

国家与辽宁省
能源标准汇编
(下)

辽宁省标准局

1 9 8 8

前 言

能源标准化是二十世纪七十年代，伴随能源“危机”而出现的一门新兴学科。它构成了能源开发、利用和管理的技术基础，在推动节能技术进步上产生了巨大作用。

全面推行能源标准化，对于贯彻落实各项能源方针政策，促进节能技术改造；合理利用能源资源；降低能源消耗；提高经济效益，有着重大意义。

根据国务院颁发的《节约能源管理暂行条例》和辽宁省政府发布的《辽宁省节约能源管理实施细则》的要求，能源标准作为能源立法的监督依据、节能工作的技术法规和实现能源科学管理的重要手段，各单位、部门和企业，“都必须认真执行节能标准”。

为进一步推动节能工作，更好地贯彻国家和省地方制订的各项能源标准，《汇编》搜集了1980年以来国家制订的能源技术基础标准和辽宁省制订的全部地方设备能源标准。其中包括企业能量平衡、能源利用率测算方法、通用耗能设备经济运行和重点耗能产品的能耗标准。《汇编》分上下两册，上册收集了25项国家标准；下册汇集31项省地方标准，共计56项能源标准。是能源开发、利用，科研、设计和企业能源管理部门所必备。

— 编 者 —

目 录

1	辽Q 1145—81	《企业能量平衡导则》	(1)
2	辽Q 1146—81	《通风机电能利用率测算方法》	(23)
3	辽Q 1147—81	《水泵电能利用率测算方法》	(35)
4	辽Q 1148—81	《整流设备的整流效率及其供电对象的电能利用率测算方法》	(41)
5	辽Q 1306—82	《交流接触器无声运行节电器通用技术条件》	(51)
6	辽Q 1307—82	《交流弧焊机空载节电器通用技术条件》	(58)
7	辽Q 1308—82	《三相鼠笼型异步电动机星角自动转换器通用技术条件》	(63)
8	辽Q 1544—83	《低压锅炉经济运行及耗煤分级标准》	(67)
9	辽Q 1545—83	《热力管道保温技术规定》	(73)
10	辽Q 1546—83	《工业企业电力变压器经济运行技术管理标准》	(99)
11	辽Q 1710—84	《电弧炉炼钢耗电标准》	(117)
12	辽Q 1900—84	《电渣炉电能利用率测算方法》	(121)
13	辽Q 1901—84	《电阻炉电能利用率测算方法》	(130)
14	辽Q 1902—84	《电弧炉电能利用率测算方法》	(137)
15	辽Q 1914—84	《低压锅炉经济运行考核测试方法》	(144)
16	辽Q 1915—84	《锻造加热炉经济运行技术管理规定》	(154)
17	辽Q 1916—84	《冲天炉经济运行及焦耗规定》	(162)
18	辽Q 1917—85	《企业电平衡》	(174)
19	辽Q 1918—85	《锅炉安装工程质量检验评定标准》	(237)
20	辽Q 1920—85	《缓蚀盐酸清除低压锅炉水垢技术标准》	(246)
21	辽Q 1921—85	《红砖隧道窑经济运行及热耗煤耗分级标准》	(261)
22	辽Q 1922—85	《水泥窑经济运行及熟料烧成单耗分级标准》	(264)
23	辽Q 1923—85	《平板玻璃熔窑经济运行及单耗分级标准》	(268)
24	辽Q 1924—85	《陶瓷隧道窑经济运行及单耗分级标准》	(272)
25	辽Q 1925—86	《隔膜法电解盐制烧碱电耗标准》	(277)
26	辽Q 1926—86	《水银法电解食盐制烧碱电耗标准》	(281)
27	辽Q 1927—86	《合成氨电耗标准》	(285)
28	辽Q 1928—86	《电石电耗标准》	(290)
29	辽Q 1929—86	《空分制氧电耗标准》	(294)
30	辽Q 1931—87	《货运汽车燃料消耗限额》	(298)
31	辽Q 1932—87	《客运汽车燃料消耗限额》	(304)

企业能量平衡导则

1 适用范围

本标准系对工矿企业开展能量平衡工作时所作的有关技术规定，用于企业能量综合平衡的测算。

2 企业能量平衡定义

企业能量平衡是以企业为对象，研究各种能源的收入与支出、消耗与有效利用及损失之间的平衡关系；了解企业的用能水平和寻求节能的正确方向和途径。

3 基本用语概念

3.1 企业的实消能源

进入企业并最终被本企业用于生产目的所消耗的各种能源，称为企业的实消能源。它等于企业的能源总消耗量减去用于非生产生活的能源量和外销自产二次能源量。

企业实消的各种能源，包括一次能源、二次能源和耗能工质，作为原料用途的能源，原则上也应包括在内。企业能源消耗量，是指实际测得的各种能源消耗量。在目前计量与测试装置不完备的情况下，可暂用下式计算。

企业实消能源量 = 企业能源总消耗量 - 非生产生活能源量 - 外销自产二次能源量

3.2 主要能源与辅助能源

若设备同时消耗几种能源，则其中耗量最多的称为主要能源，其余均称辅助能源。

3.3 当量换算

一种能源转换为另一种能源，在绝热状态下，第二种能源所具有的能量等于第一种能源的能量，这种换算关系称为当量换算。如一度电等于860千卡热量。

发布单位：辽宁省标准局

实施日期：1982年1月1日

提出单位：辽宁省经委

起草单位：沈阳市燃料公司

沈阳化工厂

辽宁省计委

辽宁省标准情报研究所

沈阳电缆厂

辽宁省标准局

沈阳市机电局

沈阳冶炼厂

东北制药总厂

东北工学院

3.4 等价换算

一种能源转换为另一种能源，在实际生产中，必定要损失一部分能量，然而按等价原则，仍将第二种能源换算为第一种能源所具有的能量，这种换算关系称为等价换算。如一度电的等价热值为3000千卡。

3.5 高（位）发热量

燃料完全燃烧，并当燃烧产物中的水蒸汽（包括燃料中所含水分生成的水蒸汽和燃料中氢燃烧时，生成的水蒸汽）凝结为水时所产生的全部热量。

3.6 低（位）发热量

燃料完全燃烧，其燃烧产物中的水蒸汽仍以汽态存在时所产生的热量。它等于从高（位）发热量中扣除水蒸汽凝结热后的热量。

3.7 标准煤

发热量相当于7000千卡/公斤的燃料叫做一公斤标准煤。

4 企业能量平衡的一般原则

4.1 企业能量平衡应按工艺或产品耗能系统进行综合平衡。对于以一个或几个系统耗能为主的企业，也可先进行主要能耗系统的能量平衡，但须注明。

4.2 能量平衡一般以环境温度作为计算基准，若采用其它温度基准时须说明。

4.3 燃料发热量一律采用应用基（即实际使用的燃料）低（位）发热量。低（位）发热量应以量热计实测数值为准。在条件不具备的情况下，可按附录B进行测算。

4.4 计算燃烧用空气应采用下列空气组成：

按体积（容积）百分数， O_2 21.0%， N_2 79.0%；

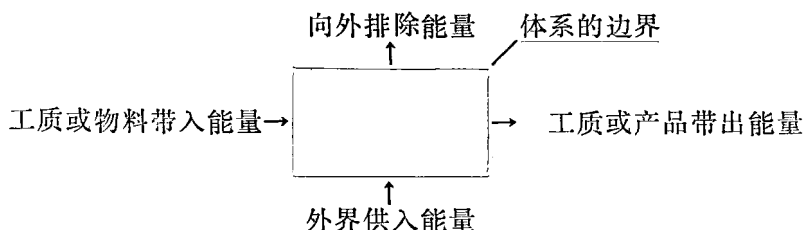
按质量（重量）百分数， O_2 23.2%， N_2 76.8%。

4.5 进行能量平衡时，应使测定的对象处于正常运行状态，即热工况稳定状态。对连续生产的设备，测定时取一个或几个单位时间即可；对周期性或间歇性设备，测定时可取一个或数个周期。并对测定时的环境温度、始末时间予以明确记载。

4.6 能量平衡的计算一律采用千卡或吨标准煤为计量单位，计算所得数据的尾数取小数点后两位（第三位四舍五入）。为逐渐向国际单位制过渡，结果数据应尽量用括号标出焦耳的数值。

4.7 计算设备效率时，主要能源按当量换算为吨标准煤（或千卡）；辅助能源按等价换算为主要能源，再折算为吨标准煤（或千卡）。计算能源利用率时，一次能源按低（位）发热量换算为吨标准煤（或千卡）；二次能源包括耗能工质均应折算到一次能源，其中燃料能源应以应用基低（位）发热量为折算基准。

4.8 进行能量平衡的对象应明确划定其体系，该体系以下列方框图表示，作为进行能量平衡的统一模型。以避免漏计、重计或错计。体系的确定应符合能量平衡的目的和要求，有利于测试、计算和便于能源管理。



4.9 在进行企业能量平衡时，对零星、分散不宜测算的耗能项目，允许不做平衡测算，但要列入其它能耗项内，其总量不得超过总综合能耗的 5 ~ 10%。计算企业能源利用率时，这一部份能源须从实消能源中扣除。

4.10 重点耗能的热工设备（或项目），原则上须同时进行正反平衡测算。测算误差取值可参照专业标准。

4.11 重点损失项目必须进行热工测试。

4.12 测试用仪器、仪表，必须按有关技术规定进行校对。

4.13 能量平衡应严格遵守“能量守恒定律”，决不允许出现支出和收入不平衡的现象。

4.14 企业能量平衡表中所列进入企业的各种能源量应和国家分配量及计划外供入量相符合，以保证国家和地区能源平衡的一致性。

4.15 在设备工艺改造、大修、节能技措项目实施前后，均须进行能量平衡测试，以便对比分析节能效果。

4.16 能量平衡所用术语、定义、单位符号、换算等，均应符合《GB2586~2589—81》国家能源标准的规定。

5 主要技术经济指标的计算方法

5.1 企业能源利用率

企业能源利用率是企业有效能之和占实消能源的百分数。实消能源中的二次能源应等价换算为一次源。

$$\eta_{QL} = \frac{\Sigma Q_{YX}}{Q_{SD}} \times 100\%$$

式中： η_{QL} ——企业能源利用率（%）；

ΣQ_{YX} ——企业有效能之和（千卡或吨标煤）；

Q_{SD} ——等价换算的实消能源（千卡或吨标煤）。

5.2 设备效率

5.2.1 设备的净效率

设备的有效能占主要能源的百分数，称为设备的净效率。

$$\eta_J = \frac{Q_{YX}}{Q_{ZY}} \times 100\%$$

$$\text{或 } \eta_J = (1 - \frac{Q_{SS}}{Q_{ZY}}) \times 100\%$$

5.2.2 设备的综合效率

设备的有效能占主要能源与辅助能源之和的百分数，称为设备的综合效率。

$$\eta_{ZH} = \frac{Q_{YX}}{Q_{ZY} + Q_{FZ}} \times 100\%$$

式中： Q_{YX} ——设备的有效能（千卡或吨标煤）；

Q_{ZY} ——设备消耗的主要能源当量换算值（千卡或吨标煤）；

Q_{FZ} ——设备消耗的辅助能源（千卡或吨标煤）。

5.3 单位（产量）能耗

单位合格产品各工艺消耗的某种能源之和，称为该产品的单位（产量）能耗。

$$b = \frac{\Sigma B}{G}$$

式中：b——合格产品单位能耗（公斤/公斤，度/米³）；

ΣB ——合格产品工艺消耗某种能源之和（公斤、度、米³等）；

G——合格产品产量（公斤、米³、万米等）。

5.4 企业综合能耗

5.4.1 总综合能耗

按等价换算为一次能源的企业实际消耗能源量（ Q_{SD} ）。

5.4.2 单位（产量）综合能耗

单位合格产品各工艺消耗的各种能源量之和，称为该产品单位（产量）综合能耗。

$$b_z = \frac{\Sigma B_z}{G}$$

式中： b_z ——合格产品单位（产量）综合能耗（吨标煤/吨）；

ΣB_z ——合格产品等价换算为一次能源的各种能源消耗之和（吨标煤）；

G——合格产品产量（吨、米³、万米等）。

5.4.3 单位（总产值）综合能耗

每万元总产值消耗的各种能源量之和，称为单位（总产值）综合能耗。

$$b_{zz} = \frac{Q_{SD}}{A_{zz}}$$

式中: b_{zz} ——单位(总产值)综合能耗(吨标煤/万元);

A_{zz} ——总产值(万元)。

5.4.4 单位(净产值)综合能耗

每万元净产值消耗的各种能源之和,称为单位(净产值)综合能耗。

$$b_{jz} = \frac{Q_{SD}}{A_{jz}}$$

式中: b_{jz} ——单位(净产值)综合能耗(吨标煤/万元);

A_{jz} ——净产值(万元)。

6 有效能量的计算

有效能量系指达到工艺要求时,理论上所必须的能量。实际是指产品达到即定工艺要求时,进行理论计算所必须消耗的能量。

6.1 工艺有效能量

6.1.1 在一般的加热工艺中,为从体系入口处状态加热到出口处状态所吸收的热量。

6.1.2 在工艺要求温度高于出口温度的工艺过程中,为从入口处温度加热到工艺要求温度所需要的热量。

6.1.3 在有吸热化学反应的工艺过程中,为产品理论投料量从进口温度加热到反应温度所需要的热量与化学反应理论上所吸收的热量之和。

6.1.4 在有放热化学反应的工艺过程中,为产品理论投料量达到反应温度时所吸收的热量。

6.1.5 在有放热反应与吸热反应同时存在的工艺过程中,反应热以其代数和来确定。若为吸热则有效能量按〔6.1.3〕计算;若为放热则有效能量按〔6.1.4〕计算。

6.1.6 在干燥、蒸发等工艺中,为水分等蒸发物质所吸收的热量。

6.1.7 在蒸馏工艺过程中,为馏出物从初始状态加热到馏出温度时所吸收的热量及馏出物汽化时所需热量之总和。

6.1.8 机加工工艺按产品理论加工量计算有效能量。

6.1.9 产品或同时产生的副产品本身包含有部份燃料时有效能量应包括这部份燃料的发热量。

6.1.10 恒温过程和设备的蓄热不计算有效能量。

6.2 产品有效能量等于合格产品各工艺有效能量之和。

6.3 产品系统有效能量为产品有效能量之和。

6.4 采暖系统有效能量

把室内空气从室外平均温度(本地区冬季采暖期)加热到《工业企业采暖通风和空气调节设计规范》规定的温度所必须的热量。低于规定温度时,按实际温度计算。

6.5 运输、照明、用于生产生活目的的耗能项目,可暂不计算其有效能。但在能源

消耗平衡时，应列出其消耗量；在计算企业能源利用率时，应从实消能源中扣除这部份消耗量。

6.6 在企业能量平衡中，对辅助部门（如机修、化验等），不计算其有效能量；在设备能量平衡中，对辅助设备（如锅炉的引风机、上水泵等），亦不计算其有效能量。

7 供给能量的计算

供给能量是指外界供给体系的能量。

7.1 燃料燃烧时所供给的能量

7.1.1 燃料燃烧的化学热

$$Q_{YY}=B_Y \cdot Q_D$$

式中： Q_{YY} ——燃料的燃烧热（千卡）；

B_Y ——燃料消耗量（公斤或标米³）；

Q_D ——燃料的低（位）发热量（千卡/公斤，千卡/标米³）。

7.1.2 燃料带入的显热

$$Q_{YX}=B_Y \cdot C \cdot \Delta t$$

式中： Q_{YX} ——燃料的显热（千卡）；

B_Y ——燃料的消耗量（公斤、米³）；

Δt ——燃料进入设备时温度与基准温度差（℃）；

C ——燃料的平均比热（千卡/公斤·度、千卡/米³·度）。

7.1.3 助燃空气带入的显热

$$Q_{KX}=B_Y \cdot L_n \cdot C \cdot \Delta t$$

式中： Q_{KX} ——空气显热（千卡）；

B_Y ——燃料消耗量（公斤或标米³）；

L_n ——单位燃料实际消耗的空气量（标米³/公斤，标米³/标米³）；

C ——空气平均比热（千卡/标米³·度）；

Δt ——进入设备时空气温度与基准温度差（℃）。

7.2 蒸汽带入热量

$$Q_Z=B_Z \cdot \Delta_i$$

式中： Q_Z ——蒸汽带进的热量（千卡）；

B_Z ——蒸汽消耗量（公斤）；

Δ_i ——蒸汽进入设备时的焓与基准温度水的焓差（℃）。

7.3 耗能工质带入能量

$$Q_{GZ} = B_{GZ} \cdot b_{GH}$$

式中: B_{GZ} ——某种耗能工质消耗量(吨、米³);

b_{GH} ——生产某种耗能工质的能量单耗(千卡或吨标煤/吨或米³)。

7.4 体系内化学反应放出的热量,按化学反应方程式进行理论计算。

7.5 外界传入体系的热量。

7.6 外界供给体系的电和功。

8 损失能量的计算

8.1 损失能量是指在体系供给能量中,未被利用的部分。

8.2 损失能量的计算,可按专业标准进行。如无专业标准,可参照有关资料进行计算。但须注明计算公式和数据的来源。

9 余、重热资源技术经济指标及其计算方法

9.1 余热

在设备能量平衡中,已计入损失的热量并可被回收利用的热量,称为余热。

9.2 重热

在设备能量平衡中,可被重复利用的有效热,称为重热。

9.3 余、重热回收利用的原则和计算基准

9.3.1 余、重热回收利用须遵循技术上可行、经济上合理的原则。

9.3.2 余、重热计算的温度基准。

烟 气: 200℃ (在合理的空气过剩系数下);

温 水: 40℃;

各种固体: 400℃;

蒸汽回水: 环境温度。

对于带有可燃性物质的气体,须同时考虑可燃物质的发热量。

9.3.3 其它余、重热资源的计算温度基准,可按专业标准确定。如无专业标准,可根据(9.3.1)原则,自行确定,但须注明。

9.4 余热技术经济指标

9.4.1 余热率

余热率系指全厂余热量占企业实消能源量的百分数。

$$\eta_{YR} = \frac{Q_{YR}}{Q_{SD}} \times 100\%$$

9.4.2 余热回收率

余热回收率系指全厂余热回收率占全厂余热量的百分数。

$$\eta_{YS} = \frac{Q_{YS}}{Q_{YR}} \times 100\%$$

9.4.3 余热效率

余热效率系指全厂回收余热的有效热占全厂余热回收量的百分数。

$$\eta_{YX} = \frac{Q_{YX}}{Q_{YS}} \times 100\%$$

9.4.4 余热利用率

余热利用率系指全厂回收余热的有效热占企业实消能源量的百分数。

$$\eta_{YL} = \frac{Q_{YX}}{Q_{SD}} \times 100\%$$

$$\text{或} \quad \eta_{YL} = \eta_{YR} \cdot \eta_{YS} \cdot \eta_{YX}$$

式中: η_{YR} ——全厂余热率(%);

η_{YS} ——全厂余热回收率(%);

η_{YX} ——全厂余热效率(%);

η_{YL} ——全厂余热利用率(%);

Q_{SD} ——等价换算的企业实消能源(千卡或吨标煤);

Q_{YR} ——全厂余热量(千卡吨标煤);

Q_{YS} ——全厂余热回收量(千卡或吨标煤);

Q_{YX} ——全厂回收余热的有效热(千卡或吨标煤)。

9.5 重热技术经济指标

9.5.1 重热率

重热系指全厂重热量占企业实消能源量的百分数。

$$\eta_{CR} = \frac{Q_{CR}}{Q_{SD}} \times 100\%$$

9.5.2 重热回收率

重热回收率系指全厂重热回收量占全厂重热量的百分数。

$$\eta_{CS} = \frac{Q_{CS}}{Q_{CR}} \times 100\%$$

9.5.3 重热效率

重热效率系指全厂回收重热的有效热占全厂重热回收量的百分数。

$$\eta_{CX} = \frac{Q_{CX}}{Q_{CS}} \times 100\%$$

9.5.4 重热利用率

重热利用率系指全厂回收重热的有效热占企业实消能源量的百分数。

$$\eta_{CL} = \frac{Q_{CX}}{Q_{SD}} \times 100\%$$

$$\text{或} \quad \eta_{CL} = \eta_{CR} \cdot \eta_{CS} \cdot \eta_{CX}$$

式中: η_{CR} ——全厂重热率(%) ;

η_{CS} ——全厂重热回收率(%) ;

η_{CX} ——全厂重热效率(%) ;

η_{CL} ——全厂重热利用率(%) ;

Q_{SD} ——等价换算的企业实消能源(千卡或吨标煤) ;

Q_{CR} ——全厂重热量(千卡或吨标煤) ;

Q_{CS} ——全厂重热回收量(千卡或吨标煤) ;

Q_{CX} ——全厂重热的有效热(千卡或吨标煤)。

10 企业能量平衡结果的表示

10.1 能量平衡表

将能量平衡测算的内容和结果,按项目分别列入下列能量平衡表:

- a. 能源收、支、存平衡表 (1表)
- b. 能源按系统消耗平衡表 (2表)
- c. 耗能设备能量平衡测算表 (3表)
- d. 单位(产量)综合能耗表 (4表)
- e. 余、重热资源回收利用情况表 (5表)
- f. 提高能源利用率措施表 (6表)

10.2 能流图

能源收支、存平衡表

主管部门：
填报单位：

年 月 1表

能源名称	计单	算位	初期库存	进入量	总消耗量			外销量	盈亏量 (+、-)	末期库存
					合计	其中用于				
						原料	加工			
甲	乙		1	2	3	4	5	6	7	8
煤	吨									
燃料	吨									
焦炭	吨									
煤气	千米 ³									
电	千度									
自来	千吨									
蒸汽	×10 ⁶ 千卡									
...										
合 (吨 标 煤)										

注：1. 甲项的合计在统计汇总时，只须列出 (3)、(4)、(5) 项的合计数量。
2. 工业总产值 万元；工业净产值 万元。

能源按系统消耗平衡表

主管部门：
填报单位：

单位：吨标煤 2表

能源构成	生 产 系 统			采 暖 系 统			运 输 系 统			照 明 系 统		系 统	其 他	辅 助	损 耗	外 销 (自产)	非生 生产	合 计	
	用 汽	工 业 炉	电 炉	机 械	...	小 计	汽 车	电 瓶 车	机 车	统 小 计	系 统								生 产 系 统
甲	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
煤 炭																			
燃 料 油																			
焦 炭																			
煤 气																			
电																			
自 来 水																			
汽 油																			
柴 油																			
...																			
合 计																			
有效能																			
能源利用率 (%)																			

注：1. (19) 除以等价折算系数应等于表 1 中 (3) - (4) - (5)。
2. (16) 系指自产二次能源输送损失。其数值应等价换算为转换前的能源量。
3. (17) 系指自产二次能源。

主等部门:

耗能设备能量平衡测算表

填报单位:

3 表

设备名称		规格		型号		主要能源	
配套主机						测定时间	
序号	输入热量			输出热量			
	项 目	热 量	百分数	项 目	热 量	百分数	
		千卡/时	%		千卡/时	%	
	※ ₁			※ ₁			
	合计		100	合计			100
主要指标	净效率 (%)			综合效率 (%)			
	产品主要能源单耗 (吨)		产品综合能耗 (吨)		单位产品有效能(吨标煤)		

注: 1. ※₁ 表示循环热, 合计时不计但要注明。
2. ※₂ 表示余热回收量, 合计时不计但要说明。

余、重热资源回收利用情况表

5表

主管部门:
填报单位:

序 号	产生余、 重热的设备		余、重热资源及主要参数		已回收		有效利用		利用率		
	名 称	台数	名 称	种 类 (余、重 热)	温 度 (℃)	压 力 (kg/cm ²)	数量吨 标煤/年	余热率 (%)	数量/年 吨标煤	效 率 (%)	(%)
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
	合 计										