

轻工行业企业能源管理中心实施方案

一、轻工行业建设能源管理中心的必要性

轻工行业是国民经济的重要产业。据统计，2012年轻工行业消费能源 1.7 亿吨标准煤左右，约占全国能源消费总量的 4.5%。“十二五”以来，轻工行业节能工作取得明显成效。与 2010 年相比，造纸、发酵行业单位产品综合能耗分别下降了 20%和 9%。但是受技术水平和工业装备落后、能源管理粗放、劳动力密集等因素影响，我国轻工行业能效水平与先进国家相比还存在较大差距，特别是利用智能化、信息化等“两化融合”手段促进节能降耗仍处于起步阶段。实践证明，建设能源管理中心能够有效提升企业能源管理水平，提高企业能效。针对当前轻工行业能源管理中存在的基础性问题，特别是能源计量器具配备不足、能源监控不到位，无法支撑系统性的能源优化调度等。在总结前期能源管理中心示范项目经验基础上，为更好指导轻工行业企业建设能源管理中心，我们制定了轻工行业能源管理中心建设实施方案，明确行业能源管理中心建设的基础要求、建设内容、验收标准等事项，指导行业加大企业能源管理中心建设的力度和广度，推动用“两化”深度融合手段支撑轻工行业能效进一步提升。

二、实施目标

造纸和发酵行业是轻工行业节能的重点行业。本实施方案计划在 2020 年前，在轻工行业建设 75 个企业能源管理中心项目，其中，造纸企业约 60 个，发酵企业约 15 个。

三、基本要求

考虑到轻工行业企业量大面广，信息化、自动化水平参差不齐，为保证实施效果，参与本实施方案的企业应满足以下基本要求：

(1) 主要生产工艺及设施应符合国家产业政策。

(2) 年综合能源消费量不低于 10 万吨标准煤。

(3) 企业应具备一定的自动化和信息化条件，或经适应性改造后能满足企业能源管理中心建设要求。

(4) 企业应具备完善的财务监管制度，并确保在能源管理中心项目实施过程中对资金使用进行有效监管。

四、建设内容和预期功能

(一) 通用建设内容和预期功能

1. 工业及管理网络系统

开展能源计量仪表（含既有、新增及改造仪表）现场数据采集系统适应性接入改造，包括现场总线、工业过程控制网络和监控管理网络。在满足安全性和隔离性技术要求下，实现监测计量设备的计算机联网，将计量数据、质量数据、

关键生产数据、监控图像数据及其他相关数据集中采集到能源管理中心。

2. 计量与生产过程数据采集

对数据采集仪表和电气设施进行升级改造，增补或升级企业能源计量仪表，将不具备数据采集接口的机械表更换为智能仪表，完善一、二级计量，对重点耗能设备实现三级计量。实现主要能源介质的准确计量，完整统计各车间的能源生产量或消耗量，以满足企业能源管理中心的运行要求。

3. 基础能源管理监控平台

基于实时数据库和监控图组态系统，建设能源综合监控系统。将企业能源相关数据采集到能源管理数据库系统中，自动生成报表、视图、趋势图等形式，实现历史数据查询、统计分析等功能。实时监控产品生产过程能源消耗量、能耗相关工艺设定值、产品和副产品（如制浆造纸过程生产的各类浆种、制成品，发酵过程产生的饲料、肥料等）产量等；实时监控企业附属热电联供系统运行状态和关键工艺设定值。另外，对主要耗能工序（如制浆造纸行业的磨浆、蒸煮、黑液蒸发、干燥过程，发酵行业的液化、发酵、浓缩、结晶、干燥过程等）的能效水平按班组或产品进行统计。

4. 能源预测、综合平衡调度与决策支持软件

对次级用能单位及主要耗能设备（如碎浆机、双盘磨、疏解机、锅炉、风机、泵等）、主要耗能工序（如制浆造纸

行业的磨浆、蒸煮、黑液蒸发、干燥过程，发酵行业的液化、发酵、浓缩、结晶、干燥过程等）建立能源介质产耗预测模型。通过能量平衡分析、一二次能源分析、能效对标管理分析等手段，准确掌握主要能源介质未来产耗平衡变化趋势，系统地分析企业能效水平及其影响因素，有效评价节能技改效果，达到掌握耗能状况，了解用能水平，查清节能潜力，提供决策支持功能，实现能源优质优用。

5. 能源管理中心的辅助设施及装置

建设控制室工程、机房工程、大屏幕工程、视频及通信工程的基础配套设施，作为系统应用和展示平台。

6. 配套管理模式和机制建设

设立能源管理岗位，聘任能源管理负责人，并加强对能源管理负责人的节能培训。实现项目建设和管理体制建设有机结合，以提高企业能源系统调度运行管理的效率，使企业能源管理中心发挥出最佳效果。

（二）专项建设内容和预期功能

1. 制浆造纸企业专项建设内容

（1）主要耗能工序能效评估系统。根据企业具体生产工艺流程，重点针对碎浆、磨浆、筛浆、蒸煮、黑液蒸发、浮选脱墨、纸页干燥、涂布干燥等耗能工序进行能耗评估和分析，实时掌握各工序能源平衡和能效变化趋势。

（2）重点耗能单元、设备节能优化控制系统。在能源

管理中心平台支撑下，采用多变量预测控制技术，建设碎浆机、双盘磨、疏解机、锅炉等重点耗能设备的节能优化控制系统，提高这些单元、设备和系统运行的平稳性和工艺参数控制精度。

（3）能耗异常报警系统。利用能源管理中心平台完善的数据采集功能及扁平化的快速反应能力，对采集到的数据进行动态比较分析，及时发现设备耗能异常情况并通知相关人员处理。

（4）电力与蒸汽系统优化调度系统。对采用热电联产的企业，应建立热电联产多机组电力、蒸汽负荷动态优化调度模型，在满足下游负荷需求的前提下，实现多台锅炉和发电机组动态优化运行，提高锅炉和机组整体能源利用效率，降低锅炉能耗。

（5）节能减排融合监控系统。在建设能源管理中心时，实现与污水治理监控平台两者融为一体，统一管理。

2. 发酵企业专项建设内容

（1）能量系统的优化调度系统。针对发酵行业批次化生产，用能波动大，空消、灭菌等瞬时有汽量大、频繁，且能量控制系统存在大滞后和强耦合的特性，使用优化调度，根据历史数据，预测现时的负荷状况及变化趋势，确定调整方向，提前采取调整措施，减少动力负荷波动范围。

（2）多台耗能设备负荷优化分配系统。对主要耗能设

备进行重点监控，针对液化、发酵、浓缩、结晶、干燥等工序关键用能设备的 CIP 频次，采用多变量解耦控制算法，建立生产分配模型，提高多台耗能设备的整体效率，使其能源消耗与生产负荷相匹配，降低能源消耗。

（3）用电负荷预测优化模型。采用多变量预测控制技术，在线监测运行设备状态，建立负荷曲线模型，通过工序调整改变作业程序来实现躲峰，增加蓄能用电等，在最恰当的时间给出需要维修设备的信号，使设备调整到降低损耗和消除阻塞的状态，降低高峰负荷对电网的压力，提高设备运行效率。

（4）电力与蒸汽系统优化调度系统。对采用热电联产、热风联产，涉及能量转换、利用和回收等环节的企业，应建立热电联产多机组电力、蒸汽负荷动态优化调度模型，在满足下游负荷需求的前提下，实现多台锅炉和发电机组动态优化运行，提高锅炉和机组整体能源利用效率，降低锅炉能耗。

五、验收标准

能源管理中心验收标准（见附件 1）应包括基本建设内容要求、运行情况 and 运行成效三方面，验收指标有 9 大项。地方工业主管部门可参考验收标准组织专家对提出验收申请的企业进行审查验收。主要技术指标（参考值）见表 1。

表 1 造纸和发酵行业企业能源管理中心主要技术指标（参考值）

行业	指标名称	数值标准
造纸	单位产品能耗下降率	≥ 5%
	热电联供综合热效率	55%以上
发酵	单位产品能耗下降率	≥ 5%
	能源亏损率	6%以下

六、实施程序

（一）发布实施方案

工业和信息化部负责制订和发布能源管理中心建设实施方案。省级工业主管部门可根据实施方案内容，结合本省轻工行业特点、能源管理中心的建设情况，制定本地区能源管理中心建设实施方案，实施方案应明确总体目标、重点任务、进度安排、奖励机制和保障措施，同时鼓励地方出台配套支持政策，确保方案可实施、可操作。

（二）企业申报

本着企业自愿的原则，符合基本要求的企业可向省级工业主管部门提出能源管理中心建设备案申请，并提交由有资质的第三方机构（地方节能监察机构等）出具的基础能源消费报告，报告应包括能源管理中心建设前企业的基本生产运行情况、能源消费情况、节能工作情况等内容，经法人代表签字并加盖公章。备案完成后，企业参照建设实施方案要求

自主建设能源管理中心。建设完成并投入运行后，企业可按照属地原则向当地省级工业主管部门提交验收申请报告，报告应包括企业基本情况、能源管理中心基本建设内容、运行情况、节能效益、经济效益、信息上报情况、能源管理体系建设情况、投资决算等内容，经法人代表签字并加盖公章（见附件 2）。

（三）备案与验收

省级工业主管部门根据支持范围和条件，筛选符合条件的企业进行备案。收到企业验收申请后，省级工业主管部门委托有资质的第三方机构（地方节能监察机构等）进行现场审核并出具审核报告；工业和信息化部组织省级工业主管部门开展验收，根据企业验收申请和第三方审核报告，组织专家按照验收标准（附件 1）对能源管理中心建设实施情况进行评估，并进行现场抽查，形成验收结论。根据验收结论，工业和信息化部会同各地工业主管部门利用国家已出台的促进企业节能减排的各项财政、税收优惠政策，对通过验收的企业给予奖励或信贷支持。

七、保障措施

（一）加强监督管理

地方工业主管部门要加强对项目建设的跟踪和管理，及时组织项目竣工验收，对项目节能效果和实施水平等进行后续评估，确保项目进度、工程质量和实现预期节能效果。

（二）充分发挥第三方服务机构作用

在能源管理中心建设中充分发挥第三方服务机构的作用。发挥行业协会的协调组织作用，积极开展技术交流，跟踪国内外技术发展动态，提供信息咨询和技术服务。发挥设计、科研单位的技术支撑作用，推动相关单位和企业开展产学研合作，加快节能技术的研发、示范和推广应用。发挥节能技术服务单位的支撑作用，做好技术服务和咨询工作，采用合同能源管理、金融租赁等模式，为企业提供技术和资金服务。引导各类金融机构发挥资金支持作用，为企业能源管理中心建设提供绿色信贷和能效信贷，支持各类融资担保机构提供风险分担服务，为企业提供多元化融资渠道。

附件 1

轻工行业企业能源管理中心验收标准

轻工行业企业能源管理中心验收内容包括基本建设内容要求、运行情况和运行成效三方面，验收指标有 9 大项。采用打分制评估（100 分为满分），60-80 之间为合格，80-90 为良好，90 分以上为优秀，具体内容和分值详见表 1。

表 1 轻工行业企业能源管理中心验收指标评估细则

验收指标	评估关注点	打分原则
基本建设内容要求（50 分）		
1.基础自动化设施配置齐全（15 分）	能源计量器具达标配备率(6 分)	主要耗能设备全部配备能源计量器具，其他设备参照行业标准和方案执行，且满足相关国家标准和行业标准。 1、能源一级计量器具配置齐全，且满足计量精度要求。（2 分） 2、能源二级计量器具配置齐全，且满足计量精度要求。（2 分） 3、能源三级计量器具配置齐全，且满足计量精度要求。（2 分）
	现场数据采集点覆盖率(6 分)	实现现场数据采集的耗能设备占全部耗能设备的比例

		<ul style="list-style-type: none"> 1、实现相关一二级能源计量数据的采集。(2分) 2、实现相关三级能源计量数据的采集。(2分) 3、实现对重要生产过程、高耗能设备运行数据的采集,支撑能源分析预测。(2分)
	现场自动控制系统覆盖率(3分)	现场控制系统实现自动化程度。1、现场全部仪表及设备数据均采用现场自动控制系统得3分,绝大部分实现得2分,少数采用自动控制系统得1分,现场无自动控制系统得0分。
2.能源管理中心系统技术先进,运行良好(25分)	系统主体功能实现情况(9分)	<p>按照要求实现系统整体功能。</p> <ul style="list-style-type: none"> 1、实现所有能源介质和重要生产工艺系统的实时监视功能。(2分) 2、计算机系统数据展现较好,数据全面,能够覆盖能源和重要工艺的实时生产画面。(1分) 3、具有对能源公辅系统的远程监控功能。(2分) 4、实现能源介质在线优化功能,并能为能源调度提供决策依据。(2分) 5、实现基础能源管理功能,满足能源报表和统计分析的要求。(2分)
	系统安全性(6分)	<ul style="list-style-type: none"> 1、现场控制网应与能源采集网络通过硬件设备进行隔离。(2分) 2、能源管理网络应通过防火墙等硬件设备与办公、视频等网络相隔离。(2分) 3、系统有完善的权限管理,不同角色,有不同的授权,所有操作有存档信息备查。(2分)

	系统可靠性（6分）	<p>1、管控系统软件采用自主知识产权平台，掌握核心技术，且经过权威部门鉴定。（2分）</p> <p>2、系统支持跨平台，能在 LINUX、UNIX、WINDOWS 等平台上运行。（2分）</p> <p>3、主要软硬件设备（如服务器、交换设备、关键进程等）主备冗余配置，无缝切换。（2分）</p>
	系统先进性（4分）	<p>1、系统平台组态方便，应用功能扩展方便灵活。（1分）</p> <p>2、具备仪表数据诊断和校正功能。（1分）</p> <p>3、具备能源系统的综合预测、分析和平衡调度等功能，为调度员操作提供支撑。（1分）</p> <p>4、具备主要设备能耗运行分析和计算功能，可为单体设备节能诊断提供量化数据。（1分）</p>
3.主控中心辅助系统、视频监控等设施配置齐全（4分）	能源管理中心主控中心配备情况（2分）	<p>1、配备能源管理中心大厅大屏幕显示系统。（1分）</p> <p>2、能源管理中心机房配置精密空调等设备。（1分）</p>
	关键设备视频安防监控系统配备率（2分）	<p>1、关键耗能设备视频监控系统配备比例。（2分）</p>
4.能源管理体系制度完善、切实发挥作用（6分）	能源管理制度和管理机构配置情况（2分）	<p>1、建立符合《能源管理体系要求》（GB/T 23331）的能源管理制度和管理机构（2分）</p>
	考核制度建设情况（1分）	<p>1、具有能源管理考核制度，并与个人绩效挂钩。（1分）</p>

	能源管理中心培训制度（1分）	1、有完善的能源管理培训体系和完备的培训记录。（1分）
	能源计量管理体系情况（2分）	1、按照政府和行业要求，建立能源计量管理体系并达到相关要求。（2分）
运行情况（25分）		
5.数据采集、控制和告警处理功能实现（10分）	数据采集正确性、实时性（3分）	1、数据采集正确，无明显错误。（1分） 2、模拟量、数字量的采集实时性达到国标要求。（1分） 3、画面、告警显示不超过5秒。（1分）
	远程控制的正确性（2分）	1、远程控制正确率达100%（2分）
	完备的事故告警（2分）	1、系统有完善的告警分级处理，并通过声光方式提示。（2分）
	历史数据的完整性（2分）	1、计算机系统数据存储容量合理，能够满足5年系统运行数据的存储要求。（2分）
	报表、曲线功能（1分）	1、能源各种统计分析报表、曲线完善，数据正确。（1分）
6.能源高级应用功能（10分）	能源预测应用情况（2分）	1、具备企业生产中各种能源介质的长期预测与短期预测能力，为能源计划制定与在线平衡提供数据支撑，提高能源的利用率。（2分）
	能源调度平衡和优化分析应用（2分）	1、考虑能源品位等级、产/耗能设备能耗特性差异，在满足生产需要的前提下，通过系统优化分析，实现能源的优化调度、平衡能力。（2分）
	企业侧电力安全经济运行分析（4分）	1、具有满足企业电网的电力潮流分析和短路电流计算软件，为企业用户进行电网进行可靠性分析提供有效工具。（2分） 2、保证企业电网频率稳定、功率因素较高、负荷平稳，具备电力负荷预测分析

		及需量控制功能软件。(2分)
	关键耗能设备性能在线分析应用(2分)	1、实现关键大型耗能设备性能在线分析,以实时掌握重点用能终端能源利用情况,及时发现企业能耗瓶颈。(2分)
7.能源中心事故应急处理能力(5分)	应急预案(3分)	1、编制完善的应急预案。(3分)
	模拟练习(2分)	1、调度员和操作人员定期进行模拟练习。(2分)
运行成效(25分)		
8.能源管理中心运行良好(5分)	能源管理中心运行良好(5分)	1、能源管理中心运行良好,无重大事故。
9.节能效果显著,节能量突出(20分)	企业万元产值能耗下降率(8分)	1、企业万元产值能耗下降率=1-(能源管理中心实施后万元产值能耗/能源管理中心实施前万元产值能耗×100%)。
	主要耗能产品单位能耗下降率(12分)	1、主要耗能产品单位能耗下降率=1-(能源管理中心实施后单位产品能耗/能源管理中心实施前单位产品能耗×100%);若主要耗能产品数量多于1种,则根据各产品能耗量在企业总能耗的比重,取加权平均值,计算公式为:主要耗能产品单位产品能耗下降率=(主要耗能产品A单位产品能耗下降率×产品A能耗量在企业总能耗的比重+1主要耗能产品B单位产品能耗下降率×产品B能耗量在企业总能耗的比重+.....)/(产品A能耗量在企业总能耗的比重+产品B能耗量在企业总能耗的比重+.....)。

附件 2

轻工行业企业能源管理中心项目备案报告编制要点

一、企业基本情况

企业所有制性质、主营业务、主要产品种类、产能和近三年产量、主要工艺流程和生产装置的规模（用文字和图表说明）、近三年来的销售收入、利润、税金、固定资产、资产负债率、银行信用等级、法人及主要股东的概况。（填写附表 1）

二、项目基本情况

项目建设的必要性、建设内容、总投资、资金来源、以及项目前期工作情况等。（填写附表 2）

三、企业能源管理现状

企业近三年能源消耗总量和主要单位产品能耗、主要能源供应设施情况、项目实施前主要能源介质消耗状况、能源计量器具的配备情况、自动化基础条件、能源管理组织机构及人员等。

四、建设方案

项目建设的主要内容、建设规模、采用的工艺路线与技术特点（用文字和图表说明）、实现的功能、设备表、主要技术经济指标、建设地点、建设工期和进度安排、建设期管理等

五、各项建设条件落实情况

水、电供应及外部配套条件落实情况等。

六、投资估算及资金筹措

包括详细的工程概算、资金筹措、投资进度安排等。

七、项目财务和经济分析

包括内部收益率、投资利润率、投资回收期、贷款偿还期等指标的计算和评估，项目风险分析，经济效益和社会效益分析。

八、附件

- (一) 项目可行性研究报告(含编写单位咨询资质);
- (二) 项目审批、核准或备案文件;
- (三) 国土部门出具的项目用地审查意见(有新增土地的项目);
- (四) 环保部门出具的环境影响评价文件的审批意见;
- (五) 节能审查意见或节能登记备案表;
- (六) 企业基础能源消费情况(地方节能监察机构或第三方专业机构出具的能源消费量审核报告,须含主要能耗指标等内容);
- (七) 项目实际投资证明材料(具有相应资质的社会中介机构提供的项目财务决算审计报告);
- (八) 企业对项目材料真实性、合法性的承诺。

附表 1

企业基本情况表

单位：万元

企业名称				法定代表人			
企业地址				联系电话			
隶属关系			银行信用等级		有无国家认定的技术中心		
企业总资产		固定资产原值		固定资产净值		资产负债率	
主要产品产能规模，能源、水等资源消费量							
企业年度经营情况(近三年)						备 注	
销售收入（万元）							
利 润（万元）							
税 金（万元）							
企业能源消费量 （万吨标煤）							

附表 2

项目基本情况表

单位：万元

企业名称			所属行业		所属专题	
项目名称			建设年限		项目负责人 及联系电话	
项目总投资		固定资产投资		银行贷款		自筹及其他
项目建设必要性（企业 能源资源消耗情况及存 在的问题）						
项目建设内容						
预期目标（重点是能源 资源节约等方面情况）						
节能量（万吨标准煤）			新增销售收入		新增利润	
项目前期工作情况						