炼油固定资产投资项目节能评估 报告编制指南

（征求意见稿）

国家节能中心

二〇一三年六月

目 录

1 编写说明	1
2 推荐目录	1
3 封面、扉页、评估人员	1
2.1 封面.....	2
2.2 扉页.....	2
2.3 评估人员.....	2
4 项目摘要表	3
3.1 项目概况.....	3
3.2 项目主要耗能品种、项目产出能源品种.....	3
3.3 项目年综合能源消费量.....	3
3.4 项目能效指标比较.....	3
3.5 对所在地能源消费的影响.....	3
3.6 可研报告提出的主要节能措施及节能效果.....	3
3.7 项目可研报告在节能方面存在的主要问题.....	3
3.8 节能评估提出的主要节能措施既节能效果.....	3
5 前言	5
6 评估依据	5
6.1 评估范围和内容.....	5
6.2 评估依据.....	6
7 项目概况介绍	6
7.1 项目建设单位概况.....	6
7.2 项目基本情况.....	6
7.3 项目用能情况.....	10
8 项目建设方案节能评估	12
8.1 项目选址、总平面布置节能评估.....	12
8.2 工艺流程、技术方案节能评估.....	12
8.3 主要生产装置节能评估.....	13
8.4 辅助生产和附属生产设施节能评估.....	16
8.5 主要耗能设备节能评估.....	17
9 项目节能措施评估	18
9.1 能评前节能措施评估.....	18
9.2 能评阶段节能措施评估.....	18

9.3 单项节能工程.....	18
10 项目能源利用状况核算及能效水平评估.....	19
10.1 能评前项目能源利用情况.....	19
10.2 能评前项目能效水平核算.....	20
10.3 能评后项目能源利用情况.....	22
11 项目能源消费影响评估.....	24
11.1 项目所在地能源供应及消费情况.....	24
11.2 项目能源供应条件及落实情况.....	24
11.3 项目对所在地能源消费增量的影响评估.....	24
11.4 项目对所在地完成节能目标的影响评估.....	24
12 存在的问题及建议.....	24
13 结论.....	24
14 附录.....	25
14.1 附表.....	25
14.2 附图.....	25
14.3 附件.....	25
附件一：石化企业节能评估相关法律、法规、标准、规范及行业准入条件.....	25
附件二：主要耗能设备一览表.....	30
附件三：能源计量器具配备方案一览表.....	31
附件四：项目能源消费及能效水平评估指标计算方法.....	32
附件五：项目年能源消耗表.....	35

1 编写说明

炼油行业存在装置结构复杂、单元设备与能源种类众多等特点，为统一炼油固定资产投资节能评估工作，特编制本指南。指南对炼油行业固定资产投资节能评估报告书的主要组成部分，给出了各章节的推荐编制要点和方法，介绍了节能评估报告中主要附表、附图的推荐格式与编制方法；给出了关键评估指标的计算方法，供有关方面参考。

2 推荐目录

前言

1 评估依据

1.1 评估范围及内容

1.2 评估依据

2 项目概况介绍

2.1 项目建设单位概况

2.2 项目基本情况

2.3 项目用能情况

3 项目建设方案节能评估

3.1 项目选址、总平面布置节能评估

3.2 工艺流程、技术方案节能评估

3.3 主要生产装置节能评估

3.4 辅助生产和附属生产设施节能评估

3.5 主要耗能设备节能评估

3.6 本章评估小结

4 项目节能措施评估

4.1 能评前节能措施评估

4.1.1 节能技术措施评估

4.1.2 节能管理措施评估

4.2 能评阶段节能措施建议及评估

4.2.1 能评阶段节能技术措施

4.2.2 能评阶段节能管理措施

4.2.3 节能效果评估

- 4.2.4 节能经济性评估
- 4.3 单项节能工程
- 4.4 本章评估小结
- 5 项目能源利用状况核算及能效水平评估
 - 5.1 能评前项目能源利用情况
 - 5.2 能评前项目能效水平核算
 - 5.3 能评后项目能源利用情况
 - 5.4 能评后项目能效水平核算及评估
 - 5.5 本章评估小结
- 6 项目能源消费影响评估
 - 6.1 项目所在地能源供应及消费情况
 - 6.2 项目能源供应条件及落实情况
 - 6.3 项目对所在地能源消费增量的影响评估
 - 6.4 项目对所在地完成节能目标的影响评估
 - 6.5 本章评估小结
- 7 存在问题及建议
- 8 结论
- 附录：附表、附图、附件

3 封面、扉页、评估人员

3.1 封面

封面应包括委托单位名称、评估项目名称、报告名称、法定代表人、技术负责人、评估项目负责人及评估报告完成日期等信息。

3.2 扉页

扉页应包括委托单位名称、评估项目名称、报告名称、建设单位名称、评估单位名称及评估报告完成日期等信息。

3.3 评估人员

评估人员应包括项目负责人、报告编制人、报告审核人和技术专家等信息。

4 项目摘要表

4.1 项目概况

包括项目名称、项目建设单位/联系人/电话、节能评估单位/联系人/电话、项目建设地点、所属行业、项目性质、项目总投资、投资管理类别、项目拟投产时间、建设规模 and 主要内容。

4.2 项目主要耗能品种、项目产出能源品种

包括主要能源种类、计量单位、年需要实物量、折标系数与折标煤量。

涉及数据参见节能评估报告中项目能量平衡表与项目年综合能源消费表。

4.3 项目年综合能源消费量

包括当量值和等价值，数据应该与节能评估报告中能评后项目综合能源消费量及项目能量平衡表等对应。

3.4 项目能效指标比较

包括项目单位产值能耗、炼油部分能耗及行业准入指标数据、国内先进水平对比结果。

4.5 对所在地能源消费的影响

概括项目对所在地能源消费增量的影响，参考节能评估报告中项目对所在地能源消费增量的影响评估章节内容；对所在地完成节能目标的影响，参考节能评估报告中项目对所在地完成节能目标的影响评估章节内容。

4.6 可研报告提出的主要节能措施及节能效果

概括节能评估报告中节能技术措施概述、能评阶段节能措施评估以及节能措施效果评估等章节内容，提炼出可研报告中的主要节能措施及节能效果。

4.7 项目可研报告在节能方面存在的主要问题

参考节能评估报告中能评阶段节能措施评估内容。

4.8 节能评估提出的主要节能措施既节能效果

参考节能评估报告中能评阶段节能措施评估及节能措施效果评估章节相关内容。

项目摘要表推荐格式如下：

项目摘要表

项目概况	项目名称					
	项目建设单位		联系人/电话			
	节能评估单位		联系人/电话			
	项目建设地点		所属行业			
	项目性质	☐ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建	项目总投资		万元	
	投资管理类别	☐ 审批 ☐ 核准 ☐ 备案				
	项目拟投产时间					
	建设规模和主要内容					
项目主要耗能品种	主要能源种类	计量单位	实物量	年	折标系数	折标煤量 wtce
	电	万 kWh			当量值	
					等价值	
	天然气					
	煤炭					
						
	合计			等价值		
			当量值			
项目产出能源品种	汽油					
	柴油					
	煤油					
						
	合计			等价值		
			当量值			
项目年综合能源消费量 tce				当量值		
				等价值		
项目能效指标比较	项目指标名称	项目指标值	行业准入指标	国内先进水平	对比结果 国内一般/领先	
	万元产值能耗					
	万元增加值能耗					

	炼油综合能耗				
	单位能量因数能耗				
					
对所在地能源消费影响	对所在地能源消费增量的影响				
	对所在地完成节能目标的影响				
可研报告提出的主要节能措施及节能效果:					
项目可研报告在节能方面存在的主要问题:					
节能评估提出的主要节能措施及节能效果:					

5 前言

简述炼油固定资产投资项目节能评估的主要工作内容、评估工作的目的、目标和意义。介绍项目基本情况，意义等。

6 评估依据

6.1 评估范围和内容

6.1.1 评估范围

界定节能评估范围，如生产装置、储运、公用工程和相应配套设施；指出是否包含厂外工程。

界定项目用能边界，包括生产装置、储运、公用工程和相应配套设施消耗能源（原油、煤炭、燃料气、电力及耗能工质)的使用和分配情况；指出是否包含厂外工程消耗能源。

6.1.2 评估内容

简述能评主要工作内容。包括项目中能源消耗状况进行分析、评价；主要消耗能源（煤炭、燃料气、电力及耗能工质）的使用和分配状况的分析、评价；主要用能设备选型合理性的分析、评价；主要工艺能耗指标先进性的分析、评价；节能措施可行性的分析、评价等。

6.2 评估依据

6.2.1 相关法律、法规、标准及规范

炼油固定资产投资项目节能评估相关的法律、法规、标准及规范介绍，解读；具体详见附件一：炼油企业固定资产投资项目节能评估相关的法律、法规、标准、规范等，应注意及时更新。

6.2.2 相关规划、行业准入条件、产业政策

结合项目建设实际情况，进行项目建设与《能源发展十二五规划》、《炼油工业中长期发展专项规划》、项目所在地地方政府规划的关联分析。与我国对炼油工业实行的行业准入要求进行对比，评价项目建设是否符合行业准入条件。

6.2.3 相关节能技术、产品推荐及国家明令淘汰产品目录

简述与项目相关的节能工艺、技术、产品等推荐目录及国家明令淘汰的用能产品、设备等目录。

6.2.4 相关工程资料和技术合同

简述与项目相关的工程资料和技术合同，主要包括：可行性研究设计委托书；项目可行性研究设计合同；项目可行性研究报告；项目节能评估委托书；建设单位提供的其它书面资料等。

7 项目概况介绍

7.1 项目建设单位概况

简述建设单位名称、建设单位性质、建设单位地/邮编/法人代表、项目联系人及联系方式、企业运营总体情况。

7.2 项目基本情况

简述项目名称、建设地点、建设规模及内容、产品方案、工程技术方案、总平面布置、主要技术经济指标、项目进度计划。

7.2.1 建设规模及内容

简述项目建设规模与主要生产装置、储运、公用工程等配套设施。

工程主项列表说明，表格推荐格式如下。

表**-** 工程主项表

序号	单元名称	备注
一	生产装置 (XX 套)	
1		
2		
3		
...		
二	公用工程及辅助设施 (XX 个单元)	
1		
2		
3		
...		
三	厂外工程 (XX 个单元)	
1		
2		
3		
...		

7.2.2 产品方案

产品方案列表说明，表格推荐格式如下。

表**-** 产品表

单位：万 t/年

产品	数量
产品合计	

7.2.3 工程技术方案

介绍工程技术方案，主要包括：原料选择及性质、全厂加工总流程、工艺装置技术选择说明、储运系统、给配水系统、供电系统、电信系统、供热系统、污水处理场、辅助生产设施等。

原油性质、装置工艺技术路线及技术来源列表说明，表格推荐格式如下。

全厂加工总流程附图说明。

表**-** XX 原油的性质

分析项目		分析结果
API°		
密度 (20℃)	g/cm ³	
运动粘度	20℃	
mm ² / s	40℃	
凝点	℃	
残炭	w%	
硫	w%	
酸值	mgKOH/g	
氮	w%	
沥青质	w%	
金属含量, μg/g	铁	
	镍	
	钒	
	...	
特性因数		
原油类别		

表**-** 装置工艺技术路线及技术来源

序号	单元名称	工艺技术路线	技术来源
1			
2			
3			
...			

7.2.4 总平面布置

包括厂址概况和总平面布置情况。

7.2.5 主要技术经济指标

主要技术经济指标列表说明，表格推荐格式如下。

表**.** 主要技术经济指标汇总表

名称	单位	数量	备注
一、原料	wt/a		
二、主要产品	wt/a		
柴汽比	/		
轻油收率	%		
商品收率	%		
三、公用工程消耗			
四、单位综合能耗	GJ/t 原油		
五、三废排放			
废气：	燃烧废气	wNm ³ /h	
	工艺尾气	wNm ³ /h	
	无组织排放	t/a	
废水		t/h	
废渣：	焚烧	t/a	
	填埋	t/a	
	再利用	t/a	
六、报批总投资	万元		
	建设投资	万元	
	建设期利息	万元	
	铺底流动资金	万元	
七、项目财务盈利能力指标			
项目投资财务内部收益率	%		
项目投资财务净现值	万元		
投资回收期	a		

7.3 项目用能情况

7.3.1 项目能源消耗种类、数量及能源使用分布情况

简述项目能源消耗种类、数量及能源使用分布情况。

项目主要能源消耗种类及数量、项目全厂燃料平衡、项目各装置及系统单元用电负荷、项目氢气平衡列表说明，表格推荐格式如下。

表**-** 主要能源消耗种类及数量

序号	项目	单位	项目用量	使用分布
1	煤	wt/a		
2	新鲜水	m ³ /h		
3	外购电	wkWh/a		
4	天然气	wt/a		
...	...			

表**-** 全厂燃料平衡表

单位: wt/a

	序号	装置名称	燃料量	备注
消 耗	1			
	2			
	3			
	...			
合计				
产 出	1	炼厂干气		
	...			
合计				

注：燃料低热值为 10000kcal/kg。

表**-** 各装置及系统单元用电负荷表

序号	装置名称	XX 动力	XX 动力	照明	小计	年用电量 10 ⁴ kWh	备注
		需要容量 kWh	需要容量 kWh		需要容量 kWh		
一	炼油生产装置						
1							
2							
3							
...							
	小计						
二	公用工程及辅助设施						
1							
2							
3							
...							
	小计						
	合计						
	乘同时系数 k=0.90						

表**-** 氢平衡表

单位: wt/a

装置名称	氢气量	备注
供方		
合计		
需方		
合计		

7.3.2 主要供、用能系统与设备的选择

介绍项目主要供、用能系统与设备的初步选择情况，例如：供水、供电、供蒸汽、燃料等。

7.3.3 原项目用能情况存在的问题

改扩建项目需对原项目的实际用能情况作简要描述，并分析原项目在用能方面存在的问题。

8 项目建设方案节能评估

8.1 项目选址、总平面布置节能评估

8.1.1 项目选址对能源消耗的影响

分析项目选址对项目所需能源供给、运输和消费的影响，以及项目充分利用余热、余压等能源的情况。应包括：

- a) 加工原料或目标产品市场；
- b) 电、燃料、蒸汽、水等外部能源供应市场；
- c) 铁路、公路、航运码头等外部运输设施；
- d) 余热、余压等能源的利用。

原址改扩建项目此项内容可以不写。

8.1.2 总平面布置对能源消耗的影响

评估项目的总平面布置对能源供应、消耗情况的影响。要从炼油装置区、储运区、公用工程区、辅助生产区等的总体布置，以及根据上下游物料或热量供应等划分的联合装置等方面，分析项目总平面布置对厂区内能源输送、储存、分配、消费等环节的影响，判断平面布置是否有利于过程节能、方便作业、提高生产效率和减少产品单耗等，如：

- a) 项目总平面布置是否紧凑，功能区布置是否合理，工艺流程是否顺畅、便于作业；
- b) 联合装置划分是否合理，是否便于操作和物料及能量的合理利用；
- c) 装置单元平面布置是否合理，设备之间是否衔接紧密；
- d) 公用工程设施是否靠近负荷中心；
- e) 管道布置方面对能源消费的影响。

8.2 工艺流程、技术方案节能评估

介绍项目工艺流程与技术方案的基本情况与优势。如：采用何种先进工艺流程与技术方案提高了资源的利用效率；是否形成了规模效应，降低能耗；提高油品收率，实现资源的最大价值利用；实现煤、油的有机结合等。并作以下评估：

a) 从总加工能力、装置规模、装置间热联合、低温热利用等方面分析评价总工艺流程是否有利于提高能效，是否符合相关行业规划、准入条件、产业政策以及节能设计标准相关规定；

b) 将总加工方案与当前同类型、同规模企业的先进方案进行比较，分析在节能方面存在的差异、提出完善总加工方案的建议；

c) 对于改扩建项目，应评估是否充分利用原有项目的基础设施和公共设施，避免重复建设。

8.3 主要生产装置节能评估

包括主要装置主要用能工艺和工序介绍；装置能耗指标介绍；装置能效水平分析。

8.3.1 装置介绍

简要描述每个装置的组成及工艺流程。

8.3.2 装置能耗

根据《石油化工设计能耗计算标准》GB/T50441，计算装置能耗。

装置能耗列表说明，表格推荐格式如下。

**装置能耗计算表

序号	项 目	消耗量		能量折算值		单位设计能耗 MJ/t
		数量	单位	数量	单位	
1	电力		kWh/h		MJ/kWh	
2	新鲜水		t/h		MJ/t	
3	循环水		t/h		MJ/t	
4	软化水		t/h		MJ/t	
5	除盐水		t/h		MJ/t	
6	除氧水		t/h		MJ/t	
7	污水		t/h		MJ/t	
8	净化压缩空气		Nm ³ /h		MJ/Nm ³	
9	非净化压缩空气		Nm ³ /h		MJ/Nm ³	
10	氮气		Nm ³ /h		MJ/Nm ³	
11	氧气		Nm ³ /h		MJ/Nm ³	
12	标准燃料 ¹		t/h		MJ/t	
13	催化烧焦		t/h		MJ/t	
14	6.5 MPa 蒸汽		t/h		MJ/t	
15	3.5 MPa 蒸汽		t/h		MJ/t	
16	1.0 MPa 蒸汽		t/h		MJ/t	
17	0.3 MPa 蒸汽		t/h		MJ/t	
18	凝汽机凝结水		t/h		MJ/t	
19	加热设备凝结水		t/h		MJ/t	
20	热出料 ²		kW			
21	热输出 ²		kW			
22	热进料 ²		kW			
23	热输入 ²		kW			
24	合计					

¹ 参见 GB/T50441; ² 产品热出料、热进料、热输出、热输入能耗计算参见 GB/T50441; 其中, 60-120°C 热媒水能耗, 按热值折半计算能耗。

8.3.3 能效水平分析

对能量转换环节、能量利用环节、能量回收环节进行分析、评价; 包含加热炉的装置, 在能量转换环节中评价加热炉的热效率; 采用标准对照法与石化行业装置能耗定额进行对比, 判断装置能耗是否满足定额要求; 采用类比分析法, 将装置能耗与国内外同规模、同类型装置能耗进行对比, 判断装置能耗水平是否达到同行业国内领先水平或国际先进水平, 并提出完善建议。

装置能量平衡过程列表说明, 表格推荐格式如下。

表**-** 能量平衡表

1. 能量转换环节			
项目		能量, kW	备注
总供入	燃料		
	催化烧焦		
	电力		
	蒸汽		
	热进料		
	热输入		
	合计		
损失	加热炉		
	用电设备		
	其他		
	合计		
有效供入能量利用环节			
能量转化效率, %			
2. 能量利用环节			
项目		能量, kW	备注
回收循环			
工艺总用能			
反应放热			吸热为 0
损失	热力学能耗		
	其他损失		
	合计		
3. 能量回收环节			
项目		能量, kW	备注
待回收能量			
回收循环	工艺物流换热		
	自产自用蒸汽		
	其他		
	合计		
回收输出	3.5 MPa 蒸汽		
	1.0 MPa 蒸汽		

	0.5 MPa 蒸汽		
	热出料 ¹		
	热输出 ¹		
	电力		
	合计		
排弃	冷却		
	产品带出		
	其他		
	合计		
装置能量利用率, %			
装置能源利用率, %			

¹ 参见 GB/T50441

8.4 辅助生产和附属生产设施节能评估

对项目辅助生产和附属生产设施进行评估,判断其能效指标与相关标准要求的差异,不应采用国家明令禁止和淘汰的用能工艺和设备。对于没有能效限定值和节能评价值相关标准、规范的系统,应采用类比分析法、专家判断法等评估系统的用能水平。

根据项目实际情况,评估的内容应包括但不限于:储运系统;热工系统;给排水系统;建筑工程;厂外工程等。

8.4.1 油品储运系统

对项目油品储运设施能源消耗情况进行统计,介绍储运系统能量利用原则,评价其能效水平。

8.4.2 供电系统

介绍变配电所设置情况,统计变电所供配电变压器及其关键性能参数,介绍电气设备节能选型原则,评价其能效水平。

8.4.3 热工系统

介绍热工系统基本情况,统计各装置或用户的蒸汽负荷;介绍蒸汽系统主要节技术、措施和能量优化利用原则,统计动力站主要耗能设备如风机、锅炉、给水泵等设备及其能源消耗数据,评价其能效水平。

同时,应结合地区自然条件和周边居民、工业园区情况,尽可能利用项目余热余压,进一步挖掘拟建项目的节能潜力,减少项目总的能源消耗量。

8.4.4 建筑工程

介绍建筑工程基本情况，主要节能技术、措施和能量优化利用原则，评价其能效水平。

8.4.5 厂外工程

介绍厂外工程基本情况，主要节能技术、措施和能量优化利用原则，评价其能效水平。

8.5 主要耗能设备节能评估

项目耗能设备详表见附表一。

项目主要耗能设备应包括但不限于：加热炉、压缩机、机泵等。

8.5.1 加热炉

统计功率 ≥ 10 MW 的大型加热炉及其关键性能参数，对加热炉热效率、关键性能参数进行分析和评价。

项目主要加热炉设备列表说明，表格推荐格式如下。

表**-** 项目主要加热炉设备表

序号	名称	加热炉负荷 MW	排烟温度 °C	能耗 tce/a	加热炉效率 %
1					
2					
3					
...					

8.5.2 压缩机

统计轴功率 ≥ 3000 kW 的容积式压缩机与轴功率 ≥ 6000 kW 的透平式压缩机设备及其关键性能参数，对压缩机效率、关键性能参数进行分析和评价。

项目主要压缩机设备列表说明，表格推荐格式如下。

表**-** 项目主要压缩机表

序号	名称	流量 Nm ³ /h	轴功率 kw	能耗 tce/a	能效指标 %
1					
2					
3					
...					

8.5.3 大型机泵

统计轴功率 ≥ 1000 kW 的机泵设备及其关键性能参数，对机泵效率、关键性能参数进行分析和评价。

项目主要大型机泵设备列表说明，表格推荐格式如下。

表**-** 项目大型机泵表

序号	名称	数量	流量 t/h	轴功率 kw	能耗 tce/a	能效指标 %
1						
2						
3						
...						

9 项目节能措施评估

9.1 能评前节能措施评估

9.1.1 节能技术措施评估

评估可研节能篇涉及的全厂用能综合技术措施、生产装置节能技术措施。

9.1.2 节能管理措施评估

对可研报告中节能管理措施部分进行评估，如可研不包含此部分，可不评估此部分。

9.2 能评阶段节能措施评估

9.2.1 节能技术措施评估

能评阶段应依据项目节能评估、评审、审查等环节提出的意见和建议，针对项目在节能方面存在的问题，提出切实可行的节能措施，进一步提高能效水平。节能措施要有针对性和可操作性，并对节能措施的可行性和节能效果进行论证。

9.2.2 节能管理措施评估

评估建设单位制定与拟制定的节能管理制度；评估主要的节能管理措施、能源管理体系、能源管理机构及人员配备等情况及企业能源计量器具管理情况等。

节能管理制度、企业能源计量器具管理情况列表说明，表格推荐格式见附件三。

9.2.3 节能效果评估

根据《企业节能量计算方法》，GB/T 13234，计算节能措施的节能效果。

9.2.4 节能经济性评估

核算节能措施的节能效益，计算投资回收期，对节能措施的经济性进行评估。

9.3 单项节能工程

单项节能工程是指未纳入建设项目主导工艺流程和拟分期建设的节能工程，需要详细论述其工艺流程、设备选型、单项工程节能量计算、单位节能量投资、投资估算及投资回收期等。

如项目不存在单项节能工程，可不编制此部分。

10 项目能源利用状况核算及能效水平评估

10.1 能评前项目能源利用情况

10.1.1 能评前项目能源消费种类、来源及消费量

项目能源消费种类、来源及消费量列表说明，表格推荐格式如下。

表**-** 能源消费种类、来源及消费量表

序号	项目	单位	项目用量	来源
1	原油	wt/a		
2	煤	wt/a		
3	电	wkWh/a		
4	燃料气	wt/a		
5	新鲜水	wt/a		
6	循环水	wt/a		
7	脱盐水	wt/a		
8	蒸汽	wt/a		
9	氮气	Nm ³ /a		
10	氧气	Nm ³ /a		
11	净化风	Nm ³ /a		
12	非净化风	Nm ³ /a		
...				

10.1.2 能评前主要能源消费分析评估

对项目消耗的主要能源，如原油、煤等的消费情况进行分析、评估。

10.1.3 能评前项目能量平衡

按照 GB/T28751 编制项目能量平衡表，按照 GB/T28749 绘制项目能量平衡网络图，分析项目在能源购进、消费及库存环节的能源使用情况。

10.1.4 能评前项目综合能源消费量

介绍项目能源购进、消费及库存情况；汇总、统计至项目年能源消费表，表格推荐格式及编制方法见附件五。

10.2 能评前项目能效水平核算

10.2.1 能评前项目综合能耗核算

项目综合能耗列表说明，表格推荐格式如下。

表**-** 项目综合能耗表

项 目	数值	单位	能耗指标		综合能耗	单位
			数值	单位		
燃料气		t/h		MJ/t		MJ/h
催化烧焦		t/h		MJ/t		MJ/h
新鲜水		t/h		MJ/t		MJ/h
电		kWh/h		MJ/kWh		MJ/h
合计		/		/		MJ/h
项目综合能耗						MJ/t 原油
						kgEO/t 原油

注：年工作小时按 8400 小时计。

10.2.2 能评前炼油综合能耗核算

炼油综合能耗列表说明，表格推荐格式如下。

表**-** 炼油综合能耗

能源	单位	1	2	3		4	
		数值	扣除项目	折标系数	单位	炼油能耗	单位
燃料气	t/h				MJ/t		MJ/h
催化烧焦	t/h				MJ/t		MJ/h
新鲜水	t/h				MJ/t		MJ/h
电力	kWh/h				MJ/kWh		MJ/h
6.0MPa 蒸汽	t/h				MJ/t		MJ/h
3.5MPa 蒸汽	t/h				MJ/t		MJ/h
1.0MPa 蒸汽	t/h				MJ/t		MJ/h
0.4MP 蒸汽	t/h				MJ/t		MJ/h
循环水	t/h				MJ/t		MJ/h
凝结水	t/h				MJ/t		MJ/h
氮气	Nm ³ /h				MJ/Nm ³		MJ/h
净化风	Nm ³ /h				MJ/Nm ³		MJ/h
除盐水	t/h				MJ/t		MJ/h
合计	/				/		MJ/h
炼油综合能耗							MJ/t 原油
							kgEO/t 原油

注：4=(1-2)×3；

10.2.3 能评前炼油装置能量因数核算

全厂炼油能量因数计算过程列表说明，表格推荐格式如下。

表**.** 全厂炼油能量因数计算表（按进料计）

序号	装置名称	G_i	K_i	$C_i=G_i/G_o$	$C_i \times K_i$	备注
1						
2						
3						
...						
	小计					
	辅助系统能量因数					
	总计					
	气温修正系数					
	炼油能量因数 U					

注：年工作小时按 8400 小时计。

10.2.4 能评后炼油单位能量因数能耗核算

计算炼油部分单位能量因数能耗。

10.3 能评后项目能源利用情况

10.3.1 能评后项目能源消费种类、来源及消费量变化情况

项目能源消费种类、来源及消费量列表说明，表格推荐格式如下。

表**.** 能源消费种类、来源及消费量表

序号	项目	单位	项目用量	来源
1	原油	wt/a		
2	煤	wt/a		
3	电	wkWh/a		
4	燃料气	wt/a		
5	新鲜水	wt/a		
6	循环水	wt/a		
7	脱盐水	wt/a		
8	蒸汽	wt/a		
9	氮气	Nm ³ /a		
10	氧气	Nm ³ /a		
11	净化风	Nm ³ /a		
12	非净化风	Nm ³ /a		
...				

10.3.2 能评后项目能量平衡变化情况

按照 GB/T28751 编制项目能评后能量平衡表，按照 GB/T28749 绘制项目能评后能量平衡网络图，分析项目在能评后能源购进、消费及库存环节的能源使用情况。

10.3.3 能评后项目综合能源消费量

介绍能评后项目能源购进、消费及库存情况；汇总、统计至项目年能源消费表，表格推荐格式及编制方法见附件五。

10.4 能评后项目能效水平估算及评估

10.4.1 能评后项目综合能耗核算

项目综合能耗列表说明，表格参见 10.2.1。

10.4.2 能评后炼油综合能耗核算

炼油综合能耗列表说明，表格推荐格式参见 10.2.2。

10.4.3 能评后炼油装置能量因数核算

全厂炼油能量因数计算过程列表说明，表格推荐格式参见 10.2.2。

10.4.4 能评后炼油单位能量因数能耗核算

计算炼油部分单位能量因数能耗。

10.4.5 能评后项目能效水平评估

与国内同类项目对比，评估项目综合能效水平。项目能效水平评估指标主要包括：万元产值能耗、万元增加值能耗、炼油综合能耗、单位能量因数能耗等。

11 项目能源消费影响评估

11.1 项目所在地能源供应及消费情况

介绍项目所在地能源供应及消费情况，例如：原油、煤炭、电力、水的供应条件等。

11.2 项目能源供应条件及落实情况

统计项目主要能源消耗情况；统计地区能源供应及消耗情况；地区主要能源系统工程配套情况；并对原油、煤炭、电力、水等能源的供应条件进行分析。

11.3 项目对所在地能源消费增量的影响评估

计算项目所在地（省、市两级政府）十二五能源消费增量预测限额；计算项目年能源消费增量；对比项目年能源消费增量数与项目所在地十二五能源消费增量预测限额，评估项目新增能源消费对所在地能源消费的影响。

评估指标计算方法见附件四：项目能源消费及能效水平评估指标计算方法。

11.4 项目对所在地完成节能目标的影响评估

分析项目年综合能源消费量、增加值和单位增加值能耗等指标对所在地完成万元单位 GDP 能耗下降目标等节能目标的影响。

本小节涉及评估指标计算方法参见附件四：项目能源消费及能效水平评估指标计算方法。

12 存在的问题及建议

通过对项目可研报告进行节能评估，指出项目用能过程存在的主要问题，给出整改建议。

13 结论

通过对项目可研报告审核，从如下六个方面给出结论：

- 1) 项目消耗的能源消耗情况。
- 2) 项目所需能源的供应来源及供给方式的落实情况。
- 3) 项目炼油综合能耗、单位能量因数能耗数据，项目能量综合利用率水平。
- 4) 项目能源消费增量对所在地“十二五”能源消费的影响情况；项目单位能耗指标

对所在地“十二五”节能目标的影响情况。

- 5) 项目如何从根本上提高资源的有效利用率；是否符合国家、地方级行业的节能相关的各项法律法规、政策要求、标准规范；项目大型机械设备的效率情况：如加热炉、压缩机、机泵等；项目是否采用了国家明令禁止使用及淘汰的工艺技术和设备。
- 6) 项目采用的节能措施与节能效果。

14 附录

14.1 附表

附表一：主要耗能设备一览表

附表二：项目能量平衡表

附表三：项目年能源消费表

附表四：工艺生产装置能耗对比表

附表五：能量计量器具配备方案一览表

...

14.2 附图

附图一：炼油工程的总工艺流程图

附图二：工厂区域位置图

附图三：总平面布置图

附图四：全厂蒸汽平衡图

附图五：总水量平衡图

附图六：供电系统图

...

14.3 附件

附件一：建设项目选址意见书

附件二：开展前期工作的复函

附件三：供水意向书

附件四：用电供电意向书

附件五：供煤意向书

...

附件一：石化企业节能评估相关法律、法规、标准、规范及行业准入条件

1.1 国家法律、法规及国务院规范性文件

- 1) 中华人民共和国主席令第 77 号《中华人民共和国节约能源法》；
- 2) 国发[2011]26 号《国务院关于印发“十二五”节能减排综合性工作方案的通知》；
- 3) 国发[2012]40 号《国务院关于印发节能减排“十二五”规划的通知》；
- 4) 国发[2008]23 号《国务院关于进一步加强对节油节电工作的通知》；
- 5) 国发[2007]36 号《国务院批转节能减排统计监测及考核实施方案和办法的通知》；
- 6) 国发[2007]15 号《国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知》；
- 7) 国发[2006]28 号《国务院关于加强节能工作的决定》；
- 8) 国办发[2005]33 号《国务院办公厅关于进一步推进墙体材料革新和推广节能建筑的决定》；
- 9) 国办发[2004]30 号《国务院办公厅关于开展资源节约活动的通知》；

.....

1.2 相关部门规章及规范性文件

- 1) 《关于贯彻实施〈中华人民共和国节约能源法〉的通知》，国家发展和改革委员会，发改环资[2008]2306 号；
- 2) 《关于印发重点用能单位能源利用状况报告制度实施方案的通知》，国家发展和改革委员会，发改环资[2008]1390 号；
- 3) 《关于印发中国节能技术政策大纲（2006）的通知》，国家发展和改革委员会，发改环资[2007]199 号；
- 4) 《固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》，国家发展和改革委员会，2010 年第 6 号令；
- 5) 《固定资产投资项目节能评估工作指南》，国家节能中心，2011 年本；
- 6) 石化产业技术进步与技术改造项目及产品目录；
- 7) 《加强能源计量工作的意见》，国质检量联[2005]247 号；
- 8) 《中国节水技术政策大纲》，国家发展和改革委员会、科技部、水利部、建设部、农业部公告 2005 年第 17 号；
- 9) 《节能中长期专项规划》，国家发展和改革委员会，发改环资[2004] 2025 号；
- 10) 《节约用电管理办法》，国经贸资源[2000] 1256 号；

- 11) 《重点用能单位节能管理办法》中华人民共和国国家经济贸易委员会令第7号；
- 12) 《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，工节[2009]第67号；
- 13) 《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第二批）》工节[2012]第14号；
- 14) 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录(2010年本)》工产业(2010)第122号；
- 15) 《石化行业节能减排先进适应技术目录》，工业和信息化部、科技部、财政部联合发布，2012年9月；
- 16) 《关于发展热电联产的规定》，国家发展计划委员会1268号文；
- 17) 《石化产业调整和振兴规划》，国务院办公厅2009年5月；
- 18) 《乙烯工业中长期发展专项规划》，发改工业[2006]；
- 19) 《炼油工业中长期发展专项规划》，发改工业[2006]；
- 20) 《炼油厂能量消耗计算评价方法》（2003年版）；
- 21) 《产业结构调整指导目录（2011年本）》（国家发改委令[2011]第9号）；
- 22) 《国家发改委关于修改<产业结构调整指导目录(2011年本)>有关条款的决定》2013年第21号令；
- 23) 《国家重点节能技术推广目录（第一批）》，发改委[2008]第36号公告；
- 24) 《国家重点节能技术推广目录(第二批)》发改委[2009]第24号公告；
- 25) 《国家重点节能技术推广目录(第三批)》发改委[2010]第33号公告；
- 26) 《国家重点节能技术推广目录（第四批）》，发改委[2011]第34号公告；
- 27) 《国家重点节能技术推广目录（第五批）》，发改委[2012]第42号公告；
- 28) 《节能机电设备（产品）推荐目录（第一批）》工节[2009]第41号；
- 29) 《节能机电设备（产品）推荐目录（第二批）》工节（2010）第112号；
- 30) 《节能机电设备（产品）推荐目录（第三批）》工节（2011）第42号；
- 31) 《节能机电设备（产品）推荐目录（第四批）》工节（2013）第12号；

.....

1.3 国家标准

- 1) 通风机能效限定值及能效等级，GB 19761-2009
- 2) 节能监测技术通则，GB/T 15316-2009
- 3) 企业能量平衡通则，GB/T 3484-2009

- 4) 企业节能量计算方法, GB/T 13234-2009
- 5) 用能设备能量测试导则, GB/T 6422-2009
- 6) 用能设备能量平衡导则, GB/T 2587-2009
- 7) 综合能耗计算通则, GB/T 2589-2008
- 8) 工业企业能源管理导则, GB/T 15587-2008
- 9) 化工企业能源计量器具配备和管理要求, GB/T 21367-2008
- 10) 用电设备电能平衡通则, GB/T 8222-2008
- 11) 节电技术经济效益计算与评价方法, GB/T 13471-2008
- 12) 设备及管道绝热技术通则, GB/T 4272-2008
- 13) 港口能源消耗统计及分析方法, GB/T 21339-2008
- 14) 企业水平衡测试通则, GB/T 12452-2008
- 15) 空气调节系统经济运行, GB/T 17981-2007
- 16) 石油化工设计能耗计算标准, GB/T 50441-2007
- 17) 节水型企业评价导则, GB/T 7119-2006
- 18) 三相配电变压器能效限定值及节能评价值, GB 20052-2006
- 19) 中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级, GB 18613-2006
- 20) 公共建筑节能设计标准, GB 50189-2005
- 21) 设备热效率计算通则, GB/T 2588-2000
- 22) 评价企业合理用电技术导则, GB/T 3485-1998
- 23) 企业能源审计技术导则, GB/T 17166-1997
- 24) 企业供配电系统节能监测方法, GB/T 16664-1996
- 25) 评价企业合理用热技术导则, GB/T 3486-1993
- 26) 《企业能量平衡表编制方法》, GB/T28751-2012
- 27) 《企业能量平衡网络图绘制方法》, GB/T28749-2012

.....

1.4 行业标准

- 1) 石油化工管式炉热效率设计计算, SH/T 3045-2003
- 2) 一般炼油装置用火焰加热炉, SH/T 3036-2003
- 3) 石油化工企业厂区总平面布置设计规范, SH/T 3053-2002

- 4) 石油化工企业总体布置设计规范, SH/T 3032-2002
- 5) 石油化工企业燃料气系统和可燃性气体排放系统设计规范, SH3009-2001
- 6) 石油库节能设计导则, SH/T 3002-2000
- 7) 石油化工合理利用能源设计导则, SH/T 3003-2000
- 8) 石油化工设备和管道隔热技术规范, SH 3010-2000
- 9) 炼油厂用电负荷设计计算方法, SH/T 3116-2000
- 10) 炼油厂设计热力工质消耗计算方法, SH/T 3117-2000
- 11) 炼油装置工艺设计规范, SH/T 3121-2000
- 12) 炼油装置工艺管道流程设计规范, SH/T 3122-2000

.....

附件二：主要耗能设备一览表

1) XX 装置

一、加热炉类

序号	名称	负荷 KW	排烟温度 ℃	燃料类型	加热介质	入口温度 ℃	出口温度 ℃	能耗 tce/a	热效率 %
1									
2									
3									
...									

二、机泵

序号	名称	流量 t/h	轴功率 kw	驱动型式	介质	入口压力 MPa (G)	出口压力 MPa (G)	能耗 tce/a	能效指标 %
1									
2									
3									
...									

三、压缩机类

序号	名称	流量 Nm ³ /h	轴功率 kw	驱动型式	压缩介质	入口压力 MPa (G)	出口压力 MPa (G)	能耗 tce/a	能效指标 %
1									
2									
3									
...									

附件三：能源计量器具配备方案一览表

XXXX 项目能源计量器具配备方案一览表

单元或系统名称	计量介质名称						备注
	蒸汽	水	燃料	氢气、风		电	
	涡街流量计	电磁式流量计 或超声波	孔板	孔板	阿牛巴	6kV 或 0.38kV 电度表	
常减压蒸馏装置							
煤油加氢装置							
柴油加氢改质装置							
渣油加氢装置							
催化裂化装置							
加氢裂化装置							
延迟焦化装置							
催化汽油脱硫装置							
气体分馏装置							
MTBE 装置							
芳烃联合装置							
制氢装置							
硫磺回收装置							
脱硫、脱硫醇装置							
轻烃回收							
溶剂再生装置							
酸性水汽提装置							
乙烯装置							
化工类装置							
给排水系统							
热工系统							
储运系统							
电系统							

附件四：项目能源消费及能效水平评估指标计算方法

1. 项目能耗及能量因数计算方法

1.1 项目综合能耗

根据中国石化集团公司编制的《炼油厂能量消耗计算与评价方法》（2003年版）计算项目综合能耗。

其中：

项目能耗=能源消耗数量×能耗指标。

项目综合能耗=项目总能耗/原油加工量。

1.2 炼油综合能耗

如项目中包含芳烃、造气等非炼油类项目，在计算炼油综合能耗时，需要扣除芳烃、造气能源消耗。

炼油综合能耗=项目总能耗-造气能耗-芳烃能耗。

芳烃能耗=(芳烃抽提单耗+PX部分单耗)×芳烃产量。

炼油部分综合能耗=炼油部分总能耗量/原油加工量。

1.3 项目炼油能量因数

炼油装置能量因数计算公式：

$$U = \sum C_i \cdot K_i = \frac{\sum A_i \cdot E_{ei}}{A_c \cdot E_c}$$

符号说明

U 炼油装置能量因数

C_i 各炼油装置的加工量与全厂原油加工量的
比值

K_i 装置能量系数

A_i 装置加工量

A_c 常减压装置加工量

E_{ei} 装置应达到的标准能耗值

E_c 常减压装置的标准能耗值

1.4 炼油单位能量因数能耗

炼油部分单位能量因数能耗=炼油部分综合能耗/炼油部分能量因数

2. 项目能源消费评估指标计算

2.1 项目所在地能源消费增量预测限额计算方法

计算公式： $Z = ab[(1+c)^{y-x}(1-d)-1]$

符号说明

<i>Z</i>	项目所在地能源消费增量预测限额, 万 t 标煤	计算值
<i>x</i>	基准年份	项目确定
<i>y</i>	预测年份	项目确定
<i>a</i>	项目所在地基准年份 GDP, 亿元	建设单位提供, 可查
<i>b</i>	项目所在地基准年份 GDP 能耗, t 标煤/万元	建设单位提供, 可查
<i>c</i>	项目所在地至预测年份 GDP 年平均增长率, %	建设单位提供, 可查
<i>d</i>	项目所在地至预测年份 GDP 能耗下降率, %	建设单位提供, 可查

2.2 测算项目年能源消费增量

新建项目: 年能源消费增量=项目年综合能源消费量。

改建、扩建项目: 年能源消费增量=项目年综合能源消费量-基准年份综合能源消费量

2.3 m 值计算方法

基于项目年能源消费增量与项目所在地预测年份能源消费增量预测限额之间的比值, 即 *m* 值, 可以评估项目新增能源消费对所在地能源消费的影响情况。

即: $m = (\text{项目年能源消费增量} / \text{项目所在地预测年份能源消费增量预测限额}) \times 100\%$

基于 *m* 值评估项目新增能源消费对所在地能源消费的影响说明:

<i>m</i> 值范围	项目新增能源消费对所在地能源消费的影响情况
$m \leq 1$	影响较小
$1 < m \leq 3$	一定影响
$3 < m \leq 10$	较大影响
$10 < m \leq 20$	重大影响
$m > 20$	决定性影响

3. 项目能效水平评估指标计算

3.1 项目增加值能耗占所在地单位 GDP 能耗比例计算方法

计算公式:

$$n = \frac{\left(\frac{e+f}{g+h} - i\right)}{i} \times 100\%$$

符号说明

<i>n</i>	项目增加值能耗占所在地单位 GDP 能耗比例	计算值
<i>e</i>	预测年份项目所在地能源消费总量, 万 t 标煤	6.1 计算值
<i>f</i>	项目年综合能源消费量 (等价值), 万 t 标煤	附表三计算值
<i>g</i>	预测年份项目所在地 GDP, 亿元	6.1 计算值

h 项目年工业增加值，亿元 可研报告提供

i 预测年份项目所在地单位 GDP 能耗，t 标煤/万元 建设单位提供，可查

3.2 基于 *n* 值评估项目对所在地完成节能目标的影响的说明

n 值范围 项目新增能源消费对所在地能源消费的影响情况

$n \leq 0.1$ 影响较小

$0.1 < n \leq 0.3$ 一定影响

$0.3 < n \leq 1.0$ 较大影响

$1.0 < n \leq 3.5$ 重大影响

$n > 3.5$ 决定性影响

附件五：项目年能源消耗表

项目年能源消费表

能源名称	计量单位	代码	参考折标煤系数	采用折标煤系数	期初能源库存量	购进量	能源消费量	工业生产消费										非工业生产消费	合计中：运输工具消费	期末能源库存量	能源加工转换产出量	回收利用	
								用于原材料消费	加工转换投入														
										火力发电	供热	原煤入洗	炼焦	炼油	制气	加工煤制品							
甲	乙	丙	丁	0	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
原煤	t	01	0.7143																				
其中：1.无烟煤	t	02	0.9428																				
2.炼焦烟煤	t	03	0.9																				
3.一般烟煤	t	04	0.7143																				
4.褐煤	t	05	0.4286																				
洗精煤	t	06	0.9000																				
其它洗煤	t	07	0.2850																				
煤制品	t	08	0.5-0.6																				
焦炭	t	09	0.9714																				
其他焦化产品	t	10	1.2000																				
焦炉煤气	wNm ³	11	6.1430																				
高炉煤气	wNm ³	12	1.1200																				
转炉煤气	wNm ³	13	2.714																				
发生炉煤气	wNm ³	14	1.786																				
天然气（气态）	wNm ³	15	13.3																				
液化天然气（液态）	t	16	1.7572																				
煤层气（煤田）	wNm ³	17	11																				
原油	t	18	1.4286																				
汽油	t	19	1.4714																				
煤油	t	20	1.4714																				
柴油	t	21	1.4571																				
燃料油	t	22	1.4286																				
液化石油气	t	23	1.7143																				
炼厂干气	t	24	1.5714																				
低热燃料气	t	25	1.5714																				
石脑油	t	26	1.5																				
润滑油	t	27	1.4331																				
石蜡	t	28	1.3648																				
溶剂油	t	29	1.4672																				
石油焦	t	30	1.0918																				
石油沥青	t	31	1.3307																				
其他石油制品	t	32	1.4000																				
甲醇	t	33	0.7751																				