【】‘

T

20××-××-××实施

20××-××-××发布

钴冶炼企业节能诊断技术规范

Technical specification for energy diagnosis in cobalt smelting enterprise

YS/T XXXX—20XX

**中华人民共和国有色金属行业标准**

ICS 77.120.01

CCS H01

**中华人民共和国工业和信息化部** 发布

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》给出的规则起草。

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专利的责任。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC243）提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

钴冶炼企业节能诊断技术规范

1 范围

本文件规定了钴冶炼企业节能诊断的诊断基本原则及方法、诊断范围、诊断要点、工作程序和报告要求。

本文件适用于以钴精矿、粗制钴盐、白合金、含钴回收料等含钴原料，生产硫酸钴、氯化钴、电积钴、碳酸钴、四氧化三钴、掺杂型四氧化三钴、氢氧化钴等钴产品的钴冶炼企业。

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 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 18613 电动机能效限定值及能效等级

GB 19153 容积式空气压缩机能效限定值及能效等级

GB 19761 通风机能效限定值及能效等级

GB 19762 清水离心泵能效限定值及节能评价值

GB 20052 电力变压器能效限定值及能效等级

GB/T 20902 有色金属冶炼企业能源计量器具配备和管理要求

GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南

GB 25323 有色重金属冶炼企业单位产品能源消耗限额

GB/T 28749 企业能量平衡网络图绘制方法

GB/T 28750 节能量测量和验证技术通则

GB/T 38848 智能工厂过程工业能源管控系统技术要求

GB/T 40063 工业企业能源管控中心建设指南

GB 50919 有色金属冶炼厂节能设计规范

GB 51245 工业建筑节能设计统一标准

RB/T 117 能源管理体系 有色金属企业认证要求

JJF 1356 重点用能单位能源计量审查规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

钴冶炼企业节能诊断 diagnosis of energy saving in cobalt smelting enterprise

对钴冶炼企业的用能工艺技术设备、能源利用效率、能源管理体系等开展的全面检查、对比、评估，其目标是为用能单位发现用能问题，查找节能潜力、提升能效和节能管理水平提供建议和参考。

4 诊断基本原则及方法

4.1 诊断基本原则

4.1.1 专业性原则

节能诊断实施单位应挑选专业人员组成专家组并开展工作。专家组成员的专业领域应覆盖冶炼、化工、机电、热力和能源管理等诊断工作所需专业。专家组成员应熟悉钴冶炼企业生产一线实际情况，熟悉节能诊断工作的内容要求、评价标准和工作流程。

4.1.2 系统性原则

节能诊断实施单位应进行系统性诊断，涵盖其能源购入、自产二次能源及存储、加工转换、输送分配、终端使用的全过程，并进行全系统分析。节能诊断应按照工作计划有序开展。节能诊断报告宜依照规范化的框架编制。

4.1.3 实操性原则

节能诊断实施单位应根据钴冶炼企业的特点，提出可操作的节能措施建议，如能工艺调整建议、能源计量器具配备方案和能源管理制度完善措施等，并提供以上改进措施在钴冶炼企业的应用案例与实施效果。

4.2 节能诊断方法

4.2.1 标准对照法

通过对照相关节能法律法规、政策、技术标准规范等，对钴冶炼企业的的能源利用是否科学合理进行分析对比，包括对比钴冶炼企业综合能耗、单位产品能耗限额、通用设备能效等级、工艺装备和能耗设备是否属于政策法规中的淘汰类装备或有无能效提升空间、计量器具配备是否完整等。

4.2.2 类比分析法

与处于同行业领先或能效先进水平的能效标杆值进行对比，分析判断被诊断单位的能源利用是否先进合理。类比分析法应具有时效性。采用此方法时，应分析统计期、生产规模、能源消耗种类、工艺技术及装备、节能措施等与被诊断单位的可类比性。

4.2.3 专家判断法

在采用上述两种节能诊断方法的同时，利用专家经验、知识和技能，对被诊断单位能源利用是否先进合理进行分析研判，对能源利用存在的问题集中商议，充分考虑运用国内外先进工艺、节能技术和具体实践，提出切实可行的解决方法。

5 诊断范围

5.1 钴冶炼企业节能诊断的范围可覆盖企业全部生产工艺过程，包括原料预处理系统、钴浸出系统、钴萃取系统、硫酸钴/氯化钴蒸发结晶系统、氢氧化钴合成系统、碳酸钴合成系统、四氧化三钴制备系统（煅烧系统或喷雾焙烧系统）、钴电积系统、废水处理及有价金属回收利用系统、辅助生产系统（给排水、供配电、空分、供气、余热回收利用等）。

5.2 钴冶炼企业节能诊断可根据企业工艺流程情况，结合企业实际情况对指定工序环节（例如煅烧工序）、工艺设备（例如回转窑）、主要能源消耗品种（例如天然气）等开展专项节能诊断。指定工序如有已发布专项节能诊断规范，且存在与本文件要求不统一之处，以指定工序的节能诊断规范要求为准。

5.3 节能诊断统计期原则为上一自然年，当年开展的诊断工作应以前一年为统计期，其它年份的统计数据可作为对照依据使用。

6 诊断要点

6.1 能源管理诊断

6.1.1 对能源管理组织的设立、责任划分、能源管理岗位的设置和人员配备等情况进行诊断，按照GB/T 23331、RB/T 117的规定进行。

6.1.2 对能源计量、统计、考核、对标等方面的管理程序、管理制度及相关标准进行诊断，按照GB/T 15587、RB/T 117的规定进行。

6.1.3 对能源计量器具配备和管理情况进行诊断，按照GB 17167、GB/T 20902、GB/T 24789和JJF 1356的相关规定进行。

6.1.4 对能源管控系统的建设、运动情况进行诊断，按照GB/T 38848和GB/T 40063的相关规定进行。

6.1.5 对能源监测的诊断应按照GB/T 15316的规定进行。

6.2 工艺和设备诊断

6.2.1 钴冶炼企业应列出生产规模、原辅料（种类、数量）、能源消耗（种类、数量）、产品方案、工艺流程（图）、各工序主要技术参数表、技术经济指标、物料平衡表/图、蒸汽平衡表/图、能量平衡表/图等基本情况。其中能量平衡表/图应按照GB/T 3484、GB/T 28749、GB/T 28751的规定进行诊断。

6.2.2 钴冶炼企业综合能耗、能源消费总量应汇总生产过程中涉及到的所有能源消耗品种、实物消耗量、热值等，按照GB/T 2589的规定进行计算、诊断。

6.2.3 钴冶炼企业单位产品能源消耗限额应按照GB 25323的规定进行计算、诊断。钴冶炼企业单位产品能源消耗限额与GB 25323、工业重点领域能效标杆水平和基准水平进行对比。

6.2.4 应给出主要耗能设备台账，例如回转窑、喷雾干燥机等。应按照GB/T 2587、GB 50919的规定对主要工艺耗能设备进行诊断，对有较大节能潜力的设备（例如定频设备等）必要时进行现场效率测试。

6.2.5 应给出重点用能通用设备如电动机、空气压缩机、风机、水泵、变压器等台账，并按照 GB 18613、GB 19153、GB 19761、GB 19762、GB 20052诊断设备能效水平，分析先进节能技术、装备应用情况，并应分析节能潜力。针对能效水平低于《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平（2024年版）》规定中现行能效2级的重点用能产品设备，应列出高耗能淘汰设备清单，对淘汰设备应提出淘汰计划建议。

6.2.6 应给出统计期内能源消耗情况、能源价格等，并分析能耗成本占总生产成本的情况，并对用能结构情况进行说明。

6.2.7 应分析企业光伏发电、风力发电等可再生能源应用情况和应用潜力，分析企业清洁能源使用情况和节能潜力。

6.2.8 应按照GB 51245诊断工业建筑的用能合理性，包括建筑保温隔热材料、供暖、照明、通风、采光等，并应分析节能潜力。

6.2.9 应对企业近三年节能增效方面开展的工作、实施效果、存在问题和今后努力方向的新举措进行说明。现有能效评价应包括节能存在问题、节能潜力、已采用节能措施说明、已实施的节能改造设备清单和采用技术类型等内容，节能量可按照GB/T 13234、GB/T 28750的规定进行计算。

6.3 生产系统诊断

6.3.1 重要生产系统

6.3.1.2 原料预处理系统

原料预处理系统应诊断原料破碎、分选、粉尘吸收等原料预处理过程。主要耗能工序有破碎分散、粉尘吸收等。主要耗能设备包括球磨机、输送泵、除尘风机、搅拌器等。主要能源消耗种类包括电、水、蒸汽等。

6.3.1.3 钴浸出系统

浸出系统应诊断预处理后的含钴原料到合格萃取前液的生产过程，主要包括含钴物料磨矿、矿浆给料、矿料浸出、矿浆浓密分离、浸出液除杂、过滤等工艺过程。主要耗能设备包括输送泵、浓密机、压滤机、搅拌器、换热器等。主要能源消耗种类包括电、蒸汽、水、氧气等。

6.3.1.4 钴萃取系统

6.3.1.4.1 萃取系统应诊断萃取前液到硫酸钴溶液、氯化钴溶液或硝酸钴溶液的生产过程，主要包括溶液萃取、洗涤、反萃等。主要耗能设备包括输送泵、搅拌器、压滤机等。主要能源消耗种类包括电、水等。

6.3.1.5 硫酸钴/氯化钴蒸发结晶系统

蒸发结晶系统应诊断氯化钴溶液到氯化钴晶体的生产过程，或硫酸钴溶液到硫酸钴晶体的生产过程，主要包括溶液蒸发浓缩、离心、打包等。主要耗能设备包括蒸发器、分离器、真空泵、输送泵、离心机、皮带机、流化床等。主要能源消耗种类包括电、蒸汽、水等。

6.3.1.6 氢氧化钴制备系统

氢氧化钴制备系统应诊断氯化钴溶液或硫酸钴溶液到氢氧化钴产品的生产过程，主要包括反应合成、压滤洗涤、闪蒸干燥等。主要耗能设备包括输送泵、搅拌机、压滤机、喷雾干燥机、碟巢磨、真空上料机、风机、收尘器等。主要能源消耗种类包括电、蒸汽、天然气、水等。

6.3.1.7 碳酸钴制备系统

碳酸钴制备系统应诊断氯化钴溶液或硫酸钴溶液到碳酸钴产品的生产过程，主要包括反应合成、压滤洗涤、喷雾干燥、烘干粉碎等。主要耗能设备包括输送泵、离心机、压滤机、闪蒸干燥系统等。主要能源消耗种类包括电、蒸汽、天然气、水等。

6.3.1.8 四氧化三钴制备系统

6.3.1.8.1 合成煅烧工艺（包括碳酸系和羟基系）制备四氧化三钴应诊断氯化钴溶液、硫酸钴溶液或硝酸钴溶液到四氧化三钴产品的生产过程。合成煅烧工艺制备四氧化三钴的主要包括反应合成、离心过滤、干燥、煅烧、尾气吸收等。主要耗能设备包括搅拌器、输送泵、离心机、压滤机、输送机、闪蒸干燥系统、回转窑、冷却窑、循环泵、风机、吸收塔等。主要能源消耗种类包括电、蒸汽、水、天然气等。

6.3.1.8.2 喷雾热解法工艺制备四氧化三钴应诊断氯化钴溶液到四氧化三钴产品的生产过程。喷雾热解法制备四氧化三钴的主要包括溶液蒸发浓缩、喷雾焙烧、压滤洗涤、气磨、包装、尾气吸收等。主要耗能设备包括喷雾焙烧炉、助燃风机、废气风机、压滤机、输送泵、气流磨、空压机、物料输送系统等。主要能源消耗种类包括电、蒸汽、天然气、水等。

6.3.1.9 钴电积系统

6.3.1.9.1 钴电积系统（硫系）应诊断硫酸钴溶液到电积钴产品的生产过程，主要工序包括电积、酸雾吸收、换热器、钴板剪切等，主要耗能设备包括电积槽、风机、循环泵、剪板机等。主要能耗种类包括电、蒸汽、水。

6.3.1.9.2 钴电积系统（氯系）应诊断氯化钴溶液到电积钴产品的生产过程，主要工序包括蒸发提浓、除油、电积、氯气吸收、换热器、钴板剪切等，主要耗能设备包括氯化钴蒸发系统、喷射除油系统、电积槽、风机、循环泵、剪板机等。主要能耗种类包括电、蒸汽、水。

6.3.1.10 废水处理及有价金属回收利用系统

废水处理及有价金属回收利用系统应诊断钴冶炼企业所有废水（例如硫酸铵废水、氯化铵废水、硫酸钠废水、各类型洗水等）的综合回收利用过程，主要包括蒸发、离心、干燥、压滤等，主要耗能设备包括蒸发结晶系统、输送泵、压滤机、干燥设备等。主要能耗种类为电、蒸汽、水。

6.3.2 辅助生产系统

6.3.2.1 应按照GB/T 1028的规定诊断余热回收系统余热、余压等余能资源量、品味、等级及再利用状况，并应分析节能潜力。

6.3.2.2 应结合蒸汽平衡表/图，按照GB/T 1028、GB/T 3486、GB/T 17954的规定诊断蒸汽产生、利用、损失以及主要蒸汽管网布局、管损等状况，并分析节能潜力。

6.3.2.3 应诊断给排水系统中给水系统、循环水处理系统、污水处理系统运行状况，并分析节能潜力。

6.3.2.4 应诊断空分系统、供气系统中各种气体的实际需求（流量、压力、品质等）与设备能力匹配性、用电单耗、压缩机的能源利用率，并应分析节能潜力。

6.3.2.5 应按GB/T 3485的规定诊断供配电系统的运行情况，核定用能单位供配电系统的主要能耗指标，并应分析节能潜力。

7 工作程序

7.1 节能诊断工作分为六个阶段：确定节能诊断任务、制定工作方案、收集企业资料、召开节能诊断工作启动会、现场诊断和编制节能诊断报告。

7.2 确定节能诊断任务，根据钴治炼企业技术工艺特点等具体情况，组建一个专业性的节能诊断专家组。专家组规模（一般不少于3人）可根据节能诊断对象生产工艺、能耗复杂性和节能诊断范围确定。诊断组应包括熟悉钴冶炼生产工艺人员和电力、燃气、热力相关专业人员；并至少包括一名企业人员，可以是企业负责人、能源管理人员、财务人员或有关技术人员。

7.3 工作组按照节能诊断任务及诊断范围制定节能诊断工作方案。工作方案应包含工作内容、时间节点、具体对接人员等内容。

7.4 收集企业资料，供工作组进行前期的文件审核。

7.5 工作组择机组织召开节能诊断工作启动会。

7.6 现场诊断主要是通过收集资料、查阅档案和与有关人士座谈等方式对企业主要用能工序和主要用能设备装置、公用工程和能源管理体系进行摸底调查，反馈初步节能诊断意见。

7,7 节能诊断报告编制任务宜由工作组人员负责，完善后向企业正式提交报告。

8 报告要求

8.1 节能诊断报告应全面、概括的反映节能诊断的全部工作，文字应简洁、准确，评价和建议应有针对性，以图表的形式汇总能源利用、能源效率及能源管理3部分诊断的信息及数据结果。

8.2 节能诊断内容较多的报告，其重点诊断项目可编写分报告，主要的技术问题可另编专题技术报告。

8.3 节能诊断报告编制要点可参照附录 A，包括节能诊断报告内容要点和深度要求 (见表 A.1)。

8.4 节能诊断报告附表可参照附录 B，主要包括企业能源消费指标汇总表 (企业总指标)(见表 B.1)、企业能源消费指标汇总表 (工序指标)(见表 B.2)、企业工艺设备统计表 (见表 B.3)、企业淘汰设备统计表 (见表 B.4)、企业节能技术应用统计表 (见表 B.5)、企业能源计量器具配置和使用情况统计表 (见表 B.6)、企业能源管理制度建设和执行情况统计表 (见表 B.7)、节能技术改造项目建议表 (见表 B.8)。

# 附 录 A

# （资料性）

# 节能诊断报告编制要点

节能诊断报告内容要点和要求见表A.1。

表A.1 节能诊断报告内容要点和要求

| 内容分类 | 项目 | | 内容要求 | 要求 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 概述 | \_\_\_ | | 给出节能诊断背景、主要诊断结论及节能改造建议 | 概括性的说明；  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 |
| 节能诊断  任务说明 | 节能诊断目的 | | 根据节能诊断要求和企业具体情况，明确节能诊断目的 | 简要说明 |
| 节能诊断依据 | | 列出国家及地方有关法律法规、产业政策、标准和技术规范、节能技术和装备（产品）推荐目录等 | 简要说明 |
| 节能诊断范围和统计期 | | 以节能诊断类型确定节能诊断具体范围，由双方共同商定，统计期原则上为上一自然年 | 节能诊断的能耗范围与产值/项目范围一致 |
| 企业基本情况 | 企业简况 | | 介绍企业性质、简介、工业总产值、增加值、员工数、占地面积等相关指标，主要产品方案及生产规模、产量，主要原料、燃料来源及品质 | 企业介绍简洁扼要 |
| 主要生产工艺概况 | | 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；介绍流程图中主要工艺或工序的能耗情况 |
| 电力、热力、载能工质、供水等系统基本情况 | | 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；载能工质系统包括转换站、主要转换设备 | 对主要供能系统介绍简明扼要（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 | 图示清晰，图文一致 |
| 工艺和装备诊断主要内容及结果分析 | 能源管理诊断 | 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责权 | 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、台账、报表、分析报告等情况 | 对企业现有能源统计报表的完整、准确性有审核意见 |
| 企业能源文件管理 | 企业能源管理制度、能源统计制度等综述；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展开，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 |
| 企业能源定额管理 | 企业能源定额管理制定情况，主要为能源定额管理制定、下达及考核情况 | 对能源定额管理执行情况进行诊断 |
| 企业节能技改管理 | 企业节能技改管理模式；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 |
| 企业能源管理信息化建设 | 企业能源管理中心建设情况，重点用能设备的在线监控情况，能源体系认证情况 | 对企业能源管理信息化建设进行诊断 |
| 节能宣传教育活动 | 依据企业提供的宣传手册、活动策划、培训记录等资料，必要时结合现场寻访，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情况 | \_\_ |
| 能源管理的有效性综合分析评估 | 对以上企业能源管理各主要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 |
| 能源利用诊断 | 企业能源消费情况 | 重点核定企业能源消费构成及消费量，分析能源损失及余能回收情况；绘出企业能量平衡表/图，核算企业综合能源消费量和综合能耗，从能源的采购、转换、输送、终端利用等环节分析能源利用的合理性；根据企业能源消费流向，确定企业节能重点环节、节能潜力和节能措施 | 重点计算，简要概述 |
| 主要工序能耗及单位产品综合能耗 | 钴冶炼企业重点核算钴浸出工序、蒸发浓缩/结晶工序、电积工序等工序的能耗及单位产品综合能耗，并与GB 25323《有色重金属冶炼企业单位产品能源消耗限额》、高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平及工业节能主管部门发布的重点用能行业能效指标等进行对比分析 | 列出单位产品综合能耗并进行对标分析 |
| 主要用能设备能效水平核查 | 对主要工艺用能设备的能效水平进行核查，评估重点用能设备的能效水平、用能合理性及实际运行效果，说明其是否为鼓励类节能产品等；对重点用能通用设备（电动机、通风机、鼓风机、水泵、空压机、变压器等）对照相应的能效等级标准进行核查，核实是否列入淘汰设备目录 | 未列淘汰设备目录表应说明经节能诊断企业无淘汰设备 |
| 先进节能技术应用情况 | 列举企业近3年内重点先进节能技术应用情况，给出节能量及节能效益；给出余热余能回收利用和信息化、智能化技术改造（能源管理系统等）情况及效果 | 列表格简要给出 |
| 诊断结果汇总 | 诊断结果 | 按照能源利用、能源利用效率、能源管理三大类对诊断结果进行总结 | 以图表的形式进行汇总，包括表B.2～表B.8 |
| 企业节能潜力分析和节能改造建议 | 节能潜力分析 | 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 | 现场测试结果汇总表。现场测试指标可包括额定功率、运行时间、设备表面温度等 |
| 对企业能源消耗水平的分析 | 通过对企业能源统计数据的分析、结合现场节能诊断，对企业的用热、用电、用汽等系统进行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；查清是否有淘汰工艺、设备；对产品能耗水平进行评估；对余能余热资源进行调查 |
| 节能潜力诊断分析 | 按工艺、设备、管理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；查清是否淘汰工艺和生产能力 |
| 节能改造建议 | 节能技术改造建议 | 给出节能技术改造项目的建议，列出节能技术改造项目清单；列举主要节能技术改造项目经济、技术可行性分析 | 以表B.8 的形式给出 |
| 节能装备改造建议 | 列举主要节能装备改造项目清单，列举主要节能装备经济、技术可行性分析 |
| 节能管理改进建议 | 列出节能管理措施改进建议清单 |
| 汇总主要整改措施建议 | 根据改进建议，提出整改措施 |
| 节能诊断报告结论与建议 | | 节能诊断结论与建议 | 给出企业能源利用、能源利用效率、能源管理的诊断结论；给出企业主要节能潜力分析及节能改造建议 | 评价基本正确，节能潜力分析合理。整改建议可行，应确保企业节能目标的完成 |
| 附录 | | 附图 | 给出必要的附图，如总平面布置图、主要生产工艺流程图等。 | — |
| 附件 | 给出委托书、营业执照、现场专家意见反馈表、现场照片、参考资料等 | 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；技术性参考资料为对建议实施的节能措施所对应的参考信息（如技术工艺简介、国内外同类项目实施效果、技术工艺指标、投资及运行成本等）；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 |

# 附 录 B

# （资料性）

# 节能诊断报告附表

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）、企业工艺设备统计表、企业淘汰设备统计表、企业节能技术应用统计表、企业能源计量器具配置和使用情况统计表、企业能源管理制度建设和执行情况统计表、节能技术改造项目建议表分别见表B.1～表B.8。

表B.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 |
|  | 企业总指标 |  |  |  |
| 1 | 能源利用指标 |  |  |  |
| 1.1 | 各能源品种消费量 |  |  |  |
|  | ——电 | kW•h/… |  |  |
|  | ——蒸汽 | t/… |  |  |
|  | ——天然气 | Nm3/… |  |  |
|  | …… | t/Nm3/… |  |  |
| 1.2 | 各耗能工质消费量 |  |  |  |
|  | ——压缩空气 | Nm3/… |  |  |
|  | ——氧气 | Nm3/… |  |  |
|  | ——氮气 | Nm3/… |  |  |
|  | ——水 | t/… |  |  |
|  | …… | t/Nm3/… |  |  |
| 1.3 | 余热余能回收量 | GJ |  |  |
|  | ——蒸汽 | GJ |  |  |
|  | ——热水 | GJ |  |  |
|  | …… |  |  |  |
| 1.4 | 余热余能回收率 | % |  |  |
| 1.5 | 企业综合能耗 | tce |  |  |
| 1.6 | 企业综合能源消费量 | tce |  |  |
| 2 | 生产经营指标 |  |  |  |
| 2.1 | 主要产品产量 |  |  |  |
|  | ——电积钴 | t/… |  |  |
|  | ——四氧化三钴 | t/… |  |  |
|  | …… | t/Nm3/… |  |  |
| 2.2 | 企业总产值 | 万元 |  |  |
| 3 | 能源效率指标 |  |  |  |
| 3.1 | 单位产品综合能耗 |  |  |  |
|  | ——硫酸钴（钴原料—硫酸钴晶体） | kgce/t |  |  |
| ——氯化钴（钴原料—氯化钴晶体） | kgce/ t |  |  |
| ——电积钴（氯化钴溶液—电积钴） | kgce/ t |  |  |
| ——四氧化三钴（氯化钴溶液或硝酸钴溶液或硫酸钴溶液—四氧化三钴） | kgce/ t |  |  |
| …… | kgce/ t |  |  |
| 3.2 | 单位产品电耗 |  |  |  |
|  | ——四氧化三钴 | kW•h/t |  |  |
|  | ——硫酸钴 | kW•h/t |  |  |
|  | …… | kW•h/t |  |  |
| …… |  |  |  |  |
| …… |  |  |  |  |
| 3.3 | 单位产值综合能耗 | kgce/万元 |  |  |
| 3.4 | 单位产值综合电耗 | kW•h/万元 |  |  |

表B.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 | 四氧化三钴喷雾热解工序指标 |  |  |  |
| 1.1 | 能源利用指标 |  |  |  |
| 1.1.1 | 各能源品种消费量 |  |  |  |
|  | ——电 | kW•h/… |  |  |
|  | ——蒸汽 | t/… |  |  |
|  | ——天然气 | Nm3/… |  |  |
|  | …… | t/Nm3/… |  |  |
| 1.1.2 | 各耗能工质消费量 |  |  |  |
|  | ——压缩空气 | Nm3/… |  |  |
|  | ——水 | Nm3/… |  |  |
|  | …… | t/Nm3/… |  |  |
| 1.1.3 | 余热余能回收量 | GJ |  |  |
|  | ——蒸汽 | GJ |  |  |
|  | ——热水 | 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 | 硫酸钴制备 工序指标 |  |  |  |
|  | … | …… |  |  |
| 3 | 氢氧化钴制备 工序指标 |  |  |  |
|  | … | …… |  |  |

表B.3 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 (万t) | 节能措施 | | |  |
| 1.1 | XX 工序 |  |  |  |  |  | | |  |
| …… |  |  |  |  |  |  | | |  |
| 1.2 | XX 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 | 通风机 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | …… |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 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（%） | |  |
|  | …… |  |  |  |  |  |  | |  |
| 4 | 变压器 |  |  |  | 额定容量（kVA） | 能效等级 | 空载损耗（W） | 负载损耗（W） |  |
|  | …… |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 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B.4 企业淘汰设备统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 淘汰落后设备名称 | 型号 | 数量 | 功率（kW） | 安装位置 | 已淘汰 | 备注 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| …… |  |  |  |  |  |  |  |

表B.5 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：备注栏可填写国家及地方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B.6 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 | 天然气 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 电力 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 水 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 蒸汽 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| …… |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 注：能源品种可根据企业实际情况进一步调整。 | | | | | | | | | | | | | | | | |

表B.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 |  |  |  |  |
| 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 | 定期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B.8 节能技术改造项目建议表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 建设内容 | 预期总投资（万元） | 预期节能效果（万tce/年） | 预期经济效益（万元/年） | 建议实施时间 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |
| …… |  |  |  |  |  |  |

# 参考文献

[1] 《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）》（发改产业(2023)723号）

[2] 《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022年版）》（发改产业（2022）200号）

[3] 《工业企业节能诊断服务指南（2020年版）》工业和信息化部

[4] 《有色金属行业节能诊断服务指南（2022年版）》工业和信息化部

[5] 《国家重点节能技术推广目录》国家发展和改革委员会

[6] 《国家重点节能低碳技术推广目录》国家发展和改革委员会

[7] 《国家工业节能技术装备推荐目录》工业和信息化部

[8] 《“能效之星”产品目录》工业和信息化部

[9] 《节能机电设备（产品）推荐目录》工业和信息化部

[10] 《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》工业和信息化部

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_