

现代岩土论丛

Modern Geotechnical Engineering

陈祥樞 廖少明 孔祥鹏 编



同济大学出版社

现代岩土论丛

陈祥福 廖少明 孔祥鹏 编

Modern Geotechnical Engineering



同济大学出版社
Tongji University Press

图书在版编目(CIP)数据

现代岩土论丛/陈祥福等编. —上海:同济大学出版社, 2003. 12

ISBN 7-5608-2594-X

I. 现… II. 陈… III. 岩土工程—文集
IV. TU4-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 017755 号

现代岩土论丛

Modern Geotechnical Engineering

陈祥福 廖少明 孔祥鹏 编

责任编辑 张智中 责任校对 徐 栩 封面设计 钱忠麒

**出 版
发 行**

同济大学出版社

(上海四平路 1239 号 邮编 200092 电话 021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 同济大学印刷厂印刷

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 20.25 彩页 4 页

字 数 518 000

印 数 1—1000

版 次 2003 年 12 月第 1 版 2003 年 12 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-5608-2594-X/TU·493

定 价 150.00 元

本书若有印装质量问题, 请向本社发行部调换



侯学渊教授



侯学渊教授自1985~1993年间，担任地下建筑工程系主任和岩土工程研究所所长职务。



1964年开始，侯学渊教授招收第一届研究生，此为同济大学全体研究生与导师的合影。前排左第一人为侯教授。



侯学渊教授全家福



侯学渊教授参加国际隧道学会执行理事会

04.08.95



1991年侯学渊教授在印度新德里参加第十一届国际土力学会议，与会议主席和下一届新任主席合影。



1992年侯学渊教授应聘为香港科技大学客座教授半年，主要参加土木工程教学和合作科研。此为土木工程系教职工合影



1998年侯学渊教授与日本丰田大学合作科研时，与李国豪校长、徐植信副校长、丰田大学教授合影。



1989年侯学渊教授主持第三届国际地下空间会议，与同济大学校长江景波教授、党委书记张纪衡教授、上海市人防办主任合影。



侯学渊教授与刘建航院士创办产学研结合的时空软土工程研究咨询中心，此为地铁总公司董事长石礼安、总经理白廷辉、同济大学杨林德教授、刘国彬教授与侯学渊教授合影。



侯学渊教授现任中国土木工程学会、土力学与岩土工程学会常务理事，此为第三届理事会合影。

永生之道以将
有限生命溶于
无限教展之事
荣中

书赠

侯学渊先生

刘建航

一九九七年九月九日

春书

春风桃李丰枝

硕果秋实同喜

贺学渊字才七秩华诞

孙

钧

癸未仲秋
于同济园

传道授业 利国利民

黄熙龄

二〇〇三、八、一、北京

黄熙龄：中国工程院院士，中国建筑科学研究院顾问总工程师，国家“建筑地基基础规范”主编，研究员，博士生导师。

教书育人桃李天下
成就卓著造福千秋

祝賀
侯學淵教授七十华诞和
现代岩土学术文集出版

谭庆琏
二〇〇三年八月

谭庆琏：全国政协委员，中国土木工程学会理事长，建设部原副部长，原山东省副省长。

谨以此书献给

侯学渊教授七十华诞

序 言

新中国成立以后,全国开始大规模建设,取得了很大的成就,为世人所瞩目。与此同时,中国也培养和锻炼出了一大批新的科学家、教授和专家。

侯学渊教授便是在党的领导下由新中国自己培养出来的著名地下结构专家和岩土工程专家。他早年就读于上海同济大学,自研究生毕业,以后一直在同济大学从事教学、科研工作。2002年12月15日是侯学渊教授的七十华诞,由同济大学的领导、同事、好友和部分学生等以他们各自最新学术论文汇集,以表对侯教授的热烈祝贺,这既有其学术意义,又有互相交流和互相学习的作用。

侯学渊先生既是教授,又是工程师。他在教学、科研和实际工程中都做出了杰出的贡献。他长期担任同济大学地下建筑与工程系主任、博士研究生导师,教书育人,培养了一大批土木工程方面专业人才,由他直接指导的硕士、博士多达100人以上。他还在国际土力学岩土工程学会、国际隧道与地下工程协会、中国土木工程学会等多个学术团体中担任常务理事、理事,在土木工程学报、地下空间、岩土工程学报等担任编委。侯学渊教授退休以后,还担负着上海市地下空间开发利用和上海地铁建设的指导工作,关心上海和中国工程建设的发展事业。他出版的专著有《地下结构》、《盾构法隧道》、《软土工程施工新技术》、《基坑工程手册》、《软土地基变形控制设计理论和实践》、《隧道与地下工程辞典》、《隧道衬砌设计指南》等七本,发表论文100多篇,指导大型工程建设多项,如上海地铁、过江隧道等,主持大中型项目设计20多项,加上各种奖项,侯教授在教学和学术方面成就卓著。他培养的学生遍及全国和世界各地,可谓桃李满天下。

我和侯学渊教授是同时代人和老友同行,我于50年代后期从前苏联建筑科学院学习工作回国后,曾多次聆听过侯学渊教授的讲座和课程,收获很大、受益匪浅。我比侯学渊教授大两岁,他亦是我的良师益友。稍前举办侯学渊教授七十大寿学术交流会时,我因出国未能亲临,故委托中国建筑工程总公司陈祥福博士带去了我个人衷心的祝贺,以表我对侯学渊教授的崇敬之情。

侯学渊教授的学术贡献的特点是:注重理论创新,密切联系工程实际,在实践中再学习和再研究,攻克工程中的重大技术难题,更好地为工程建设服务,进而推动理论研究的发展。他在长期的教学和科学研究中,形成软土工程学术流派,建立了隧道柔性衬砌理论,地层移动预测理论、基坑时空效应理论和软土地基加固理论等。这些理论在上海地铁和过江隧道、北京浅埋地铁以及在西南山区等全国工程建设中,得到了广泛的应用并取得了很好的技术经济效益。他的学术贡献和创造集中体现在以下几个方面:

1. 六七十年代率先将国际隧协的隧道设计方法引入中国,结合国内隧道工程实践,首次提出了适用于国内特点的四大隧道设计模型:荷载结构模型、地层结构模型、收敛限制模型、经验类比模型。

2. 对上述几十年来理论的引伸与发展过程中,极大地指导和推动了国内隧道工程建设,尤其是软土隧道工程设计与施工技术的进步。如收敛限制模型,最初应用在新奥法隧道

施工中,通过横断面分块、纵向分台阶的时空效应法与变形监测反馈分析相结合,提高地层自身承载能力,以减薄衬砌,后来进一步延伸到软土深基坑开挖施工的变形控制。

3. 地层移动理论作为一项分析预测技术,侯学渊首次提高到理论模型的高度,将变形控制的设计理念首次引入软土工程的设计与施工。

4. 根据上海软土隧道工程的特点,侯学渊教授在国内首次提倡在软土隧道设计中应用柔性衬砌设计,并进一步奠定了其设计计算理论基础,提出了链条设计理论,应用这一理论与方法,上海地铁隧道衬砌厚度由刚性衬砌的 50—60cm 成功降低为 30—40cm,纵横向连接螺栓大大减少。

5. 软土锚杆:80 年代初,软土锚杆的提出在国际上极具争议,但在软土地区的应用成功无疑将产生巨大的经济效益,侯学渊教授首次提出并主持了在上海软土中进行锚杆试验和科学研究,后来国内有关专家已将这一成果推广到软土基坑工程,创造性地建立了复合土钉墙支护,并获得成功,节约了大量工程造价。

6. 地下连续墙承重:地下连续墙工艺在国内刚刚起步时,针对地下连续墙的结构特点及应用前景,侯学渊教授首次提出地下连续墙承重的设计理念,并在同济大学与上海市基础工程公司合作成功地进行了现场试验,并在同济大学图书馆大楼基础设计中得到了应用。

7. SMW 工法的应用:90 年代初侯学渊首次将日本 SMW 工法引入上海软土地层基坑工程,并结合上海本地当时的机械设备及技术条件,采用土法搅拌桩加 H 型钢的围护结构体系与上海基础公司合作在上海环球商厦深基坑工程中得到成功应用。

8. 专家系统、人工智能及信息控制:早在 80 年代中期,侯学渊教授就得出了应用计算机技术,采用人工智能方法及专家系统的方法对岩土工程存在的不确定性问题进行模拟,最早形成了人防早期工程评估专家系统;到 90 年代初期,他又进一步将其应用到软土盾构施工专家系统,取得了较大的成效,近来这一方法进一步发展到结合控制论方法及现代网络技术对施工工艺进行控制。

侯学渊教授热心教育事业,培养了不少优秀人才,他长年孜孜不倦地学习,从事科学研究和工程建设,使许多同事、朋友也常常爱益于他的学术思想和解决问题的方法。这本论文集在某种程度上也反映了侯学渊教授在教学、科研和工程建设方面的重要贡献和广泛影响。我相信《现代岩土论丛》一书的出版对该领域的同行专家,特别是青年学者会从中得到启迪和教益。

借此机会,谨向侯学渊教授暨夫人表示最热烈的由衷祝贺,祝贺他俩寿比南山,福如东海。

特为之序。

许溶烈

许溶烈:建设部科技委员会顾问,建设部原总工程师、中国土木工程学会原理事长、教授、博士、瑞典皇家工程科学院外籍院士。

前 言

早年就耳闻先生的学识渊博。直到后来才有幸成为先生的弟子,亲身体验名师的指导,领略先生超人的智慧,真是三生有幸。

侯学渊教授长期结合工程实践从事岩土地层与地下结构共同作用理论研究,是同济大学岩土工程地下结构设计理论的带头人。侯学渊教授 1960 年开始招收地下结构与地层相互作用的研究生;1980 年起培养地下结构领域的博士研究生;1986 年,以侯学渊教授为学术带头人的同济大学岩土工程学科被授予全国重点学科,正式招收岩土工程学科的博士研究生,现在还有多名仍在攻读博士学位,迄今为止共培养了博士生、硕士生 100 余名,其中年龄最大的已有 60 多岁,最年轻的只有 20 刚出头,他们中很多在国家工程建设和学术研究中已很有作为,成为所在系统的技术领导和业务骨干。

现正逢先生七十岁生日,在全国政协委员陈祥福同志的提议下为先生出版论文集,起初先生认为没有必要,但后来先生愿意筹措此事,主要目的是通过这次活动让他的学生之间建立友好的关系,以发展建设事业和继承侯老师的学术思想。当然这本论文集也从一个侧面反应了先生多年来在学术领域的轨迹。

侯学渊教授在国内是有丰硕成果的岩土工程和地下空间专家,在国际上是有名望的国际土力学与岩土工程学会、国际隧道与地下工程协会和国际地下空间领域的学术活动家。

侯学渊教授的特点是具有一系列创造性的学术思想,并多年来在建设中得到应用推广。长期以来形成了享誉国内外,具有鲜明学术特色的软土工程学术流派,建立了隧道柔性衬砌理论、地层移动预测理论、隧道与基坑时空效应理论和软土地基与隧道加固和托换理论等。上述研究成果在上海地铁和越江隧道、北京浅埋地铁以及在西南山区等全国工程建设中得到了应用。

出版有地下结构、盾构法隧道、软土工程施工新技术、基坑工程手册、软土地基变形控制设计理论和工程实践、隧道与地下工程辞典、隧道衬砌设计指南等专著以及在国内杂志上发表的百余篇论文都对地下工程建设事业发挥了添砖加瓦的作用。

侯学渊教授的学术贡献和创造性集中体现在以下几个方面:

六、七十年代率先将国际隧协隧道设计方法引入中国,结合国内隧道工程实践,首次提出了适合国内特点的四大隧道设计模型:荷载结构模型、地层结构模型、收敛限制模型、经验类比模型。

这些理论及其引申与发展,几十年来极大地指导和推动了国内隧道工程尤其是软土隧道工程设计与施工技术的进步。如收敛限制模型,最初应用在新奥法隧道施工中,通过横断面分块、纵向分台阶的时空效应法与变形监测反馈分析相结合,提高地层自身承载能力,以减薄衬砌,后来进一步延伸到软土深基坑开挖施工的变形控制。

地层移动理论在综合了 Peck 和 Atwell 的理论后,提出了一项分析预测技术被首次提高到理论模型的高度,将变形控制的设计理念首次引入软土工程的设计与施工,并把专家系统、神经网络等智能化方法运用到了土建预测中。

根据上海软土隧道工程的特点,在国内首次提倡在软土隧道设计中应用柔性衬砌设计,并进一步奠定了其设计计算理论基础,提出了链条设计理论,应用这一理论与方法,上海地铁隧道衬砌厚度降至 30 以下,纵横向连接螺栓大为减少。

软土锚杆:80 年代初软土锚杆的提出在国内国际上极具争议,但在软土地区的应用成功无疑将产生巨大的经济效益,侯教授首次提出并主持了在上海软土中进行锚杆试验和科学研究,后来他的学生李相范教授已将这一成果推广到软土基坑工程,创造性地建立了复合土钉墙支护,并获得成功,节约了大量工程造价。

地下连续墙承重:地下连续墙工艺在国内刚刚起步时,针对地下连续墙的结构特点及应用前景,首次在国内提出地下连续墙承重的设计理念,并在同济大学与基础公司合作成功地进行了现场试验,并在同济大学图书馆大楼基础设计中得到应用。

SMW 工法的应用:90 年代初首次将日本 SMW 工法引入上海软土地层基坑工程,并结合上海本地当时的机械设备及技术条件,采用土法搅拌桩加 H 型钢的围护结构体系与上海基础公司合作在上海环球商厦深基坑工程中得到成功应用。

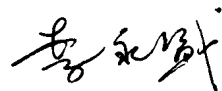
专家系统、人工智能及信息控制:早在 80 年代中期提出了应用计算机技术,采用人工智能方法及专家系统的方法对岩土工程存在的不确定性问题进行模拟,最早形成了人防早期工事评估专家系统,到 90 年代初期又进一步将其应用到软土盾构施工专家系统,取得了成功,近来这一方法进一步发展到结合控制论方法及现代网络技术对施工工艺进行控制,并在上海地铁和隧道系统中得到应用。

20 世纪 80 年代侯学渊教授在担任地下建筑与工程系系主任与岩土工程研究所所长期间,领导地下建筑、地基基础和工程地质三个专业的师生首创了岩土工程系。在侯学渊教授、系总支及行政集体领导下,地下建筑与工程系教学科研生产全面丰收,各项工作均在同济大学名列前茅,岩土工程学科被评为全国重点学科。侯学渊教授与时俱进,开创性地开门办系,使教学科研紧密地与工程实践相结合,地下建筑与工程系真正地走向了上海和全国的建设第一线。

以上所述实为学生一时之感想,不及先生一生成就之万一。

“生命是有限的,事业是无限的,要把有限的生命投入到无限的事业中去。”,先生常用这样的话教育我们,他是这样说的,也是这样做的。在先生身边工作,常常被他这种工作的热情和投入所感染,既使在这样的年纪还亲自批阅学生的学术论文并从中找出研究线索,指明研究方向,使我们茅塞顿开,受益匪浅,深深感谢先生的指导。

作为先生的学生,我们感到非常高兴能为这本论文集写序,愿先生健康长寿,事业更辉煌。同时我们盼望着在先生八十寿辰时,交上我们今后十年的研究成果,发扬光大先生创造性的学术观点。



学生:苏维治

周知行

白云

汤永净

2002 年 12 月于同济

目 录

Content

序言

前言

第一部分 地铁、盾构隧道及基坑工程

- 1.1 浅论知识经济时代的地下工程 白 云(3)
- 1.2 上海地铁环线——明珠二期工程设计与施工新技术 白廷辉(6)
- 1.3 香港地铁——世界上最有效的捷运系统之一..... 易晓英(18)
- 1.4 地下结构的设计计算方法..... 杨林德(23)
- 1.5 盾构推进引起土体扰动理论分析及试验研究..... 张庆贺(31)
- 1.6 关于我国盾构法隧道采用错缝拼装技术的探讨 廖少明 侯学渊 黄钟晖(38)
- 1.7 错缝拼装衬砌纵向螺栓剪切模型的研究..... 黄钟晖 廖少明 侯学渊(46)
- 1.8 Prediction of Long-term Stability of Emplacement Drifts at Yucca Mountain
..... Y. Sun(55)
- 1.9 盾构法隧道管片接头受力模式识别系统的研究..... 蒋洪胜 侯学渊(68)
- 1.10 广州地铁三号线大一沥盾构区间桩基加固处理 冯卫星 韩文忠 丁维利(73)
- 1.11 超载时地下连续墙的槽壁稳定分析与实践 黄院雄 刘国彬 侯学渊(82)
- 1.12 关于基坑围护结构墙内预留土堤土压力的研究探讨 马忠政 刘朝明(90)
- 1.13 桩基沉降引起地铁隧道位移的治理 周正茂(98)
- 1.14 开挖卸荷引起地铁隧道位移预测方法..... 吉茂杰 刘国彬(102)
- 1.15 灌浆对地下连续墙及邻近土体变形的影响..... 李佳川(110)
- 1.16 神经网络在深基坑施工位移场预测中的应用研究
..... 吕少伟 刘国彬 侯学渊(115)
- 1.17 新型可硬性浆液在盾构法施工中的工程应用..... 李明文 汪巍巍(124)
- 1.18 明珠二期上体场站穿越施工对地铁一号线车站的影响
..... 孔祥鹏 刘国彬 廖少明(130)
- 1.19 超载时地下连续墙的槽壁稳定分析与实践
..... 黄院雄 刘国彬 侯学渊(138)

第二部分 桩基工程

- 2.1 有关减少沉降桩基础适用范围的分析讨论 杨 敏(149)
- 2.2 空间变刚度等沉降群桩设计新方法 陈祥福(154)
- 2.3 All-Pile Engineering Program Weizhi J. Su(163)
- 2.4 饱和粘性土地基中桩周土固结模式的研究 唐世栋 王永兴(171)
- 2.5 A Back-analysis Method to Determine the Parameters for the Pile Foundatoin
Analysis M. F. Du, Z. R. Xiao and G. G. Wang(179)