

《中华人民共和国统计法》第七条规定：国家机关、企业事业单位和其他组织以及个体工商户和个人等统计调查对象，必须依照本法和国家有关规定，真实、准确、完整、及时地提供统计调查所需的资料，不得提供不真实或者不完整的统计资料，不得迟报、拒报统计资料。

表号：CG002
制定机关：科学技术部
批准机关：国家统计局
批准文号：国统制（2022）11号
有效期至：2025年1月

科技成果登记表

（应用技术类科技成果）

成果名称：工业锅炉安全与能效在线监测关键技术研究

第一完成单位：江苏省特种设备安全监督检验研究院
（盖章）

研究起始日期：2020.12
研究终止日期：2023.09

推荐单位：江苏省市场监督管理局
（盖章）

批准登记单位：

批准登记号：

批准登记日期：2023年11月26日

中华人民共和国科学技术部制定

国家统计局批准

2022年

封面填写说明

应用技术成果主要是指针对某一特定的实际应用目的,为获得新的科学技术知识而进行的独创性研究,应用研究通常是为了确定基础研究成果或知识的可能的用途,或是为达到某一具体的、预定的实际目的确定新的方法(原理)或途径,主要包括为提高生产力水平而进行的科学研究、技术开发、后续试验和应用推广所产生的具有实用价值的新技术、新产品等。其中包括计算机软件成果。

1. 成果名称:课题在批准立项时的名称,根据计划任务书或合同(协议)书,由成果完成单位填写。也可按照鉴定(评价)报告上的名称填写。

2. 第一完成单位:排序位列第一位的成果完成单位。

3. 研究起始日期:是指该项成果开始研究或开发的时间,应与计划任务书或合同(协议)书上的立项日期相同,只填写年份和月份。

4. 研究终止日期:是指该项成果完成研究或开发的时间,只填写年份和月份。

5. 推荐单位:将该项成果推荐到省、自治区、直辖市、计划单列市、副省级城市和国务院有关部门科技管理机构的单位。需加盖单位公章。

6. 批准登记日期:地方、部门科技管理机构批准科技成果登记的日期。

7. 批准登记号:成果登记时由成果登记批准单位赋予并填写,按如下格式填写:XXX(地方、部门代码,3位)+XXXX(年份,4位)+Y(应用技术类成果标志,1位)+XXXX(流水号,4位),共12位。

填 报 说 明

一、登记依据

科技成果登记工作依据《中华人民共和国统计法》进行。为及时、准确地掌握财政投入和社会投入产生的科技成果情况，促进科技成果的推广应用及产业化，请严格执行科学技术部 2000 年 12 月 7 日《科技成果登记办法》（国科发计字[2000]542 号）、2003 年 6 月 18 日《关于加强国家科技计划成果管理的暂行规定》（国科发计字[2003]196 号）的要求，“执行各级、各类科技计划（含专项）产生的科技成果应当登记”。

二、登记目的

通过科技成果登记，对科技成果进行统计工作，掌握科研院所、大专院校、企业以及医疗机构的科学研究与试验发展成果应用状况，为科技成果转化服务，为科技宏观管理服务。

三、登记原则

科技成果完成单位应是独立的法人单位，根据属地化原则或行业管理原则向科技管理机构提出申请，不得重复申请。两个或两个以上单位共同完成的科技成果，由科技成果第一完成单位牵头申请登记。

四、登记范围

通过鉴定、验收、行业准入、评估等方式评价或已获得知识产权，并且不涉及国家秘密的应用技术成果应当申请登记。

凡涉及国家秘密的科技成果，按照国家科技保密的有关规定进行管理。

五、登记条件

1. 登记材料规范、完整；
2. 在技术上具有创造性，并已实际应用，具有广泛的推广价值和一定的社会效益或经济效益的应用技术成果。

六、填报要求

1. 登记报表必须加盖批准登记单位公章。
2. 要按填写说明的规定认真填报。所填报内容原则上可以向社会公开，涉及商业秘密的请酌情填报。
3. 字迹工整，用钢笔、签字笔、圆珠笔填写，数字用阿拉伯数字，文字用汉字。
4. 填报时，如果数字为“0”，须填“0”；如某项指标值不详，填“—”。

填写说明

一、成果概况

1. 成果名称：课题在批准立项时的名称，根据计划任务书或合同（协议）书，由成果完成单位填写。也可按照鉴定（评价）报告上的名称填写。

2. 关键词：最多填写3个。

3. 成果体现形式：根据成果体现形式分别在两栏中填写，标准形式按最高级填写，填写“其他”时，请写明具体体现形式。成果体现形式为“标准”的，需填写“标准号”和“标准名称”。

4. 成果属性：

原始性创新：指前人尚未发明或尚未公开的、运用科学技术知识做出的、具有先进性和创造性，并在国民经济建设中产生显著经济效益或社会效益的新技术、新设备、新材料等类成果。

国外引进、消化吸收创新：指在国家有计划、有重点、有选择地引进国外先进技术、先进设备的基础上，结合国家经济发展的需要进行技术创新，取得的新技术、新设备等类成果。

国内技术二次开发：指在国内已经研发取得的、并在经济建设中应用的技术、设备、材料的基础上，再次开发的新技术、新设备、新材料等类成果。

5. 成果所处阶段：按评价时成果实际所处阶段择一填写。

初期阶段：指实验室、小试等初期阶段的研究成果。

中期阶段：指新产品、新工艺、新生产过程直接用于生产前，为从技术上进一步改进产品、工艺或生产过程而进行的中间试验（中试）；为进行产品定型设计，获取生产所需技术参数而制备的样机、试样；为广泛推广而作的示范；为达到成熟应用阶段、广泛推广而进行的阶段性研究成果。

成熟应用阶段：指已经工业化生产、正式投入应用的成果，包括农业技术大面积推广，医疗卫生的临床应用，公安、军工的正样、定型等成果。

6. 成果水平：根据鉴定或评价结论填写。对成果水平未评价的填写“未评价”。

7. 合作形式：只有一个完成单位填写“独立研究”。有一个以上完成单位，根据合作单位的性质按“与企业合作、与院校合作、与院所合作、与国（境）外合作、其他”择一填写，填写“其他”时，请写明具体合作形式。

8. 中图分类号：按中国图书馆分类法（第五版）填写，最多填写2个。

9. 战略性新兴产业：此项指标为单选，不属于战略性新兴产业的成果不填此项。参见国家统计局《战略性新兴产业分类（2018）》。

10. 所属高新技术领域：单选。详见附件三《中国高新技术产品目录 2006》，不属于高新技术领域的成果不填此项。

11. 成果应用的国民经济行业：单选。参见国家标准《国民经济行业分类》（GB/T4754—2017）。

二、立项情况

1. 课题来源：单选。如列入多项计划，按最高级别计划填写。

国家科技计划：指正式列入国家科技计划的项目，包括：国家自然科学基金、国家科技重大专项、国家重点研发计划、技术创新引导专项（基金）、基地和人才专项，以及其他国家科技计划等。选择“其他国家科技计划”时请写明具体计划名称。

部门计划：指国家科技计划以外，列入国务院各有关部门的科技计划。

地方计划：指国家科技计划以外，列入省、自治区、直辖市、计划单列市、副省级城市的科技计划。

部门基金：指国务院各有关部门自然科学基金等的科技项目。

地方基金：指地方自然科学基金、青年基金、风险基金、智力引进基金等的科技项目。

民间基金：指利用非官方的组织或个人设立的基金研究开发的科技项目。

国际合作：指除国家科技计划中国际科技合作计划外通过官方和民间以及多边的科技合作，共同研究、开发、培训的科技项目。

横向委托：指机关、企事业单位及个人委托研究开发的计划外科技项目。

自选：指自立课题并利用自有资金进行研究开发的科技项目。

其他：凡不属上述分类的科技项目均列入本栏，并请写明具体课题来源。

2. 课题来源单位：课题批准立项的管理单位名称。

3. 课题立项名称：成果完成单位必须根据计划任务书或合同（协议）书填写课题批准立项时的名称。

4. 课题立项编号：严格按照课题立项计划任务书或合同（协议）书上的编号填写。

5. 经费实际投入额：指在研究起止期间，该项目在研究、开发、应用和推广过程中实际支出的全部资金，按照实际经费来源方式，逐项填写国家投入、部门投入、地方投入、基金投入、自有资金、银行贷款、国外资金资助、其他。其中“自有资金”指成果完成单位用于该课题的自有资金，集资和借款应包括在“其他”中。

应用技术类科技成果

表号：CG002

制定机关：科学技术部

批准机关：国家统计局

批准文号：国统制（2022）11号

有效期至：2025年1月

批准登记号：

批准登记日期：2023年11月26日

推荐单位：江苏省市场监督管理局

2023年

一、成果概况											
1. 成果名称	工业锅炉安全与能效在线监测关键技术研究										
2. 关键词	工业锅炉;安全;能效;物联网;在线监测										
3. 成果体现形式	新技术										
	标准号		标准名称								
4. 成果属性	原始性创新										
5. 成果所处阶段	初期阶段										
6. 成果水平	未评价										
7. 合作形式	与院校合作										
8. 中图分类	① TK39				② TP2						
9. 战略性新兴产业（单选）	节能环保产业										
10. 所属高新技术领域（单选）	新能源与节能										
11. 成果应用的国民经济行业（单选）	电力、热力、燃气及水的生产和供应业										
二、立项情况											
1. 课题来源（单选）	部门计划										
2. 课题来源单位	国家市场监督管理总局										
3. 课题立项名称	工业锅炉安全与能效在线监测关键技术研究										
4. 课题立项编号	2020MK038										
5. 经费实际投入额（万元）											
总计	国家投入	部门投入	地方投入				基金投入	自有资金	银行贷款	国外资金	其他
			合计	省级投入	地市级投入	县级投入					
49.00							49.00				

三、评价情况

1. 评价方式：指科技成果评价采用的形式，包括：鉴定、验收、行业准入、评估、机构评价、知识产权授权和其他。选择“其他”时请写明具体评价方式。

鉴定：指通过地方、国务院有关部门科技管理机构或经其指定的中介服务机构组织的鉴定。

验收：指由主管部门、下达计划部门或委托单位按照计划任务书或合同（协议）书所规定的验收标准和方法进行的测试、评价，并做出了正式的评价结论。

行业准入：指依照国家有关法律法规的行政审批内容，以新产品或新技术为体现形式的科技成果。如，肥料、农药、农机、种子、饲料添加剂、转基因产品、医疗器械的市场准入。

评估：指以项目评估的方式通过中介服务机构进行的评价。

机构评价：通过第三方评价机构对应用技术成果的技术水平及应用价值等方面进行的评议和审定。

知识产权授权：指依法获得专利、软件著作权、植物新品种登记、集成电路布图设计等知识产权。

2. 评价单位：对成果做出评价结论的单位，包括：鉴定机构、验收、行业准入批准单位和科技成果评价机构等。

3. 评价日期：组织评价单位签署评价意见的日期。

4. 评价报告编号：按评价报告上的编号填写。

5. 所获科技奖励：按该科技成果所获的科技奖励实际情况填写。

获奖类别：按国家奖、省部奖、社会奖、其他择一填写。

授奖单位：填写负责该项科技奖励工作的授奖（设奖）单位。

奖励名称：填写科技奖励的全称。

奖励年份：填写获得科技奖励的具体年份。

奖励等级：填写获得科技奖励的等级，如一等奖、二等奖、三等奖等。

获奖项目名称 填写获得科技奖励的具体项目名称。

四、知识产权情况

1. 知识产权形式：该项成果登记时表现的知识产权形式，包括发明专利、实用新型专利、外观设计专利、软件著作权、其他等五种。其中：发明专利、实用新型专利指科技成果获得专利授权并已实施；软件著作权登记指软件经过正式依法办理著作权登记。“其他”指植物新品种登记、集成电路布图设计等。

2. 专利状况：按专利受理和授权情况填写。

3. 已受理专利项数：按登记时已受理专利的项数填写。

4. 已授权专利项数：按登记时获得授权专利的项数填写。

5. 已授权专利情况：左栏逐一填写专利授权公告号，右栏填写对应的专利名称；

6. 已受理专利情况：左栏逐一填写专利受理申请号，右栏填写对应的专利名称；

7. 软件著作权登记号：指软件著作权行政管理机构发放的登记证明文件上的登记号。

8. 软件著作权名称：指软件著作权行政管理机构发放的登记证明文件上的名称。

五、成果转化情况

1. 应用状态：“产业化应用”指成果已经正式投入应用或生产，能够保持连续使用，处于稳定应用状态，达到设计产能，成为所在单位主要产业；“小批量或小范围应用”指成果正式投入应用或生产后小批量、小范围间歇使用；“试用”指成果在正式投入应用或生产之前进行试验性或检验性使用；“应用后停用”指成果投入生产应用后，被扬弃不再使用；“未应用”指成果完成后，既未进行自我转化，也未进行转让生产，处于闲置状态。

2. 应用效果：指该成果应用后已产生的实际效果，按“落后技术、工艺、装备的替代”、“进口替代”、“填补国内空白”、“降低成本”填写。

3. 转化方式：按自我转化、合作转化、技术转让、技术许可、技术作价投资、合作开发、技术服务、其他等选项择一填写。“自我转化”指成果第一完成单位自己进行的成果转化。

4. 定价方式：指已经转移转化了的成果实现转移转化的定价方式，按“协议定价”、“挂牌交易”、“技术拍卖”、“其他”填写，填写“其他”时，请写明具体定价方式。

协议定价：指成果所有者与购买方通过商议成果交易价格进行交易。

挂牌交易：指出让人发布挂牌公告，按公告规定的期限将拟出让成果的交易条件在指定的交易场所挂牌公布，接受竞买人的报价申请并更新挂牌价格，根据挂牌期限截止时的出价结果确定交易方进行交易。

技术拍卖：指以公开竞价的形式，将成果转让给最高应价者的买卖方式。

5. 自我转化效益：指截止到登记时自我转化成果在生产或应用中产生的经济效益。

包括以下几个方面：

收入：指自我转化成果形成的全部收入。

净利润：指自我转化成果应用后累计所获得的净利润；

实交税金：指自我转化成果应用后累计向税务部门实际交纳的各种税金；

出口创汇：指自我转化成果应用后累计出口创汇（折成人民币填报）；

节约资金：指自我转化成果应用后，直接带来减少投资，原材料、动力和燃料消耗降低等所节约的资金总和。

6. 合作转化收入：指非自我转化成果，通过合作转化形成直接和间接收入总和。

7. 技术转让收入：指受让单位支付的全部技术转让费用。其中，知识产权转让收入指受让单位在合同中明确规定为专利、著作权、商标、商业秘密等的转让而支付的费用。

8. 技术许可收入：指受让单位支付的全部技术许可费用。其中，知识产权许可收入指受让单位在合同中明确规定为专利、著作权、商标、商业秘密等的技术许可而支付的费用。

9. 技术作价投资收入 指技术作价投资产生的收入。其中，技术入股股权折价指技术入股股权按照登记时股权的市场价值折成的现金量。

10. 获得政府支持方式：指本项成果转化过程中，得到来自政府的各种形式的支持，按“纳入政府计划”、“进入政府采购”、“得到转化财政经费支持”、“享受政府税收优惠”、“军民融合”和“没有支持”填写。

11. 获得本单位支持方式：指本项成果的转化得到成果完成单位的各种形式的支持，按“设立转化机构”、“纳入绩效考评”、“与职称评定挂钩”、“与个人收入分配挂钩”、“未设立转化机构”和“未出台转化政策”填写。

12. 转化的奖励和报酬：指本项成果转化，成果完成单位是否对成果项目团队实施相应的转化收益奖励和报酬，按“未实施转化收益奖励和报酬”、“未完全实施转化收益奖励和报酬”、“完全实施转化收益奖励和报酬”填写。

13. 未应用或停用的主要原因：多选。应用状态为“未应用”或“应用后停用”的科技成果填写主要原因。主要有：“成果没有应用/转化价值”、“成果目前还不具备应用/转化条件”、“缺乏产业配套技术支持”、“没有足够的经费”、“缺乏后续转化应用的人才队伍”、“市场存在非良性竞争（如仿制、地方保护等）”、“对成果宣传推广力度不足”、“有关研究人员对转化无兴趣或者无精力开展相关工作”、“对产业化相关工作及市场不熟悉”、“缺乏良好的转化中介服务”、“无合适的合作单位”、“愿意转让技术，但自己进行转化或产业化有困难”、“其他”。选择“其他”时，请写明具体原因。

	CN202211355837.9 CN202211740883.0	基于组合赋权法确定指标权重的工业锅炉节能评价方法 一种基于物联网的智慧监控锅炉			
7. 获得软件著作权情况	软件著作权登记号	软件著作权名称			
	2022SR1458377 2023SR0419737	工业锅炉运行状态监控云平台 V1.0 燃气数字表盘读数系统 V2.0			
五、成果转化情况					
1. 应用状态	试用				
2. 应用效果	降低成本				
3. 转化方式	自我转化				
4. 定价方式					
5. 自我转化效益(万元)	收入	净利润	实交税金	出口创汇	节约资金
6. 合作转化收入(万元)					
7. 技术转让收入(万元)		其中：知识产权转让收入(万元)			
8. 技术许可收入(万元)		其中：知识产权许可收入(万元)			
9. 技术作价投资收入(万元)		其中：技术入股股权折价(万元)			
9. 获得政府支持方式					
10. 获得本单位支持方式					
11. 转化的奖励和报酬					
13. 未应用或停用的主要原因 (多选)					

六、成果转化需求

1. **转化需求：**按“有转化需求”、“无转化需求”择一填写。

2. **拟采取的转化方式：**有转化意向的单位按“合作转化、技术转让、技术许可、技术作价投资、合作开发、技术服务、创业融资、其他”择一填写，填写“其他”时，请写明具体转化方式。

3. **转让意向与范围：**有转化意向的填写具体转让范围，按“可国（境）内外转让、仅限国内转让、仅限国（境）外转让”择一填写，无转让意向的选择“不转让”。

4. **成果转化联系人、电话、电子邮箱：**填写具体负责本成果的推广、转化、招商、合作等工作的联系人及其电话和电子邮箱。

5. **成果转化说明：**包括项目详细技术状况、市场状况、项目团队情况等。

七、成果完成单位情况

成果第一完成单位的情况包括：

单位名称：按《单位法人证书》或《营业执照》内容填写。

统一社会信用代码：按《单位法人证书》或《营业执照》内容填写。参见国家标准《法人和其他组织统一社会信用代码编码规则》。

通讯地址：按《单位法人证书》或《营业执照》内容填写。

邮政编码：单位所在地区的邮政编码。

传真：指法人单位的传真（含区号）。

单位联系人：指法人单位联系人，或者本项目单位主管部门的联系人。

电话：指单位联系人电话（含区号）。

电子邮箱：指单位联系人注册的 E-mail。

单位性质：按以下分类择一填写。

独立科研机构：指有明确的任务和研究方向，有一定学术水平的业务骨干和一定数量的研究人员，具有研究、开发、开展学术工作的基本条件，主要进行科学研究和技术开发活动，并且在行政上有独立的组织形式，财务上独立核算盈亏，有权与其他单位签订合同，在银行有单独户头的单位。包括国务院有关部门、中国科学院和地方、部门所属的国有独立的科学研究与技术开发机构或民办科研机构。

大专院校：指国务院各有关部门或省、自治区、直辖市所属的大专院校或民办高校。隶属于大专院校的非独立科研机构列入此栏。

医疗机构：包括医院、疗养院、专科防治所（站）、卫生防疫站、妇幼保健所（站）、药品检验所等。大专院校、科研机构、企业开办的医疗机构列入此栏。

企业：包括国有企业、集体企业、股份合作企业、联营企业、有限责任公司、股份有限公司、私营企业、个体经营、港澳台商投资企业、外商投资企业、其他企业。隶属于企业的科研机构，大专院校、科研机构开办的、具有独立法人资格的企业列入此栏。

其他：不属上述四种类型的单位或个人均列入其他，并请写明具体单位属性。

成果合作完成单位情况包括：

序号：按对成果贡献大小顺序填写。

单位名称：按《单位法人证书》或《营业执照》内容填写成果合作完成单位名称。

通讯地址：按《单位法人证书》或《营业执照》内容填写成果合作完成单位通讯地址。

邮政编码：单位所在地区的邮政编码。

联系人：成果合作完成单位与本成果相关的项目负责人或联系人。

联系人电话：成果合作完成单位与本成果相关的项目负责人或联系人的电话。

批准登记单位意见：

由地方、部门科技成果管理机构盖章，表示同意登记。

批准登记单位：地方、部门科技成果管理机构。

负责人：指批准登记单位主管成果登记的负责人。

批准登记日期：成果正式登记的时间，日期格式为：□□□□年□□月□□日。

(续表)

六、成果转化需求					
1. 转化需求					
2. 拟采取的转化方式					
3. 转让意向与范围	不转让				
4. 成果转化联系人		电话			
5. 电子邮箱					
6. 成果转化说明	(包括项目详细技术状况、市场状况、项目团队情况等)				
七、成果完成单位情况 (此栏涉及到的知识产权问题由填报单位负责)					
第一完成单位名称	江苏省特种设备安全监督检验研究院				
统一社会信用代码	12320000466013591A				
通讯地址	江苏省南京市鼓楼区草场门大街107号 龙江大厦	邮政编码	210036		
传真					
单位联系人	张永春	电话	18068285817		
电子邮箱	zh_yongchun@163.com				
单位性质	其他：事业单位				
成果合作完成单位情况					
序号	单位名称	通讯地址	邮政编码	联系人	联系人电话
1	东南大学	江苏省南京市鼓楼区四牌楼2号	210096	黄永明	13912961033
2	无锡锡能锅炉有限公司	江苏省无锡市惠山经济开发区堰新东路9号	214174	朱永忠	13812508580

单位负责人： 统计负责人： 填表人： 联系电话： 报出日期：20 年 月 日

批准登记单位意见

同意登记

批准登记单位：
(盖章)

负责人：

批准登记日期： 年 月 日

附件一：应用技术类成果登记材料一览表

评价方式 材料名称	鉴定	验收	行业准入	评估	机构评价	知识产权	
						专利（发明、实用新型）	软件著作权
科技成果登记表	★	★	★	★	★	★	★
客观评价证明文件（复印件）	★鉴定证书	★验收报告	★审查证明	★评估报告	★评价报告	★专利授权证书	★软件著作权证书

注：“★”表示需要提交的材料，提供复印件或者提供原件的 PDF 文件。

附件二：“成果简介”、“成果完成人员名单”和“评价委员会名单”填报格式

成果简介（不少于 500 字，不超过 2000 字）

(1) 利用物联网、云计算、大数据、移动通信等新一代信息技术，建立了工业锅炉远程监管云平台，实现了锅炉运行数据的实时采集、传输、存储、处理和可视化，主要功能包括锅炉及辅机设备信息管理查询、运行实时监测、热效率在线计算、故障报警、统计报表等。项目在无锡地区进行了应用示范，现已接入平台锅炉数量为 90 多台。通过该平台实现了入网锅炉运行数据信息多方共享，锅炉使用单位可以积累锅炉安全经济运行的经验，及时发现并排除故障，从而提高运行管理水平，确保安全运行；制造企业可以实时监测并积累运行数据，为提升设计制造水平提供数据支撑；检验机构可将在线监测作为锅炉检验的一种辅助手段，通过监测运行参数，掌握被检锅炉的整体运行状况，并对其能效状况和安全状况作出初步评价，为现场检验提供更加全面可靠的检验依据，提高检验效率；监管部门可随时掌握所辖区域内锅炉的分布情况、安全运行情况，实现锅炉的远程智慧集中监管，大大提高工作效率和监管的科学性。

(2) 建立了一种基于 Stacking 集成学习算法的锅炉能效模型。针对锅炉运行存在滞后性和运行参数众多，会影响模型的泛化能力和运行优化时间的问题，采用一种结合时间滞后相关性分析和随机森林的方法，对锅炉的运行特征进行筛选，为特征选择最佳的滞后。接着，分别使用 SVR、GBDT、XGBoost、ANN 算法分别建立锅炉的能效模型，通过 Stacking 集成算法将基础模型进行堆叠，建立最终的能效模型。

(3) 建立了一种偏向锅炉不健康状态的锅炉运行安全评价模型。选取锅炉状态参数作为安全性评价指标并进行归类，建立了锅炉安全性评价指标体系，根据锅炉系统的模糊性特征，运用模糊综合评价法得到锅炉的安全性评价向量。确定了锅炉安全等级的隶属度函数分布，并引入相对劣化度确定隶属度函数的参数。根据评价体系各层次的特点，分别使用 AHP 法和熵权法求取准则层和指标层的指标权重，构建锅炉安全模糊综合评价模型。针对采集的锅炉运行故障数据进行安全评价，构建了锅炉安全等级数据集，并使用 SMOTE 过采样算法结合多类别权重损失函数缓解数据集样本不均衡的问题，建立了以锅炉工况参数和运行参数为输入的锅炉运行安全评价模型。

(4) 通过将改进教学优化算法与锅炉性能预测模型相结合，建立了一个以锅炉能效和安全为优化目标的多目标优化模型。提出了一种基于自信度权重和自适应学习因子的改进 TLBO 算法，在处理高维复杂问题上，效果优于其他算法，可指导锅炉运行人员开展优化工作。

(5) 发表论文 3 篇，申请发明专利 2 项、授权实用新型专利 1 项，登记软件著作权 2 项。

填写内容要求： ①课题来源与背景；②技术原理及性能指标；③技术的创造性与先进性；④技术的成熟程度，适用范围和安全性；⑤应用情况及存在的问题；⑥历年获奖情况；⑦成果简介要向社会公开，请不要填写商业秘密内容。

填写说明：

指在以鉴定、验收、评估等形式对本成果进行评价过程中发挥咨询、评价作用的专家委员会的成员。
其中：

- 评价委员会职务：按在评价委员会中担任的职务——主任委员、副主任委员、委员择一填写。
- 工作单位：指本成果评价期间专家所在工作单位。
- 所学专业：指专家个人获得最高学历学习期间的专业。
- 从事专业：指专家在现工作单位从事的专业。
- 职称：按正高、副高、中级、初级、其他分别填写。如评价专家具有院士资格，加填院士，并写明是中科院院士还是工程院院士。

附件三：中国高新技术产品目录(2006)

- 一、电子信息:计算机及应用设备;通信产品;广播电视技术产品;现代化办公设备;集成电路及专用设备;新型元器件;软件
- 二、先进制造:工业装备与自动化系统;数字化切削加工设备;机电关键基础件及零部件;现代科学仪器
- 三、航空航天:航空器及部件;航空地面设备;运载火箭;航天器;卫星及导航系统
- 四、现代交通:高速铁路;城市轨道交通设备;新型汽车关键部件;智能交通控制与管理系统
- 五、生物医药与医疗器械;生物药;中药;化学药;人造器官;医疗器械
- 六、新材料:金属材料;无机非金属材料;有机高分子材料;精细化工
- 七、新能源与节能:新能源与装备;高效节能产品
- 八、环境保护:大气污染防治设备;水污染处理设备;固体废弃物处理设备;噪声振动及电磁辐射防治设备;环境监测仪器
- 九、地球、空间与海洋:固体气资源勘探开发设备;工程测量及地球物理观测监测设备;空间环境要素监测设备;海洋监测仪器
- 十、核应用技术:核材料、核反应堆及配套设备;核物力化学仪器及设备;核辐射与同位素产品
- 十一、现代农业:动植物新品种;新型饲料及添加剂;新型农兽药;农业工程设施

附件四：国民经济行业分类（2017）

- 农、林、牧、渔业：包括农业，林业，畜牧业，渔业和农、林、牧、渔服务业。
- 采矿业：包括煤炭开采和洗选业，石油和天然气开采业，黑色金属矿采选业，有色金属矿采选业，非金属矿采选业，开采辅助活动，其他采矿业。
- 制造业：包括农副食品加工业，食品制造业，酒、饮料和精制茶制造业，烟草制品业，纺织业，纺织服装、服饰制造业，皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业，木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业，家具制造业，造纸及纸制品业，印刷和记录媒介复制业，文教、工美、体育和娱乐用品制造业，石油加工、炼

焦及核燃料加工业，化学原料及化学制品制造业，医药制造业，化学纤维制造业，橡胶和塑料制品业，非金属矿物制品业，黑色金属冶炼及压延加工业，有色金属冶炼及压延加工业，金属制品业，通用设备制造业，专用设备制造业，铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业，电气机械及器材制造业，计算机、通信和其他电子设备制造业，仪器仪表制造业，其他制造业，废弃资源综合利用业，金属制品、机械和设备修理业。

电力、热力、燃气及水生产和供应业：包括电力、热力生产和供应业，燃气生产和供应业，水的生产和供应业。

建筑业：包括房屋建筑业，土木工程建筑业，建筑安装业，建筑装饰业和其他建筑业。

批发和零售业：包括批发业和零售业。

交通运输、仓储和邮政业：包括铁路运输业，道路运输业，水上运输业，航空运输业，管道运输业，装卸搬运和运输代理业，仓储业，邮政业。

住宿和餐饮业：包括住宿业和餐饮业。

信息传输、软件和信息技术服务业：包括电信、广播电视和卫星传输服务，互联网和相关服务，软件盒信息技术服务业。

金融业：包括货币金融服务，资本市场服务，保险业，其他金融业。

房地产业：包括房地产业。

租赁和商务服务业：包括租赁业，商务服务业。

科学研究和技术服务业：包括研究和试验发展，专业技术服务业，科技推广和应用服务业。

水利、环境和公共设施管理业：包括水利管理业，生态保护和环境治理业，公共设施管理业。

居民服务、修理和其他服务业：包括居民服务业，机动车、电子产品和日用产品修理业，其他服务业。

教育：包括教育。

卫生和社会工作：包括卫生，社会工作。

文化、体育和娱乐业：包括新闻和出版业，广播、电视、电影和影视录音制作业，文化艺术业，体育，娱乐业。

公共管理、社会保障和社会组织：包括中国共产党机关，国家机构，人民政协、民主党派，社会保障，群众团体、社会团体和其他成员组织，基层群众自治组织。

国际组织：包括国际组织。