

T/GXHS

广西公路学会团体标准

T/GXHS XX1.2—2024

公路工程施工原始数据采集技术规程

Code of Practice for Original Data Collection
in Highway Engineering Construction

——第2部分 施工原始数据管理

——Part2: Original Construction Data Management

(征求意见稿)

本稿完成日期 2023 年 12 月 5 日

2024 - XX - XX 发布

2024 - XX - XX 实施

广西公路学会 发布

目录

前 言	IV
引 言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	2
5 价值判断、数据迁移及归档	3
5.1 价值判断一般原则	3
5.2 施工原始记录的数据迁移	3
5.3 施工原始记录归档一般方法	3
6 纸质原始记录的管理	4
6.1 纸质原始记录的整理	4
6.2 纸质原始记录的归档	4
6.3 纸质原始记录的数字化	5
7 电子原始记录的管理	5
7.1 电子原始记录的管理方案	5
7.2 电子签名（章）	5
7.3 元数据著录	6
7.4 电子原始记录的封装	8
7.5 电子原始记录存储、阅读格式	8
8 施工原始数据成果转化	9
8.1 施工原始数据形成电子文档	9
8.2 格式化电子文件的形成	9
8.3 数码声像文件的利用	9
8.4 数据分析及利用	9

9 施工原始记录的保管	9
9.1 纸质施工原始记录的保管	9
9.2 电子施工原始记录的保管	9
9.3 施工原始记录的保管单位	10
10 施工原始记录的安全管理	10
10.1 存储环境安全	10
10.2 计算机管理的安全要求	10
11 计算机管理	11
11.1 软件的适用性	11
11.2 总体功能要求	11
11.3 单位分部分项工程划分	11
11.4 数据采集与管理功能	11
11.5 元数据著录、电子签章及归档功能	12
11.6 防篡改管理功能	12
11.7 系统管理	12
附录 A （规范性）系统总体功能要求	13
表 A.1 系统结构开放性功能要求	13
表 A.2 系统功能扩展性功能要求	13
表 A.3 系统配置灵活性功能要求	14
表 A.4 系统安全可靠性功能要求	14
表 A.5 多源施工原始数据管理功能要求	15
附录 B （资料性）原始数据采集模块功能示例	16
表 B.1 原始数据采集功能	16
表 B.2 数据上传功能	16
表 B.3 施工原始数据真伪性验证功能	17
表 B.4 数据质量检测功能	17
表 B.5 报表管理功能	18
附录 C （规范性）元数据方案	19

附录 D （规范性）在线电子签章功能要求.....	20
附录 E （资料性）系统归档功能要求.....	22
附录 F （规范性）系统防篡改管理功能要求.....	23
附录 G （资料性）系统用户管理功能.....	24
附录 H （资料性）数据库配置及功能要求.....	25
附录 I （资料性）施工原始数据分类体系及维护.....	26
附录 J （资料性）日志管理与审计追踪功能.....	27
参考文献.....	28

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。

本文件是 T/GXHS.2 XXX-2024《公路工程施工原始数据采集技术规程》的第2部分。T/GXHS -2024已经发布了以下部分：

- 第1部分：施工原始数据采集；
- 第2部分：施工原始数据管理。

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。

本文件第1部分由广西新祥高速公路有限公司提出，第2部分由广西桂浦高速公路有限公司提出。本文件由广西公路学会常务理事会归口。

本文件起草单位：广西桂浦高速公路有限公司、广西贵岑高速公路有限公司、广西新发展交通集团有限公司、广西机械工业研究院有限责任公司、广西大学、广西计算中心有限责任公司、南宁雅尚档案数据服务有限公司。

本文件主要起草人：孙盛国、韦志翔、秦曙光、罗凯、张培铭、黄汝维、黄永刚、蓝生斌、戴素文、宁昌福、黄伟婷、梁文浩、黄一鸣、华蓓、杨程、蒋鑫、李莉莉、蓝玲玲、潘全晖、江雨倩、覃荣武、李能蒙、杨柳、杨朝栋、王健、陈金凤、张锦雄、覃芳荣。

本文件为首次发布。

引 言

国家档案局、交通运输部正逐步推行电子文件归档和电子档案。近年来广西竣（交）工或在建的高速公路已经基本普及电子档案。大新经龙州至凭祥公路探索的电子档案单套制已经得到国家档案主管层面专家的高度认可，通过了自治区档案局组织的档案单项验收。公路建设项目电子档案已经是一种历史潮流。

广西壮族自治区交通运输厅对施工原始数据采集工作非常重视，于 2023 年先后印发了“关于进一步加强公路建设项目档案工作的通知（桂交建管函〔2023〕4 号）”和“关于规范公路建设项目原始记录有关工作的通知”（桂交便函〔2023〕188 号），要求加强全过程管控，勘察及测量基础资料、施工记录必须是原始记录，由文件材料形成单位或部门负责，不得委托他人。公路工程施工原始数据采集是确保公路建设项目电子档案来源可靠、程序规范、要素合规、安全管理的重要保障，是推行电子档案需要迫切需要解决的公路行业底层数据来源、收集的规范化和标准化。

本文件取材于广西近年来承担国家档案局立项的建设项目电子档案管理研究成果和电子档案实践，执行国家档案局、交通运输部关于电子档案管理的相关法律法规、部门文件、标准规范的基础上，规定了传统纸质档案和推行电子档案管理下公路工程施工原始数据采集、管理与利用的技术要求，有助于解决广西公路建设项目施工原始数据采集手段、路径及对施工原始数据的计算机管理。本文件旨在确立普遍适用于公路工程施工期产生的各类施工原始数据的采集与管理的准则，拟由两个部分构成。

——第 1 部分：施工原始数据采集，目的在于通过分析公路施工期施工原始数据的来源，人为划分类别，从而提出针对不同的施工原始数据采用不同的采集方案。

——第 2 部分：施工原始数据管理，目的在于将采集的施工原始数据成果转化为交通运输行业格式化表格文件，倡导采用业务系统管理和利用施工原始数据需要遵守的原则和相关规则。

公路工程施工原始数据采集技术规程

第 2 部分 施工原始数据管理

1 范围

本文件规定了公路工程施工原始数据采集技术(第 2 部分 施工原始数据管理)的术语和定义、总则、价值判断、数据迁移及归档、纸质原始记录的管理、电子原始记录的管理、施工原始数据成果转化、施工原始记录的保管、施工原始记录的安全管理和计算机管理。

本文件适用于公路工程新建、改建、扩建、续建、养护施工期所产生的各类施工原始数据采集。

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。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 11822 科学技术档案案卷构成的一般要求
- GB/T 39784 电子档案管理系统通用功能要求
- GB/T 18894 电子文件归档与电子档案管理规范
- GB/T 38540 信息安全技术 安全电子签章密码技术规范
- GB/T 22239 信息安全技术网络安全等级维护基本原则
- JTJ 002 公路工程名词术语
- DA/T 58 电子档案管理基本术语
- DA/T15 磁性载体档案管理与保护规范
- DA/T 48 基于 XML 的电子文件封装规范
- DA/T 92 电子档案单套管理一般要求
- DA/T 28 建设项目档案管理规范
- DA/T 22 归档文件整理规则
- DA/T 31 纸质档案数字化规范

3 术语和定义

JTJ 002 及 DA/T 58 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

施工原始数据 construction original digital information

施工期通过不同采集方式现场直接获取的未经加工处理的各类有查考利用价值的观察结果和数据信息，主要包括试验检测、测量、几何尺寸、声像、外观质量、质量管控、文明与安全管控、气象、项目建设信息和人员信息等有关数据。

3.2

施工原始记录 construction original digital information record

施工原始数据信息的初始记录**载体及数据**，包括格式化纸质记录簿（表）记录的和磁性介质载体记录的数据信息。

3.3

电子签名 Electronic Signature

电子文件中以电子形式所含、所附用于识别签名人身份并表明签名人认可其中内容的数据。利用图像处理技术将电子签名操作转化为与纸质文件盖章操作相同的可视效果，同时利用元数据、电子签名技术保障电子信息的真实性和完整性，以及签名人的不可否认性。

[来源：DA/T 58—2014，2.23，有修改]

3.4

电子印章 electronic seal

一种由电子印章制章者数字签名安全数据，适用于独立法人单位或派出机构行使公务行为，遵循《电子签名法》，利用可信密码技术生成身份标识，以电子数据图形表现的印章，结合元数据、身份特征，用于安全签署电子文件。其包括电子印章所有者信息和图形化内容的数据。

[来源：GB/T 38540—2020，3.1，有修改]

3.5

电子签章 electronic seal signature

使用电子印章签署电子文件的过程，可实现与纸质文件盖章操作相似的可视效果，通过元数据等签章技术，可保障数据来源的真实性、数据完整性以及签名人行为的不可否认性。

[来源：GB/T 38540—2020，3.2，有修改]

3.6

业务系统 business system

形成或管理机构采集施工原始数据的计算机信息系统。

示例：

试验管理系统、监控系统、计量与支付系统、OA 系统、安全管理系统、云监理系统等促进机构事务处理的应用系统，通常这些系统内部设置相关子系统用于形成、处理和维护。

[来源：DA/T 58—2014，2.2，有修改]

3.7

OCR 技术 optical character recognition

光学字符识别，对输入扫描的文档图形进行分析和处理，检测并识别出图像中的文字信息，并以文本的形式返回。

3.8

OFD 开放版式文件格式 open-fixed layout document

独立于软件、硬件、操作系统、输出设备的国产化版式文件格式。

3.9

双层扫描 double layer scanning

文件图像扫描后，将文字识别保存在相同位置，显示文件的原始图像，又可以检索和复制其中的电子文字内容的一种 PDF 格式。

4 总则

综合当前公路建设市场对原始数据管理的总体水平和先进性，不断创新，对采集的各类原始数据进行价值判断，针对手工纸质记录、电子记录的原始记录采取有效的管理措施，合理利用和确保数据安全保管，同时，设计计算机管理原始数据的通用性功能要求。

5 价值判断、数据迁移及归档

5.1 价值判断一般原则

5.1.1 施工原始数据的价值判断由采集单位在数据迁移到格式化表格之前完成。

5.1.2 价值判断的依据是国家和地方出台的法律法规、交通运输主管部门印发的归档文件、公路竣(交)工验收办法、GB/T 18894、DA/T 28，综合公路运营期档案利用率调研结果。

5.1.3 施工原始数据价值判断遵循以下原则：

- 作为档案数据来源可靠的佐证材料；
- 溯源项目建设的有效材料；
- 提供数据分析的基础信息；
- 是否具有时效性特征。

5.2 施工原始记录的数据迁移

5.2.1 采集人及时将列入归档范围的施工原始数据迁移到计算机或纸质载体。

5.2.2 当纸质原始记录信息不完整，或不满足档案要求时，采集人及时将数据信息誊抄到公路行业格式化表格，形成归档文件材料。

5.2.3 采集人及时将经电子签名、形成数据包、封装后的电子施工原始记录导入计算机按原始格式存储，或复制到磁性载体。

5.3 施工原始记录归档一般方法

5.3.1 施工原始记录归档主要依据交通运输部印发与档案相关的归档文件，综合 GB/T 11822、GB/T 18894、DA/T 22，遵循科技文件的形成规律，保持科技文件的有机联系和案卷的成套、系统，便于档案的保管和利用

5.3.2 归档方法一般可采用人工整理与组卷、计算机辅助或智能组卷。

5.3.3 下列原始记录判定为需要整理、归档文件：

- 计量收方施工原始数据，包括测量、几何尺寸、外观质量等；
- 工序验收资料，主要包括测量、几何尺寸、现场试验检测、施工记录、外观质量等相关材料；
- 试验检测记录，主要包括实验室的材料及标准试验的检测记录、桥隧荷载试验、非正常工况试验记录、委托试验及实地直接试验的竣(交)工检测记录；
- 现场施工记录，包括但不限于工序现场施工、日记、气象及自然灾害记录、安全、文明施工、会议原始记录、变更事由等；
- 归属原始数据来源的外来文件；
- 归属原始数据的项目数据信息。

5.3.4 工序纸质施工原始记录符合档案要求时，直接作为纸质版工序质保资料附件。

5.3.5 非工序类纸质施工原始记录，结合保管期限、材料类型、主件与附件不可分割、文件闭合性，分类独立或组合归档。

5.3.6 当实行计算机管理项目档案时，将电子施工原始数据形成数据包，经封装后存储计算机，数据信息被利用后，遵守 GB/T 18894 标准，对其进行归档和管理。

5.3.7 未采用计算机管理项目档案时，将电子记录的施工原始数据打印、手工签名确认，独立归档。电子记录则采用磁性介质复制，按照磁性介质存储要求保存。

5.3.8 采集者判定采集的原始记录已经失效，或无查考利用价值后，由采集单位自行处理。

6 纸质原始记录的管理

6.1 纸质原始记录的整理

6.1.1 相关责任人按照本文件 5.2 条规定，将列入归档范围的原始数据信息予以签认。

6.1.2 采集人将采集的原始记录按照不同的类型进行分类整理：

——水准测量纸质记录符合档案要求时直接作为工序或交工验收的成套资料附件；

示例：

桥梁墩柱中间交工验收的墩顶水准测量高程记录表直接作为墩、台身现场质量检验报告单的附件。

——试验检测记录符合档案要求时直接作为试验检测报告的附件；

示例 1：

工地试验室灌砂法压实度试验检测记录，按照分项工程、自然段落整理，直接作为压实度检测报告的附件。

示例 2：

粗集料颗粒级配试验检测记录、粗集料堆积密度、空隙率试验检测记录，直接作为粗集料试验报告的附件。

——工序施工记录作为工序检验申请批复单的附件；

示例：

路堤填筑记录表直接作为自然段土（石）方检验申请批复单的附件

——巡视、日记、旁站类纸质记录表（簿），按时间先后顺序，结合结构物，整理、归档；

——纸质记录的气象资料按照时间先后顺序整理；

——纸质记录的会议材料，与正稿合并整理；

——工程变更现场纸质记录的测量、单价分析、工程量计算等原始数据，与变更批复与申请一起合并组卷；

——培训、技术交底、学术专题讲座，将会议培训的纸质通知、签到、记录等原始记录，与培训教材，会议使用的 PPT 等电子文件打印纸质版，相关材料合并整理；

——日常管理、安全与文明施工、市场调研等纸质材料按照类型整理。

6.2 纸质原始记录的归档

6.2.1 当格式化表格施工原始记录符合 DA/T28 规定时，可直接作为质保资料组成部分直接归档，形成案卷。

6.2.2 采集单位按照 DA/T 22 的规定，对纸质原始记录表（簿）进行分类、独立归档。

6.2.3 归档时遵守文件材料自然形成规律，便于查考利用。

示例 1：

工地试验室抽检的混凝土抗压强度试验检测记录，直接与抗压强度检测报告、压实度评定报告一起成套组卷。

示例 3：

委托试验、母体试验室试验所产生的试验检测原始记录，由检测单位整理、归档。

6.2.4 遵守 GB / T 18894、DA/T92 和 DBJT45/T029.1 的规定，建立施工原始数据信息标识和索引，确保施工原始数据可追溯性。

6.2.5 制定文件清单，列出需要整理的文件名称、编号、版本、页数等信息，同时确定每个文件所属的类别和用途，方便后续的分类和归档。

6.2.6 纸质文件推行预立卷制度，及时整理和归档办结的文件。

6.3 纸质原始记录的数字化

6.3.1 纸质施工原始记录宜选用双层扫描仪对其进行扫描，形成 PDF 格式或 OFD 开放版式文件格式的电子文件，并遵守 GB/T 18894 的规定。

6.3.2 采用双层扫描技术获取的可编辑的电子文件，与纸质原件核对无误后，电子签名（章）并加盖“与原件相符”电子印章。

6.3.3 采用 OCR 技术将扫描的施工原始数据信息转换为可编辑的电子文本，导入相关业务系统，经计算、分析、签章，形成安全、可靠的电子文件。

6.3.4 采取电子文件备份和恢复措施，确保数据不会因意外事件或设备故障而丢失。

6.3.5 备份策略包括定期的备份频率、备份媒体、存储位置和恢复计划。

6.3.6 建立访问控制措施，确保只有经过授权人员可以访问电子文件。

6.3.7 业务系统按照 GB/T 2223 要求开展网络安全等级保护工作。

7 电子原始记录的管理

7.1 电子原始记录的管理方案

7.1.1 当施工原始数据形成电子文件时，采用计算机管理：

- 存储、保护和追踪所有与施工相关的数据，包括设计图纸、施工计划、合同文件等；
- 具备数据加密、备份和访问控制功能，能确保数据的安全性和完整性；
- 能与项目其他相关系统进行数据交换和集成，确保数据的准确性和一致性；
- 选择合适的电子签章技术，在电子施工原始记录上电子签名（章）。

7.1.2 未采用计算机管理项目档案时，采用下列方法整理和存储采集的电子原始记录：

- 电子施工原始数据及时迁移到格式化电子表格，确保数据的一致性和易读性；
- 迁移到格式化表格形成电子文档后，及时将其打印成纸质载体，岗位责任人签字或签章，形成纸质文件，作为项目归档文件；
- 电子施工原始数据按照磁性载体档案管理规范要求下载或拷贝到满足档案要求的 U 盘、光盘、硬盘、服务器等磁性介质和安全保管。

7.1.3 由施工原始数据所形成的电子文件及衍生的报告，遵守 DA/T 22 规定，按照主件与附件不能分离的原则整理。

7.1.4 施工原始数据整理方法可按照“由果溯因”的原则，采用以下方式整理：

- 试验类原生的试验检测记录，由此衍生的试验检测报告、试验评定报告及批准文件构成一件电子文件；
- 外来类试验报告，通过扫描方式形成电子文件，作为原始记录；
- 施工现场检验的测量、几何尺寸等检验项目，其原始资料按照单位、分部、分项、工序划分的原则进行分类和整理；
- 现场施工记录类原始数据，按照工序、时间先后顺序整理；
- 日记、巡视按照月度，结合单位工程整理；
- 旁站按照规定的旁站项目整理；
- 质量控制类原始记录，按照材料类别、单位、分部、分项，结合主题归类原则分别整理。

7.2 电子签名（章）

7.2.1 项目法人与参建单位在施工筹备阶段按照国家电子签名法要求，选择合适的电子签名技术，制作电子印章，做到行为不可抵赖，数据不可篡改。

7.2.2 常用的数字签名算法推荐使用 RSA，DSA 和 ECDSA。RSA 的密钥长度可选 1024 位或 2048 位；DSA 的密钥长度可选 1024 位；ECDSA 的密钥长度可选 256 位。

7.2.3 电子签名可以通过项目法人与参建单位、具体当事人共同约定，选择委托第三方制作电子印章，或选择使用符合其约定的可靠条件的电子签名。

7.2.4 电子印章以电子形式所含、所附用于识别签名人身份并表明签名人认可其中内容的数据，在印章签印的同时，同步完成元数据著录、生物识别信息的采集。

7.2.5 电子签名同时符合下列条件时，视为可靠的电子签名：

- 电子签名制作数据用于电子签名时，属于电子签名人专有；
- 签署时电子签名制作数据仅由电子签名人控制；
- 签署后对电子签名的任何改动能够被发现；
- 签署后对数据电文内容和形式的任何改动能够被发现。

7.2.6 当采用元数据、生物特征技术实现电子签名或签章时，项目法人和参建单位向行业主管部门申请，并获得批复后执行。

7.2.7 项目法人与参建单位、当事人协商，可以选择第三方认证的，由依法设立的电子认证服务提供者提供认证服务。

7.2.8 施工原始数据的电子签名（章），其信息在电子文件元数据记录，满足以下要求：

- 责任人在生成或修改施工原始数据时执行电子签章；
- 签章后的电子文件数据信息实行严格的保护，防止未经授权的修改、篡改或删除；
- 每次签章有相应的记录，包括签章时间、签章人员和签章的文件或数据。

7.3 元数据著录

7.3.1 开工前采集单位设计一个完整的施工原始数据电子文件全过程元数据管理方案。

7.3.2 电子文件全过程管理的元数据设计包括以下各个阶段元数据项内容：

——文件形成阶段的元数据项内容包括：

- a) 文件名称和标识符：每个电子文件有一个明确且能够唯一标识的文件名称和标识符，确保在整个生命周期中可以快速准确地找到和引用文件。
- b) 创建日期和时间：记录文件的准确创建日期和时间，以建立文件的时间戳，帮助管理者了解文件的生成时间。
- c) 创建者信息：记录文件的创建者信息，包括姓名、联系方式、职务等，以建立创作者与文件之间的直接联系。

——文件办理和归档阶段的元数据项内容包括：

- a) 文件状态：定义文件的状态，如草稿、审批中、已批准等，以维护文件的生命周期状态。这有助于在文件办理过程中明确文件所处的处理阶段。
- b) 审批信息：记录文件审批过程的相关信息，包括批准者、批准日期、审批意见等，以确保文件的合规性和可信度。
- c) 关联任务/工作：与相关的施工任务或工作建立关联，以追踪文件与项目实施之间的关系。

——文件移交阶段的元数据项内容包括：

- a) 移交责任方：记录文件移交的责任方，明确文件由哪个团队或个人负责移交，以确保在不同阶段的文件移交过程中的责任明晰。
- b) 移交日期和时间：记录文件移交的具体日期和时间，确保移交操作的时间戳，有

助于追踪文件的历史记录。

——文件保存阶段的元数据项内容包括：

- a) 保存责任方：明确负责文件保存的团队或个人，以确保文件长期保存的责任明确。
- b) 保存日期和时间：记录文件保存的具体日期和时间，建立文件的保存时间戳，有助于了解文件的保存历史。

——文件利用阶段的元数据项内容包括：

- a) 访问权限和控制：定义文件的访问权限，确保只有授权人员可以访问文件，以维护文件的机密性和安全性。
- b) 文件使用记录：记录文件的使用情况，包括谁、何时以及如何使用文件，以便于追踪文件的利用历史。

7.3.3 电子文件全过程管理的元数据设计、捕获和著录满足以下要求：

——一致性：所有元数据项在整个生命周期中保持一致，避免信息的不一致性和混淆。

——标准化：元数据设计遵循国际或行业标准，如 Dublin Core、PREMIS 等，以确保数据的可交换性和互操作性。

——更新机制：建立定期更新和维护机制，确保元数据得到及时更新和修正，以适应项目的发展和变化。

——自动捕获和人工辅助：采用 .xml 等格式建立自动捕获和人工辅助的元数据方案，以确保元数据的全面捕获和管理。

——关系信息：元数据方案包括关系信息，明确电子文件与施工原始数据之间的依赖关系、版本关系，确保整体管理的一致性。

7.3.4 保存电子文件的过程中，著录以下方面的元数据：

——描述和确认相关的元数据：这包括对文件内容的详细描述，以及文件的产生和使用过程中涉及的各种确认信息。这可以帮助用户理解文件的内在价值和上下文，从而更好地利用文件。

——元数据的格式信息：描述文件的格式。元数据包括有关文件格式的信息，例如文本编码、图像分辨率等。

——制作信息：元数据包含文件的制作信息，例如创建软件、工具、设备和环境。这有助于确保在未来能够正确地解释和再现文件的内容。

——保护条件：元数据中包括文件的保护条件，即访问控制和权限信息。这有助于确保文件只能由授权人员访问，从而保护文件的机密性和完整性。

——转换方式：若文件在其生命周期内经历了格式转换或其他变更，元数据提供关于这些转换的详细信息。

——保存责任：元数据中明确文件的保存责任，即哪些部门或个人负责文件的长期保存和管理。这有助于建立清晰的文件管理责任体系，确保文件的长期保存和可持续访问。

7.3.5 电子文件的元数据存入结构化数据库或 XML 文件中，与文件封装在一起。

7.3.6 电子施工原始数据始终携带其关键元数据，不受外部操作的干扰：

——标准选择：采用 XMP（可扩展元数据平台）这一通用的开放标准；

——内容融入：嵌入元数据时按照预定的元数据方案将各项信息正确融入文件中，涵盖文件的基础属性（如文件名称、格式、创建日期、项目标识等）、与文件内容相关的元数据（如描述、制作信息等），以及文件管理和利用相关的元数据（如版本号、保护条件等）；

——嵌入方式和工序：元数据的嵌入不会对原始数据的完整性和质量造成影响。嵌入方式包括在文件头部或尾部添加元数据块，或者采用专门的元数据存储区域；

——嵌入元数据的工序需要在文件的各个生命周期阶段得到正确执行；

——数据质量：不因嵌入元数据而影响原始数据质量；

——访问和提取：元数据嵌入后确保系统和工具能够方便地访问和提取这些元数据。

7.3.7 采集单位制定下列公路施工原始数据电子文件元数据方案：

- 文本类对象元数据和事件元数据；
- 图像类对象元数据和事件元数据；
- 传感器数据类对象元数据和事件元数据；
- 录音录像及照片类对象元数据和事件元数据。

7.3.8 公路施工原始记录元数据方案包括但不限于：

- 以清晰、明确定义各类数据元素，包括文件名称、文件格式、创建日期、项目标识等；
- 元数据遵循国际或行业标准，以确保数据的可交换性和互操作性；

示例：

采用标准元数据模式，如 Dublin Core、PREMIS 等，以增加数据的可用性和发现性。

- 建立定期更新和维护的机制，确保现有数据的元数据得到更新和修正，适应项目的发展和变化；
- 采用.xml 建立自动捕获、人工辅助的元数据方案；
- 元数据方案确保每个电子文件都有项目编号、文件名称、版本号等要素的唯一的标识符，与相应的电子施工原始数据建立可靠的联系；
- 元数据方案包括关系信息，表明电子文件与电子施工原始数据之间的依赖关系、版本关系。

7.3.9 增量元数据包括描述和确认相关的元数据，元数据的格式信息、制作信息、保护条件、转换方式、保存责任。

7.3.10 元数据嵌入到每个施工原始数据电子文件中，以确保数据的元数据不会丢失或分离。

7.3.11 元数据的嵌入需要考虑数据存储格式、嵌入方式和工序，兼顾数据质量，确保元数据不会影响原始数据的质量或访问。

7.4 电子原始记录的封装

7.4.1 电子数据所形成电子文件制作原始数据信息包。

7.4.2 原始数据信息包分别以原始格式、转换为通用格式后进行封装，元数据著录。

7.4.3 施工原始数据电子文件经元数据著录遵守 DA/T 48 规定。

7.4.4 原始数据包的存储格式要与采集数据所形成的原生格式一致，保证数据在存储和传输过程中不会导致数据结构或格式的改变。

7.4.5 电子文件封装包格式与计算机软硬件、业务系统或档案系统无关，确保数据的独立性，防止技术演变和系统更换对数据的影响。

7.4.6 另存的文本型原始数据包，宜转换为当前市场流行的，广泛支持的办公软件编辑文件的格式，确保数据的可读性和可用性。

7.4.7 可读取的文件转换格式后，系统智能比对数据信息迁移前后的完整性和失真程度。

注：可以通过系统进行智能比对来实现。系统会自动检测数据信息是否在转换过程中发生了变化，以确保数据保持不变。

7.4.8 封装过程自动完成，减少人工干预，降低操作失误和数据损坏的风险。

7.4.9 封装后的施工原始数据电子文件具备良好的可追溯性，能追踪数据的来源和处理过程。

7.5 电子原始记录存储、阅读格式

7.5.1 电子施工原始记录可以选择作为电子文件及其相关衍生报告的附件，或者以单独封装的形式存储。

7.5.2 电子施工原始记录可采用异质的磁性介质，异地存储。

7.5.3 经元数据著录、封装后的原始数据包，保证采用原始格式存储。

7.5.4 封装后的原始数据包，可采用 OFD/PDF 格式作为阅读格式存储，创建文件的索引和目录，同时建立访问控制策略。

8 施工原始数据成果转化

8.1 施工原始数据形成电子文档

8.1.1 封装原始数据包的解压环境满足相关技术要求。

8.1.2 原始数据包可靠性核查后，还原为原始数据的初始格式。

8.1.3 原生数据经清洗和整理，去除无效或错误的信息后，数据信息迁移到特定格式，形成可读的电子文档，并存储在数据库或系统。

8.1.4 由市场大众化的可读取办公软件生成的电子施工原始数据直接迁移到交通行业规范性格式表格，生成公路工程施工质量控制专用格式的涵盖衍生的电子文件。

8.1.5 建立相应的数据管理模块，确保后续使用和查询。

8.2 格式化电子文件的形成

8.2.1 施工质量控制文件设置自动计算检测结果，分析和判定检验项目的合格性。

8.2.2 电子文档经签章确认后，确定电子文件的结构和内容，形成电子文件，包括需要记录的数据和信息、文件的分类和命名规则等。

8.2.3 电子文件经检查，由相关责任人或单位电子签章后形成安全可靠的电子文件。

8.3 数码声像文件的利用

8.3.1 采集单位可按照 TBJT 45/T XX1.1 附件 B 采集声像文件。

8.3.2 声像文件直接作为最直观的施工原始数据。

8.3.3 利用数字图像处理技术测量几何尺寸，直接生成格式表格的电子文件，与照片一起，可作为施工原始记录及衍生电子文件。

8.4 数据分析及利用

8.4.1 以各项目或各参建单位提供的施工原始数据为分析对象，对当前施工的实体质量跟踪，通过分析质量检测和测试数据，对质量进行预估和判断。

8.4.2 以采集的施工原始数据为基础，多维度溯源项目施工局部或整体建设。

8.4.3 以采集的施工原始数据为依据，对施工风险进行估测与评估，提出警示。

9 施工原始记录的保管

9.1 纸质施工原始记录的保管

9.1.1 纸质记录的载体，包括格式化表格、专项记录簿，其数据信息誊抄或迁移后，可以作为相对应主件的附件归档保管，也可以独立形成案卷，列入档案案卷范畴。

9.1.2 工地试验室采集的试验检测原始记录，由工地试验室整理、归档，形成案卷，作为项目档案的组成部分，统一移交法人单位保管。

9.1.3 试验检测记录以外的纸质版施工原始记录由采集单位或合同约定单位负责保管。

9.2 电子施工原始记录的保管

9.2.1 将唯一性标识编码记录在文档或数据库中。

9.2.2 限制唯一性标识编码的访问权限和修改权限。

9.2.3 导入的文件规定为原始格式，并导入合适的磁性介质保管。

注：在需要时，进行还原测试以确保数据能够被准确地恢复，同时定期备份，以确保数据的及时备份和更新。

9.2.4 磁性介质电子文件保管遵守 GB/T 18894、DA/T15 的规定。

9.2.5 电子施工原始记录保管条件遵守 GB/T 18894 的规定。

9.3 施工原始记录的保管单位

9.3.1 工地试验室采集的试验检测原始记录，满足交通运输部《公路工程工地试验室标准化指南》规定，其保管单位为项目法人。

9.3.2 主要数据信息已经誊抄或迁移到格式化表格的纸质施工原始记录，其保管单位可通过合同约定。

示例：

现场测量记录簿、日记、巡视、旁站员记录、过程控制记录、模板验收等纸质原始记录，可按合同约定，采集单位保管，或项目法人保管。

9.3.3 项目建设期调研类数据信息，其保管单位为调研单位，负责归档。

示例：

材料、设备、人工等市场信息价、科研前期调研等数据信息。

9.3.4 电子文件为载体的施工原始记录作为电子档案的组成部分，其保管单位为项目法人。

10 施工原始记录的安全管理

10.1 存储环境安全

纸质原始记录作为项目档案的组成部分，遵守 DA/T 28 规定。电子施工原始记录，作为项目电子档案的组成部分，遵守 GB/T 18894 的规定。网络安全级别遵守 GB/T 22239 的规定。

10.2 计算机管理的安全要求

10.2.1 支持多种用户角色的定义，包括但不限于系统管理员、项目管理员、数据审核员等。

10.2.2 支持分级授权、一人多岗、一岗多人、易岗易权的管理要求。

10.2.3 记录公路工程施工原始数据采集与归档管理的关键业务过程信息，形成完备的系统运行日志。

10.2.4 支持采用一定技术方法对系统中的用户、日志、公路工程施工原始数据和关键过程记录等数据进行安全管理和控制。

10.2.5 符合系统运行维护、安全管理和审计跟踪责任分离的管理要求，明确系统管理员、网络管理员的操作权限。

10.2.6 支持系统管理员进行日常运行维护，检查系统及相关设备与服务的运行状态，进行系统配置、功能升级和数据备份等。

10.2.7 支持系统管理员对用户启用、停用的功能，限定用户权限有效状态。

10.2.8 宜具备电子文件的安全存储、备份、恢复及其管理功能。

10.2.9 系统及其软硬件、网络环境的运行安全、稳定、可靠，符合网络安全相关要求。

10.2.10 具备国产软硬件的适配性。

10.2.11 根据需要采取一定的技术方法，保障电子文件安全，防止非授权访问。

10.2.12 支持对公路工程的数据源通过数字签名、时间戳等技术进行真伪检查。

10.2.13 支持对采集的公路工程数据与生成的元数据、电子文件等的防篡改保护。

11 计算机管理

11.1 软件的适用性

- 11.1.1 采集单位选用计算机管理原始记录时，采用成熟的业务系统。
- 11.1.2 施工原始数据采集系统遵守 GB/T 39784、GB/T 18894-2016 中第 5~8 章规定要求。
- 11.1.3 推行电子档案单套制的建设项目，遵守 DA/T92 的规定。

11.2 总体功能要求

- 11.2.1 计算机管理系统结构具备开放性，具有与其他系统的功能集成、数据交换与共享，具体功能满足附录 A.1 要求。
- 11.2.2 系统功能具备可扩展性，满足当前及可预见时间内的业务需求。具体要求满足附录 A.2 要求。
- 11.2.3 系统配置具备灵活性，支持业务模式、工作流程和数据结构等的灵活定义与部署。附录 A.3 给出了具体要求。
- 11.2.4 系统运行安全可靠，防止非授权访问，保存业务过程记录，保障数据安全。附录 A.4 给出具体要求。
- 11.2.5 系统支持对多源工程原始数据进行有效采集的能力。附录 B 提供了多源施工原始数据管理具体功能示例。
- 11.2.6 系统能将施工原始信息自动生成指定格式化表格。

11.3 单位分部分项工程划分

- 11.3.1 系统按照 T/GXHS XX1.1 附录 A.6 规定的基本参数，按照附录 A.7 填写规定的表格信息，导入系统。
- 11.3.2 系统兼容导入已经批复的单位分部分项工程划分表。
- 11.3.3 系统具备根据项目信息自动生成单位、分部、分项、工序划分表的功能。
- 11.3.4 现场施工原始数据信息采集以后的归类，主要依据系统来实现。表 1 给出具体要求。

表 1 单位分部分项工程划分子系统

序号	功能要求	约束
1	具备根据唯一性标识编码，生成单位、分部、分项、工序划分表	必选
2	具备输入文件基本参数，直接生成单位、分部、分项、工序，施工过程中现场结构物变化，重新修改划分表。且划分表能够被其他子系统利用	必选
3	具备项目机构信息的管理功能，对项目机构信息及其层级可以进行新增、修改、删除等功能操作	必选
4	具备系统自动生成的单位分部分项各项所需提交材料清单	必选
5	宜具备根据职责和岗位的不同以功能和数据授权方式创建不同的角色，并对角色指定人员，也可以对角色信息进行查看、修改、删除等的功能	可选
6	宜具备显示单位、分部、分项已提交的材料数、未提交的材料数	可选

- 11.3.4 施工期间系统允许根据实际发生的结构物变化，以最灵活方式调整单位分部分项。

11.4 数据采集与管理功能

- 11.4.1 系统支持用户不同仪器设备，对多源原始数据采集功能，并支持在线或者离线的数据采集，具体功能满足附录 B.1 示例要求。
- 11.4.2 系统开发具备将移动设备或计算机中采集原始数据上传至系统数据库。附录 B.2 给出了要求。

11.4.3 系统支持对施工原始数据进行真伪性判断。附录 B.3 给出了基本功能示例。

11.4.4 系统支持对上传数据进行质量检测的功能，分析上传的数据质量特征、奇异值、完整性和合格率。附录 B.4 提供了功能要求示例。

11.4.5 系统支持对公路工程施工原始数据报表数量与存储容量的统计功能，可按照数据的门类、文件格式、开放程度和年度等进行统计。

11.4.6 系统内置常用公路工程施工原始数据采集工作统计报表模板，并能够按照输入条件生成统计结果，还提供报表制作工具，支持用户自定义统计报表。附录 B.5 给出了报表管理需要的功能。

11.5 元数据著录、电子签章及归档功能

11.5.1 系统具备公路工程施工原始数据元数据著录与封装功能。具体要求见附录 C。

11.5.2 系统支持岗位责任人对施工质量控制文件进行检查后利用电子签章技术对文件进行电子签名。其模块功能要求按附录 D 规定。

11.5.3 系统该支持排查工序资料的原始数据采集完整性，判断归档文件是否存在漏缺，对经过鉴定具有归档价值的文件按照行业标准进行自动归档，科学组卷。附录 E 给出了归档具体功能要求。

11.6 防篡改管理功能

11.6.1 系统支持公路工程施工原始数据保护功能，保障数据不被非授权访问、修改或删除，完整准确记录长期保存过程中相关变动信息。附录 B.3 给出防篡改管理具体功能要求示例。附录 F 规定了系统防篡改管理功能要求。

11.6.2 系统支持对系统管理员，项目负责人和普通人员等用户进行管理的功能。附录 G 提供了具体要求示例。原始数据质量检测功能示例见表 B.4 示例。

11.7 系统管理

11.7.1 系统提供数据库及其存储结构、功能模块、工作流程等的定义与配置功能。附录 H 提供了具体功能示例。

11.7.2 系统具备原始数据分类方案的定义与维护功能，支持数据类目结构的建立与修改、锁定与解锁、导入与导出等处理；系统内置常用的文书、科技、声像等档案门类的分类方案；系统支持对业务类等专门档案分类体系的设置。附录 I 给出了施工原始数据分类体系及维护功能。

11.7.3 系统具备对数据库操作日志及其分类管理功能，记录用户访问、存取和使用数据的行为和信息，同时具备对业务过程、管理操作行为和系统非授权访问等事项进行审计、跟踪的功能。附录 J 提供了日志管理与审计追踪功能示例。

附录 A （规范性）系统总体功能要求

附录 A

（规范性）

系统总体功能要求

表 A.1 规定了系统结构开放性功能要求。

表 A.1 系统结构开放性功能要求

序号	功能要求	约束
1	提供开放的应用接口功能，支持与第三方工具的功能集成，包括但不限于： （1）实现与试验、OA 系统等其他业务系统的功能集成、数据交换与共享； （2）应用接口功能，支持与第三方工具的功能集成，包括检测、格式转换、报表生成、工作流程定义、数据备份与恢复	必选
2	提供数据接口功能，支持与其他系统的数据集成；	必选
3	支持与异构系统进行规范格式的电子文件数据信息交换	必选
4	宜支持与其他档案管理系统或电子文件管理系统实现业务过程的衔接和数据的交互	可选
5	宜支持与新技术、新平台的应用兼容和数据迁移	可选

表 A.2 规定了系统功能扩展性功能要求。

表 A.2 系统功能扩展性功能要求

序号	功能要求	约束
1	支持系统功能的升级与扩展	必选
2	支持系统功能模块的增加与修改	必选
3	具备对电子档案进行数据挖掘、知识管理的功能	可选

表 A.3 规定了系统配置灵活性功能要求。

表 A.3 系统配置灵活性功能要求

序号	功能要求	约束
1	具备依据公路工程施工原始数据采集与归档管理模式灵活定义系统框架结构的功能	必选
2	支持系统结构的灵活定制，定义子系统及其功能模块	可选
3	支持公路工程施工原始数据采集与归档工作流程的灵活定义和配置，定义系统功能模块间的数据流程	可选
4	支持电子文件的分类组织、存储结构、统计报表、电子档案唯一标识编码生成等的灵活定制	可选
5	支持系统使用界面、用户权限、数据交换方式等的灵活配置	可选

表 A.4 系统安全可靠性功能要求

表 A.4 系统安全可靠性功能要求

序号	功能要求	约束
1	支持多种用户角色的定义，包括但不限于系统管理员、项目管理员、数据审核员等	必选
2	支持分级授权、一人多岗、一岗多人、易岗易权的管理要求	必选
3	记录公路工程施工原始数据采集与归档管理的关键业务过程信息，形成完备的系统运行日志	必选
4	支持采用一定技术方法对系统中的用户、日志、公路工程施工原始数据和关键过程记录等数据进行安全管理和控制	可选
5	符合系统运行维护、安全管理和审计跟踪责任分离的管理要求，明确系统管理员、网络管理员的操作权限	必选
6	支持系统管理员进行日常运行维护，检查系统及相关设备与服务的运行状态，进行系统配置、功能升级和数据备份等	必选
7	支持系统管理员对用户启用、停用的功能，限定用户权限有效状态	必选
8	宜具备电子文件的安全存储、备份、恢复及其管理功能	可选
9	系统及其软硬件、网络环境的运行安全、稳定、可靠，符合网络安全相关要求	必选
10	具备国产软硬件的适配性	可选
11	根据需要采取一定的技术方法，保障电子文件安全，防止非授权访问	必选
12	支持对公路工程的数据源通过数字签名、时间戳等技术进行真伪检查	必选
13	支持对采集的公路工程数据与生成的元数据、电子文件等的防篡改保护	必选

表 A.5 给出了多源施工原始数据管理功能要求

表 A.5 多源施工原始数据管理功能要求

序号	功能要求	约束
1	系统具备处理多种类型施工原始数据的功能，包括图像、声音、视频、文本、数值、BIM、GIS 等，使得各种不同形式的原始数据都可以被有效采集和归档	必选
2	支持将采集到的各类工程原始数据进行合理的分类和索引，方便后续检索和使用	必选
3	具有自动检测数据完整性和一致性的功能，以确保系统归档的数据是完整且一致	可选
4	具备强大的数据保护功能，包括数据加密、备份及恢复等，以防止数据丢失或被未经授权的人员访问	必选
5	具备高效的数据持久化功能，能长期保存大量的施工原始数据，并保证数据在长时间后仍能被准确地读取和理解	必选
6	可实现版本控制，当原始数据需要进行更新或者修改时，能够保留旧的版本信息，以便在需要进行对比和回溯	可选
7	系统支持对多个来源渠道、多个原始数据门类的集成管理	必选
8	可实现对每个门类数据实施不同的分类方案	必选
9	系统支持在多个原始数据分类方案间建立映射或关联关系，由此衍生指定的格式化数据表格	可选
10	支持对符合国家或行业相关标准要求的多种类型、多种格式公路工程施工原始数据的管理	必选
11	支持对所有类型公路工程施工原始数据的集成管理	必选
12	支持对不规范的公路工程施工原始数据进行自动的过滤、提醒和处理	可选
13	运用比对原理，支持电子文件智慧归档	必选

附录 B （资料性）原始数据采集模块功能示例

附录 B

（资料性）

原始数据采集模块功能

原始数据采集模块功能示例见表 B.1。

表 B.1 原始数据采集功能

序号	功能要求	约束
1	支持移动端采集数据时启动摄影功能，选择性将登录者现场照片、大地坐标或桩号、时间作为录入数据的背景水印	必选
2	支持对全站仪、RTK 所采集的原始数据进行采集，并将数据导入移动设备或者上传至系统数据库中	必选
3	支持使用移动设备对施工现场可量化数据填表采集，支持对不可量化数据使用移动设备拍照采集	必选
4	支持对可联网设备或仪器原始数据进行采集，且使用采集数据的原始格式上传系统	必选
5	支持对原始数据的采集执行审批、处理和管理功能	必选
6	支持对纸质版原始数据进行采集，并按以下要求进行： （1）扫描分辨率不小于 300dpi （2）需要 COM 输出的档案，扫描分辨率不低于 300dpi；需要高精度仿真复制的档案，扫描分辨率不低于 600dpi （3）同一批档案存储格式相同，将图像转换为 PDF 或 OFD 等格式存储	必选

原始数据上传模块功能示例见表 B.2。

表 B.2 数据上传功能

序号	功能要求	约束
1	支持对采集的数据导入业务系统，形成原始数据包，对其使用 CSV 格式进行封装	必选
2	使得原始数据包的储存格式与采集数据所形成的原生格式一致	必选
3	支持对上传文件的最大大小限制，以避免超出系统或服务器的承载能力	必选
4	支持对数据上传进度可视化展示，让用户知道上传的进度	可选
5	具有安全性保护措施，如使用 AES 方案加密传输、防止恶意文件上传等，保护系统和数据安全	可选
6	具有数据上传历史记录，能够记录上传的文件或数据，方便查看和管理已上传的内容	可选
7	具有错误反馈和处理功能，用户上传错了文件格式，会向用户提供明确的错误信息和反馈	可选

施工原始数据真伪性验证功能示例见表 B.3

表 B.3 施工原始数据真伪性验证功能

序号	功能要求	约束
1	具有时间戳功能，为数据添加时间戳，记录数据生成或采集的时间	必选
2	具有数据源验证功能，对数据的来源进行验证，通过身份验证、访问控制和授权等方法来保证数据的可信性。例如，可使用令牌或者证书来验证数据上传方的身份	可选
3	可实现数字签名功能，对于需要验证数据来源和完整性的场景，可以使用数字签名。数据的发送方可以使用私钥对数据进行签名，接收方使用相应的公钥来验证签名的有效性	可选
4	具有获取上传数据人员本人照片的功能，上传数据时，调用摄像头对上传人员进行拍照，可提高数据的真实性	可选
5	可实现移动端使用系统进行拍照并生成水印的功能，水印能够嵌入在照片中，并且有可见或不可见两种，通过检测水印的完整性可以判断照片是否被篡改	必选
6	原始数据分析功能能够通过分析像素数据的统计特征，如直方图、图像傅里叶变换等，可检测到图像的异常或不合理修改	可选

表 B.4 给出了数据质量检测功能

表 B.4 数据质量检测功能

序号	功能要求	约束
1	具有数据规约验证功能，检查数据是否符合预定义的数据约束条件，如类型、长度、格式、范围的设计值或允许偏差。可使用 cleanlab 实现数据规约验证	必选
2	具有提醒功能，上传数据不满足数据质量检测的标准，提示用户不合格的数据需要进行修改	必选
3	具有数据质量汇总功能，将合格与不合格的分类，将每条数据的上传时间等信息记录到约定格式化表格	必选

表 B.5 报表管理功能

序号	功能要求	约束
1	可实现对公路工程施工原始数据数据库存储容量的分库、分类进行统计的功能	必选
2	具备按照原始数据来源、类型、存储格式、保管期限等对公路工程施工原始数据报表数量进行统计的功能	必选
3	具备按照公路工程施工原始数据报表访问控制权限进行数量统计的功能	可选
4	具备对公路工程施工原始数据报表的存储容量、数量按照时间、单位等进行统计的功能	必选
5	可实现对公路工程施工原始数据报表相关各类统计数据生成报表、进行可视化呈现的功能	必选
6	内置常用的公路工程施工原始数据采集工作统计的各类报表模版，支持模版的修改与维护	必选
7	具备按照输入条件，依据模板生成各类统计报表的功能，包括但不限于： ——公路工程施工原始数据报表数量的日常统计报表的分类、年度、保管期限、密级的生成 ——公路工程施工原始数据报表管理业务过程综合统计报表的生成 ——按主管部门要求的相关统计报表的生成	可选
8	具备对档案工作综合统计报表的长期保存、查阅、对比分析的功能	必选
9	具备常用公路工程施工原始数据采集工作统计报表模板的可视化定制功能	可选
10	具备灵活制作公路工程施工原始数据相关各类统计报表的功能，报表工具宜提供图形化的、方便操作的友好界面	必选
11	报表工具能够与数据库中多个表及其数据项建立映射关系，灵活生成跨数据库表的统计信息，提供数据正确性检验、自动计算公式的功能	必选
12	报表工具提供对不同操作人员使用报表模板的权限控制	必选

附录 C （规范性）元数据方案

附录 C

（规范性）

元数据方案

表 C 规定了施工原始数据电子文件元数据与封装功能要求。

表 C 电子文件元数据著录与封装功能要求

序号	功能要求	约束
1	具备可灵活定义各类元数据的功能，包括但不限于：	必选
	——依据国家或行业相关标准提供默认的、必须的元数据项；	
	——元数据项之间的继承、联动等关联关系	
2	具备公路工程施工原始数据元数据结构的导入功能，定义或恢复系统中的各类元数据	必选
3	具备公路工程施工原始数据元数据结构的导出功能，保存和备份系统中的各类元数据	必选
4	具备对元数据的维护功能	必选
5	具备元数据项之间的关联关系的定义	必选
6	支持档案管理员按照业务要求配置与各类元数据项的相关规则	必选
7	具备对各项元数据的值进行规则设置的功能	必选
8	宜具备对元数据级操作权限的设置的功能	可选
9	宜具备对多种类型公路工程施工原始数据元数据标准的参考定义，并提供不同的元数据标准之间的关联关系，一个元数据标准可建立一套元数据集	可选
10	具备对公路工程施工原始数据的全宗、门类、类目结构及逻辑卷夹等分类体系元数据的管理功能，并允许定义每项元数据值的类型、长度、生成规则或描述要素与规定等	必选
11	具备对公路工程施工原始数据元数据检索和统计的功能	必选
12	元数据的定义与维护记录系统日志，并可供权限范围内相关人员审查、浏览和查看	必选

表 C 电子文件元数据著录与封装功能要求 (续)

序号	功能要求	约束
13	支持对接收到的所有符合要求的公路工程施工原始数据元数据实施统一管理,包括电子档案形成阶段的业务背景、制度背景、技术环境和内容信息等方面的元数据	必选
14	支持系统从施工原始数据导入业务系统开始,到签章完成,对整个流程各个环节产生的元数据信息进行自动著录	必选
15	具备系统选择合适的方案对所形成的公路工程施工原始数据元数据经过真伪性判断及检查后进行防篡改保护、封装和存储的功能	必选
16	<p>支持管理员定制常用公路工程施工原始数据电子档案元数据方案,公路工程施工原始数据元数据项的设置可参照相关的国家标准和行业标准,包括但不限于:</p> <ul style="list-style-type: none"> ——文书类电子档案元数据的设置符合 DA/T46—2009 中的规定 ——照片类电子档案元数据的设置符合 DA/T54—2014 的规定 ——录音录像类电子档案元数据的设置符合 DA/T63—2017 的规定 ——其他类型电子档案元数据相关的国家标准、行业标准 ——档案管理机构内部的电子档案元数据管理规范 	必选

附录 D (规范性) 在线电子签章功能要求

附录 D

(规范性)

在线电子签章功能要求

表 D 规定了在线电子签章功能要求。

表 D 在线电子签章功能要求

序号	功能要求	约束
1	支持岗位责任人在各自责任范围内采用安全、可靠的个人电子签字或单位电子签章	必选
2	支持采用司法认可的以 PKI 技术为基础,或第三方 CA 身份认证系统、U-key 等方式的电子签章,利用图像处理技术将电子签名操作转化为与纸质文件盖章操作相同的可视效果	必选
3	支持对拟签章的公路工程施工原始数据报表的真实性、完整性、可用性和安全性进行质量检查,对不符合要求的公路工程施工原始数据报表进行标注和退回处理,确保进行电子签章的文件符合要求	必选
4	支持在登记过程中对公路工程施工原始数据报表的数量、内容及元数据进行确认,并赋予电子文件唯一标识	必选

附录 E （资料性）系统归档功能要求

附录 E

（资料性）

系统归档功能要求

系统归档功能示例见表 E。

表 E 系统归档功能要求

序号	功能要求	约束
1	支持按照批次接收电子文件，生成电子文件接收登记表	必选
2	支持电子文件接收计划的制定、审批、执行和管理功能，记录过程相关信息	可选
3	支持对电子文件接收的传输、检查、处理和交互功能	必选
4	支持电子文件零散接收和批量接收	必选
5	支持公路工程施工原始数据元数据与电子文件数字对象的同步接收，维护二者间关联关系	必选
6	支持对拟接收的电子文件的真实性、完整性、可用性和安全性进行质量检查，对不符合要求的电子文件进行标注和退回处理，确保质量检查的内容符合要求	必选
7	支持记录电子档案接收检查的过程信息，生成质量检查报告，反馈接收检查结果	必选
8	支持对电子文件接收检查结果以图、表形式进行统计和呈现	可选
9	支持对检查合格的电子档案进行批量登记、逐件登记和数量清点与核对的功能	必选
10	支持在登记过程中赋予和确认电子文件的唯一标识	必选
11	支持电子档案入库前的预处理，包括但不限于分类、整理、排序、编目	必选
12	支持在登记过程中对电子文件的数量、内容及元数据进行确认	必选
13	具备对登记成功的电子文件设置为不可修改或删除功能，除非通过相关审批流程，并保存电子文件管理关键业务过程记录，保障电子文件安全，防止非授权访问	必选
14	从原始数据采集开始，至智慧归档形成电子档案逻辑案卷，尽可能以异地异质保存和备份，采取以下存储措施： （1）采集数据包按照导入系统的原始格式存储； （2）原始数据包释放的数据信息迁移到 excel 及 WPS 软件可读取文件，按照.xls；.xlsx；.doc，docx 等格式存储； （3）所形成的电子文件及案卷，选择 pdf 及 ofd 格式存储。	必选
15	系统配置具备灵活性，支持电子档案管理的业务模式、工作流程和数据结构等的灵活定义与部署，具体包括以下方面： （1）具备依据电子档案管理模式灵活定义系统框架结构的功能； （2）支持电子档案工作流程的灵活定义和配置，定义系统功能模块间的数据流程； （3）支持电子档案的分类组织、存储结构、统计报表等的灵活定制；	可选

附录 F （规范性） 系统防篡改管理功能要求

附录 F

（规范性）

表 F 规定了系统防篡改管理功能要求。

表 F 系统防篡改管理功能要求

序号	功能要求	约束
1	具备公路工程施工原始数据访问控制策略配置的功能	必选
2	具备公路工程施工原始数据数据库的安全管理和访问控制功能，支持公路工程施工原始数据授权访问，预防非授权访问、篡改、下载和打印	必选
3	具备系统运行周期内公路工程施工原始数据的迁移、存储、备份、格式转换等过程中，公路工程施工原始数据不被篡改或破坏的功能	必选
4	具备对公路工程施工原始数据在线浏览、下载阅读等进行访问控制，防止非授权访问、篡改或随意扩散的功能	必选
5	具备公路工程施工原始数据备份、恢复策略的配置和维护功能	必选
6	具备对公路工程施工原始数据管理系统中的公路工程施工原始数据数字对象、元数据、目录数据、公路工程施工原始数据管理过程信息等进行备份的功能	必选
7	具备对公路工程施工原始数据库进行自动备份和恢复功能	可选
8	支持对公路工程施工原始数据系统异常运行、公路工程施工原始数据非授权访问等状况进行报告	必选
9	具备对系统在线用户及其存取访问情况进行监督、管理的功能	必选
10	具备对公路工程施工原始数据采集与归档业务过程信息的综合查询与分类统计的功能，包括但不限于移交接收、接收检查、登记入库、分类组织、整理编目、格式转换、保存检查、存储保护、检索利用、电子借阅等各业务过程已经完成和正在处理的公路工程施工原始数据报表的数量、相关操作人员等信息	必选
11	具备对系统管理过程信息进行综合查询与分类统计的功能，包括但不限于系统配置、用户权限设置、系统备份与维护等系统运行维护相关的信息	必选

附录 G （资料性）系统用户管理功能

附录 G
（资料性）
系统用户管理功能

系统用户管理功能要求示例见表 G。

表 G 系统用户管理功能要求

序号	功能要求	约束
1	具备用户信息的管理功能，包括对用户信息进行查看、新增、修改、删除、激活、锁定、分组、分类等功能操作，以及对多个用户信息的批量操作	必选
2	具备用户密码强度管理功能，可以设置、调整用户密码强度策略，对于多次登录验证失败的用户账号信息支持用户锁定处理	必选
3	具备管理员对用户信息进行管理功能，对用户信息及其权限进行新增、修改、删除等功能操作	必选
4	具备用户信息绑定固定 IP 地址和 MAC 地址的功能	可选
5	具备根据职责和岗位的不同以功能和数据授权方式创建不同的角色，并对角色指定人员，也可以对角色信息进行查看、修改、删除等的功能	可选
6	具备对用户身份、系统和设备等进行安全认证服务的功能	可选

附录 H （资料性）数据库配置及功能要求

附录 H

（资料性）

数据库配置及功能要求

原始数据数据库的配置及功能见表 H。

表 H 原始数据数据库的配置及功能

序号	功能要求	约束
1	系统支持对公路工程施工原始数据数据库结构、公路工程施工原始数据元数据项等系统数据结构的灵活定义,包括但不限于对公路工程施工原始数据数据库表的维护,以及公路工程施工原始数据元数据项的增加、修改、删除等操作	必选
2	实现对一些特定功能的系统参数进行配置,如公路工程施工原始数据的类目结构、公路工程施工原始数据存储地址、全文索引库存放位置、档号的自动生成规则等	必选
3	实现公路工程施工原始数据数字对象存储方案的设置与维护	必选
4	实现工程项目、业务流程等等的定义、描述、变更及其管理	必选
5	实现批量处理、自动处理规则的配置、变更与管理	必选

附录 I （资料性）施工原始数据分类体系及维护

附录 I

（资料性）

施工原始数据分类体系及维护功能

施工原始数据分类及维护功能要求见表 I。

附录 I 施工原始数据分类与维护功能

序号	功能要求	约束
1	实现对公路工程施工原始数据分类方案的定义和配置的功能，支持建立公路工程施工原始数据的分类体系及其层级结构，包括但不限于： ——创建多个原始数据档案全宗 ——为不同门类的原始数据创建类目层级，层级数量不受限制 ——为公路工程施工原始数据数字对象创建逻辑卷夹，可按时间、主题、保管期限、密级、公路工程施工原始数据种类等进行创建	必选
2	实现将分类体系模板的定义与机构预先明确的公路工程施工原始数据的密级、保管期限、分类规则和其他特殊要求等进行关联，从而实现公路工程施工原始数据的自动、批量的捕获与接收	必选
3	实现对分类体系中公路工程施工原始数据的存储参数进行设置	必选
4	实现对原始数据分类体系模板的定义和维护，并通过复制模板的方式定义新的分类体系	可选
5	实现对每个原始数据门类进行定义与维护，并且原始数据门类的定义允许基于模板进行复制和修改	可选
6	实现对每个门类原始数据的类目结构进行定义和维护的功能，规定每个原始数据门类的等级层次，明确原始数据信息的组织结构	可选
7	实现对每个门类原始数据的类目结构进行维护的功能	必选
8	实现将原始数据门类与其类目结构通过代码建立关联性的功能	必选

附录 J （资料性） 日志管理与审计追踪功能

附录 J

（资料性）

日志管理与审计追踪功能

日志管理与审计追踪功能见表 J。

表 J 日志管理与审计追踪功能

序号	功能要求	约束
1	具备对访问本系统的用户进行登记的功能，至少记录用户的基本权限信息和当次访问的时间、IP 地址、操作命令	必选
2	具备日志自动生成的功能，并实施分类管理。系统日志包括系统运行日志、用户操作日志、公路工程施工原始数据处理日志等类别	必选
3	实现用户行为监控和预警工具，通过邮件、短信等方式告知安全管理员	可选
4	实现对系统记录的所有日志进行跟踪审计的功能	必选
5	实现日志的检索、查询功能，通过可视化的界面展示日志的检索结果	可选
6	实现对公路工程施工原始数据采集与归档关键业务过程、公路工程施工原始数据管理操作行为和系统非授权访问等过程信息的完整记录	必选
7	实现对公路工程施工原始数据采集与归档关键业务过程记录的审计、跟踪、分析功能，生成问题报告	可选

参考文献

- [1] 中华人民共和国主席令（2019）第 29 号 中华人民共和国电子签名法
- [2] 最高人民法院《关于民事诉讼证据的若干规定》
- [3] GB/T23286.1—2009 文献管理长期保存的电子文件格式 第 1 部分:PDF1.4(PDF/A-1)的使用
- [4] GB/T26162.1—2010 信息与文献文件管理第 1 部分:通则(ISO15489-1:2001, IDT)
- [5] GB/T26163.1—2010 信息与文献文件管理过程文件元数据 第 1 部分:原则(ISO23081-1:2006, IDT)
- [6] GB/T27703—2011 信息与文献 图书馆和档案馆的文献保存要求
- [7] GB/T31021.2—2014 电子文件系统测试规范 第 2 部分:归档管理系统功能符合性测试细则
- [8] GB/T31913—2015 文书类电子文件形成办理系统通用功能要求
- [9] GB/T33476.1—2016 党政机关电子公文格式规范 第 1 部分:公文结构
- [10] GB/T33476.2—2016 党政机关电子公文格式规范 第 2 部分:显现
- [11] GB/T33476.3—2016 党政机关电子公文格式规范 第 3 部分:实施指南
- [12] GB/T33477—2016 党政机关电子公文标识规范
- [13] GB/T33478—2016 党政机关电子公文应用接口规范
- [14] GB/T33479—2016 党政机关电子公文交换接口规范
- [15] GB/T33480—2016 党政机关电子公文元数据规范
- [16] GB/T33481—2016 党政机关电子印章应用规范
- [17] GB/T33482—2016 党政机关电子公文系统建设规范
- [18] DA/T1—2000 档案工作基本术语
- [19] DA/T13—1994 档号编制规则
- [20] DA/T18—1999 档案著录规则
- [21] DA/T47—2009 版式电子文件长期保存格式需求
- [22] DA/T48—2009 基于 XML 的电子文件封装规范
- [23] DA/T77—2019 纸质档案数字复制件光学字符识别(OCR)工作规范
- [24] 电子档案管理系统基本功能规定(档办发〔2017〕3号)

- [25] 信息安全等级保护管理办法(公通字〔2007〕43号)
- [26] 唐修益,等,公路数字档案编码导则,北京:人民交通出版社,2017
- [27] 张荫成,等,公路建设项目声像档案溯源技术,北京:人民交通出版社,2022

全国团体标准信息平台