

国家绿色数据中心试点监测手册

2016年6月

1 监测范围

本手册监测范围为国家绿色数据中心试点单位。未纳入试点单位范围的数据中心也可参照此手册进行自监测。

2 基本概念和术语

2.1 数据中心能耗测量方法

是指运用统一的方法，对数据中心及其子系统耗电进行测量，包括测量范围、测量点的选择、测量参数的处理和测量设备要求等。

因为大多数数据中心负载电功率特性为非恒定功率，所以用电量数据的标准取得方法是使用电能计量仪表统计的方式而不是使用功率表以抽样法测量的方式。

数据中心制冷能耗是数据中心除信息设备能耗外最大的能耗，也是影响数据中心电能使用效率（PUE）的最重要因素，由于存在数据中心制冷能耗季节性波动，所以数据中心电能使用效率（PUE）统计以一年为一个标准周期。

2.2 电能能效统计范围

是指 GB/T 2887-2011 中规定的主要工作房间和第一类辅助房间，不包括第二类辅助房间和第三类辅助房间。

2.3 碳排放

是指在特定时段内释放到大气中的温室气体总量。温室气体包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）和六氟化硫（SF₆）

等。

2.3.1 排放源

是指向大气中排放温室气体的物理单元或过程。

2.3.2 直接排放

是指数据中心化石燃料燃烧所产生的碳排放，包括固定源排放和移动源排放。

2.3.3 固定源

是指固定的装置或生产过程，主要包括数据中心发电机组、内燃机、直燃机、锅炉等。

2.3.4 移动源

是指移动的装置或生产过程，主要包括场地内可移动的机械设备和公用汽车等消耗的柴油、汽油、天然气等。

2.3.5 间接排放

是指数据中心所消耗电力的生产而造成的碳排放，包括数据中心机房、办公以及其他附属设施消耗的电力产生的排放。

2.3.6 活动水平数据

是指产生碳排放活动的定量数据。如汽油、柴油、天然气消耗量、电力使用量等。

2.3.7 排放因子

是指将活动水平数据与温室气体排放相关联的因子。

2.3.8 全球变暖潜值

是指将单位质量某种温室气体在给定时间段内辐射强度的影响与等量二氧化碳辐射强度影响相关联的系数。

3 监测内容

3.1 能效监测

3.1.1 测量设备

电能计量仪表：精度为 1 级。

3.1.2 测量位置

数据中心应至少在以下位置安装设置电能计量仪表或选为测量点：

(1) 数据中心总电能消耗的测量位置应为变压器低压侧（见图 1 中 A 点）；

(2) 当 PDU 无隔离变压器时，数据中心信息设备电能消耗的测量位置应为 UPS 输出端供电回路（见图 1 中 B 点）；

(3) 当 PDU 带隔离变压器时，数据中心信息设备电能消耗的测量位置应为 PDU 输出端供电回路（见图 1 中 C 点）；

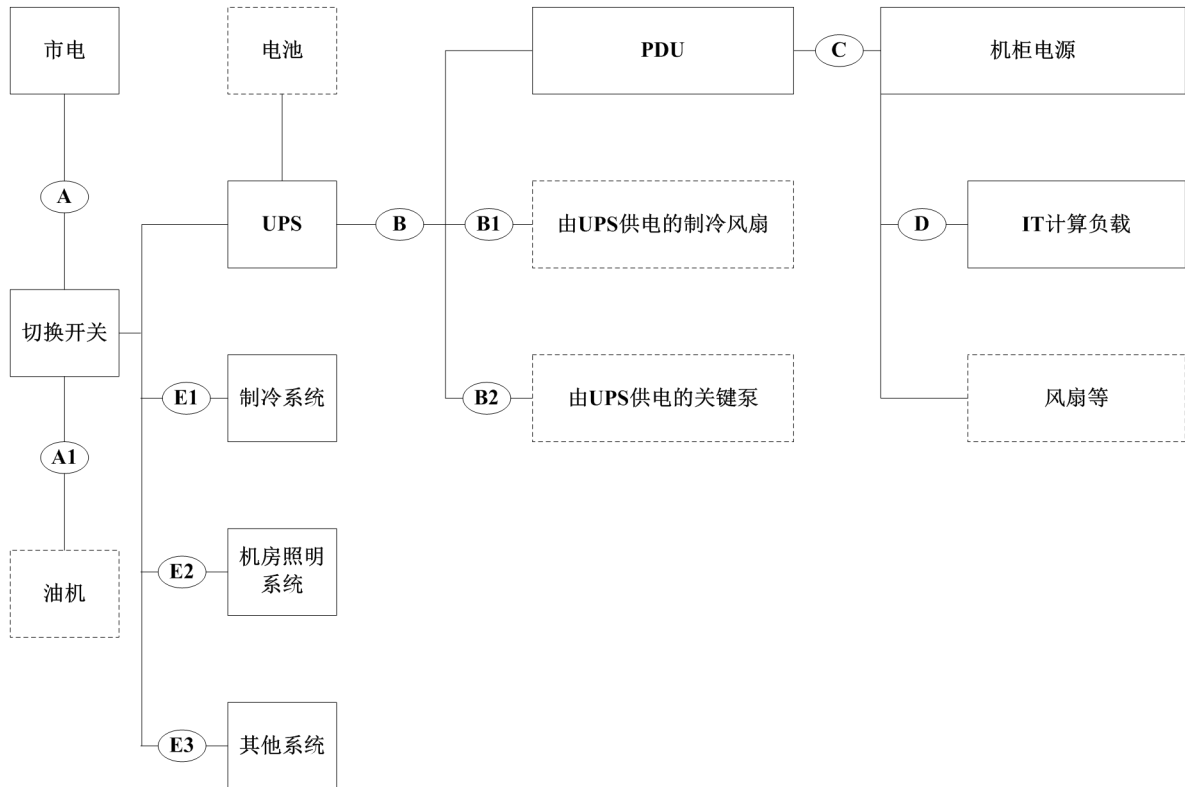
(4) 当采用机柜风扇作为辅助降温时，数据中心信息设备电能消耗的测量位置应为 IT 负载供电回路（见图 1 中 D 点）；

(5) 当信息设备能耗测量点为 UPS 输出端供电回路，且 UPS 负载还包括 UPS 供电的制冷、泵时，制冷、泵能耗应在 IT 能耗中扣除（扣除图 1 中 B1、B2 点测得的电度量）；

(6) 当进行标准能效测量时(1 年)且数据中心设有柴油

发电机时，所有柴油发电机馈电回路的电能（如图 1 中 A1 点测得的电度量）应计入总输入电量；

（7）大型数据中心，对能效要求监控要求较高的数据中心，宜采用对各主要系统的耗电量分别计量的方法（如图 1 中 E1、E2、E3 点测得的电度量）。



注：图中的“其他系统能耗”主要指室外照明，办公区能耗。

图 1 数据中心电能消耗测量点

3.1.3 测量的条件要求

具体测量条件如下：

（1）测量时机房内温湿度、照度应符合 GB/T 2887-2011 中相关要求；

（2）应充分利用已有的配电设施和低压配电监测系统，

结合现场实际合理设计计量系统所需要的计量仪表、计量表箱和数据采集器的数量及安放位置；

(3) 数据中心电能计量仪表不应与供电部门计量表共用互感器，不应与计费电能表串接；

(4) 电能计量仪表应具数据输出接口；

(5) 仪表采样周期宜为 15min 或 1h；

(6) 宜建设能源管理系统，实现对能耗数据的统计、分析和能效指标的自动计算。

3.1.4 标准能耗测量方法

标准能耗测量方法是指对用于计算数据中心电能使用效率（PUE）的各系统的电能能耗进行周期为一年的连续不断的测量。

标准能耗测量步骤如下：

(1) 根据数据中心的实际情况，依据测量计划，按 3.1.2 规定选定测量点；

(2) 在选定的测量点放置精度为 1 级的电能计量仪表；

(3) 当电能计量仪表具有数据远传功能时，确定所有安装的电能计量仪表可与能源管理系统通信；

(4) 启动能源管理系统中各组成设备，开始对数据中心的电能能耗进行实时采集；

(5) 能源管理系统对采集得到的数据中心电能能耗数据进行分析计算得出数据中心电能使用效率（PUE）值。

3.1.5 数据中心电能使用效率(PUE)的计算

数据中心电能使用效率(PUE)为数据中心总电能消耗与数据中心信息设备电能消耗之间的比值,数据中心电能使用效率(PUE)按如下公式计算:

$$\text{数据中心电能使用效率(PUE)} = E_{\text{Total}} / E_{\text{IT}}$$

式中:

E_{Total} : 数据中心总电能消耗,单位为千瓦时(kW·h);

E_{IT} : 数据中心信息设备电能消耗,单位为千瓦时(kW·h)。

3.1.6 其他

参评数据中心在开展能耗测试前应严格按照相关国家标准对数据中心进行环境检测,使之符合国家标准要求,并在测试期间进行必要维护和不定期监测,排除隐患、避免安全事故的发生。

3.2 碳排放监测

3.2.1 边界和计算范围

数据中心碳排放评价的边界是指能够实现数据中心系统性能的所有相关设施,包括数据中心基础设备、信息技术设备、电气和电器设备、办公、附属设施等固定排放源,以及汽车、移动设备等移动排放源。

数据中心碳排放的计算范围包括化石燃料燃烧碳排放、电力消耗碳排放。

3.2.2 数据的统计与确定

数据中心碳排放数据应涵盖边界内评价期所有二氧化碳排放相关数据，包括活动水平数据、排放因子等。

3.2.2.1 直接排放

(1) 直接排放活动水平数据：数据中心应配备化石燃料消耗的计量设备，配备和校准应符合计量相关的法律法规要求。应建立台账记录，按月份对购入和消耗的数据进行统计，并保存化石燃料购买的发票、消费记录等证明材料。直接排放活动水平数据中，固定源排放和移动源排放应分别统计。

(2) 直接排放因子：使用缺省值（见附件第二部分）。

3.2.2.2 间接排放

(1) 间接排放活动水平数据：数据中心应建立电力消耗的台账记录，按月份进行统计汇总，并保存电力购买的发票、电费通知单等证明材料。如数据中心与其他组织或部门共用同一总电表时，数据中心应增加分支电力计量器具以单独计量数据中心消耗的电力。数据中心的电力计量器具的配备和校准应符合计量相关的法律法规要求。评价期内数据中心的电力消耗量，电力消耗量可以通过查读电力计量器具获得。

(2) 间接排放因子：电力排放因子应使用评价期内国家或地方主管部门发布的电力排放因子（见附件第二部分）。

3.2.3 碳排放计算

(1) 直接排放计算

某种燃料j燃烧碳排放量计算公式为：

燃料 j 的排放 = $\sum_{i=1}^6$ 活动水平 \times 温室气体 i 的排放因子 \times 全球变暖潜值

式中:

i —温室气体的种类包括二氧化碳 (CO_2)、甲烷 (CH_4)、氧化亚氮 (N_2O)、氢氟碳化物 (HFCs)、全氟碳化物 (PFCs) 和六氟化硫 (SF_6);

直接排放总量计算公式为:

直接排放总量 = $\sum_{j=1}^n$ 燃料 j 的排放

式中:

j —包括汽油、柴油、天然气等;

(2) 间接排放计算

电力消耗碳排放量计算公式为:

间接排放总量 = 电力活动水平 \times 电力排放因子

注: 电力排放因子见附件第二部分。

(3) 总排放量

总排放量为直接排放和间接排放量之和。

3.2.4 碳排放报告

数据中心应编写碳排放报告, 以便管理和选择设备, 或向内、外部用户提供信息。碳排放报告应具有相关性、完整性、一致性、准确性和透明性。

碳排放报告应包括:

- (1) 责任人;
- (2) 报告所覆盖的时间段;

- (3) 对数据中心边界的描述;
- (4) 数据中心使用能源种类的描述;
- (5) 阐明量化方法学的选择, 或指明有关的参考资料;
- (6) 所采用的排放因子的文件或参考资料;
- (7) 以吨二氧化碳为单位进行碳排放计算;
- (8) 台账、发票等证明材料。

已纳入到地方碳排放权交易试点的试点单位, 如数据中心与地方碳排放权交易试点核查的边界相同, 地方出具的碳排放交易试点核查报告可作为依据。

3.2.5 其他

试点单位已纳入或即将纳入北京、上海、天津、湖北、广东、深圳、重庆等 7 个碳排放权交易试点, 碳排放的计算方式可按照当地碳排放权交易核查要求进行, 但需在次年 3 月前提交碳排放权交易试点地区指定的第三方核查机构提供的碳排放核查报告。

3.3 水资源使用监测

3.3.1 边界和计算范围

数据中心水资源消耗的边界是指能够实现数据中心系统性能的所有相关设施, 包括数据中心冷却、办公和生活设施用水等。

3.3.2 数据的统计与确定

数据中心应建立水资源消耗的台账记录，按月份进行统计汇总，并保存水费发票、用水通知单等证明材料。如数据中心与其他组织或部门共用同一总水表时，数据中心应增加分支计量器具以单独计量数据中心消耗的水资源。数据中心的水资源计量器具的配备和校准应符合计量相关的法律法规要求。

3.3.3 水资源使用报告

水资源使用报告应包括：

- (1) 责任人；
- (2) 报告所覆盖的时间段；
- (3) 所选择评价期；
- (4) 对数据中心边界的描述，包括设备清单；
- (5) 以吨为单位进行水资源消耗的计算；
- (6) 台账、发票等证明材料。

3.4 有害物质控制

试点单位应将有毒有害物质控制要求纳入电子电气产品采购的附加要求，优先采购通过国家统一推行的电子信息产品污染控制自愿性认证、欧盟 RoHS 以及产品污染控制机构自愿性认证的产品。

试点单位应保存其购买的电子电气设备获得相关认证的证书复印件，并建立记录。

3.5 废弃电器电子产品处理

试点单位进行电器电子产品采购时，应考虑电器电子产品废弃后回收处理的机制。如生产企业不提供回收处理服务，试点单位应在设备购买后 3 个月内，与具有资质的回收处理企业签署电器电子产品回收处理协议。

试点单位应建立电器电子产品与回收处理企业对应关系表，以确保各类电器电子产品均有相关企业进行回收处理。

试点单位应保留废弃电器电子产品回收处理记录。

3.6 管理体系

试点单位应依据 GB/T19001-2008/ISO9001:2008 《质量管理体系 要求》、GB/T28001-2011/OHSAS18001:2007 《职业健康安全管理体系 要求》、GB/T14001-2004/ISO14001:2004 《环境管理体系 要求及使用指南》、GB/T233331-2012/ISO50001:2011 《能源管理体系 要求与使用指南》的要求，建立相关的管理体系，使数据中心通过持续改进，持续符合绿色数据中心相关建设目标。主要包括：

(1) 最高管理者应向试点单位传达绿色数据中心工作的重要性，确保相关资源的获得，并承诺满足绿色数据中心创建工作要求；

(2) 最高管理者应在试点单位的管理层中指定一名成员，无论该成员在其他方面的职责如何，应使其具有以下方面的职责和权限：

- 1) 确保绿色数据中心创建要求得到满足;
- 2) 收集并保持试点单位满足绿色数据中心创建要求的证据;
- 3) 确保在整个试点单位内提高绿色数据中心的意识;
- 4) 向最高管理者报告绿色数据中心创建的成果和任何改进的需求。

(3) 设有绿色数据中心创建管理机构, 负责有关绿色数据中心创建的制度建设、实施、考核及奖励工作, 建立目标责任制;

(4) 具有开展绿色数据中心创建的中长期规划及年度目标、指标和实施方案。可行时, 指标应明确且可量化;

(5) 传播绿色数据中心的概念和知识, 定期为员工提供绿色数据中心相关知识的教育、培训, 并对教育和培训的结果进行考评。

试点数据中心应将质量手册的目录、程序文件目录、重点的质量记录等管理体系建立的证明材料作为附件提交。

4 监测流程

4.1 自监测

试点单位应在 2016 年 6 月 30 日前严格遵照监测内容要求, 完成各项监测所需要具备的能力, 包括能效测试点设置、碳排放、水资源、电子电气产品有毒有害物质控制、废弃电器电子产品回收处理、管理体系等内容。

4.2 上报流程

试点单位按照监测内容的要求，于2016年8月10日、2016年11月10日、2017年2月10日、2017年5月10日前，将上一季度的监测情况进行在线填报（<http://gdc.ictlce.com>）并打印纸质报告（见附件2），经省级工业和信息化主管部门审核后，于15个工作日后报送至工业和信息化部（邮寄地址：北京市西长安街13号工业和信息化部节能与综合利用司）。

4.3 第三方核查

2016年8月10日起，工业和信息化部将依据自监测情况，组织对试点单位的监测情况进行核查，对于其中填报不符合要求、信息不完整的提出整改要求，试点单位需于10个工作日内完成整改，整改后符合要求后方可继续保持国家绿色数据中心试点单位的资格，并参与国家绿色数据中心评价工作。

附：国家绿色数据中心试点监测报告

附

国家绿色数据中心试点监测报告

申请单位（盖章）：

数据中心名称：

地址及邮编：

法人或单位负责人：

联系人及手机：

电子邮箱：

传真：

填报日期：

一、月（年）度电能消耗监测表

(一) 数据中心基本信息					
数据中心等级	A 级 <input type="checkbox"/> B 级 <input type="checkbox"/> C 级 <input type="checkbox"/>	数据中心面积		投入使用时间	
(二) 电量计量					
用电计量形式	用电设备分项计量 <input type="checkbox"/>	上年度机房年总用电量_____度，其中空调、照明系统年用电量_____度，信息设备年用电量_____度。			
	本年度用总电量 ()				
	1 月 () 2 月 () 3 月 () 4 月 () 5 月 () 6 月 ()				
	7 月 () 8 月 () 9 月 () 10 月 () 11 月 () 12 月 ()				
(三) 维护结构					
机房所在楼层		楼层总数			

外墙形式	水泥 <input type="checkbox"/> 玻璃幕墙 <input type="checkbox"/> 彩钢板 <input type="checkbox"/> 塑钢板 <input type="checkbox"/> 铝塑板 <input type="checkbox"/> 其他_____		
墙体保温	岩棉 <input type="checkbox"/> 无保温 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	外窗	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
地板形式	防静电地板 <input type="checkbox"/> 一般地板 <input type="checkbox"/> 其他_____		
地板保温	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	地板高度	
吊顶高度		楼层净高	
(四) 信息设备			
机柜总数		预留机柜数	
机柜总功率(kW)		布线方式	
设计总功率		使用负荷比	
(五) 电源设备			
电源品牌		电源型号	
电源数量		投入使用时间	
UPS 负载率		后备电源	柴油 <input type="checkbox"/> 电池 <input type="checkbox"/>
使用情况	_____用_____备		

市电引入说明：本机房市电引入方式为（源自不同变电站源自同一变电站）。其中一路市电来自（ ）变电站，市电进线后端负荷为（ ）台容量为（ ）KVA 的变压器，可供机房（ ）%的负荷；另一路市电来自（ ）变电站，市电进线后端负荷为（ ）台功率为（ ）KVA 的变压器，可供机房（ ）%的负荷。

发电机组配置：本机房共配置（ ）台容量为（ ）KW/（ ）KVA 的柴油发电机组。

柴油燃料容器设置说明：室内储油容器（ ）个，单个容量（ ）立方米，总储油量（ ）立方米，（所有容器都有 部分容器有 所有容器都无）油位监测点；室外储油容器（ ）个，单个容量（ ）立方米，总储油量（ ）立方米。

本机房（具备 不具备）动力环境监控系统，系统具备如下监控功能：

1. 电源监控功能：具备供配电系统监控功能（高低压配电柜，变压器等）具备 UPS 监控功能 其他

2. 空调监控功能：具备不具备

3. 环境监控功能：温度相对湿度，其他

（六）空调系统

空调品牌		空调型号	
空调规格	精密 <input type="checkbox"/> 分体 <input type="checkbox"/> VRV <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	空调数量	
使用情况	_____用_____备	投入使用时间	
制冷方式	风冷 <input type="checkbox"/> 水冷 <input type="checkbox"/> 混合 <input type="checkbox"/>	送风方式	下送 <input type="checkbox"/> 上送 <input type="checkbox"/> 侧送 <input type="checkbox"/>
加湿方式	空调加湿 <input type="checkbox"/> 独立加湿 <input type="checkbox"/>	冷热通道	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
新风机	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	室内设定温度	

是否正压	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	室外机位置	
(七) 照明系统			
灯具品牌		灯具型号	
灯具数量		灯具类型	节能灯 <input type="checkbox"/> LED <input type="checkbox"/>

二、碳排放监测表

(一) 总体情况							
碳排放量覆盖的时间段				____年__月__日至 ____年__月__日			
碳排放总量 (teCO ₂)							
(二) 排放边界说明							
(依据本手册 3.2.1 边界范围说明)							
(三) 碳排放源及计量器具							
序号	设备名称	设备型号	数量	类型 (固定直接排放源/移动直接排放源/ 间接排放源)	计量器具名称	计量器具型号	计量器具精度

(四) 直接排放计算

能源种类	使用量	单位	温室气体种类	排放系数	全球变暖潜值	碳排放量 (使用量×排放系数×全球变暖潜值, 单位: teCO ₂)
天然气		千立方米	CO ₂	2.19tCO ₂ /km ³	1	
			CH ₄	3.90×10 ⁻⁵ tCH ₄ /km ³	25	
			N ₂ O	3.90×10 ⁻⁶ tN ₂ O/km ³	298	
柴油		吨	CO ₂	3.10tCO ₂ /t	1	
			CH ₄	1.28×10 ⁻⁴ tCH ₄ /t	25	
			N ₂ O	2.56×10 ⁻⁵ tN ₂ O/t	298	

汽油	吨	C02	2.98 tC02/t	1	
		CH4	1.08×10^{-3} tCH4/t	25	
		N20	3.45×10^{-4} tN20/t	298	
其他		C02		1	
		CH4		25	
		N20		298	

(五) 间接排放计算

电力消耗量 (单位: MWh)	电力排放因子值 (单位: tC02/MWh, 见表注)	间接排放量

注: 1. 如未按附件第七部分要求提供相关证明材料, 本表格填报的内容视为无效。

2. 此次监测仅考虑 C02、CH4、N20 的排放。

3. 国家发改委发布的《2014 年中国区域电网基准线排放因子》如下:

华北区域电网 (北京市、天津市、河北省、山西省、山东省、内蒙古自治区) 为 1.0580 tC02/MWh

东北区域电网 (辽宁省、吉林省、黑龙江省) 为 1.1281 tC02/MWh

华东区域电网 (上海市、江苏省、浙江省、安徽省、福建省) 为 0.8095 tC02/MWh

华中区域电网 (河南省、湖北省、湖南省、江西省、四川省、重庆市) 为 0.9724 tC02/MWh

西北区域电网 (陕西省、甘肃省、青海省、宁夏回族自治区、新疆维吾尔自治区) 为 0.9578 tC02/MWh

南方区域电网 (广东省、广西壮族自治区、云南省、贵州省、海南省) 为 0.9183 tC02/MWh

三、水资源使用监测表

水资源使用量覆盖的时间段				____年__月__日至 ____年__月__日		
耗水量				吨		
耗水设备及计量器具清单						
序号	设备名称	设备型号	数量	计量器具名称	计量器具型号	计量器具精度

注：如未按附件第七部分要求提供相关证明材料，本表格填报的内容视为无效。

四、有害物质控制监测表

将有毒有害物质控制要求纳入电子电气产品采购情况的说明						
(介绍单位制定的采购制度中,涉及到优先采购通过国家统一推行的电子信息产品污染控制自愿性认证、欧盟 RoHS 以及产品污染控制机构自愿性认证的产品的情况,并说明具体执行情况。)						
电子电气产品符合有害物质限制使用管理的情况						
序号	电子电气产品名称	型号	数量	是否具有 RoHS 认证	RoHS 认证的种 类 (国推/其他)	证书编号

注：如未按附件第七部分要求提供相关证明材料，本表格填报的内容视为无效。

五、废弃电器电子产品监测表

有关废弃电器电子产品处理制度情况的说明					
(介绍单位制定的制度中,涉及到对废弃电器电子产品处理的内容,并说明具体执行情况。)					
电器电子产品回收处理协议的签署情况					
序号	回收处理企业名称	营业执照编号	是否获得回收 处理资质	回收处 理产品	是否属于《废弃电 器电子产品处理目 录(2014年版)》

注：如未按附件第七部分要求提供相关证明材料，本表格填报的内容视为无效。

六、管理体系监测表

绿色数据中心创建 工作责任部门		责任人 (管理者代表)	
管理体系类别	是否建立	是否获得认证	认证证书编号
质量管理体系			
职业健康安全管理体系			
环境管理体系			
能源管理体系			
将绿色数据中心理念列入 质量目标的情况描述	(详细描述制度建立的情况和执行情况)		
制定绿色数据中心创建的 中长期规划及年度目标、 指标和实施方案的情况	(详细描述制度建立的情况和执行情况)		
最高管理者提供绿色数据 中心创建所必须的人力、 财力、技术等资源情况	(详细描述制度建立的情况和执行情况)		
建立绿色数据中心创建考 核及奖励机构的情况	(详细描述制度建立的情况和执行情况)		
传播绿色数据中心的概念 和知识、为员工提供相关 知识的教育、培训的情况	(详细描述制度建立的情况和执行情况)		

注：如未按附件第七部分要求提供相关证明材料，本表格填报的内容视为无效。

七、证明材料

（一）监测期间由电力公司出具的所有计量点的台账记录、电费通知单和发票（每季度报送）；

（二）监测期间内柴油、汽油、天然气等化石能源消耗台账记录和采购发票（每季度报送）；

（三）监测期间内由供水公司出具的水费通知单或发票（每季度报送）；

（四）优先采购通过国家统一推行的电子信息产品污染控制自愿性认证、欧盟 RoHS 以及产品污染控制机构自愿性认证的产品的相关制度（年度报送一次，如有更新需重新报）；

（五）与具有相关资质的回收处理企业签署的回收处理协议（数量不限，但需涵盖数据中心的主要电器电子产品）（年度报送一次，如有更新需重新报）；

（六）获得的质量、职业健康、环境、能源管理体系认证证书复印件（年度报送一次，如有更新需重新报）；

（七）质量手册目录，及质量手册中与体现绿色数据中心相关质量目标、策划、计划、管理者代表、考核、教育和培训等有关的页面复印件（年度报送一次，如有更新需重新报）；

（八）绿色数据中心相关质量目标、策划、计划、管理者代表、考核、教育和培训相关的管理制度、程序文件复印件（年度报送一次，如有更新需重新报）；

（九）地方信息通信管理局出具的无违规经营情况证明（次年1月底前提供上一年度的证明，自用数据中心除外）。