

中国计算机用户协会团体标准

T/CCUA 069-2026

数据中心基础设施 运维管理 人员专业能力要求

Data center infrastructure-Operation and maintenance management-
Personnel professional competence requirements

2026-08-20 发布

2026-09-20 实施

目 次

前言 II

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 岗位分类分级 2

6 总体要求 2

 6.1 通则 2

 6.2 行为规范 2

 6.3 职业素养 3

 6.4 专业知识 3

7 专业能力要求 4

 7.1 通则 4

 7.2 初级运维工程师 4

 7.3 中级运维工程师 5

 7.4 高级运维工程师 5

附录 A（规范性）初级 7

附录 B（规范性）中级 12

附录 C（规范性）高级 18

参考文献 26

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国计算机用户协会提出并归口。

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专利的责任。

本文件起草单位：中国计算机用户协会数据中心分会、北京国信天元质量测评认证有限公司、中体彩科技发展有限公司、审计署计算机技术中心、昆仑数智科技有限责任公司、中国人民银行清算总中心、全国海关信息中心、贵州省体育彩票管理中心、中国邮政储蓄银行股份有限公司、中国光大银行股份有限公司、恒丰银行股份有限公司、北京科计通电子工程有限公司、北京电信规划设计院有限公司、中通服建设有限公司

本文件主要起草人：蔡红戈、朱雷、裴晓宁、王建民、黄群骥、周英杰、郑晓光、马珂彬、张冬雪、高鸿娜、郭佳、李培仁、武翔、周棣文、高健、杨威、冯鹏、魏悟尘、杨栓、宋寅、张衍飞、卢文豪、姜玉萍、穆德富、张京文、于静、孙灿、赵云、胡鹏、郝嘉良、黎国虎

数据中心基础设施 运维管理 人员专业能力要求

1 范围

本文件确立了数据中心基础设施运维管理人员的岗位分类分级和总体要求，规定了人员专业能力要求。

本文件适用于数据中心基础设施运维管理人员的技术培训、考核评价，相关用人单位聘用人员时可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 27203 合格评定 用于人员认证的人员能力词汇

GB/T 28827.4 信息技术服务 运行维护 第4部分：数据中心服务要求

GB/T 51314 数据中心基础设施运行维护标准

3 术语和定义

GB/T 27203 及 GB/T 51314 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

行为规范 code of conduct

在数据中心基础设施运维管理工作中，所要求的专业道德和专业行为准则。

【来源：GB/T 27203-2016，2.23，有改写】

3.2

专业能力 professional skill

在数据中心基础设施运维管理工作中，运用专业知识、专业技能和职业素养实现预期结果的本领。

【来源：GB/T 27203-2016，2.25，有改写】

3.3

数据中心 data center

为集中放置的电子信息技术设备提供运行环境的建筑场所，可以是一栋或几栋建筑物，也可以是一栋建筑物的一部分，包括主机房、辅助区、支持区和行政管理区等。

【来源：GB 51314-2018，2.0.1】

3.4

基础设施 infrastructure

在数据中心内，为电子信息技术设备提供运行保障的设施。

【来源：GB 51314-2018，2.0.2】

3.5

运行 operation

对数据中心基础设施系统和设备进行日常巡检、启停控制、参数设置、状态监控和优化调节。

【来源：GB/T 51314-2018，2.0.3】

3.6

维护 maintenance

为保证数据中心基础设施系统和设备具备良好的运行工况，达到提高可靠性、排除隐患、延长寿命期目的所进行的工作，主要包括预防性维护、预测性维护和维修等。

【来源：GB/T 51314-2018，2.0.4】

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BA：楼宇自控（Building Automation）

EOP：应急操作规程（Emergency Operating Procedure）

IT：信息技术（Information Technology）

MOP：维护作业规程（Maintenance Operating Procedure）

SCP：机房配置规程（Site Configuration Procedures）

SOP：标准作业规程（Standard Operating Procedure）

UPS：不间断电源（Uninterrupted Power Supply）

5 岗位分类分级

5.1 按照 GB/T 51314 要求，数据中心基础设施运维管理人员岗位专业划分为电气、暖通、消防、弱电及智能化四个专业类别。

5.2 参照《人力资源社会保障部关于改革完善技能人才评价制度的意见》，数据中心基础设施运维管理人员同一个专业按从事工作内容、专业技能及专业知识等专业能力划分为初级运维工程师、中级运维工程师和高级运维工程师三个等级。

6 总体要求

6.1 通则

参照 GB/T 27203 标准要求及《国家职业标准编制技术规程（2023 年版）》要求，结合数据中心基础设施运维管理工作实际，基础设施运维管理人员总体要求包括行为规范，职业素养和专业知识。

6.2 行为规范

6.2.1 专业道德

包括遵纪守法、爱岗敬业、认真细致、科学严谨、安全生产、信息保密、诚信合作、顾全大局等专业道德。

6.2.2 专业行为准则

专业行为准则包括如下内容：

- a) 严格遵守国家法律法规与国家强制性标准规范；
- b) 遵守运维管理规章制度、流程及操作规范；

- c) 主动识别风险并及时采取措施；
- d) 主动学习数据中心运维知识，掌握运维技能；
- e) 高效执行各项工作任务；
- f) 保持良好的工作习惯和整洁的工作环境；
- g) 运维管理工作中保持冷静、耐心、实事求是；
- h) 运用绿色节能的运维管理手段。

6.3 职业素养

6.3.1 初级运维工程师

初级运维工程师的职业素养应满足如下要求：

- a) 服从管理，按照要求执行日常巡检、监控、维护等工作；
- b) 进行书面或口头沟通汇报设备异常、告警信息等；
- c) 使用常用办公软件，满足运维数据记录，填表填报等工作需求；
- d) 主动学习专业基础运维知识，提升工作能力；
- e) 具备数据中心基础设施运维相关职业资格证书。

6.3.2 中级运维工程师

在满足初级运维工程师要求的基础上，中级运维工程师的职业素养应满足如下要求：

- a) 主动担当，对分管领域、系统稳定运行负责；
- b) 与相关方高效沟通，并能组织协调人员开展基础设施运维工作；
- c) 独立完成常规操作及简单故障排查，能编写技术文档；
- d) 主动学习运维专业技术，总结运维经验，提出优化建议；
- e) 稳定承受突发事件应急处理，业务保障等紧急或高强度工作。

6.3.3 高级运维工程师

在满足中级运维工程师要求的基础上，高级运维工程师的职业素养应满足如下要求：

- a) 以身作则，带动团队完成基础设施运维工作；
- b) 进行跨部门、跨专业沟通协调，能统筹多方资源完成复杂工作，指导培训初、中级运维人员；
- c) 对数据中心整体系统进行运行分析和性能优化；
- d) 跟踪运维新技术、新设备，推动技术方案落地；
- e) 面对重大突发事件冷静果断，具备指挥决策能力，快速制定处置方案，保障业务连续性，承受高压、高风险工作。

6.4 专业知识

6.4.1 基础知识

基础知识包括但不限于如下内容：

- a) 运行维护知识；
- b) 电气基础知识；
- c) 暖通基础知识；
- d) 计算机网络基础知识；
- e) 通信基础知识；
- f) 建筑与结构基础知识；
- g) 消防与安全基础知识；

- h) 弱电及智能化基础知识;
- i) 给排水基础知识;
- j) 电磁屏蔽基础知识;
- k) 环保节能基础知识;
- l) 工程实施与项目管理知识;
- m) 政策法规、标准规范及行业技术发展。

6.4.2 实操能力知识

实操能力知识包括但不限于如下内容:

- a) 电气系统巡检、维护操作与故障处置;
- b) 暖通系统巡检、维护操作与故障处置;
- c) 弱电智能化系统巡检、维护操作与故障处置;
- d) 消防系统巡检、维护操作与故障处置;
- e) 仪器仪表及工具操作使用;
- f) 办公软件操作使用;
- g) 安全生产操作规程;
- h) 运维及施工组织与管理;
- i) 应急管理 with 现场救援。

7 专业能力要求

7.1 通则

参照《国家职业标准编制技术规程(2023年版)》要求,按照 GB/T 28827.4 和 GB/T 51314 标准要求,明确了电气、暖通、消防、弱电及智能化四个专业类别的工作项,包括系统运行,系统维护,系统应急和系统管理四个方面内容,并根据不同等级明确了对应的工作内容,专业技能要求和相关知识要求。每个专业类别的初级、中级、高级运维工程师的专业能力要求依次递进,高级别涵盖低级别所有能力。

7.2 初级运维工程师

7.2.1 电气

初级电气运维工程师工作内容包括电气系统巡检,监控,维护,异常处置,应急操作等。相关知识要求包括电气基础知识,巡检、维护操作与故障处置知识,安全生产操作规程等,具体专业能力应满足附录 A 中表 A.1 要求。

7.2.2 暖通

初级暖通运维工程师工作内容包括暖通系统巡检,监控,维护,异常处置,应急操作等。相关知识要求包括暖通基础知识,给排水基础知识,巡检、维护操作与故障处置知识,安全生产操作规程等,具体专业能力应满足附录 A 中表 A.2 要求。

7.2.3 消防

初级消防运维工程师工作内容包括消防系统巡检, 监控, 维护, 异常处置, 应急操作等。相关知识要求包括消防与安全基础知识, 建筑与结构基础知识, 巡检、维护操作与故障处置知识, 安全生产操作规程等, 具体专业能力应满足附录 A 中表 A.3 要求。

7.2.4 弱电及智能化

初级弱电及智能化运维工程师工作内容包括弱电及智能化系统巡检, 监控, 维护, 异常处置, 应急操作等。相关知识要求包括弱电及智能化基础知识, 巡检、维护操作与故障处置知识, 安全生产操作规程等, 具体专业能力应满足附录 A 中表 A.4 要求。

7.3 中级运维工程师

7.3.1 电气

中级电气运维工程师工作内容包括电气系统方案制定, 数据分析, 系统操作, 维护维修, 应急管理, 性能、容量及设备管理, 隐患及风险管理等。相关知识要求包括电气基础知识, 运行维护知识, 应急管理与现场救援, 运维及施工组织与管理等, 具体专业能力应满足附录 B 中表 B.1 要求。

7.3.2 暖通

中级暖通运维工程师工作内容包括暖通系统方案制定, 数据分析, 系统操作, 维护维修, 应急管理, 性能、容量及设备管理, 隐患及风险管理等。相关知识要求包括暖通基础知识, 给排水基础知识, 节能环保基础知识, 运行维护知识, 应急管理与现场救援, 运维及施工组织与管理等, 具体专业能力应满足附录 B 中表 B.2。

7.3.3 消防

中级消防运维工程师工作内容包括消防系统方案制定, 数据分析, 系统操作, 维护维修, 应急管理, 性能、容量及设备管理, 隐患及风险管理等。相关知识要求包括消防与安全基础知识, 建筑与结构基础知识, 运行维护知识, 应急管理与现场救援, 运维及施工组织与管理等, 具体专业能力应满足附录 B 中表 B.3。

7.3.4 弱电及智能化

中级弱电及智能化运维工程师工作内容包括弱电及智能化系统方案制定, 数据分析, 系统操作, 维护维修, 应急管理, 性能、容量及设备管理, 隐患及风险管理等。相关知识要求包括弱电及智能化基础知识, 计算机网络基础知识, 通信基础知识, 电磁屏蔽基础知识, 运行维护知识, 应急管理与现场救援, 运维及施工组织与管理等, 具体专业能力应满足附录 B 中表 B.4。

7.4 高级运维工程师

7.4.1 电气

高级电气运维工程师工作内容包括电气系统运行规划, 优化, 维护维修, 应急管理, 设备管理, 体系管理, 项目管理及人员管理等。相关知识要求包括电气基础知识, 运行维护知识, 应急管理与现场救援, 工程实施与项目管理知识, 政策法规、标准规范及行业技术发展等, 具体专业能力应满足附录 C 中表 C.1。

7.4.2 暖通

高级暖通运维工程师工作内容包括暖通系统运行规划, 优化, 维护维修, 应急管理, 设备管理, 体系管理, 项目管理及人员管理等。相关知识要求包括暖通基础知识, 给排水基础知识, 节能环保基础知

识，运行维护知识，应急管理与现场救援，工程实施与项目管理知识，政策法规、标准规范及行业技术发展等，具体专业能力应满足附录 C 中表 C. 2。

7.4.3 消防

高级消防运维工程师工作内容包括消防系统运行规划，优化，维护维修，应急管理，设备管理，体系管理，项目管理及人员管理等。相关知识要求包括消防与安全基础知识，建筑与结构基础知识，运行维护知识，应急管理与现场救援，工程实施与项目管理知识，政策法规、标准规范及行业技术发展等，具体专业能力应满足附录 C 中表 C. 3。

7.4.4 弱电及智能化

高级弱电及智能化运维工程师工作内容包括弱电及智能化系统运行规划，优化，维护维修，应急管理，设备管理，体系管理，项目管理及人员管理等。相关知识要求包括弱电及智能化基础知识，计算机网络基础知识，通信基础知识，电磁屏蔽基础知识，运行维护知识，应急管理与现场救援，工程实施与项目管理知识，政策法规、标准规范及行业技术发展等，具体专业能力应满足附录 C 中表 C. 4。

附 录 A
(规范性)
初级

初级电气运维工程师专业能力应满足表 A.1 的要求。

表 A.1 初级电气运维工程师

工作项	工作内容	专业技能	相关知识要求
1 电气系统运行	1.1 电气系统巡检	1.1.1 能按照要求对高压供配电设备、变压器、低压配电设备、列头柜、UPS、直流电源、蓄电池、柴油发电机组、照明设备、电气火灾监控系统等设备设施进行巡视与检查,并填写巡检记录。	掌握仪器仪表及工具操作使用知识。 熟悉电气基础知识,包括电气系统架构,熟悉高、低压配电系统、电力变压器、UPS、柴油发电机组、蓄电池、电缆和母线、防雷和接地系统、照明系统等电气设备的工作原理、功能、常见故障判断方法、故障处置流程,并能定位常见故障类型。 掌握数据中心安全生产操作规程基础知识,包括安全用电基础知识、防火防爆基础知识、自然灾害应急基础知识、有限空间作业基础知识、安全生产相关要求。 能使用常用办公软件。
	1.2 电气系统监控	1.2.1 能操作电气监控系统,查看与监视开关运行状态和电气系统电压、电流、频率、功率因数、有功、无功、电能、谐波等数据与信息。 1.2.2 能监视电气系统与设备告警,识别异常数据、告警信息,并进行事件报告。 1.2.3 能导出运行状态、电度、能耗、告警、事件、日志等报表。	
	1.3 电气系统操作	1.3.1 能正确执行操作票,进行电气设备的分合闸和开关机等简单操作。 1.3.2 能识别和填写电气系统与设备工作票、操作票。	
2 电气系统维护	2.1 电气系统预防性维护	2.1.1 能使用万用表、钳形电流表、绝缘兆欧表、接地电阻仪、电能质量分析仪、电池内阻测试仪等,按照作业指导书的要求,完成电流、温度、电阻、内阻等测量。 2.1.2 能填写设备运行记录与管理台账。 2.1.3 能按照作业指导书的要求,进行柴油发电机组起机测试,UPS 电池放电等电气系统预防性维护。 2.1.4 能执行随工管理制度。	
3 电气系统应急	3.1 电气系统异常处置	3.1.1 能按照作业指导书,识别电压偏离、发热、变形、异味、异响等异常情况。 3.1.2 能按照工作流程,记录、汇报异常情况。 3.1.3 能按照作业指导书,排查断电、跳闸、短路、过载、过压、欠压、失压、缺相等简单故障。	
	3.2 应急响应	3.2.1 能识别单/双路市电停电、后备电源系统自动启动失效、不间断电源冗余丢失等故障场景及影响范围。 3.2.2 能按照应急流程,报告应急事件。 3.2.3 能按照应急操作步骤和应急指令,配合进行应急操作。	

表 A.1 初级电气运维工程师（续）

工作项	工作内容	专业技能	相关知识要求
4 电气系统管理	4.1 系统资料管理	4.1.1 能按照资料管理目录,分类归档电气系统与设备资料包括设计图纸、技术规范书、维保技术文档、MOP、SOP、EOP、SCP、运行记录及运行日志等; 4.1.2 能对电气系统与设备资料进行搜集汇总。	
	4.2 系统设备管理	4.2.1 能查看并理解电气系统运行方案、设备配置信息。 4.2.2 能根据设备管理流程和要求,执行电气设备管理。	

初级暖通运维工程师专业能力应满足表 A.2 的要求。

表 A.2 初级暖通运维工程师

工作项	工作内容	专业技能	相关知识要求
1 暖通系统运行	1.1 暖通系统巡检	1.1.1 能按照要求对冷水机组、板式换热器、冷却塔、水泵、氟泵、精密空调、新风机、加湿器、给排水等暖通系统及设备进行巡视与检查，并填写巡检记录。	掌握仪器仪表及工具操作使用知识。 熟悉暖通基础知识，暖通系统架构，熟悉冷水机组、板式换热器、冷却塔、水泵、氟泵、精密空调、新风机、加湿器、给排水等暖通系统设备的工作原理、功能、常见故障判断方法、故障处置流程，并能定位常见故障类型。 掌握数据中心安全生产操作规程基础知识，包括安全用电基础知识、防火防爆基础知识、自然灾害应急基础知识、有限空间作业基础知识、安全生产相关要求。 能使用常用办公软件。
	1.2 暖通系统监控	1.2.1 能操作暖通监控系统，查看与监视暖通系统和设备运行状态，包括温度、压力、流量、压差、温差、水质参数、故障、制冷容量、电力能耗等数据与信息。 1.2.2 能监视暖通系统与设备告警，识别异常数据、告警信息，并进行事件报告。 1.2.3 能导出运行状态、制冷量、能耗、告警、事件、日志等报表。	
	1.3 暖通系统操作	1.3.1 能按照作业指导书的要求，执行暖通系统设备的开关机、切换等简单操作。 1.3.2 能识别暖通系统与设备标准操作内容。	
2 暖通系统维护	2.1 暖通系统预防性维护	2.1.1 能使用温湿度测试仪、风速测试仪、压力测试仪、空气质量测试仪等，按照作业指导书的要求测量温度、湿度、压力、流量等。 2.1.2 能填写设备运行记录与管理台账。 2.1.3 能按照作业指导书的要求，进行冷水机组、冷却塔、水泵、氟泵、精密空调、新风机、加湿器等预防性维护。 2.1.4 能执行随工管理制度。	
3 暖通系统应急	3.1 暖通系统异常处置	3.1.1 能按照作业指导书，识别超压、超温、结露、结冰、干燥、泄露等异常情况。 3.1.2 能按照作业指导书，排查简单故障。 3.1.3 能按照工作流程，记录、汇报异常情况。	
	3.2 应急操作响应	3.2.1 能识别暖通系统停水、冷冻单元冗余丢失、冷机喘振、精密空调制冷故障等应急场景及影响范围。 3.2.2 能根据应急流程，报告应急事件。 3.2.3 能按照应急操作步骤和应急指令，配合进行应急操作。	
4 暖通系统管理	4.1 系统资料管理	4.1.1 能根据资料管理目录，分类归档暖通系统与设备资料包括设计图纸、技术规范书、维保技术要求、MOP、SOP、EOP、SCP、运行记录及运行日志等。 4.1.2 能对暖通系统与设备资料进行搜集汇总。	
	4.2 系统设备管理	4.2.1 能查看并理解暖通系统运行方案、设备配置信息。 4.2.2 能按照设备管理流程和要求，执行暖通系统设备管理。	

初级消防运维工程师专业能力应满足表 A.3 要求。

表 A.3 初级消防运维工程师

工作项	工作内容	专业技能	相关知识要求
1 消防系统运行	1.1 消防系统巡检	1.1.1 能按照要求对消防报警主机、烟感、温感、消火栓、灭火器、气体灭火系统设备、消防广播系统设备、手报按钮、喷淋系统设备、消防供配电设施、应急照明和疏散指示标志、消防电梯等消防系统设备进行巡视与检查，并填写巡检记录。	掌握仪器仪表及工具操作使用知识。 熟悉消防系统基本知识，包括火灾自动报警系统、消防联动系统、水灭火系统、气体灭火系统、极早期烟雾探测系统、防排烟系统、应急照明和疏散指示系统等消防设备的工作原理、功能、常见故障判断方法、故障处置流程，并能定位常见故障类型。 掌握数据中心安全生产操作规程基础知识，包括安全用电基础知识、防火防爆基础知识、自然灾害应急基础知识、有限空间作业基础知识、安全生产相关要求。 能使用常用办公软件。
	1.2 消防系统监控	1.2.1 能操作消防报警监控系统，查看与监视设备运行状态等数据与信息。 1.2.2 能监视消防系统与设备告警，识别异常数据、告警信息，并进行事件报告。 1.2.3 能导出运行状态、告警、事件、日志等报表。	
	1.3 消防系统操作	1.3.1 能正确执行消防主机操作，进行报警复位、自动/手动模式切换、消防广播等简单操作。	
2 消防系统维护	2.1 消防系统预防性维护	2.1.1 能使用按照作业指导书的要求，完成消防系统设备预防性维护。 2.1.2 能填写设备运行记录与管理台账。 2.1.3 能执行随工管理制度。	
3 消防系统应急	3.1 消防系统异常处置	3.1.1 能按照作业指导书，识别烟感、温感、手报报警等异常情况。 3.1.2 能按照工作流程，记录、汇报异常情况。 3.1.3 能按照作业指导书，排查主机断电、死机等简单故障。	
	3.2 应急响应	3.2.1 能识别火灾发生初期、发展期、猛烈期等火灾场景及影响范围。 3.2.2 能按照应急流程，报告应急事件。 3.2.3 能按照应急操作步骤和应急指令，配合进行应急操作。	
4 消防系统管理	4.1 系统资料管理	4.1.1 能按照资料管理目录，分类归档消防系统与设备资料包括设计图纸、技术规范书、维保技术文档、MOP、SOP、EOP、SCP、运行记录及运行日志等。 4.1.2 能对消防系统与设备资料进行搜集汇总。	
	4.2 系统设备管理	4.2.1 能查看并理解消防系统运行方案、设备配置信息。 4.2.2 能按照设备管理流程和要求，执行消防设备管理。	

初级弱电及智能化运维工程师专业能力应满足表 A.4 要求。

表 A.4 初级弱电及智能化运维工程师

工作项	工作内容	专业技能	相关知识要求
1 弱电及智能化系统运行	1.1 弱电及智能化系统巡检	1.1.1 能按照要求对门禁监控系统、视频监控系统、动力环境监控系统等进行巡视与检查,并填写巡检记录。	掌握电能/电阻计量表等仪表及工具使用方法。 熟悉弱电系统的基本知识,熟悉动力环境监控系统、电力监控系统、BA 监控系统、门禁监控系统、视频监控系统等弱电监控设备的工作原理、功能、常见故障判断方法、故障处置流程,并能定位常见故障类型。 掌握数据中心安全生产操作规程基础知识,包括安全用电基础知识、防火防爆基础知识、自然灾害应急基础知识、有限空间作业基础知识、安全生产相关要求。 能使用常用办公软件。
	1.2 弱电及智能化系统监控	1.2.1 能查看视频监控记录、门禁访问记录、设备监控系统运行状态等信息。 1.2.2 能监视设备监控系统告警,识别异常数据、告警信息,并进行事件报告。 1.2.3 能操监控系统,导出门禁权限,历史视频记录、告警、事件、日志等。	
	1.3 弱电及智能化系统操作	1.3.1 能按照作业指导书的要求,执行 IT 设备的开关机、IT 设备物理连接、设置门禁权限、设置系统参数等。 1.3.2 能填写设备运行记录与管理台账。 1.3.3 能执行随工管理制度。	
2 弱电及智能化系统维护	2.1 弱电及智能化系统预防性维护	2.1.1 能按照作业指导书的要求,进行视频监控系统、门禁系统、动力环境监控系统等预防性维护。 2.1.2 能执行随工管理制度。	
3 弱电及智能化系统应急	3.1 消防系统异常处置	3.1.1 能按照作业指导书,记录、识别、汇报异常情况,排查简单故障。	
	3.2 应急响应	2.1.3 能根据应急流程,报告应急事件,能按照应急操作步骤和应急指令,配合进行应急操作。	
4 弱电及智能化系统管理	4.1 设施管理	4.1.1 能根据资料管理目录,分类归档弱电及智能化设备资包括设计图纸、技术规范书、维保技术要求、MOP、SOP、EOP、SCP、运行记录及运行日志等。	
	4.2 系统设备管理	4.2.1 能查看并理解弱电及智能化设备运行方案、设备配置信息。 4.2.2 能按照设备管理流程,执行弱电及智能化设备日常管理、标识管理。	
	4.3 网络安全管理	4.3.1 能根据网络安全管理标准,执行网络安全管理工作。	

附 录 B
(规范性)
中级

中级电气运维工程师专业能力要求应满足表 B.1 要求。

表 B.1 中级电气运维工程师

工作项	工作内容	专业技能	相关知识要求
1 电气系统运行	1.1 巡检方案制定	1.1.1能根据运维制度和运行规程，编制高压供配电设备、变压器、低压配电设备、列头柜、UPS、直流电源、蓄电池、柴油发电机组、照明设备等电气系统巡检作业指导书及表单。	掌握电气专业基础理论知识、系统架构及运行逻辑，掌握高、低压配电系统、电力变压器、UPS、柴油发电机组、蓄电池、电缆和母线、防雷和接地系统、照明系统等电气设备的工作原理、功能、操作流程、故障定位与判断、运行状态评估。 掌握电气系统故障应急处理流程，具备对电气系统故障进行综合分析与制定解决方案、组织应急演练的能力。 掌握数据中心电气系统运行维护规程、安全生产、国家标准及行业规范相关要求。 掌握数据中心运维管理知识，包含事件管理、变更管理、计划管理、值班管理、监控管理、安全管理、风险管理、能效管理、文档管理等基本知识。 掌握电气负荷计算、容量规划、系统架构设计、布局、关键设备选型、可靠性、可用性、能效指标计算等知识。 掌握电气系统技术文档编制、培训工作内容。 掌握常用办公软件及绘图识图软件。
	1.2 运行数据分析	1.2.1能根据运维制度和运行规程，分析开关运行状态和电气系统电压、电流、频率、功率因数、有功、无功、电能、谐波等数据，排查异常与告警原因。 1.2.2能统计和计算电能使用效率、能耗、容量等数据，编写电能质量、系统运行等分析报告。 1.2.3能调整优化电气设备运行控制参数，使设备运行在最佳工况点。	
	1.3 电气系统操作	1.3.1能根据运维制度和运行规程，编写电气系统SOP。 1.3.2能制定电气系统运行模式和运行方式。 1.3.3能进行电气系统及设备操作，包括倒闸操作、柴油发电机组手动并机与市电相互投切、UPS单机开机、并机、退出并机、停机操作、直流设备模块更换、电池充放电与更换等。	
2 电气系统维护	2.1 电气系统维护	2.1.1能根据运维制度和运行规程，编写电气系统MOP及SCP。 2.1.2能制定电气系统年度维护计划及维护方案。 2.1.3能维护电气系统及设备。	掌握电气负荷计算、容量规划、系统架构设计、布局、关键设备选型、可靠性、可用性、能效指标计算等知识。 掌握电气系统技术文档编制、培训工作内容。 掌握常用办公软件及绘图识图软件。
	2.2 电气系统维修	2.2.1能识别解决电气系统运行中出现的常见问题。 2.2.2能制定设备维修方案。 2.2.3能指导设备维修及验证。 2.2.4能管理设备厂家或者维保单位，确保服务顺利开展。	

表 B.1 中级电气运维工程师（续）

工作项	工作内容	专业技能	相关知识要求
3 电气系统应急	3.1 应急预案编写	3.1.1 能对电气系统异常情况进行分析判断及简单处置。 3.1.2 能制定电气系统 EOP，并进行培训指导。	了解基础设施施工项目管理。 了解数据中心行业发展趋势，电气前沿技术和主流设备的特点和性能。 了解数据中心暖通、消防、弱电及智能化系统基本架构及功能。
	3.2 应急演练组织	3.2.1 能组织电气系统单/双路市电停电、后备电源系统自动启动失效等电气系统应急场景演练。	
	3.3 应急管理实施	3.3.1 能按照事件等级启动应急，按照应急预案，能进行电气系统应急处理与应急验证。	
4 电气系统管理	4.1 性能容量及设备管理	4.1.1 能进行电气系统性能容量管理。 4.1.2 能进行电气系统设备业务连续性管理。 4.1.3 能制定设备运行的节能方案，降低能耗。 4.1.4 能组织电气专业运维基础知识培训，指导。	
	4.2 隐患及风险管理	4.2.1 能识别电气系统运行风险和隐患。 4.2.2 能对风险和隐患进行评估。 4.2.3 能制定电气系统风险应对措施，并对隐患进行整改。	

中级暖通运维工程师专业能力应满足表 B.2 要求。

表 B.2 中级暖通运维工程师

工作项	工作内容	专业技能	相关知识要求
1 暖通系统运行	1.1 巡检方案制定	1.1.1 能根据运维制度和运行规程，编制冷水机组、板式换热器、冷却塔、水泵、氟泵、精密空调、新风机、加湿器等设备巡检作业指导书及表单。	掌握暖通专业基础理论知识、系统架构及运行逻辑，掌握冷水机组、板式换热器、冷却塔、水泵、氟泵、精密空调、新风机、加湿器、给排水等暖通系统设备的工作原理、功能、操作流程、故障定位与判断、运行状态评估。 掌握暖通系统故障应急处理流程，具备对暖通系统故障进行综合分析与制定解决方案、组织应急演练的能力。 掌握数据中心暖通系统运行维护规程、安全生产、国家标准及行业规范相关要求。 掌握制冷负荷及能效计算、容量规划、节能设计、气流组织优化、系统架构设计与布局 and 关键设备选型、可靠性、可用性、能效指标计算等知识。 掌握数据中心运维管理知识，包含事件管理、变更管理、计划管理、值班管理、监控管理、安全管理、风险管理、能效管理、文档管理等基本知识。 掌握暖通系统技术文档编制、培训工作内容。 掌握常用办公软件及绘图识图软件。
	1.2 运行数据分析	1.2.1 能根据运维制度和运行规程，分析运行状态、温度、湿度、压力、流量、风量、水质等数据与信息，统计能效、容量等数据，发现异常情况。 1.2.2 能编写暖通系统运行分析报告。 1.2.3 能调整优化暖通设备运行参数，使设备运行在最佳工况点。	
	1.3 暖通系统操作	1.3.1 能根据运维制度和运行规程，编写暖通系统SOP。 1.3.2 能进行暖通系统与设备操作，包括模式切换操作、设置冷源系统参数、控制目标值、轮巡参数、设置空调温度、湿度、风机频率与阀门开度、空调控制模式等。	
2 暖通系统维护	2.1 暖通系统维护	2.1.1 能根据运维制度和运行规程，编写暖通系统的MOP、SCP。 2.1.2 能制定暖通系统年度维护计划及维护方案。 2.1.3 能维护暖通系统及设备。	掌握制冷负荷及能效计算、容量规划、节能设计、气流组织优化、系统架构设计与布局 and 关键设备选型、可靠性、可用性、能效指标计算等知识。 掌握数据中心运维管理知识，包含事件管理、变更管理、计划管理、值班管理、监控管理、安全管理、风险管理、能效管理、文档管理等基本知识。 掌握暖通系统技术文档编制、培训工作内容。 掌握常用办公软件及绘图识图软件。
	2.2 暖通系统维修	2.2.1 能发现解决暖通系统运行中出现的常见问题。 2.2.2 能制定设备维修方案。 2.2.3 能指导设备维修及验证。 2.2.4 能管理设备厂家或者维保单位，确保服务顺利开展。	
3 暖通系统应急	3.1 应急预案编写	3.1.1 能对暖通系统异常情况进行分析判断及简单处置。 3.1.2 能制定暖通系统EOP，并进行培训指导。	掌握暖通系统技术文档编制、培训工作内容。 掌握常用办公软件及绘图识图软件。
	3.2 应急演练组织	3.2.1 能组织冷冻单元冗余丢失、冷机喘振、精密空调故障，机房进水等应急场景演练。	
	3.3 应急管理实施	3.3.1 能按照事件等级启动应急，按照应急预案，能进行暖通系统应急处理与应急验证。	

表 B.2 中级暖通运维工程师（续）

工作领域	工作任务	专业技能	相关知识要求
4 暖通系统管理	4.1性能容量及设备管理	4.1.1能进行暖通系统性能容量管理。 4.1.2能进行暖通系统设备业务连续性管理。 4.1.3能制定设备运行的节能方案，降低能耗。 4.1.4能组织暖通专业运维基础知识培训，指导。	了解基础设施施工项目管理。 了解数据中心行业发展趋势，暖通前沿技术和主流设备的特点和性能。 了解数据中心电气、消防、弱电及智能化系统基本架构及功能。
	4.2隐患及风险管理	4.2.1能识别暖通系统运行风险和隐患。 4.2.2能对风险和隐患进行评估。 4.2.3能制定暖通系统风险应对措施，并对隐患进行整改。	

中级消防运维工程师专业能力应满足表 B.3 要求。

表 B.3 中级消防运维工程师

工作项	工作内容	专业技能	相关知识要求
1 消防系统运行	1.1 巡检方案制定	1.1.1 能根据运维制度和运行规程,编制消防报警主机、烟感、温感、消火栓、灭火器、气体灭火系统设备、消防广播系统设备、手报按钮、喷淋系统设备、消防供配电设施、应急照明和疏散指示标志、消防电梯等巡检作业指导书及表单。	掌握消防专业基础理论知识、系统架构及运行逻辑,掌握火灾自动报警系统、消防联动系统、水灭火系统、气体灭火系统、极早期烟雾探测系统、防排烟系统、应急照明和疏散指示系统等消防设备的工作原理、功能、操作流程、故障定位与判断、运行状态评估。 掌握消防系统故障应急处理流程,具备对消防系统故障进行综合分析与制定解决方案、组织应急演练的能力。 掌握数据中心消防系统法律法规、运行维护规程、安全生产、国家标准及行业规范相关要求。 掌握数据中心消防系统架构设计、布局 and 关键设备选型、数据中心可靠性、可用性、能效指标计算等知识。 掌握数据中心运维管理知识,包含事件管理、变更管理、计划管理、值班管理、监控管理、安全管理、风险管理、能效管理、文档管理等基本知识。 掌握消防系统技术文档编制、培训工作内容。 了解基础设施施工项目管理。 了解数据中心行业发展趋势,消防前沿技术和主流设备的特点和性能。 了解数据中心电气、暖通、弱电及智能化系统基本架构及功能。
	1.2 运行数据分析	1.2.1 能根据运维制度和运行规程,编制消防系统监控阈值表,分析监控数据运行状态及告警原因。	
	1.3 消防系统操作	1.3.1 能制定消防系统运行模式和运行方式。 1.3.2 能进行消防系统及设备操作,包括消防主机报警、广播、设备远程启动等。	
2 消防系统维护	2.1 消防系统维护	2.1.1 能根据运维制度和运行规程,编写消防系统的MOP、SCP。 2.1.2 能制定消防系统年度维护计划及维护方案。 2.1.3 能维护消防系统及设备。	
	2.2 消防系统维修	2.2.1 能解决消防系统运行中出现的常见问题。 2.2.2 能制定设备维修方案或审核设备厂家的维修方案。 2.2.3 能指导设备维修及验证。 2.2.4 能管理设备厂家或者维保单位,确保服务顺利开展。	
3 消防系统应急	3.1 应急预案编写	3.1.1 能对消防系统异常情况进行分析判断及简单处置。 3.1.2 能制定消防系统EOP,并进行培训指导。	
	3.2 应急演练组织	3.2.1 能组织消防系统火灾发生初期、发展期、猛烈期等应急场景演练。	
	3.3 应急管理实施	3.3.1 能按照事件等级启动应急,按照应急预案,能进行消防系统应急处理与应急验证。	
4. 消防系统管理	4.1 设备管理	4.1.1 能进行消防系统设备业务连续性管理。 4.1.2 能组织消防专业运维基础知识培训,指导。	
	4.2 隐患及风险管理	4.2.1 能识别消防系统运行风险和隐患。 4.2.2 能对风险和隐患进行评估。 4.2.3 能制定消防系统风险应对措施,并对隐患进行整改。	

中级弱电及智能化运维工程师专业能力应满足表 B.4 要求。

表 B.4 中级弱电及智能化运维工程师

工作项	工作内容	专业技能	相关知识要求
1 弱电及智能化系统运行	1.1 巡检方案编制	1.1.1 能够根据标准编制门禁监控系统、视频监控系统、动力环境监控系统等设备巡检作业指导书及表单。	掌握弱电及智能化基础理论知识、系统架构及运行逻辑，掌握综合布线、动力环境监控系统、电力监控系统、BA监控系统、门禁监控系统、视频监控系统、大屏显示系统、智能化运维平台等弱电设备的工作原理、功能、路由、阈值调整、操作流程、故障定位与判断、运行状态评估。 掌握弱电及智能化系统故障应急处理流程，具备对弱电及智能化系统故障进行综合分析并制定解决方案的能力。 掌握数据中心弱电系统运行维护规程、安全生产、国家标准及行业规范相关要求。 掌握数据中弱电及智能化系统架构设计、布局 and 关键设备选型、综合布线、数据中心可靠性、可用性、能效指标计算等基础知识。 掌握数据中心运维管理知识，包含事件管理、变更管理、计划管理、值班管理、监控管理、安全管理、风险管理、能效管理、文档管理等基本知识。 掌握弱电及智能化系统技术文档编制、培训工作内容。 掌握常见办公软件和识图、绘图软件。 了解基础设施施工项目管理。 了解数据中心行业发展趋势，弱电及智能化前沿技术和主流设备的特点和性能。 了解数据中心电气、暖通、消防系统基本架构及功能。
		1.2.1 能够分析弱电及智能化系统设备运行数据、排查异常与告警原因。	
		1.2.2 能够编写弱电及智能化系统设备运行分析报告。	
		1.2.3 能够调整优化监控阈值，使系统运行在最佳工况点。	
2 弱电及智能化系统维护	2.1 弱电及智能化系统维护	2.1.1 能够根据运维制度和运行规程，编写弱电及智能化系统设备SOP、MOP、SCP。	
		2.1.2 能够制定弱电及智能化系统设备年度维护计划及维护方案。	
		2.1.3 能够维护弱电及智能化系统设备。	
		2.2.1 能够发现并解决弱电及智能化系统设备运行中出现的常见问题。	
3 弱电及智能化系统应急	3.1 应急预案编写	2.2.2 能够制定设备维修方案。	
		2.2.3 能够指导设备维修及验证。	
		2.2.4 能管理设备厂家或者维保单位，确保服务顺利开展。	
		3.1.1 能够对弱电及智能化系统设备异常情况进行分析判断及简单处置。	
4 弱电及智能化系统管理	4.1 性能容量及设备管理	3.1.2 能够制定弱电及智能化系统设备EOP，并进行培训指导。	
		3.2.1 能够组织应急演练、编制应急演练报告。	
		3.3.1 能按照事件等级启动应急，按照应急预案，能进行弱电及智能化系统应急处理与应急验证。	
		4.1.1 能够进行系统设备性能容量管理。	
4 弱电及智能化系统管理	4.2 隐患及风险管理	4.1.2 能够进行系统设备业务连续性管理。	
		4.1.2 能组织弱电专业运维基础知识培训指导。	
		4.2.1 能够识别系统设备运行风险和隐患。	
		4.2.2 能够对风险及隐患进行评估。	
4 弱电及智能化系统管理	4.3 网络安全管理	4.2.3 能够制定风险应对措施，并对隐患进行整改。	
		4.3.1 能够监督网络安全管理执行，能够实施安全策略和措施。	

附 录 C
(规范性)
高级

高级电气运维工程师专业能力应满足表 C.1 要求。

表 C.1 高级电气运维工程师

工作项	工作内容	专业技能	相关知识要求
1 电气系统运行	1.1 系统运行规划	1.1.1能规划、制定电气系统运维规程。 1.1.2能制定电气系统工作计划、运维计划及监督检查标准。	掌握电气专业基础理论知识、系统架构及运行逻辑,掌握高、低压配电系统、电力变压器、UPS、柴油发电机组、蓄电池、电缆和母线、防雷和接地系统、照明系统等电气设备的工作原理、功能、操作流程、故障定位与判断、运行状态评估。 掌握电气系统运行维护规程、故障应急处理流程,具备对电气系统故障进行综合分析并制定解决方案的能力。 掌握电气负荷计算、容量规划、系统架构设计与布局 and 关键设备选型、可靠性、可用性、能效指标等基本概念和计算方法等知识。 掌握数据中心运维体系架构、体系建立、体系管理工作要点、管理标准,包含事件管理、变更管理、计划管理、值班管理、监控管理、安全管理、风险管理、能效管理、文档管理、组织人员管理、预算成本管理、风险合规管理、安全管理等基本知识。 掌握数据中心相关法律法规、国家标准及行业规范相关要求,发展趋势,电气前沿技术和主流设备的特点和性能,相关政策。
	1.2 系统运行优化	1.2.1能制定及审核审核电气系统调优方案。 1.2.2能组织实施电气系统重大运行模式调整。	
2 电气系统维护	2.1 系统维护	2.1.1能编制、审核电气系统SOP、MOP、EOP及SCP。 2.1.2能编制、审核电气系统年度维护计划,维护方案,并监督实施,总结经验。	
	2.2 系统维修	2.2.1能审核电气系统重要设备维修方案及监督实施。 2.2.2能评估电气系统重要设备维修效果及总结经验。	
3 电气系统应急	3.1 应急预案审核	3.1.1能审核电气系统应急预案。 3.1.2能审核电气系统风险隐患评估报告、应对措施和整改方案。	
	3.2 应急管理组织	3.2.1能审批重大电气系统应急事件启动。 3.2.2能处理应急过程中出现的重大问题。 3.2.3能发现应急中的不足,并提出整改方案和措施。	
4 电气系统管理	4.1 设备与成本管理	4.1.1能制定年度电气系统运营费用预算。 4.1.2能对供应商进行管理与考核。 4.1.3能进行成本控制,优化费用开支。	
	4.2 体系管理	4.2.1能编制事件、问题、变更、容量、能耗、风险、质量等管理流程。 4.2.2能对电气专业的工作进行质量检查,确保按照管理流程开展工作。 4.2.3能对基础设施电气运行风险进行规划和管理。 4.2.4能建立电气安全生产管理要求并进行安全生产日常管理。 4.2.5能编制审核运维工作相关报告。 4.2.6能够管理好客户与相关方。	

表 C.1 高级电气运维工程师（续）

工作项	工作内容	专业技能	相关知识要求
4 电气系统管理	4.3 电气系统运维项目管理	4.3.1能组织实施电气系统优化改造项目。 4.3.2能编制电气系统优化改造项目的技术材料。 4.3.3能对新建项目的电气系统进行验收及试运行。	掌握常用办公软件及识图绘图软件的使用。 了解数据中心暖通、消防、弱电及智能化系统基本架构、功能及协同关系，计算机及网络基本知识。
	4.4 人员管理	4.4.1能分解电气系统运维工作任务，确定电气运维人员岗位职责。 4.4.2能对电气运维人员进行培训及考核。	

高级暖通运维工程师专业能力应满足表 C.2 要求。

表 C.2 高级暖通运维工程师

工作项	工作内容	专业技能	相关知识要求
1 暖通系统运行	1.1 系统运行规划	1.1.1能规划、制定暖通系统运维规程。 1.1.2能制定暖通系统工作计划、运维计划及监督检查标准。	掌握暖通专业基础理论知识、系统架构及运行逻辑，掌握冷水机组、板式换热器、冷却塔、水泵、氟泵、精密空调、新风机、加湿器、给排水等暖通系统设备的工作原理、功能、操作流程、故障定位与判断、运行状态评估。 掌握暖通系统故障应急处理流程，具备对暖通系统故障进行综合分析并制定解决方案的能力。 掌握数据中心暖通系统运行维护规程、安全生产、国家标准及行业规范相关要求。 掌握制冷负荷及能效计算、容量规划、节能设计、气流组织优化、系统架构设计与布局 and 关键设备选型、可靠性、可用性、能效指标计算等知识。 掌握数据中心运维体系架构、体系建立、体系管理工作要点、管理标准，包含事件管理、变更管理、计划管理、值班管理、监控管理、安全管理、风险管理、能效管理、文档管理、组织人员管理、预算成本管理、风险合规管理、安全管理等基本知识。 掌握数据中心相关法律法规、国家标准及行业规范相关要求，发展趋势，暖通前沿技术和主流设备的特点和性能，相关政策。
	1.2 系统运行优化	1.2.1能制定及审核暖通系统调优方案。 1.2.2能组织实施暖通系统重大运行模式调整。	
2 暖通系统维护	2.1 维护方案审核	2.1.1能审核暖通系统SOP、MOP、EOP及SCP。 2.1.2能编制、审核电气系统年度维护计划，维护方案，并监督实施，总结经验。	
	2.2 维修方案审核	2.2.1能审核暖通系统重要设备维修方案及监督实施。 2.2.2能评估暖通系统重要设备维修效果及总结经验。	
3 暖通系统应急	3.1 应急预案审核	3.1.1能审核暖通系统应急预案。 3.1.2能审核暖通系统风险隐患评估报告、应对措施和整改方案。	
	3.2 应急管理组织	3.2.1能审批重大暖通系统应急事件启动。 3.2.2能处理应急过程中出现的重大问题。 3.2.3能发现应急中的不足，并提出整改方案和措施。	
4 暖通系统管理	4.1 设备与成本管理	4.1.1能制定年度暖通系统运营费用预算。 4.1.2能对供应商进行管理。 4.1.3能进行成本控制，优化费用开支。	
	4.2 体系管理	4.2.1能编制事件、问题、变更、容量、能耗、风险、质量等管理流程。 4.2.2能对电气专业的工作进行质量检查，确保按照管理流程开展工作。 4.2.3能对基础设施暖通运行风险进行规划和管理。 4.2.4能建立暖通安全生产管理要求并进行安全生产日常管理。 4.2.5能编制审核运维工作相关报告。 4.2.6能够管理好客户与相关方。	

表 C.2 高级暖通运维工程师（续）

工作领域	工作任务	专业技能	相关基础知识
4 暖通系统管理	4.3项目管理	4.3.1能组织实施暖通系统优化改造项目。 4.3.2能编制暖通系统优化改造项目技术材料。 4.3.3能对新建项目的暖通系统进行验收及试运行。	掌握常用办公软件及识图绘图软件的使用。 了解数据中心电气、消防、弱电及智能化系统基本架构、功能及协同关系，计算机及网络基本知识。
	4.4人员管理	4.4.1能分解暖通系统运维工作任务，确定空调通风系统运维人员岗位职责。 4.4.2能对暖通运维人员进行培训及考核。	

高级消防运维工程师专业能力应满足表 C.3 要求。

表 C.3 高级消防运维工程师

工作项	工作内容	专业技能	相关知识要求
1 消防系统运行	1.1 系统运行规划	1.1.1能规划、制定消防系统运维规程。 1.1.2能制定消防系统工作计划、运维计划及监督检查标准。	掌握消防专业基础理论知识、系统架构及运行逻辑,掌握火灾自动报警系统、消防联动系统、水灭火系统、气体灭火系统、极早期烟雾探测系统、防排烟系统、应急照明和疏散指示系统等、报警探测器消防设备的工作原理、功能、操作流程、故障定位与判断、运行状态评估。 掌握消防系统故障应急处理流程,具备对消防系统故障进行综合分析与制定解决方案、组织应急演练的能力。 掌握数据中心消防系统法律法规、运行维护规程、安全生产、国家标准及行业规范相关要求。 掌握数据中消防系统架构设计、与布局 and 关键设备选型、数据中心可靠性、可用性、能效指标计算等知识。 掌握数据中心运维体系架构、体系建立、体系管理工作要点、管理标准,包含事件管理、变更管理、计划管理、值班管理、监控管理、安全管理、风险管理、能效管理、文档管理、组织人员管理、预算成本管理等基本知识。 掌握数据中心相关法律法规、国家标准及行业规范相关要求,发展趋势,消防前沿技术和主流设备的特点和性能,相关政策。 掌握数据中心消防管理策略,提升整体的消防安全水平。
	1.2 系统运行优化	1.2.1能制定并审核消防系统运行方案。 1.2.2能组织实施消防系统运行模式调整。	
2 消防系统维护	2.1 维护方案审核	2.1.1能审核消防系统SOP、MOP、EOP及SCP。 2.1.2能编制、审核电气系统年度维护计划,维护方案,并监督实施,总结经验。	
	2.2 维修方案审核	2.2.1能审核消防系统重要设备维修方案及监督实施。 2.2.2能评估消防系统重要设备维修效果及总结经验。	
3 消防系统应急	3.1 应急预案审核	3.1.1能审核消防系统应急预案。 3.1.2能审核消防系统风险隐患评估报告、应对措施和整改方案。	
	3.2 应急管理组织	3.2.1能审批重大消防系统应急事件启动。 3.2.2能处理应急过程中出现的重大问题。 3.2.3 能发现应急演练中的不足,并提出整改方案和措施。	
4 消防系统管理	4.1 设备与成本管理	4.1.1能制定年度消防系统运营费用预算。 4.1.2能对供应商进行管理。 4.1.3能进行成本控制,优化费用开支。	
	4.2 体系管理	4.2.1能编制事件、问题、变更、容量、能耗、风险、质量等管理流程。 4.2.2能对电气专业的工作进行质量检查,确保按照管理流程开展工作。 4.2.3能对基础设施运行风险进行规划和管理。 4.2.4能建立安全生产管理体系并进行安全生产日常管理。 4.2.5能编制审核运维工作相关报告。 4.2.6能管理好客户与相关方。	

表 C.3 高级消防运维工程师（续）

工作项	工作内容	专业技能	相关知识要求
4 消防系统管理	4.3项目管理	4.3.1能组织实施消防系统优化改造项目。 4.3.2能编制消防系统优化改造项目的技术材料。 4.3.3能组织新建项目的消防系统联调及试运行。	掌握常用办公软件及识图绘图软件的使用。 了解数据中心电气、暖通、弱电及智能化系统基本架构及功能。
	4.4人员管理	4.4.1 能分解消防系统运维工作任务，确定消防运维人员岗位职责。 4.4.2能对消防运维人员进行培训及考核。	

高级弱电及智能化运维工程师专业能力应满足表 C.4 要求。

表 C.4 高级弱电及智能化运维工程师

工作项	工作内容	专业技能	相关知识要求
1 弱电及智能化系统运行	1.1 系统运行规划	1.1.1 能规划、制定弱电及智能化系统设备运维规程。 1.1.2 能制定弱电及智能化系统设备运行方案和设备运行状态及配置信息。	掌握弱电及智能化基础理论知识、系统架构及运行逻辑,掌握综合布线、动力环境监控系统、电力监控系统、BA监控系统、门禁监控系统、视频监控系统、大屏显示系统、智能化运维平台等弱电系统设备的工作原理、功能、路由、操作流程、故障定位与判断、运行状态评估。 掌握弱电及智能化系统故障应急处理流程,熟悉常见网络协议、网络架构及安全措施,具备对弱电及智能化系统故障进行综合分析并制定解决方案的能力。 掌握数据中心弱电系统运行维护规程、安全生产、国家标准及行业规范相关要求。 掌握数据中弱电及智能化系统架构设计、布局 and 关键设备选型、综合布线、网络安全、数据中心可靠性、可用性、能效指标计算等急基础知识。 掌握数据中消防系统架构设计、与布局 and 关键设备选型、数据中心可靠性、可用性、能效指标计算等知识。 掌握数据中心运维体系架构、体系建立、体系管理工作要点、管理标准,包含事件管理、变更管理、计划管理、值班管理、监控管理、安全管理、风险管理、能效管理、文档管理、组织人员管理、预算成本管理、风险合规管理、安全管理等基本知识。
	1.2 系统运行优化	1.2.1 能制定并审核弱电及智能化系统设备调优方案。	
2 弱电及智能化系统维护	2.1 维护方案审核	2.1.1 能审核弱电及智能化系统SOP、MOP、EOP及SCP。 2.1.2 能编制、审核电气系统年度维护计划,维护方案,并监督实施,总结经验。	
	2.2 维修方案审核	2.2.1 能审核弱电及智能化系统重要设备维修方案及监督实施。 2.2.2 能评估弱电及智能化系统重要设备维修效果及总结经验。	
3 弱电及智能化系统应急	3.1 应急预案审核	3.1.1 能审核弱电及智能化系统应急预案。 3.1.2 能审核弱电及智能化系统风险隐患评估报告、应对措施和整改方案。	
	3.2 应急管理	3.2.1 能审批重大弱电及智能化系统应急事件启动。 3.2.2 能处理应急过程中出现的重大问题。	
4 弱电及智能化系统管理	4.1 设备与成本管理	4.1.1 能制定年度弱电及智能化系统运营费用预算。 4.1.2 能对供应商进行管理。 4.1.3 能进行成本控制,优化费用开支。	
	4.2 体系管理	4.2.1 能编制事件、问题、变更、容量、能耗、风险、质量等管理流程。 4.2.2 能对电气专业的工作进行质量检查,确保按照管理流程开展工作。 4.2.3 能对基础设施弱电运行风险进行规划和管理。 4.2.4 能进行安全生产日常管理。 4.2.5 能编制审核运维工作相关报告。 4.2.6 能管理好客户与相关方。	

表 C.4 高级弱电及智能化运维工程师（续）

工作项	工作内容	专业技能	相关知识要求
4 弱电及智能化系统管理	4.3 项目管理	4.2.1能组织实施弱电及智能化系统优化改造项目。 4.2.2能编制弱电及智能化系统优化改造项目的技术材料。 4.2.3 能对新建项目的弱电及智能化系统进行验收及试运行。	掌握数据中心相关法律法规、国家标准及行业规范相关要求，智能化系统在数据中心的应用发展趋势，前沿技术和主流设备的特点和性能，相关政策。 了解物联网、人工智能、机器学习等智能化技术的基本原理，了解电气、暖通、消防系统的技术架构。
	4.4 人员管理	4.3.1能分解弱电及智能化系统运维工作任务，确定运维人员岗位职责。 4.3.2能对弱电及智能化系统进行培训及考核。	
	4.5 网络安全管理	4.4.1能制定网络安全管理规定与流程。 4.4.2能统筹数据中心基础设施网络安全管理。	

参 考 文 献

- [1] 《人力资源社会保障部关于改革完善技能人才评价制度的意见》
 - [2] GB/T 27203 合格评定 用于人员认证的人员能力词汇
 - [3] 《国家职业标准编制技术规程（2023 年版）》
-