水电站项目单套制归档趋势下电子档案的基础管控要点分析

张美娜
中国水利水电建设工程咨询西北有限公司　陕西　西安　710000

摘　要：随着水电站项目全生命周期数字化管理需求升级，传统双套制归档模式已难以适配行业高质量发展要求。本文聚焦单套制归档趋势，深入剖析其业务与技术驱动因素，梳理水电项目电子档案的类型特征及单套制下的管控特殊性。重点识别完整性、可用性、安全性三大核心风险，从制度规范、归档环节、存储保管、格式转换、元数据与版本五大维度提出基础管控要点，为水电项目电子档案单套制合规落地提供实践参考。

关键词：水电站项目；单套制归档；电子档案；档案管控

引言：水电站工程具有建设周期长、参建主体多、档案体量庞大的特点，传统纸质与电子并行的双套制归档模式，存在人力物力消耗大、档案流转效率低、易损毁丢失等弊端，难以满足工程全生命周期档案追溯与复用需求。随着区块链、电子签章、云存储等技术成熟，电子档案单套制归档的技术条件已完全具备。本文立足单套制归档趋势，分析水电项目电子档案的管控难点，提出针对性基础管控策略，助力水电档案数字化管理提质增效。

1 水电站项目电子档案单套制归档的趋势与驱动因素

1.1 业务驱动：水电项目档案管理的现实困境

水电站工程建设周期长、参建主体多、资料体量巨大，传统纸质档案双套制归档模式存在诸多管理短板，已难以适配水电工程全生命周期数字化管理需求。双套制模式需要同步完成纸质与电子两套资料的编制、整理、装订和入库工作，极大增加了人力、物料及库房运维成本，资源浪费问题突出。多单位交叉协作的工程场景下，纸质档案流转传递流程繁琐，异地调档、查阅复用效率低下，长期存放还易出现破损、污损、丢失、篡改等问题，无法保障档案原始真实性[1]。同时，双套制归档存在重复整理、反复核对、台账更新滞后等问题，容易造成档案信息脱节、数据不一致，难以满足工程质量追溯、运维检修、改扩建施工的高效档案使用需求，行业传统档案管理的现实痛点，持续推动水电档案向电子档案单套制归档模式转型。

1.2 技术驱动：支撑单套制的技术条件成熟

随着数字信息技术持续迭代升级，各类成熟技术体系为水电站项目电子档案单套制合规归档提供了坚实支撑，实现了电子档案全流程存证、动态溯源、加密存储，有效解决了档案篡改、丢失、无法追溯等核心难题。电子签章、数字签名、电子存证技术的规范化应用，让工程审批文件、施工记录、验收资料等电子文书具备完整法律效力，替代纸质签章成为合规归档依据。专业化水电档案管理平台不断优化，可实现海量档案智能分类、批量归档、自动组卷。同时，异地容灾备份、标准化格式转换、数据安全迁移等技术日趋成熟，构建起完整的电子档案防护体系，让单套制归档从理论方案转变为安全、合规、可落地的常态化管理模式。

2 水电站项目电子档案的类型特征与管控复杂性

2.1 水电站项目电子档案的类型体系

水电站项目电子档案覆盖工程策划、勘察设计、施工建设、竣工验收到运维运营全生命周期，形成了门类完整、层级分明、专业性极强的档案类型体系。结合水电工程业务属性，可将档案划分为七大核心类别，分别是工程前期审批档案、勘察设计技术档案、现场施工过程档案、设备物资资料档案、质量安全管控档案、竣工验收归档档案和后期运维管理档案。其中，前期档案包含立项批复、可研报告、环评文件等；设计档案涵盖施工图、设计变更、技术交底资料；施工档案包含试验检测报告、隐蔽工程记录、施工台账等。除此之外，项目还产生招投标合同、财务决算、工程声像、BIM模型、监测数据等辅助档案，多类型档案交叉关联、体量庞大，大幅提升了单套制模式下档案分类归集与精准管控的整体难度。

2.2 水电站项目电子档案的核心特征

相较于普通建筑工程档案，水电站项目电子档案具备专业性强、关联度高、动态更新频繁、保存周期超长的鲜明特征。其一，专业覆盖面广，融合水利、岩土、

机电、电力、水文等多领域专业内容，档案数据精度要求极高，直接决定工程建设质量与运行安全。其二，关联性紧密，各类档案环环相扣，设计变更、施工调整、设备调试、检测数据等资料相互对应，单一档案缺失将打破完整档案链条。其三，动态性突出，水电工程数十年运维周期内，改扩建、设备技改、检修维护等工作会持续产生新增档案。其四，保存周期极长，匹配工程五十年以上使用年限，要求档案长期可读可用[2]。

2.3 单套制归档对基础管控的特殊要求

单套制归档彻底取消纸质档案备份，仅依靠电子载体留存全部工程档案，相较于传统双套制模式，对档案基础管控工作提出了更为严苛的专项要求。首先，需落实全流程溯源管控，档案从编制形成、流转审核到最终归档的全过程必须全程留痕，杜绝人为删减、篡改、补录资料等违规行为，保障唯一档案的真实有效。其次，必须执行标准化统一管控，统一全项目档案的命名规则、文件格式、分类组卷、归档流程，解决多参建单位资料标准不一的乱象。建立动态更新管控机制，实时归集工程变更、施工调整、运维新增资料，确保档案与工程实际同步更新。另外，需搭建全方位安全防护、多重备份、长期可读保障体系，弥补无纸质兜底的管控短板，全面提升单套制电子档案的合规性与安全性。

3 水电项目单套制电子档案的基础管控风险识别

3.1 电子档案完整性风险

水电站工程工序繁杂、参建单位众多、档案产出量大，单套制归档模式下的档案完整性缺失风险十分显著。项目建设涉及建设、设计、施工、监理、检测等多家主体，各单位档案整理标准、工作进度、整理质量存在差异，极易造成小众专业资料、零散过程资料、辅助性资料漏归漏存。部分参建单位存在重施工、轻档案的思想，施工过程资料积压滞后，阶段性完工资料、变更签证资料、隐蔽工程记录归集不全，造成档案链条断裂缺失。同时，声像影像、BIM模型、动态监测数据等特殊格式档案，因整理难度大、归集标准模糊，常出现资料缺失问题。单套制模式无纸质档案兜底补全，一旦出现档案缺损、遗漏，将造成工程全周期档案体系不完整，直接影响工程验收、质量评定、责任追溯和后期改扩建工作开展。

3.2 电子档案可用性风险

电子档案可用性风险主要体现在长期可读、精准检索、高效复用等方面，是单套制归档常态化管控的重点风险。水电站档案保存周期长达数十年，软硬件系统、办公格式持续迭代更新，早期归档的特殊格式文件易出现兼容失效、乱码、无法打开等问题，导致档案长期可读性丧失。同时部分归档资料未规范命名、分类混乱、台账不完善，海量档案存储于系统中，难以快速精准检索，大幅降低档案复用效率。文件传输、压缩过程中产生的隐性损坏、数据缺失问题，日常核查难以发现，仅在使用时才暴露故障。此外，档案系统升级、数据迁移过程中，不规范操作易引发索引失效、文件损坏、数据错位等问题，导致档案无法正常调取使用，严重制约水电工程运维检修、改造升级等工作有序推进。

3.3 电子档案安全性风险

单套制电子档案完全依托数字化平台与存储设备留存，无任何纸质备份，一旦发生安全问题将造成不可逆的永久性损失，安全管控风险极为关键。从网络层面来看，档案管理系统接入内外网后，易遭受病毒入侵、网络攻击、非法越权访问，引发档案数据泄露、篡改、批量丢失等问题[3]。从硬件层面来讲，服务器故障、硬盘老化损坏、自然灾害冲击、人为误操作等，都会造成存储数据损毁，且无兜底备份可恢复。从人为管理层面分析，权限管控松散会导致工作人员越权下载、拷贝涉密档案，造成工程核心资料外泄。同时，多数项目存在备份机制不完善、异地容灾体系不健全的问题，仅依靠本地单一备份，无法应对突发故障，严重威胁单套制电子档案的长期安全稳定留存。

4 水电站项目单套制电子档案基础管控要点

4.1 制度规范体系管控要点

健全完善的制度规范体系是水电项目单套制电子档案合规管控的核心基础，能够为全流程档案管理提供标准化依据。项目需严格对标国家电子档案管理、水利水电工程档案归档相关行业规范，结合项目建设特点，制定适配单套制模式的专项管理制度，明确档案归集、审核、归档、存储、调取、销毁等全流程标准。同时细化建设、施工、监理、设计等各参建主体的档案管理职责，厘清工作边界。针对不同类型的专业档案，建立分层分类管控细则，统一归档格式、审核流程、组卷标准，杜绝执行标准不统一的问题。完善档案考核督查机制，将归档质量、进度、完整性纳入参建单位考核，常态化开展专项检查，并结合政策与技术迭代动态更新制度，实现档案管理规范化、制度化运行。

4.2 归档环节管控要点

归档环节是单套制电子档案质量管控的核心关口，直接决定档案的真实性、完整性与合规性，必须落实全流程精细化管控。管理过程中严格执行前端控制原则，将档案管控前置至工程施工、资料形成源头，要求各参

建单位同步整理、实时归集过程资料，从根源杜绝事后补录、虚假归档等违规问题。建立多层级审核机制，档案归档前需经资料员、部门负责人、监理及建设单位逐级审核，重点核查资料真实性、数据准确性、手续完整性、格式规范性，不合格资料一律不予归档。明确阶段性归档时限，杜绝资料积压遗漏，规范线上归档操作流程，全程留存流转、审核、归档日志，实现归档全流程可追溯，全面筑牢单套制电子档案的归档质量防线。

4.3 存储与保管管控要点

存储与保管管控是保障单套制电子档案长期安全留存的关键环节，需构建多重防护、安全可控的全维度存储体系。项目需采用“本地存储+云端备份+异地容灾”的多重存储模式，彻底规避单一设备故障引发的档案丢失风险，定期核验备份数据完整性与可用性。推行档案分类分区存储管理，按照档案类型、建设阶段、保密等级划分存储区域，建立专属存储台账，明确存储路径与保管期限，避免档案错乱混杂。常态化开展存储设备运维检修，定期升级服务器、存储硬盘等硬件设施，及时更换老化设备，规避硬件故障隐患。同时搭建网络安全防护体系，设置分级访问权限，开启防火墙与病毒防护功能，定期开展安全检测，有效防范网络攻击、数据泄露、非法入侵等安全隐患，保障档案长期稳定留存。

4.4 格式转换与长期可读管控要点

为有效应对电子档案长期可读风险，需建立标准化格式转换与常态化检测管控机制，适配水电档案超长期保存使用需求。严格统一归档格式标准，将工程文档、施工图纸、检测数据等常规资料，统一转换为PDF、TIF等兼容性强、稳定性高的通用归档格式，杜绝使用小众临时格式归档。建立常态化格式核查与迭代转换机制，定期对存量档案开展兼容性检测，对失效、无法读取的文件及时完成格式转换，同步留存原始文件与新版文件，保障档案传承完整。针对BIM模型、动态监测数据、音视频等特殊档案，采用专属固化技术锁定格式，避免数据迭代导致的读取失效。同时建立可读台账，定期抽查档案读取状态，及时整改乱码、缺损等问题，保障档案全生命周期有效复用。

4.5 元数据与版本管控要点

元数据与版本管控是保障单套制电子档案唯一性、真实性与可追溯性的核心手段，必须落实全生命周期动态管控。项目需建立统一的元数据采集标准，全面、精准地收录档案形成时间、编制人员、审核流程、修改日志、归档路径及保管期限等核心信息，完善档案的背景与流转数据，确保档案来源可溯、过程可查。针对水电工程建设周期内频繁发生的设计变更、施工调整与数据更新，应建立科学的版本分级管控机制[4]。完整留存修改前后的所有历史版本，并详细标注变更说明，严禁直接覆盖原始数据，从而真实、完整地还原工程建设的全过程。此外，需定期核对元数据与档案本体的一致性，及时修正错误、补齐缺失信息，并动态更新版本台账。同时，要强化元数据的加密防护，利用数字签名、时间戳等技术手段，坚决杜绝人为篡改与数据丢失。依托这套完善的元数据与版本管理体系，不仅能有效应对单套制模式下无纸质兜底的风险，更能从根本上保障电子档案的历史完整性与法律合规性，为工程后期的运维检修、改扩建及质量责任追溯提供坚实的数据支撑。

结束语

水电站项目电子档案单套制归档是行业数字化转型的必然趋势，其落地需兼顾合规性与安全性。通过构建完善的制度体系、严控归档质量、搭建多重存储防护网、保障长期可读、强化元数据与版本管控，可有效规避完整性、可用性与安全性风险。未来，随着档案管理技术持续迭代，单套制归档将进一步与BIM、大数据等技术融合，推动水电档案从“合规留存”向“价值挖掘”升级，为工程全生命周期管理提供更优质的档案支撑。

参考文献

[1]童建.大型水电站项目电子档案单套管理创新与实践——以卡拉水电站为例[J].水电站设计,2026,42(2):99-102.

[2]雒启伟,侯凯,陶奎.杨房沟水电站灌浆工程科技档案电子化归档探讨[J].四川水力发电,2021,40(1):92-95.

[3]张绛青.关于设计档案管理工作的几点思考——以白鹤滩水电站为例[J].黑龙江档案,2024(3):199-201.

[4]王鸽,童建.大型水电工程EPC项目档案管理探索与实践[J].四川水力发电，2024,43(z1):73-76,81.