



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 32910.2—2017

---

## 数据中心 资源利用 第2部分：关键性能指标设置要求

Data center—Resource utilization—  
Part 2: Setting requirement for key performance indicators

2017-07-31 发布

2018-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 目 次

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 前言 .....                        | I |
| 1 范围 .....                      | 1 |
| 2 规范性引用文件 .....                 | 1 |
| 3 术语和定义 .....                   | 1 |
| 4 缩略语 .....                     | 2 |
| 5 数据中心边界 .....                  | 2 |
| 5.1 概述 .....                    | 2 |
| 5.2 数据中心的边界和关键性能指标 .....        | 2 |
| 5.3 数据中心的物理范围 .....             | 2 |
| 5.4 数据中心的设备 .....               | 2 |
| 6 关键性能指标 .....                  | 3 |
| 6.1 综述 .....                    | 3 |
| 6.2 关键性能指标的通用要求 .....           | 3 |
| 6.3 关键性能指标的描述方法 .....           | 4 |
| 6.4 关键性能指标的用途 .....             | 4 |
| 6.5 关键性能指标示例 .....              | 4 |
| 附录 A (资料性附录) 电能使用效率 EEUE .....  | 6 |
| 附录 B (资料性附录) 可再生能源利用率 REF ..... | 7 |

## 前 言

GB/T 32910《数据中心 资源利用》，目前拟包括如下部分：

- 第 1 部分：术语；
- 第 2 部分：关键性能指标设置要求；
- 第 3 部分：电能能效要求和测量方法；
- ……

本部分为 GB/T 32910 的第 2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC 28)提出并归口。

本部分起草单位：中国电子技术标准化研究院、国家电网公司信息通信分公司、国家发展和改革委员会能源研究所、浪潮电子信息产业股份有限公司、华为技术有限公司、清华大学、兰州理工大学、国家机关事务管理局、国家能源局信息中心、中国国家标准化委员会标准信息中心、中国人民银行、贵州贵安新区管理委员会、中国移动通信集团公司、北京科计通科技有限公司、北京林业大学、万国数据服务有限公司、中兴通讯股份有限公司、上海市建筑科学研究院、北京纳源丰科技发展有限公司、北京通和实益电信科学技术研究所有限公司、北京科海致能科技有限公司、中科赛能(北京)科技有限公司。

本部分主要起草人：高麟鹏、吕俊峰、冯升波、李震、刘宇、黄群骥、陈伟、申其辉、桂华、赵吉志、李道正、林立、赵丙镇、文静华、陈洁云、杨建荣、高书辰、冯剑超、赵京、胡雄伟、王玮、赵辉、刘晓辉、马江、田守辉、郑竺凌、王力坚、郭欣、赵江、平原、胡捷。



# 数据中心 资源利用

## 第 2 部分：关键性能指标设置要求

### 1 范围

GB/T 32910 的本部分界定了数据中心边界,规定了关键性能指标(KPI)的设置要求、描述方法、用途,并给出了 KPI 示例。

本部分适用于规范数据中心全生命周期(包括:设计、建设、运维等各阶段)的关键性能指标的描述和建立。

### 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 2887—2011 计算机场地通用规范

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**数据中心能耗 data center energy consumption**

数据中心设备或系统一段时间内实际消耗的各种能源总量。

注:本部分中提及的能源一般将设备或系统所消耗的能源转化为电能进行统一计算,单位为 kW·h。

#### 3.2

**数据中心能源效率 data center energy efficiency**

数据中心内能源输出量与输入量的比值。

注:上述能源可通过转换为电能进行统一计算。

#### 3.3

**数据中心资源利用关键性能 data center resource utilization key performance**

一系列可以准确反映数据中心对资源利用情况的性能。

#### 3.4

**数据中心关键性能指标 data center key performance indicator**

用于反应数据中心内一个或多个系统资源利用状况的度量值。

#### 3.5

**数据中心资源效率 data center resource efficiency**

数据中心内系统或设备输出量与相应资源消耗量的比值。

注:计算资源效率时,可能关注不同的特定系统或设备的不同输出和不同资源消耗,因此,输出量与消耗量的比值可能有不同的单位。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

KPI:关键性能指标(Key Performance Indicator)

IT:信息技术(Information Technology)

EEUE:电能使用效率(Electric Energy Usage Effectiveness)

REF:可再生能源比率(Renewable Energy Factor)

pPUE:局部电能使用效率(partial Power Usage Effectiveness)

## 5 数据中心边界

### 5.1 概述

数据中心的边界可用其所容纳的周界、空间或设备来界定,数据中心的边界决定了 KPI 所涉及的范围和内容。跟踪测算 KPI 应具有清晰的边界定义。数据中心边界条件包括物理空间、逻辑范围等相关条件。

### 5.2 数据中心的边界与关键性能指标

当数据中心边界条件描述为整体空间和用能负载时,应同步描述数据中心的空间和其内部设备等评估数据中心的关键要素。为准确反映数据中心资源效率的变化,当其边界发生改变时应同时对相关 KPI 进行更新。当对数据中心的 KPI 进行披露时,应同步披露该数据中心的相关边界条件。

数据中心所属的全部对象(包括水、电等资源)皆应包含在数据中心的边界内。建立 KPI 时所需描述的边界应包含在数据中心的边界内,如:pPUE 所规定的边界是数据中心边界的一部分。

### 5.3 数据中心的物理范围

数据中心的物理范围包括建筑物内的如下区域:

- a) 计算机场地区域(计算机场地定义见 GB/T 2887—2011),如:计算机机房;
- b) 通信网络场地区域,如:通信机房;
- c) 配电间区域;
- d) 空调机房区域;
- e) 安防、消防控制室区域;
- f) 办公场所区域,如:办公室、餐厅;
- g) 仓库区域;
- h) 公共区域,如:大堂、走廊、电梯;
- i) 公共与私人入口区域,如:搬运通道;
- j) 有特定用途的区域,如:围墙,大门/物理入口,循环道路,停车场和污水处理的区域。

### 5.4 数据中心的设备

#### 5.4.1 IT 及通信基础设施

IT 及通信基础设施包括但不限于:

- a) 服务器和计算机系统:服务器、工作站、小型主机、信息安全设备等;

- b) 网络和通信系统:交换机、路由器、防火墙、网络分析仪、负载均衡设备等;
- c) 数据存储系统:磁盘存储阵列、磁带存储设备等;
- d) 辅助电子设备:网络管理系统、可视化显示和控制终端、打印机等。

#### 5.4.2 供电系统基础设施

供电系统基础设施包括但不限于:

- a) 发电设备:废热发电设备,备用电源设备(柴油发电机组),可再生能源(生物能、太阳能、风能等);
- b) 市政电网及其配套设施:变电站等;
- c) 配电设备:变压器、中低压配电保护装置、切换开关等;
- d) 电源系统:不间断电源、交直流变换系统(AC/DC 和 DC/DC 转换器)、储能器(电池)等;
- e) 安全保护控制系统:过载保护装置、电能质量测量装置、负载平衡器等。

#### 5.4.3 制冷系统基础设施

制冷系统基础设施包括但不限于:

- a) 水处理系统:给水系统、排水系统、废水污水水处理系统;
- b) 液体调节和控制器:冷水机、冷却塔、水泵、缓冲罐;
- c) 空调:加湿器、过滤系统、通风系统、自动化与控制系统;
- d) 传感器:温度传感器、湿度传感器、风速传感器等;
- e) 新风系统:新风控制系统、排烟器、百叶窗等。

#### 5.4.4 照明、安防及消防系统基础设施

照明、安防及消防系统基础设施包括但不限于:

- a) 照明设备:室内照明设备和室外照明设备;
- b) 消防系统:感烟探测器、蓄水池和消防喷淋系统等;
- c) 安防系统:门禁系统、安全与控制系统、报警系统、广播系统;
- d) 闭路电视系统:视频图像监控系统。

## 6 关键性能指标

### 6.1 综述

建立 KPI 应反应数据中心的系统设施对某种资源的利用状况,应描述该 KPI 所对应的数据中心的空间、逻辑、系统等边界条件。KPI 应适用各种业务类型的数据中心,且能够通过 KPI 反应数据中心在其全生命周期(包括:设计、建设、运维、改造)过程中相应资源的利用情况。

在使用 KPI 对数据中心进行资源利用状况评价时,使用者应关注影响该 KPI 数值的数据中心的边界条件等因素。

### 6.2 关键性能指标的通用要求

6.2.1 KPI 应适用于任何规模的数据中心。

6.2.2 KPI 应适用于数据中心的整个生命周期和各个负荷阶段(从零负荷到满负荷)。

6.2.3 设计数据中心的 KPI 时,其计算参数应可测量,KPI 的测量点和测量方法应满足如下要求:

## GB/T 32910.2—2017

- a) KPI 的计算参数的测量点应可以明确描述；
- b) KPI 的评估应具有确定时间周期；
- c) KPI 的所有相关计算参数应在指定时间段内可测量；
- d) KPI 的所有相关计算参数都应具有明确的测量周期，并且计算 KPI 时不应使用超过测量周期所测得的参数。

6.2.4 KPI 应在其计算公式中明确界定其内涵、外延及特例。

6.2.5 KPI 应明确定义其在数据中心内适用的系统。

### 6.3 关键性能指标的描述方法

6.3.1 数据中心 KPI 的描述至少应包括如下但不限于：

- a) KPI 反应的数据中心所利用的资源类别；
- b) KPI 所对应的数据中心内资源消耗系统；
- c) KPI 的定义；
- d) KPI 的计算公式和计算方法；
- e) 描述计算 KPI 所需参数的测量点和测量方法；
- f) 描述 KPI 对于数据中心运营者的使用方法。

6.3.2 描述数据中心相关 KPI 还可包括：

- a) KPI 对各规模数据中心设施的适用性；
- b) KPI 披露要求——包括类别或者环境指标；
- c) KPI 的不适用(例外)及适用情况；
- d) 独立建筑或综合建筑内数据中心对应 KPI 的示例。

### 6.4 关键性能指标的用途

通过关注数据中心 KPI 的变化并采取适当措施可提高数据中心的资源利用效率。例如：实现能源或资源消耗的最小化、促进实现数据中心对资源的最佳使用、推动资源再利用以及可再生能源利用等。

通过关注 KPI 可实现提升和改进能效测量和监测手段。

通过数值形式展现的 KPI，可通过以时间为坐标用图表方式描述其变化趋势。由于单个 KPI 数值形式的多样性，不宜将 KPI 进行组合，或通过可视化形式(例如：网状图)在不同数据中心之间进行比较。除非特别说明，不应将多个 KPI 整合为一个复合 KPI，不能将 KPI 用于不同数据中心间的资源效率比较。

### 6.5 关键性能指标示例

建立 KPI 是用以评价支持数据中心正常运行所利用和拥有的物力、财力、人力等各种形式资源的利用情况，以下是部分现有数据中心 KPI：

- 电能使用效率；
- 可再生能源利用率；
- 制冷负载因子；
- 供电负载因子；
- 数据中心基础设施效率；
- 局部电能使用效率；



- 水资源使用效率；
- 碳使用效率；
- 能源再利用效率；
- IT 设备能源使用效率；
- IT 设备利用率。

作为示例,电能使用效率和可再生能源利用率的详细描述参见附录 A 和附录 B。

**附 录 A**  
**(资料性附录)**  
**电能使用效率 EEUE**

EEUE 是反应数据中心电能利用的 KPI。

EEUE 反应了数据中心基础设施的电能使用效率,此指标与数据中心所处地理环境气候及采用制冷方式、安全等级(数据中心的安全等级划分规范见 GB/T 2887—2011)、IT 设备使用负荷率、IT 设备运行特点、数据中心运行维护特点等因素相关。EEUE 不涉及 IT 设备具体负载、IT 设备使用及 IT 设备的能源效率。EEUE 不涉及数据中心其他资源的使用效率(例如人力、空间等),不单独考虑可再生能源的利用和能源的回收再利用(例如余热回收)。EEUE 与数据中心基础设施紧密相关,体现了数据中心整体能耗与 IT 设备能耗之间的关系,不是数据中心生产效率的衡量指标。

EEUE 定义为数据中心整体能耗与 IT 设备能耗之间的比值,通过 EEUE 可以达成以下目的:

- a) 为新建数据中心确定电能使用效率的设计目标;
- b) 为改善数据中心电能能效提供数据基础,如为数据中心运维人员改善设计和工作流程提供数据依据;
- c) 通过合理的修正可与其他数据中心水平进行电能能效比较。

EEUE 可对数据中心供配电系统设计、冷却系统设计及其他基础设施部署和日常维护提供有益指导。EEUE 不能为数据中心 IT 设备的运维和 IT 设备的效能提供指导,但是 IT 设备部署和运行方式的变更会影响 EEUE 数值的变化。例如,在数据中心 IT 架构中使用虚拟化技术,可以减少整体 IT 设备负载,但可能会导致 EEUE 值的增加。对 EEUE 的使用,不应只关注相关因素变化之间的相互影响,而应重点关注导致 EEUE 值增加的具体因素,这些因素可通过未来的整改优化来提升。通过对数据中心基础设施和运维进行能效提升,可实现 EEUE 值的优化。

由于数据中心存在配电损耗及制冷系统能耗,EEUE 值计算结果不会小于 1。EEUE 指标主要考虑了三种能耗:IT 设备能耗、配电损耗和制冷系统能耗。计算 EEUE 时不考虑热回收、可再生能源利用带来的节能效果,因为上述措施的节能效果并不影响数据中心电气、制冷等基础设施系统的电能使用效率,因此 EEUE 实测值不能小于 1。如采用热电联产、热回收、自发电等节能措施,可利用数据中心其他 KPI 进行衡量。

对 EEUE 进行披露时,应提供相应的测量周期和测量频率。在未考虑相关因素的情况下,EEUE 实测值不适用于不同数据中心之间的比较。如需进行不同数据中心 EEUE 值的比较,需要考虑数据中心所处的地理气候环境、安全等级和 IT 设备使用负荷率的影响,以及 EEUE 测量方法选择的一致性。

**附 录 B**  
**(资料性附录)**  
**可再生能源利用率 REF**

REF 即可再生能源利用率,是反应数据中心可再生能源利用的 KPI。

随着资源消耗量的增加,可再生能源越来越受到人们的重视,很多地区制定可再生能源的激励政策,旨在降低对不可再生能源的依赖度,进而促进社会的可持续发展。在数据中心内使用可再生能源可以减少数据中心运行费用中的电费支出。

REF 是反应数据中心可再生能源的度量值,通过采取相应措施改善 REF 可提高数据中心的可用性并降低其对不可再生能源的依赖度。

可再生能源利用率的定义是数据中心具有所有权的可再生能源与数据中心的总能源消耗的比值,按式(B.1)计算:

$$\text{REF} = E_r / E_{dc} \quad \dots\dots\dots (\text{B.1})$$

式中:

REF —— 可再生能源利用率;

$E_r$  —— 数据中心具有所有权的可再生能源;

$E_{dc}$  —— 数据中心的总能源消耗。

REF 数值最大为 1(当  $E_r > E_{dc}$  时)。

可再生能源利用率(REF)是一个年度内的平均指标,其中电能的单位是 kW·h。在参数  $E_r$  的统计测量范围内包括:数据中心实际消耗的可再生能源和数据中心具有所有权的可再生能源。但要遵循以下规定,如数据中心自建太阳能发电系统,并且将一部分自发电能出售给其他单位,则该部分被出售的电能不能计入 REF 的计算。

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
数 据 中 心 资 源 利 用  
第 2 部 分 : 关 键 性 能 指 标 设 置 要 求  
GB/T 32910.2—2017

\*

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](http://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 0.75 字数 16 千字  
2017年8月第一版 2017年8月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-57049 定价 16.00 元



GB/T 32910.2—2017