

ICS 27.100
CCS P 61



团 体 标 准

T/CEPPEA 5047—2024

生活垃圾焚烧发电厂有毒及可燃气体 探测与自动报警系统设计规范

Specification for design of toxic gas and combustible gas detection
and automatic alarm system for solid waste incineration power plant

2024-06-12 发布

2024-09-01 实施

中国电力规划设计协会 发布

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
4 总体要求	2
5 检测点确定	2
5.1 一般规定	2
5.2 检测点设置	3
6 系统设计	3
6.1 一般规定	3
6.2 探测器选用	3
6.3 警报器选用	4
6.4 报警控制单元选用	4
6.5 供电要求	4
7 安装设计	4
7.1 扩散式探测器	4
7.2 吸气式探测器	4
7.3 现场区域警报器	5
7.4 报警控制单元	5
7.5 布线	5
附录 A (资料性) 常见有毒气体及可燃气体类型	6
附录 B (资料性) 探测器的安装高度	7
参考文献	8

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。

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。

本文件由中国电力规划设计协会提出并归口。

本文件起草单位：中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司、深圳市索福达电子有限公司。

本文件主要起草人：张文鋆、范永春、李煜东、朱光涛、阳熹、张春文、贾振江、李伟科、汪少勇、汤翔、吴阿峰、张振、谭江平、陈亮、谢创树、夏莹、王小虎、郑刚、李炬添、林侃、曾兵、樊晓茹、贾方凯、贾斌、张先提、张国俊、方欣、林焕新、曾甫龙、董英瑞、何航、杨源、白雪儿、卓越、朱洁宇、廖远旭、李铜林、周晋霖、冯媛、黄亚欧、贺健文、周家慷、李美臻、叶文加。

生活垃圾焚烧发电厂有毒及可燃气体 探测与自动报警系统设计规范

1 范围

本文件规定了生活垃圾焚烧发电厂有毒气体及可燃气体探测及自动报警系统的设计要求。
本文件适用于生活垃圾焚烧发电厂的新建和改扩建工程。

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 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范

GB 50116 火灾自动报警系统设计规范

GB/T 50493—2019 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

生活垃圾焚烧发电厂 **municipal solid waste (MSW) incineration**

以生活垃圾为燃料的蒸汽轮机发电厂。

3.2

渗沥液 **leachate**

垃圾在堆放过程中因重力、发酵等物理化学作用产生的废液。

3.3

可燃气体 **combustible gas**

甲类可燃气体或甲类、乙 A 类可燃液体气化后形成的可燃气体。

3.4

有毒气体 **toxic gas**

劳动者在职业活动过程中通过机体接触可引起急性或慢性有害健康的气体。

3.5

释放源 **source of release**

可释放并能形成爆炸性气体环境、有毒气体环境的位置或地点。

3.6

固定式探测器 **fixed detector**

通电时,固定在支架上或其他固定在特定位置的探测器。

[来源:GB/T 20936.1—2022, 3.2.6]

3.7

便携式探测器 portable detector

运行时由人员携带的探测器。

[来源:GB/T 20936.1—2022, 3.2.9]

3.8

扩散式探测器 diffusion detector

在不吸入气流的条件下,将气体从大气中输送到传感器的探测器。

[来源:GB/T 20936.1—2022, 3.2.5]

3.9

吸气式探测器 aspirated detector

通过将气体吸至传感器进行采样的探测器。

[来源:GB/T 20936.1—2022, 3.2.2]

4 总体要求

有毒及可燃气体探测与自动报警系统的规划和报警功能的总体要求如下。

- a) 有毒及可燃气体探测与自动报警系统应单独设置,统一规划。
- b) 在可能产生有毒气体或可燃气体(含可燃蒸气)的生产设施及储运设施的区域内,泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时,应设置有毒气体探测器;泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时,应设置可燃气体探测器。
- c) 有毒气体及可燃气体的探测报警应采用两级报警。当同级别的有毒气体及可燃气体的探测同时报警时,有毒气体的报警级别应优先。
- d) 需要设置有毒气体及可燃气体探测器的场所,应采用固定式探测器;需要临时检测有毒气体及可燃气体的场所,应配备便携式气体探测器,便携式气体探测器可采用多传感器类型。

5 检测点确定

5.1 一般规定

5.1.1 有毒气体及可燃气体探测器的检测点应根据气体的理化性质、释放源的特性、生产场地布置、探测器的原理、检测报警的可靠性要求、操作巡检路线等因素进行综合分析,选择气体容易积聚、便于采样检测和仪表维护之处布置。

5.1.2 下列系统或厂房内的有毒气体及可燃气体释放源周围应布置检测点,常见的气体类型见附录 A:

- a) 垃圾池;
- b) 焚烧炉;
- c) 余热锅炉;
- d) 渗沥液收集及处理系统;
- e) 氨水稀释区及输送系统;
- f) 点火及助燃系统;
- g) 乙炔储存系统;
- h) 阀控密封式蓄电池室;
- i) 其他有需要的场所。

5.1.3 气体介质的相对密度与空气的轻重关系见附录 B。

5.1.4 当气体危险区域内环境便于安装和维护时,宜采用扩散式气体探测器。当气体危险区域内不便于扩散式探测器安装和维护时,可采用吸气式气体探测器。

5.1.5 在可能发生氧气浓度变化、出现欠氧或过氧的有人员进入活动的场所,应设置氧气探测器。

5.2 检测点设置

5.2.1 附录 A 所示的下列系统中,释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内的,有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2 m,可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5 m,系统分类见附录 A:

- a) 焚烧炉;
- b) 余热锅炉;
- c) 渗沥液收集及处理系统;
- d) 氨水稀释罐区及输送系统;
- e) 乙炔存储系统;
- f) 电气系统;
- g) 生活区;
- h) 其他场所。

5.2.2 垃圾池区域内等存在大面积或无法确定气体泄漏源的场所,应在人员通道沿线及操作点附近按 5.2.1 的原则设置有毒气体探测器及可燃气体探测器。

5.2.3 附录 A 所示的下列系统中,释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内的,可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10 m,有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4 m:

- a) 氨水稀释罐区及输送系统;
- b) 乙炔存储系统;
- c) 点火及助燃系统;
- d) 其他场所。

5.2.4 当比空气轻的可燃气体或有毒气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内,除应在释放源上方设置气体探测器外,还应在厂房内最高点和局部最高点气体易于积聚处设置气体探测器。

6 系统设计

6.1 一般规定

6.1.1 有毒气体及可燃气体探测报警系统由气体探测器、现场警报器、报警控制单元等组成。

6.1.2 有毒气体及可燃气体的探测报警信号、报警控制单元的故障信号应送至有人值守的垃圾吊控制室或集中控制室;当单独设置消防控制室时,上述信号还应送至消防控制室。

6.1.3 垃圾吊控制室和集中控制室应设置有有毒气体及可燃气体声、光报警;现场警报器宜根据装置占地的面积、设备及建构物的布置、释放源的理化性质、现场空气流动特点、人员交通路线进行设置。

6.1.4 有毒气体及可燃气体探测及自动报警系统应能联动通风空调设备及喷淋设施。

6.1.5 气体探测器应由报警控制单元经无源干接点或经通信方式送出信号至火灾自动报警系统,气体探测器不应直接接入火灾报警控制器。

6.2 探测器选用

6.2.1 探测器应具备声光报警功能。

6.2.2 探测器的输出可选用 4 mA~20 mA 的模拟量信号、数字信号、触点信号。

6.2.3 气体探测器中传感器的选用应符合以下规定：

- a) 硫化氢宜选用电化学式传感器；
- b) 甲烷宜选用抗中毒催化燃烧式、红外线式传感器；
- c) 氢气宜选用催化燃烧式、电化学式、热传导式传感器；
- d) 氧气宜选用电化学式传感器；
- e) 一氧化碳宜选用电化学式传感器；
- f) 氨气宜选用电化学式传感器；
- g) 乙炔宜选用抗中毒催化燃烧式传感器；
- h) 氯气宜选用电化学式传感器；
- i) 甲醛、乙醛宜选用电化学式或光电离子式传感器；
- j) 在工艺介质泄漏后形成的气体或蒸汽能显著改变释放源周围环境温度的场所，可选用红外图像型传感器；
- k) 在高压工艺介质泄漏时产生的噪声能显著改变释放源周围环境声压级的场所，可选用噪声型传感器。

6.3 警报器选用

6.3.1 警报器的选用应遵守 GB/T 50493—2019 中 5.3 规定的要求。

6.3.2 爆炸性危险区域内的警报器应具备与该区域爆炸性危险相对应的防爆等级，防爆级别应符合 GB 50058 的规定，宜选用防护等级不低于 IP65 的隔爆式警报器。

6.4 报警控制单元选用

6.4.1 报警控制单元选用按照 GB/T 50493—2019 中 5.4 规定的要求。

6.4.2 报警控制单元应能提供气体浓度超标的无源干接点信号输出。

6.5 供电要求

6.5.1 有毒气体及可燃气体探测及自动报警系统的报警控制单元应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用交流不间断电源供电。

6.5.2 气体探测器及现场警报器宜由报警控制单元采用多线制或总线制供电，当传输距离过远或探测器数量过多时，可增加中继电源。

7 安装设计

7.1 扩散式探测器

7.1.1 探测器应布置在气体、蒸气易于聚集的地点，且靠近释放源。

7.1.2 探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边其他设备之间的净空不应小于 0.5 m，避免其他设备检修或安装时对探测器造成影响。

7.1.3 扩散式探测器的安装高度应遵守 GB/T 50493—2019 中 6.1 的要求，气体介质与空气之间的轻重关系按照 GB/T 50493—2019 中 4.1.2 的方法进行判别。生活垃圾焚烧发电厂主要有毒气体及可燃气体探测器安装高度见附录 B。

7.2 吸气式探测器

7.2.1 采样管线宜选用 DN6~DN8 的聚四氟乙烯管或不锈钢管，贴墙面、地面或立金属架安装，使用聚四氟乙烯管时应增加金属软护套。

7.2.2 检测后的废气应通过排放管线引至与采样点同一空间进行定点排空,排放点与采样点的水平距离宜考虑对采样结果的影响。

7.2.3 反吹系统机柜宜安装于采样点外便于维护检修的场所,并尽量靠近采样点。

7.2.4 在反吹系统机柜处应设置标准气样校准口。

7.3 现场区域报警器

7.3.1 现场区域报警器应安装在探测器所在的报警区域附近所有人员通道的出入口。

7.3.2 现场区域报警器的安装高度应高于现场区域地面 2.2 m,且位于工作人员易察觉的位置。

7.3.3 现场区域报警器应安装在无振动、无强电磁场干扰、易于检修的位置。

7.4 报警控制单元

7.4.1 报警控制单元应安装在气体释放源所属生产设施附近。

7.4.2 报警控制单元的人机界面应安装在有人值守的控制室内。

7.5 布线

有毒及可燃气体探测自动报警系统的布线应符合 GB 50116 的要求。垃圾池区域、渗沥液收集及处理区域的布线应采用不锈钢管。

附录 A

(资料性)

常见有毒气体及可燃气体类型

常见有毒气体及可燃气体类型见表 A.1。

表 A.1 常见有毒气体及可燃气体类型

系统	厂房或设施	释放源	类型
垃圾池	垃圾池	垃圾	沼气(甲烷)、硫化氢、氨、一氧化碳、氯、氢
焚烧炉	燃烧器	管道	天然气、城市煤气
	进料斗及水冷斜槽	垃圾	硫化氢、沼气(甲烷)
	炉前渗沥液收集仓	渗沥液	硫化氢、沼气(甲烷)
余热锅炉	喷氨设施	氨水	氨
	渗沥液回喷系统	浓缩渗沥液	硫化氢、沼气(甲烷)
	乙炔脉冲吹灰器	乙炔	乙炔
渗沥液收集及处理系统	渗沥液收集池	渗沥液	沼气(甲烷)、硫化氢、氨、一氧化碳、氯、氢
	渗沥液沟道间	渗沥液	沼气(甲烷)、硫化氢、氨、一氧化碳、氯、氢
	渗沥液泵间	渗沥液	沼气(甲烷)、硫化氢、氨、一氧化碳、氯、氢
	渗沥液处理系统调节池	渗沥液	沼气(甲烷)、硫化氢、氨、一氧化碳、氯、氢
	渗沥液处理系统厌氧反应器	渗沥液	沼气(甲烷)、硫化氢、氨、一氧化碳、氯、氢
	污泥脱水间	污泥	硫化氢、沼气(甲烷)
	污泥干化间	污泥	硫化氢、沼气(甲烷)
氨水稀释罐区及输送系统	氨水罐区	氨水	氨
点火及助燃系统	调压站	管道	天然气、城市煤气
乙炔存储系统	乙炔储存间	乙炔	乙炔
电气系统	蓄电池室	阀控密封式蓄电池	氢
生活区	厨房	管道或钢瓶	天然气、城市煤气、液化石油气

附 录 B
(资料性)
探测器的安装高度

探测器的安装高度见表 B.1。

表 B.1 探测器的安装高度

气体类型	与空气之间的轻重关系	探测器安装高度
一氧化碳	略轻	释放源上方 0.5 m~1.0 m
硫化氢	略重	释放源下方 2.0 m 内
氯	重	距地坪(或楼地板)0.3 m~0.6 m
氨	轻	释放源上方 2.0 m 内
甲烷	轻	释放源上方 2.0 m 内
乙炔	略轻	释放源上方 0.5 m~1.0 m
氢	轻	释放源上方 2.0 m 内
天然气	轻	释放源上方 2.0 m 内
城市煤气	轻	释放源上方 2.0 m 内
液化石油气(气态)	重	距地坪(或楼地板)0.3 m~0.6 m

参 考 文 献

- [1] GB 12358 作业场所环境气体检测报警仪 通用技术要求
 - [2] GB 15322.1 可燃气体探测器 第1部分:工业及商业用途点型可燃气体探测器
 - [3] GB 15322.3 可燃气体探测器 第3部分:工业及商业用途便携式可燃气体探测器
 - [4] GB 16808 可燃气体报警控制器
 - [5] GB/T 20936.1—2022 爆炸性环境用气体探测器 第1部分:可燃气体探测器性能要求
 - [6] CJJ 90 生活垃圾焚烧处理工程技术规范
-