

T/GXAS

团 体 标 准

T/GXAS XXXX—XXXX

田长巡管理系统外业调查数据包生成规范

Specification for the generation of field survey data packages for the
field chief patrol management system

（征求意见稿）

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

广西标准化协会 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 缩略语 1

5 基本要求 1

6 数据包生成流程 2

7 数据包生成要求 2

附录 A（规范性） 数据库业务表及统计表..... 7

参考文献 10

前 言

本文件参照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。

本文件由广西壮族自治区自然资源调查监测院提出、归口并宣贯。

本文件起草单位：广西壮族自治区自然资源调查监测院、广西壮族自治区自然资源产品质量检验中心、南宁市自然资源信息集团有限公司。

本文件主要起草人：冯一军、梁雄乾、梁饶、杨桂菊、庄翔、李斌、黄永盛、杨捷、梁慧敏、陈远婷。

田长巡管理系统外业调查数据包生成规范

1 范围

本文件界定了田长巡管理系统外业调查数据包生成涉及的术语和定义，规定了数据要求、数据库结构、照片要求、加密要求等方面的要求。
本文件适用于田长巡管理系统外业调查数据包的生成。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

田长巡管理系统 field chief patrol management system

依据广西壮族自治区田长制管理要求，运用地理信息系统、大数据分析与云计算、移动互联网等技术，通过实地巡查与上报、快速响应与信息共享等手段，建立耕地网格化信息化管理的计算机系统，落实田长制政策要求、达到耕地问题处理高效化、耕地保护精细化。

3.2

外业调查 field survey

在实地进行的考察、观测、测量和数据收集活动。

3.3

数据包 data packet

一种数据集合，它包含了在实地调查中收集的各种数据和相关信息。将相关数据集合加密封装成一个文件或数据流的形式。

3.4

元数据 metadata

描述数据的数据，用于描述数据的特性、结构、内容、质量、安全性等信息。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

API：应用程序编程接口 (Application Programming Interface)

App：手机软件 (Application)

Exif：可交换图像文件格式 (Exchangeable image file format)

SDK：软件开发工具包 (Software Development Kit)

Web：全球广域网 (World Wide Web)

5 基本要求

- 5.1 田长巡管理系统文件技术格式应符合《国土变更调查技术规程》的要求。
- 5.2 外业调查数据包生成平台主要辅助接入方实地举证获取符合国家规范的照片和相关元数据。
- 5.3 田长巡管理系统的设计应遵循以下原则：
 - 符合国家密码算法标准，数据传输安全可靠；
 - 接口设计规范，对外提供清晰统一的接口；

- 模块化设计，各模块职责清晰，低耦合；
- 数据库设计规范，便于后期维护；
- 代码结构清晰，符合代码规范；
- 考虑系统拓展性、容错性、安全性等非功能需求。

5.4 田长巡管理系统外业调查举证平台包括以下两个：

- 基于 Android 平台的业务调查举证软件主要为已授权使用 SDK 的 app 应用进行外业举证材料认证等工作；
- 基于 Web 端的业务调查举证软件是一套面向实地调查业务, 对举证成果提供加密、认证、校验服务的软件系统。

6 数据包生成流程

见图1。

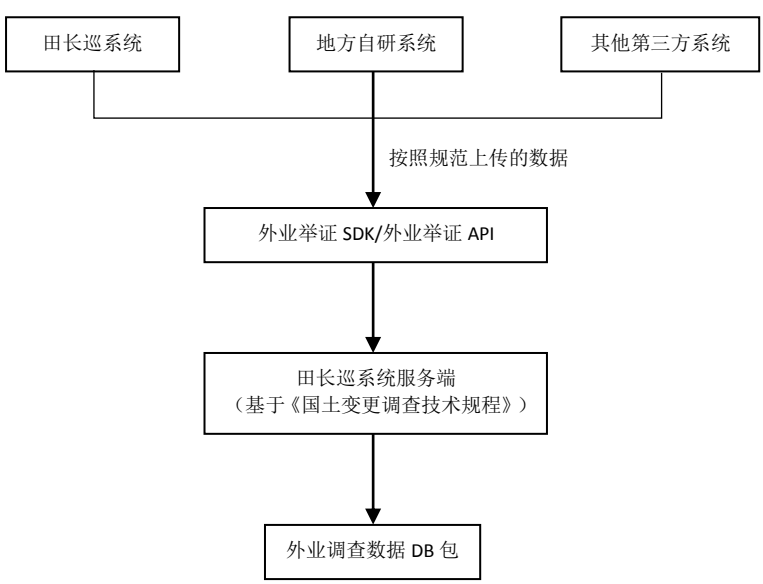


图1 田长巡管理系统外业调查数据包生成流程图

7 数据包生成要求

7.1 调查举证信息采集

从田长巡系统、地方自研系统及其他第三方系统等获取规范上传的外业调查数据。

7.2 外业举证

7.2.1 SDK 平台

通过已授权使用SDK的app应用进行外业举证材料认证等工作，包括将外业过程中的经纬度、拍摄方向角、拍摄人员姓名、拍摄时间、拍照俯仰角、拍照横滚角、文件SM3摘要等作业参数进行算法验证和加密，应按以下步骤进行操作：

- 相机拍摄一张照片；
- 把定位信息和方向角、时间、人员写入图片水印；
- 把定位信息和方向角、时间、相对高度等实地调查信息写入文件 exif；
- 使用 SM3 算法对当前文件进行计算；
- 把 SM3 的结果写入图片 exif；

——把该图片返回使用方，便于上传并校验数据合法性。

7.2.2 API 平台

采用国密算法对照片等数据进行处理，对举证成果提供加密、认证、校验服务，应按以下步骤进行：

- 接入方对举证成果加密，生成校验码、证书申请等数据，提交给监测院；
- 监测院人工审核申请，确认后调用系统生成证书，返回给接入方；
- 接入方获取证书，调用校验码接口，传入成果信息，获取验证码；
- 举证成果带验证码提交给田长巡等第三方系统，完成成果录入；
- 田长巡等系统通过调用验证接口，即可自动判断成果的真伪有效性。

7.3 田长巡系统服务端

7.3.1 数据要求

7.3.1.1 文件格式

采用跨平台的文件型数据数据库sqlite，扩展名为.db，编码字符集为utf-8。

7.3.1.2 字符串编码格式

本文件中所有字符串类型均为utf-8，hex、base64编码均是对字符串的utf-8字节数组进行编码。

7.3.1.3 数字格式要求

应保证后续校验码生成和校验的一致性，所有 REAL 类型的数字，存储到数据库前应将末尾为 0 舍去，例如：15.0 宜存储为 15。保留小数位数应采用四舍五入法，当要求保留指定数且小数位末尾为 0 时，应将末尾的 0 舍去，例如：15.001 保留两位小数后的值应为 15 而不是 15.00、15.998 保留两位后值应为 16 而不是 16.00。

7.3.1.4 经纬度和高程的表示方法

应使用2000国家大地坐标系（CGCS 2000）来确定地理位置，本文件中纬度、经度采用度和十进制小数度（°）表示，高程采用米（m）为单位。

7.3.1.5 日期和时间的表示方法

公历日期和时间表示法的基本格式：yyyy-MM-dd HH:mm:ss，其中 yyyy，MM，dd 分别表示年、月、日，HH，mm，ss 分别表示小时、分、秒，采用通用的 24 h 计时系统。日期和时间表示中长度不足的采用前置“0”。方向角的表示方法：本文档中方向角采用度（°）表示，范围在 0~360 度之间。

7.3.2 数据库结构

7.3.2.1 结构说明

是否必填说明：M 为必填，O 为可选，C 为条件可选。数据库中共 5 张业务表、一张系统表，业务部和系统表按附录 A 进行，其中扩展信息元数据表中记录了地块基本信息表、调查核实信息表中的扩展信息字段的元数据信息；地块基本信息表和调查核实信息表是 1:1 关系，通过地块标识码进行关联；地块基本信息表和附件表是 1:n 关系，通过地块标识码进行关联；附件表中的证书代码记录在加密信息表中；版本信息表记录当前成果包的版本信息。

7.3.2.2 各业务表及系统表关系图

见图2。

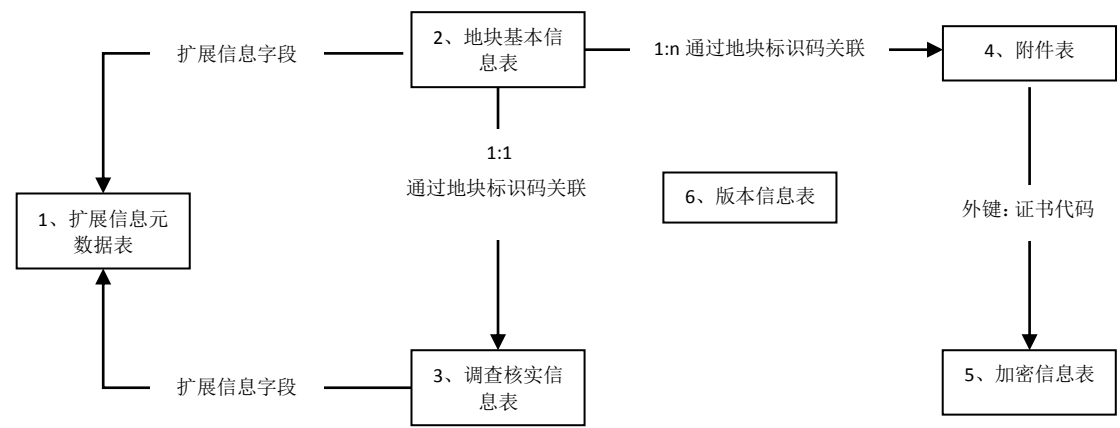


图2 各业务表及系统表关系图

7.3.3 照片要求

7.3.3.1 水印要求

在拍摄照片时，应在照片的底部适当位置标注拍摄时的经纬度、方向角、人员、时间等水印信息，水印应清晰可见，但不影响照片的认定。

7.3.3.2 照片 Exif 要求

拍摄照片后，应将拍摄的关键信息写入照片的 Exif 中，并遵循 Exif 2.30 标准 (CIPA DC-008-2012)。照片的 Exif 中应写入经度、纬度、方位角、相对高度、原始分辨率宽-高、35mm 等效焦距、拍摄日期、拍摄人员 (base64 编码)、证书代码、绝对高度、横滚角、俯仰角，对应关系见表 1。

表1 对应关系表

Exif 字段	附件信息对应字段	说明
ExifVersion	/	Exif 版本，固定值 0230
GPSLatitude	Latitude	纬度
GPSLongitude	Longitude	经度
GPSAltitude	XDGD	拍摄的相对高度
GPSTimeStamp	PSJD	拍摄的方位角
Artist	PSRY	拍摄人员，将 PSRY 进行 base64 编码后写入
Software	ZSDM	证书代码
PixelXDimension	FJYSKD	附件的原始宽度
PixelYDimension	FJYSGD	附件的原始高度
FocalLengthIn35mmFilm	PSJJ	35 mm 等效焦距
DateTime	PSSJ	拍摄时间
MakerNote	PSFYJ, PSJD, PSHGJ, JDGD	自定义内容，字符串，四个字段按顺序通过英文逗号 ‘,’ 拼接

7.3.4 加密要求

7.3.4.1 加密算法要求

加密算法应符合以下要求：哈希算法采用国产哈希算法 SM3；公钥密码算法采用国产加密算法 SM2；SM2、SM3 算法计算所得的字节数组统一采用 hex16 进制编码，并转成大写字符串。

7.3.4.2 加解密流程

加解密过程一共由三方参与，生产厂商生产举证成果并对成果进行加密；证书机构对生产厂商进行认证并颁发数字证书；使用方对成果真实性进行鉴定，具体流程见图3。

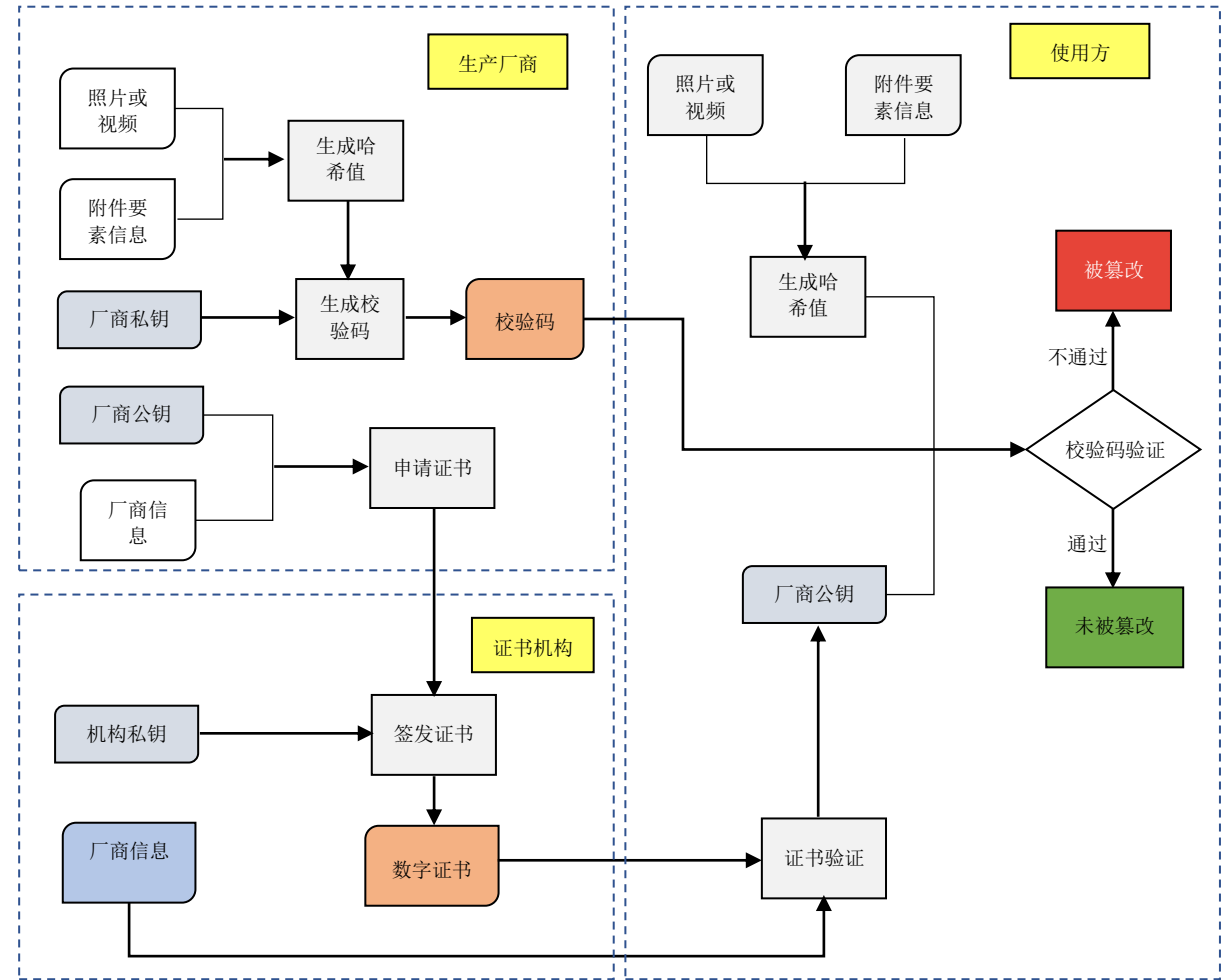


图3 加解密流程图

7.3.4.3 证书生成

7.3.4.3.1 公私钥创建

生产厂商应按照 SM2 算法创建一对公私钥（十六进制大写字符串）。私钥自己保存，用于拍摄过程中校验码生成；公钥用于证书颁发机构进行备案和证书的签发。证书颁发机构宜按照 SM2 算法创建一对公私钥（十六进制大写字符串）。私钥自己保存，用于签发数字证书；公钥对外公开用于数字证书验证。

7.3.4.3.2 证书颁发

生产厂商宜在证书颁发机构进行备案并颁发数字证书，数字证书用于附件校验码的校验。证书中宜包含生产厂商统一信用代码、单位名称、证书代码、证书颁发机构代码、证书颁发机构名称、证书有效期、公钥信息、证书签名八个字段。生成证书前格式为json字符串，具体格式如下：

```
{
  orgcode:" 18位统一信用代码" ,
  orgname:" 单位名称" ,
  certcode:" 证书代码" ,
  certorgcode:" 证书颁发机构代码, 18位统一信用代码" ,
```

```

    certorgname: "证书颁发机构名称",
    expiration: "到期时间, 时间字符串",
    publickey: "生产厂商公钥字符串",
    sign: "证书签名"
}

```

将json字符串采用base64编码后写入证书文件, 证书文件扩展名一般为.cert。其中sign证书签名的生成方法为: 将orgcode, orgname, certcode, certorgcode, certorgname, expiration, publickey七个字段的值通过英文逗号依次拼接, 将拼接后的字符串用证书机构的私钥、采用SM2算法进行签名得到sign值(十六进制大写字符串)。

7.3.4.3.3 证书颁发机构

证书颁发机构一般是有一定权威的政府部门及企事业单位, 对生产厂商进行备案管理并签发数字证书, 目前国土调查举证的证书颁发机构为中国国土勘测规划院。

7.3.4.3.4 生产厂商

生产厂商一般提供实地举证相关软件有法人的企业, 可以是一般的公司或者政府机关部门。

7.3.4.3.5 校验码生成

先通过附件信息中关键字段信息进行拼接(A值), 并计算拼接后字符串的哈希值(B值), 再对哈希值进行签章生成校验码(C值)。具体要求如下:

- A=FJHXZ, PSSJ, Longitude, Latitude, PSFYJ, PSJD, PSHGJ, PSRY, ZSDM 采用英文逗号拼接后的字符串
- B=SM3(A), 采用 SM3 进行哈希值计算(十六进制大写字符串)。
- C=SM2(B), 采用私钥对哈希值签名生成校验码(十六进制大写字符串)。

7.3.4.3.6 校验码验证

使用方在拿到数据后, 首先校验证证书的合法性, 再通过校验码生成方法计算得到B值, 最后通过证书中的公钥校验校验码的合法性。

附录 A (规范性) 数据库业务表及统计表

A.1 扩展信息元数据表

见表A.1，具体参照当年的《国土变更调查技术规程》进行调整。

表A.1 扩展信息元数据表 (KZXXYSJ)

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	字段说明	是否必须
1	标识码	BSM	INTEGER		主键	M
2	地块类型	TBLX	TEXT	20	地块类型，例如：JCTB，SSNYD，见本表注 1	M
3	字段名称	ZDMC	TEXT	50	字段名称	M
4	字段别名	ZDBM	TEXT	50	字段的别名，一般是中文名称	M
5	字段描述	ZDMS	TEXT	255	字段的中文描述	0
6	字段类型	ZDLX	TEXT	7	INTEGER：整数、TEXT：文本、REAL：数字、DIC：字典	M
7	字段长度	ZDCD	INTEGER		字段长度	0
8	是否必填	SFBT	TEXT	1	M：必填，0：可选，C：条件可选	M
9	数据字典	SJZD	TEXT	\	当字段类型为 DIC 时，该字段必填，具体格式见本表注 2	C
10	扩展信息类型	KZXXLX	TEXT	4	JBXX：基本信息的扩展信息字段	

注1：地块类型由交换双方自行定义，比如年度变更调查可按年份进行定义：NDBG2021、NDBG2022等，字母大写。
 注2：值为json数组字符串，定义该字段取值范围只能是字典中的code值，具体格式如下：[{code:"01",description:"字典值1的描述"},{code:"02",description:"字典值2的描述"},{code:"03",description:"字典值3的描述"}]，其中code为字典值，description为字典值的描述，两者都是文本类型；当字典值可多选时，对应值用英文逗号拼接，例如："03,04"。
 注3：扩展信息元数据表中数据内容应根据具体的交换业务进行定义，其中地块类型+字段名称+扩展信息类型唯一约束。

A.2 地块基本信息表

见表A.2，具体参照当年的《国土变更调查技术规程》进行调整。

表A.2 地块基本信息表 (DKJBXX)

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	字段说明	是否必须
1	标识码	BSM	TEXT	50	地块标识码。主键，全局唯一，建议使用 GUID	M
2	地块类型	TBLX	TEXT	20	地块类型	M
3	县级行政区代码	XZQDM	TEXT	6	县级行政区代码	M
4	县级行政区名称	XMC	TEXT	50	县级行政区名称	M
5	地块编号	TBBH	TEXT	50	区县唯一	M
6	地块名称	TBMC	TEXT	100	地块名称	0
7	地块面积	TBMJ	REAL		单位：亩，保留 2 位小数	M
8	X 坐标	XZB	REAL		投影参考为：CGCS2000 平面坐标，含带号，保留 2 位小数	M
9	Y 坐标	YZB	REAL		投影参考为：CGCS2000 平面坐标，保留 2 位小数	M
10	备注	BZ	TEXT	255	选填，样本地类编码	0
11	扩展信息	KZXX	TEXT	\	扩展信息，json 字符串。根据元数据表进行描述	0
12	地块范围	TBFW	TEXT	\	地块边界，标准 WKT 格式，投影参考为：CGCS2000 平面坐标，带带号	M

注：地块类型+行政区代码+地块编号唯一约束

A.3 调查核实信息表

见表A.3，具体参照当年的《国土变更调查技术规程》进行调整。

表A.3 调查核实信息表（DCHSXX）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	字段说明	是否必须
1	地块标识码	TBBSM	TEXT	50	主键，地块基本信息表中的地块标识码	M
2	外业核实情况	WYHSQK	TEXT	255	外业核实情况	0
3	实地地类代码	SDDLDM	TEXT	255	外业核实实地地类，三调工作分类代码，多个用英文逗号分割	0
4	扩展信息	KZXX	TEXT	\	扩展信息，json 字符串。根据元数据表进行描述	0
5	调查人员	DCRY	TEXT	50	调查人员	M
6	调查时间	DCSJ	TEXT	20	调查时间，精确到秒 格式：yyyy-MM-dd HH:mm:ss	M

A.4 附件表

见表A.4，具体参照当年的《国土变更调查技术规程》进行调整。

表A.4 附件表（FJ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	字段说明	是否必须
1	标识码	BSM	TEXT	50	主键	M
2	地块类型	TBLX	TEXT	20	地块类型	M
3	地块标识码	TBBSM	TEXT	50	地块基本信息表中的标识码字段	M
4	县级行政区代码	XZQDM	TEXT	6	6 位县级行政区代码	M
5	附件名称	FJMC	TEXT	100	需带格式后缀，如*.jpg、*.png、*.mp4 等	0
6	附件类型	FJLX	TEXT	1	0：手机照片；1：无人机照片；2：手机全景；3：无人机全景；4：手机视频。默认为 0	M
7	拍摄特征	PSTZ	TEXT	1	Y:远景 J:近景 T:局部特征	M
8	附件	FJ	BLOB		文件内容的二进制存储	M
9	附件哈希值	FJHXZ	TEXT	64	附件的哈希值是对文件的内容采用国密 SM3 计算哈希值	M
10	拍摄时间	PSSJ	TEXT	20	精确到秒，建议使用 GPS 时间， 格式：yyyy-MM-dd HH:mm:ss	M
11	拍摄相对高度	XDGD	REAL		单位为米，最多保留 2 位小数。见本表注 1	M
12	拍摄绝对高度	JDGD	REAL		拍摄点相对海平面的高度，单位为米，保留 2 位小数。当为无人机拍摄时必须填	C
13	拍摄点经度	Longitude	REAL		CGCS2000 球面坐标，保留 7 位小数	M
14	拍摄点纬度	Latitude	REAL		CGCS2000 球面坐标，保留 7 位小数	M
15	拍摄俯仰角	PSFYJ	INTEGER		俯仰角（pitch），无人机取值一般为[-90,0]手机取值为[-180,180]，上翻为正由 0 至 180，下翻为负由 0 至-180。无人机一般用相机的角度代替，水平为 0，朝下为-90。	M
16	拍摄角度	PSJD	INTEGER		方向角（yaw），值域范围[0,360]，正北为 0，顺时针方向递增至 360	M
17	拍摄横滚角	PSHGJ	INTEGER		横滚角（roll），值域范围[-180,180]，向右滚为正由 0 至 180，左滚为负 0 至-180。旋翼无人机无法横滚值为 0。	M
18	拍摄焦距	PSJJ	INTEGER		35mm 等效焦距，单位 mm，当附件类型为[0：手机照片]、[1：无人机照片]时必须填。	C
19	附件原始宽度	FJYSKD	INTEGER		照片压缩前的原始分辨率-宽，当附件类型为[0：手机照片]、[1：无人机照片]时必须填。	C
20	附件原始高度	FJYSGD	INTEGER		照片压缩前的原始分辨率-高，当附件类型为[0：手机照片]、[1：无人机照片]时必须填。	C
21	拍摄人员	PSRY	TEXT	50	拍照人员的姓名	M

22	视频扩展信息	SPKZXX	TEXT	\	JSON 字符串, 记录视频拍摄每秒的位置、方向等信息。当附件类型为[4: 手机视频]时必填。具体格式见注 2	C
23	证书代码	ZSDM	TEXT	32	参考加密信息表证书代码	M
24	区块链代码	QKLDL	TEXT	64	附件信息上链时返回的交易 ID	0
25	校验码	JYM	TEXT	150	用于校验数据的真伪, 通过上面的信息按照一定的规则生成的签章信息	M
<p>注1: 当为无人机拍摄时高度为无人机的相对高度, 当为手机拍摄时一般为拍摄人员的身高, 身高无法确认时可给定一个平均身高。</p> <p>注2: SPKZXX用于存储录制视频的位置及角度信息, json格式如下</p> <pre>[{position:时间, x:经度, y:纬度, angel:方位角, height:高度}, {position:时间, x:经度, y:纬度, angel:方位角, height:高度}, {position:时间, x:经度, y:纬度, angel:方位角, height:高度}]</pre> <p>其中x, y经纬度为2000球面坐标系, 保留7位小数, position为视频的时间位置, 单位秒, 方位角为度, height为高度, 单位为米, 保留2位小数; angel为方位角, 为手机的镜头的方向, 通过yaw、pitch、roll三个值综合计算得出, 正北为0, 顺时针旋转到360。</p> <p>注3: 当附件类型为视频时, 相关参数为拍摄开始时的参数; 附件相关的角度由于传感器本身精度误差, 三个角度均采用整数类型存储。</p>						

A.5 加密信息表

见表A.7, 具体参照当年的《国土变更调查技术规程》进行调整。

表A.5 加密信息表 (JMXX)

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	字段说明	是否必须
1	证书代码	ZSDM	TEXT	32	主键, 在证书颁发时生成, 采用 32 位 GUID	M
2	数字证书	SZZS	TEXT	800	数字证书文件的内容, base64 编码的字符串	M
3	证书颁发机构代码	ZSBFJGDM	TEXT	18	颁发证书机构的统一信用代码	M
4	证书颁发机构公钥	ZSBFJGGY	TEXT	255	颁发证书机构的公开公钥, 用于验证和解密数字证书	0
5	区块链访问地址	QKLFWDZ	TEXT	128	区块链访问接口根地址	0

A.6 版本信息表

见表A.8, 具体参照当年的《国土变更调查技术规程》进行调整。

表A.6 版本信息表 (DB_INFO)

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	字段说明	是否必须
1	版本号	version	TEXT	10	版本号, 见本表注 1	M
2	创建时间	createtime	TEXT	20	DB 包创建时间, 格式: yyyy-MM-dd HH:mm:ss	0
3	修改时间	updatetime	TEXT	20	DB 包修改时间, 格式: yyyy-MM-dd HH:mm:ss	0
4	生成人员	createuser	TEXT	50	DB 包创建人员	0
5	描述信息	description	TEXT	255	Db 包的描述	0
<p>注1: 当前db包的格式规范的版本号, 当前标准的版本为固定值1.0。</p> <p>注2: 本表有且只有一条记录, 用于记录举证成果db包遵循的版本信息。</p>						

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国自然资源部. 国土变更调查技术规程[S]. 2023年
-