附件 1：

广东省企业（单位）二氧化碳排放信息报告指南（试行）

广东省企业（单位）二氧化碳排放信息报告指南编制说明

一、编制的目的和意义

2011 年 10 月，广东省被确定为我国首批碳排放权交易试点的省份之一。2012 年 9 月，广东省政府印发了《广东省碳排放权交易试点工作实施方案》（粤府函〔2012〕264 号），2014 年 1 月，省政府颁布《广东省碳排放管理试行办法》（粤府令第 197 号），明确要求广东省建立企业碳排放信息报告和核查制度。根据《试行办法》（粤府令第 197 号）和碳排放交易试点工作要求，省发展改革委组织编制了《广东省企业碳排放信息报告与核查实施细则（试行）》及《广东省企业二氧化碳排放信息报告指南（试行）》（以下简称《报告指南》）。《报告指南》是企业碳排放信息报告与核查机构开展核查工作的依据。

二、编制过程

2012 年 7 月起，省发展改革委组织研究机构、高校等力量成立了省碳排放报告核查研究小组，开展碳排放信息报告与核查体系的研究，研究小组组成单位包括中山大学低碳科技与经济研究中心、省社会科学院、中国科学院广州能源研究所、华南理工大学、广州赛宝认证中心服务有限公司、中国质量认证中心广州

分中心。

根据碳排放权交易试点工作安排，首批《报告指南》涵盖行业包括火力发电、水泥、钢铁、石化等行业，其中，中山大学低碳科技与经济研究中心牵头编制《广东省企业（单位）二氧化碳排放信息报告指南通则》（以下简称“指南通则”），华南理工大学牵头编制《广东省火力发电企业二氧化碳排放信息报告指南》，中国科学院广州能源研究所牵头编制《广东省水泥企业二氧化碳排放信息报告指南》和《广东省石化企业二氧化碳排放信息报告指南》，广州赛宝认证中心服务有限公司牵头编制《广东省钢铁企业二氧化碳排放信息报告指南》。2014 年省发展改革委还将根据碳排放管理和交易工作进展情况，陆续出台陶瓷、纺织、化工、造纸、有色行业、交通运输和建筑领域企业（单位）碳排放信息报告指南，逐步形成省碳排放报告指南体系。

2012 年 7 月至 11 月，编制单位在借鉴国内外有关企业碳排放核算研究成果基础上，通过实地调研、深入研究和案例试算，提出《报告指南》初稿。2012 年 11 月 30 日，经过首次专家论证，并经报省发展改革委同意，《报告指南》用于指导企业历史碳排放数据的报告工作。

2013 年 3 月至 9 月，省发展改革委组织了对全省 250 多家重点企业进行历史碳排放信息初始报告工作。编制单位根据企业历史碳排放信息报告实际情况对指南作进一步修改完善。

2014 年 2 月，省发展改革委再次组织召开专家评审会，原

则通过《报告指南》，建议可指导本省企业的碳排放信息报告工作。

三、主要内容

指南通则包括9个章节及附录，分别为适用范围、规范性引用文件、术语和定义、原则、二氧化碳报告范围、二氧化碳排放计算方法、数据监测与质量管理、监测计划和排放报告的内容和要求，以及相应的报告格式、排放因子参考值等内容。指南通则中核算的排放活动包括化石燃料燃烧直接排放、工业过程直接排放以及净外购电力、热力使用产生的间接排放。指南通则为各行业报告指南确立通用的框架、原则、基本定义术语、计算方法和报告表式等内容，企业（单位）在开展核算和报告工作时，优先选用具体行业指南，如无具体行业指南，则参考指南通则进行碳排放信息报告。

火力发电、水泥、钢铁和石化行业指南框架与指南通则基本一致，具体计算方法根据行业特点而定，其中，火力发电企业指南核算的排放活动包括燃油、煤炭、天然气等燃料燃烧直接排放，碳酸盐脱硫过程直接排放；水泥企业指南核算的排放活动包括生料含有的碳酸盐类分解直接排放，化石燃料和替代燃料燃烧直接排放，以及净外购电力使用间接排放；钢铁企业指南核算的排放活动包括石灰烧制直接排放、钢铁生产直接排放、自备电厂发电直接排放，以及净外购电力使用间接排放；石化企业指南核算的排放活动包括燃料燃烧直接排放、工业过程（催化剂烧焦、环氧

乙烷/乙二醇生产过程、石油加工硫磺回收过程、制氢反应）直接排放，以及净外购电力使用间接排放。

四、需要说明的问题

（一）《报告指南》只核算二氧化碳排放，暂不包括其它种类温室气体排放。

（二）《报告指南》相关排放因子优先选取国家发展改革委、统计局及相关部门公布的参考值。

（三）《报告指南》由省发展改革委发布并负责解释和修订。

广东省企业（单位）二氧化碳排放信息报告通则（试行）

1 范围 1
2 规范性引用文件..... 1
3 术语和定义..... 1
4 原则 3
4.1 相关性..... 3
4.2 一致性..... 4
4.3 准确性..... 4
4.4 透明性..... 4
4.5 真实性..... 4
5 二氧化碳排放报告范围..... 4
5.1 报告年份..... 4
5.2 组织边界识别..... 4
5.3 二氧化碳排放活动识别..... 4
5.4 二氧化碳排放单元与排放设备识别..... 5
5.5 数据报告层级选择..... 6
6 二氧化碳排放计算方法..... 6
6.1 概述..... 6
6.2 物料平衡法..... 7
6.3 排放因子法..... 7
6.4 直接测量法..... 8
6.5 选择和收集二氧化碳排放计算数据..... 8
6.6 二氧化碳排放量计算..... 8
7 数据监测与质量管理..... 9
7.1 数据质量管理措施..... 9
7.2 企业（单位）二氧化碳排放数据监测管理体系..... 9
7.3 监测频次..... 10
7.4 监测人员..... 10
7.5 记录与归档..... 10
7.6 不确定性..... 10
8 二氧化碳排放监测计划..... 10
9 二氧化碳排放报告..... 11
附　录　A　组织边界识别特殊情况处理..... 12
附　录　B　燃料燃烧直接排放与间接排放的排放因子参考值..... 13
附　录　C　燃烧活动二氧化碳排放计算方法..... 15
附　录　D　间接二氧化碳排放计算方法..... 18
附　录　E　企业（单位）二氧化碳排放信息监测计划范本..... 20
附　录　F　企业（单位）二氧化碳排放信息报告范本..... 23
附　录　G　关于煤炭数据报告的说明..... 27
参考文献..... 30

广东省火力发电企业二氧化碳排放信息报告指南（试行）

1 范围 31
2 规范性引用文件..... 31
3 术语和定义..... 31
4 原则 33
4.1 相关性..... 33
4.2 一致性..... 33
4.3 准确性..... 33
4.4 透明性..... 34
4.5 真实性..... 34
5 二氧化碳排放报告范围..... 34
5.1 报告年份..... 34
5.2 企业组织边界识别..... 34
5.3 二氧化碳排放活动识别..... 34
5.4 排放单元与重点排放设备识别..... 34
5.5 数据报告层级选择..... 34
6 二氧化碳排放的计算..... 35
6.1 燃煤发电二氧化碳排放..... 35
6.2 天然气发电二氧化碳排放..... 37
6.3 数据来源说明..... 38
7 数据监测与质量管理..... 39
7.1 数据质量管理措施..... 39
7.2 企业二氧化碳排放数据监测管理体系..... 40
7.3 监测频次..... 40
7.4 监测人员..... 40
7.5 记录与归档..... 40
7.6 不确定性分析..... 40
8 二氧化碳排放监测计划..... 41
9 二氧化碳排放报告..... 41
附 录 A 组织边界识别特殊情况处理..... 42
附 录 B 火力发电企业燃料燃烧直接排放的排放因子参考值..... 43
附 录 C 火力发电企业二氧化碳排放信息监测计划范本..... 45
附 录 D 火力发电企业二氧化碳排放信息报告范本..... 50
参考文献..... 55

广东省水泥企业二氧化碳排放信息报告指南（试行）

1 范围 56
2 规范性引用文件..... 56
3 术语和定义..... 56
4 原则 58

4.1 相关性..... 58
4.2 一致性..... 58
4.3 准确性..... 58
4.4 透明性..... 58
4.5 真实性..... 58
5 二氧化碳排放报告范围..... 58
5.1 报告年份..... 58
5.2 企业组织边界识别..... 58
5.3 二氧化碳排放活动识别..... 59
5.4 二氧化碳排放单元和二氧化碳排放设备识别..... 59
5.5 数据报告层级选择..... 60
6 二氧化碳排放量计算..... 60
6.1 直接二氧化碳排放的计算..... 60
6.2 间接二氧化碳排放的计算..... 62
6.3 二氧化碳排放总量计算..... 63
6.4 数据来源说明..... 63
7 数据监测和质量管理..... 64
7.1 数据质量管理措施..... 64
7.2 企业二氧化碳排放数据监测管理体系..... 64
7.3 监测频次..... 65
7.4 监测人员..... 65
7.5 记录与归档..... 65
7.6 不确定性..... 65
8 二氧化碳排放监测计划..... 65
9 二氧化碳排放报告..... 66
附 录 A 组织边界识别特殊情况处理..... 67
附 录 B 燃料燃烧直接排放与间接排放的排放因子参考值..... 68
附 录 C 部分替代燃料的低位发热量和二氧化碳排放因子..... 70
附 录 D 水泥企业二氧化碳排放信息监测计划范本..... 71
附 录 E 水泥企业二氧化碳排放报告..... 74
参考文献..... 78

广东省钢铁企业二氧化碳排放信息报告指南（试行）

1 范围 79
2 规范性引用文件..... 79
3 术语和定义..... 79
4 原则 82
4.1 相关性..... 82
4.2 一致性..... 82
4.3 准确性..... 82

4.4 透明性..... 82
4.5 真实性..... 82
5 二氧化碳排放报告范围..... 82
5.1 报告年份..... 82
5.2 组织边界识别..... 82
5.3 二氧化碳排放活动识别..... 83
5.4 二氧化碳排放单元识别..... 83
5.5 二氧化碳排放设备识别..... 84
5.6 报告层级选择..... 84
6 二氧化碳排放的计算..... 85
6.1 概述..... 85
6.2 直接二氧化碳排放计算..... 85
6.3 间接二氧化碳排放计算..... 87
6.4 二氧化碳排放总量计算..... 88
6.5 数据来源说明..... 88
7 数据监测与质量管理..... 88
7.1 数据质量管理措施..... 89
7.2 企业二氧化碳排放数据监测管理体系..... 89
7.3 监测频次..... 89
7.4 监测人员..... 89
7.5 记录与归档..... 89
7.6 不确定性..... 89
8 二氧化碳排放监测计划..... 90
9 二氧化碳排放报告..... 90
附 录 A 组织边界识别特殊情况处理..... 92
附 录 B 钢铁企业能源及物料排放因子参考值..... 93
附 录 C 钢铁企业二氧化碳排放信息监测计划范本..... 95
附 录 D 钢铁企业二氧化碳排放信息报告范本..... 99
参考文献..... 104

广东省石化企业二氧化碳排放信息报告指南（试行）

1 范围..... 105
2 规范性引用文件..... 105
3 术语和定义..... 105
4 原则 107
4.1 相关性 107
4.2 一致性 107
4.3 准确性 107
4.4 透明性 108

4.5 真实性 108
5 二氧化碳排放报告范围..... 108
5.1 报告年份..... 108
5.2 企业组织边界识别..... 108
5.3 二氧化碳排放活动识别..... 108
5.4 二氧化碳排放单元和排放设备识别..... 109
5.5 数据报告层级选择..... 111
6 二氧化碳排放量计算..... 111
6.1 直接二氧化碳排放量的计算..... 112
6.2 间接二氧化碳排放量的计算..... 115
6.3 直接二氧化碳排放总量..... 115
6.4 间接二氧化碳排放总量..... 115
6.5 企业二氧化碳排放总量..... 115
6.6 数据来源说明..... 115
7 数据监测和质量管理..... 116
7.1 监测组织结构..... 116
7.2 监测人员能力..... 117
7.3 监测设备及监测频次..... 117
7.4 监测设备的计量与校准..... 117
7.5 不确定性分析..... 117
7.6 数据质量管理..... 117
8 二氧化碳排放监测计划..... 117
9 二氧化碳排放报告..... 118
附 录 A 组织边界识别特殊情况处理..... 119
附 录 B 燃料燃烧直接排放与间接排放的排放因子参考值..... 120
附 录 C 石化企业二氧化碳排放信息监测计划范本..... 122
附 录 D 石化企业二氧化碳排放信息报告范本..... 129

广东省企业（单位）二氧化碳排放信息报告通则（试行）

1　范围

本指南规定了广东省行政区域内的企业（单位）进行二氧化碳排放信息报告的通用流程、方法和报告规范。

本指南适用于本省辖区内企业（单位）进行二氧化碳排放信息报告，并指导相关具体行业二氧化碳排放信息报告规范文件的制定。企业（单位）在开展核算和报告工作时，优先选用具体行业方法，如无具体行业方法或行业方法中无相关规定，适用本指南。

2　规范性引用文件

下列文件对于本指南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指南。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本指南。

GB/T 212　煤的工业分析方法

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 476　煤中碳和氢的测定方法

GB/T 13610　天然气的组成分析气相色谱法

GB 17167　用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 22723　天然气能量的测定

DB44/T 1212　用能单位能源计量管理体系通用要求

SH/T 0656　石油产品及润滑剂中碳、氢、氮测定法（元素分析仪法）

ISO 14064—1：2006　温室气体　第1部分：对组织层面上温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南（Greenhouse Gases-Part 1：Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emission and removal）

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本指南。

3.1

企业　Enterprise

企业法人，即依据《中华人民共和国公司登记管理条例》、《中华人民共和国企业法人登记管理条例》等国家法律和法规，经各级工商行政管理机关登记注册，领取《企业法人营业执照》的企业。包括：

⑴公司制企业法人；

⑵非公司制企业法人；

⑶依据《中华人民共和国个人独资企业法》、《中华人民共和国合伙企业法》，经各级工商行政管理机关登记注册，领取《营业执照》的个人独资企业、合伙企业。

3.2

单位 Unit

除企业法人外的事业单位法人、机关法人、社会团体和其他成员组织法人、其他法人。

注：本指南中“单位”的另一个含义是计量事物的标准量的名称，比如，克（g）是质量的单位，焦耳（J）是热量的单位，请注意区分。

3.3

二氧化碳排放 CO_2 emission

在特定时段内向大气释放的二氧化碳。

注 1：改写 ISO 14064—1：2006，定义 2.5。

注 2：按排放是否发生在企业（单位）内可分为直接二氧化碳排放与间接二氧化碳排放。

3.4

直接二氧化碳排放 direct CO_2 emission

企业（单位）厂界区域和运营控制范围内产生的二氧化碳排放。

3.5

间接二氧化碳排放 indirect CO_2 emission

企业（单位）所消耗的外购电力、热力的生产而造成的二氧化碳排放。

注：改写ISO 14064—1：2006，定义2.9。

3.6

二氧化碳排放设备 CO_2 emission device

产生直接或者间接二氧化碳排放的生产设备和用能设备。

注：如锅炉、回转窑、常压炉、电灯等。

3.7

二氧化碳排放单元 CO_2 emission unit

具有相对独立性的二氧化碳排放设备组合，一般指单个工序、工段、系统。

注：如机组、熟料生产线、钢铁生产线、常减压装置等。

3.8

二氧化碳排放因子 CO_2 emission factor

将二氧化碳排放活动数据转换成二氧化碳排放量时涉及的计算系数。

注 1：改写 ISO 14064—1：2006，定义 2.7。

注 2：如外购电力的排放因子，与外购电力使用量相乘可得外购电力使用活动的二氧化碳排放量。

3.9

二氧化碳排放活动数据 CO_2 emission activity data

企业（单位）进行二氧化碳排放活动的程度的测量值。

注 1：改写 ISO 14064—1：2006，定义 2.11。

注 2：如燃料、物料、电力、热力的消耗量，物料（产品）产量等。

3.10

工业生产活动 industrial production activity

企业法人内部进行产品生产、工业性作业、能源加工转换、新技术研究、新产品试制、科学试验、为了工业生产活动而在进行的各种修理过程、生产区内的劳动保护等活动。

3.11

非工业生产活动 non-industrial production activity

企业法人内部工业生产活动以外的活动，如非生产区的劳动保护，企业办公室、科研单位、农场、车队、学校、医院、食堂、托儿所等部门的活动。

3.12

监测 monitoring

为了计算或者测量特定企业（单位）二氧化碳排放而采取的一系列技术和管理措施，包括数据测量、获取、分析、记录等。

注：改写ISO 14064—1：2006，定义2.30。

3.13

报告 reporting

企业（单位）根据编制的监测计划，进行二氧化碳排放相关信息的收集和数据管理，并对二氧化碳排放相关数据进行量化、汇总和披露。

3.14

物料 material

与产品生产有关的非用作能源用途的物品。

注：如原材料、辅助材料、半成品、成品等。

3.15

替代燃料 alternative fuels

具有一定热值，可替代传统化石燃料进行直接燃烧的可燃物。

注：改写HJ 2519—2012，定义3.6。

3.16

不确定性 uncertainty

与量化结果相关的、表征数值偏差的参数。上述数值偏差可合理地归因于所量化的数据集。

注：改写ISO 14064—1：2006，定义2.37。

4 原则

4.1 相关性

选择可适应企业（单位）计算二氧化碳排放量的方法和数据。二氧化碳排放量的分项计算可清晰表明各工艺过程排放量及相互之间的关系。

4.2 一致性

使用统一方法，进行企业（单位）二氧化碳排放报告范围的确定、数据收集、数据计算、报告，使有关二氧化碳排放信息能够进行比较。

4.3 准确性

对企业（单位）及相关生产和管理活动产生的二氧化碳排放进行准确的计算，不存在系统性的错误或者人为的故意错误。在技术可行且成本合理的情况下，企业（单位）应改进监测条件，提高报告的数据质量。

4.4 透明性

有明确的、可核查的数据收集方法和计算过程，对计算方法及数据来源给出说明。

4.5 真实性

企业（单位）所提供的数据应真实，监测计划、排放报告内容应能够真实反映实际排放情况。

5 二氧化碳排放报告范围

5.1 报告年份

企业（单位）二氧化碳排放量报告年份以自然年为统计周期，在进行二氧化碳排放报告时先确定报告年份。

5.2 组织边界识别

企业的组织边界指企业法人（或视同法人）的厂界区域和运营控制范围。组织边界可以通过企业成立时间、规模、经营范围、资产状况，主要产品种类、产量和产能，主要生产装置、工序及其数量和运行情况，以及厂区平面分布图和组织架构图等进行辅助识别。企业组织边界识别结果原则上应与本省能源统计报表制度中规定的统计边界基本一致。对于工业企业，应对组织边界内工业生产活动的二氧化碳排放相关数据进行监测、核算与报告，非工业生产活动的二氧化碳排放相关数据不进行核算。

单位的组织边界指单位法人的运营控制范围。单位组织边界可通过了解单位的成立时间、规模、业务范围、资产状况、组织架构图等进行辅助识别。

组织边界识别时集团法人、跨省分支机构等情况的处理方式，边界变化的处理方式和存在业务外包情况的处理方式参见附录 A。

5.3 二氧化碳排放活动识别

5.3.1 直接二氧化碳排放活动

企业（单位）的直接二氧化碳排放活动包括：

a) 固定源燃烧：发生在固定生产设备的固体、液体与气体燃料燃烧，或其他替代燃料、可燃物质化石碳部分的燃烧，如煤、石油、天然气以及汽油、液化石油气、煤气、固体废弃物、液体废弃物等燃烧；

注：生物质能源或含有生物质能的物质作为燃料燃烧产生的二氧化碳排放不计入。

b) 移动源燃烧：企业（单位）运营控制的车辆、船只等交通运输工具进行交通运输活动消耗燃料的燃烧，如汽油、柴油等燃烧；

注：工业企业移动源燃烧不计入。

c） 工业过程：含碳原料加工以及化石燃料等非能源利用释放的二氧化碳。

5.3.2 间接二氧化碳排放活动

企业（单位）的间接二氧化碳排放活动包括外购电力、热力的消耗。

5.3.3 特殊排放说明

当企业（单位）生产过程中产生的二氧化碳并非直接排放到大气中，而是作为纯物质、产品的一部分或作为原料输出企业（单位）之外，如供给其他企业（单位）制作碳酸饮料、干冰、灭火剂、制冷剂、实验气体、食品溶剂、化工溶剂、化工原料、造纸工业原料等二氧化碳转移活动。企业（单位）对此部分的二氧化碳排放量进行报告时，不必报告具体的二氧化碳排放单元、二氧化碳排放设备及活动数据、相关计算系数。

5.4 二氧化碳排放单元与排放设备识别

企业（单位）在识别二氧化碳排放活动后，可根据企业（单位）计量仪器配备情况、客观条件，识别和划分二氧化碳排放单元和二氧化碳排放设备。二氧化碳排放单元应包括所有与二氧化碳排放活动直接相关的固定或移动单元，居民生活用能等非生产相关的二氧化碳排放信息不作统计。

企业（单位）可参照表1对企业（单位）组织边界内的二氧化碳排放单元和二氧化碳排放设备进行识别，形成二氧化碳排放单元和二氧化碳排放设备的识别清单，并在监测计划中进行记录。

二氧化碳排放单元与排放设备的识别示例

二氧化碳排放范围（排放活动）		活动示例	二氧化碳排放单元示例	二氧化碳排放设备示例	报告要求
直接排放	固定源燃烧（生物质能不计入）	发生在固定生产设备的固体、液体与气体燃料燃烧，或其他替代燃料、可燃物质化石碳部分的燃烧，如煤、石油、天然气以及汽油、液化石油气、煤气、固体废弃物、液体废弃物等燃烧	水泥企业：熟料煅烧工序 电力企业：机组 石化企业：常减压装置	水泥企业：分解炉，回转窑 电力企业：锅炉 石化企业：常压炉、减压炉	根据企业（单位）自身情况，选择企业（单位）整体或分二氧化碳排放单元或二氧化碳排放设备报告活动数据、排放因子及相关数据
	移动源燃烧	企业（单位）运营控制的车辆、船只等交通运输工具进行交通运输活动的燃料燃烧，如汽油、柴油等燃烧	运输工具	汽车、船只	此部分可以选择报告企业整体的分燃料活动数据、排放因子及相关数据。工业企业移动源燃烧不计入
	工业	含碳原料加工、化石燃料非能源利	水泥企业：熟料煅	水泥企业：分解	根据企业（单位）

	过程	用释放的二氧化碳，如水泥、陶瓷、石灰生产过程（碳酸盐分解产生二氧化碳）、钢铁生产过程（炼铁熔剂分解和炼钢降碳产生二氧化碳）等	烧工序 钢铁企业：石灰烧制 石化企业：制氢装置	炉，回转窑 钢铁企业：石灰窑 石化企业：转化炉	自身情况，选择企业（单位）整体或分二氧化碳排放单元或二氧化碳排放设备报告活动数据、排放因子及相关数据
间接排放	外购电力、热力消耗	企业（单位）运营过程中所导致的外购电力、热力消耗	水泥企业：生料制备、水泥粉磨工序等	水泥企业：喂料机，生料粉磨系统，空压机，破碎机，水泥粉磨系统，锅炉，再生器	报告企业（单位）整体的总用电量、外购电力量、热力量、自产电力量（若有）、外输电力量和热力量（若有）；选择性报告分工序的用电量
特殊排放	转移二氧化碳	二氧化碳作为原料之一制作碳酸饮料、干冰、灭火剂、制冷剂、实验气体、食品溶剂或化工溶剂以及化工原料或造纸工业	以企业（单位）整体为单位	——	报告转移二氧化碳的量，不必报告具体的二氧化碳排放单元、二氧化碳排放设备及活动数据、相关计算系数

5.5 数据报告层级选择

报告层级是指在一定条件下、对于每一排放活动，企业（单位）可选择精细程度不同的范围收集数据，并进行相应范围二氧化碳排放数据的计算和汇总，参照 GB 17167 中“用能单位”、“次级用能单位”、“用能设备”的划分方式将报告层级分为“企业（单位）”、“二氧化碳排放单元”、“二氧化碳排放设备”三个层级。宜选择数据准确、监测设备不确定性低的层级进行数据的收集与计算；鼓励企业通过改进计量与检测条件，在二氧化碳排放单元、二氧化碳排放设备层级上，报告质量更高的二氧化碳排放数据。

注：当选择企业（单位）层级时，使用燃料、物料进出企业（单位）时测定的活动数据、热值、碳含量等数据计算企业（单位）二氧化碳排放量；当选择二氧化碳排放单元或二氧化碳排放设备层级时，使用二氧化碳排放单元或二氧化碳排放设备的活动数据、热值、碳含量等数据分别计算各二氧化碳排放单元或二氧化碳排放设备的二氧化碳排放量，再累加得到企业（单位）二氧化碳排放总量。

6 二氧化碳排放计算方法

6.1 概述

企业（单位）二氧化碳排放计算方法主要有两大类，分别为计算法和直接测量法：

a） 计算法

——物料平衡法；

——排放因子法。

b） 直接测量法

——连续性测量；

——间歇性测量。

6.2 物料平衡法

当满足以下条件时，宜使用物料平衡法进行二氧化碳排放量计算：

a) 二氧化碳排放单元、二氧化碳排放设备涉及的工艺原理复杂；

b) 投入或产出的物质种类多样、碳含量不稳定；

c) 投入或产出与二氧化碳排放量的关系不确定；

d) 二氧化碳排放设备之间的关系较复杂，不易于分二氧化碳排放设备进行数据报告；

e) 没有供参考的排放因子及其相关数据。

物料平衡法是根据质量守恒定律，对某系统（企业（单位）整体、二氧化碳排放单元和二氧化碳排放设备）的输入碳量、输出碳量和库存碳量进行平衡计算的方法。当计算企业（单位）的二氧化碳排放量时，应考虑系统所有输入、产品、其他非二氧化碳的输出及库存的碳含量而计算二氧化碳排放量。如公式（1）：

$$AE=\left[\sum\left(AD_{输入}\times C_{输入}\right)+\sum\left(AD_{期初库存}\times C_{期初库存}\right)-\sum\left(AD_{非CO_2输出}\times C_{其他非CO_2输出}\right)-\sum\left(AD_{期末库存}\times C_{期末库存}\right)\right]\times\frac{44}{12} \quad \text{.....(1)}$$

式中：

AE ——企业（单位）二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）；

AD ——二氧化碳排放活动数据，单位为吨（t）或万立方米（10^4m^3）；

C ——碳含量，吨碳/吨燃料（t-C/t）或吨碳/万立方米（t-C/10^4m^3）；

44/12 ——CO_2和C之间的分子量比值。

注 1：活动数据指公式（1）中的期初库存物质的实物量、输入物质的实物量、输出物质的实物量等。

注 2：碳含量指燃料或物料含有的元素碳的质量或质量分数。可以通过实测手段或热值法获取碳含量数值。热值法是指使用能源低位发热量实测值和引用附录 B 提供的单位热值碳含量参考值获取碳含量数值。若燃料未做检测，可通过热值法采用附录 B 中低位发热量数据与单位热值碳含量数据计算获得碳含量数值。

6.3 排放因子法

当满足以下条件时，宜使用排放因子法进行二氧化碳排放量计算：

a) 二氧化碳排放单元、二氧化碳排放设备涉及的工艺原理简单；

b) 投入或产出的物质种类较单一、碳含量较恒定；

c) 投入或产出与二氧化碳排放量的关系较确定；

d) 二氧化碳排放设备之间关系明晰，易于分二氧化碳排放设备进行数据报告。

排放因子法是对企业（单位）整体、二氧化碳排放单元、二氧化碳排放设备的投入、产出与二氧化碳排放量的关系作简化，在计算上可看作物料平衡法的简化方法。二氧化碳排放量为二氧化碳排放活动数据与排放因子等系数的乘积。如公式（2）：

$$AE=AD\times EF \quad \text{.....(2)}$$

式中：

AE ——企业（单位）二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）；

AD ——二氧化碳排放活动数据，单位为吨（t）或万立方米（10^4m^3）；

EF ——排放因子，单位为吨二氧化碳/吨（t-CO_2/t）或吨二氧化碳/万立方米（t-CO_2/10^4m^3）。

注：排放因子是通过燃料或物料碳含量计算而得，可以通过实测手段或引用附录B提供的参考值获取排放因子。

6.4 直接测量法

直接测量法是指使用测量系统连续或间歇监测二氧化碳气体密度和流速，如在排气管安装过滤器，包括红外光谱法、气敏电极法、气相色谱法等。

6.5 选择和收集二氧化碳排放计算数据

企业（单位）可根据所选定计算方法的要求来选择和收集二氧化碳排放计算数据，结合自身的数据统计基础，按照表 2 的要求选择优先级更高的方式收集相关数据。

二氧化碳排放计算数据的优先级

数据类型	来源	解释	优先级
活动数据	实际测量	使用计量器具（衡器、流量计等）实测，记录整理形成台帐	高
	参考值	各行业二氧化碳排放信息报告指南提供的参考值	|
	二次数据	使用估算值或经验数据，须提供合理性证明	低
低位发热量	实际测量	对能源的低位发热量进行测定，如进行工业分析	高
	参考值	附录 B 中提供的参考值	低
碳含量	实际测量	对燃料、物料或产品进行成分分析，如工业分析、元素分析	高
	参考值	附录 B 中提供的参考值	|
	二次数据	使用估算值或经验数据，须提供合理性证明	低
其他排放因子	实际测量	根据各行业二氧化碳排放信息报告指南提供的方法进行企业（单位）自身排放因子的测量	高
	参考值	各行业二氧化碳排放信息报告指南附录中提供的参考值	低

注 1：活动数据的实测值应由合格的计量器具进行测量，必要时需要提供这些计量器具的检测合格证书；若使用低位发热量、碳含量、排放因子等的实测值应保留检测实验报告以备核查。

注 2：原煤的低位发热量、碳含量、排放因子参考值仅限于 2011 年及之前的二氧化碳排放报告使用，不可在 2012 年及之后的二氧化碳排放报告中使用。

6.6 二氧化碳排放量计算

6.6.1 直接二氧化碳排放量计算

直接二氧化碳排放量包括固定源、移动源燃料燃烧产生的二氧化碳排放量（计算方法见附录C）和工业过程物理或者化学反应产生的二氧化碳排放量（计算方法参照行业的二氧化碳排放信息报告指南）。

在报告期内，企业（单位）直接二氧化碳排放总量可按公式（3）计算：

$$E_d = \sum AE_{d_{i,j}} \quad \text{.....(3)}$$

式中：

E_d ——报告期内企业（单位）直接二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）；

$AE_{d\,i,j}$ ——报告期内i 类型二氧化碳排放活动涉及的企业（单位）整体、二氧化碳排放单元或二氧化碳排放设备j的直接二氧化碳排放量，按公式（1）或（2）计算，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）。

6.6.2 间接二氧化碳排放量计算

间接二氧化碳排放量包括企业（单位）使用外购电力、热力时导致的间接二氧化碳排放量（计算方法见附录D）。

在报告期内，企业（单位）间接二氧化碳排放总量可按公式（4）计算：

$$E_{ind} = \sum AE_{ind_{i,j}} \quad \text{.....(4)}$$

式中：

E_{ind} ——报告期内企业（单位）间接二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）；

$AE_{ind\,i,j}$ ——报告期内i 类型二氧化碳排放活动涉及的企业（单位）整体、二氧化碳排放单元或二氧化碳排放设备j的间接二氧化碳排放量，按公式（2）计算，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）。

6.6.3 二氧化碳排放总量计算

在报告期内，企业（单位）二氧化碳排放总量可按公式（5）计算：

$$E = E_d + E_{ind} \quad \text{.....(5)}$$

式中，

E ——报告期内企业（单位）二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）。

7 数据监测与质量管理

7.1 数据质量管理措施

企业（单位）应采取下列质量管理措施，确保碳排放数据的真实可靠：

a) 建立企业（单位）二氧化碳排放数据监测管理体系。
b) 建立企业（单位）二氧化碳排放核算和报告的规章制度，包括负责机构和人员、工作流程和内容、工作周期和时间节点等；指定专职人员负责企业碳排放核算和报告工作。
c) 建立企业（单位）二氧化碳排放单元、二氧化碳排放设备一览表，选定合适的核算方法，形成文件并存档；
d) 建立健全的二氧化碳排放和能源消耗的台账记录。
e) 建立健全的企业（单位）二氧化碳排放参数的监测计划。具备条件的企业（单位），对企业（单位）二氧化碳排放量影响较大的参数，如化石燃料的低位发热量，应按规定定期实施监测。
f) 建立企业（单位）碳排放报告内部审核制度。
g) 建立文档的管理规范，保存、维护二氧化排放核算和报告的文件和有关的数据资料。

7.2 企业（单位）二氧化碳排放数据监测管理体系

监测管理体系是二氧化碳排放数据（能源使用量、物料使用量/产量、排放因子等数据）来源是否真实、准确的基础。对于二氧化碳排放数据的监测，企业（单位）应按GB17167及各行业能源计量器具的配备和管理要求配备测量设备，监测设备应进行校准，企业（单位）应保留所有报告年份内的检测报告、检定或校准证书。应按DB44/T1212建立、实施、保持和持续改进二氧化碳排放

测量管理体系，形成文件，明确碳二氧化排放计量管理职责，加强二氧化碳排放计量管理，确保二氧化碳排放计量数据真实准确。

7.3 监测频次

本指南覆盖的燃料、物料相关参数应按附录C表C.1和附录D表D.1要求的监测频次进行取样分析。

7.4 监测人员

企业（单位）应配备足够的专业人员从事二氧化碳排放相关计量和管理工作，包括测量设备、工业分析仪器的配备、使用、检定/校准、维护、报废、数据采集、统计、分析等，保证二氧化碳排放计量数据完整、真实、准确。相关人员应掌握从事岗位所需的专业技术和业务知识，具备计量技术和业务能力，定期接受培训，通过相关培训考核，取得相应资质，并按有关规定持证上岗。

7.5 记录与归档

企业（单位）应同时保留月度监测数据的电子文件和纸质文件，纸质文件应与监测计划配合使用。所有数据记录和校准维护记录及其证明文件在报告期结束后至少保存十五年。

7.6 不确定性

在获取活动水平数据和排放因子时可能存在不确定性。企业（单位）宜对活动水平数据和排放因子的不确定性以及降低不确定的相关措施进行说明。

不确定性产生的原因一般包括以下几个方面：

a) 缺乏完整性：由于排放机理未被识别或者该排放计算方法还不存在，无法获得测量结果及其他相关数据；
b) 缺乏数据：在现有条件下无法获得或者非常难于获得某排放所必需的数据。在这些情况下，常用方法是使用相似类别的替代数据，以及使用内推法或外推法作为估算基础；
c) 数据缺乏代表性；
d) 测量误差。

8 二氧化碳排放监测计划

企业（单位）在对二氧化碳排放进行量化和报告前，编制二氧化碳排放监测计划，明确二氧化碳排放监测的相关信息。监测计划包括以下内容：

a) 企业（单位）基本信息，包括企业（单位）名称、地址、组织机构代码、联系方式等；
b) 二氧化碳排放管理负责人与联系人信息；
c) 企业（单位）组织边界信息描述，包括企业（单位）成立时间、规模、经营范围、资产状况，主要产品种类、产量和产能，主要生产装置、工序及其数量和运行情况，以及厂区平面分布图和组织架构图等；
d) 二氧化碳排放报告范围的描述，包括报告期、报告层级、报告对象，计算涉及的能源与含碳物料等信息；
e) 监测数据的说明：说明各报告对象对应的监测数据来源选择，即选用参考值或实测值；
f) 实测数据获取方法的说明，包括数据实测的方法描述、依据的标准和监测频次；
g) 活动数据计量设备信息，包括活动数据计量有关的设备类型、型号、安装位置描述；
h) 数据收集、数据质量管理、记录与归档措施的描述；
i) 其他需要说明的情况。

当企业（单位）有关a）~f）的信息发生重大变化时，应编制新的监测计划。监测计划的修改不得降低监测要求。当其他信息发生变化时，企业（单位）应保留完整内部记录，以供核查机构进行核查。企业（单位）的二氧化碳排放信息监测计划范本参见附录E。

9 二氧化碳排放报告

企业（单位）根据编制的监测计划，进行二氧化碳排放相关信息的收集和数据管理，并对相关数据进行二氧化碳排放的量化、汇总和报告。企业（单位）二氧化碳排放报告包括但不限于以下内容：

a） 企业（单位）基本信息；

b） 二氧化碳排放管理负责人与联系人信息；

c） 企业（单位）组织边界信息；

d） 企业（单位）二氧化碳排放概况；

e） 二氧化碳排放报告范围信息；

f） 燃烧直接排放相关信息，包括报告的活动、层级、燃料种类、使用量、低位发热量、碳含量等信息，以确定各燃料二氧化碳排放因子及相应燃料种类的二氧化碳排放量；

g） 工业过程直接排放相关信息，包括报告的活动、层级、物料种类、使用量、相关成分分析等信息，以确定各物料的二氧化碳排放因子及相应工艺过程生产的二氧化碳排放量；

h） 间接排放相关信息，报告企业（单位）外购电力、热力的使用量；

i） 使用物料平衡法计算二氧化碳排放量时，应报告企业（单位）整体、二氧化碳排放单元涉及的能源和物料的输出量、输入量、库存变化量和相应能源、物料的含碳信息；

j） 其他需报送的信息，如企业（单位）在报告期内采取的节能减碳措施、生产情况说明、数据汇总的流程、企业（单位）在报告期内组织边界、报告范围的变更说明、特殊排放等。

k） 填入的数据，需要列出证据类型、保存部门，当存在不确定性时，应在备注中说明。

企业（单位）的二氧化碳排放信息报告范本参见附录 F。

附　录　A
（资料性附录）
组织边界识别特殊情况处理

A.1　组织边界识别特殊情况处理方式

a) 含有多个企业法人的多法人联合体，其中在广东省内的每个企业法人应分别独立进行二氧化碳排放报告，不能将多个企业法人作为一个企业法人进行报告。

b) 企业法人下属跨省的分支机构，符合以下条件的，经广东省发改委认可，可视同法人处理：

⑴在该分支机构所在地工商行政管理机关领取《营业执照》，并有独立的场所；

⑵以该分支机构的名义独立开展生产经营活动一年或一年以上；

⑶该分支机构的生产经营活动依法向当地纳税；

⑷具有包括资产负债表在内的账户，或者能够根据报告的需要提供能耗和物料资料。

在广东省外的企业法人在广东省内存在视同法人的分支机构，该分支结构应独立向广东省发改委报送二氧化碳排放数据。在广东省内的企业法人，其省外分支机构可视同法人的，不报告该分支机构的二氧化碳排放相关数据，且应在监测计划和排放报告中适当说明该省外分支机构情况。

c) 企业法人发生合并、分立、关停、迁出或经营范围改变等重大变更情况的，须根据变化后的厂界区域和运营控制范围进行组织边界的确定、及时修改监测计划、明确报告义务并征得省发改委认可。

d) 企业在报告期内存在生产经营业务外包时，外包业务导致的排放不计入企业二氧化碳排放量，同时，其相关产品产量等也不计入该企业的相关统计数据。但企业须在监测计划和排放报告中进行明确记录外包业务的相关情况。

附　录　B
（资料性附录）
燃料燃烧直接排放与间接排放的排放因子参考值

以下排放因子数据将根据具体工作需求适时更新。

排放范围	能源名称	单位	低位发热量（兆焦耳/单位燃料）	单位热值碳含量（克碳/兆焦耳）	排放因子[h]（克二氧化碳/兆焦耳）
直接排放	原煤	吨	20908[a]	26.37[f]	96.69
	#：无烟煤	吨	27631[b]	27.40[e]	100.47
	炼焦烟煤	吨	26376[b]	26.10[e]	95.70
	一般烟煤	吨	20934[b]	26.10[e]	95.70
	褐煤	吨	12561[b]	28.00[e]	102.67
	洗精煤	吨	26344[a]	25.41[f]	93.17
	其他洗煤	吨	13607[b]	25.41[f]	93.17
	煤制品	吨	15492[b]	33.60[e]	123.20
	#：型煤	吨	20515[c]	33.60[e]	123.20
	水煤浆	吨	20905[c]	33.60[e]	123.20
	煤粉	吨	20934[c]	33.60[e]	123.20
	焦炭	吨	28435[a]	29.50[e]	108.17
	其他焦化产品	吨	43961[c]	29.50[e]	108.17
	原油	吨	41816[a]	20.10[e]	73.70
	汽油	吨	43070[a]	18.90[e]	69.30
	煤油	吨	43070[a]	19.60[e]	71.87
	柴油	吨	42652[a]	20.20[e]	74.07
	燃料油	吨	41816[a]	21.10[e]	77.37
	煤焦油	吨	33453[a]	26.00[g]	95.33
	液化石油气（LPG）	吨	50179[a]	17.20[e]	63.07
	液化天然气（LNG）	吨	51498[c]	15.30[e]	56.10
	天然气液体（NGL）	吨	46900[d]	17.20[e]	63.07
	炼厂干气	吨	46055[a]	18.20[e]	66.73
	石脑油	吨	43961[b]	20.00[e]	73.33
	润滑油	吨	41449[b]	20.00[e]	73.33
	石蜡	吨	39998[b]	20.30[g]	74.43
	石油沥青	吨	38999[b]	22.00[e]	80.67
	石油焦	吨	31997[b]	27.50[e]	100.83
	石化原料油	吨	46400[d]	20.00[e]	73.33
	其他石油制品	吨	41030[b]	20.00[e]	73.33
	天然气	万立方米	389310[a]	15.30[e]	56.10
	煤矿瓦斯气	万立方米	167260[a]	15.30[e]	56.10
	焦炉煤气	万立方米	179810[a]	13.58[f]	49.79
	高炉煤气	万立方米	37630[a]	84.00[g]	308.00
	转炉煤气	万立方米	79539[b]	55.00[g]	201.67
	其他煤气	万立方米	202218	12.20[i]	44.73
	#：发生炉煤气	万立方米	52270[a]	12.20[j]	44.73
	水煤气	万立方米	104540[a]	12.20[k]	44.73
	粗苯	吨	41816[a]	22.70[i]	83.23
	煤矸石	吨	8373[b]	26.61[l]	97.59[l]
	城市固体垃圾	吨	7954[b]	9.00[l]	33.00[l]
	工业废料	吨	12558[b]	35.10[l]	128.70[l]

附录 B　燃料燃烧直接排放与间接排放的排放因子参考值（续）

排放范围	能源名称	单位	低位发热量（兆焦耳/单位燃料）	单位热值碳含量（克碳/兆焦耳）	排放因子[h]（克二氧化碳/兆焦耳）
直接排放	废油	吨	40200[m]	20.18[m]	73.99
	废轮胎	吨	31400[m]	4.64[m]	17.01
	塑料	吨	50800[m]	20.45[m]	74.98
	废溶剂	吨	51500[m]	16.15[m]	59.22
	废皮革	吨	29000[m]	6.00[m]	22.00
	废玻璃钢	吨	32600[m]	22.64[m]	83.01
间接排放	电力排放因子（吨二氧化碳/万千瓦时）		6.379[n]		
	热力排放因子（吨二氧化碳/百万千焦）		0.10[o]		

[a] 采用《GB/T 2589-2008 综合能耗计算通则》附录 A 中各种能源折标煤参考系数表中的平均低位发热量，以数值区间给出的数据取上限值。

[b] 采用《2012 年广东省能源统计报表制度》中的参考折标系数，并采用公式 B.1 计算而得：

$$HV_i = CF_{i,tce} \times 29307 \quad \text{(B.1)}$$

HV_i ——燃料i基于重量或体积的低位发热量（兆焦耳/吨或兆焦耳/万立方米）；

$CF_{i,tce}$ ——《2012年广东省能源统计报表制度》中为燃料提供的参考折标因子；

29307 ——每吨标准煤的低位发热量（兆焦耳）。

[c] 按国家发改委 2008 年 6 月发布的《重点用能单位能源利用状况报告制度实施方案》中的参考折标系数或者参考折标系数值域上限值，参照公式 B.1 计算而得。

[d] 采用日本全球环境战略研究所出版的《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》中第二卷第一章表 1.2 的上限值。

[e] 采用国家发改委 2011 年 5 月发布的《省级温室气体清单编制指南（试行）》第一章能源活动表 1.7 中的单位热值碳含量；其中煤矿瓦斯气的单位热值碳含量采用天然气的值代替。

[f] 采用国家发改委 2011 年 5 月发布的《省级温室气体清单编制指南（试行）》第一章能源活动表 1.5 的单位热值碳含量，其中原煤的单位热值碳含量采用表 1.5 标注的数据。

[g] 采用日本全球环境战略研究所出版的《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》第二卷第一章表 1.3 的上限值；其中高炉煤气采用“Blast Furnace Gas 鼓风炉煤气”的上限值。

[h] 排放因子参考值采用“排放因子参考值（克二氧化碳/兆焦耳）=单位热值碳含量参考值（克碳/兆焦耳）×44/12”计算得出。

[i] 采用国家发改委 2013 年 10 月 15 日发布的《中国钢铁生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》表 2.1 中的相关单位热值碳含量缺省值。

[j] 采用国家发改委 2013 年 10 月 15 日发布的《中国镁冶炼企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》表 1 中的发生炉煤气的单位热值碳含量缺省值。

[k] 采用国家发改委 2013 年 10 月 15 日发布的《中国陶瓷生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》表 2.1 中的水煤气的单位热值碳含量缺省值。

[l] 煤矸石、工业废料、城市固体垃圾的排放因子是由世界资源研究所的《能源消耗引起的温室气体排放计算工具指南（2.0 版）》附录 B 表 B.16 中的矿物源 CO_2 排放因子缺省值除以 29307，再进行单位转换得到。煤矸石、工业废料、城市固体垃圾的单位热值碳含量由以上计算得到的排放因子乘以 12/44 折算得到。

[m] 采用《HJ2519-2012 环境标志产品技术要求 水泥》表 A.3 的数据，单位热值碳含量数据仅计算化石碳部分（表中数值已考虑化石碳的比例，分别按废油 100%、废轮胎 20%、塑料 100%、废溶剂 80%、废皮革 20%、废玻璃钢 100%的比例计算化石碳）。

[n] 电力排放因子数据来源于中国国家发展和改革委员会应对气候变化司于 2013 年 10 月 11 日在中国气候变化信息网发布的《2010 年中国区域及省级电网平均二氧化碳排放因子》中表 3 中广东电网平均 CO_2 排放因子。

[o] 热力排放因子数据来源于世界资源研究所 2011 年 9 月发布的《能源消耗引起的温室气体排放计算工具指南 2.0》附录 B 表 B.15 中广东外购热力排放因子。

附　录　C
（资料性附录）
燃烧活动二氧化碳排放计算方法

C.1　二氧化碳排放报告范围

C.1.1 二氧化碳排放活动识别

本方法适用于涉及燃烧活动二氧化碳排放的相关监测、报告、核查工作，包括固定源燃烧、移动源燃烧等活动。

C.1.2 二氧化碳排放单元识别

企业（单位）应识别组织边界内所有存在固定源和移动源燃烧活动的二氧化碳排放单元。二氧化碳排放单元的划分可以以企业（单位）的计量条件或工序为标准，当企业（单位）二氧化碳排放单元的计量条件比企业（单位）层级计量更完善时，可使用二氧化碳排放单元的活动数据、实测排放因子等二氧化碳排放相关数据进行计算与报告。否则，使用企业（单位）层级数据进行计算与报告。

C.1.3 二氧化碳排放设备识别

企业(单位)可在排放活动与二氧化碳排放单元识别的基础上,识别具体的二氧化碳排放设备。在不导致其他数据质量问题的前提下,优先采用二氧化碳排放设备层级数据进行报告。企业(单位)应明确所有使用燃料的种类、用量，在不导致其他数据质量问题的前提下，燃料的性质（低位发热量、碳含量等）优先采用企业（单位）的实际测量值。

C.2　燃烧二氧化碳排放计算方法

C.2.1 概述

企业（单位）可根据自身是否有测定燃料的元素碳含量从以下两种方法选取一种方法计算燃烧产生的二氧化碳排放量。

C.2.2 热值法

当企业（单位）没有实测燃料的元素碳含量时，按公式（C.1）计算：

$$AE_{com} = \sum (AD_{j,l} \times Q_{j,l} \times EF_{j,l} \times 10^{-6}) \cdots\cdots (C.1)$$

式中：

AE_{com}　——燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）；

AD　——活动数据，即燃料使用量，单位为吨（t）或万立方米（10^4m^3）；

Q　——低位发热量，单位为兆焦耳/吨燃料（MJ/t）或兆焦耳/万立方米燃气（MJ/10^4m^3）；

EF　——排放因子，单位为克二氧化碳/兆焦耳（g-CO_2 /MJ）；

10^{-6}　——质量单位克与吨的转换系数；

j　——表示企业（单位）整体或者不同二氧化碳排放单元、二氧化碳排放设备，与排放范围识别结果相关；

l　——表示燃料的种类。

C.2.3 实测碳含量法

当企业（单位）有实测燃料的元素碳含量或者通过测定燃料成分而计算获得燃料的含碳质量分数时，按公式（C.2）计算：

$$AE_{com} = \sum \left(AD_{j,l} \times C_{M_{j,l}} \times \frac{44}{12} \times 10^{-6} \right) \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (C.2)$$

式中：

AE_{com} ——燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）；

AD ——活动数据，即燃料使用量，单位为吨（t）或万立方米（10^4m^3）；

C_M ——单位质量或体积燃料的碳含量，单位为吨碳/吨燃料（t-C/t）或吨碳/万立方米燃气（t-C/10^4m^3）；

44/12 ——CO_2 和 C 之间的分子量比值；

10^{-6} ——质量单位克与吨的转换系数；

j ——表示企业（单位）整体或者不同二氧化碳排放单元、二氧化碳排放设备，与排放范围识别结果相关；

l ——表示燃料的种类。

C.3 注意事项

C.3.1 煤数据对应问题

煤的使用量计量点应与热值测量取样点一致；如不一致，需进行使用量或热值数据的转换（见附录G表G.2和表G.3）。

C.3.2 分燃料种类进行数据收集、处理与计算

数据收集、处理与计算原则上应分燃料种类进行，如分燃料种类进行数据收集、处理与计算不可行，则将不能分燃料种类的部分综合各燃料的效应测定综合系数。企业（单位）须在监测计划中说明不能分燃料种类测定的系数和不可行的理由。

C.4 数据来源说明

数据来源说明见表C.1。

表C.1　数据来源说明

范围	监测项目	数据来源	依据标准	监测频次（最低）	要求	证明文件
燃烧排放	燃料使用量	衡器、流量计等	GB 17167	全部统计	全部统计并记录	台帐、结算凭证
	实测燃料低位发热量（热值法）	工业分析、发热量分析	GB/T 212 GB/T 213 GB/T 384 GB/T 22723	企业（单位）整体：每批次检测一次；二氧化碳排放单元、二氧化碳排放设备：每班次在相应的二氧化碳排放单元、二氧化碳排放设备上抽样检测一次	每批次、每班次检测数据进行加权月平均、加权年平均计算（如不能进行加权，可以使用算术平均）	检测报告
	实测燃料碳含量（实测碳含量法）	元素分析（单位质量或体积碳含量）；（燃气）成分分析	GB/T 476 SH/T 0656 GB/T 13610	每批次检测一次；（若条件允许）鼓励企业（单位）每班次在相应的二氧化碳排放单元、二氧化碳排放设备上抽样检测一次	每批次检测数据进行加权月平均、加权年平均计算	检测报告

附　录　D
（资料性附录）
间接二氧化碳排放计算方法

D.1　二氧化碳排放报告范围

D.1.1 二氧化碳排放活动识别

本方法适用于间接二氧化碳排放活动的相关监测、报告、核查工作，包括外购电力、热力导致的间接二氧化碳排放。当企业（单位）存在自产电力时，例如余热发电，若企业（单位）生产的电力自用，则体现在减少外购电力的购买，相应的间接二氧化碳排放减少；若企业（单位）生产的电力进行上网，则这部分外输的电力需从外购电力中扣减，如果扣减的结果（净外购电力使用量）为正，则企业（单位）仍存在外购电力导致的间接二氧化碳排放，如果扣减结果（净外购电力使用量）为负，则间接排放的计算结果为负，在总的二氧化碳排放量中自动扣减。

D.1.2 二氧化碳排放单元识别

企业（单位）可识别使用电力、热力的二氧化碳排放单元。当二氧化碳排放单元层级的计量比企业（单位）层级计量更完备时，可使用二氧化碳排放单元层级的数据进行二氧化碳排放相关数据计算。

D.1.3 二氧化碳排放设备识别

企业（单位）可在二氧化碳排放单元识别的基础上，进一步识别使用电力、热力的间接二氧化碳排放设备，鼓励企业（单位）对间接排放量较大的二氧化碳排放设备进行电力、热力的单独计量。当二氧化碳排放设备层级的计量比企业（单位）层级、二氧化碳排放单元层级计量更完备时，可使用二氧化碳排放设备层级的数据进行二氧化碳排放相关数据计算。

D.2　外购电力、热力间接二氧化碳排放计算方法

外购电力、热力间接二氧化碳排放的计算使用公式（D.1）：

$$AE_e = \sum AD_{e,k} \times EF_{e,k} \quad \text{(D.1)}$$

式中：

AE_e　——外购电力、热力导致的间接排放量，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）；

AD_e　——活动数据，即净外购电力、热力的使用量，单位为万千瓦时（10^4kWh）或百万千焦（GJ）；

EF_e　——外购电力、热力排放因子，单位为吨二氧化碳/万千瓦时（t-CO_2/10^4kWh）或吨二氧化碳/百万千焦（t-CO_2/GJ）；

k　——表示电力或热力。

D.3　数据来源说明

数据来源说明见表D.1。

表 D.1　数据来源说明

范围	数据名称	数据来源	依据标准	监测频次	要求	证明文件
外购电力、热力间接排放	外购电力、热力使用量	电表、进货单	GB 17167	全部统计	报告企业（单位）整体的用电、用热量，以及自产电力供电量（若有）。	台帐
	排放因子	附录 B	—	—	—	—

附　录　E
（资料性附录）
企业（单位）二氧化碳排放信息监测计划范本

提交日期：　　年　　月　　日　　版本号：

企业（单位）基本信息			
所属地区		单位类型	
所属行业		单位编号	
单位详细名称		组织机构代码	
法定代表人姓名		联系电话	
单位地址			

二氧化碳排放信息管理负责人与联系人						
姓名	职务	二氧化碳管理负责人/联系人	办公电话	移动电话	传真	邮箱地址

监测计划制定/更新年份

企业（单位）组织边界信息描述
（1）企业（单位）概况信息（可包括企业（单位）成立时间、规模、股权情况、资产状况、所有权状况） （2）生产设施信息（可包括主要生产装置、工序、耗能设施的数量和运行情况） （3）有关企业（单位）组织边界的其它补充信息（外包业务信息等）： （4）相关附件（如厂区平面分布图和组织架构图等）

二氧化碳排放单元及重点二氧化排放设备识别（见注解 2 和 3，选填）		
排放单元及编号（U）	描述	
重点排放设备及编号（D）	对应排放单元及编号（U）	描述

二氧化碳排放报告范围			
二氧化碳排放活动	报告层级选择（企业（单位）/二氧化碳排放单元/二氧化碳排放设备）	报告对象名称及编号（R）（填写方法详见注解 4）	计算涉及的能源与含碳物料

附录 E　企业（单位）二氧化碳排放信息监测计划范本（续）

<table>
<tr><th colspan="6">监测数据来源说明</th></tr>
<tr><td>涉及的排放活动</td><td colspan="5">☐燃料燃烧直接排放　☐工业过程直接排放　☐间接排放</td></tr>
<tr><th colspan="6">燃料燃烧直接排放</th></tr>
<tr><td colspan="2">报告层级</td><td colspan="2"></td><td>报告对象及编号（R）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">能源类型</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">方法</td><td colspan="4">☐热值法　☐实测碳含量法</td></tr>
<tr><th colspan="6">方法 1：热值法</th></tr>
<tr><th>监测数据</th><th>数据来源</th><th>监测频次</th><th>监测方法和依据标准</th><th>测量仪器名称、型号、性能和安装位置</th><th>备注</th></tr>
<tr><td>能源
使用量</td><td>☐收入量、库存量等燃料物流数据核算
☐皮带秤、流量计等计量设备实际计量
☐其他</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>低位
发热量</td><td>☐自行实测值
☐委托实测值
☐参考值</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>排放因子</td><td>参考值</td><td>——</td><td>——</td><td>——</td><td>——</td></tr>
<tr><th colspan="6">方法 2：实测碳含量法</th></tr>
<tr><th>监测数据</th><th>数据来源</th><th>监测频次</th><th>监测方法和依据标准</th><th>测量仪器名称、型号、性能和安装位置</th><th>备注</th></tr>
<tr><td>能源
使用量</td><td>☐收入量、库存量等燃料物流数据核算
☐皮带秤、流量计等计量设备实际计量
☐其他</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>实测
碳含量</td><td>☐自行实测值
☐委托实测值</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><th colspan="6">工业过程直接排放</th></tr>
<tr><td colspan="2">报告层级</td><td colspan="2"></td><td>报告对象及编号（R）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">物料类型</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><th>监测数据</th><th>数据来源</th><th>监测频次</th><th>监测方法和依据标准</th><th>测量仪器名称、型号、性能和安装位置</th><th>备注</th></tr>
<tr><td>活动数据（物料产量/使用量）</td><td>☐收入量、库存量等燃料物流数据核算
☐皮带秤、流量计等计量设备实际计量
☐其他</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>排放因子</td><td>☐自行实测值
☐委托实测值
☐经验估算值
☐其他</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

附录 E　企业（单位）二氧化碳排放信息监测计划范本（续）

间接排放					
报告层级		企业（单位）	报告对象及编号（R）		
监测数据	**数据来源**	**监测频次**	**监测方法和依据标准**	**测量仪器名称、型号、性能和安装位置**	**备注**
净外购电力量	自行实测值				
电力排放因子	参考值	——	——	——	——
净外购热力量	自行实测值				
热力排放因子	参考值	——	——	——	——

数据质量管理	
数据质量管理体系是否有外部认证？	（是/否，如有，填写认证标准相关信息）
数据质量管理措施描述	

其他需要说明的情况

- 企业（单位）在统计期内计划采取的节能减碳措施：（例如余热发电等）
- 生产计划情况说明：（例如生产规模信息、搬迁计划等未来预测）
- 数据汇总的流程：

（例如从哪些部门收集数据，如何统一汇总形成最终的数据）

企业（单位）代表签字：

企业（单位）盖章：

日　期：　　年　　月　　日

注1：灰色部分为非填写部分。

注2：二氧化碳排放单元与二氧化碳排放设备识别：若二氧化碳排放报告范围中，报告层级选择二氧化碳排放单元的，则对应活动的所有二氧化碳排放单元必须完整识别并填写在识别栏中；若报告层级选择二氧化碳排放设备的，则对应活动的二氧化碳排放单元和二氧化碳排放设备必须完整识别，其中，重点二氧化碳排放设备单独识别，非重点二氧化碳排放设备可合成一项“其他二氧化碳排放设备”进行识别。若报告层级选择“企业（单位）”的，此栏选填。

注3：重点二氧化碳排放设备指设备功率在100kW（参见GB17167确定）的电机、泵，或7MW以上的锅炉、加热炉。

注4：报告对象与报告层级的选择相关，若报告层级选择“企业（单位）”，此栏显示“企业（单位）”；若报告层级选择 “二氧化碳排放单元”，则报告对象须分条列出涉及的二氧化碳排放单元；若报告层级选择选择“二氧化碳排放设备”，则报告对象须分条列出二氧化碳排放设备及对应的二氧化碳排放单元并以横线相连，如“二氧化碳排放单元-二氧化碳排放设备”。

注5：监测计划范本中各排放活动仅给出一种能源/物料类型的监测要求示例，如果企业涉及到多种能源/物料类型，可参照示例添加相应表格。

附　录　F
（资料性附录）
企业（单位）二氧化碳排放信息报告范本

提交时间：　　年　　月　　日　　版本号：

企业（单位）基本信息			
所属地区		单位类型	
所属行业		单位编号	
单位详细名称		组织机构代码	
法定代表人姓名		联系电话	
单位地址			

二氧化碳排放管理负责人与联系人						
姓名	职务	二氧化碳管理负责人/联系人	办公电话	移动电话	传真	邮箱

报告年份

企业（单位）组织边界信息						
指标名称	**本期值**		**上年同期值**		**变化率(%)**	
工业总产值(万元)						
综合能源消费量（当量值）(万吨标准煤)						
单位工业总产值能耗（当量值）(吨标准煤/万元)						
主要产品名称	**年产能**	**单位**	**年产量**	**单位**	**单位产品能耗**	**单位**

（1）企业（单位）概况信息（可包括企业（单位）成立时间、规模、股权情况、资产状况、所有权情况等）

（2）生产设施信息（可包括主要生产装置、工序、耗能设施的数量和运行情况）

（3）有关企业（单位）组织边界的其它补充信息：

（4）相关附件（如厂区平面分布图和组织架构图等）

二氧化碳排放概况		
二氧化碳排放活动	**直接/间接排放**	**二氧化碳排放量（吨）**
直接二氧化碳排放量合计（吨）		
间接二氧化碳排放量合计（吨）		
二氧化碳排放总量（吨）		

附录 F　企业（单位）二氧化碳排放信息报告范本（续）

二氧化碳排放单元及重点二氧化碳排放设备识别（见注解 2，选填）		
二氧化碳排放单元及编号（U）	描述	
重点二氧化碳排放设备及编号（D）	对应排放单元及编号（U）	描述

二氧化碳排放报告范围			
二氧化碳排放活动	报告层级选择（企业（单位）/二氧化碳排放单元/二氧化碳排放设备）	报告对象名称及编号（R）（填写方法详见注解 3）	计算涉及的能源与含碳物料

燃料燃烧直接排放（排放因子法）			
报告层级		报告对象名称及编号（R）	
燃料名称		方法	

方法 1：热值法（默认方法）					
填报项目	**单位**	**数据**	**证据类型**	**保存部门**	**备注**
使用量	吨（t）				
低位发热量	兆焦耳/吨（MJ/t）				
排放因子	克二氧化碳/兆焦耳（g-CO_2/MJ）		指南附录	——	——
排放量	吨（t）				

方法 2：实测碳含量法					
填报项目	**单位**	**数据**	**证据类型**	**保存部门**	**备注**
使用量	吨（t）或万立方米（10^4m^3）				
实测碳含量	吨碳/吨燃料（t-C/t）或吨碳/万立方米燃气（t-C/10^4m^3）				
排放量	吨（t）				
碳排放量小计	**吨（t）**				

工业过程直接排放（排放因子法）					
具体活动					
报告层级		报告对象名称及编号（R）			
物料名称					
填报项目	**单位**	**数据**	**证据类型**	**保存部门**	**备注**
碳排放量小计	**吨（t）**				

附录F　企业（单位）二氧化碳排放信息报告范本（续）

外购电力间接排放					
报告层级	企业（单位）	报告对象名称及编号（R）			
填报项目		活动数据	证据类型	保存部门	备注
电力使用量（万千瓦时）					
自产电力供电量（万千瓦时）					
外购电力量（万千瓦时）					
排放因子（吨二氧化碳/万千瓦时）		6.379			
外购电力间接排放量（吨）					

外购/外输蒸汽				
报告层级	企业（单位）	报告对象及编号		
填报项目	活动数据	证据类型	保存部门	备注
外购热力量（百万千焦）				
外输热力量（百万千焦）				
排放因子（吨二氧化碳/百万千焦）	0.10			
外购热力间接排放量（吨）				

物料平衡法							
涉及的排放活动							
报告层级				报告对象名称及编号（R）			
期初库存	能源/物料名称	填报项目	单位	数据	证据类型	保存部门	备注
		活动数据	吨（t）				
		低位发热量	兆焦耳/吨（MJ/t）				
		碳含量	克碳/兆焦耳（g-C/MJ）或%				
		碳量	吨（t）				
	输入碳量小计		吨（t）				
输入	能源/物料名称	填报项目	单位	数据	证据类型	保存部门	备注
		活动数据	吨（t）				
		低位发热量	兆焦耳/吨（MJ/t）				
		碳含量	克碳/兆焦耳（g-C/MJ）或%				
		碳量	吨（t）				
	输入碳量小计		吨（t）				
输出	能源/物料名称	填报项目	单位	数据	证据类型	保存部门	备注
		活动数据	吨（t）				
		低位发热量	兆焦耳/吨（MJ/t）				
		碳含量	克碳/兆焦耳（g-C/MJ）或%				
		碳量	吨（t）				
	输入碳量小计		吨（t）				

附录 F　企业（单位）二氧化碳排放信息报告范本（续）

	能源/物料名称	填报项目	单位	数据	证据类型	保存部门	备注
期末库存		活动数据	吨（t）				
		低位发热量	兆焦耳/吨（MJ/t）				
		碳含量	克碳/兆焦耳（g-C/MJ）或%				
		碳量	吨（t）				
	输出碳量小计		吨（t）				
二氧化碳排放量小计			吨（t）				

其他需报送的信息

- 企业（单位）在统计期内采取的节能减碳措施：
（例如余热发电等）

- 生产情况说明：
（例如生产规模信息、经济危机、停产检修等，或者是搬迁计划等未来预测）

- 数据汇总的流程：
（例如从哪些部门收集数据，如何统一汇总形成最终的数据）

- 企业（单位）在统计期内组织边界、报告范围的变更说明：
（例如增加生产装置、统计期内外包原有的业务等）

- 真实性负责声明

本单位负责人及本单位碳排放信息报告填报负责人保证本企业填报的碳排放信息及碳排放相关数据证据文件的真实性，并承担由此引起的相关责任。

企业（单位）代表签字：

单位盖章：

日　期：　年　月　日

注1：灰色底纹部分为非填写部分。

注2：二氧化碳排放单元与二氧化碳排放设备识别：若碳排放报告范围中，报告层级选择二氧化碳排放单元的，则对应活动的所有二氧化碳排放单元必须完整识别并填写在识别栏中；若报告层级选择二氧化碳排放设备的，则对应活动的二氧化碳排放单元和二氧化碳排放设备必须完整识别，其中，重点二氧化碳排放设备单独识别，非重点二氧化碳排放设备可合成一项“其他二氧化碳排放设备”进行识别；若报告层级选择“企业（单位）”的，该板块内容选填。

注3：报告对象与报告层级的选择相关，若报告层级选择“企业（单位）”，此栏显示“企业（单位）”；若报告层级选择 “二氧化碳排放单元”，则报告对象须分条列出涉及的二氧化碳排放单元；若报告层级选择选择“二氧化碳排放设备”，则报告对象须分条列出二氧化碳排放设备及对应的二氧化碳排放单元并以横线相连，如“二氧化碳排放单元-二氧化碳排放设备”。

注4：证据类型包括：发票、财务凭证（入库单）、财务ERP系统、收费通知单（电力、天然气、热力等）、生产报表（日、月、季等）、部门内部统计记录、公里数和油耗统计表、外部实验室检测报告、内部实验室检测报告、标准推荐值或者企业（单位）能出示的其他证明材料。

注5：保存部门一栏填写企业（单位）保存数据证明材料的相应负责部门；备注栏可说明数据缺失等情况。

注6：排放报告范本中各排放活动仅给出一种能源/物料类型的填报表格，如果企业涉及到多种能源/物料类型，可参照示例添加相应表格。

附　录　G
（资料性附录）
关于煤炭数据报告的说明

G.1　煤炭相关数据的对应关系及转换公式

由于煤中含有水分，而且在用煤企业（单位）的生产流程中，煤的水分可能发生变化，所对应的热值也有所不同。因此，在企业（单位）二氧化碳排放报告中，需要确定所用的煤使用量是否与热值对应。总的来说，在进行关于煤的数据报告时，请注意以下关键问题：

a)　确认煤热值数据是否是低位热值（而非高位热值）；

b)　热值的基的种类以及使用量与热值是否对应。

企业（单位）可参照表G.1，确认所报告的煤的使用量数据与热值是否满足对应关系，满足的话则可以直接报告数据，如不满足，企业（单位）可参照表G.2和表G.3进行数据转换。

表 G.1　煤使用量与热值的对应关系

情况	所处工艺流程	煤的使用量	水分状态	对应热值	注意事项
1	进厂	盘库消耗量（收到基)(使用进厂煤量、库存煤量计算出的消耗量）	未烘干	进厂时测定的收到基低位热值	——
2	煤磨	入磨煤量（收到基）	未烘干	入磨时测定的收到基低位热值	相比进厂时已有部分水分损失，质量和热值相比进厂时有差异
3	煤磨-煤粉库	出磨煤量（收到基）	已经过烘干处理	出磨时测定的收到基低位热值	此出磨煤量不能直接用，要结合煤粉库的盘库数
4	燃煤设备	入炉煤量（收到基）	已经过烘干处理	入炉时测定的收到基低位热值	注意入炉煤量的数据是否是经过烘干处理的数据，有些企业（单位）会根据水分将烘干的入炉煤量折回情况 1 的数，使其与盘库消耗量相等

表 G.2　低位热值转换至收到基的公式

已知热值	目标热值
	收到基
空气干燥基	$Q_{net,ar}=(Q_{net,ad}+23M_{ar})\times\frac{100-M_{ar}}{100-M_{ad}}-23M_{ar}$
干燥基	$Q_{net,ar}=Q_{net,ad}\times\frac{100-M_{ar}}{100}-23M_{ar}$
干燥无灰基	$Q_{net,ar}=Q_{net,daf}\times\frac{100-M_{ar}-A_{ar}}{100}-23M_{ar}$
注1：字母说明：Q热值， M水分，A灰分。其中水分和灰分计算时不带%。 注2：下标说明：net净（即低位），ar收到基，ad空干基，d干燥基，daf干燥无灰基。 注3：在企业（单位）提供的是空干基热值的情况下，空干基所含水份可能企业（单位）没有，如果煤使用量（各种基均适用）对应的水份<3%，可使用空干基热值代替收到基热值。	

表 G.3　煤使用量转换至收到基的公式

目标使用量	已知使用量
	收到基
空气干燥基	$P_{\mathrm{ad}}=P_{ar}\times\frac{100-M_{ar}}{100-M_{ad}}$
干燥基	$P_{d}=P_{ar}\times(100-M_{ar})$
干燥无灰基	$P_{daf}=P_{ar}\times\left(100-M_{ar}-A_{ar}\right)$
注1：字母说明：P使用量，M水分，A灰分，其中水分和灰分计算时不带%。 注2：下标说明：ar收到基 ，ad空干基，d干燥基，daf干燥无灰基。 注3：在企业（单位）提供的是空干基热值的情况下，需要把收到基使用量转换成空干基，空干基所含水份可能企业（单位）没有，如果煤使用量（各种基均适用）对应的水份<3%，则可使用空干基热值代替收到基热值。	

G.2　常见问题解决思路

G.2.1 企业（单位）仅提供盘库消耗量（收到基）与入炉空干基热值

a)　使用表 G.2 公式，把入炉空干基热值转换成盘库收到基热值，计算时代入进厂煤（收到基）的平均水分和空干基水分；

b)　使用表 G.3 公式，把盘库消耗量（收到基）转换成入炉煤量（空干基），计算时代入进厂煤的平均水分和空干基水分。

G.2.2 企业（单位）仅提供入炉煤量（收到基）与进厂收到基热值

a) 把进厂收到基热值转换成入炉煤收到基热值，使用表 G.2 中左边第一条公式，把进厂收到基热值设为已知热值，把入炉煤收到基热值设为目标热值，计算时代入进厂煤（收到基）的平均水分和入炉煤（收到基）平均水分；

b) 把入炉煤量（收到基）转换成盘库消耗量，使用表 G.3 中第一条公式，把入炉煤量（收到基）设为已知使用量，把盘库消耗量设为目标使用量，计算时分子中的 Mar 代入入炉煤收到基水分，分母中的 Mad 代入进厂煤（收到基）平均水分。

参 考 文 献

[1] 温室气体议定书：企业（单位）核算和报告准则，2011

[2] 能源消耗引起的温室气体排放计算工具指南. 世界资源研究所，2011

[3] 广东省主要耗能产品能耗限额（试行）. 广东省经济和信息化委员会，2008

[4] 省级温室气体清单编制指南（试行）. 国家气候变化对策协调小组办公室，国家发展与改革委员会能源研究所，2011

广东省火力发电企业二氧化碳排放信息报告指南

1 范围

本指南规定了火力发电企业进行二氧化碳排放报告相关工作时的流程、方法，广东省内燃煤和天然气发电企业及其他相关机构可参照本标准提供的流程、方法对企业的二氧化碳排放进行计算，并进行二氧化碳排放信息的报告。

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 212 煤的工业分析方法

GB/T 213 煤的发热值测定方法

GB/T 476 煤中碳和氢的测定方法

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 21369 火力发电企业能源计量器具配备和管理要求

DL/T 567.1 火力发电厂燃料试验方法一般规定

DL/T 567.2 入炉煤和入炉煤粉取样的采样方法

GB/T 13610 天然气的组成分析 气相色谱法

GB/T 11062 天然气发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法

ISO 14064-1 温室气体 第一部分 组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南（Greenhouse Gases-Part 1：Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emission and removal）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

企业 Enterprise

企业法人，即依据《中华人民共和国公司登记管理条例》、《中华人民共和国企业法人登记管理条例》等国家法律和法规，经各级工商行政管理机关登记注册，领取《企业法人营业执照》的企业。包括：

⑴公司制企业法人；

⑵非公司制企业法人；

⑶依据《中华人民共和国个人独资企业法》、《中华人民共和国合伙企业法》，经各级工商行政管理机关登记注册，领取《营业执照》的个人独资企业、合伙企业。

3.2

二氧化碳排放 CO_2 emission

在特定时段内向大气释放二氧化碳。

注 1：改写 ISO 14064—1：2006，定义 2.5。

注 2：按排放是否发生在企业内可分为直接排放与间接排放，直接排放一般指发生在企业内的二氧化碳排放，如燃料燃烧；间接排放指企业活动导致的、发生在其他企业内的二氧化碳排放，如外购电力的使用。

3.3

监测 monitoring

为了计算特定的企业二氧化碳排放而采取的一系列技术和管理措施，包括数据测量、获取、分析、记录等。

注：改写 ISO 14064—1：2006，定义 2.30。

3.4

报告 reporting

企业（单位）根据编制的监测计划，进行二氧化碳排放相关信息的收集和数据管理，并对二氧化碳排放相关数据进行量化、汇总和披露。

3.5

工业生产活动 industrial production activity

企业法人内部进行产品生产、工业性作业、能源加工转换、新技术研究、新产品试制、科学试验、为了工业生产活动而在进行的各种修理过程、生产区内的劳动保护等活动。

3.6

非工业生产活动 non-industrial production activity

企业法人内部工业生产活动以外的活动，如非生产区的劳动保护，企业办公室、科研单位、农场、车队、学校、医院、食堂、托儿所等部门的活动。

3.7

二氧化碳排放单元 CO_2 emission unit

具有相对独立性的二氧化碳排放设备组合，一般指单个工序、工段、系统。

注：如机组等。

3.8

二氧化碳排放设备 CO_2 emission device

产生直接或者间接二氧化碳排放的生产设备和用能设备。

注：如锅炉、电灯等。

3.9

二氧化碳排放活动数据 CO_2 emission activity data

企业进行二氧化碳排放活动程度的测量值。

注 1：改写 ISO 14064—1：2006，定义 2.11。

注 2：如燃料、物料、电力、热力的消耗量，物料（产品）产量等。

3.10

二氧化碳排放因子 CO_2 emission factor

将二氧化碳排放活动数据转换成二氧化碳排放量时涉及的计算系数。

注 1：改写 ISO 14064—1：2006，定义 2.7。

注 2：排放因子即单位物料/能源质量或体积的二氧化碳排放量，如无烟煤的排放因子，与无烟煤燃烧量相乘则可得无烟煤燃烧的二氧化碳排放量。

3.11

替代燃料 alternative fuels

具有一定热值，可替代传统化石燃料进行直接燃烧的可燃物。

注：改写HJ 2519—2012，定义3.6。

3.12

物料 material

与产品生产有关的非用作能源用途的物品。

注：如原材料、辅助材料、半成品、成品等。

3.13

不确定性 uncertainty

与量化结果相关的、表征数值偏差的参数。上述数值偏差可合理地归因于所量化的数据集。

注：改写ISO 14064—1：2006，定义2.37。

4 原则

为了确保对二氧化碳排放相关信息进行真实和公正的说明，应当遵守下列原则。这些原则既是本指南所规定的基础，也是应用本指南的指导原则。

4.1 相关性

选择适应企业计算二氧化碳排放量的数据和方法，保证二氧化碳排放量计算清单真实反映火力发电企业二氧化碳排放的情况，并且满足企业管理、报告、制定减排计划等各项要求。二氧化碳排放量的分项计算应清晰表明各工艺过程排放量及相互之间的关系。

4.2 一致性

使用统一方法，进行企业二氧化碳排放报告范围的确定、数据收集、数据计算、报告，使有关二氧化碳排放信息能够进行比较。

4.3 准确性

对火力发电企业及相关生产和管理活动产生的二氧化碳排放进行准确的计算，尽可能减少偏差和不确定性。在技术可行且成本合理的情况下，企业（单位）应改进监测条件，提

高报告的数据质量。

4.4 透明性

有明确的、可核查的数据收集方法和计算过程，对计算方法及数据来源给出说明。

4.5 真实性

企业（单位）所提供的数据应真实，监测计划、排放报告内容应能够真实反映实际排放情况。

5 二氧化碳排放报告范围

5.1 报告年份

企业二氧化碳排放量计算以自然年为统计期，在进行碳排放报告时应先确定报告年份。

5.2 企业组织边界识别

企业的组织边界指企业法人（或视同法人）的厂界区域和运营控制范围。组织边界可以通过企业成立时间、规模、经营范围、资产状况，主要产品种类、产量和产能，主要生产装置、工序及其数量和运行情况，以及厂区平面分布图和组织架构图等进行辅助识别。企业组织边界识别结果原则上应与本省能源统计报表制度中规定的统计边界基本一致。对于工业企业，应对组织边界内工业生产活动的二氧化碳排放相关数据进行监测、核算与报告，非工业生产活动的二氧化碳排放相关数据不进行核算。

组织边界识别时集团法人、跨省分支机构等情况的处理方式，边界变化的处理方式和存在业务外包情况的处理方式参见附录 A。

5.3 二氧化碳排放活动识别

企业需要识别其直接二氧化碳排放活动、间接二氧化碳排放活动和特殊排放。火力发电企业仅涉及直接二氧化碳排放活动。

5.3.1 直接二氧化碳排放活动

火力发电企业主要包括以下的直接二氧化碳排放活动：

- 固定设施燃料燃烧：燃油、煤炭、天然气燃烧
- 电厂生产排放烟气碳酸盐脱硫处理

5.4 排放单元与重点排放设备识别

企业在识别二氧化碳排放活动后，对于每一个排放活动，根据企业计量仪器配备情况、客观条件，识别和划分企业的排放单元，并进一步识别排放单元对应的排放设备以及使用的能源与含碳物料。排放单元包括所有与二氧化碳排放活动直接相关的固定单元，居民生活用能等非生产相关的二氧化碳排放信息不作统计。火力发电企业可划分机组为排放单元。

5.5 数据报告层级选择

所有火力发电企业默认各排放活动报告排放单元（机组）层级的排放相关数据，企业须针对部分活动报告排放单元层级/排放设备级的排放相关数据，分别计算排放量后累加作为企业总体排放量。

综合上述识别过程，下表列出二氧化碳排放活动、排放单元与排放设备的示例：

表1　火力电力企业二氧化碳排放范围要素示例

二氧化碳排放活动			活动示例	排放单元示例	排放设备示例	报告要求
直接排放	固定设施燃料燃烧	锅炉燃油燃烧	燃料油、柴油、汽油等燃烧点火	燃煤机组	锅炉	根据企业自身情况，选择企业整体或分排放单元报告活动数据、排放因子及相关数据
		锅炉煤炭燃烧	原煤（无烟煤、烟煤）燃烧	燃煤机组	锅炉	根据企业自身情况，选择企业整体或分排放单元报告活动数据、排放因子及相关数据
		天然气燃烧	天然气燃烧	天然气—蒸汽联合循环机组	天然气轮机	根据企业自身情况，选择企业整体或分排放单元报告活动数据、排放因子及相关数据
	非燃料燃烧	电厂生产排放烟气碳酸盐脱硫处理	石灰石脱硫	燃煤机组	锅炉	根据企业自身情况，选择企业整体或分排放单元报告活动数据、排放因子及相关数据

6　二氧化碳排放的计算

6.1　燃煤发电二氧化碳排放

燃油、燃煤在锅炉的燃烧，除灰渣和飞灰内未燃烧的碳外均认为是完全燃烧，即碳全部转化为二氧化碳。燃煤发电的直接二氧化碳排放量计算项目列于表 2 中。

表2　燃煤发电过程二氧化碳排放量核算项目

直接二氧化碳排放活动	二氧化碳排放量	计算公式	
固定设施燃料燃烧	燃油燃烧	AE_{oil}	（1）
	煤炭燃烧	AE_{coal}	（2）、（3）
非燃料燃烧	电厂生产排放烟气碳酸盐脱硫处理	AE_{desu}	（4）

6.1.1 燃油燃烧直接排放

锅炉在预热时燃油燃烧的二氧化碳排放计算使用排放因子法，所产生的二氧化碳排放量按下式计算：

$$AE_{\mathrm{oil}} = \sum\left(AD_{\mathrm{oil},j,l} \times q_{\mathrm{oil},j,l} \times EF_{\mathrm{oil},j,l} \times 10^{-6} \right) \tag{1}$$

式中：

AE_{oil}——锅炉使用燃油时产生的二氧化碳排放量，单位为吨（t）；

AD_{oil}——锅炉使用燃油的质量，单位为吨（t）；

q_{oil}——燃油的低位发热量，单位为兆焦耳/吨（MJ/t），企业可以实测或者采用本指南

附录提供的参考值；

EF_{oil} ——燃油单位热值排放因子，单位为克二氧化碳/兆焦耳（g-CO_2/MJ），根据燃油种类统一采用本指南附录提供的参考值；

10^{-6}——质量单位克与吨的转换系数；

j——表示企业整体或者不同机组/锅炉，与排放范围识别结果相关。

l——表示燃油的种类。

6.1.2 煤炭燃烧直接排放

企业可根据自身是否有测定燃料的元素碳含量从以下两种方法选取一种方法计算燃烧产生的二氧化碳排放量。

6.1.2.1 热值法

当企业没有实测煤炭的元素碳含量时选择此方法。

$$AE_{coal} = \sum\left(AD_{coal,j,l} \times q_{coal,j,l} \times EF_{coal,j,l} \times 10^{-6}\right) \tag{2}$$

式中：

AE_{coal}——燃烧煤炭的二氧化碳排放量，单位为吨（t）；

AD_{coal}——活动数据，即燃煤使用量，单位为吨（t）；

q_{coal}——燃煤低位发热量，单位为兆焦耳/吨（MJ/t），企业可以实测或者采用本指南附录提供的参考值；

EF_{coal}——燃煤单位热值排放因子，单位为克二氧化碳/兆焦耳（g-CO_2/MJ），根据燃煤种类统一采用本指南附录提供的参考值；

10^{-6}——质量单位克与吨的转换系数；

j——表示企业整体或者不同机组/锅炉，与排放范围识别结果相关。

l——表示燃煤的种类。

6.1.2.2 实测碳含量法

当企业有实测燃煤的元素碳含量时选择此方法。

$$AE_{coal} = \sum\left(AD_{coal,j,l} \times C_{Mcoal,j,l} \times \frac{44}{12}\right) \tag{3}$$

式中：

AE_{coal} ——燃煤二氧化碳排放量，单位为吨（t）；

AD_{coal}——活动数据，即燃料使用量，单位为吨（t）；

C_{Mcoal}——燃煤单位质量的碳含量，单位为吨碳/吨燃煤（t-C/t），一般使用质量分数（%）作单位；

$\frac{44}{12}$ ——CO_2 和 C 之间的分子量比值；

j——表示企业整体或者不同机组/锅炉，与排放范围识别结果相关。

l——表示燃煤的种类。

6.1.3 碳酸盐脱硫环节产生的直接排放

当企业使用碳酸盐物料（如石灰石等）进行脱硫时，应按照以下公式对此部分二氧化碳排放进行计算：

$$AE_{\mathrm{desu}} = \sum\left(AD_{coal,z} \times S_z \times \frac{44}{32}\right) \quad (4)$$

式中：

AE_{desu}——烟气脱硫处理产生的二氧化碳排放量，单位为吨（t）；

AD_{coal}——活动数据，即燃煤使用量，单位为吨（t）；

S_z——硫含量，单位为%；

$\frac{44}{32}$——CO_2 和 S 之间的分子量比值；

z——进入企业的燃煤的批次。

6.2 天然气发电二氧化碳排放

表3 天然气发电过程二氧化碳排放量核算项目

直接二氧化碳排放活动		二氧化碳排放量	计算公式
固定设施燃料燃烧	天然气燃烧	AE_{gas}	（5）~（8）

天然气在天然气轮机内均认为是完全燃烧，即有机碳组分全部转化为二氧化碳。天然气发电二氧化碳排放量计算项目列于表 3 中。

6.2.1 天然气燃烧直接排放

天然气在燃烧过程所产生的二氧化碳排放量计算可根据企业是否有测定天然气各组分比例和天然气密度，分为组分密度法、热值法，这两种方法精确度依次降低。

6.2.1.1 组分密度法

当电厂有测定天然气中各组分比例和天然气密度时，使用此方法，计算公式如下：

$$AE_{\mathrm{gas}} = \sum\left(AD_{\mathrm{gas},j,l} \times C_{M\mathrm{gas},j,l} \times \frac{44}{12}\right) \quad (5)$$

式中：

AE_{gas}——天然气燃烧二氧化碳排放量，单位为吨（t）；

AD_{gas}——活动数据，即天然气使用量，单位为万立方米（10^4m^3）；

$C_{M\mathrm{gas}}$——天然气的单位体积碳含量，单位为吨碳/万立方米（t-C/ 10^4m^3）；

$\frac{44}{12}$——CO_2 和 C 之间的分子量比值；

j——表示企业整体或者不同机组/锅炉，与排放范围识别结果相关；

l——表示天然气不同气源种类。

其中天然气的单位体积碳含量计算如下：

$$C_{M\mathrm{gas}} = \rho \times \left[\frac{\beta_1 \times 12 + \beta_2 \times 24 + \beta_3 \times 36 + \beta_4 \times 48}{\sum\left(\beta_i \times M_i\right)}\right] \quad (6)$$

式中：

$C_{M\mathrm{gas}}$——单位体积碳含量，吨碳/万立方米（t-C/10^4m^3）

ρ——天然气的密度，吨/万立方米（t/10^4m^3）,计量工况与天然气使用量（AD_{gas}）相同；

β_1——天然气中甲烷组分摩尔分数，%；

β_2——天然气中乙烷组分摩尔分数，%；

β_3 ——天然气中丙烷组分摩尔分数，%；

β_4 ——天然气中丁烷组分摩尔分数，%；

β_i——天然气中某一组分的摩尔分数，%；

M_i ——天然气中某一组分的摩尔质量，g/mol；

12——指 1 摩尔甲烷（CH_4）中有 12 克碳；

24——指 1 摩尔乙烷（C_2H_6）中有 24 克碳；

36——指 1 摩尔丙烷（C_3H_8）中有 36 克碳；

48——指 1 摩尔丁烷（C_4H_{10}）中有 48 克碳。

注：天然气的组分一般为甲烷、乙烷、丙烷、丁烷和氮气，其他气体所占的比例极少，所以默认以下计算：

$$\sum\left(\beta_i \times M_i\right) = \beta_1 \times 16 + \beta_2 \times 30 + \beta_3 \times 44 + \beta_4 \times 58 + \beta_{N_2} \times 28 \tag{7}$$

其中 β_{N_2} 为天然气中氮气组分摩尔分数，16、30、44、58 和 28 分别为甲烷、乙烷、丙烷、丁烷和氮气的摩尔质量。

6.2.1.2 热值法

当企业没有测定天然气各组分比例和天然气密度时，选用此方法，计算公式如下：

$$AE_{\text{gas}} = \sum\left(Q_{\text{gas},j,l} \times EF_{\text{heat,gas}} \times 10^{-3}\right) \tag{8}$$

式中：

AE_{gas}——天然气燃烧二氧化碳排放量，单位为吨（t）；

Q_{gas}——天然气的使用量，单位为吉焦（GJ）；

$EF_{\text{heat,gas}}$——天然气的单位热值排放因子，单位为克二氧化碳/兆焦耳（g-CO_2/MJ），统一采用本指南附录提供的参考值；

10^{-3} ——单位转换系数；

j ——表示企业整体或者不同机组/锅炉，与排放范围识别结果相关；

l——表示天然气不同气源种类。

6.3 数据来源说明

电力企业应根据本指南的要求，包括按照特定的技术标准、测量方法、采样频次、分析频次、测量精度等，对碳排放相关数据进行获取。同时，按照要求保留数据获取的相关证明文件，如燃料采购发票、技术机构化验报告等。

数据收集、处理与计算原则上应分燃料种类进行，如分燃料种类进行数据收集、处理与计算不可行，则将不能分燃料种类的部分综合各燃料的效应测定综合系数。企业须在监测计划中说明不能分燃料种类测定的系数和不可行的理由。

对于碳排放报告中的填入的数据，需要列出相关的证明材料、保存部门，当存在数据缺失等特殊情况时，应在备注中说明。

表4　火电企业所需的监测数据来源说明

范围	监测项目	数据来源	依据标准	监测频次（至少）	要求	证明文件
锅炉燃油消耗	燃油使用量	衡器、流量计等	GB 17167	全部统计	全部统计并记录	台帐
	实测燃油低位发热量	实验测定	DL/T 567[1].8	每年三次	分燃油种类记录测定数据	检测报告
煤炭燃烧	燃煤使用量	衡器	GB 17167	全部统计	全部统计并记录	台帐
	实测燃煤低位发热量（热值法）	工业分析	GB/T212 GB/T476	（1）企业整体：每批次检测一次 （2）排放单元/排放设备：每班次在相应的排放单元/排放设备上抽样检测一次	每批次/每班次检测数据进行加权月平均、加权年平均计算	检测报告
	实测燃煤碳含量（实测碳含量法）	元素分析（单位质量碳含量）	GB/T212	每批次检测一次；（若条件允许）鼓励企业每班次在相应的排放单元/排放设备上抽样检测一次	每批次检测数据进行加权月平均、加权年平均计算	检测报告
碳酸盐脱硫	燃煤使用量	衡器	GB 17167	全部统计	全部统计并记录	台帐
	硫含量	实验分析	GB/T214	每批次燃煤一次	每批次检测数据进行加权月平均、加权年平均	台帐，检测报告
天然气燃烧	天然气使用量	流量计	GB17167	全部统计	全部统计并记录	台帐
	天然气组分分析及密度计算	实验测定	GB13610 GB11062	每月一次	测定数据加权年平均计算	检测报告

7　数据监测与质量管理

7.1　数据质量管理措施

企业应采取下列质量管理措施，确保碳排放数据的真实可靠：

a) 建立企业二氧化碳排放数据监测管理体系。
b) 建立企业二氧化碳排放核算和报告的规章制度，包括负责机构和人员、工作流程和内容、工作周期和时间节点等；指定专职人员负责企业碳排放核算和报告工作。
c) 建立企业二氧化碳排放单元、碳排放设备一览表，选定合适的核算方法，形成文件并存档；
d) 建立健全的二氧化碳排放和能源消耗的台账记录。
e) 建立健全的企业二氧化碳排放参数的监测计划。具备条件的企业，对企业二氧化碳排放量影响较大的参数，如化石燃料的低位发热量，应按规定定期实施监测。
f) 建立企业碳排放报告内部审核制度。
g) 建立文档的管理规范，保存、维护二氧化排放核算和报告的文件和有关的数据资料。

7.2 企业二氧化碳排放数据监测管理体系

监测管理体系是二氧化碳排放数据（能源使用量、物料使用量/产量、排放因子等数据）来源是否真实、准确的基础。对于二氧化碳排放数据的监测，企业应按GB17167及各行业能源计量器具的配备和管理要求配备测量设备，监测设备应进行校准，企业应保留所有报告年份内的检测报告、检定或校准证书。应按DB44/T1212建立、实施、保持和持续改进二氧化碳排放测量管理体系，形成文件，明确碳二氧化排放计量管理职责，加强二氧化碳排放计量管理，确保二氧化碳排放计量数据真实准确。

7.3 监测频次

监测应在企业正常生产的代表性工况下进行，燃料、物料相关参数应按表 4 要求的监测频次进行取样分析。

7.4 监测人员

企业应配备足够的专业人员从事二氧化碳排放相关计量和管理工作，包括测量设备、工业分析仪器的配备、使用、检定/校准、维护、报废、数据采集、统计、分析等，保证二氧化碳排放计量数据完整、真实、准确。相关人员应掌握从事岗位所需的专业技术和业务知识，具备计量技术和业务能力，定期接受培训，通过相关培训考核，取得相应资质，并按有关规定持证上岗。

7.5 记录与归档

企业应同时保留月度监测数据的电子文件和纸质文件，纸质文件应与监测计划配合使用。所有数据记录和校准维护记录及其证明文件在报告期结束后至少保存十五年。

7.6 不确定性分析

在获取活动数据和排放因子时可能存在不确定性。企业应对活动数据和排放因子的不确定性以及降低不确定性的相关措施进行说明。

不确定性产生的原因一般包括以下几个方面：

a) 缺乏完整性：由于排放机理未被识别或者该排放量化方法还不存在，无法获得测量结果及其他相关数据；
b) 缺乏数据：在现有条件下无法获得或者非常难于获得某排放所必需的数据。在这些情况下，常用方法是使用相似类别的替代数据，以及使用内推法或外推法作为估算基础；
c) 数据缺乏代表性：例如已有的排放数据是发电机组满负荷运行时获得的，而缺少机组启动和负荷变化时的数据；

d） 测量误差：如测量仪器、仪器校准或测量标准不精确等。

企业应对量化中使用的每项数据是否存在因上述原因导致的不确定性进行识别和说明，同时说明降低不确定性的措施。

8 二氧化碳排放监测计划

企业应在对二氧化碳排放进行量化和报告前，编制二氧化碳排放监测计划，明确碳监测相关信息，确保企业在接下来的监测过程按照正确的监测方式进行。火力发电企业监测计划模板如附录 B 所示。监测计划应至少包括以下内容：

a） 企业基本信息，包括企业名称、地址、企业法人代码、联系方式等；

b） 二氧化碳排放管理负责人与联系人信息；

c） 企业边界信息的描述，包括企业经营范围中纳入报告的部分、工艺基本介绍、股权情况、资产状况、组织结构、地理位置等信息，可附上企业组织结构图、平面分布图等图表；

d） 二氧化碳排放报告范围的描述，包括报告层级、报告对象，计算涉及的能源与含碳物料等信息；

e） 监测数据来源说明，包括数据来源、监测频次、监测方法和依据标准、测量仪器名称、型号、性能和安装位置的描述；

f） 数据收集、数据质量管理、记录与归档措施的描述；

g） 其他需要说明的情况。

当企业有关 a）~f）的信息发生重大变化时，应报送新的监测计划至主管部门审批。当其他信息发生变化时，企业应保留完整内部记录，以供核查机构进行核查。

9 二氧化碳排放报告

企业应根据主管部门认可的监测计划，进行二氧化碳排放相关信息的收集和数据管理，并对相关数据进行二氧化碳排放的量化、汇总和报告。电厂排放报告模板如附录 D 所示。二氧化碳排放报告应至少包括以下内容：

a） 企业基本信息；

b） 二氧化碳排放管理负责人与联系人信息；

c） 报告年份

d） 企业二氧化碳排放概况；

e） 二氧化碳排放报告范围信息；

f） 燃烧直接排放相关信息，包括报告的活动、燃料种类、使用量、低位发热量、碳含量等信息，以确定各燃料燃烧二氧化碳排放因子及相应燃料种类的二氧化碳排放量；

g） 综合厂用电、发电量、供电量和外输蒸汽等相关信息；

h） 其他需报送的信息，如企业在统计期内采取的节能减碳措施、生产情况说明、数据汇总的流程、企业在统计期内组织边界、报告范围的变更说明等。

附　录　A
（资料性附录）
组织边界识别特殊情况处理

A.1　组织边界识别特殊情况处理方式

a) 含有多个企业法人的多法人联合体，其中在广东省内的每个企业法人应分别独立进行二氧化碳排放报告，不能将多个企业法人作为一个企业法人进行报告。

b) 企业法人下属跨省的分支机构，符合以下条件的，经广东省发改委认可，可视同法人处理：

⑴在该分支机构所在地工商行政管理机关领取《营业执照》，并有独立的场所；

⑵以该分支机构的名义独立开展生产经营活动一年或一年以上；

⑶该分支机构的生产经营活动依法向当地纳税；

⑷具有包括资产负债表在内的账户，或者能够根据报告的需要提供能耗和物料资料。

在广东省外的企业法人在广东省内存在视同法人的分支机构，该分支结构应独立向广东省发改委报送二氧化碳排放数据。在广东省内的企业法人，其省外分支机构可视同法人的，不报告该分支机构的二氧化碳排放相关数据，且应在监测计划和排放报告中适当说明该省外分支机构情况。

c) 企业法人发生合并、分立、关停、迁出或经营范围改变等重大变更情况的，须根据变化后的厂界区域和运营控制范围进行组织边界的确定、及时修改监测计划、明确报告义务并征得省发改委认可。

d) 企业在报告期内存在生产经营业务外包时，外包业务导致的排放不计入企业二氧化碳排放量，同时，其相关产品产量等也不计入该企业的相关统计数据。但企业须在监测计划和排放报告中进行明确记录外包业务的相关情况。

附　录　B

（资料性附录）

火力发电企业燃料燃烧直接排放的排放因子参考值

能源名称	单位	低位发热量 （兆焦耳/单位燃料）	单位热值碳含量 （克碳/兆焦耳）	排放因子[h] （克二氧化碳/兆焦耳）
原煤	吨	20908[a]	26.37[f]	96.69
#：无烟煤	吨	27631[b]	27.40[e]	100.47
炼焦烟煤	吨	26376[b]	26.10[e]	95.70
一般烟煤	吨	20934[b]	26.10[e]	95.70
褐煤	吨	12561[b]	28.00[e]	102.67
洗精煤	吨	26344[a]	25.41[f]	93.17
其他洗煤	吨	13607[b]	25.41[f]	93.17
煤制品	吨	15492[b]	33.60[e]	123.20
#：型煤	吨	20515[c]	33.60[e]	123.20
水煤浆	吨	20905[c]	33.60[e]	123.20
煤粉	吨	20934[c]	33.60[e]	123.20
焦炭	吨	28435[a]	29.50[e]	108.17
其他焦化产品	吨	43961[c]	29.50[e]	108.17
原油	吨	41816[a]	20.10[e]	73.70
汽油	吨	43070[a]	18.90[e]	69.30
煤油	吨	43070[a]	19.60[e]	71.87
柴油	吨	42652[a]	20.20[e]	74.07
燃料油	吨	41816[a]	21.10[e]	77.37
煤焦油	吨	33453[a]	26.00[g]	95.33
液化石油气（LPG）	吨	50179[a]	17.20[e]	63.07
液化天然气（LNG）	吨	51498[c]	15.30[e]	56.10
天然气液体（NGL）	吨	46900[d]	17.20[e]	63.07
炼厂干气	吨	46055[a]	18.20[e]	66.73
石脑油	吨	43961[b]	20.00[e]	73.33
润滑油	吨	41449[b]	20.00[e]	73.33
石蜡	吨	39998[b]	20.30[g]	74.43
石油沥青	吨	38999[b]	22.00[e]	80.67
石油焦	吨	31997[b]	27.50[e]	100.83
石化原料油	吨	46400[d]	20.00[e]	73.33
其他石油制品	吨	41030[b]	20.00[e]	73.33
天然气	万立方米	389310[a]	15.30[e]	56.10
煤矿瓦斯气	万立方米	167260[a]	15.30[e]	56.10
焦炉煤气	万立方米	179810[a]	13.58[f]	49.79
高炉煤气	万立方米	37630[a]	84.00[g]	308.00
转炉煤气	万立方米	79539[b]	55.00[g]	201.67
其他煤气	万立方米	202218	12.20[i]	44.73
#：发生炉煤气	万立方米	52270[a]	12.20[j]	44.73
水煤气	万立方米	104540[a]	12.20[k]	44.73
粗苯	吨	41816[a]	22.70[i]	83.23
煤矸石	吨	8373[b]	26.61[l]	97.59[l]
城市固体垃圾	吨	7954[b]	9.00[l]	33.00[l]
工业废料	吨	12558[b]	35.10[l]	128.70[l]
废油	吨	40200[m]	20.18[m]	73.99
废轮胎	吨	31400[m]	4.64[m]	17.01
塑料	吨	50800[m]	20.45[m]	74.98
废溶剂	吨	51500[m]	16.15[m]	59.22
废皮革	吨	29000[m]	6.00[m]	22.00
废玻璃钢	吨	32600[m]	22.64[m]	83.01

附录 B　火力发电企业燃料燃烧直接排放的排放因子参考值（续）

[a] 采用《GB/T 2589-2008 综合能耗计算通则》附录 A 中各种能源折标煤参考系数表中的平均低位发热量，以数值区间给出的数据取上限值。

[b] 采用《2012 年广东省能源统计报表制度》中的参考折标系数，并采用公式 B.1 计算而得：

$$HV_i = CF_{i,tce} \times 29307 \quad \text{(B.1)}$$

HV_i ——燃料i基于重量或体积的低位发热量（兆焦耳/吨或兆焦耳/万立方米）；

$CF_{i,tce}$ ——《2012年广东省能源统计报表制度》中为燃料提供的参考折标因子；

29307 ——每吨标准煤的低位发热量（兆焦耳）。

[c] 按国家发改委 2008 年 6 月发布的《重点用能单位能源利用状况报告制度实施方案》中的参考折标系数或者参考折标系数值域上限值，参照公式 B.1 计算而得。

[d] 采用日本全球环境战略研究所出版的《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》中第二卷第一章表 1.2 的上限值。

[e] 采用国家发改委 2011 年 5 月发布的《省级温室气体清单编制指南（试行）》第一章能源活动表 1.7 中的单位热值碳含量；其中煤矿瓦斯气的单位热值碳含量采用天然气的值代替。

[f] 采用国家发改委 2011 年 5 月发布的《省级温室气体清单编制指南（试行）》第一章能源活动表 1.5 的单位热值碳含量，其中原煤的单位热值碳含量采用表 1.5 标注的数据。

[g] 采用日本全球环境战略研究所出版的《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》第二卷第一章表 1.3 的上限值；其中高炉煤气采用“Blast Furnace Gas 鼓风炉煤气”的上限值。

[h] 排放因子参考值采用“排放因子参考值（克二氧化碳/兆焦耳）=单位热值碳含量参考值（克碳/兆焦耳）×44/12”计算得出。

[i] 采用国家发改委 2013 年 10 月 15 日发布的《中国钢铁生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》表 2.1 中的相关单位热值碳含量缺省值。

[j] 采用国家发改委 2013 年 10 月 15 日发布的《中国镁冶炼企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》表 1 中的发生炉煤气的单位热值碳含量缺省值。

[k] 采用国家发改委 2013 年 10 月 15 日发布的《中国陶瓷生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》表 2.1 中的水煤气的单位热值碳含量缺省值。

[l] 煤矸石、工业废料、城市固体垃圾的排放因子是由世界资源研究所的《能源消耗引起的温室气体排放计算工具指南（2.0 版）》附录 B 表 B.16 中的矿物源 CO_2 排放因子缺省值除以 29307，再进行单位转换得到。煤矸石、工业废料、城市固体垃圾的单位热值碳含量由以上计算得到的排放因子乘以 12/44 折算得到。

[m] 采用《HJ2519-2012 环境标志产品技术要求 水泥》表 A.3 的数据，单位热值碳含量数据仅计算化石碳部分（表中数值已考虑化石碳的比例，分别按废油 100%、废轮胎 20%、塑料 100%、废溶剂 80%、废皮革 20%、废玻璃钢 100%的比例计算化石碳）。

注：上述排放因子数据将根据具体工作需求适时更新。

附　录　C （资料性附录）
火力发电企业二氧化碳排放信息监测计划范本

提交日期：　　年　　月　　日　　版本号：

企业基本信息			
所属地区		企业类型	
所属行业	火力发电	企业编号	
企业详细名称		组织机构代码	
法定代表人姓名		联系电话	
企业地址			

碳排放信息管理负责人与联系人						
姓名	职务	碳排放管理负责人/联系人	办公电话	移动电话	传真	邮箱地址

监测计划制定/更新年份

企业组织边界信息描述（可附图）
（1）企业概况信息（可包括企业成立时间、规模、股权情况、资产状况、所有权状况） （2）生产设施信息（可包括主要生产装置、工序、耗能设施的数量和运行情况） （3）有关企业组织边界的其它补充信息： （4）相关附件（如厂区平面分布图和组织架构图等）

二氧化碳排放单元及重点排放设备识别（选填）		
排放单元及编号（U）	描述	
重点排放设备及编号（D）	对应排放单元及编号（U）	描述

监测数据来源说明	
涉及的排放活动	□燃油消耗直接排放　□煤炭燃烧直接排放　□燃气燃烧直接排放 □碳酸盐脱硫直接排放　□外输蒸汽

附录 C　火力发电企业二氧化碳排放信息监测计划范本（续）

燃油消耗直接排放					
报告层级	排放单元（机组）		报告对象及编号（R）		
能源类型					
监测数据	数据来源	监测频次	监测方法和依据标准	测量仪器名称、型号、性能和安装位置	备注
能源使用量	□收入量、库存量等燃料物流数据核算 □皮带秤、流量计等计量设备实际计量 □其他				
低位发热量	□自行实测值 □委托实测值 □参考值				
排放因子	参考值	——	——	——	——
煤炭燃烧直接排放					
报告层级	排放单元（机组）		报告对象及编号（R）		
能源类型					
方法	□热值法　　□实测碳含量法				
方法 1：热值法					
监测数据	数据来源	监测频次	监测方法和依据标准	测量仪器名称、型号、性能和安装位置	备注
能源使用量	□收入量、库存量等燃料物流数据核算 □皮带秤、流量计等计量设备实际计量 □其他				
低位发热量	□自行实测值 □委托实测值 □参考值				
排放因子	参考值	——	——	——	——
方法 2：实测碳含量法					
监测数据	数据来源	监测频次	监测方法和依据标准	测量仪器名称、型号、性能和安装位置	备注
能源使用量	□收入量、库存量等燃料物流数据核算 □皮带秤、流量计等计量设备实际计量 □其他				
实测碳含量	□自行实测值 □委托实测值				

附录 C　火力发电企业二氧化碳排放信息监测计划范本（续）

碳酸盐脱硫直接排放					
报告层级			报告对象及编号（R）		
监测数据	数据来源	监测频次	监测方法和依据标准	测量仪器名称、型号、性能和安装位置	备注
煤炭使用量	□收入量、库存量等燃料物流数据核算 □皮带秤、流量计等计量设备实际计量 □其他				
煤炭含硫量	□自行实测值 □委托实测值				
燃气燃烧直接排放					
报告层级	排放单元（机组）		报告对象及编号（R）		
能源类型	天然气				
方法	□组分密度法　　□热值法				
方法 1：组分密度法					
监测数据	数据来源	监测频次	监测方法和依据标准	测量仪器名称、型号、性能和安装位置	备注
能源使用量	□收入量、库存量等燃料物流数据核算 □皮带秤、流量计等计量设备实际计量 □其他				
燃气中甲烷摩尔分数	□自行实测值 □委托实测值				
燃气中乙烷摩尔分数	□自行实测值 □委托实测值				
燃气中丙烷摩尔分数	□自行实测值 □委托实测值				
燃气中丁烷摩尔分数	□自行实测值 □委托实测值				
燃气中氮气摩尔分数	□自行实测值 □委托实测值				
燃气密度	□自行实测值 □委托实测值				

附录 C　火力发电企业二氧化碳排放信息监测计划范本（续）

方法 2：热值法					
监测数据	数据来源	监测频次	监测方法和依据标准	测量仪器名称、型号、性能和安装位置	备注
能源使用量	□收入量、库存量等燃料物流数据核算 □皮带秤、流量计等计量设备实际计量 □其他				
低位发热量	□自行实测值 □委托实测值 □参考值				
排放因子	参考值	——	——	——	——
发电量、供电量、厂用电					
报告层级	排放单元（机组）	报告对象及编号（R）			
监测数据	数据来源	监测频次	监测方法和依据标准	测量仪器名称、型号、性能和安装位置	备注
发电量	□自行实测值 □委托实测值 □估算值或经验值				
供电量	□自行实测值 □委托实测值 □估算值或经验值				
综合厂用电量	□自行实测值 □委托实测值 □估算值或经验值				
外输蒸汽					
报告层级	排放单元（机组）	报告对象及编号（R）			
监测数据	数据来源	监测频次	监测方法和依据标准	测量仪器名称、型号、性能和安装位置	备注
外供蒸汽量	□自行实测值 □委托实测值 □估算值或经验值				
蒸汽压力	□自行实测值 □委托实测值 □估算值或经验值				
蒸汽温度	□自行实测值 □委托实测值 □估算值或经验值				
供热量	□自行实测值 □委托实测值 □估算值或经验值				

附录 C　火力发电企业二氧化碳排放信息监测计划范本（续）

数据质量管理	
数据质量管理体系是否有外部认证？	（是/否，如有，填写认证标准相关信息）
数据质量管理措施描述	
其他需要说明的情况	
● 企业在统计期内计划采取的节能减碳措施：（例如余热发电等） ● 生产计划情况说明：（例如生产规模信息、搬迁计划等未来预测） ● 数据汇总的流程： （例如从哪些部门收集数据，如何统一汇总形成最终的数据） **企业代表签字：** **企业盖章：** **日期：**	
注1：灰色部分为非填写部分。 注2：排放单元与排放设备识别：若二氧化碳排放报告范围中，某一排放活动的报告层级选择排放单元的，则对应活动的所有排放单元必须完整识别并填写在识别栏中；若某一排放活动的报告层级选择排放设备的，则对应活动的排放单元和排放设备必须完整识别，其中，重点排放设备单独识别，非重点排放设备可合成一项“其他排放设备”进行识别。其他情况，此栏选填。 注3：报告对象与报告层级的选择相关，若报告层级选择“企业”，此栏显示“企业”；若报告层级选择“排放单元”，则报告对象须分条列出涉及的排放单元（在“排放单元与排放设备识别”栏中选取）；若报告层级选择选择“排放设备”，则报告对象须分条列出排放设备及对应的排放单元并以横线相连，如“排放单元-排放设备”。 注4：监测计划范本中各排放活动仅给出一种能源类型的监测要求示例，如果企业涉及到多种能源类型，可参照示例添加相应表格。	

附　录　D

（资料性附录）

火力发电企业二氧化碳排放信息报告范本

提交时间：　　年　　月　　日　　版本号：

企业基本信息			
所属地区		企业类型	
所属行业		企业编号	
企业详细名称		组织机构代码	
法定代表人姓名		联系电话(区号)	
企业地址			

碳排放管理负责人与联系人					
姓名	职能	办公电话	移动电话	传真	邮箱

报告年份

企业组织边界信息			
指标名称	**本期值**	**上年同期值**	**变化率(%)**
工业总产值(万元)			
综合能源消费量（当量值）(万吨标准煤)			
单位工业总产值能耗（当量值）(吨标准煤/万元)			

主要产品名称	**年产能**	**单位**	**年产量**	**单位**	**单位产品能耗**	**单位**
发电量						
供热量						

（1）企业概况信息（可包括企业成立时间、规模、股权情况、资产状况）

（2）生产设施信息（可包括主要生产装置、工序、耗能设施的数量和运行情况）

（3）有关企业组织边界的其它补充信息：

（4）　相关附件（如厂区平面分布图和组织架构图等）

附录D　火力发电企业二氧化碳排放信息报告范本（续）

二氧化碳排放概况		
二氧化碳排放活动	**直接/间接排放**	**二氧化碳排放量（吨）**
燃油燃烧直接排放	直接排放	
煤炭燃烧直接排放	直接排放	
天然气燃烧直接排放	直接排放	
碳酸盐脱硫环节产生的直接排放	直接排放	
直接二氧化碳排放量合计（吨）		
厂用电量（万千瓦时）		
外输蒸汽供热量（GJ）		
发电量（万千瓦时）		
供电量（万千瓦时）		

二氧化碳排放单元识别	
排放单元及编号（U）	描述

二氧化碳重点排放设备识别（选填）	
重点排放设备及编号（D）	描述

二氧化碳排放报告范围			
二氧化碳排放活动	报告层级选择	报告对象名称及编号（R）	计算涉及的能源与含碳物料

燃油燃烧直接排放					
报告层级		报告对象名称及编号（R）			
能源类型					
填报项目	**单位**	**数据**	**证据类型**	**保存部门**	**备注**
使用量	吨（t）				
低位发热量	兆焦耳/吨（MJ/t）				
排放因子	克 CO_2/兆焦耳（g-CO_2/MJ）		指南默认值	——	——
排放量	吨（t）				
二氧化碳排放量小计	**吨（t）**				

附录D　火力发电企业二氧化碳排放信息报告范本（续）

煤炭燃烧直接排放					
报告层级		报告对象名称及编号（R）			
能源类型	煤炭				
方法	□热值法　　□实测碳含量法				
热值法（默认方法）					
填报项目	**单位**	**数据**	**证据类型**	**保存部门**	**备注**
使用量	吨（t）				
低位发热量	兆焦耳/吨（MJ/t）				
单位热值碳含量	克碳/兆焦耳（g-C/MJ）		指南默认值	——	——
排放量	吨（t）				
实测碳含量法					
填报项目	**单位**	**数据**	**证据类型**	**保存部门**	**备注**
使用量	吨（t）				
实测碳含量	质量分数（%）				
排放量	吨（t）				
二氧化碳排放量小计	**吨（t）**				

碳酸盐脱硫环节产生的直接排放					
报告层级		报告对象名称及编号（R）			
填报项目	**单位**	**数据**	**证据类型**	**保存部门**	**备注**
煤炭使用量	吨（t）				
煤炭含硫量	质量分数（%）				
排放量	吨（t）				
二氧化碳排放量小计	**吨（t）**				

天然气燃烧直接排放						
报告层级			报告对象名称及编号（R）			
能源类型		天然气				
方法		□组分密度法　　□热值法				
组分密度法（默认方法）						
填报项目		**单位**	**数据**	**证据类型**	**保存部门**	**备注**
天然气使用量		万立方米（10^4m^3）				
碳含量	甲烷摩尔分数	%				
	乙烷摩尔分数	%				
	丙烷摩尔分数	%				
	丁烷摩尔分数	%				
	氮气摩尔分数	%				
	密度	吨/万立方米（$t/10^4m^3$）				
	计算值	吨碳/万立方米（$t\text{-}C/10^4m^3$）				
排放量		吨（t）				

附录 D　火力发电企业二氧化碳排放信息报告范本（续）

热值法					
填报项目	单位	数据	证据类型	保存部门	备注
天然气使用量	吉焦（GJ）				
排放因子	克 CO_2/兆焦耳（g-CO_2/MJ）		指南默认值	——	——
排放量	吨（t）				
二氧化碳排放量小计	吨（t）				

发电量、供电量及厂用电量			
报告层级	排放单元（机组）	单位	万千瓦时
机组名称及编号	发电量	供电量	综合厂用电量
1#机组			
2#机组			
3#机组			
4#机组			
……			
发电量合计			
供电量合计			
厂用电量合计			
证据类型			
保存部门			
备注			

供热量				
报告层级	排放单元（机组）			
机组名称及编号	抽汽量（t）	抽汽压力（MPa）	抽汽温度（℃）	供热量（GJ）
1#机组				
2#机组				
3#机组				
4#机组				
……				
供汽量合计（t）				
供热量合计（GJ）				
证据类型				
保存部门				
备注				

附录D　火力发电企业二氧化碳排放信息报告范本（续）

其他信息说明
● 特殊排放说明 （例如：转移二氧化碳，即二氧化碳作为纯物质、产品的一部分或作为原料输出企业之外） ● 企业在统计期内采取的节能减碳措施： （例如采用水泵变频等） ● 生产情况说明： （例如生产规模信息、经济危机、停产检修等，或者是搬迁计划等未来预测） ● 数据汇总的流程： （例如从哪些部门收集数据，如何统一汇总形成最终的数据） ● 企业在统计期内组织边界、报告范围的变更说明： （例如增加生产装置、统计期内外包原有的业务等） ● 真实性负责声明 本单位负责人及本单位碳排放信息报告填报负责人保证本企业填报的碳排放信息及碳排放相关数据证据文件的真实性，并承担由此引起的相关责任。 **企业代表签字：** **企业盖章：** **日期：**
注1：灰色部分为非填写部分。 注2："企业编号"为主管部门给予每个企业唯一的编号。 注3：排放单元是指属于企业内部的，生产同一类型产品或者中间产物的具有相对独立性的二氧化碳排放设备组合，一般指单个工序、工段、系统；排放设备是指企业生产过程中产生二氧化碳的设备。 注4：排放单元与排放设备识别：若二氧化碳排放报告范围中，报告层级选择排放单元的，则对应活动的所有排放单元必须完整识别并填写在识别栏中；若报告层级选择排放设备的，则对应活动的排放单元和排放设备必须完整识别，其中，重点排放设备单独识别，非重点排放设备可合成一项"其他排放设备"进行识别；若报告层级选择"企业"的，该板块内容选填。建议电力企业识别的排放单元类型如下：机组、辅助生产单元。 注5：报告对象与报告层级的选择相关，若报告层级选择"企业"，此栏显示"企业"；若报告层级选择 "排放单元"，则报告对象须分条列出涉及的排放单元；若报告层级选择选择"排放设备"，则报告对象须分条列出排放设备及对应的排放单元并以横线相连，如"某排放单元-某排放设备"。 注6：证据类型包括：发票、财务凭证（入库单）、财务ERP系统、收费通知单（电力、天然气等）、生产报表（日、月、季等）、部门内部统计记录、公里数和油耗统计表、外部实验室检测报告、内部实验室检测报告、指南默认值或者企业能出示的其他证明材料。 注7：保存部门一栏填写企业保存数据证明材料的相应负责部门；备注栏可说明数据缺失等情况。 注8：排放报告范本中各排放活动仅给出一种能源类型的监测要求示例，如果企业涉及到多种能源类型，可参照示例添加相应表格。

参 考 文 献

[1] 温室气体议定书：企业（单位）核算和报告准则，2011

[2] 能源消耗引起的温室气体排放计算工具指南. 世界资源研究所，2011

[3] 广东省主要耗能产品能耗限额（试行）. 广东省经济和信息化委员会，2008

[4] 省级温室气体清单编制指南（试行）. 国家气候变化对策协调小组办公室，国家发展与改革委员会能源研究所，2011

广东省水泥企业二氧化碳排放信息报告指南（试行）

1　范围

本指南规定了广东省行政区域内的水泥企业进行二氧化碳（CO_2）排放信息报告的流程、方法和报告规范。

本指南适用于本省辖区内水泥企业对生产过程中的二氧化碳排放进行计算，并报告二氧化碳排放信息。

2　规范性引用文件

下列文件对于本指南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指南。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本指南。

GB/T 176　水泥化学分析方法

GB/T 212　煤的工业分析方法

GB/T 213　煤的发热量测定方法

GB/T 476　煤中碳和氢的测定方法

GB/T 2589　综合能耗计算通则

GB/T 12960　水泥组分的定量测定

GB 17167　用能单位能源计量器具配备和管理通则

DL/T 567.8　燃油发热量的测定

DL/T 567.9　燃油元素分析

HJ 2519—2012　环境标志产品技术要求 水泥

ISO 14064—1：2006　温室气体　第1部分：对组织层面上温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南（Greenhouse Gases-Part 1：Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emission and removal）

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本指南。

3.1

二氧化碳排放 CO_2 emission

在特定时段内向大气释放的二氧化碳。

注：改写 ISO 14064—1：2006，定义 2.5。

3.2

二氧化碳排放单元 CO_2 emission unit

具有相对独立性的二氧化碳排放设备组合，一般指单个工序、工段、系统。

3.3

二氧化碳排放设备 CO_2 emission device

产生直接或者间接二氧化碳排放的生产设备和用能设备。

3.4

直接二氧化碳排放 direct CO_2 emission

厂界区域和运营控制范围内产生的二氧化碳排放。

3.5

间接二氧化碳排放 indirect CO_2 emission

企业所消耗的外购电力、热力的生产而造成的二氧化碳排放。

注：改写ISO 14064—1:2006，定义2.9。

3.6

物料 materials

与产品生产有关的非用作能源用途的物品。

注：如原材料、辅助材料、半成品、成品等。

3.7 **替代原料** alternative raw materials

具有适宜化学组分、可在水泥生产中替代部分天然矿石原料的废弃物。

注：改写HJ 2519—2012，定义2.5

3.8

替代燃料 alternative fuels

具有一定热值、经简单加工后可替代传统化石燃料进行直接燃烧的可燃物。

注：改写HJ 2519—2012，定义3.6。

3.9

二氧化碳排放因子 CO_2 emission factor

将二氧化碳排放活动数据转换成二氧化碳排放量时涉及的计算系数。

注：改写ISO 14064—1：2006，定义2.7。

3.10

二氧化碳排放活动数据 CO_2 emission activity data

企业进行二氧化碳排放活动的程度的测量值。

注1：改写 ISO 14064—1:2006，定义 2.11。

注2：如燃料、物料、电力、热力的消耗量等。

3.11

监测 monitoring

为了计算或者测量特定企业二氧化碳排放而采取的一系列技术和管理措施，包括数据测量、获取、分析、记录等。

注：改写ISO 14064—1：2006，定义2.30。

3.12

报告 reporting

企业根据编制的监测计划，进行二氧化碳排放相关信息的收集和数据管理，并对二氧化碳排放相关数据进行量化、汇总和披露。

3.13

不确定性 uncertainty

与量化结果相关的、表征数值偏差的参数。上述数值偏差可合理地归因于所量化的数据集。

注：改写ISO 14064—1：2006，定义2.37。

4 原则

4.1 相关性

选择可适应企业计算二氧化碳排放量的方法和数据。二氧化碳排放量的分项计算可清晰表明各工艺过程排放量及相互之间的关系。在技术可行且成本合理的情况下，企业应改进监测条件，提高报告的数据质量。

4.2 一致性

使用统一方法，进行企业二氧化碳排放报告范围的确定、数据收集、数据计算、报告，使有关二氧化碳排放信息能够进行比较。

4.3 准确性

对企业及相关生产和管理活动产生的二氧化碳排放进行准确的计算。

4.4 透明性

有明确的、可核查的数据收集方法和计算过程，对计算方法及数据来源给出说明。

4.5 真实性

企业所提供的数据应真实，监测计划、排放报告内容应能够真实反映实际排放情况。

5 二氧化碳排放报告范围

5.1 报告年份

企业二氧化碳排放量报告年份以自然年为统计周期，在进行二氧化碳排放报告时可先确定报告年份。

5.2 企业组织边界识别

企业的组织边界指企业法人（或视同法人）的厂界区域和运营控制范围。组织边界可以通过企业成立时间、规模、经营范围、资产状况，主要产品种类、产量和产能，主要生产装置、工序及其数量

和运行情况，以及厂区平面分布图和组织架构图等进行辅助识别。企业组织边界识别结果原则上应与本省能源统计报表制度中规定的统计边界基本一致。对于工业企业，应对组织边界内工业生产活动的二氧化碳排放相关数据进行监测、核算与报告，非工业生产活动的二氧化碳排放相关数据不进行核算。

单位的组织边界指单位法人的运营控制范围。单位组织边界可通过了解单位的成立时间、规模、业务范围、资产状况、组织架构图等进行辅助识别。

组织边界识别时集团法人、跨省分支机构等情况的处理方式，边界变化的处理方式和存在业务外包情况的处理方式参见附录 A。

5.3 二氧化碳排放活动识别

5.3.1 直接二氧化碳排放活动

水泥企业的直接二氧化碳排放活动包括：

（a） 生产中原料、窑炉粉尘中含有的碳酸盐类分解；

（b） 石灰岩、粘土、工业废料等原料中的有机碳类燃烧；

（c） 熟料生产中窑炉消耗的化石燃料燃烧；

（d） 熟料生产中窑炉消耗的替代化石燃料燃烧；

（e） 非窑炉消耗的化石燃料燃烧。

5.3.2 间接二氧化碳排放活动

水泥企业的间接二氧化碳排放活动包括消耗的外购电力导致的二氧化碳排放。

5.3.3 特殊排放说明

5.3.3.1 使用生物质能源导致的排放

当企业使用生物质能源或含有生物质能的物质作为燃料时，生物质部分的燃烧产生的二氧化碳排放不计入。

5.3.3.2 余热发电产生的二氧化碳排放

企业使用熟料煅烧工艺过程的余热生产的电力，如作为企业自供电使用，则已体现为企业外购电力的减少，不再作为二氧化碳减排计算。

5.4 二氧化碳排放单元和二氧化碳排放设备识别

水泥企业可参照表1对企业组织边界内的二氧化碳排放单元和二氧化碳排放设备进行识别，形成二氧化碳排放单元和二氧化碳排放设备的识别清单，并在监测计划中进行记录。

水泥生产企业二氧化碳排放单元、排放设备示例

二氧化碳排放范围（排放活动）		二氧化碳排放单元	二氧化碳排放设备
直接排放	生料碳酸盐矿物分解、有机碳燃烧	熟料煅烧	生料分解装置（包括预热器&分解炉、回转窑等）
	各工艺过程实物煤、燃油、替代燃料燃烧	熟料煅烧	分解炉（预热器）、回转窑等
间接排放	外购电力的消耗	矿山开采	破碎机等
		生料制备	喂料机、生料粉磨系统、空压机等

		熟料煅烧	回转窑、篦冷机等
		水泥粉磨	破碎机、水泥粉磨系统等
		辅助生产和管理	照明、办公用电设备等

5.5 数据报告层级选择

报告层级是指在一定条件下、对于每一排放活动，企业可选择精细程度不同的范围收集数据，并进行相应范围二氧化碳排放数据的计算和汇总，参照 GB 17167 中“用能单位”、“次级用能单位”、“用能设备”的划分方式将报告层级分为“企业”、“二氧化碳排放单元”、“二氧化碳排放设备”三个层级。宜选择数据准确、监测设备不确定性低的层级进行数据的收集与计算；鼓励企业通过改进计量与检测条件，在二氧化碳排放单元、二氧化碳排放设备层级上，报告质量更高的二氧化碳排放数据。

本指南中，熟料煅烧、水泥粉磨等单元选择排放单元层级进行报告；矿山开采、外购电力等单元选择企业层级进行报告。

6 二氧化碳排放量计算

6.1 直接二氧化碳排放的计算

6.1.1 熟料生产中生料煅烧产生的二氧化碳排放

6.1.1.1 生料中碳酸盐类矿物煅烧分解产生的二氧化碳排放

生料碳酸盐矿物煅烧分解产生的二氧化碳排放量，考虑以下两种情况进行计算：

（1）未采用替代原料

若生料中未采用替代原料（如电石渣等），则按熟料中CaO、MgO含量进行计算，生产单位熟料，由生料中碳酸盐矿物分解产生的二氧化碳排放量按公式（1）计算：

$$EF_1 = (C_c \cdot \frac{44}{56} + C_m \cdot \frac{44}{40}) \quad \cdots\cdots (5)$$

式中：

EF_1 ——熟料煅烧排放因子，即生产单位熟料由生料中碳酸盐矿物分解产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳每吨熟料（t-CO_2/t）；

C_c ——水泥熟料中 CaO 的含量，%；

C_m ——水泥熟料中 MgO 的含量，%；

44/56 ——CO_2 与 CaO 之间的分子量比值；

44/40 ——CO_2 与 MgO 之间的分子量比值。

（2）含替代原料

若生料中采用电石渣等替代原料进行配料，应按生料中实际碳酸盐矿物含量计算二氧化碳排放量。生产单位熟料，由生料中碳酸盐矿物分解产生的二氧化碳排放量按公式（2）计算：

$$EF_2 = \frac{C_d}{(1-L) \cdot F_c} \quad \cdots\cdots (2)$$

式中：

EF_2 ——熟料煅烧排放因子，即生产单位熟料由生料中碳酸盐矿物分解产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳每吨熟料（t-CO_2/t）；

C_d ——水泥生料中 CO_2 的质量分数，%；

L ——生料烧失量，%；

F_c ——熟料中燃煤灰分掺入量换算因子，取值为 1.04。

注：燃煤灰分掺入量换算因子1.04引自《HJ 2519—2012 环境标志产品技术要求 水泥》附录A第A.5.1.1条。

则生料中碳酸盐类矿物煅烧分解产生的二氧化碳排放总量按公式（3）计算：

$$AE_r = AD_c \times EF_1\left(或EF_2\right) \quad (3)$$

式中：

AE_r ——生料中碳酸盐类矿物煅烧分解产生的 CO_2 排放量，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）；

AD_c ——熟料的总产量，单位为吨（t）。

6.1.1.2 水泥窑炉排气筒排放烟气中粉尘产生的二氧化碳排放

水泥窑炉窑尾排气筒排放烟气中的粉尘性质与生料相似，基本不产生二氧化碳排放，故不考虑其二氧化碳排放。水泥窑炉窑头排气筒烟气中的粉尘与熟料组成相同，其排放因子与熟料煅烧排放因子一致，由粉尘产生的二氧化碳排放量很小，且数据无法测量，故此部分二氧化碳排放量不予统计。

6.1.1.3 有机碳燃烧产生的二氧化碳排放

因生料中有机碳含量较少，由有机碳燃烧产生的二氧化碳排放不予统计。

6.1.2 燃料燃烧产生的二氧化碳排放

6.1.2.1 各生产工艺过程中实物煤燃烧产生的二氧化碳排放

（a）热值法

若缺少实物煤中碳的质量分数实测值，应按公式（4）计算实物煤燃烧产生的二氧化碳排放量：

$$AE_c = \sum AD_{ci} \cdot Q_{nci} \cdot EF_{nci} \cdot 10^{-6} \quad (4)$$

式中：

AE_c ——统计期内，各生产工艺过程实物煤燃烧产生的 CO_2 排放量，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）；

AD_{ci} ——统计期内，各实物煤用量，单位为吨（t）；

Q_{nci} ——统计期内，各实物煤的加权平均低位发热量，单位为兆焦每吨（MJ/t），若无对应的实物煤低位发热量，则按标准煤低位发热量取值；

EF_{nci} ——实物煤排放因子，单位为克二氧化碳每兆焦（g-CO_2/MJ），具体数据见附录 B；

i ——表示各生产工艺过程或不同种类的燃料，可取代号为 1、2、3 等。

（b）实测碳含量法

若企业有实测实物煤的碳元素含量或者通过测定燃料成分而计算获得实物煤的含碳质量分数时，应按公式（5）计算二氧化碳排放量：

$$AE_c = \sum AD_{ci} \times C_{ci} \times \frac{44}{12} \quad (5)$$

式中：

AE_c ——统计期内，各生产工艺过程实物煤燃烧产生的 CO_2 排放量，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）；

AD_{ci} ——统计期内，各实物煤用量，单位为吨（t）；

C_{ci} ——统计期内，不同实物煤的含碳质量分数的加权平均值，%；

44/12 ——CO_2 与 C 之间的分子量换算；

i ——表示各生产工艺过程或不同种类的实物煤，可取代号为 1、2、3 等。

6.1.2.2 各生产工艺过程中替代燃料燃烧产生的二氧化碳排放

替代燃料含有源于化石燃料中的碳和源于生物质中的碳，应按替代燃料中化石燃料碳含量计算替代燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，见公式（6）：

$$AE_p = \sum AD_{pi} \cdot Q_{npi} \cdot EF_{pi} \cdot \alpha_i \cdot 10^{-6} \quad (6)$$

式中：

AE_p ——统计期内，各生产工艺过程各替代燃料中化石燃料碳燃烧产生的 CO_2 排放量，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）；

AD_{pi} ——统计期内，各替代燃料用量，单位为吨（t）；

Q_{npi} ——统计期内，各替代燃料的加权平均低位发热量，单位为兆焦每吨（MJ/t）；

EF_{pi} ——各替代燃料的排放因子，单位为克二氧化碳每兆焦（g-CO_2/MJ），具体数据见附录 C；

α_i ——各替代燃料中化石燃料碳的质量分数，%；

i ——表示替代燃料种类，可取代号为 1、2、3 等。

6.1.2.3 各生产工艺过程中燃油燃烧产生的二氧化碳排放

各生产工艺过程燃油消耗产生的二氧化碳排放量按公式（7）计算：

$$AE_o = \sum AD_{oi} \cdot Q_{noi} \cdot EF_{oi} \cdot 10^{-6} \quad (7)$$

式中：

AE_o ——统计期内，各生产工艺过程燃油燃烧产生的 CO_2 排放量，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）；

AD_{oi} ——统计期内，各燃油用量，单位为吨（t）；

Q_{noi} ——各种燃油的低位发热量，单位为兆焦每吨（MJ/t）；

EF_{oi} ——各种燃油排放因子，单位为克二氧化碳每兆焦（g-CO_2/MJ），具体数据见附录 B；

i ——表示不同种类的燃油，可取代号为 1、2、3 等。

若企业有实测燃油的碳元素含量或者通过测定燃料成分而计算获得燃油的含碳质量分数时，应按公式（8）计算二氧化碳排放量：

$$AE_o = \sum AD_{oi} \times C_{oi} \times \frac{44}{12} \quad (8)$$

式中：

AE_o ——统计期内，各生产工艺过程燃油燃烧产生的 CO_2 排放量，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）；

AD_{oi} ——统计期内，各燃油用量，单位为吨（t）；

C_{oi} ——统计期内，不同燃油的含碳质量分数的加权平均值，%；

44/12 ——CO_2 与 C 之间的分子量换算；

i ——表示各生产工艺过程或不同种类的实物煤，可取代号为 1、2、3 等。

6.2 间接二氧化碳排放的计算

各生产工艺过程外购电力消耗产生的二氧化碳排放采用排放因子法，按公式（9）进行计算：

$$AE_e = \sum AD_{ei} \times EF_e \quad (9)$$

式中：

AE_e ——统计期内，各生产工艺过程电力消耗产生的 CO_2 排放量，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）；

AD_{ei} ——统计期内，各生产工艺过程电力消耗量，单位为万千瓦时（10^4kWh）；

EF_e ——电力消耗的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/万千瓦时（t-CO_2/10^4kWh），具体数据见附录 B；

i ——表示各生产工艺过程，可取代号为 1、2、3 等。

6.3 二氧化碳排放总量计算

企业二氧化碳排放总量按照公式（10）计算：

$$AE_{总} = AE_r + AE_c + AE_p + AE_o + AE_e \quad (10)$$

式中：

$AE_{总}$ ——统计期内，水泥企业 CO_2 排放总量，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）；

AE_r ——统计期内，生料中碳酸盐盐类矿物煅烧分解产生的 CO_2 排放量，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）；

AE_c ——统计期内，各生产工艺过程实物煤燃烧产生的 CO_2 排放量，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）；

AE_p ——统计期内，各生产工艺过程各替代燃料中化石燃料碳燃烧产生的 CO_2 排放量，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）；

AE_o ——统计期内，各生产工艺过程燃油燃烧产生的 CO_2 排放量，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）；

AE_e ——统计期内，各生产工艺过程电力消耗产生的 CO_2 排放量，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）。

6.4 数据来源说明

各种实物煤、燃油、替代燃料的低位发热量和各替代燃料的碳含量按表2的规定测定，如果企业无法直接测定，参见附录B和附录C取值。

水泥企业所需的监测数据来源说明

序号	监测项目	依据标准	监测频次	监测要求
1	熟料 CaO 和 MgO 质量分数	GB/T 176	每日检测一次	每日的检测数据进行加权月平均、加权年平均；有能力的企业应按不同配比熟料分别进行统计
2	生料中 CO_2 质量分数	GB/T 12960	每月检测一次	每月的检测数据进行加权年平均计算；有能力的企业应对不同配比生料分别进行统计
3	生料烧失量	GB/T 176	每日检测一次	每日的检测数据进行加权月平均、加权年平均；有能力的企业应对不同配比生料分别进行统计。
4	熟料产量	GB 17167	生产的每批熟料检测一次	由不同生料配比生产出来的不同种类熟料分别按月汇总
5	煤、燃油、替代	GB 17167	按生产周期（日、周、	对每一生产周期的分燃料使用数据进行月汇总；有

	燃料使用量		月等）记录	能力的企业应按二氧化碳排放设备或二氧化碳排放单元对使用的燃料分别进行统计。
6	煤中碳的质量分数（即碳含量）	GB/T 476	煤进厂每批次检测一次或采用参考值	每批次检测数据进行加权月平均、加权年平均计算
7	煤的低位发热量	GB/T 212、GB/T 213	煤进厂每批次检测一次	每批次检测数据进行加权月平均、加权年平均计算
8	燃油中碳的质量分数（即碳含量）	DL/T 567.9	燃油进厂每批次检测一次或采用参考值	每批次检测数据进行加权月平均、加权年平均计算
9	燃油的低位发热量	DL/T 567.8	燃油进厂每批次检测一次或采用参考值	每批次检测数据进行加权月平均、加权年平均计算
10	替代燃料的碳含量和低位发热量	HJ 2519	采用参考值或企业实测值	如采用实测值，需提供经主管部门认可的检测方法
11	外购电力使用量	GB 17167	按生产周期（日、周、月等）记录	对每一生产周期的外购电力使用量进行月汇总；有能力的企业应按二氧化碳排放设备或二氧化碳排放单元对外购电力使用量分别进行统计

7 数据监测和质量管理

7.1 数据质量管理措施

企业应采取下列质量管理措施，确保碳排放数据的真实可靠：

（a） 建立企业二氧化碳排放数据监测管理体系。

（b） 建立企业二氧化碳排放核算和报告的规章制度，包括负责机构和人员、工作流程和内容、工作周期和时间节点等；指定专职人员负责企业碳排放核算和报告工作。

（c） 建立企业二氧化碳排放单元、二氧化碳排放设备一览表，选定合适的核算方法，形成文件并存档；

（d） 建立健全的二氧化碳排放和能源消耗的台账记录。

（e） 建立健全的企业二氧化碳排放参数的监测计划。具备条件的企业，对企业二氧化碳排放量影响较大的参数，如化石燃料的低位发热量，应按规定定期实施监测。

（f） 建立企业碳排放报告内部审核制度。

（g） 建立文档的管理规范，保存、维护二氧化排放核算和报告的文件和有关的数据资料。

7.2 企业二氧化碳排放数据监测管理体系

监测管理体系是二氧化碳排放数据（能源使用量、物料使用量/产量、排放因子等数据）来源是否真实、准确的基础。对于二氧化碳排放数据的监测，企业应按GB17167及各行业能源计量器具的配备和管理要求配备测量设备，监测设备应进行校准，企业应保留所有报告年份内的检测报告、检定或校准证书。应按DB44/T1212建立、实施、保持和持续改进二氧化碳排放测量管理体系，形成文件，明确碳二氧化排放计量管理职责，加强二氧化碳排放计量管理，确保二氧化碳排放计量数据真实准确。

7.3 监测频次

监测应在水泥企业正常生产的工况下进行，本指南覆盖的燃料、物料相关参数应按表2要求的监测频次进行取样分析。

7.4 监测人员

企业应配备足够的专业人员从事二氧化碳排放相关计量和管理工作，包括测量设备、工业分析仪器的配备、使用、检定/校准、维护、报废、数据采集、统计、分析等，保证二氧化碳排放计量数据完整、真实、准确。相关人员应掌握从事岗位所需的专业技术和业务知识，具备计量技术和业务能力，定期接受培训，通过相关培训考核，取得相应资质，并按有关规定持证上岗。

7.5 记录与归档

企业应同时保留月度监测数据的电子文件和纸质文件，纸质文件应与监测计划配合使用。所有数据记录和校准维护记录及其证明文件在报告期结束后至少保存十五年。

7.6 不确定性

在获取活动水平数据和排放因子时可能存在不确定性。企业宜对活动水平数据和排放因子的不确定性以及降低不确定的相关措施进行说明。

不确定性产生的原因一般包括以下几个方面：

（a） 缺乏完整性：由于排放机理未被识别或者该排放计算方法还不存在，无法获得测量结果及其他相关数据；

（b） 缺乏数据：在现有条件下无法获得或者非常难于获得某排放所必需的数据。在这些情况下，常用方法是使用相似类别的替代数据，以及使用内推法或外推法作为估算基础；

（c） 数据缺乏代表性；

（d） 测量误差。

8 二氧化碳排放监测计划

企业在对二氧化碳排放进行量化和报告前，编制二氧化碳排放监测计划，明确二氧化碳排放监测的相关信息。监测计划包括以下内容：

企业基本信息，包括企业名称、地址、组织机构代码、联系方式等；

（a） 二氧化碳排放管理负责人与联系人信息；

（b） 企业组织边界信息描述，包括企业成立时间、规模、经营范围、股权情况、资产状况，主要产品种类、产量和产能，主要生产装置、工序及其数量和运行情况，以及厂区平面分布图和组织架构图等；

（c） 二氧化碳排放报告范围的描述，包括报告期、报告层级、报告对象，计算涉及的能源与含碳物料等信息；

（d） 监测数据的说明：说明各报告对象对应的监测数据来源选择，即选用参考值或实测值；

（e） 实测数据获取方法的说明，包括数据实测的方法描述、依据的标准和监测频次；

（f） 活动数据计量设备信息，包括活动数据计量有关的设备类型、型号、安装位置描述；

（g） 数据收集、数据质量管理、记录与归档措施的描述；

（h） 其他需要说明的情况。

当企业有关（a）~（f）的信息发生重大变化时，应编制新的监测计划。监测计划的修改不得降低监测要求。当其他信息发生变化时，企业应保留完整内部记录，以供核证机构进行核证。水泥企业的二氧化碳排放信息监测计划范本参见附录D。

9 二氧化碳排放报告

企业应根据编制的监测计划，进行二氧化碳排放相关信息的收集和数据管理，并对相关数据进行二氧化碳排放的量化、汇总和报告。水泥企业二氧化碳排放报告包括但不限于以下内容：

（a） 企业基本信息；

（b） 二氧化碳排放管理负责人与联系人信息；

（c） 报告年份；

（d） 企业组织边界信息，包括工业总产值、综合能源消费量、企业经营范围中纳入报告的部分、工艺基本介绍、股权情况、资产状况、地理位置等信息，产品信息（有熟料生产的企业需填报熟料产能、产量等信息）、生产设施情况等，可附上企业组织结构图、平面分布图等图表；

（e） 二氧化碳排放概况；

（f） 二氧化碳排放报告范围；

（g） 固定源燃烧直接排放相关信息，包括报告的活动、层级、燃料种类、使用量、低位发热量等信息，以确定各燃料燃烧二氧化碳排放因子及相应燃料种类的二氧化碳排放量；

（h） 生料碳酸盐分解直接排放相关信息，包括报告的活动、层级、物料种类、使用量、相关成分分析等信息，以确定各物料消费的二氧化碳排放因子及相应工艺过程生产的二氧化碳排放量；

（i） 外购电力间接排放相关信息，报告企业外购或外输电力的使用量等（有熟料及水泥生产的企业需分开填报熟料、粉磨所耗电量）；

（j） 其他需报送的信息，如企业在报告期内采取的节能减碳措施、生产情况说明、数据汇总的流程、企业在报告期内组织边界、报告范围的变更说明、特殊排放等。

（k） 填入的数据，需要列出证据类型、保存部门，当存在不确定性时，应在备注中说明。

水泥企业的二氧化碳排放信息报告范本参见附录 E。

附　录　A
（资料性附录）

组织边界识别特殊情况处理

a) 含有多个企业法人的多法人联合体，其中在广东省内的每个企业法人应分别独立进行二氧化碳排放报告，不能将多个企业法人作为一个企业法人进行报告。

b) 企业法人下属跨省的分支机构，符合以下条件的，经广东省发改委认可，可视同法人处理：

⑴在该分支机构所在地工商行政管理机关领取《营业执照》，并有独立的场所；

⑵以该分支机构的名义独立开展生产经营活动一年或一年以上；

⑶该分支机构的生产经营活动依法向当地纳税；

⑷具有包括资产负债表在内的账户，或者能够根据报告的需要提供能耗和物料资料。

在广东省外的企业法人在广东省内存在视同法人的分支机构，该分支结构应独立向广东省发改委报送二氧化碳排放数据。在广东省内的企业法人，其省外分支机构可视同法人的，不报告该分支机构的二氧化碳排放相关数据，且应在监测计划和排放报告中适当说明该省外分支机构情况。

c) 企业法人发生合并、分立、关停、迁出或经营范围改变等重大变更情况的，须根据变化后的厂界区域和运营控制范围进行组织边界的确定、及时修改监测计划、明确报告义务并征得省发改委认可。

d) 企业在报告期内存在生产经营业务外包时，外包业务导致的排放不计入企业二氧化碳排放量，同时，其相关产品产量等也不计入该企业的相关统计数据。但企业须在监测计划和排放报告中进行明确记录外包业务的相关情况。

附　录　B
（资料性附录）
燃料燃烧直接排放与间接排放的排放因子参考值

以下排放因子数据将根据具体工作需求适时更新。

排放范围	能源名称	单位	低位发热量（兆焦耳/单位燃料）	单位热值碳含量（克碳/兆焦耳）	排放因子[h]（克 CO_2/兆焦耳）
直接排放	原煤	吨	20908[a]	26.37[f]	96.69
	#：无烟煤	吨	27631[b]	27.40[e]	100.47
	炼焦烟煤	吨	26376[b]	26.10[e]	95.70
	一般烟煤	吨	20934[b]	26.10[e]	95.70
	褐煤	吨	12561[b]	28.00[e]	102.67
	洗精煤	吨	26344[a]	25.41[f]	93.17
	其他洗煤	吨	13607[b]	25.41[f]	93.17
	煤制品	吨	15492[b]	33.60[e]	123.20
	#：型煤	吨	20515[c]	33.60[e]	123.20
	水煤浆	吨	20905[c]	33.60[e]	123.20
	煤粉	吨	20934[c]	33.60[e]	123.20
	焦炭	吨	28435[a]	29.50[e]	108.17
	其他焦化产品	吨	43961[c]	29.50[e]	108.17
	原油	吨	41816[a]	20.10[e]	73.70
	汽油	吨	43070[a]	18.90[e]	69.30
	煤油	吨	43070[a]	19.60[e]	71.87
	柴油	吨	42652[a]	20.20[e]	74.07
	燃料油	吨	41816[a]	21.10[e]	77.37
	煤焦油	吨	33453[a]	26.00[g]	95.33
	液化石油气（LPG）	吨	50179[a]	17.20[e]	63.07
	液化天然气（LNG）	吨	51498[c]	15.30[e]	56.10
	天然气液体（NGL）	吨	46900[d]	17.20[e]	63.07
	炼厂干气	吨	46055[a]	18.20[e]	66.73
	石脑油	吨	43961[b]	20.00[e]	73.33
	润滑油	吨	41449[b]	20.00[e]	73.33
	石蜡	吨	39998[b]	20.30[g]	74.43
	石油沥青	吨	38999[b]	22.00[e]	80.67
	石油焦	吨	31997[b]	27.50[e]	100.83
	石化原料油	吨	46400[d]	20.00[e]	73.33
	其他石油制品	吨	41030[b]	20.00[e]	73.33
	天然气	万立方米	389310[a]	15.30[e]	56.10
	煤矿瓦斯气	万立方米	167260[a]	15.30[e]	56.10
	焦炉煤气	万立方米	179810[a]	13.58[f]	49.79
	高炉煤气	万立方米	37630[a]	84.00[g]	308.00
	转炉煤气	万立方米	79539[b]	55.00[g]	201.67
	其他煤气	万立方米	202218	12.20[i]	44.73
	#：发生炉煤气	万立方米	52270[a]	12.20[j]	44.73
	水煤气	万立方米	104540[a]	12.20[k]	44.73
	粗苯	吨	41816[a]	22.70[i]	83.23
	煤矸石	吨	8373[b]	26.61[l]	97.59[l]
	工业废料	吨	12558[b]	35.10[l]	128.70[l]
	城市固体垃圾	吨	7954[b]	9.00[l]	33.00[l]

附录 B　燃料燃烧直接排放与间接排放的排放因子参考值（续）

排放范围	能源名称	排放因子
间接排放	电力排放因子（吨 CO_2/万千瓦时）	6.379[m]
	热力排放因子（吨二氧化碳/百万千焦）	0.10[n]

[a] 采用《GB/T 2589-2008 综合能耗计算通则》附录 A 中各种能源折标煤参考系数表中的平均低位发热量，以数值区间给出的数据取上限值。

[b] 采用《2012 年广东省能源统计报表制度》中的参考折标系数，并采用公式 B.1 计算而得：

$$HV_i = CF_{i,tce} \times 29307 \quad \text{(B.1)}$$

HV_i ——燃料i基于重量或体积的低位发热量（兆焦耳/吨或兆焦耳/万立方米）；

$CF_{i,tce}$ ——《2012年广东省能源统计报表制度》中为燃料提供的参考折标因子；

29307 ——每吨标准煤的低位发热量（兆焦耳）。

[c] 按国家发改委 2008 年 6 月发布的《重点用能单位能源利用状况报告制度实施方案》中的参考折标系数或者参考折标系数值域上限值，参照公式 B.1 计算而得。

[d] 采用日本全球环境战略研究所出版的《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》中第二卷第一章表 1.2 的上限值。

[e] 采用国家发改委 2011 年 5 月发布的《省级温室气体清单编制指南（试行）》第一章能源活动表 1.7 中的单位热值碳含量；其中煤矿瓦斯气的单位热值碳含量采用天然气的值代替。

[f] 采用国家发改委 2011 年 5 月发布的《省级温室气体清单编制指南（试行）》第一章能源活动表 1.5 的单位热值碳含量，其中原煤的单位热值碳含量采用表 1.5 标注的数据。

[g] 采用日本全球环境战略研究所出版的《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》第二卷第一章表 1.3 的上限值；其中高炉煤气采用“Blast Furnace Gas 鼓风炉煤气”的上限值。

[h] 排放因子参考值采用“排放因子参考值（克二氧化碳/兆焦耳）=单位热值碳含量参考值（克碳/兆焦耳）×44/12”计算得出。

[i] 采用国家发改委 2013 年 10 月 15 日发布的《中国钢铁生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》表 2.1 中的相关单位热值碳含量缺省值。

[j] 采用国家发改委 2013 年 10 月 15 日发布的《中国镁冶炼企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》表 1 中的发生炉煤气的单位热值碳含量缺省值。

[k] 采用国家发改委 2013 年 10 月 15 日发布的《中国陶瓷生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》表 2.1 中的水煤气的单位热值碳含量缺省值。

[l] 煤矸石、工业废料、城市固体垃圾的排放因子是由世界资源研究所的《能源消耗引起的温室气体排放计算工具指南（2.0 版）》附录 B 表 B.16 中的矿物源二氧化碳排放因子缺省值除以 29307，再进行单位转换得到。煤矸石、工业废料、城市固体垃圾的单位热值碳含量由以上计算得到的排放因子乘以 12/44 折算得到。

[m] 电力排放因子数据来源于中国国家发展和改革委员会应对气候变化司于 2013 年 10 月 11 日在中国气候变化信息网发布的《2010 年中国区域及省级电网平均二氧化碳排放因子》中表 3 中广东电网平均二氧化碳排放因子。

[n] 热力排放因子数据来源于世界资源研究所 2011 年 9 月发布的《能源消耗引起的温室气体排放计算工具指南 2.0》附录 B 表 B.15 中广东外购热力排放因子。

附　录　C
（资料性附录）
部分替代燃料的低位发热量和二氧化碳排放因子

以下排放因子数据将根据具体工作需求适时更新

替代燃料种类	低位发热量 （MJ/t）	排放因子 （g/MJ）	化石燃料碳质量分数 （%）
废油	40200	74	100
废轮胎	31400	85	20
塑料	50800	75	100
废溶剂	51500	74	80
废皮革	29000	110	20
废玻璃钢	32600	83	100
注：数据引自《HJ 2519-2012 环境标志产品技术要求 水泥》			

附　录　D
（资料性附录）
水泥企业二氧化碳排放信息监测计划范本

提交日期：　　年 月　日　　版本号：

企业基本信息			
所属地区		企业类型	
所属行业	水泥	企业编号	
企业详细名称		组织机构代码	
法定代表人姓名		联系电话	
企业地址			

二氧化碳排放信息管理负责人与联系人						
姓名	职务	二氧化碳管理负责人/联系人	办公电话	移动电话	传真	邮箱地址

监测计划制定/更新年份

企业组织边界信息描述（可附图）
（1）企业概况信息（可包括企业成立时间、规模、股权情况、资产状况、所有权状况） （2）生产设施信息（可包括主要生产装置、工序、耗能设施的数量和运行情况） （3）有关企业组织边界的其它补充信息： （4）相关附件（如厂区平面分布图和组织架构图等）

二氧化碳排放单元及重点二氧化碳排放设备识别（见注解 2 和 3，选填）		
排放单元及编号（U）	描述	
重点排放设备及编号（D）	对应排放单元及编号（U）	描述

二氧化碳排放报告范围			
二氧化碳排放活动	报告层级选择（企业/二氧化碳排放单元/二氧化碳排放设备）	报告对象名称及编号（R）（填写方法详见注解 4）	计算涉及的能源与含碳物料

附录 D　水泥企业二氧化碳排放信息监测计划范本（续）

监测数据来源说明					
涉及的排放活动	☐固定源燃料燃烧直接排放　☐生料碳酸盐矿物分解直接排放 ☐间接排放				
固定源燃料燃烧直接排放					
报告层级		报告对象及编号（R）			
能源类型					
方法	☐热值法　☐实测碳含量法				
方法 1：热值法					
监测数据	数据来源	监测频次	监测方法和依据标准	测量仪器名称、型号、性能和安装位置	备注
能源使用量	☐收入量、库存量等燃料物流数据核算 ☐皮带秤、流量计等计量设备实际计量 ☐其他				
低位发热量	☐自行实测值 ☐委托实测值 ☐参考值				
排放因子	参考值	——	——	——	——
方法 2：实测碳含量法					
监测数据	数据来源	监测频次	监测方法和依据标准	测量仪器名称、型号、性能和安装位置	备注
能源使用量	☐收入量、库存量等燃料物流数据核算 ☐皮带秤、流量计等计量设备实际计量 ☐其他				
实测碳含量	☐自行实测值 ☐委托实测值				
生料碳酸盐矿物分解直接排放					
报告层级		报告对象及编号（R）			
分类	☐无替代原料　☐含替代原料				
无替代原料					
监测数据	数据来源	监测频次	监测方法和依据标准	测量仪器名称、型号、性能和安装位置	备注
熟料产量	☐收入量、库存量等原料物流数据核算 ☐皮带秤、流量计等计量设备实际计量 ☐其他				
CaO 含量	☐自行实测值 ☐委托实测值				
MgO 含量	☐自行实测值 ☐委托实测值				
含替代原料					
监测数据	数据来源	监测频次	监测方法和依据标准	测量仪器名称、型号、性能和安装位置	备注
熟料产量	☐收入量、库存量等原料物流数据核算 ☐皮带秤、流量计等计量设备实际计量 ☐其他				
生料中 CO_2 含量	☐自行实测值 ☐委托实测值				
生料烧失量	☐自行实测值 ☐委托实测值				
熟料中燃煤灰分掺入量	参考值	——	——	——	——

附录D　水泥企业二氧化碳排放信息监测计划范本（续）

间接排放					
报告层级	企业	报告对象及编号（R）			
监测数据	数据来源	监测频次	监测方法和依据标准	测量仪器名称、型号、性能和安装位置	备注
电力使用量合计	自行实测值				
自有的矿山开采所耗电量	自行实测值				
生产熟料所耗电量	自行实测值				
水泥粉磨所耗电量	自行实测值				
自产电力供电量	自行实测值				
外购电力量	自行实测值				
排放因子	参考值	——	——	——	——
数据质量管理					
数据质量管理体系是否有外部认证？	（是/否，如有，填写认证标准相关信息）				
数据质量管理措施描述					
其他需要说明的情况					
● 企业在统计期内计划采取的节能减碳措施：（例如余热发电等） ● 生产计划情况说明：（例如生产规模信息、搬迁计划等未来预测） ● 数据汇总的流程： （例如从哪些部门收集数据，如何统一汇总形成最终的数据） **企业代表签字：** **企业盖章：** **日期：**					
监管机构意见					
日期：					

注1：灰色部分为非填写部分。

注2：二氧化碳排放单元与二氧化碳排放设备识别：若二氧化碳排放报告范围中，报告层级选择二氧化碳排放单元的，则对应活动的所有二氧化碳排放单元必须完整识别并填写在识别栏中；若报告层级选择二氧化碳排放设备的，则对应活动的二氧化碳排放单元和二氧化碳排放设备必须完整识别，其中，重点二氧化碳排放设备单独识别，非重点二氧化碳排放设备可合成一项“其他二氧化碳排放设备”进行识别。若报告层级选择“企业”的，此栏选填。

注3：重点二氧化碳排放设备指设备功率在100kW（参见GB17167确定）的电机、泵，或7MW以上的锅炉、加热炉。

注4：报告对象与报告层级的选择相关，若报告层级选择“企业”，此栏显示“企业”；若报告层级选择“二氧化碳排放单元”，则报告对象须分条列出涉及的二氧化碳排放单元；若报告层级选择选择“二氧化碳排放设备”，则报告对象须分条列出二氧化碳排放设备及对应的二氧化碳排放单元并以横线相连，如“二氧化碳排放单元-二氧化碳排放设备”。

注5：报告对象与报告层级的选择相关，若报告层级选择“企业”，此栏显示“企业”；若报告层级选择“二氧化碳排放单元”，则报告对象须分条列出涉及的二氧化碳排放单元；若报告层级选择“二氧化碳排放设备”，则报告对象须分条列出二氧化碳排放设备及对应的二氧化碳排放单元并以横线相连，如“二氧化碳排放单元-二氧化碳排放设备”。

注6：监测计划范本中各排放活动仅给出一种能源/物料类型的监测要求示例，如果企业涉及到多种能源/物料类型，可参照示例添加相应表格。

附　录　E
（资料性附录）
水泥企业二氧化碳排放报告

提交时间：　　年　　月　　日　　版本号：

企业基本信息			
所属地区		企业类型	
所属行业	水泥	企业编号	
企业详细名称		组织机构代码	
法定代表人姓名		联系电话(区号)	
企业地址			

二氧化碳排放管理负责人与联系人					
姓名	职能	办公电话	移动电话	传真	邮箱

报告年份

企业组织边界信息						
指标名称	**本期值**		**上年同期值**		**变化率(%)**	
工业总产值(万元)						
综合能源消费量（当量值）(万吨标准煤)						
单位工业总产值能耗（当量值）(吨标准煤/万元)						
主要产品名称	**年产能**	**单位**	**年产量**	**单位**	**单位产品能耗**	**单位**

（1）企业信息（可包括企业成立时间、规模、股权情况、资产状况）

（2）生产设施信息（可包括主要生产装置、工序、耗能设施的数量和运行情况）

（3）有关企业组织边界的其它补充信息

（4）相关附件（如厂区平面分布图和组织架构图等）

附录 E　水泥企业二氧化碳排放报告（续）

二氧化碳排放概况		
碳排放活动	**直接/间接排放**	**碳排放量（吨）**
固定源燃料燃烧直接排放	直接排放	
生料碳酸盐矿物分解直接排放	直接排放	
外购电力间接排放	间接排放	
直接二氧化碳排放量合计（吨）		
间接二氧化碳排放量合计（吨）		
二氧化碳排放总量		

二氧化碳排放单元及重点二氧化碳排放设备识别（见注解 2，选填）		
二氧化碳排放单元及编号（U）	描述	
重点二氧化碳排放设备及编号（D）	对应排放单元及编号（U）	描述

二氧化碳排放报告范围			
二氧化碳排放活动	报告层级选择（企业/二氧化碳排放单元/二氧化碳排放设备）	报告对象名称及编号（R）	计算涉及的能源与含碳物料

固定源燃料燃烧直接排放					
报告层级		报告对象名称及编号（R）			
能源类型		方法			
方法	**方法 1：热值法（默认方法）**				
填报项目	**单位**	**数据**	**证据类型**	**保存部门**	**备注**
使用量	吨（t）				
低位发热量	兆焦耳/吨（MJ/t）				
排放因子	克 CO_2/兆焦耳（g-CO_2/MJ）		指南默认值	——	——
排放量	吨（t）				
方法	**方法 2：实测碳含量法**				
填报项目	**单位**	**数据**	**证据类型**	**保存部门**	**备注**
使用量	吨（t）				
实测碳含量	质量分数（%）				
排放量	吨（t）				
CO_2 排放量小计	**吨（t）**				

附录 E　水泥企业二氧化碳排放报告（续）

生料碳酸盐矿物分解直接排放					
报告层级		报告对象名称及编号（R）			
原料情况	**1．无替代原料（默认情况）**				
填报项目	**单位**	**数据**	**证据类型**	**保存部门**	**备注**
熟料产量	吨（t）				
熟料中 CaO 质量分数	质量分数（%）				
熟料中 MgO 质量分数	质量分数（%）				
排放因子	吨 CO_2/吨熟料（t-CO_2/t）				
排放量	吨（t）				
原料情况	**2．含替代原料**				
填报项目	**单位**	**数据**	**证据类型**	**保存部门**	**备注**
熟料产量	吨（t）				
生料中 CO_2 的质量分数	质量分数（%）				
生料烧失量	%				
生料/熟料比	——				
熟料中燃煤灰分掺入量因子	——	1.04	指南默认值	——	——
排放因子	kg-CO_2/吨熟料（kg-CO_2/t）				
排放量	吨（t）				
碳排放量小计	**吨（t）**				

外购/外输电力间接排放				
报告层级	企业	报告对象名称及编号（R）		
填报项目	**活动数据**	**证据类型**	**保存部门**	**备注**
电力使用量合计（万千瓦时）				
其中： 自有的矿山开采所耗电量（万千瓦时）				
生产熟料所耗电量（万千瓦时）				
水泥粉磨所耗电量（万千瓦时）				
自产电力供电量（万千瓦时）				
外购电力量（万千瓦时）				
排放因子（吨 CO_2/万千瓦时）	6.379			
外购电力间接排放量（吨）				

附录 E　水泥企业二氧化碳排放报告（续）

其他信息说明
● 特殊排放说明 （例如转移二氧化碳，即二氧化碳作为纯物质、产品的一部分或作为原料输出企业之外） ● 企业在统计期内采取的节能减碳措施： （例如余热发电等） ● 生产情况说明： （例如生产规模信息、经济危机、停产检修等，或者是搬迁计划等未来预测） ● 数据汇总的流程： （例如从哪些部门收集数据，如何统一汇总形成最终的数据） ● 企业在统计期内组织边界、报告范围的变更说明： （例如增加生产装置、统计期内外包原有的业务等） ● 真实性负责声明 本单位负责人及本单位碳排放信息报告填报负责人保证本企业填报的碳排放信息及碳排放相关数据证据文件的真实性，并承担由此引起的相关责任。 **企业代表签字：** **企业盖章：** **日期：**
注1：灰色底纹部分为非填写部分。 注2：二氧化碳排放单元与二氧化碳排放设备识别：若碳排放报告范围中，报告层级选择二氧化碳排放单元的，则对应活动的所有二氧化碳排放单元必须完整识别并填写在识别栏中；若报告层级选择二氧化碳排放设备的，则对应活动的二氧化碳排放单元和二氧化碳排放设备必须完整识别，其中，重点二氧化碳排放设备单独识别，非重点二氧化碳排放设备可合成一项“其他二氧化碳排放设备”进行识别；若报告层级选择“企业”的，该板块内容选填。 注3：报告对象与报告层级的选择相关，若报告层级选择“企业”，此栏显示“企业”；若报告层级选择 “二氧化碳排放单元”，则报告对象须分条列出涉及的二氧化碳排放单元；若报告层级选择选择“二氧化碳排放设备”，则报告对象须分条列出二氧化碳排放设备及对应的二氧化碳排放单元并以横线相连，如“二氧化碳排放单元-二氧化碳排放设备”。 注4：证据类型包括：发票、财务凭证（入库单）、财务ERP系统、收费通知单（电力、天然气、热力等）、生产报表（日、月、季等）、部门内部统计记录、公里数和油耗统计表、外部实验室检测报告、内部实验室检测报告、标准推荐值或者企业能出示的其他证明材料。 注5：保存部门一栏填写企业保存数据证明材料的相应负责部门；备注栏可说明数据缺失等情况。 注6：排放报告范本中各排放活动仅给出一种能源/物料类型的填报表格，如果企业涉及到多种能源/物料类型，可参照示例添加相应表格。

参 考 文 献

[1] 温室气体议定书：企业核算和报告准则，2011

[2] 能源消耗引起的温室气体排放计算工具指南. 世界资源研究所，2011

[3] 广东省主要耗能产品能耗限额（试行）. 广东省经济和信息化委员会，2008

[4] 省级温室气体清单编制指南（试行）. 国家气候变化对策协调小组办公室，国家发展与改革委员会能源研究所，2011

广东省钢铁企业二氧化碳排放信息报告指南（试行）

1 范围

本指南规定了钢铁企业进行二氧化碳（CO_2）排放信息报告的流程、方法和报告规范。

本指南适用于钢铁企业对生产过程中的二氧化碳排放进行计算，并报告二氧化碳排放信息。本指南不包括钢铁企业的矿石采选和后勤系统。

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 213 煤的发热量测定方法

GB/T 223.6 钢铁及合金 碳含量的测定 管式炉内燃烧后气体容量法

GB/T 223.86 钢铁及合金 总碳含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法

GB/T 384 石油产品热值测定法

GB/T 476 煤中碳和氢的测定方法

GB/T 2001 焦炭工业分析测定方法

GB/T 3286.9 石灰石、白云石化学分析方法 二氧化碳量的测定

GB/T 4333.10 硅铁化学分析方法 红外线吸收法测定碳量

GB/T 4699.4 铬铁和硅铬合金 碳含量的测定 红外线吸收法和重量法

GB/T 7731.10 钨铁化学分析方法 红外线吸收法测定碳量

GB/T 8704.1 钒铁 碳含量的测定 红外线吸收法及气体容量法

GB/T 13610 天然气的组成分析气相色谱法

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 22723 天然气能量的测定

SH/T 0656 石油产品及润滑剂中碳、氢、氮测定法（元素分析仪法）

YB/T 5339 磷铁化学分析方法红外线吸收法测定碳量

YB/T 5340 磷铁化学分析方法气体容量法测定碳量

ISO 14064—1:2006 温室气体 第一部分 组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南（Greenhouse Gases-Part1:Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emission and removal）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

二氧化碳排放 CO_2 emission

在特定时段内向大气释放的二氧化碳。

注 1：改写 ISO 14064-1:2006，定义 2.5。

注 2：按排放是否发生在企业内可分为直接二氧化碳排放与间接二氧化碳排放。

3.2

直接二氧化碳排放 direct CO_2 emission

企业厂界区域和运营控制范围内产生的二氧化碳排放。

3.3

间接二氧化碳排放 indirect CO_2 emission

企业所消耗的外购电力、热力的生产而造成的二氧化碳排放。

注：改写ISO 14064—1：2006，定义2.9。

3.4

二氧化碳排放设备 CO_2 emission device

产生直接或者间接二氧化碳排放的生产设备和用能设备。

注：如锅炉、回转窑、常压炉、电灯等。

3.5

二氧化碳排放单元 CO_2 emission unit

具有相对独立性的二氧化碳排放设备组合，一般指单个工序、工段、系统。

注：如机组、熟料生产线、钢铁生产线、常减压装置等。

3.6

长流程钢铁企业 long process iron and steel enterprise

以金属矿石为原料采用铁矿粉烧结（球团）、炼焦、炼铁、炼钢、钢材轧制生产的钢铁企业。

3.7

短流程钢铁企业 short process iron and steel enterprise

以废钢铁为原料采用电炉炼钢、轧（锻）机轧（锻）制生产的钢铁企业。

3.8

其它钢铁企业 other iron and steel enterprise

直接采用原料钢铁进行轧（锻）机轧（锻）制生产的钢铁企业

3.9

二氧化碳排放因子 CO_2 emission factor

将二氧化碳排放活动数据转换成二氧化碳排放量时涉及的计算系数。

注 1：改写 ISO 14064—1：2006 ，定义 2.7。

注 2：如外购电力的排放因子，与外购电力使用量相乘可得外购电力使用活动的二氧化碳排放量。

3.10

二氧化碳排放活动数据 CO_2 emissions activity data

企业进行二氧化碳排放活动的程度的测量值。

注 1：改写 ISO 14064—1：2006 ，定义 2.11。

注 2：如燃料、物料、电力、热力的消耗量等。

3.11

工业生产活动 industrial production activity

企业法人内部进行产品生产、工业性作业、能源加工转换、新技术研究、新产品试制、科学试验、为了工业生产活动而在进行的各种修理过程、生产区内的劳动保护等活动。

3.12

非工业生产活动 non-industrial production activity

企业法人内部工业生产活动以外的活动，如非生产区的劳动保护，企业办公室、科研单位、农场、车队、学校、医院、食堂、托儿所等部门的活动。

3.13

监测 monitoring

为了计算特定的企业二氧化碳排放而采取的一系列技术和管理措施，包括数据测量、获取、分析、记录等。

注：改写ISO 14064—1：2006 ，定义2.30。

3.14

报告 reporting

企业根据编制的监测计划，进行二氧化碳排放相关信息的收集和数据管理，并对二氧化碳排放相关数据进行量化、汇总和披露。

注：改写ISO 14064—1：2006 ，定义2.17。

3.15

含碳熔剂 carbonaceous

在钢铁冶炼过程中，可与矿物中的杂质结合成渣而与金属分离，以达到熔炼或精炼的目的的添加物称为熔剂，部分熔剂由碳酸盐构成，可在钢铁生产过程中分解排放二氧化碳。

注：如白云石、石灰石等。

3.16

物料 material

与产品生产有关的非用作能源用途的物品。

注：如原材料、辅助用品、半成品、成品等。

3.17

替代燃料 alternative fuels

具有一定热值，可替代传统化石燃料进行直接燃烧的可燃物。

3.18

不确定性 uncertainty

表征计算结果偏差的参数。

4 原则

4.1 相关性

选择可适应企业计算二氧化碳排放量的方法和数据。二氧化碳排放量的分项计算可清晰表明各工艺过程排放量及相互之间的关系。

4.2 一致性

使用统一方法，进行企业二氧化碳排放报告范围的确定、数据收集、数据计算、报告，使有关二氧化碳排放信息能够进行比较。

4.3 准确性

对企业及相关生产和管理活动产生的二氧化碳排放进行准确的计算，不存在系统性的错误或者人为的故意错误。在技术可行且成本合理的情况下，企业应改进监测条件，提高报告的数据质量。

4.4 透明性

有明确的、可核查的数据收集方法和计算过程，对计算方法及数据来源给出说明。

4.5 真实性

企业所提供的数据应真实，监测计划、排放报告内容应能够真实反映实际排放情况。

5 二氧化碳排放报告范围

5.1 报告年份

企业二氧化碳排放量报告年份以自然年为统计周期，在进行二氧化碳排放报告时先确定报告年份。

5.2 组织边界识别

企业的组织边界指企业法人（或视同法人）的厂界区域和运营控制范围。组织边界可以通过企业成立时间、规模、经营范围、资产状况，主要产品种类、产量和产能，主要生产装置、工序及其数量和运行情况，以及厂区平面分布图和组织架构图等进行辅助识别。企业组织边界识别结果原则上应与本省能源统计报表制度中规定的统计边界基本一致。对于工业企业，应对组织边界内工业生产活动的二氧化碳排放相关数据进行监测、核算与报告，非工业生产活动的二氧化碳排放相关数据不进行核算。

单位的组织边界指单位法人的运营控制范围。单位组织边界可通过了解单位的成立时间、规模、业务范围、资产状况、组织架构图等进行辅助识别。

组织边界识别时集团法人、跨省分支机构等情况的处理方式，边界变化的处理方式和存在业务外包情况的处理方式参见附录A。

5.3 二氧化碳排放活动识别

5.3.1 直接二氧化碳排放活动

钢铁企业的主要直接二氧化碳排放活动包括：

a) 燃料燃烧；

b) 碳酸盐分解；

c) 炼焦煤分解和吸附二氧化碳析出；

d) 炼铁过程还原铁矿石；

e) 炼钢氧化反应；

注：生物质能源或含有生物质能的物质作为燃料燃烧产生的二氧化碳排放不计入。

5.3.2 间接二氧化碳排放活动

钢铁企业的间接二氧化碳排放活动包括外购电力消耗。

5.3.3 特殊排放说明

当企业生产过程中产生的二氧化碳并非直接排放到大气中，而是作为纯物质、产品的一部分或作为原料输出企业之外，如供给其他企业制作碳酸饮料、干冰、灭火剂、制冷剂、实验气体、食品溶剂、化工溶剂、化工原料、造纸工业原料等。企业对此部分的二氧化碳排放量进行报告时，不必报告具体的排放单元、排放设备及活动数据、相关计算系数。

5.4 二氧化碳排放单元识别

5.4.1 概述

根据钢铁生产的工艺流程，纳入二氧化碳排放报告范围的包括以下二氧化碳排放单元。

5.4.2 石灰烧制

烧石灰工艺包括石灰烧制排放单元，即将石灰石烧制成生石灰的过程。

5.4.3 钢铁生产

钢铁生产工艺过程中包括以下排放工序：

焦化：一定配比的煤在焦炉中经过高温干馏转化为焦炭、焦炉煤气和化学产品的工艺过程；

烧结：将铁矿粉、煤粉、焦粉和石灰按一定配比混匀烧结成有足够强度和粒度的烧结矿的工艺；

球团：将精矿粉和熔剂（有时还有粘结剂和燃料）的混合物，在造球机中滚成生球，再干燥、焙烧、固结成型，成为具有良好冶金性质的含铁原料的工艺过程；

炼铁：用还原剂将铁氧化物还原成金属铁的工艺过程；

炼钢：把原料（铁水和废钢等）里过多的碳及硫、磷等杂质去掉并加入适量合金成分的工艺过程（包括转炉炼钢和电炉炼钢等）；

轧钢：轧钢加热炉

熔剂焙烧：在钢铁生产过程中，为使矿物中的杂质与金属分离而加熔剂，熔剂焙烧分解与杂质结合成渣的工艺过程。

其它用电工序。

5.4.4 自备电厂发电

利用钢铁生产过程中产生的余能（废气、废热、余压）及使用煤、燃油等能源进行电力生产的过程。

5.5 二氧化碳排放设备识别

钢铁企业可参考表1对企业组织边界内的排放设备进行识别。

表 1 钢铁企业排放单元、活动及排放设备识别

<table>
<tr><th colspan="2">二氧化碳排放范围
（排放活动）</th><th>涉及物料</th><th>二氧化碳排放单元</th><th>二氧化碳排放设备</th></tr>
<tr><td rowspan="10">直接排放</td><td rowspan="3">燃料燃烧</td><td rowspan="3">煤炭、焦炭、燃油、高炉煤气、焦炉煤气、转炉煤气、天然气等</td><td>石灰烧制</td><td>石灰窑</td></tr>
<tr><td>自备电厂发电</td><td>发电锅炉</td></tr>
<tr><td>钢铁生产</td><td>烧结点火、烧结机头烟气、球团设备、焦化燃烧室、高炉热风炉、高炉、转炉、加热炉、锅炉等</td></tr>
<tr><td rowspan="2">碳酸盐分解</td><td rowspan="2">石灰石</td><td>石灰烧制</td><td rowspan="2">石灰窑、高炉</td></tr>
<tr><td>钢铁生产</td></tr>
<tr><td>炼焦</td><td>一定配比的煤炭</td><td>钢铁生产</td><td>炼焦炉</td></tr>
<tr><td rowspan="4">炼铁</td><td>煤粉、焦粉等</td><td rowspan="5">钢铁生产</td><td>烧结设备</td></tr>
<tr><td>含碳熔剂等</td><td>球团设备</td></tr>
<tr><td>炼铁使用的含碳还原剂</td><td>高炉</td></tr>
<tr><td>含碳熔剂</td><td>高炉</td></tr>
<tr><td>炼钢</td><td>炼钢中的生铁等</td><td>转炉、电炉、精炼炉</td></tr>
<tr><td>间接排放</td><td>使用外购电力</td><td>电力</td><td>所有涉及外购电力使用的排放单元</td><td>所有涉及使用外购电力的设备</td></tr>
</table>

5.6 报告层级选择

报告层级选择是指在一定条件下，对于每一排放活动，企业可选择收集企业层级、二氧化碳排放单元层级或二氧化碳排放设备层级的数据进行二氧化碳排放数据的计算和汇总；宜选择数据准确、监测设备不确定性低的层级进行数据的收集与计算；鼓励企业通过改进计量与检测条件，在二氧化碳排放单元、二氧化碳排放设备层级上进行热值、碳含量检测和数据报告。

本标准中，统一规定石灰烧制、自备电厂发电、钢铁生产均按排放单元层级报告；外购电力活动选择企业层级报告。

注：当选择企业层级时，使用燃料、物料进出企业时测定的活动数据、热值、碳含量等数据计算企业的二氧化碳排放量；当选择二氧化碳排放单元时，使用二氧化碳排放单元的活动数据、热值、碳含量等数据分别计算各个排放单元的二氧化碳排放量，再累加形成企业二氧化碳排放总量。

6 二氧化碳排放的计算

6.1 概述

钢铁企业按二氧化碳排放单元识别结果使用整体物料平衡法计算二氧化碳排放。

6.2 直接二氧化碳排放计算

6.2.1 石灰烧制

烧石灰中产生的二氧化碳排放按公式（1）进行计算。

$$AE_{SH} = AD_{SH} \cdot C_{SH} \cdot \eta \cdot \frac{44}{100} + \sum_i AD_{RL_i} \cdot C_{RL_i} \cdot \frac{44}{12} \quad \text{.....(6)}$$

式中：

AE_{SH}——报告期内石灰烧制过程中二氧化碳的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

AD_{SH}——活动数据，报告期内石灰烧制所消耗石灰石的量，单位为吨（t）；

C_{SH}——石灰石中碳酸钙（$CaCO_3$）的含量，%；

η——碳酸钙分解率，%；

44/100——二氧化碳和$CaCO_3$之间的分子量比值；

AD_{RLi}——报告期内消耗的外购燃料 i 的量（指煤、油、天然气等），单位为吨（t）或万立方米（10^4m^3）；

C_{RLi}——使用外购燃料 i 的碳含量，%或吨碳/万立方米（$t\text{-}C/10^4m^3$）；

44/12——二氧化碳（CO_2）和碳（C）之间的分子量比值。

注：报告期内石灰烧制的过程中消耗的外购燃料数量，指煤、油、天然气等，不计算使用本企业自产的焦炭、焦炉煤气、高炉煤气和转炉煤气的量。

6.2.2 钢铁生产

6.2.2.1 长流程钢铁生产

使用物料平衡法，即不考虑单元内具体的反应过程，通过计算所有输入的碳和输出的碳计算钢铁生产单元的二氧化碳排放。其中，“输入”指消耗，如外购燃料，不包括自产自用的焦炭、焦炉煤气、高炉煤气和转炉煤气等；“输出”指产出，如供销售的产品，不包括自产自用的焦炭、焦炉煤气、高炉煤气和转炉煤气等。长流程钢铁生产过程中产生的二氧化碳排放按公式（2）进行计算。

$$AE_{gt}=\left\{\left[\sum_i(AD_{Mi}\cdot C_{Mi})+\sum_i(AD_{Ni}\cdot C_{Ni})+\right.\right.$$

$$\left.\sum_i(AD_{RJi}\cdot C_{RJi})+AD_{PC}\cdot C_{PC}+AD_{FG}\cdot C_{FG}+AD_{ZC}\cdot C_{ZC}\right]- \qquad .....(7)$$

$$\left.\left[AD_S\cdot C_S+AD_{IP}\cdot C_{IP}+AD_{PS}\cdot C_{PS}+AD_{OG}\cdot C_{OG}+\sum_i(AD_{OBi}\cdot C_{OBi})\right]\right\}\cdot\frac{44}{12}$$

式中：

AE_{gt} ——报告期内长流程钢铁生产单元的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

AD_{Mi}——即报告期内钢铁生产过程中所消耗的煤种 i 的质量，单位为吨（t）；

C_{Mi}——煤种 i 的碳含量，%；

AD_{Ni}——报告期内钢铁生产过程中所消耗的其它外购能源 i 的质量，单位为吨（t）或万立方米（10^4m^3）；

C_{Ni}——其它外购能源 i 的碳含量，%或 t-C/10^4m^3；

AD_{RJi}——报告期内钢铁生产过程中消耗含碳熔剂 i(指白云石等)的质量，单位为吨(t)；

C_{RJi}——含碳熔剂 i 的碳含量，%；

AD_{PC}——报告期内钢铁生产过程中外购焦炭的消耗量，单位为吨（t）；

C_{PC}——外购焦炭的碳含量，%；

AD_{FG}——报告期内废钢或废铁的消耗量，单位为吨（t）；

C_{FG}——废钢或废铁的碳含量，%；

AD_{ZC}——报告期内钢铁生产过程中加入增碳剂的质量，单位为吨（t）；

C_{ZC}——增碳剂的碳含量，%；

AD_S——报告期内生产的粗钢量，单位为吨（t）；

C_S——报告期内生产的粗钢的碳含量，%；

AD_{IP}——报告期内外卖生铁量，单位为吨（t）；

C_{IP}——报告期内外卖生铁的碳含量，%；

AD_{PS}——报告期内焦炭外售的量，单位为吨（t）；

C_{PS}——外售焦炭的碳含量，%；

AD_{OG}——报告期内产钢过程中外供燃气的量（包括供民用的焦炉煤气），单位为万立方米（10^4m^3）；

C_{OG}——外供燃气的碳含量，%或 t-C/10^4m^3；

AD_{OBi}——报告期内产钢过程中炼焦副产品 i(指煤焦油、粗苯等)的量，单位为吨（t）；

C_{OBi}——炼焦副产品i的碳含量，%；

44/12——二氧化碳（CO_2）和碳（C）之间的分子量比值。

6.2.2.2 短流程钢铁生产

使用物料平衡法，即不考虑单元内具体的反应过程，通过计算所有输入的碳和输出的碳计算钢铁生产单元的二氧化碳排放。短流程生产过程中产生的二氧化碳排放按公式（3）进行计算。

$$AE_{\mathrm{dl}}=\left[\sum_i(AD_{DMi}\cdot C_{DMi})-AD_S\cdot C_S-AD_{Mi}\cdot C_{Mi}\right]\cdot\frac{44}{12} \qquad .....(8)$$

式中：

AE_{dl}——报告期内短流程钢铁单元的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

AD_{DMi}——报告期内在短流程炼钢生产中消耗的含碳物料（包括添加的含碳物废钢、废铁、添加的含碳物等）的质量或燃料（煤、油、气等）i 的质量/体积，单位为吨（t）或万立方米（10^4m^3）；

C_{DMi}——在短流程炼钢生产中消耗的含碳物料或燃料 i 的碳含量，%或 t-C/10^4m^3；

AD_s——报告期内短流程炼钢的产钢量，单位为吨（t）；

C_s——短流程炼钢所产钢的碳含量，%；

AD_{Mi}——报告期内其他输出的含碳物料的量，单位为吨（t）或万立方米（10^4m^3）；

C_{Mi}——外卖含碳物料（包括副产物煤焦油等）的碳含量，%或t-C/10^4m^3；

44/12——二氧化碳（CO_2）和碳（C）之间的分子量比值

6.2.3 自备电厂发电

自备电厂发电燃料燃烧产生排放按公式（4）进行计算。

$$AE_{dc} = \sum_i AD_{RLi} \cdot C_{RLi} \cdot \frac{44}{12} \quad \text{.....(9)}$$

式中：

AE_{dc}——报告期内自备电厂发电燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

AD_{RLi}——报告期内消耗的外购燃料 i 的量（指煤、油、天然气等），单位为吨（t）或万立方米（10^4m^3）；

C_{RLi}——使用外购燃料 i 碳含量，%或 t-C/10^4m^3；

44/12——二氧化碳（CO_2）和碳（C）之间的分子量比值。

注：当企业存在余能发电自用时，则体现为减少外购电力的购买，间接二氧化碳排放也相应减少，因此这部分电力不作为碳减排而扣减。

6.2.4 直接二氧化碳排放总量

在报告期内，企业直接二氧化碳排放总量按公式（5）计算：

$$AE_d = AE_{SH} + AE_{gt}(AE_{dl}) + AE_{dc} \quad \text{.....(10)}$$

式中：

AE_d——报告期内企业直接二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

AE_{SH}——报告期内烧石灰过程中二氧化碳的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

AE_{gt}——报告期内长流程钢铁生产单元的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

AE_{dl}——报告期内短流程钢铁单元的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

AE_{dc}——报告期内自备电厂发电燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）。

6.3 间接二氧化碳排放计算

企业消耗的外购电力所产生的二氧化碳排放采用排放因子法，按公式（6）进行计算。

$$AE_{ind} = AD_e \cdot EF_e \quad \text{.....(11)}$$

式中：

AE_{ind}——报告期内企业外购电力间接排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

AD_e——报告期内活动数据，即净外购电量，单位为万千瓦时（10^4kWh）；

EF_e——外购电力排放因子，单位为吨二氧化碳/万千瓦时（$tCO_2/10^4kWh$）。

注：若企业存在自产电力进行上网的情况，则这部分外输的电力从外购电力中扣减，即净外购电力量=外购电力量-外输电力量。

6.4 二氧化碳排放总量计算

企业二氧化碳排放总量按照公式（7）计算：

$$AE_{总} = AE_d + AE_{ind} \quad (12)$$

式中：

$AE_{总}$——报告期内企业二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

AE_d——报告期内企业直接二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

AE_{ind}——报告期内企业外购电力间接排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）。

6.5 数据来源说明

钢铁企业应按要求获取相关数据，并保留数据获取的相关证明文件，如燃料采购发票、技术机构化验报告等。数据收集、处理与计算原则上应分燃料种类进行，如不可行，则将不能分燃料种类的部分测定其综合系数；企业在监测计划中说明不能分燃料种类测定的系数和不可行的理由。相关数据来源说明如下：

a） 参数“C_{SH} • 44/100”参照 GB/T 3286.9 进行测定；若未做检测，石灰石中碳酸钙的含量按 100%计算；

b） 若无有效的碳酸钙分解率证明文件，按 100%计算；

c） 化石燃料碳含量宜采用实际检测值，可通过两种方法检测获得；

实测碳含量法：参照 GB/T 476、SH/T 0656、GB/T 13610 进行检测获得燃料单位质量/体积碳含量；

热值法：使用低位发热量实测值与单位热值碳含量的参考值计算获得，其中低位发热量参照 GB/T 213、GB/T 384、GB/T 22723 进行检测，单位热值碳含量采用附录 B 的数据；

若燃料未做检测，可通过热值法采用附录 B 中的低位发热量数据与单位热值碳含量数据计算获得；原煤的低位发热量、碳含量、排放因子参考值仅限于 2011 年及之前的二氧化碳排放报告使用，不可在 2012 年及之后的二氧化碳排放报告中使用；

d） 钢铁冶炼过程中的含铁物质碳含量参照 GB/T 223.6、GB/T 223.86、GB/T 4699.4、GB/T 4333.10、GB/T 7731.10、GB/T 8704.1、YB/T 5339、YB/T 5340 进行检测；若未做检测并且在附录中找不到碳含量参考值的，按相应的材料标准取碳含量的上限值；

e） 焦炭碳含量参照 GB/T 2001 进行检测；若未做检测，可采用附录 B 中的数据；

f） 对于未做碳含量检测的石灰石和白云石，其碳含量分别采用附录 B 中的数据；

g） 对于未做碳含量检测的煤焦油和粗苯等炼焦副产品，其碳含量采用附录 B 中的数据；

h） 对购买的废钢没有检测碳含量也不知道其牌号的，其碳含量采用附录 B 中的数据；

i） 对于未做碳含量检测的废铁、未转化为钢的生铁，其碳含量采用附录 B 中的数据；

j） 如果增碳剂是公式中计算过的物料则不用重复计算；

k） 本标准有提及但企业实际没有涉及到的燃料或含碳物料其消耗量按“0”处理；

l） 本标准中没有提及的含碳物料，其消耗量按“0”处理。钢铁生产单元在试点期间输入主要考虑化石能源、焦炭、石灰石、白云石、增碳剂、废钢、废铁，输出只考虑外输可燃气体、焦炭及炼焦副产品、生铁和粗钢，适时公布加入其它物料和产品。

7 数据监测与质量管理

7.1 数据质量管理措施

企业应采取下列质量管理措施，确保碳排放数据的真实可靠：

a） 建立企业二氧化碳排放数据监测管理体系。

b） 建立企业二氧化碳排放核算和报告的规章制度，包括负责机构和人员、工作流程和内容、工作周期和时间节点等；指定专职人员负责企业碳排放核算和报告工作。

c） 建立企业二氧化碳排放单元、二氧化碳排放设备一览表，选定合适的核算方法，形成文件并存档；

d） 建立健全的二氧化碳排放和能源消耗的台账记录。

e） 建立健全的企业二氧化碳排放参数的监测计划。具备条件的企业，对企业二氧化碳排放量影响较大的参数，如化石燃料的低位发热量，应按规定定期实施监测。

f） 建立企业碳排放报告内部审核制度。

g） 建立文档的管理规范，保存、维护二氧化排放核算和报告的文件和有关的数据资料。

7.2 企业二氧化碳排放数据监测管理体系

监测管理体系是二氧化碳排放数据（能源使用量、物料使用量/产量、排放因子等数据）来源是否真实、准确的基础。对于二氧化碳排放数据的监测，企业应按GB17167及各行业能源计量器具的配备和管理要求配备测量设备，监测设备应进行校准，企业应保留所有报告年份内的检测报告、检定或校准证书。应按DB44/T1212建立、实施、保持和持续改进二氧化碳排放测量管理体系，形成文件，明确碳二氧化排放计量管理职责，加强二氧化碳排放计量管理，确保二氧化碳排放计量数据真实准确。

7.3 监测频次

碳含量、低位发热量的监测频次要求如下：

a)同一品种化石燃料（燃气除外）碳含量每批次检测不少于1次，取每批次的加权平均值作为该燃料品种的碳含量；燃气每12个月检测不少于6次，且连续两次检测的时间不小于1个月，取加权平均值作为该燃料品种的碳含量；

b)低位发热量应以入厂燃料（燃气除外）收到基为检测对象，每批次检测不少于1次，取每批次的加权平均值作为该燃料品种的低位发热量；燃气每12个月检测不少于6次，且连续两次检测的时间不小于1个月，取加权平均值作为该燃料品种的低位发热量；

c)钢铁冶炼过程中的含铁物质碳含量每批次检测不少于1次，取每批次的加权平均值作为该物质的碳含量。

7.4 监测人员

企业应配备足够的专业人员从事二氧化碳排放相关计量和管理工作，包括测量设备、工业分析仪器的配备、使用、检定/校准、维护、报废、数据采集、统计、分析等，保证二氧化碳排放计量数据完整、真实、准确。相关人员应掌握从事岗位所需的专业技术和业务知识，具备计量技术和业务能力，定期接受培训，通过相关培训考核，取得相应资质，并按有关规定持证上岗。

7.5 记录与归档

企业应同时保留月度监测数据的电子文件和纸质文件，纸质文件应与监测计划配合使用。所有数据记录和校准维护记录及其证明文件在报告期结束后至少保存十五年。

7.6 不确定性

在获取活动水平数据和相关参数时可能存在不确定性。排放主体应对活动水平数据和相关参数的不确定性以及降低不确定性的相关措施进行说明。

不确定性产生的原因包括以下几个方面：

a)缺乏完整性：由于排放机理未被识别或者该排放计算方法还不存在，无法获得测量结果及其他相关数据；

b)缺乏数据：在现有条件下无法获得或者非常难于获得某排放所必需的数据。在这些情况下，常用方法是使用相似类别的替代数据，以及使用内推法或外推法作为估算基础；

c)数据缺乏代表性；

d)测量误差。

8 二氧化碳排放监测计划

企业在对二氧化碳排放进行量化和报告前，编制二氧化碳排放监测计划，明确二氧化碳排放监测的相关信息。监测计划包括以下内容：

a） 企业基本信息，包括企业名称、地址、组织机构代码、联系方式等；

b） 二氧化碳排放管理负责人与联系人信息；

c） 企业组织边界信息的描述，包括企业成立时间、规模、经营范围、资产状况，主要产品种类、产量和产能，主要生产装置、工序及其数量和运行情况，以及厂区平面分布图和组织架构图等；

d） 二氧化碳排放报告范围的描述，包括报告期、报告层级、报告对象，计算涉及的能源与含碳物料、输入/输出属性等信息；

e） 监测数据的说明：说明各报告对象对应监测数据来源选择，即选用参考值或实测值；

f） 实测数据获取方法的说明，包括数据实测的方法描述、依据的标准和监测频次；

g） 活动数据计量设备信息，包括活动数据计量有关的设备类型、型号、安装位置描述；

h） 数据收集、数据质量管理、记录与归档措施的描述；

i） 其他需要说明的情况。

当企业有关 a）～f）的信息发生重大变化时，应编制新的监测计划。监测计划的修改不得降低监测要求。当其他信息发生变化时，企业应保留完整内部记录，以供核证机构进行核证。钢铁企业的二氧化碳排放监测计划范本参见附录 C。

9 二氧化碳排放报告

企业根据编制的监测计划，进行二氧化碳排放相关信息的收集和数据管理，并对相关数据进行二氧化碳排放的量化、汇总和报告。钢铁企业二氧化碳排放报告包括但不限于以下内容：

a） 企业基本信息；

b） 二氧化碳排放管理负责人与联系人信息；

c） 企业组织边界信息的描述，如工业总产值、主要产品产能、产量信息（存在焦炭生产工序的企业需报告焦炭的相关产能、产量信息）等；

d） 企业二氧化碳排放概况，包括各二氧化碳排放单元的直接二氧化碳排放量和间接二氧化碳排放量；

e） 二氧化碳排放报告范围信息，包括报告期、报告层级、报告对象，计算涉及的能源与含碳物料等信息；

f） 钢铁生产、石灰烧制、自备电厂直接二氧化碳排放相关信息，包括报告的活动、报告层级、燃料种类、物料种类、输入量、输出量、低位发热量、碳含量、物料相关成分分析等信息；

g） 间接二氧化碳排放相关信息，企业净外购电力、电力使用量、自产电力供电量等信息；

h） 其它需报送的信息，如企业在报告期内采取的节能减碳措施、生产情况说明、数据汇总的流程、企业在报告期内组织边界、报告范围的变更说明、特殊排放等；

i） 填入的数据，需要列出证据类型、保存部门，当存在不确定性时，应在备注中说明。

钢铁企业的二氧化碳排放信息报告范本参见附录 D。

附　录　A
（资料性附录）
组织边界识别特殊情况处理

A.1　组织边界识别特殊情况处理方式

a) 含有多个企业法人的多法人联合体，其中在广东省内的每个企业法人应分别独立进行二氧化碳排放报告，不能将多个企业法人作为一个企业法人进行报告。

b) 企业法人下属跨省的分支机构，符合以下条件的，经广东省发改委认可，可视同法人处理：

⑴在该分支机构所在地工商行政管理机关领取《营业执照》，并有独立的场所；

⑵以该分支机构的名义独立开展生产经营活动一年或一年以上；

⑶该分支机构的生产经营活动依法向当地纳税；

⑷具有包括资产负债表在内的账户，或者能够根据报告的需要提供能耗和物料资料。

在广东省外的企业法人在广东省内存在视同法人的分支机构，该分支结构应独立向广东省发改委报送二氧化碳排放数据。在广东省内的企业法人，其省外分支机构可视同法人的，不报告该分支机构的二氧化碳排放相关数据，且应在监测计划和排放报告中适当说明该省外分支机构情况。

c) 企业法人发生合并、分立、关停、迁出或经营范围改变等重大变更情况的，须根据变化后的厂界区域和运营控制范围进行组织边界的确定、及时修改监测计划、明确报告义务并征得省发改委认可。

d) 企业在报告期内存在生产经营业务外包时，外包业务导致的排放不计入企业二氧化碳排放量，同时，其相关产品产量等也不计入该企业的相关统计数据。但企业须在监测计划和排放报告中进行明确记录外包业务的相关情况。

附　录　B
（资料性附录）
钢铁企业能源及物料排放因子参考值

排放范围	名称	单位	低位发热量（兆焦耳/单位燃料）	单位热值碳含量（克碳/兆焦耳）	排放因子[g]（克 CO_2/兆焦耳）
直接排放	原煤	吨	20908[a]	26.37[f]	96.69
	#：无烟煤	吨	27631[b]	27.40[e]	100.47
	炼焦烟煤	吨	26376[b]	26.10[e]	95.70
	一般烟煤	吨	20934[b]	26.10[e]	95.70
	褐煤	吨	12561[b]	28.00[e]	102.67
	洗精煤	吨	26344[a]	25.41[f]	93.17
	其他洗煤	吨	13607[b]	25.41[f]	93.17
	煤制品	吨	15492[b]	33.60[e]	123.20
	#：型煤	吨	20515[c]	33.60[e]	123.20
	水煤浆	吨	20905[c]	33.60[e]	123.20
	煤粉	吨	20934[c]	33.60[e]	123.20
	焦炭	吨	28435[a]	29.50[e]	108.17
	其他焦化产品	吨	43961[c]	29.50[e]	108.17
	原油	吨	41816[a]	20.10[e]	73.70
	汽油	吨	43070[a]	18.90[e]	69.30
	煤油	吨	43070[a]	19.60[e]	71.87
	柴油	吨	42652[a]	20.20[e]	74.07
	燃料油	吨	41816[a]	21.10[e]	77.37
	煤焦油	吨	33453[a]	26.00[g]	95.33
	粗苯	吨	41816[a]	22.70[i]	83.23
	液化石油气（LPG）	吨	50179[a]	17.20[e]	63.07
	液化天然气（LNG）	吨	51498[c]	15.30[e]	56.10
	天然气液体（NGL）	吨	46900[d]	17.20[e]	63.07
	炼厂干气	吨	46055[a]	18.20[e]	66.73
	石脑油	吨	43961[b]	20.00[e]	73.33
	润滑油	吨	41449[b]	20.00[e]	73.33
	石蜡	吨	39998[b]	20.30[g]	74.43
	石油沥青	吨	38999[b]	22.00[e]	80.67
	石油焦	吨	31997[b]	27.50[e]	100.83
	石化原料油	吨	46400[d]	20.00[e]	73.33
	其他石油制品	吨	41030[b]	20.00[e]	73.33
	天然气	万立方米	389310[a]	15.30[e]	56.10
	煤矿瓦斯气	万立方米	167260[a]	15.30[e]	56.10
	焦炉煤气	万立方米	179810[a]	13.58[f]	49.79
	高炉煤气	万立方米	37630[a]	84.00[g]	308.00
	转炉煤气	万立方米	79539[b]	55.00[g]	201.67
	其他煤气	万立方米	202218	12.20[i]	44.73
	#：发生炉煤气	万立方米	52270[a]	12.20[j]	44.73
	水煤气	万立方米	104540[a]	12.20[k]	44.73
	煤矸石	吨	8373[b]	26.61[l]	97.59[l]
	城市固体垃圾	吨	7954[b]	9.00[l]	33.00[l]
	工业废料	吨	12558[b]	35.10[l]	128.70[l]
	废油	吨	40200[m]	20.18[m]	73.99

钢铁企业能源及物料排放因子参考值（续）

排放范围	名称	单位	低位发热量	单位热值碳含量	排放因子[g]

			（兆焦耳/单位燃料）	（克碳/兆焦耳）	（克 CO_2/兆焦耳）
直接排放	废轮胎	吨	31400[m]	4.64[m]	17.01
	塑料	吨	50800[m]	20.45[m]	74.98
	废溶剂	吨	51500[m]	16.15[m]	59.22
	废皮革	吨	29000[m]	6.00[m]	22.00
	废玻璃钢	吨	32600[m]	22.64[m]	83.01
	石灰石	吨	碳含量：12%		
	白云石	吨	碳含量：14.29%		
	废钢	吨	碳含量：0.248%[n]		
	废铁	吨	碳含量：4.1% [n]		
	未转化为钢的生铁	吨	碳含量：4.1% [n]		
间接排放	外购电力	万千瓦时	6.379[o]		

[a] 采用《GB/T 2589-2008 综合能耗计算通则》附录 A 中各种能源折标煤参考系数表中的平均低位发热量，以数值区间给出的数据取上限值。

[b] 采用《2012 年广东省能源统计报表制度》中的参考折标系数，并采用公式 A.1 计算而得：

$$HV_i = CF_{i,tce} \times 29307 \quad \text{(A.1)}$$

HV_i ——燃料i基于重量或体积的低位发热量（兆焦耳/吨或兆焦耳/万立方米）；

$CF_{i,tce}$ ——《2012年广东省能源统计报表制度》中为燃料提供的参考折标因子；

29307 ——每吨标准煤的低位发热量（兆焦耳）。

[c] 按国家发改委 2008 年 6 月发布的《重点用能单位能源利用状况报告制度实施方案》中的参考折标系数或者参考折标系数值域上限值，参照公式 A.1 计算而得。

[d] 采用日本全球环境战略研究所出版的《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》中第二卷第一章表 1.2 的上限值。

[e] 采用国家发改委 2011 年 5 月发布的《省级温室气体清单编制指南（试行）》第一章能源活动表 1.7 中的单位热值碳含量；其中煤矿瓦斯气的单位热值碳含量采用天然气的值代替。

[f] 采用国家发改委 2011 年 5 月发布的《省级温室气体清单编制指南（试行）》第一章能源活动表 1.5 的单位热值碳含量，其中原煤的单位热值碳含量采用表 1.5 标注的数据。

[g] 采用日本全球环境战略研究所出版的《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》第二卷第一章表 1.3 的上限值；其中高炉煤气采用“Blast Furnace Gas 鼓风炉煤气”的上限值。

[h] 排放因子参考值采用“排放因子参考值（克二氧化碳/兆焦耳）=单位热值碳含量参考值（克碳/兆焦耳）×44/12”计算得出。

[i] 采用国家发改委 2013 年 10 月 15 日发布的《中国钢铁生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》表 2.1 中的相关单位热值碳含量缺省值。

[j] 采用国家发改委 2013 年 10 月 15 日发布的《中国镁冶炼企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》表 1 中的发生炉煤气的单位热值碳含量缺省值。

[k] 采用国家发改委 2013 年 10 月 15 日发布的《中国陶瓷生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》表 2.1 中的水煤气的单位热值碳含量缺省值。

[l] 煤矸石、工业废料、城市固体垃圾的排放因子是由世界资源研究所的《能源消耗引起的温室气体排放计算工具指南（2.0 版）》附录 B 中的矿物源 CO_2 排放因子缺省值除以 29307，再进行单位转换得到。煤矸石、工业废料、城市固体垃圾的单位热值碳含量由以上计算得到排放因子乘以 12/44 折算。

[m] 采用《HJ2519-2012 环境标志产品技术要求 水泥》表 A.3 的数据，单位热值碳含量数据仅计算化石碳部分（表中数值已考虑化石碳的比例，分别按废油 100%、废轮胎 20%、塑料 100%、废溶剂 80%、废皮革 20%、废玻璃钢 100%的比例计算化石碳）。

[n] 采用国家发改委 2011 年 5 月发布的《省级温室气体清单编制指南（试行）》第二章表 2.6 中的值。

[o] 电力排放因子数据来源于中国国家发展和改革委员会应对气候变化司于 2013 年 10 月 11 日在中国气候变化信息网发布的《2010 年中国区域及省级电网平均二氧化碳排放因子》中表 3 中广东电网平均二氧化碳排放因子。

注：上述排放因子数据将根据具体工作需求适时更新。

附　录　C
（资料性附录）
钢铁企业二氧化碳排放信息监测计划范本

提交日期：　　年　　月　　日　　版本号：

企业基本信息			
所属地区		企业类型	
所属行业	钢铁	企业编号	
企业详细名称		组织机构代码	
法定代表人姓名		联系电话	
企业地址			

二氧化碳排放管理负责人与联系人						
姓名	职务	二氧化碳排放管理负责人/联系人	办公电话	移动电话	传真	邮箱地址

监测计划制定/更新年份

企业组织边界信息描述（可附图）
（1）企业概况信息（可包括企业成立时间、规模、资产状况、所有权状况） （2）生产设施信息（可包括主要生产装置、工序、耗能设施的数量和运行情况） （3）有关企业组织边界的其它补充信息： （4）相关附件（如厂区平面分布图和组织架构图等）

二氧化碳排放单元及重点排放设备识别（见注解 2 和 3，选填）		
二氧化碳排放单元及编号（U）	描述	
重点排放设备及编号（D）	对应排放单元及编号（U）	描述

二氧化碳排放报告范围			
二氧化碳排放活动	报告层级选择（企业二氧化碳排放单元/二氧化碳排放设备）	报告对象名称及编号（R）（填写方法详见注解 4）	计算涉及的能源与含碳物料

监测数据来源说明	
涉及的排放活动	☐石灰烧制直接 CO_2 排放 ☐钢铁生产（长流程）直接 CO_2 排放 ☐钢铁生产（短流程）直接 CO_2 排放 ☐自备电厂直接 CO_2 排放 ☐间接 CO_2 排放

附录 C　钢铁企业二氧化碳排放信息监测计划范本（续）

石灰烧制直接二氧化碳排放					
报告层级		报告对象及编号（R）			
能源类型		方法		☐热值法　☐实测碳含量法	
方法 1：热值法					
监测数据	**数据来源**	**监测频次**	**监测方法和依据标准**	**测量仪器名称、型号、性能和安装位置**	**备注**
外购能源使用量	☐收入量、库存量等物流数据核算 ☐皮带秤、流量计等计量设备实际计量 ☐其他				
外购能源低位发热量	☐自行实测值 ☐委托实测值 ☐参考值				
单位热值碳含量	指南参考值	——	——	——	——
方法 2：实测碳含量法					
监测数据	**数据来源**	**监测频次**	**监测方法和依据标准**	**测量仪器名称、型号、性能和安装位置**	**备注**
外购能源使用量	☐收入量、库存量等物流数据核算 ☐皮带秤、流量计等计量设备实际计量 ☐其他				
外购能源碳含量	☐自行实测值 ☐委托实测值				
物料类型	石灰石				
监测数据	**数据来源**	**监测频次**	**监测方法和依据标准**	**测量仪器名称、型号、性能和安装位置**	**备注**
石灰石使用量	☐收入量、库存量等物流数据核算 ☐皮带秤、流量计等计量设备实际计量 ☐其他				
石灰石 $CaCO_3$ 含量	☐自行实测值 ☐委托实测值 ☐参考值				
石灰石分解率	☐自行实测值 ☐委托实测值 ☐参考值				

附录 C　钢铁企业二氧化碳排放信息监测计划范本（续）

<table>
<tr><th colspan="7">钢铁生产（长流程或短流程）直接二氧化碳排放</th></tr>
<tr><td colspan="2">报告层级</td><td></td><td colspan="2">报告对象及编号（R）</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">能源类型</td><td></td><td colspan="2">方法</td><td colspan="2">□热值法　□实测碳含量法</td></tr>
<tr><th colspan="7">方法 1：热值法</th></tr>
<tr><th colspan="2">监测数据</th><th>数据来源</th><th>监测频次</th><th>监测方法和依据标准</th><th>测量仪器名称、型号、性能和安装位置</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="3">□输入
□输出</td><td>活动数据</td><td>□收入量、库存量、外售量等物流数据核算
□皮带秤、流量计等计量设备实际计量
□其他</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>低位发热量</td><td>□自行实测值
□委托实测值
□参考值</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>单位热值碳含量</td><td>指南参考值</td><td>——</td><td>——</td><td>——</td><td>——</td></tr>
<tr><th colspan="7">方法 2：实测碳含量法</th></tr>
<tr><th colspan="2">监测数据</th><th>数据来源</th><th>监测频次</th><th>监测方法和依据标准</th><th>测量仪器名称、型号、性能和安装位置</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="2">□输入
□输出</td><td>活动数据</td><td>□收入量、库存量、外售量等物流数据核算
□皮带秤、流量计等计量设备实际计量
□其他</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>实测碳含量</td><td>□自行实测值
□委托实测值</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">物料类型</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><th colspan="2">监测数据</th><th>数据来源</th><th>监测频次</th><th>监测方法和依据标准</th><th>测量仪器名称、型号、性能和安装位置</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="2">□输入
□输出</td><td>活动数据</td><td>□收入量、库存量、外售量等物流数据核算
□皮带秤、流量计等计量设备实际计量
□其他</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>实测碳含量</td><td>□自行实测值
□委托实测值
□参考值</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><th colspan="7">自备电厂直接二氧化碳排放</th></tr>
<tr><td colspan="2">报告层级</td><td></td><td colspan="2">报告对象及编号（R）</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">能源类型</td><td></td><td colspan="2">方法</td><td colspan="2">□热值法　□实测碳含量法</td></tr>
<tr><th colspan="7">方法 1：热值法</th></tr>
<tr><th colspan="2">监测数据</th><th>数据来源</th><th>监测频次</th><th>监测方法和依据标准</th><th>测量仪器名称、型号、性能和安装位置</th><th>备注</th></tr>
<tr><td colspan="2">外购能源使用量</td><td>□收入量、库存量等物流数据核算
□皮带秤、流量计等计量设备实际计量
□其他</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">外购能源低位发热量</td><td>□自行实测值
□委托实测值
□参考值</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">单位热值碳含量</td><td>指南参考值</td><td>——</td><td>——</td><td>——</td><td>——</td></tr>
</table>

附录 C　钢铁企业二氧化碳排放信息监测计划范本（续）

方法 2：实测碳含量法					
监测数据	**数据来源**	**监测频次**	**监测方法和依据标准**	**测量仪器名称、型号、性能和安装位置**	**备注**
外购能源使用量	□收入量、库存量等物流数据核算 □皮带秤、流量计等计量设备实际计量 □其他				
外购能源碳含量	□自行实测值 □委托实测值				

间接二氧化碳排放					
报告层级	企业	报告对象及编号（R）			
监测数据	**数据来源**	**监测频次**	**监测方法和依据标准**	**测量仪器名称、型号、性能和安装位置**	**备注**
电力使用量	自行实测值				
自产电力供电量	自行实测值				
净外购/净外输电力量	自行实测值				
电力排放因子	指南参考值	——	——	——	——

数据质量管理	
数据质量管理体系是否有外部认证？	（是/否，如有，填写认证标准相关信息）
数据质量管理措施描述	

其他需要说明的情况

- 企业在统计期内计划采取的节能减碳措施：（例如余热发电等）
- 生产计划情况说明：（例如生产规模信息、搬迁计划等未来预测）
- 数据汇总的流程：（例如从哪些部门收集数据，如何统一汇总形成最终的数据）

企业代表签字：

企业盖章：

日期：

注1：灰色部分为非填写部分。

注2：二氧化碳排放单元与二氧化碳排放设备识别：若二氧化碳排放报告范围中，报告层级选择二氧化碳排放单元的，则对应活动的所有二氧化碳排放单元必须完整识别并填写在识别栏中；若报告层级选择二氧化碳排放设备的，则对应活动的二氧化碳排放单元和二氧化碳排放设备必须完整识别，其中，重点二氧化碳排放设备单独识别，非重点二氧化碳排放设备可合成一项“其他二氧化碳排放设备”进行识别。若报告层级选择“企业”的，此栏选填。

注3：重点二氧化碳排放设备指设备功率在100kW（参见GB17167确定）的电机、泵，或7MW以上的锅炉、加热炉。

注4：报告对象与报告层级的选择相关，若报告层级选择“企业”，此栏显示“企业”；若报告层级选择 “二氧化碳排放单元”，则报告对象须分条列出涉及的二氧化碳排放单元。

注5：监测计划范本中各排放活动仅给出一种能源类型的监测要求示例，如果企业涉及到多种能源类型，可参照示例添加相应表格。

附　录　D
（资料性附录）
钢铁企业二氧化碳排放信息报告范本

提交时间：　　年　　月　　日　　版本号：

企业基本信息			
所属地区		企业类型	
所属行业	钢铁	企业编号	
企业详细名称		组织机构代码	
法定代表人姓名		联系电话	
企业地址			

二氧化碳排放管理负责人与联系人						
姓名	职务	二氧化碳排放管理负责人/联系人	办公电话	移动电话	传真	邮箱地址

报告年份

企业组织边界信息			
指标名称	**本期值**	**上年同期值**	**变化率(%)**
工业总产值(万元)			
综合能源消费量（当量值）(万吨标准煤)			
单位工业总产值能耗（当量值）(吨标准煤/万元)			

主要产品名称	**年产能**	**单位**	**年产量**	**单位**	**单位产品能耗**	**单位**
粗钢						
焦炭（存在焦炭生产工序的企业必须报告）						
……						

（1）企业概况信息（可包括企业成立时间、规模、股权情况、资产状况、所有权情况等）

（2）生产设施信息（可包括主要生产装置、工序、耗能设施的数量和运行情况）

（3）有关企业组织边界的其它补充信息：

（4）相关附件（如厂区平面分布图和组织架构图等）

附录 D　钢铁企业二氧化碳排放信息报告范本（续）

二氧化碳排放概况		
二氧化碳排放单元	**直接/间接二氧化碳排放**	**二氧化碳排放量（吨）**
石灰烧制直接二氧化碳排放	直接二氧化碳排放	
钢铁生产（长流程）直接二氧化碳排放	直接二氧化碳排放	
钢铁生产（短流程）直接二氧化碳排放	直接二氧化碳排放	
自备电厂直接二氧化碳排放	直接二氧化碳排放	
间接二氧化碳排放	间接二氧化碳排放	
直接二氧化碳排放量合计（吨）		
间接二氧化碳排放量合计（吨）		
二氧化碳排放总量（吨）		

二氧化碳排放单元及重点排放设备识别（见注解 2 和 3，选填）	
排放单元及编号（U）（除注解 2 情况外，选填）	**描述**
重点排放设备及编号（D）（除注解 2 情况外，选填）	**描述**

二氧化碳排放报告范围			
排放活动	**报告层级选择（企业/ 排放单元/排放设备）**	**报告对象名称及编号（R）（填写方法详见注解 4）**	**计算涉及的能源与含碳物料**

石灰烧制直接二氧化碳排放					
报告层级		报告对象名称及编号			
能源类型		方法		□热值法　□实测碳含量法	
方法 1：热值法					
填报项目	**单位**	**数据**	**证据类型**	**保存部门**	**备注**
外购能源使用量	吨或万立方米				
外购能源低位发热量	兆焦耳/吨或兆焦耳/万立方米				
单位热值碳含量	克碳/兆焦耳	——	指南参考值	——	——
排放量	吨二氧化碳				
方法 2：实测碳含量法					
填报项目	**单位**	**数据**	**证据类型**	**保存部门**	**备注**
外购能源使用量	吨或万立方米				
外购能源碳含量	%或吨碳/万立方米				
排放量	吨二氧化碳				

附录 D　钢铁企业二氧化碳排放信息报告范本（续）

物料类型	石灰石				
填报项目	**单位**	**数据**	**证据类型**	**保存部门**	**备注**
石灰石使用量	吨				
石灰石 $CaCO_3$ 的含量	%				
$CaCO_3$ 分解率	%				
排放量	吨二氧化碳				
二氧化碳排放量小计	**吨二氧化碳**				

钢铁生产（长流程或短流程）直接二氧化碳排放			
报告层级		报告对象名称及编号	
能源类型		方法	□热值法　□实测碳含量法

方法 1：热值法

填报项目		**单位**	**数据**	**证据类型**	**保存部门**	**备注**
□输入 □输出	活动数据	吨或万立方米				
	低位发热量	兆焦耳/吨或兆焦耳/万立方米				
	单位热值碳含量	克碳/兆焦耳		指南参考值		
	碳量	吨				

方法 2：实测碳含量法

填报项目		**单位**	**数据**	**证据类型**	**保存部门**	**备注**
□输入 □输出	活动数据	吨或万立方米				
	碳含量	%或吨碳/万立方米				
	碳量	吨				
物料类型						
填报项目		**单位**	**数据**	**证据类型**	**保存部门**	**备注**
□输入 □输出	活动数据	吨或万立方米				
	碳含量	%或吨碳/万立方米				
	碳量	吨				
二氧化碳排放量小计		**吨二氧化碳**				

自备电厂直接二氧化碳排放			
报告层级		报告对象名称及编号	
能源类型		方法	□热值法　□实测碳含量法

方法 1：热值法

填报项目	**单位**	**数据**	**证据类型**	**保存部门**	**备注**
外购能源使用量	吨或万立方米				
外购能源低位发热量	%或吨碳/万立方米				
单位热值碳含量	克碳/兆焦耳		**指南参考值**	——	——
排放量	吨二氧化碳				

附录 D　钢铁企业二氧化碳排放信息报告范本（续）

方法 2：实测碳含量法					
填报项目	单位	数据	证据类型	保存部门	备注
外购能源使用量	吨或万立方米				
外购能源碳含量	%或吨碳/万立方米				
排放量	吨二氧化碳				
二氧化碳排放量小计	**吨二氧化碳**				

间接二氧化碳排放					
报告层级	企业	报告对象及编号	企业		
填报项目		活动数据	证据类型	保存部门	备注
电力使用量（万千瓦时）					
自产电力供电量（万千瓦时）					
净外购(+)/净外输(-)电力量（万千瓦时）					
排放因子（吨二氧化碳/万千瓦时）		6.379			
外购(+)/外输(-)电力间接排放量（吨）					

其他需报送的信息

- 企业在统计期内采取的节能减碳措施：

（例如余热发电等）

- 生产情况说明：

（例如生产规模信息、经济危机、停产检修等，或者是搬迁计划等未来预测）

- 数据汇总的流程：

（例如从哪些部门收集数据，如何统一汇总形成最终的数据）

- 企业在统计期内组织边界、报告范围的变更说明：

（例如增加生产装置、统计期内外包原有的业务等）

- 真实性负责声明

本单位负责人及本单位碳排放信息报告填报负责人保证本企业填报的碳排放信息及碳排放相关数据证据文件的真实性，并承担由此引起的相关责任。

企业代表签字：

企业盖章：

日期：

附录 D　钢铁企业二氧化碳排放信息报告范本（续）

注1：灰色底纹部分为非填写部分。

注2：二氧化碳排放单元与二氧化碳排放设备识别：若二氧化碳排放报告范围中，报告层级选择二氧化碳排放单元的，则对应活动的所有二氧化碳排放单元必须完整识别并填写在识别栏中；若报告层级选择二氧化碳排放设备的，则对应活动的二氧化碳排放单元和二氧化碳排放设备必须完整识别，其中，重点二氧化碳排放设备单独识别，非重点二氧化碳排放设备可合成一项“其他二氧化碳排放设备”进行识别。若报告层级选择“企业”的，此栏选填。

注3：重点排放设备指设备功率在100kW（参见GB17167确定）的电机、泵，或7MW以上的锅炉、加热炉等。

注4：报告对象与报告层级的选择相关，若报告层级选择“企业”，此栏显示“企业”；若报告层级选择 “二氧化碳排放单元”，则报告对象须分条列出涉及的二氧化碳排放单元。

注5：对于钢铁生产（长流程）直接排放报告栏和钢铁生产（短流程）直接排放报告栏，能源/物料的活动数据填写输入或输出量。

注6：证据类型包括：发票、财务凭证（入库单）、财务ERP系统、收费通知单（电力、天然气等）、生产报表（日、月、季等）、部门内部统计记录、公里数和油耗统计表、外部实验室检测报告、内部实验室检测报告、标准推荐值或者企业能出示的其他证明材料。保存部门一栏填写企业保存数据证明材料的相应负责部门；备注栏可说明数据缺失等情况。

注7：保存部门一栏填写企业保存数据证明材料的相应负责部门；备注栏可说明数据缺失等情况。

注8：排放报告范本中各排放活动仅给出一种能源/物料类型的填报表格，如果企业涉及到多种能源/物料类型，可参照示例添加相应表格。

参 考 文 献

[1] 中国能源统计年鉴2010. 国家统计局能源统计司

[2] 省级温室气体清单编制指南（试行）.国家气候变化对策协调小组办公室，国家发展与改革委员会能源研究所，2011

[3] 广东省主要耗能产品能耗限额（试行）.广东省经济和信息化委员会，2008

[4] 广东省企业二氧化碳排放报告指南（通则）.广东省发展和改革委员会

[5] 温室气体议定书：企业核算与报告准则. 2011

广东省石化企业二氧化碳排放信息报告指南（试行）

1　范围

本指南规定了石油加工和乙烯生产企业二氧化碳排放信息报告的流程、方法和报告规范，适用于石油加工和乙烯生产企业全过程或部分生产环节产生的二氧化碳排放，并进行二氧化碳排放信息的报告。

2　规范性引用文件

下列文件对于本指南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指南。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本指南。

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/T 476　煤中碳和氢的测定方法
GB/T 13610　天然气的组成分析气相色谱法
GB/T 2624　用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满管流体流量
GB/T 20727　封闭管道中流体流量的测量热式质量流量计
GB/T 10180　工业锅炉热工性能试验规程
GB17167　用能单位能源计量器具配备和管理通则
GB/T 20901　石油石化行业能源计量器具配备和管理要求
SH/T 0656　石油产品及润滑剂中碳、氢、氮测定法（元素分析仪法）
SH/T0614　工业丙烷、丁烷组分测定法气相色谱法
SH/T 5000　石油化工生产企业 CO_2 排放量计算方法
ISO 14064—1：2006　温室气体第1部分：对组织层面上温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南（Greenhouse Gases-Part 1：Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emission and removal）

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本指南。

3.1

企业　Enterprise

企业法人，即依据《中华人民共和国公司登记管理条例》、《中华人民共和国企业法人登记管理条例》等国家法律和法规，经各级工商行政管理机关登记注册，领取《企业法人营业执照》的企业。包括：

⑴公司制企业法人；

⑵非公司制企业法人；

⑶依据《中华人民共和国个人独资企业法》、《中华人民共和国合伙企业法》，经各级工商行政管理机关登记注册，领取《营业执照》的个人独资企业、合伙企业。

3.2

二氧化碳排放 CO_2 emission

在特定时段内向大气释放的二氧化碳。

注1：改写 ISO 14064—1：2006，定义 2.5。

注2：按排放是否发生在企业（单位）内可分为直接排放与间接排放。

3.3

二氧化碳排放单元 CO_2 emission unit

具有相对独立性的二氧化碳排放设备组合，一般指单个工序、工段、系统。

3.4

二氧化碳排放设备 CO_2 emission device

产生直接或者间接二氧化碳排放的生产设备和用能设备。

3.5

直接二氧化碳排放 direct CO_2 emission

企业（单位）厂界区域和运营控制范围内产生的二氧化碳排放。

3.6

间接二氧化碳排放 indirect CO_2 emission

企业（单位）所消耗的外购电力、热力的生产而造成的二氧化碳排放。

注：改写ISO 14064—1：2006，定义2.9。

3.7

二氧化碳排放因子 CO_2 emission factor

将二氧化碳排放活动数据转换成二氧化碳排放量时涉及的计算系数。

注1：改写 ISO 14064—1：2006，定义 2.7。

注2：如外购电力的排放因子，与外购电力使用量相乘可得外购电力使用活动的二氧化碳排放量。

3.8

二氧化碳排放活动数据 CO_2 emission activity data

企业（单位）进行二氧化碳排放活动的程度的测量值。

注1：改写 ISO 14064—1：2006，定义 2.11。

注2：如燃料、物料、电力、热力的消耗量，物料（产品）产量等。

3.9

工业生产活动 industrial production activity

企业法人内部进行产品生产、工业性作业、能源加工转换、新技术研究、新产品试制、科学试验、为了工业生产活动而在进行的各种修理过程、生产区内的劳动保护等活动。

3.10

非工业生产活动 non-industrial production activity

企业法人内部工业生产活动以外的活动，如非生产区的劳动保护，企业办公室、科研单位、农场、车队、学校、医院、食堂、托儿所等部门的活动。

3.11

监测 monitoring

为了计算或者测量特定企业（单位）二氧化碳排放而采取的一系列技术和管理措施，包括数据测量、获取、分析、记录等。

注：改写ISO 14064—1：2006，定义2.30。

3.12

报告 reporting

企业（单位）根据编制的监测计划，进行二氧化碳排放相关信息的收集和数据管理，并对二氧化碳排放相关数据进行量化、汇总和披露。

3.13

物料 material

与产品生产有关的非用作能源用途的物品。

注：如原材料、辅助材料、半成品、成品等。

3.14

替代燃料 alternative fuels

具有一定热值，可替代传统化石燃料进行直接燃烧的可燃物。

注：改写HJ 2519—2012，定义3.6。

3.15

不确定性 uncertainty

与量化结果相关的、表征数值偏差的参数。上述数值偏差可合理地归因于所量化的数据集。

注：改写ISO 14064—1：2006，定义2.37。

4 原则

4.1 相关性

选择可适应企业（单位）计算二氧化碳排放量的方法和数据。二氧化碳排放量的分项计算可清晰表明各工艺过程排放量及相互之间的关系。

4.2 一致性

使用统一方法，进行企业（单位）二氧化碳排放报告范围的确定、数据收集、数据计算、报告，使有关二氧化碳排放信息能够进行比较。

4.3 准确性

对企业（单位）及相关生产和管理活动产生的二氧化碳排放进行准确的计算，不存在系统性的错误或者人为的故意错误。在技术可行且成本合理的情况下，企业（单位）应改进监测条件，提高报告的数据质量。

4.4 透明性

有明确的、可核查的数据收集方法和计算过程，对计算方法及数据来源给出说明。

4.5 真实性

企业（单位）所提供的数据应真实，监测计划、排放报告内容应能够真实反映实际排放情况。

5 二氧化碳排放报告范围

5.1 报告年份

企业二氧化碳排放量计算以自然年为统计期，在进行碳排放报告时应先确定报告年份。

5.2 企业组织边界识别

企业的组织边界指企业法人（或视同法人）的厂界区域和运营控制范围。组织边界可以通过企业成立时间、规模、经营范围、资产状况，主要产品种类、产量和产能、主要生产装置、工序及其数量和运行情况、以及厂区平面分布图和组织架构图等进行辅助识别。

企业组织边界识别结果原则上应与本省能源统计报表制度中规定的统计边界基本一致。对于工业企业，应对组织边界内工业生产活动的二氧化碳排放相关数据进行监测、核算与报告，非工业生产活动的二氧化碳排放相关数据不进行核算。

组织边界识别时集团法人、跨省分支机构等情况的处理方式和，边界变化的处理方式和存在业务外包情况的处理方式参见附录A。

5.3 二氧化碳排放活动识别

企业应在组织边界内，识别统计期内的直接二氧化碳排放活动、间接二氧化碳排放活动和特殊排放。

5.3.1 直接二氧化碳排放活动

直接排放主要包括化石燃料燃烧产生的碳排放、生产工艺过程中产生的工业过程排放以及各种设备部件泄露导致的逃逸排放。因逃逸排放具有不确定性、排放数量很小，所以本指南暂不予以考虑。

5.3.1.1 燃料燃烧排放活动

石化企业中发生在固有生产装置的固体、液体与气体燃料燃烧，包括炼油工序、制乙烯

工序，以及企业经营的后续产品生产工序的燃料直接燃烧消耗，如燃料气、燃料油燃烧。

注：生物质能源或含有生物质能的物质作为燃料燃烧产生的二氧化碳排放不计入。

5.3.1.2 工业过程排放活动

石化企业含碳原料加工或物理化学反应过程等非燃料燃烧释放的二氧化碳。

5.3.2 间接二氧化碳排放活动

本指南涉及的间接二氧化碳排放活动包括外购电力、热力的消耗。

5.3.3 特殊排放说明

当企业生产过程中产生的二氧化碳并非直接排放到大气中，而是作为纯物质、产品的一部分或作为原料输出企业之外，如供给其他企业制作碳酸饮料、干冰、灭火剂、制冷剂、实验气体、食品溶剂、化工溶剂、化工原料、造纸工业原料等二氧化碳转移活动。企业对此部分的二氧化碳排放量进行报告时，不必报告具体的二氧化碳排放单元、二氧化碳排放设备及活动数据、相关计算系数。

5.4 二氧化碳排放单元和排放设备识别

企业在识别二氧化碳排放活动后，可根据企业计量仪器配备情况、客观条件，识别和划分二氧化碳排放单元和二氧化碳排放设备。二氧化碳排放单元应包括所有与二氧化碳排放活动直接相关的固定或移动单元，居民生活用能等非生产相关的二氧化碳排放信息不作统计。

石油加工企业主要排放单元包括常减压装置、催化裂化装置、延迟焦化装置、催化重整装置、制氢装置、加氢裂化装置、加氢脱硫装置、硫磺装置、氧化沥青装置、其他装置工序、公用及配套工程等。乙烯生产企业主要排放单元包括乙烯装置、裂解汽油加氢装置、环氧丙烷/乙二醇装置、线性低密度聚乙烯装置、高密度聚乙烯装置、聚丙烯装置、丁二烯/MTBE装置、苯酚丙酮装置、公用及配套工程等。

排放设备主要包括：常压炉、减压炉、催化裂化等反应器（烧焦过程）、开工炉、转化炉（工艺过程）、裂解炉、环氧乙烷反应器、蒸汽锅炉或自备电厂、火炬、自有车辆及蒸馏塔、汽提塔、压缩机、电泵、风机、照明采暖设施等。

企业可参照图 1 对企业组织边界内的二氧化碳排放单元和二氧化碳排放设备进行识别，形成二氧化碳排放单元和二氧化碳排放设备的识别清单，并在监测计划中进行记录。

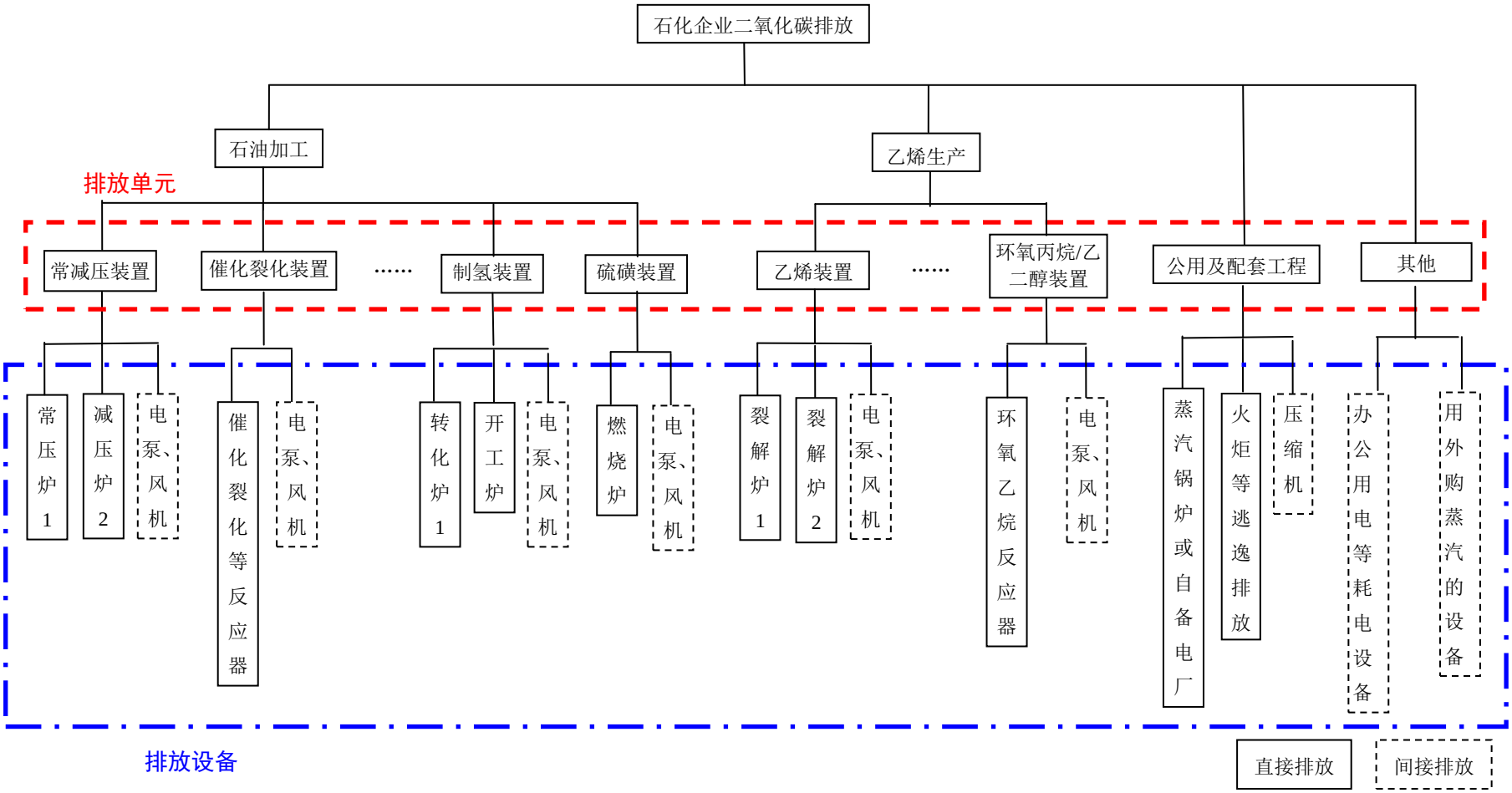

图 1 石化企业二氧化碳排放单元和排放设备识别

5.5 数据报告层级选择

报告层级是指在一定条件下、对于每一排放活动，企业（单位）可选择精细程度不同的范围收集数据，并进行相应范围二氧化碳排放数据的计算和汇总，参照 GB 17167 中“用能单位”、“次级用能单位”、“用能设备”的划分方式将报告层级分为“企业（单位）”、“二氧化碳排放单元”、“二氧化碳排放设备”三个层级。宜选择数据准确、监测设备不确定性低的层级进行数据的收集与计算；鼓励企业通过改进计量与检测条件，在二氧化碳排放单元、二氧化碳排放设备层级上，报告质量更高的二氧化碳排放数据。

注：当选择企业（单位）层级时，使用燃料、物料进出企业（单位）时测定的活动数据、热值、碳含量等数据计算企业（单位）二氧化碳排放量；当选择二氧化碳排放单元或二氧化碳排放设备层级时，使用二氧化碳排放单元或二氧化碳排放设备的活动数据、热值、碳含量等数据分别计算各二氧化碳排放单元或二氧化碳排放设备的二氧化碳排放量，再累加得到企业（单位）二氧化碳排放总量。

6 二氧化碳排放量计算

典型的石化企业二氧化碳排放核算项目分类如表 1 所示。

表1 典型石化企业二氧化碳排放核算项目列表

<table>
<tr><th colspan="2">碳排放分类</th><th>核算项目</th><th>CO_2 排放量代号</th><th>碳排放量核算公式</th></tr>
<tr><td rowspan="6">直接排放</td><td>化石燃料燃烧</td><td>各单元中常压炉、减压炉、火炬、裂解炉、蒸汽锅炉、其他工业窑炉等燃料燃烧排放</td><td>AE_c</td><td>（1）或（2）</td></tr>
<tr><td rowspan="5">工业生产过程</td><td>催化重整过程烧焦排放</td><td>AE_{cm}</td><td>（3）</td></tr>
<tr><td>催化裂化、裂解汽油加氢、乙烯裂解炉过程催化剂烧焦排放</td><td>AE_{cc}</td><td>（4）或 （5）</td></tr>
<tr><td>环氧乙烷过程排放</td><td>AE_{hy}</td><td>（6）</td></tr>
<tr><td>硫磺回收过程排放</td><td>AE_S</td><td>（7）</td></tr>
<tr><td>制氢过程排放</td><td>AE_H</td><td>（8）或（9）</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">间接排放</td><td>外购电力</td><td>AE_e</td><td>（10）</td></tr>
<tr><td>外购热力</td><td colspan="2">不报告</td></tr>
<tr><td rowspan="2">特殊排放</td><td>生物质能</td><td>使用生物质能的装置</td><td colspan="2">不报告</td></tr>
<tr><td>转移二氧化碳</td><td>企业整体</td><td colspan="2">报告转移二氧化碳量</td></tr>
</table>

6.1 直接二氧化碳排放量的计算

6.1.1 固定源燃料燃烧直接排放

石油加工、乙烯生产等工艺流程的燃料燃烧加热，自发电力和自产蒸汽涉及的化石燃料消耗，产生的碳排放量均可以使用以下方法进行计算。企业可根据自身是否有测定燃料的元素碳含量从以下两种方法选取一种方法计算燃烧产生的二氧化碳排放量。

（1） 热值法

当企业没有实测燃料的元素碳含量时，按公式（1）计算：

$$\mathrm{AE}_c = \sum (AD_{j,l} \times Q_{j,l} \times EF_{j,l} \times 10^{-6}) \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（1）$$

式中：

AE_c ——燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）；

AD ——活动数据，即燃料使用量，单位为吨（t）或万立方米（10^4m^3）；

Q ——低位发热量，单位为兆焦耳/吨燃料（MJ/t）或兆焦耳/万立方米燃气（MJ/10^4m^3）；

EF ——排放因子，单位为克二氧化碳/兆焦耳（g-CO_2 /MJ）；

10^{-6} ——质量单位克与吨的转换系数；

j ——表示企业（单位）整体或者不同二氧化碳排放单元、二氧化碳排放设备，与排放范围识别结果相关；

l ——表示燃料的种类。

（2） 实测碳含量法

当企业有实测燃料的元素碳含量或者通过测定燃料成分而计算获得燃料的含碳质量分数时，按公式（2）计算：

$$\mathrm{AE}_c = \sum (AD_{j,l} \times C_{M_{j,l}} \times \frac{44}{12}) \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（2）$$

式中：

AE_c ——燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（t-CO_2）；

AD ——活动数据，即燃料使用量，单位为吨（t）或万立方米（10^4m^3）；

C_M ——单位质量或体积燃料的碳含量，单位为吨碳/吨燃料（t-C/t）或吨碳/万立方米燃气（t-C/10^4m^3）；

44/12 ——CO_2 和 C 之间的分子量比值；

j ——表示企业（单位）整体或者不同二氧化碳排放单元、二氧化碳排放设备，与排放范围识别结果相关；

l ——表示燃料的种类。

6.1.2 工艺过程直接排放

6.1.2.1 催化剂过程烧焦 CO_2 排放

催化裂化装置、催化重整装置、汽油加氢装置、乙烯裂解、碳二碳三加氢等装置反应过程中，由于小分子烃类还原或不饱和烃类聚合、缩合产生结焦，沉积在催化剂上，堵塞催化

剂毛孔，导致催化剂失活。生产过程中，一般采取烧焦的方式使催化剂恢复活性。

企业催化剂烧焦再生有两种形式：一是将催化剂返回厂家进行再生；二是催化剂在装置中在线再生。第一种不计入本企业的碳排放；第二种根据各装置不同，可以采用不同的计算公式。其中，部分装置（如催化重整装置）为固定床反应器，其催化剂可以精确称量，则根据再生前后催化剂的重量变化计算碳排放量；部分装置（如催化裂化装置）为流化床反应器，其催化剂不可精确称量，则根据再生烟气中 CO_x 体积含量计算碳排放量。

（1）称量催化剂方法

可精确称量催化剂的装置，其碳排放量计算公式为：

$$AE_{cm} = (AD_{c1} \times C_{c1} - AD_{c2} \times C_{c2}) \times \frac{44}{12} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（3）$$

式中：

AE_{cm}——催化剂烧焦产生的碳排放量，t；

AD_{c1}——烧焦过程再生前催化剂的质量，t；

C_{c1}——烧焦过程再生前催化剂的含碳率，%；

AD_{c2}——烧焦过程再生后催化剂的质量，t；

C_{c2}——烧焦过程再生后催化剂的含碳率，%。

（2）烟气排量倒推法

催化裂化、裂解汽油加氢、碳二碳三加氢催化、乙烯裂解装置催化剂再生过程为流化床烧焦。其中不可精确称量催化剂的质量，烧焦过程产生的 CO_2 排放量以排出口风量和废气浓度为基础进行计算，其碳排放量计算公式为：

$$AE_{cc} = AD_c \times C_c \times \frac{44}{22.4} \times 10^{-3} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（4）$$

式中：

AE_{cc}——催化剂烧焦过程产生的碳排放量，t；

AD_c——催化剂烧焦过程的烟气排放量，单位为标准立方米（Nm^3）。

C_c——烧焦排放烟气中 CO_2 和 CO 的体积含量，出口废气中的 CO_2 和 CO 浓度（体积分数），%；

22.4 ——从摩尔体积转换为质量的系数，单位为标立方米/千摩尔（Nm^3/kmol）。

注：如对烧焦过程的排放风量有质量流量表监测，则推荐采用公式（4）计算，否则采用物质质量平衡法（5）推算。

（3）装置碳平衡法

如对工艺过程排放的催化剂烧焦量质量不可测试或装置出口排风量无测试时，可采用装置物质质量平衡法，计算催化剂烧焦过程的二氧化碳排放。

$$\mathrm{AE_{cf}} = (\sum_{n}^{i} \mathrm{AD_{1i}} \times \mathrm{C_{M_{j,l}}} - \sum_{n}^{i} \mathrm{AD_{2i}} \times \mathrm{C_{M_{j,l}}}) \times \frac{44}{12} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（5）$$

式中：

AE_{cf}——催化剂烧焦产生的碳排放量，t；

AD_{1l}——烧焦装置过程输入端各种物料的质量，t；

$C_{M_{j,l}}$——烧焦装置过程输入端各种物料的碳含量，%（质量分数）；

AD_{2i}——烧焦装置过程输出端各种物料的质量，t；

$C_{M_{j,l}}$——烧焦装置过程输入端各种物料的碳含量，%（质量分数）。

6.1.2.2 环氧乙烷/乙二醇过程 CO2 排放计算

环氧乙烷的工艺生产过程中，采用乙烯和氧气为原料，经环化反应后生产环氧乙烷，同时发生氧化副反应，生成二氧化碳和水。部分二氧化碳经二氧化碳回收系统回收生产液态

CO_2 产品，部分排入大气。计算公式为：

$$AE_{hy} = (AD_{B1} \times C_{B1} - \sum_{i=1}^{n} AD_{B2,i} \times C_{B2}) \times \frac{44}{12} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（6）$$

式中：

AE_{hy}——环氧乙烷装置生产过程中产生的碳排放量，t；

AD_{B1}——环氧乙烷装置原料消费量，t；

C_{B1}——环氧乙烷装置原料的含碳率,% （质量分数）；

$AD_{B2,i}$——环氧乙烷装置第 i 种产品（或副产品）产量，t；

C_{B2}——环氧乙烷装置第 i 种产品（或副产品）的含碳率,% （质量分数）。

6.1.2.3 硫磺回收过程 CO2 排放计算

对于以酸性气为原料的硫磺回收工艺，制程排放来源主要是酸性原料气中含有的 CO_2，排放的 CO_2 以酸性气的量和酸性气中 CO_2 的含量为基础进行计算，硫磺回收装置中焚烧炉的燃料气造成的 CO_2 排放，已列入固定排放源中，因此不计入制程排放，硫磺回收过程 CO_2 排放计算公式如下：

$$AE_S = AD_S \times FCO_2 \times \frac{44}{22.4} \times 10^{-3} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（7）$$

式中：

AE_S——硫磺装置生产过程产生的碳排放量，t；

AD_S——硫磺装置酸性气的气量，Nm^3；

FCO_2——硫磺装置酸性气中 CO_2 的体积含量，%；

22.4 ——从摩尔体积转换为质量的系数，单位为标立方米/千摩尔（Nm3/kmol）。

6.1.2.4 制氢反应直接排放

制氢装置采用煤、天然气、石脑油等原料，在转化炉内与水蒸汽发生反应，生成 H_2、CO 和 CO_2，低压解析后，含 CO 和 CO_2 的脱附气最后进入转化炉作燃料，燃烧尾气中主要是 CO_2，部分回收用于生产液态 CO_2 产品，部分排入大气。

（1）脱附气测量法计算制氢过程 CO_2 排放

以脱附气的量和脱附气中 CO_2 的含量为基础计算 CO_2 的排放，计算公式如下：

$$AE_H = AD_c \times FCO_2 \times \frac{44}{22.4} \times 10^{-3} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（8）$$

AE_H——制氢装置生产过程产生的碳排放量，t；

AD_c——制氢装置脱附气的气量，Nm^3；

FCO_2——制氢装置脱附气中 CO_2 的体积含量，%。

22.4 ——从摩尔体积转换为质量的系数，单位为标立方米/千摩尔（Nm^3/kmol）。

（2）制氢装置碳平衡方法计算 CO_2 排放

企业对制氢装置的脱附气流量及 CO_2 的浓度无测试数据时，可通过装置的碳平衡方法计算制氢装置的二氧化碳排放。

$$AE_H = （\sum_{n}^{i} AD_{1i} \times C_{M_{j,l}} - \sum_{i=1}^{n} AD_{B2,i} \times C_{B2}） \times \frac{44}{12} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots（9）$$

式中：

AE_H——制氢过程二氧化碳的排放量，t；

AD_{1I}——制氢原料如煤炭、天然气、石脑油、炼厂干气的质量，t；

$C_{M_{j,l}}$——对应的各原料的碳含量，%（质量分数）；

$AD_{B2,i}$——输出产品的质量，t；

C_{B2}——输出产品的碳含量，%（质量分数）。

6.2 间接二氧化碳排放量的计算

6.2.1 外购/外输电力

外购/外输电力所对应的间接排放使用排放因子法进行计算。

$$AE_e = AD_e \times EF_e \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（10）$$

式中：

AE_e——报告年份内，外购/外输电力产生的间接碳排放量，单位为吨（t）；

AD_{ei}——报告年份内企业的净外购电量，单位为万千瓦时（10^4kW•h）；

EF_e——外购电力二氧化碳排放因子，单位为吨 CO_2 每万千瓦时（t-CO_2/10^4 kW•h），排放因子参考值见附录 B。

注：当企业存在自产电力时，若企业生产的电力自用，则体现在减少外购电力的购买，相应的间接二氧化碳排放减少；若企业生产的电力进行上网外调，则这部分外输的电力需从外购电力中扣减，如果扣减的结果（净外购电力量）为正，则企业仍存在外购电力导致的间接二氧化碳排放；如果扣减结果（净外购电力量）为负，则间接排放的计算结果为负。

6.2.2 外购/外输热力

外购/外输热力暂时只进行企业外购或外输的热力量的报告，不折算二氧化碳进行计算。

6.3 直接二氧化碳排放总量

在报告年份内，企业直接排放量可按公式（11）计算：

$$AE_{dr} = AE_c + AE_{cc} + AE_{cm} + AE_{\mathrm{cf}} + AE_S + AE_{hy} + AE_H \quad \cdots\cdots\cdots\cdots（11）$$

式中：

AE_{dr}——报告期内企业直接二氧化碳排放量（t-CO_2）。

6.4 间接二氧化碳排放总量

在报告年份内，企业间接排放量可按公式（12）计算：

$$AE_{ind} = AE_e \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（12）$$

式中：

AE_{ind}——报告期内企业间接二氧化碳排放量（t-CO_2）。

6.5 企业二氧化碳排放总量

$$AE_t = AE_{\mathrm{dr}} + AE_{ind} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (13)$$

式中：

AE_t——报告期内企业二氧化碳排放总量（t-CO_2）。

6.6 数据来源说明

石化企业应根据本指南的要求，包括按照特定的技术标准、测量方法、采样频次、分析频次、测量精度等，对碳排放相关数据进行获取。同时，按照要求保留数据获取的相关证明文件，如燃料采购发票、技术机构化验报告等。

数据收集、处理与计算原则上应分燃料种类进行，如分燃料种类进行数据收集、处理与计算不可行，则将不能分燃料种类的部分综合各燃料的效应测定综合系数。企业须在监测计划中说明不能分燃料种类测定的系数和不可行的理由。

对于碳排放报告中的填入的数据，需要列出相关的证明材料、保存部门，当存在数据缺失等特殊情况时，应在备注中说明。

表 2　石化企业所需的监测数据来源说明

序号	监测项目	数据来源	依据标准	监测频次（至少）	监测要求	证明文件
1	燃油、燃气、煤炭、替代燃料使用量	衡器、流量计等	GB17167、GB/T20901	按生产周期（班、日、周）记录	对燃料消耗量进行日汇总	发票、财务凭证（入库单）、收费通知单等
2	煤中碳的质量分数（即实测碳含量）	元素分析	GB/T 476	煤进厂每批次检测一次	每批次检测数据进行加权月平均	检测报告
3	煤的实测低位发热量	工业分析	GB/T 212、GB/T 213	煤进厂每批次检测一次	每批次检测数据进行加权月平均	检测报告
4	燃油、燃气的中的实测元素碳含量	元素分析	SH/T 0656	每批次检测一次	每批次检测数据进行加权月平均	检测报告
5	燃油、燃气的实测低位发热量	工业分析	GB/T384	每批次检测一次或采用参考值	每批次检测数据进行加权月平均	检测报告
6	外购电力、外购热力使用量	计量仪表	GB17167	按生产周期（班、日、周）记录	对数据进行日汇总	收费通知单等
7	装置排出口流量	孔板流量计或质量流量计	GB/T 2624、GB/T 20727	连续监测	对流量监测数据日汇总	检测报告
8	装置排出口二氧化碳浓度	体积分数分析仪器	SH/T0614	连续监测	对流量监测数据日汇总	检测报告

7　数据监测和质量管理

监测是计算企业实际产生的二氧化碳排放量的关键步骤，为保证企业能够上报真实的、可测量的和长期的二氧化碳排放量，企业应制定明确的监测计划。

7.1　监测组织结构

监测单位应成立二氧化碳排放监测小组，负责本企业二氧化碳排放量监测与报告事宜，分工如下：

一级：企业主管领导负责，协调相关部门工作，组织相关部门对报告进行核查与内核；

二级：能源管理负责人负责，由生产、设备、能源、财务、仓储、统计等职能部门组成，负责对报告进行核查与内核；

三级：经培训合格的专业人员，负责相关数据的测量、记录，以及报告编制。

7.2 监测人员能力

为使二氧化碳排放监测与报告工作的顺利开展，确保二氧化碳排放监测与计算结果的准确性，参与二氧化碳排放监测和报告编制的人员应应进行相关技能培训。

7.3 监测设备及监测频次

监测应在企业正常生产的代表性工况下进行，企业整体/排放单元/排放设备必须有满足本指南要求的监测设备或监测手段。物料/燃料应按取样方法、分析方法选择相应的监测频率。

7.4 监测设备的计量与校准

为保证监测设备的准确性，监测设备应每年进行检测和校准。相关监测设备的校准和测量如有国家标准按照国家标准进行（如电量测量仪表装置等的校准和测量），未有国家标准按照行业标准进行。企业应保留所有的校准和测量记录以供二氧化碳排放核证时检查。

7.5 不确定性分析

企业应对二氧化碳排放信息，包括活动水平数据与排放因子以及相关计算因子进行不确定性分析，获得计算结果的置信区间和误差范围。企业应重点分析活动数据和排放因子的不确定性。企业应使活动数据、排放因子及企业排放计算结果的不确定性置于合理的置信区间和误差范围内。

7.6 数据质量管理

每月末把监测数据进行电子归档，电子文件使用光盘备份，并保存打印的书面文件。书面形式的文件应与监测计划配合使用，以便核对信息的真实性。为了方便二氧化碳排放核查人员有效核查企业二氧化碳排放有关的文献资料和信息，企业应提供二氧化碳排放计算报告、监测结果报告的索引。企业应保存购买原料、燃料等的票据，以便核查。所有数据记录和校准维护记录应在统计期结束后继续保存五年。

8 二氧化碳排放监测计划

企业应在对二氧化碳排放进行量化和报告前，编制二氧化碳排放监测计划，明确碳监测相关信息，确保企业在接下来的监测过程按照正确的监测方式进行。监测计划应至少包括以下内容：

（1） 企业基本信息，包括企业名称、地址、组织机构代码、联系方式等；

（2） 二氧化碳排放管理负责人与联系人信息；

（3） 企业边界信息的描述，包括企业成立时间、规模、经营范围、股权情况、资产状况，主要产品种类、产量和产能，主要生产装置、工序及其数量和运行情况，以及厂区平面分布图和组织架构图等；

（4） 二氧化碳排放报告范围的描述，包括监测计划对象年份、报告层级、报告对象，

计算涉及的能源与含碳物料等信息；

（5） 监测数据的说明：分燃烧直接排放、工业过程直接排放、间接排放和使用物料平衡法四方面说明各报告对象对应的监测数据来源选择，即选用参考值或实测值；

（6） 实测数据获取方法的说明，包括数据实测的方法描述、依据的标准和监测频次；

（7） 活动数据计量设备信息，包括活动数据计量有关的计量设备类型、型号、不确定性、安装位置描述；

（8） 数据收集、数据质量管理、记录与归档措施的描述；

（9） 其他需要说明的情况

当企业有关（1）~（6）的信息发生重大变化时，应报送新的监测计划至省应对气候变化部门审批。当其他信息发生变化时，企业应保留完整内部记录，以供核证机构进行核证。

9 二氧化碳排放报告

企业应根据省应对气候变化部门认可的监测计划，认真细致地进行二氧化碳排放相关信息的收集和数据管理，并对相关数据进行二氧化碳排放的量化、汇总和报告。二氧化碳排放报告应至少包括以下内容：

（1）企业基本信息；

（2）二氧化碳排放管理负责人与联系人信息；

（3）企业二氧化碳排放概况；

（4）二氧化碳排放报告范围信息，产品产量信息包括炼油加工量、原料油加工量、乙烯、丙烯产量等必填项。

（5）固定源和移动源燃料燃烧、催化剂烧焦、制氢反应直接排放相关信息，包括报告的活动、层级、燃料/物料种类、使用量、低位发热量、碳含量、氧化率、相关成分分析等信息；

（6）间接排放相关信息，报告企业外购电力和外购热力的使用量；

（7）其它需报送的信息，如企业在统计期内采取的节能减碳措施、生产情况说明、数据汇总的流程、企业在统计期内组织边界、报告范围的变更说明、特殊排放等。

（8）相关参数选取，低位热值以入厂燃料收到基为检测基础，每批次入厂燃料至少进行一次检测，取全年加权平均值作为该燃料品种的低位热值。化石燃料含碳量检测应遵循《GB/T476 煤的元素分析方法》、《SH/T 0656 石油产品及润滑剂中碳、氢、氧测定法》、《GB/T 13610 天然气的组分分析》等标准。同一燃料品种每年检测不少于 6 次，且连续两次检测的时间间隔不小于 1 个月，取算术平均值作为该燃料品种的含碳量。如部分排放源是通过实时测量方法获取，应满足以下要求：监测频率，通过实时监测系统对排放的烟气或尾气进行监测时，二氧化碳浓度和烟气流量监测频率须小于或等于 15 分钟一次，取采样分析结果平均，通过加总得出年排放量。

附录 A
（资料性附录）
组织边界识别特殊情况处理

组织边界识别特殊情况处理方式如下：

a) 含有多个企业法人的多法人联合体，其中在广东省内的每个企业法人应分别独立进行二氧化碳排放报告，不能将多个企业法人作为一个企业法人进行报告。

b) 企业法人下属跨省的分支机构，符合以下条件的，经广东省发改委认可，可视同法人处理：

⑴在该分支机构所在地工商行政管理机关领取《营业执照》，并有独立的场所；

⑵以该分支机构的名义独立开展生产经营活动一年或一年以上；

⑶该分支机构的生产经营活动依法向当地纳税；

⑷具有包括资产负债表在内的账户，或者能够根据报告的需要提供能耗和物料资料。

在广东省外的企业法人在广东省内存在视同法人的分支机构，该分支结构应独立向广东省发改委报送二氧化碳排放数据。在广东省内的企业法人，其省外分支机构可视同法人的，不报告该分支机构的二氧化碳排放相关数据，且应在监测计划和排放报告中适当说明该省外分支机构情况。

c) 企业法人发生合并、分立、关停、迁出或经营范围改变等重大变更情况的，须根据变化后的厂界区域和运营控制范围进行组织边界的确定、及时修改监测计划、明确报告义务并征得省发改委认可。

d) 企业在报告期内存在生产经营业务外包时，外包业务导致的排放不计入企业二氧化碳排放量，同时，其相关产品产量等也不计入该企业的相关统计数据。但企业须在监测计划和排放报告中进行明确记录外包业务的相关情况。

附录 B
（资料性附录）
燃料燃烧直接排放与间接排放的排放因子参考值

排放范围	能源名称	单位	低位发热量（兆焦耳/单位燃料）	单位热值碳含量（克碳/兆焦耳）	排放因子[h]（克二氧化碳/兆焦耳）
直接排放	原煤	吨	20908[a]	26.37[f]	96.69
	#：无烟煤	吨	27631[b]	27.40[e]	100.47
	炼焦烟煤	吨	26376[b]	26.10[e]	95.70
	一般烟煤	吨	20934[b]	26.10[e]	95.70
	褐煤	吨	12561[b]	28.00[e]	102.67
	洗精煤	吨	26344[a]	25.41[f]	93.17
	其他洗煤	吨	13607[b]	25.41[f]	93.17
	煤制品	吨	15492[b]	33.60[e]	123.20
	#：型煤	吨	20515[c]	33.60[e]	123.20
	水煤浆	吨	20905[c]	33.60[e]	123.20
	煤粉	吨	20934[c]	33.60[e]	123.20
	焦炭	吨	28435[a]	29.50[e]	108.17
	其他焦化产品	吨	43961[c]	29.50[e]	108.17
	原油	吨	41816[a]	20.10[e]	73.70
	汽油	吨	43070[a]	18.90[e]	69.30
	煤油	吨	43070[a]	19.60[e]	71.87
	柴油	吨	42652[a]	20.20[e]	74.07
	燃料油	吨	41816[a]	21.10[e]	77.37
	煤焦油	吨	33453[a]	26.00[g]	95.33
	液化石油气（LPG）	吨	50179[a]	17.20[e]	63.07
	液化天然气（LNG）	吨	51498[c]	15.30[e]	56.10
	天然气液体（NGL）	吨	46900[d]	17.20[e]	63.07
	炼厂干气	吨	46055[a]	18.20[e]	66.73
	石脑油	吨	43961[b]	20.00[e]	73.33
	润滑油	吨	41449[b]	20.00[e]	73.33
	石蜡	吨	39998[b]	20.30[g]	74.43
	石油沥青	吨	38999[b]	22.00[e]	80.67
	石油焦	吨	31997[b]	27.50[e]	100.83
	石化原料油	吨	46400[d]	20.00[e]	73.33
	其他石油制品	吨	41030[b]	20.00[e]	73.33
	天然气	万立方米	389310[a]	15.30[e]	56.10
	煤矿瓦斯气	万立方米	167260[a]	15.30[e]	56.10
	焦炉煤气	万立方米	179810[a]	13.58[f]	49.79
	高炉煤气	万立方米	37630[a]	84.00[g]	308.00
	转炉煤气	万立方米	79539[b]	55.00[g]	201.67
	其他煤气	万立方米	202218	12.20[i]	44.73
	#：发生炉煤气	万立方米	52270[a]	12.20[j]	44.73
	水煤气	万立方米	104540[a]	12.20[k]	44.73
	粗苯	吨	41816[a]	22.70[i]	83.23
	煤矸石	吨	8373[b]	26.61[l]	97.59[l]
	城市固体垃圾	吨	7954[b]	9.00[l]	33.00[l]

附录 B　燃料燃烧直接排放与间接排放的排放因子参考值（续）

排放范围	能源名称	单位	低位发热量（兆焦耳/单位燃料）	单位热值碳含量（克碳/兆焦耳）	排放因子[h]（克二氧化碳/兆焦耳）
直接排放	工业废料	吨	12558[b]	35.10[l]	128.70[l]
	废油	吨	40200[m]	20.18[m]	73.99
	废轮胎	吨	31400[m]	4.64[m]	17.01
	塑料	吨	50800[m]	20.45[m]	74.98
	废溶剂	吨	51500[m]	16.15[m]	59.22
	废皮革	吨	29000[m]	6.00[m]	22.00
	废玻璃钢	吨	32600[m]	22.64[m]	83.01
间接排放	电力排放因子（吨二氧化碳/万千瓦时）		6.379[n]		
	热力排放因子（吨二氧化碳/百万千焦）		0.10[o]		

[a] 采用《GB/T 2589-2008 综合能耗计算通则》附录 A 中各种能源折标煤参考系数表中的平均低位发热量，以数值区间给出的数据取上限值。

[b] 采用《2012 年广东省能源统计报表制度》中的参考折标系数，并采用公式 B.1 计算而得：

$$HV_i = CF_{i,tce} \times 29307 \quad \text{(B.1)}$$

HV_i ——燃料i基于重量或体积的低位发热量（兆焦耳/吨或兆焦耳/万立方米）；

$CF_{i,tce}$ ——《2012年广东省能源统计报表制度》中为燃料提供的参考折标因子；

29307 ——每吨标准煤的低位发热量（兆焦耳）。

[c] 按国家发改委 2008 年 6 月发布的《重点用能单位能源利用状况报告制度实施方案》中的参考折标系数或者参考折标系数值域上限值，参照公式 C.1 计算而得。

[d] 采用日本全球环境战略研究所出版的《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》中第二卷第一章表 1.2 的上限值。

[e] 采用国家发改委 2011 年 5 月发布的《省级温室气体清单编制指南（试行）》第一章能源活动表 1.7 中的单位热值碳含量；其中煤矿瓦斯气的单位热值碳含量采用天然气的值代替。

[f] 采用国家发改委 2011 年 5 月发布的《省级温室气体清单编制指南（试行）》第一章能源活动表 1.5 的单位热值碳含量，其中原煤的单位热值碳含量采用表 1.5 标注的数据。

[g] 采用日本全球环境战略研究所出版的《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》第二卷第一章表 1.3 的上限值；其中高炉煤气采用“Blast Furnace Gas 鼓风炉煤气”的上限值。

[h] 排放因子参考值采用“排放因子参考值（克二氧化碳/兆焦耳）=单位热值碳含量参考值（克碳/兆焦耳）×44/12”计算得出。

[i] 采用国家发改委 2013 年 10 月 15 日发布的《中国钢铁生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》表 2.1 中的相关单位热值碳含量缺省值。

[j] 采用国家发改委 2013 年 10 月 15 日发布的《中国镁冶炼企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》表 1 中的发生炉煤气的单位热值碳含量缺省值。

[k] 采用国家发改委 2013 年 10 月 15 日发布的《中国陶瓷生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》表 2.1 中的水煤气的单位热值碳含量缺省值。

[l] 煤矸石、工业废料、城市固体垃圾的排放因子是由世界资源研究所的《能源消耗引起的温室气体排放计算工具指南（2.0 版）》附录 B 表 B.16 中的矿物源 CO_2 排放因子缺省值除以 29307，再进行单位转换得到。煤矸石、工业废料、城市固体垃圾的单位热值碳含量由以上计算得到的排放因子乘以 12/44 折算得到。

[m] 采用《HJ2519-2012 环境标志产品技术要求水泥》表 A.3 的数据，单位热值碳含量数据仅计算化石碳部分（表中数值已考虑化石碳的比例，分别按废油 100%、废轮胎 20%、塑料 100%、废溶剂 80%、废皮革 20%、废玻璃钢 100%的比例计算化石碳）。

[n] 电力排放因子数据来源于中国国家发展和改革委员会应对气候变化司于 2013 年 10 月 11 日在中国气候变化信息网发布的《2010 年中国区域及省级电网平均二氧化碳排放因子》中表 3 中广东电网平均 CO_2 排放因子。

[o] 热力排放因子数据来源于世界资源研究所 2011 年 9 月发布的《能源消耗引起的温室气体排放计算工具指南 2.0》附录 B 表 B.15 中广东外购热力排放因子。

附录 C

（资料性附录）

石化企业二氧化碳排放信息监测计划范本

提交日期：　　年　　月　　日　　版本号：

企业基本信息			
所属地区		企业类型	
所属行业	石化	企业编号	
企业详细名称		组织机构代码	
法定代表人姓名		联系电话	
企业地址			

二氧化碳排放信息管理负责人与联系人						
姓名	职务	二氧化碳管理负责人/联系人	办公电话	移动电话	传真	邮箱地址

监测计划制定/更新年份

企业组织边界信息描述
（1）企业（单位）概况信息（可包括企业成立时间、规模、股权情况、资产状况、所有权状况） （2）生产设施信息（可包括主要生产装置、工序、耗能设施的数量和运行情况） （3）有关企业（单位）组织边界的其它补充信息（外包业务信息等）： （4）相关附件（如厂区平面分布图和组织架构图等）

二氧化碳排放单元及重点二氧化排放设备识别（见注解 2 和 3，选填）		
排放单元及编号（U）	描述	
重点排放设备及编号（D）	对应排放单元及编号（U）	描述

二氧化碳排放报告范围			
二氧化碳排放活动	报告层级选择（企业（单位）/二氧化碳排放单元/二氧化碳排放设备）	报告对象名称及编号（R）（填写方法详见注解 4）	计算涉及的能源与含碳物料

附录 C　石化企业二氧化碳排放信息监测计划范本（续）

监测数据来源说明					
涉及的排放活动	☐燃料燃烧直接排放 ☐催化剂烧焦直接排放 ☐环氧乙烷/乙二醇生产过程直接排放 ☐硫磺回收过程直接排放　☐制氢反应过程直接排放　☐间接排放				
燃料燃烧直接排放					
报告层级			报告对象及编号（R）		
能源类型					
方法	☐热值法　☐实测碳含量法				
方法 1：热值法					
监测数据	**数据来源**	**监测频次**	**监测方法和依据标准**	**测量仪器名称、型号、性能和安装位置**	**备注**
能源使用量	☐收入量、库存量等燃料物流数据核算 ☐皮带秤、流量计等计量设备实际计量 ☐其他				
低位发热量	☐自行实测值 ☐委托实测值 ☐参考值				
排放因子	参考值	——	——	——	——
方法 2：实测碳含量法					
监测数据	**数据来源**	**监测频次**	**监测方法和依据标准**	**测量仪器名称、型号、性能和安装位置**	**备注**
能源使用量	☐收入量、库存量等燃料物流数据核算 ☐皮带秤、流量计等计量设备实际计量 ☐其他				
实测碳含量	☐自行实测值 ☐委托实测值				
催化剂烧焦过程直接排放					
报告层级			报告对象及编号（R）		
方法	☐称量催化剂方法　☐烟气排量倒推法　☐装置碳平衡法				
方法 1: 称量催化剂方法					
监测数据	**数据来源**	**监测频次**	**监测方法和依据标准**	**测量仪器名称、型号、性能和安装位置**	**备注**
催化剂烧焦前质量	☐皮带秤、流量计等计量设备实际计量 ☐其他				
烧焦前碳含量	☐自行实测值 ☐委托实测值				
催化剂烧焦后质量	☐皮带秤、流量计等计量设备实际计量 ☐其他				
烧焦后碳含量	☐自行实测值 ☐委托实测值				

附录 C　石化企业二氧化碳排放信息监测计划范本（续）

方法 2: 烟气排量倒推法					
监测数据	**数据来源**	**监测频次**	**监测方法和依据标准**	**测量仪器名称、型号、性能和安装位置**	**备注**
烧焦过程的烟气排放量	□皮带秤、流量计等计量设备实际计量 □其他				
排出口 CO_2 浓度	□自行实测值 □委托实测值 □其他				

方法 3:装置碳平衡法						
物料类型						
监测数据		**数据来源**	**监测频次**	**监测方法和依据标准**	**测量仪器名称、型号、性能和安装位置**	**备注**
□输入 □输出	活动数据	□收入量、库存量等燃料物流数据核算 □皮带秤、流量计等计量设备实际计量 □其他				
	实测碳含量	□自行实测值 □委托实测值 □其他				

环氧乙烷/乙二醇生产过程直接排放						
报告层级			报告对象及编号（R）			
物料类型						
监测数据		**数据来源**	**监测频次**	**监测方法和依据标准**	**测量仪器名称、型号、性能和安装位置**	**备注**
□输入 □输出	活动数据	□收入量、库存量等燃料物流数据核算 □皮带秤、流量计等计量设备实际计量 □其他				
	实测碳含量	□自行实测值 □委托实测值 □其他				

硫磺回收过程直接排放						
报告层级			报告对象及编号（R）			
监测数据		**数据来源**	**监测频次**	**监测方法和依据标准**	**测量仪器名称、型号、性能和安装位置**	**备注**
硫磺装置酸性气的气量		□皮带秤、流量计等计量设备实际计量 □其他				
酸性气中 CO_2 的体积含量		□自行实测值 □委托实测值 □其他				

制氢反应直接排放					
报告层级		报告对象及编号（R）			
方法	□脱附气测量法计算　　□制氢装置碳平衡方法				
方法 1：脱附气测量法计算					
监测数据	**数据来源**	**监测频次**	**监测方法和依据标准**	**测量仪器名称、型号、性能和安装位置**	**备注**
制氢装置脱附气的气量	□皮带秤、流量计等计量设备实际计量 □其他				
脱附气中 CO_2 的体积含量	□自行实测值 □委托实测值 □其他				

附录 C　石化企业二氧化碳排放信息监测计划范本（续）

方法 2：制氢装置碳平衡方法						
物料类型						
监测数据		**数据来源**	**监测频次**	**监测方法和依据标准**	**测量仪器名称、型号、性能和安装位置**	**备注**
□输入 □输出	活动数据	□收入量、库存量等燃料物流数据核算 □皮带秤、流量计等计量设备实际计量 □其他				
	实测碳含量	□自行实测值 □委托实测值 □其他				

间接排放					
报告层级		企业（单位）	报告对象及编号（R）		
监测数据	**数据来源**	**监测频次**	**监测方法和依据标准**	**测量仪器名称、型号、性能和安装位置**	**备注**
净外购电力量	自行实测值				
电力排放因子	参考值	——	——	——	——
净外购热力量	自行实测值				
热力排放因子	参考值	——	——	——	——

数据质量管理	
数据质量管理体系是否有外部认证？	（是/否，如有，填写认证标准相关信息）
数据质量管理措施描述	

其他需要说明的情况

- 企业（单位）在统计期内计划采取的节能减碳措施：（例如余热发电等）

- 生产计划情况说明：（例如生产规模信息、搬迁计划等未来预测）

- 数据汇总的流程：

（例如从哪些部门收集数据，如何统一汇总形成最终的数据）

企业代表签字：
企业盖章：
日期：

监管机构意见

日期：

[1] 灰色部分为非填写部分。

[2] 二氧化碳排放单元与二氧化碳排放设备识别：若二氧化碳排放报告范围中，报告层级选择二氧化碳排放单元的，则对应活动的所有二氧化碳排放单元必须完整识别并填写在识别栏中；若报告层级选择二氧化碳排放设备的，则对应活动的二氧化碳排放单元和二氧化碳排放设备必须完整识别，其中，重点二氧化碳排放设备单独识别，非重点二氧化碳排放设备可合成一项“其他二氧化碳排放设备”进行识别。若报告层级选择“企业（单位）”的，此栏选填。

[3] 重点二氧化碳排放设备指设备功率在100kW（参见GB17167确定）的电机、泵，或7MW以上的锅炉、加热炉。

[4] 报告对象与报告层级的选择相关，若报告层级选择“企业（单位）”，此栏显示“企业（单位）”；若报告层级选择“二氧化碳排放单元”，则报告对象须分条列出涉及的二氧化碳排放单元；若报告层级选择选择“二氧化碳排放设备”，则报告对象须分条列出二氧化碳排放设备及对应的二氧化碳排放单元并以横线相连，如“二氧化碳排放单元-二氧化碳排放设备”。

[5] 监测计划范本中各排放活动仅给出一种能源/物料类型的监测要求示例，如果企业涉及到多种能源/物料类型，可参照示例添加相应表格。

附录 D

（资料性附录）

石化企业二氧化碳排放信息报告范本

提交时间：　　年　　月　　日　　版本号：

企业基本信息			
所属地区		企业类型	
所属行业		企业编号	
企业详细名称		组织机构代码	
法定代表人姓名		联系电话	
企业地址			

二氧化碳排放管理负责人与联系人						
姓名	职务	二氧化碳管理负责人/联系人	办公电话	移动电话	传真	邮箱

报告年份

企业（单位）组织边界信息						
指标名称	**本期值**		**上年同期值**		**变化率(%)**	
工业总产值(万元)						
综合能源消费量（当量值）(万吨标准煤)						
单位工业总产值能耗（当量值）(吨标准煤/万元)						
主要产品名称	**年产能**	**单位**	**年产量**	**单位**	**单位产品能耗**	**单位**

（1）企业（单位）概况信息（可包括企业（单位）成立时间、规模、股权情况、资产状况、所有权情况等）

（2）生产设施信息（可包括主要生产装置、工序、耗能设施的数量和运行情况）

（3）有关企业（单位）组织边界的其它补充信息：

（4）相关附件（如厂区平面分布图和组织架构图等）

二氧化碳排放概况		
二氧化碳排放活动	**直接/间接排放**	**二氧化碳排放量（吨）**
燃料燃烧直接排放	直接排放	
催化剂烧焦直接排放	直接排放	
环氧乙烷/乙二醇生产过程直接排放	直接排放	
硫磺回收过程直接排放	直接排放	
制氢反应过程直接排	直接排放	
外购电力间接排放	直接排放	

石化企业二氧化碳排放信息报告范本（续）

直接二氧化碳排放量合计（吨）	
间接二氧化碳排放量合计（吨）	
二氧化碳排放总量（吨）	
外购热力量（百万千焦）	
外输热力量（百万千焦）	

二氧化碳排放单元及重点二氧化碳排放设备识别（见注解 2，选填）

二氧化碳排放单元及编号（U）	描述	
重点二氧化碳排放设备及编号（D）	对应排放单元及编号（U）	描述

二氧化碳排放报告范围

二氧化碳排放活动	报告层级选择（企业（单位）/二氧化碳排放单元/二氧化碳排放设备）	报告对象名称及编号（R）（填写方法详见注解 3）	计算涉及的能源与含碳物料

燃料燃烧直接排放

报告层级		报告对象名称及编号（R）	
能源类型		方法	

方法 1：热值法（默认方法）

填报项目	单位	数据	证据类型	保存部门	备注
使用量	吨（t）				
低位发热量	兆焦耳/吨（MJ/t）				
单位热值碳含量	克碳/兆焦耳（g-C/MJ）		指南附录	——	——
排放量	吨（t）				

方法 2：实测碳含量法

填报项目	单位	数据	证据类型	保存部门	备注
使用量	吨（t）				
实测碳含量	质量分数（%）				
排放量	吨（t）				
碳排放量小计	**吨（t）**				

催化剂烧焦过程直接排放

报告层级		报告对象名称及编号（R）	
物料名称			
方法	☐称量催化剂方法　☐烟气排量倒推法　☐装置碳平衡法		

方法 1：称量催化剂方法（催化重整过程）

填报项目	单位	数据	证据类型	保存部门	备注
催化剂烧焦前质量	吨（t）				
烧焦前碳含量	质量分数（%）				
催化剂烧焦后质量	吨（t）				
烧焦后碳含量	质量分数（%）				
排放量	吨（t）				

石化企业二氧化碳排放信息报告范本（续）

方法 2：烟气排量倒推法（催化裂化、汽油加氢、乙烯裂解、碳二碳三加氢装置过程）					
填报项目	单位	数据	证据类型	保存部门	备注
烧焦过程的烟气排放量	标准立方米（Nm^3）				
排出口 CO_2 浓度	体积含量（%）				
排放量	吨（t）				

方法 3：装置碳平衡法						
物料类型						
填报项目		单位	数据	证据类型	保存部门	备注
□输入 □输出	活动数据	吨（t）				
	实测碳含量	质量分数（%）				
	碳量	吨（t）				
排放量		吨（t）				
碳排放量小计		**吨（t）**				

环氧乙烷/乙二醇生产过程直接排放						
报告层级			报告对象名称及编号（R）			
物料类型						
填报项目		单位	数据	证据类型	保存部门	备注
□输入 □输出	活动数据	吨（t）				
	实测碳含量	质量分数（%）				
	碳量	吨（t）				
碳排放量小计		**吨（t）**				

硫磺回收过程直接排放					
报告层级		报告对象名称及编号（R）			
填报项目	单位	数据	证据类型	保存部门	备注
硫磺装置酸性气的气量	标准立方米（Nm^3）				
酸性气中 CO_2 的体积含量	%				
排放量	吨（t）				
碳排放量小计	**吨（t）**				

制氢反应直接排放					
报告层级		报告对象名称及编号（R）			
方法	□脱附气计算方法　□装置碳平衡法				
方法 1：脱附气计算方法					
填报项目	单位	数据	证据类型	保存部门	备注
制氢装置脱附气的气量	标准立方米（Nm3）				
脱附气中 CO_2 的体积含量	%				
排放量	吨（t）				

石化企业二氧化碳排放信息报告范本（续）

方法 2：装置碳平衡法						
物料类型						
填报项目		单位	数据	证据类型	保存部门	备注
□输入 □输出	活动数据	吨（t）				
	实测碳含量	质量分数（%）				
	碳量	吨（t）				
排放量		吨（t）				
碳排放量小计		**吨（t）**				

外购电力间接排放					
报告层级	企业（单位）	报告对象名称及编号(R)			
填报项目		活动数据	证据类型	保存部门	备注
电力使用量（万千瓦时）					
自产电力供电量（万千瓦时）					
外购电力量（万千瓦时）					
排放因子（吨二氧化碳/万千瓦时）		6.379			
外购电力间接排放量（吨）					

外购/外输热力				
报告层级	企业（单位）	报告对象及编号		
填报项目	活动数据	证据类型	保存部门	备注
外购热力量（百万千焦）				
外输热力量（百万千焦）				

其他需报送的信息

- 企业（单位）在统计期内采取的节能减碳措施：
（例如余热发电等）

- 生产情况说明：
（例如生产规模信息、经济危机、停产检修等，或者是搬迁计划等未来预测）

- 数据汇总的流程：
（例如从哪些部门收集数据，如何统一汇总形成最终的数据）

- 企业（单位）在统计期内组织边界、报告范围的变更说明：
（例如增加生产装置、统计期内外包原有的业务等）

- 真实性负责声明
本单位负责人及本单位碳排放信息报告填报负责人保证本企业填报的碳排放信息及碳排放相关数据证据文件的真实性，并承担由此引起的相关责任。

企业代表签字：
企业盖章：
日　期：　　年　　月　　日

[1] 灰色底纹部分为非填写部分。

[2] 二氧化碳排放单元与二氧化碳排放设备识别：若碳排放报告范围中，报告层级选择二氧化碳排放单元的，则对应活动的所有二氧化碳排放单元必须完整识别并填写在识别栏中；若报告层级选择二氧化碳排放设备的，则对应活动的二氧化碳排放单元和二氧化碳排放设备必须完整识别，其中，重点二氧化碳排放设备单独识别，非重点二氧化碳排放设备可合成一项“其他二氧化碳排放设备”进行识别；若报告层级选择“企业（单位）”的，该板块内容选填。

[3] 报告对象与报告层级的选择相关，若报告层级选择“企业（单位）”，此栏显示“企业（单位）”；若报告层级选择“二氧化碳排放单元”，则报告对象须分条列出涉及的二氧化碳排放单元；若报告层级选择选择“二氧化碳排放设备”，则报告对象须分条列出二氧化碳排放设备及对应的二氧化碳排放单元并以横线相连，如“二氧化碳排放单元-二氧化碳排放设备”。

[4] 证据类型包括：发票、财务凭证（入库单）、财务ERP系统、收费通知单（电力、天然气、热力等）、生产报表（日、月、季等）、部门内部统计记录、公里数和油耗统计表、外部实验室检测报告、内部实验室检测报告、标准推荐值或者企业（单位）能出示的其他证明材料。

[5] 保存部门一栏填写企业（单位）保存数据证明材料的相应负责部门；备注栏可说明数据缺失等情况。

[6] 排放报告范本中各排放活动仅给出一种能源/物料类型的填报表格，如果企业涉及到多种能源/物料类型，可参照示例添加相应表格。