

团体标准

T/CHTA 010-2022

热处理行业节能诊断导则

Guidelines for energy saving diagnosis in heat treatment industry

(发布稿)

2022-12-01 发布

2023-01-01 实施

中国热处理行业协会 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 总则.....	2
5 节能诊断工作流程.....	3
6 节能诊断内容及要求.....	5
7 节能诊断报告.....	10
附录 A （资料性） 热处理行业《企业节能诊断报告》模板.....	12
附录 B （规范性） 热处理用各种主要能源折标系数.....	21
图 A.1 节能诊断报告封面.....	12
图 A.2 节能诊断报告大纲.....	13
表 1 诊断边界.....	3
表 2 热处理行业企业节能诊断关注重点.....	6
表 3 热处理企业主要工序用能控制要素.....	7
表 4 热处理企业重点用能设备及能源利用种类.....	8
表 A.1 节能诊断团队成员表.....	13
表 A.2 节能诊断摘要表.....	14
表 A.3 企业能源消费指标汇总表（企业总指标）.....	15
表 A.4 企业能源消费指标汇总表（工序指标）.....	17
表 A.5 企业工艺设备统计表.....	18
表 A.6 企业节能技术应用统计表.....	18
表 A.7 企业能源管理制度建设和执行情况统计表.....	19
表 A.8 企业能源管理制度建设和执行情况统计表.....	20
表 A.9 节能技术改造项目建议表.....	20
表 B.1 热处理用各种主要能源折标系数.....	21

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

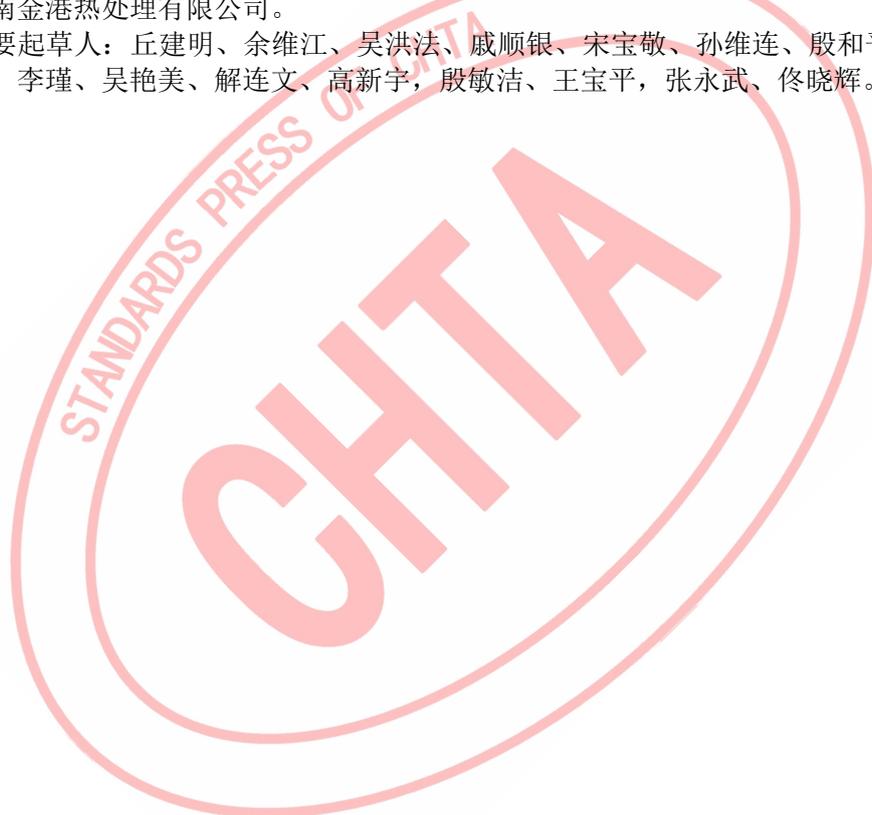
请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国热处理行业协会标准化工作委员会提出。

本文件由中国热处理行业协会归口。

本文件主要起草单位：惠州市先力得金属科技有限公司、西安电炉研究所有限公司、溧阳永恒热处理有限公司、亚捷科技（唐山）股份有限公司、天津市热处理研究所有限公司、郑州工业应用技术学院、常州新区河海热处理工程有限公司、中国机械总院集团江苏分院有限公司、中车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司，济南金港热处理有限公司。

本文件主要起草人：丘建明、余维江、吴洪法、戚顺银、宋宝敬、孙维连、殷和平、周玉龙、文超、李惠峰、邱鹏、李瑾、吴艳美、解连文、高新宇，殷敏洁、王宝平，张永武、佟晓辉。



热处理行业节能诊断导则

1 范围

本文件规定了热处理行业企业节能诊断的术语和定义、总则、节能诊断工作流程、节能诊断内容及要求和节能诊断报告。

本文件适用于指导节能诊断服务机构或第三方机构根据国家有关法律法规、政策文件和标准规范要求为热处理加工企业（分厂、车间或生产工段）和热处理装备（配件）制造企业实施节能诊断服务。热处理行业企业开展自我诊断参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 1028 工业余热资源评价方法
- GB/T 2589 综合能耗计算通则
- 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 6422 用能设备能量测试导则
- GB/T 10201 热处理合理用电导则
- 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 15911 工业电热设备节能检测方法
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 17358 热处理生产电耗计算和测定方法
- GB/Z 18718 热处理节能技术导则
- GB/T 23331 能源管理体系要求
- GB/T 30839.1—2014 工业电热装置能耗分等 第1部分：通用要求
- GB/T 30839.4—2014 工业电热装置能耗分等 第4部分：间接电阻炉
- GB/T 30839.41—2014 工业电热装置能耗分等 第41部分：推送式电阻加热机组
- GB/T 30839.42—2014 工业电热装置能耗分等 第42部分：井式电阻炉
- GB/T 30839.43—2014 工业电热装置能耗分等 第43部分：箱式电阻炉
- GB/T 30839.44—2014 工业电热装置能耗分等 第44部分：台车式电阻炉
- GB/T 30839.45—2014 工业电热装置能耗分等 第45部分：箱式淬火电阻炉
- JB/T 50154 热处理炉能耗分等
- T/CHTA 003 热处理行业规范条件
- T/CHTA 006 真空热处理设备能效限定值、能效等级及节能措施

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

节能诊断 energy saving diagnosis

通过现场调查、检测以及对能源消费账单和设备运行记录的统计分析,对企业的能源消耗状况、能源利用率、能源管理等进行评价,查找用能单位的节能潜力,为用能单位提出改进能源管理及节能技术改造方案的过程。

3.2

全面节能诊断 comprehensive energy saving diagnosis

对用能单位能源利用全过程进行节能诊断的过程。

3.3

专项节能诊断 special energy saving diagnosis

对用能单位部分用能系统或用能设备进行节能诊断的过程。

3.4

综合能耗 comprehensive energy consumption

每产生万元产值所消耗掉的能源数量,单位为吨标准煤每吨(tce/t)。

3.5

单位能耗 specific energy consumption

每热处理一吨零件或制造一台热处理装备所消耗掉的能源数量,单位为吨标准煤每吨(tce/t)。

3.6

节能量 energy saving

满足同等需要或达到相同目的的条件下,能源消耗的数量,单位为吨标准煤每吨(tce/t)。

3.7

节能措施 energy coservation nessesures

提高能源利用率、降低能源消费或改进能源使用的手段或方法。

4 总则

4.1 真实性

热处理企业节能诊断采用的资料、文件和数据应真实有效,能源相关数据应具有代表性,数据的收集、验证和分析过程应可追溯、可验证。

4.2 科学性

应根据热处理企业不同流程的用能特点，开展热处理企业节能诊断活动，进行其能源利用状况的调查、分析和评价。热处理企业节能诊断涉及的能源种类应包括（但不限于）电力、液化石油气（天然气）、淬火油、甲醇和自来水等。液化石油气（天然气）应区分加热用能和工质材料用能。

4.3 针对性

针对热处理企业特点，按照企业类型分为热处理加工生产型和热处理装备制造型企业。

4.4 可行性

在诊断过程中，应当根据企业生产特点，明确诊断范围、边界、目标和内容，依据适宜的政策、标准、规范，采取合理可行的诊断方法，提出可行的诊断意见，以保证节能诊断能够顺利进行。

4.5 公正性

节能诊断机构与人员应保持独立、客观和公正，避免存在个人、财务或其他方面的利益冲突，对热处理企业的信息负有保密义务，应承担保密责任。

5 节能诊断工作流程

5.1 前期准备阶段

5.1.1 收集相关资料

明确热处理企业具体类型，企业简况，主要产品产能、产量，主要经济指标等，企业能源消费量及其结构，主要产品的单位产品综合能耗，主要耗能设备，主要产品生产工艺流程，节能管理机构，主要领导和联系人。前期准备阶段鼓励企业进行自我诊断。

5.1.2 明确诊断边界

根据服务合同要求，结合热处理企业实际需求，明确节能诊断的范围边界、深度要求及诊断期。节能诊断的范围边界可以是以厂区为边界的全面节能诊断，也可以是以具体的工艺流程为边界或是重点用能设备的专项节能诊断；可以覆盖企业全部生产工艺过程，也可以只涉及部分分厂、生产车间或单独的用能工序，诊断边界层次见表1。热处理企业节能诊断应结合热处理行业特点，对热处理企业主要生产工序（工艺）开展专项节能诊断。诊断模式的确定，最终根据企业的实际需要由企业与设计部门共同商定。

表1 诊断边界

诊断类别	诊断范围	描述和示例
全面节能诊断	企业层次	覆盖了企业所管辖的设备和场地，例如，企业耗电量是企业管辖所有设备和场地的电耗总和。
专项节能诊断	车间或工段层次	覆盖了车间所属设备、班组以及场地，例如，车间耗电量是车间所属设备和场地电耗总和。
	工序层次	覆盖了正常运行的生产线组成设备，例如，多用炉生产线耗电量包括主炉、清洗机和回火炉的电耗。
	工艺层次	覆盖了单一的热处理工艺，例如，井式炉渗碳耗电量包括单一渗碳工艺的电耗，渗氮工艺耗电量包括单一渗氮工艺的电耗。

5.1.3 明确采集数据的周期

节能诊断的诊断期原则上为上一自然年,如 2023 年开展的节能诊断以 2022 全年为诊断期,其它年份的统计数据可作为对照依据使用。也可根据企业需要,双方商定起止年月和时间周期。

5.1.4 组建诊断团队

节能诊断人员应熟悉国家和企业所在地节能法规政策,了解热处理生产工艺流程和用能特点。按照《节能诊断团队成员表》(见附录 A 中表 A.1),热处理行业企业节能诊断团队应配备包括熟悉节能法规、标准规范、热处理生产工艺(指正火、退火、淬火、回火、渗碳、碳氮共渗、渗氮、感应加热淬火、深冷处理等专业)、生产装备和电力装备、原料条件及节能技术的相关专家,以及具备计量、统计等相关专业知识的人员。诊断团队应包括至少两名企业人员,最好是企业负责人、能源管理人员、有关技术人员等,人员组成应视需要积极配合诊断团队开展工作。

5.1.5 确定诊断依据和方法

诊断依据主要包括国家及企业所在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。本标准附录 B 列举了热处理企业节能诊断部分参考依据,可供参考。具体的方法手段,包括现场观察法、数据分析法、对标法、检测法等。

诊断要点有:

- a) 对诊断对象运行和用能情况、行业标准进行对比;
- b) 对平面布局、生产工艺、用能工艺等与相关标准进行对比,主要用能设备与能效标准进行对比;
- c) 总体能效水平与能耗限额标准进行对比等。

5.1.6 编制工作计划

工作计划包括但不限于明确诊断任务、任务分工及进度要求、诊断的日程安排等。

5.2 诊断实施阶段

5.2.1 动员与对接

在节能诊断正式开展前组织召开启动会议,由委托方或诊断团队主持启动会议。诊断团队与诊断企业的具体人员对接,向热处理企业及相关方介绍节能诊断工作计划,重点说明节能诊断的目标、边界、内容和方法以及节能诊断工作进度安排,向企业人员说明有关责任和分工,明确各自的作用、职责和工作要求。

5.2.2 核实相关资料

在进行现场诊断之前,核实企业所填报资料的完整度,主要资料清单包括:

- a) 热处理企业基本信息。包括企业性质,组织结构与职能定位,主要产品、产能、产量,能源消费量和能源消费结构以及用能概况,企业诊断期从业人员数量、知识结构、从业岗位等;
- b) 能源管理基本信息。包括能源管理组织结构及人员配置,能源管理岗位及职责划分、能源管理制度文件、管理活动记录档案及节能规划文件等;

- c) 生产工艺装备和原燃料情况。包括诊断期内主要生产工艺流程，生产设备的规格型号、数量、生产能力、原燃料来源及品质等，主要耗能设备的清单及诊断期各生产工序消耗指标等；
- d) 能源统计和计量情况。包括能源统计计量系统设置及人员配置，计量和统计的制度文件，计量器具配置情况（表）等；
- e) 能源消费及能源平衡情况。包括诊断期内各类能源统计月度与年度报表、能源平衡表、能源成本报表、企业能源折标煤系数及分品种能源热值测试报告等。热处理用各种主要能源折标系数参见附录 C；
- f) 主要能耗指标情况。包括诊断期企业电耗情况、耗水情况、水平衡等指标，如吨工序综合能耗、吨工序耗电、吨工序耗新水、工序能耗、单位产值能耗等，以及各工序燃料、电力、蒸汽等消耗指标（指标均采用当量值，下同）；
- g) 节能技术应用情况及效果。诊断企业节能改造项目~~实施情况~~及效果，包括节能技术、设备应用情况及效果，余热余能回收利用、光伏发电、信息化技术改造（能源管理中心等）情况及效果等。

5.2.3 开展现场调查

现场调查包括：

- a) 全面了解诊断对象并和企业共同确认和完善诊断边界；
- b) 整体巡视，了解热处理企业能源利用总体情况。结合企业生产情况，对企业能源消费数据计量及统计进行现场核对，确定企业能源统计范围是否对应，能源消费表编制是否规范和完整，数据采集是否实现自动化，各项能源消耗指标计算是否符合国家有关标准，折标系数使用是否准确等；
- c) 勘察有关工艺及用能设备的运行情况，与企业有关人员了解技术指标，能源消耗情况以及生产设备与生产品质的匹配度等，核对重点设备铭牌信息，查看是否使用淘汰型号的设备以及能源计量器具是否有效等；
- d) 调查节能组织机构和管理制度的建设落实情况；
- e) 在听取节能情况汇报和查看现场的基础上，与企业管理层、技术人员以及其他相关人员进行技术交流，介绍有关技术，对诊断的工艺、技术、设备存在的节能潜力进行分析，提出应采取的技术措施建议。

5.3 报告编制阶段

报告编制阶段包括：

- a) 汇总诊断结果、指出存在问题、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》（模板见附录 A）。报告编制过程中可与企业沟通报告内容，完善报告；
- b) 节能诊断服务机构在绿色制造公共服务平台（<https://www.gmpsp.org.cn>）填写相关内容，便于主管机构查看节能诊断工作和任务完成情况。

6 节能诊断内容及要求

6.1 热处理行业企业节能诊断关注重点

热处理行业主要包括热处理加工企业和热处理装备制造企业两类，节能诊断关注重点见表 2。

表 2 热处理行业企业节能诊断关注重点

项目	热处理加工企业	热处理装备制造企业
生产工序能源消耗分析	正火、退火、整体加热淬火、感应加热淬火、回火、调质（淬火+高温回火）、渗碳、碳氮共渗、渗氮、氮碳共渗等	切割（下料）、成型（卷弯、折角）、焊接、切削加工（车、铣、钻、磨）等
单位产品（产量）能源消耗量	各生产工序（工艺）的吨热处理能耗	单台热处理装备（以单位生产能力或单位功率核算）的制造过程能耗和该产品能效指标
主要生产设备耗能状况分析	真空加热炉、真空渗碳炉、真空渗氮炉、真空回火炉、箱式多用炉渗碳生产线、井式渗碳炉、井式渗氮炉、感应加热设备、箱式加热炉、井式加热炉、台车式加热炉、连续式加热炉、激光加热设备等	激光切割设备、等离子切割设备、剪板机、压力机、折弯机、滚筒机、焊机、砂轮机、冲床、车床、钻床、铣床、磨床、表面涂装设备等
辅助生产设备用能状况分析	深冷处理设备、真空溶剂清洗机、水溶剂清洗机、抛丸机、校直机、介质换热设备、空压机、风机、电机、水泵等	空压机、风机、吊车、叉车、照明等
余热回收利用	燃气炉排烟余热、箱式多用炉生产线排烟余热、连续式炉排烟余热、空压机余热、吸热型气体发生器余热、淬火介质冷却余热、真空炉冷却水余热、渗氮炉尾气燃烧余热等	空压机余热
能源种类与消耗分析	能源消耗总量、能源利用效率、能源种类和能源质量，各种能源消耗总量、所占比例和有效利用率分析	
能源成本及经济分析	能源成本组成和占生产成本比例，单位产品能源成本，万元产值能耗，万元工业增加值能耗	
能源计量状况	能源计量器具的配置、管理状况以及能源消耗记录及统计情况	
能源管理制度情况	能源采购等管理制度、能源消耗定额管理制度和能源绩效考核制度等制度的建立和执行情况等	
能源目标	能源目标的完成情况	
影响能源绩效因素分析	能源种类和质量的影响，生产工艺和设备变化的影响，产品产量、质量和种类变化的影响，客户要求变化的影响等	
非生产公共耗能	办公场地、实验室、车辆、照明、宿舍、食堂、浴室等	

6.2 能源利用诊断

6.2.1 能源消耗量复核

依据企业提供的企业能源消费表、企业生产报表、成本报表等生产经营资料，结合必要的现场复核，核算企业能源购入、库存、转出量和企业能源消费量等，对热处理企业能源计量及统计状况进行评估。按照 GB/T 2589 的规定核定企业相关能源消费构成及各能源品种、耗能工质消费量，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，分析企业能源消费平衡关系。表 3 列出了热处理企业主要工序用能控制要素。

表 3 热处理企业主要工序用能控制要素

企业类型	生产工序（工艺）	控制要素
热处理加工企业	正火	电能、天然气
	退火	电能、天然气
	整体加热淬火	电能、天然气、淬火油、水、淬火介质
	感应加热淬火	电能、淬火油、水、淬火介质
	回火	电能
	调质（淬火+高温回火）	电能、天然气、淬火油、水、淬火介质
	渗碳、碳氮共渗	电能、天然气、淬火油、甲醇、氮气
	渗氮、氮碳共渗	电能、氨气、氮气、氢气、甲醇
	深冷处理	电能、液氮
	抛丸	电能
热处理装备制造企业	切割（下料）	电能
	成型（卷弯、折角）	电能
	焊接	电能、乙炔、氢气、氧气
	切削加工（车、铣、钻、磨）	电能

6.2.2 综合能耗计算

基于已核定的企业能源消费、能源损失和余热余能回收利用量，依据企业提供的生产经营资料，核算主要产品的产量和产值，核算各类工艺（工序）的能源消耗情况，得出企业的综合能耗、单位产值综合能耗和单位产品（工序）能源消费量。

6.2.3 能源结构合理性判断

可采取专家判断法，现场查看设备、工艺流程、技术、管理等情况，判断出企业采用的设备、技术、工艺、材料等是否先进节能。从用能工艺、用能设备等方面，对企业的能源利用是否科学合理进行分析判断。根据分析企业能源消费流向，确定企业重点用能工序和能源结构合理调整思路。

6.3 能源效率诊断

6.3.1 车间（工序）综合能耗

对于热处理装备制造企业，核算出每个车间或工序的综合能耗。

6.3.2 单位产品综合能耗

对于热处理装备制造企业，核算出每台不同产品制造过程中的综合能耗；对于热处理加工企业，核算出每吨零件的热处理综合能耗，按照 T/CHTA 003 的要求进行水平对标。

6.3.3 热处理工艺（工序）能耗

对于热处理加工企业，针对生产中使用的各类热处理工艺，核算出每种热处理工艺的吨零件热处理综合能耗，按照 GB/T 2589、GB/Z 18718、GB/T 10201、GB/T 17358 的规定，与企业历史水平、国内外同类生产能耗对比。

6.3.4 生产设备能耗

依照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，结合必要时对企业耗能设备和系统进行能效测试和运行情况检查，按照 GB/T 15911、GB/T 30839.1—2014、GB/T 30839.4—2014、GB/T 30839.41—2014、GB/T 30839.42—2014、GB/T 30839.43—2014、GB/T 30839.44—2014、GB/T 30839.45—2014、JB/T 50154、T/CHTA 006 的要求，诊断企业重点用能设备和系统的能效水平。例如，对各类加热设备、成型设备、焊接设备、空压机、变压器、送风系统等进行检测，分析是否合理。表 4 列出了热处理企业重点用能设备及能源利用种类。

表 4 热处理企业重点用能设备及能源利用种类

企业类型	用能装备分类	设备名称	使用能源种类
热处理加工企业	主要生产设备	真空加热炉、真空渗碳炉、真空渗氮炉、真空回火炉、箱式多用炉渗碳生产线、井式渗碳炉、井式渗氮炉、感应加热设备、箱式加热炉、井式加热炉、台车式加热炉、连续式加热炉、激光加热设备、深冷处理设备	电力、天然气、淬火油、PAG 淬火介质、液氮、甲醇、氨气、水、回收余热等
	辅助生产设备（设施）	真空溶剂清洗机、水溶剂清洗机、抛丸机、校直机、介质换热设备、空压机、风机、电机、水泵、变电站、环保设备、实验室等	电力、水、回收余热等
	附属生产设施	办公室、仓库、食堂、宿舍、浴室、照明等	电力、水、回收余热等
热处理装备制造企业	主要生产设备	激光切割设备、等离子切割设备、压力机、折弯机、滚筒机、焊机、砂轮机、车床、钻床、铣床、磨床、表面涂装设备等	电力、氧气、乙炔、氢气
	辅助生产设备（设施）	空压机、风机、吊车、叉车、照明、环保设备、实验室、仓库等	电力、水
	附属生产设施	办公室、食堂、宿舍、浴室、照明等	电力、水

6.3.5 辅助生产工序设备能耗

对热处理企业深冷处理、抛丸、校直、清洗等辅助生产工序，进行全厂介质平衡核算，诊断能源使用不合理的环节，分析原因，挖掘节能潜力；对辅助生产工序设备的能源效率也要进行对标分析。

6.3.6 新能源和余热回收利用

核实企业光伏、光热、地源热泵、风能、生物质能等可再生能源的使用情况。在保证安全、质量的前提下减少不可再生能源投入。

按照 GB/T 1028 的规定，结合必要时进行的现场核查，重点核查热处理加工企业加热设备的烟气余热利用情况以及热处理装备制造企业的空压机余热利用情况等，分析企业能源损失及余热余能回收利用情况。余热利用运行监控，提高热能利用效率，做好余热回收的计量和统计，定期检查余热回用系统等。

6.3.7 先进节能技术应用、淘汰落后生产工艺装备及高耗能机电设备情况

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，对照节能技术及装备的相关目录（如《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），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和装备的应用情况。

6.3.8 工艺技术节能诊断

在单位产品综合能耗指标诊断和工艺(工序)能耗指标对标基础上,结合生产运行情况、工艺控制方法,分析用能过程对能源绩效的影响。针对正火、退火、淬火、回火、碳氮共渗、渗碳、渗氮、感应加热淬火等主生产工序在能源使用、回收等环节存在的问题,按照 GB/T 2589、GB/Z 18718、GB/T 10201、GB/T 17358 的规定,通过对标分析法,与行业内对应的主生产工序、相近规模和外部条件的企业进行对标分析,找出企业各生产工序和先进企业的差距,判断能耗指标在行业中所处水平。判断该企业对应生产工序的工艺、装备、工艺材料诸方面在节能技术方面存在的问题和节能潜力。识别改进机会并提出措施建议。

6.3.9 生产设备节能诊断

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以及设备设施状况等,结合必要时进行的现场能效测试和运行情况检查,按照 GB/T 13462、GB/T 3485、GB/T 3486、T/CHTA 003、T/CHTA 006 的规定,分析评估企业重点用能设备及辅助生产设备的能效水平、用能合理性及实际运行效果。必要时在现场对能效不达标的用能设备提出改进措施计划建议。

6.4 能源管理诊断

6.4.1 能源管理部门组织构建与责任划分

依据企业提供的组织结构图、岗位职责和聘任文件等资料,按照 GB/T 23331、GB/T 15587 的规定,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。

6.4.2 能源管理制度建立及执行

依据企业提供的能源管理制度、标准和各类规定性文件,按照 GB/T 23331、GB/T 15587、T/CHTA 003 的规定,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。

6.4.3 能源计量器具配备与管理

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,按照 GB 17167 的规定,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。

6.4.4 能源管理体系建设和信息化运行

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,按照 GB/T 15316、GB/T 15587、GB/T 6422、GB/T 23331 的规定,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。

6.4.5 节能宣传教育活动开展情况

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及组织能源计量、统计、管理、设备操作等岗前和岗位培训的情况。

6.5 节能潜力分析

在 6.2、6.3 和 6.4 的基础上，提出企业的节能潜力分析。节能潜力分析宜有相应的技术和管理改进作为支持，宜包括以下内容：

- a) 分析热处理工艺技术的改进、工艺流程优化与生产组织改进方面存在的节能潜力；
- b) 分析应用节能型热处理技术装备对现有生产设备和辅助生产设备及配套设备（件）进行改造方面存在的节能潜力；
- c) 分析热处理过程的设备余热回收与综合利用方面存在的节能潜力；
- d) 分析在能源结构调整、能源系统优化及新能源利用方面存在的节能潜力；
- e) 分析企业在落后设备淘汰更新方面存在的节能潜力；
- f) 分析辅助用能设备及变配电系统升级或运行优化控制方面存在的节能潜力；
- g) 分析能源计量改进及用能过程的测量监测与分析的改进方面存在的节能潜力；
- h) 分析企业在能源管理体系完善和能源管控信息化提升方面存在的节能潜力；
- i) 分析生产控制和操作运行的改进，包括数字化工厂（车间）建设方面存在的节能潜力。

7 节能诊断报告

7.1 企业概况

叙述企业基本情况、生产工艺流程、应用的各类工艺简介、主要生产设备及能源消费概况。

7.2 诊断任务说明

说明企业诊断需求及节能诊断服务合同，包括节能诊断的范围边界、实施诊断的主要依据和诊断程序。

7.3 诊断内容及结果分析

7.3.1 汇总诊断数据

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（企业总指标）》、《企业能源消费指标汇总表（工序指标）》（参见附录 A 中表 A.3 和表 A.4）、《企业工艺设备统计表》（参见附录 A 中表 A.5）、《企业节能技术应用统计表》（参见附录 A 中表 A.6）、《企业能源管理制度建设和执行情况统计表》（参见附录 A 中表 A.7）和《企业能源计量器具配置和使用情况统计表》（参见附录 A 中表 A.8）等。

7.3.2 汇总诊断结果

包括能源利用诊断、能源效率诊断、能源管理诊断和用能综合评价。

7.3.3 汇总节能潜力分析结果

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，汇总企业各主生产工序、辅助生产工序以及附属生产设施等方面存在的节能潜力，节能潜力宜表述为可实现的能源指标。

7.3.4 汇总节能技术改造建议

结合企业实际情况，从生产工艺、技术装备、系统优化、运行管理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、经济效益和社会效益进行综合评估。节能改造建议应综合考虑国家节能减排要求，能耗降低的成本效益，资金投入与产出等。节能改造建议可参照附录 A 中表 A.9，节能改进方向和措施建议应可测量，按对能源绩效的影响程度、实施的可行性和难易程度排序，宜包括以下内容：

- a) 热处理工艺技术的改进；
- b) 热处理设备设施的改进，包括应用节能型热处理技术装备、淘汰落后的热处理装备、对现有生产设备和辅助生产设备及配套设备（件）进行改造；
- c) 热处理过程的设备余热余能回收与综合利用；
- d) 使用替代能源；
- e) 新能源的利用；
- f) 生产控制和操作运行的改进，包括数字化工厂（车间）建设；
- g) 能源计量改进及用能过程的测量监测与分析的改进；
- h) 能源管理体系的持续改进及人员节能意识、素质和技能的提高。

7.3.5 诊断结果跟踪

报告生成后，改进建议和改进后的验收评价可作为诊断结果进行跟踪。鼓励节能服务市场化组织发布优秀案例和组织相关培训服务。

附录 A
(资料性)
热处理行业《企业节能诊断报告》模板

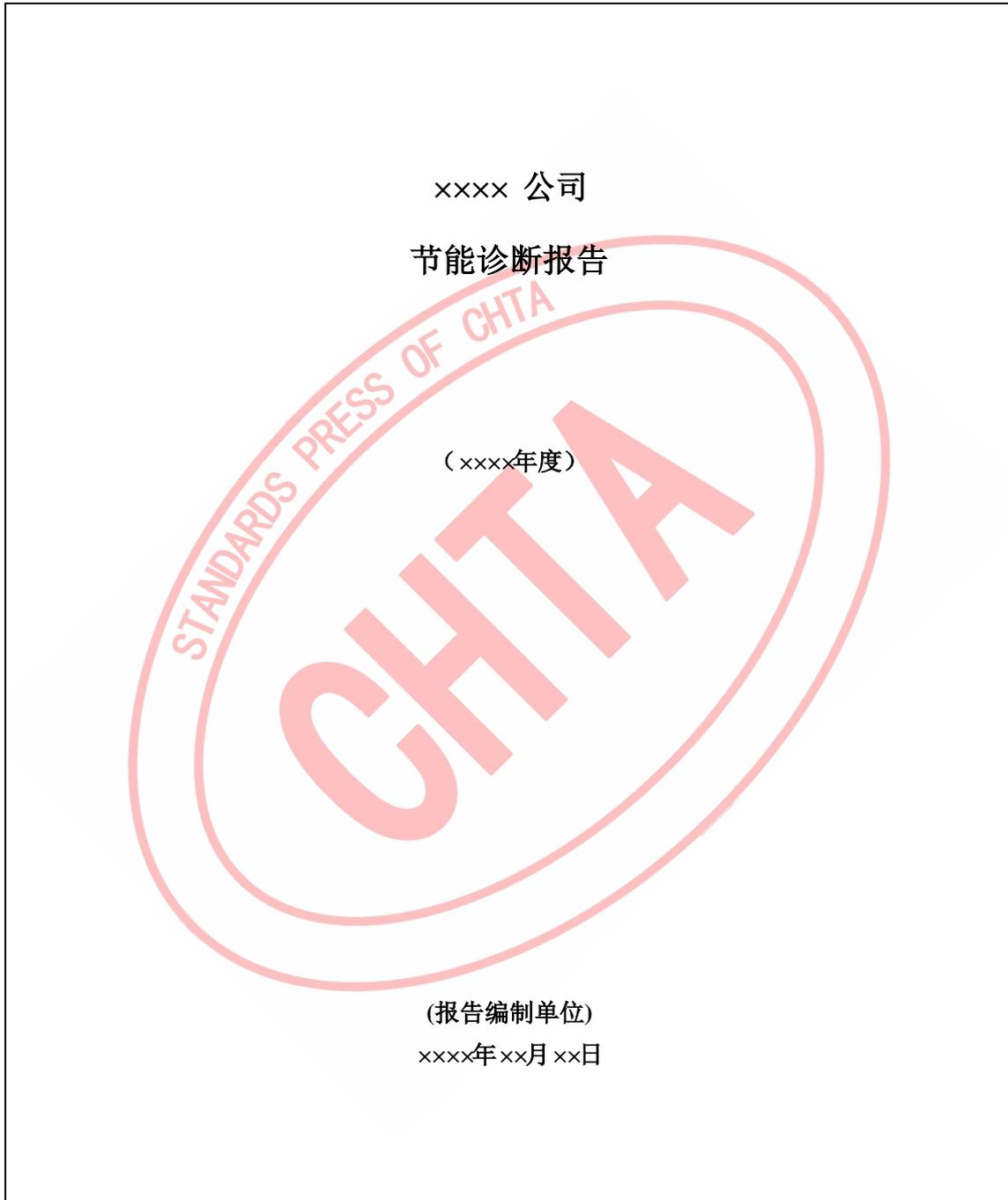


图 A.1 节能诊断报告封面

0 摘要**一、企业概况**

- (一) 企业基本情况
- (二) 生产工艺
- (三) 企业主要生产设备
- (四) 能源消费概况

二、诊断任务说明

- (一) 企业诊断需求
- (二) 服务合同说明

三、诊断内容及结果分析

- (一) 诊断内容说明
 - 1、能源利用诊断
 - 2、能源效率诊断
 - 3、能源管理诊断

- (二) 诊断结果汇总
- (三) 用能综合评价

四、诊断结果的应用

- (一) 节能潜力分析
- (二) 节能技术和管理措施改进建议
- (三) 节能改造项目建设

图 A.2 节能诊断报告大纲

表 A.1 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				
.....				
企业人员				
1				
2				
3				
.....				

表 A.2 节能诊断摘要表

一、企业基本信息						
企业名称（盖章）						
营业执照号码		邮编				
详细地址						
法定代表人				联系电话		
企业联系部门				联系电话		
能源管理人员				联系电话		
传真				电子邮箱		
企业类型	内资（ <input type="checkbox"/> 国有 <input type="checkbox"/> 集体 <input type="checkbox"/> 民营） <input type="checkbox"/> 中外合资 <input type="checkbox"/> 港澳台资 <input type="checkbox"/> 外商独资 <input type="checkbox"/> 其他					
二、xxxx年产品和产量						
产品名称	产量/吨（台套）		产品名称	产量/吨（台套）		
合计：						
三、能源消费基本情况（xxxx年）						
主要能源种类	计量单位		年消费量	折标煤量/tce		
主要耗能工质	计量单位		年消费量	折标煤量/tce		
年综合能源消费量（当量值）						
四、单位产品能耗（xxxx年）						
工艺（产品） 名称	产量/ 吨（台套）	实际耗能 tce/t 或 tce/台套	先进值	准入值	限定值	达标情况 （%）
五、能源利用效果评价要点						
六、企业节能潜力分析						
七、节能改进建议及预期效果（含技术改造项目）						

表 A.3 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			
	——电力	万 kW·h		
	——天然气	万 Nm ³		
	——煤气	万 Nm ³		
	——……			
0.1.2	各耗能工质消费量			
	——自来水	t		
	——淬火油	t		
	——PAG淬火剂	t		
	——液氮	t		
	——液氨	t		
	——甲醇	t		
	——丙烷	t		
	——清洗剂	t		
	——氯化钡	t		
	——氯化钠	t		
	——QPQ盐	t		
	——……			
0.1.3	余热余能回收量			
	——燃气炉余热利用	GJ		
	——连续炉余热利用	GJ		
	——多用炉余热利用	GJ		
	——换热器余热利用	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/t		

表A.3 (续)

序号	指标类别及名称	计量单位	数值	说明
0.2	生产经营指标			
0.2.1	主要产品产量	t		
	正火	t		
	退火	t		
	淬火	t		
	回火	t		不重复计算
	调质	t		
	渗碳(碳氮共渗)	t		井式炉渗碳
	渗碳(碳氮共渗)+回火			多用炉生产线
	渗氮(氮碳共渗[软氮化])	t		
	感应加热淬火	t		
	深冷处理	t		
	抛丸	t		
	.....	台(套)		
	.....	台(套)		
	.....	台(套)		
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			
	——热处理	tce/t		
	——.....	台(套)		
			
0.3.2	产品单位产量可比综合能耗	tce/t		可分不同产品与标准值进行对标
			
0.3.3	产品单位产量电耗			
	——	kW h/t		
	——.....	台(套)		
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	kW h/万元		

表 A.4 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	_____ 工序（工艺）指标			
1.1	能源利用指标			
1.1.1	各能源品种消耗量			
	——电	kW h		
	——天然气	Nm ³		
	——煤气	Nm ³		
1.1.2	各耗能工质消费量			
	——淬火油	t		
	——水基淬火介质	t		
	——自来水	t		
	——甲醇	t		
	——丙烷	t		
	——液氨	t		
	——.....			
1.1.3	余热余能回收量	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			
	产品产量	t		
1.3	能源效率指标			
	工序单位能耗	tce/t		
2	_____ 工序指标			
2.1	能源利用指标			
2.2	生产指标			
2.3	能源效率指标			
3	_____ 工序指标			
3.1	.....		
3.2	.....		
3.3	.....		

表 A.5 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	电动及拖动设备			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)							
例	.....						
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 A.6 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 A.7 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A.8 企业能源管理制度建设和执行情况统计表

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	电力															
2	天然气															
3	水															
.....																

注：能源品种可根据企业实际情况进一步细化。

表A.9 节能技术改造项目建设表

序号	项目名称	建设内容	预计总投资 (万元)	预期节能量 (tcs/年)	预期经济效益 (万元/年)	建议实施时间
1						
2						
3						
4						
.....						

附 录 B
(规范性)
热处理用各种主要能源折标系数

热处理用各种主要能源折标系数见表B.1。

表B.1 热处理用各种主要能源折标系数

能源名称	折标准煤系数
电力	0.1229 kgce/kW·h
天然气	1.3300 kgce/m ³
液化石油气	1.7572 kgce/kg
煤气	1.7143 kgce/kg
自来水	0.086 kgce/t
煤油	1.4714 kgce/kg
淬火油	1.4286 kgce/kg
甲醇	0.6794 kgce/kg
原煤	0.7143 kgce/kg
焦炭	0.9714 kgce/kg
氧气	0.4000 kgce/m ³