



能源管理体系 铝用碳素制品企业认证要求

2018-04-01 发布

2018-04-20 实施

中鉴认证有限责任公司 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 能源管理体系认证要求	1
4.1 总要求	1
4.2 管理职责	1
4.2.1 最高管理者	1
4.2.2 管理者代表	1
4.3 能源方针	2
4.4 策划	2
4.4.1 总则	2
4.4.2 法律法规及其他要求	2
4.4.3 能源评审	2
4.4.4 能源基准	3
4.4.5 能源绩效参数	3
4.4.6 能源目标、能源指标与能源管理实施方案	3
4.5 实施与运行	4
4.5.1 总则	4
4.5.2 能力、培训与意识	4
4.5.3 信息交流	4
4.5.4 文件	4
4.5.5 运行控制	4
4.5.6 设计	5
4.5.7 能源服务、产品、设备和能源的采购	5
4.6 检查	5
4.6.1 监视、测量与分析	5
4.6.2 合规性评价	6
4.6.3 能源管理体系的内部审核	6
4.6.4 不符合、纠正、纠正措施和预防措施	6
4.6.5 记录控制	6
4.7 管理评审	6
4.7.1 总则	6
4.7.2 管理评审的输入	6
4.7.3 管理评审的输出	6
附录 A（资料性附录） 铝用碳素制品能源管理基本情况	7

A.1 铝用碳素制品基本情况 7

A.2 能源结构 7

A.3 主要用能工序和主要用能设备 7

 A.3.1 原料的准备和煅烧 7

 A.3.2 筛分与配料..... 8

 A.3.3 成型 8

 A.3.3 生块焙烧..... 9

 A.3.4 阳极组装..... 9

附录 B（资料性附录） 相关法律法规、标准及要求清单..... 10

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中鉴认证有限责任公司提出并归口。

本标准起草单位：中鉴认证有限责任公司。

本标准主要起草人：叶俊生、潘小明、刘少波、吴山高。

本标准为首次发布。

引 言

制定本标准的目的是为了指导和帮助铝用碳素制品生产企业建立一套系统、科学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，提高能源水平，促进节能减排工作目标的实现。同时本标准为本机构在铝用碳素制品生产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》，结合铝用碳素制品生产企业能源使用和管理的情况而制定。本标准的基本框架与国家标准GB/T 23331-2012《能源管理体系 要求》保持一致。在基本的框架内，提出了针对铝用碳素制品生产企业的能源管理的具体要求。

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。

企业可按照GB/T 23331-2012《能源管理体系 要求》及本标准寻求本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 日用化工企业认证要求

1 范围

本标准规定了铝用碳素制品生产企业能源管理体系认证要求。

本标准适用于铝用碳素制品生产企业能源管理体系认证,可用于铝用碳素制品生产企业建立、实施、保持和改进其能源管理体系,也可作为各相关方评价能源体系的依据。

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 25324 铝电解用石墨质阴极炭块单位产品能源消耗限额

GB 25325 铝电解用预焙阳极单位产品能源消耗限额

GB/T 23331-2012 能源管理体系 要求

3 术语和定义

GB/T 23331-2012、GB 25324和GB 25325中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

4 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。能源管理体系范围和边界应覆盖企业主要产品生产区域的主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统利用的全过程以及其他不可区分的所有活动。

注:主要生产系统包括:原料处理、煅烧、成型、焙烧、组装、加工等过程;辅助生产过程包括:动力、余热利用、检验和测量、污泥和生活垃圾及危险废弃物的处理、供水、制冷、机修、照明等;附属生产过程包括:仓储、办公楼、食堂、职工宿舍等。

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,配备具有节能专业知识和实践经验的人员;
- c) 采用先进的工艺技术、设施设备;
- d) 建立节能目标责任制及相关的激励性政策和约束机制。

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，包括：日常能源管理、用能结构与用能状况；
- b) 分析、能源统计分析、能源报表、能效对标等；
- c) 预测企业用能趋势；
- d) 组织能源管理团队识别节能机会、提出节能建议和意见，制定节能方案；
- e) 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) 体现国家节能减排、清洁生产及循环经济的要求；
- 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 企业应及时收集、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、综合能耗限额等国家关于能源管理的强制性法律法规和要求，以及国家鼓励、限制、淘汰的生产工艺、用能设备等相关规定和要求。

4.4.2.3 企业应确保适用的国家、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得以应用。

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、评价对能源使用和消耗有重要影响的设施、设备、系统、过程和其他相关变量，收集相关数据。能源评审所需信息应包括如下内容：

- 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) 识别用能结构和用能系统，包括能源结构、生产工艺、主要用能设备及能源介质系统、主要用能过程；
- c) 分析系统优化、工艺布局及设备匹配的合理性、生产系统与能源供应系统匹配性。
- d) 识别影响主要能源使用的相关变量，包括：
 - 不可控变量：生产工艺、原料品种、燃料的质量及供应状况、外界气候与气温变化等。
 - 可控变量：产能及工艺与设计值的比较、主要生产及设备能源单耗、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。
- e) 评估未来能源使用和能源消耗，包括企业扩建、技术改造后的能源需求变化。

4.4.3.3 企业应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，可包括：

- 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；

——加强与本企业能源流有关的相关方协调、配合，改进能源绩效水平。

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，并考虑能源消耗限额要求，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、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。能源基准可以是平均值或累计值。

4.4.4.4 企业在建立能源基准时应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 当能源结构、产品结构、生产工艺、管理水平和手段、产能规模、设备改造或更新、生产场所等方面发生变化时，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，并考虑能源消耗限额要求，建立相应的能源绩效参数。

4.4.5.3 企业应识别和确定适用于对能源绩效进行监测测量的能源绩效参数，识别和确定能源绩效参数的范围应包括：

- a) 企业层面的参数, 如：单位产品综合能耗、单位产值综合能耗、煅烧工序单位产品综合能耗、成型工序单位产品综合能耗、焙烧工序单位产品综合能耗、组装工序单位产品综合能耗、辅助附属部门能耗及分摊等。
- b) 主要用能过程、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，如：设备的电单耗、燃气单耗、蒸汽单耗等。
- c) 能源介质系统、耗能工质系统的参数，如：
 - 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；
 - 煤炭系统：燃烧值、煤焦粒度等；
 - 柴油、汽油系统：燃烧值、燃点、爆点等；
 - 天然气系统：天然气利用率、压力及热值稳定率等；
 - 蒸汽系统：蒸汽放散量、余热发电量、压力及温度稳定率等；
 - 热媒系统：热媒泄漏率、热力散失率等；
 - 压缩空气系统：压缩空气管网总压降、压力等；
 - 水系统：复用水率等。

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指标；制定目标、指标时应包括：

- a) 企业在制定目标和指标时应满足国家、行业、地方适用的法律法规、标准和其他要求（包括能源消耗限额的规定），并参考国内外同行业/企业先进水平。
- b) 在企业建立综合能耗及单耗，单位产值能耗（工业总产值或工业增加值）、单位产品综合能耗、工序能耗等不同层次的目标、指标。

4.4.6.4 为实现能源目标指标，企业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工艺技术改造项目、设备设施施工措施、与能源有关设备大修、管理措施等。建立能源管理方案时，应明确实施能源管理方案的结果的验证方法。

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 企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.5.2 的要求。

4.5.2.2 对与主要能源使用相关的人员在教育、培训、技能或经验方面作出规定，确保与主要能源使用相关的人员能力满足要求；与主要能源使用相关的人员可包括：节能管理人员，工艺管理人员，技改项目负责人，生产计划、调度人员及耗能设备采购人员，设备管理人员，高耗能设备/系统操作人员，能源统计人员，计量器具管理人员，能源管理体系内部审核员等。

4.5.2.3 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，确保高耗能设备安全、经济运行，培训内容包括：

- 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 企业应符合 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

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

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，确保在规定条件下运行，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。主要能源使用的运行过程应包括：

- a) 主要用能设备、设施的配置合理匹配各系统的设备、设施。
- b) 生产用能设备（系统）的运行和维护，包括：
 - 1) 建立并实施主要用能设备（系统）的运行准则，确保主要用能设备的经济运行；进行合理的设备及管道管线的维修、保养、更新和抢修，确保设备完好率；
 - 2) 规定并执行辅助生产系统和附属生产系统的运行准则。
- c) 生产计划调度管理，包括：
 - 1) 生产计划编制和下达时，关注生产均衡性、季节性等对能源消耗的影响；
 - 2) 生产调度时，关注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) 建立非正常开机停机应急方案时，关注节能措施。
- d) 生产过程管理，包括：
 - 1) 制定有利于节能的生产技术操作规程，配备具备相应能力的人员，在操作中应按照操作规程控制各有关参数；
 - 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，识别最佳可行技术和操作规范并予以实施。
- e) 能源储运和转换管理：建立能源储运、能源转换管理制度，提高能源利用效率。应实施全厂能源（如电、汽等）平衡方案，梯级利用能源。

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 企业在新建和改进设施、设备、系统和过程的设计时，关注：

- a) 相关节能设计规范要求；
- b) 所使用能源的种类、经济性、质量、环境影响及可获得性；
- c) 各系统和用电设备的匹配性，以减少电力的无功损耗；
- d) 生产过程中的余能利用；
- e) 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。

4.5.7 能源服务、产品、设备和能源的采购

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

4.5.7.2 企业应对能源绩效有重大影响的能源服务、设备和产品、能源的采购过程进行控制，包括：

- a) 能源采购：应制定并执行能源采购制度，明确能源质量要求，入库时进行能源质量检验和计量；
- b) 主要用能设备采购：主要用能设备更新时应进行技术经济分析，考虑能源利用效率，优先选择节能型设备设施。
- c) 原材料的采购：企业应识别对能源使用和能源消耗有较大影响的原材料的质量参数，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检测、维修维护、技术改造、能效测试、能源诊断、能源规划等相关方管理。

可行时，企业可选择合同能源管理、能效测试、能源诊断等节能服务。

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 企业应对主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统用能情况进行监视和测量，应包括：

- a) 能源目标、指标实现情况；
- b) 能源绩效参数的运行情况；
- c) 蒸汽和废料的利用情况；
- 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/T 17167 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 企业应编制监测和测量计划，计划中应包括监测测量的频次、方法、范围、要求。

4.6.1.5 企业应对监视测量结果进行统计和分析，以确定体系运行效果及需纠正或改正的事项。

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 企业合规性评价应包括以下内容：

- 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）的要求的符合性；
- c) 适用时，与国家重点用能单位的节能要求的符合性；
- d) 能源绩效与能源消耗限额以及国家、行业、地方要求的符合性；
- e) 能源测量设备的配备和管理与GB 17167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 23331-2012K 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）

铝用碳素制品能源管理基本情况

A.1 铝用碳素制品基本情况

铝电解生产过程中需要消耗大量的碳素材料，这些碳素材料因电解槽类型、电解生产用途、对其性能要求的不同，其规格型号有别，但生产工艺大同小异。铝电解用碳素材料主要包括：预焙阳极、底部碳块、侧部碳块、碳缝糊等。其中，以碳素阳极的消耗量为主。

作为阳极生产的主要原料——碳素材料，在铝电解生产过程中，伴随着金属铝的生成而不断消耗。长期的生产实践表明，碳素阳极质量的优劣，直接或间接影响着铝电解的各项经济技术指标，诸如电流效率、电能消耗、吨铝阳极炭耗等。因此，碳阳极在电解铝工业中不可避免地处于举足轻重的地位，一直被业内人士成为铝电解槽的“心脏”。

铝电解预焙碳素阳极的生产原料包括阳极主体组分（又称骨料）和粘接剂两大部分。骨料使用石油焦，国内碳素厂普遍采用延迟石油焦（简称延迟焦）。延迟石油焦是来源于炼油厂的炼油渣经过高温加热，采用延迟焦化工艺所得到的产品。焦化工艺分延迟焦化和流化床焦化，延迟焦化生产的焦因其孔隙度高而特别适用于制备铝电解用碳素阳极。延迟石油焦的质量评价指标：一般用灰分、硫分、挥发分和1300℃煅烧后的真密度（真比重）来衡量等。粘接剂一般使用沥青，是由钢铁工业烟煤制取焦炭时产出的煤焦油经高温分馏后的残渣，是多种碳氢化合物的混合物。其性能指标：包括固定碳、挥发分和灰分等。

A.2 能源结构

本行业使用的主要用能和原料种类为煤、天然气、电、蒸汽、水等。

表A.1 预焙阳极制品生产单位综合能耗指标

工序	能耗指标（kgce/t）		
	一级	二级	三级
煅烧	1140	1200	1230
成型	130	160	180
焙烧 （敞开式焙烧炉）	85	114	157
组装	9	11	13

A.3 主要用能工序和主要用能设备

目前碳素厂主要的生产工艺流程如图A.1。

A.3.1 原料的准备和煅烧

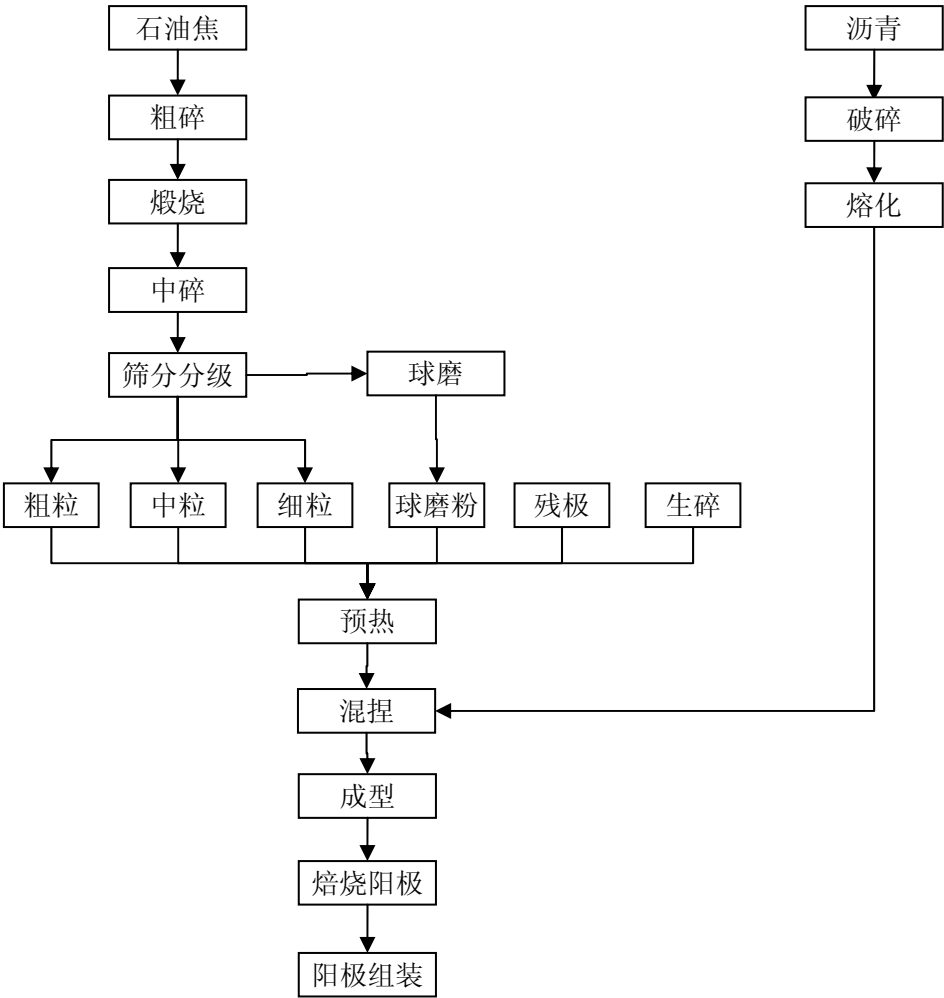
A.3.1.1 原料的准备

原料准备包括：原料的验收入库和煅烧前的准备。进厂石油焦首先通过带网格的受料漏斗进行筛选，其中小于300mm的料进粗碎设备进行破碎，而大于300mm的料需经人工打碎后再进漏斗过筛。主要的粗碎设备包括：齿式对辊破碎机或颚式破碎机。进厂的沥青经破碎后送入沥青熔化槽进行熔化，使其成为液体沥青。一般破碎沥青的设备多为环锤式破碎机。

A.3.1.2 石油焦煅烧

煅烧的目的是排除原料中的水分和挥发分，促使单体硫气化和化合态硫的分解，以提高原料的真密度、机械强度、导电性和抗氧化能力。煅烧设备主要有回转窑、罐式煅烧炉、电热煅烧炉等三种，目前，大多数碳素厂采用回转窑。

原料石油焦（俗称生焦）经窑尾流入回转窑，在窑内与逆流的热空气接触加热，由于窑体是倾斜转动，物料随窑体转动的同时向窑头移动，并依次经过窑内的预热带、煅烧带、冷却带，最后从窑头流出进入冷却机。



图A. 1 预焙阳极生产流程

A. 3. 2 筛分与配料

A. 3. 2. 1 筛分

筛分的目的是将煅后焦破碎分成不同粒级，以符合科学配料的要求。筛分设备多使用震动筛，此外还有回转筛、摇摆筛等。

A. 3. 2. 2 球磨

球磨的目的是将部分煅后焦磨成细粉，以满足配料要求。球磨设备为球磨机，其工作原理是：采用某种介质（如钢球），在筒体内与物料一起旋转，介质在运动中将物料磨碎。

A. 3. 2. 3 配料

配料是为了得到堆积密度较大而气孔率较小的碳素材料，将不同粒级的焦粒（包括粉料）按一定的比例配合。

A. 3. 3 成型

A. 3. 3. 1 预热

预热的目的是将各种粒级的骨料混合均匀并加热，为混捏工序打基础，要求骨料从预热螺旋出口的温度要达到140–160℃。

A. 3. 3. 2 混捏

混捏是将各种粒级的骨料与粘结剂在一定温度下搅拌、混合，从而获得塑性糊料。其目的是：使物料混合均匀；不同颗粒达到合理堆积，提高密实度；粘接剂渗透到各种骨料的空隙中，提高了物料的粘接性和密实度。

混捏使用的设备包括：

- a) 双（单）轴搅拌混捏锅：是间歇生产方式，比较适合于规模不大的碳素厂。
- b) 双轴搅拌连续式混捏机：是连续生产方式，适合于规模较大的碳素厂。

混捏设备的加热方式（热源）主要是蒸汽或电热。

A. 3. 3. 3 成型

成型是将混捏好的碳素糊料用加压设备压制成具有一定形状和具有较高密度的半成品（生块）。在碳素材料生产中常用的成型方法有挤压法和模压法，还有振动成型法、等静压成型法和捣固法。铝用碳素阳极的成型方法多用振动成型法，使用的设备为振动成型机。

A. 3. 3 生块焙烧

焙烧是影响碳素制品物理化学性能很大的一道关键工序，是将压型后的炭块在隔离空气的条件下进行热处理，使粘接剂转变为焦炭。由于生块中的沥青牢固地包裹在碳素颗粒之间的过度层，当高温转化为焦炭后，就在半成品中构成界面碳网格层，具有搭桥、加固的作用。经过焙烧的碳素阳极其机械强度稳定，并能显著提高其导热性、导电性和耐高温性。焙烧过程是一个复杂的过程，伴随着许多化学变化，影响焙烧工艺的关键技术参数是焙烧温度。

焙烧工艺因炉型不同而有所区别，但基本工序包括：装炉、点火升温、保温、冷却、出炉、清砂、检测。焙烧设施有隧道窑、导焰窑和多室环式焙烧炉（也称为轮窑）等，对于当前规模化、集团化生产的企业，采用多室环式焙烧炉比较合算。

多室环式焙烧炉分封闭式（带活动炉盖）和敞开式（不带炉盖）两种。多室环式焙烧炉属于连续作业炉，而就每个单体炉室而言是周期性的循环作业炉。多室环式焙烧炉的优点是：焙烧产品质量较好，热效率比导焰窑高，装出炉机械化程度高，从整炉来看，生产连续性强，产量高。多室环式焙烧炉的缺点是：基建投资大，厂房结构要求高，不适合小规模生产。多室环式焙烧炉的炉室数有：18室、20室、30室、32室等几种规格。多室环式焙烧炉从整体上可划分为三个带：预热带、焙烧带和冷却带。多室环式焙烧炉中单独的炉室彼此串联组成，需要焙烧的碳素阳极装入炉室内，用烟气间接加热，为了使烟气能从一个炉室进入到另一个炉室，在相连的炉室之间设有连接烟道，烟气通过烟道的顺序可以用闸门来控制。

A. 3. 4 阳极组装

阳极在完成焙烧工序送入电解车间进行电解之前，还必须对其进行组装。所谓阳极组装，就是将阳极与导电杆通过磷生铁浇注的方式使两者紧固连接。

附录 B
(资料性附录)
相关法律法规、标准及要求清单

中华人民共和国节约能源法
中华人民共和国清洁生产促进法
中华人民共和国计量法
重点用能单位节能管理办法
高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录
国家重点节能技术推广目录
节能机电设备（产品）推荐目录
产业结构调整指导目录(2016年本)
企业能源审计报告和节能规划审核指南
GB 15316 节能监测技术通则
GB 17167 用能单位能源计量器具配备与管理通则
GB 25324 铝电解用石墨质阴极炭块单位产品能源消耗限额
GB 25325 铝电解用预焙阳极单位产品能源消耗限额
GB 50919 有色金属冶炼厂节能设计规范
GB/T 23331 能源管理体系 要求
GB/T 2588 设备热效率计算通则
GB/T 2589 综合能耗计算通则
GB/T 13234 企业节能量计算方法
GB/T 15587 工业企业能源管理导则
GB/T 17166 企业能源审计技术通则
