



中华人民共和国认证认可行业标准

RB/T 117—2014

能源管理体系 有色金属企业认证要求

Energy management systems—
Certification requirements for nonferrous industry

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	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语与定义	1
4 有色金属行业能源管理体系要求	1
4.1 总要求	1
4.2 管理职责	3
4.3 能源方针	3
4.4 策划	3
4.5 实施与运行	6
4.6 检查	9
4.7 管理评审	10
附录 A (资料性附录) 有色金属行业能源消费基本情况	12
附录 B (资料性附录) 铜冶炼行业能源管理体系要求应用示例	16
附录 C (资料性附录) 有色金属行业能源管理相关的法律法规、标准及要求文件清单	25

前　　言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准是 GB/T 23331 在有色金属行业应用的细化。

本标准是能源管理体系认证系列标准之一。

本标准由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：中国质量认证中心、中国检验认证集团山东有限公司、中国检验认证集团四川有限公司、中国检验认证集团湖南有限公司、中国检验认证集团甘肃有限公司、阳谷祥光铜业有限公司、金川集团有限公司、北京联合智业认证有限公司、方圆标志认证集团有限公司、中国有色金属工业协会再生金属分会、聊城市节能执法支队。

本标准主要起草人：周广平、王志宏、周松林、杨光海、王利民、项兆文、孙悦、吕鉴权、潘英、朱启保、王剑、文兵、王吉位、史子军。

引　　言

有色行业是我国重要的能源消耗行业,能源种类主要为电力,其次为煤炭,其他为焦炭、原油、天然气、煤气、成品油、柴油、液化石油气、生物能源和其他直接或通过加工转换而成的各种能源。行业能源消费基本情况参见附录A。

制定本标准的目的是为了规范有色金属企业能源管理过程,涉及有色金属企业的采矿(露天、井下)、选矿、冶炼、加工过程;采用系统的方法使有色金属企业实现能源目标,提高能源绩效。同时,本标准为认证机构在有色金属企业开展能源管理体系认证时提供统一、规范的依据。

本标准依据GB/T 23331—2012《能源管理体系　要求》,结合有色金属企业能源使用和管理的实际情况而制定。本标准的基本框架与GB/T 23331—2012保持一致。在基本的框架内,提出了针对有色金属企业的能源管理具体要求。

有色金属企业可将本标准与质量、环境、职业健康安全等管理体系相结合加以应用。

本标准既不对有色金属企业规定具体的能源绩效准则,也不提供详细的管理体系设计规范。

有色金属企业可按照本标准寻求第三方认证机构对其能源管理体系的认证,也可在开展自我评价和自我声明、寻求相关方对其符合性的确认时参照本标准。

能源管理体系 有色金属企业认证要求

1 范围

本标准规定了有色金属企业的能源管理体系认证要求及能源使用和消耗实施系统管理的基本要求,考虑了影响有色金属企业能源绩效的因素,明确了有色金属企业能源管理体系核心要素的要求。

本标准适用于有色金属企业的能源管理体系认证,也适用于有色金属企业建立、实施、保持和改进其能源管理体系,同时还可作为各相关方评价有色金属企业能源管理体系及其能源绩效的依据。

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/T 8005.1 铝及铝合金术语 第1部分:产品及加工处理工艺
- GB/T 8005.2 铝及铝合金术语 第2部分:化学分析
- GB/T 8005.3 铝及铝合金术语 第3部分:表面处理
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备与管理通则
- 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—2012 能源管理体系 要求
- GB 50595 有色金属矿山节能设计规范
- GB 50758 有色金属加工厂节能设计规范
- GB 50771 有色金属采矿设计规范
- GB 50782 有色金属选矿厂工艺设计规范
- GB 50919 有色金属冶炼厂节能设计规范
- YSJ 020 重有色金属冶炼术语标准(试行)(附条文说明)
- YS/T 5022 冶金矿山采矿术语标准
- YS/T 5026 轻金属冶炼术语标准
- YS/T 5027 有色金属加工术语标准
- YS/T 5028 有色金属选矿术语标准

3 术语与定义

GB/T 23331—2012、YSJ 020、YS/T 5022、YS/T 5026、YS/T 5027、YS/T 5028、GB/T 8005.1、GB/T 8005.2、GB/T 8005.3中确立的术语和定义适用于本文件。

4 有色金属行业能源管理体系要求

4.1 总要求

4.1.1 要求

有色金属企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.1 的要求。

4.1.2 能源管理体系的范围和核算边界

有色金属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核算边界。范围和边界一经界定,范围和边界内所有活动,包括主要生产系统、辅助生产系统及附属系统的所有活动,均包含在管理范围内。界定能源管理体系的范围和核算边界,主要包括:

- a) 有色金属矿山的采矿、选矿工序:
 - 1) 采矿工序:
 - 露天采矿工序:穿孔、装载、运输等;
 - 地下采矿工序:矿井提升、通风系统、排水系统、压风系统、充填系统等。
 - 2) 选矿工序:破碎筛分、磨矿分级、选别、精矿脱水等。
- b) 有色金属冶炼工序:
 - 1) 铜冶炼:分为熔炼工序、吹炼工序、火法精炼工序和电解精炼工序等。
 - 2) 铅冶炼工艺分为粗铅生产工艺和铅电解工序、辅助生产系统:
 - 粗铅生产工艺包括备料、熔炼、收尘、通风、尾气治理、配套氧气站等;
 - 铅电解工序包括熔铅脱铜、阴阳极制造、电解、阳极泥过滤、浮渣处理、铸锭、供风、排烟收尘等。
 - 3) 锌冶炼:分为火法炼锌工艺、湿法炼锌工艺。
 - 火法炼锌竖罐蒸馏炼锌工艺包括氧化焙烧工序、制团工序、焦结蒸馏工序、锌精炼工序;
 - 火法炼锌密闭鼓风炉炼锌工艺包括烧结熔炼工序、精馏工序;
 - 湿法炼锌有浸出渣处理工艺工序包括酸化焙烧工序、浸出、净液工序、浸出渣处理工序、锌电积工序、熔铸工序;
 - 湿法炼锌无浸出渣处理工艺工序分为酸化焙烧工序、浸出、净液工序、锌电积工序、熔铸工序;
 - 湿法炼锌氧化矿处理工艺工序包括浸出、净液工序、锌电积工序、熔铸工序。
 - 4) 铝冶炼:
 - 氧化铝生产:原料制备工序(包括拜耳法和烧结法两部分)、石灰煅烧工序、熟料烧成工序、溶出工序(拜耳法溶出工序、烧结法溶出工序)、分解工序、蒸发工序、焙烧工序、辅助附属系统;
 - 电解铝:电解工序、铸造工序和辅助附属工序。
- c) 有色金属加工:
 - 1) 铜管材加工主要为熔铸、加工工序:
 - 熔铸工序包括配料、熔炼、铸造、锯锭等;
 - 加工工序包括铸锭加热、挤压、锯切、轧制、制头、拉制、成型、精整、校直定尺、退火等。
 - 2) 铝合金建筑型材加工:圆铸锭生产、基材生产、铝合金建筑型材成品生产。
 - 圆铸锭生产:电解铝液、重熔用铝锭等原料投入熔炼炉熔炼工序、熔体静置工序、铸造工序(含定尺锯切)、均匀化处理工序等;
 - 基材生产:圆铸锭加热、挤压、淬火、矫直、锯切、人工时效等;
 - 铝合金建筑型材成品生产:基材表面处理、型材复合处理。
 - 3) 铝合金轧、拉制管、棒材加工:热处理工序、润滑轧制工序、拉制工序、矫直、锯切工序等。
- d) 有色金属企业辅助生产及附属工序或系统:动力、供排水及水冷却系统、变压整流、排烟收尘、通风、设备点检与检修、能源供应、空气分离(铜冶炼制氧)系统、尾气处理系统、渣选矿工序、仪表计量、厂内运输、产品化验与检验、办公、职工澡堂、食堂、宿舍等。

4.2 管理职责

4.2.1 最高管理者

有色金属企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.2.1 的要求。

4.2.2 管理者代表

有色金属企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.2.2 的要求。

4.3 能源方针

有色企业能源方针应符合 GB/T 23331—2012 中 4.3 的要求。

4.4 策划

4.4.1 总则

有色金属企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.4.1 的要求。

4.4.2 法律法规及其他要求

有色金属企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.4.2 的要求及以下要求：

- a) 及时获取并更新国家、地方法律法规、国家及行业标准和其他要求,尤其应关注国家相关有色金属行业的产业政策,有色金属行业准入制度、综合能耗限额等国家关于有色行业能源方面强制性的法律法规及提倡和淘汰的工艺设备相关文件及要求。
- b) 对获取的法律法规及其他要求中适用内容进行识别,找出应遵照执行的内容。在管理承诺、能源方针、能源评审、能源管理基准和绩效参数、能源目标和指标的制定与实施,能力培训、运行控制、重要用能设备管理、能源采购、测量与分析、合规性评价、管理评审等活动中加以应用。

4.4.3 能源评审

4.4.3.1 基本要求

有色金属企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.4.3 的要求。

4.4.3.2 能源评审的方法和工具

有色金属企业应结合自身特点与相关法律、法规和其他要求(如上级或集团的要求),确定能源评审的方法和准则,形成文件,予以实施并记录评审结果。有色金属企业在测试和收集数据的基础上,运用直接测量、现场调查、能量平衡、能源审计、能效对标、节能监测与统计模型分析等方法和工具进行能源评审。

4.4.3.3 能源评审内容和步骤

4.4.3.3.1 有色金属企业能源使用和能源消耗的测量数据:生产日报、指标统计结果、主要耗能设备及系统的能源消耗、运行参数监控结果等,用于:

- a) 识别当前能源种类和来源:有色金属企业能源种类和来源:一次能源(燃煤、天然气)、二次能源(电、液化天然气、柴油、汽油)和耗能工质(氧气、蒸汽、水、热水、压缩空气),主要通过采购获得及企业能源转换。
- b) 评价过去和现在能源使用情况及能源消耗水平:利用有色金属企业正常生产期间运行日报、月

报、年报的各种统计数据及分析结果,反映该时间段的能源使用状况和能源消耗水平。

4.4.3.3.2 为实现有色金属企业系统节能,分析和识别活动应涵盖能源使用的~~设计、采购接收、贮存、加工转换、输送分配、使用、余热余压、耗能工质的回收利用等过程;基于能源使用和能源消耗的分析,识别主要能源使用区域:~~

- a) 识别以下方面对能源使用和能源消耗有重要影响的设施、设备、系统、过程和人员,并确定其现状:
 - 有色金属矿山、冶炼、加工企业的主要工序/过程/系统活动(见 4.1.2);
 - 能源采购贮存、能源转换、输送分配、使用与销售等过程;
 - 为有色金属企业工作或代表有色金属企业工作的人员其意识和行为对能耗的影响。
- b) 识别影响主要能源使用的相关变量:
 - 不可控变量主要包括:地质结构、采矿方法、原料品位与其成分、生产加工工艺、辅料燃料质量及供应状况、能源品种、有色金属市场需求、产品规格和型号、产品产量的变化、外界气候与气温变化等。
 - 可控变量:可通过与主要能源使用相关的设施、设备、系统、过程的能源绩效现状分析获得,主要包括:当前产品的生产能力及工艺与设计值的比较、主要生产设备能源单耗、主要用能设备设施性能参数、供配电系统的性能参数、运行方式、余能余热利用效率及其潜力等。
- c) 评估未来能源使用和能源消耗,包括有色金属企业扩建、技术改造后的能源需求变化。

4.4.3.3.3 识别改进能源绩效的机会,并进行排序,识别结果须记录:

- a) 改进能源绩效的机会,可主要包括:
 - 采用、推广行业最佳节能实践经验;
 - 通过技术改造,优化工艺、设备及节能技术,提高设备能源使用效率;
 - 充分利用余热、余压,提供能源利用效率;
 - 加强与本有色金属企业能源流有关的相关方协调、配合,改进能源绩效水平。
- b) 根据重要性和可实现程度排序,评价和排序应考虑下列因素:
 - 影响能源绩效的程度;
 - 与法律法规、政策、标准及其他要求的符合性;
 - 施工周期、安全及环境影响、技术成熟度、系统匹配等技术可行性;
 - 投资回收期、内部收益率、节能外的其他收益等经济合理性;
 - 相关方要求等。

4.4.3.4 能源评审报告

有色金属企业应按照规定的时间间隔进行能源评审,适宜时,可结合内审开展;当主要用能系统、生产工艺、技术、主要用能设备设施、系统、过程发生显著变化时,应针对其变化的影响进行必要的能源评审,能源评审的过程及结果应形成能源评审报告。

铜冶炼企业能源评审的应用示例参见附录 B。

4.4.4 能源基准

有色金属企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.4.4 的要求。

有色金属企业应明确能源基准的范围和边界,使用初始能源评审的信息,并结合企业能源使用和能源消耗特点相适应的时段,建立能源基准:

- a) 建立企业级的能源基准,主要包括:
 - 1) 矿山(采矿、选矿)指标:露天采矿综合能耗、地下采矿综合能耗、选矿综合能耗等。
 - 2) 冶炼指标:
 - 铜冶炼:铜冶炼综合能耗(铜精矿→阴极铜)、粗铜综合能耗(铜精矿→粗铜)、阳极铜

- 综合能耗(铜精矿→阳极铜)、阳极铜综合能耗(杂铜→阳极铜)、电解工艺综合能耗(阳极铜→阴极铜)、硫酸工艺综合能耗[冶炼烟气→硫酸(不含工序余热回收)]、铜冶炼新水单耗、复用水率等;
- 铅锌冶炼:锌片冶炼综合能耗、硫酸综合能耗、粗铅冶炼综合能耗、电铅冶炼综合能耗、硫酸铵综合能耗、烟尘综合能耗、锌锭综合能耗等;
- 氧化铝冶炼:氧化铝单位产品工艺能耗、氧化铝单位产品综合能耗等;
- 铝电解:铝液交流电耗、铝锭综合交流电耗、重熔用铝锭综合能耗等。
- 3) 塑性加工指标:
- 铜加工:熔铸工艺能耗、加工工艺能耗、产品综合能耗等;
- 铝合金加工:轧、拉制管材、棒材工艺能耗、综合能耗等;铝合金建筑型材基材工艺能耗、综合能耗及成品工艺能耗、综合能耗等。
- b) 对可单独能源核算的部门、系统、过程、设施、设备或工作岗位等建立工序级能源基准:
- 1) 采矿指标:

——露天开采:穿孔作业工序能耗、装载、运输作业工序能耗等;

——地下开采:坑内凿岩作业工序能耗、出矿作业工序能耗、提升系统工序能耗、坑内运输系统工序能耗、压风系统工序能耗等。
 - 2) 选矿指标:

破碎筛分工序能耗、磨矿分级工序能耗、选别工序能耗、精矿脱水工序能耗等。
 - 3) 冶炼指标:

——铜冶炼:制氧电单耗、电解直流电单耗、电解交流电单耗、电解蒸汽单耗、硫酸电单耗、功率因素、选矿综合单耗(熔炼渣→渣精矿)、选矿电单耗、熔炼工序 NG 单耗、吹炼工序 NG 单耗、阳极精炼工序 NG 单耗(粗铜→阳极铜)、熔炼炉作业率、吹炼炉作业率、铜电解电流效率、短路率、阳极电流密度、压缩空气电单耗、蒸汽余热发电单耗、精矿干燥机蒸汽单耗、冰铜干燥 NG 单耗、氧气放散率、竖炉保温炉 NG 单耗、固定式阳极炉 NG 单耗等。

——铅冶炼:粗铅工序能源单耗、铅电解工序能源单耗、精矿干燥用蒸汽单耗、天然气单耗、氧气单耗、新水单耗、余热发电量、电解同极中心距、电解液温度、槽电压、电流密度、电流效率等。

——锌冶炼:工艺工序能耗、净化工艺综合能耗、余热发电量、氧气单耗、煤气单耗、块焦(粉)单耗、电流效率、电流密度、槽电压等。

——氧化铝冶炼:实物单耗包括:烧成煤单耗、生料煤单耗、蒸汽单耗、焦炭单耗、焙烧用燃料油(煤气、天然气)单耗、管道溶出燃料油(天然气、煤气、煤等)单耗、新水单耗、循环水单耗、压缩空气单耗、单位蒸汽冷凝水回水量;工序单耗包括:原料制备工序能耗、石灰煅烧工序能耗、熟料烧成工序能耗、溶出工序能耗、分解工序能耗、蒸发工序能耗、焙烧工序能耗等。

——铝电解:电流强度、效应系数、电流效率、吨铝直流电耗等。
 - 4) 塑性加工指标:

——铜加工:熔铸工序能耗、加热炉单位能耗、加工工序能耗、回火炉单位能耗等;

——铝合金加工:轧、拉制管材、棒材工序能耗、加热炉单位能耗等;铝合金建筑型材基材工序能耗、均热炉单位能耗、熔铸工序能耗、水单耗、时效炉单位能耗及成品工序能耗等。
- c) 根据能源结构、有色金属产品品种、原燃材料、生产工艺、管理水平、设备更新与维护、法律法规和其他要求等的变化情况调整能源基准。

通过能源基准对能源绩效的变化进行监视。能源基准的应用示例参见附录 B。

4.4.5 能源绩效参数

有色企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.4.5 的要求。

有色企业应根据自身产品生产过程和用能特点,通过测量或计算,识别、确定、评审、更新、记录影响运行控制的能源绩效参数,确保确定和更新能源绩效参数的方法是有效的。能源绩效参数应与能源消耗种类和其量纲相适应,可以是一个数值,也可以是一个数值范围;能源绩效参数应与能源基准保持一致。依据能源绩效管理和改进的需要,能源绩效参数应主要在以下方面设置:

- a) 各管理层次上影响能源绩效的参数,包括单位产品能耗、节能量,见 4.4.4a)、b)项中的指标。
- b) 各类能源介质系统、耗能工质系统:
 - 1) 电力系统:功率因素、输配电损耗、变压器负载率电能、峰谷值用能等;
 - 2) 煤炭、焦炭系统:燃烧值、煤焦粒度等;
 - 3) 柴油、汽油系统:燃烧值、燃点、爆点等;
 - 4) 天然气、液化石油气系统:天然气利用率、压力及热值稳定率等;
 - 5) 蒸汽系统:蒸汽放散量、铜精矿干燥蒸汽压力、余热发电量、压力及温度稳定率等;
 - 6) 压缩空气系统:矿井通风系统有效风量率、压缩空气管网总压降、压力等;
 - 7) 氧气系统:氧气放散率、氧浓度等;
 - 8) 水系统:复用水率等。
- c) 主要用能活动、岗位中,可包括在主要用能设备、主要用能岗位等方面设置能源绩效参数指标。适用时,确保能源绩效参数的更新和能源基准的调整相互匹配。

能源绩效参数应在建立能源目标指标、运行控制中加以应用,其应用示例参见附录 B。

4.4.6 能源目标、能源指标与能源管理实施方案

4.4.6.1 能源目标、能源指标

企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.4.6 的要求。

企业应根据能源评审、能源基准、能源绩效参数在各管理层级上建立并评审能源目标和指标,包括:

- a) 建立企业级能耗目标指标,应与政府部门下达的节能减排目标以及能源规划中的目标协调一致,企业级目标指标可包括节能量、单位产品综合能耗等,见 4.4.4a)中指标;
- b) 对可以单独能源核算的部门、系统、过程、设施、设备或工作岗位等分层次建立能源目标和指标,见 4.4.4b)中指标;
- c) 在建立和评审企业能源目标指标时,应考虑能源基准和能源标杆的水平,并符合持续改进的原则;
- d) 根据能源目标和指标完成情况的监测结果,企业应按照评价准则,落实节能目标责任制。

4.4.6.2 能源管理实施方案

为实现能源目标指标,有色企业应针对识别出的能源绩效改进机会的优先顺序,建立能源管理实施方案。方案筛选时,应分析所采用工艺、技术的先进性、技术经济的合理性和设备可行性,在节能措施中应优先采用节能新技术、新材料、新工艺、新设备、新能源和可再生能源。能源管理实施方案可以是工艺技术改造项目、设备设施改造、与能源使用和能源绩效有关的设备大修、管理措施等,方案实施后应对其能源绩效进行评估。能源管理实施方案示例参见附录 B。

适宜时,应建立内、外部专家参加的能源项目管理或(和)合同能源管理机制,以实现能源管理方案。

注:基于过程方法,在有色企业建立质量计划、环境或职业健康安全管理方案时,可能也包括了能源绩效的改进。

4.5 实施与运行

4.5.1 总则

有色金属企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.1 的要求。

4.5.2 能力、培训与意识

有色金属企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.2 及以下的要求：

有色金属企业应根据能源方针和目标，在教育、培训、技能或经验方面作出规定，确保主要用能人员的能力满足要求，有色金属企业与主要能源使用的岗位包括：采矿穿孔作业、装载运输、提升设备操作、选矿磨矿、选别、脱水岗位、金属冶炼电解、熔炼、吹炼、精炼岗位、挤压机主机手、副机手、时效工、熔铸铸造工、均热工、中控室操作和其他主要用能设备操作和维护、工艺管理、质量管理、技术管理、能源监视与统计、采购等相关人员。有相应国家或地方要求的能源管理岗位人员应获得相应资质。必要时，对重点用能设备、设施及其操作人员的资格应予以认可或鉴定，以确保能源的有效利用。

有色金属企业应按照规定及内外部环境的变化，对在岗员工、转岗员工、新员工、代表企业工作的人员认识到培训需求，实施继续培训和入职培训。

4.5.3 信息交流

有色金属企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.3 及以下的要求：

有色金属企业应对能源基准、能源绩效参数、能源目标指标所在岗位员工及相应层次进行内部沟通，当能源绩效纳入企业考核机制时，考核的过程及结果应予以内部沟通。

当有色金属企业与外部有相关信息交流或当地政府能源主管部门、股东方等有信息交流要求时，还应制定外部交流的内容、方式并予以实施。

建立良好的信息交流渠道可获取行业新工艺、新装备信息，促进工艺及装备的不断改进与改造，保障能源绩效的不断改进。

4.5.4 文件

4.5.4.1 文件要求

有色金属企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.4.1 的要求。

4.5.4.2 文件控制

有色金属企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.4.2 的要求。

4.5.5 运行控制

有色金属企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.5 的要求及以下要求：

a) 有色金属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，建立与能源基准、能源绩效参数、能源目标指标、能源方针相一致的运行准则。有色金属企业与主要能源使用相关的运行过程和应建立的准则主要包括：

- 1) 有色金属企业与主要能源使用有关的运行过程应编制有关设备设施的运行和维护准则、安全技术规程、工艺规程、操作规程、作业指导书、总图运输方案、通风系统图、采掘作业图等。
——有色金属矿的开采应根据其地理地质等因素，编制采矿设计规范可参照 GB 50771；
编制选矿设计规范可参照 GB 50782。规定的准则包括以下工艺技术参数的确定：露天采矿最终边帮边坡角、工艺选择、穿爆作业参数选择、剥采比、贫矿率、损失率、开采深度、运距、开拓运输方式等；地下采矿的爆破技术选择、爆破参数选择、采矿深度、坑内运输距离、矿井通风系统有效风量率、排水速度、压缩空气管网总压降等；选矿产品粒度、精矿脱水后含水率等；
——有色金属冶炼规定的准则包括以下工艺技术参数的确定：精矿干燥脱水强度、蒸汽压

- 力、炉料含水率、品位；投料量、氧气浓度、渣温、余热锅炉主蒸汽压力，电解工序电流密度、槽压、极间距、电流效率、电解液温度、槽电压、电流密度、块焦(粉)粒度等；
- 有色金属塑性加工规定的准则包括以下工艺技术参数的确定：料胚感应加热炉、均热炉、时效炉、退火炉工艺温度、升温时间、保温时间、保温筒温度、模具温度、挤压比、挤压/压延/拉拔速度、拉伸率、熔铸工序熔炼温度、浇注速度、拉铸速度、铸棒锯切速度等。
- 2) 附属和辅助生产系统的空气分离、动力控制、尾气治理、供排水系统、厂内运输、能源采购、整流操作、收尘操作、检修清理等包括以下工艺技术参数的确定：氧气浓度、制氧单耗、功率因数、运输的单位产品油耗、整流的效率等。
 - 3) 生产管理运行过程，并规定其运行准则包括以下工艺技术参数的确定：均衡生产、台时产量、设备运转率、设备完好率、停机检修时间等。
 - 4) 主要用能设备的操作规范及作业规范运行过程，包括：穿爆作业规范、凿岩机操作规程、电耙操作规程、矿井提升安全规程、矿井通风安全运行规程、铜电解保温要求、电解槽运行规程、风机运行规程等。
- b) 根据运行准则运行和维护设施、过程、系统和设备；其中：
- 对于能够自动控制运行的设施、过程、系统和设备，应重点关注其硬件和软件的可靠性；
- 对于由人工控制运行的设施、过程、系统和设备，应重点关注安全纪律、工艺纪律、操作规程的执行情况。
- c) 将运行控制准则传达给为组织或代表组织工作的人员；有色金属企业应通过教育、培训、考核等方式，使相关操作人员、管理人员等工作人员熟悉和掌握运行控制准则。
 - d) 有色金属企业还应考虑相关方(包括服务提供方、设备设施提供方、设备设施维护外包方等)对于组织降低能源消耗、提高能源利用效率的影响，有色金属企业应在程序、合同或与供方的协议中做出规定，以建立必要的运行控制措施，并就其内容与合同方和供方进行必要的沟通。
 - e) 有色金属企业应充分研究产能过剩时的经济运行模式应用。

4.5.6 设计

4.5.6.1 基本要求

有色金属企业应满足 GB/T 23331—2012 中 4.5.6 的要求。

4.5.6.2 行业具体要求

4.5.6.2.1 有色金属企业在新、改、扩建项目的设计及新建项目、改造项目可行性研究报告中，有关与能源管理有关的篇章，其内容应包括：

- a) 有关能源管理的法律法规、有色金属行业的规范、技术标准及其他要求；
- b) 工艺流程选择、燃料品种、采购及基本参数；
- c) 主要用能设备设施、辅助附属的环保及清洁生产设备的选型；
- d) 应用成熟节能技术的情况，控制能耗、能效的主要方法；
- e) 工序能耗指标水平、物耗指标水平及综合能效评价。

4.5.6.2.2 企业在确定设计方案过程，应使影响能耗、能效的指标或绩效参数达到先进、科学、合理和可控制的水平。

4.5.6.2.3 具体要求如下：

- a) 有色金属矿山企业新、改、扩建项目的设计应符合 GB 50595 及 GB 50782 的要求。
- b) 有色金属冶炼企业新、改、扩建项目的设计应符合 GB 50919 的要求。
- c) 有色金属加工企业新、改、扩建项目的设计应符合 GB 50758 的要求。

组织在产品和过程设计阶段应进行合理用能评估,设计应能符合相关的法律法规要求(见 4.4.2)。适当时,合理评估的结果应纳入相关项目的规范、设计和采购活动中并记录设计活动的结果。

组织在产品和过程设计阶段应考虑余热余能的减少排放和回收利用,应遵循余热余能利用的基本原则,即减少余热余能排放、本工序和本设备优先、直接利用优先、梯级利用、高质高用。

4.5.7 能源服务、产品、设备和能源的采购

4.5.7.1 有色金属企业应满足 GB/T 23331—2012 中 4.5.7 的要求。

4.5.7.2 有色金属企业在采购以下对能源绩效有重大影响的能源服务、设备和产品时,应建立和实施相关准则,评估其在计划或预期使用寿命内对能源使用、能源消耗和能源效率的影响:

- a) 煤炭、柴油、汽油、天然气、液化气等,应考虑天然气站的检修、天然气紧缺或中断供应等因素时临时采购的要求;
- b) 大宗原料、辅料、易损件等;
- c) 凿岩机、钻机、电耙、电铲、碎矿机、磨矿机及其主要配套设备、有色冶金炉窑及其主要配套设备、挤压机、电均热炉、电时效炉、退火炉、空气压缩机等;购置重点用能设备前,应进行设备的生命周期内费用构成的分析,以确保设备购置的合理性、经济性;
- d) 耐火、保温、隔热、密封材料;
- e) 余热发电锅炉、汽轮机、发电机及其主要配套设备;
- f) 适用时的能源服务。

4.6 检查

4.6.1 监视、测量与分析

4.6.1.1 基本要求

有色金属企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.6.1 的要求。

4.6.1.2 行业具体要求

能源绩效监测与评价体系应与能源管理激励机制相结合,以推动企业能源管理绩效的提升;有色金属企业应定期监视、测量和分析能源消耗关键特性指标,应包括:

- a) 能源绩效参数,见 4.4.5 所列指标;
- b) 表征设备运行、加工能力并影响能源效率的参数;
- c) 影响能源效率的质量参数;
- d) 影响能源效率的设备控制和工艺参数;
- e) 辅助附属生产系统能耗指标;
- f) 为满足国家对企业节能量要求而分解的能耗指标;
- g) 管理方案进度及效果。

4.6.1.3 测量计划

有色金属企业的测量计划应确保可统计出有色金属企业各工序、工艺能耗、综合能耗,并与附录 C 中表 C.1 国家标准编号 17~32 所列标准的计算方法保持一致。

4.6.1.4 测量设备配置与管理

有色金属企业对能源测量设备的配置和管理应满足 GB 17167 及 GB/T 20902 的要求。用于进厂原料、辅料、燃料与出厂产品计量的设备应定期检定。用于物料和过程产品计量的设备,应确定校准的

方法和频次,实施校准并保持记录,这类设备至少应包括原辅料、熔剂、配料、电力的计量系统;有色金属产品、煤炭称重的衡器、地磅站或计量装置;天然气、蒸汽、氧气、柴油、汽油、水等相应的流量计或计量装置。

适用时,利用在线的能源测量设备测量能耗参数数据。

4.6.1.5 特殊情况

当影响能源绩效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,有色金属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,以确保测量数据是准确、可重现的。应保存验证的记录。

4.6.1.6 测量偏差的处置

当各工序、工艺能耗、综合能耗等主要能源绩效参数出现重大偏差时,有色金属企业应开展调查,采取应对措施。

4.6.2 合规性评价

4.6.2.1 基本要求

有色金属企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.6.2 的要求。

4.6.2.2 行业具体要求

合规性评价至少应包括以下内容:

- a) 与国家产业政策要求的符合性;
- b) 与国家节能规划中对企业节能(量)要求的符合性;
- c) 与国家对重点用能单位节能要求的符合性(适用时);
- d) 能源绩效与有色金属行业单位产品能耗限额标准和有关地方标准的符合性;
- e) 能源测量设备的配置和管理与 GB/T 20902 的符合性。

4.6.2.3 评价频次

对列入的评价内容,每年至少评价一次。

4.6.2.4 评价的实施

合规性评价应由有能力的人员进行,合规性评价方案可与其他评价活动相结合。这些活动可包括管理体系审核、日常检查,能源审计等。

4.6.3 能源管理体系的内部审核

有色金属企业应符合 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

有色金属企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.6.4 的要求。

4.6.5 记录控制

有色金属企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.6.5 的要求。

4.7 管理评审

4.7.1 基本要求

有色金属企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.7 的要求。

4.7.2 管理评审的输入

管理评审的输入应包括 4.4.5 规定的相关主要能源绩效参数统计数据。

4.7.3 管理评审时机

当发生以下重大变化时,最高管理者应追加管理评审:

- a) 政府节能规划中对企业节能(量)要求发生变化;
- b) 适用时,政府对重点用能单位节能要求发生变化;
- c) 政府产业政策要求企业必须改变时;
- d) 有色金属行业相关能源消耗限额(参考附录 C)发生变化。

附录 A
(资料性附录)
有色金属行业能源消费基本情况

A.1 现状及基本情况

有色金属工业是以开发利用矿产资源为主的基础原材料产业,也是我国能源资源消耗和污染物排放的重点行业之一。2011年,我国10种常用有色金属产量达到3 438万t,约占世界产量的三分之一,其中电解铝产量达到1 806万t。2011年,有色金属行业总能耗约15 137万tce,占全国能源消耗总量的4.39%;其中,电力消耗为3 568.2亿kW·h,占全国电力消耗量的7.59%,其中电解铝企业电力消耗2 246.8亿kW·h,占有色金属行业电力消耗的63%,占全国电力消耗的4.78%。

“十一五”以来,有色金属行业通过淘汰落后产能,推广成熟的先进技术,推进关键技术突破及产业化应用,加强能效对标管理等措施,节能减排取得显著成效,“十一五”期间万元工业增加值能耗下降19.6%。通过技术改造,加强管理,部分能源消耗指标已达到或接近世界先进水平。表A.1为2006年~2010年我国主要有色金属产品综合能耗指标变化情况。

表A.1 2007年~2011年主要有色金属产品综合能耗指标

有色金属综合能耗	单位	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
铜冶炼综合能耗	kgce/t	485.8	444.3	404.1	398.8	407.1
氧化铝综合能耗	kgce/t	868.1	794.4	631.3	590.6	573.7
铝锭综合交流电耗	kW·h/t	14 441	14 283	14 152	13 964	13 902
铅冶炼综合能耗	kgce/t	551.3	463.3	475.7	421.1	433.8
电解锌综合能耗	kgce/t	1 063.3	1 027.6	963.1	999.1	945.7

从表A.1可以看出,铜冶炼方面:铜冶炼综合能耗逐年下降,铜冶炼骨干企业综合能耗达到国际先进水平。随着铜冶炼企业不断进行技术改造,骨干企业生产所占份额不断扩大,能耗水平不断降低。2011年铜冶炼综合能耗降到407.1 kgce/t,与去年基本持平。

铝冶炼方面:随着低温低电压铝电解技术、新型阴极结构电解技术、新型结构导流槽铝电解技术等一批新技术投入运行,我国铝锭综合交流电耗进一步降低。2011年,我国铝锭综合交流电耗下降了13 902 kW·h/t,比去年下降了62 kW·h/t,远远超过了国际原铝协会制定的世界原铝14 600 kW·h/t的节能目标。氧化铝综合能耗也进一步下降,成效显著。2011年我国氧化铝综合能耗达到了573.7 kgce/t,创历史最好水平,比去年同期下降了2.9%。

铅锌冶炼方面:随着我国自主开发的氧气底吹—液态高铅渣直接还原炼铅新工艺等先进技术的推广应用,使得骨干铅冶炼企业的技术装备整体已经进入世界先进水平,但是部分企业能耗仍然偏高,2011年铅冶炼综合能耗433.8 kgce/t,与去年同期基本持平。电锌冶炼综合能耗降到945.7 kgce/t,与上年同比下降5.4%。

A.2 存在的主要问题

有色金属行业主要产品能源消耗水平与已经达到或接近世界先进水平。比如,电解铝铝锭综合交流电耗已经处于国际先进水平。但是,有色金属工业节能减排依然面临突出问题:

一是部分产品单耗与世界先进水平仍存一定差距。2011年我国铅冶炼综合能耗433.8 kgce/t,与国外先进水平300 kgce/t相比,仍然存在较大差距。尚有部分能耗高、污染重的落后生产工艺,且分布较散,中小企业居多,淘汰难度大。

二是国内企业间能耗水平相差悬殊。我国电解铝综合交流电耗已处于世界先进水平,但是国内电解铝企业之间差距较大,最好的企业为13 000 kW·h/t左右,最差的企业为15 000 kW·h/t,相差2 000 kW·h/t。

三是重金属污染问题较为突出。有色金属工业的行业特征决定了其在生产过程中重金属污染物的产生和排放量较大,铜冶炼、铅锌冶炼、镍钴冶炼、锡冶炼、锑冶炼和汞冶炼等重金属污染防治重点行业又面临新增污染源防治与历史遗留污染解决的双重任务,工作难度和压力较大。

四是淘汰落后产能任务艰巨。尽管有色金属工业在淘汰落后生产能力方面已取得积极进展,但从整体上看,能源消耗高、环境污染大的落后生产能力在有色金属工业中仍占相当比例,尤其是铅锌冶炼行业,中小企业居多,淘汰落后产能任务仍十分艰巨。

五是固体废物综合利用水平偏低。2011年我国氧化铝产量3 408万t,占全球产量1/3以上,年产赤泥量已达3 000万t左右。目前我国赤泥整体综合利用率不到4%,累积堆存量约2亿t,预计到2015年,累计堆存量将达3.5亿t。

A.3 有色金属行业的主要类别及产品(或工艺)类型

A.3.1 有色金属的主要类别

A.3.1.1 按金属性能分类

按金属性能分类可有:普通金属和稀有金属两类,稀有金属又可分为,其中13种为普通有色金属,51种为稀有金属。稀有金属可细分为6类:

- a) 4种稀有金属(密度最小);
- b) 10种难溶金属(熔点最高);
- c) 4种稀散金属(矿体生成极为分散);
- d) 6种天然放射性金属(有放射性);
- e) 17种稀土金属(氧化物似土);
- f) 11种其他稀有金属(主要是贵金属)。

A.3.1.2 按专门用途分类

变形合金、铸造合金、轴承合金、硬质合金、焊接合金、中间合金、金属粉末等。

A.3.1.3 按常用有色金属合金分类

铜合金、铝合金、铸造铝合金、钛合金、镍合金、锌合金、铅合金、镁合金、轴承合金、硬质合金等。

A.3.2 有色金属行业的主要产品(或工艺)类型

A.3.2.1 有色金属行业的主要产品类型

各类有色金属(粗、精)及其合金;铸造产品;压力加工产品(板、带、箔、管、棒型线材及丝制品等)。

A.3.2.2 有色金属行业的主要生产过程

包括采矿、选矿、冶炼和加工过程:

- a) 采矿过程:采矿方法分为露天开采和地下开采;采矿方法的选择应满足安全、矿石贫化小、矿石

- 回采率高、生产效率高、经济效益好、符合有关法规的要求。
- b) 选矿过程:常用的选矿的方法有重力选矿法、浮游选矿法、磁选法;选矿方法的选择要具体分析技术和经济等各方面因素,综合考虑决定取舍。
 - c) 冶炼过程:有色金属冶炼用焙烧、熔炼、电解以及使用化学药剂等方法把矿石中的金属提取出来,减少金属中所含的杂质或增加金属中某种成分,炼成所需要的金属的过程、方法主要有火法冶金、湿法冶金和电冶金三类。
 - d) 加工过程:通过加工(轧制、挤压、拉伸、破碎、铸造、锻造等)制成铸造、锻造成品或板、带、箔、管、棒型线材及丝制品。根据金属的可塑性可分别采取热加工或冷加工的压力加工工艺。

A.3.2.3 有色金属行业的典型冶炼工艺

有色金属种类多且各具特性,生产工艺各有不同。冶炼工艺一般有:火法冶炼、湿法冶炼、电冶炼。

a) 火法冶金工艺

火法冶金是在高温条件下进行的冶金过程。矿石或精矿中的部分或全部矿物在高温下经过一系列物理化学变化,生成另一种形态的化合物或单质,分别富集在气体、液体或固体产物中,达到所要提取的金属与脉石及其他杂质分离的目的。实现火法冶金过程所需热能,通常是依靠燃料燃烧来供给,也有依靠过程中的化学反应来供给,比如,硫化矿的氧化焙烧和熔炼就无需由燃料供热;金属热还原过程也是自热进行的。火法冶金是提取金属的主要方法之一。

火法冶金的工序一般过程包括:干燥、焙解、焙烧、熔炼、精炼、蒸馏等过程。

b) 湿法冶金工艺

湿法冶金是在溶液中进行的冶金过程。湿法冶金温度不高,一般低于100℃。现代湿法冶金中的高温高压过程,温度也不过473K左右,极个别情况温度可达573K。常用于处理多金属矿、低品位矿和难选矿。

湿法冶金包括浸出、净化、制备金属等过程。

浸出:用适当的溶剂处理矿石或精矿,使要提取的金属呈某种离子(阳离子或络阴离子)形态进入溶液,而脉石及其他杂质则不溶解。这样的过程叫浸出。浸出后经澄清和过滤,得到含金属(离子)的浸出液和由脉石矿物组成的不溶残渣(浸出渣)。对某些难浸出的矿石或精矿,在浸出前常常需要进行预备处理,使被提取的金属转变为易于浸出的某种化合物或盐类。

净化:在浸出过程中,常常有部分金属或非金属杂质与被提取金属一道进入溶液,从溶液中除去这些杂质的过程叫做净化。

制备金属:用置换、还原、电积等方法从净化液中将金属提取出来的过程。

c) 电冶金工艺

电冶金是利用电能提取金属的方法,适用于铝、镁、钠等活性较大的金属的生产。根据利用电能效应的不同,电冶金又分为电热冶金和电化冶金。

电热冶金:是利用电能转变为热能进行冶炼的方法。在电热冶金的过程中,按其物理化学变化的实质来说,与火法冶金过程差别不大,两者的主要区别只是冶炼时热能来源不同。

电化冶金(电解和电积):是利用电化学反应,使金属从含金属盐类的溶液或熔体中析出。前者称为溶液电解,如铜的电解精炼和锌的电积,可列入湿法冶金一类,后者称为熔盐电解,不仅利用电能的化学效应,而且也利用电能转变为热能,借以加热金属盐类使之成为熔体。

A.3.2.4 有色金属行业的类型工艺特点

- 工艺流程长、生产环节多,从原料准备到金属及制品经过多个生产工序,涉及多个生产环节,因而用能、节能过程具有多样性。
- 工艺复杂,有色金属矿单一矿不多,多为共生矿、贫矿、品位低,选矿、冶炼工艺相对比较复杂,

- 提取分离比较困难,需多道工序才能完成,因而能源管理不仅必要、复杂,而且有一定难度。
- 设备集中、规模较大,工艺炉窑多,设备用能量大。
 - 高吞吐量。生产一吨铝需 5 t~6 t 铝土矿,生产一吨镁需要 12 t~15 t 白云石,其他有色金属的回收率更低,加之还要配套各种材料、能源,耗能量多,节能潜力大。
 - 高冶炼温度。受各种金属矿物熔点不同,冶炼温度可高达 2 000 ℃~3 000 ℃,能耗高达 2 000 kgce/t 以上。产生大量污水、烟尘、固体废弃物、噪声及放射物污染,节能和环保的战略意义重大。
 - 有色金属矿石中是多种金属共生,许多种稀有金属、贵金属等产品都是在处理有色金属矿石或中间产品以及矿渣、烟尘的过程中回收得到的。有色金属生产过程中通常产生大量废气、废水和废渣,其中含有多种有用组分,有时含有有毒物质,一些有色金属也具有毒性。因此,在生产有色金属的过程中,必须注意综合利用、节能,使用清洁能源与环境保护。

A.4 能源消费类别及结构

有色金属行业主要使用的能源为电力,约占有色金属能源消耗的 65%,其次为煤炭、焦炭,其他为原油、天然气、煤气、成品油、柴油、液化石油气、生物能源和其他直接或通过加工转换而成的各种能源(能源结构图见图 A.1)。

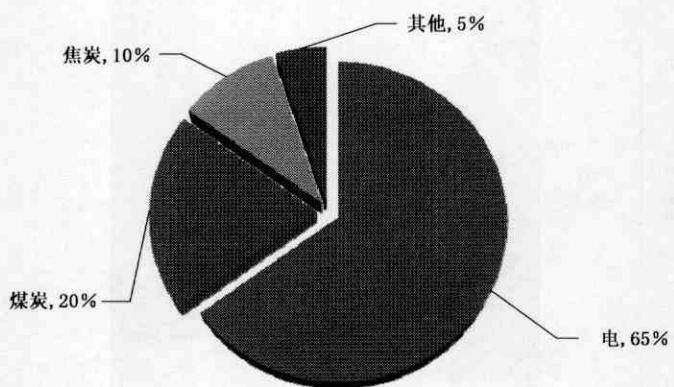


图 A.1 我国有色金属工业能源结构

有色金属工业的能源消耗主要集中在矿山、冶炼和加工三大环节。其中,以冶炼环节的能耗比例最高,约占产业能源消耗总量的 80% 左右,而加工约占 11%,矿山约占 5%。因此,冶炼(特别是电解铝、氧化铝行业)是我国有色金属工业节能工作的重点。

附录 B
(资料性附录)
铜冶炼行业能源管理体系要求应用示例

B.1 某铜冶炼企业能源管理体系边界和范围示例

接受认证企业的能源管理体系的边界,即该企业管理者代表所确定的物理界限、场所界限。例如,位于某地理位置的某铜业有限公司能源管理体系确定的范围和边界覆盖铜冶炼过程涉及的电、气、汽、水等能源和介质购入、转换、储存、消费等,以及生产服务管理等活动,包括:熔炼、吹炼、精炼、电解、尾气制酸、辅助生产系统(动力、供排水、制氧等)、附属生产系统(公司职能部门、食堂后勤等生产服务单位)。

B.2 某铜冶炼企业能源评审及控制策划案例

B.2.1 分析识别能源使用

B.2.1.1 划分作业过程、识别能源使用

某铜企业的主要生产工艺流程如图 B.1 所示。

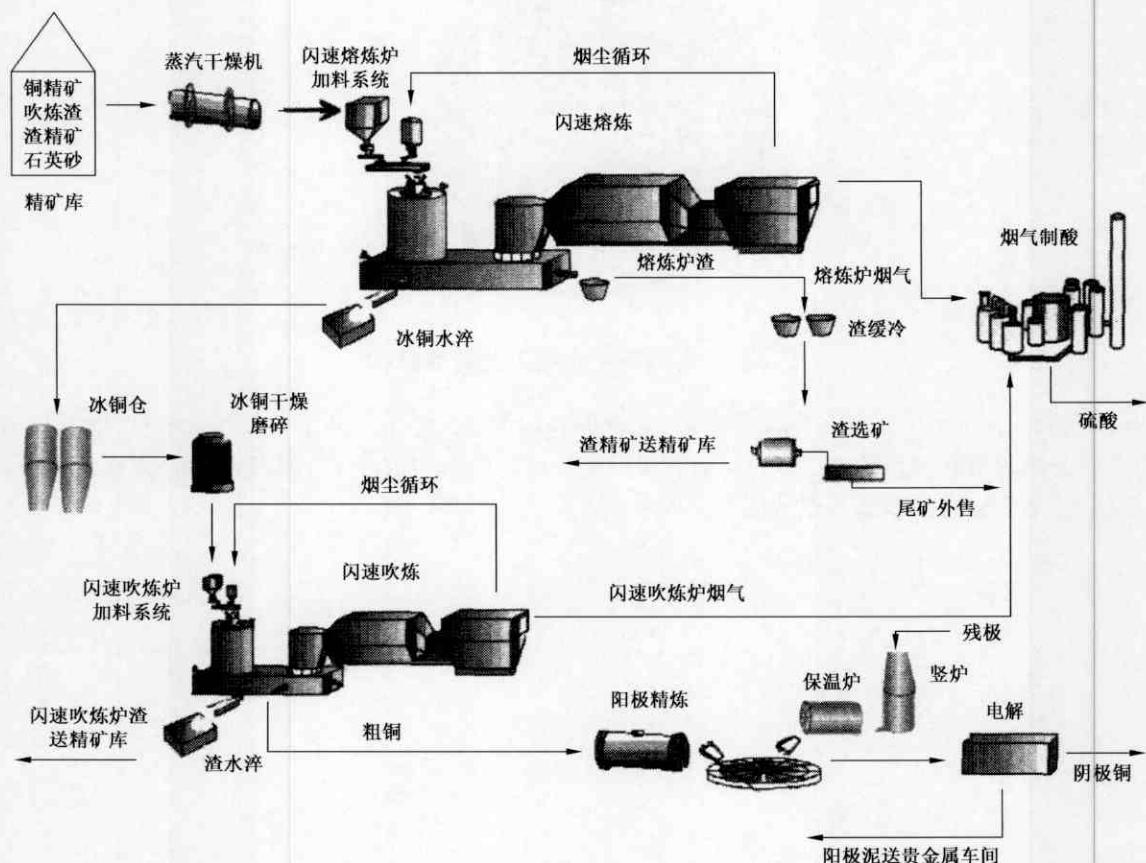


图 B.1 工艺流程图

主要用能系统、作业过程或活动以及消耗的能源种类,如表 B.1 所示。

表 B.1 主要用能系统、作业过程或活动以及消耗的能源种类

序号	主要用能系统	作业过程或活动	消耗的能源介质
1	熔炼系统	备料、熔炼、吹炼、精炼、浇铸、放渣、鼓风、引风、设备冷却、脱硫、收尘、余热回收等	电、天然气、氧气、蒸汽(回收)、软水、氮气、压缩空气
2	尾气制酸系统	烟气洗涤、除雾、转化、吸收、废酸处理等活动	电、循环水、压缩空气、蒸汽(回收)
3	电解系统	阳极整形、电解、净液、剥片、洗涤、打包等活动	电、循环水、压缩空气、蒸汽
4	供排水系统	循环水的供应、污水的处理	电、循环水
5	场内运输系统	矿石的运输、渣包运输等	柴油、电
6	动力系统	变电、电输送、余热锅炉的运行等	电、蒸汽、压缩空气等
7	办公后勤系统	办公室、食堂、浴室、库房、绿化等活动	电、蒸汽、循环水、压缩空气

B.2.1.2 用能源网络图分析能源使用

某铜企业的主要用能过程、设备、设施和系统以及各类能源介质的能源网络图,如图 B.2 所示。

B.2.1.3 能源消耗占比分析

表 B.2 列出了某铜企业消耗的能源介质种类、数量及能耗占比等。

表 B.2 某铜企业的能源消耗占比

介质种类	单位	实物量	当量值/tce	比例/%
天然气	万 m ³	4 213.69	56 042.08	47.05
电	万 kW·h	48 191.41	59 227.24	49.72
柴油	t	741.09	1 079.84	0.91
焦炭	t	1 412.36	1 371.97	1.15
LNG	t	794.98	1 396.94	1.17
合计	t		119 118.07	

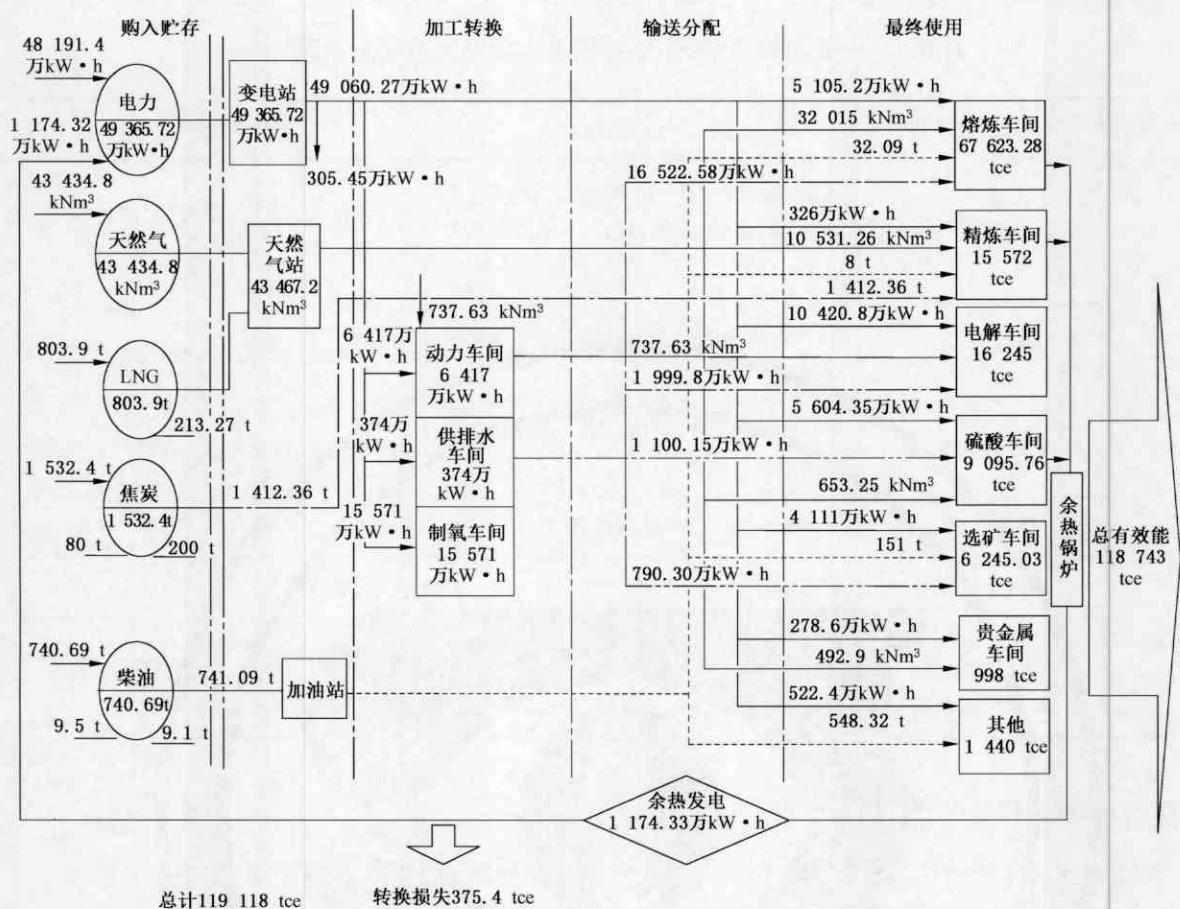


图 B.2 能源网络图

表 B.3 列出了某铜冶炼企业部分主要用能设备。

表 B.3 某铜冶炼企业主要用能设备清单

车间名称	设备名称	型号	额定容量(单台)/kW	数量/台(套)
熔炼车间	冰铜磨	SM23/14	560	1
熔炼车间	FSF 高温排风机	FW6-2×39 №17F	630	2
熔炼车间	冰铜磨排风机	Y6-29NO24.5F	1 000	2
熔炼车间	FCF 高温排风机	FW6-39 №16.5F	280	2
熔炼车间	阳极炉排风机	W6-29 №23F	500	2
熔炼车间	FSFWHB 循环泵	HPH-250-501	240	3
熔炼车间	FCFWHB 循环泵	HPH-300-500	290	2
熔炼车间	冷水泵	KQSN500-M9/675	450	3
熔炼车间	热水泵	KQSN500-M13/498	220	3
熔炼车间	冰铜水淬供水泵	KQSN400-N13/470	315	2
熔炼车间	环集集烟风机		355	2

表 B.3 (续)

车间名称	设备名称	型号	额定容量(单台)/kW	数量/台(套)
熔炼车间	闪速熔炼炉		132.5 t/h	1
熔炼车间	闪速吹炼炉		45.2 t/h	1
熔炼车间	阳极炉	$\phi 4.88 \times 16.3$	630 t/炉	2
熔炼车间	蒸汽干燥机	$\phi 4.44 \times 10.14$	160 t/h	1
电解车间	电解专用行车	$L_1=31.5\text{ m}, Q=32\text{ t}$	290	2
制氧	空压机电机	AMC900M4LBSV	14 000	1
动力车间	闪速炉锅炉给水泵	DG85-80×9	315	2
动力车间	熔炼工艺风机	9-19NO10D	280	2
动力车间	离心空压机	550DA3	918.75	4
动力车间	螺杆空压机	QSI-1000HP	220.5	2
硫酸车间	一吸塔循环泵	MTH-38518	250	2
硫酸车间	SO ₂ 鼓风机	SF014 型	3 360	1
硫酸车间	SO ₃ 高温循环风机	YPTQ-2	355	1
硫酸车间	冷水泵	KQSN600-N13(574)型	355	4
硫酸车间	溢流型球磨机	MQY2100×3000	210	2
选矿车间	鼓风机	C300-1.54	355	2
选矿车间	球磨机	$\phi 5.03 \times 8.3\text{ m}$	3 300	1
选矿车间	半自磨机	$\phi 5.03 \times 5.8\text{ m}$	2 000	1
精炼车间	主排风机	60 000 Nm ³ /h	250	2
精炼车间	旁通风机	56 000 Nm ³ /h	200	1
精炼车间	精炼炉	$F=23\text{ m}^2$	138 t/炉	2
精炼车间	熔渣炉	$F=2\text{ m}^2$	13 160 t/a	1
精炼车间	圆盘浇铸机组		$Q=45\text{ t/h}$	1

B.2.2 识别、确定主要能源使用范例

B.2.2.1 能源消耗占比大的主要能源使用

- a) 熔炼炉、吹炼炉、阳极精炼炉消耗天然气；
- b) 深冷制氧机组大功率电机用电；
- c) 电解工序耗电。

B.2.2.2 节能潜力较大的主要能源使用

- a) 与法律法规及其他要求的符合方面：是否有淘汰落后在用机电设备；
- b) 管理系统节能：采用钢铁行业成功应用的能源管理中心技术；
- c) 系统优化方面：优化熔炼与制氧车间供需协调，减少氧气放散；

- d) 余热余能回收和利用方面:低温位余热回收,用于取暖;
- e) 适用节能技术应用方面:永磁涡流柔性传动调速技术的应用。

B.2.3 识别和确定影响主要能源使用的能源消耗及能源效率的因素范例

- a) 影响主要能源使用“天然气消耗”的因素包括:
 - 燃料的种类和质量要求,例如天然气压力参数不稳定;
 - 设备因素,例如保温、定期点检维护、换热器参数及换热效率等;
 - 生产计划和组织因素,例如生产组织不连续、热停工时间长;
 - 工艺因素,例如升温速度、保温时间;空燃比(空气过剩系数)、炉膛压力控制等;
 - 产品质量因素,例如废品率高等;
 - 管理因素,例如有无跑冒滴漏、不合理放散等;
 - 员工操作及节能意识因素,例如新员工操作水平不熟练、工作责任心不强。
- b) 影响主要能源使用“电耗”的因素包括:
 - 设备因素,如电系统功率因数;供、用电设备有“大马拉小车”现象;没有采用高效节能型电机、变压器;设备定期点检、润滑、维护标准不完善等;
 - 生产计划和组织因素,如“峰谷平”用电方案操作性不强;生产组织不连续,造成设备空转时间长或设备启停频繁等;
 - 管理因素,如生产负荷不满,没有制订经济运行方案;空调没有规定使用温度,温度设置过高(或过低);跑冒滴漏等;
 - 工艺因素,如工艺设计、设备选型匹配等问题;违反操作规程、过高要求能源供应安全等;
 - 产品质量因素,如阳极板合格率低等;
 - 员工操作及节能意识因素,如生产计划性差,生产配合不紧密(大功率电机启动频繁,排产存在问题等);工作责任心不强,设备空转时间长。

B.2.4 识别改进机会,进行控制策划范例

针对识别、确定的主要能源使用及改进能源绩效的机会,进行控制策划。控制策划可包括以下方式:

- a) 策划能源管理实施方案,例如:
 - “氧气供需平衡优化方案”。降低氧气放散率,提高氧气利用率;降低吨铜耗氧量;
 - 制定“电机、变压器更新改造方案”,对属于“大马拉小车”、淘汰型或低能效电机进行更新改造,包括:采用国家《节能机电设备(产品)推荐目录》中的高能效电机,或变频调速电机等;
 - 制定“低温位余热回收利用”技改方案;
 - 制定“降低废品率、提高成材率的质量攻关方案”。
- b) 完善运行控制规范,例如:
 - 制订生产负荷不满或主体生产设备发生故障时,附属设施的经济运行规范;
 - 制订细化、可操作性强的“峰谷平”用电规范;
 - 完善主要用能设备的点检、定修标准。
- c) 策划制定员工培训计划,提高员工的操作技术水平和节能意识。

B.3 能源评审的结果

B.3.1 能源基准

经过上述能源使用和能源消耗评审,参考过去一年的实际能源消耗和能源统计数据,制定了能源基

准,能源基准可包括:铜冶炼综合能耗、铜精炼综合能耗、制氧电单耗、吨铜耗新水、吨铜耗天然气、电解直流电耗、硫酸电耗等。

B.3.2 能源绩效参数

B.3.2.1 总则

通过对主要能源使用的识别和用能的分析,结合影响主要能源使用的主要影响因素,制定能源绩效参数,能源绩效参数可以分不同层次建立,也可按照不同的能源介质系统和主要用能活动(岗位)建立,下面给出了部分示例。

B.3.2.2 分层次建立公司层级和分厂或工序层级能源绩效参数

公司级可包括:铜冶炼综合能耗、万元产值能耗、铜精炼综合能耗、吨铜耗新水、吨铜耗天然气等。分厂或工序层级能源绩效参数可包括:工序实物单耗、工序能耗、电解直流电单耗、氧气电单耗、压缩空气电单耗等。

B.3.2.3 铜冶炼企业按照不同的能源介质系统设立能源绩效参数的示例

- a) 天然气系统:天然气利用率、压力及热值稳定率;
- b) 蒸汽系统:蒸汽放散量、余热发电量、压力及温度稳定率;
- c) 水系统:吨铜耗水总量、吨铜耗水成本、水的重复利用率、外排水量;
- d) 电力系统:功率因数、输配电损耗、变压器负载率电能等;
- e) 氧气系统:氧气放散率、氧气电单耗等。

B.3.2.4 铜冶炼企业按照主要用能活动(岗位)设立能源绩效参数的示例

主要操作岗位层面能源绩效参数可包括:

- a) 熔炼操作岗位,如熔炼炉、阳极炉、竖炉、保温炉等操作岗位,主要能源绩效参数应包括:单位产品燃料消耗、空燃比(空气过剩系数)、炉膛温度、炉膛压力、排烟温度炉墙表面温升等。
- b) 电机操作岗位,如风机、水泵、电动机等操作岗位,主要能源绩效参数应包括:单位产品电力消耗、负载率、阀门开度等。
- c) 其他重要能源使用岗位,主要能源绩效参数应包括体现单耗、关键控制参数、能源效率等绩效参数。如制氧车间,主要能源绩效参数应包括:氧气电单耗、空压机耗电量等。

B.3.3 能源目标指标管理方案

B.3.3.1 建立能源目标、指标体系

根据企业能源管理方针的要求,参照铜冶炼准入条件、能耗限额标准、行业内对标实践和本企业能源消耗、能源利用效率的先进水平,参照能源评审情况(包括企业节能评估报告、能源审计及用能单元的能源评审等结论),结合适合操作的节能技改方案及企业生产经营、贸易结算等相关方的运营特点,建立能源目标和指标体系,明确降低能源消耗、提高企业能源利用效率的要求,企业各级能源管理根据总体的能源目标指标,分解为本单元能源实物消耗指标,验证各自能源管理绩效水平,最终实现企业能源目标。

生产车间和相关部门对能源目标指标的分解,重点关注以下几个方面:

- a) 组织机构;
- b) 产品、工艺、设备及设施特点;
- c) 水、电、气、汽、煤的消耗,不管是做能源使用还是做原料的使用,均纳入能源实物统计指标管

理,以便计算能源利用效率、工业复用水率,直流电耗,结合生产统计计算出粗铜、阳极铜、阴极铜、硫酸等产品工艺能耗指标,以及行业统计规定的——铜冶炼、铜精炼等综合能耗指标。

能源基准和能源绩效参数以及能源目标指标具体示例见表 B.4。

表 B.4 某铜冶炼企业能源基准、绩效参数、目标指标数据控制示例

公司/部门/工段/岗位	项目/用能过程	能源基准	能源绩效参数	能源目标指标
公司级	铜冶炼综合能耗 (铜精矿→阴极铜)	330 kgce/t	E、E ₁ 、E ₂ 、E ₃ 、E ₄ 、E ₅ 、 E ₂ 、E ₁ 、E _F 、P _Z (字母指 GB 21248 中的字母含意)	290 kgce/t
公司级	粗铜综合能耗 (铜精矿→粗铜)	175 kgce/t	E _Z 、E _I 、E _F 、P _Z	150 kgce/t
公司级	阳极铜综合能耗 (铜精矿→阳极铜)	210 kgce/t	E _Z 、E _I 、E _F 、P _Z	170 kgce/t
公司级	阳极铜综合能耗 (杂铜→阳极铜)	340 kgce/t	E _Z 、E _I 、E _F 、P _Z	300 kgce/t
公司级	电解工艺综合能耗 (阳极铜→阴极铜)	87 kgce/t	E _Z 、E _I 、E _F 、P _Z	80 kgce/t
公司级	硫酸工艺综合能耗 (冶炼烟气→硫酸 不含工序余热回收)	10 kgce/t	e、E、M(字母指 GB 29141 中的字母含意)	9 kgce/t
公司级	铜冶炼新水单耗	20 m ³ /t	V _{ui} 、V _i 、Q(字母指 GB/T 7119 中的字母含意)	16 m ³ /t
公司级	复用水率	97%	R、V _r 、V _i	0.98
部门级	制氧电单耗	0.49 kW·h/Nm ³	Σ_N 、N _o 、y; NO ₂ 、 Σ_N 、 Σ_{VO_2} (字母指 JB/T 6427 与 JB/T 8693 中的字母含意)	0.42 kW·h/Nm ³
部门级	电解交流电单耗	400 kW·h/t	E _s 、M _s 、P _Z (字母指 GB 21248 中的字母含意)	350 kW·h/t
部门级	电解蒸汽单耗	0.2 t/t	E _s 、M _s 、P _Z	0.15 t/t
部门级	硫酸电单耗	71 kW·h/t	e、E、M(字母指 GB 29141 中的字母含意)	67 kW·h/t
部门级	功率因数	0.92	无功补偿设备完好率和 投入运行情况	0.94
部门级	选矿综合能耗 ^a (熔炼渣→渣精矿)	7.3 kgce/t	6.2~10 kgce/t	6.2 kgce/t
部门级	选矿电单耗 ^a	52 kW·h/t	45~65 kW·h/t	45 kW·h/t
工段级	熔炼工序 NG 单耗	27 kNm ³ /t	E _s 、M _s 、P _Z (字母指 GB 21248 中的字母含意)	20 kNm ³ /t
工段级	吹炼工序 NG 单耗	29 kNm ³ /t	E _s 、M _s 、P _Z	21 kNm ³ /t

表 B.4 (续)

公司/部门/工段/岗位	项目/用能过程	能源基准	能源绩效参数	能源目标指标
工段级	阳极精炼工序 NG 单耗 (粗铜→阳极铜)	46 kNm ³ /t	E _S 、M _S 、P _Z	40 kNm ³ /t
工段级	熔炼炉作业率	90%	实际作业时间与日历时间	95%
工段级	吹炼炉作业率	90%	实际作业时间与日历时间	95%
工段级	铜电解电流效率	97%	实际析出铜金属量(t) 与理论析出铜金属量(t)	98%
岗位级	电解液温度	58 ℃~62 ℃	标准操作规程的关键 指标控制	60 ℃
岗位级	铜电解平均槽电压	2.2 V~2.8 V	标准操作规程的关键 指标控制	2.5 V
岗位级	电解短路率	≤5%	标准操作规程的关键 指标控制	0
岗位级	阴极电流密度	260 A/m ²	标准操作规程的关键 指标控制	320 m ²
岗位级	压缩空气电单耗	0.13 kW·h/Nm ³	D、E、G _x 、K ₁ 、K ₂ (字母指 GB 16665 中的字母含意)	0.11 kW·h/Nm ³
岗位级	精矿干燥机蒸汽单耗 ^b	0.15 t/t	E _S 、M _S 、P _Z (字母指 21248 中的字母含意)	0.1 t/t
岗位级	冰铜干燥 NG 单耗	1.6 Nm ³ /t	E _S 、M _S 、P _Z	1.3 Nm ³ /t
岗位级	氧气放散率	15%	制氧与用氧单位的 协同作业度	10%
岗位级	竖炉保温炉 NG 单耗	150 kNm ³ /t	E _S 、M _S 、P _Z (字母指 GB 21248 中的字母含意)	130 kNm ³ /t
岗位级	固定式阳极炉 NG 单耗	220 kNm ³ /t	E _S 、M _S 、P _Z	200 kNm ³ /t

^a 该项 t 指每吨渣处理量。^b 该项 t 指每吨精矿。

B.3.4 某冶炼企业制氧车间 2011 年氧气放散管理实施方案

B.3.4.1 目的

为了减少制氧车间的氧气放散率,达到节电目的。

B.3.4.2 问题及现状

目前氧气放散的情况,由于闪速炉用氧情况不稳定,造成制氧车间大量氧气放空。据统计 2010 年全年约有 20% 的氧气没有得到利用,白白放空。所以,氧气放散率的治理刻不容缓。

B.3.4.3 原因分析

用氧大户熔炼车间用氧不稳定是氧气放散的主要原因。在正常生产时,熔炼车间的氧负荷有一个

波动范围,有时还较为频繁,造成氧气管网压力波动,放散量大。

深冷空分的加减负荷特性是要求缓慢进行,跟不上闪速炉工况波动,这个过程中造成部分氧气放散。

闪速炉单炉生产时,用氧量少而制氧车间空分无法在如此低的负荷下工作,为维持生产,必须要高于闪速炉的用氧负荷,所以只能让部分氧气放散。

由于空分系统参数波动,在工艺调整中也会有部分氧气放散。

B.3.4.4 管理方案及措施

必须加强与熔炼车间的沟通,要求熔炼调整负荷要慢,并且提前告知制氧车间提前变负荷操作,及时调整氧气平衡模式,减少氧气的放散;

实行生产计划统筹,建立实时信息控制系统,给制氧车间提供一个比较稳定、准确的用氧需求计划,以便均衡排产稳定生产节奏,减少氧气放散;

操作工严格按照标准操作规程操作,减少空分系统波动,减少氧气放散率;

加强制氧车间与其他用氧少的车间的沟通,实时掌握全厂氧气使用情况。

B.3.4.5 效果验证及评价

通过公司月度能源统计,计算消耗和生产的比例,推算车间放散率,验证当月制氧车间生产的氧气的使用效果;

年底根据当年月度能源统计,计算当年制氧车间生产的氧气在公司内的利用率指标,推算制氧车间全年放散率,列出全年每月制氧车间氧气放散明细,评价该节能管理方案实施效果。

附录 C

(资料性附录)

有色金属行业能源管理相关的法律法规、标准及要求文件清单

有色金属行业能源管理相关的法律法规、标准及要求文件见表 C.1。

表 C.1 有色金属行业能源管理相关的法律法规、标准及要求文件

编号	文件编号/标准代号	文件名称/标准名称	级别
一、法律法规			
1	主席令七十七号	中华人民共和国节约能源法(修订版)	全国人大
2	主席令 60 号	中华人民共和国电力法	全国人大
3	主席令 74 号	中华人民共和国水法	全国人大
4	主席令 54 号	中华人民共和国清洁生产促进法(修订版)	全国人大
5	主席令第四号	中华人民共和国循环经济促进法	全国人大
6	主席令 33 号	中华人民共和国可再生能源法(2009 修订)	全国人大
7	主席令 28 号	中华人民共和国计量法	全国人大
8	国发〔2011〕26 号	“十二五”节能减排综合性工作方案	国务院
9	国发〔2012〕40 号	节能减排“十二五”规划	国务院
10	国发〔2013〕2 号	能源发展“十二五”规划	国务院
11	国发〔2006〕28 号	国务院关于加强节能工作的决定	国务院
12	国发〔2010〕7 号	国务院关于进一步加强淘汰落后产能工作的通知	国务院
13	国家经贸委	重点用能单位节能管理办法	部门
14	发改环资〔2008〕1390	重点用能单位能源利用状况报告制度实施方案	部门
15	国经资源〔2000〕1256	节约用电管理办法	部门
16	发改委〔2010〕6 号	固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法	部门
17	发改环资〔2007〕21 号	固定资产投资项目节能评估和审查指南	部门
18	财建〔2011〕367 号	节能技术改造财政奖励资金管理办法	部门
19	财建〔2010〕249 号	合同能源管理项目财政奖励资金管理暂行办法	部门
20	发改委、环保部〔2004〕16 号	清洁生产审核暂行办法	部门
21	工信部公告	工业节能“十二五”规划	部门
22	工信部	有色金属工业“十二五”发展规划	部门
23	发改产业〔2012〕2346 号	钒钛资源综合利用和产业发展“十二五”规划	部门
24	工信部联规〔2010〕174 号	金属尾矿综合利用专项规划	部门
25	发改委公告〔2007〕64 号	铝行业准入条件	部门
26	发改委公告〔2006〕40 号	铜冶炼行业准入条件	部门
27	发改委公告〔2007〕13 号	铅锌行业准入条件	部门
28	发改委公告〔2012〕30 号	钼行业准入条件	部门
29	工信部公告〔2011〕7 号	镁行业准入条件	部门
30	发改委公告〔2006〕94 号	钨行业准入条件	部门
31	发改委公告〔2006〕94 号	锡行业准入条件	部门
32	发改委公告〔2006〕94 号	锑行业准入条件	部门

表 C.1 (续)

编号	文件编号/标准代号	文件名称/标准名称	级别
一、法律法规			
33	工信部公告〔2012〕33号	稀土行业准入条件	部门
34	工信部、环保部 2012-8-27	再生铅行业准入条件	部门
35	工信厅节函〔2010〕594号	关于开展重点用能行业能效水平对标达标活动的通知	部门
36	发改环资〔2011〕2873号	万家企业节能低碳行动实施方案	部门
37	发改环资〔2012〕3787号	关于加强万家企业能源管理体系建设工作的通知	部门
38	质检总局第132号令	能源计量监督管理办法	部门
39	发改令第9号	产业结构调整指导目录(2011年本)	部门
40	发改委、科技部	中国节能技术政策大纲(2006年)	部门
41	国家发改委 第17号	中国节水技术政策大纲	部门
42	国家发改委〔2010〕第14号	中国资源综合利用技术政策大纲	部门
43	国家发展和改革委员会办公厅	关于印发企业能源审计报告和节能规划审核指南的通知	部门
44	发改	固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法	部门
45	国家经贸委第6号令	淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录(第一批)	部门
46	国家经贸委第16号	淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录(第二批)	部门
47	国家经贸委第32号令	淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录(第三批)	部门
48	发改委公告 2008年第36号	国家重点节能技术推广目录(第一批)	部门
49	发改委公告 2009年第24号	国家重点节能技术推广目录(第二批)	部门
50	发改委公告 2010年第33号	国家重点节能技术推广目录(第三批)	部门
51	发改委公告 2011年第34号	国家重点节能技术推广目录(第四批)	部门
52	工节〔2009〕第67号	高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录(第一批)	部门
53	工信部公告 2012年第14号	高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录(第二批)	部门
二、国家标准			
1	GB/T 23331	能源管理体系 要求	国标
2	GB/T 15587	工业企业能源管理导则	国标
3	GB/T 22336	企业节能标准体系编制通则	国标
4	GB/T 17166	企业能源审计技术通则	国标
5	GB/T 25329	企业节能规划编制通则	国标
6	GB 1028	工业余热术语、分类、等级及余热资源量计算方法	国标
7	GB/T 8005.1	铝及铝合金术语 第1部分:产品及加工处理工艺	国标
8	GB/T 8005.2	铝及铝合金术语 第2部分:化学分析	国标
9	GB/T 8005.3	铝及铝合金术语 第3部分:表面处理	国标
10	GB 50595	有色金属矿山节能设计规范	国标
11	GB 50919	有色金属冶炼厂节能设计规范	国标
12	GB 50758	有色金属加工厂节能设计规范	国标
13	GB 50771	有色金属采矿设计规范	国标
14	GB 50782	有色金属选矿厂工艺设计规范	国标
15	GB/T 2589	综合能耗计算通则	国标
16	GB/T 12723	单位产品能源消耗限额编制通则	国标

表 C.1 (续)

编号	文件编号/标准代号	文件名称/标准名称	级别
二、国家标准			
17	GB 21248	铜冶炼企业单位产品能源消耗限额	国标
18	GB 21249	锌冶炼企业单位产品能源消耗限额	国标
19	GB 21250	铅冶炼企业单位产品能源消耗限额	国标
20	GB 21251	镍冶炼企业单位产品能源消耗限额	国标
21	GB 21346	电解铝企业单位产品能源消耗限额	国标
22	GB 21347	镁冶炼企业单位产品能源消耗限额	国标
23	GB 21348	锡冶炼企业单位产品能源消耗限额	国标
24	GB 21349	锑冶炼企业单位产品能源消耗限额	国标
25	GB 21350	铜及铜合金管材单位产品能源消耗限额	国标
26	GB 21351	铝合金建筑型材单位产品能源消耗限额	国标
27	GB 25325	铝电解用预焙阳极单位产品能源消耗限额	国标
28	GB 25323	再生铝单位产品能源消耗限额	国标
29	GB 25324	铝电解用石墨质阴极炭块单位产品能源消耗限额	国标
30	GB 25326	铝及铝合金轧、拉制管、棒材单位产品能源消耗限额	国标
31	GB 25327	氧化铝企业单位产品能源消耗限额	国标
32	GB 26756	铝及铝合金热挤压棒材单位产品能源消耗限额	国标
33	GB/T 16614	企业能量平衡统计方法	国标
34	GB/T 16615	企业能量平衡表编制方法	国标
35	GB 17167	企业能源计量器具配备与管理导则	国标
36	GB/T 20902	有色金属冶炼企业能源计量器具配备和管理要求	国标
37	GB/T 6422	企业能耗计量与测试导则	国标
38	GB/T 13234	企业节能量计算方法	国标
39	GB/T 13338	工业燃料炉热平衡测定与计算基本规则	国标
40	GB/T 13471	节电技术经济效益计算与评价方法	国标
41	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	国标
42	GB/T 2588	设备热效率计算通则	国标
43	GB/T 8222	用电设备电能平衡通则	国标
44	GB/T 15320	节能产品评价导则	国标
45	GB/T 2587	热设备能量平衡通则	国标
46	GB/T 3484	企业能量平衡通则	国标
47	GB/T 3485	评价企业合理用电技术导则	国标
48	GB/T 3486	评价企业合理用热技术导则	国标
49	GB/T 5623	产品电耗定额制定和管理导则	国标
50	GB/T 6421	企业能流图绘制方法	国标
51	GB/T 16616	企业能源网络图绘制方法	国标
52	GB/T 20106	工业清洁生产评价指标体系编制通则	国标

表 C.1 (续)

编号	文件编号/标准代号	文件名称/标准名称	级别
二、国家标准			
53	GB 15316	节能监测技术通则	国标
54	GB/T 15319	火焰加热炉节能监测方法	国标
55	GB/T 15910	热力输送系统节能监测方法	国标
56	GB/T 15911	工业电热设备节能监测方法	国标
57	GB/T 15914	蒸汽加热设备节能监测方法	国标
58	GB/T 16664	企业供配电系统节能监测方法	国标
59	GB/T 16665	空气压缩机组及供气系统节能监测方法	国标
60	GB/T 16666	泵类及液体输送系统节能监测方法	国标
61	GB/T 12497	三相异步电动机经济运行	国标
62	GB/T 13462	电力变压器经济运行	国标
63	GB/T 13466	交流电气传动风机(泵类、压缩机)系统经济运行通则	国标
64	GB/T 13469	离心泵、混流泵、轴流泵与旋涡泵系统经济运行	国标
65	GB/T 13470	通风机系统经济运行	国标
66	GB/T 17954	工业锅炉经济运行	国标
67	GB/T 17981	空气调节系统经济运行	国标
68	GB/T 7119	节水型企业评价导则	国标
69	GB/T 11790	设备及管道保冷技术通则	国标
70	GB/T 12452	企业水平衡与测试通则	国标
71	GB/T 8174	设备及管道绝热效果的测试与评价	国标
72	GB 50185	工业设备及管道绝热工程质量检验评定标准	国标
73	GB/T 10180	工业锅炉热工性能试验规程	国标
74	GB/T 10863	烟道式余热锅炉热工试验方法	国标
75	GB/T 3794	企业能量平衡技术考核验收标准	国标
76	GB/T 16617	设备及管道保冷效果的测试与评价	国标
77	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	国标
78	GB 50052	供配电系统设计规范	国标
79	GB 50264	工业设备及管道绝热工程设计规范	国标
80	GB/T 4272	设备及管道绝热技术通则	国标
81	GB/T 8175	设备及管道绝热设计导则	国标
82	GB/T 16618	工业炉窑保温技术通则	国标
83	GB 50185	工业设备及管道绝热工程质量检验评定标准	国标
84	GB 18613	中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级	国标
85	GB 19761	通风机能效限定值及能效等级	国标
86	GB 19762	清水离心泵能效限定值及节能评价值	国标
87	GB 20052	三相配电变压器能效限定值及节能评价值	国标
88	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	国标
三、行业标准			
1	YSJ 020	重有色金属冶炼术语标准(试行)(附条文说明)	行标

表 C.1 (续)

编号	文件编号/标准代号	文件名称/标准名称	级别
三、行业标准			
2	YS/T 5022	冶金矿山采矿术语标准	行标
3	YS/T 5026	轻金属冶炼术语标准	行标
4	YS/T 5027	有色金属加工术语标准	行标
5	YS/T 5028	有色金属选矿术语标准	行标
6	YSJ 021	有色金属采矿设计规范(试行)	行标
7	YSJ 014	有色金属选矿厂工艺设计规范	行标
8	YS/T 693	铜精矿生产能源消耗限额	行标
9	YS/T 694.1	变形铝及铝合金单位产品能源消耗限额 第1部分:铸造	行标
10	YS/T 694.2	变形铝及铝合金单位产品能源消耗限额 第2部分:板、带材	行标
11	YS/T 694.3	变形铝及铝合金单位产品能源消耗限额 第3部分:箔材	行标
12	YS/T 694.4	变形铝及铝合金单位产品能源消耗限额 第4部分:挤压型材、管材	行标
13	YS/T 708	镍精矿生产能源消耗限额	行标
14	YS/T 709	锡精矿生产能源消耗限额	行标
15	YS/T 748	铅锌矿采、选能源消耗限额	行标
16	YS 783	红外储单晶单位产品能源消耗限额	行标
17	YS 767	锑精矿单位产品能源消耗限额	行标
18	HJ/T 469	清洁生产审核指南 制订技术导则	行标
19	HJ/T 510	清洁生产标准 废铅酸蓄电池铅回收业	行标
20	HJ/T 187	清洁生产标准 电解铝业	行标
21	HJ/T 357	清洁生产标准 电解锰业	行标
22	HJ/T 358	清洁生产标准 镍选矿行业	行标
23	HJ/T 473	清洁生产标准 氧化铝业	行标
24	HJ/T 513	清洁生产标准 铅电解业	行标
25	HJ/T 512	清洁生产标准 粗铅冶炼业	行标
26	HJ/T 559	清洁生产标准 铜电解业	行标
27	HJ/T 558	清洁生产标准 铜冶炼业	行标
28	QJ 1563	能源管理术语	行标
29	CJ 40	工业用水分类及定义	行标
30	JB/T 6503	烟道式余热锅炉通用技术条件	行标
31	JB/T 7603	烟道式余热锅炉设计导则	行标
32	YB 9071	余热利用设备设计管理规定	行标
33	JB/T 10354	工业锅炉运行规程	行标
34	JB/T 50181	供热系统节能分等	行标
35	JB/T 50160	氧气站能耗分等	行标

表 C.1 (续)

编号	文件编号/标准代号	文件名称/标准名称	级别
三、行业标准			
36	QJ 1564	能耗数据采集通则	行标
37	DL/T 1052	节能技术监督导则	行标
38	DL/T 686	电力网电能损耗计算导则	行标
39	DL/T 985	配电变压器能效技术经济评价导则	行标
注 1：本表针对有色金属行业能源管理需要，列出了主要的法律法规、国家标准和行业标准，但通用性和关联度较低的法律法规和标准未完全列出。 注 2：具体执行时还需要收集地方的法律法规和标准。 注 3：国家和行业标准未注明日期，其最新版本适用于本标准，组织应确保使用的标准现行有效。			

中华人民共和国认证认可
行业标准
能源管理体系 有色金属企业认证要求

RB/T 117—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 2.25 字数 56 千字
2014年11月第一版 2014年11月第一次印刷

*

书号: 155066 · 2-27668 定价 33.00 元

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



RB/T 117-2014