

第七届中国地面沉降学术 研讨会论文选译

主编：张阿根 殷跃平

中国地质调查局地面沉降研究中心
中国地质调查局水文地质环境地质部

第七届中国国际地面沉降学术 研讨会论文选译

主编：张阿根 殷跃平

中国地质调查局地面沉降研究中心
中国地质调查局水文地质环境地质部

二〇〇六年三月



国土资源部肖小苏副部长讲话



上海市人民政府杨雄副市长讲话



国土资源部地质环境司姜建军司长宣读孙文盛部长贺信



上海市人民政府洪浩副秘书长(右2)主持开幕式



国际地质科学联合会张宏仁主席致辞



中国地质调查局张洪涛副局长致辞



开幕式主席台



上海市房屋土地资源管理局陈华文副局长致辞



UNESCO 地面沉降工作组 Johnson 主席致辞



本届会议主席、中国地质调查局地面沉降研究中心
张阿根主任致欢迎辞



会场





中国地质调查局水环部主任殷跃平博士作学术报告



中国地质环境监测院副总何庆成博士作学术报告



南京大学薛禹群院士作学术报告



意大利帕多瓦大学 Giuseppe Gambolati 教授作学术报告



荷兰代尔夫特大学 Frans B.J. Barends 教授
主持专题研讨会



美国地质调查局 Keith Prince 教授主持专题研讨会



目 录

国土资源部孙文盛部长致会议的贺信(代序)	1
----------------------------	---

第一部分:领导致辞

1、国土资源部负小苏副部长在开幕式上的讲话	3
2、上海市人民政府杨雄副市长在开幕式上的讲话	5
3、联合国教科文组织地面沉降工作组 Johnson 主席在开幕式上的致辞	7
4、国际地科联张宏仁主席在开幕式上的致辞	9
5、中国地质调查局张洪涛副局长在开幕式上的致辞	11
6、上海市房屋土地资源管理局陈华文副局长在开幕式上的致辞	13
7、本届大会主席,中国地质调查局地面沉降研究中心张阿根主任的欢迎辞 ...	15

第二部分:综述

1、张阿根、龚士良,第七届国际地面沉降学术研讨会综述	17
2、殷跃平、张作辰、张开军,中国地面沉降现状与防治	30
3、何庆成、叶晓滨、刘文波、李志明、李采,中国华北平原地面沉降现状与发展趋势	44
4、张作辰、何庆成,美国地面沉降监测与防治概况	56
5、张阿根、魏子新,上海市地面沉降防治与城市可持续发展	81
6、Michelle Sneed,美国地质调查局:美国加利福尼亚地面沉降 15 年回顾(李采译 何庆成校)	90
7、Giuseppe Gambolati,意大利帕多瓦大学:油气田可持续发展的基本概念指导方针(李采译 何庆成校)	99
8、Keith R.Prince,美国地质调查局:国际地面沉降数据库(李志明译 何作辰校)	106

第三部分:沉降原因及机理分析

1、Pietro Teatini,意大利帕多瓦大学:意大利埃米利亚-罗曼尼亚沿海地区开采地下水引起的地面沉降(王海刚译 何庆成校)	114
2、Filippo Barsugli 等, Laboratorio Materiali Lapidei e Geologia dell'Ambiente e del Paesaggio:意大利 tuscanly 南部地区的热泉开发和沉降(李志明译 何庆成校) ...	125
3、柳志锡、欧阳湘,台湾工业技术研究院:台湾西部开采地下水引起的地面沉降(曹娜译 张若虹校)	136
4、Tomasz Hueckel 等,美国杜克大学:源于 adriatic 北部地区深部沉积物压缩的沉降因素分析(房浩译 张作辰校)	150
5、Martin Hernandez-Marin 等,墨西哥 Virginia 大学地球科学系:墨西哥 chalco 河谷近地表沉积物 mont-morillonitic and allophanic 粘土的物理力学特征:地面沉降控制	

因素分析(王海刚译 张若虹校)	159
6、R.P.Singh,印度巴纳拉斯大学:印度恒河流域平原第四纪沉积物地面沉降研究 (李采译 张作辰校)	169

第四部分:监测技术与数据处理

1、R.K.Gabrysch 等,美国地调局:美国得克萨斯 Houston-galveston 地区的百年沉 降监测(李志明译 魏子新校)	179
2、Jörn Hoffmann,德国航空中心:运用 InSAR 监测地面沉降 (李采译 何庆成校)	189
3、Tazio Strozzi,瑞士遥感中心:威尼斯泻湖地区地面沉降的 SAR 干涉仪点源分 析与应用(曹娜译 何庆成校)	199
4、Ramon Hanssen 等,荷兰 Delft 大学:采用 InSAR 时间序列提取地表变形数据 (王海刚译 何庆成校)	208
5、Laura Carbognin,意大利国家研究院:一种用于控制沉降的新对策在 Veneto 研 究区中的使用(李志明译 魏子新校)	217
6、Adriaan P.E.M.Houtenbos 等,荷兰大地测量咨询公司:Ravenna 地区沉降的大 地测量(李采译 张作辰校)	227

第五部分:模拟预测

1、Randall T. Hanson 等,美国地质调查局:加利福尼亚圣克拉拉流域区域含水层 系统地面沉降模拟(余文芳译 殷跃平校)	238
2、Thomas J.Burbey,美国维吉尼亚技术学院:运用水平和垂向变形数据校正地下 水流模型(曹娜译 何庆成校)	250
3、Jean H. Prevost 等,美国普林斯顿大学:沉降模型的基本条件分析(李志明译 张作辰校)	260
4、Ger de Lange 等,荷兰应用地质研究院:浅层土层压缩时间相关,蠕变,氧化的 模拟方法(李采译 魏子新校)	267
5、Jitse P.Pruiksma 等,荷兰 Delft 大学:近海油气田开采沉降的敏感性分析和模型 评价(王海刚译 张若虹校)	276
6、Massimiliano Ferronato 等,意大利帕多瓦大学:断裂型水库的单元分界面上的 地面沉降数值模型(房浩译 张作辰校)	283

第六部分:防治对策

1、Frans B.J.Barends 等,荷兰 Delft 大学:ravenna 沿岸因天然气开采引起的地面 沉降环境效应(余文芳译 何庆成校)	292
2、Shigeo Sacki,日本大同工业学院:日本 NOBI 平原地下水合理利用的綜合管理 (曹娜译 魏子新校)	302
3、宋长虹,台湾成功大学水工试验所:地面沉降区水资源调配策略(李采译 龚士良校)	312
4、Klaus Affeld,德国柏林洪堡大学:一种新的人工回灌方法—地面沉降区沙 回灌补救措施(房浩译 张若虹校)	321

致“第七届国际地面沉降 学术研讨会”的贺信

(代序)

值此第七届国际地面沉降学术研讨会在中国上海召开之际,我谨代表国土资源部,向会议表示热烈的祝贺!向与会代表表示诚挚的欢迎!

地面沉降是人类面临的环境安全问题之一,对当今社会的影响越来越大。防治地面沉降,既是我们需要共同解决的问题,也是实现经济持续增长、人民安居乐业、人与自然和谐发展的必然要求。世界各国都在致力于这项工作,对地面沉降的调查、监测、研究日益深入,学术交流十分活跃。我们深刻地认识到,解决地面沉降这类环境问题,是我们应当承担的责任。我们期待着联合国教科文组织在促进世界各国防治地面沉降方面发挥更大作用。

中国幅员辽阔,地质构造多样,一些地方地面沉降比较严重。中国政府高度重视地面沉降的防治工作,大力宣传、普及防灾知识,建立监测网络,编制防治规划,加强区域合作,学术界也一直将其作为重要的研究领域,社会公众广泛支持、踊跃参与。随着城市化进程加快,防治地面沉降更为迫切。在这个过程中,扩大国际合作,相互学习,相互借鉴,取长补短,显得尤为重要。我相信,这次会议一定能在这方面取得积极成效。

预祝会议圆满成功。

国土资源部部长



2005年10月24日

第一部分：领导致辞

在“第七届国际地面沉降学术研讨会”开幕式上的讲话

国土资源部 副部长 负小苏
(2005 年 10 月 24 日)

各位来宾,女士们,先生们:

今天,“第七届国际地面沉降学术研讨会”在这里隆重开幕,我谨代表中国政府和国土资源部,对这次研讨会的召开表示祝贺,对联合国教科文组织地面沉降工作组在防治地面沉降上做出的工作表示敬意,并对为防治地面沉降做出贡献的专家表示衷心的感谢!

地面沉降是当今世界普遍存在的环境地质问题,已成为影响社会经济可持续发展的重要的城市地质灾害。长期以来,世界各国都在致力于对地面沉降的防治,对地面沉降的调查、监测、研究也日益深入,学术交流日渐活跃。联合国教科文组织密切关注和积极推进地面沉降研究的深化,卓有成效地组织了各种国际学术研讨,极大地促进了地面沉降的防治工作。

中国的地面沉降最早发生在上海和天津市区。上世纪 70 年代,长江三角洲地区主要城市和平原地区,天津市的平原地区,河北平原地区也相继发生了地面沉降。地面沉降成为东部地区特别是沿海地区发展的重要制约因素,造成了非常大的经济损失,给城市发展和民众生活也带来了很大的影响。中国政府十分重视地面沉降的防治工作。中国地面沉降防治实践经历了以事后防治为主到预防为主,避让与治理相结合的漫长过程。地面沉降速度已有效控制在 10 毫米左右。近年来,上海开始注重预防与治理相结合,形成了比较完整的地面沉降调查、监测与治理体系,为中国地面沉降防治工作提供了宝贵的经验,这次会议在上海召开,就是对上海在地面沉降防治工作上做出贡献的肯定。

地面沉降防治工作在以上海、江苏为主体的长江三角洲地区建立起了区域协作,促进了区域监测信息的共享。目前,通过控制地下水开采,该区域地面沉降呈现趋缓的态势。

地面沉降已经成为人类面对的重要自然灾害之一,防治工作仍然任重而道远,特别是随着经济发展和人类活动,地面沉降加剧发生,地面沉降应该受到高度重视。

我们希望在地下水资源评价、地面沉降调查监测防治措施以及新技术新方法的应用上,继续开展广泛的交流与合作,共同推动地面沉降的理论认识和防治实践工作。

女士们、先生们,第七届国际地面沉降会议在上海召开,为地面沉降学术交流提供了一个相互沟通的平台,对地面沉降研究是一个很好的促进。我们相信这次会议必将有力的促进中国乃至全球的地面沉降防治工作。

最后,预祝“第七届国际地面沉降学术研讨会”圆满成功!

谢谢大家。

在“第七届国际地面沉降学术研讨会”开幕式上的讲话

上海市人民政府 副市长 杨 雄
(2005年10月24日)

各位来宾,女士们,先生们:

“第七届国际地面沉降学术研讨会”今天在这里隆重举行,首先请允许我代表上海市人民政府,向远道而来的各位国际友人、海内外朋友和专家学者表示热烈的欢迎和衷心的感谢!

科学合理地利利用有限的资源,有效地保护环境,地面沉降正日益得到关注和重视。地面沉降的研究正在社会经济的可持续发展进程中发挥着不可或缺的重要作用。

温家宝总理指出:地质工作要贯穿社会经济发展的全过程。上海作为滨江临海的大城市,无论从地质地貌特点还是经济社会发展趋势来看,都要求我们必须进一步加强地质工作,尤其是地面沉降工作。上海的城市地质工作已在城市规划、城市建设和城市管理的各个方面,发挥了不可替代的关键作用。加强和深化上海的城市地质工作,进一步推进地面沉降的防治工作,将为上海社会经济的可持续发展提供有力的保障。

在新的发展形势下,城市建设呈现出由中心城向卫星城延伸,由地表向地下空间拓展,以及沿江沿海产业带的形成,迫切需要从宏观的决策层面和微观的技术层面,对都市发展提供以地面沉降为主要内容的地质灾害预防的对策措施。

希望上海的有关科研单位以本次会议为契机,承前启后,继往开来,为上海经济社会可持续发展开创地面沉降防治工作的新局面而努力。

“第七届国际地面沉降学术研讨会”在上海举行,既是对上海地面沉降防治工作的肯定,也对上海城市地质工作的一个鞭策。希望各位专家学者对上海的工作多提意见和建议,并通过广泛的学术交流与研讨,促进地面沉降科研与实践的进一步提高。

最后祝各位参会代表和来宾,在上海期间工作和生活愉快!

谢谢大家!

在“第七届国际地面沉降学术研讨会”开幕式上的致辞

联合国教科文组织地面沉降工作组主席 Arnold Ivan Johnson
(2005 年 10 月 24 日)

首先,很高兴受邀来到这里,我曾被中国地质调查局地面沉降研究中心主任张阿根教授邀请,到上海来讨论地面沉降方面的问题。我们彼此间也进行过多次深入而愉快的交流。当时,我就鼓励他申报举办这一届的学术研讨会,他接受了我的建议,中国成功申办了这一次的研讨会,在此表示衷心的祝贺。

我在联合国教科文组织担任地面沉降工作组主席已经有 20 多年了,在此期间,我也同时担任 ASCE 协会的主席。早在 50 年代,我有幸参与了 Poland 博士领导的地面沉降工作组,从那时候开始,我就开始接触地面沉降方面的问题。

地面沉降问题现在已经是一个很突出的问题,特别是从二战以来,人类开始肆意的开采自然资源,过度的开采造成了一些地区大面积的地面沉降。全世界因地面沉降带来的损失已经有上百万,甚至上亿美元,很多国家和地区也都开始注意到地面沉降这个问题。很遗憾的是,还有很多人至今没有对这个问题有足够的认识,我不得不为未来几十年内将会出现的地面沉降问题担忧。

从 1969 年开始,国际地面沉降会议已经举办了六届。第一届会议是 1969 年在地面沉降严重的日本东京举办的。第二届会议是在加利福尼亚州的 Anaheim 举办的。后面两届分别在意大利的威尼斯、美国得克萨斯州的休斯顿举办。从第五届会议开始,我就担当了会议的主席,在 2000 年继续担当第六届会议的主席。

联合国教科文组织地面沉降工作组的其他成员也应邀参加了本次会议。在这里,我想让他们做个自我介绍。这样,可以进一步加强交流和合作。

谢谢大家,我要说的就是这些,非常高兴能有机会在这里参加会议,我感到十分荣幸,谢谢!

第一部分：领导致辞

在“第七届国际地面沉降学术研讨会”开幕式上的致辞

国际地质科学联合会 主席 张宏仁
(2005年10月24日)

各位来宾,女士们,先生们:

我非常高兴有机会代表国际地质科学联合会,对国际地面沉降学术研讨会的召开表示衷心的祝贺。

在来到上海之前,我们在苏州参加了国际科学理事会的28届大会。最近一年来发生的印度洋海啸,巴基斯坦、印度地震,美国卡特里娜飓风等造成巨大的人员和财产损失的灾害。国际科学理事会涵盖了很多的学科,而其中的自然和人以及物理联合会、国际地理联合会、国际测量联合会、国际照相测量联合会、国际环境和国际遥感联合会也共同组成了称为“Geounion”的联合会。不久前,在上海召开的会议也把地质灾害列为最主要的研究课题之一。

人们对突发的火灾、地震、海啸、滑坡、泥石流等比较关注,而很多人对进展缓慢的地面沉降关注不多。联合国教科文组织自1969年以来成功举办了六届国际地面沉降学术研讨会,我相信这次在上海举办的会议将进一步推进国际地面沉降研究和协作。国际地质科学联合会是国际地质界的非政府非盈利性的学术性团体,它主要有三个宗旨,第一是促进国际地质科学的发展,第二是推广已有的地质科技研究成果的应用,第三是提高对地质科学重要性的认识。

“第七届国际地面沉降学术研讨会”将为各国致力于地面沉降研究的专家学者提供一个技术交流、信息共享的平台,共同探讨资源利用、环境保护与地面沉降防治的协调统一。本届研讨会在中国上海召开,表明中国在地面沉降研究领域也取得了举世瞩目的成果,但地面沉降研究与防治工作任重道远,需要世界各国的专家学者共同努力,加强沟通与协作,本届会议必将为促进广泛的国际合作,进一步促进国际地面沉降研究与防治。

预祝会议取得圆满成功!

谢谢大家!