

DB53

云 南 省 地 方 标 准

DB53/T 911.10—2022

能源资源计量数据采集与监测指南
第 10 部分：工业硅企业

2022-05-20 发布

2022-08-20 实施

云南省市场监督管理局 发 布

目 次

前 言 III

引 言 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 采集范围 2

 4.1 总则 2

 4.2 主要生产系统 2

 4.3 辅助生产系统 2

 4.4 附属生产系统 2

5 采集步骤和采集内容 2

 5.1 采集步骤 2

 5.2 采集内容 2

6 采集要求 2

 6.1 数据采集方式 2

 6.2 数据采集周期 3

 6.3 数据有效性 3

7 监测内容 3

 7.1 能源消耗 3

 7.2 能源消耗指标 3

 7.3 资源消耗指标 3

 7.4 温室气体排放量 3

附录 A（资料性） 工业硅企业能源资源计量数据采集示例 5

前 言

本文件按照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。

DB53/T 911《能源资源计量数据采集与监测指南》与DB53/T 1116《用能单位能耗在线监测数据质量评价》、DB53/T 1026《重点用能单位能耗在线监测端系统功能要求》、DB53/T 1027《重点用能单位能耗在线监测平台数据接口规范》共同构成了支撑云南省重点用能单位在线监测系统基础性工作的云南省地方标准体系。

本文件是DB53/T 911《能源资源计量数据采集与监测指南》的第10部分。DB53/T 911已经发布以下部分：

- 第1部分：水泥企业；
- 第2部分：黄磷企业；
- 第3部分：磷铵企业；
- 第4部分：合成氨企业；
- 第5部分：焦化企业；
- 第6部分：铅锌企业；
- 第7部分：铜冶炼企业；
- 第8部分：锡冶炼企业；
- 第9部分：电解铝企业；
- 第10部分：工业硅企业；
- 第11部分：甘蔗制糖企业；
- 第12部分：制浆造纸企业；
- 第13部分：啤酒企业；
- 第14部分：复烤卷烟企业；
- 第15部分：建筑卫生陶瓷企业；
- 第16部分：平板玻璃企业；
- 第17部分：电石企业；
- 第18部分：数据中心。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由云南省计量测试技术研究院、云南省节能监察中心共同提出。

本文件由云南省节能标准化技术委员会（YNTC11）归口。

本文件负责起草单位：云南省计量测试技术研究院、云南省节能监察中心、云南省节能技术开发经营有限责任公司、云南永昌硅业股份有限公司、云南省标准化研究院。

本文件主要起草人：陈丹晖、付炳林、孙国东、李平、王佳麒、卢国洪、高红兵、陈雪雷、徐万成、李沛昇、柏金昌、李志娟、杨志嘉。

引 言

能源计量是节能减排的基石，是提高用能单位能源管理水平的重要基础。2017年9月，国家发展改革委提出各省（市）要建设本地区能耗在线监测系统来提升能源计量服务节能减排的有效性。为了规范我省能源资源计量数据采集工作，明确我省用能单位的采集范围、采集步骤和采集内容、采集要求、监测内容，编制了DB53/T 911《能源资源计量数据采集与监测指南》，拟由18个部分构成。

- 第1部分：水泥企业。目的在于规范水泥企业能源资源计量数据的采集与监测。
- 第2部分：黄磷企业。目的在于规范黄磷企业能源资源计量数据的采集与监测。
- 第3部分：磷铵企业。目的在于规范磷铵企业能源资源计量数据的采集与监测。
- 第4部分：合成氨企业。目的在于规范合成氨企业能源资源计量数据的采集与监测。
- 第5部分：焦化企业。目的在于规范焦化企业能源资源计量数据的采集与监测。
- 第6部分：铅锌企业。目的在于规范铅锌企业能源资源计量数据的采集与监测。
- 第7部分：铜冶炼企业。目的在于规范铜冶炼企业能源资源计量数据的采集与监测。
- 第8部分：锡冶炼企业。目的在于规范锡冶炼企业能源资源计量数据的采集与监测。
- 第9部分：电解铝企业。目的在于规范电解铝企业能源资源计量数据的采集与监测。
- 第10部分：工业硅企业。目的在于规范工业硅企业能源资源计量数据的采集与监测。
- 第11部分：甘蔗制糖企业。目的在于规范甘蔗制糖企业能源资源计量数据的采集与监测。
- 第12部分：制浆造纸企业。目的在于规范制浆造纸企业能源资源计量数据的采集与监测。
- 第13部分：啤酒企业。目的在于规范啤酒企业能源资源计量数据的采集与监测。
- 第14部分：复烤卷烟企业。目的在于规范复烤卷烟企业能源资源计量数据的采集与监测。
- 第15部分：建筑卫生陶瓷企业。目的在于规范建筑卫生陶瓷企业能源资源计量数据的采集与监测。
- 第16部分：平板玻璃企业。目的在于规范平板玻璃企业能源资源计量数据的采集与监测。
- 第17部分：电石企业。目的在于规范电石企业能源资源计量数据的采集与监测。
- 第18部分：数据中心。目的在于规范数据中心能源资源计量数据的采集与监测。

能源资源计量数据采集与监测指南

第 10 部分：工业硅企业

1 范围

本文件给出了工业硅企业能源资源计量数据采集与监测相关的术语和定义、采集范围、采集步骤和采集内容、采集要求、监测内容等信息。

本文件适用于工业硅企业能源资源数据的采集与监测，用于满足企业能源管理、能效对标、温室气体排放核算等活动要求。

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；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 2589 综合能耗计算通则
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB 31338 工业硅单位产品能源消耗限额
- GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- 工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）（发改办气候〔2015〕1722号）
- 云南省用水定额（2019年版 经云水发〔2019〕122号发布）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

工业硅企业 industrial silicon enterprise

采用还原电炉(矿热炉)冶炼生产工业硅的企业。

3.2

工业硅企业生产界区 production boundary of industrial silicon enterprise

从硅石、炭质还原剂（石油焦、洗精煤、木片）、电力等原料和能源进厂开始，经过备料、冶炼、脱硫除尘和余热利用等工序到产品出厂的整个工艺过程。包括主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统。

3.3

能源资源计量数据采集与监测 data acquisition and monitoring of energy and resource measurement

对企业生产界区内的能源资源计量数据、物料计量数据，以及其余相关数据进行采集，并通过通讯网络传输到重点用能单位能耗在线监测系统，实现可以满足于企业能源管理、能效对标、温室气体排放核算等全过程监测。

4 采集范围

4.1 总则

能源资源数据采集范围为工业硅企业的生产界区。

4.2 主要生产系统

4.2.1 备料

从硅石、炭质还原剂等原料进厂开始，经破碎、筛分、输送、配料等过程制备为冶炼用炉料，输送至料仓（场）的过程。

4.2.2 工业硅冶炼

炉料入炉，经熔炼、精炼、浇铸、精整等过程，到产品包装入库的工艺过程。

4.3 辅助生产系统

为生产系统服务的过程、设施和设备，包括供水供电、环保（脱硫除尘）、余热利用及内部运输等装置与设施。

4.4 附属生产系统

生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位（如办公楼、职工食堂等）。

5 采集步骤和采集内容

5.1 采集步骤

工业硅企业能源资源计量数据采集分三个步骤：一是明确生产界区及工艺流程；二是调查能源流向、主要用能设备及能源计量器具情况；三是识别并确定采集内容。具体采集步骤示例见附录A。

5.2 采集内容

工业硅企业采集内容包括能源资源数据（企业级、工序级、设备级），物料数据及相关数据，具体内容参见A.3。

6 采集要求

6.1 数据采集方式

6.1.1 自动采集

6.1.1.1 设备采集

以配置数据采集器方式采集智能仪表和传感器数据。数据采集器可同时对电能表、水表、天然气表、热（冷）量表等不同功能智能仪表和电量传感器、流量传感器、温度传感器等不同类型传感器进行数据采集，并将采集到的数据通过有线或无线方式传输至重点用能单位能耗在线监测系统。

6.1.1.2 系统采集

6.1.1.2.1 设有工业自动化控制系统的企业，在符合企业规定的安全要求的前提下，用实时采集方法采集质量、电量、流量、温度、压力等企业生产过程数据，并传输至重点用能单位能耗在线监测系统。

6.1.1.2.2 若企业已建立在线监测接入端系统，可从接入端系统采集企业的能源资源数据。

6.1.2 人工采集

6.1.2.1 移动端采集

通过登录移动端采集软件，扫描计量器具上粘贴的二维码，录入计量器具读数，将数据上传至重点用能单位能耗在线监测系统。

6.1.2.2 手工录入

部分能源种类量、产品产量等无法通过移动端扫码采集的数据，采用手工录入的方式上传数据至重点用能单位能耗在线监测系统。

6.2 数据采集周期

6.2.1 数据采集时间相对固定，以消除因采集时差带来统计数据的不可比性。

6.2.2 数据采集周期须满足数据管理与应用的要求，并根据要求配置定时采集周期。

6.3 数据有效性

企业按照GB 17167的相关规定配备和使用经依法检定（校准）合格的能源计量器具。

移动端扫码采集的数据保持与企业计量器具显示的读数一致；手工录入的数据保持与用于企业生产核算的数据一致。

7 监测内容

7.1 能源消耗

对企业级能源消耗量、工序级能源消耗量和设备级能源消耗量进行监测。能源消耗量的计算满足GB/T 2589的要求。

7.2 能源消耗指标

对工业硅单位产品综合能耗、单位产品综合电耗等指标和备料、冶炼、脱硫除尘、余热利用等工序能耗指标进行计算和监测。指标的计算满足GB 31338的要求。

7.3 资源消耗指标

对资源消耗指标进行计算和监测，指标的计算满足《云南省用水定额》（2019年版 经云水发〔2019〕122号发布）的要求。

7.4 温室气体排放量

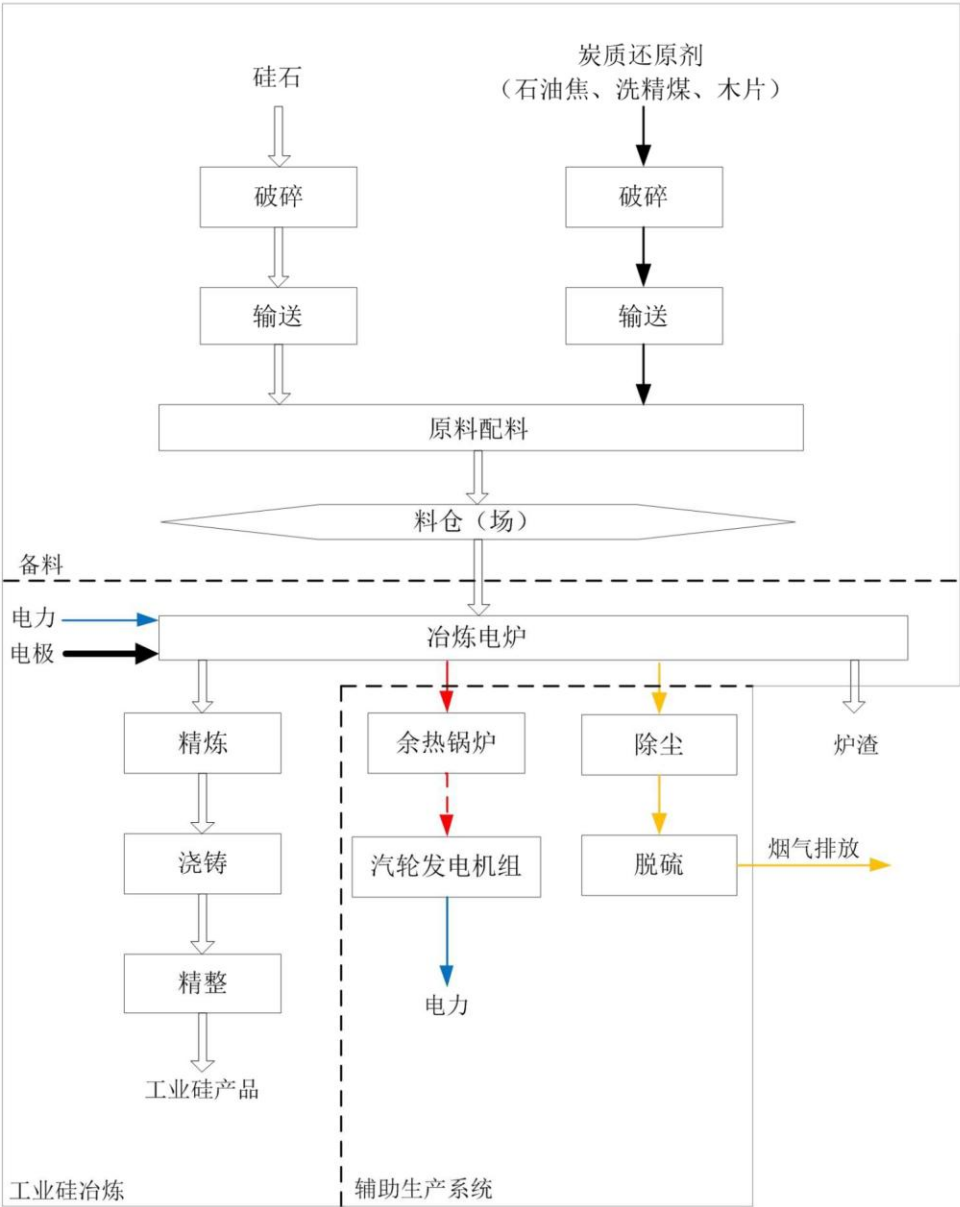
对燃料燃烧排放量、过程排放量、购入/输出的电力和热力产生的排放量进行核算和监测。排放量的核算满足GB/T 32150和《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南》（试行）的要求。

附 录 A
(资料性)

工业硅企业能源资源计量数据采集示例

A.1 明确生产界区及工艺流程

工业硅企业生产界区及工艺流程如图A.1所示。



图例说明：
1. 物料；2. 炭质还原剂；3. 余热余压；4. 热力；
5. 电力；6. 电极；7. 烟气。

图 A.1 工业硅企业生产界区及工艺流程示意图

A.2 调查能源流向、主要用能设备及能源计量器具情况

A.2.1 能源流向

工业硅企业能源流向如图A.2所示。

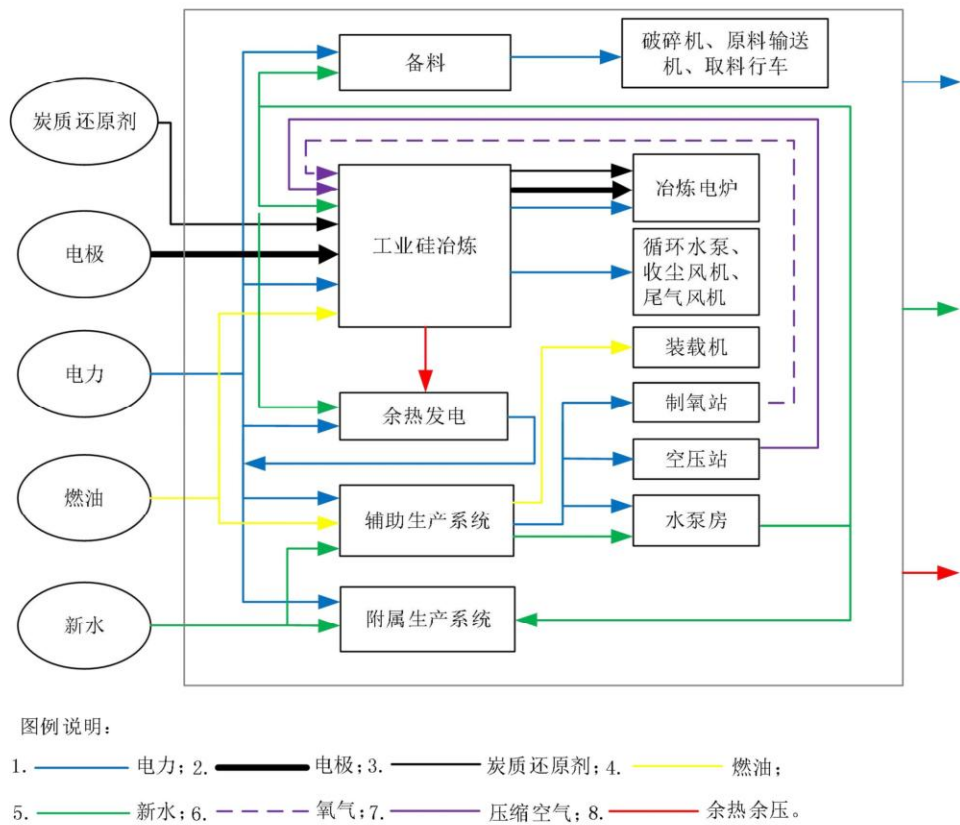


图 A.2 工业硅企业能源流向图

A.2.2 主要用能设备

工业硅企业主要用能设备一览表见表A.1。

表 A.1 主要用能设备一览表

序号	所属部门	设备名称	设备编号	型号规格	安装地点	用能种类	能源消耗量或功率	备注
1	备料车间	破碎机				电力		
2	备料车间	原料输送机				电力		
3	备料车间	取料行车				电力		
4	工业硅冶炼车间	冶炼电炉				电力、电极、炭质还原剂		
5	工业硅冶炼车间	循环水泵				电力		
6	工业硅冶炼车间	收尘风机				电力		
7	工业硅冶炼车间	尾气风机				电力		

表 A. 1（续）

序号	所属部门	设备名称	设备编号	型号规格	安装地点	用能种类	能源消耗量或功率	备注
8	辅助生产系统	装载机				柴油		
9	辅助生产系统	余热锅炉				电炉尾气、软水		
10	辅助生产系统	汽轮发电机组				蒸汽、电力		
11	辅助生产系统	给水泵				电力		
12	辅助生产系统	鼓风机				电力		
13	辅助生产系统	引风机				电力		
14	辅助生产系统	水泵房				电力		
15	辅助生产系统	空压站				电力		
16	辅助生产系统	制氧站				电力		

A. 2. 3 能源计量采集点网络图及能源计量器具台账

A. 2. 3. 1 炭质还原剂、电极计量采集点网络图及计量器具台账

炭质还原剂、电极计量采集点网络图如图A. 3所示，炭质还原剂、电极计量器具一览表见表A. 2。

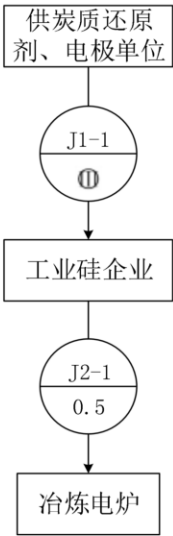


图 A. 3 炭质还原剂、电极计量采集点网络图

表 A. 2 炭质还原剂、电极计量器具一览表

序号	计量器具名称	型号规格	准确度等级	测量范围	生产厂家	出厂编号	用能单位管理编号	安装使用地点及用途	检定周期/校准间隔	状态(合格/准用/停用)
1	电子汽车衡		Ⓜ				J1-1	厂门口		合格
2	称重设备		0.5				J2-1	炉料配料		合格

A. 2. 3. 2 电力计量采集点网络图及计量器具台账

电力计量采集点网络图如图 A.4 所示，电力计量器具一览表见表 A.3。

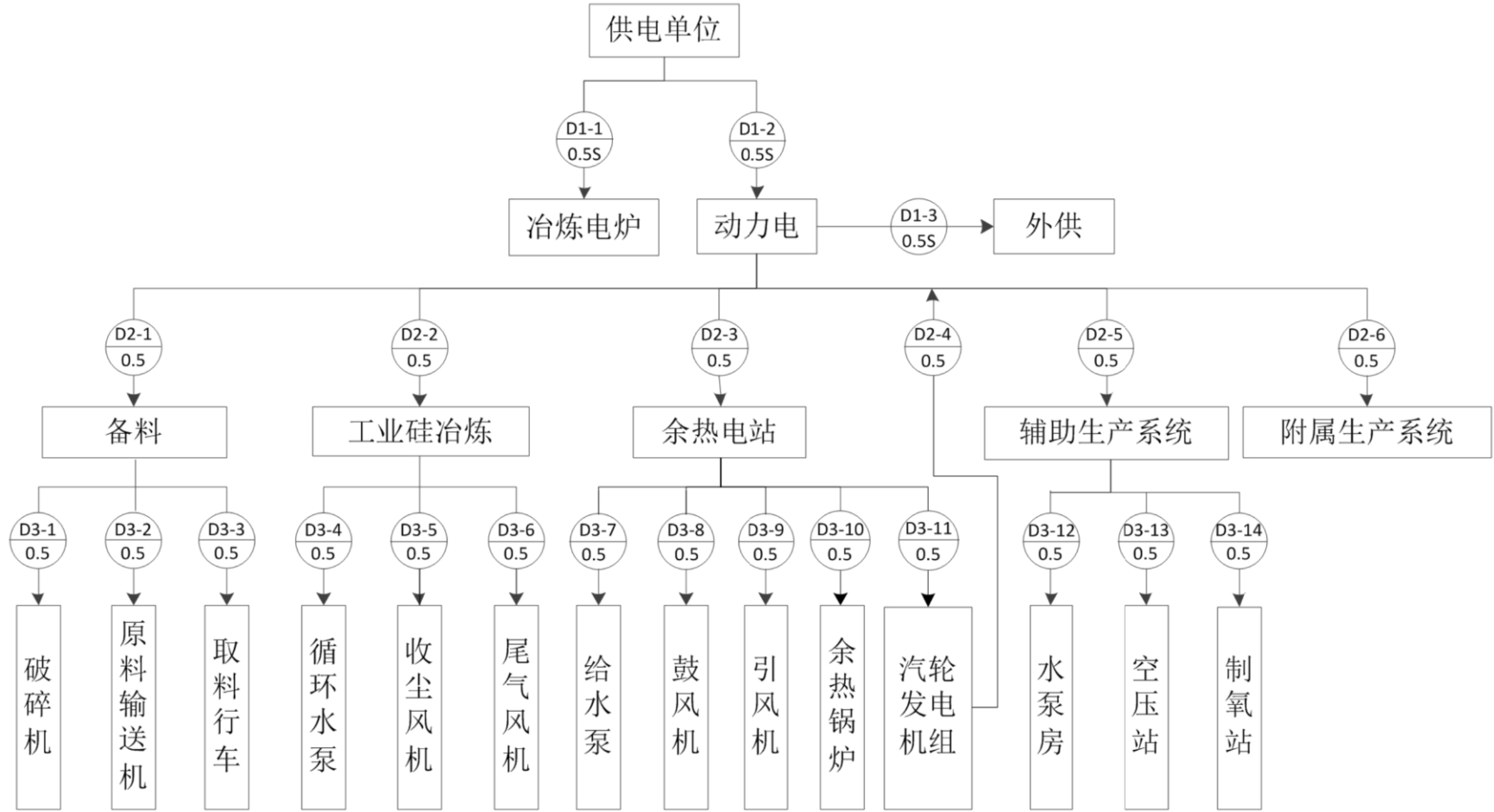


图 A. 4 电力计量采集点网络图

表 A.3 电力计量器具一览表

序号	计量器具名称	型号规格	准确度等级	测量范围	生产厂家	出厂编号	用能单位管理编号	安装使用地点及用途	检定周期/校准间隔	状态(合格/准用/停用)
1	多功能电能表		0.5S				D1-1	总降(冶炼电炉)		合格
2	多功能电能表		0.5S				D1-2	总降(动力电)		合格
3	多功能电能表		0.5S				D1-3	外供		合格
4	多功能电能表		0.5				D2-1	总降(备料)		合格
5	多功能电能表		0.5				D2-2	总降(工业硅冶炼)		合格
6	多功能电能表		0.5				D2-3	总降(余热电站)		合格
7	多功能电能表		0.5				D2-4	总降(余热发电)		合格
8	多功能电能表		0.5				D2-5	辅助生产系统		合格
9	多功能电能表		0.5				D2-6	附属生产系统		合格
10	多功能电能表		0.5				D3-1	备料(破碎机)		合格
11	多功能电能表		0.5				D3-2	备料(原料输送机)		合格
12	多功能电能表		0.5				D3-3	备料(行车)		合格
13	多功能电能表		0.5				D3-4	工业硅冶炼(循环水泵)		合格
14	多功能电能表		0.5				D3-5	工业硅冶炼(收尘风机)		合格
15	多功能电能表		0.5				D3-6	工业硅冶炼(尾气风机)		合格
16	多功能电能表		0.5				D3-7	余热电站(给水泵)		合格
17	多功能电能表		0.5				D3-8	余热电站(鼓风机)		合格
18	多功能电能表		0.5				D3-9	余热电站(引风机)		合格
19	多功能电能表		0.5				D3-10	余热锅炉		合格
20	多功能电能表		0.5				D3-11	汽轮发电机组		合格
21	多功能电能表		0.5				D3-12	辅助生产系统(水泵房)		合格
22	多功能电能表		0.5				D3-13	辅助生产系统(空压站)		合格
23	多功能电能表		0.5				D3-14	辅助生产系统(制氧站)		合格

A. 2. 3. 3 水计量采集点网络图及计量器具台账

水计量采集点网络图如图A. 5所示，水计量器具一览表见表A. 4。

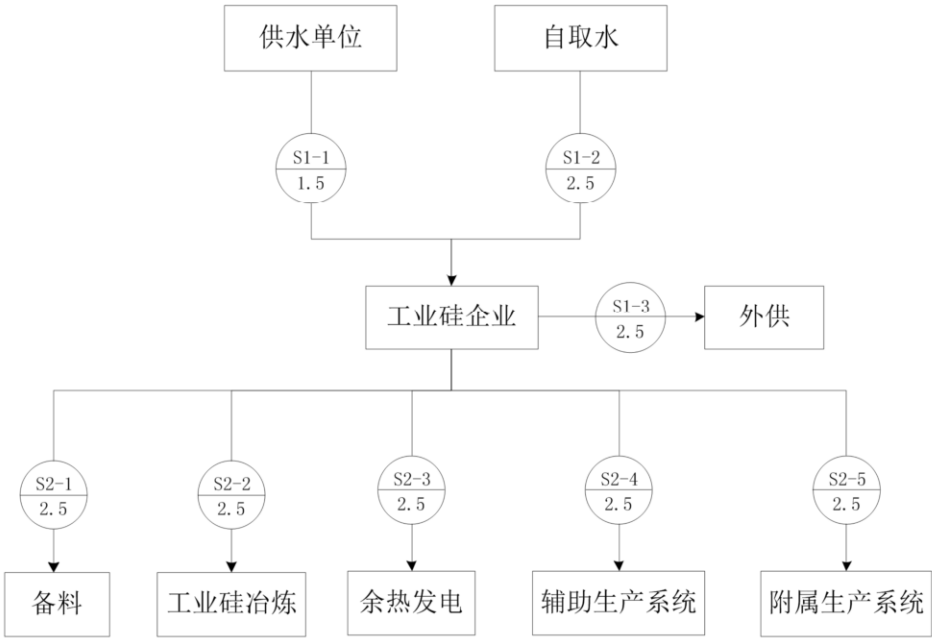


图 A. 5 水计量采集点网络图

表 A. 4 水计量器具一览表

序号	计量器具名称	型号规格	准确度等级	测量范围	生产厂家	出厂编号	用能单位管理编号	安装使用地点及用途	检定周期/校准间隔	状态(合格/准用/停用)
1	水表		1.5				S1-1	厂门口（供水总表）		合格
2	水表		2.5				S1-2	厂门口（自取水总表）		合格
3	水表		2.5				S1-3	外供		合格
4	水表		2.5				S2-1	备料		合格
5	水表		2.5				S2-2	工业硅冶炼		合格
6	水表		2.5				S2-3	余热发电		合格
7	水表		2.5				S2-4	辅助生产系统		合格
8	水表		2.5				S2-5	附属生产系统		合格

注1：能源计量器具的准确度等级要求参见GB 17167。

注2：属强制检定的能源计量器具，其检定周期遵守有关计量法律法规的规定，其余能源计量器具的检定周期/校准间隔由企业自行决定，定期检定/校准。

A.3 识别并确定采集内容

工业硅企业采集内容见表A.5。

表 A.5 工业硅企业采集内容

分类		属性	名称	计量单位	备注
能源 数据	企业级	外购量	石油焦	吨	记录固定碳含量
			煤炭	吨	记录低位发热量
			木片	吨	记录低位发热量
			电极	吨	记录固定碳含量
			电力	万千瓦时	
			柴油	吨	
			汽油	吨	
			新水	吨（或立方米）	
			液氧	吨（或立方米）	
			氧气	标准立方米	
			其他能源	吨标准煤	
		消耗量	石油焦	吨	记录固定碳含量
			煤炭	吨	记录低位发热量
			木片	吨	记录低位发热量
			电极	吨	记录固定碳含量
			电力	万千瓦时	
			柴油	吨	
			汽油	吨	
			新水	吨（或立方米）	
			液氧	吨（或立方米）	
			其他能源	吨标准煤	
		期初和 期末库 存量	石油焦	吨	
			煤炭	吨	
			木片	吨	
			电极	吨	
			柴油	吨	
			汽油	吨	
			其他能源	吨标准煤	
		外供量	电力	万千瓦时	
			热力	百万千焦	记录温度、压力
			新水	吨（或立方米）	
			电炉尾气	标准立方米	分析记录 CO 含量

表 A.5（续）

分类			属性	名称	计量单位	备注
能源数据	企业级		外供量	其他能源	吨标准煤	
	工序级	备料	输入量	电力	万千瓦时	
				新水	吨（或立方米）	
				其他能源	吨标准煤	
		工业硅冶炼	输入量	电力	万千瓦时	
				石油焦	吨	记录固定碳含量
				煤炭	吨	记录低位发热量
				木片	吨	记录低位发热量
				电极	吨	记录固定碳含量
				新水	吨（或立方米）	
				氧气	标准立方米	
				压缩空气	标准立方米	记录管道压力
				其他能源	吨标准煤	
			输出量	电炉尾气	标准立方米	分析记录 CO 含量
		辅助生产系统	输入量	电力	万千瓦时	
				柴油	吨	
				电炉尾气	标准立方米	分析记录 CO 含量
				新水	吨（或立方米）	
				其他能源	吨标准煤	
			输出量	热力	百万千焦	记录温度、压力
				电力	万千瓦时	
		附属生产系统	输入量	电力	万千瓦时	
				柴油	吨	
				汽油	吨	
				新水	吨（或立方米）	
	设备级	原料破碎机	输入量	电力	万千瓦时	
		原料输送机		电力	万千瓦时	
		取料行车		电力	万千瓦时	
		循环水泵		电力	万千瓦时	
		尾气风机		电力	万千瓦时	
		收尘风机		电力	万千瓦时	
		鼓风机		电力	万千瓦时	
		引风机		电力	万千瓦时	
		给水泵		电力	万千瓦时	
		空压机	输入量	电力	万千瓦时	
			输出量	压缩空气	标准立方米	记录管道压力

表 A.5 (续)

分类			属性	名称	计量单位	备注
能源数据	设备级	制氧机	输入量	电力	万千瓦时	
			输出量	氧气	标准立方米	记录管道压力
		冶炼电炉	输入量	石油焦	吨	记录固定碳含量
				煤炭	吨	记录低位发热量
				木片	吨	记录低位发热量
				电极	吨	记录固定碳含量
				电力	万千瓦时	
				氧气	标准立方米	
				新水	吨（或立方米）	
			输出量	电炉尾气	立方米	分析记录 CO 含量
		余热锅炉	输入量	电炉尾气	立方米	分析记录 CO 含量
				电力	万千瓦时	
				软水	吨（或立方米）	
			输出量	热力	百万千焦	记录温度、压力
		汽轮发电机组	输入量	电力	万千瓦时	
				热力	百万千焦	记录温度、压力
			输出量	电力	万千瓦时	
				热力	百万千焦	记录温度、压力
物料数据	入炉硅石		重量	入炉量	吨	
			含量	炉料中 Fe_2O_3 、 CO_2 的平均质量分数	%	
	工业硅		重量	产量	吨	入库量，含 Si 量
相关数据			热值	入厂石油焦的固定碳含量	%	加权平均值
				入炉石油焦的固定碳含量	%	加权平均值
				入厂煤炭的低位发热量	兆焦	加权平均值
				入炉煤炭的低位发热量	兆焦	加权平均值
				入炉木片的低位发热量	兆焦	加权平均值
				入炉木片的低位发热量	兆焦	加权平均值
				入炉电极的固定碳含量	%	加权平均值
				入炉电极的固定碳含量	%	加权平均值
			二氧化碳排放因子	煤炭的排放因子	吨二氧化碳每吉焦	
				石油焦的排放因子	吨二氧化碳每吉焦	
				木片的排放因子	吨二氧化碳每吉焦	
				电极的排放因子	吨二氧化碳每吉焦	
				电力的排放因子	吨二氧化碳每兆瓦时	

表 A. 5（续）

分类	属性	名称	计量单位	备注
相关数据	二氧化碳排放因子	柴油的排放因子	吨二氧化碳每吉焦	
		汽油的排放因子	吨二氧化碳每吉焦	
		热力的排放因子	吨二氧化碳每吉焦	