

导入城市生态规划设计的

城市生态修复规划研究与实践

Research and Practice of the Urban Ecological Wetland Planning
and the Broken Mountain Rehabilitation Building

饶戎 Rao Rong

博士 Ph.D

清华大学建筑学院副教授
生态规划与绿色建筑研究中心

2010年6月重庆

金地村

Dayouzhuang 大有庄

huang 庄

忠兴庄 Zhongxingzhuang

宝善庄 Baoshanzhuang

Vinchaizhuang 滨海庄

©2008

- 一 城市生态规划的研究与实践
- 二 城市生态修复的研究与实践
- 三 示范案例：北京三海子郊野公园城市垃圾生态修复规划及生态景观建筑设计
- 四 结语

一

城市生态规划的 研究与实践

城市规划师网
<http://www.cityplanner.com>

城市生态规划的关键技术在城市规划中落实应用及示范

- 科技部十一五国家科技支撑计划重大项目“城市生态规划的关键技术与示范”课题二“城市建设中生态规划关键技术与方法研究及应用示范”

[1] Principal of the Project2, ‘The research and demonstration of key technologies and methods of eco-planning in urban construction’, the 11th Five-year Plan of National Science and Technology Infrastructure Program, MOST, 2007 – 2011

城市生态规划的关键技术与示范的研究内容与技术路线

GIS数字信息系统

分课题二：与城市专项规划结合的生态规划方法和关键技术

分课题一：与不同层级城市法定规划结合的生态规划方法和关键技术

子课题一

城市**交通**专项的生态规划关键技术应用与示范

子课题二

城市**能源**专项的生态规划关键技术应用与示范

子课题三

城市**水资源**专项的生态规划关键技术应用与示范

子课题四

城市**绿地**系统专项的生态规划关键技术应用与示范

子课题五

城市**市政**系统专项的生态规划关键技术应用与示范

生态规划的分析技术集成

生态规划编制技术集成

生态规划指标控制体系集成

子课题一
城市生态规划分析及编制的方法和关键技术

各个层级城市生态规划技术之间的衔接关系

生态规划落实应用的集成技术

城市生态规划实施与落实的方法和关键技术及示范

宏观城市设计

中观城市设计

微观城市设计

城市总体规划

城市控制性详细规划

城市修建性详细系规划

总体生态规划规范与规程

城市生态规划编制规范与规程
控制性生态规划规范与规程

修建性生态规划规范与规程

子课题二

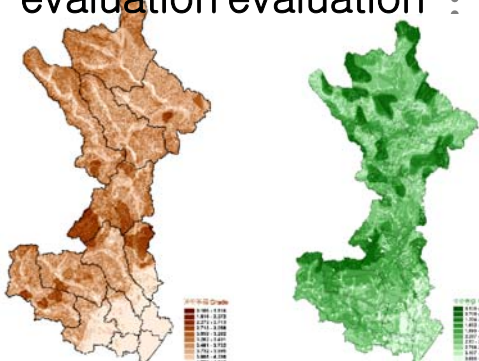
子课题三

子课题四

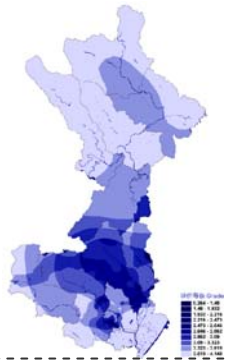
城市生态规划的示范的案例2

中国欧盟环境合作管理计划北京怀柔生态规划及与城市规划的结合

geology evaluation water resource evaluation



Plants evaluation



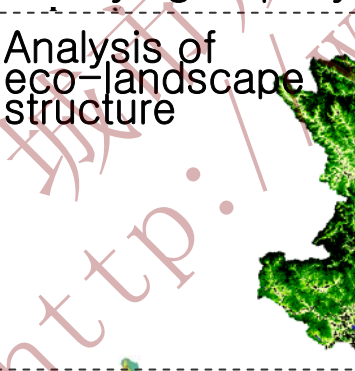
Land use evaluation



富载区
Rich carrying capacity area



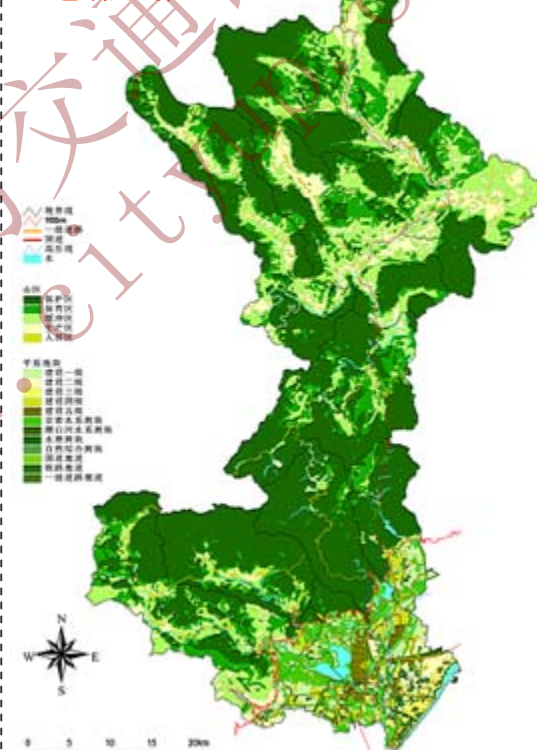
Analysis of Carrying Capacity



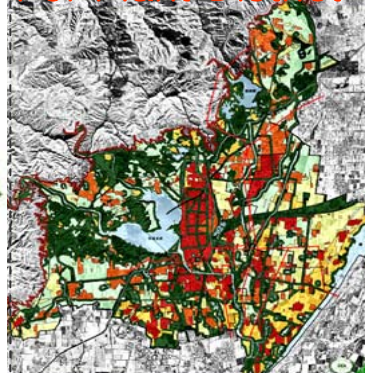
Analysis of eco-landscape structure



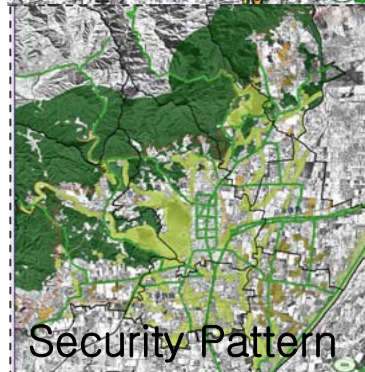
生态规划



Eco-Planning For Plant District



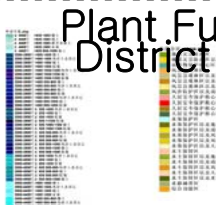
Security Pattern



Plant Habitation



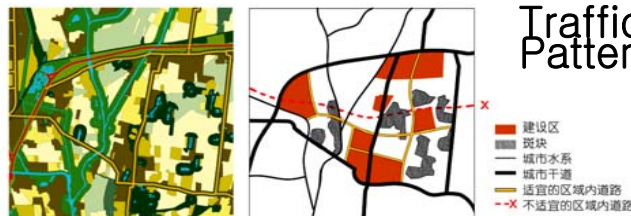
Plant Function District



Plant Community Planning



Traffic in Security Pattern Area



1. 降低道路对安全框架的干扰

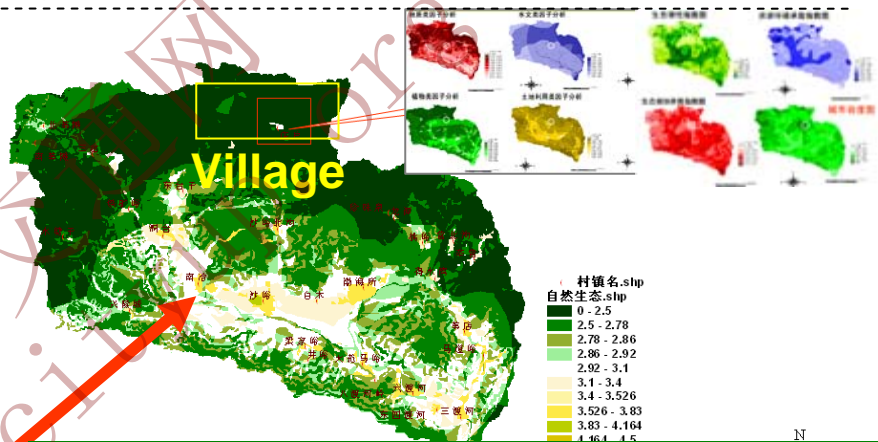
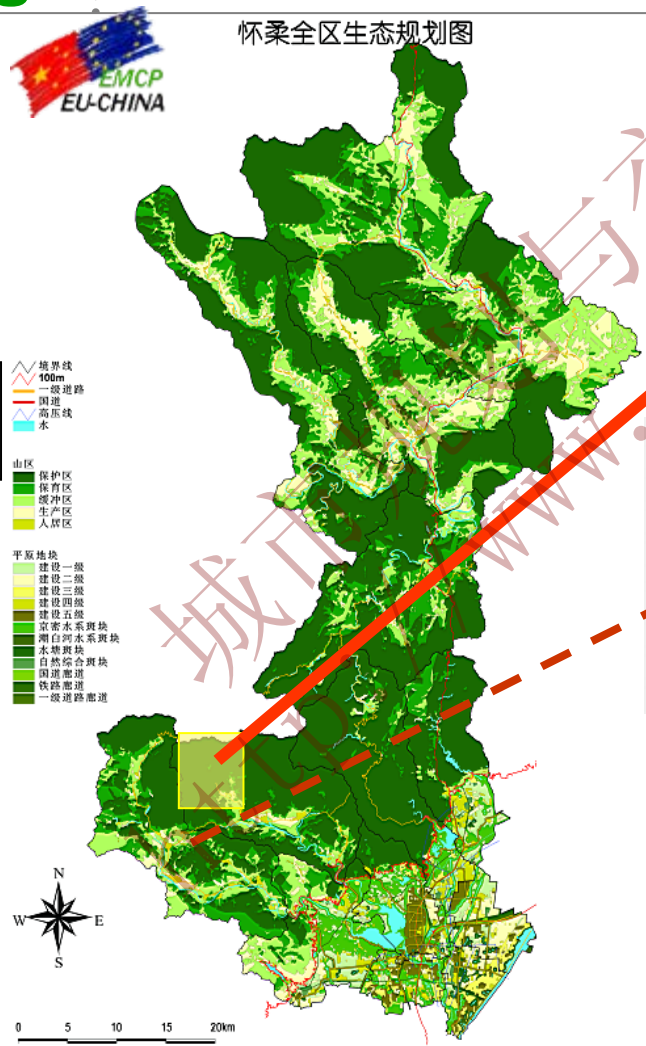
城市生态规划的示范的案例2

Master Eco-Planning in Beijing to Rural Design

生态规划的初级阶段

生态规划的发展阶段

生态规划的应用推广阶段



eco-suitability analysis



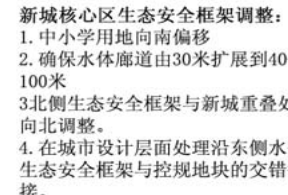
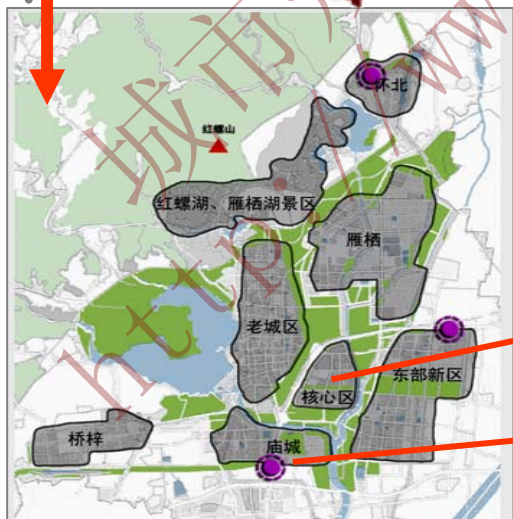
城市生态规划的示范的案例2

Eco-planning leading to urban Design

生态规划的初级阶段

生态规划的发展阶段

生态规划的应用推广阶段



Storm line

New Town

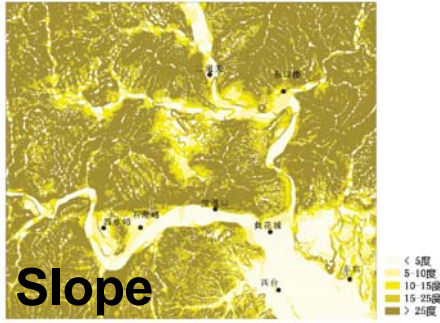
新城核心区生态安全框架调整:

1. 中小学用地向南偏移
2. 确保水体廊道由30米扩展到40-100米
3. 北侧生态安全框架与新城重叠处向北调整。
4. 在城市设计层面处理沿东侧水体生态安全框架与控规地块的交错衔接。

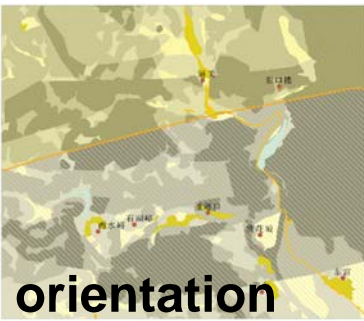
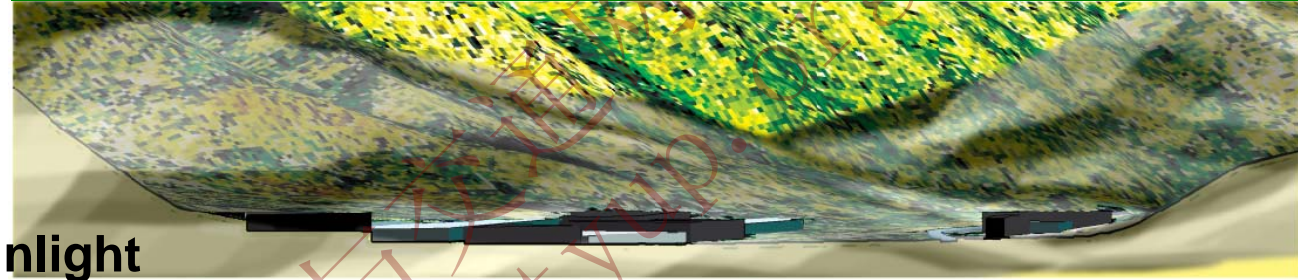
北
1.
2.
3.
4.
中

城市生态规划的示范的案例2

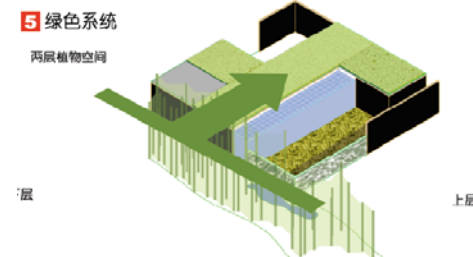
Ecological Urban Design of Area of Huanghuacheng Great Wall



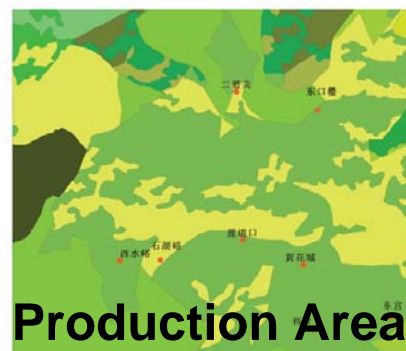
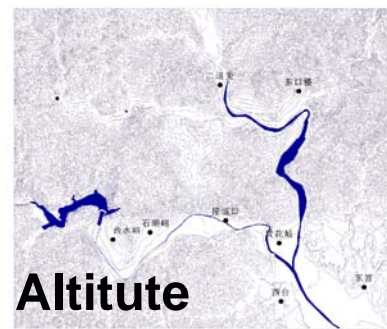
Sunlight



Ventilation

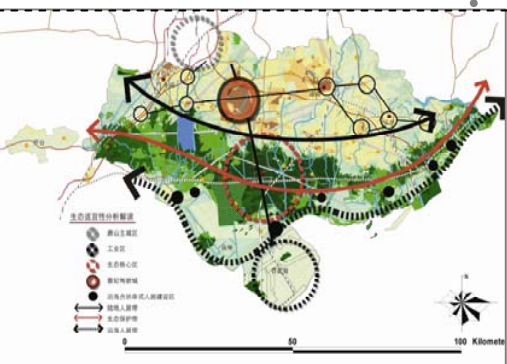


Model of eco-village

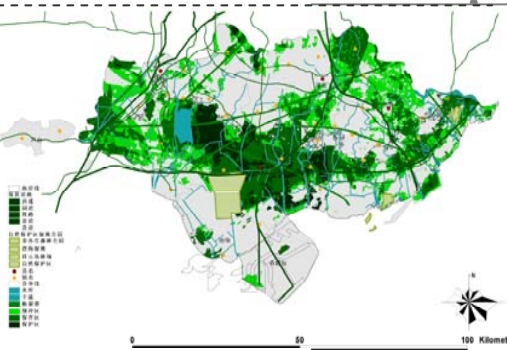


城市生态规划的示范的案例3

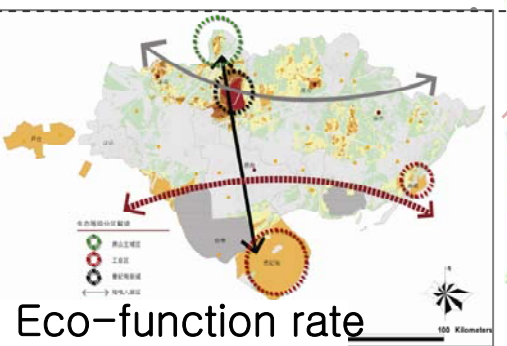
唐山曹妃甸生态规划及新城规划



Security Pattern

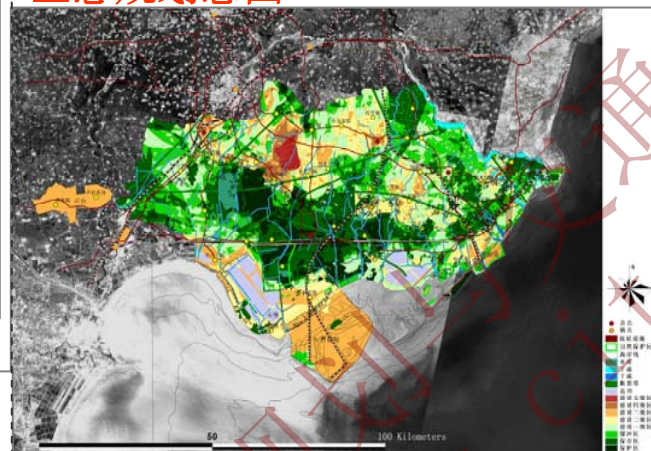


Security Pattern

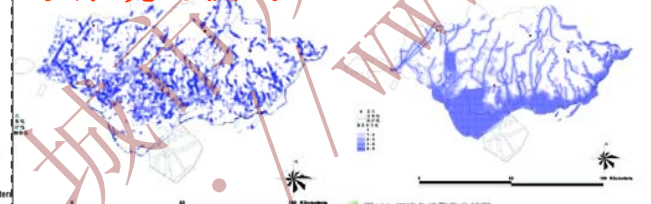


Eco-function rate

生态规划总图

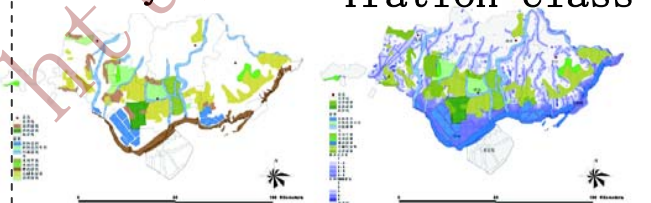


水系统的模式



Water net analysis

Water Concentration class



Type of wet land

Wetland distribution

人居系统的模式



plant

Suitable constructive area

Road net

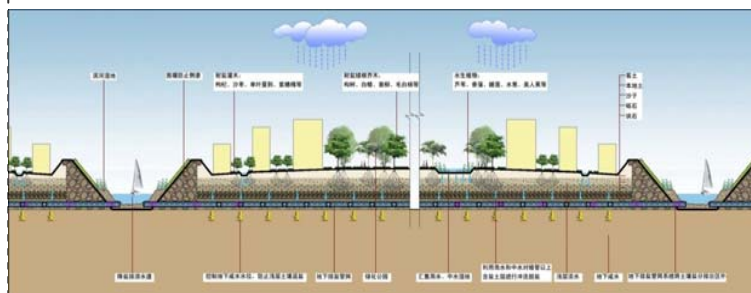


Security pattern

construction

Land use frame

Section



二

城市生态修复的 研究与实践

城市规划师网
<http://www.cityplanner.com>

- 建设部“十一五”国家科技支撑计划重大项目“城镇人居环境改善与保障关键技术研究”课题一“城镇人居环境影响评价与改善关键技术”

[2] Principal of 'The Research and Demonstration of Key Technologies of Ecological Urban Human Settlement Restoration and Reconstruction', the 11th Five-year Plan of National Science and Technology Infrastructure Program, MOHURD, 2006-2010

建设部“十一五”国家科技支撑计划重大项目：

城镇总体规划对人居环境影响的总体评价技术研究（课题号：2006BAJ02A01）

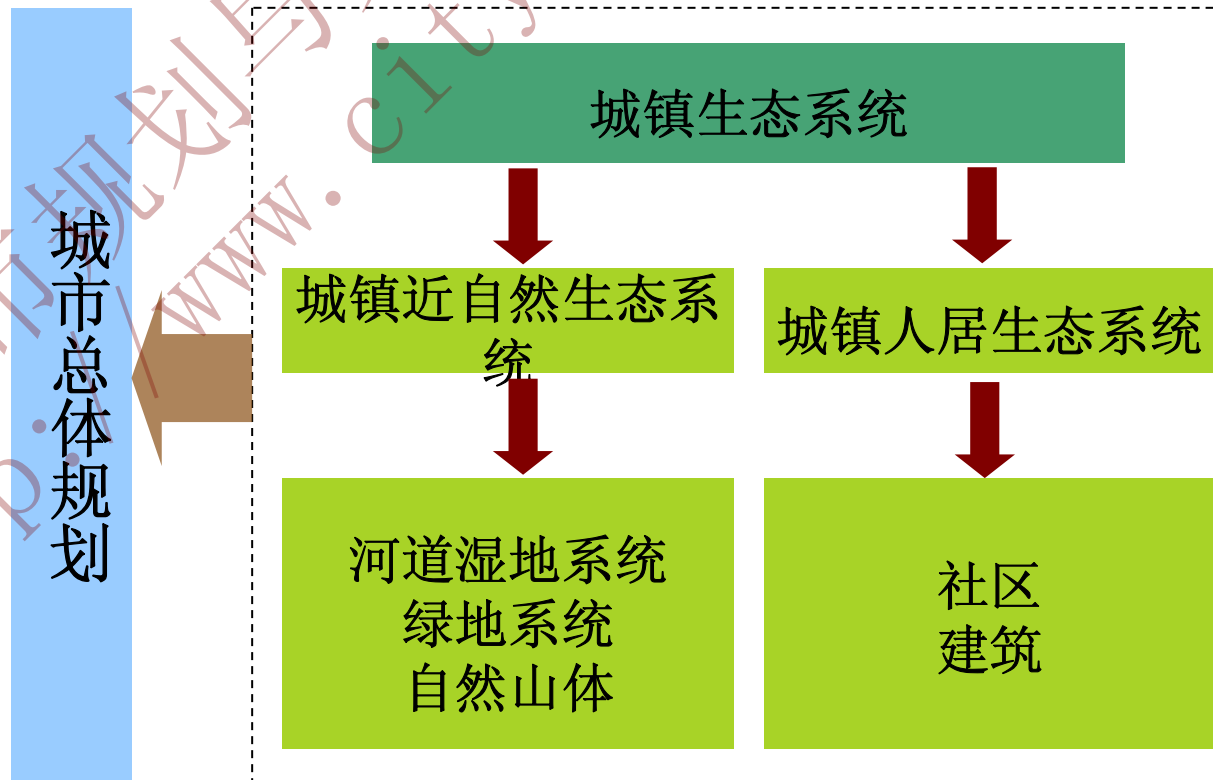
“城镇人居环境生态修复与恢复技术研究”

研究目标

研究城镇生态系统修复与设计策略及修复技术，通过典型城镇系统规划设计案例和示范，完善科学规划创新体系，形成城镇生态系统修复与生态城镇设计策略及生态修复技术政策。

课题研究范围

子课题强调的是对城镇及城市建成区的生态修复，包括社区（居住区、办公区）、建筑以及建成区内的城区河道湿地、公共绿地和自然山体的生态修复问题。城市郊区生态系统中涉及的老工业区、乡村居住社区、河道湿地、生产防护绿地、农田林地不作为本子课题的研究范围。



城市生态修复的概念综述

治理 (treatment)：通过采取相应措施使受污染的环境不再随系统中生物或周围环境产生负面影响。

修复 (remediation)：在污染环境得到治理后，采取一定的技术措施使环境恢复被污染前的功能，并能够被重新得到使用。强调整个过程的人为干预。

恢复 (restoration)：使污染环境恢复到被污染前的完美和健康状态，强调整个过程的自然过程和非人为干预。按照生态恢复协会 (Society for Ecological Restoration 1995) 的定义，生态恢复是帮助研究生态恢复和管理原生生态系统的完整性 (ecological integrity) 的过程，这种生态整体包括生物多样性的临界变化范围、生态系统结构和过程、区域和历史内容以及可持续的社会实践等**相应的术语包括**：改造 (reclamation)、复原 (rehabilitation)、挽救 (redemption)、更新 (renewal)、再植 (revegetation)、改进 (enhancement)，这些术语具有相应的侧重点，目标相对是统一的。

城市生态修复的示范案例1

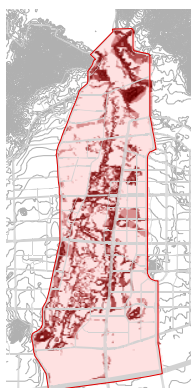
北京东沙河生态湿地规划

Urban Ecological Wetland Planning, Dongsha River, Beijing

枯水期

平水期

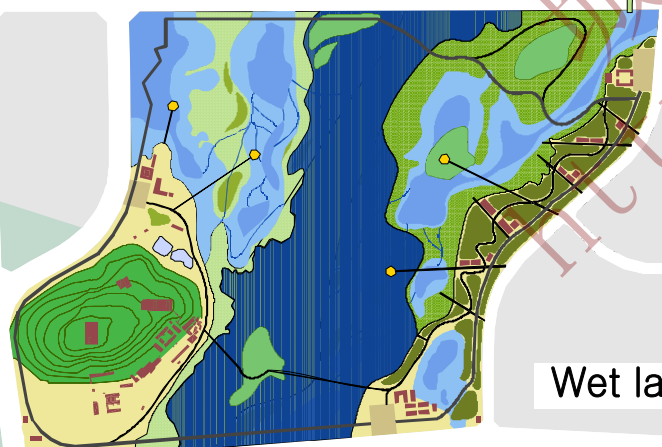
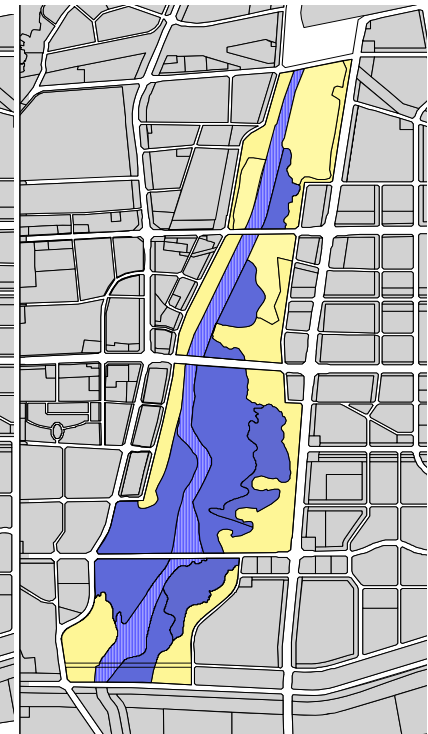
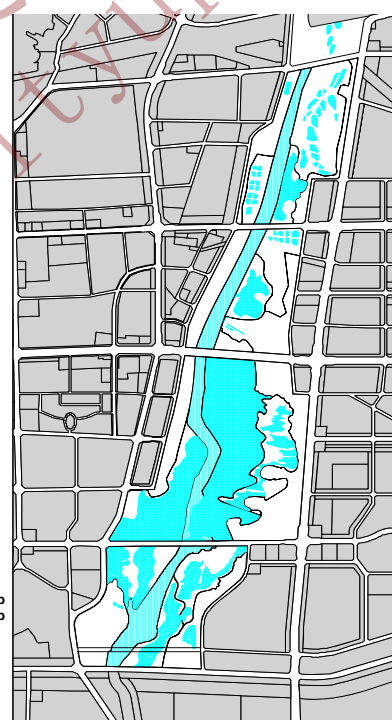
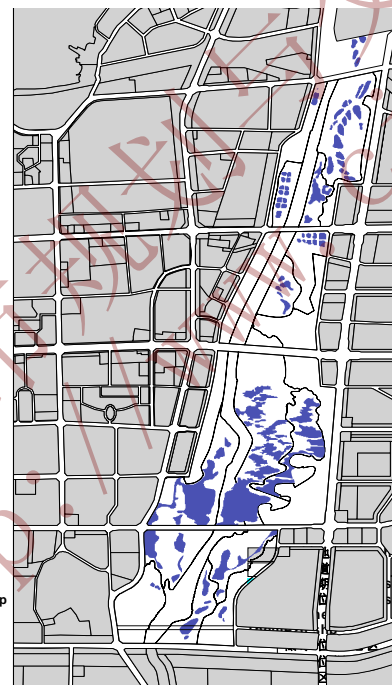
丰水期



slope

plant

water

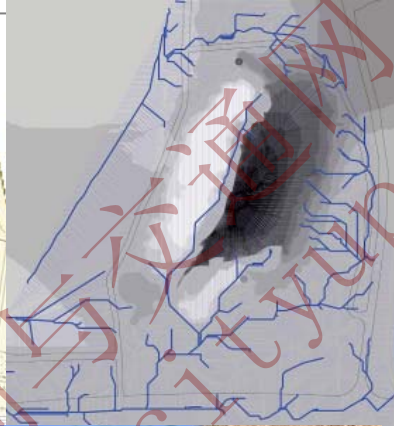
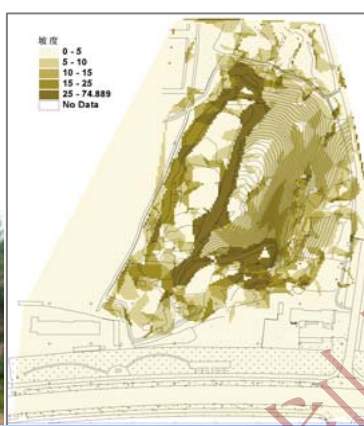


Wet land Area

城市生态修复的示范案例2

济南国际园林花卉博览会破损山体修复规划

Broken Mountain Rehabilitation, Jinan, Shandong Province



http://www.c...

城市生态修复的示范案例2

Broken Mountain Rehabilitation, Jinan, Shandong Province



Has been built

三

示范案例：北京
三海子郊野公园
城市垃圾生态修景
复规划及生态景
观建筑设计



颐和园

北京奥运森林公园

三海子郊野公园

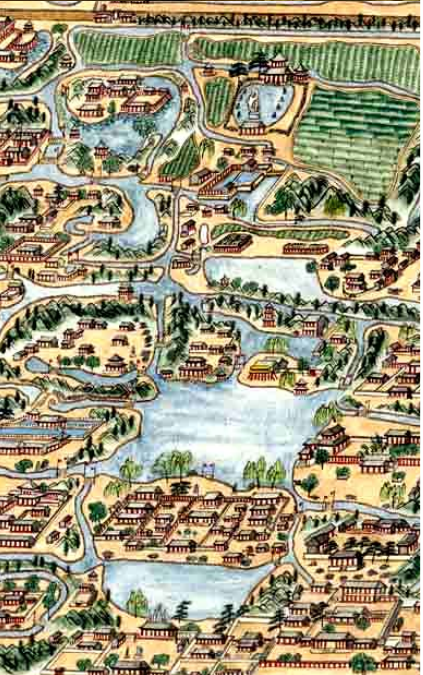
北京市

Beijing 北京市

河北省

http://www.citytrip.com

基于大山水皇家园林景观



三海子郊野公园 野生动物与景观类型



林地
WOODLAND

中等湿
度的草原
MESIC GRASSLAND

潮湿草原
WET GRASSLAND

干燥草原
DRY GRASSLAND

沼泽林地
SWAMP FOREST

农田
FARMLAND

高沼泽地
HIGH MARSH

低沼泽地
LOW MARSH

淤泥滩
MUD FLATS

浅地表水
SHALLOW OPEN WATER



蒙古野马 wild horse



藏羚



普通燕 (普通伏翼) Pipistrelle
北京雨燕 Common Swift
家燕 Barn Swallow
金腰燕 Red-rumped Swallow



白头鹎 Light-headed Bulbul
旱兔 Hare
兔兔 Rabbit



旱兔 Hare
兔兔 Rabbit



麝 Chinese water deer
麝 Moschus moschiferus



麝 Chinese water deer
麝 Moschus moschiferus



黑水鸡 Common Moorhen
黑水鸡 Common Moorhen



小白鹭 Little Egret
小白鹭 Little Egret



普通翠鸟 Common Kingfisher
普通翠鸟 Common Kingfisher



小斑鸮 Little Owl
小斑鸮 Little Owl



金眶鸻 Little Ringed Plover
金眶鸻 Little Ringed Plover



白腰草鹀 Green Sandpiper
白腰草鹀 Green Sandpiper

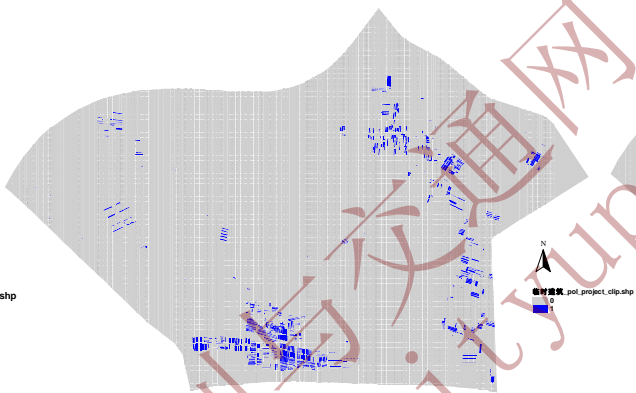
沼泽地
LANDFILL GAS EXTRACTION PIPES
填埋地气体排放管道

现状基础信息

现状建筑



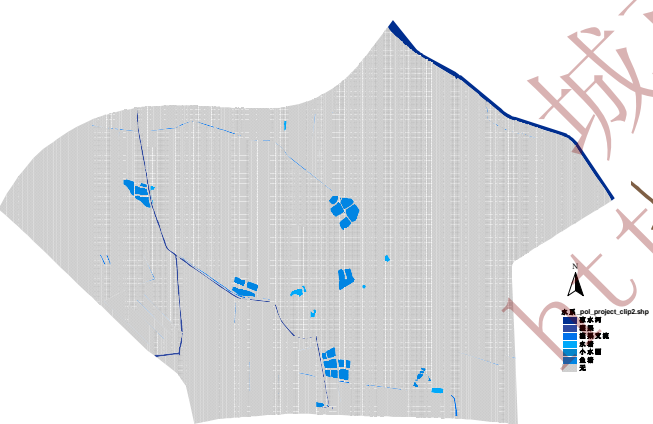
现状临建



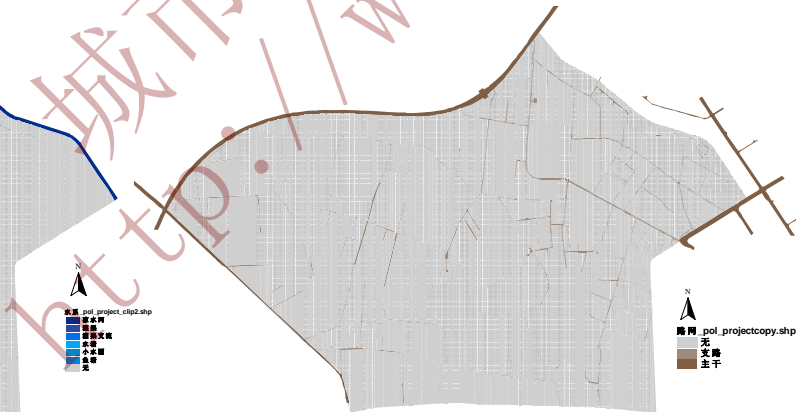
现状林地



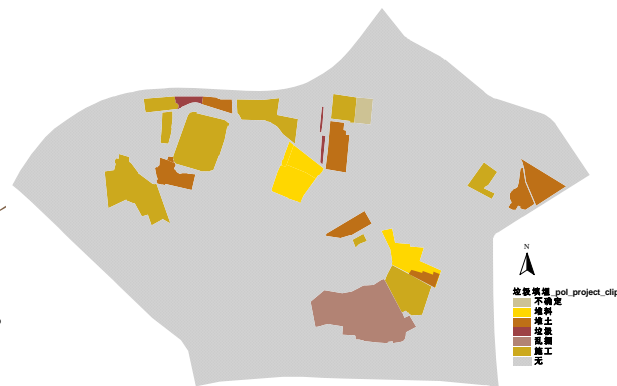
现状水体



现状道路

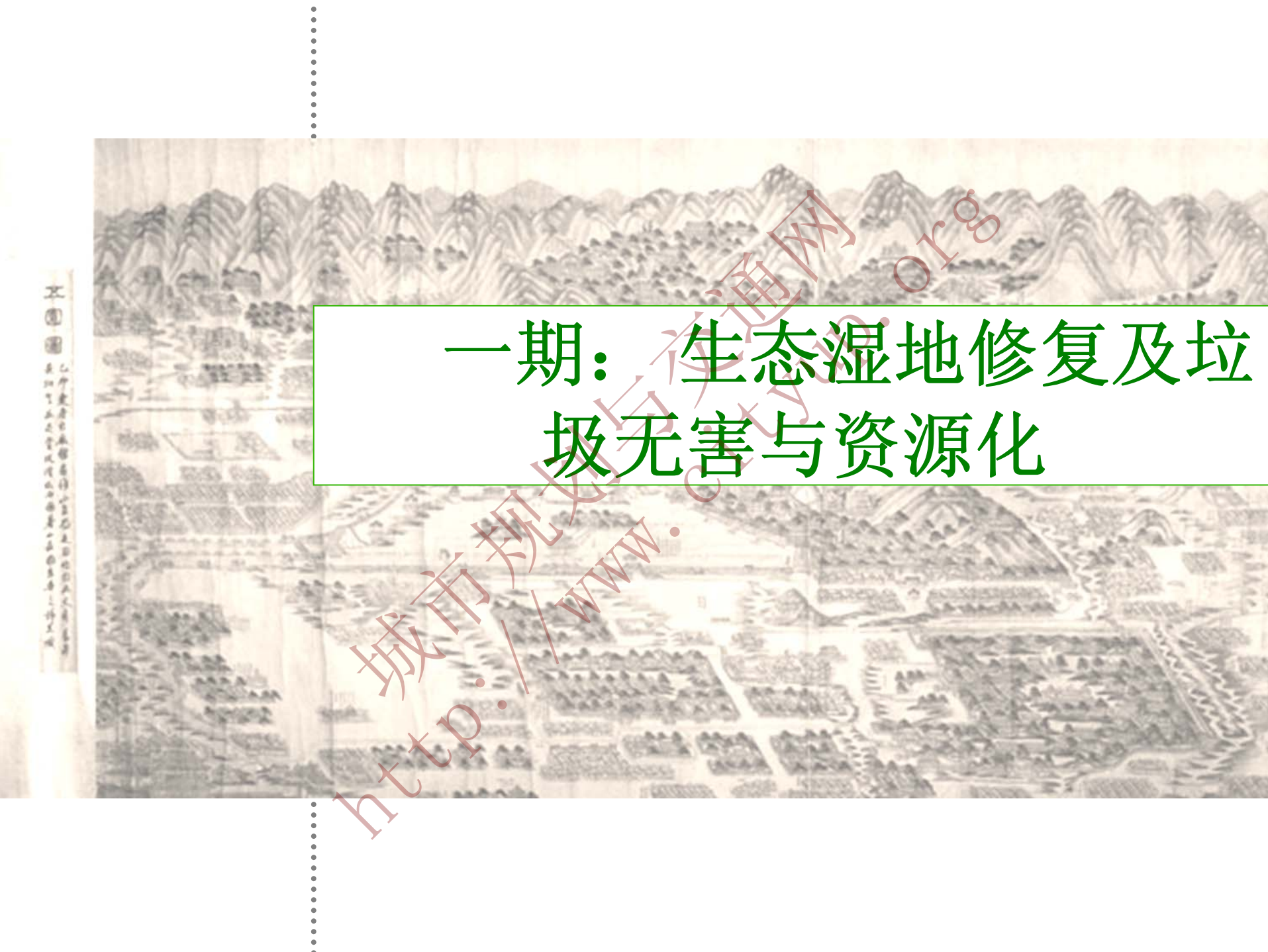


现状垃圾地





三海子郊野公园 一期规划图



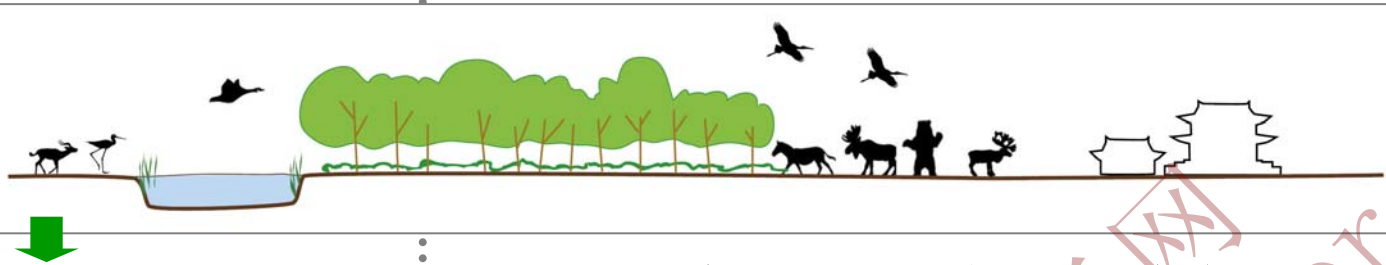
一期：生态湿地修复及垃圾无害与资源化

城市规
<http://www.>



三海子郊野公园 一期规划图

三海子整体微生态系统设计说明

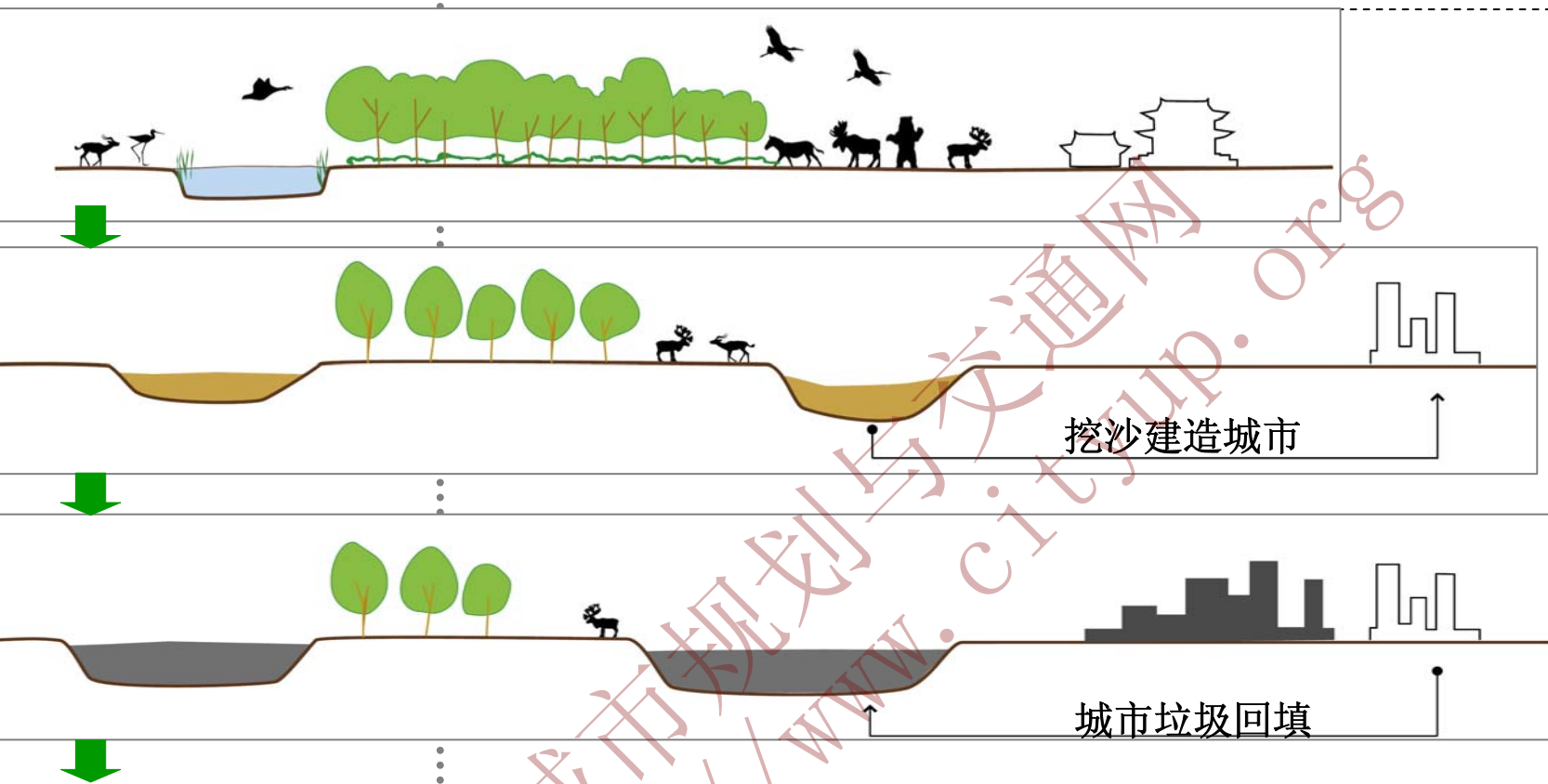


区位：历史上形成永定河与凉水河交接形成的典型的冲积扇低洼湿地地区，泄滞洪区。

生态基底：形成皇家园林与郊野自然湿地，皇家行宫与苑囿猎场的郊野景观，天成自然与近自然的融合。

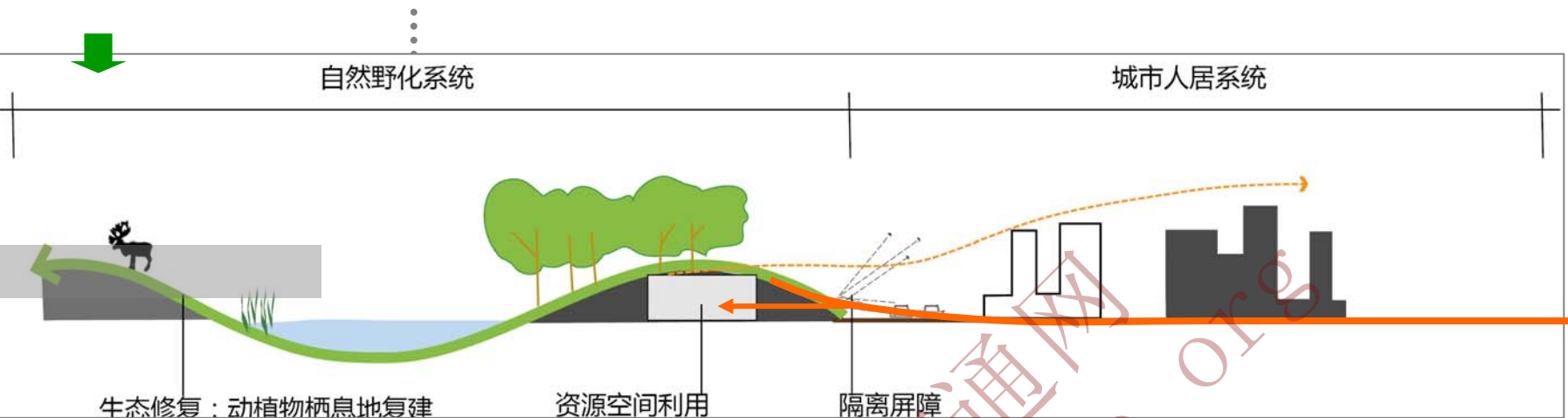
城市规划师网
http://www.ci101.com

三海子整体微生态系统设计说明



实质上形成城市废弃地（或称城市褐地）

首都北京中心城区近60多年的建设与农业生产，导致地处围绕中心城区城乡结合部的三海子地区原有的皇苑遗迹遭受破坏，原有的大地自然景观肌理与皇苑海子的規制结构被城市建设挖沙、城市垃圾填埋，导致原生态系统逆向退化、被割裂、被破损、被阻断。



城市隔离屏障

主干道封闭隔离性，屏障，城市污染与噪声

减少人干扰自然

减少人的城市活动，及旅游活动对自然的影响
对动植物的影响

公园服务设施的解决

利用垃圾的特性

蓄能体：结合湿地、微地形采集地缘能综合利用，为园内及周边城市区域提供清洁能源

实现低碳经济及社会

从现状出发

湖水面积大小及作用

蓄洪29.5m，滞洪

现实垃圾处理的施工过程

一期挖湖垃圾量：约150万立方米

1#、2#山垃圾封固量：约140万立方米

山体构筑空间：约30万立方米

水系出入口位置的变化

生活垃圾不外运，减少二次污染

通过挖湖调蓄洪水

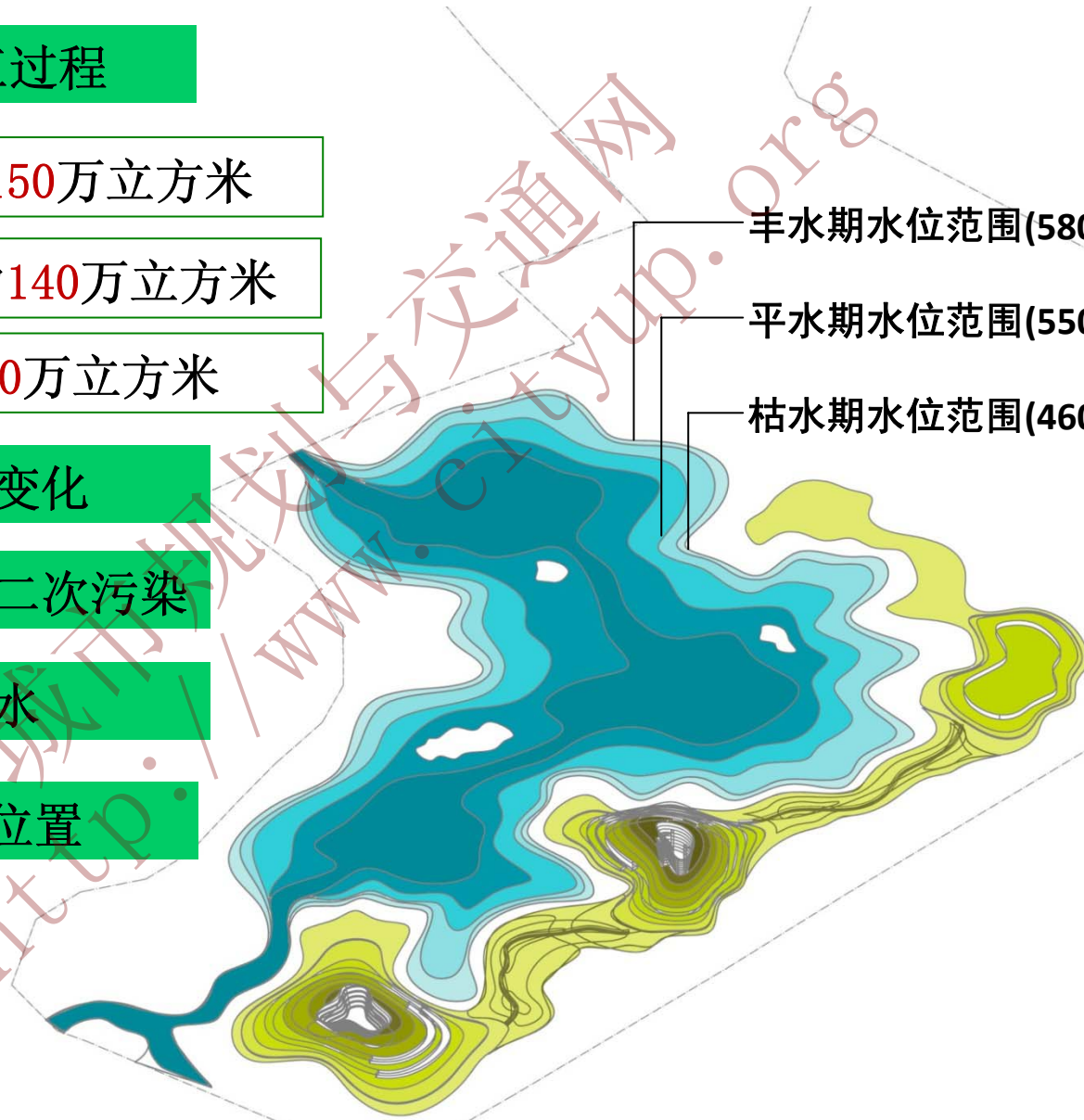
地勘条件确定山的位置

形成山水格局

丰水期水位范围(580-600亩)

平水期水位范围(550亩)

枯水期水位范围(460亩)





景观微地形的构筑

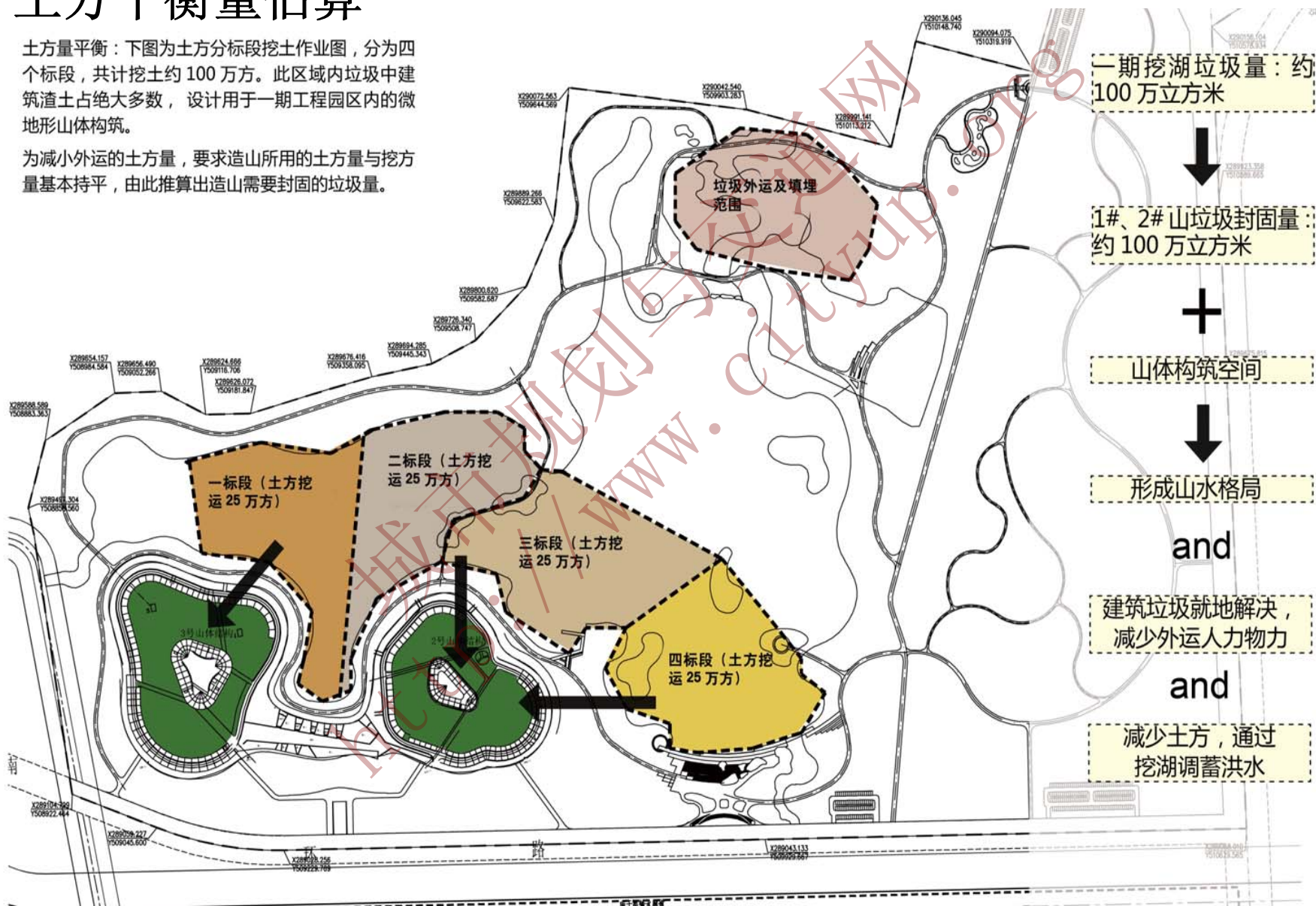
城市规划交通网
<http://www.ciupub.org>

从现状出发

土方平衡量估算

土方量平衡：下图为土方分标段挖土作业图，分为四个标段，共计挖土约 100 万方。此区域内垃圾中建筑渣土占绝大多数，设计用于一期工程园区内的微地形山体构筑。

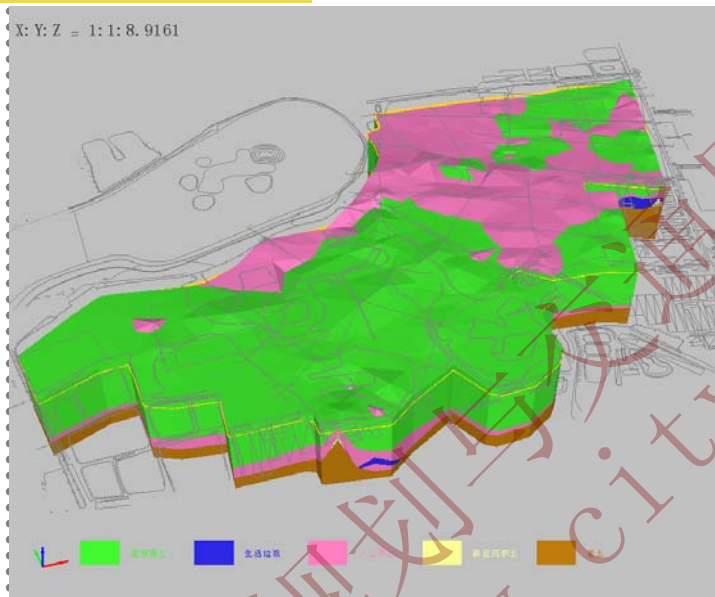
为减小外运的土方量，要求造山所用的土方量与挖方量基本持平，由此推算出造山需要封固的垃圾量。



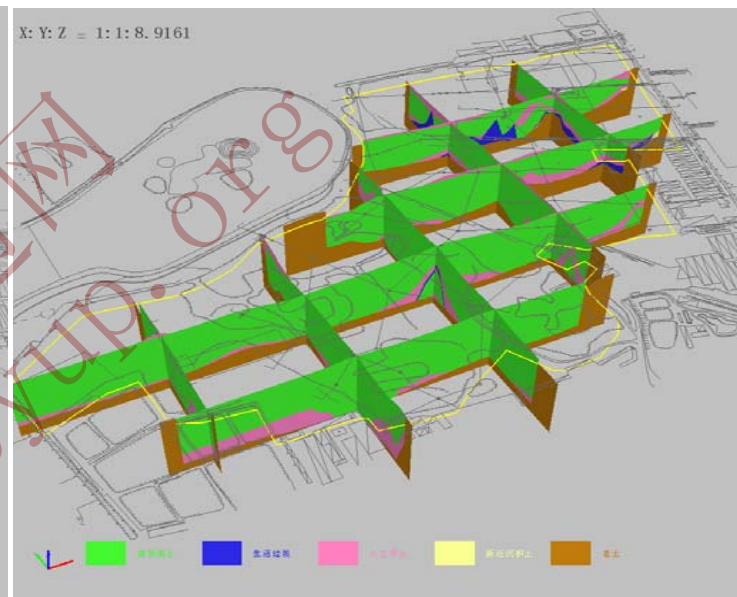
本底条件

一期垃圾资源

垃圾体量及百分比统计表



一期场地垃圾三维空间示意分布图



一期场地垃圾三维分布格栅图

| 垃圾类别 | 分区号 | 地面投影面积: 万m ² | 垃圾体积: 万m ³ | 占垃圾体体积百分比 |
|------|-----|-------------------------|-----------------------|-----------|
| 建筑渣土 | B | 61.10 | 778.81 | 93.12 |
| 生活垃圾 | A1 | 2.90 | 16.26 | 1.94 |
| | A2 | 3.61 | 39.71 | 4.75 |
| | A3 | 0.34 | 0.61 | 0.07 |
| | A4 | 0.79 | 0.18 | 0.02 |
| | A5 | 0.41 | 0.78 | 0.09 |

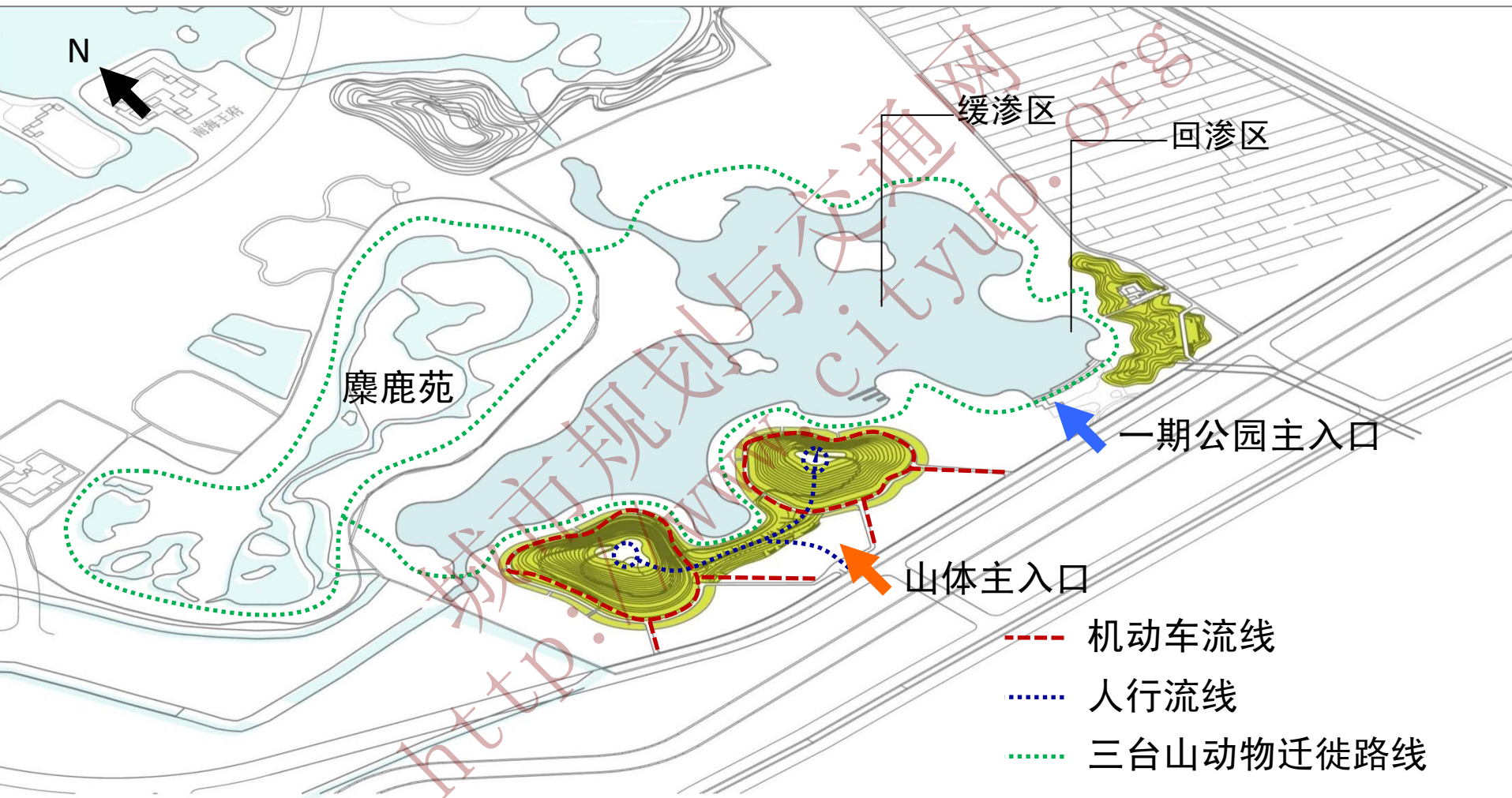
垃圾总量

约836.35万m³，其中生活垃圾体量为57.55万m³，占总体量的6.88%。

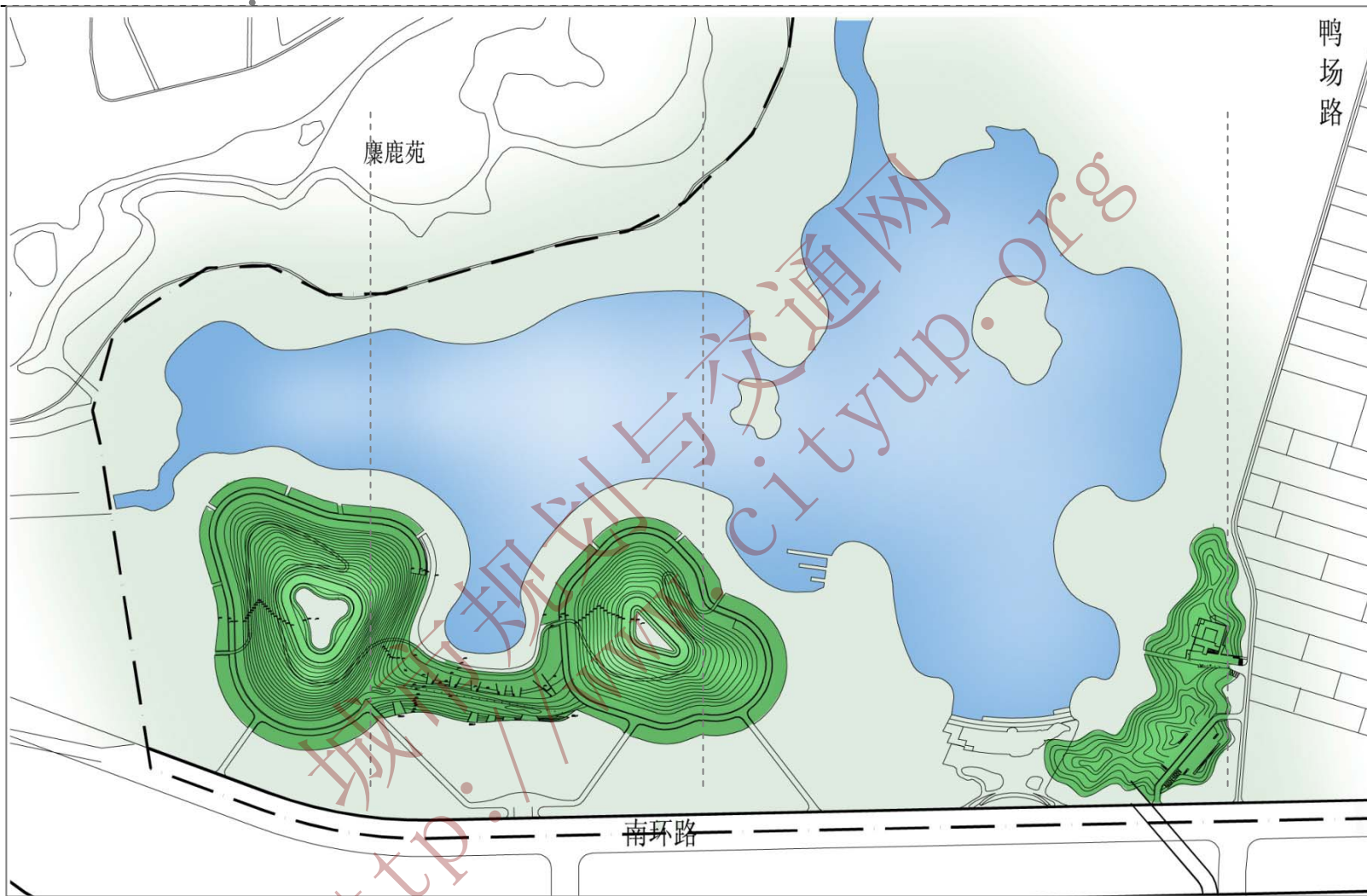


景观微地形的构筑：固山的形式

交通组织分析



形成山水景观

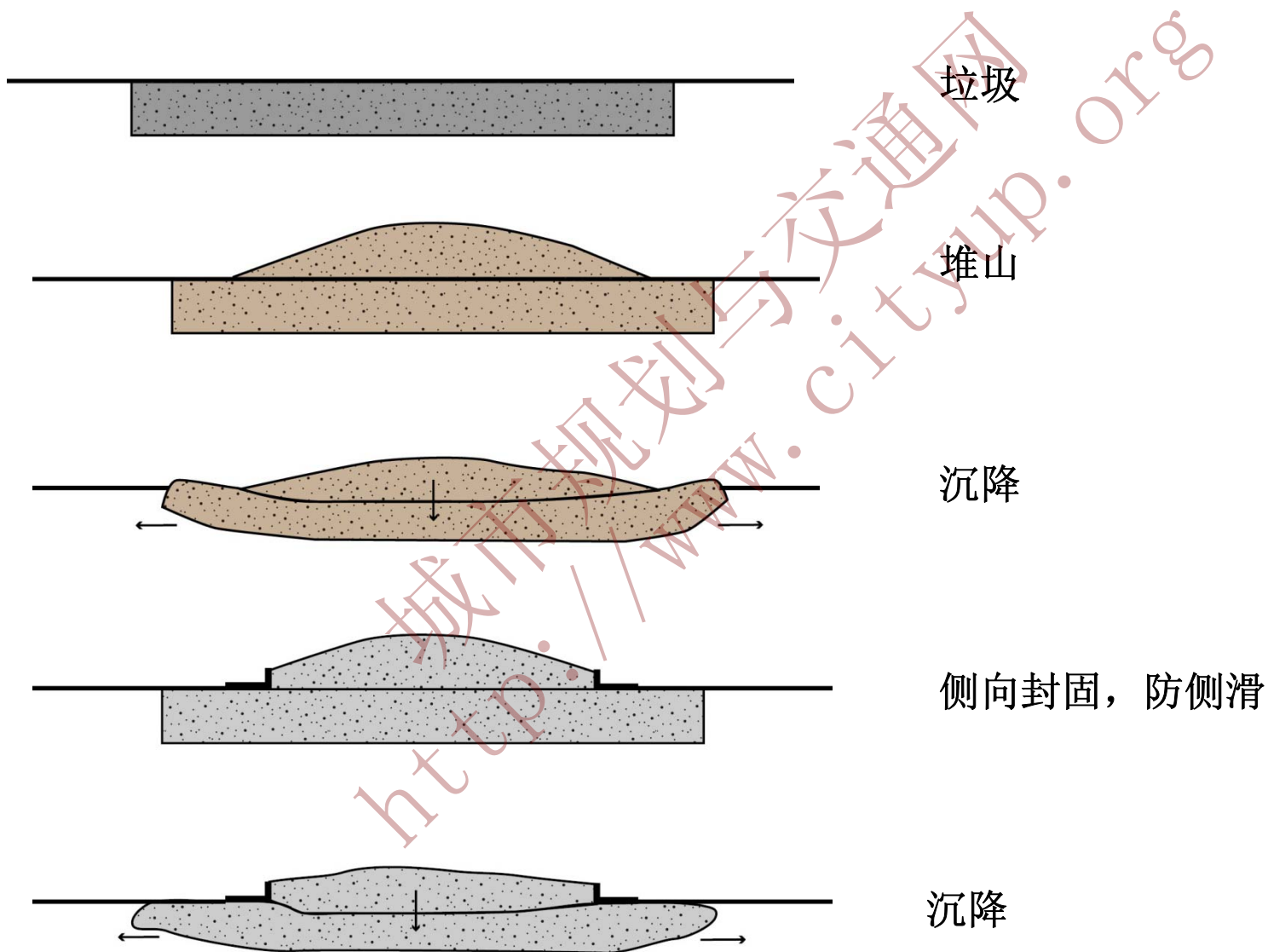


1#山体:27M

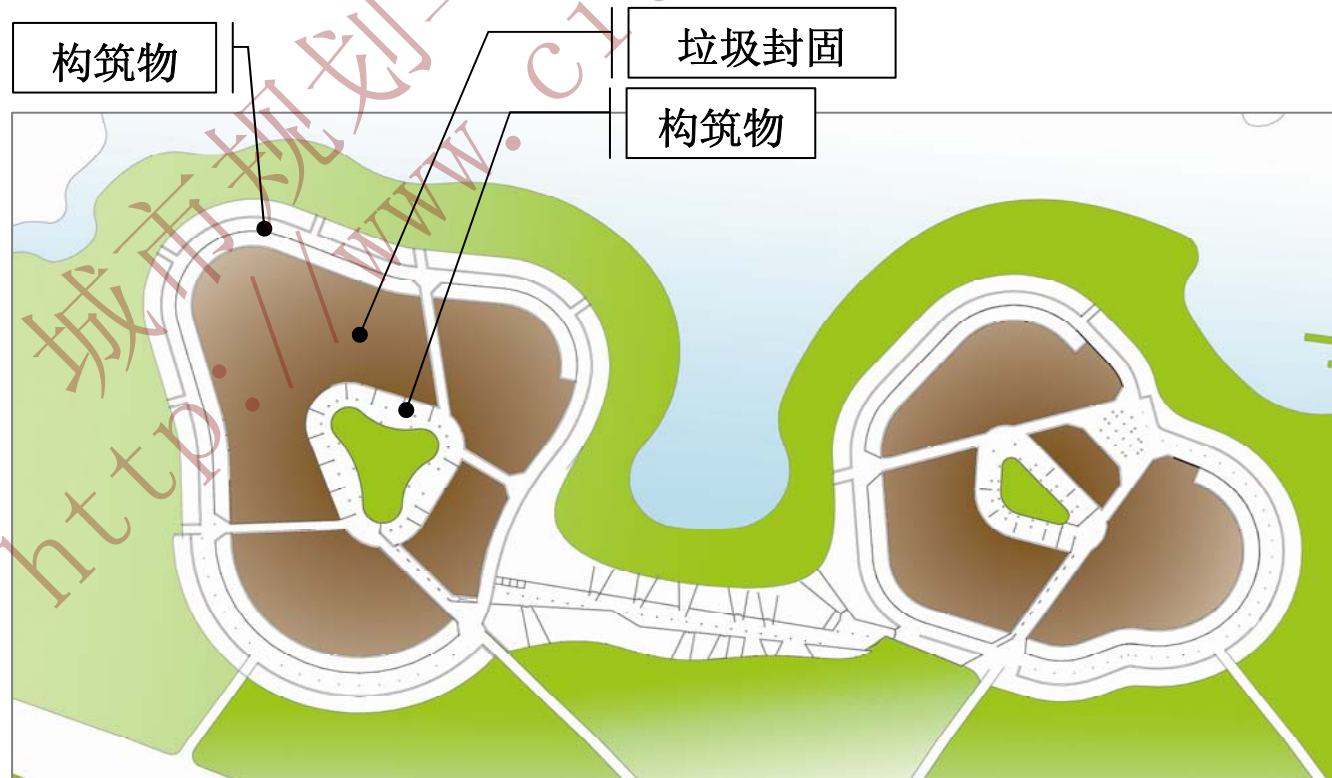
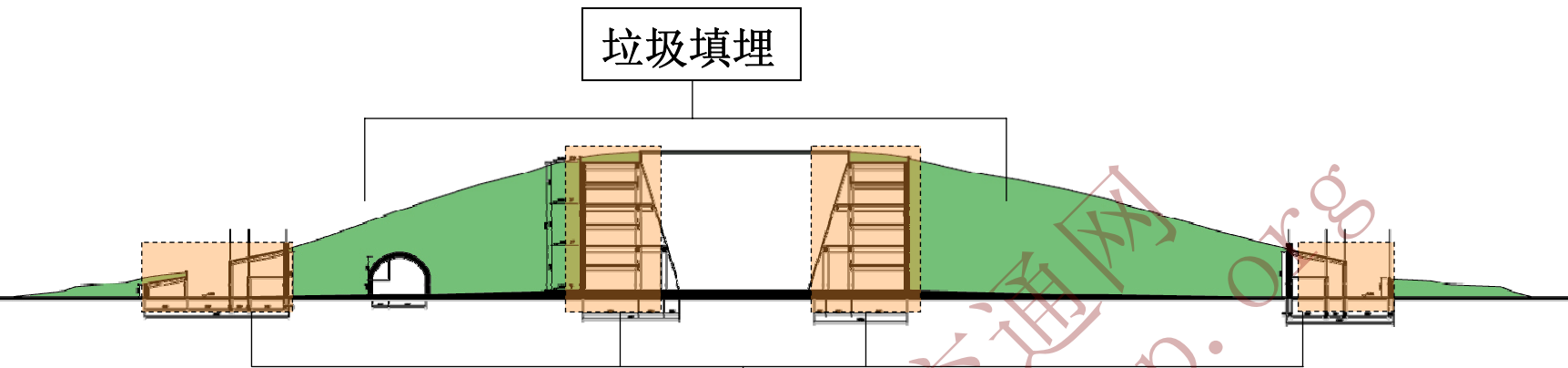
2#山体:20M

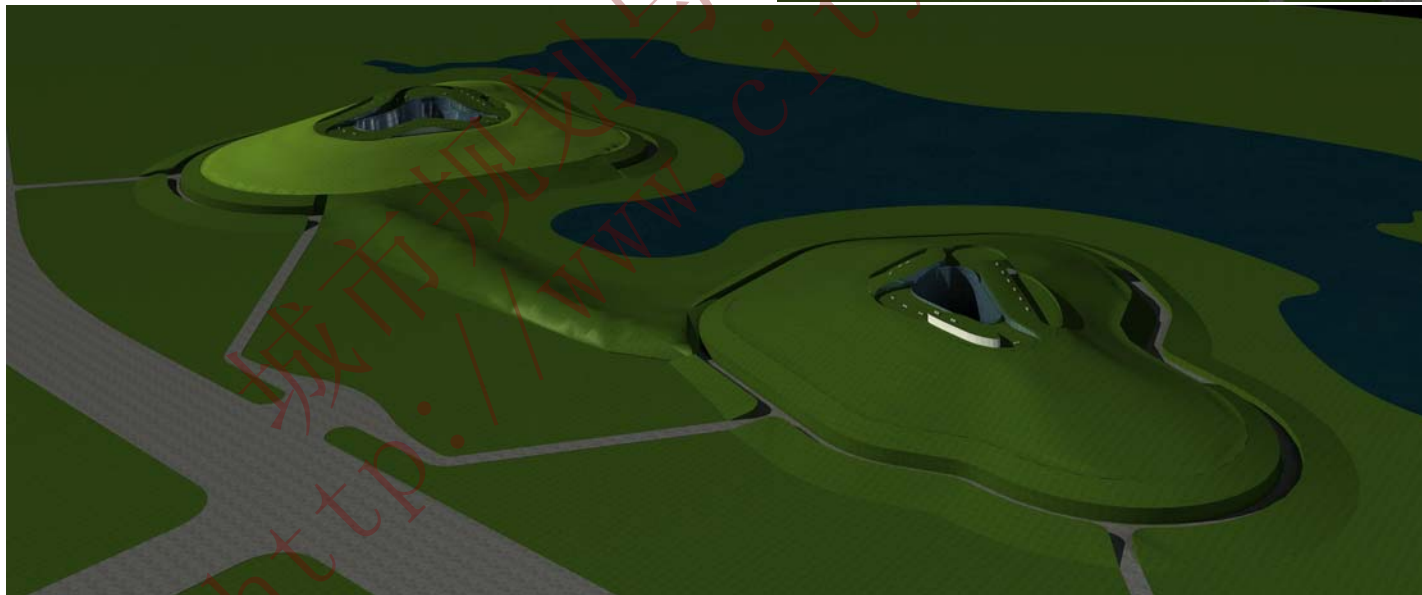
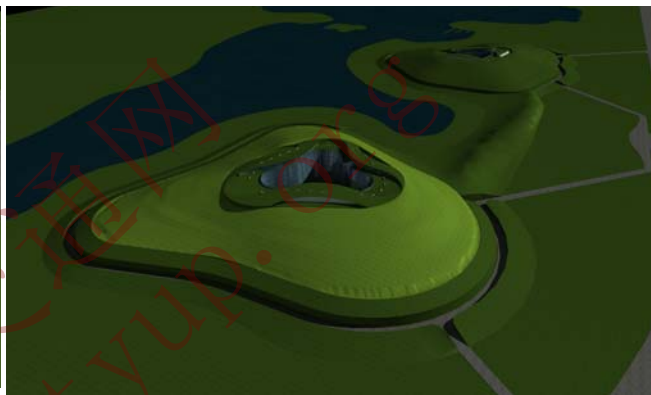
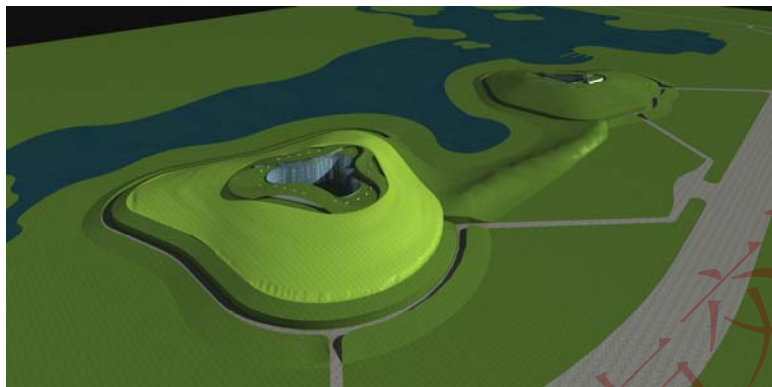
垃圾封固堆山

垃圾堆山和渣土堆山的差别



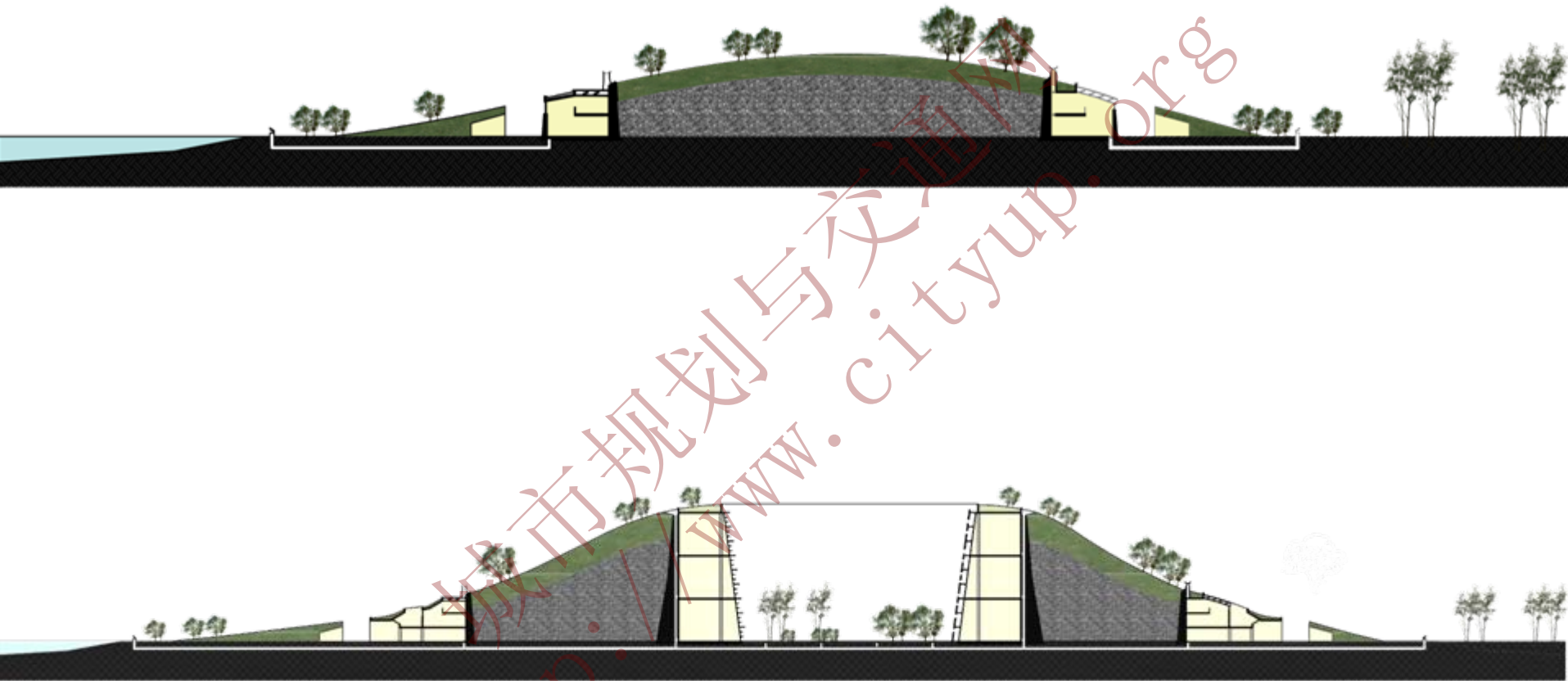
垃圾封固_框架形式





城市规划设计文庫网
http://www.cityvip.com

垃圾封固_框架形式



建筑垃圾处理技术要求、时序要求与构筑物结合。

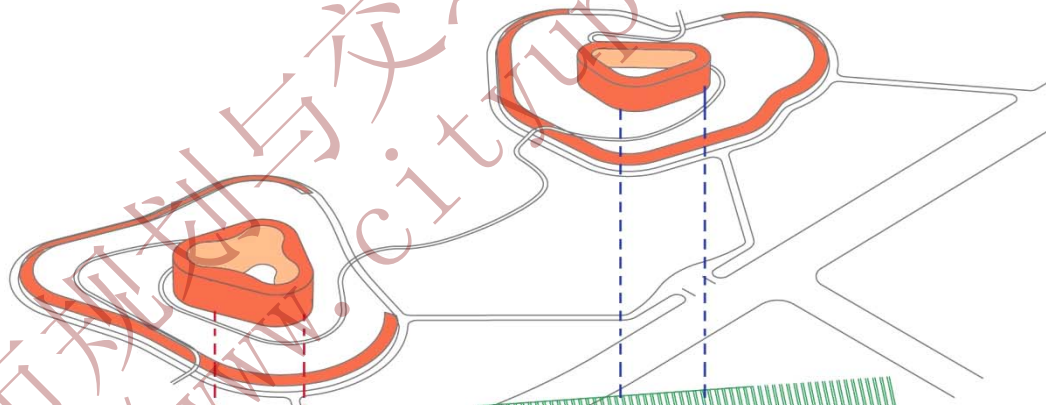
生态自然覆盖层

近自然郊野生态景观系统



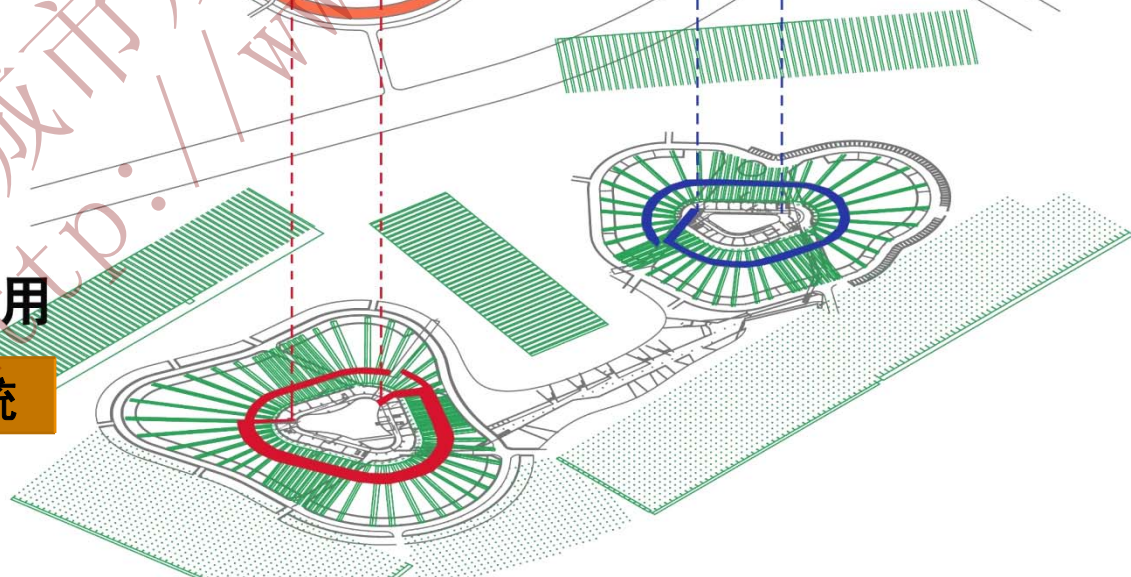
“人”活动区域

生态扰动控制的旅游流线系统



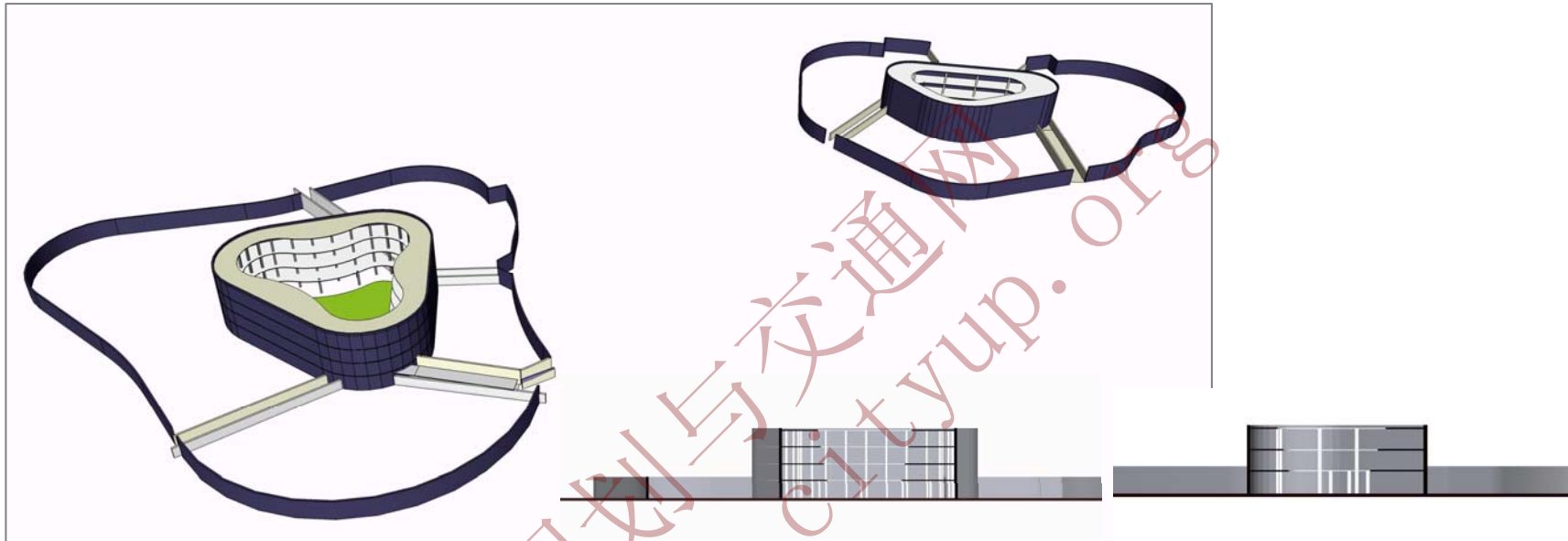
垃圾蓄能体的 浅层地源能利用

清洁再生地缘能蓄能体系统



垃圾封固_框架形式

固山构筑物



垃圾填充封固

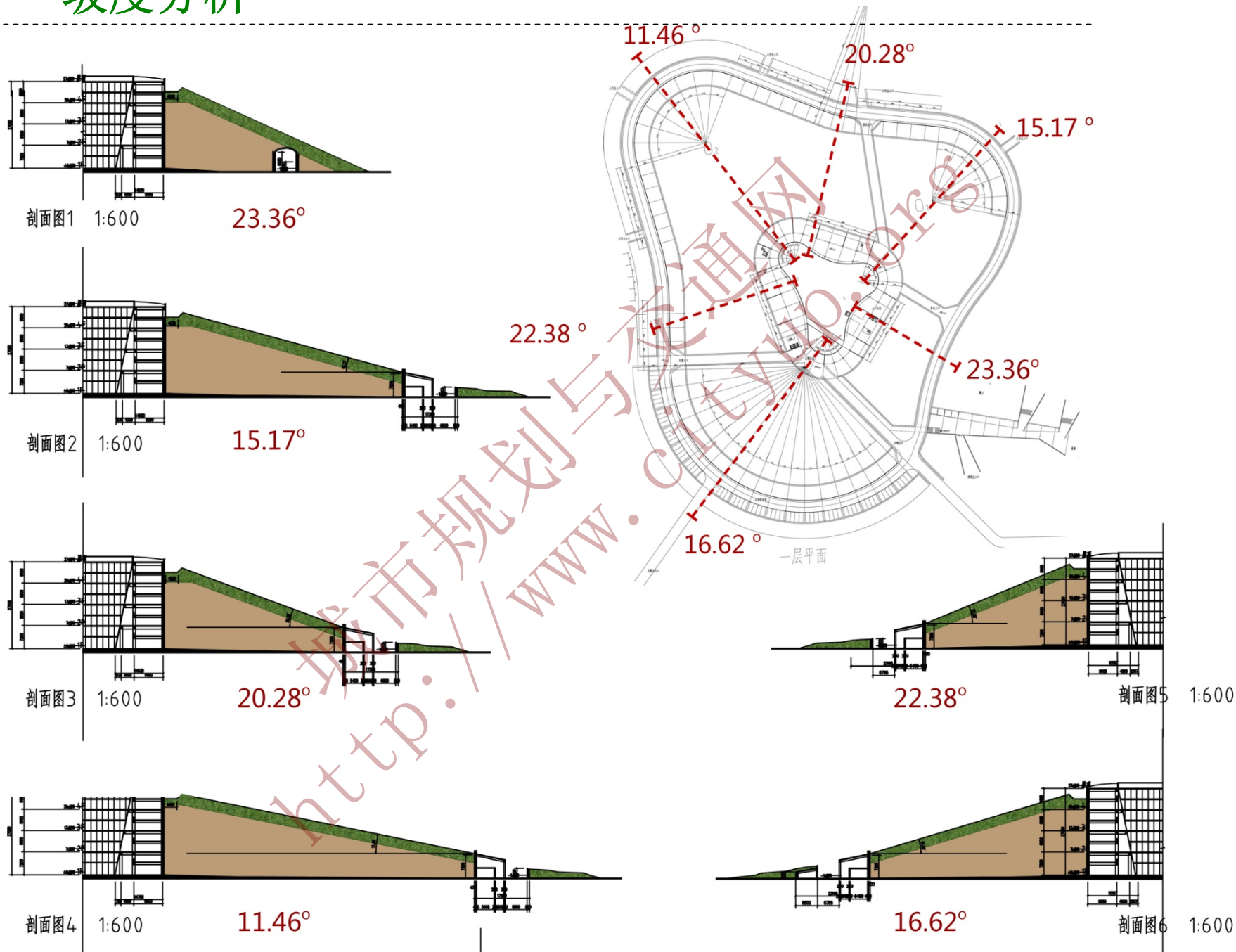




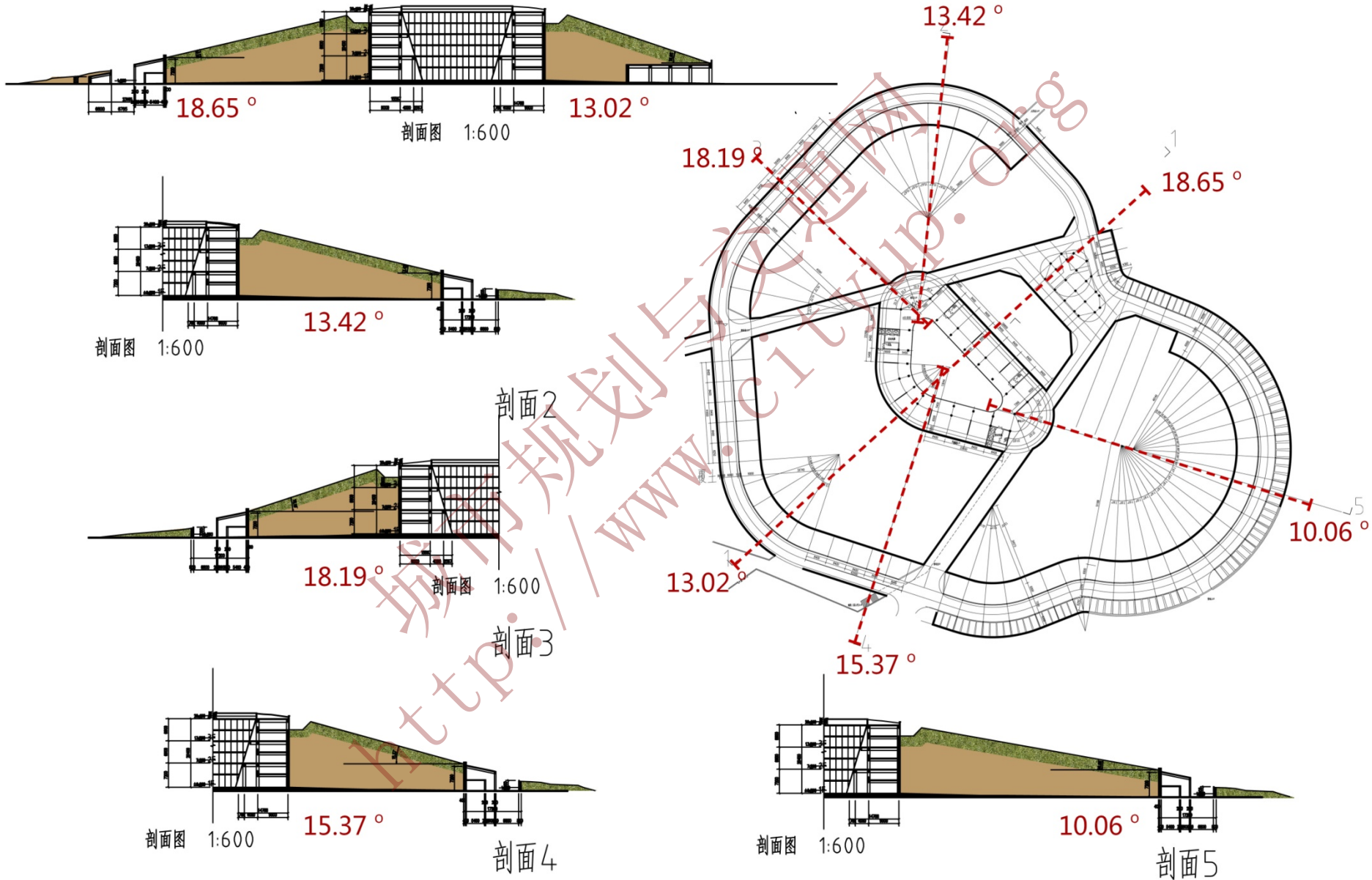
山体种植

城市规划师交通网
<http://www.cityup.org>

坡度分析



坡度分析





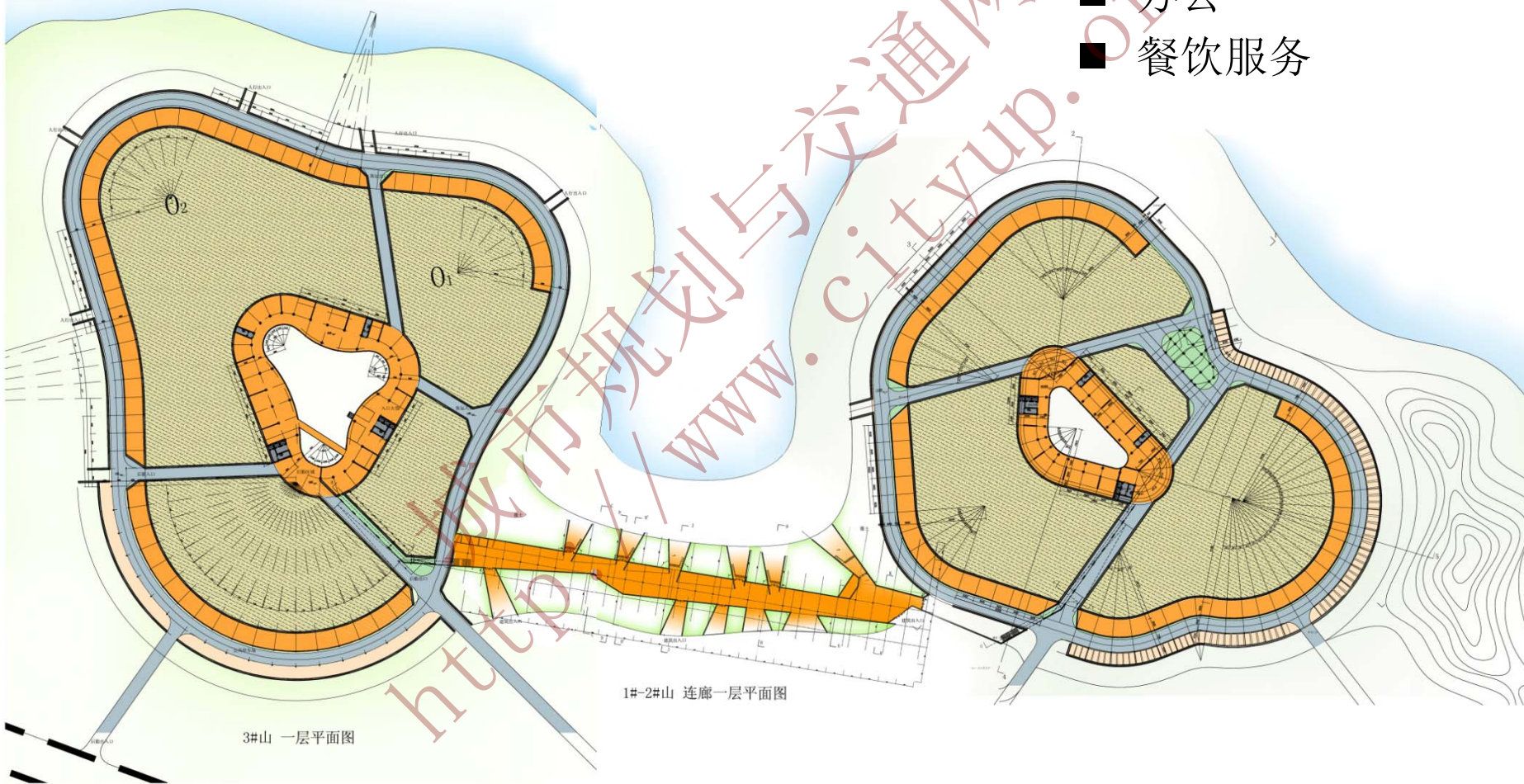
可持续的空间利用

城市规划师交通网
<http://www.cityplanning.com.cn>

构筑物的地下空间再利用

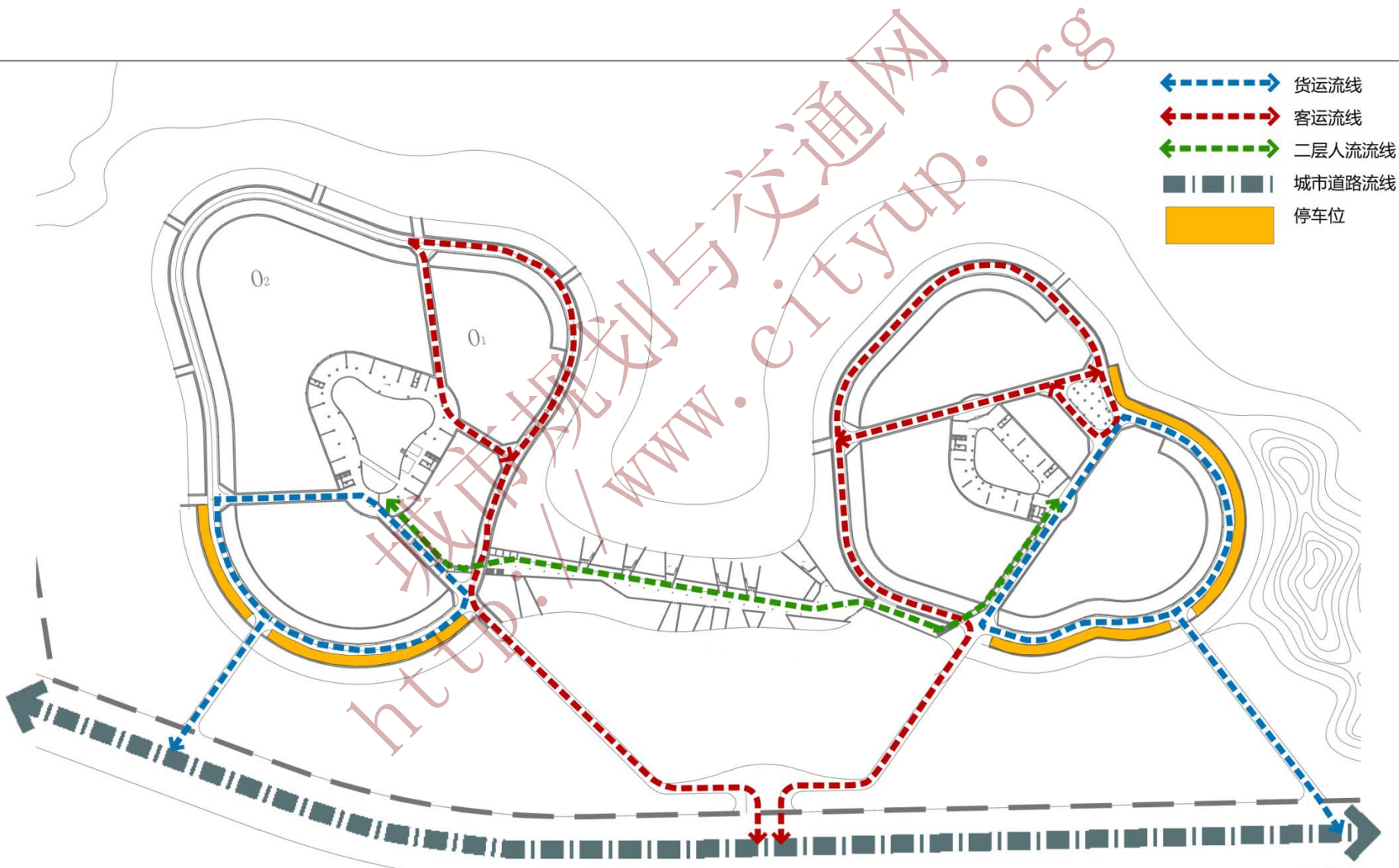
管理经营用房

- 会议
- 科普展览
- 办公
- 餐饮服务



一层平面图

交通流线分析



山体内景构想

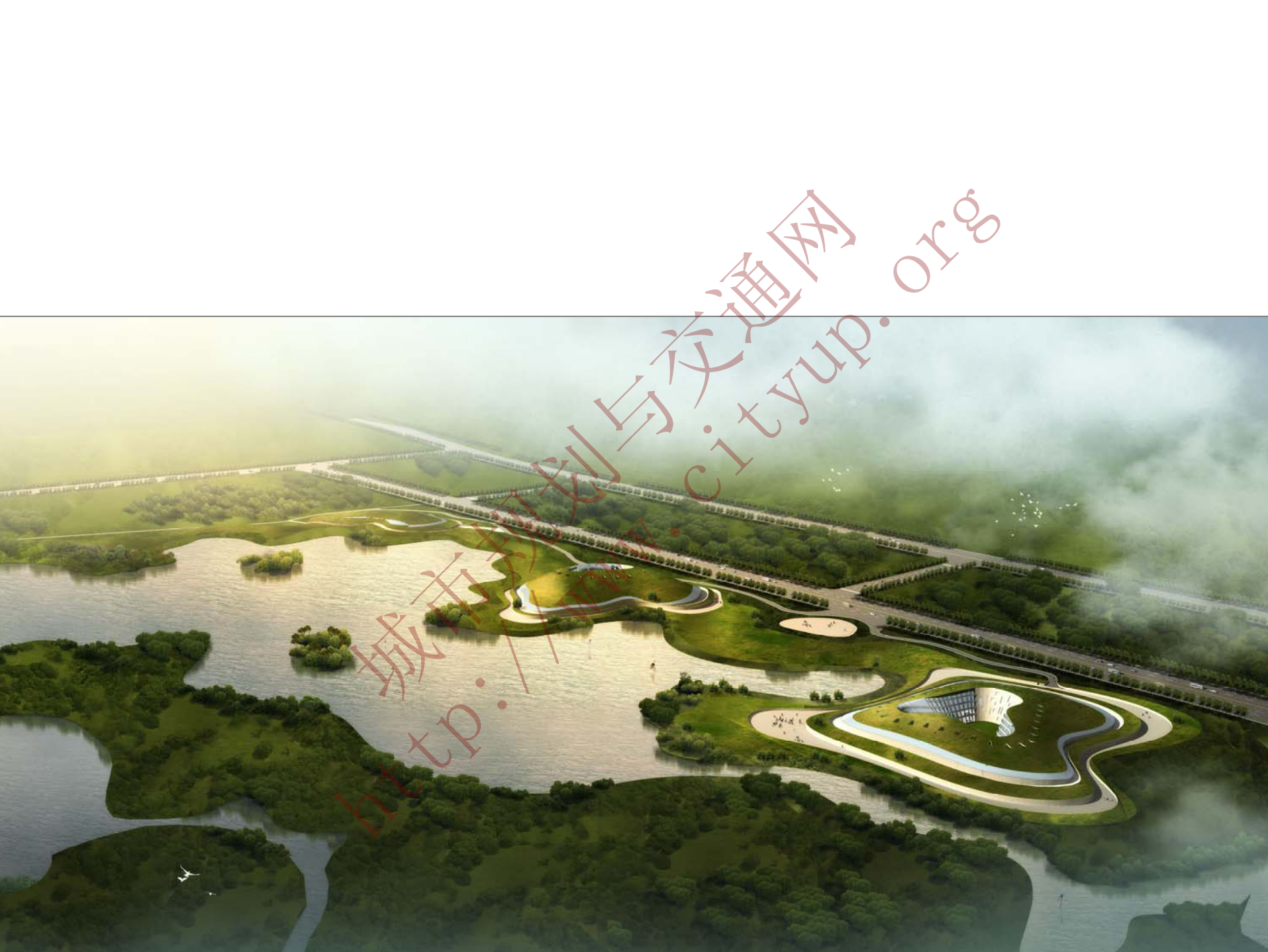


- 1#山构筑物面积29481平方米
- 2#山构筑物面积19440平方米
- 连廊构筑物面积5055平方米



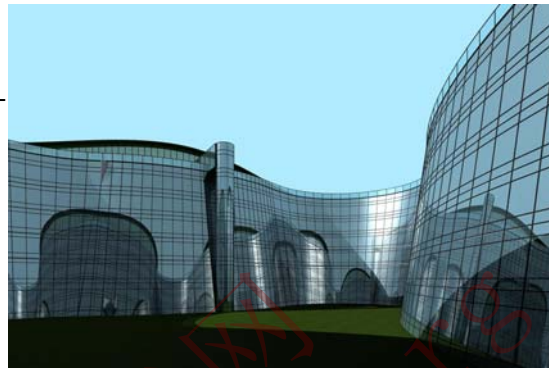
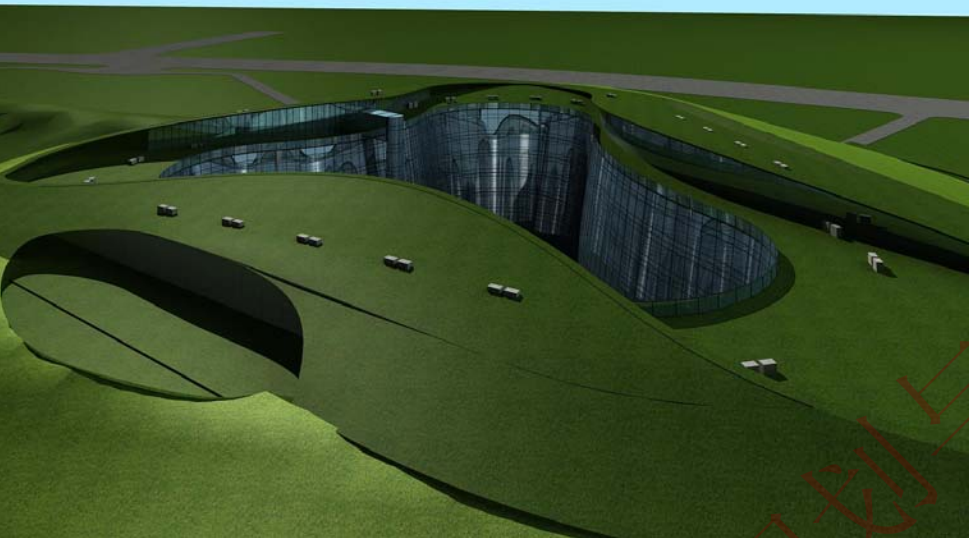
“天坑”微环境营建
覆土构筑物设计
维护结构集成设计



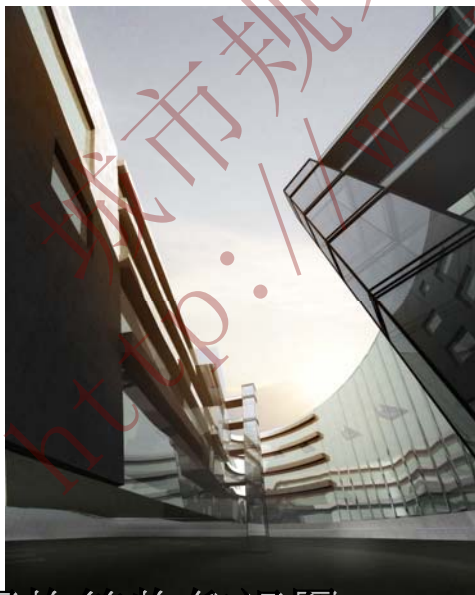
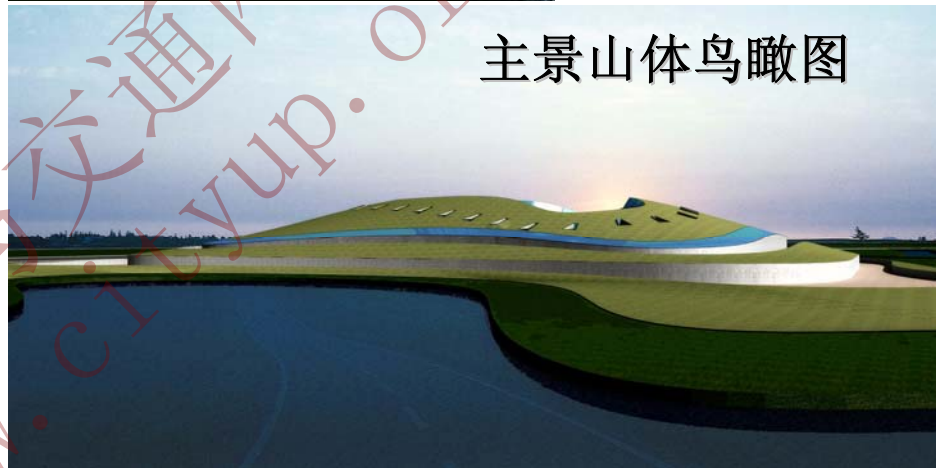


城市规划与交通网
<http://www.cityup.org>

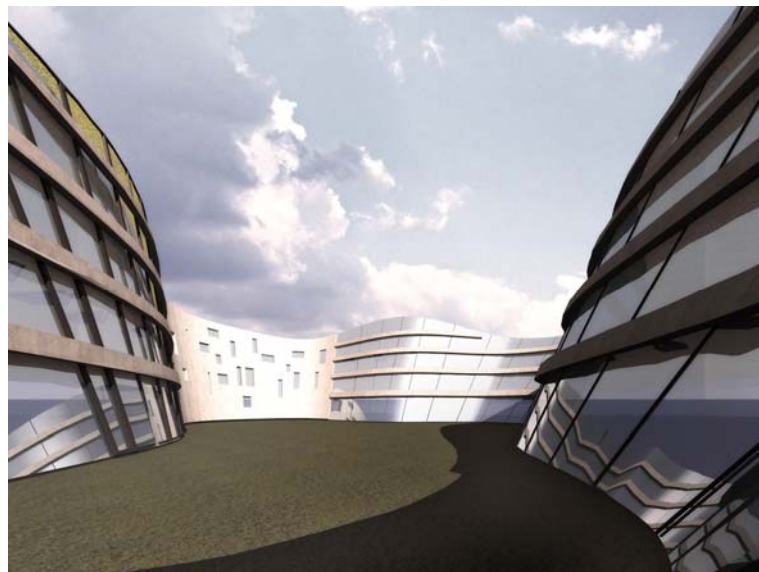
内景构想



主景山体鸟瞰图



第一期工程构筑物仰视图



1#山一层平面图



1#山二层平面图

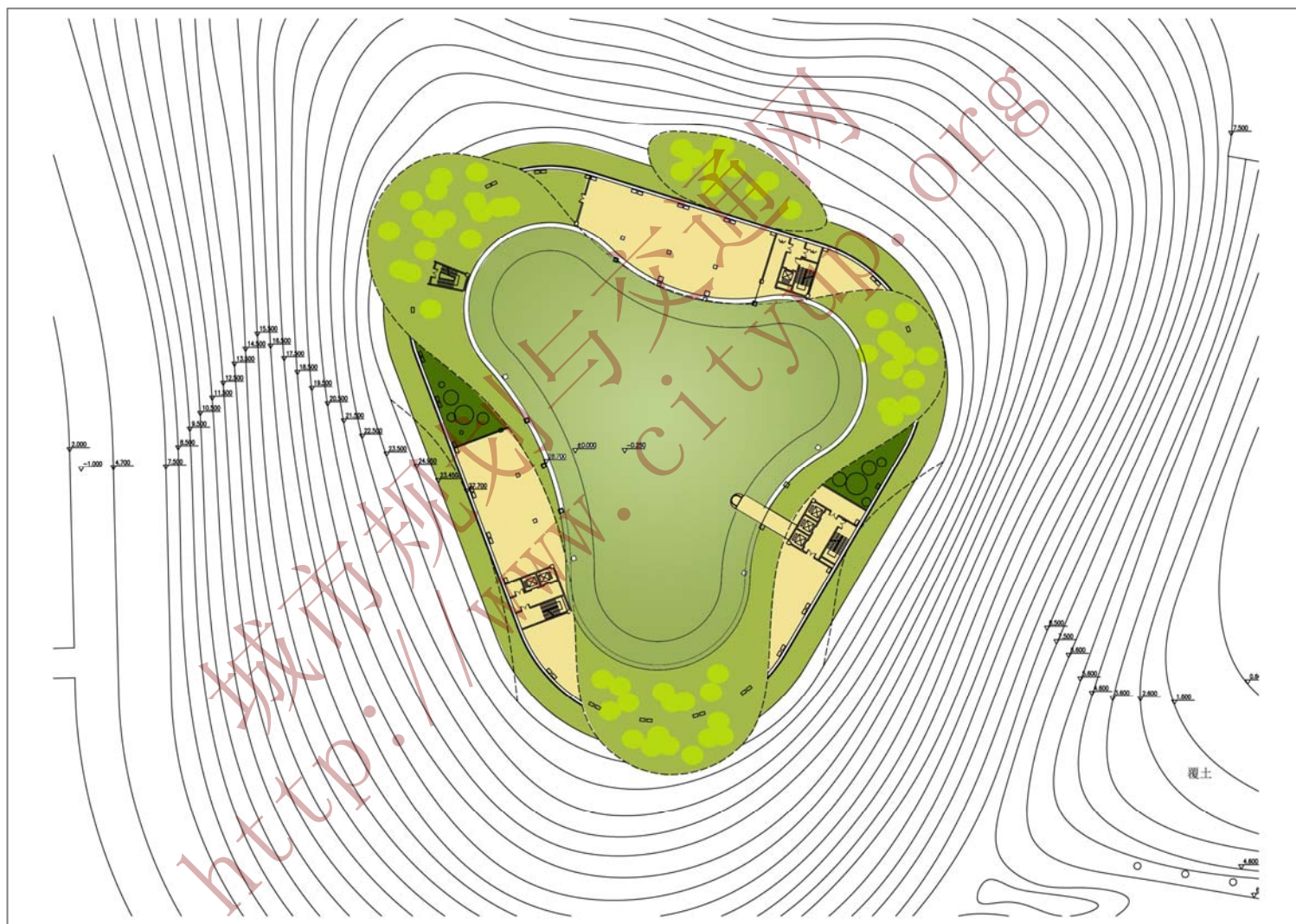


1#山三层平面图



1#山四层平面图





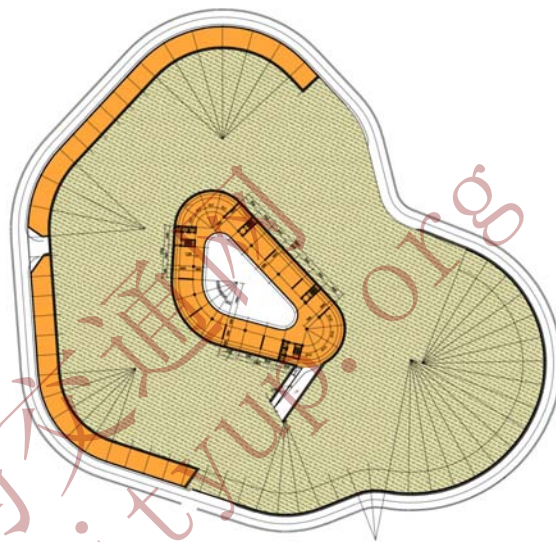
1#山顶层平面图

2#山一层平面图

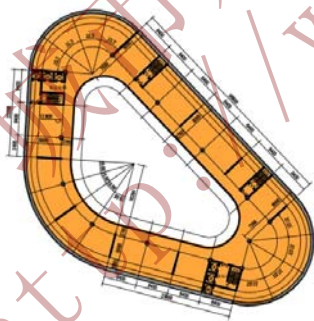


一层平面图

2#山二层平面图



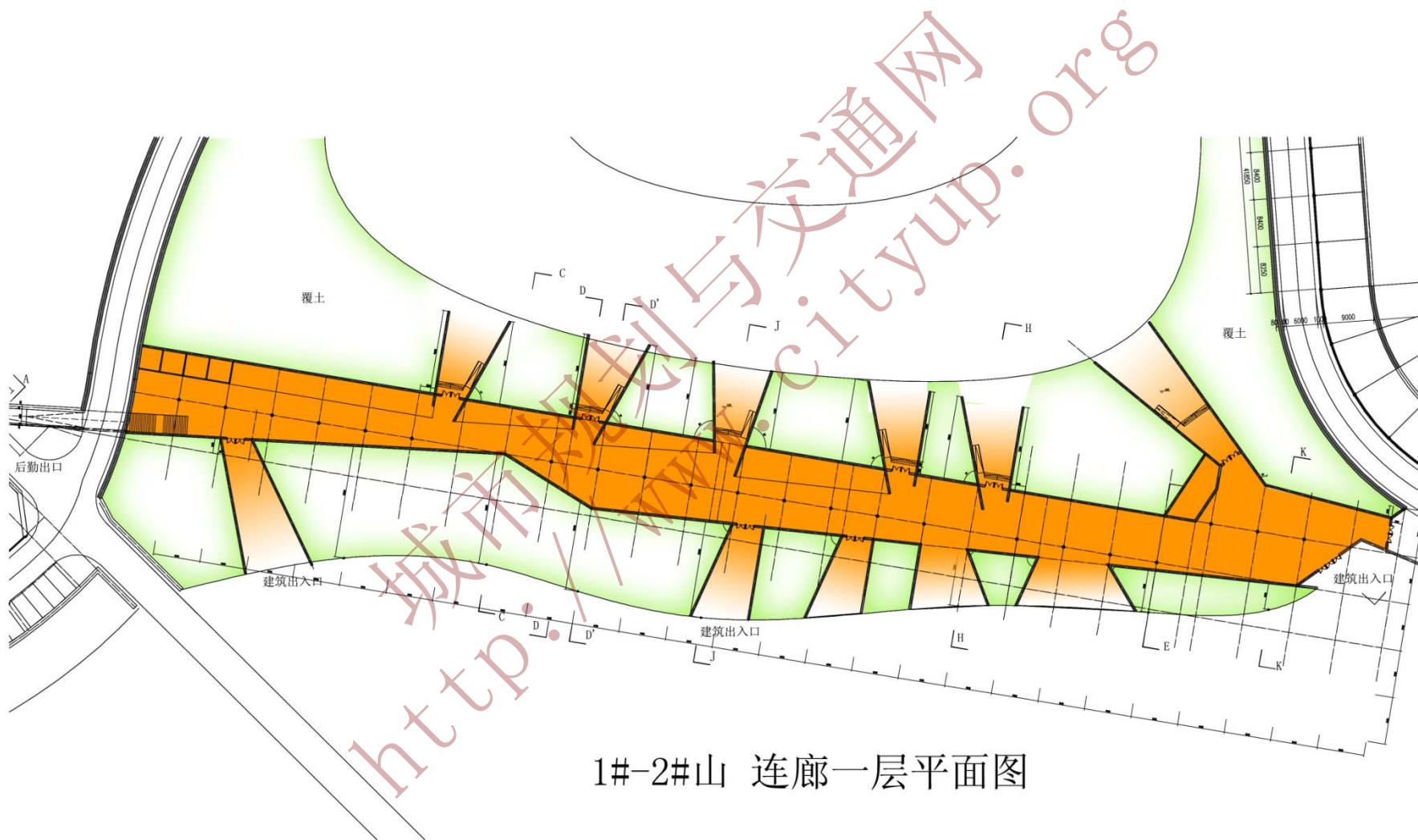
2#山三层平面图



2#山 三层平面图



1#2#山连廊一层平面图



1#-2#山 连廊一层平面图

本圖

乙卯歲春...
吳郡...
...

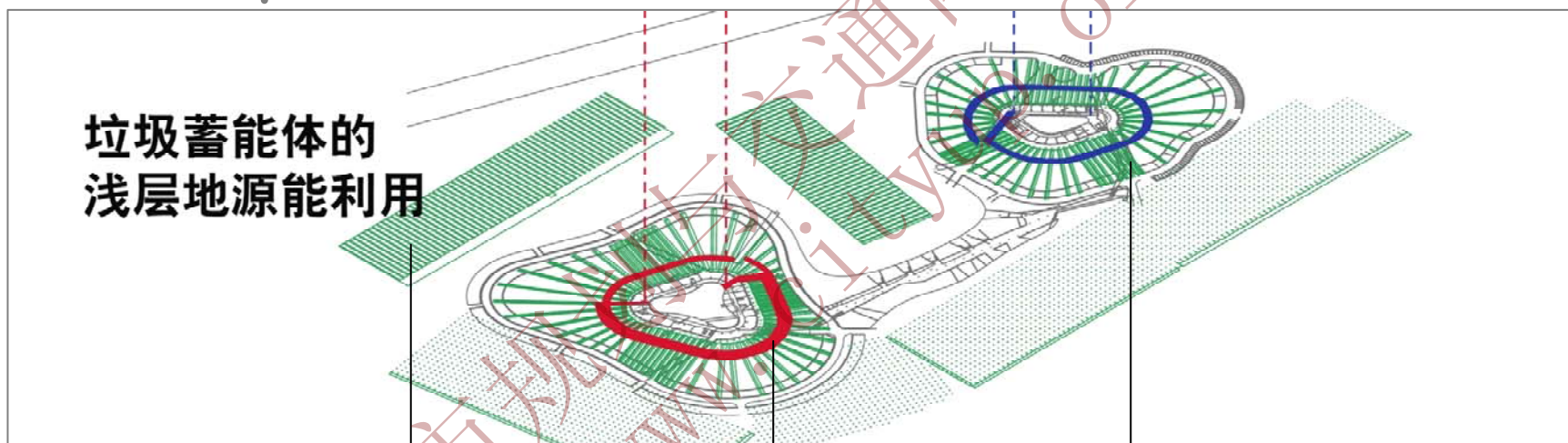


生态设计:



城市规划与交通网
<http://www.cityup.org>

湿地能：深水区横向盘管为使用空间提供冬季供热及夏季制冷。



垃圾蓄能体的
浅层地源能利用

水体及浅层
地源取能

地道通风

垃圾山取能

-----风环境优化集成技术

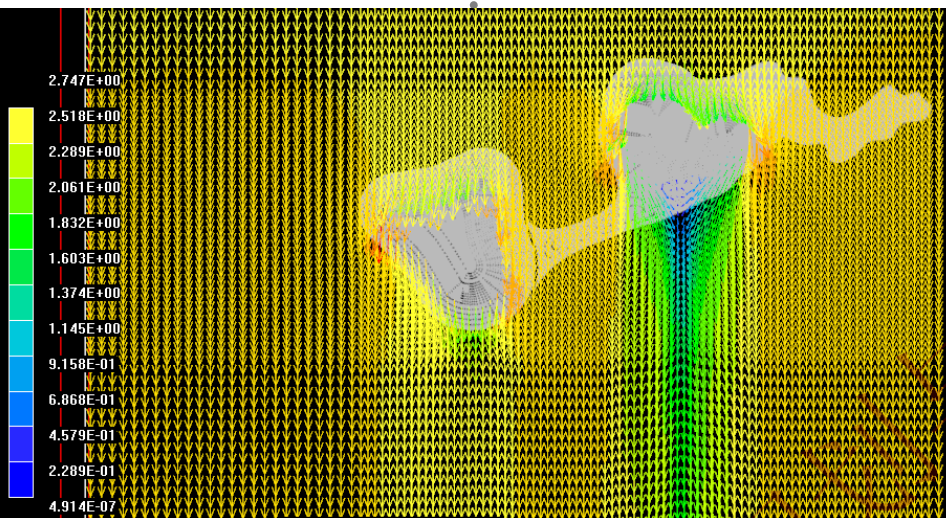
| 类型 | 技术 | 作用 | 位置 | 说明 | 一期应用 |
|-------|----------------------|------------------|----------|----------|-------|
| 地道通风 | 地下通风管道1万平米 300mX4 | 换气：新鲜空气冬季预热及夏季预冷 | 构筑物及山体地下 | 热压通风机械通风 | 基础施工前 |
| 诱导式通风 | 垂直通风管道 | 换气：新鲜空气冬季预热及夏季预冷 | 构筑物垂直立面 | 热压通风 | 五一前 |



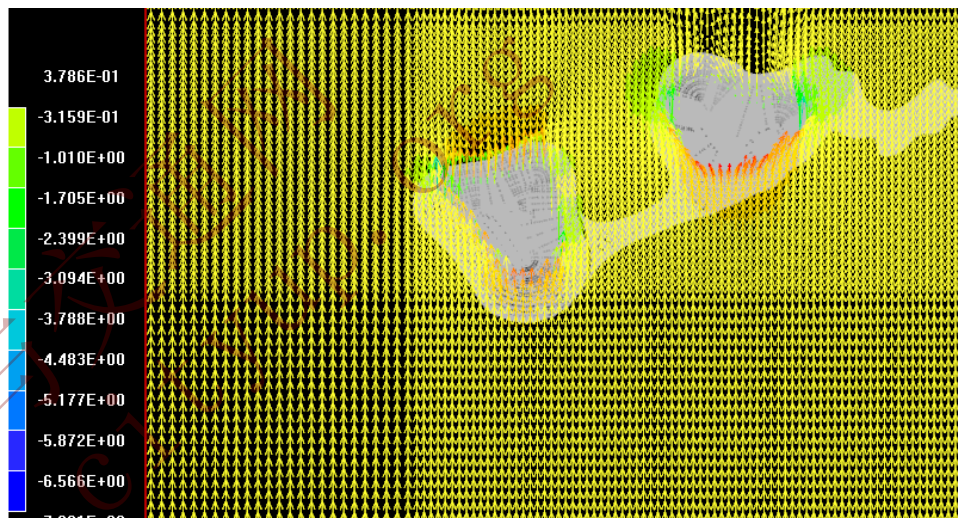
生态设计策略

城市规划网
http://www.cityplanning.org.cn

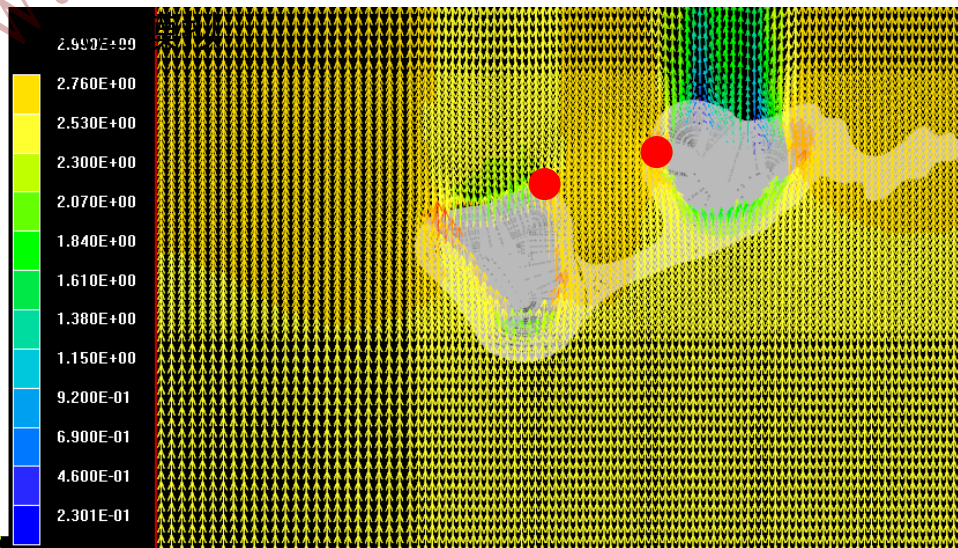
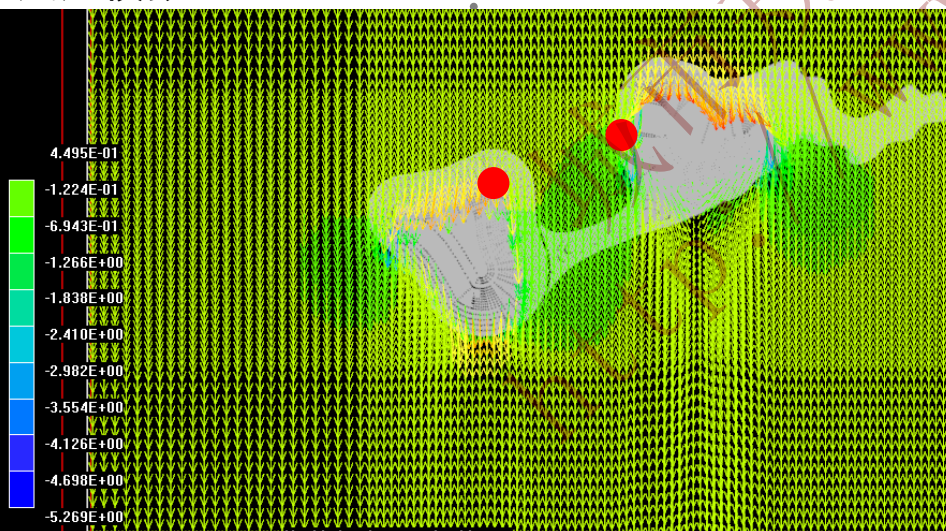
冬季 风速模拟



夏季 风速模拟

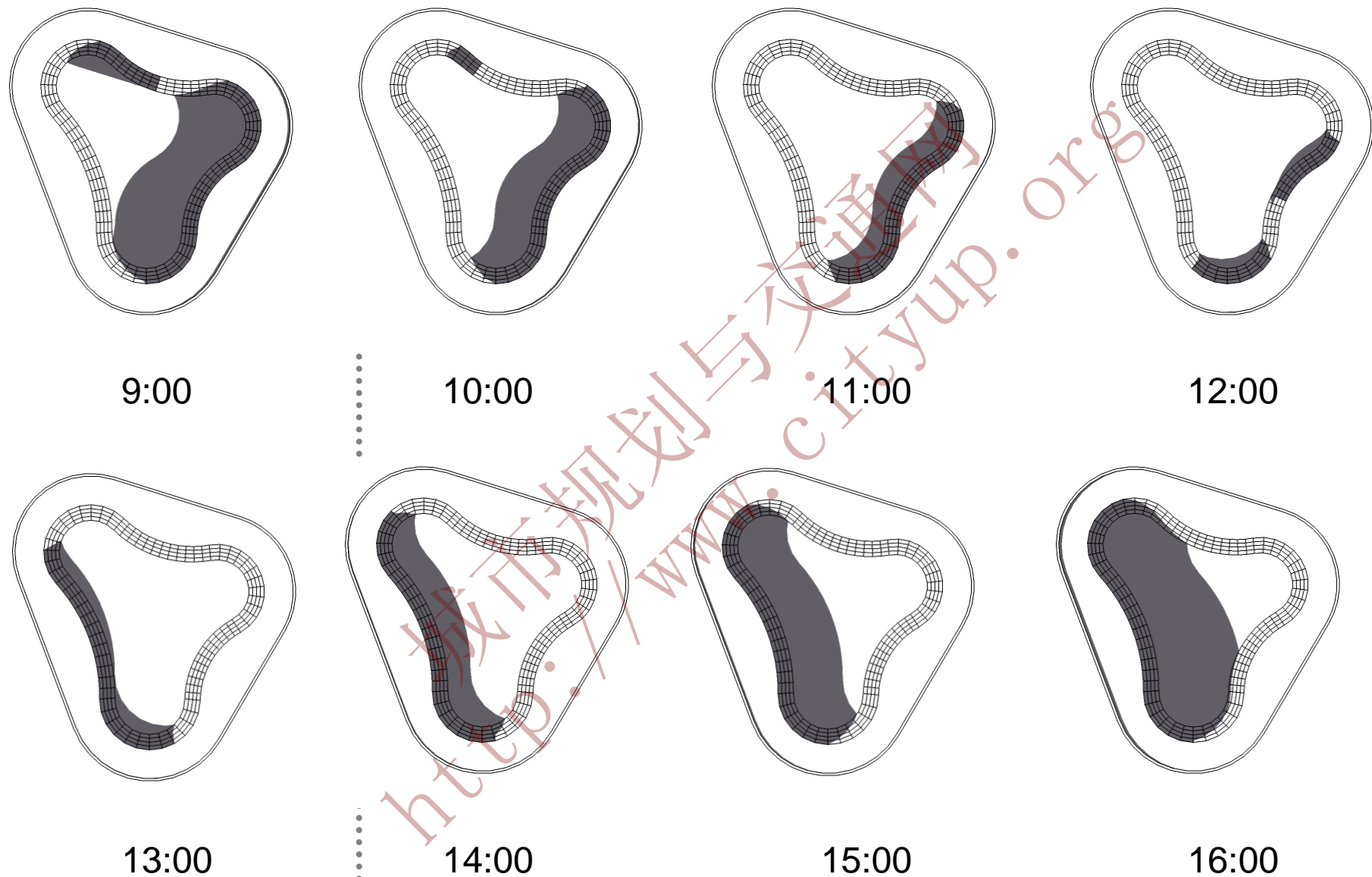


风压模拟



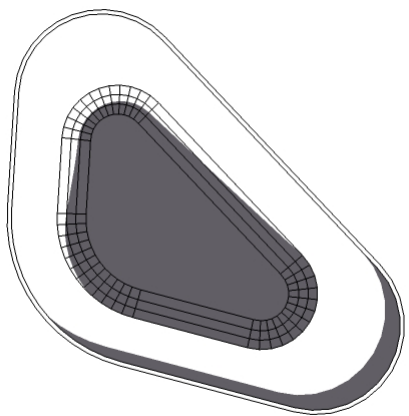
结论：综合分析冬夏季风压风速，红色标注点为适宜地下通风入口

自然光的利用分析

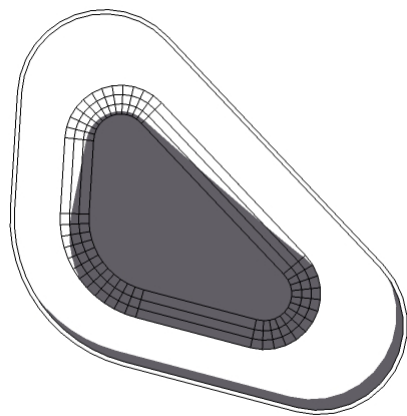


1# 夏至日 日照分析

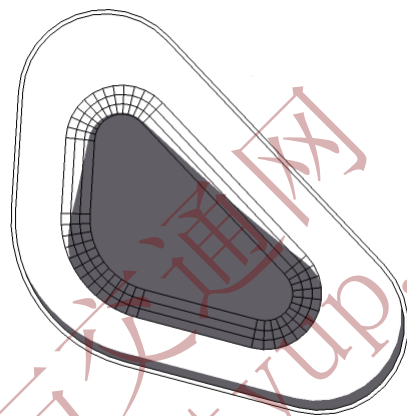
自然光的利用分析



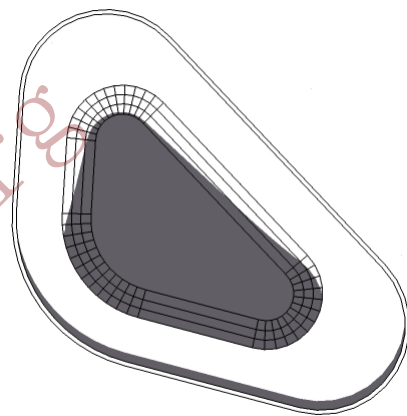
9:00



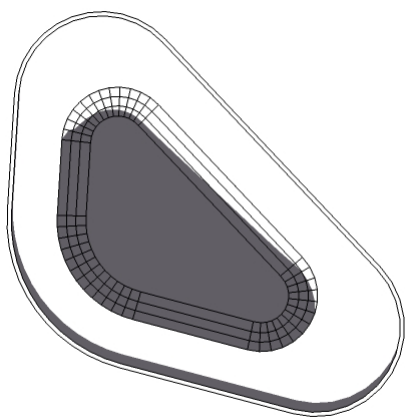
10:00



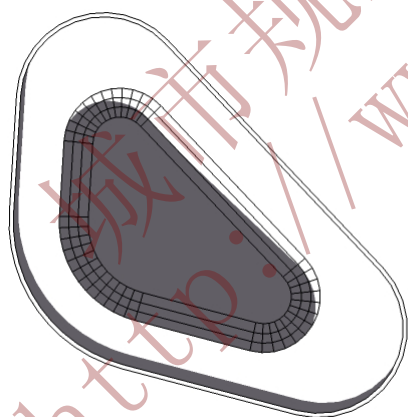
11:00



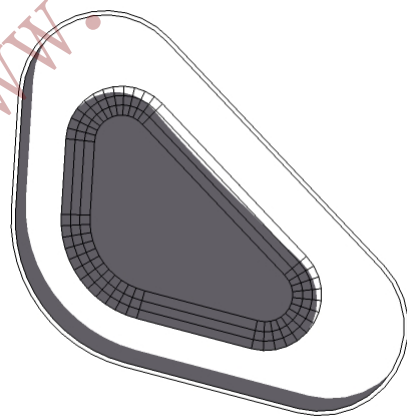
12:00



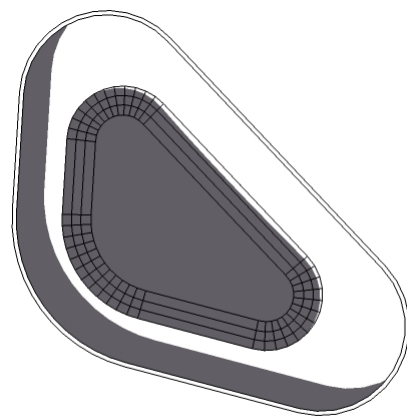
13:00



14:00



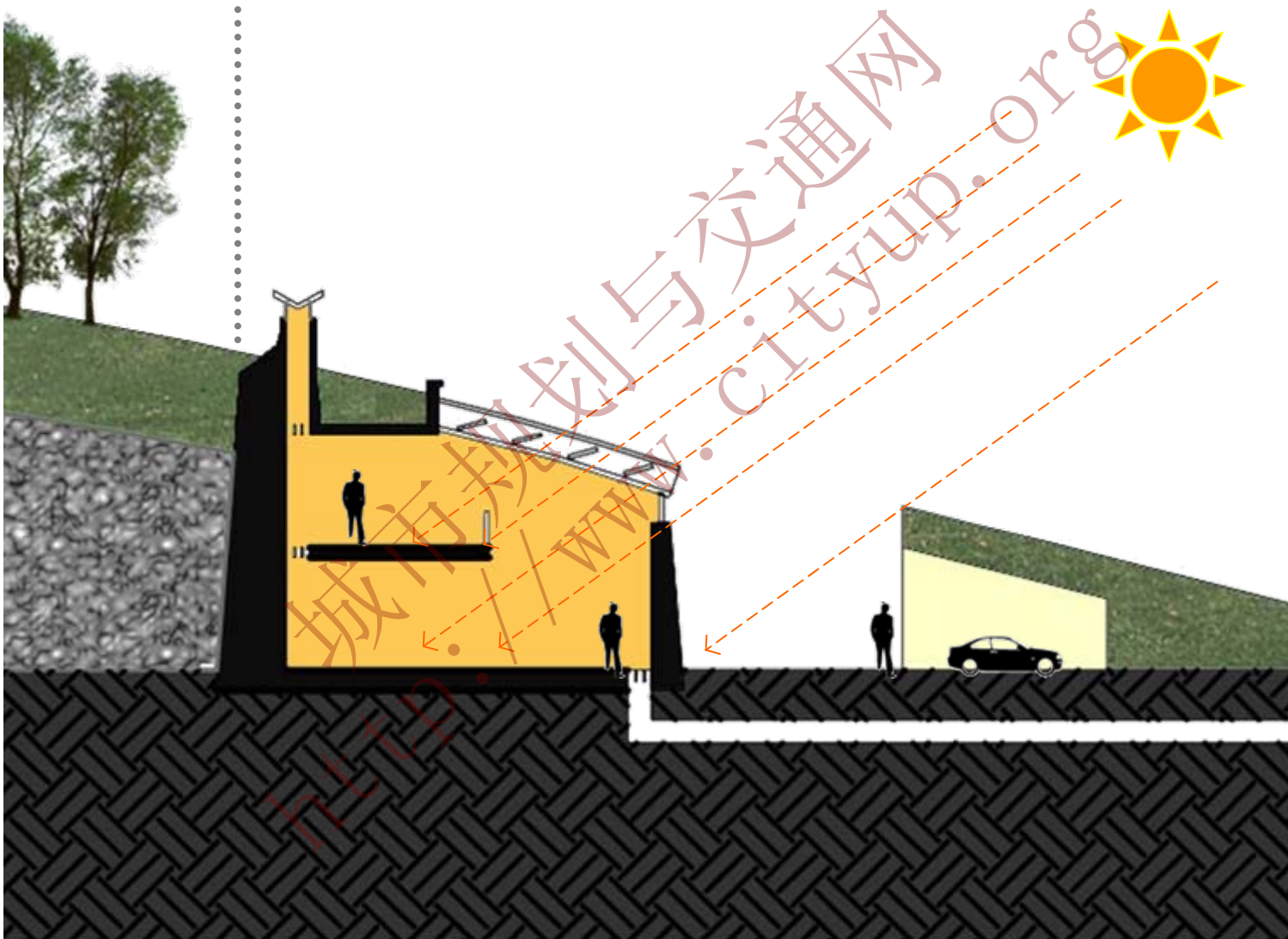
15:00



16:00

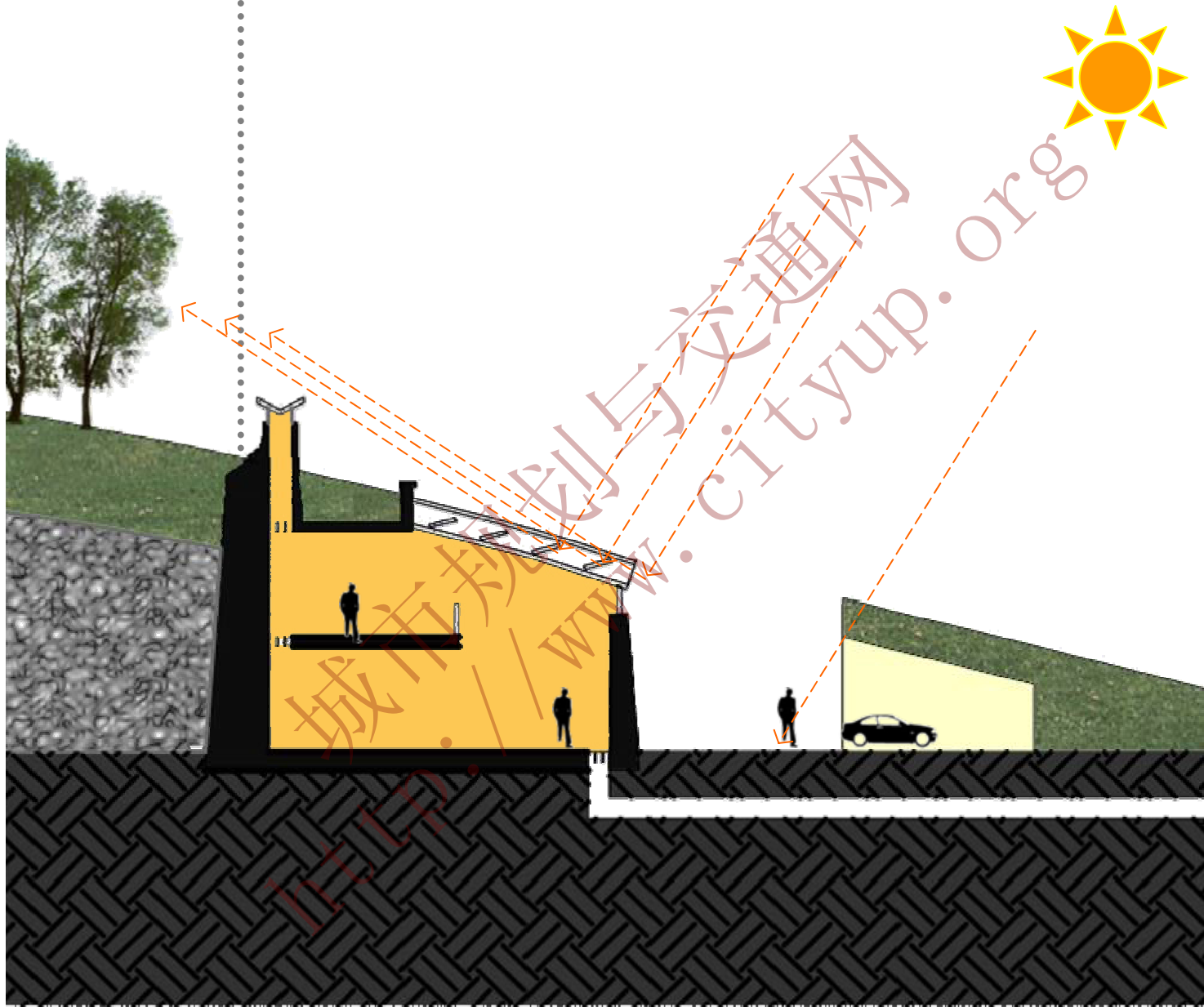
2# 冬至日 日照分析

冬季白天

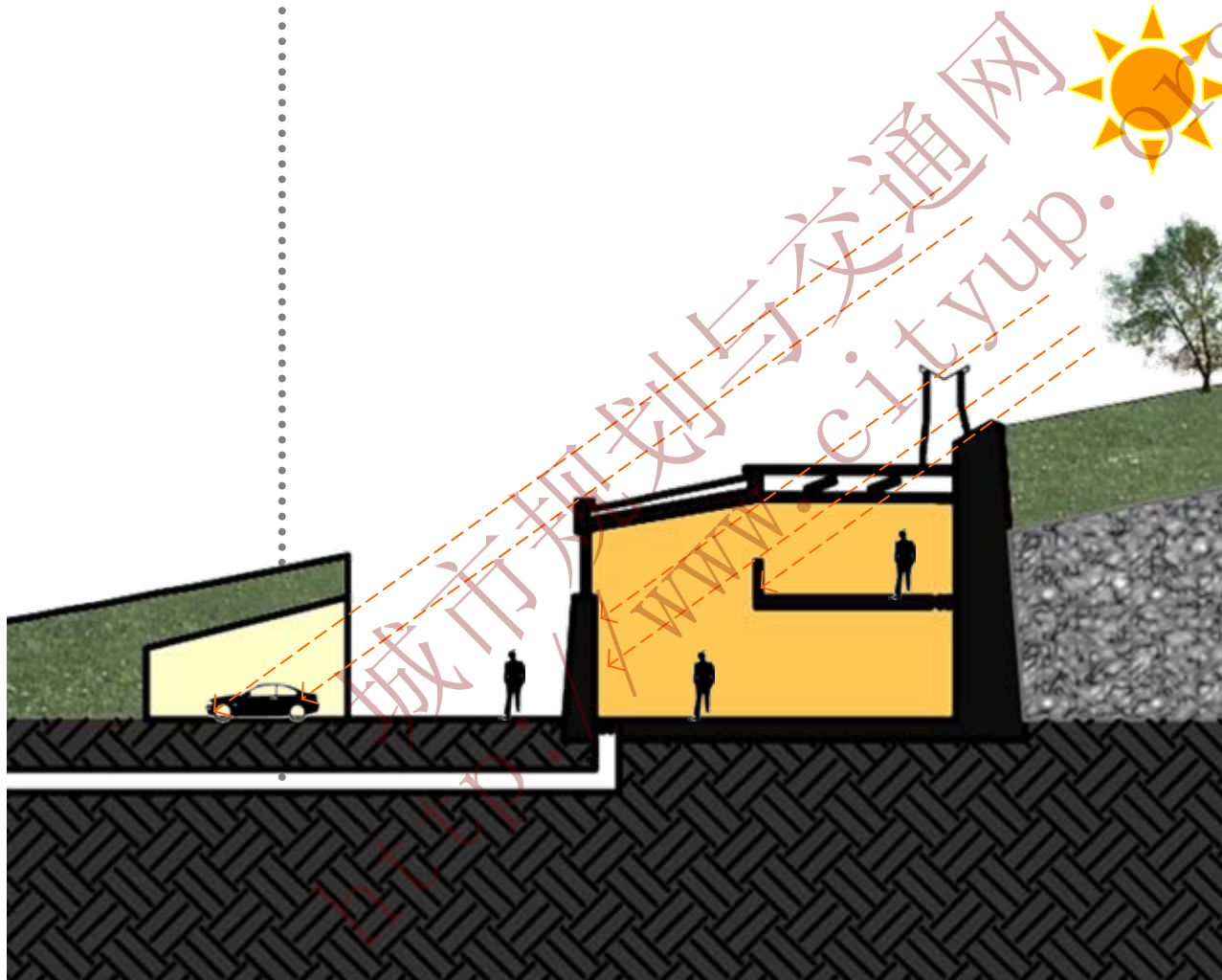


生态策略

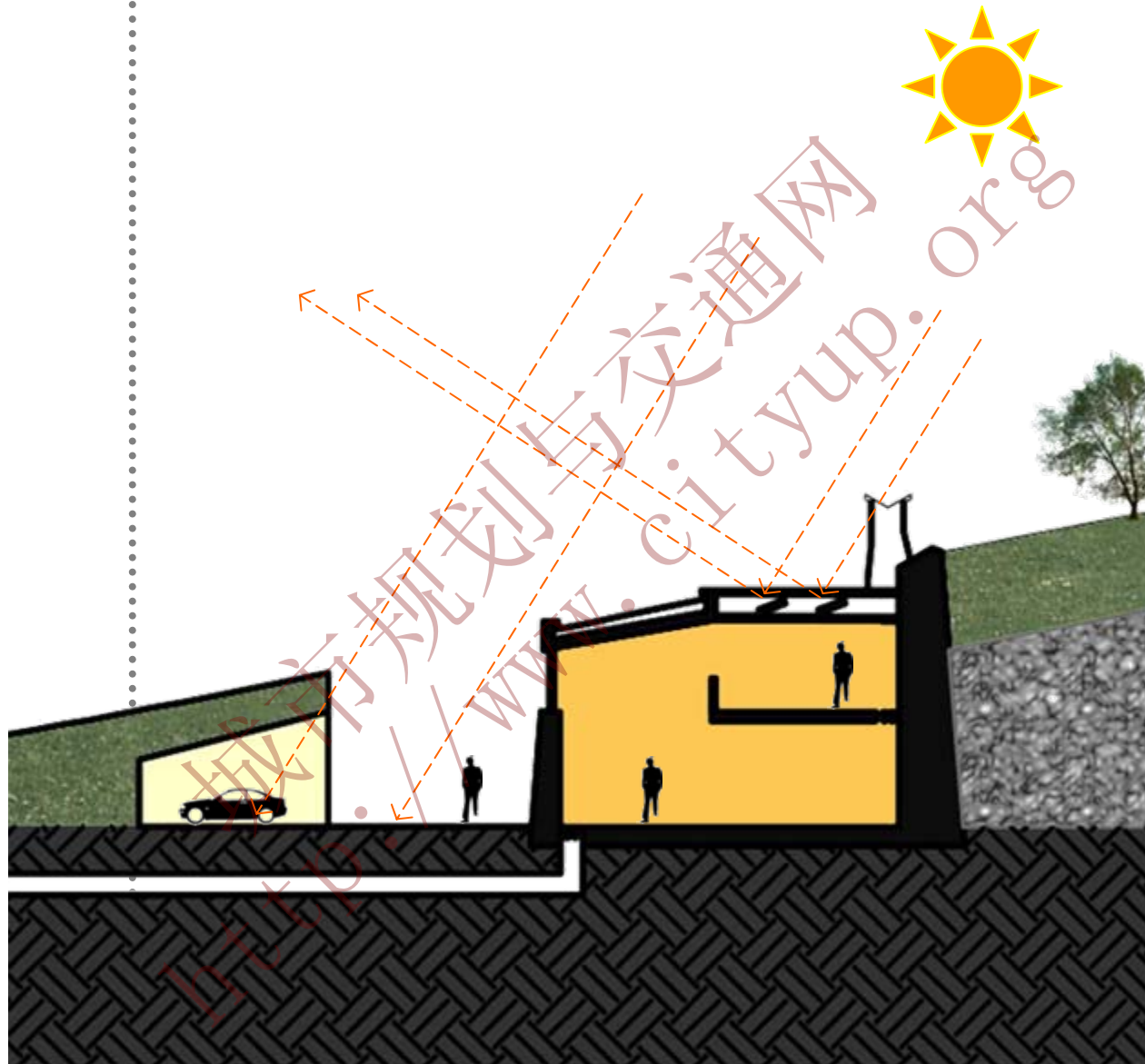
夏季白天

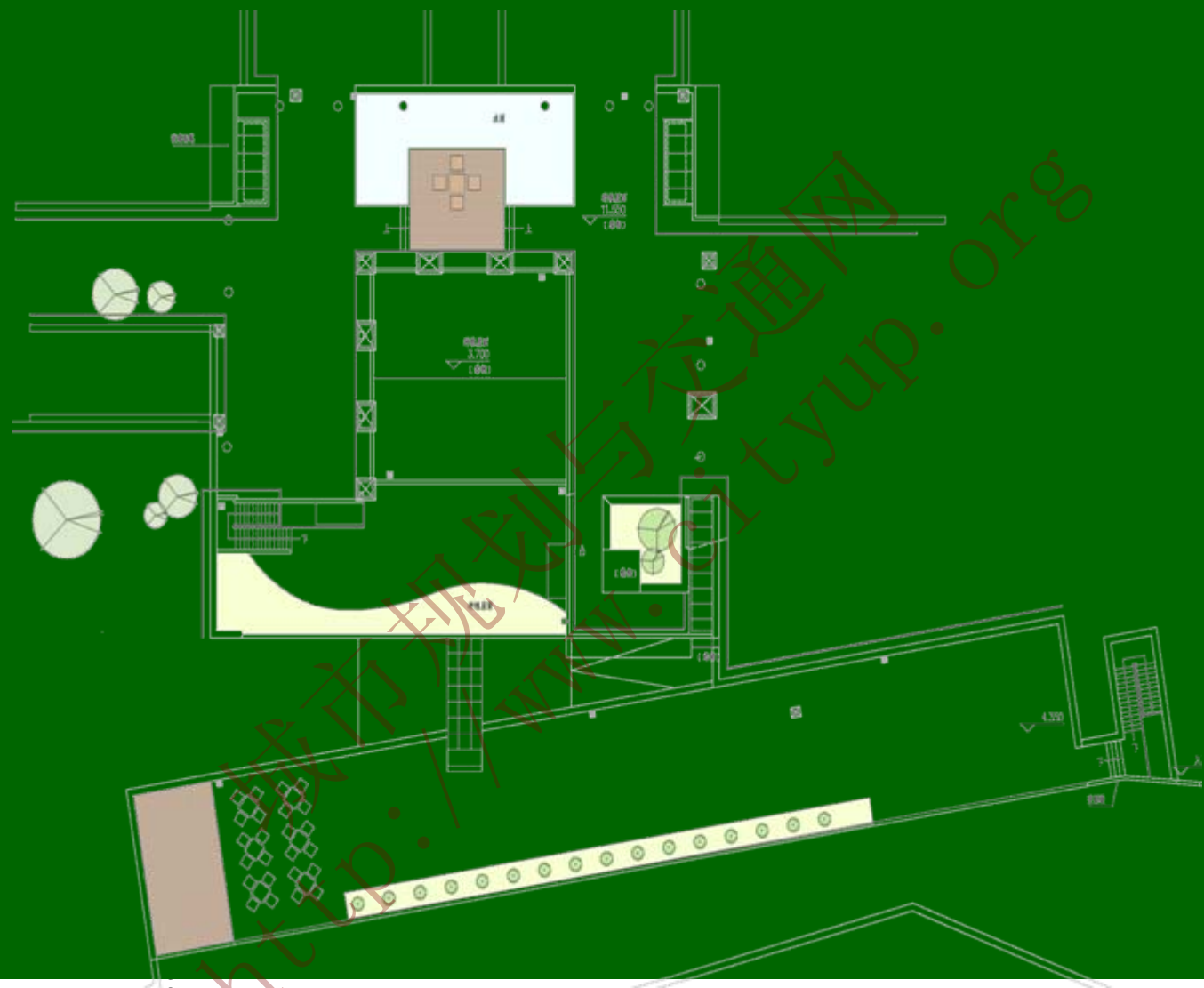


冬季白天



夏季白天





屋顶绿化



反曲夏态



反曲冬态



胭脂红夏



胭脂红冬



六棱夏态



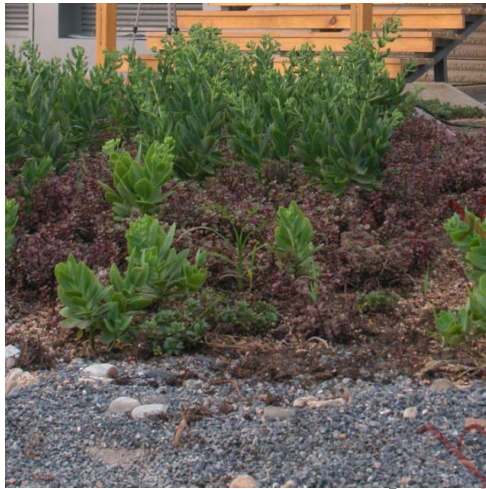
六棱冬态



石景天夏态



石景天冬态



----- 适宜生态材料技术

| 类型 | 技术 | 位置 | 说明 | 一期应用 |
|------------|-------|-------|-----------|------|
| 再生石材 | 再造石挂板 | 建筑外立面 | | 五一后 |
| 再生垃圾 石材 | 再造石挂板 | 建筑景观面 | 新技术试 验 | 五一后 |



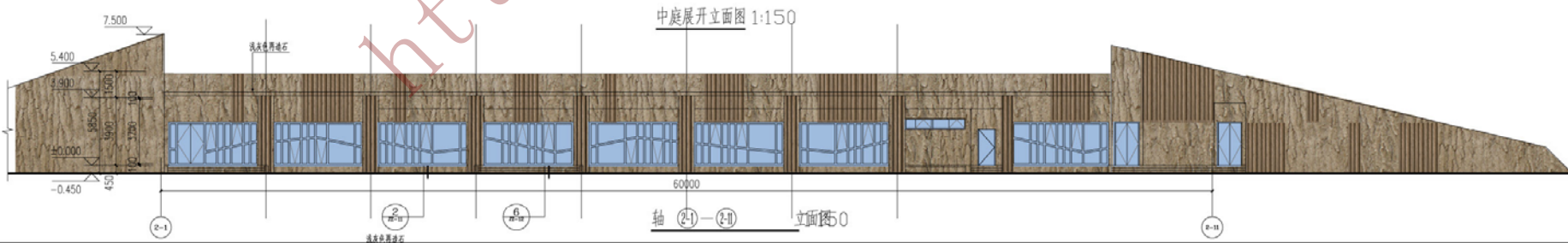
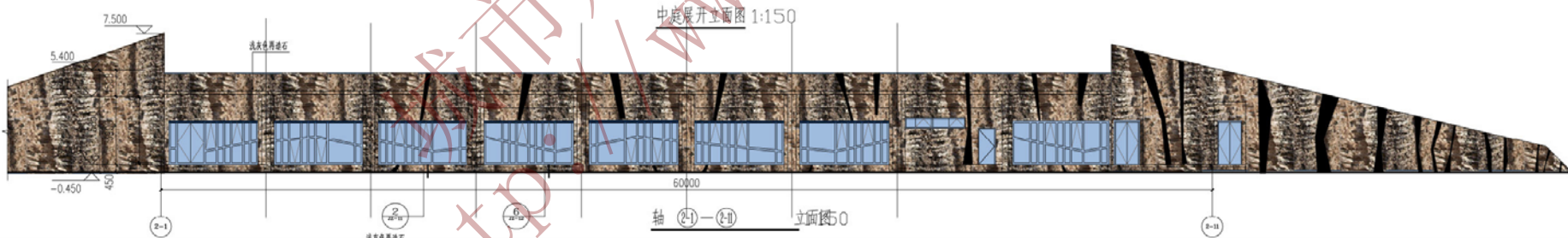
再造石材料

废旧材料再加工材料

胶黏地面

环保材料门

环保材料涂料





一期：生态办公区规划设计

本图
已作...
...

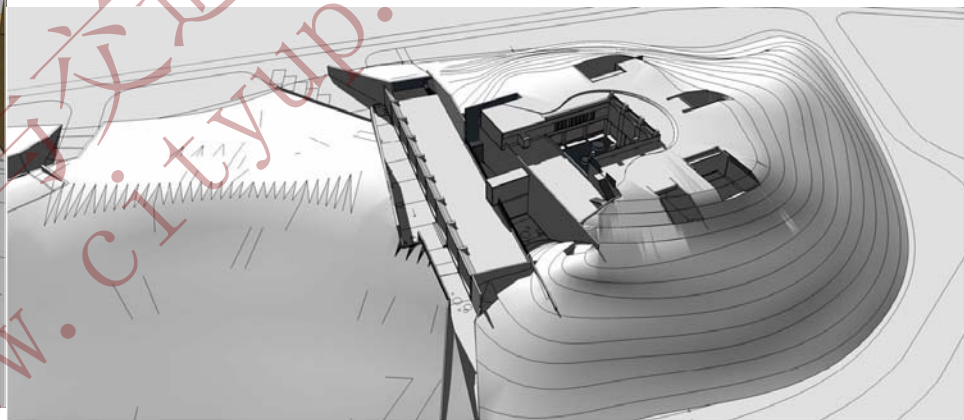
城市规划交通网
<http://www.cityplan.com.cn>

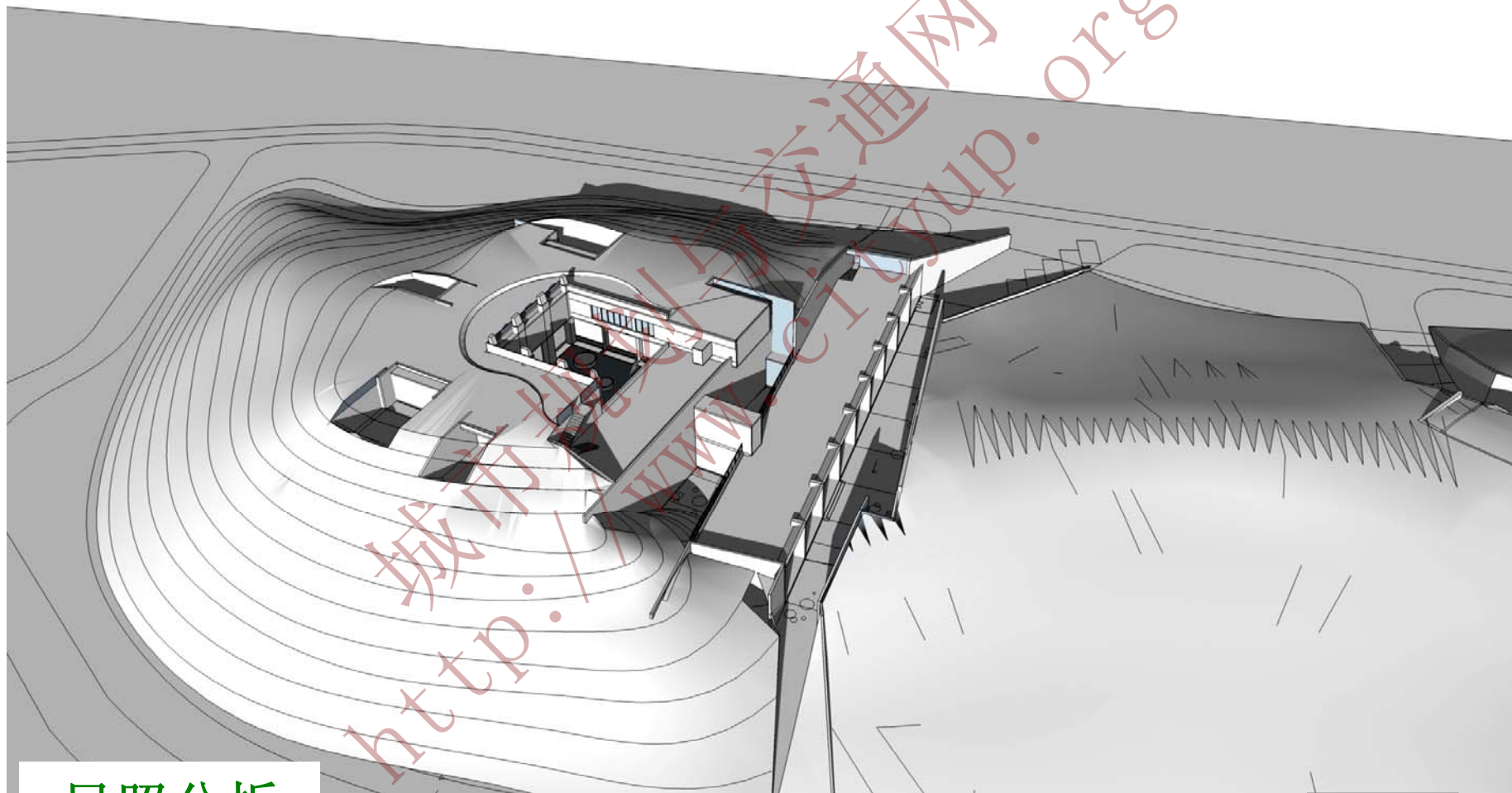


总平面

管理用房

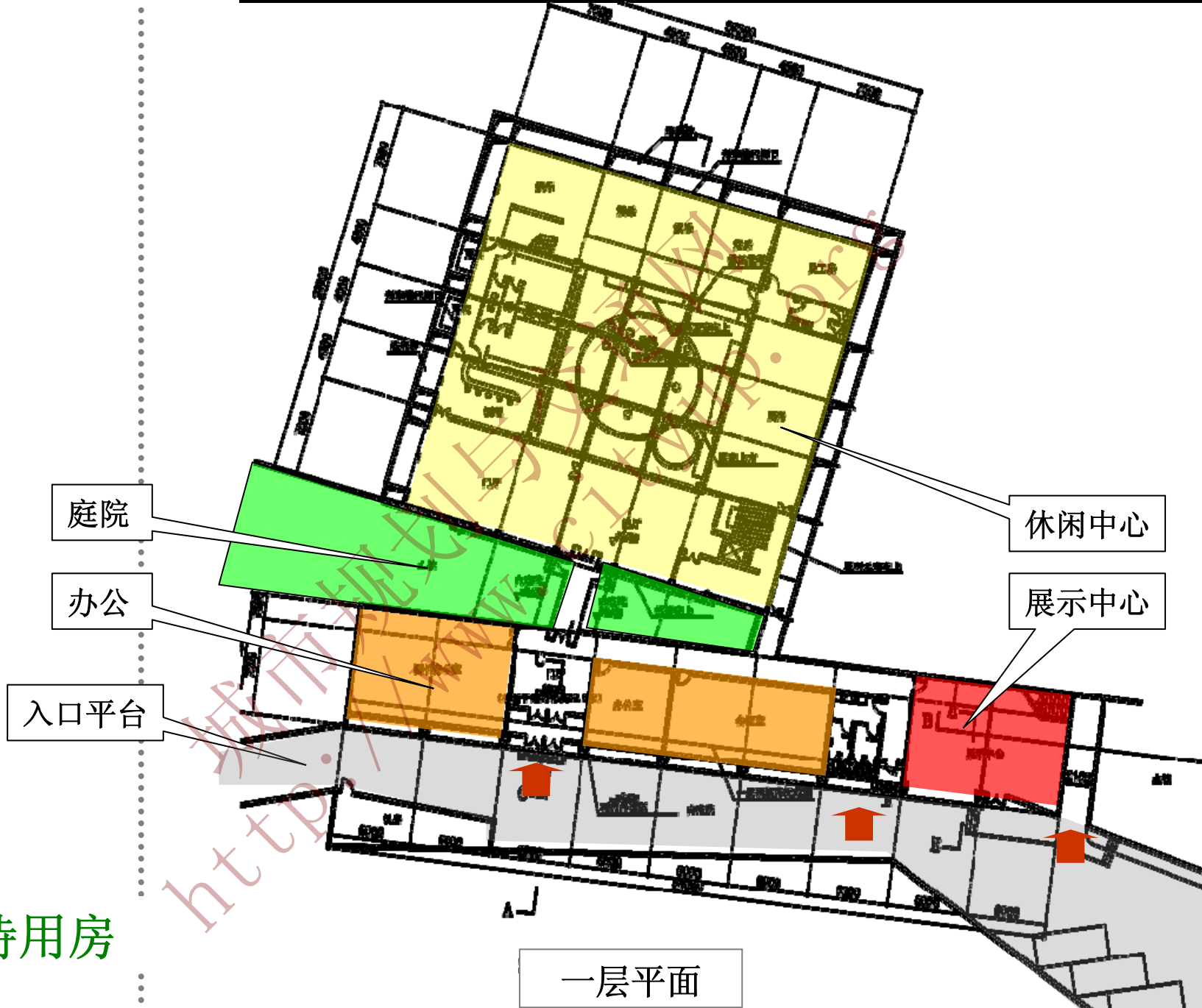






日照分析

下午



贵宾休息

会客厅

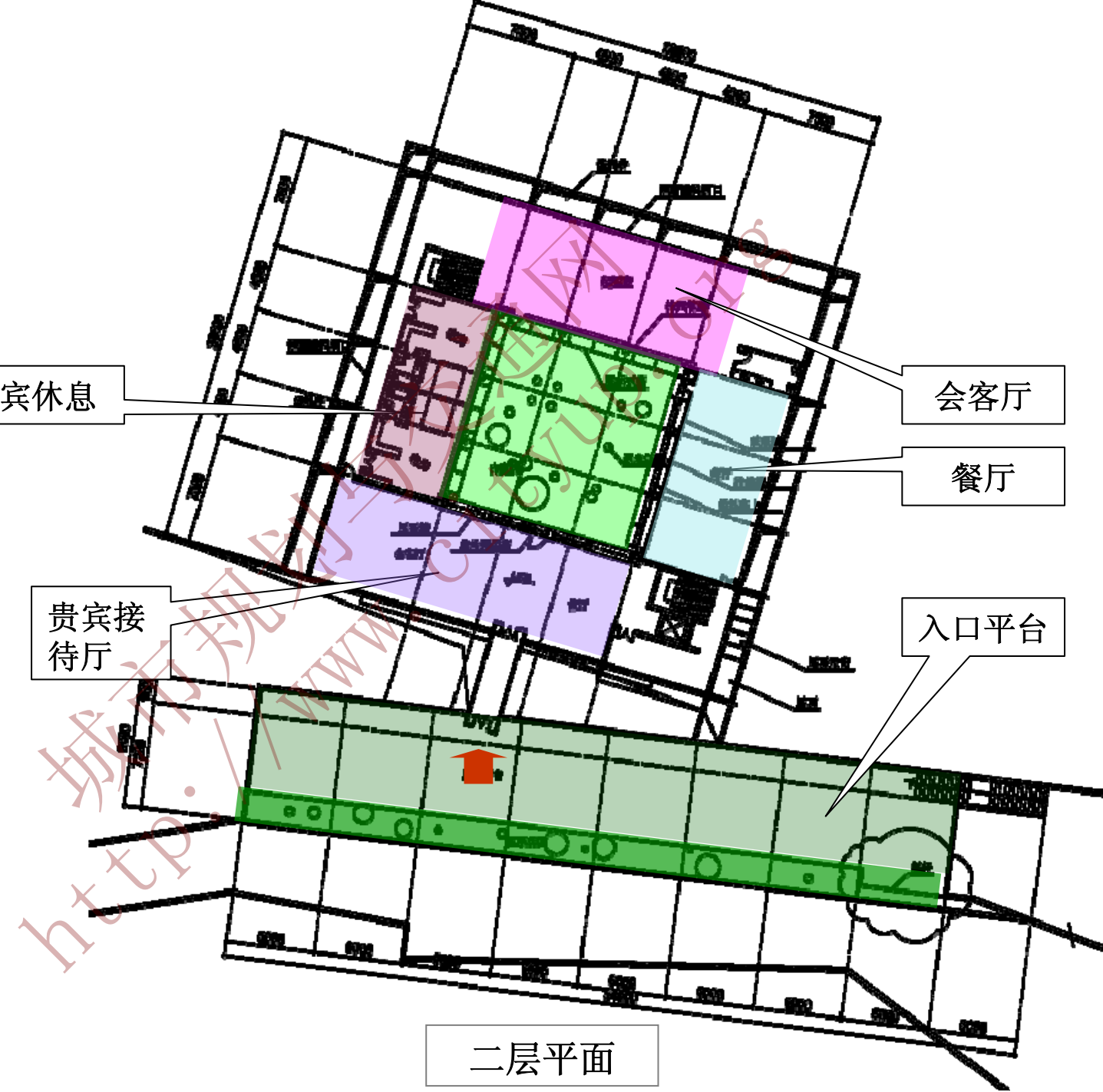
餐厅

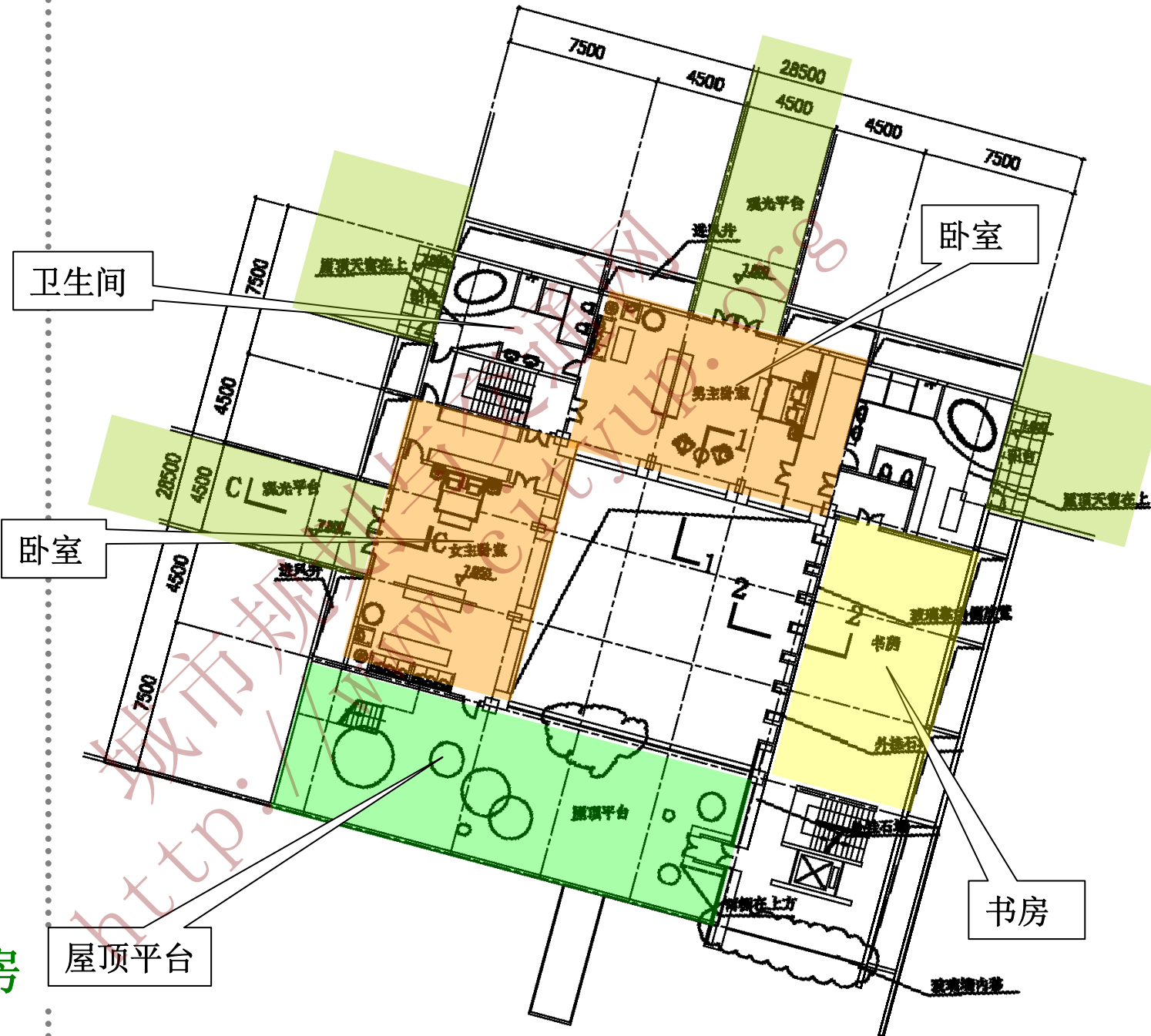
贵宾接待厅

入口平台

接待用房

二层平面





卫生间

卧室

卧室

男主卧室

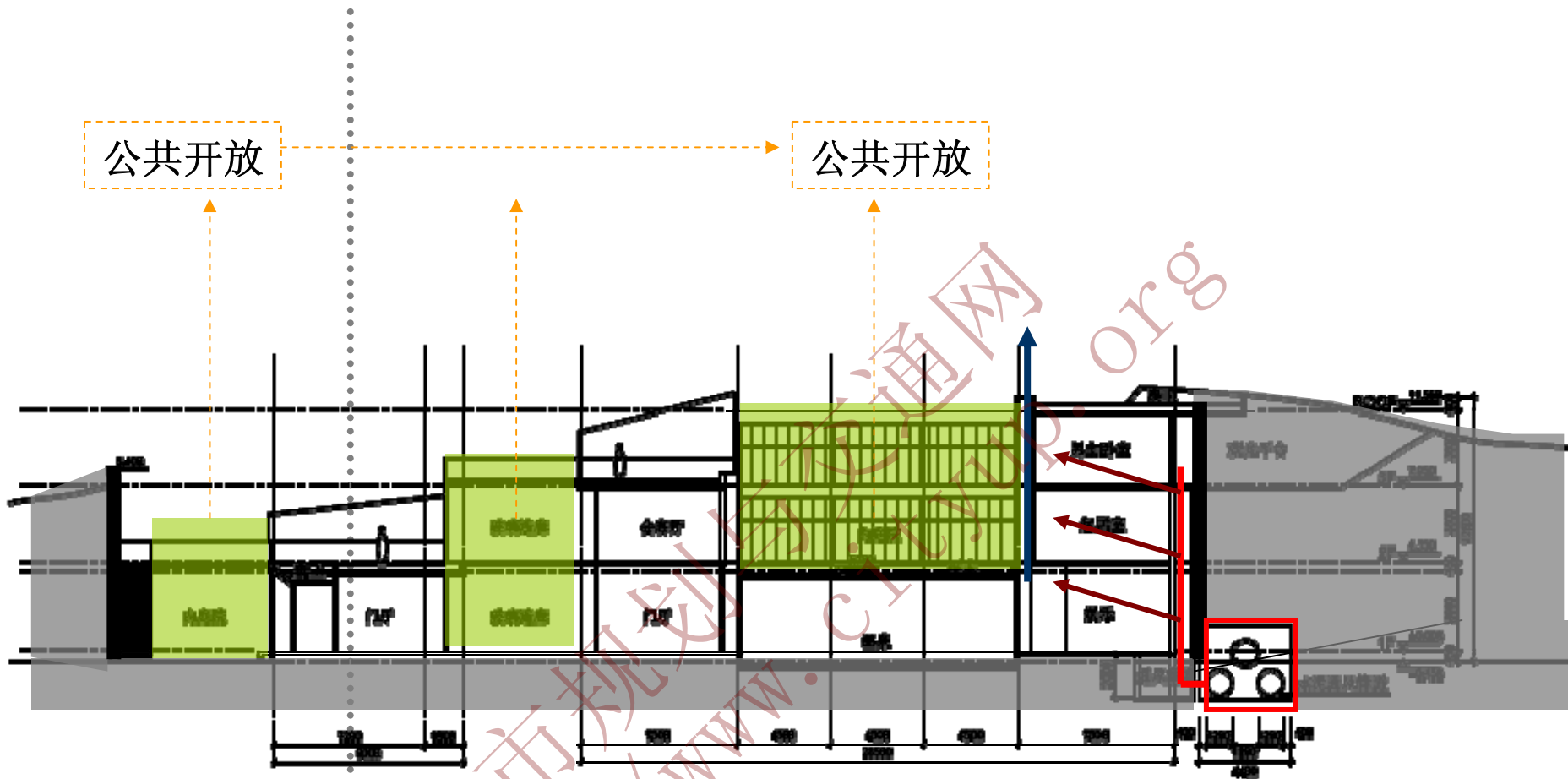
女主卧室

书房

接待用房

屋顶平台

三层平面



3#山 A-A剖面图

空间层次

剖面

室内设计主题

皇家主题

皇室“宫”、“殿”、“堂”构成的美学原则

中国传统建筑规制的本底文化传承

继承圆明园造园恪守中国传统，融西方哲学与人文美学元素，集成统一

借鉴国际文化主题

欧洲皇室、宗教形制的文化元素，表达中心文化共存、共生的包容和谐

还原自然主题

以行为流线上的统一与变化，构成连接自然、人性、历史、世界、现实与未来的生态景观流线，把握自然机理、循环再生逻辑、美学多元统一体系以及形制过渡有机构成。

一层：野趣——穴

二层：皇苑与现代——殿

三层：中国元素、科技与中国文化——阁

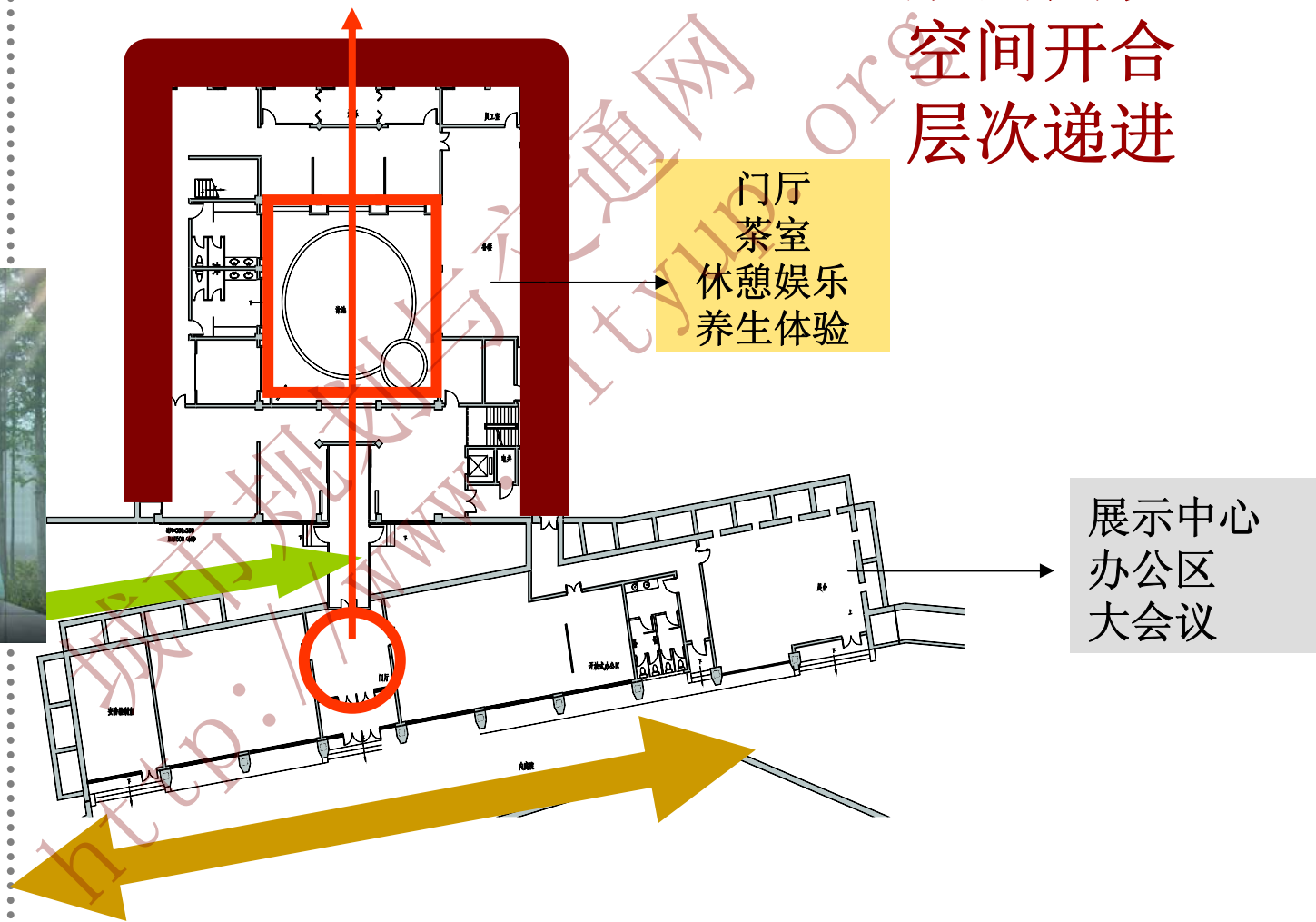
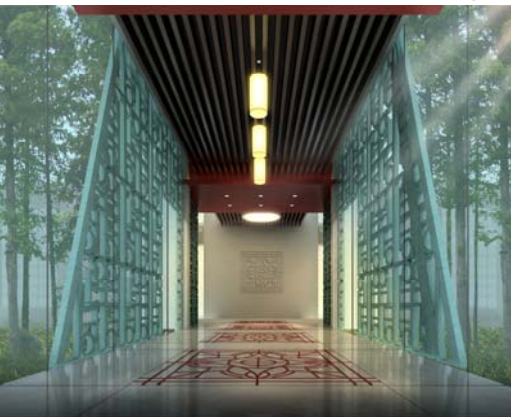
中国传统庭院主题

轴线对称

殿阁围绕

空间开合

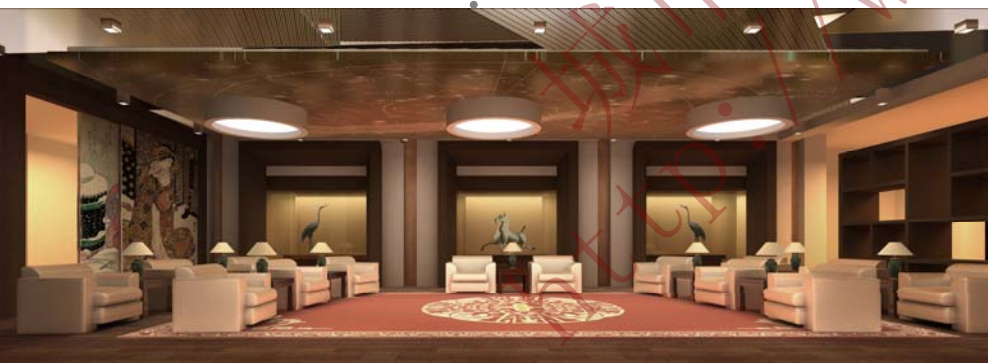
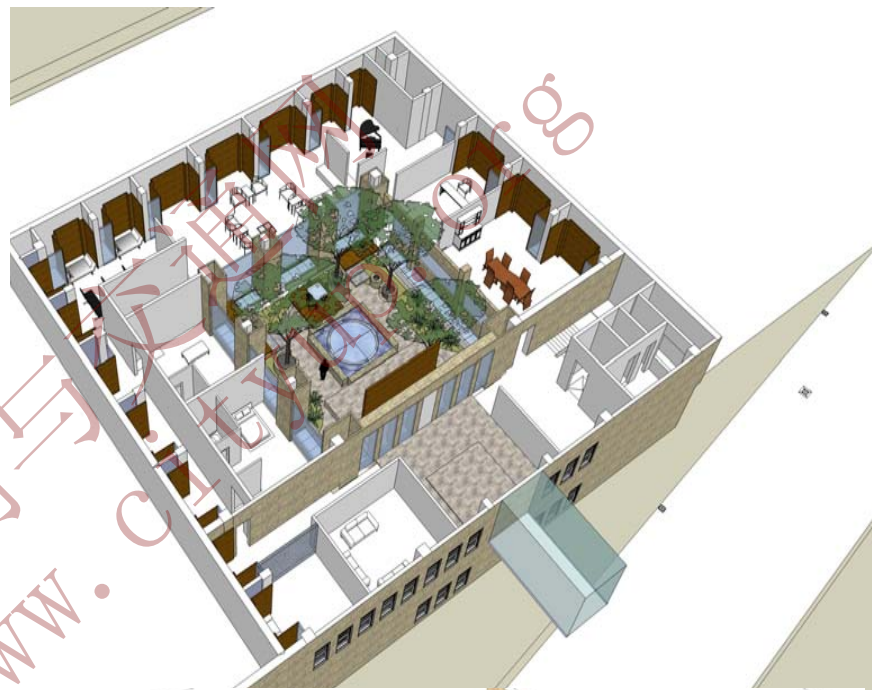
层次递进



一层平面



二层平面



堂屋



三层平面

谢谢！

城市规划与交通网
<http://www.cityup.org>