NHJC-10.03-2018

重点用能单位能耗在线监测系统技术规范

第 10-3 部分 石油石化行业数据采集指南

（试行）

2018 年 5 月发布

目 次

前 言 II
1. 适用范围 1
2. 规范性引用文件 1
3. 术语和定义 1
4. 监测范围 2
5. 监测与上传指标体系 3
6. 指标监测范围与计算方法 22
7. 数据采集技术要求 22
8. 指标代码 24
9. 数据有效性要求 24
10. 监测要求 25
附录 A 企业能耗总量及能效指标的监测范围和计算方法 26
附录 B 各行业生产工艺示意图 31
附录 C 石油石化企业基础信息表 35
附录 D 能源参考折标煤系数 37

前　言

为贯彻落实《国家发展改革委 质检总局关于印发重点用能单位能耗在线监测系统推广建设工作方案的通知》（发改环资〔2017〕1711 号），规范和指导重点用能单位能耗在线监测系统建设，按照统一标准、互联互通、信息共享的建设原则，特制定《重点用能单位能耗在线监测系统技术规范》。

本部分为《重点用能单位能耗在线监测系统技术规范》的第 10-3 部分。

本部分参照 GB/T1.1-2009 给出的规则起草。

本部分起草指导单位为国家发展改革委环资司、市场监管总局计量司。

本部分主要起草单位：国家节能中心、中国标准化研究院、浙江中易和节能技术有限公司、中国节能环保集团公司、中国计量科学研究院、浙江省能源监察总队、陕西省节能监察中心、河南省节能监察局。

重点用能单位能耗在线监测系统技术规范

第 12 部分 石油石化行业数据采集指南

1. 适用范围

本技术指南规定了石油石化企业能耗在线监测数据采集的对象、指标体系、监测范围、采集技术要求等。

本技术指南适用于以石油、天然气及其产品为主要原料的石油石化（主要指原油加工及石油制品制造）企业（行业分类代码C2511）、石油和天然气开采企业（行业分类代码B07）的能耗在线监测数据采集。其他精炼石油产品制造企业（行业中类代码C251)进行能耗在线监测数据采集时，可参考本指南执行。

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，其最新版本适用于本文件。

GB 384　　石油产品热值测定方法

GB/T 2589　综合能耗计算通则

GB 17167　用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 21367　化工企业能源计量器具配备和管理要求

GB 30250　乙烯装置单位产品能源消耗限额

GB 30251　炼油单位产品能源消耗限额

CJ/T188　用户计量仪表数据传输技术条件

DL/T645　多功能电能表通信规约

3. 术语和定义

GB/T 2589、GB17167、GB/T21367、GB 30250、GB30251等所确立的以及下列术语和定义适用于本技术指南。

3.1 重点用能单位

重点用能单位指年综合能源消费总量一万吨标准煤以上（含一万吨）的用能单位或国务院有关部门、省、自治区、直辖市人民政府管理节能工作的部门指定的年综合能源消费总量五千吨标准煤以上（含五千吨）、不满一万吨标准煤的用能单位。

3.2 重点用能单位能耗在线监测系统平台

全国重点用能单位能耗在线监测系统包括国家、区域两级数据中心，同时接收用能单位上传的能耗在线监测数据。重点用能单位能耗在线监测系统平台是对国家、区域两级数据中心的统称，本指南简称“系统平台”。

3.3 能耗监测端设备

能耗监测端设备指放置在重点用能单位，用于采集、分析、汇总用能单位能耗数据并将数据上传到系统平台的设备总称。

3.4 国家平台

国家平台指设立在国家节能主管部门，接收、存储、汇总、分析全国重点用能单位能源相关数据的国家数据中心，为相关政府部门、用能单位、社会公众提供应用服务，也称“国家数据中心”。

3.5 省级平台

省级平台是部署在省（区、市）相关部门，接收、存储、汇总、分析本地区内重点用能单位能耗在线监测数据，为本地相关政府部门、用能单位提供应用服务，也称“省级数据中心”。

3.6 在线直接采集

通过对接智能仪表、工业控制系统、生产监控管理系统、管理信息系统等，将用能单位的能耗数据采集到能耗监测端设备，数据汇总处理后自动传输到系统平台。

3.7 综合能源消费量

指报告期内企业在生产经营活动中实际消费的各种能源的总和净值。计算综合能源消费量时，需要先将使用的各种能源折算成标准燃料后再进行计算。计算综合能源消费量方法如下：

每日综合能源消费量=外购能源消费量合计（折标煤）－外供量合计（折标煤）

每月综合能源消费量=能源购进合计（折标煤）+能源初期库存合计（折标煤）－能源期末库存合计（折标煤）－能源外供量合计（折标煤）

3.8 单位产品产量综合能耗

指报告期内企业生产某种产品或提供某种服务消耗的能源量与同期该合格产品产量（服务量）的比值。单位产品产量综合能耗简称单位产品综合能耗。

4. 监测范围

企业能耗在线监测范围必须是法人或视同法人的独立核算单位为主体，严格以与企业的运行有关的能源消耗为边界，与报送统计部门能耗统计范围口径保持一致。

5. 监测与上传指标体系

企业端能耗监测端设备上传到国家平台和省级平台的监测指标包括：企业层面的能源总量指标、能效指标和其他指标；工序层面的能源指标、能效指标和其他指标。

企业采集上传的数据指标按照上传周期不同分为每日采集上传到系统平台的数据指标和每月采集上传到系统平台的数据指标。

其中，每日采集上传的数据指标包括每日指标和实时指标两类。每日指标为结算日00:00-24:00企业的能源总量指标；对于在线采集的数据，一般要求同时采集上传实时指标。实时指标为每间隔15分钟采集一次的能源消耗实时数据*（为消耗数据，非累计值。如对于电表，采集保存数据=电表显示累计电量$_n$－电表显示累计电量$_{n-1}$）*并保存在本地，在指定的数据上传时间与每日上报数据打包后一同上传到系统平台。

（一）每日上传指标说明

每日采集上传的数据原则上要采用在线直接采集方式采集。主要包含如下数据指标：

1、企业和重点工序的每日能源总量指标

（1）外购能源消费量：外购能源消费量指企业在一定时期内实际消耗的、非自产的各类能源的数量。

外购能源消费量采集原则是：

①以法人单位为边界，用能单位从其他企业购入、调入的能源，只要不是自产能源，均属于外购能源。

②外购能源要采集实际消耗的数量，以投入企业第一道生产工序为准。对不具备采集条件的部分固态能源，可以近似为从购入库存第一次分配到各生产环节的数量。

③耗能工质（如水、氧气、压缩空气等），不论是外购的还是自产自用的均不采集。

④企业自产能源无论外供还是自用都不计算在外购能源消费量中，但企业开采能源自用部分除外。

（2）外供量：指企业能源加工转换产出量或能源回收利用量中，对其他用能单位供应的部分。

每日采集上传的各相关能源品种的折标系数如与本规范附录中的参考折标系数不同，应采集能源实际采用折标系数进行上传，上传频率为每日一次，上传的折标系数采用每日实测平均值。

2、企业和重点工序的能效指标、产品产量指标

具备数据在线直接采集条件的企业，产品产量指标每日、每月上传；暂时不具备采集条件的企业，要加快实施在线监测改造，改造完成前至少要每月上传一次。

（二）每月上传指标说明

企业每月采集上传的数据指标包括企业每月能源总量指标（企业各能源品种的购进量、外供量、期初库存、期末库存、综合能源消费量）、重点工序每月能源消费量指标、企业经

济指标。

具备自动采集条件的数据应采用在线直接采集方式，不具备自动采集条件的可暂时采用人工填报方式报送。

每月采集上传的各相关能源品种的折标系数如与本规范附录中的参考折标系数不同，应采集能源实际采用折标系数进行上传，上传频率为每月一次，上传的折标系数采用当月实测平均值。

5.1 石油加工

5.1.1 企业指标

5.1.1.1 企业能耗总量指标

企业能耗总量指标为计算企业综合能源消费量所需的指标，主要是全厂各能源品种的消费量、外供量、购进量、产出量、库存变动量等。

企业应根据自身情况，每日、每月上传下表要求的能源总量数据指标。各项指标数据上传平台时的单位需遵守《重点用能单位能耗在线监测系统基础信息与格式规范》中的规定。

表 1　石油石化企业每日、每月采集上传的能源总量指标

上传周期	分类	序号	能源品种/数据指标	上传单位	备注
每日上传指标	外购能源消费量	1	一般烟煤	吨	
		2	无烟煤	吨	
		3	其他原煤	吨	若多种煤炭混合使用，且无法在线实时区分各种煤炭的消耗量时，以“其他原煤”上传。
		4	原油	吨	
		5	汽油	吨	
		6	柴油	吨	
		7	燃料油	吨	
		8	天然气	立方米	
		9	液化石油气	吨	
		10	炼厂干气	吨	
		11	石脑油	吨	
		12	电力	千瓦时	有自备电厂先上网后回购的企业，应采集全部电力消耗量，包含先上网后回购的电力。

上传周期	分类	序号	能源品种/数据指标	上传单位	备注
		13	热力	百万千焦	
		14	焦炭	吨	
		15	其他石油制品	吨	
		16	其他燃料	吨标准煤	对应《基础数据定义规范》中“其他燃料”，折标后上传。
	外供量	1	汽油	吨	对加工转换产出的能源品种中，若无回收利用、自产自用部分，全部外售，为减少每日库存变动对核算能耗总量的影响，此处将“当日外供量”等同于“当日产量”进行采集。不具备采集条件的也可以近似采集外供量。
		2	柴油	吨	
		3	煤油	吨	
		4	燃料油	吨	
		5	液化石油气	吨	
		6	炼厂干气	吨	
		7	石脑油	吨	
		8	润滑油	吨	
		9	电力	千瓦时	能源加工转换产出或余热余压产出外供其他用能单位的电力。 发出电先上网后回购的企业，应把上网电量视为外供。
		10	热力	百万千焦	
		11	其他石油制品	吨	
		12	其他燃料	吨标准煤	对应《基础数据定义规范》中“其他燃料”，折标后上传。
每月上传指标	购进量	1	一般烟煤	吨	
		2	无烟煤	吨	
		3	原油	吨	
		4	汽油	吨	
		5	柴油	吨	
		6	燃料油	吨	
		7	天然气	立方米	
		8	液化石油气	吨	
		9	炼厂干气	吨	
		10	石脑油	吨	

上传周期	分类	序号	能源品种/数据指标	上传单位	备注
		11	电力	千瓦时	
		12	热力	百万千焦	
		13	焦炭	吨	
		14	其他石油制品	吨	
		15	其他燃料	吨标准煤	对应《基础数据定义规范》中“其他燃料”，折标后上传
	外供量	1	汽油	吨	
		2	柴油	吨	
		3	煤油	吨	
每月上传指标	外供量	4	燃料油	吨	
		5	液化石油气	吨	
		6	炼厂干气	吨	
		7	电力	千瓦时	
		8	热力	百万千焦	
		9	其他石油制品	吨	
		10	其他燃料	吨标准煤	
	期初库存量	1	一般烟煤	吨	
		2	无烟煤	吨	
		3	原油	吨	
		4	汽油	吨	
		5	柴油	吨	
		6	燃料油	吨	
		7	石脑油	吨	
		8	天然气	立方米	
		9	其他石油制品	吨	
		10	其他燃料	吨标准煤	
	期末库存量	1	一般烟煤	吨	
		2	无烟煤	吨	

上传周期	分类	序号	能源品种/数据指标	上传单位	备注
		3	原油	吨	
		4	汽油	吨	
		5	柴油	吨	
		6	燃料油	吨	
		7	石脑油	吨	
		8	天然气	立方米	
		9	其他石油制品	吨	
		10	其他燃料	吨标准煤	
	综合能源消费量	1	综合能源消费量	吨标准煤	按统计制度核算的本月能源消费量

注：1、企业能源如有更多品种，也应上传，具体编码及能源计量单位参考《重点用能单位能耗在线监测系统基础信息与格式规范》中的规定。

2、对于外购能源不进行加工转换直接转售的情况，需将该能源在企业中存储、运输等损耗量计入消费量上传平台。

3、对于在线采集的数据，一般要求同时采集上传实时指标。实时指标为每间隔 15 分钟采集一次能源消耗实时数据（*为消耗数据，非累计值。如对于电表，采集保存数据= 电表显示累计电量$_n$－电表显示累计电量$_{n-1}$*）并保存在本地，在指定的数据上传时间与每日上报数据打包后一同上传到系统平台。

4、若企业有条件采集能源的折标系数，应将当日/当月折标系数的实测平均值进行上传。折标系数的编码参照《重点用能单位能耗在线监测系统基础信息与格式规范》中的规定。

5、企业能耗总量（综合能源消费量）计算公式为：

企业每日能耗总量=外购能源消费量合计（折标煤）－外供能源量合计（折标煤）

企业每月能耗总量=能源购进合计（折标煤）+能源期初库存合计（折标煤）－能源期末库存合计（折标煤）－能源外供量合计（折标煤）

5.1.1.2 企业能效指标

企业能效指标为体现企业能效水平的典型指标，具备自动采集条件的企业，应采用在线直接采集的方式每日、每月上传；暂不具备自动采集条件的企业，要加快实施在线监测改造，改造完成前应采用人工填报方式至少要每月上传一次。

石油石化企业层面的能效指标主要关注单位能量因数综合能耗指标，企业需将该指标至系统平台。

企业能效指标的计算应符合国家能耗限额标准的规定，能效数据单位需遵守对应国家能耗限额标准中采用的单位，尚未制定标准的采用下表中的指标和单位。具体见下表。

表 2 石油石化企业每日/每月采集上传的企业能效指标

分类	序号	生产装置	数据指标	单位	备注
企业能效	01	全厂	单位能量因数综合能耗	千克标油/吨.因数	

5.1.1.3 企业其他指标

企业上传的其他指标包含产品产量和经济指标。

具备数据在线直接采集条件的企业，产品产量指标每日、每月上传；暂时不具备采集条件的企业，要加快实施在线监测改造，改造完成前至少要每月上传一次。经济指标每月上传一次。

表 3 石油石化企业每日/每月采集上传的企业其他指标

分类	序号	能源品种/数据指标	上传单位	备注
产品产量	1	汽油	吨	
	2	柴油	吨	
	3	煤油	吨	
	4	乙烯	吨	非能源类产品的类别和代码，由本指南 8.3 节进行定义。
	5	聚丙烯	吨	
	6	PTA	吨	
	7	PX	吨	
	8	丁苯橡胶	吨	
经济指标	1	企业总产值	万元	
	2	工业增加值	万元	

5.1.2 重点工序/装置指标

具备实施条件的企业，应将生产过程中重点工序/装置各能源品种的消费情况、产品产量及该工序/装置能效指标上传到系统平台。

石油石化企业重点工序/装置及能效指标汇总如下：

表4 石油石化企业重点工序/装置及代码

分类	工序编码	重点工序 / 生产装置	指标编码	能效指标	单位	备注
装置与产品能效	01	炼油装置	02	吨原油加工综合能耗	千克标油/吨	
	02	乙烯装置	03	单位乙烯能耗	千克标油/吨	
	03	聚丙烯装置	04	单位聚丙烯能耗	千克标油/吨	
	04	PX 联合装置	05	单位 PX 能耗	千克标油/吨	

	05	PTA 装置	06	单位 PTA 能耗	千克标煤/吨	
	06	合成橡胶装置	07	单位丁苯橡胶能耗	千克标煤/吨	

对于上表中的石油石化企业重点工序/装置能效指标，具备自动采集条件的企业，应采用在线直接采集的方式每日、每月上传；暂不具备自动采集条件的企业，要加快实施在线监测改造，改造完成前应采用人工填报方式至少要每月上传一次。

5.1.2.1 炼油装置

炼油生产装置包括但不限于：常减压蒸馏、催化裂化、延迟焦化、减粘裂化、催化重整、气体分馏、烷基化、甲基叔丁基醚（MTBE）、加氢处理、加氢裂化、加氢精制、溶剂脱沥青、润滑油溶剂精制、酮苯脱蜡、石蜡加氢精制、润滑油加氢精制、制氢、溶剂再生、硫磺回收等。

石油石化企业炼油装置需要采集的能源消费量指标，如下表所示：

表5 石油石化企业每日、每月采集上传的炼油装置能源消费量指标

分类	序号	能源品种/数据指标	上传单位	备注
能源消费量（按“外购能源消费量”进行编码）	1	一般烟煤	吨	
	2	无烟煤	吨	
	3	其他原煤	吨	若多种煤炭混合使用，且无法在线实时区分各种煤炭的消耗量时，以“其他原煤”上传。
	4	原油	吨	
	5	汽油	吨	
	6	柴油	吨	
	7	燃料油	吨	
	8	天然气	立方米	
	9	液化石油气	吨	
	10	炼厂干气	吨	
	11	石脑油	吨	
	12	电力	千瓦时	有自备电厂先上网后回购的企业，应采集全部电力消耗量，包含先上网后回购的电力。
	13	热力	百万千焦	
	14	焦炭	吨	
	15	其他石油制品	吨	
	16	其他燃料	吨标准煤	对应《基础数据定义规范》中“其他燃料”，折标后上传。
外供量	1	汽油	吨	对加工转换产出的能源品种中，若无回收利用、自产自用部分，全部外售，为减少每日库存变动对核算能耗总量的影响，此处将
	2	柴油	吨	
	3	煤油	吨	
	4	燃料油	吨	

	5	液化石油气	吨	“当日外供量”等同于“当日产量”进行采集。不具备采集条件的也可以近似采集外供量。
	6	炼厂干气	吨	
	7	石脑油	吨	
	8	润滑油	吨	
	9	电力	千瓦时	
	10	热力	百万千焦	
	11	其他石油制品	吨	
	12	其他燃料	吨标准煤	

注：1、以上工序如有更多能源品种消耗，也应上传，具体编码及能源计量单位参考《重点用能单位能耗在线监测系统基础信息与格式规范》中的规定。

2、工序所消耗的能源，其来源无论是外购的还是由其他工序回收后利用的，都应计入在内（但由本工序回收利用后用于本工序自身消耗的能源不计入）；在实际应用中，如无法区分消耗能源来源是自身回收利用的还是外购的或其他工序回收利用的（例如某工序/装置安装一块总表计量所有消耗的电力，包括外购电力和回收热量自发电力），能源消费量指标可填报消耗的该类能源总量，同时该类能源外供量指标应填报包含自身消耗量的产出总量。

3、若企业有条件采集能源的折标系数，应将当日/当月折标系数的实测平均值进行上传。折标系数的编码参照《重点用能单位能耗在线监测系统基础信息与格式规范》中的规定。

4、对于在线采集的数据，一般要求同时采集上传实时指标。实时指标为每间隔 15 分钟采集一次能源消耗实时数据*（为消耗数据，非累计值。如对于电表，采集保存数据= 电表显示累计电量 n－电表显示累计电量 n-1）*并保存在本地，在指定的数据上传时间与每日上报数据打包后一同上传到系统平台。

5.1.2.2 乙烯装置

乙烯装置能耗统计边界范围包括原料脱硫和脱砷、裂解炉区、急冷区、压缩区、分离区和火炬气回收压缩机、乙烯产品储罐等单元，不包括汽油加氢、辅助锅炉、主火炬、废碱处理、其他产品储罐、循环水场、空压站等单元。

石油石化企业乙烯装置需要采集的能源消费量指标，如下表所示：

表6 石油石化企业每日、每月采集上传的乙烯装置能源消费量指标

分类	序号	能源品种/数据指标	上传单位	备注
能源消费量（按“外购能源消费量”进行编码）	1	一般烟煤	吨	
	2	无烟煤	吨	
	3	其他原煤	吨	若多种煤炭混合使用，且无法在线实时区分各种煤炭的消耗量时，以“其他原煤”上传。
	4	原油	吨	
	5	汽油	吨	
	6	柴油	吨	
	7	燃料油	吨	
	8	天然气	立方米	
	9	液化石油气	吨	

	10	炼厂干气	吨	
	11	石脑油	吨	
	12	电力	千瓦时	有自备电厂先上网后回购的企业，应采集全部电力消耗量，包含先上网后回购的电力。
	13	热力	百万千焦	
	14	焦炭	吨	
	15	其他石油制品	吨	
	16	其他燃料	吨标准煤	对应《基础数据定义规范》中“其他燃料”，折标后上传。
外供量	1	汽油	吨	对加工转换产出的能源品种中，若无回收利用、自产自用部分，全部外售，为减少每日库存变动对核算能耗总量的影响，此处将“当日外供量”等同于“当日产量”进行采集。不具备采集条件的也可以近似采集外供量。
	2	柴油	吨	
	3	煤油	吨	
	4	燃料油	吨	
	5	液化石油气	吨	
	6	炼厂干气	吨	
	7	石脑油	吨	
	8	润滑油	吨	
	9	电力	千瓦时	
	10	热力	百万千焦	
	11	其他石油制品	吨	
	12	其他燃料	吨标准煤	

注：1、以上工序如有更多能源品种消耗，也应上传，具体编码及能源计量单位参考《重点用能单位能耗在线监测系统基础信息与格式规范》中的规定。

2、工序所消耗的能源，其来源无论是外购的还是由其他工序回收后利用的，都应计入在内（但由本工序回收利用后用于本工序自身消耗的能源不计入）；在实际应用中，如无法区分消耗能源来源是自身回收利用的还是外购的或其他工序回收利用的（例如某工序/装置安装一块总表计量所有消耗的电力，包括外购电力和回收热量自发电力），能源消费量指标可填报消耗的该类能源总量，同时该类能源外供量指标应填报包含自身消耗量的产出总量。

3、若企业有条件采集能源的折标系数，应将当日/当月折标系数的实测平均值进行上传。折标系数的编码参照《重点用能单位能耗在线监测系统基础信息与格式规范》中的规定。

4、对于在线采集的数据，一般要求同时采集上传实时指标。实时指标为每间隔 15 分钟采集一次能源消耗实时数据*（为消耗数据，非累计值。如对于电表，采集保存数据=电表显示累计电量 n－电表显示累计电量 n-1）*并保存在本地，在指定的数据上传时间与每日上报数据打包后一同上传到系统平台。

5.1.2.3 聚丙烯装置

聚丙烯装置能耗统计应包含从乙烯、丙烯等原料进入生产装置到聚丙烯成品包装入库的完整过程，包括原料精制、催化剂准备单元、各类聚合反应装置、分离/回收装置、闪蒸装置、干燥、造粒、包装等装置。

石油石化企业聚丙烯装置需要采集的能源消费量指标，如下表所示：

表7 石油石化企业每日、每月采集上传的聚丙烯装置能源消费量指标

分类	序号	能源品种/数据指标	上传单位	备注
能源消费量（按“外购能源消费量”进行编码）	1	一般烟煤	吨	
	2	无烟煤	吨	
	3	其他原煤	吨	若多种煤炭混合使用，且无法在线实时区分各种煤炭的消耗量时，以“其他原煤”上传。
	4	原油	吨	
	5	汽油	吨	
	6	柴油	吨	
	7	燃料油	吨	
	8	天然气	立方米	
	9	液化石油气	吨	
	10	炼厂干气	吨	
	11	石脑油	吨	
	12	电力	千瓦时	有自备电厂先上网后回购的企业，应采集全部电力消耗量，包含先上网后回购的电力。
	13	热力	百万千焦	
	14	焦炭	吨	
	15	其他石油制品	吨	
	16	其他燃料	吨标准煤	对应《基础数据定义规范》中“其他燃料”，折标后上传。
外供量	1	汽油	吨	对加工转换产出的能源品种中，若无回收利用、自产自用部分，全部外售，为减少每日库存变动对核算能耗总量的影响，此处将“当日外供量”等同于“当日产量”进行采集。不具备采集条件的也可以近似采集外供量。
	2	柴油	吨	
	3	煤油	吨	
	4	燃料油	吨	
	5	液化石油气	吨	
	6	炼厂干气	吨	
	7	石脑油	吨	
	8	润滑油	吨	
	9	电力	千瓦时	
	10	热力	百万千焦	
	11	其他石油制品	吨	
	12	其他燃料	吨标准煤	

注：1、以上工序如有更多能源品种消耗，也应上传，具体编码及能源计量单位参考《重点用能单位能耗在线监测系统基础信息与格式规范》中的规定。

2、工序所消耗的能源，其来源无论是外购的还是由其他工序回收后利用的，都应计入在内（但由本工序回收利用后用于本工序自身消耗的能源不计入）；在实际应用中，如无法区分消耗能源来源是自身回收利用的还是外购的或其他工序回收利用的（例如某工序/装置安装一块总表计量所有消耗的电力，包括外购电力和回收热量自发电力），能源消费量指标可填报消耗的该类能源总量，同时该类能源外供量指标应填报包含自身消耗量的产出总量。

3、若企业有条件采集能源的折标系数，应将当日/当月折标系数的实测平均值进行上传。折标系数的编码参照《重点用能单位能耗在线监测系统基础信息与格式规范》中的规定。

4、对于在线采集的数据，一般要求同时采集上传实时指标。实时指标为每间隔 15 分钟采集一次能源消耗实时数据*（为消耗数据，非累计值。如对于电表，采集保存数据= 电表显示累计电量 n－电表显示累计电量 n-1）*并保存在本地，在指定的数据上传时间与每日上报数据打包后一同上传到系统平台。

5.1.2.4 PX联合装置

PX联合装置统计范围为从加氢裂解汽油、重整生成油（石脑油）进入芳烃抽提装置（连续重整装置），直到经包装的合格产品进入储料仓，整个PX生产过程中主、辅助、附属生产系统。主生产系统主要包括（连续重整装置）、芳烃抽提装置、PX装置；辅助生产系统主要指蒸汽凝液系统、供电设施、化验室、氮气压缩等；附属生产系统主要包括生产管理、调度指挥、办公室等。若自备电站仅用于供给PX生产装置，则全部计算在PX联合装置统计范围之内；若还供给其它生产装置，则能量消耗量按消耗比例法分摊到PX生产系统内。

石油石化企业PX联合装置需要采集的能源消费量指标，如下表所示：

表8 石油石化企业每日、每月采集上传的PX联合装置能源消费量指标

分类	序号	能源品种/数据指标	上传单位	备注
能源消费量（按“外购能源消费量”进行编码）	1	一般烟煤	吨	
	2	无烟煤	吨	
	3	其他原煤	吨	若多种煤炭混合使用，且无法在线实时区分各种煤炭的消耗量时，以“其他原煤”上传。
	4	原油	吨	
	5	汽油	吨	
	6	柴油	吨	
	7	燃料油	吨	
	8	天然气	立方米	
	9	液化石油气	吨	
	10	炼厂干气	吨	
	11	石脑油	吨	
	12	电力	千瓦时	有自备电厂先上网后回购的企业，应采集全部电力消耗量，包含先上网后回购的电力。
	13	热力	百万千焦	
	14	焦炭	吨	
	15	其他石油制品	吨	
	16	其他燃料	吨标准煤	对应《基础数据定义规范》中“其他燃料”，折标后上传。
外供量	1	汽油	吨	对加工转换产出的能源品种中，

	2	柴油	吨	若无回收利用、自产自用部分，全部外售，为减少每日库存变动对核算能耗总量的影响，此处将“当日外供量”等同于“当日产量”进行采集。不具备采集条件的也可以近似采集外供量。
	3	煤油	吨	
	4	燃料油	吨	
	5	液化石油气	吨	
	6	炼厂干气	吨	
	7	石脑油	吨	
	8	润滑油	吨	
	9	电力	千瓦时	
	10	热力	百万千焦	
	11	其他石油制品	吨	
	12	其他燃料	吨标准煤	

注：1、以上工序如有更多能源品种消耗，也应上传，具体编码及能源计量单位参考《重点用能单位能耗在线监测系统基础信息与格式规范》中的规定。

2、工序所消耗的能源，其来源无论是外购的还是由其他工序回收后利用的，都应计入在内（但由本工序回收利用后用于本工序自身消耗的能源不计入）；在实际应用中，如无法区分消耗能源来源是自身回收利用的还是外购的或其他工序回收利用的（例如某工序/装置安装一块总表计量所有消耗的电力，包括外购电力和回收热量自发电力），能源消费量指标可填报消耗的该类能源总量，同时该类能源外供量指标应填报包含自身消耗量的产出总量。

3、若企业有条件采集能源的折标系数，应将当日/当月折标系数的实测平均值进行上传。折标系数的编码参照《重点用能单位能耗在线监测系统基础信息与格式规范》中的规定。

4、对于在线采集的数据，一般要求同时采集上传实时指标。实时指标为每间隔 15 分钟采集一次能源消耗实时数据*（为消耗数据，非累计值。如对于电表，采集保存数据= 电表显示累计电量 n－电表显示累计电量 n-1）*并保存在本地，在指定的数据上传时间与每日上报数据打包后一同上传到系统平台。

5.1.2.5 PTA装置

PTA生产装置包括从对二甲苯（PX）、催化剂、醋酸等反应物购入储存，直到经包装的合格PTA产品进入储料仓，整个PTA生产过程中主、辅助和附属生产系统。

石油石化企业PTA装置需要采集的能源消费量指标，如下表所示：

表9 石油石化企业每日、每月采集上传的PTA装置能源消费量指标

分类	序号	能源品种/数据指标	上传单位	备注
能源消费量（按“外购能源消费量”进行编码）	1	一般烟煤	吨	
	2	无烟煤	吨	
	3	其他原煤	吨	若多种煤炭混合使用，且无法在线实时区分各种煤炭的消耗量时，以“其他原煤”上传。
	4	原油	吨	
	5	汽油	吨	
	6	柴油	吨	
	7	燃料油	吨	

	8	天然气	立方米	
	9	液化石油气	吨	
	10	炼厂干气	吨	
	11	石脑油	吨	
	12	电力	千瓦时	有自备电厂先上网后回购的企业，应采集全部电力消耗量，包含先上网后回购的电力。
	13	热力	百万千焦	
	14	焦炭	吨	
	15	其他石油制品	吨	
	16	其他燃料	吨标准煤	对应《基础数据定义规范》中“其他燃料”，折标后上传。
外供量	1	汽油	吨	对加工转换产出的能源品种中，若无回收利用、自产自用部分，全部外售，为减少每日库存变动对核算能耗总量的影响，此处将“当日外供量”等同于“当日产量”进行采集。不具备采集条件的也可以近似采集外供量。
	2	柴油	吨	
	3	煤油	吨	
	4	燃料油	吨	
	5	液化石油气	吨	
	6	炼厂干气	吨	
	7	石脑油	吨	
	8	润滑油	吨	
	9	电力	千瓦时	
	10	热力	百万千焦	
	11	其他石油制品	吨	
	12	其他燃料	吨标准煤	

注：1、以上工序如有更多能源品种消耗，也应上传，具体编码及能源计量单位参考《重点用能单位能耗在线监测系统基础信息与格式规范》中的规定。

2、工序所消耗的能源，其来源无论是外购的还是由其他工序回收后利用的，都应计入在内（但由本工序回收利用后用于本工序自身消耗的能源不计入）；在实际应用中，如无法区分消耗能源来源是自身回收利用的还是外购的或其他工序回收利用的（例如某工序/装置安装一块总表计量所有消耗的电力，包括外购电力和回收热量自发电力），能源消费量指标可填报消耗的该类能源总量，同时该类能源外供量指标应填报包含自身消耗量的产出总量。

3、若企业有条件采集能源的折标系数，应将当日/当月折标系数的实测平均值进行上传。折标系数的编码参照《重点用能单位能耗在线监测系统基础信息与格式规范》中的规定。

4、对于在线采集的数据，一般要求同时采集上传实时指标。实时指标为每间隔 15 分钟采集一次能源消耗实时数据*（为消耗数据，非累计值。如对于电表，采集保存数据= 电表显示累计电量 n－电表显示累计电量 n-1）*并保存在本地，在指定的数据上传时间与每日上报数据打包后一同上传到系统平台。

5.1.2.6 合成橡胶装置

合成橡胶装置能耗统计应包含从丁二烯、苯乙烯等原料进入生产装置到合成橡胶成品包装入库的完整过程，包括原料/溶剂精制、反应器、凝聚釜、干燥、包装等装置。顺丁橡胶还应包含及溶剂回收系统的耗能。

石油石化企业合成橡胶装置需要采集的能源消费量指标，如下表所示：

表10 石油石化企业每日、每月采集上传的合成橡胶装置能源消费量指标

分类	序号	能源品种/数据指标	上传单位	备注
能源消费量（按“外购能源消费量”进行编码）	1	一般烟煤	吨	
	2	无烟煤	吨	
	3	其他原煤	吨	若多种煤炭混合使用，且无法在线实时区分各种煤炭的消耗量时，以“其他原煤”上传。
	4	原油	吨	
	5	汽油	吨	
	6	柴油	吨	
	7	燃料油	吨	
	8	天然气	立方米	
	9	液化石油气	吨	
	10	炼厂干气	吨	
	11	石脑油	吨	
	12	电力	千瓦时	有自备电厂先上网后回购的企业，应采集全部电力消耗量，包含先上网后回购的电力。
	13	热力	百万千焦	
	14	焦炭	吨	
	15	其他石油制品	吨	
	16	其他燃料	吨标准煤	对应《基础数据定义规范》中“其他燃料”，折标后上传。
外供量	1	汽油	吨	对加工转换产出的能源品种中，若无回收利用、自产自用部分，全部外售，为减少每日库存变动对核算能耗总量的影响，此处将“当日外供量”等同于“当日产量”进行采集。不具备采集条件的也可以近似采集外供量。
	2	柴油	吨	
	3	煤油	吨	
	4	燃料油	吨	
	5	液化石油气	吨	
	6	炼厂干气	吨	
	7	石脑油	吨	
	8	润滑油	吨	
	9	电力	千瓦时	
	10	热力	百万千焦	
	11	其他石油制品	吨	
	12	其他燃料	吨标准煤	

注：1、以上工序如有更多能源品种消耗，也应上传，具体编码及能源计量单位参考《重点用能单位能耗在线监测系统基础信息与格式规范》中的规定。

2、工序所消耗的能源，其来源无论是外购的还是由其他工序回收后利用的，都应计入在内（但由本工序回收利用后用于本工序自身消耗的能源不计入）；在实际应用中，如无法区分消耗能源来源是自身回收利用的还是外购的或其他工序回收利用的（例如某工序/装置安装一块总表

计量所有消耗的电力，包括外购电力和回收热量自发电力），能源消费量指标可填报消耗的该类能源总量，同时该类能源外供量指标应填报包含自身消耗量的产出总量。

3、若企业有条件采集能源的折标系数，应将当日/当月折标系数的实测平均值进行上传。折标系数的编码参照《重点用能单位能耗在线监测系统基础信息与格式规范》中的规定。

4、对于在线采集的数据，一般要求同时采集上传实时指标。实时指标为每间隔 15 分钟采集一次能源消耗实时数据*（为消耗数据，非累计值。如对于电表，采集保存数据= 电表显示累计电量 n－电表显示累计电量 n-1）*并保存在本地，在指定的数据上传时间与每日上报数据打包后一同上传到系统平台。

5.2 石油和天然气开采

5.2.1 企业指标

5.2.1.1 企业能耗总量指标

对于采油采气企业，应根据自身情况，每日、每月上传下表要求的能源总量指标。各项指标数据单位上传平台时需严格遵守《重点用能单位能耗在线监测系统基础信息与格式规范》中的规定。

表 11 采油采气企业每日、每月采集上传的总量数据指标

上传周期	分类	序号	能源品种/数据指标	上传单位	备注
每日上传指标	外购能源消费量	1	一般烟煤	吨	
		2	无烟煤	吨	
		3	其他原煤	吨	若多种煤炭混合使用，且无法在线实时区分各种煤炭的消耗量时，以“其他原煤”上传。
		4	原油	吨	对于采油采气企业，此项填写开采原油用于自身使用消耗的部分。
		5	汽油	吨	
		6	柴油	吨	
		7	燃料油	吨	
		8	天然气	立方米	对于采油采气企业，此项填写开采天然气用于自身使用消耗的部分。
		9	液化石油气	吨	
		10	炼厂干气	吨	
		11	石脑油	吨	

上传周期	分类	序号	能源品种/数据指标	上传单位	备注
		12	电力	千瓦时	
		13	热力	百万千焦	
		14	焦炭	吨	
		15	其他石油制品	吨	
		16	其他燃料	吨标准煤	对应《基础数据定义规范》中“其他燃料”，折标后上传。
	外供量	1	汽油	吨	对加工转换产出的能源品种中，若无回收利用、自产自用部分，全部外售，为减少每日库存变动对核算能耗总量的影响，此处将“当日外供量”等同于“当日产量”进行采集。不具备采集条件的也可以近似采集外供量。
		2	柴油	吨	
		3	煤油	吨	
		4	燃料油	吨	
		5	液化石油气	吨	
		6	炼厂干气	吨	
		7	石脑油	吨	
		8	润滑油	吨	
		9	电力	千瓦时	能源加工转换产出或余热余压产出外供其他用能单位的电力。 发出电先上网后回购的企业，应把上网电量视为外供。
		10	热力	百万千焦	
		11	其他石油制品	吨	
		12	其他燃料	吨标准煤	对应《基础数据定义规范》中“其他燃料”，折标后上传。
每月上传指标	购进量	1	一般烟煤	吨	
		2	无烟煤	吨	
		3	原油	吨	对于采油采气企业，此项填写开采原油用于自身使用消耗的部分。
		4	汽油	吨	
		5	柴油	吨	
		6	燃料油	吨	

上传周期	分类	序号	能源品种/数据指标	上传单位	备注
		7	天然气	立方米	对于采油采气企业，此项填写开采天然气用于自身使用消耗的部分。
		8	液化石油气	吨	
		9	炼厂干气	吨	
		10	石脑油	吨	
		11	电力	千瓦时	
		12	热力	百万千焦	
		13	焦炭	吨	
		14	其他石油制品	吨	
		15	其他燃料	吨标准煤	对应《基础数据定义规范》中“其他燃料”，折标后上传
	外供量	1	汽油	吨	
		2	柴油	吨	
		3	煤油	吨	
		4	燃料油	吨	
		5	液化石油气	吨	
		6	炼厂干气	吨	
		7	电力	千瓦时	
		8	热力	百万千焦	
		9	其他石油制品	吨	
		10	其他能源	吨标准煤	其他能源品种总产出折标量
	期初库存量	1	一般烟煤	吨	
		2	无烟煤	吨	
		3	原油	吨	
		4	汽油	吨	
		5	柴油	吨	
		6	燃料油	吨	
		7	石脑油	吨	
		8	天然气	立方米	
		9	其他石油制品	吨	

上传周期	分类	序号	能源品种/数据指标	上传单位	备注
		10	其他燃料	吨标准煤	
	期末库存量	1	一般烟煤	吨	
		2	无烟煤	吨	
		3	原油	吨	
		4	汽油	吨	
		5	柴油	吨	
		6	燃料油	吨	
		7	石脑油	吨	
		8	天然气	立方米	
		9	其他石油制品	吨	
		10	其他燃料	吨标准煤	
	综合能源消费量	1	综合能源消费量	吨标准煤	按统计制度核算的本月能源消费量

注：1、企业能源如有更多品种，也应上传，具体编码及能源计量单位参考《重点用能单位能耗在线监测系统基础信息与格式规范》中的规定。

2、对于外购能源不进行加工转换直接转售的情况，需将该能源在企业中存储、运输等损耗量计入消费量上传平台。

3、对于在线采集的数据，一般要求同时采集上传实时指标。实时指标为每间隔 15 分钟采集一次能源消耗实时数据（*为消耗数据，非累计值。如对于电表，采集保存数据=电表显示累计电量*$_n$*－电表显示累计电量*$_{n-1}$）并保存在本地，在指定的数据上传时间与每日上报数据打包后一同上传到系统平台。

4、若企业有条件采集能源的折标系数，应将当日/当月折标系数的实测平均值进行上传。折标系数的编码参照《重点用能单位能耗在线监测系统基础信息与格式规范》中的规定。

5、企业能耗总量（综合能源消费量）计算公式为：

企业每日能耗总量=外购能源消费量合计（折标煤）－外供能源量合计（折标煤）

企业每月能耗总量=能源购进合计（折标煤）+能源期初库存合计（折标煤）－能源期末库存合计（折标煤）－能源外供量合计（折标煤）

5.2.1.2 企业能效指标

企业能效指标为体现企业能效水平的典型指标，具备自动采集条件的企业，应采用在线直接采集的方式每日、每月上传；暂不具备自动采集条件的企业，要加快实施在线监测改造，改造完成前应采用人工填报方式至少要每月上传一次。

采油采气企业层面的能效指标主要关注单位油气产量综合能耗和原油加工单位综合能耗指标，企业需将以上指标上传至系统平台。

企业能效指标的计算应符合国家能耗限额标准的规定，能效数据单位需遵守对应国家能

耗限额标准中采用的单位，尚未制定标准的采用下表中的指标和单位。具体见下表。

表12 采油采气企业每日/每月采集上传的企业能效指标

分类	序号	生产装置	数据指标	单位	备注
企业能效	01	全厂	单位油气产量综合能耗	千克标准煤/吨	
	02		原油加工单位综合能耗	千克标准油/吨	

5.2.1.3 企业其他指标

企业上传的其他指标包含产品产量和经济指标。

具备数据在线直接采集条件的企业，产品产量指标每日、每月上传；暂时不具备采集条件的企业，要加快实施在线监测改造，改造完成前至少要每月上传一次。经济指标每月上传一次。

表 13 采油采气企业每日/每月采集上传的企业其他指标

分类	序号	能源品种/数据指标	上传单位	备注
产品产量	1	原油	吨	对于采油采气企业，此项填写当日/当月开采原油总量。
	2	天然气	立方米	对于采油采气企业，此项填写当日/当月开采天然气总量。
经济指标	1	企业总产值	万元	
	2	工业增加值	万元	

5.3 自备电厂

建有燃煤燃气自备电厂或余热余压等发电设施的企业，应通过附表C说明发电设施类型，并根据自身条件采集以下指标并上传到系统平台。具备自动采集条件的应采用在线直接采集的方式每日、每月采集上传，不具备自动采集条件的可采用人工填报方式每月上报。

表14 企业每日/每月采集上传的自备电厂数据指标

分类	序号	能源品种/数据指标	上传单位	备注
消费量（按“外购能源消费量”进行编码）	1	一般烟煤	吨	入炉煤量
	2	褐煤	吨	入炉煤量
	3	其他原煤	吨	若多种煤炭混合入炉燃烧，且无法在线实时区分各种煤炭的消耗量时，以“其他原煤”上传

分类	序号	能源品种/数据指标	上传单位	备注
	4	天然气	立方米	发电机组用天然气
	5	其他燃料	吨标准煤	
产出量	1	电力	千瓦时	机组发电总量
	2	热力	百万千焦	机组产出热量
外供量	1	电力	千瓦时	产出量扣除自备电厂消耗部分
	2	热力	百万千焦	
能效指标	1	供电标准煤耗率	克标准煤/千瓦时	
	2	发电标准煤耗率	克标准煤/千瓦时	
	3	供热标准煤耗率	千克标准煤/百万千焦	

注：1、企业如有更多能源品种，也应上传，具体编码及能源计量单位参考《重点用能单位能耗在线监测系统基础信息与格式规范》中的规定。

2、若企业有条件采集能源的折标系数，应将当日/当月折标系数的实测平均值进行上传。折标系数的编码参照《重点用能单位能耗在线监测系统基础信息与格式规范》中的规定。

6. 指标监测范围与计算方法

具体范围和计算方法，参见附录 A。

7. 数据采集技术要求

7.1 数据采集方式

企业能耗数据通过两种方式采集：在线直接采集和人工填报。

7.1.1 在线直接采集方式

通过对接智能仪表、工业控制系统、生产监控管理系统、管理信息系统等，将用能单位的能耗数据采集到能耗监测端设备，汇总处理后自动传输到系统平台。

7.1.1.1 采集计量仪表数据

采集计量仪表数据应配置数据采集器。数据采集器应提供多个采集接口，可同时对电能表、水表、燃气表、热（冷）量表等不同功能智能仪表进行数据采集，并将采集到的数据通过有线或无线方式传输至能耗在线监测端设备。

数据采集器应提供 M-BUS、RS485、无线等多种数据采集接口，并支持 MODBUS RTU、CJ/T188、DL/T645-1997、DL/T645-2007 等标准通讯协议。

现场智能仪表应符合指定数据采集标准接口，如电能采集仪表应提供符合 DL/T 645-1997 或者 DL/T645-2007 等要求的通信接口。水表、燃气表和热（冷）量表，应提供符合 CJ/T 188-2004 或者 MODBUS RTU 等要求的通信接口。

7.1.1.2 采集工业控制系统以及企业生产或能源管理系统数据

设有分布式控制系统（DCS）、现场总线控制系统(FCS)、可编程逻辑控制器（PLC）等工业控制系统的企业，应实时采集质量、温度、压力、流量等企业生产过程数据并加工处理，进行指标计算或验证。工业控制系统采集数据应符合企业规定的安全要求。

若企业已建立生产监控管理系统或管理信息系统，可从生产监控管理系统或管理信息系统中采集企业能耗数据。生产监控管理系统或管理信息系统中采集的能耗数据，无论是企业从计量仪表还是工业控制系统自动接入，均视为在线直接采集。

与从计量仪表采集的数据相同，从工业控制系统、生产监控管理系统或管理信息系统采集的数据，首先传输到能耗监测端设备进行汇总，然后自动传输到系统平台。

7.1.2 人工填报

部分能源品种能耗量、产品产量、经济指标、部分能效指标等无法通过在线直接采集方式获得的企业，应通过人工填报的方式，由企业相关人员直接向系统平台填报数据。

7.2 数据采集周期

企业内部在线直接采集的数据汇总到能耗监测端设备的周期，视企业计量仪表、工业控制系统、生产监控管理系统、管理信息系统实际情况而定，不少于每天一次。对于在线采集的数据，一般要求同时采集上传实时指标。实时指标为每间隔 15 分钟采集一次能源消耗实时数据（*为消耗数据，非累计值。如对于电表，采集保存数据=电表显示累计电量* $_n$ *－电表显示累计电量* $_{n-1}$）并保存在本地，在指定的数据上传时间与每日上报数据打包后一同上传到系统平台。

对于石油石化企业每日能源消耗总量相关的数据和能效水平相关数据，能耗监测端设备向国家或省级平台上传的周期为：每天一次。上传数据的统计时间区间为前日的 0:00 至前日 24:00。

石油石化企业每月能源消耗总量和能效水平相关的数据，能耗监测端设备向系统平台上传的周期为：每月一次。上传数据的统计时间区间为前月的 1 日 0:00 至前月最后一日 24:00。

7.3 计量器具准确度和数据精度

计量仪表应在检定周期内，准确度等级应符合GB 17167、GB/T20901 的要求；数据精度根据相关统计要求确定。

8. 指标代码

8.1 一般要求

企业所在行业、地区、企业名称、能源品种、经济指标、工序、工序单元（装置）、重点设备编码应符合《重点用能单位能耗在线监测系统基础信息与格式规范》的要求。

8.2 能效指标代码

（1）石油石化企业工序/装置代码为四位：0001-9999。

前两位00表示为厂级指标，01-99为工序/装置代码，按照本指南表2《石油石化企业每日/每月采集上传的企业能效指标》、表4《石油石化企业重点工序/装置及代码》、表12《采油采气企业每日/每月采集上传的企业能效指标》中序号顺序确定。自备电厂工序代码为99。

后两位00表示全工序，01-99表示有多个生产装置，如01#乙烯装置，02#乙烯装置。

（2）重点设备编码为四位：0000、0101-9999。

前两位00-99代表重点设备类型，后两位00-99代表重点设备编号。当编码为0000时，表示所有设备，即此指标为全厂或者工序指标。

（3）能效指标代码四位：：0001-9999。

按照表2《石油石化企业每日/每月采集上传的企业能效指标》、表4《石油石化企业重点工序/装置及代码》、表12《采油采气企业每日/每月采集上传的企业能效指标》中序号顺序确定。

数据项为能效指标时，需将采集数据类型编码设置为08。

以石油加工企业为例：02 02 0000 080003 71代表（乙烯工序）02#乙烯装置单位产品能耗。00 00 0000 080001 71全厂单位能量因数综合能耗。

8.3 产品代码

石油石化企业非能源产品编码：乙烯（吨）0100，聚丙烯（吨）0200，PTA（吨）0300，PX（吨）0400，丁苯橡胶（吨）0501。

例：00-00-0000-040100-30 代表全厂生产的乙烯产品产量；03-01-0000-040200-30 代表（聚丙烯工序）1#聚丙烯装置生产的聚丙烯产品产量。

9. 数据有效性要求

企业数据计量仪表应按照相关规定定期校验。不在校验有效期内的监测系统获得的数据应认为无效。

企业不得在对直接在线采集的进行人为调整。人工填报数据要与用于企业生产核算的数据一致。

10. 监测要求

能耗监测端设备应能实现第5章中所有指标的监测和上报功能。

企业能耗在线监测系统监测周期和频率应满足第7章的要求。

企业接入能耗在线监测系统平台时，应向系统平台报送附录C企业基础信息表，并补报近3年万家企业年度能源利用状况报告。

附录 A　企业能耗总量及能效指标的监测范围和计算方法

1. 能效指标装置监测范围

1.1 炼油

炼油生产装置包括但不限于：常减压蒸馏、催化裂化、延迟焦化、减粘裂化、催化重整、气体分馏、烷基化、甲基叔丁基醚（MTBE）、加氢处理、加氢裂化、加氢精制、溶剂脱沥青、润滑油溶剂精制、酮苯脱蜡、石蜡加氢精制、润滑油加氢精制、制氢、溶剂再生、硫磺回收等。炼油辅助系统包括但不限于：原油、半成品及成品油储运系统、供排水、空气压缩站、空气分离站、污水处理、化验、研究、消防、生产管理等。

炼油能源消耗统计包括燃料（含催化烧焦）、电、蒸汽及耗能工质，但不包括作为原料用途的能源。聚丙烯、对二甲苯等化工类装置不计入炼油能耗统计范围。炼油能耗包含炼油装置开停工和检修所消耗的能源，不包括用于基本建设、厂内、外生活福利设施（如食堂、浴室和宿舍等）的能源消耗。

炼油厂外购由制氢装置产生的氢气按照气体制氢折算能耗（参考值1100kgoe/t），计入炼油综合能源消耗量。

储运系统能耗量包括原油及半成品、成品的卸、储、调、装、输过程中的能耗量。污水处理场能耗量包括隔油、浮选、生化、砂滤、活性炭处理、三泥焚烧等过程中的能耗量。其他辅助系统的能源消耗量包括空气压缩站、空气分离站、机修、仪修、电修、化验、研究、消防等单元消耗的各种能源消耗总量，可合并计算。输变电损失为主变压器到系统分变压器及装置过程中全部输变电损失，不包括装置内部的输电线路损失。全厂用电量按主变前电表计量，装置电量按分变后电表计量。热力损失指蒸汽管网散热、排凝的损失，不包括装置和辅助系统内部蒸汽损失。

催化烧焦耗能通过计量烧焦烟气按比例计算出烧焦量；火炬系统燃烧尾气不计入综合能耗；统计炼油装置能耗时，不包含自备电厂耗能，但应对来自自备电厂的用电量进行计量统计。

炼油生产过程消耗的各种能源，均折算为标油进行能耗计算，单位采用千克标油（kgoe）。石油产品按GB/T 384规定的方法实测热值，再换算为标油量。

为炼油及非炼油服务的辅助系统的能耗，按用能比例扣除非炼油部分的能耗。

炼油与非炼油系统的热量交换（含直供）以热量就受方实际有效利用为原则。热物料的起始计算温度为60℃；以热水形式供给的热量，按低温热进行标油的折算。

1.2 乙烯

乙烯装置能耗统计边界范围包括原料脱硫和脱砷、裂解炉区、急冷区、压缩区、分离区和火炬气回收压缩机、乙烯产品储罐等单元，不包括汽油加氢、辅助锅炉、主火炬、废碱处理、其他产品储罐、循环水场、空压站等单元。乙烯装置能耗统计边界范围示意图参见附录B。

乙烯装置能耗统计包括燃料、电、蒸汽及耗能工质，耗能工质包括新鲜水、循环水、除盐水、除氧水、凝结水、氮气和压缩空气。

乙烯装置消耗的燃料是指统计界区内消耗的各种燃料之和。

能耗包括生产过程及装置开停工、检修、维修消耗的能源，不包括用于基本建设消耗的能源。

向外输出的能源，输入和输出双方在统计计算中量值应保持一致，未被利用的输出能源不作为能源输出统计。

1.3 PTA

PTA装置综合能耗为PTA生产装置燃料和动力消耗的能源总量减去自产外供能源量得到的净能源消耗量（折标准煤），即PTA生产装置能源消耗量和损失量之和，kgce。

PTA装置统计范围：PTA生产装置包括从对二甲苯（PX）、催化剂、醋酸等反应物购入储存，直到经包装的合格PTA产品进入储料仓，整个PTA生产过程中主、辅助和附属生产系统。

若生产PTA的企业中有生产其它产品的装置，则企业内各生产装置公用的辅助生产系统（如自备电厂、自备锅炉房等）和附属生产系统（公用办公室、调度室等）在PTA装置内的能耗计算按PTA生产装置耗能所占比例分摊。

能量统计范围：PTA生产装置所消耗的各种能源种类主要包括一次能源、二次能源和耗能工质。一、二次能源有燃料油（煤、石油、气）、电力、高中低压蒸汽消耗等；耗能工质主要包括循环冷却水、除盐水、压缩空气、氮气等。若提供耗能工质的一、二次能源消耗量已算在统计范围内，则耗能工质的能耗量不计算在统计范围之内。

1.4 PX

装置统计范围：单位产品综合能耗统计范围为从加氢裂解汽油、重整生成油（石脑油）进入芳烃抽提装置（连续重整装置），直到经包装的合格产品进入储料仓，整个PX生产过程中主、辅助、附属生产系统。主生产系统主要包括（连续重整装置）、芳烃抽提装置、PX装置；辅助生产系统主要指蒸汽凝液系统、供电设施、化验室、氮气压缩等；附属生产系统主要包括生产管理、调度指挥、办公室等。若自备电站仅用于供给PX生产装置，则全部计

算在PX联合装置统计范围之内；若还供给其它生产装置，则能量消耗量按消耗比例法分摊到PX生产系统内。

能量统计范围：PX联合装置所消耗的各种能源，扣除自身回收利用和外供的能源量。所消耗的能源种类主要包括一次能源、二次能源和耗能工质。一、二次能源有燃料油、煤、电力、蒸汽消耗等；耗能工质主要包括循环冷却水消耗、除氧水、净化风、氮气等。若提供耗能工质的一、二次能源消耗量在统计范围内，则耗能工质的等价能耗量不计算在统计范围之内。

单位产品综合能耗：统计期内，生产1t合格三苯产品（对二甲苯、邻二甲苯、苯）所消耗的综合能量。

1.5 聚丙烯

装置统计范围：聚丙烯装置能耗统计应包含从乙烯、丙烯等原料进入生产装置到聚丙烯成品包装入库的完整过程，包括原料精制、催化剂准备单元、各类聚合反应装置、分离/回收装置、闪蒸装置、干燥、造粒、包装等装置。

能量统计范围：聚丙烯生产装置所消耗的各种能源，扣除自身回收利用和外供的能源量。所消耗的能源种类主要包括一次能源、二次能源和耗能工质。一、二次能源有燃料油、煤、电力、蒸汽消耗等；耗能工质主要包括循环冷却水消耗、除氧水、净化风、氮气等。若提供耗能工质的一、二次能源消耗量在统计范围内，则耗能工质的等价能耗量不计算在统计范围之内。

1.6 合成橡胶

装置统计范围：合成橡胶装置能耗统计应包含从丁二烯、苯乙烯等原料进入生产装置到合成橡胶成品包装入库的完整过程，包括原料/溶剂精制、反应器、凝聚釜、干燥、包装等装置。顺丁橡胶还应包含及溶剂回收系统的耗能。

能量统计范围：合成橡胶生产装置所消耗的各种能源，扣除自身回收利用和外供的能源量。所消耗的能源种类主要包括一次能源、二次能源和耗能工质。一、二次能源有燃料油、煤、电力、蒸汽消耗等；耗能工质主要包括循环冷却水消耗、除氧水、净化风、氮气等。若提供耗能工质的一、二次能源消耗量在统计范围内，则耗能工质的等价能耗量不计算在统计范围之内。

1.7 自备电厂

统计企业全厂综合能耗时，含自备电厂的，电厂消耗的燃料应纳入能耗统计。

2. 计算方法

2.1 单位产值综合能耗

定义：企业在统计报告期内的企业综合能源消费量与期内总产值的比值。

计算方法：

$$e_r = \frac{E}{R}$$

式中：

e_r——单位产值综合能耗（tce/万元）；

E——企业综合能源消费量（tce）；

R——统计期内产出的总产值（万元）

2.2 单位产品能耗

单位产品（乙烯、PTA、PX、聚丙烯、合成橡胶等）能耗是统计对象在统计期内，以单位产品产量所表示的综合能耗量。

其计算通式如下：

$$e=E/G$$

式中：

e—统计对象的单位综合能耗，单位为kgoe/t或kgce/t；

E—统计对象综合能耗量，单位为kgoe或kgce；

G—统计对象的产品产量，单位为t。

2.3 炼油（单位）综合能耗

炼油（单位）综合能耗计算通式如下：

$$e = E/G$$

式中：

e—炼油（单位）综合能耗，单位为kgoe/t;

E—炼油综合能源消耗量，单位为kgoe；

G—原油及外购原料油加工量，单位为t。

2.4 单位能量因数综合能耗

单位能量因数能耗 e_{ef} 计算通式如下：

$$E_{ef} = e/E_f$$

式中：

e_{ef}—单位能量因数能耗，单位为kgoe/（t.能量因数）；

e—炼油（单位）综合能耗，单位为kgoe/t；

E_f—炼油能量因数。

2.5 单位油气产量综合能耗

单位油气产量综合能耗（千克标准煤/吨）=1000×油气田生产综合能源消费量（吨标准煤）÷油气当量产量（吨）

分子项：油气田生产综合能源消费量是指油气田采油（气）生产所消耗的各种能源，包括采油（气）和为采油（气）生产服务的辅助生产设施用能以及管理部门用能。

分母项：油气当量产量是指原油产量和天然气产量换算成统一计量单位的产量，1255立方米天然气=1吨原油。

附录 B　各行业生产工艺示意图

1. 乙烯装置

乙烯装置是指以乙烷、丙烷、丁烷、石脑油、柴油、加氢尾油等为原料，经过裂解炉高温裂解、冷却、压缩、深冷分离，生产得到乙烯产品、丙烯产品、碳四产品，副产氢气、甲烷气、裂解轻混合油、裂解汽油、乙烯焦油的乙烯生产装置。

乙烯装置基本生产过程可归纳为如图B.1所示。

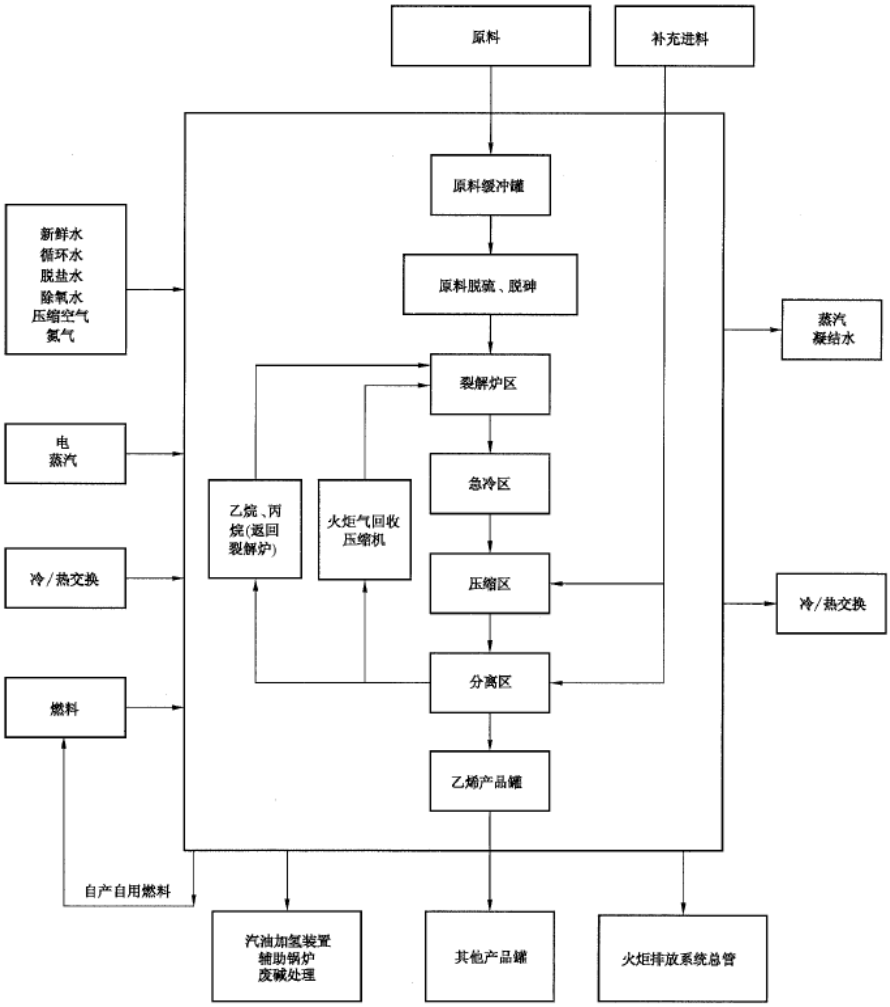
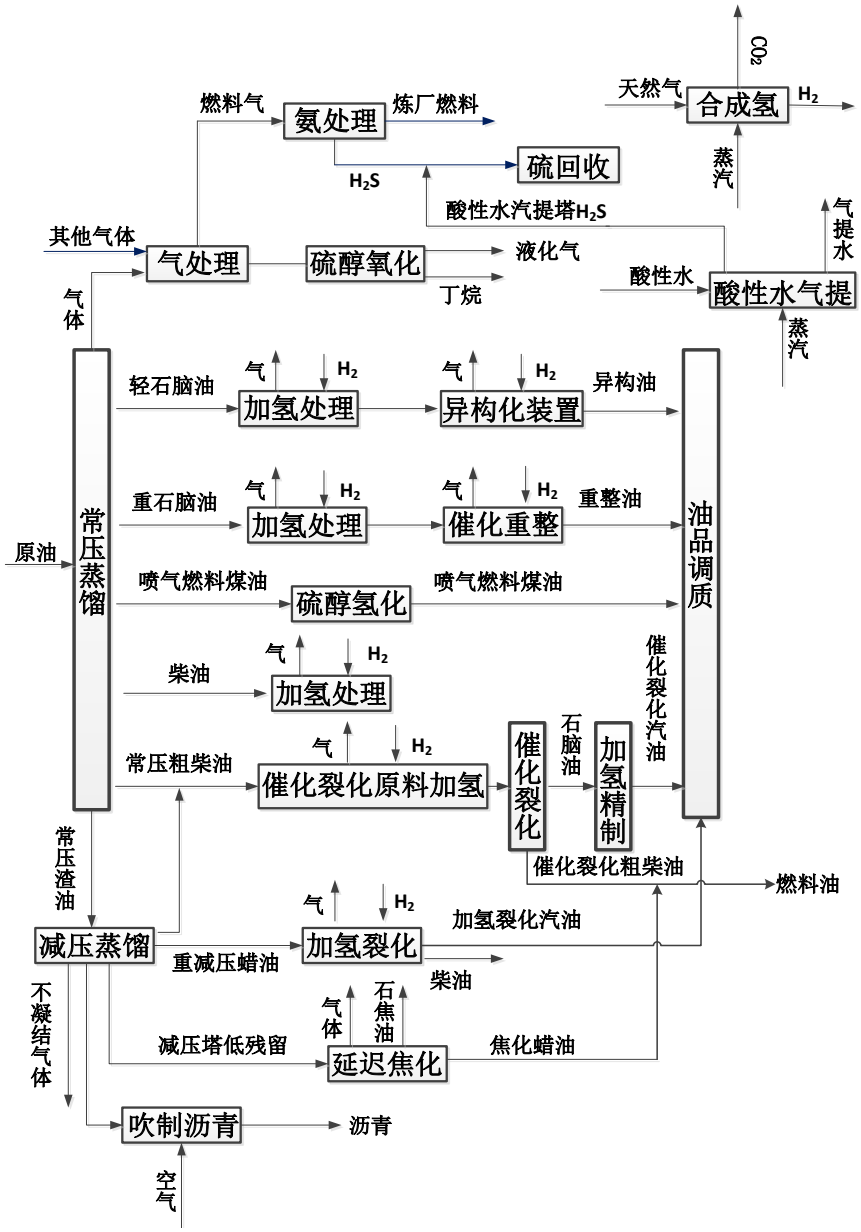


图 B.1 乙烯基本生产工艺流程

2. 炼油装置

炼油生产装置是指以石油或其产品为原料，加工生产汽油、煤油、柴油、化工原料油、燃料油、润滑油、液化石油气、丙烯、芳烃、沥青、石油焦等产品的生产装置。

炼油生产过程可归纳如下：



图B.2　炼油工艺流程图

3. PTA 生产装置

精对苯二甲酸（PTA）的生产工艺通常以对二甲苯（PX）为原料，以空气作为氧源，在催化剂的作用下，进行液相氧化反应，生成粗对苯二甲酸（CTA），并进一步通过加氢等精制工艺得到精对苯二甲酸（PTA）。

常见 PTA 生产工艺：

1）氧化、精制生产工艺：

包括氧化单元、加氢精制单元两大生产工序。

2）氧化、再氧化生产工艺（EPTA生产工艺）：

包括氧化单元、后氧化单元两大生产工序。

工艺流程如下：

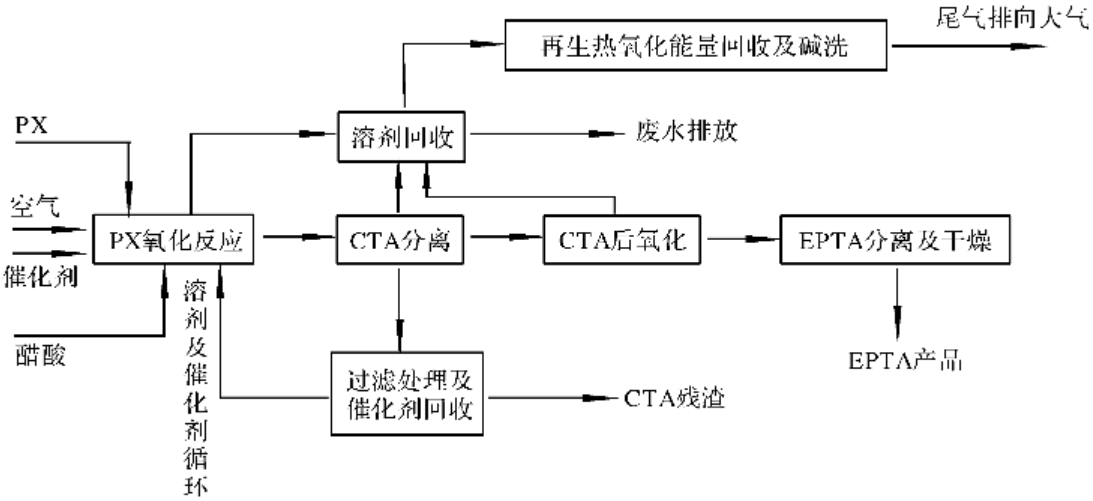


图 B.3 EPTA 生产工艺流程

3）NMP结晶精制工艺：

包括氧化单元、再结晶纯化单元两大生产工序。

氧化中间体被回收和再循环氧化，加氢精制过程被省去。氧化阶段得到的EPTA，采用N——甲基吡咯烷酮（NMP）作为TA选择性再结晶溶剂来纯化，对二甲苯滤饼在高温下溶入选择性结晶溶剂，形成溶液，通过降低结晶溶剂溶液的温度从该溶液中结晶出PTA。

4）超临界水中连续法绿色工艺：

H_2O_2经预热产生O_2，它与PX、催化剂$MnBr_2$在氧化反应器中400℃的条件下发生反应。

5）GTC溶剂回收氧化工艺

氧化单元、精制单元两大生产工序。

在PTA生产中用氧化膦基溶剂代替水，用于PTA精制阶段的高压和低压吸收塔。

4. PX 生产装置

PX生产装置是指以上游重整生成油（石脑油）、加氢乙烯裂解汽油为原料，经（连续重整）、芳烃抽提装置、PX装置等生成对二甲苯，并副产苯、邻二甲苯等基本芳烃原料的对二甲苯联合装置。

但因不同企业因炼油和化工管理的业务流程划分不同，PX联合装置原料及划分范围不同。若对二甲苯联合装置的原料中不包括加氢裂解汽油，则加氢裂解汽油相关装置可忽略；若对二甲苯联合装置以石脑油和加氢裂解汽油为起点，则装置中包括连续重整装置；若对二甲苯联合装置以重整生成油和加氢裂解汽油为起点，则装置中不包括连续重整装置。

其基本生产过程可归纳为如图A.5所示。

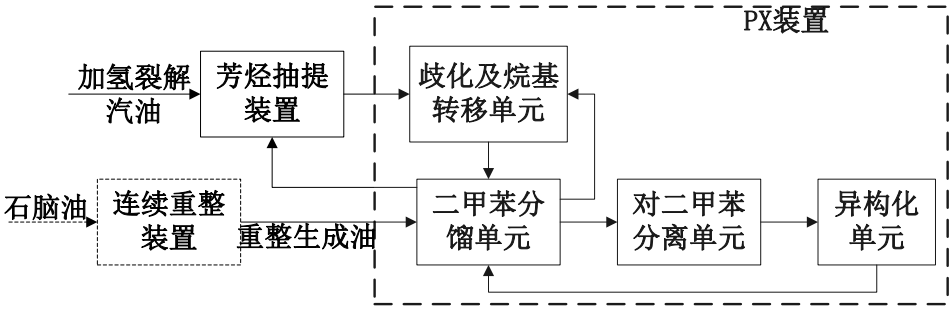


图 B.4 PX 基本生产流程

附录 C 石油石化企业基础信息表

石油石化企业基础信息表

单位详细名称				单位类型		
单位地址				所属地区		
企业中心经度		企业中心纬度		单位注册日期		
邮政编码		组织机构代码		单位注册资本（万元）		
是否央企		所属集团名称				
法定代表人姓名		联系电话（区号）		是否建立企业能源管理中心		
能源管理机构名称		传真（区号）		企业能源管理中心建立日期		
主管节能领导姓名		联系电话（区号）		电子邮箱		
能耗监测项目负责人姓名		联系电话（区号）		手机		
能源管理负责人姓名		联系电话（区号）		手机		
是否通过能源管理体系认证		通过日期		认证机构		
企业主要产品产能						
产品名称	生产装置名称	设计生产能力	数量	建成年月	近二年平均年产量	
自备电厂部分（如果有自备热电机组，需填报如下信息）						
机组台数		总装机容量				
机组编号	铭牌容量(MW)	投产日期	机组类型	锅炉型式	点火方式	循环水循环方式
1			纯凝式/供热式			
2						

…						

企业主导产品：当企业产品品种较多时，是指占能耗总量75%的前三种产品，或占生产总值的75%的前三种产品。

附录 D 能源参考折标煤系数

各种能源折标准煤参考系数一览表

能源名称	平均低位发热量	参考折标准煤系数
原煤	—	—
其中：1.无烟煤	约 6000 千卡/千克以上	0.9428 千克标准煤/千克
2.炼焦烟煤	约 6000 千卡/千克以上	0.9 千克标准煤/千克
3.一般烟煤	约 4500-5500 千卡/千克	0.7143 千克标准煤/千克
4.褐煤	约 2500-3500 千卡/千克	0.4286 千克标准煤/千克
5.其他原煤	约 5000 千卡/千克以上	0.7143 千克标准煤/千克
洗精煤	约 6000 千卡/千克以上	0.9 千克标准煤/千克
其他洗煤	约 2500-4000 千卡/千克	0.4643 千克标准煤/千克
煤制品	约 3000-5000 千卡/千克	0.5286 千克标准煤/千克
焦炭	约 6800 千卡/千克	0.9714 千克标准煤/千克
焦炉煤气	约 4000-4300 千卡/立方米	0.5714-0.6143 千克标准煤/立方米
发生炉煤气	约 1250 千卡/立方米	0.1786 千克标准煤/立方米
天然气（气态）	约 9300 千卡/立方米	1.3300 千克标准煤/立方米
液化天然气（液态）	约 12300 千卡/千克	1.7572 千克标准煤/千克
煤层气（煤田）	约 7700 千卡/立方米	11 吨标准煤/万立方米
原油	约 10000 千卡/千克	1.4286 千克标准煤/千克
汽油	约 10300 千卡/千克	1.4714 千克标准煤/千克
煤油	约 10300 千卡/千克	1.4714 千克标准煤/千克
柴油	约 10200 千卡/千克	1.4571 千克标准煤/千克
燃料油	约 10000 千卡/千克	1.4286 千克标准煤/千克
液化石油气	约 12000 千卡/千克	1.7143 千克标准煤/千克
炼厂干气	约 11000 千卡/千克	1.5714 千克标准煤/千克
石脑油	约 10500 千卡/千克	1.5 千克标准煤/千克
润滑油	约 9900 千卡/千克	1.4143 千克标准煤/千克
石蜡	约 9550 千卡/千克	1.3648 千克标准煤/千克
溶剂油	约 10270 千卡/千克	1.4672 千克标准煤/千克
石油焦	约 7640 千卡/千克	1.0918 千克标准煤/千克
石油沥青	约 9310 千卡/千克	1.3307 千克标准煤/千克
其他石油制品	约 9800 千卡/千克	1.4 千克标准煤/千克
煤焦油	约 8000 千卡/千克	1.1429 千克标准煤/千克
粗苯	约 10000 千卡/千克	1.4286 千克标准煤/千克
热力(当量)	—	0.0341 千克标准煤/百万焦耳
电力(当量)	860 千卡/千瓦时	0.1229 千克标准煤/千瓦时
高炉煤气	约 900 千卡/立方米	1.286 吨标准煤/万立方米
转炉煤气	约 1900 千卡/立方米	2.714 吨标准煤/万立方米
煤矸石用于燃料	约 2000 千卡/千克	0.2857 千克标准煤/千克
城市生活垃圾用于燃料	约 1900 千卡/千克	0.2714 千克标准煤/千克

生物质废料用于燃料	约 3500 千卡/千克	0.5 千克标准煤/千克
余热余压	—	0.0341 吨标准煤/百万千焦
其他工业废料用于燃料	约 3000 千卡/千克	0.4285 千克标准煤/千克

注：此表平均低位发热量用千卡表示，如需换算成千焦耳，只需乘上4.1816即可。