

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2013年工程建设标准规范制订修订计划〉的通知》（建标〔2013〕6号）的要求，规范编制组经广泛调查研究，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，编制了本规范。

本规范的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语；3. 站址选择；4. 系统配置；5. 燃气供应系统及设备；6. 供配电系统及设备；7. 余热利用系统及设备；8. 监控系统；9. 站房；10. 消防；11. 环境保护；12. 施工与验收；13. 运行管理。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，由主编单位中国城市建设研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国城市建设研究院有限公司（地址：北京市西城区德胜门外大街36号德胜凯旋大厦A座，邮编：100120）。

本规范主编单位：中国城市建设研究院有限公司
北京市煤气热力工程设计院有限公司

本规范参编单位：中国建筑设计研究院有限公司
广东电网公司电力科学研究院
华南理工大学建筑设计研究院
中国市政工程华北设计研究总院有限公司
中国中元国际工程有限公司
东北电力设计院有限公司

华电分布式能源工程技术有限公司
北京优奈特燃气工程技术有限公司
北京燃气能源发展有限公司
泛华建设集团有限公司
北京恩耐特分布能源工程技术有限公司
远大空调有限公司
胜利油田胜利动力机械集团有限公司
北京市政建设集团有限责任公司
北京易成市政工程有限责任公司
北京市热力集团有限责任公司
北京市热力工程设计有限责任公司
北京硕人时代科技股份有限公司
沧州昊天节能热力有限公司

本规范主要起草人：冯继蓓 杨 健 段洁仪 宋孝春
杨 杰 邓小文 张晓杨 王 钊
陈卓伦 王 淮 王国刚 李著萱
刘素亭 罗晓辉 潘 海 孙明烨
李和平 高 峻 刘 蕾 殷明辉
白首跃 李 锐 杨光耀 于海滨
魏军华 李显峰 余家兴 石 英
刘 荣 史登峰 王 伟 时 研
施彤滨 曲振军 和彬彬 张建兴

本规范主要审查人：许文发 王振铭 徐晓东 伍小亭
王建国 李先瑞 叶大法 朱守真
张 红 周 敏 陈焰华 邓广义
马 恒 郑丹星

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	站址选择	4
4	系统配置	6
4.1	一般规定	6
4.2	冷、热、电负荷	7
4.3	设备配置	7
5	燃气供应系统及设备	11
5.1	燃气供应系统	11
5.2	燃气设备	12
5.3	辅助设施	13
6	供配电系统及设备	14
6.1	电力系统	14
6.2	发电设备	15
6.3	电气主接线	16
6.4	电气辅助设施	17
6.5	继电保护、自动装置与计量	17
6.6	防雷接地	18
6.7	爆炸危险环境的电气装置	19
7	余热利用系统及设备	20
7.1	余热利用系统	20
7.2	余热利用设备	20
7.3	辅助设施	21
8	监控系统	22
8.1	监测	22

8.2	控制	23
8.3	报警与保护	24
9	站房	26
9.1	建筑与结构	26
9.2	燃烧设备间及辅机间布置	27
9.3	通风与排烟	28
9.4	照明	29
9.5	给水排水	30
10	消防	31
11	环境保护	33
12	施工与验收	35
12.1	施工准备	35
12.2	设备安装	35
12.3	管道安装	36
12.4	设备调试及试运行	37
12.5	竣工验收	42
13	运行管理	45
13.1	一般规定	45
13.2	运行模式	46
13.3	启动、运行与停机	46
13.4	检验与维修	50
	本规范用词说明	52
	引用标准名录	53

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Location Selection	4
4	System Configuration	6
4.1	General Requirements	6
4.2	Cooling, Heating and Power Load	7
4.3	Equipment Configuration	7
5	Gas system and Equipments	11
5.1	Gas Supply System	11
5.2	Gas Equipments	12
5.3	Auxiliary Equipments	13
6	Power Supply System and Equipments	14
6.1	Power System	14
6.2	Power Generating Equipments	15
6.3	Main Electrical Connection	16
6.4	Electrical Auxiliary Equipments	17
6.5	Relay Protection, Automatic Devices and Measurement	17
6.6	Lightning Protection and Grounding	18
6.7	Electrical Installations under Explosive and Fire Condition	19
7	Remaining Heat System and Equipments	20
7.1	Remaining Heat System	20
7.2	Remaining Heat Equipments	20
7.3	Auxiliary Equipments	21
8	Monitoring and Control System	22
8.1	Monitoring	22

8.2	Control	23
8.3	Alarm and Protection	24
9	Energy Station	26
9.1	Architecture and Structure	26
9.2	Layout of the Inter-host and Auxiliary Plant	27
9.3	Ventilation and Smoke Exhaust	28
9.4	Illumination	29
9.5	Water Supply and Drainage	30
10	Fire Protection	31
11	Environmental Protection	33
12	Construction and Acceptance	35
12.1	Construction Preparation	35
12.2	Equipment Installation	35
12.3	Pipeline Installation	36
12.4	Equipment Test and Commissioning	37
12.5	Completion of Acceptance	42
13	Operation and Management	45
13.1	General Requirements	45
13.2	Operation Mode	46
13.3	Startup, Operation and Shutdown of the System	46
13.4	Inspection and Maintenance	50
	Explanation of Wording in This Code	52
	List of Quoted Standards	53

1 总 则

1.0.1 为提高燃气的能源综合利用效率，建立安全的燃气冷热电联供系统，规范燃气冷热电联供工程的设计、施工、验收和运行管理，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于以燃气为一次能源，通过发电机单机容量小于或等于 25MW 的简单循环，直接向用户供应冷、热、电能的燃气冷热电联供工程的设计、施工、验收和运行管理。

1.0.3 燃气冷热电联供系统应遵循电能自发自用为主、余热利用最大化的原则，系统的设备配置及运行模式应经技术经济比较后确定。

1.0.4 燃气冷热电联供系统的年平均能源综合利用率应大于 70%。

1.0.5 燃气冷热电联供工程的设计、施工、验收和运行管理除应符合本规范的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 燃气冷热电联供系统 gas-fired combined cooling, heating and power system

布置在用户附近，以燃气为一次能源进行发电，并利用发电余热制冷、供热，同时向用户输出电能、热（冷）的分布式能源供应系统，简称“联供系统”。

2.0.2 能源综合利用率 energy utilization rate

联供系统输出电量、热（冷）量之和与消耗燃气输入热量的百分比。

2.0.3 余热利用率 exhaust heat utilization rate

发电余热中用于供热和制冷的热量与可利用热量的百分比。

2.0.4 节能率 energy saving rate

供应相同的电量、热（冷）量，联供系统与常规供能方式相比减少消耗能量的百分比。

2.0.5 孤网运行 operating in isolated mode

联供系统发电机组独立运行的方式。

2.0.6 并网不上网运行 operating in grid parallel mode

联供系统发电机组与公共电网在用户端并列运行，不向公共电网输送电能的方式。

2.0.7 并网运行 operating in grid connected mode

联供系统发电机组与公共电网在用户端并列运行，并向公共电网输送电能的方式。

2.0.8 站房 energy station

设置冷热电联供系统设备及相关附属设施的区域或场所。

2.0.9 发电机组 generator set

由原动机、发电机、启动装置、控制装置等组成的发电

设备。

2.0.10 余热 exhaust heat

原动机冷却水热量及排烟热量。

2.0.11 余热锅炉 exhaust heat boiler

利用原动机的排烟热能，产生蒸汽或热水的设备。

2.0.12 补燃型余热锅炉 supplementary-fired exhaust heat boiler

带有燃烧器的余热锅炉。

2.0.13 余热吸收式冷（温）水机组 exhaust heat absorption water chiller (heater)

直接利用原动机余热进行制冷、热的机组。可分为烟气型及烟气热水型冷（温）水机组。

2.0.14 补燃型余热吸收式冷（温）水机组 supplementary-fired exhaust heat absorption chiller (heater)

除利用余热外，还带有燃烧器，可通过直接燃烧燃气制冷、热的余热吸收式冷（温）水机组。

2.0.15 燃烧设备间 combustion equipment room

站房中布置燃气燃烧设备的房间。

2.0.16 并网点 point of common coupling (PCC)

联供系统输出电能接入公共电网的母线或输出汇总点。

3 站址选择

3.0.1 联供工程站址宜靠近热（冷）负荷中心及供电区域的主配电室、电负荷中心。

3.0.2 站房的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。燃烧设备间应为丁类厂房，燃气增压间、调压间应为甲类厂房。

3.0.3 站房宜独立设置或室外布置。当站房不独立设置时，可贴邻民用建筑布置，并应采用防火墙隔开，且不应贴邻人员密集场所。

3.0.4 当燃烧设备间受条件限制需布置在民用建筑内时，应布置在建筑物的首层或屋顶，也可布置在建筑物的地下室。

3.0.5 当采用相对密度（与空气密度比值）不小于0.75的燃气作燃料时，燃烧设备间不得布置在地下或半地下。

3.0.6 燃烧设备间应设置爆炸泄压设施，且不应布置在人员密集场所的上一层、下一层或贴邻。设于地下、半地下及首层的燃烧设备间应布置在靠外墙部位。

3.0.7 当燃烧设备布置在建筑物地下一层或首层时，单台发电机容量不应大于7MW；当布置在建筑物屋顶时，单台发电机容量不应大于2MW，且应对建筑结构进行验算。

3.0.8 当燃烧设备设置在屋顶上时，燃烧设备间距屋顶安全出口的距离不应小于6.0m。

3.0.9 联供工程变配电室的设置应符合下列规定：

1 变配电室宜靠近发电机房及电负荷中心，并宜远离燃气调压间、计量间；

2 变配电室应方便进、出线及设备运输；

3 变配电室不应设置在厕所、浴室、爆炸危险场所的正下

方或正上方；

4 在高层或多层建筑中，装有可燃性油的电气设备的变配电室应设置在靠外墙部位，且不应设置在人员密集场所的正下方、正上方、贴邻和疏散出口的两旁；

5 室外布置的变配电设施不应设置在多尘、有水雾、有腐蚀性气体及存放易燃易爆物品的场所。

3.0.10 联供工程应合理布置噪声源，并应采取降噪、隔噪措施，噪声排放应符合周边环境的要求。

3.0.11 冷却塔、风冷散热器和室外布置的联供设施等，应与周围建筑布局、风格相协调。

3.0.12 地上站房首层室内标高应大于室外地坪或周围地坪0.15m。地下站房应采取防涝、排水措施。

4 系统配置

4.1 一般规定

4.1.1 联供系统应由动力发电系统、余热利用系统组成。联供工程除应包括联供系统外，尚应包括燃气供应系统、供配电系统、监控系统、调峰系统及辅助设施。

4.1.2 联供系统应按提高能源综合利用率、节约占地等原则进行配置。当用户负荷主要为空调制冷、供暖负荷时，余热利用设备宜采用吸收式冷（温）水机组；当用户负荷主要为蒸汽或热水负荷时，余热利用设备宜采用余热锅炉及换热器。

4.1.3 联供系统宜采用并网运行或并网不上网运行的方式。所发电量应优先满足项目自身用电需求，也可根据技术经济比较结果选择多余电力上网的运行方式。当没有公共电网或公共电网接入困难、公共电网故障时，发电机组可采用孤网运行方式。

4.1.4 孤网运行的联供系统，发电机组应自动跟踪用电负荷。

4.1.5 并网运行及并网不上网运行的联供系统，发电机组应与公共电网自动同期。

4.1.6 并网运行的联供系统，电气系统的设计、施工、验收和运行管理除执行本规范外，尚应执行电力行业的相关标准。

4.1.7 当发电机组兼作备用电源时，发电机组应在公共电网故障时自动启动、运行，并宜设置负荷自动管理装置。

4.1.8 发电机组应在联供系统供应冷、热负荷时运行，供冷、供热系统应优先利用发电余热制冷、供热。经济合理时，应结合蓄能设备使用。

4.1.9 联供系统的组成形式、设备配置、工艺流程及运行方式，应根据燃气供应条件和电力并网条件，以及冷、热、电、气的价格等因素，经技术经济比较后确定。

4.2 冷、热、电负荷

4.2.1 既有建筑进行联供系统设计时，应调查实际冷、热、电负荷数据，并根据实测运行数据绘制不同季节典型日冷、热、电逐时负荷曲线和年负荷曲线。

4.2.2 新建建筑或不能获得实测运行数据的既有建筑进行联供系统设计时，应调查使用条件相似地区的同类项目实际冷、热、电负荷数据。应根据本建筑设计负荷资料，按相似建筑实测负荷数据进行估算，并应绘制不同季节典型日逐时负荷曲线和年负荷曲线。

4.2.3 绘制不同季节典型日逐时负荷曲线时，应根据各项负荷的种类、性质分别逐时叠加。

4.2.4 联供系统、联供工程技术经济分析，应根据逐时负荷曲线和全年运行模式计算全年供冷量、供热量、供电量和耗电量、燃气耗量。

4.3 设备配置

4.3.1 联供系统发电机组应针对不同运行方式确定设备容量，并应符合下列原则：

1 当采用并网不上网运行方式时，发电机组容量应根据基本电负荷和冷、热负荷需求确定，单台发电机组容量应满足低负荷运行要求，发电机组满负荷运行时数应满足经济性要求。

2 当采用孤网运行方式时，发电机组容量应满足所带负荷的峰值需求，同时应满足大容量负荷的启动要求。单台发电机组容量应考虑低负荷运行的要求。

3 当采用并网运行方式时，发电机组容量应根据发电和余热利用的综合效益最优原则确定。

4.3.2 发电机组台数应根据需配置的发电机组总容量、电气主接线及电负荷分布情况确定。

4.3.3 联供系统发电机组的容量和类型均不宜多于2种。

4.3.4 当供电可靠性要求高时，电源应考虑备用措施，可代替一路供电。

4.3.5 余热利用设备应根据原动机余热参数确定。温度高于120℃的烟气热量和温度高于75℃的冷却水热量，应进行余热利用。

4.3.6 联供系统年平均余热利用率应大于80%，年平均余热利用率应按下式计算：

$$v_1 = \frac{Q_1 + Q_2}{Q_3 + Q_4} \times 100\% \quad (4.3.6)$$

式中： v_1 ——年平均余热利用率（%）；

Q_1 ——年余热供热总量（MJ）；

Q_2 ——年余热供冷总量（MJ）；

Q_3 ——排烟温度降至120℃时烟气可利用的热量（MJ）；

Q_4 ——温度大于或等于75℃冷却水可利用的热量（MJ）。

4.3.7 确定联供系统设备容量时，应计算年平均能源综合利用率，且应符合本规范第1.0.4条的规定。

4.3.8 联供系统的年平均能源综合利用率应按下式计算：

$$v = \frac{3.6W + Q_1 + Q_2}{B \times Q_L} \times 100\% \quad (4.3.8)$$

式中： v ——年平均能源综合利用率（%）；

W ——年净输出电量（kWh）；

Q_1 ——年余热供热总量（MJ）；

Q_2 ——年余热供冷总量（MJ）；

B ——年燃气总耗量（Nm³）；

Q_L ——燃气低位发热量（MJ/Nm³）。

4.3.9 发电设备最大利用小时数应大于2000h，并按下式计算：

$$n = \frac{W_{\text{year}}}{Cap_e} \quad (4.3.9)$$

式中： n ——发电设备最大利用小时数（h）；

W_{year} ——发电设备全年发电总量 (kWh);

Cap_c ——所有发电设备的总装机容量 (kW)。

4.3.10 联供系统的节能率应大于 15%，并按下列公式计算：

$$r = 1 - \frac{B \times Q_L}{\frac{3.6W}{\eta_{co}} + \frac{Q_1}{\eta_0} + \frac{Q_2}{\eta_{co} \times COP_0}} \quad (4.3.10-1)$$

$$\eta_{co} = 122.9 \times \frac{1-\theta}{M} \quad (4.3.10-2)$$

式中： r ——节能率；

B ——联供系统年燃气总耗量 (Nm^3)；

Q_L ——燃气低位发热量 (MJ/Nm^3)；

W ——联供系统年净输出电量 (kWh)；

Q_1 ——联供系统年余热供热总量 (MJ)；

Q_2 ——联供系统年余热供冷总量 (MJ)；

η_{co} ——常规供电方式的平均供电效率；

η_0 ——常规供热方式的燃气锅炉平均热效率，可按 90% 取值；

COP_0 ——常规供冷方式的电制冷机平均性能系数，可按 5.0 取值；

M ——电厂供电标准煤耗 (g/kWh)，可取上一年全国统计数据；

θ ——供电线路损失率，可取上一年全国统计数据。

4.3.11 联供工程的供冷、供热设备总容量应根据用户设计冷热负荷确定。当发电余热不能满足设计冷热负荷时，应设置补充冷热能供应设备。补充冷热能供应设备可采用压缩式冷水机组、热泵、锅炉、吸收式冷（温）水机组等，并宜采用蓄冷、蓄热装置。

4.3.12 当有低温热负荷需求时，联供工程应利用低温冷却水余热及烟气冷凝余热。

4.3.13 联供工程烟风系统应根据设备阻力情况进行水力计算，并应满足机组正常工作的要求。烟道和烟囱应采用钢制或钢筋混

凝土构筑。

4.3.14 发电机组应采用单独烟道，其他用气设备宜采用单独烟道。当多台设备合用一个总烟道时，各设备的排烟不得相互影响，且烟气不得流向停止运行的设备。

4.3.15 每台用气设备和余热利用设备的烟道上以及容易集聚烟气的地方，均应安装泄爆装置。泄爆装置的泄压口应设在安全处。

4.3.16 烟道、烟囱的低点处应装设雨水和烟气凝结水收集和排水设施。

5 燃气供应系统及设备

5.1 燃气供应系统

5.1.1 燃气的成分、流量、压力等应满足所有用气设备的要求。

5.1.2 燃气供应系统应由调压装置、过滤器、计量装置、紧急切断阀、放散、检测保护系统、温度压力测量仪表等组成。需要增压的燃气供应系统尚应设置缓冲装置和增压机，并应设置进口压力过低保护装置。

5.1.3 燃气引入管应设置紧急自动切断阀和手动快速切断阀。紧急自动切断阀应与可燃气体探测报警装置联动。备用电源发电机组的燃气管道的紧急自动切断阀应设置不间断电源。

5.1.4 连接用气设备的管道上应安装配套的阀组。

5.1.5 原动机与其他设备的调压装置应各自独立设置。

5.1.6 联供工程所有燃气设备的计量装置应独立设置，且计量装置前应设置过滤器。

5.1.7 独立设置的站房，当室内燃气管道最高压力小于或等于 0.8MPa 时，以及建筑物内的站房，当室内燃气管道最高压力小于或等于 0.4MPa 时，燃气供应系统应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定。

5.1.8 独立设置的站房，当室内燃气管道最高压力大于 0.8MPa 且小于或等于 2.5MPa 时，以及建筑物内的站房，当室内燃气管道最高压力大于 0.4MPa 且小于或等于 1.6MPa 时，燃气管道及其管路附件的材质和连接应符合下列规定：

- 1 燃气管道应采用无缝钢管和无缝钢制管件；
- 2 燃气管道应采用焊接连接，管道与设备、阀门的连接应采用法兰连接或焊接连接；
- 3 管道上严禁采用铸铁阀门及铸铁附件；

- 4 焊接接头应全部进行射线检测和超声检测，并应合格。
- 5.1.9 当联供工程站房设置在屋顶时，燃气管道可敷设于管道井内或沿有检修条件的建筑物外墙、柱敷设，管道敷设应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定，并应符合下列规定：
- 1 室外敷设的燃气管道应计算热位移，并应采取热补偿措施；
 - 2 燃气立管应安装承受自重和热伸缩推力的固定支架和活动支架；
 - 3 管道竖井应靠建筑物外墙设置，管道竖井的墙体应为耐火极限不低于 1.00h 的不燃烧体，检查门应采用丙级防火门；
 - 4 管道竖井的外墙上，每楼层均应设置通向室外的百叶窗；
 - 5 管道竖井内的燃气立管上不应设置阀门。
- 5.1.10 燃气管道不得穿过防火墙、封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室、易燃易爆品仓库、变配电室、电缆沟、烟道和进风道等。
- 5.1.11 燃气管道穿过楼板、楼梯平台、隔墙时，应安装在钢套管中。套管与燃气管道之间的间隙应采用柔性防腐、防水材料密封。

5.2 燃气设备

- 5.2.1 调压装置的压力波动范围应满足用气设备的要求。计量装置应设置温度、压力修正装置。
- 5.2.2 燃气增压机和缓冲装置应符合下列规定：
- 1 燃气增压机前后应设缓冲装置，缓冲装置后的燃气压力波动范围应满足用气设备的要求；
 - 2 燃气增压机和缓冲装置宜与原动机一一对应；
 - 3 燃气增压机的吸气、排气和泄气管道应设置减振装置；
 - 4 燃气增压机应设置就地控制装置，并宜设置远程控制装置。

5.2.3 燃气增压机运行的安全保护应符合下列规定：

- 1 燃气增压机应设置空转防护装置；
 - 2 当燃气增压机设有中间冷却器和后冷却器时，应加设介质冷却异常的报警装置；
 - 3 驱动用的电动机应采用防爆型结构；
 - 4 润滑系统应设低压报警及停机装置；
 - 5 燃气增压机应设置与发电机组紧急停车的联锁装置；
 - 6 燃气增压机排出的冷凝水应集中处理。
- 5.2.4** 燃气增压间的工艺设计应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定。

5.3 辅助设施

5.3.1 燃气管道应装设放散管、放散口、吹扫口和取样口。

5.3.2 燃气管道吹扫口的位置应能将管道内燃气吹扫干净。

5.3.3 燃气管道放散口应高出屋脊（或平屋顶）1m 以上，且距地面的高度不应小于 4m，并应采取防止雨雪进入管道和放散物进入房间的措施。

6 供配电系统及设备

6.1 电力系统

6.1.1 联供系统宜接入公共电网。并入公共电网时，不应降低整个电力系统供电的可靠性和运行的安全性。

6.1.2 供配电系统宜采用放射式供电。发电机组接入电网的电压等级应根据供电系统的主接线形式和发电机组容量，并经技术经济比较后确定。

6.1.3 发电机组的输出电压等级应采用 400V、6.3kV 或 10.5kV，并应根据发电机组容量、电力系统接线方式、用电负荷要求、供电距离，经技术经济比较后确定。

6.1.4 联供系统采用并网运行或并网不上网运行时，应采取下列控制和保护措施：

- 1 用户侧应设置明显断开点，并可进行隔离操作；
- 2 根据供电系统的接线，并网点应设置解列点及低周低压解列装置；
- 3 断路器应装设自动准同期装置；
- 4 当联供系统采用并网不上网方式运行时，应采取逆功率保护措施。

6.1.5 10kV 及以上电压并网运行的联供系统，应具备与公共电网调度部门之间进行数据通信的能力。

6.1.6 联供系统供电的低压配电系统应符合现行国家标准《电能质量 三相电压不平衡》GB/T 15543 的有关规定，并宜采取下列措施降低三相不平衡度：

- 1 当 220V 或 380V 单相用电设备接入 220/380V 三相系统时，宜使三相平衡；
- 2 当 220V 负荷，线路电流小于或等于 60A 时，可采用

220V 单相供电；当大于 60A 时，宜采用 220/380V 三相四线制供电。

6.2 发电设备

6.2.1 联供系统使用的原动机，应根据下列参数进行优化选型：

1 ISO 工况参数下原动机的连续出力和余热流量、压力、温度；

2 年平均气象参数下原动机的连续出力、热耗率及余热的流量、压力、温度；

3 最热月、最冷月平均气象参数下原动机的连续出力和余热流量、压力、温度；

4 极端冬、夏季气象参数下原动机的连续出力和余热流量、压力、温度。

6.2.2 联供系统使用的发电机组应根据下列条件优化选型：

1 应满足联供系统对发电效率的要求；

2 发电机组应适应用户的负荷变化；

3 余热介质参数与余热利用设备应匹配；

4 发电机组应具有完善的控制系统、保护系统，各类参数保护值应满足公共电网要求；

5 发电机组应能与联供系统中央控制单元进行双向通信。

6.2.3 联供系统发电机组的电能质量应符合表 6.2.3 的规定。

表 6.2.3 联供系统发电机组的电能质量

电能质量内容	符合现行国家标准
电压偏差	《电能质量 供电电压偏差》GB/T 12325
电压波动和闪变	《电能质量 电压波动和闪变》GB/T 12326
谐波	《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549
频率偏差	《电能质量 电力系统频率偏差》GB/T 15945

6.2.4 联供系统发电设备可采用小型燃气轮机、燃气内燃机、

微燃机等，并应符合国家现行有关标准的规定。

6.2.5 发电设备应根据系统规模、冷热电负荷情况、运行方式、安装环境、燃气供应条件、发电装置的特性、电价以及冷、热价等进行多方案比选，并应优先选用发电效率高的设备。

6.2.6 发电设备台数和单机容量，应按发电机组工作时有较高的负载率进行确定，并应充分利用余热能。

6.2.7 联供系统宜选用有降低氮氧化物排放措施的原动机。当采用燃气内燃发电机组时，氮氧化物排放浓度应小于或等于 $500\text{mg}/\text{Nm}^3$ （含氧量为 5% 时）。当采用燃气轮机发电机组时，氮氧化物排放浓度应小于或等于 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ （含氧量为 15% 时）。

6.3 电气主接线

6.3.1 联供系统的电气主接线方案应从供电的可靠性、运行的安全性和维护的方便性等方面，经技术经济比较后确定。对确定的接线方案，应按正常运行和短路故障电流，计算、选择、校验主要设备及继电保护和自动化装置。

6.3.2 联供系统的电气主接线宜采用单母线或单母线分段接线方式。当采用单母线分段接线方式时，应采用分段断路器接线。

6.3.3 当联供系统并网运行或并网不上网运行时，应根据发电机组的容量及变配电系统的主接线形式设计接入系统。当采用机端输出电压为 400V 的发电机组时，宜在用户变配电系统低压侧并网；当采用机端输出电压 6.3kV 或 10.5kV 的发电机组时，应在用户变配电系统高压侧或在地区变电站的 6.3kV 或 10.5kV 侧并网。

6.3.4 兼作备用电源的联供系统，应根据整体项目的电气主接线方案，确定发电机组与配电系统的连接方式和供电负荷。

6.3.5 联供系统的变配电室及配电系统的设计应符合现行国家标准的有关规定。

6.4 电气辅助设施

6.4.1 联供系统的自用电源宜采用下列引接方式：

1 当有发电机组电压母线时，供给接在该段母线上的机组的自用负荷应由各段母线引接；

2 当发电机组与主变压器为单元连接时，供给该机组的自用负荷应由主变压器低压侧引接。

6.4.2 为重要用户供电和兼作备用电源的联供系统，当无外来电源不能启动时，应增设独立启动电源。

6.4.3 当联供系统采用提高功率因数措施后仍达不到公共电网合理运行要求时，应采用并联电力电容器作为无功补偿装置。无功补偿系统应符合现行国家标准《并联电容器装置设计规范》GB 50227 的有关规定。

6.4.4 联供系统的直流系统设计应符合现行行业标准《电力工程直流电源系统设计技术规程》DL/T 5044 的有关规定。

6.4.5 当联供系统采用计算机监控时，应设置交流不间断电源，且满负荷供电时间不应小于1h。

6.4.6 联供工程的电缆选择、布线与敷设应符合现行国家标准的有关规定。

6.5 继电保护、自动装置与计量

6.5.1 联供系统应根据发电容量、运行方式、接入系统电压等级等因素，配置发电机组本体及配电系统的继电保护装置。联供系统配电系统继电保护和安全自动装置的设计，应符合现行国家标准《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T 50062 的有关规定。

6.5.2 配电系统与公共电网联络线的继电保护设计应满足公共电网的要求。

6.5.3 联供系统发生下列情况之一时，应有联锁停止发电机组运行的保护：

- 1 原动机事故停机；
 - 2 通风系统事故停机；
 - 3 燃气系统事故报警；
 - 4 发电机组自身故障。
- 6.5.4** 联供系统电测量仪表装置，应符合现行国家标准《电力装置的电测量仪表装置设计规范》GB/T 50063 的有关规定。
- 6.5.5** 发电机组和公共电网的电量应分别计量。联供系统上网电量和用电电量的计量点处应设置单独的电能计量装置，电能计量装置的技术参数应满足当地公共电网的要求。
- 6.5.6** 当联供系统与配电系统因故障解列后，控制系统应能监测配电系统并网点的电压和频率。当电压和频率均保持在允许偏差范围内 2min 后，发电机组应能重新并网。

6.6 防雷接地

- 6.6.1** 联供工程站房防雷应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定，并按第二类防雷建筑物执行。
- 6.6.2** 联供工程附属建（构）筑物防雷应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。
- 6.6.3** 燃气调压站、燃气架空管道、露天储罐应设置直击雷保护装置。
- 6.6.4** 独立的建（构）筑物和辅助厂房建（构）筑物的过电压保护应符合现行国家标准《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB/T 50064 的有关规定。
- 6.6.5** 联供系统的接地设计应符合现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065 的有关规定。
- 6.6.6** 联供工程站房的防雷接地、防静电接地、电气设备（不含发电机组）的工作接地、保护接地及信息系统的接地等，宜设置公用接地装置，且接地电阻不应大于 1Ω 。

6.7 爆炸危险环境的电气装置

6.7.1 联供工程的燃烧设备间及燃气系统等有爆炸危险场所的等级划分，应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058的有关规定。

6.7.2 联供工程电气装置应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058的有关规定。

住房和城乡建设部信息中心
浏览专用

7 余热利用系统及设备

7.1 余热利用系统

7.1.1 余热利用设计应符合下列原则：

- 1 余热利用应做到温度对口、梯级利用；
- 2 余热利用的形式应根据项目的负荷情况和原动机余热参数，经技术经济比较后确定；
- 3 当热（冷）负荷波动或需求时间与发电时间不一致时，宜设置蓄能装置。

7.1.2 余热利用可采用下列形式：

- 1 原动机余热直接进入余热吸收式冷（温）水机制冷、供热；
- 2 原动机余热经余热锅炉或换热器产生蒸汽或热水间接制冷、供热；
- 3 原动机各部分余热分别利用，烟气可进入余热吸收式冷（温）水机制冷、供热；冷却水可进入换热器或热泵供热水；
- 4 低温余热利用宜采用热泵机组。

7.1.3 余热利用系统应设置排热装置。

7.1.4 当冷、热负荷不稳定时，应在原动机排烟及冷却水系统上设自动调节阀。

7.2 余热利用设备

7.2.1 余热吸收式冷（温）水机组的参数和性能等应符合现行国家标准《蒸汽和热水型溴化锂吸收式冷水机组》GB/T 18431 和《直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组》GB/T 18362 的有关规定。

7.2.2 余热利用设备的能效等级应符合国家现行有关标准的要求。

7.2.3 余热锅炉及余热吸收式冷（温）水机可仅利用余热，也

可加装补燃装置。设备选型应根据项目负荷及系统配置情况经技术经济比较后确定。

7.2.4 当需要补燃时，燃气轮机余热利用设备宜采用烟道式补燃方式。

7.2.5 原动机与余热利用设备宜采用一一对应配置。

7.2.6 余热锅炉及余热吸收式冷（温）水机的排烟热量宜配置烟气热回收装置回收利用，排烟温度不宜高于120℃。

7.2.7 当内燃机冷却水余热利用时，余热利用设备的出口温度不宜高于75℃。

7.2.8 余热利用系统的自动调节阀的调节特性应满足原动机和余热利用设备的要求，自动调节阀的动作应由余热利用设备优先控制。

7.3 辅助设施

7.3.1 烟囱的设置应根据原动机和余热利用设备的形式及布置方式确定，并应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028的有关规定。

7.3.2 原动机冷却水排热装置可采用水冷或风冷方式，严寒和寒冷地区应对排热装置采取防冻措施。

7.3.3 余热利用水系统的工作压力不应高于设备承压能力，水质应符合设备的要求。

7.3.4 空调冷热水系统、冷却水系统、补给水系统的配置应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736的有关规定。

7.3.5 当采用余热锅炉时，给水设备及水处理应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041的有关规定。

7.3.6 发电机组、冷（温）水机组、换热器等设备的管道入口应设置过滤器或除污器，过滤精度应根据设备要求确定。

7.3.7 发电机组的余热利用设备应根据运行介质要求，采取防止腐蚀的措施。

8 监控系统

8.1 监测

8.1.1 联供工程监测应包括下列内容：

- 1 原动机、发电机、余热利用设备、辅机等主要设备运行参数；
- 2 发电机组供电范围内用户电功率、电流、电压、频率；
- 3 通风设备运行状态；
- 4 主要可控阀门的开、关状态、故障状态及调节阀门开度信号；
- 5 仪表和控制用电源、气源等的供给状态和运行参数；
- 6 主要设备入口燃气压力；
- 7 主要的环境参数；
- 8 联供系统发电功率、蒸汽流量、温度及压力、供水流量、温度及压力、回水流量、温度及压力；
- 9 发电机组排烟流量、温度、余热利用设备排烟流量、温度、发电机组冷却水流量、进出口温度；
- 10 主要电气开关的开、关、故障状态及相应电流、电压、电功率等参数。

8.1.2 联供工程计量应包括下列内容：

- 1 发电机组燃气耗量；
- 2 余热利用设备补燃用燃气耗量和其他用气设备燃气耗量；
- 3 联供工程自耗电量；
- 4 联供工程耗水量；
- 5 发电机组输出的电量；
- 6 联供系统输出的热（冷）量、蒸汽量；
- 7 联供工程总输出的电量、热（冷）量、蒸汽量。

8.1.3 主要设备应开放通信接口，运行参数应传至控制室监控系统储存。

8.1.4 反映主要设备及工艺系统运行工况、进行事故分析等需要的主要参数，宜设置记录仪表。

8.2 控 制

8.2.1 联供工程各主要设备应有控制系统。控制系统应具有数据采集归档、设备监控、安全报警及保护功能。

8.2.2 联供工程应具有能量管理系统，并应有下列功能：

- 1 数据采集和状态监视；
- 2 自动控制和运行模式切换；
- 3 负荷预测；
- 4 优化调度；
- 5 能耗统计及分析。

8.2.3 集中控制系统应能通过通信接口与主要设备控制装置进行双向通信，并应能实现对系统内重要设备的控制及与其他相关系统的通信。

8.2.4 主要设备应设置就地控制装置与远程控制装置，就地控制级别应优先于远程控制。

8.2.5 在控制室内应能对主要设备进行正常运行工况的监视和异常工况的报警，并应能实现发电机组事故状态时紧急停机。

8.2.6 当采用计算机集中控制系统时，其功能宜包括数据采集和处理、模拟量控制、顺序控制、电气控制。控制系统应预留与主要设备控制装置、自控调压器、自动并网保护装置的通信接口及与监控中心的通信接口。

8.2.7 联供系统的发电机组应能根据冷、热、电负荷的变化调整发电功率。

8.2.8 主要设备控制器宜控制与该设备运行安全相关的附属设备。

8.2.9 原动机排烟及冷却水系统的自动调节阀应由余热利用设备优先控制。

8.2.10 余热利用及补充热（冷）量供应系统应按下列顺序利用热能：

- 1 冷却水热量；
- 2 烟气热量；
- 3 补充热量。

8.2.11 监控系统应按技术经济比较后的优化运行模式进行控制。

8.3 报警与保护

8.3.1 控制室内应具有下列内容的灯光和声响警报信号：

- 1 重要参数偏离正常范围；
- 2 保护和联锁项目动作；
- 3 电源回路故障；
- 4 燃气供应系统故障及燃气泄漏。

8.3.2 电气保护系统应符合下列规定：

- 1 电气保护用的接点信号宜取自专用的无源一次仪表；
- 2 触发跳闸的输入/输出信号通道应独立，并应采取电隔离措施；

3 冗余的信号应通过不同的模件引入；

4 触发跳闸的一次仪表应单独设置。

8.3.3 联供工程电气保护系统应符合下列规定：

1 保护系统应有防止误动和拒动的措施，当电源中断或恢复时，控制系统不应发出误动作指令；

2 在控制台上应设置停机和解列发电机组的跳闸按钮，跳闸按钮应直接接至停机的驱动回路，且跳闸按钮应配置防误碰罩；

3 停机保护动作原因应有时间顺序纪录，并应有事故记忆功能；

- 4 保护系统输出的操作指令应优先于其他任何指令；
 - 5 保护系统应满足主要设备的技术要求。
- 8.3.4 保护系统应根据工艺系统的要求，设置必要的联锁。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

9 站 房

9.1 建筑与结构

9.1.1 联供工程站房采用独立建筑时，建筑的耐火等级不应低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中规定的二级。

9.1.2 设置于建筑物内的站房，与其他部位之间应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板隔开。在隔墙和楼板上不应开设洞口；当在隔墙上开设门窗时，应采用甲级防火门窗。

9.1.3 设置于建筑物内的站房的建筑构造应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

9.1.4 当燃气增压间、调压间设置在站房内时，应采用防火墙与燃烧设备间、变配电室隔开，且隔墙上不得开设门窗及洞口。

9.1.5 燃气增压间应布置在燃烧设备间附近。

9.1.6 燃烧设备间和燃气增压间、调压间、计量间应设置泄压设施，且泄压面应避开人员密集场所和安全出口。

9.1.7 站房的泄压面积应符合下列规定：

1 燃烧设备间的泄压面积不应小于燃烧设备间占地面积的 10%；

2 燃气增压间、调压间、计量间的泄压面积宜按下式计算。当厂房的长径比大于 3 时，宜将该厂房划分为长径比小于或等于 3 的多个计算段，各计算段中的公共截面不得作为泄压面积：

$$A = 1.1V^{\frac{2}{3}} \quad (9.1.7)$$

式中：A——泄压面积（m²）；

V ——厂房的容积 (m^3)。

9.1.8 燃烧设备间疏散门的设置应符合下列规定：

1 独立设置的站房，燃烧设备间应设置至少 1 个直通室外的安全出口；当燃烧设备间建筑面积不小于 200m^2 时，疏散门的数量不应少于 2 个；

2 设置于建筑物内的站房，燃烧设备间的疏散门数量不应少于 2 个，其中至少 1 个应设置安全出口；

3 当疏散门数量不少于 2 个时，应分散设置。

9.1.9 燃气增压间、调压间、计量间应各设置至少 1 个安全出口。

9.1.10 变配电室疏散门不应少于 2 个，且直通室外或安全出口的疏散门不应少于 1 个。

9.1.11 燃烧设备间和燃气增压间、调压间、计量间的地面应采用撞击时不会发生火花材料。

9.1.12 联供工程站房应预留能通过最大设备搬运件的安装洞，安装洞可与门窗洞或非承重墙结合。

9.1.13 联供工程的平台、走道、吊装孔等有坠落危险处应设栏杆或盖板。需登高检查和维修设备处应设置钢平台或扶梯，且上下扶梯不宜采用直爬梯。

9.1.14 联供工程站房内的疏散楼梯、走道、门的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

9.2 燃烧设备间及辅机间布置

9.2.1 联供工程站房宜设置燃烧设备间、辅机间、变配电室、控制室、燃气计量间、备品备件间等，并可设置值班室及卫生间等生活设施。

9.2.2 联供工程宜设集中控制室。控制室布置应符合下列规定：

1 控制室与燃烧设备间相邻时，相邻隔墙应为防火墙；隔墙上开设的门应为甲级防火门；朝主机操作面方向开设的玻璃观

察窗，应采用具有抗爆能力的固定窗；

2 当控制室上方布置设备间时，控制室的顶板应采用混凝土整体浇筑，设备间楼面应有可靠的防水措施；

3 控制室室内环境设计应符合噪声、室温、新风等劳动保护要求。

9.2.3 联供工程站房的布置应符合冷、热、电生产工艺流程，做到设备布置紧凑合理，节约用地。当室外布置时，应根据环境条件和设备的要求对发电机组及辅助设备设置防雨、防冻、防腐、防雷等设施。

9.2.4 发电机组及冷、热供应设备布置应符合下列规定：

1 应设有设备安装、检修、运输的空间及场地；

2 设备与墙之间的净距不宜小于 1.0m；

3 设备之间的净距应满足操作和设备维修要求。燃烧设备间内设备的净距不宜小于 1.2m。

9.2.5 汽水系统应装设安全泄压设施。

9.2.6 外表面温度高于 50℃ 的设备和管道应进行保温隔热。对不宜保温，且人可能接触的部位应设护栏或警示牌。站房内外表面易结露的设备及管道应采取隔热措施。

9.3 通风与排烟

9.3.1 设置燃气管道或设施的房间，应设置独立的送排风系统，其送排风装置应采用防爆电气。

9.3.2 敷设燃气管道的地下室、半地下室、设备层和地上密闭房间应设机械通风设施。

9.3.3 燃烧设备间的送风量应包括下列部分：

1 燃烧设备所需要的助燃空气量；

2 消除设备散热所需要的空气量；

3 人员环境卫生所需要的新鲜空气量。

9.3.4 燃烧设备间、燃气增压间、调压间、计量间、敷设燃气管道房间的通风量，应根据工艺设计要求通过计算确定，通风换

气次数不应小于表 9.3.4 的规定。

表 9.3.4 通风换气次数

位置	燃气压力 P (MPa)	房间	通风换气次数 (次/h)		
			正常通风	事故通风	不工作时
建筑物内	$P \leq 0.4$	燃烧设备间	6	12	3
		燃气增压、调压、计量间	3	12	3
		敷设燃气管道的房间	3	6	3
	$0.4 < P \leq 1.6$	燃烧设备间	9	18	3
		燃气增压、调压、计量间	5	18	3
		敷设燃气管道的房间	5	9	3
独立设置	$P \leq 0.8$	燃烧设备间	6	12	3
		燃气增压、调压、计量间	3	12	3
		敷设燃气管道的房间	3	6	3
	$0.8 < P \leq 2.5$	燃烧设备间	9	18	3
		燃气增压、调压、计量间	5	18	3
		敷设燃气管道的房间	5	9	3

9.3.5 事故通风用通风机，应分别在室内外便于操作的地点设置开关。

9.3.6 联供工程通风系统的设计及进、排风口位置应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的有关规定。

9.3.7 发电机组送风口宜布置在靠近发电机的位置。当室外温度较高时，燃气轮机宜采用进气冷却。

9.3.8 联供工程站房的防排烟设计，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

9.4 照 明

9.4.1 联供工程的照明设计应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定。不同房间或场所的照明功率密

度值及对应照度值不应大于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的限定值。照明灯具应按工作场所的环境条件和使用要求进行选择，选择光源时，应选择高效、长寿命光源。

9.4.2 联供工程的照明应设正常照明、备用照明和应急照明。照明电压宜为 220V。正常照明电源应由动力和照明网络共用的中性点直接接地的变压器接引，应急照明电源宜采用蓄电池组供电。

9.4.3 当灯具安装高度低于 2.2m 时，电压应采用 24V；当采用 220V 电压时，应采取防止触电的安全措施，并应敷设灯具外壳专用接地线。

9.4.4 燃烧设备间、燃气增压间、调压间、计量间及燃气管道穿过的房间应采用防爆灯具及防爆开关，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

9.4.5 燃烧设备间、辅机间、配电室、控制室的备用照明有效时间不应小于 60min。

9.4.6 检修用的移动式灯具的电压不应大于 24V，燃气发电机组保护罩内检修用的移动式灯具的电压应采用 12V。

9.5 给水排水

9.5.1 可靠性要求高的联供工程，给水宜采用 2 根进水管，并应从室外环网的不同管段或不同水源分别接入。

9.5.2 联供工程内的电缆沟应采取防水和排水措施，并应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217 的相关规定。

9.5.3 燃烧设备间、辅机间等建筑物底层及有经常冲洗要求的楼、地面，应具有排水构造。

9.5.4 所有室内沟道、隧道、地下室和地坑等应有防排水设施。当不能保证自流排水时，应采用机械排水，并应防止倒灌。电缆沟不应作为排水通路。

9.5.5 建筑物屋面宜选用优质防水材料，并应进行有组织排水。

10 消 防

10.0.1 联供工程的消防应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

10.0.2 固定式灭火器的配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。

10.0.3 联供工程应设置火灾自动报警系统，并应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。

10.0.4 建筑物内的站房火灾自动报警系统、自动灭火系统应接入所在建筑物的消防控制室。

10.0.5 当联供工程发生火灾时，应具有切断燃气供应的措施。

10.0.6 站房内有燃气设备和管路连接处，应设置可燃气体探测报警装置，并应符合现行行业标准《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T 146 的有关规定，并应符合下列规定：

1 当可燃气体浓度达到爆炸下限的 25% 时，应报警，并应联动启动事故排风机；

2 当可燃气体浓度达到爆炸下限的 50% 时，应连锁关闭燃气紧急自动切断阀；

3 自动报警应包括就地和主控制器处的声光提示。

10.0.7 民用建筑物内的站房的燃烧设备间应设置自动灭火系统，发电机组宜采用自动气体灭火系统，其他可采用自动喷水灭火系统。

10.0.8 联供工程集中控制室或消防控制室应有显示燃气浓度检测报警器工作状态的装置，并应能自动及在控制室远程关断燃气紧急切断阀。

10.0.9 下列设备和系统应设置备用电源：

- 1 火灾自动检测、报警及联动控制系统；
- 2 燃气浓度检测、报警及自动连锁系统。

10.0.10 联供工程应设置应急照明、疏散标志和火灾报警电话。

11 环境保护

11.0.1 联供工程污染物排放应同时符合国家和地方大气污染物排放标准。当原动机排放不能满足环保要求时，应采取措施。

11.0.2 带燃烧系统的吸收式冷（温）水机组以及锅炉的大气污染物排放值，应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271 的有关规定。

11.0.3 联供工程应从项目选址、总平面布置、设备选型、降噪措施等方面控制噪声。

11.0.4 联供工程总平面布置应结合地形及厂址周围环境敏感点的分布情况，合理规划布局，并应利用建构筑物、绿化物等减弱噪声的影响。主要噪声源应根据与相邻建筑物的相对位置，合理布置。对造成厂界外环境敏感点噪声污染的厂界可设置隔声墙或采取其他措施。

11.0.5 联供工程设备选型时应采用符合国家噪声标准规定的设备，且应优先采用低噪声设备。从声源上无法根治的设施、设备，应采用消声、隔振、隔声、吸声等噪声控制措施。联供工程噪声值应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 和《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的有关规定。

11.0.6 原动机空气进、排气系统中应设置消声装置。

11.0.7 联供工程的进、排风口应布置在噪声非敏感区域。必要时，进、排风系统宜安装消声设备。

11.0.8 联供工程厂界环境噪声排放限值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 的有关规定。

11.0.9 夜间频发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 10dB (A)。夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB (A)。

11.0.10 联供工程非噪声工作地点的噪声声级应符合表 11.0.10 规定的限值。

表 11.0.10 联供工程非噪声工作地点的噪声声级限值

地点名称	噪声声级限值 [dB(A)]
值班室	75
办公室	60
控制室	70

11.0.11 联供工程的振动设备应设置隔振基础。

11.0.12 联供工程管道与振动设备连接处应采取隔振措施。

11.0.13 联供工程周围环境振动应符合现行国家标准《城市区域环境振动标准》GB 10070 的有关规定。

11.0.14 烟囱设置高度应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271 的有关规定。

11.0.15 联供工程所有废水、废油、烟气、噪声等排放，均应符合项目的环境影响评价的要求。

12 施工与验收

12.1 施工准备

12.1.1 施工前应具备正式的设计文件和图册。

12.1.2 施工前应组织设计交底。施工单位应在施工前编制施工组织设计，根据设计文件和施工现场条件制定施工组织措施并进行技术和安全交底。

12.1.3 主要设备应有出厂文件和图册，设备、主要材料应有产品合格证明文件。特种设备应有符合要求的设计文件、政府有关部门验收准许使用的证明等质量保证文件。施工前应根据施工文件的要求和国家现行标准的规定，编制工程检验试验和检查验收计划，并对原材料、成品、半成品和设备进行进场检查验收，并应保存相关的设计文件、合格证、质量证明文件等记录。

12.1.4 施工前，应按现行国家标准《工业安装工程施工质量验收统一标准》GB 50252 和《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的有关规定，将工程划分为单位（子单位）、分部（子分部）、分项工程和检验批。

12.2 设备安装

12.2.1 设备安装应按设计图纸施工，并应符合现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的有关规定。

12.2.2 原动机设备的安装应符合国家现行标准《轻型燃气轮机运输与安装》GB/T 13675 和《内燃机电站总装技术要求》JB/T 7606 的有关规定。

12.2.3 锅炉设备的安装应符合现行国家标准《锅炉安装工程施工及验收规范》GB 50273 的有关规定。

12.2.4 换热器等设备的安装应符合现行行业标准《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 的有关规定。

12.2.5 制冷设备的安装应符合现行国家标准《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB 50274 的有关规定。

12.2.6 通风和空调设备安装应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的有关规定。

12.2.7 动力、配电和照明等电气设备的安装应符合现行国家标准的有关规定。

12.2.8 自动化仪表安装应符合国家现行标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093 的有关规定。

12.2.9 采暖、给水、排水、卫生设备安装工程，应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的有关规定。

12.2.10 设备基础施工应符合设计要求，并按设计采取相应的减振、防沉降的措施。设备进场安装前应核对设备数量、型号、规格，且应对外观质量和技术文件等内容进行开箱检查，合格后方可安装。

12.2.11 设备安装中的隐蔽工程，应在工程隐蔽前进行检验，并应做出记录，合格后方可继续安装。各专业单位应进行自检和互检，安装过程中应做好设备成品保护工作。

12.3 管道安装

12.3.1 汽水管道的安装及验收应按国家现行标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235、《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB 50184 和《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 的有关规定执行。

12.3.2 燃气管道的施工验收应按现行行业标准《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ 33 和《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ 94 的有关规定执行，并应符合本规范第 5.1.8 条的规定。

12.3.3 制冷管道和风道的安装应按现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的有关规定执行。

12.3.4 管道安装工程应在主要设备安装、支吊架以及土建结构完成并验收合格后，进行施工。

12.3.5 管道的材质、规格、型号、接口形式以及附件设备选型应符合设计图纸要求。钢管焊接应执行焊接工艺评定和作业指导书的要求，焊接人员应持证上岗，并应经现场考试合格方可作业。焊工应在合格证允许的范围内焊接。

12.3.6 管道安装过程中的敞口应进行临时封闭，进入管内的杂物应及时清理干净。

12.3.7 管道穿越基础、建筑楼板和墙体等结构应在土建施工中预埋套管。管道焊缝等接口不得布置在套管中。

12.3.8 管道与设备连接时，设备不得承受附加外力。管道阀门、安全阀等附件设备安装应方便操作和维修。

12.3.9 管道焊接完成后应进行外观质量检查和无损检测，检测方法应符合设计和国家现行标准的要求。

12.3.10 管道应按系统分别进行强度和严密性试验。强度试验应在管道防腐、保温施工及设备安装前进行，严密性试验应在管道系统安装完成后进行，试验长度宜为一个完整的设计施工段。

12.3.11 管道应按设计要求进行除锈、防腐、保温，并应符合现行国家标准《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272、《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB 50126 的有关规定。

12.3.12 管道安装完成后，试运行前应进行清洗。管道清洗可采用人工清洗、水力冲洗和气体吹洗。

12.4 设备调试及试运行

12.4.1 联供工程安装完毕后应进行初步验收，验收合格后方可进行调试。在调试前应制定完整的调试方案。调试应按单机调试、分系统调试和整套系统联合调试的次序进行，未完成上一步调试内容时，不得进行下一步调试工作。

12.4.2 单机调试应由设备厂商负责实施，分系统和整套系统调试应由建设单位负责组织实施。

12.4.3 调试前，应对主设备安装、汽水系统管路连接、油系统管路连接、烟气系统管路连接、燃气系统管路连接、电气接线以及通风系统、消防系统、控制系统等进行安装工程的检查且验收合格，土建工程应完工，地面应清扫完成。

12.4.4 可燃气体探测报警系统应按现行国家标准《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166 的规定进行测试。

12.4.5 燃烧设备调试时，应根据设备吹扫能力和烟道尺寸、长度确定停机后再启动的间隔时间。

12.4.6 联供工程设备单机调试前应具备下列条件：

- 1 应制定单机调试方案或操作规程；
- 2 设备及管道的保温工作应完成，管道支吊架应调整到位；
- 3 调试需要的动力、介质、材料、机具、检验用仪器应符合设备调试要求；
- 4 调试范围内的施工脚手架应全部拆除，现场应清理干净，现场沟道、孔洞的盖板应齐全，正式的平台、楼梯、通道、栏杆应安装完毕；
- 5 现场正式照明应完善，事故照明系统应处于备用状态；
- 6 对调试设备在试运转时可能对人身或机械设备造成损伤的部位，应有相应的安全防护措施；
- 7 现场消防器材应齐备，消防水系统水源和压力应达到要求，并应处于备用状态；
- 8 现场排水系统及设施应能正常使用，积水应能排至厂站外。

12.4.7 联供工程设备单机调试应包括下列内容：

- 1 转动设备的电气接线检查和逻辑功能调校；
- 2 电动或气动控制阀门的控制接线检查和逻辑功能调校；
- 3 控制仪表的现场校验；
- 4 设备的联锁保护校验；

- 5 阀门单体动作试验；
 - 6 电机首次试运转；
 - 7 单机试运转记录整理及验收。
- 12.4.8** 发电机组启动调试应按说明书的要求依序进行。首次点火、定速及空负荷调试应包括下列工作：
- 1 原动机启动，盘车吹扫和摩擦检查；
 - 2 机组打闸试验，包括就地打闸和远方打闸试验；
 - 3 首次点火试验；
 - 4 机组满速空负荷试验；
 - 5 发电机组并网前试验；
 - 6 燃烧调整试验；
 - 7 机组停机试验；
 - 8 机组各系统运行状态检查。
- 12.4.9** 发电机组的带负荷调试应包括下列工作：
- 1 发电机组并网调试；
 - 2 发电机组升负荷调试及满负荷试验；
 - 3 原动机的燃烧调整；
 - 4 发电机组的甩负荷试验。
- 12.4.10** 满负荷调试阶段，发电机组还应进行下列试验：
- 1 发电机组并网模式试验；
 - 2 发电机组孤网模式试验；
 - 3 发电机组的并网-孤网双模式切换试验。
- 12.4.11** 燃气发电机组的调试应包括下列内容：
- 1 机组各子系统的校准和调校；
 - 2 机组内部安全保护系统的测试；
 - 3 机组控制器的调试；
 - 4 机组内部逻辑和功能的调试；
 - 5 主断路器和并联系统的调试，包括并网的调试；
 - 6 机组的性能测试，包括转速调节、电压调节、升（减）负荷能力等；

- 7 输入和输出信号通讯的测试；
 - 8 带负荷运行测试。
- 12.4.12** 联供系统发电机组的启动试运行调试应包括下列工作：
- 1 整套启动试运行前的条件检查及首次启动准备；
 - 2 首次点火、定速及空负荷调试；
 - 3 发电机组的并网及带负荷试验；
 - 4 连续满负荷的可靠性考核试运行。
- 12.4.13** 当联供系统配套余热锅炉时，应按现行行业标准《火力发电建设工程启动试运及验收规程》DL/T 5437 的有关规定进行调试。
- 12.4.14** 余热锅炉、冷（温）水机组应分别进行下列制冷工况和供热工况的运行调试：
- 1 利用冷却水余热；
 - 2 利用烟气余热；
 - 3 同时利用冷却水余热和烟气余热；
 - 4 直接燃烧燃气。
- 12.4.15** 联供工程分系统调试应具备下列条件：
- 1 应制定分系统调试方案；
 - 2 机组运行规程应制定完毕，运行人员应经培训具备上岗能力；
 - 3 单机调试完成并应经静态验收合格；
 - 4 有关的手动、电动、气动、液动阀件应调整试验合格，名称及开、闭方向标识应清晰；
 - 5 设备及系统应命名挂牌，管道介质流向应标识清晰；
 - 6 应具备可靠的操作和动力电源；
 - 7 各水位计和油位计应有最高限值、最低限值和正常工作位置的标志；
 - 8 转动机械应加注符合要求的润滑油脂，且油位正常；
 - 9 参与调试的各种容器应进行清理和冲洗；
 - 10 消防系统应可靠投运。

12.4.16 联供工程分系统调试应包括下列系统：

- 1 烟风系统；
- 2 给排水系统；
- 3 可燃气体探测报警系统；
- 4 建筑消防系统；
- 5 燃气供应系统；
- 6 发配电系统；
- 7 控制系统；
- 8 制冷系统；
- 9 制热系统。

12.4.17 联供工程分系统调试应包括下列内容：

- 1 系统设备的联锁保护校验；
- 2 系统阀门的联锁动作试验；
- 3 电机的带负载试运转；
- 4 泵或风机首次试运转；
- 5 系统管道的循环（加药）冲洗。

12.4.18 联供工程综合试运行调试应具备下列条件：

- 1 综合试运行前应制定详细的综合试运行方案；
- 2 联供工程应整体施工、经验收合格；
- 3 分系统应调试完毕，并应经验收合格；
- 4 通风系统和消防系统应投运；
- 5 可燃气体探测报警系统应投运；
- 6 进、排气口应干净无杂物；
- 7 冷、热用户端应具备运行条件。

12.4.19 综合试运行调试前的条件检查及准备工作应包括下列内容：

- 1 应进行现场试运条件检查，安全、健康、环境等方面应符合规定，包括本规范第 12.4.7 条和第 12.4.9 条；
- 2 机务专业条件检查；
- 3 电气专业条件检查；

- 4 控制专业条件检查；
- 5 联供系统联锁试验；
- 6 燃气置换供应至原动机进口侧。

12.4.20 系统试运行应在综合试运行调试完成后进行。系统试运行连续时间不宜小于 72h。当不能连续满负荷时，试运行负荷应在试运行方案中明确。

12.4.21 当联供系统由多台机组组成时，应进行联供系统所有机组的并列、解列特性测试。

12.4.22 联供工程试运行结束后应进行整套系统的性能测试，性能测试应包括下列指标：

- 1 主要设备额定出力；
- 2 主要设备能源利用效率；
- 3 单套联供系统最大制冷量、制热量；
- 4 联供工程最大制冷量、制热量；
- 5 联供系统一次能源综合利用率；
- 6 主要设备烟气排放参数；
- 7 主要设备噪声值；
- 8 主要设备振动值。

12.4.23 设备调试及试运行应进行记录，并应整理后存档。调试记录资料应包括单机试运记录及验收签证、整套系统启动调试大纲、分系统调试方案或措施、调试质量验收签证、调试报告、特殊试验方案及报告、并网试验方案及报告和性能试验方案及报告等。

12.4.24 对整套系统启动试运行中发现的系统性缺陷应在试运行后及时整改。对于运行中属于影响试运行安全且必须立即解决的问题，应停机处理。

12.5 竣工验收

12.5.1 联供工程试运行合格后方可进行工程总体竣工验收。

12.5.2 工程竣工验收应以国家现行有关标准、批准的设计文

件、施工承包合同、工程施工许可文件和本规范为依据。

12.5.3 工程验收应在施工单位完成工程设计和合同约定的各项内容、自检合格的基础上进行。竣工验收应由建设单位组织，政府有关部门、设计、施工、监理和调试、主要设备供应商、运行管理等相关单位参加。

12.5.4 竣工验收应提供下列资料：

- 1 开工报告；
- 2 图纸会审记录、设计变更和工程洽商记录；
- 3 施工技术资料：施工组织设计（或施工方案）、技术交底文件；
- 4 主要材料、成品、半成品、配件、容器和设备的质量证明文件、进场检查验收单和检验试验记录，主要设备的出厂设计文件和图册；
- 5 现场设备、管道安装施工检查、检验和调试记录；
- 6 焊接工程工艺评定、作业指导书、无损检测以及验收记录；
- 7 隐蔽工程验收及中间试验记录；
- 8 设备及管道防腐、绝热检查验收记录；
- 9 设备试运转、调试以及功能性试验和检测记录；
- 10 单机、分系统及整套系统试运行记录；
- 11 检验批、分项、分部及单位工程验收记录；
- 12 消防部门、质量技术监督部门及其他相关部门的验收材料；
- 13 主要设备操作和保养手册、零备件手册；
- 14 竣工测量报告和竣工图；
- 15 工程竣工报告；
- 16 其他需要提供的资料。

12.5.5 验收材料的内容应完整、准确、有效，符合设计和规范要求。

12.5.6 竣工验收应按设计、竣工图纸对工程进行现场检查，竣

工图纸应真实、准确，工程量应符合合同的规定。

12.5.7 设施和设备的安装应符合设计的要求，无明显的外观质量缺陷，且保养应完善。

12.5.8 对工程质量有争议、投诉和检验多次才合格的项目，应进行重点验收。

12.5.9 工程竣工验收后应按所在地建设行政主管部门的要求备案，施工单位应向建设单位移交工程竣工资料，建设单位应组织工程移交工作，并应将所有竣工资料存档。

13 运行管理

13.1 一般规定

13.1.1 联供工程运行应建立独立完善的组织机构，并应配置项目负责人、专业工程技术人员。

13.1.2 联供工程在正式运行前应制定管理制度、编制操作规程及应急预案，并应符合下列规定：

1 各规章制度、操作规程及系统图应悬挂或张贴于便于操作人员查看的位置；

2 管理制度、运行规程及应急预案的修订周期不应大于3年。

13.1.3 管理制度应包括值班制度、交接班制度、值班巡视、记录制度、设备轮换制度、设备润滑制度、岗位职责制度等内容。

13.1.4 操作规程应包括设备运行规程、安全操作规程、设备维护保养规程、设备台账等主要内容。

13.1.5 应急预案应包括应急组织机构、应急事件的预防、应急操作、事故调查处理等主要内容。应急操作应包括人身伤害应急操作规程、停电应急操作规程、主设备故障应急操作规程、消防应急操作规程等。

13.1.6 运行、维护人员上岗前应经过专业培训，且考核合格后方可上岗。运行期间应对在岗人员进行定期的检查和考核，不合格者应重新培训。

13.1.7 运行、维护人员应定期进行现场巡检。运行、维护人员应填写值班日志和运行参数记录单，记录应完整、准确，并应定期保存和备份。

13.1.8 主要运行数据及记录应长期保存，保存时间不应少于5年。

13.2 运行模式

13.2.1 联供工程应预先设计一种或几种运行模式，运行模式的选择应综合考虑系统安全稳定、节能环保、经济简便等因素。

13.2.2 发电机组的运行方式可按下列条件选择：

1 采用分时电价的联供工程，发电机组宜在峰、平电价时段运行，谷电价时段停机；

2 并网不上网的联供工程，宜按余热利用最大化原则调整发电机组出力；

3 并网的联供工程，宜根据冷、热负荷调整发电机组出力；

4 孤网的联供工程，应根据用电负荷调整发电机组出力。

13.2.3 运行过程中，应根据外部能源供应条件和项目实际情况，对运行模式进行优化。运行模式的优化包括发电机组运行方式、余热利用设备运行方式、调峰设备运行方式等。

13.2.4 运行模式优化时应综合考虑下列因素：

1 原运行模式中存在的缺陷；

2 用户端实际冷、热、电负荷；

3 设备的运行特点、实际效率以及能耗；

4 节能环保政策法规的变化；

5 能源价格的变化；

6 系统综合经济效益；

7 系统操作的简化。

13.2.5 运行模式的重大改变应征得上游供能企业和下游用户的同意。

13.2.6 正常运行时，应对联供系统能源综合利用率以及主要设备能效进行监测。当发电机组运行负荷率长期低于70%或余热利用率长期低于75%时，应及时调整运行模式。

13.3 启动、运行与停机

13.3.1 联供工程启动前应对燃气系统、通风系统、汽水系统、

烟气系统、滑油系统、电气系统、控制系统、消防系统、余热利用系统等各分系统进行检查，全部合格后方可启动。检查项目应包括下列主要内容：

- 1 水、电、气等外部市政条件应满足启动要求；
- 2 各系统中的设备、管道及附件应完好，转动应灵活；
- 3 用于润滑或冷却的油、液应满足使用要求；
- 4 阀门和仪表应处于复位状态或启动位置；
- 5 燃气系统、发电系统、高压电气系统等重要或涉及安全运行的系统，应有操作票。

13.3.2 联供工程应按运行规程分系统、有步骤地启动，并按先手动、后自动的原则逐步启动和运行各分系统，待各分系统运行平稳后，方可进行联供工程整套系统的运行。启动过程中主要设备处应有专人值守。

13.3.3 发电机组与公共电网首次并网运行前，应征得当地供电部门允许后方可操作运行。

13.3.4 联供系统应按下列顺序启动。当发电机组作为备用电源使用时，余热利用系统可根据实际情况暂不启动：

- 1 配电系统；
- 2 通风系统；
- 3 燃气系统；
- 4 汽水系统；
- 5 烟气系统；
- 6 润滑油、冷却系统；
- 7 发电机组；
- 8 电力并网；
- 9 余热利用系统。

13.3.5 发电机组启动时应按下列顺序进行检查：

- 1 发动机充分预热；
- 2 润滑油预供泵压力正常；
- 3 启动压力达到规定值；

- 4 检查盘车设备脱开；
- 5 发电机组装置控制选择开关在手动控制或自动控制位置；
- 6 同期控制单元里同期模式选择开关在正确的位置；
- 7 在控制系统工作站发出启动指令或在手动控制单元里按下发动机启动按钮；

8 发电机组完成同期时断路器合闸。控制系统根据操作人员设定的参数自动加载。

13.3.6 正常停机次序应先解列联供系统，再分系统逐步停止。系统完全停止后，应检查设备、阀门及关键断路器，并应恢复到停止运行位置。联供工程停机时汽水系统和通风系统应延时停机。事故状态下停机应按应急处理程序进行。事故处理完毕恢复运行时，应检查各个系统管路以及阀门，并应恢复到运行初始状态。

13.3.7 当出现可能导致人员安全、主设备损坏、火灾等紧急情况时，应按事先设定的应急预案进行操作，并应及时通报上级主管以及相关部门。

13.3.8 当用气设备长时间停止运行时，应关断设备前的燃气进气阀门，恢复正常运行前，应对阀门后管路进行吹扫。

13.3.9 备用电源发电机组应每1个月启动1次。备用电源的发电机组停止运行时，发电机组启动装置、润滑油及冷却液预热装置、通风设备、电气控制系统不应间断供电。

13.3.10 内燃机运行应符合下列规定：

1 内燃机的进气压力应在技术手册中明确，运行人员不得随意调整进气压力和空燃比。当出现特殊情况需调整时，应由具有资质的人员操作；

2 启动原动机前，燃料气体应符合要求；

3 原动机启动前应吹扫排烟系统，合格后方可运行；

4 润滑油压力报警和保护应保持完好，运行值班期间应定期检查滑油压力，当滑油压力出现异常变化时，应及时查找和进行处理，紧急情况可直接停机，排除故障后方可运行；

5 控制系统应始终保持正常工作状态，值班人员对警报应及时响应。

13.3.11 燃气轮机运行应符合下列规定：

- 1 燃气轮机附属系统启动和停止应按技术规程进行；
- 2 燃气轮机启动和停止应按设备启动和停止操作规程进行；
- 3 运行过程中设备不得出现超温、超速、喘振等现象；
- 4 控制系统应始终保持正常工作状态，值班人员对警报应及时响应。

13.3.12 微燃机运行应符合下列规定：

- 1 微燃机运行可采用无人值守的运行方式，但应定期进行巡视，巡视间隔不应大于 48h；
- 2 微燃机的进气空气过滤器应根据进气清洁度及时调整更换周期，当过滤器脏堵过快时，可采用增大初级过滤面积的措施。

13.3.13 吸收式制冷机运行应符合下列规定：

- 1 吸收式制冷机组内的真空度应达到设备规定值；
- 2 溶液应定期进行取样分析，当不符合要求时应进行调整；
- 3 水质管理应按设备技术手册执行；
- 4 值班人员应掌握设备的应急情况处理，不得发生冻管、结晶等设备事故；
- 5 制冷机组可采用无人值守管理方式，但应定期进行巡视，巡视间隔不应大于 24h。

13.3.14 利用烟气余热的冷（温）水机组、锅炉，应使冷（温）水机组、锅炉能安全接受烟气余热，当余热利用设备停止运行时，烟气应能经旁通直接排放。当烟气余热总量超过冷（温）水机组、锅炉的正常需求时，应自动或者手动调节余热烟气进入设备的流量。

13.3.15 发电机组停机时应按下列顺序进行操作和检查：

- 1 确认原动机控制选择开关是处于预定的自动位置或手动位置；

2 从自控系统工作站给出停车指令或按手动控制单元上的发动机停车按钮；

3 确认原动机自动卸载且断路器脱开；

4 当原动机在速度降控制模式时，操作人员应手动卸载原动机，并应手动断开断路器；

5 当断路器脱开后，原动机应在设定的时间内卸载运行一段时间后自动停车；

6 原动机停车后，应检查预供滑油泵、预热单元和发电机组加热器是否启动。

13.4 检验与维修

13.4.1 联供工程设备维护保养应包括日常维护保养和年度维护保养。维护检修宜按计划和事先编制的规程或手册进行。主要设备宜根据设备厂商技术规范，在设备厂家技术人员指导下进行。关键设备的检测与维修应执行工作票制度。

13.4.2 联供工程主要设备的保护装置、供配电系统的开关及其保护装置、自动调节阀等重要部件应定期检验、保养、试验。

13.4.3 国家和地方规定需要年检的压力容器或设备，应通过当地质监部门的年检后方可投入使用。燃气设施和用气设备应由具有国家相应资质的单位及专业人员进行维护和检修。燃气浓度报警系统以及连锁装置的检验每年不应少于1次。

13.4.4 所有测量仪表应按规定定期校验。

13.4.5 常用备件和重要的备件应按设备日常维护保养制度提前储备。

13.4.6 燃气发电机组的维修应由具备资质的人员实施，计划维修应按设备维护保养规程执行，并应符合下列规定：

1 设备检修周期应主要依据设备厂家提供的技术手册和系统运行方式进行，在长期频繁启停的情况下，应缩短保养维修间隔时间；

2 燃气发电机组的日常维护应包括燃气系统检查、润滑油

系统检查、冷却水系统检查、排烟系统检查及机组运行状态参数检查等内容；

3 燃气内燃机的日常维护应包括火花塞的检查更换、空气过滤器的清洁或更换、滑油过滤器更换、气阀间隙检查调整、润滑油的更换等；

4 燃气轮机的日常维护应包括燃烧系统的检查和维护，微燃机辅助系统的日常维护应包括检查更换空气滤器、润滑油、燃气滤器、电气控制系统等内。

13.4.7 吸收式冷（温）水机组维修应由具备资质的人员实施，计划维修应按设备维护保养规程执行。吸收式冷（温）水机组的日常维护应包括机组控制参数的检查调整、机组气密性检查、溶液检查、机组安全保护装置检查、燃烧机检查维修等。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对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“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 2 《城镇燃气设计规范》GB 50028
- 3 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 4 《锅炉房设计规范》GB 50041
- 5 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 6 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058
- 7 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T 50062
- 8 《电力装置的电测量仪表装置设计规范》GB/T 50063
- 9 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB/T 50064
- 10 《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065
- 11 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093
- 12 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
- 13 《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB 50126
- 14 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140
- 15 《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166
- 16 《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB 50184
- 17 《电力工程电缆设计规范》GB 50217
- 18 《并联电容器装置设计规范》GB 50227
- 19 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231
- 20 《工业金属管道工程施工规范》GB 50235
- 21 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242
- 22 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243
- 23 《工业安装工程施工质量验收统一标准》GB 50252
- 24 《锅炉安装工程施工及验收规范》GB 50273

- 25 《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》
GB 50274
- 26 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 27 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
- 28 《声环境质量标准》GB 3096
- 29 《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272
- 30 《城市区域环境振动标准》GB 10070
- 31 《电能质量 供电电压偏差》GB/T 12325
- 32 《电能质量 电压波动和闪变》GB/T 12326
- 33 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348
- 34 《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271
- 35 《轻型燃气轮机运输与安装》GB/T 13675
- 36 《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549
- 37 《电能质量 三相电压不平衡》GB/T 15543
- 38 《电能质量 电力系统频率偏差》GB/T 15945
- 39 《直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组》GB/T 18362
- 40 《蒸汽和热水型溴化锂吸收式冷水机组》GB/T 18431
- 41 《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28
- 42 《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ 33
- 43 《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ 94
- 44 《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T 146
- 45 《电力工程直流电源系统设计技术规程》DL/T 5044
- 46 《火力发电建设工程启动试运及验收规程》DL/T 5437
- 47 《内燃机电站总装技术要求》JB/T 7606