

山 东 省 地 方 标 准

DB37/ 738—20XX
代替DB 37/ 737—2015、DB 37/ 738—2015

燃煤发电机组供电煤耗率限额

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

山东省市场监督管理局

发布

前 言

本标准的第4章是强制性的，其余是推荐性的。

本标准按照GB/T 1.1—2020给出的规则起草。

本标准代替DB37/ 737—2015《燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》、DB37/738—2015《热电联产供电标准煤耗限额》。本标准与DB37/737—2015、DB37/738—2015相比，除编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 标准名称修改为《燃煤发电机组供电煤耗率限额》；
- b) 修订了标准适用范围（见第1章，DB37/737—2015、DB37/738—2015的第1章）；
- c) 修订了术语和定义（见第3章，DB37/737—2015、DB37/738—2015的第3章）；
- d) 增加了能耗等级指标值（见第4章）；
- e) 修订了能耗限定值的技术要求（见5.1，DB37/737—2015的4.1、DB37/738—2015的第5章）；
- f) 增加了能耗准入值的技术要求（见5.2）；
- g) 修订了影响因素修正系数计算方法（见5.3，DB37/737—2015的4.2）；
- h) 增加了供热机组供电煤耗率修正方法（见5.3.5）；
- i) 修订了节能管理措施（见第7章，DB37/737—2015的第6章与DB37/738—2015的第7章）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由山东省能源局提出。

本标准由山东能源标准化技术委员会归口。

本文件所代替标准的历次版本发布情况为：

——2007年首次发布为DB37/ 737—2007《燃煤电厂供电标准煤耗限额》，2015年进行了第一次修订；2007年首次发布为DB37/ 738—2007《热电联产供电标准煤耗限额》，2015年进行了第一次修订；

——本次为第二次修订，并入了DB37/ 737—2015《燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》的内容。

本文件规定的燃煤发电机组能耗限定值自20XX年XX月XX日起实施。

本标准起草单位：XXXX。

本标准主要起草人：XXXX。

燃煤发电机组供电煤耗率限额

1 范围

本标准规定了燃煤发电机组供出单位电量的标准燃料消耗量（以下简称“供电煤耗率”）限额等级、技术要求、统计范围、计算方法和节能管理与措施。

本标准适用于燃煤发电企业能耗的计算、考核，以及对新建、扩建及改建机组的能耗控制。
本标准不适用于背压机组和资源综合利用机组。

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，仅所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（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2589	综合能耗计算通则
GB/T 2900.48	电工名词术语 锅炉
GB/T 12497	三相异步电动机经济运行
GB/T 12723	单位产品能源消耗限额编制通则
GB/T 13462	电力变压器经济运行
GB/T 13469	离心泵、混流泵与轴流泵系统经济运行
GB/T 13470	通风机系统经济运行
GB 17167	用能单位能源计量器具配备和管理通则
GB 18613	电动机能效限定值及能效等级
GB 19153	容积式空气压缩机能效限定值及能效等级
GB 19761	通风机能效限定值及能效等级
GB 19762	清水离心泵能效限定值及节能评价值
GB 20052	电力变压器能效限定值及能效等级
DL/T 904	火力发电厂技术经济指标计算方法
DL/T 1052	电力节能技术监督导则
DL/T 1365	名词术语 电力节能
DL/T 1752	热电联产机组设计能效指标计算方法
DL/T 1929	燃煤机组能效评价方法

3 术语及定义

GB/T 2589、GB/T 2900.48、GB/T 12723、DL/T 904、DL/T 1365界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

标准煤量 the quantity of standard coal equivalent

统计期内及发电生产全部过程中，用于生产所消耗的各种能源总量折算的标准燃煤量。计算参照

DL/T 904—2015, 方法9.4.1。

[DL/T 1365—2014, 定义4.1.9]

3.2

供电量 electricity supply quantity

统计期内, 机组(或电站)发电量减去与生产有关的辅助设备的消耗电量。

[DL/T 1365—2014, 定义4.1.3, 有修改]

3.3

供热量 heat supply

统计期内, 机组(或电站)向外供出的热量。

[DL/T 1365—2014, 定义5.3.1.5, 有修改]

3.4

供电煤耗率 net coal consumption rate

统计期内, 机组每对外提供1 kW·h 电能平均耗用的标准煤量。计算参照 DL/T 904—2015, 方法9.5。

[DL/T 1365—2014, 定义5.3.1.19, 有修改]

3.5

供热煤耗率 heating coal consumption rate

统计期内, 机组每对外提供1 GJ 的热量平均耗用的标准煤量。计算参照 DL/T 904—2015, 方法9.4.3。

[DL/T 1365—2014, 定义5.3.1.18, 有修改]

3.6

热电比 heat and power ratio

统计期内, 机组(或电站)供热量和供电量的当量热量之比。计算参照 DL/T 904—2015, 方法9.1.3。

[DL/T 1365—2014, 定义5.3.1.18, 有修改]

3.7

发电厂用电率 auxiliary power consumption ratio for power generation

统计期内, 机组(或电站)发电厂用电量与发电量的比值。计算参照 DL/T 904—2015, 方法9.2。

[DL/T 1365—2014, 定义4.2.4, 有修改]

3.8

供热厂用电率 auxiliary power consumption ratio for heat-supply

统计期内, 机组(或电站)供热厂用电量与发电量的比值。计算参照 DL/T 904—2015, 方法9.2。

[DL/T 1365—2014, 定义5.3.1.10, 有修改]

3.9

机组负荷系数 **load coefficient of a unit**

机组出力系数 **output coefficient of a unit**

统计期内，单元机组总输出功率平均值与机组额定功率之比，即机组利用小时数与运行小时数之比。

[DL/T 1365—2014，定义4.2.12，有修改]

3.10

汽轮机组抽汽效率 **efficiency of steam extraction**

统计期内，汽轮机组抽汽用于供汽或供热时，导致汽轮机组损失的做功量和抽汽所含热量的比值。

[DL/T 1929—2018，3.1.11，有修改]

4 能耗限额等级

燃煤发电机组供电煤耗率限额等级见表1。

表1 燃煤发电机组供电煤耗率限额等级

机组参数	容量级别 ^a MW	能耗限额等级		
		1级 ^b	2级 ^c	3级 ^b
		供电煤耗率 gce/(kW•h)	供电煤耗率 gce/(kW•h)	供电煤耗率 gce/(kW•h)
超超临界	1000	≤ 268	≤ 276	≤ 283
	600	≤ 275	≤ 282	≤ 290
超临界	600	≤ 285	≤ 285 ^d	≤ 297
	300	≤ 288		≤ 306
亚临界	600	≤ 302		≤ 310
	300	≤ 308		≤ 320
超高压	200	/		≤ 350
	200以下	/		
<p>^a表中未列出的机组容量级别，参照低一档容量级别限额。</p> <p>^b适用于现役机组，见5.1。“W”火焰炉机组的1级值和3级值，给予3gce/（kW•h）的增加值修正；循环流化床锅炉机组的1级值和3级值，给予15gce/（kW•h）的增加值修正。增加值的修正为机组供电煤耗率限额值与相应供电煤耗率增加值的代数和。具体机组1、3级供电煤耗率限额值为表中数值（含增加值）与5.3各影响因素修正系数的乘积。</p> <p>^c适用于新建、扩建和改建机组，见5.2。</p> <p>^d大电网覆盖范围的煤电机组。</p>				

5 技术要求

5.1 能耗限定值

现役机组供电煤耗率限定值应为表1中对应容量级别的3级值与5.3各影响因素修正系数的乘积。具备供热能力的燃煤发电机组，其供热煤耗率还应满足DB37/ 778-XXXX的限定值要求。

5.2 能耗准入值

100%额定负荷下，新建、扩建和改建机组的设计供电煤耗率的准入值应不大于表1中对应容量级别的2级数值。其中，“W”火焰炉机组、循环流化床锅炉机组供电煤耗率准入值按表2给定的增加值修正（即机组供电煤耗率限额2级值与供电煤耗率增加值的代数和），其他影响因素不做修正。

表2 “W”火焰炉机组及循环流化床锅炉机组供电煤耗率增加值

机组类型	供电煤耗率增加值 gce/(kW·h)
“W”火焰炉机组	9
循环流化床锅炉机组	15

5.3 能耗的影响因素和修正系数

5.3.1 燃煤成分修正系数

燃煤成分修正系数按表3选取。

表3 燃煤成分修正系数

燃煤成分（质量分数,%）		修正系数
挥发分 （干燥无灰基）	>19	1.000
	$10 \leq V_{daf} \leq 19$	$1.000 + 3.569 \times 100 A_{ar} / Q_{ar,net}$
	<10	$1.000 + 7.138 \times 100 A_{ar} / Q_{ar,net}$
灰分（收到基）	≤ 30	1.000
	>30	$1.000 + 0.001 \times (100 A_{ar} - 30)$
硫分（收到基）	≤ 1	1.000
	>1	$1.000 + 0.004 \times (100 S_{ar} - 1)$
全水分（收到基）	≤ 20	1.000
	>20	$1.010 + 2.300 \times (100 M_{ar} - 20) / Q_{ar,net}$
注：V _{daf} 为燃煤干燥无灰基挥发分；A _{ar} 、S _{ar} 、M _{ar} 分别为燃煤收到基灰分、硫分、全水分；Q _{ar,net} 为燃煤收到基低位发热量，单位为 kJ/kg。		

5.3.2 机组冷却方式修正系数

机组冷却方式修正系数按表4选取。

表4 机组冷却方式修正系数

冷却方式		修正系数
直流冷却	冷却水提升高度≤10m	1.000
	冷却水提升高度>10m	$1.000 + 0.009 \times (H - 10) / H$
循环冷却	/	1.010
注：H为冷却水提升高度。		

5.3.3 机组负荷（出力）修正系数

机组负荷（出力）修正系数按照公式（1）计算。

$$K_f = 7.254 - 0.633 \times (1 - e^{-F/29.822}) - 5.643 \times (1 - e^{-F/6.871}) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- K_f ——机组负荷（出力）系数修正系数；
- F ——统计期（含供热期）负荷系数平均值，%。
- e ——无理常数。

5.3.4 供热机组供电煤耗率修正系数

供热机组供电煤耗率修正系数按照公式（2）计算。

$$K_g = (1 - \alpha) \left(1 + \sum_{j=1}^n \eta_j R_j \right) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- K_g ——供热机组修正系数；
- α ——统计期机组平均供热比；
- η_j ——统计期内，第j个抽汽点的抽汽效率；
- R_j ——统计期内，第j个抽汽点平均热电比；

机组的抽汽效率根据其抽汽压力分别按照公式（3）、（4）计算。

$$\eta = \begin{cases} 0.176 + 0.202 \times (1 - e^{-p/1.190}) & p < 3MPa \\ 0.130 + 0.121 \times (1 - e^{-p/0.428}) + 0.156 \times (1 - e^{-p/3.221}) & 3MPa \leq p \leq 9MPa \end{cases} \dots\dots (3)$$

$$\eta = \begin{cases} 0.364 \times 10^{-2} + 0.202 \times (1 - e^{-p/()^{1.655}}) + 0.154 \times (1 - e^{-p/0.124}) & p < 3 \text{ MPa} \\ 0.627 \times 10^{-2} + 0.166 \times (1 - e^{-p/6.573}) + 0.228 \times (1 - e^{-100p/0.297}) & 3 \text{ MPa} \leq p \leq 9 \text{ MPa} \end{cases} \quad \dots\dots (4)$$

式中：

p ——统计期内，供热抽汽孔处绝对压力平均值，MPa。

抽汽点的热电比按式（5）计算。

$$R_j = \frac{Q_j \times 10^6}{3600 \times W_g} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

Q_j 统计期内，第 j 个抽汽点供出的热量，GJ。

W_g 统计期内，机组供电量，kW·h。

6 统计范围和计算方法

6.1 统计范围

6.1.1 在统计期内发电供热生产过程中，从原煤、燃油等能源进入锅炉的生产工艺流程开始，到向电网和企业非生产单元供出电能、热能的整个生产过程，用于生产所消耗的各种能源总量折算的标准燃煤量。包括生产系统、辅助生产系统和附属生产系统设施的各种能源消耗量和损失量，不包括非生产使用的、基建和技改等项目建设消耗的、副产品综合利用使用的和向外传输的能源量。

6.1.2 企业生产公用系统厂用电接线方式或按机组发电量分摊到机组后计入统计范围。

6.1.3 现役机组通常按年度确定统计期。

6.2 能耗计算方法

6.2.1 能耗计算应符合GB/T 2589的规定。

6.2.2 机组供电煤耗率计算方法按DL/T 904、DL/T 1752执行。

7 节能管理及措施

7.1 节能基础管理

7.1.1 企业应按本标准的规定，定期对全厂各机组能耗进行考核，并把考核指标分解落实到各部门，建立用能责任制度，并加强全过程对标管理。

7.1.2 企业应按要求建立能耗统计体系，建立各机组能耗测试数据、能耗计算和考核结果的文件档案，并对文件进行受控管理。

7.1.3 企业应根据GB17167、GB21369的要求配备能源计量器具并建立能源计量管理制度，各类电能计量装置应按规程、标准及规定进行定期检定（校准）及调换。

7.2 节能技术管理

7.2.1 耗能设备

7.2.1.1 机组设备和系统选择应符合GB 50660的要求。

7.2.1.2 机组辅助系统应使电动机、泵、风机、厂用变压器等通用耗能设备符合 GB/T12497、GB/T 13469、GB/T 13470、GB/T 13462等相关的用能产品经济运行标准要求，达到经济运行的状态。

7.2.1.3 新建及改扩建企业所用的中小型三相异步电动机、容积式空气压缩机、通风机、清水离心泵

、三相配电变压器等通用耗能设备应达到GB 18613、GB 19153、GB 19761、GB 19762、GB 20052、GB 24790等相应耗能设备能效标准中节能评价的要求。

7.2.2 生产工序

7.2.2.1 在额定工况下机组发电流程各项运行指标应符合相应设计值，符合DL/T 1052的要求。

7.2.2.2 企业应建立完善的燃料采购制备制度化管理，准确计量燃料用量，正确分析燃料特性。

7.2.3 节能措施

7.2.3.1 在热负荷集中区域，适度建设大型热电联产机组；采用高背压供热或循环水供热技术；鼓励发展热电冷多联供。

7.2.3.2 实施综合节能及负荷灵活性调整技术改造。鼓励采用汽轮机供热改造，汽轮机通流部分改造、锅炉烟气余热回收利用、电机变频等成熟适用的节能改造技术，实现能源梯级高效利用。

7.2.3.3 优化电力运行调度方式。推进机组运行优化，提高能源利用的运行效率。提升或改进设备技术水平和等级。

7.2.3.4 降低装备能耗水平。采用汽轮机密封改造、冷端系统改进，等离子或微油点火，空气预热器密封改造，高压除氧器乏汽回收，脱硫系统运行优化，加强管道和阀门保温及设备维护，消除阀门内漏等。
