

ICS 35.240.50
CCSL67

DB53

云 南 省 地 方 标 准

DB53/T 1406—2025

智能制造区块链数据编码规范

2025 - 05 - 09发布

2025 - 08 - 09实施

云南省市场监督管理局 发布

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。

本文件由云南大学提出。

本文件由云南省区块链和数字科技标准化技术委员会(YNTC27)归口。

本文件起草单位：云南大学、云南省工业和信息化厅、云南财经大学、云南省标准化研究院、云南省工业和信息化厅信息中心、云南南天电子信息产业股份有限公司、昆明昆船智慧机场技术有限公司、云南省公路路政管理总队(省综合交通发展中心)、云南省标准化协会。

本文件主要起草人：姚绍文、余益民、白杰、朱荣、杨璐、刘孟壮、谢佳乐、冯立波、张璇、马骥、房发科、赵进一、朱勋程、周维、王金丽、李宁、成静、马竹仙、曾学、刘林海、崔鸿刚、唐嘉、董云云、何臻力、李海、薛岗、许红星、刘昕蕊、景智育、徐成源、王晨曦、王志威、郭俊威、周建超、杨守稳、王培涌。

智能制造区块链数据编码规范

1 范围

本文件规定了智能制造区块链数据的编码原则、要求、结构、方法及追溯码载体规范，专用于设备和产品的编码，确保数据上链的标准化、互操作性和追溯的透明性。
本文件适用于智能制造区块链数据编码。

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 2260 中华人民共和国行政区划代码
- GB/T 23704 二维条码符号印制质量的检验
- GB/T 36364 信息技术射频识别2.45GHz 标签通用规范
- GB/T 36365 信息技术射频识别800/900MHz 无源标签通用规范
- GB/T 43572 区块链和分布式记账技术术语

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

区块链 **blockchain**

使用密码链接将共识确认的区块按顺序追加形成的分布式账本。
[来源: GB/T 43572-2023]

3.2

哈希码 **Hash code**

哈希码是一种由哈希函数生成的数值标识，用于高效地识别和管理数据。

3.3

智能制造设备 **Intelligent manufacturing equipment**

智能制造设备是集成自动化与信息化技术，实现生产智能化、高效化的先进装备。

3.4

智能制造产品 **Intelligent manufacturing products**

智能制造产品是智能制造生产过程中经过加工、处理等形成的产品。

3.5

设备码 device code

是各种设备的编码，由设备分类和设备编号组成。
[来源：GB/T 43033-2023]

3.6

产品码 product code

符合特定编码规则，用于唯一标识产品身份代码。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

- IMP: 智能制造产品 (Intelligent Manufacturing Products)
IME: 智能制造设备 (Intelligent Manufacturing Equipment)
ISIC: 国际标准产业分类 (International Standard Industrial Classification of All Economic Activities)
RFID: 无线射频识别 (Radio frequency Identification Devices)
GS1: 全球标准一号 (Global Standards 1)
QR Code: 快速响应矩阵码 (Quick Response Code)

5 编码原则

5.1 唯一性

产品码与设备码在区块链系统中应具有唯一性。

5.2 开放性

应充分利用GS1体系，保证产品码和设备码在区块链与智能制造环境中适用，以便于使用者无障碍使用。

5.3 统一性

产品码与设备码的编码方法和载体形式宜在全省范围内统一，保证智能制造区块链平台的透明性和权威性。

6 编码结构

6.1 产品码编码

产品码采用层级编码方式，编码应划分为：产品种类、生产日期、产品产地、公司编号、车间编号、生产编号。不同编码层次之间应用“.”分隔开，每个字段有其具体含义。产品码编码结构见图1：

方
标
准

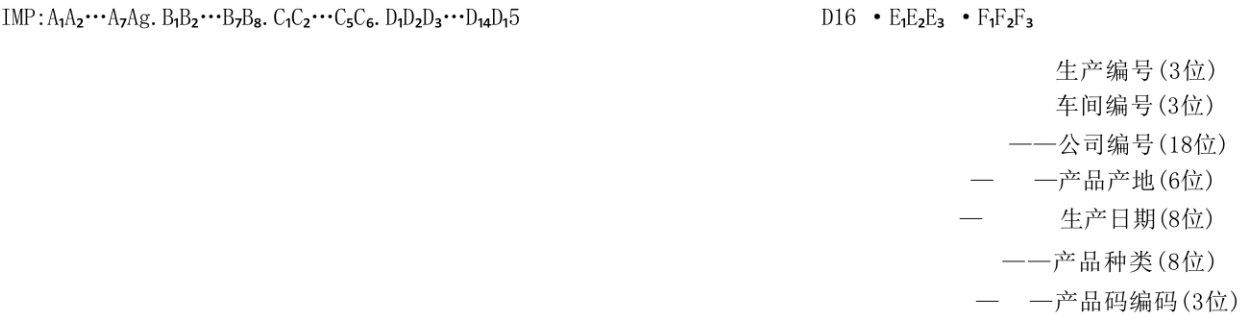


图 1 产品码结构图

各个字段的具体含义与命名规范：

- a)IMP: Intelligent Manufacturing Products (智能制造产品) 的英文缩写，标注出该字段是智能制造区块链产品码编码；
- b) 产品种类 (A₁A₂...A₇Ag)：产品种类分为8个字符，8个字符的编码种类采用分层的方式，前2位 (A₁A₂) 表示总类、前4位 (A₁A₂A₃A₄) 表示大类、前5位 (A₁A₂A₃A₄A₅) 表示中类、前6位 (A₁A₂A₃A₄A₅ A₆) 表示小类、最后2位 (A₇Ag) 表示产品品种。产品种类编码见附录A；
- c) 生产日期 (B₁B₂...B₇B₈)：标明产品的生产日期，生产日期编码应用八位字符分别表示“年、月、日”。其中，前四位字符B₁B₂B₃B₄ 应使用数字表示“年”，中间两位字符B₅B₆ 应使用数字表示“月”，最后两位字符B₇B₈ 应使用数字表示“日”。如“20221203”代表的是2022年12月03日；
- d) 产品产地 (C₁C₂...C₅C₆)：产品产地编码用6位字符表示。应参考中国国家标准GB/T2260《中华人民共和国行政区划代码》。例如产品产地编码“530102”，该编码表示“云南省昆明市五华区”；
- e) 公司编号 (D₁D₂D₃...D₁₄D₁₅D₁₆)：行业类别 (D₁D₂) [地区代码 (D₃D₄...D₇D₈)] [公司规模D₉D₁₀][公司序号 (D₁₁D₁₂D₁₃D₁₄D₁₅D₁₆)]。其中行业类别(D₁D₂)：使用两位字母表示不同的行业，例如“IT”代表信息技术，“FM”代表金融，“RE”代表房地产，“MD”代表医疗等。这部分宜参考国际标准产业分类 (SIC)。地区代码 (D₃D₄...D₇D₈)：使用六位数字表示不同的地区，代码应参考中国国家标准GB/T 2260《中华人民共和国行政区划代码》。公司序号(D₉D₁₀...D₁₅D₁₆)：使用八位数字作为公司在其行业、地区和规模中的唯一标识符，从00000001开始；
- f) 车间编号 (E₁E₂E₃)：同一公司中车间进行编码，编码应从001开始，预留3位车间编号，区别不同的车间；
- g) 生产编号 (F₁F₂F₃)：生产编号是一个唯一标识符，用于在生产、库存管理和产品追踪过程中精确识别每一个单独的产品，默认是3位，编码应从001开始。生产编号编码可以进行扩充，为保证整体编码长度在合理范围之内，生产编号编码最多不宜超过10位字符。见附录B.1。

6.2 设备码编码

设备码采用层级编码方式，编码应划分为：设备种类、安装日期、设备所在地、设备归属单位、设备所在车间、设备编号。不同编码层次之间应用“.”分隔开，每个字段有其具体含义。设备码编码结构见图2：

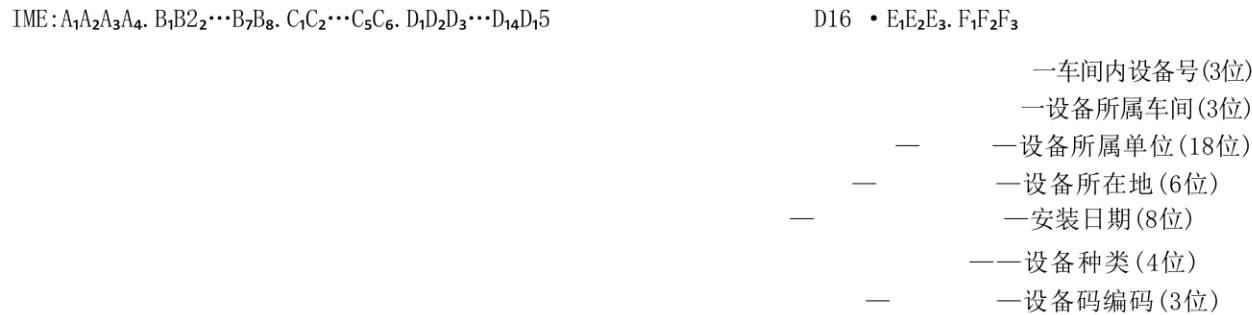


图 2 设备码结构图

各个字段的具体含义与命名规范:

- a)IME: Intelligent manufacturing equipment (智能制造设备)的英文缩写,标注出该字段是智能制造区块链设备码编码;
- b) 设备种类 (A₁A₂A₃A₄): 产品种类分为4个字符,首位字符A₁应使用字母,表示设备大类,例如:“C”代表计算机类设备,如服务器、工作站等;“N”网络设备,如路由器、交换机等。第二、三位字符A₂A₃应使用字母,表示设备子类或品牌,例如:“HP”表示惠普,“SR”表示思科路由器。第四位字符A₄,应使用一个字母或数字来区分同一类型设备的不同功能或版本。例如:“1”表示第一代,“X”表示扩展功能型;
- c) 安装日期 (B₁B₂...B₇B₈): 设备安装日期编码应用八位字符分别表示“年、月、日”。例如:“20230404”代表的是设备安装日期为2023年04月04日;
- d) 设备所在地 (C₁C₂...C₅C₆): 设备所在地编码用6位字符表示。应参考《中华人民共和国行政区划代码》GB/T2260。例如设备所在地编码“530102”,该编码表示“云南省昆明市五华区”;
- e) 设备所属单位 (D₁D₂D₃...D₁₆D₁₇D₁₈): [单位性质 (D₁D₂)] [行业分类 (D₃D₄)] [地区代码 (D₅D₆...D₉D₁₀)] [单位序号 (D₁₁D₁₂...D₁₅D₁₆)]。单位性质(D₁D₂): 应用两位字母表示,例如“CO”代表公司,“G0”代表政府机构,“ED”代表教育机构等。行业分类(D₃D₄): 应用两位字母表示,如“IT”代表信息技术,“FM”代表金融,“MD”代表医疗等。这里宜参考国际标准产业分类(International Standard Industrial Classification of All Economic Activities,ISIC)。地区代码(D₅D₆...D₉D₁₀): 应使用6位字符表示不同的地区,代码应参考中国国家标准GB/T 2260《中华人民共和国行政区划代码》。单位序号 (D₁₁D₁₂...D₁₅D₁₆): 应使用6位数字表示,从000001开始,确保每个单位都有唯一的编码;
- f) 设备所属车间(E₁E₂E₃): 同一单位中车间进行编码,编码应从001开始,预留3位车间编号,区别不同的车间。如果该单位未进行车间划分,设备所属车间编号宜用“000”表示;
- g) 设备编号(F₁F₂F₃): 对于同一单位同一车间的不同设备进行编码,默认是3位,编码应从“001”开始。设备编号编码可以进行扩充,为保证整体编码长度在合理范围之内,设备编号编码最多不宜超过10位字符。见附录B.2。

7 数据上链与追溯

7.1 哈希映射

采用哈希函数对设备码和产品码进行哈希映射。
哈希函数映射过程应按如下步骤:

- a) 数据准备：明确要转换的数据，即产品码或设备码；
- b) 预处理：将产品码或设备码转换为统一的格式、去除或标准化特殊字符；
- c) 哈希映射：将预处理后的字符作为输入，进行哈希映射；
- d) 生成哈希码：经过哈希映射处理后，得到64位十六进制字符组成的字符串；
- e) 存储与应用：保存生成的哈希码，可用于后续的数据验证、安全传输或存储；
- f) 建立对照关系：将原始的产品码或设备码及其对应的哈希码记录在关联表中。

表 1 哈希码关联表

设备码或产品码	哈希码
IMP:C1000000.20230404.530102.IT 1101010100000001.001.002	e87cb00742d550d6804834748b88f63b4d786d5 b2302796bfbcb1286f9878cb23
IME:ASOC.20230404.530102.COIT53010200 000001.001.002	bf362b84460759d93e2e96ee3642c59f4fd873891bc 49b07c73ea4246ce51a14
.....	

7.2 数据上链

哈希码上链的过程见流程见图3：

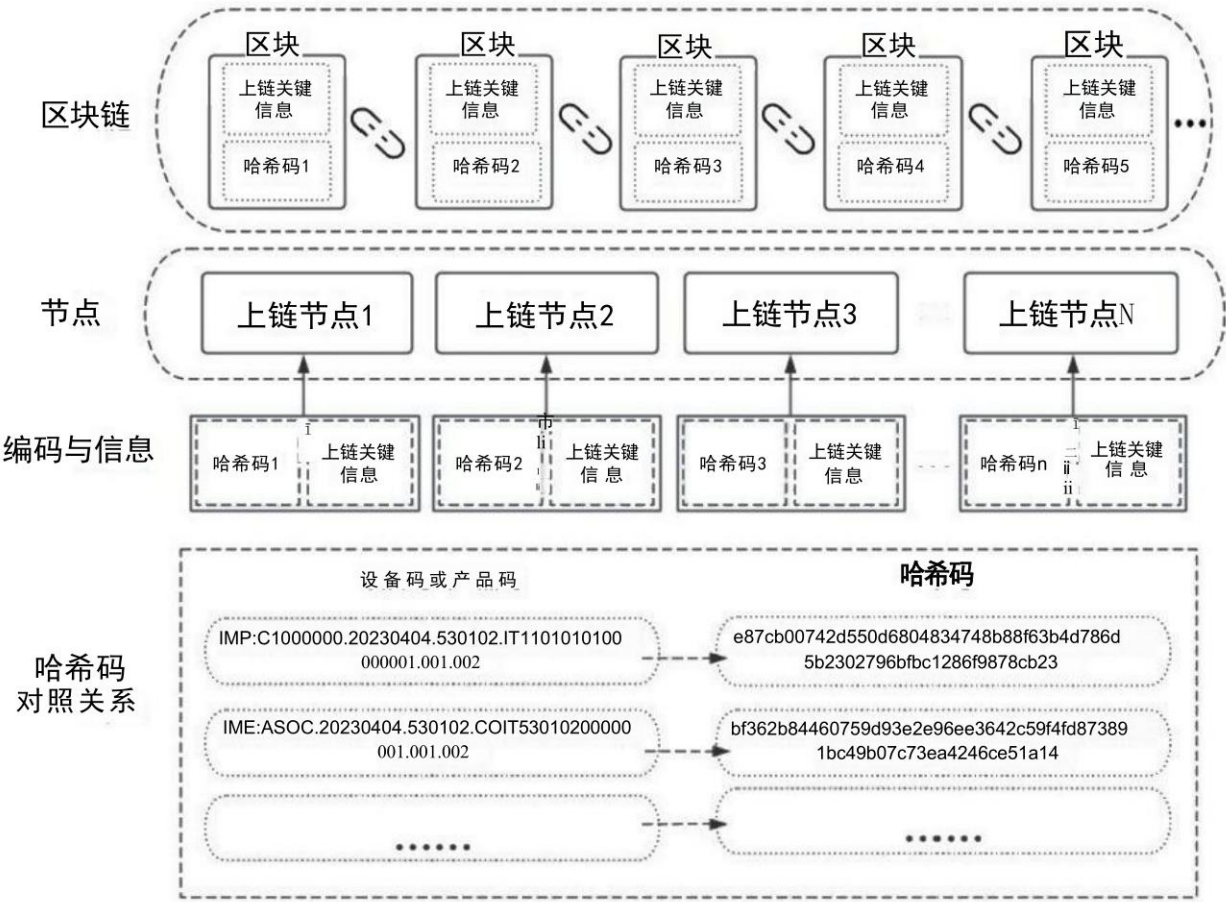


图 3 数据上链图

- a) 构建交易：将哈希码和其他相关信息(如时间戳、用户ID等)打包成一个交易；
- b) 创建区块：将交易和区块头等相关信息打包成区块；
- c) 共识机制：区块链网络中的节点采用共识机制来决定新区块如何被加入到区块链中；
- d) 区块验证：节点会验证新区块的有效性，包括检查交易的合法性、区块结构的正确性等；
- e) 区块广播：验证后的区块在区块链网络中广播，节点网络同步接收并验证新区块；
- f) 更新区块链：随着新区块的加入，每个节点会在本地的区块链副本中添加新区块，区块链副本得到更新。

7.3 数据追溯

设备码、产品码在区块链平台的追溯与验证流程见图4：

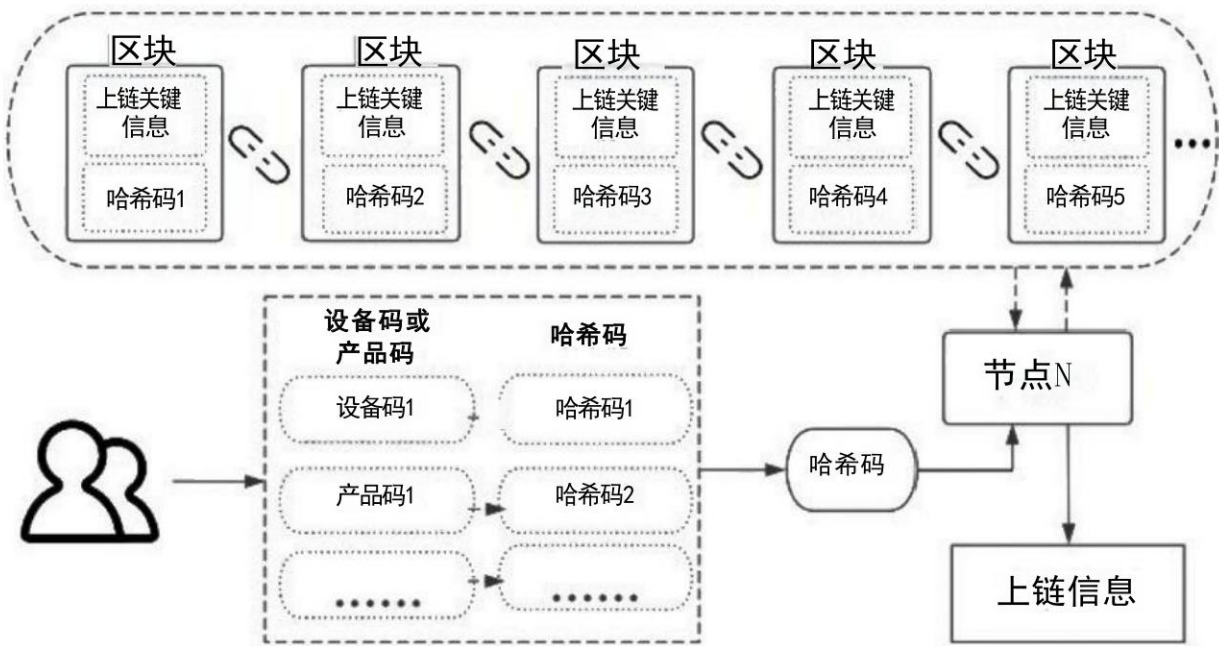


图 4 数据追溯与验证图

- a) 提交产品码或设备码；
- b) 查询关联表：系统接收到用户提交的产品码或设备码后，会在预先建立的关联表中查找与之对应的哈希码；
- c) 区块链搜索：系统在区块链中查找包含目标哈希码的区块；
- d) 查看区块详情：找到匹配区块后，展示交易记录、时间戳、区块位置及验证信息；
- e) 对比哈希码：将关联表与区块链上的哈希码对比，验证两者的匹配程度。若匹配，则查询成功，否则，查询失败。

7.4 产品码与设备码标识载体

根据实际应用场景需要，追溯码载体可选择二维码和RFID 两种载体，应符合：

- a) 产品码和设备码载体为二维码时，可使用汉信码或QR Code, 其要求应符合GB/T 23704, 见 附录 B。
- b) 产品码和设备码载体为RFID 时，可参考GB/T 36364或 GB/T 36365的要求。

附 录 A
(规范性)
产品种类编码

A.1 产品种类编码见表 A。

表 A.1 产品种类编码内容

前2位	前4位	前 5 位	前6位	全8位	表示意义
A1					煤与泥炭(总类)
B1					石油和天然气(总类)
C1					金属总类(总类)
C1	01				无色金属冶炼及延压加工业(大类)
C1	32				有色金属电镀工业(大类)
C1	33				有色金属冶炼及延压加工业(大类)
C1	33				常用有色金属冶炼(中类)
C1	33				稀有有色金属冶炼(中类)
C1	33				铜冶炼(小类)
C1	33				金冶炼(小类)
C1	33				铜铸造水壶(种类)
D1					天然水(总类)
F1					乳制品与蛋制品(总类)
G1					饮料(总类)
H1					烟草产品(总类)
I1					服装与纺织品(总类)
G1					纸业(总类)
K1					基本化学品(总类)
L1					橡胶和塑料制品(总类)
M1					玻璃制品(总类)
N1					家具(总类)
O1					电力与煤气(总类)
P1					通用机械(总类)
Q1					专用机械(总类)
R1					办公用品(总类)
S1					电气与机械设备(总类)
T1					广播、电视和通信设备以及仪器(总类)
U1					医疗器械、精密光学仪器、钟表(总类)
V1					运输设备(总类)

表A. 1(续)

前 2 位	前 4 位	前5位	前6位	全8位	表示意义
V1	01				海上运输类(大类)
V1	01	01			海上运输工具零件类(中类)
V1	01	02			海上运输工具材料类(中类)
V1	01	01	01		海上运输工具电力零件类(小类)
V1	01	01	02		海上运输工具金属零件类(小类)
V1	01	01	03		海上运输工具橡胶零件类(小类)
V1	01	01	01	03	海上运输工具电力零件类阻尼配电器(种类)
V1	02				陆地运输类(大类)
V1	03				空中运输类(大类)
V1	04				太空运输类(大类)

附录 B
(资料性)
产品码编码

B.1 产品码编码见表 B.1。

表B. 1产品码编码内容

产品码编码	IMP:C1000000. 20230404. 530102. IT11010100000001. 001. 002	产品码示例： 
IMP	Intelligent Manufacturing Products(智能制造产品)	
产品种类 Q1000000	专用机械(总类)	
生产日期 20230404	产品生产日期为：2024年4月4日	
产品产地 530102	云南省昆明市五华区	
公司编号 IT53010200000001	位于中国云南省昆明市五华区的信息技术行业的第一个注册的小型公司 a) 行业类别：“IT” -这表示该公司属于信息技术行业。 b) 地区代码：“530102” -云南省昆明市五华区。 c) 公司序号：“00000001” -序号为00000001号的公司。	
车间编号 001	1号车间	
生产编号 001	生产流程中第001号产品	

B.2 设备码编码见表B.2。

表 B.2 设备码编码内容

设备码编码	IME:ASOC. 20230404. 530102. COIT530102000001. 001. 002	设备码示例: 
IME	Intelligent Manufacturing Products(智能制造产品)	
设备种类 ASOC	ASpC: 智能安防摄像头 A: 表示自动化设备大类。 SO:表示安全(Security)设备下的子类, “0” 可以保留用于未来的扩展。 C:表示摄像头(Camera)的特定型号或功能。	
安装日期 20230404	设备安装日期为: 2023年4月	
设备所在地 530102	云南省昆明市五华区	
设备所属单位 COIT530102000001	位于中国云南省昆明市丑华区的一家信息技术行业的公司, 它是在该地区信息技术行业内注册的第000001号单位 a) 单位性质: “C0” 表示该单位的性质是一家公司(Company)。 b) 行业分类: “IT” -明确指出该单位属于信息技术行业(Information Technology)。 c) 地区代码: “530102” -云南省昆明市五华区。 d) 单位序号: “000001” -该地区信息技术行业内第000001号单位。	
设备所属车间 001	1号车间	
车间内设备号 001	车间中编号为001的设备	