

目 录

一、建立“大设计”理念 推动电力设计企业转型发展...	1
二、电力设计企业参与 PPP 项目模式探索研究课题报告..	8
三、电力设计企业开展非电业务实践情况调研.....	56
四、电力行业勘测设计企业科技创新人才激励机制与政策调研报告	77
五、电力勘测设计企业组织架构设置现状调研报告....	163
六、供电设计院开展合同能源管理工作的可行性分析..	181

建立“大设计”理念 推动电力设计企业转型发展

马雪 刘晓彤 田玉环 程浩 毕骧 顾宇 高宏

“大设计”是相对于过电力设计行业传统的设计内涵而言的。电力设计行业的主营业务是电力工程咨询、勘测、设计等，设计工作边界相对固化，设计价值体现不直接，设计与项目投资、设备采购、工程建设和项目运营等环节工作脱节。“大设计”理念的是从价值发现、价值创造、价值衡量出发，在电力工程建设全生命周期，对新技术、新模式完全开放基础上构建的设计工作思维，是一种打破常规领域、跨界的综合化和创新集成的设计理念。

“十三五”期间，电力设计行业的宏观经济环境、政策环境、竞争环境和内部资源环境都将发生深刻的变化，电力设计单位面临电力建设市场增长放缓，经济新常态下投融资体制的改革、工业大数据的发展等诸多压力，需要创新业务、产品、服务模式和商业模式适应内外部环境的变化。建立“大设计”的理念，把设计与资本融合，设计与产品的融合，设计与“互联网+”、工业大数据的融合，设计与环境融合，实现以设计服务工程建设全生命周期的服务模式，是推动电力设计企业的转型发展的有效途径之一。

一、面对经济新常态，电力设计行业面临严峻的市场挑战

“十三五”时期，随着我国经济发展进入新常态，宏观经济增速总体将呈现稳中缓降态势，电力消费增速将维持低速增长。2016 年全年新增装机 1 亿千瓦左右，预计年底发电装机容量将达到 16.1 亿

千瓦左右，其中非化石能源发电装机比重进一步提高至 36%左右，全国电力供应能力总体富余、部分地区过剩。同时，电力生产消费也呈现新常态特征，电力供应结构持续优化，电力消费增长减速换挡、结构不断调整，电力消费增长主要动力呈现由高耗能向新兴产业、服务业和居民生活用电转换，电力供需形势由偏紧转为宽松。这种广泛而深刻的变化，对电力能源产业发展带来了新的机遇和挑战。

首先，面临电力需求放缓的挑战。2015 年全社会用电量只增长了 0.5%，其中第二产业用电量同比下降了 1.4%，但是第三产业用电量同比增长了 7.5%，城乡居民生活用电同比增长了 5%。电力设计行业必须适应电力需求总量增速变缓及需求结构的变化。

其次，面临电力绿色发展的挑战。我国向国际社会作出了碳减排承诺，加上国内资源环境约束，实现污染物总量及强度双目标控制的需求更为迫切。由于我国富煤少油贫气的资源现状，以燃煤为主的电力生产格局短时间内难以发生根本性改变，要建立低碳、绿色、环保的电力生产结构还有很长的路要走。电力设计行业如何使发电产业适应绿色发展的要求，也是我们必须面对的挑战。

第三，面临电力技术革命的挑战。实现能源生产与消费革命，关键在于电力能源技术革命。目前在能源转换、利用效率方面尚未取得重大突破。电力供应侧，我国火电能效利用率最高仅为 44%左右，新能源产业中关键零部件及核心技术对外依存度较高，自主创新能力不足，与电力能源产业转型升级的要求不适应。电力消费侧，节能意识不强，消费终端工艺技术和装备落后，单位能耗产出水平还有很大提

升空间。

二、面对行业新生态，电力设计企业需要确立“大设计”的发展理念

对于电力设计企业来说，原有的业务发展基本上是在既定的行业服务边界下努力拿项目、完成项目，服务的价值、客户的价值考虑得很少，全产业链服务的思维没有形成，并不重视资源的整合和新技术的应用。面对行业新生态，需要用“大设计”的理念来引导电力设计企业的发展。目前，电力设计行业与电力投融资、电力建设、电力项目运营等行业之间界限越来越模糊，与电力产业之间的壁垒正在破除。过去强调的是行业的发展，但是随着环境的变化，电力设计行业的发展需要从产业方面思考，需要用“大设计”的理念来引导电力设计企业的发展。大设计是“设计+”的理念，是设计+产业，设计+资本，设计+大数据，设计+绿色发展，是设计国际化发展。

目前，电力设计企业发展模式的探索也呈现了多样化的特征，业务拓展以原有的业务为基础，围绕三个维度进行产业的拓展：一是沿着工程建设环节扩大的前后端延伸，二是沿着服务领域扩大的横向延伸，三是走出去，实施国际化战略。工程建设环节进行前后端延伸，一是从勘察设计适度前后端延伸，二是以原有的业务为龙头的全程化业务，三是在全产业链中定位自己的业务，涉及投融资及项目营运。业务领域扩大的横向延伸，一是在电力设计细分领域中的扩大，体现为多领域设计能力的培育，二是在工程建设领域环节延伸的基础上，进行产品化的拓展。

我国是世界上最大的电力能源生产国和消费国，在经济增速换挡、资源环境约束趋紧的新常态下，电力设计企业必须要把五大发展理念贯穿于电力产业发展全局和全过程，明确电力产业重点发展方向，着力推动电力行业可持续健康发展。一是积极推进资源节约环境友好型电力建设。要积极倡导绿色发展，提高电力产业标准、行业标准和产品标准，依靠技术进步实现资源高效利用。二是加速绿色低碳环保型电力建设。电力设计企业要进入核电建设、大容量高效低排放电力机组建设领域，加快清洁能源的开发利用。三是引领实现电力产业技术革命。电力设计企业要充分吸收利用世界最新科技成果、管理经验和商业模式，加大自有知识产权的重点关键技术攻关，依托智能电网、互联网等技术进步实现洁净化石能源和清洁能源的优化配置，全面推进消费终端技术升级，从根本上改变电力能源生产、消费方式和结构。

在工业 4.0 和信息化时代，电力设计行业建立基于产业思维、互联网思维下的“大设计”理念，需要玩转数据，资源集成，才能做好“设计+”，应对经济新常态下的市场挑战。

三、电力设计企业“大设计”理念的实践和探索

（一）电力设计企业进入全产业链服务模式实践

1. 实施以投资带市场的战略。电力勘测设计企业通过投资水电、新能源项目，带动设计企业总承包业务发展。通过承担当地水力资源复查、风能资源规划工作，对地方相关资源分布有了较充分的认识。在此基础上，选择部分项目作为投资项目（控股或参股），自建电站运行队伍，实现控股项目全部独立运营，实现了方案、设计、施工、

运维一体化。

2. 水电勘测设计院开发土木工程规划设计、工程建设、运行管理一体化 HydroBIM® 综合平台，形成多维（3D、4D-进度/寿命、5D-投资、6D-质量、7D-安全、8D-环境、9D 成本/效益…）信息模型大数据、全流程、智能化管理技术，实现水电工程及大土木工程规划设计、工程建设、运行管理一体化、信息化。应用 HydroBIM®，可以增强工程开发建设所有参与方的协同性，提高工作效率和信息融合度；使全生命周期信息连续、递增，充分释放三维数字化、信息化价值，真正实现设计、建设和运维的一体化使工程开发建设的所有参与方能够在数字虚拟的真实工程模型中操作信息和在信息中操作模型以监控工程，从根本上保证水电工程及土木工程全生命周期质量安全与综合效益。

3. 海外并购开拓国际市场。电力设计企业为加速国际战略布局，尽快进入目标市场，收购 ETI 公司和成立俄罗斯子公司，作为中东欧经营及项目执行平台；设立中东子公司，打造公司境内外货物贸易专业平台；设立白俄、中亚和泰国代表处等驻外机构，“以点带面”迅速拓展了国际区域市场。

（二）电力设计企业在“互联网+”、工业大数据方面的实践和探索

1. 参与城市综合管廊与智能输变电、智能通信。发挥电力设计企业建筑及结构设计方面的优势，开拓地下结构及岩土施工业务，发挥智能输变电、智能通信方面的设计优势，为电力部门、通讯部门、供

水部门分别完成强电（高压线、居民用电线）缆线、弱电（包括移动、电信、联通）缆线和自来水管的铺设提供一揽子优化设计方案。同时，还将利用自动控制方面的技术实现对综合管廊的智能监控。

2. 数字化电厂与智慧新能源探索。数字化电厂和智慧新能源是“互联网+”在发电环节的融合应用，在过程信号和管理内容数字化的基础上，利用网络通信和大数据技术实现跨平台的数据资源共享和科学优化决策，降低发电成本、提高上网电量、延长设备寿命，提升火电厂和新能源项目全生命周期的经济效益。数字化电厂和智慧新能源的实施将使常规能源更清洁，清洁能源接入电网更容易，提升清洁能源在能源结构中的比重。

3. 智能输电网与智能变电站实践。电力设计企业在输电环节应用先进输电技术，提升输电能力和效率，实现输电线路智能可控，提高电力系统稳定运行水平；在变电环节，推进电气设备智能化、全站信息数字化、通信平台网络化、信息共享标准化，提高对电网优化调度和运行管理的支撑，提升变电站资产管理和运营水平。

4. 智能配电网与智能微电网。“互联网+”在配售电环节的跨界融合，使得能源真正地贴近消费者。智能配电网和智能微电网通过与计算机、网络通信、高级传感等技术的集成融合，在确保供电可靠性的同时，实现高效互动的需求侧管理和分布式发电的灵活接入。能源电力企业通过大数据技术，可以真正了解消费者的需求，提供定制化服务，而消费者则拥有了更大的自主权，不仅可以选择需要的服务，而且能首次参与到能源系统的投资和管理中。

5. 进入智能能源交易与管理服务市场。随着以“管住中间、放开两头”为总体思路的新一轮电力体制改革的深入贯彻落实，市场化能源电力交易将全面实现，发电企业、售电企业和消费者均将直接参与到能源电力交易市场中。构建智能能源电力交易平台、协助发电企业和售电企业精细化管理以获得市场竞争优势、向能源消费者提供能源管理咨询服务，这些都是在“互联网+”时代应运而生的全新商业模式，随着这些商业模式的逐渐普及，能源的生产和消费将越发清洁和高效，能源将更加健康可持续发展。

在经济新常态下，电力设计行业的生存发展环境严峻，行业传统服务模式和价值创造模式发生了较大的变化，只有推进变革转型，实现盈利模式、业务模式、组织模式、资源模式的创新，行业才可能实现可持续发展。

电力设计企业参与 PPP 项目模式探索研究课题报告

张咏红 吴兴国 高宏 李晋芬 单爱国 李汶军 王怡 许长红 倪兵
何赞峰 孟琳 庞锋 张磊 吴兵兵

前言

根据中国电力规划设计协会的要求，2015 年 9 月成立了“电力设计企业参与 PPP 项目模式探索研究”课题组，课题组成员包括：河北省电力勘测设计研究院吴兴国，辽宁电力勘测设计院高宏，山西省电力勘测设计院李晋芬，中国水电工程顾问集团单爱国，东北电力设计院李汶军，中南勘测设计研究院王怡、许长红，新疆电力设计院倪兵，华北电力设计院何赞峰，西北勘测设计研究院孟琳，贵阳勘测设计研究院庞锋、张磊，华东勘测设计研究院吴兵兵、张咏红。吴兵兵担任调研组组长。

2016 年 4 月课题负责人编制完成了“工作计划”，5 月~6 月课题组成员通过网络、期刊、内部会议资料等渠道收集了有关资料，在基础政策资料收集的基础上，形成了课题报告框架结构。

根据 2016 年 5 月 11 日成都召开的中国电力规划设计协会政策调研研讨会上的意见，本课题加入了案例的调研，2016 年 7 月课题组开展了 PPP 项目相关案例资料收集工作。

2016 年 8 月课题组汇总了上述材料并形成了课题报告的初稿，8 月 22 日课题组负责人将报告初稿以邮件的形式发送给课题组全体组员，大家集中对初稿进行了评审和修改，8 月 31 日完成了最终稿的

修改，形成了《电力设计企业参与 PPP 项目模式探索研究课题报告》，并提交给协会。

1 概述

自 2013 年十八届三中全会提出“允许社会资本通过特许经营等方式参与城市基础设施投资和运营”后，中央城镇化工作会议也提出要“放宽市场准入，鼓励社会资本参与城市公用设施投资运营”，为民营参与城镇化建设创造了有利的政策环境。2014 年无论是 APEC 会议还是“PPP”中心成立的正式批准，都让“PPP”当之无愧的成为社会、经济的热门话题。2014 年和 2015 年财政部分别推出了两批部级 PPP 示范项目，而 2016 年财政部则联合交通部、国土资源部、教育部、水利部、农业部等 20 个部委，推出了第三批 PPP 示范项目，这次项目定位不再是财政部示范项目，而是全国示范项目。这两年来，PPP 项目呈现爆炸式增长，在全国示范项目的美誉和背后挂钩的奖补政策推动下，第三批国家级 PPP 项目申报情形火爆。截止 2016 年 6 月底，全国 PPP 综合信息平台项目库入库项目总投资额约为 10.6 万亿元。领域包括能源、交通运输、水利、环境保护、市政公用事业、农业、林业、科技、保障性安居工程、教育、文化、医疗、卫生、养老、旅游、体育等公共服务领域。

然而什么是“PPP”？它是如何出现的？它为什么受到国家如此热捧？如何更深层的了解“PPP”？虽然在过去的两年，电力设计企业内部普遍都接受了各种 PPP 培训；但是在现实操作层面，如何认识

PPP 项目,PPP 项目存在哪些风险,电力设计企业如何操作 PPP 项目,具体流程是什么样子的,电力设计企业面对火爆的 PPP 市场自身又需要做哪些提高呢?本次课题通过资料收集,案例调研等方式,试图回答上述问题,为电力设计企业开展 PPP 项目提供些参考建议。

2 PPP 背景

2.1 PPP 的定义

PPP (Public-Private-Partnership),即政府与社会资本合作模式,指的是政府与社会资本通过合作来提供公共产品或服务的一种方式。

狭义 PPP 和广义 PPP:

广义的 PPP 是指公共部门和私营部门为提供公共服务和产品而建立的各种合作关系,具体可分为外包、特许经营和私有化等三类。

狭义 PPP 仅指政府与私营部门以合资组建公司的形式展开合作,共享收益,共担风险。

我国推广的 PPP 项目运作形式包括 BOT、TOT、ROT、BOO 等多种类型,由此可见,我国官方的 PPP 应为广义 PPP。

2.2 发展阶段

PPP 在中国的发展历程:PPP 在中国并非新鲜事物,此次推广也非往事重提,而是旧瓶装新酒,改革开放至今,PPP 在我国已经历了五个阶段。

(1) 探索阶段

改革开放以来,外资大规模进入中国,一部分外资尝试进入公用

事业和基础设施领域。地方政府开始与投资者签订协议，合作进行基础设施建设，本质上就是 PPP。但当时尚未引起国家层面的关注，无相应政策和规章，地方政府与投资者都是在探索中前进。

(2) 小规模试点阶段

与探索阶段无政府部门牵头不同的是，该试点阶段工作主要由发改委有组织的推进，发改委选取了 5 个 BOT 试点项目，其中来宾 B 电厂项目被认为是我国第一个 PPP 试点项目。

(3) 推广试点阶段

2002 年十六大提出在更大程度上发挥市场在资源配置中的基础型作用，2003 年十六届三中全会提出让民营资本进入公共领域，2004 年建设部出台《市政公用事业特许经营管理办法》，为 PPP 项目开展确立法律法规依据；政策东风下，各地推出大批 PPP 试点项目，该阶段外企、民企、国企等社会资本均积极参与，污水处理项目较多，也有自来水、地铁、新城、开发区、燃气等项目。

(4) 短暂停滞阶段

随着 4 万亿经济刺激政策的推出，地方政府基础设施投资高速增长，城镇化程度大幅提高，但 PPP 模式在此阶段却停滞不前，主要原因在于地方政府融资平台发展壮大，平台贷款，城投债等规模激增为地方政府提供了充足的资金，PPP 发展进入短暂的停滞阶段。

(5) 发展新阶段

十八大提出，让市场在资源配置中发挥决定性作用，2013 年财政部长楼继伟就 PPP 作专题报告，肯定 PPP 模式在改善国家治理，转

变政府职能、促进城镇化等方面的重要作用；2014 年以来，中央到地方均推出大量 PPP 项目，PPP 进入了发展的新阶段；以前的 PPP 更多的是以 BT、BOT 等为主，政府仍是主要的投资者和风险收益主体，此轮则强调社会资本与政府共享利益、共担风险，PPP 立法有望很快推出，制度配套上也更为完善。

2.3 PPP 的分类

由于公私合作的形式多种多样，PPP 的分类也没有一个完全统一的标准。本课题将 PPP 主要分为外包类、特许经营类和私有化类三类，私人部门承担的风险依次递增。

(1) 外包类

私人部门仅承担项目的建设、维护等过程中的一项或几项，政府为其提供的产品或服务付费。在这类合作中，私人部门对政府提供服务是比较单纯的商业价值交换行为，不涉及项目运营和对项目收益的分享，项目投资和经营的风险完全由公共部门承担。

(2) 特许经营类

以授予特许经营权为特征，私人部门参与的项目环节要明显多于外包类，一般都涉及项目的投资或运营，在此过程中公共部门和私人部门需要共担风险。参与项目的公共部门需要协调私人部门的收益性和项目整体的公益性之间的关系，项目资产在特许经营期限之后需要移交公共部门。

(3) 私有化类

私人部门负责项目的全部投资，也承担全部的风险，项目所有权

永久归私人所有，不需交回。与普通竞争性领域的公私合作不同，PPP 领域的私有化类项目中，私人部门在项目定价和服务质量等方面需要接受政府的监管，以保证公共福利不会由于私人部门权利过大而受到损害，这也是私有化类 PPP 项目中公共部门作用的体现。

上述三大类 PPP 的合作模式在具体的运用中又衍生出更多的细分合作类型。以特许经营类为例，主要可以分为 TOT、BOT 和以 PFI 为代表的其他形式：

TOT (Transfer-Operate-Transfer) 主要针对已经存在的基础设施，政府将其转让给私人部门后，私人部门对其进行更新、扩建之后再经营，合同期满后转移给公共部门。在这其中又可以分为特许经营期内私人部门租赁设施或是购买阶段性持有设施。

BOT (Build-Operate-Transfer) 主要是针对已规划但还未建设的基础设施，私人部门从建设期开始介入，需要承担建设、经营、融资的大部分风险。项目建设完成后，私人部门可以将其转让给公共部门再租赁后进行运营，也可以在特许经营期限内持有运营。特许经营期满后私人部门将相关基础设施转移至公共部门。

PFI (Private-Finance-Initiate) 模式是英国发展 PPP 中一个比较有代表性的合作形式。该模式从项目的规划阶段开始就有私人部门的参与，更加完善项目立项的可行性。另外 PFI 模式强调建立适当的风险收益分配机制，在项目建设和经营的较长期限内，尽管主要由私人部门承担建造和运营中的风险，但当出现因政策因素（如限流、限价等）导致的私人部门难以承担的风险时，公共部门也会给予一定

的补贴和优惠支持，以保障私人部门的基本收益。

2.4 政府推广 PPP 的原因

原因之一：城镇化建设和基建投资带来巨量融资需求，而地方政府依赖的土地财政却难以为继，信贷刺激的老路也被证明遗患无穷。城镇化是本届政府在经济领域要打好的第一仗，据财政部测算，预计2020年由此带来的投资需求约42万亿元。且从中短期来看，在地产投资和制造业投资持续萎靡的情况下，基建投资是稳增长重要抓手，需要投入大量资金。之前地方政府财政收入主要来源于“卖地”，但人口红利将尽，地产大周期面临拐点，土地财政恐难以为继。调结构的目标和稳健货币政策的定调又堵住了信贷扩张的老路，而通过PPP可撬动社会资本参与基础设施投资建设，缓解地方政府财政支出压力。

原因之二：PPP的推出有利于缓解地方政府债务压力，降低系统性风险，且与预算改革和地方债改革相得益彰，将隐性债务转变为显性债务，各级政府能做到“心中有数”。融资平台模式下，平台对融资成本不敏感，形成资金黑洞推高无风险利率，PPP模式剥离了政府信用，将隐形政府信用转化为企业信用或项目信用，有利于降低融资成本、拉长融资期限。地方政府承诺的财政补贴和税收优惠等将纳入预算管理，符合预算改革提倡的公开透明化要求，中央政府能对地方政府债务做到心中有数。

2.5 PPP 主要优点

在于将市场机制引进了基础设施的投融资。不是所有城市基础设施项目都是可以商业化的，应该说大多数基础设施是不能商业化的。

政府不能认为，通过市场机制运作基础设施项目等于政府全部退出投资领域。在基础设施市场化过程中，政府将不得不继续向基础设施投入一定的资金。对政府来说，在 PPP 项目中的投入要小于传统方式的投入，两者之间的差值是政府采用 PPP 方式的收益。

(1) 消除费用的超支。公共部门和私人企业在初始阶段私人企业与政府共同参与项目的识别、可行性研究、设施和融资等项目建设过程，保证了项目在技术和经济上的可行性，缩短前期工作周期，使项目费用降低。PPP 模式只有当项目已经完成并得到政府批准使用后，私营部门才能开始获得收益，因此 PPP 模式有利于提高效率和降低工程造价，能够消除项目完工风险和资金风险。研究表明，与传统的融资模式相比，PPP 项目平均为政府部门节约 17% 的费用，并且建设工期都能按时完成。

(2) 有利于转换政府职能，减轻财政负担。政府可以从繁重的事务中脱身出来，从过去的基础设施公共服务的提供者变成一个监管的角色，从而保证质量，也可以在财政预算方面减轻政府压力。

(3) 促进了投资主体的多元化。利用私营部门来提供资产和服务能为政府部门提供更多的资金和技能，促进了投融资体制改革。同时，私营部门参与项目还能推动在项目设计、施工、设施管理过程等方面的革新，提高办事效率，传播最佳管理理念和经验。

(4) 政府部门和民间部门可以取长补短，发挥政府公共机构和民营机构各自的优势，弥补对方身上的不足。双方可以形成互利的长期目标，可以以最有效的成本为公众提供高质量的服务。

(5) 使项目参与各方整合组成战略联盟，对协调各方不同的利益目标起关键作用。

(6) 风险分配合理。与 BOT 等模式不同，PPP 在项目初期就可以实现风险分配，同时由于政府分担一部分风险，使风险分配更合理，减少了承建商与投资商风险，从而降低了融资难度，提高了项目融资成功的可能性。政府在分担风险的同时也拥有一定的控制权。

(7) 应用范围广泛，该模式突破了引入私人企业参与公共基础设施项目组织机构的多种限制，可适用于城市供热等各类市政公用事业及道路、铁路、机场、医院、学校等。

3 国内 PPP 项目运作方式

3.1 政府文件中推广的 PPP 基本模式

财政部和发改委并没有对 PPP 的具体合作形式做非常严格的限定，主要是对政府部门和社会资本各自要承担的主要职责进行描述，另外列举了一些项目运作方式。

2014 年 9 月财政部下发的《财政部关于推广运用政府和社会资本合作模式有关问题的通知》（财金[2014]76 号，后简称《通知》或“76 号文”）是部委级别首次专门就政府和社会资本合作模式的框架性指导意见。《通知》指出，“政府和社会资本合作模式是在基础设施及公共服务领域建立的一种长期合作关系。通常模式是由社会资本承担设计、建设、运营、维护基础设施的大部分工作，并通过‘使用者付费’及必要的‘政府付费’获得合理投资回报；政府部门负责基础设施及公共服务价格和质量监管，以保证公共利益最大化。”从上述

定义来看，文件并没有对国内推广的 PPP 具体形进行非常严格的限定，只是描述了“通常模式”下，政府部门和社会资本的大致责任分担：政府主要只负责对价格和质量的监管，以及必要的付费，其他环节主要由社会资本负责。除了上述定义外，《通知》还明确，“按照‘风险由最适宜的一方来承担’的原则，合理分配项目风险，项目设计、建设、财务、运营维护等商业风险原则上由社会资本承担，政策、法律和最低需求风险等由政府承担。”

2014 年 12 月财政部下发《关于印发政府和社会资本合作模式操作指南（试行）的通知》（财金[2014]113 号，后简称《操作指南》或“113 号文”），指出“项目运作方式主要包括委托运营、管理合同、建设-运营-移交、建设-拥有-运营、转让-运营-移交和改建-运营-移交等”，也没有限定推广的具体合作模式。

2014 年 12 月发改委下发《国家发展改革委关于开展政府和社会资本合作的指导意见》（发改投资[2014]2724 号，后简称《指导意见》或“2724 号文”）中指出“政府和社会资本合作（PPP）模式是指政府为增强公共产品和服务供给能力、提高供给效率，通过特许经营、购买服务、股权合作等方式，与社会资本建立的利益共享、风险分担及长期合作关系”，也没有明确限定合作方式，只是根据项目类型不同将 PPP 分为经营性项目、准经营性项目和非经营性项目三类，通过 BOT、BOOT 和 BOO 等模式推进。

从各类 PPP 相关文件的描述来看，国内正在推广的 PPP 应不包括私有化类形式，以特许经营类为主。

3.2 PPP 项目主要组织形式

共同成立特别目的公司 SPV (Special Purpose Vehicle, 特殊目的载体) 是 PPP 推广的主要组织形式。

很多 PPP 的研究文献中提到成立特别目的公司, 即所谓的 SPV 来作为 PPP 项目的建设和运营主体。这种具体的 PPP 组织形式在财政部 76 号文并没有明确提及。不过国务院 43 号文中提到 PPP 时称, “投资者按照市场化原则出资, 按约定规则独自或与政府共同成立特别目的公司建设和运营合作项目。” 财政部在针对 43 号文答记者问中还提到, “对供水供气、垃圾处理等可以吸引社会资本参与的公益性项目, 要积极推广 PPP 模式, 其债务由项目公司按照市场化原则举借和偿还, 政府按照事先约定, 承担特许经营权给予、财政补贴、合理定价等责任, 不承担偿债责任。” 这些文件中都提到 PPP 将主要以 SPV 为载体来实现。简单而言, SPV 是政府与社会资本组成的一个特殊目的机构, 政府以该机构为载体引入社会资本, 双方对公共产品或服务进行共同设计开发, 共同承担风险, 全过程合作, 期满后再将项目移交给政府。

《基础设施和公用事业特许经营管理办法》(下称“办法”) 第十六条中提到“在招标或谈判文件中载明是否要求成立特许经营项目公司”, 而且按国际惯例, PPP 项目一般也都成立项目公司 (Special Purpose Vehicle, 特殊目的载体)。

3.2 SPV 优点

项目公司大多是股份制, 这样做有很多优点。

(1) 有可能以项目公司，而非项目公司股东母公司的名义基于项目的现金流、项目资产（需要政府同意）与合同权益去融资贷款，做到有限追索，实现项目风险与母公司的隔离。

(2) 有利于项目公司的治理，可根据项目和股东的特点，合理确定本贷比、股东结构和贷款结构，优势互补、强强联合，并根据各自股份的多少决定各股东的管理权、控制力，如投票权等。当然，在事先获得政府同意的情况下，只需要转让股份就可以实现股东的进入和退出，因为 PPP 项目合作期限较长，而各个股东的优势不同，投资战略也可能会发生变化。

(3) 项目公司在项目所在地注册更便于管理，更关键的是，纳税是给项目所在地政府而非股东母公司所在地政府。

(4) 项目公司员工的责权利非常明确，就是做好该项目并获得相应奖惩，有利于项目的全过程、全方位的优化和管控。如融资要根据建设与运营期现金流进行优化，设计要考虑缩短建设工期与降低成本、利于运营维护和降低成本，建设要保证质量、利于长期运营和提供合规公共产品或服务。

4 PPP 运作存在的问题

4.1 法律保障作用有限

目前，国务院及中央部委针对基础设施和公用事业领域的 PPP 模式，相继颁发了数十个文件，但文件主要限于规范性文件及部门规章，至今尚未出台任何 PPP 基本法（包括法律和行政法规），并且现有调整 PPP 项目的规范性文件间及与上位法之间存在不衔接或冲突的问题，

对 PPP 项目实施的法律保障作用有限。由于基础设施和公用事业领域的项目，具有自然垄断性质，并且 PPP 模式本身的全生命周期较长，投资资金量大，项目风险不可预测性大，仅仅依靠法律位阶较低的办法、通知、意见等规章和规范性文件，保障力度远远不够，难以有效树立社会资本的投资信心。

4.2 政府的市场契约精神有待加强

PPP 模式是政府和社会资本就 PPP 项目签署 PPP 项目合同而建立的一种“风险共担、利益共享”的合作机制，强调的是项目全生命周期内的平等合作，以彼此间的信赖为合作基础。因此，被业界形象地称作“PPP 不是一场婚礼，而是一段婚姻”。

在 PPP 项目实施过程中，很大程度上政府方能否践行市场契约精神、兑现己方承诺对项目的成败至关重要。在已有的 PPP 项目案例中，政府方未按照 PPP 项目合同约定履约，既挫伤了社会资本投资 PPP 项目的积极性、给社会资本造成较大损失，又造成了项目合作因缺乏信赖而难以为继的局面。

4.3 绝大多数项目自偿率较低

目前，地方政府推出的 PPP 项目多是无收益来源或者自身收益不足、缺口较大的项目，该类 PPP 项目中，社会资本收回投资成本及获取收益很大程度上依赖地方政府的财政补贴，而地方财政又较为吃紧，这些项目对于社会资本的吸引力低也在意料之中。

4.4 缺少项目前期论证工作

地方政府为降低负债，盲目地在基础设施和公用事业领域推行

PPP 模式，甚至部分地方政府大搞“假 PPP”，缺少 PPP 项目的物有所值和财政承受能力等前期论证工作，亦未将项目所需财政支付或补贴金额纳入财政预算、中长期财政规划。PPP 项目未经前期论证、将 PPP 视为单纯的融资工具来降低地方政府负债的做法，无疑将使得社会资本承担巨大的投资风险，这种做法也在很大程度上影响了社会资本投资 PPP 项目的信心。

4.5 部分政府方对于 PPP 的认识不到位

PPP 机制注重通过市场机制的引入，社会资本在项目管理过程中优势经验的充分发挥，转变政府职能，提高项目管理效率，降低全生命周期成本。但不少政府将 PPP 作为融资工具，对 PPP 缺乏基本认知。以公司治理为例，现有 PPP 规范文件中对于政府股比、政府对于项目公司的控制管理等公司治理事宜都做了限制。但不少政府要求控股，以及董监高等管理岗位设置人数上占优势。

4.6 项目融资方式单一

目前，大多数的 PPP 项目融资时主要依靠银行贷款，项目公司为融资主体的情况下，银行往往要求投资人提供担保等增信措施。换言之，现实中的 PPP 项目融资主要体现为企业融资，银行对于投资人享有的是完全追索权，而非项目融资意义上的有限追索权。此外，银行对项目还有比例不低的资本金到位要求，加上银行贷款是间接融资，融资成本较高，相对较短的贷款期限与较长的 PPP 全生命周期也难以有效匹配。有的项目中基于项目特点银行对于融资模式、土地使用权等等也会提出特殊要求，而地方政府不愿或无法配合。种种融资难题，

无疑加大了社会资本 PPP 项目投资的顾虑。

4.7 税收优惠支持有限

虽《关于公共基础设施项目享受企业所得税优惠政策问题的补充通知》(财税〔2014〕55号)规定符合条件的企业可以享受企业所得税“三免三减半”优惠，一方面前述政策适用的项目领域有限，另一方面三免三减半的优惠政策未能有效覆盖 PPP 数十年的合作周期，较高的税负也加大了项目公司或社会资本的投资成本。另外，根据现行规定，为了严格税收管理，涉及税收或中央批准设立的非税收入优惠政策，尚应报国务院批准后执行，法定程序要求也会使得地方政府对于税收优惠的支持极为有限。

对于准经营性项目及经营性项目，项目自身的收益能否实现预期直接影响着投资人的投资热情。但是，目前的 PPP 项目收费机制尚不健全，有的收费标准一旦确定后长期执行不作调整，社会资本和项目公司承受着巨大的投资压力，有的项目则缺乏收费机制和有效的配套支持政策。以国家力推的地下综合管廊项目而言，目前为止，无论是中央还是地方层面，尚未有较为成熟、合理的入廊收费标准出台。另外，保障各管线单位付费入廊的强制配套政策亦未出台。配套政策的不到位，导致对于使用者付费的预期可能将落空，一旦财政无力承受巨额的管廊投资，届时将面临相当大的风险。如正定新区、长沙等地的多个管廊项目都面临这一难题。

4.8 土地配套制度不到位

土地问题是这一轮 PPP 热潮中最令人头疼的问题，包括项目用地

和资源配置用地。PPP 项目用地取得方式分为无偿和有偿。尽管《土地管理法》规定，基础设施建设等公益性项目用地可以通过划拨方式取得，但各地在 PPP 项目中对此问题态度不一，有划拨，也有协议出让、租赁，还有以划拨地或出让地出资入股到项目公司的不同做法。对于社会资本而言，是有偿取得还是无偿取得项目用地，既关系到项目投资成本，也关系到后续的项目融资风险和融资成本。项目用地取得方式对于 PPP 项目实施方案也有很大的影响。

以土地资源开发性收入平衡 PPP 项目投资的资金缺口，在这一轮 PPP 推广过程中从国务院到发改委、财政部、住建部等多个部委发布的政策文件中多次被重点提及。但由于用以配置的土地资源都是经营性用地，鉴于现行法规政策对于经营性用地招拍挂的强制性规定，将 PPP 项目与经营性用地资源加以捆绑的思路，在操作过程中不同程度遇到了现实性障碍。此外，建设用地开发还受国家和地方用地指标的限制，这给此类项目操作无疑又进一步增加了不确定性风险。

4.9 地方政府推行 PPP 的能力不足

部分地方政府将 PPP 模式视作单纯的融资方式及作为减轻地方负债的工具、过分注重参与项目公司治理而忽视宏观管理、将 PPP 项目一味按照政府投资项目审批 PPP 项目等系列做法，很大程度上体现了地方政府推行 PPP 能力建设不足，缺乏能够操作 PPP 项目的具体管理人员、对 PPP 政策不熟悉、缺乏 PPP 项目宏观把控。由于地方政府推行 PPP 能力建设不足，人为增加了社会资本投资 PPP 项目的难度。

4.10 缺乏 PPP 专门人才储备

PPP 是一项综合性非常强的投融资模式，涉及投资、融资、法律、财务、税务、项目管理等多个知识层面，由此也对企业现有人才结构提出了很大挑战。

4.11 PPP 项目落地率不高

PPP 项目看上去是在巨量增长，但落地率却并不高，截至 2016 年，进入全国执行库（即处于采购、执行和移交阶段）项目 865 个，仅占总量的 10.8%。PPP 项目还款机制一般分为三种，对于经营性的项目，如收费高速公路、供水供热等项目，是使用者付费，有长期稳定的现金流，但这部分项目一般已经通过 BOT 方式做完了。另外两种是准经营性项目和公益类项目，目前推出的多数项目为这两种，即政府补贴与使用者付费相结合或完全由政府补贴的方式，这类项目的利润空间比较小，需要政府出资或部分出资。这是落地难的一个原因，这类项目本身不太受市场欢迎。

4.12 民企参与度低

据统计，截至 2016 年 3 月末，全国 PPP 中心项目库中已签约项目 369 个，其中国企签约为 199 个，民企 170 个，从数量上看，民企参与的 PPP 项目略少于国企，但差距不大。从签约项目总金额上看，国企签约的 PPP 项目金额达到 3819.48 亿，是民企的近 3 倍。原因主要是 PPP 项目动辄需要 10~20 年的长周期，对于地方政府来说，国企央企的抗风险能力更强，即使中途发现不赚钱，也不会“撂挑子”，而民企的风险承担能力相对较弱。

5 PPP 项目风险及措施

5.1 PPP 项目风险

PPP 风险包括：市场风险、政策风险、技术经济风险、征地拆迁风险、环境和生态风险、接入系统及外送风险（如有）、法律风险、社会与政府风险等。

（1）市场风险

包括投资产品在未来市场需求情况，价格竞争力，销售环境是否良好，有否恶性竞争等；境外项目还需考虑授权、准入限制、劳动力限制和市场供应、专利技术等风险。

（2）政策风险

主要包括国家货币政策变化（是紧缩或宽松或稳健、利率、汇率变化等）、价格政策变化（对总投资额和产品销售价格影响）、税收政策的变化（对效益的影响）所带来的风险；境外项目还包括所在地国宏观经济变化、外汇管制等风险。

（3）技术经济风险

主要包括投资项目前期论证是否充分，技术能力、技术条件是否具备、技术经济指标是否谨慎可靠、工作深度是否已满足相关要求、实施的技术难度是否高、地质气象条件是否可靠等风险。

（4）征地拆迁风险

包括项目征地拆迁、移民补偿带来的不稳定、不安全以及补偿价格影响；主要区分移民和占地是否大、地方态度等。

（5）环境和生态风险

包括项目建设、施工对环境和生态造成的影响程度、相关利益攸

关方是否反对等因素，采取措施后能否进行有效处理；境外项目还包括所在地国自然灾害类型和严重程度等风险。

(6) 接入系统及外送风险（如有）

主要为电力项目分析内容：包括外送电网是否能够配套建设？电网外送是否受限？区域整体限电程度。

(7) 法律风险

包含法律准入、项目合法合规性、投资模式的合法合规性、协议、合同、章程等法律文件的合法性、完备性、规范性、所在国（地区）法律风险分析。

(8) 社会与政府风险等

包括项目所在地社会环境状况、地方支持程度、与地方政府关系是否融洽、地方财政状况、政府信用、项目社会稳定风险评价等级；境外项目还需重点考虑所在地国政权是否稳定、政治外交环境、安全环境风险等因素。

5.2 风险应对方式

(1) 风险回避

如果发现项目风险发生的概率很高，而且可能损失也很大，又没有其他有效的对策来降低风险时，应采取放弃项目、放弃原有计划或改变目标等方法，使其不发生或不再发展，从而避免可能发生的潜在损失。

(2) 风险自留

可分为非计划风险自留和计划性风险自留两种。

（3）风险控制与化解

风险控制措施应当形成一个周密的、完整的损失控制系统，一般应由预防计划、灾难计划和应急计划三部分组成。

（4）风险转移

通过某种方式将某些风险的后果连同应对的权利和责任转移给他人。企业对 PPP 项目风险识别和应对措施，主要集中和体现在前期和中标初期，这时识别风险和采取应对措施事半功倍。企业中标后就成为 BOT/PPP 合同结构中的主导者，在项目实施步骤上，不应急功近利，而要以长远获益为目标，实行最严格的质量管理，合理实现建设阶段的利润。同时为控制建设成本超支风险，PPP 项目也应采用 EPC 总承包方式进行实施。项目的运营和管理也要组建或聘用专业公司进行。在项目各阶段都要落实责任制，控制成本，保证质量。在实现项目全寿命管理服务成本最低中，项目公司股东才能获得高额投资回报。

5.3 风险管控制度

从失败的原因统计来看，一半 PPP 项目的失败原因都是与政府不守信用有关，市场收益不足、市民反对、市场需求变化、项目唯一性、政府决策失误也均是所占比例比较高的失败原因，因此在 PPP 合作项目中特别需要注意以上几类问题。

PPP 模式是私人部门与公共部门的合作，公共部门即政府一方。由于合作主体的特殊性，合作方的信用即政府信用成为关系 PPP 项目成败的重要因素。普通的市场主体之间可以通过合约对双方行为进行约束，违反合约可以诉诸法律。然而政府部门不是一般的市场主体，

有些用来调节一般市场主体的法律条款并不适用于政府。并且政府有权出台一些行政法规来规范市场经济，无论政府怎么做，似乎都合理合法，且政府换届出现的政策、目标、方向的变更都是常事。然而对私人部门来说，双方的合作关系要求政府能够言行一致，朝令夕改的代价是很大的。

对电力设计企业参与 PPP 项目面临的主要风险包括：

(1) 缺乏除能源领域外其他领域的投资、建设和运作经验，若想参与这些领域的投资存在较大的困难和风险，从而限制了电力设计企业对 PPP 投资项目的范围和规模。

建议：对非主业领域的投资，应该积极探索与主业结合的模式，例如发电站、污水厂捆绑土地平整，医院、旅游景区捆绑交通设施配套等项目，通过主业捆绑其他领域的方式，参与其他领域的投资，获取其经营权（或转让）。

(2) 对于准经营性项目，经营收费不足以覆盖投资成本，由政府给予补偿。但补偿的方式、补偿款的来源存在一定风险，尤其在地方政府债务严格控制下，难以得到保证。

建议：政府的补偿款的来源要确定，不能是政府通过举债的方式筹措，应该通过专项基金或者列入财政预算的方式来保证补偿款的来源可靠。

(3) 对于准经营性项目时常采用的一种模式是土地绑项目，即原项目先天不足，通过捆绑土地，进行土地、物业开发，政府用土地出让的收益补偿项目，但在土地出让的招拍挂制度下，土地出让金支

付给特定的对象存在操作上的困难，主要体现在土地收益分成在某些地方被禁止，或者严格控制。

建议：改为项目绑土地的模式，即政府或者平台公司用土地（通过出让方式取得）作价入股，注入项目公司，由于土地属于项目公司的资产，可通过自行处置的方式获得土地溢价收益，并根据约定分配。

（4）投资合同的签约主体是政府的职能部门，由于职能部门协调其他政府部门的力度较弱，影响项目的推进，主要体现在项目的报建审批、各种合法合规性文件的取得和手续的办理等，政府职能部门的推诿风险也比较大。

建议：投资合同必须与符合级别的政府签约，尽量避免直接与政府职能部门签约，如果确实要与职能部门签订合同的，应引入政府作为第三方签订三方合同，并明确政府需要承担的责任。

6 电力勘测设计企业 PPP 操作流程

电力勘测设计企业要从项目前期、立项、可行性研究、项目融资、实施、运营和维护、回收投资、风险管理等诸多环节进行运作和管理，其所需要的资源和技能都远超出了传统工程承包的范围。PPP 模式是政府和社会资本就 PPP 项目签署 PPP 项目合同而建立的一种“风险共担、利益共享”的合作机制，强调的是项目全生命周期内的平等合作，以彼此间的信赖为合作基础。因此，被业界形象地称作“PPP 不是一场婚礼，而是一段婚姻”。

6.1 项目的类别选择

任何一个在一定年限内收益大于应付本金和利息，并产生一定合

理回报的项目都适合于 BOT/PPP 项目。因此，PPP 项目可用于矿产资源开发、水电、火电、水务、通讯、公路、桥梁、铁路、港口、地铁、城铁、机场以及制造业，还可以广泛应用于行政设施、教育设施、卫生设施、安全设施以及休闲和文化设施。对企业而言，根据投资资金的可回收程度、可融资性，选择 PPP 项目的顺序如下：

- (1) 矿产资源开发；
- (2) 水电、火电、水务项目；
- (3) 通讯项目；
- (4) 公路、桥梁、港口、铁路、地铁、城铁和机场项目；
- (5) 制造业、行政、教育、卫生、安全和休闲/文化设施。

上述项目顺序给企业从事 PPP 项目多种选择性，企业可根据东道国和项目的具体情况选择适合于自己特长的 PPP 项目。

PPP 是高层次、能获得长期而丰厚回报的工程承包建设模式，若没有资金、人才，管理、技术、技能等，无法涉足 PPP。因此 BOT/PPP 项目不是所有公司都能做的，也不是所有项目都适合中国公司以 BOT/PPP 形式承揽。

6.2 PPP 项目优先识别原则

(1) 优先识别通过投资带动工程总承包、社会需求长期稳定、价格调整机制灵活、市场化程度较高的基础设施及公共服务类 PPP 项目。

(2) 优先识别电力设计企业具备技术优势的 PPP 项目。

(3) 优先识别政府发起的 PPP 项目。

(4) 优先识别具备公共属性的 PPP 项目。

(5) 优先识别国家有关部门、地方政府会同财政部门（政府和社会资本合作中心）、行业主管部门对潜在政府和社会资本合作项目进行评估筛选后的备选项目。

(6) 优先识别财政部门（政府和社会资本合作中心）根据项目全生命周期内的财政支出、政府债务等因素，对部分政府付费或政府补贴的项目，开展了财政承受能力论证，确保财政中长期可持续性的 PPP 项目。

(7) 优先识别通过财政部门（政府和社会资本合作中心）对项目拟实施方案进行“物有所值”（VFM）分析和财政承受能力验证的 PPP 项目。

(8) 优先识别进入一般年度公共预算支出比例 10% 内的 PPP 项目。

6.3 PPP 项目前期评估事项

(1) 项目概况

项目概况主要包括宏观情况、项目情况、经济技术指标和拟成立项目公司股权情况等。宏观情况包括项目所在地的地理位置、区域与产业政策发展情况、当地政府财政规模、平台公司负债状况等。

项目情况主要明确项目提供的公共产品和服务内容、拟采用的 PPP 合作方式、政府对于项目采用 PPP 模式运作的接受程度，以及该项目回报机制与技术方案等。经济技术指标主要明确项目区位、占地面积、建设内容或资产范围、投资规模或资产价值、主要产出说明和

资金来源等。拟设立项目公司股权情况主要明确项目公司股东以及公司股权结构。对于融资型工程总承包（F-EPC）模式而言，需要双方约定电力设计企业的出资比例、资金成本要求和政府回购支付进度计划，政府需为回购的资金来源并保障其到位，提供可覆盖电力设计企业投资额的担保。

（2）风险分配基本框架

需对政府风险管理能力、项目回报机制和市场风险管理能力等要素，在政府和社会资本间合理分配项目风险等因素进行评估。原则上法律、政策等风险；保底收益的支付由政府承担。对于经营性项目/准经营项目，需评估其特许经营年限、产品定价/调价机制、产品质量标准、政府补贴、移交状况等边界条件，确保建立投资、补贴与价格的协同机制，为电力设计企业获得合理回报积极创造条件。对于非经营项目中涉及的政府支付义务的，需以政府常委会会议纪要、人大通过将项目回购款项列入中长期财政预算、提供担保等形式保障电力设计企业投资安全。

（3）外部条件与承担任务

外部条件包括政府提供的条件明确政府为合作项目提供的主要条件或支持措施，如授予社会资本主体相关权利、提供项目配套条件、税收优惠及投融资支持等。涉及电力设计企业取得特许经营权等特定权利的，应明确电力设计企业获得该项权利的方式和条件，是否需要缴纳费用，以及费用计算方法、支付时间、支付方式及程序等事项，并明确电力设计企业对政府授予权利的使用方式及限制性条款，如不

得擅自转让、出租特许经营权等。承担任务即明确电力设计企业应承担的主要工作，如项目投融资、勘测设计、建设、运营、维护、移交等。

（4）项目运作方式

项目运作方式主要包括委托运营、管理合同、建设-运营-移交、建设-拥有-运营、转让-运营-移交和改建-运营-移交等。具体运作方式的选择主要由收费定价机制、项目投资收益水平、风险分配基本框架、融资需求、改扩建需求和期满处置等因素决定。鼓励投资类项目短期内回收，优先考虑流动性较强的投资类项目。

（5）交易结构

交易结构主要包括项目投融资结构、回报机制和相关配套安排。项目投融资结构主要说明项目资本性支出的资金来源、性质和用途，项目资产的形成和转移等。根据项目性质和特点，项目回报机制明确电力设计企业取得投资回报的资金来源，包括使用者付费、可行性缺口补助和政府付费等支付方式。相关配套安排主要说明由项目以外相关机构提供的土地、水、电、气和道路等配套设施和项目所需的上下游服务。

（6）合同体系

合同体系主要包括项目合同、股东合同、融资合同、工程总承包合同、运营服务合同、原料供应合同、产品采购合同和保险合同等。项目合同是其中最核心的法律文件。项目边界条件是项目合同的核心内容，主要包括权利义务、技术标准、服务质量、交易条件、保底收

益、履约保障和调整衔接等边界。权利义务边界主要明确项目资产权属、社会资本承担的公共责任、政府支付方式和风险分配结果等。交易条件边界主要明确项目合同期限、项目回报机制、收费定价调整机制和产出说明等。履约保障边界主要明确强制保险方案以及由投资竞争保函、建设履约保函、运营维护保函和移交维修保函组成的履约保函体系。明确履约担保的类型、提供方式、提供时间、担保额度、兑现条件和退还等。对于合作周期较长的项目，可分阶段安排履约担保。调整衔接边界主要明确应急处置、临时接管和提前终止、合同变更、合同展期、项目新增改扩建需求等应对措施。产权边界主要明确合作各阶段项目有形及无形资产的所有权、使用权、收益权、处置权的归属。

（7）政府监管与评估

政府监管架构主要包括授权关系和监管方式。授权关系主要是政府对项目实施机构的授权，以及政府直接或通过项目实施机构对电力设计企业的授权；政府监管方式主要包括履约管理、行政监管和公众监督等。

（8）采购方式选择

PPP 项目采购按照《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国招标投标法》等相关法律法规执行，采购方式包括公开招标、竞争性谈判、邀请招标、竞争性磋商和单一来源采购。如采用公开招标，优先识别招标条件中体现电力设计企业资质、技术、业绩、人员等优势的项目。

（9）“物有所值”分析

项目采用 PPP 模式要进行“物有所值”分析，重点关注 PPP 模式相对传统采购模式相比能否增加供给，优化风险分担，降低项目全生命周期成本，提高运营效率，促进创新和竞争，“物有所值”分析作为电力设计企业与政府合作的重要依据。

（19）排他性约定

如有必要，可做出合作期间内的排他性约定，如对政府同类授权的限制等。

6.4 PPP 项目评审

PPP 项目评审依据：（1）国家相关法律法规、投资政策和产业政策；（2）电力设计企业的转型发展要求、产业结构调整需求、投资发展规划、年度投融资计划以及财务、资金约束条件等；（3）企业确定的投资项目所需达到的收益率控制指标；（4）拟投资项目立项申请报告、可行性研究报告等文件；（5）项目评审所需的其他依据。

PPP 项目评审内容：（1）拟投资项目是否符合国家相关法律法规、投资政策和产业政策；（2）拟投资项目是否符合国务院国资委核准的电力设计企业主业要求；（3）拟投资项目是否符合企业的总体发展战略、转型发展要求、产业结构调整需求、投资发展规划、年度投融资计划以及财务、资金约束条件等；（4）拟投资项目经济和技术的可行性分析；（5）拟投资项目主要风险因素；（6）其他需要评审的内容。

7 电力勘测设计企业参与 PPP 项目的建议

7.1 提高与政府部门的谈判能力

因为 PPP 项目多为基础设施项目，公共服务类项目的收益普遍不高，设计单位应该充分利用政府资源为整个 PPP 项目公司谋利。首先，设计单位在与政府部门进行多轮磋商的过程中，应充分发挥其谈判能力，在土地、配套设施等资源方面争取到最大的优惠。其次，如果因为无法预料的原因导致项目超支或者超期，PPP 项目公司应该寻求政府的资金支持。此外，中国一些 PPP 项目在建设期间政府会过多干涉，影响 PPP 项目公司运营，导致收益下降。设计单位需要在政府干涉过多时与相关部门及时沟通，避免未来造成更大的影响。

7.2 增强统筹管理能力

PPP 项目公司被政府授予特许经营权，负责整个项目的建设和运营。在整个建设和经营过程中，PPP 项目公司应具备统筹协调能力，对设计单位，承包商等其他参与方的行为起主导作用。在鸟巢项目中，因为设计方案和项目公司招标时分开进行的，北京市政府在没有获得国家体育场设计的知识产权下要求 PPP 项目公司必须使用该设计方案。这导致项目公司在与设计联合体谈判时的弱势地位，同时也导致了设计上对体育场赛后商业运营考虑的不足。因此，PPP 公司必须在整个项目过程中保持绝对的领导地位，统筹规划其他参与方的工作。

7.3 利用集团平台增强流动资本

政府采取 PPP 模式的原因是希望能够借助社会资本来缓解基础设施建设带来的财政压力，所以作为 PPP 模式的私人部门必须保证有充足的资金流。以国家体育场项目为例，北京城建集团承担了整个投资项目的 12.6%（42%×30%）的资本。在成立 PPP 项目公司时，北京

城建需要提供 3.13 亿元的初始资本金，均来自其自有资金，在整个项目中北京城建共提供 39.55 亿元，虽然不完全是来自于自有资金，但是资金链充裕、稳定也是企业获得外部融资的重要条件之一。电力设计企业可利用其所属集团投资平台增强自己的流动资本能力。

7.4 开拓附加业务

公共设施类项目盈利空间很小，社会资本仅仅依靠项目主营业务很难获得理想的回报，比如地铁建设项目，当前世界上除香港地铁集团以外的绝大多数地铁公司均是处于巨额亏损的状态。因此，PPP 项目公司想要在特许经营期内赢利，就应该效仿香港地铁集团重点开发地铁沿线物业，商业场所以及其他地铁捆绑设施。同样的，在对比鸟巢和悉尼奥运会主体育馆后也可以看出，悉尼主体育馆的收入来源更加多元化，而鸟巢则收入单一，主要依赖游客收入，该项收入随着奥运会的落幕也逐渐减少。此外，更加重要的是，悉尼主体育馆除旅游外的其他收入回报都很高，比如职业联赛带来的豪华包厢服务费用以及门票费用。

7.5 提高面向工程全生命周期的综合性技术服务能力

虽然中国的 PPP 项目的前期项目论证和可行性研究的工作都是由政府部门完成，但是设计单位需要评估其作为社会资本加入项目的可行性，以及预期收益，为后期投标工作做准备。同时以特许经营类为主的 PPP 项目，电力设计企业作为 PPP 项目公司的合作方，企业需要对于项目整个实施过程中各环节有清晰认识，能够合理规划时间，成本，增加其与其他参与方的谈判筹码。

附件 1：PPP 模式主要法律文件汇总表

年份	发文时间	发文单位	文件名称
2014 年	9 月 23 日	财政部	《关于推广运用政府和社会资本合作模式有关问题的通知》【财金（2014）76 号】
2014 年	11 月 29 日	财政部	《政府和社会资本合作模式操作指南（试行）的通知》【财金（2014）113 号】
2014 年	11 月 30 日	财政部	《关于政府和社会资本合作示范项目实施有关问题的通知》【财金（2014）112 号】
2014 年	12 月 30 日	财政部	《关于规范政府和社会资本合作合同管理工作的通知》【财金（2014）156 号】
2014 年	12 月 31 日	财政部	《关于政府和社会资本合作项目政府采购管理办法的通知》【财库（2014）215 号】
2015 年	2 月 13 日	财政部	《关于市政公用领域开展政府和社会资本合作项目推介工作的通知》【财建（2015）29 号】
2015 年	4 月 7 日	财政部	《关于政府和社会资本合作项目财政承受能力论证指引的通知》【财金[2015]21 号】
2015 年	4 月 9 日	财政部	《关于推进水污染防治领域政府和社会资本合作的实施意见》【财建[2015]90 号】
2015 年	4 月 20 日	财政部	《关于在收费公路领域推广运用政府和社会资本合作模式的实施意见》【财建[2015]111 号】
2015 年	4 月 21 日	财政部	《关于运用政府和社会资本合作模式推进公共租赁住房投资建设和运营管理的通知》【财综[2015]15 号】
2015 年	6 月 25 日	财政部	《关于进一步做好政府和社会资本合作项目示范工作的通知》【财金[2015]57 号】
2015 年	6 月 30 日	财政部	《关于政府采购竞争性磋商采购方式管理暂行办法有关问题的补充通知》【财库（2015）124 号】
2014 年	12 月 2 日	发改委	《关于开展政府和社会资本合作的指导意见》【发改投资（2014）2724 号】
2014 年	12 月 2 日	发改委	《政府和社会资本合作项目通用合同指南》【2014 年版】
2014 年	3 月 10 日	发改委	《关于推进开发性金融支持政府和社会资本合作有关工作的通知》【发改投资[2015]445 号】
2015 年	7 月 2 日	发改委	关于切实做好《基础设施和公用事业特许经营管理办法》贯彻实施工作的通知【发改法规[2015]1508 号】
2015 年	7 月 10 日	发改委	关于进一步鼓励和扩大社会资本投资建设铁路的实施意见【发改基础[2015]1610 号】
2015 年	7 月 29 日	发改委	关于印发《项目收益债券管理暂行办法》的通知【发改办财金[2015]2010 号】
2015 年	8 月 3 日	发改委	关于加强城市停车设施建设的指导意见【发改基础[2015]1788 号】

年份	发文时间	发文单位	文件名称
2015年	2月18日	交通部	《交通基础设施政府与社会资本合作等模式试点方案》【交政研发[2015]26号】
2015年	4月25日	六部委	《基础设施和公用事业特许经营管理办法》(25号令)
2014年	9月6日	福建省	《关于推广政府和社会资本合作（PPP）试点的指导意见》【闽政〔2014〕47号】
2014年	9月29日	安徽省	《城市基础设施领域PPP操作指南》
2014年	11月23日	江西省	《关于鼓励社会资本进入社会事业领域的意见》【赣府发〔2014〕39号】
2014年	11月27日	河南省	《关于推广运用政府和社会资本合作模式的指导意见》【豫政〔2014〕89号】
2014年	12月4日	山东省	《关于做好城镇基础设施建设PPP试点项目推荐工作的通知》【鲁建城字[2014]67号】
2014年	12月12日	江苏省	《关于推进政府与社会资本合作（PPP）模式有关问题的通知》【苏财金〔2014〕85号】
2014年	12月17日	河北省	《关于推广政府和社会资本合作（PPP）模式的实施意见》【冀政[2014]125号】
2014年	12月19日	湖南省	《关于推广运用政府和社会资本合作模式的指导意见》【湘财金〔2014〕49】
2014年	12月22日	四川省	《关于支持推进政府与社会资本合作有关政策的通知》【川财金[2014]85号】
2014年	12月23日	浙江省	《关于切实做好鼓励社会资本参与建设运营示范项目工作的通知》【浙政办发〔2014〕153号】
2015年	3月18日	厦门市	《关于厦门市推广运用政府和社会资本合作（PPP）模式实施方案的通知》【厦府〔2015〕64号】
2015年	3月20日	北京市	《关于创新重点领域投融资机制鼓励社会投资的实施意见》【京政发〔2015〕14号】
2015年	6月18日	郑州市	《关于推广运用政府和社会资本合作(PPP)模式的实施意见》【郑政〔2015〕28号】
2015年	7月28日	四川省	《关于创新重点领域投融资机制鼓励社会投资的实施意见》【川府发〔2015〕41号】

附件 2：PPP 项目案例

1 交通运输项目案例

(1) 海西高速公路网古武线永定至上杭段高速公路工程

该项目全长 56.36 km，双向四车道，设计速度为 80km/h。是福建省首批推介的 8 个高速公路 PPP 项目之一，也是龙岩市迄今为止投资规模最大的 PPP 项目，获得了国家发改委专项建设基金支持。

合作模式：

项目采用 PPP 合作模式，按照建设—运营—移交的 BOT 模式运作。

SPV 结构：

龙岩市交通局指定的机构代表政府出资 30%、龙岩交通发展集团有限公司和中建路桥集团有限公司联合体出资 70%，组建项目公司。项目公司根据特许经营权对项目的筹划、资金筹措、建设实施、运营管理、债务偿还和资产管理等全过程负责，自主经营、自负盈亏。

融资模式：

项目资本金 35%，银行贷款 65%，项目资本金由股东按股权比例以自有资金出资。

社会资本收益来源：

(1) 运营分红。项目运营实现盈利的分配按股权比例进行分成。

(2) 市级财政运营补贴。项目运营期回报率低于投资人招标文件中要求的最低年资本金报酬率时，龙岩市政府进行补贴，但高于时不予补贴。

(3) 区、县政府土地运营补贴。永定区、上杭县分别再各自开

发区内划拨 300 亩、715 亩土地作为本项目运营补贴用地，地方政府负责土地收储且收储费用由所在区、县政府自行筹措，土地出让后的净收益专项用于对项目投资人的运营补贴。为能覆盖补贴，划拨的土地面积还可以根据情况调整。

优惠政策增厚利润：

(1) 水土保持补偿费地方留存 90%部分全额返还；森林资源补偿费减半征收。

(2) 工程施工可由符合条件的中标人及其控股的一级子公司负责，不再进行招标，降低了建设成本。

(3) 根据福建省交通厅规定，联合体可在项目投资协议生效之日起 3 年内享受 AA 级信誉分规定且中标 2 个合同段。

退出机制：

在特许权协议规定的特许经营期满后，按照特许权协议的约定将公路（含土地使用权）、公路附属设施及相关资料无偿移交给龙岩市政府指定的机构。

(2) 唐山市滦县赤曹线滦州至青坨营段工程

该项目是规划建设的赤（峰）曹（妃甸）一级公路的重要路段，路段全长约 51km，起于滦县滦州镇国道 205 复线，终于省道迁曹线青坨营，与唐港高速青坨营出口相连。项目总投资 24.41 亿元。

合作模式：

项目采用 PPP 合作模式，按照建设—运营—移交的 BOT 模式运作。

SPV 结构：

由中标社会资本（中国路桥集团西安实业发展有限公司）注册成立项目公司，占 100% 股份。项目总投资：24.41 亿元；资金来源：投标人自有资金投入 29.08%、7.0982（比例、金额）亿元，银行贷款 70.92%、17.3118（比例、金额）亿元，建设期 2 年；运营期 25 年；培育期 3 年）。由项目公司按照特许经营协议对项目的筹划、资金筹措、建设实施、运营管理、债务偿还和资产管理等全过程负责，在培育期内按照特许经营协议的约定政府给予适当的缺口补助。特许经营权协议规定的特许经营期满后，按照特许经营权协议的约定将公路（含土地使用权）、公路附属设施及相关资料无偿移交给交通运输主管部门。

回报机制：

特许经营，使用者付费，在项目培育期政府进行缺口补助。

退出机制：

特许经营权协议规定的特许经营期满后，按照特许经营权协议的约定将公路（含土地使用权）、公路附属设施及相关资料无偿移交给交通运输主管部门。

2 市政工程项目案例

（1）北京地铁十六号线

地铁 16 号线投资总额 474 亿元，是继 4 号线、14 号线后北京第三条以 PPP 模式建设的地铁线路，与以往单一模式不同的是，16 号线采用了“股权融资+特许经营”的复合 PPP 模式。轨道交通复合 PPP

模式有助于解决项目投资额大对社会资本出资能力要求高、运行专业性限制了潜在投资者范围的困难,北京市政府仅以 10 亿元撬动 270 亿元社会资本参与。

股权结构:

在资本层面将 16 号线总投资按一定原则和比例分为 A、B 两部分, A 部分主要包括洞体、轨道等土建部分, B 部分主要包括车辆、通信、信号、供电、空调通风、防灾报警、设备监控、自动售检票等系统及车辆段、停车场中的机电设备等内容。A 部分投资 324 亿元, 项目资本金 130 亿元, 中再资产以股权融资的方式投入 120 亿元作为项目资本金, 剩余 10 亿元由政府方代表京投公司出资; B 部分 150 亿元, 社会资本方京港地铁以 BOT 的方式全额投资。

权责分担:

中再资产作为财务投资人, 将其所持有的股权全部委托给京投公司管理, 不参与公司经营管理, 不得向第三方转让其所持有的 16 号线公司股权。不承担建设和运营风险。京港地铁公司负责 B 部分的投资建设任务, 在 A 部分竣工验收后向 16 号线公司租赁 A 部分获得其资产使用权, 特许经营期 (30 年) 内负责运营、管理以及全部设施 (包括 A 和 B 两部分) 的维护和除洞体外的资产更新改造和追加投资。承担建设、运营风险。

社会资本收益来源:

中再资产在股权投资期间因不承担建设和运营风险, 投资回报率相对低, 以股权权益让渡对价款或其他名义获取股权投资收益。股权

投资期（不超过 20 年）结束后，京投公司按原值回购股权。京港地铁公司因承担建设、运营风险，相应投资回报率要求高于股权投资人。

收益来源包括：

- （1）特许经营期间的客运票款收入；
- （2）授权范围内的非票务业务经营收入；
- （3）政府补贴。

退出机制：

中再资产在股权投资期末按原值出售其所持有股权给京投公司。京港地铁公司在 30 年特许经营期结束后，将项目设施完好、无偿移交给 16 号线公司或市政府指定部门。

（2）安徽省安庆市外环北路工程 PPP 项目

安庆市外环北路工程 PPP 项目全长 14.9 公里，项目投资额共计 19.76 亿元。作为国内第一个市政道路 PPP 项目，也是我国第一个纯公益性 PPP 项目，有 5 家央企、3 家国企和 2 家民企参与竞标，最后北京城建设计发展集团脱颖而出。该项目的成功签约，在我国市政建设领域具有重要意义。

合作模式：

项目采取 PPP 模式，按照 DBFOT 模式（投融资-设计-建设-运营-移交）建设。

SPV 结构：

2015 年 5 月 6 日，政府代表方安庆市城市建设投资发展（集团）

有限公司与北京城建设计发展集团合作成立项目公司。项目公司注册资本 5 亿，政府方与社会资本的股权比例为 88%和 12%。项目公司负责项目的投融资、设计、建设、运营和移交。

融资模式：

除项目资本金外，北京市城建发展集团负责其它所需资金的筹集，可采取的方式包括贷款、发债等。

社会资本收益来源：

(1) 可用性服务费（达到验收标准的市政道路），上限为 40 亿元；

(2) 道路维护运营费用，每年 962 万元，在运营期可按协议根据实际情况对维护运营费用进行调整。

收益保障：

(1) 项目的可用性服务费和运营维护费用纳入该市的跨年度财政预算。

(2) 社会资本可选择支付方式，以最大化投资收益。社会资本可在满足招标文件上规定的年支付比例上限的情况下，在 7~11 年这一区间内根据自身的风险承受能力、财务状况自主选择可用性服务费的支付年限。

退出方式：

在 11 年特许经营期结束后，项目公司将项目无偿移交给政府或其指定机构。

3 生态建设和环境保护项目案例

(1) 大理洱海环湖截污 PPP 项目

该项目是全国环保水污染处理首个 PPP 项目。工程计划总投资 45 亿元，其中近期(2020 年前)计划投资 34.68 亿元。在对 5 家竞标人的方案进行综合评分后，中信水务产业基金管理有限公司以排名第一的成绩中标。

合作模式：

项目采用 PPP 合作模式。污水处理厂按照拆迁（征地）-运营-移交的 BOT 模式运作，合作期限 30 年（建设期不超过 3 年）；截污干管（渠）工程采用 DBFO（设计-建设-融资-运营）模式（建设期不超过 3 年）。

SPV 结构：

已有的地方平台——大理洱海保护投资建设有限责任公司作为政府出资方，与中信水务公司共同出资设立项目公司。项目公司具体负责合作范围内全部工程的设计、投资、建设及运营维护，直至合作期满移交至政府。项目公司注册资本 10 亿元，其中政府出资代表持股 10%，中信水务产业基金管理公司持股 90%。剩余部分资金由社会资本负责筹集。

回报机制：

洱投公司将不参与利润分配，社会资本享有项目公司全部的利润。项目达到政府付费条件之日起，中信水务通过收取污水处理服务费及截污干管（渠）等工程的运营服务费收回投资并获取合理回报，政府

按年（分 15 年）等额支付政府购买服务费，每年 46680 万元。

退出机制：

特许经营期满项目公司将水质净化厂设施无偿移交给政府方。

（2）浙江省丽阳溪水系综合整治工程 PPP 项目

作为丽水市单体投资额最大的 PPP 水利工程项目，于 2015 年 10 月 26 日开标，并确定三名中标候选人。最终浙江省基础建设投资集团股份有限公司以投资总估算 7.9 亿元中标，其中工程部分投资 3.9 亿元，征地环境部分投资 4 亿元。

合作模式：

项目采用 PPP 合作模式，按照“项目投资、建设和运营一体化+政府购买服务”的 BOT 方式运作。

SPV 结构：

中选的社会资本应与政府指定机构合资组建项目公司，服务期内项目公司负责本项目的投资、融资、建设、运营、维护和移交，服务期满，项目公司应将项目设施完好无偿移交给政府指定机构。项目公司注册资本金暂定为项目总投资额的 30%。政府持股 5%，浙江省基础建设投资集团股份有限公司代表社会资本持股 95%。

社会资本收益来源：

政府根据 PPP 项目合同的约定向项目公司支付服务费。

退出机制：

在特许权协议规定的特许经营期满后，按照特许权协议的约定，

项目公司将项目设施完好无偿移交给政府指定机构。

4 地下管廊项目案例

(1) 六盘水市地下综合管廊试点城市 PPP 项目

项目主要包括老城区的人民路、荷泉南路、红桥路、水西南路、钟山路（西段和东段）、西山路、凉都大道、官厅路、龙井路、凤凰大道和大河经济开发区的育德路、天湖路、天湖西路等 14 条路的地下综合管廊建设项目，共 39.69 公里，总投资约 29.94 亿元。

合作模式：

项目采用 PPP 合作模式，按照建设-运营-移交的 BOT 模式运作，合作期限 30 年。

SPV 结构：

六盘水市政府授权六盘水市保障性住房开发投资有限责任（以下简称“住投”）代表政府方出资与社会资本方中国建筑股份有限公司共同成立项目公司。社会资本与住投签订股东协议，向增资 8 亿元，占股 80%；住投以前期已投入资金及部分货币资金出资，共计 2 亿元，占股 20%。

融资模式：

融资约 11.24 亿元（估算总投资约为 29.94 亿元，中央财政专项补助资金 9 亿元，其中 8.7 亿元用于补贴资金；地方政府配套资金 2 亿元作为资本金注入；引入社会资金 19.24 亿元，其中现金出资 8 亿元作为资本金注入）。组建后，后期融资约 11.24 亿元，由按

市场化原则自行筹措，后续融资工作由中标社会资本方全权承担。若后续融资出现困难，由社会资本方优先提用现有可用授信额度，对项目提供动性支持。

权责分担：

在特许经营期内，自行承担费用、责任和风险，负责本内综合廊相关设施投融资、运营、维护及更新。

社会资本收益来源：

通过向入廊企业收取廊位租赁费、廊物业理费以及获得政府可行性缺口补贴等方式取得收入，以补偿经营成本、还本付息（若有）、回收投资、应缴税金并获取合理投资回报。

退出机制：

项目公司在特许经营期满后将项目设施无偿、完好移交政府指定的机构，并保证正常运行。

(2) 哈尔滨市地下综合管廊 PPP 项目

工程静态投资 28 亿元。2015 年，完成地下综合管廊建设 8.53 公里，主城区完成南直路、宏图街、长江路 5.78 公里综合管廊建设，新城区完成哈南九路 2.75 公里综合管廊建设，投入运营使用，新城区管廊将结合道路工程建设，同步组织实施。2016 年，完成综合管廊建设 16.98 公里，主城区完成红旗大街 7.5 公里综合管廊工程建设，新城区完成哈南十二大道、十五路、十七路、临空第三大道、临空六路 9.48 公里综合管廊建设。2017 年，组织地下综合管廊项目公司对

已经建成的综合管廊进行运营、管理和维护，配合国家对综合管廊建设运营情况进行考核。一标段：红旗大街区域（即主城区）：建设期中央财政补助人民币 7.29 亿元，入廊费人民币 0.61 亿元，社会资本约须投入 8.58 亿元。二标段：哈南工业新城区域和临空经济区域（即新城区）：建设期中央财政补助人民币 4.71 亿元，入廊费人民币 0.39 亿元，社会资本约须投入 5.54 亿元。

合作模式：

项目采用 PPP 合作模式，按照建设-运营-移交的 BOT 模式运作，合作期限 25 年。

SPV 结构：

一标段：红旗大街区域（即主城区）：建设期中央财政补助人民币 7.29 亿元，入廊费人民币 0.61 亿元，社会资本约须投入 8.58 亿元。二标段：哈南工业新城区域和临空经济区域（即新城区）：建设期中央财政补助人民币 4.71 亿元，入廊费人民币 0.39 亿元，社会资本约须投入 5.54 亿元。鉴于地下综合管廊工程属于公益性项目，而政府对关系公共利益和公共安全的事项（如股权变更时，受让方不满足合同约定的技术能力、财务信用、运营经验等基本条件；缩减运营维护经费等）享有一票否决权，故参照国内其他公益性项目的做法，哈尔滨市建设集团有限公司以壹元人民币持有项目公司金股（即无实际经济价值，权益主要表现为否决权而非收益权或其他表决权，金股通常作为 1 股）；哈尔滨市建设集团有限公司也可根据自身经营意愿，通过自筹资金增加自身股权比例，获取收益分成。

权责分担：

在特许经营期内，自行承担费用、责任和风险，负责本内综合廊相关设施投融资、运营、维护及更新。

社会资本收益来源：

通过向入廊企业收取租赁费、廊物业理费以及获得政府可行性缺口补贴等方式取得收入，以补偿经营成本、还本付息（若有）、回收投资、应缴税金并获取合理投资回报。

退出机制：

项目公司在特许经营期满后项目设施无偿、完好移交政府指定的机构，并保证正常运行。

5 海绵城市项目案例

(1) 镇江市海绵城市建设项目

镇江市海绵城市试点区陆地面积 22 平方公里，水域面积 11.5 平方公里。包含以金山湖为中心，金山湖南岸西至环湖路-太平路-朱方路；南至中山西路-黄山东路-运河路-中山东路-桃花坞路-禹山北路-谷阳北路-学府路；东至左湖路；北至金山湖北岸-焦北滩。镇江市海绵城市建设内容包括道路 LID 整治、老小区（既有小区）LID 整治、湿地生态系统建设、污水处理厂建设、雨水泵站建设、管网工程建设、水环境修复保护、海绵城市达标工程建设。项目的总投资为 25.85 亿元，其中中央财政专项资金投资 12 亿元，PPP 项目公司投资 13.85 亿元。镇江市人民政府授权镇江市水业总公司与通过法定形式选定的社

会资本组建 PPP 项目公司，项目注册资本金为项目总投资的 30%，项目公司股权比例政府方与社会资本股权比例为 30%：70%。本项目的特许经营期为 23 年（含 2015~2017 年 3 年建设期）。项目采用竞争性磋商的方式选择社会资本（中标单位：中国光大水务有限公司）。

合作模式：

项目采用 PPP 合作模式，按照建设-运营-移交的 BOT 模式运作，合作期限 23 年。

SPV 结构：

中选的社会资本(中国光大水务有限公司)与镇江市水业总公司合资成立项目公司，项目公司注册资本不低于 PPP 项目公司总投资 13.85 亿元的 30%。（如中标社会资本为外商投资企业，项目公司注册资本不低于 PPP 项目公司总投资的三分之一。）其中社会资本拟占股 70%，镇江市水业总公司拟占股 30%。

融资模式：

项目总投资 25.85 亿元，其中中央财政专项投资 12 亿元，PPP 项目公司投资 13.85 亿元。

权责分担：

在特许经营期内，自行承担费用、责任和风险，负责本内综合廊相关设施投融资、运营、维护及更新。

社会资本收益来源：

项目公司的收入来源于政府购买服务费，政府购买服务费：16604.79 万元/年。

退出机制：

项目公司在特许经营期满后，将项目设施无偿、完好移交政府指定的机构，并保证正常运行。

(2) 岳池县城东新区基础设施、智慧城市及海绵城市建设项目

岳池县棚户区改造项目(锦绣新城建设点、东城明珠建设点)：项目总建筑面积约为 700900 平方米，容积率 ≤ 3.0 ，建筑密度 $\leq 30\%$ ，估算总投资为 16 亿元。城东新区骨架道路及城市地下综合管廊建设项目(建设路东一段、花田路北段、丝绸路三段、土门路、龙藏大道、林角大道)，估算总投资为 11 亿元。城东新区河道整治及城市防洪工程建设项目(余家河、姚家河河道整治及城市防洪工程)，估算总投资为 6 亿元。智慧城市建设项目：包括但不限于智慧基础设施建设、智慧政务管理、智慧民生服务、智慧产业经济等，估算总投资 2 亿元。以上项目估算总投资 35 亿元。

合作模式：

项目采用 PPP 合作模式，按照建设-运营-移交的 BOT 模式运作，合作期限 10 年。

SPV 结构：

在合作期限内，四川省岳池银泰投资(控股)有限公司作为政府资本方与中标社会资本方合资共同成立项目公司(SPV 公司)。项目公司注册资本金 5000 万元，股权分配比例为：政府资本方占股 5%，社会资本方占股 95%，均以货币资金注册到位(政府资本方按股权比

例投资并分红)。

权责分担：

在特许经营期内，自行承担费用、责任和风险，负责本内综合廊相关设施投融资、运营、维护及更新。

项目回报机制：

项目公司通过政府购买服务、可行性缺口补助、使用者付费等方式收回投资成本并取得合理回报：工程建设安装费按工程量清单方式计价，结算时以财政评审控制价确定的综合单价并经政府审计机关认定的实际工程量计算确定价款；工程建设费用总金额需经政府审计机关确认且年投资收益率控制在 10%以内总包干；社会资本方在合作期内的资金利息及其他一切费用不再另行计算。

退出机制：

项目公司在特许经营期满后项目设施无偿、完好移交政府指定的机构，并保证正常运行。

电力设计企业开展非电业务实践情况调研

李亚周 李鹏 钟涛 吴兴国 高德友 陈万涛 乔月宾 庞锋 张磊

引言

随着国内经济发展进入“新常态”，一方面，社会用电量增长缓慢，电力进入发展节奏调整期，电力设计企业传统业务的市场规模逐渐减少，另一方面，企业追求持续发展所带来的经营和转型压力逐年增加。如何调整业务结构，培育新的发展动能，转变发展结构，是电力设计企业需要研究的重要课题。电力设计企业发挥固有的技术优势，拓展新的业务领域实现多元化发展是转型升级的一条重要途径。一些电力设计企业在非电领域的探索和发展，使得多元化经营成为现实。这些企业开展了多种业务，积累了一些经验，另一些电力设计企业则刚刚开始尝试和探索。基于这种情况，本次课题主要调研电力设计企业开展非电业务的范围、规模、组织机构、市场开发模式、业务规划等方面内容，通过调研现状总结经验，以期电力设计企业开拓非电业务，实现多元化发展提供启发和参考。

电力设计企业开展非电业务的背景

电力设计企业传统业务市场形势

随着我国经济发展进入新常态，电力生产消费也由高速发展转变为新常态特征。电力消费增长减速换档、结构不断调整，电力供需形势由偏紧转为宽松。2015 年全社会用电量同比增长 0.5%、增速同比回落 3.3 个百分点，增速降至近十五年最低。2015 年全年新增发电装机容量创历史最高

水平，年底发电装机达到 15.1 亿千瓦、供应能力充足，非化石能源发展迅速、年底非化石能源发电装机比重提高到 35.0%；火电发电量负增长、利用小时降至 4329 小时。

随着能源消费需求放缓，生态环保形势日益严峻，传统能源产业产能过剩问题进一步突出，预计“十三五”前中期电力供需将延续总体富余、部分地区明显过剩的格局。国家能源局在《2016 年能源工作指导意见》中提出严格控制电源新开工规模，合理压缩投产规模。2016 年一季度，国家发改委和能源局发布了一系列文件，包括《关于促进我国煤电有序发展的通知》（发改能源〔2016〕565 号）、《关于建立煤电规划建设风险预警机制暨发布 2019 年煤电规划建设风险预警的通知》（国能电力〔2016〕42 号）、《关于进一步做好煤电行业淘汰落后产能工作的通知》、《国家能源局综合司关于开展煤电项目规划建设情况专项监管工作的通知》等，着力推进能源供给侧结构性改革，促进煤电行业科学、可持续发展。此举波及 13 省份暂缓、15 省份缓建，一大批煤电项目将被取消、缓核、缓建。从政策层面降低了在建与核准的 3 亿千瓦装机容量建设过热发展、过度发展，市场空间不断被压缩。

国家推行的供给侧改革和国有企业深化改革，使得电力投资主体的各发电集团在投资上策略面临着调整，主要以优化调整业务结构、增效降耗作为发展重点。大容量、远距离输电项目仍有一定空间，但竞争愈加激烈。整个电力建设行业特别是火电建设市场都将面临僧多粥少的不利局面，项目中标的难度越来越大，电力勘察设计市场产能富余进一步凸显，勘察设计收费价格处于较低水平，且价格下行压力加大，总承包市场竞争形势也

将进一步恶化，未来电力建设领域的形势会愈发严峻。

非电建设领域的形势

随着国家经济增长方式的转变，从粗放式发展到精细化发展，城镇化建设的水平和质量也会相应不断地提高。发达国家的城镇化率大多在 70%。截至 2015 年底，中国的城镇化水平刚超过 55%，和国际经验相比还有较大的发展空间。

2015 年基础设施投资（不含电力），同比增长近 20%，总量约是电力投资的十倍，增速约是电力投资的三倍。从宏观经济角度来看，在未来一段时间，特别是在“十三五”期间，基础设施投资仍然是国民经济当中重要的一部分，在国家经济稳增长中发挥重要的作用。“十三五”期间，随着“京津冀协同发展”、“长江经济带”、“振兴东北老工业基地”等区域发展战略实施，新型城镇化加速推进、区域经济一体化进一步升级，大型水利枢纽建设、综合运输体系建设、城镇化建设、城市轨道交通、城市综合管廊、海绵城市、生态环保工程，正在迎来新一轮发展机遇。

如综合管廊方面，首批 10 个试点城市计划 3 年内建设地下综合管廊 389 公里，同时以试点带动了全国建设地下综合管廊的积极性，据统计，目前全国共有 69 个城市在建的地下综合管廊，约 1000 公里，总投资约 880 亿元。海绵城市方面，首批 16 个试点城市未来三年海绵城市建设总投资额超过 300 亿元，粗略估算，每个城市平均 20 亿左右的投资规模。据有关机构估算，海绵城市建设投资约为每平方公里 1~1.5 亿元，海绵城市在全国范围内推广的话，市场空间巨大。

随着城镇化的发展，更多的建设项目将会推出，随之而来的是基础设

施建设模式正在发生深刻变革，融资建设模式正在演变成市场主流。为了促进政府职能转变、缓解政府债务、破解经济发展困局、加大基础设施投资，国家政府层面开始大力推广运用 PPP 模式，鼓励政府和社会资本在基础设施领域、公共服务领域采用 PPP 模式进行长期合作，由社会资本承担项目的设计、建设和基础设施的运营、维护等大部分工作并通过“使用者付费”及必要的“政府付费”获得合理投资回报，政府部门负责基础设施及公共服务价格和质量监管，以保证公共利益最大化。

2015 年国家发改委和财政部已经集中发布两批 PPP 项目，涉及水利设施、交通设施、市政设施、公共服务、生态环境等多个领域。首批发布的项目 1043 个，总投资金额 1.97 万亿元，第二批发布的项目 206 个，总投资金额 6589 亿元，目前第三批 PPP 项目正在申报中。除此之外，各地方政府发展改革委也建立了地方的 PPP 项目库。在未来一段时间，PPP 模式或许将成为我国基础设施建设的一个主要模式。

3. 电力设计企业开展非电业务的意义

根据电力行业市场形势分析，经过了近十年突飞猛进的发展，电力供需结构已经改变，过去在企业业务板块中占据重要地位的传统业务可能将面临断崖式的下降，与之相关的勘测设计和总承包业务将受到很大的影响。国家在非化石能源、分布式能源、智能电网等领域的积极发展以及“一带一路”的推进，会给电力设计企业带来相应的发展机遇，但由于传统业务在企业各项经营指标中如签约、营收等占比份额较大，传统业务规模的下降将对电力设计企业保持稳定增长带来严峻的挑战。

电力设计企业要健康可持续发展，就不能固步自封，必须适应外部市

市场环境的变化，不断调整业务结构，培育新的发展动能。各电力设计企业自身条件不同，转型升级的方式也各有差异，在巩固传统市场的基础上拓展业务领域是其中的一个选择。非电业务领域市场规模巨大，PPP 建设模式的应用相对降低了非电领域的行业壁垒，为电力设计企业开拓非电业务带来了难得的发展机遇。把握发展机遇，创新发展方式，拓宽业务领域，开展非电业务，将非电业务作为企业传统业务的重要补充，对于实现企业平稳发展具有重要的意义。

电力设计企业非电业务开展情况

课题组共收到 18 家电力设计企业的调研问卷，为了更好的完成调研课题，调研组成员对非电业务开展情况比较好的中国电建华东勘测设计研究院有限公司（以下简称华勘院）进行了实地调研。从调研情况看，大部分电力设计企业的非电业务规模较小，仍处于起步阶段，只有少数企业的非电业务已经发展到一定程度，无论是总量还是业务类型都在企业经营业务中占有重要的作用。

1. 主要非电业务领域及类型

电力设计企业开展非电业务的领域主要有建筑、路桥、交通、水利、水务、海水淡化、供热、生态环保、通信工程等。业务类型包括规划、咨询、勘测设计、总承包、投资。

华东勘测设计研究院有限公司（以下简称华勘院）的非电业务包括轨道交通、市政交通、建筑、房地产、景观、地下工程、市政工程（污水、废水、中水、供（引）水、固废处置）、环境综合整治、海水淡化、环境保护（影响评价、规划、监测、监理、验收设计咨询）、水土保持（规划、

方案、监测、监理、验收设计咨询)等方面。

成都勘测设计研究院有限公司(以下简称成勘院)的非电业务主要包括城市集镇规划与民用建筑、交通、市政、节能环保、水务投资、水环境、水库移民代建等。

贵阳勘测设计研究院有限公司(以下简称贵阳院)的非电业务主要包括水利、水务、建筑市政、生态环保、交通等。

北京勘测设计研究院有限公司(以下简称北京院)的非电业务主要包括工民建、路桥、水利、水务、文物保护等。

昆明勘测设计研究院有限公司(以下简称昆明院)的非电业务主要包括水利、市政交通、环境、建筑等。

广西电力设计研究院有限公司(以下简称广西院)的非电业务主要包括民用建筑、水利工程、交通、市政、通讯、石油化工等。

广东省电力设计研究院有限公司(以下简称广东院)的非电业务领域主要包括民用建筑、网络信息等;

华北电力设计院有限公司(以下简称华北院)的非电业务主要包括民用建筑和市政工程。

华东电力设计院有限公司(以下简称华东院)的非电业务主要包括市政、民建等。

江苏省电力设计院有限公司(以下简称江苏院)的非电业务主要包括楼宇智能化、信息技术、自动化、环保等热点产业,以及建筑、市政、水务、燃气管道等。

内蒙古电力勘测院(以下简称内蒙院)的非电业务主要包括建筑、通

信、市政、工程造价咨询等。

新疆电力设计院有限公司（以下简称新疆院）的非电业务主要包括热力、建筑、咨询（网络通信、环评、水保方案、水保监测、水保验收、社会稳定分析评估、职业病和安全防护设施设计、安评、环境监理等）等。

青海省电力设计院（以下简称青海院）的非电业务主要包括建筑和地质灾害危险性评估等。

河北省电力勘测设计研究院（以下简称河北院）的非电业务领域主要包括“节能及环保类”改造工程、民用建筑设计、节水改造、海水淡化等；

安徽省电力设计院有限公司（以下简称安徽院）的非电业务领域主要包括民用建筑领域、测绘领域、工程造价领域、电子系统通信领域；

上海电力设计院有限公司（以下简称上海院）的非电业务领域主要包括小型基建项目、市政路灯、移动通讯塔、热网工程等。

2. 非电业务的规模

本次调查的 18 家电力设计企业中，非电业务在总业务中占比不到 1% 的有 11 家，占调查样本的 61%，非电业务在总业务中占比在 5%-10% 之间的有 2 家，占调查样本的 11%，非电业务在总业务中占比超过 10% 的有 5 家，占调查样本的 28%。

华勘院 2014 年非传统业务合同签约 27 亿，占总业务 31.82%，营业收入约 21 亿，占总业务 37.5%，利润约 1.51 亿，占总业务 26.4%；2015 年非传统业务合同签约 36 亿，占总业务 30.25%，营业收入 24 亿，占总业务 33.8%，利润 2.4 亿，占总业务 37%。

成勘院 2013 年非电业务合同签约占比 15.89%，利润占比 6.2%，2014

年合同签约占比 14.26%，利润占比 5.89%，2015 年合同签约占比 50.44%，利润占比 5.21%。

贵阳院 2013 年非电业务合同签约占比 10%，2014 年合同签约占比 13%，2015 年合同签约占比 12%。

昆明院 2013 年非电业务合同签约占比 35.4%，2014 年非电业务合同签约占比 11.8%；

北京院 2013 年非电业务合同签约占比 25.84%，利润占比 4.7%；2014 年合同占比 10.34%，利润占比 13.03%，2015 年合同签约占比 11.29%，利润占比 17.29%；

广西院 2013 年非电业务合同签约占比 6.54%，利润占比 13%，2014 年非电业务合同签约占比 6.62%，利润占比 10%，2015 年合同签约占比 6.73%，利润占比 7.6；

广东院 2013 年非电业务合同签约占比 4.8%，利润占比 3%，2014 年非电业务合同签约占比 14.3%，利润占比 5%，2015 年非电业务合同签约 10%，利润占比 3.6%。

其他电力设计企业的合同签约和利润占比均在 1%以下。

3. 开展非电业务的组织机构

非电业务处于起步阶段的电力设计企业大多没有设立专门的机构专门从事非电业务，基本是原有组织机构在资质范围内承接非电业务。非电业务开展比较好的企业根据业务开展的领域设立相应的分公司（分院）或子公司。

华勘院强调“全员、全业务、全过程”经营，除传统的水电事业部外，

基本每个二级生产单位都在从事非水电业务的项目。设有交通与市政工程院（轨道交通工程院）、建筑与地下工程院、环境与生态工程院、移民工程院、海洋与水利工程院、水务公司等。

成勘院设交通分院（63 人）、环保处（67 人）、征地移民处（77 人）、水环境与市政工程分院（41 人）、绿色城市科技与产业化中心（3 人）、水务公司（38 人）开展相应的非电业务。

昆明院设环境工程设计分院（49 人）、水库工程分院（55 人）、交通工程设计分院（33 人）、建筑规划设计分院（38 人）开展非电业务。

贵阳院设建筑分院、路桥设计分院、生态与环境工程院。其中建筑分院有正式职工 30 人，其中具备高级职称 7 人、中级职称 10 人、初级职称 13 人，专业涵盖建筑、装饰、结构、电气、给排水等。路桥设计分院现有员工 45 人，其中具备工程师以上职称 41 人，具备国家一级注册结构工程师、注册土木工程师（道路）、注册咨询师、注册造价师、注册监理工程师等资质 36 人，是从事公路工程勘察设计的专业单位，具有国家设计综合甲级和勘察甲级资质，主要承担公路、桥梁、隧道、码头、渡口、市政道路等交通工程的勘察设计、工程总承包及项目管理等业务。

北京院公司设水库环保工程院、建筑工程设计院、工程勘测科研院、咨询公司、工程建设公司、路桥中心等二级部门，专门开展水库移民安置、生态环保、水利水务、工民建、文物保护和路桥等非电业务的勘察、设计、监理、施工及工程总承包等。

广西院设广西远阳建筑公司负责民用建筑设计业务（45 人），广西水电科学研究院负责水利、电力、交通等行业工程检测业务（90 人），广西

安科岩土有限责任公司负责非电行业工程勘测、岩土治理(215人),广西泰能工程咨询公司负责非电行业工程环境评价、水土保持方案编制(102人),江西桂能公司从事民用建筑勘察设计、监理(56人),广西桂能软件公司负责软件开发(53人)。

广东院为开展非电业务成立了新能源与建筑公司、网络信息公司,专门承担非电业务的市场开发、项目执行等职责。新能源与建筑公司目前拥有员工79人,其中从事非电业务的生产人员约为20人,其中一级注册建筑师2人。网络信息公司目前拥有员工115人。

华北院设有建筑与民用工程设计事业部、水务工程事业部。

非电业务的市场开发方式

非电业务的市场开发方式主要有几种,一是开发传统客户的非电项目,二是与行业 and 地方政府建立良好的合作关系,三是通过和其他行业的设计企业进行战略合作,四是通过投资、PPP等模式开发项目。

华勘院的城环等转型业务通过“小业务提升大品牌、小项目争取大市场”、“高端切入”等战略营销手段,与行业 and 地方政府建立了良好的合作关系,取得了较好的经营成果。海洋业务通过高端营销,战略合作单位,多渠道营销等手段,有了进一步的拓展,投资业务在我国西北和东北地区,通过与地方各级政府能源主管部门的积极联系和深入现场资源调查,以资源优良、电网消纳较好的风电和太阳能区域为目标,大力寻找资源;在浙江、福建、安徽、江西等东部沿海地区,以各大电源公司储备、协议过期风电项目为目标,积极寻找资源相对良好、接网便利的风电场,同时加大过去风电规划遗漏、剩余县域和乡域风资源再调查和再开发力度。

成勘院主要通过两种方式开发业务，一是精细化经营，从水电主业开拓延伸非电业务，二是通过 PPP 等模式，利用投资带动非电业务发展。

贵阳院的市场开发采用推进“集中+分散”经营模式。充分发挥“全产业链”的竞争优势和品牌影响力，从院总部层面努力开拓大中型项目等总承包市场，做大规模，加快发展；同时针对建筑市政、交通、生态与环境等工程具有专业性强、一体化程度高的特点，采用分散经营方式，在二级单位层面上同步开展工程总承包业务，发挥二级单位的专业优势，提高市场运作效率。注重公共关系建立维护。积极探索新形势下与政府、客户沟通的有效方式，努力为政府提供技术支持、当好参谋，为客户提供优质服务、创造更多价值，从而赢得政府和客户的信赖。

昆明院非电业务的进入渠道主要还是依托技术方面的优势，从高端切入，一般是获得云南省、昆明市政府高层的认可而介入。在承担大型水电站项目中，积极争取水电工程建设征地移民的配套工程项目，如移民安置点建设、配套环水保工程等非电业务，主要是通过省移民局和项目业主（如华能、华电、大唐等）的委托承揽。

北京院的市场开发方式以公司统筹经营和二级部门自主经营相结合的方式。目前设立了成都、昆明两个区域市场营销机构，通过区域机构搜集市场信息、搭建营销网络，加大属地化经营力度。另外通过与地方政府、投资企业、合格供应商、合格分包商等相关方建立合作关系，搭建综合业务合作平台，整合资源，协同营销。

广西院实行非电业务的独立经营管理，各业务板块在市场开发上，均组建有专业的市场开发机构，配备相应人员，由于业务类型市场营销的差

异性，导致各业务的市场开发方式不同，水利、航运项目基本与电力项目相同，都有较为固定的投资商，可集中开展营销工作；民用建筑的设计、监理、检测已高度市场化，没有固定的客户，采取全员参与的市场开发、生产、经营的营销机制，可广泛调动全员市场开发的积极性；交通、水利、市政等业务领域的勘测、监理、检测项目，一般由各公司市场开发机构进行统一市场开发工作，疏通业务渠道，建立长期稳定的服务关系。

江苏院过电力主营业务延伸拓展非电市场，逐步由勘测设计咨询拓展为工程总承包。与 20 多家企业、集团建立了战略合作关系，其中包括跨行业的设计院同行，通过与他们的合作开展非电业务。

内蒙院非电业务市场的开发主要以直接承揽和业主直接委托的方式进行开发。以直接承揽为主，经营人员在与甲方长期接触和对相关工程进行跟踪的基础上，获得了工程勘测设计任务的信息，通过自身努力争取，结合院内资源及相关处室、人员的配合获取勘测设计任务的过程。

新疆院开展非电业务主要借助在电力行业常年积累的市场、技术等资源和优势，逐步从建筑、水保、环评、热力等方面尝试拓展，发展到目前在热力、建筑、咨询（网络通信、环评、水保方案、水保监测、水保验收、社会稳定分析评估、职业病和安全防护设施设计、安评、环境监理等）等领域开展非电业务的开发。

河北院业务市场开发主要通过合作，寻找不同领域的相关合作伙伴，签订合作协议，互相支持，发挥各自优势，共同拓展，力求共赢。

上海院非电业务的开拓上以传统客户市场挖掘非电业务的主，逐步取得客户信任，提升自身实力，再逐步拓展到其它类型客户的非电业务。

非电业务的发展规划

调研的 18 家电力设计企业在非电领域均规划开展业务，根据自身条件确定了目标市场和业务发展方向。

华勘院目标市场为浙江、福建、江西、重庆以及水电项目区域延伸，国家规划重点、热点区域等。加大各类战略课题研究，市场宏观研究及经营技术支撑，海外相关市场和业务规划研究，创新项目开发前期规划策划。

市政交通（轨道交通）工程市场：以轨道交通、市政交通、水电延伸为三大主要领域，以区域为中心，发挥高端经营和品牌战略，重点开拓热点区域的城市快速路、互通立交、城市隧道、公共停车场、地下空间、城市大中型桥梁等业务。建筑工程市场：聚焦规划、建筑、景观、地下工程及光伏工程等五大领域，重点以典型公共建筑设计为代表，打造公共建筑设计的核心竞争力；做大做强房地产建筑设计，发挥居住建筑差异化竞争优势；以环境友好为主题，打造综合规划竞争力；加快建筑与景观的协调发展，带动旅游业建筑设计的发展；以地下空间开发为抓手，促进地下空间、地铁物业的规模发展。要狠抓国际市场、大力推动国际化。环境保护与生态治理工程市场：在环境保护（影响评价、规划、监测、监理、验收设计咨询）、水土保持（规划、方案、监测、监理、验收设计咨询）、市政工程（污水、废水、中水、供（引）水、固废处置）、环境综合整治、海水淡化设计及运营及 EPC/BOT/BT 工程总承包等拓展。市场范围主要包括浙江、福建、江苏、广东、广西、四川、重庆、云南等地。

成勘院以水资源与环境业务、基础设施业务为突破口，培育城市水资源与环境治理成为核心业务，大力发展基础设施业务。

北京院在市场布局方面，紧紧抓住京津冀协同发展战略带来的城镇化建设、保障性工程建设、生态环保建设等领域的新机遇，重点开拓京津冀及周边地区的基础设施业务市场。业务领域方面，巩固好已有工民建、水利、岩土治理和文物保护等市场的同时，积极发展生态环保、路桥、水务等非电业务。

昆明院通过技术移植和横向扩张实现行业客户多元化。以水电行业为基业，在纵向一体化同时，以相关多元化、适度多元化为主，发挥资本助力，积极开拓能源、环境、城镇建设等行业，实现效益与规模协同发展。

广西院以国家产业政策为引导，以现有资质为基础，发挥设计企业人才密集、技术密集的优势，积极寻求专业领域的拓展，在做好现有非电业务的基础上，不断突破传统业务，积极寻找非电业务发展机遇，有选择地进入新的非电业务领域，实现业务发展的多元化。“十二五”非电业务年新签合同额 1.5 亿元占全院 8%，营业收入达到 1.5 亿元占全院 8%；十三五非电业务年新签合同额 4.2 亿元占全院 11%，营业收入达到 2.3 亿元占全院 11%。

广东院在建筑业务方面，充分发挥资源整合优势，以医院、体育馆等公用建筑为市场目标，在整体设计协调、资源配置、一体化服务方面实现差异化；其他非电业务方面，关注与民生密切相关的市政、轨道交通等公用基础设施市场机会，利用国家宏观政策适时实现智能微电网综合利用等新兴业务领域突破。在网络信息业务方面，继续服务好南方电网相关网络信息业务，重点跟进国网范围内的网络信息业务，与国内优秀的通信设备制造商深度合作，继续“借船出海”，积极谋求海外市场机会。

华北院的非电业务发展规划为以国家产业政策为引导，积极寻求非电业务发展机遇，有选择的进入非电业务领域，实现业务发展的多元化，以勘测设计行业已有的相关业和延伸业务为基础，辅以人才引进或外部合作进入的方式发展非电业务。加强科技创新与人才的引进培养，以技术引领市场、人才赢得市场。

华东院的非电业务发展规划为在海绵城市、智慧城市及城市管廊领域加大开发力度，在传统项目上不放松，增加非电业务在总业务的比重。

西南院的非电发展规划为积极开发市政工程、工业与民用建筑等非电业务，为延伸公司产业链作有益的尝试和探索。

江苏院的非电发展规划为在国内重点发展热网、园林绿化、公路、桥梁、老厂的结构加固、地铁检测和地下管线探测等非电业务，国外重点发展建筑、水处理、海华淡化等非电业务。2020年非电业务新签合同额争取达到2000万元，营业收入1000万元。

内蒙院以建筑行业（建筑工程）专业业绩为主，提高建筑专业技术人员专业技术水平，计划近几年将建筑工程专业乙级升为甲级。加大市政行业工程的承揽。

新疆院规划深挖疆内外非电市场，特别关注化工（煤化工、石油化工）、煤炭（煤制气、煤制油）、市政（依托各兵团新成立的县级市、首府蓝天工程等）、公路、机场（新机场）、铁路（高铁及配套建设）、轨道交通（地铁）等领域，同时广泛积极地参与自贸区、新口岸、特殊经济开发区、产业园区的建设。

河北院结合专业进行延伸，以现有能力进行业务扩展。市政综合管廊、

供热管网、市政道路等方面积极开拓，力求有所突破。

上海院成立建筑中心，重点关注民用建筑特点及要求，提升设计水平，打造优秀建筑师团队，挖掘成熟客户群中的民用建筑项目，承接电力公司的小型基建项目，用户项目业主的民用建筑项目，寻求民营建筑设计或施工企业的战略合作，通过合作逐步开拓市场、提升资质及业绩，树立我院品牌。

对电力设计企业开展非电业务的建议

根据调研情况分析，大多数电力设计企业的发展规划中都有拓宽业务领域，开展非电业务的内容，纵观国际国内一流的大型工程勘察设计企业，无不是跨行业、多专业发展，电力设计企业的发展要以市场为导向，不仅仅局限于电力行业是未来发展一个趋势。

各个企业由于自身禀赋、资源以及历史发展的差异，开拓非电业务的路径和节奏也不尽相同。现阶段非电业务发展的比较好的企业考虑的是如何进一步扩大非电业务的规模，发掘盈利模式，提高非电业务的利润等问题。而非电业务处于刚刚起步的企业，考虑更多的是如何实现零的突破。总体来说，开展非电业务一方面要吸取先进的思路和经验，适应市场的变化，更重要的是要结合企业自身的特点，深入研究分析外部环境和自身资源，找到适合企业的创新发展之路。根据本次调研总结出以下几点建议供参考。

转变思想观念，坚定发展信念

调研发现非电业务开展较好的设计企业都是曾经以水电为主营业务的企业，起初开展非电业务大多因为水电建设项目很少，市场形势严峻，

迫于生存和发展的需要开始拓展业务领域。经过多年的努力，已在非电领域有了长足的发展，非电业务已经成为公司整体业务的有力支撑，在相关非电行业领域树立了良好的品牌形象。他们的成功经验告诉我们，对于电力设计企业来说，开展非电业务是可行的，将非电业务作为企业的有力支撑是可以实现的。

开拓非电业务是一项长期、艰巨的工作，业绩从无到有，经验的积累，行业品牌影响力的树立都需要一定过程，不可能一蹴而就。进入一个新的领域，在市场开拓期需要投入比传统业务更多的资源，而且未必能够立竿见影的看到效果。俗话说困则思变，但如果等到危机来临的时候才考虑转变，可能事倍功半。所以开展非电业务首先要转变思想观念，准确分析行业发展的规律，结合企业自身的情况，提前策划未雨绸缪，用战略的眼光做好顶层设计和非电业务规划。业务结构调整不是一件容易的事，要有壮士断腕的决心，要能忍受结构调整带来的损失，坚持是非常重要的，如果坚持不下去就会前功尽弃。

坚持以非电设计为切入点，发挥技术创新优势

电力设计企业是人才密集、技术密集型企业，拥有大量专有技术人员，除部分发配电专业的人员外，还有众多配套专业人员，这就给电力设计院拓展非电设计业务提供了良好的条件，抓住这个优势培育非电设计能力，取得相应资质是切实可行的。设计企业的核心竞争力在于技术，加强技术创新与人才的培养引进，以技术引领市场、人才赢得市场是有效开拓非电业务的模式。

非电领域的各行业都有各自的设计企业，电力设计企业作为外来者与

其他设计企业同台竞争，在业绩、经验、客户资源、品牌认知度等方面必然没有优势。如何将电力设计企业在多年发展中形成的工程技术经验，多学科、多专业集成优势延伸转化为新领域的优势，只有靠创新。只有技术创新才能打破竞争的格局，只有通过技术创新，才能实现差异化，只有拥有核心的关键技术、专利技术或专有技术，才能具备竞争力。技术创新要依靠人才和激励机制，开展非电业务要加大对非电业务的技术人才培养力度，为业务发展提供保障。

重视投资拉动的高端市场营销模式，提升非电业务营销效率

电力设计企业采用 PPP 模式开拓非电业务市场是提高拓展非电市场效率的一个有效途径，通过“高端切入”的营销方式，增强非电市场竞争力，突破行业壁垒，赢得业主或政府的信赖。要借助好外力，利用集团公司整体的品牌优势、资信、资源优势，与行业 and 地方政府建立良好合作关系；利用自己的技术优势为政府部门提供优质的技术服务，主动积极参与地方各类规划编制；要充分发挥好设计在工程建设中的龙头作用，为地方政府和客户主动出谋划策，有计划地将规划中合适项目运作为后续的勘测设计和工程总承包业务，从项目源头创造市场机遇。

高端市场营销打破了传统意义上的市场营销模式，即是企业实力的体现，又是投融资能力的竞争，这就要求我们抓住国家投融资体制改革的契机，主动适应经济新常态，深入研究 PPP 项目的适用条件、参数设计、风险管理策略及利益分配机制等重要环节，努力寻找与政府合作的切合点，促进投资模式多元化，不断提高投融资能力，扩宽融资渠道，积极探索和银行、财团、产业基金合作的新模式。结合国家战略性新兴产业政策，重

点选择市场潜力大、带动系数高、经济效益好的新兴产业作为市场主攻方向，通过投资带动，围绕水务、生态环保、地下空间开发、市政交通等领域培育新的经济增长点，扩大市场份额。

建立适应非电业务的生产经营体制机制

经过本次调研，我们发现开展非电业务较好的单位首先均有一个或多个非电业务发展的平台，或是分院，或是子公司，他们按业务组建经营团队，实行独立经营管理，将市场、经营、队伍建设统一起来，全方位落实责权利，最大程度的调动了非电业务管理员工的积极性，通过非电业务工作平台系统的培育和打造通用业务的市场、技术团队，获得较好的效果。过去，各院均利用自身专业优势开展过一些非电业务，但多不能持续，关键是不能将非电业务作为企业经营的支柱产业，没有形成专门的市场、技术、生产体系，这些专业部门主要还是以电力业务为主，因此，没有形成自己的品牌，也没有真正意义上参与非电行业市场竞争。因此，通过组建非电业务的经营团队，解决非电业务受电力业务冲击而造成生产经营不稳定的问题，是促进电力设计行业开展非电业务的关键。

其次，要通过建立与电力业务不同的考核激励机制，实行差异化管理，确保非电业务稳定发展。所有电力设计企业对电力业务均采取整体经营、配合生产、共同承担的内部生产经营模式，已经积累了丰富的内部考核激励机制。而非电业务采取自主开拓市场、独立经营模式，使他们较多的承担了非电业务的原始投入、市场压力和经营成本，为此，要解决好企业内行业间因管理模式、市场化程度、劳动效率等差异带来的劳动收入的矛盾，要建立与电力业务不同的考核激励机制，以应对非电业务的市场、经营、

技术特点，才能发挥企业的各项优势，促进非电业务的发展。

因此建议针对非电业务设立相应组织机构，实行独立经营管理，利用推行公司化独立经营管理来综合解决上述问题，是推动非电业务的一种尝试。建立与非电业务相适应的市场开发和生产模式，给予差异化的优惠政策支持，全方位落实责权利，建立健全激励约束机制，调动全员的积极性，培育其在各自行业和产业链功能维度形成不可替代的专业地位，形成与核心业务相互支撑的格局，是开拓非电业务的有效方式。

5. 组建专业化的市场营销队伍，培育非电业务市场

开拓非电业务市场是关键，由于电力设计企业在非电业务市场营销渠道方面没有基础，严重制约着非电业务的发展。根据调研单位的经验显示，通过建立非电业务生产经营一体化的营销团队，专心打造非电业务市场，克服电力市场开发的影响，是非电业务市场营销的一种有效方式。电力设计企业经过多年的市场洗礼，积累了电力市场的人脉、渠道和方式，但对非电业务的市场无疑是个新兵，需要学习、积累、磨练，由于他们面对的业主、环境、方式与电力行业有所区别，要想建立一个持续有效的非电业务市场，就需要一个专业的营销团队来持久打造和建设，这是一个长期而艰巨的任务。同时，要充分利用企业在电力业务市场营销的经验和资源优势，提高非电业务市场营销效率，如何将设计院的市场资源优势与非电业务结合，加强电力与非电市场开发协同，是提高非电业务的市场开发成效的关键。

6. 积累非电业务业绩，打造非电业务品牌

从电力行业进入非电行业，绝非具备了能力就能够开展那么简单，虽

然，在电力设计院中的配套通用专业与非电类工程专业是相同的，在人力资源和技术方面具备了基本条件，但要在非电行业中谋求发展、参与竞争就必须首先解决非电业务市场品牌的问题，品牌是依靠产品和服务在市场中锤炼出来的，需要长期努力才能得到。按照国家管理的准入政策，做好非电业务首先要从人力资源和资质方面做好准备，电力设计院已经具备了较好的技术和资质资源，但具备了这两项条件不等于就能够开展业务，除资质和技术外，要获得市场的认可就必须具备工程业绩、工作经验和完善的管理体系，完整的生产经营组织体系是质量保障体系、品牌建设的关键。

电力行业勘测设计企业科技创新人才

激励机制与政策调研报告

彭烁君 陆原 崔捷 韩益民 邱克 余平 李洪江 韩永兴 丁宏 盛桂红

目 录

第一部分 绪论	79
1.1 研究背景和意义	79
1.2 文献综述	80
第二部分 研究设计	84
2.1 研究目的	84
2.2 研究对象	84
2.3 研究内容	85
2.4 研究方法	86
2.4.1 文献研究法	86
2.4.2 案例研究法	87
2.4.3 问卷调查法	87
2.4.4 德尔菲法	87
2.5 研究技术路线	88
2.5.1 技术路线	88
2.5.2 项目实施步骤	89
2.5.3 课题实施进度	90
2.5.4 课题研究的组织分工	91
2.6 调查问卷设计	92
2.6.1 针对成员企业的调查问卷设计	92
2.6.2 针对企业科技工作者的调查问卷设计	93
第三部分 科研创新人才激励的外部政策体制机制研究	93
3.1 我国科技人才队伍建设的政策环境	93
3.1.1 恢复和发展时期（1978~1984年）	94
3.1.2 计划经济下的科技体制改革时期（1985~1991年）	95
3.1.3 市场经济体制下的科技体制变革时期（1992~1998年）	96
3.1.4 科技创新和人才队伍快速发展时期（1999年至今）	98
3.2 我国科技人才主要制度简介	100
3.2.1 国家创新型人才科学奖励制度	100
3.2.2 国家相关重点科技攻关项目制度	101
3.2.3 国家科研资助相关制度	101
第四部分 电力行业勘测设计企业科研创新人才激励政策研究	102
4.1 电力行业勘测设计企业人力资源指标分析	102

4.1.1	专业技术人员指标分析	102
4.1.2	专业技术人员构成分析	105
4.1.3	注册执业人员构成分析	106
4.2	科研创新型人才现状	107
4.2.1	电力行业勘测设计企业的特点	107
4.2.2	电力行业勘测设计企业科研创新人才的特点	108
4.2.3	科研创新人才的一般特点	108
4.2.4	科研创新人才需求的特点	113
4.3	现有科研创新人才激励政策及效果分析	116
4.3.1	多种激励政策综合应用	116
4.3.2	员工对企业激励政策的感受	117
4.4	科研创新人才激励机制存在的问题	118
4.4.1	科研创新人才不足	118
4.4.2	科研创新资源投入不足	119
4.4.3	科研成果转化较难	119
4.4.4	对现有绩效考核体系的满意程度不高	120
4.5	科研创新人才激励机制存在问题的原因分析	120
4.5.1	历史原因	120
4.5.2	外部原因	121
4.5.3	内部原因	122
4.6	构建科研创新人才激励机制	125
4.6.1	激励目标	125
4.6.2	激励原则	126
4.6.3	激励机制模型	129
4.6.4	建立科研创新人才的激励机制	132
第五部分	部分会员企业科技创新人才管理亮点综述	143
5.1	中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司	143
5.2	中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司	144
5.3	国网北京经济技术研究院	145
5.4	陕西省电力设计院	146
5.5	中国电建集团上海电力设计院有限公司	147
5.6	中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司	148
5.7	中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司	149
5.8	中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司	150
5.9	中国电建集团河北省电力勘测设计研究院	151
第六部分	结论和建议	152
附件		154
参考文献		161

第一部分 绪论

1.1 研究背景和意义

近年来，党和政府高度重视创新型人才培养和激励。2003 年颁布的《中共中央国务院关于进一步加强人才工作的决定》明确指出要把高层次人才队伍建设摆在重要位置。2006 年国务院发布《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）》，强调“要建设创新型国家，其基础是要培养创新人才”。习近平在 2014 年召开的两院院士大会上指出“我国科技队伍规模是世界上最大的，这是我们必须引以为豪的。但是，我们在科技队伍上也面对着严峻挑战，就是创新型科技人才结构性不足矛盾突出，世界级科技大师缺乏，领军人才、尖子人才不足，工程技术人才培养同生产和创新实践脱节。”“要坚持竞争激励和崇尚合作相结合，促进人才资源合理有序流动。……要在全社会积极营造鼓励大胆创新、勇于创新、包容创新的良好氛围，……完善好人才评价指挥棒作用，为人才发挥作用、施展才华提供更加广阔的天地。”

中国电力规划设计协会自 1985 年成立至今，历经改革开放和电力体制改革等重要历史阶段，已经走过了二十余年的发展道路。在政府有关部门的关怀指导下，在全体会员单位的共同努力下，中国电力规划设计协会从初创、独立运作、直至发展成为具有一定影响力和实力的行业组织，为电力勘测设计行业的改革发展发挥了应有的作用。截止 2015 年底，协会共有会员单位 202 家，其中工程设计综合甲级单位 19 家，电力设计行业甲级单位 23 家，电力设计专业甲级单位

41 家，电力设计乙级单位及相关业务单位 114 家。会员单位从业人员 55000 多人。其中：全国勘察设计大师 21 人、电力勘测设计行业资深专家 83 人、高级专业技术人员 14000 多人。

科技人才是科技创新的主体，如何更好的发挥创新人才队伍作用，就必须有一套创新激励的方法，以满足广大科技人才对其自身发展的要求。随着行业发展，行业全产业链深度整合不断推进，科技投入规模日益加大，科研项目数量快速增加，科研人才队伍也不断发展壮大。当前，国际国内竞争日趋激烈，规划设计企业若要实现产业转型升级与业务高速度、跨越式发展，必须打破科技人才培养和激励的传统模式，制定与企业未来发展战略相适应的科技人才培养战略和体制机制环境，最终实现企业发展与人才聚集的互动效应。因此，对创新型核心科技人才培养和激励政策进行深入研究具有十分重要的现实意义。

目前，电力行业勘测设计企业都已经建立了科技创新人才的培养、激励和约束机制，从行业层面，调研行业内不同规模、不同业务类型的勘测设计企业科技创新人才激励措施，分析目前创新人才队伍建设中面临的形势和存在的问题，研究探索与不同类型规划设计企业总体协调适宜的科技创新人才队伍建设政策，对于提升行业自主创新能力是十分必要的。

1.2 文献综述

在国外尤其是发达国家，几乎没有与我国完全对应的人力资源开发与管理意义上的“人才”概念。因此，发达国家的相关研究文献中，很少看到“创新人才”或“创新型人才”的概念。比较常见的同类概

念有“creative personality（创新性人格）”、“creative thinking（创新型思维）”等，注重从心理学角度研究创造性思维、创造性人格的特点（廖志豪，2010）。1995年经济合作与发展组织（OECD）正式出版《堪培拉手册（Canberra Manual）》，将完成科学技术学科领域的第三层教育资格的人，或者虽然不具备上述正式资格，但从事通常需要上述资格的科技职业的人界定为科技人力资源（Human Resources in Science and Technology, HRST）（丹尼尔·马尔金，2003）。国务院《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020）》战略研究中，把“科技人才”定义为：“从事或有潜力从事科技活动，有知识、有能力，能够进行创造性劳动，并在创造活动中做出贡献的人员”。因此，对科技人才的界定基本包含了四个要点：（1）具有专门的知识 and 技能；（2）从事科学和技术工作；（3）较高的创造力；（4）对科学技术发展和人类进步做出较大贡献。

激励理论是关于激励的基本规律、原理、机制及方法的概括和总结，是研究激励在企业管理活动中发挥作用的理论基础。常见的激励理论主要有：马斯洛的“需求层次理论”、赫兹伯格的“双因素理论”、弗隆姆的“期望理论”、亚当斯的“公平理论”、斯金纳的“强化理论”和凯利功的“归因理论”等。按照研究激励侧面的不同与行为的关系不同，可以将激励理论分为内容激励性理论、过程激励性理论、行为改进激励理论三大类。

内容激励性理论探讨的是满足员工何种需要可以调动员工的积极性，它通常被称为需求理论。这方面的理论主要有马斯洛的“需求

层次论”和赫茨伯格的“双因素论”。需求层次论提出需求等级的概念，同时明确5个需求等级，包括生理、安全、社交、尊重和自我实现。马斯洛认为这5种需求基本上反映了不同文化背景下人类共同的需求特点：人类的基本需求是由低级到高级的，以层次形式出现，当某一个层次的需求得到相对满足时，其激发动机的作用随之减弱或消失。已满足的需求，不会再对员工起大的激励作用。双因素论说明了对员工的激励可分为内在激励和外在激励。内在激励是人们从工作本身得到的某种满足，如对工作的爱好、兴趣、责任感、成就感等，这种满足促使员工努力工作，积极进取。外在激励是指外部奖酬或工作以外获得的间接满足，如劳动保险、工资等，这种满足具有一定的局限性，它的激励作用不大。

过程激励理论探讨在满足需求过程中应当如何引导，才能发挥激励的最大效用，这方面的理论主要有弗隆姆的“期望理论”和亚当斯的“公平理论”。期望理论认为，员工努力的程度取决于员工对行为可能带来绩效的期望程度以及因绩效而获得的企业奖赏对员工的吸引程度。公平理论认为，员工对自己报酬的知觉和比较所引起的认知失调，会导致员工的心理失衡，即不公平感和心理紧张。该理论强调利用比较评价和感受公平的心理机制对员工行为的制导作用，施以适当引导，建立公平竞争环境，从而激发员工的积极性。

行为改进激励理论认为激励的目的是为了改进和修正行为。这方面的理论主要有斯金纳的“强化理论”和凯利功的“归因理论”。行为改进激励理论强调行为结果对员工行为本身的反作用，通过对某种

行为的肯定或否定等强化刺激，达到加强积极行为，减弱消极行为，修正固有行为的目的。具体的强化方法可分为3种：正强化、副强化、消退。正强化，又称积极强化，即利用强化物刺激行为主体，来保持和增强某种积极行为重复出现的频率。具体可以通过表扬、奖励、提薪和提职等方法。负强化，又称消极强化，即利用强化物抑制不良行为重复出现的可能性，相应的方法包括：批评、惩罚、降职和降薪等。消退则对行为不施以任何刺激，任其频率不断降低，直至自然消退。

近年来，国内外不少专家学者在激励理论和激励方法的研究方面，针对不同的国情和不同的行业，提出了新的理论和方法，如：管理学家玛汉-坦姆仆经过大量实证研究，提出激励知识型员工的前四个因素依次为个体成长、工作自主、业务成就和金钱财富。安盛咨询公司经过与澳大利亚管理研究院三年的合作研究，对澳大利亚、美国、日本多个行业的858名员工（其中包括160名知识型员工）进行分析后，列出了知识型员工的激励因素。名列前五位的激励因素依次是：报酬、工作的性质、提升、与同事的关系以及影响决策。

陈俊峰、王伟、刘勇、刁伟平、董岩等对国有企业激励机制进行了分析。陈俊峰(2004)指出国有企业存在三个主要问题，从四个方面论述了如何在国有企业建立完善科学的激励机制，认为运用激励机制必须遵循三个基本原则：激励要渐增、情境要适当、激励要公平。王伟、刘勇、刁伟平(2005)分析了国企员工激励机制存在的主要问题，提出构建以人为本、科学合理的员工激励机制。董岩(2005)指出国有企业应建立有效的激励机制，也应完善约束机制。

娄伟、冯培刚和林生、龚建立、王飞绒、张军、黄鲁成对科技人员的激励机制进行了研究。娄伟（2004）主要分析了我国高层次科技人才激励政策体系的构成，以及存在的主要问题，并从激励理论出发，探讨了相关政策的创新路径。冯培刚和林生（2003）以天津天士力集团研究院为例，对企业的激励机制问题与对策进行了研究。龚建立、张军、王飞绒（2003）通过借鉴激励强度的生物学分析，运用信息博弈论和效率工资理论，对科技人员的激励强度进行确定，通过分析科技人员不同的激励因素之间的替代关系，指出不同的替代因素将对激励强度产生一定的影响。王飞绒和龚建立（2003）分析了企业家和科技人员在企业中的不同地位和作用，在此基础上比较了科技人员激励与企业家激励在激励理论、激励主体和激励方式上的差异。黄鲁成（2002）则从直接物质激励制度设计、间接物质激励制度设计和精神激励制度设计三个方面指出对科技人员设计激励制度时应该注意的问题。

第二部分 研究设计

2.1 研究目的

根据电力行业勘测设计企业科技管理和人才管理实际需要，通过本项目研究，从行业层面，调研行业内不同规模、不同业务类型的勘测设计企业科技创新人才激励措施，分析目前创新人才队伍建设中面临的形势、存在的问题和原因，提出科研创新人才激励原则；建立科研创新人才激励模型；研究科研创新人才激励方法及保障措施。

2.2 研究对象

本课题研究对象为电力行业勘测设计企业科研创新人才，包括企业的专职研发人员、科技管理人员以及非上述两类人员的科研项目研发人员。

专职研发人员是指在公司测试中心、研发中心等专职从事科研、试验、测试、研究工作的人员。科技管理人员数是指在公司科技职能管理部门，从事科研和技术管理的人员。非上述两类人员的科研项目研发人员是指除专职研发人员和科技管理人员之外，兼职从事公司科技项目研发的人员。

2.3 研究内容

项目研究通过结合电力行业勘测设计典型企业案例分析，梳理当前科技创新人才激励体制、机制及制度的制定和执行情况。调研分析电力行业勘测设计企业科技创新人才队伍自身特点，当前科技创新人才激励机制存在的问题及原因，并有针对性提出不同类型勘测设计企业科技创新人才的激励机制建议。其主要研究内容和任务分解如下：

(1) 研究分析国家及行业关于科技创新人才管理的相关政策。

开展国家、国资委、能源行业及其他业务领域关于科技创新人才管理的政策研究，界定“科技创新人才”概念，为后期提出科技创新人才激励原则、建立科技创新人才激励模型、提出科技创新人才激励方法及保障措施等提供政策依据。

(2) 开展电力行业勘测设计企业科技创新人才管理专项调研。

调研电力行业勘测设计企业科技创新人才管理现状，结合调研和典型案例分析，重点研究当前不同规模、不同业务类型企业科技创新

人才激励机制存在的问题并进行原因分析。

(3) 研究提出电力行业勘测设计企业科技创新人才激励机制。

针对科技创新人才激励目标，提出激励原则，建立激励模型并进行分析，研究提出激励机制的具体内容。为行业内有关勘测设计企业制定相关科技创新人力资源管理制度提供参考。

2.4 研究方法

本项目研究在收集整理国家及行业相关政策的基础上，阅读激励理论、人本管理理论、知识管理理论、组织行为学理论、管理学理论、人力资源管理理论、知识经济等相关理论文献，运用理论联系实际的方法，开展调查研究，收集相关数据，运用分析、比较的方法对电力行业勘测设计企业科技创新人才激励问题进行深入研究。本项目研究主要拟采用文献研究法、案例研究法、问卷调查法和德尔菲法。

2.4.1 文献研究法

文献研究法（Literature research method）是搜集和分析研究各种现存的有关文献资料，从中选取信息，以达到某种调查研究目的的方法。文献研究法能了解科技创新人才激励相关问题的历史和现状，做出文献综述，帮助确定研究任务和问题。同时，定量的文献研究也能形成对建立科技创新人才激励模型相关问题的一般印象，有助于观察和访问。根据科技创新人才激励政策调研目的和任务，通过调查搜集相关文献来获得资料，从而全面地、正确地了解掌握所要研究问题。

本项目研究过程中，收集国家、国资委、行业协会、部分典型企业的科技创新人才管理相关政策和管理办法，同时检索与激励理论、

创新人才等相关的文献资料，对搜集到的资料进行整理，开展对比分析，在对已有管理办法总结研究的基础上，梳理形成适合电力行业勘测设计企业的科技创新人才激励政策。

2.4.2 案例研究法

案例研究法（Case study method）是追踪研究某一个体或团体的行为的一种方法。它包括对一个或几个个案材料的收集、记录，并写出个案报告。

本项目研究通过对几个典型案例进行研究和分析，总结勘测设计企业相关业态科技创新型人才的特点、需求、激励机制现状、存在的问题等，编写案例研究报告，案例研究旨在了解科技创新型人才管理现状。

2.4.3 问卷调查法

问卷调查法（Questionnaire survey）也称“书面调查法”，或称“填表法”。用书面形式间接搜集研究材料的一种调查手段。通过向调查者发出简明扼要的征询单（表），请其填写对有关问题的意见和建议来间接获得材料和信息的一种方法。

本项目研究在中国电力规划设计协会范围内，从企业相关背景、科技创新情况、科技创新人才管理现状、影响科技创新人才发展的主要问题等方面开展问卷调查，以期了解科技创新型人才管理现状。

2.4.4 德尔菲法

德尔菲法（Delphi Method）是在 20 世纪 40 年代由 O. 赫尔姆和 N. 达尔克首创，经过 T. J. 戈尔登和兰德公司进一步发展而成的。

1946年，兰德公司首次采用这种方法进行预测，后来该方法被迅速广泛采用。具体方式是依据系统的程序，采用匿名发表意见的方式，即团队成员之间不得互相讨论，不发生横向联系，只能与调查人员发生关系，以反复地填写问卷，集结问卷填写人的共识及搜集各方意见，可用来构造团队沟通流程，应对复杂任务难题的管理技术。

德尔斐法具有匿名性、信息反馈性和对结果进行统计分析三大特点，目前已成为社会科学研究中应用最广泛的方法之一。国内外经验表明，德尔斐法作为解决非结构化问题的有效手段，对于实现科学化、民主化决策具有重要价值。

本项目研究过程中，对问卷调查反馈的相关问题，开展专家咨询，由专家就科技创新型人才激励目标、激励原则、激励模型、激励方法和保障措施等进行定性分析，并从影响程度和可操作性等方面，对各项激励政策提出咨询意见，从而建立相关激励机制。

2.5 研究技术路线

2.5.1 技术路线

本项目研究广泛收集国家和行业关于科技创新人才管理的相关政策文件，在开展调研和典型案例分析的基础上，研究分析科技创新型人才的特点，梳理电力行业勘测设计企业当前科技创新型人才管理存在的问题及原因，运用文献研究法和案例分析法等方法建立科技创新型人才激励目标，通过德尔菲法进行专家咨询，针对科技创新人才激励目标，提出激励原则，建立激励模型并进行分析，最终提出激励机制的具体内容。本研究技术路线见图 2-1。

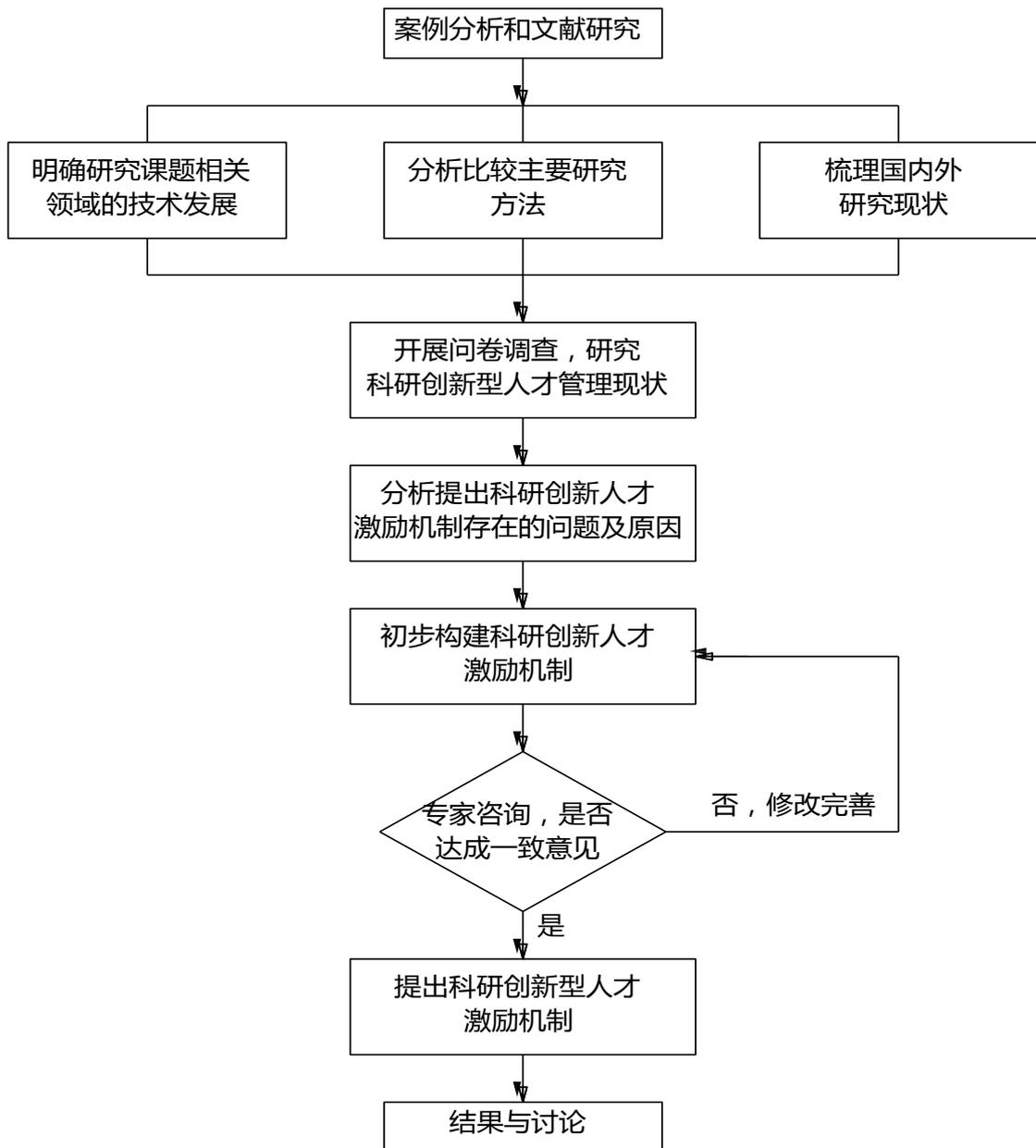


图 2-1 本项目研究技术路线图

2.5.2 项目实施步骤

项目具体实施步骤如下：

开展项目总体策划，编写课题研究《工作大纲》，确定研究的内容与方法；

收集国家、国资委科研创新人才管理相关政策及管理办法，开展

初步对比分析；

在电力规划设计协会成员企业内开展科技管理和科研创新人才激励制度调研，分析归纳科研创新型人才现状，分析制约科研创新型人才发挥才干的体制机制问题，有针对性的提出科研创新型人才激励政策建议。

编制《电力行业勘测设计企业科研创新人才激励机制与政策调研报告（讨论稿）》进行专家咨询；

根据专家咨询意见，修改完成《电力行业勘测设计企业科研创新人才激励机制与政策调研报告（送审稿）》，进行项目验收。

项目实施步骤见表 2-1。

序号	研究阶段	实施步骤
1	准备阶段	编写《工作大纲》，确定研究的内容与方法
		搜集资料和文献整理
2	调研	收集国家、国资委科研创新型人才管理相关政策及管理办法，开展初步对比分析
		在电力规划设计协会成员企业开展科技管理和科研创新型人才激励制度调研
3	实施阶段	分析梳理电力行业勘测设计企业科技管理及科研创新型人才队伍激励政策措施和相关办法
		整理调研成果，分析归纳科研创新型人才现状，分析制约科研创新型人才发挥才干的体制机制问题，有针对性的提出科研创新型人才激励政策建议
4	总结阶段	编制《电力行业勘测设计企业科研创新人才激励机制与政策调研报告（讨论稿）》进行专家咨询
		根据专家咨询意见，修改完成《电力行业勘测设计企业科研创新人才激励机制与政策调研报告（送审稿）》，进行项目验收

2.5.3 课题实施进度

根据 2016 年度电力行业勘测设计行业政策调研工作总体安排和

本课题工作大纲要求，项目实施进度如下：

（1）2015 年 10 月，编写《工作大纲》，确定研究的内容与方法，并拟定出研究成果的主要章节；

（2）2015 年 12 月，收集国家和行业关于科技创新人才激励的相关政策和管理制度；电力规划设计协会以《关于收集电力勘测设计行业 2016 年政策调研课题问卷的通知》（电规协办〔2015〕208 号）下发调查问卷表，收集电力规划设计协会会员单位共 21 家单位科技创新人才相关情况；

（3）2016 年 3 月，分析调查问卷表，形成电力行业勘测设计企业科技创新人才激励政策问卷调查报告；

（4）2016 年 6 月，电力规划设计协会以《关于“电力行业勘测设计企业科技创新人才激励机制与政策调研”课题进行现场调研的通知》（电规协办〔2016〕78 号）下发调研通知，组织课题组赴中国电建北京院、西北院，国网公司经研院，陕西省电力研究院等 4 家勘测设计企业开展电力行业勘测设计企业典型企业科技创新人才激励政策和制度现场调研。

（5）2016 年 8 月，针对调研报告及收集的材料进行分析、研究后，形成课题报告。

2.5.4 课题研究的组织分工

根据中国电力规划设计协会“2015 年电力勘测设计行业政策调研工作会议”安排，中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司、上海电力设计院、江苏省电力设计院、广东省电力设计院、浙江省电力

设计院、国网北京经济技术研究院、陕西省电力设计院等 7 家勘测设计企业参与本课题研究。

2.6 调查问卷设计

调查问卷以封闭式问题为主，辅以个别开放式问题，经过专家讨论最终定稿。调查问卷分为两类：一类针对成员企业，另一类针对企业的科技工作者（采取不记名调查）。

2.6.1 针对成员企业的调查问卷设计

针对成员企业调查问卷，由电力规划设计协会以公文形式进行发放和回收。问卷内容主要分为四个部分：单位基本信息、近三年科技项目情况、科研创新人才基本情况和企业科技研发管理相关情况。

单位基本信息，包括单位名称、核心业务、战略业务、在册/在岗员工人数及相关部门联系方式等；

近三年科技项目情况，需要成员企业填写从 2013 年到 2015 年，企业承担国家级、省部级、地市级、集团公司级以及本企业自行开展的科技计划项目相关情况；

科研创新人才基本情况，包括近三年（2013 年-2015 年）科技创新人员数量（人年数）、科技人员年龄结构、学历结构和职称结构等；

企业科技研发管理情况，共 6 个问题。前 5 个问题分别从企业研发机构、科技创新活动类型、企业自行制定的科技创新人才激励制度、科技创新过程中遇到的主要障碍、科技创新人才机制建设的关键要素等方面进行分析，均为半封闭式问题，被调查企业可以根据企业实际情况做出补充回答。第 6 题为开放式问题，要求企业对科研创新人才

激励和约束政策、体制机制等问题提出补充和建议。

2.6.2 针对企业科技工作者的调查问卷设计

针对企业科技工作者的调查问卷，采取赴相关企业调研时，现场发放和回收，以保证调查问卷反映被调查人的真实意愿，同时，也保证了较高的问卷回收率。问卷内容主要分为两个部分：个人基本信息和企业科技研发管理相关情况。

个人基本信息，包括性别、年龄、工作岗位、学习、职称等。由于采用匿名调查方式，因此不填写个人姓名。

企业研发管理相关情况，包括 10 个问题。第 1 题关注被调查者的薪酬构成。第 2 题到第 9 题，重点了解从企业科技工作者的角度，对本企业科技创新及科技管理工作的认识和感受，主要关注科技培训、科技创新人才的绩效考核体系、科技创新人才的主要需求、影响企业技术创新型人才发展的主要制约因素、科技创新过程中遇到的主要障碍、科技创新人才制度建设的关键要素、科技创新人才的福利待遇、激发人才创新激情最有效的手段等。其中，第 6 题（科技创新过程中遇到的主要障碍）和第 7 题（科技创新人才制度建设的关键要素）要求被调查者对调查问卷给出的相关要素进行排序。第 10 题为开放性问题，要求被调查者对科研创新人才激励和约束政策、体制机制等问题提出补充和建议。

本次课题研究的调查问卷详见附件。

第三部分 科研创新人才激励的外部政策体制机制研究

3.1 我国科技人才队伍建设的政策环境

改革开放 30 多年以来，我国科技人才队伍发展伴随着经济、科技、教育体制改革的不断深化经历了探索、发展和壮大的过程。按历史发展时期、重要历史事件及其对科技人才队伍发展产生重大的影响划分，我国科技人才队伍的发展经历了四个发展阶段，分别是：恢复和发展时期（1978~1984 年）；计划经济下的科技体制改革时期（1985~1991 年）；市场经济体制下的科技体制变革时期（1992~1998 年）；科技创新和人才队伍快速发展时期（1999 年至今）。

3.1.1 恢复和发展时期（1978~1984 年）

1978 年 3 月全国科学大会的召开，标志着科技发展春天的到来。党中央、国务院在这次全国科学大会上提出的“科学技术是生产力”和“知识分子是工人阶级的一部分”等论断，为此后制定国家科技发展方针政策提供了重要的依据，对解放思想、动员全国力量向科学技术现代化进军起到了巨大的推动作用。

1978~1984 年是我国经济社会从“文革”中恢复和发展的时期，这个时期科技人才政策的主要特点是：确立了科技人员的工人阶级地位；恢复了“文革”以前行之有效的科技政策，促进科技人才的成长；调动科技人员的积极性和创造性；促进科技人才的合理流动。这一时期有关科技人才的主要政策、法规见下表 3-1。

表 3-1 1978~1984 年中国有关科技人才的主要政策与法规

序号	政策与法规	颁布时间
1	《中华人民共和国发明奖励条例》	1978.12
2	《中华人民共和国自然科学奖励条例》	1979.11
3	《工程技术干部技术职称暂行规例》	1979.12
4	《中华人民共和国学位条例》	1980.2

序号	政策与法规	颁布时间
5	《科学技术干部管理工作试行条例》	1981.4
6	《合理化建议和技术革新奖励条例》	1982.3
7	《科技人员合理流动的若干规定》	1983.7
8	《中华人民共和国科学技术进步奖励条例》	1984.9

其中促进科技创新人才成长的主要政策是 1980 年颁布的《中华人民共和国学位条例》，恢复了学位制度。

3.1.2 计划经济下的科技体制改革时期（1985~1991 年）

1984 年，中共中央作出了《关于经济体制改革的决定》，提出“有计划的商品经济”理论，标志着中国经济体制改革的全面启动。1985 年 3 月，为配合经济体制改革的实施，中共中央通过了《关于科学技术体制改革的决定》，拉开了中国科技体制全面改革的序幕。党中央提出“科学技术人员是新的生产力的开拓者”，改革的根本目的是“使科学技术成果迅速地广泛地应用于生产，使科学技术人员的作用得到充分发挥，大大解放科学技术生产力，促进科技和社会的发展”，要“改革科学技术人员管理制度，造成人才辈出、人尽其才的良好局面”。

1985~1991 年是中国在计划经济体制条件下实施全面改革的时期。这个时期科技人才政策的主要特点是注重科学技术成果的转化和推广应用，鼓励和促进科技人才在经济建设中发挥更大作用。

这一时期有关科技人才的主要政策、法规见下表 3-2。

表 3-2 1985~1991 年中国有关科技人才的主要政策与法规

序号	政策与法规	颁布时间
1	《关于科学技术体制改革的决定》	1985.3
2	《关于技术转让的暂行规定》	1985.1
3	《中华人民共和国专利法实施细则》	1985.1
4	《关于试办博士后科研流动站的报告》	1985.7

序号	政策与法规	颁布时间
5	《关于成立国家自然科学基金委员会的通知》	1986.2
6	《关于实行专业技术职称聘任制度的规定》	1986.2
7	《关于扩大科学技术研究机构自主权的暂行规定》	1986.4
8	《关于促进科技人员合理流动的通知》	1986.7
9	《关于推进科研设计单位进入大中企业的规定》	1987.1
10	《中华人民共和国合同法》	1987.6
11	《关于科技人员业余兼职若干问题的意见》	1988.1
12	《中华人民共和国著作权法》	1990.9

其中促进科技创新人才成长的主要政策是：1985 年中国开始试办博士后流动站，试行博士后研究机制；1986 年建立自然科学基金制，促进科技人员特别是青年学者的成长。

3.1.3 市场经济体制下的科技体制变革时期（1992~1998 年）

1992 年，党的十四大确立了社会主义初级阶段理论，提出了建立社会主义市场经济体制的任务，拉开了中国从计划经济体制向市场经济体制转变的序幕。1993 年，党的十四届三中全会进一步确立了中国科技体制改革的目标，即“建立适应社会主义市场经济发展，符合科技自身发展规律，科技与经济密切结合的新型体制”。1994 年，根据深化科技体制改革的精神，原国家科委、国家体改委联合发布了《适应社会主义市场经济发展，深化科技体制改革实施要点》，确定了“稳住一头，放开一片”的方针。“稳住一头”指的是要对基础性研究工作、高技术研究工作和重大攻关项目等提供充分保障和持续、稳定的支持；“放开一片”指的是要搞活技术市场、加强科技开发，使科研更好的为经济建设和社会发展服务。其目的就是要加强科技与经济结合，加速科技经济一体化。1995 年，在全国科技大会上，党

中央、国务院提出了科教兴国战略，科技和教育成为国家发展的主要战略之一。上述理论和思路对中国科技人才队伍发展产生了积极的影响。

1992~1998 年是中国在市场经济体制变革下的经济转轨的时期。从 1993 年开始，中国连续 7 年经济增长速度减缓，1995 年出现了大规模的商品过剩，一方面是低质量、低技术含量的商品和生产能力过剩，另一方面，高质量、高技术含量的商品或零配件生产不出来，依赖进口。反映出中国技术创新能力薄弱，国际竞争力低。科技成为经济发展瓶颈，科技自主创新能力不足成为中国发展中的主要问题之一。这个时期科技人才政策的主要特点是：通过法律法规环境建设，建立完善以市场调节为基础的科技人才资源开发制度和机制，科技人才培养开发、使用配置走向法制化轨道。具体体现在规范和完善人才资源市场体系、促进科技进步、进一步调动科技人员积极性、加大引进人才力度等。其中，加大引进人才力度的主要政策如 1994 年中国科学院实施的“百人计划”，国家用优厚科研资金和生活待遇在国内外招募科技人才，起到了很好的作用。

这一时期有关科技人才的主要政策、法规见下表 3-3。

表 3-3 1992~1998 年中国有关科技人才的主要政策与法规

序号	政策与法规	颁布时间
1	《中华人民共和国科学技术进步法》	1993.7
2	《中华人民共和国农业技术推广法》	1993.7
3	《加快培育和发展我国人才市场的意见》	1994
4	《人才市场管理暂行规定》	1996
5	《流动人员人事档案管理暂行规定》	1996
6	《中华人民共和国促进科技成果转化法》	1996.5

序号	政策与法规	颁布时间
7	《关于以高新技术成果出资入股若干问题的规定》	1997.7
8	《关于设立中外合资研究开发机构、中外合作研究开发机构的暂行管理办法》	1997.9
9	《〈关于以高新技术成果出资入股若干问题的规定〉实施办法》	1998.5

3.1.4 科技创新和人才队伍快速发展时期（1999 年至今）

1999 年 8 月，以全国技术创新大会为标志，中国经济政策、科技政策向加强技术创新、发展高科技、实现产业化的方向倾斜，科技人才围绕科技创新、发展高科技、实现产业化的思路，加快了科技人力资源开发利用，科技人才队伍开始出现快速发展的石头。2000 年 10 月，党中央在《关于制定国民经济和社会发展第十个五年计划的建议》中指出“人才是最宝贵的资源。当今和未来的国际竞争，说到底人才的竞争。要把培养、吸收和利用好人才作为一项重大的战略任务切实抓好”。

2001 年 3 月，第九届全国人民代表大会第四次会议批准的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十个五年计划纲要》首次提出实施人才战略，并明确提出要培养出数以亿计高素质的劳动者。2003 年 12 月，在中国首次全国人才工作会议上，党中央、国务院做出了《关于进一步加强人才工作的决定》，提出“人才问题是关系党和国家事业发展的关键问题”。2006 年 2 月，党中央、国务院批准通过了《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）》，提出了增强自主创新能力，在 2020 年进入创新型国家行列的战略任务。2006 年 6 月，胡锦涛总书记在中国科学院第十三次院士大会和中国工程院第八次院士大会上的讲话提出要实现创新型国家的战略目标，必须建

立一支宏大的创新型科技队伍。2010年6月，党中央、国务院批准发布了《国家中长期人才发展规划纲要（2010-2020年）》。2012年7月，召开全国科技创新大会，胡锦涛在会议上发表重要讲话强调“大力实施科教兴国战略和人才强国战略，坚持自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来的指导方针，全面落实国家中长期科学和技术发展规划纲要，以提高自主创新能力为核心，以促进科技与经济社会发展紧密结合为重点，进一步深化科技体制改革，着力解决制约科技创新的突出问题，充分发挥科技在转变经济发展方式和调整经济结构中的支撑引领作用，加快建设国家创新体系，为全面建成小康社会进而建设世界科技强国奠定坚实基础。”

1999年至今是中国在市场经济条件下经济发展模式向依靠创新、依靠人才，提高自主创新能力，建设创新型国家发展变化的关键时期，也是我国科技人才队伍建设向创新型科技人才队伍建设发展变化的关键时期。这个时期科技人才政策的主要特点是：科技人才政策重点向创新型人才队伍建设倾斜，国家着力建设以企业为中心的技术创新体系和以公立科研机构及大学为中心的知识创新体系，建设全方位、高效的创新体系。

这一时期有关科技人才的主要政策、法规见下表 3-4。

表 3-4 1999~2014 年中国有关科技人才的主要政策与法规

序号	政策与法规	颁布时间
1	《全国科技发展“九五”计划和到 2010 年长期规划纲要》	1998.10
2	《科学技术奖励制度改革方案》	1999.7
3	《关于加强基础研究的若干意见》	2001.5

序号	政策与法规	颁布时间
4	《国民经济和社会发展第十个五年计划科技教育发展专项规划（科技发展规划）》	2001.5
5	《国家基础科学人才培养基金项目资助经费管理办法》	2002.4
6	《2002—2005 年全国人才队伍建设规划纲要》	2002.5
7	关于印发《关于进一步增强原始创新能力的意见》的通知	2002.6
8	《关于深化科研事业单位人事制度改革的实施意见》	2003.3
9	国务院关于修改《国家科学技术奖励条例》的决定	2003.11
10	《中共中央、国务院关于进一步加强人才工作的决定》	2003.12
11	《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020 年）》	2006.2
12	《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020 年）若干配套政策》	2006.2
13	关于贯彻《事业单位工作人员收入分配制度改革方案》的实施意见	2006.9
14	《国家“十一五”基础研究发展规划》	2006.12
15	《博士后工作管理规定》	2006.12
16	《关于在重大项目实施中加强创新人才培养的暂行办法》	2007.1
17	《关于科学研究事业单位岗位设置管理的指导意见》	2007.2
18	《中央科研设计企业实施中长期激励试行办法》	2007.5
19	修订《中华人民共和国科学技术进步法》（主席令第 82 号）	2007.12
20	《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020 年）》	2010.7
21	《国家科技重大专项知识产权管理暂行规定》	2010.7
22	《创新人才推进计划实施方案》	2011.11
23	《国家“十二五”科学和技术发展规划》	2011.7
24	《国家中长期科技人才发展规划纲要（2010—2020 年）》	2011.7
25	《关于深化科技体制改革加快国家创新体系建设的意见》	2012.9
26	《中央企业“十二五”科技创新战略实施纲要》	2011.10

3.2 我国科技人才主要制度简介

3.2.1 国家创新型人才科学奖励制度

我国的科学奖励制度始于 1955 年国务院发布的《中国科学院科学奖金的暂行条例》。1957 年 1 月，科学奖金进行了首次评审。“文革”期间科技奖励工作一度停滞，1978 年全国科学技术大会上奖励

了一批科技成果，标志着科技奖励制度的恢复。1985年，国务院批准成立了国家科学技术奖励工作办公室，标志着我国科技奖励体系基本形成。

1999年国务院发布实施《国家科学技术奖励条例》，改革国家科技奖励制度，形成了“最高科学技术奖、自然科学奖、技术发明奖、科学技术进步奖和国际科学合作奖”五大奖项。国家级科技奖励是我国科技奖励最高层次的政府奖。

目前，我国已形成一套由多渠道、多层次和多种类科技奖励构成的科技奖励体系，包括政府、部门（行业）和民间团体（包括协、学会）三个层次的奖励。

3.2.2 国家相关重点科技攻关项目制度

1988年国务院发布《关于深化科技体制改革若干问题的决定》，对科研如何与市场结合做出了具体指导。科技体制改革的具体措施包括：建立技术市场；加强知识产权保护；完善科技奖励制度；建立实验设备支持系统和科学基金制度；鼓励民办科技机构等。从这一时期开始，国家先后制定了“星火计划”、“863计划”、“火炬计划”、“攀登计划”、“973计划”、“重大项目攻关计划”、“重点成果推广计划”等。国家级科技工作的重点是：为国民经济建设和社会发展服务、发展高新技术及其产业、加强基础研究。

3.2.3 国家科研资助相关制度

目前，我国科研资助主要来源于政府和工业企业，大体可分为“基本运行费用”、“研究项目”和“人才培养体系”三大资助板块，其中，

后两项通常被称为“项目板块”和“人才板块”。以自然科学基金为例，“项目板块”主要包括：重点项目、重大研究计划项目、专项基金项目和国际合作交流项目等。“人才板块”主要包括：国家杰出青年科学基金、海外青年学者合作研究基金、香港澳门青年学者合作研究基金、创新研究全体科学基金、基础科学人才培养基金等。此外，国家“863 计划”、“973 计划”、“攻关计划”是我国中央的研究项目资助计划。一些重大的科学基础设施建设则需要拨付建设资金。总体而言，我国科学资助主要集中在“基本运行费用”和“研究项目”费用，“人才培养体系”费用所占比例较少。

第四部分 电力行业勘测设计企业科研创新人才激励政策研究

4.1 电力行业勘测设计企业人力资源指标分析

根据《2012 年至 2015 年电力勘测设计行业统计指标分析报告及 2015 年度电力勘测设计统计年报分析报告》，截止 2015 年底，协会共有会员单位 202 家，其中工程设计综合甲级单位 19 家，电力设计行业甲级单位 23 家，电力设计专业甲级单位 41 家，电力设计乙级单位及相关业务单位 114 家。会员单位从业人员 55000 多人。其中：全国勘察设计大师 21 人、电力勘测设计行业资深专家 83 人、高级专业技术人员 14000 多人。

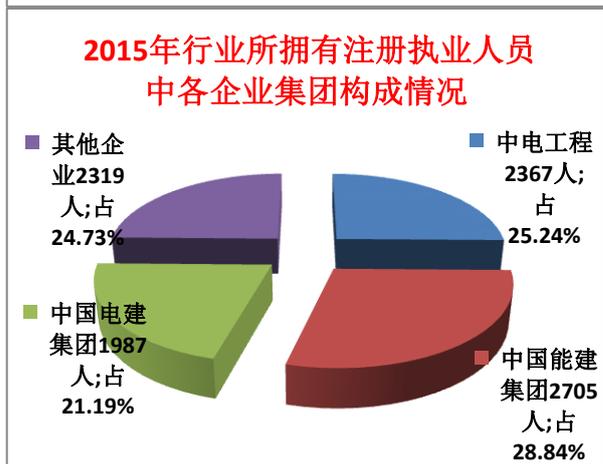
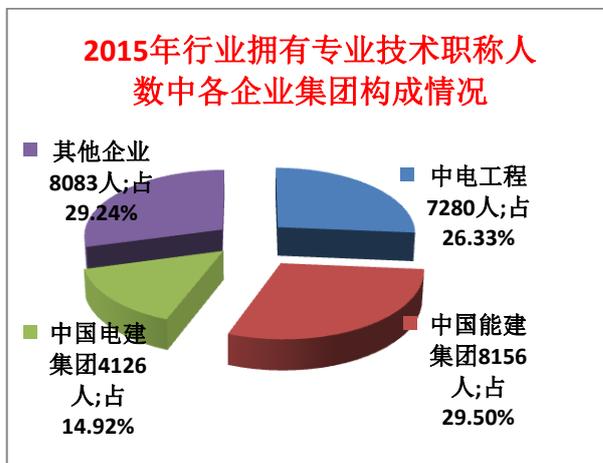
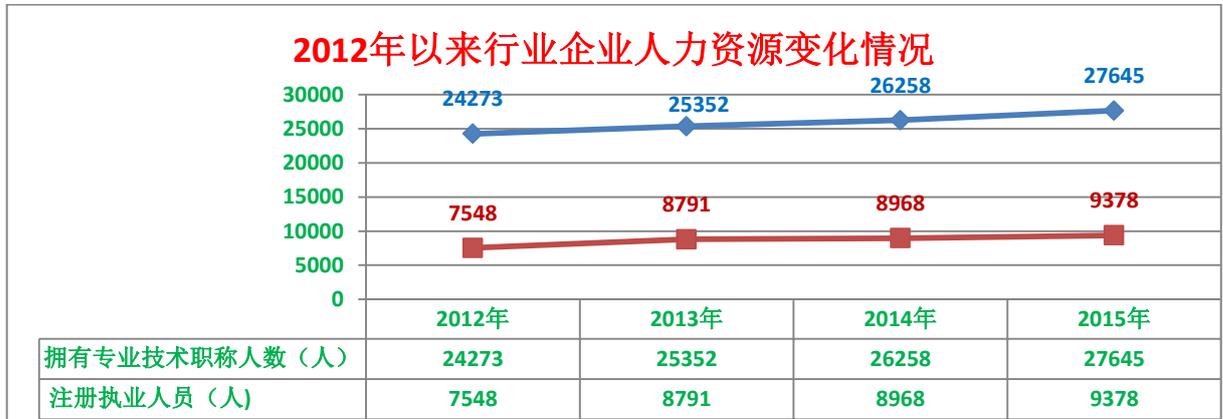
4.1.1 专业技术人员指标分析

截止 2015 年底，电力行业拥有专业技术职称人数 27645 人，2015 年较 2012 年增加了 3372 人，增长了 13.89%，2012 年以来平均增长

速度为 4.43%。按 2012 年以来行业各企业集团拥有专业技术职称人的平均增长速度，由高至低分别为：中国能建集团平均增长速度为 7.36%，2015 年较 2012 年增长了 1565 人，增长了 23.74%，2015 年人数占行业总人数的 29.5%，占比最高；中国电建集团平均增长速度为 4.2%，2015 年较 2012 年增长了 479 人，增长了 13.13%，2015 年人数占行业总人数的 14.92%，占比最低；其他企业平均增长速度为 3.79%，2015 年较 2012 年增长了 853 人，增长了 11.80%，2015 年人数占行业总人数的 29.24%，占比位居第二位；中电工程平均增长速度为 2.27%，2015 年较 2012 年增长了 475 人，增长了 6.98%，2015 年人数占行业总人数的 26.33%，占比位居第三位。

2015 年，行业拥有注册执业人数为 9378 人，2015 年较 2012 年增长 1830 人，增长了 24.24%，2012 年以来平均增长速度为 7.5%。按 2012 年以来行业各企业集团拥有注册执业人数的平均增长速度，由高至低分别为：中国能建集团 2012 年以来平均增长速度为 12.22%，发展至 2015 年，注册执业人员达到 2705 人，较 2012 年增长 791 人，增长了 41.33%，占整个行业的 28.84%，占比位居第一位；中国电建集团 2012 年以来平均增长速度为 7.58%，发展至 2015 年，注册执业人员达到 1987 人，较 2012 年增加 391 人，增长了 24.50%，占整个行业的 21.19%，占比最低；中电工程 2012 年以来平均增长速度为 7.26%，发展至 2015 年，注册执业人员达到 2367 人，较 2012 年增长 449 人，增长了 23.41%，占整个行业的 25.24%，占比位居第二位；其他企业 2012 年以来平均增长速度为 3.04%，发展至 2015 年，注册

执业人员达到 2319 人，较 2012 年增加 199 人，增长了 9.39%，占整个行业的 24.73%，占比位居第三。



总体来看，2012 年以来，行业各企业集团所拥有的专业技术职称人数及注册执业人员人数均呈现不同程度的上升趋势，显示行业各企业集团的个人技术能力及资质水平不断提升。

4.1.2 专业技术人员构成分析

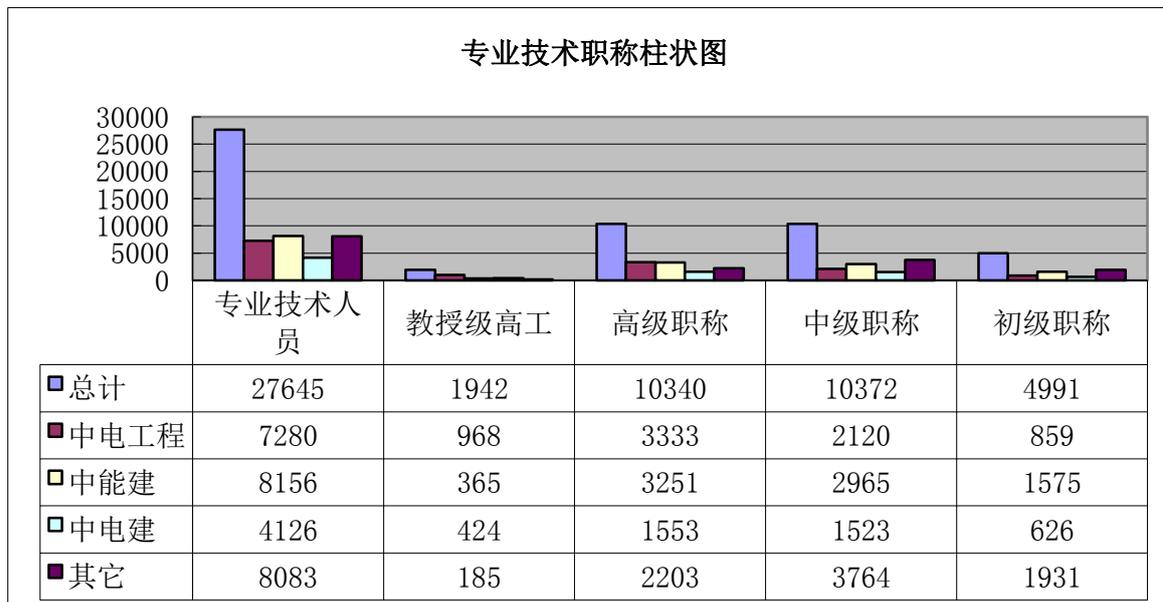
截止 2015 年底，电力行业勘测设计专业技术人员共 27645 人，同比增长 5%。

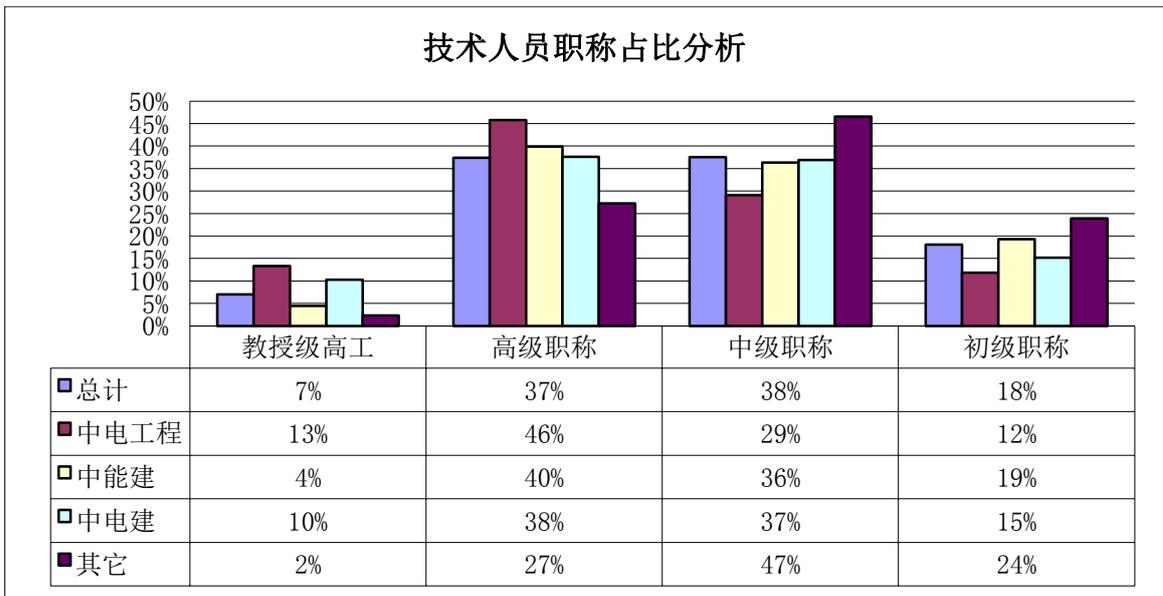
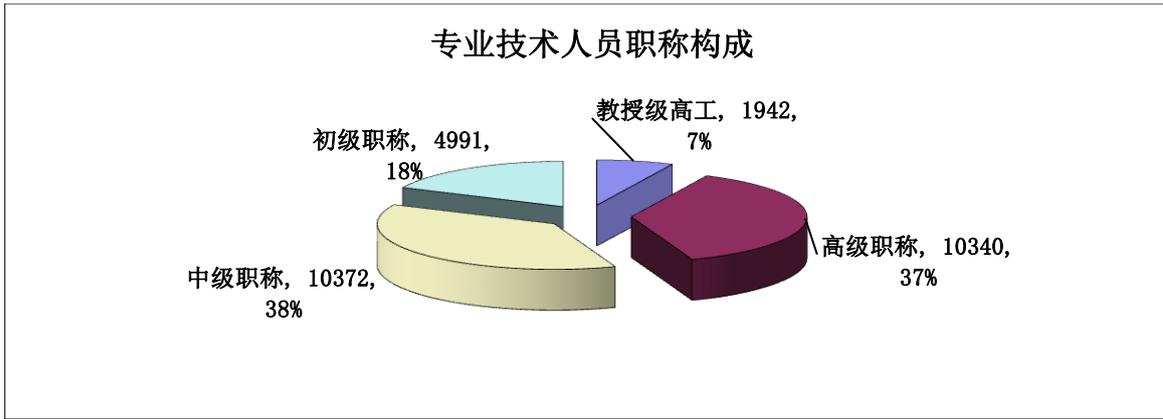
其中：教授级高工 1942 人，较去年同比增长 18%，占技术人员比率 7%，其中：顾问集团占 13%、省级设计院占 5.9%、供电及其他设计院占 0.4%，顾问集团占比最高；

高级职称 10340 人，较去年同比增长 9%，占技术人员比率为 37%，其中：顾问集团占 46%、省级设计院占 36.4%、供电及其他设计院占 26.7%，顾问集团占比最高；

中级职称 10372 人，较去年同比增加 2%，占技术人员比率为 37.52%，其中：顾问集团占 29%、省级设计院占 40%、供电及其他设计院占 42.4%，供电及其它设计院占比最高。

初级职称 4991 人，较去年同比减少 1%，占技术人员比率为 18%，其中：顾问集团占 11.8%、省级设计院占 17.6%、供电及其他设计院占 30.6%，供电及其他设计院占比最高。



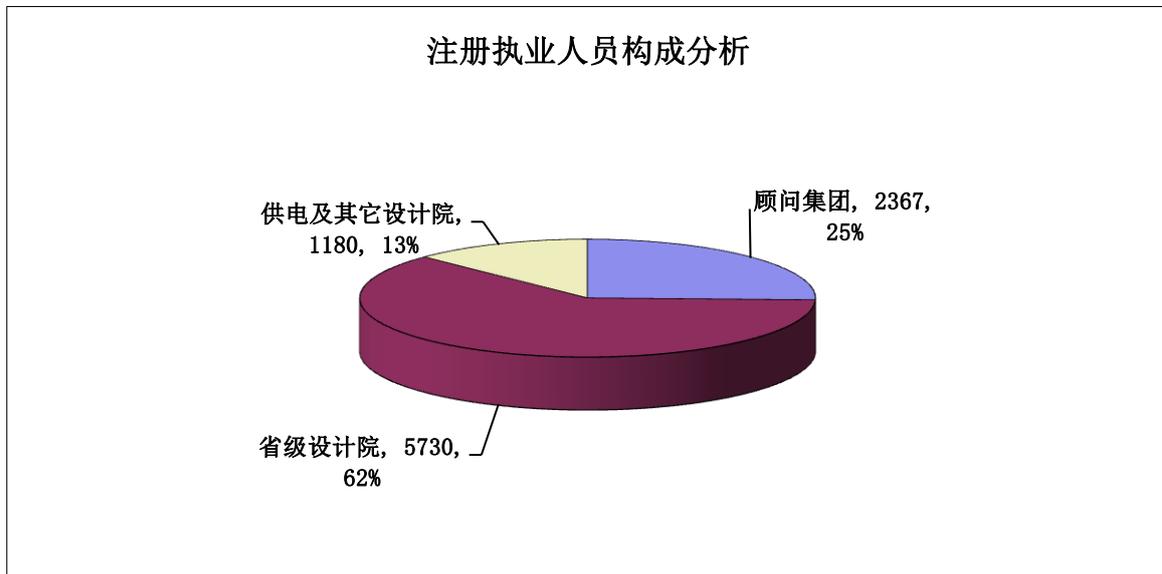


总体表现为：顾问集团所拥有的教高及高级职称技术人员所占比重均最大，高级技术人才具有绝对优势，供电及其它设计院所拥有的中级职称技术人员所占比重最大，初级职称技术人员在供电及其它设计院所所占比重最大。

4.1.3 注册执业人员构成分析

截止 2015 年底，注册执业人员 9277 人次，同比增长 3%，高于行业职工总数增长率，占职工总数的 28%。其中：顾问集团 2267 人次，占 26%；省属设计院 5730 人次，占 62%；供电及其它设计院 1180 人次，占 13%。

注册执业人员较上年同比增长 3%，其中：顾问集团增加 7%，省属设计院增加 5%，供电及其他设计院却减少 12%，顾问集团增幅最大。



4.2 科研创新型人才现状

4.2.1 电力行业勘测设计企业的特点

1. 专业技术性强

电力行业勘测设计企业全部是从原中央部属科研院所改制而来，经过几十年的不断发展进步，现已成为中国水电、火电、风电、太阳能光伏发电、电网等电力行业勘测设计行业领军机构，从事上述行业的发展战略、规划与计划、政策法规、工程技术等方面的科研实验研究工作。

2. 普遍较为重视研发平台建设

本次调查问卷统计结果表明，勘测设计企业普遍对科技研发工作比较重视，已认识到科技研发对企业发展的引领和支撑作用。多数企业依托工程建设过程中的具体问题，组建了独立的研发机构开展关键及共性技术研究。勘测设计企业有一半以上建立了省级及以上企业工

程研究技术中心或技术中心。

4.2.2 电力行业勘测设计企业科研创新人才的特点

1. 年龄结构相对合理

从本次调查问卷统计结果来看，参与调查的科研人员在年龄分布上基本呈“纺锤型”分布，“老、中、青”梯队基本合理，“31-50岁”的人员占57%以上，其中，“31-35岁”年龄段占23.6%，正逐级成为企业创新的中坚力量。

2. 素质较高

从学历上来看，勘测设计企业科技创新人才队伍中，大学本科以上学历人员占比98%以上，其中，硕士及以上学历占比61.29%。

从职称上来看，高级及以上职称占比70%，反映出勘测设计板块创新人才队伍中高学历、高职称人才很高，综合素质相对较高。

4.2.3 科研创新人才的一般特点

1. 创新型科研人才是企业核心竞争力的源泉

企业的核心竞争力是指企业自主拥有的，能够为顾客提供独特价值的，竞争对手在短时间内无法模仿的各种知识、技能、技术、管理等要素的组合。从构成企业核心能力来源的生产要素的基本标准来看，科研创新人才具有以下特点：价值性、独特性、难以模仿性和组织化。

价值性是指企业获取并持续拥有这种要素的收益与成本之比必须大于1，否则企业得不偿失。科研创新人才具备深厚的基础知识和专业知识，以其敏锐的观察力发现企业的利润增长点，并通过技术研发、生产流程改进、管理理念的更新与实践以及营销策略的创新实现

企业收益的递增，使企业以最小的成本赢得最大的收益。科研创新人才是企业中知识管理的主要载体，日益成为现代企业价值创造的主导因素，不断为企业赢得客户、赢得市场。

独特性是指企业拥有的核心能力应当是独一无二的，它决定了企业之间的异质性和效率差异性。科研创新人才大都经历长期、大量的知识学习与积累，并从事专业性程度高的工作，逐渐成长为某一领域的专家，他们是高度专业化的信息载体及其处理主体。他们的创新成果通过企业这个媒介被广泛应用于社会生产与生活，也为企业获得一定时期内的“超额利润”。科研创新人才的创新性决定了其在市场上的独特性。

难以模仿性是指能够认同企业独特的文化并适应企业的经营管理模式，具备其他企业难以模仿的价值观、核心专长与技能。科研创新人才的专业能力是在长期的企业实践中形成的，它能够把企业文化中的核心价值观与经营理念作为行动的准则，按照企业的战略要求不断丰富和完善独特的、难以模仿得的竞争能力。科研创新人才的核心能力与专长是企业竞争对手难以模仿的。

任何一项要素要成为企业核心能力的源泉，就必须深度融入到企业的组织之中，通过与其他要素的系统整合来发挥作用。科研创新人才是一种高度组织化的资源，因为它已经完全与整个企业的战略、经营模式、组织结构、业务流程等方方面面相融合，通过发挥自身的优势整合和优化各种资源，实现企业收益的增加。

科研创新人才符合构成企业核心能力源泉的四个标准，使企业具

备持续的创新能力，是企业最活跃的、最重要的战略资源之一。只有成功实现对科研创新人才的激励才能使企业在激烈的竞争环境中始终立于不败之地。

2. 科研创新人才的劳动力和资本属性

科研创新人才拥有专业的技术知识，成为资本拥有者，这是其资本性的一面；同时又是劳动者，他们的劳动能力具有商品的性质，同样可以进行交易和买卖。科研创新人才的劳动力商品价值在于他们提供的使用价值，即蕴藏在他们体内的所有体力、智力和经验的总和。而这些都需要一定的原始积累，与一般的劳动力相比，需要更长的时间，因而科研创新人才在人力资本的充分报酬性要求上，需要有更高的起点。

人力资本区别于非人力资本的最显著特征是拥有“人”的属性，具体表现在人力资本具有产权特性（周其仁，1996）。一方面，人力资产天然归属个人；另一方面，人力资本的产权权利一旦受损，其资产可以立刻贬值或荡然无存。科研创新人才是专业技术知识的所有者和控制者，因此应当对科研创新人才进行激励。企业对科研创新人才的激励，就是把人力资本开发利用的市值信号（包括现时的或预期的），传导给有关科研创新人才，由他（她）们决策在何种范围内，以多大的强度来利用其人力资本的存量，进而决定其人力资本投资的未来方向和强度。科研创新人才的行为与意志会影响人力资本发挥的实际效果。如果他们讨厌其工作环境或工作条件，会直接导致工作变迁或消极怠工、“偷懒”等等无效率的行为的发生。而他们的“有限理性”、

“搭便车行为”以及“机会主义”倾向也会使得人力资本不能发挥出其最大价值，其反抗性还会导致“关闭”或暂时“存放”起人力资本，甚至破坏非人力资本。由此可见，由于人力资本的产权相当特别：只能属于个人，所以对科研创新人才必须用“激励”来调度。

3. 科研创新人才个性的特点

(1) 拥有专业知识和教高的个人素质

科研创新人才大多数都受过系统的专业教育，具有较高的知识水准、扎实的理论基础和一定的相关经验。由于受教育水平较高的缘故，科研创新人才大多具有较高的个人素质，如开阔的视野、强烈的求知欲、较强的学习能力、宽泛的知识层面等。同时他们还在不断地学习，不断地补充、丰富、更新自己的知识，以适应企业和行业的发展。面对国际形势多元化发展和日益激烈的市场竞争，科研创新人才除了具有良好的知识和智能素质外，还具有其它企业的一般员工所不具备的较高的心理素质。他们具有坚强的意志、勇于奉献和长期艰苦钻研学术的精神，有创新的意思，有较强的自信心和承受风险的能力。

(2) 独特的价值观

科研创新人才与一般员工相比，具有独特的价值观，他们更注重自身价值的实现，他们心中一般都有着非常明确的奋斗目标，他们到大型央企工作不单纯是为了金钱，更有发挥专业特长和成就事业的追求，他们很在意自身价值的实现，并期望得到企业和社会的认可。因此科研创新人才并不满足于被动地完成一般性事务，而更热衷于挑战工作难度大、工作内容丰富的的工作，把攻克难关看作一种乐趣，一种

体现自我价值的方式，尽力追求完美的结果。正是由于这种独特的价值观使科研创新人才对自身发展前途的关注通常远远多于对工资待遇的关注。

(3) 强烈的个性

科研创新人才大多个性突出。他们尊重知识，崇拜真理，信奉科学，而不愿随波逐流、人云亦云。更不会趋炎附势，惧怕权势或权威。相反，他们会因执着于对知识的探索和真理的追求而蔑视任何权威。此外，由于科研创新人才掌握着特殊专业知识和技能，可以对上级、同级和下属产生影响，因此，传统组织层级中的职位权威对他们往往不具有绝对的控制力和约束力。所以沟通、重视、信任、承诺、支持、创新、合作等，对于科研创新人力资源管理显得尤为重要。

(4) 较强的流动意愿

科研创新人才掌握着先进的科学技术，专业性强。专业的科学技术知识存在于科技人才的头脑中，企业是无法拥有和控制的，因此雇佣关系由资本雇佣知识转变为知识雇佣资本。这种雇佣关系的转变决定着雇佣时间的长短主要由科技人才决定，由于科技人才对自己职业感觉和发展前景具有强烈的追求，人才流动（包括内部流动）成为科研创新人才的普遍现象。其流动性主要表现在以下几个方面：

一是流动频率大。科研工作具有一定的不确定性，有些科研创新人才所从事的研发工作时间周期长，压力大，其工作成果很难在短时间内表现出来，而另一部分从事技术管理工作的员工，工作成效和经济效益很快显现出来。由于科研创新人才对报酬的必须性，从事技术

研发的科研创新人才经常会转向技术管理，而从事技术管理的科研创新人才也会由于利益驱使而到其它大公司、大企业。另一方面科技人才十分注重个人价值的实现，他们一旦发现当前环境不再适合自己的发展，现有工作没有足够的吸引力，或缺乏充分的个人成长机会和发展空间，可能就另谋出路。

二是流动方式多样化。各类单位的公开招聘、不断完善的人才市场、企业间的战略联盟、兼并制等都为科研人才的智力流动创造了条件。科研创新人才流动一般有以下四种方式：在相关行业内流动；流动到其它大公司、大企业或外企；继续上学深造，到高校攻读硕士、博士，或是出国留学；采取移民方式离职。

(5) 劳动过程难以监控，劳动成果难以衡量

科研创新人才的工作是依靠大脑进行的思维性活动，劳动过程具有内隐性，其工作一般也没有明确的流程和步骤。科研管理人员由于缺乏足够的全面知识（科技管理人员即使是专家也只是精于一个专业的专家，不可能样样精通），对科技人才难以按传统方式进行具体有效的全面领导和管理。科研创新工作成果多是团队智慧和努力的结晶，很难进行分割。科研创新人才的成果也不像一般劳动者工作所获得的成果一样容易量化。这些都给衡量科研创新人才的个人绩效带来了很大的困难。

4.2.4 科研创新人才需求的特点

根据马斯洛需求层次理论，科研创新人才的需求可分为生存需求、关系需求、成就需求和权力需求四个层次。

1. 生存需求，体现在充分报酬上，但更重视精神激励

科研创新人才与其他人群一样，也存在着物质需求，甚至比一般人群要求更高，其需求同样遵循着马斯洛的需求层次理论。当物质需求这种低层次需求得到满足之后，他们就会提出更高层次的需求，而他们对于精神方面的需求，对于自我实现的需求比一般人群更为强烈。正因为他们的高成就动机，所以对于工作内容、工作性质以及工作环境都有相应的要求。这正是很多提供高薪高待遇的企业为什么不能留住人才的原因之一，也正是为什么我们提出要“事业留人，感情留人”的原因，这些都是基于行为科学，针对科技人才的特殊心理需求所提出的。

2. 关系需求，体现在对知识的交流上

科研创新人才在其研究或技术服务的过程中，贡献的主要是其脑力劳动，主要表现形式是其知识存量的运用，及其实践智力的使用。而且这些科技活动，都是以项目组或课题组的形式进行的。科研创新人才对关系的需要，与其说是归属感的需要，不如说是知识交流的一种需要。科研创新人才对“关系”的需要是一种以“知识交流”为纽带的交流的需要，是其人力资本积累的一种需要，也是实现绩效的一种需要。

科研创新人才对“关系”的需要，与管理者、普通员工对“关系”的需要都不同。管理者希望依靠一定的关系，有效实现绩效，这种关系往往主要以经济关系为纽带。普通职工的“关系”需要主要表现在一种对组织，主要是指非正式组织的一种归属感，归属的结果是一种

趋同。而科研创新人才对“关系”需要，主要表现在以知识交流为载体的一种关系需要，对组织归属的结果往往不是最终的趋同，而是在知识或者思想的层次上更倾向于求异。

3. 成就需求，体现在自我实现的需要和被认可

科研创新人才渴望成就，并期望其成就能够被企业和社会所认可，尤其是得到同行或是业界的认可。这种成就需要是马斯洛的需要层次理论中尊重的需要，自我实现的需要。

科研创新人才都希望自己能得到行业的高度评价和尊重，希望有所作为，不断进步和发展，体现自己的价值和实力。而这些都需要科研创新人才不断努力，在科研和技术开发中出现科技成果，在技术服务中使客户满意，最终获得认可。这种认可最终表现为科研创新人才在行业中的声誉和权威，实现的方式往往是科技奖励和工程奖项的获得，专利的保护等等。科研创新人才要获得行业和社会的认可，需要不断充实自己，更新知识，不断提高能力。只有具备足够的能力才能取得成就，获得认可。

由于成就与能力之间的正相关关系，使科研创新人才对成就的需要，客观上要求科研创新人才有不断提高自己能力的需要。这就要求企业针对这类科研创新人才制定并实施与其科研及管理工作密切相关的培训计划。

4. 权力需求，体现在对资源的控制权上

科研创新人才对权利的需要不同于管理人员，他们对权力的需要倾向不显著。管理人员的管理对象是人，管理的实质就是通过对人的

工作安排来实现对资源的配置和工作目标的实现。而这些作用得以发挥的前提条件之一就是权力，包括上级赋予的权力和由于管理者自身的威望而形成的权力。所以管理人员对权力需要的根本原因在于通过权力可以帮助他们实现工作绩效，从而最终获得“胜任”、“有能力”等肯定与赞誉，满足自我实现的心理需要。而科研创新人才从事的研究开发工作或技术服务，从一定意义上来说，权力并不能为他们带来必然的工作绩效，因此，他们对权力的需要不显著，这里的“权力”是指管理范畴内的权力，但如果将“权力”理解为“对资源的控制”，这种权力显然是能够为科研创新人才实现工作绩效提供有利条件的，那么，他们仍然会对权力有一定需要，如：课题管理权，一方面为其带来一定范围内的经费使用权，另一方面可以为其带来组织内相对重要感、优越感及责任感，间接也会引起一定程度上的满意感。这种权利自然也就成为科研创新人才需要的一个方面的内容。

4.3 现有科研创新人才激励政策及效果分析

科研创新人才激励机制是由科研管理体系、薪酬体系、绩效考核体系、干部评价选拔与任用制度体系等共同组成并有效运转的一套系统。课题组收集了电力行业部分勘测设计企业科技管理和人力资源管理方面的相关管理制度。同时，对协会4家成员企业开展调研。通过对这些制度、政策的归纳总结和整理分析，课题组认为，电力行业勘测设计企业现有的科研创新人才激励政策总体特点是：制度基本健全、体系仍需完善、执行有待加强、员工感受效果仍不明显。

4.3.1 多种激励政策综合应用

科研管理制度体系是对科技创新人才实施激励的重要保证。本次调研发现，绝大部分勘测设计企业都制定了《科技项目管理办法》、《科技进步管理办法》、《科学技术进步奖励管理办法》、《知识产权管理办法》、《技术标准管理办法》、《科技进步考核管理办法》等科研管理制度，涵盖了科技项目、科技成果、研发平台、考核评价等科研管理的各个方面。

人力资源制度体系是对科技创新人员激励的基本依据。本次调研发现，绝大部分勘测设计企业都构建了人力资源管理组织体系和基本制度体系，涵盖了薪酬体系、绩效考核体系、选拔与任用体系等，业务系统内形成了比较通畅的工作机制。

从问卷和现场实地调研情况分析，勘测设计企业对科研创新人才的激励基本上都是采取多种激励政策的综合应用。如：大部分都采取一次性的物质奖励或奖金为主（100%），辅之以荣誉称号（占 75%）。同时工资晋岗晋级、相关福利待遇（55%）、提供晋升机会（45%）以及提供培训机会（40%）也是比较常见的激励制度。“股权”式资本激励措施尚未在行业企业中获得采用。

4.3.2 员工对企业激励政策的感受

此次对科研人员的调查问卷中，设置了“您的单位对于科技创新人员有哪些福利待遇”一题，来了解员工对企业激励政策的感受和认知程度。调查结果表明，科研人员感受最直接的激励政策是“项目奖金及津贴”（66.7%以上），另外，有一定的员工（35.48%）认为企业采取了定期培训的方式加强对科技人员的福利待遇，还有一部分员工

(32.25%)认为企业采取了带薪休假的方式加强对科技人员的福利待遇。

此次对科研人员的调查问卷中，设置了“员工认为单位激发人才创新激情最有效的手段”一题，来了解科研人员对企业激励政策有效性的感知情况。科研人员认为最有效的激励手段为加薪（63.44%）、晋升（56.98%）、提供培训机会（46.23%）和一次性货币奖励（45.16%）。

4.4 科研创新人才激励机制存在的问题

我们就“在创新过程中遇到的主要障碍”这一问题，分别对各会员企业和企业科研人员进行了问卷调查，此题为多选并排序题，我们将10个选项的重要性（权重）进行赋值，将“第一重要”赋值10，“第二重要”赋值9，依此类推，最后对10个选项因素的赋值分别求和，总分与重要性成正比。经对排名前几位的因素进行综合分析后，课题组认为影响电力行业勘测设计企业创新活动的主要障碍有：科研创新人才不足、科研创新资源投入不足、科研成果转化较难、科技创新体制机制不健全等诸多问题。

4.4.1 科研创新人才不足

从人力资源结构及职称、学历等分布来看，勘测设计企业科研创新人才的数量、结构及综合素质相对较好，但调查结果显示，无论是会员企业还是科研人员，均认为“科研创新人才不足”是制约科技创新活动的首要因素，课题组分析认为主要原因是，科研创新人力资源与巨大的科研需求之间不相匹配。目前大部分板块企业均承担了一定数量的国家级、省部级及集团公司的科研课题，同时结合生产开展了

为数不少的企业内部科技研发项目，因此会员企业科研任务十分繁重，需求较大。科研创新人力资源方面，会员企业科研人才除小部分专职人员外，绝大部分（统计结果显示，约 61.3%以上）都是兼职科研人员。这部分兼职科研人员同时也是各企业完成生产任务的骨干，当企业生产任务繁重时，他们投入到科研工作的时间和精力必然受到影响。

4.4.2 科研创新资源投入不足

“科研创新资源投入不足”的问题较为普遍。企业经营者对“科技创新对企业发展的促进作用”基本上都有较为清晰的认识，对科技投入的意愿也较为强烈，但往往受制于多重因素影响，导致科技创新资源投入不足。一方面是近几年各会员企业生产任务相对较为繁重，在选择现实经营与科技投入时，企业常常只能选择优先保生产、保经营，这样导致科研资源投入不能满足企业发展的需要，使企业未来的发展后劲不足。另一方面，目前对会员企业的综合考评机制中，对“科技投入”指标的考核除影响科技进步考核得分外，与企业成本费用率的考核结果也直接相关，企业在进行科技投入时，往往也会考虑成本因素。因此，构建一种科技投入稳定增长的常态机制，成为各会员企业不得不思考的一个现实问题。

4.4.3 科研成果转化较难

一方面勘测设计企业的科研成果一般都与具体的工程技术问题直接相关。特别是水电勘测设计企业，由于各个水电工程的基本条件和存在的工程问题都各不相同，因此科研成果的特殊性显得较为突出。由一个工程项目研究总结形成的科研成果通常难以直接在其他工程

中推广应用，更多的是转化为技术标准、技术规定以及科研人员的工程经验等，在其他工程中应用。这种成果转化通常难于度量和统计。

另一方面，在新技术的工业化过程中，知识产权的关系不清晰也会导致科研成果转化难。投资方在组织各工程建设方参与的联合技术攻关中，经过工业性试验把科研成果转化为现实生产力成功后，申请专利时，勘测设计单位往往被排斥在外或排名靠后，极大的影响了勘测设计企业将科技成果转化为现实生产力的积极性。

4.4.4 对现有绩效考核体系的满意程度不高

这个问题在各成员企业反馈的情况中均有集中反映。此次在对科技人员的调查问卷中针对“您对您所在的单位的技术创新型人才的绩效考核体系感觉怎样？”这个问题进行了调研。调查发现，满意的占比 15%；比较满意的占比 32%；感受一般的占比 46%；不满意的占比 7%。可以看出，科技人员对于科技人才绩效考核的满意程度还是不高，大部人选择了“一般”。在问卷调查中，这一结果往往代表了一种不关心或不满意的实际态度。

4.5 科研创新人才激励机制存在问题的原因分析

电力行业勘测设计企业对科研创新人才的激励越来越重视，对激励机制进行了改革，通过激励机制来调动科研创新人才的工作积极性，激发他们的工作热情，但随着市场经济与知识的不断深入，一些弊端逐渐显露出来。其原因主要有以下方面：

4.5.1 历史原因

勘测设计企业成立的时间长，而且都是国家出资兴建的。在计划

经济年代，他们的科研任务绝大多数都来自国家的指令性计划。在组织内，国家用行政手段直接管理过多，存在着“大锅饭”的现象，不利于调动企业的积极性与主动性。那个年代科研创新人才的工资水平普遍较低，科研创新人才是“靠觉悟、靠热情”在工作，没有对科研创新人才实行激励机制。

由于市场经济和知识经济时代的到来，企业也全面走向市场，无论是在生产任务还是在科研任务方面，企业所面临的压力越来越大，必须面向市场提供技术服务来增加创收。为此勘测设计企业已认识到激励的重要性，对科研创新人才也建立了激励机制，但是旧的体制对于他们影响根深蒂固，致使他们对激励理论认识不够深刻，往往采用传统的激励方式，如物质激励、精神激励等单一的激励方式来激励科研创新人才，历史上的“大锅饭”现象、平均主义在当前的激励机制中仍有很深的烙印。这些与目前的科研创新人才需求有较大的差距，远远不能满足科技人才的需求，因而激励效果不佳。

4.5.2 外部原因

4.5.2.1 国家科研管理体制的原因

第三章对我国的国家科研管理体制进行了简要的介绍，这里不再赘述。我国的科研管理体制改革虽然取得了令人瞩目的成就。但是，科研管理体制改革的任务还远未完成，科技与经济脱节问题没有得到根本解决，组织结构不尽合理，宏观管理体制尚未理顺，改革中创造的新的运行机制有待规范化和法律化，国有研究机构制度僵化，人才活力难以激发，官僚化的科研环境。因此，我国科研管理体制致使我

国的科研激励机制出现一些问题，如科研激励失衡，造成基础性研究相当失衡：科技成果转化途径多，但成效少。

4.5.2.2 企业外部市场原因

随着市场经济和知识经济时代的到来，勘测设计企业感受到了巨大的压力。压力来自两个方面：

一是市场经济对科技人才的冲击。知识经济时代一个重要的特征就是人的作用比以往任何时候都显得更为重要和突出。勘测设计企业一般都是在国内大城市，这些城市里国内、国际的高科技型企业越来越多，对科研人才的需求也愈来愈多。由于勘测设计企业的科研创新人才拥有精湛的专业技术知识，工作经验丰富，学习能力强。他们具有坚强的意志、勇于奉献和长期艰苦钻研学术的精神，有创新意识，有较强的自信心和承受风险的能力。因而这些勘测设计企业的科技人才很受市场的欢迎。当科研创新人才的薪酬与市场价格的差距很大时，他们就会流向市场，进入薪酬、福利待遇好的国内、国际大企业，给企业带来损失。

二是市场经济对科研的冲击。随着改革开放和市场经济的深入发展，在市场经济体制的促动下，我国的经济得到了飞速的发展。受此影响，企业科学研究的重点也转向了能在短期内带来巨大经济效益的应用型项目上，造成行业内战略性、关键性、基础性研究滞后；同时企业也积极开展短期内收益快的对外技术服务，从而使企业的科研发展不平衡。

4.5.3 内部原因

4.5.3.1 企业内部科研管理体制的原因

企业内部科研管理存在的主要问题是：企业科技创新的意识和紧迫感还不够强，科技创新还没有真正成为企业发展的原动力。科技创新资源较为分散，科技投入重复，效率效益有待提高。科技创新的体制机制涉及到的一些深层次问题，如研发投入的长效机制、科技进步工作的考核评价等，还有待进一步探索和完善。

正是由于这些原因，导致科技工作在企业内部，往往成为一种“说起来大家都觉得重要、做起来大家都觉得不重要”的工作，进而导致对科技创新工作投入的资源不足，激励强度较低，激励效果不好。

4.5.3.2 科研创新人才管理的原因

对科研创新人才的管理是一项很复杂的工作，具有很大程度的不确定性和时效性。由于受以往管理惯性的影响，企业对科研创新人才的管理一般都强调科技开发工作的立项与执行，而忽视了科研人才主观能动性的发挥。企业没有认识到管理的对象是科研人才，没有树立“以人为本”的管理理念，管理思想僵化，管理模式静态。其表现主要有：薪酬不能反映科研创新人才的贡献或不公平的薪酬；在业绩考核上，科研创新人才、管理人才采用一种标准；没有创新企业文化，使科技人才看不出组织的长远目标和战略意图；没有意识到人才培养是对科研创新人才开发和激励的重要手段，将人才培养当作任务完成。对科研创新人才缺乏职业发展规划；科研人才得不到充分的尊重、信任和认可；对科研人才的承诺不能兑现，缺乏融洽的人际关系和良好的沟通。

此外，由于科技管理者缺乏为科研创新人才“服务”的意识、不具备合理的专业知识结构，没有较高的决策创新和组织协调能力，也会影响到对科研创新型人才的管理水平，从而削弱了对科技人才的激励程度。

4.5.3.3 科研创新人才自身的原因

科研创新人才自身的原因主要是思想方面的原因，其主要表现有两个方面：

一是对自己定位不准。在年轻的科研创新人才身上，表现为他们对自己的职业发展缺乏规划，对自己未来发展的方向不明确，喜欢随波逐流，将自己的工资和其他企业的工资作比较时只考虑到绝对薪资的差距，很少考虑自己的能力和专长。而那些年龄稍长的科研人才，专业知识和经验都很丰富，他们觉得自己所付出的和所得不匹配。

二是科研创新人才意识不强。创新是一个探索未知领域和对已知领域进行破旧立新的过程，充满各种阻力和风险，可能遇到重重的困难、挫折甚至失败。这就要求创新型人才为了既定的目标必须始终不懈地进行奋斗，锲而不舍。在实际工作中，科研创新人才往往没有专门的从事科研研发工作，而是在生产一线从事专业技术指导或亲自从事专业工作，这样就导致了科研创新人才无法静下心来专心研究某一领域的科研任务，慢慢失去了科研的意识，从而成为单纯的应用技术人才。

4.5.3.4 制度的原因

制度有一项非常重要的功能：激励。激励机制也是动力机制。奖

励和惩罚都是激励的手段。制度通过奖励符合规范的行为，惩罚不符合规范的行为而向特定的方向、目标改变人们的行为乃至信念。任何制度都会有事先预设了的激励标准，偏离或违背了激励标准，就会出现缺乏制度激励机制的问题。

4.6 构建科研创新人才激励机制

激励机制是通过一套理性化的制度来反映激励主体与激励客体相互作用的方式。企业通过设立适当的薪酬分配和奖惩机制，借助于必要的信息沟通，以一定的行为规范来激发、引导、维持和同化科技人才的行为，以期在有效地实现组织目标的同时实现个人目标，在企业实现可持续发展的同时实现科技人才的个人价值。有效的激励机制发挥作用的保证是健全的科研管理制度，基础是以人为本的管理，关键是公平合理的薪酬体系、培训和职业发展规划。

4.6.1 激励目标

对企业的科研创新人才来说，科学的激励制度应达到以下激励目标：

1. 确保科技人才发挥才智，提高工作效率

激励的目的是要使受激励对象充分发挥自身的潜能，做出激励主体所希望的事情来，也就是让人“不偷懒”。如果一项激励政策不能达到激发受激励对象的积极性和创造性，不能提高工作效率的目的，那么，这项激励措施便是失败的。科技人才的高创造性和高产出性是一般员工所无法比拟的，一旦他们受到充分激励并发挥出其所具有的特殊能力，企业将从中获得巨大的收益，不仅包括经济收益，也包括

社会收益。

2. 留住和吸引科研创新人才

企业对科研创新人才实施科学的激励机制，能够创造出一种良性的竞争环境，进而形成良性的竞争机制。在具有竞争性的环境中，科研创新人才就会受到环境的压力，这种压力使具有强烈个性的科研创新人才更加努力的工作。在其他条件相同的情况下，有独特价值观的科技人才更趋向于选择在具有竞争性的勘测设计企业来工作。因此，科学有效的激励机制，不仅可以使内部科研创新人才安于职守，而且对外部优秀科研创新人才的吸引也能起到意想不到的效果。

4.6.2 激励原则

为达到激励的目的，使激励取得良好的效果，企业在设计激励机制时，应遵循以下激励原则：

1. 系统性、权变性原则

激励是一个复杂的系统过程，企业激励机制的设计要由全局的系统的方法论来指导，贯穿激励机制设计的全局，激励机制的设计应尽量使不同科研创新人才利益目标趋于一致，从而实现企业的组织目标。

在激励机制的设计过程中要依据权变的观点，体现多样性、时效性和适应性。由于人的需求多样性、多层次性、动机的复杂性，调动人的积极性应有多种方法，相同的激励措施在不同的科技人才身上起到的激励效果也不尽相同。即便是同一位科研人才，在不同的时期或环境下，也会有不同的需求。因此在制定和实施激励措施时，首先要调查清楚每个科研人才真正需要的是什麼。将这些需要整理、归类，

然后再制定相应的激励措施。实施时要有效地把握激励的时机，比如奖惩的时机不能过早过晚，过早失去了继续努力的动力，过晚则失去了耐心。人被激励的动机强弱即积极性的高低是人的一种内在变量，并非固定不变，所以激励机制设计不是一劳永逸的，要根据情况变化不断改进。

2. 公平公正原则

根据公平理论，人们是需要公平的，而公平是在比较中获得的，科研人才注重的不仅是所得的绝对量，更注重的是可比的相对量。因此，我们不仅应充分考虑企业不同部门科研人才激励的公平性，从事不同科研的科研人才激励的公平性，还应充分考虑到其他行业标杆企业相关科研人才的激励水平。

实行公平激励，企业必须彻底打破旧体制中的“吃大锅饭”、“平均主义”现象，克服“一刀切”的简单做法。平均分配奖励，会使奖励失去激励作用。

激励机制的设计，还必须做到对所有科技人才一视同仁，不偏不倚。取得同等成绩的科研人才，一定要获得同等层次的奖励；同样，犯同等错误的科研人才，也应受到同等层次的处罚。绝不允许有人借助权力因素，或私人感情搞偏袒，否则，激励将产生负面效应，影响科研创新人才队伍的稳定性，影响企业的利益。此外，企业激励机制的公平公正原则还表现在对科研人才创造平等的竞争环境和条件以及用同一标准来衡量，即机会均等。同时，激励的公平公正原则还必须做到民主化和公开化。民主和公开是公平公正的前提，任何事情只

有让群众参与评估和监督,才能从根本上保持其公平性。

3. 差异化和多样化原则

在设计激励机制时一定要有针对性,充分考虑科技人才的个体差异,不能千篇一律,应针对不同类型的科技人才采取合适的激励措施,因人而异,实行差别激励;同时还应不拘泥于一种方式,而应该视情况不同,条件不同,灵活地运用多种激励方法,以达到激励科技人才的目的。

对科技人才的激励机制要考虑到性别和年龄的差别。比如,对年轻的科研人才,应更多的注重企业文化和成就动机的培养,帮助他确定职业目标,使他们尽快适应工作要求,同时注重他们的培训和能力的开发。对于中年科技人才来说,由于他们具有丰富的专业技术知识和工作经验,在行业内一般都具有一定的威望和声誉,已进入一个事业的平台期,但提升的机会比较有限,而且家庭的负担也比较重,此时应主要考虑薪酬激励、参与和授权激励、成就激励,同时应及时进行新技术的培训,使他们的知识不断更新,以保持在职业内的地位和水平。而对于年龄较大的科技人才,应给予一定的授权和荣誉激励,使他们乐于奉献自己的知识,培养年轻的科技人才作为接班人,并注意他们的养老保险等方而的事宜,使其安然退休,无后顾之忧。

4. 组织目标和个人目标相结合的原则

对科研人才进行激励是为了最大限度的发挥科研人才工作的主动性和积极性。因此,判断企业的激励机制是否有效,必须分析激励所产生的积极性是否有利于企业完成组织任务,实现组织目标。激励

措施不妥当，不完善，会引起科研人才反方向的行为，结果好心办坏事，反而与组织目标背道而驰，危害组织利益。

企业有自己的任务，自己的组织目标。不容置疑，科研人才作为个人是有需要的，也是有目标的，而且科研人才往往具有很强的独立性，具有独特的价值观。他们的个人需要和目标有时候与企业的整体目标并不一致，因此必须把科研人才的个人目标纳入企业的组织目标中，在激励他们的同时，实现组织的目标，使两个目标统一起来。否则，科研人才的个人目标若与企业的组织目标不一致，二者相互制约，结果无一能获得满足。

4.6.3 激励机制模型

4.6.3.1 激励机制的基本模型

激励机制的实质是通过制定适当的行为规范和分配制度，以实现人力资源的最优配置，达到组织目标和个人目标的一致。激励机制理论模型如图4-1所示，主要包括三个支点和三条通路。三个支点是：组织目标体系、诱导因素集合和人人因素集合；三条通路是：分配制度、行为规范和信息交流。

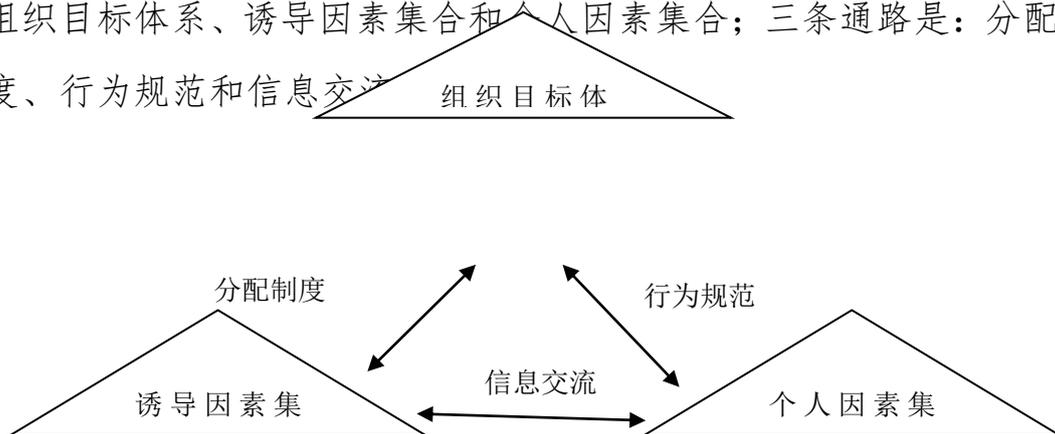


图 4-1 激励机制理论模型

1. 激励机制理论模型中的三个支点

(1) 组织目标体系。组织目标体系是组织中所有员工间接的个人目标，它是组织中的员工一起进行管理活动，以满足各自不同动机

的手段。组织的参加者将实现组织目标作为达到个人目标的手段和途径，即如果组织目标表现出对个人的有用性，组织成员就会通过其日常工作，连续地关注那个目标，赏识那个目标的重要意义和价值。这样组织目标就能逐步得到实现，从而也给组织成员带来了个人价值的实现。

(2) 诱导因素集合。个人参加到组织中来是因为组织能提供个人所需要的各种奖酬，而这些奖酬就成为产生某种行为的刺激因素，组织便可将这些刺激因素作为引发个人符合期望行为的诱导因素。

(3) 个人因素集合。个人因素包括个人需要、价值观等决定个人加入组织的动机的一些因素，以及个人的能力、素质、潜力等决定个人对组织贡献大小的一些因素。组织的激励机制设计要充分考虑到个人素质、能力水平以及个人要求发展的愿望，将目标设置、工作安排与这些因素相匹配。

2. 激励机制理论模型的三条通路

在激励机制的理论模型中，分配制度将诱导因素集合(奖酬资源)与组织目标体系连接起来，行为规范将个人因素集合与组织目标体系连接起来，信息交流将个人因素集合与诱导因素集合连接起来。因此，我们把分配制度、行为规范和信息交流称为激励机制设计模型的三条道路。通过三条道路的连接作用，使三个支点所包含的内容相互对应，形成一定的逻辑关系。

(1) 分配制度。组织分配行为的分配对象是奖酬资源，其依据是个人完成目标的程度。

(2) 行为规范。行为规范是建立在对个人素质和能力水平正确认识的基础上的，个人通过遵守行为规范可以实现一定的组织目标，进而得到自己所期望得到的奖酬资源。同时，行为规范也可作为控制

和监督组织个人工作的依据。

(3) 信息交流。通过信息交流，一方面，可以使组织及时、有效、准确地把握组织个人的各种需要和工作动机，从而确定相应的奖酬形式；另一方面，可以使组织个人了解到组织有哪些奖酬资源，以及怎样才能获得自己所需要的奖酬资源。

4.6.3.2 激励机制的模型

激励可以被看成是一系列动态的连锁反应：员工个体产生某种需要，由此引起要求或要追求的目标，产生一种紧张感。当要求或要追求的目标能够实现时，紧张感转化为动机。动机直接使员工个体产生实现目标的行动，最后达到目标，满足需要。由此，我们必须重视员工的需求，将“努力—绩效—报酬—满足”这个激励链贯穿到科研创新人才的激励过程中去，以激励他们努力工作，创造优秀业绩，为实现企业的组织目标的同时，实现个人目标，获得满足感。这是一个持续不断、循环往复的过程，企业应该通过不断刺激和满足科技人才的需要，使他们不断向新的目标前进。

根据激励的基本理论和激励的目标、基本原则，结合企业科研创新人才的需求，探索建立科研创新人才的激励模型，如图4—2所示。

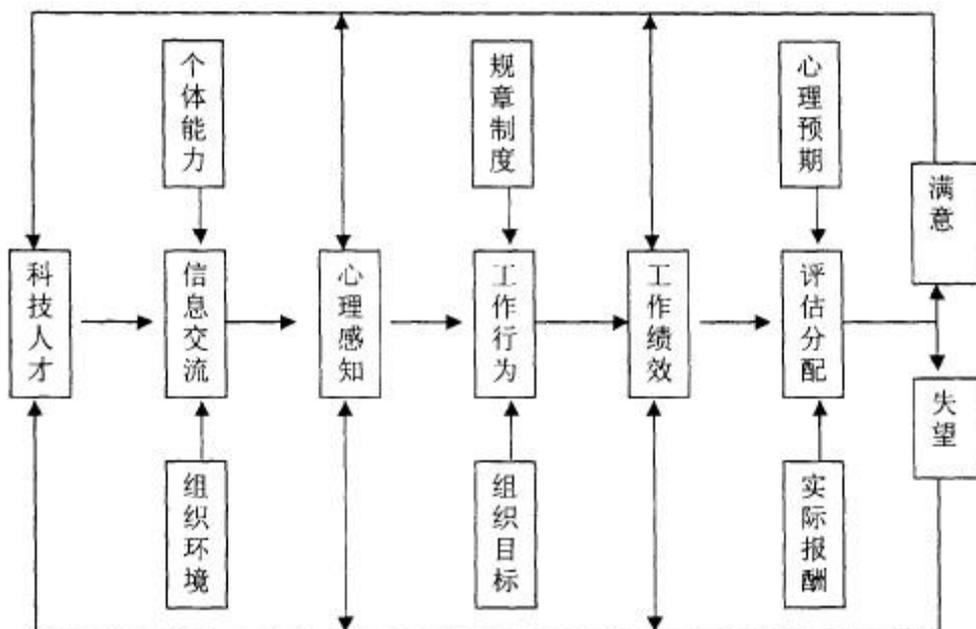


图 4-2 激励机制模型

该模型含义如下：科研人才在经过个人能力和组织环境的信息交流之后，若心理感知到个人需要及能力和组织环境匹配，则会释放出巨大的工作能量。这些能量促使科技人才在自己的工作中恪尽职守，不断创新，表现出良好的工作行为。在产生工作绩效的过程中，科研人才需要明确组织的目标，在组织相关制度的引导和激励下，取得高标准的绩效。企业对科研创新人才的绩效做出评估后对其进行报酬激励。科研人才会针对所得到报酬的具体内容、数目，并对照自己的心理预期，产生一定的心理感受（满意或失望），进而影响以后的工作。

4.6.4 建立科研创新人才的激励机制

4.6.4.1 建立健全的科研管理制度

企业要建立和实施完善的激励机制，首先必须以制度来保证。企业应建立一系列的规章制度，用制度来引导、规范科技人才的行为，同时也使科技人才的努力与报酬高度正相关，使科技人才追求个人预

期利益最大化的自利行为结果与给定的组织目标相一致。根据本次调研的成果，从科技人才所从事的工作来看，可以从以下几个方面来建立科研管理制度：

1. 科研管理办法

科研管理办法是科研人员开展科学研究活动的最基本准则。它应具有科学性、规范性的特点，尊重科研工作自身的特点和规律，主动引导科研发展的方向及资源的配置。企业依靠科研管理办法对科研创新人才进行规范化的管理，从课题（项目）的立项、论证、研究过程、评估、验收、鉴定到申请奖励都进行详细的规定，使科研人员工作起来更明确，目的性更强。

2. 课题（科研项目）负责制

目前，国家计划课题都实行课题制管理，因而企业开展科研工作时，无论是外部立项的科研课题还是企业自列课题，基本上都采取课题负责制。其管理方式是课题负责人负责制，课题申请是采取课题负责人申报方式，课题实行合同制管理，课题经费实现全额预算。实行课题负责制有利于企业调动科技人才工作的积极性，进一步提高立项课题的科学性、公正性，实现课题管理与经费管理的统一性。

3. 经费管理办法

作为科研管理办法的补充，进一步明确科研项目经费使用的相关流程和权限，对科研项目经费预算编制、审批、经费使用过程中的各类财务要求、审批权限等做细致规定。通过该办法，可以使科技人才在科技项目执行过程中规范、合理的使用科研经费。

4. 科技奖励办法

对取得科研成果的个人和团队给予肯定，并给予相应的物质和荣誉奖励，同时对专利和著作、优秀论文也给予奖励。这项制度能激发

广大科研创新人才的工作主动性和积极性。

5. 科技成果转化办法

在该办法中将明确成果的使用权和所有权，以及成果应用产生的效益的分配方法，为知识产权作为生产要素参与分配奠定基础，同时对违反科技成果管理办法，擅自转让或者泄密等违纪事件的处罚也将作出明确规定。

4.6.4.2 以人为本的管理

“以人为本”是指在企业管理的一切活动中，始终把人放在核心位置，追求人的全面发展，充分调动所有员工的积极性和创造性，使企业获得最大的效益。以人为本的管理思想就是要尊重人、理解人、关心人、爱护人、帮助人、造就人。

科研创新人才是企业的重要组成部分，企业科技管理职能、作用的发挥，管理措施、办法的贯彻落实，组织目标的实现，都是通过科研创新人才来完成的。由此可见，以人为本是企业建立激励机制的基础。企业必须实行以人为本的管理思想，创造“事业留人，待遇留人，感情留人”的亲情化氛围，让科研创新人才与企业同步成长，让科研创新人才有“成就感”、“家园感”。

实现以人为本的管理思想，主要有以下几个方面：

1. 建设企业创新文化

企业创新文化是指在一定的社会历史条件下，企业在创新及创新管理活动中所创造和形成的具有本企业特色的创新精神财富以及创新物质形态的综合，包括创新价值观、创新准则、创新制度和规范、创新物质文化环境等。

创新文化的核心和灵魂是创新精神。创新精神是一种探索精神，要勇于探求和把握经济发展规律、企业管理规律、人才成长规律和组

织建设规律，允许失误，宽容失败；创新精神是一种务实精神，要以个人事业为中心，以推动企业发展为目标，紧密结合实际，力求解决现实问题；创新精神是一种团队精神，要在企业内部大力倡导创新理念，集成人才资源，汇聚创造智慧，推动创新成果。

2. 营造宽松的科研环境

科研创新人才的工作性质是以脑力劳动为主，其科研任务重、压力大，相对宽松的科研环境，有利于创造性的发挥，也更容易出成效。

为科研创新人才创造宽松的科研工作环境，包括两个方面：一个方面是看得见摸得着的硬件环境，如良好的办公设施、科研设备、交通工具等。这些硬件环境可以使科研创新人才工作起来更方便，也可使他们看到企业对自己工作的重视。另一方面是看不见摸不着的软件环境，如和睦的同事关系，组织内温馨的人际关系，信息、知识共享氛围等等。这些软件环境有利于增强企业的内部凝聚力，有利于留住科研创新人才，也有利于吸引其他人才到企业来工作。

3. 建立畅通的沟通渠道

畅通的双向沟通渠道可以促进员工关系、鼓励和增强科研创新人才的参与意识。它充分体现了以人为本、尊重个人价值、发挥个人潜能、实现个人价值与企业共同发展的经营理念，使科研创新人才和企业共同营造开放的沟通环境及相互尊重的文化氛围成为可能。

企业内部若没有开放沟通渠道，会给科研创新人才带来两大麻烦：一是复杂的人际关系会给科研创新人才造成很大的精神压力，影响科研创新人才的正常科研，也使企业产生不必要的内耗；二是管理者和科研创新人才之间的信息沟通不畅，容易造成误解，会产生彼此间的相互埋怨，影响工作的进展，致使组织目标无法实现。

因此，要提倡管理者与科研创新人才之间的双向沟通，靠理解和

尊重，靠高尚的人格和互动的心灵建立管理者和科研创新人才之间的关系，通过这种心灵沟通和感情认可的方式，使科研创新人才在自觉自愿的情况下主动发挥其潜在的积极性和创造性，积极为组织目标的实现努力。

4. 给与充分适宜的授权

授权是指给予科研创新人才一定的权力自行决定如何完成工作目标。授权之所以能产生激励作用，是因为能够使科研创新人才获得了主人翁感、信任感和责任感，这些心理感受激励着科研创新人才为达到预期目标不断积极努力。

当然，授权要强调“在一定范围内”，要适宜。管理者应根据科研创新人才的特点在其专业技术领域内给予适宜的授权。在授权的同时，要和科研创新人才进行有效的沟通，使其相信自己是这项科研工作得以完成的最重要资源，而且还要及时给予指导与支持。

充分适宜的授权，获益是双方的。一方面，对组织有益：管理者有时间和精力去处理更为重要的事务，提高了管理者的工作效率，而且也会提高科研创新人才的责任感和工作满意度；另一方面，对科研创新人才有益：通过授权管理者可以指导、监督科研创新人才，锻炼了科研创新人才，使其尽快成长。

5. 建立知识共享渠道

知识资源是企业发展的一个重要战略资源，是驱动企业可持续发展的核心竞争要素之一。

在企业内部实行知识共享，有诸多好处：一是可以减少科研创新人才的重复性研究，减少人力资源的浪费；二是可以降低科研创新人才的培养成本，年轻的科研创新人才通过学习共享的先进知识，快速提高，减少专门的培训；三是可以加快研究工作的进程，更快的取得

科技成果；四是知识共享和知识积累形成的共有知识,由于其独特性、独占性和难以模仿的特性,将成为企业所具有竞争力的核心力量。

4.6.4.3 建立公平合理的薪酬体系

薪酬是每个人都十分关心的话题。因为薪酬所提供的物质生活保障,不仅是科研创新人才生存和发展的前提,也是科研创新人才产生更高层次需求和追求的基础;而且金钱财富的多少,还是一个人工作成就大小和社会地位高低的重要标志,使人的价值在分配中得到体现。企业要提高科技人才的满意度,激发其工作主动性和积极性,就必须建立公平合理的、全面的薪酬体系。

一个公平合理薪酬体系,应该充分体现科研创新人才对企业价值创造的贡献率;一个有效的薪酬体系,应该对内具有公平性,对外具有竞争力。

我们提倡采用公平合理、全面的薪酬体系,它包括外在激励和内在激励、长期激励和短期激励等诸多方面。外在激励主要指可量化的货币性价值,基本工资、奖金、股票期权,以及失业保险金、医疗保险、住房补贴等货币性的福利。内在激励主要指不能以量化的货币形式表现的各种奖励价值,如良好的工作环境、培训、名誉奖励、企业文化等。短期激励主要包括工资、奖金和津贴等;长期激励主要包括股票、期权和保险等。

外在激励与内在激励、短期激励与长期激励各自具有不同的功能。它们相互补充,缺一不可。在过去的计划经济体制下,企业往往只强调精神的作用,而在物质报酬上“吃大锅饭”,科技人才是“靠觉悟、靠热情”在工作。在现代市场经济和知识经济的条件下,往往又忽视了精神方面的激励,一切都想用钱来解决问题,缺乏长期激励,也不利于调动科研创新人才的工作主动性和积极性。

1. 绩效工资制度

科研创新人才的薪酬体系包括工资、奖金、福利待遇等形式的报酬支付和价值分配制度体系。通常使用的工资制度包括岗位工资制、技能工资制、绩效工资制等。岗位工资制度是通过岗位评估制度和市场调查来确定企业每个岗位的工资水平。技能工资制以员工的能力为基础确定其工资，工资标准由技能最低直到最高划分出不同级别。这种工资标准常被用于专业技术人员，称为“技术阶梯”。绩效工资制需要事先设定具体的指标，考核期结束时或项目完成后根据实际工作业绩评估结果计算浮动工资或提取佣金。

采用技能工资结合绩效工资的制度通常能使科研创新人才产生公平感和满足感，使他们积极主动的工作；也有利于吸引科技人才来企业工作。

采用绩效工资制度要对科研创新人才的绩效进行考核。绩效考核分为三个层次：科研创新人才个人绩效、团队绩效和企业绩效。可以采用三者相结合的办法。把这三者结合起来，强调协作和团队精神，有利于企业形成高度的凝聚力，从而实现组织目标。而单纯的个人绩效考核容易引起科技人才之间剧烈竞争，不利于合作，因为大多数科研和技术服务都是以课题组或项目小组的形式集体合作完成的，科研创新人才只有依赖这些课题组或项目小组，依赖其所在部门才能获得绩效。

2. 奖金制度

奖金是给予付出超额劳动的劳动者以现金支付的物质奖励。奖金是企业员工工资收入的组成部分，是贯彻按劳分配原则支付劳动报酬的辅助形式，是对基本工资的补充。

对科研创新人才发放奖励可以采取多种形式。如一次性奖励，对

完成某项科研任务并取得重大科技成果的集体和个人颁发一次性的高额奖金，充分体现对科研创新人才及其技术创新成果的重视，从而产生巨大的激励作用；经常性奖励，根据其科研创新人才的工作绩效每年发放年终奖，以提高其工作积极性。

3. 福利制度

完善的福利系统对吸引和保留科研创新人才十分重要。福利项目设计得好，不仅能给员工带来方便，解除他们的后顾之忧，增加他们对科研院所的忠诚，而且可以节省在个人所得税上的支出，同时还提高了科研院所的社会声望。

福利可以分为两类：一类是政府强制性福利，企业必须按照政府规定的标准执行，比如养老保险、失业保险、医疗保险、工伤保险、住房公积金等。另一类是企业自行设计的福利项目，如人身意外保险、家庭财产保险、旅游、服装、误餐补助或免费工作餐、健康检查、子女上学、提供住房或购房支持计划、提供公车或报销一定的交通费、特殊津贴、带薪假期等。科研创新人才有时会把这些福利折算成收入，用以比较组织部门是否具有物质吸引力。

科研创新人才的福利作为激励手段其形式很多，关键是要能体现科研创新人才的需求特征。同样是科研创新人才，但年龄、性别不同，学历、职务不同，家庭情况不同，以及兴趣爱好不同都会有不同的需求特点，而且需求的产生还会因事、因时而变化。并非所有的福利对所有人都有相同的吸引力，譬如年龄较大的科研创新人才更注重退休后的保障，健康状况不太好的科研创新人才更注重医疗保险，年轻人可能更期望企业解决子女教育问题，以解决后顾之忧等。企业若能像国外一些企业一样实行弹性福利制度，根据不同的员工的不同需要来设计不同的福利内容，就更能满足科技人才在精神上的尊重需要。

4. 中长期股权激励

《中共中央、国务院关于加强技术创新、发展高科技、实现产业化的决定》指出：“允许和鼓励技术、管理等生产要素参与收益分配。在部分高新技术企业中进行试点股份奖励有贡献的职工特别是科技人员和经营管理人员”。国家人力资源与社会保障部明确提出，要“针对各类人才的特点，建立健全与社会主义市场经济体制相适应、与工作业绩紧密联系、鼓励人才创造创新的分配制度和激励制度”。

产权是企业最基本的激励创新的手段。产权是资源配置过程的核心，所有权、激励与经济行为之间存在内在的联系，源于产权关系而产生的激励力量使产权成为最基本的激励手段。有效的产权制度不仅能够明确界定企业内部不同个体之间的权利和义务关系，而且能够克服企业内部各要素所有者之间在团队生产中的偷懒和搭便车行为，有效地调动创新者的创新积极性。另外，技术创新行为影响的是企业长远的、不确定的未来结果，除了通过普通的以工资和奖金为主的短期薪酬制度为创新者提供收入外，应该把科研创新人才的个人利益同企业发展的整体利益结合起来，使他们个人效用最大化的目标与企业利润最大化的目标相一致，而一定的产权制度安排可以达到这一目的。可以说，企业自主创新活动的水平在很大程度上归于产权制度激励功能的发挥和不断完善。

结合产权制度的明晰，建立科技入股的机制，是未来科研创新人才激励的趋势。科技入股是依靠科技物化机制按照科技贡献大小来进行实施分配的工资模式，当科技人才的发明创造、技术创新、产品设计、发明专利等转化为企业利润时，企业与该员工实行长期性或永久性的利润分成，这体现了知识经济条件下科技知识成为生产投入要素参与分配的原则。股权激励有三种重要形式：股票期权、员工持股、

利润共享。通过股权激励措施的实施，不仅有利于知识型员工按企业的目标行事，防止短期化行为，而且有利于激励知识型员工不断创新，同时也从根本上避免了知识型员工的流失，凝聚了人心，形成了一支富有团队精神的队伍。

4.6.4.4 畅通的职业发展规划渠道

1. 培训制度

为科技人才提供学习、培训的机会，重视科技人才的个体成长和事业发展，毋庸置疑，也是激励机制的一个重要组成部分。人最关心自己的利益和价值，科技人才的报酬和生活是有保障的，他们在争取劳动报酬的同时，更寻求一种自我价值的实现，追求高层次的自我超越和自我完善。因此，企业除了为科技人才提供一份与贡献相称的报酬外，还应健全科技人才的培养机制，为科技人才不断更新专业技术知识的学习机会，使其在行业内始终处于领先地位。

在培训激励中所采用的方式方法上，应注意针对科技人才的特点，加强对其进行使命感的教育和提高其创新知识的能力。在培训教育过程中，注意引导科技人才把这种个人目标与组织目标联系在一起，增强其完成组织目标的历史责任感和使命感，从而使他们在工作中富于进取精神，并为他们发挥知识创新的积极性提供良好的基础。同时，为了保持科技人才的知识不断更新，在行业中处于领先地位，企业所必须有计划、有组织、有目的、有特色地形成科技人才的知识能力培养机制，增强科技人才对新知识新技术的学习吸收能力，使他们能够在自己的专业领域始终拥有最先进的技术知识。

2. 职业发展规划

企业应该根据科技人才的技术专长和目标要求，结合组织内部的实际情况，为科技人才设计合理的职业发展规划，使他们有一个明确

的职业目标，通过对发展目标的追求来提高技术创新的自觉性。

应该指出的是，职业生涯发展是一个有机的、逐渐展开的过程，而不是一个机械的、预先设计好的过程。科技人才的职业生涯发展既是企业发展的重要目标，也是科技人才个人发展的重要目标。但要达到职业发展的目的，科技人才个人的生涯目标与组织对科技人才的生涯管理要求之间往往存在一定的距离。因此，企业所应该引导科技人才将个人发展理想与组织发展目标协调一致，在个人成长中推动企业前进，在企业发展中促进个人进步，从而实现科技人才和企业的双赢。

在科技人才的职业发展规划激励中注意：第一，应当鼓励科技人才为自己建立职业生涯发展规划，特别是对刚进入企业的技术人员，使他们能对自己的职业未来有一个美好的期望，从而激发他们的工作热情；第二，对科技人才表达出来的职业前程目标，从他们个人的基本素质和形象、企业的现实条件等，评价这种目标的现实性和合理性；第三，为科技人才确立的职业前景目标，提供信息、条件和指导；第四，帮助科技人才解决职业生涯发展中所遇到的问题。

3. 打通科技人才职业发展通道

根据马斯洛的需求理论，发展机会是每个科技人才关注和重视的问题，企业可以把提拔与晋升作为对技术人员进行激励的重要手段，为他们提供发展机会。

晋升激励就是将员工从低一级的职位提升到新的更高的职务，同时赋予与新职务一致的责、权、利的过程。通常采用的有“阶梯式”和“跳跃式”两种方式提拔和激励人才。由于较高职位资源的有限性，同一个企事业单位内可晋升的只是少数人，即使是最优秀人才的晋升也不是经常的，可以变通采用内部轮岗、放置重要岗位、非职务晋升等方式，关注优秀的却不能晋升的专业技术人才，达到激励目的。

第五部分 部分会员企业科技创新人才管理亮点综述

作为对科研创新人才激励理论研究、调查问卷和调研访谈的补充和佐证，课题组结合以往的相关研究，对包含本次调研的4家会员单位在内的9个典型案例进行了研究和分析，对企业科技创新人才管理的亮点进行了归纳。课题组希望通过对典型企业的研究分析，发现、归纳和总结科技创新人才激励方面好的体制机制和制度，以对电力行业勘测设计企业科研创新人才激励政策研究有所启发。

5.1 中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司

中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司(以下简称北京院),始建于1953年,是中国水利水电行业最早成立的部委直属大型勘测设计科研单位,现为世界500强企业中国电力建设集团有限公司的全资子企业。北京院主要从事水电、水利、工民建、新能源、市政、路桥等领域的规划、测绘、勘测、设计、科研、咨询、监理、环保、水保、监测、岩土治理、工程总承包,投资以及文物保护工程勘察、设计、施工等业务,拥有工程勘察、设计综合甲级、工程总承包等近20项国家甲级资质证书,拥有对外经营资格证书、进出口资格证书等。经过六十余年的发展,北京院已逐步成为多专业、跨领域、综合性的国家大型甲级勘测设计研究企业,具备为国内外水电水利、新能源、基础设施及环境工程建设等领域提供规划、勘测、设计、咨询乃至工程总承包、投资全过程技术与管理服务的核心能力。

为加强人才队伍建设,推进北京院技术进步和科技创新,北京院于2015年重新编制专业技术带头人管理办法(含专业技术带头人后备人才和青年技术带头人),进一步修订完善岗位技能评定,拓宽专

业技术人员晋升渠道，保持“专家型”技术人员队伍的稳定。

亮点：

1、对科技人员的奖励与薪酬体系系统设计相结合，体现了一次性奖励和长期奖励相结合；

2、着力解决科技创新人才科研外部环境问题，如子女上学、住房补贴等，使科技人员安心进行科研型创新；

3、通过技术带头人相关制度，拓宽专业技术人员晋升通道。

5.2 中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司(以下简称“西北院”)成立于1950年。面向国内外市场，为水电及新能源开发、基础设施建设提供全方位综合性建设服务，是集工程技术服务、工程总承包、投资运营于一体的高新技术企业。西北院拥有各类专业技术人员1848人，具有高级职称人员879人(其中教授级高级工程师321人，高级工程师423人)，国家设计大师1人，国家有突出贡献中青年专家1人，享受国务院政府津贴专家13人，陕西省有突出贡献专家1人，陕西省优秀勘察设计师16人。

近年来，西北院科技创新工作一直在努力创建契合公司战略目标，适应市场竞争机制，满足高新技术企业要求的科技创新体系，不断完善科技创新机制，健全管理制度。创新能力和创新成效明显增强，在保持传统优势技术的同时，在新能源及新型业务领域部分技术实现突破。目前已成为电建集团科技创新的核心成员企业。

亮点：

1、制定一系列科技管理办法，给与科技项目负责人技术管理权、费用管理权和部分绩效分配权，同时制定相应的惩罚措施，对于科技

考核排名靠后的单位，取消当年度评优资格，同时对科研产值结算予以扣减；

2、将个人参与的科技绩效与个人职称评定和岗位晋升相结合，在相关的管理办法中，对各类科技绩效（包括科技获奖与专利、科研与专著、论文发表、人才培养）在相应评分中的比重予以明确，引导员工开展相应的科技活动。

5.3 国网北京经济技术研究院

国网北京经济技术研究院（以下简称“国网经研院”）是支撑国家电网公司电网发展的规划设计咨询机构和公司的直属科研单位，承担电力、电网规划和工程设计咨询技术归口职能，拥有“工程设计电力行业专业甲级资质”证书和“工程咨询甲级资格”证书。经研院着力开展电力、电网规划设计研究，努力做强特高压工程设计咨询，不断加强项目评审工作，充分发挥技经研究优势，已经形成了专业配置齐全、人员结构合理的专业规划设计咨询团队，构建了较为全面的业务体系，初步确立了在电网规划设计咨询领域的地位，支撑和服务电网发展和公司发展的能力不断提升。经研院拥有国家能源特高压直流输电工程成套设计研发(实验)中心、公司一体化电网规划设计平台、工程设计评审平台、电网工程技术经济实验室、直流输电实时仿真实验室5个国家和集团级实验室，为科研创新提供平台。经研院拥有2名“新世纪百千万人才工程”国家级人选，5名享受国务院政府特殊津贴专家，2名集团公司“科技领军人物”，3个集团公司级科技攻关团队，16名集团公司十大专业领军人才，11名集团公司优秀专家人才，3名集团公司级优秀专家人才后备，拥有各类国家级注册师107人（站全院用工总量的20%）。

亮点：

1、实行全员绩效考核，月度考核与年度考核相结合，考核目标中也包括科技研发工作，使科技工作纳入个人整体工作目标之中；

2、开展个人职业发展规划，建立干部职务序列、职员职级序列和专业技术岗级序列三条发展通道，同时打通三个序列之间的界限，构建员工“纵向晋升、横向流动”的职业发展机制。

3、加大科技研发投入，构建高端研发平台和高水平科研团队。

5.4 中国能建集团陕西省电力设计院有限公司

陕西省电力设计院（以下简称陕西院）是中国能源建设集团有限公司直属单位，成立于一九五四年，具有电力行业工程设计甲级、工程勘察综合类甲级资质，电力行业总承包甲级、建筑乙级设计资质，国家发改委甲级咨询资质。主要承担电力系统规划，发、输、变电工程勘测设计，电力通讯设计，新能源设计，水文气象、地质、岩土工程，工业与民用建筑设计及相关的技术咨询、工程监理、工程设计评审、招标代理和工程总承包服务。还具有国家外经贸部批准的独立对外勘察设计咨询、监理经营权，可承包境外电力工程的勘察、咨询、设计和监理项目，以及上述境外工程所需的设备、材料出口和对外派遣实施上述项目所需的劳务人员。

近年来，陕西院坚持人才强企战略，突出吸引、培养、用好人才三个环节，为企业改革发展和转型升级提供坚实的人才保障和智力支持。

亮点：

1、加强整体规划，优化人员结构。制定人力资源三年滚动规划，科学配置人力资源。积极招聘硕士及以上学历毕业生，优化员工学历

结构。建立校园招聘渠道，加深与专业院校合作，探索定向培养专门人才；对关键紧缺人才，加大力度引进社会成熟人才。

2、加快人才培养，实现内部挖潜。按照分类分层、重点突出、适当超前的原则做好教育培训工作，有计划、有步骤的提升员工素质；组织开展新员工入职培训和科室月度专业学习，办好各类培训班，提高员工业务能力；制定《“师带徒”工作管理办法》、《培训师管理办法》，为设计业务上台阶培养技术人才；制定《注册执业资格管理办法》，鼓励员工考取企业所需的各类注册执业资格；制定《在职研究生教育管理暂行办法》，鼓励员工在职深造，提高个人业务知识水平和综合素质。开展考试信息服务与政策宣讲，助力提升员工职业素养。

3、规范人资管理，健全考评激励。组织开展员工年度考评和中干 360 度测评，科学考核员工工作业绩，激发员工工作活力。重视劳动保健、带薪休假等福利工作，增强员工的凝集力和归属感。

4、完善发展通道，搭建成才平台。构建适合企业实际的多通道岗位序列，指导员工制定职业生涯规划，引导员工按照个人兴趣、专长向不同岗位序列通道及组织要求的领域发展，逐步形成专业技术序列、经营管理序列、行政管理序列和项目管理序列等多岗位发展通道，并健全晋升、降级以及横向流动的管理规则。加强后备干部培养，建立培养锻炼、适时使用、定期调整、有进有退的动态管理机制。

5.5 中国电建集团上海电力设计院有限公司

上海电力设计院有限公司是中国电力建设集团有限公司的子公司。于 2001 年由上海电力设计院改制成立，是甲级电力规划勘测设计咨询科研单位，具有工程设计、工程咨询、工程监理、工程总承包

等资质，主要从事城市电网系统规划和热网规划，风能、太阳能等可再生能源规划设计、热电联供工程和燃气轮机联合循环发电工程、新建火电厂及大型机组技术改造、500kv 及以下输变电工程的设计和咨询、工程总承包。

亮点：

1、从科研项目柔性团队和专项研究小组两个方面开展技术创新组织形式的探索。2009 年开始对部分科研项目试行“科研项目柔性团队”的项目组织方式，发挥了技术人员的主动学习精神和创造力；在柔性团队工作的基础上，2011 年开始采用“专项研究小组”的新型科研团队组织方式，专项研究小组采取团队和项目有机结合、相对独立的组织模式以及集中和分散相结合的工作方式。主要任务是通过持续的研究工作和学习，为企业培养出相关技术领域的技术骨干和专家型人才，形成优势研究领域，并承担完成研究领域内的相关科技项目；

2、引进国内领先的知识管理平台，为技术人员提供知识共享、交流的平台，也拓展了科技人才的培养渠道；

3、项目试行多维度管理，为规范科技项目过程管理，研发了科技项目管理系统；

4、与高等院校、研究院形成高效灵活的高新技术创新联合体，建立战略合作关系，形成产学研科技合作机制。

5.6 中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司

成都勘测设计研究院有限公司（简称“成都院”），是中国电建集团直属的国家级大型综合勘测设计科研企业，业务覆盖能源、水利、水务、城建、市政、交通、环保等全基础设施领域，涵盖规划、勘察、

设计、咨询、总承包、投融资、建设运营、技术服务等全产业链；持有工程设计综合甲级、工程勘察综合类甲级、工程造价咨询、工程监理、水土保持、水文水资源调查评价、建设项目环境影响评价、污染治理设施运行服务、地质灾害治理设计勘查与施工、环境污染防治工程、对外承包工程等 23 项资质证书及发电业务许可证。建立了质量、职业健康安全、环境管理体系。

亮点：

1、设立青年创新基金，资助优秀青年人才从事科技创新工作。青年创新基金项目实行“自由申请，专家评审，公开竞争，择优支持”原则，院科技质量部、院团委及相关专业单位共同对青年创新基金资助项目进行管理，培养和提升青年创新能力；

2、设立专业技术带头人制度，院技术带头人设 3 个梯次，依次为：学科带头人、专业技术带头人、青年技术带头人，创造有利于专业技术人才脱颖而出的良好机制，培养造就一支结构层次合理、专业门类齐全的人才梯队；

3、推行“五级工程师”体系，为技术人员提供晋升的技术通道。

5.7 中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司

华东院不断加大科技创新人才激励，科技战略是院六大职能战略之一，三年滚动修订，通过“战略目标——年度目标——职能目标”进行逐步分解；战略引领绩效导向、责任导向，强调科研业绩与待遇相衔接，单个人员一年内最高获奖 10 万。科技创新人才有“行政管理”、“技术管理”、“内部专家（小专业）”、“项目管理”这四个晋升通道，设有“导师制度”，对新员工进行“传、带、帮”工作，“导师”是主设主管的工作职责之一；致力于科技创新平台建设，

已有华东海上风电省级高新技术企业研究开发中心、浙江省工程数字化技术研究中心等 9 个省级以上的研发中心。

亮点：

- 1、创新意识深入人心，领导院高度重视，院创新文化氛围较好；
- 2、搭建了一些适合企业的科技创新平台，已有 9 个省级以上的研发中心（重点实验室），平台全部依托于生产部门，建设期、运行期，提出管理要求，年初提出一块单独的日常科研费用，科研课题均来源于生产与经营需要；
- 3、加强高层次科技创新人才的引进、培养，设有博士后科研工作站和浙江省院士专家工作站，并建立了校企联合培养基地。

5.8 中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司

中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司(以下简称“昆明院”)为世界 500 强中国电力建设集团有限公司的成员企业。昆明院自 1953 年开始在云南省组建并开展工作，1957 年正式成立，主营业务涵盖水利水电、风电、太阳能发电等可再生清洁能源以及市政、道路交通工程的勘察、设计、科研、咨询、监理和总承包等领域，具有国家授予的工程设计综合甲级资质及勘察、咨询、总承包、监理等多项甲级资质，以及国家颁发的专项资质证书 40 余项。通过了中国 CNACR 和国际 UKAS 质量认证，并分别被中国对外承包商会、中国机电产品进出口商会和中国出口信用保险公司评选认定为 AAA 级信用企业，同时也是中国对外承包商会组织评选认定的社会责任绩效评价领先型企业。

亮点：

- 1、科技创新平台建设，成立“国家能源水电工程技术研发中心”，

“国家水能风能研究研发中心”等，按照创新平台建设，科技项目研究，科技奖励，科技人才培养，科技成果、专利和知识产权管理，科技成果转化6个部分构建科技创新体系，形成一系列科技创新的保障措施，使得科技创新成为持续推动企业战略目标实现的重要力量；

2、制定一批有效的管理办法，如制定《中青年学术和技术带头人及技术创新人才选拔培养考核管理办法》，《导师带徒实施管理办法》等。

5.9 中国电建集团河北省电力勘测设计研究院

河北省电力勘测设计研究院（简称“河北设计院”）隶属于中国电力建设集团有限公司，创建于1958年，是国家甲级勘测设计单位，主要从事电力系统规划、发电工程（燃煤、燃气、地热、生物质能、风力、太阳能、垃圾发电等）和输变电工程，以及工业与民用建筑工程，岩土工程的勘测设计、技术咨询、工程监理、工程总承包等业务。

亮点：

1、注重人才的培养，建立有利于科技人才脱颖而出、人尽其才的管理体制，依托研究生工作站、特高压电网关键技术研究中心、地热发电工程研究中心、博士后创新实践基地、省能源规划中心等平台，培养和造就一大批高素质专业技术人才；

2、介入前沿技术研究，推进成果转化。积极介入国家太阳能光热、地热研究中心，积极研究超高参数火电机组设计的关键技术；参与国家特高压电网、智能电网关键技术的研发及示范工程的建设；深入开展海上风电关键技术、波浪能发电、风光储及配比研究、海水淡化、分布式能源技术在工程中的集成及应用研究，建设数字化设计研究中心，拓展数字化设计在电力工程设计中的应用。

第六部分 结论和建议

科学与技术是企业的核心竞争力，科技创新是形成企业核心业务领域比较优势、提升产业价值链的战略选择。研究开发人员的状况反映了企业创新的综合能力，研究开发人员的数量、素质、研究活动的组织及激励是一个企业研发规模、力量的具体体现，是企业进行创新活动的决定性因素，是企业获取并保持核心竞争力的主体。

科技创新的主体是人，科技成果越来越体现出属“人”的特性。在企业生产要素的契约组合中，致力于实现科技创新的人力资本，即科研创新人才，通过对各种技术、技能和知识进行整合与创新，使企业在某一时期、某一特定领域成为领先者，而他们自身也成长为企业最重要、最稀缺、最难替代、最难监督的生产要素之一。如何调动科研创新人才自主创新的积极性，日益成为企业获取并保持核心竞争力的中心问题之一。

本课题围绕电力行业科技创新人才的激励机制问题，在查阅大量文献以及调查研究的基础上，根据勘测设计企业及其科技创新人才的特点，认真分析科技创新人才的需要，指出了目前电力行业勘测设计企业科技创新人才激励机制存在的不足，结合经典的激励理论，对科技人才的激励机制进行了设计。提出要建立健全科研管理制度、实施以人为本的管理、建立公平合理的薪酬体系、构建科技创新人才畅通的职业发展规划渠道。更应重点关注以下几点：

1. 让科研创新人员的工作得到企业的尊重和认同

一方面在遵循科学规律、尊重科研创新人员兴趣和选择的基础上，为科研创新人员多元化选择提供相应的职业发展通道；另一方面，在全行业内倡导“尊重科学、尊重创新”的理念，让科研创新人员的工

作得到企业及其他人员的尊重和认同。

2. 创造让科研创新人才各尽所能的宽松理想的工作环境

提高科研创新人员的基本待遇，为其科研活动提供充分的资源条件，解决科研创新人员生活和工作的后顾之忧，使他们不必把科研当成谋生的手段，不必操劳于其他事务性工作，而能够全身心的投入到科研工作中。

3. 逐步建立健全科研创新人才激励制度体系

科研创新人才激励制度体系，是科研创新人才激励体制机制的重要组成部分。下阶段可以进一步总结梳理本课题研究过程中收集到的好的激励制度，如《技术专业带头人管理办法》、《高级专业人才职业发展通道管理办法》、《导师带徒制管理办法》、《科技创新基金管理办法》等，从行业层面对这些制度进行分析和提炼，形成全行业科技创新人才激励制度体系的范本或指南，便于个会员单位结合本企业实际制定本企业的相关激励制度。

4. 逐步建立成果转化受益机制

科技创新成果的推广应用也是创新的一部分。要在公平合理的原则下，逐步建立科技成果转化受益机制，鼓励职务成果完成人开展职务成果转化的措施，实现企业与科技创新人员的双赢。

附件

附件一：

电力行业勘测设计企业科技创新人才激励调查问卷

(请各单位具名填写)

注：请企业科技管理部门和人力资源部门组织填写本调查表

单位基本信息			
单位名称			
核心业务类型 (可多选)	<input type="checkbox"/> 勘测设计 <input type="checkbox"/> 工程总承包 <input type="checkbox"/> 工程设计咨询 <input type="checkbox"/> 岩土工程 <input type="checkbox"/> 工程技术拓展 <input type="checkbox"/> 工程投资		
在册/在岗员工人数	/		
科技管理负责人 姓名/职务		电话	
人力资源负责人 姓名/职务		电话	
近三年科技项目情况 (2013~2015)			
承担国家级科技计划项目情况 (提供课题名称)			
承担省部级科技计划项目情况 (提供课题名称)			
承担地市级科技计划项目情况 (提供课题名称)			
本企业科技计划项目情况 (提供课题数量)	2013 年	2014 年	2015 年

科技创新型人才基本情况				
专职研发人员数 (测试、试验人员)	2013年	2014年	2015年	
科技管理人员数 (科技职能部门人员)	2013年	2014年	2015年	
非上述两类人员的科技 项目研发人年数	2013年	2014年	2015年	
合计	2013年	2014年	2015年	
科技人员年龄结构 (统计人年数): 近3年,按年度统计	年龄结构	2013年	2014年	2015年
	25岁以下			
	25-30岁			
	31-35岁			
	35-40岁			
	41-50岁			
	51-60岁			
科技人员学历结构 (统计人年数): 截止调查期末数	大专及以下	人	大学本科学历	人
	硕士学历	人	博士学历	人
	其他	人		
科技人员职称结构 (统计人年数): 截止调查期末数	教授级高工	人	高级职称	人
	中级职称	人	初级职称	人
	其他	人		
关于企业科技研发管理相关情况 (除注明外,均为单选)				
1. 企业是否组建了独立的研发机构?	<input type="checkbox"/> A. 已建研发部门,共____人。 <input type="checkbox"/> B. 已建具有独立法人资格的研发机构,共____人。 <input type="checkbox"/> C. 已建省级以上企业工程技术(研究)中心或技术中心,专职____人。 <input type="checkbox"/> D. 拟建企业工程技术(研究)中心或技术中心,专职__人。 <input type="checkbox"/> E. 其他: _____			
2. 企业科技创新活动类型包括哪些?(可多选)	<input type="checkbox"/> A. 基础研究活动 <input type="checkbox"/> B. 应用研究活动 <input type="checkbox"/> C. 成果产业化活动 <input type="checkbox"/> D. 科技教育与培训活动 <input type="checkbox"/> E. 科技推广与服务活动 <input type="checkbox"/> F. 其他: _____			

<p>3. 企业自行制定的科技创新型人才激励制度有_____项，主要包括哪些？（可多选）</p>	<input type="checkbox"/> A. 工资晋岗晋级、相关福利待遇等 <input type="checkbox"/> B. 一次性物质奖励或奖金 <input type="checkbox"/> C. 股权激励 <input type="checkbox"/> D. 成果推广应用期权奖励 <input type="checkbox"/> E. 住房条件改善 <input type="checkbox"/> F. 提供培训机会 <input type="checkbox"/> G. 提供晋升机会 <input type="checkbox"/> H. 授予荣誉称号 <input type="checkbox"/> I. 其他：_____		
<p>4. 企业在科技创新过程中遇到的主要障碍是什么？（请排序）</p>	<input type="checkbox"/> A. 科技创新人才不足 <input type="checkbox"/> B. 科研经费不足 <input type="checkbox"/> C. 科技创新资源投入不足 <input type="checkbox"/> D. 主要领导重视不足 <input type="checkbox"/> E. 科技创新平台不完善 <input type="checkbox"/> F. 科技创新体制机制不健全 <input type="checkbox"/> G. 科技创新制度不完善 <input type="checkbox"/> H. 科研成果转化较难 <input type="checkbox"/> I. 对外交流机会不多 <input type="checkbox"/> J. 难以获取有效的科技信息 <input type="checkbox"/> K. 其他：_____		
<p>5. 您认为企业科技创新人才机制建设的关键要素是什么？（请排序）</p>	<input type="checkbox"/> A. 人才分配激励机制 <input type="checkbox"/> B. 人才培养机制 <input type="checkbox"/> C. 人才选拔机制 <input type="checkbox"/> D. 人才保障机制 <input type="checkbox"/> E. 人才评价机制 <input type="checkbox"/> F. 人才合理流动机制 <input type="checkbox"/> G. 其他：_____		
<p>6. 对于科技创新型人才激励和约束政策、体制机制问题，您还有什么补充和建议：</p>			
<p>填表部门</p>		<p>部门负责人 (签字)</p>	
<p>主管领导 (签字)</p>			

填表说明

1. 企业核心业务类型

根据《国内勘测设计企业业态创新调研》的研究成果，将企业业务类型划分为“勘测设计、工程总承包、工程设计咨询、岩土工程、工程技术拓展、工程投资”等6类。此项为多选，如果某类业务类型的营业收入占主营业务收入的25%以上，可将此项业务作为企业的核心业务类型。

2. 在册员工人数

以统计周期的最后一日为时点，在册的人数。包含公司正常在籍人员，当期新增人员，当期已提出辞职（下月离职）期末仍在公司工作或虽中断工作但当月存在社保关系人员；不包括当期试用期离职人员，提前终止社保关系（或当期无社保关系）的离职人员。

3. 在岗员工人数

在岗员工人数指以统计周期的最后一日为时点，在公司中工作，并由公司支付工资的各类人员（不包括外方及港、澳、台人员）；以及有工作岗位，但由于学习、病伤产假（六个月以内）等原因暂未工作，仍由单位支付工资的人员。包括与公司签定劳动合同或符合劳动保障部门关于认定形成事实劳动关系条件的在岗职工，不包括已离开本公司仍保留劳动关系的离岗职工。

4. 专职研发人员数

专职研发人员是指在公司测试中心、研发中心等专职从事科研、试验、测试、研究工作的人员人年数。

例如：2014年度某公司测试中心共有a、b、c三人。其中，a全年均在测试中心工作；b工作了8个月后，调离了测试中心；c从5月份调入测试中心，在测试中心工作了7个月，则2012年度测试中心专职研发人员人年数为： $(1+8/12+7/12)=2.25$ 人年。

5. 科技管理人员数

科技管理人员数是指在公司科技职能管理部门，从事科研和技术管理的人员人年数。具体计算办法参考专职研发人员数计算办法。

6. 非上述两类人员的科技项目研发人年数

非上述两类人员的科技项目研发人年数是指除专职研发人员和科技管理人员之外，从事公司科技项目研发的人员人年数。

例如：2014年度，A科研项目共有a、b、c、d四人参与项目研发。其中，a投入科研项目的时间为8个月；b投入时间为6个月；c、d投入时间均为4个月，那么，2012年度，A科研项目研发人年数为： $(8/12+6/12+4/12+4/12)=1.83$ 。

公司科技项目研发人年数为所有项目科技研发人年数的累加。

电力行业勘测设计企业科技研发激励机制调查问卷

（请个人不记名填写）

注：请企业科技管理部门和人力资源部门组织本企业各级科技研发及管理人员（包括总工、副总工、生产管理部门、科技研发人员、项目负责人等）填写本调查表，本调查表为无记名调查表。

个人基本信息		
您的性别	<input type="checkbox"/> A. 男	<input type="checkbox"/> B. 女
您的年龄	<input type="checkbox"/> A. 25 岁以下	<input type="checkbox"/> B. 25-30 岁
	<input type="checkbox"/> C. 31-35 岁	<input type="checkbox"/> D. 36-40 岁
	<input type="checkbox"/> E. 41-50 岁	<input type="checkbox"/> F. 51-60 岁
您的工作岗位	<input type="checkbox"/> A. 专职研发人员	<input type="checkbox"/> B. 科技管理人员
	<input type="checkbox"/> C. 非上述两类人员的科技项目研发人员	
您的学历	<input type="checkbox"/> A. 大专及以下	<input type="checkbox"/> B. 大学本科
	<input type="checkbox"/> C. 研究生	<input type="checkbox"/> D. 博士
您的职称	<input type="checkbox"/> A. 教授级高工	<input type="checkbox"/> B. 高级职称
	<input type="checkbox"/> C. 中级职称	<input type="checkbox"/> D. 初级职称
	<input type="checkbox"/> E. 其他	
关于企业科技研发管理相关情况（除注明外，均为单选）		
1. 您的薪酬由哪几部分组成？	<input type="checkbox"/> A. 固定工资 <input type="checkbox"/> B. 绩效薪酬 <input type="checkbox"/> C. 科研项目奖金 <input type="checkbox"/> D. 相关津贴 <input type="checkbox"/> E. 社会基本保险 <input type="checkbox"/> F. 其他：_____	
2. 您认为您所在的单位对员工进行科技创新相关培训的依据是什么？	<input type="checkbox"/> A. 依据人员现任工作存在差距 <input type="checkbox"/> B. 依据个人事业发展的要求来确定培训 <input type="checkbox"/> C. 依据组织未来的长期发展要求来对员工进行培训 <input type="checkbox"/> D. 没有培训，无法回答	
3. 您对您所在的技术创新型人才的绩效考核体系感觉怎样？	<input type="checkbox"/> A. 满意 <input type="checkbox"/> B. 比较满意 <input type="checkbox"/> C. 一般 <input type="checkbox"/> D. 不满意	

<p>4. 您觉得科技创新型人才最主要的需求是什么？</p>	<p><input type="checkbox"/> A. 自我实现需求 <input type="checkbox"/> B. 生理需求 <input type="checkbox"/> C. 安全需求 <input type="checkbox"/> D. 社交需求 <input type="checkbox"/> E. 尊重需求 <input type="checkbox"/> F. 其他：_____</p>
<p>5. 您认为单位影响技术创新型人才发展的主要制约因素是什么？（可多选）</p>	<p><input type="checkbox"/> A. 主要领导重视程度不够 <input type="checkbox"/> B. 上级单位有关部门支持力度不够 <input type="checkbox"/> C. 激励机制不完善 <input type="checkbox"/> D. 科研经费不足 <input type="checkbox"/> E. 社会保障体系不健全 <input type="checkbox"/> F. 科研设施较差 <input type="checkbox"/> G. 人才成长的相关法规落实不到位 <input type="checkbox"/> H. 其他：_____</p>
<p>6. 您认为您所参与的科研项目在科技创新过程中遇到的主要障碍是什么？（请排序）</p>	<p><input type="checkbox"/> A. 科技创新人才不足 <input type="checkbox"/> B. 科研经费不足 <input type="checkbox"/> C. 科技创新资源投入不足 <input type="checkbox"/> D. 主要领导重视不足 <input type="checkbox"/> E. 科技创新平台不完善 <input type="checkbox"/> F. 科技创新体制机制不健全 <input type="checkbox"/> G. 科技创新制度不完善 <input type="checkbox"/> H. 科研成果转化较难 <input type="checkbox"/> I. 对外交流机会不多 <input type="checkbox"/> J. 难以获取有效的科技信息 <input type="checkbox"/> K. 其他：_____</p>
<p>7. 您认为企业科技创新人才制度建设的关键要素是什么？（请排序）</p>	<p><input type="checkbox"/> A. 人才分配激励机制 <input type="checkbox"/> B. 人才培养机制 <input type="checkbox"/> C. 人才选拔机制 <input type="checkbox"/> D. 人才保障机制 <input type="checkbox"/> E. 人才评价机制 <input type="checkbox"/> F. 人才合理流动机制 <input type="checkbox"/> G. 其他：_____</p>
<p>8. 您的单位对于科技创新人员有哪些福利待遇？（可多选）</p>	<p><input type="checkbox"/> A. 项目奖金及津贴 <input type="checkbox"/> B. 带薪休假 <input type="checkbox"/> C. 定期培训 <input type="checkbox"/> D. 晋升空加大 <input type="checkbox"/> E. 其他：_____</p>

参考文献

1. 中共中央文献研究室，习近平关于科技创新论述摘编，中央文献出版社；
2. 中国电力规划设计协会，2012年至2015年电力勘测设计行业统计指标分析报告及2015年度电力勘测设计统计年报分析报告；
3. 中央企业管理提升活动领导小组．企业科技创新管理辅导手册．北京教育出版社，2012；
4. 中央企业管理提升活动领导小组．企业人力资源管理辅导手册．北京教育出版社，2012；
5. 刘云，创新型人才培养与成长研究报告，科学出版社，2013；
6. 程郁，王胜光．科技创新人才的激励机制及其政策完善．科技创新人才队伍建设，2010（3）：602-610；
7. 史晓玲，茹海燕，谭培波．企业技术创新典型案例及模式研究．科学出版社，2012；
8. 梅丽莎·A·希林著，谢伟等译．技术创新的战略管理．清华大学出版社，2011；
9. 柳晓君．论企业员工有效激励机制的建立．社会科学辑刊，2005年第1期；
10. 欧阳洁．企业激励机制研究与设计．经济问题，2005年第1期；
11. 陈俊峰．论国有企业激励机制的建设．科技创业月刊，2005年第1期；
12. 王玮，刘勇，刁伟平．国有企业建立以人为本、科学合理的员工激励机制新探．经济师，2005年第6期；
13. 娄伟．我国高层次科技人才激励政策分析．中国科技论坛，2004第6期；
14. 陈楚伟．我国科研激励机制的发展现状与对策．科技进步与对策，2003年8月；
15. 斯蒂芬·P·罗宾斯著，黄卫伟等译．管理学（第四版）．中国人民大学出版社，1997；
16. 斯蒂芬·P·罗宾斯著，孙建敏等译．组织行为学（第七版）．中国人民大学出版社，1997；
17. 赵曙明，李乾文，张戌凡．创新型核心科技人才培养与政策环境研究．当代人力资源管理研究，2013年第3期；
18. 赵伟，林芬芬，彭洁等．创新型科技人才评价理论模型的构建．科技管理研究，2012年第24期；
19. 蒋雪湘，胡久刚．基于马斯洛需求层次论对企业员工激励的探讨．湖南师范大学教育科学学报，2008年第7卷第5期；

20. 罗桂芳. 论企业创新型人才的人性假设及其激励. 湖南商学院学报, 2012
年第 19 卷第 6 期;

电力勘测设计企业组织架构设置现状调研报告

毕骧 牟汉东 丁宏 王阳雪 吴振华

摘要：本调研课题主要依据收集到的行业内 21 家设计企业组织架构设置现状的一手问卷资料，结合其他方面收集到的材料，主要分析了行业总体概况、电力勘测设计企业的组织架构设置现状及专项业务运营与组织管控情况，并进行了分类统计。结合课题组成员的自身经历与体会、思考，也尝试提出了几点设想和建议，希望对行业内相关企业的组织架构设计、内部运营管理提供参考。

一、前言

随着党中央明确当前经济新一轮的改革方向，勾画了我国未来十年的改革发展路线图，中国经济已经进入结构调整和增速换挡阶段。总体来看，经历了十多年高速增长的电力工业，正迎来新的调整，由于市场化进程的不断加快，传统行业保护壁垒将进一步打破，电力勘测设计行业受到产能过剩、利润下滑等问题的困扰，市场出现萎缩，竞争不断加剧，成本逐渐攀高，电力设计企业相对的效益优势进一步弱化。另一方面，随着“一带一路”战略步入实施阶段，我国将加快形成全方位开放的新格局，为促进行业转型升级、纾解过剩产能、充分利用国内外市场提供了新的机遇。在这一背景下，许多电力设计企业注重把经营管理模式的创新、转变及优化作为企业当前及未来发展的重要工作事项。如何创新并构建、完善适合企业战略转型需要的组织架构，成为众多电力设计企业正在研究和实践的重要课题。

作为一个服务于特定目标的组织，电力勘测设计企业的组织架构

必然由几个相应的部分构成，包括单位、部门和岗位的设置，部门和岗位的职责，权力的界定等。根据中国电力规划设计协会（以下简称“协会”）的总体安排，课题组于 2015 年 10 月启动了课题专题调研及撰写工作。在协会的重视支持及各成员单位的参与配合下，课题组于 2016 年 3 月完成了问卷调研阶段的工作，共收集到行业内 21 家设计企业组织架构设置现状的一手资料。本次调研的内容主要涉及各设计企业的部门现有设置情况，对职责的界定和运营情况有所涉及，对岗位及有关角色界定未涉及。在对现状材料进行分析研究的基础上，课题组于 2016 年 5 月确定了研究报告的撰写提纲，并于 8 月底完成了报告的撰写工作。本报告主要分析了行业总体概况、电力勘测设计企业的组织架构设置现状及专项业务运营与组织管控情况，在此基础上就下一步的组织架构优化整合提出设想和建议。

二、电力勘测设计行业基本概况

从行业形势看，“十三五”期间全国电力工业投资规模约 5.8 万亿元，其中发电行业投资 2.95 万亿元，电网投资 2.85 万亿元。按照电建行业产业分工相关经验数据，“十三五”期间电力勘测设计行业约分得 5.8 万亿元电建总投资中的 5%，即电力勘测设计市场容量约 2900 亿元，其中电源类约 1505 亿元，电网类约 1395 亿元。虽然电力建设市场总量不小，但经历了多年电力发展，全国电力骨干网架已形成，国内电力建设正在发生质的变化，电力设计企业的市场份额将受到进一步影响。同时，近年来行业内的设计产能急速膨胀，加上先进设计手段的普及，设计效率大幅提高，产能已呈现过剩态势，电力设计企业面临的竞争日趋激烈。

从行业内设计企业的地区分布、资质类别、隶属关系情况看，根

据协会统计，现有会员单位 202 家，涵盖国内以电力行业为主业的各类设计企业及相关机构，业务范围包括火电、核电、水电、新能源、输配电与送变电的全电力行业，单位性质主要为各类电力规划设计企业，也有少数其他单位，如总部管理机构、事业单位、地方协会等。下表从“地区、资质类别、隶属关系”三个维度进行了分类统计。

分类	数量	数量	数量	数量	数量	数量	数量	总量
地区	华北	东北	华中	西北	华东	华南	西南	202
	43	19	26	10	56	26	22	
资质	综甲	甲级	乙级	其他	总部机构	事业单位	地方协会	202
	16	57	116	6	3	2	2	
隶属关系	国网	南网	核电	中电建	中能建	其他央企	地方及民营	202
	69	13	6	21	26	4	63	

注：1) “核电”包含国核 5 家，中广核 1 家。2) “其他央企”含华电 1 家，中石化 1 家，东方电气 1 家，中机 1 家。3) “总部机构”为中电建、中能建和国核 3 个集团的总部管理部门。4) “事业单位”为有咨询审查职能的电力和水电两个规划设计总院。5) “地方协会”为山西、山东两个省级规划设计协会。

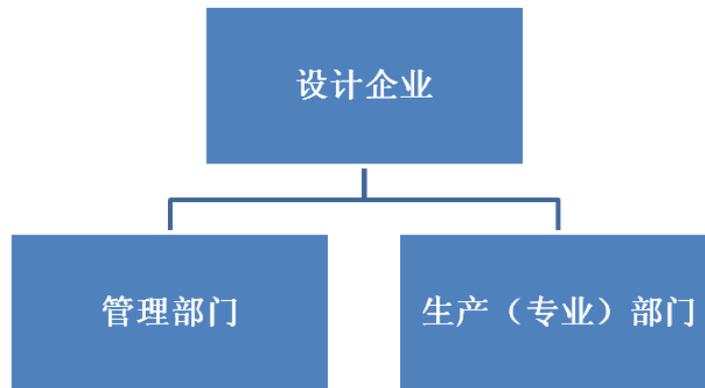
三、电力勘测设计企业组织架构设置现状

(一) 组织架构基本形式

1. 传统型组织架构

电力工业作为国家重点基础设施，电力设计也因此一直是我国设计行业的传统重点行业，单位多，起步早，很多设计院的起步可以追溯到新中国建国之初，因此传统上有很强的计划性，并延续的苏联模式和计划时代的特征，尤其是在传统专业分工细致方面很突出。从调研情况看，目前以专业设计为主导业务的设计企业仍大多保留了这一特色，在组织结构上为直线职能型，以“管理部门+生产（专业）部门”为基本形式，包括内蒙院、青海院、上海院等电力设计院和昆

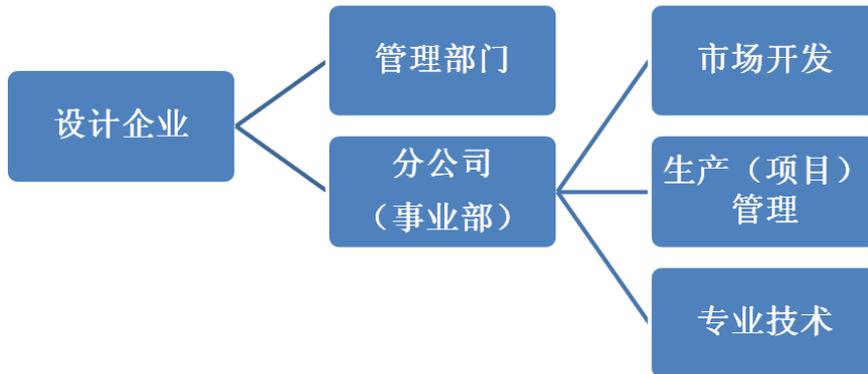
明院、成都院等水电设计院，目前仍主要延续这一类型的基本架构，只是生产（专业）部门的种类较以往更加多样化，包括从事工程总承包、新能源的集成化生产部门。传统型组织架构的示意图如下：



2. 分公司（或事业部）制组织架构

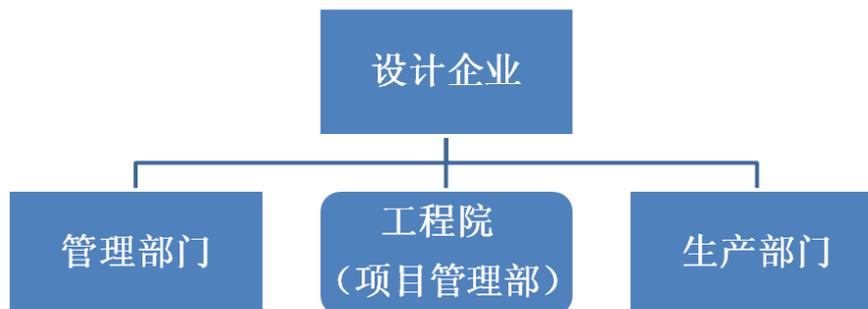
随着上级主管单位、管控模式、行业发展及自身业务变化，电力设计企业在组织结构上也逐步多元化，由上述传统型演变为“管理部门+营销部门+分公司（事业部）+专业部门”等的多种组合模式。目前，比较普遍的是分公司（事业部）制，如西北院、西南院、华东院、辽宁院、河南院、河北院、山东院、江苏院、广东院等设计企业，均已采用这种架构，如浙江院、安徽院等设计企业也正处在朝分公司方向逐步转变的过程中，浙江院在新能源、建筑、勘测等业务方面已成立相应的分公司。在这类组织架构中，一般按行业（专业）来划分分公司或事业部（如发电、电网、新能源），有的设计企业将总承包业务也放在专业的分公司或事业部，实行总承包业务与设计业务混合管理模式，实现设计、总承包的融合或一体化，比如广西院、广东院、河南院、山西院、东北院等设计企业；也有的将总承包单独作一个事业部来，实行独立总承包管理，比如华北电力院、西北电力院、中南电力院等规模较大的设计企业。分公司（或事业部）制组织架构示意

图如下：



3. 过渡型组织架构

在上述两种基本架构之间，还存在一种中间过渡形态，即在管理与生产部门之间，专门设立以项目生产管理为主、但不直接完成生产任务的机构，比较典型的就是我们调研的北京院，项目经理分别集中到独立设置的三个工程院，而专业生产仍由具体部门完成，其它如浙江、安徽、新疆、宁夏等设计企业也有类似机构。过渡型组织架构的基本示意图如下：



(二) 开展组织架构调整优化的动因

从调研情况看，行业内的电力设计企业都非常重视组织架构的研究和实践，为适应市场拓展和管理需要，开展了持续的调整与优化工

作。其原因主要涉及以下三大方面：

1. 市场和业务发展需要

近年来，各设计企业新兴业务都有不同程度的发展，特别是总承包、新能源等新业务。许多设计企业积极向工程公司转型，尝试和拓展工程总承包业务。工程总承包正在成为电力设计企业重要的业务组成部分和规模增长点，不少企业已把工程总承包作为新的支柱产业。从协会相关统计数据看，如电力的华北、西南、中南、西北院和水电的华院、昆明院等大区院以及山东院、广东院等总承包业务快速发展的省院，总承包合同规模已超 50 亿元，华北电力院、广东电力院已达百亿元量级。华北院、广东院、西南院、山西院、新疆院、山东院等设计企业总承包合同占比已近 90%。

面对市场开拓尤其是总承包业务拓展需要，大多数设计企业都采用了相对集中的管控模式，在组织架构中普遍设置了生产经营一体化的分公司，以及总承包事业部、项目管理部、新能源事业部等这样的新型机构。经营部门的设置方式多元化，既有院层面的整体、高端经营，也有下沉到二级部门或分公司、事业部的独立经营。

2. 企业管控的需要

随着电力行业改革和企业重组的不断深入，尤其是中国电建、中国能建两大集团成立后，各设计企业对管控的要求迅速提高。按照上市企业标准，在战略管理、风险与内部控制、法律事务、安全与环保等方面，都需要有相应的专门工作机构。因此，大多数设计企业在近年的组织架构也增设了企业发展部、法律事务部、安全环保部等机构，但鉴于设计院人数少、业务规模相对施工企业较小等特点以及成本等

原因，部分企业在实际运行中采取合署办公这种方式。

3. 资源整合的需要

中国能建和中国电建两大集团成立后，对所属电力设计企业提出了大力开展总承包和国际化发展的要求，指导所属企业加大工程总承包业务的培育、推介力度，拓展不同类型的总承包模式，实现设计企业的产业链由设计咨询向工程建设全过程服务转型升级。两大集团的顶层设计、战略引领和政策鼓励，使所属设计企业明确了发展方向，也必然需要调整优化涉及总承包业务、国际业务的组织架构。目前，许多设计企业完全适应总承包生产经营的设计理念和运行机制尚未完全建立，受传统设计院的管理模式和生产理念影响，设计人员均不同程度的缺乏总承包成本效益观念，加上对总承包项目设计人员考核激励机制的缺失，导致承担项目设计的设计人员“游离”于项目之外，使得设计院承担总承包项目中的设计优越性难以充分体现和发挥，设计优化、设备选型、限额设计、成本意识等工作完成不到位。同时，一些电力设计企业总承包项目经理责权利不明确，对外协调力度不够，对内管控力度不强。

为此，行业内的大区院及一些发展比较快速的省院，积极尝试企业内部资源的整合优化，从管理机制上适应总承包项目运作的需要。根据调研的案例情况，我们以北京院为例，北京院对水利水电勘测设计项目建立以“项目管理为中心，专业管理为基础”的矩阵式生产组织管理模式，在实行项目经理负责制的同时，推进以工程院业务板块为范围的生产集约化管理，由常规水利水电工程院、抽水蓄能工程院、国际工程院三个工程院代表公司对所辖项目部进行管理，对所辖项目总体进度、质量、费用、安全与职业健康、节能减排、环境和催收款

工作。此外，也有部分设计企业的总承包事业部或项目管理部，也是采取了类似的模式，这是当前设计企业总承包这种新业务在规模、人力资源、管理能力等还未达到完全独立运营的一种过渡方式。关于总承包业务等各类专项业务的运营和管理模式，在本报告的“专项业务的运营与组织管控”章节中，课题组还将进一步作详细分析。

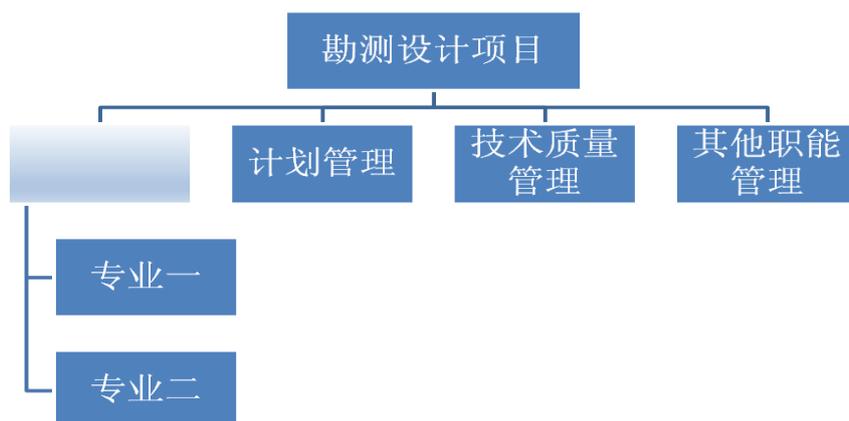
（三）现有组织架构运行中存在的问题分析

本次调研发现，仅有较少数企业认为当前组织架构的工作成效明显，符合战略发展需要，暂不考虑变革组织架构。多数单位都认为还未完全满足当前和未来的发展需要，有继续优化、调整的空间和诉求。从现状调研情况来看，课题组认为，现有组织架构运行中存在的问题大致涉及以下四个方面：一是在纵向的管理和贯彻执行方面，基本没有问题。但在横向方面，普遍存在工作协调难度大、信息沟通少，跨部门业务协同机制不完善，内部核算机制复杂且不完备等问题，特别是对新业务的管理。二是对于专业生产部门划分过细，难以适应中小型项目灵活生产的需要，且不利于复合型人才的培养；尤其是在从事转型多元化业务时，电力设计企业长期以来习惯的专业分工模式，往往不适应生产及客户要求。三是过去设计院一般都将企业的生产计划管理与经营合同管理集中在一个部门，随着开拓市场的需要，不少企业采取各自独立的方式，但也削弱了市场竞争的灵活性与组合力度。同时，签约、履约的分离，相应的考核、兑现也必然分离，由于利益导向相反，短期行为会加剧，可能影响企业的整体效益。四是资源分散的问题。机构的分设，必然导致人力资源分散管理情况，由于干部安排、人员关系等各种原因，确实存在部门过多的情况，而过度分散，易导致行政事务压力过大，更多地占用高层管理人员的决策精力。

四、电力勘测设计企业专项业务的运营与组织管控

（一）勘测设计业务组织架构

勘测设计是各设计企业的传统业务，特点是专业分工细致。各院的勘测设计业务架构和管控，基本还是延续长期以来形成的习惯，一般是矩阵式的管理，示意图如下：



从调研情况看，目前，设计企业对勘测设计业务大多建立了项目管理模式，但基本属于弱项目管理，即项目经理的主要职责还是以技术和专业协调为主，生产任务还是要分解到各专业部门。在项目管理中掌控的费用开支有限，项目概算一般根据企业定额下达，项目考核与兑现以综合考量为主。由于设计业务的特殊性，设计人员往往同时从事多个项目的生产，设计人员的绩效分配多由所属部门确定，而非项目部。即使是建立了生产经营一体化事业部(分公司)的设计企业，在事业部内部，也往往通过这样的矩阵方式管理。

（二）工程总承包业务组织架构

工程总承包业务近年来成为设计企业业务开拓的重要领域，尤其是其在规模指标方面，对企业的贡献越来越大，也得到了高度重视。从调研情况看，各设计企业对总承包业务普遍实施项目经理负责制，

但项目管理的强弱程度差异较大，在项目概算的执行上也有强弱之分。在考核方面，总承包项目的考核指标比较明确，考核结果与分配关联，但总体上仍是综合考量为主的方式兑现，节余分成等仅作为补充或奖励。根据调研回收的问卷情况，课题组进行了整理，目前总承包业务管理模式的基本情况见下表：

模式	具体方式	对应企业
机构模式	专门公司化（事业部）运营	西南院、西北院、江苏院、河南院、宁夏院、
	分散运营或院、分公司（部门）混合式	北京院、昆明院、青海院、河北院、广东院、上海院、浙江院、安徽院
	院直管	山东院
考核模式	不考核项目	江苏院、西南院、内蒙院、宁夏院、河南院、河北院、广东院、上海院
	考核项目	北京院、昆明院、新疆院、青海院、西北院、安徽院、成都院、山东院
项目概算 执行程度	强制项目预算执行	西南院、内蒙院、新疆院、宁夏院、西北院、河北院、安徽院、成都院、山东院
	不强制	北京院、昆明院、上海院

从管理模式分类上看，目前行业内大部分电力设计企业采用的总承包管理模式大致可以分为三大类型。第一类是独立于设计业务的管理模式——独立总承包管理模式，即成立总承包机构，与设计业务机构平行；在此模式中根据管理的内容又分为独立经营管理和独立生产管理两类，前者市场开发、生产组织一体化，独立核算。后者只开展生产，院相关职能部门配合，按项目由院核算；第二类是与设计业务融合在同一机构的管理模式——总承包业务与设计业务混合管理模式，即由相应业务的设计机构组织市场开发和生产，与设计业务统一核算。第三类是独立型与混合型并存总承包管理模式，即在同一企业

中同时存在独立总承包管理模式、总承包业务与设计业务混合管理模式的情况，这一模式一般处于过渡阶段。关于这三类总承包业务管控模式的具体分析，可参见 2015 年电力勘测设计行业政策调研报告之《电力勘测设计行业总承包业务管控模式研究》。

从总承包业务管控模式的发展过程看，因电力设计企业总承包业务均由设计业务拓展而来，受其影响，起初一般都采用了独立总承包管理模式，这种模式的特点是由专门机构开展总承包业务的生产管理，独立于传统勘测设计业务生产管理，目前不少设计企业仍维持该管理模式。一些设计企业在经历了多年的发展后，为解决一些管理矛盾，推动企业转型发展，在总结经验的基础上，开始研究探索按工程公司建立管理体系。对由设计企业转型而来的工程公司来说，就是将设计业务与总承包业务管理相结合，实现火电、水电、电网、新能源等业务的咨询、设计和总承包一体化管理，形成总承包业务与设计业务混合管理模式。

（三）非电及新业务组织架构

随着传统业务发展逐步到达瓶颈期，各设计企业对非电和其他新业务的拓展也给予了更多的投入，如建筑、环境、水利等非电业务以及以风电、光伏为代表的新能源业务。这些业务由于大多处于刚起步阶段，在业务量、专业复杂程度等方面与各院的传统电力业务相比仍有较大差距。因此，一般为集中生产的方式，即设置一个机构专门从事，如现在普遍开展的新能源业务，比如广东院、新疆院、浙江院、河南院、江苏院等设计企业都成立了相应的分公司。总体上看，对于这类新业务的总承包，有两种运营方式，一是交给专门的总承包业务部门负责；二是由新业务部门自行负责，项目管理、考该、兑现也相

应的纳入了部门，而不是以项目为主。

（四）国际业务组织架构

就目前的情况，当前的电力设计企业还没有任何一家实现全面国际化，国际业务在比重上暂时还难以超过国内业务，总体上处于起步或培育阶段。因此，各设计企业的国际业务组织架构普遍呈现这样一种模式，即设置专门的国际市场经营部门，在生产技术和项目管理上，一般交由院内其他部门完成。为加强国际业务的拓展，有的单位还成立了多个国际业务拓展部门，如成都院、昆明院等。在生产与技术方面，在专业部门内部，往往还设置国际化的三级机构，以更好地适应国际标准和要求，特别是技术规范、语言等方面。

调研发现，总体而言，近年来参与国际经营的越来越多的电力设计企业成立了专门的国际业务部门，也逐步形成了国际经营的基本管理模式。我们以华东电力院、浙江院和昆明院为例：（1）华东电力院由国际业务部负责海外项目的商务工作以及海外项目前期（即合同签订前）的技术工作。国际业务部成立之后，将市场具体划分为几个板块，在国外还成立了多个办事处。由于该院国际业务主要为勘测设计项目，因此项目的执行模式基本上同国内项目执行模式相近。（2）浙江院由国际业务部归口管理国际工程承包、勘测设计市场开发及其相关业务。生产科室指定相对固定的设总和专业人员，成立部室国际业务开发小组，专门负责项目开发及投标阶段的技术工作。相关职能部门指定专人配合国际业务开发。同时，正在积极探索国际项目的开发和执行模式，调整现有生产组织方式，逐步建立更专业的国际开发和执行组织体系。（3）昆明院由国际合作部归口经营，生产管理部归口生产管理，各生产经营单位按专业分工完成任务。为加快国际发展，

在 2012 年分区域设置了 4 个国际区域总部平行推进国际市场开发，2016 年初又整合为 2 个，短时间内经历了由分到合的探索过程，还尝试将个别项目实行由实施属地化生产与运营管理。

（五）投融资业务组织架构

拓展投资业务是设计院向发挥规划设计优势、向高端产业发展的重要方向，行业内的设计企业在这一业务的组织架构设置方面也各有特色，主要取决于对投资业务的定位。如水电设计院，由于介入相对较早，投资的项目和收益已达到一定规模，因此设置有专门的投资管理部。而如果将投资业务定位为经营手段（如带资承包），会将投资由经营部门负责；还有将投资业务管理放在其他部门，如企业发展部、财务部门的。本次调研中投资业务管理模式及分工情况详见下表。

管理方式	部门名称	代表性企业
单独集中管理	投资管理部	昆明院、北京院、成都院
与其他职能合并管理	企业（计划） 发展部	江苏院、西南院、辽宁院、西北电力院、安徽院、广东院、上海院、河南院、山东院、浙江院
	财务部门	华东电力院、内蒙院、新疆院、沈阳院
	市场经营部	宁夏院、青海院、河北院

对于与投资业务相匹配的融资管理，由于各院的融资规模、方式上还比较传统，加上设计院都是轻资产型，工作量相对不大，均未设置专门的融资管理部门，一般与财务部门负责融资管理。

（六）调研涉及的其它情况简要说明

1. 关于“三定”实施情况

参与调研的绝大多数单位都实施了管理部门“定岗、定编、定员”，

有的还不止一轮，起到了控制岗位与职数、人员精干、效率提高等作用，有的单位还主动引导管理人员向生产、项目回流。因此，“三定”工作值得深入进行。

2. 其它专项职能管理

本次调研还对各设计企业专项职能的部门承担情况进行了问卷调查，根据反馈情况，课题组主要对建造合同管理、后勤管理、采购及分包、国内经营等专项职能的承担部门情况进行了统计和归类，相关情况见下表所示。

管理内容	部门名称	企业名称
建造合同管理	市场或生产计划管理部门	江苏院、北京院、沈阳院
	法律事务部门	辽宁院、安徽院、广东院
	财务部门	西南院、昆明院、新疆院、青海院
	总承包或项目管理部门	华东电力院、内蒙院、宁夏院、西北电力院、河南院、河北院、上海院
	专门委员会	成都院
后勤管理	专门部门或实业（服务）公司	昆明院、成都院、西南院、华东电力院、江苏院、辽宁、内蒙院、西北电力院、河南院、河北院、上海院、浙江院
	行政管理部门或办公室	华北院、北京院、宁夏院、新疆院、青海院、安徽院、山东院
采购、分包	专门招标机构	江苏院、华北院、华东电力院、新疆院、河南院、浙江院
	专门领导小组	成都院
	总承包管理部门	西南院、宁夏院、西北电力院、

		河北院
	造价部门	辽宁院
	市场营销部门	上海院、沈阳院
	生产管理部门	北京院
	多部门分别负责	昆明院、内蒙院、青海院、安徽院
	下移到业务公司	广东院、山东院
国内经营	专门经营部门	沈阳院、浙江院、山东院、上海院、成都院、安徽院、青海院、宁夏院、内蒙院、昆明院、北京院、华北院
	划入各业务部门	西北电力院、西南院、华东电力院、广东院、河南院、河北院、新疆院、辽宁院、江苏院

五、对电力勘测设计企业组织架构优化的设想和建议

（一）关于总承包业务管控模式

总承包业务已成为很多设计企业的重点业务，也是向工程公司转型的必然，如何兼顾好设计业务与总承包业务，是各设计企业普遍认为比较复杂、难以完美解决的难题。从本次调研各院的反馈情况看，广东院、江苏院等实施的“设计总包一体化”被较多设计院认为是发挥设计院技术优势的一条可行之路，这种总承包业务与设计业务混合管理模式能够实现设计、总包的一体化，推动“技术与管理能力”的持续更新与进步，经验互补。这一模式有利于总承包业务与设计业务人力资源实现共享，建立项目生产经营利益共同体，逐步消除设计与总承包业务的界限，实现勘测设计与总承包业务的互补，减少市场波动给生产机构带来的影响。在此基础上，可解决一些长期困扰总承包

项目生产经营管理的问题，比如项目经营考核激励较方便，易发挥设计技术优势和前期市场优势，培养总承包和设计复合型人才较为容易。

另一方面，课题组建议，对于不同规模的电力设计企业，必须紧紧围绕企业自身定位，确立总承包管控模式的基础。一是对于业务种类较多、总承包业务规模占比较大、战略定位为工程公司的企业，应建立与工程总承包相适应的组织机构，淡化设计管理模式，将设计业务与总承包业务融合，按设计业务分类组建与设计业务管理混合的管理机构，提倡设计为总承包服务，追求总承包项目效益最大化。同时开展单一的勘察设计服务，提高设计服务能力，最终建设集咨询、设计、总承包为一体的专业队伍，达到灵活应对市场的目的。二是对于只开展电网、新能源业务的设计企业，其本身就是由几个专业设计部门组成，可通过成立一个总承包机构，采取独立生产管理型模式管理，实行矩阵式管理，院各职能部门实行项目经营控制，项目部负责生产管理。

（二）关于横向不畅的解决路径

对于管理中遇到的横向不畅问题，课题组建议，一是通过“大部制、集成化”等方式，尽可能减少部门数量，降低接口数量，从机构设置的源头上减少横向交叉；二是进一步明确和细化“边界范围”，如规范职责划分、岗位职责、工作标准等，从流程设计上避免；三是通过全员竞聘、绩效考核等手段促进主观能动性提高，降低人为因素干扰。

（三）关于集中采购管控问题

由于国企特殊性和反腐倡廉工作的重要性，以及集团管控加强等

因素，对采购、分包这类工作进行集中管控是必然趋势。因此，很多设计企业已成立专门的采购部门，其它未建立专门采购部门的设计企业，应加快研究和准备成立集中采购部门。

（四）关于强化项目管理的措施

工程总承包项目向强项目管理发展是必然趋势。通过对比施工企业的项目管理，课题组认为以广东院为代表的项目管控模式是较为科学和有效的，其管控特点主要是：对项目部主要下达费用控制目标且强制执行，不单独考核项目的营收和利润。但是否实施节余提成，我们认为实际与项目费用的松紧程度、范围、额度与具体开支等相关，也与项目经理自身的能力相关，其优劣暂难以明确。

六、结语

通过本次调研，电力勘测设计行业内相关企业的组织架构情况有了基本的呈现，总体上看，各家设计企业的组织架构设置及运行各有特色，这是历史、上级管控、业务和市场环境等多重因素共同作用的结果，也与各家企业的领导层及所处区域的人文社会环境有着密切关系。通过总结和分析，课题组也尝试提出了几点设想和建议，希望对行业内相关企业的组织架构设计、内部运营管理提供一点参考。

附：参与调研提资的设计企业名单

华北电力设计院有限公司

华东电力设计院有限公司

西南电力设计院有限公司

西北电力设计院有限公司

北京勘测设计研究院有限公司
成都勘测设计研究院有限公司
昆明勘测设计研究院有限公司
山东电力工程咨询院有限公司
河北省电力勘测设计研究院
浙江省电力设计院有限公司
河南省电力勘测设计院
江苏省电力设计院有限公司
辽宁电力勘测设计院
内蒙古电力勘测设计院
宁夏回族自治区电力设计院
新疆电力设计院有限公司
青海省电力设计院
安徽省电力设计院有限公司
广东省电力设计院有限公司
上海电力设计院有限公司
沈阳电力勘测设计院有限公司

供电设计院开展合同能源管理工作的可行性分析

周军 刘伟 张靓 陆宇

目 录

- 1 合同能源管理简介 182
 - 1.1. 国外合同能源管理发展及现状 182
 - 1.2. 国内合同能源管理发展及现状 183
- 2 供电设计企业开展合同能源管理项目的可行性 184
 - 2.1. 规模和资本优势 184
 - 2.2. 技术优势分析 185
 - 2.3. 市场优势分析 185
 - 2.4. 工程经验分析 186
- 3 供电设计企业开展合同能源管理的设想 187
 - 3.1. 项目类型和服务内容 187
 - 3.2. 合同能源管理运作模式 188
 - 3.3. 供电设计企业的服务模式构想 189
- 4 供电设计企业开展合同能源管理的问题及建议 191
 - 4.1. 存在的问题分析 191
 - 4.2. 供电设计企业开展合同能源管理的建议 192
- 5 总结 194

1 合同能源管理简介

合同能源管理 (Energy Performance Contracting, 简称 EPC, 国内简称 EMC), 是指专业化的节能服务公司与用能单位签订节能服务合同, 为其提供节能诊断、融资、改造等服务, 用能单位以该节能项目产生的节能效益向节能服务公司支付服务费用的一种商业运作模式。这种节能投资方式允许用能单位使用未来的节能收益为工厂和设备升级, 降低目前的运行成本, 提高能源的利用效率。

1.1. 国外合同能源管理发展及现状

合同能源管理起源于第一次石油危机, 为了应对能源价格高涨和供应紧张, 欧美国家政府要求公用事业大幅削减能源费用, 节能服务商陆续出现, 开始用节能的方案来解决供应不足及能源费用高的问题。合同能源管理在当时是一项新型的节能机制, 伴随着广泛的企业实践, 市场接受度日益提高, 迅速在北美、欧洲、亚洲等地传播, 逐渐演变成专业的节能服务公司 (Energy Service Corporation, 简称 ESCo)。

美国: 美国是 ESCO 的发源地, 是 ESCO 产业最发达的国家, 在措施上, 从强制性、激励性, 到节能服务公司与企业协议等多个层次同时推进, 制定了一系列法案及议案。在美国, 超过 50 万栋的政府建筑物及设备, 已进入了节能服务市场, 政府能源费用开支得到了有效控制。美国节能服务产业近十年空前发展, 年增长率达到两位数, 据预测, 到 2020 年美国节能服务产业收入将增至 199 亿美元。

加拿大: 加拿大节能服务公司的迅速发展主要归因于初期政府项目鼓励措施、节能服务公司的高技术能力、整套能源效率手段和措施等。其节能服务公司主要有 3 种类型, 一是由一些审计和工程咨询小公司发展而成, 二是由联邦政府建立的实体, 三是由一些希望为现有

用能单位提供额外服务的天然气和电力公用事业部分转变而成。

亚洲：韩国是亚洲最早开展合同能源管理的国家，随着韩国政府对节能服务产业的支持，节能服务产业得到了迅速的发展，其主要实施高能耗工业的节能改造。在日本，节能服务产业发展速度也较快，到 2010 年市场规模近 14 亿美元，日本部分大型企业集团，如三菱、松下等，均对节能服务有所涉及。此外，节能服务公司在印度、菲律宾、泰国等地也正处于积极发展过程中。

1.2. 国内合同能源管理发展及现状

20 世纪 90 年代初，合同能源管理新机制登陆我国。之后相继在北京、辽宁、山东成立了 3 家示范性 EMCo。项目一期示范的节能新机制获得良好的效果，这 3 家 EMCo 开展的节能项目每年产生的节能量达 151 亿吨标准煤，每年减排 CO₂ 达 145 万吨。2003 年，国家发改委与世界银行共同启动项目二期，在中国投资担保有限公司设立世行项目部为中小企业解决贷款担保的难题，并成立中国节能协会节能服务产业委员会 (EMCA)，负责协调和指导我国合同能源管理项目及节能投资服务管理等方面的工作。目前，EMCo 服务范围已扩展到工业、建筑、交通、公共机构等多个领域。节能服务产业从业人员已达到 11.8 万人。这充分说明合同能源管理在我国是可行的，节能服务市场潜力巨大。

在扶持政策推动下，节能服务产业规模迅速扩大，并呈现出以下新特点：

- 1) 早期进入市场的节能服务公司完成了阶段性的能力建设后资本积累或已找到了准确目标市场定位，进入了快速扩张期。
- 2) 能源供应企业、房地产企业、矿业集团等大型企业，将原

有业务与合同能源管理对接，积极进入节能服务市场。

- 3) 节能设备生产制造企业，乘政策东风从传统的设备销售走向节能服务。
- 4) 节能服务成为融资租赁公司、风险投资公司等类金融企业的新兴业务增长点。
- 5) 节能技术研发、节能产品制造、节能工程设计、节能咨询评估等协作加强，以节能服务为核心的产业链形成。
- 6) 节能服务公司加快向机关、市政等公用事业领域进军。

据前瞻产业研究院数据检测中心的监测数据显示，在过去十几年间，全国运用合同能源管理机制实施节能项目的节能服务公司从最初的 3 家（北京 EMCO、辽宁 EMCO 和山东 EMCO），发展到 2005 年的 76 家，2010 年进一步发展到 782 家，2012 年底，全国从事节能服务业务的企业达 4175 家，2015 年全国从事节能服务业务的企业进一步增长至 5426 家。

节能服务产业在中国称为国家战略性新兴产业之中市场化程度高、最具成长性、充满活力、特色鲜明的朝阳行业之一。可以说，节能服务产业已经具备了大发展的政策环境和市场环境，必将在“十三五”期间以及更远的未来蓬勃健康发展，为我国节能减排事业发挥更大的作用。

2 供电设计企业开展合同能源管理项目的可行性

供电设计企业主要从事当地电网的规划设计工作，在当地有一定影响力，对客户比较熟悉。在供电企业未来发展多元化的设想下，部分供电设计企业已逐步介入到合同能源管理领域。在此，也对供电设计企业从事该类业务作出分析。

2.1. 规模和资本优势

供电设计企业的规模和实力得到了较大提升，为今后的持续发展奠定了良好的经济基础。根据中国电力规划设计协会 2013 年度统计分析报告，供电设计企业在资产总额、新增合同额、营业收入和实现利润额等方面均十分可观。相对于传统以设计为主要业务，规模和资本优势使供电设计企业在项目资金需求相对较低的合同能源管理领域拥有更广阔的战略和业务选择空间。

2.2. 技术优势分析

作为知识和人才密集型的技术企业，供电设计企业基于当地行业影响力和几十年的沉淀积累，形成了一批具有丰富工程经验和优越技术水平的工程设计和项目管理团队，无论从职工总数、年龄结构还是从学历水平、职称数量都在行业内具有显著的优势。

作为技术密集性企业，供电设计企业始终站在行业技术的最前端，通过不断的技术创新引领着电力工程设计的技术发展方向，并在长期的工程实践中，总结积累了丰富的技术资源和专利专有技术，形成了行之有效的工程设计和项目管理体系。比如，供电设计企业掌握配网自动化的系统方案及设备改造方案，能够缩短电网故障停电时间、提高供电可靠性和服务质量，提高配网的运行管理水平和降低线损水平，提高供电质量、提升电网节能水平，并能够适应智能电网的发展方向。强大的技术创新和项目管理能力保证了供电设计企业可以适应合同能源管理日新月异的发展速度，满足不断变化的市场需求，使其可以在日益激烈的市场竞争中获得竞争优势，并引领合同能源管理领域的健康发展。

2.3. 市场优势分析

尽管随着我国电力体制改革的持续深化，供电设计企业的角色和地位不断发生着变化，但其始终保持着和当地政府以及各大电力企业的良好关系，并且凭借着历史赋予的特殊地位和良好的行业声誉，形成了较强的行业影响力，使其在进入合同能源管理市场时便具有一定

的品牌优势。

企业开展合同能源管理，需要具备国家节能服务公司备案资质，通过国家发改委和财政部相关部门的严格审核，才能进行合同能源管理项目运作。提供能效诊断、能源审计、方案设计、工程实施、节能验证、技术培训及售后维保等服务。

供电设计企业一般具备一定的合同能源管理资质人员和技术人员，且已经能够将节能技术应用于常规项目中，有一定的能源管理技术水平和业务量，通过其企业技术人员优势，积极在节能服务资质方面进行备案，具备提供节能服务的资格，在合同能源管理方面无任何资质和技术障碍。

供电设计企业作为能源行业技术应用的领军企业，在长期的能源项目设计和实施管理中，已经有大量的能源客户，并保持着良好的客户关系，能够直接面对节能客户群体，有着先天优势。

合同能源管理是一种市场化机制，必须取得国家支持，政府单位鼓励节能服务公司以合同能源管理机制开展节能服务，享受财政奖励、营业税免征、增值税免征和企业所得税优惠政策，需要政府单位资源的支持。供电设计企业平时与政府单位的联系较频繁，具备政府资源整合能力，解决了政策障碍。

2.4. 工程经验分析

与传统的施工总包或建设单位牵头的工程总承包相比，以设计为龙头的工程总承包模式，可以将设计、采购和施工各阶段紧密融合，大幅度合理缩短工程建设周期。

工程总承包和工程项目管理是国际通行的工程建设项目组织实施方式。积极推行工程总承包和工程项目管理，是深化我国工程建设项目组织实施方式改革，提高工程建设管理水平，保证工程质量和投资效益，规范建筑市场秩序的重要措施。

在能源行业已经普遍存在工程总承包项目，供电设计企业较早参

与工程总承包项目，有较丰富的设计、采购和施工管理经验，能够将勘察、设计、施工、监理企业各方优势发挥出来，并调整企业自身经营结构，增强综合实力，加快与工程总承包和管理方式接轨，适应项目综合管理新形势的发展要求，积极开拓总承包市场，带动企业管理和技术人才的输出，提高企业竞争力。

合同能源管理是一个综合性的项目管理，需要大量的技术支撑，涉及面广，供电设计企业的管理和技术优势能够凸显，具备深入参与合同能源管理项目的条件。

通过以上分析，供电设计企业在该业务领域是具备条件的。

3 供电设计企业开展合同能源管理的设想

随着建设投资主体出现多元化的趋势，不同背景的投资主体形成了合同能源管理行业市场服务的多样化。企业越来越看重自身综合配套能力、资源整合能力，越来越重视节能减排等工作。合同能源管理公司可以通过与企业签订能源管理合同，为企业提供综合性的节能服务，帮助企业节能降耗，并与企业分享节能效益。

3.1. 项目类型和服务内容

根据一般合同能源管理项目流程，节能服务公司通过与有意向的用能单位进行项目协商，并对其耗能设备、生产工艺等基本情况调查，提出节能项目建议，达成共识后，签订意向书明确合作模式，进一步推动 EMC 项目开展，其主要流程如下图所示：

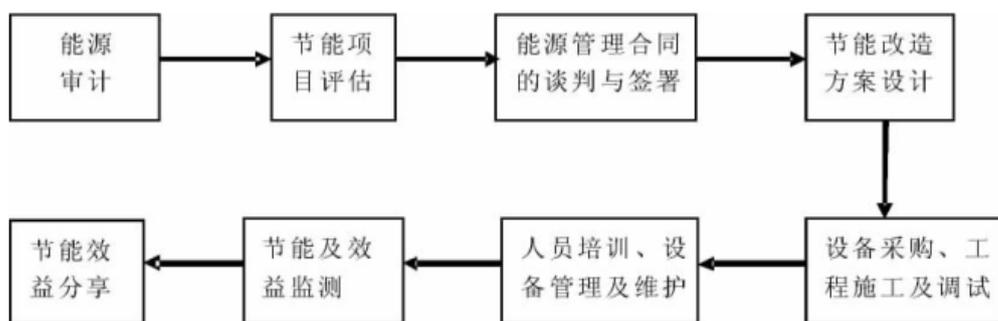


图 1 EMC 项目的流程图

节能服务公司的业务内容包括：

- 1) 节能咨询：提供节能咨询服务；
- 2) 能源审计：提供能源设计服务，出具能源审计报告；
- 3) 改造方案设计：提供项目建议书，负责改造方案设计；
- 4) 实施节能改造：提供项目融资、施工、设备安装、调试和人员培训服务；
- 5) 运行管理：提供项目的运行管理和维护等服务。

在实际运营中，节能服务公司既可提供上述全部环节的节能服务，即一条龙服务，也可以提供某一环节或者某些环节的服务。

合同能源管理运作模式

合同能源管理项目根据投入与受益的商业模式不同，主要有以下运作模式：

1) 保证节能量支付模式

节能改造工程的全部投入和风险由 EMC 公司承担，在项目合同期内，EMC 公司向企业承诺某一比例的节能量，用于支付工程成本；达不到承诺节能量的部分，由 EMC 公司负担；超出承诺节能量的部分，双方分享；直至 EMC 公司收回全部节能项目投资后，项目合同结束，先进高效节能设备无偿移交给企业使用，以后所产生的节能收益全归企业享受。该模式适用于诚信度较高、节能意识一般的企业。

2) 节能效益分享模式

节能改造工程的全部投入和风险由 EMC 公司承担，项目实施完毕，经双方共同确认节能率后，在项目合同期内，双方按比例分享节能效益。项目合同结束后，先进高效节能设备无偿移交给企业使用，以后所产生的节能收益全归企业享受。该模式适用于诚信度很高的企业。

3) 能源费用托管模式

EMC 公司负责改造企业的高耗能设备，并管理其用能设备。在项

目合同期内，双方按约定的能源费用和管理费用承包企业的能源消耗和维护。项目合同结束后，先进高效节能设备无偿移交给企业使用，以后所产生的节能收益全归企业享受。该模式适用于诚信度较低、没有节能意识的企业。

4) 改造工程施工模式

企业委托 EMC 公司做能源审计，节能整体方案设计、节能改造工程施工，按普通工程施工的方式，支付工程前的预付款、工程中的进度款和工程后的竣工款。该模式适用于节能意识很强、了解节能技术与节能效益的企业。运用该模式运作的 EMC 节能公司的效益是最低的，因为合同规定不能分享项目节能的巨大效益。

5) 能源管理服务模式

EMC 公司不仅提供节能服务业务，还提供能源管理业务。对许多经营者而言，能源及其管理不是企业核心能力的一个部分，自我管理和自我服务的方式是低效率、高成本的方式。通过使用 EMC 公司提供的专业服务，实现企业能源管理的外包，将有助于企业聚焦到核心业务和核心竞争能力的提升方面。能源管理的服务模式有两种形态，分别是能源费用比例承包方式和用能设备分类收费方式。

供电设计企业的服务模式构想

对于供电设计企业可以采用节能收益分享型的模式，这种模式可以有效降低用户的风险，为客户最大限度地创造价值。它不仅适应现代企业经营专业化、服务社会化的需要，而且适应建设节约型社会的潮流。

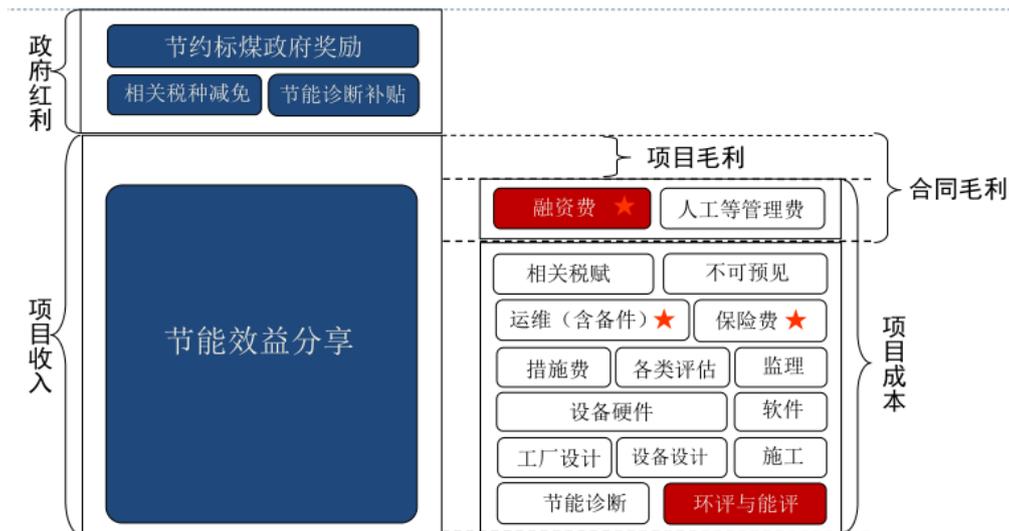


图2 节能收益分享型收入及成本分析示意图

EMC 主要收益为：（1）节能效益分享，以减少的能源费用作为双方分享经济价值的“蛋糕”。能源费用的减少和节能技术的先进性、适配性有极大关系。（2）节约诊断补贴和节约标准煤政府补贴：市政府对节能诊断费进行补助，对 200 万元以上且年节能量在 500 吨标准煤以上项目，给予一次性补贴 6 万元，其他的补贴 3 万元。符合中央财政奖励条件（工业项目年节能量 500 吨标准煤以上（含），10000 吨标煤以下），地方可以申请财政奖励为 600 元/吨标准煤（其中中央财政 240 元/吨标准煤，地方财政配套解决 360 元/吨标准煤）。节能量保证型可享受 60%。（3）相关税种减免：2012 年全国税制改革（上海率先试点）统一增收增值税。企业所得税自项目取得第一笔生产经营收入所属纳税年度起三免三减半。无偿转让给用能单位的因实施合同能源管理项目形成的资产，免征增值税。

案例分析：化工企业主要生产离子膜烧碱和 PVC 树脂等。现有 2 台循环流化床锅炉，总供热能力为 30 t/h。计划升级改造建设 1 台 75 t/h 中温中压循环流化床锅炉，并配 1 台 9 MW 中温中压背压式汽轮发电机组（发电量自发自用），实现热电联产。项目总投资估算约 7000 万元，拟采用合同能源管理方式实施。从该企业近 3 年的用电信息、财务指标及银行评级等方面，综合判断出该客户当前经营生产

处于正常水平，负债可控，盈利良好。

改造前，该企业年耗煤约 5.37 万 tce。节能改造实施后，由于耗热量增加，年耗煤 5.63 万 tce，同时热电联产机组年供电量 4800 万 kWh。此项目节能收益测算相对简单，其中因耗煤量增加，每年增加运行成本 200 万元，热电联产自发自用减少年电费 2700 万元，年节能收益 2500 万元。由于能源综合利用，具由于能源综合利用，具备每年减少 3.5 万 t 二氧化碳的社会环保效益。

4 供电设计企业开展合同能源管理的问题及建议

供电设计企业主要从事能源、电力行业工程咨询、勘察设计、总承包等业务，涉及火力发电、新能源发电、核电、输变电、环境影响评价等领域。对着经济的发展、科技的进步，国内供电设计企业的发展面临越来越多的挑战，如何去适应当前的能源发展政策，是影响供电设计企业发展前景的重要因素。

4.1. 存在的问题分析

合同能源管理行业不同于传统的工程设计，供电设计企业想进军能源管理行业，还需具备其他五个方面的基本能力，即技术能力、融资能力、项目管理能力、风险控制能力和市场开发能力。针对于合同能源管理行业的需求，供电设计企业存在以下问题：

4.1.1 经营模式

目前国内供电设计企业其主要业务与竞争多集中于电力行业内部，不利于企业回避行业的经济周期风险，无法保障企业的健康发展。从企业长期规划来看，电力设计企业应尽量通过自身的努力在以电为主的基础上，向能源类其他行业与领域延伸。在当前能源政策先，供电设计企业经营模式亟待改变。

4.1.2 融资能力

融资能力是节能服务公司持续发展的必要能力，合同能源管理项目要求投入的一次性和资金占用的长期性是与传统设计项目的重要

区别之一，其独特的经营模式，对资金的需求量很大。随着项目规模的扩大，对供电设计企业的融资能力提出了更高的要求。供电设计企业参与到合同能源管理行业中，应增加资本，开拓多重融资渠道，以增强融资能力。

4.1.3 抗风险能力

项目风险存在于合同能源管理项目运行的整个过程中。区别于传统工程服务对象多为电力行业，合同能源管理服务对象具备广泛和不确定性的特点。同时，由于合同能源管理项目前期投入主要由企业负责，如何发现风险、规避风险和控制风险对于整个合同能源项目是至关重要的，这对供电设计企业的风险控制能力提出了更加严峻的要求。

4.2. 供电设计企业开展合同能源管理的建议

目前，中国电力规划设计协会对 14 家设计企业（其中所属国网公司企业 6 家、南网公司企业 2 家、其他性质企业 6 家）进行地区节能政策以及企业参与合同能源管理进行专题调研。

参与节能政策调研的地区中，仅有沈阳、珠海、广州政府对工业用户有较明确的节能指标和用电能耗指标，其他地区政府并未出台较明确的企业节能政策；参与调研的 14 家供电设计企业并未开展合同能源管理方面的项目研究和试点建设，个别企业涉及节能相关项目，仅参与其方案设计工作，并未签订能源管理合同。除少数企业正在探索合同能源管理模式外，大部分企业并无开展该领域的工作和具体计划，还需进一步了解合同能源管理的情况和市场需求，才能够开展项目研究和试点建设。

所有供电设计企业都缺乏合同能源管理的经验，对于这个新兴的管理模式，主要担心经营风险以及盈利效益，对于如何规避经营风险、提高项目盈利效益，并无很好的措施。大部分企业希望协会能够提供及宣传项目成功案例以及实施经验，促进项目管理和技术方案交流，加强技能培训和模式宣传，并希望协会能够组织成员单位确定相关规

范以及技术支撑文件，能够以协会名义促使政府大力推进节能政策的实施。

根据合同能源管理项目的特点，结合供电设计企业自身的发展情况，参与到合同能源管理中的供电设计企业应从以下几个方面加强企业竞争力：

4.2.1 业务定位

对于设计企业，在合同能源管理这种新型的经营模式下，是项目的建设投资方发生了变化，以前所面对的客户是有工程建设需求的企业，而现在项目建设投资方转换为自身，因此设计企业要转变经营模式，不能把单一的企业作为服务对象，业务定位更加广泛，推进工程服务业与工业、建筑、交通等领域节能项目改造工程，从而享受到国家有关合同能源管理项目的政策补助。

4.2.2 培养配套人才

供电设计企业属于知识密集、人才密集的科技型企业，专业技术人才是主题也是核心竞争力的载体。合同能源管理业务的引入，对人才的培养也提出了一定的要求。建立科学合理的人才管理体制，围绕合同能源管理业务发展战略定义核心人才，通过完善的机制和综合的手段使供电设计企业形成符合合同能源管理行业要求的人才队伍，进而提高自身竞争力。

4.2.3 提高市场开发能力

供电设计企业加入到节能服务公司队伍中，只有提高自身市场开发能力，才能应对越来越激烈的市场竞争。供电设计企业应利用好自身的优势，电力作为能源的重要组成部分，充分共享市场资源与信息平台，加大开发力度，完善市场开发机制。

4.2.4 提高财务能力

供电设计企业应加强工程财务管理能力，做好合同能源管理项目全过程成本预算和控制，建立风险识别与监管机制，强化合同管理的

核心地位。应积极提高企业的融资能力，加强与银行等金融机构的交流与合作，可与产业链上有实力的公司结成项目联合体，满足能源管理行业对资金的高需求。

5 总结

我国是能源大国，而能源作为我国经济发展的重要组成部分，对我国的经济发展有着重要的影响。节能减排能够改善资源环境和经济社会的结构，对我国经济社会的可持续发展有着促进作用，而合同能源管理是在市场基础上的节能新机制。供电设计企业作为重要的电能设计单位，有落实国家节能减排政策的义务和责任，在“保增长”的同时，制定科学的供用电方案，深化节能减排是供电设计企业今后的重要工作。EMC 作为一种新型的能源管理理念，已经得到了电网企业的重视。供电设计企业技术力量强、资金雄厚，可充分利用其自身优势，大力发展 EMC 业务。从社会价值看，供电设计企业实施 EMC，能够充分发挥其专业优势，为客户提供更加深入、专业的节能服务，从而提高终端电能利用效率，减少资源消耗和环境污染。

从企业价值看，供电设计企业实施 EMC 可以创造显著的经济效益。特别是在目前供电设计企业缺乏需求侧管理资金来源的情况下，EMC 能够有效补偿供电设计企业节能服务的成本，降低售电量减少产生的经济损失，并创造一定的利润，甚至可能成为供电设计企业新的经济增长点。另一方面，供电设计企业通过实施 EMC 能够丰富电网企业客户服务工作的内涵，提高服务水平，为企业的持续健康发展赢得稳定的市场。