力的生产和供应业能源人均消费量(kWh)	783
燃气生产和供应业能源人均消费量(kWh)	36
水的生产和供应业能源人均消费量(kWh)	59
建筑业能源人均消费量(kWh)	224
交通运输、仓储和邮政业能源人均消费量(kWh)	1028

指标	消耗量
批发和零售业、住宿和餐饮业能源人均消费量(kWh)	348
居民生活能源人均消费量(kWh)	1580

表 8 需求侧能量消费表

总人均消耗量在 11283kW·h，利用效率在 94% 左右。

### 8.2.3. 能源分配优先级

在使用核能的能源背景下，能源的供给是持续且稳定的，因此，能源优先级并不是一个非常严重的问题。如果出现突发情况，能源使用的优先级为：突发情况应对（不在五类当中）> 农林牧渔 > 数据中心维护（属于科研模块）> 工业 > 公共服务 > 居民生活 > 其他科研。

### 8.2.4. 能源储存

#### 8.2.4.1. 储存总览

考虑到核能所具有的短时间释放大量能量的特殊属性，根据需求，提瓦特世界的核电站每年的开启时间是很短的。因此，如果没有足够先进的储能设备，提瓦特世界在能源的时间分布上将会极度不均衡。因此，我们考虑对于能源储存进行特殊设计 [11]。

由于提瓦特世界基本只采用电能的能源形式特点，我们创新性地提出了“多种储能方式混合使用”的特色储能方式。从而在保证能源质量的同时做到对于核能发电的充分利用。

根据地球上现有的资料，提瓦特世界采用了锂离子电池和飞轮电池的双重储能方式。其中，锂离子电池由于其输出效率高、寿命长的特点，被用作长期储能的手段；而飞轮电池由于其输出功率足够高，被用于需要高功率输出的场合的储能手段。

#### 8.2.4.2. 储能周期

由于核能在单位时间内发电量极大的特点，我们采用定期发电，定期储存的方式来实现能源的充分利用，避免过量发电导致的能源浪费。具体表现为每个月初进行核能发电并进行储能，保证储存后可利用的能源量在年能耗的 10% 左右，从而在减少突发情况影响的前提下尽可能小的发电。

在考虑到了后来者能源消耗的情况下，计算得储能的总能量为  $3.06 * 10^6$  kWh，由锂电池和飞轮电池进行储存和利用。

#### 8.2.4.3. 储能设备

##### a) 锂离子电池 [12]

锂离子电池有如下优势：

- 锂离子电池无记忆效应，即在未放空电的情况下可随时充电。
- 锂离子电池自放电低，具体为< 5%/月。
- 储存温度容易达到，在 -10°C~0°C。

- 循环次数可达 5000 次或更多。
- 充放电时间长，输出效率约 95%。
- 储存充电电量为 60% 时，能量密度计算为  $318 \text{ kWh/m}^3$ ，容量年衰减 2%。
- 在储存电量不高时，估计寿命在 10 年以上，10 年后容量仍在 80% 以上

综合以上优势，我们把锂离子电池作为一种主要的长期储能手段。由于锂电池的寿命在 10 年以内都可以得到保障，因此我们采取 10 年一次大维护，经常进行短期维护的方式来保证能源的持续输出。

在占地面积的计算上，我们考虑到锂离子储存能源基本在年能耗在 10% 左右，我们按  $1.8 * 10^6 \text{ kWh}$  计算其储能总量。根据资料，考虑平均能量密度为  $280 \text{ kWh}$ ，输出能量密度为  $266 \text{ kWh}$ ；且该部分储能总体积约为  $6800\text{m}^3$ ，加入供电模块后估计为  $7500\text{m}^3 \sim 8000\text{m}^3$ 。

### b) 飞轮电池 [13]

根据链接中提供的数据，我们整理出飞轮电池具有以下特点：

- 能量密度： $0.473 \text{ kWh/m}^3$
- 单个电池所占体积为  $2.112\text{m}^3$
- 额定功率： $100 \text{ kW}$
- 有效充放电容量： $1 \text{ kWh}$
- 最大功率： $120 \text{ kW}$
- 输出电压： $600 \sim 900 \text{ Vdc}$
- 输入电压： $600 \sim 900 \text{ Vdc}$
- 放电效率：大于 90%
- 放电深度：100%
- 相对湿度： $\leq 95\%$
- 工作温度： $-40^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$
- 循环次数： $> 1000$  万次 预测有效寿命在 20 年以上
- 单个电池的机柜尺寸： $(W*D*H)$   $1200\text{mm} * 800\text{mm} * 2200\text{mm}$
- 控制系统柜（配合飞轮电池使用，辅助配电控制和管理）：单个机柜占  $2.574\text{m}^3$

从数据上可以看出，飞轮电池可以充当高品质 UPS 电源，用于高功率输出需求的场合，例如工厂、交通工具。

飞轮电池将被分别安置于各重要产业场所，例如各个工厂或高能耗的研究所。根据计算，所有飞轮电池（附带控制系统柜）的空间总需求约  $8000\text{m}^3$ 。

#### 8.2.4.4. 占地面积估计

综合两种储能方式，储能模块消耗总空间约为  $16000\text{m}^3$ 。

### 8.3. 世界通信系统

#### 8.3.1. 通信设备

##### 8.3.1.1. 核心层/汇聚层交换机

采用华为 CloudEngine S16700 系列旗舰核心交换机

CloudEngine S16700-8 相关数据:

- 尺寸 [mm] : 483x985x703
- 机箱高度 [u] : 15.8
- 重量 (空配, 不含包材) [kg] : 129.8 (交流输入) / 135.8 (直流输入)
- 重量 (满配, 不含包材) [kg] : 253.1 (交流输入) / 255.1 (直流输入)
- 交换容量: 645/1935 Tbps
- 包转发率: 230400 Mpps
- 功耗: 8260W

计划设计一个通信中心，并划出一个标准机柜（42U）安放该交换机。

### 8.3.1.2. 接入层交换机

采用 CloudEngine S5755-H 系列高品质千兆交换机彩页

CloudEngine S5755-H48U4Y2CZ 相关数据:

- 固定端口: 48 个 10/100/1000M Base-T 以太网端口, 4 个 1/10/25GE SFP28, 2 个 40/100GE QSFP28
- 机箱尺寸 (单位: mm) : 442x420x43.6
- 机箱高度: 1U
- 满配重量: 8.22kg
- 额定电压: 交流输入: 100V AC~130V AC, 200V AC~240V AC ; 50/60Hz || 交流输入: 240V DC || 直流输入: -48 ~ -60V DC
- 典型功耗: 105W(全端口使用) || 92W(不使用 2\*100G 端口)

用于计算的平均功率取 100W。 平均每人分配 2 个以太网端口，计算需求数量，有： $1500 \times 2 / 48 \approx 63$  单个标准机柜可以放置 16 个该交换机，计算需求数量，有： $63 / 16 \approx 4$  因此需要 4 个机柜防止接入层交换机，数量取 64 台。

### 8.3.1.3. 光纤通信

光纤通信一般在墙中或已利用地面布置光纤，因此利用空间此处忽略不计。考虑充足的余量，我们携带：

- OM5 多模光纤 \* 5000m
- GYXTW 中心束管式 (2-12 芯) \* 5000m

### 8.3.1.4. 路由器

采用华为 AirEngine 8760-X1-PRO 无线接入点

AirEngine 8760-X1-PRO 相关数据:

- 尺寸 (宽 × 深 × 高): 220 × 220 × 61mm
- 重量: 1.85kg
- 接口: 2 × 100M/1000M/2.5G/5G/10G 电口 || 1 × 1GE/10G 光口 || 1 × USB 接口
- 电源输入: DC : 42.5V~57V || PoE 供电: 满足 802.3at/bt 以太网供电标准
- 最大功耗: 55W

由于路由器往往放置在室内，利用空间不计。

考虑每 100m 放置 1 个该路由器，考虑空间分布和使用年限，最后需求该路由器 10000 台。

实际同时投入使用的路由器数量记 200 台。

#### 8.3.1.5. 基站

考虑单个 5G 基站的信号覆盖范围的半径为 250m，根据我们世界的实际尺寸，计划建造 6 座基站，分布在我们世界的六个不同方位，可以实现全世界覆盖。

单个基站所占地面积控制为  $50\text{m}^2$ ，高度控制在 30m，总占用空间为： $50 \times 30 \times 6 = 9000\text{m}^3$

单个基站的典型功耗控制为，总消耗功率为： $3500 \times = 21000\text{W} = 21\text{kW}$

计算年耗电量为： $21\text{kW} \times 24\text{h} \times 365 \text{ Days} = 1.8 \times 10^5 \text{ kW}\cdot\text{h}$

#### 8.3.2. 能量边界

- 通信机柜组的功率计算： $8260\text{W} + 64 \times 100\text{W} = 14660\text{W} \approx 15\text{kW}$
- 总功耗计算： $15\text{kW} \times 24\text{h} \times 365\text{Day} = 1.3 \times 10^5 \text{ kW}\cdot\text{h}$
- 路由器的总功率计算： $200 \times 55\text{W} = 11000\text{W} = 11\text{kW}$
- 总功耗计算： $11\text{kW} \times 24\text{h} \times 365\text{Day} = 0.96 \times 10^5 \text{ kW}\cdot\text{h}$
- 基站的年功耗计算： $1.8 \times 10^5 \text{ kW}\cdot\text{h}$

因此总的能量边界约为： $3.2 \times 10^5 \text{ kW}\cdot\text{h}$

#### 8.3.3. 空间边界

仅有基站的空间需要计入，最终结果为： $9000\text{m}^3$

### 8.4. 军事保卫

虽然我们希望同期出发的所有百万立方世界能够和平永续的实现共荣发展，但是在建设的过程中，如果没有一定的军事力量作为保卫支持，我们不敢保证其他世界也会始终向往和平而不会通过战争手段进行掠夺。同时，针对提瓦特世界内的小规模武装造反萌芽，我们也需要有一定的军事力量来对内保卫，也形成一定程度上的威慑作用。为此，提瓦特世界部署了一定的军事力量，但我们也希望它一直处于休眠状态，尽可能保证和平。

#### 8.4.1. 部队设计

- 轮换制火箭和导弹部队
- 轮换制防空部队
- 民兵制征召化陆军
- 轮换制空军
- 无海军
- 无警察

其中，轮换制指始终有人轮换值守的部队；民兵制征召化指平时无人值守，战时征召的部队。我们考虑通过大型数据库来形成信息化的作战技术，同时对于武器的使用权限严格控制，从而保证安全。

#### **8.4.2. 军用设施**

1. 军用仓库
2. 导弹阵地
3. 防空阵地
4. 机库与跑道
5. 总参谋部
6. 人防设施

#### **8.4.3. 军用物资**

对于单兵装备与班组武器, 每人 $3\text{m}^3$ 应当是相当充裕的( $1100 \times 3 = 3300\text{m}^3$ )。若真正发生作战, 总参谋部设置为议事厅或某个特殊的隔音空间, 因此不占据额外空间。跑道在到达后建设。人防设施主要通过增加地下室和提高建筑标准实现。导弹发射车体积包含山体地库。

武器设计如下:

1. 单兵武器: QBZ-191 自动步枪、QSZ-92A 手枪、QBU-191 精确射手步枪
2. 班组武器: QJB-201 班用机枪、QJY-201 通用机枪、QJZ-171 重机枪、红箭 12 单兵反坦克导弹、飞弩 16 肩扛式单兵防空导弹、其他随行重火力
3. 军服: 21 式林地星空迷彩作战服、军靴、防弹衣、防弹插板、背包、携行具、水壶、头盔
4. 通信设备: 电话机、单兵信息终端、卫星终端
5. 防空: HQ-17A 野战防空系统( $4 \times 7.5 \times 3.3 \times 5.1 = 505\text{m}^3$ )、HQ-19 末段反导系统( $4 \times 14 \times 3 \times 4 = 672\text{m}^3$ )、HQ-9BE 远程要地防空系统( $4 \times 14 \times 3 \times 4 = 672\text{m}^3$ )、HQ-26 中段反导系统( $4 \times 14 \times 3 \times 4 = 672\text{m}^3$ )、动能 3 反卫星导弹( $4 \times 14 \times 3 \times 4 = 672\text{m}^3$ )
6. 导弹: DF-26 远程弹道导弹( $4 \times 18 \times 3 \times 5 = 1080\text{m}^3$ )、DF-17 高超音速弹道导弹( $4 \times 14 \times 3 \times 4 = 672\text{m}^3$ )、DF-16 中程弹道导弹( $4 \times 14 \times 3 \times 4 = 672\text{m}^3$ )、长剑-100 巡航导弹( $4 \times 14 \times 3 \times 4 = 672\text{m}^3$ )、PHL-191 箱式火箭炮( $4 \times 14 \times 3 \times 4 = 672\text{m}^3$ )
7. 核弹头: 上述导弹中 DF-26、DF-17、DF-16 型号导弹均可安装核弹头
8. 战机: J-20B 战斗机( $8 \times 21 \times 13 \times 5 = 10920\text{m}^3$ )
9. 装甲车辆: ZTQ-15 轻型坦克( $28 \times 7.5 \times 3.3 \times 2.5 = 1732.5\text{m}^3$ )、T-14 阿玛塔主战坦克( $28 \times 10.5 \times 3.5 \times 3.3 = 3395.7\text{m}^3$ )、VT-4 主战坦克( $28 \times 10.1 \times 3.44 \times 2.4 = 2334.8\text{m}^3$ )
10. 其他: 工程器材、野战医疗器材、NG-80 保障车( $6 \times 7.5 \times 2.5 \times 4 = 450\text{m}^3$ )

值得一提的是, 以上所有武器将会通过区块链技术进行严格的准入限制与管控, 只有在极其特殊的情况下才会部分开放使用, 并且严格控制个人持有武器的数量与型号。

#### **8.4.4. 军事优势:**

我们世界的作战优势在于电子战优势、信息链路的完全流通, 以达到扁平化军事结构的目的。在战时可以通过使用单兵信息化终端的方式来传达指令, 从而实现彻底的扁平化军事结构。

我们必须明确在当前的小规模高烈度战争中，何种军队能起到最大的作用：战略防空部队与战略导弹部队。可能的打击来源为空军飞机、导弹、轨道武器（目前似乎没有可实用化的轨道武器），如果成功拦截大部分来袭火力并以弹道导弹摧毁敌关键设施，以空军占据制空权，使用精确制导武器对地面部队、残存敌设施持续猎杀、歼灭，并对较近的两个世界派遣可能的合成化底边；如果拦截失败，依靠人防设施保存力量，拆编作战力量，在广泛纵深内布置机动伏击装甲集群，游击反坦克、防空步兵班组，以弹性防御逐渐收缩到湖、岛、建筑中打巷战。

## 8.5. 废物处理

### 8.5.1. 生活垃圾

#### a) 智能垃圾桶

借鉴波兰公司 Bin-e 设计的一种智能垃圾箱，该垃圾箱可以使用基于人工智能的物体识别自动将可回收物分类到单独的隔间中。分拣后，机器对垃圾进行压缩并监控每个垃圾箱的装满程度。它消除了初始分拣过程中的人为错误，使回收设施的材料处理更快、更容易。它可以将废物管理成本降低多达 80%，并大大提高处理效率。

#### b) 气动废料管

将垃圾堆放或处理场所安装连接到一系列地下管道的气动废物处理箱来应对这一挑战。垃圾通过管道到达废物收集厂，在那里可以分类或拖走。该系统消除了对传统废物收集的需求，降低了能源成本并提高了整体效率。



图 26 气动废料管示意图

#### c) 能源层面的智能废料管理

使用可再生能源产生的废物包括钢铁、纸张、铜、玻璃等，其中许多材料可以回收和再利用。利用物联网和安装在分拣线上的超声波传感器等设备，可以准确区分可回收和不可回收的材料，这可以最大限度地减少能源废料对环境的影响。

### 8.5.2. 工业废水

我们采用如下废水处理技术[14]：

- 高级氧化技术：使用化学试剂或自由基分解废水中持久性有机污染物。
- 超滤和反渗透：水在高压下被迫通过膜，污染物会被膜留下。产生可重复使用的纯净水。
- 光催化氧化：使用由紫外线（UV）激活的催化剂（二氧化钛）来分解废水中的有机污染物和微生物。紫外线触发催化剂，产生自由基，并进行氧化和降解污染物。
- 超声波反应器：使用高频超声波处理废水。这些波会产生剧烈坍塌的微气泡，产生高温和高压，分解污染物和微生物。
- 天然或基因改进的微生物处理：选择合适的微生物，培育改进的微生物变体。使用这些天然或基因改进的微生物来处理含有难熔性 TOC/COD 或特定污染物的废水。
- 电絮凝和电氧化：通过凝结和氧化过程施加电流以消除污染物。
- 数据监测与自动化[15]：利用运营技术和信息技术的融合，在废水处理过程中实现实时过程监控和控制。利用大量传感器、地理空间图像、人工智能等技术，测量实时水质和水处理过程的效率，并对未来的水资源处理做出预测和建议。
- 自然技术[16]：一个主要的废水来源是屋顶和街道。流入雨水渠的水在积累了大量毒素、有机废物和病原体后，利用包括沉淀池、带有过滤系统的挖掘湿地和大型土壤过滤器等设施，通过减缓雨水的下渗速度，让固体和微生物沉淀下来并被困在天然过滤器中。这样，释放回自然界的水就几乎非常干净。
- Epic Cleantec：它提供分布式废水处理，为综合体或住宅建筑提供可重复利用的水资源。它结合了超滤膜和先进的消毒系统等技术，可以回收高达 95% 的建筑物废水（包括黑水、灰水等）。整个废水处理系统的占地面积大约是几个停车位的大小，总占体积约几百立方米。
- HydraLoop：建筑应用模块化灰水处理系统。它能处理淋浴、洗衣机等生活设备产生的灰水，能够在热水输出的情况下将水用于马桶冲洗，提供额外的洗涤周期和现场加热等应用。
- 核废水处理[17]：处理放射性废水有两种主要方法：扩散和储存。主要的处理放射性废水方法有：吸附、沉淀、离子交换、蒸发浓缩、生物技术、膜分离、光催化等。

## 8.6. 其他科技设备与型号

### 8.6.1. 航天科技

#### 8.6.1.1. 发射中心

参考肯尼迪航天中心，我们的发射中心由 **发射平台、装配车间和气象中心** 三个核心部分组成。

##### a) 发射平台

参考肯尼迪航天中心 LC-39A 发射平台和长征二号 F 发射平台，综合考虑提瓦特世界的需求大小和可接受空间成本，最终确定我们的发射平台的占地面积为： $2000m^2$



图 27 发射基地示意图

其中长征二号 F 发射平台长 24 米多、宽 22 米，高 8 米多，能够适应最大直径为 3.35 米的芯级箭体，已经完全满足提瓦特世界的火箭需要，计算出总的发射平台所占空间（含周围空地、其他设施以及空间余量）为： $2000m^2 \times 10m = 2 \times 10^5 m^3$

其中发射塔参照维基百科：

每个发射台都由两部分组成：固体服务体 (FSS) 和旋转服务体 (RSS)。固定服务体拥有进入轨道器的伸缩臂及“小便帽”，用来吸收从外储箱顶端逸散的液氧。旋转服务体有载荷更换室，可以在风速高达 110km/h 情况下保护航天飞机不受影响。发射台还有大型低温罐储存推进剂液氢和液氧。



图 28 发射塔示意图

### b) 装配车间

参考长征二号 F 发射平台所能容纳的火箭的大小，我们的装配车间只需最大能完成一个 $30m \times 30m \times 10m$  火箭的装配，考虑充足的余量，我们的火箭装配车间的大小定在  $50m \times 50m \times 20m$ ，总空间为  $5 \times 10^4 m^3$

### c) 气象中心

考虑到我们世界对气象数据的收集计算能力欠缺，而航空航天对气象的要求极高，我们考虑集成一个微型的气象中心至发射中心，主要负责气象数据的收集（计算部分交由数据中心进行计算）。

考虑到我们世界的体量和理念，本世界的气象中心在地面的工作主要由自动气象站完成数据采集工作，其空间占用可忽略（集成于发射平台周围），参数参考如下：

#### 8.6.1.2. 卫星

本世界考虑对外太空发射卫星，主要用于气象、导航、通信、科学四个功能。

##### a) 气象卫星

发射 1 颗极轨气象卫星，用于获取全球的气象资料。

发射 5 颗同步气象卫星，形成覆盖全球中、低纬度的观测网。

##### b) 导航卫星

参考北斗卫星导航系统，我们世界发射 30 颗定位卫星，用于向全提瓦特世界提供卫星定位和导航服务。

##### c) 通信卫星

发射 2 颗专用通信卫星，提供除导航定位服务之外的无线电通信功能。

#### d) 科学卫星

发射 2 颗专用科学卫星，用于对宇宙的观测和其他科学研究。

#### 8.6.2. eTrees

考虑到提瓦特世界“现代简约”风格住宅区的未来感，同时也为了营造一种具有科技感的氛围，考虑在一定程度上替换掉传统的绿化，采用“eTree”设计[18]，来对居住空间进行美化，实现建筑风格的统一。

考虑在现代风居民区中设置若干树状 eTree 太阳能发电柱，在美观的同时也可以像植物一样利用太阳能。在原设计的基础上，我们考虑在 eTree 上加入一些空气净化、温湿度小范围调节的作用，使得 eTree 也具有传统树所具有的休憩、改善环境等的作用。其具体构型为一个立杆上缠绕若干圈螺旋状的太阳能板，进行白天的发电功能，晚上可以考虑在 eTree 上加装 LED 灯使其也具有路灯的功能，实现一体多用。

考虑到我们世界对于居住区设计的风格化区分，我们考虑通过这种人造“绿化”来进一步提升现代化居住区的未来感和科技感，同时也营造一种积极科研的氛围。同时，eTree 相比传统的绿植具有更高的科技改造空间，比如在 eTree 中加入空气净化功能和空气调节功能，或者通过 eTree 形成一张传感器监测网，都可以在更大程度上用科技改善居民生活，也同样契合了我们世界数据驱动、科技驱动的理念。



图 29 eTree 设计示意图

#### 8.6.3. 数据中心细节设计

##### 8.6.3.1. 机柜设计

对于单个标准机柜（42U）可以容纳 16 个服务器（1U）。同时考虑算力和存储的两方面需求，决定分配 2 个机柜组建计算用群集。每个服务器搭载：

- 4 × AMD Instinct MI300X 加速卡（750W）
- 2 × AMD EPYC（霄龙）9754 处理器（360W）

- $1 \times 32G$  DDR5 4800 RECC RAM (5W)
- $5 \times$  Pure Storage 300TB SSD (15W)

分配 3 个机柜组件存储用群集。每个服务器搭载：

- $2 \times$  AMD Instinct MI300X 加速卡 (750W)
- $1 \times$  AMD EPYC (霄龙) 9754 处理器 (360W)
- $1 \times 32G$  DDR5 4800 RECC RAM (5W)
- $80 \times$  Pure Storage 300TB SSD (15W)

可以计算出总的数据存储量为： $2 \times 16 \times 5 \times 300 \div 1024 + 3 \times 16 \times 80 \times 300 \div 1024 \approx 1172\text{PB}$

这个存储量足以满足存储目前人类绝大部分的多媒体信息知识的需求。

### 8.6.3.2. 能源边界

考虑参考地球上现有的设备进行计算 [19]。

计算出机柜组的总功率： $2 \times 16 \times (4 \times 750 + 2 \times 360 + 5 + 5 \times 15) + 3 \times 16 \times (2 \times 750 + 360 + 5 + 80 \times 15) = 268720\text{W}$

考虑余量，我们采用的电源功耗控制为 300kW。

考虑到通信系统，在主机房额外安放 5 个机柜放置交换机，但这部分能量计入通信系统中计算。

目前看来，10 个机柜所在的主机房占地面积约在  $4.5 \frac{\text{m}^2}{\text{台}} \times 10 \text{台} = 45\text{m}^2$ , 为了留出充足的余量，主机房的占地面积取  $100\text{m}^2$ 。

计算空调总制冷功率： $Q_t = Q_1 + Q_2$ , 其中  $Q_1$  为室内设备负荷,  $Q_2$  为环境冷负荷。

$$Q_1 = 250\text{kW} \times 0.8 = 200\text{kW}$$

$$Q_2 = 0.15 \frac{\text{kW}}{\text{m}^2} \times 50\text{m}^2 = 7.5\text{kW}$$

$$Q_t = Q_1 + Q_2 = 207.5\text{kW}$$

留出余量，考虑选择 250kW 的空调制冷系统。

同时考虑照明和其他用电，最终确认数据中心的用电功率控制在  $P = 600\text{kW}$ 。同时考虑整个数据中心并不可能一直处于满载运行状态，因此在计算总用电量的时候乘以综合运行系数  $k=0.6$ 。所以计算出数据中心的总年用电量： $600\text{kW} \times 24\text{h} \times 365\text{Day} \times 0.6 \approx 3.2 \times 10^6 \text{ kW}\cdot\text{h}$  此即为能量边界。

### 8.6.3.3. 空间边界

根据上个模块的计算，主机房面积控制在  $100\text{m}^2$ 。一般机柜的高度尺寸为 2m，则考虑层高为 3m。因此主机房所占用的空间为  $300\text{m}^3$ 。考虑其他各个系统的综合占用空间（实际占用空间都小于主机房所占用空间），并便于后续的详细设计，最终确认数据中心的空间边界为  $750\text{m}^3$ 。

#### **8.6.3.4. 物资边界**

数据中心的物理布局参照维基百科上的数据中心布局[20]。

在物资上考虑：

- 机柜系统：10×800mm×1200mm×2000mm 42U 机柜，450×AMD Instinct MI250X 加速卡（750W），225× AMD EPYC（霄龙）9754 处理器（360W），800× 32G DDR5 4800 RECC RAM（5W），40000× Pure Storage 300TB SSD（15W）。（已考虑设备的使用年限和更换）
- 对应的空调制冷系统（配备 4 个 80kW 的空调主机，留出备用设备）
- 对应的消防系统（包括但不限于：烟雾检测器、自动喷水灭火系统、清除事件灭火气体系统、防火墙以及各类基本灭火器）

#### **8.6.4. 3D 打印技术**

3D 打印设备上，考虑采用目前比较先进的 STRATASYS F170、F270、F370 系列[21]（具体使用按场景支持的空间大小确定），这几款 3D 打印机均采用 PLA 为打印原材料，该材料主要原料来源于玉米等天然材料，环境友好、可塑性好、易于加工成型，已作为高科技产品和环保产品成为一个研究热点，有着广泛的研究和应用前景。

这些 3D 打印机相比于传统的工业生产设备有以下优势 [22], [23]：

- 占地面积小：可以只在多个公共区域内放置多台 3D 打印机供用户自行使用，空间几乎可以忽略不计。
- 使用方便：不需要培养专门的工作人员，在有数据库支持的条件下，上手难度极小。
- 定制化：可以根据需求获取自己的专属产品，且可以通过辅助软件辅助建模，同样不需要很高的技术水平即可操作。
- 环保：相比于传统工业，3D 打印技术更容易达到碳中和的目标。
- 能耗：在小规模、定制化的生产条件下，加上需求量较小的背景，3D 打印技术在能耗上也比传统工业有优势。
- 成本：虽然不计成本，但小规模生产的条件下 3D 打印甚至可以节省成本。
- 无需运输：3D 打印靠近居民区，居民可以随时取用，大大减少了工业品的运输成本。

#### **8.6.5. 隔音设备**

考虑综合运用以下地球上较为先进的隔音技术，根据实际情况设计出最好的隔音体验：一些高级隔音和改善音量的材料：

##### **a) Acoustiblok 隔离膜**

它是目前最薄、性能最高的材料，只有毫米级别。它非常轻，能将能量从声能转化为比较容易散发的热能。它通常安装在墙壁、天花板和地板内，以减少透过它们的噪音。它基于聚合物，因此非常灵活、适应性强且易于安装。它能提供有效的隔音效果，而不会过度增加墙壁或天花板的厚度，也不会增加过重的负载。

##### **b) Acoustic Foam 吸音泡沫**

它是一种壁挂式泡沫板，主要有助于提高录音室和音乐室的音频质量，但在隔音效果上一般。

##### **c) PrivacyShield 窗户密封套件（安装在窗户的侧柱）**

可以为各种尺寸的窗户提供有效的隔音效果。它利用耐冲击 PVC 挤压框架，带有磁性挡风雨条波纹管，能够密封窗框周围的缝隙。

#### **d) PrivacyShield 隔音门+隔音门密封套件**

它可以让空气中的声音的噪声隔离等级（NIC）值高达 56。

#### **e) AudioSeal Mass Loaded 乙烯基声屏障**

它有助于控制并减少穿过墙壁的不需要的噪音。它采用柔韧的优质材料制成，可提供卓越的隔音效果。此外，它的设计易于安装、耐用且环保。

#### **f) Green Glue Noiseproofing Compound 绿胶隔音胶**

它是一种粘性弹性化合物，当声波穿过应用该化合物的天花板、墙壁和地板时，通过将声波转化为热量来抑制声波。在刚性建筑材料之间使用它时，它会形成一个阻尼系统，隔离声音和振动，从而显着减少墙壁两侧空间之间的声音传递。

#### **g) Iso-Step 隔音垫层**

安装在地板底部，适合多层建筑和住宅使用。

#### **h) IAC Audiometric Booth 展台**

提供卓越的噪音控制和隔音效果，非常适合录音室和音乐室。它由重型钢筋和隔音板制成，具有厚实的墙壁，隔音效果极佳。

## **8.7. 外交**

提瓦特世界由于自由、平等的基本理念，在外交上也采取友好、包容的方针与姿态。因此提瓦特世界与同处一个地球的竺托邦、星海命途、说的道理三个小组的世界都签订了相应的友好互助条约。

提瓦特世界与其他三个世界都签署了一份基本的联合公报，公报的基本内容如下：

1. 双方尊重各自的主权和领土完整，维护国际和地区的和平与稳定。
2. 双方尊重彼此的政治制度和社会制度，以平等、公正、互利和相互促进为原则。
3. 双方将进一步加强文化、教育和科技等领域的合作与交流，促进人民之间的相互了解和友谊。
4. 双方将在国际事务中加强合作，维护多边主义，维护国际法和公正世界秩序。
5. 双方将秉持公平公正、平等互利的精神，共同推进国际人类文明的健康发展。

在联合公报的基础上之外，提瓦特世界还与竺托邦小组世界和星海命途小组世界展开了一些合作与交换：

1. 提瓦特世界与竺托邦小组世界形成共同处理核废料的联盟，竺托邦世界定期运输一定的核废料至提瓦特世界，由提瓦特世界进行对外太空的发射，减少对地球环境的破坏。
2. 提瓦特世界与地处新疆地区的星海命途小组世界展开物资交换，主要由提瓦特世界提供新疆地区短缺的水产品，星海命途方提供矿物资源和石油资源。

## 参考文献

- [1] 《苏州-江苏气候》. 见于: 2024 年 6 月 15 日. [在线]. 载于: <https://js.weather.com.cn/jsqh/jst13csqhtd/08/914714.shtml>◦
- [2] 《Hyper Squares》. 见于: 2024 年 6 月 14 日. [在线]. 载于: <https://landartgenerator.org/LAGI-2022/2023/03/01/hypersquares/>◦
- [3] 《养殖牧场技术》. 见于: 2024 年 6 月 14 日. [在线]. 载于: <https://www.plugandplaytechcenter.com/resources/livestock-farming-technology-animal-agriculture/>◦
- [4] 《Skygreen》. 见于: 2024 年 6 月 14 日. [在线]. 载于: <https://www.skygreens.com/>◦
- [5] 《The Hyperbolic Garden》. 见于: 2024 年 6 月 14 日. [在线]. 载于: <https://landartgenerator.org/LAGI-2022/2023/03/01/the-hyperbolic-garden/>◦
- [6] 《MoveluX (Toshiba Energy Systems & Solutions)》. 见于: 2024 年 5 月 15 日. [在线]. 载于: [https://aris.iaea.org/PDF/MoveluX\\_2020.pdf](https://aris.iaea.org/PDF/MoveluX_2020.pdf)◦
- [7] 《乏燃料的长期贮存和处置》. 见于: 2024 年 5 月 15 日. [在线]. 载于: [https://www.iaea.org/sites/default/files/28104681520\\_tz.pdf](https://www.iaea.org/sites/default/files/28104681520_tz.pdf)◦
- [8] 《Solargis》. 见于: 2024 年 5 月 15 日. [在线]. 载于: [https://apps.solargis.com/prospect/map?show-registration=1&c=31.137162,120.322781,12&s=31.129327,120.325644&m=solargis-pvout\\_csi&l=true](https://apps.solargis.com/prospect/map?show-registration=1&c=31.137162,120.322781,12&s=31.129327,120.325644&m=solargis-pvout_csi&l=true)◦
- [9] 《光伏储能系统简介》. 见于: 2024 年 5 月 15 日. [在线]. 载于: <http://www.adayo-led.com/id62451217.html>◦
- [10] 《【小易科普】夏季光伏电站发电量低于春秋季节的原因是什么?》. 见于: 2024 年 5 月 15 日. [在线]. 载于: [http://www.yida-pv.com/211452-18000/248721\\_202213.html](http://www.yida-pv.com/211452-18000/248721_202213.html)◦
- [11] 《储能技术有哪几种，各自的特点是什么?》. 见于: 2024 年 5 月 15 日. [在线]. 载于: <https://www.zhihu.com/question/33300012>◦
- [12] 《锂离子电池》. 见于: 2024 年 5 月 15 日. [在线]. 载于: <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%94%82%E7%A6%BB%E5%AD%90%E7%94%B5%E6%B1%A0>◦
- [13] 《飞轮电池》. 见于: 2024 年 5 月 15 日. [在线]. 载于: [https://ctiflywheel.com/?cp\\_11/64.html](https://ctiflywheel.com/?cp_11/64.html)◦
- [14] 《The technological revolution taking place in wastewater treatment plants》. 见于: 2024 年 6 月 15 日. [在线]. 载于: <https://www.idrica.com/blog/the-technological-revolution-taking-place-in-wastewater-treatment-plants/>◦
- [15] 《4 Examples of New Wastewater Treatment Technology》. 见于: 2024 年 6 月 15 日. [在线]. 载于: <https://aosts.com/4-exciting-new-technologies-associated-wastewater-treatment/>◦
- [16] 《13 New Technologies That Are Changing the Wastewater Treatment Landscape》. 见于: 2024 年 6 月 15 日. [在线]. 载于: <https://aquacycl.com/blog/13-new-technologies-that-are-changing-the-wastewater-treatment-landscape/>◦
- [17] 《Radioactive Wastewater Treatment Technologies: A Review》. 见于: 2024 年 6 月 15 日. [在线]. 载于: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9965242/>◦
- [18] 《eTree》. 见于: 2024 年 6 月 14 日. [在线]. 载于: <https://landartgenerator.org/LAGI-2022/2023/03/01/etree/>◦

- [19] 《例如现在有 13000m<sup>2</sup>, 建设一个数据中心和办公楼, 投放 3000 组机柜, 需要占地多少, 建设最为合理?》. 见于: 2024 年 6 月 14 日. [在线]. 载于: <https://www.zhihu.com/question/540342299/answer/3371598736>◦
- [20] 《数据中心》. 见于: 2024 年 6 月 14 日. [在线]. 载于: <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%95%B0%E6%8D%AE%E4%B8%AD%E5%BF%83>◦
- [21] 《stratasys 官网》. 见于: 2024 年 6 月 14 日. [在线]. 载于: <https://www.stratasys-china.com/>◦
- [22] 《3D 打印工业化应用：制造业必争之地》. 见于: 2024 年 6 月 14 日. [在线]. 载于: <https://zhuanlan.zhihu.com/p/42130940>◦
- [23] 《数字化制造的技术引擎，3D 打印是否低碳?》. 见于: 2024 年 6 月 14 日. [在线]. 载于: <https://zhuanlan.zhihu.com/p/468711165>◦