

面的一些成果,是我获得 1986 年中国科学院科技成果奖一等奖的主要内容之一,并已在国内外的工厂与科研单位中得到应用。一些教科书中也列入了这些工作。

在工厂工作的特点是生产需要什么就干什么;我是在“文革”期间去工厂的,更要求什么都干。还好当时要搞的产品——燃气轮机是我的本专业,虽然生产要涉及很多学科门类:热力分析、气动计算、传热与温度场、燃烧调试、强度振动计算诊断、调节保安、加工工艺、测量调试……,但我利用已有的基础知识,边干边学,也与大家一同造出了燃气轮机。此工作获得了全国科学大会奖。调试中大家还在国际上首次发现了实用机组的轴流式压气机内环对气动性能、尤其是喘振边界的重大影响,我还提出了“内环处理”的设想。这项工作后来获得吉林省科学论文二等奖。此后在国内有多种型号机组均按此思想进行改进,得到了良好的实际效果。

在科学院工作期间,我在研究叶轮机械三元流动理论方面的主要贡献是:首先严格导出叶轮机械流场在内、外环壁面上存在的约束条件的数学表达式与分析各种轴流式叶轮机械 S_1 流面翘曲的情况;给出了能模拟叶轮机械内部三元流动的多个基本解析解,这些解可作为各种数值计算与程序的检验标准,具有理论意义与实用价值。上述成果也是 1986 年中国科学院科技成果奖一等奖的主要内容之一。

在科学院工作期间,我还在热力循环分析与实际发展总能系统方面进行工作。主要的理论成果是在分析复杂循环与总能系统中,建立了强调正确评价准则的热力分析学说体系并创立了比较法。前者的例子如:指出燃气轮机回热器与回热循环的正确评价准则应是平均传热温差而非惯用多年的回热度,且按此准则得出全新的循环分析系统结论,建议应改写教科书。而所提出的比较法能够通过已知的简单循环性能,很简明概括地求解或表达复杂循环的性能;并且还由此在国际上领先得出了一些复杂循环的重要定性规律。上述成果获得了中国科学院 1991 年自然科学奖二等奖。

为我国电机工业发展继续耕耘

汪 耕

(上海电机厂)



我 1949 年 7 月毕业于上海交通大学电机工程系,从 1950 年 5 月迄今,一直在上海电机厂从事感应电机、同步电机、特别是汽轮发电机的设计和制造工作。40 余年来,上海电机厂研制了许多新产品,我参加了其中某些我国开创性电机的设计研制,使自己逐渐成长起来。

1950—1952 年,我主要从事感应电机设计工作,完成了数十个感应电机的电磁设计,这些产品早已投入运行。

1953 年,我去哈尔滨参加全国电机统一设计,返沪后不久担任厂交流电机设计组长。在不会设计汽轮发电机的情况下,克服重重困难,与刚进厂的两位大学生一起共同完成了一台在战争中损坏的 15MW 汽轮发电机的修理设计

任务,这可算是我国自行设计汽轮发电机结构的开始。

1954年,上海电机厂按捷克司柯达厂的图纸工艺,试制完成了我国第一台 6MW 空气冷却汽轮发电机,并于 1956 年安装在安徽淮南发电厂,从而开创了我国自行制造汽轮发电机的历史。我参与了这项试制的部分工作,并于 1955—1957 年担任厂的汽轮发电机主任设计师,继续参与了仿捷 12MW 和仿苏 6MW、12MW 汽轮发电机的试制工作。1958 年 7 月初,上海电机厂采纳浙江大学老师的建议,用一根 6MW 发电机转子锻件着手设计试制 12MW 水内冷发电机转子,后来又决定试制整台 12MW 双水内冷汽轮发电机。就这样,我们开始走上了自己发展汽轮发电机的道路。在总工程师孟庆元博士的领导下,我担任上海电机厂临时成立的世界第一台 12MW 双水内冷汽轮发电机设计科研小组组长,组织并具体参加了设计方案的制订和各关键部件的研制。在厂领导、技术人员、工人同心协力奋战下,在大专院校、科研单位、材料配套单位的大力协作下,该发电机于 1958 年 10 月底试制完成,同年 12 月安装在上海南市电厂发电。1959 年以后的 30 多年中,我长期主持并具体参与 6—600MW 双水内冷汽轮发电机的设计创制、改进和发展工作,起了一定的重要作用。到 1991 年底,世界第一台 12MW 双水内冷汽轮发电机仍在上海南市电厂正常运行,业已运行 33 年。1985 年“3000 转/分双水内冷汽轮机”获得首届国家科技进步奖一等奖,我是第二获奖者。

1972—1980 年,我主持完成了上海电机厂承担受控核聚变“中国环流器一号”装置所需的强磁场电源装置——两套 80MVA 交流脉冲发电机组的设计研制任务,该成果获 1987 年国家科技进步奖三等奖。

70 年代初以来,我还曾长期研究核电站主发电机的设计技术要求,包括论述发电机组转速的选择与可靠性、性能关系等等,并主持秦山核电站 310MW 双水内冷汽轮发电机原 1500 转/分及后改为 3000 转/分的设计研制工作。秦山核电站主发电机组于 1991 年 3 月 29 日顺利开到 3000 转/分,一次冲转成功,并已于 1991 年 12 月 15 日并网发电。

1977 年 7 月起我担任上海电机厂副总工程师。1978 年底开始参加原机械部组织的火电设备引进技术谈判,以上海电机厂项目第一负责人主持了引进美国西屋公司的 300MW 全氢冷汽轮发电机试制。1983 年、1985 年两次做为中方设计负责人到美国与西屋公司专家共同研究确定设计原则、及技术关键方案,并完成初步设计。上海电机厂于 1989 年试制完成了优化设计的 300MW 水氢冷汽轮发电机,试验证明性能优良,经连续生产至 1992 年底已有 4 台投入运行。1987 年我又从事引进西屋公司技术的 600MW 水氢冷汽轮发电机的优化设计,以及由中科院电工研究所、能源部科技司和上海电机厂联合开发的 50MW 定子蒸发冷却(全浸式)转子水内冷汽轮发电机的设计研制工作。

通过以上产品的开发设计研制和课题研究,使自己在理论上和设计电机产品水平上不断提高。在新产品完成时,我总是实事求是地写出总结,使大家都清楚我们是怎样设计的和遇到过什么问题。80 年代以来,我完成了“双水内冷汽轮发电机的创制与发展”等技术总结和论文 10 余篇。

1986 年我获中华人民共和国人事部颁发的“中青年有突出贡献专家”证书。1990 年获英国剑桥国际人物传记中心颁发的“世界著名人士”证书和列入《国际有成就著名人士录》第二版(1991 年出版)。

建国 40 多年来,我国电力事业迅猛发展,到 1991 年底,我国发电设备装机总容量和年

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