

团 体 标 准

T/CCTAS XXXX—2025

高速公路建设项目电子文件归档 技术要求

Technical requirements for electronic document archiving of
highway construction projects

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2025 年 5 月 30 日）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国交通运输协会 发 布

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 基本要求 2

5 电子档案系统 2

 5.1 系统架构 2

 5.1.1 一般要求 2

 5.1.2 架构层级 2

 5.2 系统功能要求 3

 5.3 安全管理 3

 5.3.1 一般要求 4

 5.3.2 数据加密 4

 5.3.3 身份校验与权限管理 4

 5.3.4 数字签章 4

6 电子文件与电子档案 4

 6.1 元数据管理 4

 6.2 电子文件形成 4

 6.3 电子文件采集与管理 5

 6.4 电子文件与电子档案存储 5

 6.5 电子档案归档 6

 6.6 电子档案编目 6

 6.7 电子档案检测 7

 6.7.1 真实性检测 7

 6.7.2 完整性检测 7

 6.7.3 可用性检测 7

 6.7.4 安全性检测 7

 6.8 档案鉴定与处置 8

 6.9 统计检索与利用 8

 6.9.1 电子档案检索 8

 6.9.2 电子档案查阅 8

 6.9.3 电子档案借阅 8

 6.9.4 电子档案编研 8

 6.9.5 电子档案统计 8

 6.10 电子档案智能应用 9

7 数据交换共享 9

参考文献 10

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。

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。

本文件由中国交通运输协会交通工程设施分会提出。

本文件由中国交通运输协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

高速公路建设项目电子文件归档技术要求

1 范围

本文件规定了高速公路建设项目电子文件归档的基本要求、电子档案系统、电子文件与电子档案、数据交换共享等内容。

本文件适用于新建、改（扩）建高速公路工程建设项目管理数字化电子文件与电子档案管理。

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 18894-2016 电子文件归档与电子档案管理规范
- GB/T 29194-2012 电子文件管理系统通用功能要求
- GB/T 39784-2021 电子档案管理系统通用功能要求
- GB/T 11822-2008 科学技术档案案卷构成的一般要求
- GB/T 20530-2006 文献档案资料数字化工作导则
- JT/T 904-2023 交通运输行业网络安全等级保护定级指南
- GB/T 38540-2020 信息安全技术 安全电子签章密码技术规范
- JTG/T 2420—2021 公路工程信息模型应用统一标准
- GB/T50328—2014 建设工程文件归档规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电子文件 electronic document of highway construction project

在公路工程建设项目管理活动中，通过计算机等电子设备形成、办理、传输和存储的数字格式的各种信息记录。电子文件由内容、结构、背景组成。

3.2

电子档案 electronic records of highway construction project

具有凭证、查考和保存价值并按照规定程序归档保存的公路工程建设项目电子文件（3.1）及其相关信息的集合。

3.3

电子档案管理系统 electronic document and electronic records management system

机关、团体、企事业单位和其他组织用来对电子文件和电子档案进行捕获、存储、维护、管理和利用的计算机管理信息系统。

3.4

元数据 metadata

描述电子文件和电子档案的内容、背景、结构、存取路径、访问权及其管理过程的数据。

[GB/T 18894-2016, 3.3, 有修改]

3.5

电子签章 electronic seal signature

以电子形式所含、所附用于识别制章人身份并表明制章人认可其中内容的安全数据，及使用该安全数据签署电子文件与电子档案的过程。

3.6

数据交换 data exchange

不同系统或组织之间按照约定的数据格式和协议，进行数据传输和共享的过程。

4 基本要求

- 4.1.1 高速公路工程建设项目电子文件与电子档案管理应遵循国家公路建设项目文件材料管理相关法律、法规和规章的规定，符合文件、档案管理和信息技术相关的国家标准与行业标准要求。
- 4.1.2 项目法人单位应按照收集归档责任分工，建立健全项目电子文件与电子档案管理制度，使用电子文件与电子档案管理系统管理电子文件与电子档案。
- 4.1.3 公路工程建设项目电子文件与电子档案管理应涵盖从项目立项到竣工验收及后期维护全过程形成的电子文件与电子档案，应包括立项审批、设计审批、工程准备、施工文件、竣（交）工验收、工程招投标、合同管理及其他文件。
- 4.1.4 建设、勘察设计、施工、监理和检测单位以及项目相关的行政管理机构等所有参与方生成或接收的电子文件均在管理范围内。

5 电子档案系统

5.1 系统架构

5.1.1 一般要求

电子档案管理系统应满足GB/T 39784-2021的系统结构开放性、功能拓展性、配置灵活性和安全可靠要求，系统架构应基于模块化设计原则，确保系统的灵活性、可扩展性和高效率。

5.1.2 架构层级

5.1.2.1 公路工程建设项目电子文件与电子档案管理系统可由基础设施层、系统支撑层、数据服务层、业务应用层与用户表示层组成。



图 1 电子档案系统功能结构图



5. 2

5.3 系统功能要求

- 5.3.1 应满足 GB/T 39784-2021 的电子档案管理功能要求。
- 5.3.2 应具备项目信息管理功能，包括项目创建、项目信息维护、项目人员维护等功能。
- 5.3.3 应具备电子文件归档功能，包括电子文件形成或捕获、元数据获取、检测、编目等，确保文件易于识别、分类和管理，且档案信息的准确、完整。
- 5.3.4 应具备电子文件与电子档案存储与备份功能，确定文件存储的位置、组织结构、目录规划等，建立统一的文件存储系统，使文件有序存放，方便查找和访问。文件备份和灾难恢复策略，确保文件数据的安全性、完整性和可恢复性。
- 5.3.5 应具备档案管理功能，对归档后的电子档案进行后续管理，包括电子档案更新、修订、鉴定、销毁等。
- 5.3.6 应具备电子文件与电子档案利用功能，包括检索、查阅、借阅、编研等。
- 5.3.7 应具备元数据管理与数据交换功能，基于标准、统一的数据格式与数据接口服务实现系统内外的数据交换与数据访问。
- 5.3.8 应具备安全管控功能，通过电子签章确保档案法律效力，通过权限分配与身份认证实现账户管理与访问控制。

5.4 安全管理

5.4.1 一般要求

5.4.1.1 应根据 JT/T 904-2023，确定电子档案系统的安全保护等级，一般不低于二级，重要系统可定为三级，并向相关部门进行备案。

5.4.1.2 项目法人单位应建立全面的信息安全策略、操作规程和应急预案，包括访问控制策略、数据备份与恢复策略、安全审计策略等，并定期更新。

5.4.1.3 根据等级保护要求，实施物理安全、网络安全、主机安全、应用安全和数据安全等方面的防护措施，并定期进行安全评估与整改。

5.4.2 数据加密

5.4.2.1 应采用 SSL/TLS 协议对所有网络通信进行加密，确保数据在传输过程中的安全性。

5.4.2.2 对敏感数据进行静态加密，使用 AES、RSA 等加密算法，确保即使数据被非法获取也无法直接读取。

5.4.2.3 实施严格的密钥生命周期管理，包括密钥的生成、分发、存储、使用、撤销和销毁，确保密钥安全。

5.4.3 身份校验与权限管理

5.4.3.1 基于最小权限原则，为不同用户角色分配具体权限，如项目管理人员、档案管理员、审计人员等。

5.4.3.2 采用多因素认证、权限分级、细粒度访问控制列表（ACL）等技术，确保只有授权用户才能访问相应数据。

5.4.3.3 记录所有用户对电子档案的操作日志，包括登录、浏览、修改、删除等，以便追溯和审计。

5.4.4 数字签章

5.4.4.1 系统电子签章功能设计应满足 GB/T 38540-2020 所规定的技术规范及国家相关法律，确保签章的法律效力。

5.4.4.2 系统应实现签章的申请、审核、颁发、撤销和验证功能，并确保签章与用户身份的唯一绑定。

5.4.4.3 结合时间戳服务，确保电子文档一旦签署后，其内容不可篡改，维护档案的真实性和完整性。

6 电子文件与电子档案

6.1 元数据管理

6.1.1 系统应具备元数据模板管理功能，基于相关标准与项目法人单位管理规范，结合公路工程建设项目特点，定制元数据模板，保证元数据的全面性与标准化。

6.1.2 系统应支持元数据模板的更新与维护，模板变更均需通过制度规定的审批流程。

6.1.3 系统支持自动捕获电子文件与电子档案的基础元数据，并提供人工补充功能，对提取的基础元数据进行完善。

6.1.4 系统应实施元数据的完整性、一致性检查，自动提示或阻止错误或不完整的元数据提交。定期进行元数据清洗和质量审计，确保元数据的准确性和可靠性。

6.1.5 系统应支持元数据的复杂查询，如多字段组合检索、模糊查询等。

6.1.6 支持元数据按照进行格式转换和导出。

6.2 电子文件形成

6.2.1 所有电子文件应采用国家或行业标准推荐的开放、非专有文件格式，系统应具备不同格式间的转化功能。电子文件可按以下要求归档：

- 1) 文本文件以 DOC、DOCX、XLS、XLSX、PDF、XML、TXT、RTF 格式形成。

- 2) 图形文件以 JPEG、PNG、TIF 格式形成。
- 3) 图纸文件以 DWG、SVG 格式形成。
- 4) 视频文件以 AVS、AVI、MPRG4 格式形成。
- 5) 音频文件以 AVS、WAV、MID、MP3 格式形成。
- 6) 3D 图像文件以 3DS、WRL、X3D、IFC、RVT 格式形成。
- 7) 地理信息数据文件以 DXF、SHP、SDB 格式形成。

6.2.2 电子文件形成

6.2.2.1 纸质文件数字化

- 1) 应使用文件扫描设备进行纸质文件数字化，并经拼接、纠偏与质量检查形成。数字化过程应满足 GB/T 20530-2006 的适用技术要求。
- 2) 宜使用 OCR 技术对扫描件进行文字识别并生成可检索文本与图像。

6.2.2.2 原生电子文件编制

- 1) 应由文件材料的形成单位使用信息化软件编制形成。
- 2) 应通过信息化编制软件或格式转换工具导出指定格式的电子文件。
- 3) BIM 信息应按 JTG/T 2420—2021 的分类编码将整体模型拆分为路基、桥梁、隧道等子模型，各子模型独立归档。

6.2.2.3 信息系统数据标准化

- 1) 应通过 API 接口或系统导出功能手动或自动地获取相关信息系统数据，形成静态副本。
- 2) 应定义信息系统数据字典并统一数据单位与格式，对数据进行标准化处理。

6.2.3 采用统一的命名规则，文件名宜包括项目标识、文件类型、内容描述、版本号、日期等基本要素，便于编目人员获取电子文件信息。具体命名规则包括：

- 1) 项目标识：使用项目法人单位统一规定的项目代号或合同编号，由字母与数字构成。
- 2) 文件类型标识：使用项目法人单位统一规定的简短代码表示文件类型，包括立项审批、设计审批、工程准备、施工文件、竣工验收、工程招投标及合同文件、资金管理和其他。
- 3) 内容描述：宜包括工程分解结构编码与内容简述，内容简述使用简短的关键词对文件内容进行概述。
- 4) 版本号：采用 Vx.y.z 格式，其中 x 为主版本号，y 为次版本号，z 为修订号，初始文件为 V1.0.0。
- 5) 日期：采用 YYYYMMDD 格式。
- 6) 文件名各组成部分使用下划线“_”进行连接。

6.3 电子文件采集与管理

6.3.1 电子文件归档范围及收集整理方法应依据 GB/T 18894-2016 进行，电子文件及其元数据的捕获应满足 GB/T 29194-2012 的功能要求。

6.3.2 高速公路建设项目电子文件采集应覆盖项目全生命周期各阶段形成的各类电子文件，包括但不限于 BIM 模型、CAD 图纸、结构化数据、扫描文件、音视频资料等，确保文件完整、准确、系统。

6.3.3 电子文件采集应启用前端控制，对文件格式、提交责任、时间节点与质量提出要求。

6.3.4 电子文件管理系统应具备自动校验功能，对文件格式、元数据完整性、电子签名有效性等进行验证，不符合要求的文件应自动退回并提示修正。

6.3.5 电子文件采集应支持以下方式：

- 1) 自动采集：通过系统接口实时抓取业务系统电子文件，或抓取结构化数据生成电子文件。
- 2) 手动上传：由责任人对扫描件、非结构化文件进行人工校验后上传至电子文件管理系统。

6.3.6 电子文件采集时应同步捕获完整的元数据，包括但不限于文件名称、责任者、形成时间、版本号、文件格式、项目标识等核心元数据字段。

6.3.7 电子文件管理系统应支持多维度检索功能，可按项目阶段、专业类别、责任单位、时间范围等条件组合查询。

6.4 电子文件与电子档案存储

- 6.4.1 原生电子文件应采用开放格式进行保存，BIM 模型应同时保留原始格式和转换后的标准格式，并确保脱离原生软件可读。
- 6.4.2 电子文件与电子档案应存储在企业内部服务器或经过认证的云存储平台上，确保物理环境安全可靠，满足数据保护法规要求。
- 6.4.3 电子文件与电子档案存储应设立层次分明的目录结构，可遵循“项目标识-文件与档案标识-文件类型标识-文件分类标识-文件”的原则。具体规则包括：
- 1) 项目标识：使用项目法人单位统一规定的项目代号或合同编号，由字母与数字构成。
 - 2) 文件与档案标识：使用项目法人单位统一规定的简短代码区分已归档档案与未归档文件。
 - 3) 文件类型标识：使用项目法人单位统一规定的简短代码表示文件类型，包括立项审批、设计审批、工程准备、施工文件、竣工验收、工程招投标及合同文件、资金管理和其他。
 - 4) 文件分类标识：使用项目法人单位统一规定的简短代码表示文件分类标识，包括立项审批文件、施工图设计文件、工程勘测文件、用地批复文件、施工日志、变更记录、质量报告、验收文件等。
- 6.4.4 电子文件与电子档案实施定期自动备份，至少每月一次全备份，结合每日增量或差异备份策略，保证数据可恢复。
- 6.4.5 备份介质应保持多样化，采用本地硬盘、网络存储(NAS/SAN)和异地备份相结合的方式，避免单一故障点。
- 6.4.6 定期验证备份数据的完整性和可恢复性并保留验证日志，确保备份策略的有效性。
- 6.4.7 制定详细的灾难恢复计划，包括但不限于数据恢复流程、应急响应团队、备用硬件资源和恢复时间目标、恢复点目标。

6.5 电子档案归档

- 6.5.1 系统应具备整合外部公路工程项目管理系统或其他业务系统的功能，可自动获取项目信息，读取项目进度。
- 6.5.2 系统应具备归档规则配置功能，遵循 GB/T50328—2014 归档规范、国家及地区公路建设项目文件材料归档要求及项目法人单位制定的归档制度，指定归档单位、归档负责人、归档时间限制、归档文件目录，配置定期的或与项目阶段与进度相关的电子文件归档任务。
- 6.5.3 系统根据预设的归档规则自动创建满足条件的归档任务，并自动识别符合归档条件的电子文件，自动将文件移入归档区。
- 6.5.4 文件归档时，系统应自动捕获文件元数据，如编制日期、编制人、文件类型、EBS 编码等，并允许人工补充缺失或特定的元数据信息。
- 6.5.5 系统应自动检查文件格式，对不符合长期保存标准的文件（如专有格式）进行转换，确保使用开放、非专有格式存储。
- 6.5.6 系统应记录文件的历史版本，同一文件的不同版本应有明确标识，同时避免重复归档相同内容的文件。
- 6.5.7 归档审批流程与归档责任分工应遵循国家管理方法与项目法人单位制定的项目电子文件与电子档案管理制度。

6.6 电子档案编目

- 6.6.1 公路建设项目电子档案编目信息宜包括案卷信息与档案信息。具体包含：
- 1) 案卷信息：档号、案卷题名、立卷单位、立卷人、立卷日期、保管期限、密级、案卷目录等。案卷题名应包括公路建设项目名称、起讫里程、分项（分部、单位）工程名称及文件材料名称。
 - 2) 档案信息：序号、文件编号、文件题名、编制单位、编制人、编制日期、页次等。
- 6.6.2 档号可由系统自动生成，并由项目法人单位或档案接收单位进行核验与修订。档号应满足 GB/T 11822-2008 档号组成要求，生成规则可为：
- 1) 档号由“全宗号-项目号-档案分类号-案卷号”组成。
 - 2) 全宗号：由交通部统一规定或由负责接收的档案馆给定，可于系统进行统一配置。

- 3) 项目号：系统从项目信息中自动读取。
- 4) 档案分类号：系统从电子文件文件类型标识进行读取与映射。
- 5) 案卷号：基于项目工程进展自然过程依次排列的流水号。
- 6.6.3 系统应能自动填充编目信息，可包括：
 - 1) 根据文件归档时所提取的文件名、编制日期、编制人、EBS 编码、文件类型等文件元数据自动填充编目信息。
 - 2) 遵循国家管理方法与项目法人单位制定的项目电子文件与电子档案管理制度配置不同文件类型的保管期限、密级映射关系，并自动基于文件类型进行分配。
 - 3) 自动根据归档格式要求生成卷内文件目录。
 - 4) 利用机器学习与人工智能技术根据文件内容自动识别文件类型。
- 6.6.4 提供批量处理功能，对同类或同批次文件进行快速编目，适用于项目阶段性归档或大量文件导入场景。
- 6.6.5 系统应具备编目信息核验功能，可包括：
 - 1) 审核流程配置功能，基于配置的审批流程对编目信息进行多人审批与校验。
 - 2) 系统自动校验编目数据的完整性，并根据编目规范校验填入信息的合规性。

6.7 电子档案检测

6.7.1 真实性检测

- 6.7.1.1 系统应利用数字签名技术，验证电子文件是否被篡改。系统自动检查文件附带的数字签名，确认其与原始文件的匹配性。
- 6.7.1.2 系统应通过记录文件创建或修改的时间戳，与数据库中存储的时间信息进行对比，验证文件的时间线逻辑。
- 6.7.1.3 系统应自动比较文件元数据与备份或登记信息的一致性，识别潜在的不一致或篡改迹象。
- 6.7.1.4 对于关键文档，如合同、设计变更单等，由专业人员比对纸质版与电子版内容，对存在差异的情况进行记录与驳回。

6.7.2 完整性检测

- 6.7.2.1 配置基于国家规定的公路建设项目的归档文件材料的归档目录模板，系统自动对归档文件及归档目录模板进行比对，自动检测项目相关联文件是否齐全。
- 6.7.2.2 系统自动将初始归档时记录的文件大小和哈希值与现值进行比对，确保文件未被非法修改或损坏。
- 6.7.2.3 系统自动检查档案的版本历史及标段的连贯性，确认档案连续完整，无遗漏。
- 6.7.2.4 人工审查文件间的逻辑关系，确保所有必要的文件均已归档，且相互之间的引用关系正确，对存在缺漏的案卷进行记录与驳回。

6.7.3 可用性检测

- 6.7.3.1 系统应基于文件格式调用相应软件接口，检测电子文件是否可正常打开与查阅，确保文件格式的通用性与可读性。
- 6.7.3.2 定期扫描文件并从文件中抽样提取文本、图像等信息，验证信息的可获取性。

6.7.4 安全性检测

- 6.7.4.1 系统应定期自动扫描电子档案，确保文件未感染病毒或恶意软件。
- 6.7.4.2 系统应自动监控并审计文件访问记录，确保只有授权用户才能访问敏感信息。
- 6.7.4.3 系统宜具备加密存储功能，确保数据在传输和存储过程中的安全。

6.8 档案鉴定与处置

6.8.1 系统应定期自动扫描系统内电子档案，识别档案立卷日期与保管期限，将过期、失效电子档案纳入鉴定区。

6.8.2 系统应具备定期鉴定任务发起与人工发起功能，由鉴定负责人对鉴定区内档案进行鉴定。

6.8.3 系统应具备档案修订、更新、到期续存、开放划控、销毁等功能：

- 1) 档案修订：系统应自动跟踪档案的版本变化，支持查看历史版本并比较差异，记录每一次修订的原因、时间和操作人。
- 2) 档案更新：系统应监控项目进展，自动提示或触发档案的更新需求。确保所有相关方的档案副本同步最新状态。
- 3) 到期续存：设定定期审查机制，对达到预定保管期限的档案进行复查，决定是否续存。
- 4) 开放划控：根据档案的敏感性和重要性，实行分级开放政策，公开部分非敏感信息，保护敏感信息不外泄。
- 5) 档案销毁：基于国家法律法规、行业标准及企业政策，自动判断档案是否达到销毁条件。对于拟销毁的档案，建立电子审批流程，确保合法合规销毁。

6.9 统计检索与利用

6.9.1 电子档案检索

6.9.1.1 系统应具备高级检索功能，支持关键词、全文检索、时间范围、项目阶段、文档类型等多种检索条件组合，提高查准率和查全率。

6.9.1.2 应提供按相关度、时间等维度排序和过滤检索结果的功能，便于用户快速定位所需档案。

6.9.2 电子档案查阅

6.9.2.1 根据用户角色和职责，实施差异化查阅权限管理，确保不同层级的用户仅能访问其授权范围内的档案。

6.9.2.2 支持常见文件格式的在线预览，减少下载需求，提高使用便捷性，并确保文件原貌不变。

6.9.2.3 记录用户的查阅行为，为档案利用统计和安全审计提供依据。

6.9.3 电子档案借阅

6.9.3.1 建立电子借阅流程，用户需提交借阅申请，经审批后方可下载或获取档案副本，确保档案使用的合规性。

6.9.3.2 对下载或打印的档案自动添加不可见或可见水印，标识使用者信息及用途，防止非法传播。

6.9.3.3 设定借阅期限，并在到期前发送提醒，超期未归还需采取相应措施。

6.9.4 电子档案编研

6.9.4.1 系统应支持数据的批量提取和整合功能，便于进行统计分析、案例研究等编研工作。

6.9.4.2 明确电子档案的再利用规则，包括版权、引用要求等，鼓励合法、合理地利用档案资源。

6.9.4.3 系统可支持跳转在线编研与共享平台，将基于档案编研的报告、论文、案例分析等成果进行内部或公开分享。

6.9.5 电子档案统计

6.9.5.1 系统应支持用户根据需要定制报表，如按时间段、档案类型、项目阶段等维度生成利用情况报告，图表直观展示档案使用趋势和热点。

6.9.5.2 结合利用统计数据，对档案管理工作的效果进行评估，包括档案的受欢迎程度、用户满意度等。

6.9.5.3 系统应支持将统计结果和报表以 Excel、PDF 等格式导出。

6.9.5.4 系统应自动收集并统计电子档案的访问量、借阅次数、下载频率等利用数据，为档案价值评估和管理决策提供量化依据。

6.10 电子档案智能应用

6.10.1 系统应提供内置智能应用功能或支持第三方 AI 功能接口集成。

6.10.2 宜支持 AI 驱动的电子档案完整性检测，自动识别缺失文件或元数据字段，对 BIM 模型与关联的施工日志、检测报告等文档进行智能关联性与一致性校验。

6.10.3 宜建立异常访问行为智能识别系统，实时监测高频下载、非常规时段访问等风险操作，对涉密文件自动触发动态加密。

6.10.4 宜提供智能档案鉴定功能，对电子档案进行智能价值评估，通过分析文件关联度、使用频率等特征，自动识别档案重要性，提供保管期限划分建议。

6.10.5 应提供语义化智能检索功能，支持自然语言查询档案元数据与内容，支持按标段、专业、参建单位等多维度分析。

6.10.6 应提供智能编研功能，采用自然语言处理技术对文本类档案进行处理，自动生成指定专题汇编。

7 数据交换共享

7.1.1 应定义一套统一的接口，包括接口 URL、请求方法（GET/POST 等）、请求参数、响应格式等，确保与其他公路工程建设进度、安全、质量等信息管理系统间交互的标准化。

7.1.2 系统数据交换接口应包括：

- 1) 身份验证与授权接口：用于验证请求方的身份，确保数据交换的安全性。宜采用 OAuth 2.0、JWT（JSON Web Tokens）等标准协议，实现安全的用户认证与授权。
- 2) 元数据调用接口：用于交换元数据信息，包括电子文件元数据、电子档案元数据等，宜采用开放标准如 XML、JSON 作为数据交换格式，确保数据的通用性和易读性。
- 3) 检索接口：支持跨系统检索功能，允许其他系统通过关键词、时间范围等参数查询电子档案内容，返回匹配的档案列表或具体内容。
- 4) 文件上传与下载接口：实现文件的上传和下载功能，支持批量操作，确保电子档案在不同系统间的安全传输。宜采用 HTTPS 等加密协议保证传输安全。
- 5) 项目信息同步接口：与进度管理、成本控制、质量管理等项目管理系统对接，同步项目基本信息、进度状态、变更记录等，确保档案与项目实时状态一致。
- 6) workflow 集成接口：与 workflow 管理系统集成，实现电子文件的审批流程自动化，如文件审核、归档通知、权限变更等流程的触发与反馈。
- 7) 外部系统接口：与外部合作伙伴或档案局、审计机构等政府监管机构系统对接，实现特定数据的上报、共享或调阅。
- 8) 事件通知与订阅接口：当电子档案发生新增、修改、删除等事件时，宜通过 Webhooks 或其他订阅机制，实时通知相关系统，实现事件驱动的数据同步。
- 9) 数据标准化与转换接口：支持不同数据格式之间的转换与数据映射，确保数据的兼容性、可移植性和互操作性。

7.1.3 系统应记录每次数据交换的详细日志，包括时间、源系统、目标系统、数据量等，便于追踪与审计。

7.1.4 系统应定期检查数据交换的质量和接口兼容性，确保数据的完整性和准确性。

参 考 文 献

- [1] 公路建设项目文件材料立卷归档管理办法（交办发〔2010〕382号）
 - [2] 电子档案管理系统基本功能规定（档办发〔2017〕3号）
 - [3] ISO 15489 信息与文献—文件管理
-