



国家节能中心

NATIONAL ENERGY CONSERVATION CENTER

国家节能中心节能评审评价指标

通告

(第5号)

为进一步规范钢铁类项目的节能评估，中心参考相关标准和技术规范，结合评审实践，对部分评价指标的计算范围和方法进行了梳理。现予以通告，供从事相关工作的机构和人士参考。

钢铁类项目节能评估报告应针对项目具体用能情况，参照行业通用方法，编制项目能源平衡表，并在此基础上测算具体能效指标。推荐方法具体如下：



国家节能中心

NATIONAL ENERGY CONSERVATION CENTER

一、工序能耗指标

工序	指标	统计范围	计算方法
焦化	焦化 工序 单位 产品	备煤（不包括洗煤）、炼焦和煤气净化工段的能耗扣除自身回收利用和外供的能源量，不包括精制。备煤工段包括贮煤、粉碎、配煤及系统除尘；炼焦工段包括	$E_{JT} = \frac{e_{yl} + e_{jg} - e_{cp} - e_{yr}}{P_{JT}}$ <p>式中：</p>

	<p>综合 能耗</p>	<p>炼焦、熄焦、筛运焦、装煤除尘、出焦除尘和筛运焦除尘；煤气净化工段内容包括冷凝鼓风、脱硫、脱氰、脱氨、脱苯、脱萘等工序和酚氰污水处理；干熄焦产出只计蒸汽、不含发电。</p>	<p>E_{JT}——焦化工序单位产品综合能耗 (kgce/t);</p> <p>e_{yl}——原料煤量 (kgce);</p> <p>e_{jg}——加工能耗量, 指炼焦生产所用焦炉煤气、高炉煤气、水、电、蒸汽、压缩空气等能源 (kgce);</p> <p>e_{cp}——焦化产品外供量, 指供外厂(车间)的焦炭、焦炉煤气、煤焦油、粗苯等的数量 (kgce);</p> <p>e_{yr}——余热回收量, 如干熄焦工序回收的蒸汽量等 (kgce);</p> <p>P_{JT}——焦炭产量 (t);</p>
<p>烧结</p>	<p>烧结 工序 单位 产品 能耗</p>	<p>包括生产系统(从熔剂、燃料破碎开始, 经配料、原料运输、工艺过程混料、烧结机、烧结矿破碎、筛分等到成品烧结矿皮带机进入炼铁厂为止的各生产环节)、辅助生产系统(机修、化验、计量、环保等)和生产管理及调度指挥系统等消耗的能源量, 扣除工序回收的能源量。</p>	<p>$E_{SJ} = \frac{e_{sjz} - e_{sjh}}{P_{SJ}}$</p> <p>式中:</p> <p>$E_{SJ}$——烧结工序单位产品能耗 (kgce/t);</p> <p>e_{sjz}——烧结工序消耗的各种能源量折标准煤量总和</p>

		不包括直接为生产服务的附属生产系统（如食堂、保健站、休息室等）消耗的能源量。	(kgce); e_{sjh} —— 烧结工序回收的能源量折标准煤量 (kgce); P_{SJ} —— 烧结工序合格烧结矿产量 (t);
球团	球团 工序 单位 产品 能耗	从原、燃料准备开始，到成品球团矿输出为止这一全过程的能量消耗。应包括铁精矿干燥与再磨、煤粉制备、配料、混合、造球、生球干燥、预热与被烧，球团矿冷却与筛分等工艺设施的能源消耗量。	$E_{QT} = \frac{e_{qtz} - e_{qth}}{P_{QT}}$ 式中： E_{QT} —— 球团工序单位产品能耗 (kgce/t); e_{qtz} —— 球团工序消耗的各种能源量折标准煤量总和 (kgce); e_{qth} —— 球团工序回收的能源量折标准煤量 (kgce); P_{QT} —— 球团工序合格球团矿产量 (t);
高炉 炼铁	高炉 炼铁 工序 单位	包括高炉工艺生产系统（原燃料供给、高炉本体、渣铁处理、鼓风、热风炉、煤粉喷吹等系统）、辅助生产系统（机修、检化验、计量、环保等）和生产管理及	$E_{GL} = \frac{e_{glz} - e_{glh}}{P_{GL}}$ 式中：

	产品 能耗	调度指挥系统等消耗的能源量，扣除工序回收的能源量。不包括直接为生产服务的附属生产系统（如食堂、保健站、休息室等）消耗的能源量。	E_{GL} ——炼铁工序单位产品能耗（kgce/t）； e_{glz} ——炼铁工序消耗的各种能源量折标准煤量总和（kgce）； e_{glh} ——炼铁工序回收的能源量折标准煤量（kgce）； P_{GL} ——炼铁工序合格生铁产量（t）；
炼钢	转炉 炼钢 综合 工序 单位 能耗	包括从原料进厂到钢锭、连铸钢坯、铸造用液态钢（铸钢水）出厂的整个炼钢工序过程，包括铁水预处理、转炉冶炼、二次冶金（精炼）、连铸和铸锭精整、产品出厂等全过程的能源消耗量，扣除炼钢工序外供能源量。	转炉炼钢综合工序单位能耗（kgce/t）=转炉炼钢综合工序 净耗能量（kgce）/转炉钢坯合格产出量 （t）

<p>转炉 冶炼 工序 单位 产品 能耗</p>	<p>包括从铁水进厂到转炉出合格钢水为止的生产系统（铁水预处理、转炉本体、渣处理、钢包烘烤、煤气回收和处理系统等）、辅助生产系统（机修、检化验、计量、环保等）和生产管理及调度指挥系统等消耗的能源量，扣除工序回收的能源量，不包括精炼、连铸（浇铸）、精整的能耗及直接为生产服务的附属生产系统（如食堂、保健站、休息室等）消耗的能源量。</p>	$E_{ZL} = \frac{e_{zLz} - e_{zLh}}{P_{ZL}}$ <p>式中：</p> <p>E_{ZL}——转炉冶炼工序单位产品能耗（kgce/t）；</p> <p>e_{zLz}——转炉冶炼工序消耗的各种能源量折标准煤量总和（kgce）；</p> <p>e_{zLh}——转炉冶炼工序外供的能源量折标准煤量（kgce）；</p> <p>P_{ZL}——合格转炉粗钢产量（t）；</p>
<p>电炉 炼钢 综合 工序 单位 能耗</p>	<p>包括从原料进厂到钢锭、连铸钢坯、铸造用液态钢（铸钢水）出厂的整个炼钢工序过程，包括：废钢预热和处理、原材料的烘烤、干燥（包括石灰的二次烘烤、耐火材料及粉状材料的干燥、铁合金的烘烤等），电炉冶炼（包括熔炼、洗炉、液渣保护等），二次冶金（炉外精炼、炉外处理等），连铸和铸锭精整等的电力消耗量，不是仅指电弧炉冶炼耗电。</p>	<p>电炉炼钢综合工序单位能耗（kgce/t）=电炉炼钢综合工序净耗能量（kgce）/电炉钢合格产出量（t）</p>

电炉冶炼工序单位产品能耗	包括从原料进入厂到电炉出合格钢水为止的生产系统（废钢预热和处理、原料的烘烤和干燥、电炉本体、渣处理、钢包烘烤等）、辅助生产系统（机修、检化验、计量、环保等）和生产管理及高度指挥系统等消耗的能源量，包括炉外精炼、炉外处理、铸（坯）锭、钢锭退火、精整的能耗及直接为生产服务的附属生产系统（如食堂、保健站、休息室等）消耗的能源量。	$E_{DL} = \frac{e_{dlz} - e_{dlh}}{P_{DL}}$ 式中： E_{DL} ——电炉冶炼工序单位产品能耗（kgce/t）； e_{dlz} ——电炉冶炼工序消耗的各种能源量折标准煤之和（kgce）； e_{dlh} ——电炉冶炼工序回收的能源量折标准煤量（kgce）； P_{DL} ——合格电炉粗钢产量（t）；
炉外精炼工序单位能耗	从钢水进入炉外精炼装置，到钢水吊到连铸大包回转台全过程的直接能耗；应包括精炼、电加热及电磁搅拌电耗、辅助及环保等工艺设施的能源消耗量。	$E_{JL} = \frac{e_{jLz}}{P_{JL}}$ 式中： E_{JL} ——精炼工序单位能耗（kgce/t）； e_{jLz} ——精炼工序消耗的各种能源的折标准煤量总和（kgce）；

			P_{JL} ——精炼工序处理钢水量 (t);
连铸 工序 单位 能耗	从钢水送入钢包回转台，到合格坯运出连铸车间全过程的直接能耗。		$E_{LZ} = \frac{e_{lzz}}{P_{LZ}}$ <p>式中：</p> E_{LZ} ——连铸工序单位能耗 (kgce/t); e_{lzz} ——连铸工序消耗的各种能源的折标准煤量总和 (kgce); P_{LZ} ——连铸工序合格铸坯产量 (t)。
铁水 预处 理工 序单 位能 耗	包括预处理剂的运输及输送、喷吹或机械搅拌、铁水扒渣和渣处理 (不包括炉渣后加工)，辅助设备及除尘环保等设施的能源消耗量。		$E_{YCL} = \frac{e_{yulz}}{P_{YCL}}$ <p>式中：</p> E_{YCL} ——铁水预处理工序的单位能耗 (kgce/t); e_{yulz} ——铁水预处理工序消耗的各种能源的折标准煤量总和 (kgce);

			P_{YCL} ——预处理工序处理铁水量 (t)。
热轧	热轧 工序 单位 能耗	包括预处理或加热、轧制、精整及热处理等工艺设施的直接能耗量，并扣除回收的能量。 应分别按轧线计算。	$E_{RZ} = \frac{e_{rzz} - e_{rzh}}{P_{RZ}}$ <p>式中：</p> E_{RZ} ——热轧工序单位能耗 (kgce/t)； e_{rzz} ——热轧工序消耗的各种能源量折标准煤量总和 (kgce)； e_{rzh} ——热轧工序回收的能量折标准煤量 (kgce)； P_{RZ} ——合格热轧轧材产量 (t)；
冷轧	冷轧 工序 单位 能耗	包括酸洗、轧制、退火、涂镀层处理、平整、精整等工艺设施的直接能耗量。 应分别按轧线计算。	$E_{LZ} = \frac{e_{lzz} - e_{lzh}}{P_{LZ}}$ <p>式中：</p> E_{LZ} ——冷轧工序单位能耗 (kgce/t)； e_{lzz} ——冷轧工序消耗的各种能源量折标准煤量总和

		<p>(kgce);</p> <p>e_{lzh}——冷轧工序回收的能量折标准煤量 (kgce);</p> <p>P_{Lz}——合格冷轧轧材产量 (t);</p>
<p>二、项目综合指标</p>		
指标名称	统计范围	计算方法
吨钢综合能耗	<p>计算时应包括钢铁工业生产直接消耗的各种能源及其辅助生产系统、直接为钢铁工业生产服务的附属生产系统实际消耗的各种能源总量，不包括非钢铁工业生产消耗的能源量和外销能源量。</p> <p>钢铁工业生产是指铁、铬、锰等黑色金属矿物的采选、人造块矿、铁合金冶炼、炼铁、铁钢、钢加工、钢丝及其制品、焦炭、耐火材料制品、碳素制品和为钢铁工业生产服务的运输、机修、动力等生产。在这些之外的生产活动为非钢铁</p>	<p>吨钢综合能耗 (kgce/t) = 净耗能源量 (kgce) / 粗钢合格 产出量 (t)</p> <p>其中，净耗能源量 = 购入能源量 + 期初库存量 - 期末库存量 - 非钢铁工业生产消耗的能源量 - 外销能源 量</p> <p>通告建议，吨钢综合能耗计算应同时满足下式平衡： 吨钢综合能耗 = [钢铁工业生产各部位 (扣除能源回收) 能</p>

	工业生产。	耗量之和+钢铁工业生产能源亏损量]/粗钢合格产出量
吨钢耗电	计算时应包括钢铁工业生产直接消耗的各种电力及其辅助生产系统实际消耗的各种电力，即企业净耗的全部电量。	吨钢耗电 (kWh/t) = 钢铁工业生产中净耗电总量 (kWh) / 粗钢合格产出量 (t)
余热余能自发电比例	项目利用余热、余压、余能机组的发电量占企业自耗电量的比例。	$e = \frac{E_{yn}}{E_{zh}} \times 100\%$ <p>式中： e——余热余能自发电比例 (%)； E_{yn}——余热余能自发电量 (10⁴kWh)； E_{zh}——自耗电量 (10⁴kWh)。</p>
年综合能源消费量	当量值	$Z_{dl} = \sum e_i x_i - \sum f_i x_i$ <p>式中： Z_{dl}——年综合能源消费量 (当量值)； e_i——购入洗精煤、无烟煤、电力等各种能源介质实物量；</p>

			<p>f_i——调出焦炭、煤气等各种能源介质实物量；</p> <p>x_i——各种能源折标准煤系数（当量）；</p> <p>其中，电力折标系数采用 0.1229kgce/kWh。</p>
等价值			<p>$Z_{dj} = \sum e_i y_i - \sum f_i y_i$</p> <p>式中：</p> <p>$Z_{dj}$——年综合能源消费量（等价值）；</p> <p>$e_i$——购入洗精煤、无烟煤、电力等各种能源介质实物量；</p> <p>f_i——调出焦炭、煤气等各种能源介质实物量；</p> <p>y_i——各种能源折标准煤系数（等价）；</p> <p>其中，电力折标系数采用项目所在省份上一年平均火电发电煤耗。</p>