

发电量皆居世界第 4 位。但我国人均发电设备容量仍仅有 0.13 千瓦,火力发电单机容量、煤耗等与国外先进国家相比仍有很大差距,电动机的应用差距还更大。发电机、电动机的设计制造对我国经济发展仍有很大影响。我热爱我从事的事业,并将为电机特别是汽轮发电机的发展继续努力干下去。我更热忱地期望有更多的青年在电机设计和制造方面有更新的创造和发展。

探索地层奥秘 开发利用地下空间资源

孙 钧

(同 济 大 学)



我自早年从事工程力学和一般的土木结构转向研究隧道与地下建筑工程,转瞬已 30 多年了。我几十年如一日,以探索地层奥秘,开发利用地下空间资源作为我一生的最大乐趣和事业。在以下两个分支学科方面做出了一点研究成果:

一、结合承担国家自然科学基金项目和“六五”、“七五”重大科技攻关任务,较全面、深入地探讨了非连续隧洞围岩-支护系统的蠕变机理,对岩体介质和混凝土支护材料的应变依存时间关系进行了非线性数值分析;研究节理岩体地下结构的时效应力重分布,高地应力地区

或软弱岩体的非线性流变属性,以及渗水岩体中膨胀围压、不稳态渗流与蠕变介质三者的耦合效应及其对隧洞围岩稳定性与其支护受力的影响,制定最优设计计算理论。我们从岩土力学、工程计算力学、地下结构与施工以及系统分析与优化理论等相关学科的交叉溶合中,建立和开拓了一种新的计算力学方法,使在隧道和地下建筑工程的设计中可按不同工况分别计算地下结构物各施工受力阶段与逐次分步开挖的力学效应,并使之发展成为一门新的分支学科:地下结构施工力学,它丰富了地下结构经典粘弹塑性力学的理论内涵及其工程实用价值,在学科理论与生产实践两方面均极有助益。这些研究揭示和充实了岩土介质与地下结构间在施工受力过程中各个工序、不同时刻时效相互耦合作用的本质。研究成果经应用于多处水电站地下厂房和隧洞工程中,取得了显著的技术和经济效益。

近年来,我们又结合我国沿海地区饱和软粘土的粘塑性流变性态,研究其在高层建筑物地基、深大基坑边坡和盾构法施工隧道掘进中周边地层运动(沉降)的力学效应。

二、一些年来,我们还开展了节理岩体蠕变时效损伤、断裂机理及其力学效应的分析研究。论证了节理岩体的破坏和失稳是在加载、开挖卸载或环境因素综合作用下的损伤积累(演化)和断裂扩展的结果,它遵循依存于时间而发展的渐进破坏模式,具有明显的时效特征;此外,由于节理岩体作为裂隙介质的特点,其损伤与断裂间存在着一定的相关和统一关系。我们多次对不同的节理岩体作原位裂隙调查与结构面统计分析;进行了岩样动态全过程细观损伤电镜扫描及岩石在单轴和多轴应力状态下的低周疲劳、声发射、蠕变损伤与开挖卸荷条件下的损伤和断裂破坏等试验以及岩体损伤与断裂相互作用的数值模拟等项研究,对节理岩体损伤与断裂的耦合作用加深了理解和认识。在对节理岩体损伤-断裂的耦合力学分析方面,建立了

非贯通裂隙脆弹性岩石的细观裂纹损伤模型,由考虑时效作用的岩体蠕变损伤函数着手,推导了相应的本构方程与演化方程,提出并验证了节理岩体蠕变损伤-断裂的破坏准则及其长期强度预测。还认为,分布缺陷(损伤)对断裂扩展具有重大影响,而裂纹扩展引起进一步的损伤演化和积累。因此,节理岩体的损伤、断裂过程是它渐进破坏过程中相关物理现象的不同研究侧面。为此,进而建议考虑使用主裂尖损伤区的岩体主断裂分析方法以及岩体断裂-损伤的统一模型,这项研究成果已在某大型电站地下厂房洞室的非贯通裂隙脆弹性围岩稳定分析中得到了成功采用。

在物理有机化学两个基础和前沿问题上的突破

蒋 锡 夔

(上海有机化学研究所)



由于对反应机理的理解、热爱和想象,1955年我就发明了一个有用的新反应,即 SO_2 对氟烯的加成。1978年建立了包括几个分支方向的物理有机化学实验室后,我们在反应机理及结构-特性关系、自由基化学、电子转移反应、亲卤反应、氮氧自由基、有机氟化学、溶剂效应、微环境效应以及分子间的疏水亲脂相互作用、有机分子的簇集及自卷等方面进行了研究。在此只简单介绍在自由基化学和有机分子的簇集和自卷两方面的开拓性工作。

一、自由基化学

在自由基化学中一直存在着两个根本性的未解决问题,即:(一)如何能拆分取代基的极性效应(σ^x)和自旋离域效应,从而得到一套可靠的自旋离域参数 σ^\cdot 。(二)在自由基型反应中,是否可以用单参数方程,还是必须用包括自旋离域参数 σ^\cdot 的双参数方程来研究结构-特性关系?1980年以来,我们通过对对位取代三氟苯乙烯 ^{19}F NMR 数据和热环化二聚反应的动力学研究,经过12年的努力,终于成功地建立了一套可靠而广泛的自旋离域参数 σ_{JJ} 以及相应的极性参数 σ_{mb} ,后者专用于取代基与重键相互作用的情况。因此,方程 $\log k_Y/k_H = \rho_{\text{mb}}\sigma_{\text{mb}} + \rho^\cdot\sigma_{\text{JJ}}$ (1) 就是适用于加成反应的双参方程,其中 k_Y 和 k_H 是取代三氟苯乙烯与未取代三氟苯乙烯的相对反应速率。1992 σ_{JJ} 文向 J. Org. Chem. 投稿后,这一工作被两位评审人分别评为:唯一该用的 σ^\cdot 参数和里程碑式的论文。

由于自由基也有亲电性或亲核性,使不少自由基化学家也认为如无位阻效应,自由基型反应只需要用极性单参数(σ^x)方程 $\log k_Y/k_H = \rho^x\sigma^x$ 来进行相关分析,我们则认为需用双参数方程,同时应尽可能地满足下列条件:(一)反应必须十分干净,(二)有足够多的各种类型分布很好的取代基数目(11—12),(三)过渡态不是对称也不是太早,(四)动力学方法所测反应速度必须是控速步骤的速度,(五)在一转化率范围改变较广的相应时间内先后独立测出5—12个相对反应速率。多年来,整个文献至今还没有一套能满足上述严格要求的数据。近三年来,