

UDC

中华人民共和国行业标准



CJJ 175 - 2012

备案号 J 1348 - 2012

P

生活垃圾卫生填埋气体收集处理及 利用工程运行维护技术规程

Technical specification for operation and maintenance of
landfill gas collection treatment and utilization projects

2012 - 01 - 06 发布

2012 - 05 - 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

**生活垃圾卫生填埋气体收集处理及
利用工程运行维护技术规程**

Technical specification for operation and maintenance of
landfill gas collection treatment and utilization projects

CJJ 175 - 2012

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部
施行日期：2 0 1 2 年 5 月 1 日

2012 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 1239 号

关于发布行业标准《生活垃圾卫生 填埋气体收集处理及利用工程 运行维护技术规程》的公告

现批准《生活垃圾卫生填埋气体收集处理及利用工程运行维护技术规程》为行业标准，编号为 CJJ 175 - 2012，自 2012 年 5 月 1 日起实施。其中，第 3.3.2、3.3.3、3.3.5、3.3.7、4.3.1、4.3.3、4.3.4、4.3.6、5.1.2、6.1.5、6.2.8、8.3.1、8.3.3 条为强制性条文，必须严格执行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2012 年 1 月 6 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发 2009 年工程建设标准规范制订、修订计划的通知》(建标 [2009] 88 号) 的要求, 规程编制组在广泛调查研究, 认真总结实践经验, 参考有关国际标准和国外先进标准, 并在广泛征求意见的基础上, 编制了本规程。

本规程的主要技术内容是: 1. 总则; 2. 术语; 3. 一般规定; 4. 填埋气体收集系统; 5. 填埋气体预处理系统; 6. 填埋气体利用系统; 7. 自动化控制系统; 8. 辅助设施。

本规程中以黑体字标志的条文为强制性条文, 必须严格执行。

本规程由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释, 由中国科学院武汉岩土力学研究所负责技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议, 请寄送武汉市中国科学院武汉岩土力学研究所固体废弃物安全处置与生态高值化工程技术研究中心(地址: 湖北武昌小洪山 2 号; 邮编: 430071)。

本 规 程 主 编 单 位: 中国科学院武汉岩土力学研究所
杭州市环境集团有限公司

本 规 程 参 编 单 位: 华中科技大学
深圳市下坪固体废弃物填埋场
上海百川畅银实业有限公司
广州市固体废弃物管理中心
武汉环境投资开发集团有限公司
北京高能时代环境技术股份有限公司
北京时代桃源环境科技有限公司

本规程主要起草人员: 薛 强 陈朱蕾 陆海军 刘 磊
戴瑞钢 熊 辉 郑学娟 黄中林

董毅 杨桦 张雄 刘勇
杨军华 李智勤 冯向明 黄文雄
本规程主要审查人员：郭祥信 马人熊 冯其林 施阳
张榕林 陶华 邓志光 齐长青
张进峰 李先旺 潘四红

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	一般规定	3
3.1	运行管理	3
3.2	维护保养	3
3.3	安全操作	4
4	填埋气体收集系统	6
4.1	运行管理	6
4.2	维护保养	7
4.3	安全操作	8
5	填埋气体预处理系统	9
5.1	运行管理	9
5.2	维护保养	10
5.3	安全操作	11
6	填埋气体利用系统	12
6.1	运行管理	12
6.2	维护保养	13
6.3	安全操作	15
7	自动化控制系统	17
7.1	运行管理	17
7.2	维护保养	18
7.3	安全操作	18
8	辅助设施	19
8.1	运行管理	19
8.2	维护保养	20

8.3 安全操作 21

本规程用词说明 23

引用标准名录 24

附：条文说明 25

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	General Requirements	3
3.1	Operation Management	3
3.2	Maintenance	3
3.3	Safe Operation	4
4	Landfill Gas Collection System	6
4.1	Operation Management	6
4.2	Maintenance	7
4.3	Safe Operation	8
5	Landfill Gas Pre-treatment System	9
5.1	Operation Management	9
5.2	Maintenance	10
5.3	Safe Operation	11
6	Landfill Gas Utilization System	12
6.1	Operation Management	12
6.2	Maintenance	13
6.3	Safe Operation	15
7	Automatic Control System	17
7.1	Operation Management	17
7.2	Maintenance	18
7.3	Safe Operation	18
8	Auxiliary Facilities	19
8.1	Operation Management	19
8.2	Maintenance	20

8.3 Safe Operation 21
Explanation of Wording in This Specification 23
List of Quoted Standards 24
Addition; Explanation of Provisions 25

1 总 则

1.0.1 为保证生活垃圾填埋气体收集、处理及利用工程的安全运行，实现运行管理科学化、规范化，提高填埋气体收集、处理及利用效率，降低运营维护成本，保护环境，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于生活垃圾填埋气体收集、处理及利用工程的运行、维护及安全管理。

1.0.3 生活垃圾填埋气体收集、处理及利用工程的运行、维护及安全管理除应符合本规程的要求外，尚应符合国家现行有关标准的要求。

2 术 语

2.0.1 填埋气体收集系统 landfill gas collection system

用于收集生活垃圾填埋场填埋气体的系统，主要包括导气井（导气盲沟）、输气管网和抽气设备。

2.0.2 填埋气体预处理系统 landfill gas pre-treatment system

填埋气体利用前对填埋气体进行处理的设施和设备的组合系统，一般包括脱水、稳压、过滤、脱硫化氢等。

2.0.3 填埋气体发电系统 landfill gas-to-energy system

利用填埋气体作为一次能源进行发电的系统。

2.0.4 填埋气体火炬 landfill flare

对填埋气体实施燃烧处理，使其中的可燃气体完全燃烧、恶臭气体有效去除的装置。

2.0.5 清洁发展机制 (CDM) clean development mechanism

发达国家通过提供资金和技术的方式，与发展中国家开展项目级的合作，通过项目所实现的“经核证的减排量”，用于发达国家缔约方完成减少本国二氧化碳等温室气体排放的承诺。英文缩写为 CDM。

3 一般规定

3.1 运行管理

- 3.1.1 场区内甲烷气体浓度允许值应符合现行行业标准《生活垃圾卫生填埋场运行维护技术规程》CJJ 93 中的相关规定。
- 3.1.2 生活垃圾填埋气体收集、预处理及利用系统出现填埋气体泄漏，应停用检查，及时排除。
- 3.1.3 场区内应设置人员疏散标识和指示路线图，并在重要通道处设置应急照明设施。
- 3.1.4 车间内明显部位应贴有工作图表、工艺系统流程图及相关运行维护的操作规程等。
- 3.1.5 应定期检查填埋气体收集、处理及利用工程的相关设施、设备、仪器、仪表的运行状况，填写运行记录表；出现异常，应采取相应处理措施并及时上报主管部门。
- 3.1.6 应掌握填埋气体收集、处理及利用工程的基本工艺流程及相关设施设备的主要技术指标和运行维护管理要求。
- 3.1.7 应按设备、仪器的使用说明、操作规程及岗位责任制等规定的要求进行操作，应保持机械设备完好、整洁。
- 3.1.8 填埋气体收集、处理及利用工程运行过程中，应对大气、噪声进行监测。噪声标准应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的规定；大气污染物、臭气浓度外排应符合现行国家标准《煤炭工业污染物排放标准》GB 20426 和《恶臭污染物排放标准》GB 14554 的相关规定。

3.2 维护保养

- 3.2.1 设备、仪表应有备品备件，备品备件应按计划进行检查备存。

3.2.2 设备、仪表应进行必要的日常维护保养。日常维护保养及部分小修应由相关操作人员负责；中修及大修应由厂家或专职人员负责。

3.2.3 电气安全、监测报警、防爆、环境监测等设备及仪表的维护、检修周期应分别符合电业、消防和环保等部门的相关要求。

3.2.4 应建立设施设备、仪器仪表的日常维护技术档案。

3.2.5 应制定预防性维护计划和大修计划，并应按计划进行维护和停机大修；维修方案内容应包括设备损坏情况、维修方法评估、人员及工期要求、预期达到的效果、应急处理办法。

3.3 安全操作

3.3.1 启闭电气开关、检修电气控制柜及机电设备时，应严格按照操作说明进行。

3.3.2 在使用仪器仪表时，必须采取静电防护措施，严禁徒手接触仪器仪表。

3.3.3 清理机电设备及其周围环境时，严禁擦拭设备运转部位，冲洗水不得溅到电缆头和电机带电与润滑部位。

3.3.4 设备维修时，开关处应悬挂维修标牌。

3.3.5 维修设备时，不得随意搭接临时动力线。

3.3.6 设备设施的维修与维护过程中，应设有固定或临时的通行措施，维护人员应佩戴防护耳罩等劳保用品。

3.3.7 维修设备时，维修人员严禁穿戴化纤类工作服，在密闭室内严禁携带通信设备。

3.3.8 擦洗设备时，应防止烫伤。

3.3.9 应制定防火、防爆、防洪、防风、防震等的应急预案和措施。

3.3.10 应在指定的、有明显标志的位置配备必要的防护用品及药品，并应定期检查、更换、补充。

3.3.11 应根据设备使用要求制定相应的安全操作管理制度、定

期维护制度，组织相关人员认真学习，并将其挂于设备周围醒目处。

3.3.12 应加强运行管理与职工培训，并采取有效措施保护环境健康及职工劳动安全。

3.3.13 应具有完整的组织结构，设置完善的岗位，运行维护人员应接受培训，持证上岗。

3.3.14 职工教育和培训的形式与内容应符合下列要求：

1 作业人员应接受公司、项目、班组的三级安全教育，教育内容包括安全生产方针、政策、法规、标准及安全技术知识、设备性能、操作规程、安全制度、严禁事项及本工种的安全操作规程；

2 特种作业人员还应按国家、地方和企业要求进行本工种的专业培训、资格考核，取得《特种作业人员操作证》后方可上岗；

3 采用新工艺、新技术、新设备维修施工和调换工作岗位时，应对作业人员进行新技术、新岗位的安全培训。

3.3.15 填埋气体收集、处理及利用工程的劳动卫生应符合现行国家标准《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801、《工业企业设计卫生标准》GBZ 1的有关规定，并结合作业特点采取有利于职业病防治和保护作业人员健康的措施。作业人员应每年体检一次，并建立职工健康登记卡。

4 填埋气体收集系统

4.1 运行管理

- 4.1.1 应根据垃圾填埋场填埋作业进度，及时设置填埋气体收集与输送系统。
- 4.1.2 应根据填埋气体产气速率调节导气井阀门开度，使导气井的抽气量与导气井作用范围内垃圾的产气量基本相等。
- 4.1.3 宜采用多参数一体化气体分析仪同时监测导气井中主要气体成分（甲烷、氧气、二氧化碳）浓度，导气井内甲烷浓度明显下降，且氧气浓度明显升高，应减少该导气井的抽气量。
- 4.1.4 应定期测量导气井内的水位，并记录。导气井中积水过多影响抽气时，应及时排水。
- 4.1.5 应根据垃圾填埋进度和需要在垃圾填埋区设置水平导气盲沟。
- 4.1.6 垃圾堆体上铺设的临时输气管道出现下弯造成水堵，应调整管道坡度，消除水堵。
- 4.1.7 应实时监测填埋气体抽气系统的压力，出现异常，应查明原因并及时处理。
- 4.1.8 输气管网和导气井正常运行时，出现抽气压力过高，应检查预处理管道滤网是否堵塞。
- 4.1.9 甲烷浓度及氧气浓度异常时，应及时调整抽气流量，查明原因并及时处理。
- 4.1.10 垃圾堆体内滞留水过多而影响气体收集时，应采用压缩空气泵对导气井实施抽水；若导气井不具备抽水条件，应打井抽水，抽出的水（渗沥液）应输送至场内渗沥液处理站。
- 4.1.11 应每天检查导气井和导气盲沟的运行状态，并作好记录。

4.1.12 抽气系统的检测项目应符合现行行业标准《生活垃圾填埋场填埋气体收集处理及利用工程技术规范》CJJ 133 中的相关规定。

4.1.13 应每天检查或检测输气总管中的气体成分浓度（主要是甲烷和氧气）、填埋气体流量及抽气压力，并与前一日的数据作对比，分析有无异常。

4.1.14 每周至少应检测一次导气井和导气盲沟的气体成分浓度（主要是甲烷和氧气）、填埋气体流量及压力，并对检测数据进行分析，对有问题的导气井或导气盲沟应及时处理。

4.1.15 抽气风机启动前，应进行盘车，并对风机前后管路进行气密性检查，确认管道无泄漏后才能启动抽气风机。

4.1.16 抽气风机启动初期，在保持气体总管中氧气浓度不超过2%的情况下，应由低到高调整风机转速，直至最大。

4.2 维护 保 养

4.2.1 应做好导气井和导气盲沟的维护保养，其维护保养应符合下列规定：

- 1 应在导气井和导气盲沟处树立警示标志；
- 2 应定期检查导气井（导气盲沟）与输气管道之间的连接处，发现损坏及时修复；
- 3 对失去导气作用的导气井和导气盲沟，应及时关闭其连接支管上的阀门。

4.2.2 应定期对导气井附近覆土层进行检查，出现沉降或裂缝，应及时修补。

4.2.3 应做好填埋气体输气管网的维护和保养，保证输气管网的畅通，其维护和保养应符合下列要求：

- 1 定期检查地面敷设的管道，发现弯曲变形、折断或悬空情况，应及时修复；
- 2 定期检查管道焊接、法兰连接及丝扣连接处，发现漏气，应及时堵漏；

3 定期检查管网中设置的排水井，发现排水不畅，应及时疏通。

4.2.4 应定期对凝结水排水装置和控制垃圾堆体水位的排水装置进行维护，维护工作主要包括清除淤积污物、控制元器件检查检测、密封性检查、导线检查等。

4.2.5 风机的维护保养应符合下列要求：

1 风机使用三个月后，应更换齿轮油，调整皮带张力，检查安全阀，清洗皮带；风机使用超过一年，应更换皮带；风机使用超过三年，应更换油封和轴承；

2 风机长期不用，每两天应盘车一次；

3 每天应检查风机的油量、电流值及出口压力；

4 每三个月应至少更换一次风机的润滑油，润滑油应加注至油镜中央线以上，不应过满；

5 变频调速风机应按变频器随机手册的要求做好日常维护和定期维护。

4.3 安全操作

4.3.1 导气井井口氧气浓度超过 2% 时，应减少阀门开度。当查明存在进氧点时，应视情况关闭导气井阀门直至进氧故障排除。

4.3.2 导气井运行过程中应避免出现过抽现象。

4.3.3 风机启动前，风机正压管段所有管道和设备必须进行氮气冲扫。

4.3.4 风机和变频器检修必须在切断电源的情况下进行。

4.3.5 风机启动前，应检查进出管段上各阀门是否打开。

4.3.6 风机运行时，严禁全部关闭出口阀，操作人员不得贴近风机旋转部件；满载时，禁止突然停机。

5 填埋气体预处理系统

5.1 运行管理

5.1.1 对于填埋气体发电项目，其预处理系统出口处填埋气体应符合表 5.1.1 的要求。

表 5.1.1 预处理系统出口处填埋气体要求

序号	符号	名称	数据
1	P	压力	8kPa~35kPa
2	T	温度	10℃~60℃
3	O ₂	氧气	≤2%
4	H ₂ S	硫化物总量	≤300ppm
5	Cl ⁻	氯化物	≤48ppm
6	NH ₃	氨水	<33ppm
7	Tar	残机油和焦油	<5ng/Nm ³
8	Dust	固体粉尘	<5μm
			<3mg/Nm ³
9	φ	相对湿度	<60%

5.1.2 预处理系统启动前必须进行氮气冲扫。

5.1.3 预处理系统启动前应检查各设备、仪表是否正常，是否具备启动运行条件。

5.1.4 预处理系统运行中应至少每天检查一次各设备的运行状况。

5.1.5 填埋气体应缓慢进入过滤器，并逐步增大过滤量至正常额定状态。

5.1.6 冷却器启动后，冷凝水放水阀门应间断打开；冷却器临时停机时，冷凝水放水阀门应全开。

5.1.7 冷水机组首次运行应检查电源电压及相数、相序是否符合型号规格；冷冻水喉及冷却循环水喉是否接通管路；阀门是否打开；冷冻水箱是否已加满水或其他冷冻介质；冷却水泵运行方向及水塔风机是否逆转。

5.1.8 冷凝器散热不良，应检查冷却塔循环水是否正常、冷却水温是否过高、冷却塔风扇是否运转、冷却水阀门是否完全打开。

5.1.9 冷媒不足，应检查是否存在冷媒泄漏，并及时补漏；冷媒泄漏处浸于水中，应立即停止运行冷冻机，并排除水箱内积水。

5.1.10 压缩机运行期间出现压差减小，应立即停止运转。

5.1.11 压缩机不能正常启动，应检查开关、过载保护器、电磁继电器线圈是否损坏，水箱内液位是否过低。

5.2 维护保养

5.2.1 冬季温度较低时，填埋气体预处理系统停机检修，应将冷水机组整个水路、冷却器与汽水分离器等设备及预处理系统和发电机组之间的积水排空，伴热装置应持续运行。

5.2.2 应定期清洗冷却器、冷凝器、蒸发器、过滤器、散热器及冷却塔，保持表面洁净。

5.2.3 过滤器的维护保养应符合下列要求：

1 应定期检查过滤系统，确认气体压力在过滤器设计工作压力范围内；

2 过滤器前后压差过大时，应停止运行过滤器，并进行排污、清洗或更换滤芯；

3 过滤器不用时，应打开排污口，排尽残液；长期不用时，应清洗过滤器，取出滤芯，存于阴凉干燥处；

4 每三个月应拆下过滤器滤芯检修一次，过滤器密封圈、垫片损坏时，应及时更换；

5 过滤器排水口出现堵塞，应及时冲洗疏通。

5.2.4 冷却器的维护保养应符合下列要求：

- 1 冷却器长期停用，应排净冷凝水，封闭各进出口，并保持干燥；
- 2 应定期清洗冷却器换热面；
- 3 冷却器出现填埋气体泄漏现象，应立即停止使用，并采取防漏措施。

5.2.5 阻火器的维护保养应符合下列要求：

- 1 定期清除阻火器内的积水；
- 2 每六个月应检查和清洗阻火器一次，不得采用坚硬的刷子清洗阻火器芯件，应及时更换变形或腐蚀的阻火层；
- 3 重新安装阻火器时，应更新垫片并确认密封面清洁无损伤，保证阻火器的密封性；
- 4 阻火器停用时，应存放在干燥、通风处。

5.3 安全操作

5.3.1 预处理系统停机后，应及时排除冷凝水，关闭进气阀门及设备电源。

5.3.2 拆卸清洗或更换过滤器滤芯时，应注意安全。

5.3.3 操作冷水机组时应符合下列要求：

- 1 冷冻水泵不得在水箱内无水的情况下运转；
- 2 操作开关应避免连续切换；
- 3 冷冻水温度应设定在 5℃ 以上。

6 填埋气体利用系统

6.1 运行管理

6.1.1 填埋气体发动机的润滑油应具有热稳定性、氧化稳定性、抗酸性及抗腐蚀性。

6.1.2 应定期检查发电设备及仪器仪表的运行状况。

6.1.3 填埋气体发电机工作电源、电压及频率偏差允许值应符合国家现行标准《燃气轮发电机通用技术条件》JB/T 7074、《气体燃料发电机组通用技术条件》JB/T 9583.1 中的相关规定。

6.1.4 填埋气体发电机处于额定功率运行时，各部分的温度和温升限值应符合国家现行标准《燃气轮发电机通用技术条件》JB/T 7074 中的相关规定。

6.1.5 机油液面超过允许位置时，严禁启动发动机。

6.1.6 填埋气体发动机应停机至少 5min 后，方可检查机油油位。

6.1.7 填埋气体发动机正常运行时，应检查散热风扇是否运行正常、运转声音是否正常。

6.1.8 填埋气体发动机长时间停机再次启动时，应对散热风扇盘车，并检查轴承是否卡滞。

6.1.9 通过加水装置调整冷却水系统压力时，应避免空气进入冷却水系统。

6.1.10 在寒冷地区的冬季，填埋气体发动机的冷却液中应加入不低于 30% 的防冻剂。

6.1.11 启动点火系统前，应关闭发动机并防止违规启动；发动机处于停机状况下方可设置点火系统参数。

6.1.12 填埋气体发电机组启动前应检查下列内容：

- 1 空气滤清器、蓄电池、冷却液液位、驱动皮带及排烟系

统等的状况；

- 2 确定所有机件是否上紧，支架、管夹是否定位；
- 3 传动皮带、风扇等转动件的护盖是否盖好；
- 4 电压自动调节器和辅助接线柱的连接是否可靠；
- 5 整流二极管是否被腐蚀；
- 6 主输出接线柱是否松动。

6.1.13 填埋气体发电机组运行时应检查确认以下情况：

- 1 运行参数正常；
- 2 电压、电流、频率处于允许范围内；
- 3 发电机本体各部分无异常声、无异常振动、无异味；
- 4 发电机进、出风口滤网保持清洁，无异物堵塞；
- 5 发电机外壳接地铜刷辫与接地铜排接触良好，无过热、

颤振及放电现象。

6.1.14 出现轴承室温度、发电机振动及轴承噪声异常，应检查发电机轴承是否正常运转。

6.1.15 发电机长时间不用、发电机进水、发电机绕组受灰尘污染或受潮时，应检查绕组绝缘是否正常。

6.1.16 填埋气体成分浓度变化或流量不足导致发电机组临时停机，应立即检查抽气系统，确定发生问题的原因及区段，并采取应急措施。

6.1.17 干式变压器的运行管理应符合国家现行标准《干式电力变压器技术参数和要求》GB/T 10228、《电力变压器运行规程》DL/T 572 的相关规定。

6.1.18 填埋气体用作锅炉与汽车燃料及城镇燃气，应保证填埋气体供给的持续性及甲烷的浓度的稳定性。

6.2 维护保养

6.2.1 应定期检查填埋气体正压管段的气密性，重点排查法兰连接、密封圈、伸缩接头、焊接等关键部位。

6.2.2 应及时更换填埋气体发动机受损或老化的管路、密封圈、

软管等配件。

6.2.3 埋地气体发电机组的日常维护保养应符合下列要求：

- 1 调节埋地气体供气压力，使其保持在正常范围；
- 2 应检查油底壳内机油液面及油质状况，及时补充机油至规定值；
- 3 检查散热器水位，及时补充冷却水；
- 4 定时放净油水分离器内的残留物，冬季应防止出现冻结现象；
- 5 检查并排除发电机组的漏油、漏水、漏气现象，保持机组外观及工作环境清洁；
- 6 检查发电机本体各部分有无异常声、异常振动、异味及机组排烟有无异常，有异常现象应及时查找原因并排除；
- 7 检查仪表读数是否正确；
- 8 检查发电机组各个附件的安装及各处机械连接情况。

6.2.4 埋地气体发电机组每隔一个月应做小保养一次，保养应符合下列要求：

- 1 检查发电机内接线是否可靠；
- 2 对蓄电池进行保养，并添加补充液，充电；
- 3 清洗发电机进、出风口滤网、空气滤清器及冷却水散热器；
- 4 更换油底壳中的机油，向发电机组各油嘴加润滑油。

6.2.5 埋地气体发电机组每隔六个月应做中保养一次，保养应符合下列要求：

- 1 检查进、排气门及缸套封水圈的密封情况；
- 2 检查机油冷却器和冷却水散热器是否存在漏油、漏水情况；
- 3 检查电器设备是否存在烧损现象，各电线接头是否牢固；
- 4 检查火花塞，清理积炭；
- 5 检查气门间隙和点火时间，必要时应作出调整；
- 6 清洗机油管路及冷却系统水道。

6.2.6 填埋气体发电机组每隔一年应进行全面保养一次，保养应符合下列要求：

- 1 检查气缸盖组件、活塞连杆组件中各零部件的磨损情况；
- 2 检查曲轴组件、传动机构和配气相位、机油泵和淡水泵、启动电机、防护罩与安全装置；
- 3 校验报警系统；
- 4 检查发动机与发电机的连接。

6.2.7 每年应至少更换一次轴承润滑油，并清洗轴承。

6.2.8 严禁采用密封添加剂阻止冷却系统泄漏。

6.2.9 绕组被灰尘、腐蚀性化学物质及发动机排放物严重污染或受潮时，应清洗绕组；不得采用含有腐蚀性物质的洗涤剂清洗铜线绕组。

6.2.10 填埋气体发动机排烟余热利用系统的日常维护保养应符合下列要求：

- 1 检查系统有无漏风、漏烟；
- 2 检查各主要阀门开关是否灵活，有无泄漏；
- 3 检查有无积尘。

6.2.11 可燃气体报警器校验时，探头周围环境应无可燃气体。有可燃气体时，应充入一定量的洁净空气后，再连续通入样气。

6.2.12 每两个月应检查标定一次报警器的零点和量程。

6.3 安全操作

6.3.1 皮带传动、链传动、联轴器等传动部件防护罩应保持完好。

6.3.2 填埋气体发电机组、高低压配电设备应按其操作规程使用。

6.3.3 检查发动机尾气排放系统时，应带隔热手套、穿防护服。

6.3.4 填埋气体发电机的排气输送部件应避免接触可燃性材料，且应保持设备整洁。

6.3.5 处理掺有防腐剂或防冻剂的冷却液时，应穿戴个人防护

装备。

6.3.6 不应向热的发动机中添加冷的冷却液；发动机温度低于50℃时方可拆下散热器盖，加注冷却液。

6.3.7 不应穿戴宽松的衣服或金属饰物靠近转动的机件及电气设备。

6.3.8 填埋气体发电机组运转期间需调整机器时，应远离发烫机件或正在转动的部件。

6.3.9 处理电气故障时，应防止电击。

6.3.10 填埋气体发电机组及机房应保持清洁，不应放置杂物，保持地板清洁干燥。

7 自动化控制系统

7.1 运行管理

7.1.1 应检查设备或系统的控制信号是否正常。

7.1.2 填埋气体预处理控制系统的运行管理应符合下列要求：

1 应根据冷水机组出入水压力、温度信号，自动启停冷水机组，控制气体出口温度稳定；

2 根据气体出口压力、出口流量、气体成分浓度信号，自动控制风机转速，开机供气压力不应有较大波动，运行中供气压力波动不应超过 5%，甲烷浓度不应低于 45%，氧气浓度不应高于 2%；

3 检查阻火器温度信号是否正常，回火现象发生时应自动关闭主气阀；

4 检查阀门工作压力信号、风机轴承温度信号是否正常，出现异常应报警和停机保护。

7.1.3 填埋气体发电控制系统的运行管理应符合下列要求：

1 检查预处理系统气体出口压力、温度、甲烷浓度、氧气浓度信号是否正常，出现异常应报警和停机保护；

2 检查尾气温度信号是否正常，监测分析空燃比，调整预处理系统甲烷浓度和抽取流量。

7.1.4 火炬控制系统应采集预处理系统气体出口压力、温度、气体成分浓度、湿度信号，气体品质达到设备运行要求后方可点火。

7.1.5 综合自动化控制系统的运行管理应符合下列要求：

1 分析各子系统间相连接的气体压力、温度、甲烷浓度、氧气浓度对总系统的影响，确定停机保护的范围和优先级；

2 根据甲烷泄漏及现场火灾检测结果启动总停机保护。

7.2 维护保养

- 7.2.1 应保持中央控制室整洁及微机系统工作正常。
- 7.2.2 控制屏的维护保养应符合下列要求：
 - 1 保持控制屏清洁，并及时清扫灰尘；
 - 2 定期检查继电器的接触点，有损坏应及时更换；
 - 3 定期检查电缆终端的夹钳；
 - 4 保持电缆排列整齐，分类清晰。
- 7.2.3 仪器仪表的维护保养应符合下列要求：
 - 1 保持各部件完整、清洁、无锈蚀；
 - 2 定期清洗仪器仪表，仪表表盘标尺刻度应清晰可见；
 - 3 铭牌、标记、铅封应完好；
 - 4 定期检查更换防潮剂，仪表电气线路元件应完好无腐蚀；
 - 5 仪表井应清洁，无积水。
- 7.2.4 应定期检查、清理控制仪器与显示仪表中的元器件、探头、变送器、转换器、传感器和二次仪表等，发现损坏应及时更换。

7.3 安全操作

- 7.3.1 仪表出现故障时，不得随意变动检测点及拆卸变送器和转换器。
- 7.3.2 检修仪器仪表时，应采取防护措施。
- 7.3.3 在阴雨天气检查现场仪表时，应注意防触电。

8 辅助设施

8.1 运行管理

- 8.1.1 应每天对泵房、报警阀、排风机房等设施进行检查，发现异常情况，应及时处理并上报。
- 8.1.2 消火栓箱不应被遮挡、圈占、埋压，应有明显标识；消火栓箱不应上锁，箱内器材应配置齐全，无生锈，衔接口应正常。
- 8.1.3 水带应卷紧放齐，衔接口应正常，水带箱玻璃应保持清洁。
- 8.1.4 自动灭火系统、消防排烟设备、防火门和消火栓应定期测试，损坏时，应及时维修或更换。
- 8.1.5 防雷设施应定期由有资质的专业防雷检测机构进行检测并评估。
- 8.1.6 每年雷雨季节前应检查接地系统连接处是否紧固、接触是否良好、接地引下线有无锈蚀、接地体附近地面有无异常。
- 8.1.7 接地网的接地电阻每年应进行一次测量。
- 8.1.8 应设立防雷电灾害责任人，建立各项防雷减灾管理规章。
- 8.1.9 应定期检测埋地气体利用工程周围的噪声，每年不应少于一次，并将检测结果归档，噪声发生变化时，应及时检查防噪设施的有效性。
- 8.1.10 购进新设备时，应根据设备噪声的大小重新调整防噪设施等级。
- 8.1.11 防噪设施维修后不能达到防噪要求时，应及时更换。
- 8.1.12 火炬的火焰稳定性、烟气排放和噪声应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 及《煤炭工业污染物排放标准》GB 20426 等的相关规定，不达标应立即熄火整顿，直至符合

要求。

8.1.13 填埋气体利用项目正常运行时，火炬燃烧气量不得超过总收集气量的 30%；填埋气体利用项目停运时，填埋气体应全部烧掉。

8.1.14 每月应对升压设备进行一次高压预试、仪表校验、绝缘油气监督；用电高峰期间，应增加检查频率。

8.1.15 外绝缘爬电比距应符合现行国家标准《污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定》GB/T 26218 的相关规定。

8.2 维护保养

8.2.1 消防设施的维护保养应符合下列要求：

1 移动式灭火器应由专人维护，每周应清洁一次；

2 手动报警按钮、末端放水每月应抽检 10%，一年应全检一次；

3 喷淋泵、水幕泵、消火栓泵及稳压泵每月应启动调试一次；

4 每月应对正压送风、排烟系统测试一次；

5 每三年应对烟（温）感进行一次全面清洗；

6 每半年应对消防水泵等消防设施进行一次全面维护保养。

8.2.2 火灾报警探测器等消防电子设备应根据产品的技术性能委托具有清洗资质的单位清洗保养；火灾报警探测器在投入运行两年后应首次清洗，以后每三年应清洗一次。

8.2.3 应保持灭火器铭牌完整清晰，保险销和铅封应完好且避免日光曝晒、强辐射热等环境影响。

8.2.4 应保持消防水管外表层油漆、消防提示语和警示语的有效和清晰。

8.2.5 应加强对防雷设施的检查维护，防雷设施损坏，应及时告知所在市（区）的防雷检测所。

8.2.6 应由专人对防噪设备定期进行维护，并应作好记录。

8.2.7 应每年对火炬塔体内外金属表面、塔外管道及火炬进行

一次涂漆处理。

8.2.8 火炬零部件的维护保养应符合下列要求：

1 下雨时不宜点火，雨后点火应断电并擦干点火间隙和高压瓷瓶上的水珠；

2 电动阀门的工作温度应控制在产品正常使用范围内，超出正常工作范围时，应及时与厂家联系；

3 每隔一周应检查紫外线探测器连线管，出现破损时，应及时更换；

4 看火玻璃出现破裂时，应及时更换性能更优的新玻璃；

5 应实时检查穿线管有无破损，若破损，应及时更换；

6 每月应检查一次液化气罐、软管是否老化、漏气；出现漏气，应及时熄火并更换；每六个月应更换一次软管。

8.2.9 升压系统设备应逢停必扫，大雾天气时，应巡查设备；表面放电或电晕的瓷瓶和套管，应详细记录；瓷瓶应清扫、涂长效防污涂料、加装（更换）硅橡胶伞裙或更换防污闪瓷瓶。

8.2.10 照明设施的维护保养应符合下列要求：

1 应急照明设备应设置特殊标志，应定期检查灯泡是否损坏，禁止取用应急照明系统的灯泡；

2 每周应全面检查一次照明设施的灯头接线盒、控制电路和绝缘情况；

3 每周应检查室外灯具水密封性、锈蚀情况及其接线盒水密封性，若损坏，应立即更换；

4 每周应检查照明灯功能、开关、线路是否正常，应急灯是否安全；

5 每周应对应急照明设施进行一次效能试验，对电源及控制电路应进行一次全面检查，发现故障应立即排除。

8.3 安全操作

8.3.1 火炬维护检修时，人员不得在火炬内壁温度高于 50℃ 的情况下进入，且现场应有专人监护。

8.3.2 机动车辆不应随意进入升压系统区域，必须进入时，车辆的进出、行驶、操作应有专人监护。

8.3.3 升压系统内严禁使用铝合金等金属梯子。

8.3.4 应避免非专业人员在升压系统内工作；必需进行工作时，应向其交代安全注意事项，落实有关安全措施。

8.3.5 安装灯具时，应注意灯具规格、电压等级；灯泡功率不得超过灯具所允许容量，不应带电更换灯泡及附件。

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时，首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定（或要求）”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《声环境质量标准》GB 3096
- 2 《污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定》GB/T 26218
- 3 《干式电力变压器技术参数和要求》GB/T 10228
- 4 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348
- 5 《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801
- 6 《恶臭污染物排放标准》GB 14554
- 7 《煤炭工业污染物排放标准》GB 20426
- 8 《工业企业设计卫生标准》GBZ 1
- 9 《生活垃圾卫生填埋场运行维护技术规程》CJJ 93
- 10 《生活垃圾填埋场填埋气体收集处理及利用工程技术规范》CJJ 133
- 11 《电力变压器运行规程》DL/T 572
- 12 《燃气轮发电机通用技术条件》JB/T 7074
- 13 《气体燃料发电机组通用技术条件》JB/T 9583.1

中华人民共和国行业标准

生活垃圾卫生填埋气体收集处理及
利用工程运行维护技术规程

CJJ 175 - 2012

条文说明

制 订 说 明

《生活垃圾卫生填埋气体收集处理及利用工程运行维护技术规程》CJJ 175 - 2012 经住房和城乡建设部 2012 年 1 月 6 日以第 1239 号公告批准、发布。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《生活垃圾卫生填埋气体收集处理及利用工程运行维护技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文的目的是、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明，还着重对强制性条文的强制性理由作了解释。但是，本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

目 次

1	总则	28
2	术语	29
3	一般规定	30
3.1	运行管理	30
3.2	维护保养	30
3.3	安全操作	31
4	填埋气体收集系统	33
4.1	运行管理	33
4.2	维护保养	35
4.3	安全操作	36
5	填埋气体预处理系统	37
5.1	运行管理	37
5.2	维护保养	39
5.3	安全操作	39
6	填埋气体利用系统	41
6.1	运行管理	41
6.2	维护保养	42
6.3	安全操作	43
7	自动化控制系统	45
7.1	运行管理	45
7.2	维护保养	45
7.3	安全操作	46
8	辅助设施	47
8.1	运行管理	47
8.2	维护保养	48
8.3	安全操作	49

1 总 则

1.0.1 本条规定了本规程制定的目的及必要性。

1.0.2 本条规定了本规程的适用范围。

1.0.3 本条规定了生活垃圾填埋气体收集、处理及利用工程的运行与维护管理除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。相关的主要标准包括：

- 1 《工业企业设计卫生标准》GBZ 1
- 2 《干式电力变压器技术参数和要求》GB/T 10228
- 3 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348
- 4 《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801
- 5 《恶臭污染物排放标准》GB 14554
- 6 《煤炭工业污染物排放标准》GB 20426
- 7 《声环境质量标准》GB 3096
- 8 《污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定》GB/T 26218
- 9 《生活垃圾填埋场填埋气体收集处理及利用工程技术规范》CJJ 133
- 10 《生活垃圾卫生填埋场运行维护技术规程》CJJ 93
- 11 《电力变压器运行规程》DL/T 572
- 12 《燃气轮发电机通用技术条件》JB/T 7074
- 13 《气体燃料发电机组通用技术条件》JB/T 9583.1

2 术 语

2.0.1~2.0.5 列举了本标准中出现的部分涉及填埋气体收集、处理及利用工程运行维护的术语，其他相关专业术语可查阅国家现行标准《市容环境卫生术语标准》CJJ/T 65 - 2004、《生活垃圾填埋场填埋气体收集处理及利用工程技术规范》CJJ 133 - 2009。

3 一般规定

3.1 运行管理

3.1.1 本条对场区内甲烷气体浓度的允许值进行了规定。《生活垃圾卫生填埋场运行维护技术规程》CJJ 93-2003 中第 5.3.3 条规定“场区内甲烷气体浓度大于 1.25% 时，应立即采取相应的安全措施”。

3.1.2 填埋气体收集、处理及利用系统中一旦出现气体泄漏事故，必然无法保证气体供给的稳定性与持续性，造成气体利用工程无法正常运行；同时，气体泄漏将会引起大气环境的污染，对场区内的安全造成威胁，因此本条规定一旦出现填埋气体泄漏，立刻停用，检查泄漏处，并采取有效措施予以排除。

3.1.3 为预防火灾等紧急情况，厂区内设紧急疏散通道，并配指示路线图或挂安全通道指示灯，重要通道设有应急照明设施，且该设施具有防火和防振动等功能。

3.1.4~3.1.7 对填埋气体收集、处理及利用工程运行管理提出了相关要求，主要包括管理人员、工作人员、车间规程等。工作人员应是熟练工，需持证上岗，新上岗的员工在熟练工的指导下进行操作；管理人员应熟知相关规定，对各规定特别是强制性条文应有较深刻的理解；按规定对员工和设备进行检查，不得徇私舞弊，且承担相应责任；车间内的图表、流程图和操作规程等不能随意拆除、移位，并定期进行打扫和改换。

3.1.8 本条针对填埋气体收集、处理及利用工程运行过程中的噪声、大气污染物及臭气浓度作了相关要求。

3.2 维护保养

3.2.1 本条要求的目的是保证备品备件供应，减少非计划的故

障停机。

3.2.2 本条对设备、仪器仪表的检查、维护保养提出了具体要求，明确了日常维护保养、小修、中修、大修的具体负责人。

3.2.3 本条要求电气安全、监测报警、防爆、环境监测等仪器设备、仪表的维护及检修周期需符合电业、消防和环保等部门的规定。设备、仪表维修中应注意消防安全，且对于存在消防安全隐患的设施需及时维修。维修中产生的废水、废物以及有毒物等需妥善处理，以免污染环境。

3.2.4 设施设备、仪器仪表的日常维护管理要作好记录并归档，档案需有专门人员管理。

3.2.5 本条对填埋气体收集、处理及利用工程的设备维修方案提出了具体要求。

3.3 安全操作

3.3.1 启闭电气开关、检修电气控制柜及机电设备时，若操作不当，易发生事故，工作人员需按电工安全规定操作。

3.3.2 本条为强制性条文，主要是为了防止静电对仪器仪表等设备造成损坏。

3.3.3 本条为强制性条文，擦拭设备运转部位会造成设备参数的偏差；水溅到电缆头或电机带电部位会导致漏电，造成工作人员安全隐患；水溅到电机润滑部位会稀释润滑剂而降低润滑效果。

3.3.4 为确保维修人员安全，维修设备时，需悬挂维修标牌。

3.3.5 本条为强制性条文，维修发电设备时，若确实需要临时动力线，必须在保证安全的前提下搭接，使用过程中需有专职电工在现场管理，使用完毕需立即拆除。

3.3.6 设备出现故障时，为保证工作人员的安全，需将原来正常通道关闭，并挂维修警示牌。维修及维护工作人员经专门的通道进入，且需穿戴劳保用品，该通道可固定也可临时。

3.3.7 本条为强制性条文，主要是为保护工作人员人身安全。

化纤类工作服易燃，且燃烧后会融化，粘附在身体表面不易脱掉，会对身体造成严重的烧烫伤。填埋气体泄漏后，密闭空间中的甲烷浓度较大，使用手机等通信设施引起爆炸的可能性较大。

3.3.8 填埋气体收集、处理及利用工程的相关设备在运行过程中会散发大量的热，导致设备表面温度较高，工作人员在擦洗设备时，需小心谨慎，待设备表面温度降低之后，再进行维护保养，以免烫伤。

3.3.9 为了应对火灾、爆炸、洪水、飓风、地震等突发性灾害，减少损失，本条要求需制定相应的应急预案方案和具体防护措施及补救措施。

3.3.10 为保证工作人员在紧急情况下能受到及时的保护和治理，规定了本条内容。

3.3.11 本条是针对设备的安全操作与维护、操作人员培训而提出的。

3.3.12 环境健康和劳动安全是保证职工生命安全和填埋气体收集、处理及利用工程安全运行的关键因素，职工需定期接受专门培训，填埋气体收集、处理及利用工程需加强管理，责任落实到人。

3.3.13 本条对填埋气体收集、处理及利用工程的组织结构、岗位设置及维护人员提出了要求。

3.3.14 本条对职工培训提出了相关要求。作业人员必须接受三级安全教育；特种作业人员危险性大，需取得《特种作业人员操作证》后方能上岗；工作环境改变时，工作人员需接受相应培训以适应新的工作要求，保证作业安全。

3.3.15 本条对保证填埋气体收集、处理及利用工程的劳动卫生和职工身体健康作了相关要求。

4 填埋气体收集系统

4.1 运行管理

4.1.1 本条要求目的是提高垃圾填埋过程中填埋气体收集率，减少填埋气体扩散对环境的污染。

4.1.2 本条的要求对于保持抽气量稳定、提高气体收集率、防止过量抽气是必要的。由于填埋气体产气速率随时间变化较大，每个导气井应设置阀门，并通过调节阀门开度达到产气量和抽气量平衡。若抽气量大于产气量，易造成空气的吸入，发生危险。因此，本条规定实时监测导气井的产气流量和压力，一旦发现产气量和抽气量失去平衡，需立即调节井口阀门开度，重新达到产气量与抽气量平衡。调节阀门开度时，注意分阶段加大开关开度，不能一次打开过大，否则会出现导气井过抽现象。

4.1.3 采用多参数一体化气体分析仪监测导气井中气体成分浓度，实现填埋气体多组分（甲烷、氧气、二氧化碳等）同步检测，一旦发现井内甲烷浓度明显下降，而氧气浓度明显升高，则说明抽气量超过了产气量，造成了空气的渗入，需要通过减少该导气井的抽气量来减少空气的渗入。

4.1.4 本条提出了工作人员对导气井水位检测的具体要求。导气井内积水过多，说明垃圾堆体中水位过高，会影响填埋气体的收集。因此，一旦发现导气井中水位过高，要及时采取有效措施排除积水，降低垃圾堆体水位。为了安全，排水时需采用压缩空气自动排水系统。

4.1.5 为了提高填埋气体收集率，根据设计文件与现场实际情况设置导气盲沟。

4.1.6 由于垃圾堆体的沉降极易引起填埋气体输气管道弯曲，冷凝水极易在管道局部聚集，造成输气管道阻塞，影响填埋气体

的正常输送，因此，为保证管道排水顺畅及输气正常，需要及时调整管道坡度。

4.1.7 抽气系统的压力直接影响填埋气体的收集，为保证填埋气体收集的稳定性，在监测过程中，一旦发现压力出现异常，需及时查明原因，并采取有效措施进行处理，尽快恢复原有压力。

4.1.8 若在抽气系统运行过程中出现抽气压力过高，但经检测发现输气管网和导气井处于正常运行状态，很可能是由于预处理管道滤网发生堵塞引起的，为维护抽气系统的正常运行，工作人员需采取有效措施排除滤网堵塞或更换滤网。

4.1.9 工作人员在监测填埋气体浓度及流量时，若发现甲烷及氧气浓度出现异常，为保证填埋气体利用工程的正常运行，需及时调整抽气系统的抽气流量，维护填埋气体收集的连续性及稳定性。

4.1.10 经长期运行，垃圾填埋场渗沥液导排系统易被细小颗粒堵塞，造成垃圾堆体内的水下渗困难，使其长期保持高水位，影响气体的收集。本条要求采用压缩空气泵抽水是出于安全的考虑，避免电泵可能产生火花而引起甲烷爆炸。抽出的渗沥液需要排放到填埋场内的渗沥液处理站进行处理，以防止渗沥液污染环境。

4.1.11 本条对导气井和导气盲沟的日常检查工作提出了具体要求，工作人员需在收集日志中记录导气井的气体成分浓度、阀门开度、导气井排水情况、天气情况、环境温度等数据，以便以后分析。

4.1.12 本条对填埋气体收集系统的检测项目提出了要求。《生活垃圾填埋场填埋气体收集处理及利用工程技术规范》CJJ 133-2009 中 7.2.7 条规定“抽气系统应设置填埋气体氧 (O_2) 含量和甲烷 (CH_4) 含量在线监测装置，并应根据氧 (O_2) 含量控制抽气设备的转速和启停。”

4.1.13 本条对工作人员每天的检查项目提出了具体要求。检查填埋气体各成分浓度、气体流量和抽气压力状况，判断是否出现

氧气浓度过高、甲烷浓度过低等异常情况，一旦出现异常情况，需巡视填埋气体收集系统，检查导气井和输气管网有无损坏或异常。损坏轻微应立即修复；损坏较严重时，如管道破裂漏气等，先关闭相关的控制阀门停止抽气，并采取临时性维修措施，再安排作永久性修复。

4.1.14 导气井和导气盲沟是直接从垃圾堆体中收集气体的设施，检测导气井和导气盲沟的气体流量、压力和气体成分浓度是判断其集气效果的重要手段。

4.1.15 负压段管道漏气，则会吸入空气，影响填埋气体收集量并可能发生危险；正压段管道漏气也可能发生危险，因此本条要求在抽气之前要检查风机前后管路的气密性。

4.1.16 抽气风机启动前需将风机转速调至设计额定流量对应转速的50%，风机启动后，若氧气浓度始终保持在2%以下，则继续调高风机转速，若氧气浓度逐步上升，超过2%时，则将风机转速调低，检查管路密封性，将漏气点封堵后继续提高风机转速并监测氧气浓度变化。依此方法，在氧气浓度保持在2%以下的情况下，逐步调高风机转速，直至转速达到最大为止，此转速下的填埋气体流量即为填埋气体最大抽气量。

4.2 维护保养

4.2.1 导气井和导气盲沟的维护是填埋气体收集工程运行维护的重要内容。由于垃圾堆体沉降持续时间比较长，导气井和导气盲沟随垃圾堆体的沉降而不断变化，其与管道的连接处容易松动甚至断裂，因此需要经常检查维护。

4.2.2 本条要求主要是防止氧气从裂缝中吸入。

4.2.3 输气管网是气体收集系统的重要设施，本条要求的维护内容是保证管网畅通、有效输送填埋气体应做的基本工作。

4.2.4 凝结水排水装置一般安装在输气主干管的凝结水排水井中，控制垃圾堆体水位的排水装置一般安装在导气井或渗沥液导排井中。井中工作环境差，排水装置易淤积污泥或被腐蚀，因此

需要定期维护。

4.2.5 本条对风机的维护保养作出规定：

1~4 为风机及其辅助设备维护的基本要求；

5 变频器的日常维护主要包括：检查进线电压是否正常、变频器所处的环境温度和湿度是否正常、散热器温度是否正常、冷却风机的声音是否正常、控制板上大功率电阻是否变色。变频器定期维护主要包括：清除电路板及散热器上的灰尘、检查引出线及电动机的绝缘电阻、更换连续运行时间超过设计值的冷却风机。

4.3 安全操作

4.3.1 本条为强制性条文，导气井中氧气浓度明显增加，超过2%，说明导气井有空气吸入，需及时采取措施降低埋地气体中氧气浓度，保证导气井抽气正常，避免发生事故。

4.3.2 导气井过抽会造成甲烷浓度下降，氧气浓度升高，易发生危险。

4.3.3 本条为强制性条文，风机启动前正压侧的管道和设备内充满了空气，风机启动初期，负压段的埋地气体会与正压段的空气形成具有爆炸性的混合气体，出于安全考虑本条要求必须进行氮气冲扫，将内部空气置换。

4.3.4 本条为强制性条文，是风机和变频器安全检修的基本要求。

4.3.5 如在进出口管段阀门关闭的情况下启动风机，易造成风机的损坏。

4.3.6 本条为强制性条文，是风机运行期间安全操作的基本要求。

5 填埋气体预处理系统

5.1 运行管理

5.1.1 本条对填埋气体发电项目中填埋气体经预处理系统处理后应达到的指标提出了具体要求。

5.1.2 本条为强制性条文，采用氮气对预处理系统进行冲扫，主要是为了置换预处理系统管道内的空气，防止空气与填埋气体混合，形成爆炸气体。

5.1.3 本条对填埋气体预处理系统启动前的检查工作提出了具体的要求。预处理系统启动前的检查可参考以下内容：（1）确定阀门状态，内容包括从气源进入预处理管路上的阀门打开；通往气体利用设备的管路阀门全开；冷干机冷却器进口阀门和出口阀门全开，旁路全关；备用初级过滤器前后端阀门全关，冷却器前端初级过滤器前后端阀门全开；精密过滤器进口阀门和出口阀门全开；风机入口前阀门全开；预处理主管路流量计前后阀门全开，旁路流量计阀门全关；初级过滤器、冷却器下端排水阀全开，精密过滤器下端排水阀全关；（2）确定排水口的积水全部排空，内容包括冷干机冷却器的排污阀排水；填埋气体预处理系统入口前过滤器排水；精密过滤器排水；（3）检查其他主要设备，内容包括罗茨风机油位正常；顺工作方向拉动风机皮带，检查转子转动灵活，无摩擦和碰撞；罗茨风机皮带松紧度适合；冷水机组的液位处于正常位置；系统供电正常；控制柜内部相应开关均已闭合；仪表指示正常；各按钮处于“远控”档位；（4）检查操作系统的参数设置，内容包括预处理系统出口压力设定值；系统报警参数设定值；系统停机参数设定值；电动调节阀流量上限值；排空阀压力值；制冷器启动温度。

5.1.4 本条对填埋气体预处理系统运行中的检查工作提出了具

体要求。若发现填埋气体预处理系统运行出现异常，应立即停机，并及时采取有效措施排除故障，以保证填埋气体预处理系统的正常运行。预处理系统运行中的检查可参考以下内容：手动、电动阀门全部开、关到位；风机运转声音及轴承处温度正常；机构动作符合程序要求；现场仪表指示正常；系统排水正常，自动排水泵运转正常；系统管道、静设备排水阀关闭，无漏气；过滤器前后压差正常。

5.1.5 本条对预处理系统中填埋气体进入过滤器的状态提出了要求。

5.1.6 因填埋气体湿度较大，气侧将有大量冷凝水产生，因此，本条规定出气风筒下方的冷凝水放水阀门需间断打开，以便冷凝水顺利排出。冷却器临时停机时，要求打开出气风筒下方的冷凝水放水阀门，其目的是将残存的冷凝水完全排出。

5.1.7 本条是为了保护冷水机组，对首次启动冷水机组时工作人员需检查的相关事项提出了具体的要求。

5.1.8 当冷凝器散热不良时，压缩机效率会降低，运转电流将提高，当风冷式高压压力升至 2.4MPa，水冷式高压压力升至 2.0MPa，压缩机受高压开关保护跳脱，压缩机停止运转。因此一旦出现冷凝器散热不良，需及时检查冷却塔循环水是否正常、冷却水温是否过高、冷却塔风扇是否运转、冷却水阀门是否完全打开，并及时处理，保证散热良好。

5.1.9 当水温在 5℃ 以上时，低压表压力显示低于 0.2MPa 时，即表示冷媒不足，此时需先对漏冷媒的地方进行补漏处理，再更换干燥过滤器重新抽真空，并充入适当冷媒。如发现漏冷媒部分浸于水中，需立即停止冷冻机运行，速将水箱内积水排除掉，尽快通知设备生产商派人员处理维修，以免压缩机将水吸入系统中造成更严重损坏。

5.1.10 当压缩机运行时高压和低压两者压差减小时，即表示压缩机本身阀片破损或断裂，需立即停止运转并通知维修人员进行处理。

5.1.11 本条对压缩机无法正常启动时工作人员应检查的事项提出了具体的要求。压缩机不能正常启动，需检查的事项可参考下列内容：温度开关是否调得过高或损坏；切换开关是否损坏；防冻开关是否损坏；压力开关是否跳脱或损坏；压缩机过载保护器是否损坏或跳脱；电磁继电器线圈和过载保护器是否损坏；水箱内液位是否过低；冷冻水流量开关是否损坏。

5.2 维护保养

5.2.1 在冬季气温较低的情况下，填埋气体预处理系统一旦停机检修，在冷水机组、冷却器、过滤器、汽水分离器等设备以及预处理系统与发电机组之间必然存在积水，若积水不被排除，积水将会在预处理系统中结冰，会对预处理系统造成损坏，因此，为了保证预处理系统的安全运行，本条要求在预处理系统停机检修时需将积水排空。

5.2.3 本条对填埋气体预处理系统中过滤器的维护保养提出了具体要求，旨在维护过滤器的正常使用，保证填埋气体的过滤效果。

5.2.4 本条对冷却器的维护保养作出规定：

1 本款是为了延长冷却器的使用寿命；

2 如果发现冷却器的冷却效果下降，同时进出水压力损失明显增大，说明填埋气体冷却器的水侧出现阻塞，此时需清洗冷却器的水侧，恢复冷却效果；如果冷却器的气侧压力损失明显增大，说明气侧出现阻塞，此时需清洗冷却器的气侧，恢复气压；

3 本款是为了维护填埋气体利用工程的安全运行，且防止填埋气体大量泄漏污染环境。

5.2.5 本条对填埋气体预处理系统的阻火器维护保养提出了具体要求。

5.3 安全操作

5.3.1 本条对填埋气体预处理系统停机后的安全操作提出了具

体要求。填埋气体预处理系统停机后，需关闭预处理入口端的手动阀，避免填埋气体在系统停机后继续进入预处理系统中，此外，系统停机后，需及时排除管路与设备中的冷凝水，并关闭设备电源，以保证填埋气体预处理系统的安全。

5.3.2 过滤器易伤人，为了保护工作人员的人身安全，本条要求工作人员在清洗或更换过滤器滤芯时，需小心谨慎，防止受伤。

5.3.3 本条对工作人员操作冷水机组时应注意的事项提出了具体的要求，旨在维护冷水机组的安全运行。

6 填埋气体利用系统

6.1 运行管理

- 6.1.1 本条对填埋气体发动机的润滑油提出了要求。
- 6.1.3 本条对填埋气体发电机电源、电压及频率的允许偏差值提出了要求。
- 6.1.4 本条对填埋气体发电机在额定功率运行时，各部分的温度及温升限值提出了要求。
- 6.1.5 本条为强制性条文，机油液面超过允许位置时，强行启动发动机会对发动机造成损害。
- 6.1.6 发动机停机后至少 5min 才能检查机油油位，这段时间内机油会流回油底壳。检查机油油位时，发动机必须水平以确保测量准确。
- 6.1.7 本条对填埋气体发动机正常运行时的检查工作提出了要求。
- 6.1.8 本条对填埋气体发动机长时间停机再次启动前的准备工作提出了要求。
- 6.1.9 通过加水装置调整冷却水系统压力时，需注意在排除加水软管中的空气后，再将其连接在加水装置上，以避免将空气带入冷却水系统中降低冷却效果。加水过程中，排气旋塞阀保持打开状态，直至只有水从排气装置中流出为止，其后关闭加水装置，将软管与加水装置断开。每次加注或补充冷却水之后，需反复执行加水操作，直至将冷却水系统中的空气完全排出。
- 6.1.10 寒冷地区的冬季，由于气温过低，发动机的冷却液中需加入适当比例的防冻剂，一般不应低于 30%，主要为了防止冷却液冻结。
- 6.1.11 启动点火系统前，如果没有断电关闭发动机，电流脉冲

会给工作人员带来生命危险，因此，启动前应检查是否已无电压。此外，发动机运行中禁用点火系统参数设置，只能在下次停机时，才能设置参数。

6.1.12 本条对埋地气体发电机组启动前应进行的检查项目提出了具体要求。在高湿度地区、空气中含有腐蚀性化学物质或机组振动较大时，发电机组的接头和导线可能会腐蚀、损坏或松动，因此，在发电机组启动前，需检查电压自动调节器和辅助接线柱的连接、整流二极管、主输出接线柱是否完好。

6.1.13 对运行中的发电机组进行正常的巡视检查是保证发电机组长期安全运行的必要条件。本条对发电机组正常运行中需检查确认的内容提出了具体要求。

6.1.14 出现轴承室温度高于正常温度或温度突然上升、发电机振动增加、轴承产生的噪声异常时，很有可能是轴承出现了问题，此时需对轴承进行检查。

6.1.15 在防冷凝加热器没开情况下，发电机长时间不用、发电机进水、发电机绕组被空气中的灰尘污染或受潮时，绕组绝缘可能受到损坏，此时需检查绕组绝缘。

6.1.16 本条要求对埋地气体浓度、流量进行不定期的检测，若发现由于埋地气体浓度变化、流量不足导致发电机临时停机，此时需立即检查抽气系统，采取有效措施及时恢复气体成分浓度、流量，继续发电。

6.1.17 本条对变压器的运行提出了具体要求。

6.1.18 本条对埋地气体用作锅炉燃料、城镇燃气、汽车燃料提出了基本要求。

6.2 维护保养

6.2.1 埋地气体正压管段如存在漏气，易造成甲烷在室内聚集而发生危险，因此本条对工作人员检查埋地气体正压管段密封性提出了具体要求。

6.2.2 当达到运行温度时，发动机冷却水的温度很高，并且存

在压力。受损或老化的管路、密封圈、软管和软管卡箍以及其他配件需立即更换，这些部件如果破裂，高温冷却水可能会对人员造成伤害，并且可能引起火灾。

6.2.3 本条对埋地气体发电机组的日常维护保养提出了要求。

6.2.4 本条对埋地气体发电机组每隔一个月的维护保养提出了要求。

6.2.5 本条对埋地气体发电机组每隔六个月的维护保养提出了要求。

6.2.6 本条对埋地气体发电机组每隔一年的维护保养提出了要求。

6.2.7 本条旨在维护轴承的安全运行，对轴承润滑油的更换提出了要求。

6.2.8 本条是强制性条文，如采用密封添加剂来阻止冷却系统泄漏，会导致冷却系统阻塞或冷却液流动不畅，从而导致发动机过热，对发动机造成损坏。

6.2.9 绕组被灰尘、腐蚀性化学物质及发动机排放物严重污染或受潮时，造成绝缘电阻暂时降低，此时需立即清洗绕组。清洗绕组时，可以采用喷雾水清洗，并可加入无腐蚀性的洗涤剂；含有腐蚀性物质的洗涤剂不能用于清洗铜线绕组，以防止绕组被腐蚀破坏。

6.2.10 本条对埋地气体发动机排烟余热利用系统的日常维护保养提出了要求。

6.2.11 本条对可燃气体报警器的校验提出了要求，以保证报警器校验的准确性。

6.2.12 本条对报警器的零点和量程的检查标定提出了要求，以保证报警器的灵敏性。

6.3 安全操作

6.3.1 本条要求的目的是防止皮带传动、链传动、联轴器等造成工伤事故。机罩安装需牢固、可靠，以防振脱、碰落。

- 6.3.3** 填埋气体发动机排气温度高达 650℃，没有隔离的废气输送部件具有极高的温度，人员不慎触碰，会受到严重烫伤。因此，运行人员工作时需带隔热手套，穿防护服。
- 6.3.4** 由于填埋气体发电机的排气输送部件具有极高的温度，要求避免其接触可燃性材料，谨防起火。
- 6.3.5** 防腐剂或防冻剂对健康有害，在处理防腐剂、防冻剂和冷却液时，工作人员需穿戴个人防护装备，避免身体受到危害。
- 6.3.6** 向热的发动机中添加冷的冷却液，会损坏发动机铸件，需等到发动机冷却到 50℃ 以下时再加注冷却液。不能从热的发动机上拆下散热器盖，要等到发动机温度低于 50℃ 才能拆下散热器盖，否则喷出的冷却液或蒸汽会造成人身伤害。
- 6.3.7** 工作人员穿着宽松衣服在转动机件上工作会被卷入，金属饰物会使电气接点短路，从而使人员休克或灼伤。
- 6.3.8** 本条旨在保障工作人员的安全，防止烫伤等事故的发生。
- 6.3.9** 处理电气故障时，首先应关闭电力电源，在电气设备周围的金属或钢筋结构的地板上放置干燥的木板，再垫上橡胶绝缘垫之后，才可处理故障。处理时，不可以在穿湿的衣服或鞋子、非绝缘鞋及皮肤潮湿时去处理电气故障，以防止触电。

7 自动化控制系统

7.1 运行管理

7.1.1 中央控制室可以控制大部分设备的运行。若发现设备或系统的控制信号出现异常，可根据控制显示屏的警告信号，判断故障设备或参数问题，通知检修人员予以处理。

7.1.2 本条对填埋气体预处理控制系统的信号检查、气体处理要求、防火安全和报警功能提出了具体要求。

7.1.3 本条要求根据填埋气体发电项目的特点对发电控制系统的运行管理提出了具体要求，目的是实现燃气发电机利用填埋气高效稳定地运行发电。

7.1.4 火炬控制系统主要负责残余气体燃烧系统的点火/灭火、安全保护等流程控制，实现对各流程运行状态的实时监测和自动控制。本条要求火炬控制系统应能采集预处理系统气体出口压力、温度、气体成分浓度、湿度信号，实现气体品质监测，并对点火提出了具体要求。

7.1.5 综合自动化控制系统由预处理、发电、火炬等子控制系统构成，各子系统以通信形式与主系统连接，实现主系统对各子系统的监测与控制。综合自动化控制系统信号由预处理、发电、火炬控制系统采集的所有模拟量、开关量信号构成。本条对综合自动化控制系统的运行提出了具体要求。

7.2 维护保养

7.2.1 本条对中央控制室的维护提出了要求。

7.2.2 本条对控制屏的维护保养提出了要求。

7.2.3 本条对仪器仪表的维护保养提出了要求。

7.2.4 检查并清理仪器仪表的元器件、探头、变送器、转换器、

传感器及二次仪表等，主要目的是消除污垢造成的干扰，保证信号的灵敏度、准确度。在清理时，应根据各类仪表的自身特点与要求进行。

7.3 安全操作

7.3.1 仪表出现故障时，若随意变动已布设的检测点会对工艺的正常运行造成影响；若随意拆卸变送器和转换器可能带来一系列的问题，应首先检查可能出现且易于维修的问题。

7.3.2、7.3.3 检修仪器仪表时，工作人员应小心，并采取保护措施，以防止触电等危及人身安全的事故发生。

8 辅助设施

8.1 运行管理

- 8.1.1** 本条对消防值班人员的日常检查工作及异常情况的处理办法提出要求。
- 8.1.2、8.1.3** 针对室内外消火栓及水带管理提出的要求，以便应急时消火栓及水带可立即投入使用。
- 8.1.4** 本条要求定期检查和测试自动灭火系统、消防排烟设备、防火门和消火栓，以保证其安全运行。
- 8.1.6** 本条对雷雨季节前接地系统的检查提出了要求，以防止接地系统出现漏电等危及人身安全的事故发生。
- 8.1.7** 本条对接地网的接地电阻的测量提出了要求，接地电阻的测量有助于雷雨季节做好防雷措施，维护填埋气体发电厂安全。
- 8.1.8** 本条要求设立防雷责任人，建立管理制度，明确工作人员职责及日常工作要求，保证填埋气体利用工程有效防雷。
- 8.1.9** 定期检测噪声，是为了防治噪声扰民，保护填埋气体利用工程的周边环境。
- 8.1.10** 新设备引进易引起初始设计的防噪设施效果欠佳，为维护填埋气体利用工程内外环境，确保工作人员及周边居民免受噪声伤害，必须及时增添新的防噪设施，调整设备的防噪等级。
- 8.1.11** 由于防噪设施易老化及磨损，其防噪效果衰减，因此，应对防噪欠佳及失效的防噪设备进行评估及维修，对不能满足防噪要求的设施需更换。
- 8.1.12** 本条对火炬的噪声、烟气排放提出了要求。
- 8.1.13** 本条鼓励收集气体尽量用于发电和其他利用形式。
- 8.1.14** 升压设备检测是保证填埋气体发电厂正常工作的必备工

作，检测工作中包括电压表、电流表的校验、绝缘油气监督，观察是否出现异常及损坏。用电高峰时，升压设备等处于高负荷工作状态，此期间必须提高检查频率，出现异常时，需采取适宜措施防止危险发生。

8.1.15 绝缘部分表面附着污秽，使绝缘部分绝缘强度下降，空气潮湿时会发生爬电。为保障升压系统的安全运行，本条对外绝缘爬电比距提出了要求。

8.2 维护保养

8.2.1 本条要求是针对消防设施的维护保养，目的是保证消防设施的正常使用，若填埋气体利用工程出现火灾，消防设施能及时投入使用，避免较大的财产损失及人员伤亡。

8.2.2 本条是针对火灾报警器等消防电子设备的维护要求提出的，包括设备清洗、保养及清洗单位资质要求。针对易损设备及有特殊清洗要求的设备，必须由有资质的专业人员清洗维护。易损、易锈蚀、易污设备应适当增加清洗次数。

8.2.3 本条是针对灭火器维护提出的。灭火器铭牌需保持完整清晰，以便于检查。为了确保操作人员安全使用灭火器，要求保险销和铅封完整、喷嘴通畅、压力值达到正常。此外，本条规定还提出了灭火器的储存要求，从而保证储存安全。

8.2.5 填埋气体利用工程属于易遭雷击的地区，必须做好防雷保护措施，确保填埋气体利用工程免遭雷击。

8.2.7 管道内外表面锈蚀，易造成设备强度的折损。铁锈易吸收水分，表面粗糙易集聚灰尘从而导致堵塞，引发事故。

8.2.8 本条对火炬零部件的维护保养作出规定：

1 火炬燃烧系统属于高危险操作区域，操作失误或防范意识低，易引发重大事故；高电压下，易导致水分电解成氢气和氧气，发生爆炸，造成火炬燃烧设备及设施损坏、工作人员伤亡，因此，本款规定对点火提出了要求，确保火炬燃烧系统的安全；

2 本款是针对电动阀门工作温度提出的具体要求，异常时

要停止相关设备运营，并联系厂家及早解决；

3 紫外线探测器连线管属于火炬预警系统重要部件，需定期维护，出现破损时，立即更换，从而确保预警系统的正常工作；

6 橡胶管老化及破损极易引起液化气泄漏，如遇明火则会发生火灾等事故。为此，应防微杜渐，定期更换软管；如发现软管老化、漏气，更换前，必须熄灭火源，防止火灾发生。

8.2.9 升压设备涉及高电压、高电流，具有极高的危险性，必须保持升压设备清洁，而且对于潮湿气候，还应防止导电而伤及工作人员，因此，必须对危险部位增设安全防护设施。

8.2.10 本条对照明设施的维护保养提出了要求。

8.3 安全操作

8.3.1 本条为强制性条文，火炬运行期间表面温度极高，为避免工作人员被烫伤，待停机至火炬表面温度恢复到大气温度后，人员方能进入，现场需有专门人员进行温度检测和安全监督。

8.3.3 本条为强制性条文，升压系统区域内易形成高压电弧，使用金属攀爬工具，易发生电击事故，必须严令禁止。

8.3.5 灯具安装务必根据电压等级、电流限制选用，超负荷选用易造成安全隐患，低效率选用则不利于照明。而且，为防止线路烧毁，需设立支路熔断器。灯泡的选用及更换，务必力求安全，场区内更换应由专业人员操作。