**附件2：**

**培训大纲（制冷系统专项）**

|  |
| --- |
| **1、主办方介绍**  学员介绍 |
| **2、数据中心冷冻水型空调系统原理和组成架构**   1. 数据中心冷冻水型空调系统组成简介 2. 制冷主机组成、原理和选型 3. 输配系统（管网系统） 4. 开式系统和闭式系统 5. 变流量系统和定流量系统 6. 循环水泵 7. 循环泵的流量 8. 循环泵的扬程 9. 循环泵的选型要求 10. 一级泵和二级泵系统 11. 冷却塔原理、设计和注意事项 12. 板式换热器 13. 群控功能原理 14. 系统组成和架构 15. 管网和设备的备份和冗余 16. 风冷空调原理和配置 |
| **3、数据中心水系统的安装、调试和验证测试方法**   1. 冷机的安装、调试和验收 2. 水泵的安安装、调试和验收 3. 冷却塔的安装、调试和验收 4. 板换的安装、调试和验收 5. 管网的制作、防腐、安装和调试 6. 群控功能调试和验收 7. 风冷空调调试 |
| **4、数据中心水系统操作**  冷机的操作方法和注意事项   1. 水泵的操作方法和注意事项 2. 冷却塔的操作方法和注意事项 3. 板换的操作方法和注意事项 4. 群控功能操作 5. 水质处理 |
| **5、水系统的保养和维护**   1. 冷机的保养和维护 2. 水泵的保养和维护 3. 冷却塔的保养和维护 4. 板换的维护 5. 水质维护 6. 末端等设备维护 7. 风冷空调维护 |
| 6、数据中心水系统应急和故障案例  1. 应急预案制定 2. 水系统应急案例 3. 冷机故障案例和检修 4. 水泵故障案例和检修 5. 冷却塔的故障案例和检修 6. 管网系统的故障案例和检修 7. 风冷机房空调故障案例 |

**培训大纲（配电系统专项）**

|  |
| --- |
| 1.数据中心动力系统组成和配置要求  1. 供配电系统组成与配置要求   市电引入、高压配电系统、变压器、低压配电系统、备用发电机组、供配电子系统分等级配置方案   1. 不间断电源子系统配置要求   分类和选用原则、-48V 开关电源系统、交流 UPS 系统、蓄电池组、不间断电源子系统分等级配置方案   1. 终端配电子系统配置要求   总体要求、机房配电柜、机柜配电单元（PDU）、机柜电源模块（系统）   1. 通信机房空调设备配置要求 2. 通信机房空调系统组成   通信机房空调系统设计要求（见空调部分）   1. 接地与防雷 2. 电力电缆、总体要求、交流电缆、直流电缆、颜色标识与布放要求 3. 机房辅助管理系统 |
| 2．数据中心的机房规划、建设与测试  1. 建设与规划标准 2. 变配电系统的建设、规划与测试 3. UPS和开关电源系统的建设、规划与测试 4. 蓄电池后备时间 5. 数据中心建设新技术 |
| 3.数据中心动力系统典型故障案例分析  1. 变配电故障案例 2. 开关电源故障案例 3. 柴油发电机故障案例 4. UPS故障案例 5. 免维阀控铅酸蓄电池常见故障的分析处理。 6. 应急抢险和应急预案 7. 应急演练 |
| 4、机房设施测试与评估  1. 评估背景 2. 评估目的 3. 评估方法和标准 4. 评估模板：    1. 了解枢纽楼电源系统运行状态；    2. 诊测枢纽楼电源系统潜在隐患；    3. 评估枢纽楼电源系统配置合理性；    4. 判断维护人员和维护力量有无短板；    5. 评估应急预案合理性；    6. 提供枢纽楼电源系统运行维护指导意见；    7. 用最小的资金达到最佳安全效果。 |