

# 长江三角洲区域城市 热岛效应研究



# 主要内容：

- ★ 立项依据
- ★ 研究内容
- ★ 研究技术路线
- ★ 研究技术方法
- ★ 拟解决的关键问题
- ★ 项目的特色和创新之处
- ★ 项目可行性分析



# 1 立项依据

(1) 城市热岛是典型的城市气候特征，城市热岛效应对城市本身气候变化趋势及区域长期气候趋势都具有不可忽视的影响。城市热岛会引发公共健康、能源消耗、环境质量、气候异常等问题，一直是城市气候及气候变化研究的热点。

- IPCC第四次评估报告(2007)指出，全球变暖很可能是由人类活动所造成的。城市化是高强度区域性的人类活动，其过程也会改变局地气候，城市热岛就是最典型的城市不同于其它地域的气候特征之一。
- 国内外许多研究成果都表明，世界上所有城市无论规模大小，纬度高低，是位于沿海还是内陆以及地形、环境如何都存在“城市热岛”问题。由于不同城市间存在大气候背景差异、城市化程度差异，人类活动方式差异，使得不同城市的城市热岛效应表现不尽相同，但会存在一些共同影响特征。

(2) 快速城市化发展，促进了城市带和城市群的形成，城市带和城市群的发展就带来了“热岛带和热岛群”以及“区域性热岛效应”，区域性热岛效应成为当前城市气候研究的新方向。



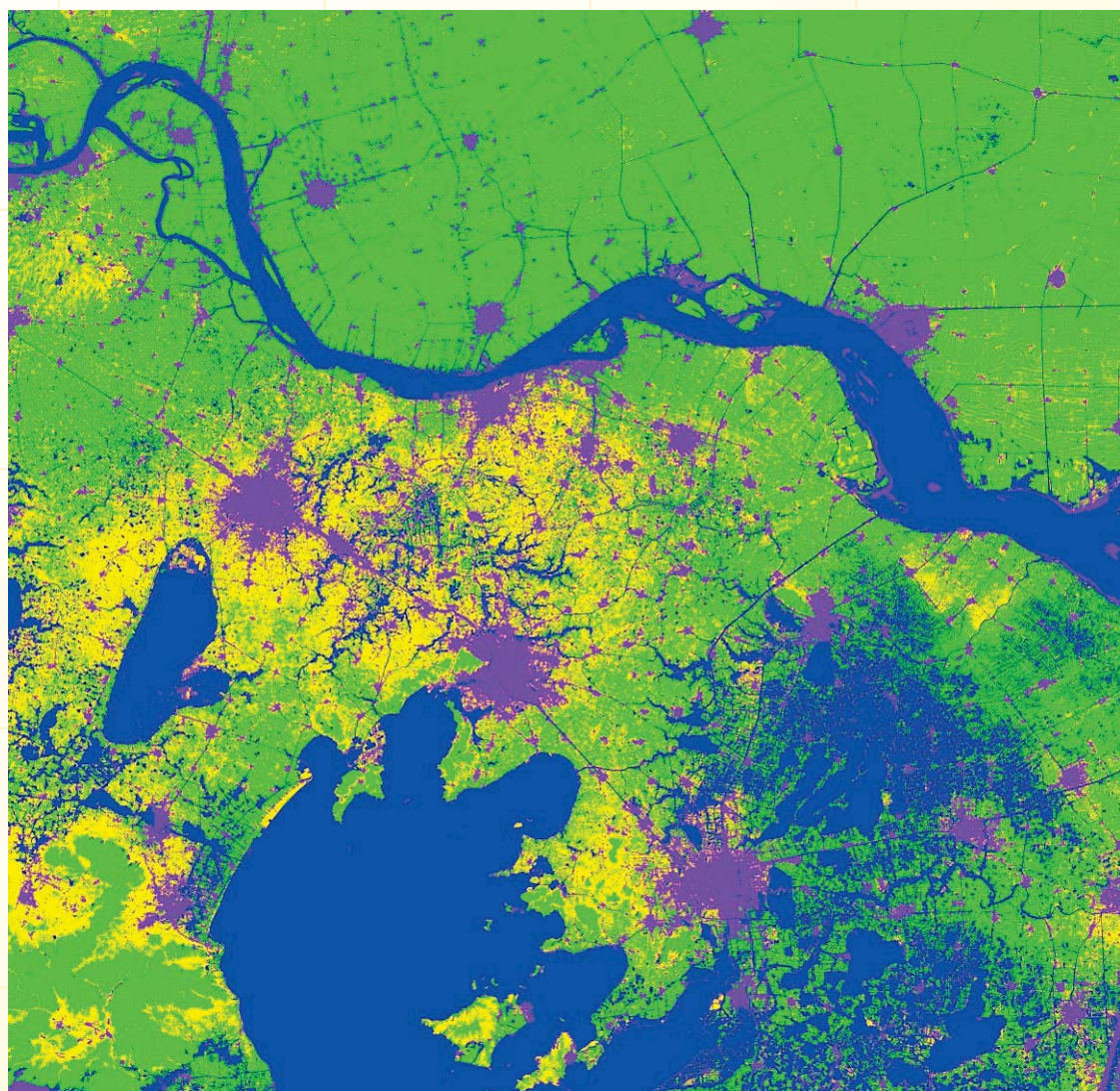


图1-1 2000年太湖周围土地利用分类图



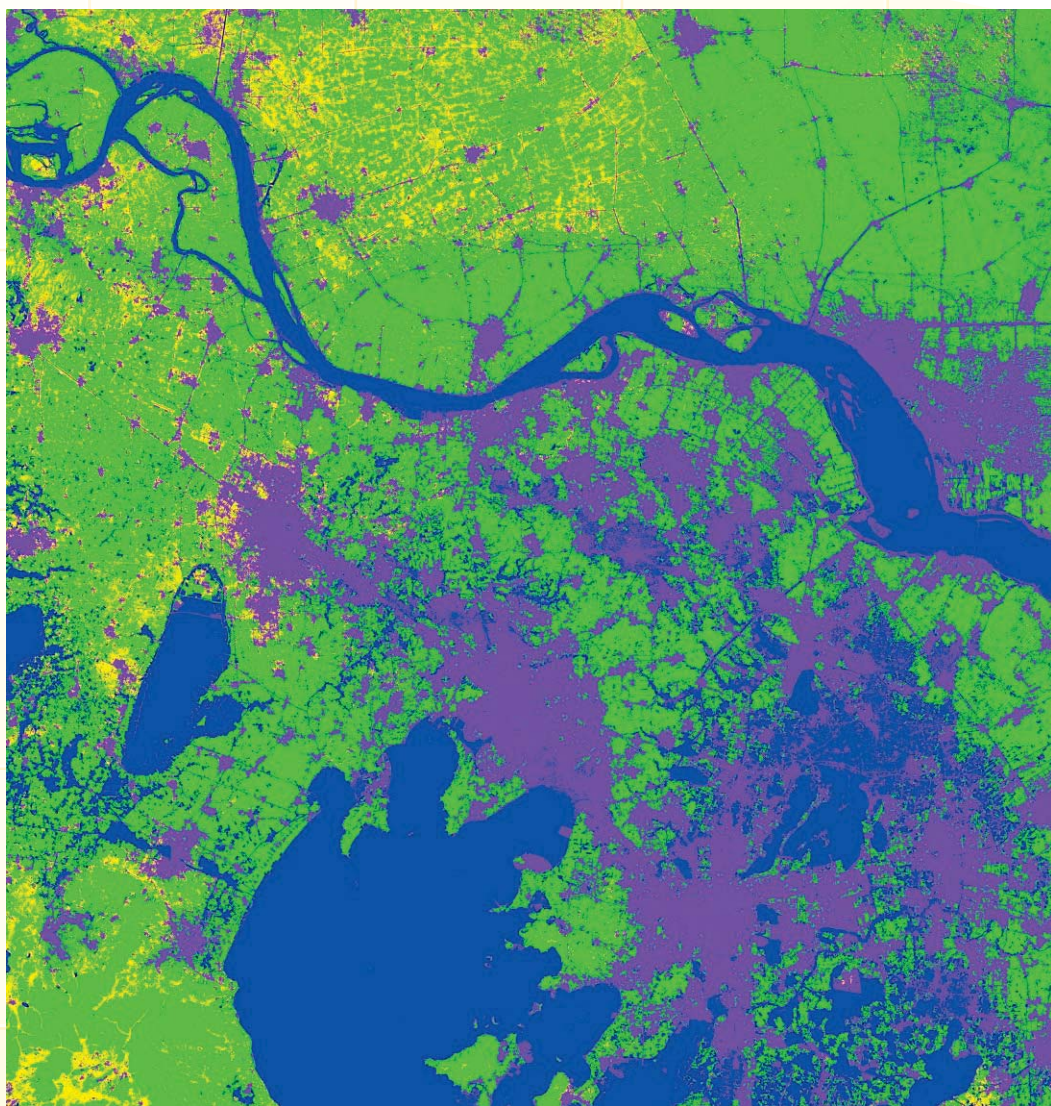


图1-2 2005年太湖周围土地利用分类图

(3) 长江三角洲城市带是世界六大城市带之一，在中国城市化水平最高，工业发达、人类活动非常频繁，该城市带（群）区域热岛效应时空演变特征如何？其形成的机制又如何呢？值得进行系统深入地研究。





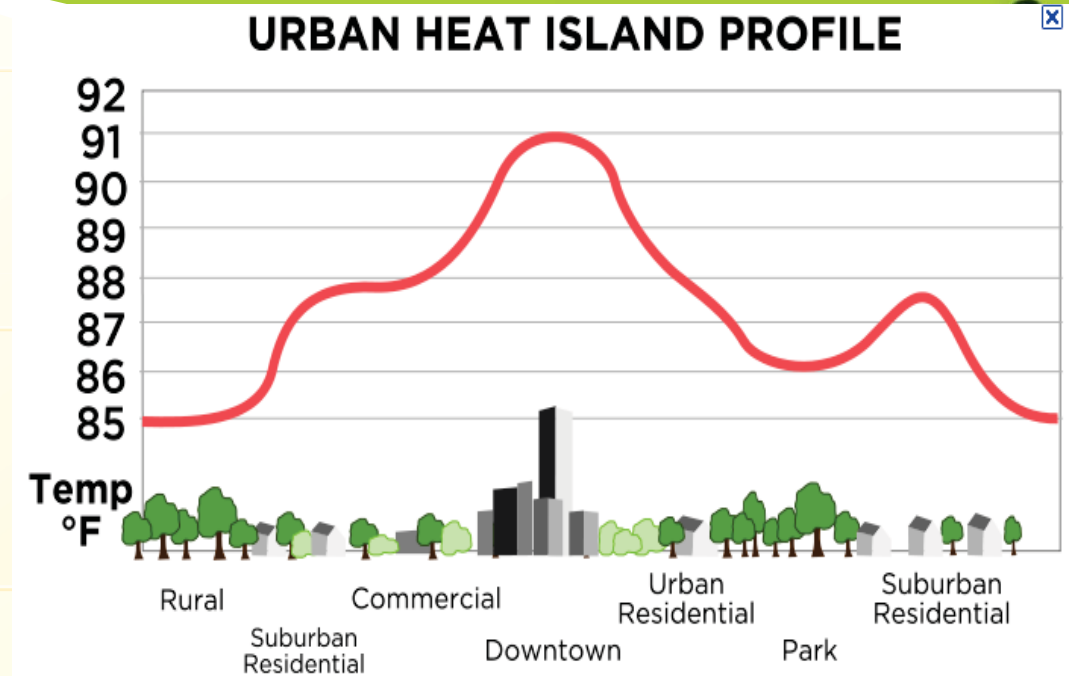
基于夜间灯光  
数据获取的长  
三角“之”字  
形城市带

引自：谢志清（2007）

(4) 城市热岛强度一直沿用“城郊温差”表示方法，由于城市不断扩张和乡村经济的快速发展，“郊区”环境不断发生变化，其代表性变差，给研究城市热岛效应真实强度和 时间演变等方面带来强大阻碍。所以，在进行区域城市热岛效应的研究时，如何表示“区域城市热岛强度”，显得格外重要。

# 城市热岛效应定义

1833年霍华德发现



城市热岛效应 (Urban heat island effect) 是指城市中的气温明显高于外围郊区的现象。在近地面温度图上，郊区气温变化很小，而城区则是一个高温区，就象突出海面的岛屿，由于这种岛屿代表高温的城市区域，所以就被形象地称为城市热岛。



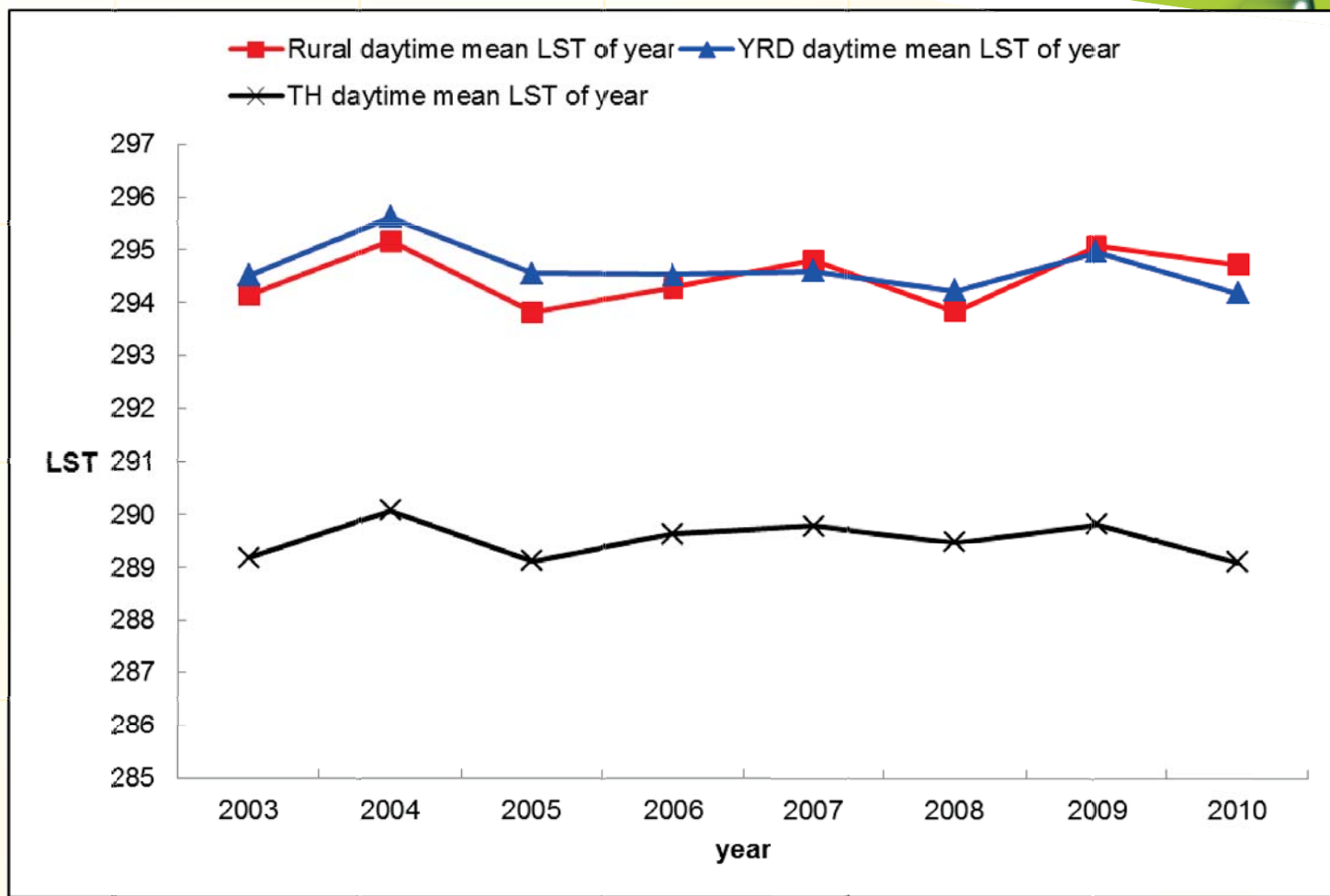


图2-1 日间3个区域年平均LST的年际变化

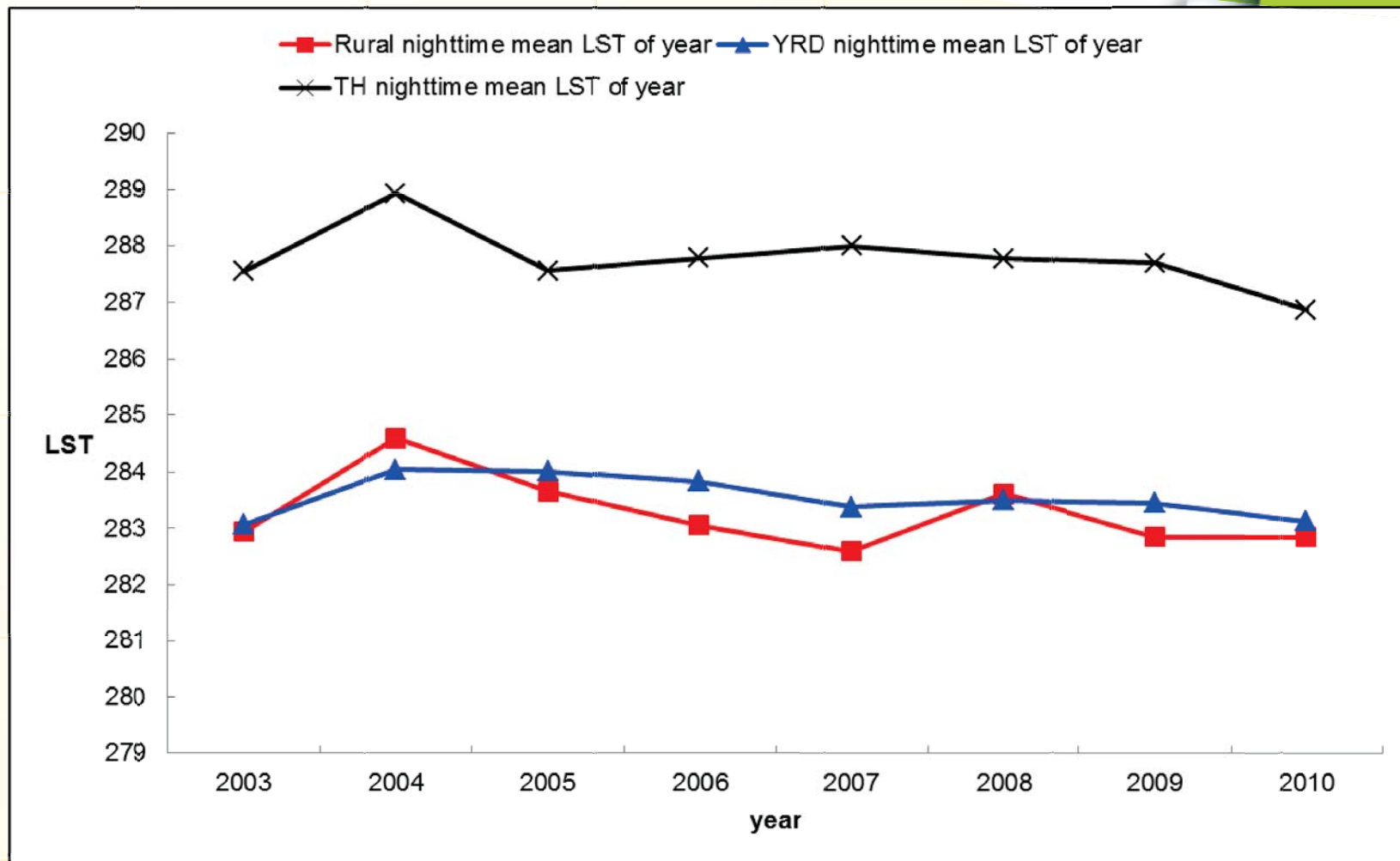


图2-2 夜间3个区域年平均LST的年际变化

(5) 长江三角洲地区有特殊的地理位置和特征，东侧沿海，内部湖泊、江河等水系发达，不同性质的水域与长江三角洲区域城市热岛效应或某一城市（带）群的热岛效应如何相互影响，其相互作用机制不容忽视。



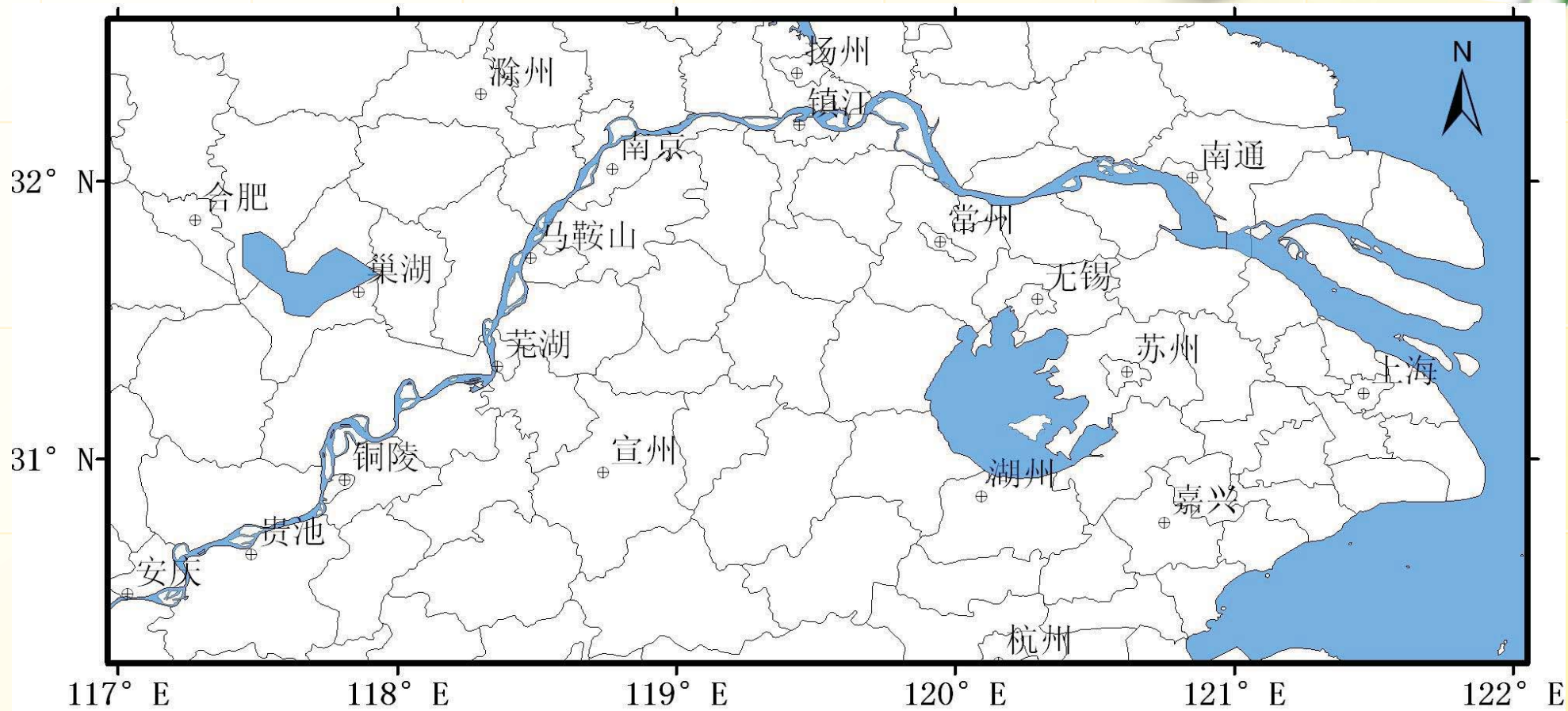


图3 长江三角洲主要的水域类型

(6) 遥感技术为实时进行大面积城市热岛效应监测提供可能，各类卫星遥感数据的便利获取为本研究提供了技术保障。

# 表1 各类遥感数据特征及获取情况

传感器类型	空间分辨率 (米)	时间分辨率	光谱分辨率	获取情况
MODIS/TERRA (AUQU)	250/500/1000	原始数据2次/天; 产品包括1天/8天 /1个月各类数据	中光谱分辨率 共36波段	已获取2002- 2011间各类数据
TM (ETM+) / Landsat	30/120/60	16天	共7-8个波段	已获取研究区 2000年左右全部 和近期部分数据
CCD/ HJ-1A (1B)	30	3天	共4个波段	可获取研究区 2009-至今的数 据
IRS/ HJ-1A (1B)	150	4天	共1个波段	可获取研究区 2009-至今的数 据



## 2 研究内容

### (1) “区域城市热岛强度”的合理表示研究

对比长江三角洲地区的土地利用时间变化特征，基于城市热岛效应的定义原理及各类土地利用类型的地表温度（LST）变化特征，寻找适合于表示区域城市热岛强度的“虚拟郊区”。研究过程中拟选取海域、较大湖泊或水域、典型郊区等土地利用类型进行对比。

## (2) 长江三角洲区域城市热岛效应特征分析

利用TERRA (AUQU) /MODIS地表温度 (LST) 8天合成产品数据, 基于区域城市热岛效应新表示方法, 分析长江三角洲区域城市热岛效应的时间和空间变化特征, 其中时间变化特征考虑年、冷暖季、季节、月、日等时间尺度; 空间变化特征考虑长江三角洲整个区域、典型城市带 (群)、典型区域等空间尺度; 同时分析不同强度热岛面积的年际变化特征。

### (3) 长江三角洲区域城市热岛效应的形成机制及影响范围分析

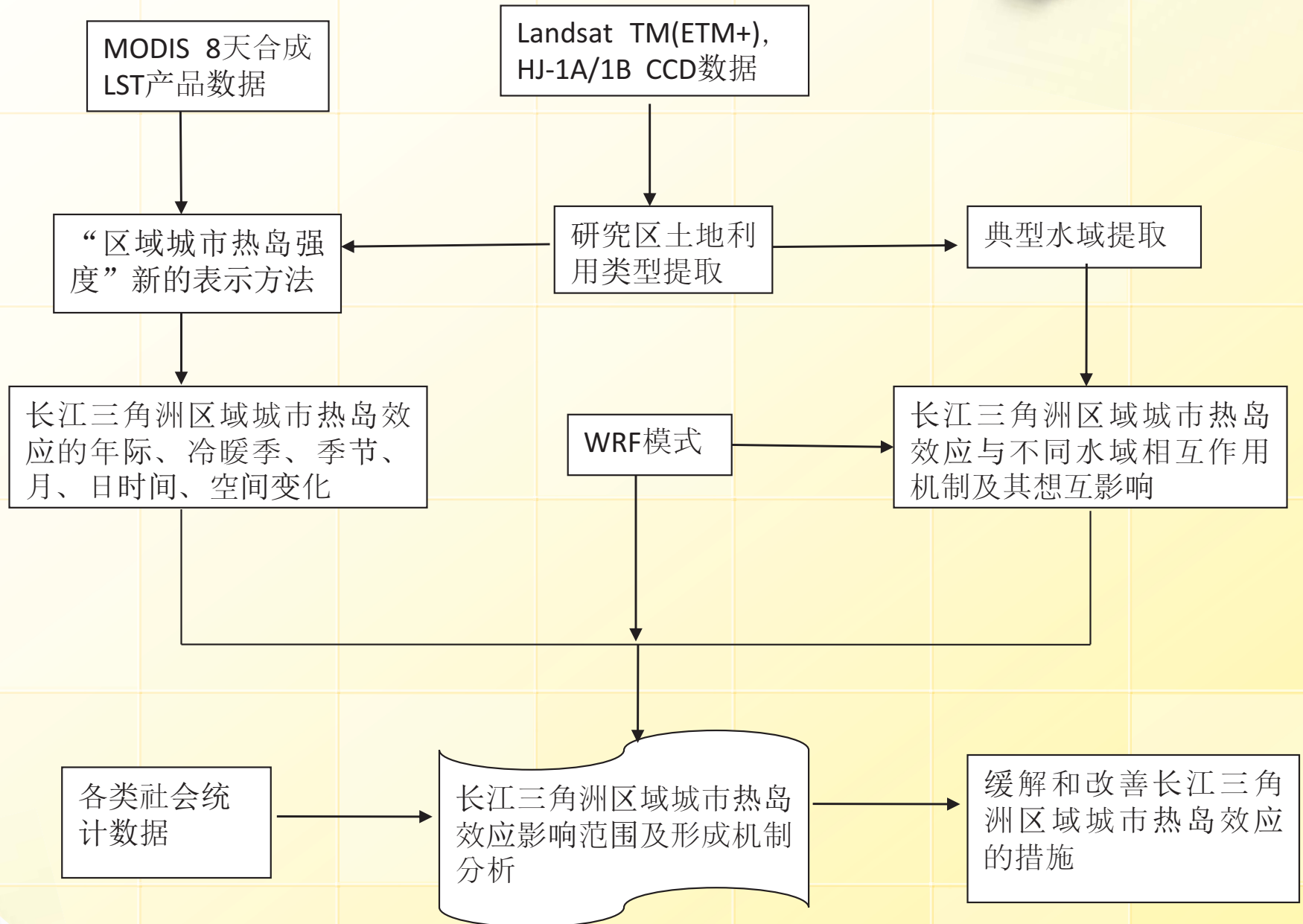
利用具有较高空间分辨率的遥感数据（Landsat TM/ETM<sup>+</sup>、HJ-1A（1B）/CCD）提取并分析长江三角洲土地利用年际变化特征，结合研究区人为排放热等与城市化相关的基础社会统计数据，利用WRF模式分析研究区热岛效应形成机制及影响范围。



## (4) 长江三角洲区域城市热岛效应与不同性质水域相互影响研究

综合运用遥感资料、气象资料、定点观测资料以及数值模拟方式分析长江三角洲区域及典型城市群城市热岛效应与周边水域的相互作用和影响。

# 3 研究技术路线



## 4 研究的技术方法

- (1) 统计分析方法
- (2) 3S技术的时、空分析方法
- (3) 数值模拟方法 (WRF模式城市模块)

## 5 拟解决的关键问题

- (1) 长三角区域城市热岛强度的合理表示；
- (2) 研究区大面积高时、空分辨率土地利用分类图的高精度获取；
- (3) 长时间序列MODIS 8天地表温度 (LST) 产品数据在研究区域城市热岛效应问题的信息挖掘。



## 6 项目的特色和创新之处

(1) 以时空上变化较稳定土地利用类型作为“虚拟郊区”，使用新“区域城市热岛强度”表示方法对研究区热岛效应展开研究，一定程度上解决了因“对比郊区”不稳定带来的研究热岛效应的困难。

(2) 对长时间序列的MODIS 8天地表温度 (LST) 产品数据的深入应用。

(3) 区域或城市带（群）热岛效应与周围水域相互影响研究。

## 7 项目可行性分析

- (1) 已有研究工作的深化和研究领域的拓展
- (2) 切实可行的数据保障手段
- (3) 良好的研究基础与工作条件

## 8 预期成果

- (1) 基于“区域城市热岛强度”新的方法，分析长江三角洲区域城市热岛强度时空变化特征、形成机制及影响范围；
- (2) 长江三角洲区域城市热岛效应与不同水域相互作用、影响分析，包括各种模拟、统计图表；
- (3) 培养硕士研究生1-2名；
- (4) 发表论文3-5篇，其中SCI收录论文1-2篇。

# 2012学院汇报 各位专家建议:

- (1) 题目太大，建议修改（长江三角洲区域建议改为长江三角洲主要城市带（群））
- (2) 区域城市热岛效应定义（重新定义不合适，建议改为热岛强度的新的表示方法）
- (3) 研究内容第四部分提出的有些突兀（建议改为“长江三角洲区域城市热岛效应对局地气候的影响的研究”）



# 城市热岛效应研究国家自然科学基金历年资助情况统计

关键词：城市热岛

2011年：获批4项；  
2010年：获批1项；  
2009年：获批4项  
2008年：无；  
2007年：获批4项；  
2006年：2项；  
2005年前：无。

敬请各位老师、同学多提宝贵  
建议！