

附件

教育部工程研究中心年度报告

(2020 年 1 月——2020 年 12 月)

工程中心名称：油页岩综合利用

所属技术领域：能源与矿业

工程中心主任：王擎

工程中心联系人/联系电话：柏静儒/13843225765

依托单位名称：东北电力大学

2021 年 3 月 10 日填报

编 制 说 明

一、报告由中心依托单位和主管部门审核并签章；

二、报告中主管部门指的是申报单位所属国务院有关部门相关司局或所在地方省级教育主管部门；

三、请按规范全称填写报告中的依托单位名称；

四、报告中正文须采用宋体小四号字填写，单倍行距；

五、凡不填写内容的栏目，请用“无”标示；

六、封面“所属技术领域”包括“机械与运载工程”“信息与电子工程”“化工、冶金与材料工程”“能源与矿业工程”“土木、水利与建筑工程”“环境与轻纺工程”“农业”“生物医药”；

七、第八部分“年度与运行情况统计表”中所填写内容均为编制周期内情况；

八、报告提交一份 WORD 文档和一份有电子章或盖章后扫描的 PDF 文件至教育部科技司。

编制大纲

一、技术攻关与创新情况（结合总体定位和研究方向，概述中心本年度技术攻关进展情况和代表性成果，字数不超过 2000 字）

油页岩综合利用教育部工程研究中心总体定位：以油页岩综合利用高技术创新为主导，以油页岩干馏炼油、废弃物（碎屑页岩、半焦、废瓦斯气体）燃烧发电相结合的工程技术研究开发为核心，以强化成果转化、工程服务与孵化功能，使中心成为推动油页岩综合利用技术产业化为重要目标的高新技术工程研究基地。

“中心”主要研究方向：先进的油页岩干馏炼油技术与装置的研究与开发、大容量油页岩及油页岩半焦循环流化床燃烧关键技术、油页岩炼油、半焦发电一体化关键技术与优化。

2020 年度继续围绕现有的三个主体方向开展技术攻关工作，并积极拓宽研究内容，以更好的适应当前能源形势发展及吉林省区域发展需要。承担国家自然科学基金项目、国家科技部重点研发项目子课题、省发改委项目和省教育厅项目。主要的技术攻关进展情况如下：

1. 先进的油页岩干馏炼油技术与装置的研究与开发方向

继续深入围绕国内吉林桦甸、辽宁抚顺、山东龙口、广东茂名、甘肃窑街等典型油页岩矿区的油页岩以及印尼油砂，针对其各自不同的结构特征开展了油母质分子结构及其热解反应过程的分子模拟与实验研究工作，重点是油页岩干酪根及油砂有机质中中杂原子 S、N、O 元素在热解过程中的迁移转化。

2. 油页岩(油砂)炼油、半焦发电一体化关键技术与优化利用方向

继续开展油页岩灰渣综合利用研究工作，综合分析油页岩灰渣的利用现状，拟采用催化剂等方式对灰渣中有用的价值进行估量考评。

针对汪清油页岩，继续深入开展油页岩综合利用系统的建模及模拟工作，完成并对综合利用系统进行评价方法进行构建。

开展将太阳能供热与油页岩干馏耦合的研究工作，提出了利用太阳能为油页岩干馏提供热量的系统及工艺。该系统及工艺既可减少瓦斯的消耗，节约成本，又使整个油页岩干馏过程更加清洁。

3. 生物质资源利用方向

系统开展了家具工业废料砂光粉化学链气化资源化利用研究，包括砂光粉化学链气化过程中所载体氧体的优化制备，气化反应过程机理分析以及气化过程中 N 元素迁移路径解析。

继续对藻类等富脂质生物质的快速热解反应动力学及产物分布特性研究，包括藻类生物质热解动力学及产油特性分析，以及废水处理后的固体残余物油脂酵母为原料热化学转化法制备生物燃油品质分析。

继续开展了不同烘焙条件对玉米秸秆物理结构及化学组成的影响，以及烘焙条件对玉米秸秆后续气化过程中碱金属元素及氯元素释放规律的影响。

深入开展了生物质气化和煤粉混燃系统分析与经济性评价工作。

对含有导向管的喷动床中稻秸粒流动特性进行系统研究，并分析了不同导向管开孔率对秸秆颗粒的影响。

继续深入开展木耳菌包燃烧特性研究以及燃烧设备的设计工作，并完成燃烧设备的初步设计工作。

4. 油砂资源利用方向

继续深入开展油砂沥青质类型和生烃潜力，并利用先进的测试技术进行沥青质分子结构表征。

系统完成国内具有代表性的油砂沥青质热解实验研究，确定油砂沥青质在热演化过程中的化学反应与化学结构参数；为建立基于油砂沥青质化学结构的热演化机理模型与成烃机理，提供系统全面的实验基础数据。

利用先进的测试技术系统开展了油砂中硫元素的含量及赋存特征研究，并研究添加碱金属化合物对油砂热解过程中硫元素迁移变化规律。

本年度代表性成果：

1. Tianyu Hu, Lidong Zhang, Zhile Yang, et al. Design optimization of plate-fin heat exchanger using sine cosine algorithm, Communications in Computer and Information Science, 2020, 126, 480-419
2. Lidong Zhang, Jie Ma, Qing Wang, et al. Effect of moving baffle on average velocity and mixing of binary particles in rotating drums, Journal of Central South University, 2020, 27(2): 478-489
3. Hongpeng Liu, Shiyu Feng, Shiqiang Zhang, Haoran Xuan, Chunxia Jia, Qing Wang. Analysis of the pore structure of Longkou oil shale semicoke during fluidized bed combustion Oil Shale. 2020, 37(2): 89-103
4. Hongpeng Liu; Yu Wang; Rujing Yan; Peng, Xu; Qing, Wang. Influence of the modification of asymmetric trailing-edge thickness on the aerodynamic performance of a wind turbine airfoil. Renewable Energy, 2020, 147: 1623-1631
5. Liu Hongpeng; Zhang Shiqiang; Feng Shiyu; Jia Chunxia; Guo Shuai; Sun Baizhong; Wang Qing. Combustion characteristics and typical pollutant emissions of corn stalk blending with municipal sewage sludge. Environmental Science and Pollution Research, 2020
6. Chunxia Jia, Jiawei Li, Jiajia Chen, Shuaishuai Cui, Hongpeng Liu, Qing Wang. Simulation and prediction of co-combustion of oil shale retorting solid waste and cornstalk in circulating fluidized bed using CPFD method. Applied Thermal Engineering, 2020, 165: 113574
7. Chunxia Jia, Jiajia Chen, Jiawen Liang, Shaobo Song, Kexin Liu, Aiqi Jiang, Qing Wang. Pyrolysis characteristics and kinetic analysis of rice husk. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, 2020, 139: 577-587
8. Da Cui, Hongyun Chang, Xu Zhang, et al. Pyrolysis Temperature Effect on

Compositions of Neutral Nitrogen and Acidic Species in Shale Oil Using Negative-Ion ESI FT-ICR MS. ACS Omega, 2020, 5(37):23940-23950.

9. Qing Wang, Hao Song, Shuo Pan, et al. Initial pyrolysis mechanism and product formation of cellulose: An Experimental and Density functional theory(DFT) study. Scientific Reports, 2020, 10: 3626-3644.
10. Qing Wang, Xu Zhang, Shipeng Sun, et al. Effect of CaO on Pyrolysis Products and Reaction Mechanisms of a Corn Stover. ACS Omega, 2020, 5(18): 10276- 10287.
11. Qing Wang, Bowen Liu, Zhichao Wang. Investigation of heat transfer mechanisms among particles in horizontal rotary retorts. Powder Technology, 2020, 367: 82-96.

二、成果转化与行业贡献

1. 总体情况(总体介绍当年工程技术成果转移转化情况及其对行业、区域发展的贡献度和影响力, 不超过 1000 字)

本年度将科技成果系统化集成化, 和油页岩行业以及吉林省的区域发展相结合, 积极开展工程技术成果的应用及转化。

在油页岩行业上, 持续开展了油页岩干馏废渣及剩余小颗粒的循环流化床燃烧技术的开发和转化, 辽宁北票堆放有大量的小颗粒油页岩, 如能高效、清洁利用油页岩小颗粒, 不但解决了存放、污染等问题, 而且在大幅度提高公司的经济、环境和社会效益的同时, 油页岩可持续发展将得到良好的保证, 在前一年度工作的基础之上, 本年度, 完成了北票北塔油页岩综合开发有限公司电厂燃煤 35t/h 循环流化床锅炉改烧油页岩小颗粒改造后的运行调整优化工作, 现该锅炉已经达到满负荷长期稳定运行。在改造成功运行的基础上, 完成了国电投北票发电有限公司开展 75t/h 燃煤 CFB 锅炉改烧北票超低热值油页岩改造初步可行性研究, 为下一步 75t/h 燃煤 CFB 锅炉改造奠定基础。同时开展蒙古国油页岩基础理论及综合利用关键技术研究的研究工作,

另外, 针对吉林省的城镇生活垃圾和木耳菌包资源化利用方面和相应的企业联合, 开展了资源化利用技术的成果转化工作。和吉林伸飞环保能源有限公司合作, 针对国内城市生活垃圾特点, 开发一种创新的垃圾燃料化水解处理技术。在吉林省率先开展城市有机固体垃圾燃料化亚临界水解技术与工艺研究, 对于解决城市垃圾处理困难, 简化垃圾分类程序, 破解“垃圾围城”难题, 实现垃圾的减量化、无害化、资源化、环境化等具有重大的现实意义。系统开展了生活垃圾与玉米秸秆联合水热碳化燃料制备的中试试验。

另外, 吉林省是全国木耳大省, 2017 年全省木耳产量 88.45 万吨。而种植木耳的菌袋一次性使用后, 成为废弃物, 难以处理。随意丢弃的废弃菌袋, 造成了“白色污染”。结合中心现有的低热值燃料循环流化床燃烧技术, 为吉林市吉隆科技开发有限责任公司开发了 6-20t/h 规模的木耳菌糠循环流化床燃烧关键技术, 建设相当规模的木耳菌糠锅炉, 为改进当前木耳产业的集约化生产提供关键技术支持。

2. 工程化案例（当年新增典型案例，主要内容包括：技术成果名称、关键技术及水平；技术成果工程化、产业化、技术转移/转化模式和过程；成果转化的经济效益以及对行业技术发展和竞争能力提升作用）

（1）生活垃圾亚临界水解发电技术开发

垃圾“围城”的现象越来越严重，垃圾清运及处理压力越来越大。和吉林伸飞环保能源有限公司合作，针对餐厨垃圾、厨余垃圾、果蔬垃圾、城市污泥等典型城镇湿垃圾，形成城镇有机固废制备可以资源化利用燃料的成套技术，固废中碳水化合物定向转化率达到 60%，固废综合利用率大于 90%，固相残余物量低于 10%，全部实现综合利用。

在国内外，“亚临界水技术”的研究和应用开发方兴未艾，尤其在固废处理领域、在吉林省率先开展城市有机固体垃圾燃料化亚临界水解技术与工艺研究。生活垃圾通过水热作用水解成类似煤炭或石油的烃燃料，利用这种燃料去参与焚烧发电，将在省去渗沥液处理环节、省去炉排炉、甚至在简化烟气处理工艺也能达标的情况下，实现生活垃圾的减量化、无害化、资源化处理。对于解决城市垃圾处理困难，简化垃圾分类程序，破解“垃圾围城”难题，实现垃圾的减量化、无害化、资源化、环境化等具有重大的现实意义。

东北电力大学与吉林伸飞环保能源有限公司互为全面战略合作伙伴，共同就“固废及生物质综合利用”全面开展“产、学、研、用”合作。2019 年，在伸飞公司试验基地，建设了国内第一套亚临界水解燃料化中试系统，2020 年深入系统开展了吉林市范围内的生活垃圾与生物质秸秆混合水热碳化的中试试验工作。

（2）北票 35t/h 燃煤流化床锅炉燃用油页岩小颗粒技术改造

本年度重点完成北煤集团北票和尚沟发电有限公司燃煤 35t/h 流化床锅炉技术改造后的运行调整工作。北票和尚沟发电有限公司原为北票市和尚沟煤矿发电厂，始建于 1995 年，位于和尚沟煤矿矿区内东侧，占地面积 2013 m²。现有装机容量为 1 台 12MW 凝汽发电机组配 2 台 35t/h 循环流化床锅炉。原锅炉全年燃烧劣质原煤 15~17 万吨，燃料主要来源为和尚沟煤矿矿区内生产的劣质煤。近几年，和尚沟煤矿矿区内劣质煤储量已经枯竭。为维持电厂正常运行，锅炉所需燃料只能靠外运，且燃料成本逐年增加，严重影响了电厂的经济效益。北煤公司的另一家子公司现主要从事油页岩干馏炼油生产，现有拥有抚顺式干馏炉 152 台，年产页岩油 10 万吨，每天炼油消耗原油页岩 2.4 万 t，入炉块油页岩颗粒径控制在 18~50mm。而由于采矿及油页岩破碎等原因，每天产生 7000-8000t 颗粒径小于 18mm 的小颗粒油页岩，这部分小颗粒油页岩作为废弃物排放。为促进北票和尚沟发电有限公司的可持续发展，根据北票煤业有限责任公司发展规划，经公司董事会研究决定，采用东北电力大学油页岩燃烧技术，对北票和尚沟发电有限公司燃煤 35t/h 流化床锅炉技术改造，改造成燃烧油页岩小颗

粒的循环流化床锅炉，实现油页岩小颗粒燃烧发电。本年度重点开展了改造后的运行调整工作，现场运行表明：锅炉运行稳定，达到改造要求的负荷，改造成功，年净利润超百万元。这为下一步 75t/h 低热值油页岩循环流化床锅炉的开发奠定了基础。

3. 行业服务情况（本年度与企业的合作技术开发、提供技术咨询，为企业开展技术培训，以及参加行业协会、联盟活动情况）

油页岩综合利用教育部工程研究中心非常重视科技成果的应用工作，在工程化技术成果转移、转化、辐射、扩散及其对行业、区域发展的影响力方面是突出的，对创新驱动发展、经济转型升级的作用与贡献是突出的。

中心积极开展与企业的合作技术开发、提供技术咨询，参加行业协会、联盟活动。

中心和吉林伸飞环保能源有限公司组建了东飞固废研究院，共同开展固废减量资源化方面的研究工作，确立了“十四五”攻关规划，设立了 5 个研究方向：方向①城市有机固体垃圾亚临界水热燃料化技术与工艺研究、方向②市政污泥水热燃料化、资源化利用技术与工艺研究、方向③炼油厂污泥水热提油及燃料化技术与工艺研究、方向④油田污泥水热无害化处理技术与工艺研究、方向⑤农林固体废弃物水热碳基材技术与工艺研究、方向⑥生物质水热气化制氢技术与工艺研究。本年度全面开展了生活垃圾及农林废弃物亚临界水解燃料化技术的研发与示范应用，共同申请了吉林省产学研引导基金项目，成功获批 1500 万元引导基金支持。

中心与北票北塔油页岩综合开发有限公司采用中心“油页岩燃烧技术”，圆满完成了辽宁北票燃煤 35t/h 流化床锅炉燃用油页岩小颗粒技术改造，开展了改造的燃烧油页岩小颗粒循环流化床锅炉的调试、启动、运行等工作，实现了极低热值(2700kJ/kg)油页岩小颗粒燃烧发电。

中心与国电投北票发电有限公司、中电投东北能源科技有限公司合作，开展了国电投北票发电有限公司开展 75t/h 燃煤 CFB 锅炉改烧北票超低热值油页岩改造可行性研究。

中心与蒙古国石油研究培训与信息中心、蒙古国永沛泉有限责任公司合作，正在开展蒙古国油页岩基础理论及综合利用关键技术研究的研究工作。

中心与中国电建集团江西省电力设计院有限公司就“能源高效洁净开发利用”等方面签订了“产、学、研、用”合作协议。

中心与福建朝旭新能源科技有限公司合作，继续开展了低热值劣质燃料燃烧新技术的开发工作。

中心与吉林市吉隆科技开发有限责任公司合作，继续开展了木耳菌包废弃物的能源利用开发利用工作。

参加工程热物理学会煤燃烧分会 2020 年年会 8 人次。

三、学科发展与人才培养

1. 支撑学科发展情况(本年度中心对学科建设的支撑作用以及推动学科交叉与新兴学科建设的情况, 不超过 1000 字)

油页岩综合利用教育部工程研究中心(以下简称“中心”)建设主要依托于我校“博士授权一级学科及省级优势特色重点学科”——“动力工程及工程热物理”,以及吉林省教育厅“能源有效利用与油页岩综合开发技术吉林省高等学校工程研究中心”和“吉林省高等学校高端科技创新平台”等研究基地。中心建设与学科、基地建设相辅相成,团队与学科、基地共同发展。

中心建设中坚持教学科研并重、以科研促教学是团队教师一贯的教学理念。多年来,中心所有教师坚持在教学第一线,以教书育人为己任,团结协作,严谨务实,不断探索教学中出现的新问题。积极从事教学研究,深入开展新形势下人才培养模式和教学方法的改革实践。将理论教学、实践教学和应用创新紧密结合,在教学团队、实践基地、课程教学、人才培养模式改革与实践、指导学生科技竞赛等方面取得突出成绩。中心教师积极承担本科及研究生课程的教学工作,本年度承担本科课程总计 494 学时,承担研究生课程总计 262 学时。指导本专科毕业设计 100 余人次。

“中心”实验室具有优良的基础研究实验及工程验证试验条件。现有实验基地面积 10107.62m²,拥有先进的测试仪器及相关实验设备 204 台套,其中,单价超过 10 万元/台(套)的仪器设备 65 台套,总值为 3300.711 万元。全部对学院内教师开放,并部分对校内教师开放。校内教师通过预约就可以开展试验工作。中心拥有的科研仪器都是动学科科学研究过程中必要的仪器,中心积极加强和促进大型科研仪器的有效运转和利用率,以加强对学科发展的促进作用。

科学研究是学科建设的先导,学科建设的本质和任务是跟踪学科前沿动态与发展趋向的科学研究活动,而科研项目又是学科建设的依托。承担高层次的科研项目是学校建设取得高水平科研成果、确立学术地位的基础。中心积极开展基础研究,围绕国内吉林桦甸、辽宁抚顺、山东龙口、广东茂名、甘肃窑街油页岩矿区,针对其各自不同的结构特征开展了油母质分子结构及其热解反应过程的分子模拟与实验研究工作。继续深入开展油砂沥青质类型和生烃潜力,并利用先进的测试技术进行沥青质分子结构表征。

油页岩综合利用技术涉及动力工程及工程热物理专业、化学工程与技术专业、以及材料科学与控制工程等多学科及交叉,在学校的支持下,积极创造条件,以多种方式吸引国内外优秀人才加入,建立一支具有国际竞争力的工程研究队伍。

学术交流方面,作为协办单位之一,与吉林大学共同举办了第四届国际油页岩勘探开发利用技术学术研讨。

作为协办单位,组织开展了东北电力大学第十届大学生节能减排社会实践与科技竞赛申报、评选工作。校内评出一等奖 15 项,二等奖 29 项,三等奖 45 项。

作为协办单位,组织开展了第十三届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛申报、评选、推荐工作。2020 年度推荐 15 个作品中荣获了 4 个国家级三等奖。

2. 人才培养情况(本年度中心人才培养总体情况、研究生

代表性成果、与国内外科研机构和行业企业开展联合培养情况，不超过 1000 字)

本年度中心积极加强人才培养工作，围绕油页岩研究、风力机增效提效、领域，完成博士研究生毕业答辩并获取博士学位 1 人，在读博士研究生 7 人。2020 年度，毕业硕士研究生 29 人并全部都获得了硕士学位，在读硕士研究生 68 人。

1. Tianyu Hu, Lidong Zhang, Zhile Yang, et al. Design optimization of plate-fin heat exchanger using sine cosine algorithm, *Communications in Computer and Information Science*, 2020, 126, 480-419
2. Lidong Zhang, Jie Ma, Qing Wang, et al. Effect of moving baffle on average velocity and mixing of binary particles in rotating drums, *Journal of Central South University*, 2020, 27(2): 478-489
3. Hongpeng Liu, Shiyu Feng, Shiqiang Zhang, Haoran Xuan, Chunxia Jia, Qing Wang. Analysis of the pore structure of Longkou oil shale semicoke during fluidized bed combustion *Oil Shale*. 2020, 37(2): 89-103
4. Hongpeng Liu; Yu Wang; Rujing Yan; Peng, Xu; Qing, Wang. Influence of the modification of asymmetric trailing-edge thickness on the aerodynamic performance of a wind turbine airfoil. *Renewable Energy*, 2020, 147: 1623-1631
5. Liu Hongpeng; Zhang Shiqiang; Feng Shiyu; Jia Chunxia; Guo Shuai; Sun Baizhong; Wang Qing. Combustion characteristics and typical pollutant emissions of corn stalk blending with municipal sewage sludge. *Environmental Science and Pollution Research*, 2020
6. Chunxia Jia, Jiawei Li, Jiajia Chen, Shuaishuai Cui, Hongpeng Liu, Qing Wang. Simulation and prediction of co-combustion of oil shale retorting solid waste and cornstalk in circulating fluidized bed using CPFD method. *Applied Thermal Engineering*, 2020, 165: 113574
7. Chunxia Jia, Jiajia Chen, Jiawen Liang, Shaobo Song, Kexin Liu, Aiqi Jiang, Qing Wang. Pyrolysis characteristics and kinetic analysis of rice husk. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 2020, 139: 577-587
8. Da Cui, Hongyun Chang, Xu Zhang, et al. Pyrolysis Temperature Effect on Compositions of Neutral Nitrogen and Acidic Species in Shale Oil Using Negative-Ion ESI FT-ICR MS. *ACS Omega*, 2020, 5(37):23940-23950.
9. Qing Wang, Hao Song, Shuo Pan, et al. Initial pyrolysis mechanism and product formation of cellulose: An Experimental and Density functional theory(DFT) study. *Scientific Reports*, 2020, 10: 3626-3644.
10. Qing Wang, Xu Zhang, Shipeng Sun, et al. Effect of CaO on Pyrolysis Products and Reaction Mechanisms of a Corn Stover. *ACS Omega*, 2020, 5(18): 10276- 10287.
11. Qing Wang, Bowen Liu, Zhichao Wang. Investigation of heat transfer mechanisms among particles in horizontal rotary retorts. *Powder Technology*, 2020, 367: 82-96.

3. 研究队伍建设情况（本年度中心人才引进情况，40 岁以下中青年教师培养、成长情况，不超过 1000 字）

“中心”团队是一支工程科技创新能力强的创新团队。2012 年获批为吉林省高校创新团队，2013 年获批为教育部“长江学者和创新团队发展计划”创新团队。该团队 2017 年经教育部组织的验收评审，结果“优秀”，并获得滚动支持。

“中心”人员队伍以能源与动力工程学院、化学工程学院和机械工程学院为主体，利用东北电力大学多学科交叉的优势形成了一支具有多学科背景的研究与工程队伍。本创新团队现拥有一支老中青结合的高水平科研、技术开发、工程应用队伍。经过多年的建设，团队得到了良好的发展，团队的规模显著扩大。在学校的支持下，积极创造条件，以多种方式吸引国内外优秀人才加入，建立一支具有竞争力的工程研究队伍。

本年度东北电力大学作为油页岩综合利用教育部工程研究中心的依托建设单位，在评估期内为引进高层次人才两名：国家杰出青年基金获得者周怀春教授，吉林省拔尖创新人才蔡伟华教授。

本年度有一名教师于 2020 年上半年顺利通过博士论文答辩，并获取博士学位。

中心现有 40 岁以下的青年骨干人员 15 人，本年度积极加强青年教师的培养工作，以便青年教师能尽快的在学科教学、教研、科研工作中发挥积极作用。使得新走上教学工作岗位的青年教師能够较快的胜任教学工作，能将计算机信息技术熟练地用于课堂教学之中，课件质量高、使用效果好。在科学研究方面，积极为青年教师的科研工作创造条件，加强培养和锻炼，参与立项课题论证，以便能独立承担市级立项课题研究任务。

四、开放与运行管理

1. 主管部门、依托单位支持情况（主管部门和依托单位本年度为中心提供建设和运行经费、科研场所和仪器设备等条件保障情况，在学科建设、人才引进、研究生招生名额等方面给予优先支持的情况，不超过 1000 字）

东北电力大学高度重视油页岩综合利用的建设工作，在人、财、物方面给予了中心的大力支持。根据教育部最新下发的《教育部工程研究中心建设与运行管理办法》（教技函〔2019〕71 号）文件要求，依托高校需保障工程中心基本运行经费每年不低于 100 万元。结合工程中心实际情况，申请年运行经费 100 万元，用于支持中心的中心提供建设和运行经费、科研场所和仪器设备等条件保障情况，主要包括：试验仪器设备维护维修费、技术委员会运行经费、中心日常办公经费、中心学术成果奖励经费。东北电力大学油页岩工程研究中心现有建筑总面积 10107.62m²。

2. 仪器设备开放共享情况（本年度中心 30 万以上大型仪器设备的使用、开放共享情况，研制新设备和升级改造旧设备等方面的情况）

中心现有 30 万以上大型仪器设备共计 18 台(套)，合计 1562.57 万元，本年度运行状况良好。制订了详细的大型仪器设备使用规程，并对设备都设置了专人管理，加强对仪器设备的维护管理。

“中心”大型仪器已进入东北电力大学开放系统，“中心”运营采用完全开放形式，具体如下：

- ①. 向社会开放。采用签订服务合同，收取一定的服务费；
- ②. 向学校教师开放。填写实验用单，不收取实验费用；
- ③. 向研究生开放。填写实验用单，不收取实验费用；
- ④. 向本科生开放。大学生在进行科研活动、创新创业活动及大学生各类科研竞赛需要利用仪器设备时，由指导教师向实验室申请，不收取实验费用。

3. 学风建设情况（本年度中心加强学风建设的举措和成果，含讲座等情况）

学风建设问题是我国教育改革一直关注的重点和热点问题，学风建设直接关系到高素质人才的培养和科研水平的提高。研究生教育是培养高素质、高技术、高水平新型科技人才的重要途径，研究生是学术研究领域的中坚力量，而学风建设更是研究生培养改革的核心内容。端正良好的学风是提高研究生整体素质、培养学术研究和科技创新人才的基本保障。

本年度秋季开学组织本中心的研究生学习了教育部出台的《关于严肃处理高等学校学术不端行为的通知》、《关于切实加强和改进高等学校学风建设的实施意见》、《学位论文作假行为处理办法》等指导性文件。以及 2016 年，教育部首次以部门规章的形式出台的《高等学校预防与处理学术不端行为办法》和 2017 年 2 月，教育部颁布的新修订的《普通高等学校学生管理规定》。积极引导和规范研究生树立学术道德风尚，弘扬科学创新精神，将“恪守学术道德”规定为学生应当依法履行的义务。其次，本年度多次在中心会议上强调研究生培养过程中加强学风建设的重要性，强调导师应以身作则，对学生的学术行为进行必要的检查，予以质量把关，指导学生的科研活动符合道德规范。从导师做起，为研究生营造纯净、学术氛围浓厚的学习环境。

本年度中心教师及研究生未出现违规违纪学术不端行为。

4. 技术委员会工作情况（本年度召开技术委员会情况）

中心于 2020 年 12 月 4 日，在东北电力大学 电动楼 A317 举办了油页岩综合利用教育部工程研究中心技术委员会 2020 年度年会。会议主要的议题是共同探讨并确定了油页岩综合利用技术下一步发展的重点，并审议和修改完善了中心的中长期发展战略

略。委员们听取了中心主任的工作汇报和发展规划，现场考察了中心实验室和基地，审议了中心近中期发展规划和研究方向。进一步完善油页岩“1234”发展思路与规划，加大力度攻克油页岩综合利用核心关键技术，提高核心竞争能力。建议学校发挥特色优势，整合学科资源，结合国家能源发展战略和油页岩开发利用趋势，立足于油页岩资源，进一步拓展在相关能源领域工程化技术研发。推进协同创新，走“产、学、研、用”联合发展道路，提升工程化应用水平。进一步构建有利于中心发展的高层次人才引进和内部人才培养机制，持续提高团队整体实力。

五、下一年度工作计划（技术研发、成果转化、人才培养、团队建设和制度优化的总体计划，不超过 1500 字）

1. 技术研发方面

针对油页岩综合利用关键集成技术的难点问题开展理论研究、应用研究、开发研究和跨学科研究的持续科技攻关，开展以油页岩干馏炼油大型化为特色的成套技术的研究。申请承担国家、省部级、地方及企业等项目 3 项；发表国内外学术论文 15 篇；申报发明专利 3 件。

2. 成果转化方面

探索科技与工程结合的新途径、新模式，促进科技成果产业化；加强与企业开展更广泛的科技合作与交流，提高技术研发、科技成果转化与推广力度。重点开展超低热值小颗粒油页岩燃烧发电技术的转化应用工作。

3. 人才培养方面

在人才培养机制方面，“中心”将牢固树立人才培养在学院发展过程中的中心地位，构建工程技术应用为导向的人才培养机制，着力提升创新、创业和具有工程实践能力的人才培养质量。探索完善的硕士研究生和博士研究生培养计划，形成“产-学-研”一体化的新培养模式。“中心”将形成每年为企业培训技术人员 150 人次以上的人才培养能力。

4. 团队建设方面

在人才队伍建设方面，“中心”将创新管理体制与机制，搭建新的人才交流平台，加大高层次人才引进力度，积极开展海外优秀人才招聘，不断改善和优化人才队伍梯度结构，继续深入加强对年轻教师的培养工作，培养青年教师良好的职业道德和敬业精神，成为政治素质良好、业务基础扎实的教学、科研骨干力量，进而成为本学科的学术带头人或学术梯队成员。

加大博士等高水平人才引进力度，加强科研人员的工程技术研发能力与水平、创新能力及研发成果的工程化能力的培养。引进博士 1 名；培养 1 名在国内同行中有影响的工程化专业技术带头人；培养 3 名工程技术骨干；建设 1 个高新技术研发团队。

5. 制度优化方面

在运行与管理制度建设方面，“中心”将进一步加强机构的健全和机制的转化，提高“中心”的市场化水平。“中心”作为一个产学研相结合的实体，将适时顺应时代的发

展和市场的需求。积极探索市场化运转的可行性，加强“中心”自身建设，完善健全各类运行和管理制度，强化电能变换与控制领域的工程技术研究能力和人才队伍建设，不断优化“中心”的运行机制和功能，使中心运转更加具有活力。

六、问题与建议（工程中心建设运行、管理和发展的建议，可向依托单位、主管单位和教育部提出整体性建议）

建设期间，在上级主管部门和东北电力大学的支持下，“中心”紧密围绕油页岩干馏炼油、油页岩及半焦燃烧发电及灰渣综合利用三个主要方向开展了基础科学研究、科技攻关、工程化验证单项工程技术研究、产品开发与工程化推广工作，攻克了油页岩工程化中某些关键科学技术难题，取得了一批具有自主知识产权的新技术和新工艺，建设了几个重要的油页岩利用示范基地。经过多年的建设与运行，“中心”取得了一系列的显著成果，在科学研究、科技攻关、设计开发及工程应用等方面得到了显著的提高，已成为我国油页岩行业重要的研究开发基地，为今后的发展奠定了牢固的基础。当然，“中心”在建设运行过程中面临着许多问题和挑战，需要进一步明确、完善和加强。

学校位于吉林省吉林市，由于学校的地理位置较偏、经济欠发达等多种因素的制约，对一些高水平人才的吸引力不足，同时，为建设高水平教学研究型大学，学校一直坚持把有限的编制数量更多用于引进高层次、高学历的优秀人才，硕士引进比例相对较少，导致中心教师队伍数量增速缓慢。虽然学校近几年加大了引进力度，但考虑到师资队伍的结构合理性和可持续发展，不能短时间内全部解决，只能分期分批引进。同时，随着中心的发展，购进的大量先进的设备急需专业人员进行管理维护及开发。

近几年，中心人员出国访问交流的机会增多，这对学习先进的科学知识、提高人才培养质量、拓宽眼界和视野有着极大的推动作用。但基于中心运行经费等多种因素的影响，在举办国际国内高水平学术会议、开展国内外交流与合作基金、以及资助“中心”教师和研究生进行国际国内学术会议交流等方面仍有所欠缺。在一定程度上也限制了中心与企业的合作和交流。

油页岩行业与石油工业息息相关，尤其受国际石油价格波动的影响极大。虽然我国油页岩储量巨大，但品位相对较低，导致油页岩炼油成本相对较高，无形中加大了油页岩炼油行业的生产成本。又由于国际石油价格波动较大，企业所最求的第一要务是效益，所以，新的工程技术的开发与应用严重受以上两种因素的影响。

七、审核意见（工程中心负责人、依托单位、主管单位审核并签章）

<p>中心所填报的内容属实，数据准确可靠。</p> <p>工程中心负责人（签章）：</p> <p>年 月 日</p>
<p>中心所填报的数据真实可靠，同意上报。</p> <p>依托单位（单位公章）</p> <p>年 月 日</p>
<p>主管单位（单位公章）</p> <p>年 月 日</p>

八、年度运行情况统计表

研究方向	研究方向 1	先进的油页岩干馏炼油技术与装置的研究与开发		学术带头人	王擎	
	研究方向 2	大容量油页岩及油页岩半焦循环流化床燃烧关键技术		学术带头人	刘洪鹏	
	研究方向 3	油页岩炼油、半焦燃烧发电一体化关键技术与优化		学术带头人	王擎	
	研究方向 4	有机固体废弃物水热碳化关键技术开发		学术带头人	柏静儒	
工程中心面积	10107.62 m ²			当年新增面积		0m ²
固定人员	25 人			流动人员		0 人
获奖情况	国家级科技奖励	一等奖	0 项	二等奖	0 项	
	省、部级科技奖励	一等奖	0 项	二等奖	0 项	
当年项目到账总经费	1545.9 万元	纵向经费	1530.9 万元	横向经费	15 万元	
当年知识产权与成果转化	专利等知识产权持有情况	有效专利	27 项	其他知识产权	0 项	
	参与标准与规范制定情况	国际/国家标准	0 项	行业/地方标准	0 项	
	以转让方式转化科技成果	合同项数	0 项	其中专利转让	0 项	
		合同金额	0 万元	其中专利转让	0 万元	
		当年到账金额	0 万元	其中专利转让	0 万元	
	以许可方式转化科技成果	合同项数	0 项	其中专利许可	0 项	
		合同金额	0 万元	其中专利许可	0 万元	
		当年到账金额	0 万元	其中专利许可	0 万元	
	以作价投资方式转化科技成果	合同项数	0 项	其中专利作价	0 项	
		作价金额	0 万元	其中专利作价	0 万元	
	产学研合作情况	技术开发、咨询、服务项目合同数	1 项	技术开发、咨询、服务项目合同金额	15 万元	

当年服务情况		技术咨询		35 次		培训服务		0 人次	
学科发 展与人 才培养	依托学科 (据实增删)	学科 1	动力工程及工 程热物理	学科 2	化学工程与技 术	学科 3	控制科学与 工程		
	研究生 培养	在读博士	7 人		在读硕士			68 人	
		当年毕业 博士	1 人		当年毕业硕士			29 人	
		学科建设 (当年情况)	承担本科 课程	494 学时	承担研究生 课程	262 学时	大专院校 教材	0 部	
研究队 伍建设	科技人才	教授	7 人	副教授	7 人	讲师	10 人		
	访问学者	国内		0 人	国外	0 人			
	博士后	本年度进站博士后		0 人	本年度出站博士后			0 人	