

发酵类生物制药企业能源管理体系 实施指南

1 范围

本文件提出了发酵类生物制药企业建立、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发酵类生物制药企业（以下简称“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/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 7119 节能型企业评价导则

GB/T 8175 设备及管道绝热设计导则

GB/T 12452 企业水平衡测试通则

GB/T 12497 三相异步电动机经济运行

GB/T 13234 用能单位节能计算方法

GB/T 15316 节能监测技术通则

GB/T 15587 工业企业能源管理导则

GB/T 16664 企业供配电系统节能监测方法

GB/T 16665 空气压缩机及供气系统节能监测

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB 18613 电动机能效限定值及能效等级

GB 19672 清水离心泵能效限定值及节能评价

GB 20052 电力变压器能效限定值及能效等级

GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南

GB/T 24915 合同能源管理技术通则

3 术语和定义

GB/T 23331界定的术语和定义适用于本文件。

4 企业所处的环境

4.1 理解企业及其所处的环境

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 and 内部因素。

4.2 理解相关方的需求和期望

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。

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；
- 确定如何将这些要求应用于其能源效率、能源使用和能源消耗；
- 确保考虑到这些要求；
- 按规定的時間间隔对法律法规及其他要求进行评审。

4.3 确定能源管理体系的范围

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，企业应考虑：

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

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。

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），企业再此范围内影响能源供给和使用的所有过程 and 活动均应纳入能源管理体系。发酵类生物制药企业能源管理体系边界示例见附录表 A.1。

4.4 能源管理体系

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。

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），并与企业的战略方向一致；
- c) 确保将能源管理体系要求融入企业的业务过程；

注：本标准所提及的“业务”可广义地理解为涉及企业存在的目的的 those 核心活动。

- d) 确保措施计划得以批准 and 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、生物制药 (发酵类) 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, 体现生物制药 (发酵类) 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) 按规定的時間间隔向最高管理者报告能源管理体系的绩效和能源绩效的改进;
- e) 建立所需的准则和方法, 以确保能源管理体系的有效运行和控制。

6 策划

6.1 应对风险和机遇的措施

6.1.1 策划能源管理体系时, 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。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 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 发酵类生物制药企业应针对其相关职能和层次建立目标。企业应建立能源指标。

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。

企业应保留目标和能源指标的文件化信息 (见 7.5)。

6.2.3 策划如何实现其目标和能源指标时, 企业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)。

发酵类生物制药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。企业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 能源评审是企业策划的重要手段, 为企业建立、运行和持续改进能源管理体系提供基本信息并奠定基础。企业应开展和实施能源评审。包括:

- a) 基于测量和其他数据, 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。

d) 确定改进能源绩效的机会，并进行排序；

a) 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（见附录 A.2）。

6.3.4 能源评审的方法可采用以下方法，但不仅限于以下方法：

- 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。例如：进场能源的统计情况，设备台账是否健全，能源计量是否满足标准（GB17167）要求。
- 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。例如：对空压机、水泵、电机、变压器等进行检测分析设备运行是否合理。
- 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。例如：分析企业和车间能源消耗的月度变化规律，非生产能耗占总能耗的比例等。
- d) 主要用能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。例如：变压器、风机、水泵、空压机、锅炉等设备进行能效检测与评价。
- 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。例如，分析单位产品能耗异常情况的原因等。
- 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。例如，对供汽系统、供电系统以及压缩空气系统的转换设备、线路走向以及管道等进行分析。
- 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 企业可通过能源绩效参数和相应的能源基准来测量和比较能源绩效的持续改进情况。能源绩效参数建立的边界于能源基准建立的边界相对应，通常在企业边界，车间边界，设施、设备、系统和过程等边界建立。各边界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

6.4.2 能源绩效参数作为度量一旦建立，企业应当进行监视和测量，所取得的直接测量数据或通过一定模型计算所得的数据，将成立确认有关能源目标和指标是否达成的依据。

6.4.3 企业通过能源绩效参数与能源基准和能源目标的对比，评价能源绩效的控制水平。能源绩效参数可包括单位产品综合能耗、单位产品单一能源与耗能工质消耗、设备能效指标、用能单元或主要工序能源效率指标、能源相关的管理指标等。示例见附录表 A.3。

6.4.4 不同边界内能源绩效参数所表征的能源绩效，都与影响能源绩效的重要相关变量和静态因素有关。企业需要识别这些相关变量，并进行数据分析。

- a) 相关变量包括：产品生产量或生产服务时间、气候数据等相关数据。
- b) 静态因素包括：设备实施种类、建筑参数、操作规范、参数设置、故障等。

6.4.5 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 能源基准是在选定的基准期内，被赋值的能源绩效参数。能源基准应当在识别和确定能源绩效参数后，予以建立并使用。企业在确定能源基准时，应当考虑一个用能周期的典型能源使用情况。企业应当对建立的能源基准形成文件，并定期评审和更新。对能源基准包含的范围、基准期确定、基准值确定、能源基准的表达、能源基准的下发传递、能源基准的调整等应当在文件中予以规定。企业通过与能源基准的对比分析及结合内外部环境变化，及时变更控制方法和工具，达到改进能源绩效的目的。

6.5.2 能源基准应当与确立的能源绩效参数相一致，在企业内部各管理层面和主要能源使用单元均可建立基准值，企业应当根据自身情况和管理需求选择使用的能源绩效参数建立能源基准。

企业在建立能源基准时应当综合考虑以下方面：

a) 根据能源评审确定的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，并考虑与企业生产实际情况相适宜的时间间隔，建立能源基准，如年度各生产部门能源消耗量、产品产量、单位产品各能源种类消耗量及单位产品综合能耗、热电站供电标煤耗供热标煤耗、综合热效率、热电站转换

损失量等；

b) 在确定能源基准时应当与能源绩效参数确定的边界条件，统计范围和统计方法一致；

c) 在对能源消耗和能源效率相关数据统计的基础上，选取某一统计期内的数据，经分析对比确定其基准。所选择的统计期应当生产运行正常，能源统计数据齐全、真实可靠，能够反映其能源绩效水平；

d) 选择的基准应当与能源消耗、能源利用效率的计量和统计系统相匹配；

e) 应当考虑相关影响因素对能源基准的影响，包括经营规模，设备规模的差异以及由于经济规模而造成的效率差异，产品特性以及生产流程的差异，原材料、燃料条件等外部条件的变化，地域和气候的差异等；

f) 基准值可以是平均值、累计值或其他表述，企业应当根据实际情况确定能源基准，力求简洁，便于统计，不宜受限于繁杂的计算过程。

6.5.3 企业能源基准在能源绩效参数监测值偏离能源基准一定比例时应当予以调整。当出现以下情时，可考虑对能源基准进行调整：

a) 法律法规及标准等要求发生变化；

b) 能源基准不再反映企业的能源利用和能效情况；

c) 产品品种结构、工艺路线发生较大变化；

d) 主要用能过程、运行方式以及能源系统发生重大变化；

e) 产量、产品质量发生较大变化；

f) 主要用能设备改造或更新；

g) 生产场所和气候条件变化较大；

h) 组织结构发生变化等；

i) 其他预先规定的情况。

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，企业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）。企业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企业相关的能源消耗；

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。

企业应确保用于测量关键特性的设备所提供的數據准确、可重现。企业应保留有关测量、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

企业应确定并提供建立、实施、保持和持续改进能源绩效和能源管理体系所需的资源。

7.2 能力

企业应开展能源管理能力培训。主要包括：

a) 全员的培训内容：

- 1) 节能法律法规，相关政策以及标准；
- 2) 能源方针、能源管理知识和体系；
- 3) 岗位的能源管理作用、职责、权限以及要求；
- 4) 岗位的目标和能源指标；
- 5) 岗位的能源绩效参数、能源基准以及相关变量；
- 6) 岗位的节能知识、技术和途径；
- 7) 岗位的能源绩效改进机会；
- 8) 识别主要能源使用及能源管理体系运行控制影响因素的方法；
- 9) 与岗位相关的措施计划等。

b) 从事能源管理相关工作的人员培训内容：

- 1) 能源管理和能源管理体系的基本知识和要求；
- 2) 能源质量标准和检测方法；
- 3) 能源计量器具配置和管理的要求；
- 4) 能源计量、统计和分析的知识和要求；
- 5) 节能规划和计划的编制；
- 6) 节能量的测量和验证方法；
- 7) 节能项目评估和审查的标准、流程和方法；
- 8) 企业能源审计的原理和方法；
- 9) 能源成本核算等。

c) 从事主要用能设备操作、维护和维修人员的培训内容：

- 1) 主要用能设备所耗能源的特点；
- 2) 主要用能设备的运行特点以及相关变量；
- 3) 主要用能设备相关变量的控制；
- 4) 主要用能设备的经济运行条件；
- 5) 主要用能设备能源绩效的检测和评价方法等。

d) 保留适当的文件化信息（见 7.5）作为能力的证据。

注：适用时措施可能包括，例如：向现有员工提供培训、指导，或重新分配工作；雇佣能胜任的人员。

7.3 意识

企业通过强化工作人员的节能意识来确保能源管理体系运行的有效性和适宜性。企业可采取如下措施提高员工节能意识：

- a) 能源方针的宣传和贯彻；
- b) 目标、能源指标的制定和考核；
- c) 提高员工本身对能源管理体系有效性贡献的认识，包括改进能源绩效可获得的激励；
- d) 开展节能技术交流；
- e) 开展节能知识竞赛、节能小组组建、合理化建议征集、节能奖励等；

f) 开展在职教育。对于企业内部重要的能源管理和技术人员, 应当有相应的职业发展规划, 其内容可包括能源管理在职教育和资质培训。

7.4 信息交流

7.4.1 总则

企业应确定与能源管理体系相关的内部和外部信息交流，包括：

- a) 信息交流的内容；
- b) 信息交流的时机；
- c) 信息交流的对象；
- d) 信息交流的方式；
- e) 谁来进行信息交流。

在建立信息交流过程时，企业应确保所交流的信息与能源管理体系形成的信息一致且真实可信。

企业应建立和实施一个过程，使得任何在企业控制下工作的人员都能为改进能源管理体系和能源绩效提出意见和建议。企业应考虑保留改进建议的文件化信息（见 7.5）。

7.4.2 内部信息交流

企业可在企业内部建立良好的内部沟通和信息交流：

a) 内部沟通和信息交流的内容有：

- 1) 适用的法律法规及其他要求，例如，当地能源管理部门下达的节能任务；
- 2) 能源评审结果：当能源评审结束后，企业需将评审结果的相关部门或全部告知相关部门、车间或岗位；
- 3) 目标和能源指标实现情况：企业应定期向相关部门或车间公布目标和能源指标的情况，一般情况下不超过一个季度公布一次；
- 4) 能源绩效参数：企业定期公布或交流生产车间或主要耗能工序的能源绩效参数情况；
- 5) 节能技术或管理经验：企业每年至少一次在企业内部推荐节能技术或交流管理经验；
- 6) 措施计划的实施情况及效果：企业需向企业内部相关部门或车间通报措施计划的实施情况和结果；
- 7) 不符合及纠正预防措施：企业应及时将不符合及纠正预防措施通报给相关部门或车间；
- 8) 企业员工提出的合理化建议和意见：企业应将员工提出的能源管理改进合理化建议和意见及时地传达到相关部门和车间；
- 9) 内部审核和管理评审结果等。

b) 内部沟通的形式可以是会议、公告栏、论坛、简报、意见箱、企业内部群以及互联网等方式。企业要积极构建信息监控系统，实现能源数据的在线采集和实时监控。

c) 内部沟通的层次有：

- 1) 全企业范围，例如，企业能源目标要在全企业内进行宣传；
- 2) 各分厂车间或部门内部，例如，能源评审的有关内容应传达到相应的部门和车间；
- 3) 某个系统，例如，蒸汽利用率的情况需及时在整个蒸汽供给与消耗系统中交流。

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/348041143117006126>