

ICS 91.140.40

DB31

P 47

上海市地方标准

DB31/T1224-2020

燃气分布式供能系统运行维护规程

Technical Specification for Operation and Maintenance of
Gas Distributed Energy System

2020-04-22 发布

2020-07-01 实施

上海市市场监督管理局 发布

目 次

前 言..... III

1 范围..... 4

2 规范性引用文件..... 4

3 术语和定义..... 4

4 基本规定..... 5

5 运行规程及维护手册技术性能参数..... 5

6 燃气分布式供能系统启动..... 7

 6.1 基本要求..... 7

 6.2 启动前应具备的条件..... 7

 6.3 启动注意事项..... 8

 6.4 启动..... 9

7 燃气分布式供能系统运行..... 9

 7.1 基本要求..... 9

 7.2 系统运行..... 9

 7.3 系统负荷调整..... 9

 7.4 监测内容..... 10

 7.5 系统停机..... 12

8 燃气分布式供能系统停运..... 12

 8.1 基本要求..... 12

 8.2 系统停运注意事项..... 12

 8.3 原动机停运..... 12

 8.4 余热锅炉停运..... 12

 8.5 溴化锂吸收式冷（温）水机组停运..... 13

9 燃气分布式供能系统故障检查..... 13

 9.1 基本要求..... 13

 9.2 燃气轮机故障检查..... 13

 9.3 燃气内燃机故障检查..... 14

 9.4 余热锅炉故障检查..... 15

9.5 溴化锂吸收式冷（温）水机组故障检查 16

9.6 电气和仪控故障检查 16

9.7 辅助系统故障检查 17

10 燃气分布式供能系统维护 17

 10.1 基本要求 17

 10.2 燃气轮机维护 17

 10.3 燃气内燃机维护 18

 10.4 溴化锂吸收式冷（温）水机组维护 18

 10.5 余热锅炉维护 18

 10.6 辅助系统及设备维护 18

11 信息系统维护 18

 11.1 基本要求 18

 11.2 信息系统维护内容 19

前 言

本标准按照GB/T1.1-2009给出的规则起草。

本标准由上海市发展和改革委员会、上海市经济和信息化委员会、上海市住房和城乡建设管理委员会共同提出并组织实施。

本标准由上海市能源标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：上海市节能协会、上海电力设计院有限公司、上海市能效中心、上海航天能源股份有限公司、华东建筑设计研究院有限公司、上海申能能源服务有限公司。

本标准主要起草人：陈梅娟、徐君、卢海勇、秦宏波、高慧峰、朱惠、管时渊、冯云岗、蒋浩、毕毓良、虞正发、高雄伟、刘毅、蓝毓俊、周大汉、苏夺、王振宇、任松炜、徐莉莉。

燃气分布式供能系统运行维护规程

1 范围

本标准规定了燃气分布式供能系统的运行规程及维护手册技术性能参数、启动、运行、停运、故障检查和维护等基本要求。

本标准适用于以燃气内燃机和燃气轮机为原动机的燃气分布式供能系统的运行、维护工作，以外燃机为原动机的燃气分布式供能系统参照执行。

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 1576工业锅炉水质

GB/T 4830工业自动化仪表气源压力范围和质量

GB/T 12145火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量

GB 17820天然气

GB/T 50050工业冷却水处理设计规范

TSG G0001锅炉安全技术监察规程

DL/T 596电力设备预防性试验规程

DB31/T 1057在用工业锅炉安全、节能和环保管理基本要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

冷态启动 cold start-up

机组、设备、仪器等在环境温度下的启动。

3.2

热态启动 hot start-up

机组、设备、仪器等停机后再启动，停机间隔时间和机组温度符合设备规范规定的热态启动要求。

3.3

点火器 ignitor

将高压电引入燃气轮机燃烧室，产生电火花点燃燃气与空气混合物的装置。

3.4

火花塞 spark plug

将高压电引入内燃机气缸，产生电火花点燃燃气与空气混合物的装置。

3.5

缸套水 jacket water

用于冷却内燃机缸套的介质。

3.6

中冷器 intercooler

用于冷却内燃机中冷器中流通的冷却介质的设备。

3.7

发动机爆燃和爆震 engine detonation

内燃机燃烧不正常时，气缸内的压力出现高频强烈波动称为爆燃。由此引起的设备振动称为爆震。

3.8

热源水 heat source water

进入溴化锂吸收式冷（温）水机组的发生器，用于加热冷剂蒸汽的热水。

3.9

并网上网 gird-connected

发电机组输电线路与输电网接通后向公共电网输电。

3.10

并网不上网 gird-connected without power injection

发电机组输电线路与输电网接通后向内部电网输电，所发电力不输入公共电网。

3.11

溴化锂吸收式冷（温）水机组水侧 waterside of lithium-bromide absorption chiller (heater)

溴化锂吸收式冷（温）水机组内部冷却水、冷冻水、热源水和温水侧。

3.12

发生器 generator

溴化锂吸收式冷（温）水机组中将溴化锂溶液加热，蒸发出水蒸汽，使溶液变浓而去加热稀溶液的部件。

4 基本规定

4.1 燃气分布式供能系统运行应遵循以热（冷）定电、热（冷）电平衡的原则。

4.2 燃气分布式供能系统运行维护应符合下列规定：

- a) 应制定与现场设施、设备相适应的运行规程、维护手册及管理制度；
- b) 应由专业人员进行运行与维护，专业人员应经培训，持证上岗；
- c) 应制定严格的安全生产管理制度；
- d) 应具备防止人身伤害和设备损坏的紧急保护功能；
- e) 站区范围内不应存储与系统无关的易燃易爆危险品；
- f) 值班方式应根据机组容量和自动化程度确定采用无人值班或有人值班；
- g) 各设备运行与维护应满足设备制造厂商的要求；
- h) 余热锅炉运行与维护应符合 DB31/T 1057 的安全管理要求。

5 运行规程及维护手册技术性能参数

5.1 燃气分布式供能系统的运行规程及维护手册中应包含原动机的负荷特性曲线。

5.2 燃气分布式供能系统的运行规程及维护手册中应包含原动机、余热利用设备的技术性能参数。

5.3 燃气内燃机发电机组技术性能参数应包含：

- a) 额定功率 [kW];
- b) 额定电压 [V];
- c) 功率因数 [-];
- d) 发电效率 [%];
- e) 燃料消耗量 [Nm^3/h];
- f) 排烟量 [Nm^3/h];
- g) 排烟温度 [$^{\circ}\text{C}$];
- h) 燃气供给压力 [kPa];
- i) 燃气热值 [kcal/ Nm^3];
- j) 额定负荷时润滑油消耗量 [g/kWh];
- k) 最低运行负荷 [%];
- l) 缸套水标准进出水温度 [$^{\circ}\text{C}$];
- m) 缸套水最高进出水温度 [$^{\circ}\text{C}$];
- n) 缸套水流量 [m^3/h];
- o) 润滑油温度 [$^{\circ}\text{C}$];
- p) 中冷水进出水温度 [$^{\circ}\text{C}$].

5.4 燃气轮机发电机组技术性能参数应包含：

- a) 额定功率 [kW];
- b) 额定电压 [V];
- c) 功率因数 [-];
- d) 发电效率 [%];
- e) 额定转速 [rpm];
- f) 燃料消耗量 [Nm^3/h];
- g) 排烟量 [Nm^3/h];
- h) 排烟温度 [$^{\circ}\text{C}$];
- i) 燃气供给压力 [kPa];
- j) 燃气热值 [kcal/ Nm^3];
- k) 最低运行负荷 [%];
- l) 润滑油温度 [$^{\circ}\text{C}$];
- m) 冷却水进出水温度 [$^{\circ}\text{C}$].

5.5 余热锅炉技术性能参数应包含：

- a) 额定蒸发量/额定功率 [t/h]/[kW];
- b) 余热利用率 [%];
- c) 额定压力 [MPa];
- d) 额定温度 [$^{\circ}\text{C}$];
- e) 余热锅炉烟气入口温度 [$^{\circ}\text{C}$];
- f) 余热锅炉排烟温度 [$^{\circ}\text{C}$];
- g) 烟气流量 [Nm^3/h];
- h) 给水流量 [m^3/h];
- i) 给水温度 [$^{\circ}\text{C}$].

5.6 溴化锂吸收式冷（温）水机组技术性能参数应包含：

- a) 额定制冷量 [kW];
- b) 制冷电功率 [kW];

- c) 额定制冷性能系数 [-];
- d) 额定制热量 [kW];
- e) 额定制热性能系数 [-];
- f) 冷冻水进出水温度 [°C];
- g) 冷冻水流量 [m³/h];
- h) 冷却水进出水温度 [°C];
- i) 温水进出水温度 [°C];
- j) 温水流量 [m³/h];
- k) 热源水进出水温度 [°C];
- l) 热源水流量 [m³/h];
- m) 烟气入口温度 [°C];
- n) 烟气出口温度 [°C];
- o) 烟气流量 [Nm³/h]。

5.7 烟气热水换热器技术性能参数应包含:

- a) 额定功率 [kW];
- b) 余热利用率 [%];
- c) 出水压力 [MPa];
- d) 出水温度 [°C];
- e) 烟气热水换热器烟气入口温度 [°C];
- f) 烟气热水换热器排烟温度 [°C];
- g) 烟气流量 [Nm³/h];
- h) 进水流量 [m³/h]。

5.8 燃气轮机发电机组应提供环境温度、相对湿度、大气压力、进气压损、排气背压和负载率的修正曲线。

5.9 溴化锂吸收式冷(温)水机组应提供冷却水温度、冷冻水温度、热源水温度、温水温度和负载率的修正曲线。

6 燃气分布式供能系统启动

6.1 基本要求

6.1.1 燃气分布式供能系统运行人员应按照预定的运行计划和方式进行启动。

6.1.2 燃气分布式供能系统启动前应符合下列要求:

- a) 应检查并确认系统具备启动条件。
- b) 应检查并确认所有设备安全保护控制系统及装置状态良好。
- c) 应检查并确认燃气分布式供能系统站区范围内无影响系统安全运行的物品。

6.1.3 天然气质量指标应符合 GB 17820 中规定的二类气质标准;其他气体燃料应经过处理,燃气质量应与原动机的运行要求相匹配。

6.2 启动前应具备的条件

6.2.1 燃气分布式供能系统运行前应确认系统运行所必需的冷却水、润滑油和燃料充足。

6.2.2 燃气分布式供能系统启动前循环冷却水系统应符合下列要求:

- a) 各类仪表应正常投入,各阀门应位于正确位置;
- b) 循环冷却水母管压力应满足系统要求,且不应高于设备承压能力;
- c) 循环冷却水水质应符合 GB/T 50050 的规定。

6.2.3 燃气分布式供能系统启动前压缩空气系统应符合下列要求:

- a) 压缩空气系统各动力电源和控制电源及联锁、保护、报警、程控装置、测量、指示表计应处于正常状态；
 - b) 热工控制用压缩空气应符合 GB/T 4830 规定，其压力应满足用气要求；
 - c) 原动机采用压缩空气启动时，压缩空气应满足原动机启动需求的压力及品质要求。
- 6.2.4 燃气分布式供能系统启动前燃气系统应符合下列要求：
- a) 调压站内应照明完好，消防设备齐全可用；
 - b) 阀门应处于正常状态；
 - c) 燃气设备及管道应无泄漏，且燃气泄漏检测报警装置应正确投入；
 - d) 燃气压力应符合用气设备要求。
- 6.2.5 燃气分布式供能系统启动前软化除盐系统应符合下列要求：
- a) 缸套水应满足原动机制造厂商对水质的要求；
 - b) 根据余热锅炉后的不同用热设备，余热锅炉用水的水质要求应符合 GB/T12145 或 GB/T1576 标准的规定；
 - c) 软化除盐水系统供应能力应满足燃气分布式供能系统最大用水需求。
- 6.2.6 机械通风系统应能正常启用。事故通风系统应与燃气泄露检测报警装置联动，并应处于正常状态。
- 6.2.7 按规定设置的大气污染物排放在线监测系统应处于正常状态。
- 6.2.8 废水处理和排放系统、污油收集和排放系统应处于正常状态。
- 6.2.9 能源站内消防系统应处于正常状态，消防器材应齐全，火灾探测器、火灾自动报警系统及自动切断装置应完好，位置正确。
- 6.2.10 输配电系统、厂用电系统、安保电源等系统应处于正常状态。
- 6.2.11 控制系统应处于正常状态，全部联锁保护投入。
- 6.2.12 原动机启动前尚应符合下列要求：
- a) 润滑油油质应符合原动机制造厂商对油质的要求；润滑油油位不应低于最低液位及不高于最高液位，且无漏油现象；
 - b) 原动机采用蓄电池启动时，蓄电池电量满足启动要求；
 - c) 原动机及其辅机设备应遵照设计逻辑关系启动。
- 6.2.13 余热利用设备启动前应符合下列要求：
- a) 烟道自动调节阀应能正确动作，并处于准确位置，满足原动机和余热利用设备的运行要求；
 - b) 余热设备各连接处密封良好，补偿器位移无受阻现象；
 - c) 余热设备疏放水、排污系统应畅通；
 - d) 当溴化锂吸收式冷（温）水机组作为余热利用设备时，溴化锂溶液浓度及机内真空度应满足制造厂商要求；
 - e) 循环冷却水系统和冷冻水系统正常投运。

6.3 启动注意事项

6.3.1 系统启动阶段应符合下列要求：

- a) 应监视系统控制终端参数显示及报警信号，发生异常应及时调整，如调整无法排除异常，应终止启动。
- b) 应密切注意各辅助设备启动、停止以及电动阀门的开启、关闭状态，发生异常应及时调整，如调整无法排除异常，应终止启动。
- c) 应关注旋转设备的振动情况，并做好记录。
- d) 应注意对过滤系统前后压差进行监测，及时进行清洗或更换。

6.3.2 系统启动阶段，宜有人现场监护或远程监护。

- 6.3.3 对余热蒸汽锅炉，应严格控制启动速度，并监视汽包水位及上下壁温差。
- 6.3.4 余热蒸汽锅炉启动时，应监视给水预热器和省煤器温度。

6.4 启动

- 6.4.1 系统启动时应满足设备制造厂家启动要求。
- 6.4.2 燃气分布式供能系统应按照下列顺序启动：
 - a) 通风系统；
 - b) 循环冷却水系统；
 - c) 发电机组；
 - d) 余热利用系统。
- 6.4.3 系统并网后，应全面检查各系统及辅助设备运行状态和运行参数。

7 燃气分布式供能系统运行

7.1 基本要求

- 7.1.1 燃气分布式供能系统宜预设自动启停程序。
- 7.1.2 燃气分布式供能系统运行人员及管理人员应执行现场运行规程和遵守规章制度：
 - a) 运行管理规程；
 - b) 现场操作规程；
 - c) 机房管理规程；
 - d) 运行人员职责任务；
 - e) 各类紧急事故处理措施；
 - f) 运行记录表；
 - g) 巡视制度；
 - h) 隐患报告制度；
 - i) 安全管理制度。
- 7.1.3 燃气分布式供能系统运行的主要运行数据及故障应进行记录并存档。
- 7.1.4 采用“并网上网”运行的燃气分布式供能系统每次启动前应向管辖内电力调度汇报，得到许可后方可投入运行。

7.2 系统运行

- 7.2.1 应定时按巡视路线对系统进行检查，并做好巡视记录。
- 7.2.2 运行巡视过程中，应对各设备、管路的外观、运行状态、仪表、运行环境进行检查，并确认设备运行无异响、管路无泄漏、空气中无异味，仪表参数显示在规定范围内，电缆及接线端子表面无异常高温点，运行辅助耗材充足，运行环境安全。
- 7.2.3 运行中一旦发现不安全因素和异常征兆时必须立刻停机，并及时向有关人员和部门汇报。
- 7.2.4 运行过程中应对整个系统的运行数据进行监视和分析，确认系统中的运行参数在规定范围内，并符合相应逻辑关系。
- 7.2.5 电气系统运行应符合下列规定：
 - a) 实时监视燃气分布式供能系统供电电压、频率、电流、功率因素；
 - b) 应实时监视供电线路中各开关状态；
 - c) 应定时对配电设备进行巡检；
 - d) 应定期测量各通电设备接头处运行温度。

7.3 系统负荷调整

- 7.3.1 采用电力“并网不上网”运行的燃气分布式供能系统宜自动调整电力负荷。

7.3.2 采用电力“并网上网”运行的燃气分布式供能系统应根据热负荷需求进行调整。

7.3.3 进行手动调整应符合下列要求：

- a) 运行人员应掌握燃气分布式供能系统中发电机组电功率输出与热能输出之间的对应关系；
- b) 运行人员手动调整发电机组输出功率时，应符合设备厂家的负荷调整要求；
- c) 燃气分布式供能系统中原动机最小出力设定应符合设备技术要求。

7.4 监测内容

7.4.1 燃气内燃机宜监测下列内容：

- a) 缸套水进出口温度；
- b) 缸套水压力；
- c) 排烟总管烟气温度；
- d) 各缸排烟温度；
- e) 废气涡轮增压器出口压力；
- f) 空燃比；
- g) 燃料流量；
- h) 火花塞点火电压；
- i) 爆震程度、爆震计数；
- j) 尾气中氮氧化物含量、一氧化碳含量、氧气含量；
- k) 润滑油压力；
- l) 润滑油液位；
- m) 辅助润滑油箱液位；
- n) 润滑油温度；
- o) 启动蓄电池电压、充电电流；
- p) 启动用压缩空气压力；
- q) 混合气进气压力；
- r) 混合气进气温度；
- s) 节气门开度；
- t) 中冷器进出水温度；
- u) 中冷器进出水压力；
- v) 空气进气滤芯阻力；
- w) 运行小时数。

7.4.2 燃气轮机宜监测下列内容：

- a) 转速；
- b) 压气机进排气温度；
- c) 压气机排气压力；
- d) 透平排气温度；
- e) 润滑油油位；
- f) 润滑油压力；
- g) 润滑油温度；
- h) 燃烧温度；
- i) 转子轴承温度；
- j) 机组振动参数；
- k) 排烟温度；

- l) 燃气进气压力;
 - m) 运行小时数;
 - n) 启停次数;
 - o) 冷却水进出水温度;
 - p) 冷却水进出水压力。
- 7.4.3 发电机宜监测下列内容:
- a) 电压、电流、频率、功率因素、有功功率、视在功率、无功功率;
 - b) 轴承温度;
 - c) 绕组温度;
 - d) 励磁电流、电压;
 - e) 轴承润滑油液位;
 - f) 冷却水进出水温度;
 - g) 冷却水进出水压力。
- 7.4.4 烟气热水余热锅炉宜监测下列内容:
- a) 烟气进口压力, 烟气出口压力;
 - b) 烟气进口温度, 烟气出口温度;
 - c) 进水温度、出水温度;
 - d) 进水压力、出水压力。
- 7.4.5 烟气蒸汽余热锅炉宜监测下列内容:
- a) 烟气进口压力, 烟气出口压力;
 - b) 烟气进口温度, 烟气出口温度;
 - c) 炉内水位;
 - d) 汽包液位;
 - e) 出口蒸汽温度;
 - f) 蒸汽出口压力;
 - g) 进水压力、温度;
 - h) 进水瞬时流量;
 - i) 炉水导电率;
 - j) 控制柜电源电压、电流。
- 7.4.6 溴化锂吸收式冷(温)水机组宜监测下列内容:
- a) 冷却水进出温度和压力;
 - b) 冷冻水进出温度和压力;
 - c) 热源进出温度和压力;
 - d) 冷凝温度;
 - e) 再生器内溶液温度和液位;
 - f) 溶液泵频率;
 - g) 热源控制阀开度;
 - h) 机组内部真空度;
 - i) 控制柜内各辅机电源电压、电流。
- 7.4.7 供能站房内供能系统宜监测下列内容:
- a) 供能总管供回水温度和压力;
 - b) 供能总管蒸汽温度和压力;
 - c) 凝结水回水温度和水质;
 - d) 供能总管瞬时流量、瞬时能量、累计流量和累计能量;

- e) 供能总管水泵运行台数，电压、电流和频率；
- f) 供能系统中阀门开度；
- g) 供能管网软水补水箱液位；
- h) 水处理系统中的易耗品数量。

7.5 系统停机

- 7.5.1 运行人员应认真完成交接工作，对当天运行情况进行总结并汇报相关管理人员。
- 7.5.2 管理人员应对系统运行数据进行分析，及时调整运行策略，安排好次日运行工作。
- 7.5.3 运行过程所消耗的物品应进行及时补充。

8 燃气分布式供能系统停运

8.1 基本要求

- 8.1.1 主机设备进行定期保养工作前，应将系统切换到手动停机状态，并预留足够的设备冷却时间。
- 8.1.2 并网回路和上级电网检修前，应将系统切换到手动停机状态。
- 8.1.3 检修前，应根据检修要求提前将系统切换到手动停机状态。
- 8.1.4 运行存在安全隐患时，应及时将系统切换到手动停机状态。
- 8.1.5 烟气排放污染物超出国家或者地方环保标准时，应及时将系统切换到手动停机状态。
- 8.1.6 无运行计划时，应将系统内各相关设备切换到手动停机状态。

8.2 系统停运注意事项

系统停运后应注意以下事项：

- a) 根据设备技术手册和操作规程进行断电、断气、断水、断油工作；
- b) 落实停运期间设备维护保养工作；
- c) 安排值班人员定期对系统内设备和管道进行巡检；
- d) 按照极端天气的应急预案，落实防寒、防潮、防汛、防台措施。

8.3 原动机停运

原动机停运后应进行以下操作：

- a) 切断原动机天然气供应总阀；
- b) 切断启动电源和启动压缩空气；
- c) 原动机辅助设备切换到手动状态，并切断电源；
- d) 蓄电池进行定期检查和充放电；
- e) 确认发动机缸套水加热器和发电机空间加热器工作正常；
- f) 退出发电机同期并网开关，并挂好标识牌；
- g) 根据厂家要求进行定期盘车；
- h) 每天进行巡检。

8.4 余热锅炉停运

8.4.1 余热锅炉停运应注意以下事项：

- a) 防止雨水通过排烟管倒灌进入锅炉内部；
- b) 防止蒸汽或者热水倒灌进入锅炉内部；
- c) 按规定完成锅炉检验工作；

- d) 锅炉计划停运时应进行炉内防腐处理。
- 8.4.2 余热热水锅炉停运后应进行以下操作：
 - a) 打开冷凝水阀进行放空；
 - b) 切断锅炉向外供水阀门；
 - c) 切断锅炉进出口烟气阀门，并打开烟囱底部冷凝水放空阀。
- 8.4.3 余热蒸汽锅炉停运时应进行以下操作：
 - a) 切断锅炉蒸汽出口阀门；
 - b) 保持锅炉水位进行去压冷却，水温降到 70℃ 以下关闭进水阀门放空炉水；
 - c) 切断锅炉进出口烟气阀门，并打开烟囱底部冷凝水放空阀；
 - d) 切断锅炉控制电源。

8.5 溴化锂吸收式冷（温）水机组停运

- 8.5.1 停运后，宜每月抽真空一次，并符合设备技术手册规定中的真空度要求。
- 8.5.2 冬季停运后，应将冷却水系统中的水排空，并保持冷却水排放阀门处于打开状态。
- 8.5.3 夏季停运后，水侧应保持满水。
- 8.5.4 停运后应关闭进出口烟气、热源水、冷温水和冷却水切断阀。
- 8.5.5 停运后应切断机组真空泵电源以外的其他电源。
- 8.5.6 定期做好维护保养工作。

9 燃气分布式供能系统故障检查

9.1 基本要求

- 9.1.1 发生故障后应符合下列要求：
 - a) 应立即停止设备运行，并应做好故障信息记录。
 - b) 应及时向有关人员和部门汇报。
 - c) 运行人员应按要求查找原因；若故障无法排除时，应由具有资质的专业技术人员处理，运行人员不得自行拆解设备。
- 9.1.2 需要紧急停机时，应优先触动紧急停机按钮，也可采取切断燃料供应系统方式处理。
- 9.1.3 燃气内燃机和燃气轮机爆燃或运转不稳定时，应立即停机。

9.2 燃气轮机故障检查

- 9.2.1 燃气轮机点火失败，应检查下列内容：
 - a) 燃气供气系统；
 - b) 燃气管路阀门状态；
 - c) 燃气过滤器压差；
 - d) 燃烧空气进气系统；
 - e) 点火器和点火高压线圈。
- 9.2.2 燃气轮机启动失败，应检查下列内容：
 - a) 进风系统；
 - b) 润滑油系统；
 - c) 排烟系统；
 - d) 启动电源；
 - e) 压缩空气系统；
 - f) 排风系统；
 - g) 燃气供应系统。

9.2.3 燃气轮机运行中跳机，应检查下列内容：

- a) 润滑油油位和油温；
- b) 燃气供应系统；
- c) 进排风系统；
- d) 发电机保护；
- e) 排烟系统；
- f) 余热利用系统；
- g) 压缩空气系统。

9.2.4 润滑油系统故障，应检查下列内容：

- a) 润滑油泵；
- b) 过滤器；
- c) 油气分离器；
- d) 润滑油冷却器；
- e) 密封件。

9.2.5 过滤器故障，应检查下列内容：

- a) 压差；
- b) 滤芯。

9.2.6 加热器故障，应检查下列内容：

- a) 加热器的污垢；
- b) 加热器的供电；
- c) 加热器附属温度变送器；
- d) 加热器附属温度开关。

9.2.7 油气分离器故障，应检查下列内容：

- a) 运行压力；
- b) 密封件；
- c) 滤芯。

9.3 燃气内燃机故障检查**9.3.1 燃气内燃机启动失败，应检查下列内容：**

- a) 燃气供应系统；
- b) 启动蓄电池组或压缩空气；
- c) 进排风系统；
- d) 启动马达。

9.3.2 发动机突然停止运行，应检查下列内容：

- a) 燃气供应系统；
- b) 缸套水循环系统；
- c) 中冷却水循环系统；
- d) 润滑油温度和油位；
- e) 进排风系统；
- f) 发电机保护。

9.3.3 发动机点火异常，应检查下列内容：

- a) 点火线圈电缆；
- b) 火花塞。

9.3.4 燃气内燃机过热，应检查下列内容：

- a) 缸套水水泵；

- b) 缸套水系统三通阀;
 - c) 缸套水膨胀罐;
 - d) 应急冷却系统。
- 9.3.5 润滑油压力不足, 应检查下列内容:
- a) 润滑油油位;
 - b) 润滑油油泵;
 - c) 润滑油油滤;
 - d) 润滑油管路。
- 9.3.6 发动机未达到规定功率或转速, 应检查下列内容:
- a) 燃气供应系统;
 - b) 空气进气系统;
 - c) 发动机气缸温度。
- 9.3.7 余热热交换器泄漏, 应检查下列内容:
- a) 螺栓紧固件;
 - b) 密封件。
- 9.3.8 余热热交换器介质压力和温度出现偏差, 应检查下列内容:
- a) 介质管路系统;
 - b) 介质流量。
- 9.3.9 压缩空气系统故障, 应检查下列内容:
- a) 压缩空气管路;
 - b) 空压机工作状态;
 - c) 压缩空气储气罐。
- 9.3.10 润滑油消耗过快, 应检查下列内容:
- a) 机组负荷率;
 - b) 取样化验机油成分。
- 9.3.11 发动机油位低, 应检查下列内容:
- a) 油管 and 油底壳泄漏;
 - b) 辅助油箱油位;
 - c) 液位传感器;
 - d) 补油油泵和电磁阀。
- 9.3.12 缸套水、中冷水压力低, 应检查下列内容:
- a) 系统泄漏;
 - b) 压力传感器;
 - c) 安全阀;
 - d) 膨胀罐。

9.4 余热锅炉故障检查

- 9.4.1 余热锅炉水侧及烟气侧泄漏, 应检查下列内容:
- a) 化验锅炉炉水;
 - b) 分析烟气成分。
- 9.4.2 余热锅炉水质不合格, 应检查下列内容:
- a) 水处理装置;
 - b) 排污系统;
 - c) 凝结水回水水质;
 - d) 加药系统。

9.4.3 锅炉缺水故障，应检查下列内容：

- a) 锅炉蒸汽流量；
- b) 锅炉给水系统；
- c) 排污装置和排污间隔时间。

9.4.4 余热蒸汽锅炉高、低水位故障，应检查下列内容：

- a) 锅炉给水系统；
- b) 锅炉蒸汽流量。

9.4.5 余热锅炉水位控制不稳定，应检查下列内容：

- a) 液位计；
- b) 液位变送器；
- c) 检测锅炉水质。

9.5 溴化锂吸收式冷（温）水机组故障检查**9.5.1 机组无法启动，应检查下列内容：**

- a) 控制箱中控制开关及主电源开关状态；
- b) 水泵和阀门的控制方式；
- c) 用电设备电气回路；
- d) 监控界面故障提示；
- e) 机组水侧流量开关。

9.5.2 溴化锂溶液结晶，应检查下列内容：

- a) 机组真空度；
- b) 冷却水和冷温水的进出口温度和流量。

9.5.3 冷温水压力偏低，应检查下列内容：

- a) 冷温水循环水泵；
- b) 冷温水循环止回阀和过滤器；
- c) 冷温水定压补水系统。

9.5.4 冷却水水温偏高，应检查下列内容：

- a) 冷却水循环水泵；
- b) 冷却水循环止回阀和过滤器；
- c) 冷却塔水盘水位和自动补水装置。

9.5.5 温水出水温度偏低，应检查下列内容：

- a) 温水泵工作状态；
- b) 温水循环是否堵塞。

9.5.6 冷冻水出口温度偏高，应检查下列内容：

- a) 冷负荷情况；
- b) 机组真空度。

9.5.7 机组断电，应检查下列内容：

- a) 机组供电情况；
- b) 机组接地情况。

9.6 电气和仪控故障检查**9.6.1 发生电气故障，应检查下列内容：**

- a) 相关保险和保护装置；
- b) 相关回路的接线；
- c) 相关回路的电压、电阻。

9.6.2 温度和压力测量装置故障，应检查下列内容：

- a) 变送器接线情况；
- b) 取样口；
- c) 变送器。

9.6.3 流量计故障，应检查下列内容：

- a) 流量计修正积算仪；
- b) 流量计通讯线。

9.6.4 磁翻板液位计故障，应检查下列内容：

- a) 液位计浮球；
- b) 联接管。

9.7 辅助系统故障检查**9.7.1 控制系统通讯故障，应检查下列内容：**

- a) 上位机与 PLC 的通讯状态；
- b) PLC 与各设备的通讯状态。

9.7.2 水泵运行故障，应检查下列内容：

- a) 水泵电源；
- b) 水泵电气控制回路；
- c) 阀门和过滤器；
- d) 水泵前后的压力。

9.7.3 冷却塔运行故障，应检查下列内容：

- a) 冷却塔电源；
- b) 电气控制回路；
- c) 风机传动皮带；
- d) 冷却塔自动补水浮球阀；
- e) 冷却塔风机电机。

10 燃气分布式供能系统维护**10.1 基本要求**

10.1.1 燃气分布式供能系统经验收合格后，在系统投用前，应制定合理的维护计划。

10.1.2 运行维护人员应按维护计划进行维护，并进行记录。

10.1.3 在系统维护前，应对相应的设备进行隔离，并设置警示标志。

10.1.4 燃气报警和火灾消防报警系统应每隔 12 个月进行校验。

10.1.5 特种设备必须在检测合格有效期内。

10.1.6 应每日检查各类标示牌是否完备。

10.1.7 电气设备的安全检测应符合行业标准 DL/T 596 的规定。

10.1.8 设施、设备的维护应符合下列规定：

- a) 设施、设备应保持清洁，出现滴、漏、堵等缺陷时应即时处理；
- b) 设备应按照设备制造商要求添加或更换润滑油；
- c) 设备连接件应按照设备制造商要求进行检查和紧固，对已损件应即时更换。

10.2 燃气轮机维护

10.2.1 应每日检查润滑油管路和冷却水管路及接头是否有渗漏，当发现渗漏时，应即时处理，并进行记录。

- 10.2.2 应每日检查燃气管路及接头是否有泄漏,当发现泄漏时,应即时处理,并进行记录。
- 10.2.3 应每日检查润滑油存量。
- 10.2.4 应根据空气进气系统压差监测值更换进气过滤网。
- 10.2.5 燃气轮机维护工作应按设备制造商制定的设备维修计划执行。

10.3 燃气内燃机维护

- 10.3.1 应每日检查润滑油管路和冷却水管路及接头是否有渗漏。当发现渗漏时,应即时处理,并进行记录。
- 10.3.2 应每日检查燃气管路及接头是否有泄漏,当发现泄漏时,应即时处理,并进行记录。
- 10.3.3 应每日检查润滑油和防冻冷却液存量。
- 10.3.4 应根据设备制造商的设备维护计划更换进气过滤网。
- 10.3.5 燃气内燃机维护工作应按设备制造商制定的设备维修计划执行。

10.4 溴化锂吸收式冷(温)水机组维护

- 10.4.1 应每日检查水管路及接头是否有渗漏。当发现渗漏时,应即时处理,并进行记录。
- 10.4.2 宜每周检测热源水、冷冻水、温水和冷却水水质。
- 10.4.3 应按照设备制造商要求进行下列工作:
 - a) 更换真空泵泵油;
 - b) 进行冷剂净化;
 - c) 进行抽气工作及溴化锂溶液的管理;
 - d) 抽样检查吸收液,检查溶液中阻蚀剂溶度;
 - e) 清理冷却水系统过滤器;
 - f) 检查溶液泵、冷剂泵,检测运行电流及变频器。

10.5 余热锅炉维护

- 10.5.1 应每日对锅炉供水的溶解固形物含量进行检测。
- 10.5.2 应每日进行锅炉锅水检验。
- 10.5.3 应每月对安全阀进行1次手动排放检查。
- 10.5.4 余热锅炉的维护保养应按照 TSG G0001 的相关规定执行。

10.6 辅助系统及设备维护

辅助系统及设备维护应符合下列规定:

- a) 运转设备轴承应按照设备制造商要求添加润滑剂;
- b) 电气设备应保持干燥;
- c) 控制系统应进行检测和维护;
- d) 阀门应按照设备制造商要求保养并进行启闭试验;
- e) 各类仪器、仪表应按国家和地方标准的规定进行校验;
- f) 设备及附属设施应保持洁净。

11 信息系统维护

11.1 基本要求

- 11.1.1 信息系统确保燃气分布式供能系统稳定运行。
- 11.1.2 信息设备及网络正常运行。
- 11.1.3 历史数据和实时数据正确有效。

11.1.4接入能效监控平台的运行数据完整且准确。

11.2 信息系统维护内容

信息系统维护应包含下列工作内容：

- a) 巡检信息机房，检查机房环境；
 - b) 对生产控制软件、通信软件、数据库进行维护；
 - c) 对信息设备及网络进行维护；
 - d) 对信息系统数据进行维护。
-