

工业企业节能诊断服务指南

(2020 年版)

2020 年 8 月

一、编制目的及适用范围

（一）背景和目的

受节能意识、技术力量、管理体系等因素影响，我国不同地区、行业间企业能效水平差距较大，企业节能降耗、降本增效的需求十分迫切。为满足企业节能需求、支持企业深挖节能潜力、持续提升工业能效水平、推动工业绿色发展，工业和信息化部于 2019 年 5 月印发了《工业节能诊断服务行动计划》（工信部节〔2019〕101 号，以下简称《行动计划》），每年拟对 3000 家以上重点企业实施节能诊断服务，并培育壮大一批节能诊断服务机构。

为贯彻落实《行动计划》，指导服务机构科学、规范地为企业实施节能诊断服务，切实帮助企业发现用能问题、挖掘节能潜力、提升能源利用和管理水平、实现降本增效的目的，依据《中华人民共和国节约能源法》、《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》等相关法律法规和政策文件，参照《综合能耗计算通则》（GB/T 2589）、《工业企业能源管理导则》（GB/T 15587）、《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167）、《能源管理体系要求》（GB/T 23331）等相关标准规范，制定本指南。

（二）适用范围

本指南描述了工业企业节能诊断的服务程序、原则要求

及各阶段任务，适用于指导节能服务公司、节能技术装备供应商等市场化机构，根据《行动计划》及相关文件精神，按照有关服务合同的约定，为钢铁、建材、石化、化工、有色、机械、电气、电子、轻工、纺织等行业企业实施节能诊断服务，以及向有关节能主管部门提交节能诊断报告、上报节能诊断数据。

对部分已形成行业配套的节能诊断服务指南或技术标准的情况，以行业指南和标准为准开展工作，本指南参照执行。

二、服务程序及原则要求

（一）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。

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；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；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》（模板见附件1）。

（二）原则和要求

节能诊断服务属于市场化行为，必须遵循企业自愿参与原则开展，服务机构提供服务时应满足以下基本要求：

1、参照本指南要求，为企业提供专业、规范的节能诊断服务，确保诊断结果的真实性、结论的科学性及改造建议的可行性；

2、遵守合同条款，不得强制增补服务内容、增加企业额外负担；

3、建立自律机制，保守企业商业秘密，保障数据和信息安全。

三、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，填写《节能诊断团队成员表》（见附件1扉页）。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。

本指南附件3列举了不同行业、地区通用的部分节能诊断依据，可供参考。

（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。

四、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《工业余能资源评价方法》（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》(GB/T 23331)、《工业企业能源管理导则》(GB/T 15587) 等标准规范, 结合必要时对相关部门和人员的现场寻访, 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》(GB/T 23331)、《工业企业能源管理导则》(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。

五、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，并参考附件 1 编制《企业节能诊断报告》。

（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》（见附件 1 表 1）、《企业工艺设备统计表》（见附件 1 表 2）、《企业节能技术应用统计表》（见附件 1 表 3）、《企业

能源管理制度建设和执行情况统计表》(见附件 1 表 4)、《企业能源计量器具配置和使用情况统计表》(见附件 1 表 5)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。

节能改造建议可以参照附件 1 表 6 的格式汇总。

附件 1

_____**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		项目负责人		
2				
3				
4				
.....				
企业人员				
1				
.....				

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	各能源品种消费量			
	——品种 1	t/Nm ³ /...		
	.....	t/Nm ³ /...		
0.1.2	各耗能工质消费量			
	——品种 1	t/Nm ³ /...		
	.....	t/Nm ³ /...		
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			
	——产品 1	t/Nm ³ /...		
	.....	t/Nm ³ /...		
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			
	——产品 1	kgce/...		
	.....	kgce/...		
0.3.2	产品单位产量可比综合能耗			
	——产品 1	kgce/...		

序号	指标类别及名称	计量单位	数值	说明
	.....	kgce/...		
0.3.3	产品单位产量电耗			
	——产品 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	<u>XX</u> 工序指标			
1.1	能源利用指标			
1.1.1	各能源品种消费量			
	——品种 1	t/Nm ³ /...		
	.....	t/Nm ³ /...		
1.1.2	各耗能工质消费量			
	——品种 1	t/Nm ³ /...		
	.....	t/Nm ³ /...		
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/Nm ³ /...		
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 等)	节能措施			
1.1	<u>XX</u> 工序								
									
1.2	<u>XX</u> 工序								
									
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（专用）								
									
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：备注栏可填写必要的设备参数、节能技术（如变频、联动控制）等。

表 3 企业节能技术应用统计表

序号	技术名称	应用的 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	能源品种	进出用能单位					进出次级用能单位					主要用能设备				
		应装台数	安装台数	配备率 %	完好率 %	使用率 %	应装台数	安装台数	配备率 %	完好率 %	使用率 %	应装台数	安装台数	配备率 %	完好率 %	使用率 %
1	煤炭															
2	石油															
3	天然气															
4	电力															
5	水															
6	蒸汽															
.....																

注：能源品种可根据企业实际情况进一步细化。

（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)	预期节能量 (tce/年)	预期经济效益 (万元/年)	建议实施时间
1						
2						
3						
4						
.....						

附件 2 企业节能诊断的主要依据（通用部分）

一、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》

《工业节能诊断服务行动计划》（工信部节〔2019〕101号）

工业和信息化部 《国家工业节能技术装备推荐目录》

工业和信息化部 《节能机电设备（产品）推荐目录》

发展改革委 《国家重点节能技术推广目录》

二、国家标准和技术规范

GB/T 1028 《工业余能资源评价方法》

GB/T 2587 《用能设备能量平衡通则》

GB/T 2589 《综合能耗计算通则》

GB/T 3484 《企业能量平衡通则》

GB/T 3485 《评价企业合理用电技术导则》

GB/T 3486 《评价企业合理用热技术导则》

GB/T 13234 《用能单位节能量计算方法》

GB/T 13462 《电力变压器经济运行》

GB/T 15316 《节能监测技术通则》

GB/T 15587 《工业企业能源管理导则》

GB/T 17166 《企业能源审计技术通则》

GB 17167 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》

GB/T 17954 《工业锅炉经济运行》

GB/T 23331 《能源管理体系要求》

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》

各行业主要产品能耗限额标准等