



技术报告

能源管理体系审核时间关键因素确定指南

中国合格评定国家认可委员会

目 次

前 言	3
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语和定义	4
4 总则	5
5 EnMS 有效人员数量的确定	6
6 EnMS 复杂程度的确定	8
7 EnMS 审核时间的确定	11
8 多场所审核时间的确定	11
附录 A（资料性附录）能源管理体系审核时间表	12
附录 B（资料性附录）能源种类分类表	13
附录 C（资料性附录）常用能源使用类别	14
附录 D（资料性附录）行业案例	16

前 言

本技术报告为**CNAS-CC190**《能源管理体系审核认证机构要求》附录**A**关于能源管理体系审核时间的确定因素考虑及确定过程提供指南。本文件是一个指导性文件，不包含要求，供能源管理体系认证机构及**CNAS**认可评审员参考使用。

本技术报告由**CNAS**提出并归口。

本技术报告主要起草单位：中国合格评定国家认可委员会、中国船级社质量认证公司、方圆标志认证集团有限公司、中国质量认证中心、新世纪检验认证有限责任公司、北京国建联信认证中心有限公司、北京三星九千认证中心、北京中化联合认证有限公司。

本技术报告主要起草人：黄俊峰、尹晓敏、周桂华、张瑜、李俊葵、赵莉华、刘斌、郭晓东、蔡倩倩、曲光宇、张敬、徐超、韩光辉、魏霞、王春艳。

本技术报告**2023**年首次发布。

能源管理体系审核时间关键因素确定指南

1 范围

本文件适用于指导认证机构进行能源管理体系（以下简称 EnMS）审核时间核算，包括有效人员数量的确定、复杂程度的确定、审核时间的确定三个方面，以确保对影响审核时间的关键因素的理解和应用保持一致。

CNAS 在对认证机构进行认可评审时，通过收集认证机构在认证过程中对有关能源管理体系审核时间核算方法的应用证据，以确定认证机构是否安排了足够的审核时间以保证认证过程的充分和有效。

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（包括所有修改单）适用于本文件。

GB/T 2589-2020 综合能耗计算通则

GB/T 23331-2020 能源管理体系 要求及使用指南

CNAS-CC106 CNAS-CC01 在一体化管理体系审核中的应用

CNAS-CC190 能源管理体系 能源管理体系审核和认证机构要求

3 术语和定义

GB/T 23331-2020《能源管理体系 要求及使用指南》和 CNAS-CC190 中界定的术语和定义适用于本文件。

3.1 审核时间 **audit time**

策划并完成一次完整有效的客户组织管理体系审核所需要的时间

[源自：CNAS-CC190:2021，3.3]

3.2 审核持续时间 **duration of the audit**

审核时间（3.1）的一部分，包括从首次会议到末次会议之间实施审核活动的所有时间

注 1：审核活动通常包括：

- 举行首次会议；
- 审核实施中的文件评审；
- 审核中的沟通；
- 向导和观察员的作用和责任；
- 信息的收集和验证；
- 形成审核发现；

——准备审核结论；

——举行末次会议。

[源自：CNAS-CC190:2021，3.2]

3.3 中心职能 **central function**

对多场所组织的能源管理体系负责并进行控制的职能

注 1：中心职能不一定由总部或一个单一场所来运行。

注 2：中心职能由最高管理层授权，中心职能对能源管理体系有关的每个场所均有权限。

[源自：CNAS-CC190:2021，3.4]

3.4 能源管理体系有效人员 **EnMS effective personnel**

对能源管理体系有效性有实质性贡献或影响能源绩效的人员

注 1：能源管理体系有效人员不一定是员工总人数。

注 2：能源管理体系有效人员数量是确定审核时间（3.1）的一个因素。

[源自：CNAS-CC190:2021，3.5]

3.5 多场所组织 **multi-site organization**

在同一个管理体系下，具有确定的中心职能（3.3）和多个场所（常设或临时）的组织

注：多场所组织的能源管理体系由中心职能建立、实施、保持并接受中心职能所策划的内部审核。

[源自：CNAS-CC190:2021，3.7]

3.8 常设场所 **permanent site**

客户组织持续进行工作或提供服务的场所（有形或虚拟）

[源自：CNAS-CC190:2021，3.8]

3.9 临时场所 **temporary site**

客户组织为在有限的时期内进行特定工作或提供服务而设立的场所（有形或虚拟），且该场所不准备作为常设场所（3.8）

例如：施工现场、道路现场等。

[源自：CNAS-CC190:2021，3.9]

4 总则

4.1 EnMS 审核时间的确定作为实施 EnMS 认证策划的重要环节之一，直接决定了认证机构和现场审核组能否充分、有效实施认证审核活动。因此，CNAS-CC190 中明确规定了 EnMS 审核时间确定的要求，包括初次认证、监督和再认证审核。

4.2 EnMS 审核时间包括在客户场所的审核持续时间以及在现场以外实施策划、文件审查、与客户人员之间的相互活动和编写报告等活动的时间。

4.3 本文件基于 CNAS-CC190 中 A.5.1 和 A.5.2 条的审核人天数确定的递进规律，

结合能源管理体系认证活动实施多年积累的实践经验，增加了有效人员大于 426 人部分的审核时间参考表，具体见附录 A。

4.4 对于单一场所的拟认证组织，其审核时间确定流程如图 1 所示。

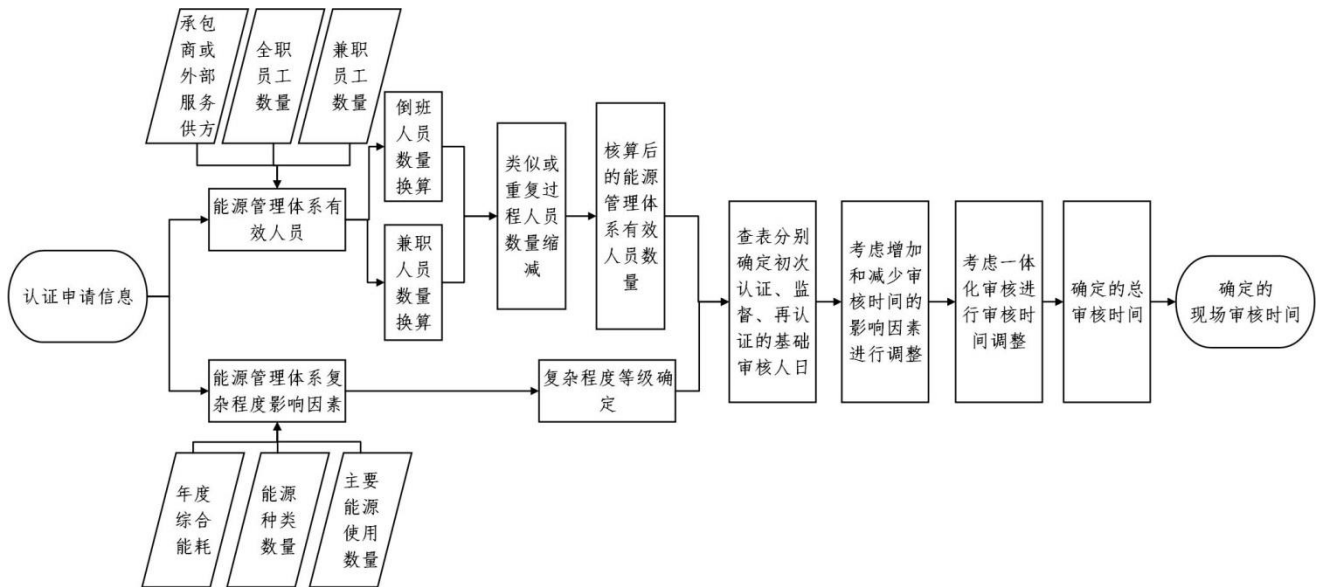


图 1：单一场所审核时间确定流程图

5 EnMS 有效人员数量的确定

5.1 在确定 EnMS 有效人员时，首先需考虑所有可能的人员，包括所有固定、全职、临时和兼职人员，同时还要考虑影响能源绩效或能源绩效改进的承包商或外部服务供方。

5.2 根据 CNCA-CC190 中 A.2.2 条款要求，确定能源管理体系有效人员数量的过程时，需考虑对能源绩效和能源管理体系的有效性产生实质性影响的人员，包括但不限于：

序号	管理职能	可能涉及的人员类别/示例
1.	最高管理者	公司总经理及其经营决策团队等。
2.	能源管理团队	经最高管理层授权的能源管理人员，如管理者代表及能源管理小组。
3.	对与能源绩效相关的采购负有责任的人员	设施设备、服务、能源等的采购人员，包括采购管理和采购活动实施人员等。
4.	对影响能源绩效的重要变更负有责任的人员	1) 能源管理体系策划人员； 2) 能源绩效参数、能源基准、目标和能源指标的策划人员； 3) 设施设备和工艺过程变更管理人员。
5.	对建立、实施或保持能源绩效改进（包括目标、能源指标和措施计划）负有责任的人员	1) 目标和能源指标的制定、实施及考核人员； 2) 与目标、能源指标和措施计划相关的业务管理人员，如工厂或设备经理等。

序号	管理职能	可能涉及的人员类别/示例
6.	对开发维护能源数据和分析负有责任的人员	1) 与能源使用和消耗数据（如能源绩效参数、相关变量、静态因素、目标和指标等）进行策划、统计和分析的人员，如能源/设备/过程工程师等； 2) 从事其他关键数据（例如公用事业能源账单、建筑管理数据、财务数据等）管理和分析的人员。
7.	对策划、运行和维护主要能源使用相关过程负有责任的人员	1) 能源评审活动管理、实施人员； 2) 与主要能源使用运行相关的运行和维护准则制修订人员； 3) 主要能源使用相关的操作和维护人员； 4) 主要能源使用过程关键特性的监测人员。
8.	对影响能源绩效的设计负有责任的人员	与设施、设备、系统和用能过程进行节能技改（新建、改造、扩建等）项目实施有关人员。

注 1：以上人员包括组织内部人员和外包方人员，外包可能涉及的重要过程包括：生产运行的外包、设计外包、设备运维外包、新改扩建项目的外包等。

注 2：考虑组织职能划分，一般可包括组织最高管理层、能源管理团队、能源管理体系主管部门、人员能力及培训管理、设备管理、计量器具管理、采购管理、生产运行管理、文件管理、工艺及设计管理、合规性管理、能源项目管理、财务管理等；非以上职能人员可排除在外，排除前需确定这些人员的作用和影响。

5.3 兼职人员

根据实际工作的小时数，兼职人员的数量可以减少或增加，并换算成等效的全职人员数量，可按照以下公式进行核算：

$$\text{等效的全职人员数量} = \text{工作小时数} / 8 \text{ 小时} \times \text{兼职人员数量}$$

例如：30 名每天工作 4 小时的兼职人员，相当于 15 名全职人员。

5.4 倒班人员

关于倒班过程有效人员数量的计算，可参考上述 5.3 的原则，基于每天工作 8 小时进行折算，即倒班员工的有效人员数量计算方法为：

$$\text{倒班的有效人员数量} = \text{倒班的员工总人数} \times \frac{\text{每日工作总时长 (小时)}}{\text{倒班班次} \times 8 \text{ (小时)}}$$

例如：某化工车间连续生产，共设置有四个班组，每个班组共有 12 人，总的倒班人员数量为 48 人，按照早、中、晚进行轮班生产（即四班三运转），其倒班的有效人员数量为 36 人，其计算方法如下： $48 \times 24 / (4 \times 8) = 36$ 人。

5.5 类似或重复过程人员

当执行相似或重复过程的能源管理体系有效人员占比较高时，允许在清晰合理并对每个企业应用一致的基础上，减少认证范围内的人员数量。确定类似或重复过程的能源管理体系有效人员的理由和准则需保留文件化信息。

类似或重复过程人员数量的缩减程度宜考虑相关人员活动对能源绩效的影响程度进行确定，以确保对过程审核及抽样的充分性，包括：

- a) 相关人员活动对能源绩效影响较大的情况，例如船舶修造企业的焊接过程涉及的人员；
- b) 相关人员活动对能源绩效影响有限或较小的情况，例如自动化程度较高的生产一线操作人员。

6 EnMS 复杂程度的确定

6.1 总则

根据 CNAS-CC190 附录 A 要求，能源管理体系复杂程度主要取决于以下三个因素：

- 年度综合能耗；
- 能源种类数量；
- 主要能源使用的数量。

根据以上三个因素确定的结果，按照 CNAS-CC190 中 A.4.2 所给出的计算公式进行 EnMS 复杂程度的计算，并最终确定复杂程度值。

6.2 年度综合能耗的确定

组织的年度综合能耗的确定宜根据以下全部原则：

原则 1：根据组织申请认证的能源管理体系的边界和范围内所有活动所消耗的能源。

组织 EnMS 的范围和边界内实际消耗的各种能源之和，包括主要生产系统用能、辅助生产系统用能、附属生产系统用能等。

对于用作原料、材料的部分能源，可根据不同情况（如是否发生能量转换等）予以考虑：

- a) 对于在生产过程中，仅作为原料、材料成为产品的一部分时，年度综合能耗可不包括用作原料、材料部分的能源，如生产民爆产品时，作为原料的柴油等；
- b) 对于在生产过程中，作为生产原料的同时，还发生能量转化并为后续过程提供能量时，年度综合能耗计算需包括此部分能源，如合成氨企业中的原料煤或天然气等。

注：ISO 50004 中 6.3.2 提出能源种类需排除用作原料的部分，除非该原料也对能源管理体系范围和边界内的能源有贡献。

原则 2：能耗统计期为最近一个年度的综合能耗

根据拟认证组织所提交的认证申请书内容，确定其一个年度的综合能耗，确定方式包括：

- a) 对于持续稳定的生产企业，可确定为上一年度的综合能耗或申请前 12 个月

的综合能耗；

- b) 如企业能耗统计不能反映一个年度的状况或发生较大变化时，基于其现有状况预估其年度综合能耗。

年度综合能耗的统计遵循“何时投入使用，何时计算消耗量”，严格把控能源消耗量统计的时间边界。

原则 3：以标准煤耗的形式体现年度综合能耗

标准煤是计算能源总量的一种模拟的综合计算单位，我国规定每千克标准煤的热值为 7000 千卡，其计算可按照 ([方式进行：

- a) 折标系数的确定：

- 1) 有实测值的企业，其折标系数按照 ([方式进行计算：

$$\text{折标系数} = \frac{\text{某种能源实测值 (千卡/千克)}}{7000 \text{ (千卡/千克)}}$$

- 2) 没有实测值的企业，其折标系数可参考 GB/T 2589。

注：实测值是指能源的低位发热量和/或耗能工质耗能量。

- b) 综合能耗的确定：

综合能耗 = Σ (某种能源种类的消耗量 \times 某种能源种类的折标准煤系数)

例如：

综合能源消耗量 (吨标准煤) = 电力消耗量 (千瓦时) $\times 0.1229/1000$ + 煤炭消耗量 (吨) $\times 0.7143$ + 焦炭消耗量 (吨) $\times 0.9714$ + 煤气消耗量 (立方米) $\times 0.5714/1000$ + 天然气消耗量 (立方米) $\times 1.33/1000$ + 液化石油气消耗量 (吨) $\times 1.7143$ + 汽油消耗量 (吨) $\times 1.4714$ + 煤油消耗量 (吨) $\times 1.4714$ + 柴油消耗量 (吨) $\times 1.4571$ + 燃料油消耗量 (吨) $\times 1.4286$ + 外购热力消耗量 (百万千焦) $\times 0.0341$ 。

原则 4：不得重复计算综合能源消耗

在计算组织的综合能源消耗量时，不得重复计算。尤其要注意的是，耗能工质 (如水、氧气、压缩空气等) 在进入企业后经加工转换获得的能量，在计算企业综合能耗时不再 ([单独 ([进行统计。

原则 5：遵循“谁消耗、谁统计”的原则

“谁消耗、谁统计”是能源统计需遵循的基本原则。即在能源管理体系的范围和边界内，“谁”实际消耗了能源，不论其支出费用与否，就由“谁”统计。

6.3 能源种类数量的确定

6.3.1 能源种类的识别

能源是指电、燃料、蒸汽、热力、压缩空气以及其他类似介质，能源包括可再生能源在内的各种形式。按照 GB/T 2589 标准、国家能源统计报表制度，能源种类按照其在自然界中存在的基本形态一般可分为一次能源、二次能源、耗能工质三大类：

- a) 一次能源，指在自然界现成存在的能源，主要包括：原煤、原油、天然气、

水能、风能、太阳能、生物质能等；

b) 二次能源，指由一次能源加工转换而成的能源产品，主要包括：洗煤、焦炭、煤气、汽油、煤油、柴油、燃料油、液化石油气、外购热力、电力等；

c) 耗能工质，指在生产过程中所消耗的不作为原料使用、也不进入产品，在生产或制取时需要直接消耗能源的工作物质，主要包括：新水、软化水、除氧水、压缩空气、氧气、氮气、二氧化碳、乙炔、电石等。

考虑到我国能源统计制度要求和/或考虑用能的经济性的影响，申请认证组织采购能源品质有所变化，但基于其使用方式和原理的相通性，本文件将能源种类进行分类，具体可参考附录 B。

6.3.2 能源种类数量的确定

6.3.2.1 按照 CNAS-CC190 中 A.3 条的要求，能源种类为跨越能源管理体系边界的能源种类。

6.3.2.2 对于在拟认证组织边界内开采（如原油、天然气、煤炭）或捕获（如太阳能、风能）的并被用于生产或服务活动的能源种类，并作为跨越边界的能源种类进行统计。

6.3.2.3 对于耗能工质，在进行能源种类统计时，可考虑以下两种情况：

- a) 通常情况下，耗能工质是在组织边界内经加工转换获得能量，故识别能源种类时可不考虑耗能工质的影响，如新水、氧气等。
- b) 在某些特殊情况下，如基于循环经济的工业园区中耗能工质的梯级利用，或作为整个组织的一部分申请认证时使用边界以外提供的耗能工质时，可作为能源种类予以考虑，如压缩空气等。

6.3.2.4 根据不同能源种类的消耗量（按照实际消耗实物量折算为标准煤量），计算其占比，并按照从大到小的顺序进行排序，以确定组织总能耗量 80% 所覆盖的能源种类数量。

例如：某组织煤炭消耗量 40%、用电量 34%、天然气 15%、柴油 5%、汽油 3%、其他燃料 3%，由于前三种能源种类的总消耗量达到了 89%，则该组织确定的能源种类数量为 3 种。

6.4 主要能源使用数量的确定

6.4.1 主要能源使用数量宜结合组织申请信息，如申请信息表、能源评审报告等材料进行确定。认证机构在确定主要能源使用数量时，宜考虑获取组织主要能源使用确定的准则，即何为能源消耗量大和/或何为在能源绩效改进方面存在较大潜力，以判断主要能源使用数量确定的适宜性。

6.4.2 主要能源使用可基于组织的不同层面进行识别和确认，例如：设施（仓库、车间、办公室等）、设备（电机、锅炉等）、过程或系统（照明、蒸汽、运输、电解、电机驱动等）。

注：通常情况下，在确定主要能源使用时，宜考虑组织管理边界、计量器具配备状

况以及不同能耗设备的用能结构、工作原理和节能技术的共性等特点进行分类，设备层面能源使用的类别可参考附录 C。

6.5 EnMS 复杂程度等级确定

根据以上确定年度综合能耗、主要能源使用数量、能源种类数量进一步确定能源管理体系复杂程度等级，具体见 CNAS-CC190 中 A.4.2、A.4.3 要求。

7 EnMS 审核时间的确定

7.1 基础审核时间的确定

7.1.1 认证机构根据所确定的能源管理体系有效人员数量和能源管理体系复杂程度，通过查表确定初始审核时间，具体见附录 A。

7.1.2 对于初次认证，按照 CNAS-SC190 中的相关要求，在附录 A 查表的基础上至少增加 1 个审核人日；对于监督和再认证审核，视情况增加相应的审核人日。

7.2 审核时间的调整

7.2.1 根据 CNAS-CC190 中 A.6 条的要求，考虑能源管理体系审核时间减少和增加的调整因素，能源管理体系审核时间的减少不能超过 7.1 所确定的基础时间的 30%。

7.2.2 在上述 7.2.1 条所确定的审核时间的基础上，可进一步考虑一体化管理体系审核的影响，对能源管理体系审核时间进行调整。根据 CNAS-CC106 中附录 A 的要求，可考虑拟认证组织体系的一体化程度及审核组实施一体化审核的能力减少审核时间，最大减少量不得超过基础审核时间的 20%。

7.3 审核持续时间不少于依据 7.2 条所确定的审核时间的 80%。

7.4 对于初次认证，认证机构可根据拟认证组织的特点、规模和复杂程度，合理策划和确定第一阶段审核时间，其占比不宜超过所确定的审核持续时间的 30%。通常情况下，第一阶段现场审核所需的审核时间不宜少于 1 个审核人日；对于 EnMS 有效人数较少、能源复杂程度较低的受审核方，可适当降低至 0.5 人日。

8 多场所审核时间的确定

8.1 本文件所指多场所包括常设场所（物理的或虚拟的）或临时场所（物理的或虚拟的），对多场所抽样的要求详见 CNAS-CC190 附录 B。

8.2 对于多场所组织，根据 CNAS-CC190 中 B.5.4.2 的要求，每个被选定场所的审核时间需按本文件第 4-7 章单独进行计算（本文件中 7.1.2 对于在计算中心职能外的被选定场所的基础审核时间时不是必要的）。多场所组织审核时间为每个选定场所和中心职能确定的审核时间之和。

附录A（资料性附录）

能源管理体系审核时间表

能源管理体系有效人员的数量	能源管理体系复杂程度								
	低			中			高		
	初次认证	监督	再认证	初次认证	监督	再认证	初次认证	监督	再认证
1-8	2.5	1	1.5	4	1	2.5	5	1.5	3
9-15	4	1	2.5	6	2	4	7	2.5	5
16-25	5	2	3.5	7	2.5	5	9	3	6
26-65	6.5	2.5	5	8	3	6	10	3.5	7
66-85	8	2.5	6	9.5	3.5	6.5	11.5	3.5	8.5
86-175	8.5	2.5	6	11	3.5	7	12	3.5	8.5
176-275	9	3	6	11.5	4	8	12.5	4	9.5
276-425	10	3.5	7	13	4	8.5	15	5	11
426-625	10.5	3.5	7	13.5	4.5	9	15.5	5	11
626-875	11	3.5	7	14	4.5	9.5	16	5.5	12
876-1175	13	4	8.5	16	5	10.5	18	6	12.5
1176-1550	14	4.5	9	17	5.5	11.5	19	6.5	12.5
1551-2025	15	5	10	18	6	12	20	6.5	13.5
2026-2675	16	5	10.5	19	6.5	12.5	21	7	14
2676-3450	17	5.5	11	20	6.5	13.5	22	7	14.5
3451-4350	18	6	12	21	7	14	23	7.5	15
4351-5450	19	6	12.5	22	7.5	14.5	24	8	16
5451-6800	21	7	14	24	8	16	26	8.5	17
6801-8500	23	8	16	26	8.5	17	28	9	18.5
8501-10700	25	8	16.5	28	9	18.5	30	10	20
>10700	当能源管理体系有效人员数量超过 10700 名时，由认证机构确定审核时间，认证机构应保留有关计算审核时间的决定的文件化信息。								

附录B（资料性附录）

能源种类分类表

序号	能源种类		序号	能源种类	
1	电力				
2	原煤	无烟煤	13	其他石油制 品	石脑油
		炼焦烟煤			润滑油
		一般烟煤			石蜡
		褐煤			溶剂油
3	洗煤	洗精煤	14	其他焦化制 品	石油焦
		其他洗煤			石油沥青
4	焦炭				煤焦油
5	煤气	焦炉煤气	15	燃料醇类	燃料甲醇
		发生炉煤气			生物乙醇
		重油催化裂解煤气	16	氢气	
		重油热裂解煤气	17	其他回收利 用材料	城市生活垃圾
		焦炭制气			工业废料
		压力气化煤气	18	液化石油气	
		水煤气	19	炼厂干气	
		高炉煤气	20	生物质能	沼气
		转炉煤气			蔗渣
液化天然气	树皮				
6	天然气	煤层气			玉米棒
		页岩气			薪柴
		热水			稻壳
7	外购热力	蒸汽			锯末刨花
8	原油		21	太阳能	
9	燃料油		22	风能	
10	柴油		23	水能	
11	汽油		24	煤矸石	
12	煤油		25	核能	

注：考虑 6.3.2.3a)，本能源种类分类表未包含耗能工质。

附录C（资料性附录）

常用能源使用类别

按照设备的用能结构、工作原理和节能技术的共性，常用的能源使用可分为：

- a) 锅炉系统，指利用燃料燃烧释放的热能或其他热能加热水或其他介质，按照其功能包括电站锅炉、工业锅炉、船用锅炉、机车锅炉、注汽锅炉等类别；
- b) 油田加热炉，指利用燃料燃烧释放的化学热加热被加热介质，按照其功能包括原油加热炉、井产物加热炉、生产用水加热炉、天然气加热炉等类别；
- c) 工业炉窑，指在工业生产中利用燃料燃烧或电能转化的热量，将物料或工件加热的热工设备，按其功能包括加热炉和熔炼炉等类别；
- d) 汽油机，指以汽油作为燃料的发动机，主要应用在汽车上；其组成部分主要包括机械系统、电气系统、供油系统、气流系统；
- e) 柴油机，指燃烧柴油来获取能量释放的发动机；其组成部分主要包括机体、曲柄连杆机构、配气机构、燃油系统、润滑系统、冷却系统、电器系统；
- f) 蒸汽轮机，热能转换为机械能的叶轮式旋转原动机；即蒸汽轮机是将蒸汽的能量转换成为机械功旋转式动力机械，又称蒸汽透平，简称汽轮机；主要用作发电，也可用作驱动各种泵、风机、压缩机和船舶螺旋桨等。按其用途主要分为电站汽轮机、工业汽轮机和船用汽轮机等；
- g) 燃气轮机，指由压气机、加热工质的设备（如燃烧室）、透平、控制系统和辅助设备组成，将气体压缩、加热后送入透平中膨胀做功，把一部分热能转变为机械能的旋转原动机，按其用途可包括发电用燃气轮机、驱动用燃气轮机、航空用燃气轮机、舰船用燃气轮机、车辆用燃气轮机等；
- h) 工业电加热设备，指利用电热效应产生的热量加热物料的设备，其种类主要包括电阻加热设备、电弧加热设备、感应加热设备、远红外加热设备、电子束加热设备、等离子加热设备、激光加热设备等类别；
- i) 电动机系统，指应用电磁感应原理运行的旋转电磁机械，按其用途可分为驱动用电动机和控制用电动机；
- j) 变压器系统，指利用电磁感应的原理来改变交流电压的装置，按其用途可分为电力变压器、仪用变压器、试验变压器、特种变压器；
- k) 泵系统，指把原动机的机械能转换成液体能量的机械，泵是一种通用机械，种类多、应用范围广；
- l) 风机系统，指依靠输入的机械能，提高气体压力并排送气体的机械，按其用途可包括用于通风、排尘和冷却；锅炉和工业炉窑的通风和引风；设备的冷却和通风；

- m) 压缩机系统，指用来压缩气体借以提高气体压力的机械称为压缩机，按其用途可包括压缩空气作为动力、压缩气体用于制冷和气体分离、压缩气体用于合成及聚合、气体输送等；
- n) 中央空调，指经过一定处理后的空气，以一定的方式送入室内，使室内的空气的温度、湿度、清洁度和流动速度等控制在适当的范围内以满足生活舒适和生产工艺需要的一种专门技术。中央空调系统是由一台主机（或一套制冷系统或供风系统）通过风道送风或冷热水源带动多个末端的方式来达到室内空气调节的目的的空调系统；
- o) 热泵系统，指以消耗一部分低品位能源（机械能、电能或高温热能）为补偿，使热能从低温热源向高温热源传递的装置；
- p) 冷库，指利用降温设施创造适宜的温度和低温条件的仓库，又称冷藏库，主要包括库体、制冷系统、冷却系统、控制系统和辅助系统；
- q) 抽油机，是石油开采的一种机器设备；
- r) 石油钻井，是用于石油天然气钻井的专业机械，由多台设备组成的一套联合机组，主要包括动力机组、动力传动机组、提升设备、旋转设备、循环设备、仪器仪表及控制系统等；
- s) 机床，将金属毛坯加工成机器零件的机器，按其用途一般分为磨床、钻床、齿轮加工机床、车床、铣床、刨床插床、CNC（加工中心）等；
- t) 电焊机，指将电能转换为焊接能量的焊机；
- u) 其他，如公共机构中的照明系统等。

注：以上内容主要围绕用能形式、节能措施等进行划分，在不同行业和企业中表现形式有所不同，实际应用中可根据其不同的表现形式、管理要求进行确定（如，进行细分或组合）。

附录D（资料性附录）

行业案例

D.1 船舶制造行业案例

D.1.1 拟认证组织背景介绍

某船舶公司主要经营船舶修理与改装等，年修船能力可达 200 艘。公司主要生产单元包括修船分厂、涂装工程部；服务支持部门包括工务保障部、生产管理部、人力资源部、经营部、物资部、财务部、质检部、后勤服务部等。公司年综合能耗 11248 吨标煤，主要生产用能为电力、热力、成品油（柴油、汽油）、天然气等。公司员工数 1500 人。

D.1.2 体系有效人员数量确定

D.1.2.1 按照人员覆盖的范围、人员作业状态、以及活动类型等方面进行确定。确定能源管理体系主要覆盖修船分厂、涂装工程部、工务保障部、生产管理部、人力资源部、经营部、物资部、后勤服务部（部分）等，共 1400 人；未纳入能源管理体系的人员主要分布在经营部、后勤服务部（部分）、质检部、财务部等相关人员，共计 100 人。

D.1.2.2 该组织能源管理体系有效人员调整主要考虑重复或类似活动人员的情况，包括了大量涂装和焊接的类似或重复劳动人员共计 1000 人（无倒班），考虑到涂装和焊接活动为主要能源使用过程，根据认证机构确定的人员缩减要求计算： $1000 \times (1-30\%) = 700$ 人。

D.1.2.3 确定的能源管理体系有效人员数量为： $(1400-1000) + 700 = 1100$ 人。

D.1.3 能源种类数量确定

企业能源消耗流向如下表：

能源名称	单位	实物量	折标煤系数	综合能耗 (吨标煤/tce)	比例 (%)
电力	万千瓦时	6800	0.1229	8357	74.29%
天然气	万立方	112	1.2143	1360	12.09%
柴油	吨	640	1.4571	932	8.29%
液化天然气	吨	160	1.7572	281	2.50%
热力	百万千焦	7600	0.03412	259	2.31%
汽油	吨	40	1.4714	59	0.52%
总计	吨标煤	—	—	11248	100.00%

注：折标煤系数的单位按照《综合能耗计算通则》GB/T 2589 的附录 A 取用。

其中电力、天然气的能耗之和比例约 86%，最终确定的用于计算审核时间的能源种类数量为电力、天然气 2 种。

D.1.4 主要能源使用数量确定

该组织在确定主要能源使用时，主要考虑了 GB/T 17167《用能单位能源计量

器具配备和管理通则》中主要用能设备的确定原则进行界定，确定的主要能源使用数量共计 **11** 种，包括切割下料设备、起重设备、涂装 CRV 加热设备、涂装喷涂设备、试航船舶、钢板预处理设备、压缩空气生产设备（空压机）、焊接设备、大型水泵、大型风机、制冷与空调系统。

D.1.5 审核时间调整因素考虑

无。

D.2 氯碱行业案例

D.2.1 拟认证组织背景介绍

某氯碱有限公司占地约 200 亩，公司员工数 470 人。氯碱装置设计规模为年产离子膜烧碱 30 万吨（折百），主要生产 32%烧碱、50%烧碱、液氯、氯气、高纯氯气、氢气、高纯氢、31%盐酸、10%次氯酸钠等产品。公司主要职能部门包括贸易部、财务部、生产部、人事行政部、品管部。

能源管理体系边界为：1) 主要生产系统，包括 32%烧碱、50%烧碱、10%次钠、31%盐酸、氯气、液氯、高纯氯气、普氢、高纯氢九种产品。2) 辅助生产系统包括九个产品共同使用动力供电、蒸汽制备、仪表用气、维保中心、品管部、氮气、纯水、循环水、新水、压缩空气、柴油叉车。3) 附属生产系统包括办公室、控制室、更衣室、仓库、食堂、浴室、值班室、机房、门卫、外包班车以及公用车。

公司单位产品综合能耗为：32%烧碱 244.25 千克标煤/吨 (kgce/t)，50%烧碱 424.15 kgce/t，氯气 1.38 kgce/t，液氯 4.66 kgce/t，高纯氢 4.48 kgce/t，氢气 117.02 kgce/t，高纯氢 194.8 kgce/t，31%盐酸 10.15 kgce/t，10%次氯酸钠 12.39 kgce/t。

D.2.2 体系有效人员数量确定

D.2.2.1 按照人员覆盖的范围、人员作业状态、以及活动类型等方面进行确定。确定的能源管理体系主要覆盖生产部、人事行政部、采购部、动力设备部、品管部、安环部、贸易部、财务部，共计 420 人。未纳入人员为销售部、贸易部、财务部（部分）人员 50 人。

D.2.2.2 该组织能源管理体系有效人员调整主要考虑倒班人员的情况，倒班模式为三班倒（三班三运转），共计 300 人，其中包括一线操作人员共计 270 人，缩减情况如下：

a) 针对一线操作人员：

- 按倒班情况进行折算： $270 \times 3/3 = 270$ 人，人员数量未缩减；

- 考虑一线操作员工对能源绩效影响有限，根据认证机构确定的人员缩减要求计算： $270 * (1-50\%) = 135$ 人；

b) 其他倒班人员计算： $(300-270) \times 3/3 = 30$ 人。

D.2.2.4 最终体系范围内有效人数为 $(420-300) + 135 + 30 = 285$ 人。

D.2.3 能源种类数量确定

能源名称	综合能耗(tce)	占比 (%)
电力	41655.05	70.56
原煤	5507.15	9.33
天然气	5354.52	9.07
柴油	3880.42	6.57
液化气	2640.86	4.47
合计	59038	100

注：折标煤系数的单位按照《综合能耗计算通则》GB/T 2589 的附录 A 取用。

其中电力、原煤、天然气的能耗之和比例约 88.96%，最终确定的用于计算审核时间的能源种类数量（占总消耗 80%）为：电力、原煤、天然气 3 种。

D.2.4 主要能源使用数量确定

该组织在确定了自有的主要能源使用确定准则，并确定的主要能源使用数量共计 14 种，包括蒸发装置、电解装置、压渣机、蒸汽锅炉、高压配电室、循环水泵、冷冻机、制冷机、压缩机、真空泵、抽风机、转料泵、空调、污水站电机。

D.2.5 审核时间调整因素考虑

项目	增加量	减少
场所内具有现场能源的生产（热电联产）	20%	/
合计	20%	/

D.3 水泥行业案例

D.3.1 拟认证组织背景介绍

某水泥生产企业有两条日产 4000 吨熟料的新型干法水泥生产线和两台 7.5MW 纯低温余热发电项目，配备 2 条 $\Phi 4.4 \times 60\text{m}$ 回转窑，2 台生料磨： $\Phi 5.4 \times 12\text{m}$ 球磨机、HXLM4300 立磨，2 台水泥球磨机： $\Phi 4.2 \times 13\text{m}$ 、 $\Phi 5 \times 15\text{m}$ 。自动化程度较高，主辅机配套，检测、环保及安全设备设施齐全，年产熟料 250 万吨，年产水泥 200 万吨，主要产品为 P.O52.5、P.O42.5 普通硅酸盐水泥、P.C42.5 复合硅酸盐水泥及硅酸盐水泥熟料。

公司主要生产单元包含：熟料分厂、水泥分厂、矿山分厂，服务支持部门包含：生产技术部、质量控制部、行政管理部、安全环保部、采购部、维修保全部、物流部等。公司年综合能耗 265306.6 吨标煤，主要生产用能为电力、煤、柴油等。公司员工数为 490 人。

D.3.2 体系有效人员数量确定

D.3.2.1 能源管理体系覆盖员工数量，主要涉及部门及人员包括：

熟料分厂、水泥分厂、生产技术部、质量控制部、行政管理部、安全环保部、采购部、维修保全部、物流部等，有效人数共计 340 人。未纳入体系人员共计 150

人，主要包括以下两方面因素：

- 体系覆盖范围不含矿山分厂，共计 100 人；
- 安全环保部和物流部主要为办公职能，其办公室能源管理统一由行政管理部统一管理，共计 50 人。

其他考虑因素：无。

D.3.2.2 该组织能源管理体系有效人员数量的调整主要考虑倒班人员的情况，倒班模式为四班三倒，共计 160 人，有效人员数量折算情况如下： $160 \times 3/4 = 120$ 人，人员缩减数量为 40 人。

D.3.2.3 确定的能源管理体系有效人员数量为： $340 - 40 = 300$ 人。

D.3.3 能源种类数量确定

企业能源消耗流向如下表：

能源名称	单位	实物量	折标煤系数	综合能耗(tce)	比例 (%)
电力	万千瓦时	199400	0.1229	245062.60	92.37%
原煤	吨	27782	0.7143	19844.68	7.48%
柴油	吨	273	1.4571	397.79	0.15%
总计	吨标煤	——	——	265306.63	100.00%

注：折标煤系数的单位按照《综合能耗计算通则》GB/T 2589 的附录 A 取用。

电力能耗所占比例为 92.37%，最终确定的用于计算审核时间的能源种类数量（占总消耗 80%）为：电力 1 种。

D.3.4 主要能源使用数量确定

该组织在确定主要能源使用时，主要考虑了 GB/T 17167《用能单位能源计量器具配备和管理通则》中主要用能设备的确定原则进行界定，确定的主要能源使用数量共计 13 种，包括破碎机、生料磨、煤磨、窑、篦冷机、水泥磨、包装机、余热发电设施、大型风机、压缩空气生产设备（空压机）、工业锅炉（补燃）、物料输送系统、供配电系统。

D.3.5 审核时间调整因素考虑

项目	减少量	增加量
厂区内有两台低温余热发电项目	/	20%

D.4 物业服务业案例

D.4.1 拟认证组织背景介绍

某物业公司为大型住宅物业项目，总人数 500 人。公司共管理有 30 个物业项目，项目类型为普通商品住宅、别墅、政府保障房等。公司包含有物业部、安保部、财务部、办公室、纪委办公室、各项目部等。

公司于 2019 年建立了能源管理体系，体系范围内纳入了 3 个项目部，项目部配置项目经理，安保、客服、工程管理等相关人员。

项目部 A: 为商品房项目, 管理面积 25 万 m², 服务系统为: 供暖系统、变配电系统、电梯系统、车辆。项目部 20 人, 其中项目经理 1 人, 工程部 5 人, 客服 4 人, 安保 10 人。

项目部 B: 为商品房项目, 管理面积 18 万 m², 服务系统为: 供暖系统、变配电系统、空调系统、照明系统、供水系统、电梯系统。项目部 16 人, 其中项目经理 1 人, 工程部 6 人, 客服 6 人, 安保 3 人。

项目部 C: 为经济适用房项目, 老旧小区, 管理面积 15 万 m², 服务系统为: 照明系统。项目部 16 人, 其中项目经理 1 人, 工程部 6 人, 客服 5 人, 安保 4 人。

该物业公司为总部中心职能办公室和 3 个项目部。按照多场所抽样规则, 抽取较为复杂的项目 A 和项目 B。

D.4.2 体系有效人员数量确定

D.4.2.1 确定原则

按照对能源绩效和能源管理体系的有效性产生是实质性影响的人员来确定。

- a) 最高管理者-公司总经理;
- b) 能源管理团队-本公司确定为公司能源体系范围内各部门负责人;
- c) 对与能源绩效相关的采购负有责任的人员-物业部相关人员;
- d) 对影响能源绩效的重要变更负有责任的人员-项目部、物业部等相关人员;
- e) 对建立、实施或保持能源绩效改进 (包括目标、能源指标和措施计划) 负有责任的人员-物业部、项目部等相关人员;
- f) 对开发、维护能源数据和分析负有责任的人员-物业部、项目部相关人员;
- g) 对策划、运行和维护主要能源使用相关过程负有责任的人员-物业部、项目部等相关人员。

D.4.2.2 确定的能源管理体系覆盖员工的数量:

主要涉及部门及人员: 中心职能, 公司总部人数 40 人, 有效人数 23 人, 覆盖部门有物业部、安保部、财务部、办公室。

有效人数确定过程: 总经理 1 人, 各部门负责人 4 人, 物业部共 10 人, 主要负责体系策划、对项目部的管理、采购、能源相关文件等, 共 15 人。

安保部、财务部、办公室: 三个部门共同负责人员的培训、文件管理、信息交流、能源资金的支持等的相关人员, 共 8 人。

未纳入 EnMS 相关部门: 纪委办公室, 主要负责公司的廉政建设等, 与能源绩效及能源管理体系绩效关系不大。

不计入 EnMS 有效人员: 纪委办公室人员 4 人、安保部、财务部、办公室的部分人员 13 人, 共 17 人。

倒班人员数量折算: 无。

类似或重复劳动人员数量核算: 无。

其他考虑因素: 无。

项目部：

有效人数计算：包括项目经理 1 人，工程、安保、客服主管 3 人，工程部人员；未纳入人员包括安保、保洁和客服人员。

项目部	总人数	有效人数
A	20	8
B	16	9

D.4.3 能源种类数量确定

D.4.3.1 中心职能办公室

能源消耗 12 吨标煤，能源种类 1 种，为电力。

D.4.3.2 项目部 A

项目	能耗	2018		占比
		实物量	标煤量	
A	天然气（万 m ³ ）	100	1330	91.1%
	电（万 kwh）	100	129	8.9%
	能源消耗（吨标煤）	/	1459	100%

主要能源种类：占总能耗 80%以上的，为一种，天然气。

D.4.3.3 项目部 B

项目	能耗	2018		占比
		实物量	标煤量	
B	天然气（万 m ³ ）	10	133	13.5%
	电（万 kwh）	100	129	13.1%
	热力（百万 KJ）	19000	648	65.9%
	汽油（t）	50	73.57	7.5%
	能源消耗（吨标煤）	/	983.57	100%

按能耗占比从高到低的顺序排列，见下表：

项目	能耗	占比	累计占比
B	热力（百万 KJ）	65.9%	65.9%
	天然气（万 m ³ ）	13.5%	79.4%
	电（万 kwh）	13.1%	92.5
	汽油（t）	7.5%	100%
	能源消耗（吨标煤）	100%	

主要能源种类：占总能耗 80%以上的，热力、天然气、电力三种。

D.4.4 主要能源使用数量确定

D.4.4.1 确定原则：由公司在能源评审控制程序及能源评审报告识别的主要能源使用来确定。

D.4.4.2 确定结果

场所	主要能源使用数量	数量
总部（中心职能部门）	照明系统	1
A	供暖系统、变配电系统、电梯系统	3
B	供暖系统、变配电系统、供水系统、照明系统、电梯系统、车辆	6

D.4.5 审核时间调整因素考虑

场所	项目	减少量	增加量
总部（中心职能部门）	管理体系成熟度	10%	/
A	重复的过程和组织架构	10%	/
	集中化管理过程已在中心职能审核	20%	/
B	重复的过程和组织架构	10%	/
	集中化管理过程已在中心职能审核	20%	/