

数据中心设施运行维护规范

目 次

1 总则.....	1
2 术语.....	2
3 基本规定.....	4
3.1 运维管理范围	4
3.2 运行维护基本要求	5
4 运行.....	6
4.1 一般规定	6
4.2 电气系统	6
4.3 通风空调系统	14
4.4 消防系统	20
4.5 安防系统	21
4.6 监控系统	22
4.7 环境参数	23
5 维护.....	28
5.1 一般规定	28
5.2 电气系统	28
5.3 通风空调系统	36
5.4 消防系统	46
5.5 安防系统	51
5.6 监控系统	53
6 制度.....	54
6.1 一般规定	54
6.2 环境、健康和安全的	54
6.3 应急预案和应急响应	55
6.4 维护管理	55
6.5 变更管理	55

6.6 运行管理	56
6.7 人员管理	56
6.8 文件管理	57
6.9 培训管理	57
6.10 质量管理和持续改进	57
6.11 能效管理	58
6.12 财务管理	58
6.13 绩效管理	59
7 支持.....	60
7.1 资源	60
7.2 能力	60
7.3 意识	61
7.4 沟通	61
7.5 文件化信息	61

1 总则

1.0.1 为确保数据中心设施为电子信息系统提供稳定可靠的运行环境，确保电子信息系统和支持系统安全、稳定、可靠、持续并高效地运行，实现运行维护的及时性、规范性、安全性和可用性，制订本规范。

1.0.2 本规范适用于已正式投入使用的数据中心。

1.0.3 数据中心的运行维护除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 数据中心 data center

主要功能为容纳一个计算机房和该计算机房的各个支持区的一栋建筑或者一栋建筑的一部分，包括主机房、辅助区、支持区和行政管理区^[1,2]。

2.0.2 设施 infrastructure

数据中心内为电子信息系统提供运行保障和运行环境的场地和设备系统。包括容纳电子信息系统的机房，支持电子信息系统运行的供电系统、制冷系统、消防系统、安防系统、监控系统及其路由等配套设施及维护 IT 系统的辅助设施。

2.0.3 运行 operation

对数据中心设施系统与设备进行日常的启停控制、参数设置、状态监控和优化调节，以确保电子信息系统和设施系统自身获得安全、高效的运行环境。

【条文说明】

运行系指对设施系统与设备进行的日常操作与状态监测，日常巡检也属于运行范畴。运行的对象是设施系统与设备，系统是重点，由一般运维人员负责。

运行的首要目的是确保电子信息系统的运行环境安全，其次是电子信息系统能够节能高效的运行。在此基础上，设施系统与设备自身的安全高效运行也必须得到保障。

2.0.4 维护 maintenance

为保证数据中心设施系统与设备具备正常运行所需要的条件，达到提高可靠性、排除隐患、延长寿命期目的所进行的工作，包括定期巡检、检测、维修、保养等。

【条文说明】

维护的主要对象是设备，保证设备运行需要的条件，运行和维护的关联处，在于运行参数是可做制定和改变维护计划和内容的参考和依据，而维护中发现的问题特别是设备可靠性隐患，也必然会成为运行监控的重点。除一般运维人员外，维护工作还需要运维主管和工程师的参与。

2.0.5 例行维护 routine maintenance

有规律性、每到特定的时间就需要进行的维护，包括日常例行维护和周期性例行维护。

2.0.6 预防性维护 preventive maintenance

以预防故障为目的，通过对设备的巡检、检测、维修、保养等，保证数据中心各项设施正常运行所进行的工作，在故障发生之前所进行的各种维护活动。

2.0.7 预测性维护 predictive maintenance

通过各种技术手段进行数据和信号的采集、分析，同时结合人的感觉判断设备的劣化趋势、故障部位、原因并预测可能后果，提出防范措施，防止和控制可能的故障出现。

2.0.8 应急维护 emergency maintenance

在突发紧急状况下，为保持和恢复设备设施完好性，以避免事故的发生或减轻事故的后果而立即采取的维护行为。

2.0.9 巡检 exterior inspection

对数据中心消防设施直观属性的检查。

2.0.10 检测 test

依照相关标准，对数据中心消防设施的功能进行测试性的检查。

3 基本规定

3.1 运维管理范围

3.1.1 数据中心基础设施运行维护对象应包括如下系统：

- 1 电气系统；
- 2 通风空调系统；
- 3 消防系统；
- 4 安防系统；
- 5 监控系统。

3.1.2 电气系统的运行维护应包括下列对象：

- 1 高压配电设备；
- 2 电力变压器；
- 3 低压配电设备；
- 4 不间断电源系统；
- 5 UPS 电池；
- 6 配电列头柜；
- 7 柴油发电机组；
- 8 防雷接地；
- 9 照明设备；
- 10 电缆和母线槽。

3.1.3 空调系统运行维护应包括下列对象：

- 1 冷源；
- 2 机房空调；
- 3 空调水系统；
- 4 空调风系统。

3.1.4 消防系统运行维护应包括下列对象：

- 1 消防供配电设施；
- 2 火灾自动报警系统；
- 3 消防供水设施及消火栓系统；

- 4 自动灭火系统；
- 5 防排烟系统；
- 6 防火分隔设施；
- 7 应急照明与疏散指示系统；
- 8 应急广播系统；
- 9 消防专用电话；
- 10 消防电梯；
- 11 建筑灭火器。

3.1.5 安防系统运行维护应包括下列对象：

- 1 出入口控制系统；
- 2 入侵报警系统；
- 3 视频监控系统；
- 4 电子巡检系统；
- 5 环境监控系统；
- 6 设备监控系统。

3.2 运行维护基本要求

3.2.1 数据中心运维管理应实现如下基本目标：

- 1 对与信息系统服务有关的数据中心各项管理对象进行系统的计划、组织、协调与控制。
- 2 依托于已交付的基础设施，通过科学的管理，最终使数据中心得以实现服务与经济上的目标。

3.2.2 数据中心的分级应符合《数据中心设计规范》GB50174 的规定。

【条文说明】

《数据中心设计规范》GB50174 将数据中心分为 A、B、C 三级，本规范的数据中心分级采用相应的分级标准。

3.2.3 设有冗余系统的，应确保冗余系统时刻处于良好状态。

3.2.4 应定期检查数据中心场地周边的地质灾害、水灾、火灾隐患。

4 运行

4.1 一般规定

4.1.1 数据中心设备设施应进行标识，标识签应粘贴于设备显著位置。

4.1.2 在保证电子信息系统安全高效运行的前提下，应合理优化数据中心电气与空调系统的运行控制策略，提高整体 PUE。

4.2 电气系统

I 一般规定

4.2.1 电气系统运行应包括应包括 24 小时值班、监控、日常巡检、运行操作、报警事件处理和制定现场运行规程等内容。

4.2.2 数据中心值班人员应持证上岗。

4.2.3 电气用房应保持空气流动畅通，环境整洁。

4.2.4 运行人员应按照巡视计划、周期、规定路线对电气设施和运行环境进行巡视巡检，巡检记录应及时、完整、详实。

4.2.5 运行人员应能判定报警事件的优先级。

4.2.6 应制定优化运行规程并根据实施情况持续更新。

II 高压配电设备

4.2.7 高压配电设备应设置运行参数监控和报警系统，监控应包括但不限于表 4.2.7-1 所列内容。

表 4.2.7-1 高压配电设备监控内容

序号	监控项目	监控内容
1	进线断路器柜	开关状态、电压、电流、频率、功率因数、有功功率、无功功率
2	馈线柜（变压器柜）	开关状态、电流、功率因数、有功功率、无功功率
3	母联断路器柜	开关状态、电流
4	直流信号屏	开关状态、浮充电压、电流、操作电压、控制电压

4.2.8 高压配电室或值班室内应建立数据中心供配电系统图。

4.2.9 应对配电设备进行标识，标识签应粘贴于设备显著位置，机房使用的供配电设备与非机房使用的供配电设备的标识应进行明确的颜色区分。

4.2.10 应对高压配电设备和运行环境进行巡检，A 级数据中心每日现场检查次

数不应少于 2 次，B 级和 C 级数据中心每日现场检查次数不应少于 1 次。日常巡检应包括但不限于表 4.2.10-1 所列内容。

表 4.2.10-1 高压配电设备和运行环境巡检内容

序号	巡检项目	巡检内容
1	高压配电室环境	照明、室内温湿度、通风状况、整洁度、孔洞封堵是否完好等
2	开关柜整体外观检查	柜体完整性（是否有变形、表面脱漆或腐蚀情况）；回路铭牌、标号及排列与设计相符；指示灯与仪表工作是否正常；安全锁具及操作工具是否完整
3	开关柜、断路器	有无异常声响、振动、过热、放电声
4	开关柜附近	柜体周围有无异常气味
5	开关状态及指示检查	开关状态是否和运行要求相符合；主开关分/合状态；试验/工作状态、接地开关情况、带电指示、计量/测量仪表显示等
6	保护继电器检查	保护继电器状态：工作电源正常、是否有报警信息、故障跳闸指示等
7	直流操作电源浮充电压	记录浮充电压

4.2.11 运行人员发现高压配电设备异常、故障、报警等信号，应按照故障处理或通报流程及时通报、通知相关维护、维修人员，并建立事件单。故障和报警应包括但不限于表 4.2.11-1 所列内容。

表 4.2.11-1 高压配电设备故障报警内容

序号	监控项目	报警内容
1	进线断路器柜	过流跳闸告警、速断跳闸告警、接地跳闸告警
2	馈线柜（变压器柜）	过流跳闸告警、速断跳闸告警、接地跳闸告警、失压跳闸告警、变压器超温跳闸告警、变压器高温报警
3	母联断路器柜	过流跳闸告警、速断跳闸告警
4	直流信号屏	浮充电压高/低、控制电压高/低、操作柜充电机故障告警，电池有无漏液、鼓包等异常现象

III 电力变压器

4.2.12 变压器应设置运行参数监控和报警系统，监控应包括但不限于表 4.2.12-1 所列内容。

表 4.2.12-1 变压器监控内容

序号	监控项目	监控内容
1	高/低压侧负载	高/低压侧电压、电流、频率、功率因数、有功功率、无功功率、电能、电压谐波总畸变率、电流谐波总畸变率
2	绕组温度	温控器显示的绕组温度
3	风扇	风扇开、关状态

4.2.13 应对变压器进行标识，标识签应粘贴于设备显著位置。

4.2.14 应对变压器和运行环境进行巡检，对于 A 级数据中心每日现场检查应

不少于 2 次，对于 B 级和 C 级每日现场检查应不少于 1 次。日常巡检应包括但不限于表 4.2.14-1 所列内容。

表 4.2.14-1 变压器和运行环境日常巡检内容

序号	巡检项目	巡检内容
1	变压器室（配电室）环境	照明、室内温湿度、通风状况、整洁度、孔洞封堵是否完好等
2	运行噪音	均匀平稳，与之前相比无明显变化
3	绕组温度	温控器显示三相绕组温度均匀，数值符合当前负载水平，与温度报警阈值相比有一定裕量。无过温报警提示
4	风扇运行状况	风扇开启是否与运行要求相符合
5	红外发热	用红外测温枪或成像仪检查高压及低压电缆、母线连接处发热情况
6	高低压侧负载电流	高压侧三相电流平衡，低压侧三相电流不平衡率不超过 10%

4.2.15 运行人员发现变压设备异常、故障、报警等信号，应按照故障处理或通报流程及时通报、通知相关维护、维修人员，并建立事件单。故障和报警应包括但不限于表 4.2.15-1 所列内容。

表 4.2.15-1 变压设备故障报警内容

序号	监控项目	报警内容
1	变压器	过流跳闸告警、速断跳闸告警、接地跳闸告警、失压跳闸告警、变压器超温跳闸告警、变压器高温报警

IV 低压配电设备

4.2.16 低压配电设备应设置运行参数监控和报警系统，监控应包括但不限于表 4.2.7-1 所列内容。

表 4.2.16-1 低压配电设备监控内容

序号	监控项目	监控内容
1	进线柜	开关状态、电压、电流、频率、功率因数、有功功率、无功功率、电能、电流谐波总畸变率、电涌保护器的保护开关状态
2	馈线柜	开关状态、电压、电流、功率因数、有功功率、无功功率、电能
3	母联柜	开关状态、电压、电流
4	电容补偿柜	开关状态、电压、电流、功率因数
5	谐波治理柜	开关状态、谐波电压、谐波电流
6	集中手动维修旁路柜	开关状态、电压、电流、频率、功率因数

4.2.17 应对低压配电设备和运行环境进行巡检，A 级数据中心每日现场检查次数不应少于 2 次，B 级和 C 级数据中心每日现场检查次数不应少于 1 次。日常

巡检应包括但不限于所列内容。

表 4.2.17-1 低压配电设备和运行环境巡检内容

序号	巡检项目	巡检内容
1	低压配电室环境	照明、室内温湿度、通风状况、整洁度、孔洞封堵是否完好等
2	配电柜整体外观检查	柜体完整性（是否有变形、表面脱漆或腐蚀情况）；回路铭牌、标号及排列与设计相符；指示灯与仪表工作是否正常
3	配电柜、断路器	分/合位置与实际运行状况是否相符；保护单元有无报警显示；有无异常声响、振动、过热、放电声；负荷电流是否正常
4	配电柜附近	柜体周围有无异常气味
5	开关状态及指示检查	开关状态是否和运行要求相符合；开关分/合状态、指示灯状态；有无过载、短路、接地故障和报警；计量/测量仪表显示是否正常等
6	母线及电缆发热状况	用红外测温枪或成像仪检查电缆、母线连接处发热情况
7	电容补偿柜	自动/手动状态应在正确位置，功率因数补偿结果应大于0.9；电容器投切状态；控制器显示是否正常、有无报警记录；串联电抗器、熔断器温度是否正常（红外成像检查）
8	谐波治理柜	谐波电压、谐波电流是否在正常值范围内

4.2.18 运行人员发现低压配电设备异常、故障、报警等信号，应按照故障处理或通报流程及时通报、通知相关维护、维修人员，并建立事件单。故障和报警应包括但不限于表 4.2.18-1 所列内容。

表 4.2.18-1 低压配电设备故障报警内容

序号	监控项目	报警内容
1	进线柜	短路告警；过载告警；过压、欠压、失压、缺相告警；断路器分断报警、电涌保护器的保护开关分断报警
2	馈线柜	短路告警；过载告警；断路器分断报警
3	母联柜	短路告警；断路器分断报警
4	电容补偿柜	断路器分断报警
5	谐波治理柜	断路器分断报警

V 不间断电源 UPS

429 UPS 电池室内温度应保持在 20~30° C。

420 宜对 UPS 电池设置运行参数监控和报警系统，监控应包括但不限于表 4.2.20-1 所列内容。

表 4.2.20-1 UPS 电池监控内容

序号	监控项目	监控内容
1	单体电池	电压、内阻、温度、容量、充放电状态

2	电池组	开关状态、电压、电流、内阻、容量
---	-----	------------------

4.2.21 应对蓄电池和运行环境进行巡检，每周现场检查次数不应少于 1 次，巡检应包括但不限于表 4.2.21-1 所列内容。

表 4.2.21-1 蓄电池和运行环境巡检内容

序号	巡检项目	巡检内容
1	电池室环境	照明、室内温度、通风、整洁度、孔洞封堵是否完好、有无异味等
2	电池外观	检查电池是否漏液、遗酸、鼓包变形，极柱和连接条有无腐蚀情况
3	电池本体	电池端子连接是否可靠、本体温度有无异常
4	开关状态及指示检查	电池开关状态、电压指示

VI 配电列头柜

4.2.22 应对配电列头柜设置运行参数监控和报警系统，监控应包括但不限于表 4.2.22-1 所列内容。

表 4.2.22-1 配电列头柜监控内容

序号	监控项目	监控内容
1	输入回路	开关状态、电压、电流、频率、功率因数、有功功率、无功功率、电能、电涌保护器的保护开关状态
2	输出回路	电压、电流、功率因数、有功功率、无功功率、电能

4.2.23 应对配电列头柜和运行环境进行巡检，A 级数据中心每日现场检查次数不应少于 2 次，B 级和 C 级数据中心每日现场检查次数不应少于 1 次。日常巡检应包括但不限于表 4.2.23-1 所列内容。

表 4.2.23-1 配电列头柜和运行环境巡检内容

序号	巡检项目	巡检内容
1	机房环境	照明、室内温湿度、整洁度、孔洞封堵是否完好等
2	配电柜整体外观检查	柜体完整性（是否有变形、表面脱漆或腐蚀情况）；回路铭牌、标号及排列与设计相符；指示灯与仪表工作是否正常
3	配电柜、断路器	分/合位置与实际运行状况是否相符；有无异常声响、振动、过热、放电声；负荷电流是否正常
4	面板监控显示屏	显示屏上电力参数是否正常
5	配电柜附近	柜体周围有无异常气味
6	母线及电缆发热情况	用红外测温枪或成像仪检查电缆、母线连接处发热情况
7	“零-地”电压	检查“零-地”电压值

4.2.24 运行人员发现配电列头柜设备异常、故障、报警等信号，应按照故障处理或通报流程及时通报、通知相关维护、维修人员，并建立事件单。故障和报警应包括但不限于表 4.2.24-1 所列内容。

表 4.2.24-1 配电列头柜故障报警内容

序号	监控项目	报警内容
1	输入回路	短路告警；过载告警；断路器分断报警、电涌保护器的保护开关分断报警
2	输出回路	短路告警；过载告警

VII 柴油发电机组

4.2.25 柴油发电机组运行对象包括发动机、发电机、控制系统、电气系统、冷却系统、燃油系统、润滑系统、进排风系统、排烟系统等。

4.2.26 应对柴油发电机组和运行环境进行巡检，对柴发机房环境和状态检查应每天 1 次，其他项目检查现场检查应每月 1 次。日常巡检应包括但不限于表 4.2.10-1 所列内容。

表 4.2.26-1 柴油发电机组日常巡检内容

序号	巡检项目	巡检内容
1	柴油发电机房环境	照明、室内温湿度、通风状况、整洁度、孔洞封堵是否完好等
2	状态巡视	油机室内所有设备指示灯状态是否正常；巡视机组是否存在漏水、漏电、漏油、漏气现象
3	电气系统	电池充电：检查启动电池充电状态、测量电池浮充电压 电池液位、比重：按照说明书要求检查 电池外观及连接：检查电池是否破损、漏液、遗酸、鼓包变形，极柱和连接处有无腐蚀、氧化、松动等 仪表校正：检查机油压力、冷却液温度、转速、电流的指示值是否正常 开关状态：检查开关状态是否和运行要求相符合
4	冷却系统	水箱水量：检查冷却水箱内冷却液液位 风扇皮带：检查风机皮带松紧度 冷却风扇：检查风扇的异常转动 管路维护：检查水箱和发电机之间连接软管、卡箍 冷却液：冷却液更换 散热器翅片清洗：清洗散热器 进气口/排气口检查：检查机房冷却空气的进气口/排气口是否畅通无阻
5	燃油系统	燃油油量：检查柴油储油罐油位 管路检查：检查各燃油管路及接头 燃油滤清器：燃油滤清器更换
6	润滑系统	机油：机油更换 机油滤清器：机油滤清器更换
7	进排气系统	空气滤清器：检查滤清器阻塞指示器
8	发电机组	空载试机：手动启动；并机性能、运行检查、进排风检查
		带负载测试：自动启动、并机性能、ATS 切换测试、机组带载性能

VIII 防雷接地

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

4.2.27 防雷接地系统运行对象应包括屋顶接闪器、接地网、接地线、等电位联结、浪涌保护器。
<https://d.book118.com/467162122163006141>

4.2.28 防雷接地系统的维护人员应具有相应的资质。

4.2.29 防雷接地系统投入使用时，应具备下列文件，并应有电子备份档案。

- 1 主要产品、设施的技术说明书和操作手册。
- 2 系统工作流程图和操作规程。
- 3 系统维护检查记录表。

4.2.30 应定期对防雷接地系统进行日常检查和维护，对发现的问题应及时采取处理措施。

4.2.31 在对防雷接地设施进行运行检查时，应遵循以下基本原则：

- 1 运行检查应以预防和保养措施为主，不得擅自调整运行检查的内容和范围。
- 2 维护人员应按照各类运行检查的时间要求和内容要求，按时做好防雷接地设施的运行检查工作。
- 3 所有需要对防雷接地设施进行操作的维护工作，应按照“维护”章节的相关内容实施。
- 4 如在运行检查过程中遇到突发紧急情况，维护人员应立即终止本次检查过程，并按照应急预案的相关流程进行处理。
- 5 运行检查中如遇到相关规定、规程中未说明的其它问题，应先详细记录相关信息，然后及时上报。

4.2.32 运行值班人员应按照巡视计划、周期、路线进行防雷接地系统运行巡视检查，且巡检记录应及时、完整、详实。

4.2.33 根据各类设施的不同检查时效要求，防雷接地运行检查宜分为月检、半年检和年检三类。

4.2.34 每月应对防雷接地所有设施进行巡检，巡检应包括但不限于表 4.2.34-1 所列内容。

表 4.2.34-1 防雷接地系统月检内容

月检内容	参考标准
避雷针、避雷网、避雷带外观	无变形、无断点、无破损
浪涌抑制器外观	无变形、无烧毁