

中华人民共和国认证认可行业标准

RB/T 112—2023

代替 RB/T 112—2014

能源管理体系 化肥和甲醇企业认证要求

Energy management system—Requirements for certification on
chemical fertilizer and methanol plants

2023-10-16 发布

2023-12-01 实施

国家认证认可监督管理委员会 发布
中国标准出版社 出版

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 组织所处的环境	1
5 领导作用	2
6 策划	3
7 支持	6
8 运行	7
9 绩效评价	10
10 改进	10
附录 A (资料性) 化肥和甲醇企业能源管理基本情况	11
附录 B (资料性) 化肥和甲醇企业能源管理常用的法律法规、标准及其他要求文件清单	17
附录 C (资料性) 化肥和甲醇企业能源管理体系要求应用示例——能源评审	22
参考文献	27
图 A.1 无烟块煤或型煤原料固定床气化炉工艺流程示意图	11
图 A.2 烟煤或褐煤原料气流床加压气化炉工艺流程示意图	12
图 A.3 以天然气为原料生产合成氨和尿素的典型生产工艺流程示意图	12
图 A.4 以煤为原料生产甲醇的典型生产工艺流程示意图	13
图 A.5 以天然气为原料生产甲醇的典型生产工艺流程示意图	13
图 A.6 以磷矿为原料生产磷肥的典型酸法生产工艺流程示意图	14
图 A.7 氯化钾浮选法生产工艺流程示意图	15
表 B.1 化肥和甲醇企业能源管理常用的法律法规及其他要求文件目录	17
表 B.2 化肥和甲醇企业能源管理主要的标准目录	19
表 C.1 2020 年主要能源消耗数据及占比	22
表 C.2 主要用电设备清单	23
表 C.3 主要耗蒸汽设备	24
表 C.4 主要使用天然气设备	24
表 C.5 能源计量器具配备表	25
表 C.6 2019 年主要产品单位产品综合能耗	26
表 C.7 2020 年主要产品单位产品综合能耗	26
表 C.8 需淘汰的高耗能电机	26

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。

本文件是 GB/T 23331—2020《能源管理体系 要求及使用指南》在化肥和甲醇企业应用的具体要求，是对 GB/T 23331—2020 的细化。

本文件代替 RB/T 112—2014《能源管理体系 化肥和甲醇企业认证要求》。与 RB/T 112—2014 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 采用了 GB/T 23331—2020 的结构、核心技术要素、通用术语和定义；
- b) 增加了企业所处的环境(见 4.1)；
- c) 增加了应对风险和机遇的措施(见 6.1)；
- d) 增加了能源数据收集的策划(见 6.6)；
- e) 增加了改进(见 10.3)；
- f) 更改了管理体系范围(见 4.3, 2014 年版的 4.1.2)；
- g) 更改了能源评审(见 6.3, 2014 年版的 4.4.3)；
- h) 更改了能源绩效参数(见 6.4, 2014 年版的 4.4.5)；
- i) 更改了能源基准(见 6.5, 2014 年版的 4.4.4)；
- j) 更改了运行策划和控制(见 8.1、8.2、8.3, 2014 年版的 4.5.5、4.5.6、4.5.7)；
- k) 更改了附录 A、附录 B、附录 C；
- l) 更改了术语和定义(见第 3 章, 2014 年版的第 3 章)；
- m) 删除了管理者代表(见 2014 年版的 4.2.2)。

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。

本文件由中国国家认证认可监督管理委员会提出并归口。

本文件起草单位：北京中化联合认证有限公司、中国石油和化学工业联合会、安徽六国化工股份有限公司、云南祥丰实业集团有限公司、中国氮肥工业协会、中国磷复肥工业协会、中国化工节能技术协会、湖北三宁化工股份有限公司、贵州磷化(集团)有限责任公司、华夏认证中心有限公司、内蒙古鄂尔多斯电力冶金集团股份有限公司氯碱化工分公司、河南心连心化学工业集团股份有限公司、山东鲁源节能认证技术工程有限公司、北京世标认证中心有限公司、方圆标志认证集团有限公司、北京三星九千认证中心有限公司。

本文件主要起草人：徐超、谢华、陈沛云、李永亮、马健、杨丽芬、于洪英、曹占高、王莹、金国钢、李鑫、田树刚、倪红兵、季晓春、赵金海、李燕春、姚芬、王立新、张敬、吕海梅、郭秀华、阮旭、李东岳。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2014 年首次发布为 RB/T 112—2014；
- 本次为第一次修订。



能源管理体系 化肥和甲醇企业认证要求

1 范围

本文件规定了化肥和甲醇企业的能源管理体系要求。

本文件适用于化肥和甲醇企业建立、实施、保持和持续改进其能源管理体系,也适用于对化肥和甲醇企业的能源管理体系认证。其他各相关方评价化肥和甲醇企业能源管理体系参考使用。

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 2589 综合能耗计算通则

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 21367 化工企业能源计量器具配备和管理要求

GB/T 23331—2020 能源管理体系 要求及使用指南

3 术语和定义

GB/T 23331—2020 和 GB/T 2589 界定的术语和定义适用于本文件。

4 组织所处的环境

4.1 理解组织及其所处的环境

4.1.1 企业应符合 GB/T 23331—2020 中 4.1 的要求。

4.1.2 企业应确定影响其能源绩效和能源管理体系的内、外部因素(正面或负面的),如以下因素。

a) 外部因素:

- 国家、地方、行业、上级单位的目标、要求或标准。如:主管部门下达的能源管控指标、单位产品能耗限额标准、淘汰落后的工艺和高耗能设备等;
- 主要能源使用的成本或类型的可用性,可再生能源的利用等;
- 环境气候的影响因素。如高温、急骤天气等;
- 其他。如全球温室气体的影响、有关碳排放交易、碳达峰、碳中和等。

b) 内部因素:

- 使命、愿景、发展战略;
- 人力资源、财务、能源成本等;
- 能源管理制度的完善程度;
- 应对能源供应中断的应急方案;
- 生产工艺现状及节能技术的应用;
- 其他。

附录 A 提供了化肥和甲醇企业能源管理基本信息。

4.2 理解相关方的需求和期望

4.2.1 企业应符合 GB/T 23331—2020 中 4.2 的要求。

4.2.2 企业应确定与能源绩效和能源管理体系有关的相关方,识别、获取相关方的需求和期望,并确定哪些将成为其合规义务。

注:相关方通常包括政府、上级单位、行业协会、供方(供应商、承包商、外包方)、工会、员工、顾客、合作伙伴、股东或债权人、竞争对手和社区居民等。

4.2.3 企业应及时获取、评审并更新有关能源效率、能源使用和能源消耗方面的国家、行业、地方颁布的法律法规及其他要求,并关注化肥和甲醇的产业政策、单位产品能源消耗限额标准、国家推广的重点节能技术及淘汰高耗能落后机电设备等。化肥和甲醇企业能源管理相关的法律法规及其他要求参见附录 B。

4.2.4 企业应确定如何应用 4.2.2 确定的合规义务和 4.2.3 识别的适用法律法规及其他要求。

注 1:法律法规及其他要求,亦称之为合规义务。

注 2:更多合规管理的信息,参考 GB/T 35770。

4.3 确定能源管理体系的范围

4.3.1 企业应符合 GB/T 23331—2020 中 4.3 的要求。

4.3.2 企业在确定能源管理体系的范围和边界时,应考虑:

- a) 内外部因素和相关方的需求和期望(见 4.1、4.2),特别是与企业战略发展有关的事项,如合同关系、余热余压利用、副产品作为能源利用、新能源利用等;
- b) 能源管理的职责和地理区域,包括实际地理位置、一个或多个厂区范围、厂区内的职能部门等;
- c) 覆盖产品的主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的能源使用,附录 A 给出了生产过程及能源使用的相关信息;
- d) 能源使用、能源消耗的基本运行单元(如集团、分厂、分公司、锅炉房、车间、生产单元或装置、耗能设备、管网等);
- e) 覆盖产品综合能耗的核算边界,核算边界应依据国家、行业或地方的单位产品能耗限额标准进行界定,或依据 GB/T2589 界定;
- f) 能源服务或用能过程外包;
- g) 能源管理体系的范围可能涉及多个边界,或特定的运行单元。

4.3.3 企业应确保有权限控制其范围和边界内的能源效率、能源使用和能源消耗。企业不应排除其范围和边界内的任何一种能源。如:煤、石油、天然气、电、蒸汽、热电联产的热能输出、放热反应的热能输出、化工产品或中间产品作为燃料使用、其他新能源等。

4.4 能源管理体系

企业应符合 GB/T 23331—2020 中 4.4 的要求。

5 领导作用

5.1 领导作用和承诺

企业应符合 GB/T 23331—2020 中 5.1 的要求。最高管理者还应确保:

- a) 先进的能源管理模式、工艺技术、设施设备在企业中得到应用;
- b) 建立用能、节能目标责任制及相关的激励和约束机制;

- c) 建立健全能源管理制度,完善能源管理网络;
- d) 组建具有化肥和甲醇专业知识及实践经验人员的能源管理团队;
- e) 支持能源评审;
- f) 内外部联络顺畅。

5.2 能源方针

企业应符合 GB/T 23331—2020 中 5.2 的要求。

5.3 组织的角色、职责和权限

企业应符合 GB/T 23331—2020 中 5.3 的要求。

企业在组建能源管理团队时,应考虑纳入与能源相关的采购人员、重点耗能设备管理人员、工艺技术人员、动力系统的管理人员、生产人员、计量人员和成本核算人员等。

6 策划

6.1 应对风险和机遇的措施

企业应符合 GB/T 23331—2020 中 6.1 的要求。

企业应识别能源管理体系范围内需应对的风险和机会及潜在情况和后果,以便应对非预期影响,并利用机会。

6.2 目标、能源指标及其实现的策划

6.2.1 企业应符合 GB/T 23331—2020 中 6.2 的要求。

6.2.2 适用时,企业制定目标和能源指标应考虑以下方面:

- a) 能源评审的输出结果(见 6.3);
- b) 国家、行业、地方的法律法规、标准和其他要求,能源主管部门下达的节能减排要求;
- c) 国内外同行业或企业先进水平;
- d) 能源绩效参数(见 6.4);
- e) 能源基准(见 6.5)。

6.2.3 在策划实现目标和能源指标的措施计划时,应确定:

- a) 相关层次的作用、职责、权限;
- b) 实现目标、能源指标的途径,适宜的措施、方法和时间进度;

注:措施包括技术措施和管理措施,如设备、装置和系统优化运行;操作规范;调整产品结构;调整用能结构;新节能技术的应用等方面内容。

- c) 改进能源绩效,实现目标、能源指标的验证方法。

6.3 能源评审

6.3.1 企业应符合 GB/T 23331—2020 中 6.3 的要求。

6.3.2 企业应依据相关法律法规及其他要求和企业的实际情况实施能源评审,应按照确定的管理体系范围内的能源种类及能源使用等进行具体评审。评审时重点关注主要用能设施、设备、系统、过程,如气化、合成、蒸发、空分/空压系统、冷冻/冷却系统和热力系统等。

注:实施能源评审时,可利用能源审计、能量需求分析、能量平衡、标杆比对、物料平衡、物流分析、节能诊断和统计模型分析等工具方法;可利用能源审计报告、能源利用状况报告、设备系统测试报告、流程图、能流图、设备清单、调查表中的相关信息。

6.3.3 能源评审的输入信息应充分、真实和有效,包括但不限于以下内容。

- a) 过去和现在的用能结构情况,如:
 - 能源种类和来源;
 - 生产工艺和能源流向;
 - 主要用能设备和设施;
 - 主要生产系统、辅助生产系统与附属生产系统所涉及的用能设施、设备、系统、过程等。

注:化肥和甲醇企业能源管理相关的用能结构和用能设施、设备、系统、过程参见附录 A。

- b) 过去和现在的对能源使用和能源消耗有影响的设施、设备、系统、过程相关的能耗数据。能耗数据应:
 - 基于能源购入、贮存、加工转换、输送分配、最终使用全过程进行收集;
 - 能满足各基本核算单位的物料平衡、能量平衡、主要产品或装置能耗计算的需要。
- c) 现有的能源计量及重点用能过程或岗位的人员情况。
- d) 未来能源使用和能源消耗的信息。

6.3.4 能源评审的输出,包括但不限于以下内容。

- a) 识别能源使用,并基于数据分析,确定设施、设备、系统、过程中的主要能源使用,附录 C 给出了相关示例。
- b) 针对每个主要能源使用,识别、分析对能源绩效有较大影响的相关因素,确定相关变量,应考虑以下方面:
 - 1) 能源、原辅材料及中间产品的质量参数。如燃料的低位发热量、动力蒸汽压力等级及温度、合成精制气杂质含量、催化剂活性、液氨和粗甲醇组成杂质含量、煤的含水量/灰分/粒径、粗煤气有效气(CO 、 H_2)含量、磷矿石中五氧化二磷含量等;钾肥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;
 - 2) 生产过程中重点耗能工序/装置/设备的工艺参数及其他相关因素。如: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、气化耗氧比、变换水汽比、合成气 H_2/N_2 比、 H_2/CO 比、精制气杂质含量、氨和甲醇反应净值、氨利用率、各系统压力及温度、反应温度(包括但不限于气化温度、变换温度、合成温度、蒸馏温度等)、压力、吸热过程和放热过程平衡常数、生产负荷、合成氨利用率及成品耗损率等;
 - 3) 辅助生产系统和附属生产系统中重点用能设备/设施/系统的相关参数。如:蒸汽制备系统中的管网蒸汽压力和温度、锅炉燃烧中过剩空气系数、空燃比、炉膛温度、烟气过量氧及排烟温度等;空分及空气压缩系统中出口气体压力及温度、空气压缩比;冷却水/循环水系统中进/出口水温及温差;制冷系统中真空度及出口温度;尾气净化和回收率;蒸汽管道泄漏率;采暖空调温度;电能系统的功率因数;环保设施设备运行相关参数等;
 - 4) 其他影响能源消耗的相关变量,如:生产负荷、设备运转率、设备完好率、开停机次数、设备空载率;产品转换率;生产所需的环境温度/湿度;产品产量和质量;余热余压的利用率等。
- c) 确定对主要能源使用有影响的静态因素。

注:静态因素一般包括:产品范围、设备、设施、安装设备的设计、每日轮班次数等。在实际运作过程中,静态因素和相关变量可能相互转化。

- d) 当前的主要能源使用有关的设施、设备、系统、过程的能耗水平(如单位产品综合能耗、单位产品电耗/汽耗/气耗、重点用能过程的电耗/汽耗/气耗、主要耗能设备设施的效率或能耗等与其历史最好水平或设计值相对比)。
- e) 依据 GB 17167 确定能源计量器具配备的充分性和适宜性。
- f) 识别在企业控制下对主要能源使用有直接或间接影响的工作人员。
- g) 当前主要能源使用的能源利用状况,包括但不限于:

- 1) 主要生产系统、辅助生产系统运行负荷的经济性、匹配性与合理性;
- 2) 设施、设备、系统和用能过程维护活动能源消耗的平衡与控制的合理性和适宜性;
- h) 余热余压、副产品、尾气、废料利用的合理性等。如:企业余热余压的利用、循环水的利用、废水厌氧处理过程中甲烷气体的收集利用等。识别能源绩效改进的机会并排序,可考虑以下内容:
 - 1) 相关法律法规、标准及其他要求;
 - 2) 能耗占有较大比例的能源类别和用能设备;
 - 3) 与同行业先进水平有明显差距,有较大节能潜力;
 - 4) 技术可行,且以确保运行安全、产品质量、实现必要功能和避免环境污染为前提;
 - 5) 经济合理,对投入产出进行分析,找出性价比高的方案优先实施;
 - 6) 融入企业的业务过程,如技改规划内容。

6.3.5 能源评审的输出应为确定能源绩效参数,建立能源基准,制定目标、能源指标与措施计划提供信息。

6.3.6 企业应按规定的时间间隔进行能源评审,保持和保留文件化的信息。当设施、设备、系统或用能过程发生变化时,应及时进行能源评审。化肥和甲醇企业能源评审示例参见附录 C。

6.4 能源绩效参数

6.4.1 企业应符合 GB/T 23331—2020 中 6.4 的要求。

6.4.2 企业在确定能源绩效参数时,应考虑:

- a) 可直接测量的能源绩效参数,如企业各种能源的能耗量;项目改进后的能源能耗量;设施(化学品恒温恒湿室)、设备(合成塔、反应釜、汽提塔、蒸发器、造粒塔等)、系统(冷冻系统、冷却系统、制氮系统、氨合成系统、空调系统等)和各车间用能过程的能耗量(煤、燃气、电、蒸汽、油、热水等的消耗)等;

注:可直接测量的参数适用于可直接测量得到能源消耗量和变化量的系统,用于评估节能量是否符合法规要求、监管和控制能源存储和消耗及分析能源消耗趋势。

- b) 测量值比率的能源绩效参数,如:单位产品能耗、吨产品耗电、吨产品耗燃煤或耗燃料气、吨产品耗蒸汽、锅炉效率、工业炉效率、压缩空气系统效率、风机效率、泵效率、车辆百公里耗油、产品转化率、产品收率、合成炉/气化炉转化率、热电联产综合效率、余热余压回收利用效率、项目节能率等;

注:测量值的比率适用于只有一个相关变量的系统,用于检查是否符合法规和标准要求、对标及分析能效趋势。

- c) 基于模型的能源绩效参数,如生产两类以上产品的设备设施能源绩效、带基本负荷的设备能源绩效、泵或风机的能耗量与工质流量的关系、冷水机组的耗电量模型等。

注:统计模型适用于具有多个相关变量,且能源绩效与相关变量的关系能够被量化的复杂系统,用于具有多个相关变量的组织层面的能源绩效参数的评估。

6.4.3 企业应在不同层级建立能源绩效参数,如:组织层面的万元产值综合能耗、合成氨/尿素/甲醇/磷酸一铵/磷酸二铵/复合肥等的单位产品综合能耗、节能量等;用能单元或装置层面的产品转化率、吨产品耗水、吨产品耗电、吨产品耗燃煤或耗燃料气、吨产品耗蒸汽;用能设备层面的热效率、耗电量、耗煤量、锅炉效率、风机/泵效率等。建立能源绩效参数时应考虑使用者的不同使用目的或需求以及能源绩效参数的相互关系,规定能源绩效的计算方法。

6.4.4 企业应确保对能源绩效参数值进行测量,如果设施、设备、系统和用能过程发生显著变化时,应对能源绩效参数再次确认。

注:更多能源绩效参数的信息,参考 GB/T 36713。

6.5 能源基准

6.5.1 企业应符合 GB/T 23331—2020 中 6.5 的要求。

6.5.2 企业应依据能源评审(见 6.3)的输出信息和能源绩效参数(见 6.4)建立能源基准,应考虑:

- a) 设施、设备、系统和用能过程的运行周期,如化工装置实际运行天数、日常检修周期、停产检修时间和频次、运行班次等;
- b) 对能源消耗和能源效率显著影响的相关变量(见 6.3.4b)的影响;
- c) 可获得统计数据的频率;
- d) 内外部能源绩效监管信息要求,如:主管部门下达的能源管控指标、节能量指标等;
- e) 适用时,装置的设计能耗,如:合成氨装置/甲醇装置设计能耗等。

注:企业使用基于多年数据积累的标准运行条件建立能源基准,或采用模拟手段计算耗能量作为设施、设备、系统或用能过程的能源基准是可行的。

6.5.3 如果相关变量没有较大变化,则可将基准期和报告期的能源消耗进行直接比较。当出现以下一种或多种情况时,应对能源基准进行归一化后再与报告期的能源消耗进行比较:

- a) 企业的静态因素(如能源结构、产品结构、生产工艺/技术、装置规模等)发生重大变化;
- b) 主要用能设施、设备、系统和过程改造或更新;
- c) 影响能源绩效参数值的因素显著变化;
- d) 企业规定的其他情况。

6.5.4 为了比较同等条件下基准期和报告期的能源绩效,可根据相关变量的变化情况对能源绩效参数值和能源基准进行归一化,可参考 GB/T 36713。

6.6 能源数据收集的策划

6.6.1 企业应符合 GB/T 23331—2020 中 6.6 的要求。

6.6.2 企业应根据生产运行和能源管理体系要求,在适宜的层面上制定和实施能源数据收集计划,重点关注能源绩效参数和主要能源使用的关键特性,收集数据应包括但不限于:

- a) 煤、石油、燃气、电、蒸汽等能源的购入、贮存、加工转换(如热电联产、换热器等)、输送分配、使用等过程中的主要能源使用及相关变量(见 6.3.4b);
- b) 主要能源使用设施、设备、系统和过程的运行准则及其关键运行参数值或经济运行参数值,如工艺规程、设备规程、操作规程、设备电压/电流、反应的温度/压力/时间的控制指标及实际运行控制值等;
- c) 对能源绩效有显著影响的静态因素(见 6.3.4c);
- d) 实现目标、能源指标的措施计划的实施数据;
- e) 能源绩效参数值(见 6.4);
- f) 实际能源消耗与预期能源消耗的对比。

6.6.3 企业应制定适宜的数据测量准则和收集方式,宜建立在线数据监测管理系统进行数据连续性测量和收集,并对测量的数值进行评审以确保数据的质量符合要求。

注:收集数据常用的方式有:能源管理中心捕捉和收集、DCS 操作系统展示、人工抄表等;监测和测量方式包括:目测、实测、检查、巡视、关键参数记录、统计和计算等。

6.6.4 企业应选择和配备计量器具并确保:

- a) 计量器具的配备率和准确度符合 GB 17167 及 GB/T 21367 的要求;
- b) 定期对计量器具进行维护和校准,以确保监视、测量数据的准确性、真实性。

7 支持

7.1 资源

企业应符合 GB/T 23331—2020 中 7.1 的要求。

7.2 能力

企业应符合 GB/T 23331—2020 中 7.2 的要求。

企业应明确能源管理关键岗位人员的相关职责及其能力要求,确保这些人员能胜任。在选择关键岗位人员,对其进行培训和评价时应考虑以下方面。

- a) 依据化工装置的工艺及技术要求,选择具备适当的化工专业教育、技能或经历的人员。
- b) 依据化工行业要求,相关操作岗位持证上岗,如合成、空分、蒸发、蒸馏、萃取、吸收、干燥、结晶、总控、气体净化和压缩等。
- c) 定期对关键岗位人员进行能源管理、节能技术等方面的培训,宜包括以下内容:
 - 节能法律法规、标准和其他要求;
 - 能源管理体系标准及体系文件;
 - 与主要用能设施、设备、系统和过程的操作和维护有关的专业技能;
 - 能源计量、能源统计知识及节能技术。
- d) 评价培训和其他措施的效果,确保有效性。

注:能源管理关键岗位人员包括:节能管理人员、工艺管理人员、技改项目负责人、生产计划/调度人员、能源及耗能设备采购人员、设备管理人员、主要用能设施/设备/系统/过程操作人员(合成、空分、转换、变换、蒸发、汽提、肥料造粒、蒸馏、精馏、空压、冷冻、冷却、萃取、吸收、干燥、结晶、总控、气体净化、压缩等)及能效测试人员、能源统计人员、计量器具管理人员和能源管理体系内部审核员等。

7.3 意识

企业应符合 GB/T 23331—2020 中 7.3 的要求。

7.4 信息交流

企业应符合 GB/T 23331—2020 中 7.4 的要求。

7.5 文件化信息

企业应符合 GB/T 23331—2020 中 7.5 的要求。

8 运行

8.1 运行策划和控制

8.1.1 企业应符合 GB/T 23331—2020 中 8.1 的要求。

8.1.2 企业应建立、实施、保持和持续改进与所确定的主要能源使用相关活动的运行和控制准则,以便改进能源绩效和提高能源利用效率。运行和控制过程及其准则应考虑合规义务和企业的实际运作情况,包括但不限于以下内容。

- a) 能源贮存、输送和转换过程中主要能源使用的运行管理,包括:
 - 1) 建立管理制度,明确运行控制要求,如:煤、石油、燃气、电、蒸汽等贮存输送管理、变电的控制和管理、燃煤/气锅炉的控制和管理等;
 - 2) 按照管理制度实施有效运行及控制。
- b) 生产过程中主要用能设施、设备、系统和过程的运行和控制,包括:
 - 1) 制定生产工艺及设备(参见附录 A)运行和控制准则;
 - 2) 向主要能源使用的岗位人员(见 7.2.2)沟通运行控制准则;
 - 3) 对主要能源使用的运行进行过程监控(见 6.3.4b),优化工艺,不断识别最佳可行技术和操

作规范并予以实施；

- 4) 对主要用能设施、设备、系统实施维修、保养、检定(必要时)、更新,确保其达到经济运行状态;

注:主要用能设施、设备、系统如:气化炉、流化床反应器、合成塔、反应釜、汽提塔、蒸发器、造粒塔、各种锅炉、水泵、风机、变压器和高中低蒸汽管网等。

- 5) 按照与化肥和甲醇适用的法规和产业政策的要求,逐步淘汰或改造落后的生产工艺和高耗能设备。在新设备和替代设备选用时,充分考虑能源利用效率。

c) 合理安排生产计划,考虑包括但不限于:

- 1) 关注季节性气候变化;
- 2) 关注生产均衡性,以及主要生产系统和辅助生产系统的用能综合协调和合理匹配;
- 3) 需要时,关注应急预案中节能措施的落实。

d) 合理安排余热余压和副产品的回收利用及废水、废气、固废的综合利用,如:回收余热、副产高压蒸汽;利用余热余压驱动发电机、压缩机、工艺泵等;弛放气、含碳炉渣用于锅炉燃料生产蒸汽等。

e) 对辅助和附属生产中的主要能源使用的运行建立、实施、保持和持续改进运行控制机制。

8.1.3 企业应对计划内的变更(包括有计划的设施、设备、系统和用能过程改造、正在实施或即将实施的新改扩建项目、合规义务变更等)中所确定的主要能源使用相关活动实施控制和管理,降低任何不利影响;企业应对非预期的变更进行识别,并评价其后果,需要时,应建立应对措施。

8.1.4 企业应对其外包过程进行控制或施加影响,确保其主要能源使用或与主要能源使用相关的过程得到控制。企业应依据外包过程提供方满足企业能源管理体系要求的能力、外包过程中能源使用的重要性和潜在影响、企业的合规义务及有关的风险和机遇等,确定对外包过程控制的程度和类型。企业应定期评审对外包过程控制或施加影响的有效性,需要时对控制的程度和类型进行调整。

注:外包过程是满足下述所有条件的一种过程:

- 在能源管理体系的范围之内;
- 对于企业的运行是必需的;
- 对能源管理体系实现其预期结果是必需的;
- 企业保有符合要求的责任;
- 企业与外部供方存在一定关系时,此时,相关方会认为该过程是由组织实施的。

8.1.5 企业应对运行和控制准则、管理制度、运行控制参数、变更等保持和保留相关的文件化信息。

8.2 设计

企业应符合 GB/T 23331—2020 中 8.2 的要求。

企业应对能源绩效产生显著影响的设施、设备、系统或用能过程进行新、改、扩建、翻新项目设计开发应予以控制,至少应包括以下内容。

a) 设计前期进行节能论证,包括:

- 1) 固定资产投资项目节能审查;
- 2) 对所需的能源种类、需求量、质量、价格、可获得性、经济性、环境影响、运输供应便捷性、政策和经济支撑条件等因素进行评估;
- 3) 产品结构的调整、原材料的选择对产品实现过程能源绩效的影响;
- 4) 考虑能源评审的结果。

b) 设计阶段,应将能源绩效是否满足国家、行业、地方标准要求作为评价指标,并考虑:

- 1) 能源绩效的改进机会和运行控制;
- 2) 对能源的使用与合理分配,包括:

- 热能梯级利用、优化换热网以及余热、余压的回收利用；
 - 设施、设备、系统和用能过程的运行方式及其匹配性；
 - 能源绩效参数；
 - 变电、输电、用电系统布局的合理性；
 - 水、气/汽、冷等公用工程输送管道布置的合理性。
- 3) 优先采用节能的新技术、新方法,包括新工艺、新设备、新材料、新能源、可再生能源、自动化控制技术等；
 - 4) 禁止选用国家明令淘汰和限制的工艺、设备和产品。
- c) 设计开发的输出应将合理用能评估结果纳入相关项目的规范说明、设计和采购活动中,并形成必要的文件化信息。

8.3 采购

企业应符合 GB/T 23331—2020 中 8.3 的要求。

企业应对能源绩效预期结果产生重大影响的能源、产品、设备、能源服务的采购过程进行控制,包括以下内容。

- a) 能源采购：
 - 1) 制定能源采购的标准及规范,并在发布前评审其适宜性和充分性。适用时,可使用能源供应商所建议的规范；
 - 2) 确定和评价采购需求,包括采购能源的数量、质量等；
 - 3) 规定并实施采购能源的计量和(或)验证方法；
 - 4) 规定并实施采购能源的输配和贮存要求及其管理要求；
 - 5) 规定并实施采购能源的计量偏差,输、配送途耗,贮存损耗的限额及相关控制要求。
- b) 产品的采购：
 - 1) 识别对能源使用和能源绩效有重大影响的产品及质量参数(见 6.3.4b),明确相关采购产品的质量控制要求；
 - 2) 规定并实施采购产品的检验要求或验证方法。
- c) 主要用能设备的采购：
 - 1) 根据能源评审的结果及设计的输出确定采购设备的规格、型号和数量,包括但不限于：
 - 优先选择节能型设备,如蒸发器、气化炉、流化床反应器、各种锅炉、水泵、风机、变压器等；
 - 考虑采购的设备与用能系统的匹配程度；
 - 评估所采购设备的能效水平及经济性、安全性、可靠性和平稳性。
 - 2) 评价和选择设备供应商,包括供应商的资质、信誉、技术实力、经验及售后服务等。
- d) 能源服务采购：

明确合约形式和内容要求,内容应包括但不限于：

 - 项目实施周期；
 - 目标、质量和(或)节能要求；
 - 验收要求。

注 1: 能源服务一般包括能源系统、过程和主要用能设施、设备(如塔、器、储罐等)的清洗、检测、维修维护、合同能源管理、能源测试、能源诊断和能源规划等。

注 2: 产品一般包括化工原料、中间体(半成品)、催化剂、助剂和保温/隔热/密封材料等。

注 3: 采购的能源一般包括一次能源(如煤炭、天然气等)、二次能源(如电、蒸汽等)、耗能工质(如:压缩空气、软化水、氮气和氧气等)。

9 绩效评价

9.1 能源绩效和能源管理体系的监视、测量、分析和评价

9.1.1 总则

9.1.1.1 应符合 GB/T 23331—2020 中 9.1.1 的要求。

9.1.1.2 企业应确定、监视和测量影响设施、设备、系统和用能过程能源绩效的关键特性,通过能源数据收集计划予以实施,并分析监视和测量结果。关键特性至少应包括:

- a) 能源绩效参数(见 6.4)和能源绩效参数值;
- b) 主要能源使用的运行控制(见 8.1)情况,包括能源购入、贮存、加工转换、输送分配、使用、回收利用等过程中对能源绩效有显著影响的关键运行参数(含相关变量和静态因素,见 6.3.4b)及控制情况,设备设施的维护保养及运行状况;
- c) 主要能源使用的设施、设备、系统和过程的经济运行参数及能效测试(参见附录 C);
- d) 实际能源消耗与预期能源消耗的对比;
- e) 实现目标、能源指标以及措施计划的有效性(见 6.2);
- f) 适用时,包括对企业的能源绩效产生显著影响的供应商所提供的用能产品、设备和服务的能源绩效。

9.1.1.3 企业应在收集数据分析的基础上对能源绩效和能源管理体系绩效进行评价,并通过能源绩效参数值(见 6.4)与相应的能源基准(见 6.5)对比,评价能源绩效的改进。

注 1:更多能源绩效测量和验证的信息参见 GB/T 39532。

注 2:更多能源管理绩效评价的信息参见 GB/T 39775。

9.1.2 与法律法规要求和其他要求合规性的评价

应符合 GB/T 23331—2020 中 9.1.2 的要求。

企业应按照规定的时间间隔对与其能源效率、能源使用、能源消耗和能源管理体系相关的法律法规及其他要求实施合规性的评价。合规性评价可单独实施或与其他评价活动结合进行(如内部审计、能源审计、能源评审等),当能源管理体系或相关的法律法规和其他要求发生变更时应及时评价。

9.2 内部审核

应符合 GB/T 23331—2020 中 9.2 的要求。

9.3 管理评审

应符合 GB/T 23331—2020 中 9.3 的要求。

10 改进

10.1 不符合与纠正措施

应符合 GB/T 23331—2020 中 10.1 的要求。

10.2 持续改进

应符合 GB/T 23331—2020 中 10.2 的要求。

附录 A

(资料性)

化肥和甲醇企业能源管理基本情况

A.1 产品情况、能源种类及主要用能设备

A.1.1 产品情况

化肥企业主要产品包括氮肥(含合成氨)、磷肥、钾肥和复合/复混肥等。

甲醇企业主要产品为不同原料制造甲醇。原料路线分为煤制甲醇、天然气制甲醇、合成氨联产甲醇、焦炉煤气制甲醇。

A.1.2 能源种类

能源种类主要有:一次能源(煤、石油、天然气)、二次能源(电、蒸汽、燃气)、耗能工质(压缩空气、氧气、氮气等)。

A.1.3 主要用能设备

——主要耗煤/天然气的设备包括锅炉、煤气发生炉、造气炉和气化炉等;

——主要耗电设备包括合成器及 CO₂ 压缩机、脱硫/脱碳泵、空气压缩机、冷却循环机泵、冰机和风机等;

——主要蒸汽消耗设备包括中变炉,低变炉、干燥器、蒸发器、汽提装置和造粒塔等。

A.2 典型生产工艺流程、主要能源使用过程

A.2.1 合成氨和尿素

A.2.1.1 以煤为原料生产合成氨和尿素的典型工艺流程

A.2.1.1.1 无烟块煤或型煤原料固定床气化炉工艺流程见图 A.1。

无烟块煤或型煤原料固定床气化炉工艺主要能源使用过程包括造气、合成、汽提和蒸发等。

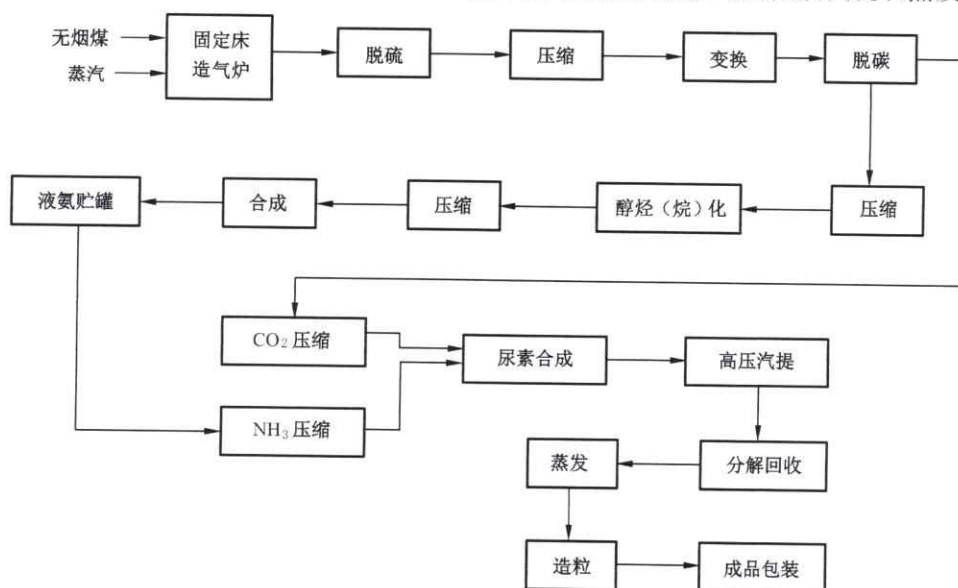


图 A.1 无烟块煤或型煤原料固定床气化炉工艺流程示意图

A.2.1.1.2 烟煤或褐煤原料气流床加压气化炉工艺流程见图 A.2。

烟煤或褐煤原料气流床加压气化炉工艺主要能源使用过程包括造气、合成、汽提、蒸发等。

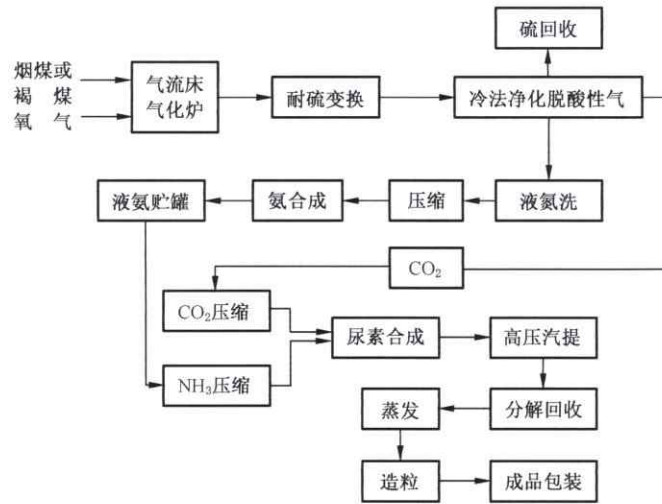


图 A.2 烟煤或褐煤原料气流床加压气化炉工艺流程示意图

A.2.1.2 以天然气为原料生产合成氨和尿素的典型生产工艺流程

以天然气为原料生产合成氨和尿素的典型生产工艺流程见图 A.3。

以天然气为原料生产合成氨和尿素典型生产工艺主要能源使用过程包括：造气、合成、造粒等。

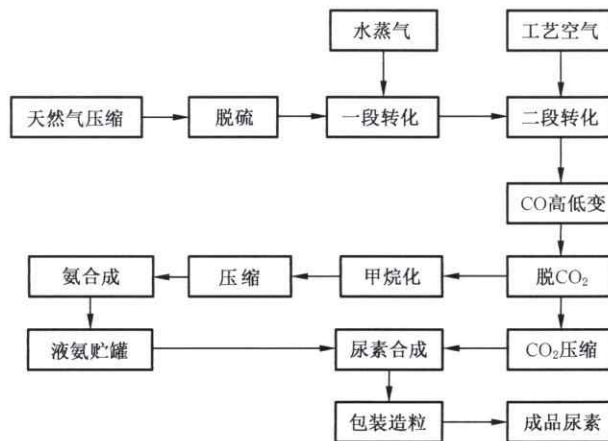


图 A.3 以天然气为原料生产合成氨和尿素的典型生产工艺流程示意图

A.2.2 甲醇

A.2.2.1 以煤为原料生产甲醇的典型生产工艺流程

以煤为原料生产甲醇的典型生产工艺流程见图 A.4。

以煤为原料生产甲醇典型生产工艺主要能源使用过程包括造气、压缩、合成、精馏等。

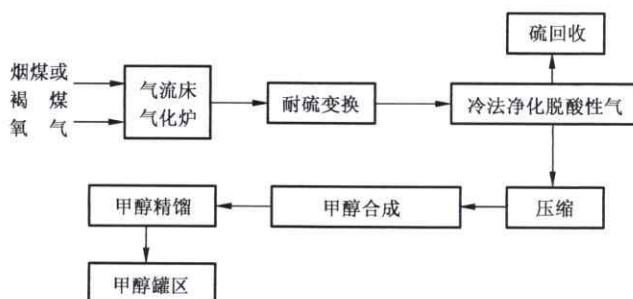


图 A.4 以煤为原料生产甲醇的典型生产工艺流程示意图

A.2.2.2 以天然气为原料生产甲醇的典型生产工艺流程

以天然气为原料生产甲醇的典型生产工艺流程见图 A.5。

以天然气为原料生产甲醇典型生产工艺主要能源使用过程包括造气、压缩、合成、精馏等。

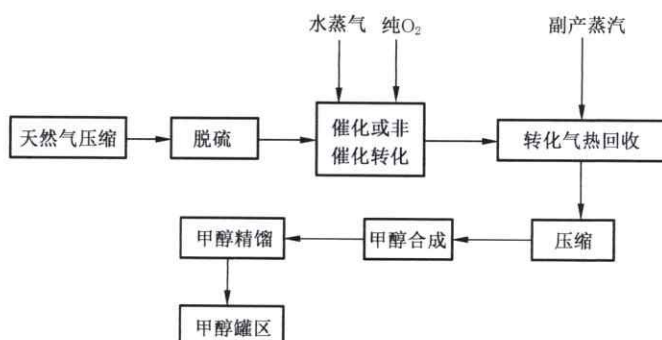


图 A.5 以天然气为原料生产甲醇的典型生产工艺流程示意图

A.2.3 磷肥

A.2.3.1 磷肥生产方法分两大类：

- 酸法工艺。用硫酸、磷酸、硝酸或盐酸分解磷矿，并把磷矿中的钙以钙盐的形式分离或固定，这是磷肥的主要生产方法。其中，最主要的工艺路线是硫酸法。硫酸分解磷矿，将硫酸钙分离后制得磷酸。磷酸是生产高浓度磷肥和复合肥料的中间原料。酸法工艺又称为湿法工艺，用酸法工艺制得的磷肥，常统称为湿法磷肥；
- 热法工艺。利用高温分解磷矿，并进一步制成可被作物吸收的磷酸盐或玻璃体物质。这类生产方法所制得的产品往往不溶于水。磷肥的热法生产习惯上还包括元素磷和热法磷酸生产，再以热法磷酸为原料加工成高浓度磷肥。用热法工艺制得的磷肥常统称为热法磷肥。

A.2.3.2 以磷矿为原料生产磷肥的典型酸法生产工艺流程见图 A.6。

以磷矿为原料生产磷肥典型酸法生产工艺主要能源使用过程包括分离、干燥、蒸发、余热回收利用等。

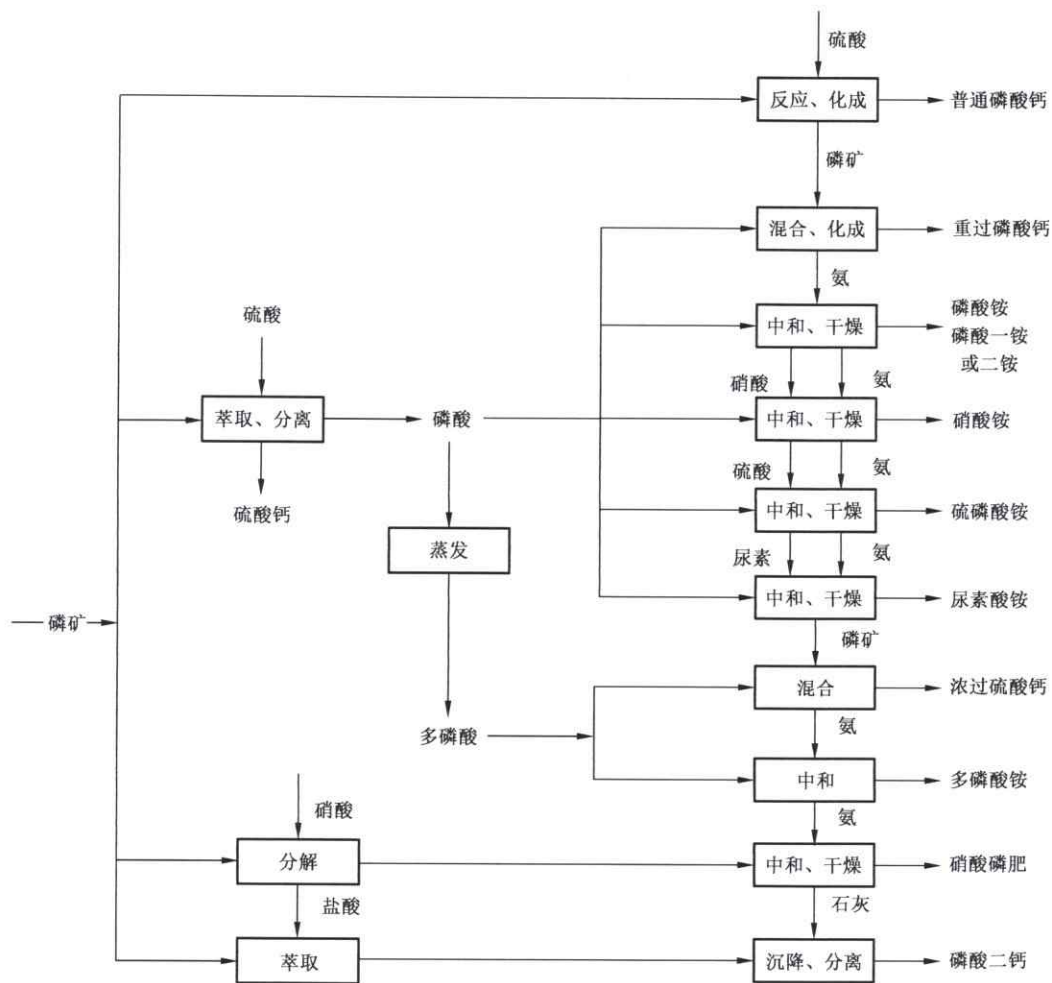


图 A.6 以磷矿为原料生产磷肥的典型酸法生产工艺流程示意图

A.2.4 钾肥

A.2.4.1 我国钾肥品种主要是氯化钾,还有硫酸钾和硝酸钾。

氯化钾生产方法有浮选法加工钾石盐矿、溶解结晶法加工钾石盐、冷冻分解法加工光卤石和兑卤法加工苦卤等。以下主要介绍浮选法加工钾石盐矿制氯化钾生产系统、冷冻分解法加工光卤石制氯化钾生产系统和兑卤法加工苦卤制氯化钾生产系统。

浮选法加工钾石盐矿制氯化钾生产系统的主要生产过程如下:将钾石盐矿破碎磨细制成料浆,将料浆进行筛分脱泥,脱泥后料浆进入浮选机组中,加入脂肪胺作捕收剂,进行粗选和精选;由浮选机排出的氯化钾精矿,经离心过滤机分离和干燥机干燥后,得到干氯化钾晶粒;对矿泥中的氯化钾进行回收。

冷冻分解法加工光卤石制氯化钾生产系统的主要生产过程如下:粗钾料浆的制取、精钾的制取、粗钾母液和精甲母液的回收和利用。

兑卤法加工苦卤生产系统的主要生产过程如下:兑卤(将原料苦卤按一定比例加入老苦卤)、光卤石的制取、氯化钾的制取。

A.2.4.2 氯化钾浮选法生产工艺流程见图 A.7。

氯化钾浮选法生产工艺主要能源使用过程包括:分解、浮选和分离、干燥等。

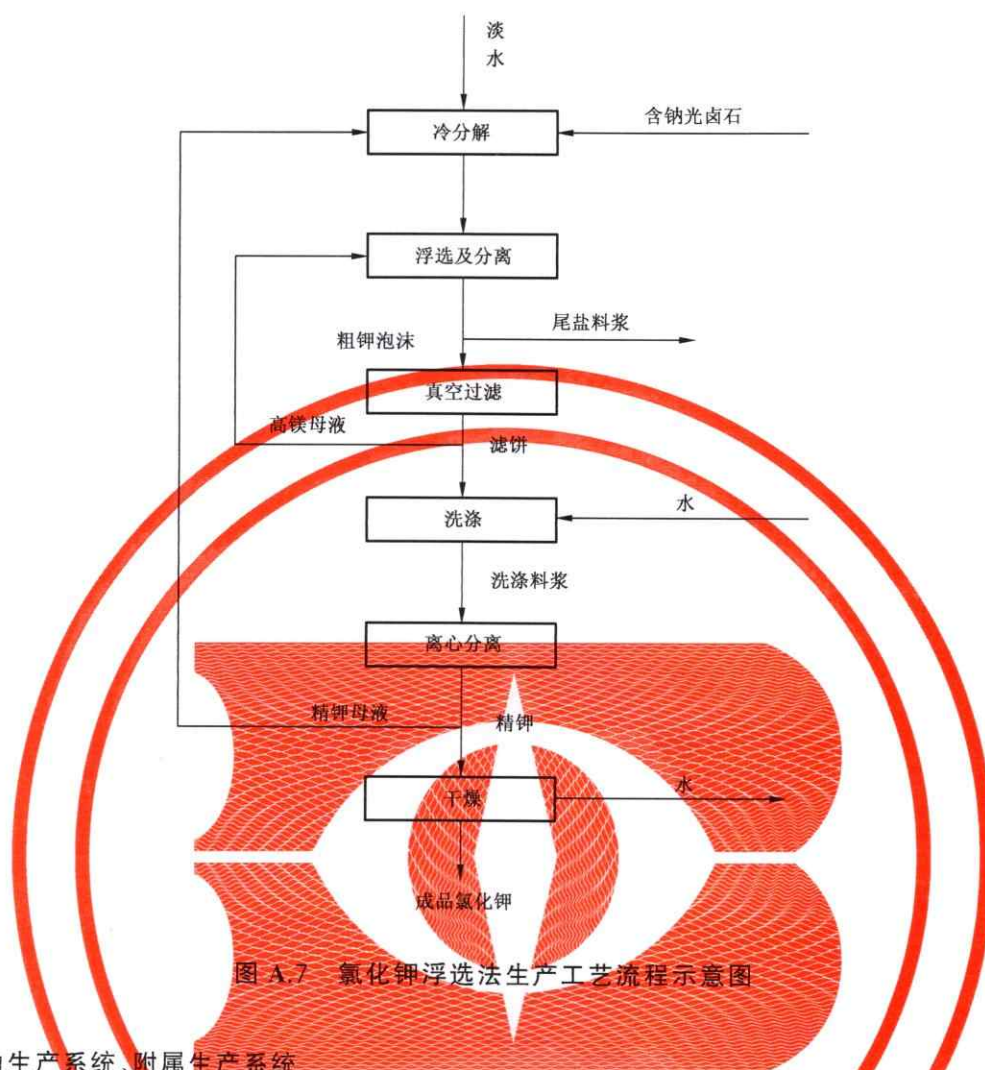


图 A.7 氯化钾浮选法生产工艺流程图示意图

A.3 辅助生产系统、附属生产系统

A.3.1 辅助生产系统通常包括供配电、机修、供水、供气/汽、采暖、制冷、仓储和安全环保装置等。

A.3.2 附属生产系统通常包括检验、办公、食堂、浴室和运输等。

A.4 国家的产业政策导向

A.4.1 产业政策

《产业结构调整指导目录 2019》明确提出合成氨及尿素生产过程中,限制新建以石油、天然气为原料的氮肥,采用固定层间歇气化技术合成氨,磷铵生产装置,铜洗法氨合成原料气净化工艺;淘汰半水煤气氨水液相脱硫、天然气常压间歇转化工艺制合成氨,一氧化碳常压变化及全中温变换(高温变换)工艺,无配套硫磺回收装置的湿法脱硫工艺,无配套建设吹风气余热回收、造气炉渣综合利用装置的固定层间歇式煤气化装置,无配套工艺冷凝液水解解析装置的尿素生产设施等。

A.4.2 单位产品能源消耗限额标准

合成氨单位产品能源消耗限额执行 GB 21344 中的相关能耗限定值的要求。

尿素单位产品能源消耗限额执行 GB 32035 中的相关能耗限定值的要求。

磷酸一铵单位产品能源消耗限额执行 GB 29138 中的相关能耗限定值的要求。

磷酸二铵单位产品能源消耗限额执行 GB 29139 中的相关能耗限定值的要求。

煤制甲醇单位产品能源消耗限额执行 GB 29436.1 中的相关能耗限定值的要求。

天然气制甲醇单位产品能源消耗限额执行 GB 29436.2 中的相关能耗限定值的要求。

合成氨联产甲醇单位产品能源消耗限额执行 GB 29436.3 中的相关能耗限定值的要求。

焦炉煤气制甲醇单位产品能源消耗限额执行 GB 29436.4 中的相关能耗限定值的要求。

硫酸钾单位产品能源消耗限额执行 GB 29439 中的相关能耗限定值的要求。

碳酸氢铵单位产品能源消耗限额执行 GB 31829 中的相关能耗限定值的要求。

复合肥料产品能源消耗限额执行 HG/T 5047 中的相关能耗限定值的要求。

附录 B

(资料性)

化肥和甲醇企业能源管理常用的法律法规、标准及其他要求文件清单

B.1 化肥和甲醇企业能源管理常用的法律法规及其他要求文件目录见表 B.1。

表 B.1 化肥和甲醇企业能源管理常用的法律法规及其他要求文件目录

序号	法律法规及其他要求文件名称	发布机构	实施日期
1	中华人民共和国节约能源法(2018年修订)	中华人民共和国全国人民代表大会	2018年10月26日
2	中华人民共和国循环经济促进法(2018年修订)	中华人民共和国全国人民代表大会	2018年10月26日
3	中华人民共和国计量法(2018年修订)	中华人民共和国全国人民代表大会	2018年10月26日
4	中华人民共和国清洁生产促进法(2012年修订)	中华人民共和国全国人民代表大会	2012年07月01日
5	中华人民共和国可再生能源法(2009年修订)	中华人民共和国全国人民代表大会	2010年04月01日
6	中华人民共和国水法(2016年修订)	中华人民共和国全国人民代表大会	2016年07月02日
7	中华人民共和国电力法(2018年修订)	中华人民共和国全国人民代表大会	2018年12月29日
8	中华人民共和国煤炭法(2016年修订)	中华人民共和国全国人民代表大会	2016年11月07日
9	公共机构节能条例(2017年修订)	中华人民共和国国务院	2017年03月01日
10	再生资源回收管理办法	中华人民共和国商务部	2019年11月30日
11	重点用能单位节能管理办法	国家发展改革委	2018年05月01日
12	固定资产投资节能审查办法	国家发展改革委	2017年01月01日
13	节能监察办法	国家发展改革委	2016年03月01日
14	能源效率标识管理办法	国家发展改革委	2016年06月01日
15	国务院关于印发“十四五”节能减碳综合工作方案的通知	国家发展改革委	2022年01月24日
16	节能低碳技术推广管理暂行办法	国家发展改革委	2014年01月06日
17	重点用能单位能源利用状况报告制度实施方案	国家发展改革委	2008年06月06日
18	碳排放权交易管理办法(试行)	中华人民共和国生态环境部	2021年02月01日
19	工业节能管理办法	中华人民共和国工业和信息化部	2016年06月30日
20	高耗能特种设备节能监督管理办法	中华人民共和国国家市场监督管理总局	2020年11月03日

表 B.1 化肥和甲醇企业能源管理常用的法律法规及其他要求文件目录 (续)

序号	法律法规及其他要求文件名称	发布机构	实施日期
21	能源计量监督管理办法	中华人民共和国国家市场监督管理总局	2020年11月03日
22	产业结构调整指导目录(2019年本)	国家发展改革委	2019年10月30日实施 2021年12月30日修改
23	可再生能源产业发展指导目录	国家发展改革委	2006年02月06日
24	国家重点节能技术推广目录(第一批)	国家发展改革委	2008年05月29日
25	国家重点节能技术推广目录(第二批)	国家发展改革委	2009年12月31日
26	国家重点节能技术推广目录(第三批)	国家发展改革委	2010年11月29日
27	国家重点节能技术推广目录(第四批)	国家发展改革委	2011年12月30日
28	国家重点节能技术推广目录(第五批)	国家发展改革委	2012年12月13日
29	国家重点节能技术推广目录(第六批)	国家发展改革委	2013年12月30日
30	国家重点节能低碳技术推广目录(2017年本,节能部分)	国家发展改革委	2018年02月28日
31	国家重点节能低碳技术推广目录(2017年本,低碳部分)	国家发展改革委	2017年03月17日
32	国家工业节能技术装备推荐目录(2019)	中华人民共和国工业和信息化部	2019年11月26日
33	高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录(第一批)	中华人民共和国工业和信息化部	2009年12月04日
34	高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录(第二批)	中华人民共和国工业和信息化部	2012年10月01日
35	高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录(第三批)	中华人民共和国工业和信息化部	2014年03月06日
36	高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录(第四批)	中华人民共和国工业和信息化部	2016年03月14日
37	节能机电设备(产品)推荐目录(第一批)	中华人民共和国工业和信息化部	2009年05月27日
38	节能机电设备(产品)推荐目录(第二批)	中华人民共和国工业和信息化部	2010年08月16日
39	节能机电设备(产品)推荐目录(第三批)	中华人民共和国工业和信息化部	2011年12月08日
40	节能机电设备(产品)推荐目录(第四批)	中华人民共和国工业和信息化部	2013年02月21日
41	节能机电设备(产品)推荐目录(第五批)	中华人民共和国工业和信息化部	2014年11月17日

表 B.1 化肥和甲醇企业能源管理常用的法律法规及其他要求文件目录 (续)

序号	法律法规及其他要求文件名称	发布机构	实施日期
42	节能机电设备(产品)推荐目录(第六批)	中华人民共和国工业和信息化部	2015年11月11日
43	节能机电设备(产品)推荐目录(第七批)	中华人民共和国工业和信息化部	2016年11月15日
44	高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平(2021年版)	国家发展改革委	2022年01月01日
45	合成氨行业准入条件	中华人民共和国工业和信息化部	2012年12月21日
46	磷铵行业准入条件	中华人民共和国工业和信息化部	2011年09月14日
注:使用法律法规时,关注其最新版本。			

B.2 化肥和甲醇企业能源管理主要的标准目录见表 B.2。

表 B.2 化肥和甲醇企业能源管理主要的标准目录

序号	标准编号	标准名称
1	GB/T 2587	用能设备能量平衡通则
2	GB/T 2589	综合能耗计算通则
3	GB/T 3484	企业能量平衡通则
4	GB/T 4272	设备及管道绝热技术通则
5	GB/T 6422	用能设备能量测试导则
6	GB/T 8222	用电设备电能平衡通则
7	GB/T 12497	三相异步电动机经济运行
8	GB/T 12712	蒸汽供热系统凝结水回收及蒸汽疏水阀技术管理要求
9	GB/T 12723	单位产品能源消耗限额编制通则
10	GB/T 13234	用能单位节能量计算方法
11	GB/T 13462	电力变压器经济运行
12	GB/T 13466	交流电气传动风机(泵类、空气压缩机)系统经济运行通则
13	GB/T 13469	离心泵、混流泵与轴流泵系统经济运行
14	GB/T 13470	通风机系统经济运行
15	GB/T 15316	节能监测技术通则
16	GB/T 15317	燃煤工业锅炉节能监测
17	GB/T 15319	火焰加热炉节能监测方法
18	GB/T 15587	工业企业能源管理导则
19	GB/T 15910	热力输送系统节能监测
20	GB/T 15911	工业电热设备节能监测方法
21	GB/T 15913	风机机组与管网系统节能监测

表 B.2 化肥和甲醇企业能源管理主要的标准目录 (续)

序号	标准编号	标准名称
22	GB/T 15914	蒸汽加热设备节能监测方法
23	GB/T 16664	企业供配电系统节能监测方法
24	GB/T 16665	空气压缩机组及供气系统节能监测
25	GB/T 16666	泵类液体输送系统节能监测
26	GB/T 17166	能源审计技术通则
27	GB 17167	用能单位能源计量器具配备和管理通则
28	GB/T 17719	工业锅炉及火焰加热炉烟气余热资源量计算方法与利用导则
29	GB/T 17954	工业锅炉经济运行
30	GB/T 17981	空气调节系统经济运行
31	GB/T 18292	生活锅炉经济运行
32	GB 18613	电动机能效限定值及能效等级
33	GB/T 19065	电加热锅炉系统经济运行
34	GB 19153	容积式空气压缩机能效限定值及能效等级
35	GB 19761	通风机能效限定值及能效等级
36	GB 19762	清水离心泵能效限定值及节能评价值
37	GB 20052	电力变压器能效限定值及能效等级
38	GB/T 21056	风机、泵类负载变频调速节电传动系统及其应用技术条件
39	GB 21344	合成氨单位产品能源消耗限额
40	GB/T 21367	化工企业能源计量器具配备和管理要求
41	GB/T 23331	能源管理体系 要求及使用指南
42	GB/T 28751	企业能量平衡表编制方法
43	GB 29138	磷酸一铵单位产品能源消耗限额
44	GB 29139	磷酸二铵单位产品能源消耗限额
45	GB 29436.1	甲醇单位产品能源消耗限额 第1部分:煤制甲醇
46	GB 29436.2	甲醇单位产品能源消耗限额 第2部分:天然气制甲醇
47	GB 29436.3	甲醇单位产品能源消耗限额 第3部分:合成氨联产甲醇
48	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
49	GB 29439	硫酸钾单位产品能源消耗限额
50	GB/T 29456	能源管理体系 实施指南
51	GB 31829	碳酸氢铵单位产品电耗限额
52	GB/T 33656	企业能源计量网络图绘制方法
53	GB/T 35770	合规管理体系 要求及使用指南
54	GB/T 36713	能源管理体系 能源基准和能源绩效参数
55	GB/T 38899	化工行业能源管理体系实施指南

表 B.2 化肥和甲醇企业能源管理主要的标准目录（续）

序号	标准编号	标准名称
56	GB/T 39532	能源绩效测量和验证指南
57	GB/T 39775	能源管理绩效评价导则
58	HJ/T 188	清洁生产标准 氮肥制造业
59	HG/T 4287	石油和化工企业能源管理体系要求
60	HG/T 5047	复混肥料(复合肥料)单位产品能源消耗限额及计算方法

附 录 C

(资料性)

化肥和甲醇企业能源管理体系要求应用示例——能源评审

C.1 某磷肥企业基本情况

某磷肥厂主要工艺如下:磷矿石与硫酸反应生产磷酸,磷酸浓缩后与氨及其他相关原料反应生产磷酸二铵、磷酸一铵,硫酸及洗涤液进入管式反应器,与氨进行中和反应,反应料浆进入氨化粒化器与氨进一步反应,同时与钾盐、尿素、磷酸盐、填料等混合得到氮磷钾(NPK)颗粒。

能源管理边界内不含自发电厂。自发电厂提供蒸汽。

C.2 确定能源评审报告期、基准期

能源评审基准期:2019年1月1日—2019年12月31日

能源评审报告期:2020年1月1日—2020年12月31日

C.3 报告期能源数据分析,主要能源使用和能源消耗现状与分析

C.3.1 数据来源

各类能源数据主要来源于企业各类生产统计报表、电能报表、能源费用表、财务报表等。通过现场调查和技术分析,对评审期内发现的问题,进行充分交流和确认。

C.3.2 企业主要能源消耗、能源使用现状与分析

C.3.2.1 企业主要能源种类

企业主要能源种类包括蒸汽、天然气和电。还有行政办公车辆使用少部分汽油。

C.3.2.2 能源输入、输送分配及使用管理

企业生产所需天然气、蒸汽、电力等能源为外供,水源通过自备水厂取水。

企业主要涉及的耗能工质有压缩空气、冷却水、冷冻水等,均由企业自行使用电能制备。购入的能源种类包括电力、天然气,蒸汽由自发电厂提供,但能源管理边界内不含自发电厂,故蒸汽按采购处理。电力全部由社会电网购得。企业建立了电计量网络图、天然气能流图、蒸汽能流图、工业水流向图、纯水流向图、压缩空气能流图。

企业的能源分配传输管线布局较为合理,企业各车间充分实现了蒸汽、天然气、电的合理性利用,生产及冷却用水循环使用,配备了能源计量器具,计量各车间的能源消耗量。

C.3.3 2020年能源消耗情况

2020年主要能源消耗数据见表C.1。

表 C.1 2020年主要能源消耗数据及占比

能源名称		消耗实物量	折标系数	消耗折标量/tce	占比
蒸汽	合计消耗/ 10^6 kJ	1 601 041.575	0.034 1	54 595.52	73.80%
电能	外购电/ 10^4 kW·h	4 446.977 1	1.229	5 465.33	7.39%
	天然气/ 10^4 m ³	1 044.224 8	13.3	13 888.19	18.77%
	汽油/t	20	1.471 4	29.43	0.04%
综合能耗/tce		73 978.47			

C.4 确定主要能源使用(设施、设备、系统、过程)及相关变量

C.4.1 主要用能设施/设备/系统/过程

主要用能设施/设备/系统/过程包括:磷铵二车间、磷酸车间 MAP 系统、磷铵车间新老系统燃气热风炉使用等天然气使用设施/设备/系统/过程;磷酸车间、磷铵二车间、磷铵车间新老系统使用等蒸汽使用设施/设备/系统/过程;重点用电设施/设备/系统/过程。

C.4.2 主要用能设备

C.4.2.1 主要用能设备评价准则如下:

- 重点耗电设备:100 kW/h 以上电机,共计 53 台(套);
- 重点耗汽设备:20 t/h 以上的耗汽设备,共计 11 台;
- 重点天然气使用设备:5 台使用天然气的热风炉均为重点用能设备。

C.4.2.2 主要用电设备清单见表 C.2。

表 C.2 主要用电设备清单

序号	所属部门	设备名称	安装使用地点	用能种类	额定功率/ kW	备用
1	机运车间	B201、B3201	一号磨机装置区;二号磨机装置区;三号磨机装置区	电能	1250	3
		B1201 电机			1800	
					1800	
2	磷铵车间	P02A、P02B、 P03A/P03B 电机	洗涤泵/喷浆造粒/回转干燥 泵/冷却尾气风机/干燥尾气 风机/中和造粒风机等	电能	110~230	16
		P09A/D01A、D01B、R602、 E621/G624/P602/P604/ P606/B02A/B02B/C601/ C602 电机				
3	磷铵二车间	C3601、C3602、 M3601、E3601 电机	造粒尾气风机/干燥机风机	电能	200~500	4
4	磷酸车间	C301/P306A/B/C、 P3404A1/A2/A3/A4、P17B/C、 P29C、A301/A302/A2101A/ B/C/D、P2102/P2108/P2109/ B2101/P40401A	尾气风机/新系统萃取真空泵/ 循环水泵/轴流泵(浓缩)/搅拌 桨/料浆循环泵	电能	110~400	22
5	磷酸车间 MAP	C101A/P104/P105		电能	250/200/160	3
6	公用工程	ARP-53AE	磷铵二车间螺杆空气压缩机	电能	1100~2500	5
			磷铵车间螺杆空气压缩机			

C.4.2.3 主要耗蒸汽设备见表 C.3。

表 C.3 主要耗蒸汽设备

序号	设备名称	规格型号	使用地点	耗能型特点	数量
1	1#抽汽式汽轮机	C6-35/5	热电车间	蒸汽	1
2	2#背压式汽轮机	B3-3,43/0.490/5-1	热电车间	蒸汽	1
3	3#凝汽式汽轮机	N6-3,43-1	热电车间	蒸汽	1
4	I、II效闪蒸室	D3800×7 380 mm	磷酸车间	蒸汽	2
5	石墨换热器	397×36	磷酸车间	蒸汽	6

C.4.2.4 主要使用天然气设备见表 C.4。

表 C.4 主要使用天然气设备

序号	设备名称	规格型号	使用地点	耗能型特点	数量
1	F101 燃气热风炉	GI500	磷酸车间	天然气	1
2	燃气热风炉	GI500	磷铵二车间	天然气	1
3	磷铵老系统燃气热风炉	RS510/M MZ	磷铵车间	天然气	2
4	磷铵新系统燃气热风炉	RS510/M MZ	磷铵车间	天然气	1

C.4.3 确定影响能源绩效的可变因素

C.4.3.1 影响能源消耗数据的因素包括：能源数据采集统计时间节点、能源计量器具运行状态、能源中心数据采集准确性、余热余压产生量及消耗量的重复计算等。

C.4.3.2 影响能源使用的因素包括：主要耗能设备的运行状态（跑/冒/滴/漏）、直接影响能耗的相关工艺参数控制（如炉膛温度、干燥时间/温度、冷却水出口温度、排烟温度、气氧比、蒸汽压力/流量等）、蒸汽供给的温度/压力、磷矿石中五氧化二磷含量、催化剂活性与寿命、成品损耗率、生产负荷以及人员操作的稳定性及调整的及时性等。

C.4.3.3 影响能源效率的因素包括：电机运行效率、燃气炉运行效率、产品产出率/副产品产生量、蒸汽压差/温差及换热效率、变电功力因数、生产设备空载率、开/停车时间、生产负荷等。

C.4.3.4 结合组织的内外部因素、相关方需求以及法律法规等方面，从人员因素、机械（设备）因素、能源价格和原材料品位因素、管理水平、环境因素、政策倾向、技术水平等（即“人、机、料、法、环、测”）识别影响能源绩效的其他因素。具体示例如下。

- a) 人员因素：员工的工作态度、技能、环保意识、作业规范实施情况等均为能源消耗的可变因素；
- b) 机械因素：生产中设备是否正常运作，工具的好坏都是影响生产进度、产品质量等均为能源消耗的可变因素；
- c) 能源价格和原材料品位因素；
- d) 管理因素：管理制度、管理标准指引、生产图样、生产计划表、产品作业标准、检验标准、各种操作规程等均为影响能源消耗的可变因素；
- e) 环境因素：内外部环境状况，如：温度、湿度等；
- f) 政策倾向因素：政策的变化直接或间接影响能源消耗；
- g) 市场因素：市场经济的变化及区域供需矛盾均为影响能源消耗的可变因素。

C.4.4 识别主要能源使用的相关变量

C.4.4.1 在“C.4.3”中识别出的可变因素若影响到主要能源使用的能源绩效，则为主要能源使用的相关变量。

C.4.4.2 识别主要能源使用的相关变量,可依据工序流程进行。以下为磷酸生产过程主要能源使用中部分相关变量:

- 反应工序:磷矿含量、磷石膏杂质含量、滤饼洗水温度;
 - 过滤工序:成品酸浓度等;
 - 浓缩工序:进换热器低压蒸汽压力、进换热器低压蒸汽温度、换热器进/出口酸温、换热器壳程压力、产品酸浓度等;
 - 生产设备及工艺:设备运行时间、设备完好率、收率等。
-

C.4.4.3 识别主要能源使用的相关变量,还可依据主要用能种类进行。如复合肥生产过程中主要耗能工序为破碎工序(电)、造粒工序(蒸汽)、烘干工序(蒸汽/天然气)等,主要用能为电、蒸汽、天然气,主要能源使用的部分相关变量如下:

- 蒸汽:造粒工序的蒸汽压力/温度/流量、造粒物温度、烘干进/出口温度、投料量等;
- 电:物料的粒径(破碎前后)和数量、破碎机功率等;
- 天然气:烘干温度、烘干时间、烘干物料量等。

C.4.5 静态因素

静态因素包括:设备/设施规模、产品范围、每日轮班次数等。如,3万吨/年的磷酸一铵装置的规模不轻易变化则为静态因素;企业的产品仅为磷酸一铵,不再新增其他产品时,为静态因素;企业工艺和设备连续运转,一般不变化,则为静态因素。若上述因素发生变化,则为可变因素。

C.4.6 识别与能源管控有关岗位人员

有关岗位人员包括能源管理员、能源采购人员、设计人员、数据统计分析人员、主要能源使用涉及的相关岗位人员(包括设备维保及管理员/工艺技术员/操作人员)等。

C.4.7 能源计量器具配备情况

企业能源计量系统由天然气、电、水、蒸汽组成。见表C.5。

表 C.5 能源计量器具配备表

能源 计量 类别	Ⅰ级				Ⅱ级				Ⅲ级				综合			
	应装数	已装数	配备率	完好率	应装数	已装数	配备率	完好率	应装数	已装数	配备率	完好率	应装数	已装数	配备率	完好率
	台	台	%	%	台	台	%	%	台	台	%	%	台	台	%	%
电	2	2	100	100	44	44	100	100	49	49	100	100	95	95	100	100
水	2	2	100	100	11	11	100	100					13	13	100	100
天然气	2	2	100	100			100	100	5	5			7	7	100	100
蒸汽					15	15	100	100	8	8			23	23	100	100
合计	6	6	100	100	70	70	100	100	62	62	100	100	138	138	100	100

C.4.8 2019年和2020年能源绩效情况

按照《GB/T 2589—2020 综合能耗计算通则》对评审期内2020年1-12月企业各项能源消耗指标进行计算,2019年和2020年主要产品单位产品综合能耗均低于行业限额标准。从2019年和2020年的数据可以看出,2020年建立能源管理体系以后单位产品综合能耗数据降低,取得了较好的能源绩效。

2019年主要产品单位产品综合能耗见表C.6,2020年主要产品单位产品综合能耗见表C.7。

表 C.6 2019 年主要产品单位产品综合能耗

年份	产品类别	单位产品综合能耗/(kgce/t)
2019 年	磷酸一铵(传统法粒状)	281.09
	磷酸二铵(传统法粒状)	318.31
	复合肥	27.28
	磷酸一铵(料浆法粉状)	176.29

表 C.7 2020 年主要产品单位产品综合能耗

年份	产品类别	单位产品综合能耗/(kgce/t)
2020 年	磷酸一铵(传统法粒状)	255.21
	磷酸二铵(传统法粒状)	302.06
	复合肥	19.39
	磷酸一铵(料浆法粉状)	169.56

C.5 下一步的改进机会

下一步的改进机会及其排序如下：

- a) 制定高耗能设备淘汰计划，一年内淘汰以高耗能电机为主的高耗能设备(见表 C.8)。

表 C.8 需淘汰的高耗能电机

序号	淘汰设备	型号/规格	数量	容量	所在车间	有关说明
1	B622A2 链式破碎机	Y250M-4	1	55 kW	磷铵车间	停用拆除
2	L621 干燥斗提机	Y280S-4	1	75 kW	磷铵车间	停用改型
3	C12AB 返料斗提机	Y180L-4	2	22 kW	磷铵车间	停用改型
4	P602 造粒尾气洗涤泵	Y315L1-4	1	160 kW	磷铵车间	停用改型
5	L626 干燥斗提机	Y250M-4	1	55 kW	磷铵车间	停用改型

- b) 加强蒸汽管网系统的管理，完善蒸汽计量仪表的配置，定期进行校验；
- c) 节能灯具改造：所有车间照明灯具逐步用 LED 灯取代 T5、金卤灯、氙灯、汞灯和节能灯等灯具；
- d) 依据计划更换节能电机：针对存在高耗能机电(设备)产品问题，车间统计高耗能电机数量，制定淘汰计划，逐步淘汰；
- e) 加强车间生产与用能平衡协调管理：部分设备、工艺存在能源浪费的情况或有节能改善空间；
- f) 加强节能宣传与培训。

C.6 未来能源使用

就目前经营情况来看，企业近期主要成品还是磷化工复合肥产品，生产工艺无大的改动计划，产能维持不变，主要能源使用种类不会发生变化，消耗量也不会有大的波动。

参 考 文 献

- [1] GB 21344 合成氨单位产品能源消耗限额
 - [2] GB 29138 磷酸一铵单位产品能源消耗限额
 - [3] GB 29139 磷酸二铵单位产品能源消耗限额
 - [4] GB 29436.1 甲醇单位产品能源消耗限额 第1部分:煤制甲醇
 - [5] GB 29436.2 甲醇单位产品能源消耗限额 第2部分:天然气制甲醇
 - [6] GB 29436.3 甲醇单位产品能源消耗限额 第3部分:合成氨联产甲醇
 - [7] 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
 - [8] GB 29439 硫酸钾单位产品能源消耗限额
 - [9] GB 31829 碳酸氢铵单位产品电耗限额
 - [10] GB 32035 尿素单位产品能源消耗限额
 - [11] GB 35770 合规管理体系要求及使用指南
 - [12] GB/T 36713 能源管理体系 能源基准和能源绩效参数
 - [13] GB/T 38899 化工行业能源管理体系实施指南
 - [14] GB/T 39532 能源绩效测量和验证指南
 - [15] GB/T 39775 能源管理绩效评价导则
 - [16] HJ/T 188 清洁生产标准 氮肥制造业
 - [17] HG/T 5047 复混肥料(复合肥料)单位产品能源消耗限额及计算方法
 - [18] 国家发改委令 2021年第49号 产业结构调整指导目录 2019
-

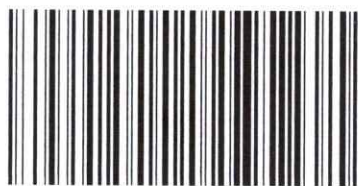
中华人民共和国认证认可
行业标准
能源管理体系 化肥和甲醇企业认证要求
RB/T 112—2023

*
中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*
开本 880×1230 1/16 印张 2.25 字数 54 千字
2024年5月第一版 2024年5月第一次印刷

*
书号: 155066·2-38064 定价 59.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



RB/T 112-2023

