**中移在线服务有限公司**

**机房维护管理规定**

**动环设施运维管理分册**

**(2020 版)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **文档名称：中移在线服务有限公司机房维护管理规定-动环设施运维管理分册-2020版** | | | | | | |
| **本文档编号：** | | | | | **总页数： 37 页** | |
| **文档修订历史** | | | | | | |
| **修改状态** | **修改内容** | **修订人** | **审核人** | **修改日期** | | **版本号** |
| **新建** | **新建文档** | **朱磊** | **吴瑞华** | **2018-9-27** | | **V1.0** |
| **修订** | **修订内容** | **朱磊** | **贾业武** | **2020-7-6** | | **V1.1** |
|  |  |  |  |  | |  |

目录

[**第一章 概述 4**](#_Toc528954551)

[**第二章 运维管理总体要求 5**](#_Toc528954552)

[**第一节 运维管理目标 5**](#_Toc528954553)

[**第二节 组织机构与职责 5**](#_Toc528954554)

[**第三节 维护界面划分 7**](#_Toc528954555)

[**第四节 生命周期管理 8**](#_Toc528954556)

[**第三章 设备运维管理 9**](#_Toc528954557)

[**第一节 设备管理 9**](#_Toc528954558)

[**第二节 设备入网管理 9**](#_Toc528954559)

[**第三节 告警管理 12**](#_Toc528954560)

[**第四节 维护作业管理 12**](#_Toc528954561)

[**第五节 故障管理 13**](#_Toc528954562)

[**第六节 容量管理 14**](#_Toc528954563)

[**第七节 应急管理 18**](#_Toc528954564)

[**第八节 割接管理 18**](#_Toc528954565)

[**第九节 设备退网管理 19**](#_Toc528954566)

[**第十节 文档管理 21**](#_Toc528954567)

[**第十一节 维护配备仪表 21**](#_Toc528954568)

[**第四章 质量管理 23**](#_Toc528954569)

[**第一节 质量管理职责 23**](#_Toc528954570)

[**第二节 供电质量标准 23**](#_Toc528954571)

[**第三节 环境质量标准 24**](#_Toc528954572)

[**第四节 质量检查制度 26**](#_Toc528954573)

[**第五章 运营管理 27**](#_Toc528954574)

[**第一节 能效管理 27**](#_Toc528954575)

[**第二节 预算管理 27**](#_Toc528954576)

[**第三节 维保管理 28**](#_Toc528954577)

[**第四节 资产管理 29**](#_Toc528954578)

[**第六章 安全管理 30**](#_Toc528954579)

[**第一节 人员安全管理 30**](#_Toc528954580)

[**第二节 用电安全管理 30**](#_Toc528954581)

[**第三节 设备安全管理 31**](#_Toc528954582)

[**第四节 物理环境安全 32**](#_Toc528954583)

[**第七章 人员管理 33**](#_Toc528954584)

[**第一节 组织架构及分工 33**](#_Toc528954585)

[**第二节 人员配置 33**](#_Toc528954586)

[**第三节 绩效管理 34**](#_Toc528954587)

[**第八章 培训及认证 35**](#_Toc528954588)

[**第一节 人员培训 35**](#_Toc528954589)

[**第二节 技能认证 35**](#_Toc528954590)

[**第三节 案例积累 35**](#_Toc528954591)

[**附录1：专业术语介绍 36**](#_Toc528954592)

# 第一章 概述

为规范中移在线机房电源、空调及其监控系统的维护管理，保障机房供电、制冷系统的稳定、可靠、节能运行和优质供电，确保通信设备运行环境的安全可靠，特制定本运维管理规定，作为维护、管理中移在线机房电源、空调与监控系统的依据。本运维管理规定适用于中移在线云平台部直管机房、新建及现有机房的电源、空调系统设备的日常维护与管理，包括高低压变配电系统、高低压发电机组、不间断直流电源系统、不间断交流电源系统、制冷和空调系统、电力电缆、机房环境集中监控系统、防雷及接地系统、各类节能设备等。其他类型机房可参照本规定执行。

机房动环设施维护工作的基本任务：

1. 保证机房设备的供电不间断，供电质量符合标准。
2. 保证机房环境满足相关标准以及业务需求。
3. 保证机房动环设施的电气性能、机械性能、维护技术指标符合标准。
4. 加强设备验收入网、维护管理和退网管理，做好预防性维护、厂家技术服务管理及后评估工作，保证机房电源设备稳定、可靠运行。
5. 做好容量管理，及时排除安全隐患，防止重大安全事故的发生。
6. 完善应急保障方案，减少故障历时。
7. 积极采用新型供电和制冷技术，改进维护方法，提高工作效率。
8. 合理调整系统配置，提高效率，延长机房动环设施使用寿命。
9. 加强机房能耗管理，提高供电和制冷效率，降低能耗，节约运行维护费用。
10. 保持设备和环境整洁。

各机房维护管理单位和维护人员必须认真执行本规定。各机房维护单位应在本规定的基础上，结合自身实际情况，编制实施细则。本规定的解释和修改权属于中移在线服务有限公司云平台部。

# 第二章 运维管理总体要求

## 运维管理目标

机房动环设施运维管理目标的制定应与业务部门、IT运维部门共同讨论并综合考虑承载业务的可用性要求、所需的保障等级、保障容量等因素。运维管理目标应包括动环设施的可用性目标、可靠性目标及能效目标。可针对不同业务的保障级别对动环设施运维工作内容设置相应级别。

## 组织机构与职责

机房动环设施的维护管理按照统一领导、分级管理、分级负责的原则，在云平台部的统一指导下，各分公司负责各自管辖范围内机房电源、空调及监控系统的维护管理工作。

云平台部的主要职责：

1. 负责制定机房动环设施设备的维护管理规定，监督各分公司维护管理规定的执行情况，对维护工作给予指导。
2. 负责制定机房动环设施设备的质量考核指标和考核办法，定期检查和分析动环设施设备的运行质量，组织考核评比。
3. 负责管理全网重大故障和重大安全事件。
4. 负责全网设备入网技术性能验证和服务的评估工作。
5. 组织制定应急保障原则，指导各分公司制定应急预案。
6. 负责协调全网性疑难故障处理和技术支援工作。
7. 组织技术培训、技术交流，提高维护和管理人员的技术水平。
8. 收集整理相关行业信息，积极推广新技术和先进经验。
9. 负责监控机房动环设施的一级告警情况，并对重要故障的处理情况进行跟踪。

各分公司网络维护部门的主要职责：

1. 贯彻落实机房电源、空调与监控维护管理规定，根据各机房情况落实
2. 机房电源、空调设备维护规定实施细则，指导各机房开展日常维护与管理工作。
3. 落实质量考核指标和考核办法，组织机房考核评比。
4. 负责机房动环设施、软件和资源管理，定期分析设备运行状况，组织容量管理工作，制定并实施相应的改造、优化措施。
5. 处理机房动环重大故障及重大安全事件，及时向云平台部和上级通信主管部门汇报；事后总结经验，组织制定防范措施。
6. 负责机房动环设施运行安全，指导各机房制定动环应急保障方案并定期组织演练。
7. 负责7×24 小时集中监控机房动环设施的重要告警和关键设备运行情况，负责对动环设施故障的处理跟踪与监督。
8. 负责编报机房动环设施的大修、更新和改造计划。
9. 负责审批机房重要动环设备割接计划和割接方案，并检查实施情况。
10. 参与机房动环设施规划设计、工程建设方案讨论、评审和工程质量验收。
11. 负责机房动环设施的入网技术审核及性能验证、报废技术审批工作，组织设备运行质量与售后服务评估工作。
12. 负责管理机房动环设施的协维管理工作，负责对协维服务单位的选拔、考核、监督等工作和管理厂家技术服务。
13. 定期组织机房动环维护技术人员的交流和培训工作。
14. 负责组建机房动环专业专家团队，负责组织和开展集中验收、集中健康度评估、技术支援等工作。
15. 组织制定机房维护作业计划模板，监督维护作业执行情况，及时研究运行与维护质量问题，组织制定改进措施。
16. 负责机房动环设施的故障分析及预警分析，并指导各个机房提高系统和设备运行质量与运行安全，解决动环设施设备维护中存在的共性问题。
17. 参与机房业务的动环设施个性化方案设计和评审。

各机房动环维护部门的主要职责

1. 贯彻落实云平台部和各分公司的机房动环设施维护管理规定，并结合本机房实际情况落实相应的实施细则。
2. 落实各分公司制定的质量考核指标和考核办法。
3. 根据各分公司及云平台部制定的维护作业计划模板，制定并执行本机房的维护作业计划，定期分析维护作业执行情况并上报，及时研究运行与维护质量问题，提出改进措施并上报。
4. 在各分公司指导下，负责本机房供电、制冷、空间等容量管理，定期分析设备运行状况，组织设备及容量管理工作，制定并实施相应的改造、优化措施。
5. 负责处理本地机房重大故障及重大安全事件，并向云平台部汇报；事后总结经验，组织制定防范措施。
6. 负责制定本地机房应急保障预案并定期组织演练。
7. 负责本地机房动环设施的日常维护、定期检修、故障处理和资源调度工作。
8. 负责编报本地机房动环设施设备的大修、更新和改造计划，并组织实施。
9. 参与本地机房规划设计、工程建设方案讨论、评审和工程质量验收、工程随工。
10. 按照各分公司要求开展进网设备的入网技术性能验证、报废技术评估，及售后评估工作。
11. 协助各分公司对协维单位和本地机房内厂家技术服务进行管理。
12. 定期组织本地机房动环维护技术人员的交流、培训。
13. 负责本地机房动环设施的各类原始记录和技术档案资料管理。
14. 负责本地机房动环设施的备品备件、仪器仪表、工具用具管理。

## 维护界面划分

电力机房至各专业机房末级配电设备（列头柜、列尾柜）受电端子（含受电端子）及之间的设备和线缆，由动环专业负责维护，末级配电设备受电端子之后部分由各相关专业负责维护。

机房的空调系统，包括机房内的热管背板、列间空调、水冷冷门等新型末端空调由动环专业负责维护。机房内的动环监控主机、监控交换机、智能采集设备以及相关的传感器、摄像头（动环专业自建）及其他环境监控设备由动环专业负责维护，非通信电源与动环监控专业人员未经允许不得操作。动环专业负责维护和管理通信生产防雷与接地系统及各专业机房接地母线，负责审核各专业设备的接地连接规范性。各专业应严格按照机房设备接地技术要求，规范专业设备的安装及接地连接。动环专业根据供电质量标准及机房运行环境质量标准，向其他专业机房提供电源及环境的保障。

各专业机房应按照动环专业要求规范用电，不得自行拉接电源；各专业需要增加用电需求或对通信生产设备进行上电、下电操作时，必须向动环专业提出申请，由动环专业根据电源、空调的容量余度和热负荷分布等因素进行审批并安排实施。

## 生命周期管理

机房动环设施运维管理人员应参与机房的规划设计、建设、验收测试，并在规划、设计、建造、安装和调试阶段将后期的运维需求进行充分考虑，避免交付后不满足维护需求的情况，同时为后期做好运维工作打下基础。

机房动环运维人员应提前介入规划设计，将运维的具体需求、维护便捷性需求、运维风险等方面对规划和设计方案进行优化和改进。机房动环运维人员应参与设备技术规范书的评审，掌握各种产品的性能、规格等关键参数，并就设备结构、维护便捷性需求、设备维保等在采购前提出明确要求，使设备选型更能满足后期运维的要求。

机房动环运维人员应关注机房动环设施的建设工作，协助发现隐蔽工程的安装工艺和施工质量问题。机房动环运维人员应参与动环设备测试验收，包括验收方案编写、设备测试与验收过程。应提出明确要求在建设费用中预留测试费用预算，预算应包括测试验证的相关费用以及在测试过程中产生的电费、水费、油费等相关费用。

# 第三章 设备运维管理

## 设备管理

设备分类:

电源设备主要包括：交流高低压变配电设备、高低压发电机组、变压器、配电设备、UPS、开关电源、蓄电池、防雷接地系统和电缆等应用于IT系统的供电设备。

空调设备包括：高低压冷水机组、风冷型精密空调、水冷型精密空调、新型空调末端（热管背板、列间空调、水冷冷门等）及其它空气调节设备等。

监控设备包括：监控主机、监控交换机、智能采集设备以及相关的传感器、摄像头及其他环境监控设备。设备标准化命名：机房动环设施设备在监控系统中应按照全网统一标准进行命名.

设备配置管理：机房动环维护部门应当根据动环设施的结构、安全要求、性能要求、业务需求等制定各类参数配置标准，制定的标准应有明确的规范依据或计算依据。并应根据需要，及时修改不合理的配置标准。制定的配置标准应做好存档，对于可从设备或系统导出的配置参数应做好备份和存档，以便在需要时快速恢复配置。

设备性能管理：机房运行维护部门是设备性能管理的责任部门，应通过实时监控系统、运行分析系统、定期维护检测、定期综合分析等工具和手段，掌握设备的性能状况，并结合容量管理、告警和故障管理等手段提出设备大修、更新需求。

备品备件管理：机房运行维护部门应当根据实际情况，采用合适的模式配备备件。对于自有备品备件库，应当做好出入和使用登记；对于维保单位和厂家的备品备件配备情况，应当定期进行检查，并将检查记录存档，作为设备和服务采购的后评估依据之一。

## 设备入网管理

在机房动环设施正式入网运行前，机房运行维护部门须对设备的技术性能进行验证测试。验证测试的标准和依据包括：相关行业标准、设备招标的技术规范书、厂家投标应答及设备采购配置清单。所有入网设备必须经过选型招标，各项性能满足维护规程规定的标准要求，设备服役年限应满足维护规程相关规定。对于尚未使用的新设备，建设部门发起验收流程后，维护主管部门根据技术标准， 参与对入网设备相关功能、性能及设备的符合性，进行现场验证测试和满载试验，现场不具备测试条件的，应安排人员到厂家进行满载测试，性能验证合格后方可投入试运行。

新设备带载试运行时间不少于 3 个月，对空调类设备，试运行期应不少于一个空调季。 若因设备自身原因发生不良后果，试用方应立即终止或暂停试用，待查明问题原因且改进后方重新开始试用。在试运行期内，新设备不得为主用网络提供服务。维护主管部门根据工程验收结果及试用期运行情况评估新设备是否满足正式入网条件。新设备必须经云平台部批准后方能正式入网使用。

机房运维管理部门应严格审核测试方案，并经审核后方可进行。验证应尽可能覆盖所有关键子系统和设备应具备的功能和关键的操作程序，确保满足设计要求，尽可能对故障情景及极限情况进行模拟检验。测试验证中发现设计或者建设阶段的问题，应该在报告中充分体现；可以改造的部分，应要求建设单位进行改造；不能改造或暂时不需改造部分，应作为风险点在运维过程中予以特别的重视，并制定相关预案。验收测试内容包含但不局限于如下内容：设备及整个系统配置及结构布局检验；核对质保期； 关键性能指标验证；一般性能指标验证；满载试验；节能指标验证。主要动力设备入网后的质保期（保修期自终验稳定运行后）按下表执行，应写入产品采购合同。产品应满足关键部件年故障率或性能指标。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 设备分类 | 最低整体质保期 | 关键部件或性能指标 | 关键部件年故障率 |
| 高、低压变配电设备 | 3 年 | 断路器、补偿电容 | ≤1% |
| 开关电源 | 3 年 | 整流模块、监控模块 | ≤2% |
| 传统UPS | 3 年 | 整流模块、逆变器 | ≤1% |
| 模块化 UPS | 3 年 | UPS 模块、监控模块 | ≤1% |
| 空调设备 | 3 年 | 压缩机、操控面板 | ≤3% |
| 发电机组 | 3 年 | 发动机、发电机 | ≤1% |
| 动环设备（IT 类） | 5 年 | 监控主机、服务器 | ≤3% |
| 动环设备（底端采集类） | 5 年 | FSU、传输、传感器 | ≤3% |
| 蓄电池（2V 1 类） | 5 年 | 容量 | 年递减率≤2.5% |
| 蓄电池（2V 2 类） | 3 年 | 容量 | 年递减率≤3% |
| 蓄电池（2V 3 类） | 3 年 | 容量 | 年递减率≤3% |
| 蓄电池（12V 1 类） | 5 年 | 容量 | 年递减率≤2.5% |
| 蓄电池（12V 2 类） | 3 年 | 容量 | 年递减率≤3% |
| 蓄电池（12V 3 类） | 3 年 | 容量 | 年递减率≤3% |
| 铁锂电池 | 3 年 | 容量 | 年递减率≤3% |
| 通风设备 | 3 年 | 控制器、风机 | ≤2% |
| 热交换设备 | 3 年 | 控制器、风机 | ≤2% |

## 告警管理

各地机房应严格按照要求对机房动环设施系统的告警进行统一标准化和告警分级管理，并严格设置派单条件。各分公司应对机房动环设施告警进行 7\*24 小时集中监控管理，各分公司机房监控中心为告警发现与传报的第一责任人。机房数据中心动环设备，机房、设备告警命名及编码符合集团下发的相关规定。

各分公司应建立机房动环设施告警的闭环管理要求，从告警产生、告警预处理、告警派单、告警消除的整个生命周期进行管理，并建立告警屏蔽、工程告警管理流程。告警屏蔽、工程告警标识工作必须经过相关主管或领导审批后，方能执行。各分公司应对告警质量进行定期分析，并针对超长告警、超短告警、超频告警等异常情况进行集中整治，确保告警的完整性、及时性、准确性。

## 维护作业管理

#### 各分公司应按照云平台部要求进行通信电源、空调与监控系统的维护和相关作业计划的编制。各机房维护单位应根据维护规程规定的预检项目、周期和各分公司相关要求，结合本单位具体情况制定年度、季度、月度维护作业计划。动环设备的日常维护与巡检包括日常巡检、基础维护和深度维护。日常巡检、基础维护由现场运维工程师负责实施，深度维护应由专业人员实施。其中，UPS停机深度维护应有应由设备厂商专职工程师实施，高低压配电装置预防性试验应由具备相应资质的单位实施。

机房动环运维人员应根据系统设备情况与设备供应商进行沟通，按照供应商的建议或产品说明提前制定年度、季度、月度维护计划。各专业运维人员需按照各设备系统特性、维护流程及规范，及时、完整地落实维护工作，并形成客观实际的记录和报告予以存档。

日常维护与巡检管理（MOP）：对机房关键动环设备的所有维护均应事先编制一份维护操作流程（MOP），对于不同类型的设备、同类型不同型号的设备均应编制。MOP 应经过动环设备运维管理团队的审核、批准并存档，每次维护、维修与巡检等操作均应严格按照 MOP 执行。机房动环设施应至少包括以下几类MOP：

* 1. 高压配电设备预防性试验MOP；
  2. 变压器预防性试验MOP；
  3. 低压配电设备预防性试验MOP；
  4. 柴油发电机组保养MOP；
  5. UPS 停机维护MOP；
  6. 开关电源、高压直流停机维护MOP；
  7. 空调末端维修 MOP；
  8. 水冷空调主机维护保养MOP；

标准化操作管理（SOP）：所有关键动环设备在各种情况下都能执行的常用操作都应制定标准操作流程SOP。同类型的设备可能有不同的型号，对于不同型号的设备应该按照型号的不同分别编写。数据中心动环设备应至少包括以下几类SOP：

1. 两路高压市电主备切换操作 SOP；
2. 低压母联切换操作 SOP；
3. 启动油机带载操作 SOP；
4. 油机空载试机 SOP；
5. UPS 切旁路操作 SOP；
6. UPS、开关电源蓄电池放电测试SOP；
7. 水冷空调主机开、关机操作 SOP；
8. 水冷空调系统冬夏模式切换SOP
9. 设备加、退电操作 SOP。

## 故障管理

故障处理中的职责划分：

1. 云平台部负责重大故障管理，通报重大故障和全网性设备硬件或软件版本缺陷问题。
2. 各分公司IT维护部门负责机房动环设备集中监控，负责机房动环设备故障处理，协调各机房处理所属机房的设备故障，对于重大故障和全网性设备缺陷问题须向云平台部上报。
3. 各机房IT维护部门负责所属机房设备故障的处理。

故障级别分为重大故障、严重故障和一般故障三类。

机房重大故障:

以下情况发生任意一种即为重大故障：

1. 由于机房电源、空调、动环监控系统等动环专业设备原因，直接导致其它专业产生重大故障。
2. 由于机房电源、空调、动环监控系统等动环专业设备原因，导致产生重大人身伤亡等安全事故。
3. 由于机房电源、空调、动环监控系统等动环专业设备发生故障，导致产生 10 万元及以上经济损失。
4. 机房电源、空调、动环监控系统等动环专业设备发生爆裂、起火、异常宕机等事故。

上报要求：重大故障一经确认，故障发现应在 60 分钟内上报云平台部。

严重故障:

除重大故障以外，因机房电源、空调系统原因导致通信业务阻断的故障，或各类动环设施设备发生以下任意一种情况的即为严重故障：

1. 机房不间断交流、直流供电系统输出阻断，但未达到重大故障级别；
2. 机房空调发生故障引发机房温升失控，造成机房温度超过上限要求。

除上述情况外，各分公司可以根据实际情况对严重故障定义进行补充。

一般故障：

除重大故障和严重故障外的其他故障为一般故障。

当出现动环设备突发状况，无法保证机房正常运转所需基本负荷时，需要启动动环设施分级保障方案，根据设备运行安全对业务正常通信的影响程度、影响范围、影响业务类别不同，启动分级保证方案，形成故障闭环管理，将影响降到最低程度。

## 容量管理

各地机房应建立容量管理流程，通过标准、统一的方法和步骤实现对动环设施设备容量的管控，减少或消除动环设施设备负荷超标带来的风险。容量管理可包括但不限于以下方面：

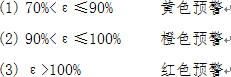
* 1. 电力供应容量；
  2. 空调供应容量；

动环运维团队应与维护部门定期沟通，动态了解机房需求的预测，并通报动环设施容量的使用情况。可制定 3 个月至 36 个月周期的需求及动环设施可用容量两者的对比分析表。当动环设施容量不能满足增长的需求时，应督促相关部门制定扩容或者新建数据中心的计划。

机房容量预警主要包括机房配电变压器、发电机组、高压直流系统、UPS 系统、专用空调系统、蓄电池等。下列容量比定义均为建议值，各分公司可根据实际设备运行、维护条件、供电结构、机房实际安装面积等情况进行适当调整。新建机房可按照下列要求进行，老机房可根据自身实际情况参照执行。机房电源空调设备负载容量比的定义（与核心机房维护管理规定一致）：

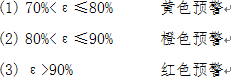
1. 变压器负载容量比的定义：

变压器预警以系统为单位，以 1+1 冗余系统，一、二类通信局站为例，容量为单台变压器的额定容量。

预警标准：

注：负载三相电流不平衡度应≤15%三相电流不平衡度 =[( 最大电流值 - 最小电流值 )/ 最大电流值 ] × 100%最大工作负荷包括持续时间超过10 分钟的负载，如蓄电池充电负荷，但不包括设备启动瞬间最大负荷。

1. 发电机组负载容量比的定义：

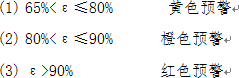
预警标准：

注：

1 最大保证负荷容量包括各种必须保证的通信设备功率，及相应的交直流电源系统蓄电池组充电功率、保证空调功率、保证照明功率和其他必须保证的建筑设备功率。

1. 高压直流系统负载容量比的定义：

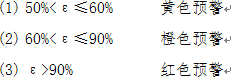
预警标准：



注：

1. 主用总电流（A）＝模块容量（A）×工作模块个数；
2. 负载总电流含蓄电池充电电流。
3. UPS 系统负载容量比的定义：

2N 或 3N 并联UPS 系统负载容量比为：各单台 UPS 同相输出电流之和与N 台 UPS的额定同相输出电流之和的比值，容量为N 台 UPS 的额定容量和。

预警标准：

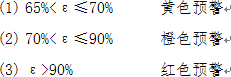
注：

1 UPS 系统采用三相分别预警。

2 任一相电流（A）：指各单台 UPS 同相输出电流之和。

3 模块化 UPS 容量按照在用模块容量之和计算。

4 空调系统负载容量比的定义：

预警标准：

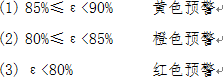
注：

1 以独立空调区为单位统计热负荷。

1. 最大热负荷=设备功耗+机房面积\*（90～120）W，设备功耗采用楼层配电屏电表读数。
2. 蓄电池容量预警



预警标准：



电源设备负载容量比的采集

1. 变压器、发电机组、专用空调、UPS 系统的负载容量比由各网络维护单位根据记录的日常动态最大数值并加上其他需要求计算在内的所有负荷除以扣除冗余后的设备总容量得出容量比，汇总后每月定期上报给上一级主管部门。
2. 蓄电池组按放电试验输出负载容量比报表。

当机房电源系统负载容量达到预警门限值时，需合理安排各类设备的加电顺序，具体原则如下：

1. 应优先考虑符合机房规划功能定位要求的设备；
2. 在一段时间内（一个月、三个月）需要加电的设备应按照业务服务级别从高到低的顺序安排加电。特殊情况应提交联席会议讨论后决定； 黄色预警的处理
3. 当机房电源系统负载容量比达到黄色预警门限且持续时间超过三天及以上， 则确认该系统已处于黄色预警状态。
4. 黄色预警出现后，设备维护部门应统筹安排用电申请，但严禁加到红色预警门限。

橙色预警的处理

1. 橙色预警出现时，应严格限制增加负荷。若确需紧急加电应根据最近一次联席会议讨论的结果，统筹安排，但严禁加到红色预警门限。
2. 设备维护部门应加大维护力度，密切关注负载容量比的变化。
3. 设备维护部门在 5 个工作日内完成新、扩建方案的上报。

红色预警的处理

1. 红色预警出现时，严禁再增加任何负荷、只退不进。
2. 设备维护部门应密切关注设备运行情况，随时准备启动应急预案，将部份负载割接到其它系统。
3. 设备维护部门应跟踪已制定的新、扩建方案的进展，督促相关部门走紧急处理流程，在最短时间内消除红色预警。必要时由维护部门牵头向相关部门领导和公司分管领导专题汇报解决计划，原则上 3 个月内解决。

## 应急管理

动力系统发生断电情况的应急管理,主要指的应为一、二段市电部分/同时断电的情况，涉及高压、低压、配电、油机、空调系统。空调系统发生断水情况的应急管理，主要是指由于市政检修、管路故障等原因造成机房供水中断，使空调系统供水不足。

应急预案 ：机房的应急预案应包括市电故障、油机故障、配电系统故障、UPS 及其他不间断供电设备故障、制冷系统故障、灾害天气等所有可能出现的供电或制冷系统故障事件发生时的应急操作步骤。应急预案应包括故障事件的判断方法、人员调配、预警机制、应急操作、汇报流程、故障恢复操作等内容，并明确为实现应急操作所需配备的必要的工具、材料、设备等应急物资及相关应急人员的联系方式。制定完成的应急预案应进行必要的测试，根据测试结果，修订应急方案。方案修改完后，应通过公文形式发布，并组织对关键人员进行必要的培训。机房动环运行维护部门应根据实际情况不断修改完善应急预案。

应急演练：机房运行维护部门应根据预案的结构编制演练计划，编制的应急方案应全部经过演练，要通过演练来检验应急预案的质量，确保应急预案的有效性。一次完整的演练应包括演练准备、演练进行和演练总结三个部分，形成演练预案和演练总结文档。每个机房每年至少应进行一轮全面的动环设施应急演练，也可根据业务需求增加演练频次和内容。演练内容应贴近本机房的实际情况，重视对事件的处理和应对流程、重视各专业各部门的全方位协调组织，从实战出发对现有的预案进行演练和检验。演练不应给现网运行带来安全风险。

## 割接管理

割接资料收集：割接人员应在割接前收集机房相关的土建竣工资料、前期工程的机房施工竣工文件、供电情况和历史记录、原有动环和割接影响的 IT 设备运行情况。

割接方案编写：割接方案的制定原则为稳妥、可靠、完整、详细、经济合理。

割接方案内容：待割接设备范围、割接原因及其它基本情况；割接前后的电源系统走线方框图，注明割接前后容量和负载变化情况；涉及的所有负载业务网元和设备列表；计划割接时间、地点；对新设备技术指标的要求；准备工作完成情况（所用物料、工具、仪表是否到位，各用电专业数据备份、应急预案是否落实）；割接项目组成员和人员分工、联系电话，包括厂家 技术支持人员；详细的割接步骤、实施时间和操作人、监督人，关键操作必须一人操作、一人监护；割接后检测内容和责任人；操作风险分析及应急倒回措施。割接方案申报及审批：在完成前期勘测、制定出详细技术细节、确定割接方案后，作为附件，以正式文件形式上报割接申请。割接方案须经云平台部组织审批。正常情况下，提前 5 个工作日上报。 2 个工作日内，完成对上报方案的审核工作。

## 设备退网管理

设备的退网管理原则：设备报废更新，由机房动环运维部门提出申请，经维护部门技术评估，符合报废条件的，方可实施。

设备因使用年久或其他原因，经维修达不到质量要求时可提出更新计划。

1. 设备更新周期：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 设备类型 | 更新周期(年) | 其它条件（或） |
| 固定发电机组 | 15 | 累计运行小时数超过其大修年限 |
| 局用 2V 阀控式密封蓄电池。 | 8 | 实际容量低于 80%额定容量。 |
| 局用 6V、12V 阀控式密封蓄电池 | 6 | 容量低于额定容量 80%。 |
| 高频开关整流变换设备 | 12 |  |
| 交、直流配电设备 | 15 | 与开关电源成套的应同步更新 |
| UPS | 10 |  |
| 太阳能发电矩阵板 | 20 |  |
| 冷水机组 | 15 |  |
| 专用空调 | 8 |  |
| 机房普通空调 | 6 | 制冷量低于原设计80%。 |
| 防雷设备 | 6 |  |
| 动环监控中心网管 IT 设备 | 5 | CPU 等处理性能达不到现实要求的 |
| 动环监控前端采集设备 | 8 |  |
| 变压器 | 15 |  |
| 移动式小型发电机 | 5 | 实际使用时长超过设备额定工作时长 |
| 新风节能设备 | 10 |  |
| 铁锂电池 | 10 | 容量低于额定容量 80%。 |
| 高压直流电源 | 10 |  |
| 交流稳压器 | 10 |  |
| 相变蓄能空调 | 8 |  |
| 地下水空调 | 6 |  |

1. 未到规定使用年限，但设备损坏严重，需要更新时应经过各分公司维护部门技术人员进行技术鉴定，专题报批。
2. 对于已经到更新时间的设备，经过检测性能仍然良好者，必须经过主管部门的批准，方可继续使用。
3. 对于设备更新周期内的元器件老化的更换不受上述更新周期限制，应及时根据使用情况进行更新。

## 文档管理

机房应建立的文档主要分四类：

1. 机房内部架构文档。主要包括机房平面、结构资料、机电系统、电源系统、空调系统、监控系统、布线结构等基本资料，以及相关的配置、调试测试、设备技术资料、技术培训资料等及工程移交资料。
2. 机房管理文档。主要包括各类管理制度、操作规范、安全制度、应急预等。
3. 机房改造、优化工程文档。包括改造、优化项目设计方案、工程档案、割接方案及总结等。
4. 机房运维经验文档。包括各类运行分析数据及报告、设备运行操作记录、故障报告、维护记录、性能及节能评估报告等。机房运行维护单位应设专职或兼职文档管理员，所有的文档应交文档管理员分类归档，保存备查。

## 维护配备仪表

机房动环维护需配备的主要仪表工具：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 名称 | | 备注 |
| 仪表 | 电力测试 | 高压、低压试电笔；交流钳形电流表；相序表； 万用表；直流电压表； 交流电压表； 数字式直流钳形电流表； 电力质量分析仪；兆欧表；接地电阻测试仪；双踪示波器；杂音计等 | 标配 |
| 电池维护 | 容量检测设备（容量测试仪或电池电导/ 内阻测试仪）； 充放电活化设备放电测试设备等 | 标配 |
| 仪  器 | 环境测试 | 室内温湿度计；红外线测温仪；温、湿度仪；风速仪；高低压气压表（双头表）； 红外温度成像检测仪；噪声计；微压差计等 |
| 维护工具 | 绝缘拉杆；绝缘靴；绝缘手套；安全帽；高压接地线；台虎钳；钳工台；台钻；电烙铁；开线钳；各种绝缘扳手（活动扳手、套筒扳手、呆扳手）各种锉刀；手提式应急灯；吸尘器；真空泵；查漏仪；防护眼镜；隔噪耳机等 | | 标配； |

# 第四章 质量管理

## 质量管理职责

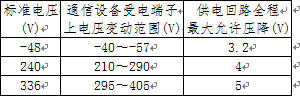
为完善对机房电源、空调及监控系统各个环节的质量控制，应建立各级检查体系。做到统一领导，分级管理，分工负责，层层到位，把好质量关。

1. 云平台部负责组织建立机房电源、空调与监控系统运行维护质量考核体系,负责定期汇总、分析各项指标，监督并指导运维质量分析工作。
2. 各分公司维护部门按照云平台部的要求，建立机房电源、空调与监控系统运行维护质量考核制度，负责定期汇总、分析机房电源、空调与监控系统各项运行维护质量指标，组织优化并上报云平台部。
3. 各机房动环维护部门根据质量考核要求，分析、优化机房电源、空调与监控系统的各项指标，提升运行维护质量。对各项运行维护质量指标的考核评定以运行维护考评体系的规定为准。

## 供电质量标准

#### 直流供电质量标准

1. 直流电源电压变动范围和全程最大允许压降应符合下表要求：

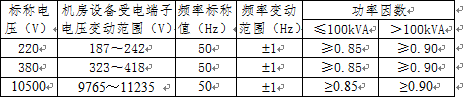


1. 直流供电回路接头压降（ 直流配电屏外） 应符合下列要求， 或温升不超过40°C。



#### 交流供电质量标准

1. 交流市电电源供电标准应符合下表要求：



1. 交流发电机组供电标准应符合下表要求



1. 三相供电电压 不平衡度不大于 4%。电压波形正弦畸变率 380V 系统不大于5%，10KV 系统不大于 4%(GB/T14549-93《电能质量公用电网谐波》)，电流谐波允许值参见国家标准 GB/T14549-93《电能质量公用电网谐波》5.1。
2. 机房联合接地装置的接地电阻值应小于 1 。

## 环境质量标准

机房环境要求 ：

温度：对于采用冷热通道隔离或新型空调末端（列间空调、热管空调、水冷冷门等）的机房，要求冷通道或机柜进风区域温度推荐值为18℃～27℃，允许值为15～32℃。相对湿度和露点温度：冷通道或机柜进风区域推荐值为:相对湿度 30%～60%，露点温度 5.5～15℃；允许值为：相对湿度 20%～80%，同时露点温度不大于 17℃。洁净度：机房空气含尘浓度，在静态或动态条件下测试，大于或等于 0.5µm 的悬浮粒子数应少于 17,600 粒／升。

注：

1. 机房的环境温度、相对湿度和露点温度有推荐值和允许值，按推荐值设计的主机房，对电子信息设备在可靠性、能耗、使用性能、寿命等方面更有利。当电子信息设备对环境温度和相对湿度可以放宽要求时，机房环境温度、相对湿度和露点温度可采用允许值。
2. 当机房机柜或机架采用冷热通道分离方式布置时，环境温度和露点温度应以冷通道的测量参数为准。未采用冷热通道分离方式布置时，环境温度和露点温度应以送风区域的测量参数为准。
3. 采用空调的机房,室内在任何情况下均不得出现结露状态。机房内设有用水设备时，应采取防止水漫溢、渗漏措施和地湿报警装置，并在进水管侧的地板上设置地漏。
4. 若机房的温湿度有特殊要求，根据实际情况可适当调整。
5. 在保障机房环境要求的条件下，应以降低制冷系统能耗为原则设置运行温度。

#### 机房电源机房环境要求

1. 温、湿度要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 机房名称 | 温度（℃） | 相对湿度（%） |
| 油机室 | 5～40 | C 级 （10～90） |
| 电力室 | 10～30 | C 级 （10～90） |
| 电池室 | 20～30（注） | C 级 （10～90） |
| 空调室 | 5～40 | C 级 （10～90） |

注：阀控式密封蓄电池对室温要求较高，宜放置在有空调的机房。

1. 环境噪声要求

发电机组产生的噪声在城市区域内的最大影响应不超过GB3096-2008《声环境质量标准》的规定值（见下表）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | | | 区域 | 昼间（dB） | 夜间（dB） | |
| 0 | | | 疗养区、高级别墅和宾馆区 | 50 | 40 | |
| 1 | | | 居住、文教机关区 | 55 | 45 | |
| 2 | | | 居住、商业工业混杂区 | 、 60 | 50 | |
| 3 | | | 工业区 | 65 | 55 | |
| 4 | 4A | 交通干线道路两侧区 | | | 70 | 55 |
| 4B | 铁路干线两侧 | | | 70 | 60 |

注：所测量点选在离任一建筑物的距离不小于 1m，传声器距地面的垂直距离不小于 1.2m 处。

1. 防火、防尘及其他要求
   1. 机房电源机房防火要求应符合公安部联合发布的 GB50016-2014《建筑设计防火规范》中“一类民用建筑设计防火规定”。
   2. 机房内应无爆炸、导电、电磁的尘埃、无腐蚀金属、破坏绝缘的气体。
   3. 变电站和其他机房电源机房门窗、地槽、孔洞及线管等所采取防止小动物进入室内的措施完好。
   4. 室外储油罐区域应符合《GB50156-2002 汽车加油加气站设计与施工规范》。
   5. 在地震区的机房，电源设备安装所采取的抗震加固措施符合 YD5059-2005《电信设备安装抗震设计规范》相关要求。

## 质量检查制度

各机房动环维护单位必须建立质量检查制度，定期对供电质量、环境质量进行测试，形成测试报告并组织进行分析，对不达标的质量指标限期进行整改。各机房动环维护单位应定期对电源空调设备能耗及节能情况进行检查和对比分析，并组织实施相应的节能降耗措施。各分公司IT维护部门应逐步建立基于动环监控系统、故障管理信息化手段，及时掌握动力设备的运行质量和评估数据。

# 第五章 运营管理

## 能效管理

机房动环设施运维团队应了解并记录数据中心在不同工况及不同外界气候条件下的机房用电效率PUE的变化情况，从中发现趋势，以不断优化运行方案。

机房动环设施运维人员应具备一定的 IT 设备相关知识，了解服务器、网络、存储等设备的运行特点和功耗情况。还应了解业务基本情况，了解IT设备的运行峰谷期。应与相关部门做好沟通，针对高密度IT负载的部署做出预测，并制定相关应对方案。

能源监测技术管理：机房设备机房应至少以楼层为最小计量单位安装电能计量仪表，电能表应至少计量到“设备用电”和“空调用电”两个监测对象，以计算 PUE 值。仪表应具备通信接口，便于接入网管系统。建议对UPS 和高压直流电源系统的转换效率进行监测。

气流组织管理：应封堵设施建筑所有可能的漏风口，维持设施的正压。应疏导设施内气流的流向、封堵所有可能的漏风口、对机柜内所有空闲 U 位安装盲板、关闭不必要的出风口、保证冷空气的最佳使用效率。宜使用地板下送风、冷池等技术优化气流组织，提高散热效率。温度监控管理：应基于安全性及运行效率的综合考虑，建立运行阀值设定指南，设置监控报警阀值、空调回风温度等。应在机房公共区域内安装温度传感器。对于已安装冷池的机房， 冷池内部宜配置温度传感器。对于未安装冷池的机房，建议参考通信机房要求，设置 28℃为冷通道高温告警阀值。对于已安装冷池的机房，应根据空调设定温度、冷池使用说明设置冷池内部区域的高温告警阀值（建议设置 26℃）；应根据冷池使用说明中关于冷池内外正常温差值设置机房公共区域内的高温告警阀值（建议设置 32℃）。

## 预算管理

机房动环运维团队应做好运维财务预算，上报主管领导及财务部门，并做好预算必要性的沟通解释工作。设备更新预算：根据第六章关于设备退网的要求，动环设备使用年限在达到更新周期后存 在更新需求。运维团队应根据要求的设备更新周期制定设备更新预算。设备维护预算：设备维护预算应包括但不限于以下内容：

1. 人力预算；
2. 备件及工具、仪器采购费用；
3. 应急维护材料及人工费用；
4. 设备更新改造人工及辅材费用；
5. 专业外包维保和应急服务费用；
6. 政策性等强制检测服务费用；
7. 整改或节能改造预算；
8. 突发问题备用金。

## 维保管理

质保期内的维保管理：主要动环设备入网后的质保服务应写入产品采购合同及技术规范要求， 质保服务应该包括但不限于质保期、设备调测、软件升级、硬件维修、备品备件、定期现场巡检等内容，不少于技术规范书的合同约定。设备厂家应提供优秀的技术支持和售后服务,确保提供的设备软、硬件正常运行。包括不限于维护保障体系支持、产品质量体系支持，并保证满足国家相关部门的检验、知识产权、安全管理等相关管理规定和要求。运维外包服务商的选择：机房电源空调属于关键性设施，选择外包运维团队时应考察其机房动环设施的运维服务的资质、能力和经验。如机房作为商业物业的一部分整体外包运维，应要求外包运维机构针对机房动环设施部分设立专门的有机房动环设施运维经验的团队，并严格按机房动环设施的运维规程规范执行。

运维外包服务商的管理：对于外包服务商的员工的管理原则应该参照运维团队内部员工同等要求，相关人员只有在进行培训并得到相关的认证后才能从事相关的工作。外包服务商需要严格遵循机房动环设施既定的操作流程和安全守则。机房动环设施运维管理的最终责任承担者是数据中心管理者，责任无法外包。超期服役设备的维保管理：为充分发挥设备投资的效益，对于已超过有效使用年限的设备， 经该设备维护使用单位评估后，性能仍然良好者并满足运行质量要求，具有使用价值的，经过主管部门的批准，及向上级主管部门备案后，可适度延长其使用年限。运维团队应对超期服役设备需加强维保服务管理，保证厂家维护能够提供维保服务。可以做到备品、备件及时供应，维修到位。

## 资产管理

动环资产按照“谁使用、谁保管、谁维护”的原则，由直接使用人或管理责任人维护和保管。运维部门应建立固定资产管理责任人制度，每一件动环资产均应指定管理责任人，并登记在固定资产卡片中，积极配合动环资产盘点清查，办理报废、转移、毁损等增减变动手续。固定资产管理责任人变动时，须将动环资产盘点清楚并办理交接手续。资产新增管理：对当月新购入的动环资产，固定资产管理员一周内分配资产条形码，资产责任人应在资产启用时粘贴条形码。购置的固定资产应在资产领用一周内，由使用部门导入电子化系统管理。转资的固定资产应在资产交付时，由建设部门负责粘贴标签并保证与建设部门编制的交付资产明细表一致。建设部门和维护部门共同盘点交付资产，双方确认后，建设部门将交付资产导入电子化系统，通过转资工单提交维护部门。资产调拨管理：动环资产在部门间调拨，由调出部门在电子化系统中发起调拨工单。调拨工单经审批后，调入部门承办人（资产管理员）在电子化系统中补充调入资产责任人等信息并完成工单后， 电子化系统自动更改资产台帐信息。此时方可完成实物调拨。资产报废管理：动环资产报废须报上级主管部门审批。维护部门对报废资产出具技术鉴定报告， 在电子化系统中提交报废工单，经两级审批，并由上级主管部门领导批准确认后方可进行账务处理。经批准报废的固定资产应及时进行清理。资产盘点管理：盘点工作包括清点实物资产以及盘查资产使用情况。公司应每年对固定资产进行一次全面清查盘点。盘点结束后，盘点人及监盘人应编写盘点表，记录盘点结果，并在盘点表上签字确认后提交运维部门和专业管理部门领导审核确认。固定资产使用部门根据资产盘点清册调整资产管理系统固定资产卡片。

# 第六章 安全管理

## 人员安全管理

机房应配置自有员工。配置现场驻点人员，执行 7\*24 小时不间断现场值班维护工作。机房现场施工、维护、驻点人员需具备相应工作范畴资质，如需操作高压设备需配备高压操作证等有效资质。

机房动环维护人员应掌握和具备以下安全知识和技能：

1. 熟悉本岗位安全操作规程；熟悉有关生产设备和仪器仪表的正确操作方法；
2. 熟悉本岗位安全操作规程；熟悉有关生产设备和仪器仪表的正确操作方法；
3. 施工人员报备人员信息同时，应详细报备计划施工机房、设备位置、具体操作，现场安全监理信息。施工人员若出现严重违规或危害机楼设备安全的现象，驻点人员一经发现有权立即予以制止并向相关部门以及相关负责人进行通报。同时依据情节轻重、再发风险，可对外单位施工人员进行所有机房禁入。

## 用电安全管理

机房供配电是机房内设备正常运转的基础，于建设初期应提前按要求部署多路保护系统，包括但不限于部署双路电源、关键设备前部署 UPS 系统，有条件的部署应急发电系统。能在市电供电中断情况下能实施切换保护，为各机房网络设备提供安全、稳定、可靠、不间断的供电保障。为加强机房用电管理，规范机房设备供用电行为，确保机房安全可靠供电，保障通信网络安全运行。对于机房内通信电源设备和机房设备的新建、扩容、退网、优化、割接调整等加电、退电过程进行管理。在机房通信电源系统上增加/减少负载，机房内未上电的设备机柜新上电以及已上电的设备机柜完全下电，相关专业用电单位均需向动力维护单位正式提交供用电申请（工单或纸质） ，由机房动环维护单位审核同意后方可实施。

动环维护单位受理加退电申请后，动环维护人员应配合相关专业人员核实加退网设备及取电位置， 标签对应准确，确认无误后批复同意加退电。动环维护单位应提前介入新入网或扩容设备的供用电设计，审核供用电设计的可行性，必要时对电源设备实施扩容。

## 设备安全管理

系统架构安全:机楼应满足“两路市电一路油机”或“一路市电两路油机”要求，两路市电应分别从2 个变电站或 1 个变电站的 2 段母线引接。高压电缆局外全程双路由，局内宜双路由。市电引入应满足一类市电或二类市电标准。每个发电系统(油机房）至少配置一套备份启动电池（主备份电池实现快速切换）并具备独立的

充电器，油料储备至少满足 8 小时。高压发电机组与市电电源的转换应在高压供电系统上进行，宜采用自动转换方式。高压发电机组宜采用并机运行方式。发电机组容量与现有各种必须保证的通信设备功率及相应的交直流电源系统蓄电池组充电功率、保证空调功率、保证照明功率和其他必须保证的建筑设备的全年峰值功率总和之比在 1.2 以上，发电机组单机容量应按备用功率选择。各类断路器、空开（熔丝）上下级容量应符合选择性匹配相关规范要求。各类低压配电屏母线、馈电母线、电缆载流量应大于进线断路器额定电流，现有电缆线径与载流量符合规范要求（红外热成像仪测试温升正常），机房内的电力电缆应选用非延燃型电缆，室外直埋电缆应选用铠装电缆。机房内交流列头柜应具备双电源接入条件，直流列头柜应具备双回路接入条件但柜内双回路应电气隔离。高压直流供电系统的馈电线路应全程对地悬浮，应采用直流型双极断路器。每一条馈电线路应有漏电监测保护装置，并采用全程绝缘监测。水冷空调系统根据业务级别要求，应配置备份管路、备用水泵及冷却塔、备用补水池、第二路水源、应急蓄冷罐。配电设备停送电操作：配电设备检修停电送电操作必须按照维护规程规定的要求、程序进行操作，不得擅自变动操作流程，特别是高压配电系统的倒换测试。停电检修时，应先停低压、后停高压；先断负荷开关，后断隔离开关。送电顺序则相反。切断电源后，三相线上均应接地线。

## 物理环境安全

机房内的生产环境，如清洁、照明、防汛、防鼠等公共设施，应设置专门的维护管理单位。公共设施维护人员需按照环境管理要求保持通信设备机房内部环境与设施正常运作。机房应按照消防要求部署消防告警系统，并定期测试系统有效性。

机房应按照消防要求部署防火装置、消防器材，并定期检查其有效性；机房、配电间、电池室应采用气体消防。多雨季节做好防漏防渗工作，机房人员定期开展巡检。暴雨洪水报警下，应启动紧急防汛措施，开展不间断防汛巡检。各级机房所在机楼应配置防雷系统，如避雷针、防雷接地、防雷地网等。各级机房门口处应设置活动防鼠板，防止老鼠进入机房。除进出门口、消防出口外，应采用密闭空间，不留窗户，走线孔应及时封堵，保持与外界， 机房与机房间封闭隔断。消防设施不得被遮挡，消防通道不得堵塞。机房井道、孔洞应用防火材料封堵严实，电缆沟内无积水、杂物，所采用的盖板应具备阻燃性。机房不应存留易燃易爆品、污染气体、强电磁场、强震动源、强噪声源及所有危害通信系统正常操作或运行的因素。维护工具取电禁止私拉电源线，用电应在指定插座取电，不得擅自使用通信电源。

严禁机房内使用大功率生活设备（如电炉、电饭煲）等。

各机房应配置消防紧急出口，用于紧急逃生情况下使用。

# 人员管理

## 组织架构及分工

机房动环设施运维团队应建立完善的组织架构，同时对各岗位有明确的岗位职责说明，并与维护管理系统中的环节设置实现权责匹配，同步更新。园区化数据中心动环系统结构复杂，容量大、电源设备多，宜采用集中化维护模式，设立机房动环设施维护中心，负责数据中心动环系统的精细化维护管理工作。

机房动环设施运维团队应按照工作内容分设以下几个主要职能岗位：

1、动环运维巡检岗

主要职责：对电源空调设备进行巡检，担任值班工作，第一时间发现动环设施故障或问题，机房动环故障快速恢复；负责供配电系统的监控、空调系统的监控、消防系统的监控、漏水系统的监控、门禁系统、视频监控系统。应由自有人员负责，可配备协维团队完成。

2、动环技术专家岗

主要职责：对机房动环设施设备提供运维技术支持，解决疑难技术问题，承担机房动环设施优化改造工程的项目管理工作，包括电源、空调、监控系统等的改造项目。应由自由人员负责。

3、动环运维管理岗

主要职责：负责机房动环设施的统筹支持和优化，直接和规划团队进行协调，负责动环现场巡检团队和技术专家团队的管理。

## 人员配置

机房动环设施运维人员的配备应根据运维管理目标确定。中高等级的数据中心，可按照 7X24 的运行要求配置运维人员。上岗人员应具备国家要求的相应资格证书。应在运维管理程序中明确规定资质等级与操作权限的一致性。高等级以及具有一定规模（2 万平米以上）的数据中心，每个班组应配备具有电力、暖通、弱电专业能力的运维人员，并设置班长岗位，以达到“即时应急响应”的工作状态。等级相对低的机房，每个班需要至少配备一人，达到“即时报警”的工作状态。运维团队的关键岗位应有人员备份和储备。机房动环设施运维管理团队的关键管理人员或关键岗位人员在正常运维工作开展中应采用 A、B 角色配置，日常工作中应注意角色的分配和工作的配合。其它岗位人员宜建立良好的循环机制，人员可进行岗位轮换和交叉培训，使所有人员掌握全面的基础知识。

## 绩效管理

应建立动环维护人员的关键绩效指标，定期对所有人员的短期和长期绩效进行评估，推动整个运维团队技术和素质的发展和改进。每年年初根据各分公司的绩效管理办法制定动环运维团队各季度绩效计划。绩效考核的结果作为薪酬、职级和职位变动、专家人才评审、学习培训以及其它相关考核或奖惩等的重要依据。

# 培训及认证

## 人员培训

对参与机房动环设施运维的新员工应进行完整、严格的培训，以确保其尽快具备岗位需要之知识及能力。培训内容应包括机房动环设施、IT 系统的所有设备的工作原理、操作流程、应急预案、以及管理制度等；对所有运维人员宜设定以知识更新、技能提高为目标的年度培训及认证计划。 宜要求运维人员不断提升理论知识，以便于在缺乏操作程序的应急状态下进行正确的处置。

## 技能认证

运维人员应具备相关从业资格证书，包括特种作业操作证（高压、低压、制冷）。此外，运维人员应积极获取行业相关运维认证。可借助行业第三方专业培训及职业技能鉴定平台，积极开展运维人员任职资格的评定工作。

机房动环设施运维人员应根据集团统一下发的技能认证要求参与相关考试，对技能水平进行评估。统一组织的动环专业L1、L2、L3 技能认证考试中包含机房动环设施维护专业，全部机房维护人员应通过L1认证考试。

## 案例积累

机房动环运维团队应将动环设施历史故障事件的总结分析作为培训的重要素材，进行全员培训；对于新员工应在上岗前予以培训，以避免相同的事件再次发生。应对典型故障及故障案例方面加以关注，对各分公司出现的典型故障案例形成有效历史事件，供后续学习。故障案例应是动环设施维护过程中有重要影响或具有典型示范性作用的经验或教训的客观描述与分析，应具有一定的代表性和启发性。案例应具体阐述案例项目名称、案例类别、操作人物、事件的关键环节、重大措施、结果等。应定期组织案例汇总，从设备维护、故障处理、创新等领域进行项目案例库的编写。项目案例撰写人应召集项目相关人员进行项目案例评审并做好会议纪录，评审完成通过后提交至云平台部。

# 附录1：专业术语介绍

1. 动环设施

机房内为数据机房IT设备提供运行保障的电力和环境设施。包括数据机房，支持IT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。

1. 运维管理

对机房动环设施进行日常运行和维护，确保各项动环设施系统安全稳定地运行。运维管理包括制定运维制度和计划、执行运维计划、响应动环设施故障、突发事件等紧急情况。

1. 全生命周期

通常指机房从投产到经济寿命结束的全过程。但也有将投产前的规划期、设计期、建设期、测试验证期作为生命周期一部分（孕育期）的说法。

1. 测试验证

验证并记录机房设施作为一个整体及其所有的设备、子系统满足业务的设计目标和运行要求。

1. 健康评估

全面系统性地对机房现有使用状态、设备运行情况、运维管理制度及流程等进行全方位的检查。

1. 预防性维护

为降低产品发生失效或功能退化的概率，按预定的时间间隔或按既定的准则实施的维护。

1. 风险评估

针对运行的设备所面临的威胁、存在的弱点、造成的影响，以及三者综合作用所带来风险的可能性的评估，同时确定风险是否可容许的全过程。

1. 容量管理

对于动环设施在电力承载能力、制冷能力、动环设施空间等方面的评估，以满足IT 数据存储和处理的需要容量。为了实现其目标，容量管理需要与业务及 IT 战略流程保持密切的联系。

1. 资产管理

对于机房动环设施中每个资产建立独有的标识，并详细进行资产描述、制造商、型号、安装日期、保修期等信息的记录管理。

1. 可用性

在所有要求的外部资源得到提供的情况下，机房在规定的时刻或规定的时间段内处于能执行要求的功能状态的能力。它是衡量机房等级、运维水平的重要指标。

1. 可靠性

可靠性是指一定时间内能够无故障运行的可能性；时间越长，可靠性越低，是一个概率值。

1. 绿色运行

指数据机房中的制冷、照明和电气等能取得最大化的能源效率和最小化的环境影响。

1. 负载

指连接在电路中的用电设备，负载是把电能转换成其他形式的能的装置。

1. 气流组织

指在机房内对冷热气流的流向按一定要求进行疏导和组织。