清华大学

生态厕所系统设计案例

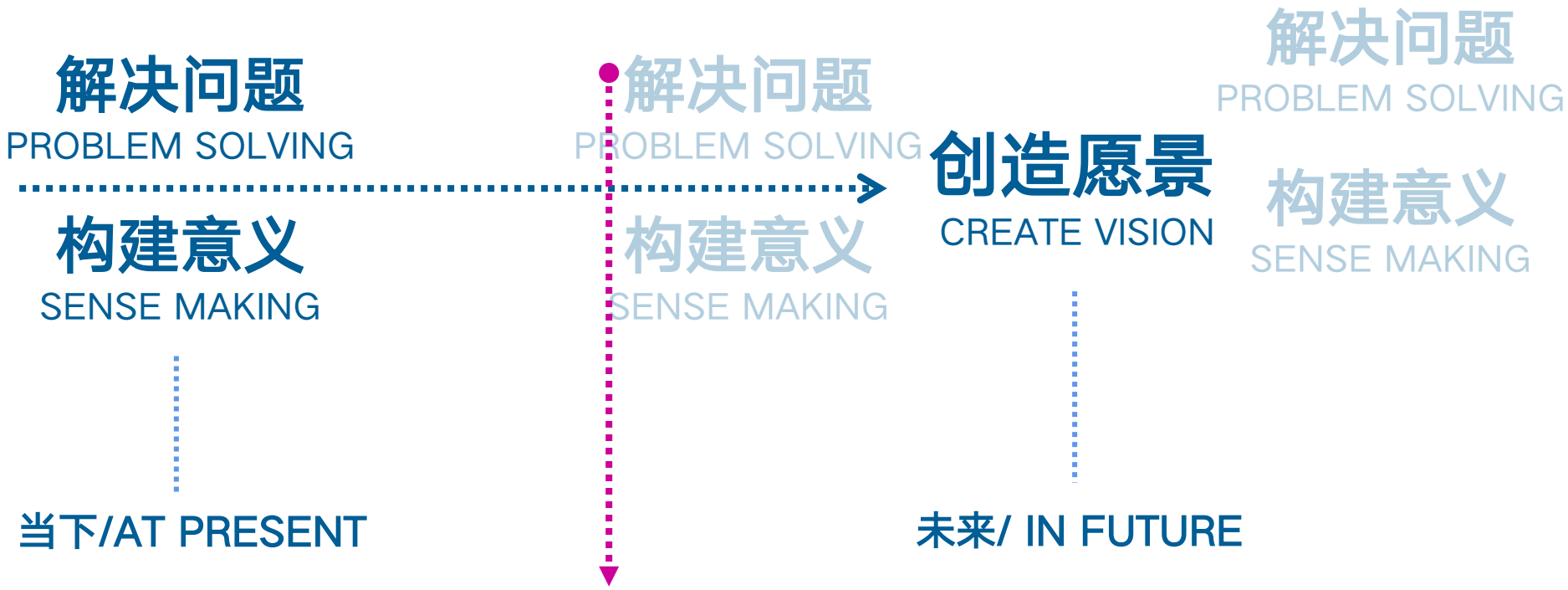


清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

Part 1　设计研究

清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

What is Design?



目标：为商业、社会、环境创造价值和效益，参与构建更可持续的未来

Aims: Create value for business, society and the environment to a sustainable future

社会价值 · 设计革命

清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

设计教学/TEACHING

可持续设计/ Design for sustainability (本科生/ Undergraduate)

可持续设计导论/ Introduction to Design for sustainability (本科生/ Undergraduate)

可持续设计理论与实践/ The theory & practice on Design for Sustainability (研究生/ Postgraduate)

城市矿产再设计/ Redesign on Urban mineral

为社区而设计/ Design for community

未来设计/ Design for Future

都市农业/ FOOD LOOP (2013 Beijing Design Week)

生菜屋：可持续生活实验室 /Lettuce House: Sustainable Lifestyle Lab

塑料垃圾研究与减塑设计（绿色和平）/ Design for plastic reduction (Green peace)

环卫服务系统设计（北京通州区）/ environmental sanitation service system design (Government)

无废城市规划与设计（光泽县试点项目）/ Planning and design of no-waste city (Government)

户外堆肥箱产品设计/ design for outdoor compost bin)

异口良食可回收外卖餐盘产品与服务系统设计/ PSS Design for reusable take-out package)

系列生态厕所研究与设计（政府、企业与自主开发）/Eco toilet research and design (Government, Companies)

城市厕所改造设计、景区厕所设计、农村厕所与便器设计、 藏区厕所设计、校园厕所及科普设计、车载厕所设计、未来厕所概念设计等等/ Eco toilet research and design for City, Scenic spot, Rural area, Tibet, Campus, Future…

设计研究/RESEARCH

分布式经济与可持续设计/ Research on Distributed Economy and DfS

循环经济与可持续设计研究/ Research on Circular Economy and DfS

基于自然的设计（生态材料）/ Design Inspired By Nature（eco-material)

老龄化社区可持续设计研究/ Design and Research for Aging Community

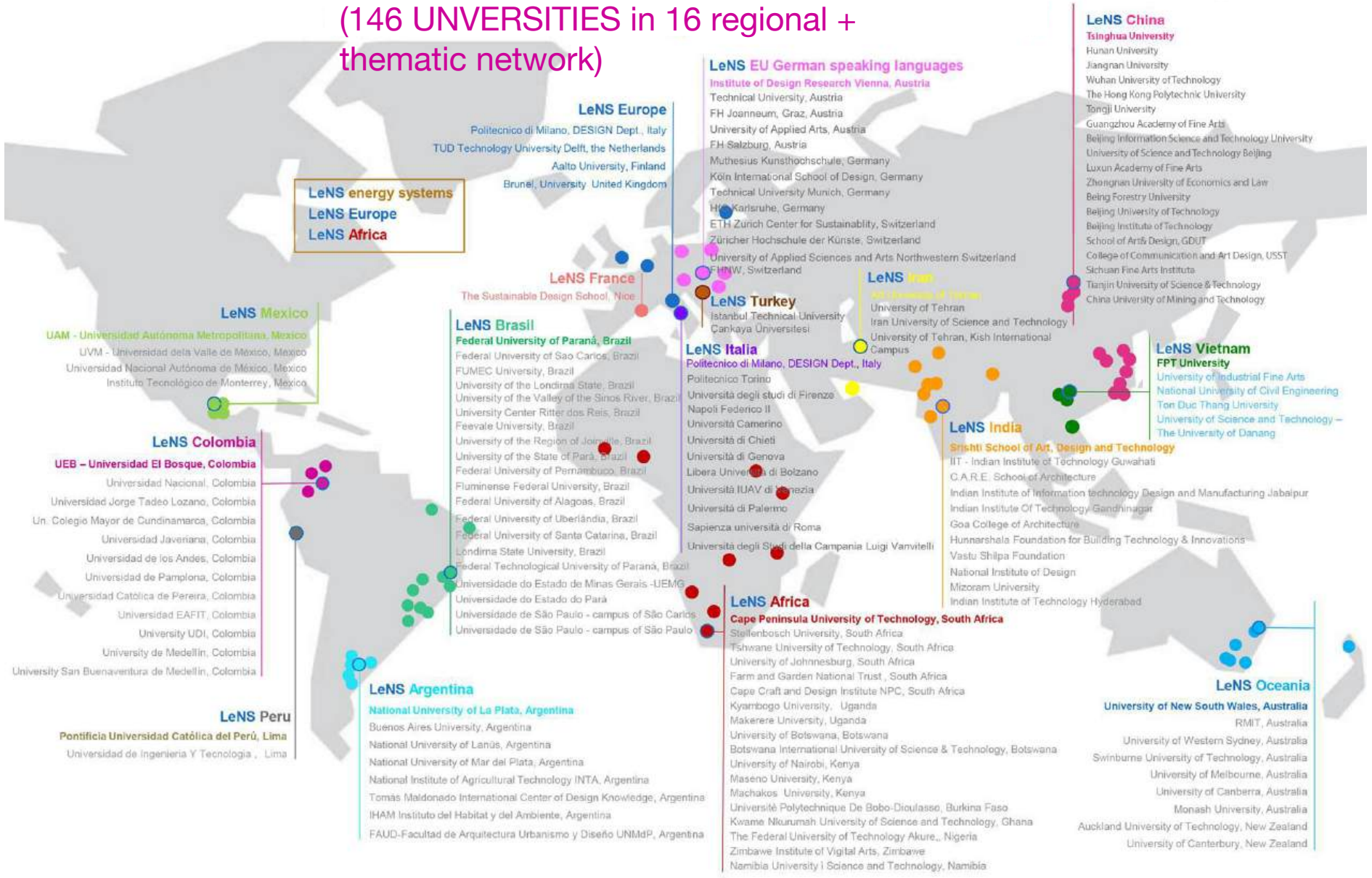
老龄住宅中的智慧卫浴设计 / Smart Bathroom for the Senior Housing

LeNS 可持续学习网络/ Learning Network for Sustainability

设计实践/PRACTICE

LeNS international open and multipolar networks to diffuse Design for Sustainability

(146 UNVERSITIES in 16 regional + thematic network)



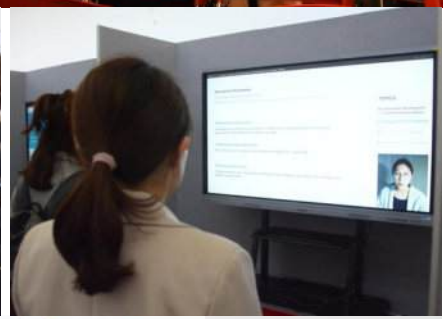
社会价值 · 设计革命


LeNS
the Learning Network on Sustainability
The LeNS World Distributed Conference
Designing Sustainability for All
为所有人的可持续设计
3–5 April 2019
Bangalore
Beijing
Cape Town
Curitiba
Mexico City
Milan
扫描二维码关注LeNS China
中国，北京，清华大学美术学院
The Academy of Arts & Design, Tsinghua University, Beijing, China
For further information on dates, speakers, venues, and submissions, see:
www.lensconference3.org
For further information on LeNS network, see:
www.lens-internation.org
Designing Sustainability for All is the 3rd LeNS International Conference – a unique worldwide event, distributed for the first time to six venues around the world. The conference will take place simultaneously in Beijing (China), Bangalore (India), Cape Town (South Africa), Mexico City (Mexico), Curitiba (Brazil), and Milan (Italy), and in each of the six venues it will be possible to listen to any of the presentations happening in the other ones.
The event is organized by LeNS – the Learning Network on Sustainability – and it is more than a conference. It is a meeting point for those who want to learn and share about design for sustainability with a multicultural, open and copyleft ethos. LeNS vision is to foster a new generation of designers (and design educators and researchers) capable to effectively face the challenge to envision, design and contribute to the transition towards a sustainable world for all.















清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY



未来食物生产/ Future food production

未来健康与医疗/ Future health and medical care

未来旅行/ Future tourism

未来教育与校园/ Future education and campus

未来的死亡与葬礼/ Future death and funeral







学生拼贴作品原图部分源自: https://www.artstation.com

清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

FOOD LOOP / 2013

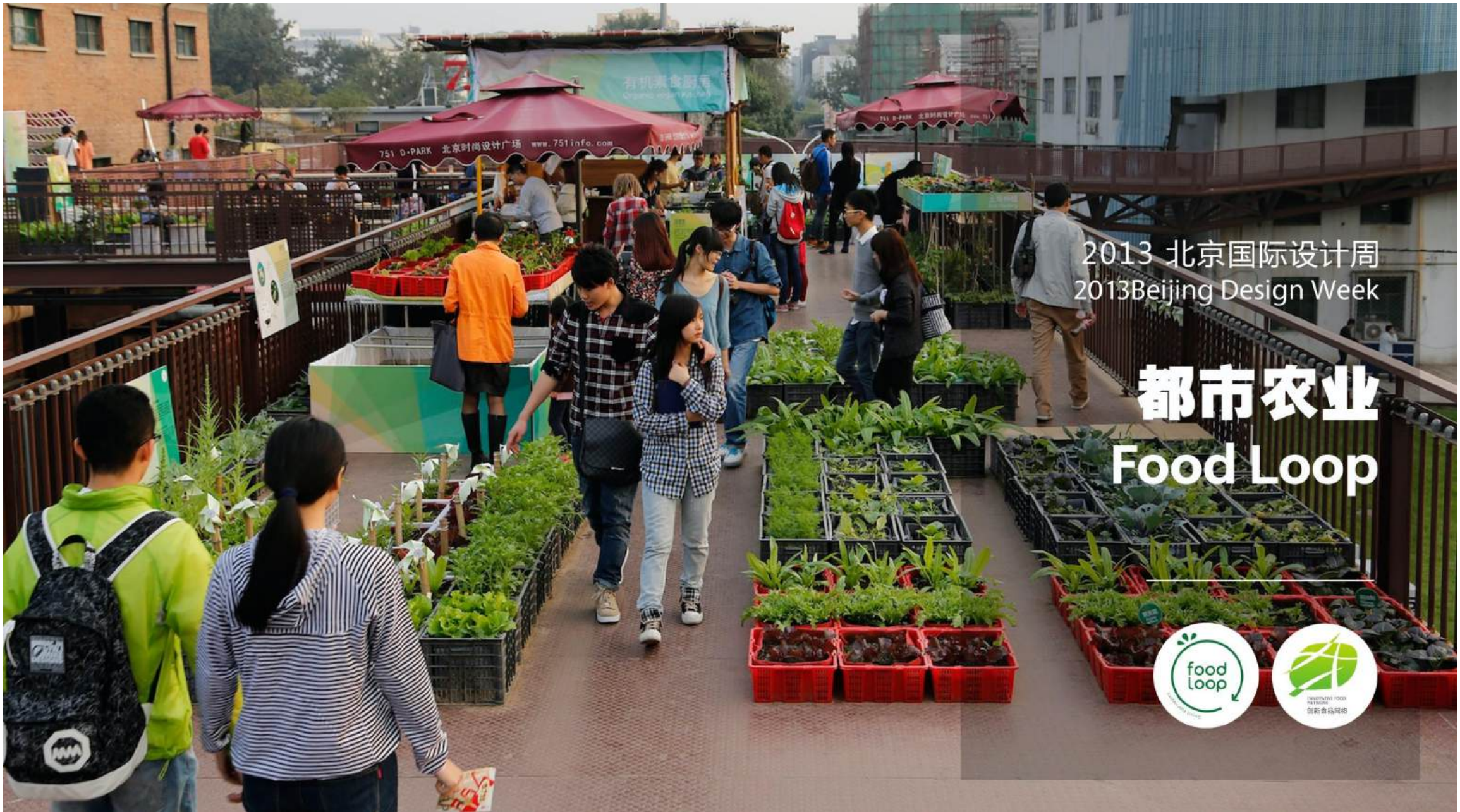
该项目将751的古老铁桥变成了一个美丽的、充满活力的菜园、餐厅和展厅。该项目通过展示、空间、信息可视化等一系列设计手段，探索在城市空间内，将食品生产、制作、消费和厨余垃圾的回收利用整合到一个循环系统中，倡导健康、绿色的生活方式。

Urban agriculture design project won the Green Design Prize in 2013 Beijing Design Week. It turned the iron bridge in 751 D · Park into a beautiful and lifeful vegetable garden, restaurant and showroom. By employing a series of design methods such as exhibition, spatial design and information visualization, the project explores the integration of food production, making, consumption and kitchen waste recycle into one circulatory system in urban space and advocates healthy and green lifestyles.





社会价值 · 设计革命


751 D·PARK 北京时尚设计广场 www.751info.com
2013 北京国际设计周
2013Beijing Design Week
都市农业
Food Loop
food loop

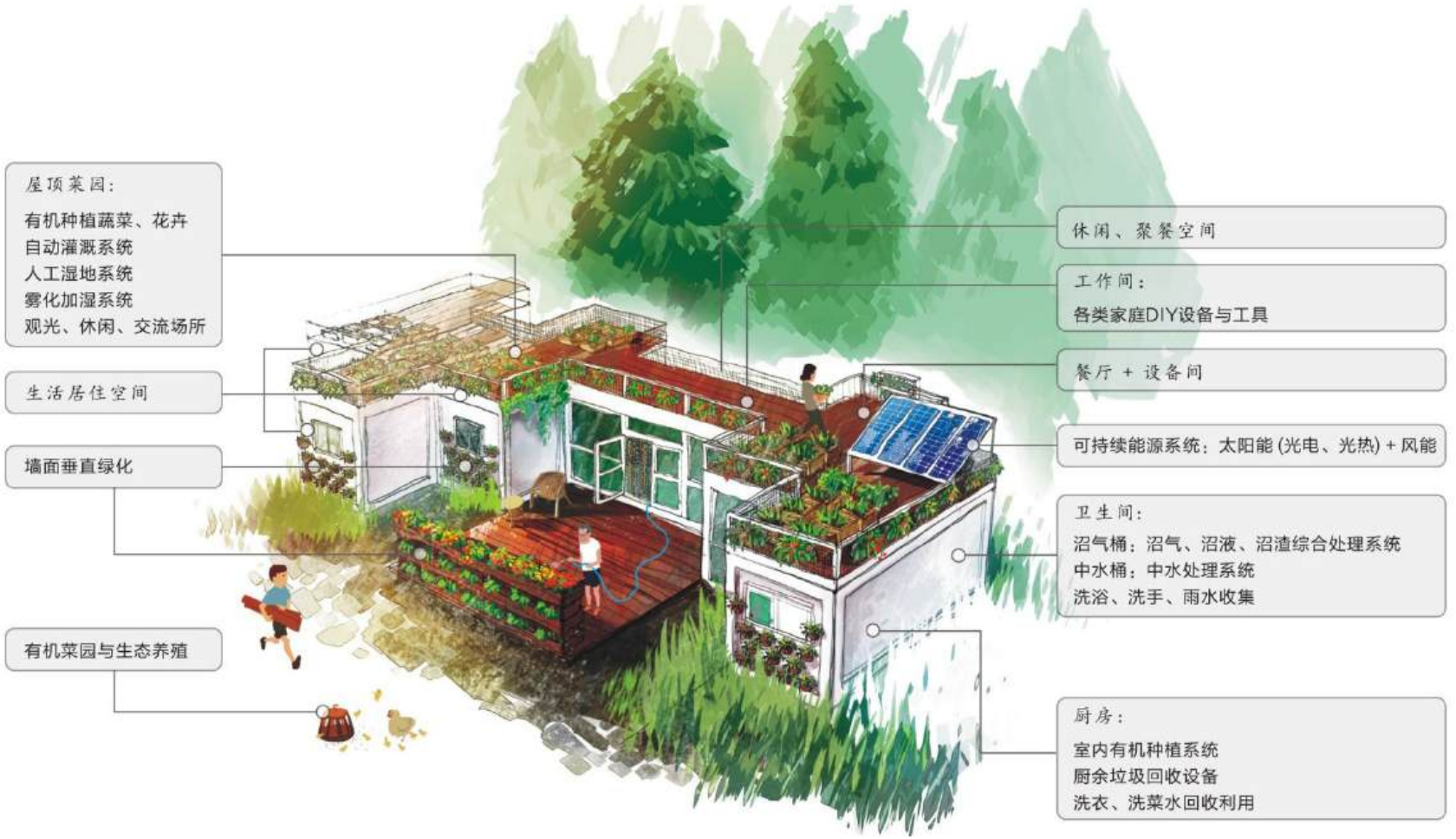
清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

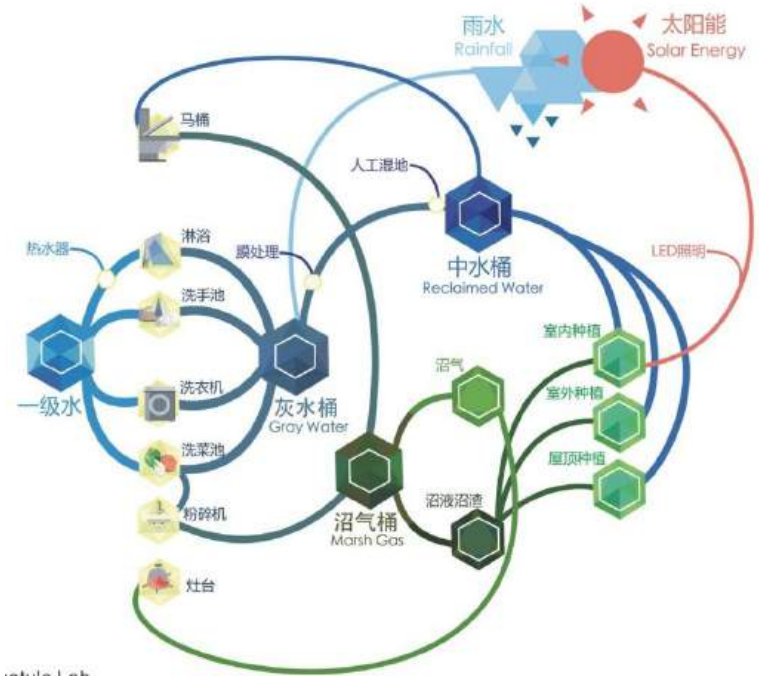


生菜屋：可持续生活实验室 /2014

Lettuce House: Sustainable Lifestyle Lab

社会价值 · 设计革命





Lettuce House: Sustainable Lifestyle Lab

社会价值 · 设计革命





Lettuce House: Sustainable Lifestyle Lab

社会价值 · 设计革命

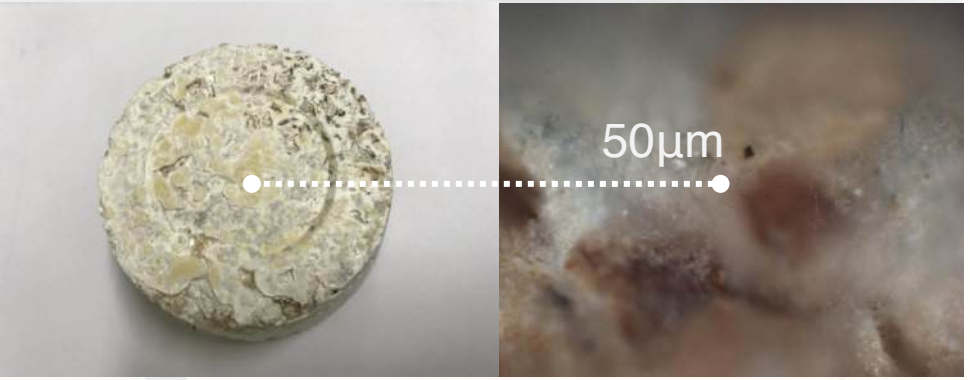
清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY



Lettuce House: Sustainable Lifestyle

社会价值 · 设计革命









菌丝体材料研究与产品设计（王玉凤）
Product Design and Research on the Mycelium Materials

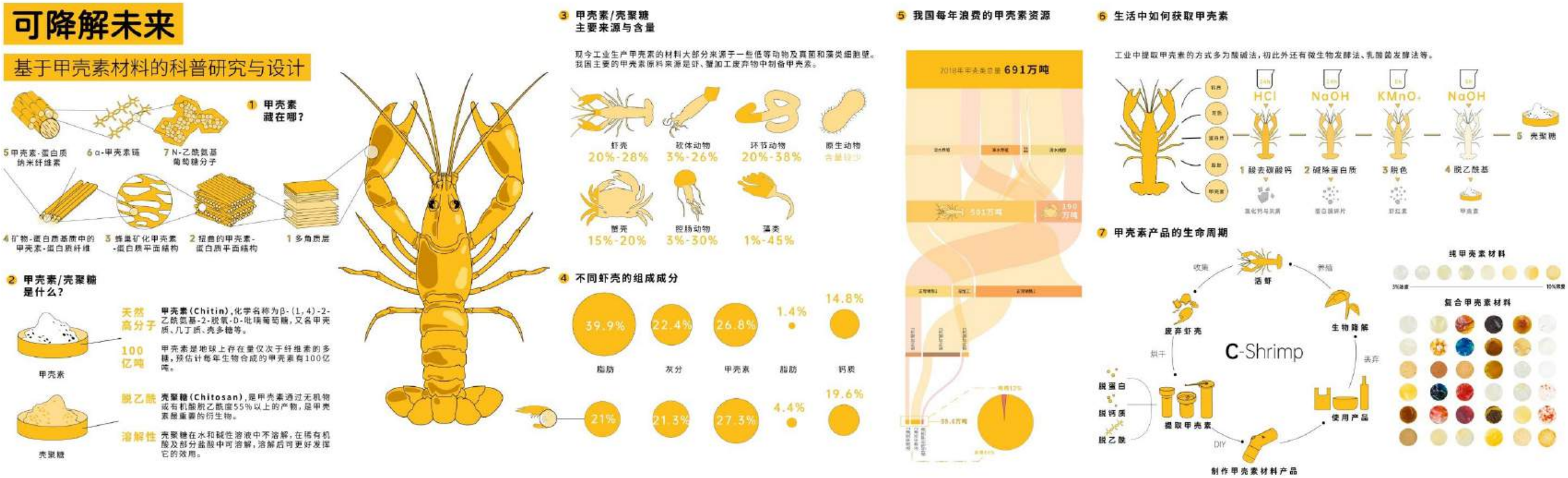
社会价值 · 设计革命





菌丝体材料研究与产品设计（王玉凤）
Product Design and Research on the Mycelium Materials

社会价值 · 设计革命



基于甲壳素材料的设计研究——黄孙杰

Research and Design Based on Chitin Materials

社会价值 · 设计革命



社会价值 · 设计革命

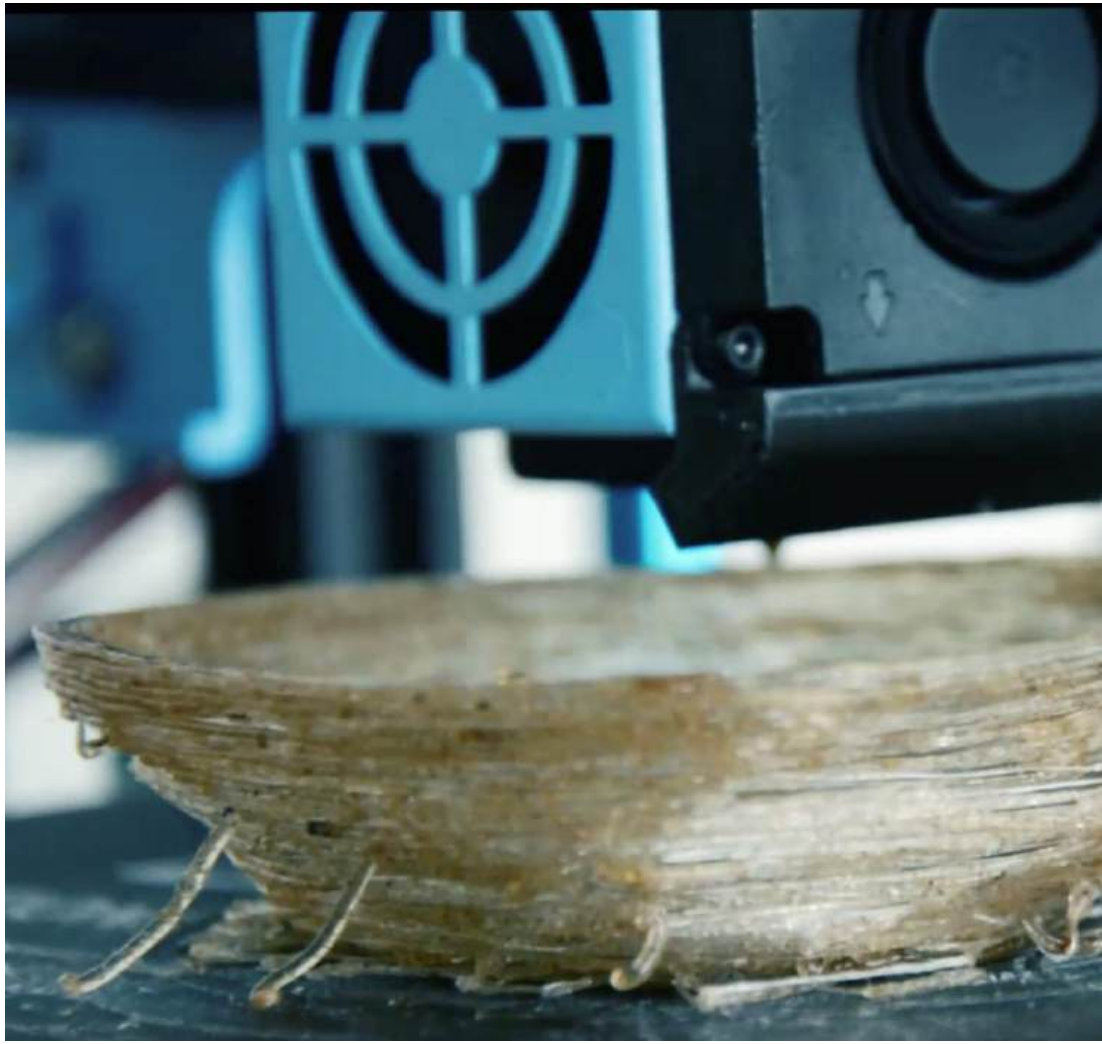


基于甲壳素材料的设计研究——黄孙杰

Research and Design Based on Chitin Materials

社会价值 · 设计革命





基于甲壳素材料的设计研究——黄孙杰

Research and Design Based on Chitin Materials

清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY



联合国2030可持续发展议程 /HE UN 2030 AGENDA FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

厕所革命 · 系统设计



据估计到2030年，全球淡水资源将减少**40%**，同时世界人口迅速增长，爆发全球水资源危机的可能性极大。



目前全球**20亿**人仍然没有基本的卫生设施，如安全卫生的厕所。

每天有**6.73亿**人仍在露天排便，其中**91%**生活在农村。

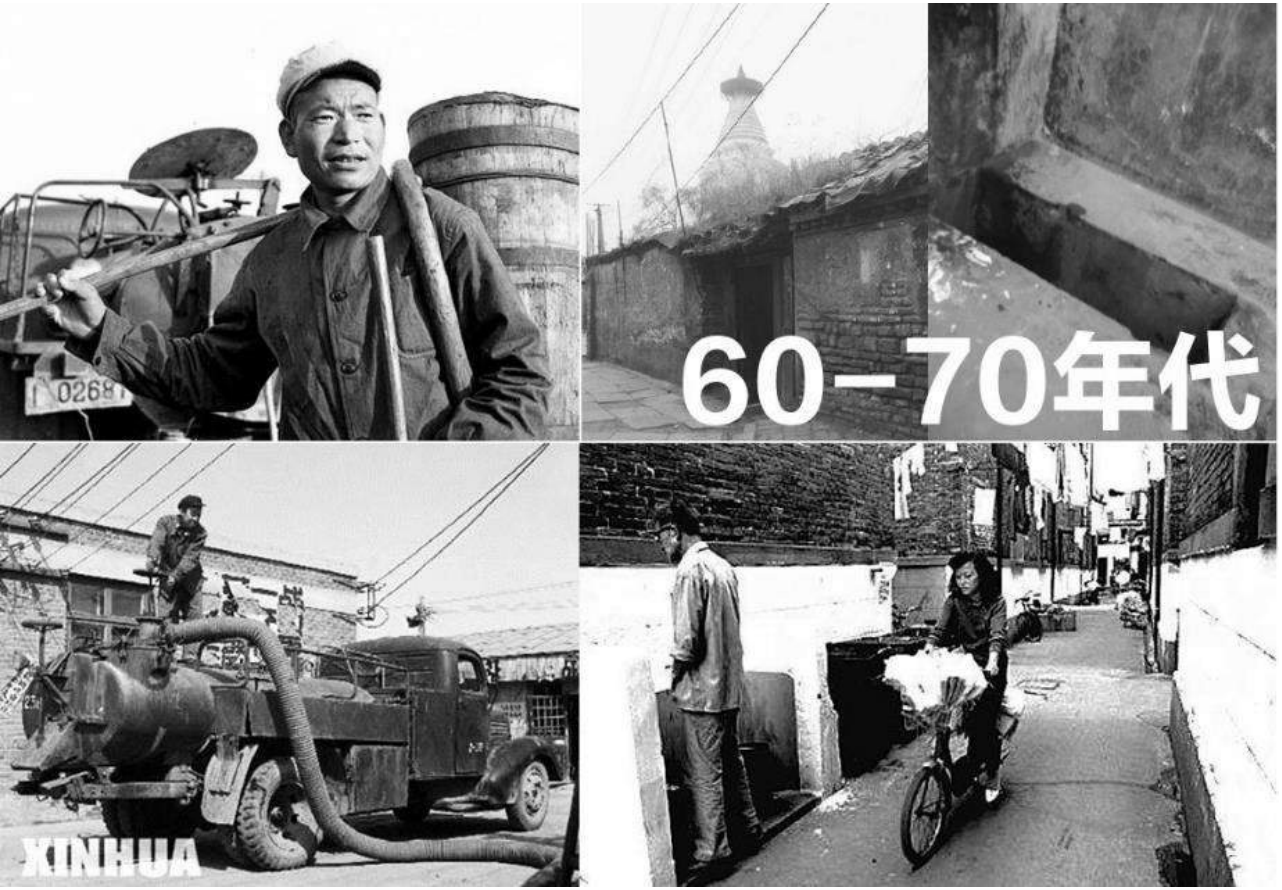


全球平均**每天**都有**近千名**儿童死于由水和环境卫生问题引起的可预防的腹泻疾病。



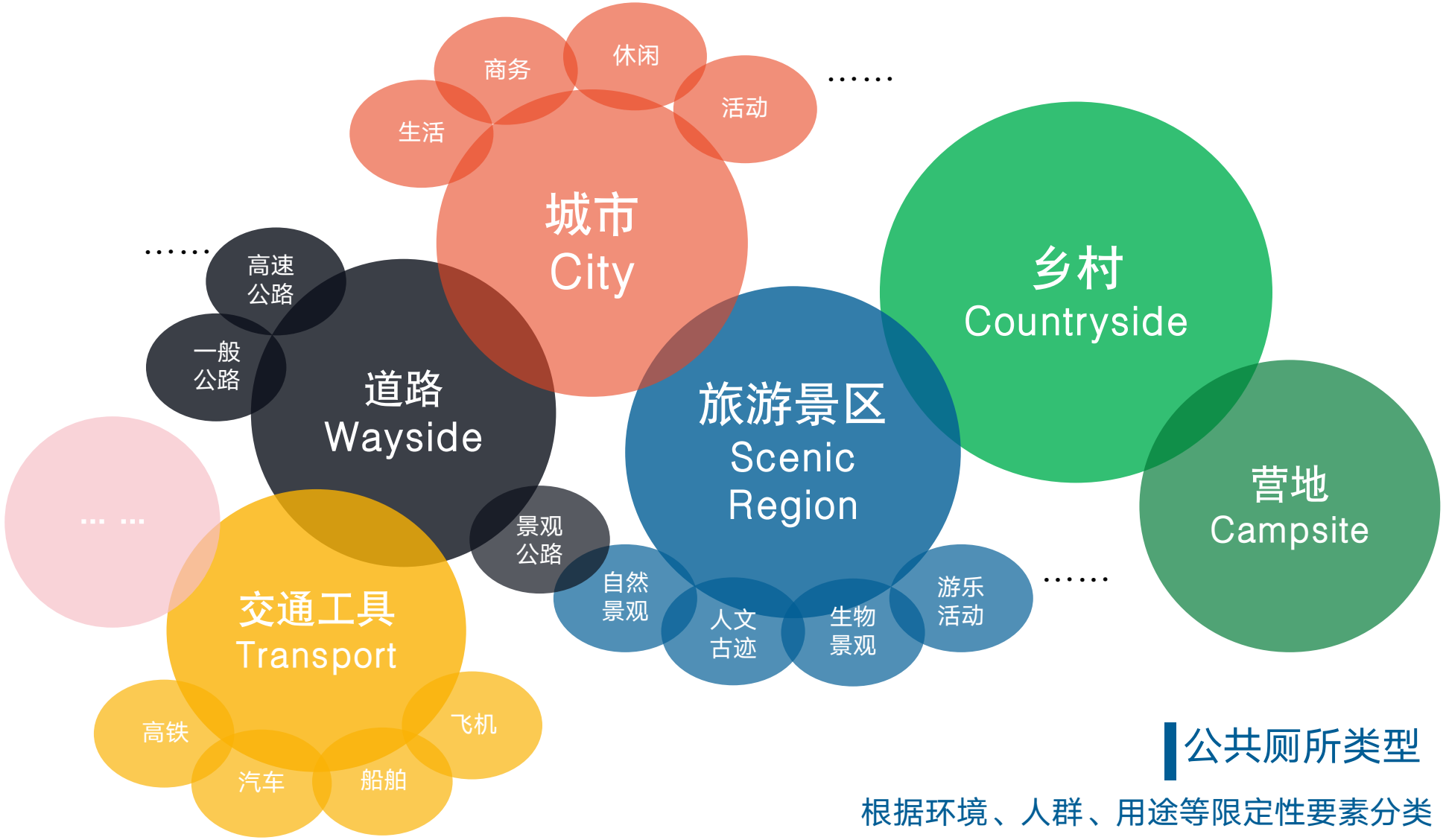
由不良卫生状况引起的腹泻、环境性肠病不仅抑制儿童生长发育，甚至对认知、学习能力产生影响。

厕所革命 · 系统设计





清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

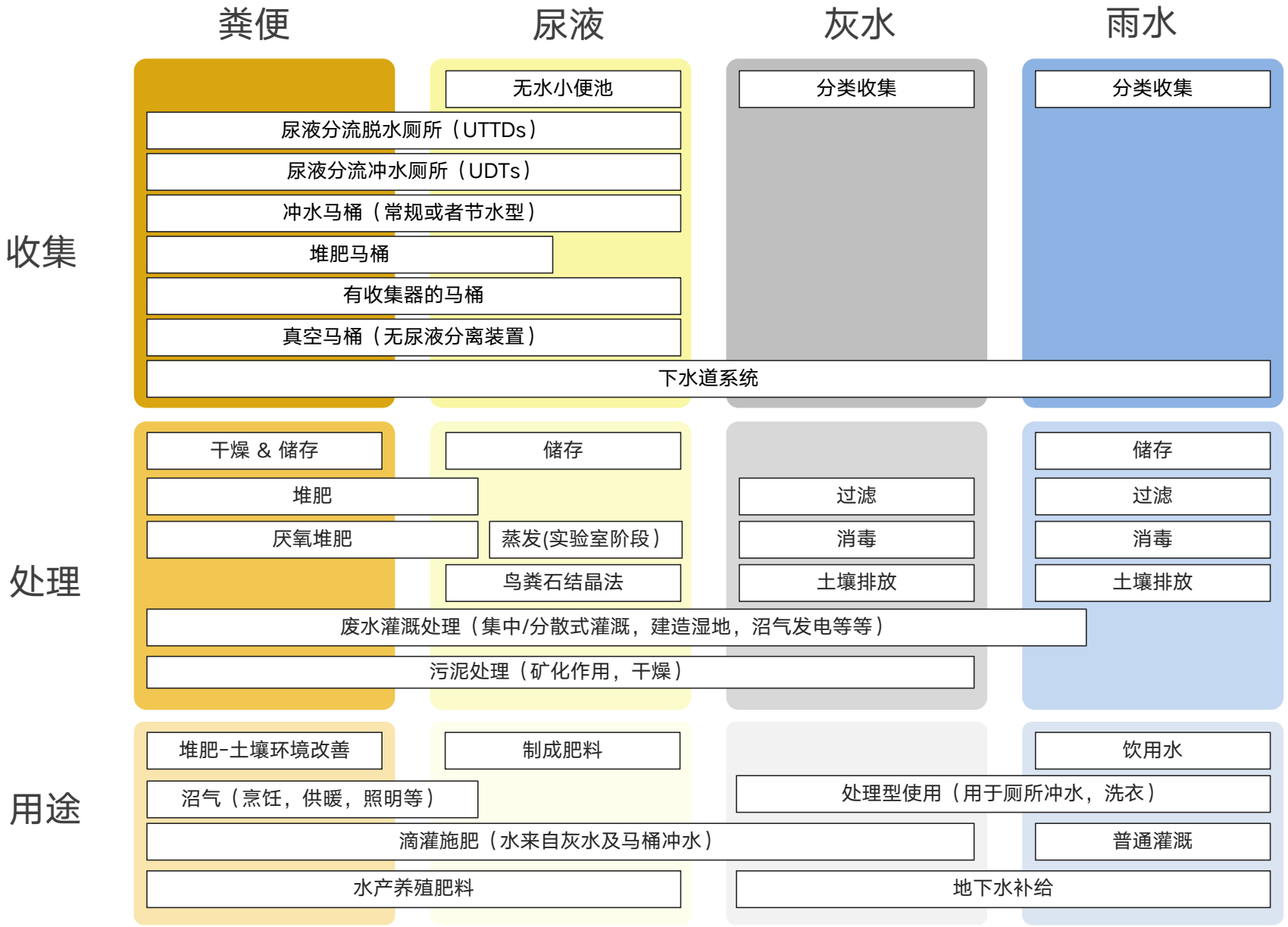


公共厕所类型

根据环境、人群、用途等限定性要素分类

清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

可持续公共卫生系统技术构成与框架



清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

当今中国公共厕所的主要问题

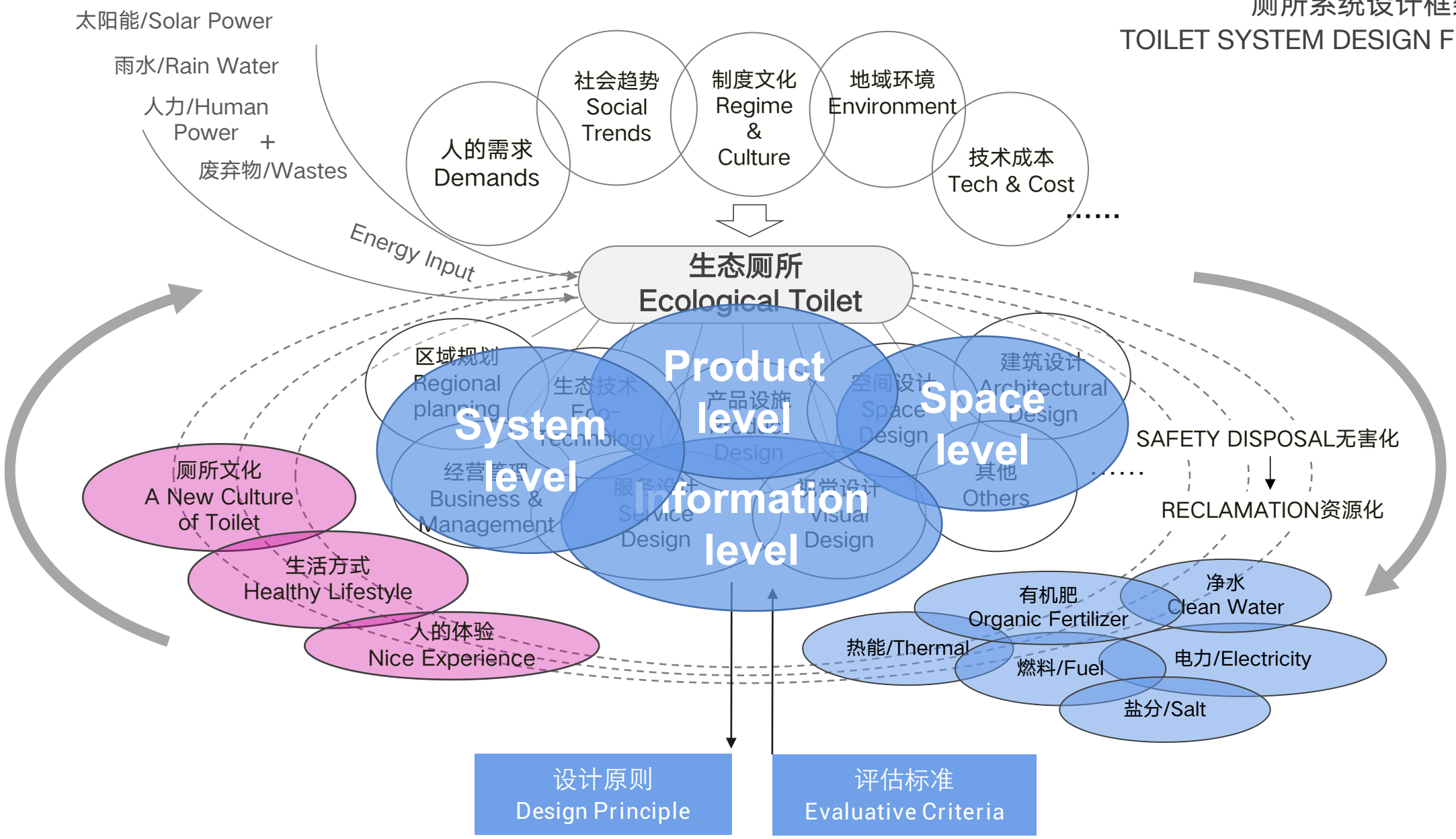
Existing problems that Chinese public toilets mainly face

- 数量不足与分布不均；
- 男女厕位及面积比例不当；
- 卫生与健康问题；
- 管理不善、缺乏标准；
- 用水、用纸过度消耗，财政压力大；
- 粪便等废弃物处理不当、环境污染严重；
- 无障碍设施不全，对弱势群体的关注不够；
- 人性化设计缺乏；厕纸问题；
- 找厕所难；
- 农村地区公共厕所严重缺乏；
- ……

厕所革命 · 系统设计

清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

厕所系统设计框架
TOILET SYSTEM DESIGN FRAMEWORK



设计目标 /Design Aims:

在有效满足人们如厕的生理与心理需求的基础上；实现“最低环境影响”，并追求废弃物资源化利用；同时控制成本，获得可持续运营能力。

On the basis of meeting people‘s physiological and psychological needs for toileting, we strive to minimize the environmental impact, and recover human wastes, control costs and achieve economic sustainability.

设计原则 /Design Principles:

Humanistic Design /人本设计

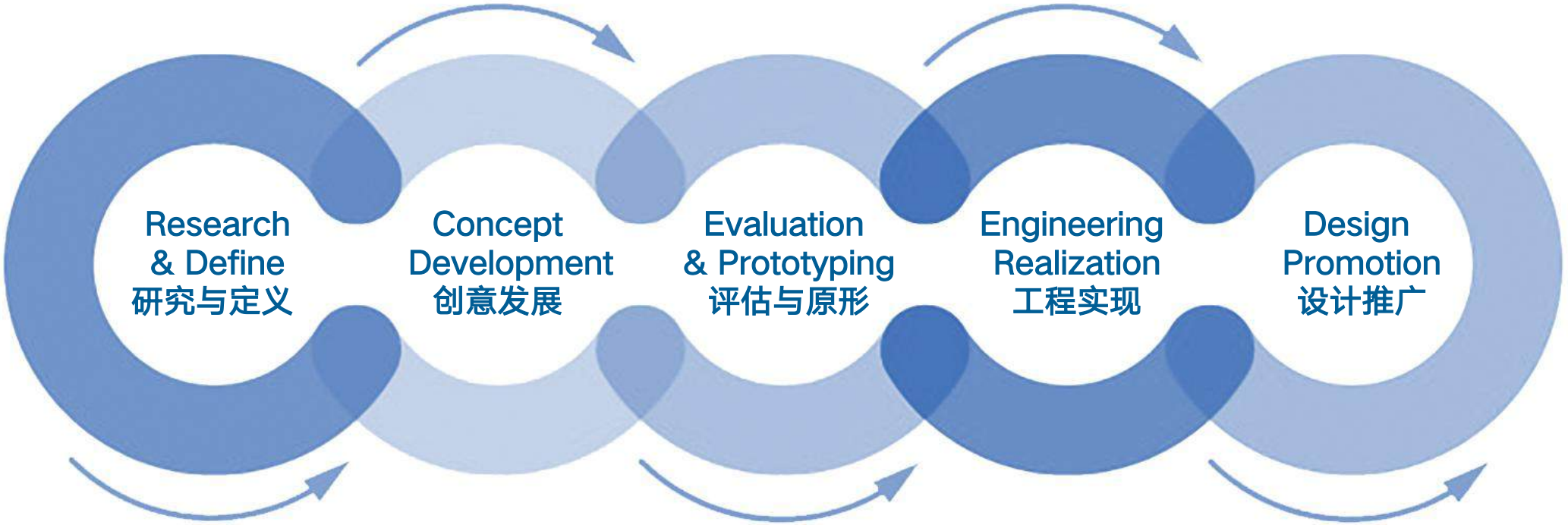
Ecological Priority /生态优先

Business Sustainability /商业可持续

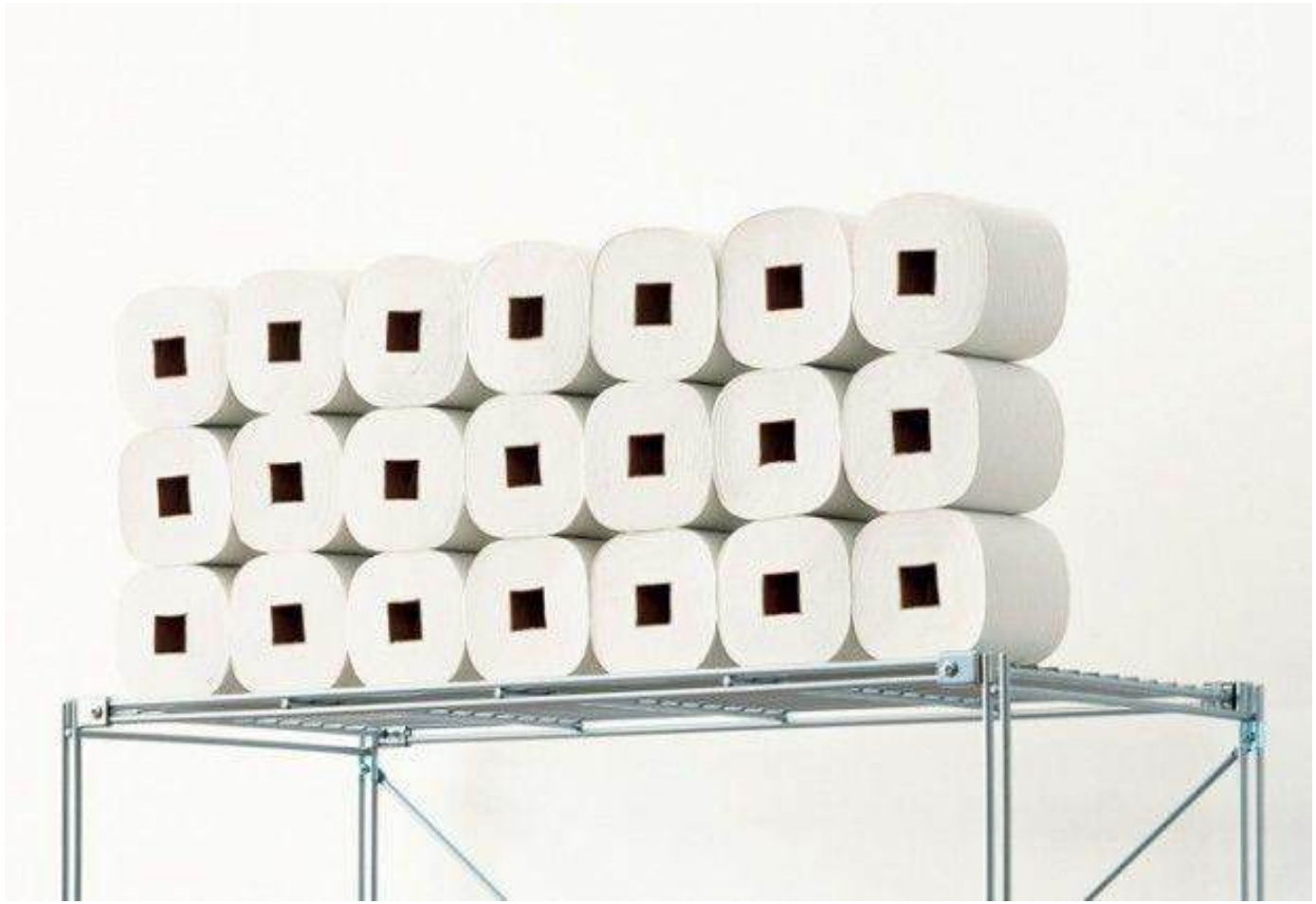
Culture Shaping /文化塑造

清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

设计流程 / DESIGN PROCESS



厕所革命 · 系统设计





如果卷纸中间采用方型纸筒的话就会得到一卷方型的卷纸，这也许是减少浪费的最好办法：拉纸时不会很平顺，而且纸筒还会产生阻力使你不能一下子拉出太多的纸。此外，方形产品因为减少了卷纸的摆放空间，使包装运输更加方便，并且降低了成本。

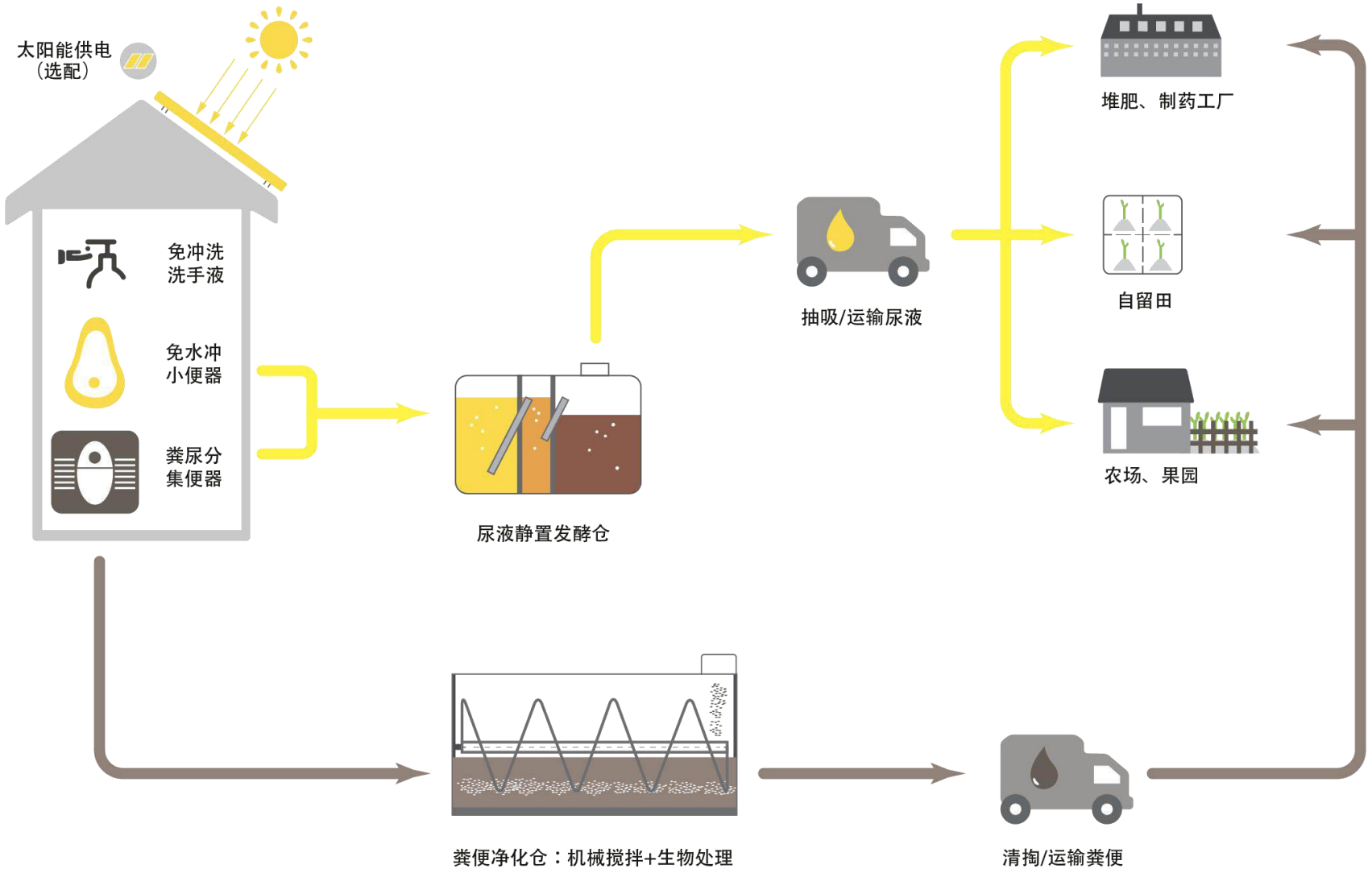
清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

收集处理系统因地制宜

收集处理系统方案	免水冲生态厕所	节水冲生态厕所	微水冲生态厕所
收集技术路线	粪尿源分离便器	节水便器	真空负压便器
粪便处理技术路线	微生物搅拌	三格化粪池转运处理	三格化粪池转运处理
尿液处理技术路线	尿液转运资源化利用	尿液转运资源化利用	尿液转运资源化利用
上水要求	无需上下水管网	上水或水箱定期加水	上水或水箱定期加水
下水要求	定期清掏	清掏或接下水管网	清掏或接下水管网
清掏周期	长	短	中
维护要求等级	高（补充生物包+机械养护+日常清洁+更换免水冲小便器封堵芯）	低（日常清洁+更换免水冲小便器封堵芯）	中（机械养护+日常清洁+更换免水冲小便器封堵芯）

清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

免水冲生态厕所系统



粪尿收集方式

- 免水冲小便器
- 免水冲粪尿分集便器

粪尿处理方式

粪便：

减量化、无害化、资源化

尿液：

资源化

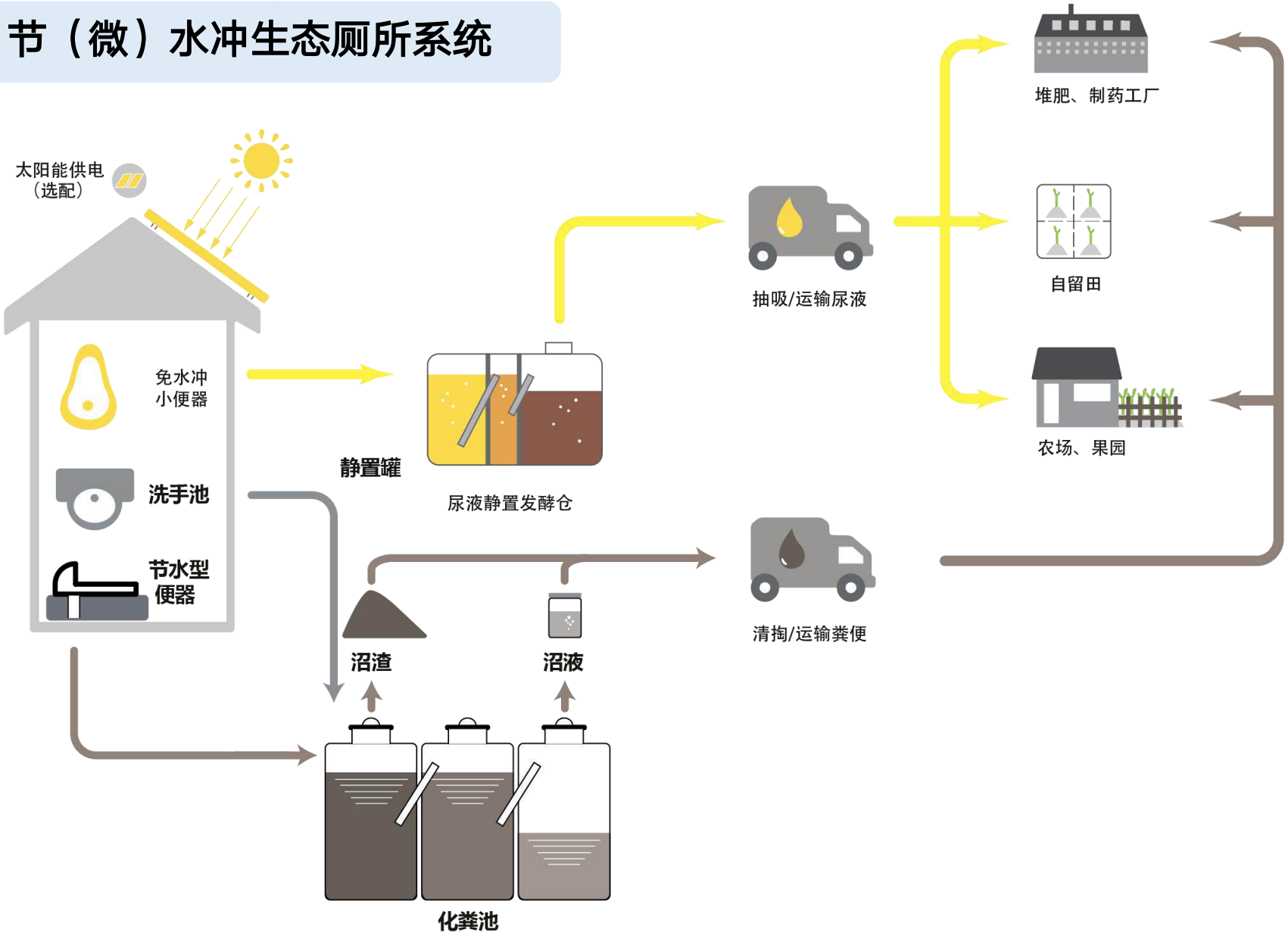
后期维护

每月投放一次菌剂

2~3年清掏一次，补充垫料（根据使用情况）

清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

节（微）水冲生态厕所系统



粪尿收集方式

- 免水冲小便器
- 节水冲便器/真空便器

粪尿处理方式

粪便：

无害化

尿液：

资源化（可选配）

后期维护

定期清掏储粪池、储尿池

清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

三种厕具用水量对比（点击播放视频）

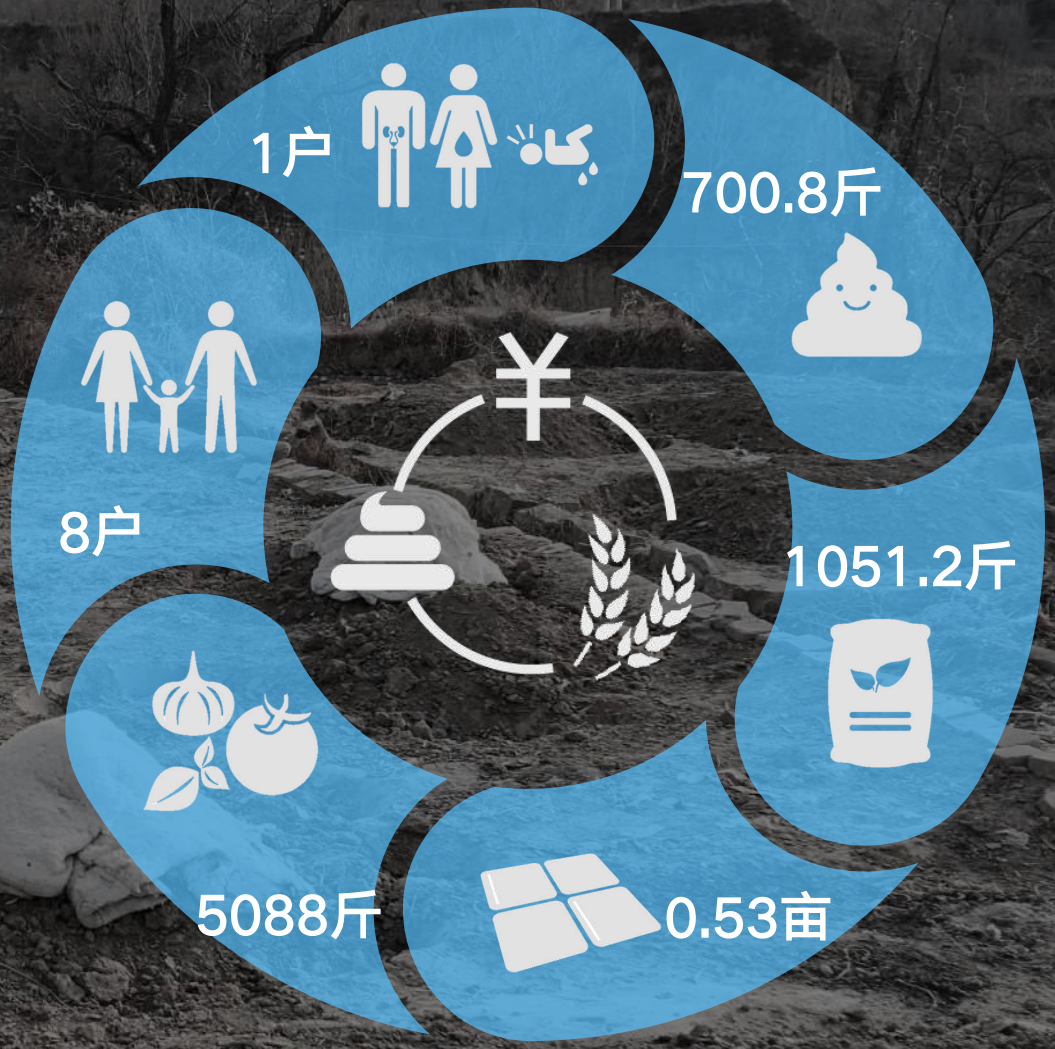
厕具类型	节水冲厕具	微生物搅拌	普通水冲厕具
冲水视频			
冲水量	小便0.5L/人·次 、大便1.5L/人·次	无需用水	≥6L/人·次

厕所革命 · 系统设计

清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

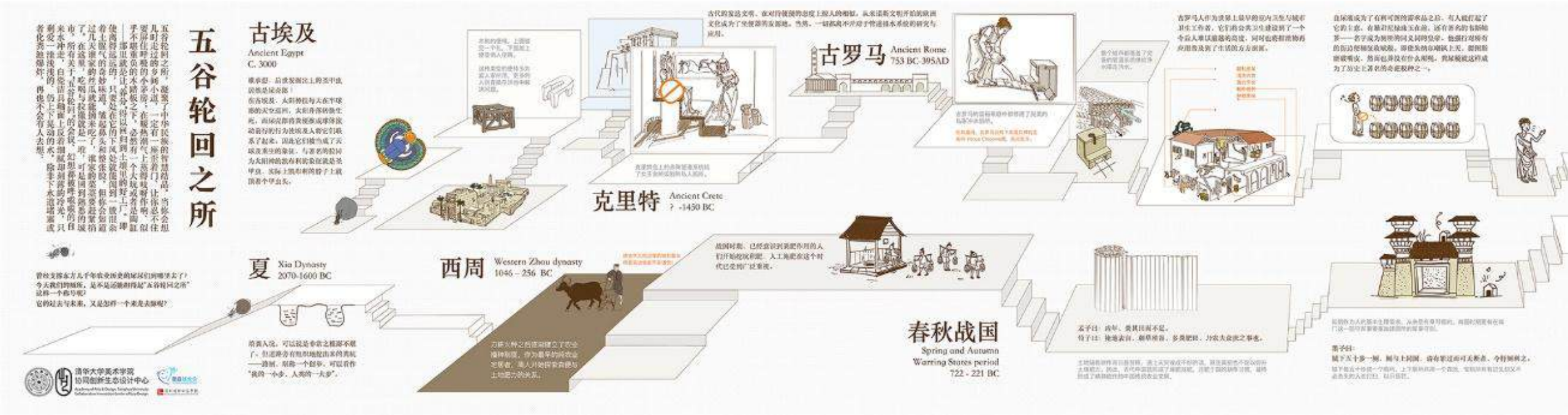
粪尿资源化利用

物质循环
美粪良田



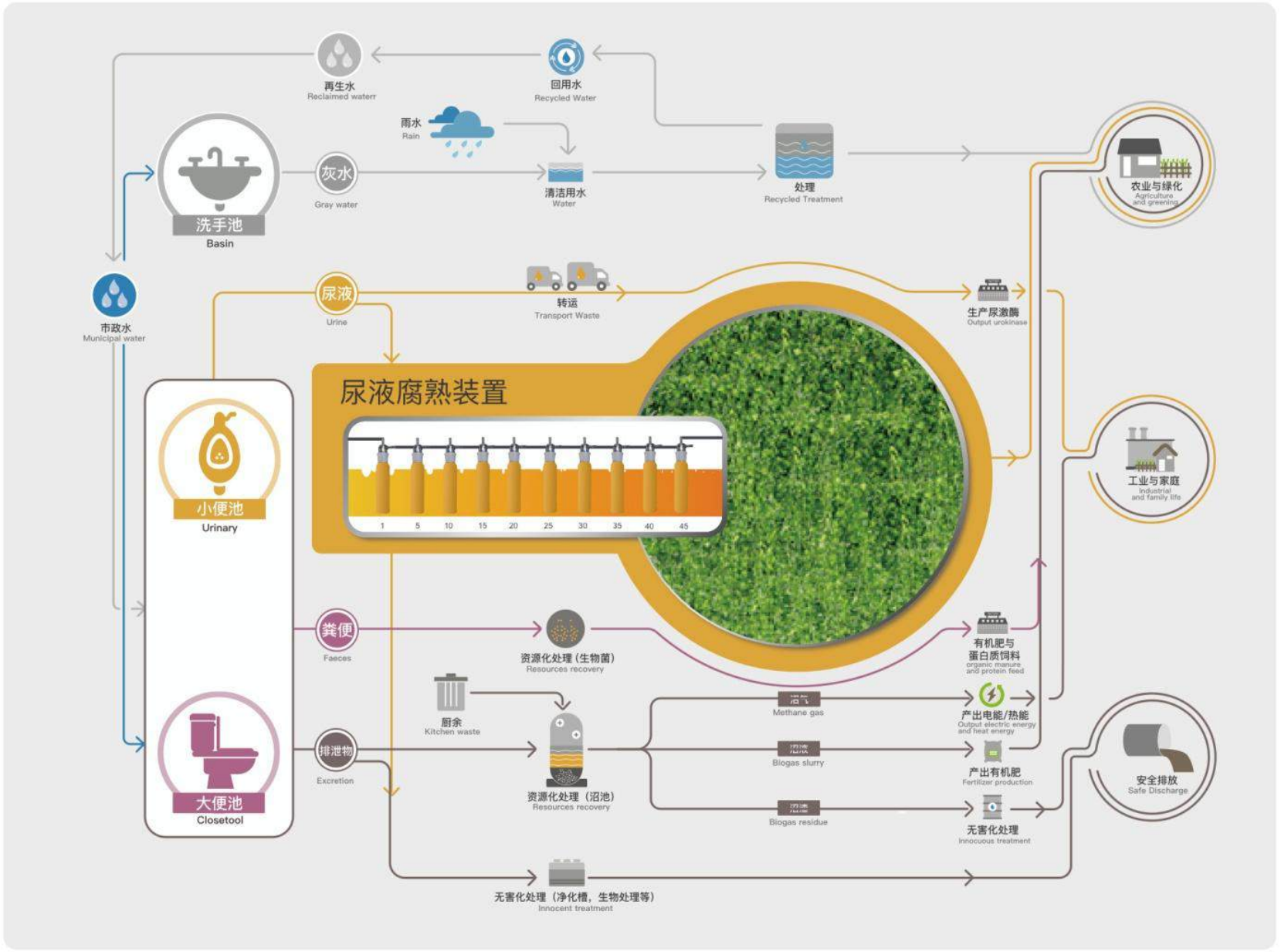
清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

世界厕所科普研究



厕所革命 · 系统设计

清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY



生态厕所的愿景在于:

对厕所不再过度依赖水的同时，保持清洁和无味，保持卫生，并将排泄物作为一种资源

清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

“新厕所文化”是美学、服务、制度 、技术 、产品等设计的集合体!

Part 2 项目案例

厕所革命 · 系统设计

清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

西藏那曲地区公共厕所
Public toilet Design for Tibet



农村厕所
Toilet for rural area



校园厕所
Toilet design for urban campus



景区第三卫生间
Family toilet for scenic area



景区厕所
Toilet for scenic area



工地厕所
Toilet for construction site



工地小便桶
Urinal for construction site



厕所革命 · 系统设计

胡同厕所
Hutong toilet



农村校园厕所
Toilet for rural campus



城市公共厕所
Urban public toilet

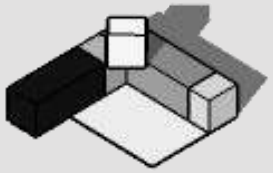


车载厕所
Vehicle-mounted toilet



未来厕所
Toilet for future family





1. 北京副行政区示范性生态公厕

1. 北京副行政区示范性生态公厕















1. 北京副行政区示范性生态公厕



“第五空间”是北京环卫集团针对传统公共厕所的新定义。所谓第五空间原义是指在家庭、商务、休闲、网络空间之外的新型复合空间。于是第五空间建筑方案设计基于上述理念，将建筑形态、外观、空间的多功能性集合于一身建筑单体有别于传统公厕定位于现代时尚，致力于为民众打造更便利、更舒适、更满意的公厕服务。京环集团也将以此为契机，引领中国的“第五次厕所革命”

1. 北京副行政区示范性生态公厕



1. 北京副行政区示范性生态公厕



1. 北京副行政区示范性生态公厕



1. 北京副行政区示范性生态公厕



1. 北京副行政区示范性生态公厕

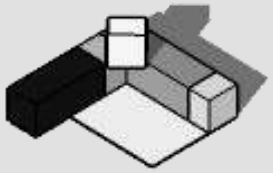












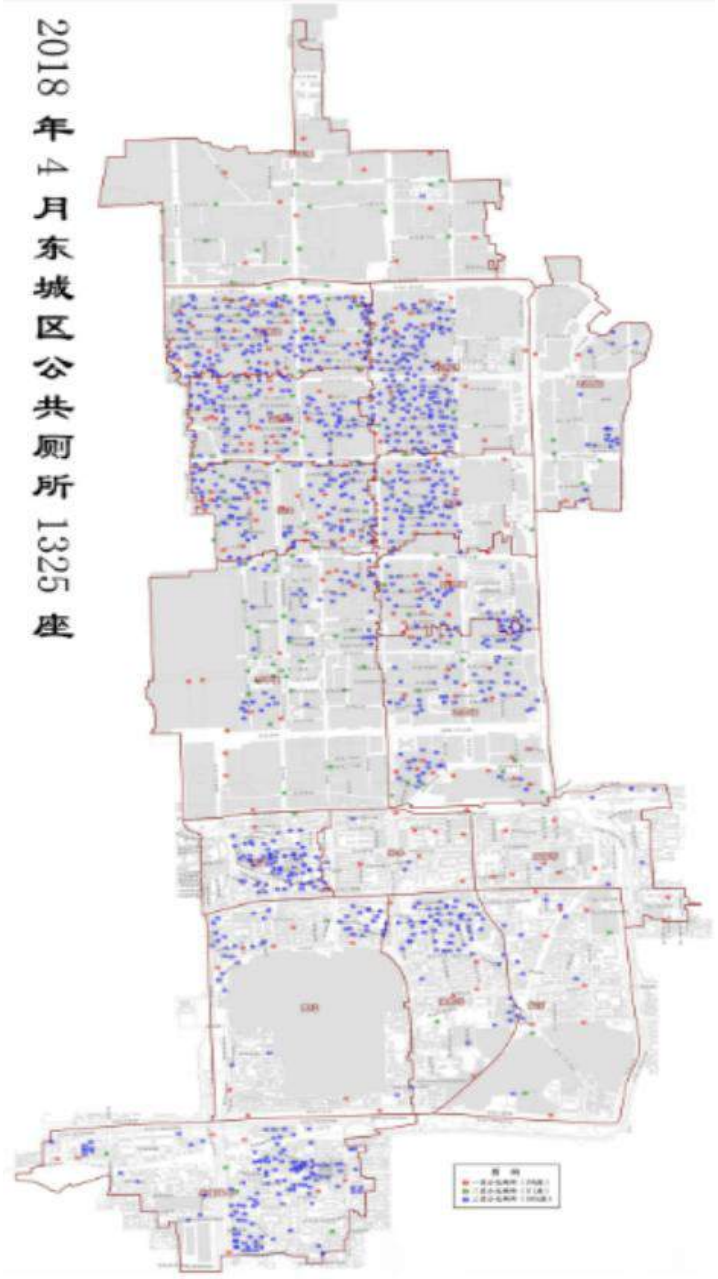
2. 北京市东城区公厕革命

2. 北京市东城区公厕革命



东城区公厕革命过程中，改善公共基础设施，提高周边居民、工作人员生活品质，引进先进的可持续发展的节能环保技术，通过基础设施改造、人性化设计、管理服务等方面的升级建设，提升东城区的辖区形象，树立全市乃至全国的城市公厕标杆。

2. 北京市东城区公厕革命



2. 北京市东城区公厕革命







外观现状

- 导视系统不够完备
- 标识不明显，辨识性差
- 外观与街区风貌差异明显
- 部分厕所夜间门口无照明
- 外建材料老化，吸附异味

清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

室内现状

- 黑
- 臭
- 湿
- 滑













清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

室内现状

- 安全隐患
- 人性化不足
- 耗水量大
- 耗纸量大













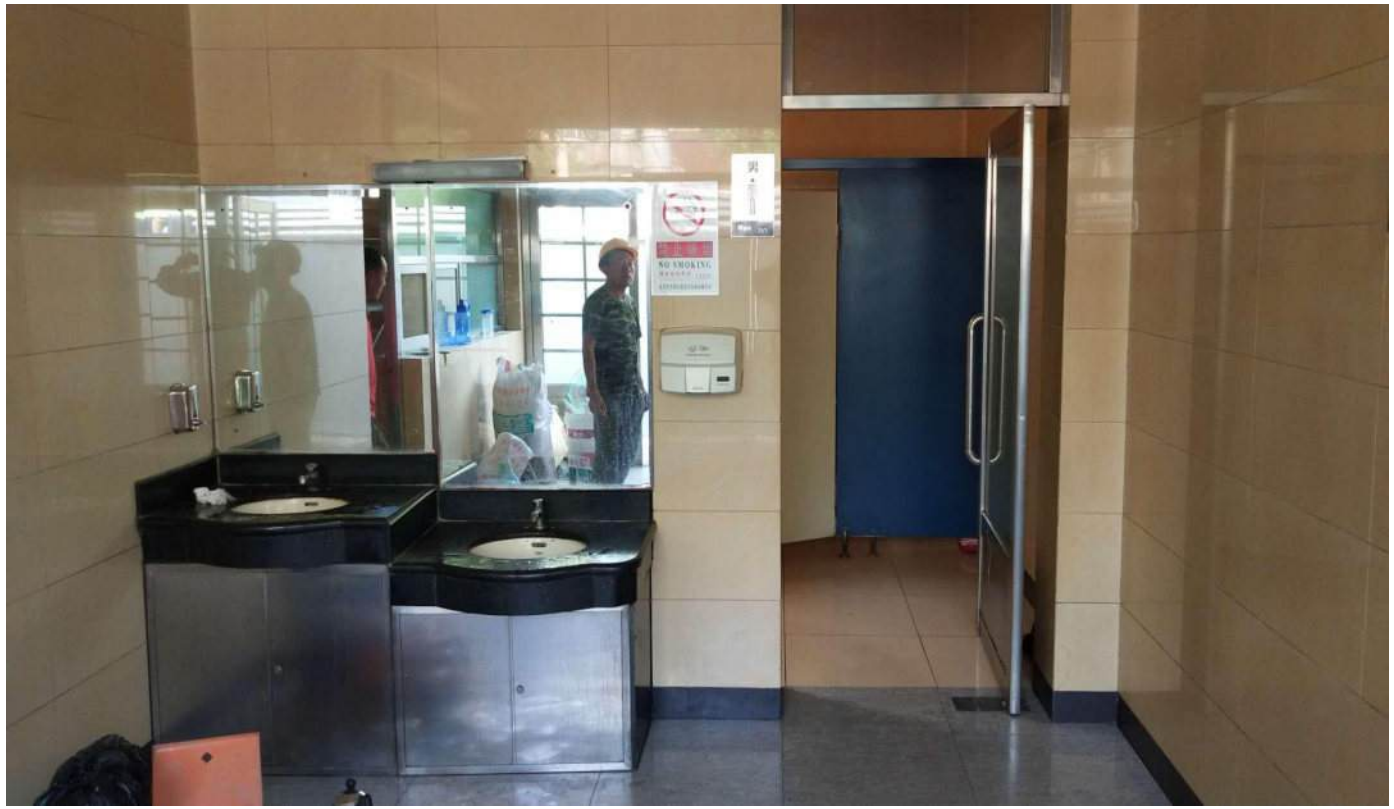
改造前



改造后



改造前



改造后



改造前



改造后



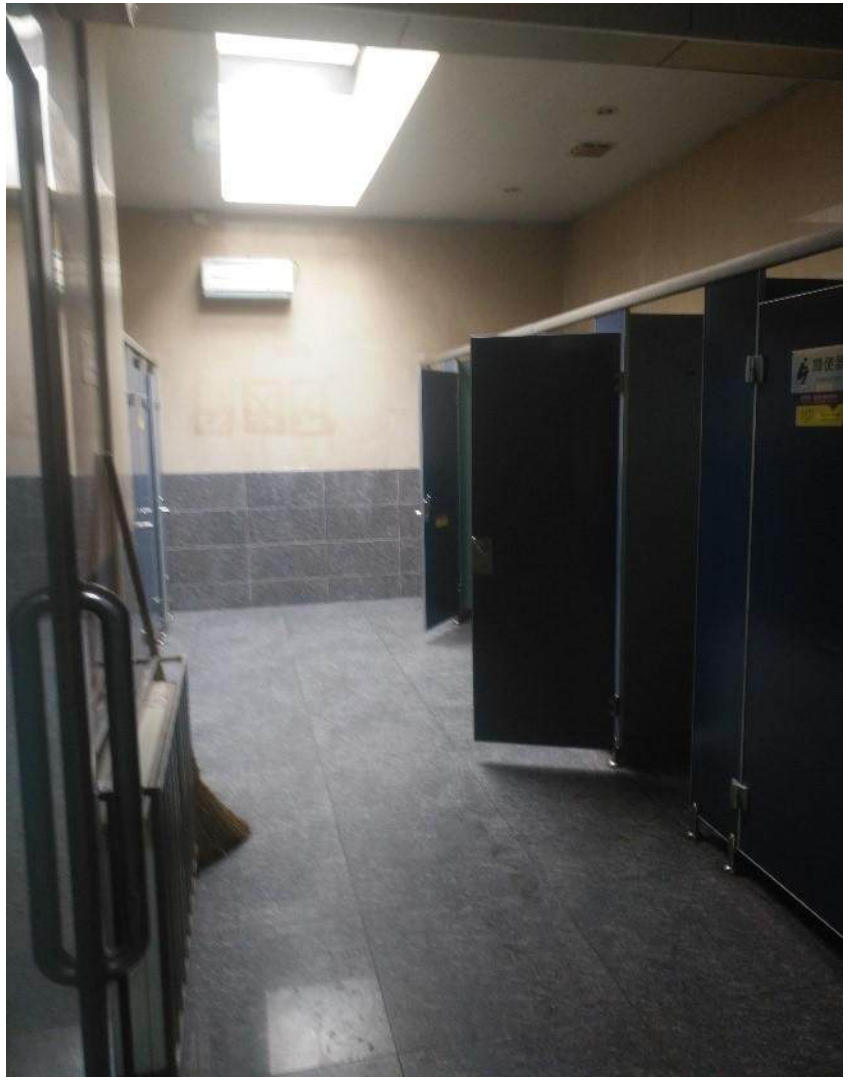
改造前



改造后



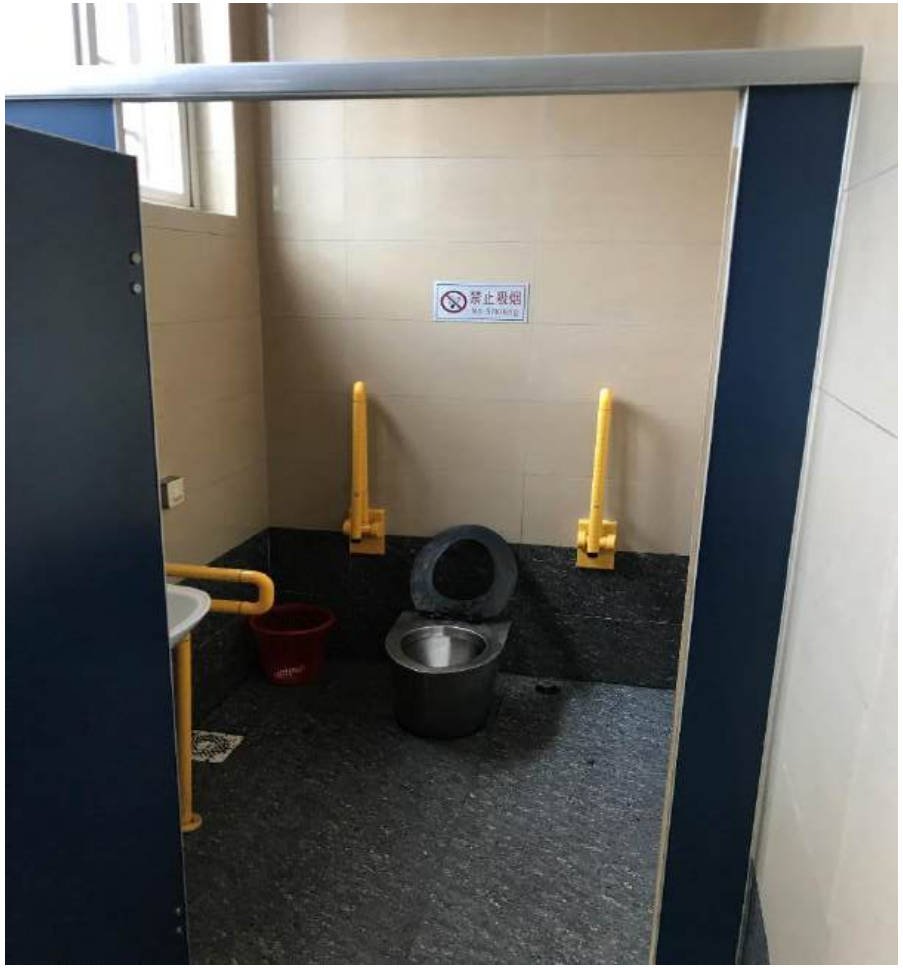
改造前



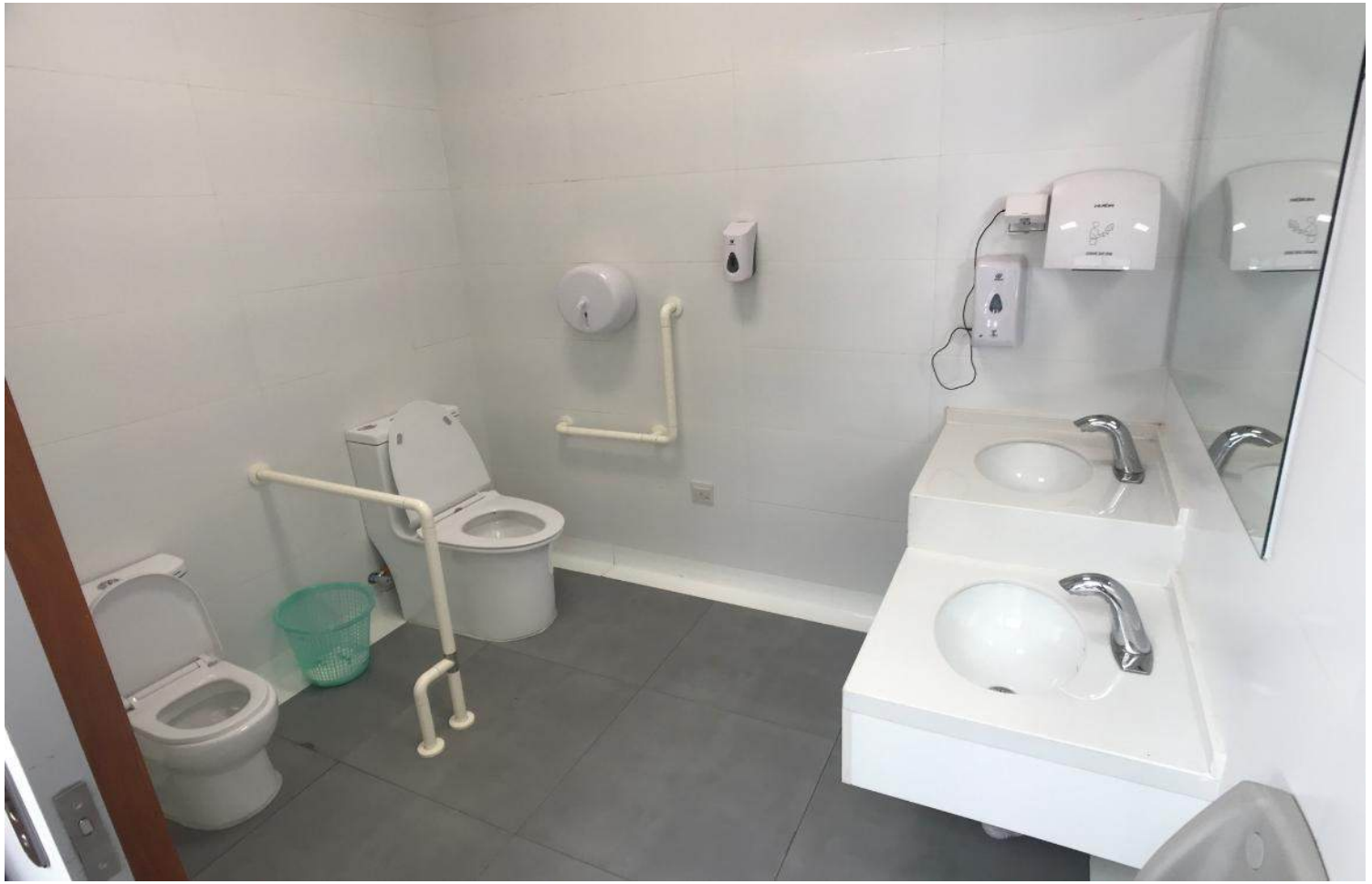
改造后



改造前



改造后



清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

改造前　电暖器



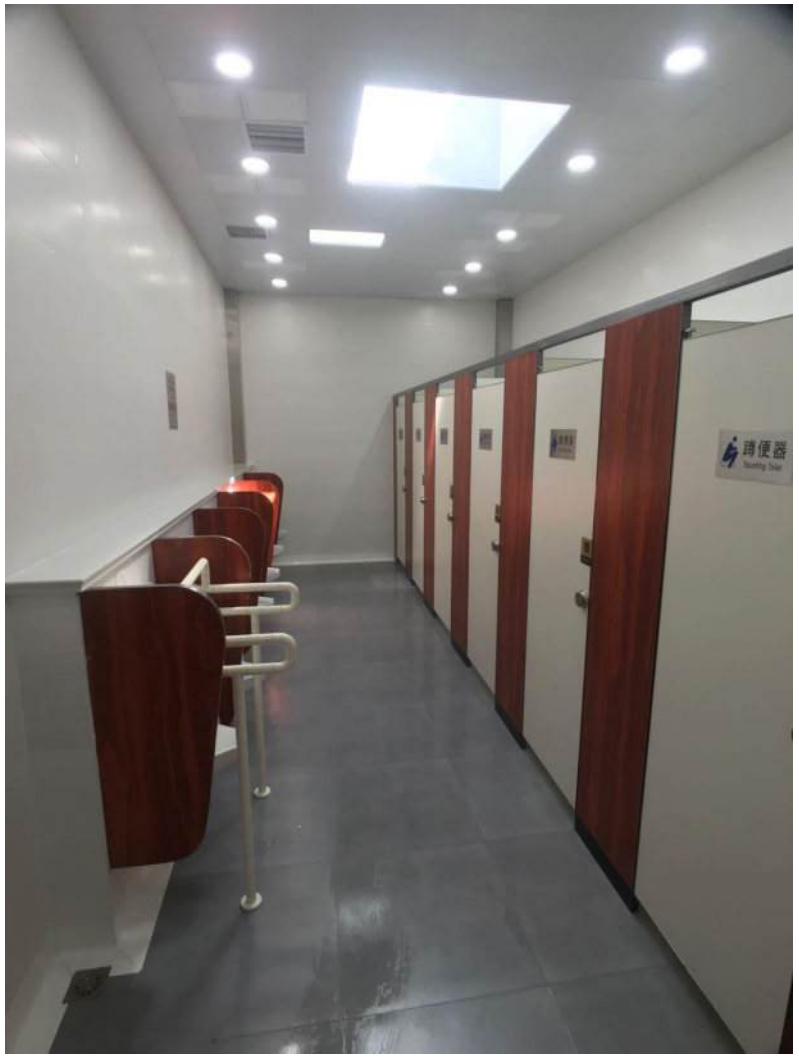
改造后　石墨烯吊顶



改造后

人文关怀 —— 全程无障碍







改造后

文化元素——东城窗棂元素





改造后

特殊设备推荐——胡同居民倒尿盆装置







改造前　普通厕纸盒



智能厕纸机四大优点：

- 超高节纸，节约近67%的厕纸
- 取纸便捷，无需扫码人脸识别
- 语音播报，公益宣传直达民众
- 精准数据，智慧城市锦上添花

改造后　智能厕纸盒



2. 北京市东城区公厕革命

公平用纸—公厕智能终端

无需刷脸，没手机也能用
智慧控纸，避免厕纸浪费
物联系统，远程管理控制
以商补厕，企业社会责任









随着大中城市在公厕提免费供厕纸，也带来了浪费严重的问题，扫码和刷脸的新技术应用虽然解决了浪费，但是影响了如厕的便捷性也带来了不公平性，智能厕纸机孕育而生，“鱼和熊掌可以兼得”！

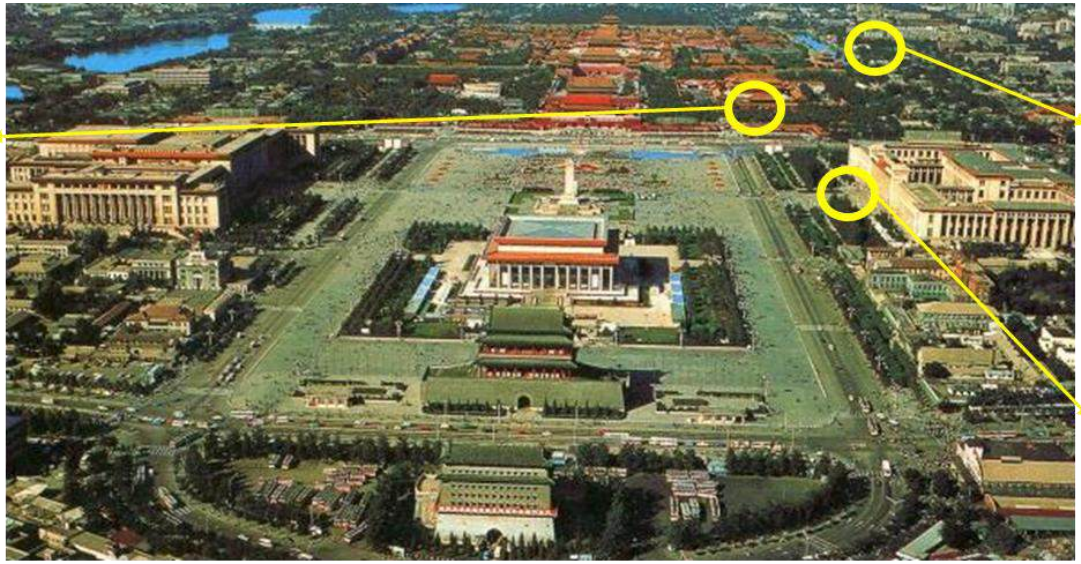
改造后

智能厕纸机——助力天安门广场智慧城市实现360°全覆盖



文化宫

54点位
日流量2W-5W+





故宫东/西阙门

20+点位
日流量2W-5W+



天安门南侧

100+点位
日流量3W-5W+







增加居民参与、交流——策划举办东城厕所革命成果展览

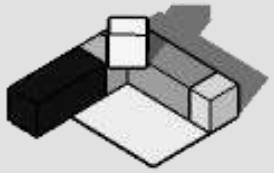




增加居民参与、交流——策划举办东城厕所革命成果展览







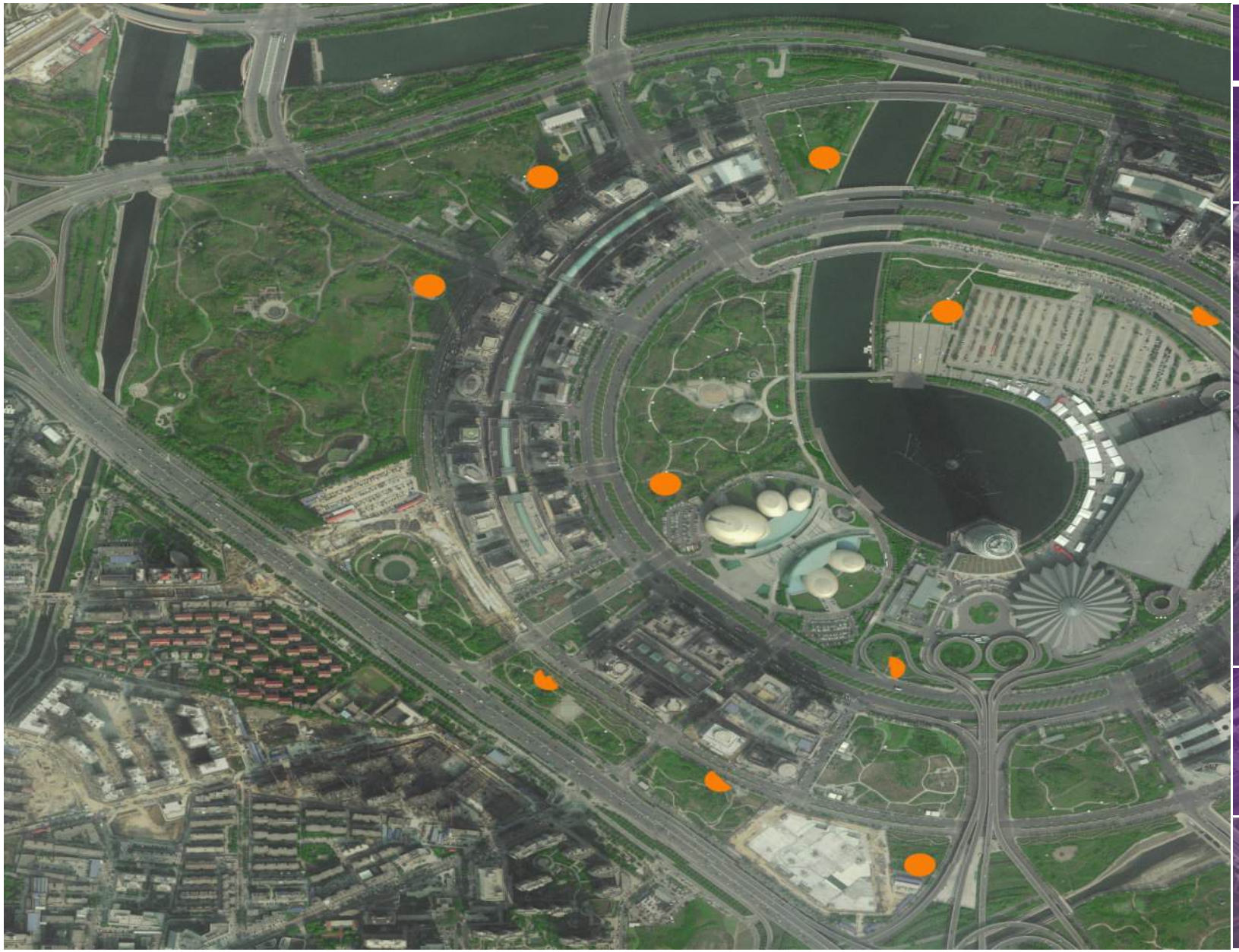
3. 郑东新区CBD公厕室内改造

3. 郑东新区CBD公厕室内改造



郑东新区CBD公厕改造拟在环境整治提升过程中，改善公共基础设施，提高周边居民、工作人员生活品质，引进先进的绿色、循环、可持续发展的节能环保技术，通过基础设施改造、管理服务等方面的升级建设，提升郑东新区的城市形象，树立郑州乃至全国的城市公厕标杆。

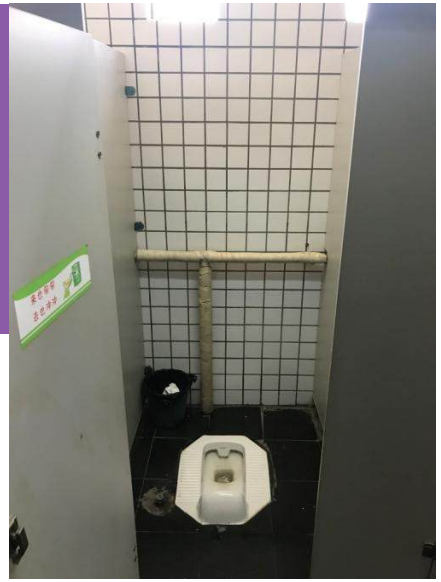
3. 郑东新区CBD公厕室内改造



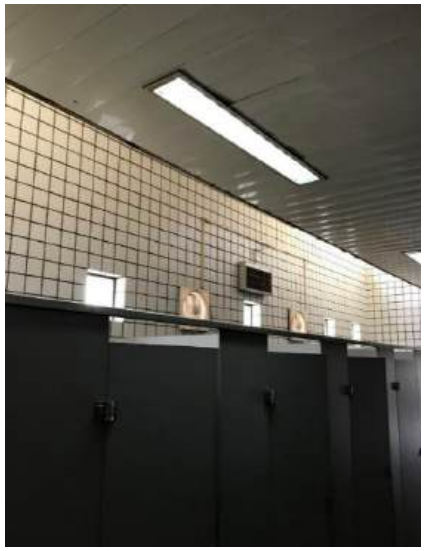
项目位置说明	
位置	郑东新区CBD
周边	【大型公共建筑】国际会展中心、河南省艺术中心、会议中心 【休闲广场、公园】文化广场 、红百花公园 【写字楼】金成阳光世纪写字楼 【商业】丹尼斯天地、文化街 【居住】奥园国际公寓
使用者	会展人员 出租司机 周边白领 休闲市民 外地游客
厕所数	原建12座，现有10座在用（4个双贝壳式，6个单贝壳式）

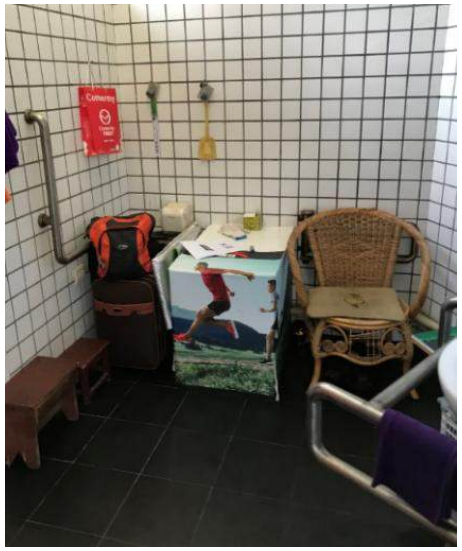
3. 郑东新区CBD公厕室内改造

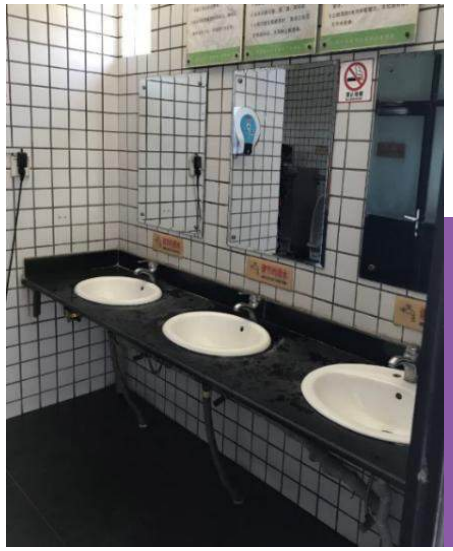
1、【黑】内部排风采光差
2、【臭】落地式小便器，墙体老旧，易吸附异味，排风不畅
3、【湿】洗手区设计、落地式小便器
4、【滑】黑色瓷砖需经常清扫，造成湿滑







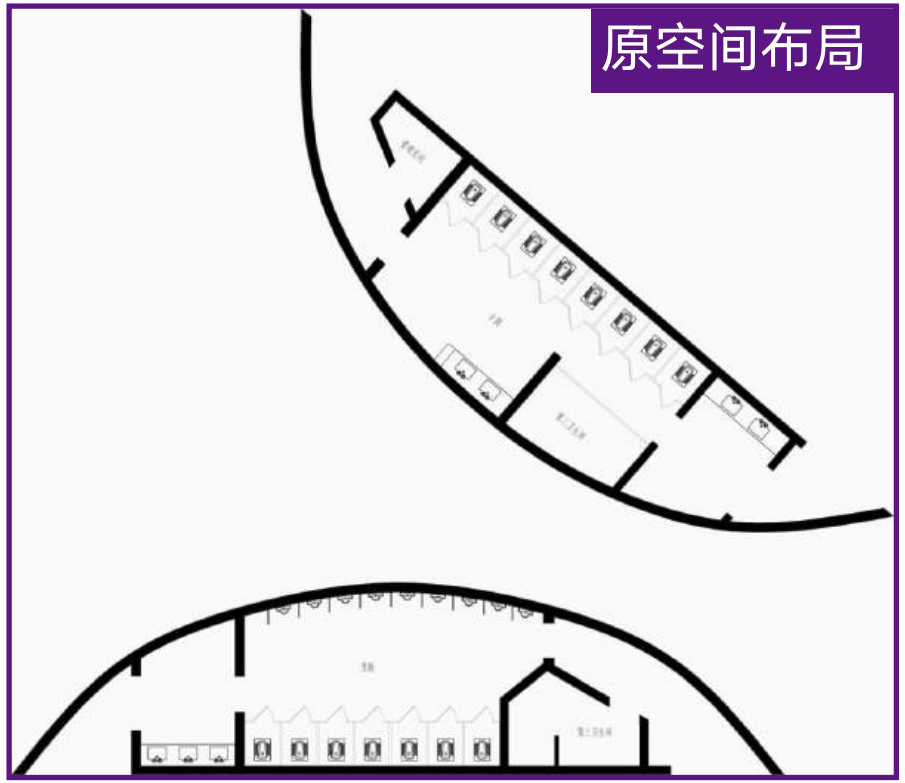




1、空间利用率，厕位无法满足使用，经常排队
2、空间灰暗，内屋显压抑
3、管理员无休息空间，无障碍卫生间没有实际使用
4、缺少无障碍设施、第三卫生间等人性化设施

3. 郑东新区CBD公厕室内改造

原空间布局

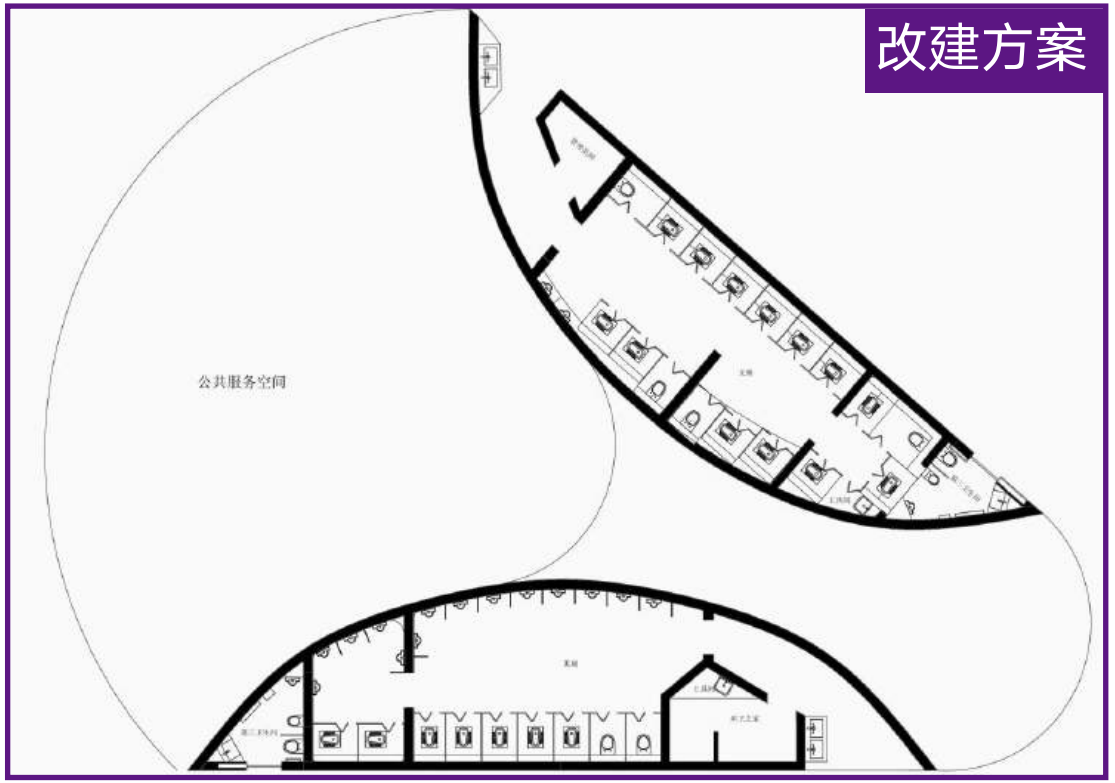


1、空间利用率低，便器少

2、无管理员间、第三卫生间被占用

3、缺少公共服务设施

改建方案



1、增加如厕间和小便器

2、增设无障碍设备

3、厕间增设第三卫生间

4、增设洗手区

5、增加儿童小便器

3. 郑东新区CBD公厕室内改造



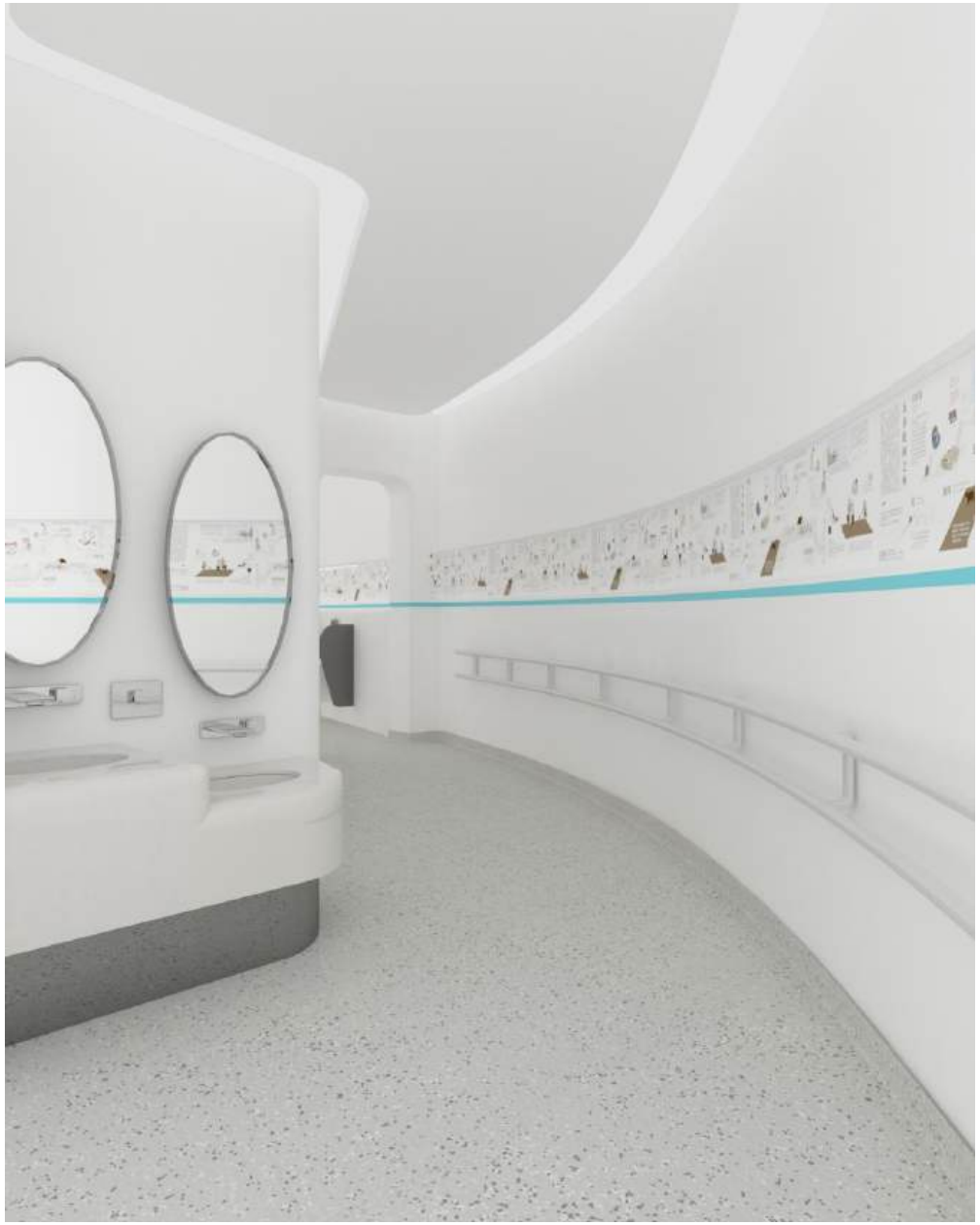
3. 郑东新区CBD公厕室内改造



3. 郑东新区CBD公厕室内改造



3. 郑东新区CBD公厕室内改造





清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

改造



改造后



改造

前



改造后



3. 郑东新区CBD公厕室内改造

改造

前



改造后



清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

改造后

入口



清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

改造后　入口





改造后

入口



改造后

女厕间



改造后

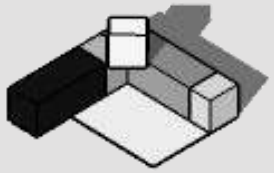
男厕间



改造后 设备设施







4. 武汉东湖绿道生态厕所

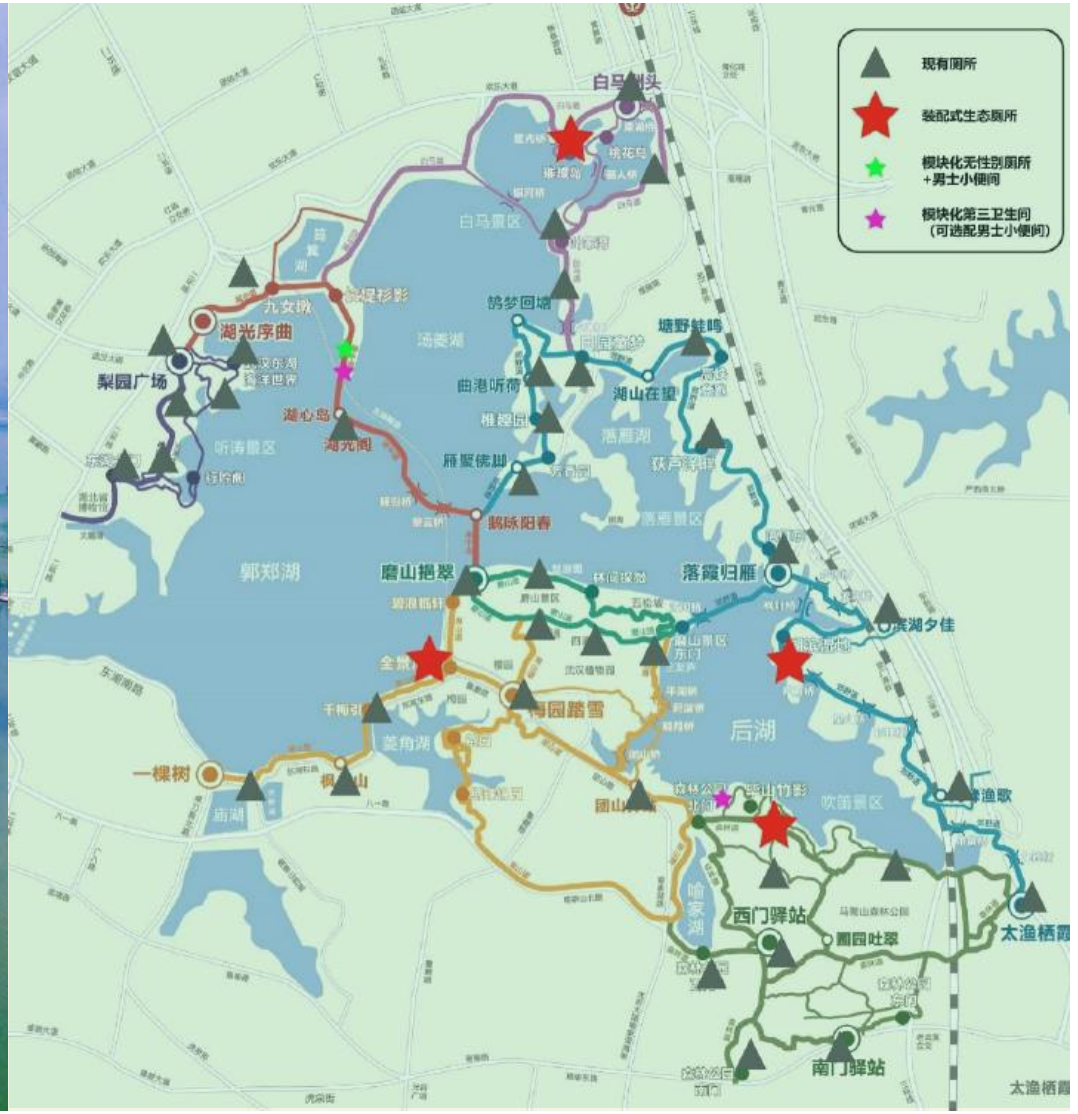
4. 武汉东湖绿道生态厕所

武汉

国家中心城市、百湖之城
武汉精神“追求卓越 敢为人先”

东湖绿道

东湖—— 城市中央生态绿心
东湖绿道——国内最长城市核心景区环湖绿道
绿道生态公厕——可持续、人性化的公共服务设施



4. 武汉东湖绿道生态厕所



4. 武汉东湖绿道生态厕所



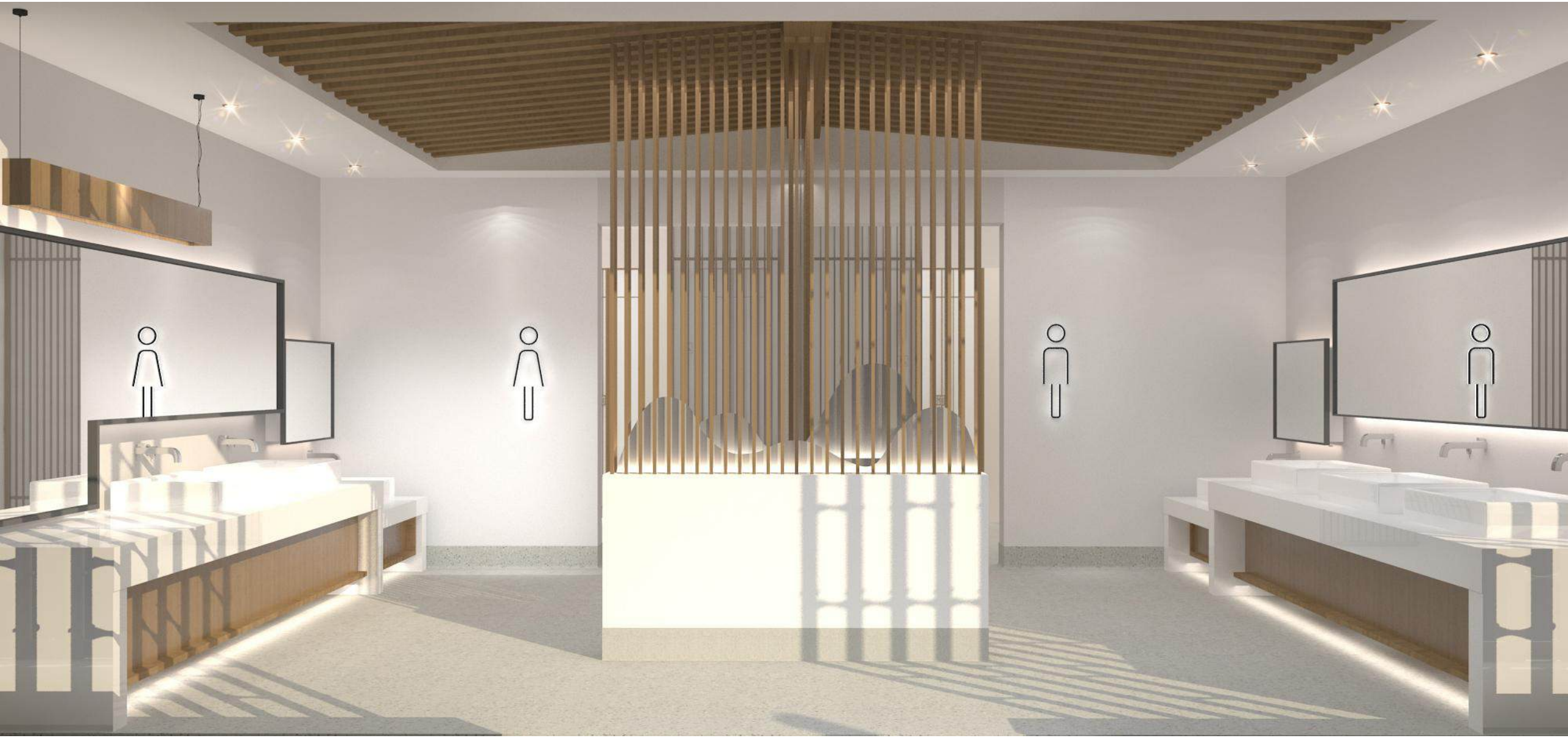
4. 武汉东湖绿道生态厕所



4. 武汉东湖绿道生态厕所



4. 武汉东湖绿道生态厕所



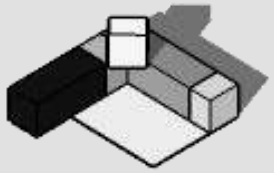
4. 武汉东湖绿道生态厕所



4. 武汉东湖绿道生态厕所

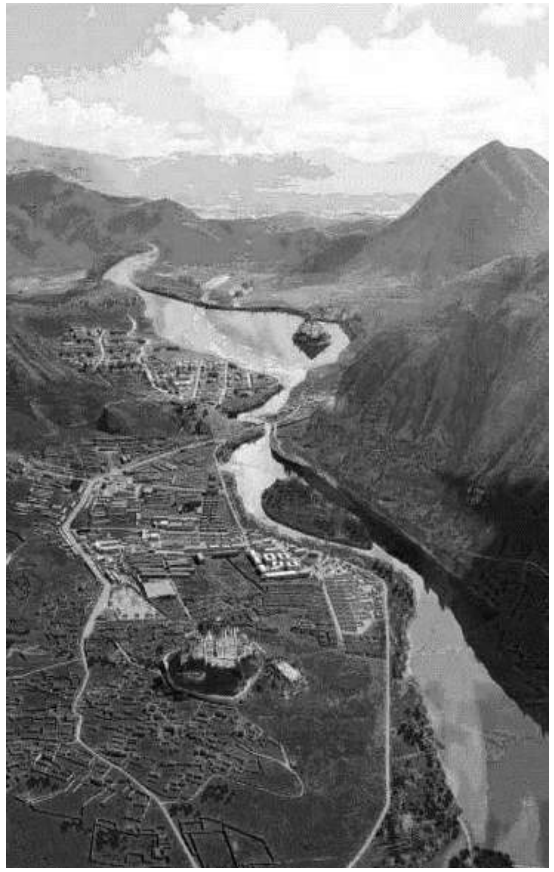






5. 西部模块化生态厕所

5. 西部模块化生态厕所



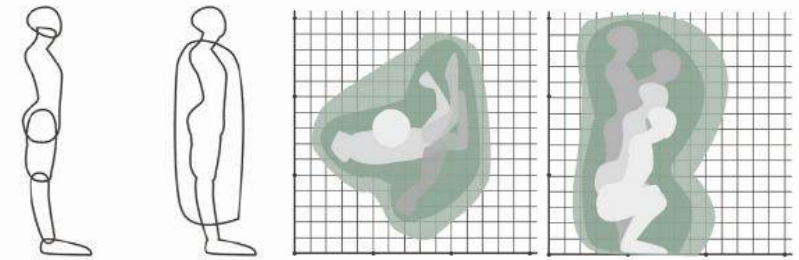




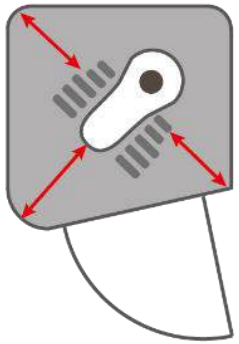
- 中西部地区
- 缺水地区
- 基础建设落后
- 生态环境脆弱
- 设施缺乏人性化

清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

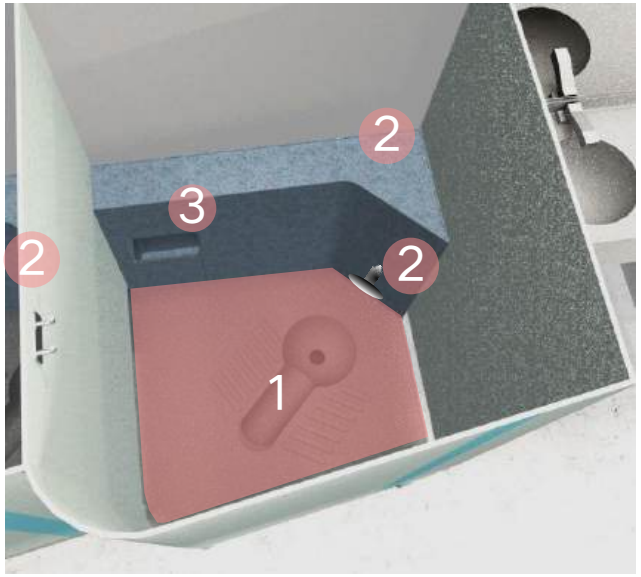
厕位空间最大化利用



足部定位式蹲便器，避免排便到坑外

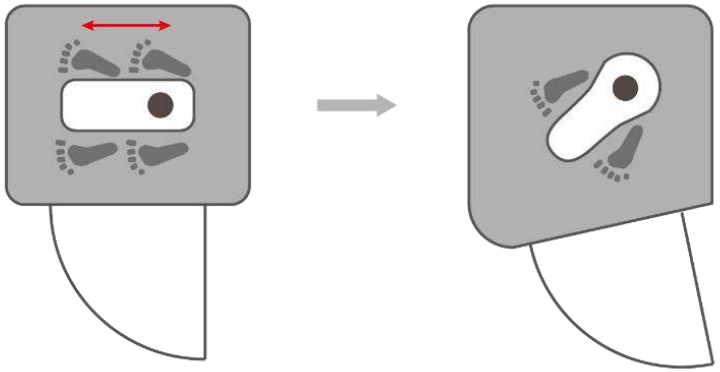






平层设计 & 快速查看厕间使用状况





1. 一体化便器单元减少地面缝隙
2. 挂钩、置物台方便存放衣物配饰
3. 一体式垃圾桶避免盗窃破坏
4. 不锈钢便器，提高使用寿命

5. 西部模块化生态厕所



5. 西部模块化生态厕所





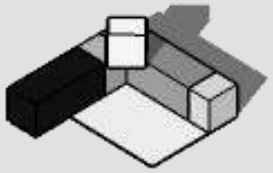






5. 西部模块化生态厕所





6. 城市模块化系列卫生间

6. 城市模块化系列卫生间



6. 城市模块化系列卫生间



适用人群：

让亲子（异性长辈带小朋友）、行动不便人群（老年人、孕妇、残疾人）更方便更有尊严地使用公厕。

使用场景：

- 面积狭小、无足够建设空间的场地
- 配合没有第三卫生间的老旧厕所
- 景区、交通枢纽、大型社区、商业街区

产品特点：

- 占地面积小（加坡道面积14㎡）空间利用率高
- 场地条件要求小，可灵活布置
- 快速落地（仅需连接上下水，即可使用）
- 应需而变，模块根据需求增减配置

6. 城市模块化系列卫生间



6. 城市模块化系列卫生间



6. 城市模块化系列卫生间





6. 城市模块化系列卫生间



6. 小便间+无性别厕间模块化厕所



6. 小便间+无性别厕间模块化厕所

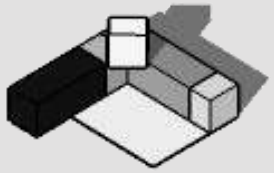


6. 男士小便间模块



6. 无性别厕间模块





7. 老城胡同模块化单体厕所

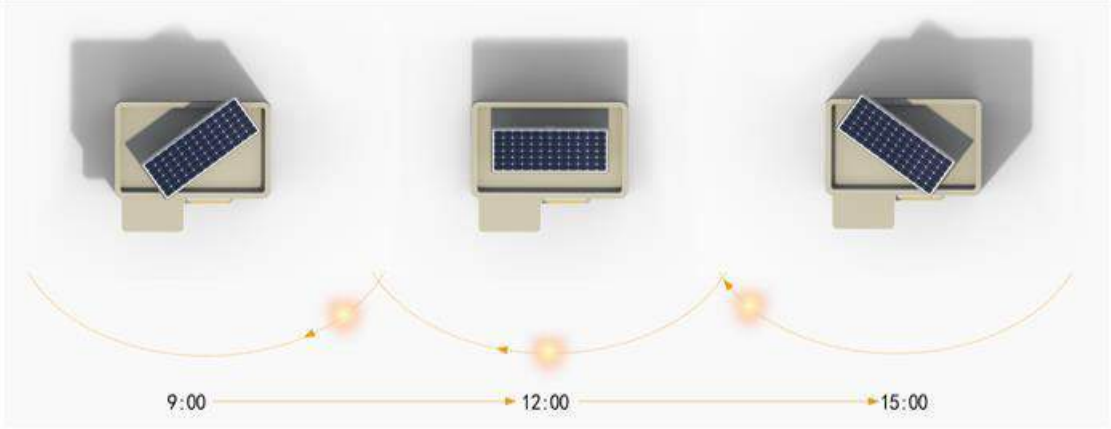
7. 老城胡同模块化单体厕所



7. 老城胡同模块化单体厕所







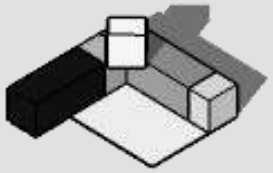
为长者设计的胡同厕所/ Toilet Design for the Elderly

7. 老城胡同模块化单体厕所







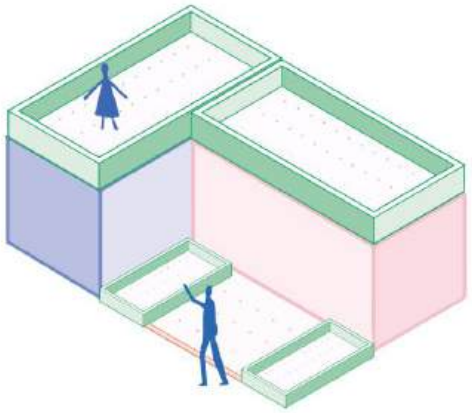


8. 厕所科普空间









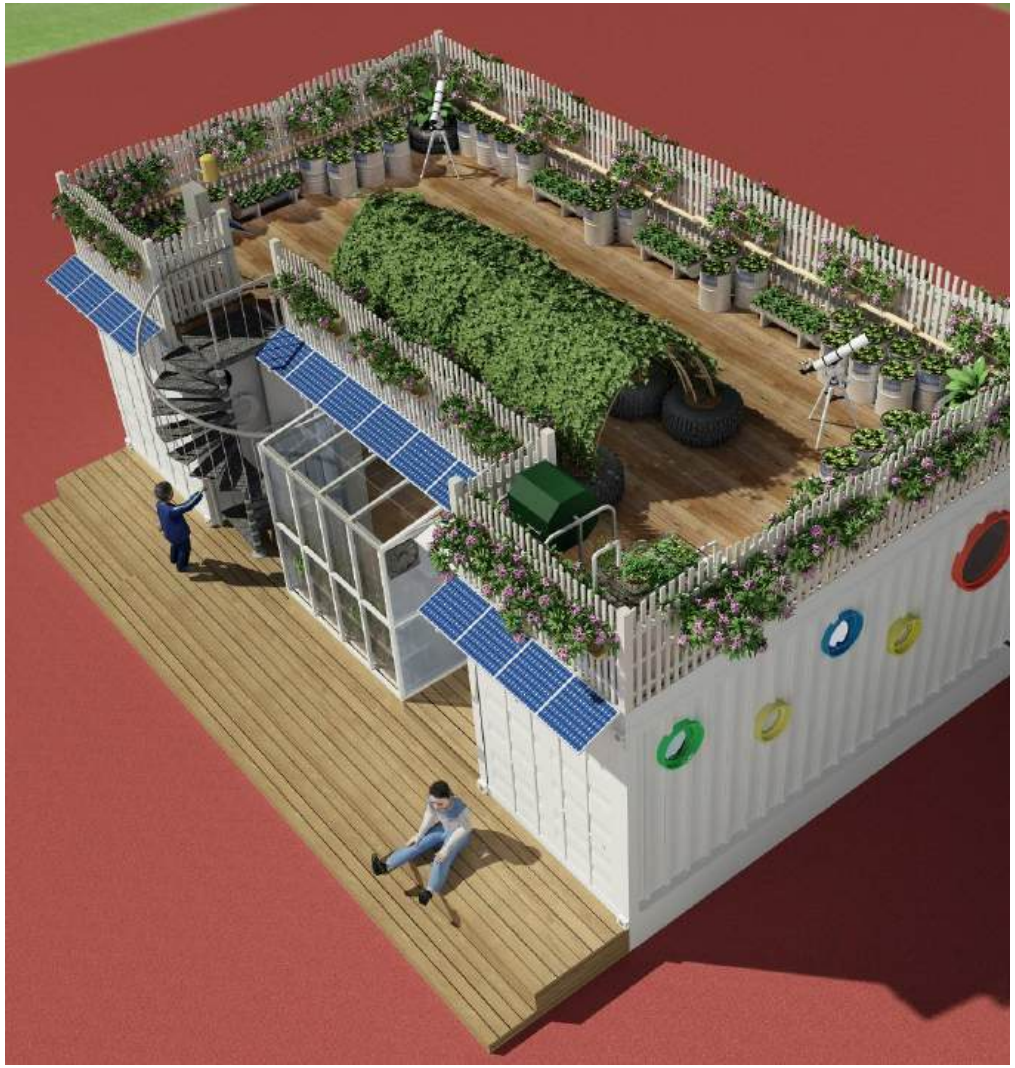
设计说明：

可持续建筑科普空间与模块化厕所设计项目

参加了在上海举办的第一届世界创新创业博览会。



8. 科普空间+厕所











8. 科普空间+厕所



8. 科普空间+厕所



8. 科普空间+厕所





8. 科普空间+厕所



8. 科普空间+厕所



8. 科普空间+厕所





8. 科普空间+厕所

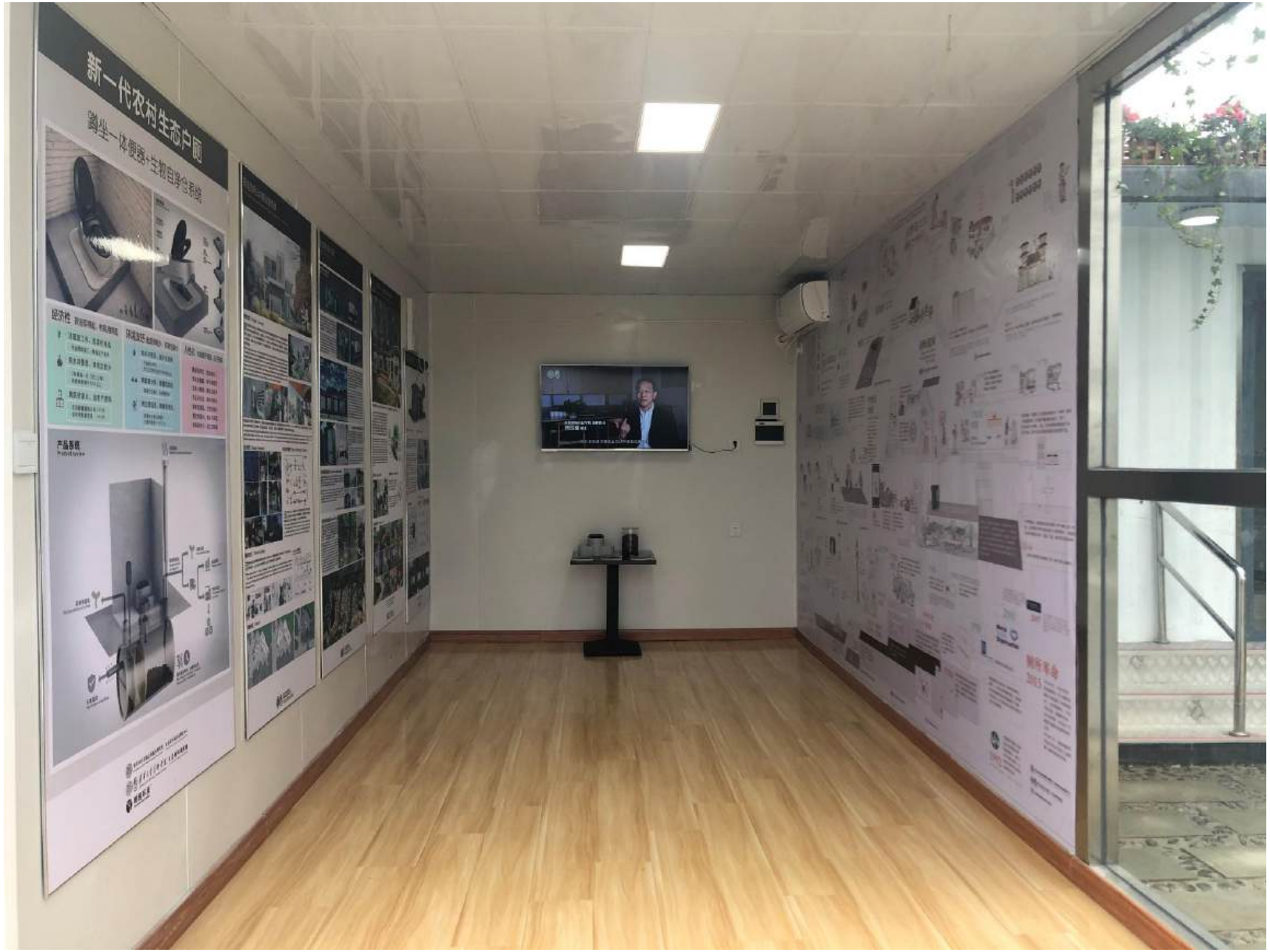


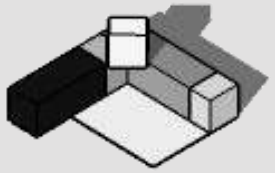
8. 科普空间+厕所





8. 科普空间+厕所





9. 中小学生态校园厕所

9. 中小学生态校园厕所

建设施工

- 开挖位置局限性大
- 施工工序多周期长
- 施工污染影响教学
- 施工质量参差不齐

如厕体验

- 黑臭湿滑，蚊蝇滋生
- 露天排便，体感不佳
- 排队等候，师生共用
- 隐私尊严，校园暴力

环境影响

- 水资源浪费
- 污染物地下渗漏
- 污染物大面积暴露
- 转运及二次污染

人文关怀

- 未提供卫生纸
- 缺少洗手设施
- 坑位尺寸过大
- 洁具难以清洁

文化建设

- 学校重视度不足
- 学生缺乏参与维护
- 卫生健康教育缺失
- 环保理念科普不足











9. 中小学生态校园厕所

粪尿收集技术	每厕位单次冲水量	平均每人每天用水量（升）	100人次每天用水量（升）	每年用水量（吨）	5t污水抽运车次（辆）	每年水费+清运费（元）
通槽水冲式	大便10升 小便0升	10	1000	200	40	26300
普通水冲式	大便6升 小便3升	12	1200	240	48	31560
节水冲	大便1.5升 小便0.5升	2.5	250	50	10	6575
真空微水冲	大便0.6升 小便0.6升	1.8	180	36	7.2	3734
免水冲	大便0升 小便0升	0升	0	0	0	1200

9. 中小学生态校园厕所

	无性别（大）	无性别（小）	男女厕间（大）	男女厕间（小）	单体
面积	12*3	10*2	9.5*3.5	7*2.5	1.4*1.6*3
适用人数	220	100	160	100	50
女蹲位	10	4	7	4	2
男蹲位	4	2	3	2	1
男小便	10	4	7	4	2
工具间	1	1	1	1	0
坐便间	1	0	1	0	0
收集技术	水冲／ 地埋免水冲	水冲／ 地上免水冲	水冲／ 地埋免水冲	水冲／ 地上免水冲	水冲／ 地埋免水冲

效果意向











清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

生态校厕产品系统优势

人性化 让小朋友从此爱上喝水

- 厕间不黑安，增加安全感
- 负压排风机，厕间异味少
- 厕间不露天，冬季体验好
- 直落式管道，污渍挂壁少
- 微生物垫料，蚊虫不滋扰
- 青少年尺寸，方便易使用
- 独立厕位间，隐私有保障

环境友好 能源消耗少，环境污染小

- 免水冲便器，减少水消耗
  - 节省用水90%
  - 每100人年节约水30万升以上
- 粪尿源分离，渗漏风险低
  - 粪便干式储存，无渗漏风险
- 微生物处理，粪便无害化
  - 粪便经无害化处理后 大肠杆菌数＜100个/g

经济性 运营成本少，性价比突出

- 标准化产品，批量价格低
  - 质量有保证，施工周期短
- 免水冲系统，清掏次数少
  - 1年清掏一次
  - 粪便体积减少80%以上
- 粪尿资源化，学校产肥料
  - 尿液静置腐熟时间＞30天
  - 垫料有机质含量 ＞45%

9. 中小学生态校园厕所



9. 中小学生态校园厕所



甘肃东乡龙泉学校生态厕所



9. 中小学生态校园厕所



甘肃东乡龙泉学校生态厕所

9. 中小学生态校园厕所

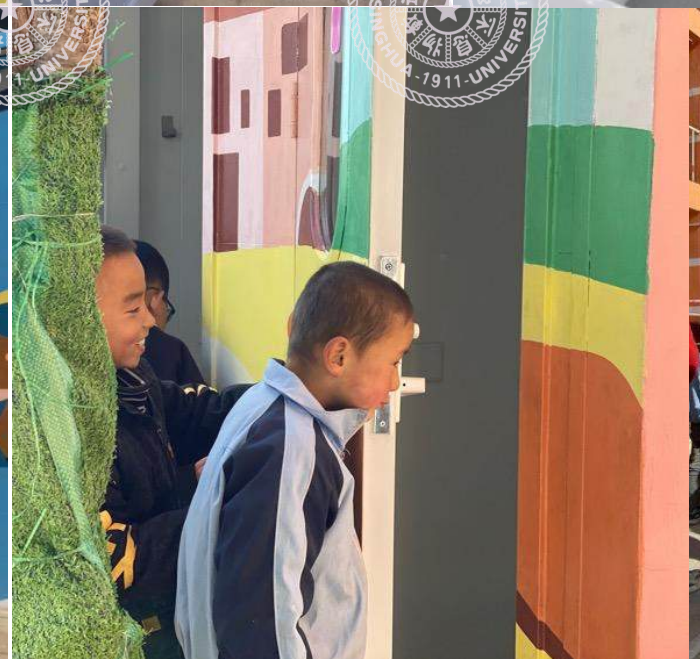






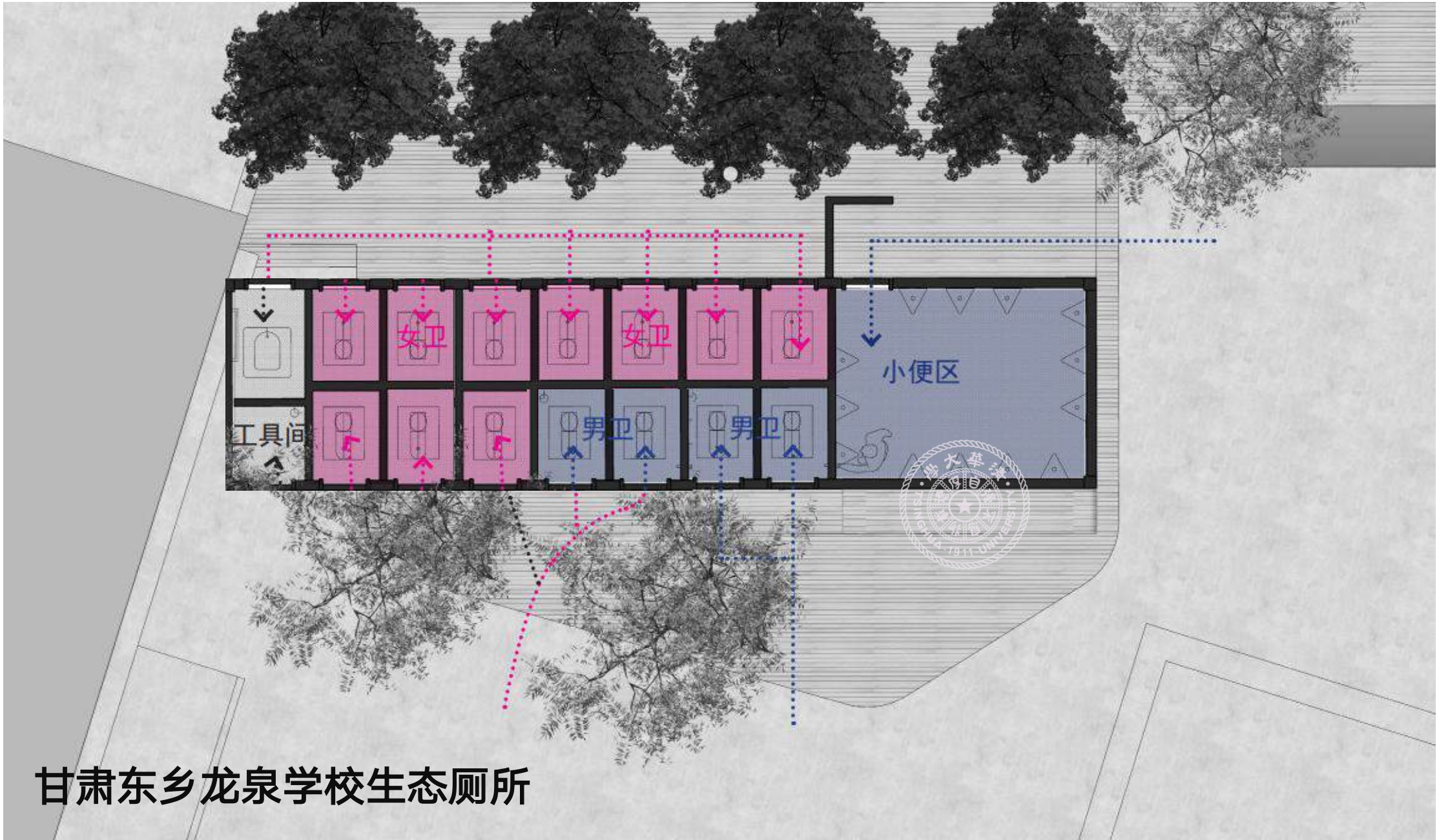


甘肃东乡龙泉学校生态厕所





9. 中小学生态校园厕所



甘肃东乡龙泉学校生态厕所

9. 中小学生态校园厕所

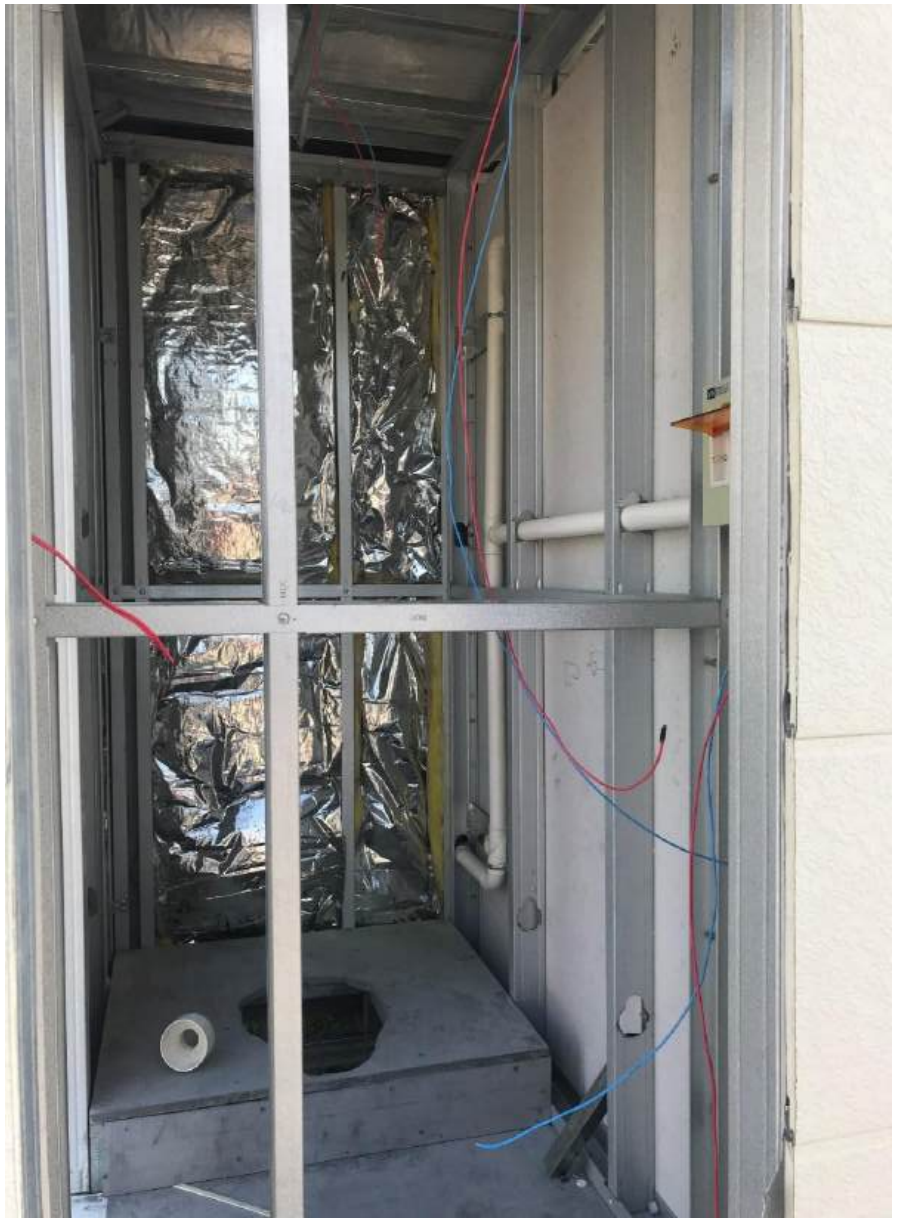


- 标准化产品
- 质量有把控
- 施工周期短
- 外观可定制

9. 中小学生态校园厕所

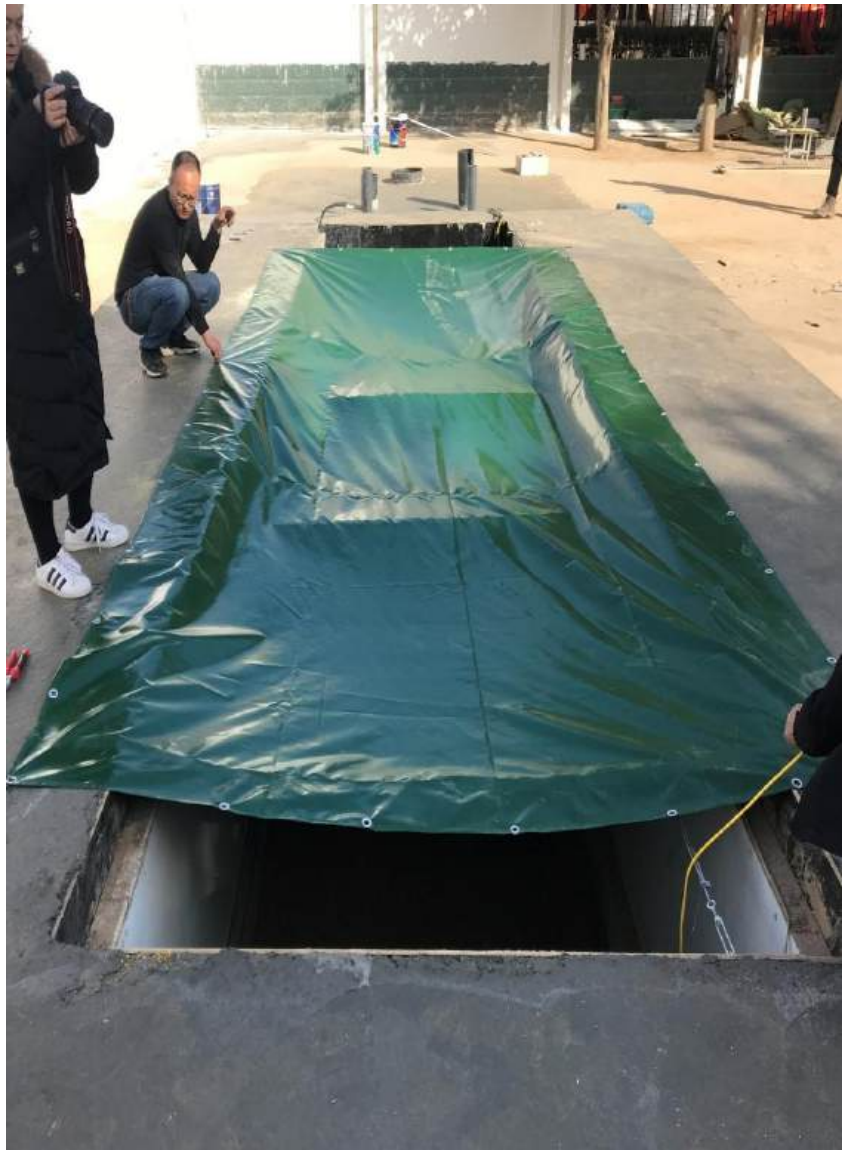


- 标准化产品
- 质量有把控
- 施工周期短
- 可复制性强



9. 中小学生态校园厕所







王家滩小学厕所改造中



清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

王家滩小学厕所改造前



清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

王家滩小学厕所改造前





清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

王家滩小学厕所改造后

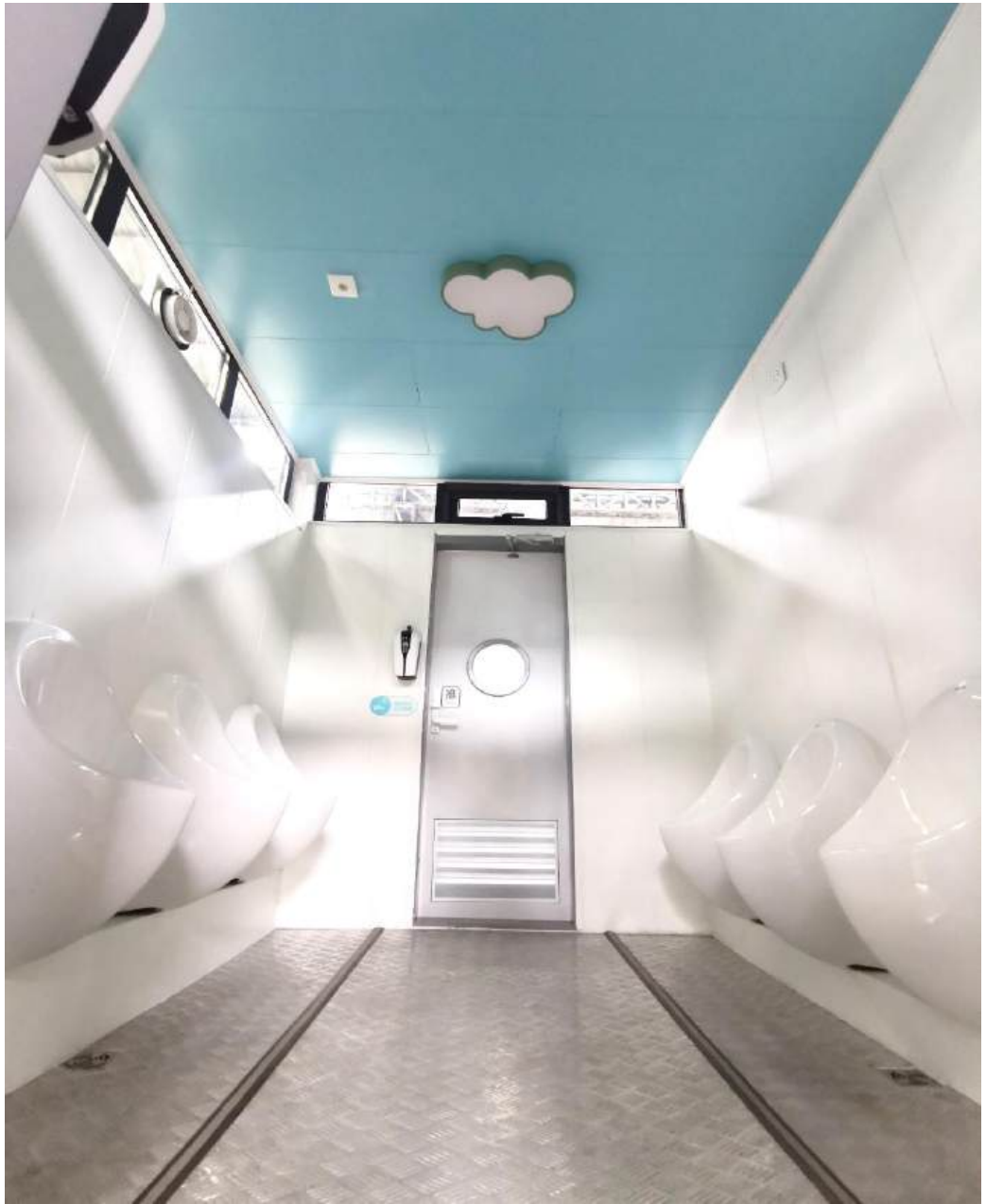


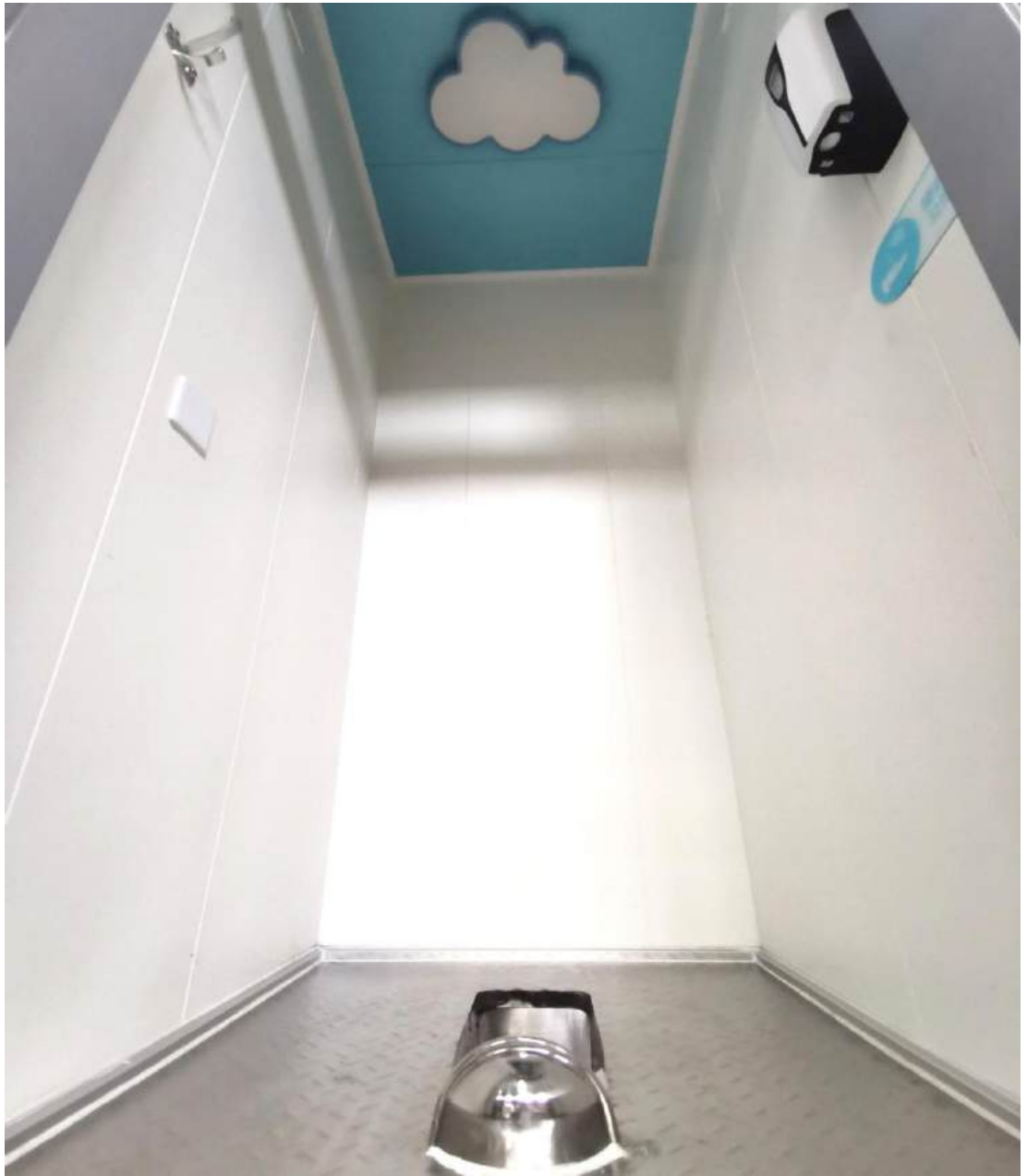
清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY

王家滩小学厕所改造后



9. 中小学生态校园厕所



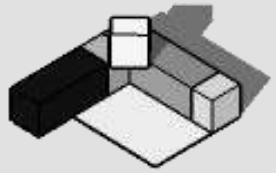


9. 中小学生态校园厕所









10. 老年人卫浴系统

10. 老年人卫浴系统



用户访谈





家庭洗浴空间调研



养老院洗浴空间调研

10. 老年人卫浴系统


(1) 日常信息提醒
(2) 环境信息查看
(3) 身体数据检测
(4) 各项温度调节
(5) 日常家人沟通
智能云镜：
医药箱：老年人紧急药品存放
台面设计：台面内凹人机设计，为老人站立提供支撑
马桶监测数据同步到智能云镜
控制面板：墙面一体式马桶控制面板
(1) 人脸识别系统
(2) 语音交互系统
(3) 报警系统
(4) 科普产品体验
(5) 科普知识点预习
E-ROOM空间
智能浴缸
(1) 骨骼肌肉检测
(2) 皮肤健康监测
(3) 心率状态检测
(4) 语音交互系统
(5) 日常家人沟通
1.半开放式简单跨迈
2.下凹足部洗浴按摩
1.双侧可雾化喷淋臂
2.独立壁挂传统花洒
1.后壁穴位水雾按摩
2.小腿穴位水雾按摩
1.天顶可升降淋浴
2.室内生态绿植墙
卫洗涤：冲洗/烘干
可旋转扶手/匹配马桶圈卫洗涤开关
马桶检测：压力检测/红外线检测
(1) 血压检测
(2) 人体排泄物检测
(3) 尿液检测
(1) 尿胆原
(2) 潜血
(3) 胆红素
(4) 尿比重
(5) 蛋白质
(6) 酮体
可升降马桶盖/帮助老人坐下和起身
马桶圈：检测仪/恒温

10. 老年人卫浴系统

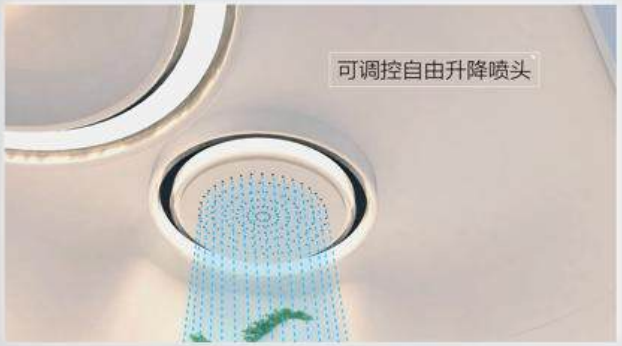


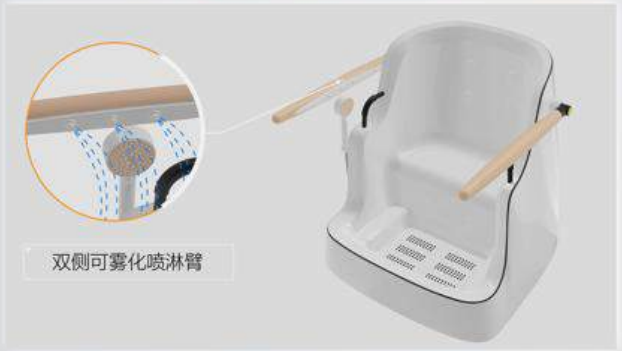
10. 老年人卫浴系统



10. 老年人卫浴系统



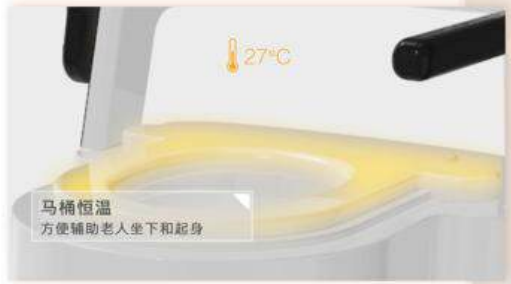






10. 老年人卫浴系统











电压力传感系统可以检测人体的血液和脉搏的速度。试纸检测能分析人体的排泄状况

10. 老年人卫浴系统



app健康数据监测以及指标参数科普



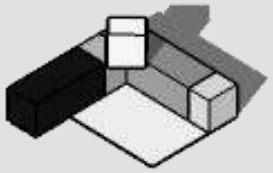


语音提示，信息可视化交互参数，在老人使用产品时传达健康提醒的科普要点

10. 老年人卫浴系统



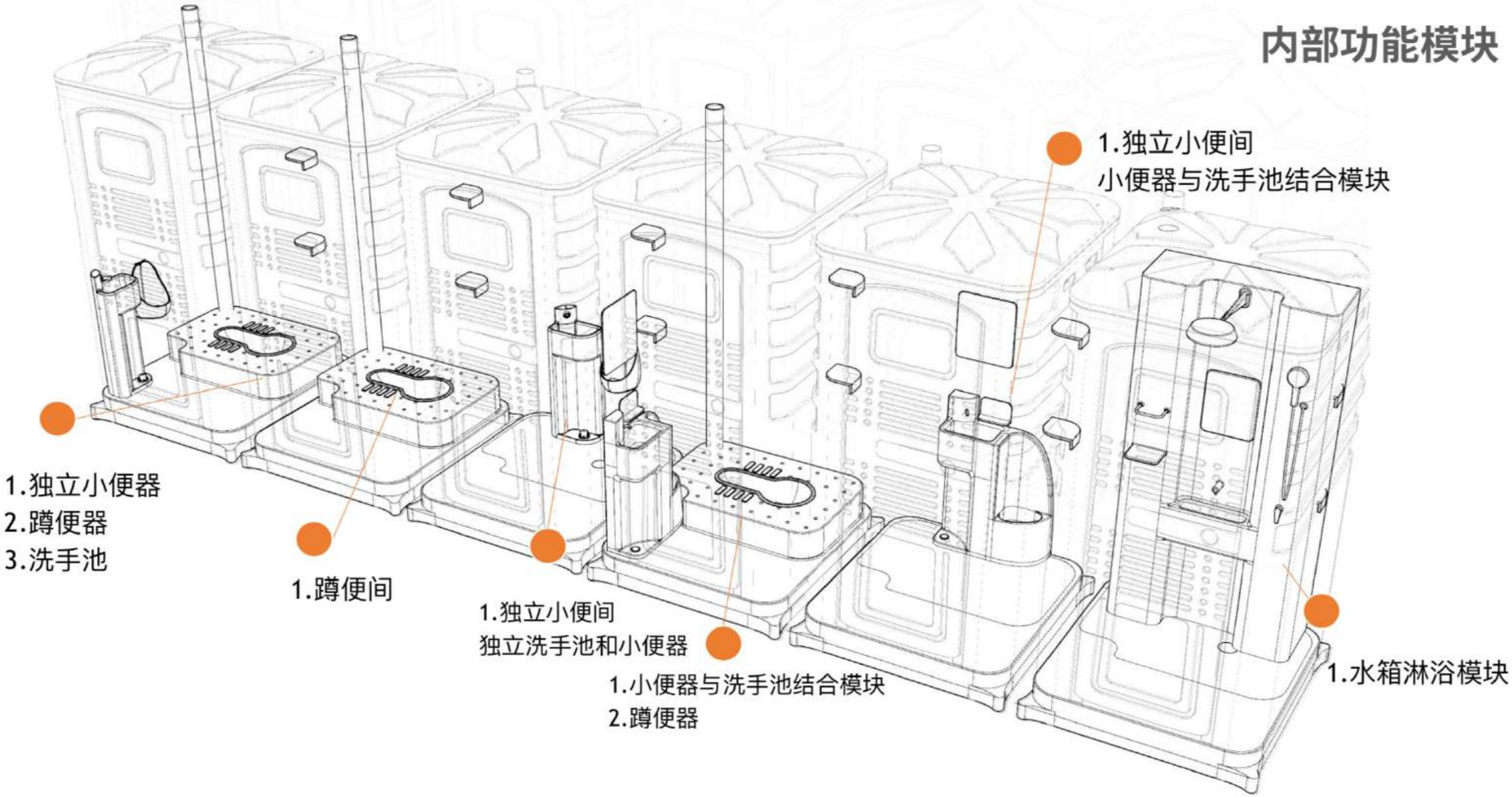




11. 工地模块化厕所

11. 工地模块化厕所

内部功能模块



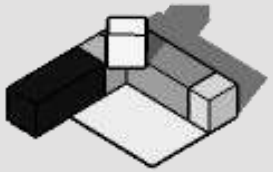
11. 工地模块化厕所











12. 工地资源化便携小便桶

12. 工地资源化便携小便桶





组装小便盆 Assembly



拧下容器盖 Screw cap



安装容器盖 Mounting cover



放置容器 Place cover



使用小便桶 Use



取出已满容器 Take out



拧紧容器盖 Screw cap

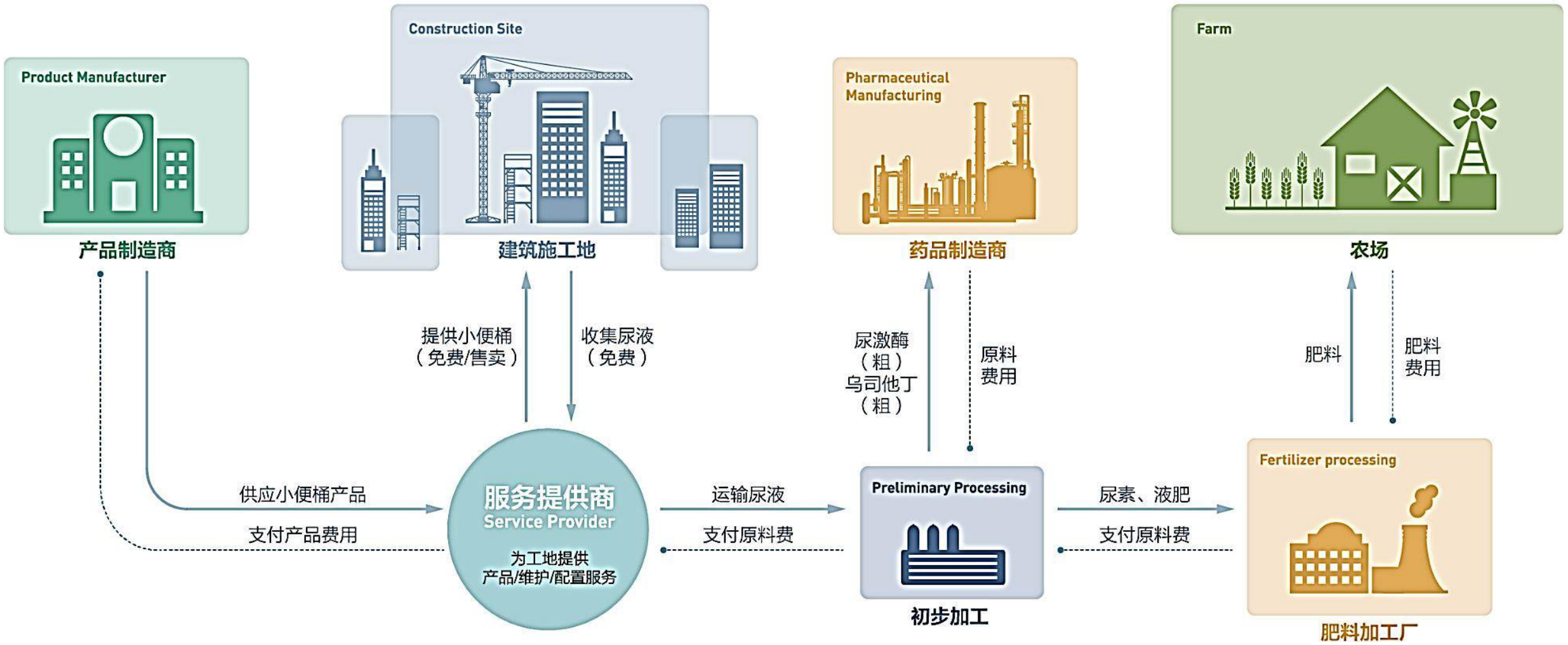


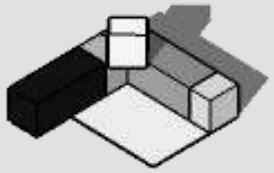
更换空容器 Change containers



取走已满容器 Take container

12. 工地资源化便携小便桶

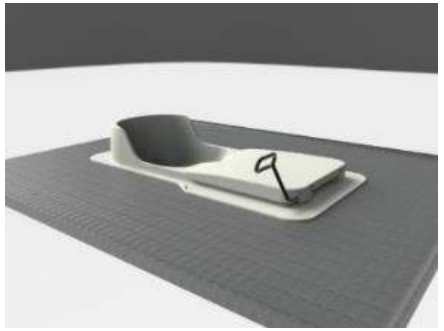


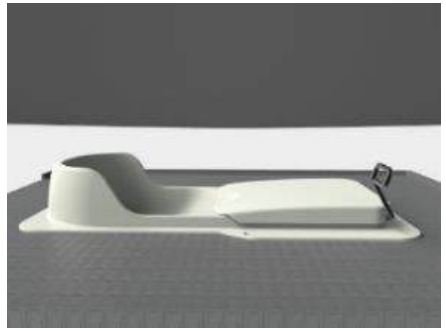


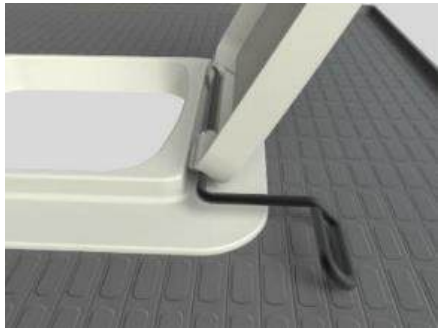
13. 农村生态户厕便器+系统设计

清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY













农村地区简易旱厕便器设计

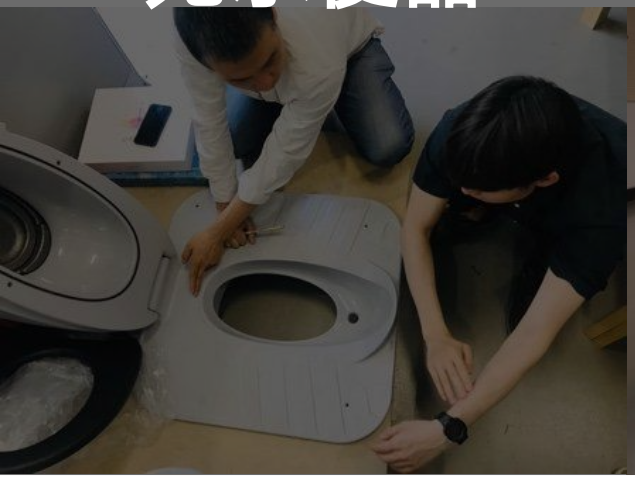


投产的实物产品 201610

清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY



农村蹲坐一体式无水便器







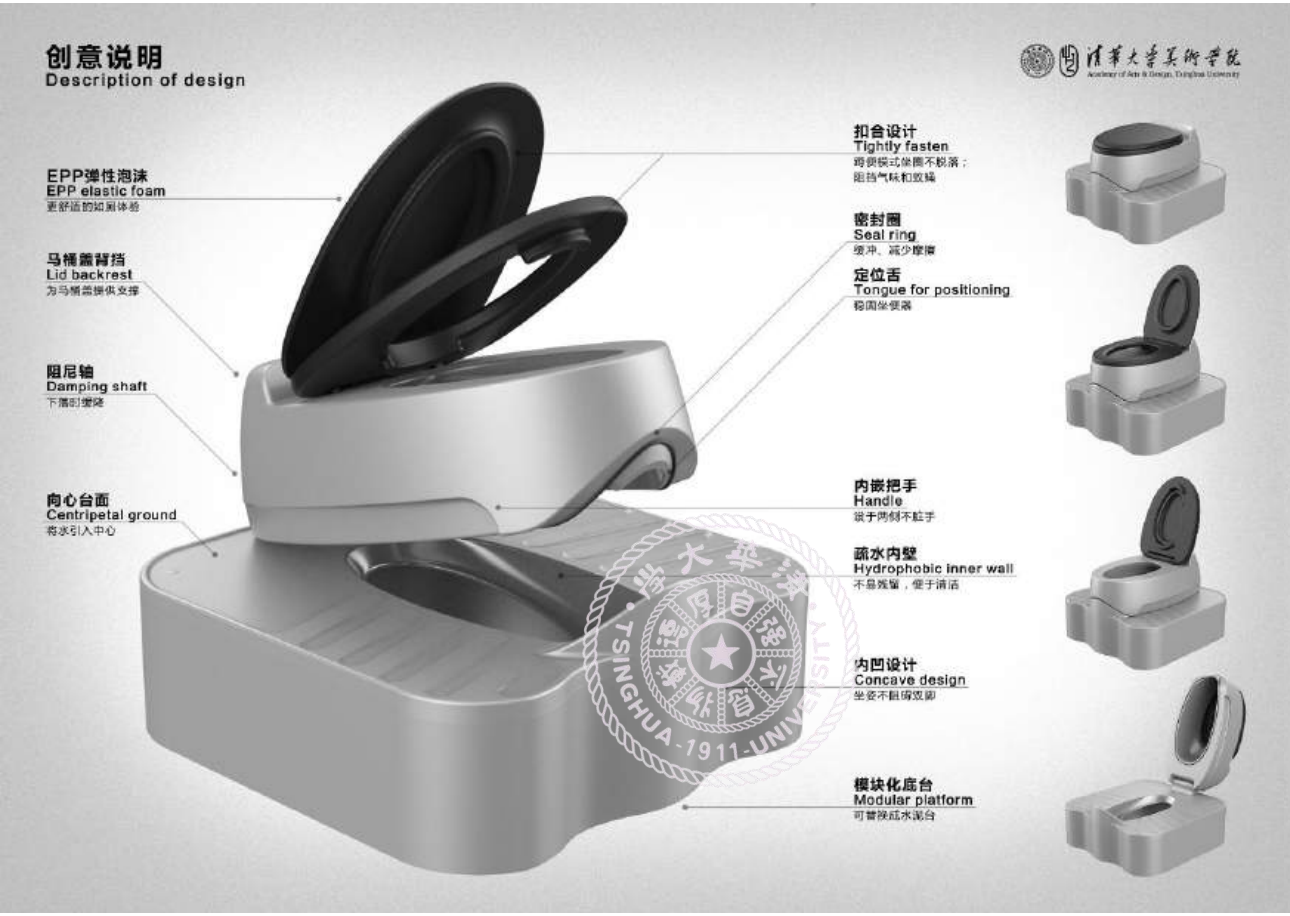


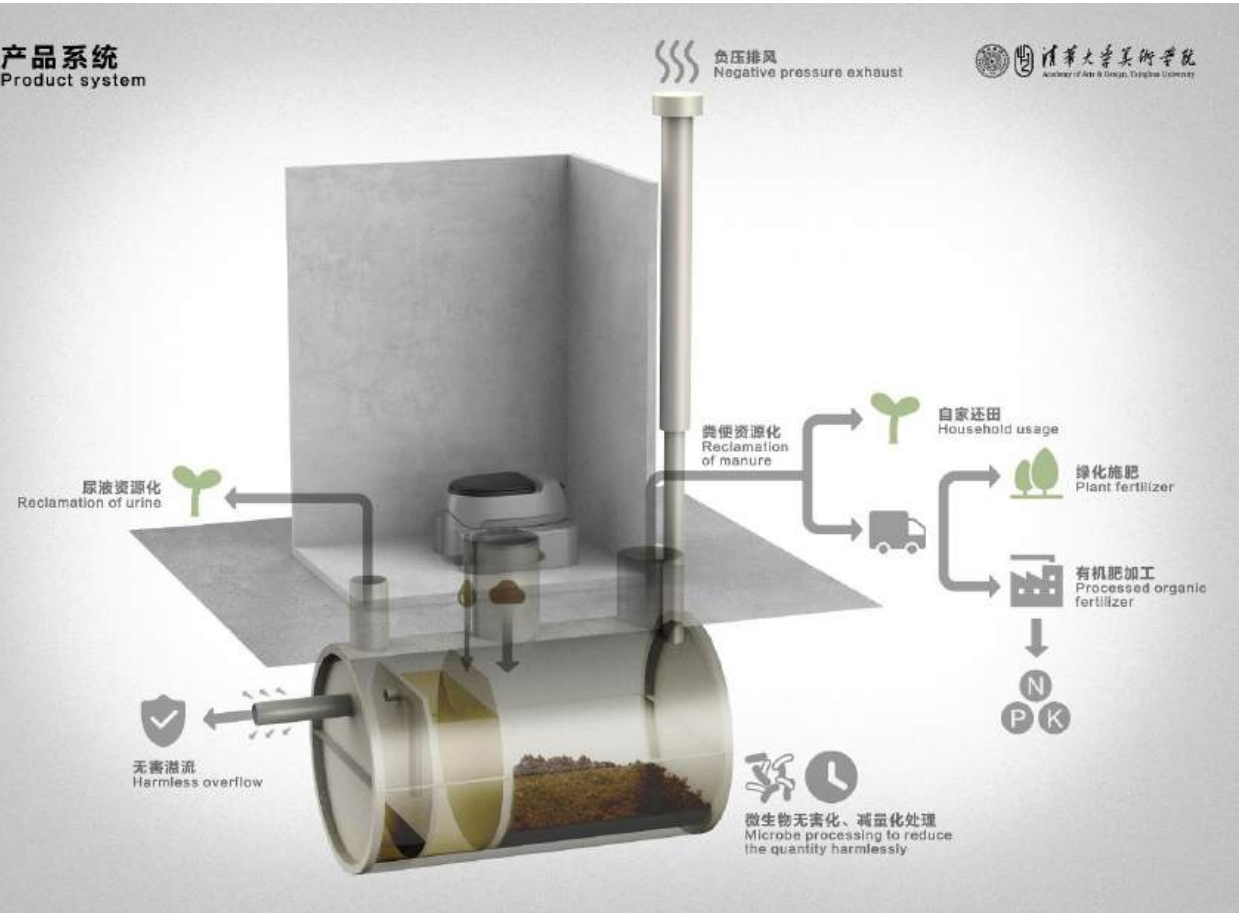
13. 农村生态户厕便器+系统设计





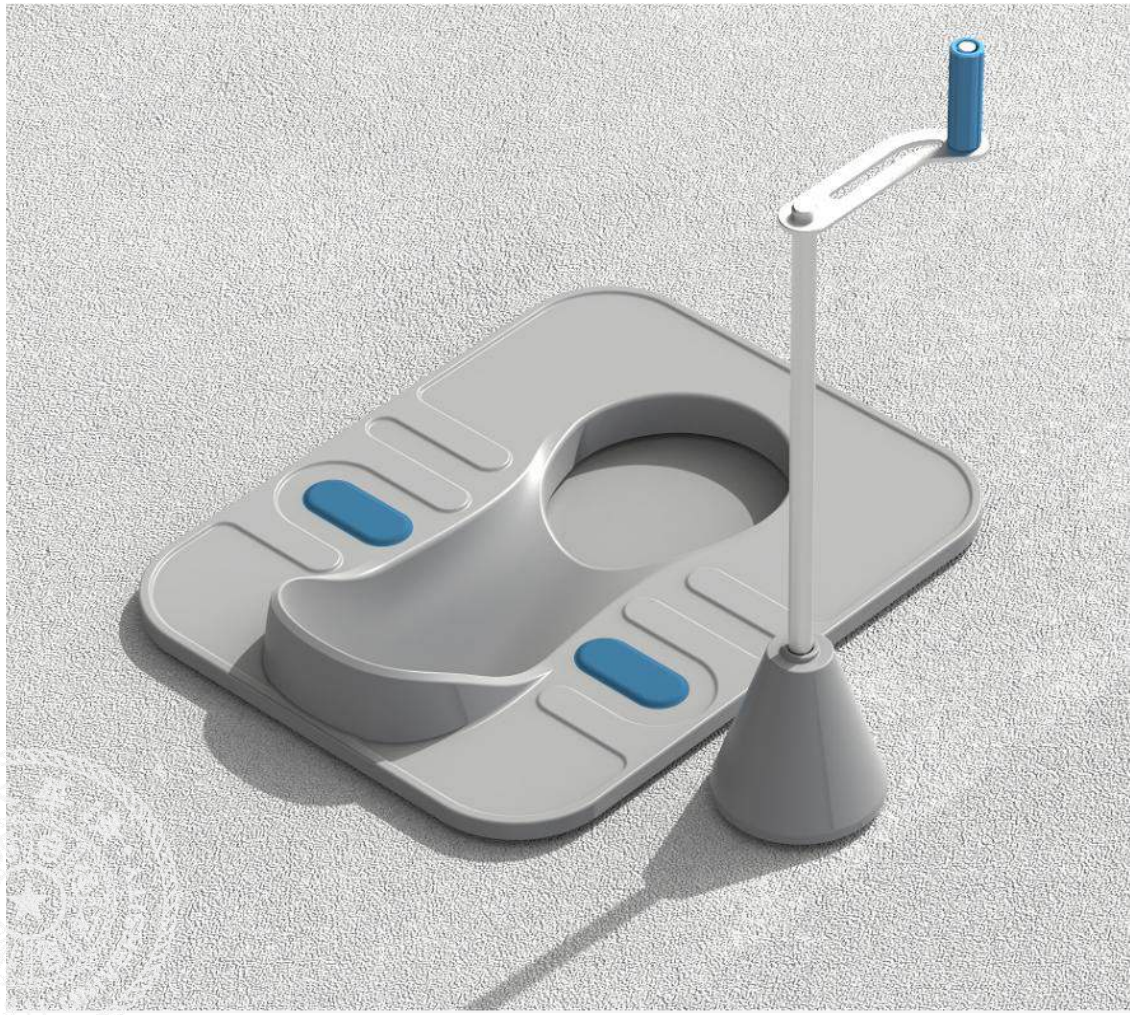
13. 农村生态户厕便器+系统设计





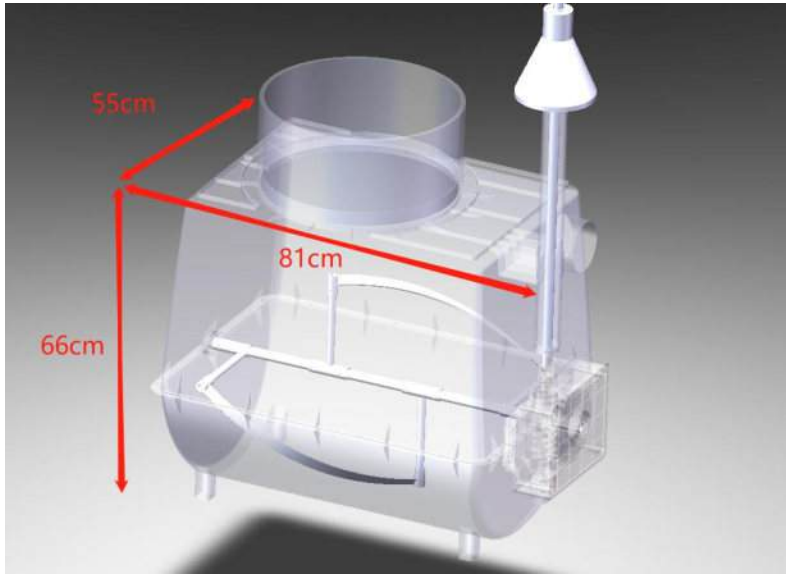
13. 农村生态户厕便器+系统设计



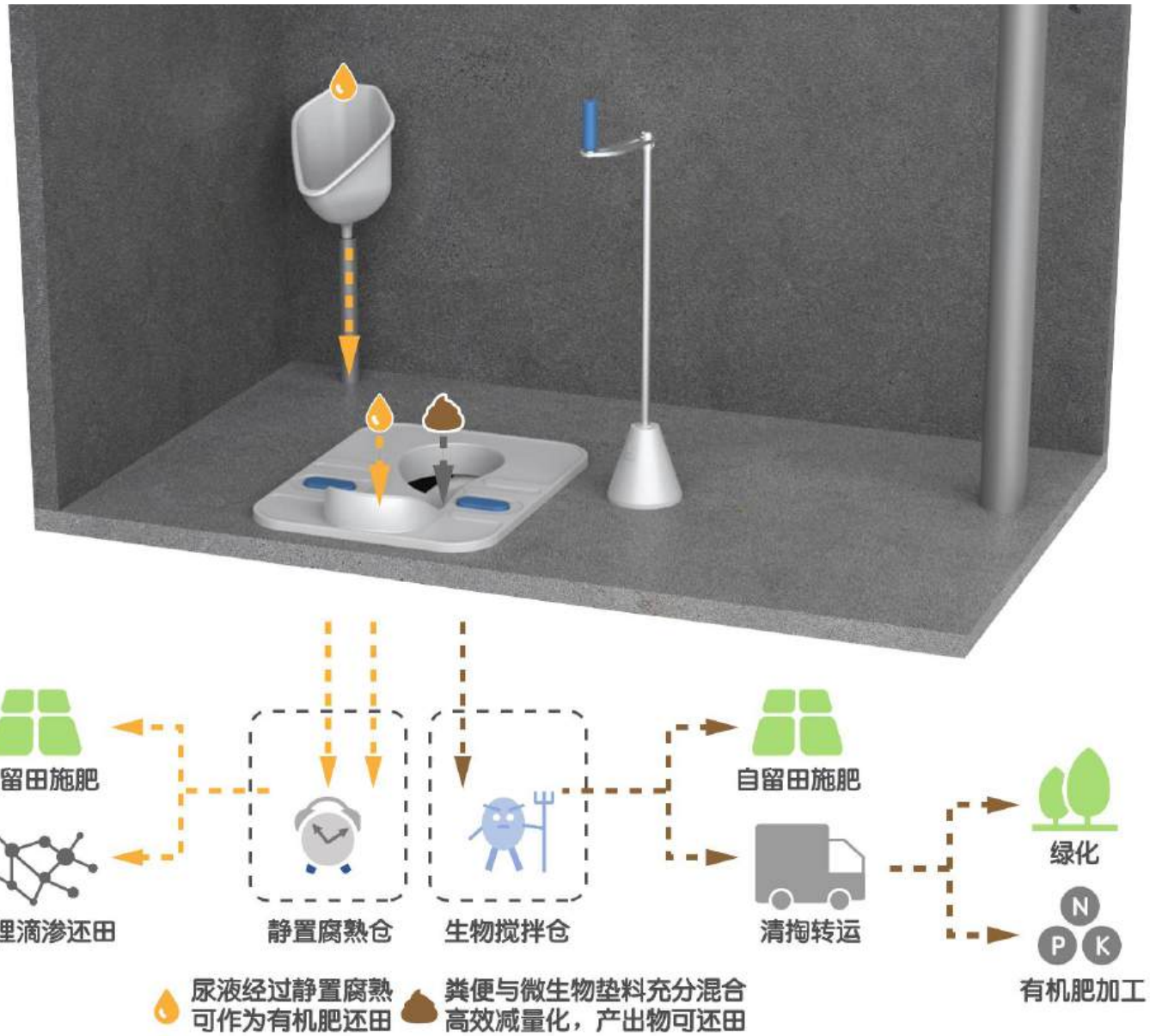


13. 农村生态户厕便器+系统设计



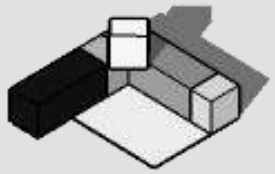


- 高效减量化——搅拌式粪便处理仓
- 高效无害化——自加热系统
- 高效资源化——粪尿单独储存
- 施工便捷——无需大面积开挖



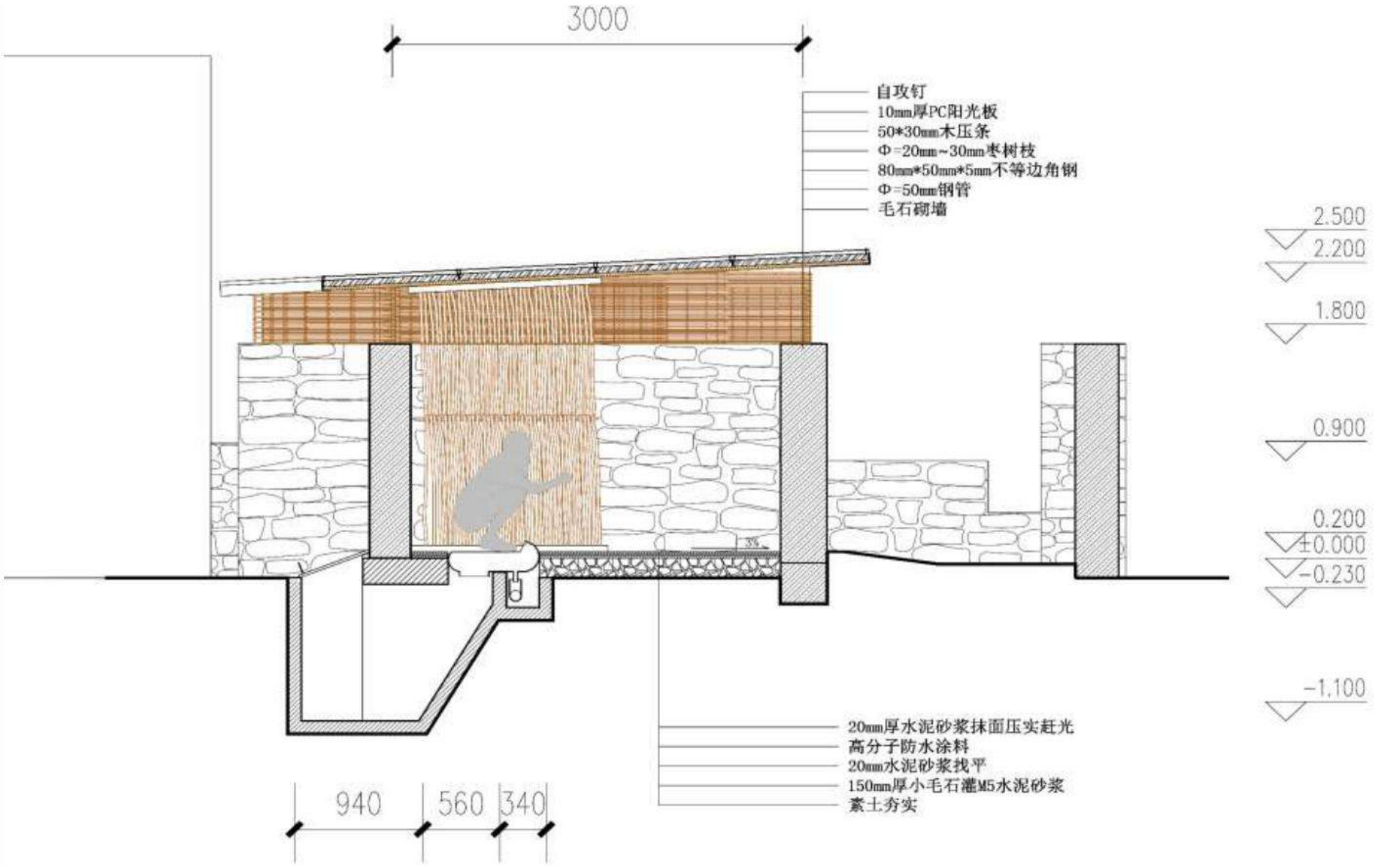
系统优势

- 【自封堵便器，粪便不暴露】
- 【负压式排风，厕间异味少】
- 【产品体积小，施工成本少】
- 【高效减量化，清掏次数少】
- 【粪便无害化，安全可达标】
- 【粪尿资源化，就地做肥料】
- 【销售成本低，超高性价比】

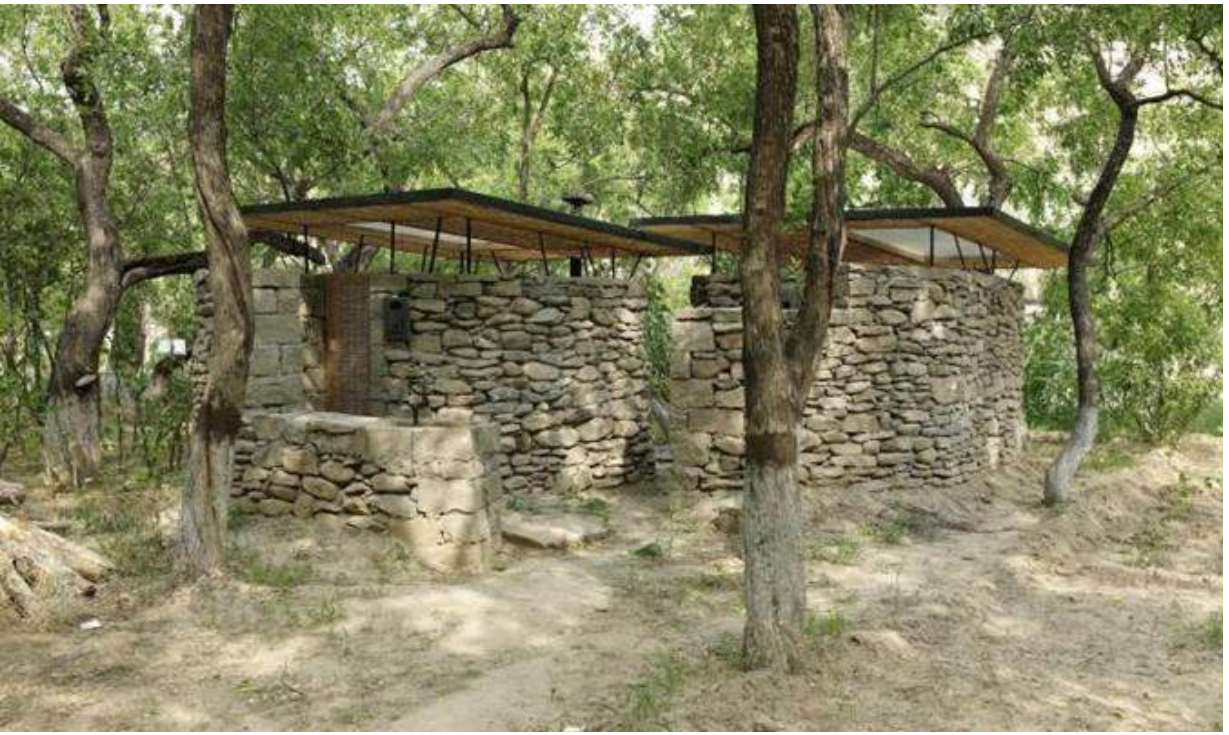


14. 世界重要农业文化遗产
陕西佳县泥河沟村生态厕所设计

14. 世界重要农业文化遗产陕西佳县泥河沟村生态厕所设计



14. 世界重要农业文化遗产陕西佳县泥河沟村生态厕所设计





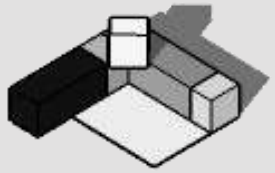




14. 世界重要农业文化遗产陕西佳县泥河沟村生态厕所设计







15. 车载资源型生态厕所设计

15. 车载资源型生态厕所设计



15. 车载资源型生态厕所设计



Part 3 获奖荣誉

荣誉与奖项

- 德国IF红点设计大奖
- 中国可持续设计奖
- 日本优良设计奖
- SDGs“未来契约”社会设计大赛美好乡村金奖、年度特别贡献奖
- 中关村国际前沿科技创新大赛十佳团队
- DIA中国设计智造大奖
- 联合国教科文组织亚太地区文化遗产保护奖
- 工信部设计扶贫爱心奖
- 中国设计红星原创奖
- 纽约古根海姆博物馆“乡村·未来”年度特展
- 意大利佛罗伦萨国际设计双年展
- 中国设计大展及公共艺术专题展
- 世界创新创业博览会主题展

生态设计 建设中国



清华大学无锡应用技术研究院
生态设计与技术研发中心
CENTER FOR ECOLOGICAL DESIGN AND TECHOLOGY
WUXI RESEARCH INSTITUTE OF APPLIED TECHNOLOGIES ,TSINGHUA UNIVERSITY