

# 浙江省钢铁生产企业 综合能耗确权核算指南（试行）

浙江省能源局

2022年2月

# 编制单位和成员

主要编制单位：浙江省经济信息中心、中国质量认证中心

主要参与单位：浙江省能源监测中心、浙江省能源标准化技术委员会、杭州万泰认证有限公司、浙江省节能协会

主要编制成员：黄 炜、王 诚、夏洪伟、夏晓芳、章润臣、张天佑、叶津宏、魏丹青、蒋忠伟、曹 颖

# 编制说明

## 一、编制的依据和目的

建立用能权有偿使用和交易制度，是党中央、国务院的决策部署，是推进生态文明体制改革的重大举措，对促进“十四五”能源消耗总量和强度“双控”目标完成，推进绿色发展，具有十分重要的意义。根据中共中央、国务院《生态文明体制改革总体方案》（中发〔2015〕25号）、《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》要求，为有序推进用能权有偿使用和交易工作，浙江省发展和改革委员会（浙江省能源局）印发了《浙江省用能权有偿使用和交易管理暂行办法》（浙发改能源〔2019〕358号），并组织了对重点行业企业综合能耗确权核算指南的研究和编制工作。本次编制的《浙江省钢铁生产企业综合能耗确权核算指南（试行）》，旨在帮助浙江省钢铁生产企业准确核算综合能耗量，同时也为主管部门建立并实信用能权确权核算制度奠定基础。

## 二、编制过程

本指南由浙江省发展和改革委员会（浙江省能源局）委托浙江省经济信息中心编制。编制组依托《企业用能权确权核算通则》（报批稿），借鉴了能源审计、节能评估和节能监察等的研究成果和实践经验，参考了工业和信息化部《钢铁企业能源审计指南》，经过实地调研和深入研究，编制完成了《浙江省钢铁生产企业综合能耗确权核算指南（试行）》。指南在方法上力求科学性、完整性、规范性和可操作性。编制过程中得到了浙江省能源监测中心、中国质量认证中心杭州分中心和浙江省节能协会等单位专家的大力支持。

## 三、主要内容

《浙江省钢铁生产企业综合能耗确权核算指南（试行）》包括正文和附录。其中正文部分主要内容阐述了指南的适用范围、规范性引用文件、核算内容、核算方法和相关能耗等。本指南适用范围为在浙江省内从事钢铁生产的独立法人企业或视同法人的独立核算单位，核算的能源种类包括化石能源、电力、热力及耗能工质。

#### **四、其他需要说明的问题**

本指南的钢铁生产企业应以最低一级的独立法人企业或视同法人的独立核算单位为边界，核算和报告在运营上受其控制的所有生产设施使用能源的综合能耗。

企业应为综合能耗的计算提供相应的能源消耗数据作为审核校验依据。企业应尽可能实测自己的活动水平数据。为方便用户使用，本指南参考《综合能耗通则》等文献资料，整理了一些常见化石燃料品种相关折标煤系数，供不具备实测条件的企业参考使用。

鉴于企业综合能耗确权核算是一项全新的工作，本指南在实际使用中可能存在不足之处，希望相关使用单位能及时予以反馈，以便今后不断修订完善。

# 目录

1 适用范围.....	4
2 规范性引用文件.....	4
3 核算内容.....	4
3.1 核算边界.....	4
3.2 核算范围.....	5
3.2.1 能源和耗能工质品种范围.....	5
3.2.2 生产系统范围.....	5
4 核算方法.....	11
4.1 核算步骤.....	11
4.2 计算方法.....	11
4.3 产品单位产量可比综合能耗.....	14
4.4 能量平衡分析.....	14
4.5 单位工业增加值能耗核算.....	15
4.5.1 工业增加值.....	15
4.5.2 单位工业增加值能耗.....	15
4.6 数据来源.....	15
4.7 节能审查意见综合能耗核定量.....	15
5 相关能耗.....	15
5.1 企业建设或技术改造期间用能和生活用能.....	15
5.2 企业自产自用的二次能源.....	16
5.3 企业利用的可再生能源量.....	16
5.4 企业能源加工转换.....	16
6 核算报告.....	16
7 附件.....	16
附录 A.....	17
附录 B.....	19
附录 C.....	20
附录 D.....	23
附录 E.....	24
附录 F.....	24
附录 G.....	28

# 浙江省钢铁生产企业 综合能耗确权核算指南（试行）

## 1 适用范围

本指南适用于浙江省内钢铁生产企业综合能耗确权核算。浙江省内用能权有偿使用和交易第三方审核机构可按照本方法，对用能单位的综合能耗开展确权核算工作。

## 2 规范性引用文件

GB/T 2589 《综合能耗计算通则》

GB/T 3484 《企业能量平衡通则》

GB/T 4754 《国民经济行业分类》

GB 21256 《粗钢生产主要工序单位产品能源消耗限额》

GB 32050 《电弧炉冶炼单位产品能源消耗限额》

GB 21341 《铁合金单位产品能源消耗限额》

GB/T 28749 《企业能量平衡网络图绘制方法》

GB/T 28751 《企业能量平衡表编制办法》

DB33 666 《吨钢可比能耗限额和电炉钢冶炼电耗限额及计算方法》

DB33/T 2250 《企业综合能耗确权核算通则》

《浙江省企业综合能耗确权核算第三方机构审核工作规则（试行）》

## 3 核算内容

### 3.1 核算边界

以钢铁生产企业法人或视同法人的独立核算单位为边界，识别、核算其生产系统的综合能耗。

钢铁生产企业主要是从事焦化、烧结（球团）、炼铁、炼钢、轧钢生产的钢铁企业及钢铁联合企业。按产品生产可分为钢铁产品生产企业、钢铁制品生产企业；按生产流程又可分为钢铁生产联合企业、电炉短流程企业、炼铁企业、炼钢和钢材加工企业。

表 1 黑色金属冶炼和压延加工业分类

代码			类别名称
大类	中类	小类	
31	311		黑色金属冶炼和压延加工业
		3110	炼铁
		3120	炼钢
		3130	钢压延加工
		3140	铁合金冶炼

### 3.2 核算范围

#### 3.2.1 能源和耗能工质品种范围

钢铁生产企业综合能耗计算的能源种类包括煤炭、石油和天然气等化石能源以及电力、热力和耗能工质。耗能工质指的是在生产过程中所消耗的不作为原料使用、也不进入产品，在生产或制取时需要直接消耗能源的工作物质，主要包括新水、软化水、压缩空气、氧气、氮气、氩气、乙炔、电石等。

#### 3.2.2 生产系统范围

钢铁生产企业的生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统。其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等，附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室、保健站、职工宿舍等）。

钢铁生产的主要工艺流程包括焦化、烧结、球团、炼钢、炼铁、轧钢等。从原料开始，经过焦化，炼铁、炼钢、轧钢等工艺过程，每一个生产工艺过程称为生产工序，如焦化工序、炼铁工序、炼钢工序等。

##### 1、焦化工序

焦化是炼焦煤在隔绝空气条件下加热到 1000℃左右（高温干馏），通过热分解和结焦产生焦炭、荒煤气、焦炉煤气和炼焦化学产品的工艺过程。焦化工序一般由备煤车间、捣固站、炼焦车间、热回收车间、焦油加工车间、苯加工车间、脱硫车间和废水处理车间等组成。某厂焦化工序工艺流程如图 1 所示。

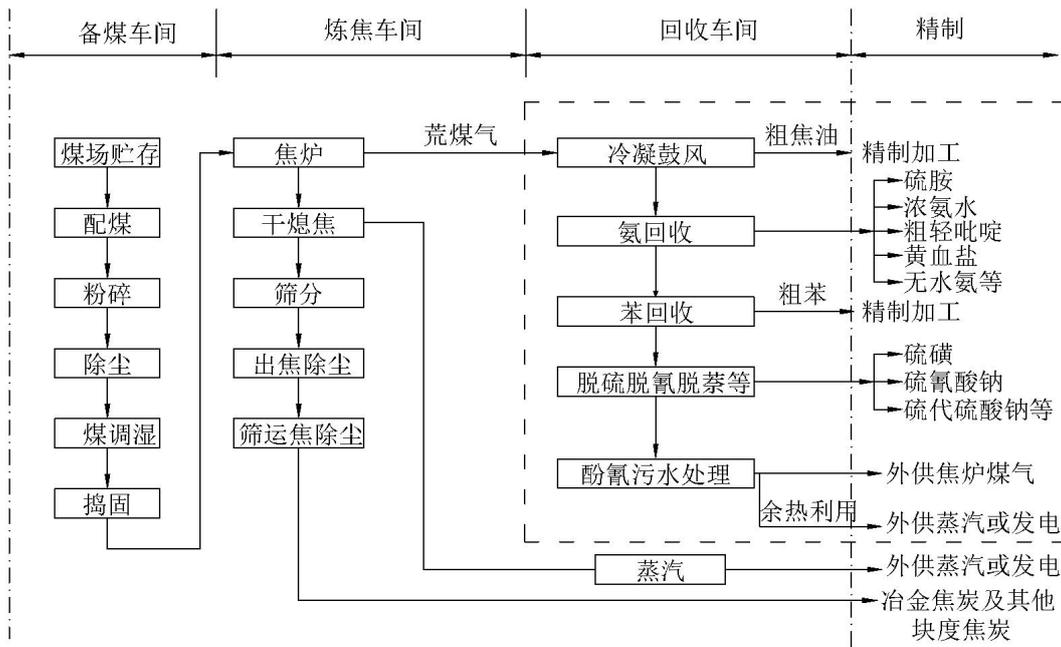


图 1 某厂焦化工艺流程图

焦化工序能源消耗主要集中在焦炉上。图 2 为某厂焦炉热平衡示意图。炼焦过程中，炽热的焦炭和高温的烟气、煤气带走了大量的余热资源，焦化工序能源节约点主要集中在余热及焦炉煤气回收利用方面。

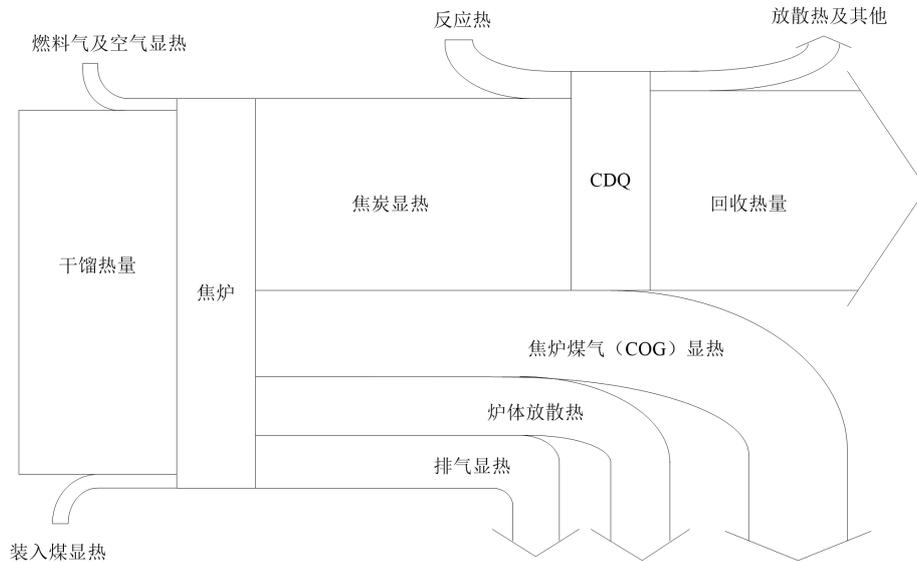


图 2 某厂焦炉热平衡示意图

## 2、烧结工序

烧结是高炉炼铁生产前，将各种粉状含铁原料，配入适量的燃料和熔剂，加入适量的水，经混合和造球后在烧结设备上使物料发生一系列物理化学变化，烧结成块的过程。某厂烧结工序工艺流程如图 3 所示。

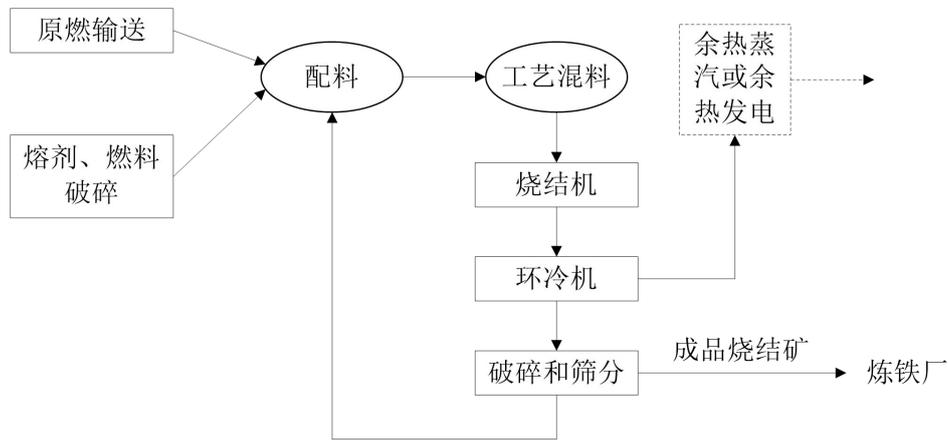


图3 某厂烧结工艺流程图

烧结过程是热加工过程，在目前普遍采用冷矿工艺的情况下，烧结过程又可分为烧结和冷却两个环节。图4为某厂烧结热平衡示意图。在热支出中以烧结矿显热和废烟气显热为主，对这部分废热的回收利用，是降低烧结工序能耗的主要手段。

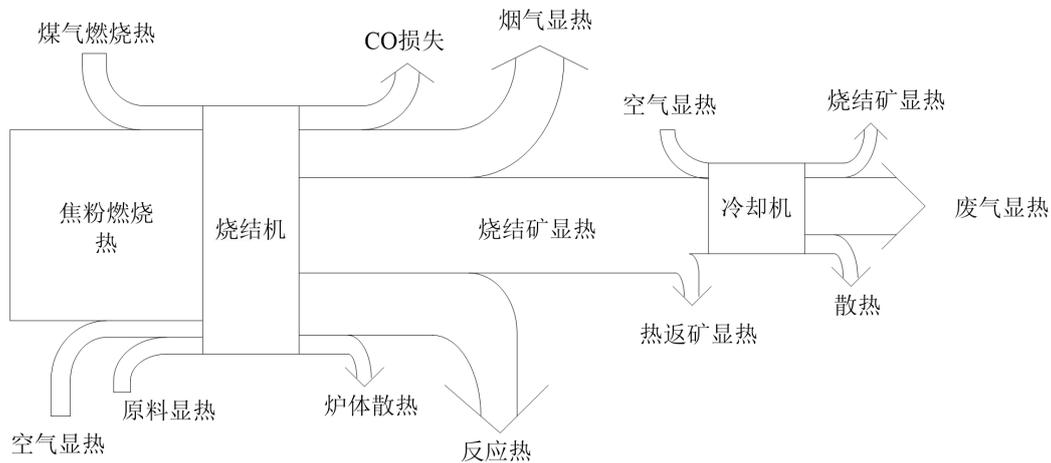


图4 某厂烧结热平衡示意图

### 3、炼铁工序

高炉冶炼的本质是铁的还原过程，即使用焦炭做燃料和还原剂，在高温下将铁矿石或含铁原料中的铁从氧化物或矿物状态还原为液态生铁。某厂炼铁工序工艺流程如图5所示。

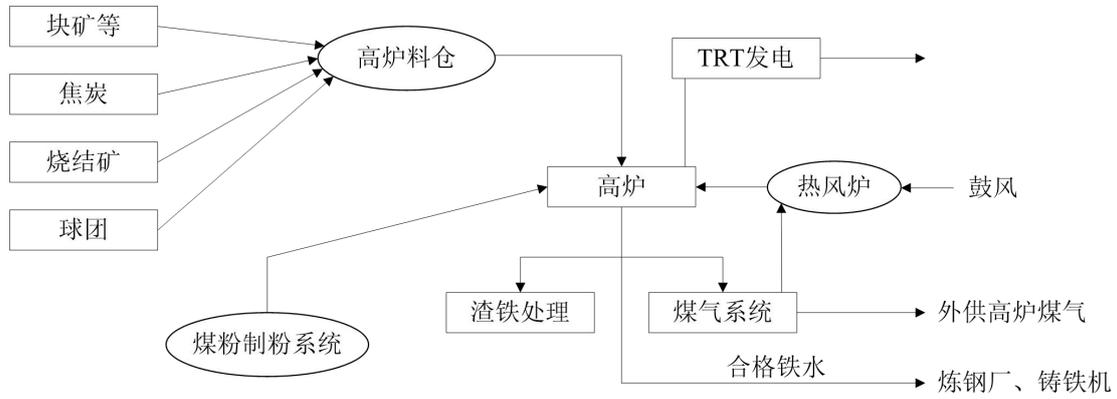


图5 某厂高炉炼铁工艺流程图

高炉炼铁系统的能量来源主要是煤和焦炭等固体燃料以及热风炉供入的热风。图6所示为某厂高炉炼铁的热平衡情况。除了炼铁还原过程吸收一部份热量外，煤气和炉渣带走了很大一部分热量。高炉煤气余热余压资源以及炉渣余热资源的回收利用是降低炼铁工序能耗的重要手段。

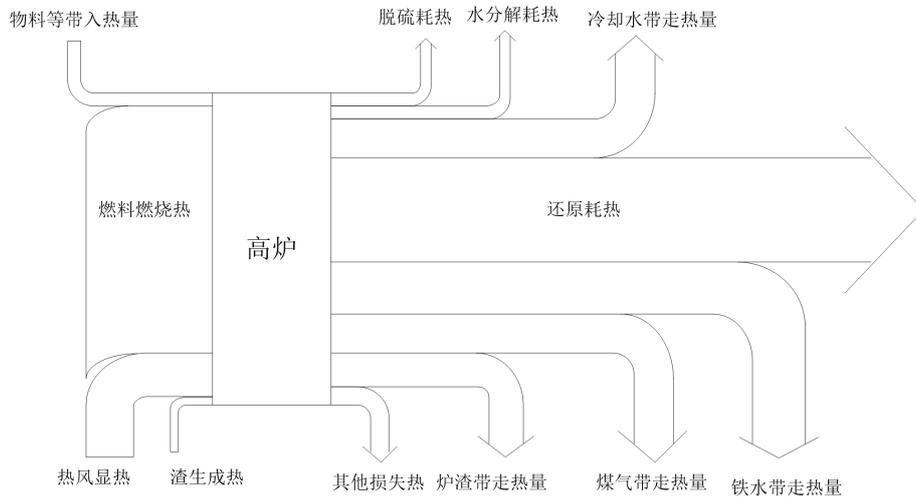


图6 某厂高炉热平衡示意图

#### 4、转炉炼钢工序

转炉炼钢是以铁水、废钢、铁合金为主要原料，在转炉内主要依靠铁水的物理热以及与氧发生化学反应的化学热加热升温，将高炉铁水通过氧化脱碳、脱气、还原去除硫等非金属夹杂物的冶炼工艺。某厂转炉炼钢工序工艺流程如图7所示。

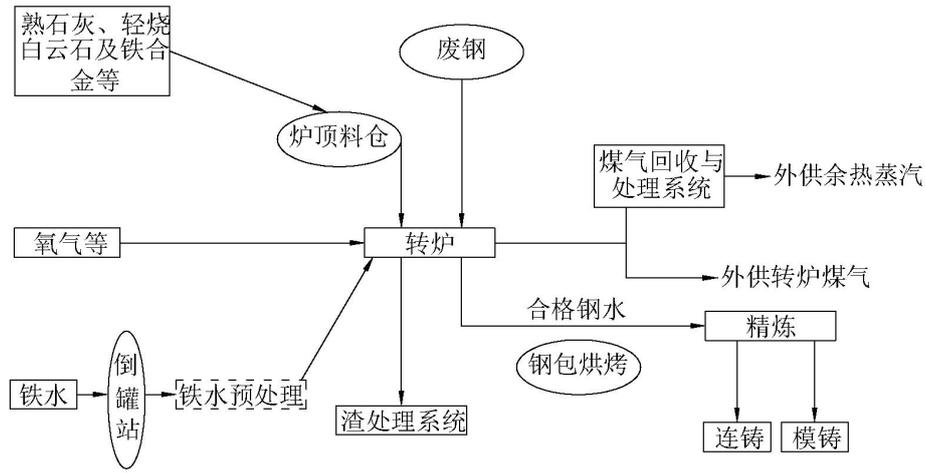


图 7 某厂转炉炼钢工艺流程图

转炉炼钢时不需要再额外加热，因为铁水本来就是高温的，它内部还在继续着发热的氧化反应，这种反应来自铁水中硅、碳以及吹入氧气。图 8 所示为某厂转炉炼钢的热平衡情况。转炉煤气是钢铁企业重要的二次能源，提高转炉煤气回收量，能有效降低炼钢工序生产成本，为实现“负能”炼钢打下基础。回收利用转炉蒸汽和废渣余热是进一步降低转炉工序能耗的重要措施。

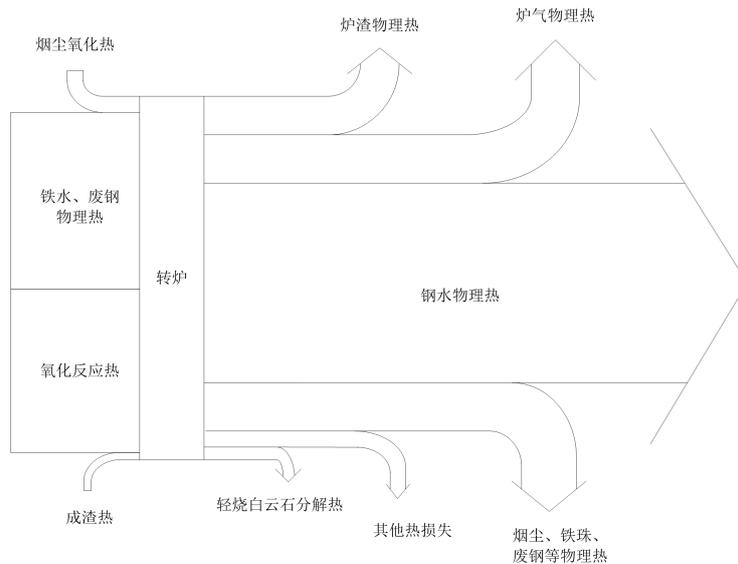


图 8 某厂转炉热平衡示意图

## 5、电炉炼钢工序

电炉炼钢是以电能作热源，在电炉内炼钢的方法。通常说的电炉钢是用碱性电弧炉生产的钢。电弧炉炼钢是通过石墨电极向电弧炼钢炉内输入电能，以电极端部和炉料之间发生的电弧为热源进行炼钢的方法。某厂电炉炼钢工艺流程如图 9 所示。

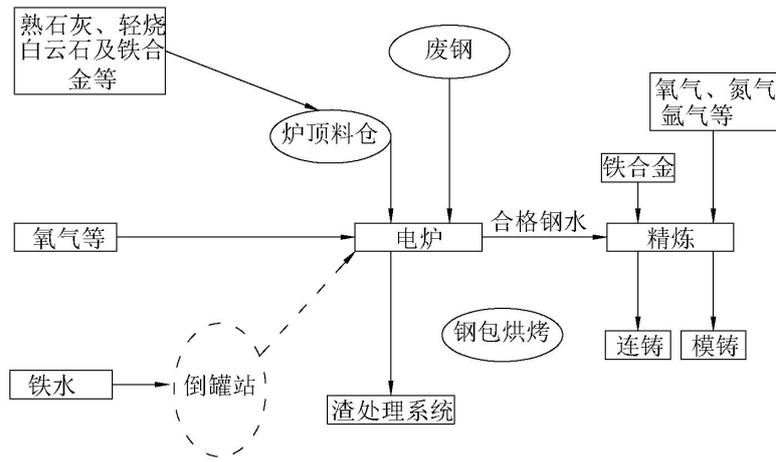


图9 某厂电炉炼钢工艺流程图

电能是电炉炼钢的主要能源。图10所示为某厂电炉炼钢的热平衡情况。在热支出项中，除了钢水带走的热量外，废气和废渣也带走了大量的热量。

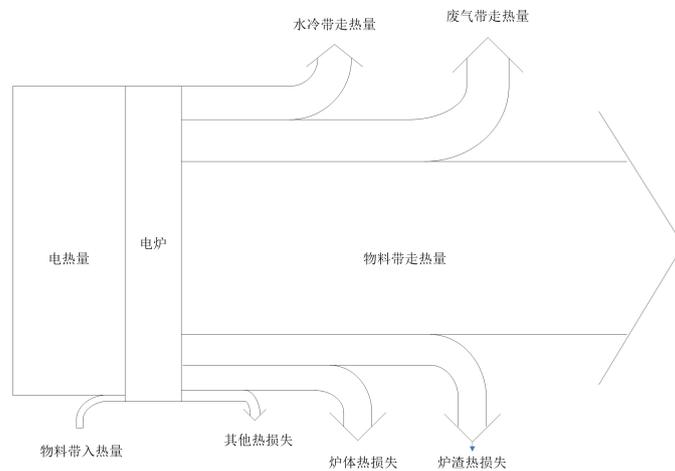


图10 某厂电炉热平衡示意图

## 6、连续铸钢工序

连续铸钢是使钢水不断地通过水冷结晶器，凝成硬壳后从结晶器下方出口连续拉出，经喷水冷却，全部凝固后形成坯料的铸造工艺。是炼钢和轧钢之间的一道工序，连铸生产出来的钢坯是热轧厂生产各种产品的原料。

连铸工序由于各企业生产不同种类不同规格的产品差异较大，这里不再做具体介绍。

## 7、轧钢工序

轧钢是指在旋转的轧辊间改变钢锭、钢坯形状的压力加工过程叫轧钢。轧钢的目的与其他压力加工一样，一方面是为了得到需要的形状，例如：钢板，带钢，线材以及各种型钢等；另一方面是为了改善钢的内部质量。我们常见的汽车板、桥梁钢、锅炉钢、管线钢、螺纹钢、钢筋、电工硅钢、镀锌板、镀锡板，包括火

车轮都是通过轧钢工艺加工出来的。

轧钢工序由于各企业生产不同种类不同规格的产品差异较大，这里不再做具体介绍。

## 4 核算方法

### 4.1 核算步骤

- (1) 明确核算边界
- (2) 确定能源种类
- (3) 明确能源输入输出
- (4) 收集数据
- (5) 核算综合能耗
- (6) 企业能源平衡、能源流向分析

### 4.2 计算方法

钢铁生产企业的综合能耗为主要核算外购电力、燃煤、天然气等，同时核算余能利用、太阳能光伏发电。钢铁生产企业耗能工质例如压缩空气消耗量大，若从外部外购也需要核算。

钢铁生产企业核算的包括非水可再生实际综合能耗，主要为核算边界内输入能源折标后总和与输出能源折标后总和的差值，再加上非水可再生能源总综合能耗。即：

$$E_{\text{包括可再生}} = E_{\text{输入}} - E_{\text{输出}} + E_{\text{非水可再生能源}} \quad (1)$$

式中，

$E_{\text{包括可再生}}$ —核算边界内包括非水可再生能源综合能耗，单位为 tce(吨标准煤)；

$E_{\text{输入}}$ —核算边界内输入能源综合能耗，单位为 tce；

$E_{\text{输出}}$ —核算边界内输出能源综合能耗，单位为 tce；

$E_{\text{非水可再生能源}}$ —核算边界内太阳能光伏发电等能源综合能耗，单位为 tce。

#### (1) $E_{\text{输入}}$ 的计算

$$E_{\text{输入}} = E_{\text{电力}} + E_{\text{化石}} + E_{\text{热力}} \quad (2)$$

式中：

$E_{\text{电力}}$ —核算边界内输入电力折标后的总和，单位为 tce；

$E_{\text{化石}}$ —核算边界内输入的天然气、煤炭、燃料油、化石燃料折标后的能耗总和，单位为 tce；

$E_{\text{热力}}$ —核算边界内输入热力折标后的总和，单位为 tce。

## (2) $E_{\text{输出}}$ 的计算

$$E_{\text{输出}} = E_{\text{外供电力}} + E_{\text{外供热力}} + E_{\text{其他能源}} \quad (3)$$

式中：

$E_{\text{外供电力}}$ —核算边界内输出的电力折标煤量，单位为 tce。

$E_{\text{外供热力}}$ —核算边界内输出的外供热力折标煤量，单位为 tce；

$E_{\text{其他能源}}$ —核算边界内输出除电力、热力的其他能源折标量，单位为 tce。

## (3) $E_{\text{非水可再生能源}}$ 的计算

$$E_{\text{非水可再生能源}} = E_{\text{太阳能光伏发电}} + E_{\text{其他可再生能源}} \quad (4)$$

式中：

$E_{\text{太阳能光伏发电}}$ —核算边界内太阳能发电等能源折标煤量，单位为 tce；

$E_{\text{其他可再生能源}}$ —核算边界内除太阳能发电的其他可再生等能源折标煤量，单位为 tce。

## 2、钢铁生产企业综合能耗，不包括非水可再生能源

钢铁生产企业核算的不包括非水可再生实际综合能耗，主要为核算边界内输入能源折标后总和与输出能源折标后总和的差值。即：

$$E_{\text{不包括可再生}} = E_{\text{输入}} - E_{\text{输出}} \quad (5)$$

$E_{\text{不包括可再生}}$ —核算边界内不包括非水可再生能源综合能耗，单位为 tce（吨标准煤）。

## 3、具体能源综合能耗计算

钢铁生产企业电力主要包括外购电量、光伏发电、余能利用。

$$E_{\text{电力}} = e_{\text{电力}} \times p_{\text{电力}} \quad (6)$$

式中：

$e_{\text{电力}}$ —实际电量值，单位为万 kWh；

$p_{\text{电力}}$ —电力的折算系数，按等价值计算，根据每年统计部门公布的数值计算，单位为 tce/万 kWh。按当量值计算，则为 1.229tce/万 kWh。

## (2) 化石燃料

$$E_{\text{化石}} = \sum_i^n (e_i \times p_i) \quad (7)$$

式中：

$n$ —输入的化石能源品种数；

$e_i$ —输入的第  $i$  种化石能源实物量，单位为 t 或万  $\text{Nm}^3$ ；

$p_i$ —第  $i$  种化石能源的折算系数，对固体燃料或液体燃料，单位为 tce/t；对气体燃料，单位为 tce/万  $\text{Nm}^3$ 。

具备条件的企业可开展实测，或委托有资质的专业机构进行检测。核算和报告期内开展实测的能源的折算系数计算方法如下：

$$p_i = \frac{NCV_i}{29307} \times 10^{-3} \quad (8)$$

$p_i$ —第  $i$  种化石能源的折算系数，对固体燃料或液体燃料，单位为 tce/t；对气体燃料，单位为 tce/万  $\text{Nm}^3$ 。

$NCV_i$ —第  $i$  种化石能源的平均低位发热量，对固体或液体燃料，单位为 GJ/t；对气体燃料，单位为 GJ/万  $\text{Nm}^3$ 。

29307—1 千克标准煤的平均低位发热量，单位为 MJ/t、MJ/万  $\text{Nm}^3$ 。

### (3) 热力

$$E_{\text{热力}} = e_{\text{热力}} \times p_{\text{热力}} \quad (9)$$

式中：

$e_{\text{热力}}$ —钢铁生产企业核算边界内输入的热力（热水及蒸汽），单位为 GJ；

$p_{\text{热力}}$ —热力的折算系数，单位为 tce/GJ。

以质量单位计量的热水可按下式计算：

$$AD_{\text{热水}} = Ma_{\text{热水}} \times (T_w - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \quad (10)$$

式中：

$AD_{\text{热水}}$ —热水的热量，单位为 GJ；

$Ma_{\text{热水}}$ —热水的质量，单位为吨热水；

$T_w$ —热水的温度，单位为  $^{\circ}\text{C}$ 。

20—常温常压水的温度，单位为  $^{\circ}\text{C}$ ；

4.1868 为水在常温常压下的比热，单位为  $\text{kJ}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$ 。

以质量单位计量的蒸汽可按下式计算：

$$AD_{\text{蒸汽}} = Ma_{\text{st}} \times (En_{\text{st}} - 83.74) \times 10^{-3} \quad (11)$$

式中：

$AD_{\text{蒸汽}}$ —蒸汽的热量，单位为 GJ；

$Ma_{\text{st}}$ —蒸汽的质量，单位为吨蒸汽；

$E_{st}$ —蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为 kJ/kg。

83.74—常温常压水的热焓值，单位为 kJ/kg。

### (3) 耗能工质

在计算单位产品能耗时，必须计入耗能工质。

$$E_{\text{耗能工质}} = e_{\text{耗能工质}} \times p_{\text{耗能工质}} \quad (12)$$

式中：

$e_{\text{耗能工质}}$ —钢铁生产企业核算边界内输入的耗能工质量，单位为 t、万 m<sup>3</sup>；

$p_{\text{耗能工质}}$ —耗能工质的折算系数，单位为 tce/t、tce/万 m<sup>3</sup>。

## 4.3 产品单位产量可比综合能耗

### (1) 粗钢生产企业

粗钢生产企业主要包含烧结工序、球团工序、高炉工序和转炉工序等工序。

粗钢生产各工序单位产品能耗按照《粗钢生产主要工序单位产品能源消耗限额》（GB 21256）的有关规定进行核算。

### (2) 电炉钢冶炼生产企业

电炉生产工序综合能耗为电炉冶炼生产过程从原料入炉到冶炼钢包产生合格钢坯过程实际消耗的能源总量。主要包括电炉冶炼单位产品电耗和电炉冶炼时氧气、氮气和燃气等消耗。

电弧炉生产工序单位产品能耗按照《电弧炉冶炼单位产品能源消耗限额》（GB 32050）的有关规定进行核算。

### (3) 铁合金冶炼生产企业

铁合金冶炼单位产品能耗按照《铁合金单位产品能源消耗限额》（GB 21341）的有关规定进行核算。

### (4) 钢压延加工企业

钢压延加工企业由于各企业生产不同种类不同规格的产品差异较大，可比单位产品综合能耗按照《综合能耗计算通则》（GB/T2589）的有关规定进行核算。

## 4.4 能量平衡分析

根据企业实际能量使用和 GB/T 28749、GB/T 28751，分析企业能源平衡，并编制企业能量平衡表和企业能源网络图。

## 4.5 单位工业增加值能耗核算

### 4.5.1 工业增加值

工业增加值是指工业企业在报告期内以货币形式表现的工业生产经营活动的最终成果。即工业企业全部生产经营活动的总成果扣除了在生产过程中消耗或转移的物质产品和劳务价值后的余额。

工业增加值采用两种方法进行核算，实际开展核算时，工业增加值计算采用生产法，年末可以采用收入法进行复核。

生产法计算工业增加值公式如下：

$$\text{工业增加值} = \text{工业总产值} - \text{工业中间投入} + \text{本期应交增值税}$$

收入法计算工业增加值公式如下：

$$\text{工业增加值} = \text{固定资产折旧} + \text{劳动者报酬} + \text{生产税净额} + \text{营业盈余}$$

### 4.5.2 单位工业增加值能耗

钢铁生产生产企业单位工业增加值综合能耗计算公式如下：

$$e_g = E / G \quad (13)$$

式中：

$e_g$ —核算期内用能单位单位工业增加值综合能耗，单位为 tce/万元；

$E$ —核算期内用能单位的综合能耗（等价值），单位为 tce；

$G$ —核算期内产出的可比工业增加值，单位为万元。

## 4.6 数据来源

1、通过对企业用能系统现场监测、审计（审核）等方式取得的数据，包括能源购买合同、能源台账、月度生产报表、购售电发票、供热协议及报告、化学分析报告、能源审计报告等；

2、能源利用状况报告数据；

3、上报统计部门数据。

## 4.7 节能审查意见综合能耗核定量

节能审查意见综合能耗核定量，即根据节能审查意见核定的能耗量  $E_{\text{批复}}$ 。

## 5 相关能耗

### 5.1 企业建设或技术改造期间用能和生活用能

已统计在初始核定综合能耗中的企业建设或技术改造期间用能和生活用能

量。其中，生活用能包括食堂、保健站、休息室、宿舍楼等）消耗的能源量。

## **5.2 企业自产自用的二次能源**

已统计在初始核定综合能耗中的企业自产自用的二次能源消耗量，如余热余压回收利用项目用能等。

## **5.3 企业利用的可再生能源量**

已统计在初始核定综合能耗中的企业利用可再生能源量，如屋顶光伏发电等。

## **5.4 企业能源加工转换**

企业能源，有的直接使用，有的还要经过加工，转换，转变成二次能源和耗能工质，供企业用能系统使用。

## **6 核算报告**

根据《浙江省企业综合能耗确权核算第三方机构审核工作规则（试行）》，编制企业综合能耗核算第三方审核报告。

## **7 附件**

本文附件主要为以下内容：

附录 A 钢铁生产企业综合能耗计算表

附录 B 能源加工转换计算表

附录 C 工业增加值计算

附录 D ××企业能量平衡表

附录 E ××企业能源网络图示例

附录 F 钢铁生产企业主要生产线、设备表

附录 G 常用能源和耗能工质折标准煤参考系数

## 附录 A

(资料性附录)

### 钢铁生产企业综合能耗计算表

钢铁生产企业综合能耗计算表见表 A.1。

表 A.1 钢铁生产企业综合能耗计算表

序号	名称	符号	单位	计算公式	备注
<b>一、输入能源量</b>					
1	电力	$E_{\text{电力}}$	tce	统计、测算	
2	天然气	$E_{\text{天然气}}$	tce	统计、测算	
3	煤炭	$E_{\text{煤炭}}$	tce	统计、测算	
4	燃料油	$E_{\text{燃料油}}$	tce	统计、测算	
5	热力	$E_{\text{热力}}$	tce	统计、测算	
6	生物质	$E_{\text{生物质}}$	tce	统计、测算	
7	耗能工质折算能耗	$E_{\text{耗能工质}}$	tce	统计、测算	当量值计算
8	输入总综合能耗	$E_{\text{输入}}$	tce	$E_{\text{输入}} = E_{\text{电力}} + E_{\text{天然气}} + E_{\text{煤炭}} + E_{\text{燃料油}} + E_{\text{热力}} + E_{\text{生物质}}$	
<b>二、输出：外供</b>					
9	外供能源	$E_{\text{外供能源}}$	tce	$E_{\text{外供能源}} = e_{\text{外供能源}} \times p_{\text{外供能源}}$	
11	输出综合能耗	$E_{\text{输出}}$	tce	$E_{\text{输出}} = E_{\text{外供电力}} + E_{\text{外供电力热力}} + E_{\text{其他能源}}$	
<b>三、光伏发电</b>					
11	光伏电站总发电量	$E_{\text{总光伏发电}}$	tce	$E_{\text{总光伏发电}} = e_{\text{总光伏发电}} \times p_{\text{电力}}$	
13	光伏电站自产自用 电量	$E_{\text{光伏发电自用}}$	tce	$E_{\text{光伏发电自用}} = e_{\text{光伏发电自用}} \times p_{\text{电力}}$	
14	光伏电站净输出量	$E_{\text{光伏发电输出}}$	tce	$E_{\text{光伏发电输出}} = e_{\text{光伏发电输出}} \times p_{\text{电力}}$	
<b>四、总综合能耗</b>					
15	实际总综合能耗	$E_{\text{包括可再生}}$	tce	$E_{\text{包括可再生}} = E_{\text{输入}} - E_{\text{输出}} + E_{\text{非水可再生能源}}$	
16	实际总综合能耗	$E_{\text{不包括可再生}}$	tce	$E_{\text{不包括可再生}} = E_{\text{输入}} - E_{\text{输出}}$	不包括非水可 再生能源
17	企业输入能耗	$E_{\text{输入}}$	tce	输入的电力、天然气、煤炭等 能源	
18	企业输出能耗	$E_{\text{输出}}$	tce	转供外单位的各类能源	

序号	名称	符号	单位	计算公式	备注
19	节能评估批复综合能耗	$E_{\text{批复}}$	tce	当地节能审查意见核定的能耗量	
<b>五、其他能耗指标</b>					
20	工业增加值（可比价）	G	万元	$G = \text{当年工业增加值} \times \text{可比价格指数}$	
21	工业增加值综合能耗	$e_g$	tce/万元	$e_g = E/G$	等价值计算
22	产品单位产量综合能耗	/	/	按 GB 21256、GB 32050、GB 21341 或按实际情况计算	

## 附录 B

(资料性附录)

### 能源加工转换计算表

能源加工转换计算表 B.1。

表 B.1 能源加工转换计算表

序号	统计指标	计算单位	数值
一	<b>转换能源量</b>	tce	
二	<b>企业内加工、生产的二次能源（包括耗能工质）总量</b>	tce	
三	<b>自备电站</b>		
1	电站用煤总量	t	
2	发电总量	kw·h	
3	发电用煤单耗	kg/kW·h	
4	供电用煤单耗	kg/kW·h	
5	发电负荷	kw	
6	功率因数	t	
7	发电效率		
四	<b>导热油锅炉（锅炉房）</b>		
8	总容量	kW	
9	锅炉房耗天然气总量（煤）	万 m <sup>3</sup> （t）	
10	用天然气单耗（煤）	m <sup>3</sup> (kg)/kW	
11	用电总量	kW·h	
12	用电单耗	kW·h/kW	
13	压力	MP	
14	锅炉热效率	%	
五	<b>空压站</b>		
15	压缩空气生产总量	m <sup>3</sup>	
16	空压站用电总量	kw·h	
17	压缩空气用电单耗	kW·h/m <sup>3</sup>	
六	<b>制氮站</b>		
18	氮气生产总量	m <sup>3</sup>	
19	制氮站用电总量	kW·h	
20	制氮用电单耗	kW·h/m <sup>3</sup>	

附录 C  
(资料性附录)  
工业增加值计算

工业增加值计算见表 C.1 和 C.2。

C.1 工业增加值计算 (生产法)

指 标	序 号	统计期 (万元)
一、产量	1	
二、工业总产值	2	
三、工业增加值 (生产法) (02-04+42)	3	
四、工业中间投入 (05+21+35+41)	4	
(一) 生产成本中的中间投入 (06+15)	5	
1、直接材料 (07+08+.....+14)	6	
其中: 原材料	7	
辅助材料	8	
备品配件	9	
外购半成品	10	
燃料	11	
动力	12	
包装物	13	
其他直接材料	14	
2、制造费用中的中间投入 (16-17)	15	
制造费用	16	
减: 制造费用中的增加值 (18+19+20)	17	
(1) 生产单位管理人员的工资	18	
(2) 职工福利费	19	
(3) 折旧	20	
(二) 管理费用中的中间投入 (22-23-.....-34)	21	
管理费用合计	22	
减: 管理费用中工资	23	
效益工资	24	
职工福利费	25	
劳动保险费	26	
待业保险费	27	
折旧费	28	

### C.1 工业增加值计算（生产法）（续）

房产税	29	
车船使用税	30	
土地使用税	31	
印花税	32	
矿产资源补偿费	33	
上交国家和地方的各种规费	34	
（三）产品销售费用中的中间投入（36-37）	35	
产品销售费用合计	36	
减：产品销售费用中增加值（38+39+40）	37	
（1）工资	38	
（2）职工福利费	39	
（3）折旧	40	
（四）利息支出净额（利息支出－收入）	41	
三、本年应交增值税	42	

## C.2 工业增加值计算（收入法）

指标名称	行次	统计期（万元）
<b>工业增加值（收入法）（02+06+21+26）</b>	<b>01</b>	
<b>一、固定资产折旧（03+04+05）</b>	<b>02</b>	
（一）制造费用中的折旧费	03	
（二）、管理费用中的折旧费	04	
（三）产品销售费用中的折旧费	05	
<b>二、劳动者报酬（07+12+17+20）</b>	<b>06</b>	
（一）生产成本中的劳动者报酬	07	
（二）管理费用中的劳动者报酬	12	
（三）产品销售费用中的劳动者报酬	17	
（四）转作奖金的利润	20	
<b>三、生产税净额（22+23+24-25）</b>	<b>21</b>	
1、销售税金及附加	22	
2、本年应交增值税	23	
3、管理费用中的税金	24	
4、补贴收入	25	
<b>四、营业盈余（27+28-29-30）</b>	<b>26</b>	
1、营业利润	27	
2、补贴收入	28	
3、其他业务利润	29	
4、转作奖金的利润	30	

附 录 D  
(资料性附录)  
××企业能量平衡表

企业能量平衡表见表 D.1。

**D.1 企业能源收支平衡表 (\_\_\_\_年 1—\_\_月)**

能源品种	单位	参考折标系数	采用折标系数	收入			支出					非工业生产消费	其它	余热余压回收	能源转换	上网电量	发电标煤耗(克千瓦时)
				期初库存量	期末库存量	购入量	工业生产消费										
							工业生产消费	能源转换投入									
				发电转换	供热转换	其它转换		合计									
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	17	14	15	16
合计	标煤	今年本期															
		上年同期															
总综合能耗		标煤		0.000			等价值综合能耗			标煤	0.000						
总综合能耗(上年同期)		标煤		0.000			等价值综合能耗(上年同期)			标煤	0.000						

附录 E  
 (资料性附录)  
 ××企业能源网络图示例

企业能源网络图示例见图 E.1。

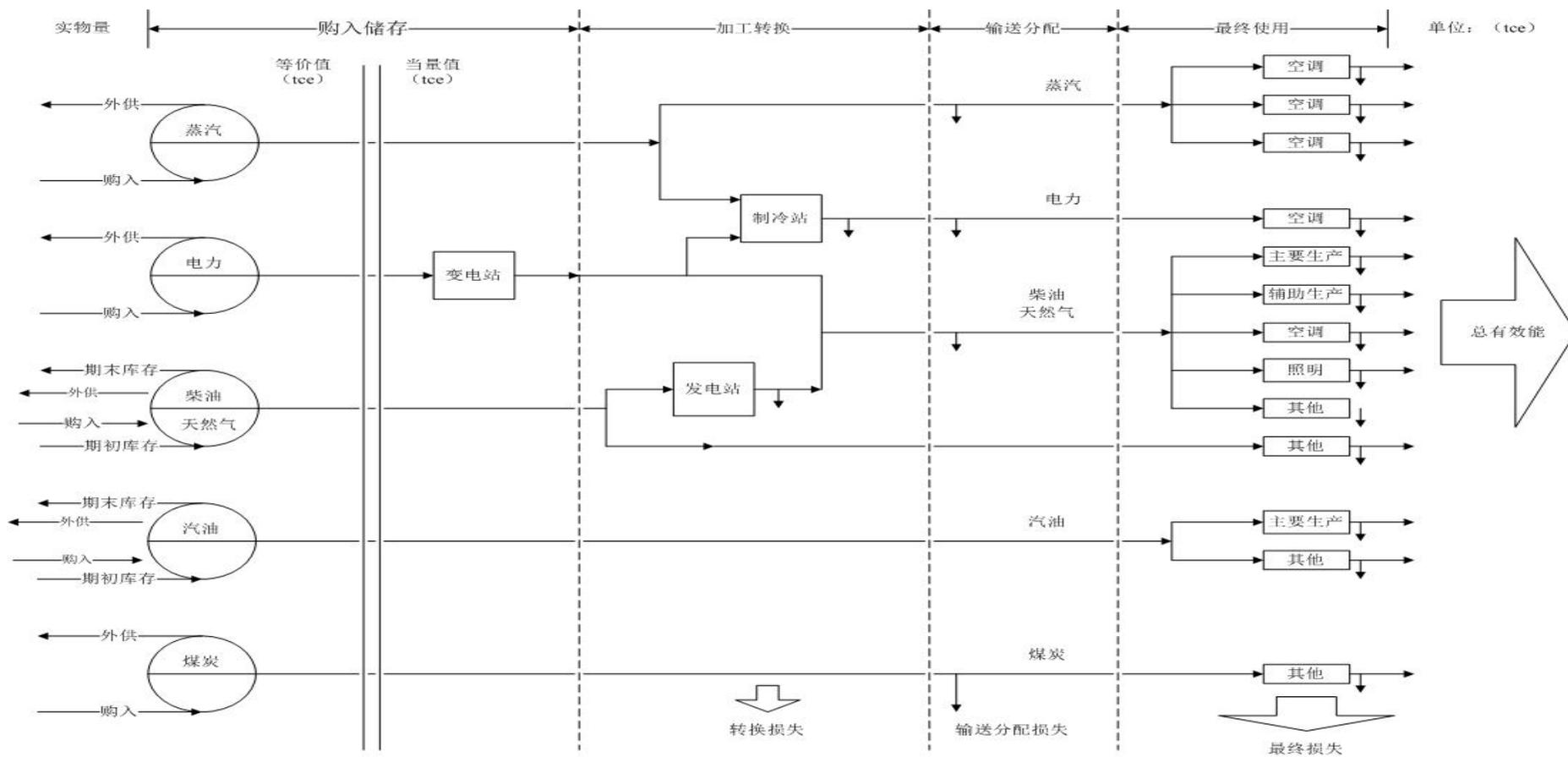


图 E.1 企业能源网络图

附录 F  
(资料性附录)

钢铁生产企业主要生产线、设备表

表 F.1 至 F.3 给出了钢铁生产工艺生产线、主要用热设备表、主要用电设备表的示例。

表 F.1 工艺生产线表 (年 1—12 月)

序号	生产线名称	数量	总产能 (万吨)	现产能 (万吨)	设计耗能量	备注
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

表 F.2 主要用热设备表（ 年 1—12 月）

序号	设备类型	设备名称	容量规格	数量	设计耗能量	生产厂家	生产日期	备注
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

表 F.3 变压器及主要用电设备表（ 年 1—12 月）

序号	生产系统	设备名称	型号	数量	设计耗能量	生产厂家	生产日期	备注
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
	总功率 (kW)							

## 附录 G

### (资料性附录)

#### 常用能源和耗能工质折标准煤参考系数

##### G.1 常用能源折标准煤参考系数

常用能源折标准煤参考系数见表 G.1。

G.1 常用能源折标准煤参考系数

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
原煤	20908kJ/kg (5000kcal/kg)	0.7143kgce/kg
洗精煤	26344kJ/kg (6300kcal/kg)	0.9000kgce/kg
焦炭	28435kJ/kg (6800kcal/kg)	0.9714kgce/kg
原油	41816kJ/kg (10000kcal/kg)	1.4286kgce/kg
燃料油	41816kJ/kg (10000kcal/kg)	1.4286kgce/kg
汽油	43070kJ/kg (10300kcal/kg)	1.4714kgce/kg
煤油	43070kJ/kg (10300kcal/kg)	1.4714kgce/kg
柴油	42652kJ/kg (10200kcal/kg)	1.4571kgce/kg
煤焦油	33453kJ/kg (8000kcal/kg)	1.1429kgce/kg
渣油	41816kJ/kg (10000kcal/kg)	1.4286kgce/kg
液化石油气	50179kJ/kg (12000kcal/kg)	1.7143kgce/kg
炼厂干气	46055kJ/kg (11000kcal/kg)	1.5714kgce/kg
天然气	35544kJ/kg (8500kcal/m <sup>3</sup> )	1.2143kgce/m <sup>3</sup>
焦炉煤气	16726kJ/m <sup>3</sup> ~17981kJ/m <sup>3</sup> (4000kcal/m <sup>3</sup> ~4300kcal/m <sup>3</sup> )	0.5714kgce/m <sup>3</sup> ~ 0.6143kgce/m <sup>3</sup>
高炉煤气	3763kJ/m <sup>3</sup>	0.1286kgce/kg
城市生活垃圾用于燃料	—	0.2714kgce/kg
生物废料用于燃料	—	0.5000kgce/kg
其他工业废料用于燃料	—	0.4285kgce/kg
热力 (当量值)	—	0.03412kgce/MJ
电力 (当量值)	3600kJ/(kW·h)[(860 kcal/(kW·h)]	0.1229kgce/ (kW·h)
电力 (等价值)	按省统计部门公布的数据计算	—

## G.2 常用耗能工质折标准煤参考系数

常用耗能工质折标准煤参考系数表 G.2。

G.2 常用耗能工质折标准煤参考系数

品种	单位耗能工质耗能量	折标准煤参考系数
新水	2.51MJ/t(600kcal/t)	0.0857kgce/t
软水	14.23MJ/t(3400kcal/t)	0.4857kgce/t
除氧水	28.45MJ/t(6800kcal/t)	0.9714kgce/t
压缩空气	1.17MJ/m <sup>3</sup> (280kcal/m <sup>3</sup> )	0.0400kgce/m <sup>3</sup>
鼓风	0.88MJ/m <sup>3</sup> (210kcal/m <sup>3</sup> )	0.0300kgce/m <sup>3</sup>
氧气	11.72MJ/m <sup>3</sup> (2800kcal/m <sup>3</sup> )	0.4000kgce/m <sup>3</sup>
氮气(做副产品时)	11.72MJ/m <sup>3</sup> (2800kcal/m <sup>3</sup> )	0.4000kgce/m <sup>3</sup>
氮气(做主产品时)	19.66MJ/m <sup>3</sup> (4700kcal/m <sup>3</sup> )	0.6714kgce/m <sup>3</sup>
二氧化碳气	6.28MJ/m <sup>3</sup> (1500kcal/m <sup>3</sup> )	0.2143kgce/m <sup>3</sup>
乙炔	243.67MJ/m <sup>3</sup>	8.3143kgce/m <sup>3</sup>
电石	60.92MJ/kg	2.0786kgce/kg