

國家工程技術研究中心

(工業領域)

論文集

中華人民共和國國家科學技術委員會
工業科技局

前 言

国家工程技术研究中心(以下简称“工程中心”)自1991年筹建,至今已在工业领域分批组建了33个。三年来,各工程中心根据建立社会主义市场经济体制和深化科技体制改革的要求,积极完成计划任务书所确定的建设中心、服务社会的任务,积极探索中心的运行模式及如何形成技术、经济和人才的良性循环的运行机制,边组建边服务,在工程化技术开发和产品生产技术开发等方面取得了丰硕成果,在促进科技成果向现实生产力转化、推动行业科技进步、利用高新技术改造传统产业和推进新兴产业的形成等方面已开始显示出工程中心的重要作用。

本论文集编入了17个中心的24篇文章,分别从工程中心的组织管理、技术开发、工程服务、运行机制和人才培养等多方面总结了各中心的经验。这些经验表明,工程中心已在以下三方面取得进展。

工程化开发能力提高。在研究、开发、技术设计、产品技术到商品化和产业化的开发体系中,开发设计和系统配套的工程化研究是开发研究的关键,也是科研面向生产、提高我国行业和企业技术创新能力和增强产品竞争力的关键。工程中心在解决“研究室成果”变成现实生产力方面迈出新

的一步,如“合成纤维中心”抓住国际上刚出现的“丙纶”新技术,在吸收‘丙纶强力丝’试验室研究成果,打通生产工艺全流程,开发和改造生产设备并在中试线上运行成功后,及时采取工程承包的方式将工程化成果转移到企业,现已在全国开通七条生产线,通过他们的工作,在合成纤维领域第一次用自己的技术和工程化服务占领了中国市场,避免了新一轮引进热潮,此外工程中心不满足设备调试、试车到生产的全程服务和保证生产正常运行及产品质量达到国际先进水平,他们正在积极开拓丙纶强力丝的产品后开发,为今后的发展提供后劲。“冶金自动化中心”在宝钢二高炉建设中消化吸收国外先进技术的基础上,与国内有关单位一起承担了上海“宝钢”三号高炉的自动化系统,使得我国高炉自动化成套技术达到世界先进水平。

面向市场、服务企业的意识增强。以市场为导向,以社会需求为任务来源,不断推进行业、企业科技进步是工程中心的目标。工程中心将科技成果根据市场需要进行工程化开发和产品生产技术开发,并将成果推广应用到不同行业和企业。“液体分离膜中心”根据市场需要开发出适应电子、电力、煤炭、石油、医药和化工等领域的多种产品,辐射十余个企业,新增产值 6000 万元,带动相关企业增值 3 亿多元。“树脂基复合材料中心”在不断开发技术、新产品的同时,针对我国玻璃钢制品需求不断扩大,而生产技术和人员素质难以适应的形势,采取了工艺设计规范化、技术文件系

统化、设备制造系列化、技术服务制度化等方式,与全国 18 个省市的几十强企业建立固定协作关系,推动玻璃钢行业的发展。

良性循环的运行机制初步建立。运行机制和管理模式是工程中心组建和深入发展的关键,各中心主管部门重视并将工程中心作为推动科研院所改革、建立新型成果转化机制、为形成新的经济生长点和逐步走向良性循环的试点。工程中心的依托单位从技术、设备、人员和资金等多个方面给予支持。工程中心则在积极与研究单位配合,吸收实验室的成果在工程中心进行工程开发和转化,同时做好后续开发工作的基础上,建立完善的规章制度,调动中心人员的积极性,解决开拓工程化研究中的各种问题,从组织、运行机制和人才激励机制等方面利用多年来研究的优势变成工程化技术和产品生产技术。在组建中不断摸索,在工作中创造并积累了大量的经验,在技术合作、技术转移和技术服务中获得良好的经济效益和社会效益,推动了科研与经济建设的结合,多数中心已初步实现了良性循环。

通过此次征文活动,各中心总结自己的经验和体会,相互学习和学习各中心的成功经验,必将会加快工程中心组建工作的步伐,并为工程中心的正式运行打下良好基础。在国家不断创造有利于工程中心发展环境的同时,各中心要进一步在自身建设和完善中发展。工程中心不仅要实现技术集成,组织“总装”的任务,而且要与产业发展更紧密的结

合;不仅以市场需求为导向,做好与产品、企业、市场的结合,而且要通过科技进步增强技术创新能力和提高产品的竞争力,从而引导市场的发展;不仅提高目前的经济效益和社会效益,而且在建设中提高自我创新能力,不断获取新的科研成果进行工程化研究,真正形成研究、开发、商品化和产业化体系。工程中心要成为行业、领域持续发展的技术源并实现经济良性循环的任务是艰巨的,相信各工程中心将在组建和运行中不断探索,不断前进。

国家科学技术委员会
工业科技司

一九九四年十二月

目 录

1. 正确处理“稳”与“放”，为中心建立良好的运行模式	王力科	(1)
2. 放开研究开发经营活动，推动科技经济紧密结合	李承刚	(6)
3. 多学科型工程中心组建模式的探讨	敖宁 罗家珂	(14)
4. “小编制、大合作”——一种行之有效的运行模式	宋树忠	(20)
5. 发挥工程中心优势，推动科研成果工程化	肖正宇 朱金录	(24)
6. 工程开发促进了科技成果的工业转化	陈 中	(29)
7. 在建设有中国特色社会主义理论指导下，探索科技与工 业紧密结合的新途径	林毅 左珑	(33)
8. 试论通用工程塑料工程技术研究中心的运行机制	路步华	(37)
9. 甲氰菊酯新农药——浅谈科技成果转化成为生产力	陆世维	(41)
10. 探索良好的运行机制，加速工程中心建设	郑京香	(46)
11. 以服务为宗旨，加速科技成果的转化	刘福安	(52)
12. 加强国际合作，促进国家工程中心的产业化进程	何梓年	(58)
13. 开展国际合作，充分发挥引进专家的技术咨询作用	唐明扬	(62)
14. 积极开展国际合作，加速碳纤维工程中心的建设	吴德炎	(66)

15. 全面依托, 加速中心建设和发展
..... 赵国健 (72)
16. 以高新技术为导向, 为服装行业的技术进步服务
..... 金 宁 (76)
17. 办好联络网, 促进工程中心建设
..... 朱金录 肖正宇 姜积岳 (81)
18. 遵循客观规律, 探索面向企业的途径
..... 王乾武 (84)
19. 开发成熟配套先进技术为冶金矿山技术改造服务
..... 陈 淳 (88)
20. 面向企业生产 加速中心建设
..... 陆志梁 (93)
21. 发挥工程中心作用, 面向企业加速科研成果转化, 推
动我国玻璃钢工业的发展
..... 于锦生 (97)
22. 中心的组建有利于内部优势结合
..... 邱有德 (101)
23. 质量管理是现代化生产的客观需要, 标准化是新产品
进入市场的必备条件
..... 左 珑 (104)
24. 中心怎样面向企业
..... 付德权 (108)

正确处理“稳”与“放” 为中心建立良好的运行模式

国家电力自动化工程技术研究中心

王力科

对科技体制改革采取“稳住一头，放开一片”的指导原则，早在 1992 年就由国家科委和国家体改委正式提出，在党的十四届三中全会上又进一步明确了这一方针。在组建国家电力自动化工程技术研究中心两年来的实践中，我们体会到：这一方针虽是针对全国科研机构的科技人才分流和组织结构调整而言的，但具体到某一科研单位体制改革的实际情况，包括在处理中心组建和运行过程中与依托单位的关系以及确定中心内部的机制方面，该方针也同样具有很强的指导意义。

国家电力自动化工程技术研究中心始建于 1992 年 5 月，其依托单位为电力部南京自动化研究所。组建初期，恰逢南自所酝酿进行全所整体转变运行机制的改革，以形成适应市场经济条件下电力工业发展需要的新的科研、生产、经营和管理方法，建立有相当规模的外向型的高新技术产业，全面进入国内外市场。针对所里的这一重大改革举措，以及全所在科研成果的转化和推广方面起步早、基础好的特点，围绕如何为中心建立一个良好的运行模式这个问题，研究所的领导和组建中心的有关人员经过反复讨论后感到：组建中心要与所在行业及依托单位的实际情况相结合，使之对全所的体制改革起到推动和促进作用。作为电力工业这一投入大，发展快，技术要求高的国家重点发展行业，将面临国内外各大公司及科研生产单位的激烈市场竞争，要维持在此竞争中的长久优势，必须以适应电力工业发展趋势及市场需求的超前研究和开发来作为立足之本；再从研究所的情况看，作为电力部的一个大所，在改革中首先面临的是如何占有市场，从市场中争取项目和经费，以解决研究所的自立和生存问题。从这点出发，针对研究所以前的管理模式，改革的重点是解决“放开一片”的难题，但作为电力工业领域的重点科研院所之一，不保存一定的科研和攻关的技术实力是难以长久立足和发展的，因而在解决“放开一片”的难题中，重点考虑的则是如何保证放开后仍然能稳住科研开发这一头。再从组建中心的目的及要求来看，是为了在原有科研模式

下，加强从科研到工程实际的转化环节，而这一点就全所的实际情况而言，经过前几年的改革，其主要力量已投入到工程化生产与开发及市场推广和现场服务之中，再经过这次的整体转变，就人员配备而言，转化环节已不再成为制约全所自立与发展的关键，从全所长远发展的角度考虑，着重需要加强所里重点专业的科研开发后劲，建立一支相对稳定的、素质较好的科技攻关队伍，稳住所内一些重大和关键课题的研究和开发，只有稳住科研这一头，全所向产业化方向转化才无后顾之忧。从这一要求出发，再考虑到中心自身的建立、完善与发展需要有一个过程，因此，中心组建初期的做法是，从各有关专业室抽调了一部分学术层次较高，开发能力较强的人员，组成了以面向所里的关键课题及中长期研究开发课题为主，同时建设一个满足所里产业化发展所需的先进的试验和研究环境的科研实体，由于这一做法适应了所里整体发展的要求，因而也得到了依托单位各级领导的积极支持，为中心初期的建立及运转创造良好的外部环境，使中心各方面工作的起步都比较顺利。虽然这样做从所来看，中心是侧重于“稳”，但就总体而言，由于稳住了一头，也使得放开一片得以顺利进展，通过中心与依托单位的相互配合及统一协调，也就大大加强了整体转化的实力。

在确立了中心初期组建的这一指导原则后，与研究所其它部门在“研究开发→工程化生产→市场推广”这一循环中的分工原则为，中心人员根据全所重点专业发展的长远考虑，以研究和开发本领域的一些重大、关键课题和具有一定市场前景的中、长期项目为主，同时，利用中心建设的部分资金建设满足中心科研开发和全所试验用的电力系统仿真测试环境；而研究所的其它专业室则按照专业分公司的模式运营，以抓工程化开发生产、市场推广和创经济效益为主。这样，一方面，中心的部分中长期科研项目将成为有关专业分公司开发性项目的远期储备；而部分成熟的技术和开发成果则可进入有关专业分公司进行工程化完善，并形成批量，推向市场；另一方面各专业分公司的开发部和工程部又可直接根据市场需求紧密配合工程承包，做到市场要什么就开发什么，工程要什么就研究什么，完成一些周期短，见效快，人、财、物投入相对较少的项目，创造尽可能高的经济效益。当然，中心的科研开发工作与专业分公司开发与工程化任务既有侧重面不同的分工，也有很多配合与协调。中心人员在掌握本领域有关专业的前沿技术和关键技术方面具有一定优势，从政策、人力和经费等方面能够有较大投入；而专业分公司由于长期深入市场及工程实际，对市场需要以及工程应用的要求比较了解，通过中心与专业分公司的配合，中心在立项及研究开发工作中可以

兼顾工程需要及市场需求，对于一些面向工程需要开发的中长期项目也采取一些联合形式来进行。从人才分配方面来看，全所在实行了“稳住一头，放开一片”的转变之后，从事研究与开发的人员约占全所一线科技人员的 20% 左右，而在中心从事中长期研究的人员则占这部分人数的约 30%。与一线人员相比，从事研究开发的人员不直接创造经济效益，属于“稳”的范畴，需要为他们创造良好的研究开发环境和其它方面的保障条件，并通过相应的政策鼓励他们多出成果，出好成果；对于一线科技人员及从事市场工作的人员，则强化他们的市场意识和用户服务意识，通过相应的政策，充分调动他们的工作热情和工作积极性，使他们能够尽可能多地占领市场、完成工程和完善服务。

从内部管理模式来看，中心内部按照研究方向与项目设置相应的课题组，并选拔事业心强，业务工作水平高并有一定管理能力的骨干担任课题组长，负责课题的开发及任务的分工协调，课题组之上即为中心的总工、技术及行政领导。而各专业分公司内部设立市场及业务部，工程部和开发部，由部门经理、副经理负责各部门的具体工作。

当然，要真正做到稳得住，放得开，关键是要能稳住人才，充分调动各方面科技人员的积极性，这就必须要有一套相应的政策来保证。对于在中心从事研究开发的人员来说，首先要让他们觉得“英雄有用武之地”，为其展示才华安排合适的角色，并为他们的科研开发提供便利，创造必要的条件，如在课题的立项，经费的使用，购置必要的设备及后勤保障等方面给予较大的自主权等；另一方面，在待遇上，由于难以直接与经济效益挂钩，因此，在分配政策上要体现倾斜，即保证收入的平均水平要不低于一线创收人员的平均水平，同时，根据其工作态度，工作经验与能力及工作业绩（如成果，论文，研制报告等）拉开差距，不搞平均分配并根据研究开发内容，采用课题招标，阶段性能承包，工作态度奖励等多种手段调动积极性，并为他们创造较多的学术交流和再学习的机会，使他们有一个良好的和谐的工作环境。

在科研经费和有关后勤保障方面，为了保证中心的良性运转，除了国家科委和部里下达到中心的建设经费外，还包括中心自己所承接的国家或部里委托的科研项目的纵向合同经费。作为全所稳定队伍、保证科研的核心部门，所里的每年的科研发展基金项目（每年全所拿出全年合同销售额的 3% 投入科研发展基金项目，并在全所以招标方式落实具体项目及经费）中优先考虑在中心所立的项目。从这个意义上讲，研究所既作为中心科研成果的载体，又作为中心科研经费的主

要来源，并为中心的科研开发提供了一系列良好的技术支撑和后勤保障服务。

中心组建初期的上述做法，我们觉得针对其所依托单位的实际情况以及本行业的特点，是切实可行的。组建中心后，全所按“稳住一头，放开一片”的方针进行了运行体制的转变，92年，93年合同成交额以大于50%的增长率增加，合同完成额以大于30%的速率增长。而中心的科研和开发项目经过一年多的努力，几项课题都取得了长足的进步，有两个项目引起了国际上本领域的关注和赞扬。特别是93年，国家科委对全国300个科研与开发机构进行了评价，全所在“综合科技实力”评价中获第7名，在“全国运行绩效”评价中获第1名。

93年下半年，中心经过一年多的运行，人员及各方面工作相对稳定，也取得了一些成绩和经验之后，为了能够通过中心推出面向整个行业或领域相关专业的系列化和成套工程技术，起到引导和推动本领域技术进步的作用，所里又将与中心相关的专业分公司归入中心统一进行协调和管理，并对专业分公司进行了调整和归并。目前的中心就由一个以搞工程开发和应用及市场推广、创效益的专业室和一个原先搞中长期开发的研究开发室组成。这样，在中心内部也就形成了既有稳，又有放的有机整体，成为国内本领域实力较强，技术领先的科研和转化实体。由于在中心内部建立了从研究开发到工程及市场推广的完整体系，因而，通过中心领导的统筹规划，合理组织和全面协调，减少了在开发力量上的重复，也避免了专业分公司之间由于竞争市场而引起的内耗，从所里来看，在电力自动化方面的总体实力得到了进一步的加强，并为其在事业上的进一步发展创造了良好条件。而中心本身经过这一调整也实现了自我投入，自我发展的良性循环。

中心在初步实现良性循环之后，为使中心的科研生产迈上新台阶，一方面利用中心本身及依托单位的部分资金引进科技发展所必备的一些先进装备，同时，又开展了广泛的国际合作，目前已与西门子及ABB以及美国和加拿大的有关高科技公司建立了合作关系，并正在酝酿建立一些合资或合作形式的公司，并打算通过与这些国外著名公司合作，引进其先进技术及一些可取的管理方法，再经过我们自己的消化、吸收与改造以及与国外公司的合作开发，形成适合于国内要求的、技术先进的工程化产品；同时，通过与这些公司的合作，利用其在国际上的声誉及销售渠道，把一些我们自己研究开发的先进技术和产品打入国际市场，使中心逐步跻身于本领域的国际先进行列。

当然，要使“稳住一头，放开一片”的方针能够比较好地落实及把握，使之构成一个有机整体，很多工作还必须做细、做深入，并根据实际运行情况及时进

行调整和完善，国家电力自动化工程技术研究中心组建两年来虽然初步取得了些成绩及经验，但在当前各科研单位纷纷进行体制改革或转变，市场竞争日趋激烈的形势下，仍须不断根据这一方针来调整结构及运行模式，保持发展活力。

放开研究开发经营活动，推动科技经济紧密结合

国家建筑工程技术研究中心

李承刚

推动科技与经济的紧密结合是我国科技体制改革中的一个核心问题。中共中央十四届三中全会有关文件指出，“为了使科技工作面向现代化，面向未来，面向经济建设主战场，我们必须以经济建设为中心，加快科技体制改革的步伐，从体制上、机制上根本扭转科技与经济相脱节的状态，争取在本世纪内建立起一个符合科学技术及经济发展规律，科技同经济有机结合、互相促进的新的科技体制，使我国走上科技与经济一体化的道路”。1992年，国家择优支持部分技术开发型机构，建立国家工程技术研究中心，其目标“旨在建立我国社会主义市场经济体制中，探索科技与经济结合的新途径，加强科技成果向生产力转化的中心环节，缩短成果转化的周期。同时，面向企业规模生产的实际需要，提高现有科技成果的成熟性，配套性和工程化水平，加速企业生产技术改造，促进产品更新换代，为企业引进、消化和吸收国外先进技术提供基本技术支撑。”为此，组建工程中心的基本任务，是推动科技与经济的紧密结合，为行业、领域构筑一个科技与经济协调发展的目标模式和优越的环境，努力推进行业技术进步。

国家建筑工程技术研究中心在依托单位—中国建筑科学研究院的支持下，通过一年多来组建工作的实践，在放开研究开发经营活动，探索推动科技经济紧密结合方面做出了一些成绩。1993年共完成专题和标准编制41项，其中经鉴定达到国际先进水平或国际水平的有7项，获奖项目14项。同时，面向市场，推行全方位开发，共承接科技合同面值8200万元，1994年，根据上半年签订的合同情况，可望接近或达到去年的水平。通过一年多来的工作有了以下一些体会。

一、以优势领域为突破口，推动行业技术进步

在发展市场经济条件下，工程中心必须首先选好具有优势的研究开发领域，并以推动行业技术进步和市场需求作为科技开发项目的重要来源。同时，还应运用市场的机制发挥计划的指导作用，通过计划的引导，实现市场配置资源的优化。工程中心在选定优势领域以后，对研究开发项目的管理主要实施指导性计划，即要根据行业制订的产业政策，在集中解决企业技术改造中的重大关键技术

问题的同时，更应重视行业重要领域的全程发展，包括领域的应用研究，试验发展直至产业化，以及逐步建立科技开发计划的评估体系和网络。

建筑工程技术研究中心在选择与确定研究开发领域时，充分考虑了行业特点、产业政策、市场需求和领域的全程发展等因素，在依托单位的支持下，选定了高效预应力、地基及桩基、建筑节能、建筑工程 CAD、建筑质量评估与诊治等 5 个具有优势的重要专业领域为突破口，开展工程化研究开发。这些研究开发的领域都是在依托单位近三、五年乃至积累一、二十年的科技成果中具有推动行业技术进步、市场开发前景广阔、经济预期效益看好的基础上选出的，并相应组建了 5 个工程技术部（定员 380 人）。这些工程技术部组建以来的工作实践证明，大多数研究领域的开发项目，不但为推动行业技术进步发挥了重要作用，取得了显著的社会经济效益，而且也探索启动依托单位的结构调整提供了有益经验。

以中心建筑工程 CAD 技术部为例，该部开发的众多 CAD 软件已使广大设计人员从实践中认识到 CAD 技术是设计工作中不可缺少的有力助手，是提高设计质量、设计速度、设计效益的有力措施。其中 ABD 三维建筑设计软件还有助于建筑师发挥丰富的三维空间想象力和表现力，可以创造性地完成自己的建筑设计作品。按照市场经济发展的要求，由于重视做好软件的售前培训和售后服务，这些应用商品软件的销售合同面值已从 1992 年的 1420 万元上升到 1993 年的 2516 万元。在全国的用户累计：PK、PM 建筑结构软件用户达到 2600 家，使用该系统软件已完成施工图 50 余万张；TBSA 高层建筑结构软件用户 1500 多家；这些软件在建筑设计行业的使用覆盖率排名第一，并占有该类软件市场份额的 60%，成为建筑设计行业中最流行、用户最多的主导软件产品，标志着我国建筑工程设计领域已具备大面积推广 CAD 技术的条件和行业的技术进步，达到了工业生产现代化水平。

二、组织主要力量，发展规模经营

1985 年实行科技体制改革时，研究机构一般是先从技术转让、技术开发、技术咨询、技术服务即“四技”开始，探索科技与经济结合，科技人员投入经济建设主战场，科技成果转化成为现实生产力。研究机构从单纯科研型向科研开发经营型转变的具体途径，是以推行有偿合同制和课题承包制为突破口，很快打开局面。随着改革的深入，这种小规模经营方式已不能适应形势的发展，于是适时提出了把科技开发的重点转向扩大经营规模，努力在发挥整体优势上下功夫的指导

原则。中心依托单位这些年结合建设工程的特点与要求，积极开拓业务范围，在国家和建设部的支持下，通过建立一批开发机构和企业，并建立与规模经营相适应的运行机制，组织主要力量深入国家重点工程，主动送技术上门，使之既可进行科研开发和技术转让，又可承担工程勘察、工程设计、工程承包和工程监理，也可进行产品开发生产、产品质量检测和销售维修，以形成全方位、多层次的具有多种活力的开发经营格局。

我中心组建以来，中心和各工程技术部认真贯彻执行中共中央十四届三中全会关于“放开技术开发机构的研究开发经营活动，积极发展科技企业”、“应用研究和开发研究机构要面向市场，逐步实行企业化经营，增加自我发展和市场竞争力”等一系列方针，取得许多好成绩。例如，中心地基及桩基工程部整体依托于建研院地基基础研究所，该所技术力量雄厚，是一支经受过锻炼，能在施工现场打硬仗，具有艰苦奋斗工作作风的队伍。他们直接介入工程，采用工程承包、技术服务、质量诊治、监理等方式，把科研成果应用于工程，解决技术难题，推动行业技术进步，赢得了良好的声誉。1993年在武汉国贸大厦桩基工程监理中，经过艰苦拼搏，开创了武汉地区30层以上超高层大型建筑大直径钻孔灌注桩一次试验成功的先例，并指导施工单位掌握了钻孔及灌注桩施工技术，为国贸大厦实现原定的总层数和总高度提供了可靠保证。1994年1月，该工程部又承接了位于上海浦东开发区内在建的山东齐鲁大厦主楼基坑支护结构与工程桩加固处理咨询、设计与实施项目。该工程总建筑面积4.7万平方米，投资4亿元，主楼地上28层，高100米、地下2层，箱基底部采用高强预应力离心管桩。1993年5月，主楼基础工程施工出现严重工程质量事故，打入饱和软粘土层中的278根工程桩中，有61根严重倾斜，最大倾斜量达1.8米；有118根桩出现裂缝、严重开裂，甚至基本断裂，致使工程被迫停工近8个月。建设单位多方奔波寻求处理，几经周折，最后在山东省人民政府决策下，指名要求该工程部派专家前去诊治。处理这个项目的特点是，技术难度大（目前国内外尚无这种处理的实例报导）、风险大，对工程桩的扶正与加固技术能否实现，一些同行专家持怀疑态度；加之工期紧，要求三个月完成。在这种严峻的形势下，科技人员充分发挥了解决重大关键技术的能力与优势，经过夜以继日的艰苦奋战，使这项桩基纠偏与加固处理工程获得成功。终于救活了这幢高楼的基础工程，挽回了巨大损失，其费用仅为建设单位准备的处理费的一半，赢得了建设、设计、监理、施工单位的一致赞扬与强烈反响。由于大力开展工程技术规模经营活动，使该工程部1993年的合同面

值达到了 1380 万元。

组织主要力量，发展规模经营的关键，除凭借利用现有的科研成果外，还必须重视培养人才、选拔人才、放手使用人才和在实践中锻炼人才，并组织起富有创新开拓精神和凝聚力、特别能战斗的研究开发集体。这种集体一般比较稳定，他们都是在特定的专业技术研究领域中，经过长期从事专业取得较好科研成果基础上形成的，或者是经过青年科技骨干创建的。例如中心建筑工程 CAD 技术部的两支力量：PK、PM 建筑结构 CAD 工程部，是一个由 15 人组成的精明强干的年青科研集体，平均年龄 34 岁，其中具有高级职务和硕士学位的人员分别占 40% 和 60%，并由一名青年专家领导科技开发和管理；ABD 系列三维建筑设计开发部，从事软件开发人员近 20 人，平均年龄还不到 30 岁，创造了青年成材的有利环境，1993 年 ABD 软件获国家科技进步三等奖，并被列为国家级重点推广项目。现在“加强服务，不断创新”已经成为这些集体进行科研开发的宗旨和动力。

三、实施两种运行机制，放开研究开发经营活动

实施和推行两个一体化，即“科研、设计、施工一体化”和“技、工、贸一体化”，是发展科技规模经营活动的一项有效运行机制。

随着科技体制改革的不断深入，党的政策逐步深入人心，科研人员越来越关心研究成果在工程中的应用和由此创造的效益。为实现科技与经济的紧密结合，只有改变传统方式，寻求新的途径，即在推动科研成果推广应用时，要改变被动局面，使自己成为应用科研成果的主体，加速成果应用于工程，转化为生产力，创造直接经济效益，这就是我们提出实行“科研、设计、施工一体化”（技术型开发）和“技、工、贸一体化”（产品型开发）的起源。

1、科研、设计、施工一体化

根据建筑业的特点，过去一项新技术成果的应用，必须通过设计、施工和工程建筑单位（甲方）的同意。首先是推动设计单位在工程中采用，主动向他们宣传并教会他们使用，并与他们共担风险。设计采用后，又去说服工程建设单位。工程建设单位对采用新技术往往有种种顾虑：一怕影响工程质量，成了试验的牺牲品；二怕提高造价，多花钱；三怕耽误工期，影响按时投产。施工单位则怕麻烦，怕费工多，无收益。这种光靠耐心做工作兜售技术的做法显然是不够的，而是需要直接去承担责任，承包工程，做出样子，才能最终解除各方面的种种顾虑。这就是实行“科技、设计、施工一体化”。这种一体化的运行机制及其实施

方式，是按照市场经济体制的要求，由自己创办技术经济实体，开发工程承包经营活动的。即以科研为主体，发挥科技优势，与设计、施工企业合作，针对解决某一方面的关键技术或为推广应用某项新技术，以工程应用技术为依托，承包工程建设中的部分分项工程为目标，直接进入工程主体，推动企业科技进步和行业技术改造，从而取得技术经济效益。

中心高效预应力工程技术部是一个人才实力雄厚，研究硕果累累的研究开发集体，在大量工程实践中积累了丰富的应用技术经验，可以从设计方法与计算分析、预应力筋材料和张拉锚固成套设备的选用，直至施工工艺，开展工程技术系统化开发。实行科研、设计、施工一体化后，使他们蕴藏的潜力和活力得以充分发挥，为一些重大工程项目作出了以往难以设想的贡献，技术经济效益显著增加，1993年合同面值达2230万元。例如他们克服种种困难，承包了珠海特区国际机场楼盖预应力结构工程施工项目。珠海特区要用最快速度建设规模特大的现代化国际机场，总投资约30亿元，候机大楼建筑面积达9万平方米，比北京首都机场候机楼还大。1993年动工，要求1994年底全部竣工，以保证珠海首届国际航空博览会如期举行，如延误，则要赔偿展览承办者5000万美元。为此，机场指挥部要求130天内完成候机大楼主体结构施工任务，为适应这一要求，研究开发小组与设计单位共同研究，提出了可以满足机场快速施工要求的预应力平板框架新结构体系，包括采用无粘结预应力平板框架、预应力带状集中配筋、挤压锚具及变角张拉等新技术、新工艺，并帮助设计单位完成此项新结构体系的设计计算。同时出于建筑功能上的需要，将基本柱网从 9×9 米为改 12×12 米，以适应大量客流快速疏散的需要。机场指挥部对采用此项新技术不放心，但在深入分析后发现，采用传统结构方式楼盖的温度伸缩缝设置间隔不能超过55米，这样施工单位因需设置后浇带，无法保证在工程限定日期前做完楼盖工程。采用我们提出的新结构体系，温度缝间隔可以增大到84米，从而可以确保如期完成楼盖施工任务，且总体质量要比传统结构好。最后珠海机场指挥部、珠海市建委表示同意上马。于是楼盖工程由我们总承包，合同总额1150万元，由我们组织指导四家在珠的工程公司进行施工，并承担应用此项新成果可能带来的种种风险。该楼盖主体工程经过四个月的紧张施工，已按预定工期完成。据统计，采用上述成果，不仅保证了工期，实现了建筑设计构想，与传统结构方式相比，节省了木模400-500立方米，钢材1400-1500吨，水泥1200-1400吨，这对自筹资金兴办机场的珠海市来说，节约了可观的工程投资。经综合各种因素分析，新结构体系还节约了