

岩土工程博士学位获得者简介

方鹏飞 男, 1975 生, 2000 年于太原工业大学获得岩土工程硕士学位, 2003 年 8 月于浙江大学获土木工程专业博士学位, 导师: 朱向荣(浙江大学)。现在浙江大学宁波理工学院建工系工作, 从事软黏土地基、土力学与地基基础方面的教学和科研工作。*

博士论文“超长桩承载性状研究”。针对近年来, 在上海、宁波、温州等深厚软土地区, 随着中、高层建筑及大跨度桥梁的迅猛增多, 超长大直径钻孔灌注桩以其具有较高单桩承载力的优点在工程上应用数量急剧增。尽管超长桩已被大量使用, 但对这类桩的荷载传递机理到目前为止还很不清楚, 超长桩的设计仍按普通桩的计算理论进行, 迄今还没有符合实际的计算方法。超长桩的现行规范设计法并非建立在超长桩的承载变形机理深入研究的基础之上, 存在理论与实际之间的矛盾的现状, 进行了以下一些工作: ①针对超长桩的受力特性, 利用荷载传递法对超长单桩进行了非线性分析, 其中桩侧摩阻力采用双曲线模型; 桩身混凝土采用 Kent-Park 本构模型; 考虑了沉渣对桩端阻力和桩端沉降关系的作用。详细分析了沉渣和桩身弹塑性对超长单桩沉降非线性性状的影响。②利用轴对称有限元法对均质、成层土中超长桩的承载性状开展研究。程序中考虑了桩身混凝土的弹塑性, 土体采用 Mohr-Coulomb 本构模型, 用接触面单元模拟桩土的相互作用。③分析了堆载加载法、锚桩反力加载法对试桩承载性状的影响。堆载加载法中影响试桩承载性状的因素主要包括: 堆载对基准点的影响; 负摩阻力的影响; 附加摩阻力的影响; 土体压密的影响。利用有限元法研究了锚桩与试桩距离对试桩荷载-沉降关系、桩侧摩阻力发挥性状、桩身轴力传递特性和桩身塑性变形发挥性状的影响。④对温州一具体工程实例进行分析。计算和实测结果基本规律相似, 说明用有限元法分析桩基承载性状是可行的。同时对荷载-沉降曲线、桩身轴力和桩侧摩阻力的实测结果进行了分析, 得出了一些有益的结论。

黄家会 男, 1965 年生, 2003 年 6 月在中国矿业大学建筑工程学院获岩土工程专业博士学位, 导师: 崔广心教授, 刘天放教授(中国矿业大学)。主要研究方向: 土木工程测试、监测和检测技术研究。

博士论文“甚高频电磁波层析成像及在岩土工程中的应用研究”。主要成果有: ①通过理论分析, 研究了联合甚高频电磁波走时和衰减, 直接进行电导率和相对介电常数层析成像的原理, 并编制程序实现。采用数值模拟方法, 研究了联合甚高频电磁波走时和衰减, 进行电阻率和相对介电常数层析成像可行性, 检验了对应的层析成像反演软件可靠性。②设计并建设完成由 3 个钻孔组成的原位钻孔组模拟试验系统。该系统满足本研究 1:1 原型模拟试验研究需要, 也满足其它井间层析成像、地面井间层析成像和单孔试验等井内探测设备原位试验研究需要。③利用建设的原位钻孔组试验系统, 采用 1:1 原型试验, 从甚高频电磁波电阻率和相对介电常数层析成像结果的稳定性和准确性研究入手, 全面评价了电阻率和相对介电常数层析

成像结果的可靠性。④利用钻孔测井视电阻率和中子孔隙度测试资料, 通过电阻率和相对介电常数与电磁波走时和衰减的固有关系, 求得测试钻孔沿深度方向上的电磁波走时和衰减曲线, 以其为约束条件, 实现了对电磁波速度和衰减进行约束层析成像。各种检验结果表明, 约束效果与选择的约束规则密切相关。本研究实例的约束效果相对其约束规则明显。⑤利用特定条件下, 岩石孔隙度与岩石的相对介电常数、各种力学参数均相关, 建立岩石相对介电常数与岩石各种力学参数关系, 然后利用相对介电常数层析成像结果, 测算二维或三维空间上的岩体各种力学参数。⑥利用多组 1:1 原型互易模拟试验, 基于自行构造的评价函数, 研究、探讨了基于甚高频的钻孔地质雷达层析成像工程施工时射线密度、深度计量系统误差控制的相对标准。⑦完成了基于甚高频电磁波层析成像一例实际工程探测研究。其探测深度达到 400 m, 两孔间距接近 100 m, 不仅实现了对电磁波速度和衰减的层析成像, 还实现了对介质的电阻率和相对介电常数层析成像。该工程实例表明, 对高电阻率介质, 甚高频电磁波层析成像不仅具有较高分辨率(相对低频率电磁波和其它类型波而言), 而且具有较大的穿透距离, 后者尤其具有应用价值。对类似探测工程, 甚高频电磁波层析成像技术是首选方案之一。⑧对甚高频电磁波层析成像技术, 用于深部注浆工程监测和注浆效果检测、岩溶地区深地基工程地质勘察、地下岩体裂隙及通道原位测试的前景, 给予了描述。

姜珂 女, 1966 年生, 1999 年毕业于中国地质大学获工学硕士学位(环境岩土工程), 2003 年毕业于浙江大学土木系获工学博士学位(岩土工程)。现在浙江大学宁波理工学院建工系工作, 主要从事地基基础工程等方面的研究工作。

博士论文“考虑软黏土结构性损伤的静压桩沉桩规律分析”。针对静压桩环境影响问题, 进行了以下一些工作: ①对软黏土的结构特性以及微观结构特性的宏观力学表现分别从压缩曲线特性、固结系数的变化、超静孔隙水压力分布特点以及应力应变曲线特征等方面进行详细的对比和分析, 了解不同结构强度对软土力学特性影响的规律; ②将软黏土峰值应力后应变软化现象视为是由于土体微观结构破损所导致的不可逆结果, 从连续介质损伤力学的角度来分析结构性软黏土的破坏过程。根据土体颗粒在受力过程中克服粒间联结力以及摩擦阻力所产生的滑移与金属晶体位错的热激活过程具有相似率, 建立起土体微观结构损伤的演化规律, 并在假设土体为各向同性损伤条件下, 将损伤演化规律纳入土体的本构方程, 从而建立起能反映结构性土体应变软化特性的弹塑性损伤本构模型。③将软黏土峰值应力后应变软化现象视为是由于土体微观结构破损所导致的不可逆结果, 从连续介质损伤力学的角度来分析结构性软黏土的破坏过程。根据土体颗粒在受力过程中克服粒间联结力以及摩擦阻力所产生的滑移与金属晶体位错的热激活过程具有相似率, 建立起土体微观结构损伤的演化规

律,并在假设土体为各向同性损伤条件下,将损伤演化规律纳入土体的本构方程,从而建立起能反映结构性土体应变软化特性的弹塑性损伤本构模型。④对结构性软土中双桩相互作用时,桩间土体的应力和位移进行了分析。在此基础上定性分析了群桩沉桩时的两个特例。分析了先沉入桩的屏蔽作用以及群桩沉入时引起应力的集中现象,并对工程中采取的措施作出说明。

孔亮男,1969年生,1991年7月西北农业大学农业工程系工学学士毕业,1999年6月获宁夏大学固体力学专业工学硕士学位,2003年1月获后勤工程学院岩土工程专业工学博士学位,导师:郑颖人院士(后勤工程学院)、王燕昌教授(宁夏大学)、姚仰平教授(北京航空航天大学)。现任职于宁夏大学固体力学研究所,副教授,硕士研究生导师。

博士论文“复杂应力状态下土体弹塑性本构模型研究”。论文在系统总结当前土体本构模型的基础上,指出了岩土等摩阻材料与金属材料的不同,分析了经典塑性力学用于摩阻材料时出现的种种问题,因而以广义塑性力学为基础,对复杂应力状态中的洛德角变化与循环加载两个问题进行突破。论文的主要内容有:①在归纳和总结已有的有关应力洛德角对土体变形影响与土的循环加载特性试验成果的基础上,利用先进的GDS应力路径三轴仪,进行了慢速往复荷载作用下饱和砂土变形特性的试验研究。根据试验结果分析了饱和砂土在慢速往复荷载下的应力应变特性,得到了一些有益的结论。②论文扩展了动力模型的硬化定律,完善了广义塑性力学的硬化理论。首次提出了应力洛德角方向上剪切屈服面 σ_0' 的数学表达式。由此建立了三屈服面本构模型,推导了相应的弹塑性刚度矩阵及加卸载准则,把当前采用的二维模型发展为三维模型。③通过对多种模型的分析比较,表明了文中提出的三维模型的合理性,并探讨了各种因素对土体变形的影响程度。此外还分析比较了两种模型三维化方法,即广义塑性力学法与变换应力法的差异和各自的优缺点。④在循环塑性模型中,首先引入了国外的次加载面理论,开创性地将广义塑性力学与次加载面理论有机结合,突破了以往动力模型的型式,建立了一个崭新的动力弹塑性本构模型。其特点是不仅有坚实的理论基础,而且能方便地计算出任何瞬时的体积变形与剪切变形。⑤推导了循环塑性模型的弹塑性刚度矩阵,建立了加卸载准则。按编制计算机程序对多种应力路径下进行了模型的检验和分析。而且该模型既能用于动载又能用于静载,是常规塑性模型的扩展。编制了弹塑性动力分析程序,对土体在基岩加速度作用下的动力反应进行了计算分析,表明模型用于实际计算的可行性。

刘润女,1974年生,1992年毕业于天津大学土木工程系获工学双学士学位,2002年毕业于天津大学建筑工程学院获工学博士学位。现任职于天津大学建工学院岩土工程研究所,导师:闫澍旺教授(天津大学)。主要研究方向:结构物与土相互作用,海洋土力学及环境岩土工程。

博士论文“海工结构物地基可靠度及随机有限元分析”。论文紧密结合我国海洋工程的发展,针对海工结构物建设中面临的实际问题展开研究。目前海洋平台的结构设计采用了以

可靠度理论为基础的设计方法,但在地基基础设计方面的研究工作进展较小,使得海工结构物的结构设计方法和地基基础设计方法很不协调,因此运用合理的、系统的、可靠度分析方法开发出适用于我国海域的荷载与抗力系数,是我国海洋平台设计面临的重要课题。论文在收集和整理渤海油田现有的勘察钻孔资料的基础上,建立起包括环境荷载、钻孔信息、土性指标及力学指标的数据库管理系统,为地基可靠度分析打下了坚实的基础,而后根据数据库提供的统计分析结果建立了随机场模型,得出了相关函数、相关距离和方差折减函数。根据数据资料结合以往的设计经验,建立起海工结构物浅基础、桩基础的稳定计算模式,对渤海中已建和拟建的桩基工程进行可靠度分析,检验API规范规定的桩基承载力分项系数对渤海油田桩基设计的适用性,并给出推荐值。论文编制了随机有限元计算程序,分析在工作应力状态下地基土中的应力分布、变形情况及其各自变异性的分布规律,进而计算出地基中各点的可靠度指标和安全系数。在以上分析的基础上,对其它海域工程的地基可靠度分析方法提出了指导性的建议,推动了我国海洋工程的地基基础实现用可靠度方法进行设计的进程。

饶为国男,1966年生,2002年5月在北方交通大学(现北京交通大学)获岩土工程专业博士学位,导师是北方交通大学赵成刚教授、中国铁道科学研究院周神根研究员;现为中国地震局地球物理研究所博士后、郑州市公路管理局副局长,主要从事道路与桥梁方面的科研及工程建设工作。

博士论文“桩—网复合地基沉降机理及设计方法研究”。桩—网复合地基,是指天然地基在地基处理过程中,下部土体得到竖向增强体一“桩”的加强从而形成桩土复合地基加固区,而在该区上部得到水平向增强体一“网”的加强从而形成加筋土复合地基加固区,并能使网—桩—土三者协同作用、共同承担荷载的人工地基。论文针对桩—网复合地基这一课题开展研究工作,主要成果:①在总结现有工程实践经验和理论研究成果的基础上,给出了桩—网复合地基的定义,揭示了桩—网复合地基的特点和应用前景,分析了桩—网复合地基的组成和协同工作机理,认为桩—网复合地基应是一个独立的地基处理技术体系。②根据网单元的受力平衡条件、路堤荷载特点及工后沉降机理,提出了桩—网复合地基桩土应力比计算公式;经理论分析发现:当上部荷载增大、桩间距增大、网垫刚度增大、桩间天然地基土承载力减小、工后沉降量减小时,应力比增大;反之则应力比减小。③基于薄板变形理论和弹性地基模型,提出了桩—网复合地基桩土加固区的工后沉降量计算公式;经理论分析发现:当上部荷载增大、桩间天然地基土刚度(或承载力)减小、桩间距增大、网垫刚度减小时,工后沉降量将增大;反之则工后沉降量减小;而以上部荷载及桩间天然地基土刚度对工后沉降的影响最为显著,桩间距等因素的影响不甚明显。④在深圳工地进行了工程现场试验,总结了观测仪器布置和网材铺设的工艺;现场试验结果和另外两个已竣工使用的实际工程,验证了论文提出的桩土应力比、工后沉降量计算公式的合理可用性及其所反映规律的正确性。⑤把基于建筑地基的“按沉降控制设计”和“疏桩”观点,推广到路基情形,提出

了“路基控制工后沉降的疏桩设计法”,结合算例说明了详细设计步骤;通过分析认为,这一推广是完全可行的,具有极大的技术经济价值和广阔的应用前景。值得进一步开展的研究工作有:工后沉降占网的下凹最大挠度比例问题;网参与应力分配的程度及具体方式问题;路基条件下“控制工后沉降的疏桩设计”法的更深入验证、普遍推广及与该法相适应的计算机应用软件或其相关产品的研究开发问题等。

沈华中 男,1965年生,1988年毕业于武汉水利电力学院水利水电工程建筑及施工系。1998年获武汉水利电力大学水工结构工程专业硕士学位。2001年12月获武汉大学岩土工程专业博士学位。导师:刘祖德(武汉大学)。现任职于长江水利委员会,高级工程师,长江重要堤防建设管理局副处长。

博士论文“基于人工智能的堤坝安全预警系统研究”。主要内容有:①基于人工智能运作机理的研究,开发了神经网络、模糊逻辑、遗传算法等计算程序,并进行了反向传播网络预测钻孔灌注桩极限承载力、径向基函数网络预测结构抗震可靠度和分析敏感性、自适应神经模糊系统的组合模型预测地基承载力、遗传算法优化堤坝反压设计等应用研究。②在系统分析堤坝安全影响因子的基础上,以堤坝渗(测)压水头、土压力、防渗墙变形、外部变形、孔隙水压力、土工膜应变、沉降板沉降等为例,建立了进化神经网络、径向基函数、自适应模糊神经网络、灰色理论等堤坝实时监控模型及预测模型,并进行了综合分析。③研究了置信区间估计法、典型监测效应量小概率法、确定法、突变理论等安全评价模型,并提出了相应的评价准则。④基于Delphi平台开发了高效率堤坝安全预警系统软件。该系统采用面向对象程序设计技术,融合人工智能和MATLAB程序设计技术,具有实时监控与预测、安全评价与预警、多媒体演示等强大功能。⑤以三峡二期围堰为实例,建立了安全预警系统。该系统能对围堰运行性状进行动态的监控与预测,其安全评价结论与实际运行性状相一致。⑥通过对人工智能在岩土工程中的若干应用及堤坝安全预警系统的系统研究,应用并融合了人工神经网络、模糊数学、遗传算法、灰色理论、突变理论、面向对象程序设计等多种理论和技术,不仅具有较强的理论价值,而且具有重要的实践意义和推广价值。

王金昌 男,1974年生,现为浙江大学土木工程博士后流动站博士后,2000年于沈阳建筑工程学院获固体力学硕士学位,导师:赵颖华(大连海事大学)。2003年8月获土木工程博士学位,导师:朱向荣(浙江大学)。目前从事于含裂缝沥青混凝土黏弹性疲劳分析、高速公路工后沉降研究。

博士论文“广义荷载作用下道路与软基共同作用研究”。针对含裂缝沥青混凝土路面的理论研究滞后于工程实践以及道路研究正经历从经验模型向基于理论的经验模型过渡的研究现状,进行了以下研究工作:①通过分别采用有限单元法和解析法对一维沥青混凝土低温变温收缩应力的计算,得出考虑了沥青混凝土因变温导致回弹模量的非均匀性时采用有限单元法计算温度应力的变温步长,接着采用二维有限单元法,考虑沥青混凝土回弹模沿深度的非均匀性,探讨路表变温、基

温度和裂缝长度对道路工作性状的影响。②采用Drucker-Prager模型描述复合地基和软土地基的变形特性,车辆荷载简化为半波正弦函数,探讨了加载周期、路表变温、半刚性基层的回弹模量、复合地基的厚度及复合地基的屈服参数对路面结构体工作性状的影响。③基于动断裂力学理论,采用有限单元法探讨了一些影响因素对动应力强度因子的影响。④推导了平面应力和平面应变下I型和II型应力强度因子控制的裂尖附近损伤区域控制方程,根据该方程可确定出裂尖横向损伤区域尺寸,为模拟裂缝扩展过程时网格加密区域选择提供理论依据。⑤基于等效应变假设,给出了循环荷载作用下的损伤因子累积公式。⑥以沈阳-大连高速公路预锯缝为背景,成功模拟了表面裂缝低温变温作用下的扩展过程,并得出了裂缝是带着损伤区向前扩展,损伤以后的裂尖在下一次降温时最大应力并不是发生在裂尖而是距裂尖一定距离的位置。

王立峰 男,1968年生,1999年7月在安徽理工大学获硕士学位。2003年5月毕业于浙江大学建筑工程学院岩土工程专业获博士学位。现在杭州浙江科技学院土木系任教。从事软黏土地基、土力学与地基基础方面的教学和科研工作。导师:朱向荣教授(浙江大学)。

博士论文“纳米硅水泥土工程特性及本构模型研究”。主要结论有:①纳米硅对改善水泥土工程特性,特别是增强水泥土抗压强度效果明显。纳米硅增强水泥土存在一最佳掺量 a_{op} ,该值随着纳米硅水泥土配合比的变化而变化。②水泥掺量、水灰比、龄期和围压对纳米硅水泥土抗压强度的影响及变化规律与常规水泥土基本上相同。龄期对纳米硅水泥土作用与常规水泥土略有不同,普通水泥土早期抗压强度增长迅速,60d后,强度仍有增长,但增加缓慢;纳米硅水泥土在90d前,强度值与龄期基本上呈线性关系。③以试验为基础,采用最小二乘法,建立了纳米硅水泥土抗压强度与水泥掺量、纳米硅掺量和龄期间的关系模型。该模型可用来计算不同配合比下纳米硅水泥土的抗压强度,并证明了该模型的合理性。④试验表明,绝大部分纳米硅水泥土应力-应变关系为应变软化型,个别试样为脆性破坏,纳米硅水泥土受压破坏大致分为弹性变形、弹塑性变形和塑性变形三个阶段。⑤本文推导出的纳米硅水泥土成本与水泥掺量、纳米硅掺量、水泥价格和纳米硅价格间的函数关系及其结果表明:随着纳米硅价格的下降,纳米硅水泥土成本随着下降。当纳米硅价格降至某一水平上,强度值相同的普通水泥土和纳米硅水泥土相比较,成本最小者不是普通水泥土,而是纳米硅掺量在某一水平上的纳米硅水泥土。⑥以试验数据为基础,建立了纳米硅水泥土的屈服强度准则。屈服函数介于Mohr-Coulomb准则、Drucker-Prager准则和广义Tresca准则之间。基于弹塑性本构理论,采用有限单元法,得出了纳米硅水泥土圆柱体三轴试验中柱体的应力和位移分布规律及复合地基单桩性状。最后通过分析和计算一个工程算例(复合桩基),结果表明,相同掺合比的普通水泥土和掺加一定数量的纳米硅水泥土在相同的上覆压力、边界条件和地质条件下,后者沉降较前者为小。

武亚军 男,1973年生,2003年10月于大连理工大学岩土

工程研究所获水工结构工程工学博士学位,导师:栾茂田教授(大连理工大学)。

博士论文“基坑工程中土与支护结构相互作用及边坡稳定性的数值分析”。论文主要内容有:①针对土与结构间接接触面的非线性与非弹性性质,将双曲线非线性弹性模型与刚塑性模型相结合,提出了一种非线性弹性—理想塑性接触面本构模型(NEPP),分别通过弹性理论与塑性理论计算接触面上的剪切变形与错动变形,这种模型进一步明确了接触面上的两种变形机制,能够比较全面地描述接触面上的宏观力学特性与变形机理。②对于接触面,采用所建立的非线性弹性—理想塑性本构模型(NEPP);而对于土体,采用基于Mohr-Coulomb破坏准则和Drucker-Prager塑性势函数的理想弹塑性模型(MCDP),将这两方面相结合,对于材料的物理非线性和界面的接触非线性这类土工双重非线性问题提出了一套完整的非线性计算力学模型,并将增量法与不平衡力迭代法相结合发展了高效数值计算方法,从而为土工双重非线性问题提供了一条有效的求解途径。③针对传统强度折减弹塑性有限元分析中失稳指标与失稳评判依据不明确等方面的不足,考虑到土体的塑性破坏主要与塑性区的出现、开展及其重分布紧密相关,而塑性应变能够记忆和描绘塑性区发展与破坏的演化过程。因此将强度折减概念与弹塑性有限元数值分析及计算结果的计算机实时显示技术相结合,并建议采用广义塑性应变作为失稳评判指标,根据塑性区的范围及其连通状态确定潜在滑动面及其相应的安全系数,以此评价边坡的稳定性。这种方法有效地克服了采用广义剪应变作为失稳指标所带来的人为任意性,是一种行之有效、比较科学的方法,它不仅可以用于天然边坡的稳定性分析,而且可用于开挖、加筋或支护等复杂条件下边坡的稳定性分析。运用现代计算机技术与编程语言,针对基坑开挖与支护力学分析、边坡稳定性分析等问题发展了相应的计算机实时显示方法,直接与有限元数值计算过程相结合,在计算中通过云图与等值线等图形方式实时显示和监视逐级加载、非线性迭代以及施工等过程中各种物理量的发展与变化过程。

叶俊能 男,1975年生,现在杭州湾大桥工程指挥部工作。2000年7月于安徽理工大学获硕士学位,2003年9月于浙江大学获土木工程专业博士学位,导师:朱向荣(浙江大学)。

博士论文“沉管灌注桩工作性状研究”。主要成果有:①利用荷载传递法,考虑桩内土芯,分别建立起土芯和桩体的基本微分方程,得出筒桩沉降的弹塑性半解析解。对传递函数的参数取值进行简单分析,利用筒桩沉降半解析解初步探讨影响筒桩荷载-沉降性状的主要因素。②采用有限单元法,用Drucker-Prager模型模拟桩周土和桩底土,桩为弹性材料,桩与桩周土设置遵循弹性库仑接触单元,通过数值分析主要得出了极限荷载作用下土芯侧摩阻力分布沿桩长呈指数函数分布;土芯顶部荷载分担比均很小($< 0.5\%$),随着桩长的增加,土芯顶部荷载分担比逐渐减小,当桩长30m时可忽略土芯对筒桩承载力的贡献;随着桩长的增加,外侧摩阻力荷载分担比逐渐增大,而内侧摩阻力和桩身轴力荷载分担比则逐渐减小;在对土芯深入研究的基础上,利用土芯端应力系数提出一个筒桩单桩承载

力的简化计算公式。③最后以杭-宁高速公路二期工程中的筒桩加固桥头软基试验为依托,现场试验分析得出筒桩加固软基与塑料排水板、粉喷桩相比,与土工格栅相互作用所形成的复合地基整体刚度较大,限制了软土的侧向变形,防止路基失稳,可以大大提高填筑速度,缩短施工周期,处理深度深,且总沉降和工后沉降均比后两者小得多;采用渐变式筒桩联合土工格栅处理桥台软基,可以从根本上解决桥头跳车问题;有限元解与现场试验结果对比表明二者吻合很好,表明了有限元法计算筒桩承载特性的有效性。

张延军 男,1968年生,1993年在长春地质学院获硕士学位,2002年6月毕业于吉林大学地质工程专业,获工学博士学位,导师:肖树芳(吉林大学)。从事岩土工程的科研、施工、检测和计算工作十余年。现为清华大学水利水电工程系博士后流动站博士后。合作导师:王思敬、王恩志(清华大学)。主要从事非饱和土、岩土工程数值法等与岩土工程有关的教学和科研工作。

博士论文“FEM-EFGM耦合方法在固结方程中的应用及黏塑性蠕变分析”。论文首先介绍了固体力学、断裂力学的最新成果无网格伽辽金理论(EFGM),并将该法初次应用到一维Terzaghi固结方程中,得到Terzaghi固结方程的EFGM控制方程,计算发现由于EFGM中滑动最小二乘技术的应用,其求解的精度一般要高于拉格朗日插值处理,并且EFGM计算的孔隙水压力误差随着时间的推移逐渐收敛。论文还针对EFGM有数学含义的计算参数进行了理论研究,给出了权函数、基函数、结点数和排列方式和影响域等参数选择的最优方案和未知场变量的内部不连续性处理的光线准则和跳跃函数方法。将EFGM和有限元法(FEM)耦合形成一种全新的数值分析方法:FEM-EFGM耦合法。用该法推导了Biot固结方程的FEM-EFGM控制方程,编制了相应的计算机程序Efgmbiot.f90,该程序严格执行了FEM-EFGM耦合法的离散公式,液体节点可灵活布置,并用Lagrange乘子法来加强边界条件,能同时解出流量边界。首次应用FEM-EFGM耦合法到条形地基和单砂井固结的理论模型和天津、深圳两个地基处理的实际工程中,该耦合法的解答与传统有限元解和实际的监测非常吻合。该方法不需要任何后处理,可以高精度地求出研究域内任一点的未知场变量和光滑的场变量导数,从而解决了线性有限元法中变量导数阶梯状现象。探索出一种方便灵活而又高精度的计算方法。FEM-EFGM耦合法的研究是一个全新的领域,所涉及的理论和问题也很多,论文全面研究了该法在饱和二相多孔介质上的应用,得到一些研究成果,可为其在多孔介质的变形计算上的应用提供了理论基础。最后,选取不同的黏塑性模型考虑软土的蠕变特性。计算结果表明Mohr-Coulomb屈服面模型是针对理想弹塑性体,因而不能很好地描述海积软土的蠕变情况。Adachi模型计算结果却能与海积软土多级加载固结蠕变试验结果很吻合。实际工程的计算结果与现场实测资料的对比分析也说明了该弹黏塑性模型的算法和Adachi模型能很好地预测实际场地的土体变形。从而为海积软土的蠕变研究提供了一个新的计算模型,为实际施工和监测提供了理论工具。