

文件号	CEPREI-68-GM
版本号	1

能源管理体系行业认证要求

—工业气体生产

赛宝认证中心

批 准 页

编制：翟威锋 日期：2018.11.30

审核：陈春艳 日期：2018.12.19

批准：赵国祥 日期：2018.12.25

本文件自批准之日起实施

更 改 页

序号	更 改 前	更 改 后	更改日期

目 录

1、目的和适用范围	1
2、参考引用文件	1
3、术语和定义	1
4、工业气体生产企业能源管理体系认证要求	2
4.1 总要求	2
4.2 管理职责	2
4.3 能源方针	2
4.4 策划	2
4.5 实施与运行	6
4.6 检查	9
附录A 工业气体生产典型工艺流程	11
附录B 工业气体生产企业能源管理常用法律法规、其他要求和标准	14

1、目的和适用范围

本文件是 GB/T 23331《能源管理体系 要求》在工业气体生产企业应用的具体要求，是对 GB/T 23331 的细化。

本文件规定了液氮、氮气、液氧、氧气、液氩、氢气等工业气体生产企业能源管理体系的要求及对能源使用和能源消耗实施系统管理的基本要求。

本文件作为赛宝认证中心对工业气体生产企业实施审核及认证活动的依据。

2、参考引用文件

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 23331 能源管理体系 要求

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 3484 企业能量平衡通则

GB/T 12497 三相异步电动机经济运行

GB/T 13462 电力变压器经济运行

GB/T 13466 交流电气传动风机(泵类、空气压缩机)系统经济运行通则

GB/T 17954 工业锅炉经济运行

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

3、术语和定义

GB/T 23331、GB/T 2589、GB/T 3484、GB/T 12497、GB/T 13462、GB/T 13466、GB/T 17954、GB 17167 中界定的术语适用于本文件。

4、工业气体生产企业能源管理体系认证要求

4.1 总要求

4.1.1 工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.1 要求。

4.1.2 工业气体生产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。范围和边界一经确定，范围和边界内的主要生产系统、辅助生产系统、附属生产系统以及其他不可区分的设施、设备、系统、过程，均需包含在管理范围内。

4.1.3 工业气体生产企业的主要生产工序范围包括能源采购、电解工序、压缩工序、精馏工序、分离工序、变压（温）吸附工序等。

4.2 管理职责

4.2.1 最高管理者

工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.2.1 要求。

4.2.2 管理者代表

工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.2.2 要求。

4.3 能源方针

工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.3 要求及以下要求：

- a) 符合国家对工业气体生产行业节能减排的要求；
- b) 结合生产经营实际制定与自身能源使用和消耗的特点、规模相适应的能源方针；
- c) 若工业气体生产企业所属一个更大的企业集团，能源方针还应体现企业集团的能源管理要求。

4.4 策划

4.4.1 总则

工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.4.1 要求。

4.4.2 法律法规及其他要求

工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.4.2 要求及以下要求：

- a) 规定查询、获取、传递适用法律法规及其他要求的管理职责，明确渠道和方法；
- b) 识别出企业适用的法律法规及其他要求的具体条款予以应用。适宜时，将这些具体条款通过能源管理体系文件转化为企业自身的要求；
- c) 贯彻实施适用的法律法规及其他要求，包括：遵守强制性要求、申请并享受与节能有关的国家和地方财政奖励及税收优惠政策、获得并应用适宜的节能技术和方法等。

4.4.3 能源评审

4.4.3.1 工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.4.3 要求。

4.4.3.2 工业气体生产企业在确定的范围内，应进行能源评审，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、操作规范和其他相关变量，收集相关数据，包括工艺参数和质量参数。能源评审应涵盖以下内容：

- a) 电解工序、压缩工序、精馏工序、分离工序、变压（温）吸附工序等质量参数对能耗的影响，如：温度、压力等；
- b) 系统优化、工艺布局及设备匹配的合理性，过程设计对能耗的影响。如：物料输送距离、生产能力的匹配、设备额定功率的匹配等；
- c) 主要用能设备（系统）型式及其运行等工艺参数对能耗的影响。如：空气压缩机、氮气压缩机、冷冻干燥机、冷却水泵、冷却风扇等及其运行参数等；
- d) 其他辅助生产系统和附属生产系统：动力、供电、机修、供水、供气、供热、制冷、运输、照明、办公等对能耗的影响；
- e) 生产管理对能耗的影响。如：均衡生产、设备运转率、设备完好率、开停机次数、空载率等；
- f) 操作人员及作业规范对能耗的影响。如：中控室操作员工、作业要求等；
- g) 适用节能技术，尤其是列入《国家重点节能技术推广目录》中适用于工

业气体生产企业的节能技术对能耗的影响；

h) 系统优化的节能潜力；

i) 可行时，与能源绩效先进值的差距。

注：能源评审可参照使用能源审计、能效对标、节能量审核、清洁生产等结果。

4.4.3.3 通过能源评审确定主要能源使用及与之相关的设备、设施、工序、过程和系统，识别和确定影响其能源消耗及能源效率的因素，分析、评价这些因素对能源消耗及能源效率的影响程度、管理现状、差距和潜力、与适用的法律法规和其他要求的符合程度，识别改进能源绩效的机会并进行控制策划。

4.4.3.4 根据能源评审结果，建立相应的能源基准、能源绩效参数、能源目标指标和能源管理实施方案，确定运行控制措施。

4.4.4 能源基准

4.4.4.1 工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.4.4 要求。

4.4.4.2 企业应依据一定边界条件和生产、设备正常运行状况下一定时期的能源消耗和能源利用效率水平来确定能源基准，基准可以是平均值、累计值或其他模型。

4.4.4.3 应规定用以确定以下内容的程序和方法：基准的选择、与基准有关的统计周期、统计范围、数据选取和处理方法、需要调整的条件等，以确保所建立的基准及相关数据和信息的客观性、准确性、实用性。

4.4.4.4 企业可通过能源审计、能量平衡、综合能耗计算、能耗监测等方式，分析建立能源基准。

4.4.4.5 企业应在各层次建立相互关联的能源基准，并通过能源基准的对比测量能源绩效的变化。对于工业气体生产企业：

a) 在企业层级可建立的能源基准包括：单位产品综合能耗 (tce/kNm^3)；

b) 对可以单独能源核算的部门、系统、过程、设施、设备或工作岗位可分层次建立能源基准，例如各生产工序单位产品综合能耗 (tce/kNm^3)、各生产工序单位产品电耗 (kwh/kNm^3)、各生产工序单位产品气耗 (t/kNm^3)、

空压机单位气量电耗 (kwh/m^3)。

4.4.4.6 当发生以下任何情况时，应对能源基准适时做出调整：

- a) 产品品种结构调整，工艺或技术有重大调整；
- b) 产能规模变化较大；
- c) 主要用能设备改造或更新；
- d) 能源介质、原料变化较大；
- e) 生产环境和气候条件变化较大。

4.4.5 能源绩效参数

4.4.5.1 工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.4.5 要求。

4.4.5.2 企业应依据能源绩效管理和改进的需要，在以下方面设置能源绩效参数：

- a) 在不同的管理层级，例如：公司、生产分厂或工序(段)等；
- b) 在不同能源介质系统，例如：电系统、水系统等；
- c) 在主要用能活动中，例如：主要用能设备、空压机设备、冷冻干燥机设备等。

4.4.5.3 能源绩效参数的选择应能客观、真实反映企业各层级的能源绩效水平，并与企业整体的能源目标保持一致。工业气体生产企业识别和确定能源绩效参数范围应包括：

- a) 电解工序、压缩工序、精馏工序、分离工序、变压（温）吸附工序等质量参数对能耗的影响，如：温度、压力等；
- b) 主要用能设备（系统）型式及其运行等工艺参数对能耗的影响。如：空气压缩机、氮气压缩机、冷冻干燥机、冷却水泵、冷却风扇等及其运行参数等；

4.4.6 能源目标、能源指标与能源管理实施方案

4.4.6.1 工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.4.6 要求。

4.4.6.2 工业气体生产企业应根据能源评审、能源基准、能源绩效参数在企业层面及相关层次建立并评审能源目标和指标，包括：

- a) 在企业层级建立单位产品综合能耗 (tce/kNm^3) 等能源目标;
- b) 国家或地方对工业气体生产企业有节能量要求时, 在企业级还应建立节能量的能源目标并分解至相关层次;
- c) 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。如: 各生产工序单位产品综合能耗 (tce/kNm^3)、各生产工序单位产品电耗 (kwh/kNm^3)、各生产工序单位产品气耗 (t/kNm^3)、空压机单位气量电耗 (kwh/m^3) 等。

4.4.6.3 能源管理实施方案的体现形式可包括:

- a) 节能技改项目、淘汰落后项目方案;
- b) 为改进能源绩效目的, 策划实施的工艺技术攻关、管理攻关、设备改造或检修方案等;
- c) 针对能源规划中提出的目标和指标要求, 制定的实施方案或细则。

4.4.6.4 能源管理实施方案宜优先考虑应用《国家重点节能技术推广目录》中适用于工业气体生产企业的节能技术内容。

4.4.6.5 能源管理实施方案应以适合于本企业运作的方式提出, 并按照“技术上可行, 经济上合理”的原则, 综合考虑节能量、节能效益、法律法规要求、可实施条件等因素。

4.5 实施与运行

4.5.1 总则

工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.5.1 要求。

4.5.2 能力、培训与意识

工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.5.2 要求及以下要求:

- a) 企业应策划、制定对能源绩效有重要影响的管理和操作岗位人员的任职资格要求;
- b) 对国家或地方要求获取相应资质的岗位应在员工上岗前取得相应的资质证书;

- c) 对不满足任职资格要求的岗位人员，企业应采取措施，包括提供补充培训、调岗或其他措施，确保相应岗位人员具备所需的能力；
- d) 当能源设备设施或工艺技术变更、应用新的节能技术、适用的法律法规及其他要求更新时，应识别培训需求；
- e) 应对培训过程进行管理，包括培训教师、培训教材、培训学时等；并提供培训所需其他资源，确保培训的有效性。

4.5.3 信息交流

工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.5.3 要求及以下要求：

- a) 应规定各职能和层级间信息交流、查询、反馈的渠道和方式；
- b) 各种能源介质的生产(转换)、供给、平衡调度、使用、余热余能回收利用过程中，不同层级的管理和操作单元之间应及时进行交流、沟通相关信息，并确保信息客观、真实。

4.5.4 文件

4.5.4.1 文件要求

工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.5.4.1 要求。

4.5.4.2 文件控制

工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.5.4.2 要求。

4.5.5 运行控制

4.5.5.1 工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.5.5 要求。

4.5.5.2 工业气体生产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。主要能源使用的运行过程应包括：

- a) 电解工序、压缩工序、精馏工序、分离工序、变压（温）吸附工序等质量参数对能耗的影响，如：温度、压力等；
- b) 主要用能设备（系统）型式及其运行等工艺参数对能耗的影响。如：空气压缩机、氮气压缩机、冷冻干燥机、冷却水泵、冷却风扇等及其运行

参数等；

c) 其他辅助生产系统和附属生产系统：动力、供电、机修、供水、供气、供热、制冷、运输、照明、办公等对能耗的影响；

d) 生产管理对能耗的影响。如：均衡生产、设备运转率、设备完好率、开停机次数、空载率等；

e) 操作人员及作业规范对能耗的影响。如：中控室操作员工、作业要求等；

4.5.5.3 在运行控制中，管理者和操作者应熟知与其主要能源使用相关的系统、过程、设施、设备的运行条件和运行准则。

4.5.6 设计

4.5.6.1 工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.5.6 要求。

4.5.6.2 对能源管理体系覆盖范围内的新建、改建和扩建项目，或过程、产品、设备、设施和系统进行设计时，应建立、实施节能评估和审查制度，以确保企业在设计过程中，能够以最佳时间和最低成本识别能源绩效改进机会，包括：

a) 遵守国家相关的法律、法规和标准要求，包括不使用国家明令淘汰落后或不能满足准入条件的工艺技术、设备和产品；

b) 采用高能效的工艺技术、用能设备和产品；

c) 采用适宜的节能技术和最佳节能实践；

d) 系统优化原则得到应用。

4.5.7 能源服务、产品、设备和能源采购

4.5.7.1 工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.5.7 要求。

4.5.7.2 工业气体生产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的使用寿命内对能源使用、能源消耗和能源效率的影响。

4.5.7.3 工业气体生产企业应制定的文件化的能源采购规范，包括其进货验收要求。

4.6 检查

4.6.1 监视、测量与分析

4.6.1.1 工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.6.1 要求。

4.6.1.2 工业气体生产企业定期监视、测量和分析的关键特性应包括：

- a) 能源绩效参数：单位产品综合能耗（ tce/kNm^3 ）、各生产工序单位产品综合能耗（ tce/kNm^3 ）、各生产工序单位产品电耗（ kwh/kNm^3 ）、各生产工序单位产品气耗（ t/kNm^3 ）、空压机单位气量电耗（ kwh/m^3 ）等；
- b) 表征设备运行能力并影响能源效率的参数：产品产量、设备（有效）运转率与故障停机频率参数等；
- c) 影响能源效率的质量参数：温度、压力等；
- d) 影响能源效率的设备控制和工艺参数，如：空压机效率、电机运行效率等；
- e) 辅助生产系统和附属生产系统的能耗指标，如：产品检验过程电耗、污水处理电耗等；
- f) 为满足政府对企业节能要求而分解的能源消耗指标。

4.6.1.34 工业气体生产企业对能源测量设备的配置和管理应满足 GB 17167 要求。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。

4.6.1.4 当影响能源绩效测量结果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，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。

4.6.1.5 当单位产品综合能耗（ tce/kNm^3 ）、各生产工序单位产品综合能耗（ tce/kNm^3 ）、各生产工序单位产品电耗（ kwh/kNm^3 ）、各生产工序单位产品气耗（ t/t ）、空压机单位气量电耗（ kwh/m^3 ）等主要能源绩效参数出现重大偏差时，应开展调查，采取应对措施。

4.6.2 合规性评价

4.6.2.1 工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.6.2 要求。

4.6.2.2 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) 与国家对重点用能单位节能要求或节能量要求的符合性；
- c) 与相关地方标准的符合性；

4.6.2.3 工业气体生产企业应策划对能源绩效与合规性评价的时间间隔，并予以实施。

4.6.3 能源管理体系的内部审核

工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.6.3 要求。

4.6.4 不符合、纠正、纠正措施和预防措施

工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.6.4 要求。

4.6.5 记录控制

工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.6.5 要求。

4.7 管理评审

4.7.1 工业气体生产企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.7 要求。

4.7.2 管理评审的输入应包括单位产品综合能耗 (tce/kNm^3)、各生产工序单位产品综合能耗 (tce/kNm^3)、各生产工序单位产品电耗 (kwh/kNm^3)、各生产工序单位产品气耗 (t/kNm^3)、空压机单位气量电耗 (kwh/m^3) 等主要能源绩效。

4.7.3 当发生以下重大变化时，最高管理者应考虑追加管理评审的需求，并予以实施：

- a) 政府的节能要求要求发生变化；
- b) 国家淘汰落后等产业政策要求企业必须改变。

附录 A 工业气体生产典型工艺流程

A.1 电解法

工业用水经过净化处理制备出纯水，纯水在电解槽内在高压条件下电解制备出氢气和氧气，气体经过纯化处理得到产品氢气和氧气。

1) 电解槽：被处理过的软水进入到电解槽，电解槽两个电极(阴极和阳极)和电解液(主要是水) 在高压条件下，水在阴极得到电子被还原形成氢气，而水在阳极失去电子被氧化形成氧气。

2) 分离器：分离器将电解槽中的氢气，氧气分离出来。

3) 冷却：将分离出来的氢气，氧气冷却。

4) 除水：除去已冷却的氢气，氧气中的水分，初步得到氢气和氧气产品。

5) 纯化器：制备的氧气和氢气经过纯化器得到纯度满足顾客需求的产品。

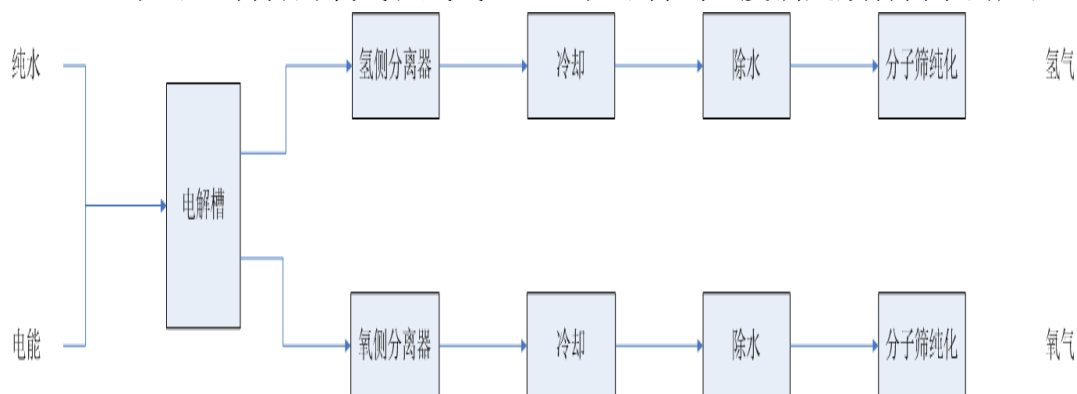


图 1 电解法生产工艺流程图

A.2 分子筛法

空气作为原料，经过压缩机，将空气压缩至一定的压力，再经过滤器，将空气中的杂质去除，通过分子筛纯化系统除去空气中的水、二氧化碳等杂质。净化后的压缩空气经过换热器换热，温度降低至-150℃，达到空气液化的临界值后进入精馏塔精馏分离出产品氮气。

1) 过滤器：过滤器通过管道连接空压机，将吸进压缩机的原料空气中的灰尘，杂志过滤。

2) 压缩机：压缩机将过滤过的空气加压至一定的压力，使空气中的气态水和油被冷凝。

- 3) 净化器：将空气中的气态水和油去除净化。
- 4) 分子筛：分子筛将净化过后的空气中的水、二氧化碳等杂质分离。
- 5) 精馏塔：净化后的压缩空气经过换热器换热，温度降至-150℃，达到液化的临界值后进入精馏塔精馏分离出产品氮气。

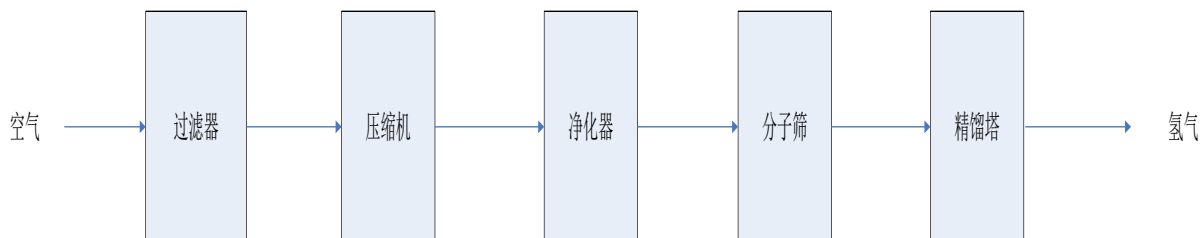


图2 分子筛法工艺流程

A.3 吸附法

1) 变温吸附原理

如果压力不变，在常温或低温的情况下吸附，用高温解吸的方法，称为变温吸附。变温吸附是通过改变温度来进行吸附和解吸的。

2) 变压吸附原理

如果温度不变，在加压的情况下吸附，用减压（抽真空）或常压解吸的方法，称为变压吸附。可见，变压吸附是通过改变压力来吸附和解吸的。

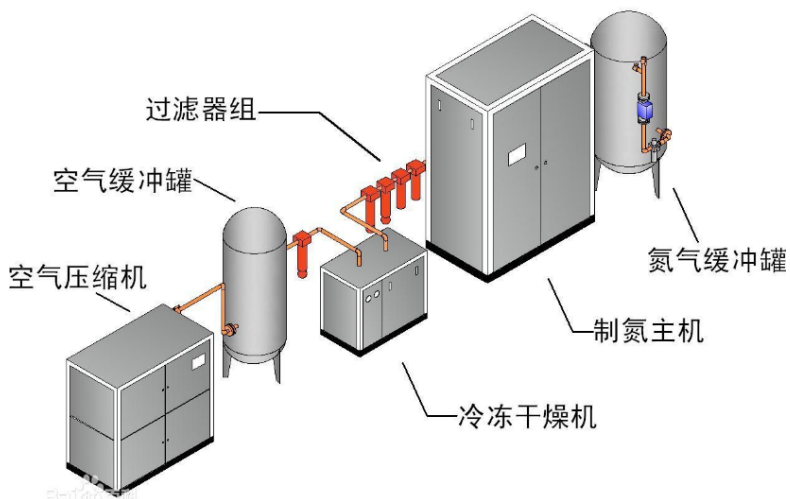


图3 吸附法工艺流程

A.4 空分（低温蒸馏）法

1) 空气压缩及净化

空气经空气过滤器清除灰尘和机械杂质后进入空气压缩机，压缩至所需压力，然后送入空气冷却器，降低空气温度。再进入空气干燥净化器，除去空气中的水份、二氧化碳、乙炔及其它碳氢化合物。

2) 空气分离

净化后的空气进入空分塔中的主换热器，被返流气体（产品氮气、废气）冷却至饱和温度，送入精馏塔底部，在塔顶部得到氮气，液空经节流后送入冷凝蒸发器蒸发，同时冷凝由精馏塔送来的部分氮气，冷凝后的液氮一部分作为精馏塔的回流液，另一部分作为液氮产品出空分塔。

3) 液氮汽化

由空分塔出来的液氮进液氮贮槽贮存，当空分设备检修时，贮槽内的液氮进入汽化器被加热后，送入产品氮气管道。

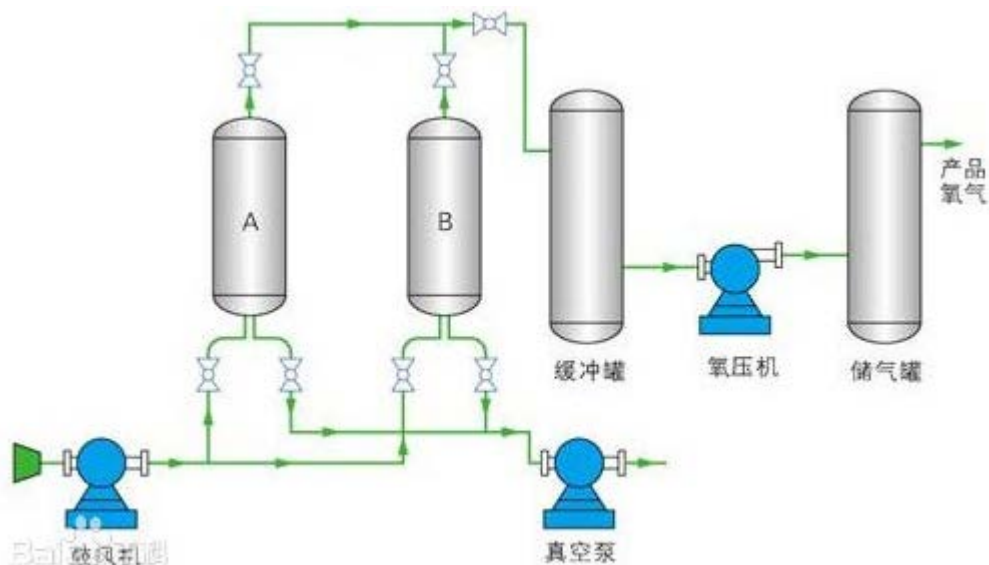


图 4 空分法工艺流程

附录 B 工业气体生产企业能源管理常用法律法规、其他要求和标准

表 B.1 工业气体生产企业能源管理常用法律法规和其他要求

序号	法律法规名称	发布机构	实施时间
1.	中华人民共和国节约能源法	中华人民共和国主席令	2008 年 4 月 1 日
2.	中华人民共和国可再生能源法	中华人民共和国主席令	2006 年 1 月 1 日
3.	中华人民共和国可再生能源法修正案	中华人民共和国主席令	2010 年 4 月 1 日
4.	中华人民共和国清洁生产促进法	中华人民共和国主席令	2012 年 7 月 1 日
5.	中华人民共和国计量法	中华人民共和国主席令	1986 年 7 月 1 日 (09 年修订)
6.	重点用能单位节能管理办法	国家经济贸易委员会	1999 年 3 月 10 日
7.	关于加强节能工作的决定	国务院	2006 年 8 月 6 日
8.	企业能源审计报告和节能规划审核指南	国家发展改革委	2006 年 12 月 6 日
9.	固定资产投资项目节能评估审查指南	国家发展改革委	2007 年 1 月 5 日
10.	节能减排统计监测及考核实施方案	国家统计局 国家发展改革委能源办	2007 年 11 月 17 日
11.	重点用能单位能源利用状况报告制度实施方案	国家发展改革委	2008 年 6 月 6 日
12.	中央企业节能减排监督管理暂行办法	国务院	2010 年 3 月 26 日
13.	万家企业节能低碳行动实施方案	国家发展改革委等	2011 年 12 月 7 日

表 B.2 工业气体生产企业能源管理常用标准

序号	标准名称	标准号
1.	用能设备能量平衡通则	GB/T 2587-2009
2.	设备热效率计算通则	GB/T 2588-2000
3.	综合能耗计算通则	GB/T 2589-2008

4.	用能设备能量测试导则	GB/T 6422-2009
5.	企业节能量计算方法	GB/T 13234-2009
6.	工业企业能源管理导则	GB/T 15587-2008
7.	用能单位能源计量器具配备与管理通则	GB/T 17167-2006
8.	企业能源审计技术通则	GB/T 17166-1997
9.	用能设备能量测试导则	GB/T6422—2009
10.	企业能源平衡通则	GB/T 3484-2009
11.	评价企业合理用电技术导则	GB/T 3485-1998
12.	评价企业合理用热技术导则	GB/T 3486-1998
13.	单位产品能源消耗限额编制通则	GB/T 12723-2008
14.	三相异步电动机经济运行	GB/T 12497-2006
15.	电力变压器经济运行	GB/T 13462-2008
16.	工业用离心泵、混流泵、轴流泵与旋涡泵系统经济运行	GB/T 13469-2008
17.	通风机系统经济运行	GB/T 13470-2008
18.	中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级	GB 18613-2012
19.	容积式空气压缩机系统经济运行	GB/T 27883-2011
20.	交流电气传动风机（泵类、空气压缩机）系统经济运行通则	GB/T 13466-2006
21.	容积式空气压缩机能效限定值及节能评价值	GB 19153-2009
22.	通风机能效限定值及节能评价值	GB 19761-2005
23.	清水离心泵能效限定值及节能评价值	GB 19762-2007
24.	三相配电变压器能效限定值及节能评价值	GB 20052-2006
25.	设备及管道绝热技术通则	GB/T 4272-2008
26.	热力输送系统节能监测	GB/T 15910-2009