

ICS 03.120.20
A 00
备案号: 46938—2014

RB

中华人民共和国认证认可行业标准

RB/T 113—2014

能源管理体系 氯碱和电石企业认证要求

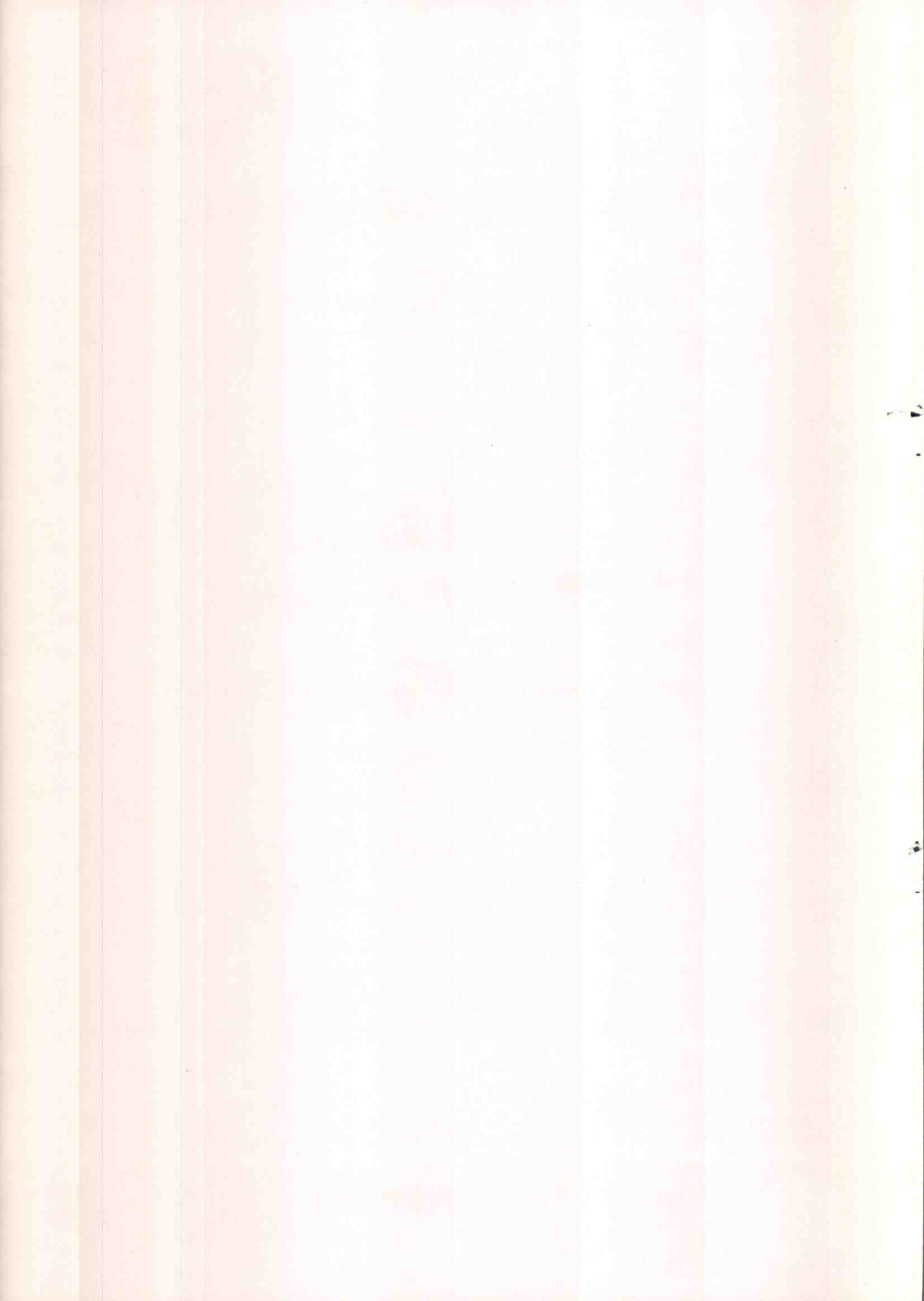
Energy management systems—
Certification requirements for chlor-alkali and carbide plants

2014-08-20 发布

2015-03-01 实施



中国国家认证认可监督管理委员会 发布



目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 氯碱和电石企业能源管理体系认证要求	2
4.1 总要求	2
4.2 管理职责	2
4.2.1 最高管理者	2
4.2.2 管理者代表	3
4.3 能源方针	3
4.4 策划	3
4.4.1 总则	3
4.4.2 法律法规及其他要求	3
4.4.3 能源评审	3
4.4.4 能源基准	4
4.4.5 能源绩效参数	4
4.4.6 能源目标、能源指标与能源管理实施方案	5
4.5 实施与运行	5
4.5.1 总则	5
4.5.2 能力、培训与意识	5
4.5.3 信息交流	6
4.5.4 文件	6
4.5.5 运行控制	6
4.5.6 设计	7
4.5.7 能源服务、产品、设备和能源采购	7
4.6 检查	7
4.6.1 监视、测量与分析	7
4.6.2 合规性评价	8
4.6.3 能源管理体系的内部审核	8
4.6.4 不符合、纠正、纠正措施和预防措施	8
4.6.5 记录控制	8
4.7 管理评审	8
4.7.1 总则	8
4.7.2 管理评审的输入	8
4.7.3 管理评审的输出	8

附录 A (资料性附录)	氯碱和电石企业能源管理基本情况	9
附录 B (资料性附录)	氯碱和电石企业能源管理相关的法律法规、标准及要求文件清单	17
附录 C (资料性附录)	氯碱和电石企业能源管理体系要求应用示例	20

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国国家认证认可监督管理委员会提出并归口。

本标准起草单位：北京中化联合认证有限公司、中国石油和化学工业联合会、中国化工节能技术协会、北京三星九千认证中心、中国电石工业协会、中国氯碱工业协会、新疆中泰化学股份有限公司、鄂尔多斯化工集团、昊华宇航化工有限责任公司、上海氯碱化工股份有限公司、天津大沽化工股份有限公司、北京世标认证中心有限公司、华夏认证中心有限公司、北京中安质环认证中心、山东鲁源节能认证中心。

本标准主要起草人：姚琴、谢华、刘冰、李永亮、王岳虹、俞晴、逢华、马志刚、夏浩中、徐超、焦阳、李洪福、王新贵、张颀桐、李永波、杨丽萍、杨广杭、倪红兵。

引 言

氯碱和电石企业是化工行业的高耗能企业,其能耗占化工行业总能耗的 11%左右。氯碱行业的主要产品是烧碱和聚氯乙烯;电石是重要的基础化工产品。制定本标准的目的是为了指导和帮助氯碱和电石企业建立一套系统、科学、合理且具有可操作性的能源管理体系,实施持续改进,实现能源目标,提高能源绩效水平,促进节能减排工作目标的实现。同时,本标准为认证机构在氯碱和电石企业开展能源管理体系认证时提供统一、规范的依据。附录 A 提供了氯碱和电石企业能源管理的基本情况。

本标准依据 GB/T 23331—2012《能源管理体系 要求》,结合氯碱和电石企业能源使用和管理的具体情况而制定,其基本框架与 GB/T 23331—2012 保持一致,并在基本框架内,提出了针对氯碱和电石企业能源管理体系的具体要求。

氯碱和电石企业在建设能源管理体系时可以与质量、环境、职业健康安全等管理体系相结合,本标准也可以与相关标准配合使用。

氯碱和电石企业可按照 GB/T 23331—2012 及本标准的要求寻求第三方认证机构对其能源管理体系进行认证,也可参照本标准开展自我评价和自我声明、寻求相关方对其符合性进行确认。



能源管理体系

氯碱和电石企业认证要求

1 范围

本标准规定了氯碱和电石企业的能源管理体系认证要求。

本标准适用于氯碱和电石企业的能源管理体系认证,可用于企业建立、实施、保持和改进其能源管理体系,也可作为各相关方评价氯碱和电石企业能源管理体系的依据。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB 21257 烧碱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/T 21367 化工企业能源计量器具配备和管理要求

GB/T 23331—2012 能源管理体系 要求

3 术语和定义

GB/T 23331—2012 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

主要生产系统 main production system

从原料经计量离开原料仓库开始到成品包装入库为止的有关工序组成的完整工艺过程和设备。

3.2

辅助生产系统 auxiliary production systems

为生产系统工艺装置配置的过程、设施和设备,包括动力、供电、机修、供水、供气/汽、采暖、制冷、仪表和厂内原料场地、成品仓库以及安全、环保装置等。

3.3

附属生产系统 subsidiary production systems

为生产系统专门配置的生产指挥系统(厂部)和厂区内为生产服务的部门和单位,包括办公室、操作室、休息室、更衣室、浴室、中控分析、成品检验、材料及配件加工处理等。

3.4

余热余压 waste heat and pressure

企业生产过程中释放出来多余的副产热能、压差能,这些副产热能、压差能在一定的经济技术条件下可以回收利用。

3.5

化学反应热 chemical reaction heat

等温下化学反应释放或吸收的热量。

3.6

副产品 by-products

在生产主要产品过程中附带生产出的次要产品。

4 氯碱和电石企业能源管理体系认证要求

4.1 总要求

4.1.1 企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.1 的要求。

4.1.2 企业应根据其管理职责和地理区域界定能源管理体系的范围和边界。能源管理体系的管理范围和边界应覆盖企业主要产品(如烧碱、聚氯乙烯、电石等)生产区域的主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统能源利用的全过程以及其他不可区分的所有活动。范围和边界应包括以下内容:

a) 氯碱(烧碱)企业主要生产系统

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有关工序组成的完整工艺过程和设备,应包括:化盐、盐水精制、整流、电解、氯氢处理、蒸发、固碱加工、盐回收及产品包装等。

b) 氯碱企业(聚氯乙烯)主要生产系统(电石法)

从以电石为原料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有关工序组成的完整工艺过程和设备,应包括:电石破碎、乙炔制备及乙炔发生装置、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。

c) 氯碱企业(聚氯乙烯)主要生产系统(乙烯法)

以乙烯和氯气为原料,以三氯化铁为催化剂,在液相中生成乙烷;乙烯与氯化氢、空气在氢氯化反应器中有催化剂存在下反应生成二氯乙烷;这两部分的二氯乙烷经过精制后,在一定条件下,在管式炉内裂解生成氯乙烯和氯化氢,氯化氢返回氧氯化反应器与乙烯进行氧氯化反应,氯乙烯经精制后作为聚氯乙烯的原料。此法聚合工艺与电石法相同。

d) 电石企业主要生产系统

石灰石的破碎、煅烧、筛分、烘干;电石生产(电石炉配料和冶炼、电石产品的冷却、破碎、筛分和包装)系统、电石炉气净化及回收、电石破碎与包装等。

企业辅助生产系统和附属生产系统见 3.2、3.3 的内容,并结合企业的实际情况确定。

4.1.3 企业在开展能源管理体系认证时,应具备以下基本条件:

a) 具有相关资质,可包括营业执照、生产许可证等;

b) 生产工艺、设备装置、生产规模应满足国家产业政策、行业准入条件及国家、行业和地方法律法规要求(参见附录 B),无国家禁止使用的高耗能和淘汰设备;

c) 氯碱、电石产品能源消耗应符合 GB 21257、GB 21343 等标准的要求。

4.2 管理职责

4.2.1 最高管理者

4.2.1.1 最高管理者应符合 GB/T 23331—2012 中 4.2.1 的要求。

4.2.1.2 最高管理者应确保企业:

a) 建立能源管理机制,完善能源管理网络;

b) 设立能源管理岗位,配备具有能源管理专业知识的人员;

c) 采用先进的能源管理、工艺技术、装备;

d) 建立节能目标责任制及相关的激励和约束机制。

4.2.2 管理者代表

4.2.2.1 管理者代表应符合 GB/T 23331—2012 中 4.2.2 的要求。

4.2.2.2 管理者代表应具有以下方面的职责和权限：

- a) 完善能源管理制度,对相关的职责和权限做出规定。应包括:日常能源管理、用能结构、用能系统与用能状况分析、能源统计分析、能源报表、能效对标等;
- b) 预测企业用能趋势,组织识别节能机会;
- c) 组织实施能源评审,组织编制能源利用状况报告,负责相关外部联络等。

4.3 能源方针

4.3.1 能源方针应符合 GB/T 23331—2012 中 4.3 的要求。

4.3.2 最高管理者应确保能源方针：

- a) 体现国家循环经济、清洁生产及节能减排的要求;
- b) 体现上级单位的能源管理要求(适用时)。

4.4 策划

4.4.1 总则

企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.4.1 的要求。

4.4.2 法律法规及其他要求

4.4.2.1 企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.4.2 的要求。

4.4.2.2 及时收集、识别适用的国家、行业、地方法律法规、标准及其他要求,应包括国家产业政策、国家鼓励、限制、淘汰的生产工艺、用能设备等相关规定和要求,参见附录 B。

4.4.2.3 确保适用的国家、行业、地方法律法规、标准及其他要求处于最新状态,并传递或传达到相关层次、部门及相关方,使这些要求能够在能源管理活动中加以应用。

4.4.3 能源评审

4.4.3.1 企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.4.3 的要求。

4.4.3.2 企业应识别、评价能源使用和消耗有重要影响的设施、设备、系统、过程、操作规范和其他相关变量,收集相关数据。能源评审所需的信息应包括以下内容：

- a) 能源管理机制,包括:机构设置、职责权限、能源管理制度、人员配备等;
- b) 用能结构和用能系统,可包括能源结构、生产工艺和能源流程、主要用能设备;能源平衡、工艺布局及设备匹配的合理性、主要生产系统与辅助系统、附属系统的匹配性(参见附录 A);
- c) 识别影响主要生产系统可影响能源使用的相关变量,评价对能源使用的影响,包括:
 - 1) 能源、原辅料及中间产品质量参数
应包括:燃料的发热量、碳素材料水分及固定碳、氧化钙含量、石灰活性、电石发气量、精制盐水饱和度及杂质含量、催化剂转化率等;
 - 2) 生产过程中影响主要能源使用的工艺参数、环境参数及其他相关因素
应包括: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(烧碱碱损率、电石粉化率)、电石生产电极入炉深度、功率因数、原料配比、自动化控制水平等;
 - 3) 辅助生产系统和附属生产系统(含废物的处理)相关参数

应包括:蒸汽压力、锅炉空气过剩系数,电石生产循环水(上水、回水)温差、纯水温度等;

4) 反应热、余热余压、循环水等利用情况

烧碱:关注液碱蒸发余热利用,氯化氢合成炉余热利用等;

聚氯乙烯: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;

电石:关注炉气余热回收、炉前显热回收等。

5) 副产品利用情况

氯碱企业生产烧碱副产品次氯酸钠、氢气、盐泥,生产聚氯乙烯副产品二氯乙烷;电石企业副产品炉气等。

d) 生产管理对能源消耗的影响情况,可包括:均衡生产、台时产量、设备运转率、设备完好率、开停机次数、空载率等;

e) 能源计量器具配备情况;

f) 人员对能源消耗的影响情况;

g) 能耗现状、能源绩效水平及统计方法,如单位产品综合能耗、能耗定额完成情况、重点工序单耗等,主要耗能设备设施的能源使用或转换效率;

h) 关注现有国家、行业、地方先进的节能技术和淘汰落后工艺设备、技术等规定(参见附录 B)。

4.4.3.3 在收集数据的基础上,分析各生产系统、辅助生产系统和附属生产系统中在过去、现在能源使用和能源消耗状况,识别改进能源绩效的机会,应包括:能源转化效率、能源损耗、能源浪费、系统匹配情况、余热余压等循环梯次利用、设备运行效率及节能指标、生产工艺节能参数、生产原料的影响、人员能力影响等。

注:能源评审可利用能源审计、能效对标、节能量审核、清洁生产等结果。

4.4.4 能源基准

4.4.4.1 企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.4.4 的要求。

4.4.4.2 企业应根据能源评审结果,建立相应的能源基准。

4.4.4.3 企业应明确能源基准的范围、边界,参照自身在正常生产状态下一定时期的能源消耗和能源效率的合理值,在各层次(机台、班组、车间、部门、系统)建立相互关联的能源基准,并通过与能源基准的对比测量能源绩效的变化,可以是平均值或累计值。

4.4.4.4 企业在建立能源基准时关注与能源消耗和能源效率的计量、统计、分析系统相匹配,并规定统计计算准则。

4.4.4.5 当用能结构、用能系统、产品结构、生产工艺、管理水平和手段、产能规模、用能环节和设备、生产场所、法律法规和其他要求等方面发生变化时,企业应对能源基准进行调整。

4.4.5 能源绩效参数

4.4.5.1 企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.4.5 的要求。

4.4.5.2 企业应根据能源评审结果,建立相应的能源绩效参数。

4.4.5.3 企业应按照设施、设备、系统、过程,针对重点耗能设备、工序、能源结构、耗能工质等识别并确定影响能源绩效的参数,能源绩效参数可为直接测量,也可通过计算获得。

a) 可直接测量的参数

氯碱企业(烧碱):盐水浓度及钙、镁离子浓度、氯气中含水量、电流密度、电解槽电压,电解槽出口烧碱的浓度、阳极液 pH、电解液温度和流量、蒸发温度、压力、流量等。

氯碱企业(聚氯乙烯):电石纯度、电石破碎排料粒度、水温和水量、裂解炉炉温、次氯酸钠的有效氯含量及 pH 值、反应温度、压力、时间、催化剂活性、原料配比、精馏温度及压力、流量、氯乙烯气柜乙炔和氧气等含杂质量、聚合塔釜液面高度及 pH 值、汽提塔温度和塔顶压力、汽提浆

料流量、离心脱水浆料的粒径、温度和浓度、干燥的温度、风量、湿树脂的含水量、空气的相对湿度、干燥加料量等。

电石企业：电石炉操作电流、电极电压、功率因数、入炉料配比、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) 计算获得的参数

氯碱企业(烧碱)：烧碱生产的阴极电流效率、整流效率、电压效率、食盐分解率、碱损率、蒸发生产强度、液氯液化效率、单位产品电解电耗、蒸发单元单位产品蒸汽消耗、单位产品综合能耗、工序能耗等。

氯碱企业(聚氯乙烯)：乙炔转化率、精馏回馏比、催化剂转化率、聚氯乙烯聚合收率、利用换热蒸发设备能量平衡模型计算设备能量利用率、单位产品电石消耗、单位产品综合能耗、工序能耗等。

电石企业：电石炉气利用率、水的重复利用率、单位产品电炉电耗、单位产品动力电耗、单位产品碳素材料消耗、单位产品电极糊消耗、单位产品氮气消耗、单位产品综合能耗、工序能耗等。

c) 介质系统的参数

能源介质系统的参数，可包括热电联产综合效率、余热余压回收利用效率、电力系统的功率因数、大型整流变压器整流效率等。

4.4.6 能源目标、能源指标与能源管理实施方案

4.4.6.1 企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.4.6 的要求。

4.4.6.2 企业应根据能源评审结果，建立相应的能源目标指标和(或)能源管理实施方案，确定运行控制措施。

4.4.6.3 根据能源方针、能源评审的结果、能源基准、能源绩效参数在企业层面和相关层次制定能源目标和能源指标；应包括：

- a) 在制定能源目标和能源指标时应满足国家、行业、地方适用的法律法规、标准和其他要求(应包括行业准入条件、能源消耗限额的规定等)，并参考国内外同行业或企业先进水平。
- b) 在企业级建立综合能耗、单位产品综合能耗、单位产值能耗(工业总产值或工业增加值)、工序能耗、用能设备的能源利用效率等能源目标。

4.4.6.4 企业在制定能源管理实施方案时，应根据行业和自身特点，参考行业最佳节能实践。能源管理实施方案可以是能源系统优化、设备改造设计方案、工艺技术改造项目、设备设施施工措施、电机系统节能、管理措施等。能源管理实施方案应明确实施结果的验证方法(参见附录 C)。

4.5 实施与运行

4.5.1 总则

企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.1 的要求。

4.5.2 能力、培训与意识

4.5.2.1 应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.2 的要求。

4.5.2.2 企业根据能源方针、目标对与主要能源使用相关的人员在教育、培训、技能或经验方面做出规定，确保主要能源使用人员的能力满足要求。主要能源使用人员可包括：电解岗位人员、能源及耗能设备采购人员、电解槽设备管理人员、能源统计人员、生产计划及调度人员、高耗能设备/系统操作人员、计量器具管理人员、能源管理体系内部审核员等。

能源管理岗位人员应获得相应国家、行业和地方要求资格之一。

4.5.2.3 企业应根据内外部环境的变化,识别培训需求,实施继续培训和入职培训。应按照策划的安排定期对与主要能源使用相关的人员进行能源管理、用能知识、节能意识、操作水平等方面的培训,使其严格执行操作规程和节能管理制度,确保主要用能设备安全、经济运行。培训内容可包括以下内容:

- a) 节能法律、法规、政策、标准;
- b) 能源管理体系标准及体系文件;
- c) 用能设施设备操作规程;
- d) 能源计量、统计分析知识;
- e) 节能技术等。

4.5.2.4 定期评价与主要能源使用相关的人员的能力,并根据评价结果,对不符合要求的岗位人员采取措施,以确保其具备所需能力。

4.5.2.5 当能源设备、设施、过程、系统或工艺技术、节能技术、适用的法律法规、标准及其他要求发生变更或更新时,应识别培训需求并实施。

4.5.3 信息交流

4.5.3.1 应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.3 的要求。

4.5.3.2 当能源绩效纳入企业考核机制时,对考核的过程及结果应予以内部沟通。

4.5.3.3 当企业决定与外部交流,或能源主管部门、股东方等相关方有要求时,还应规定外部交流的内容、方式并予以实施。

4.5.4 文件

4.5.4.1 文件要求

应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.4.1 的要求。

4.5.4.2 文件控制

应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.4.2 的要求。

4.5.5 运行控制

4.5.5.1 企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.5 的要求。

4.5.5.2 企业应根据能源评审结果识别、策划与主要能源使用相关的运行过程,确保在规定运行条件下,建立与能源方针、能源绩效参数、能源目标、指标相一致的运行准则。

主要能源使用的运行控制应包括:

- a) 主要用能设备、设施的配置
合理匹配各系统的设备、设施、系统、过程;
- b) 主要用能设备(系统)的运行控制和维护
 - 1) 建立并实施主要生产系统、辅助生产系统、附属生产系统中主要用能设备(系统)的运行准则,确定运行控制方式并实施,应包括合理的设备及管道管线的维修、保养、更新和抢修,确保主要用能设备达到经济运行状态(参见附录 C);
 - 2) 高耗能特种设备的使用应当严格执行有关法律、法规、特种设备安全技术规范和标准的要求,确保设备及其相关系统安全、经济运行,逐步淘汰或改造落后的生产工艺和耗能设备。
- c) 生产计划调度的管理
 - 1) 生产计划关注生产安排的均衡性、季节性;
 - 2) 生产调度时,关注不同产品、不同工序及辅助生产系统的用能综合协调,进行合理匹配;
 - 3) 企业在建立非正常开停机等应急方案时关注节能措施。

d) 生产过程的管理

1) 应制定生产操作规程,按照操作规程对生产中的能源绩效参数及相关变量进行控制。

——烧碱生产重点关注电流效率、整流效率、电解槽电压(见附录 C);

——电石生产重点关注电石炉的操作电流、电极电压、功率因数、炉料配比、炉内烟气温度、炉压、原料粒度等;

——聚氯乙烯生产重点关注蒸汽温度、转化率等。

2) 定期对能源使用和能源消耗状况进行评价,优化工艺流程和工艺参数,不断识别最佳可行技术和操作规范并予以实施。

e) 能源储运、能源转换管理

建立能源储运、加工转换、输送分配和最终使用管理制度,提高能源利用效率。企业应实施能源系统各环节、各用能单元能源量(如电、汽等)平衡方案,合理安排副产品及余热余压、反应热、尾气、废水、废料等的利用,梯级利用能源。

f) 企业在建立非正常停机方案时关注节能措施。

4.5.6 设计

4.5.6.1 企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.6 的要求。

4.5.6.2 企业应当在新、改、扩建项目中对能源绩效影响比较显著的设施、设备、系统和过程设计时,应包括:

a) 所使用能源的种类、经济性、质量、环境影响及可获得性;

b) 设施、设备、系统和过程的能源的匹配性及能源利用效率;

c) 能源的合理使用、反应热及余热余压利用,提高能源利用效率的可能性;

d) 借鉴最佳节能实践与经验,优先采用节能新技术、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。

4.5.6.3 企业在产品和过程设计阶段关注能源利用效率,并进行合理用能评估。

4.5.7 能源服务、产品、设备和能源采购

4.5.7.1 企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.7 的要求。

4.5.7.2 氯碱和电石企业应对影响能源绩效有重大影响的能源、设备和产品、能源服务的采购进行控制:

a) 能源采购

1) 企业应制定并执行能源采购制度,选择能源供方并采购能源;

2) 采购合同应明确能源质量的要求;

3) 能源入库时进行能源质量检验和计量。

b) 主要用能设备采购

设备更新时应优先选择节能型设备设施。

c) 产品的采购

企业应识别对能源使用和能源消耗有较大影响的产品及质量参数,明确相关采购要求,并进行进货检验或验证。

d) 能源服务的采购

能源服务采购应包括能源系统和主要耗能设备设施的清洗、检测、维修维护、合同能源管理、能源测试、能源诊断、能源规划等。企业应建立选择、评价能源服务相关方的控制准则及要求。

4.6 检查

4.6.1 监视、测量与分析

4.6.1.1 企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.6.1 的要求。

4.6.1.2 企业应对能源管理体系的运行情况和决定能源绩效的关键特性进行监视、测量和评价。监视、测量对象应包括：

- a) 能源目标、指标实现情况；
- b) 能源绩效参数；
- c) 余热余压和废料的利用情况；
- d) 为满足国家节能(量)要求而分解的能源消耗指标(适用时)。

4.6.1.3 企业应按照 GB 17167、GB 21367 的规定，配备相应的能源计量器具，并对其进行合理使用、管理和维护。

4.6.1.4 企业应编制监视和测量计划，计划可包括频次、方法、范围、要求。

当影响能源绩效测量结果的物料和过程产品的数量采取设备计量之外的方法进行测量时，企业应确定测量的方法，确定对其准确度进行验证的方法并实施验证。

4.6.1.5 企业应对能源目标、指标和能源管理实施方案的实现情况、各层次的用能状况的监视和测量结果进行分析，以确定体系运行效果及需纠正或改进的领域。

4.6.2 合规性评价

4.6.2.1 企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.6.2 的要求。

4.6.2.2 氯碱和电石企业合规性评价应包括以下内容：

- a) 与国家产业政策、行业准入条件的符合性；
- b) 与国家重点用能单位的节能要求(适用时)的符合性；
- c) 与 GB 21257、GB 21343 标准和有关地方标准的符合性；
- d) 能源测量设备的配置和管理与 GB 17167、GB/T 21367 标准的符合性。

4.6.3 能源管理体系的内部审核

企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.6.3 的要求。

4.6.4 不符合、纠正、纠正措施和预防措施

企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.6.4 的要求。

4.6.5 记录控制

企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.6.5 的要求。

4.7 管理评审

4.7.1 总则

企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.7.1 的要求。

4.7.2 管理评审的输入

企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.7.2 的要求。

4.7.3 管理评审的输出

企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.7.3 的要求。

附录 A

(资料性附录)

氯碱和电石企业能源管理基本情况

A.1 基本情况及能源结构

A.1.1 氯碱

氯碱化工主要产品有烧碱和聚氯乙烯等。我国烧碱和聚氯乙烯产能位居世界第一位,至 2012 年底,国内烧碱产能达到 3 736 万 t/a,聚氯乙烯(含糊树脂)产能达到 2 341 万 t/a,其中电石法生产装置 1 894 万 t/a,占国内聚氯乙烯总产能的 81%。

烧碱生产工艺主要有离子膜法和隔膜法两种,离子膜法烧碱吨碱综合能耗较隔膜法烧碱低 30%左右。近几年由于离子膜法烧碱综合能耗较低,生产工艺先进、清洁,发展较快,截至 2012 年年底,我国离子膜法烧碱装置产能 3 407 万 t/a,占总产能比例达到 91%,离子膜法烧碱装置产能比例继续提高。2012 年烧碱(离子膜法 30%碱)单位产品综合能耗平均为 379 kgce/t。

烧碱生产过程主要能源消耗种类和耗能工质有:天然气、电、蒸汽、去离子水、压缩空气等,其中隔膜法烧碱:电解工序电解槽交流电耗占吨碱电耗的 90%、液碱蒸发中的蒸汽消耗占吨碱用汽的 74%以上;离子膜法烧碱电解槽交流电耗占吨碱用电的 90%。

聚氯乙烯生产工艺主要有电石法和乙烯法两种。近几年电石法聚氯乙烯发展较快,新扩建项目绝大部分都采用电石法工艺,2011 年电石法聚氯乙烯产能约占总产能的 75%。2012 年通用型聚氯乙烯单位产品综合能耗国内最好指标为 228 kgce/t。

聚氯乙烯生产过程主要能源消耗种类和耗能工质有:电、蒸汽、去离子水、氧气、氮气压缩空气等。主要耗能为交流动力电耗;蒸汽消耗。

A.1.2 电石

电石是重要的基础化工产品,近年来我国电石工业发展较快,已成为世界第一生产和消费大国。2012 年我国共有电石企业 407 家,产能 3 700 万 t/a,占世界电石产能的 90%以上。

电石生产主要设备是电石炉,其种类主要有开放式电石炉、内燃式电石炉和密闭式电石炉。其中,开放式电石炉能耗高、污染重,“十一五”期间已经被强制淘汰。目前我国主要使用的电石炉型种类为内燃式电石炉和密闭式电石炉。与内燃式电石炉相比,密闭式电石炉可以对炉气进行回收利用,其能效高、污染小,发展密闭式电石炉是行业节能的趋势。近年来,密闭式电石炉产能占比不断上升,2012 年已达 54%。随着电石技术装备水平的不断进步,我国电石行业节能工作成效明显,2012 年电石行业平均综合能耗下降到 1 051 kgce/t 电石。

我国电石目前能耗水平国内最好指标为 860 kgce/t 电石。

电石企业主要能耗种类:电、碳材、电极糊、工业水。

A.2 产品工艺流程(典型工艺路线)

A.2.1 烧碱生产工艺流程

A.2.1.1 隔膜法烧碱典型的工艺流程(如图 A.1 所示)

电解所用精盐水从盐水车间送到盐水罐,经盐水输送泵打至二次过滤器,过滤后的精盐水流入二次精盐水罐,经二次过滤盐水泵,打入盐水高位槽,自流到盐水预热器,用蒸汽间接预热后流到电解槽,在

直流电作用下生产出含 NaOH10%~11%的电解液,流入碱液池,经碱液泵送往蒸发进行浓缩处理(如图 A.1 所示)。利用 10%~11%液体烧碱通过蒸发单元可生产不同浓度的液体烧碱和固体烧碱。

电解生产的氢气经冷却塔用井水直接冷却后用泵输送,经水封罐及安全罐后送至干燥塔,用固体烧碱直接干燥后经分配台送到氯化氢、合成盐酸、固碱等使用部门。

另外,自复极离子膜电解来的氢气经一段冷却塔用循环水直接冷却后再经过二段冷却塔用循环水直接冷却,然后用泵输送,经水封罐及安全罐到干燥塔进行干燥处理。

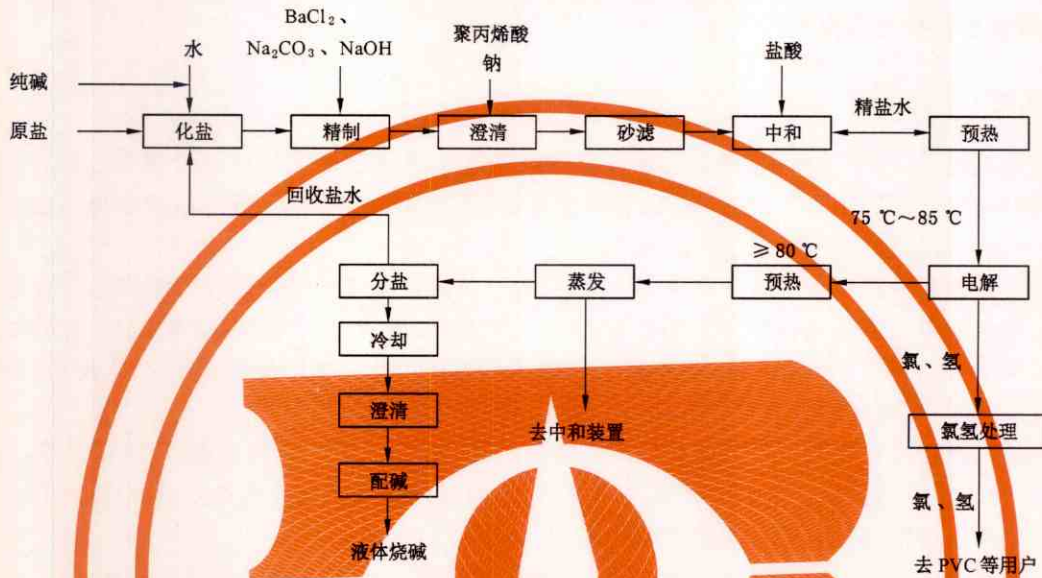


图 A.1 隔膜(金属阳极)法液体烧碱工艺流程示意图

A.2.1.2 离子膜法烧碱典型的工艺流程(如图 A.2 所示)

A.2.1.2.1 盐水二次精制

来自盐水车间的一次精盐水进入精盐水储罐,然后由精盐水泵送往一次盐水罐,再由一次盐水泵送往盐水过滤器进行过滤,与此同时,在一次盐水泵的入口加入来自主体加料泵的过滤助剂 α -纤维素,在过滤器中滤去盐水中悬浮物 SS,过滤后的盐水进入过滤盐水罐,然后用过滤盐水泵送往离子交换树脂塔以除去 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Sr^{2+} 等金属离子,符合工艺条件的二次盐水送往盐水高位槽,盐水经高位槽底部流出进入电解工序。

A.2.1.2.2 电解

二次盐水经盐水流量计进入电解槽阳极室,并同时加入由高纯酸罐来的高纯盐酸,阴极室加入由纯水罐来的纯水和碱液高位槽来的碱液的混合液,在直流电作用下电解。从阳极气液分离器出来的氯气进入氯气主管,从阴极气液分离器出来的氢气进入氢气主管。从阳极出来的淡盐水进入淡盐水罐并由淡盐水泵打到脱前淡盐水罐,部分淡盐水回到电槽。从阴极出来的碱液到碱液罐并部分由碱液泵打到碱液高位槽,大部分进入成品碱液罐,并由成品碱液泵打到蒸发、二次盐水等工序。

A.2.1.2.3 真空脱氯

来自电解工序的淡盐水进入脱前淡盐水罐,同时加入由盐酸高位槽来的普通盐酸,然后由脱前淡盐水泵打到真空脱氯塔。脱氯后的淡盐水进入脱后淡盐水罐,此时加入亚硫酸钠罐来的配制好的亚硫酸钠液和由碱液高位槽来的隔膜碱液,由脱后淡盐水泵打到盐水车间化盐,脱出的氯气进入氯气冷却器,氯水进入氯水罐,并由氯水泵打到隔膜车间,氯气由真空泵输送到氯气主管。

A.2.1.2.4 废气吸收

由配碱罐配制好的碱液经碱液泵打到废气吸收塔,从电解工序来的废氯气和脱后罐的残余氯气由风机带入废气吸收塔进行循环吸收,待生成的次氯酸钠合格后,输送出界区。

除掉氢气中部分水分后,经稳压阻火器、阻火器、炉前阻火器进入合成炉。原料氯气或烧碱生产过程产生的原料氯气经氯气缓冲罐、氯气稳压罐与氢气1:1.05~1:1.10的比例进入合成炉,在灯头上燃烧,生成的氯化氢,通过夹套用冷却水间接冷却,冷却水自水泵打入夹套,带走反应热,冷却后的氯化氢经空气冷却器自然冷却至220℃以下,再进入石墨冷却器,用来自凉水塔的循环水进行冷却,控制出口温度在40℃以下,使气体中的水分以冷凝酸形式分离出来,氯化氢气体经酸雾过滤器进一步分离掉其中的酸滴后,送至合成工序。冷凝酸从底部排入压酸罐,然后定期用氮气压入盐酸贮罐中。

在开停车时,废气经石墨冷却器抽入废气洗涤塔,经水吸收后,再由通风机排至大气中,酸性废水流入酸水池。

A.2.2.3 氯乙烯(VCM)制备

来自氯化氢工序的氯化氢气体,进入石墨冷却器,使用0℃水间接冷却,除掉气体中的部分水分,以盐酸的形式凝结下来。来自乙炔工序的湿乙炔气,经乙炔砂封与氯化氢气体以1:1.05~1:1.10的比例进入混合物中进行混合,然后进入2个并联的石墨冷却器,用-35℃盐水进行冷冻干燥,除掉混合气体中水分,以盐酸形式凝结下来,并控制气体出口温度在-6℃~-9℃。随后再进入2个并联的石墨冷却器,用-35℃盐水进一步进行冷冻干燥,并控制气体出口温度在-10℃~-13℃。再经酸雾过滤器除掉气体中夹带的酸雾后,进入预热器,用循环热水间接将气体温度升至70℃以上,再进入装有氯化汞触媒的转化器进行反应,在反应过程中所放出的热量,被列管间的循环冷却水带走。冷却水用热水泵自热水槽打至转化器内,并将反应热带出。转化后的合成气体,经脱汞罐用活性炭除汞后,进入泡沫脱酸塔,用井水逆流吸收,除掉气体中的过量氯化氢,并回收盐酸。盐酸(15%)经液封流入盐酸贮罐,合成气体再经碱洗塔,用15%~20%NaOH溶液中和微量酸雾及二氧化碳,碱液回碱循环槽再用碱泵打回碱洗塔循环使用,碱循环槽的碱液定期排放。

合成氯乙烯气体部分经气柜分水器进入气柜缓冲平衡(气体还接受聚合糊树脂排来的氯乙烯气体)部分至机前冷却器,用0℃冷冻水将气体冷却到10℃以下并脱水后进入压缩机将气体压缩至0.5MPa~0.6MPa(表压)压缩后的气体进入机后冷却器,用0℃冷冻水进行间接冷却后进入油分离器分油,再进入全凝器。用0℃水将大部分氯乙烯冷却成液体,氯乙烯液体去分水器除去水分,全凝器没有冷凝下来的气体进入尾气冷凝器,经-35℃盐水冷却后,氯乙烯液体进入分水器除去水分,尾凝器没有冷凝下来的气体进入尾气吸附器,用活性炭将VCM、乙炔吸附,没有被吸附的惰性气体经定压阀排空。

尾气吸附器饱和后用解吸真空泵经解吸过滤器将氯乙烯抽出,经真空罐送入气柜。

从分水器出来的氯乙烯液体进入粗VCM碱干燥器,除去水分和酸性物质,然后进入低沸点塔,低沸点塔釜用热水间接加热,将冷凝液中低沸点物蒸出,经塔顶冷凝器用0℃水控制回流比后,由塔顶进入尾凝器,塔釜液体氯乙烯由液面控制进入高沸点塔,高沸点塔釜将氯乙烯蒸出,经分离而成精氯乙烯,经塔顶冷凝器控制部分回流,大部分精氯乙烯进入成品冷凝器,用0℃水将氯乙烯冷凝,氯乙烯液体经精VCM干燥器除去水分,中和酸性物质后贮存在单体贮槽内,经泵前冷却器用0℃水冷却后,用送料泵送到聚合工序使用。

高沸点塔釜分离出来的高沸物,压入二氯乙烷贮罐,定期运出处理。

活化触媒用的干燥氯化氢,是由一单独系统获得。来自总管的氯化氢,通过石墨冷却器用-35℃盐水进行干燥脱水,再经酸雾过滤器除雾后进入转化器使用。

混和脱水各设备分离下来的酸,汇集后进入压酸罐,定期用氮气压到盐酸贮罐出售。

A.2.2.4 氯乙烯聚合

无离子水自无离子水槽给水泵经流量计计量打入聚合釜,在加水同时分散剂自高位槽经加入泵通过流量计计量进入加水总管打到聚合釜内。引发剂及其他助剂计量后经泵也通过加水总管打到聚合釜内。不能实现密闭自动加料的引发剂及其他助剂从聚合釜的人孔加釜内,后上紧人孔盖,开动搅拌并启动真空泵抽氧。

自合成单体贮槽来的氯乙烯通过加入泵经单体过滤器用流量计计量,加入到聚合釜,热水槽加满凉水,用蒸汽升温到 90 °C 时,用热水泵送到釜循环水泵再打入聚合釜的夹套和内冷管内。水温低于 50 °C 时,去循环水热水池,水温高于 50 °C 时回热水槽。

当聚合釜釜内温度达到 -4 °C 时,停热水泵,夹套和内冷管内改用冷却水。冷却水来自于凉水塔。自聚合汽提干燥等工序来的热水先到热水池,再用热水循环泵打入凉水塔,冷却水流入凉水塔再经循环凉水塔水泵送给聚合汽提干燥等工序,水是循环使用的,反应完毕后,釜内压力降到指定压力。自压出料,经浆料过滤器到混料槽。冲洗过滤器后的物料经过滤漏斗至浆料槽进行回收。

聚合釜出料结束后,聚合釜先自压回收后,启动真空泵,真空回收未反应的氯乙烯,然后用氮气破真空。打开人孔盖进行涂釜或清釜。

A.2.2.5 汽提、离心、干燥

聚合釜出料到混料槽中的浆料经过处理后,再经浆料过滤器过滤,用浆料泵经螺旋板换热器打入汽提塔,经过汽提塔处理过的浆料,用浆料泵经螺旋板换热器再到缓冲槽,最后再用浆料泵加压送到离心工序。

蒸汽经蒸汽过滤器过滤后进入汽提塔。从汽提塔顶出来的气体经冷凝冷却器进入气液分离器分离,再经水环真空泵压缩,然后再经气液分离缸进行二次分离,当含量合格时排入合成气柜,含氧不合格时排空。

经离心机分离后的离心母液送到污水站,分离后的湿树脂经 1 号螺旋输送机,2 号螺旋输送机,3 号螺旋输送机进入气流干燥塔。

经空气过滤器过滤的空气经主风机加压,再经空气加热器加热,进入气流干燥塔吹散物料、干燥物并夹带物料进入干燥床。

从干燥器顶部出来气流夹带干燥好的物料进入 1 号旋风分离器,分离后的气流经 2 号旋风分离器、引风机排空。

分离下来的聚氯乙烯树脂经 1 号和 2 号振动筛进行筛分。筛下物进入料仓,筛上物进入 3 号振动筛,筛下物进入料仓,筛上物料为次品回收。料仓中的 PVC 树脂经自动包装并称重,然后用热合机封口,经喷号机喷号计数后,由皮带输送,通过整形、码垛到仓库并经检验合格后入库待售。

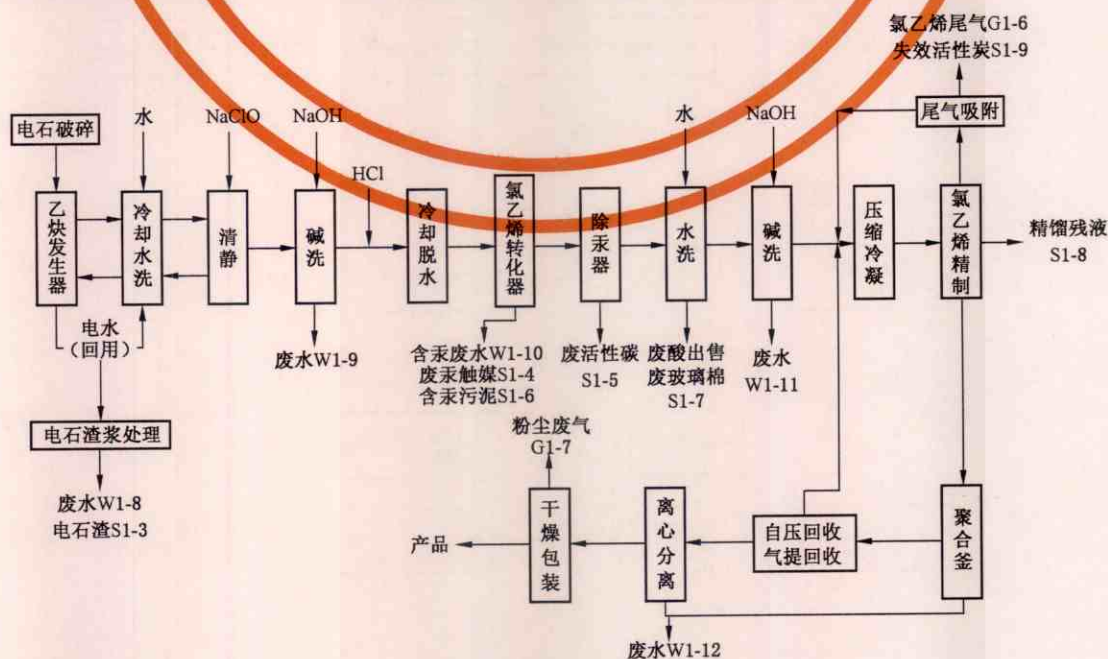


图 A.3 聚氯乙烯生产工艺流程图示意图

A.2.3 电石生产工艺流程

电石生产方法有氧热法和电热法两种。目前,企业大多采用比较成熟的电热法生产工艺。电石炉按炉面封闭程度可分为开放式、内燃式和密闭式三种炉型,开放式能源消耗较大,已逐渐被淘汰。

电热法生产工艺,即生石灰和含碳原料(焦炭、无烟煤或石油焦)在电石炉内,依靠电弧高温熔化反应生成电石。主要生产流程是:原料加工、配料,然后通过电石炉上端的入口将混合料加入炉内,在电石炉中加热至 2 000 ℃左右,发生以下反应:



熔融状态的电石从炉底取出后,经冷却、破碎后作为成品进行包装。

反应中生成的炉气以一氧化碳和氢气为主,按照电石炉的类型不同炉气以下列方式排出:

- a) 在开放式电石炉中,炉气在料面上燃烧后直接排放到大气中;
- b) 在内燃式电石炉中,炉气燃烧后被安置在炉上的吸气罩抽出,降温除尘后排放入大气中;
- c) 在密闭式电石炉中,炉气全部被抽出经后续净化后作为燃料利用或作为原料用于后续化工产品。大型密闭电石炉工艺流程详见图 A.4~图 A.9。

1) 焦炭的破碎烘干系统工艺流程,见图 A.4。

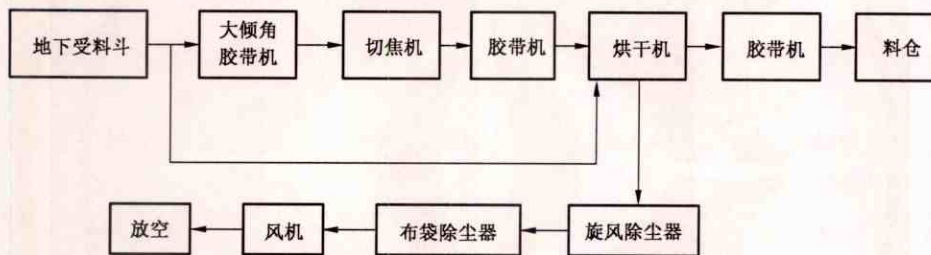


图 A.4

2) 生石灰的破碎系统工艺流程,见图 A.5。



图 A.5

3) 筛分系统工艺流程,见图 A.6。

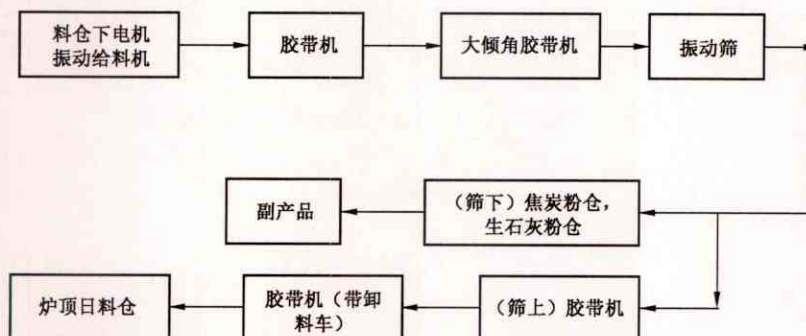


图 A.6

4) 配料系统工艺流程,见图 A.7。



图 A.7

5) 电石炉系统工艺流程, 见图 A.8。

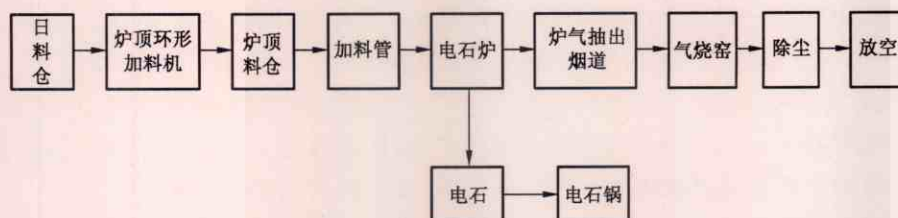


图 A.8

6) 电炉冷却、破碎及包装工段工艺流程, 见图 A.9。



图 A.9

A.3 主要用能设施设备、能源消耗种类

A.3.1 离子膜法烧碱生产

主要用能设施设备有整流变压器、隔膜或离子膜电解槽、氯气压缩机、氢气压缩机、液氯制冷机、盐水预热器、隔膜碱蒸发器、隔膜碱蒸发循环泵、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。

能源消耗种类: 天然气、水、电、蒸汽等。

A.3.2 电石法聚氯乙烯生产

主要用能设施设备有电石破碎机、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、热电站蒸汽锅炉等。

能源消耗种类: 水、电、蒸汽等。

A.3.3 电石生产

主要用能设施设备及能源消耗种类: 包括电炉电耗、电石生产工序碳素材料消耗、石灰生产工序电动机耗电、原料输送工序电动机耗电、炭材烘干工序热电动机耗电、电石破碎电动机耗电、热风炉煤耗、炉气净化工序电动机耗电、石灰生产工序石灰窑耗碳素材料或天然气等能源、石灰生产工序石灰窑耗炉气、散点除尘工序电动机耗电等。

辅助系统主要用能设施设备及能源消耗种类:

主要用能设施设备有电炉变压器、电石生产工序电石炉、电石破碎机、离心风机、石灰生产工序石灰窑、循环水水泵、循环水风机、空压机组、制氮机组、炉气净化工序电动机、炭材烘干工序热风炉、电动机、原料输送工序电动机、散点除尘工序电动机等。

能源消耗种类包括制水工序的耗电和耗水、循环冷却水工序的耗电、空压制氮站的耗电等。

A.4 国家的产业政策导向要求

2007年,新修订颁布的《电石行业准入条件》要求电石新建项目的起始规模为20万t/a,并对淘汰落后生产装置作出了明确规定,要求生产能力1万t(单台炉容量5000kVA)以下电石炉和开放式电石炉必须依法淘汰。2010年底以前,依法淘汰现有单台炉容量5000kVA以上至12500kVA以下的内燃式电石炉。2010年底公告了第四批符合《电石行业准入条件》的企业共计30家。四批公告的电石企业共计317家,约占电石企业总数的80%。淘汰落后产能1646.6万t/a。

2011年,国家发改委发布《产业结构调整指导目录(2011年版)》,明确将新建烧碱装置、电石法PVC装置、起始规模小于30万t/a的乙烯氧氯化法PVC装置等列为限制类发展项目,淘汰单台炉容量小于12500kVA的电石炉及开放式电石炉,2015年淘汰隔膜法烧碱生产装置。

2012年国务院《节能减排“十二五”规划》中,针对氯碱行业提出了离子膜烧碱单位产品综合能耗在“十二五”末从351kgce/t下降到330kgce/t的要求。

附 录 B

(资料性附录)

氯碱和电石企业能源管理相关的法律法规、标准及要求文件清单

1. 中华人民共和国节约能源法
2. 中华人民共和国循环经济促进法
3. 中华人民共和国循环经济促进法
4. 中华人民共和国计量法
5. 中华人民共和国清洁生产促进法
6. 国务院关于加强节能工作的决定(国发[2006]28号)
7. 国务院关于做好建设节约型社会近期重点工作的通知(国发[2005]21号)
8. 国务院关于进一步淘汰落后产能工作的通知(国发[2010]7号)
9. 国务院关于印发“十二五”节能减排的通知(国发[2012]40号)
10. 能源节约与资源综合利用“十五”规划
11. 国家“十二五”规划纲要
12. “十一五”资源综合利用指导意见
13. 千家企业节能行动实施方案(发改环资[2006]571号)
14. 关于印发“十一五”十大重点节能工程实施意见的通知(发改环资[2006]1457号)
15. 中国节能技术政策大纲(2006年)(发改环资[2007]199号)
16. 固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法(国家发改委2010年第6号令)
17. 国家重点节能技术推广目录(第一批)(发改委2008年第36号)
18. 国家重点节能技术推广目录(第二批)(发改委2009年第24号)
19. 国家重点节能技术推广目录(第三批)(发改委2010年第33号)
20. 国家重点节能技术推广目录(第四批)(发改委2011年第34号)
21. 国家重点节能技术推广目录(第五批)(发改委2012年第42号)
22. 国家重点行业清洁生产技术指导目录(第三批)(发改委2006年第86号)
23. 节能中长期专项规划(发改环资[2004]2505号)
24. 固定资产投资项目节能评估和审查指南(发改环资[2007]21号)
25. 关于加快节能减排 投资项目环境影响评价审批工作的通知(环办[2007]111号)
26. 节约用电管理办法
27. 清洁生产审核暂行办法(国家环境保护总局令第16号)
28. 关于颁布资源综合利用企业所得税优惠目录(2008年版)(财税[2008]117号)
29. 当前国家鼓励发展的环保产业设备(产品)目录(发展改革委公告2010年第6号)
30. 产业结构调整指导目录(发展改革委令2011年第9号)
31. 可再生能源产业发展指导目录(发改能源[2005]第2517号)
32. 能源效率标识管理办法(国家发展改革委、国家质检总局2004年第17号令)
33. 中国节能产品认证管理办法
34. 新能源基本建设项目管理的暂行规定(计交能1997 955号)
35. 节能发电调度办法(国办发[2007]53号)
36. 氯碱(烧碱、聚氯乙烯)行业准入条件(发改委2007 74号)
37. 电石行业准入条件(发改委2007年第70号)
38. 万家企业节能低碳行动实施方案(发改环资[2011]2873号)
39. 关于加强万家企业能源管理体系建设工作的通知(发改环资[2012]3787号)
40. 关于清理对高耗能企业优惠电价等问题的通知(发改价格[2010]978号)

41. 关于建立 GDP 能耗指标公报制度的通知(发改环资[2005]2584 号)
42. 重点用能单位能源利用状况报告制度实施方案(发改环资[2008]1390 号)
43. 高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录(第一批)(工信部 2009 年第 67 号)
44. 高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录(第二批)(工信部 2012 年第 14 号)
45. 国家鼓励发展的重大环保技术装备目录(工信部联节[2011]54 号)
46. 节能机电设备(产品)推荐目录(第一批)(工节[2009]第 41 号)
47. 节能机电设备(产品)推荐目录(第二批)(工节[2010]第 112 号)
48. 节能机电设备(产品)推荐目录(第三批)(工业和信息化部公告 2011 年第 42 号)
49. 国家能源局,可再生能源发展“十二五”规划
50. 节能节水专用设备企业所得税优惠目录(2008 年版)(财税[2008]115 号)
51. 环境保护专用设备企业所得税优惠目录(2008 年版)(财税[2008]115 号)
52. 商务部,单位 GDP 能耗统计指标体系实施方案
53. 商务部,单位 GDP 能耗监测体系实施方案
54. 再生资源回收管理办法(商务部令 2007 年第 8 号)
55. 商务部,单位 GDP 能耗考核体系实施方案
56. 可再生能源发展专项资金管理暂行办法(财建[2011]115 号)
57. 淘汰落后产能中央财政奖励资金管理办法印发(财建[2011]80 号)
58. 节能技术改造财务奖励资金管理办法(财建[2011]367 号)
59. 高耗能特种设备节能监督管理办法(国家质检总局 2009 第 116 号)
60. 能源计量监督管理办法(国家质检总局第 132 号令)
61. 特种设备作业人员监督管理办法(国家质检总局令第 140 号)
62. 电石准入行业准入条件(2014 年修订)(工信部 2014 年 8 号)
63. GB/T 1028—2000 工业余热术语、分类、等级及余热资源量计算方法
64. GB/T 2587—2009 用能设备能量平衡通则
65. GB/T 2588—2000 设备热效率计算通则
66. GB/T 2589—2008 综合能耗计算通则
67. GB/T 3484—2009 企业能量平衡通则
68. GB/T 3485—1998 评价企业合理用电技术导则
69. GB/T 3486—1993 评价企业合理用热技术导则
70. GB/T 4272—2008 设备及管道绝热技术通则
71. GB/T 6422—2009 用能设备能量测试导则
72. GB/T 7119—2006 节水型企业评价导则
73. GB/T 8174—2008 设备及管道绝热效果的测试与评价
74. GB/T 8222—2008 用电设备电能平衡通则
75. GB 8871—2001 交流接触器节电器
76. GB/T 11790—1996 设备及管道保冷技术通则
77. GB/T 12452—2008 企业水平衡测试通则
78. GB/T 12497—2006 三相异步电动机经济运行
79. GB/T 12712—1991 蒸汽供热系统凝结水回收及蒸汽疏水阀技术管理要求
80. GB/T 12723—2013 单位产品能源消耗限额编制通则
81. GB/T 13234—2009 企业节能量计算方法
82. GB/T 13462—2008 电力变压器经济运行
83. GB/T 13466—2006 交流电气传动风机(泵类、空气压缩机)系统经济运行通则
84. GB/T 13469—2008 离心泵、混流泵、轴流泵与旋涡泵系统经济运行
85. GB/T 13470—2008 通风机系统经济运行
86. GB/T 13471—2008 节电技术经济效益计算与评价方法

87. GB/T 15316—2009 节能监测技术通则
88. GB/T 15317—2009 燃煤工业锅炉节能监测方法
89. GB/T 15318—2010 热处理电炉节能监测
90. GB/T 15319—1994 火焰加热炉节能监测方法
91. GB/T 15587—2008 工业企业能源管理导则
92. GB/T 15910—2009 热力输送系统节能监测
93. GB/T 15911—1995 工业电热设备节能监测方法
94. GB/T 15912—2009 制冷机组及其供制冷系统节能测试
95. GB/T 15913—2009 风机机组与管网系统节能监测
96. GB/T 15914—1995 蒸汽加热设备节能监测方法
97. GB/T 16614—1996 企业能量平衡统计方法
98. GB/T 16615—1996 企业能量平衡表编制方法
99. GB/T 16616—1996 企业能源网络图绘制方法
100. GB/T 16664—1996 企业供配电系统节能监测方法
101. GB/T 16665—1996 空气压缩机组及供气系统节能监测方法
102. GB/T 16666—2012 泵类液体输送系统节能监测
103. GB/T 17166—1997 企业能源审计技术通则
104. GB 17167—2006 用能单位能源计量器具配备和管理通则
105. GB/T 17367—1998 取水许可技术考核与管理通则
106. GB/T 17719—2009 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
107. GB/T 17954—2007 工业锅炉经济运行
108. GB/T 17981—2007 空气调节系统经济运行
109. GB/T 18292—2009 生活锅炉经济运行
110. GB 18613—2012 中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级
111. GB/T 18916.10—2006 取水定额 第10部分:医药产品
112. GB/T 19065—2011 电加热锅炉系统经济运行
113. GB 19153—2009 容积式空气压缩机能效限定值及能效等级
114. GB 19761—2009 通风机能效限定值及能效等级
115. GB 19762—2007 清水离心泵能效限定值及节能评价值
116. GB 20052—2013 三相配电变压器能效限定值及能效等级
117. GB/T 21056—2007 风机、泵类负载变频调速节电传动系统及其应用技术条件
118. GB 21257—2014 烧碱单位产品能源消耗限额
119. GB 21343—2008 电石产品能源消耗限额
120. GB/T 21367—2008 化工企业能源计量器具配备和管理要求
121. GB/T 22336—2008 企业节能标准体系编制通则
122. GB/T 23331—2012 能源管理体系 要求
123. GB/T 29456—2012 能源管理体系 实施指南
124. HJ/T 430—2008 清洁生产标准 电石行业
125. HJ 475—2009 清洁生产标准 氯碱工业(烧碱)
126. HJ 476—2009 清洁生产标准 氯碱行业(聚氯乙烯)
127. HG/T 4287—2012 石油和化工企业能源管理体系要求
128. DB12/046.35—2008 电石法聚氯乙烯产品单位产量综合能耗计算方法及限额

附录 C
(资料性附录)

氯碱和电石企业能源管理体系要求应用示例

C.1 能源管理体系策划与能源评审示例

C.1.1 能源评审输入信息

C.1.1.1 工艺流程

企业主要生产 32%、50%、98% 烧碱产品以及聚氯乙烯产品，烧碱产品主要工艺过程包括盐水制备、电解、氯氢处理、蒸发、固碱等工序(见图 C.1)。

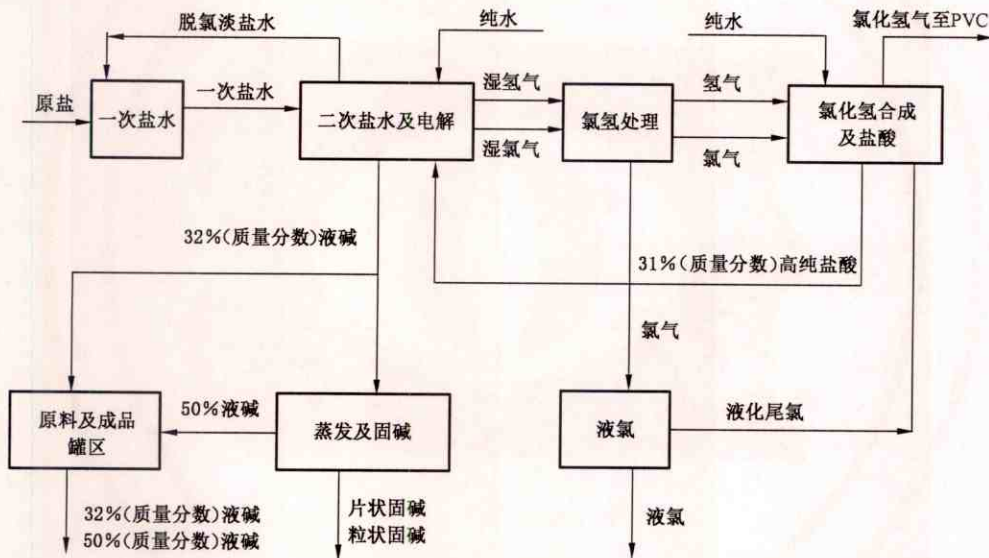


图 C.1 烧碱产品工艺流程图

C.1.1.2 分析能源数据和主要能源使用

公司使用的主要能源为蒸汽、电、天然气，其中电使用比例最大，约占能源消耗总量的 55%~60%。

C.1.2 能源评审的实施

C.1.2.1 能源管理机制

企业为离子膜法烧碱产品生产企业，建立了文件化的能源管理体系，企业领导对能源管理工作高度重视，明确了能源管理的相关职责划分，主要生产工艺车间员工节能意识比较强。

为保证节能降耗工作的落实，企业建立健全了比较完善的能耗计量和考核机制。制定了《节能责任制》《能源管理办法》《用能统计分析管理办法》《测量设备管理办法》《能源消耗指标管理办法》等，每月对企业的耗能情况进行统计分析。与此同时，为了提高相关人员节能降耗的积极性，企业制定了奖惩措施，对节能降耗有突出贡献的人员进行奖励，对浪费能源的行为进行处罚。

C.1.2.2 用能状况分析

C.1.2.2.1 主要用能设备情况(见表 C.1)

企业主要用能设备共计 79 台,已经在逐步开展设备能耗的监测工作。主要用能设备按耗能种类分为耗汽设备、耗电设备、耗天然气设备等,主要包括晶闸管整流装置、氯气冷却器、蒸发器、电解槽、循环水泵、空压机、熔盐炉等。

表 C.1 主要工艺设备统计

序号	工艺设备名称	型号	技术参数	使用部门	数量
1	电解槽				
2	循环水泵				
3	I 效蒸发器				
4	II 效蒸发器				
5	最终浓缩器				
6	降膜蒸发器				
7	循环水泵				
8	降膜固碱熔盐炉				
9	晶闸管整流装置				

C.1.2.2.2 能源输入、输送分配及使用管理

企业主要涉及的能源消耗和耗能工质有电力、天然气、蒸汽、压缩空气等。购入的能源种类包括电力、天然气。电力全部从社会电网购得。企业建立了电计量网络图、蒸汽流向图、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,蒸汽及供水管线的日常维护由各维修车间维护,供电线路由电仪车间进行维护。天然气管线由燃气企业自行维护。各车间维修人员负责对企业全部管网进行维护,定期巡检,形成书面的管线维护、巡检制度。

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总量。

C.1.2.2.3 能源计量状况

电业企业在企业进厂母线安装电能表计量购电量,共安装电能表 291 块,用于计量各主要用能工段和主要用能设备的用电量,电力部门计量企业用电量后增加一定的线损和变损后作为企业总购电量。天然气从燃气企业外购,在进厂主管道安装流量计计量天然气用量。自来水从自来水企业购得,在进厂主管道和主要用水工段安装水表,计量自来水用量。可准确可靠地对能源进行计量,并为能源管理提供了有效的测量数据。

企业计量管理实现三级管理,其中企业设备部设有计量管理人员,各分厂机动处设有计量管理人员(不包括检定、维护人员)2 人,分厂各车间分别设有 1 名计量管理人员,负责计量全厂的蒸汽、电、天然气、水、压缩空气等所用能源计量器具的管理工作,以及将相关文件的编制整理工作。企业建立有专门的计量检定站,负责计量器具的检定、维修等。企业对计量器具的采购、验收、保管、使用、检定、维修、报废处理等方面的工作有相应的管理制度,并按照文件严格执行。

电力计量:企业总进线电压为 35 kV,进入氯碱变电站,经总变压器降压为 10 kV,设有 3 级计量。供给氯碱配电站、公用变配电站、蒸发配电站、机修配电室等,经过二次变压为 380 V 后供给各用电设备。企业的高压总进线侧设有计量一级计量仪表计量用电总量,在氯碱变电站前端设有二级计量,各车间配电室设有三级计量。

蒸汽计量:企业有一条蒸汽主管线,从热电厂分为支线后进入电解车间、烧碱车间以及聚合界区等部分,从各车间再分别进入生产用各用能装置。企业主管路和各车间、主要用能装置线上设有蒸汽计量。

天然气计量:燃气企业建设有天然气供气管线,通过调压站后进入到降膜固碱装置,并安装有流量计用于天然气的计量。

企业严格按照 GB 17167《用能单位能源计量器具配备和管理通则》要求,配备了相应的能源计量器具,截至目前已经配备各类能源计量器具总计 1 072 块,配备率达 98.6%。其中进出用能设备配备率标准要求达到 100%,实际 100%(见表 C.2)。

表 C.2 能源计量器具汇总表

器具种类	实际配备数量	应该配备数量	配备比例
衡器	31	31	100%
电能表	291	291	100%
水流量计	425	430	98%
气体流量计	115	120	96%
蒸汽流量计	210	215	97.6%
合计	1 072	1 087	98.6%

C.1.2.2.4 能源消耗定额管理

企业根据企业的实际能耗情况,并参照同行业的先进能耗指标开展对标管理工作,制定能源消耗定额标准,编制管理办法,并定期分析实际消耗情况,分析消耗指标降低和升高的原因。

企业制定了产品综合能耗数据的计算方法及依据,明确了企业主要产品能耗数据统计范围及计算标准,烧碱产品依据 GB 21257《烧碱单位产品能源消耗限额》,统计方法依据《氯碱技术经济核算规程(离子膜电解法)》。

企业通过每月能耗统计、目标指标考核、绩效考核、每日的运行检查及不定期的综合大检查,确保能源管理体系的有效运行。

C.1.2.2.5 能量平衡分析

企业主要涉及的能源计量种类有电力、天然气、蒸汽等。消耗方式分为工业生产消费和非工业生产消费,其中工业生产消费为生产线、厂区照明耗能,非工业生产消费为办公楼、食堂等耗能。

1) 用气平衡分析

天然气由燃气企业供应,用于碱生产。经分析进出可实现平衡。

2) 用电平衡分析

电力完全由网上购电获得,主要消耗为生产车间,辅助生产系统及办公用电等。电网购入电量由企业和电业企业共同统计,支出的数据由 35 kV、10 kV 开闭所高压总计量处获得。经分析进出可实现平衡。

3) 用水平衡分析

水主要是从自来水企业获得,主要供给生产用水和生活用水使用,各界区均设有水表。经分析进出可实现平衡。

4) 用蒸汽平衡分析

蒸汽主要是从自备电厂获得,主要供给生产用蒸汽和采暖使用。经分析进出可实现平衡。

5) 能耗指标核算

在各项报表逐一核对的基础上,将统计期内生产的烧碱数量、主要能源消耗量(电、蒸汽、天然气)进行了统计,其中蒸汽占62%,电耗占24%,天然气耗占14%。

C.1.2.3 识别出影响主要能源使用的相关变量

烧碱生产主要耗能工序有:整流工序、电解工序、蒸发工序等,主要能耗设施设备有整流变压器、隔膜或离子膜电解槽、氯气压缩机、氢气压缩机、液氯制冷机、盐水预热器、隔膜碱蒸发器、隔膜碱蒸发循环泵、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。

企业从能源、原辅材料及中间产品质量参数,生产过程中影响能源使用的工艺参数、环境参数及其他相关因素,辅助生产系统和附属生产系统(含废物的处理)相关参数;反应热、余热余压、循环水等利用;副产品利用,识别出影响主要能源使用的相关变量,包括:煤的发热量、整流效率、电槽槽压、烧碱碱损率、蒸汽压力、氯气、氢气余热利用及氢气回收利用。

C.1.3 识别改进的机会

企业在采用先进的节能技术、合理的工艺布局进行离子膜烧碱生产,按照 GB/T 23331—2012《能源管理体系 要求》中各要素的要求,提高了节能意识,建立了较为完善的能耗计量和考核机制,通过持续改进使企业的能源管理水平逐步提高。

企业在以下几个方面加强管理:进一步完善能源管理体系职责的划分;分析能源使用和能源消耗的现状,识别改进能源绩效的机会,加强人员能力评价确认、培训有效性评价;严格执行企业岗位操作规程;按照能源管理法律法规中的相关要求,进一步建立和完善能源管理规程、管理标准等制度,并切实得到贯彻实施;加强能源使用监视和测量工作,完善计量检测手段,实现不易拆检的计量设备的定期校验;完善用能设备的能效分析,合理匹配生产负荷;完善余热余压的回收利用。

C.1.4 能源评审的输出

C.1.4.1 能源绩效参数、能源基准、目标、指标

企业确定了32%液碱、50%液碱、98%固碱的能源绩效参数,并以上一年度的实际值作为能源基准,同时参考行业标杆值,建立了企业的能源目标和指标,包括30%液碱、50%液碱、98%固碱的单位产品综合能耗。

在日常的能源管理过程中,企业将能源目标、指标分解至各生产车间,每月进行监测、考核。

C.1.4.2 能源管理实施方案

企业针对余热余压的利用制定了能源管理实施方案(见表 C.3)。

表 C.3 余热利用能源管理方案

序号	改进机会	措施	时间进度	责任部门	资金预算	实施效果预计
1	电解车间3#装置 余热利用不充分	新增一台板式 换热器,降低余热		电解车间		

C.2 企业重点能耗设备相关规定要求

C.2.1 相关通用用能设备的运行要求见表 C.4。

表 C.4 相关通用用能设备的运行要求

序号	标准代号	标准名称
1	GB/T 12497	三相异步电动机经济运行
2	GB/T 13462	电力变压器经济运行
3	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
4	GB/T 14549	电能质量、公用电网谐波
5	GB 17167	用能单位能源计量器具配备和管理通则
6	GB 18613	中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级
7	GB 19153	容积式空气压缩机能效限定值及节能评价
8	GB 19761	通风机能效限定值及节能评价
9	GB 19762	清水离心泵能效限定值及节能评价
10	GB 20052	三相配电变压器能效限定值及节能评价
11	JB/T 6303	电石炉变压器 技术参数和要求

C.2.2 企业应对影响能耗的主要因素进行分析和监视测量,并进行有效控制。

C.2.2.1 烧碱产品影响能耗的主要因素及控制和改进措施

关注整流效率是否达到规定要求,电槽槽压是否正常,压缩机是否采用先进节能设备,液氯制冷工艺是否采用节能工艺;降低盐水预热器蒸汽消耗——充分利用氯气/氢气余热加热进槽盐水,用离子膜工艺替代隔膜碱工艺,取消 30%碱蒸发工序,节省大量蒸汽消耗;大功率电机节电——采用变频调速技术,降低碱损失率降低物损,节省能耗;离子膜碱三效逆流膜式蒸发技术,烧碱用盐水膜法过滤及膜法脱硝技术、膜极距电槽技术、溴化锂制冷设备等措施。

C.2.2.2 聚氯乙烯产品影响能耗的主要因素及控制和改进措施

氯化氢合成炉余热利用;电石渣上清液及离心机母液废水回收利用节省水耗;合成/聚合废气变压吸附回收单体、乙炔气、氢气重新利用;转化器热水自压循环减少动力消耗,节省电耗;聚合釜单体高/中/低压余压+压缩回收节省单体压缩机动力消耗;干燥余热/空气换热余热利用;高效大型电石破碎机节省电耗;新型高效单体压缩机(如纳氏泵)替代活塞压缩机节省电耗;大功率电机变频调速等措施。

C.2.2.3 电石产品影响能耗的主要因素及控制和改进措施

大型密闭电石炉的空心电极;炉气净化;炉气综合利用;余热的回收;DCS 计算机控制;大功率电机变频调速;电石炉短网的改造与低压并联补偿;碳素材料质量及配比调控等措施。

a) 密闭电石炉

从电石生产热量分析可知,每吨电石副产炉气约 400 m³(热值约 11 723 kJ/ m³),约相当于 160 kgce,只有密闭电石炉才能将炉气全部回收,具有节能的明显优势。因此新建、扩建电石工程必须采用密闭电石炉,将炉气回收,净化后加以利用。

回收后的炉气作为气烧石灰窑的燃料,是电石企业内部质量最合理的炉气利用方法,炉气也可作为企业内部的燃料使用,例如作为锅炉燃料或干燥煤炭材用燃料等,炉气也可作为输出能源,还可作为下游化工原料使用,例如利用炉气生产合成氨、醇醚产品等。

b) 空心电极技术

在石灰、炭材加工、运输和贮藏过程中,会产生 10%~15%左右的粉料,采用空心电极技术可将粉料加以利用,既降低电石单位产品全焦耗,又节能电极糊,利于电炉的调节,空心电极技术是一项很好的节能措施,在新建企业中建议采用空心电极技术,在改、扩建企业中,宜采用空心电极技术,否则必须关注粉料的回收利用措施。

c) 气烧石灰窑

在电石企业内,气烧石灰窑所需要的炉气与电石生产副产炉气量理论上基本平衡。炉气作为气烧石灰窑的燃料,既节能又消除了炉气的污染,而且气烧石灰质量均匀,反应活性好,可使电炉电耗下降。因此,新建、改建时,有条件的企业,宜采用气烧石灰窑生产石灰,采用气烧窑时应选用热效率高的窑型。

d) 炉气净化技术

电石炉气含尘量约 $80 \text{ g/m}^3 \sim 150 \text{ g/m}^3$,为利用炉气,必须将炉气进行净化。炉气净化的工艺方法可采用干法或湿法。干法净化后的炉尘和湿法净化后的污水中均含有 CN^- ,必须进行处理,以达到环境保护的要求。

e) 电石生产余热的回收

电石生产可利用的余热有出炉电石余热、炉气余热、冷却水余热等,可根据企业实际情况进行利用。

f) 自动化控制技术

大、中型密闭电石炉和气烧窑应逐步采用自动化控制技术进行生产管理和生产控制,以准确调节工艺参数,减低消耗,提高产品质量。

g) 采用精料以减少杂质副反应耗电损失

严格控制石灰石原料质量,保证石灰质量。密闭炉用石灰除应符合电石用石灰石一般要求外,有条件的地方,宜选择 CaCO_3 含量不低于 97%, MgO 含量不高于 0.6% 的石灰石,石灰石中夹带的泥沙应采用清理措施。石灰生烧量:气烧窑不高于 4%,混烧窑不高于 6%,并应尽量提高石灰活性。入电石炉石灰粒度合格率宜不低于 85%,应无可见杂质。

h) 大功率电机节电——采用变频调速技术。

i) 电石炉短网的改造与低压并联补偿技术降低电耗。

j) 电石企业炭素材料影响能耗的主要因素有水分、固定碳、粒度、灰分,要减少进厂炭素材料的含水量,选择固定碳高、灰分小的炭素材料,进厂的炭素材料粒度要适中。

C.3 设计

企业在新改扩建项目时关注应用先进节能设备

a) 烧碱生产

整流变压器、膜极距离子膜电槽、高效氯气/氢气压缩机、氯气/盐水换热器、高压氯气液化机组等。

b) 聚氯乙烯生产

高效电石破碎机、螺杆单体压缩机、高效传热大型聚合釜、干燥空气余热换热器、变压吸附回收单体/乙炔/氢气机组、废盐酸脱吸和密闭循环回收装置等。

c) 电石生产

大型密闭式电石炉、炉气净化装置、气烧石灰窑等。

中华人民共和国认证认可
行业标准
能源管理体系
氯碱和电石企业认证要求
RB/T 113—2014

*

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)64275323 发行中心:(010)51780235
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

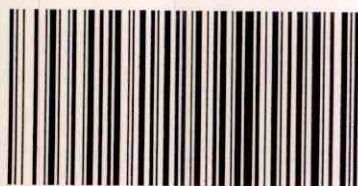
*

开本 880×1230 1/16 印张 2 字数 50 千字
2014年11月第一版 2014年11月第一次印刷

*

书号: 155066·2-27529 定价 30.00 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 113—2014