

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 16263.1—XXXX/ISO/IEC 8825-1:2021

## 信息技术 ASN.1 编码规则 第1部分:基本编码规则(BER)、 正则编码规则(CER)和 非典型编码规则(DER)规范

Information technology—ASN.1 encoding rules—  
Part 1: Specification of Basic Encoding Rules (BER),  
Canonical Encoding Rules (CER) and  
Distinguished Encoding Rules (DER)

(ISO/IEC 8825-1:2021, IDT)

(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

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会

发布



## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IVIII
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 缩略语 .....	3
5 记法 .....	3
6 约定 .....	3
7 符合性 .....	4
8 基本编码结构 .....	4
8.1 编码的一般规则 .....	4
8.2 布尔值的编码 .....	8
8.3 整数值的编码 .....	8
8.4 枚举值的编码 .....	8
8.5 实数值的编码 .....	8
8.6 位串值的编码 .....	10
8.7 八位位组串值的编码 .....	11
8.8 空值的编码 .....	12
8.9 序列值的编码 .....	12
8.10 单一序列值的编码 .....	12
8.11 集合值的编码 .....	12
8.12 单一集合值的编码 .....	13
8.13 选择值的编码 .....	13
8.14 有前缀类型值的编码 .....	13
8.15 开放类型的编码 .....	14
8.16 单一实例值的编码 .....	14
8.17 嵌入式 pdv 类型值的编码 .....	14
8.18 外部类型值的编码 .....	14
8.19 客体标识符值的编码 .....	15
8.20 相关客体标识符值的编码 .....	16
8.21 OID 国际化资源标识符值的编码 .....	16
8.22 相对 OID 国际化资源标识符值的编码 .....	17
8.23 受限字符串类型值的编码 .....	17
8.24 无限制字符串类型值的编码 .....	19
8.25 有用的类型值的编码 .....	19
8.26 TIME 类型和有用时间类型值的编码 .....	20
9 正则编码规则 .....	20

9.1 长度形式 .....	20
9.2 串编码形式 .....	20
9.3 集合组件 .....	21
10 非典型编码规则 .....	21
10.1 长度形式 .....	21
10.2 串编码形式 .....	21
10.3 集合组件 .....	21
11 CER 和 DER 使用 BER 的限制 .....	22
11.1 布尔值 .....	22
11.2 未使用的位 .....	22
11.3 实数值 .....	22
11.4 GeneralString 值 .....	22
11.5 默认值的集合和序列组件 .....	22
11.6 单一集合组件 .....	23
11.7 GeneralizedTime (通用时) .....	23
11.8 UTCTime (世界协调时) .....	23
11.9 TIME 类型和有用的时间类型 .....	24
12 传送语法定义中的 BER、CER 和 DER 的使用 .....	24
附录 A (资料性) 编码的示例 .....	25
附录 B (资料性) 客体标识符赋值 .....	28
附录 C (资料性) 实数值编码的实例 .....	29

## 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GB/T 16263在《信息技术 ASN.1编码规则》的第1部分，GB/T 16263已经发布了以下部分：

- 第1部分：基本编码规则（BER）、正则编码规则（CER）和非典型编码规则（DER）规范；
- 第2部分：紧缩编码规则（PER）规范；
- 第4部分：XML编码规则（XER）；
- 第5部分：W3C XML模式定义到ASN.1的映射。

本文件代替GB/T 16263.1-2006《信息技术 ASN.1编码规则 第1部分：基本编码规则（BER）、正则编码规则（CER）和非典型编码规则（DER）规范》，与GB/T 16263.1-2006相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了本文件的缩略语“UTF8”（见4）；
- 增加了编码结构的相关规定（见8.1.1.5）；
- 更改了实数值为0值编码的有关描述（见8.5.2、8.5.3和8.5.9，2006年版8.5.2和8.5.9）；
- 增加了“有前缀类型值的编码”的相关规定（见8.14.1）；
- 增加了“OID国际化资源标识符值的编码”、“相对OID国际化资源标识符值的编码”和“TIME类型和有用时间类型值的编码”的相关规定（见8.21、8.22和8.26）；
- 增加了“TIME类型和有用时间类型值”转换为规范格式的相关规定（见11.9）；
- 增加了“OID国际化资源标识符”用来标识和描述基本编码规则（见12）；

本文件等同采用ISO/IEC 8825-1:2021《信息技术 ASN.1编码规则 第1部分：基本编码规则（BER）、正则编码规则（CER）和非典型编码规则（DER）规范》。

本文件由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC 28)提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1996年首次发布为GB/T 16263-1996，2006年第一次修订；
- 本次为第二次修订。

## 引 言

GB/T 16262.1、GB/T 16262.2、GB/T 16262.3和GB/T 16262.4（抽象语法记法一或ASN.1）共同规定了定义抽象语法的记法，使应用标准能定义需要传送的信息的类型，它还规定了已定义的类型值规范的记法。

本文件定义了可应用于用ASN.1记法定义的类型值的编码规则，应用这些编码规则可产生对这些值的传送语法。这些编码规则规范也隐含着适用于解码。

有多种集合的编码规则可以应用于用ASN.1记法定义的类型值。本文件定义了3种编码规则集合，分别称为基本编码规则、正则编码规则和非典型编码规则。其中，基本编码规则给出编码发送器如何对数据值进行编码的各种选择，而正则编码规则和非典型编码规则只从为基本编码规则所允许的那些编码中选择一种编码，排除发送器的所有选项。正则编码规则和非典型编码规则加在基本编码规则上的限制集是互不相同的。

如果被编码的值足够小以适于可用的内存，并且需要快速掠过某些嵌套值时，非典型编码规则比正则编码规则更适用。如果需要被编码的值很大，不易适用于可用的内存，或者有必要在整个值成为可用之前对部分值进行编码和发送时，正则编码规则比非典型编码规则更适用。如果编码包含集合值和单一集合值，并且不需要对正则编码规则和非典型编码规则施加限制时，基本编码规则比正则编码规则和非典型编码规则更适用。这是因为后两种编码规则强制要求内存和CPU的开销，以便能保证集合值和单一集合值只有一种可能的编码。

附录A给出了应用基本编码规则的示例，它不构成本文件的组成部分。

附录B总结了在本文件中所产生的客体标识符和OID国际资源标识符值的赋值，它不构成本文件的组成部分。

附录C给出了对编码实数应用基本编码规则的示例，它不构成本文件的组成部分。

GB/T 16263拟由四个部分构成。

- 第1部分：基本编码规则（BER）、正则编码规则（CER）和非典型编码规则（DER）规范。
- 第2部分：紧缩编码规则（PER）规范。
- 第4部分：XML编码规则（XER）。
- 第5部分：W3C XML模式定义到ASN.1的映射。

# 信息技术 ASN.1 编码规则

## 第1部分:基本编码规则 (BER)、 正则编码规则 (CER) 和 非典型编码规则 (DER)

### 1 范围

本文件规定了基本编码规则集合，它们可以用来派生使用GB/T 16262.1、GB/T 16262.2、GB/T 16262.3和GB/T 16262.4规定的记法定义的类型值的传送语法规则，上述这些标准统称为抽象语法记法一或ASN.1。这些基本编码规则也适用于解码这种传送语法，用来标识被传送的数据值。本文件还规定了正则编码规则和非典型编码规则集合，它们将值的编码限制为基本编码规则提供的一种替换编码。

### 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。

注：本文件基于GB/T 13000-2010。不能在该标准的更高版本上使用。上述引用应解释为对已确定的标准及其所有已发布的修订和技术勘误的引用。

GB/T 2311—2000 信息技术 字符代码结构和扩充技术 (ISO/IEC 2022:1994, IDT)

GB/T 9387.1—1998 信息技术 开放系统互连 基本参考模型 第1部分:基本模型 (ISO/IEC 7498-1:1994, IDT)

GB 13000—2010 信息技术 通用多八位编码字符集 (UCS) (ISO/IEC 10646:2003, IDT)

GB/T 16262.1—AAAA 信息技术 抽象语法记法一 (ASN.1) 第1部分:基本记法规则 (ISO/IEC 8824-1:2021, IDT)

GB/T 16262.2—BBBB 信息技术 抽象语法记法一 (ASN.1) 第2部分:信息客体规范 (ISO/IEC 8824-2:2021, IDT)

GB/T 16262.3—CCCC 信息技术 抽象语法记法一 (ASN.1) 第3部分:约束规范 (ISO/IEC 8824-3:2021, IDT)

GB/T 16262.4—DDDD 信息技术 抽象语法记法一 (ASN.1) 第4部分:ASN.1规范的参数化 (ISO/IEC 8824-4:2021, IDT)

SJ/Z 9047—1987 信息处理 信息交换用字符串形式表示数值的方法 (ISO 6093:1985, IDT)

ISO/IEC 2375:2003 信息技术 转义序列和编码字符集的登记规程 (Information technology - Procedure for registration of escape sequences and coded character sets)

ISO/IEC 6429:1992 信息技术 编码字符集用的控制功能 (Information technology—Control functions for coded character sets)

ISO 结合转义序列使用的编码字符集的国际登记簿

### 3 术语和定义

GB/T 9387.1和GB/T 16262.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**正则编码 canonical encoding**

通过应用无实现相关选项的编码规则所得到的抽象值的完整编码，这种规则导致在抽象语法中定义无歧义且唯一的编码和值之间一对一映射。

#### 3.2

**结构化编码 constructed encoding**

数据值编码，其中内容八位位组是一个或多个数据值的完整编码。

#### 3.3

**内容八位位组 contents octets**

数据值编码中表示特定值的那部分，以便把该特定值与同类型中的其他值区分开。

#### 3.4

**数据值 data value**

按某个类型值所规定的信息，类型和值用ASN.1定义。

#### 3.5

**动态符合性 dynamic conformance**

在通信场合中，要求实现遵守预定行为的声明。

#### 3.6

**(数据值的) 编码 encoding (of a data value)**

用来表示数据值的完整八位位组序列。

#### 3.7

**内容结束八位位组 end-of-contents octets**

数据值编码的一部分，在其末端出现的，用来确定编码的终止。

注：不是所有编码都需要内容结束八位位组。

#### 3.8

**标识符八位位组 identifier octets**

数据值编码的一部分，用来标识值的类型

注：某些ITU-T建议用术语“数据元素”表示八位位组序列，但在本文件中不使用该术语，因为其他标准中使用该术语表示“数据值”。

#### 3.9

**长度八位位组 length octets**

数据值编码的一部分，它紧跟在标识符八位位组的后面，用来确定编码的终止。



## 3.10

**原始编码 primitive encoding**

数据值的编码，其中内容八位位组直接表示该值。

## 3.11

**接收器 receiver**

对发送器所产生的八位位组进行解码的一种实现，以便标识出曾编码的数据值。

## 3.12

**发送器 sender**

对传送数据值进行编码的一种实现。

## 3.13

**静态符合性 static conformance**

从已定义的特性中实现一组有效特性来支持要求的声明。

## 3.14

**尾0位 trailing 0 bit**

位串值最后一个位置的0。

注：由单个0位组成的位串值中的0就是尾0位，移去它将产生一个空的位串。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ASN.1 抽象语法记法一

BER ASN.1的基本编码规则

CER ASN.1的正则编码规则

DER ASN.1的非典型编码规则

ULA 高层体系结构

UTF8 通用转换函数8位（见GB 13000的附录D）

## 5 记法

本文件引用GB/T 16262.1定义的记法。

## 6 约定

6.1 本文件使用术语“最高有效位”和“最低有效位”来规定编码中每个八位位组的值。

注：低层规范使用相同记法来定义串行线路中位传输的次序，或者把这些位赋给并行信道。

6.2 本文件中，八位位组中的位从8至1进行编码，其中位8为“最高有效位”，位1为“最低有效位”。

6.3 本文件中，两个八位位组串可以进行比较，如果这两个八位位组串的长度相同，并且每个八位位组位置相同，则两个八位位组串相等。当且仅当以下任一条件成立时，一个八位位组串  $S_1$  大于另一个八位位组串  $S_2$ ：

- a)  $S_1$  和  $S_2$  的每个位置的八位位组直到包含  $S_2$  中最后一个八位位组都相同，但  $S_1$  较长；
- b)  $S_1$  和  $S_2$  在一个或多个位置上有不同的八位位组，并且在第一个位置上  $S_1$  中的八位位组大于  $S_2$  中的八位位组，将这些八位位组视为无符号二进制数，其中第  $n$  位的权值为  $2^{n-1}$ 。

## 7 符合性

7.1 动态符合性在第 8 章至第 12 章中规定。

7.2 静态符合性由规定这些编码规则的一个或多个应用的标准来规定。

7.3 根据基本编码规则，发送器可以选择使用替代编码，声称符合基本编码规则的接收器应支持所有替代编码。

注：8.1.3.2 b) 和表 3 有这种替代编码的示例。

7.4 正则编码规则或非典型编码规则不允许使用替代编码。

## 8 基本编码结构

### 8.1 编码的一般规则

#### 8.1.1 编码结构

8.1.1.1 数据值的编码应由依次出现的 4 个部分组成：

- a) 标识符八位位组（见 8.1.2）；
- b) 长度八位位组（见 8.1.3）；
- c) 内容八位位组（见 8.1.4）；
- d) 内容结束八位位组（见 8.1.5）。

8.1.1.2 内容结束八位位组仅应在长度八位位组的值要求存在时存在（见 8.1.3）。

8.1.1.3 图 1 为编码结构（原始编码或结构化编码），图 2 为可替换的结构化编码。

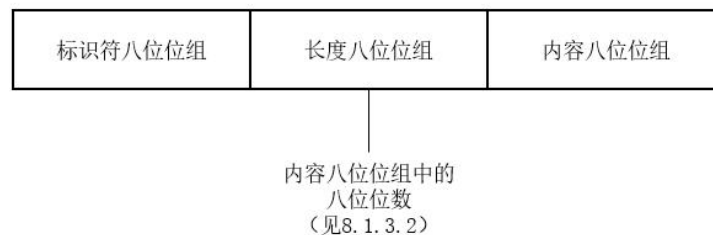


图 1 编码结构

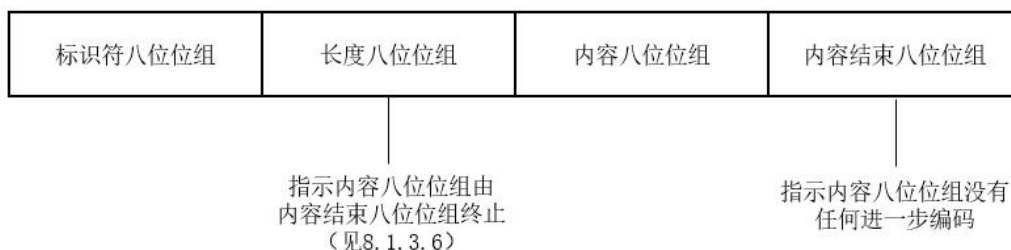


图2 一种替换的结构化编码

8.1.1.4 本文件中规定的编码既不受 ASN.1 子类型记法的影响，也不受 ASN.1 类型的可扩充性记法的影响。

注：在确定编码时，所有的约束记法可忽略不计，并且忽略 CHOICE、SEQUENCE 和 SET 中的所有可扩充性标记，将扩展认为类型的扩展根。

8.1.1.5 没有为本文件规定的编码规则定义编码指令（见 GB/T 16262.1—AAAA 的 3.8.27）。

## 8.1.2 标识符八位位组

8.1.2.1 标识符八位位组应对数据值类型的 ASN.1 标签（类和编号）进行编码。

8.1.2.2 对于编号范围为 0~30（包括 0 和 30）的标签，标识符八位位组应由如下单个八位位组编码构成：

- a) 位 8 和位 7 应编码表示表 1 规定的标签类；
- b) 按 8.1.2.5 的规定，位 6 应为 0 或 1；
- c) 位 5~位 1 应将标签的编号编码为二进制整数，其中位 5 为最高有效位。

表1 标签类的编码

类	位 8	位 7
通用	0	0
应用	0	1
上下文特定	1	0
专用	1	1

8.1.2.3 图 3 所示为带有标签类型的标识符八位位组，该标签的范围为 0~30（包括 0 和 30）。

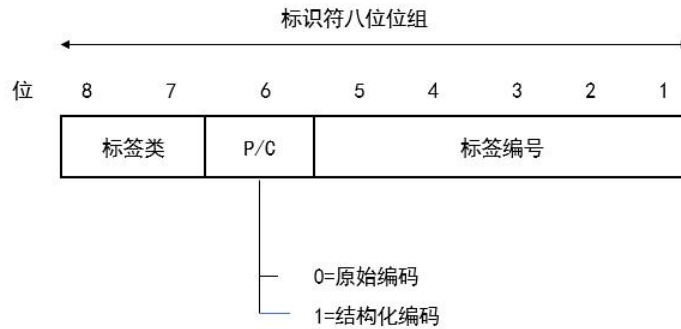


图3 标识符八位位组（低标签编号）

8.1.2.4 对于编号大于或等于 31 的标签，标识符八位位组应包含一个后随一个或多个后继八位位组的前导八位位组。

8.1.2.4.1 前导八位位组应编码如下：

- a) 位 8 和位 7 应编码用来表示表 1 列出的标签类；
- b) 按 8.1.2.5 的规则，位 6 应为 0 或 1；
- c) 位 5~位 1 应编码为  $11111_2$ 。

8.1.2.4.2 后继八位位组应对标签的编号进行如下编码：

- a) 除了最后 1 个标识符八位位组外，每个八位位组的位 8 应置 1；
- b) 第 1 个后继八位位组的位 7~位 1，后随第 2 个后继八位位组的位 7~位 1，依次后随每个更后面的八位位组的位 7~位 1，直到标识符八位位组中的最后 1 个后继八位位组，应是等于标签编号的无符号二进制整数的编码，以第 1 个后继八位位组的位 7 为最高有效位。
- c) 第 1 个后继八位位组的位 7 至位 1 不应都为 0。

8.1.2.4.3 图 4 给出了一个编号大于 30 的标签类型的标识符八位位组。

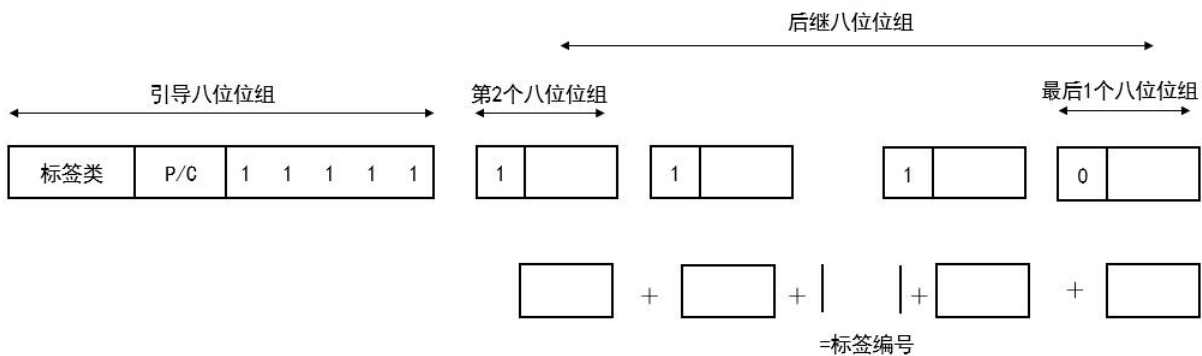


图4 标识符八位位组（高标签编号）

8.1.2.5 若编码是原始编码，则位 6 置为 0；若编码是结构化编码，则位 6 置为 1。

注：对每种类型，下面各条规定了编码是原始编码还是结构化编码。

8.1.2.6 GB/T 16262.1 规定，使用关键字 CHOICE 定义类型的标签采用类型的标签值，而类型的标签值采用已选定的数据值。

8.1.2.7 GB/T 16262.1—AAAA 的 14.2 和 14.4 中规定，如果“ObjectClassFieldType”是类型字段、可变类型值字段或可变类型值集合字段，则使用“ObjectClassFieldType”定义的类型标签是不确定的。该类型随后被定义为 ASN.1 类型，然后其完整编码与所赋类型的值的完整编码相同（包括标识符八位位组）。

### 8.1.3 长度八位位组

8.1.3.1 规定两种长度八位位组形式，它们是：

- a) 确定形式（见 8.1.3.3）；
- b) 不定形式（见 8.1.3.6）。

8.1.3.2 发送器编码应遵守：

- a) 如果是原始编码，则应使用确定形式（见 8.1.3.3）；
- b) 如果是结构化编码且都是立即可用的，发送器可以选择使用确定形式（见 8.1.3.3）或不定形式（见 8.1.3.6）作为选项。
- c) 如果是结构化编码且不都是立即可用的，使用不定形式（见 8.1.3.6）。

8.1.3.3 对于确定形式，长度八位位组应由一个或多个八位位组组成，并且应该表示内容八位位组中的八位位组数，发送器可以选择使用短形式（见 8.1.3.4）或长形式（见 8.1.3.5）作为选项。

注：若内容八位位组中的八位位组个数小于或等于127时，仅使用短形式。

8.1.3.4 在短形式中，长度八位位组应由单个八位位组组成，其中位 8 为 0，位 7~位 1 把内容八位位组（它们可能是 0）中的八位位组个数编码为无符号二进制整数，以位 7 为最高有效位。

示例：L=38 的编码为 00100110<sub>2</sub>

8.1.3.5 在长形式中，长度八位位组应由一个初始八位位组和一个或多个后继八位位组组成，初始八位位组应编码如下：

- a) 位 8 应为 1；
- b) 位 7~位 1 应把长度八位位组中的后继八位位组数编码为无符号二进制整数，以位 7 为最高有效位；
- c) 不应使用值 11111111<sub>2</sub>。

注：引入这个限制是为了将来可能的扩展。

第1个后继八位位组的位8~位1，后随第2个后继八位位组的位8~位1，依次后随更后面八位位组的位8~位1，直至最后1个后继八位位组，应是等于内容八位位组中八位位组数的无符号二进制整数的编码，以第1个后继八位位组的位8为最高有效位。

示例：L=201 可编码为：

$$10000001_2$$

$$11001001_2$$

注：在长形式中，是否使用比最少的必需数更多的长度八位位组是发送器的一个选项。

8.1.3.6 对于不定形式，长度八位位组应由单个八位位组组成，表示内容八位位组，并以内容结束八位位组结束（见 8.1.5）。

8.1.3.6.1 单个八位位组的位 8 应置为 1，位 7 至位 1 置为 0。

8.1.3.6.2 若使用该长度形式，则应在内容八位位组末尾的编码中出现内容结束八位位组（见 8.1.5）。

### 8.1.4 内容八位位组

内容八位位组应由0个、1个或多个八位位组组成，并应按照后面条款的规定对数据值进行编码。

注：内容八位位组依赖于数据值的类型，后续各条遵循与ASN.1中相同的类型定义序列。

### 8.1.5 内容结束八位位组

如果长度按照8.1.3.6中规定的方式编码，则应出现内容结束八位位组，否则不应该出现。

内容结束八位位组应由两个值为0的八位位组组成。

注：内容结束八位位组可以认为是一个值的编码，该值的标签为通用类，类型为原始编码，标签编号为0，且内容不存在，因此：

内容结束八位位组	长度	内容
00 <sub>16</sub>	00 <sub>16</sub>	无

## 8.2 布尔值的编码

8.2.1 布尔值的编码应是原始编码，内容八位位组应由单个八位位组组成。

8.2.2 如果布尔值是FALSE，则八位位组应为0。

如果布尔值是TRUE，则八位位组应为任意非0值，作为发送器的一个选项。

示例：如果是BOOLEAN类型，值TRUE被编码为：

布尔	长度	内容
01 <sub>16</sub>	01 <sub>16</sub>	FF <sub>16</sub>

## 8.3 整数值的编码

8.3.1 整数值的编码应是原始编码，内容八位位组由一个或多个八位位组组成。

8.3.2 如果整数值编码的内容八位位组由多个八位位组组成，则第1个八位位组的各个位和第2个八位位组的位8：

- a) 应不全为1；
- b) 应不全为0。

注：这些规则确保整数值总是用尽可能少的八位位组数进行编码。

8.3.3 内容八位位组应是等于整数值的两位二进制补码数，其组成是由第1个八位位组的位8~位1，后随第2个八位位组的位8~位1，依次后随每个八位位组的位8~位1，直到内容八位位组的最后1个八位位组。

注：两位补码二进制数的值是通过内容八位位组中的位进行编号得出的：从最后1个八位位组的位1开始作为位0，以第1个八位位组的位8结束，每个位被分配一个 $2^N$ 的数值，其中 $N$ 是该位在上述编号序列中的位置。这两个补码二进制数的值是通过累加那些值为1的位的数值的和得到的，但不包括第1个八位位组的位8，然后，如果第1个八位位组的位8的值为1，则这个累加值减去第1个八位位组的位8的值。

## 8.4 枚举值的编码

枚举值的编码应是与其关联的整数值的编码。

注：它是原始编码。

## 8.5 实数值的编码

- 8.5.1 实数值的编码应是原始编码。
- 8.5.2 如果实数值为正 0 值，则编码中应没有内容八位位组。
- 8.5.3 如果实数值为负 0 值，则应按 8.5.9 中规定的方式进行编码。
- 8.5.4 对非 0 实数值，如果抽象值的基数是 10，则编码值的基数也应为 10，如果抽象值的基数是 2，则编码值的基数应为 2、8 或 16，具体选择是发送器的一个选项。
- 8.5.5 如果实数值为非 0 值，那么用于编码的基数应为 8.5.4 规定的  $B'$ 。如果  $B'$  是 2、8 或 16，应使用 8.5.7 规定的二进制编码。如果  $B'$  是 10，则应使用 8.5.8 规定的字符编码。
- 8.5.6 第 1 个内容八位位组的位 8 应设置如下：
- 如果位 8=1，则使用 8.5.7 规定的二进制编码；
  - 如果位 8=0，且位 7=0，则使用 8.5.8 规定的十进制编码；
  - 如果位 8=0，且位 7=1，则按 8.5.9 的规定编码一个“SpecialRealValue”（见 GB/T 16262.1）。
- 8.5.7 当使用二进制编码时（位 8=1），如果尾数  $M$  是非 0，则它应由一个符号  $S$ 、一个非负整数值  $N$  以及一个二进制比例因子  $F$  来表示，例如：

$$M = S \times N \times 2^F$$

$$0 \leq F < 4$$

$$S = +1 \text{ 或 } -1$$

注：在某些环境下需要二进制比例因子  $F$ ，以便将尾数隐含的小数点与本条编码规则所要求的位置对齐，这种对齐不能总是通过修改指数  $E$  来获得。如果用于编码的基数  $B'$  是 8 或 16，隐含的小数点只能通过改变指数  $E$  分别以 3 个位或 4 个位为一步进行移动。因此，为了将隐含的小数点移动到所需的位置，可能要求二进制比例因子  $F$  的值不为 0。

- 8.5.7.1 如果  $S$  为 -1，第 1 个内容八位位组的位 7 应为 1，否则为 0。
- 8.5.7.2 第 1 个内容八位位组的位 6~位 5 决定了编码基数  $B'$  的值，具体如下：

位 6~位 5	基数
0 0	基数为 2
0 1	基数为 8
1 0	基数为 16
1 1	为本文件将来版本保留

- 8.5.7.3 第 1 个内容八位位组的位 4~位 3 应把二进制比例因子  $F$  的值编码为无符号二进制整数。
- 8.5.7.4 第 1 个内容八位位组的位 2~位 1 应该编码指数的格式，如下：

- 如果位 2~位 1 为 00，那么第 2 个内容八位位组将指数的值编码为 2 的补码二进制数；
- 如果位 2~位 1 为 01，那么第 2 个和第 3 个内容八位位组将指数的值编码为 2 的补码二进制数；
- 如果位 2~位 1 为 10，那么第 2、第 3 和第 4 个内容八位位组将指数的值编码为 2 的补码二进制数；

d) 如果位 2~位 1 为 11, 那么第 2 个内容八位位组编码八位位组的数, 例如  $X$  (为无符号二进制数) 用于编码指数的值, 并且第 3 个到第 ( $X$ 加 3) 个 (包括二者) 内容八位位组将指数的值编码为 2 的补码二进制数,  $X$  的值应至少为 1, 发送指数的最前 9 位不应全为 0 或全为 1。

8.5.7.5 剩余的内容八位位组将整数  $N$  (见 8.5.6) 的值编码为无符号二进制数。

注 1: 对于非正则 BER, 不需要对尾数进行浮点常规化。这允许实现者发送包含尾数的八位位组, 但不需要在内存中对尾数执行移位功能。在正则编码规则和非典型编码规则中, 进行了常规化的规定, 尾数 (除非它是 0) 需要重复地移位直至最低有效位为 1。

注 2: 实数的这种表示方式与浮点硬件中通常使用的格式有很大不同, 但设计的很容易与这种格式进行转换 (见附录 C)。

8.5.8 当使用十进制编码时 (位 8 至位 7=00), 按 SJ/Z 9047 中使用的术语, 跟在第 1 个内容八位位组后的所有内容八位位组形成作为发送器一个选项的长度字段, 并且按照 SJ/Z 9047 进行编码。SJ/Z 9047 数字表示的选择由第 1 个内容八位位组的位 6 至位 1 规定, 具体如下:

位6~位1	数字表示
00 0001	SJ/Z 9047 NR1形式
00 0010	SJ/Z 9047 NR2形式
00 0011	SJ/Z 9047 NR3形式

位6~位1中剩余的值为本文件保留。

不应使用随附文件中规定的比例因子 (见 SJ/Z 9047)。

注 1: 在 SJ/Z 9047 中关于在小数点前至少使用一个数字的建议, 在本文件中也建议这么做, 但并不是强制的。

注 2: 使用常规化形式 (见 SJ/Z 9047) 是发送器的一个选项, 这不是必须的。

8.5.9 当“SpecialRealValues”或负 0 被编码 (位 8~位 7=01) 时, 应只有一个内容八位位组, 具体值如下:

01000000	值为PLUS-INFINITY
01000001	值为MINUS-INFINITY
01000010	值为NOT-A-NUMBER
01000011	值为minus zero

位8~位7等于0和1的所有其他值分别为本文件的补篇保留。

## 8.6 位串值的编码

8.6.1 位串值的编码应是原始编码, 还是结构化编码, 作为发送器的一个选项。

注: 如果需要在整个位串可用之前传输位串的一部分, 则使用结构化编码。

8.6.2 原始编码的内容八位位组应包含一个初始八位位组, 后随 0 个、1 个或多个后继八位位组。

8.6.2.1 从引导位开始直到结束位的位串值中的所有位, 应从第 1 个后继八位位组的位 8~位 1, 第 2 个后继八位位组的位 8~位 1, 依次完成每个八位位组的位 8~位 1 的编码, 直至最后 1 个后继八位位组需要编码的各个位。

注: 术语“引导位”和“结尾位”在 GB/T 16262.1—AAAA 的 22.2 中定义。



8.6.2.2 初始八位位组应编码为一个无符号二进制整数，其中位 1 位最低有效位，表示最后 1 个后继八位位组中未使用的位数，该数的范围应为 0~7。

8.6.2.3 若位串为空，应没有后继的八位位组，且初始八位位组应为 0。

8.6.2.4 在应用 GB/T 16262.1—AAAA 中的 22.7 时，BER 编码器/解码器可以增加或者删去尾 0 位。

注：如果一个位串值没有 1 位，那么编码器（作为发送器的选项）可以将该值编码为长度为 1，初始八位位组设置为 0，或者将它编码为在初始八位位组后有一个或多个 0 位的位串。

8.6.3 结构化编码的内容八位位组应由 0 个、1 个或多个嵌套的编码组成。

注：每个这样的编码包括标识符、长度和内容八位位组，若它是结构化编码，则还可能包括内容结束八位位组。

8.6.4 用这种方法编码一个八位位组串值时，要将其分段，每个段应由该值的一系列连续位组成，除最后一段外，位数应是 8 的整数倍，整个值中的每一位应精确地处于某一段内，但不应把有效位放在段边界上。

注：段的长度可能是 0，即不包含任何位。

8.6.4.1 内容八位位组中的每个编码应表示整个位串的一个段，该编码是由本节的递归应用产生的。在该递归应用中，每个段都被视为一个位串值，段的编码应该按照它们的位在整体值中出现的顺序编码到内容八位位组中。

注1：内容八位位组中的每个编码本身可能是原始编码或结构化编码。然而，作为该递归的结果通常这样的编码是原始编码。

注2：实际上，内容八位位组的标签总是通用类，编号为 3。

8.6.4.2 示例

类型是 BIT STRING 的值 '0A3B5F291CD' H 可编码如下，在该示例中，位串表示的是原始编码。

位串	长度	内容
03 <sub>16</sub>	07 <sub>16</sub>	040A3B5F291CD0 <sub>16</sub>

上面显示出的值也可以按如下进行编码，在该示例中，位串表示的是结构化编码。

位串	长度	内容			
23 <sub>16</sub>	80 <sub>16</sub>	位串	长度	内容	
		03 <sub>16</sub>	03 <sub>16</sub>	00A3B <sub>16</sub>	
		03 <sub>16</sub>	05 <sub>16</sub>	045F291CD0 <sub>16</sub>	EOC
				00 <sub>16</sub>	00 <sub>16</sub>

## 8.7 八位位组串值的编码

8.7.1 八位位组串值的编码应是原始编码或是结构化编码，并作为发送器的选项。

注：如果需要在整个八位位组串可用之前传输部分八位位组串，则使用结构化编码。

8.7.2 原始编码包含 0 个、1 个或多个内容八位位组，其值与数据值中八位位组的值相等，顺序与他们在数据值中出现的顺序一致，并且数据值的八位位组的最高有效位与内容八位位组的最高有效位对齐。

8.7.3 结构化编码的内容八位位组应由 0 个、1 个或多个编码组成。

注：每个这样的编码包括标识符、长度和内容八位位组，若它是结构化编码，则还可能包括内容结束八位位组。

8.7.3.1 用这种方法编码一个八位位组串值时，要将其分段，每段应由该值的一系列连续八位位组组成，但不应把有效位放在段边界上。

注：段可能是 0 长度的，即不包含任何八位位组。

8.7.3.2 内容八位位组中的每个编码应表示整个八位位组串的一个段，该编码是由本节的递归应用产生的。在该递归应用中，每个段都被视为一个八位位组串值。段的编码应该按照它们的位在整体值中出现的顺序编码到内容八位位组中。

注1：内容八位位组中的每个编码本身可能是原始编码或结构化编码。然而，作为该递归的结果通常这样的编码是原始编码。

注2：实际上，内容八位位组的标签总是通用类，编号为4。

## 8.8 空值的编码

8.8.1 空值的编码应是原始编码。

8.8.2 内容八位位组不应包含任何八位位组。

注：长度八位位组为0。

示例：若是NULL类型，NULL值可以编码为：

NULL	长度
05 <sub>16</sub>	00 <sub>16</sub>

## 8.9 序列值的编码

8.9.1 序列值的编码应是结构化编码。

8.9.2 内容八位位组应由 ASN.1 序列类型定义中列出的每个类型的一个数据值的完整编码组成，除非引用的类型带有关键字 **OPTIONAL** 或 **DEFAULT**，否则这些编码按定义中的次序出现。

8.9.3 对于带有关键字 **OPTIONAL** 或 **DEFAULT** 的引用类型，其数据值的编码可以出现，但不是必要的。若数据值编码出现，则其编码应按 ASN.1 定义的类型在相应点上出现。

示例：若类型为：

SEQUENCE {name IA5 string, ok BOOLEAN}

值为：

{name " Smith ", ok TRUE}

可以编码为：

Sequence	Length	Contents
30 <sub>16</sub>	0A <sub>16</sub>	IA5String    Length    Contents
		16 <sub>16</sub> 05 <sub>16</sub> " Smith "
		Boolean    Length    Contents
		01 <sub>16</sub> 01 <sub>16</sub> FF <sub>16</sub>

## 8.10 单一序列值的编码

8.10.1 单一序列值的编码应是结构化编码。

8.10.2 内容八位位组应由 0 个、1 个或多个在 ASN.1 定义中列出的类型的数据值的完整编码组成。

8.10.3 数据值编码的次序应与被编码的单一序列值中数据值的次序相同。

## 8.11 集合值的编码

8.11.1 集合值的编码应是结构化编码。

8.11.2 内容八位位组应由 ASN.1 集合类型定义中列出的每个类型的一个数据值的完整编码组成，除非引用的类型带有关键字 **OPTIONAL** 或 **DEFAULT**，否则这些编码按发送器选定的次序出现。

8.11.3 对于带有关键字 **OPTIONAL** 或 **DEFAULT** 的引用类型，其数据值的编码可以出现，但不是必要的。

注：集合值中的数据值的次序不重要，对传输期间的次序没有限制。

## 8.12 单一集合值的编码

8.12.1 单一集合值的编码应是结构化编。

8.12.2 同 8.10.2。

8.12.3 编码及后续解码时，不必保持数据值原有的次序。

## 8.13 选择值的编码

选择值的编码应与被选择的类型值的编码相同。

注1：依照被选择的类型而定，编码可以是原始编码或结构化编码。

注2：按照ASN.1选择类型定义的规定，用于标识符八位位组的标签是被选择的类型的标签。

## 8.14 有前缀类型值的编码

8.14.1 如果前缀类型是“EncodingPrefixedType”，则编码是“EncodingPrefixedType”中的“type”，如果前缀类型是“TaggedType”，则适用以下条款。

8.14.2 对于带标签值的编码，应由 8.14.3 和 8.14.4 中规定的“TaggedType”记法中出现的类型所对应数据值的完整编码（称为基编码）导出。

8.14.3 若类型定义中未使用隐式的标签（见 GB/T 16262.1—AAAA 的 31.2.7），则编码应是结构化编码，且内容八位位组应是完整的基编码。

8.14.4 若类型定义中使用了隐式标签，则：

- a) 若基编码是结构化编码，则编码也应是结构化编码，否则为原始编码；
- b) 内容八位位组应与基编码的内容八位位组相同。

示例：

由ASN.1类型定义（在一个显式标签的环境中）：

Type 1 ::= VisibleString

Type 2 ::= [APPLICATION 3] IMPLICIT Type 1

Type 3 ::= [2] Type 2

Type 4 ::= [APPLICATION 7] IMPLICIT Type 3

Type 5 ::= [2] IMPLICIT Type 2

值“Jones”编码如下：

对Type 1：

VisibleString	Length	Contents
1A <sub>16</sub>	05 <sub>16</sub>	4A6F6E6573 <sub>16</sub>

对Type 2：

[APPLICATION 3]	Length	Contents
43 <sub>16</sub>	05 <sub>16</sub>	4A6F6E6573 <sub>16</sub>

对Type 3：

[2]	Length	Contents
A2 <sub>16</sub>	07 <sub>16</sub>	

[APPLICATION 3]	Length	Contents
43 <sub>16</sub>	05 <sub>16</sub>	4A6F6E6573 <sub>16</sub>

对Type 4：

[APPLICATION 7]	Length	Contents

67 <sub>16</sub>	07 <sub>16</sub>	[APPLICATION 3]	Length	Contents
		43 <sub>16</sub>	05 <sub>16</sub>	4A6F6E6573 <sub>16</sub>
对Type 5:				
[2]	Length	Contents		
82 <sub>16</sub>	05 <sub>16</sub>	4A6F6E6573 <sub>16</sub>		

### 8.15 开放类型的编码

开放类型的值也是某一（其他）ASN.1类型的值，这种值的编码在此应为被认为是其他类型的值而规定的完整编码。

### 8.16 单一实例值的编码

8.16.1 单一实例值的编码应是下列带有 8.16.2 规定的值的序列类型的 BER 编码。

```
[UNIVERSAL 8] IMPLICIT SEQUENCE {
    type-id    <DefinedObjectClass>. &id,
    value[0]   EXPLICIT <DefinedObjectClass>. &Type
}
```

其中，“<DefinedObjectClass>”被“InstanceOfType”记法中使用的特定“DefinedObjectClass”所取代。

注：当值是单个ASN.1类型的值，并且使用BER编码时，该类型的编码等同于外部类型的对应值的编码，其中替换的语法是指用来表示该抽象值。

8.16.2 8.16.1 中的序列类型的组件值应与 GB/T 16262.2—BBBB 的 C.7 中相关类型的对应组件的值相同。

### 8.17 嵌入式 pdv 类型值的编码

8.17.1 嵌入式 pdv 类型值的编码应是在 GB/T 16262.1—AAAA 的 36.5 中定义的类型值的 BER 编码。

8.17.2 data-value OCTET STRING 的内容应是使用已标识的传送语法的嵌入式 pdv 类型（见 GB/T 16262.1—AAAA 中的 36.3a）的抽象数据值的编码，并且所有其他字段的值应与出现在抽象值中的值相同。

### 8.18 外部类型值的编码

8.18.1 假设外部类型值的编码定义在 EXPLICIT TAGS 环境中，其值应按如下规定的序列类型的 BER 编码。

```
[UNIVERSAL 8] IMPLICIT SEQUENCE {
    direct-reference    OBJECT IDENTIFIER OPTIONAL,
    indirect-reference  INTEGER OPTIONAL,
    data-value-descriptor ObjectDescriptor OPTIONAL,
    encoding            CHOICE {
    single-ASN1-type    [0] ABSTRACT-SYNTAX. &Type,
    octet-aligned        [1] IMPLICIT OCTET STRING,
    arbitrary            [2] IMPLICIT BIT STRING }}
}
```

注：由于历史原因，该序列类型与 GB/T 16262.1 中规定的序列类型不同。

8.18.2 字段的值依赖于要发送的抽象值，即在 GB/T 16262.1—AAAA 的 36.5 中规定的类型的值。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/865321020202011232>