

ICS 91.140.40
P 47
备案号:38851—2013

DB31

上海市地方标准

DB31/T 758—2013

分布式供能系统工程调试规程

Commissioning specification of engineering for decentralized energy system

2013-11-14 发布

2014-03-01 实施

上海市质量技术监督局 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—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、上海市质量技术监督局提出。

本标准由上海市能源标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：上海市节能协会、上海航天能源股份有限公司。

本标准参加起草单位：上海申能能源服务有限公司。

本标准主要起草人：张丹、施明融、高顶云、万国辉、林在豪、顾道扬、毕毓良、潘军松、吴亮、谢仲华。

分布式供能系统工程调试规程

1 范围

本标准规定了分布式供能系统工程的调试范围、分工与职责、安全措施、调试程序及调试内容。

本标准适用于以燃气为一次能源,发电单机容量小于或等于 10 MW,新建、改建及扩建分布式供能系统工程的调试。以其他燃料为能源的,或大修后的分布式供能系统工程的调试均可参照执行。

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 1576 工业锅炉水质

GB/T 18362 直燃型溴化锂吸收式冷(温)水机组

DG T J08-115 分布式供能系统工程技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电力同步 power synchronization

发电机组和公用电网,或多台发电机组之间电力参数(相序、相位、电压、频率等)保持一致。

3.2

发电机组并联运行 parallel operation

2 台及以上发电机组在达到同步之后进行电气连接的运行方式。

3.3

并网运行 grid-connected operation

1 台及以上发电机组与公用电网进行电气连接的运行方式。

3.4

孤网运行 islanded operation

1 台及以上发电机组独立供电运行方式。

3.5

“并网不上网”运行 connection and parallel operation with grid

1 台及以上发电机组与公用电网进行电气连接,与公用电网并列运行,但不向公用电网输送电能方式。

3.6

逆功率保护 reverse power protection

分公用电网侧、发电机组侧。公用电网侧逆功保护指在“并网不上网”运行模式下,为防止发电机组电力倒送到公用电网,而设置的保护装置。发电机组侧逆功保护指为防止公用电网电力倒送到发电机组,或为防止并联运行的发电机组之间在不同的功率偏差时互相倒送电,而设置逆功保护措施。

3.7

黑启动 black start

公共电网停电后,不依赖别的电网帮助,利用设置的动力源(直流蓄电池或压缩空气等)完成发电机组的自行启动、自行恢复,通俗地称为黑启动。

4 调试范围规定

4.1 调试对象应为分布式供能系统工程范围内的调试。

4.2 分布式供能系统工程调试范围的确定应符合本规程调试范围要求,并依据系统形式和工程情况进行选取和调整。

4.3 分布式供能系统工程调试范围应包括燃料供应设备及系统,燃气发电机组及其辅助系统,余热利用设备及系统,热工及自动化系统,电气系统等。

5 调试分工及职责

5.1 调试机构设置

分布式供能系统工程调试阶段在启动前应设立专门的调试机构,负责整个调试阶段工作,直到移交至使用单位。

5.2 调试机构成员组成

调试机构成员应由建设单位、承建单位、主设备制造单位(或代理单位)、监理单位、施工单位、使用单位、设计单位等代表组成。

5.3 调试机构成员职责分工

5.3.1 建设单位

应作为调试工作的总负责和总协调,总体把握调试进度和质量,协调内、外部关系,并组织调试中的评审和验收工作。

5.3.2 承建单位

应作为调试工作的现场总指挥,负责编制调试大纲,安排并完成调试工作,落实调试计划,并编制调试验收报告等。

5.3.3 主设备制造单位(或代理单位)

应负责完成供应设备的单机调试,提交单机调试报告,并对相关人员进行供应设备的技术服务和指导。

5.3.4 监理单位

应按照规定对整个调试阶段实施监督管理。

5.3.5 施工单位

应负责完成调试阶段必需的临时设施,参与调试工作,按要求完成消缺检修并完成工程竣工图等。

5.3.6 使用单位

应提供调试必需的燃料、临时电源、水源及其他必备物资。应组织相关人员做好调试记录工作,完成系统的验收工作,接受系统操作培训,并配合调试过程中的确认及评审工作。

5.3.7 设计单位

应负责检查工程的准确性,对与图纸不符的地方进行变更确认,完成必要的设计修改。

5.4 调试工作中,应设立专门的安全员,负责调试过程中的安全、消防、治安保卫、文明生产等工作。

6 调试安全措施要求

- 6.1 应编制分布式供能系统工程调试的安全措施计划。
- 6.2 在没有全部落实安全措施的情况下不得进入调试阶段。
- 6.3 调试前应做好紧急事件、事故处理预案,排除可能出现的危险隐患。
- 6.4 在整个调试阶段,应保持现场及周边文明整洁,不应有与调试无关的易燃、易爆、易碰撞物品。
- 6.5 消防用具、用品应符合国家标准并置于指定位置。
- 6.6 应设立应急通道和应急照明,通道出口应标识明确,畅通无阻。
- 6.7 通风、燃气泄漏报警及切断装置、防爆、防烟雾等消防设施应完善可靠,并经消防部门验收合格。
- 6.8 必要的急救物品、用具应已到位。
- 6.9 所有调试人员进入现场均应正确穿戴防护用品。
- 6.10 在调试过程中发现异常情况,应及时汇报、及时调整,直至停止调试。
- 6.11 调试操作宜采用“操作命令票”“操作票”制度,表格格式参见附录 A 的表 A.1、表 A.2。相关票据应由调试现场总指挥签发,操作人和监护人共同完成后及时返回签发人。

7 系统调试总则

- 7.1 调试工作应以调试大纲为依据。
- 7.2 调试大纲应按本规程要求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。
- 7.3 调试大纲内容应含调试目的、编写依据、调试范围、调试步骤及计划、组织分工、应急预案、调试方法、调试工具、调试项目、试运行方案、调试记录等。
- 7.4 调试过程中应对调试结果如实记录。测试数据时应在工况稳定后进行,且在规定时间范围内至少应取 3 组读数,并将结果取平均值。
- 7.5 调试验收报告应在调试完毕后,按照调试大纲要求、调试记录情况进行编写,并通过建设单位确认。
- 7.6 应以通过确认后的调试验收报告为分布式供能工程验收依据。

8 调试程序

分布式供能系统工程的调试程序应按图 1 进行。

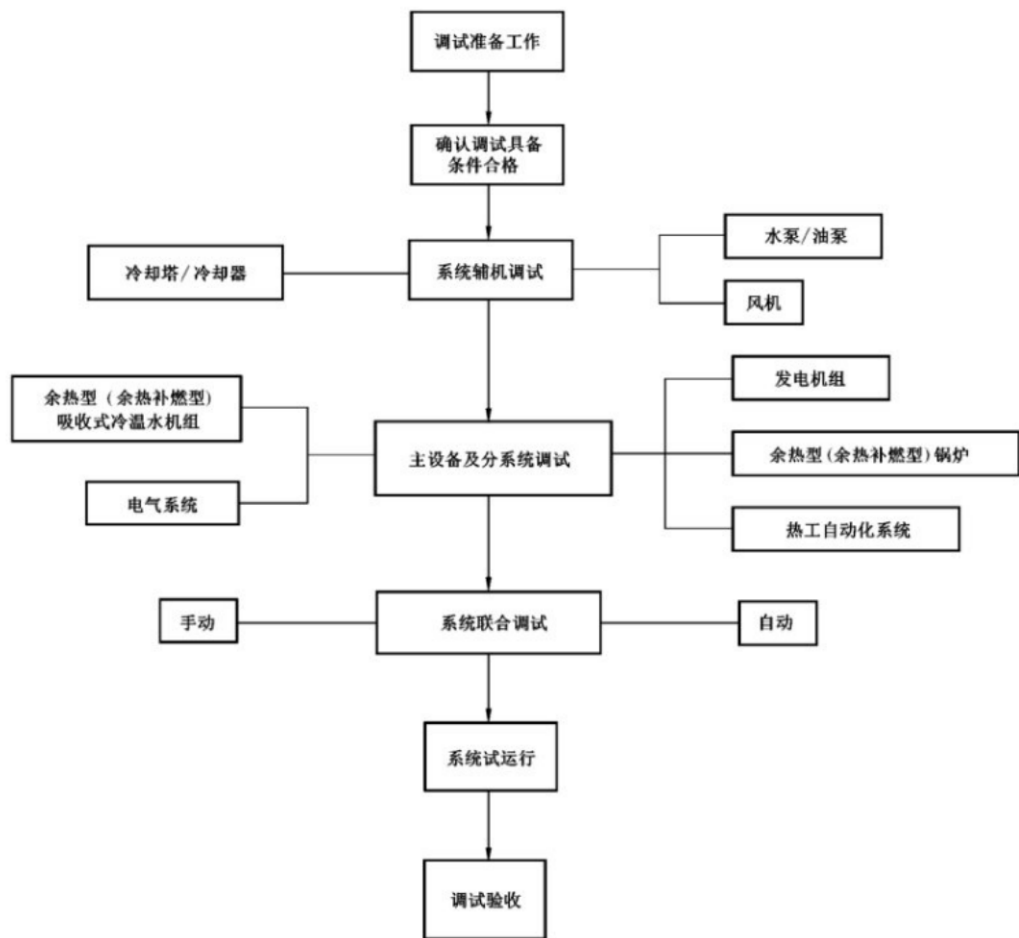


图 1 调试程序

9 调试必备条件

- 9.1 分布式供能系统相关的建设和安装工程应已完工并验收合格。
- 9.2 分布式供能系统的机房应已通过消防验收。
- 9.3 设计图纸资料、安装验收资料和各设备技术文件应齐全。
- 9.4 调试的安全措施应落实。
- 9.5 调试大纲应已经确认。
- 9.6 调试人员应到位且通过调试前培训。
- 9.7 运行需要的水、电、燃气应到位,且技术参数应符合要求。
- 9.8 各设备及附件应处于冷备用状态。
- 9.9 调试所用的仪器、仪表应符合要求,使用时应在校验合格有效期内。
- 9.10 用能场所应具备满足调试要求的电负荷和热(冷)负荷。
- 9.11 电气设备和防雷设施应进行接地检查,接地电阻值应符合设计文件规定。
- 9.12 各独立电气回路对地及回路间的绝缘电阻符合绝缘要求。

10 系统辅机调试

10.1 系统辅机调试内容应依据调试范围确定。

10.2 电动设备应确认其冷态和热态绝缘电阻、电机转向、启动和工作电流符合要求。

10.3 辅机性能应满足主设备和系统正常运行的要求。

11 主设备和分系统调试

11.1 一般要求

11.1.1 主设备及分系统调试内容应依据调试范围而确定。

11.1.2 主设备和分系统的调试在经现场调试总指挥批准后可交叉进行。

11.1.3 主设备调试应由主设备制造单位(或代理单位)负责单机调试工作,并出具单机调试报告。

11.1.4 主设备的调试应在其运行所必须的辅机调试合格后进行。

11.1.5 系统及主设备电气控制装置内各元器件应动作灵活。经通电检查,应无故障或报警,指示灯显示正常。

11.2 发电机组调试

11.2.1 应检查发电机组并进行必要的调整与校验,根据机组技术条件和用户的电力参数要求完成相关继电保护定值的整定,以及机组运行、报警保护、信号点位的设定。

11.2.2 应检查发电机组电气控制装置的开关和监控功能。

11.2.3 检测由发电机组控制的辅机动作,应符合控制逻辑要求。

11.2.4 应根据机组类型,参照相关规范以及发电机组厂家提供的调试说明书、产品手册等,对发电机组进行起停试验、负载试验等。发电机组在环境温度下进行3次起停,其中应有2次成功。如果前两次起停成功,可不再进行第3次起停。起停时间及起停间隔时间应符合机组技术要求。

11.2.5 发电机组的电能质量应符合现行国家电能质量标准。

11.2.6 应进行发电机组稳态、瞬态电压和频率的调速率、稳定时间、波动率测试。

11.2.7 发电机组负载调试可利用电力负载装置进行实施。发电机组负载性能调试记录表参见表 A.3。

11.2.8 对于设有黑启动功能的发电机组,启动源性能应符合机组技术要求。

11.2.9 发电机组应在额定功率因数下,以100%额定负载持续运行不小于1h,并进行运行性能测试。对具有过载运行能力的机组应在规定负载范围内过载运行不小于1h。当不能满足在100%额定负载下运行时,应在调试大纲中明确调试负荷水平,且机组运行性能应符合部分负荷特性要求。

11.2.10 若调试过程中环境条件或运行条件不同于标准基准条件,则测量的功率数据应根据发电机组技术要求修正到标准基准条件。

11.2.11 发电机组运行性能测试内容应在调试大纲中明确,宜包括燃气压力及消耗量、冷却介质进出口温度、排烟温度与排烟背压、环境温度、电能参数(电压、频率、电流、功率因数、功率)、发电效率等,测试表格参见表 A.5。

11.3 余热或余热补燃吸收式冷温水机组性能调试

11.3.1 应按照机组要求进行抽真空和真空检查工作。

11.3.2 应调整冷却水和空调水压力和流量,使之满足机组要求。

11.3.3 应检查机组电气控制装置的开关和监控功能。

11.3.4 检测由机组控制的辅机动作,应符合控制逻辑要求。

11.3.5 应在稳态运行情况下,按照相关规范进行机组运行性能测试。测试机组余热工况下运行性能必须在发电机组调试完毕且稳定运行后进行。

11.3.6 余热补燃型机组在补燃工况下应按 GB/T 18362 的相关规定进行调试。

11.3.7 运行性能测试内容宜包括燃气压力及消耗量、余热源消耗量、冷却水进/出口温度、冷温水进/出口温度、制冷量、制热量、制冷/制热性能系数、环境温度等,测试表格参见表 A.6。

11.4 余热或余热补燃锅炉性能调试

11.4.1 锅炉给水应符合 GB 1576 要求。

11.4.2 应检查锅炉电气控制装置的开关和监控功能。

11.4.3 检测由锅炉控制的辅机动作,应符合控制逻辑要求。

11.4.4 应按照相关规范进行锅炉热工性能测试。测试锅炉余热工况下热工性能必须在发电机组调试完毕且稳定运行后进行。

11.4.5 余热补燃型锅炉在补燃工况下应参照燃气锅炉相关规定进行调试。

11.4.6 运行性能测试应在稳态运行情况下进行,测试内容宜包括燃气消耗量、燃气压力、烟气进/出口温度及排烟背压、蒸汽流量及压力、热水流量及温度、锅炉给水流量及温度、制热量、制热效率、环境温度等。

11.5 电气系统调试

11.5.1 逐项检验各电气设备开启/关闭及通电功能,校核各设备运行状态应准确。

11.5.2 应检测并网开关合闸、分闸手动切换功能。

11.5.3 应检测继电保护装置动作可靠性和整定值动作准确性等。

11.5.4 应对同步装置、电力测量装置等进行参数设定并测试其功能可靠性。

11.5.5 电气系统各项参数应满足设计要求。

11.6 热工自动化系统调试

11.6.1 应按照系统控制逻辑的要求,完成自动化控制中动作、保护、报警等信号定值的设定。

11.6.2 程序控制系统和联锁系统有关装置的硬件和软件功能测试应已经合格,且具备接受和输出信号的条件。

11.6.3 应检验系统中各项报警及保护功能。故障报警功能测试记录表参见表 A.4。

11.6.4 应进行 I/O 通道检测,通讯网络应无通讯中断现象。

11.6.5 程序控制系统的试验应按程序设计的步骤逐步检查试验,其条件判定、逻辑关系、动作时间和输出状态均应符合设计文件规定。联锁点多、程序复杂的系统,可分项和分段进行试验后,再进行整体检查试验。系统自动运行状态测试记录表参见表 A.7。

11.6.6 应进行电力自动同步、逆功保护、负载跟踪等控制功能的测试。多台发电机组还应进行并联运行中负载分配和功率调节的控制功能检测。对于具备并网和孤网两种供电模式自动切换运行条件的项,应进行并网和孤网切换控制功能检测。

11.6.7 应对开关量和模拟量信号采集模块进行测试,验证信号采集的准确性和实时性。

11.6.8 执行机构应稳定可靠,动作到位。

12 系统联合调试

12.1 系统联合调试应在系统辅机、主设备及分系统调试合格后进行。

12.2 宜根据项目要求,在手动、自动模式下进行系统联合调试。

- 12.3 应进行整体系统的启停操作,检查系统各部分能够按照正确的逻辑顺序启停。
- 12.4 系统内的联动运行应符合设计要求。
- 12.5 并联运行发电机组的功率分配应符合规范和设计要求。
- 12.6 联合调试下,发电机组余热应持续稳定并得以充分利用。
- 12.7 系统管路应无泄漏、结露、表面高温现象。系统管路中凝水回流或排出应畅通。
- 12.8 应确认分布式供能系统与其他供能方式,在电力和冷、热能供应的配合运行功能符合设计要求。
- 12.9 在稳定工况下测量分布式供能系统噪音,应在限额之内。并应根据项目要求,选择对发电机组进行外部机械振动测试。
- 12.10 系统应在 100%满负荷下连续运行 4 h 及以上。期间应进行系统运行性能测试,做好数据记录、故障记录,按照国家标准和行业标准对调试的各项参数、指标进行检查,对不合格项进行整改。对于提供冷/热空调的系统应在规定时间范围内进行制冷或制热两种工况的系统运行性能测试。
- 12.11 当不能满足在 100%满负荷下运行时,应在调试大纲中明确调试负荷水平,且系统运行性能应符合部分负荷特性要求。
- 12.12 联合调试的系统运行性能测试内容宜包括各主设备燃气消耗量及燃气压力、发电量、蒸汽流量及压力、热水流量及温度、冷温水流量及温度、制冷量、制热量、发电效率、系统能源综合利用率、环境温度等,测试表格参见表 A.8。

13 系统试运行

- 13.1 应在系统联合调试合格并完成前期调试消缺工作验收合格的基础上进行。
- 13.2 系统试运行应按 DG/T J08—115 的相关要求,在 100%满负荷下连续进行且连续时间不宜小于 72 h。期间停机超过 30 min 或发生 3 次以上故障停机应重新开始计时。
- 13.3 当不能满足 100%满负荷和 72 h 连续运行时间要求时,应在调试大纲中明确试运行的负荷水平和连续运行时间,并经调试机构批准。
- 13.4 应测试系统噪音和污染物排放,且测试结果应符合现行国家标准和设备技术规格书要求。并应根据项目要求,确认发电机组外部机械振动应在限额之内。
- 13.5 系统试运行阶段,应进行系统运行性能测试,并应按时做好各项记录工作。运行性能测试内容可参照联合调试阶段进行。
- 13.6 对整套系统启动试运行中发生的缺陷应在试运行后及时整改。

附 录 A
(资料性附录)
常用表格

A.1 操作命令票

操作命令票见表 A.1。

表 A.1 操作命令票(编号：)

项目名称					
上述命令已有		向		联系过	
发令时间	年	月	日	时	分
发令人		受令人			
执行人		监护人			
操作完毕时间		时		分	

A.2 操作票

操作票见表 A.2

表 A.2 操作票(编号:)

项目名称			
年 月 日	开始时间:	结束时间:	
序号	操 作 内 容		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
操作完毕			
操作人:	监护人:	审核人:	批准人:

A.3 发电机组负载性能调试

发电机组负载性能调试记录表见表 A.3。

表 A.3 发电机组负载性能调试记录表

日期： 环境温度/℃： 环境湿度/%：

项目		额定负载百分比/%														
		10			25			50			75			100		
		电压 V	电流 A	频率 Hz	电压 V	电流 A	频率 Hz	电压 V	电流 A	频率 Hz	电压 V	电流 A	频率 Hz	电压 V	电流 A	频率 Hz
参考 值	A															
	B															
	C															
	功率 kW															
实测 值	A															
	B															
	C															
	功率 kW															
结论																

记录人： 调试人员： 调试起/止时间：

注：负载试验中加载和减载步伐应根据发电机组技术要求而调整，并在调试大纲中明确。

A.4 故障报警功能测试

故障报警功能测试记录表见表 A.4。

表 A.4 故障报警功能测试记录表

日期： 环境温度/℃：

显示位置	项目										结论
	燃气泄漏报警	燃气供气压力低报警	过滤器压差高报警	发电机组故障	冷温水机组故障	锅炉故障	热水泵故障	冷水泵故障	冷却水泵故障	报警消音功能	
配电柜	声□ 光□	声□ 光□	声□ 光□	声□ 光□	声□ 光□	声□ 光□	声□ 光□	声□ 光□	声□ 光□	正常□	
上位机	声□ 光□	声□ 光□	声□ 光□	声□ 光□	声□ 光□	声□ 光□	声□ 光□	声□ 光□	声□ 光□	正常□	
PLC柜	声□ 光□									正常□	

记录人员： 调试人员： 调试起/止时间：

注：故障显示位置和故障项目根据项目的实际情况和要求进行调整，并在调试大纲中明确。

A.5 发电机组运行参数记录表

发电机组运行参数记录表见表 A.5。

表 A.5 发电机组运行参数记录表

日期：		环境温度/℃：				
项目	参考值	实测值				
		8:00	8:30	...	...	...
发电功率/kW						
市电输入功率/kW						
负载功率/kW						
发电功率因数						
发电频率/Hz						
市电频率/Hz						
发电线电流(三相)/A						
市电线电流(三相)/A						
发电机组线电压(三相)/V						
市电线电压(三相)/V						
烟气温度/℃						
烟气背压/Pa						
缸套水进/出口温度/℃						
(中)低温冷却水进/出口温度/℃						
燃气消耗量/(Nm ³ /h)						
发电效率/%						
记录人员：			调试人员：			

注：应根据发电机组类型和项目要求选择测试内容，并在调试大纲中明确。

A.6 余热利用设备运行参数记录表

余热利用设备运行参数记录表见表 A.6。

表 A.6 余热利用设备运行参数记录表

日期：

环境温度/℃：

项目	参考值	实测值			
		8:00	8:30	...	...
• 余热或余热补燃吸收式冷温水机组					
余热烟气流量/(kg/s)					
余热烟气进/出口温度/℃					
补燃排烟温度/℃					
高温热源水流量/(m³/h)					
高温热源水进/出口温度/℃					
空调冷水进/出口温度/℃					
空调冷水流量/(m³/h)					
空调温水进/出口温度/℃					
空调温水流量/(m³/h)					
冷却水进/出口温度/℃					
制冷量/制热量/kW					
补燃燃气消耗量/(Nm³/h)					
制冷/制热效率					
• 余热或余热补燃锅炉					
蒸气流量/(m³/h)					
蒸气压力/MPa					
热水流量/(m³/h)					
热水温度/℃					
制热量/kW					
燃气消耗量/(Nm³/h)					
制热效率/%					
记录人员：		调试人员：			

注：应根据余热利用设备类型和项目要求选择测试内容，并在调试大纲中明确。

A.7 系统自动运行状态测试记录表

系统自动运行状态测试记录表见表 A.7。

表 A.7 系统自动运行状态测试记录表

日期：	环境温度/℃：		
项目	运行状态		
	开启	关闭	情况说明
发电机组(并网模式)			
发电机组(孤网模式)			
发电机组冷却装置			
发电机组烟气直排阀门			
余热利用设备烟气进/出口阀门			
余热或余热补燃吸收式冷温水机组			
空调冷却水泵			
空调冷水泵			
空调温水泵			
空调冷却塔风扇			
余热或余热补燃锅炉			
给水泵			
热水泵			
安全阀			
蒸汽阀(电磁阀/电动阀)			
水阀(电磁阀/电动阀)			
记录人员：	调试人员：	调试起/止时间：	

注：测试所有由自控系统控制的设备和阀门按照设定的逻辑运行，可根据项目的自控要求选取测试内容，并在调试大纲中明确。

A.8 系统联合调试及试运行参数记录表

系统联合调试及试运行参数记录表见表 A.8。

表 A.8 系统联合调试及试运行参数记录表

日期：

环境温度/℃：

项目	参考值	实测值			
		8:00	8:30	...	...
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)					
蒸气流量/(m ³ /h)					
蒸气压力/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/(Nm ³ /h)					
发电效率/%					
系统能源综合利用率/%					
记录人员：		调试人员：			

注：应根据系统组成结构和项目要求选择测试内容,并在调试大纲中明确。

上海市地方标准
分布式供能系统工程调试规程

DB31/T 758—2013

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 30 千字
2017 年 11 月第一版 2017 年 11 月第一次印刷

*

书号: 155066·5-0630 定价 21.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



DB31/T 758-2013