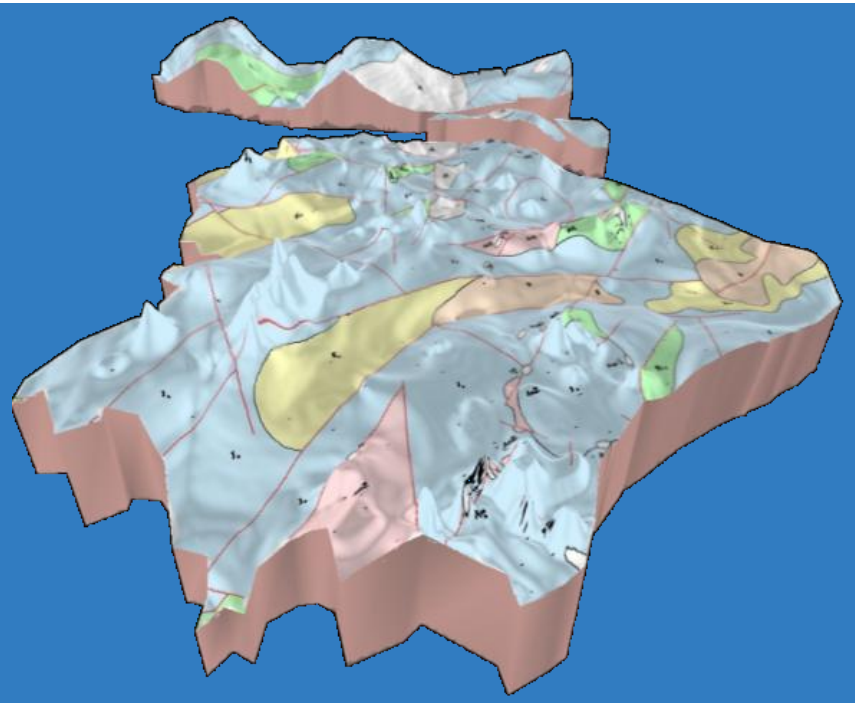
unesco
International Geoscience Programme

IGCP 663：沿海城市地面沉降的影响、机理与监测

汇报人： 史玉金

上海市地质调查研究院 | 自然资源部地面沉降监测与防治重点实验室
Shanghai Institute of Geological Survey
Key Laboratory of Land Subsidence Monitoring and Prevention, Ministry of Natural Resources

报告提纲 OUTLINE



一 项目概况

二 主要工作进展

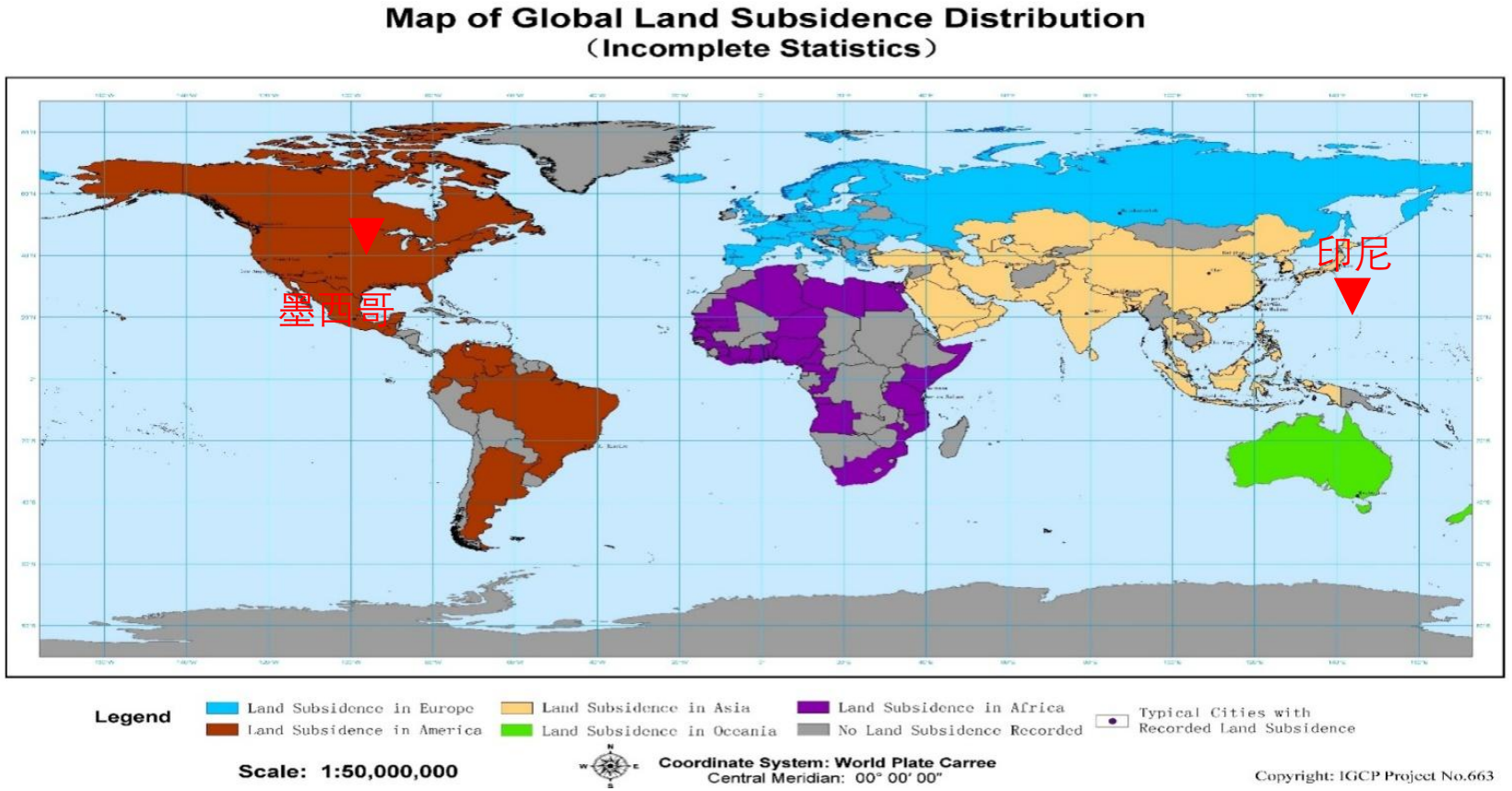
三 下一步工作计划

一、项目概况 Introduction

1.1 项目背景 Background

全球地面沉降灾害普遍发育并影响经济社会可持续发展

- 地面沉降是全球性问题，已有超过100个国家发现地面沉降灾害
- 代表性的国家有中国、美国、日本、荷兰、印度尼西亚、意大利、墨西哥、泰国、越南等



全球地面沉降分布图

我国地面沉降防治工作具有重要性和紧迫性

◆ 影响各地区经济社会的可持续发展

- 京津冀、粤港澳、长江经济带等均为地面沉降重要发育区
- 截至2021年，全国已有22个省（区、市）113个地级以上城市存在地面沉降
- 全国地面沉降速率大于50mm/年的严重区面积超过6000平方公里

◆ 严重威胁高铁、管道、大运河等生命线工程运营安全

- 京津城际、京沪高铁等8条已建高铁穿越地面沉降严重区
- 南水北调工程、西气东输穿越地面沉降严重区，
- 导致沿线局部地段地面高程降低

◆ 严重影响城市人文环境

- 引发城市洪涝、地下水污染等次生灾害
- 资源、生态、环境问题不断恶化

中国地面沉降现象分布广泛

1.2 项目简介 Introductions

项目名称

沿海城市地面沉降的影响因素、机理与监测
Impact, Mechanism, Monitoring of Land Subsidence in Coastal cities(IM2LSC)

项目周期

2018~2023年

项目目标

- 推动地面沉降科学技术进步与应用推广
- 提升全球地面沉降研究与防治能力

项目内容

◆ 科学技术研究

- 全球地面沉降发育规律及防治管理调查研究
- 沿海新成陆地区地面沉降机制及影响因素研究
- 不同监测技术和综合网络的应用研究

◆ 交流平台建设与成果技术推广

- 研究人员网络建设
- 远程授课与现场教学
- 举办项目会议/研讨会
- 跨区域交流与合作
- 现场考察
- 科普宣传

总负责人
首席科学家

中国　**严学新**，教授级高级工程师
中国地质学会　会士
上海市地质调查研究院　技术顾问委员会主任

联合负责人

意大利　**Luigi Tosi**，意大利国家研究委员会，高级研究员

荷兰　**Esther Stouthamer**，荷兰乌特勒支大学，教授

印尼　**Heri Andreas**，印度尼西亚万隆理工学院，研究员

埃及　**Mahmoud Bakr**，埃及国家水资源研究中心，教授




项目组

汇聚了包括联合国教科文组织地面沉降国际倡议计划（UNESCO LaSII）在内的全球11个国家，120余名国际专家

二、主要工作进展
Main Project Achievements

2.1 主要科技进展 General Scientific Achievements

■ 2.1.1 全球地面沉降成因机理研究 Land Subsidence Mechanism

◆ 诱发因素：自然因素、抽取地下水、泥炭氧化作用、碳水化合物提取、采矿、城市化、土地改良等六大类。

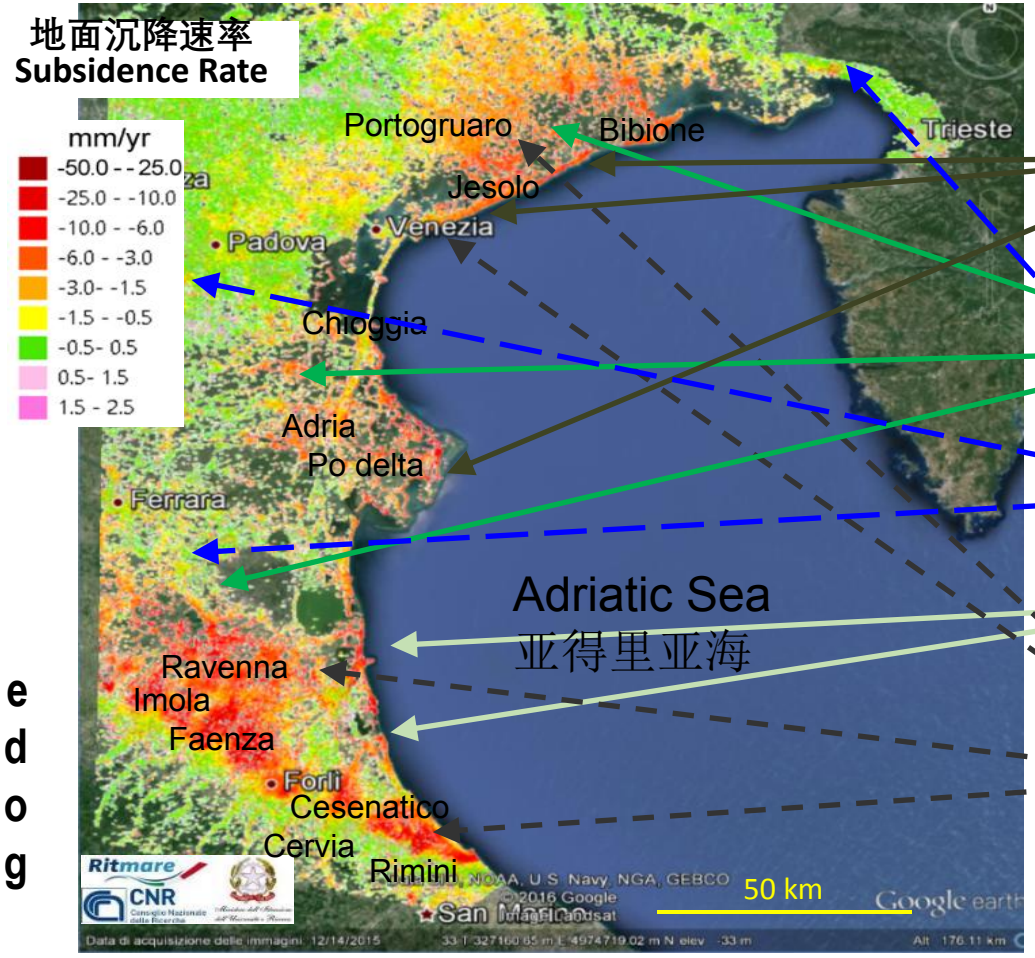
◆ **地图+文献库**：实现典型地区地面沉降发育状况及相关研究成果的查询与分析。

全球地面沉降发育与成因交互式地图
（UNESCO LaSII、IGCP663、IGCP641）

意大利亚得里亚海沿岸
Adriatic Sea Coast, Italy
(Accomplished by Italian Team)

- 地下流体的开采、水力吹填和城市化发展等因素叠加引发的地面沉降远远超过了自然沉积固结过程

The extractions of subsurface fluids, hydraulic reclamations and urbanization growth superpose to the natural processes in driving subsidence.

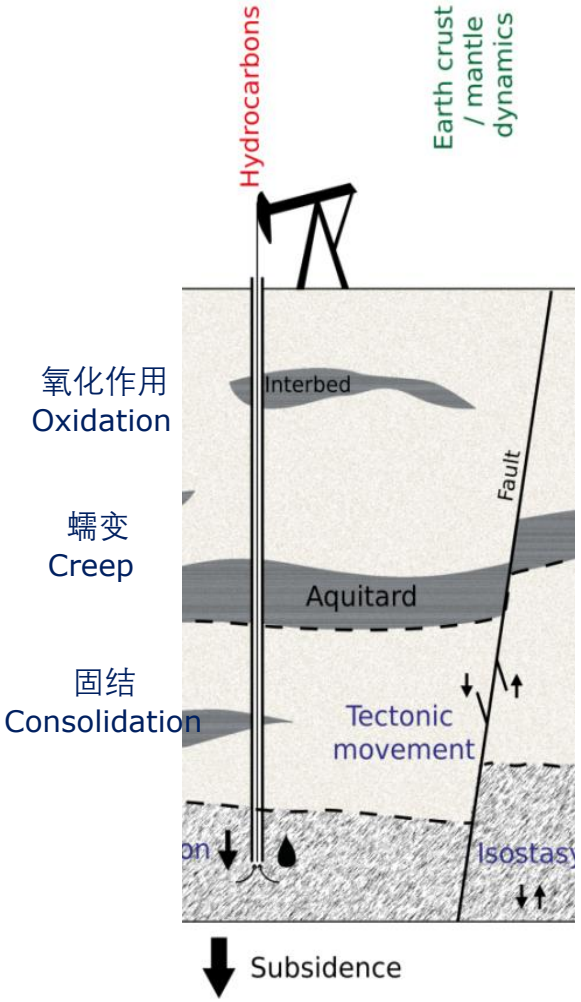


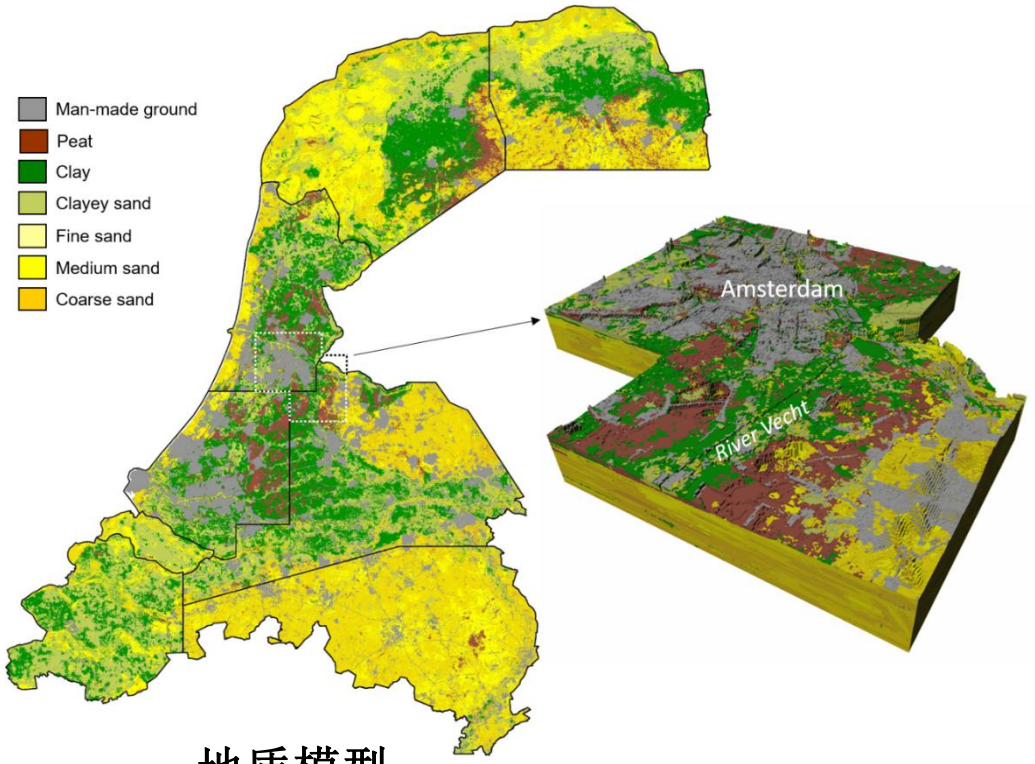
沉降诱因 Causes

- 自然沉积固结沉降 residual natural consolidation
- 再生泥炭土的氧化 oxidation of reclaimed peatlands
- 构造运动 tectonics
- 深部油气的开发 development of deep gas reservoirs
- 地下水开采 groundwater withdrawal

地面沉降成因机理 Land Subsidence Mechanism

荷兰泥炭土地区 Subsidence studies based on GeoTOP (Accomplished by Dutch Team)

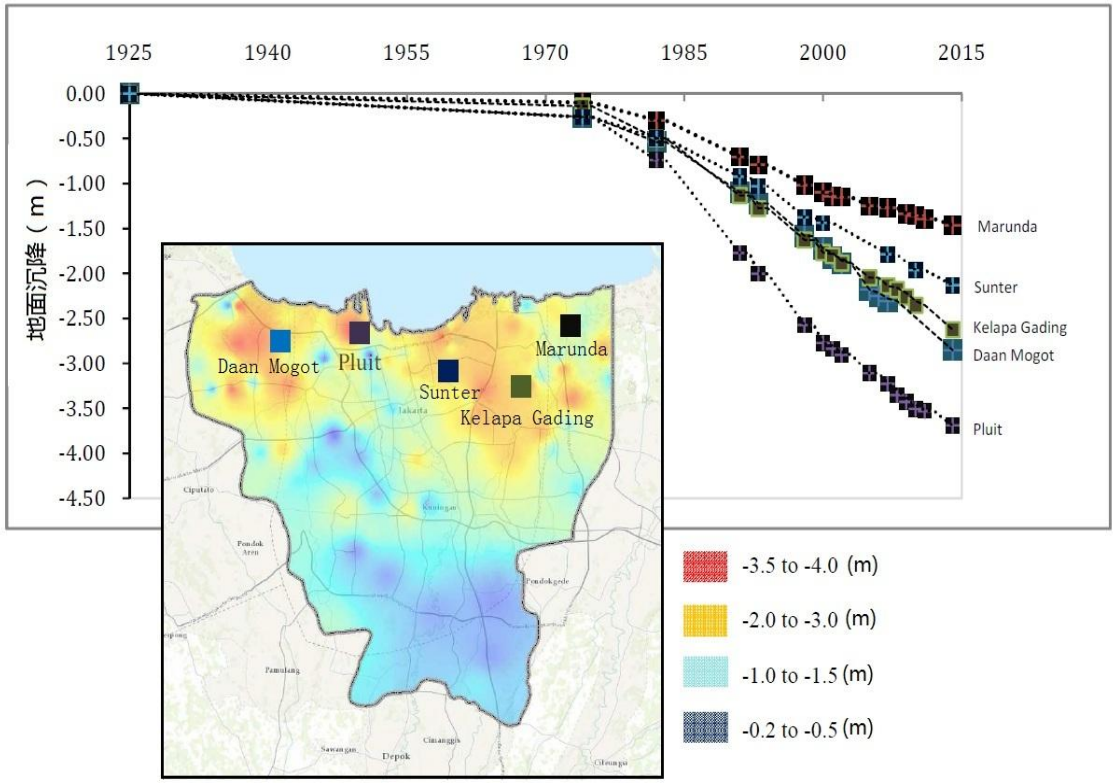




地质模型
3D geological subsurface model

- 荷兰沿海地区广泛分布欠固结泥炭土，其氧化作用不仅会产生大量的温室气体，还会导致持续的、大范围的地面沉降
- 通过高分辨率的InSAR数据区分和量化不同诱因的地面沉降过程。
  - Focus on forecasting shallow subsidence processes
  - Primarily related to oxidation, compaction of peat and the shrinkage of clay

地面沉降成因机理 Land Subsidence Mechanism



1925年到2015年雅加达典型地区地面沉降

Less value of LS occurred around Jakarta area for period 1925-1975. Significant LS started since 1975 up to now with mostly showing linier trend.

印度尼西亚雅加达 Jakarta City, Indonesia

(Accomplished by Indonesian Team)

- 雅加达的地面沉降受构造活动影响有限，过度的地下水开采是导致当地地面沉降的主要因素之一
- 通过不断完善海堤工程来避免洪水泛滥、河道和排水系统的失效、海水倒灌等灾害

- **Groundwater overexploitation is the main causes derived subsidence in most regions of Indonesia.**
- **Dykes are establishing in order to protect the land from tidal inundation, sea level rise and LS.**

■ 2.1.2 长江三角洲与红河三角洲地面沉降对比研究

- 地面沉降危害在低海拔沿海地区尤为严重，如中国长江三角洲、越南红河三角洲等。

  Land subsidence is particularly serious in low altitude coastal areas, such as the Yangtze River Delta, the Red River Delta and so on.

- 长江三角洲与红河三角洲在三角洲形成、地貌类型、地质条件、地下水开发利用、经济社会发展、地面沉降诱因等方面都有相似性，开展对比研究很有意义。

  The Yangtze River Delta and the Red River Delta are similar in delta formation, geomorphic types, geological conditions, groundwater utilization, economic and social development, land subsidence incentives and so on. It is very meaningful to carry out comparative study between the two deltas.

研究区域 **Study area**

■ 开展了多要素对比分析 Comparative analysis of multiple factors

一级要素Primary elements	二级要素Secondary elements	三级要素Three level elements
地面沉降发育状况 Development of land subsidence	发育历史Development history	历程Development process
	现状Current situation	现状特征Current situation and characteristics
	危害hazard	现象Land subsidence phenomenon
地质背景 Geological background	地形地貌Topographic features	高程特征Elevation features
		气象与水文特征Meteorological and hydrological characteristics
	第四纪地质Quaternary Geology	第四纪地层厚度Quaternary stratum thickness
	水文地质Hydrogeology	水文地质结构Hydrogeological structure
		地下水基本特征Characteristics of groundwater
	工程地质Engineering geology	物理力学性质Physical and mechanical properties
		软土层厚度Thickness of soft soil layer
诱发因素 Causing factors	地下水利用Groundwater utilization	采灌特征Mining and irrigation characteristics
		地下水位动态特征Dynamic characteristics of groundwater level
	工程建设活动Construction activities	工程建设活动特征Characteristics
地面沉降调查监测 Land subsidence survey and monitoring	地面沉降调查Survey	调查内容Investigation content
		调查技术方法Investigation techniques
		调查成果Survey results
	地面沉降监测Monitoring	监测技术方法Monitoring technology
		监测网络Monitoring network
		监测成果Monitoring results

Main causing factors

■ 研究提出了红河三角洲地面沉降主要诱发因素

➢ 地下水开发利用现状

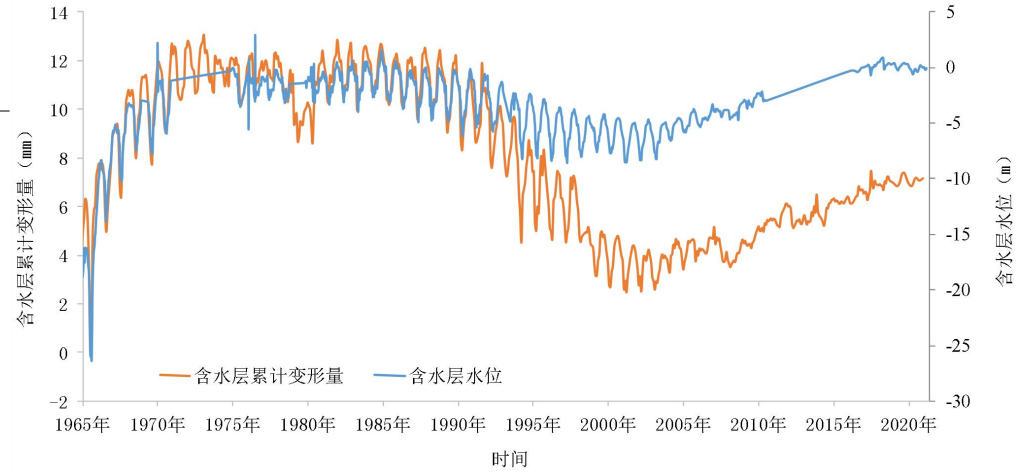
Groundwater development and utilization

- 上海：地下水年度开采量已经小于100万吨，对地面沉降的影响逐渐减小

Shanghai: the annual exploitation of groundwater has been less than 1 million tons, and the impact on land subsidence is decreasing

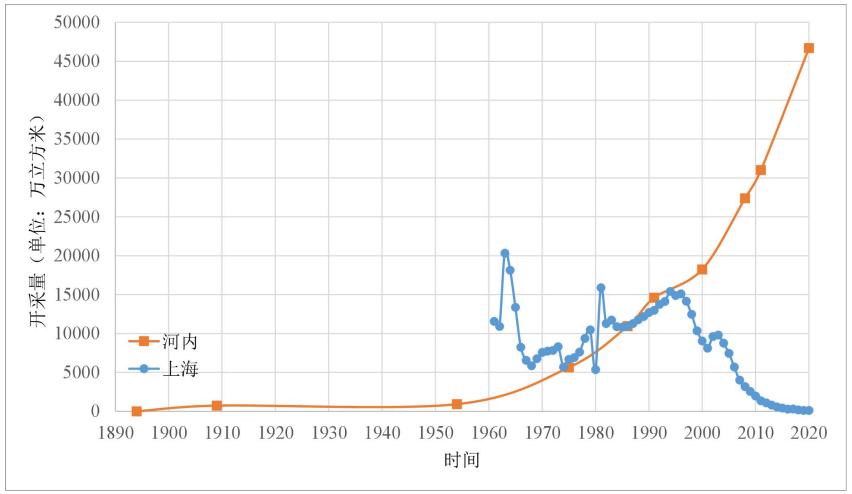
- 河内：地下水开采量仍在不断增加，年度开采量已经超过3亿吨

Hanoi: the exploitation of groundwater is still increasing, and the annual exploitation has exceeded 300 million tons, which is still the main inducement



上海某承压含水层土层累计变形量与地下水位历时曲线

Duration curve of cumulative deformation and groundwater level of a confined aquifer in Shanghai

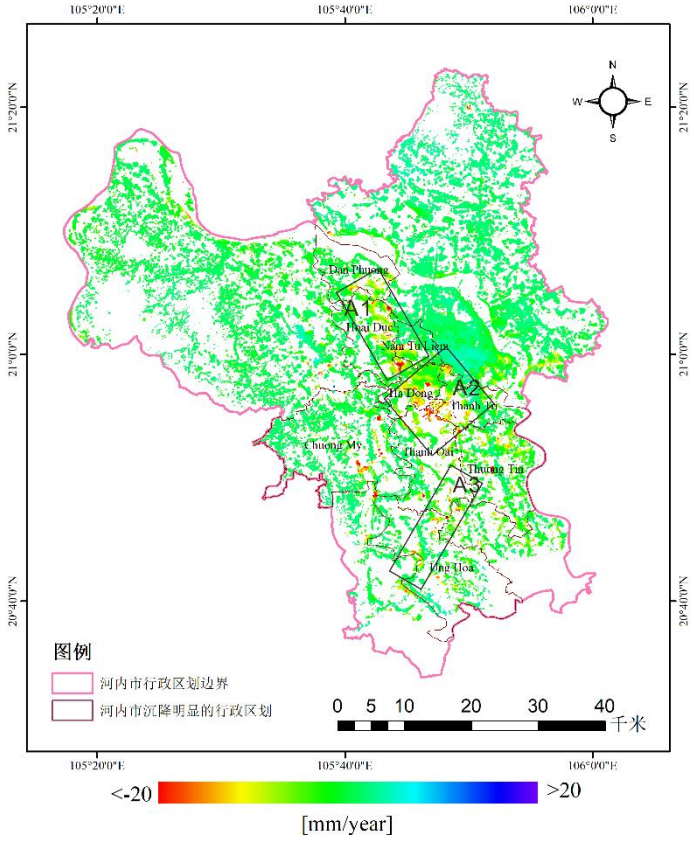


上海与河内年度地下水开采量对比曲线

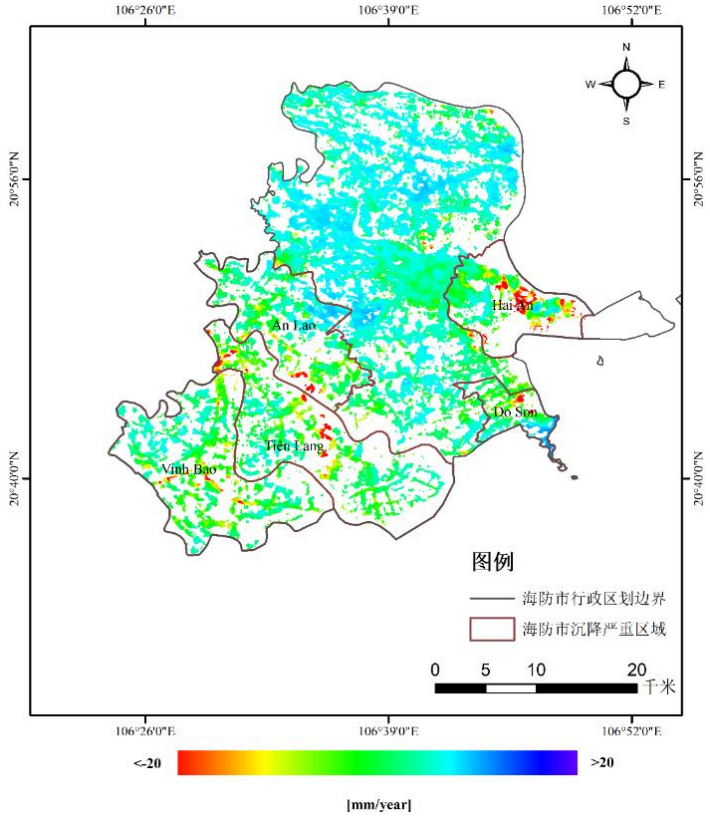
Annual groundwater exploitation between Shanghai and Hanoi (Giao PH etc , 2018)

Spatial distribution analysis

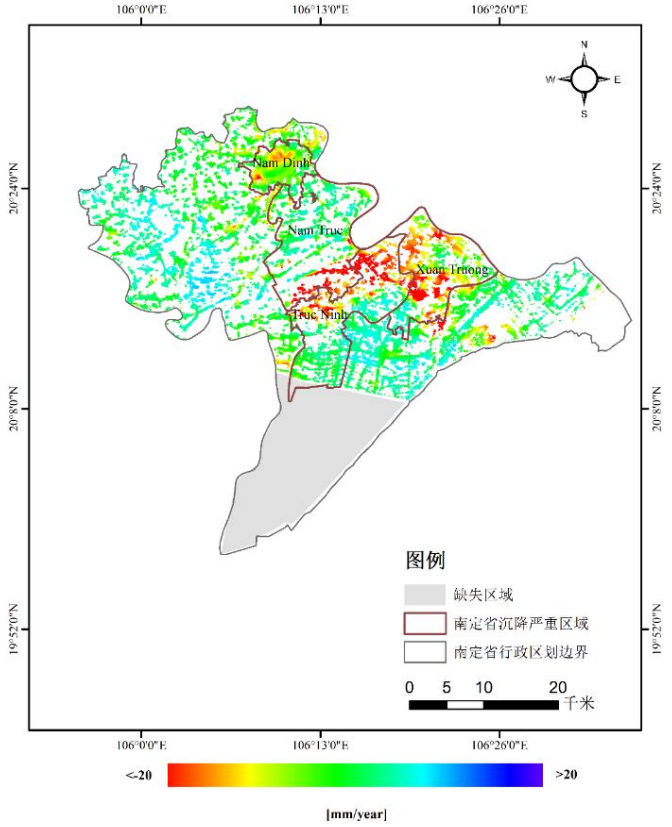
■ 研究揭示了红河三角洲地面沉降空间分布特征



越南河内市年均形变速率图（2017.3-2022.9）
Annual deformation rate map of Hanoi City



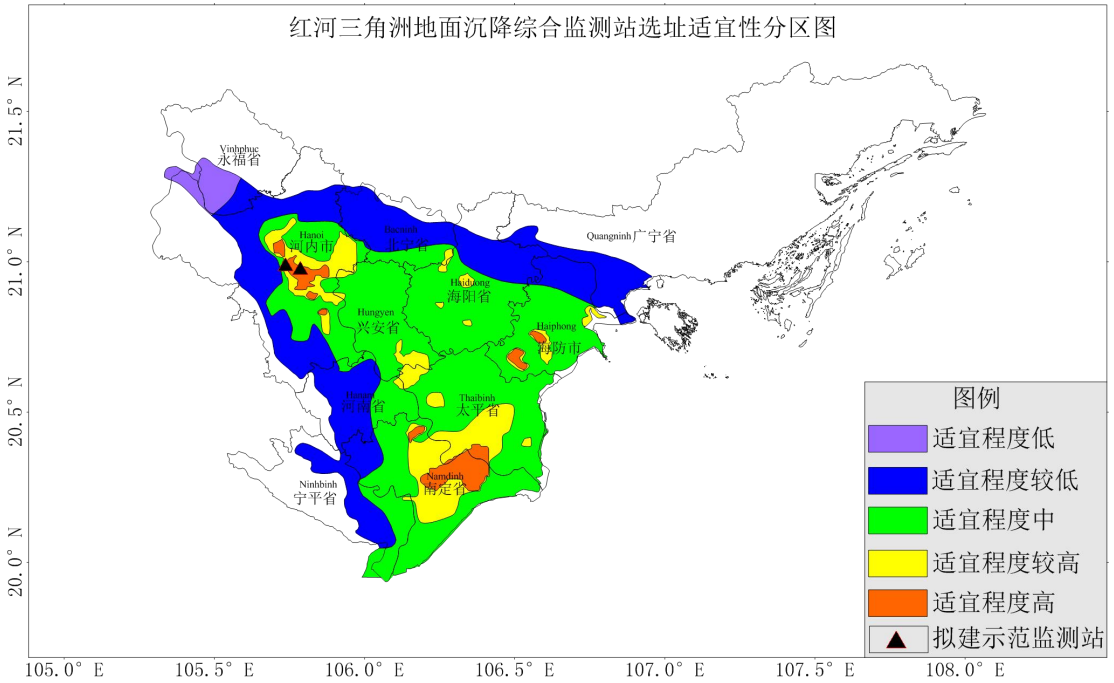
越南海防市年均形变速率图（2017.3-2022.9）
Annual deformation rate map of Haiphong City



越南南定省年均形变速率图（2017.3-2022.9）
Annual deformation rate map of Nam Dinh Province

■ 为越南示范监测站建设提供了技术支持
Technical support for the construction of monitoring station in Vietnam

➢ 选址建议Location suggestion



越南红河三角洲地面沉降综合监测站选址适宜性分区图

Zoning map of site suitability of land subsidence monitoring stations in Red river delta, Vietnum

- 主要选址原则 Main site selection principles
- 地面沉降发育状况 Land subsidence development state
- 地面沉降易发程度高

High susceptibility of land subsidence

- 地下水大规模开发利用或城市重点建设地区

Large-scale exploitation of groundwater or urban construction

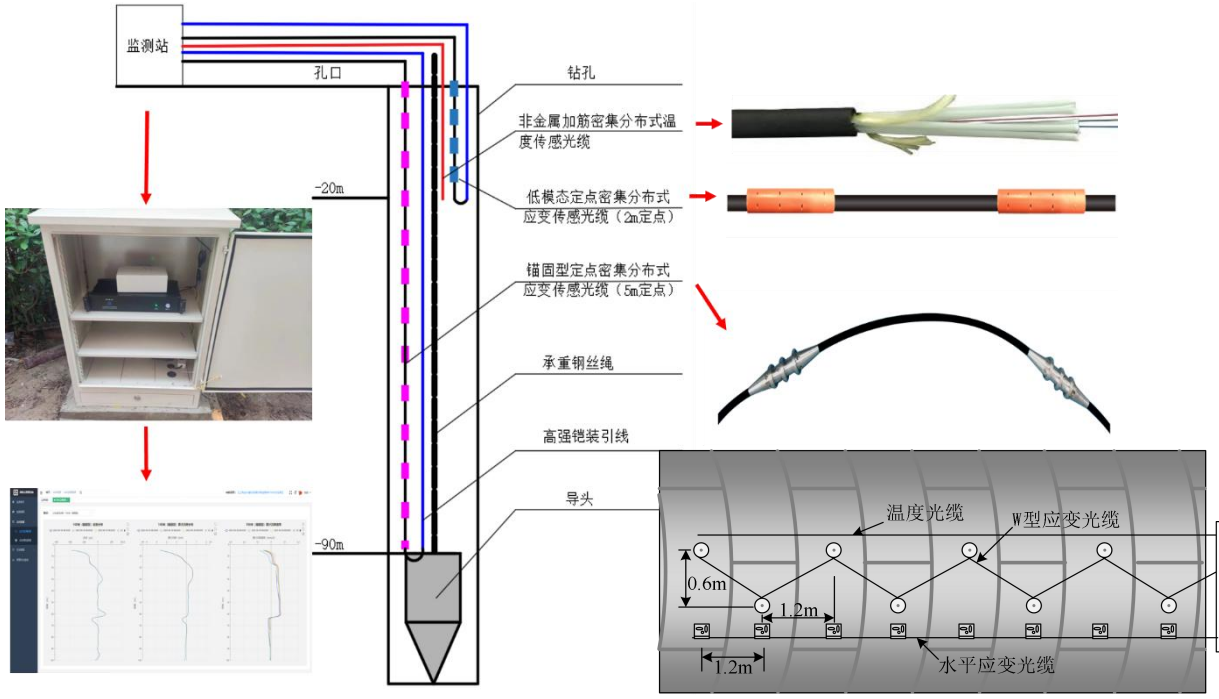
- 地面沉降危害大 High vulnerability of land subsidence

目前指导越方完成了2座示范监测站设计地址

The partner in Vietnam has selected two locations for demonstration monitoring stations.

研究成果一、研究形成了一套地面沉降智能监测技术方法

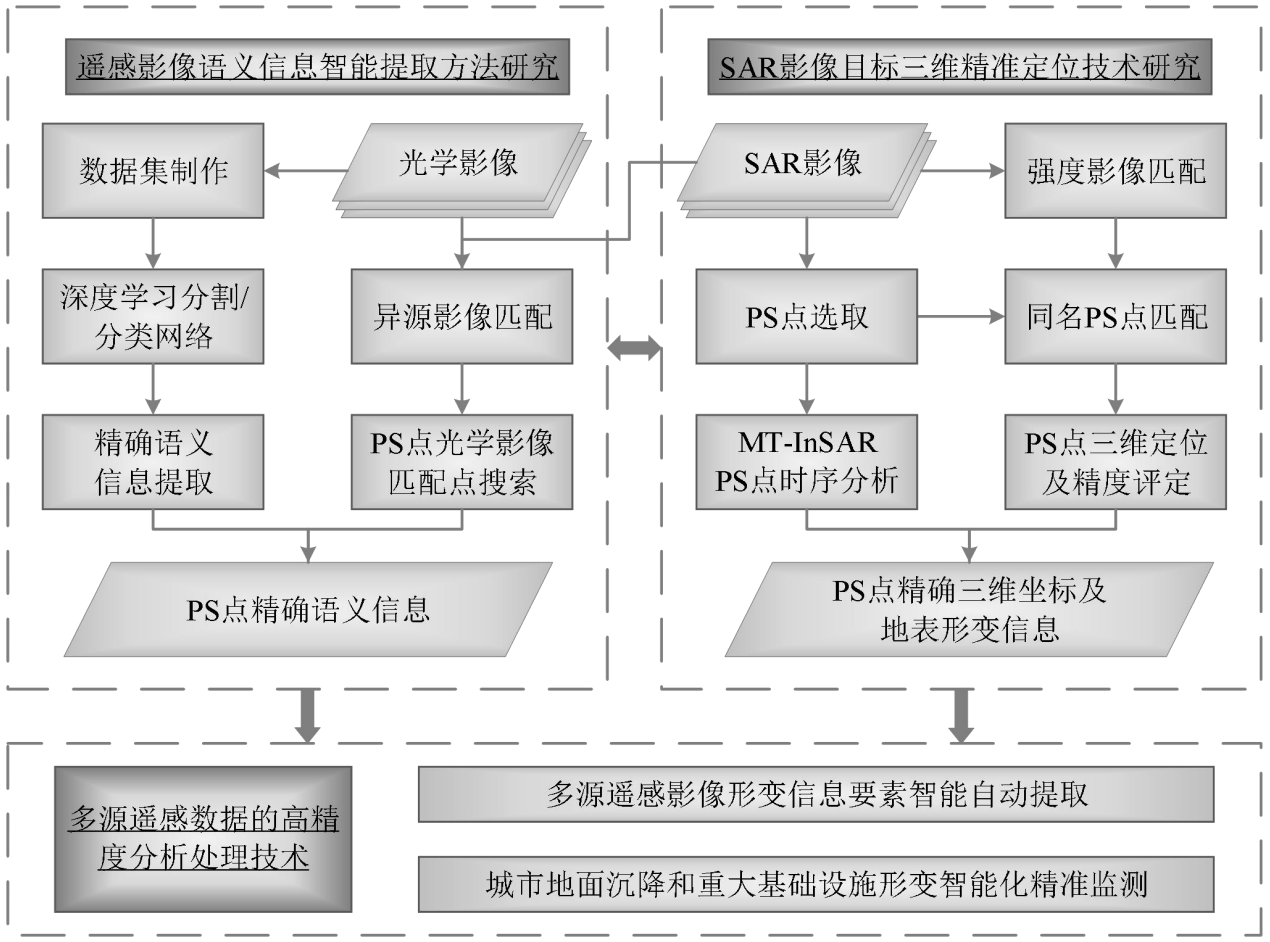
- 研发了**适用于上海地区的土体分层沉降光纤监测技术体系**，在上海长兴岛、金山漕泾等开展了应用试验
- **研制了适用于长距离地铁隧道变形监测的“W”型光纤监测装置**，在上海轨道交通10号线、2号线等监测区段进行现场应用试验
- 优化完善了地铁隧道收敛监测的移动三维激光扫描技术方法，为地铁隧道收敛变形监测提供了一种全新高效的解决方案



光纤监测光缆布设方案及实物图

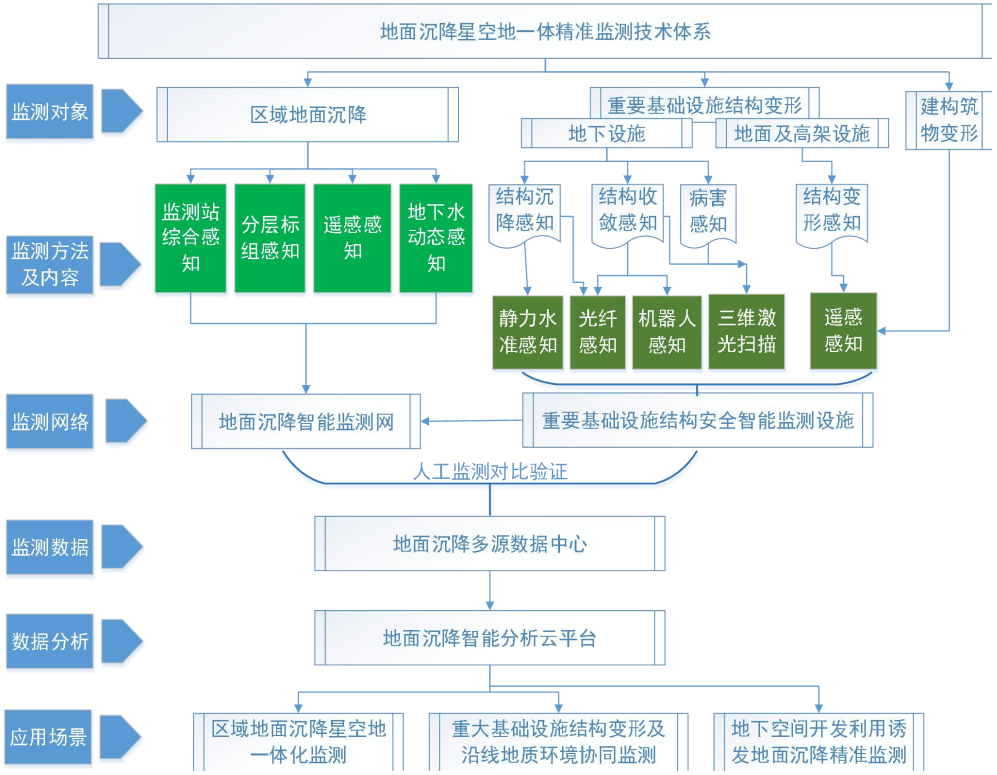
研究成果二、研究提出了遥感精准监测关键技术方法及理论

- 研究提出并优化了**地面沉降SAR影像目标三维精准定位模型**
- 创新了**适用于大场景的多源异构影像匹配技术**，并且给出了不同国产影像上的应用示例
- 研究了利用光学影像进行定位方法，**实现DSM影像和光学-SAR影像匹配辅助下的PS点三维定位**
- **发展了适用于上海区域的语义信息提取模型**，PS点的语义信息识别正确率为92.97%
- 针对天绘二号等**国产SAR影像数据**，开发数据转换和分析工具，研究提出适合于国产雷达卫星数据的数据处理技术



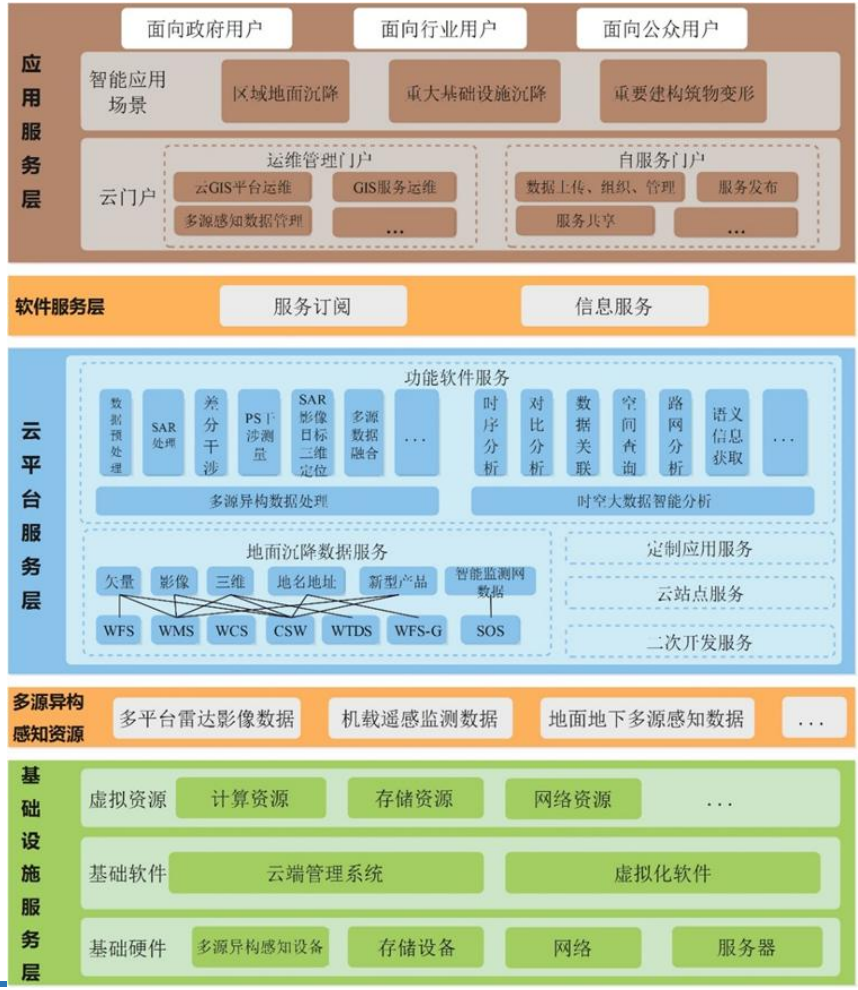
多源遥感数据的高精度分析处理技术路线

研究成果三、创新构建了星空地一体精准监测技术体系，并进行应用示范



星空地一体精准监测技术体系框架

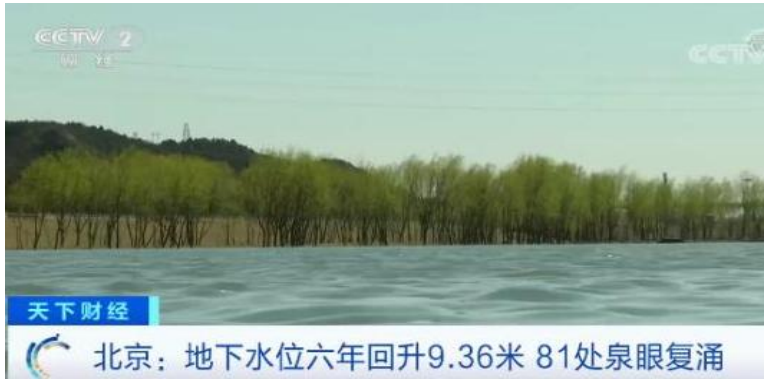
- 研究提出以感知监测技术为主、人工监测验证为辅的地面沉降**星空地一体精准监测技术体系**框架和实施路径
- 构建由基础设施服务层、平台服务层、软件服务层和应用服务层组成的地面沉降**智能分析云平台**
- 在大虹桥等典型地区开展地面沉降**精准监测应用示范**，系统评价地面沉降智能精准监测技术体系应用成效

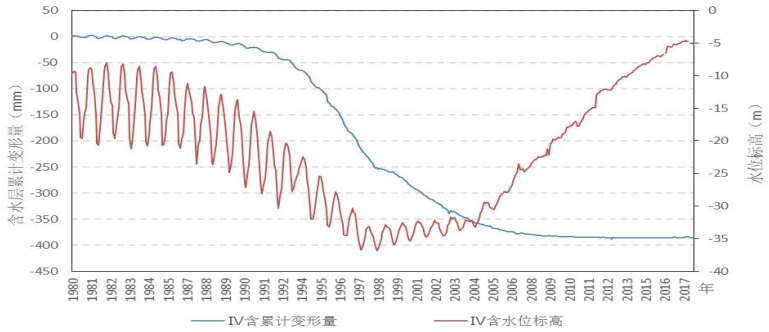


■ 2.1.4 典型地面沉降区地下水位抬升的地质环境问题及防控对策

● 正面效应

- ➢ 地下水资源储量增加，泉水复涌
- ➢ 地面沉降减缓或得到有效控制





上海四含水位与土层累计沉降历时曲线

● 负面影响

对建（构）筑物影响

- 整体稳定性
- 渗漏水
- 结构上浮
- 结构腐蚀

上海某小区地下室渗漏水现象

上海某应急备用井渗漏水现象

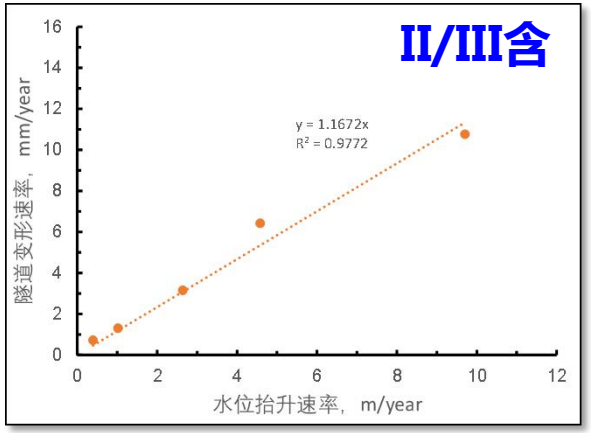
对地质环境影响

- 地基变形
- 地基承载力下降

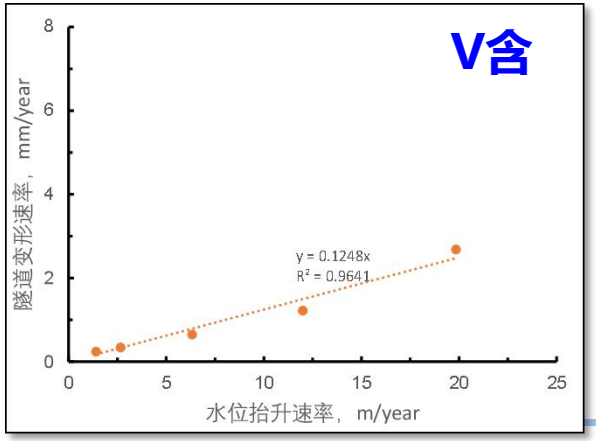
对生态环境影响

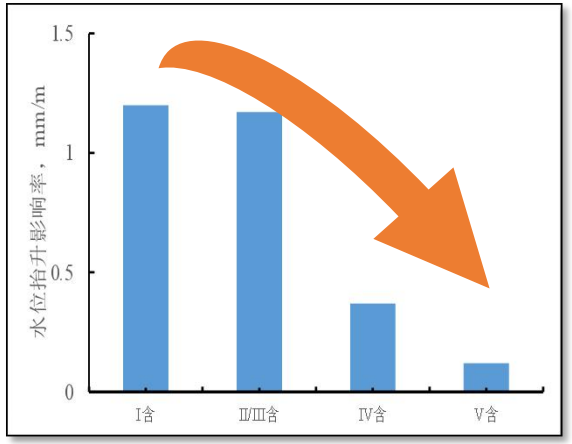
- ➢ 诱发土壤盐渍化、地下水污染等问题

研究成果一、揭示了地下水位抬升对上海典型地铁隧道影响机制



相关系数R^2均接近于1，拟合效果较好。斜率为水位抬升影响率，在0.12~1.2mm/m间。根据实测数据拟合得到水位抬升影响率为0.21mm/m，在模拟结果区间内。





地层变形速率0点在25~50m，**地层回弹范围不断增大**，水位抬升与地层抬升呈正相关。

地铁**纵向变形与含水层变化**有一定相关性，车站抬升速率大于区间隧道

单一含水层发生水位持续抬升情况下，随含水层**埋深的增加**，对隧道管片变形和弯矩的**影响显著下降**

多层含水层持续抬升对隧道变形的影响存在较为明显的**耦合效应**。第I含水层和第II/II含水层同时发生水位抬升时将**显著增加**对隧道变形的影响

研究成果二、提出了上海地下水位安全控制指标

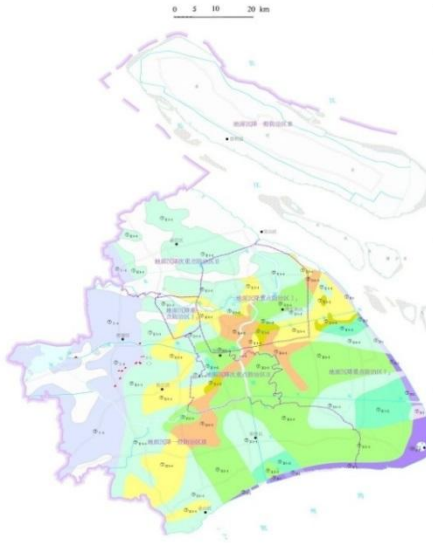
深部地下水位控制目标

- 高水位区：历时最高水位或当前高水位
- 低水位区：年变化速率或邻区正常水位

区域地面沉降管理分区		二含（m）		三含(m)	
		非漏斗区	漏斗区	非漏斗区	漏斗区
地面沉降重点防治（Ⅰ区）	I_1区	-2~-1	-2	-2~-1	-2
	I_2区	-2~-1	浦东周浦、新场：-2	-3~-2	/
地面沉降次重点防治区(Ⅱ区)		-2~-1	嘉定安亭：-2	-3~-2	嘉定安亭：-3
地面沉降一般防治区(Ⅲ区)		0~1	青浦练塘：-6	0~1	1.青浦白鹤：-6；2. 金山枫泾：-6

浅部地下水位控制目标

- 浅部含水层地下水无集中利用，主要以基坑降水等形式排泄为主，以单个基坑工程控制为主。
- 以**基坑工程安全**与地质环境安全为约束条件，综合确定基坑工程**排水量**和**水位降深**控制要求。
- 对已有建（构）筑物加强地下水位动态长期监测工作，定期开展地下水水位抬升情况下的**安全风险评估**。

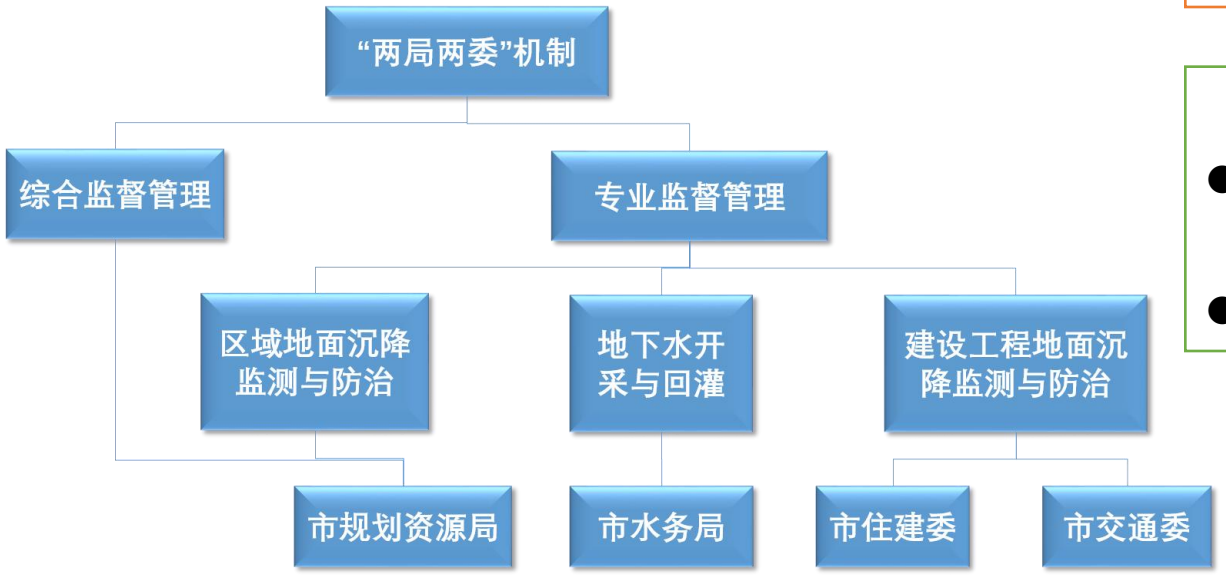


地面沉降控制分区	双控分区	分区特征	3H控制点水位降深控制指标（m）	3H控制点地面沉降控制指标（mm）
重点防治区（I）	⑦II_{1-1}	正常沉积⑦、⑨不沟通区	2.0	2.5
	⑦II_{1-2}			3.0
	⑦II_{2-3}	正常沉积⑦、⑨沟通区	1.0	2.0
	⑦II_{3-1}	古河道⑦、⑨不沟通区	1.5	2.5
	⑦II_{3-2}			3.0
	⑦II_{4-3}	古河道⑦、⑨沟通区	0.5	2.5
	⑦IV_2	新近成陆区	1.0	3.0
	⑦IV_3			2.5
次重点防治区（II）	⑦II_{1-1}	正常沉积⑦、⑨不沟通区	2.0	3.5
	⑦II_{1-2}			4.0
	⑦II_{2-3}	正常沉积⑦、⑨沟通区	1.0	3.0
	⑦II_{3-1}	古河道⑦、⑨不沟通区	2.0	3.0
	⑦II_{3-2}			4.0
	⑦II_{4-3}	古河道⑦、⑨沟通区	1.0	3.0
一般防治区（III）	⑦II_{1-1}	正常沉积⑦、⑨不沟通区	2.0	4.0
	⑦II_{1-2}			4.5
	⑦II_{2-3}	正常沉积⑦、⑨沟通区	1.5	3.5
	⑦II_{3-1}	古河道⑦、⑨不沟通区	1.5	3.5
	⑦II_{4-3}	古河道⑦、⑨沟通区	2.0	3.5
	⑦IV_2	新近成陆区	2.0	4.5
	⑦IV_3			3.5

研究成果三、提出了上海地下水位抬升地质风险防控对策

管理措施

- 强化地下水水位长时序监测，进行水位抬升风险**分区管控**
- 建立地质风险**协调联动**管控机制和**应急处置**措施

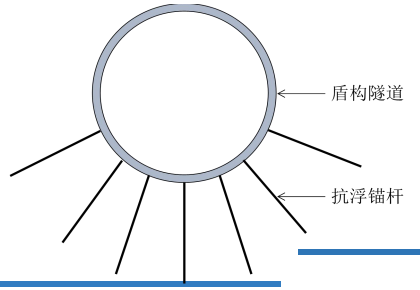


技术措施

- 在建工程，重视水文地质补勘，掌握地下水位动态变化趋势，抗浮设计考虑最不利水位，基坑降水**安全水位控制**等。
- 在用建筑，加强地下水位动态长期监测，进行建筑安全性评估，必要时制定地下水位开采控制方案。

工程措施

- **抗浮措施**：配重、压顶梁、抗拔桩、抗浮锚杆、复合墙、设倒滤层、疏水等
- **防渗措施**：注浆、增贴防水层等



■ 2.1.5 《地面沉降监测与防治规范》推荐性国家标准研制

□ 成功申报《地面沉降监测与防治规范》推荐性国标，2023年8月获批立项

主编单位 上海市地质调查研究院，中国地质环境监测院

参编单位

- **华北平原**：北京市地质环境监测所；天津市地质环境监测总站
- **长三角**：江苏省地质调查研究院；浙江省地质院
- **汾渭盆地**：长安大学
- **珠三角**：广东省地质局第四地质大队
- **建设交通**：中国铁路设计集团有限公司
- **水利水务**：水利部水利水电规划设计总院
- **自然资源**：中国自然资源航空物探遥感中心

《地面沉降监测与防治规范》推荐性国家标准

□ 拟解决的关键科学问题

解决全国地面沉降标准通用性

不同行业、不同地区、不同发展阶段、不同发育特征、不同防治目标等特性

满足智能监测和信息化技术要求

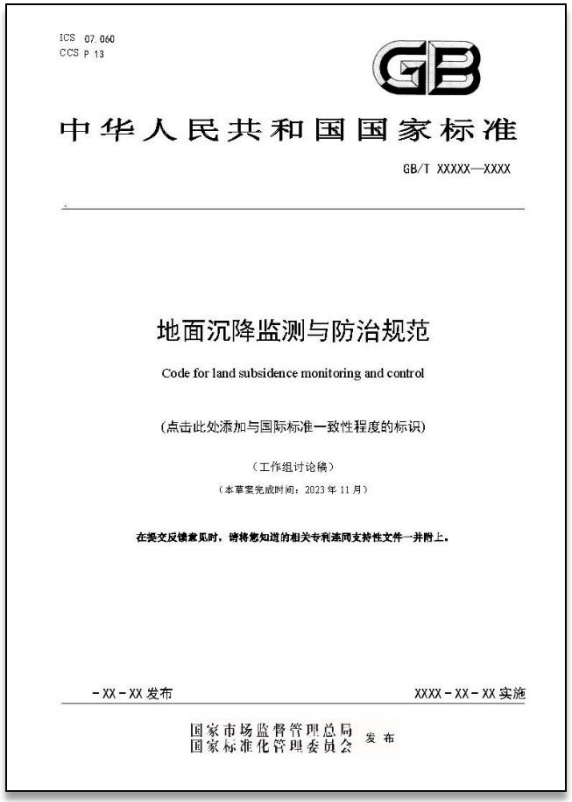
建立统一的多技术方法融合的地面沉降智能监测技术体系

适应全国地面沉降风险评估和区划的新要求

统一易发性、危险性、易损性评价技术要求

适应不同地区地面沉降防治技术

提出不同地质背景地区开展地面沉降防治的关键技术方法


ICS 07.060
CCS P 13

GB

中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

地面沉降监测与防治规范

Code for land subsidence monitoring and control

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(工作组讨论稿)

(本草案完成时间：2023 年 11 月)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

-XX-XX 发布　　XXXX-XX-XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

2.2 项目成果 Outcomes

□ 论文发表

- 项目组累计发表论文23篇（标注IGCP663），其中SCI/EI检索论文17篇，包含3篇本项目框架下的国际合作成果综述论文

□ 其他成果

- 主编专著2部
- 主编行业和地方技术标准6部
- 获国家专利4项，计算机软件著作权2项
- 获国土资源科学技术二等奖1项，上海市决策咨询一等奖1项，上海市科技进步奖二等奖1项

Report

by Xuexin Yan[1,2], Yan Xu[1,2,*], Tianliang Yang[1,2,*], Luigi Tosi[3], Esther Stouthamer[4], Philip Minderhoud[4,5,6], Pietro Teatini[3], Henk Kooi[7], Heri Andreas[1], Dhota Pradipta[1], Sandra Donnici[3], and Roberta Bonì[8]

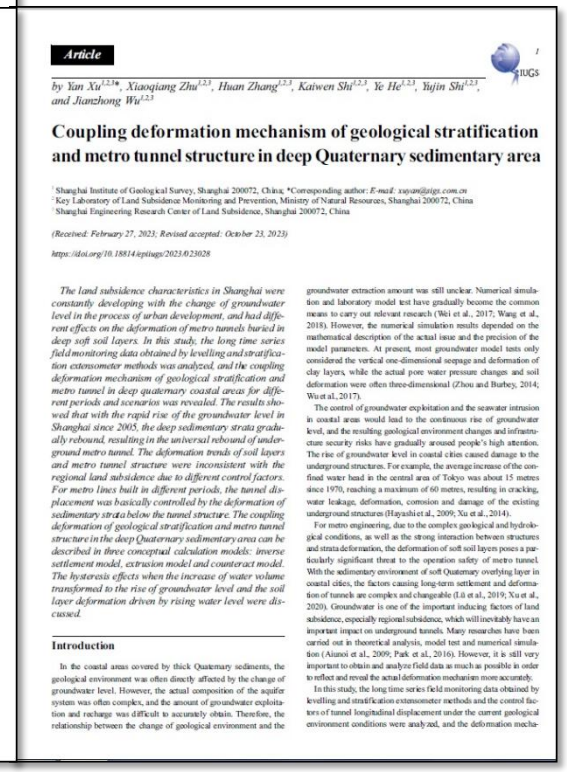
Sustainable development of coastal cities through control of land subsidence: activities of IGCP Project 663 in Jakarta

Acta Geologica Sinica (English Edition), 2020, 94(1): 162–175

Advances and Practices on the Research, Prevention and Control of Land Subsidence in Coastal Cities

GSC

YAN Xuexin[1, 2, 3, 4], YANG Tianliang[1, 2, 3, 4], XU Yan[1, 2, 3, 4, *], Luigi TOSI[5, 6], Esther STOUTHAMER[7], Heri ANDREAS[8, 1], Philip MINDERHOUD[9, 6], Anirut LADAWADEE[10], Ramon HANSSEN[11], Gilles ERKENS[6, 7, 9], Pietro TEATINI[5, 12], LIN Jinxin[1, 2, 3, 4], Roberta BONÌ[12], Jarinya CHIMPALEE[10], HUANG Xinlei[1, 2, 3, 4], Cristina Da LIO[14], Claudia MEISINA[13] and Francesco ZUCCA[13]



Article

by Yan Xu[1,2,3,*], Xiaoqiang Zhu[1,2,3], Huan Zhang[1,2,3], Kaiwen Shi[1,2,3], Ye He[1,2,3], Yujin Shi[1,2,3], and Jianzhong Wu[1,2,3]

Coupling deformation mechanism of geological stratification and metro tunnel structure in deep Quaternary sedimentary area

2.3 合作交流　Cooperation

- **2023年6月和8月，IGCP663项目印尼合作负责人、万隆理工学院研究员Heri Andreas带领团队两度来沪调研地面沉降防治工作**

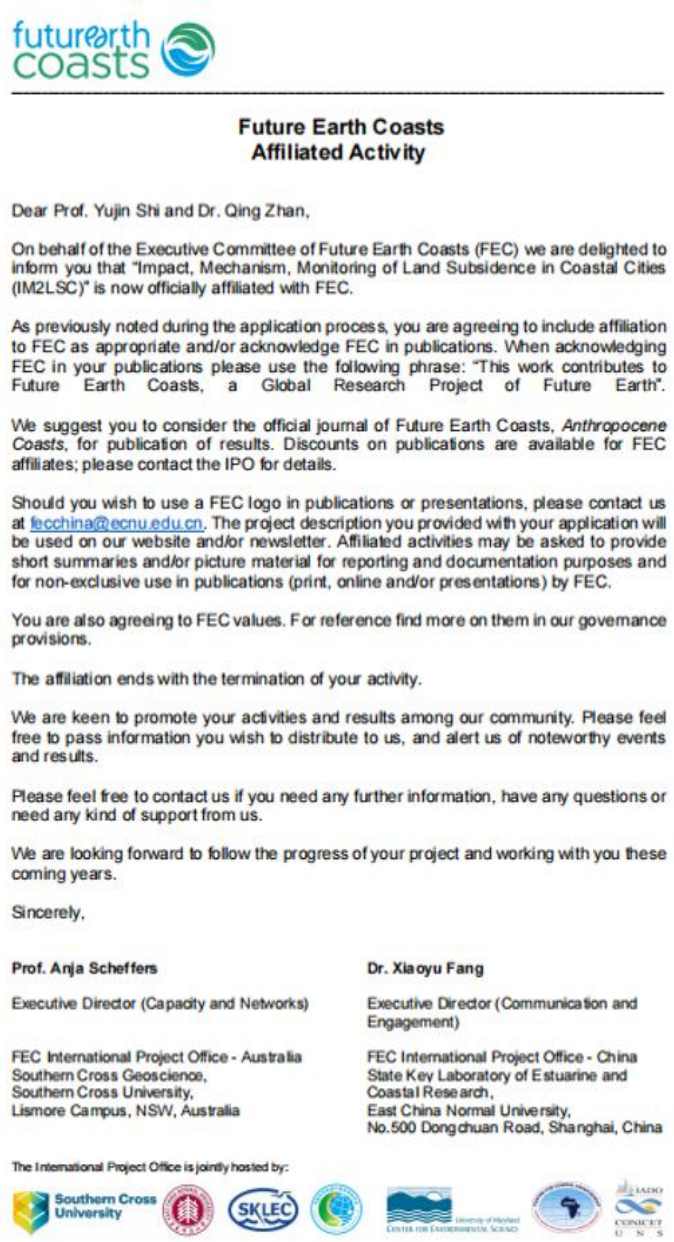
- 围绕地面沉降防治**工作起步**、**机构建立**、**制度建设**及**技术规范**等方面进行了深入交流互动
- 直观了解了地面沉降及城市地质相关工作对上海**城市安全保障**与**高质量发展**的支撑作用
- 详细探讨了有关成果**在印尼推广及开展技术合作**的可行性

印尼团队两度来沪调研考察

Indonesia and Chinese teams deepen cooperation in Shanghai

■ 与“未来地球海岸”国际计划（Future Earth Coasts，FEC）建立合作关系

- ✓ 2023年5月向FEC提交合作申请
- ✓ FEC执委会于2023年7月审议并投票通过，正式建立双方合作关系
- ✓ 有助于扩大IGCP663项目的朋友圈和影响力，拓展更广泛的国际合作机会
- ✓ 有助于传播上海地面沉降防治的经验和技术，为世界沿海城市地面沉降防治贡献“中国方案”及“上海模式”



futureearth coasts

Future Earth Coasts
Affiliated Activity

Dear Prof. Yujin Shi and Dr. Qing Zhan,

On behalf of the Executive Committee of Future Earth Coasts (FEC) we are delighted to inform you that "Impact, Mechanism, Monitoring of Land Subsidence in Coastal Cities (IM2LSC)" is now officially affiliated with FEC.

As previously noted during the application process, you are agreeing to include affiliation to FEC as appropriate and/or acknowledge FEC in publications. When acknowledging FEC in your publications please use the following phrase: "This work contributes to Future Earth Coasts, a Global Research Project of Future Earth".

We suggest you to consider the official journal of Future Earth Coasts, *Anthropocene Coasts*, for publication of results. Discounts on publications are available for FEC affiliates; please contact the IPO for details.

Should you wish to use a FEC logo in publications or presentations, please contact us at fecchina@ecnu.edu.cn. The project description you provided with your application will be used on our website and/or newsletter. Affiliated activities may be asked to provide short summaries and/or picture material for reporting and documentation purposes and for non-exclusive use in publications (print, online and/or presentations) by FEC.

You are also agreeing to FEC values. For reference find more on them in our governance provisions.

The affiliation ends with the termination of your activity.

We are keen to promote your activities and results among our community. Please feel free to pass information you wish to distribute to us, and alert us of noteworthy events and results.

Please feel free to contact us if you need any further information, have any questions or need any kind of support from us.

We are looking forward to follow the progress of your project and working with you these coming years.

Sincerely,

Prof. Anja Scheffers
Executive Director (Capacity and Networks)
FEC International Project Office - Australia
Southern Cross Geoscience,
Southern Cross University,
Lismore Campus, NSW, Australia

Dr. Xiaoyu Fang
Executive Director (Communication and Engagement)
FEC International Project Office - China
State Key Laboratory of Estuarine and Coastal Research,
East China Normal University,
No.500 Dongchuan Road, Shanghai, China

The International Project Office is jointly hosted by:

■ 2.4 项目会议

□ 历年会议

- **IGCP663项目2018年度工作会议**

  2018.10.30—11.2，上海，中国

- **第五届全国地面沉降防治学术研讨会**

  2018.11.1—11.4，南京，中国

- **UNESCO地面沉降倡议计划年会**

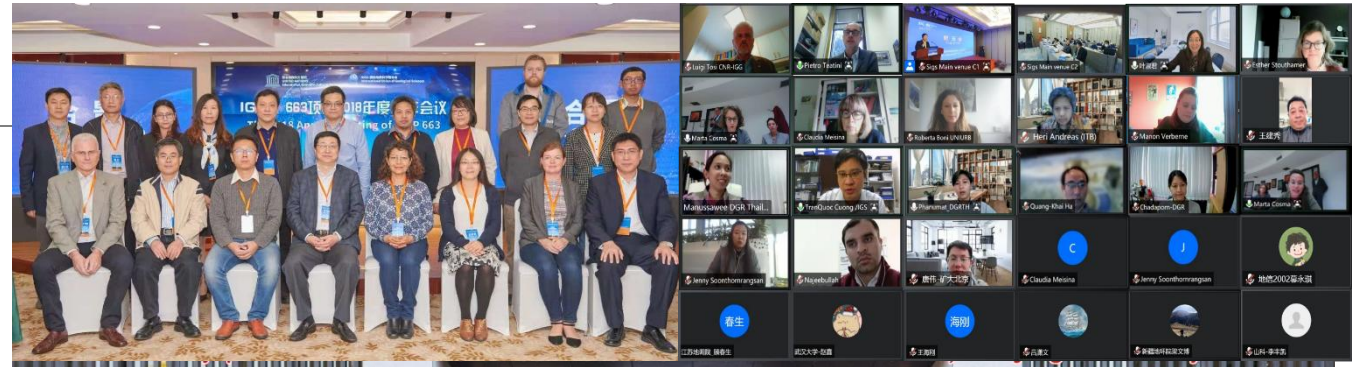
  2018.11.4 — 11.7，上海，中国

- **IGCP663项目2019年度工作会议**

  2019.9.17—9.21，雅加达，印度尼西亚

- **IGCP663项目2022年度工作会议**

  2022.11.10—11.11，上海，中国（online）



■ 2.4 项目会议 Project Meetings

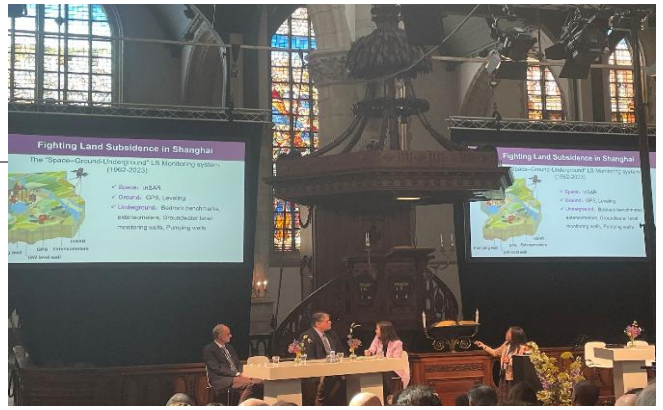
- **IGCP663项目2023年度工作会议**
- 2023. 4. 22，代尔夫特，荷兰

✓ 会议交流了IGCP663项目成果，提出了下一步工作方向与内容，重点讨论和确定了新一轮IGCP项目团队组建和申报文本编制等事宜

✓ 会议期间，项目组还在Esther教授的带领下现场考察了荷兰典型地面沉降现象及遗迹

2023 Annual Meeting of IGCP Project 663,
Apr. 22, 2023, Delft, the Netherlands.

■ 2.4 项目会议 Project Meetings



- **协办第十届国际地面沉降研讨会**，代尔夫特，荷兰

10th International Symposium on Land Subsidence, Apr. 17-21, 2023, Delft, the Netherlands

✓ 本次会议由荷兰代尔夫特理工大学承办, 会议主题是**“与地面沉降共存”**

✓ **IGCP663项目组**深度参与本次会议的组织与筹办工作，受邀并在会议期间作**学术报告10余场**，展示与交流**成果海报20余幅**

■ 2.4 项目会议 Project Meetings

- **主办第六届全国地面沉降防治学术研讨会**，北京，中国

6th National Chinese Symposium on Land Subsidence, Nov. 8-11, 2023, Beijing, China

- 来自中国、意大利等国内外30多所高校，30多个企事业单位的200多名专家、学者和研究生代表参加了会议
- 本次研讨会设置7个专场，共包括14个特邀报告、49个口头报告
- 共同探讨我国地面沉降防治的前沿、热点问题及发展方向。

■ 2.4 项目会议 Project Meetings

- **受邀参与第二届大河三角洲国际会议**，上海，中国

2nd International Mega-Delta Meeting, Nov. 5-8, 2023, Shanghai, China

- IGCP663项目组作为**“未来地球海岸”国际计划合作方**受邀参会，并作学术报告交流
- 与来自中国、越南、埃及、荷兰、等17个国家的200余位专家学者汇聚一堂，共议全球20余个河口三角洲的最新研究成果，为三角洲地区的未来发展蓝图建言献策

■ 2.5 科普工作 Science Popularization

■科技讲座： 累计线上线下专题讲座50余场

■科学普及：
- 每年开展地学科普讲座进社区、进校园活动20余次
- 累计为6000余名大中小学生和社会公众提供地学科普讲座

2023. 4. 23, “上海科普高端论坛”

2023年科普圆桌论坛
——跨越冈身 上海古文明与地质环境变迁

三、下一步工作计划

下一步工作计划

	工作内容
总体计划	. 拟申报新一轮IGCP项目
申报主题	. 聚焦气候条件变化下地面沉降带来的城市安全影响等问题
参与国家	. 中国，意大利，荷兰，印度尼西亚，墨西哥，巴基斯坦，埃及
合作内容	. 技术应用：推进与不发达国家和地区地面沉降监测与防治技术合作 . 平台搭建：持续拓展地面沉降研究国际专家网络 . 科技推广：开展技术教学、科普教育活动

请指正，谢谢！

lgcp.sigs.cn

上海市地质调查研究院 | 自然资源部地面沉降监测与防治重点实验室
Shanghai Institute of Geological Survey
Key Laboratory of Land Subsidence Monitoring and Prevention, Ministry of Natural Resources