

中国电子学会人才标准

标准编码：CIE-S-2019A02

数据中心运维管理人才标准

中国电子学会 制定

目 录

前 言.....	2
引 言.....	3
1 范围.....	4
2 基本要求.....	5
3 术语定义.....	6
4 职业岗位群.....	7
5 职业岗位群与数据中心相关单位匹配关系.....	8
6 岗位划分.....	10
7 人才培养标准.....	11
8 详细标准.....	12

前 言

本标准按照 GB/T1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由中国电子学会归口。

本标准主要起草单位：华章数据技术有限公司、北京太极华保科技股份有限公司、北京金翰华科技有限公司。

本标准主要起草人：龚炎、卢泽模、周伟东、喻凌、王明、杜维华。

以下单位和人员参与了本标准的研究制定工作：

北京天地祥云科技有限公司、北京信息职业技术学院、北京云泰数通互联网科技有限公司、北京秦淮数据有限公司、江苏凤凰数据有限公司、广东云下汇金科技有限公司、国富瑞数据系统有限公司、国网思极紫光云数科技有限公司、蓝厅（北京）信息科技有限公司、深圳市盘古运营服务有限公司、中国石油勘探开发研究院、中国数据中心节能技术委员会、中国移动通信集团广东有限公司南方基地、中航信柏润科技有限公司、中科赛能（北京）科技有限公司、中经云数据存储科技（北京）有限公司、联通云数据有限公司。

黄禹婷、李良、李润生、康楠、林复兴、林立、卢宇、路秋生、吕天文、马新梅、宁培杰、牛萍、彭飞、邱文博、宋婧、史春涛、谭长华、万唯峰、王海涛、王辉、王娟、王军、吴刚、吴铁刚、熊文德、于庆友、于晓宇、张玲、赵勇祥、周晓伟。

声明：本标准的知识产权归属于中国电子学会，未经中国电子学会书面同意，不得印刷、销售。

引 言

随着互联网以及物联网的迅猛发展，全球已经由 IT(信息技术)时代进入 DT(数据技术)时代，近几年全球在线数据存储量及计算量呈指数性增长。与此同时，数据中心的建设仅仅呈现出线性的增长势头，可以预见，全球范围内对数据中心的需求都是巨大的。数据中心是为集中放置的电子信息设备提供运行环境的建筑场所，承担了对数据的计算、存储、传输、应用等功能，涉及建筑、供电、制冷、监控、消防、安防、综合布线等多项专业。在数据中心建设规模越来越大，系统越来越复杂的背景下，数据中心行业高技术综合性人才的缺口越来越大，同时对这类人才的认定也越来越难。

随着国家建设资源节约型、环境友好型社会重大方针的制定和落实以及《中华人民共和国节约能源法》、《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国循环经济促进法》等一系列法律法规的出台，数据中心所面临的资源和环境约束已逐步凸显，数据中心产业也呈现出向规模化、集中化、绿色化、布局合理化发展的趋势。2015年3月，工业和信息化部、国家机关事务管理局、国家能源局研究制定了《国家绿色数据中心试点工作方案》，引导数据中心行业走向低碳循环绿色发展之路。

为支持我国数据中心建设和发展，引导行业人才培养工作健康有序发展，中国电子学会在工信部、中国科协的指导下，联合高等院校、科研院所、大型企业、教育、咨询等机构，围绕数据中心领域专业技术人员短缺，现有高等院校还未设置数据中心相关专业的现状，编制数据中心人才标准和评价体系，是中国电子学会作为国家级专业技术人员继续教育基地和第三方科技社团贯彻实施《国家中长期人才发展规划纲要(2010年-2020年)》和《国家专业技术人员知识更新工程实施方案》的重要举措，也是推进我国数据中心专业技术人员培养工作的重要途径。

数据中心作为信息技术重要的基础设施，其规划设计、建设施工、测试验证和运维管理人才的培养是保障数据中心安全可靠运行的重要条件。因此，为培养和输送数据中心专业技术人员设立标准和评价体系，制定本标准。

1 范围

1.1

本标准给出了从事数据中心基础设施相关岗位专业技术人员的职业素养标准和职业能力标准。

1.2

本标准的适用范围是数据中心相关人才的培养、选聘和评价，也可用于数据中心专业技术人员的自我评估。

2 基本要求

2.1

本标准按照数据中心全生命周期分为规划设计、建设施工、测试验证和运维管理四个阶段。

2.2

数据中心基础设施专业技术人员可按照数据中心全生命周期的四个阶段划分为规划设计、建设施工、测试验证、运维管理四类。也可按照不同的专业岗位划分为复合型人才、专项型人才和基础型人才。

2.3

数据中心基础设施专业技术人才标准包括职业素养标准和职业能力标准两个层面。职业素养标准包括职业道德和行为标准；职业能力标准包括专业知识和技术能力。

3 术语定义

3.1 数据中心

为集中放置的电子信息技术提供运行环境的建筑物场所，可以是一栋或者几栋建筑物，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。

3.2 基础设施

本标准专指为数据中心的电子信息技术提供运行保障的设施。

3.3 规划设计阶段

是按照建设信息系统的需求确定数据中心规模、等级、项目的选址、数据中心楼宇和园区的总体概念设计；同步进行建筑和数据中心的方案设计、初步设计、施工图设计的过程。

3.4 建设施工阶段

是指按照施工图进行施工，直至项目通过工程验收的过程。

3.5 测试验证阶段

是指数据中心建设项目通过工程验收后进行的一个系统性的质量和功能验证过程。

3.6 运维管理阶段

是指数据中心投入运营，经历运行、维护、管理直至数据中心生命周期结束的过程。

3.7 服务管理

一系列的能力和过程，用以指导和控制运维服务提供者设计、转换、交付和改进运维服务的活动和资源，以满足运维服务需求。

3.8 绿色运维

在确保信息系统及其支撑设备安全、稳定、可靠运行的条件下，使数据中心能够取得最大化资源效率和最小的环境影响的运维方法。

4 职业岗位群

4.1

职业岗位群分类见表 4.1-1。

表 4.1-1 数据中心基础设施专业技术人才职业岗位群分类

规划设计人才					建设施工人才					测试验证人才					运维管理人才											
整体规划设计工程师	电气设计工程师	暖通设计工程师	智能化设计工程师	装饰装修设计工程师	助理工程师	项目经理	技术总工	电气系统工程师	暖通系统工程师	智能化系统工程师	装饰装修工程师	助理工程师	项目经理	系统测试工程师	电气测试工程师	暖通测试工程师	智能化测试工程师	助理工程师	运维经理	电气系统运维工程师	暖通系统运维工程师	电气运维工程师	暖通运维工程师	智能化运维工程师	消防运维工程师	助理工程师

5 职业岗位群与数据中心相关单位匹配关系

5.1

职业岗位群与数据中心相关单位匹配关系见表 5.1-1。

表 5.1-1 职业岗位群与数据中心相关单位匹配关系

岗位族群	岗位类别	单位
规划设计人才	整体规划设计工程师 电气设计工程师 暖通设计工程师 智能化设计工程师 装饰装修设计工程师 助理工程师	数据中心业主 设计院所 咨询公司 工程公司 系统集成商
建设施工人才	项目经理 技术总工 电气系统工程师 暖通系统工程师 智能化系统工程师 装饰装修工程师 助理工程师	咨询公司（代建、监理、技术支持单位等） 工程公司 系统集成商
测试验证人才	项目经理 系统测试工程师 电气测试工程师 暖通测试工程师 智能化测试工程师 助理工程师	数据中心业主 运维管理服务商 第三方测试单位

<p>运维管理人才</p>	<p>运维经理 电气系统运维工程师 暖通系统运维工程师 电气运维工程师 暖通运维工程师 智能化运维工程师 消防运维工程师 助理工程师</p>	<p>数据中心业主 运维管理服务商 咨询公司</p>
---------------	--	------------------------------------

6 岗位划分

6.1

岗位划分见表 6.1-1。

表 6.1-1 数据中心基础设施专业人才类别对照表

	规划设计	建设施工	测试验证	运维管理
复合型	整体规划设计工程师	项目经理 技术总工	项目经理 系统测试工程师	运维经理 电气系统运维工程师 暖通系统运维工程师
专项型	电气设计工程师 暖通设计工程师 智能化设计工程师 装饰装修设计工程师	电气系统工程师 暖通系统工程师 智能化系统工程师 装饰装修工程师	电气测试工程师 暖通测试工程师 智能化测试工程师	电气运维工程师 暖通运维工程师 智能化运维工程师 消防运维工程师
基础型	助理工程师	助理工程师	助理工程师	助理工程师

7 人才培养标准

7.1

数据中心基础设施专业技术人才标准首先将数据中心人才按照数据中心相关单位人才需求通道划分为规划设计职位群、建设施工职位群、测试验证职位群、运维管理职位群四个职群，细化为：整体规划设计工程师、电气设计工程师、暖通设计工程师、智能化设计工程师、装饰装修设计工程师、助理工程师；建设施工项目经理、技术总工、电气系统工程师、暖通系统工程师、智能化系统工程师、装饰装修工程师、助理工程师；测试验证项目经理、系统测试工程师、电气测试工程师、暖通测试工程师、智能化测试工程师、助理工程师；运维经理、电气系统运维工程师、暖通系统运维工程师、电气运维工程师、暖通运维工程师、智能化运维工程师、消防运维工程师、助理工程师共 27 个人才职类。数据中心基础设施专业技术人才具体岗位培养标准结构见表 7.1-1。

表 7.1-1 岗位培养标准结构

数据中心基础设施 专业技术人才 培养标准	职业素养标准	职业道德
		行为标准
	职业能力标准	专业知识
		技术能力

8 详细标准

8.1 数据中心运维管理阶段

数据中心运维管理阶段的职业道德和行为标准要求如表 8.1-1 所示。

表 8.1-1 数据中心运维管理阶段的职业道德和行为标准要求

阶段	职业道德	行为标准
运维管理	1. 爱国守法、爱岗敬业； 2. 工作细致、态度严谨； 3. 安全生产、信息保密； 4. 诚信合作、服从指挥。	1. 严格遵守国家安全生产法律法规； 2. 遵守运维管理规章制度、流程及操作规范； 3. 主动识别风险并及时采取措施； 4. 主动学习数据中心运维知识，掌握运维技能； 5. 高效执行各项工作任务； 6. 保持良好的工作习惯和整洁的工作环境； 7. 运维管理工作中保持冷静、耐心、实事求是； 8. 充分运用绿色节能的运维管理手段。

对岗位的专业知识和技术能力要求如表 8.1-2 所示。

表 8.1-2 对岗位的专业知识和技术能力要求

岗位	专业知识	技术能力
运维经理 (复合型)	1. 了解人力资源管理相关知识； 2. 了解计算机软硬件、通信基础等相关知识； 3. 理解数据中心运营成本的分析及控制方法； 4. 理解数据中心全生命周期各阶段的目标和任务以及与运维工作的关系； 5. 掌握数据中心运维管理阶段的任务和工作； 6. 掌握数据中心各系统架构； 7. 掌握数据中心各子系统的工作原理及协同关系； 8. 掌握服务管理知识；	1. 能够搭建运维管理体系，组织团队进行运维管理文档的编写和修订并有效执行； 2. 能够制定运维管理目标和计划，协调“人、财、物”等资源； 3. 能够合理配置人员并实现有效管理； 4. 能够识别人才、培养人才，形成人才梯队，支撑组织发展需求； 5. 能够对突发事件进行有效管理，使其影响降至最低； 6. 能够领导团队进行有效的风险管理； 7. 能够进行有效的工作沟通； 8. 能够对问题进行综合分析和判断并找到有效解决方法；

	<p>9. 掌握信息安全相关知识；</p> <p>10. 掌握风险防范及风险管控知识；</p> <p>11. 掌握安全生产管理相关知识；</p> <p>12. 掌握数据中心相关行业法律法规及标准。</p>	<p>9. 能够组织团队进行运维案例和经验的总结与积累，并实现持续改进；</p> <p>10. 能够对运维数据进行分析，提升运维管理水平；</p> <p>11. 能够有效管理运行成本，制定可行的优化方案；</p> <p>12. 能够进行绿色运维。</p>
<p>电气系统 运维工程 师 (复合型)</p>	<p>1. 了解专业人才培养相关知识；</p> <p>2. 了解数据中心节能技术的发展和应用程序知识；</p> <p>3. 理解数据中心各子系统基础知识；</p> <p>4. 理解数据中心运维管理体系架构和内容；</p> <p>5. 掌握风险管理和信息安全知识；</p> <p>6. 掌握电气运维工程师(专项型)岗位所有的专业知识。</p>	<p>1. 能够审核和修订电气专业运维管理文档；</p> <p>2. 能够对电气系统提出优化方案；</p> <p>3. 能够筛选和培养电气系统专业人才；</p> <p>4. 能够指导电气运维工程师(专项型)工作；</p> <p>5. 能够有效管理数据中心能耗；</p> <p>6. 能够掌握电气运维工程师(专项型)岗位所有的专业技能。</p>
<p>暖通系统 运维工程 师 (复合型)</p>	<p>1. 了解专业人才培养相关知识；</p> <p>2. 了解数据中心节能技术的发展和应用程序知识；</p> <p>3. 理解数据中心各子系统基础知识；</p> <p>4. 理解数据中心运维管理体系架构和内容；</p> <p>5. 掌握风险管理和信息安全知识；</p> <p>6. 掌握暖通运维工程师(专项型)岗位所有的专业知识。</p>	<p>1. 能够审核和修订暖通专业运维管理文档；</p> <p>2. 能够对暖通系统提出优化方案；</p> <p>3. 能够筛选和培养暖通系统专业人才；</p> <p>4. 能够指导暖通运维工程师(专项型)工作；</p> <p>5. 能够有效管理数据中心能耗；</p> <p>6. 能够掌握暖通运维工程师(专项型)岗位所有的专业技能。</p>
<p>电气运维 工程师 (专项型)</p>	<p>1. 了解数据中心相关标准规范；</p> <p>2. 了解数据中心暖通、消防系统基础知识；</p> <p>3. 理解电气专业相关法律、法规及标准规范；</p> <p>4. 掌握数据中心电气系统和设备的专业</p>	<p>1. 能够编写电气专业运维管理文档；</p> <p>2. 能够审查电气专业图纸；</p> <p>3. 能够使用仪器仪表对电气设备进行检测和评估；</p> <p>4. 能够进行电气参数计算；</p> <p>5. 能够熟练操作及维护电气系统各设备；</p>

	<p>知识；</p> <p>5. 掌握电气系统二次电路控制原理；</p> <p>6. 掌握电气系统和设备维护保养知识；</p> <p>7. 掌握电气运行安全生产管理知识及操作要求。</p> <p>8. 掌握电气系统节能知识；</p>	<p>6. 能够妥善应对电气系统突发故障；</p> <p>7. 能够分析电气设备故障，评估运行状态并提出建议和优化方案；</p> <p>8. 能够指导助理工程师工作。</p>
暖通运维工程师 (专项型)	<p>1. 了解数据中心相关标准规范；</p> <p>2. 了解数据中心电气、消防系统基础知识；</p> <p>3. 理解暖通专业相关法律、法规及标准规范；</p> <p>4. 掌握数据中心暖通系统和设备的专业知识；</p> <p>5. 掌握 BA 系统控制逻辑；</p> <p>6. 掌握暖通系统和设备维护保养知识；</p> <p>7. 掌握暖通运行安全生产管理知识及操作要求；</p> <p>8. 掌握暖通系统节能、节水知识；</p> <p>9. 掌握水质及空气质量监测分析及治理知识。</p>	<p>1. 能够编写暖通专业运维管理文档；</p> <p>2. 能够审查暖通专业图纸；</p> <p>3. 能够使用仪器仪表对暖通系统及设备进行检测和评估；</p> <p>4. 能够进行暖通参数计算；</p> <p>5. 能够熟练操作及维护暖通系统各设备；</p> <p>6. 能够妥善应对暖通系统突发故障；</p> <p>7. 能够分析暖通设备故障，评估运行状态并提出建议和优化方案；</p> <p>8. 能够有效管理水质，符合运行和排放标准；</p> <p>9. 能够指导助理工程师工作。</p>
智能化运维工程师 (专项型)	<p>1. 了解数据中心相关标准规范；</p> <p>2. 了解 IT 基础架构、操作系统、数据库等主流产品知识；</p> <p>3. 了解计算机软硬件、通信、虚拟化、系统集成等基础知识；</p> <p>4. 理解智能化专业相关法律、法规及标准规范；</p> <p>5. 理解交换机、路由、防火墙等网络技术、综合布线专业知识；</p> <p>6. 理解智能化系统部署实施、维护管理、故障排错、备份与恢复等知识；</p>	<p>1. 能够编写智能化专业运维管理文档；</p> <p>2. 能够审查智能化专业图纸；</p> <p>3. 能够统筹规划智能化系统建设的架构；</p> <p>4. 能够使用仪器仪表对智能化系统及设备进行检测和评估；</p> <p>5. 能够熟练操作、调试及维护智能化系统各设备；</p> <p>6. 能够妥善解决智能化系统常见故障；</p> <p>7. 能够分析智能化系统故障，评估运行状态并提出建议和优化方案；</p> <p>8. 能够指导其他工程师使用智能化系统。</p>

	<p>7. 掌握数据中心智能化系统和设备工作原理, 设计及配置原则、维护和使用等知识;</p> <p>8. 掌握信息系统的安全知识。</p>	
消防运维工程师 (专项型)	<p>1. 了解数据中心各设备系统的运行特点;</p> <p>2. 了解数据中心信息安全相关知识;</p> <p>3. 掌握数据中心相关消防法律法规;</p> <p>4. 掌握消防知识、消防灭火、火灾逃生常识和上报流程;</p> <p>5. 掌握数据中心消防系统和设备的专业知识;</p> <p>6. 掌握消防系统和设备维护保养知识;</p> <p>7. 掌握消防安全生产管理知识。</p>	<p>1. 能够编写消防管理文档;</p> <p>2. 能够审查消防专业图纸;</p> <p>3. 能够使用仪器仪表对消防设备进行检测和评估;</p> <p>4. 能够熟练操作及维护消防系统和器材;</p> <p>5. 能够快速处置消防突发情况;</p> <p>6. 能够分析消防设施故障, 评估运行状态并提出建议和优化方案;</p> <p>7. 能够有效进行消防安全生产管理;</p> <p>8. 能够协调其他人员参与消防安全管理工作。</p>
助理工程师 (基础型)	<p>1. 了解数据中心基础知识;</p> <p>2. 理解电气运维工程师、暖通运维工程师、智能化运维工程师、消防运维工程师中任一岗位所需掌握的专业知识;</p> <p>3. 掌握故障汇报流程。</p>	<p>1. 能够按照运行手册的要求, 完成运行监控和运行巡视检查工作;</p> <p>2. 能够按照运行手册要求完成一般应急处置操作;</p> <p>3. 能够配合专项型、复合型岗位工程师解决相应的技术问题。</p>