

《智算中心 OCS 运维安全管理规范》

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本项目根据《中国互联网协会关于下达《AI 算力场景下高带宽存储芯片性能适配技术规范》等 6 项团体标准立项的公告（计划号 190-T/ISC-26），项目名称为“智算中心 OCS 运维安全管理规范”的任务而进行制订。

（二）起草单位及主要起草人

本文件起草单位：江苏亨通光电股份有限公司、徐州光引科技发展有限公司、中国科学院计算技术研究所、九维光子科技（昆山）有限公司、中国电信股份有限公司研究院、昆仑芯（北京）科技股份有限公司。

本文件主要起草人：严亭、李文喆、何强、李华、元国军、谭光明、李敏、任国静、耿令杰等。

（三）标准制定目的和意义

光电路交换（OCS）技术具有高带宽、低时延、低功耗、协议透明等优势，可支持智算中心大规模 GPU/CPU 集群之间的动态光路重构和高效互联，是智算中心网络向高带宽、低时延、绿色低碳方向演进的重要技术路线。随着 OCS 在智算中心逐步应用，其运维与安全管理面临新的要求：一方面，OCS 涉及光交换矩阵、控制平面、数据平面和运维管理平面，控制异常、光路误操作、配置不一致等问题可能直接影响算力业务连续性；另一方面，现有标准多聚焦于数据中心基础设施、光通信设备或通用网络安全，面向智算中心 OCS 运维安全管理的专项标准尚属空白。

本标准的制定，一是为智算中心 OCS 运维与安全管理提供统一依据，明确基本要求、系统运行、系统维护、安全要求和故障响应要求；二是规范无损维护、光路重构、故障域控制、光路硬锁定、监控安全等关键运维活动，降低误操作和故障连锁风险；三是为 OCS 设备制造商、智算中心运营单位和运维服务方提供技术参考，支撑算力基础设施安全、稳定、高效运行。

（四）主要工作过程

2026 年 4 月通过腾讯会议召开了本团体标准的立项评估会。本次会议确定了本标准的框架结构，收集了与会各单位对标准草案（初稿）的修改意见或建议，明确了工作组各单位的工作分工，以及会后的具体工作安排。

2026 年 4 月本团体标准由中国互联网协会正式立项，立项名称为：智算中心 OCS 运维安全管理规范。

2026 年 7 月 13 日通过腾讯会议线上召开了本团体标准的第一次讨论会。编制组就本团体标准第一次讨论后的修改情况、意见采纳情况进行了综合阐述。与会专家及代表对该项团体标准的定义内容、技术内容等进行了进一步的深入讨论和修改，编制组认真听取和记录了与会代表提出的问题和调整建议。

二、标准编制原则和依据

（一）编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，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》的规定及相关要求编制。

（1）协调性

标准编写符合 GB/T 1.1—2020 的规定，技术内容与现行国家标准、行业标准协调一致，避免重复和冲突。系统运行环境、机房条件等内容与 GB 50174—2017《数据中心设计规范》保持衔接。

（2）先进性

标准充分吸收智算中心 OCS 运维领域的新技术、新做法，纳入无损维护、光路硬锁定、控制平面与数据平面强隔离、故障域分域操作、MEMS 类及硅基波导类 OCS 设备专项监测等先进技术要素，体现智算中心光交换网络运维安全发展趋势。

（3）适用性

标准内容紧密结合智算中心 OCS 实际运维场景，覆盖基本要求、系统运行、系统维护、安全要求和故障响应要求，并给出 OCS 日常维护与变更操作记录表、OCS 无损维护操作流程示例等规范性附录，具有较强的可操作性。

（二）标准主要内容与确定依据

一、适用范围

本文件规定了智算中心 OCS 的基本要求、系统运行、系统维护、安全要求和故障响应要求等。本文件适用于智算中心 OCS 运维与安全管理。

二、技术要求

（1）基本要求

基本要求包括制度要求、人员要求和设备运行要求。制度要求明确 OCS 网络维护计划、全生命周期档案管理、数据保留周期不少于 6 个月等；人员要求明确运维人员专业能力、分级授权或双人操作、每半年至少开展一次应急演练等；设备运行要求明确 OCS 设备运行环境温度宜保持在 0℃至 35℃，机房应提供 2N 或 N+1 冗余供电条件，并对关键光链路性能指标进行实时监测和自动化校验。上述要求依据智算中心高可靠运行需求和 OCS 设备实际运行条件确定。

（2）系统运行

系统运行包括一般要求和运行环境。一般要求明确 OCS 系统应纳入智算中心统一监控与管理平台，保持配置状态一致性和可控性，并对系统运行状态、关键操作和异常事件进行记录和追溯。对于光路径中断故障，在满业务负载条件下，自动保护倒换或光路重构恢复时间应不大于 30ms。运行环境应符合 GB 50174—2017 对数据中心主机房的相关规定，满足 A 级或 B 级数据中心在温度、湿度、供电、散热及防尘等方面的要求。相关指标结合智算业务连续性和 OCS 光交换恢复能力确定。

（3）系统维护

系统维护包括一般要求、维护方式、巡检和维护人员。一般要求明确无损维护原则、失效安全保障和风险控制与分域操作。维护前应确认备用路径可用、承载能力满足要求，并完成受影响业务迁移及目标路径排空验证；当控制平面失联或发生故障时，OCS 设备应维持最后一次有效配置对应的光交叉连接状态；当控制平面完全失效时，应支持光路硬锁定机制。维护操作应严格限制在单一故障域内，如不超过全网容量的 25%。维护方式包括远程巡检与诊断、现场巡检与作业。巡检应根据智算中心算力任务周期制定年度、季度、月度及周巡检计划，并根据智算集群扩容阶段动态调整。维护人员

应明确职责分工和权限范围，关键维护操作应由具备相应资质或授权的人员实施，并纳入审计和记录范围。

（4）安全要求

安全要求包括网络安全、流量监控、数据安全、备份与恢复、设备安全和监控安全。

网络安全方面，应实现 OCS 控制平面与业务数据平面的物理或逻辑强隔离，控制信道应走专用带外管理网络，严禁控制流与业务流在同一物理光路中混合传输；应对拓扑重构指令的频次、时段及影响范围进行持续监测，对异常拓扑变更请求触发自动拦截和二次人工校验或审批。

流量监控方面，应建立覆盖 OCS 网络流量监控机制，对关键链路和重要业务流量特征进行监测和分析。

数据安全方面，应对配置数据、运行日志和监控数据进行统一管理，访问采用多因素认证，对关键数据采取完整性保护措施。

备份与恢复方面，极端故障下系统应在 3 分钟内调用本地最后一次有效缓存完成光路硬锁定；系统应每日自动备份全局拓扑配置文件及交叉矩阵映射表；备份数据宜异地或隔离网段安全存储，历史备份数据保留周期不少于 6 个月；运维团队每半年至少开展一次全面的数据与控制面恢复演练。

设备安全方面，OCS 设备应纳入统一资产管理体系，建立设备资产台账；设备安装、迁移、更换、下线和报废应履行审批流程；本地维护接口应默认关闭或处于受控状态；应禁用不必要的服务、端口和协议，远程管理宜采用加密协议和身份认证机制；应使用唯一管理账号和安全凭证；系统软件、固件、控制程序和补丁应通过可信来源获取并进行完整性校验；设备升级、参数调整、控制策略变更和光路重构应纳入变更管理流程；应具备配置保护和异常状态保护能力。对于 MEMS 类 OCS 设备，应重点防范机械振动、灰尘污染、镜面污染、驱动异常和机械动作寿命衰减等风险；对于硅基波导类 OCS 设备，应重点防范温度漂移、热串扰、片上调谐器老化、环谐振失锁、校准参数异常和静电损伤等风险。

监控安全方面，OCS 系统监控应纳入智算中心统一监控体系，覆盖数据平面、控制平面和运维管理平面；应对光功率、位错误率、插入损耗、链路连通性、端口状态、拓扑变更、控制器状态、管理接口状态、设备温度、供电状态、风扇状态和告警状态等进行实时采集和分析；应具备异常检测、告警分级、关联分析、时间同步、监控数据完整性保护和访问控制能力；关键运行指标、拓扑变更记录、安全告警、故障告警和操作审计日志保存周期不少于 6 个月。

（5）故障响应要求

故障响应要求包括故障分级要求、故障检测与告警、故障处置与恢复、故障后总结与闭环。应根据 OCS 故障对智算业务、网络连通性及系统稳定性的影响程度建立分级故障响应机制。运维平台应具备毫秒级故障感知能力，对光链路中断、光功率异常、位错误率突变以及控制平面异常等事件进行实时检测。光链路中断类故障应毫秒级检测并告警；性能劣化类故障应结合误码统计周期和性能阈值，秒级或亚秒级检测；控制平面异常类故障应依据心跳周期和超时阈值在规定时限内检测。故障处置完成后，应进行故障原因分析，对运行维护策略、配置管理或故障响应流程进行必要调整和优化；对影响范围较大或重复发生的故障，应形成标准化分析报告。

三、国内外情况简要说明

经查，目前尚无相同类型的国际标准与国外标准，故没有相应的国际标准、国外标准可采用。国外 OCS 技术在部分大型数据中心已有应用探索，但面向智算中心 OCS 运维安全管理的专项标准尚未形成。

国内在数据中心、光通信、网络安全等方面已有相关标准，GB 50174—2017《数据中心设计规范》对数据中心主机房环境、供电、散热、防尘等提出要求，但面向智算中心 OCS 运维与安全管理的专项标准尚属空白。本标准结合国内智算中心 OCS 应用需求和技术特点制定，达到国内先进水平。

四、与有关的现行法律法规和强制性国家标准的关系

本标准的制定过程、技术要求的选定、试验方法的确定、检验项目设置等均符合现行法律法规和强制性国家标准的规定。

本标准在技术内容上与国家标准协调配套，无冲突存在。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

本文件在制定过程中未出现重大分歧意见。

六、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止。

七、其他应予说明的事项

无。

《智算中心 OCS 运维安全管理规范》团体标准编制组

2026 年 10 月