

电解铝企业能源管理体系实施指南

1 范围

本文件提出了电解铝企业建立、实施、保持和改进其能源管理体系的系统性指导建议，旨在使企业能够科学、有效地建立、实施、保持和改进能源管理体系，确保其能源绩效目标的实现。

本文件适用于各类不同规模的电解铝（不含铝用炭素和铝加工）企业。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T2589 综合能耗计算通则
- GB/T7119 节能型企业评价导则
- GB/T8175 设备及管道绝热设计导则
- GB/T12452 企业水平衡测试通则
- GB/T12497 三相异步电动机经济运行
- GB/T13234 用能单位节能计算方法
- GB/T15316 节能监测技术通则
- GB/T15587 工业企业能源管理导则
- GB/T16664 企业供配电系统节能监测方法
- GB/T16665 空气压缩机及供气系统节能监测
- GB17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB18613 电动机能效限定值及能效等级
- GB19672 清水离心泵能效限定值及节能评价
- GB20052 电力变压器能效限定值及能效等级
- GB/T20902 有色金属冶炼企业能源计量器具配备和管理要求

GB21346 电解铝企业单位产品能源消耗限额

GB/T23331 能源管理体系 要求及使用指南

GB/T24915 合同能源管理技术通则

GB29741 铝电解安全生产规范

YS/T480 铝电解槽能量平衡测试与计算方法四点进电和两点进电预焙阳极铝电解槽

YS/T481 铝电解槽能量平衡测试与计算方法五点进电和六点进电预焙阳极铝电解槽

3 术语和定义

GB/T23331界定的术语和定义适用于本文件。

4 电解铝企业所处的环境

4.1 理解企业及其所处的环境

电解铝企业应确定与其宗旨相关并影响其实现能源管理体系预期结果和改进能源绩效的能力的外部因素和内部因素。

4.2 理解相关方的需求和期望

电解铝企业应确定：

- a) 与能源绩效和能源管理体系有关的相关方；
- b) 相关方的有关要求；
- c) 企业需通过能源管理体系落实的需求和期望。

电解铝企业应：

- 确保获取与其能源效率、能源使用和能源消耗有关的适用法律法规及其要求；
- 确定如何将这要求应用于其能源效率、能源使用和能源消耗；
- 确保考虑到这要求；
- 按规定的间隔对法律法规及其他要求进行评审。

注：更多合规管理的信息，可参考GB/T35770。

4.3 确定能源管理体系的范围

电解铝企业应确定能源管理体系的边界和适用性，以确定其范围。
在确定能源管理体系范围时，电解铝企业应考虑：

- a) 4.1 所提及的外部因素和内部因素；
- b) 4.2 所提及的要求。

电解铝企业应确保有权控制其范围和边界内的能源效率、能源使用和能源消耗。电解铝企业不应排除其范围和边界内的任何一种能源。

能源管理体系的范围和边界应作为文件化信息予以保持（7.5）。

4.4 能源管理体系

电解铝企业应根据本标准的要求，建立、实施、保持并持续改进能源管理体系，包括所需的过程及其相互作用，并持续改进能源绩效。

注：不同组织所需的过程可能不同，取决于：

- 组织的规模和活动、过程、产品和服务的类型；
- 过程及其相互作用的复杂程度；
- 人员的能力。

5 领导作用

5.1 领导作用和承诺

在持续改进能源绩效和能源管理体系有效性方面，最高管理者应通过以下方面证实其承诺：

- a) 确保建立能源管理体系的范围和边界；
- b) 确保建立能源方针（见 5.2）、目标和能源指标（见 6.2），并与组织的战略方向一致；
- c) 确保将能源管理体系要求融入组织的业务过程；

注：本标准所提及的“业务”可广义地理解为涉及组织存在的目的的那些核心活动。

- d) 确保措施计划得以批准和实施；
- e) 确保提供能源管理体系所需的资源；
- f) 就有效能源管理的重要性和符合能源管理体系要求的重要性进行沟通；
- g) 确保能源管理体系实现其预期结果；
- h) 促进能源绩效和能源管理体系的持续改进；
- i) 确保组建能源管理团队；
- j) 指导并支持员工为能源管理体系的有效性和能源绩效改进做出贡献；
- k) 支持其他相关管理人员在其职责范围内证实其领导作用；
- l) 确保能源绩效参数恰当地反映能源绩效；
- m) 确保建立和实施过程，以识别和应对能源管理体系范围和边界内影响能源管理体系和能源绩效的变化。

5.2 能源方针

最高管理者应制定能源方针，能源方针应：

- a) 适合于企业的宗旨；
 - b) 为设定和评审目标、能源指标（见 6.2）提供框架；
 - c) 包括确保获得信息和必要资源的承诺，以实现目标和能源指标；
 - d) 包括满足与能源效率、能源使用和能源消耗有关的国家、有色金属行业的能源发展战略、规划、政策的承诺；
 - e) 包括持续改进（见 10.2）能源绩效和能源管理体系的承诺，体现电解铝行业节能、环保、低碳的特征；
 - f) 支持影响能源绩效的节能产品和服务的采购（见 8.3）；
 - g) 支持考虑能源绩效改进的设计（见 8.2）活动。
- 能源方针应：

- 是可获取的文件化信息（见 7.5）；
- 在企业内得到沟通；
- 在适宜时可为相关方获取；
- 定期评审，必要时更新。

5.3 组织的角色、职责和权限

最高管理者应确保在企业内分配并沟通相关角色的职责和权限。

最高管理者应向能源管理团队分配职责和权限，以：

- a) 确保建立、实施、保持和持续改进能源管理体系；
- b) 确保能源管理体系符合本标准的要求；
- c) 实施措施计划（见 6.2）以持续改进能源绩效；

- d) 按规定的時間間隔向最高管理者報告能源管理體系的績效和能源績效的改進；
- e) 建立所需的準則和方法，以確保能源管理體系的有效運行和控制。

6 策劃

6.1 應對風險和機遇的措施

6.1.1 策划能源管理体系时，电解铝企业应考虑 4.1 提及的因素和 4.2 提及的要求，并对影响能源绩效的活动和过程进行评审。策划应与能源方针保持一致，并应采取能够实现能源绩效持续改进的措施。电解铝企业应确定需要应对的风险和机遇，以：

- 保证能源管理体系能够实现其预期结果，包括能源绩效改进；
- 预防或减少不期望的影响；
- 实现能源管理体系和能源绩效的持续改进。

6.1.2 电解铝企业应策划：

- a) 应对这些风险和机遇的措施；
- b) 如何：
 - 1) 在其能源管理体系和能源绩效改进过程中，融入并实施这些措施；
 - 2) 评价这些措施的有效性。

6.2 目标、能源指标及其实现的策划

6.2.1 电解铝企业应针对其相关职能和层次建立目标和能源指标。

6.2.2 目标和能源指标应：

- a) 与能源方针一致（见 5.2）；
- b) 可测量（可行时）；
- c) 必须考虑适用的要求；
- d) 考虑主要能源使用（见 6.3）；
- e) 必须考虑改进措施绩效（见 6.3）的机会；
- f) 得到监视；
- g) 予以沟通；
- h) 适当时予以更新。

电解铝企业应保留目标和能源指标的文化化信息（见 7.5）。

6.2.3 策划如何实现其目标和能源指标时，组织应建立和保持措施计划，内容包括：

- 要做什么；
- 需要什么资源；
- 由谁负责；
- 何时完成；
- 如何评价结果，包括验证能源绩效改进的方法（见 9.1）。

电解铝企业应考虑如何将实现目标和能源指标的措施融入其业务过程中。组织应将措施计划作为文件化信息（见 7.5）予以保留。

6.3 能源评审

6.3.1 电解铝企业应开展和实施能源评审。企业应：

- a) 基本测量和其他数据，分析能源使用和能源消耗，包括：
 - 1) 识别当前的能源种类，应符合 GB 23331 标准 3.5.1 条款；
 - 2) 评价过去和现在的能源使用和能源消耗。
- b) 基于分析，识别主要能源使用，应符合 GB 23331 标准 3.5.6 条款；
- c) 对每一个主要能源使用：
 - 1) 确定相关变量；
 - 2) 确定当前的能源绩效；
 - 3) 识别在组织控制下对主要能源使用有直接或间接影响的工作人员。

- d) 确定改进能源绩效的机会, 并进行排序;
- e) 评估未来的能源使用和能源消耗。

6.3.2 能源评审主要包括:

a) 能源系统评审, 包括设计、采购、能源存储、加工转换、输送分配、能源使用、余能回收等环节的评审; 能源系统评审应选择能源管理部门的专业技术人员。

b) 能源使用评审, 包括企业、二级厂、车间、工段等用能单位的评审; 能源使用评审应选择对象所述的企业、二级厂、车间、工段的能源管理人员、生产工艺人员、设备管理人员、操作维护人员等。

c) 专业管理评审, 包括生产组织、设备管理、项目管理、成本管理等与能源效率相关的评审。

能源评审应按照规定的时间间隔更新。当设施、设备、系统或用能过程发生重大变化时, 能源评审应更新。

企业应保持用于开展能源评审的方法和准则的文件化信息。还应保留能源评审结果的文件化信息。

6.3.3 能源评审的要点与内容

在能源评审过程中, 不仅要分析能源消耗和能源利用效率, 而且要考虑影响企业能源成本的相关因素。能源评审的要点与内容如下:

a) 能源评审的要点:

- 1) 能源系统评审要点主要包括: 能源系统的运行管理、能源系统放散损失、能源加工转换效率、购进和外销能源的管理、能源系统的平衡和调整能力、能源绩效参数的改进潜力、节能技术应用情况等。能源系统评审应按能源介质分别进行, 也应将相互转换的几个能源介质同时进行, 查找具有节能潜力的主要能源使用。
- 2) 能源使用评审要点主要包括: 用能管理规定及执行情况、节能技术应用情况、能源回收和节能设施的效率、用能设备的能效管理等。以企业、二级厂或车间为单位进行评审。宜选择对评审对象的相关工艺技术、设备操作和用能情况比较熟悉的能源管理人员。
- 3) 专业管理评审要点主要包括: 设计管理, 采购管理、生产制造、设备管理、成本管理、项目管理等与能源绩效相关的管理流程、规定及实际执行情况, 同时评审专业管理活动之间对企业能源绩效管理的协同情况。宜选择企业内部各专业管理部门的管理和技术人员作为专业管理评审人员, 并以企业的能源绩效最优化为原则, 兼顾其他专业管理目标和能效管理目标。

b) 能源评审的内容应涵盖以下八个方面的节能潜力, 但不局限以下内容:

- 1) 能源种类: 在能源类型的选择设计时, 应考虑能源的质量、价格和易获得性。从能源价值和成本的角度考虑能源替换和优化。适宜时, 宜优先考虑新能源及可再生能源的利用。用能设备管理, 如设备负荷, 设备运行能效、设备的维修、设备的状态等, 应突出重点耗能设备的管理, 如: 故障, 低负荷、检修状态下的用能管理规定和执行情况等。
- 2) 生产工艺节能技术, 包括提高能效的生产工艺节能技术、工序层面节能技术(电解生产工序、供料净化生产工序、铸锭生产工序等), 压缩空气系统节能降耗技术等。
- 3) 能源管理的规定, 要求的完整性和执行的有效性, 包括能源管理团队的配置和相应的技能培训, 企业员工的节能意识培养和节能行为养成等。

- 4) 能源管理相关资源的配备情况,包括节能奖惩制度及执行情况、节能项目的实施管理、相关专业管理部门的协同、节能政策的利用等。
- 5) 通用节能技术的应用,包括余能、余热的充分回收,梯级利用,高效转换等。
- 6) 能源基础管理,包括计量仪表的配置、能源数据和报表、能源监控、能源管理信息系统的开发应用等。
- 7) 能源成本管理,包括能源成本管理的职责、指标体系、考核,企业内部能源价格的确定方式,外销能源的计量和价格确定方式等。

6.3.4 能源评审的方法可采用以下方法，但不限与以下方法：

- a) 现场实地考察：现场观察能源储存状况、设备运行和维护、生产管理、能源计量等情况。对能源管理改进空间进行初步判断。
- b) 能源诊断：对企业耗能设备的系统进行详细考察、测试和分析，以评价耗能设备和系统的能源利用状况。
- c) 能源消耗数据分析：对企业和用能部门能源消耗数据进行分析，从而发现存在问题。
- d) 主要用设备的能效检测和评价：对主要用能设备的用能效率进行检测和评价。
- e) 单位产品能源消耗分析：通过分析单位产品能耗，发现所存在的问题。
- f) 能源系统分析：对各能源系统或载能工质系统进行分析，从而发掘节能空间。
- a) 能源评审方法主要包括：直接测量、能源诊断与规划、能源审计、能源基准对比、能源需求分析、能源平衡、能效对标、专家诊断等。
- b) 能源评审工具主要包括：能流图、能源网络图、能源平衡表、能耗结构图和能耗趋势图、调查表等；
- c) 能源评审宜选择多种方法和工具结合进行。

6.3.5 能源评审工具

企业的能源评审工具可采用以下但不限于以下工具：

- a) 能源流向图：将各种能源按购入、储存、转换、输送和余热回收利用等环节用图表示；
- b) 能源网络图：能直观地反应企业能源流向和能源平衡关系的图示；
- c) 能源平衡表：根据能源收支和采购、能源转换、输送以及各种能源消耗的统计数据，或者以现场实测数据绘制表格，反应企业各种能源的来踪去迹；
- d) 能源消耗与产量相关性分析（E-P 图）：反应能源消耗和产品产量相关性的图；
- e) 能效标杆：以先进的能源绩效参数作为标杆，对比评价企业用能现状或能源绩效。

6.4 能源绩效参数

6.4.1 能源绩效参数和相应的能源基准是企业比较能源绩效改进的工具，能源绩效参数建立的边界与能源基准建立的边界应当对应，通常在企业边界、部门边界、设施、设备、系统和过程等层面分级建立。

6.4.2 能源绩效参数的主要作用是量化整个企业、车间或设备的能源绩效。企业可以通过能源评审获得与能源绩效相关的信息，例如，各种能源消耗总量，单位产品能源消耗量等。企业根据使用和消耗能源的实际情况，选择适当的能源绩效参数类型，确定能源绩效参数，为建立相应的能源基准做准备。

6.4.3 能源绩效参数可分为企业、车间和设备三个层次。能源绩效参数测量的边界将根据各层次所划定的范围确定。各层次能源绩效参数的测量边界见表 3。

表 1 能源绩效参数测量边界

边界的层次	描述和示例
企业层次	覆盖了企业所管辖的设备和场地，例如，企业能耗量是企业管辖所有设备和场地的能耗总和

车间层次	覆盖了车间所属设备、班组以及场地，例如，车间能耗量是车间所述设备和场地能耗总和
设备层次	覆盖了设备正常运行的部件，例如，用能设备耗电量

6.4.4 企业确定能源绩效参数后，要对影响能源绩效的相关变量进行分析和量化，同时，还需要对静态因素进行分析。确定能源绩效参数和建立能源基准后，应记录静态因素的状态。

6.4.5 企业要按照 GB 17167 和 JJF 1356 的要求配置和管理计量器具，计量和获取计算能源绩效参数所需的数据。企业尽可能利用或使用在线监控仪表记录的数据计算能源绩效参数。

6.4.6 企业可规定能源绩效参数的确定方法、检测的方法和周期、异常情况的判定和处理、能源绩效参数的分析和改进、能源绩效参数的评审更新，形成文件化信息，并定期评审。当发现能源绩效参数不

能有效反映相关的能源绩效时，应予以更新或完善。

6.5 能源基准

6.5.1 能源基准是基准期内能源绩效参数的数值，反映企业确定的基准时段内的能源绩效情况。能源基准的建立和选择要结合企业能源使用和消耗的特点，符合企业能源方针，合适的数据收集和统计周期（通常为连续 12 个自然月），要有必要的测量和计量方法，并结合当地能源管理部门的要求。能源基准确定后可形成文件。

6.5.2 能源基准是建立在能源消耗和能源效率相关数据的统计和分析的基础上，可用基准期内能源绩效参数的值来表征。建立能源基准有以下步骤：

- a) 要明确使用能源基准的目的；
- b) 确定合适的数据统计周期；
- c) 数据采集；
- d) 计算和测试能源基准。

示例：电解铝企业建立能源基准“铝液综合交流电耗”。首先，确定使用“铝液综合交流电耗”能源基准的目的是用于比较不同时期电耗的变化，从而计算企业的节能量。考虑到生产能源消耗以及政府管理部门提供报告的要求，确定数据统计周期为一个年度。根据数据采集要求，企业需蒸汽、电等能源的一年消耗数据，同时收集同期产品产量数据，由此计算出基准期“铝液综合交流电耗”数值。

6.5.3 能源基准的建立是为了跨期比较自身能源绩效，因此基准期应当是代表企业运行特点的具体时期。大多数情况下，相关变量和静态因素的变化会影响能源消耗，所以适用时，能源基准的数据应当根据相关变量，静态因素与能源消耗之间的变化情况利用回归分析的方法进行归一或调整。出现以下情况时，需对能源基准进行调整：

能源管理体系的边界发生变化时，如企业新增加一条生产线等；

用能过程、运行方式或用能系统发生重大变化时，如电解槽设备改变时等；

其他预先规定的情况，如达到规定的调整周期或者技术变化（如计量手段的完善）或法规要求变化时，需要增加或改变能源基准。

6.6 能源数据收集的策划

对运行中影响能源绩效的关键特性，组织应确保按规定的時間间隔对其进行识别、测量、监视和分析（见 9.1）。组织应制定并实施能源数据收集计划，计划要适合其规模、复杂程度、资源及其测量和监视设备。该计划应规定监测其关键特性所需的数据，并说明收集、保留这些数据的方式和频次。

计划收集的（或适用时通过测量获取的）和保留为文件化信息（见 7.5）的数据应包括：

- a) 主要能源使用的相关变量；
- b) 与主要能源使用以及组织相关的能源消耗；
- c) 与主要能源使用相关的运行准则；
- d) 静态因素（如适用）；
- e) 措施计划中规定的数据。

应按照规定的时间间隔评审能源数据收集计划，适当时更新。

组织应确保用于测量关键特性的设备所提供的数据准确、可重现。组织应保留有关测量、监视和其他确定准确度和可重现性方法的文件化信息（见 7.5）。

7 支持

7.1 资源

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/027044122142006152>