



中华人民共和国认证认可行业标准

RB/T 111—2014

能源管理体系 玻璃企业认证要求

Energy management systems—
Requirements for certification on glass manufacturing plants

2014-08-20 发布

2015-03-01 实施

中国国家认证认可监督管理委员会 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 玻璃企业能源管理体系认证要求	1
4.1 总要求	1
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	5
4.6 检查	7
4.7 管理评审	8
附录 A (资料性附录) 玻璃行业能源管理基本情况	9
A.1 玻璃行业概述	9
A.2 典型工艺描述	9
A.3 平板玻璃行业能源结构及特点	11
A.4 玻璃深加工行业能源结构及特点	14
附录 B (资料性附录) 玻璃行业能源管理常用法律法规、标准和其他要求	15
附录 C (资料性附录) 玻璃行业能源管理体系要求应用示例	20
C.1 概述	20
C.2 公司工艺设备及能耗情况	20
C.3 能源管理状况	22
C.4 能量平衡分析	25
C.5 结论及改进	28

前　　言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准是 GB/T 23331—2012《能源管理体系　要求》在玻璃行业应用的具体要求，是对 GB/T 23331—2012 的细化。

本标准由中国国家认证认可监督管理委员会提出并归口。

本标准起草单位：中国建材检验认证集团股份有限公司、北京国建联信认证中心有限公司、方圆标志认证集团有限公司、中国建筑材料科学研究院、秦皇岛玻璃工业研究设计院、中国南玻集团股份有限公司、华尔润玻璃产业股份有限公司。

本标准主要起草人：柳叶、陈向阳、石新勇、闫浩春、武庆涛、王天羿、韩松、黄建斌、王杏娟、徐明保、韩荣荟。

引　　言

玻璃行业是我国节能降耗的重点行业之一。随着能源消耗的日趋增长,能源供需矛盾的日益紧张,能源价格不断上涨,同时,平板玻璃行业产能出现过剩,国家正加大淘汰落后产能的力度,因此玻璃企业更需要通过加强能源管理来提高能源利用效率、降低能源消耗、节约能源成本。附录A提供了玻璃行业能源管理基本情况。

制定本标准的目的是为了规范玻璃企业能源管理过程,采用系统的方法使玻璃企业实现能源目标,提高能源绩效。同时,本标准为认证机构在玻璃企业开展能源管理体系认证时提供统一、规范的依据。

GB/T 23331—2012 规定了适用于各类组织的能源管理体系的要求,为各类组织建立、实施、保持和改进能源管理体系提供了系统的要求。本标准依据 GB/T 23331—2012 的基本框架,结合玻璃行业能源使用和管理的实际情况,提出了玻璃企业的能源管理具体要求。

玻璃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。

本标准对玻璃企业既不规定具体的能源绩效准则,也不提供详细的设计规范。

玻璃企业可按照本标准寻求第三方认证机构对其能源管理体系进行认证,也可在开展自我评价、自我声明和寻求相关方对其符合性的确认时参照本标准。



能源管理体系 玻璃企业认证要求

1 范围

本标准规定了玻璃企业能源管理体系的认证要求。

本标准适用于平板玻璃企业、玻璃深加工企业的能源管理体系认证,可用于企业建立、实施、保持和改进其能源管理体系,也可作为各相关方评价企业能源管理体系的依据。其他玻璃企业可参照使用本标准。

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 11614 平板玻璃

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB 21340—2013 平板玻璃单位产品能源消耗限额

GB/T 23331—2012 能源管理体系 要求

GB/T 24851 建筑材料行业能源计量器具配备与管理要求

GB 30252 光伏压延玻璃单位产品能源消耗限额

GB 50527 平板玻璃工厂节能设计规范

JC/T 511 压花玻璃

JC/T 2001 太阳电池用玻璃

3 术语和定义

GB 11614、GB 21340、GB/T 23331—2012 界定的术语和定义适用于本文件。

4 玻璃企业能源管理体系认证要求

4.1 总要求

4.1.1 企业在开展能源管理体系认证时,应具备以下基本条件:

- a) 生产工艺和设备满足国家法律法规及产业政策要求;
- b) 能源计量器具配备和管理符合 GB/T 24851 的要求;
- c) 平板玻璃生产工艺为浮法和压延法,产品质量符合相应的产品标准,其中平板玻璃符合 GB 11614,压延玻璃符合 JC/T 511、JC/T 2001,所生产平板玻璃的单位产品能源消耗水平符合 GB 21340 的要求,光伏压延玻璃的单位产品能源消耗水平符合 GB 30252 的要求;
- d) 玻璃深加工企业,属于国家强制性产品认证范围内的产品,需获得强制性产品认证证书。

4.1.2 企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.1 要求。

4.1.3 企业在建立能源管理体系前应通过适宜的评价方法对能源管理状况进行分析与评估。企业应以自身的活动领域、管理权限、现场区域为基础确定能源管理体系的范围和边界。

4.1.4 平板玻璃企业界定能源管理体系范围和边界时主要包括：

- a) 主要生产系统：原料制备、熔化、成型、退火、切裁、包装、厂内运输等；
- b) 辅助及附属生产系统：供电、供水、供气、燃料加工、保护气体制备、制热、制冷、机修、仪表、检验和测量、信息管理、照明、库房、厂内原料场地以及办公、后勤、生活设施等；
- c) 余热发电、余热采暖和空调等余热梯级利用过程，排污治理过程。

4.1.5 玻璃深加工企业界定能源管理体系范围和边界时主要包括：

- a) 主要生产系统：玻璃冷加工和深加工的工序，如切割、磨边、钻孔、洗涤干燥、装载、加热、镀膜、成型、冷却、卸载、铺片、合片、预热、辊压、卸片、蒸压、抽真空、包装、运输等；
- b) 辅助及附属生产系统：供电、供水、供气、制热、制冷、机修、仪表、检验和测量、信息管理、照明、库房以及办公、后勤、生活设施等。

注：能源管理体系的边界是指管理体系覆盖的地理区域，范围可能涉及多个边界，或涉及边界内不同的管理责任。

4.2 管理职责

4.2.1 最高管理者

最高管理者应符合 GB/T 23331—2012 中 4.2.1 要求。

4.2.2 管理者代表

管理者代表应符合 GB/T 23331—2012 中 4.2.2 要求。

4.3 能源方针

4.3.1 企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.3 要求。

4.3.2 企业在建立能源方针时应：

- a) 体现国家对玻璃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) 若玻璃企业所属企业集团，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

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

4.4.2.1 企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.4.2 要求。

4.4.2.2 企业应：

- a) 及时获取最新国家和地方相关法律法规、标准及其他要求，包括国家玻璃行业相关的产业政策、提倡和淘汰工艺设备的文件及要求，玻璃行业能源管理常用法律法规、标准和其他要求参见附录 B；
- b) 对获取的能源管理相关的法律法规、标准和其他要求中适用的内容进行识别，并在能源管理体系策划、实施与运行、检查、管理评审等活动中确保持续满足；
- c) 应关注行业和所在地主管部门的有关能源管理规定，以及本行业重要能源标准的相关要求，如 GB 21340、GB/T 24851 等。

4.4.3 能源评审

4.4.3.1 企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.4.3 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、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) 平板玻璃生产过程中原料制备、熔化、成型、退火、切裁、包装、厂内运输等质量参数对能耗的影响,如:原料成分和水分含量、配合料的颗粒级配、碎玻璃加入率、燃料的热值和温度、熔化气氛、保护气体需要量、玻璃渗锡量、锡槽内压力、拉引量、产品一次合格率、厂内运输车辆的燃油消耗等;
- b) 玻璃深加工过程中切割、磨边、加热、镀膜、成型、冷却、预热、辊压、蒸压、抽真空、包装、运输等质量参数对能耗的影响,如:磨削量、磨轮目数、加热炉上下部温度、加热时间、加热平衡的开启与关闭、玻璃热摆速度、空炉时间等;
- c) 工艺布局、系统优化、设备匹配的合理性及过程设计对能耗的影响,如:原料输送距离、生产能力的匹配、设备额定功率的匹配等;
- d) 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:平板玻璃生产工艺中的玻璃熔窑、锡槽、退火窑,深加工玻璃工艺中的钢化炉、热弯炉、高压釜、镀膜机,及其附属的供电系统、风机、空压机、水泵的运行参数等;
- e) 辅助生产系统和附属生产系统对能耗的影响,如:供电、供水、供气、燃料加工、保护气体制备、制热、制冷、机修、仪表、检验和测量、信息管理、照明、库房、厂内原料场地以及办公、后勤、生活设施等;
- f) 生产自动化监测控制与管理系统对能耗的影响,如:生产控制系统节能优化、能源管理中心、设备运转率、开停机次数、空载率等;
- g) 余热梯级利用和可再生能源利用等先进的节能技术对能耗的影响,如:余热发电、余热采暖和空调、余热蒸汽推动风机和空压机用于助燃空气、加热配合料和碎玻璃等,厂房和厂区太阳能光电和光热利用、风能和热泵、智能电网等;
- h) 操作人员及作业规范对能耗的影响,如:玻璃熔窑的操作人员、作业要求等。

4.4.3.3 通过测量及数据统计,分析各生产系统、辅助生产系统和附属生产系统中在过去、现在的能源使用和能源消耗状况,确定主要能源使用,识别、记录改进能源绩效的机会并进行排序,评估未来的能源使用和能源消耗状况。确定主要能源使用时:

- a) 平板玻璃企业应优先识别玻璃熔窑、锡槽、退火窑等主要能源使用设备,以及大功率用电设备等;
- b) 深加工玻璃企业应优先识别钢化炉、热弯炉、高压釜、镀膜机等主要用电设备。

4.4.3.4 根据能源评审的结果,形成能源评审报告,作为企业能源管理体系策划、实施、保持和改进的依据。在设备、设施、系统、产品、工艺等发生变化时,企业应根据变化过程或环节重新进行能源评审。玻璃企业能源管理体系能源评审及应用的示例参见附录C。

注:能源评审可参照使用能源审计、能量平衡、能效对标、节能量审核、清洁生产等结果。

4.4.4 能源基准

4.4.4.1 企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.4.4 要求。

4.4.4.2 企业应明确能源基准的范围和边界,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,在各层次建立相互关联的能源基准。

能源基准的确定建立在一定统计期内能源统计数据的基础上,建立基准时应:

- a) 收集和使用能源审计、能量平衡、综合能耗计算、节能监测、历史和现时的监测记录等信息和数据,可选用数据统计法、实测法或计算法等方法进行;
- b) 在企业级建立能源基准,包括:可比单位产品综合能耗(kgce/重量箱)、可比单位产品综合电耗(kW·h/重量箱)等;

- c) 对可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基准。如：玻璃熔窑热耗(kJ/kg)、玻璃熔窑熔化率[t/(m²·d)]、熔窑热效率、熔窑系统废气余热利用率等。

4.4.4.3 企业应根据能源结构、玻璃品种、原燃材料、生产工艺、管理水平、设备更新与维护等调整能源基准。

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 要求。

4.4.5.2 能源绩效参数应与能源消耗种类及能源消耗水平相适应，并参照能源基准建立情况，应适于监视测量，其确定范围可包括主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统各种用能过程、装置、设施和设备。

4.4.5.3 平板玻璃企业确定能源绩效参数范围应包括：

- a) GB 21340 中规定的单位产品综合能耗、熔窑热耗；
- b) 原料制备、熔化、成型、退火、切裁、包装、厂内运输等对能源绩效有影响的质量参数、工艺参数和其他管理指标，如：配合料温(湿)度、原料损耗、熔窑表面温度、碎玻璃加入率、空气过剩系数、合格品率等；
- c) 供电、供水、供气、燃料加工、保护气体制备、制热、制冷、余热利用等辅助和附属生产系统对能源绩效有重要影响的运行参数，如余热利用率等。

4.4.5.4 玻璃深加工企业识别和确定能源绩效参数范围应包括：

- a) 切割、磨边、加热、镀膜、成型、冷却、预热、辊压、蒸压、抽真空、包装、运输等对能源绩效有影响的质量参数、工艺参数和其他管理指标，如：切割压力、给进速度、钢化炉电耗、设备运转率等；
- b) 制热、制冷、机修、仪表、检验和测量、环保等辅助和附属生产系统对能源绩效有重要影响的运行参数，如制热、制冷设备电耗等。

4.4.5.5 企业应记录并定期评审确定和更新能源绩效参数的方法。适用时，确保能源绩效参数的更新和能源基准的调整相互匹配。能源绩效参数应在建立能源基准、能源目标指标、运行控制、监视与测量分析中加以应用。

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 要求。

4.4.6.2 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。其中：

- a) 平板玻璃企业应包括：在企业级建立可比单位产品综合能耗(kgce/重量箱)、可比单位产品电耗(kW·h/重量箱)等能源目标和指标，以及对可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：建立玻璃单位产品综合能耗(kgce/重量箱)、玻璃熔窑热耗(kJ/kg)、玻璃熔窑熔化率[t/(m²·d)]、熔窑热效率、熔窑系统废气余热利用率等目标和指标；
- b) 玻璃深加工企业应包括：在企业级建立可比单位产品电耗(kW·h/重量箱)等能源目标和指标，以及对可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：建立钢化炉电耗、辊压合片电耗、高压釜电耗、镀膜机电耗、板压机电耗、丁基胶涂布机电耗等目标和指标；
- c) 企业应根据实际情况适时更新或调整能源目标和指标。

注：平板玻璃企业可以采用目前国际上主要的两种平板玻璃工业能耗评估方法(单位产品综合能耗法，生产工艺流程能耗法)来建立能源目标和指标。

4.4.6.3 企业应识别能源绩效改进机会、主要能源使用的要求和可供选择的节能技术方案等,建立能源管理实施方案。其中:

- a) 平板玻璃企业应关注可利用的工艺、技术和管理手段,如:优化熔窑设计、优化生产控制参数、燃烧系统优化和加强熔窑的日常维护等;
- b) 玻璃深加工企业应采用高效新型的设备,并加强设备的日常维护保养,防止设备意外停机或无效作业;
- c) 能源管理实施方案应包括验证节能量的方法。

随着企业生产活动的进行,作业条件、设备状况等会随之发生变化,为有效地使用能源,企业应定期对能源管理方案进行评审,并视变化情况对方案进行修订。

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 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 要求。

4.5.2.2 企业应根据能源方针和目标,在教育、培训、技能或经验方面作出规定,确保主要用能人员的能力满足要求,主要用能人员包括:中控室和其他主要用能设备操作和维护、工艺管理、质量管理、技术管理、能源监视测量与统计、主要原燃材料采购、贮存等相关人员。适用时,能源管理岗位人员应按照国家或地方要求获得相应资质。

4.5.2.3 企业应按照规定及根据内外部环境的变化,识别在岗员工、转岗员工、新员工、代表企业的员工等培训需求,实施持续培训和入职培训。

4.5.3 信息交流

4.5.3.1 企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.3 要求。

4.5.3.2 企业所建立的信息交流内容应涉及企业有关能源使用和能源管理体系运行情况等,如企业节能工作开展要求、能源统计要求等。

4.5.3.3 企业应对能源基准、能源绩效参数、能源目标指标等在相应层次进行内部沟通,尤其是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,如:玻璃熔窑的能源基准及实际能源消耗状况。

4.5.3.4 当企业决定与外部交流,或能源主管部门、股东方等有要求时,企业还应规定对外交流的内容、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 要求。

4.5.4.2 文件控制

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 企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.5 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和维护过程,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和维护过程应包括:

- a) 平板玻璃生产过程中原料制备、熔化、成型、退火、切裁、包装、厂内运输等质量控制的运行过程,并规定其运行准则,如:原料成分和水分含量、配合料的颗粒级配、碎玻璃加入率、燃料的热值和温度、熔化气氛、空气过剩系数、保护气体需要量、玻璃渗锡量、锡槽内压力、拉引量、厂内运输车辆的燃油消耗等参数;
- b) 玻璃深加工过程中切割、磨边、加热、镀膜、成型、冷却、预热、辊压、蒸压、抽真空、包装、运输等质量控制的运行过程,并规定其运行准则,如:磨消量、磨轮目数、加热炉上下部温度、加热时间、加热平衡的开启与关闭、玻璃热摆速度、空炉时间等参数;
- c) 主要用能设备(系统)的运行和维护过程,并规定其运行准则,如:玻璃熔窑维护周期、熔窑火焰空间的分隔和密封等;
- d) 辅助生产系统和附属生产系统的运行和维护过程,并规定其运行准则,如:燃料加工的电耗、保护气体制备的电耗、产品检验和测量的电耗、设备检修、余热利用等;
- e) 生产管理运行过程,并规定其运行准则,如:设备运转率、开停机次数、空载率等;
- f) 操作人员及作业规范运行过程,如:玻璃熔窑的操作人员、作业要求等。

注:运行条件包括玻璃企业在正常运营时涉及主要能源使用和能源消耗的人员、设备、工序原料、操作方法、环境状况等。

4.5.6 设计

4.5.6.1 企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.6 要求。

4.5.6.2 在新建和改进设施、设备、系统和过程的设计时,企业应确保设计过程包括下述方面:

- a) 与国家产业政策要求的符合性,禁止采用国家明令淘汰的落后工艺及产品,设备选型应采用高效节能型产品;
- b) 平板玻璃生产线单位产品综合能耗及熔窑热耗的设计应符合 GB 50527 的相关规定;
- c) 余热梯级利用和可再生能源利用等先进的节能技术,以及最佳节能实践与经验,如:熔窑全保温技术、余热发电、全氧或富氧燃烧技术、喷枪纯氧助燃及氧气底吹纯氧助燃技术、鼓泡技术、电机变频调速节能改造等;
- d) 在线自动检测技术的运用;
- e) 熔窑、锡槽系统的保温、密封与维护措施,退火窑系统的维护措施;
- f) 使用能源的种类、经济性、可获得性,鼓励开发使用先进燃烧技术提高燃料利用效率;
- g) 合理匹配系统和设备设施,优化用能,如:总图与建筑节能、工艺节能、电力系统节能、矿山工程节能、电机设备选型、辅助设施节能的匹配;
- h) 变电、输电、用电系统布局的合理性;
- i) 提高用电系统功率因数的措施;
- j) 水、汽、气等输送管道布置的合理性。

4.5.7 能源服务、产品、设备和能源采购

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

4.5.7.2 企业应选择、评价供应商,并建立和实施相关评价准则,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,明确计量、验证、储存和输配的要求,以采购对能源绩效有重大影响的能源服务、设备和产品,包括:

- a) 天然气、重油、煤气等主要燃料;

- b) 原料;
- c) 平板玻璃企业中原料制备系统、熔窑、锡槽、退火窑、压延成型设备、保护气体制备系统、水处理系统、煤气制备系统、供水供电供气供油系统等;
- d) 玻璃深加工企业中钢化炉、热弯炉、高压釜、镀膜机、板压机、丁基胶涂布机等;
- e) 耐火、保温、隔热、密封材料和技术;
- f) 余热利用系统设备、变配电设备、空压机、通风设备及其主要配套设备;
- g) 起重设备、搬运设备等辅助设备;
- h) 能源服务(适用时)。

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 要求。

4.6.1.2 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:原料损耗、熔窑温度、碎玻璃加入率、单位产品综合能耗、熔窑热耗、钢化炉电耗、镀膜机电耗等;
- b) 表征设备运行能力并影响能源效率的参数:混料机、熔窑、锡槽、退火窑、钢化炉、热弯炉、高压釜、空压机、镀膜机等主要生产设备的台时产量、运转率与故障停机频率等;
- c) 影响能源效率的质量参数:燃料的热值、原料的成分和水分含量、物料温度、配合料的颗粒级配;
- d) 影响能源效率的设备控制和工艺参数,如:混料机、熔窑、锡槽、退火窑、钢化炉、热弯炉、高压釜、空压机、镀膜机等主要生产设备的温度、压力、电流、电压、风力、冷却水的配送、保护气体需要量等;
- e) 辅助生产系统和附属生产系统的能耗指标,如:燃料加工的单位电耗、保护气体制备的单位电耗、产品检验和测量的单位电耗、设备检修率、余热利用率等;
- f) 生产过程中产生的余热、氧气等副产品的比率;
- g) 使用废弃物替代燃料的比率;
- h) 为满足国家对企业节能(量)要求而分解的能源消耗指标。

4.6.1.3 企业的测量计划应确保可统计出可比单位产品综合能耗(kgce/重量箱)、可比单位产品综合电耗(kW·h/重量箱),并与 GB 21340 的计算方法保持一致。

4.6.1.4 企业应按照 GB/T 24851 的要求配备合格的能源计量器具,并对能源计量器具和监测装置进行维护,按照规定的时间间隔或在使用前进行校准或检定,并保持记录。适用时,主要燃耗设备(熔窑)应配备独立的燃料计量装置;大型耗电设备(如:锡槽、退火窑、空压机、电解槽、镀膜机、钢化炉、热弯炉、高压釜等)应配备独立计量的电表;各生产车间、辅助车间、生活设施等应配备独立计量的电能表,配电室配备总电能表。

4.6.1.5 企业应结合实际情况,选择使用能源统计与消耗状况分析、能源审计、能效对标、熔窑热工测试、电平衡测试、能源协议或合同等能源监视、测量与分析的手段和工具。

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 要求。

4.6.2.2 合规性评价应包括但不限于以下内容:

- a) 与国家法律法规及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 GB 21340 要求及有关地方标准的符合性；
- d) 能源测量设备的配置和管理与 GB 17167、GB/T 24851 要求的符合性。

4.6.2.3 企业应策划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

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

企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.6.4 要求。

4.6.5 记录控制

企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.6.5 要求。

4.7 管理评审

4.7.1 总则

- 4.7.1.1 企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.7.1 要求。
- 4.7.1.2 当发生以下重大变化时，最高管理者应追加管理评审：
 - a) 国家节能规划中对企业节能(量)要求发生变化；
 - b) 适用时，主管部门对重点用能单位节能要求发生变化；
 - c) 国家产业政策要求企业必须改变时；
 - d) GB 21340 发生较大变化。

4.7.2 管理评审的输入

企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.7.2 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 要求。

附录 A
(资料性附录)
玻璃行业能源管理基本情况

A.1 玻璃行业概述

平板玻璃按照生产工艺分类主要分为有槽垂直引上、对辊(也称旭法)、无槽垂直引上、平拉、压延和浮法玻璃等。有槽垂直引上法、对辊法、无槽垂直引上法等工艺基本相似,是使玻璃液分别通过槽子砖或辊子、或采用引砖固定板根,靠引上机的石棉辊子将玻璃带向上拉引,经退火、冷却、连续地生产出平板玻璃。平拉法是将玻璃垂直引上后,借助转向辊使玻璃带转为水平方向。这些方法在 20 世纪 70 年代以前是通用的平板玻璃生产工艺,现已属于淘汰的生产工艺。压延法是将熔窑中的玻璃液经压延辊辊压成型、退火而制成,主要用于制造夹丝(网)玻璃和压花玻璃。浮法是将玻璃液漂浮在金属液面上制得平板玻璃的一种新方法。它是将玻璃液从池窑连续地流入并漂浮在有还原性气体保护的金属锡液面上,依靠玻璃的表面张力、重力及机械拉引力的综合作用,拉制成不同厚度的玻璃带,经退火、冷却而制成平板玻璃。由于这种玻璃在成型时,上表面在自由空间形成火抛表面,下表面与熔融的锡液接触,因而表面平滑,厚度均匀,不产生光畸变。受厚度均匀、上下表面平整平行,加上劳动生产率高及利于管理等方面因素的影响,浮法已成为平板玻璃主要的制造工艺技术。

深加工玻璃即指玻璃二次制品,它是利用一次成型的平板玻璃为基本原料,根据使用要求,采用不同的加工工艺制成的具有特定功能的玻璃产品。平板玻璃深加工的产品品种繁多,但基本包括以下内容:机械加工产品(磨光玻璃、喷砂玻璃、喷花玻璃、雕刻玻璃),热处理产品(钢化玻璃、热弯玻璃、釉面玻璃、彩绘玻璃),化学处理产品(化学钢化玻璃、毛面蚀刻玻璃、磨砂玻璃、光面蚀刻玻璃),镀膜玻璃(热反射玻璃、低辐射玻璃、彩虹玻璃、防霜玻璃、防紫外线玻璃、电磁屏蔽玻璃、憎水玻璃、玻璃铝镜、玻璃银镜),空腔玻璃(普通中空玻璃、安全中空玻璃、真空玻璃、充气中空玻璃),夹层玻璃(PVB 膜片夹层玻璃、EN 胶片夹层玻璃、饰物夹层玻璃、防弹玻璃、防盗玻璃、防火玻璃等),贴膜玻璃(防弹玻璃、镭射玻璃、遮阳绝热玻璃、贴花玻璃),着色玻璃(辐射着色玻璃、扩散着色玻璃),特殊技术加工玻璃(激光刻花玻璃、电子束加工玻璃、光致变色玻璃、电致变色玻璃、杀菌玻璃、自洁净玻璃、防霉除臭玻璃)。

A.2 典型工艺描述

A.2.1 浮法玻璃典型工艺

平板玻璃生产是连续的流程生产工艺,在整个窑期数年(国外最长达 18 年)内不间断运行,平板玻璃生产工艺主要有浮法工艺、平拉工艺和压延工艺。其中平拉工艺生产产品的能耗水平较高,已成为逐步淘汰的落后工艺。

浮法玻璃生产工艺流程如图 A.1 所示。

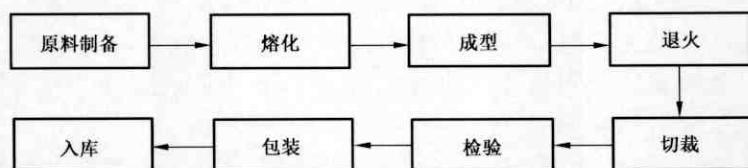


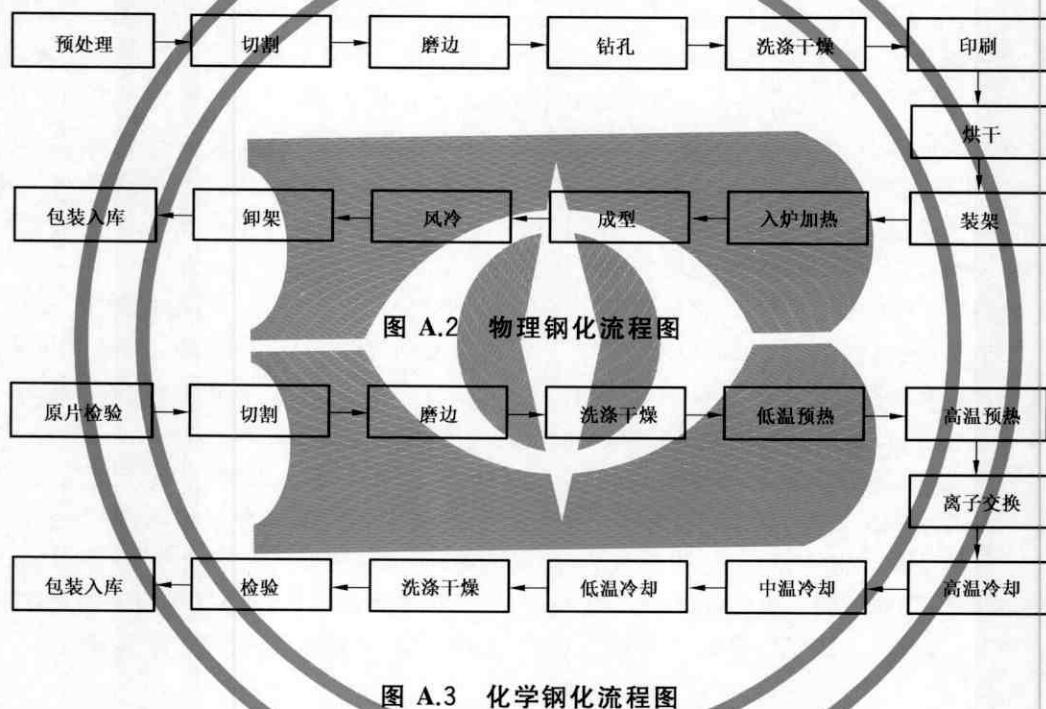
图 A.1 浮法玻璃生产工艺流程图

平板玻璃生产能源消耗主要是熔窑熔化玻璃原料所消耗的燃料、原料制备、保护气体制备、平板玻璃生产过程中生产装备运转和辅助设备所消耗的电力(电耗)所组成,其中电耗约占总能耗的17%。

A.2.2 钢化玻璃典型工艺

钢化玻璃是用普通平板玻璃或浮法玻璃加工处理而成的预应力玻璃。它是用物理或化学方法在玻璃表面上形成一个压应力层,玻璃本身具有较高的抗压强度,不会造成破坏。当玻璃受到外力作用时,这个压力层可将部分拉应力抵消,避免玻璃的碎裂,虽然钢化玻璃内部处于较大的拉应力状态,但玻璃的内部无缺陷存在,不会造成破坏,从而达到提高玻璃强度的目的。

玻璃的钢化一般分为物理钢化和化学钢化。物理钢化是把玻璃加热到低于软化温度(其黏度值高于 $10^8 \text{ dPa} \cdot \text{s}$)后进行均匀的快速冷却而得。玻璃的物理钢化程度取决于玻璃的冷却强度、玻璃厚度和化学成分。其工艺流程如图A.2所示。化学钢化是通过改变玻璃表面的组成来提高玻璃的强度,目前所用的方法主要是碱金属离子交换法,其工艺流程如图A.3所示。



A.2.3 夹层玻璃典型工艺

夹层玻璃是由两片或两片以上的玻璃用合成树脂胶片(如聚乙烯醇缩丁醛薄膜等)黏结在一起的安全玻璃。其生产工艺一般包括:

- 洗涤与干燥:以去除玻璃原片的油污及杂质,去除中间膜片的 NaHCO_3 粉;
- 洒粉:向玻璃下表面喷洒滑石粉,以防止板面擦伤或热弯时粘片,然后再进行玻璃配对合片。制造弯夹层玻璃时,送入热弯炉用槽沉法进行玻璃热弯;
- 人工铺膜:先扫除玻璃表面的滑石粉,再将经洗涤干燥的中间膜切割后铺在玻璃片之间;
- 预热预压:以驱除玻璃板和膜片之间的残余空气,使中间膜能初步粘住两片玻璃。预热在 $100\text{ }^\circ\text{C}\sim150\text{ }^\circ\text{C}$ 预热炉中进行;
- 热压胶合:主要的生产方法有真空蒸压釜法和辊子法。采用真空蒸压釜法时,把夹膜合片后的玻璃板放入蒸压釜中,先抽真空脱气,再继续加压胶粘而成;采用辊子法时,把夹膜合片后的玻璃板放在辊子上用夹棍排气,而后再加温加压。

A.2.4 中空玻璃典型工艺

按照密封方式,目前市场上主要有两种中空玻璃:槽铝式中空玻璃和胶条式中空玻璃。常用的干燥剂为分子筛,它能吸收空气层的水气,使空气保持干燥而不结露。中空玻璃的生产工艺流程见图 A.4。也有使用超级胶条生产中空玻璃的方法,采用这种方法只需在清洗干燥后的玻璃上先涂丁基胶再上超级胶条、合片涂密封胶即可。在合片过程中,槽铝式中空玻璃比胶条式中空玻璃对相对湿度的要求略低,但因聚硫胶的透气性较大,密封性差,因此多采用双道密封。用丁基胶作为第一道密封,起到间隔气体的作用。用硅酮胶作为第二道密封,主要作用是黏结作用,其次才是隔气作用。此外,中空玻璃的放置正确与否也会对中空玻璃的最终质量产生影响,考虑到中空玻璃的特点,堆垛架要设计一定的倾斜度,但底部平面与侧部应始终保持 90°,从而保证中空玻璃的两片玻璃底边能垂直地置放在堆垛架上。

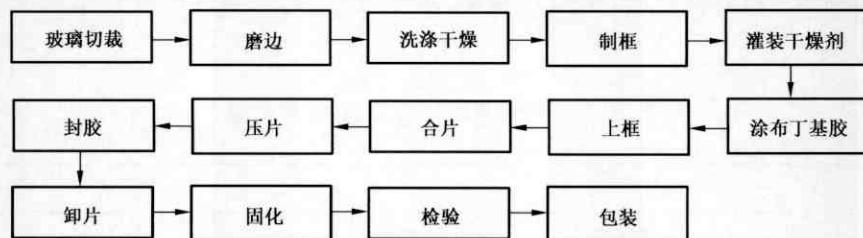


图 A.4 中空玻璃生产工艺流程图

A.2.5 低辐射镀膜玻璃典型工艺

低辐射镀膜玻璃(low-emission glass),简称“Low-E”玻璃,是一种对波长 $4.5 \mu\text{m} \sim 25 \mu\text{m}$ 的红外线有较高反射比的镀膜玻璃,它可以将 80% 以上的远红外线热辐射反射回去,具有良好的阻隔热辐射透过作用。“Low-E”玻璃一般分为低温和寒冷地区用的低辐射镀膜玻璃和气候炎热地区用的低辐射镀膜玻璃。低辐射膜大致有 4 种形式:

- 足够薄的金属膜;
- 金属系多层膜;
- 宽带隙高掺杂半导体膜;
- 导电微光栅。其中最常用的是 b)、c) 两种。

Low-E 玻璃按生产工艺可分为离线生产方式和在线生产方式。离线生产主要使用的是真空磁控溅射工艺,把要镀膜的玻璃经切割、弯曲或其他加工后,送入溅射室,在玻璃表面镀上单层或双层纯银的功能膜。离线膜由于其工艺限制,膜层较软,耐磨性和牢固性不理想,储存期限短,必须加工成中空玻璃使用。在中空玻璃装配时,因为密封胶不粘贴膜层,需将边部膜层剔除。有银膜层的 Low-E 玻璃在加热中会损坏,因此离线膜一般不能进行钢化、热弯处理。在线 Low-E 玻璃是在浮法玻璃成型过程中,直接将原料气体喷射到高温的玻璃表面上,沉积产生低辐射膜层,其膜层坚硬耐用,可以单片使用,像普通玻璃一样长期储存,并且可以热弯、钢化,在加工成中空玻璃时也无需剔除边部膜层。良好的特性指标使得在线低辐射镀膜玻璃能够在各种环境下长期保持稳定的光谱特性,从而也能够使得建筑物的节能效果保持长期稳定性。

A.3 平板玻璃行业能源结构及特点

A.3.1 能源种类与能耗影响分析

玻璃行业燃料呈多样化,燃料品种包括重油、天然气、煤炭(发生炉煤气)、煤焦油、石油焦粉等。影

响平板玻璃生产线能效的关键因素主要有生产线设计、施工、技术装备控制水平以及日常管理。影响平板玻璃生产线能效的因素包括玻璃质量、碎玻璃加入率、熔窑规模、熔窑运行时间等。其中,玻璃质量是最重要的影响因素。质量差别导致的能耗差异较大,而造成能效对比的可比性不强。碎玻璃加入率会影响玻璃生产能耗,每增加10%的碎玻璃可节能2%~3.5%。国外平板玻璃企业碎玻璃加入率一般在25%~30%,而我国平均在18%。熔窑规模对平板玻璃能耗也有影响,如900 t/d规模的熔窑比500 t/d的熔窑可节能11%~13%。能耗随熔窑运行时间的增长而增长,一般每年增长1%~1.3%。

A.3.2 平板玻璃行业常用节能技术

平板玻璃行业常用节能技术主要有优化熔窑设计(如熔窑大型化、小炉结构设计优化)、优化生产控制参数、燃烧系统优化、碎玻璃利用、水循环利用、余热发电、加强熔窑的日常维护等。具体内容见表A.1。

表 A.1 平板玻璃行业节能技术措施

主要途径	技术类别	具体技术
配合料	玻璃成分	节能配方
	矿物	易熔矿物(例如,含碱天然矿物,易破碎石英岩)、工业废物(矿渣)
	破碎、粉磨和混料	助磨剂、超细硅砂、粒化、降低含水率(国外为2%~4%)、设定配合料料温 混料机的节能
	碎玻璃	碎玻璃自动分选和破碎、预热
	预热	篦热机
	输送	皮带机系统的节能(电机选型、变频调试、皮带)
优化熔窑设计和熔化技术选择	熔窑大型化	800 t/d~1 300 t/d熔窑技术
	节能熔窑技术	减少玻璃液回流技术
	玻璃澄清	逐级澄清均化技术 减压澄清技术
	电助熔技术	引入电能设备
	小炉结构设计	利用侧烧+底插式结构
	蓄热室的改进	往复式蓄热室、球面格子体砖
	池底鼓泡技术	纯氧鼓泡
	熔窑全保温技术	强化窑体全密封保温
	熔窑高发射率涂料	高温红外辐射涂料
	助燃风机	选型合理化、变频调速
	冷却水泵	泵选型合理化、变频调速
	锡槽温度控制	电加热系统布局和优化、辐射式天然气加热、水冷和槽底冷却风机节电
	锡槽	锡槽密封、锡液对流
	退火窑	优化控制、密封、保温、电机节能

表 A.1 (续)

主要途径	技术类别	具体技术
过程控制及燃烧技术优化	熔窑专家系统	通过燃料合理分配优化熔制温度制度
	燃烧系统控制和优化	燃烧设备选型和改进、控制传感器
	工艺流程控制参数优化	玻璃配合料的 Redox 和 COD 值控制技术
	降低空气过剩系数	接近化学平衡,降低 NO _x 排放
	制氢制氮系统优化	制氢系统的水电解改进为氨分解
	燃烧器	预混燃烧器、多燃料燃烧系统、燃烧器位置和角度优化、喷嘴砖密封、低 NO _x 喷枪
	冷端自动化	新型智能冷端自动控制
	燃料	預均化
	氧气燃烧技术	全氧燃烧技术(高碹窑、余热回收、高亮燃烧器、低耗电制氧、天然气回收)
		0#喷枪纯氧助燃技术、垂直火焰
		氧气底吹梯度助燃技术
		局部增氧燃烧技术
		富氧燃烧技术
资源利用	碎玻璃的回收和应用	增加氮氢系统的气回收和利用
	玻璃配合料粒化	玻璃配合料进行压块或成球
	燃料回收技术	燃煤玻璃生产线烟道残留煤气回收利用技术
余热利用	余热锅炉	采暖、溴化锂制冷、蒸汽驱动风机和空压机
	余热发电	冷、热、电联产技术
		余热发电与烟气治理一体化技术
		螺杆膨胀机发电技术(进一步回收低品位能源)
	退火窑热风和熔窑窑体散热利用	采暖技术 助燃风技术
燃料替代	配合料预热技术	配合料预热用篦热机
	预热碎玻璃	利用废热预热
产品	劣质燃料利用	煤气发生炉富氧技术
产品	产品减薄	产品结构调整、薄玻璃钢化技术
	节能产品	在线和离线 Low-E 镀膜技术 真空玻璃 高性能中空玻璃
管理节能	能源管理中心	熔窑节能专家系统
	能源管理体系建设	重点是燃料供应评审、熔窑的日常维护、能源计量和统计等基础工作

A.4 玻璃深加工行业能源结构及特点

A.4.1 能源种类与消耗

深加工玻璃消耗的能源品种有电能、汽(柴)油和水,主要用能情况如下:

- 电能:深加工玻璃的生产装置、各种输送泵以及运转设备驱动电机的耗电,循环水、消防给水泵、风机驱动电机耗电,办公、生活等辅助设施的照明用电等;
- 汽(柴)油:企业发电、运输车辆耗用燃料油。产成品运输车辆使用的燃料油;
- 水:深加工玻璃生产装置的冷却用水、磨边等工艺用水以及办公生活用水。

A.4.2 玻璃深加工行业常用节能措施

措施如下:

- a) 在总图布置及车间和生产工艺布置上,尽量做好紧凑合理、物流畅通、运输短捷,避免生产过程中的来回倒运现象。
- b) 设计中尽可能提高设备的利用率,减少设备数量,从而减少设备的占地面积和相应的辅助措施。
- c) 在设备选购阶段,将单位产品耗电量作为主要技术参数之一进行比较。生产工艺上均选用节能、高效型设备,例如连续钢化炉。所有机电设备均选用节能效果好以及国家推荐的新型节能机电产品,如自带补偿的节能电机,减少无功消耗,提高设备效率同时降低电耗。
- d) 合理选用供配电线,供配电系统要配置谐波、滤波及静态无功补偿装置,提高功率因数降低电能的消耗,选用高效节能型灯具。
- e) 设置循环水系统,充分利用生产用水,尽量循环使用可用水资源,采取分质用水、一水多用、中水回用,减少取水量和废水排放量,提高水的重复利用率。推广废水资源化和零排放技术。
- f) 选用热效率高的冷却器,减少循环水的使用量。同时积极回收利用蒸汽冷凝液,充分回收热量。凡表面温度高于 50 ℃的设备和管道,均采用高性能的保温材料对加热设备和管道进行保温,减少热能的损失。
- g) 做好生产设备的综合保养,提高利用率,杜绝各类能源的跑、冒、滴、漏现象,节约能源和资源,提高材料综合利用率,废旧材料集中回收利用。

同时,各地有关机构陆续出台的能源相关法规及标准,企业也需要密切关注。

附录 B
(资料性附录)
玻璃行业能源管理常用法律法规、标准和其他要求

表 B.1 和表 B.2 分别列出了玻璃行业能源管理常用法律法规、常用标准和其他要求。

表 B.1 玻璃行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	中华人民共和国可再生能源法	中华人民共和国主席令	2006年1月1日
2	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
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	关于加强节能工作的决定	中华人民共和国国务院	2006年8月6日
6	节约能源监测管理暂行规定	国家计划委员会	1990年6月1日
7	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
8	节约用电管理办法	国家经济贸易委员会	2000年12月29日
9	中国节能技术政策大纲(2006年)	国家发展和改革委员会等	2007年1月25日
10	清洁发展机制项目运行管理办法	国家发展和改革委员会	2011年8月3日
11	国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术	国家发展和改革委员会	2005年10月28日
12	企业能源审计报告和节能规划审核指南	国家发展和改革委员会	2006年12月6日
13	固定资产投资项目节能评估审查指南	国家发展和改革委员会	2007年1月5日
14	关于深入开展全民节能行动的通知	中华人民共和国国务院	2007年11月17日
15	节能减排统计监测及考核实施方案	国家统计局、国家发展和改革委员会等	2007年11月17日
16	促进产业政策结构调整暂行规定	中华人民共和国国务院	2005年12月2日
17	节能减排综合性工作方案	中华人民共和国国务院	2007年6月5日
18	关于做好中小企业节能减排工作的通知	国家发展和改革委员会	2007年11月27日
19	关于组织开展资源节约型和环境友好型企业创建工作的通知	工业和信息化部	2010年4月8日
20	关于进一步加大工作力度确保实现“十一五”节能减排目标的通知	中华人民共和国国务院	2010年5月4日
21	重点用能单位能源利用状况报告制度实施方案	国家发展和改革委员会	2008年6月6日
22	关于抑制部分行业产能过剩和重复建设引导产业健康发展若干意见	国家发展和改革委员会等	2009年9月26日
23	工业企业能源管理中心建设示范项目财政补助资金管理暂行办法	财政部、工业和信息化部	2009年10月14日

表 B.1 (续)

序号	法律法规名称	发布机构	实施时间
24	节能技术改造财政奖励资金管理暂行办法	财政部	2007年8月10日
25	关于调整完善资源综合利用产品及劳务增值税政策的通知	财政部、国家税务总局	2011年11月21日
26	循环经济发展专项资金管理暂行办法	财政部、国家发展和改革委员会	2012年7月20日
27	建材工业节能降耗发展纲要	中国建筑材料工业协会	2006年12月
28	中央企业节能减排监督管理暂行办法	中华人民共和国国务院	2010年3月26日
29	工业节能“十二五”规划	工业和信息化部	2012年2月27日
30	“十二五”建筑节能专项规划	住房和城乡建设部	2012年5月9日
31	工业和信息化部关于进一步加强工业节能工作的意见	工业和信息化部	2012年7月11日
32	国家产业结构调整指导目录(2011年本)	国家发展和改革委员会	2011年6月1日
33	“十二五”节能减排综合性工作方案	中华人民共和国国务院	2011年8月31日
34	万家企业节能低碳行动实施方案	国家发展和改革委员会等	2011年12月7日
35	国务院关于印发节能减排“十二五”规划的通知	中华人民共和国国务院	2012年8月6日
36	国务院关于进一步加强淘汰落后产能工作的通知	中华人民共和国国务院	2010年2月6日
37	国家重点节能技术推广目录 第3-5批涉及玻璃行业的专业节能技术	国家发展和改革委员会	2010年11月
38	产业结构调整指导目录(2011年本 2013修正)	国家发展和改革委员会	2013年5月1日
39	国家重点节能技术推广目录(第一批)	工业和信息化部	2008年5月29日
40	国家重点节能技术推广目录(第二批)	工业和信息化部	2009年12月31日
41	国家重点节能技术推广目录(第三批)	工业和信息化部	2010年11月29日
42	国家重点节能技术推广目录(第四批)	工业和信息化部	2011年12月30日
43	国家重点节能技术推广目录(第五批)	工业和信息化部	2012年12月13日
44	节能机电设备(产品)推荐目录(第一批)	工业和信息化部	2009年5月27日
45	节能机电设备(产品)推荐目录(第二批)	工业和信息化部	2009年12月31日
46	节能机电设备(产品)推荐目录(第三批)	工业和信息化部	2011年12月8日
47	节能机电设备(产品)推荐目录(第四批)	工业和信息化部	2013年2月21日
48	高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录(第一批)	工业和信息化部	2009年12月4日
49	高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录(第二批)	工业和信息化部	2012年12月1日
50	2010年工业行业淘汰落后产能企业名单	工业和信息化部	2010年8月8日
51	2011年工业行业淘汰落后产能企业名单	工业和信息化部	2011年7月11日
52	2012年19个工业行业淘汰落后产能企业名单 (第一批)	工业和信息化部	2012年7月9日

表 B.1 (续)

序号	法律法规名称	发布机构	实施时间
53	2012年工业行业淘汰落后产能企业名单(第二批)	工业和信息化部	2012年9月6日
54	2011年高耗能特种设备节能技术与产品推广目录	工业和信息化部	2012年1月9日
55	建材行业节能减排先进适用技术目录	工业和信息化部	2012年9月
56	建材工业“十二五”发展规划	工业和信息化部	2011年11月8日
57	建材企业能源审计指南	工业和信息化部	2013年1月10日
58	关于促进平板玻璃工业结构调整的若干意见的通知	国家发展和改革委员会等	2006年11月30日
59	平板玻璃行业准入条件	国家发展和改革委员会	2007年9月3日
60	平板玻璃准入公告管理暂行办法	工业和信息化部	2010年1月10日

表 B.2 玻璃行业能源管理常用标准

序号	标准名称	标准号
1	煤的发热量测定方法	GB/T 213—2008
2	石油产品热值测定方法	GB 384—1981
3	工业余热术语、分类、等级及余热资源量计算方法	GB/T 1028—2000
4	用能设备能量平衡通则	GB/T 2587—2009
5	设备热效率计算通则	GB/T 2588—2000
6	综合能耗计算通则	GB/T 2589—2008
7	企业能源平衡通则	GB/T 3484—2009
8	评价企业合理用电技术导则	GB/T 3485—1998
9	评价企业合理用热技术导则	GB/T 3486—1993
10	产品电耗定额制定和管理导则	GB/T 5623—2008
11	用能设备能量测试导则	GB/T 6422—2009
12	用能设备电能平衡通则	GB/T 8222—2008
13	交流接触器节电器	GB 8871—2001
14	汽车安全玻璃	GB 9656—2003
15	平板玻璃	GB 11614—2009
16	中空玻璃	GB/T 11944—2012
17	三相异步电动机经济运行	GB/T 12497—2006
18	企业节能量计算方法	GB/T 13234—2009
19	电力变压器经济运行	GB/T 13462—2008

表 B.2 (续)

序号	标准名称	标准号
20	工业用离心泵、混流泵、轴流泵与漩涡泵系统经济运行	GB/T 13469—2008
21	通风机经济运行	GB/T 13470—2008
22	节电技术经济效益计算与评价方法	GB/T 13471—2008
23	合理润滑技术通则	GB/T 13608—2009
24	机车船舶用电加温玻璃 第1部分：船用矩形窗电加温玻璃	GB 14681.1—2006
25	机车船舶用电加温玻璃 第2部分：机车电加温玻璃	GB 14681.2—2006
26	节能监测技术通则	GB/T 15316—2009
27	工业企业能源管理导则	GB/T 15587—2008
28	建筑用安全玻璃 第1部分：防火玻璃	GB 15763.1—2009
29	建筑用安全玻璃 第2部分：钢化玻璃	GB 15763.2—2005
30	建筑用安全玻璃 第3部分：夹层玻璃	GB 15763.3—2009
31	建筑用安全玻璃 第4部分：均质钢化玻璃	GB 15763.4—2009
32	工业窑炉保温技术通则	GB/T 16618—1996
33	企业能源审计技术通则	GB/T 17166—1997
34	用能单位能源计量器具配备和管理通则	GB 17167—2006
35	工业锅炉经济运行	GB/T 17954—2007
36	空气调节系统经济运行	GB/T 17981—2007
37	铁道车辆用安全玻璃	GB 18045—2000
38	生活锅炉经济运行	GB/T 18292—2009
39	中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级	GB 18613—2012
40	镀膜玻璃 第1部分：阳光控制镀膜玻璃	GB/T 18915.1—2013
41	镀膜玻璃 第2部分：低辐射镀膜玻璃	GB/T 18915.2—2013
42	电加热锅炉系统经济运行	GB/T 19065—2011
43	容积式空气压缩机能效限定值及节能评价值	GB 19153—2009
44	通风机能效限定值及节能评价值	GB 19761—2009
45	清水离心泵能效限定值及节能评价值	GB 19762—2007
46	三相配电变压器能效限定值及节能评价值	GB 20052—2013
47	平板玻璃单位产品能源消耗限额	GB 21340—2013
48	能源管理体系 要求	GB/T 23331—2012
49	建材行业能源计量器具配备和管理要求	GB/T 24851—2010
50	玻璃窑炉节能监测	GB/T 25328—2010
51	能源管理体系 实施指南	GB/T 29456—2012
52	氧气站设计规范	GB 50030—2013
53	工业循环冷却水处理设计规范	GB 50050—2007

表 B.2 (续)

序号	标准名称	标准号
54	工业金属管道工程施工规范	GB 50235—2010
55	平板玻璃工厂节能设计规范	GB 50527—2009
56	清洁生产标准 平板玻璃工业	HJ/T 361—2007
57	玻璃池窑热平衡测定与计算方法	JC/T 488—1992
58	压花玻璃	JC/T 511—2002
59	太阳电池用玻璃	JC/T 2001—2009

附录 C
(资料性附录)
玻璃行业能源管理体系要求应用示例

C.1 概述

本示例为某浮法玻璃生产企业能源管理体系能源评审的示例。

C.2 公司工艺设备及能耗情况

C.2.1 工艺设备情况概况

公司各类生产及办公设备总计 792 台套,各设备以使用区域划分为原料、公用、热端、冷端四个主要生产系统,各主要工艺装备情况统计见表 C.1。

表 C.1 主要工艺装备情况统计表

序号	工艺装备名称	型号	生产能力	制造单位	数量
1	投料机	略	略	略	4 台
2	熔窑	定制			2 台
3	拉边机	定制			40 套
4	锡槽	定制			2 套
5	退火窑	定制			2 台
6	冷端切装堆垛系统	定制			2 套
7	原料输送系统	定制			2 套
8	原料配料系统	定制			2 套
9	制氮工艺装备系统	定制			1 套
10	制氢工艺装备系统	定制			1 套
11	水系统	定制			1 套

为保证节能降耗工作的落实,公司制定了熔窑、锡槽、退火窑工艺管理制度,《用电管理制度》,《关于节约用电的管理规定》和《空调管理规定》。相关人员每周对全公司的用电、用气情况进行检查,形成统计表,并进行统计分析。与此同时,为了提高相关人员节能降耗的积极性,公司制定了奖惩措施,对节能降耗有突出贡献的人员进行奖励,对浪费能源的行为进行处罚。

C.2.2 工艺流程

配料采用全自动 PLC 控制系统,按照各原料的使用配比,经振动给料机、螺旋给料机、电子秤自动称量,称量好后经皮带机输送至混合机进行搅拌混合,混合料经过干混、加水、湿混后,混合机卸料至原熔皮带,碎玻璃经电子秤和皮带机输送至原熔皮带,覆盖于混合料的上表面由投料机投入熔窑。

熔窑以天然气为燃料,按照熔窑工艺制度,配合料经过一系列的物理化学反应形成玻璃液,再经澄清、均化、冷却后通过流道流入锡槽成型。氮气站和氢气站提供足量的氮氢保护气体,使锡槽内空间充

满氮氢保护气体,避免锡液氧化。同时配有适量的冷却水包,通过水包来对玻璃带进行冷却,以达到合适的温度。

成型后的玻璃通过主传动的牵引被拉出锡槽,经过渡辊台,进入退火窑。进入退火窑的玻璃带,根据不同厚度严格按照制定的退火温度曲线进行退火,使玻璃的残余应力控制在要求范围内,并使玻璃达到良好的应力均匀度和平整度,出退火窑的玻璃带随即进入冷端。

玻璃带从退火窑进入冷端生产线,检验合格后进行切割、去边和纵掰纵分后,进行分片、堆垛。堆垛完成的玻璃经叉车转运后,进入封箱程序。由质检检验合格后完成封箱,后经叉车转运入库。

C.2.3 能源系统示意图

公司能源系统包括电力系统、天然气以及水系统。电力、天然气、水全部外购,其中天然气作为燃料用于熔化工序;电力消耗主要用于成型、退火等生产工序,以及生活、办公活动中。用能设备为输配电设备和动力用电设备,包括变压器和电动机,其中变压器 14 台,100 kW 以上大功率电动机总共有 32 台,根据统计数据,绘制具体能源系统示意图,如图 C.1 所示。

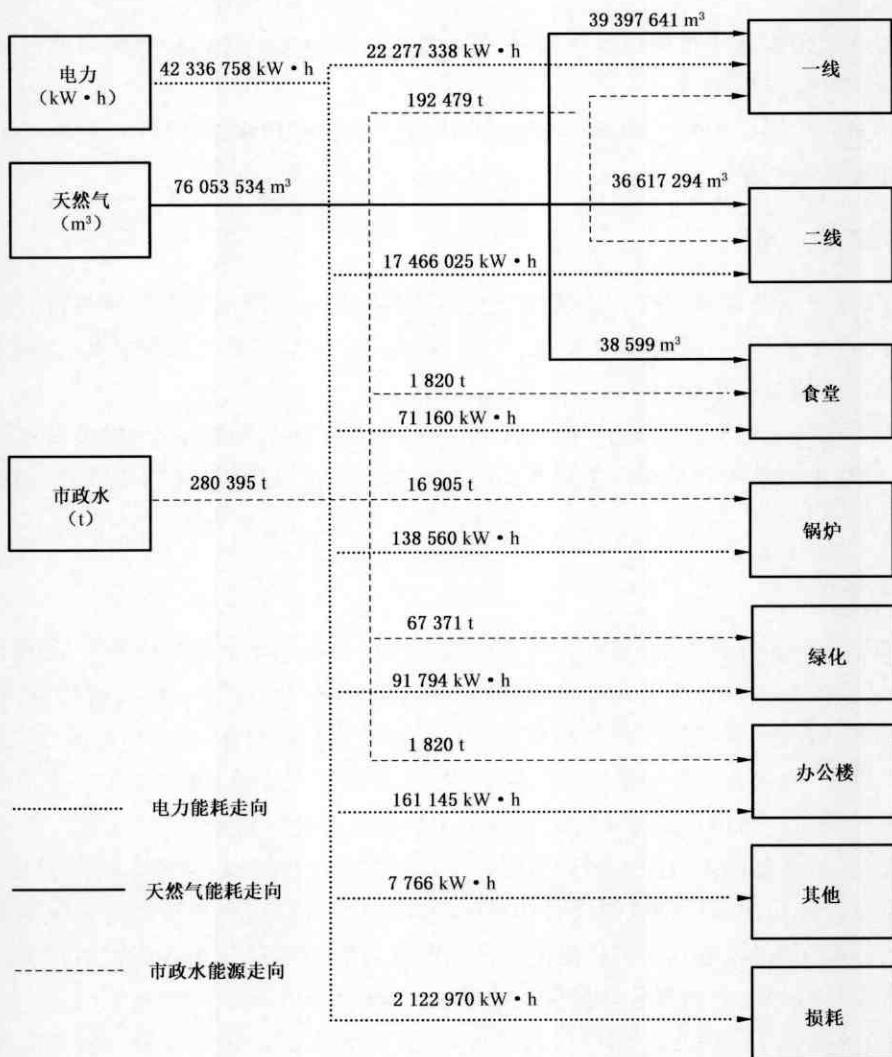


图 C.1 能源系统示意图

C.3 能源管理状况

C.3.1 能源输入管理

公司购入的能源种类主要包括天然气、电力以及水。天然气由天然气公司购得，在公司的天然气调压站安装涡轮流量计和电子流量计，用于计量两条线熔窑天然气用量。另外在食堂安装两块流量表，用于计量食堂天然气用量。公司累加两条线熔窑用量和食堂用量作为公司的总购天然气量。电力全部由社会电网购得，电业公司在公司的进厂母线安装电能表计量购电量，共安装电能表 116 块，分别用于计量各主要用能工段和主要用能设备的用电量。电业公司计量公司用电量后增加一定的线损和变损后作为公司总购电量。水全部由自来水公司购得，在公司两条自来水管路进口分别安装计量表用于计量公司水用量，公司内部则在水池补水、食堂、锅炉房等车间分别安装水表用于计量。

C.3.2 能源输送分配及使用管理

公司的能源分配传输管线布局较为合理，由公司机电人员负责对公司全部管网进行维护，形成书面的管线维护、巡检制度，定期巡检。

公司各车间充分实现了天然气、电的合理性利用，生产及冷却用水循环使用，配备了能源计量器具，计量各车间的能源消耗总量。

C.3.3 能源消耗定额管理

公司实施了《生产系统考核细则》，该细则给生产等部门下达了产品生产定额标准，其中包括电、天然气的单耗指标、成品率指标，每天进行计量、统计，每月进行考核，与职工工资挂钩；并根据生产实际情况随时调整各生产线的单耗指标。

公司生产人员每周召开会议，讨论生产情况，其中包括各车间的能耗情况，定期分析评价各车间的能源单耗情况，但缺乏对各车间及全厂单位产品综合能耗的分析，缺少与同行业、同规模的能耗情况对比、分析。

C.3.4 能源计量状况

公司设备部有专职的计量人员，负责计量全厂的气、电、水能源计量器具的管理、维修、校准、检定工作，以及将相关文件编制整理。公司对计量器具的订购、验收、保管、使用、检定、维修、报废处理等方面的工作有相应的管理制度，并按照文件严格执行。各能源计量器具配备如下，计量器具汇总见表 C.2。

- a) 天然气计量：公司有一条天然气主管道进线，采用母管式传输、供应方式。生产所用天然气外购于燃气公司。公司在进厂主管路安装流量计计量天然气用量。
- b) 电力计量：公司总进线电压经两条高压母线接至各个厂变压器，经各车间变压器降压后供给各用电设备。公司的高压进线侧设有计量仪表计量用电总量，在变压器的负载侧安装各个分项电能表计量用电量，电业公司计量两个进线电度表的用电量并加入线损后作为公司的总用电量。各变压器的负载侧安装计量仪表计量各车间的用电总量。
- c) 水计量：公司各车间用水采用母管式供应，并且安装水表计量用水量。生产的水部分循环利用，部分经污水处理厂处理后循环利用。

表 C.2 能源计量器具汇总表

能源类别	进出用能单位				进出主要次级用能单位				主要用能设备				综合
	应装台	实装台	配备率/%	完好率/%	应装台	实装台	配备率/%	完好率/%	应装台	实装台	配备率/%	完好率/%	
天然气	—	—	—	—	2	2	100	100	—	—	—	—	100
电	2	2	100	100	2	2	100	100	114	114	0	0	100
水	2	2	100	100	3	3	100	100	—	—	—	—	100

d) 通过以上情况说明,公司目前的天然气、电、水的计量器具的配备和管理,已达到 GB 17167 的要求。

C.3.5 设备监测情况

C.3.5.1 供热系统

公司共有六条热力输送系统,其中四条热力输送系统存在阀门裸露情况。余热锅炉房安装两台6 t/h的余热锅炉,电机额定功率为160 kW/h。公司的热力管网主要使用在冬季生产线、办公楼、食堂等区域的办公室取暖。主要用气区域在原料生产区域,为原料的上沙系统提供取暖,从而保证原料混料的正常运行。环境气温低于-10 ℃以下,两台余热锅炉需要全负荷运行,才能达到本公司蒸汽需求量。

公司热力管网在运行过程中,生产线、原料生产取暖管道均使用蒸汽直接取暖。蒸汽采暖系统温度高,但是热损大、不安全、不节能、系统不易保养、安全技术要求较高、工程造价较高,没有特殊要求一般不采用这种方式,在工业与民用建筑里已经逐步淘汰。目前推广的热水采暖管网系统,由于管网改造的造价很高,建议新上取暖系统使用热水采暖。热力输送管道汇总见表 C.3。

表 C.3 热力输送管道汇总表

序号	管道名称	使用采暖介质	结论
1	食堂	使用水暖气	正常运行
2	生产线 1 取暖管道	蒸汽采暖	正常运行
3	生产线 2 取暖管道	蒸汽采暖	正常运行
4	原料生产取暖管道	蒸汽采暖	正常运行
5	办公楼	中央空调取暖	正常运行

C.3.5.2 供电系统

共监测14台变压器和8台高压电动机,其中部分电动机的负载率较低,见表 C.4、表 C.5。

表 C.4 变压器监测情况汇总表

序号	设备名称	变压器型号	实测数据	负载率	功率因数
1	配电变压器 1TM	SZ ₁₁ -2000/10	负载侧平均电压 380 V 负载侧电流 910 A	32%	0.97
2	配电变压器 2TM	SZ ₁₁ -2000/10	负载侧平均电压 395 V 负载侧电流 1 123 A	39%	0.94
3	配电变压器 3TM	SZ ₁₁ -1600/10	负载侧平均电压 395 V 负载侧电流 598 A	26%	0.95
4	配电变压器 4TM	SZ ₁₁ -1600/10	负载侧平均电压 393 V 负载侧电流 1 400 A	61%	0.94
5	配电变压器 5TM	SZ ₁₁ -2000/10	负载侧平均电压 390 V 负载侧电流 306 A	11%	0.96
6	配电变压器 6TM	SZ ₁₁ -2000/10	负载侧平均电压 394 V 负载侧电流 412 A	14%	0.95
7	配电变压器 7TM	SZ ₁₁ -1600/10	负载侧平均电压 393 V 负载侧电流 510 A	22%	0.97
8	配电变压器 8TM	SZ ₁₁ -1600/10	负载侧平均电压 391 V 负载侧电流 540 A	23%	0.95
9	配电变压器 9TM	SZ ₁₁ -1250/10	负载侧平均电压 390 V 负载侧电流 379 A	21%	0.98
10	配电变压器 10TM	SZ ₁₁ -1250/10	负载侧平均电压 394 V 负载侧电流 393 A	22%	0.96
11	公用工程配电 变压器 11TM	SZ ₁₁ -1600/10	负载侧平均电压 393 V 负载侧电流 1 006 A	44%	0.94
12	公用工程配电 变压器 12TM	SZ ₁₁ -1600/10	负载侧平均电压 390 V 负载侧电流 627 A	27%	0.99
13	公用工程配电 变压器 13TM	SZ ₁₁ -2000/10	负载侧平均电压 391 V 负载侧电流 1 035 A	36%	0.99
14	公用工程配电 变压器 14TM	SZ ₁₁ -2000/10	负载侧平均电压 392 V 负载侧电流 758 A	26%	0.95

表 C.5 电动机监测情况汇总表

序号	设备名称	电动机型号	实测数据	负载率
1	热端 2#池壁风机	YSP355M1-6	电压 390 V, 电流 210 A	72%
2	4#槽底风机	Y2-355M3-8	电压 395 V, 电流 315 A	64%

表 C.5 (续)

序号	设备名称	电动机型号	实测数据	负载率
3	3#螺杆机	TEFC 447TSC-4	电压 395 V, 电流 114 A	38%
4	4#螺杆机	TEFC 447TSC-4	电压 396 V, 电流 250 A	82%
5	4#主冷泵	Y2-315L-4	电压 395 V, 电流 321 A	61%
6	5#主冷泵	Y2-315L-4	电压 395 V, 电流 217 A	97%
7	1#混合机电机	AHL315MA-4	电压 395 V, 电流 159 A	52%
8	3#混合机电机	AHL315MA-4	电压 396 V, 电流 141 A	60%

C.4 能量平衡分析

C.4.1 总则

公司的能源消耗品种主要为天然气、电力、水和少量柴油。消耗方式分为工业生产消耗和非工业生产消耗,其中工业生产消耗为生产线、厂区照明耗能,非工业生产消耗为办公楼、食堂耗能。

根据能源种类及生产线,分别统计能源消耗量及能源结构表。同时做出用热平衡分析、用电平衡分析、用水平衡分析等,并在各项报表逐一核对的基础上将统计期内生产的产品数量、主要能源消耗量(天然气、电、水)进行统计,做出的单位产品综合能耗与能耗限额的对比。

C.4.2 能源消耗情况

生产线能源消耗统计情况见表 C.6、表 C.7。

表 C.6 工业生产能源消耗结构表

能源种类	实物量	当量值	
		折标量/tce	比例/%
天然气	76 014 935 m ³	92 618.04	94.82
电	3 974 万 kW·h	4 884.46	5
水	192 479 t	—	—
柴油	120.64 t	175.78	1.18
合计	—	97 678.28	100

表 C.7 生产一线、生产二线能源消耗统计表

单位	种类	能耗实物量	当量值/tce	所占比例/%
生产一线	天然气/m ³	39 397 641	48 384.74	94.64
	电/万 kW·h	2 227.73	2 737.88	5.36
	水/t	118 945	—	—
	合计	—	51 122.62	100

表 C.7 (续)

单位	种类	能耗实物量	当量值/tce	所占比例/%
生产二线	天然气/m ³	36 617 294	44 233.3	95.37
	电/万 kW·h	1 746.6	2 146.57	4.63
	水/t	73 534	—	—
	合计	—	46 379.88	100

C.4.3 用气平衡分析

天然气完全由燃气站供应,使用部门为一线熔窑、二线熔窑、食堂,各车间的计量数据由天然气调压站支路流量计和食堂流量计分别获得。制定用气平衡分析表,见表 C.8。

表 C.8 天然气平衡表

单位为立方米

进入		支出	
购买天然气量	76 053 534	一线熔窑	39 397 641
		二线熔窑	36 617 294
		食堂	38 599
合计	76 053 534	合计	76 053 534

C.4.4 用电平衡分析

电力完全由网上购电获得,主要消耗为一、二线生产车间,以及辅助生产系统等。电网购入电量由公司和电业公司共同统计,支出的数据由 10 kV 高压总计量处获得,再外加协议外线损耗。制定用电平衡分析表,见表 C.9。

表 C.9 电力平衡表

单位为千瓦时

进入		支出	
从社会电网购入	42 336 758	各车间用电量	40 213 788
		损耗	2 122 970
合计	42 336 758	合计	42 336 758

C.4.5 用水平衡分析

水主要是从自来水公司获得,主要供给生产用水和生活用水以及绿化使用,其主要消耗于一线熔窑、二线熔窑、食堂、办公楼、锅炉和绿化等。制定用水平衡分析表,见表 C.10。

表 C.10 2009 年水平衡表

单位为吨

进入		支出	
购买水量 280 395	280 395	一线熔窑	192 479
		二线熔窑	
		食堂	1 820
		锅炉	16 905
		绿化	67 371
		办公楼	1 820
合计	280 395	合计	280 395

C.4.6 能耗指标核算

在各项报表逐一核对的基础上,将统计期内生产的产品数量、主要能源消耗量(天然气、电、水)进行统计,形成数据见表 C.11。

表 C.11 统计期内产量及主要能耗量

单位	统计期						
	产量/t	气耗		电耗		水耗	
		实物量/ m ³	单耗/ (m ³ /t)	实物量/ (kW·h)	单耗/ (kW·h/t)	实物量/ m ³	单耗/ (m ³ /t)
生产一线	200 915.10	39 397 641	196.09	22 277 337.52	110.88	118 944.54	0.59
生产二线	188 966.15	36 617 294	193.78	17 466 024.95	92.43	73 534.46	0.39
合计	389 881.26	76 014 935	194.97	39 743 362.46	101.94	192 479.00	0.49

再核算出各生产线产品的单位产品综合能耗,并与能耗限额对比,见表 C.12。

表 C.12 单位产品综合能耗与能耗限额对比

名称	单位	实际能耗	GB 21340—2013		是否达标
			>500 t/d 限定值	>500 t/d 先进值	
生产一线	kgce/重量箱	12.72			是
生产二线	kgce/重量箱	12.27	≤13.5	≤12.5	是
总计	kgce/重量箱	12.53			是

C.4.7 主要能源使用和影响因素分析

从以上数据可知,该公司的主要能源使用是一线和二线熔窑。

影响熔窑热耗的因素主要包括:

- a) 原料粒度:在生产过程中,如果各种原料的粒度极差过大,会使得配合料的均匀性变差,成分局部不匀,熔化难度加大,进而导致燃料消耗增加。因此,一定要严格按照各种原料的质量标准

要求做好原料的供应,确保原料质量稳定。

- b) 配合料水分、温度:公司在北方地区,冬季气温较低,配合料温度较低,会影响配合料的均匀性,而且在窑头料仓储存期间容易结块,造成下料不畅,同时也会使能耗上升。因此,要保证配合料的温度一年四季始终大于35℃,并注意做好皮带廊的密封和保温措施。
- c) 碎玻璃加入率:在配合料中加入碎玻璃后会加速配合料的熔化,提高玻璃的熔化率,碎玻璃越多玻璃的熔融时间越短。从熔制过程来看,增加碎玻璃用量可以大大节约燃料,但是过多的碎玻璃会造成整个配合料的气体率下降,还会破坏玻璃结构的均匀性,降低玻璃的强度。所以,在合理范围内尽量多用碎玻璃对降低能耗会起到一定效果。在浮法玻璃生产中碎玻璃的比例一般控制在16%~20%比较合理。
- d) 熔化温度制度:合理的熔化工艺制度不仅可以节能降耗、提高窑龄,同时也可以达到提高熔化质量,减少玻璃缺陷的目的。
- e) 空气过剩系数:在生产中,如果助燃空气量过小会使燃料燃烧不完全,助燃空气量太多就会使废气量增加,随废气带走的热量也会增多,进而影响热效率。因此,确定合理的风油比例,保持一定的空气系数,对节能降耗有较大作用。
- f) 助燃空气温度:燃料的消耗与助燃空气的预热温度成反比,助燃空气温度越高熔窑热耗越低。一般,助燃空气预热温度每升高100℃可以降低燃料消耗7%~8%。通过提高蓄热室的换热功能以及有效回收窑体表面散失热量来提高助燃空气温度,可以有效降低玻璃熔窑热耗。
- g) 熔窑保温和密封:窑体散热占熔窑全部热耗的三分之一左右,加强窑体保温,采用熔窑全保温技术可以大大减少窑体表面散热,节能效果显著。熔窑密封保温的结构和材料非常关键。保温材料的选择,不能仅以价格作为选择的唯一条件;而熔窑密封如果不严,就会从缝隙处冒火,加快耐火材料的烧损。熔窑的密封包括窑体胀缝的密封、蓄热室的密封、烟道的密封、操作孔的密封等,特别是投料口、喷火口、胸墙与池壁之间、蓄热室及烟道、各种观察孔的密封十分重要。
- h) 烟气显热:烟气带走的热量约占熔窑热耗的30%,加强烟气的回收利用是熔窑节能的重要环节。烟气余热的利用目前主要有三种方法:利用余热锅炉制取蒸汽、余热制冷技术、低温余热发电技术。

C.5 结论及改进

C.5.1 核算能源成本

在能耗指标核算的基础上核算公司的工业产值,结合能源消耗计算出万元产值综合能耗、单位产品能源成本及能源成本比例。

C.5.2 识别改进机会

在以上分析和核算的基础上,识别改进机会如下:

- a) 公司监测的14台变压器中仅有1台负载率超过60%,运行较为经济;有9台负载率低于30%,需要进一步做电平衡诊断和节能优化。一则,对于安装有多台变压器,同时投运两台或两台以上站用变压器的变电站,如果负荷率偏低,可考虑停运一台变压器,以节约电能;二则,为了充分利用设备和提高功率因数,电力变压器负载率小于30%时,可考虑更换较小的变压器。
- b) 公司有7台变压器的功率因数超过0.95,存在过补偿问题,用电设备“大马拉小车”,在经济上不合理。

- c) 玻璃企业连续性生产的用电设备日负荷率应不低于 95%，本公司 5# 主冷泵达到此要求，其他设备的负荷率偏低，有待进一步诊断。

C.5.3 在能源评审基础上进行能源策划

C.5.3.1 公司应按照 GB/T 23331—2012 中各要素的要求，根据能源评审情况，结合实际确定相关指标：

- a) 能源基准：单位产品综合能耗(kgce/重量箱)12.5(半年度的平均值)。
- b) 能源目标：单位产品综合能耗(kgce/重量箱)小于或等于 12.47；
玻璃熔窑热耗(kJ/kg 玻璃液)小于或等于 6 400(GB 21340—2013 限定值)。
- c) 能源指标：单位产品气耗(m^3/t)小于或等于 203.2；
单位产品电耗($kW \cdot h/t$)小于或等于 92.3；
单位产品水耗(m^3/t)小于或等于 0.44。

同时，建立能源管理实施方案，见表 C.13。

表 C.13 能源目标、指标及能源管理实施方案

能源目标				能源指标						
内容	计算方法	统计频率	统计部门	能源指标	计算方法	管理方案	时间表	责任部门	统计频率	考核周期
单位产品综合能耗/(kgce/重量箱)	综合能耗(天然气、柴油、电)/产量(重量箱)×1 000	月份	财务部	单位产品气耗/ (m^3/t)	生产耗气量/产量	制定并执行节气措施	6月～12月	槽窑部	月份	月份
				单位产品电耗/ $(kW \cdot h/t)$	生产耗电量/产量	制定并执行节电措施	6月～12月	工程办公室 筹建余热发电项目	月份	月份
				单位产品水耗/ (m^3/t)	生产耗水量/产量	制定并执行节水措施	6月～12月			
								槽窑部	月份	月份

C.5.3.2 进一步完善节能改进方案、运行控制程序、作业指导书等，采取监视测量等方法对能源利用的全过程进行控制。通过持续改进使公司的能源管理水平逐步提高。特别要在以下几个方面加强管理：

- a) 能源管理方面：应建立健全能源管理体系，明确各部门的能源管理职责，对公司内部的能源使用情况进行管理；制定能源方针，正式下发公司的能源方针和目标，使全体员工明确；按照能源管理法律法规中的相关要求，进一步建立和完善能源管理规程、管理标准等制度，并切实得到贯彻实施；
- b) 输送分配环节：定期测定变压器的负载率和功率因数；完善热力输送管道的保温情况；对公司内部的电力、热力管线进行定期巡检和维护；
- c) 最终使用环节：加强对重要耗能岗位的节能技术培训工作，提高操作技能和节能意识。

中华人民共和国认证认可

行业标准

能源管理体系 玻璃企业认证要求

RB/T 111—2014

*

中国标准出版社出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)

北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 2.25 字数 58 千字
2014年11月第一版 2014年11月第一次印刷

*

书号: 155066 · 2-27441 定价 33.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68510107



RB/T 111-2014