福建省节能改造项目

节能量审核指南

福建省节能中心

2022年7月

目 录

**[节能量审核工作纪律 1](#_Toc28606)**

**[审核内容 2](#_Toc10489)**

**[节能改造项目节能量计算要则 4](#_Toc8866)**

[一、锅炉（窑炉）改造项目 4](#_Toc4944)

[二、余热余压利用项目 6](#_Toc32571)

[三、电机系统节能改造项目 9](#_Toc15562)

[四、能量系统优化（系统节能）改造项目 12](#_Toc3737)

[五、折算标准煤说明 13](#_Toc3686)

节能量审核工作纪律

一、审核专家应以科学、客观、公正的态度参加审核工作，审核全过程要坚持统一标准，不能在工作过程中带有部门、单位、个人或其他倾向，自觉维护审核工作的公正性。

二、发现与项目申报单位存在利益关系或其他可能影响公正性的关系的，如专家所在单位申报项目、专家近亲属为申报项目单位主要负责人等情况，应当主动申明回避。

三、不得利用审核专家的身份和影响力，或者与审核对象及相关人员串通，为利益关系者提供便利。

四、不得压制不同学术观点和其他专家意见。

五、不得投机取巧、断章取义、片面做出与客观事实不符的主观期望的结论。

六、严格遵守保密规定。未经允许，不得单独与审核对象及相关人员接触、不得复制保留或者向他人扩散审核资料，泄露保密信息。

七、不得索取或者接受审核对象以及相关人员的礼品、礼金、有价证券、支付凭证以及可能影响公正性的宴请或其他好处。

审核内容

依据《福建省工业和信息化厅关于做好2022年省重点工业节能改造项目申报工作的通知》（闽工信函节能〔2021〕591号）以及申报项目企业按规定要求提交的如下材料，实际分析、计算申报项目产生的节能量。

一、项目所在单位承诺书。

二、单位及项目基本情况表。

三、项目完工证明材料。

四、安装改造的主要设备清单（包含设备型号、功率、效率等主要技术参数）。

五、项目改造前后主要用能设备技术参数对比。

六、项目改造边界范围内项目改造前正常生产一年度（或连续12个月）生产和能耗统计报表复印件（包含年生产时间、产品年产量、年综合能源消费量等信息）及相关台账等汇总证明材料。

七、项目改造边界范围内项目改造后至申报项目前连续3个月以上的生产和能耗统计报表复印件（包含生产时间、产品产量、综合能源消费量等信息）及相关台账等汇总证明材料。

八、企业工商营业执照（非企业单位提供组织机构代码证）复印件。

九、项目申报单位认为需要补充说明的材料。

审核人员通过阅审上述申报项目提交的材料，按以下步骤进行评审：

（一）了解项目概况、节能机理，确定项目类型；

（二）确定申报项目边界；

（三）申报项目提交材料之“单位及项目基本情况表”中节能量计算方法、数据来源（相应的能源消耗计量器具、记录统计台账支持）是否符合实际；

（四）审核人员分析后，计算申报验收项目的实际节能量并出具审核意见。

节能改造项目节能量计算要则

依据《福建省工业和信息化厅关于做好2022年省重点工业节能改造项目申报工作的通知》，节能改造项目主要范围包括：锅炉（窑炉）改造、余热余压利用、电机系统节能、能量系统优化等。

一、锅炉（窑炉）改造项目

**（一）技术构成**

1.更新、替代低效燃煤工业锅炉项目。主要包括循环流化床锅炉或者其他高效锅炉替代传统链条炉、一台较大容量锅炉替代多台小容量锅炉、燃气锅炉替代燃煤锅炉、集中供热替代分散供热等。

2.改造现有锅炉燃烧系统，提高锅炉房整体运行效率项目。在现有锅炉的基础上采用炉拱改造、分层给煤、复合燃烧等技术进行改造。

3.工业窑炉进行节能技术改造。采用节能型隧道窑替代传统窑炉；内燃烧砖节能；保温耐用新型炉衬材料；高效燃烧器；稀码快烧；高、低温两通道蓄热代替单通道蓄热；马蹄焰代替横火焰；空煤气分散换向代替集中换向技术等。

**（二）按照锅炉热效率计算节能量**

若锅炉在改造前和改造后较近的时期内，通过热工测试得知锅炉的热效率，并且锅炉运行负荷变化不大，可按照锅炉改造前后的热效率和锅炉改造前的耗煤量，计算节能量。

**节能量的计算步骤如下：**

1.锅炉改造前后热效率认定。以具备锅炉测试认证资质的机构出具的测试报告作为锅炉热效率认定依据。申报项目企业没有进行锅炉改造前后热效率测试，建议采用节能监测标准《燃煤工业锅炉节能监测》（GBT 15317-2009）中热效率考核指标、锅炉设计额定热效率值作为锅炉改造前热效率值。蒸发量＜2t/h的燃煤工业锅炉热效率为65%，2t/h≤蒸发量＜4t/h的燃煤工业锅炉热效率为68%，4t/h≤蒸发量＜6t/h的燃煤工业锅炉热效率为 70%，6t/h ≤蒸发量＜10t/h的燃煤工业锅炉热效率为73%，10t/h≤蒸发量＜20t/h的燃煤工业锅炉热效率为76%，蒸发量20t/h以上的燃煤工业锅炉热效率为78%。

2.查阅锅炉的能源消耗统计报表、台账、原始记录表和煤质分析报告，核实改造前后锅炉年耗能量。

3.采用以下公式计算锅炉改造节能量。

式中：

为锅炉改造的节能量，单位为吨标准煤；

为改造前锅炉热效率，单位为%；

为改造后锅炉热效率，单位为%；

为改造前锅炉年耗煤量，单位为吨标准煤。

二、余热余压利用项目

**（一）技术构成**

**1.纯余热余压发电项目。**冶金行业利用干法熄焦技术、高炉炉顶余压发电技术、纯烧高炉煤气锅炉技术、低热值煤气燃气汽轮机技术；建材行业的新型干法水泥回转窑炉及浮法玻璃熔窑纯低温余热发电技术；化工行业的硫酸余热发电技术等纯余热余压发电项目。

**2.锅炉冷凝水余热回收利用项目。**

**3.陶瓷窑炉余热回收利用项目。**

**（二）节能量确定方法**

余热余压利用项目实施后须保证余热余压生产工序的单位产品能耗不能大于项目实施前，否则不予计算节能量。

**1.锅炉冷凝水余热回收利用项目**

（1）利用产品单耗计算蒸汽冷凝水回收节能量

当蒸汽冷凝水回收量难以确定时，则利用产品单耗来计算节能量。节能量计算步骤如下：

①通过查阅项目实施前一年企业能源消耗（载能工质）统计报表和生产统计报表，核实改造前耗能量和产品年产量，并采用以下公式计算改造前、后单位产品能耗。

式中：

、为改造前、后单位产品能耗，单位为吨标准煤/吨；

、为改造前、后年耗能量，折算为吨标准煤；

、为改造前、后产品折为标准产品产量，单位为吨。

②项目节能量计算方法

项目改造完成正常运行后，采取与改造前相同的方法核实改造后单位产品能耗，通过改造前后的单耗得出节能量。其公式如下：

式中：

为节能量，单位为吨标准煤。

（2）利用蒸汽冷凝水回收量计算节能量

**冷凝水余热回收利用节能量的计算以本方法为优先选择。**

当可得知蒸汽冷凝水回收量与回收温度时，则根据企业提供的能源计量数据，利用蒸汽冷凝水回收量来计算节能量。

节能量的计算步骤如下：

①通过查阅蒸汽冷凝水回收的统计报表、台账和原始记录表，核实改造前后冷凝水回收量和温度（常温默认为20℃）。

②采用以下公式计算蒸汽冷凝水回收的节能量

式中：

为总节能量，单位为吨标准煤；

为蒸汽冷凝水的温度，单位为℃，1kgce热值定义为7000kCal；

为水的比热，单位为kCal/（kg℃）；

为蒸汽冷凝水回收量，单位为吨；

为燃煤蒸汽锅炉效率，单位为百分数%，计算值按照前文锅炉热效率确定原则取值。

**2.锅炉（窑炉）余热回收利用项目**

（1）采用改造前后能耗变化计算节能量

若余热回收改造，使原工序中某个耗能设备完全被取代或者能耗大大降低，而耗能设备的改造前后能耗可知，且企业的产品产量变化不大，则可利用设备改造前后能耗变化计算节能量。节能量计算公式如下：

式中：

为总节能量，单位为吨标准煤；

为设备改造前的耗能量，单位为吨标准煤；

为设备改造后的耗能量，单位为吨标准煤。

（2）采用改造前后的单耗计算节能量

若余热利用的改造，使原工序中总体能耗下降，但是具体设备能耗的改变无法得知，只能知道改造前后的总体能耗和产品产量。此时则利用改造前后的单耗来计算节能量。

①通过查阅项目实施前一年余热利用工序的能源消耗（载能工质）统计报表和产生统计报表，核实改造前耗能量和产品年产量，并采用以下公式计算改造前单位产品能耗。

式中：

为改造前单位产品能耗，单位为吨标准煤/吨；

为改造前年耗能量，折算为吨标准煤；

为改造前产品折为标准产品产量，单位为吨。

②项目改造完成正常运行后，采取与改造前相同的方法核实改造后单位产品能耗，通过改造前后的单耗得出节能量。其公式如下：

式中：

为节能量，单位为吨标准煤。

、为改造前、后单位产品能耗，单位为吨标准煤/吨；

为改造前产品折为标准产品产量，单位为吨。

（3）采用余热热值计算节能量

余热回收改造，使原工序中某个耗能设备完全被取代或者能耗大大降低，但耗能设备改造前后能耗无计量统计，且企业的产品种类和规格不一，不宜用改造前后单位产品能耗指标计算节能量。可采用能量公式计算利用的余热热值，表征项目节能量。

式中：

为利用的余热热值 单位kJ；

为定压比热容，单位kJ/（kg℃）或kJ/（Nm3℃）；

为利用的余热重量，单位kg或m3（Nm3）；

为利用的余热温差，单位℃。

三、电机系统节能改造项目

**（一）技术构成**

（1）采用高效节能电动机、风机、泵及空压机等设备的项目；

（2）改善电机系统配置的项目；

（3）改善电机系统调节方式的项目；

（4）优化电机系统运行和控制的项目。

**（二）审核要点**

（1）核实改造电机的功率、数量（对电机变频改造项目，现场核实安装变频器的数量和功率）。

（2）核查改造的真实性（采取抽查的方式，以大功率电机为主，查阅设备采购发票、付款凭证）。

**（三）节能量确定方法**

**1.采用单耗计算节能量**

对于项目涉及的电机数量较多，且范围较广、被改造电机分布在企业生产线的各个环节，这类涉及全局的节能技改项目，节能量计算及测量应尽可能建立在以单位产品的电耗这一全局性指标的基础之上；如果项目只涉及企业内的某一子系统（如分厂或车间），且被改造电机数量较多，电计量不够完善，此时节能量审核也可以建立在该子系统的单位产品的电耗基础之上。

利用电耗计算节能量的公式为：

式中：

为节能量，单位为吨标准煤。

、为改造前、后单位产品能耗，单位为吨标准煤/吨；

为改造前产品折为标准产品产量，单位为吨。

**2.电机的变频改造项目**

（1）确定电机变频改造的功率值；

（2）确定电机运行小时数，可参考企业年运行小时数测算；

（3）确定节电率。电机驱动系统变频改造节电率与系统运行工况变化幅度相关性大，且对节电率值大小起着左右影响因素。电机驱动系统范围广、类别多，分布于各行业，系统运行工况差异性大，变频改造的节电效果也不同。若是取某一数值作为电机驱动系统变频改造节电率，以此测算节电量，其结果与实际节电量将产生差异。因此，建议电机驱动系统变频节能改造节电率确定原则为：

①电机驱动系统变频改造前后分别配置电能计量仪表统计耗电量，以此计算确定节电量（节电率）为优先选择；

②以电机驱动系统变频改造测试报告为依据确定节电率为次优选择；

③非主观因素造成的、申报项目企业提供上述两种电机驱动系统变频改造节电率确认的依据材料有困难，建议对此类情形的电机驱动系统变频改造节电率以分类别、行业取值谨慎为原则确认。低压电机变频改造项目，节电率取20%。高压电机变频改造项目，节电率取30%。

（4）采用以下公式测算节能量，电力等价系数为0.29632kgce/kWh。

式中：

为项目节能量，单位为吨标准煤；

为电机变频改造的功率值，单位为千瓦；

为电机平均负载率；

为需要系数（电机平均运转率），以实际数据为准；

为电机运行小时数；

为节电率。

**3.空调制冷（保温）系统改造项目**

（1）确定改造前空调制冷系统的总功率值P；

（2）确定空调制冷系统运行小时数，企业不能提供合理的运行小时数，取1800小时计算（按半年，180天，每天10小时计）；

（3）确定节电率；

①以空调制冷系统电机变频改造前后分别配置电能计量仪表统计耗电量的方式确定节电率为优先选择；

②以空调制冷系统电机变频改造测试报告为依据确定节电率为次优选择；

③非主观因素造成的、申报项目企业提供上述两种电机驱动系统变频改造节电率确认的依据材料有困难，建议按谨慎取值原则、参照水泵系统电机变频改造节电率，以此确定空调制冷系统变频改造节电率。

（4）改造前空调制冷系统用电量有单独计量的，采用公式1测算节能量；改造前空调制冷系统用电量没有单独计量的采用公式2测算节能量（电力等价系数为0.29632kgce/kWh）。

（1）

（2）

式中：

为项目节能量，单位为吨标准煤；

为改造前空调制冷系统的年用电量，单位为千瓦时；

P为空调制冷系统电机变频改造功率数，单位为千瓦；

为节电率。

四、能量系统优化（系统节能）改造项目

**（一）技术构成**

（1）企业生产系统过程工艺的用能优化项目；

（2）企业不同生产装置（工序）用热的集成优化项目；

（3）企业公用工程供能和用能的合理匹配项目；

（4）企业电力输变系统的调整优化项目。

**（二）节能量确定方法**

根据系统优化前后单位产品能耗，并以系统优化前的产品年产量为基值来测算节能量。

式中：

为项目节能量，单位为吨标准煤；

为系统优化前单位产品能耗；

为系统优化后单位产品能耗；

为系统优化前产品年产量。

五、折算标准煤说明

本规则中各种能源折标准煤系数参考《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020），在计算项目节能量过程中电力统一取等价折标系数0.29632kgce/kWh。