

KSSJ/YY25-2023

智能化矿山数据融合共享 煤矿碳排放数据应用规范

Intelligent mine data fusion and sharing

Application specifications for carbon emission data of coal mine

国家矿山安全监察局
2023年6月

目 次

前言.....	III
1.范围.....	1
2.规范性引用文件.....	1
3.术语和定义.....	1
3.1. 温室气体 Greenhouse gases (GHG)	1
3.2. 活动水平数据 Activity level data.....	2
3.3. 排放因子 Emission factor.....	2
3.4. 碳氧化率 Carbon oxidation rate.....	2
3.5. 燃料燃烧排放 Fuel combustion emission.....	2
3.6. 火炬燃烧排放 Flare combustion emission.....	2
3.7. 逃逸排放 Escape emission.....	2
3.8. 净购入电力和热力隐含的排放 Emissions implied by net purchases of electricity and heat.....	3
3.9. 碳汇 Carbon sink.....	3
3.10. 小端模式 Small endian pattern.....	3
4.缩略语.....	3
5.碳排放数据的盘查与核算.....	3
5.1. 碳排放盘查.....	3
5.2. 碳排放核算.....	5
6.碳排放核查.....	6
6.1. 核查机构.....	6
6.2. 核查过程.....	6
7.碳排放监测与溯源.....	7
7.1. 碳排放监测.....	7
7.2. 碳排放溯源.....	8
8. 碳排放交易.....	8
9. 碳排放数据交互.....	9

9.1. 基本要求.....	9
9.2. 碳排放数据接口.....	9
9.3. 碳排放数据存储.....	11
9.4. 碳排放数据传输.....	14
附 录 A.....	17
参 考 文 献.....	18

前 言

本文件参照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件起草单位：国家电投集团科学技术研究院、中国中煤能源集团有限公司、国家电投集团内蒙古能源有限公司、中煤信息技术（北京）有限公司、应急管理部信息研究院、中国矿业大学（北京）、中国安全生产科学研究院、中国地方煤矿有限公司、中煤电气有限公司、山东能源集团有限公司、国家能源投资集团有限责任公司、中国华电集团有限公司、陕煤集团神木张家峁矿业有限公司、国能数智科技开发（北京）有限公司、华电煤业集团有限公司、华电煤业集团数智技术有限公司、中安智讯(北京)信息科技有限公司、电投云碳（北京）科技有限公司、昆仑数智科技有限责任公司、阿里云计算有限公司、赛思科技(西安)有限公司。

本文件技术指导：陈纲、尹刚、郭苏煜、褚立庆、肖伟、刘春平、王海春、王致兵、樊九林。

本文件主要起草人：任党培、蔡峰、包晓波、汪莹、张若晗、付强、褚衍玉、李海、肖一尧、高军民、王博、董强、黄韶杰、宋文健、贺广文、王连发、赵文豪、郝从猛、丁震、张思瑞、邓文革、郑耀涛、徐金陵、黄金、陈帅领、姚斌、李硕、赵静云、王斌、高晨光、柳杨、狄建、刘琦、蔡红雨、赵晨博。

智能化矿山数据融合共享 煤矿碳排放数据应用规范

1 范围

本文件给出智能化矿山建设过程中碳排放数据的盘查与核算、核查、监测与溯源、交易及数据交互方面的指导与建议。

本文件的应用对象和范围包括煤矿企业及其下辖的井工矿、露天矿和选煤厂。

本文件的应用场景包括政府对煤炭行业碳排放数据的监管，集团对下属矿井碳排放数据的管理，煤炭开采项目碳排放数据的测算管理，智能化矿山数据融合共享以及数字平台的建设等。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应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 213-2008 《煤的发热量测定方法》

GB/T 476-2008 《煤中碳和氢的测量方法》

GB/T 25058-2019 《信息安全技术 网络安全等级保护实施指南》

GB/T 32150-2015 《工业企业温室气体排放核算和报告通则》

GB/T 41818-2022 《信息技术 大数据 面向分析的数据存储与检索技术要求》

《中国煤炭生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（2014）

《全国碳排放权交易第三方核查参考指南》（2016）

《IPCC 2006 年国家温室气体清单指南 2019 修订版》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 温室气体 Greenhouse gases (GHG)

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的波长在红外光谱内的辐射的气态成分。

注：《京都议定书》附件 A 所规定的六种温室气体分别为二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、

氧化亚氮 (N₂O)、氢氟碳化物 (HFCs)、全氟化碳 (PFCs) 和六氟化硫 (SF₆)。

[GB/T 32150-2015, 定义 3.1]

3.2 活动水平数据 Activity level data

导致温室气体排放或清除的人为活动量，例如化石燃料的燃烧量、购入的电量和蒸汽量等。

[GB/T 32150-2015, 定义 3.12]

3.3 排放因子 Emission factor

排放因子是与活动水平数据相对应的系数，用于量化单位活动水平的温室气体排放量或清除量。

注：排放因子的选择可以采用默认值，参考 IPCC 排放因子数据库 EFDB、欧盟版 EFDB、美国环境保护署 (EPA) 版 EFDB 等，也可以采用实测值。

[GB/T 32150-2015, 定义 3.13]

3.4 碳氧化率 Carbon oxidation rate

燃料中的碳在燃烧过程被氧化的比率，表征燃料燃烧的充分性。

[GB/T 32150-2015, 定义 3.14]

3.5 燃料燃烧排放 Fuel combustion emission

化石燃料出于能源利用目的的有意氧化过程产生的温室气体排放。化石燃料应包括煤炭、石油和天然气，煤炭生产企业回收自用的煤层气（煤矿瓦斯）。

3.6 火炬燃烧排放 Flare combustion emission

出于安全、环保等目的将煤炭开采中涌出的煤矿瓦斯（煤层气）在排放前进行火炬处理而产生的温室气体排放。

3.7 逃逸排放 Escape emission

煤炭在开采、加工和输送过程中 CH₄ 和 CO₂ 的有意或无意释放称为逃逸

排放，主要包括井工开采、露天开采、矿后活动等环节的排放。

3.8 净购入电力和热力隐含的排放 Emissions implied by net purchases of electricity and heat

报告主体在报告期内净购入电力或热力（蒸汽、热水）所对应的生产过程中燃料燃烧产生的 CO₂ 排放。

3.9 碳汇 Carbon sink

通过植树造林、植被恢复等措施，吸收大气中的二氧化碳，从而减少温室气体在大气中浓度的过程、活动或机制。

3.10 小端模式 Small endian pattern

数据的高字节保存在内存的高地址中，而数据的低字节保存在内存的低地址中。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ETL：数据抽取、转换、装载（Extract-Transform-Load）

JSON：脚本对象（JavaScript Object Notation）

POST：上电自检（Power On Self Test）

EB：百亿亿字节（Exa Byte）

5 碳排放数据的盘查与核算

5.1 碳排放盘查

5.1.1 基本要求

- a) 碳排放盘查工作须覆盖能源使用与碳排放的全过程，应通过盘查厘清企业运作过程中的碳排放源与碳排放量，协助企业规范自身温室气体排放量的掌握、管理、报送行为；

- b) 在碳排放盘查过程中，应明确盘查边界与盘查测量范围，并注重盘查的完整性、一致性、准确性与透明性。

5.1.2 盘查边界

- a) 碳排放盘查边界应以独立法人企业或视同法人的独立核算单位为企业边界，盘查、核算在运营上受其控制的所有生产环节产生的温室气体排放。
- b) 碳排放盘查范围应包括井工矿与露天矿开采环节、煤炭洗选环节的碳排放源，以及煤矿区的土壤碳汇、植被碳汇。
- c) 碳排放数据分类及数据元的识别体系应与盘查范围和边界保持一致，并为盘查提供数据源层的支持功能。具体的盘查范围与业务边界如图 1 所示。

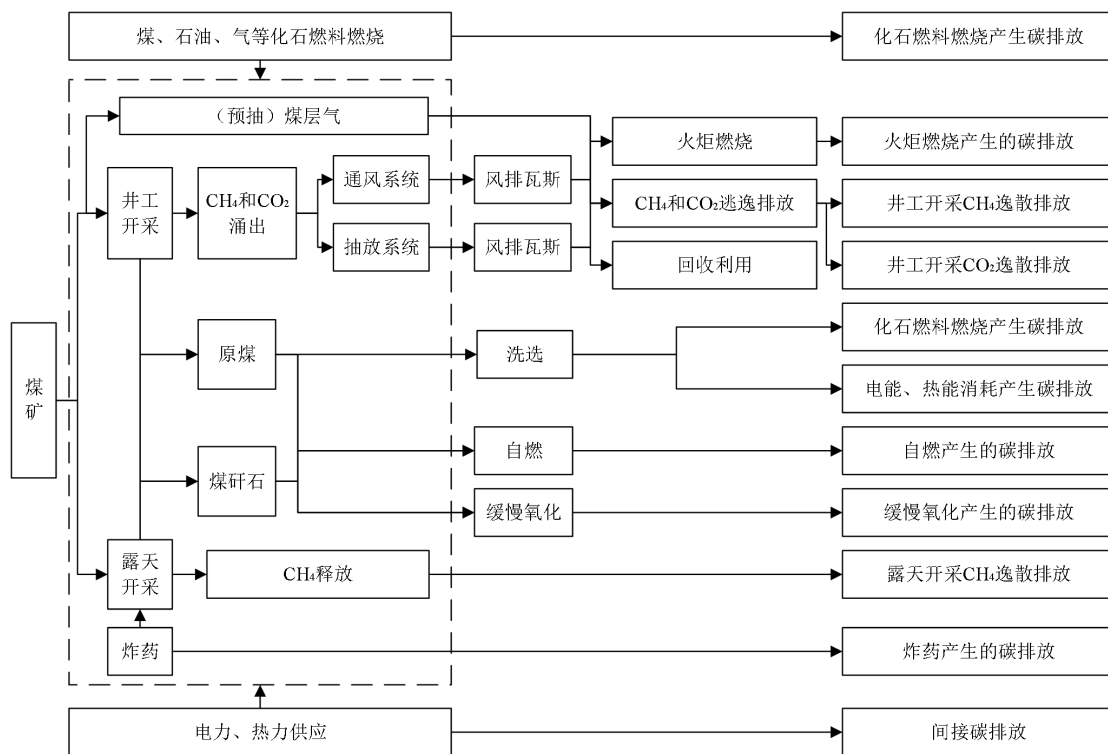


图 1 煤矿碳排放盘查范围与边界

5.1.3 盘查测量气体范围

- a) 根据《中国煤炭生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》，对于煤炭企业，除逃逸排放还需核算和报告 CH4 外，其他均只核算 CO2。
- b) 碳排放源应包括企业在正常的生产过程中向大气排放的温室气体，以及正常生产过程中的电力消耗、热力消耗造成的温室气体排放。

5.2 碳排放核算

5.2.1 基本要求

基于碳排放盘查过程明确的碳排放边界、碳排放测量气体范围进行碳排放量的核算。核算步骤为：

- a) 识别并确定不同生产环节的碳排放源类别；
- b) 获取活动水平数据与碳排放因子数据；
- c) 选择对应的温室气体排放量计算公式，将收集的数据代入计算公式从而得到排放量结果。

根据碳盘查边界划分，碳排放核算应包括井工矿开采与露天矿开采环节、煤炭洗选环节的碳排放量。

5.2.2 井工矿碳排放核算

- a) 报告主体的碳排放总量应等于化石燃料燃烧 CO₂ 排放量、火炬燃烧 CO₂ 排放量、CH₄ 和 CO₂ 逃逸排放量、非受控自燃、净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放量之和。
- b) 化石燃料的含碳量，可遵循《GB/T 476 煤中碳和氢的测量方法》测定，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm³ 为单位。
- c) 化石燃料的低位发热量，可遵循《GB/T 213 煤的发热量测定方法》测定，对固体和液体燃料以百万千焦(GJ)/吨为单位，对气体燃料以 GJ/万 Nm³ 为单位； EF_i 为化石燃料品种 i 的单位热值含碳量，单位为吨碳/GJ。

5.2.3 露天矿碳排放核算

报告主体的碳排放总量应等于化石燃料燃烧 CO₂ 排放量、CH₄ 逃逸排放量、缓慢氧化排放、炸药产生的碳排放、非受控自燃、净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放量之和，减去煤矿区的土壤碳汇和植被碳汇。

6 碳排放核查

6.1 核查机构

- a) 碳排放核查工作的执行者应为第三方核查机构。
- b) 企业应构建碳排放数据核查数据库，与第三方核查机构进行数据共享，为核查工作的实施提供数据支持，并实时追踪核查进度，更新核查数据。
- c) 第三方核查机构应对企业盘查核算的碳排放数据进行核算，并在核查后出具《碳排放核查报告》，从而提高碳减排透明度。

6.2 核查过程

- a) 碳排放核查过程应主要依据 2016 年 1 月国家发展改革委发布的《全国碳排放权交易第三方核查参考指南》。
- b) 核查工作应遵循客观独立、诚实守信、公平公正、专业严谨的原则开展，重点核查排放单位基本情况、核算边界、核算方法、核算数据及质量保证和文件存档情况。
- c) 按照《全国碳排放权交易第三方核查参考指南》要求，碳排放第三方核查应包括签订协议、核查准备、文件评审、现场核查、核查报告编制、内部技术评审、核查报告交付及记录保存等步骤，如受实际情况影响需要调整核查程序应在核查报告中予以体现。碳排放第三方核查流程如图 2 所示。

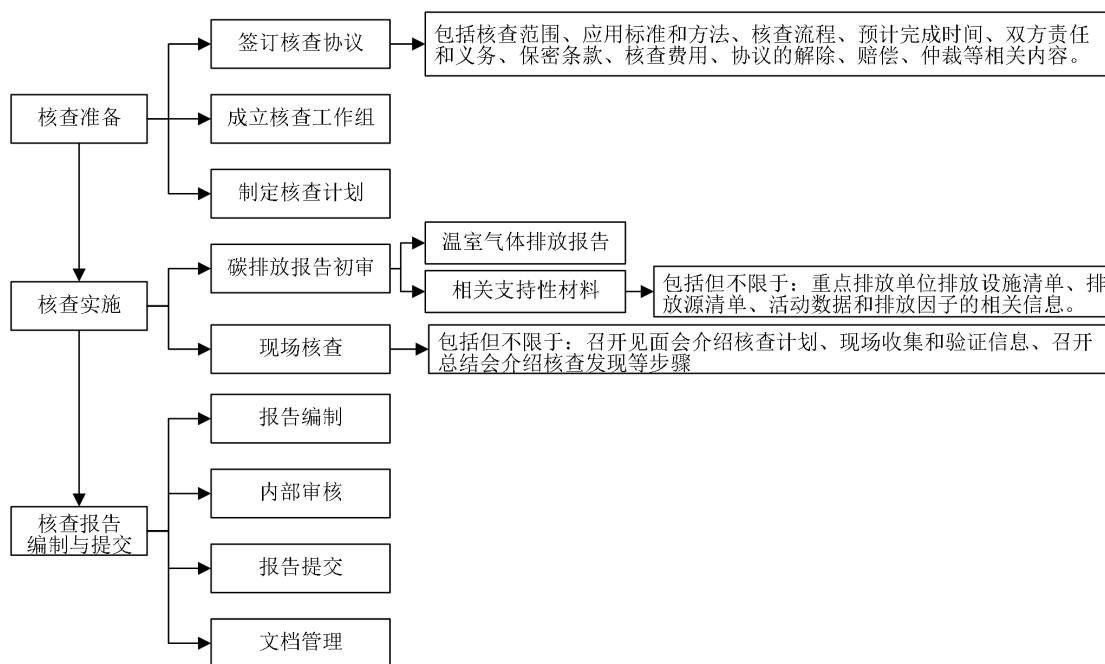


图 2 碳排放第三方核查一般流程

7 碳排放监测与溯源

7.1 碳排放监测

7.1.1 监测方法

应通过对碳氢元素分析仪设备的系统改造，封闭碳排放数据数字化传输指标，结合 SIS、ERP 等信息化系统，采用大数据、物联网、碳排放计算模型等技术手段，实现碳排放指标数据线上采集。

7.1.2 监测应用

- a) 排放量与配额量实时监测：碳排放监测系统应根据单位碳排放数据库，对每阶段的碳排放情况进行分析，完成排放量、配额量的自动计算，当排放量逐渐增加或配额量剩余不足时给出预警信息，以提醒企业采取措施降低碳排放量或提前到碳市场购买配额。
- b) 能源碳排放监测预警：应通过挖掘能源大数据，采用增长率估算法，估算出预测期碳排放数据。依据碳能看板颜色界定标准，对碳排放情况进行综合的评判和分析，以碳能看板颜色的形式通过“自动对标”方式，予以分级（绿、黄、橙、红）可视化预警提示。

- c) 能源大数据交互应用：企业可通过建立碳排放数据分类标准，不断更新有关排放因子数据库，通过有效整合，推动多源数据相互校核、扩大数据库存储量、提高数据覆盖度，实现监测数据共享。

7.2 碳排放溯源

7.2.1 溯源机制

- a) 碳排放数据的溯源应以碳排放数据的分类编码为依据，对煤炭产品全生命周期的碳排放进行溯源。
- b) 碳排放溯源应与智能感知设备融合应用，利用区块链技术准确采集煤炭产品开采、洗选、外运、利用等全流程的能源碳排放信息，支撑碳足迹全生命周期的可信记录、碳排放全要素的可信流转，实现碳排放数据的可信溯源管理。
- c) 碳排放溯源应计算不同时间、不同生产环节的差异化碳排放因子，实时、精准、直观地呈现煤炭生产系统碳排放从产生到传输的全过程“画像”，以解决产煤过程中碳排放因子的精确核算问题。例如：提供碳减排查验和可信溯源服务，便于政府及第三方机构精准追溯碳资产来源，快速核验碳减排数据的真实性。

7.2.2 溯源效能

- a) 应通过碳排放溯源为政府制定基于生产的碳减排政策提供相应参考。
- b) 应通过碳排放溯源解决部门核查数据和企业自报碳排放量之间的分歧，进行准确和高效的碳排放配额。
- c) 应通过碳排放溯源提高能源要素的配置效率，优化企业碳排放的末端治理技术。

8 碳排放交易

- a) 企业应根据碳排放数据的核算结果和持有配额进行碳交易，进而完成履约任务，同时提高碳资产价值；
- b) 企业可通过数字化的数据资源管理手段，利用区块链、大数据、AI 人工智能、云计算等技术，及时掌握碳排放变化趋势，基于政府分配的碳配

额，制定配额使用方案。积极主动开发 CCER（核证自愿碳减排量），根据抵消机制去抵消部分超额碳排放量，增强自身的履约能力。

- c) 企业可通过数字化的数据资源管理手段，将区块链技术与碳交易市场结合，构建区块链信任机制，进一步完善交易市场的信息分享和披露，推动碳配额、CCER、碳基金、碳债券等碳资产在碳交易市场的流通，提高融资效率。

9 碳排放数据交互

9.1 基本要求

碳排放数据交互使用应遵循数据规范，主要包括：接口规范、存储规范、传输规范等。数据标准体系可实现数据定义和使用的唯一性与一致性，减少数据冗余。

9.2 碳排放数据接口

9.2.1 接口要求

- a) 智能化煤矿碳排放数据接口应依据国家数据共享交换平台的标准进行设计与研发，保证系统的安全性和可靠性。
- b) 针对采集的碳排放数据，可采用 Kettle 等技术工具编写 ETL 程序，以前置服务的方式并将该程序部署于统一数据交换平台中；经过数据核算及分析处理后的数据，应按平台数据需求及数据交换接口相关规范进行接口开发，并发布于统一数据交换平台中。

9.2.2 接口安全性

煤矿碳排放数据服务接口应具有安全防护措施，包括保障服务接口相关的系统安全和数据安全。

- a) 应获取 Token（令牌）作为系统调用接口的唯一凭证；
- b) 应使用 POST（上电自检）作为接口的请求方式；
- c) 应设置客户端 IP 白名单，宜使用防火墙规则进行白名单设置；
- d) 对于单个接口，应针对 IP 进行限流；
- e) 应记录接口请求日志，宜使用 AOP（面向切面编程）进行全局记录；

f) 应对敏感数据进行脱敏处理。

9.2.3 接口数据规范

a) 如要新增或修改接口，应加入版本控制。

b) 响应状态码规范见表 1。

表 1 响应状态码规范

分类	描述
1xx	信息，服务器收到请求，需要请求者继续执行操作
2xx	成功
3xx	重定向，需要进一步的操作已完成请求
4xx	客户端错误，请求包含语法错误或无法完成请求
5xx	服务端错误

c) 响应数据应包含三个属性，状态码（code）、信息描述（message）和响应数据（data）。

9.2.4 接口格式

系统建设时，根据平台对接数据要求，设计、开发相应接口。以下为授权密钥获取及重置的接口调用案例，本系统其他接口，均按照该格式进行设计、开发。

a) 授权密钥获取及重置

1) 接口描述

当需要获取数据资源密钥时，调用系统提供的“获取授权密钥接口”，获取系统调用接口令牌（Token）。

当需要更新数据资源密钥时，调用系统提供的“更新授权密钥接口”，更新系统调用接口令牌（Token）。

2) 接口方向

发起方：其他系统

接收方：本平台

3) 接口协议

协议：HTTP+JSON

方法：POST

4) 消息定义

表 2 GetResourcePlatToken 请求消息字段描述

字段名	约束	类型	长度	说明
platkey	必须	string	32	系统代码
platkeysecret	必须	string	100	应用密钥
optype	必须	string	2	0 获取 1 重置

表 3 GetResourcePlatToken 返回消息字段描述

字段名	约束	类型	长度	说明
access_token	必须	string	32	令牌

b) 返回码定义

本系统提供的接口，所有应答消息均使用统一定义的回码，回码一共 6 位，假设回码格式为“ABCDEF”。

其中，“A”表示回码类型，各代码代表模块类型如下：

0 成功；1 系统错误；2 参数错误；3 业务错误

“BC”表示业务模块类型，各代码代表的模块类型如下，具体实现时，根据实际情况进行扩展。

00 通用模块；02 接口授权；03 业务数据

“DEF”表示具体的返回值，具体实现时，根据实际情况进行扩展。

9.3 碳排放数据存储

9.3.1 存储数据格式

碳排放数据存储格式如表 4 所示。

表 4 数据格式描述及要求

数据类型	描述及要求
BYTE	无符号单字节整型（字节，8 位）
WORD	无符号双字节整型（字，16 位）
DWORD	无符号四字节整型（双字，32 位）
MDWORD	无符号六字节整型（三字，48 位）

BYTE[n]	n 字节
FLOAT	4 字节
DOUBLE	8 字节
BCD[n]	8421 码, n 字节
STRING	GBK 编码, 采用 0 终结符, 若无数据, 则放一个 0 终结符

a) 井工矿碳排放数据格式

以井工矿化石燃料燃烧的碳排放为例, 数据格式见表 5:

表 5 井工矿化石燃料燃烧碳排放

序号	数据名称	数据类型	单位	值域	备注/描述
1	设施序号(j)	WORD			化石燃料燃烧设施序号
2	燃料类型(i)	BYTE			设施内燃料类型, 原煤、油、气等
3	燃烧量(AD)	FLOAT	固体或液体燃料以吨为单位, 气体燃料以标准状况下的体积(万 Nm ³)为单位		设施内燃烧的燃料消费量
4	含碳量(CC)	FLOAT	对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位, 对气体燃料以吨碳/万 Nm ³ 为单位		燃料含碳量
5	碳氧化率(OF)	FLOAT		0~1	一般取缺省值, 液体燃料可统一取 0.98; 气体燃料可统一取 0.99

b) 露天矿碳排放数据格式

以露天矿缓慢氧化的碳排放为例, 数据格式见表 6:

表 6 露天矿缓慢氧化碳排放

序号	数据名称	数据类型	单位	值域	备注/描述
1	工作面编号	WORD			露天矿工作面编号
2	回采率(k)	FLOAT		0~1	露天矿工作面回采率
3	煤炭量(G)	FLOAT	t		未采出的煤炭量
4	平均发热量(Q)	FLOAT	MJ/kg		原煤平均发热量
5	含碳率(β)	FLOAT	kg /MJ		未采出部分的含碳率
6	碳氧化率(m)	FLOAT		0~1	煤的碳氧化率

9.3.2 数据存储的安全规范

- a) 应保证数据文件存储为不可见类型，用户无法直接查看数据文件内容，如二进制文件；
- b) 宜支持数据文件加密算法，如下：
 - 1) 加密技术符合国家密码主管部门相关要求；
 - 2) 应根据业务系统具体要求对数据进行加密存储；
 - 3) 应支持使用者选择多种加密技术；
 - 4) 宜支持文件加密或数据块加密等数据加密技术；
 - 5) 宜支持经国家密码管理局认可的密码算法。
- c) 数据存储宜具备数据脱敏功能；
- d) 数据存储应具备数据备份功能。

9.3.3 数据存储的基本技术要求

数据存储应遵循 GB/T 41818-2022《信息技术 大数据 面向分析的数据存储与检索技术要求》等相关标准，要求如下：

- a) 应支持数据按行组列组存储；
- b) 应支持数据持久化保存；
- c) 应支持文件存储、对象存储、内存存储等不同数据存储系统；
- d) 应支持依据不同维度对数据进行分类存储，如数据使用频率等；
- e) 宜支持总量达 EB 级，单表数据达万亿行级别的数据存储和检索；
- f) 宜支持对单条数据记录进行更新和删除；

g) 宜基于数据表结构，设计和规划用于组织和管理数据存储的总体方案。

9.4 碳排放数据传输

9.4.1 数据传输的基本规则

协议应采用小端模式的网络字节序来传递字和双字，约定如下：

- a) 字节（BYTE）的传输约定：应按照字节流的方式传输；
- b) 字（WORD）的传输约定：应先传递低 8 位，再传递高 8 位；
- c) 双字（DWORD）的传输约定：应先传递低 8 位，然后传递高 8 位，再传递高 16 位，最后传递高 24 位；
- d) 六字（MDWORD）的传输约定：应先传递高 8 位，然后再传递高 16 位，然后传递高 24 位，再传递高 32 位，再传递高 40 位，最后传递高 48 位。

9.4.2 数据传输的安全分级规范

9.4.2.1 数据传输的安全技术要求

- a) 物联网数据传输安全技术要求应分为基本级和增强级两类。
- b) 处理一般性数据传输应满足基本级安全技术要求。基本级主要针对一般性数据传输场景中，非加密环境下物联网数据传输安全问题提出的基本技术要求。
- c) 处理重要数据、敏感数据，涉及重大安全问题的数据传输应满足增强级安全技术要求，或参考等级保护或其他相关标准中安全等级划分内容。

9.4.2.2 数据传输的基本级安全规范

- a) 应保持数据传输的完整性：
 - 1) 传输时应支持信息完整性校验机制；
 - 2) 应具有通信延时和中断处理功能。
- b) 应确保数据传输的可用性：
 - 1) 应建立容错机制保障系统正常运行；
 - 2) 宜对所接收的历史数据或超出时限的数据进行有效识别。
- c) 数据传输过程中应保护用户的隐私：
 - 1) 不能以明文的形式显示或存储敏感数据；

- 2) 宜对数据传输双方身份进行隐私保护。
- d) 数据传输过程中应保证对身份的信任：
 - 1) 宜提供一条路径实现数据端到端的传输；
 - 2) 应要求敏感信息的传输使用可信传输路径。
- e) 应建立正式的传输策略、程序和控制措施：
 - 1) 应明确可明文传输的信息类别和范围；
 - 2) 应采用加密传输策略和程序处理敏感数据。
- f) 应签订有关信息安全传递的传输协议；
- g) 应定期审定、更新数据传输的保密协议。

9.4.2.3 数据传输的增强级安全规范

- a) 在满足基本级数据传输完整性的基础上：
 - 1) 应使用密码技术保证重要数据传输的完整性；
 - 2) 数据传输的完整性遭到破坏时，应采取必要措施来恢复或重新获取数据。
- b) 在满足基本级数据传输可用性的基础上：
 - 1) 应将时间标识设置为加密字段；
 - 2) 数据出现较大不可接受误差时，应设有重载机制保证数据的正常获取。
- c) 应使用部署的冗余感知终端通过专用传输通道进行采集；
- d) 在满足基本级数据传输隐私的基础上，应允许用户进行隐私设置；
- e) 在满足基本级数据传输信任的基础上，应在重要环节保证对行为的相对信任；
- f) 在满足基本级信息传输策略和程序的基础上，应满足如下要求：
 - 1) 策略和程序应具有监控策略；
 - 2) 策略和程序应具有被管理员禁止的功能；
 - 3) 策略和程序应能够控制传输速率。
- g) 在满足基本级信息传输协议的基础上，应满足如下要求：
 - 1) 协议应保证传输的保密性和完整性；
 - 2) 协议应支持密码保护措施；

- 3) 应使用隐蔽、随机化的传输协议。
- h) 在满足基本级传输协议的审定与更新的基础上，应采用定制的协议保护信息；
- i) 应确保重要数据传输的保密性；
 - 1) 应采用有一定强度的加密算法或其他有效措施对信息进行加密；
 - 2) 建立连接前，应与对方利用密码技术进行初始化会话验证；
 - 3) 宜采用专用传输协议或安全传输协议服务。
- j) 传输系统应对以下安全失效事件记录日志和进行审计。

9.4.3 数据传输的网络技术要求

- a) 数据传输网络应能够满足实时系统的高可靠性、低时延的要求。
- b) 数据传输网络在光纤环网的基础上，宜具备 5G、WiFi6 无线通信方式。
- c) 为保证实时数据的可靠性，宜建设双通道互为备用的数据网络。

附录 A

(资料性附录)

煤矿碳排放数据源及数据项

煤矿碳排放数据应用规范主要包括碳排放数据的应用场景以及系统应用规范，无论是场景还是规范，都基于煤矿碳排放数据源及其数据项的识别，附录 A 通过煤矿生产流程的分析对碳排放源数据项进行识别和界定，从而为智能化矿山碳排放数据的应用平台的数据采集、传输、存储和分析提供科学分析基础。



图 A.1 煤矿碳排放数据

参 考 文 献

- [1] GB/T 18391 《数据元的规范与标准化》
 - [2] GB/T 34679-2017 《智慧矿山信息系统通用技术规范》
 - [3] AQ 1018-2007 《矿井瓦斯涌出量预测方法》
 - [4] AQ 1025-2006 《矿井瓦斯等级鉴定规范》
 - [5] 《2005 中国温室气体清单研究》
 - [6] 《省级温室气体清单编制指南（试行）》（2011）
 - [7] 《国家数据共享交换平台数据交换系统技术规范》（2017）
-