

附件 5

矿山企业
温室气体排放核算方法与报告指南
(试行)

编制说明

一、编制的目的和意义

为贯彻落实《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》提出的“建立完善温室气体统计核算制度，逐步建立碳排放交易市场”、以及国务院《“十二五”控制温室气体排放工作方案》（国发[2011]41号）提出的“构建国家、地方、企业三级温室气体排放核算工作体系，实行重点企业直接报送能源和温室气体排放数据制度”的要求，国家发展改革委组织编制了《中国矿山企业温室气体排放核算方法和报告指南（试行）》。该指南以国民经济行业分类中除煤油气开采外的采矿业企业为适用对象，阐述了这些企业核算和报告自身温室气体排放情况应遵循的方法和规范，以便企业更全面准确地核算自身的温室气体排放、更好地制定温室气体排放控制计划或碳排放权交易策略。同时也为主管部门组织开展重点企（事）业单位温室气体报告工作、掌握重点单位温室气体排放情况、制定应对气候变化相关政策提供技术支撑。

二、编制过程

本指南由国家发展改革委委托国家应对气候变化战略研究和国际合作中心编制。编制组借鉴了国内外相关企业温室气体核算报告研究成果和实践经验，参考了政府间气候变化专门委员会发布的《2006年IPCC国家温室气体清单指南》及国家发展改革

委办公厅印发的《省级温室气体清单编制指南（试行）》，经过实地调研和深入研究，编制完成了《中国矿山企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》。本指南在方法上力求科学性、完整性、规范性和可操作性。编制过程中得到了中国矿业联合会、中国非金属矿工业协会等单位的大力支持。

三、主要内容

《中国矿山企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》包括正文及两个附录，其中正文分七个小节阐述了本指南的适用范围、引用文件、术语和定义、核算边界、核算方法、质量保证和文件存档、以及报告内容。本指南考虑的排放源类别和气体种类包括化石燃料燃烧 CO₂ 排放、碳酸盐分解的 CO₂ 排放、碳化工工艺吸收的 CO₂ 量、以及企业净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放。

四、其它需要说明的问题

使用本指南的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产生的温室气体排放。企业需要为排放量的核算提供相应的活动水平和排放因子数据作为核查校验依据。企业应尽可能实测自己的活动水平和排放因子数据。为方便用户使用，本指南参考《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》、《IPCC 国家温室气体清单优良作法指南和不确定性管理》、《省级温室气体清单编

制指南（试行）》等文献资料整理了一些常见化石燃料品种的特性参数以及其它排放源的排放因子缺省值，供不具备实测条件的企业参考使用。

鉴于企业温室气体核算和报告是一项全新的工作，本指南在实践运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。

本指南由国家发展和改革委员会发布并负责解释和修订。

目 录

一、适用范围.....	1
二、引用文件.....	1
三、术语和定义.....	2
四、核算边界.....	4
(一) 核算边界确定.....	4
(二) 排放源和气体种类识别.....	5
五、核算方法.....	7
(一) 燃料燃烧 CO ₂ 排放.....	8
(二) 碳酸盐分解的 CO ₂ 排放.....	12
(三) 碳化工工艺吸收的 CO ₂ 量.....	13
(四) 净购入电力和热力隐含的 CO ₂ 排放.....	15
六、质量保证和文件存档.....	17
七、报告内容.....	18
(一) 报告主体基本信息.....	19
(二) 温室气体排放量.....	19
(三) 活动水平数据及来源说明.....	19
(四) 排放因子数据及来源说明.....	20
(五) 其它希望说明的情况.....	20
附录一：报告格式模板.....	21
附录二：相关参数缺省值.....	29

一、适用范围

本指南适用于我国矿山企业温室气体排放量的核算和报告。在中国境内从事黑色金属矿、有色金属矿、非金属矿和其他矿物的采矿、选矿和加工活动的企业可按照本指南提供的方法核算企业的温室气体排放量，并编制企业温室气体排放报告。如果企业除采矿、选矿和加工外存在其他生产活动且伴有温室气体排放的，还应参照其生产活动所属行业的企业温室气体排放核算方法与报告指南，核算并报告这些生产活动的温室气体排放量。

二、引用文件

本指南引用的文件主要包括：

《工业企业温室气体排放核算和报告通则》

《省级温室气体清单编制指南（试行）》

《2005 年中国温室气体清单研究》

《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》

《GB17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则》

《GB/T 213 煤的发热量测定方法》

《GB/T 384 石油产品热值测定法》

《GB/T 22723 天然气能量的测定》

《GB/T476 煤中碳和氢的测量方法》

《SH/T 0656 石油产品及润滑剂中碳、氢、氮测定法（元素分析仪法）》

《GB/T 13610 天然气的组成分析（气相色谱法）》

《GB/T 8984 气体中一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物的测定（气相色谱法）》

《GB/T 3286.1 石灰石、白云石化学分析方法——氧化钙量和氧化镁量的测定》

《GB/T 3286.9 石灰石、白云石化学分析方法——二氧化碳量的测定》

三、术语和定义

下列术语和定义适用于本指南。

（1）温室气体

大气层中那些吸收和重新放出红外辐射的自然和人为的气态成分。《京都议定书》附件 A 所规定的六种温室气体分别为二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）和六氟化硫（SF₆）。

（2）报告主体

具有温室气体排放行为并应定期核算和报告排放量的法人企业或视同法人的独立核算单位。

(3) 矿山企业

以黑色金属矿、有色金属矿、非金属矿、其他矿物的采矿、选矿和加工活动为主要业务的企业。

(4) 化石燃料燃烧排放

指化石燃料出于能源利用目的¹的有意氧化过程产生的温室气体排放。

(5) 碳酸盐分解的排放

碳酸盐矿石（石灰石、白云石、菱镁矿等）在煅烧或焙烧时受热分解产生的 CO₂ 排放。

(6) 碳化工艺吸收的 CO₂ 量

碳化是指矿山企业将燃料燃烧、碳酸盐煅烧或焙烧产生的 CO₂ 气体通入碳化塔，生成高纯碳酸盐产品或实现选矿提纯等目的的生产工艺。碳化工艺吸收的 CO₂ 量应从企业的排放量中扣除。

(7) 净购入电力和热力隐含的排放

报告主体消费的净购入电力和热力（蒸汽、热水）所对应的电力、热力生产环节产生的 CO₂ 排放。

(8) 活动水平

¹指燃料燃烧的目的是为了给某流程提供热量或机械功。

报告主体在报告期内会导致温室气体排放或清除的人为活动量，例如化石燃料的燃烧量、矿石煅烧量、外购电力的数量、外购蒸汽的数量等。

（9）排放因子

量化单位活动水平温室气体排放量或清除量的系数。排放因子通常基于抽样测量或统计分析获得，表示在给定操作条件下某一活动水平的代表性排放率或清除率。

（10）碳氧化率

指燃料中的碳在燃烧过程被氧化的比率，表征燃料燃烧的充分性。

四、核算边界

（一）核算边界确定

报告主体应以独立法人企业或视同法人的独立核算单位为企业边界，核算和报告处于其运营控制权²之下的所有生产场所和生产设施产生的温室气体排放。设施范围包括直接生产系统、辅助生产系统和附属生产系统。其中，直接生产系统包括采矿、选矿、加工等生产活动，辅助生产系统包括为直接生产系统服务的通风

²若报告主体对某设施或业务享有提出和执行运营政策的完全权力，那么也就拥有了对此设施或业务的运营控制权。

系统、运输系统、排水系统等，以及厂区内的动力、供电、供水、采暖、制冷、机修、化验、仪表、仓库（原料场）等，附属生产系统包括生产指挥管理系统（厂部）以及厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室等）。

·（二）排放源和气体种类识别

报告主体应根据企业实际从事的产业活动和设施类型识别其应予核算和报告的排放源和气体种类，包括：

（1）燃料燃烧 CO₂ 排放：指化石燃料在各种类型的固定或移动燃烧设备中与氧气充分燃烧生成的 CO₂ 排放。矿山企业涉及化石燃料燃烧的装置或设备主要有工业锅炉、窑炉、焙烧炉、链篦机、烧结机、干燥机、灶具、内燃凿岩机、铲车、推土机、自卸汽车等。

（2）碳酸盐分解的 CO₂ 排放：碳酸盐矿石（石灰石、白云石、菱镁矿等）在煅烧或焙烧时受热分解产生的 CO₂ 排放。矿山企业涉及碳酸盐分解排放的生产工艺有铁矿的烧结和球团使用碳酸盐做熔剂、焙烧含碳酸盐较多的沉积型钙质磷块岩进行提纯、煅烧硼镁石-碳酸盐型硼矿进行提纯、煅烧石灰石生产石灰等、煅烧白云石生产轻烧白云石等、煅烧菱镁矿进行提纯或生产轻烧镁、重烧镁、氧化镁等。如果烧结和球团发生在钢铁生产企业边界内，

则烧结和球团工艺中碳酸盐熔剂分解产生的排放须按照《中国钢铁生产企业温室气体排放核算与报告指南》进行核算和报告。

(3) 碳化工艺吸收的 CO₂ 量：轻质碳酸钙、轻质碳酸镁、碳酸钡、碳酸锶、碳酸锂等碳酸盐的生产工艺一般包括矿石煅烧、消化、碳化、沉淀（过滤）、干燥等步骤。对于这类企业，碳化工艺吸收的 CO₂ 量应从企业的排放量中扣除。

(4) 净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放：该部分排放实际发生在生产这些电力或热力的企业，但由报告主体的消费活动引发，此处依照规定也计入报告主体的排放总量中。

矿山企业生产工艺流程和温室气体排放源示意图如图 1 所示。

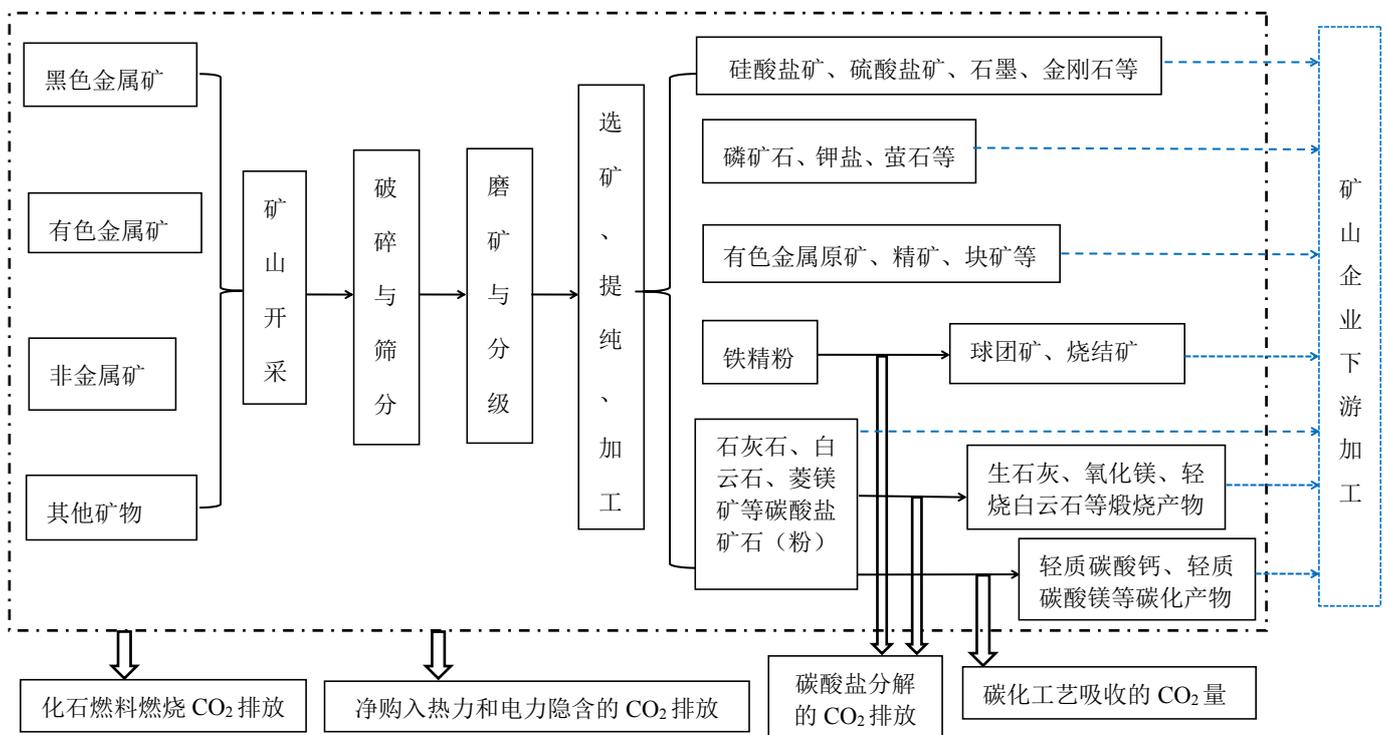


图 1 矿山企业生产工艺流程和温室气体排放源示意图

注：图中未展示企业的辅助生产系统及附属生产系统，其中存在的各类燃烧设备也应纳入核算边界。

如果报告主体企业边界内还涉及本指南未涵盖的排放源和温室气体种类，应参考国家主管部门发布的相关行业指南核算和报告温室气体排放量。

五、核算方法

在确定了核算边界以后，可采取以下步骤核算温室气体排放量：

- （1）识别并确定不同生产环节的温室气体排放源和气体种类；
- （2）选择温室气体排放量计算公式；
- （3）获取活动水平和排放因子数据；
- （4）将收集的数据代入计算公式从而得到温室气体排放量结果；
- （5）按照规定的格式，描述、归纳温室气体排放量计算过程和结果。

报告主体的温室气体（GHG）排放总量等于燃料燃烧 CO₂ 排放量、碳酸盐分解的 CO₂ 排放量、净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放量之和，减去碳化工工艺吸收的 CO₂ 量。

$$E_{\text{GHG}} = E_{\text{CO}_2\text{燃烧}} + E_{\text{CO}_2\text{碳酸盐}} - E_{\text{CO}_2\text{碳化}} + E_{\text{CO}_2\text{净电}} + E_{\text{CO}_2\text{净热}} \dots\dots (1)$$

式中，

E_{GHG} 为企业温室气体排放总量，单位为吨 CO₂；

$E_{\text{CO}_2\text{燃烧}}$ 为燃料燃烧的 CO₂排放量，单位为吨 CO₂；

$E_{\text{CO}_2\text{碳酸盐}}$ 为碳酸盐分解的 CO₂排放量，单位为吨 CO₂；

$E_{\text{CO}_2\text{碳化}}$ 为碳化工工艺吸收的 CO₂量，单位为吨 CO₂；

$E_{\text{CO}_2\text{净电}}$ 为企业净购入电力隐含的 CO₂排放量，单位为吨

CO₂；

$E_{\text{CO}_2\text{净热}}$ 为企业净购入热力隐含的 CO₂排放量，单位为吨

CO₂。

(一) 燃料燃烧 CO₂ 排放

1. 计算公式

燃料燃烧 CO₂ 排放量主要基于分品种的化石燃料燃烧量、单位燃料的含碳量和碳氧化率计算得到，公式如下：

$$E_{\text{CO}_2\text{燃烧}} = \sum_i \left(AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \right) \dots\dots (2)$$

式中，

$E_{\text{CO}_2\text{燃烧}}$ 为化石燃料燃烧 CO₂ 排放量，单位为吨 CO₂；

i 为化石燃料的种类；

AD_i 为化石燃料品种 i 明确用作燃料燃烧的消费量，对固体或液体燃料以吨为单位，对气体燃料以万 Nm^3 为单位；

CC_i 为化石燃料 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm^3 为单位；

OF_i 为化石燃料 i 的碳氧化率，取值范围为 0~1；

$\frac{44}{12}$ 为 CO_2 与碳 (C) 的分子量转换系数。

2.活动水平数据的获取

分品种的化石燃料燃烧量应根据企业能源消费原始记录或统计台账确定，等于送往各类燃烧设备作为燃料燃烧的化石燃料部分，包括企业回收的化石燃料。燃料消费量的计量应符合《GB17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则》的要求。

3.排放因子的获取

1) 化石燃料含碳量

有条件的企业可自行或委托有资质的专业机构定期检测燃料的含碳量。燃料含碳量的测定应遵循《GB/T 476 煤中碳和氢的测量方法》、《SH/T 0656 石油产品及润滑剂中碳、氢、氮测定法(元素分析仪法)》、《GB/T 13610 天然气的组成分析气相色谱法》、或《GB/T 8984 气体中一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物的测定(气相色谱法)》等相关标准，其中对煤炭应在每批次燃料入厂时或每

月至少进行一次检测，并根据燃料入厂量或月消费量加权平均作为该煤种的含碳量；对油品可在每批次燃料入厂时或每季度进行一次检测，取算术平均值作为该油品的含碳量；对天然气等气体燃料可在每批次燃料入厂时或每半年至少检测一次气体组分，然后根据每种气体组分的体积浓度及该组分化学分子式中碳原子的数目计算含碳量：

$$CC_g = \sum_n \left(\frac{12 \times CN_n \times V_n}{22.4} \times 10 \right) \dots\dots (3)$$

式中，

CC_g 为待测气体 g 的含碳量，单位为吨碳/万 Nm^3 ；

n 为待测气体的各种气体组分；

CN_n 为气体组分 n 化学分子式中碳原子的数目；

V_n 为气体组分 n 的体积浓度，取值范围为 0~1，例如 CH_4 的体积浓度为 95%，则记为 0.95；

12 为碳的摩尔质量，单位为 $kg/kmol$ ；

22.4 为标准状况下理想气体的摩尔体积，单位为 $Nm^3/kmol$ 。

没有条件实测燃料元素碳含量的，可定期检测燃料的低位发热量再按公式（4）估算燃料的含碳量。

$$CC_i = NCV_i \times EF_i \dots\dots (4)$$

式中，

CC_i 为化石燃料品种 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm^3 为单位；

NCV_i 为化石燃料品种 i 的低位发热量，对固体和液体燃料以百万千焦（GJ）/吨为单位，对气体燃料以 GJ/万 Nm^3 为单位；

EF_i 为化石燃料品种 i 的单位热值含碳量，单位为吨碳/GJ。
常见商品能源的单位热值含碳量参见附录二表 2.1。

燃料低位发热量的测定应遵循《GB/T 213 煤的发热量测定方法》、《GB/T 384 石油产品热值测定法》、《GB/T 22723 天然气能量的测定》等相关标准，其中对煤炭应在每批次燃料入厂时或每月至少进行一次检测，以燃料入厂量或月消费量加权平均作为该燃料品种的低位发热量；对油品可在每批次燃料入厂时或每季度进行一次检测，取算术平均值作为该油品的低位发热量；对气体燃料可在每批次燃料入厂时或每半年进行一次检测，取算术平均值作为低位发热量。

如果燃料低位发热量也没有条件实测，在征得主管部门同意后，可参考附录二表 2.1 对一些常见化石燃料的低位发热量直接取缺省值。

2) 燃料碳氧化率

液体燃料的碳氧化率可取缺省值 0.98；气体燃料的碳氧化率可取缺省值 0.99；固体燃料可参考附录二表 2.1 按品种选取缺省值。

(二) 碳酸盐分解的 CO₂ 排放

1. 计算公式

碳酸盐分解的 CO₂ 排放量可根据矿石的焙烧或煅烧量、煅烧或焙烧的分解率和矿石中碳酸盐组分的质量分数及其排放因子计算，公式如下：

$$E_{\text{CO}_2\text{-碳酸盐}} = AD_{\text{矿石}} \times \eta_{\text{矿石}} \times \sum_i (\text{PUR}_i \times \text{EF}_i) \dots \dots (5)$$

式中，

$E_{\text{CO}_2\text{-碳酸盐}}$ 为碳酸盐分解的 CO₂ 排放量，单位为吨 CO₂；

$AD_{\text{矿石}}$ 为矿石的煅烧或焙烧量，单位为吨；

$\eta_{\text{矿石}}$ 为矿石煅烧或焙烧的分解率，取值范围为 0~1；

i 为矿石中所含的碳酸盐种类；

PUR_i 为矿石中碳酸盐组分 i 的质量分数，取值范围为 0~1；

EF_i 为碳酸盐 i 的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/吨碳酸盐。

2. 活动水平数据的获取

碳酸盐矿石的煅烧或焙烧量应根据企业台帐或统计报表来确定。矿石煅烧或焙烧的分解率应根据企业实际使用的设备类型和生产监测数据进行取值，如无监测数据可取缺省值 100%。

2. 排放因子的获取

有条件的企业，可委托有资质的专业机构定期检测碳酸盐矿石的化学组分和各组分的质量分数，并根据化学组分、分子式及 CO_3^{2-} 离子的数目计算得到碳酸盐的 CO_2 排放因子。碳酸盐化学组分的检测应遵循《GB/T 3286.1 石灰石、白云石化学分析方法——氧化钙量和氧化镁量的测定》、《GB/T 3286.9 石灰石、白云石化学分析方法——二氧化碳量的测定》等标准。

在没有条件实测的情形下，可采用供应商提供的商品性状数据。一些常见碳酸盐的 CO_2 排放因子还可以直接参考附录二表 2.2 取缺省值。

（三）碳化工艺吸收的 CO_2 量

1. 计算公式

矿山企业碳化工艺吸收的 CO_2 量可根据生成的碳化产物的质量和其中碳酸盐组分的质量分数及其排放因子来推算。

$$E_{\text{CO}_2\text{-碳化}} = AD_{\text{碳化}} \times \sum_j (\text{PUR}_j \times \text{EF}_j) \dots\dots (6)$$

式中，

$E_{\text{CO}_2\text{-碳化}}$ 为碳化工艺吸收的 CO_2 量，单位为吨；

$AD_{\text{碳化}}$ 为生成的碳化产物（碳酸盐混合物）的质量，单位为吨；

j 为碳化产物中所含的碳酸盐组分；

PUR_j 为碳化产物中碳酸盐组分 j 的质量分数，取值范围为 0 ~ 1；

EF_j 为碳酸盐 j 的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2 /吨碳酸盐。

2. 活动水平数据的获取

碳化产物的质量（碳酸盐混合物）应根据企业台帐或统计报表来确定。

3. 排放因子的获取

有条件的企业，可委托有资质的专业机构定期检测碳化产物的化学组分和各碳酸盐组分的质量分数，并根据化学组分、分子式及 CO_3^{2-} 离子的数目计算得到碳酸盐的 CO_2 排放因子。碳酸盐化学组分的检测应遵循《GB/T 3286.1 石灰石、白云石化学分析方法——氧化钙量和氧化镁量的测定》、《GB/T 3286.9 石灰石、白云石化学分析方法——二氧化碳量的测定》等标准。

在没有条件实测的情形下，可采用供应商提供的商品性状数据。一些常见碳酸盐的 CO₂ 排放因子还可以直接参考附录二表 2.2 取缺省值。

（四）净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放

1. 计算公式

企业净购入电力隐含的 CO₂ 排放以及净购入热力隐含的 CO₂ 排放分别按公式（7）和（8）计算：

$$E_{\text{CO}_2\text{净电}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} \dots\dots (7)$$

$$E_{\text{CO}_2\text{净热}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}} \dots\dots (8)$$

式中，

$E_{\text{CO}_2\text{净电}}$ 为企业净购入的电力隐含的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

$E_{\text{CO}_2\text{净热}}$ 为企业净购入的热力隐含的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

$AD_{\text{电力}}$ 为企业净购入的电力消费量，单位为兆瓦时（MWh）；

$AD_{\text{热力}}$ 为企业净购入的热力消费量，单位为 GJ；

$EF_{\text{电力}}$ 为电力供应的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/MWh；

$EF_{\text{热力}}$ 为热力供应的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/GJ。

2.活动水平数据的获取

企业净购入的电力消费量，以企业和电网公司结算的电表读数或企业能源消费台帐或统计报表为据，等于购入电量与外供电量的净差。

企业净购入的热力消费量，以热力购售结算凭证或企业能源消费台帐或统计报表为据，等于购入蒸汽、热水的总热量与外供蒸汽、热水的总热量之差。

以质量单位计量的热水可按公式（9）转换为热量单位：

$$AD_{\text{热水}} = Ma_w \times (T_w - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \quad \dots\dots (9)$$

式中，

$AD_{\text{热水}}$ 为热水的热量，单位为 GJ；

Ma_w 为热水的质量，单位为吨热水；

T_w 为热水温度，单位为℃；

4.1868为水在常温常压下的比热，单位为 kJ/(kg·℃)。

以质量单位计量的蒸汽可按公式（10）转换为热量单位：

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

式中，

$AD_{\text{蒸汽}}$ 为蒸汽的热量，单位为 GJ；

Ma_{st} 为蒸汽的质量，单位为吨蒸汽；

En_{st} 为蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为 kJ/kg，饱和蒸汽和过热蒸汽的热焓可分别查阅附录二表 2.3 和表 2.4。

3.排放因子的获取

电力供应的 CO₂ 排放因子应取企业生产场地所属电网的平均 CO₂ 排放因子，应根据主管部门发布的最新数据进行取值。

热力供应的 CO₂ 排放因子暂按 0.11 吨 CO₂/GJ 计，未来应根据主管部门发布的官方数据进行更新。

六、质量保证和文件存档

报告主体应建立企业温室气体排放报告的质量保证和文件存档制度，主要包括：

(1) 建立企业温室气体量化和报告的规章制度，包括组织方式、负责机构、工作流程等；

(2) 建立企业主要温室气体排放源一览表，确定合适的温室气体排放量化方法，形成文件并存档；

(3) 为计算过程涉及到的每项参数制定可行的监测计划，监测计划的内容应包括：待测参数、采样点或计量设备的具体位置、采样方法和程序、监测方法和程序、监测频率或时间点、数据收集或交付流程、负责部门、质量保证（QA）和质量控制（QC）

程序等。企业应指定相关部门和专人负责数据的取样、监测、分析、记录、收集、存档工作。如果某些排放因子计算参数采用缺省值，则应说明缺省值的数据来源和定期检查更新的计划；

(4) 制定计量设备的定期校准检定计划，按照相关规程对所有计量设备定期进行校验、校准。若发现设备性能未达到相关要求，企业应及时采取必要的纠正和矫正措施；

(5) 制定数据缺失、生产活动或报告方法发生变化时的应对措施。若核算某项排放所需的水平或排放因子数据缺失，企业应采用适当的估算方法确定相应时期和缺失参数的保守替代数据；

(6) 建立文档管理规范，保存、维护有关温室气体年度报告的文档和数据记录，确保相关文档在第三方核查以及向主管部门汇报时可用；

(7) 建立数据的内部审核和验证程序，通过不同数据源的交叉验证、统计核算期内数据波动情况、与多年历史运行数据的比对等主要逻辑审核关系，确保活动水平数据的完整性和准确性。

七、报告内容

报告主体应按照附录一的格式对以下内容进行报告：

（一）报告主体基本信息

报告主体基本信息应包括报告主体名称、报告年度、单位性质、所属行业、组织或分支机构、地理位置（包括注册地和生产地）、成立时间、发展演变、法定代表人、填报负责人及其联系方式等。

对企业法人边界、产品及生产工艺流程、以及排放源识别过程和结果的详细说明（必要时请附表和附图）。

（二）温室气体排放量

报告主体应以二氧化碳当量（CO₂e）的形式报告本企业在整个报告期内的温室气体排放总量，并分别以质量单位报告燃料燃烧的 CO₂ 排放量、碳酸盐分解的 CO₂ 排放量、碳化工工艺吸收的 CO₂ 量、企业净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放量、以及本指南未涉及的但依照主管部门发布的其他指南应予核算和报告的相关温室气体排放源及排放量。

（三）活动水平数据及来源说明

报告主体应结合核算边界和排放源的划分情况，分别报告所核算的各个排放源的活动水平数据，并详细阐述它们的监测计划及执行情况，包括数据来源或监测地点、监测方法、记录频率等。

（四）排放因子数据及来源说明

报告主体应分别报告各项活动水平数据所对应的含碳量或其它排放因子计算参数，如实测则应介绍监测计划及执行情况，否则说明它们的数据来源、参考出处、相关假设及其理由等。

（五）其它希望说明的情况

分条阐述企业希望在报告中说明的其他问题或对指南的修改建议。

附录一：报告格式模板

中国矿山企业温室气体排放报告

报告主体（盖章）：

报告年度：

编制日期：年月日

根据国家发展和改革委员会发布的《中国矿山企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，本企业核算了年度温室气体排放量，并填写了相关数据表格。现将有关情况报告如下：

一、报告主体基本信息

二、温室气体排放情况

三、活动水平数据及来源说明

四、排放因子数据及来源说明

五、其它希望说明的情况

本报告真实、可靠，如报告中的信息与实际情况不符，本企业将承担相应的法律责任。

法人（签字）：

年月日

附表 1 报告主体 20__年温室气体排放量汇总表

附表 2 化石燃料燃烧的活动水平和排放因子数据一览表

附表 3 碳酸盐分解的活动水平和排放因子数据一览表

附表 4 碳化工工艺吸收 CO₂ 的活动水平和排放因子数据一览表

附表 5 净购入电力和热力的活动水平和排放因子数据一览表

附表 1 报告主体 20 年温室气体排放量汇总表

源类别		排放量 (单位：吨 CO ₂)
化石燃料燃烧 CO ₂ 排放		
碳酸盐分解 CO ₂ 排放		
碳化工工艺吸收的 CO ₂ 量		
净购入电力隐含的 CO ₂ 排放		
净购入热力隐含的 CO ₂ 排放		
企业温室气体 排放总量	不包括净购入电力和热力的隐含 CO ₂ 排放	
	包括净购入电力和热力的隐含 CO ₂ 排放	

附表 2 化石燃料燃烧的活动水平和排放因子数据一览表

燃料品种	燃烧量 (吨或 万 Nm ³)	含碳量 (吨碳/ 吨或吨碳 /万 Nm ³)				碳氧 化率 (%)	
			数据来源	低位发热量 ² (GJ/吨或 GJ/万 Nm ³)	数据来源		单位热值含 碳量 ² (吨碳 /GJ)
无烟煤			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
烟煤			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
褐煤			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
洗精煤			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
其它洗煤			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
型煤			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
焦炭			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
原油			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
燃料油			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
汽油			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
柴油			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
喷气煤油			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
一般煤油			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
石脑油			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值

附表 2 化石燃料燃烧的活动水平和排放因子数据一览表

燃料品种	燃烧量 (吨或 万 Nm ³)	含碳量 (吨碳/ 吨或吨碳 /万 Nm ³)	数据来源			单位热值含 碳量 ² (吨碳 /GJ)	碳氧 化率 (%)	数据来源
			低位发热量 ² (GJ/吨或 GJ/万 Nm ³)	数据来源	数据来源			

附表 2 化石燃料燃烧的活动水平和排放因子数据一览表 (续)

燃料品种	燃烧量 (吨或 万 Nm ³)	含碳量 (吨碳/ 吨或吨碳 /万 Nm ³)	数据来源			单位热值含 碳量 ² (吨 碳/GJ)	碳氧 化率 (%)	数据来源
			低位发热量 ² (GJ/吨或 GJ/ 万 Nm ³)	数据来源	数据来源			
石油焦			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
液化天然气			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
液化石油气			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
其它石油制品			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
焦炉煤气			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
高炉煤气			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
转炉煤气			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值

附表 2 化石燃料燃烧的活动水平和排放因子数据一览表

燃料品种	燃烧量 (吨或 万 Nm ³)	含碳量 (吨碳/ 吨或吨碳 /万 Nm ³)				碳氧 化率 (%)	
			数据来源	低位发热量 ² (GJ/吨或 GJ/万 Nm ³)	数据来源		单位热值含 碳量 ² (吨碳 /GJ)
其它煤气			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
天然气			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
炼厂干气			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
其它能源品种 ¹			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值

注：¹ 报告主体实际燃烧的能源品种如未在表中列出请自行添加。

² 对于通过燃料低位发热量及单位热值含碳量来估算燃料含碳量的情景请填写本栏。

附表 3 碳酸盐分解的活动水平和排放因子数据一览表

矿石种类	矿石的煅烧或焙烧量 (吨)	矿石的分解率	矿石中所含的碳酸盐种类	碳酸盐的质量分数	碳酸盐的排放因子 (吨 CO ₂ /吨碳酸盐)	CO ₂ 排放量 (吨)
石灰石			CaCO ₃			
			MgCO ₃			
白云石			CaMg(CO ₃) ₂			
菱镁矿			MgCO ₃			
..... ¹						

注：¹ 报告主体可根据实际消耗的碳酸盐种类自行添加。

附表 4 碳化工艺吸收 CO₂ 的活动水平和排放因子数据一览表

碳化产物	碳化产物的质量 (吨)	碳酸盐种类	碳酸盐的质量分数	碳酸盐的排放因子 (吨 CO ₂ /吨碳酸盐)	CO ₂ 排放量 (吨)
轻质碳酸钙		CaCO ₃			
轻质碳酸钙		MgCO ₃			
碳酸钡		BaCO ₃			
..... ¹					

注：¹ 报告主体可根据实际的碳化产物自行添加。

附表 5 净购入电力和热力的活动水平和排放因子数据一览表

类型	净购入量 (MWh或GJ)	净购入量 (MWh或GJ)		CO ₂ 排放因子 (吨CO ₂ /MWh或吨CO ₂ /GJ)
		购入量 (MWh或GJ)	外供量 (MWh或GJ)	
电力				
蒸汽				
热水				

附录二：相关参数缺省值

表 2.1 常见化石燃料特性参数缺省值

燃料品种		低位发热量	热值单位	单位热值含碳量 (吨碳/GJ)	燃料碳氧化率
固体燃料	无烟煤	24.515	GJ/吨	27.49×10^{-3}	94%
	烟煤	23.204	GJ/吨	26.18×10^{-3}	93%
	褐煤	14.449	GJ/吨	28.00×10^{-3}	96%
	洗精煤	26.344	GJ/吨	25.40×10^{-3}	93%
	其他洗煤	15.373	GJ/吨	25.40×10^{-3}	90%
	型煤	17.460	GJ/吨	33.60×10^{-3}	90%
	焦炭	28.446	GJ/吨	29.40×10^{-3}	93%
液体燃料	原油	42.620	GJ/吨	20.10×10^{-3}	98%
	燃料油	40.190	GJ/吨	21.10×10^{-3}	98%
	汽油	44.800	GJ/吨	18.90×10^{-3}	98%
	柴油	43.330	GJ/吨	20.20×10^{-3}	98%
	一般煤油	44.750	GJ/吨	19.60×10^{-3}	98%
	石油焦	31.000	GJ/吨	27.50×10^{-3}	98%
	其他石油制品	40.190	GJ/吨	20.00×10^{-3}	98%
	焦油	33.453	GJ/吨	22.00×10^{-3}	98%
	粗苯	41.816	GJ/吨	22.70×10^{-3}	98%

气体燃料	炼厂干气	46.050	GJ/吨	18.20×10^{-3}	99%
	液化石油气	47.310	GJ/吨	17.20×10^{-3}	99%
	液化天然气	41.868	GJ/吨	15.30×10^{-3}	99%
	天然气	389.310	GJ/万 Nm ³	15.30×10^{-3}	99%
	焦炉煤气	173.854	GJ/万 Nm ³	13.60×10^{-3}	99%
	高炉煤气	37.69	GJ/万 Nm ³	70.80×10^{-3}	99%
	转炉煤气	79.54	GJ/万 Nm ³	49.60×10^{-3}	99%
	密闭电石炉炉气	111.190	GJ/万 Nm ³	39.51×10^{-3}	99%
	其他煤气	52.340	GJ/万 Nm ³	12.20×10^{-3}	99%

资料来源：1) 对低位发热量：《2005 年中国温室气体清单研究》；

2) 对单位热值含碳量：《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》；《省级温室气体清单编制指南（试行）》；

3) 对碳氧化率：《省级温室气体清单编制指南（试行）》。

表 2.2 常见碳酸盐的 CO₂ 排放因子缺省值

碳酸盐分子式	排放因子(吨 CO ₂ /吨碳酸盐)
CaCO ₃	0.4397
MgCO ₃	0.5220
Na ₂ CO ₃	0.4149
NaHCO ₃	0.5237
FeCO ₃	0.3799
MnCO ₃	0.3829
BaCO ₃	0.2230
Li ₂ CO ₃	0.5955
K ₂ CO ₃	0.3184
SrCO ₃	0.2980
CaMg(CO ₃) ₂	0.4773

表 2.3 饱和蒸汽热焓表

压力 (MPa)	温度 (°C)	焓 (kJ/kg)	压力 (MPa)	温度 (°C)	焓 (kJ/kg)
0.001	6.98	2513.8	1.00	179.88	2777.0
0.002	17.51	2533.2	1.10	184.06	2780.4
0.003	24.10	2545.2	1.20	187.96	2783.4
0.004	28.98	2554.1	1.30	191.6	2786.0
0.005	32.90	2561.2	1.40	195.04	2788.4
0.006	36.18	2567.1	1.50	198.28	2790.4
0.007	39.02	2572.2	1.60	201.37	2792.2
0.008	41.53	2576.7	1.40	204.3	2793.8
0.009	43.79	2580.8	1.50	207.1	2795.1
0.010	45.83	2584.4	1.90	209.79	2796.4
0.015	54.00	2598.9	2.00	212.37	2797.4
0.020	60.09	2609.6	2.20	217.24	2799.1
0.025	64.99	2618.1	2.40	221.78	2800.4
0.030	69.12	2625.3	2.60	226.03	2801.2
0.040	75.89	2636.8	2.80	230.04	2801.7
0.050	81.35	2645.0	3.00	233.84	2801.9
0.060	85.95	2653.6	3.50	242.54	2801.3
0.070	89.96	2660.2	4.00	250.33	2799.4
0.080	93.51	2666.0	5.00	263.92	2792.8
0.090	96.71	2671.1	6.00	275.56	2783.3
0.10	99.63	2675.7	7.00	285.8	2771.4
0.12	104.81	2683.8	8.00	294.98	2757.5
0.14	109.32	2690.8	9.00	303.31	2741.8
0.16	113.32	2696.8	10.0	310.96	2724.4
0.18	116.93	2702.1	11.0	318.04	2705.4
0.20	120.23	2706.9	12.0	324.64	2684.8
0.25	127.43	2717.2	13.0	330.81	2662.4
0.30	133.54	2725.5	14.0	336.63	2638.3
0.35	138.88	2732.5	15.0	342.12	2611.6
0.40	143.62	2738.5	16.0	347.32	2582.7
0.45	147.92	2743.8	17.0	352.26	2550.8
0.50	151.85	2748.5	18.0	356.96	2514.4
0.60	158.84	2756.4	19.0	361.44	2470.1
0.70	164.96	2762.9	20.0	365.71	2413.9
0.80	170.42	2768.4	21.0	369.79	2340.2
0.90	175.36	2773.0	22.0	373.68	2192.5

表 2.4 过热蒸汽热焓表

(单位: kJ/kg)

温度	压力											
	0.01 MPa	0.1 MPa	0.5 MPa	1 MPa	3 MPa	5 MPa	7 MPa	10 MPa	14 MPa	20 MPa	25 MPa	30 MPa
0℃	0	0.1	0.5	1	3	5	7.1	10.1	14.1	20.1	25.1	30
10℃	42	42.1	42.5	43	44.9	46.9	48.8	51.7	55.6	61.3	66.1	70.8
20℃	83.9	84	84.3	84.8	86.7	88.6	90.4	93.2	97	102.5	107.1	111.7
40℃	167.4	167.5	167.9	168.3	170.1	171.9	173.6	176.3	179.8	185.1	189.4	193.8
60℃	2611.3	251.2	251.2	251.9	253.6	255.3	256.9	259.4	262.8	267.8	272	276.1
80℃	2649.3	335	335.3	335.7	337.3	338.8	340.4	342.8	346	350.8	354.8	358.7
100℃	2687.3	2676.5	419.4	419.7	421.2	422.7	424.2	426.5	429.5	434	437.8	441.6
120℃	2725.4	2716.8	503.9	504.3	505.7	507.1	508.5	510.6	513.5	517.7	521.3	524.9
140℃	2763.6	2756.6	589.2	589.5	590.8	592.1	593.4	595.4	598	602	605.4	603.1
160℃	2802	2796.2	2767.3	675.7	676.9	678	679.2	681	683.4	687.1	690.2	693.3
180℃	2840.6	2835.7	2812.1	2777.3	764.1	765.2	766.2	767.8	769.9	773.1	775.9	778.7
200℃	2879.3	2875.2	2855.5	2827.5	853	853.8	854.6	855.9	857.7	860.4	862.8	856.2
220℃	2918.3	2914.7	2898	2874.9	943.9	944.4	945.0	946	947.2	949.3	951.2	953.1
240℃	2957.4	2954.3	2939.9	2920.5	2823	1037.8	1038.0	1038.4	1039.1	1040.3	1041.5	1024.8
260℃	2996.8	2994.1	2981.5	2964.8	2885.5	1135	1134.7	1134.3	1134.1	1134	1134.3	1134.8
280℃	3036.5	3034	3022.9	3008.3	2941.8	2857	1236.7	1235.2	1233.5	1231.6	1230.5	1229.9
300℃	3076.3	3074.1	3064.2	3051.3	2994.2	2925.4	2839.2	1343.7	1339.5	1334.6	1331.5	1329
350℃	3177	3175.3	3167.6	3157.7	3115.7	3069.2	3017.0	2924.2	2753.5	1648.4	1626.4	1611.3
400℃	3279.4	3278	3217.8	3264	3231.6	3196.9	3159.7	3098.5	3004	2820.1	2583.2	2159.1
420℃	3320.96	3319.68	3313.8	3306.6	3276.9	3245.4	3211.0	3155.98	3072.72	2917.02	2730.76	2424.7
440℃	3362.52	3361.36	3355.9	3349.3	3321.9	3293.2	3262.3	3213.46	3141.44	3013.94	2878.32	2690.3
450℃	3383.3	3382.2	3377.1	3370.7	3344.4	3316.8	3288.0	3242.2	3175.8	3062.4	2952.1	2823.1

表 2.4 过热蒸汽热焓表 (续)

(单位: kJ/kg)

温度	压力											
	0.01 MPa	0.1 MPa	0.5 MPa	1 MPa	3 MPa	5 MPa	7 MPa	10 MPa	14 MPa	20 MPa	25 MPa	30 MPa
460℃	3404.42	3403.34	3398.3	3392.1	3366.8	3340.4	3312.4	3268.58	3205.24	3097.96	2994.68	2875.26
480℃	3446.66	3445.62	3440.9	3435.1	3411.6	3387.2	3361.3	3321.34	3264.12	3169.08	3079.84	2979.58
500℃	3488.9	3487.9	3483.7	3478.3	3456.4	3433.8	3410.2	3374.1	3323	3240.2	3165	3083.9
520℃	3531.82	3530.9	3526.9	3521.86	3501.28	3480.12	3458.6	3425.1	3378.4	3303.7	3237	3166.1
540℃	3574.74	3573.9	3570.1	3565.42	3546.16	3526.44	3506.4	3475.4	3432.5	3364.6	3304.7	3241.7
550℃	3593.2	3595.4	3591.7	3587.2	3568.6	3549.6	3530.2	3500.4	3459.2	3394.3	3337.3	3277.7
560℃	3618	3617.22	3613.64	3609.24	3591.18	3572.76	3554.1	3525.4	3485.8	3423.6	3369.2	3312.6
580℃	3661.6	3660.86	3657.52	3653.32	3636.34	3619.08	3601.6	3574.9	3538.2	3480.9	3431.2	3379.8
600℃	3705.2	3704.5	3701.4	3697.4	3681.5	3665.4	3649.0	3624	3589.8	3536.9	3491.2	3444.2