



中华人民共和国认证认可行业标准

RB/T 110—2014

能源管理体系 建筑卫生陶瓷企业认证要求

Energy management systems—Requirements for certification on
architecture and sanitary ceramic 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	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 建筑卫生陶瓷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	4
4.6 检查	5
4.7 管理评审	6
附录 A (资料性附录) 建筑卫生陶瓷行业能源管理基本情况	7
附录 B (资料性附录) 建筑卫生陶瓷行业能源管理常用法律法规、标准和其他要求	10
附录 C (资料性附录) 建筑卫生陶瓷行业能源管理体系要求应用示例	14

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》在建筑卫生陶瓷行业应用的具体要求，是对 GB/T 23331 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、中国建筑卫生陶瓷协会、中国建筑材料科学研究院、咸阳陶瓷研究设计院、广东宏陶陶瓷有限公司、广东新明珠陶瓷集团。

本标准主要起草人：彭炳林、贾祥道、石新勇、闫浩春、韩光辉、苑克兴、廖惠仪、王博、刘积胜、李烈林、张武、柳叶、韩荣荟。

引　　言

建筑卫生陶瓷是我国建材工业重要的一个分支,也是我国能源消耗的重点行业之一。降低建筑卫生陶瓷单位产品能耗对建材工业节能降耗具有重大的作用。建筑卫生陶瓷工业通过结构调整、淘汰落后产能、加大技术节能措施等方法,能耗在逐年下降。附录 A 提供了建筑卫生陶瓷行业能源管理基本情况。

制定本标准的目的是为了规范建筑卫生陶瓷企业能源管理过程,采用系统的方法使建筑卫生陶瓷企业实现能源目标,提高能源绩效。同时,本标准为认证机构在建筑卫生陶瓷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,结合建筑卫生陶瓷行业能源使用和管理的实际情况,提出了建筑卫生陶瓷企业的能源管理具体要求。

建筑卫生陶瓷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。

本标准对建筑卫生陶瓷企业既不规定具体的能源绩效准则,也不提供详细的管理体系设计规范。

建筑卫生陶瓷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的认证,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 建筑卫生陶瓷企业认证要求

1 范围

本标准规定了建筑卫生陶瓷企业能源管理体系的认证要求。

本标准适用于建筑卫生陶瓷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。其他陶瓷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/T 4100 陶瓷砖

GB/T 9195 建筑卫生陶瓷分类及术语

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB 21252 建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额

GB/T 23331—2012 能源管理体系 要求

GB/T 23459 陶瓷工业窑炉热平衡、热效率测定与计算方法

GB/T 24851 建筑材料行业能源计量器具配备与管理要求

GB 50543 建筑卫生陶瓷工厂节能设计规范

3 术语和定义

GB/T 4100、GB/T 9195、GB 21252、GB/T 23331—2012 界定的术语和定义适用于本文件。

4 建筑卫生陶瓷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) 满足国家法律法规及产业政策要求,无国家明令禁止使用的高能耗和淘汰设备;
- b) 单位产品能源消耗水平应符合 GB 21252 能耗限额的要求;
- c) 能源计量器具配备和管理符合 GB/T 24851 的要求;
- d) 属于国家强制性产品认证范围内的产品,需要在指定机构进行强制性产品认证,并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 企业应依据自身的生产经营活动领域、管理范围、现场区域等确定能源管理体系的范围和边界,应覆盖所有的耗能设备、设施和场所。建筑卫生陶瓷生产企业界定能源管理体系范围和边界时应包括:

- a) 主要生产过程,包括原料粗中碎、泥浆制备及处理、制粉、制釉、成型、干燥、施釉、烧成、冷加工、

- 包装、厂内运输等；
- b) 辅助生产过程，包括煤气站/燃料库、模具加工、变电站/配电室、动力车间/空压站、供热/制冷、机修、环保设施、照明、库房等；
 - c) 附属生产设施，包括办公楼、职工宿舍、食堂等。

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 企业最高管理者应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。若建筑卫生陶瓷企业隶属企业集团，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 企业应及时获取最新的法律法规、标准及行业性的其他要求，包括国家对陶瓷行业的相关政策及提倡和淘汰的工艺设备相关文件及要求。建筑卫生陶瓷行业能源管理常用法律法规、标准和其他要求参见附录 B。

4.4.2.3 对已识别适用的能源管理法律法规、标准和其他要求，应符合 4.5.4.2 中的文件控制要求，并在建立、实施和保持能源管理体系时确保持续满足。

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、过程、操作规范和其他相关变量，收集相关数据。能源评审应涵盖以下内容：

- a) 主要生产过程对能耗的影响，如：原料的入磨粒度、易磨性、解胶性能和烧成性能，泥浆细度、水分，成型压力，烧成温度，烧成周期等对能耗的影响；
- b) 辅助生产过程和附属生产设施对能耗的影响；
- c) 主要用能设施、设备性能及其运行参数对能耗的影响，如：烧成窑炉烧成制度、烧嘴的燃烧效率、窑体保温性能、断面温度均匀性、烟气含氧量及排放温度、窑炉余热利用及窑炉整体热效率水平等；喷雾干燥塔热风炉烧嘴燃烧效率、炉体保温、热风管及塔体保温、塔体进风和出风温度等；干燥设备、球磨机、成型设备、抛光机械及煤气发生炉设备运行参数等；
- d) 工艺布局及设备匹配的合理性，过程设计对能耗的影响，如：生产能力的匹配、设备额定功率的匹配、热风管道输送距离等；

- e) 生产管理对能耗的影响,如:设备运转率、设备完好率、开停机次数、设备空载率等;
- f) 行业先进的节能技术和淘汰落后工艺设备、技术改造等对能耗的影响;
- g) 操作人员及作业规范对能耗的影响,如:烧成窑炉、干燥设备、喷雾干燥塔、球磨机、成型设备、抛光机械及煤气发生炉等设备操作员工技能、作业要求等;
- h) 识别其他相关变量对能耗的影响,如:原料及配方的变更、产品结构的变更、生产工艺的变更、主要耗能设备或能源种类的变更等;
- i) 适用时,回坯料、废瓷处理对能耗的影响。

4.4.3.3 在收集数据的基础上,分析主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统中过去、现在的能源使用和能源消耗状况,确定主要能源使用,识别和记录改进能源绩效的机会并排序,评估未来的能源使用和能源消耗状况。

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。建筑卫生陶瓷企业能源管理体系能源评审及应用的示例参见附录C。

注1: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。

注2:能源评审时可能涉及烧成窑炉的热平衡测试,窑炉热平衡、热效率测定与计算方法可参见GB/T 23459。

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 能源基准的确定建立在一定统计时期内能源评审时相关统计数据基础上,统计期的选定应与企业能源使用和能源消耗的特点相适应。

4.4.4.3 建立的能源基准应包括单位产品综合能耗、单位产品综合燃料消耗、单位产品电耗。适宜时,对主要耗能设施、设备、系统或过程建立的能源基准可包括:单位产量泥浆的电耗,单位产量粉料的电耗、燃料消耗、综合能耗,单位产量生坯烧成的电耗、燃料消耗、综合能耗等。

当出现以下一种或多种情况时,应对能源基准进行调整:

- a) 当主要原料种类及配方有重大调整时;
- b) 产品结构/种类有较大变更时(如:陶质砖转换为瓷质砖);
- c) 主要生产工艺有较大变化时(如:卫生陶瓷成型工艺变化);
- d) 主要耗能设备(如:烧成窑炉)有较大变化时;
- e) 能源种类有重大变更时。

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 能源绩效参数应与企业能源目标、指标体系及能源绩效相适应,适于监视测量,其识别范围可包括生产系统、辅助生产系统和附属生产系统各种用能设施、设备、系统、过程。能源绩效参数的设置应包括管理层面(与主要能源使用控制有关)和运行层面(与设备、设施运行控制等有关)。能源绩效参数确定的方法包括可直接测量的参数和模型计算获得的参数。

4.4.5.3 企业应对主要耗能设施、设备、工序或过程(如:原料制备、成型、干燥、烧成、抛光)识别适用的能源绩效参数。获得能源绩效参数的方法可包括直接测量的绩效参数(如:窑炉烧成温度、烧成周期、排烟温度、耗能设备单位时间耗电量和燃料消耗量等)和通过计算获得的参数(如:单位产量泥浆电耗,单位产量粉料电耗、燃料消耗、综合能耗,单位产量生坯烧成电耗、燃料消耗、综合能耗,窑炉热效率,单位产品电耗、燃料消耗、综合能耗,产品一次合格率等)。

4.4.6 能源目标、能源指标与能源管理实施方案

4.4.6.1 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,能源目标、指标应包括但不限于:单位产品电耗、综合燃料消耗、综合能耗;主要燃料消耗设备或车间(如:烧成窑、喷雾干燥塔、干燥器)的燃料消耗指标、大功率耗电设备或车间(如:球磨机、制粉设备、成型设备、烧成设备、抛光机等)的电耗指标、能源转换设备(如:煤气站)的能源转换效率指标等。

4.4.6.3 能源管理实施方案应与能源绩效改进的机会和排序结果相适应。方案应明确相关职责、时间进度和方法,包括验证节能量的方法。企业选择的节能技术方案可包括以下方面:先进的窑型、低温快烧技术、窑炉墙体保温技术、提高烧嘴燃烧效率的技术、窑炉余热利用技术、采用大吨位连续式球磨机、大功率设备的电机变频调速技术等。

4.4.6.4 能源管理实施方案应关注各工序之间能源使用和能源消耗的相关性,实现整体节能。

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 企业应对能源采购、贮存、使用或处置有重要影响的人员应进行必要的节能意识、节能技术等培训。相关人员应包括:主要耗能设备(如:烧成窑炉、干燥窑、干燥塔等)工艺操作人员和主要能源转换设备(如:煤气发生炉等)工艺操作人员。

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 企业应开展外部交流,关注与节能有关的新材料、新工艺、新技术、新装备的信息;应进行内部交流,广泛采集能源管理体系改进的建议和意见。

4.5.3.3 对于国家及地方另有要求的应按要求进行信息交流,如《中华人民共和国节约能源法》针对重点用能企业提出的能源利用的报告制度等。

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,建立与能源目标指标、能源方针和能源管理实施方案相一致的运行准则。主要能源使用的运行和维护过程应包括:

- a) 建筑卫生陶瓷生产过程中原料制备、成型、干燥、烧成、冷加工等过程的控制,并规定其运行准则,如:原料的入磨粒度、球磨参数、泥浆细度与水分、成型压力、生坯强度与密度、干燥温度与周期、烧成温度与周期等参数;

- b) 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:球磨机、喷雾干燥塔、成型压机、窑炉、冷加工设备等;
- c) 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:煤气站/燃料库、模具加工、变电站/配电室、动力车间/空压站、供热/制冷、机修等;
- d) 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;
- e) 操作人员及作业规范运行过程,如:生产工艺控制规程、窑炉的操作人员、作业要求等。

注:运行条件包括建筑卫生陶瓷生产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。

4.5.5.3 烧成窑炉是建筑卫生陶瓷企业最主要的专业用能设备,应控制烧成窑炉烧成制度(包括温度、压力、气氛)和烧成周期的合理性、烧嘴的燃烧效率、窑体保温性能、断面温度均匀性、烟气含氧量及排放温度、窑炉余热利用及窑炉整体热效率水平等。配备喷雾干燥塔的建筑陶瓷企业,应控制热风炉烧嘴燃烧效率、炉体保温、热风管及塔体保温、塔体进风和出风温度、泥浆水分和温度等。配备煤气发生炉的建筑卫生陶瓷企业,应控制煤气的成分及热值、煤渣中残留碳的含量。

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** 企业在进行产品和过程设计时,应符合 GB 50543 设计规范要求。
- 4.5.6.3** 企业新建和改扩建建筑卫生陶瓷生产线单位产品综合能耗应符合 GB 21252 的相关规定。

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** 采购对能源绩效有重大影响的能源服务、产品和设备时,如:燃料(煤、天然气、燃油等)、重点耗能设备(球磨机、喷雾干燥塔、成型设备、烧成窑炉、抛光机等)、主要原材料(考虑其易磨性和烧成性能)等,应建立采购准则,以评价采购对象在使用寿命期内对能源使用、能源消耗和能源效率的影响。
- 4.5.7.3** 在采购对能源使用具有影响的能源服务、产品和设备时(非重点耗能设备、非主要原材料等),应告知供应商采购决策将部分基于采购对象对自身能源绩效的影响程度。
- 4.5.7.4** 燃料采购应制定文件化的标准或规范,包括其进货验收、计量、储存和输配的要求,定期选择评价供应商。通过技术经济分析,适用时,宜使用清洁燃料。

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** 企业应配备符合 GB/T 24851 要求的能源计量器具及仪表,适用时:主要燃料消耗设备(如:烧成窑、喷雾干燥塔热风炉、干燥窑等)应配备独立的燃料计量装置,燃料总站宜配备总计量装置;大型耗电设备(如:大型球磨机、喷雾干燥塔、成型设备、抛光机等)宜配备独立计量的电能表;各生产车间或工段、各辅助车间、生活设施应配备独立计量的电能表,配电室配备总电能表。
- 4.6.1.3** 企业应制定并实施对主要能耗设施、设备、工序或过程(包括原料制备、成型、干燥、烧成、抛光等)关键特性(包括能源使用和能源消耗、与能源使用相关的变量、能源绩效参数等)监视、测量与分析的计划。关键特性至少应包括:
 - a) 能源评审的输出和主要能源使用:球磨工序耗电量、制粉工序耗电量及燃料消耗量、成型工序耗电量、干燥工序耗电量及燃料消耗量、烧成窑炉耗电量及燃料消耗量、抛光设备耗电量、产品一次合格率;
 - b) 与主要能源使用的相关变量:燃料热值、原料入磨粒度、磨机料:球:水的比例、泥浆细度及含

水率、成型压力及频次、产品厚度和吸水率、单位产品重量、单台设备产量及合格率；

- c) 能源绩效参数：单位产量泥浆电耗、单位产量粉料电耗和燃料消耗及综合能耗、单位产量生坯烧成电耗和燃料消耗及综合能耗、单位产品综合能耗、单位产品综合燃料消耗、单位产品电耗、窑炉烧成温度、烧成周期、排烟温度和烟气含氧量、煤气站的原煤与煤气能源转换效率；
- d) 能源管理方案在实现能源目标、指标方面的有效性：如烧成窑炉节能改造前后窑体表面温度的变化、窑炉热效率的变化等；
- e) 实际能源消耗和预期消耗的比对评价。

4.6.1.4 企业应开展能源统计工作，建立健全原始记录和统计台账，尤其关注节能量统计，并利用能源统计数据进行能源消耗和能源利用状况分析，当能源绩效出现重大偏差时，应调查原因并采取应对措施。

4.6.1.5 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。

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 评价时至少应包括以下方面：

- 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 21252 和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 的符合性。

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) 国家产业政策、节能规划中对企业节能(量)要求发生变化；
- b) 国家对重点用能单位节能要求发生变化；
- c) GB 21252 发生变化。

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)
建筑卫生陶瓷行业能源管理基本情况

A.1 建筑卫生陶瓷行业概况

A.1.1 建筑陶瓷

建筑陶瓷是各类陶瓷饰面砖、建筑琉璃制品、饰面瓦和陶管的总称。陶瓷饰面砖简称陶瓷砖,是最主要的建筑陶瓷产品。陶瓷砖按用途分为外墙砖、内墙砖和地砖;按砖的施釉情况分为有釉砖和无釉砖;按成型方法分为干压陶瓷砖和挤压陶瓷砖等;按产品吸水率($W_a\%$)分为瓷质砖($W_a\% \leq 0.5\%$)、炻瓷砖($0.5\% < W_a\% \leq 3\%$)、细炻砖($3\% < W_a\% \leq 6\%$)、炻质砖($6\% < W_a\% \leq 10\%$)、陶质砖($W_a\% > 10\%$)。在我国建筑陶瓷的种类主要有:陶瓷砖、薄型陶瓷砖、广场用陶瓷砖、陶瓷板等。

目前,我国有各类建筑陶瓷生产企业数千家,2012年我国各种陶瓷砖年产量约90亿平方米,约占世界总产量的三分之二,是世界建筑陶瓷第一生产和消费大国。

A.1.2 卫生陶瓷

卫生陶瓷泛指卫生间用各类陶瓷洁具及厨房用洗涤洁具。卫生陶瓷的种类有便器(包括坐便器、蹲便器、小便器)、洗面器、净身器、浴缸、淋浴盆、水箱、洗涤槽等,其中,便器按用水量又分为普通型和节水型两类;卫生陶瓷按产品吸水率分为瓷质卫生陶瓷(吸水率 $\leq 0.5\%$)和陶质卫生陶瓷($8.0\% < \text{吸水率} \leq 15.0\%$),以瓷质卫生陶瓷为主。另外,卫生陶瓷还可根据其类型、结构、安装方式、用途等进行分类。

目前,我国现有卫生陶瓷生产厂家数百家,2012年我国卫生陶瓷的总产量约2亿件,是世界卫生陶瓷第一生产和消费大国。

A.2 建筑卫生陶瓷工艺概述

A.2.1 建筑陶瓷

建筑陶瓷生产所用的原材料分为坯用原料和釉用原料两大类。坯用原料基本为天然原料,如黏土、长石、瓷石、叶腊石、石英砂等;釉用原料有天然原料和化工原料,天然原料主要为优质高岭土、石英砂、滑石等,釉用化工原料有硼砂、氧化锌、锆英粉、轻质碳酸钙、各种色料等。

各类建筑陶瓷产品生产工艺相似,主要工艺为原料制备、成型、干燥、施釉、烧成。干压陶瓷砖和挤压陶瓷砖的主要生产工艺流程见图A.1和图A.2。

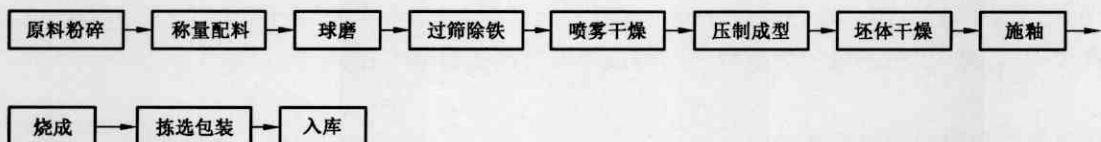


图 A.1 干压陶瓷砖生产主要工艺流程

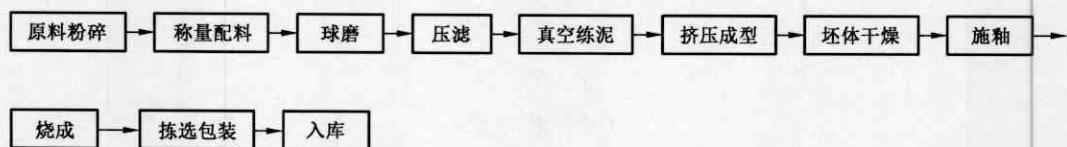


图 A.2 挤压陶瓷砖生产主要工艺流程

陶瓷砖的烧成设备一般为辊道窑,烧成温度 $1050\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 1250\text{ }^{\circ}\text{C}$,烧成周期 $30\text{ min}\sim 100\text{ min}$,与产品配方、规格尺寸、性能要求等有关。一般来讲,烧成温度越高,产品吸水率越低、机械性能越好。陶瓷砖生产各工艺过程的控制对最终产品的质量有不同程度的影响,其中烧成过程是影响产品质量的关键过程,也是工厂能耗控制的关键过程。

陶瓷砖坯釉料配方千差万别,但陶瓷砖坯体配方基础原料均为高岭土、长石、石英等,因此,陶瓷砖的烧成机理基本相同。陶瓷砖的烧成过程主要分为三个阶段:即预热干燥阶段、高温烧成阶段和冷却阶段。在预热阶段,素坯发生一系列物理化学反应,包括素坯的干燥、结晶水排除、有机物氧化、碳酸盐分解、高岭土脱水分解为偏高岭等。在烧成阶段,玻璃相和莫来石生成,坯体收缩,空隙减少,坯体逐渐烧结。冷却阶段可分为急冷、缓冷、强制冷却三个阶段。陶瓷砖的烧成制度主要包括温度制度、气氛制度、压力制度,这三个制度间相互影响、密切相关。

A.2.2 卫生陶瓷

卫生陶瓷其生产所用的原材料也分为坯用原料和釉用原料,与陶瓷砖类似。卫生陶瓷的主要生产工艺过程见图 A.3。

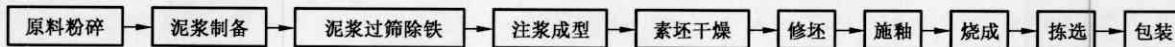


图 A.3 卫生陶瓷生产主要工艺流程

卫生陶瓷厂之间主要生产工艺基本相同,但工艺细节可能有较大的区别。在泥浆制备工艺方面,有两种主要工艺,其一是硬质料经粉碎后与软质料(黏土类原料)一起入球磨机制备泥浆;其二是硬质料经粉碎后与少量软质料(黏土类原料)一起入球磨机制备泥浆,大部分软质料直接加水搅拌化浆,再将两种泥浆按配比要求混合成成型所需泥浆。在注浆成型方面,有普通石膏模注浆、低压快排水石膏模注浆、树脂模中压注浆、树脂模高压注浆等。在烧成设备方面,有隧道窑、辊道窑、梭式窑等。不同的生产工艺各有其优缺点,由工厂产品定位、资金实力、人员技术、生产场地等多方因素决定的。

在卫生陶瓷的生产工艺过程中,最重要的生产环节是成型和烧成。不管选择什么成型工艺,成型对泥浆性能有很高的要求,泥浆组分、泥浆细度及颗粒级配、水分、稠化度、触变性等各理化性能指标应控制在允许的范围内。瓷质卫生陶瓷烧成温度一般为 $1200\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右,烧成周期因烧成设备不同有较大区别。卫生陶瓷烧成设备有隧道窑、辊道窑、梭式窑等多种窑型,以隧道窑为主。卫生陶瓷烧成过程是影响产品质量的关键过程,也是能耗控制的关键过程。

不同的卫生陶瓷生产厂的坯釉料配方可能有较大区别,但卫生陶瓷坯料配方基础原料均为高岭土、长石、石英等,因此,卫生陶瓷的烧成机理与烧成制度与陶瓷砖基本相同。

A.3 建筑卫生陶瓷能源结构概貌

在我国建筑卫生陶瓷企业,燃料种类主要有煤、工业煤气、轻柴油、天然气、重油等。大多数建筑陶瓷企业以煤为主,通过煤气发生炉将煤转化为煤气作为燃料供烧成窑、干燥窑和喷雾干燥塔使用,部分

企业的喷雾干燥塔直接使用水煤浆为燃料。卫生陶瓷生产企业的燃料情况较复杂,与工厂工艺、产品档次、烧成设备等有关,一般卫生陶瓷企业以煤为主,通过煤气发生炉将煤转化为煤气作为燃料使用;部分的企业以天然气、轻柴油为燃料。

建筑卫生陶瓷企业能耗主要为燃料消耗和电耗,其中燃料消耗一般占总能耗的 80%以上,电耗一般占总能耗的 10%~20%,水耗折算成能耗占总能耗小于 1%。建筑卫生陶瓷企业能耗水平受生产设备、工艺、产品结构、管理水平的影响,建筑陶瓷单位产品能耗一般为 180 kgce/t~360 kgce/t(每吨产品一般为 35 m²~70 m²),电耗一般为 200 kW·h/t~400 kW·h/t;卫生陶瓷单位产品能耗一般为 400 kgce/t~900 kgce/t,电耗一般为 500 kW·h/t~1 000 kW·h/t;建筑卫生陶瓷企业的水耗一般为 1 t/t~3 t/t。对于陶瓷砖而言,产品厚度一般为 7 mm~15 mm,每平方米产品质量一般为 15 kg~30 kg,有些超薄陶瓷产品厚度在 3 mm~5 mm(一般为墙砖),每平方米产品质量小于 10 kg。在满足使用要求的前提下,适当减小陶瓷砖产品厚度,对于产品节能降耗具有重要意义。

建筑陶瓷企业烧成窑的尾气可用于烧成窑预热、干燥窑、喷雾干燥塔等。卫生陶瓷企业烧成窑的尾气通过余热锅炉可间接用于泥浆加热、成型干燥车间的温湿度控制等。

A.4 建筑卫生陶瓷主要能耗设备

建筑陶瓷企业烧成窑、干燥窑是主要的燃料消耗设备,干压陶瓷砖企业喷雾干燥塔也是主要的燃料消耗设备。在干压陶瓷砖企业的总燃料消耗中,烧成窑(一般为辊道窑)燃料消耗一般占 50%~60%,喷雾干燥塔占 30%~40%,干燥窑占 5%~15%。在干压陶瓷砖企业的电耗中,主要的大型耗电设备有球磨机、喷雾干燥塔(柱塞泵、热风炉、排烟风机)、压砖机、干燥窑(各种风机、传动电机)、施釉线、烧成窑(各种风机、传动电机)、空压机、煤气发生炉、抛光机组等,其中泥浆制备、喷雾干燥、干燥窑、烧成窑、抛光机的电耗占企业总电耗的比例一般都在 10%以上。

卫生陶瓷主要燃料消耗设备是烧成窑,类型有隧道窑、辊道窑、梭式窑等,以隧道窑为主。各类烧成窑各有优缺点,隧道窑是传统窑型,分隔焰、明焰两种,隔焰隧道窑是一种落后的窑型,热利用效率较低;辊道窑、大型梭式窑是较先进的窑炉,热利用效率较高。卫生陶瓷主要耗电设备是球磨机、烧成窑(各种风机、传动电机)、注浆机、空压机等。

附录 B

(资料性附录)

建筑卫生陶瓷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 分别列出了建筑卫生陶瓷行业能源管理常用法律法规、标准和其他要求。

表 B.1 建筑卫生陶瓷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	组织开展资源节约型和环境友好型企业创建工作通知	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
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

表 B.1 (续)

序号	法律法规名称	发布机构	实施时间
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	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
37	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
38	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
39	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
40	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
41	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
42	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
43	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
44	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
45	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
46	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
47	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
48	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
49	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
50	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
51	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
52	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
53	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
54	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
55	建材工业“十二五”发展规划	工业和信息化部	2011年11月8日
56	建材企业能源审计指南	工业和信息化部	2013年1月10日

表 B.2 建筑卫生陶瓷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	评价企业合理用电导则	GB/T 3485—1998
9	评价企业合理用热技术导则	GB/T 3486—1993
10	陶瓷砖	GB/T 4100—2006
11	产品电耗定额制定和管理导则	GB/T 5623—2008
12	用能设备能量测试导则	GB/T 6422—2009
13	卫生陶瓷	GB 6952—2005
14	用能设备电能平衡通则	GB/T 8222—2008
15	交流接触器节电器	GB 8871—2001
16	三相异步电动机经济运行	GB/T 12497—2006
17	企业节能量计算方法	GB/T 13234—2009
18	电力变压器经济运行	GB/T 13462—2008
19	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
20	通风机经济运行	GB/T 13470—2008
21	节电技术经济效益计算与评价方法	GB/T 13471—2008
22	合理润滑技术通则	GB/T 13608—2009
23	节能监测技术通则	GB/T 15316—2009
24	工业企业能源管理导则	GB/T 15587—2008
25	工业窑炉保温技术通则	GB/T 16618—1996
26	企业能源审计技术通则	GB/T 17166—1997
27	用能单位能源计量器具配备和管理通则	GB 17167—2006
28	工业锅炉经济运行	GB/T 17954—2007
29	空气调节系统经济运行	GB/T 17981—2007
30	生活锅炉经济运行	GB/T 18292—2009
31	中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级	GB 18613—2012
32	电加热锅炉系统经济运行	GB/T 19065—2011
33	容积式空气压缩机能效限定值及节能评价值	GB 19153—2009
34	通风机能效限定值及节能评价值	GB 19761—2009

表 B.2 (续)

序号	标准名称	标准号
35	清水离心泵能效限定值及节能评价值	GB 19762—2007
36	三相配电变压器能效限定值及节能评价值	GB 20052—2013
37	烧结瓦	GB/T 21149—2007
38	建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额	GB 21252—2013
39	陶瓷板	GB/T 23266—2009
40	能源管理体系 要求	GB/T 23331—2012
41	广场用陶瓷砖	GB/T 23458—2009
42	陶瓷工业窑炉热平衡、热效率测定与计算方法	GB/T 23459—2009
43	建材行业能源计量器具配备和管理要求	GB/T 24851—2010
44	能源管理体系 实施指南	GB/T 29456—2012
45	氧气站设计规范	GB 50030—2013
46	工业循环冷却水处理设计规范	GB 50050—2007
47	工业金属管道工程施工规范	GB 50235—2010
48	建筑卫生陶瓷工厂节能设计规范	GB 50543—2009
49	微晶玻璃陶瓷复合砖	JC/T 994—2006

附录 C

(资料性附录)

建筑卫生陶瓷行业能源管理体系要求应用示例

C.1 概述

本示例为某建筑陶瓷厂烧成工序能源管理体系能源评审的示例。

C.2 能源评审输入信息

C.2.1 陶瓷烧成辊道窑基本结构和工艺流程

以某建筑陶瓷厂以发生炉煤气为燃料的气烧辊道窑为例，陶瓷烧成辊道窑的总体结构如图 C.1 所示。辊道窑一般分为预热带、烧成带、冷却带。预热带设有排烟风机，分为前窑区和预热区，前窑区窑内温度一般在 200 ℃~500 ℃，没有烧嘴，此区段主要作用是陶瓷坯体残留水分的蒸发；预热区窑内温度一般 500 ℃~1 050 ℃，其前部不设烧嘴，后部辊下设置少量烧嘴，此区段主要作用是陶瓷坯体内结晶水排除、有机物及碳素氧化、碳酸盐分解。烧成带是陶瓷烧成(瓷化)主要区域，窑内温度一般在 1 050 ℃~1 250 ℃，每段设有烧嘴，燃料一般为煤气，配有助燃风机。冷却带分为急冷区、缓冷区和尾冷区。急冷区设有急冷风机，将坯体急速冷却至 600 ℃~750 ℃，提高坯体机械强度；缓冷区因坯体中残留石英有晶型转变，坯体冷却要慢，防止坯体出现冷炸，此区段一般设有间冷风机和抽热风机；尾冷区设有轴流冷风机，风量较大，降低陶瓷制品出窑温度。不同陶瓷制品烧成温度和烧成周期不同，以普通陶瓷地砖为例，烧成温度一般 1 100 ℃~1 250 ℃，烧成周期 35 min~70 min。

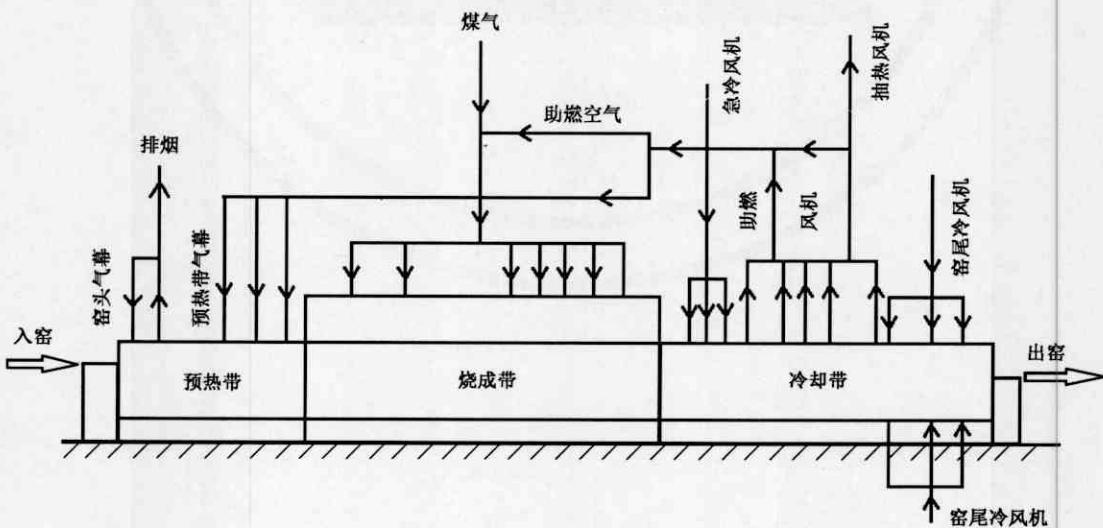


图 C.1 烧成辊道窑工艺系统示意图

C.2.2 分析能源数据和识别部分主要能源使用

陶瓷烧成辊道窑消耗的能源主要有燃料(煤气、天然气、液化石油气、轻质燃油等)和电能，其中以燃

料消耗为主,占单一设备总能耗的97%左右。烧成窑炉燃料消耗一般占陶瓷厂产品综合能耗的50%左右,电耗一般占陶瓷厂产品综合电耗的10%~15%。

C.3 能源评审的实施

C.3.1 用能状况分析

进一步的用能状况分析是为了识别主要能源使用的改进机会。由陶瓷厂烧成工序相关的工艺、设备、能源技术人员、工段长、设备检修人员等组成能源评审小组,按照能源和耗能工质种类,利用工艺流程图、能流图、窑炉热平衡测试等工具,将烧成窑的能源消耗逐步细分到可独立控制的各终端耗能设备,制定相应终端耗能设备的岗位规程(如表C.1所示)。

表 C.1 烧成辊道窑耗能设备清单

序号	能源种类	终端耗能设备	区域	是否连续使用
1	煤气	烧嘴	预热带	是
		烧嘴	烧成带	是
2	电能	窑头排烟风机	预热带	是
		助燃风机	烧成带	是
		急冷风机	冷却带	是
		间冷风机	冷却带	是
		排热风机	冷却带	是
		尾冷风机	冷却带	是
		传动电机	全窑	是
		控制室空调照明	控制室	是

在辊道窑热平衡测试和收集数据的基础上,进行进一步的终端耗能设备用能状况分析,评价能源使用和消耗状况。本示例中采用热平衡测试的方法,对辊道窑耗能设备进行热平衡测试,来分析辊道窑的用能状况。

示例辊道窑以发生炉煤气[低位热值1 400 kCal/(N·m³)]为燃料,主要工作参数:窑炉实际产量8 t/h,产品单耗100 kgce/t,烧成温度1 200 ℃,烧成周期55 min,烟气温度300 ℃,助燃风温度300 ℃,制品出窑温度150 ℃,空气过剩系数1.3。

表C.2列出了辊道窑预热烧成带的热平衡测试的结果,表C.3列出了辊道窑冷却带的热平衡测试的结果,表C.4列出了辊道窑全窑热平衡测试的结果。

表 C.2 气烧辊道窑预热烧成带热平衡测试结果

序号	收入项	%	序号	支出项	%
1	燃料燃烧热 Q_1	89.6	1	陶瓷成品带走显热	37.9
2	燃料带入的显热 Q_2	0.6	2	吸附水结晶水蒸发及水蒸气加热的耗热	6.8
3	生坯带入的显热 Q_3	0.8	3	分解黏土耗热	14.0

表 C.2 (续)

序号	收入项	%	序号	支出项	%
4	助燃空气带入显热 Q_4	9.0	4	烟气带走显热	19.3
			5	化学不完全燃烧热损失	0.2
			6	窑体散热损失	14.0
			7	辐射及其他	7.8
	合计	100		合计	100

表 C.3 气烧辊道窑冷却带热平衡测试结果

序号	收入项	%	序号	支出项	%
1	制品带入显热 Q_1	100	1	制品带出显热	9.5
			2	急冷抽出热量	44
			3	缓冷抽出热量	30.5
			4	窑体散热及其他损失	16
	合计	100		合计	100

表 C.4 气烧辊道窑全窑热平衡测试结果

序号	收入项	%	序号	支出项	%
1	燃料燃烧热 Q_1	98.4	1	陶瓷成品带走显热	3.9
2	燃料带入的显热 Q_2	0.7	2	吸附水结晶水蒸发及水蒸气加热的耗热	7.5
3	生坯带入的显热 Q_3	0.9	3	分解黏土耗热	15.4
			4	烟气带走显热	21.2
			5	冷却带抽热带走显热(扣除助燃风余热利用)	21.1
			6	窑体散热损失	21.1
			7	辐射及其他热损失	9.8
	合计	100		合计	100
	烧成产品热效率 66.2%				

C.3.2 识别相关变量

C.3.2.1 相关变量的分类

基于用能状况分析,识别对烧成辊道窑能源消耗有重要影响的设备设施、系统、过程和人员,并确定其现状;识别其他影响能源消耗的变化因素,如:燃料特性、产量、气候影响等。

对烧成辊道窑能源消耗有影响的因素可分为两类,一类是不可控变量,即对烧成辊道窑能源消耗有

重要影响但暂时无法改变的因素；另一类是可控变量，即可以通过措施改变从而提高烧成辊道窑能源绩效的因素。

C.3.2.2 识别不可控变量

针对烧成辊道窑能源消耗有重要影响但暂时无法改变的因素，采用头脑风暴、专家诊断等方法，确定若干个可测量的变量，作为基准值的影响因素。

本示例中，为客观、真实反映烧成辊道窑能耗指标的水平，采用该烧成辊道窑能耗 2011 年度的实测值作为烧成辊道窑能耗基准值。通过能源评审小组讨论分析，采用回归分析和理论计算等工具，确定了燃料特性、气温、产量作为主要影响基准值的不可控变量，并确定了这些变量每增减一个单位对单位产品能源消耗的影响值。

C.3.2.3 识别可控变量

对于本能源评审小组识别的可以控制的影响因素，可以作为识别改进机会的主要能源使用的参考依据，同时作为制定能源管理实施方案的输入。

以下从能流和物流等角度对该辊道窑主要相关可控变量的识别进行了示例。

- a) 烧成制度：合理的烧成制度对辊道窑烧成燃料消耗有重要影响。在满足产品性能要求的前提下，应尽可能采取低温快烧工艺。据有关研究，如果烧成温度降低 100 ℃，烧成燃料消耗可降低 10%；如果烧成温度不变，烧成周期缩短 10%，单位产品能耗降低约 4%~6%。
- b) 窑体保温：烧成辊道窑墙体散热一般占其能耗的 10%~20%，提高窑体保温效果，减少散热，能有效减低辊道窑烧成能耗。
- c) 排烟温度：该辊道窑以发生炉煤气作为燃料，燃烧后烟气进入预热带排烟温度为 300 ℃，降低排烟温度，可控制烟气带出显热，可降低辊道窑烧成能耗。如排烟温度由 300 ℃ 降为 200 ℃，其带出显热可降低 36%。
- d) 助燃风温度：示例辊道窑助燃风与煤气体积之比约为 1.3 : 1，助燃风温度为 300 ℃，提高助燃风温度，可增加其带入辊道窑显热，降低辊道窑烧成燃料消耗。如助燃风温度由 300 ℃ 提高至 500 ℃，其带入显热可提高约 70%，占比由 9% 提高至 15%，辊道窑燃料消耗降低 5%~6%。对于以天然气或燃油为燃料的窑炉，提高助燃风温度，对窑炉燃料消耗的降低效果更显著。因此工厂应充分利用余热，提高助燃风温度。
- e) 余热利用：从示例看出，该窑冷却带急冷风及缓冷风带出热量占冷却带烧成制品带入热量的 75%，占窑炉燃料带入热量的 32%。充分利用余热，可降低辊道窑烧成能耗，如用作助燃风、预热带干燥等。当然，剩余余热可用作干燥窑热源，但应优先用于助燃风和预热带干燥。辊道窑预热带排烟一般用作干燥窑热源，但要注意：为满足干燥窑需求盲目加大排烟量及温度是不可取的。
- f) 烧嘴燃烧效率及空气过剩系数：烧嘴燃烧效率及空气过剩系数对烧成能耗影响较大，使用先进的烧嘴，提高燃烧效率，合理降低空气过剩系数，能有效减低辊道窑烧成能耗。如示例中以发生炉煤气为燃料，空气过剩系数由 1.3 降为 1.1 时，烟气量及带出显热可降低 10%，烧成燃料消耗可降低 1%~2%。
- g) 产品合格率：产品合格率对于烧成能耗影响较大，因此生产部门对生产过程进行优化，通过提高产品的合格率来降低单位产品的能耗。

C.3.3 识别改进机会并进行排序

C.3.3.1 烧成制度优化

原烧成温度 1 200 ℃，烧成周期 55 min。该烧成温度较低，但周期与同类企业相比，有进一步缩短

的可能。考虑到产品吸水率等相关性能要求,经工艺试验,将烧成温度提高到1205℃,烧成周期缩短至48 min是可行的,对窑炉烧成制度进行优化,单位产品燃料消耗可降低。该方案最大优点是无需增加设备投资。

C.3.3.2 加强窑墙保温减少散热

目前辊道窑加强窑墙保温减少散热有3种途径,各途径的优缺点比较如表C.5所示。

表 C.5 辊道窑加强窑墙保温减少散热3种利用方案的比较

序号	方案	优点	缺点
1	烧成带窑顶、侧墙外加50 mm厚陶瓷纤维毡	投资较少、重点突出,效率高	未能减少预热带及冷却带散热
2	窑炉内部温度700℃一闪区域(含预热带、烧成带及急冷带)窑顶、侧墙外加50 mm厚陶瓷纤维毡	能较全面减少窑体散热,重点突出,效率较高	投资较高
3	使用先进保温材料对窑体结构全面改造	能较全面减少窑体散热	投资很高

通过以上3种方案的比较分析,方案1比较适合。

C.3.3.3 提高烧嘴燃烧效率、降低空气过剩系数

将烧成带普通低压涡流烧嘴更换为调温高速烧嘴,可提高燃烧效率,将空气过剩系数由1.3降为1.1。

C.3.3.4 提高助燃风温度

加大助燃风中急冷带抽热风的比例,可提高助燃风温度,降低窑炉能耗。但该措施受窑炉配套的烧嘴性能制约,另需对助燃风机及管道进行改造,投资较大。

C.3.3.5 风机改造及加强传动系统管理

对排烟风机、急冷风机、排热风机等大型风机电机进行改造,增加变频控制装置,将风量控制由闸板控制为主改为电机变频控制为主,提高风机工作效率。加强窑炉传动系统管理,定期检查,及时更换润滑油及变形棍棒。

C.4 在能源评审基础上进行能源策划

C.4.1 能源基准、绩效参数、能源目标和指标

能源评审小组根据窑炉热平衡测试结果,确定了烧成工序辊道窑燃料消耗、电耗、空气过剩系数、助燃风温度、排烟温度、烧成带窑体外表温度、产品出窑温度等作为能源绩效参数。评审小组收集2011年3月至2012年1月(该企业每年2月为窑炉停产检修时间)生产基础数据,进行计算分析,结合能源评审的信息,对烧成工序建立了能源基准值,其中确定该窑炉单位产品烧成燃料消耗基准为100 kgce/t。

确定了该窑炉的能源目标、指标,即工序能耗的年度目标、指标,其中确定将该窑炉单位产品烧成燃料消耗90 kgce/t作为能源目标。

C.4.2 能源管理实施方案

为了实现烧成工序的目标指标,制定了相应的能源管理实施方案,如表C.6所示。

表 C.6 烧成工序能源管理实施方案

序号	主要能源使用/ 改进机会	措施方法	时间进度	实施效果预计
1	烧成制度不合理	优化烧成制度	2012.5~2012.6	单位产品燃耗降低约 3%
2	烧成带窑墙表面 温度较高, 散热大	窑顶、侧墙外加 50 mm 厚陶瓷纤维 毡, 降低窑体烧成带表温, 减少散热	2013.1~2013.3	单位产品燃耗降低 1%~2%
3	烧嘴燃烧效率低、 空气过剩系数大	使用调温高速烧嘴、降低空气过剩 系数	2013.1~2013.3	单位产品燃耗降低 1%~2%
4	风机及传动系统 工作效率低	风机增加变频控制装置, 加强窑炉传 动系统管理	2013.1~2013.3	单位产品电耗降低 2 kW·h/t
5	提高助燃风温度 至 500 ℃	烧嘴、助燃风机及管道进行改造	2013~2014 年	单位产品燃耗降低 5%~6%

中华人民共和国认证认可

行 业 标 准

能 源 管 球 体 系

建筑卫生陶瓷企业认证要求

RB/T 110—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 1.5 字数 38千字

2014年11月第一版 2014年11月第一次印刷

*

书号: 155066·2-27443 定价 24.00 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 110-2014