

努力做好国家自然科学基金重大项目的 组织和管理工作的

林奕鸿 陈国清
(华中理工大学)

在国家自然科学基金会的支持下,我校的科研工作有了很大的发展,几年来,我校获得基金资助的课题(包括原中科院基金资助在内)总计已达 211 项。在基金资助的重大项目中,我校负责牵头 1 项,二级项目 4 项,三级课题 9 项,重点项目 1 项,国际合作资助项目 8 项。从 1986 年至今,资助经费累计达 677 万元,成为我校基础研究和应用基础研究经费的重要来源。有力地推动了我校基础研究与应用基础研究,促进了我校的学科建设,对于我校教学与科研的结合、教学质量的提高,年轻科技人员的成长和高水平科技人员的培养均具有极其重要的意义。

基金会材料与工程科学部抓住发展我国机械制造业的关键技术问题,经过认真调查与分析,组织了“机械制造的若干关键技术基础研究”重大项目,于 1988 年召开了较大规模的专家论证会,1989 年立项实施,并决定成立了这一重大项目的学术领导小组,由我校黄树槐校长任组长。1990 年 3 月,由材料科学部主持,邀请了项目外专家 10 人,对本重大基金资助项目的执行情况,进行了年度检查和评比。一年多来,我们对重大项目的前期准备,论证、评审及后期管理,有了一些初步的体会和认识。

一、抓住关键基础技术选择重大项目

国家自然科学基金委员会所支持的项目是为了解决国民经济发展所需进行的技术基础研究。这些技术的研究、开发,不但具有现实意义,而且有其长远意义——为技术发展奠定基础。

我们申请的“机械制造的若干关键技术基础研究”项目包括三个方面的重要关键技术。

一是数控基础理论综合技术研究,数控技术 NC 的出现和发展,从根本上改变了机械产品的面貌。它作为一种技术密集、知识密集、资料密集的实用技术在国民经济的发展中起着愈来愈巨大的作用。而 NC 技术,其本身又是微电子技术、计算机科学、自动控制科学、监控检测技术与传统机械加工技术深度结合的机电一体化高技术。NC 技术的发展对于发展我国科学技术和传统产业都是十分重要的。事实证明,数控技术的研究、开发与应用可使机械加工装备实现高性能和多功能,提高可靠性和灵活性,改善产品设计方法及其结构,降低物耗和成本,提高产品质量和竞争能力,增加社会效益和经济效益。NC 技术的应用还会促使机械加工行业的产品结构、生产方式、管理体制发生深刻的变化。以数控装备为基础进一步向柔性制造系

统(FMS)和计算机集成制造系统(CIMS)方向发展,可成倍缩短产品制造周期,使生产成本降低40—50%,从而获得更高的综合效益。由于NC技术有如此特点,因此世界各国都十分重视其基础研究和应用,进展十分迅速,不断推出新的系统。例如日本,1988年其加工装备产值数控化率已达67%,起步较晚的南朝鲜(1970年才开始有机床工业)产值NC率达到34.4%,而我国仅6.15%,差距甚大。究其原因,是我们对NC的基础技术研究重视不够,对研究成果如何迅速转化为产品,下力气不够,在国际合作方面,注重引进,忽视消化。因而使我们与国外差距不是在缩小而是在扩大。为缩短与国外的差距,冲破西方国家对我国的“禁运”和“制裁”,发展具有中国特色的NC技术产业,进行数控技术的关键核心技术——数控系统及伺服系统的基础研究,意义十分明显,这就是我们选择此项目的全部出发点。

二是精密和超精密关键技术的研究,它对于国防计算机、仪器仪表工业中提高关键精密零部件加工精度和表面质量,减少废品率,提高生产效率,降低成本具有重要意义。超精密技术主要包括超精密切削机理及超精密金刚石刀具、加工精度在线检测与多因素误差补偿、高精度高频响长行程微位移装置等三项关键技术。

三是电流变技术,该技术在工业上有广泛的应用前景,对于发展汽车技术中的无磨损离合器、阻尼可控减振器及各种无级调速装置,对于在液压系统中取代部分液压电流变液体作为气体和液体的良好密封材料方面都具有重要的理论和实际意义。而电流变这一新技术与高分子化学、流变学、电子、机械等学科密切相关。因而,该重大项目涉及的多个学科领域和基础技术,是机械制造中若干关键基础技术。

二、做好项目的先期酝酿和研究是申报项目获得批准和顺利完成的重要前提

重大项目的申报和研究,必须具备先期研究的基础,切实保证了申报项目既有重大意义,又具备必要的技术基础、物质基础,这是项目下达后,能顺利进行的前提。

早在我们申请这个项目的1987年之前,就在校内建立了一个跨系的数控技术开发中心,其任务是统一协调和领导全校数控技术的研究和开发。中心专职编制40多人,并建立了中心实验室。到目前为止,已有价值40多万美元和30多万人民币的先进实验设备。中心采用灵活而多层次的运行机制:一种是研究题目全部由中心专职人员承担,另一种是由系、教研室有经验的教师与中心的青年教师共同承担,工作地点在中心;第三种是中心提供经费资助,并派出少量人员参加组成课题组,工作地点在各教研室。通过这三种方式,将学校内从事数控的力量集中成一个整体,紧张而有序地研究。这样,在重大项目申请前,就已研制开发出与数控技术有关的产品15种,其中突出的项目有卧式、立式加工中心、CNC曲轴轴颈高速磨床、微机三坐标数控编程系统、1250吨,800吨水压机微机控制系统、异步电机矢量控制变频调整装置等。与此同时,我们进行有关数控的基础理论和应用技术的研究并还总结与撰写出多篇高水平的理论文章在国内外学术期刊上发表。在研究中坚持科研与实验基地建设相结合。已拥有了一定规模和水平的数控实验室、自动控制实验室和校属机械厂、电子设备厂等一批生产实验基地。正是由于有了这样一个既有核心又有外围的群体,并且出了一批较高水平的理论和技术成果,我们才敢于向国家基金会申报项目,在项目批准后,能够迅速开展工作,并取得重要进展。

三、发挥多单位协作优势, 共同攻关

要完成理论难度大, 综合性强, 涉及多学科的课题, 必须联合有关单位共同攻关。基金会材料与工程科学部的负责同志, 亲自深入到清华大学、华中理工大学、哈尔滨工业大学、国防科技大学、北京理工大学等单位进行调查研究, 察看前期工作及队伍情况。认为: 哈工大在超精密切削、金刚石刀具方面; 清华大学在精密砂带磨削、汽浮导轨与微位移装置方面; 国防科技大学在加工精度、在线检测和误差补偿等方面都取得了一些突出的成果, 于是请这三个单位联合承担超精密加工关键技术的研究。北京理工大学与中科院化学所在电流变研究方面具备一定的理论, 技术与设备基础, 可以承担电流变技术的研究。而我们华中理工大学多年来发挥多科性大学的优势, 进行了数控基础理论与综合技术的研究开发, 在计算机通用数控系统, 新型交直流伺服驱动系统方面进行了大量的工作, 取得了许多成果, 可以承担数控基础技术的研究。于是, 决定由我校牵头, 联合了在不同方面各具优势的哈工大、清华、国防科技大、北京理工大学及中科院化学所等6个单位, 共同承担这个课题, 形成了完成课题的综合优势, 并且经过协商, 成立了本重大项目学术领导小组, 从而为完成这一重大项目提供了组织保证。

四、组织结构合理的科研队伍

完成这项重大课题, 不仅要发挥有关单位的优势, 协同攻关, 而且各单位在承担各课题中必须有一支老中青结合、专业结构合理的研究队伍, 特别是挑选不仅在业务上是骨干, 而且组织能力强、作风民主、又能以身作则的人作为核心领导成员和子项目负责人。

我校在这项研究中承担了两个子课题: 一是“通用数控系统”, 二是“新型交流驱动及其控制系统”。以校数控技术中心为核心组织了机一系、机二系、自控系、电力系、计算机系等有关专业参加。这两个子课题中有教授4人, 副教授13人, 讲师6人, 助教3人, 博士生1人, 技术人员1人。从年龄上看, 60岁1人、50—55岁10人、40—49岁7人、30岁以下10人, 从而形成了不同专业、不同层次组成的老中青相结合的强有力的科研梯队, 在课题组内, 根据各人的特长, 合理分工, 团结合作, 齐心协力, 发挥了群体优势; 同时, 通过科研带出了一批年轻的业务骨干。

五、定期检查评比, 进行动态管理

对每一个子课题, 在项目开始时, 就提出了明确的目标和进度是远不够的, 为了保证项目能顺利执行, 还应定期的进行汇报、交流、检查、评比。汇报工作进展情况, 项目执行中的好经验、存在的问题; 交流所取得的技术进展, 下一阶段的工作安排; 评比各课题在过去一段时间的活动情况, 取得的成果情况, 下一阶段安排等。对工作抓得紧、成绩突出, 按计划进度执行好的, 给予奖励; 对工作抓得不紧、成绩不理想的, 分析其原因, 提出补救建议, 发挥整个项目成员力量, 及时解决前进中存在的问题。

1990年3月, 材料科学部聘请了项目以外的10位专家进行了第一次检查, 由各子课题汇

报研究工作进展及取得突破,项目外专家对其理论和技术进展,进行认真的评审,无保留地提出了许多宝贵建议,最后专家们根据各子课题工作进展情况进行了排序、评分,学术领导小组根据评定结果报请学部,从项目动态管理费中提出一部分作为增拨经费,以资鼓励。此次评议,由于专家们熟悉各子课题内容及发展动向,关键技术,因此评审会实质上成为一次生动活泼的学术讨论会,技术方案讨论会,使七个子课题负责人明确方向,增强信心。大家认为定期评议,动态管理是促进项目开展的好方法。我们拟根据项目进展情况于1991年上半年评议时,重点放在技术深度及技术总结方面,使每次评议都有新的目标、内容。

六、引入竞争机制、鼓励并支持创新

重大项目具有既面向实际,同时又具有基础性研究的探索特点,因而在研究中必然会有不同理论,方法的争议。对不同的意见,不应压制,而应鼓励探索,正确引导,引入竞争机制,以增强活力。我校承担的交流伺服系统子课题,校内有自控系和电力系两个教研组都在开展研究,他们各有特长,校领导没有采取支持一个压一个的做法,而是两个课题组都给予支持,在研究过程中定期组织交流,评比,鼓励竞争,其结果两个教研组都发挥了各自的优势,取得了可喜成果。自控系教研组伺服系统采用数字式结构,硬件简单,软件灵活;电力系教研组伺服系统采用模拟式结构,与现有系统容易替换。这两个系统都是当前交流伺服研究的重点。现在我们把前者成果转移到校办电子设备厂进行中试生产,1990年的产量将达30套,预计1991年生产200套。这样,我们实际上已把此项研究推进到产品化阶段。我们深深体会到在研究中引入竞争机制,只要引导正确,避免不必要的矛盾,就会加速研究工作的进展。

正是由于我们在重大项目的实施中做了充分的前期准备,联合有关单位联合攻关,组成了强有力的领导核心,形成了合理的研究梯队,实行动态管理,引入了竞争机制,并鼓励创新,因而项目进展较为顺利,我校承担的两个子课题在年度评议中均获得好评和奖励。

STRIVING TO DO A BETTER WORK IN THE ORGANIZATION AND MANAGEMENT OF NSFC MAJOR PROJECTS

Lin Yihong Chen Guoqing

(Huazhong University of Science & Technology)