

# 石化化工行业节能诊断服务指南

中国石油和化学工业联合会

2023年10月

## 前 言

能源的有效利用关乎我国经济可持续发展，影响到企业未来的生存前景。全球能源的紧缺、国家节能减排的大形势迫使各个企业重视能源管理，降低能耗，提高能效。节能技术进步，是企业实现节能减排的重要途径。节能工作综合性强，涉及范围广、环节多，对管理水平和专业技术水平要求高。因此，一般企业难以自身完成用能诊断与分析。通过专业的节能诊断，企业可以了解自身用能状况，合理地进行节能减排技术改造，高效地进行能源管理，从而达到节能降耗、节省能源开支的目的。制定《石化化工行业节能诊断服务指南》，引导节能诊断服务机构对标达标，持续提升节能诊断服务水平，帮助企业解决节能技术改造存在的有关障碍，推进节能技术进步，提升企业的节能技术水平。按照工信部公布的《国家重点节能低碳技术推广目录》，结合石化化工企业生产实际开发的节能新工艺、新技术、新设备、新材料。同时，在行业广泛推行合同能源管理新机制，促进节能技术工作深入开展，有效地推广节能技术。

本指南描述了企业节能诊断工作的服务原则、诊断方法、诊断程序、诊断内容以及节能潜力分析和应采取的节能技术措施。同时整理汇总了国家重点推荐适用于石化化工的节能技术，近年来采用的成熟、可靠、节能的工艺、技术、设备、材料，为企业节能诊断工作提供参考。

# 目录

一、诊断原则 .....	1
二、诊断方法 .....	1
三、诊断程序 .....	2
四、前期准备阶段 .....	2
五、诊断实施阶段 .....	3
六、报告编制阶段 .....	6
七、诊断依据 .....	9
八、节能诊断要点 .....	12
附件 1：节能诊断报告编制格式 .....	22
附件 2：重点节能技术.....	34

## 一、诊断原则

节能诊断服务工作的开展应遵循以下原则：

**真实性原则。**节能诊断应当对所依据资料、文件和数据真实性做出分析和判断，本着认真负责的态度对诊断单位（项目）用能情况进行分析诊断，确保结果的真实性。

**科学性原则。**节能诊断应当按照目的、程序，从实际出发，对相关数据、文件、资料等进行研究、计算和分析，得出科学、正确的结论。

**可行性原则。**在诊断过程中，应当根据企业生产特点，依据适宜的法规、政策、标准、规范，采取合理可行的诊断方法，以保证节能诊断能够顺利完成。

## 二、诊断方法

采用现场诊断，对石化化工企业工艺或设备的能耗状况进行调研、检测和计算分析，查明用能不合理的环节和原因，提出改进对策的方法。分析企业、产品的用能水平，确定主要用能设备和工艺装置效率指标、企业能源利用率、能量利用率等；找出能量损失的原因和节能潜力，明确节能途径，为节能规划和节能改造提供依据和技改方案。节能诊断基于企业能量平衡进行，以企业为对象，对能量输入与能量输出在数量平衡关系上进行调研，也包括对企业能源在购入、存储、加工、转换、输送、分配、终端使用和回收利用等各能源流的数量关系进行考察，定量分析企业的用能情况。通用的方法包括标准对照法、类比分析法、专家判断法等，可根据项目特点选择使用一种或多种方法。

**标准对照法：**是指通过对照相关节能法律法规、政策、技术标准和规范，对诊断对象的能源利用是否科学合理进行分析诊断。诊断要点主要有：诊断对象运行和用能情况、相关行业标准进行对比；对平

面布局、生产工艺、用能工艺等与相关节能标准进行对比；主要用能设备与能效标准进行对比；总体能效水平与能耗限额标准进行对比等。

**类比分析法：**是指通过与具备同行业先进节能水平的既有项目进行对比，分析判断所诊断对象的能源利用是否科学合理。在缺乏相关标准规范的情况下，可采用此方法。类比分析法应判断所参考的类比工程能效水平是否达到国际先进或国内领先水平。诊断要点与标准对照法类似。

**专家判断法：**是指利用专家经验、知识和技能，对诊断对象能源利用是否科学合理进行分析判断的方法。在没有相关标准和类比工程的情况下，可采用此方法。采用专家判断法，应从生产工艺、用能工艺、用能设备等方面，对诊断对象的能源使用做出全面分析和计算。

### **三、诊断程序**

基本程序服务机构为企业实施节能诊断服务的程序一般包括前期准备、诊断实施和报告编制三个阶段。

1、前期准备阶段的主要任务有明确诊断任务、组建诊断团队、确定诊断依据、编制工作计划等；

2、诊断实施阶段的主要任务有动员与对接、收集相关资料、开展能源利用诊断、开展能源效率诊断、开展能源管理诊断等；

3、报告编制阶段的主要任务有汇总诊断结果、分析节能潜力、提出节能改造建议等，最终形成《企业节能诊断报告》。

### **四、前期准备阶段**

#### **（一）明确诊断任务**

根据服务合同要求，结合企业实际需求，明确节能诊断的范围边界、深度要求及统计期。节能诊断的范围边界可以覆盖企业全部生产工艺过程，也可以只涉及部分分厂或生产车间。节能诊断按深度要求可以只完成本指南提出的通用基础诊断，也可以结合行业和企业特点对指定工序环节、工艺流程、用能系统、技术装备等开展专项诊断。

节能诊断的统计期原则上为上一自然年，如 2020 年开展的诊断工作以 2019 全年为统计期，其它年份的统计数据可作为对照依据使用。

## （二）组建诊断团队

根据企业所属行业、所在地区及诊断任务情况，配备相关专家，组建诊断团队，诊断团队应包括至少一名企业人员，可以是企业负责人、能源管理人员、财务人员、有关技术人员等。

## （三）确定诊断依据

根据企业所属行业、所在地区及诊断任务情况，确定诊断依据，主要包括国家及地方相关法律法规和产业政策、用能和节能相关标准规范、节能技术和装备（产品）推荐目录等。

## （四）编制工作计划

诊断团队根据诊断任务要求，结合企业实际生产经营情况，编制节能诊断工作计划，明确诊断服务的主要内容、任务分工及进度要求。

# 五、诊断实施阶段

## （一）动员与对接

向企业宣贯节能诊断服务对发掘节能潜力、指导后续改造、实现降本增效的意义，传达保护企业商业秘密、保障数据和信息安全的自律要求。组织诊断团队和企业进行对接，向加入诊断团队的企业人员明确有关责任、部署工作任务。

## （二）收集相关资料

根据诊断任务及工作计划，收集企业生产经营、能源利用等相关资料，主要包括企业概况、能源管理情况、生产工艺和装备情况、能源计量和统计情况、能源消费和能源平衡情况、主要能耗指标情况、节能技术应用情况及效果、过往节能诊断/能源审计/能源利用状况报告等。

## （三）实施能源利用诊断

重点核定企业能源消费构成及消费量，分析能源损失及余热余能

回收利用情况，核算企业综合能耗，分析企业能量平衡关系。

1、依据企业提供的各能源品种、耗能工质月度与年度统计报表、成本报表等资料，结合必要时进行的现场抽检，核定企业能源消费构成及各能源品种、耗能工质消费量。

2、依据企业提供的有关技术资料，参照《工业余热资源评价方法》(GB/T 1028) 等标准规范，结合必要时进行的现场核查，分析企业能源损失及余热余能回收利用情况。

3、基于已核定的企业能源消费构成及消费量、能源损失和余热余能回收利用量，根据企业提供的分品种能源折标准煤系数、能源热值测试报告等资料，参照《综合能耗计算通则》(GB/T 2589) 等标准规范，核算企业的综合能耗和综合能源消费量。

4、参照《企业能量平衡通则》(GB/T 3484) 等标准规范，分析企业能量平衡关系，从能源采购、转换、输送、终端利用等环节分析能源利用的合理性。

#### (四) 实施能源效率诊断

重点核算企业主要工序能耗及单位产品综合能耗，评估主要用能设备能效水平和实际运行情况，核查重点先进节能技术应用情况。

1、依据企业提供的生产经营资料，确定主要产品的产量和产值，并结合已核定的企业综合能耗，参照《综合能耗计算通则》(GB/T 2589)、单位产品能耗限额等标准规范，核算企业主要产品的单位产量综合能耗、单位产量可比综合能耗、单位产值综合能耗，并与国家能耗限额、行业平均及先进水平等进行对比评估。

2、依据企业提供的生产经营资料，确定主要工序的中间产品产量，并结合已核定的工序内各能源品种、耗能工质消费量，参照《综合能耗计算通则》(GB/T 2589)、单位产品能耗限额等标准规范，核算企业主要工序的中间产品单位产量能耗(即工序能耗)，并与国家能耗限额、行业平均及先进水平等进行对比评估。

3、针对企业主要能源品种的重点用能设备（如以煤炭消费为主的燃煤锅炉和炉窑等、以电力消费为主的电机系统和电炉窑等、以油气消费为主的燃油燃气锅炉和炉窑等），依据企业提供的工艺设备清单、运行记录及历史能效测试报告等资料，结合必要时进行的现场能效测试和运行情况检查，参照《用能设备能量平衡通则》(GB/T 2587)、《工业锅炉经济运行》(GB/T 17954)、《电力变压器经济运行》(GB/T 13462)、《评价企业合理用电技术导则》(GB/T 3485)、《评价企业合理用热技术导则》(GB/T 3486)等标准规范，分析评估企业重点用能设备的能效水平、用能合理性及实际运行效果。

4、根据企业提供的工艺设备清单、节能技术应用及改造项目清单等资料，对照《国家重点节能技术推广目录》、《国家工业节能技术装备推荐目录》、《节能机电设备（产品）推荐目录》、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》等政策文件，结合必要时进行的现场核检，分析评估落后设备淘汰情况及先进节能技术、装备的应用情况。

#### （五）实施能源管理诊断

重点核查企业能源管理组织构建和责任划分、能源管理制度建立及执行、能源计量器具配备与管理、能源管理中心建设和信息化运行、节能宣传教育活动开展等情况。

1、依据企业提供的组织结构图、岗位职责和聘任文件等资料，参照《能源管理体系 要求及使用指南》(GB/T 23331)、《能源管理体系 分阶段实施指南》(GB/T 15587)等标准规范，结合必要时对相关人员和人员的现场寻访，核查企业能源管理部门的设立和责任划分、能源管理岗位的设置和人员配备等情况。

2、依据企业提供的能源管理制度、标准和各类规定性文件，参照《能源管理体系 要求及使用指南》(GB/T 23331)、《能源管理体系 分阶段实施指南》(GB/T 15587)等标准规范，结合必要时对相关部门、人员的现场寻访，核查企业在能源计量、统计、考核、对标等方



面的管理程序、管理制度及相关标准的建立及执行情况。

3、依据企业提供的能源计量器具配备清单、能源计量网络图、计量台账等文件资料,参照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB 17167)等标准规范,结合必要时的现场抽检,核查能源计量器具的配备和管理情况。

4、依据企业提供的能源管理中心、能耗在线监测系统建设和运行资料,结合必要时的现场寻访,核查企业能耗数据的采集和监测情况,评估企业能源管理系统的数字化、信息化和自动化水平。

5、依据企业提供的宣传手册、活动策划、培训记录等资料,结合必要时的现场寻访,核查企业开展节能宣传教育活动、组织能源计量/统计/管理/设备操作等岗前和岗位培训的情况。

## 六、报告编制阶段

诊断工作完成后,基于诊断结果分析企业节能潜力、提出改造建议方案。

### (一) 汇总诊断结果

以图表的形式汇总能量利用、能源效率及能源管理三部分诊断的信息及数据结果,主要包括《企业能源消费指标汇总表》、《企业工艺设备统计表》、《企业节能技术应用统计表》、《企业能源管理制度建设和执行情况统计表》、《企业能源计量器具配置和使用情况统计表》、《专家建议汇总表》等。

### (二) 分析节能潜力

基于节能诊断结果,采用标准比对法、先进对照法、问题切入法、能源因素法、专家经验法等方法,客观评价企业能源利用总体水平,全面分析能效提升和节能降耗潜力。

- 1、分析能源损失控制、余热余能利用的节能潜力。
- 2、分析用能设备升级或运行优化控制的节能潜力。
- 3、分析能源管理体系完善或措施改进的节能潜力。

4、分析工艺流程优化、生产组织改进的节能潜力。

5、分析能源结构调整、能源系统优化的节能潜力。

### (三) 提出节能改造建议

结合企业实际情况，从技术改造、装备升级、工艺优化、管理提升等方面提出节能改造建议，对各项改造措施的预期节能效果和经济效益进行综合评估。

### 节能诊断报告内容要求

项目	内容	内容及深度要求	备注
1、节能诊断事项说明	节能诊断目的	根据节能诊断要求和企业具体情况，确定节能诊断目的。	简要说明。
	节能诊断依据	列出有关标准、法规。	简要说明。
	节能诊断范围	以节能诊断类型确定节能诊断具体范围，由双方共同商定。	节能诊断的能耗范围应描述清晰。
2、企业基本情况	企业简介	企业简介，工业总产值，增加值，利税，员工数，总资产，占地面积等相关指标，主要产品简介及生产能力。	对企业介绍简明扼要。
	主要产品生产工艺概况	主要工艺、主要设备的名称及生产能力；主要工艺流程图：从原料到成品的流程；主要工艺能源消耗情况。	对主要工艺介绍简明扼要；清晰表述流程图中能耗的主要工艺框（工艺或工序）的能耗情况。
	燃料、电力、热力、耗能工质、供水等系统基本情况	燃料系统包括煤炭、燃油和燃气等；电力系统包括配电、电力线路及主要供电设备情况；热力系统包括热力站、管网的情况；供水系统包括主要供水设备情况；耗能工质系统包括转换站、主要转换设备、气体、循环水等。	对主要供能系统表述应简明扼要（供能系统除输配环节单元外，还包括企业自产二次能源和耗能工质的生产单元即能源转换站房）。
	企业能源流向概况	绘制企业能源流向图；对企业能源流向图作简要文字说明。	
3、企业能源管理运行状况分析	企业能源管理方针和目标	企业领导应根据国家能源政策和有关法律、法规，充分考虑经济、社会和环境效益，确定能源管理方针和目标，推进目标责任制管理。	目标包括五年计划期间目标和年度目标。评价和诊断目标责任实施情况。
	企业能源管理机构和职责	企业能源管理机构能源管理负责人现状、节能管理网络，管理机构的责权；企业能源管理机构运行情况，对存在问题的分析。	对企业能源管理机构运行情况有评价和诊断意见。
	企业能源文件管理	企业能源管理制度综述；能源管理制度执行情况；依据管理文件，追踪检查每一项能源管理活动是否按文件规定开展，达到预期效果。	对企业能源管理计划、执行、检查、总结文件有评价和诊断意见。
	企业能源计量管理	能源计量器具表和能源计量网络情况；能源计量器具配备率、完好率和受检率情况；计量存在问题分析。	对企业现有能源计量情况审核清楚。
	企业能源统计管理	企业能源统计现状，包括原始记录、台帐、报表、分析报告等情况。	对企业现有能源统计报表的完整、准确性有诊断

			意见。
	企业能源定额管理	企业能源定额管理情况，包括能耗定额制定、下达、考核情况。	对定额管理的有效性有审核意见。
	企业节能技改管理	企业节能技改管理模式；节年度节能技改项目计划及完成情况；对节能技改项目的评估。	列出项目的年节能能力和实际节能量；对实施的重大节能技改项目有评估意见。
	能源管理的有效性综合分析评估	对以上企业能源管理各环节管理状况及其各项活动的有效性作综合分析和评估。	对企业能源管理总体水平有综合评价。
4、企业能耗指标计算和分析	产品可比能耗计算和分析	有行业产品可比综合能耗计算方法的计算产品可比综合能耗和可比单位产量综合能耗。	简要对比。
	淘汰设备情况	查清被国家列入淘汰设备目录的设备的情况。	明确至具体设备。
	能源成本计算和分析	对成本计算原则进行审核；计算产品能源成本和单位产量能源成本。	简要描述。
	节能计算和分析（与上一年度比）	产值节能量计算；产品节能量计算；产品结构节能量计算；上年完成的节能技改措施实际节能量计算；分析要点包括节能目标完成情况，产品节能量、节能技改措施节能量完成情况对节能目标完成的影响程度。	简要描述。
	测试情况	对有较大节能潜力的设备必要时进行现场效率测试。	现场测试结果应表述清晰。
5、企业节能潜力分析和建议	对企业能源消耗水平的分析	通过对企业能源统计数据进行分析、结合现场节能诊断，对企业的用热、用电等系统全面的用能合法性和合理性分析；根据行业工艺、装备信息，分析企业现有工艺、装备的节能潜力；对企业余能余热资源调查，分析利用的可能性。	对主要供、用能系统进行系统性分析；对重点工艺、装备开展分析；查清有否淘汰工艺、生产能力；对产品能耗水平进行评估；余能余热资源调查清楚。
	节能潜力汇总	按管理、设备、工艺总分类汇总企业节能潜力。	查明企业规划期内的节能潜力；节能潜力与节能目标差距较大时，必须阐明原因；梳理清楚有否淘汰工艺和生产装置。
	节能管理改进建议	列出节能管理改进建议清单，并汇总；主要管理措施的说明。	改进建议应务实。
	节能技术改造项目与建议	列出节能技术改造项目清单。	整改措施节能量与节能潜力差距较大时，应阐明原因。
	主要节能技术改造项目分析	对主要节能技术改造项目技术上和经济上可行性的简要分析。	节能技术改造措施静态投资回收期原则上不大于6年；采用的节能技术应是先进的；措施应有合适的技术，有时间节点。
6、节能诊断结论	节能诊断结论	对企业年节能目标和主要经济技术指标完成情况的评价；对企业能源管理和节能技术进步状况的评价；主要的节能潜力和改进建议，节能潜力要量化估算。	节能潜力分析合理，整改建议可行，应利于企业节能目标的完成。
7、参考资料	政策性参考资料	列出与节能有关的奖励政策，如中央预算内投资、国家重点节能技术推广目录、淘汰目录等。	尽可能完整，作为节能诊断报告附件。

8. 其他资料	现场节能诊断专家意见反馈表和现场照片	完成《现场节能诊断专家意见反馈表》，并向工作组发送其电子版。	现场节能诊断中识别出的关键问题建议附相应设备的照片。
---------	--------------------	--------------------------------	----------------------------

## 七、诊断依据

### 1、国家层面法律法规和政策文件

《中华人民共和国节约能源法》

《中华人民共和国清洁生产促进法》

《中华人民共和国循环经济促进法》

《中华人民共和国电力法》

《中华人民共和国计量法》

《企业能源审计报告和节能规划审核指南》

《万家企业节能低碳行动实施方案》

《国家重点节能低碳技术推广目录》

《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》（第一至第四批）

《“节能产品惠民工程”高效电机推广目录》（第一至第六批）

《节能机电设备（产品）推荐目录》（第一至第七批）

《节能产品惠民工程高效节能配电变压器推广目录》（第一至第二批）

《“能效之星”产品目录》

### 2、国家标准和技术规范

GB 30251 《炼油单位产品能源消耗限额》

GB 30180 《煤制烯烃单位产品能源消耗限额》

GB 21257 《烧碱单位产品能源消耗限额》

GB 29140 《纯碱单位产品能源消耗限额》

GB 21344 《合成氨单位产品能源消耗限额》

GB 29138 《磷酸一铵单位产品能源消耗限额》

GB 29139 《磷酸二铵单位产品能源消耗限额》

GB 21343 《电石单位产品能源消耗限额》

GB 21342 《焦炭单位产品能源消耗限额》

GB 31826 《聚丙烯单位产品能源消耗限额》

GB 29446 《选煤电力消耗限额》

GB 35574 《热电联产单位产品能源消耗限额》

GB 29436.1 《甲醇单位产品能源消耗限额 第1部分：煤制甲醇》

GB 29436.4 《甲醇单位产品能源消耗限额 第4部分：焦炉煤气制甲醇》

GB/T 2589 《综合能耗计算通则》

GB/T 2587 《用能设备能量平衡通则》

GB/T 3484 《企业能量平衡通则》

GB/T 28749 《企业能量平衡网络图绘制方法》

GB/T 28751 《企业能量平衡表编制方法》

GB/T 16614 《企业能量平衡统计方法》

GB/T 22331 《能源管理体系 要求及使用指南》

GB/T 15587 《能源管理体系 分阶段实施指南》

GB/T 17166 《能源审计技术通则》

GB/T 6422 《企业能耗计量与测试导则》

GB/T 3486 《评价企业合理用热技术导则》

GB/T 3485 《评价企业合理用电技术导则》

GB/T 13234 《用能单位节能量计算方法》

GB/T 1028 《工业余能资源评价方法》

GB 17167 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》

GB/T 13462 《电力变压器经济运行》

GB 19762 《清水离心泵能效限定值及节能评价值》

GB 19761 《通风机能效限定值及节能评价值》

GB 18613 《中小型三相异步电动机能效限定值及节能评价值》

GB 20052 《三相配电变压器能效限定值及节能评价值》

GB/T 12497 《三相异步电动机经济运行》

GB/T 15316 《节能监测技术通则》

GB/T 13468 《泵类系统电能平衡测试与计算方法》

GB/T 16665 《空气压缩机组及供气系统节能监测方法》

GB/T 15913 《风机机组与管网系统节能监测》

GB/T 10870 《容积式和离心式冷水（热泵）机组性能试验方法》

GB/T 16666 《泵类及液体输送系统节能监测方法》

GB/T 8174 《设备及管道绝热效果的测试与评价》

GB/T 2588 《设备热效率计算通则》

GB/T37759 《节水型企业 现代煤化工行业》

GB/T34192 《焦化工序能效评估导则》

HG/T5891 《煤制烯烃行业绿色工厂评价要求》

YB/T4961-2021 《焦化行业绿色工厂评价导则》

YB/T4416-2014 《焦化行业清洁生产水平评价标准》

T/CPCEF0180-2022 《化工园区节能诊断技术规范》

T/CPCEF0181-2022 《化工企业余热资源量测试与计算方法》

## 八、节能诊断要点

### (一) 一般诊断要点

项目名称	序号	项目内容
工艺和设备	1	梳理企业技术路线、工艺流程、产能、产量、消耗指标等基本情况，对于企业综合能耗进行计算，计算方法按照 GB/T 2589 进行。
	2	梳理企业详细工艺流程图及物料、能量平衡表或者网络图，按照 GB/T 3484、GB/T 28749、GB/T 28751 等相关要求进行诊断。
	3	对于企业重点耗能工艺和设备、工艺流程中高耗能工序，按照 GB/T 2587 相关要求进行诊断。列出主要用能设备一览表，包括但不限于工艺加热炉、精馏塔、冷却和制冷设备、换热器、直接加热设备、压缩机、干燥设备等，查找其中存在的能效问题。查找并列淘汰设备清单。
	4	计算和分析企业主要产品的单项能源消耗及综合能耗情况，按照 GB 30250、GB 30251、GB 31533、GB 31534、GB 31826、GB 32048、GB 32053 等标准以及工业节能主管部门发布的重点产品能效指标、能效领跑者的相关指标进行对比；分析主要生产工艺单元技术和设备方案是否合理；分析原材料及动力消耗、能耗情况。
	5	梳理近三年能源消耗品种、实物消耗量、热值等和单位能耗成本占总生产成本的情况，当地能源价格情况（煤炭、燃油、天然气、电、蒸汽、工业水、氮气、压缩空气等价格）。
	6	分析装置自动化控制水平。
	7	梳理近三年节能增效方面开展的工作、实施的效果、存在问题和今后工作方向的新举措。对现有能耗进行评价，包括存在问题、节能潜力，已采用节能措施的说明，列出已经实施的节能改造设备清单和采用技术类型，对企业或节能项目的节能量计算按照 GB/T 13234、GB/T 28750 进行。
公用工程	1	分析企业公用工程，主要包括水、电、风、汽、氮气、制冷等系统的基本情况。
	2	分析炼油企业蒸汽系统基本情况，包括近三年主要用汽设施、用汽参数及用汽负荷、蒸汽冬夏季平衡情况、主要蒸汽管网布局及管损情况、凝结水设施运行情况等，以及企业蒸汽系统存在的问题。分析工作可按照 GB/T 1028、GB/T 3486 进行。
	3	分析企业余热余压资源情况（热源、温度、压力、余热数量）、使用的技术、厂内厂外蒸汽利用情况，查找余热余压干气、尾气资源利用工作存在的问题。
	4	分析企业循环水系统运行情况。
	5	分析企业电机系统运行情况。
	6	分析企业耗能工质使用情况。
	7	分析企业输配电系统运行情况。分析工作可按照 GB/T 3485、GB/T 16664 进行。
	8	分析空分系统运行情况。
能源管理措施	1	分析能源管理标准与基础制度制定情况。
	2	按照 GB 17167、GB/T 29453 的相关要求，梳理能源计量器具配备情况，分析能源计量器具存在的问题。
	3	分析能源管理体系建设情况，按照 GB/T 23331 的相关要求进行诊断。
	4	考察能源管理制度落实情况。

## (二) 重点装置诊断要点

### 1、炼油企业

#### (1) 常减压蒸馏装置

重点诊断其原油换热、初馏塔系统、常压炉系统、常压塔系统、减压炉系统、减压塔系统等流程，主要能耗包括电、蒸汽、燃料、循环水等。

#### (2) 催化裂化装置

重点诊断其反应再生、分馏、吸收稳定、脱硫等流程，主要能耗包括电、蒸汽、水等，如用于大型风机透平的 3.5MPa 中压蒸汽。

#### (3) 制氢装置

重点诊断其脱硫、转化、中低温变换、脱 CO<sub>2</sub>、甲烷化等系统，主要能耗包括电、蒸汽、燃料、循环水和除盐水等，例如用作各加热炉和转化炉的高压燃料气。

#### (4) 加氢裂化装置

重点诊断其原料油、反应、分馏、酸性气、循环氢、公用工程等系统和流程，主要能耗包括电、蒸汽、燃料、循环水和除盐水等，例如用作循环氢压缩机动力的 3.5MPa 蒸汽、加热炉燃料气等。

#### (5) 连续重整装置

重点诊断其预加氢、重整、再生、余热锅炉等系统和流程，主要能耗包括燃料、电、蒸汽、循环水、除盐水和新鲜水等，例如用于驱动连续重整反应系统循环氢压缩机机和氢气产品增压机的 3.5MPa 蒸汽，用于两台润滑油小透平、抽真空系统、加热器及伴热系统的 1.0MPa 蒸汽等。

#### (6) 延迟焦化装置

重点诊断其焦化、冷焦水、吸收、稳定、切焦水、除焦等系统和流程，主要能耗包括电、燃料、蒸汽、水等，例如用于焦化气压机驱动和炉管注汽的 3.5MPa 中压蒸汽，用于吹扫蒸汽，球阀和自动顶底



盖机气封蒸汽的 1.0MPa 蒸汽等。

#### (7) 柴油加氢精制装置

重点诊断其原料油换热、临氢系统反应、汽提、公用工程等系统和流程，主要能耗包括电、蒸汽、燃料气、循环水和软化水等，例如用于驱动循环（氢）机的 3.5MPa 中压蒸汽、用于汽提塔吹汽和装置消防、吹扫的 1.0MPa 蒸汽等。

#### (8) 丙烷脱沥青装置

重点诊断其萃取系统和溶剂回收系统、轻脱油液系统、重脱油液系统、沥青溶液系统、低压丙烷气、中压丙烷气系统等流程，主要能耗包括电、1.0MPa 蒸汽、燃料、新鲜水和循环水等，例如用作驱动原料、产品泵以及空冷风机等的电、用于工艺冷却的新鲜水和循环水等。

#### (9) 硫磺回收装置

重点诊断其克劳斯硫磺回收部分、尾气处理部分、吸收再生部分等，主要能耗包括电、蒸汽、水、瓦斯气等，例如用于尾气再生塔重沸器热源的 0.35MPa 蒸汽、用于焚烧炉燃烧净化尾气的瓦斯气、对外输出的 3.5MPa 蒸汽等。

#### (10) 石蜡加氢精制装置

重点诊断其原料蜡罐区流程、原料蜡预处理（包括调和）流程、新氢流程、反应系统流程、后部处理流程等，主要能耗包括燃料气、电、蒸汽、新鲜水和循环水等，例如用在塔汽提、原料蜡罐及管线伴热的 0.3MPa 和 1.0MPa 蒸汽、用在冷却器及氢压机的循环水等。

#### (11) 芳烃抽提装置

重点诊断其预分馏塔、抽提蒸馏单元、精馏单元等，主要能耗包括蒸汽、电、水、工业风、仪表风和氮气等。

## 2、煤化工企业

### (1) 备煤

重点诊断煤炭加工环节动力设备的能耗，主要设备包括破碎机筛分机、磨煤机、搅拌机等，主要能耗包括煤、电、水等。

### (2) 煤气化装置

重点诊断合成气制备过程中煤气化、粗煤气洗涤系统或流程，涉及到的主要设备包括气化炉、合成气洗涤塔、闪蒸罐、冷凝器等，主要能耗包括煤、电、蒸汽、水、氧气等。

### (3) 空分装置

重点诊断空气分离出氧气、氮气和惰性气体的过程中涉及的净化、制冷、热交换、精馏、产品输送等流程，涉及到的主要设备包括空气压缩机、换热器、膨胀机和空气节流阀等，主要能耗包括电、水、蒸汽等。

### (4) 变换装置

重点诊断原料气变换过程中的变换系统和热量回收系统，涉及到的主要设备包括变换炉、废热锅炉、汽提塔、换热器等，主要能耗包括电、蒸汽、循环水等。

### (5) 净化及硫回收装置

重点诊断合成气脱硫、脱碳流程，涉及到的主要设备包括 H<sub>2</sub>S 吸收塔、CO<sub>2</sub> 吸收塔、CO<sub>2</sub> 闪蒸塔、CO<sub>2</sub> 尾气洗涤塔、再沸器、热再生塔、换热器、冷凝器等，主要能耗包括电、蒸汽、水等。

### (6) 甲醇合成装置

重点诊断甲醇合成流程，涉及到的主要设备包括蒸汽透平机、压缩机、甲醇合成塔、甲醇分离塔、蒸汽包、分离罐等，主要能耗包括电、蒸汽、水等。

### (7) 甲醇精制装置

重点诊断粗甲醇精制流程，涉及到的主要设备包括预蒸馏塔、加压塔、常压塔、再沸器等，主要能耗包括电、蒸汽、燃料气、水等。

#### (8) 甲烷化装置

重点诊断煤制天然气过程中的甲烷化流程，涉及到的主要设备包括甲烷反应器、蒸汽过热器、废热锅炉、压缩机、换热器等，主要能耗包括电、蒸汽、水等。

#### (9) 甲醇合成烯烃系统

重点诊断富含低碳烯烃的混合气体分离出主产品乙烯、丙烯和副产混合物 C4 和 C5+，以及乙烯、丙烯进一步聚合生成聚乙烯、聚丙烯等流程，所涉及设备包括粗甲醇气化设备、余热锅炉、脱碳塔、脱乙烷塔、乙炔饱和塔、脱甲烷塔、C2 分馏塔、脱丙烷塔、乙烯精馏塔等，主要能耗包括电、蒸汽、燃料气、水等。

#### (10) 煤直接液化系统

重点诊断煤浆制备、液化反应、催化加氢、液化产物分离和常减压蒸馏等流程，涉及到的主要设备包括预热器、反应器、分离器、减压蒸馏塔、常压蒸馏塔、气体洗涤塔、闪蒸塔等，主要能耗包括电、蒸汽、燃料气、水等。

#### (11) 煤间接液化系统

重点诊断合成气在催化剂作用下合成反应生成烃类以及烃类进一步加工生产汽油、柴油的过程，涉及到的主要设备包括反应器、洗油塔、气液分离器、蒸馏塔、换热器、冷却器等，主要能耗包括电、蒸汽、燃料气、水等。

#### (12) 煤制乙二醇系统

重点诊断合成气制备、CO 催化偶联合成草酸酯、草酸酯加氢生成乙二醇的过程，涉及到的工艺流程包括原料气的制备、净化及变换、草酸酯合成、尾气再生、亚硝酸酯回收、草酸二甲酯加氢生成乙二醇等，涉及到的主要设备包括气化炉、空气分离器、酯化塔、偶联反应

器、再生反应器、羰化反应器、脱醇塔、精馏塔、脱脂塔、换热器、气液分离器、废热锅炉、压缩机等，主要能耗包括电、蒸汽、燃料气、氮气、循环水、冷冻水等。

### 3、氯碱企业

#### (1) 烧碱生产系统

烧碱生产系统为从原盐或盐卤经计量并进入化盐桶前的一级输送设备、电解用交流电经计量进入整流变压器开始，到氯气、氢气经处理送出和成品烧碱包装入库为止的所有工序组成的完整工艺过程和设备，重点诊断其化盐、盐水精制、整流、电解、氯氢处理、蒸发、固碱加工、盐酸等工序。重点关注盐水温度、反应温度、反应压力、反应时间、电流强度、电压、生产负荷、整流效率、电解槽类型及槽压、蒸发效率、产品损耗等。

#### (2) 电石法聚氯乙烯生产

电石法聚氯乙烯生产系统从电石与水反应生成乙炔开始，到氯乙烯单体聚合生成聚氯乙烯为止的所有工序组成的完整工艺过程和设备，重点诊断电石破碎、乙炔装置、氯化氢制备及盐酸脱析装置、氯乙烯合成、清净、精馏及尾气处理、氯乙烯聚合、聚氯乙烯汽提、干燥及产品包装等。重点关注生产聚合釜余热利用、单体回收、气提干燥余热回收、尾气回收利用等。

#### (3) 乙烯法聚氯乙烯生产

乙烯法聚氯乙烯生产系统从乙烯直接氯化、乙烯氧氯化开始，到氯乙烯单体聚合生成聚氯乙烯为止的所有工序组成的完整工艺过程和设备，重点诊断乙烯直接氯化、乙烯氧氯化、二氯乙烷精馏、二氯乙烷裂解、氯化氢加氢脱炔、氯乙烯精制、废水处理和焚烧、氯乙烯聚合、聚氯乙烯汽提、干燥及产品包装等。重点关注生产聚合釜余热利用、单体回收、气提干燥余热回收、尾气回收利用等。

#### (4) 烧碱生产用能设备

节能诊断应重点关注整流变压器、离子膜电解槽、氯气压缩机、氢气压缩机、液氯制冷机、盐水预热器、碱蒸发器、碱蒸发循环泵、固碱熔盐炉、固碱升降膜蒸发器、循环水水泵、循环水风机、空压机组、制氮机组、热电站蒸汽锅炉等。关注的能源消耗种类应包括煤、天然气、水、电、蒸汽等。

#### (5) 聚氯乙烯生产

聚氯乙烯节能诊断应重点关注：精馏塔、电石破碎机、单体加料泵、单体压缩机、聚合釜搅拌、干燥离心风机、干燥空气加热器、干燥离心机、循环水水泵、循环水风机、空压机组、制氮机组、制冷机组、热电站蒸汽锅炉、二氯乙烷裂解炉等。关注的能源消耗种类应包括水、电、蒸汽、天然气、煤等。

### 4、化肥企业

#### (1) 合成氨生产环节

重点诊断其原料准备、造气（或转化）、变换、净化、压缩、合成等工序。

#### (2) 氮肥生产主要装置

重点诊断装置包括但不限于：脱硫/脱碳泵、合成器及 CO<sub>2</sub> 压缩机、高压液氨/甲铵液泵、尿素合成塔、蒸发器、造粒塔等；主要耗能辅助系统设备设施，包括空分/空压站、冷冻站、锅炉房、循环冷却水系统、全厂通风采暖系统、供水系统中水泵、风扇鼓风机等。主要能耗包括电、蒸汽、燃料、新鲜水、除盐水和循环水等。

#### (3) 磷酸生产装置

重点诊断其磨矿、萃取、过滤、磷酸浓缩（传统法）、尾气洗涤以及成品酸贮存输送等用能环节

#### (4) 磷酸一铵、磷酸二铵生产装置

重点诊断其中和、料浆浓缩（料浆法）、造粒干燥、成品冷却包装、尾气除尘、气体洗涤等用能环节。

#### (5) 普钙生产装置

重点诊断其磷矿粉制备、经混合（硫酸分解磷矿粉）、化成、氟气体回收和熟化等用能环节。

#### (6) 重钙生产装置

重点诊断其磷矿粉制备、萃取磷酸、混合（磷酸分解磷矿粉）化成、氟气体回收、熟化、造粒等用能环节。

#### (7) 磷肥生产主要装置

重点诊断装置包括但不限于：烘干机、提升机、球磨机、干燥塔、加热器等。主要耗能辅助系统设备设施有空分/空压站、氨蒸发站、锅炉房、循环冷却水系统、全厂通风采暖系统、供水系统中水泵、风扇鼓风机等。主要能耗包括电、蒸汽、燃料、新鲜水、除盐水和循环水等。

#### (8) 钾肥生产主要装置

重点诊断装置包括但不限于：破碎机、溶浸槽、离心机、真空冷却结晶器、加热器、冷凝器、干燥器等；主要耗能辅助系统设备设施有空分/空压站、锅炉房、循环冷却水系统、全厂通风采暖系统、供水系统中水泵、风扇鼓风机等。主要能耗包括电、蒸汽、燃料、新鲜水、循环水等。

#### (9) 复合肥料生产主要装置

重点诊断装置包括但不限于：造粒机、干燥机、加热器、冷却器、筛分机等；主要能耗包括电、蒸汽、燃料、新鲜水等。

#### (10) 能源、原辅材料及中间产品参数

诊断时应关注包括但不限于：煤/天然气的低位发热量、合成精制气杂质含量、催化剂活性及寿命、动力蒸汽压力等级、动力电功率因数、液氨和粗甲醇组成杂质含量、磷矿石中五氧化二磷含量等。钾肥可包括钾石盐矿中氧化钾含量、光卤石纯度、苦卤的比重或波美度等。

### (11) 生产工艺参数和环境参数

诊断时应关注包括但不限于：原料煤碳转化率、煤气化的碳转化率、天然气甲烷转化率、炉渣残炭含量、粗煤气有效气（CO+H<sub>2</sub>）含量、气化耗氧比、蒸汽分解率、单位煤耗比、单位产气量、变换水汽比等；反应温度（应包括气化温度、变换温度、合成温度等）、压力、吸热过程和放热过程平衡常数、生产负荷、成品耗损率。

### (12) 辅助生产系统和附属生产系统（含废物的处理）相关参数

诊断时应关注包括但不限于：管网蒸汽压力、锅炉燃烧空气系数、烟气过氧量及排烟温度等，合成弛放气、副产蒸汽、高压蒸汽差压位能、锅炉排污热水、循环水净排污水、吹风气、造气炉渣等。

## 5、电石企业

### (1) 能源、原辅料及中间产品质量参数

包括炭材的发热量、炭材的水分及固定碳，氧化钙含量、石灰活性等。

(2) 生产过程中影响主要能源使用的工艺参数、环境参数及其它相关因素

a、电石炉：操作电流、电极电压、功率因数、入炉原料配比、炉内烟气温度、炉压，热风炉的烟气温度、炉膛压力、烘干窑尾气温度、循环水压和温度等。b、石灰窑：燃气品种（电石炉气、天然气、煤气等）及用量、尾气温度、单位产品能耗、动力消耗、出灰温度、石灰破损率等。c、炭材干燥方面：烘干燃料消耗、动力消耗、炭材破损率等。

(3) 余热回收利用参数 包括炉气余热、炉前显热、尾气等的回收量、品位和利用量等。

## 6、硫酸企业

### (1) 焚烧和余热锅炉

重点诊断其进料、燃烧、余热回收等系统和流程，主要能耗包括

电和蒸汽产生量等。硫磺制酸包括原料硫磺的熔硫和保温所消耗的蒸汽，风机的电耗，余热锅炉的产生蒸汽量等；硫铁矿制酸包括原料硫铁矿的预处理能耗、风机的电耗，余热锅炉的产生蒸汽量等；冶炼烟气制酸的边界范围内电除尘发生的电耗。

## (2) 转化系统

重点诊断其转化的能耗及转化热的利用情况，主要能耗包括电和压降等。硫磺制酸的转化系统是向外部输送热量产生蒸汽、硫铁矿制酸和冶炼烟气制酸的转化工序是系统内部内换热。不论是向外部传热还是向系统内部传热，重点在于转化过程中释放的热量有效回收和转化系统的压力降。

## (3) 干吸系统

重点诊断其塔填料、分酸器、除雾器、低温余热回收系统、循环水系统等工艺流程等环节，主要能耗包括电、压降和循环水消耗等。

## (4) 换热设备

重点诊断其传热效率。

## (5) SO<sub>2</sub> 风机

重点诊断其电能消耗量。



附件 1：节能诊断报告编制格式

企业

---

# 节能诊断报告

(报告编制单位)

20 年 月 日

## 节能诊断报告确认单

### 节能诊断报告确认内容：

本节能诊断报告对我单位能源利用情况进行分析评价，经我单位确认，内容属实。本报告包含的信息及数据，仅用于为我单位实施节能改造提供参考，未经授权不得用于其它商业用途。

提供节能诊断服务的机构（负责人签字盖章）：

接受节能诊断服务的企业（负责人签字盖章）：

节能诊断报告出具日期：

节能诊断团队成员表

序号	姓名	节能诊断工作分工	职称	从事专业
专家成员				
1				
2				
3				
4				
...				
企业人员				
1				
2				
...				

## 摘要

主要包括企业生产经营和能源消费的基本情况，节能诊断服务的需求、任务和主要内容，企业诊断统计期内的能源消费指标、能源利用效果评价，企业节能潜力分析，节能改造建议及预期效果等。

## 一、企业概况

### （一）企业基本情况

介绍企业的组织结构、主要产品、生产能力、行业地位等情况。

### （二）生产工艺流程

绘制企业生产工艺流程图，简要介绍工艺原理及关键用能设备。

### （三）能源消费概况

介绍企业能源消费的特点和能源利用总体情况。

## 二、诊断任务说明

### （一）企业诊断需求

从发现用能问题、挖掘节能潜力、指导节能技改、实现降本增效、履行社会责任、推进绿色发展等方面，介绍企业接受节能诊断服务的需求。

### （二）服务合同说明

介绍节能诊断服务合同的主要条款，包括诊断服务的范围、统计期，实施诊断的主要依据等。

## 三、诊断内容及结果分析

### （一）诊断内容说明

一是能源利用诊断方面，主要包括梳理企业能源消费构成及消费量，分析能源损失及余热余能回收利用情况，计算企业综合能耗，分析企业能量平衡关系等。

二是能源效率诊断方面，主要包括计算企业主要工序能耗及单位产品综合能耗，评估主要用能设备能效水平和实际运行情况，介绍重点先进节能技术应用情况等。

三是能源管理诊断方面，主要包括说明企业能源管理组织构建和责任划分、能源计量器具配备与管理、能源管理制度建立及执行、能源管理中心建设和信息化运行、节能宣传教育活动开展等情况等。

(二) 诊断结果汇总

表 1-1 企业能源消费指标汇总表 (企业总指标)

序号	指标类别及名称	计量单位	数值	说明
0	企业总指标			
0.1	能源利用指标			
0.1.1	各种能源消费量			
	----品种 1	t/Nm <sup>3</sup> /...		
	...	t/Nm <sup>3</sup> /...		
0.1.2	各耗能工质消费量			
	----品种 1	t/Nm <sup>3</sup> /...		
	...	t/Nm <sup>3</sup> /...		
0.1.3	余热余能回收量	GJ		
	----项目 1	GJ		
	...	GJ		
0.1.4	余热余能回收率	%		
0.1.5	企业综合能耗	tce		
0.1.6	企业综合能源消费量	tce		
0.2	生产经营指标			
0.2.1	主要产品产量			
	---品种 1	t/Nm <sup>3</sup> /...		
	...	t/Nm <sup>3</sup> /...		
0.2.2	企业总产值	万元		
0.3	能源效率指标			
0.3.1	产品单位产量综合能耗			
	---品种 1	kgce/...		
	...			

0.3.2	产品单位产量可比综合能耗			
	--品种 1	kgce/...		
	...	kgce/...		
0.3.3	产品单位产量电耗			
	--品种 1	kWh/...		
	...	kWh/...		
0.3.4	单位产值综合能耗	Tce/万元		
0.3.5	单位产值综合电耗	kWh/万元		

表 1-2 企业能源消费指标汇总表（工序指标）

序号	指标类别及名称	计量单位	数值	说明
1	<b>XX 工序指标</b>			
1.1	能源利用指标			
1.1.1	各能源品种消费量			
	----品种 1	t/Nm3/...		
	...	t/Nm3/...		
1.1.2	各耗能工质消费量			
	----品种 1	t/Nm3/...		
	...	t/Nm3/...		
1.1.3	余热余能回收量	GJ		
	----项目 1	GJ		
	...	GJ		
1.1.4	余热余能回收率	%		
1.1.5	工序总能耗	tce		
1.2	生产指标			
	中间产品产量	t/Nm3/...		

1.3	能源效率指标			
	工序单位能耗（又称工序能耗或中间产品单位产量能耗）	kgce/…		
2	<u>XX</u> 工序指标			
…	… …			
3	<u>XX</u> 工序指标			
…	… …			

表 2 企业工艺设备统计表

序号	设备类别及名称	规格型号	数量	主要能源消费品种	设备性能		备注
					产能类	能效类	
1	生产设备				生产能力 (t)	节能措施	
1.1	<u>XX</u> 工序指标						
	……						
1.2	<u>XX</u> 工序指标						
	……						
2	电机及拖动设备		功率 (kw)	能效等级	配套电机		
					型号	能效等级	
2.1	电机拖动设备（通用）						
2.1.1	风机						
	……						
2.1.2	空压机						



	.....						
2.1.3	水泵						
	.....						
2.1.4	.....						
2.2	电机拖动设备（通用）						
	.....						
3	锅炉及加热炉设备			容量 (t/h 或 MW)	能效等级	额定热 效率%	
	.....						

注：备注栏可写必要的设备参数，节能技术（变频，联动控制）等

表3 企业节能技术应用统计表

序号	技术名称	用于的工序/ 工艺	应用项目 类型（新 建/改造）	建设 时间	投运 时间	节能量 (tce/ 年)	备注
1							
2							
.....							

注：备注栏可填写节能技术的推荐情况，如被选入《国家重点节能技术推广目录》、  
《国家工业节能技术装备推荐目录》等

**表 4 企业能源管理制度建设和执行情况统计表**

序号	制度类别及名称	是否制定		实施时间	执行情况
		是	否	年月	良好、一般、较差
1	组织构建与责任划分				
1.1	设立能源管理部门，明确部门责任。				
1.2	设置能源管理岗位，明确工作职责。				
1.3	聘用的能源管理人员拥有能源相关专业背景和节能实践经验。				
2	管理文件与企业标准				
2.1	编制能源管理程序文件，如《企业能源管理手册》、《主要用能设备管理程序》等。				
2.2	编制能源管理制度文件，如计量管理制度、统计管理制度、定额管理制度、考核管理制度、对标管理制度等。				
2.3	建立企业节能相关标准，如部门、工序、设备的能耗定额标准等。				
3	计量统计与信息化建设				
3.1	备有能源计量器具清单和计量网络图。				
3.2	建立能源计量器具使用和维护档案。				
3.3	建立能源消费原始记录和统计台账。				
3.4	开展能耗数据分析，按时上报统计结果。				
3.5	建有或正在建设企业能源管理中心。				
3.6	实现能耗数据的在线采集和实时监测。				
4	宣传教育与岗位培训				
4.1	开展节能宣传教育活动。				
4.2	开展能源计量、统计、管理和设备操作人员岗位培训。				
4.3	开展主要用能设备操作人员岗前培训。				

表 5 企业能源计量器具配置和使用情况统计表

序号	能源 计量 类别	I 级			II 级			III 级		
		应装 数	安装 数	完好 率	应装 数	安装 数	完好 率	应装 数	安装 数	完好 率
		台	台	%	台	台	%	台	台	%
1	电									
2	煤									
3	柴油									
4	汽油									
5	蒸汽									
6	水									

### （三）用能综合评价

对节能诊断结果进行全面分析，对企业能源利用的总体水平进行综合评价。

## 四、诊断结果的应用

### （一）节能潜力分析

基于节能诊断结果，采用标准比对法、先进对照法、问题切入法、能源因素法、专家经验法等方法，从能源损失控制与余热余能利用、用能设备升级及运行优化控制、能源管理体系完善及措施改进、工艺流程优化与生产组织改进、能源结构调整与能源系统优化等角度，全面分析企业能效提升和节能降耗的潜力。

### （二）节能改造建议

结合企业实际情况，从技术改造、装备升级、工艺优化、管理提升等方面提出节能改造建议，并对各项改造措施的预

期节能效果和经济效益进行综合评估。

表 6 节能技术改造项目建议表

序号	项目名称	建设内容	预计总投资 (万元)	预计节能量 (tce/年)	预计经济效益 (万元/年)	建设实施时间
1						
2						
3						
4						
.....						

## 附件 2：重点节能技术

行业专用技术和装备	
序号	技术名称
1.	炼化企业精馏系统优化技术
2.	炼化企业 <b>RTO</b> 实时优化控制技术
3.	炼化企业能源平衡与优化调度技术
4.	炼化装置能量系统优化技术
5.	烃装置低温热回收发电技术
6.	油田采油污水余热综合利用技术
7.	煤气化多联产燃气轮机发电技术
8.	日投煤量 2000 吨级航天粉煤加压气化技术
9.	日投煤量 3000 吨级多喷嘴水煤浆气化技术
10.	甲醇制低碳烯烃技术
11.	等温变换节能技术（代表性的有基于相变移热的等温变换节能技术、新型节能可控移热变换技术、ZY 型等温变换技术）
12.	硝酸生产反应余热余压利用技术
13.	水平带式真空滤碱节能技术
14.	催化原料预加氢技术
15.	低能耗水溶液全循环尿素生产技术
16.	膜极距离子膜电解技术
17.	氧阴极低槽电压离子膜电解技术
18.	氯化氢合成余热利用技术
19.	电石炉和黄磷炉尾气净化综合利用技术
20.	草甘膦副产氯甲烷清洁回收技术
21.	溶剂萃取法精制工业磷酸技术
行业通用技术和装备	
1.	高效降膜式蒸发节能技术
2.	高压高效缠绕管换热技术
3.	新型吸收式热变换器技术
4.	玻璃板式换热器余热回收技术
5.	换热设备超声在线防/除垢技术
6.	蒸汽系统运行优化与节能技术
7.	高效复合型蒸发式冷却（凝）器技术

8.	低压工业锅炉高温冷凝水除铁技术
9.	溴化锂吸收式冷凝热回收技术
10.	ORC 螺杆膨胀机低品位余热发电技术
11.	大型往复式压缩机流量无级调控技术
12.	磁悬浮离心式鼓风机技术
13.	绕组式永磁耦合调速器技术
14.	基于电磁平衡调节的用户侧电压质量优化技术
15.	工业冷却循环水系统节能优化技术
16.	高辐射覆层技术
17.	热超导陶瓷涂层节能技术
18.	水性高效隔热保温涂料节能技术
19.	碳纤维耐腐蚀泵
20.	高效节能泵系统技术
21.	MTP 急冷装置技术
22.	一次风机、二次风机绕组式永磁调速节能技术
23.	煤气联合制甲醇节能减排改造
24.	循环水系统水泵及阀门节能改造
25.	循环水系统余压回收节能改造
26.	能量系统集成优化节能改造
27.	余热利用
28.	低温甲醇洗富液减压液力透平发电
29.	高压蒸汽减压发电节能技术
30.	甲醇合成高压液体甲醇液力透平减压发电
31.	设备与管道保温保冷节能与安全改造
32.	空气压缩机节能改造
33.	甲醇合成节能技术改造
34.	裂解气热量综合利用
35.	CO 锅炉烟气余热利用
36.	气化粗渣残炭提取干化掺烧技术
37.	荒煤气急冷热量回收技术
38.	MTO 装置急冷系统改造
39.	烟气脱硫脱硝项目改造
40.	循环流化床锅炉二次风机变频改造

41.	富裕焦炉煤气循环流化床锅炉综合利用
42.	循环流化床锅炉尾部烟道改造
43.	加热炉实施燃烧工艺优化技术
44.	厂蒸汽动力系统运行诊断与节能优化技术
45.	能源空分装置节能改造
46.	焦油分离优化改造
47.	干熄焦改造技术
48.	MTO 车间主风利用改造
49.	装置富余能量回收发电
50.	空分装置余压利用发电
51.	稳定不凝气综合利用改造