

ICS ##.###.##

P ##

CGAS

团体标准

T/CGAS ###-20##

燃气分布式能源站调试及验收 规程

Commissioning and acceptance specification for fuel gas
distributed energy system

(征求意见稿)

####-##-## 发布

####-##-## 实施

中国城市燃气协会发布

目次

前言.....	I
1 范围.....	1
2 术语和定义.....	1
3 基本规定.....	2
4 分系统调试.....	4
4.1 一般规定.....	4
4.2 分系统划分.....	4
4.3 主机系统.....	4
4.4 辅机系统.....	8
5 全系统调试.....	11
6 调试验收.....	12
6.1 分系统调试验收.....	12
6.2 全系统调试验收及试运行.....	12
附录 A 调试前调试检查.....	14
附录 B 调试验收.....	30
附录 C 试运行时全系统主要性能参数.....	51
附录 D 机组移交生产交接书.....	522

前言

为规范燃气分布式能源站调试及验收，制定本标准。

本标准按照《中国城市燃气协会团体标准编写规则（试行）》规范起草。

本标准的内容包括范围、规范性引用规范、基本规定、分系统调试质量验收、整套启动调试质量验收。

本标准由中国城市燃气协会标准工作委员会归口。在使用过程中如发现需要修改和补充之处请联系中国城市燃气协会标准工作委员会秘书处和主编单位。主编单位：浙江浙能技术研究院有限公司（地址：杭州市余杭区余杭塘路 2159-1 号浙能创业大厦 C 座，邮政编码：311121，Email：zhangx@zjentc.com）

本标准主编单位：浙江浙能技术研究院有限公司。

本标准参编单位：港华能源投资有限公司、上海航天智慧能源技术有限公司、上海燃气工程设计研究有限公司、重庆中法能源服务有限责任公司、重庆渝润能源服务有限公司、葛洲坝能源重工有限公司、颜瓦（上海）发动机有限公司、康明斯（中国）投资有限公司、西安联创分布式可再生能源研究院有限公司、杭州城市能源有限公司、华润燃气投资（中国）有限公司、北京燃气能源发展有限公司、武汉光谷绿动能源有限公司、泸州太昌能源有限公司、中交煤气热力研究设计院有限公司、哈尔滨工业大学建筑学院、吉林大学、康达新能源设备股份有限公司、北京恩耐特分布能源技术有限公司。

本标准主要起草人：

本标准主要审核人：

本标准由中国城市燃气协会制定，其版权为中国城市燃气协会所有。除了用于国家法律或事先得到中国城市燃气协会书面许可，标准的任何部分不得以任何形式和任何手段进行复制、发行、改编、翻译和汇编。如有申请版权许可，请联系中国城市燃气协会标准工作委员会秘书处。

联系地址：北京市西城区金融大街 27 号投资广场 B 座 6 层

邮政编码：100032

电话：010-66219978

电子邮箱：cgas@chinagas.org.cn

燃气分布式能源站调试及验收规程

1 范围

本规程规定了燃气分布式能源站调试及验收的技术要求。

本规程适用于以天然气、沼气等为燃料，输出电、冷、热等的燃气分布式能源站。

2 术语和定义

2.1 燃气分布式能源站 fuel gas distributed energy station

布置在用户附近，以天然气、沼气等为燃料，通过热（冷）、电联供方式直接向用户输出冷、热、电的能源供应系统，并设置其他辅助系统及相关配套设施的区域或场所。

2.2 单体调试 commissioning of single equipment

元件、器件、部件、装置的调试。

2.3 单体试运 trial run of single equipment

检验该设备状态和性能是否满足其设计和制造要求的单台设备的试运行。

2.4 分系统调试 commissioning of sub-system

设备和系统的调试。

2.5 分系统试运 trial run of sub-system

检验该设备和系统是否满足设计要求的联合调整试运。

2.6 全系统调试 commissioning of complete system

燃气分布式能源站全部设备及系统的调试。

2.7 全系统试运行 trial run of complete system

主、辅机及其系统全部联合投入运行，直至完成运行 72 小时且 75%以上负荷运行的试运行。

2.6 验收 acceptance

在自行检查调试质量的基础上，参与建设活动的相关单位共同进行复验，根据本规程及相关标准，以书面形式对工程调试质量达到合格与否作出确认。

3 基本规定

3.1 燃气分布式能源站按照原动机单机容量和供能负荷分类，分为楼宇式和区域式燃气分布式能源站两大类；按照原动机的不同分类，分为燃气轮机系统、燃气内燃机系统和微燃机系统。

3.2 燃气分布式能源站调试、验收及运行相关的系统分为主机系统和辅助系统两大类，细化分类如下表：

系统类型	分系统	主要设备
主机系统	原动机设备及系统	燃气轮机、燃气内燃、微燃机
	余热利用设备及系统	余热锅炉、汽轮发电机
	调峰系统	电制冷机组、燃气调峰锅炉
辅助系统	燃料供应系统	调压站、阀门
	烟气排放处理系统	脱硝设备
	电气系统	发电机、厂用电设备
	仪表控制系统	PLC 或 DCS 控制设备
	化学水处理系统	必要的水质处理设备

3.3 在燃气分布式能源站土建和设备安装工程完工并验收合格，且通过消防验收后进行燃气分布式能源站调试。

3.4 调试依次按单体调试、分系统调试和全系统调试。单体调试原则上以厂家或施工单位为主，分系统及全系统调试原则上以调试单位为主。

3.5 调试前应由建设单位牵头编制调试工作方案，明确调试组织机构、工作范围及其相应职责。

3.6 调试应调试大纲为依据，调试大纲应按本文件和工程实际情况进行编写，并必须通过建设单位确认后才能实施调试。

3.7 分系统调试及全系统调试完成后，调试单位先自行检查，自检合格后报调试验收小组验收，建设单位代表任调试验收小组组长，成员可由设计单位、施工单位、监理单位、调试单位、使用单位等代表组成。

3.8 本规程主要包括分系统和全系统两个程序的调试内容和调试验收的内容，单体调试按各已有相关标准进行调试和验收。

3.9 分系统调试及全调试验收结果设“合格”与“不合格”质量等级。调试结果不合格时，应进行登记备案，重新整改及调试，再重新进行验收。重新验收仍不合格，对不影响使用功能及安全运行的项目，由调试验收小组组织评审并处理。

3.10 全系统调试验收结束后，经调试验收小组同意后，开始试运行。试运行期间，每隔一定时间现场巡查一次，并且每次如实记录燃气分布式能源站主要运行参数。

3.11 试运行阶段，安排测试全系统性能，测试时应在工况稳定后进行，每个数据至少取 3 组读数，并将结果

取平均值。

3.12 燃气分布式能源站通过试运行验收后，相关单位应做好调试、试运行以及期间的记录资料整理，整理后移交给建设单位留档，办理移交生产交接给建设单位。

3.13 燃气分布式能源站的调试程序可参考图 1 进行。

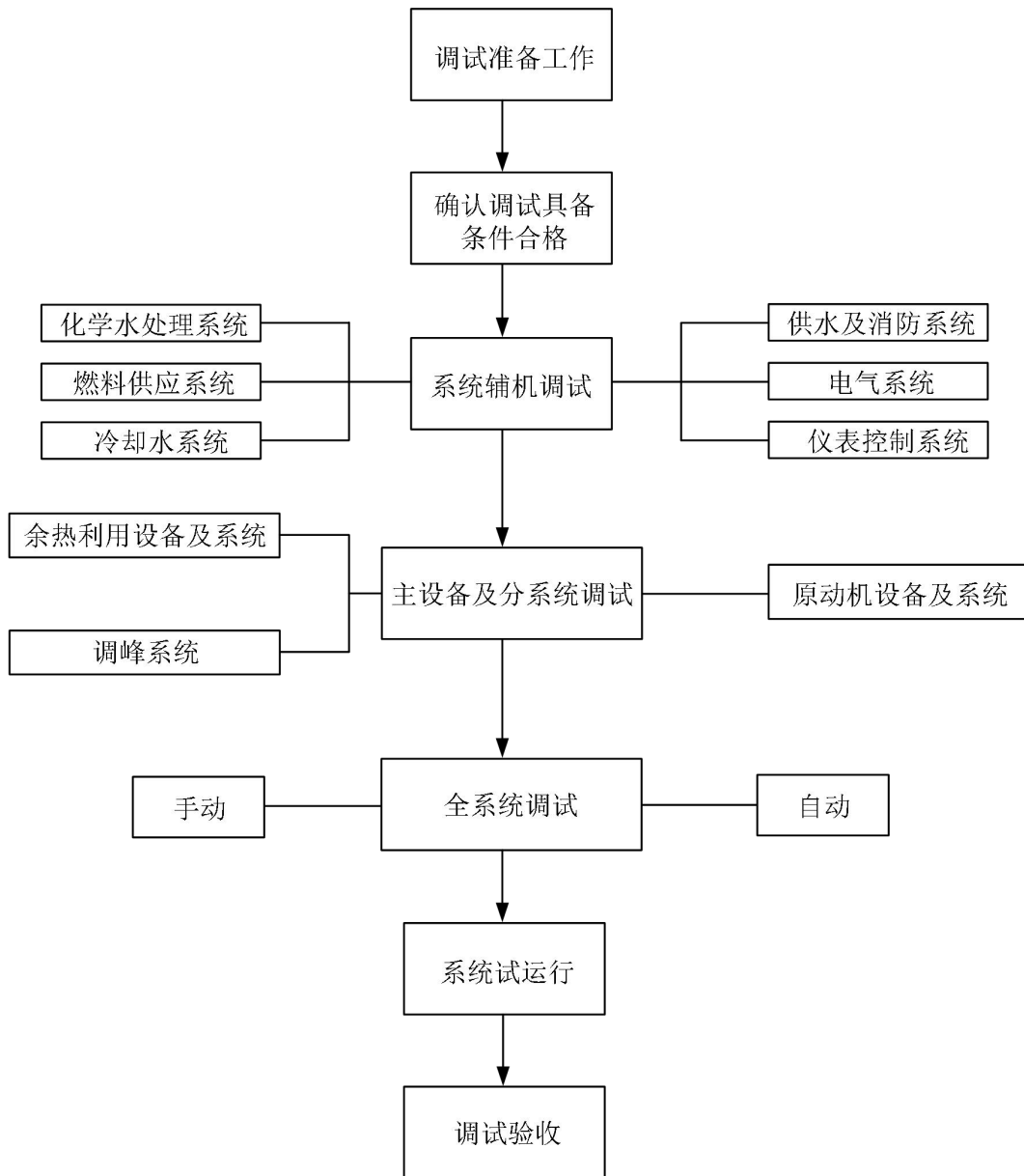


图 1 调试及验收程序

4 分系统调试

4.1 一般规定

4.1.1 燃气分布式能源站每项调试原则上均按调试前条件确认、启动、运行检查和停运的步骤或内容进行。

4.1.2 主设备调试应由制造单位负责调试工作，分系统调试应由调试单位或施工单位负责调试。

4.2 系统划分

燃气分布式能源站可按主机系统和辅机系统，其中主机系统由原动机设备及系统、余热利用设备及系统、调峰系统等分系统组成；辅机系统由燃料供应系统、烟气排放处理系统、电气系统、仪表控制系统、化学水处理系统等分系统组成。

4.3 主机系统

4.3.1 原动机设备及系统

原动机设备主要有燃气内燃机、燃气轮机、微燃机。其中微燃机工作原理同燃气轮机相同，微燃机调试要求参考本规程燃气轮机相关技术要求。

4.3.1.1 燃气内燃机

4.3.1.1.1 燃气内燃机系统调试前应具备下列条件见附录 A.1.1.1。

4.3.1.1.2 燃气内燃机系统启动调试内容：

- 检查所有模块组件的启动准备状态，预润滑发动机，启动隔声罩(如有)进/排风机；
- 烟气两通联动阀(或三通阀)处于旁通侧位置，烟气排至旁路；
- 接通启动机、接通点火系统；
- 在转速充足时关闭启动机，确认其脱离；
- 将发动机转速提高到额定转速，使机组同步，并网成功；
- 烟气温度达到余热利用设备要求时，将烟气两通联动阀(或三通阀)调至主通侧位置，烟气排至余热利用设备。

4.3.1.1.3 燃气内燃机运行过程中检查运转振动和噪声以及设备和所有部件的密封性。

4.3.1.1.4 燃气内燃机系统停运调试内容：

- 停运余热利用设备及烟气脱硝系统；
- 烟气两通联动阀处于旁通侧位置，烟气排至旁路。
- 机组减负荷，机组输出功率到额定功率的10%以下，自动解列。

- 检查润滑油循环泵启动正常；
- 燃气内燃机惰走，待内燃发动机缸温降至 90℃ 以下，停运罩壳风机。

4.3.1.2 燃气轮机

4.3.1.2.1 燃气轮机调试前应具备下列条件见附录 A.1.1.2。

4.3.1.2.2 燃气轮机启动调试内容：

- 按下燃气轮机启动键，检查确认压气机防喘放气阀开启、入口可调导叶（IGV）打开至预设开度，转子在静态变频启动装置作用下开始升速；
- 到达预设转速后检查盘车装置自动退出，到达清吹转速后，开始高速盘车吹扫；
- 启动点火装置，燃气轮机到达预设转速后入口可调导叶（IGV）开始调整开度；
- 燃气轮机达到额定转速，完成燃烧调整试验、超速保护试验；
- 配合电气专业完成并网前试验；
- 燃气轮机升至额定负荷。

4.3.1.2.3 燃气轮机运行时应检查压气机出口压力和温度、燃气轮机本体温度、透平排气温度及分散度、燃气调节阀开度、入口可调导叶（IGV）开度、润滑油温度、压力、轴向位移等各项参数。

4.3.1.2.4 燃气轮机停机时应调试以下内容：

- 控制系统发出停机指令，机组以一定速率降负荷；
- 到达预设负荷后，系统发出发电机解列指令，发电机解列，压气机防喘放气阀开启；
- 燃气轮机降速到预设转速或预设时间后，燃气轮机停机、熄火；
- 燃气轮机降速到预设转速后顶轴油系统投入；
- 到达预设转速后盘车装置自动投入运行。

4.3.2 余热利用设备及系统

燃气分布式能源站余热利用设备主要有余热锅炉系统、溴化锂吸收式冷（温）水机组等。

4.3.2.1 余热锅炉系统

4.3.2.1.1 调试前应具备条件见附录 A.1.2.1。

4.3.2.1.2 余热锅炉系统可按以下步骤进行调试：

- 余热锅炉上水；
- 关闭烟气旁通阀，烟气至余热锅炉，余热锅炉启动，炉内水升温；
- 开展锅炉烘炉、煮炉、严密性试验、安全阀调整及严密性等试验；

——余热锅炉产汽量达到设计值。

4.3.2.1.3 余热锅炉运行时应检查：

——蒸汽温度、压力、流量在设计正常范围内；

——汽包水位正常，就地水位计指示清晰；

——转动设备电流、温度、振动等参数正常，无异常声音；

——余热锅炉汽、水系统无渗漏；

——余热锅炉系统排污运行正常。

4.3.2.1.4 余热锅炉停运时可按以下步骤进行调试：

——燃气轮机逐渐降低负荷，维持汽包水位稳定，汽温、汽压变化平稳；

——投入烟气温度匹配功能，待烟温低于预设值，退出烟气温度匹配功能，停运燃气轮机；

——余热锅炉汽包补水至正常水位，停运给水泵；

——关闭余热锅炉汽水系统各截止阀；

——燃气轮机盘车启动后，关闭余热锅炉烟囱挡板。

4.3.2.2 溴化锂吸收式冷（温）水系统

4.3.2.2.1 调试前应具备条件见附录 A.1.2.2。

4.3.2.2.2 溴化锂吸收式冷（温）水机组可按以下步骤进行调试：

——开启冷冻水泵；

——再开启冷却水泵、发生泵、吸收器泵；

——慢慢关闭烟气旁通阀，向高温发生器供烟气；

——蒸发器水槽的液位达到要求；

——调整冷（热）负荷的供水量，使其运转参数达到要求为止。

4.3.2.2.3 溴化锂吸收式冷（温）水机组运行时应检查冷（温）媒水进、出口温度、冷却水进、出口温度，符合设计要求，确认溶液泵、溶液喷淋泵、冷剂泵运转正常。

4.3.2.2.4 溴化锂吸收式冷（温）水机组可按以下步骤进行停机调试：

——烟气旁通阀缓缓打开，稀释运转过程，溶液泵、溶液喷淋泵运转，冷剂泵停机；

——稀释运转结束后，冷却水泵、溶液泵停机、溴化锂吸收式冷（温）水完全停机，返回运转前的状态；

——停止冷冻泵并关闭冷水入口、出口截止阀。

4.3.3 调峰系统

燃气分布式能源站调峰设备主要包括：离心式/螺杆式电制冷冷水机组、燃气锅炉等。

4.3.3.1 离心式/螺杆式电制冷冷水系统

4.3.3.1.1 离心式/螺杆式电制冷冷水系统调试前应具备条件见附录 A.1.3.1。

4.3.3.1.2 离心式/螺杆式电制冷冷水机组可按以下步骤进行启动调试：

- 启动冷冻水泵，缓慢开启冷冻水泵出口电动阀，调整冷冻水流量至额定流量；
- 启动冷却水泵和冷却塔风机，缓慢开启冷却水泵出口电动阀，调整冷却水流量至额定流量；
- 机组运转方式设定为“手动”，启动油泵；
- 启动主机，检查润滑油温度、压力，制冷剂温度、主机电流、振动和噪音运行状况；
- 机组运转正常后开始加载，缓慢开启离心式制冷机进口导叶或手动调整螺杆式制冷机负荷率，按 20% 级差间隔 10 分钟逐级加载至 100%；

4.3.3.1.3 离心式/螺杆式电制冷冷水机组可按以下步骤进行停机调试：

- 切断主电源，机组卸载；
- 延时 5~10 分钟，依次关闭润滑油泵、冷却塔、冷却水泵、冷冻水泵。

4.3.3.2 燃气锅炉

4.3.3.2.1 燃气锅炉调试前应具备条件见附录 A.1.3.2。

4.3.3.2.2 燃气锅炉系统可按以下步骤进行启动调试：

- 启动给水泵后，开启锅炉进水阀向锅炉充水及管路系统充水；
- 启动给水泵，缓慢开启给水泵出口阀门，启动锅炉风机，锅炉自动点火；
- 待锅炉排烟温度达到 100℃时，将燃烧器调整到大火模式，比例调节的锅炉按说明书逐步增大燃气量；
- 锅炉加载至额定负荷，升压至额定工作压力；
- 在安全的条件下进行锅炉保护试验，包括但不限于：锅炉超温保护联锁、燃烧器熄火联锁、燃气压力联锁、风压联锁等；
- 调试完成后锅炉切换为自动运行。

4.3.3.2.3 燃气锅炉可按以下步骤进行停炉调试：

- 切断燃气供应后，以 30%额定风量吹扫炉膛至少 5 分钟后，风机停运；
- 停止给水泵运行，关闭各进出口阀；
- 切断主电源。

4.4 辅机系统

辅助系统是指配套主机系统的辅助性设备构成的系统。包括燃料供应系统、冷却水系统、化学水处理系统、电气系统、仪表控制系统、烟气处理系统等。

4.4.1 燃气供应系统

主要为原动机或者燃气锅炉提供燃气，一般由调压装置、过滤器、计量装置、加热器、紧急切断阀、放散、检测保护系统、管道系统等组成。

4.4.1.1 燃气供应系统调试前应具备条件见附录 A.2.1。

4.4.1.2 燃气供应系统启动调试内容包括：

- 燃气流量计及系统调试；
- 燃气供应系统的充氮吹扫；
- 燃气供应系统天然气置换；
- 燃气供应系统充压。

4.4.1.3 燃气供应系统运行时应检查系统是否泄漏，压力及流量等参数是否正常。

4.4.1.4 燃气供应系统停运时应完成切断天然气供应，释放系统内压力，并进行氮气置换等调试内容。

4.4.2 冷却水系统

冷却水系统主要为主机系统等提供冷却水。主要有机械力通风冷却塔、远程散热水箱、冷却循环水泵、进水母管、回水母管等组成。

4.4.2.1 冷却水系统调试前应具备条件见附录 A.2.2。

4.4.2.2 冷却水系统启动调试内容包括：

- 冷却塔底部集水盘注水至高液位，检查集水盘壁是否渗漏；
- 开启冷却塔底部进水母管相关阀门，利用重力作用对循环冷却水进、回水管、循环冷却泵体及各用水侧系统进行注水，检查各管路是否渗漏；
- 启动循环冷却泵，检查电机电流及泵出口及振动正常，循环冷却水上塔喷淋，保证冷水塔出水温度达到设计要求。

4.4.2.3 冷却水系统运行时应检查冷却水塔风机电机、循环冷却泵电机是否正常运行，出水温度是否符合设计要求。

4.4.2.4 冷却水系统停运时应完成以下调试内容：

- 停止运行循环冷却水泵；

- 关闭冷却水进、出水阀；
- 打开系统排水阀，水排尽后关闭。

4.4.3 化学水处理系统

4.4.3.1 化学水处理系统调试前条件见附录 A.2.3。

4.4.3.2 化学水处理系统可按以下步骤进行调试：

- 加药系统阀门、联锁、报警、保护、启停传动试验；
- 加药系统冲洗，加药泵行程调整、系统试运；
- 程控启动、停运试验。

4.4.4 电气系统

电气系统调试内容包括：

- 发电机电气启动调试；
- 厂用电受电调试；
- 电气控制系统调试；
- 电气其他系统调试等。

4.4.4.1 发电机电气启动

4.4.4.1.1 发电机电气启动调试前条件见附录 A.2.4.1。

4.4.4.1.2 发电机电气启动调试内容：

- 内燃发电机空载启停机试验；
- 内燃发电机机端 PT 柜至机端开关柜电缆核相试验；
- 内燃发电机假同期试验；
- 内燃发电机并网带负荷试验。

4.4.4.2 厂用电受电

4.4.4.2.1 厂用电受电调试前条件见附录 A.2.4.2。

4.4.4.2.2 厂用电受电调试内容：

- MCC 段的受电试验；
- 对互为备用的各台低压厂用变进行冲击合闸试验，并进行核相、电源切换试验；
- 母线及压变冲击试验和电源切换试验；

——发电机 A、B 段母线并列及核相试验；

——发电机母线及其压变进行冲击试验。

4.4.4.3 电气控制系统

4.4.4.3.1 电气控制系统调试前条件见附录 A.2.4.3。

4.4.4.3.2 电气控制系统调试内容：

——模拟信号（AI）测试，检查计算机监控系统是否收到模拟输入信号且是否对应；

——输出命令（DO）测试，检查 I/O 柜接点输出及中间继电器的接点输出是否正确；

——输入信号（DI）测试，查看控制系统显示是否正确动作；

——各种 I/O 信号联调及设备传动，检验控制、信号回路正确、设备动作正常可靠；

——功能试验对调试范围内的设备，观察设备能否正确动作或者控制能否闭锁，信号能否正确反馈显示；

——确认联锁逻辑的正确性，检查系统内逻辑组态，尤其是操作的允许条件、分合闸动作等逻辑。

4.4.4.4 电气其他系统

4.4.4.4.1 电气其他系统调试前条件见附录 A.2.4.4。

4.4.4.4.2 电气其他系统调试内容：

——测量直流电源系统各接点信号输入回路及直流电源回路对地绝缘电阻是否满足规程要求。

——检查 UPS 系统信号回路的正确性，UPS 切换试验；

——确认厂用送配电系统开关保护装置定值设置与正式定值单一致，模拟保护动作，带开关传动，验证就地开关柜间的电气闭锁回路的正确性；

——切换厂用电源快速切换试验，检查装置及其整定值、控制回路、信号回路的正确性和完整性；

——检查发电机母线接线的各保护信号和直流电源回路，测量各保护用交流输入回路绝缘电阻，检查保护动作行为和指示灯的正确性；

——检查发电机保护及同期系统同期模块启动功能，检定母线无压/线路无压功能，检定母线无压/线路有压功能，检定母线和线路有压时的同期功能。

4.4.5 仪表控制系统

4.4.5.1 仪表控制系统调试前条件见附录 A.2.4.5。

4.4.5.2 仪表控制系统可按以下步骤进行调试：

——电源模块通电、控制柜通电、I/O 端子柜等设备通电检查；

——主要检查输入、输出回路开关量输入、开关量输出、模拟量输入；

——硬件检查包括卡件设置检查、I/O 终端设置检查、通电前接地系统检查、通电后电源模块主/备切换检查、I/O 通道测试；

——软件检查包括 IO 清册和逻辑图纸的核对检查、各系统控制软件的逻辑设计、定值、以及各系统画面的检查和完善。

——调试回路的相关参数曲线，离线检查各回路组态，确认 PLC 或 DCS 系统工作正常，在线检查各回路通讯，回路调试。

4.4.6 烟气处理系统

4.4.6.1 烟气处理系统调试前条件见附录 A.2.4.6。

4.4.6.2 烟气处理系统可按以下步骤进行调试：

——烟气脱硝系统阀门、联锁、报警、保护、启停等传动试验；

——管道吹扫；

——设备及管道严密性试验；

——系统设备及管道氮气置换；

——还原剂区域系统调试；

——SCR 反应器冷态调试，配合反应器入口气流均布性和喷氨管流量调平试验；

——吹灰装置及稀释风机调试，烟气脱硝系统正常投运。

5 全系统调试

5.1 全系统调试是在各分系统调试且验收完成后，对燃气分布式能源站所有设备及系统开展联合调试，使全系统全部投入正常运行。

5.2 全系统调试应具备下列条件见附录 A.3。

5.3 全系统可按以下步骤进行调试：

——启动内燃机，先将风机放到自动位置，内燃机处于远方状态，集控室点启动后，内燃机进排风机会先后自启；

——润滑油泵、缸套水泵，中冷水泵同步自启，机组进入自检状态；

——节气阀打开进气、火花塞点火，发动机运转，在并网模式下发动机转速达到一定转速，停留一定时间；

——转速稳定到更高转速后，怠速运行信号消失，手动点同步使能，待频差和相位同步后机组自动并网，启动时建议 30%-50%；

- 启动溴化锂冷冻水泵；
- 启动溴化锂冷却水泵；
- 启动溴化锂机组；排烟阀及缸套水三通阀会慢慢打开，待缸套水稳定后，慢慢升内燃机负荷至满负荷；
- 投用烟气脱硝系统。

6 调试验收

6.1 分系统调试验收

6.1.1 燃气分布式能源站可逐个分系统分别组织验收。

6.1.2 原动机设备系统调试验收包含燃气内燃机、燃气轮机及微燃机。燃气内燃机系统调试验收表参考附表 B.1.1；燃气轮机系统调试验收表参考附表 B.1.2，微燃机系统调试验收参考燃气轮机系统。

6.1.3 余热利用系统调试验收包括余热锅炉系统、溴化锂吸收式冷（温）水系统等。余热锅炉系统调试验收表参考附表 B.2.1；溴化锂吸收式冷（温）水系统调试验收表参考附表 B.2.2。

6.1.4 调峰系统调试验收包括离心式/螺杆式电制冷系统、燃气锅炉系统等。离心式/螺杆式电制冷系统调试验收表参考附表 B.3.1；燃气锅炉调试验收表参考附表 B.3.2。

6.1.5 辅助系统调试验收包括燃料供应系统、冷却水系统、化学水处理系统、电气系统、仪表控制系统、烟气处理系统调试验收。

6.1.5.1 燃料供应系统调试验收表参考附表 B.4.1。

6.1.5.2 冷却水系统调试验收表参考附表 B.4.2。

6.1.5.3 化学水处理系统调试验收表参考附表 B.4.3。

6.1.5.4 电气系统调试验收包括发电机电气启动、厂用电受电、电气控制系统、电气其他系统等。发电机电气启动调试验收参考附表 B.4.4.1；厂用电受电调试验收参考附表 B.4.4.2；电气控制系统调试验收参考附表 B.4.4.3；电气其他系统调试验收参考附表 B.4.4.4。

6.1.6 仪表控制系统调试验收表参考附表 B.5。

6.1.8 烟气处理系统调试验收表参考附表 B.6。

6.2 全系统调试验收及试运行

6.2.1 全系统调试完成后，全系统稳定运行后，调试小组开展全系统调试验收，全系统调试验收表参考附表 B.7。

6.2.2 全系统调试质量验收后，经消缺后，组织开展机组试运行，试运行期间，开展全系统主要性能参数，试

运行时全系统主要性能参数测试表参考附录 C。

6.2.3 试运行负荷应不小于 75%额定负荷，运行时间 72 小时以上。

6.2.4 试运行完成后，召开调试验收组会议，听取并审议整套启动调试和移交工作汇报，办理移交生产的签字手续，机组移交生产交接书参考附录 D。

附录 A 调试前调试检查

(资料性)

A.1 主机系统调试前条件检查

A.1.1 原动机设备系统调试前条件检查

对燃气内燃机系统调试前对具备的条件进行检查和确认，检查内容、检查情况及检查结果填写记录表格见表 A.1.1.1。

表 A.1.1.1 燃气内燃机系统调试前条件

工程：		机组号：	
序号	检查内容	检查情况	检查结果
1	受压容器压力试验，安全阀动作测试		合格/不合格
2	发电机电机绝缘测试，电气柜开关动作测试		合格/不合格
3	发电机组系统进排风、润滑油系统已投用		合格/不合格
4	燃气泄漏试验、罩壳消防系统试验		合格/不合格
5	燃气供应系统调试		合格/不合格
6	冷却水系统调试		合格/不合格
7	电负荷具备系统满载条件		合格/不合格
结论			
制造单位代表/施工单位代表（签字）：		年 月 日	
调试单位代表（签字）：		年 月 日	
监理单位代表（签字）：		年 月 日	
建设单位代表（签字）：		年 月 日	
生产单位代表（签字）：		年 月 日	

对燃气轮机系统调试前对具备的条件进行检查和确认，检查内容、检查情况及检查结果填写记录表格见表

A. 1. 1. 2。

表 A. 1. 1. 2 燃气轮机系统调试前条件

工程：		机组号：	
序号	检查内容	检查情况	检查结果
1	润滑油、控制油系统已冲洗干净，油质合格		合格/不合格
2	润滑油、控制油系统和盘车装置运行情况		合格/不合格
3	天然气系统气体置换完成		合格/不合格
4	罩壳通风风机已运行		合格/不合格
5	消防系统及运行		合格/不合格
6	辅助系统		合格/不合格
7	电负荷具备系统满载条件		合格/不合格
结论			
制造单位代表/施工单位代表（签字）：		年 月 日	
调试单位代表（签字）：		年 月 日	
监理单位代表（签字）：		年 月 日	
建设单位代表（签字）：		年 月 日	
生产单位代表（签字）：		年 月 日	

A. 1. 2 余热利用系统调试前条件检查

对余热锅炉利用系统调试前对具备的条件进行检查和确认，检查内容、检查情况及检查结果填写记录表格见表 A. 1. 2. 1。

表 A. 1. 2. 1 余热锅炉系统调试前条件

工程：		机组号：	
序号	检查内容	检查情况	检查结果
1	原动机调试完成		合格/不合格
2	制水系统调试完成，已制取合格锅炉用水		合格/不合格
结论			
制造单位代表/施工单位代表（签字）：		年 月 日	
调试单位代表（签字）：		年 月 日	
监理单位代表（签字）：		年 月 日	
建设单位代表（签字）：		年 月 日	
生产单位代表（签字）：		年 月 日	

对溴化锂吸收式冷（温）水系统调试前对具备的条件进行检查和确认，检查内容、检查情况及检查结果填写记录表格见表 A. 1. 2. 2。

表 A. 1. 2. 2 溴化锂吸收式冷（温）水系统调试前条件

工程：		机组号：	
序号	检查内容	检查情况	检查结果
1	原动机调试完成		合格/不合格
2	烟气系统运行正常		合格/不合格
3	冷却水系统运行正常，冷却水出水温度达到设计指标		合格/不合格
结论			
制造单位代表/施工单位代表（签字）：		年 月 日	
调试单位代表（签字）：		年 月 日	
监理单位代表（签字）：		年 月 日	
建设单位代表（签字）：		年 月 日	
生产单位代表（签字）：		年 月 日	

A. 1. 3 调峰系统调试前条件检查

对离心式/螺杆式冷水系统调试前对具备的条件进行检查和确认，检查内容、检查情况及检查结果填写记录表格见表 A. 1. 3. 1。

表 A. 1. 3. 1 离心式/螺杆式冷水系统调试前条件

工程：		机组号：	
序号	检查内容	检查情况	检查结果
1	机组气密性试验、真空试验		合格/不合格
2	润滑油充注、冷媒充注完成且无异常		合格/不合格
3	管道冲洗完毕，机组具备送电条件		合格/不合格
4	冷却水系统投用正常		合格/不合格
5	相关阀门动作正常		合格/不合格
结论			
制造单位代表/施工单位代表（签字）：		年 月 日	
调试单位代表（签字）：		年 月 日	
监理单位代表（签字）：		年 月 日	
建设单位代表（签字）：		年 月 日	
生产单位代表（签字）：		年 月 日	

对燃气锅炉系统调试前对具备的条件进行检查和确认，检查内容、检查情况及检查结果填写记录表格见表

A. 1. 3. 2。

表 A. 1. 3. 2 燃气锅炉系统调试前条件

工程：		机组号：	
序号	检查内容	检查情况	检查结果
1	管路冲洗完毕，压力试验无泄漏		合格/不合格
2	燃气供应系统调试合格		合格/不合格
3	燃气泄漏报警系统、消防系统调试合格		合格/不合格
4	燃烧器、循环水泵、给水泵调试合格		合格/不合格
5	相关阀门动作正常		合格/不合格
结论			
制造单位代表/施工单位代表（签字）：		年 月 日	
调试单位代表（签字）：		年 月 日	
监理单位代表（签字）：		年 月 日	
建设单位代表（签字）：		年 月 日	
生产单位代表（签字）：		年 月 日	

A. 2 辅助系统调试前条件检查

A. 2.1 燃料供应系统调试前条件检查

对燃料供应系统调试前具备的条件进行检查和确认，检查内容、检查情况及检查结果填写记录表格见表 A. 2. 1。

表 A. 2. 1 燃料供应系统调试前条件

工程：		机组号：	
序号	检查内容	检查情况	检查结果
1	系统静态水压试验		合格/不合格
2	系统气密性试验		合格/不合格
结论			
制造单位代表/施工单位代表（签字）：		年 月 日	
调试单位代表（签字）：		年 月 日	
监理单位代表（签字）：		年 月 日	
建设单位代表（签字）：		年 月 日	
生产单位代表（签字）：		年 月 日	

A. 2. 2 冷却水系统调试前条件检查

对冷却水系统调试前具备的条件进行检查和确认, 检查内容、检查情况及检查结果填写记录表格见表 A. 2. 2。

表 A. 2. 2 冷却水系统调试前条件

工程:		机组号:	
序号	检查内容	检查情况	检查结果
1	机力通风冷却塔风机试运转		合格/不合格
2	系统阀门联动及严密性试验		合格/不合格
3	循环冷却水泵及电机运转		合格/不合格
结论			
制造单位代表/施工单位代表 (签字):		年 月 日	
调试单位代表 (签字):		年 月 日	
监理单位代表 (签字):		年 月 日	
建设单位代表 (签字):		年 月 日	
生产单位代表 (签字):		年 月 日	

A. 2. 3 化学水处理系统调试前条件检查

对化学水处理系统调试前对具备的条件进行检查和确认，检查内容、检查情况及检查结果填写记录表格见表 A. 2. 3。

表 A. 2. 3 化学水系统调试前条件

工程：		机组号：	
序号	检查内容	检查情况	检查结果
1	水箱清洗准备完好		合格/不合格
2	药剂准备到位		合格/不合格
3	加药泵通电正常		合格/不合格
结论			
制造单位代表/施工单位代表（签字）：		年 月 日	
调试单位代表（签字）：		年 月 日	
监理单位代表（签字）：		年 月 日	
建设单位代表（签字）：		年 月 日	
生产单位代表（签字）：		年 月 日	

A. 2. 4 电气系统调试前条件检查

对发电机电气启动调试前对具备的条件进行检查和确认，检查内容、检查情况及检查结果填写记录表格见表 A. 2. 4. 1。

表 A. 2. 4. 1 发电机电气启动系统调试前条件

工程：		机组号：	
序号	检查内容	检查情况	检查结果
1	控制保护系统已校验整定结束		合格/不合格
2	联络电缆经过定相以及绝缘试验		合格/不合格
3	发电机绝缘测试合格		合格/不合格
4	发电机组系统进排风、润滑油系统调试合格		合格/不合格
5	燃气供应系统调试合格，具有供气能力		合格/不合格
6	冷却水系统调试合格，具有供冷却能力		
结论			
制造单位代表/施工单位代表（签字）：		年 月 日	
调试单位代表（签字）：		年 月 日	
监理单位代表（签字）：		年 月 日	
建设单位代表（签字）：		年 月 日	
生产单位代表（签字）：		年 月 日	

对厂用电受电调试前对具备的条件进行检查和确认，检查内容、检查情况及检查结果填写记录表格见表 A. 2. 4. 2。

表 A. 2. 4. 2 厂用电受电调试前条件

工程：		机组号：	
序号	检查内容	检查情况	检查结果
1	检查所有受电的一次设备目测相位正确、绝缘良好		合格/不合格
2	检查所有受电范围内的断路器已处于冷备用		合格/不合格
3	所有电压互感器一、二次熔丝良好，接触可靠		合格/不合格
4	各断路器以及接地闸刀电气闭锁试验		合格/不合格
5	各设备的传动及联锁试验		合格/不合格
6	继电保护装置试验		合格/不合格
7	控制系统试验		合格/不合格
8	各仪表以及信号系统试验		合格/不合格
结论			
制造单位代表/施工单位代表（签字）：		年 月 日	
调试单位代表（签字）：		年 月 日	
监理单位代表（签字）：		年 月 日	
建设单位代表（签字）：		年 月 日	
生产单位代表（签字）：		年 月 日	

对电气控制系统调试前对具备的条件进行检查和确认，检查内容、检查情况及检查结果填写记录表格见表

A. 2. 4. 3。

表 A. 2. 4. 3 电气控制系统调试前条件

工程：		机组号：	
序号	检查内容	检查情况	检查结果
1	屏柜接线完毕，回路检查正确，完成上电试验		合格/不合格
2	电气单体调试已完毕		合格/不合格
3	完成 I/O 通道测试		合格/不合格
4	控制系统组态完成		合格/不合格
结论			
制造单位代表/施工单位代表（签字）：		年 月 日	
调试单位代表（签字）：		年 月 日	
监理单位代表（签字）：		年 月 日	
建设单位代表（签字）：		年 月 日	
生产单位代表（签字）：		年 月 日	

对电气其他系统调试前对具备的条件进行检查和确认，检查内容、检查情况及检查结果填写记录表格见表

A. 2. 4. 4。

表 A. 2. 4. 4 电气其他系统调试前条件

工程：		机组号：	
序号	检查内容	检查情况	检查结果
1	相关二次接线已完成		合格/不合格
2	相关保护调试整定单齐全		合格/不合格
结论			
制造单位代表/施工单位代表（签字）：		年 月 日	
调试单位代表（签字）：		年 月 日	
监理单位代表（签字）：		年 月 日	
建设单位代表（签字）：		年 月 日	
生产单位代表（签字）：		年 月 日	

对仪表控制系统调试前对具备的条件进行检查和确认，检查内容、检查情况及检查结果填写记录表格见表 A. 2. 4. 5。

表 A. 2. 4. 5 仪表控制系统调试前条件

工程：		机组号：	
序号	检查内容	检查情况	检查结果
1	一、二次系统接线完成		合格/不合格
2	一次测量元件校验完成		合格/不合格
3	绝缘对地电阻测试合格		合格/不合格
结论			
制造单位代表/施工单位代表（签字）：		年 月 日	
调试单位代表（签字）：		年 月 日	
监理单位代表（签字）：		年 月 日	
建设单位代表（签字）：		年 月 日	
生产单位代表（签字）：		年 月 日	

对烟气处理系统调试前对具备的条件进行检查和确认，检查内容、检查情况及检查结果填写记录表格见表 A. 2. 4. 6。

表 A. 2. 4. 6 烟气处理系统调试前条件

工程：		机组号：	
序号	检查内容	检查情况	检查结果
1	原动机系统调试合格且运行正常		合格/不合格
2	烟气管路及阀门运行正常		合格/不合格
3	余热利用系统调试合格且运行正常		合格/不合格
结论			
制造单位代表/施工单位代表（签字）：		年 月 日	
调试单位代表（签字）：		年 月 日	
监理单位代表（签字）：		年 月 日	
建设单位代表（签字）：		年 月 日	
生产单位代表（签字）：		年 月 日	

A.3 全系统调试前条件检查

全系统调试前对具备的条件应进行检查和确认，检查内容、检查情况及检查结果填写记录表格见表 A.3。

表 A.3 全系统调试前条件

工程：		机组号：	
序号	检查内容	检查情况	检查结果
1	燃气供应系统投运正常		合格/不合格
2	冷却水系统投运正常		合格/不合格
3	主设备房间的通风系统和消防系统投运		合格/不合格
4	可燃气体探测自动报警系统投运		合格/不合格
5	内燃机电气试验结束且并网成功		
6	溴化锂远方联调完成，能正常启停		
7	溴化锂联锁及报警确认试验完成且联锁保护投入；溴化锂溶液浓度调整完成		
8	烟气脱硝系统信号联调，联锁试验等内容已结束且符合要求		
9	冷、热用户端具备投用条件		合格/不合格
10	具备并网条件		合格/不合格
结论			
制造单位代表/施工单位代表（签字）：		年 月 日	
调试单位代表（签字）：		年 月 日	
监理单位代表（签字）：		年 月 日	
建设单位代表（签字）：		年 月 日	
生产单位代表（签字）：		年 月 日	

附录 B 调试验收

B.1 原动机系统调试验收

B.1.1 燃气内燃机系统调试验收

燃气内燃机系统调试后，应对验收项目内容逐一验收，验收项目、验收标准、验收情况及验收结果填写记录表格见表 B.1.1。

表 B.1.1 燃气内燃机系统调试验收

机组号		分系统名称	原动机系统/燃气内燃机系统	
验收项目		验收标准	验收情况	验收结果
联锁保护		全部投入，动作准确		
状态显示		正确		
燃气调压系统	调节阀	调节压力符合设计要求		
	连接管线	连接紧固，无泄漏		
缸套冷却水泵	轴承振动	符合 GB50275-2010 的规定		
	轴承温度	符合 GB50275-2010 的规定		
	电流	不超过额定电流		
	出口压力	符合设计要求		
	格兰、盘根	温度<60℃，泄漏正常		
	进口滤网差压	符合设计要求		
缸套水换热器	进口温度	符合设计要求		
	出口温度	符合设计要求		
中冷水水泵	轴承振动	符合 GB50275-2010 的规定		
	轴承温度	符合 GB50275-2010 的规定		
	电流	不超过额定电流		
	出口压力	符合设计要求		
	格兰、盘根	温度<60℃，泄漏正常		
	进口滤网差压	符合设计要求		
中冷水空冷器	进口水温度	符合设计要求		
	出口水温度	符合设计要求		
润滑油系统	油箱液位	符合设计要求		

表 B. 1. 1 燃气内燃机系统调试验收（续）

机组号		分系统名称	原动机系统/燃气内燃机系统		
验收项目		验收标准	验收情况	验收结果	
润滑油系统	过滤器	符合设计要求			
	预加热器	符合设计要求			
	润滑油泵	符合 GB50275-2010 的规定			
	润滑油冷却器	进出口油温符合设计要求			
进排风系统	进排风口温差	符合设计要求			
	进风风机	符合 GB50275-2010 的规定			
	排风风机	符合 GB50275-2010 的规定			
烟气系统	烟气脱硝装置	符合设计要求			
	烟气旁通阀	功能正常			
	消音器	符合设计要求			
	烟道	无泄漏			
消防系统	联锁保护	投入正常，动作准确			
	燃气泄漏检测器	功能正常			
	温感探测器	功能正常			
	报警系统	功能正常			
	灭火系统	功能正常			
制造单位代表/施工单位代表（签字）：			年	月	日
调试单位代表（签字）：			年	月	日
设计单位代表（签字）：			年	月	日
监理单位代表（签字）：			年	月	日
建设单位代表（签字）：			年	月	日

B. 1. 2 燃气轮机系统调试验收

燃气轮机系统调试后，应对验收项目内容逐一验收，验收项目、验收标准、验收情况及验收结果填写记录表格见表 B. 1. 2。

表 B. 1. 2 燃气轮机系统调试验收

机组号				分系统名称	原动机系统/燃气轮机		
验收项目		性质	单位	验收标准	验收结果	备注	
联锁保护		主控		全部投入，动作准确			
状态显示		主控		正确			
进排气系统	进气系统自动反吹			符合要求			
	排气温度、排气压力等重要测点	主控		传动无误			
润滑油、顶轴油及盘车	交流润滑油泵			油压正常			
	直流润滑油泵			符合要求			
	事故供油系统			符合要求			
	顶轴油泵			功能正常			
	盘车装置			功能正常			
控制油系统	冷却系统			投运正常			
	控制油泵			油压正常			
透平	排气压力			符合要求			
	排气温度			符合要求			
	排气温度分散度			符合要求			
	透平轮间温度			符合要求			
发电机	有功功率			符合设计要求			
	无功功率			符合设计要求			
轴振	首次基本负荷			符合设计要求			
	基本负荷			符合设计要求			
制造单位代表/施工单位代表（签字）：				年 月 日			
调试单位代表（签字）：				年 月 日			
设计单位代表（签字）：				年 月 日			
监理单位代表（签字）：				年 月 日			

建设单位代表（签字）：	年 月 日
-------------	-------

B.2 余热利用系统调试验收

B.2.1 余热锅炉调试验收

余热锅炉系统调试后，应对验收项目内容逐一验收，验收项目、验收标准、验收情况及验收结果填写记录表格见表 B.2.1。

表 B.2.1 余热锅炉系统调试验收

机组号	分系统名称		余热利用系统/余热锅炉		
验收项目		验收标准	验收情况	检查结果	
联锁保护		全部投入，动作准确			
状态显示		正确			
烟道挡板		开启灵活，状态正确			
除氧泵	振动	符合 GB50275-2010 的规定			
	轴承温度	符合 GB50275-2010 的规定			
	出口压力	符合设计要求			
	电动机电流	不超过额定电流			
	电动机绕组温度	<120			
给水泵	振动	符合 GB50275-2010 的规定			
	轴承温度	符合 GB50275-2010 的规定			
	出口压力	符合设计要求			
	电动机电流	不超过额定电流			
	电动机绕组温度	<120			
管道系统		无泄漏			
排污扩容器		符合设计要求			
连续排污系统		符合设计要求			
定期排污系统		符合设计要求			
排、疏水系统		符合设计要求			
水位计		指示正确，显示清晰			
阀门		动作灵活，状态正确			
制造单位代表/施工单位代表（签字）：			年	月	日
调试单位代表（签字）：			年	月	日

表 B.2.1 余热锅炉系统调试验收（续）

设计单位代表（签字）:	年 月 日
监理单位代表（签字）:	年 月 日
建设单位代表（签字）:	年 月 日

B. 2. 2 溴化锂吸收式冷（温）水系统调试验收

溴化锂吸收式冷（温）水系统调试后，应对验收项目内容逐一验收，验收项目、验收标准、验收情况及验收结果填写记录表格见表 B. 2. 2。

表 B. 2. 2 溴化锂吸收式冷（温）水系统调试验收

机组号		分系统名称	余热利用系统/溴化锂吸收式冷（温）水系统	
验收项目		验收标准	验收情况	验收结果
联锁保护		全部投入，动作准确		
状态显示		正确		
绝缘性能	控制箱、溶液泵、发生泵、冷剂泵及真空泵绝缘性能	符合运行要求		
抽真空系统	真空度	符合设计要求		
	真空电磁阀	与真空泵同步工作		
	运转电流、专项、声音、电流	符合设计要求		
溶液泵	运转电流、专项、声音、电流	符合设计要求		
发生泵	出口调节阀	工作正常，动作准确		
	运转电流、声音、电流	符合设计要求		
冷冻水泵	轴承震动	<6.3		
	轴承温度	<80		
	电流	不超额定电流		
	出口压力	符合设计要求		
	格兰盘根	温度<60℃，泄漏正常		
冷媒水	进、出口温度	符合设计要求		
冷却水	进、出温度	符合设计要求		
制造单位代表/施工单位代表（签字）：			年 月 日	
调试单位代表（签字）：			年 月 日	
设计单位代表（签字）：			年 月 日	
监理单位代表（签字）：			年 月 日	
建设单位代表（签字）：			年 月 日	

B.3 调峰系统调试验收

B.3.1 离心式/螺杆式电制冷系统调试验收

离心式/螺杆式电制冷系统调试后，应对验收项目内容逐一验收，验收项目、验收标准、验收情况及验收结果填写记录表格见表 B.3.1。

表 B.3.1 离心式/螺杆式电制冷系统调试验收

机组号		分系统名称	调峰系统/离心式/螺杆式电制冷冷水机组		
验收项目		验收标准	验收情况	检查结果	
联锁保护		全部投入，动作正确			
状态显示		正确			
供冷量		设计要求			
冷冻水	出水温度	设计要求			
	进水温度	设计要求			
管道系统	严密性	无泄漏			
冷却水泵	轴承震动	设备设计参数			
	轴承温度	设备设计参数			
	电流	设备设计参数			
	出口压力	设备设计参数			
	格兰盘根	温度≤60℃，泄漏正常			
冷冻水泵	轴承震动	设备设计参数			
	轴承温度	设备设计参数			
	电流	设备设计参数			
	出口压力	设备设计参数			
	格兰盘根	温度≤60℃，泄漏正常			
制造单位代表/施工单位代表（签字）：			年	月	日
调试单位代表（签字）：			年	月	日
总承包单位代表（签字）：			年	月	日
监理单位代表（签字）：			年	月	日
业主单位代表（签字）：			年	月	日

B. 3. 2 燃气锅炉系统调试验收

燃气锅炉系统调试后，应对验收项目内容逐一验收，验收项目、验收标准、验收情况及验收结果填写记录表格见表 B. 3. 2。

表 B. 3. 2 燃气锅炉系统调试验收

单元号	分系统名称		调峰系统/燃气锅炉	
验收项目		验收标准	验收情况	验收结果
联锁保护		全部投入，动作准确		
状态显示		正确		
烟道挡板		开启灵活，状态正确		
燃烧器	负荷	出力达到额定负荷		
	烟气温度	符合设计要求		
	排放指标	负荷设计要求		
除氧泵	振动	符合 GB50275-2010 的规定		
	轴承温度	符合 GB50275-2010 的规定		
	出口压力	符合设计要求		
	电动机电流	不超过额定电流		
	电动机绕组温度	<120℃		
给水泵	振动	符合 GB50275-2010 的规定		
	轴承温度	符合 GB50275-2010 的规定		
	出口压力	符合设计要求		
	电动机电流	不超过额定电流		
	电动机绕组温度	<120℃		
管道系统		无泄漏		
排污扩容器		符合设计要求		
连续排污系统		符合设计要求		
定期排污系统		符合设计要求		
排、疏水系统		符合设计要求		
水位计		指示正确，显示清晰		
阀门		动作灵活，状态正确		

表 B. 3. 2 燃气锅炉系统调试验收（续）

制造单位代表/施工单位代表（签字）：	年 月 日
调试单位代表（签字）：	年 月 日
设计单位代表（签字）：	年 月 日
监理单位代表（签字）：	年 月 日
建设单位代表（签字）：	年 月 日

B. 4 辅助系统调试验收

B. 4.1 燃料供应系统调试验收

燃料供应系统调试后，应对验收项目内容逐一验收，验收项目、验收标准、验收情况及验收结果填写记录表格见表 B. 4. 1。

表 B. 4. 1 燃料供应系统调试验收

机组号	分系统名称	燃料供应系统	
验收项目	验收标准	验收情况	验收结果
联锁保护	全部投入，动作正确		
状态显示	正确		
流量计及系统集成	精度≤1%		
氮气置换、吹扫系统	正常投用		
运行时燃气供应系统压力及流量	符合设计要求		
停运时燃气供应系统压力及燃气浓度	符合设计要求		
制造单位代表/施工单位代表（签字）：		年	月 日
调试单位代表（签字）：		年	月 日
设计单位代表（签字）：		年	月 日
监理单位代表（签字）：		年	月 日
建设单位代表（签字）：		年	月 日

B. 4. 2 冷却水系统调试验收

冷却水系统调试后，应对验收项目内容逐一验收，验收项目、验收标准、验收情况及验收结果填写记录表格见表 B. 4. 2。

表 B. 4. 2 冷却水系统调试验收

机组号		分系统名称	冷却水系统	
验收项目		验收标准	验收情况	验收结果
联锁保护		全部投入，动作准确		
状态显示		正确		
冷却塔	旁通阀（温度调节阀）	符合 GB50275-2010 的规定		
	集水盘	功能正常		
	电加热器	功能正常		
	电机（电流、振动、电压）	符合设计要求		
	冷却水温	符合设计要求		
	冷却水量	符合设计要求		
冷却循环泵	振动	符合 GB50275-2010 的规定		
	轴承温度	符合 GB50275-2010 的规定		
	出口压力	符合设计要求		
	电动机电流	不超过额定电流		
	电动机绕组温度	<120℃		
进水母管		无泄漏		
回水母管		无泄漏		
出水温度		符合设计要求		
制造单位代表/施工单位代表（签字）：			年 月 日	
调试单位代表（签字）：			年 月 日	
设计单位代表（签字）：			年 月 日	
监理单位代表（签字）：			年 月 日	
建设单位代表（签字）：			年 月 日	

B. 4. 3 化学水处理系统调试验收

化学水处理系统调试后，应对验收项目内容逐一验收，验收项目、验收标准、验收情况及验收结果填写记录表格见表 B. 4. 3。

表 B. 4. 3 化学水处理系统调试验收

机组号	分系统工程		化学水处理系统	
验收项目		验收标准	验收情况	验收结果
储药箱		安装正确，运行正常		
管道、阀门		安装正确，操作灵活		
循环冷却水缓蚀阻垢剂 储药箱	储药箱低液位报警	报警信号正确		
	低液位停泵	保护动作正确		
循环冷却水缓蚀阻垢剂 加药泵	工作频率调节	0~120		
	自动加药情况	工作正常		
循环冷却水杀菌剂储药箱	储药箱低液位报警	报警信号正确		
	低液位停泵	保护动作正确		
循环冷却水杀菌剂加药泵	工作频率调节	0~120		
	自动加药情况	工作正常		
冷冻水装置缓蚀阻垢剂 储药箱	储药箱低液位报警	报警信号正确		
	低液位停泵	保护动作正确		
冷冻水装置缓蚀阻垢剂 加药泵	工作频率调节	0~120		
	自动加药情况	工作正常		
循环冷却水自动加药系统		运行情况良好		
冷冻水自动加药系统		运行情况良好		
循环冷却水加药泵		运行情况良好		
制造单位代表/施工单位代表（签字）：		年 月 日		
调试单位代表（签字）：		年 月 日		
设计单位代表（签字）：		年 月 日		
监理单位代表（签字）：		年 月 日		
建设单位代表（签字）：		年 月 日		

B. 4. 4 电气系统调试验收

B. 4. 4. 1 发电机电气启动调试验收

发电机电气启动调试后，应对验收项目内容逐一验收，验收项目、验收标准、验收情况及验收结果填写记录表格见表 B. 4. 4. 1。

表 B. 4. 4. 1 发电机电气启动调试验收

机组号	分系统名称	电气系统/发电机电气启动		
验收项目	验收标准	验收情况	检查结果	
就地控制柜及并机柜遥信、遥控、遥测、保护等功能	设计要求			
空载启停机	设计要求			
并网功能	设计要求			
带负荷功能	设计要求			
假同期试验，检查压差	设计要求			
制造单位代表/施工单位代表（签字）：		年	月	日
调试单位代表（签字）：		年	月	日
设计单位代表（签字）：		年	月	日
监理单位代表（签字）：		年	月	日
建设单位代表（签字）：		年	月	日

B. 4. 4. 2 厂用电受电调试验收

厂用电受电调试后，应对验收项目内容逐一验收，验收项目、验收标准、验收情况及验收结果填写记录表格见表 B. 5. 1。

表 B. 4. 4. 2 厂用电受电调试验收

单元号		分系统名称	电气系统/厂用电受电	
验收项目		验收标准	验收情况	验收结果
保护、监控及自动化装置静态试验核查		符合设计要求		
直流二次回路、电源回路核查		符合设计要求		
变压器本体非电量保护传动试验		正确		
TA、TV 二次回路核查及极性确认		符合设计要求		
防误操作闭锁回路核查及传动试验		正确		
保护传动试验		符合设计要求		
断路器、闸刀、接地闸刀传动试验	分、合闸动作正确率	100		
	分、合闸指示	指示准确		
保护带负荷校验		正确		
监控及自动化装置带负荷检查		正确		
一次、二次设备核相		正确		
24 小时试运行		运行正常		
制造单位代表/施工单位代表（签字）：			年	月
调试单位代表（签字）：			年	月
设计单位代表（签字）：			年	月
监理单位代表（签字）：			年	月
建设单位代表（签字）：			年	月

B. 4. 4. 3 电气控制系统调试验收

电气控制系统调试后，应对验收项目内容逐一验收，验收项目、验收标准、验收情况及验收结果填写记录表格见表 B. 4. 4. 3。

表 B. 4. 4. 3 电气控制系统调试验收

机组号	分系统名称		电气控制系统	
验收项目		验收标准	验收情况	检查结果
输入电源电压误差		± 10		
接地系统		$< 1 \Omega$		
绝缘电阻		$> 10 M \Omega$		
I/O 通道正确率		≥ 95		
一次设备检查	断路器	动作正确，反馈正确		
	隔离开关	动作正确，反馈正确		
	其它系统信号	显示正确		
用户软件检查和修改		符合设计要求		
热态投运	已投系统 I/O 投入率	≥ 95		
	已投系统软操投入率	≥ 95		
	已投系统联锁保护投入率	100		
	联锁保护正确率	100		
	ECS 投入率	≥ 90		
制造单位代表/施工单位代表（签字）：		年 月 日		
调试单位代表（签字）：		年 月 日		
设计单位代表（签字）：		年 月 日		
监理单位代表（签字）：		年 月 日		
建设单位代表（签字）：		年 月 日		

B. 4. 4. 4 电气其他系统调试验收

电气其他系统调试后，应对验收项目内容逐一验收，验收项目、验收标准、验收情况及验收结果填写记录表格见表 B. 4. 4. 4。

表 B. 4. 4. 4 电气其他系统调试验收

机组号		分系统名称	电气其他系统	
验收项目		验收标准	验收情况	验收结果
直流电源系统	直流屏、直流电源二次回路核查	符合设计及标准要求		
	直流电源系统试运行	符合设计要求，动作正确		
	直流屏、直流电源二次回路核查	符合设计及标准要求		
	直流电源系统试运行	符合设计要求，动作正确		
交流不停电（UPS）系统	回路系统信号调试	UPS 系统信号回路正确		
	UPS 切换试验	切换正常		
	测试不同负荷输出电流	符合设计要求		
厂用送配电系统	断路器、隔离开关二次回路核查	闭锁回路正确		
	整组传动试验	带开关模拟保护动作正常		
	PLC 控制系统信号测试	信号正常		
厂用电源快速切换系统	厂用电切换试验	整定值、控制回路、信号回路的正确完整		
发电机母线保护	各保护信号和直流电源回路、各保护用交流输入回路绝缘电阻测量	符合设计要求		
	断路器传动试验	保护动作行为和指示灯的正确性		
发电机保护及同期系统（并机柜）	检定母线无压/线路无压功能	符合设计要求		
	检定母线有压/线路无压功能	符合设计要求		
	检定母线无压/线路有压功能	符合设计要求		
	检定母线和线路有压时的同期功能	符合设计要求		
制造单位代表/施工单位代表（签字）：		年 月 日		
调试单位代表（签字）：		年 月 日		
设计单位代表（签字）：		年 月 日		
监理单位代表（签字）：		年 月 日		
建设单位代表（签字）：		年 月 日		

B.5 仪表控制系统调试验收

仪表控制系统调试后，应对验收项目内容逐一验收，验收项目、验收标准、验收情况及验收结果填写记录表格见表 B.5。

表 B.5 仪表控制系统调试验收

机组号	分系统名称	仪表控制系统		
验收项目	验收标准	验收情况	检查结果	
系统通电	通电正常			
检查开关量输入、开关量输出、模拟量输入；模拟量输出	符合设计要求			
控制系统硬件检查	卡件、I/O终端、接地系统、I/O通道检查正常；通电后电源模块主/备切换测试正常			
控制系统软件检查	I/O核对检查正常；各系统控制软件的逻辑设计、定值、以及各系统画面的符合设计要求			
动态调试	组态调试回路组态回路通讯正常，DCS 或 PLC 工作正常			
制造单位代表/施工单位代表（签字）：		年	月	日
调试单位代表（签字）：		年	月	日
设计单位代表（签字）：		年	月	日
监理单位代表（签字）：		年	月	日
建设单位代表（签字）：		年	月	日

B.6 烟气处理系统调试验收

烟气处理系统调试后，应对验收项目内容逐一验收，验收项目、验收标准、验收情况及验收结果填写记录表格见表 B.6。

表 B.6 烟气处理系统调试验收

机组号	分系统名称		烟气处理系统	
验收项目	验收标准	验收情况	检查结果	
烟气脱硝系统阀门联锁等传动试验	阀门联锁动作正常			
烟气脱硝系统严密性测试	符合设计要求			
烟气脱硝出口 NOX 含量	符合设计要求			
制造单位代表/施工单位代表（签字）：		年	月	日
调试单位代表（签字）：		年	月	日
设计单位代表（签字）：		年	月	日
监理单位代表（签字）：		年	月	日
建设单位代表（签字）：		年	月	日

B.7 全系统调试验收

全系统调试后，应对验收项目内容逐一验收，验收项目、验收标准、验收情况及验收结果填写记录表格见表 B.7。

表 B.7 全系统调试验收

机组号		分系统项目	全系统调试	
验收项目		验收标准	验收情况	验收结果
联锁保护		投入正常		
内燃机	内燃机负荷控制	符合运行要求		
	转速控制	符合运行要求		
	手动控制方式	符合运行要求		
	自动控制方式	符合环保要求		
	超速保护功能	符合运行要求		
	保护在线功能	符合运行要求		
	实际功率	符合设计要求		
	启动空气压力	符合设计要求		
	转速	符合设计要求		
	缸套水出水温度	符合设计要求		
	中冷水进水温度	符合设计要求		
	主轴承温度	符合设计要求		
	润滑油温度	符合设计要求		
	润滑油油箱液位	符合设计要求		
	排烟温度	符合设计要求		
	A/B 侧平均缸温	符合设计要求		
	NOx 排放量	符合设计要求		
吸收式溴化锂机组	冷冻水出水温度			
	冷冻水进水温度			
	高温发生器压力			
	溶液泵 1			
	溶液泵 2			

表 B.7 全系统调试验收（续）

机组号	分系统项目	全系统调试		
验收项目	验收标准	验收情况	验收结果	
吸收式溴化锂机组	冷剂泵			
	高压溶液喷淋泵			
	低压溶液喷淋泵			
	真空泵			
供回水母管差压控制	符合运行要求			
冷却水出水温度控制	符合运行要求			
尿素溶液喷入量控制	符合环保要求			
烟气脱硝系统出口 NO _x 含量	符合设计要求			
已投系统的 I/O 投入率	≥95			
已投系统的软操投入率	≥95			
已投系统的辅机联锁保护投入率	100			
调试单位（签字）		年 月 日		
总承包单位（签字）		年 月 日		
监理单位（签字）		年 月 日		
建设单位（签字）		年 月 日		

附录 C 试运行时全系统主要性能参数

试运行期间，测试全系统主要性能参数，验证燃气分布式能源站整体性能是否达到设计要求，也是移交生产的一项重要依据。

表 C 试运行时全系统主要性能参数

机组号						
测试项目	设计值	实测值 1	实测值 2	验收结果
发电功率/kW						
空调冷水进/出口温度/℃						
空调冷水流量/m ³ /h						
空调温水进/出口温度/℃						
空调温水流量/m ³ /h						
蒸汽流量/m ³ /h						
蒸汽压力/MPa						
热水流量/m ³ /h						
热水温度/℃						
制冷量/kW						
制热量/kW						
燃气消耗量/m ³ /h						
发电效率/%						
系统能源综合利用率/%						
调试单位代表（签字）：			年	月	日	
监理单位代表（签字）：			年	月	日	
设计单位代表（签字）：			年	月	日	
建设单位代表（签字）：			年	月	日	

附录 D 机组移交生产交接书

工程____机组____

机组移交生产交接书

建设单位：_____

生产单位：_____

主体设计单位：_____

主体施工单位：_____

主体调试单位：_____

主体监理单位：_____

验收交接日期： 年 月 日

工程名称			机组编号
工程地点			
建设依据			
建设规模			
开工日期	年 月 日	移交生产日期	年 月 日
整套试运日期	年 月 日 时至 年 月 日 时		
额定发电能力			
一、工程和机组试运概况			
二、遗留的主要问题及处理意见			
三、验收小组意见			

参 考 文 献

- [1] GB51131-2016 燃气冷热电联供工程技术规范
- [2] DL/T5508-2015 燃气分布式供能站设计规范
- [3] DL/T5295-2013 火力发电建设工程机组调试质量验收及评价规程