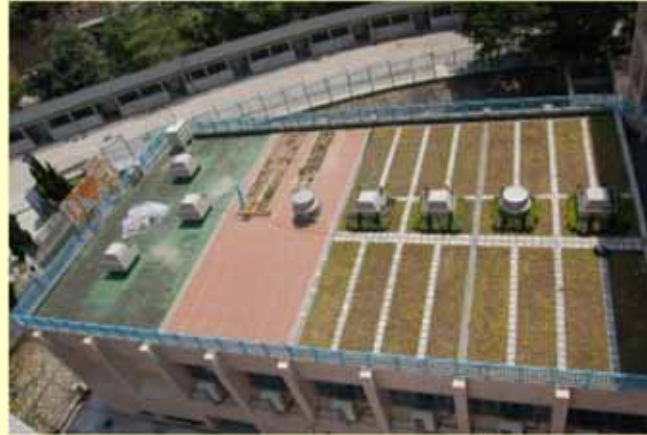


National Resource Saving Three-dimensional Garden City Building Seminar

11-13 Dec 2011, Luo Hu Hotel, Shenzhen, China

全国节约型立体花园城市建设研讨会

2011年12月11-13日 中国深圳 罗湖大酒店



Rooftop greening and urban farming research for buildings in Hong Kong

香港建筑的屋顶绿化及都市农业研究



1911-2011

Dr. Sam C. M. Hui

Department of Mechanical Engineering

The University of Hong Kong

E-mail: cmhui@hku.hk

香港大学机械工程系 许俊民 博士

Contents 内容



- Introduction 引言
- Green roof farming 屋顶绿化及农业
- Hong Kong situation 香港的情况
- Experiences in the world 世界城市的经验
- Conclusions 结论





Introduction 引言

- More and more people living in urban cities
越来越多人居住在城市



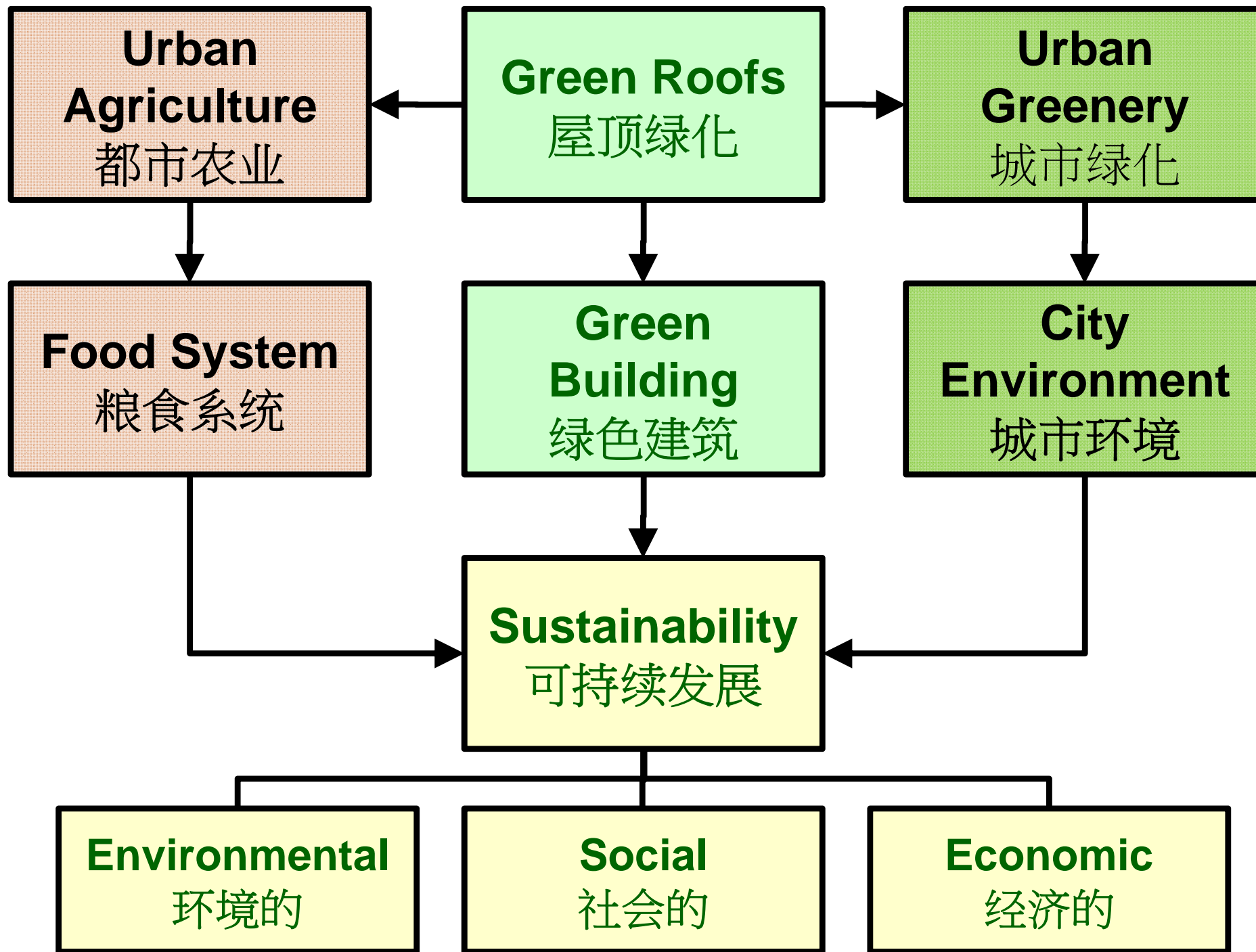
- UN data 联合国的数据 2009: 50% → 2050: 69%
 - In developed areas 在较发达地区: 86%
 - In less developed areas 在非发达地区, 66%
- Great pressure on ecosystem and harmony with the nature 对维护生态平衡，协调人与自然之间的关系，带来了相当大的压力
- How to build resource saving cities to solve this?
怎样建设节约型城市来解决这压力?



Introduction 引言

- Increase urban density to meet population growth 为了应付人口增加要提高建筑密度
- Urban heat island and lack of greenery space 城市热岛和缺乏绿化空间的问题日益严重
- Promote green roofs and urban farming to achieve urban sustainability 推展绿化屋顶和促进城市农业，实现建筑及城市在环境、社会和经济上的可持续性





Green roof farming

屋顶绿化及农业



- Green roofs become more and more common
屋顶绿化的应用正越来越流行
 - Vegetation on the roofs 屋顶上安装的植被系统
 - Promote green space, mitigate urban heat island, reduce air pollution, enhance stormwater management and biodiversity 提供绿色空间，缓解城市热岛效应，降低空气质量问题，加强雨水管理和生物多样性
 - Also provide space for growing local vegetable and food, or develop leisure urban farming 还可以提供耕地来生产本地蔬菜和粮食，或是用来进行休闲都市农业



Green roof farming

屋顶绿化及农业



- Environmental Sustainability: 环境可持续性
 - - 减少食物运输
 - - 减少废物的产生，更少的包装
 - - 回收有机废物的堆肥
 - - 缓解城市热岛
 - - 增加生物多样性
 - - 改善空气质量
 - - 改善城市雨水管理
 - - 隔音和吸音



Green roof farming

屋顶绿化及农业



- **Social Sustainability: 社会可持续性**

- - 提供社区绿地和花园
- - 提供社区的积极参与
- - 提供教育机会
- - 增强社会包容：提供新鲜食物给穷人
- - 增加本地就业
- - 提供美化市容的空间，可作运动和的娱乐性
- - 增强审美价值



Green roof farming

屋顶绿化及农业



- **Economic Sustainability: 经济可持续性**
 - - 增加当地的粮食生产和销售
 - - 增强地方粮食安全
 - - 促进销售有机蔬菜和食品
 - - 提供开放空间，可增加物业价值
 - - 提高屋顶的耐久性
 - - 降低建筑冷负荷和能源成本
 - - 增加屋顶的寿命
 - - 可提供发展生物燃料



Examples of green roofs in Hong Kong 香港屋顶绿化的例子



Ocean Park 海洋公园



EMSD Headquarters 机电署总部

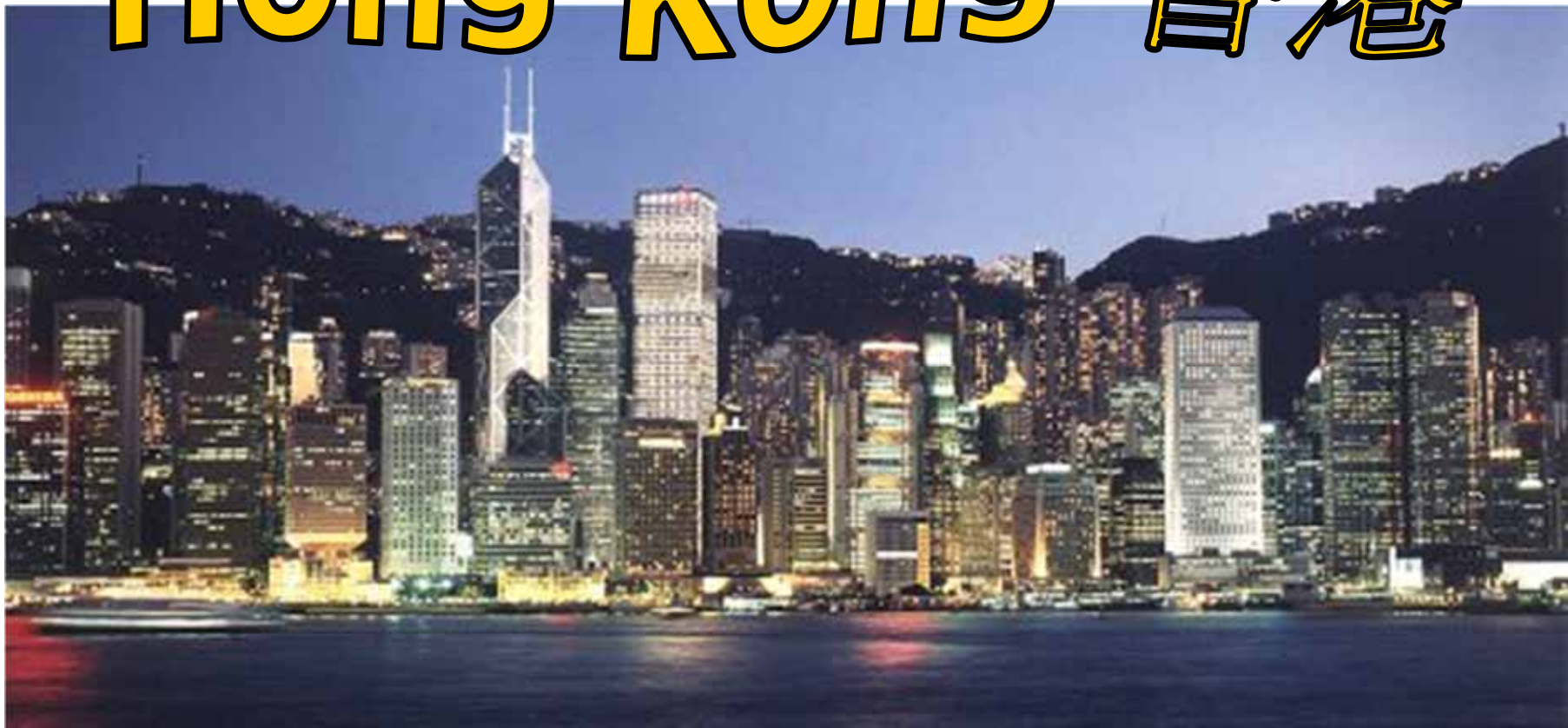


Parklane, TST 尖沙咀柏丽大道



HK Wetland Park 湿地公园

HONG KONG 香港



Hong Kong situation

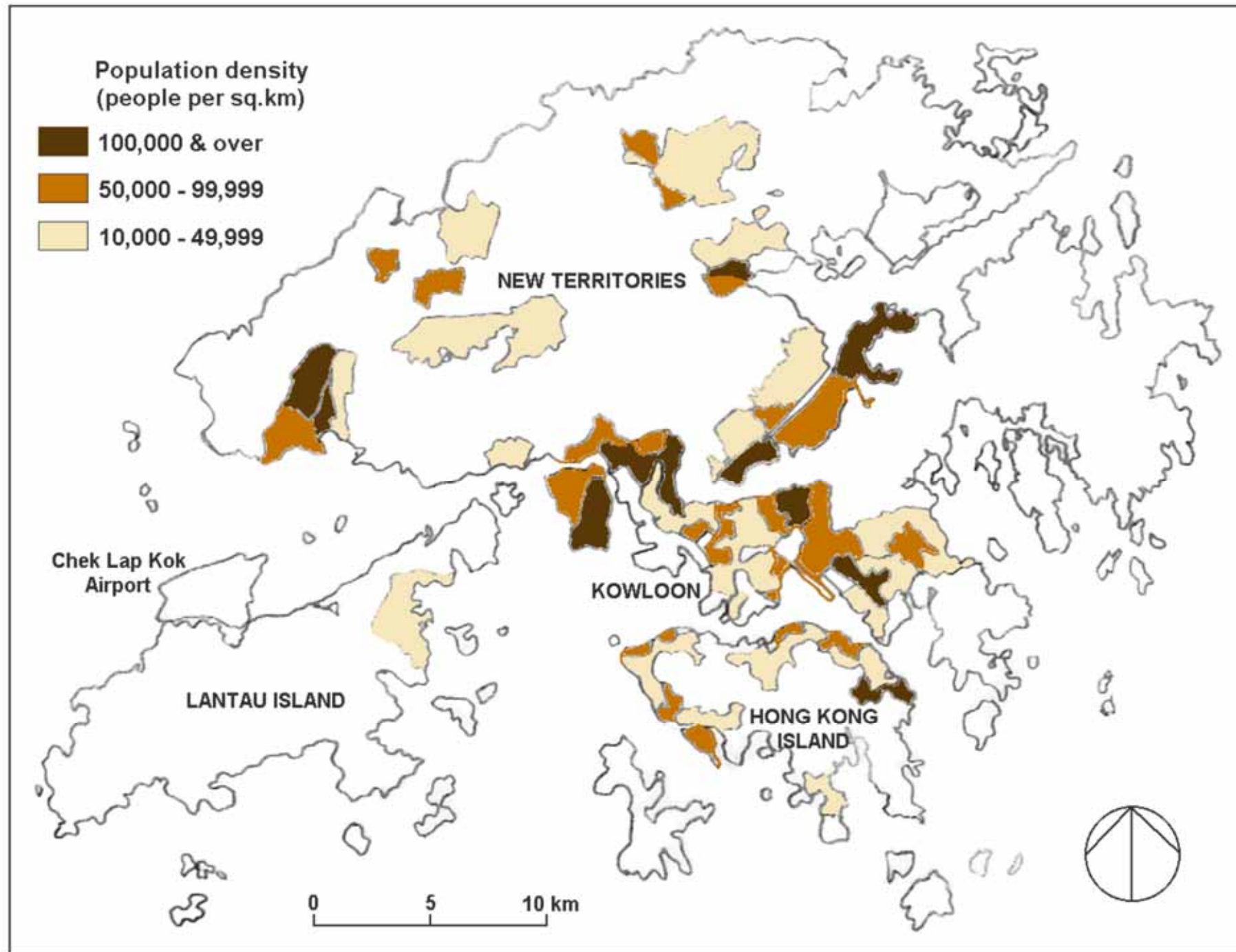
香港的情况



- High-rise buildings: very limited roof spaces
高层建筑：屋顶的空间非常有限
 - Better to apply green roofs to medium- or low-rise buildings/structures or podium roofs 更好地适用于中或低矮建筑物/构筑物或平台屋顶绿化
 - Podium/sky gardens 平台，空中花园
- Structural loading 结构荷载
 - Determine validity and cost 确定有效性和成本
 - For existing buildings 对于现有建筑物
 - Light-weight greening systems 轻质绿化系统

Areas in Hong Kong with high population density

在香港人口密度高的地区



Kwun Tong area in Hong Kong 香港观塘地区



(Source: www.centamap.com)

Potential of green roofs in urban areas 屋顶绿化在城市地区的潜力



(Source: <http://hk.centamap.com>)

Hong Kong situation

香港的情况



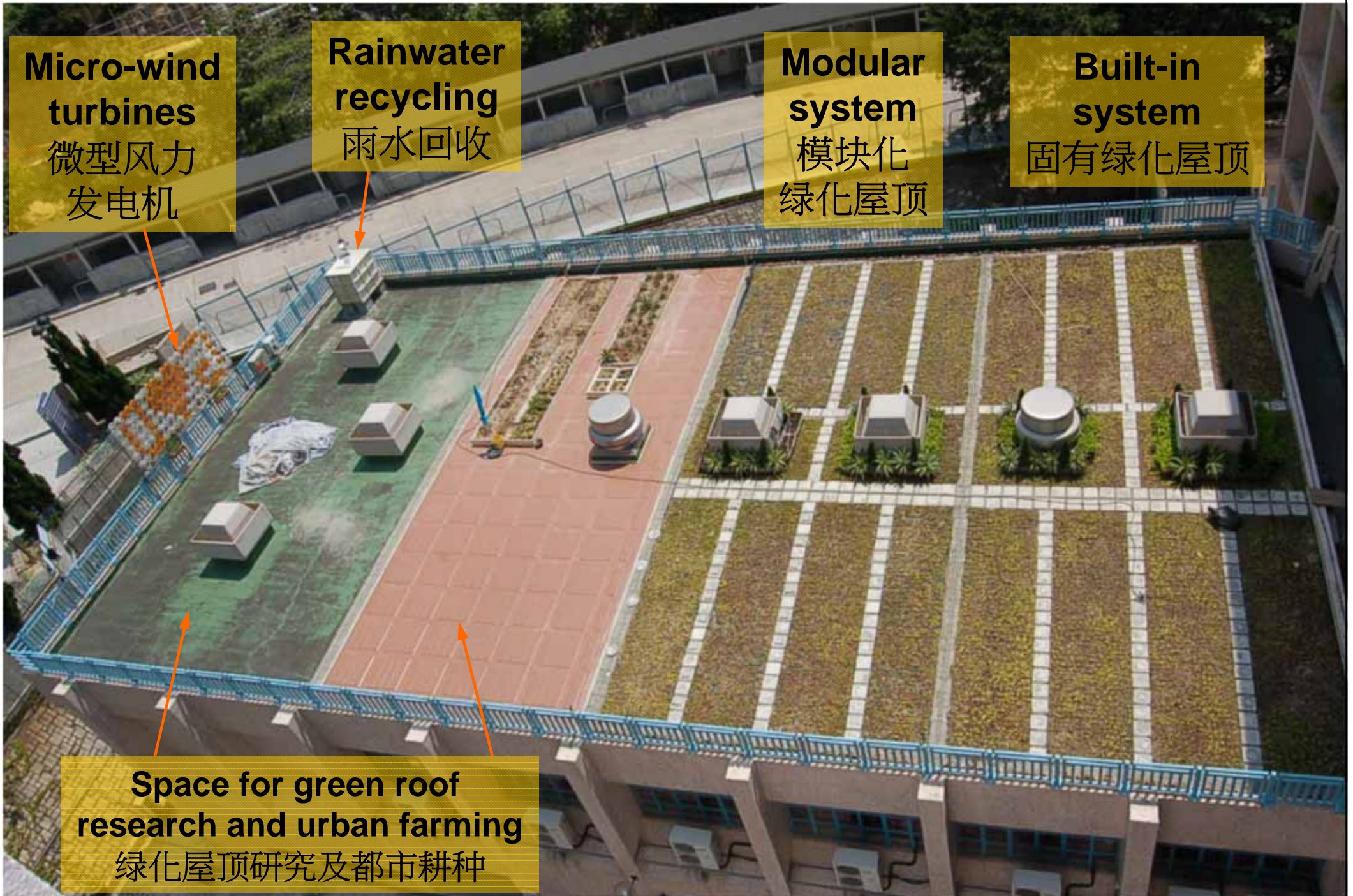
- Climatic factors 气候因素
 - Typhoons: strong wind might blow away the vegetation and soil 台风：强风会吹走植被土壤
 - Heavy rainfalls: hold and drain the rain water without creating pools of stagnant standing water 大雨：不积水池的雨水排水
 - High temperature: affect some plant species 高温：某些植物物种的影响
 - Strong sunlight: solar and UV radiation 强烈的阳光：太阳能和紫外线辐射

Table 1. SWOT analysis of rooftop urban farming in Hong Kong

表 1：香港屋顶都市耕种的SWOT分析

Strengths 优势	<ul style="list-style-type: none">- 新鲜的食物，安全和降低运输成本- 提供许多对环境及社会的福利- 更好地利用屋顶空间（可以有很多功能）
Weaknesses 弱点	<ul style="list-style-type: none">- 缺乏屋顶农业的空间- 农业被视为日渐衰落行业- 都市农业缺乏研究与发展
Opportunities 机会	<ul style="list-style-type: none">- 对有机及安全的食品需求不断增长- 可以发挥社区及休闲农业的优点- 需要管理和康复不少旧式楼宇
Threats 威胁	<ul style="list-style-type: none">- 缺乏相关信息和机会- 缺乏都市农业相关的研究数据- 台风袭击及空气污染

Green roof research with integrated systems 绿色屋顶的综合系统研究



Urban farming on green roofs 绿化屋顶都市农耕



Farming on the roof
农业上的屋顶



Vegetables and herbal plants
蔬菜 and 草本植物



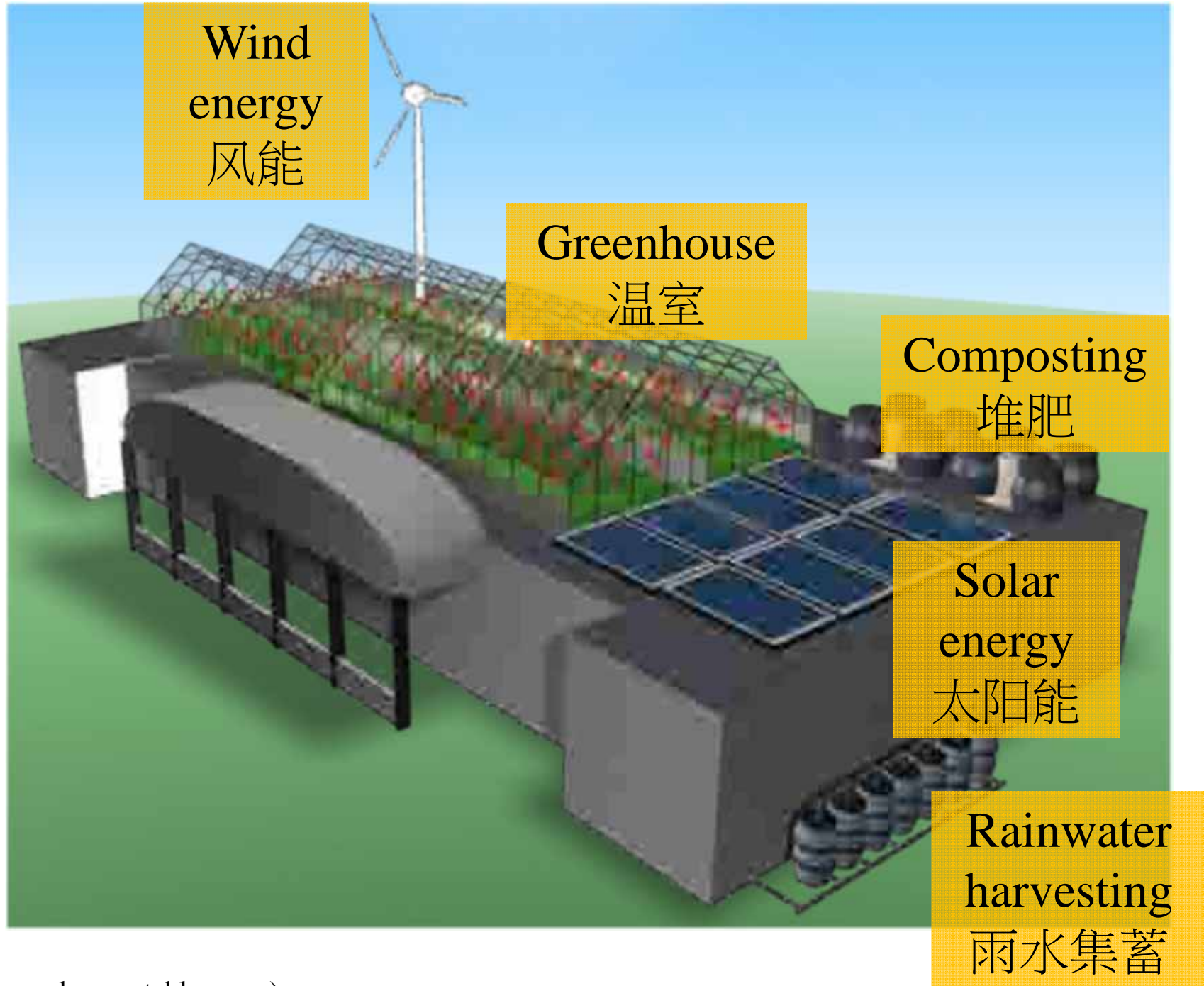
Water melon 西瓜



Green beans 青豆

(Photos taken by Dr Sam C M Hui; Acknowledgement: St. Bonaventure Catholic Primary School)

Sustainable rooftop farming 可持续屋顶耕种



Experiences in the world

世界城市的经验



- Eagle Street Rooftop Farm in Brooklyn, New York City, USA 美国纽约的鹰街屋顶农场 (www.rooftopfarms.org)
- Roppongi Hills, Tokyo, Japan 东京市的六本木新城屋顶农场 (www.roppongihills.com)
- Rooftop container garden in Taipei, Taiwan 台湾台北市的容器天台花园农场和种植箱应用组合 (<http://photo.xuite.net/yiutsay>)

Eagle Street Rooftop Farm in NYC 美国纽约的鹰街屋顶农场
(Source: <http://blog.anandaharvest.org>)



Rice paddy and vegetable plot at Roppongi Hills in Tokyo, Japan 东京六本木山的稻田和菜地



(Source: www.greenroofs.com)

Container roof garden in Taiwan 台湾集装箱屋顶花园



(Source: <http://yiu.com.tw/green.htm>)

Experiences in the world

世界城市的经验



- Examples 例子:

- 大都市的新农业—空中有机菜园 (3:50)

<http://youtu.be/i2x3i56M5Vk>

- 日本空中農場(TVBS電視台) (1:20)

http://youtu.be/r5cn6m_FF3A

- 都市農夫 III 東京銀座樓頂 養蜂樂園 (2:33)

<http://youtu.be/1pIaR9MFY3o>

- 都市頂樓種菜，綠化屋頂、降低溫度，節能減碳又環保 (9:02) <http://youtu.be/KHZSqZbwdLM>

Rooftop urban farming in the world 世界上的屋顶都市耕种



Bangkok, Thailand (fruits, rice) 泰国曼谷(水果, 米)



Tokyo, Japan (greenhouse) 日本东京(温室)



London, UK (with bee keeping) 英国伦敦(含养蜂)



San Francisco, USA (kitchen) 美国旧金山(厨房)

Conclusions 结论



- Rooftop farming for sustainable and livable city 屋顶城市农业来达到可持续宜居城市
- Hong Kong has good potential for green roof urban farming 香港有很好的潜力，可以促进屋顶城市农业
- Need to consider technical issues & local conditions 要考虑技术问题和当地的条件
- Target is sustainable rooftop farming 目标是可持续屋顶耕种

THANK YOU 多谢 !!



(More information: www.hku.hk/bse/greenroof/)