



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 21049—2007

## 汉 信 码

Chinese-sensible code

2007-08-23 发布

2008-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会



目次

前言 ..... I

引言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语与定义 ..... 1

4 约定 ..... 3

5 符号特性与符号结构 ..... 3

6 数据编码与符号表示 ..... 11

7 符号印制 ..... 23

8 符号质量 ..... 23

9 译码过程 ..... 23

10 汉信码的参考译码算法 ..... 24

附录 A（规范性附录） 汉信码数据容量 ..... 30

附录 B（规范性附录） 汉信码信息容量 ..... 36

附录 C（规范性附录） 纠错译码步骤 ..... 47

附录 D（规范性附录） 纠错码生成多项式 ..... 48

附录 E（规范性附录） 汉信码符号各版本的纠错特性 ..... 50

附录 F（规范性附录） 功能信息 ..... 61

附录 G（资料性附录） 汉信码符号印制与扫描的用户导则 ..... 63

附录 H（规范性附录） 汉信码印制质量——码制特殊指标 ..... 64

## 前 言

本标准规定了一种矩阵式二维条码——汉信码的码制以及编译码方法。本标准中对汉信码的符号结构、信息编译码方法、纠错编译码算法、信息排布方法、参考译码算法等内容进行了详细的描述,汉信码可高效表示 GB 18030—2000《信息技术 信息交换用汉字编码字符集 基本集的扩充》中的汉字信息,并具有数据容量大、抗畸变和抗污损能力强、外观美观等特点,适合于在我国各行业广泛应用。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F、附录 H 是规范性附录,附录 G 是资料性附录。

本标准由中国标准化研究院提出。

本标准由中国标准化研究院中国物品编码中心归口。

本标准起草单位:中国物品编码中心、北京网路畅想科技发展有限公司、北京意锐新创科技有限公司。

本标准主要起草人:张成海、赵楠、黄燕滨、罗秋科、王毅、张铎、王越。

引 言

本标准的发布机构提请注意如下事实,声明符合本标准时,可以使用涉及 5.2 节、第 6 章、第 9 章、第 10 章、附录 E 中有关的相关专利。

本标准的发布机构对于专利的范围、有效性和验证资料不提出任何看法。

专利持有人已向本标准的发布机构保证,任何申请人皆可免费获得使用授权许可。在这方面,该专利持有人的声明已在本标准的发布机构备案。有关资料可从以下地址获得:

专利所有人	中国物品编码中心
地址	北京市北三环中路 3 号双全大厦 4 层
邮政编码	100029
网址	<a href="http://www.ancc.org.cn">http://www.ancc.org.cn</a>
联系人	王毅
联系电话	010-62358298
传真	010-82029374
E-mail	<a href="mailto:wangy@ancc.org.cn">wangy@ancc.org.cn</a>

请注意除上述已经识别出的专利外,本标准的某些内容有可能涉及专利。本标准的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

# 汉 信 码

## 1 范围

本标准规定了汉信码符号的符号结构、信息编译码方法、纠错编译码算法、信息排布方法、参考译码算法、符号质量要求等技术内容。

本标准适用于自动识别和数据采集。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 11383 信息处理 信息交换用八位代码结构和编制规则(GB/T 11383—1989, idt ISO 4873:1986)

GB/T 12905 条码术语

GB 18030 信息技术 信息交换用汉字编码字符集 基本集的扩充

ISO/IEC 15415 信息技术 条码符号质量的检验 二维条码符号

AIM 国际技术规范 扩展解释:第一部分:识别方案与协议(简称“AIM ECI 规范”)

## 3 术语与定义

GB/T 12905 中规定的术语和下列术语与定义适用于本标准。

### 3.1

**功能图形 function pattern**

符号中用于符号定位与特征识别的特定图形。

### 3.2

**位置探测图形 position detection pattern**

组成汉信码寻像图形的 4 个特定的图形。

### 3.3

**位置探测中心**

汉信码位置探测图形  $3 \times 3$  深色块的中心。

### 3.4

**校正图形 alignment pattern**

位于汉信码符号内,用于确定汉信码模块矩阵位置的功能图形。

### 3.5

**辅助校正图形 assistant alignment pattern**

位于汉信码符号边缘,用于同步符号模块的功能图形。

### 3.6

**寻像图形分隔符 finder pattern separator**

用于将位置探测图形与符号的其余部分分开的功能图形,全部由浅色模块组成的,宽度为一个模块。



3.7

**信息编码区域 information encoding region**

在符号中没有被功能图形占用,用于对数据或纠错码字进行编码的区域。

3.8

**版本 version**

用于表示符号规格的数字。

3.9

**掩模 masking**

为使符号中深色(低反射率)与浅色(高反射率)模块数的比例均衡,在编码区域内对汉信码符号位图的异或(XOR)处理。

3.10

**功能信息 function information**

用于记录版本、纠错等级、掩模类型的数据位流。

3.11

**模式 mode**

将特定的字符集表示成二进制位流的方法。

3.12

**模式指示符 mode indicator**

指示随后的数据序列编码模式的4位标识符。

3.13

**模式结束符 mode terminator**

用于表示某一编码模式结束的二进制序列。

3.14

**二进制计数符 binary counter**

定义二进制编码模式下数据串长度的位序列。

3.15

**符号填充位 symbol padding bit**

当编码区域不能被8位的码字填满时,用于填充最后一个码字后的空位,其值为0,不表示数据。

3.16

**扩充解释 Extended Channel Interpretation; ECI**

允许对汉信码译码输出数据流与缺省字符集有不同解释的协议。

3.17

**信息位流 information bit stream**

输入的原始数据经过分模式编码后生成的二进制序列。

3.18

**纠错位流 ECC information bit stream**

信息位流经纠错编码后生成的用于纠错的二进制序列。

3.19

**数据位流 data bit stream**

信息位流附加纠错位流后得到的二进制序列。

3.20

**填充位 padding bit**

用于填充数据位流最后一个码字后面容量的无含义位,其值为0。

## 4 约定

### 4.1 数学运算符

本标准中使用的数学运算符定义如下：

Div 整除运算

mod 模运算(求整除后的余数的运算)

XOR 异或运算(当两个输入不不同时,输出为 1;当两个输入相同时,输出为 0)

### 4.2 模块位置

为便于表述,模块的位置用符号中的行、列坐标表示,格式为 $(i, j)$ 。其中, $i$ 表示模块所在行数(从上向下计算), $j$ 表示模块所在的列数(从左向右计算),记数从 1 开始,因此符号(不包括空白区)中左上角的模块表示为模块(1,1)。

### 4.3 数据表示形式

$(\dots)_{\text{bin}}$ ,表示括号中的内容使用二进制表示。

$\dots_{\text{HEX}}$ ,表示数据内容使用十六进制表示。

不加申明时,1 个字节由 8 个二进制位组成,字节的内容用十六进制表示。

## 5 符号特性与符号结构

### 5.1 符号特性

汉信码是矩阵型符号,具有独立定位功能。它还具有如下特性:

#### 5.1.1 基本特性

##### a) 编码信息

- 1) 数字型字符(数字 0~9);
- 2) 字母型字符(见 GB/T 11383);
- 3) 汉字字符(见 GB 18030);
- 4) 图像、声音等不属于上述类型的信息。

##### b) 数据表示法

深色模块表示二进制“1”,浅色模块表示二进制“0”。

##### c) 符号规格

1~84 版本汉信码符号尺寸(不包括空白区)分别为  $23 \times 23$  模块到  $189 \times 189$  模块,每一版本符号比前一版本符号每边增加 2 个模块。

##### d) 编码容量

- 1) 数字:7 827 个字符;
- 2) 字母型字符:4 350 个字符;
- 3) 常用一区汉字:2 174 个字符;
- 4) 常用二区汉字:2 174 个字符;
- 5) 二字节汉字:1 739 个字符;
- 6) 四字节汉字:1 044 个字符;
- 7) 二进制数据:3 261 个字节。

##### e) 纠错的选择

4 种纠错等级,可恢复的码字比例为:

L1	8%
L2	15%
L3	23%
L4	30%

5.1.2 附加特性

a) 掩模

掩模是汉信码固有的附加特性,可以使汉信码符号中深色与浅色模块的比例接近 1 : 1,使因相邻模块的排列影响高效译码的可能性降为最小。

b) ECI

ECI 是汉信码可选的附加特性,ECI 协议允许对汉信码符号译码输出数据流与缺省字符集有不同解释的协议。这种方式使符号可以表示缺省字符集以外的数据(如阿拉伯字符、古斯拉夫字符、希腊字母等)、其他数据解释(如用一定的压缩方式表示的数据)以及具体行业的特殊编码。

5.2 符号结构

汉信码符号是由  $n \times n$  个名义正方形模块构成的正方形阵列,该正方形阵列由信息编码区、功能信息区与功能图形区组成,其中功能图形区主要包括寻像图形、寻像图形分隔区、校正图形与辅助校正图形。码图符号的四周为不少于 3 模块宽的空白区。图 1 是 24 版本的汉信码符号结构示意图。

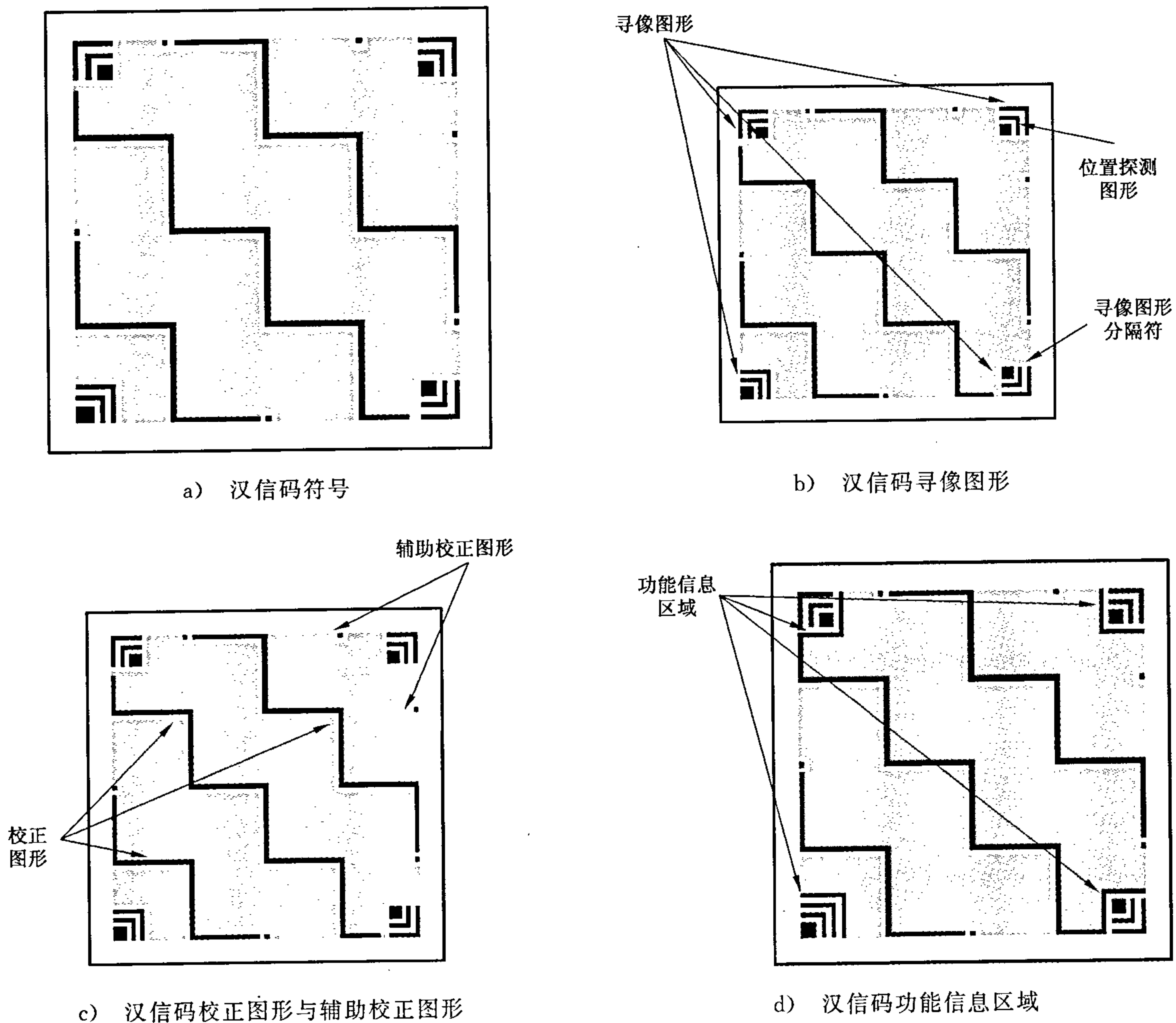
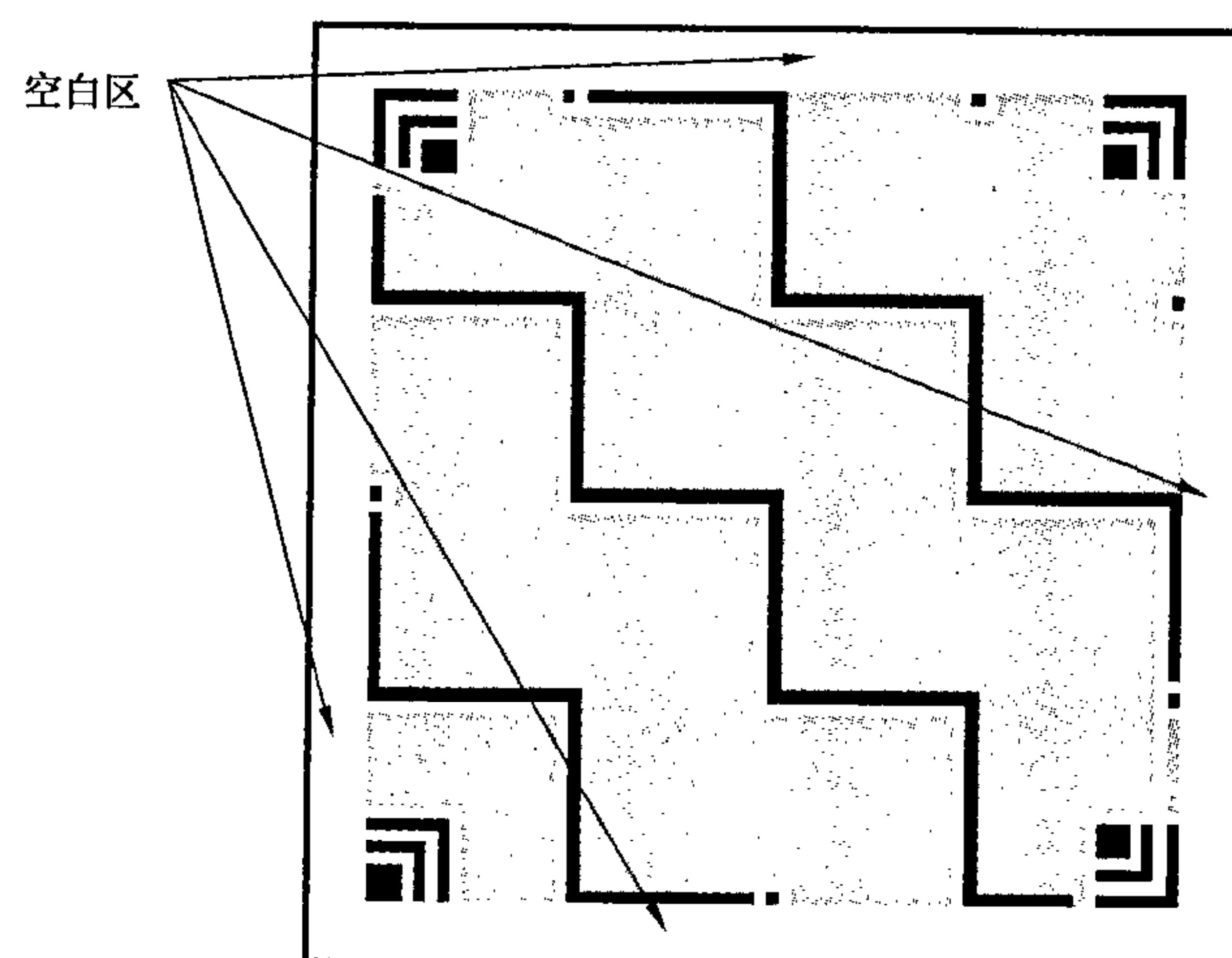


图 1 24 版本汉信码符号结构示意





e) 空白区

图 1 (续)

### 5.2.1 符号版本

汉信码符号共有 84 个版本,分别为版本 1、版本 2、……、版本 84。版本 1 的规格为 23 模块×23 模块,版本 2 为 25 模块×25 模块,依此类推,每一版本符号比前一版本每边增加 2 个模块,直到版本 84,其规格为 189 模块×189 模块。图 2~图 7 为版本 1、4、24、40、62 和 84 的符号结构。



图 2 版本 1 的汉信码符号



图 3 版本 4 的汉信码符号

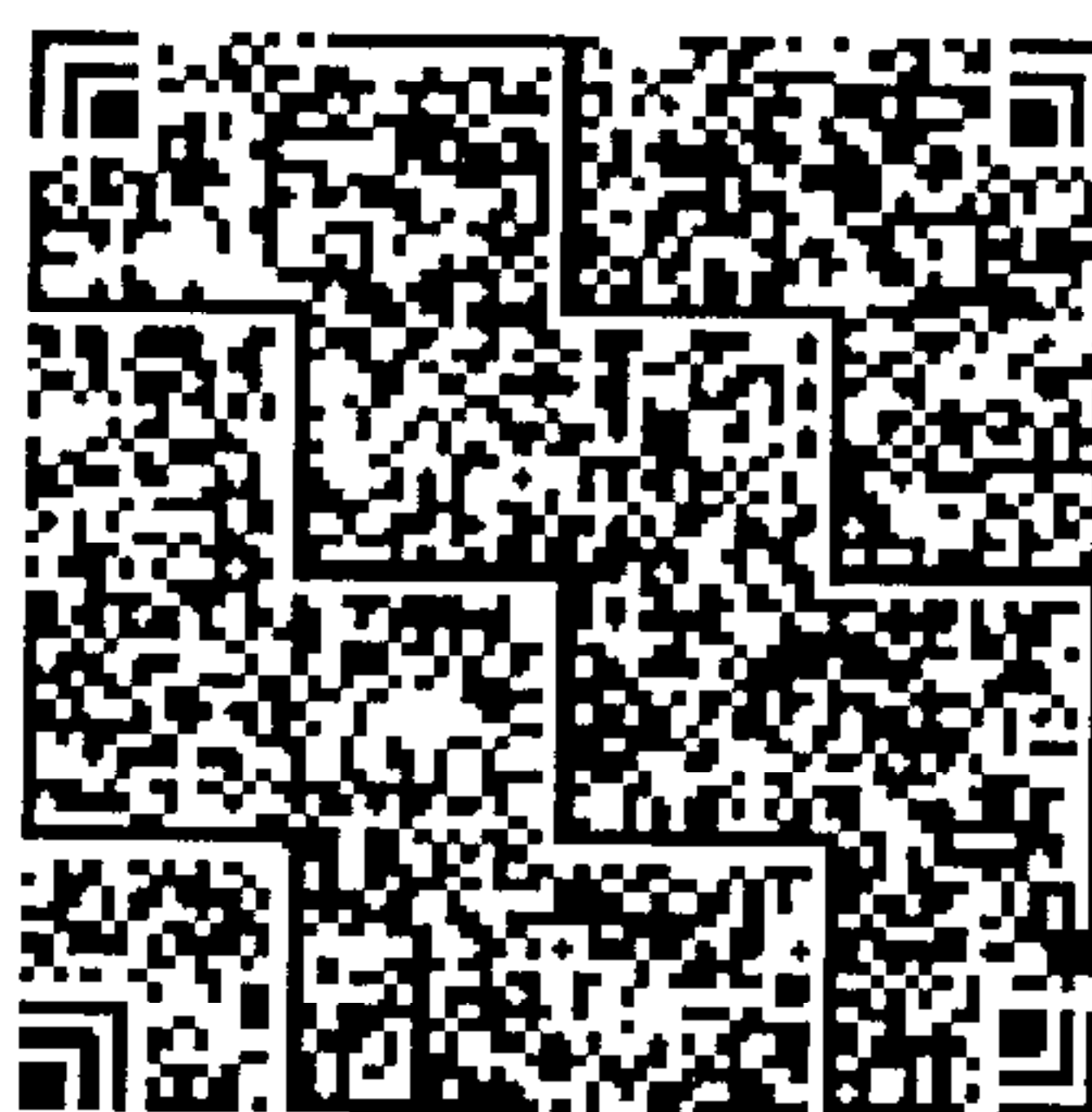


图 4 版本 24 的汉信码符号

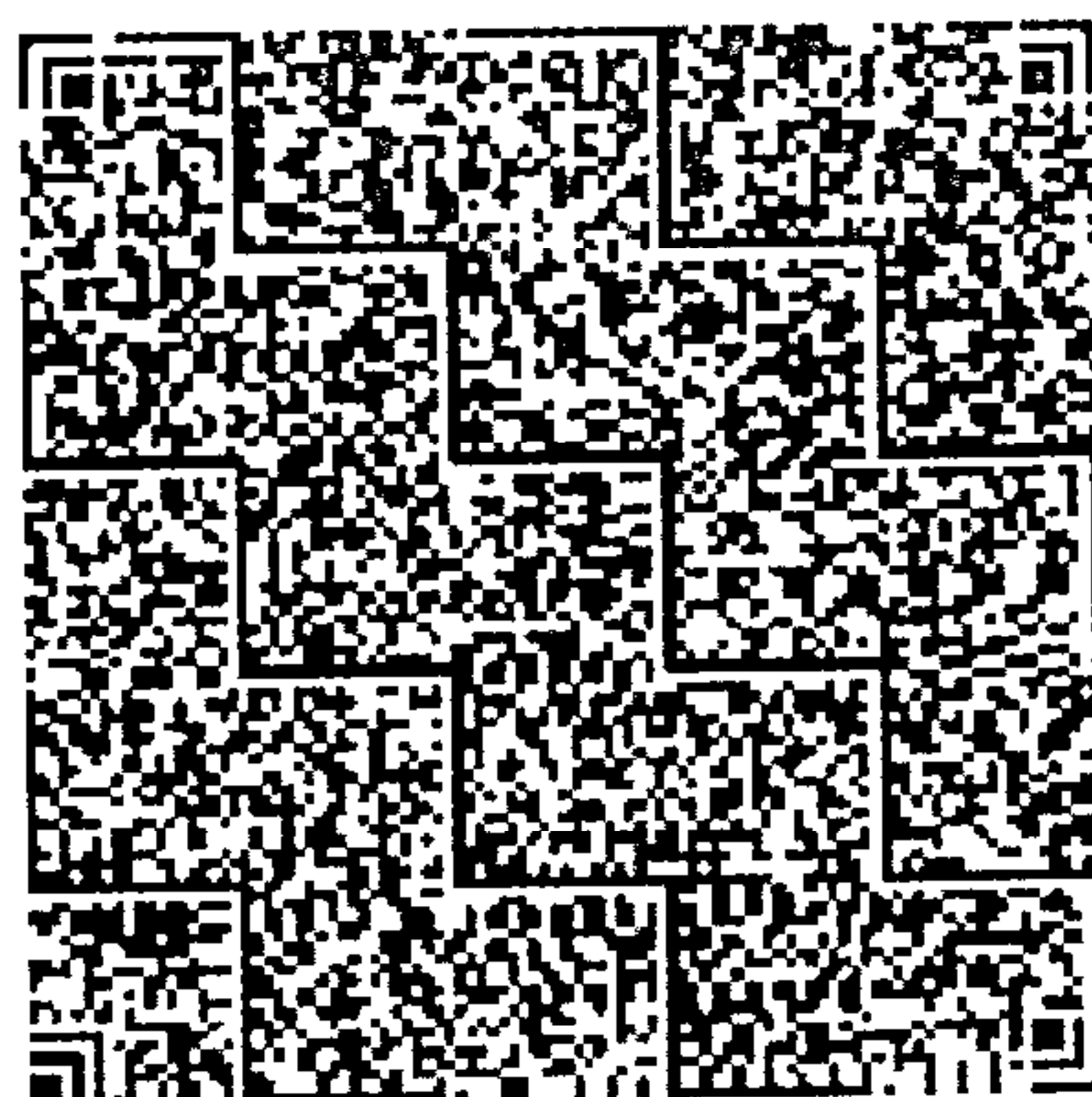


图 5 版本 40 的汉信码符号

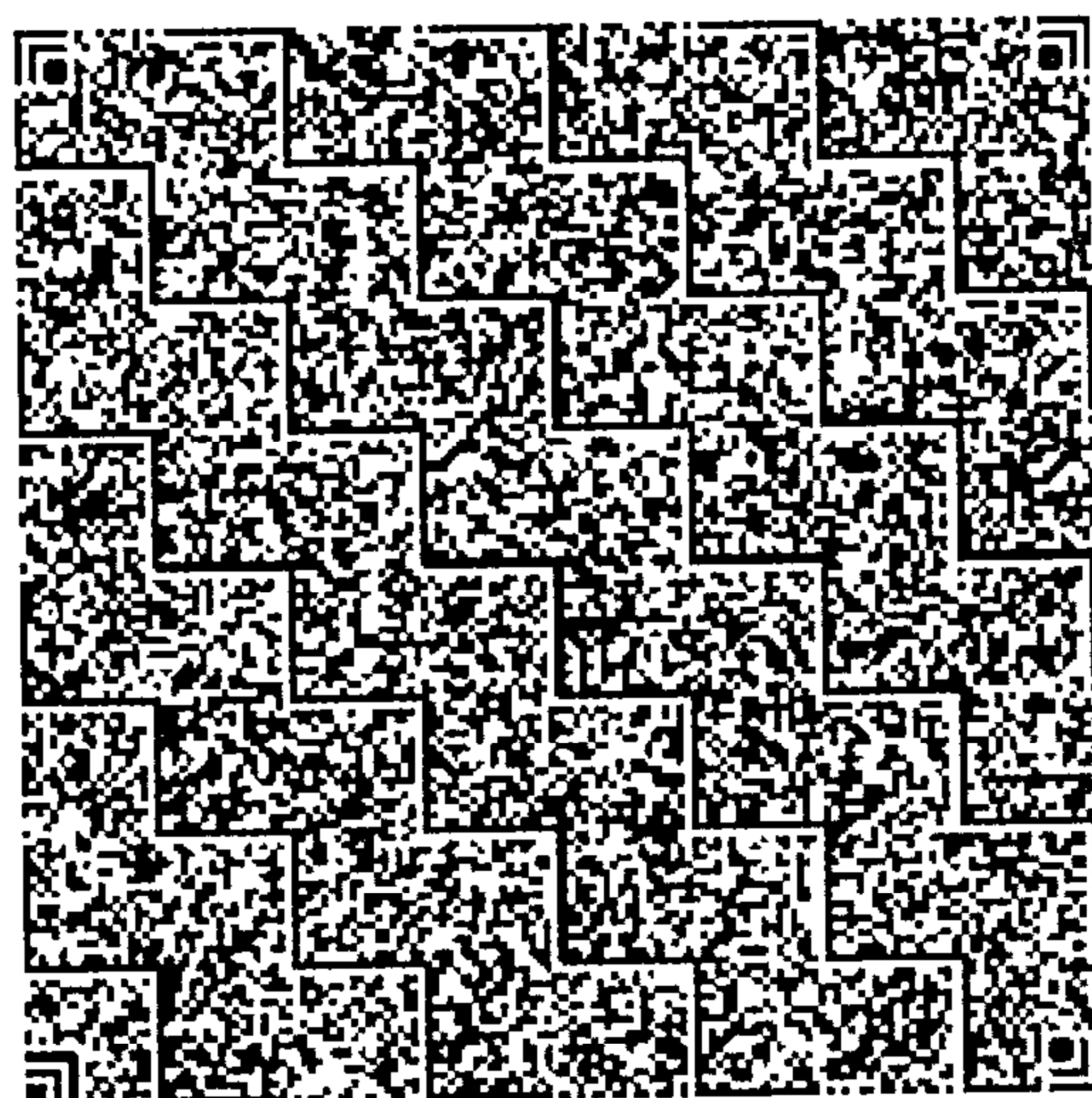


图 6 版本 62 的汉信码符号

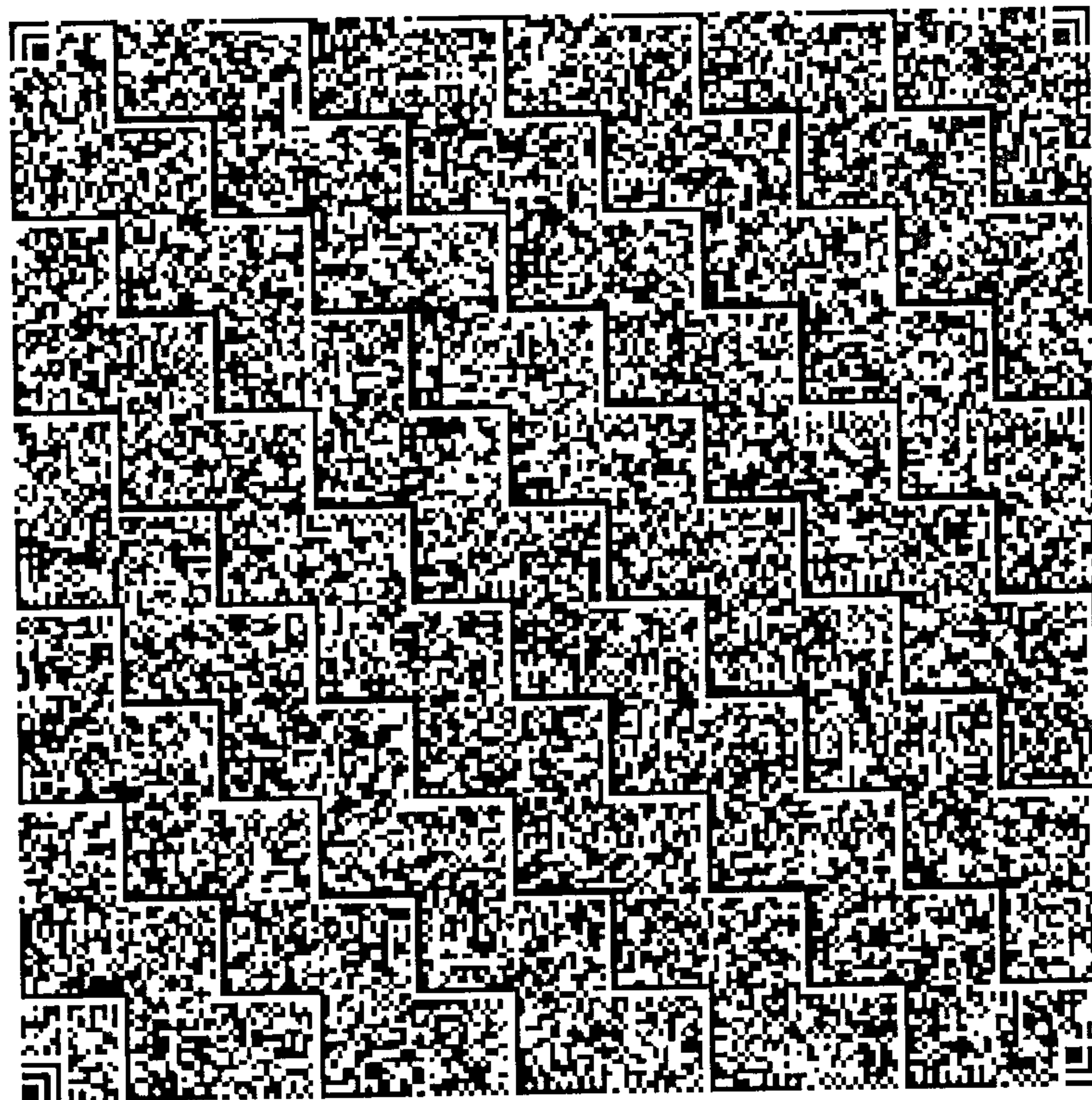


图 7 版本 84 的汉信码符号

5.2.2 寻像图形

汉信码的寻像图形由 4 个位置探测图形组成。分别位于汉信码符号的左上角、右上角、左下角和右下角,见图 1b)。

位置探测图形大小为  $7\times 7$  个模块,从结构上,如图 8 所示,可以看作 5 个重叠的依右下角对齐的尺寸不同的正方形组成,它们分别为  $7\times 7$  个深色模块、 $6\times 6$  个浅色模块、 $5\times 5$  个深色模块、 $4\times 4$  个浅色模块、 $3\times 3$  个深色模块,其扫描的特征比例为  $1:1:1:1:3$  和  $3:1:1:1:1$ (沿不同方向扫描所得值不同)。位置探测图形中  $3\times 3$  深色块的中心称为位置探测中心。符号中其他地方遇到类似比例的可能性极小,因此识别组成寻像图形的四个位置探测图形,可以高速地确定视场中符号的位置和方向。

在位置探测图形的放置上,如图 8 所示的是左上角的位置探测图形,左下角的位置探测图形为左上角的位置探测图形顺时针旋转  $90^\circ$  得到,右下角的位置探测图形为左下角的位置探测图形顺时针旋转  $90^\circ$  得到,右上角的位置探测图形为右下角的位置探测图形逆时针旋转  $90^\circ$  得到。

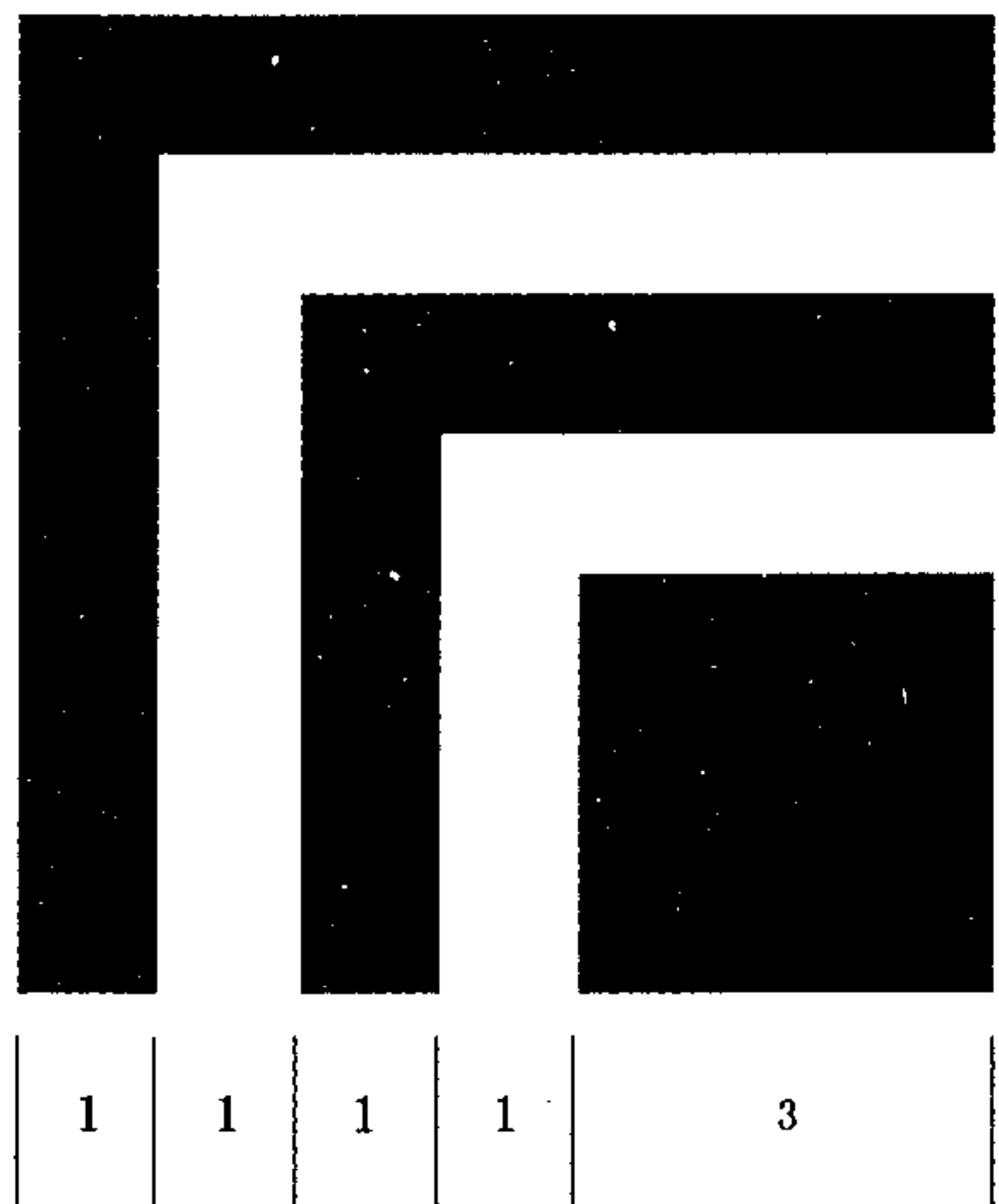


图 8 位置探测图形的结构

5.2.3 寻像图形分隔区

在每个位置探测图形和编码区域之间有宽度为 1 个模块的浅色寻像图形分隔区,如图 1b)所示。

5.2.4 校正图形

汉信码的校正图形是一组阶梯形的校正折线。版本 1、版本 2、版本 3 汉信码符号无校正图形。

校正折线在汉信码符号的左边界和下边界上为 1 模块宽深色条,在符号其他相应位置上由相邻的 1 模块宽的深浅色条组成,遵循深色条在上浅色条在下、深色条在右浅色条在左的原则。如图 9 所示。

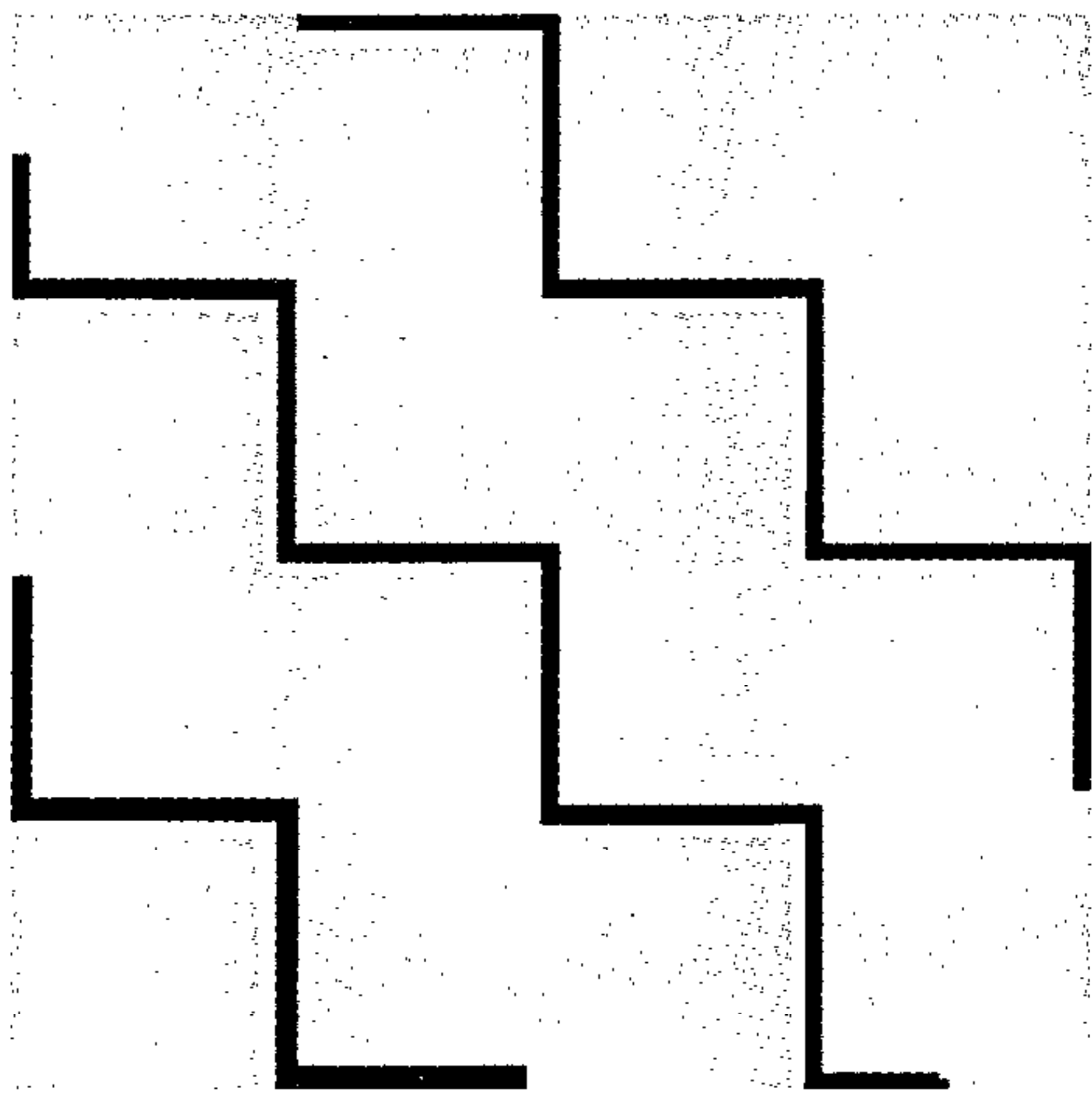


图 9 校正折线



当符号版本为 4~10 时,符号中只有两条校正折线,长度为  $k$  模块。当符号版本大于 10 时,校正折线的长度分为两种情况:符号左下角的两条校正折线长度是一个特殊值  $r$  模块;其他区域的校正折线长度相同,为  $k$  模块。不同版本的符号, $r$ 、 $k$ 、 $m$  存在下列关系。参数表见表 1。

$$r+m\times k=n$$

式中: $n$  为汉信码符号单边模块数。

表 1 不同版本符号的校正图形参数表

版本	码图大小(模块)	$r$ (模块)	$k$ (模块)	$m$
1	23×23	—	—	—
2	25×25	—	—	—
3	27×27	—	—	—
4	29×29	—	14	1
5	31×31	—	16	1
6	33×33	—	16	1
7	35×35	—	17	1
8	37×37	—	18	1
9	39×39	—	19	1
10	41×41	—	20	1
11	43×43	15	14	2
12	45×45	15	15	2
13	47×47	15	16	2
14	49×49	17	16	2
15	51×51	17	17	2
16	53×53	19	17	2
17	55×55	19	18	2
18	57×57	19	19	2
19	59×59	19	20	2
20	61×61	21	20	2
21	63×63	21	21	2
22	65×65	17	16	3
23	67×67	16	17	3
24	69×69	18	17	3
25	71×71	17	18	3
26	73×73	19	18	3
27	75×75	18	19	3
28	77×77	20	19	3
29	79×79	19	20	3
30	81×81	21	20	3



表 1 (续)

版本	码图大小(模块)	$r$ (模块)	$k$ (模块)	$m$
31	$83\times 83$	20	21	3
32	$85\times 85$	17	17	4
33	$87\times 87$	19	17	4
34	$89\times 89$	17	18	4
35	$91\times 91$	19	18	4
36	$93\times 93$	17	19	4
37	$95\times 95$	19	19	4
38	$97\times 97$	21	19	4
39	$99\times 99$	19	20	4
40	$101\times 101$	21	20	4
41	$103\times 103$	18	17	5
42	$105\times 105$	20	17	5
43	$107\times 107$	17	18	5
44	$109\times 109$	19	18	5
45	$111\times 111$	21	18	5
46	$113\times 113$	18	19	5
47	$115\times 115$	20	19	5
48	$117\times 117$	22	19	5
49	$119\times 119$	17	17	6
50	$121\times 121$	19	17	6
51	$123\times 123$	15	18	6
52	$125\times 125$	17	18	6
53	$127\times 127$	19	18	6
54	$129\times 129$	21	18	6
55	$131\times 131$	17	19	6
56	$133\times 133$	19	19	6
57	$135\times 135$	21	19	6
58	$137\times 137$	18	17	7
59	$139\times 139$	20	17	7
60	$141\times 141$	15	18	7
61	$143\times 143$	17	18	7
62	$145\times 145$	19	18	7
63	$147\times 147$	21	18	7
64	$149\times 149$	16	19	7
65	$151\times 151$	18	19	7

表 1 (续)

版本	码图大小(模块)	$r$ (模块)	$k$ (模块)	$m$
66	153×153	17	17	8
67	155×155	19	17	8
68	157×157	21	17	8
69	159×159	15	18	8
70	161×161	17	18	8
71	163×163	19	18	8
72	165×165	21	18	8
73	167×167	15	19	8
74	169×169	17	19	8
75	171×171	18	17	9
76	173×173	20	17	9
77	175×175	22	17	9
78	177×177	15	18	9
79	179×179	17	18	9
80	181×181	19	18	9
81	183×183	21	18	9
82	185×185	23	18	9
83	187×187	17	17	10
84	189×189	19	17	10

5.2.5 辅助校正图形

辅助校正图形为码图 4 个边缘上的 6 个模块(5 个浅色模块,1 个深色模块)组成的图形,如图 10 所示。

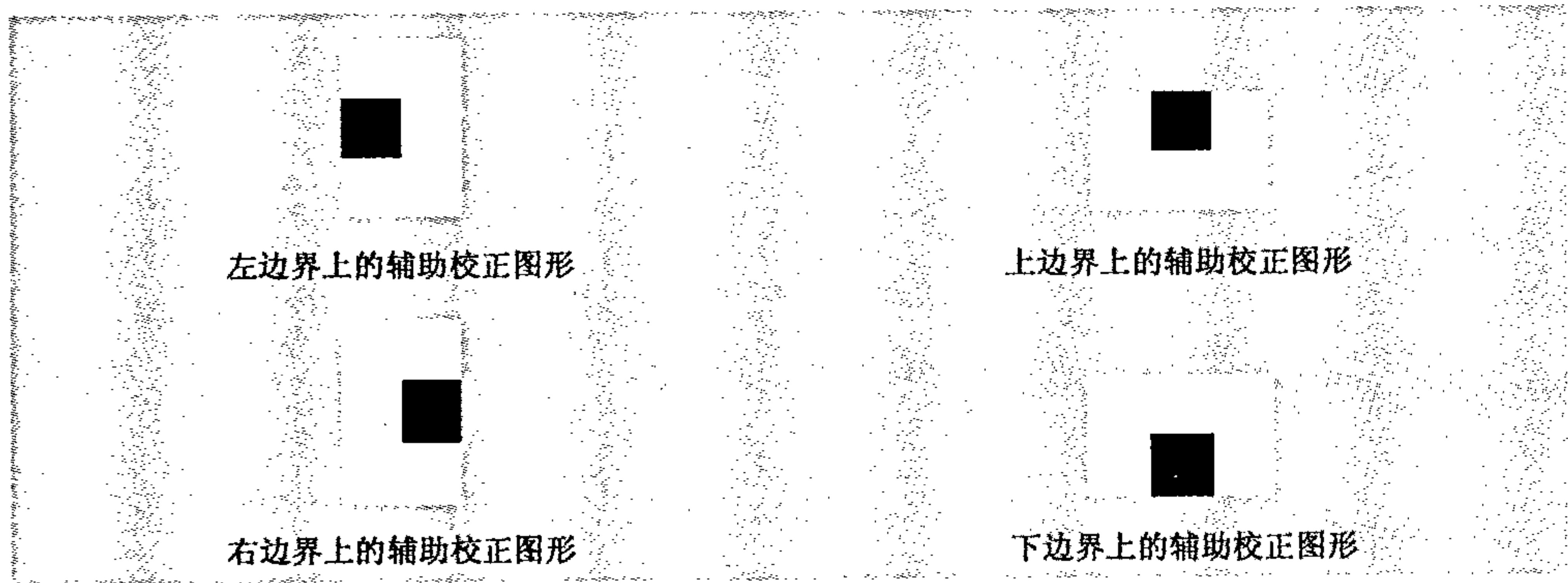


图 10 辅助校正图形

辅助校正图形位于汉信码符号的 4 个边缘上校正折线的端点处以及右上角校正折线延长线与符号边缘的交点处,如图 1c)所示。

5.2.6 功能信息区域

功能信息区域是指符号内围绕 4 个寻像图形分隔区的 1 模块宽的区域,如图 1d)所示。每块功能信息区域由 17 个模块组成,全部功能信息区域包括 68 个模块,用于存放功能信息编码后的数据。

5.2.7 信息编码区

汉信码的信息编码区是符号中除功能图形和功能信息区域之外的区域,用于存放信息编码与纠错编码数据。

5.2.8 空白区

空白区为环绕在汉信码符号四周的不小于 3 模块宽的浅色区域,空白区模块的反射率应与汉信码符号中的浅色模块的反射率相同。

6 数据编码与符号表示

汉信码数据编码与符号表示过程分为数据分析与模式指示、数据编码、纠错编码、最终数据位流构造、码图放置、掩模、功能信息放置七个步骤。

6.1 数据分析与模式指示

6.1.1 数据分析

对需要符号表示的原始数据进行分析,采用缺省的或者其他适当的 ECI 协议,选择适当的编码模式,将原始数据划分为符合一种或多种编码模式的子序列(待编码数据)。汉信码支持 ECI 协议,ECI 协议允许输出的数据流有与缺省的字符集不同的解释。ECI 支持 4 大类解释。

- a) 国际字符集;
- b) 用于诸如加密或压缩等一般目的的解释;
- c) 闭环系统中用户自定义的解释;
- d) 无缓冲模式中用于结构链接的控制信息。

ECI 协议在 AIM ECI 规范中有全面的定义,协议提供了一个对印刷前和译码后的字节值进行详细解释的方法。

汉信码的缺省解释是 ECI 000003 ,表示 GB/T 11383 字符集。

在将原始数据序列划分为子序列的过程中,选择模式时需综合考虑模式转换时产生的模式指示符和结束符等附加数据量。确定了采取的编码模式之后,需要通过所得的信息位流长度和采用的纠错等级,计算预期的数据位流长度,采用与预期的数据位流长度相适应的最小版本汉信码符号。汉信码各版本符号的数据容量见附录 A 。

6.1.2 模式指示

汉信码数据编码模式有数字模式、Text 模式、二进制字节模式、常用汉字 1 区模式、常用汉字 2 区模式、GB 18030 双字节区模式、GB 18030 四字节区模式和 ECI 模式。各种模式由确定的模式指示符指示,模式名称和对应模式指示符见表 2。

表 2 模式指示符

模式名称	模式指示符
数字模式	(0001) <sub>bin</sub>
Text 模式	(0010) <sub>bin</sub>
二进制字节模式	(0011) <sub>bin</sub>
常用汉字 1 区模式	(0100) <sub>bin</sub>
常用汉字 2 区模式	(0101) <sub>bin</sub>
GB 18030 双字节区模式	(0110) <sub>bin</sub>
GB 18030 四字节区模式	(0111) <sub>bin</sub>
ECI 模式	(1000) <sub>bin</sub>

汉信码各版本符号与各编码模式的信息容量对应关系见附录 B。



### 6.1.2.1 数字模式

数字模式对数字型字符(数字 0~9, 字节值  $30_{\text{HEX}} \sim 39_{\text{HEX}}$ )编码, 通常对每 3 个数字型字符采用 10 位二进制(即  $(0000000000)_{\text{bin}} \sim (1111100111)_{\text{bin}}$ )作为其编码表示, 其指示符为  $(0001)_{\text{bin}}$ 。

### 6.1.2.2 Text 模式

Text 模式对 GB/T 11383 中规定的常用符号进行编码, 其字节值范围为  $00_{\text{HEX}} \sim 1B_{\text{HEX}}$  与  $20_{\text{HEX}} \sim 7F_{\text{HEX}}$ 。Text 模式分为两个子模式: Text1 模式和 Text2 模式。其中, Text1 模式编码范围是 GB/T 11383 中规定的大写英文字母(A~Z)、小写英文字母(a~z)和数字(0~9), Text2 模式编码其余的信息数据字符。在 Text 编码模式下每个数据字符用 6 位二进制作作为编码表示。Text 模式指示符为  $(0010)_{\text{bin}}$ 。

### 6.1.2.3 二进制字节模式

二进制字节模式用于表示任意形式的二进制数据, 二进制字节模式采用该二进制数据的字节表示形式作为其编码表示。二进制字节模式指示符为  $(0011)_{\text{bin}}$ 。

### 6.1.2.4 常用汉字 1 区编码模式

常用汉字 1 区编码模式用 12 位二进制表示, 常用汉字 1 区包括 GB 18030 双字节 2 区中第一字节范围在  $B0_{\text{HEX}} \sim D7_{\text{HEX}}$ , 第二字节范围在  $A1_{\text{HEX}} \sim FE_{\text{HEX}}$  (共 3 760 个) 内的汉字和双字节 1 区中第一字节范围在  $A1_{\text{HEX}} \sim A3_{\text{HEX}}$ , 第二字节范围在  $A1_{\text{HEX}} \sim FE_{\text{HEX}}$  (共 282 个) 与  $A8A1_{\text{HEX}} \sim A8C0_{\text{HEX}}$  (共 32 个) 的字符, 共 4 074 个。常用汉字 1 区模式指示符为  $(0100)_{\text{bin}}$ 。

### 6.1.2.5 常用汉字 2 区编码模式

常用汉字 2 区编码模式用 12 位二进制数值表示, 常用汉字 2 区包括 GB 18030 双字节 2 区中第一字节范围在  $D8_{\text{HEX}} \sim F7_{\text{HEX}}$ , 第二字节范围在  $A1_{\text{HEX}} \sim FE_{\text{HEX}}$  (即, 从“予”到“魑”) 内的汉字, 共 3 008 个。常用汉字 2 区模式指示符为  $(0101)_{\text{bin}}$ 。

### 6.1.2.6 GB 18030 双字节区编码模式

GB 18030 双字节区编码模式用 15 位二进制表示 GB 18030 双字节区中所有字符, 即第一字节范围在  $81_{\text{HEX}} \sim FE_{\text{HEX}}$ , 第二字节范围在  $40_{\text{HEX}} \sim 7E_{\text{HEX}}$  和  $80_{\text{HEX}} \sim FE_{\text{HEX}}$  的字符, 共 23 940 个。GB 18030 双字节区编码模式指示符为  $(0110)_{\text{bin}}$ 。

### 6.1.2.7 GB 18030 四字节区编码模式

GB 18030 四字节区编码模式用 21 位二进制数值表示 GB 18030 四字节区中所有字符, 即第一字节范围在  $81_{\text{HEX}} \sim FE_{\text{HEX}}$ , 第二字节范围在  $30_{\text{HEX}} \sim 39_{\text{HEX}}$ , 第三字节范围在  $81_{\text{HEX}} \sim FE_{\text{HEX}}$ , 第四字节范围在  $30_{\text{HEX}} \sim 39_{\text{HEX}}$  的汉字和字符, 共 1 587 600 个。GB 18030 四字节区编码模式指示符为  $(0111)_{\text{bin}}$ 。

### 6.1.2.8 ECI 模式

本模式用于指明编码数据按照 AIM ECI 规范中定义的 ECI 协议进行解释。ECI 模式用 ECI 模式指示符  $(1000)_{\text{bin}}$  引入。当开始的 ECI 为缺省 ECI 时, 不需引入 ECI 模式。当发生 ECI 模式转换时, 需要采用 ECI 模式指示符  $(1000)_{\text{bin}}$  引入 ECI 模式。

ECI 只能用于识读者可以传送符号标识的情况, 不能传送符号标识的识读者无法从包含 ECI 的符号中传输数据。

输入的 ECI 数据需要编码系统作为一系列 8 位字节的值进行处理, 采用数字、Text、常用汉字 1 区等一种或几种模式对其字节值进行最高效编码, 而不必考虑其实际意义。例如: 值为  $30_{\text{HEX}}$  到  $39_{\text{HEX}}$  的数据序列可以当作一个数字(0~9)序列, 用数字模式进行编码(见 6.2.1), 即使实际上它并不表示数字数据。

## 6.2 数据编码

数据编码分为形成信息位流和构造信息码字序列两个过程。

### ● 形成信息位流过程

待编码数据应按照数字模式、Text 模式、常用汉字 1 区等模式进行编码, 各模式编码过程见 6.2.1~6.2.8。每个模式编码形成的位流由以下内容组成:



- 模式指示符(4 位);
- 字符计数指示符(对于二进制字节模式);
- 编码后的信息位流;
- 模式结束符(对于数字模式、Text 模式、常用汉字 1 区模式、常用汉字 2 区模式、GB 18030 双字节区模式和 GB 18030 四字节区模式)。

将各模式编码形成的位流首尾相接,得到信息位流。

● 构造信息码字

按照相应的纠错等级和数据分析中确定的版本,确定信息码字数,见附录 A。根据信息码字数,将信息位流每 8 位对应一个码字的方式,将信息位流转换为信息码字序列,当信息不足时用填充位进行补足。

6.2.1 数字模式编码

将输入的数字字符序列按每三个数字字符为一组的方式分组,每组 3 个(最后一组可以不够 3 个位)数字字符对应的十进制数值转换为 10 位二进制(即(0000000000)<sub>bin</sub>~(1111100111)<sub>bin</sub>)作为其编码表示。

分组后的最后一组的数字字符个数与结束符的对应关系见表 3。

表 3 数字模式的模式结束符

最后一组数字的个数	结 束 符
1	(1111111101) <sub>bin</sub>
2	(1111111110) <sub>bin</sub>
3	(1111111111) <sub>bin</sub>

例 1:

- 输入数据                      84613168549316542
- 1) 分为 3 位一组:        846 131 685 493 165 42
- 2) 选取结束符:        1111111110
- 3) 将每组转换为二进制:
- 846→1101001110
- 131→0010000011
- 685→1010101101
- 493→0111101101
- 165→0010100101
- 42→0000101010
- 4) 将二进制连接为一个序列:
- 1101001110 0010000011 1010101101 0111101101 0010100101 0000101010
- 5) 加入模式指示符以及结束符:
- 0001 1101001110 0010000011 1010101101 0111101101 0010100101 0000101010
- 1111111110

例 2:编码数字序列“0019536472255”

- 输入数据                      0019536472255
- 1) 分为 3 位一组:        001 953 647 225 5
- 2) 选取结束符:        1111111101
- 3) 将每组转换为二进制:
- 001→0000000001
- 953→1110111001

647→1010000111  
225→0011100001  
5→0000000101

- 4) 将二进制连接为一个序列：  
0000000001 1110111001 1010000111 0011100001 0000000101
- 5) 加入模式指示符以及结束符：  
0001 0000000001 1110111001 1010000111 0011100001 0000000101 1111111101

6.2.2 Text 模式编码

Text 编码模式以 6 位二进制序列对 GB/T 11383 中规定的字节值范围为 00<sub>HEX</sub>~1B<sub>HEX</sub> 与 20<sub>HEX</sub>~7F<sub>HEX</sub> 的常用符号进行编码。Text 模式包含两个子模式：Text1 模式和 Text2 模式。Text1 模式编码范围是 GB/T 11383 中规定的大写英文字母(A~Z)、小写英文字母(a~z)和数字(0~9),其编码映射表见表 4。Text2 子模式编码范围为除大小写英文字母、数字之外的其他字符,其编码映射表见表 5。编码值(111110)<sub>bin</sub>用来表示两个子模式之间的转换。编码值(111111)<sub>bin</sub>为 Text 模式的模式结束符。

表 4 Text1 子模式编码映射表

字符	字节值(10 进制)	编码	字符	字节值(10 进制)	编码
0	48	(000000) <sub>bin</sub>	V	86	(011111) <sub>bin</sub>
1	49	(000001) <sub>bin</sub>	W	87	(100000) <sub>bin</sub>
2	50	(000010) <sub>bin</sub>	X	88	(100001) <sub>bin</sub>
3	51	(000011) <sub>bin</sub>	Y	89	(100010) <sub>bin</sub>
4	52	(000100) <sub>bin</sub>	Z	90	(100011) <sub>bin</sub>
5	53	(000101) <sub>bin</sub>	a	97	(100100) <sub>bin</sub>
6	54	(000110) <sub>bin</sub>	b	98	(100101) <sub>bin</sub>
7	55	(000111) <sub>bin</sub>	c	99	(100110) <sub>bin</sub>
8	56	(001000) <sub>bin</sub>	d	100	(100111) <sub>bin</sub>
9	57	(001001) <sub>bin</sub>	e	101	(101000) <sub>bin</sub>
A	65	(001010) <sub>bin</sub>	f	102	(101001) <sub>bin</sub>
B	66	(001011) <sub>bin</sub>	g	103	(101010) <sub>bin</sub>
C	67	(001100) <sub>bin</sub>	h	104	(101011) <sub>bin</sub>
D	68	(001101) <sub>bin</sub>	i	105	(101100) <sub>bin</sub>
E	69	(001110) <sub>bin</sub>	j	106	(101101) <sub>bin</sub>
F	70	(001111) <sub>bin</sub>	k	107	(101110) <sub>bin</sub>
G	71	(010000) <sub>bin</sub>	l	108	(101111) <sub>bin</sub>
H	72	(010001) <sub>bin</sub>	m	109	(110000) <sub>bin</sub>
I	73	(010010) <sub>bin</sub>	n	110	(110001) <sub>bin</sub>
J	74	(010011) <sub>bin</sub>	o	111	(110010) <sub>bin</sub>
K	75	(010100) <sub>bin</sub>	p	112	(110011) <sub>bin</sub>
L	76	(010101) <sub>bin</sub>	q	113	(110100) <sub>bin</sub>
M	77	(010110) <sub>bin</sub>	r	114	(110101) <sub>bin</sub>
N	78	(010111) <sub>bin</sub>	s	115	(110110) <sub>bin</sub>
O	79	(011000) <sub>bin</sub>	t	116	(110111) <sub>bin</sub>
P	80	(011001) <sub>bin</sub>	u	117	(111000) <sub>bin</sub>
Q	81	(011010) <sub>bin</sub>	v	118	(111001) <sub>bin</sub>
R	82	(011011) <sub>bin</sub>	w	119	(111010) <sub>bin</sub>
S	83	(011100) <sub>bin</sub>	x	120	(111011) <sub>bin</sub>
T	84	(011101) <sub>bin</sub>	y	121	(111100) <sub>bin</sub>
U	85	(011110) <sub>bin</sub>	z	122	(111101) <sub>bin</sub>

表 5 Text2 子模式编/译码映射表

字符	字节值(10 进制)	编码	字符	字节值(10 进制)	编码
NUL	0	(000000) <sub>bin</sub>	#	35	(011111) <sub>bin</sub>
SOH	1	(000001) <sub>bin</sub>	\$	36	(100000) <sub>bin</sub>
STX	2	(000010) <sub>bin</sub>	%	37	(100001) <sub>bin</sub>
ETX	3	(000011) <sub>bin</sub>	&	38	(100010) <sub>bin</sub>
EOT	4	(000100) <sub>bin</sub>	'	39	(100011) <sub>bin</sub>
ENQ	5	(000101) <sub>bin</sub>	(	40	(100100) <sub>bin</sub>
ACK	6	(000110) <sub>bin</sub>	)	41	(100101) <sub>bin</sub>
BEL	7	(000111) <sub>bin</sub>	*	42	(100110) <sub>bin</sub>
BS	8	(001000) <sub>bin</sub>	+	43	(100111) <sub>bin</sub>
HT	9	(001001) <sub>bin</sub>	,	44	(101000) <sub>bin</sub>
LF	10	(001010) <sub>bin</sub>	-	45	(101001) <sub>bin</sub>
VT	11	(001011) <sub>bin</sub>	.	46	(101010) <sub>bin</sub>
FF	12	(001100) <sub>bin</sub>	/	47	(101011) <sub>bin</sub>
CR	13	(001101) <sub>bin</sub>	:	58	(101100) <sub>bin</sub>
SO	14	(001110) <sub>bin</sub>	;	59	(101101) <sub>bin</sub>
SI	15	(001111) <sub>bin</sub>	<	60	(101110) <sub>bin</sub>
DLE	16	(010000) <sub>bin</sub>	=	61	(101111) <sub>bin</sub>
DC1	17	(010001) <sub>bin</sub>	>	62	(110000) <sub>bin</sub>
DC2	18	(010010) <sub>bin</sub>	?	63	(110001) <sub>bin</sub>
DC3	19	(010011) <sub>bin</sub>	@	64	(110010) <sub>bin</sub>
DC4	20	(010100) <sub>bin</sub>	[	91	(110011) <sub>bin</sub>
NAK	21	(010101) <sub>bin</sub>	\	92	(110100) <sub>bin</sub>
SYN	22	(010110) <sub>bin</sub>	]	93	(110101) <sub>bin</sub>
ETB	23	(010111) <sub>bin</sub>	^	94	(110110) <sub>bin</sub>
CAN	24	(011000) <sub>bin</sub>	_	95	(110111) <sub>bin</sub>
EM	25	(011001) <sub>bin</sub>	`	96	(111000) <sub>bin</sub>
SUB	26	(011010) <sub>bin</sub>	{	123	(111001) <sub>bin</sub>
ESC	27	(011011) <sub>bin</sub>		124	(111010) <sub>bin</sub>
SP	32	(011100) <sub>bin</sub>	}	125	(111011) <sub>bin</sub>
!	33	(011101) <sub>bin</sub>	~	126	(111100) <sub>bin</sub>
”	34	(011110) <sub>bin</sub>	DEL	127	(111101) <sub>bin</sub>

进入 Text 模式后,默认编码子模式是 Text1 子模式。这时顺序读入待编码的字符,如果字符在 Text1 子模式中,将其按表 4 中所示的编码方法进行编码;如果字符在 Text2 子模式中,应先用 (111110)<sub>bin</sub> 将 Text1 子模式转换为 Text2 子模式,然后将其按表 5 中所示的编码方法进行编码。以此类推,之后只要碰到需要转换子模式的情况,都应先用 (111110)<sub>bin</sub> 转换子模式,然后按对应的子模式中的编码方法进行编码,直到字符序列结束。在产生的编码二进制位流之后加上 Text 模式结束符



(111111)<sub>bin</sub> 结束该模式的编码。

6.2.3 二进制字节模式编码

二进制字节模式被用来表示任意形式的二进制数据。二进制字节模式指示符、计数符和二进制数据序列连接起来形成二进制字节编码模式的信息位流。其中,计数符为 13 位二进制序列,表示输入的二进制数据的字节数。

6.2.4 常用汉字 1 区模式编码

常用汉字 1 区模式的编码对像是 GB 18030 中双字节 1 区、2 区中的常用汉字字符和符号,共 4 074 个。每个汉字或符号按照下述方法编码为 12 位的二进制序列,其范围为(000000000000)<sub>bin</sub> ~ (111111101001)<sub>bin</sub>。

- a) 对于 GB 18030 中第一字节范围在 B0<sub>HEX</sub> ~ D7<sub>HEX</sub>,第二字节范围在 A1<sub>HEX</sub> ~ FE<sub>HEX</sub> 内的双字节汉字或符号:
  - 1) 第二字节减去 A1<sub>HEX</sub>,得到结果;
  - 2) 第一字节减去 B0<sub>HEX</sub>,得到结果;
  - 3) 将 2)的结果乘以 5E<sub>HEX</sub>,得到结果;
  - 4) 将 1)与 3)的结果相加;
  - 5) 将所得结果转换为 12 位二进制序列作为该字符的编码。
- b) 对于 GB 18030 中第一字节范围在 A1<sub>HEX</sub> ~ A3<sub>HEX</sub>,第二字节范围在 A1<sub>HEX</sub> ~ FE<sub>HEX</sub> 的双字节汉字或符号:
  - 1) 第二字节减去 A1<sub>HEX</sub>,得到结果;
  - 2) 第一字节减去 A1<sub>HEX</sub>,得到结果;
  - 3) 将 2)的结果乘以 5E<sub>HEX</sub>,得到结果;
  - 4) 将 1)与 3)的结果相加,并加上 EB0<sub>HEX</sub>;
  - 5) 将所得结果转换为 12 位二进制序列作为该字符的编码。
- c) 对于 GB 18030 中字节范围在 A8A1<sub>HEX</sub> ~ A8C0<sub>HEX</sub>的汉字或符号,将第二字节减去 A1<sub>HEX</sub>所得的结果加上 FCA<sub>HEX</sub>后的 12 位二进制序列作为该字符的编码。

编码过程按照汉字输入顺序将对应的 12 位编码二进制序列首尾相接,其前加常用汉字 1 区模式指示符(0100)<sub>bin</sub>,其后加模式结束符(111111111111)<sub>bin</sub>构成常用汉字 1 区编码模式的信息位流。常用汉字 1 区与汉字 2 区的模式转换符为(111111111110)<sub>bin</sub>。

例 1:

输入字符

字符的字节值

- ① 第一字节值减去 B0<sub>HEX</sub>
- ② 将①的结果乘以 5E<sub>HEX</sub>
- ③ 第二字节值减去 A1<sub>HEX</sub>
- ④ 将②的结果加上③的结果
- ⑤ 将结果转换为 12 位二进制序列

全

C8AB<sub>HEX</sub>

$$\begin{aligned} C8_{HEX} - B0_{HEX} &= 18_{HEX} \\ 18_{HEX} \times 5E_{HEX} &= 8D0_{HEX} \\ AB_{HEX} - A1_{HEX} &= 0A_{HEX} \\ 8D0_{HEX} + 0A_{HEX} &= 8DA_{HEX} \\ (100011011010)_{bin} \end{aligned}$$

例 2:

输入字符

字符的字节值

- ① 第一字节值减去 A1<sub>HEX</sub>
- ② 将①的结果乘以 5E<sub>HEX</sub>
- ③ 第二字节值减去 A1<sub>HEX</sub>
- ④ 将②的结果加上③的结果并加上 EB0<sub>HEX</sub>

;

A3BB<sub>HEX</sub>

$$\begin{aligned} A3_{HEX} - A1_{HEX} &= 02_{HEX} \\ 02_{HEX} \times 5E_{HEX} &= BC_{HEX} \\ BB_{HEX} - A1_{HEX} &= 1A_{HEX} \\ BC_{HEX} + 1A_{HEX} + EB0_{HEX} &= F86_{HEX} \end{aligned}$$



⑤ 将结果转换为 12 位二进制序列	$(111110000110)_{\text{bin}}$
例 3:	
输入字符	$\tilde{n}$
字符的字节值	$A8B_{\text{HEX}}$
① 将第二字节值减去 $A1_{\text{HEX}}$	$B_{\text{HEX}} - A1_{\text{HEX}} = 1D_{\text{HEX}}$
② 将①的结果加上 $FCA_{\text{HEX}}$	$1D_{\text{HEX}} + FCA_{\text{HEX}} = FE7_{\text{HEX}}$
③ 将结果转换为 12 位二进制序列	$(111111100111)_{\text{bin}}$

6.2.5 常用汉字 2 区模式编码

常用汉字 2 区模式的编码对象是 GB 18030 中位于双字节 2 区的次常用汉字和符号,共 3 008 个。每个汉字或符号按照下述方法编码为 12 位的二进制序列,其范围为  $(000000000000)_{\text{bin}} \sim (111111101001)_{\text{bin}}$ 。

对于 GB 18030 中第一字节范围在  $D8_{\text{HEX}} \sim F7_{\text{HEX}}$ ,第二字节范围在  $A1_{\text{HEX}} \sim FE_{\text{HEX}}$  的汉字:

- 1) 第二字节减去  $A1_{\text{HEX}}$ ,得到结果;
- 2) 第一字节减去  $D8_{\text{HEX}}$ ,得到结果;
- 3) 将 2)的结果乘以  $5E_{\text{HEX}}$ ,得到结果;
- 4) 将 1)与 3)的结果相加;
- 5) 将所得结果转换为 12 位二进制序列作为该字符的编码。

编码过程按照汉字输入顺序将对应的 12 位编码二进制序列首尾相接,其前加常用汉字 2 区模式指示符  $(0101)_{\text{bin}}$ ,其后加模式结束符  $(111111111111)_{\text{bin}}$  构成常用汉字 1 区编码模式的信息位流。常用汉字 1 区与汉字 2 区的模式转换符为  $(111111111110)_{\text{bin}}$ 。

例 1:	
输入字符	螳
字符的字节值	$F3A3_{\text{HEX}}$
① 第一字节值减去 $D8_{\text{HEX}}$	$F3_{\text{HEX}} - D8_{\text{HEX}} = 1B_{\text{HEX}}$
② 将①的结果乘以 $5E_{\text{HEX}}$	$1B_{\text{HEX}} \times 5E_{\text{HEX}} = 9EA_{\text{HEX}}$
③ 第二字节值减去 $A1_{\text{HEX}}$	$A3_{\text{HEX}} - A1_{\text{HEX}} = 02_{\text{HEX}}$
④ 将②的结果加上③的结果	$9EA_{\text{HEX}} + 02_{\text{HEX}} = 9EC_{\text{HEX}}$
⑤ 将结果转换为 12 位二进制序列	$(100111101100)_{\text{bin}}$

6.2.6 GB 18030 双字节区模式编码

GB 18030 双字节区编码模式的编码对象是 GB 18030 中位于双字节区的所有汉字和符号,即第一字节范围在  $81_{\text{HEX}} \sim FE_{\text{HEX}}$ ,第二字节范围在  $40_{\text{HEX}} \sim 7E_{\text{HEX}}$  和  $80_{\text{HEX}} \sim FE_{\text{HEX}}$  的字符,共 23 940 个。每个汉字或符号按照下述方法编码为 15 位的二进制序列,其编码范围为  $(000000000000000)_{\text{bin}} \sim (101110110000011)_{\text{bin}}$ 。

编码计算方法如下:

- 1) 第二字节在  $40_{\text{HEX}} \sim 7E_{\text{HEX}}$ ,减去  $40_{\text{HEX}}$ ,第二字节在  $80_{\text{HEX}} \sim FE_{\text{HEX}}$ ,减去  $41_{\text{HEX}}$ ,得到结果;
- 2) 第一字节减去  $81_{\text{HEX}}$ ,得到结果;
- 3) 将 2)的结果乘以  $BE_{\text{HEX}}$ ,得到结果;
- 4) 将 1)与 3)的结果相加;
- 5) 将所得结果转换为 15 位二进制序列作为该汉字的编码。

编码过程按照汉字输入顺序将对应的 15 位编码二进制序列首尾相接,其前加双字节区编码模式指示符  $(0110)_{\text{bin}}$ ,其后加模式结束符  $(111111111111111)_{\text{bin}}$  构成双字节区编码模式的信息位流。

例 1:

输入字符

字符的字节值

- ① 第一字节值减去  $81_{\text{HEX}}$
- ② 将①的结果乘以  $BE_{\text{HEX}}$
- ③ 第二字节值减去  $40_{\text{HEX}}$
- ④ 将②的结果加上③的结果
- ⑤ 将结果转换为 15 位二进制序列

例 2:

输入字符

字符的字节值

- ① 第一字节值减去  $81_{\text{HEX}}$
- ② 将①的结果乘以  $BE_{\text{HEX}}$
- ③ 第二字节值减去  $41_{\text{HEX}}$
- ④ 将②的结果加上③的结果
- ⑤ 将结果转换为 15 位二进制序列

漶

$9D51_{\text{HEX}}$   
 $9D_{\text{HEX}} - 81_{\text{HEX}} = 1C_{\text{HEX}}$   
 $1C_{\text{HEX}} \times BE_{\text{HEX}} = 14C8_{\text{HEX}}$   
 $51_{\text{HEX}} - 40_{\text{HEX}} = 11_{\text{HEX}}$   
 $14C8_{\text{HEX}} + 11_{\text{HEX}} = 14D9_{\text{HEX}}$   
 $(001010011011001)_{\text{bin}}$

灞

$9EAF_{\text{HEX}}$   
 $9E_{\text{HEX}} - 81_{\text{HEX}} = 1D_{\text{HEX}}$   
 $1D_{\text{HEX}} \times BE_{\text{HEX}} = 1\ 586_{\text{HEX}}$   
 $AF_{\text{HEX}} - 41_{\text{HEX}} = 6E_{\text{HEX}}$   
 $1586_{\text{HEX}} + 6E_{\text{HEX}} = 15F4_{\text{HEX}}$   
 $(001010111110100)_{\text{bin}}$

6.2.7 GB 18030 四字节区模式编码

GB 18030 四字节区编码模式的编码对象是 GB 18030 中位于四字节区的所有字符符号,即第一字节范围在  $81_{\text{HEX}} \sim FE_{\text{HEX}}$ ,第二字节范围在  $30_{\text{HEX}} \sim 39_{\text{HEX}}$ ,第三字节范围在  $81_{\text{HEX}} \sim FE_{\text{HEX}}$ ,第四字节范围在  $30_{\text{HEX}} \sim 39_{\text{HEX}}$  的汉字和字符,共 1 587 600 个。本编码模式没有模式结束符,默认编码一个字符之后自动结束本编码模式。对于属于本模式编码范围的字符符号,按照下述的计算方法转换为 21 位的二进制序列,4 位模式指示符放在该编码的前面。

编码计算方法如下:

- 1) 第四字节减去  $30_{\text{HEX}}$ ,得到结果;
- 2) 第三字节减去  $81_{\text{HEX}}$ ,得到结果;
- 3) 第二字节减去  $30_{\text{HEX}}$ ,得到结果;
- 4) 第一字节减去  $81_{\text{HEX}}$ ,得到结果;
- 5) 将 2)的结果乘以  $0A_{\text{HEX}}$ ,得到结果;
- 6) 将 3)的结果乘以  $04EC_{\text{HEX}}$ ,得到结果;
- 7) 将 4)的结果乘以  $3\ 138_{\text{HEX}}$ ,得到结果;
- 8) 将 1)与 5)、6)、7)的结果相加,所得结果转换为 21 位二进制数值序列作为该字符的编码。

即 GB 18030 四字节区编码模式的编码为  $(00000000000000000000)_{\text{bin}} \sim (110000011100110001111)_{\text{bin}}$ 。

例 1:

输入字符

字符的字节值

- ① 第一字节值减去  $81_{\text{HEX}}$
- ② 将①的结果乘以  $3\ 138_{\text{HEX}}$
- ③ 第二字节值减去  $30_{\text{HEX}}$
- ④ 将③的结果乘以  $04EC_{\text{HEX}}$
- ⑤ 将第三字节值减去  $81_{\text{HEX}}$
- ⑥ 将⑤的结果乘以  $0A_{\text{HEX}}$

酉

$8\ 139EF30_{\text{HEX}}$   
 $81_{\text{HEX}} - 81_{\text{HEX}} = 00_{\text{HEX}}$   
 $00_{\text{HEX}} \times 3138_{\text{HEX}} = 00_{\text{HEX}}$   
 $39_{\text{HEX}} - 30_{\text{HEX}} = 09_{\text{HEX}}$   
 $09_{\text{HEX}} \times 04EC_{\text{HEX}} = 2C4C_{\text{HEX}}$   
 $EF_{\text{HEX}} - 81_{\text{HEX}} = 6E_{\text{HEX}}$   
 $6E_{\text{HEX}} \times 0A_{\text{HEX}} = 44C_{\text{HEX}}$



- ⑦ 将第四字节值减去 30<sub>HEX</sub>

⑧ 将②,④,⑥,⑦的结果相加

⑨ 将结果转换为 21 位二进制
- $30_{\text{HEX}} - 30_{\text{HEX}} = 00_{\text{HEX}}$

$00_{\text{HEX}} + 2\text{C}4_{\text{HEX}} + 44_{\text{HEX}} + 00_{\text{HEX}} = 3\ 098_{\text{HEX}}$

$(000000011000010011000)_{\text{bin}}$

6.2.8 ECI 模式编码

当采用 ECI 模式编码时,模式指示符为(1000)<sub>bin</sub>,其后紧跟 ECI 任务号(任务号编码见表 6),将后面的数据序列按照数字、Text 等模式进行编码,各模式的编码方法见 6.2.1 至 6.2.7,每个模式段以模式指示符的最高位开始,以数据位流的最低位(对于二进制字节模式)或模式结束符(对于数字模式、Text 模式、常用汉字 1 区模式、常用汉字 2 区模式、GB 18030 双字节区模式和 GB 18030 四字节区模式)结束。由于段的长度已经由采用模式的规则明确地确定,段与段之间没有特定的分隔。将 ECI 模式指示符、ECI 任务号以及一个或多个按照相应编码模式编码产生的二进制序列按照顺序连接起来,构成 ECI 模式编码序列。

6.2.8.1 ECI 指定符

在待编码数据中,ECI 指定符表示为 GB/T 11383 字符 5C<sub>HEX</sub>(“\”或 ISO 646 IRV 中的反斜线)及其后的 6 位任务号。如果 GB/T 11383 字符 5C<sub>HEX</sub>本身是数据的内容,编码前,应在待编码数据中重复该字符。在进行 ECI 模式编码时,ECI 指定符编码为 ECI 模式指示符后的 1 个、2 个或 3 个字节,任务号与 ECI 指定符编码对应关系见表 6。较低的 ECI 任务号有多种编码方式,最短的方式为首选的。

表 6 ECI 指定符的编码

ECI 任务号	编码位数	ECI 指定符编码
000000~000127	8	0bbbbbbb
000000~016383	16	10bbbbbb bbbbbbbb
000000~999999	24	110bbbbb bbbbbbbb bbbbbbbb
		B……b 是 ECI 任务号的二进制值

例如:编码的数据为希腊字母“ΑΒΓΔΕ”,字符集为 ISO 8859-7(ECI000009)。

待编码数据表示为: \000009ΑΒΓΔΕ(ΑΒΓΔΕ 字节值为 A1<sub>HEX</sub> A2<sub>HEX</sub> A3<sub>HEX</sub> A4<sub>HEX</sub> A5<sub>HEX</sub>)

符号中的位序列:

ECI 模式指示符: 1000

ECI 任务号(000009): 00001001

模式指示符(二进制): 0011

计数符: 0000000000101

数据编码: 10100001 10100010 10100011 10100100 10100101

信息位流: 1000 00001001 0011 0000000000101 10100001 10100010  
10100011 10100100 10100101

注:在编码实例中不加申明时,0、1 序列表示二进制的编码。

6.2.8.2 多种 ECI

AIM ECI 规范中规定了 ECI 数据段中有关 ECI 指定符的作用规则,在待编码数据中可存在多种 ECI 模式。例如,编码数据已经应用某一字符集 ECI(ECI 任务号为 000000~000898)时,可嵌入一个实现特定功能(如加密或压缩功能)的非字符集 ECI(ECI 任务号大于 000898);或者第二个 ECI 取消第一个 ECI 并开始一个新的 ECI 段。在待编码数据中出现任何 ECI 指定符都要按 6.2.8.1 在汉信码符号中开始一个新的 ECI 模式段并编码。

6.2.9 混合模式编码

汉信码信息编码可以支持以上 8 种模式的任意混合数据序列的表示。混合模式编码规则如下:



对于原始数据,可以从一种模式转换到另一种模式进行信息编码表示,其结构见表 7。

表 7 混合模式编码结构

段 1 (非二进制模式)			段 2 (二进制模式)			段 3 (非二进制模式)			.....	段 n (非二进制模式)		
模式 指示符	编码信息	模式 结束符	模式 指示符	计数器	编码信息	模式 指示符	编码信息	模式 结束符	.....	模式 指示符	编码信息	模式 结束符
注: 汉信码编码方案中,只有二进制编码模式采用计数符方式,其余编码模式均采用模式结束符标识模式结束。												

数字以及常用汉字可采用多种编码模式进行编码。为了达到最优编码的效果,编码模式选择的具体方法如下:

- a) 对于数字信息,如果前一编码模式为非 Text 模式的编码模式,那么应采用数字编码模式进行编码。如果前一编码模式是 Text 模式,那么:
  - 1) 若前一编码模式是 Text1 子模式,则当待编码的数字信息长度大于 11 个数字字符时,应结束 Text 编码模式,并采用数字编码模式进行编码;否则,仍然按照 Text 编码模式编码。
  - 2) 若前一编码模式是 Text2 子模式,则当待编码的数字信息长度大于 8 个数字字符时,应结束 Text 编码模式,并采用数字编码模式进行编码;否则,仍然按照 Text 编码模式编码。
- b) 对于 GB 18030 双字节区里的常用汉字,其混合编码规则如下:
  - 1) 位于常用汉字 1 区的常用汉字,如果前一编码模式为非 GB 18030 双字节区编码模式,那么采用常用汉字 1 区编码模式对其进行编码。如果前一编码模式为 GB 18030 双字节区编码模式,则当待编码的常用汉字 1 区汉字长度大于 11 个字符时,采用常用汉字 1 区编码模式进行编码;否则,仍然按照 GB 18030 双字节编码模式进行编码。
  - 2) 位于常用汉字 2 区的汉字和字符,如果前一编码模式为非 GB 18030 双字节区编码模式,那么采用常用汉字 2 区编码模式对其进行编码。如果前一编码模式为 GB 18030 双字节区编码模式,则当待编码的常用汉字 2 区信息长度大于 11 个字符时,采用常用汉字 2 区编码模式进行编码;否则,仍然按照 GB 18030 双字节编码模式进行编码。

6.3 纠错编码

根据汉信码符号版本和纠错等级,将信息码字序列进行分块(见附录 E),并按块生成相应的纠错码字序列,完成纠错编码。

6.3.1 纠错容量

汉信码采用 Reed-Solomon 纠错算法,使得汉信码符号可以在遇到损坏时不致丢失数据。汉信码的纠错共有 4 个等级,对应 4 种纠错容量。具体纠错等级特性见表 8。

表 8 纠错等级特性

纠错等级	L1	L2	L3	L4
纠错容量(近似值)/%	8	15	23	30
纠错等级编码	(00) <sub>bin</sub>	(01) <sub>bin</sub>	(10) <sub>bin</sub>	(11) <sub>bin</sub>

纠错码字能够纠正两种错误:拒读错误和替代错误。拒读错误是已知错误位置的码字错误。替代错误是未知错误位置的码字错误。可纠正的拒读错误和替代错误的数量在以下公式中给出:

$$e + 2t \leq d - p$$

式中:  
e——拒读错误数;



- $t$ ——替代错误数；  
 $d$ ——纠错码字数；  
 $p$ ——错误检测码字数。

在一般情况下， $p=0$ 。但如果大部分纠错容量用于纠正拒读错误，则检不出替代错误的概率增加。在实际应用中，应根据具体情况进行选择。

根据版本和纠错等级，将信息码字序列分为 1 个或多个块，对每一个块分别进行纠错运算。附录 E 列出了每个版本和纠错等级的码字总数，纠错码字总数以及纠错块的结构和数量。

### 6.3.2 纠错码字的生成

将信息码字序列按照表 E.1 分为相应数量的块，每块分别计算出纠错码字并添加到信息码字后。

- a) 设信息码字多项式为  $m(x) = m_{k-1}x^{k-1} + m_{k-2}x^{k-2} + \cdots + m_1x + m_0$ ，多项式系数在伽罗瓦域  $GF(2^8)$  上。其中生成元  $\alpha$  为  $(101100011)_{\text{bin}}$ ，即满足  $\alpha^8 + \alpha^6 + \alpha^5 + \alpha + 1 = 0$ 。

信息码字为多项式各项的系数，第一个信息码字为最高次项的系数，最后一个信息码字是最低次项的系数。

- b) 计算纠错码字的生成多项式  $g(x)$  为：

$$g(x) = \prod_{i=1}^{2t} (x - \alpha^i) = x^{2t} + g_{2t-1}x^{2t-1} + \cdots + g_1x + g_0$$

- c) 纠错码字是信息码字多项式乘以  $x^{2t}$  后与  $g(x)$  相除得到的余数，即  $r(x) \equiv m(x)x^{2t} \bmod g(x)$ 。余数的最高次项系数为第一个纠错码字，最低次项系数为最后一个纠错码字。  
d) 数据码字多项式为  $c(x) = m(x)x^{2t} + r(x)$ 。其中  $c(x)$  的最高次项系数为数据码字序列的第一个码字，最低次项系数为数据码字序列的最后一个码字。

### 6.4 最终数据位流的生成

在各纠错分块中将信息码字序列与纠错码字序列组合为数据码字序列，并且将各块的数据码字序列依次组合，构成最终的数据码字序列。

按如下步骤构造最终的数据码字序列：

- a) 根据版本和纠错等级将信息码字序列分块，见附录 E；  
b) 计算每一块的纠错码字序列，见 6.3.2 和附录 D；  
c) 依次将每一块的信息码字和纠错码字连接成数据码字序列：信息块 1 的信息码字序列、纠错块 1 的纠错码字序列、信息块 2 的信息码字序列、纠错块 2 的纠错码字序列、信息块 3 的信息码字序列、纠错块 3 的纠错码字序列……信息块  $n$  的信息码字序列、纠错块  $n$  的纠错码字序列。  
d) 按照每个码字转换为 8 位二进制数据的方式，将最终的数据码字序列转换为最终的数据位流。

### 6.5 码图放置

#### 6.5.1 功能图形的放置

依据版本要求构造空白的正方形矩阵。在寻像图形、寻像图形分隔区和校正图形的相应位置，填入相应图形的深色与浅色模块。功能信息区域暂时空置。校正图形的具体放置位置参照表 1 给出的  $r$  与  $k$  值。

#### 6.5.2 数据的排布

对于生成的数据码字序列，先按照 13 个码字分一组的方式分组，之后依次将各组相同位置的码字连接起来形成新的码字组，将各码字组依次连接形成待排布码字序列。例如符合第 9 版本汉信码符号的输入信息编码后的数据码字序列为  $C_1C_2C_3 \cdots C_{136}$ ，其中  $C_i (i=1, 2, \cdots, 136)$  表示码字，打散后的码字序列为  $C_1C_{14}C_{27} \cdots C_2C_{15}C_{28} \cdots C_{136}$ 。将得到的码字序列按照每一个码字转换为 8 位二进制的方式，将其转换为待排布位序列。按照 1 对应深色模块、0 对应浅色模块的方式，从上到下，从左到右逐行将待排布位序列放置到汉信码符号的码图之中，如果遇到功能图形或功能信息区跳到下一数据位置继续排布，如果遇到码图边界时从下一行起始位置继续排布。没有填充满时用符号填充位补足。

6.6 掩模

为了避免在信息编码区域中出现 1 : 1 : 1 : 1 : 3 或者 3 : 1 : 1 : 1 : 1 的特征比例,并使汉信码符号中深浅模块数量比趋于 1 : 1,应对汉信码符号进行掩模处理。汉信码掩模方案及所对应的功能信息见表 9。在进行掩模处理时,对于符号中除功能图形和功能信息区域外的模块与掩模图形对应位置的模块进行 XOR 运算。

表 9 掩模方案

掩模方案	编 码
无掩模	00
$(i+j) \bmod 2=0$	01
$[(i+j) \bmod 3+(j \bmod 3)] \bmod 2=0$	10
$(i \bmod j+j \bmod i+i \bmod 3+j \bmod 3) \bmod 2=0$	11

6.6.1 掩模图形

不同掩模方式对应的掩模图形见图 11。

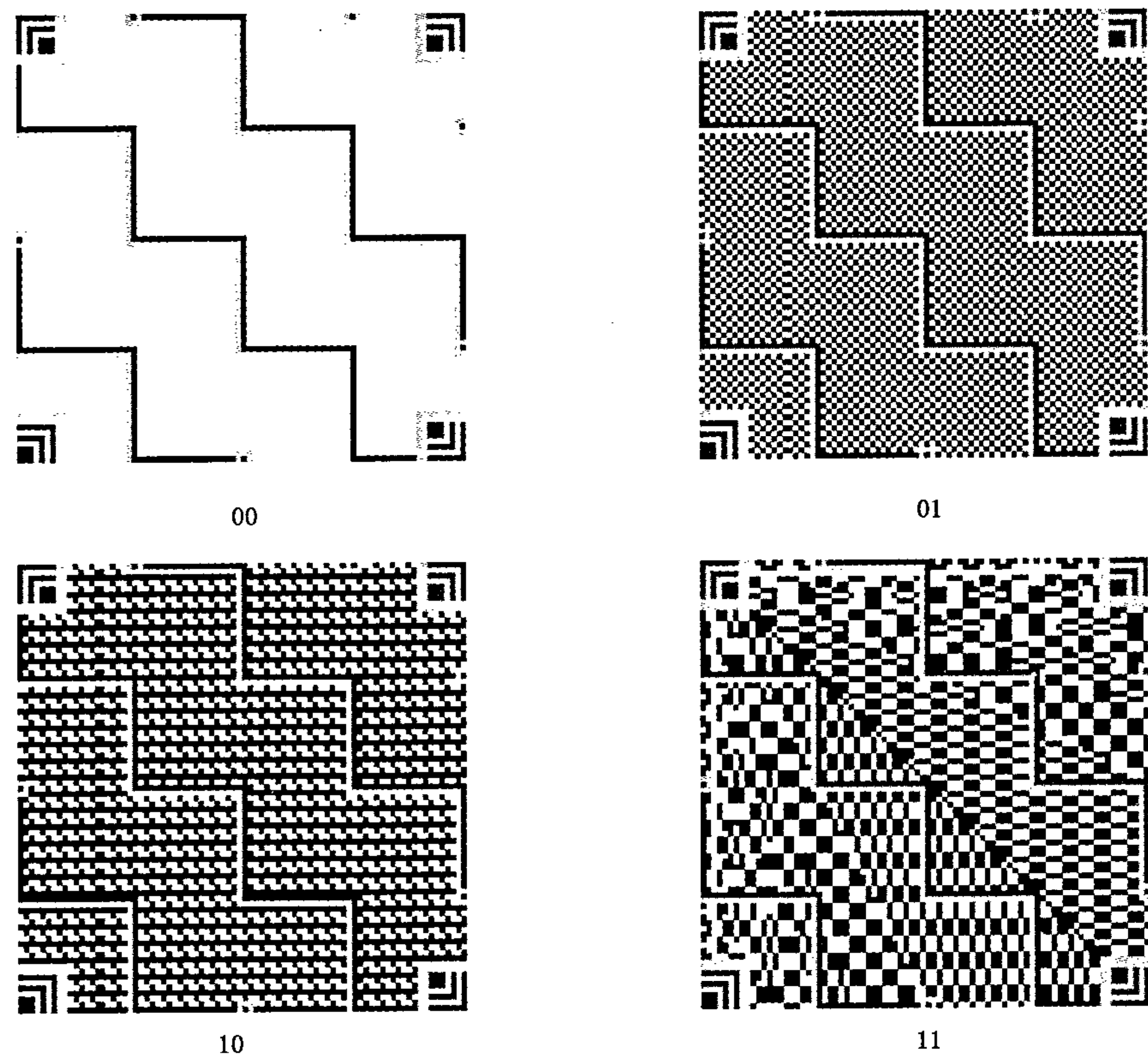


图 11 掩模图形

6.6.2 掩模结果的评价

汉信码符号掩模方式的选择,采用罚点记分方法。通过表 10 中规定的惩罚规则对各掩模结果进行评价,被罚分数最小的掩模方案即为该汉信码符号采用的掩模方案。根据汉信码的码图结构特征,制定如下的掩模评价记分标准,见表 10。



表 10 掩膜结果惩罚规则

出现特征	惩罚条件	罚分
在行或者列中出现位置探测图形的特征比例 1 : 1 : 1 : 1 : 3 或者 3 : 1 : 1 : 1 : 1		50
行或列中相邻的相同颜色模块	模块数 = 3 + <i>i</i>	(3 + <i>i</i> ) × 4

6.7 功能信息放置

汉信码的功能信息包含：版本，纠错等级，掩模方案，分别用 8 位、2 位、2 位二进制表示，共计 12 位。功能信息的纠错采用 GF(2<sup>4</sup>) 上的 RS 纠错码，通过附录 F 中的方法构成 34 位的功能信息。

汉信码符号功能信息区容量为 17 × 4 = 68 个模块。将功能信息按照如下方式放置在功能信息区域中：

- a) 将功能信息按照 1 对应深色模块、0 对应浅色模块的方式，分别放置在左上角与右上角的功能信息区域内，每个功能信息区域内采取逆时针的方式放置。
- b) 将功能信息按照 1 对应深色模块、0 对应浅色模块的方式，分别放置在左下角与右下角的功能信息区域内，每个功能信息区域内采取逆时针的方式放置。

7 符号印制

7.1 尺寸

汉信码符号尺寸的确定：

X 尺寸：模块宽度根据应用要求、采用的扫描技术以及符号生成技术来确定。

Y 尺寸：模块高度必须与模块宽度相等。

最小空白区：在符号周围的空白区宽度尺寸为 3 个模块宽。

7.2 供人识读字符

当需要印制供人识读字符时，供人识读字符不能印制在汉信码符号本身及空白区内，字体等其他要求不作具体规定。

7.3 符号制作导则

符号制作导则见附录 G。

8 符号质量

汉信码符号应采用 ISO/IEC 15415 中规定的矩阵式二维条码印制质量测试导则进行质量评估。

8.1 符号质量评价

汉信码质量参数包括：标准译码、符号反差、调制度、轴向不一致性、网格不一致性、未使用纠错、功能信息污损和功能性图形污损。

标准译码、符号反差、调制度、轴向不一致性、网格不一致性、未使用纠错各参数等级及评价方法见 ISO/IEC 15415 的 7.8。其中网格不一致性的评价，应将参考译码算法建立的取样网格延拓到包含寻像图形、校正图形、辅助校正图等部分的整个符号之后进行计算（参考译码算法见第 10 章）。

功能性图形污损和功能信息污损的评价见附录 H。

8.2 符号等级

一次扫描获得的符号反差、调制度、功能性图形污损、标准译码、轴向不一致性、网格不一致性、未使用纠错、功能信息污损各参数等级的最低值为单次扫描等级。

符号等级为从不同角度进行的 5 次扫描获得的单次扫描等级的算术平均值，检测方法见 ISO/IEC 15415。如果两次扫描译码获得的数据不同，那么不论单次扫描的等级如何，符号等级应为 0。符号等级按质量高低以 4.0~0.0 的数字形式表示，小数点后应保留一位。

9 译码过程

译码是编码的逆过程，该过程包括图像预处理、符号寻像与符号定位、功能信息译码、建立取样网



格、去除掩模、恢复数据码字序列、纠错译码、信息译码 8 个过程。

- a) 图像预处理:将图像转化为一系列深色与浅色像素组成的二值图像。
- b) 符号寻像与符号定位:在二值图像中寻找寻像图形,确定符号位置与方向。
- c) 功能信息译码:在功能信息区提取功能信息,确定符号的版本、纠错等级以及掩模方案。
- d) 建立取样网格:根据符号版本以及其他信息,建立取样网格,对汉信码符号进行取样。
- e) 去除掩模:用掩模图形(掩模方案从功能信息中得出)对编码区的模块进行 XOR 处理,去除掩模。
- f) 恢复数据码字序列:根据数据排布规则,恢复数据码字序列。
- g) 纠错译码:对数据码字序列进行错误检测,如果发现错误,则进行纠错译码处理。
- h) 信息译码:对信息码字序列进行信息译码,恢复原始信息。

译码流程见图 12。

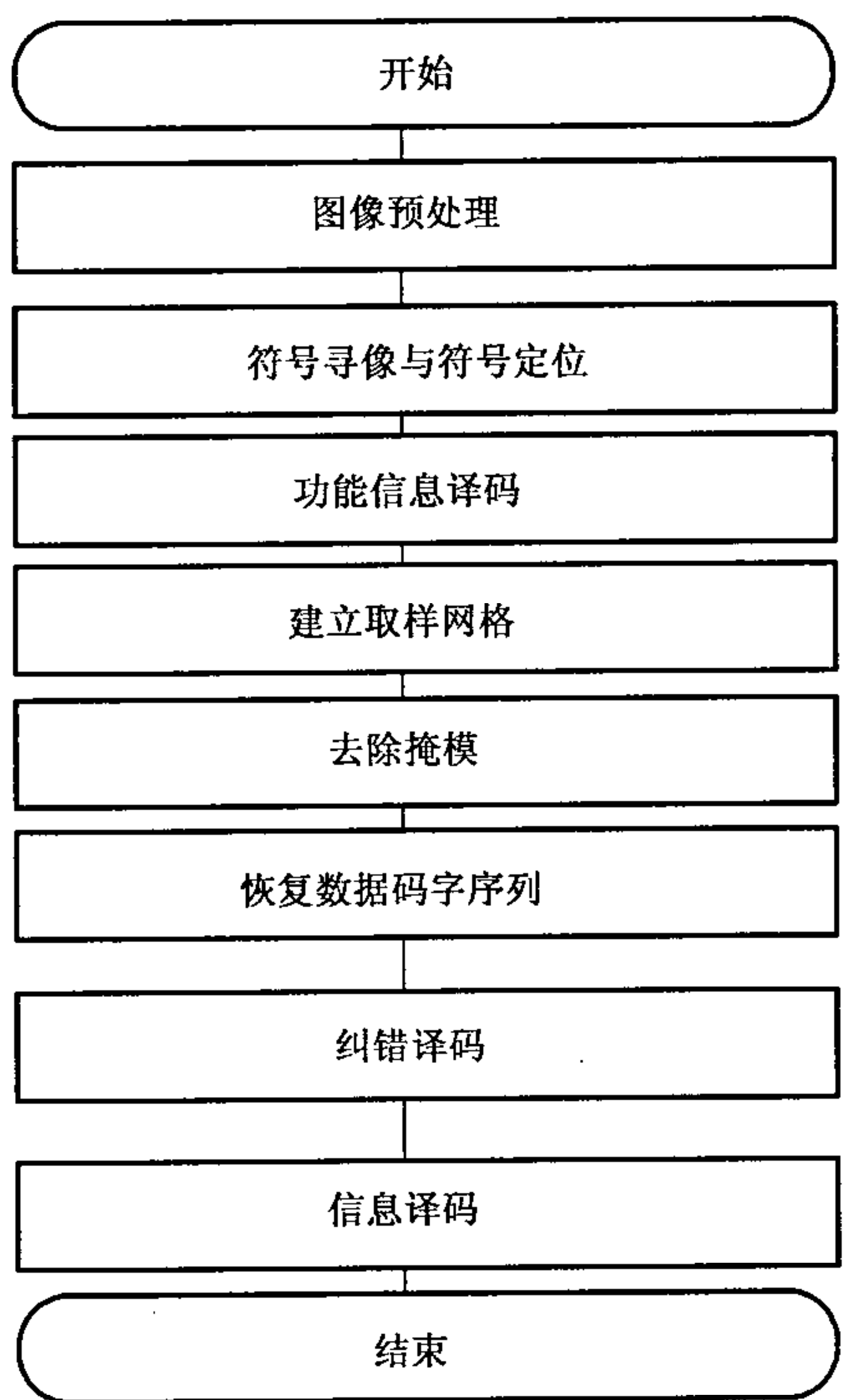


图 12 汉信码译码流程

## 10 汉信码的参考译码算法

本参考译码算法用于在图像中寻找汉信码符号并进行译码。

### 10.1 图像预处理

将采集到的图像转化为灰度图像,选取灰度图像反射率最大值与最小值的中值作为全局阈值,并使用该阈值将图像转化为一系列深色与浅色像素组成的二值图像。

### 10.2 符号寻像与符号定位

在汉信码符号中寻像图形由位于符号的 4 个角上的位置探测图形组成,各位置探测图形形状相同,但放置方向不同,见图 13。

在寻像过程中,通过扫描寻找一序列深色—浅色—深色—浅色—深色块,且各块的相对宽度比例是 1 : 1 : 1 : 1 : 3 或者 3 : 1 : 1 : 1 : 1 的特征比例,确定探测图形位置。对于本译码算法,每块的允许偏差为 0.5(即比例为 1 的块尺寸允许范围为 0.5~1.5,比例为 3 的块尺寸允许范围为 2.5~3.5)。

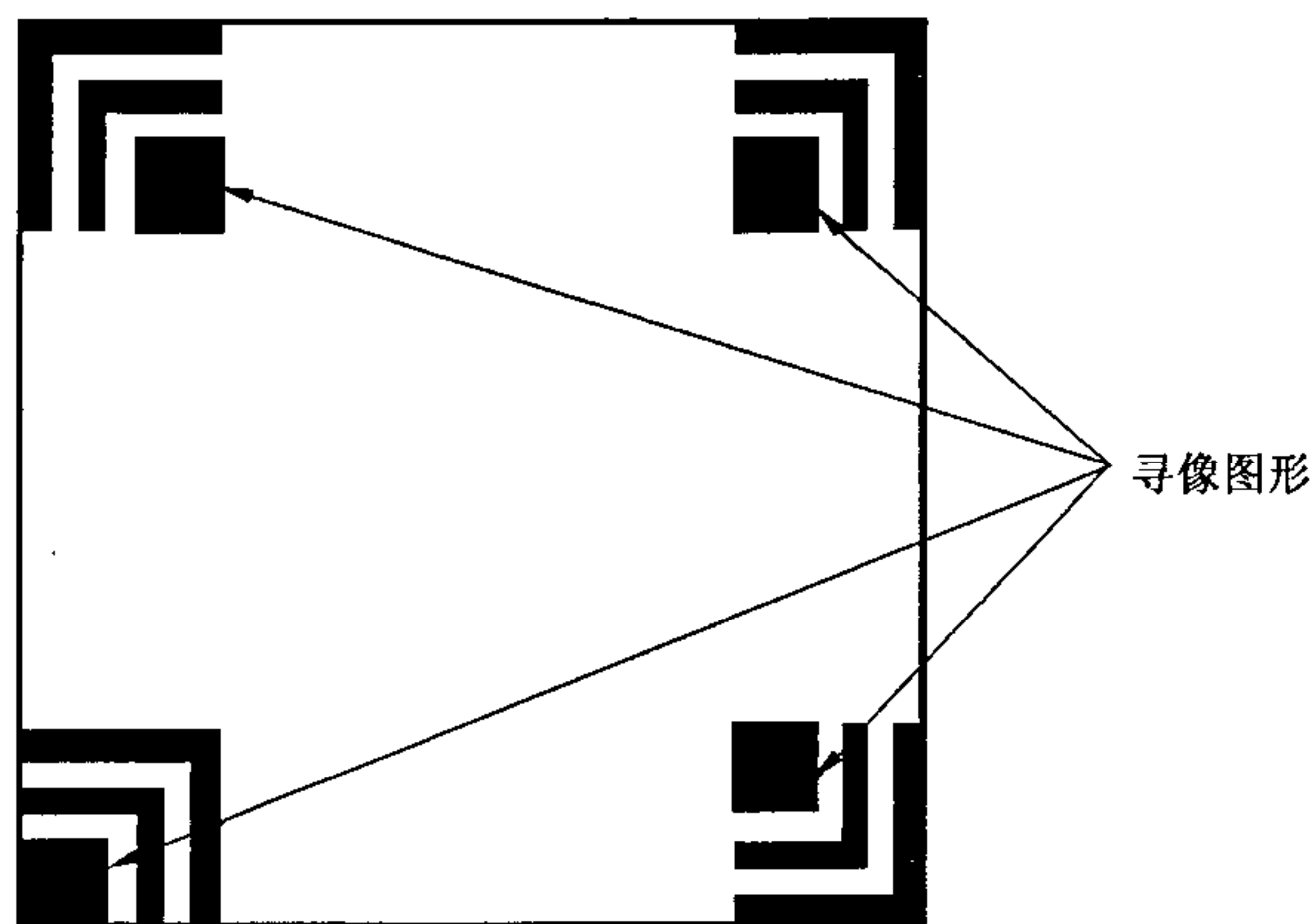


图 13 寻像图形位置

- a) 当探测到特征比例时,记录扫描线与位置探测图形的外边缘相遇的第一点和最后一点 A 和 B,见图 14。依据特征比例对该扫描线相邻行重复探测,直到 X 轴方向所有穿过位置探测图形 3×3 深色块的直线被全部识别。

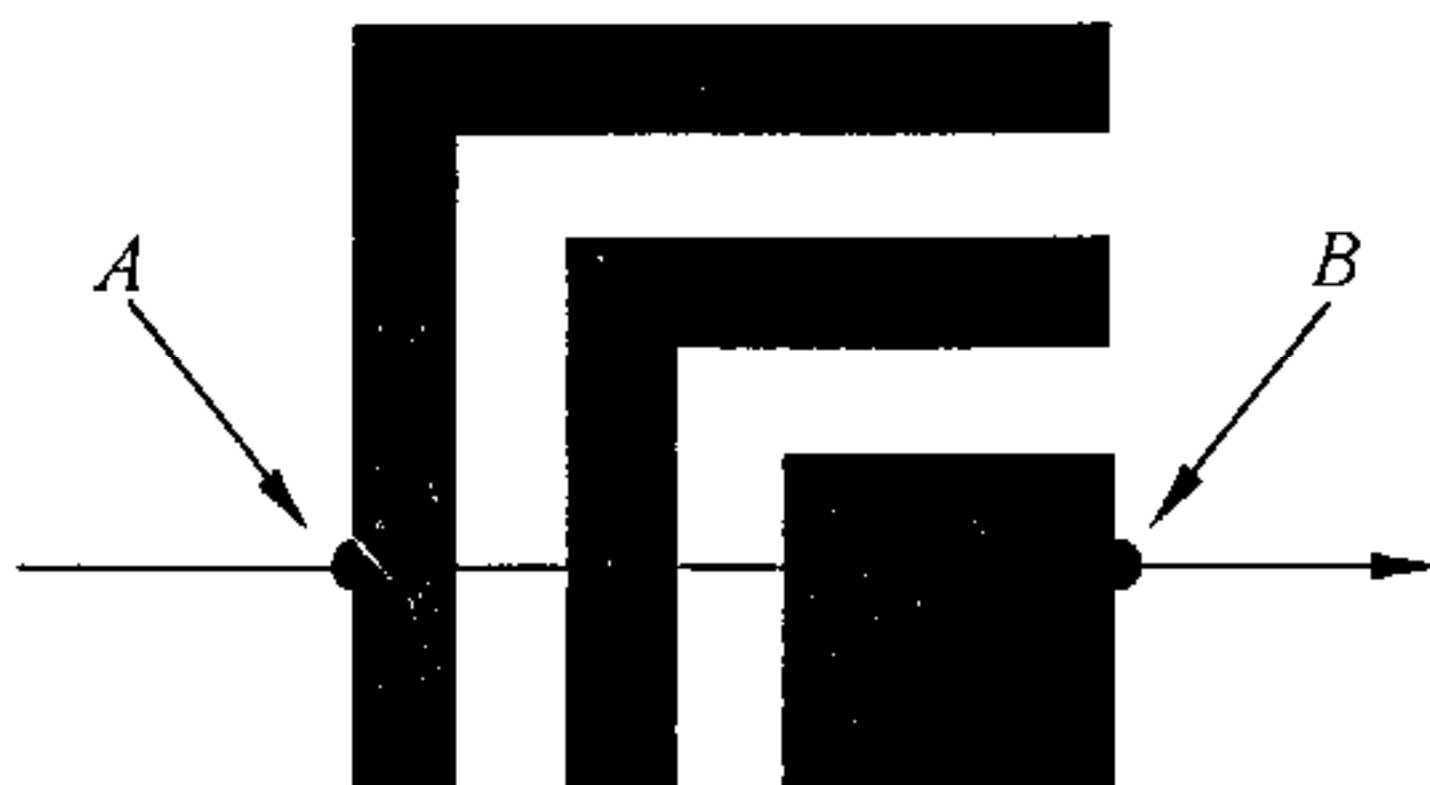


图 14 位置探测图形扫描线

- b) 按同样方法,直到 Y 轴方向所有穿过位置探测图形 3×3 深色块的直线被全部识别。  
c) 确定位置探测中心。通过所有在 X 轴方向穿过位置探测图形中心块的像素线和所有 Y 轴方向上穿过位置探测图形中心块的像素线,可以确定位置探测中心坐标( $x, y$ )。  
d) 重复步骤 a)至 c),可确定其他三个位置探测中心坐标。  
e) 通过分析位置探测图形中心的坐标和块深色和浅色 1:1:1:1:3 或 3:1:1:1:1 模式比例,识别位于左下角位置探测图形和符号的旋转角度。

### 10.3 功能信息译码

在功能信息区域获取功能信息并译码,获取符号版本、纠错等级、掩模方案等信息。

- a) 计算符号的名义模块宽度尺寸 X:

$$X = (W_{UL} + W_{UR})/14$$

其中, $W_{UL}$ 和 $W_{UR}$ 分别为左上角位置探测图形与右上角位置探测图形宽度,见图 15。

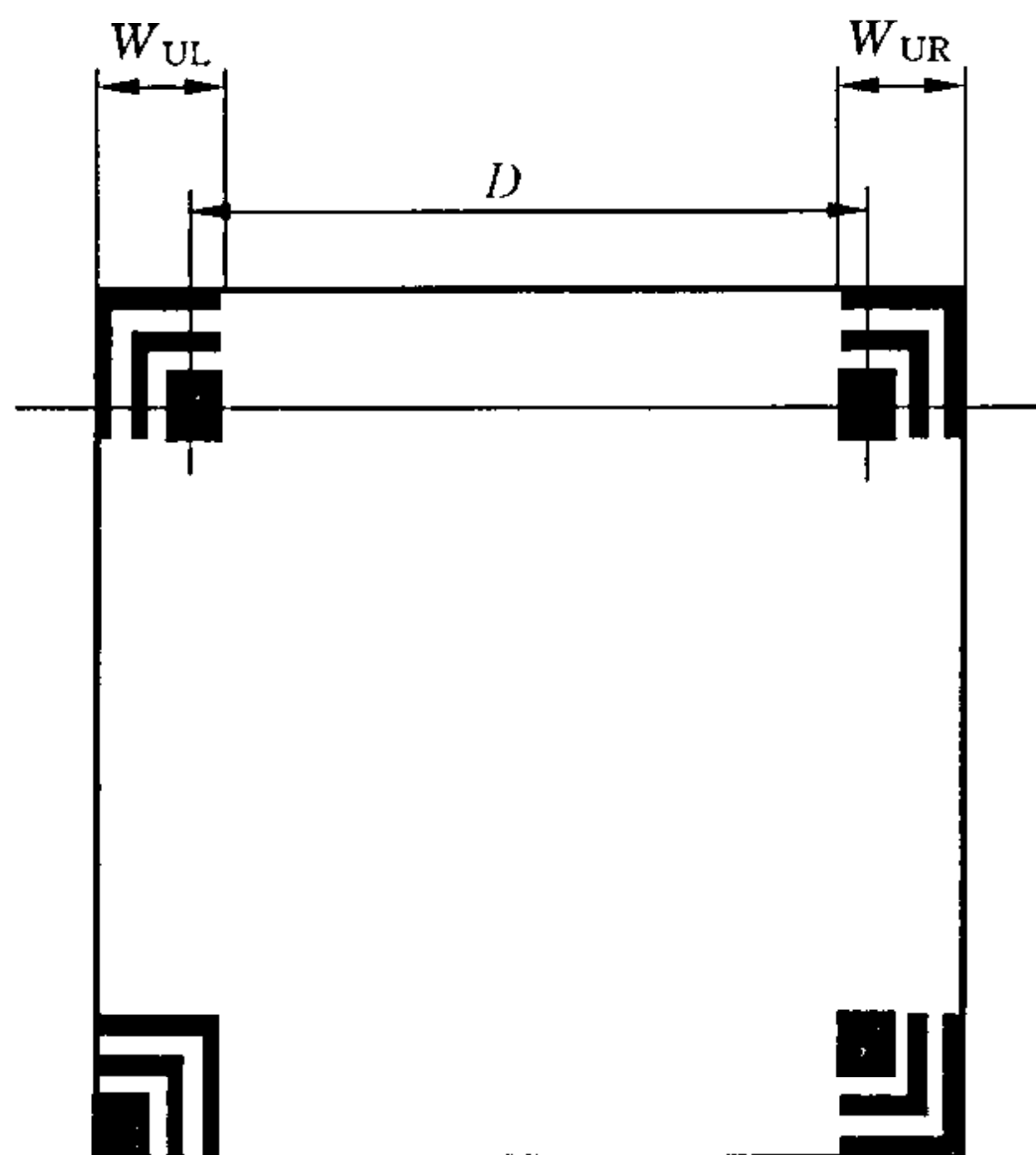


图 15 上部位置探测图形



b) 功能信息译码步骤如下:

- 1) 用 7 除右上角位置探测图形的宽度尺寸  $W_{UR}$ , 得到模块尺寸  $CP_{UR}$ 。

$$CP_{UR} = W_{UR} / 7$$

- 2) 找出通过三个位置探测中心 A、B 和 C (见图 16) 的导向线 AC、AB。按照导向线的平行方向, 根据位置探测中心坐标和模块尺寸  $CP_{UR}$ , 确定在 A、B 两个位置探测图形附近功能信息区域中的取样网格, 提取功能信息。

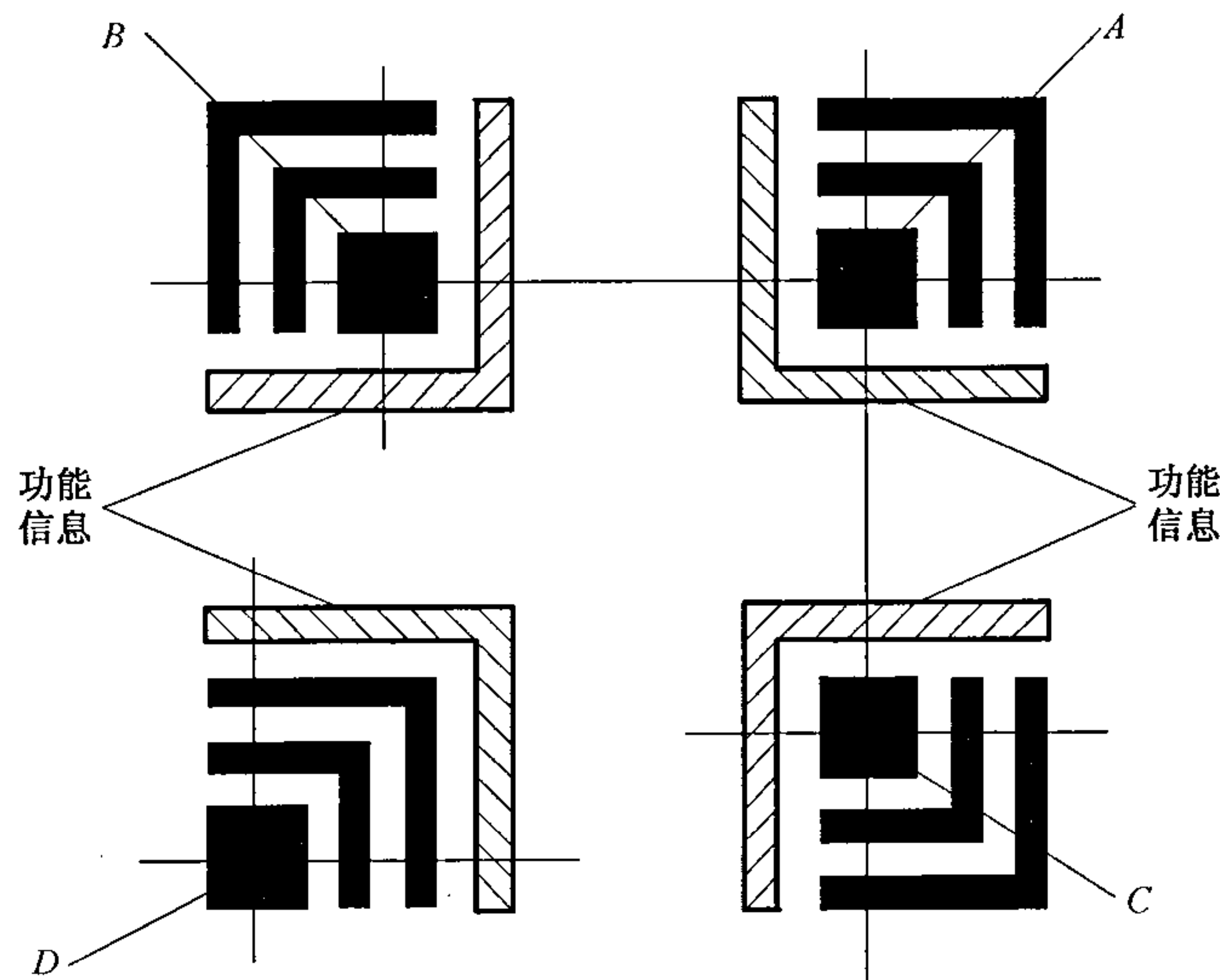


图 16 位置探测图形与功能信息

- 3) 通过功能信息纠错译码 (见附录 F 的 F. 2), 获得汉信码符号的版本、纠错等级、掩模方案。如果发现错误超过纠错容量, 那么计算右下方位置或左下方位置的探测图形标准模块宽度尺寸  $W_{DL}$ , 并按上述步骤 1), 2), 3) 对右下方位置探测区域 C 或 D 附近的功能信息区域内提取的功能信息进行译码。

#### 10.4 建立取样网格

不同版本汉信码符号, 采用不同的方法建立取样网格。

##### 10.4.1 1~3 版本汉信码符号取样网格建立方法

对于没有校正图形的 1~3 版本汉信码符号, 按照下列步骤建立取样网格:

- 结合 10.3 得到的版本信息, 重新确定相邻模块中心点的水平平均间距  $X$ 。同样方法, 可以重新确定相邻模块的垂直平均模块间距  $Y$ 。
- 建立取样网格;
  - 在 AB 导向线的上方作 6 条与之平行的水平线, 水平参考线下方与之平行的水平线的数量由符号版本决定。相邻平行线间间距为  $Y$ 。
  - 在 AC 导向线的右方作 6 条与之平行的垂直线, 垂直参考线左方与之平行的垂直线的数量由符号版本决定。相邻平行线间间距为  $X$ 。
  - 1)、2) 过程建立的平行线交点组成取样网格。
- 进行取样, 见 10.5。

##### 10.4.2 4 版本以上汉信码符号取样网格建立方法

版本 4 及更高版本的符号的译码时, 根据不同版本校正图形 (校正图形参数见表 1) 以及辅助校正图形位置将符号分隔为多个区域, 并对每个区域分别确定取样网格。不同版本的汉信码符号校正图形和辅助校正图形的相对位置不同, 其中左上角区域具有如图 17a) 和图 17b) 所示两种情况, 以下针对图 17a) 说明在左上角区域建立取样网格的方法。



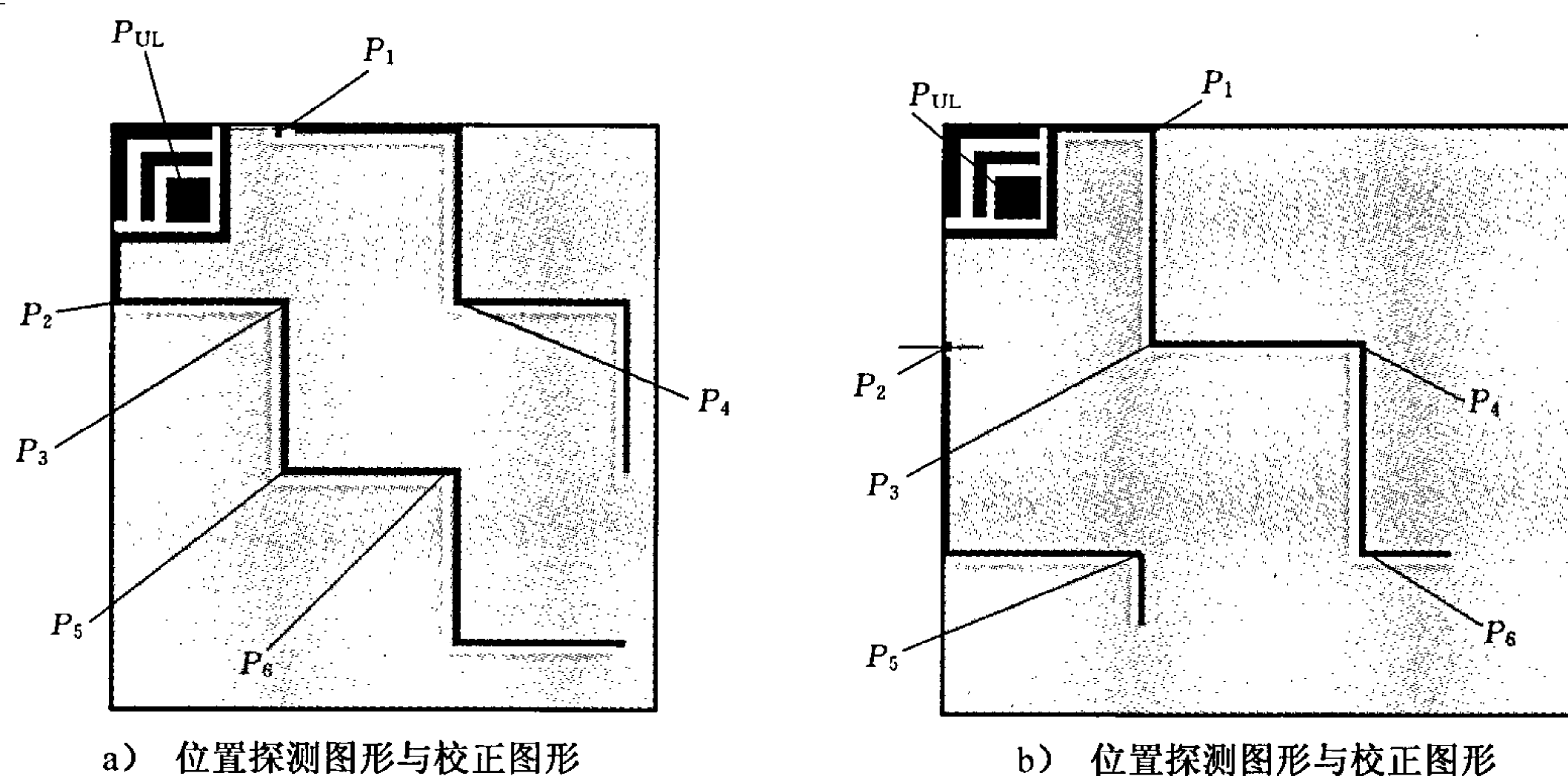


图 17 不同版本位置探测图形与校正图形

- a) 左上角位置探测图形的宽度  $W_{UL}$  除以 7, 计算模块尺寸  $CP_{UL}$

$$CP_{UL} = W_{UL} / 7$$

- b) 根据左上角位置探测中心  $P_{UL}$  的坐标, 结合版本信息和导向线  $P_{UL}P_{UR}$  和  $P_{UR}P_{DR}$  的直线 (见图 18) 以及模块尺寸  $CP_{UL}$ , 初步确定校正图形转折点  $P_2$  和辅助校正图形中心  $P_1$  的坐标。

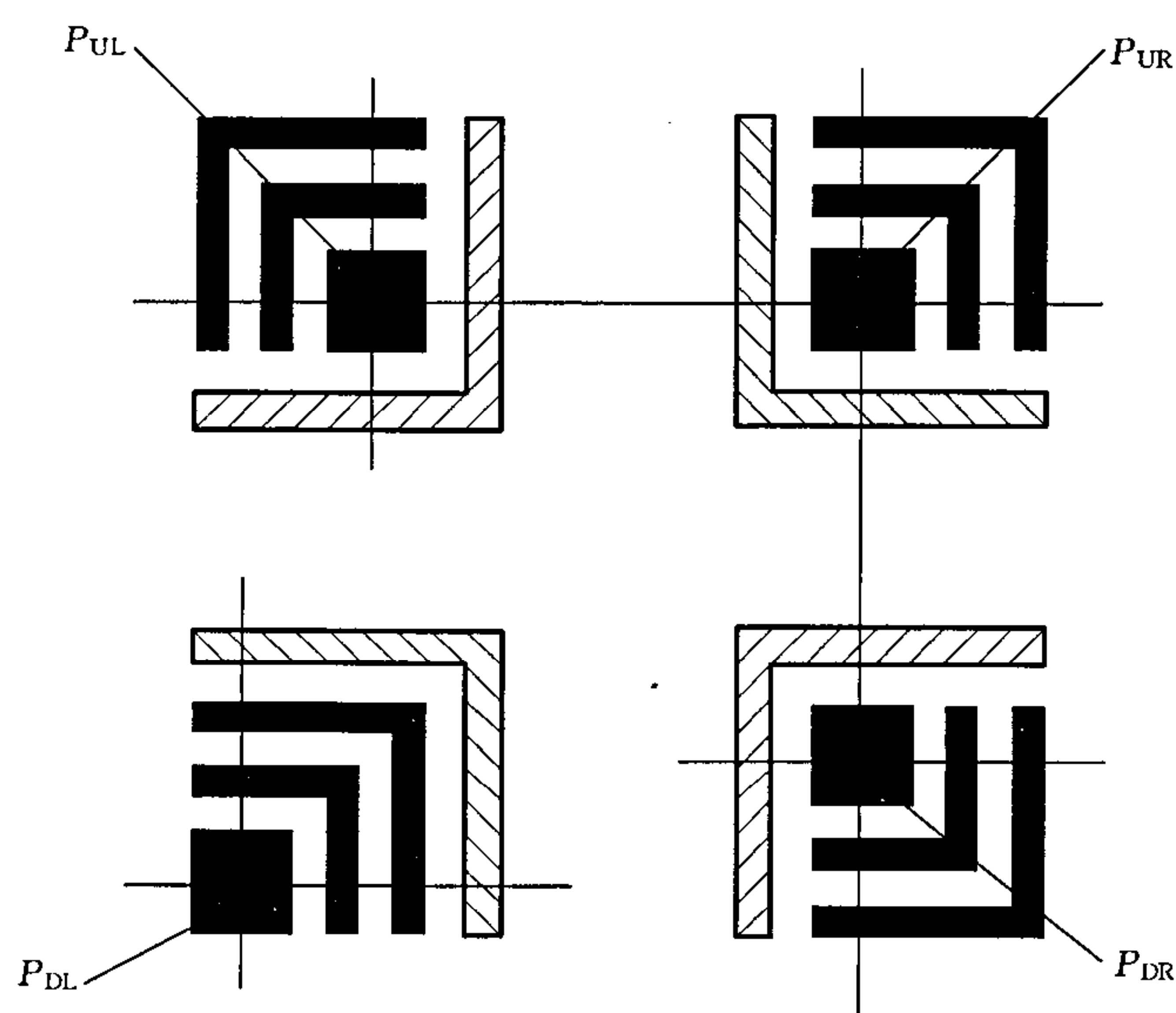


图 18 四个位置探测图形

- c) 从初始的辅助校正图形中心  $P_1$  的坐标开始, 扫描辅助校正图形的空白方框轮廓, 确定辅助校正图形的位置中心  $P_1$  坐标  $X_i$  和  $Y_i$  (见图 19); 在初始的  $P_2$  点周围, 寻找深浅相间的校正图形, 其转折点坐标即为最终确定的  $P_2$  坐标  $X_j$  和  $Y_j$ 。

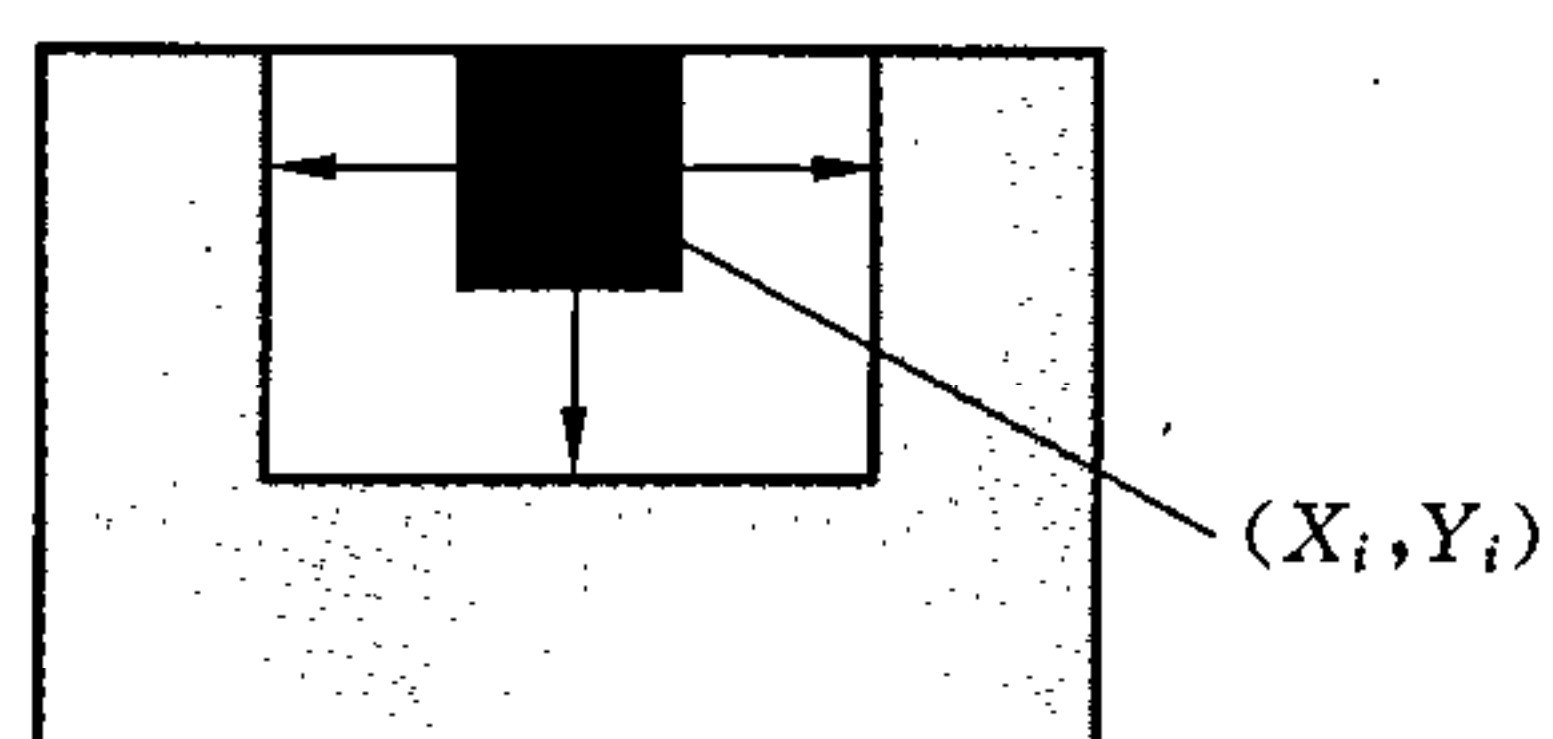


图 19 辅助校正图形的中心坐标

- d) 根据左上角位置探测中心  $P_{UL}$  坐标和在 c) 中得到的  $P_1$  和  $P_2$  的实际坐标值, 估计校正图形上  $P_3$  点的初步坐标。

- e) 按照 c) 中同样的步骤找到  $P_3$  的实际坐标。  
f) 确定模块尺寸

根据  $P_2P_3$  间  $X$  方向间距  $L_X$ 、 $P_1P_3$  间  $Y$  方向间距  $L_Y$  (见图 20) 以及  $P_2$  和  $P_3$  间模块数  $AP$ , 按照下列公式计算位于符号左上角区域下边的模块尺寸  $CP_X$  和右边的模块尺寸  $CP_Y$  值。

$$CP_X = L_X / AP$$

$$CP_Y = L_Y / AP$$

$AP$  是相邻校正图形转折点间的间距模块数, 见表 1。

同理, 根据  $P_{UL}$  与  $P_1$  之间的  $X$  方向间距  $L'_X$ 、 $P_{UL}$  与  $P_2$  之间的  $Y$  方向间距  $L'_Y$ , 由下列公式计算符号左上角区域中上边的相邻模块间距  $CP'_X$  和左边的相邻模块间距  $CP'_Y$  值。

$$CP'_X = L'_X / (AP - \text{左上部位置探测中心 } P_{UL} \text{ 的名义列坐标})$$

$$CP'_Y = L'_Y / (AP - \text{左上部位置探测中心 } P_{UL} \text{ 的名义行坐标})$$

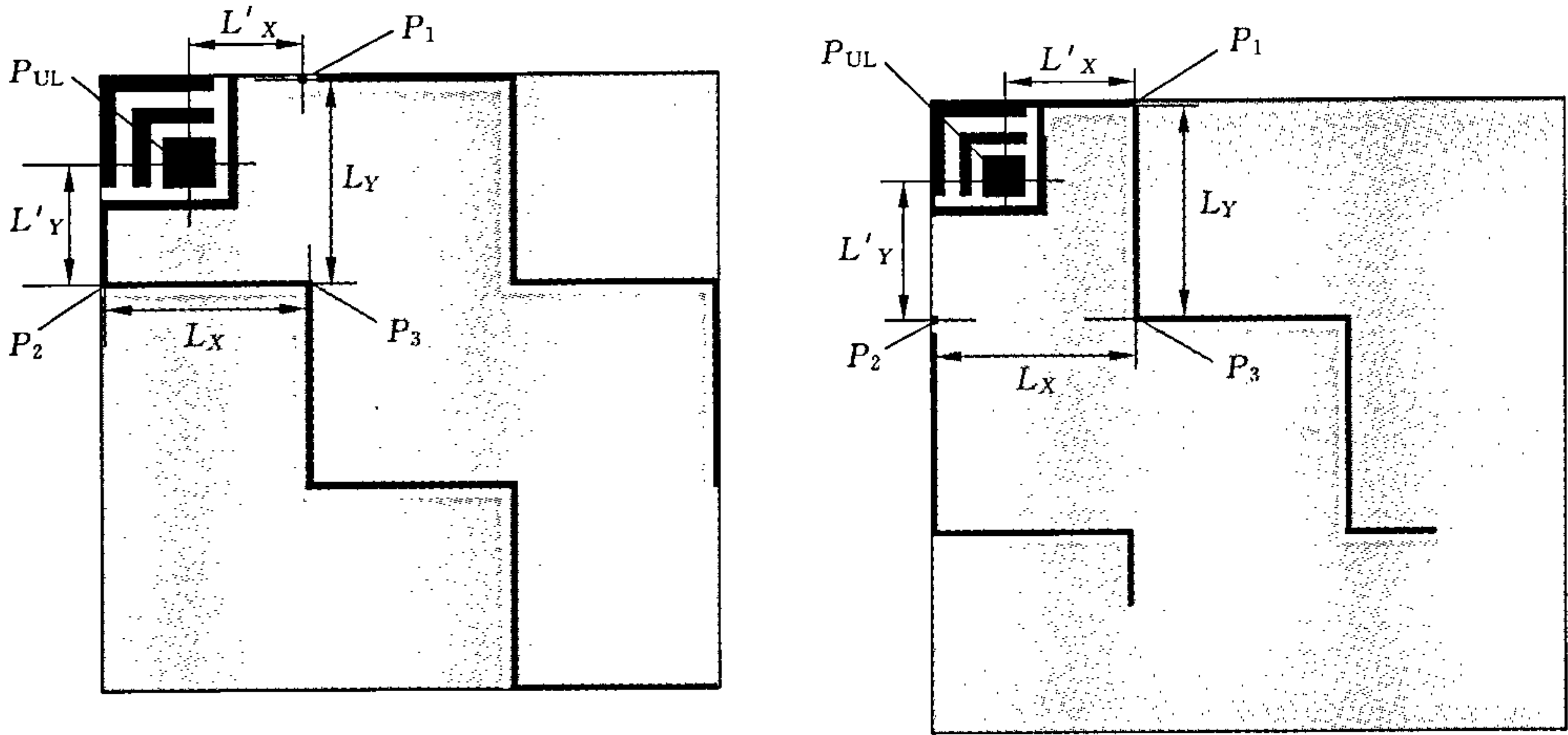


图 20 符号的左上区域

- g) 依据符号左上区的每一边的模块尺寸值  $CP_X$ ,  $CP'_X$ ,  $CP_Y$  和  $CP'_Y$ , 建立覆盖符号左上区的取样网格。

按照 a) 到 g) 同样方法, 确定符号右上、右下、左下区域的取样网格。用同样原则确定符号未覆盖区 (见图 21) 的取样网格。

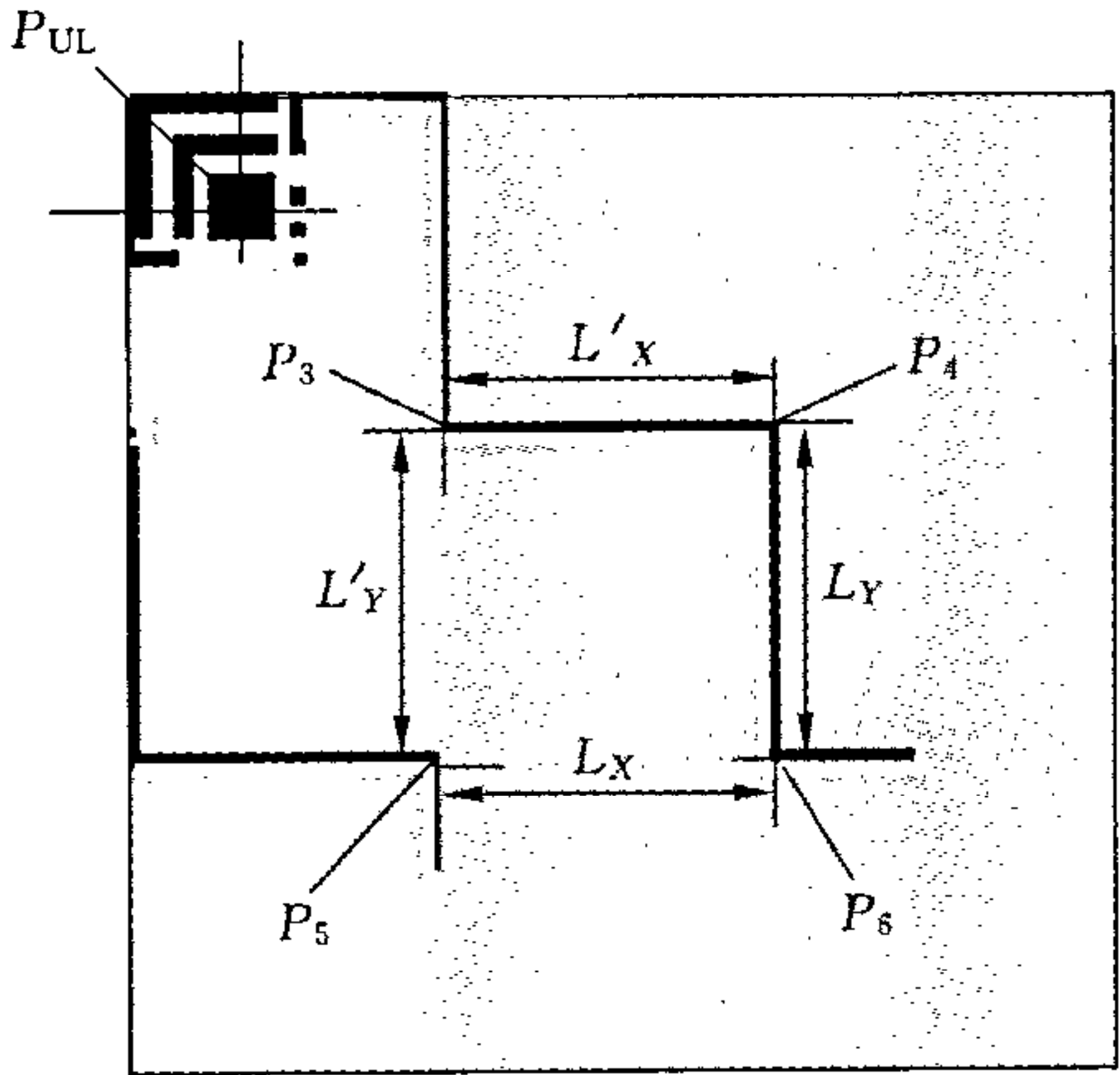


图 21 符号其他取样区域

### 10.5 取样

对网格的每一交点上的图像取样, 并根据阈值确定是深色块还是浅色块, 构造一个二进制数据矩阵。

#### 10.6 去除掩模

根据 10.3 得到的掩模方案,用相应的掩模方式对得到的符号编码区进行 XOR 处理,恢复原始符号,这与在编码程序中采用的掩模处理过程的作用正好相反。

#### 10.7 恢复数据码字

根据 6.5.2 所规定方式的逆过程从符号中提取数据码字。

#### 10.8 纠错译码

根据 6.3.2 和附录 C 的规定,对得到的数据码字进行纠错译码处理,并恢复原始信息码字序列。

#### 10.9 数据码字译码

对 10.8 中得到的信息码字序列采用每码字转化为 8 位二进制的方式将其还原为信息位流,应用 6.2 中规定方法的逆过程将信息位流还原为原始数据。



附 录 A  
(规范性附录)  
汉信码数据容量

汉信码各版本符号的数据容量见表 A. 1。

表 A. 1 汉信码各版本符号的数据容量

版本	纠错等级	每边模块数	数据码字数	数据位数	信息码字数	信息位数	版本	纠错等级	每边模块数	数据码字数	数据位数	信息码字数	信息位数
1	L1	23	25	200	21	168	8	L1	37	117	936	99	792
	L2				17	136		L2				81	648
	L3				13	104		L3				63	504
	L4				9	72		L4				47	376
2	L1	25	37	296	31	248	9	L1	39	136	1 088	114	912
	L2				25	200		L2				96	768
	L3				19	152		L3				74	592
	L4				15	120		L4				54	432
3	L1	27	50	400	42	336	10	L1	41	155	1 240	131	1048
	L2				34	272		L2				109	872
	L3				26	208		L3				83	664
	L4				20	160		L4				61	488
4	L1	29	54	432	46	368	11	L1	43	161	1 288	135	1 080
	L2				38	304		L2				113	904
	L3				30	240		L3				87	696
	L4				22	176		L4				65	520
5	L1	31	69	552	57	456	12	L1	45	181	1 448	153	1224
	L2				49	392		L2				127	1016
	L3				37	296		L3				97	776
	L4				27	216		L4				73	584
6	L1	33	84	672	70	560	13	L1	47	203	1 624	171	1368
	L2				58	464		L2				143	1144
	L3				46	368		L3				109	872
	L4				34	272		L4				81	648
7	L1	35	100	800	84	672	14	L1	49	225	1 800	189	1 512
	L2				70	560		L2				157	1 256
	L3				54	432		L3				121	968
	L4				40	320		L4				89	712

表 A. 1 (续)

版本	纠错等级	每边模块数	数据码字数	数据位数	信息码字数	信息位数	版本	纠错等级	每边模块数	数据码字数	数据位数	信息码字数	信息位数
15	L1	51	249	1 992	209	1 672	23	L1	67	453	3 624	381	3 048
	L2				175	1 400		L2				317	2 536
	L3				135	1 080		L3				245	1 960
	L4				99	792		L4				181	1 448
16	L1	53	273	2 184	229	1 832	24	L1	69	485	3 880	407	3 256
	L2				191	1 528		L2				339	2 712
	L3				147	1 176		L3				261	2 088
	L4				109	872		L4				195	1 560
17	L1	55	299	2 392	251	2 008	25	L1	71	518	4 144	436	3 488
	L2				209	1 672		L2				362	2 896
	L3				161	1 288		L3				280	2 240
	L4				119	952		L4				208	1 664
18	L1	57	325	2 600	273	2 184	26	L1	73	552	4 416	464	3 712
	L2				227	1 816		L2				386	3 088
	L3				175	1 400		L3				298	2 384
	L4				129	1 032		L4				220	1 760
19	L1	59	353	2 824	297	2 376	27	L1	75	587	4 696	493	3 944
	L2				247	1 976		L2				411	3 288
	L3				191	1 528		L3				317	2 536
	L4				141	1 128		L4				235	1 880
20	L1	61	381	3 048	321	2 568	28	L1	77	623	4 984	523	4 184
	L2				267	2 136		L2				437	3 496
	L3				205	1 640		L3				337	2 696
	L4				153	1 224		L4				251	2 008
21	L1	63	411	3 288	345	2 760	29	L1	79	660	5 280	554	4 432
	L2				287	2 296		L2				462	3 696
	L3				221	1 768		L3				358	2 864
	L4				165	1 320		L4				264	2 112
22	L1	65	422	3 376	354	2 832	30	L1	81	698	5 584	586	4 688
	L2				296	2 368		L2				488	3 904
	L3				228	1 824		L3				376	3 008
	L4				168	1 344		L4				280	2 240

表 A. 1 (续)

版本	纠错等级	每边模块数	数据码字数	数据位数	信息码字数	信息位数	版本	纠错等级	每边模块数	数据码字数	数据位数	信息码字数	信息位数
31	L1	83	737	5 896	619	4 952	39	L1	99	1 058	8 464	888	7 104
	L2				515	4 120		L2				740	5 920
	L3				397	3 176		L3				572	4 576
	L4				295	2 360		L4				424	3 392
32	L1	85	754	6 032	634	5 072	40	L1	101	1 105	8 840	929	7 432
	L2				528	4 224		L2				773	6 184
	L3				408	3 264		L3				597	4 776
	L4				302	2 416		L4				441	3 528
33	L1	87	794	6 352	666	5 328	41	L1	103	1 126	9 008	946	7 568
	L2				556	4 448		L2				788	6 304
	L3				428	3 424		L3				608	4 864
	L4				318	2 544		L4				450	3 600
34	L1	89	836	6 688	702	5 616	42	L1	105	1 175	9 400	987	7 896
	L2				586	4 688		L2				823	6 584
	L3				452	3 616		L3				635	5 080
	L4				334	2 672		L4				469	3 752
35	L1	91	878	7 024	738	5 904	43	L1	107	1 224	9 792	1 028	8 224
	L2				614	4 912		L2				856	6 848
	L3				474	3 792		L3				660	5 280
	L4				352	2 816		L4				490	3 920
36	L1	93	922	7 376	774	6 192	44	L1	109	1 275	10 200	1 071	8 568
	L2				646	5 168		L2				893	7 144
	L3				498	3 984		L3				689	5 512
	L4				368	2 944		L4				509	4 072
37	L1	95	966	7 728	812	6 496	45	L1	111	1 327	10 616	1 115	8 920
	L2				676	5 408		L2				929	7 432
	L3				522	4 176		L3				717	5 736
	L4				386	3 088		L4				531	4 248
38	L1	97	1 011	8 088	849	6 792	46	L1	113	1 380	11 040	1 160	9 280
	L2				707	5 656		L2				966	7 728
	L3				545	4 360		L3				746	5 968
	L4				405	3 240		L4				552	4 416



表 A. 1 (续)

版本	纠错等级	每边模块数	数据码字数	数据位数	信息码字数	信息位数	版本	纠错等级	每边模块数	数据码字数	数据位数	信息码字数	信息位数
47	L1	115	1 434	11 472	1 204	9 632	55	L1	131	1 867	14 936	1 569	12 552
	L2				1 004	8 032		L2				1 307	10 456
	L3				774	6 192		L3				1 009	8 072
	L4				574	4 592		L4				747	5 976
48	L1	117	1 489	11 912	1 251	10 008	56	L1	133	1 929	15 432	1 621	12 968
	L2				1 043	8 344		L2				1 351	10 808
	L3				805	6 440		L3				1 041	8 328
	L4				595	4 760		L4				771	6 168
49	L1	119	1 513	12 104	1 271	10 168	57	L1	135	1 992	15 936	1 674	13 392
	L2				1 059	8 472		L2				1 394	11 152
	L3				817	6 536		L3				1 076	8 608
	L4				605	4 840		L4				796	6 368
50	L1	121	1 569	12 552	1 317	10 536	58	L1	137	2 021	16 168	1 697	13 576
	L2				1 099	8 792		L2				1 415	11 320
	L3				847	6 776		L3				1 091	8 728
	L4				627	5 016		L4				809	6 472
51	L1	123	1 628	13 024	1 368	10 944	59	L1	139	2 086	16 688	1 752	14 016
	L2				1 140	9 120		L2				1 460	11 680
	L3				880	7 040		L3				1 126	9 008
	L4				652	5 216		L4				834	6 672
52	L1	125	1 686	13 488	1 416	11 328	60	L1	141	2 151	17 208	1 807	14 456
	L2				1 180	9 440		L2				1 505	12 040
	L3				910	7 280		L3				1 161	9 288
	L4				674	5 392		L4				861	6 888
53	L1	127	1 745	13 960	1 465	11 720	61	L1	143	2 218	17 744	1 864	14 912
	L2				1 221	9 768		L2				1 552	12 416
	L3				943	7 544		L3				1 198	9 584
	L4				697	5 576		L4				892	7 136
54	L1	129	1 805	14 440	1 517	12 136	62	L1	145	2 286	18 288	1 920	15 360
	L2				1 263	10 104		L2				1 600	12 800
	L3				975	7 800		L3				1 234	9 872
	L4				721	5 768		L4				914	7 312

表 A.1 (续)

版本	纠错等级	每边模块数	数据码字数	数据位数	信息码字数	信息位数	版本	纠错等级	每边模块数	数据码字数	数据位数	信息码字数	信息位数
63	L1	147	2 355	18 840	1 979	15 832	71	L1	163	2 900	23 200	2 436	19 488
	L2				1 649	13 192		L2				2 030	16 240
	L3				1 271	10 168		L3				1 566	12 528
	L4				941	7 528		L4				1 160	9 280
64	L1	149	2 425	19 400	2 037	16 296	72	L1	165	2 977	23 816	2 501	20 008
	L2				1 697	13 576		L2				2 083	16 664
	L3				1 309	10 472		L3				1 607	12 856
	L4				969	7 752		L4				1 191	9 528
65	L1	151	2 496	19 968	2 096	16 768	73	L1	167	3 056	24 448	2 568	20 544
	L2				1 748	13 984		L2				2 140	17 120
	L3				1 348	10 784		L3				1 650	13 200
	L4				998	7 984		L4				1 222	9 776
66	L1	153	2 528	20 224	2 124	16 992	74	L1	169	3 135	25 080	2 633	21 064
	L2				1 770	14 160		L2				2 195	17 560
	L3				1 366	10 928		L3				1 693	13 544
	L4				1 012	8 096		L4				1 253	10 024
67	L1	155	2 600	20 800	2 184	17 472	75	L1	171	3 171	25 368	2 663	21 304
	L2				1 820	14 560		L2				2 219	17 752
	L3				1 404	11 232		L3				1 713	13 704
	L4				1 040	8 320		L4				1 269	10 152
68	L1	157	2 673	21 384	2 245	17 960	76	L1	173	3 252	26 016	2 732	21 856
	L2				1 871	14 968		L2				2 276	18 208
	L3				1 443	11 544		L3				1 756	14 048
	L4				1 069	8 552		L4				1 300	10 400
69	L1	159	2 749	21 992	2 309	18 472	77	L1	175	3 334	26 672	2 800	22 400
	L2				1 925	15 400		L2				2 334	18 672
	L3				1 485	11 880		L3				1 800	14 400
	L4				1 099	8 792		L4				1 334	10 672
70	L1	161	2 824	22 592	2 372	18 976	78	L1	177	3 416	27 328	2 870	22 960
	L2				1 976	15 808		L2				2 392	19 136
	L3				1 524	12 192		L3				1 844	14 752
	L4				1 130	9 040		L4				1 366	10 928



表 A. 1 (续)

版本	纠错等级	每边模块数	数据码字数	数据位数	信息码字数	信息位数	版本	纠错等级	每边模块数	数据码字数	数据位数	信息码字数	信息位数
79	L1	179	3 500	28 000	2 940	23 520	82	L1	185	3 758	30 064	3 156	25 248
	L2				2 450	19 600		L2				2 630	21 040
	L3				1 890	15 120		L3				2 030	16 240
	L4				1 400	11 200		L4				1 504	12 032
80	L1	181	3 585	28 680	3 011	24 088	83	L1	187	3 798	30 384	3 190	25 520
	L2				2 509	20 072		L2				2 658	21 264
	L3				1 935	15 480		L3				2 050	16 400
	L4				1 433	11 464		L4				1 520	12 160
81	L1	183	3 671	29 368	3 083	24 664	84	L1	189	3 886	31 088	3 264	26 112
	L2				2 569	20 552		L2				2 720	21 760
	L3				1 983	15 864		L3				2 098	16 784
	L4				1 469	11 752		L4				1 554	12 432

附 录 B  
(规范性附录)  
汉信码信息容量

汉信码各版本符号与各编码模式信息容量对应表见表 B. 1。

表 B. 1 汉信码各版本符号与各编码模式信息容量对应表

版本	纠错等级	数 据 容 量						
		数字模式	Text 模式	二进制 字节模式	常用汉字 1 区模式	常用汉字 2 区模式	GB 18030 双字节区模式	GB 18030 四字节区模式
1	L1	45	26	18	12	12	9	6
	L2	36	21	14	10	10	7	5
	L3	27	15	10	7	7	5	4
	L4	15	10	6	4	4	3	2
2	L1	69	39	28	19	19	15	9
	L2	54	31	22	15	15	12	8
	L3	39	23	16	11	11	8	6
	L4	30	18	12	8	8	6	4
3	L1	96	54	39	26	26	21	13
	L2	75	43	31	21	21	16	10
	L3	57	33	23	16	16	12	8
	L4	42	25	17	12	12	9	6
4	L1	105	59	43	29	29	23	14
	L2	87	49	35	24	24	19	12
	L3	66	38	27	18	18	14	9
	L4	48	27	19	13	13	10	7
5	L1	132	74	54	36	36	29	18
	L2	111	63	46	31	31	24	15
	L3	84	47	34	23	23	18	11
	L4	60	34	24	16	16	13	8
6	L1	162	91	67	45	45	36	22
	L2	135	75	55	37	37	29	18
	L3	105	59	43	29	29	23	14
	L4	75	43	31	21	21	16	10
7	L1	195	110	81	54	54	43	26
	L2	162	91	67	45	45	36	22
	L3	123	70	51	34	34	27	17
	L4	90	51	37	25	25	20	12



表 B.1 (续)

版本	纠错等级	数 据 容 量						
		数字模式	Text 模式	二进制 字节模式	常用汉字 1 区模式	常用汉字 2 区模式	GB 18030 双字节区模式	GB 18030 四字节区模式
8	L1	231	130	96	64	64	51	31
	L2	189	106	78	52	52	41	25
	L3	147	82	60	40	40	32	20
	L4	108	61	44	30	30	23	15
9	L1	267	150	111	74	74	59	36
	L2	225	126	93	62	62	49	30
	L3	171	97	71	48	48	38	23
	L4	123	70	51	34	34	27	17
10	L1	309	173	128	86	86	68	41
	L2	255	143	106	71	71	56	34
	L3	195	109	80	54	54	43	26
	L4	141	79	58	39	39	31	19
11	L1	318	178	132	88	88	70	43
	L2	267	149	110	74	74	59	36
	L3	204	114	84	56	56	45	27
	L4	150	85	62	42	42	33	20
12	L1	363	202	150	100	100	80	48
	L2	300	167	124	83	83	66	40
	L3	228	127	94	63	63	50	31
	L4	171	95	70	47	47	37	23
13	L1	405	226	168	112	112	89	54
	L2	339	189	140	94	94	75	45
	L3	255	143	106	71	71	56	34
	L4	189	106	78	52	52	41	25
14	L1	447	250	186	124	124	99	60
	L2	372	207	154	103	103	82	50
	L3	285	159	118	79	79	63	38
	L4	207	117	86	58	58	46	28
15	L1	495	277	206	138	138	110	66
	L2	414	231	172	115	115	92	56
	L3	318	178	132	88	88	70	43
	L4	231	130	96	64	64	51	31

表 B.1 (续)

版本	纠错等级	数 据 容 量						
		数字模式	Text 模式	二进制 字节模式	常用汉字 1 区模式	常用汉字 2 区模式	GB 18030 双字节区模式	GB 18030 四字节区模式
16	L1	543	303	226	151	151	120	73
	L2	453	253	188	126	126	100	61
	L3	348	194	144	96	96	77	47
	L4	255	143	106	71	71	56	34
17	L1	597	333	248	166	166	132	80
	L2	495	277	206	138	138	110	66
	L3	381	213	158	106	106	84	51
	L4	279	157	116	78	78	62	38
18	L1	651	362	270	180	180	144	87
	L2	540	301	224	150	150	119	72
	L3	414	231	172	115	115	92	56
	L4	303	170	126	84	84	67	41
19	L1	708	394	294	196	196	157	95
	L2	588	327	244	163	163	130	79
	L3	453	253	188	126	126	100	61
	L4	333	186	138	92	92	73	45
20	L1	765	426	318	212	212	169	102
	L2	636	354	264	176	176	141	85
	L3	486	271	202	135	135	108	65
	L4	363	202	150	100	100	80	48
21	L1	822	458	342	228	228	182	110
	L2	684	381	284	190	190	151	91
	L3	525	293	218	146	146	116	70
	L4	390	218	162	108	108	86	52
22	L1	843	470	351	234	234	187	113
	L2	705	393	293	196	196	156	94
	L3	543	302	225	150	150	120	72
	L4	399	222	165	110	110	88	53
23	L1	909	506	378	252	252	201	121
	L2	756	421	314	210	210	167	101
	L3	582	325	242	162	162	129	78
	L4	429	239	178	119	119	95	57



表 B. 1 (续)

版本	纠错等级	数 据 容 量						
		数字模式	Text 模式	二进制 字节模式	常用汉字 1 区模式	常用汉字 2 区模式	GB 18030 双字节区模式	GB 18030 四字节区模式
24	L1	972	541	404	270	270	215	130
	L2	807	450	336	224	224	179	108
	L3	621	346	258	172	172	137	83
	L4	462	258	192	128	128	102	62
25	L1	1 041	579	433	289	289	231	139
	L2	864	481	359	240	240	191	115
	L3	666	371	277	185	185	148	89
	L4	495	275	205	137	137	109	66
26	L1	1 107	617	461	308	308	246	148
	L2	921	513	383	256	256	204	123
	L3	711	395	295	197	197	157	95
	L4	522	291	217	145	145	116	70
27	L1	1 179	655	490	327	327	261	157
	L2	981	546	408	272	272	217	131
	L3	756	421	314	210	210	167	101
	L4	558	311	232	155	155	124	75
28	L1	1 251	695	520	347	347	277	167
	L2	1 044	581	434	290	290	231	139
	L3	804	447	334	223	223	178	107
	L4	597	333	248	166	166	132	80
29	L1	1 323	737	551	368	368	294	177
	L2	1 104	614	459	306	306	245	147
	L3	855	475	355	237	237	189	114
	L4	627	350	261	174	174	139	84
30	L1	1 401	779	583	389	389	311	187
	L2	1 167	649	485	324	324	259	156
	L3	897	499	373	249	249	199	120
	L4	666	371	277	185	185	148	89
31	L1	1 479	823	616	411	411	328	198
	L2	1 230	685	512	342	342	273	164
	L3	948	527	394	263	263	210	127
	L4	702	391	292	195	195	156	94

表 B.1 (续)

版本	纠错等级	数 据 容 量						
		数字模式	Text 模式	二进制 字节模式	常用汉字 1 区模式	常用汉字 2 区模式	GB 18030 双字节区模式	GB 18030 四字节区模式
32	L1	1 515	843	631	421	421	336	202
	L2	1 263	702	525	350	350	280	168
	L3	975	542	405	270	270	216	130
	L4	720	401	299	200	200	159	96
33	L1	1 593	886	663	442	442	353	213
	L2	1 329	739	553	369	369	295	177
	L3	1 023	569	425	284	284	227	136
	L4	759	422	315	210	210	168	101
34	L1	1 680	934	699	466	466	373	224
	L2	1 401	779	583	389	389	311	187
	L3	1 080	601	449	300	300	239	144
	L4	795	443	331	221	221	176	106
35	L1	1 767	982	735	490	490	392	236
	L2	1 467	817	611	408	408	326	196
	L3	1 131	630	471	314	314	251	151
	L4	840	467	349	233	233	186	112
36	L1	1 851	1 030	771	514	514	411	247
	L2	1 545	859	643	429	429	343	206
	L3	1 191	662	495	330	330	264	159
	L4	879	489	365	244	244	195	117
37	L1	1 944	1081	809	540	540	431	259
	L2	1 617	899	673	449	449	359	216
	L3	1 248	694	519	346	346	277	167
	L4	921	513	383	256	256	204	123
38	L1	2 031	1 130	846	564	564	451	271
	L2	1 692	941	704	470	470	375	226
	L3	1 302	725	542	362	362	289	174
	L4	966	538	402	268	268	214	129
39	L1	2 127	1 182	885	590	590	472	284
	L2	1 770	985	737	492	492	393	236
	L3	1 368	761	569	380	380	303	183
	L4	1 011	563	421	281	281	224	135

表 B. 1 (续)

版本	纠错等级	数 据 容 量						
		数字模式	Text 模式	二进制 字节模式	常用汉字 1 区模式	常用汉字 2 区模式	GB 18030 双字节区模式	GB 18030 四字节区模式
40	L1	2 223	1 237	926	618	618	494	297
	L2	1 851	1 029	770	514	514	411	247
	L3	1 428	794	594	396	396	317	191
	L4	1 053	586	438	292	292	233	141
41	L1	2 265	1 259	943	629	629	503	302
	L2	1 887	1 049	785	524	524	419	252
	L3	1 455	809	605	404	404	323	194
	L4	1 074	598	447	298	298	238	144
42	L1	2 364	1 314	984	656	656	525	315
	L2	1 971	1 095	820	547	547	437	263
	L3	1 518	845	632	422	422	337	203
	L4	1 119	623	466	311	311	248	150
43	L1	2463	1 369	1 025	684	684	547	328
	L2	2 049	1 139	853	569	569	455	273
	L3	1 578	878	657	438	438	350	211
	L4	1 170	651	487	325	325	260	156
44	L1	2 565	1 426	1 068	712	712	569	342
	L2	2 139	1 189	890	594	594	475	285
	L3	1 647	917	686	458	458	366	220
	L4	1 215	677	506	338	338	270	162
45	L1	2 670	1 485	1 112	742	742	593	356
	L2	2 223	1 237	926	618	618	494	297
	L3	1 716	954	714	476	476	381	229
	L4	1 269	706	528	352	352	281	169
46	L1	2 778	1 545	1 157	772	772	617	371
	L2	2 313	1 286	963	642	642	513	309
	L3	1 785	993	743	496	496	396	238
	L4	1 320	734	549	366	366	293	176
47	L1	2 883	1 603	1 201	801	801	640	385
	L2	2 403	1 337	1 001	668	668	534	321
	L3	1 851	1 030	771	514	514	411	247
	L4	1 371	763	571	381	381	304	183



表 B.1 (续)

版本	纠错等级	数 据 容 量						
		数字模式	Text 模式	二进制 字节模式	常用汉字 1 区模式	常用汉字 2 区模式	GB 18030 双字节区模式	GB 18030 四字节区模式
48	L1	2 997	1 666	1 248	832	832	665	400
	L2	2 499	1 389	1 040	694	694	555	333
	L3	1 926	1 071	802	535	535	428	257
	L4	1 422	791	592	395	395	316	190
49	L1	3 045	1 693	1 268	846	846	676	406
	L2	2 535	1 410	1 056	704	704	563	338
	L3	1 956	1 087	814	543	543	434	261
	L4	1 446	805	602	402	402	321	193
50	L1	3 156	1 754	1 314	876	876	701	421
	L2	2 631	1 463	1 096	731	731	584	351
	L3	2 028	1 127	844	563	563	450	271
	L4	1 500	834	624	416	416	333	200
51	L1	3 279	1 822	1 365	910	910	728	437
	L2	2 730	1 518	1 137	758	758	606	364
	L3	2 106	1 171	877	585	585	468	281
	L4	1 560	867	649	433	433	346	208
52	L1	3 393	1 886	1 413	942	942	753	453
	L2	2 826	1 571	1 177	785	785	628	377
	L3	2 178	1 211	907	605	605	484	291
	L4	1 611	897	671	448	448	358	215
53	L1	3 510	1 951	1 462	975	975	780	468
	L2	2 925	1 626	1 218	812	812	649	390
	L3	2 259	1 255	940	627	627	501	301
	L4	1 668	927	694	463	463	370	223
54	L1	3 636	2 021	1 514	1 010	1 010	807	485
	L2	3 027	1 682	1 260	840	840	672	404
	L3	2 334	1 298	972	648	648	518	312
	L4	1 725	959	718	479	479	383	230
55	L1	3 759	2 090	1 566	1 044	1 044	835	502
	L2	3 132	1 741	1 304	870	870	695	418
	L3	2 415	1 343	1 006	671	671	536	322
	L4	1 788	994	744	496	496	397	239

表 B.1 (续)

版本	纠错等级	数 据 容 量						
		数字模式	Text 模式	二进制 字节模式	常用汉字 1 区模式	常用汉字 2 区模式	GB 18030 双字节区模式	GB 18030 四字节区模式
56	L1	3 885	2 159	1 618	1 079	1 079	863	518
	L2	3 237	1 799	1 348	899	899	719	432
	L3	2 493	1 386	1 038	692	692	553	333
	L4	1 845	1 026	768	512	512	409	246
57	L1	4 011	2 230	1 671	1 114	1 114	891	535
	L2	3 339	1 857	1 391	928	928	742	446
	L3	2 577	1 433	1 073	716	716	572	344
	L4	1 905	1 059	793	529	529	423	254
58	L1	4 068	2 261	1 694	1 130	1 130	903	543
	L2	3 390	1 885	1 412	942	942	753	452
	L3	2 613	1 453	1 088	726	726	580	349
	L4	1 935	1 077	806	538	538	430	258
59	L1	4 200	2 334	1 749	1 166	1 166	933	560
	L2	3 498	1 945	1 457	972	972	777	467
	L3	2 697	1 499	1 123	749	749	599	360
	L4	1 995	1 110	831	554	554	443	266
60	L1	4 332	2 407	1 804	1 203	1 203	962	578
	L2	3 606	2 005	1 502	1 002	1 002	801	481
	L3	2 781	1 546	1 158	772	772	617	371
	L4	2 061	1 146	858	572	572	457	275
61	L1	4 467	2 483	1 861	1 241	1 241	992	596
	L2	3 720	2 067	1 549	1 033	1 033	826	496
	L3	2 871	1 595	1 195	797	797	637	383
	L4	2 136	1 187	889	593	593	474	285
62	L1	4 602	2 558	1 917	1 278	1 278	1 022	614
	L2	3 834	2 131	1 597	1 065	1 065	852	512
	L3	2 955	1 643	1 231	821	821	656	394
	L4	2 187	1 217	911	608	608	486	292
63	L1	4 743	2 637	1 976	1 318	1 318	1 054	633
	L2	3 951	2 197	1 646	1 098	1 098	878	527
	L3	3 045	1 693	1 268	846	846	676	406
	L4	2 253	1 253	938	626	626	500	301

表 B.1 (续)

版本	纠错等级	数 据 容 量						
		数字模式	Text 模式	二进制 字节模式	常用汉字 1 区模式	常用汉字 2 区模式	GB 18030 双字节区模式	GB 18030 四字节区模式
64	L1	4 884	2 714	2 034	1 356	1 356	1 085	651
	L2	4 068	2 261	1 694	1 130	1 130	903	543
	L3	3 135	1 743	1 306	871	871	696	418
	L4	2 319	1290	966	644	644	515	310
65	L1	5 025	2 793	2 093	1 396	1 396	1 116	670
	L2	4 191	2 329	1 745	1 164	1 164	931	559
	L3	3 231	1 795	1 345	897	897	717	431
	L4	2 391	1 329	995	664	664	531	319
66	L1	5 091	2 830	2 121	1 414	1 414	1 131	679
	L2	4 242	2 358	1 767	1 178	1 178	942	566
	L3	3 273	1 819	1 363	909	909	727	437
	L4	2 424	1 347	1 009	673	673	538	323
67	L1	5 235	2 910	2 181	1 454	1 454	1 163	698
	L2	4 362	2 425	1 817	1 212	1 212	969	582
	L3	3 363	1 870	1 401	934	934	747	449
	L4	2 490	1 385	1 037	692	692	553	332
68	L1	5 382	2 991	2 242	1 495	1 495	1 196	718
	L2	4 485	2 493	1 868	1 246	1 246	996	598
	L3	3 459	1 922	1 440	960	960	768	461
	L4	2 559	1 423	1 066	711	711	568	342
69	L1	5 535	3 077	2 306	1 538	1 538	1 230	738
	L2	4 614	2 565	1 922	1 282	1 282	1 025	616
	L3	3 558	1 978	1 482	988	988	790	475
	L4	2 631	1 463	1 096	731	731	584	351
70	L1	5 688	3 161	2 369	1 580	1 580	1 263	759
	L2	4 737	2 633	1 973	1 316	1 316	1 052	632
	L3	3 651	2 030	1 521	1 014	1 014	811	487
	L4	2 706	1 505	1 127	752	752	601	361
71	L1	5 841	3 246	2 433	1 622	1 622	1 297	779
	L2	4 866	2 705	2 027	1 352	1 352	1 081	649
	L3	3 753	2 086	1 563	1 042	1 042	833	501
	L4	2 778	1 545	1 157	772	772	617	371



表 B. 1 (续)

版本	纠错等级	数 据 容 量						
		数字模式	Text 模式	二进制 字节模式	常用汉字 1 区模式	常用汉字 2 区模式	GB 18030 双字节区模式	GB 18030 四字节区模式
72	L1	5 997	3 333	2 498	1 666	1 666	1 332	800
	L2	4 995	2 775	2 080	1 387	1 387	1 109	666
	L3	3 852	2 141	1 604	1 070	1 070	855	514
	L4	2 853	1 586	1 188	792	792	633	381
73	L1	6 159	3 422	2 565	1 710	1 710	1 368	821
	L2	5 130	2 851	2 137	1 425	1 425	1 140	684
	L3	3 954	2 198	1 647	1 098	1 098	878	528
	L4	2 928	1 627	1 219	813	813	650	391
74	L1	6 315	3 509	2 630	1 754	1 754	1 403	842
	L2	5 262	2 925	2 192	1 462	1 462	1 169	702
	L3	4 059	2 255	1 690	1 127	1 127	901	541
	L4	3 003	1 669	1 250	834	834	667	400
75	L1	6 387	3 549	2 660	1 774	1 774	1 419	852
	L2	5 319	2 957	2 216	1 478	1 478	1 182	710
	L3	4 107	2 282	1 710	1 140	1 140	912	548
	L4	3 039	1 690	1 266	844	844	675	406
76	L1	6 552	3 641	2 729	1 820	1 820	1 455	874
	L2	5 457	3 033	2 273	1 516	1 516	1 212	728
	L3	4 209	2 339	1 753	1 169	1 169	935	561
	L4	3 114	1 731	1 297	865	865	692	416
77	L1	6 714	3 731	2 797	1 865	1 865	1 492	896
	L2	5 595	3 110	2 331	1 554	1 554	1 243	746
	L3	4 314	2 398	1 797	1 198	1 198	958	576
	L4	3 195	1 777	1 331	888	888	710	426
78	L1	6 882	3 825	2 867	1 912	1 912	1 529	918
	L2	5 736	3 187	2 389	1 593	1 593	1 274	765
	L3	4 419	2 457	1 841	1 228	1 228	982	590
	L4	3 273	1 819	1 363	909	909	727	437
79	L1	7 050	3 918	2 937	1 958	1 958	1 566	940
	L2	5 874	3 265	2 447	1 632	1 632	1 305	784
	L3	4 530	2 518	1 887	1 258	1 258	1 006	604
	L4	3 354	1 865	1 397	932	932	745	448

表 B.1 (续)

版本	纠错等级	数 据 容 量						
		数字模式	Text 模式	二进制 字节模式	常用汉字 1 区模式	常用汉字 2 区模式	GB 18030 双字节区模式	GB 18030 四字节区模式
80	L1	7 221	4 013	3 008	2 006	2 006	1 604	963
	L2	6 015	3 343	2 506	1 671	1 671	1 336	802
	L3	4 638	2 578	1 932	1 288	1 288	1 030	619
	L4	3 435	1 909	1 430	954	954	763	458
81	L1	7 395	4 109	3 080	2 054	2 054	1 643	986
	L2	6 159	3 423	2 566	1 711	1 711	1 368	822
	L3	4 755	2 642	1 980	1 320	1 320	1 056	634
	L4	3 519	1 957	1 466	978	978	782	470
82	L1	7 569	4 206	3 153	2 102	2 102	1 681	1 009
	L2	6 306	3 505	2 627	1 752	1 752	1 401	841
	L3	4 866	2 705	2 027	1 352	1 352	1 081	649
	L4	3 603	2 003	1 501	1 001	1 001	800	481
83	L1	7 650	4 251	3 187	2 125	2 125	1 700	1 020
	L2	6 375	3 542	2 655	1 770	1 770	1 416	850
	L3	4 914	2 731	2 047	1 365	1 365	1 092	656
	L4	3 642	2 025	1 517	1 012	1 012	809	486
84	L1	7 827	4 350	3 261	2 174	2 174	1 739	1 044
	L2	6 522	3 625	2 717	1 812	1 812	1 449	870
	L3	5 031	2 795	2 095	1 397	1 397	1 117	671
	L4	3 723	2 070	1 551	1 034	1 034	827	497

附 录 C  
(规范性附录)  
纠错译码步骤

以域  $GF(2^8)$  上的  $(n, k, 2t)$  RS 码为例。

假设符号解除掩模后的码字是  $R = (r_{n-1}, r_{n-2}, \dots, r_1, r_0)$ , 即

$$R(x) = r_{n-1}x^{n-1} + r_{n-2}x^{n-2} + \dots + r_1x + r_0$$

$r_i (i=0, \dots, n-1)$  是域  $GF(2^8)$  上的元素。

(1) 计算伴随式

$$\begin{aligned} S_1 &= R(\alpha) = r_{n-1}\alpha^{n-1} + r_{n-2}\alpha^{n-2} + \dots + r_1\alpha + r_0 \\ S_2 &= R(\alpha^2) = r_{n-1}\alpha^{2(n-1)} + r_{n-2}\alpha^{2(n-2)} + \dots + r_1\alpha^2 + r_0 \\ &\dots \\ S_{2t} &= R(\alpha^{2t}) = r_{n-1}\alpha^{2t(n-1)} + r_{n-2}\alpha^{2t(n-2)} + \dots + r_1\alpha^{2t} + r_0 \end{aligned}$$

其中  $\alpha$  是  $GF(2^8)$  的生成元。

设错误位置为  $i_1, i_2, \dots, i_v$ , 相应的错误多项式为

$$e(x) = e_{i_1}x^{i_1} + e_{i_2}x^{i_2} + \dots + e_{i_v}x^{i_v}$$

定义  $X_l = \alpha^{i_l}$  为错误位置数, 则

$$\begin{aligned} S_1 &= e_{i_1}X_1 + e_{i_2}X_2 + \dots + e_{i_v}X_v \\ S_2 &= e_{i_1}X_1^2 + e_{i_2}X_2^2 + \dots + e_{i_v}X_v^2 \\ &\dots \\ S_{2t} &= e_{i_1}X_1^{2t} + e_{i_2}X_2^{2t} + \dots + e_{i_v}X_v^{2t} \end{aligned}$$

(2) 找出错误位置

定义错误位置多项式为

$$\sigma(x) = \prod_{l=1}^v (1 - X_l x) = \sigma_v x^v + \sigma_{v-1} x^{v-1} + \dots + \sigma_1 x + 1$$

求解方程组

$$\begin{aligned} S_1\sigma_t + S_2\sigma_{t-1} + \dots + S_t\sigma_1 + S_{t+1} &= 0 \\ S_2\sigma_t + S_3\sigma_{t-1} + \dots + S_{t+1}\sigma_1 + S_{t+2} &= 0 \\ &\dots \\ S_t\sigma_t + S_{t+1}\sigma_{t-1} + \dots + S_{2t-1}\sigma_1 + S_{2t} &= 0 \end{aligned}$$

得到  $\sigma_i (i=1, \dots, t)$ , 带入位置多项式, 用 Chien 搜索得到错误位置  $X_l$ 。

(3) 计算相应的错误值  $e_{i_l}$ , 纠正错误。



附 录 D  
(规范性附录)  
纠错码生成多项式

表 D.1 给出了汉信码所使用的全部纠错码生成多项式,其中  $\alpha$  是在有限域  $GF(2^8)$  上的生成元,每一生成多项式是一次多项式: $x-\alpha, x-\alpha^2, \dots, x-\alpha^n$  的乘积,其中  $n$  是生成多项式的次数。

表 D.1 纠错码的生成多项式

纠错码字数	生成多项式
2	$x^2 + \alpha^{198}x + \alpha^3$
4	$x^4 + \alpha^{82}x^3 + \alpha^{250}x^2 + \alpha^{87}x + \alpha^{10}$
6	$x^6 + \alpha^{159}x^5 + \alpha^{88}x^4 + \alpha^{64}x^3 + \alpha^{95}x^2 + \alpha^{173}x + \alpha^{21}$
8	$x^8 + \alpha^{105}x^7 + \alpha^{139}x^6 + \alpha^{192}x^5 + \alpha^{239}x^4 + \alpha^{201}x^3 + \alpha^{157}x^2 + \alpha^{132}x + \alpha^{36}$
10	$x^{10} + \alpha^{191}x^9 + \alpha^{74}x^8 + \alpha^{73}x^7 + \alpha^{225}x^6 + \alpha^9x^5 + \alpha^{236}x^4 + \alpha^{95}x^3 + \alpha^{107}x^2 + \alpha^{235}x + \alpha^{55}$
12	$x^{12} + \alpha^4x^{11} + \alpha^{113}x^{10} + \alpha^{198}x^9 + \alpha^{199}x^8 + \alpha^{184}x^7 + \alpha^6x^6 + \alpha^{197}x^5 + \alpha^{225}x^4 + \alpha^{237}x^3 + \alpha^{165}x^2 + \alpha^{69}x + \alpha^{78}$
14	$x^{14} + \alpha^{146}x^{13} + \alpha^{229}x^{12} + \alpha^{127}x^{11} + \alpha^{99}x^{10} + \alpha^{170}x^9 + \alpha^{96}x^8 + \alpha^{233}x^7 + \alpha^{111}x^6 + \alpha^{200}x^5 + \alpha^{144}x^4 + \alpha^{187}x^3 + \alpha^{49}x^2 + \alpha^{236}x + \alpha^{105}$
16	$x^{16} + \alpha^{151}x^{15} + \alpha^{183}x^{14} + \alpha^{223}x^{13} + \alpha^{169}x^{12} + \alpha^{53}x^{11} + \alpha^{205}x^{10} + \alpha^{173}x^9 + \alpha^{155}x^8 + \alpha^{190}x^7 + \alpha^{239}x^6 + \alpha^{104}x^5 + \alpha^{237}x^4 + \alpha^{53}x^3 + \alpha^{30}x^2 + \alpha^{15}x + \alpha^{136}$
18	$x^{18} + \alpha^{99}x^{17} + \alpha^{30}x^{16} + \alpha^{75}x^{15} + \alpha^{225}x^{14} + \alpha^{251}x^{13} + \alpha^{122}x^{12} + \alpha^{158}x^{11} + \alpha^{111}x^{10} + \alpha^{232}x^9 + \alpha^{130}x^8 + \alpha^{196}x^7 + \alpha^{179}x^6 + \alpha^{72}x^5 + \alpha^{65}x^4 + \alpha^{189}x^3 + \alpha^{163}x^2 + \alpha^{251}x + \alpha^{171}$
20	$x^{20} + \alpha^{68}x^{19} + \alpha^{182}x^{18} + \alpha^{175}x^{17} + \alpha^{224}x^{16} + \alpha^{15}x^{15} + \alpha^{75}x^{14} + \alpha^{253}x^{13} + \alpha^{183}x^{12} + \alpha^{114}x^{11} + \alpha^{238}x^{10} + \alpha^{135}x^9 + \alpha^{222}x^8 + \alpha^{61}x^7 + \alpha^{159}x^6 + \alpha^{105}x^5 + \alpha^{95}x^4 + \alpha^{67}x^3 + \alpha^{95}x^2 + \alpha^2x + \alpha^{210}$
22	$x^{22} + \alpha^{41}x^{21} + \alpha^{118}x^{20} + \alpha^{80}x^{19} + \alpha^{57}x^{18} + \alpha^{36}x^{17} + \alpha^{10}x^{16} + \alpha^{193}x^{15} + \alpha^{69}x^{14} + \alpha^{145}x^{13} + \alpha^{243}x^{12} + \alpha^{208}x^{11} + \alpha^{11}x^{10} + \alpha^{191}x^9 + \alpha^{138}x^8 + \alpha^{30}x^7 + \alpha^{125}x^6 + \alpha^{174}x^5 + \alpha^{218}x^4 + \alpha^9x^3 + \alpha^{70}x^2 + \alpha^{16}x + \alpha^{253}$
24	$x^{24} + \alpha^{204}x^{23} + \alpha^{71}x^{22} + \alpha^6x^{21} + \alpha^{201}x^{20} + \alpha^{149}x^{19} + \alpha^{51}x^{18} + \alpha^{182}x^{17} + \alpha^{212}x^{16} + \alpha^{38}x^{15} + \alpha^{85}x^{14} + \alpha^{192}x^{13} + \alpha^{224}x^{12} + \alpha^{217}x^{11} + \alpha^{135}x^{10} + \alpha^{113}x^9 + \alpha^{57}x^8 + \alpha^{52}x^7 + \alpha^{201}x^6 + \alpha^{69}x^5 + \alpha^{146}x^4 + \alpha^{231}x^3 + \alpha^{66}x^2 + \alpha^{224}x + \alpha^{45}$
26	$x^{26} + \alpha^{244}x^{25} + \alpha^{236}x^{24} + \alpha^{79}x^{23} + \alpha^{64}x^{22} + \alpha^{240}x^{21} + \alpha^{105}x^{20} + \alpha^{205}x^{19} + \alpha^{163}x^{18} + \alpha^{192}x^{17} + \alpha^{138}x^{16} + \alpha^{250}x^{15} + \alpha^{231}x^{14} + \alpha^{111}x^{13} + \alpha^3x^{12} + \alpha^{49}x^{11} + \alpha^{219}x^{10} + \alpha^{45}x^9 + \alpha^{43}x^8 + \alpha^{112}x^7 + \alpha^{39}x^6 + \alpha^{201}x^5 + \alpha^{52}x^4 + \alpha^{94}x^3 + \alpha^{23}x^2 + \alpha^{58}x + \alpha^{96}$
28	$x^{28} + \alpha^{233}x^{27} + \alpha^{18}x^{26} + \alpha^{156}x^{25} + \alpha^{11}x^{24} + \alpha^{95}x^{23} + \alpha^5x^{22} + \alpha^{78}x^{21} + \alpha^{254}x^{20} + \alpha^{252}x^{19} + \alpha^{126}x^{18} + \alpha^{186}x^{17} + \alpha^{66}x^{16} + \alpha^{206}x^{15} + \alpha^{47}x^{14} + \alpha^{235}x^{13} + \alpha^{124}x^{12} + \alpha^{18}x^{11} + \alpha^{242}x^{10} + \alpha^{142}x^9 + \alpha^{173}x^8 + \alpha^{26}x^7 + \alpha^{237}x^6 + \alpha^{101}x^5 + \alpha^{46}x^4 + \alpha^{220}x^3 + \alpha^{111}x^2 + \alpha^{100}x + \alpha^{151}$

表 D. 1 (续)

纠错码字数	生成多项式
30	$x^{30} + \alpha^{142} x^{29} + \alpha^{162} x^{28} + \alpha^{34} x^{27} + \alpha^{192} x^{26} + \alpha^{61} x^{25} + \alpha^{96} x^{24} + \alpha^{77} x^{23} + \alpha^{43} x^{22} + \alpha^{14} x^{21} + \alpha^{106} x^{20} + \alpha^{135} x^{19} + \alpha^{198} x^{18} + \alpha^{31} x^{17} + \alpha^{26} x^{16} + \alpha^{219} x^{15} + \alpha^{57} x^{14} + \alpha^{93} x^{13} + \alpha^{36} x^{12} + \alpha^4 x^{11} + \alpha^6 x^{10} + \alpha^{200} x^9 + \alpha^5 x^8 + \alpha^{70} x^7 + \alpha^{120} x^6 + \alpha^{116} x^5 + \alpha^{23} x^4 + \alpha^{151} x^3 + \alpha^{55} x^2 + \alpha^{66} x + \alpha^{210}$
32	$x^{32} + \alpha^{243} x^{31} + \alpha^{254} x^{30} + \alpha^{35} x^{29} + \alpha^{173} x^{28} + \alpha^{31} x^{27} + \alpha^{114} x^{26} + \alpha^{135} x^{25} + \alpha^{226} x^{24} + \alpha^{105} x^{23} + \alpha^{242} x^{22} + \alpha^{244} x^{21} + \alpha^{15} x^{20} + \alpha^{72} x^{19} + \alpha^{250} x^{18} + \alpha^{136} x^{17} + \alpha^{128} x^{16} + \alpha^{169} x^{15} + \alpha^{61} x^{14} + \alpha^{171} x^{13} + \alpha^{147} x^{12} + \alpha^{154} x^{11} + \alpha^{185} x^{10} + \alpha^{81} x^9 + \alpha^{235} x^8 + \alpha^{177} x^7 + \alpha^{189} x^6 + \alpha^{139} x^5 + \alpha^{59} x^4 + \alpha^{209} x^3 + \alpha^{206} x^2 + \alpha^{228} x + \alpha^{18}$

附 录 E  
(规范性附录)  
汉信码符号各版本的纠错特性

汉信码信息纠错分块与纠错代码表见表 E. 1。

表 E. 1 汉信码信息纠错分块与纠错代码表

版本	码字总数	纠错等级	纠错码字数	纠错块数	每一块的纠错代码( $n,k,2t$ )*
1	25	L1	4	1	(25,21,4)
	25	L2	8	1	(25,17,8)
	25	L3	12	1	(25,13,12)
	25	L4	16	1	(25,9,16)
2	37	L1	6	1	(37,31,6)
	37	L2	12	1	(37,25,12)
	37	L3	18	1	(37,19,18)
	37	L4	22	1	(37,15,22)
3	50	L1	8	1	(50,42,8)
	50	L2	16	1	(50,34,16)
	50	L3	24	1	(50,26,24)
	50	L4	30	1	(50,20,30)
4	54	L1	8	1	(54,46,8)
	54	L2	16	1	(54,38,16)
	54	L3	24	1	(54,30,24)
	54	L4	32	1	(54,22,32)
5	69	L1	12	1	(69,57,12)
	69	L2	20	1	(69,49,20)
	69	L3	32	1	(69,37,32)
	69	L4	42	2	(34,14,20) (35,13,22)
6	84	L1	14	1	(84,70,14)
	84	L2	26	1	(84,58,26)
	84	L3	38	2	(44,24,20) (40,22,18)
	84	L4	50	2	(40,16,24) (44,18,26)
7	100	L1	16	1	(100,84,16)
	100	L2	30	1	(100,70,30)
	100	L3	46	2	(48,26,22) (52,28,24)
	100	L4	60	3	2(34,14,20) (32,12,20)



表 E. 1 (续)

版本	码字总数	纠错等级	纠错码字数	纠错块数	每一块的纠错代码( $n,k,2t$ )*
8	117	L1	18	1	(117,99,18)
	117	L2	36	2	(58,40,18) (59,41,18)
	117	L3	54	2	(57,31,26) (60,32,28)
	117	L4	70	3	2(40,16,24) (37,15,22)
9	136	L1	22	1	(136,114,22)
	136	L2	40	2	2(68,48,20)
	136	L3	62	3	2(44,24,20) (48,26,22)
	136	L4	82	3	2(46,18,28) (44,18,26)
10	155	L1	24	1	(155,131,24)
	155	L2	46	2	(74,52,22) (81,57,24)
	155	L3	72	3	2(51,27,24) (53,29,24)
	155	L4	94	3	2(53,21,32) (49,19,30)
11	161	L1	26	1	(161,135,26)
	161	L2	48	2	(80,56,24) (81,57,24)
	161	L3	74	3	2(52,28,24) (57,31,26)
	161	L4	96	3	2(54,22,32) (53,21,32)
12	181	L1	28	1	(181,153,28)
	181	L2	54	2	(88,62,26) (93,65,28)
	181	L3	84	3	2(60,32,28) (61,33,28)
	181	L4	108	4	3(43,17,26) (52,22,30)
13	203	L1	32	2	(102,86,16) (101,85,16)
	203	L2	60	2	(101,71,30) (102,72,30)
	203	L3	94	3	2(69,37,32) (65,35,30)
	203	L4	122	4	3(50,20,30) (53,21,32)
14	225	L1	36	2	(112,94,18) (113,95,18)
	225	L2	68	3	2(73,51,22) (79,55,24)
	225	L3	104	4	3(56,30,26) (57,31,26)
	225	L4	136	5	4(46,18,28) (41,17,24)
15	249	L1	40	2	(124,104,20) (125,105,20)
	249	L2	74	3	2(81,57,24) (87,61,26)
	249	L3	114	4	3(61,33,28) (66,36,30)
	249	L4	150	5	4(50,20,30) (49,19,30)

表 E. 1 (续)

版本	码字总数	纠错等级	纠错码字数	纠错块数	每一块的纠错代码( $n, k, 2t$ ) *
16	273	L1	44	2	(137,115,22) (136,114,22)
	273	L2	82	3	2(93,65,28) (87,61,26)
	273	L3	126	4	3(70,38,32) (63,33,30)
	273	L4	164	6	5(47,19,28) (38,14,24)
17	299	L1	48	2	(150,126,24) (149,125,24)
	299	L2	90	3	2(100,70,30) (99,69,30)
	299	L3	138	5	4(61,33,28) (55,29,26)
	299	L4	180	6	5(50,20,30) (49,19,30)
18	325	L1	52	2	(162,136,26) (163,137,26)
	325	L2	98	4	3(80,56,24) (85,59,26)
	325	L3	150	5	5(65,35,30)
	325	L4	196	7	6(46,18,28) (49,21,28)
19	353	L1	56	2	(176,148,28) (177,149,28)
	353	L2	106	4	3(87,61,26) (92,64,28)
	353	L3	162	8	7(44,24,20) (45,23,22)
	353	L4	212	7	6(50,20,30) (53,21,32)
20	381	L1	60	3	3(127,107,20)
	381	L2	114	4	3(93,65,28) (102,72,30)
	381	L3	176	8	7(48,26,22) (45,23,22)
	381	L4	228	8	7(47,19,28) (52,20,32)
21	411	L1	66	3	3(137,115,22)
	411	L2	124	5	4(80,56,24) (91,63,28)
	411	L3	190	8	7(52,28,24) (47,25,22)
	411	L4	246	9	8(46,18,28) (43,21,22)
22	422	L1	68	3	2(138,116,22) (146,122,24)
	422	L2	126	5	4(80,56,24) (102,72,30)
	422	L3	194	8	7(52,28,24) (58,32,26)
	422	L4	254	9	8(46,18,28) (54,24,30)
23	453	L1	72	3	3(151,127,24)
	453	L2	136	6	5(73,51,22) (88,62,26)
	453	L3	208	8	7(56,30,26) (61,35,26)
	453	L4	272	9	8(50,20,30) (53,21,32)

表 E.1 (续)

版本	码字总数	纠错等级	纠错码字数	纠错块数	每一块的纠错代码( $n,k,2t$ ) *
24	485	L1	78	3	2(161,135,26) (163,137,26)
	485	L2	146	6	5(80,56,24) (85,59,26)
	485	L3	224	8	7(61,33,28) (58,30,28)
	485	L4	290	12	11(40,16,24) (45,19,26)
25	518	L1	82	4	3(125,105,20) (143,121,22)
	518	L2	156	6	5(87,61,26) (83,57,26)
	518	L3	238	10	9(52,28,24) (50,28,22)
	518	L4	310	11	10(47,19,28) (48,18,30)
26	552	L1	88	3	2(187,157,30) (178,150,28)
	552	L2	166	6	5(93,65,28) (87,61,26)
	552	L3	254	9	8(61,33,28) (64,34,30)
	552	L4	332	12	10(47,19,28) 2(41,15,26)
27	587	L1	94	4	3(150,126,24) (137,115,22)
	587	L2	176	8	7(73,51,22) (76,54,22)
	587	L3	270	9	8(65,35,30) (67,37,30)
	587	L4	352	16	15(37,15,22) (32,10,22)
28	623	L1	100	5	4(125,105,20) (123,103,20)
	623	L2	186	8	7(80,56,24) (63,45,18)
	623	L3	286	11	10(57,31,26) (53,27,26)
	623	L4	372	14	10(43,17,26) 3(48,20,28) (49,21,28)
29	660	L1	106	4	3(165,139,26) (165,137,28)
	660	L2	198	7	6(94,66,28) (96,66,30)
	660	L3	302	10	9(66,36,30) (66,34,32)
	660	L4	396	14	13(47,19,28) (49,17,32)
30	698	L1	112	7	6(100,84,16) (98,82,16)
	698	L2	210	7	6(100,70,30) (98,68,30)
	698	L3	322	11	7(65,35,30) 3(61,33,28) (60,32,28)
	698	L4	418	14	13(50,20,30) (48,20,28)
31	737	L1	118	6	5(125,105,20) (112,94,18)
	737	L2	222	7	6(106,74,32) (101,71,30)
	737	L3	340	12	11(61,33,28) (66,34,32)
	737	L4	442	16	13(47,19,28) 3(42,16,26)



表 E.1 (续)

版本	码字总数	纠错等级	纠错码字数	纠错块数	每一块的纠错代码( $n,k,2t$ )*
32	754	L1	120	5	4(151,127,24) (150,126,24)
	754	L2	226	8	7(94,66,28) (96,66,30)
	754	L3	346	14	12(54,30,24) (52,24,28) (54,24,30)
	754	L4	452	16	15(47,19,28) (49,17,32)
33	794	L1	128	8	7(100,84,16) (94,78,16)
	794	L2	238	8	7(100,70,30) (94,66,28)
	794	L3	366	13	12(61,33,28) (62,32,30)
	794	L4	476	15	14(53,21,32) (52,24,28)
34	836	L1	134	6	5(139,117,22) (141,117,24)
	836	L2	250	9	8(94,66,28) (84,58,26)
	836	L3	384	12	11(70,38,32) (66,34,32)
	836	L4	502	17	15(50,20,30) 2(43,17,26)
35	878	L1	140	5	4(176,148,28) (174,146,28)
	878	L2	264	9	8(98,68,30) (94,70,24)
	878	L3	404	13	10(68,36,32) 3(66,38,28)
	878	L4	526	19	16(47,19,28) 3(42,16,26)
36	922	L1	148	6	4(150,126,24) 2(161,135,26)
	922	L2	276	10	8(98,70,28) 2(69,43,26)
	922	L3	424	15	13(60,32,28) 2(71,41,30)
	922	L4	554	20	17(47,19,28) 3(41,15,26)
37	966	L1	154	6	5(162,136,26) (156,132,24)
	966	L2	290	10	5(97,67,30) 4(96,68,28) (97,69,28)
	966	L3	444	15	14(65,35,30) (56,32,24)
	966	L4	580	22	18(44,18,26) 3(44,16,28) (42,14,28)
38	1 011	L1	162	6	3(168,142,26) 3(169,141,28)
	1 011	L2	304	10	8(100,70,30) (105,73,32) (106,74,32)
	1 011	L3	466	16	12(64,34,30) 3(60,34,26) (63,35,28)
	1 011	L4	606	19	18(53,21,32) (57,27,30)
39	1 058	L1	170	8	5(138,116,22) 2(123,103,20) (122,102,20)
	1 058	L2	318	10	9(106,74,32) (104,74,30)
	1 058	L3	486	17	14(62,34,28) 2(64,32,32) (62,32,30)
	1 058	L4	634	20	19(53,21,32) (51,25,26)

表 E.1 (续)

版本	码字总数	纠错等级	纠错码字数	纠错块数	每一块的纠错代码( $n,k,2t$ ) *
40	1 105	L1	176	8	7(138,116,22) (139,117,22)
	1 105	L2	332	12	11(93,65,28) (82,58,24)
	1 105	L3	508	16	15(70,38,32) (55,27,28)
	1 105	L4	664	22	20(50,20,30) (52,20,32) (53,21,32)
41	1 126	L1	180	7	6(162,136,26) (154,130,24)
	1 126	L2	338	12	11(94,66,28) (92,62,30)
	1 126	L3	518	18	14(62,34,28) 3(66,34,32) (60,30,30)
	1 126	L4	676	23	18(50,20,30) 3(48,20,28) 2(41,15,26)
42	1 175	L1	188	9	5(125,105,20) 2(137,115,22) 2(138,116,22)
	1 175	L2	352	11	10(107,75,32) (105,73,32)
	1 175	L3	540	17	16(70,38,32) (55,27,28)
	1 175	L4	706	25	22(47,19,28) 2(46,16,30) (49,19,30)
43	1 224	L1	196	7	6(175,147,28) (174,146,28)
	1 224	L2	368	13	11(94,66,28) 2(95,65,30)
	1 224	L3	564	20	18(61,33,28) 2(63,33,30)
	1 224	L4	734	23	22(53,21,32) (58,28,30)
44	1 275	L1	204	9	6(138,116,22) 3(149,125,24)
	1 275	L2	382	12	11(107,75,32) (98,68,30)
	1 275	L3	586	20	13(63,35,28) 6(66,34,32) (60,30,30)
	1 275	L4	766	24	23(53,21,32) (56,26,30)
45	1 327	L1	212	11	7(125,105,20) 4(113,95,18)
	1 327	L2	398	14	12(95,67,28) (93,63,30) (94,62,32)
	1 327	L3	610	23	21(57,31,26) 2(65,33,32)
	1 327	L4	796	25	23(53,21,32) 2(54,24,30)
46	1 380	L1	220	10	10(138,116,22)
	1 380	L2	414	13	12(106,74,32) (108,78,30)
	1 380	L3	634	20	18(69,37,32) (69,39,30) (69,41,28)
	1 380	L4	828	26	25(53,21,32) (55,27,28)
47	1 434	L1	230	10	5(150,126,24) 4(137,115,22) (136,114,22)
	1 434	L2	430	15	12(95,67,28) 2(98,66,32) (98,68,30)
	1 434	L3	660	22	21(65,35,30) (69,39,30)
	1 434	L4	860	27	26(53,21,32) (56,28,28)

表 E. 1 (续)

版本	码字总数	纠错等级	纠错码字数	纠错块数	每一块的纠错代码( $n,k,2t$ )*
48	1 489	L1	238	10	9(150,126,24) (139,117,22)
	1 489	L2	446	14	13(107,75,32) (98,68,30)
	1 489	L3	684	23	20(65,35,30) 3(63,35,28)
	1 489	L4	894	28	27(53,21,32) (58,28,30)
49	1 513	L1	242	10	9(150,126,24) (163,137,26)
	1 513	L2	454	15	13(101,71,30) 2(100,68,32)
	1 513	L3	696	22	20(69,37,32) (67,39,28) (66,38,28)
	1 513	L4	908	29	24(52,20,32) 5(53,25,28)
50	1 569	L1	252	9	8(175,147,28) (169,141,28)
	1 569	L2	470	15	10(105,73,32) 4(104,74,30) (103,73,30)
	1 569	L3	722	23	16(68,36,32) 6(69,39,30) (67,37,30)
	1 569	L4	942	30	27(53,21,32) 3(46,20,26)
51	1 628	L1	260	10	9(163,137,26) (161,135,26)
	1 628	L2	488	16	12(100,70,30) 4(107,75,32)
	1 628	L3	748	25	24(65,35,30) (68,40,28)
	1 628	L4	976	31	23(52,20,32) 8(54,24,30)
52	1 686	L1	270	15	14(113,95,18) (104,86,18)
	1 686	L2	506	16	13(105,73,32) 3(107,77,30)
	1 686	L3	776	26	24(65,35,30) 2(63,35,28)
	1 686	L4	1 012	32	26(53,21,32) 5(51,21,30) (53,23,30)
53	1 745	L1	280	10	9(175,147,28) (170,142,28)
	1 745	L2	524	17	10(103,73,30) 6(102,70,32) (103,71,32)
	1 745	L3	802	27	25(65,35,30) 2(60,34,26)
	1 745	L4	1 048	33	29(53,21,32) 4(52,22,30)
54	1 805	L1	288	12	11(150,126,24) (155,131,24)
	1 805	L2	542	17	16(106,74,32) (109,79,30)
	1 805	L3	830	26	25(70,38,32) (55,25,30)
	1 805	L4	1 084	34	33(53,21,32) (56,28,28)
55	1 867	L1	298	15	14(125,105,20) (117,99,18)
	1 867	L2	560	20	19(93,65,28) (100,72,28)
	1 867	L3	858	27	24(69,37,32) 2(70,40,30) (71,41,30)
	1 867	L4	1 120	35	31(53,21,32) 4(56,24,32)



表 E.1 (续)

版本	码字总数	纠错等级	纠错码字数	纠错块数	每一块的纠错代码( $n,k,2t$ )*
56	1 929	L1	308	11	10(175,147,28) (179,151,28)
	1 929	L2	578	19	15(101,71,30) 3(103,71,32) (105,73,32)
	1 929	L3	888	28	24(69,37,32) 3(68,38,30) (69,39,30)
	1 929	L4	1 158	39	36(49,19,30) 3(55,29,26)
57	1 992	L1	318	16	15(125,105,20) (117,99,18)
	1 992	L2	598	20	19(100,70,30) (92,64,28)
	1 992	L3	916	29	27(70,38,32) 2(51,25,26)
	1 992	L4	1 196	40	38(50,20,30) 2(46,18,28)
58	2 021	L1	324	16	14(125,105,20) (135,113,22) (136,114,22)
	2 021	L2	606	20	17(97,67,30) 3(124,92,32)
	2 021	L3	930	31	30(65,35,30) (71,41,30)
	2 021	L4	1 212	38	36(53,21,32) (56,26,30) (57,27,30)
59	2 086	L1	334	12	11(174,146,28) (172,146,26)
	2 086	L2	626	21	20(100,70,30) (86,60,26)
	2 086	L3	960	30	29(70,38,32) (56,24,32)
	2 086	L4	1 252	42	40(50,20,30) 2(43,17,26)
60	2 151	L1	344	14	3(163,137,26) (162,136,26) 10(150,126,24)
	2 151	L2	646	23	22(93,65,28) (105,75,30)
	2 151	L3	990	31	30(69,37,32) (81,51,30)
	2 151	L4	1 290	43	42(50,20,30) (51,21,30)
61	2 218	L1	354	15	12(150,126,24) 2(140,118,22) (138,116,22)
	2 218	L2	666	21	19(106,74,32) (104,74,30) (100,72,28)
	2 218	L3	1 020	32	30(70,38,32) 2(59,29,30)
	2 218	L4	1 326	42	39(52,20,32) 2(63,37,26) (64,38,26)
62	2 286	L1	366	15	12(150,126,24) 3(162,136,26)
	2 286	L2	686	23	21(100,70,30) 2(93,65,28)
	2 286	L3	1 052	35	34(65,35,30) (76,44,32)
	2 286	L4	1 372	46	42(50,20,30) 2(47,19,28) 2(46,18,28)
63	2 355	L1	376	16	12(150,126,24) 3(139,117,22) (138,116,22)
	2 355	L2	706	27	25(87,61,26) 2(90,62,28)
	2 355	L3	1 084	36	34(65,35,30) (72,40,32) (73,41,32)
	2 355	L4	1 414	47	45(50,20,30) (52,20,32) (53,21,32)

表 E.1 (续)

版本	码字总数	纠错等级	纠错码字数	纠错块数	每一块的纠错代码( $n,k,2t$ )*
64	2 425	L1	388	19	15(125,105,20) 2(137,115,22) 2(138,116,22)
	2 425	L2	728	26	25(93,65,28) (100,72,28)
	2 425	L3	1 116	36	18(65,35,30) 17(69,37,32) (82,50,32)
	2 425	L4	1 456	49	42(50,20,30) 6(47,19,28) (43,15,28)
65	2 496	L1	400	20	19(125,105,20) (121,101,20)
	2 496	L2	748	34	33(73,51,22) (87,65,22)
	2 496	L3	1 148	41	40(61,33,28) (56,28,28)
	2 496	L4	1 498	50	49(50,20,30) (46,18,28)
66	2 528	L1	404	20	18(125,105,20) 2(139,117,22)
	2 528	L2	758	27	26(93,65,28) (110,80,30)
	2 528	L3	1 162	39	35(65,35,30) 3(63,35,28) (64,36,28)
	2 528	L4	1 516	54	52(46,18,28) 2(68,38,30)
67	2 600	L1	416	26	26(100,84,16)
	2 600	L2	780	26	26(100,70,30)
	2 600	L3	1 196	46	45(57,31,26) (35,9,26)
	2 600	L4	1 560	52	52(50,20,30)
68	2 673	L1	428	18	16(150,126,24) (136,114,22) (137,115,22)
	2 673	L2	802	27	23(100,70,30) 3(93,65,28) (94,66,28)
	2 673	L3	1 230	41	40(65,35,30) (73,43,30)
	2 673	L4	1 604	54	46(50,20,30) 7(47,19,28) (44,16,28)
69	2 749	L1	440	20	19(138,116,22) (127,105,22)
	2 749	L2	824	28	20(100,70,30) 7(94,66,28) (91,63,28)
	2 749	L3	1 264	42	40(65,35,30) (74,42,32) (75,43,32)
	2 749	L4	1 650	55	54(50,20,30) (49,19,30)
70	2 824	L1	452	19	17(150,126,24) 2(137,115,22)
	2 824	L2	848	28	24(100,70,30) 4(106,74,32)
	2 824	L3	1 300	50	48(57,31,26) 2(44,18,26)
	2 824	L4	1 694	61	54(47,19,28) 6(41,15,26) (40,14,26)
71	2 900	L1	464	29	29(100,84,16)
	2 900	L2	870	29	29(100,70,30)
	2 900	L3	1 334	47	6(64,34,30) 3(66,36,30) 38(61,33,28)
	2 900	L4	1 740	58	58(50,20,30)

表 E. 1 (续)

版本	码字总数	纠错等级	纠错码字数	纠错块数	每一块的纠错代码( $n,k,2t$ ) *
72	2 977	L1	476	17	16(175,147,28) (177,149,28)
	2 977	L2	894	32	31(94,66,28) (63,37,26)
	2 977	L3	1 370	49	48(61,33,28) (49,23,26)
	2 977	L4	1 786	60	53(50,20,30) 6(47,19,28) (45,17,28)
73	3 056	L1	488	22	20(137,115,22) 2(158,134,24)
	3 056	L2	916	33	29(94,66,28) 2(82,56,26) 2(83,57,26)
	3 056	L3	1 406	47	45(66,36,30) 2(43,15,28)
	3 056	L4	1 834	61	59(50,20,30) 2(53,21,32)
74	3 135	L1	502	18	17(175,147,28) (160,134,26)
	3 135	L2	940	31	26(100,70,30) 5(107,75,32)
	3 135	L3	1 442	48	47(65,35,30) (80,48,32)
	3 135	L4	1 882	67	64(46,18,28) 2(63,33,30) (65,35,30)
75	3 171	L1	508	23	22(137,115,22) (157,133,24)
	3 171	L2	952	34	33(93,65,28) (102,74,28)
	3 171	L3	1 458	49	43(66,36,30) 5(55,27,28) (58,30,28)
	3 171	L4	1 902	63	57(50,20,30) 5(53,21,32) (56,24,32)
76	3 252	L1	520	20	18(162,136,26) 2(168,142,26)
	3 252	L2	976	35	33(94,66,28) 2(75,49,26)
	3 252	L3	1 496	50	48(65,35,30) 2(66,38,28)
	3 252	L4	1 952	65	64(50,20,30) (52,20,32)
77	3 334	L1	534	22	19(150,126,24) 2(161,135,26) (162,136,26)
	3 334	L2	1 000	36	32(94,66,28) 2(81,55,26) 2(82,56,26)
	3 334	L3	1 534	51	49(66,36,30) 2(50,18,32)
	3 334	L4	2 000	71	65(46,18,28) 5(57,27,30) (59,29,30)
78	3 416	L1	546	21	20(163,137,26) (156,130,26)
	3 416	L2	1 024	32	30(107,75,32) 2(103,71,32)
	3 416	L3	1 572	52	46(65,35,30) 6(71,39,32)
	3 416	L4	2 050	73	3(42,12,30) 70(47,19,28)
79	3 500	L1	560	20	20(175,147,28)
	3 500	L2	1 050	35	35(100,70,30)
	3 500	L3	1 610	54	49(65,35,30) 5(63,35,28)
	3 500	L4	2 100	70	70(50,20,30)



表 E.1 (续)

版本	码字总数	纠错等级	纠错码字数	纠错块数	每一块的纠错代码( $n,k,2t$ )*
80	3 585	L1	574	22	21(162,136,26) (183,155,28)
	3 585	L2	1 076	36	34(100,70,30) (92,64,28) (93,65,28)
	3 585	L3	1 650	55	54(65,35,30) (75,45,30)
	3 585	L4	2 152	72	68(50,20,30) 3(46,18,28) (47,19,28)
81	3 671	L1	588	25	19(150,126,24) 5(137,115,22) (136,114,22)
	3 671	L2	1 102	37	33(100,70,30) 3(93,65,28) (92,64,28)
	3 671	L3	1 688	56	52(65,35,30) 3(73,41,32) (72,40,32)
	3 671	L4	2 202	73	67(50,20,30) 5(53,21,32) (56,24,32)
82	3 758	L1	602	23	2(178,150,28) 21(162,136,26)
	3 758	L2	1 128	38	32(100,70,30) 6(93,65,28)
	3 758	L3	1 728	54	52(70,38,32) 2(59,27,32)
	3 758	L4	2 254	75	73(50,20,30) 2(54,22,32)
83	3 798	L1	608	25	21(150,126,24) 4(162,136,26)
	3 798	L2	1 140	36	30(106,74,32) 6(103,73,30)
	3 798	L3	1 748	58	54(65,35,30) 4(72,40,32)
	3 798	L4	2 278	76	75(50,20,30) (48,20,28)
84	3 886	L1	622	31	30(125,105,20) (136,114,22)
	3 886	L2	1 166	58	3(67,45,22) 55(67,47,20)
	3 886	L3	1 788	64	2(52,26,26) 62(61,33,28)
	3 886	L4	2 332	83	79(46,18,28) 4(63,33,30)
* 纠错代码前的数字代表该纠错代码重复的次数,纠错代码前没有数字代表该纠错代码只重复一次。					

附 录 F  
(规范性附录)  
功能信息

功能信息是由 8 位版本、2 位纠错等级、2 位掩模组成 12 位的数据位,功能信息的纠错采用 GF(2<sup>4</sup>) 上的 RS 纠错码。本附录详细介绍功能信息纠错位的计算方法和纠错译码过程。

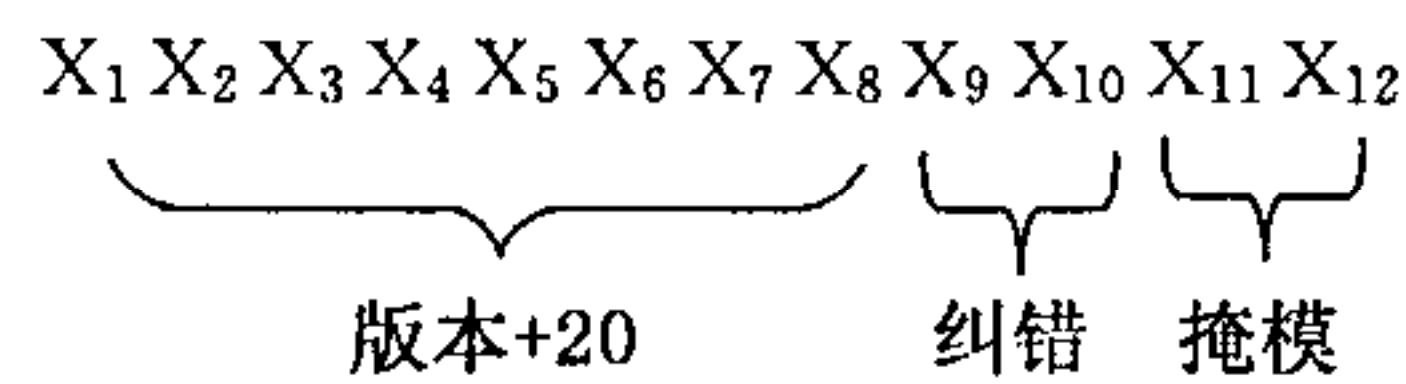


图 F.1 功能信息构成结构

F.1 功能信息纠错编码

第一步:在 12 位功能信息分成 3 个码字(每个码字长度为 4 位)。

$$X_1 X_2 X_3 X_4 \quad X_5 X_6 X_7 X_8 \quad X_9 X_{10} X_{11} X_{12}$$

第二步:构造纠错代码(c, k, 2t),由第一步得 k=3,选定 t 为 2,则可求得 c=7,即:纠错代码为(7, 3,4)。

第三步:构造信息多项式: $m(x)=m_2x^2+m_1x+m_0$ ,其中多项式系数  $m_2$ 、 $m_1$ 、 $m_0$  分别是 3 个码字的值。

第四步:构造生成多项式: $g(x)=(x+\alpha)(x+\alpha^2)(x+\alpha^3)(x+\alpha^4)=x^4+\beta_3x^3+\beta_2x^2+\beta_1x+\beta_0$ 。其中, $\alpha$  是 GF(2<sup>4</sup>)上的生成元,且满足: $\alpha^4+\alpha+1=0$ 。

第五步:求纠错码字,纠错码字是信息多项式乘以  $x^{2t}$ 后被生成多项式整除所得的余式。即: $r_3x^3+r_2x^2+r_1x+r_0$ ,所以纠错位是:( $r_3, r_2, r_1, r_0$ )。( $r_3, r_2, r_1, r_0$  都是长度为 4 位的码字)

最终的功能信息码字序列为:( $m_2, m_1, m_0, r_3, r_2, r_1, r_0$ )。

例:某一码图符号的功能信息如下表:

功能信息类型	功能信息值	编码
版本信息	50+20	01000110
纠错等级	L1(8%)	00
掩模方案	$[(ij) \bmod 2 + (ij) \bmod 3] \bmod 2 = 0$	10

功能信息位流:010001100010;

构造信息多项式: $m(x)=4x^2+6x+2=\alpha^2x^2+\alpha^5x+\alpha$ ;

构造生成多项式: $g(x)=x^4+\alpha^6x^3+\alpha^6x^2+\alpha^3x+\alpha^3$

求纠错码字: $m(x) \cdot x^4=\alpha^2x^6+\alpha^5x^5+\alpha x^4$ ;

$$\text{计算}(\alpha^2x^6+\alpha^5x^5+\alpha x^4) \bmod (x^4+\alpha^6x^3+\alpha^6x^2+\alpha^3x+\alpha^3)$$

求得纠错码字为:1101 0011 0100 1110

最终功能信息位流为:0100 0110 0010 1101 0011 0100 1110

F.2 功能信息纠错译码

假设从符号的功能信息区读得下列代码:

$$R = (r_6, r_5, \dots, r_1, r_0)$$

$$R(x) = r_6x^6 + r_5x^5 + \dots + r_1x + r_0$$

$r_i(i=0, \dots, 6)$ 是域 GF(2<sup>4</sup>)上的元素。

(1) 计算伴随多项式:

$$\begin{aligned} S_1 &= R(\alpha) = r_6 \alpha^6 + r_5 \alpha^5 + \cdots + r_1 \alpha + r_0 \\ S_2 &= R(\alpha^2) = r_6 \alpha^{12} + r_5 \alpha^{10} + \cdots + r_1 \alpha^2 + r_0 \\ S_3 &= R(\alpha^3) = r_6 \alpha^{18} + r_5 \alpha^{15} + \cdots + r_1 \alpha^3 + r_0 \\ S_4 &= R(\alpha^4) = r_6 \alpha^{24} + r_5 \alpha^{20} + \cdots + r_1 \alpha^4 + r_0 \end{aligned}$$

其中  $\alpha$  是  $\text{GF}(2^4)$  的生成元。

设错误位置为  $i_1, i_2$ , 相应的错误多项式为:

$$e(x) = e_{i_1} x^{i_1} + e_{i_2} x^{i_2}$$

定义  $X_l = \alpha^{i_l}$  为错误位置数, 则:

$$\begin{aligned} S_1 &= e_{i_1} X_1 + e_{i_2} X_2 \\ S_2 &= e_{i_1} X_1^2 + e_{i_2} X_2^2 \\ S_3 &= e_{i_1} X_1^3 + e_{i_2} X_2^3 \\ S_4 &= e_{i_1} X_1^4 + e_{i_2} X_2^4 \end{aligned}$$

(2) 找出错误位置

定义错误位置多项式为:

$$\sigma(x) = \prod_{l=1}^2 (1 - X_l x) = \sigma_2 x^2 + \sigma_1 x + 1$$

求解方程组

$$\begin{aligned} S_1 \sigma_2 + S_2 \sigma_1 + S_3 &= 0 \\ S_2 \sigma_2 + S_3 \sigma_1 + S_4 &= 0 \end{aligned}$$

得到  $\sigma_1, \sigma_2$ , 带入位置多项式, 用 Chien 搜索得到错误位置  $X_l$ 。

(3) 计算相应的错误值  $e_{i_l}$ , 纠正错误。



## 附录 G

## (资料性附录)

## 汉信码符号印制与扫描的用户导则

## G.1 总则

应将汉信码的应用看作整体系统的解决方案。组成一套系统的所有符号编码与解码译码部件(表面打标机或者打印机,标签、识读者)需要作为一个系统一起运作,在该系统链的任一环节出现问题,或各环节之间的错误匹配将损害影响整个系统的运行效果。

符合标准要求是保证整个系统成功的关键之一,同时其他因素也会影响系统的运行。以下导则是建议在确定或者实施采用条码或矩阵码时应记住考虑的一些因素。

- a) 选择适当的印制密度,它的允许偏差是所使用的打标或印刷印制技术能达到的。保证模块尺寸是打印头点阵尺寸的整数倍(在平行和垂直于印刷方向的两个方向),也要保证印制增量增大(或减小)的调整,这种调整是通过在全部单个的或者毗连的深色模块组边缘改变等量的整数像素来实现的。虽然这样做对每个深色(或浅色)模块的位图表示的尺寸按照补偿的方向进行了调整,但模块中心的间距保持不变。
- b) 识读者的分辨率应和符号密度以及打标或者印制技术产生的质量相适应。
- c) 保证印制的条码符号的光学特性与扫描器光源或传感器的波长相适应。
- d) 检查在最终标签或外包装上的条码符号是否合格。遮盖、透光、弯曲或不规则表面都能影响条码符号的识读性能。

必须考虑光滑的符号表面产生的镜面反射。扫描系统必须考虑在深色与浅色特性之间的漫反射的改变量。在某些扫描角度,反射光的镜面反射部分大大地超过希望的漫反射部分的量,从而改变了扫描特性。如果能改变材料或者部分表面或材料表面的某部分,那么,选择粗糙的、非光滑的表面有助于减小镜面效应。如果此法不可行,必须特别保证识读符号的照明使所希望的对比度达到最佳。

## G.2 纠错等级的用户选择

用户应确定合适的纠错等级来满足应用需求。见表 E.1,从 L1~L4 四个不同级别等级所提供的纠错容量逐渐增加,其代价是已知数据长度的符号大小有某种程度的增加对表示给定长度数据的符号的尺寸逐步增加。例如,一个版本为 44,L4 纠错等级的符号能包含 509 个数据码字,但是如果一个较低的纠错等级可以接受的话,同样的数据也可用版本为 28,L1 的符号表示(准确的数据容量为 523 个码字)。

纠错等级的选择与下列因素相关:

- 预计的符号质量水平:预计的符号质量级别等级越低,应用的纠错等级就应越高;
- 首读率的重要性;
- 在扫描识读失败后,再次扫描的机会;
- 由于印刷符号的空间限制了使用较高的纠错等级的机会。

L1 纠错等级适用于高质量的符号或者要求表示给定数据的符号尽可能最小的情况。L2 等级是“标准”等级,并能在较小尺寸与增加可靠性之间提供一个好的折衷。L3 等级是具有“高可靠性的”等级,并适用于一些重要的或符号印刷质量差的应用场合。L4 等级提供可实现的最高的可靠性。

附录 H  
(规范性附录)

汉信码印制质量——码制特殊指标

本附录规定了应用 ISO/IEC 15415 对汉信码符号印制质量进行评估时,功能性图形污损和附加参数(功能信息污损)指标的分级方法。

H.1 功能性图形污损

H.1.1 测试区域

功能性图形污损测试的区域如图 H.1 所示:

- a) 位于汉信码符号四角的  $11 \times 11$  模块的正方形区域,每个区域包括:
  - 1)  $7 \times 7$  位置探测图形。
  - 2) 符号内围绕位置探测图形的 1 模块宽寻像图形分隔符。
  - 3) 符号外围绕位置探测图形的、最少为 3 模块宽的空白区。
- b) 在 4 版本以上汉信码符号中的校正图形与辅助校正图形。

以上测试区域分为 5 个区:

- a) 分别由 4 个位置探测图形以及其相邻的寻像图形分隔符、邻近空白区组成的 4 个测试区,定义为  $A_1$  区、 $A_2$  区、 $A_3$  区、 $A_4$  区。
- b) 包括全部校正图形和辅助校正图形的区域,定义为 B 区。

以版本为 24 的汉信码符号( $69 \times 69$  个模块)为例,A 区总共占据 484 个模块,B 区总共占据 546 个模块。

图 H.1 为版本为 24 的汉信码符号考察区域的位置。 $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 、 $A_4$  对应于 4 个包含位置探测图形的测试区,B 为由校正图形和辅助校正图形构成的测试区。

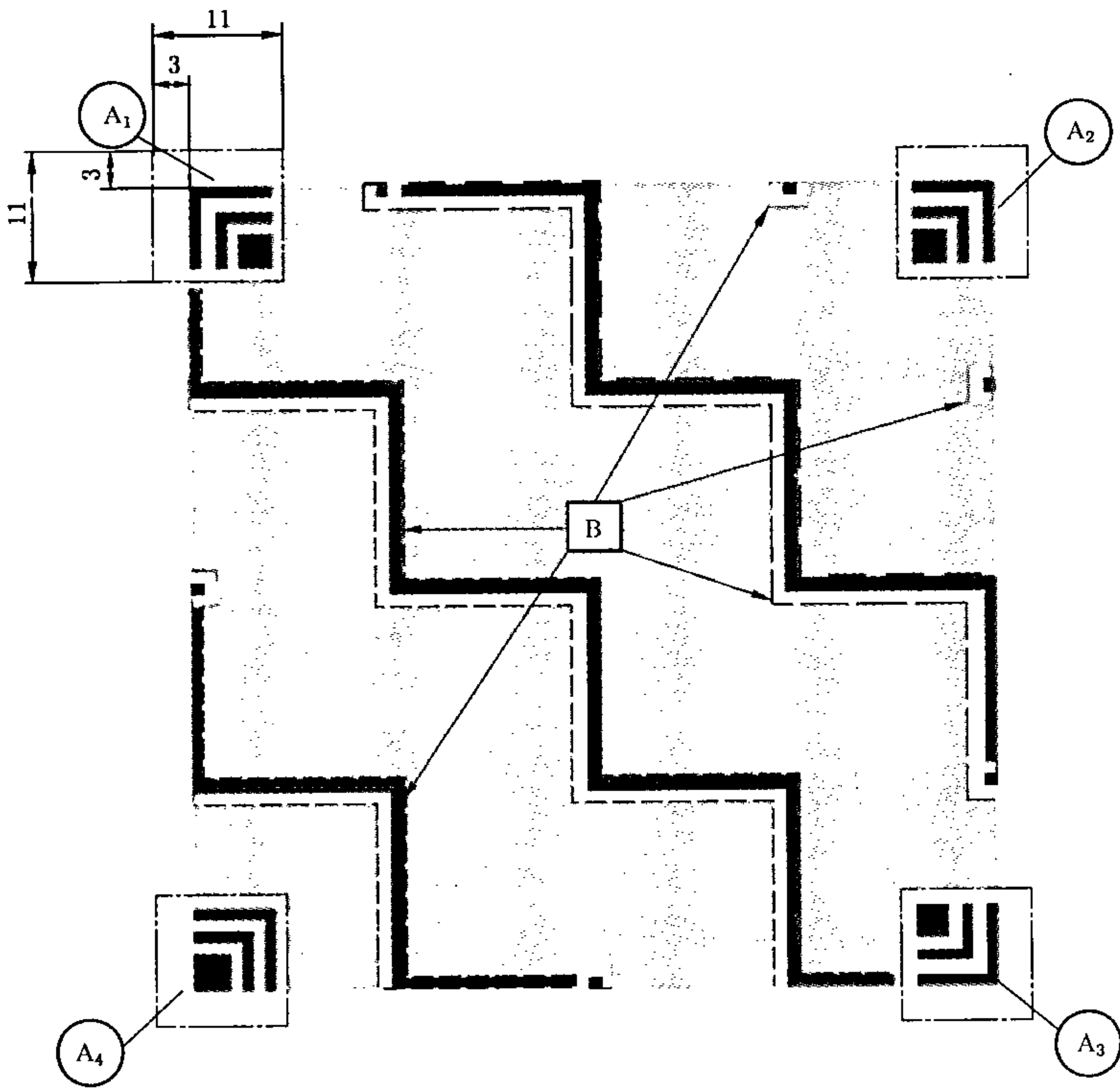


图 H.1 汉信码功能性图形



H. 1.2 功能性图形污损的分级

对每一测试区域功能性图形污损的分级应基于组成它的单个模块的调制度。应分别对每一测试区域进行下面所述的过程：

- 1) 对于每一个模块,根据 ISO/IEC 15415 中的方法计算该模块调制度的级别。由于已知模块的设计深浅性质,对于任何模块,如果设计其为深,而其反射率高于整体阈值,或设计其为浅,而其反射率低于整体阈值,则该模块的调制度等级为 0。
  - 2) 对于每一个调制度等级,假定所有低于这个等级的模块都是错的,基于表 H. 1 所给出的等级的阈值导出一个假定的污损等级,取调制度等级和假定的污损等级之间的较低值。假定的污损等级通过以下方式确定:
    - a) 对于  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  和  $A_4$ ,分别对模块的错误进行计数。
    - b) 对于测试区域 B,计算含有模块错误的单条校正图形与辅助校正图形数目,将这一数值与符号中单条校正图形和辅助校正图形总数相比,结果以百分比的形式表示。
    - c) 基于表 H. 1 中的等级阈值,将一个污损等级分配给每一个测试区域。
  - 3) 测试区域中的功能性图形损毁等级应等于所有调制度等级中的最高值。
- 符号的功能性图形损毁等级应等于这 5 个测试区域等级的最低值。

表 H. 1 汉信码功能性图形案损毁的等级阈值

$A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 和 $A_4$	B 图块	
模块的错误数目	含有模块错误的单条校正折线和 辅助校正图形的百分比	等级
0	0%	4
1	$\leq 10\%$	3
2	$\leq 20\%$	2
3	$\leq 30\%$	1
$\geq 4$	$> 30\%$	0

H. 2 功能信息污损分级

汉信码符号功能信息区域由一组用于标识符号版本、纠错等级、掩模方案的模块组成,其中位于符号左上和右上角的区域为一组,位于符号左下和右下角的区域为另一组。在译码过程的初级阶段应可靠地获取该区域数据,如果它不能被译码,符号就不能译码。出于这一原因,功能信息污损等级被纳入整体符号等级的确定。

H. 2.1 功能信息污损的分级

对于功能信息的每一个分组,如果功能信息不能被译码,那么该组功能信息污损等级为 0。如果功能信息能够译码,应根据以下方法确定分组的等级：

- 1) 对于每一个模块,根据 ISO/IEC 15415 中的方法计算该模块调制度的级别。由于已知模块的设计深浅性质,对于任何模块,如果设计其为深,而其反射率高于整体阈值,或设计其为浅,而其反射率低于整体阈值,则该模块的调制度等级为 0。
- 2) 对于每一个调制度等级:
  - a) 假定低于这个调制度等级所有的模块都是错的,然后根据表 H. 2 导出一个假定的等级。



表 H.2 功能信息污损假定的分级

模块错误	等 级
0	4
1	3
2	2
3	1
≥4	0

- b) 在每一个调制度等级选择调制度等级和假定的等级两者之间的较低值作为该调制度下的导出等级,如表 H.3 所示。
- c) 各调制度下的导出等级的最高值定义为该分组的功能图形污损等级,如表 H.3 所示。

表 H.3 功能信息块污损的分级实例

调制度等级	假定等级	导出等级
4	2	2
3	2	2
2	3	2
1	3	1
0	4	0
	功能信息污损等级	2

- 3) 功能信息污损等级应为两组功能信息污损等级的平均值,如果需要可以对该数值取整。

H.3 扫描分级

单次扫描分级应为 ISO/IEC 15415 中规定的标准译码、符号反差、调制度、轴向不一致性、网格不一致性、未使用纠错以及本附录中规定的功能性图形污损和功能信息污损 8 个指标中的最低值。

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
汉 信 码

GB/T 21049—2007

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 4.5 字数 130 千字  
2007年10月第一版 2007年10月第一次印刷

\*



GB/T 21049-2007

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533