

MH

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T XXXX—XXXX

民航旅客行李全流程跟踪系统 第4部分：RFID存取技术规范

Civil aviation passenger baggage tracking system—
Part 4: Specification for using RFID technology

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(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

XX—XX—XX 实施

中国民用航空局 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语和定义	4
4 RFID 标签	5
4.1 基本要求	5
4.2 规格参数	5
4.3 工作环境	6
5 RFID 标签打印机技术要求	6
5.1 基本要求	6
5.2 工作环境	6
6 RFID 标签阅读器技术要求	6
6.1 类型	6
6.2 基本要求	7
6.3 工作环境	7
7 RFID 标签写入与读取规则	7
7.1 存储说明	7
7.2 行李条号	7
7.3 航班日期	8
7.4 行李运输路线	8
7.5 航班数据	9
8 RFID 标签应用场景	10
8.1 应用场景	10
8.2 信息采集	10
9 安全性	10
9.1 系统安全	10
9.2 应用安全	10
9.3 数据安全	10
附录 A（规范性） ASCII 编码转换表	12

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MH/T 1076《民航旅客行李全流程跟踪系统》的第4部分。MH/T 1076已经发布了以下部分：

- 第1部分：机场端建设规范；
- 第2部分：数据交换接口规范；
- 第3部分：报文规范；
- 第4部分：RFID存取技术规范。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国民用航空局运输司提出。

本文件由中国民航科学技术研究院归口。

本文件起草单位：中国民航科学技术研究院、中国民用航空局运输司、民航成都物流技术有限公司、上海航空印刷有限公司、中国民航信息网络股份有限公司、中国国际航空股份有限公司、中国东方航空集团有限公司、中国南方航空股份有限公司、北京首都国际机场股份有限公司、北京大兴国际机场、上海虹桥国际机场有限责任公司、广州白云国际机场股份有限公司、深圳机场(集团)有限公司、重庆机场集团有限公司、上海民航华东凯亚系统集成有限公司。

本文件主要起草人：王卫军、钟山、董雪峰、高胜国、刘广茜、朱耀文、宋洪庆、李思霖、闻广宇、智慧、黄小东、张庆莉、王辉、夏锋、夏晟龔、李海涛、陈振羽、邢健、巴根、高海兴、王以河、周翔、徐元辉、杨洪宇、陈丰华、刘志刚、付洪、吴波、赵颖。

引 言

近年来,中国民航加快落实新时代民航强国建设与高质量发展等有关要求,以智慧民航建设为主线,开展“行李全流程跟踪系统建设”专项行动,大力推动民航旅客托运行李运输的信息化、智能化、多样化发展,全面提升行李服务的水平,着力解决旅客航空出行痛点,使旅客安心出行。

2020年12月,民航局面向全行业印发了《全民航行李全流程跟踪系统建设实施方案》,明确提出按照“一标两端”的思路推进行李全流程跟踪系统建设。“机场端”主要负责采集、处理和传输机场内旅客托运行李相关环节的数据,以标准格式和固定制式向平台端上传行李数据,并从平台端获取行李跟踪信息,实现行李查询、预警、不正常行李管理等功能。“平台端”主要负责汇集行李全流程跟踪信息,实现数据共享,向机场、航空公司等提供相关行李数据,为政府实施监督管理提供支持。平台端分为行李公共信息平台 and 行李监管平台。MH/T 1076旨在为机场、航空公司提供行李全流程跟踪服务涉及的系统建设、接口与设备,以及信息写入与读取、传输与共享等相关规范标准,包括以下4个内容。

- 第1部分:机场端建设规范。目的在于确立行李全流程跟踪系统机场端的建设及技术要求。
- 第2部分:数据交换接口规范。目的在于为保证行李全流程跟踪系统中不同系统,与中国民航行李全流程跟踪系统公共信息平台方(简称公共信息平台)间的数据交换(包括数据采集)确立数据交换接口的数据格式、调用方式等技术要求。
- 第3部分:报文规范。目的在于为保证行李全流程跟踪系统中不同系统,与公共信息平台间报文的有效传输确立各类报文格式的编写规范。
- 第4部分:RFID存取技术规范。目的在于明确民用航空托运行李信息跟踪的RFID标签类型、写入与读取规范、应用及安全等技术要求。

本次对MH/T 1076.4的制定,在遵循国际相关标准的前提下,系统总结基于RFID技术的国内民航旅客托运行李全流程跟踪服务所需的相关设备、工作环境、操作等技术要求,使机场、航空公司等规范协同地开展行李信息追踪等服务,更好地促进全行业行李运输的发展。

民航旅客行李全流程跟踪系统

第4部分：RFID存取技术规范

1 范围

本文件规定了民用航空行李跟踪RFID标签、编码、存取及应用等基本技术要求。
本文件适用于航空公司、机场等应用RFID技术开展民用航空运输的行李处理与跟踪服务。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 29261.3—2012 信息技术 自动识别和数据采集技术 词汇 第3部分：射频识别

GB/T 35273—2020 信息安全技术个人信息安全规范

MH/T 0074—2020 民用航空旅客服务信息系统信息安全保护规范

MH/T1076.1—2023 民航旅客行李全流程跟踪系统 第1部分：机场端建设规范

IEC 60068-2-31-2008 环境试验 第2-31部分：试验 试验Ec：粗处理冲击（Environmental testing - Part 2-31: Tests - Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment - type specimens）

ISO/IEC 15961 信息技术 项目管理的射频识别（RFID）数据协议：应用接口（Information technology - Radio frequency identification (RFID) for item management - Data protocol: application interface）

ISO/IEC 18000-6C 信息技术 项目管理的射频识别 第63部分：860 MHz～960 MHz C型空中接口通信用参数（Information technology - Radio frequency identification for item management - Part 63: Parameters for air interface communications at 860 MHz to 960 MHz Type C）

ISO/IEC 18046 信息技术 自动识别和数据捕获技术 射频识别装置性能试验方法（Information technology - Automatic identification and data capture techniques - Radio frequency identification device performance test methods）

ISO/IEC 18047-6 信息技术 射频识别装置合格试验方法 第6部分：860 MHz～960 MHz空中接口通信的试验方法（Information technology - Radio frequency identification device conformance test methods - Part 6: Test methods for air interface communications at 860 MHz to 960 MHz）

EPC Class1 Gen2 射频识别协议 第1类第2代 UHF RFID 860 MHz～960 MHz 通讯协议（EPC Radio - Frequency Identity Protocols Class 1 Generation 2 UHF RFID protocol for communications at 860 MHz～960 MHz）

IATA 740 联运行李标签格式（International Air Transport Association Passenger Service Conference Resolutions 740: Form of Interline Baggage Tag）

3 术语和定义

GB/T 29261.3—2012界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

射频识别 **radio frequency identification**

利用电磁耦合或感应耦合，通过各种调制和编码方案，实现阅读器与射频标签交互通信唯一读取射频标签身份的技术。

[来源：GB/T 29261.3—2012，05.01.01，有修改]

3.2

RFID 标签 RFID tag

包含集成电路芯片和天线的可固定在旅客行李或行李标签上，能够接收、存储和传输关于该行李相关信息的电子装置。

[来源：GB/T 29261.3—2012，05.04.01，有修改]

3.3

RFID 标签阅读器 RFID reader

负责与RFID标签进行通信和处理标签数据的电子设备。

4 RFID 标签

4.1 基本要求

4.1.1 RFID 标签使用的空中接口协议应符合 ISO/IEC 18000-6C 和 EPC Class1 Gen2 中规定的通信参数和接口协议要求。

4.1.2 RFID 标签应写入行李条号、航班日期、航班号，宜写入其他必要项，如行李运输路线、航班数据等。

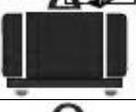
4.1.3 RFID 标签信息格式应与条形码、人工识别等不冲突。

4.1.4 RFID 标签应能响应 RFID 标签阅读器，被读取距离应不小于 5 m。

4.1.5 国际航班的 RFID 标签宜使用频率为 860 MHz~960 MHz 的全频段芯片。

4.1.6 RFID 标签的使用形式应符合如表 1 中的规定。

表1 RFID 标签的使用形式

图示	编号	类型	人工能否识别	应用
	#1	将RFID标签置于行李上。	不能	多次
	#2	将RFID标签置于行李上，并附加行李标签。	能	多次
	#3	将RFID标签置入符合IATA 740要求的行李标签中。	能	单次
	#4	将RFID标签封装成一定的形状（例如卡状、钥匙链状等）附在行李上。	不能，但可看到有限的信息	多次
	#5	将RFID标签封装成一定的形状（例如卡状、钥匙链状等）附在行李上，并附加行李标签。	能	多次

4.2 规格参数

4.2.1 RFID 标签应使用无源电子行李标签。

注：无源电子行李标签指无电池安装的电子行李标签，可显示与普通行李标签上相同的信息，支持RFID技术实现行李跟踪。

4.2.2 从出纸方向看，Inlay 芯片位置应距出纸边缘（ 121 ± 4.5 ）mm。

注：Inlay指嵌体，是RFID标签的嵌入层，由芯片、天线，及所贴附的衬底组成。

4.2.3 RFID 标签芯片存储部分应包括 4 个存储段，如表 2 所示。

表2 RFID 标签芯片存储段

存储段	存储段名称	存储要求
存储段 00	RESERVED	保留段
存储段 01	EPC	行李唯一标识项
存储段 10	TID	标签唯一识别号
存储段 11	USER	用户自定义段

4.2.4 RFID 标签芯片 EPC 存储段容量应不小于 128 bits, USER 存储段容量应不小于 512 bits, TID、RESERVED 存储段容量不做要求。

4.2.5 在 920 MHz~925 MHz 频段时, RFID 标签的读取灵敏度应高于-18 dBm, 应采用全向性能天线, 满足 360° 读取要求。

4.2.6 RFID 标签芯片防静电性能应不低于 2000 V, 且在 25 °C 时数据应能够保存十年。

4.3 工作环境

4.3.1 RFID 标签的适用载波频率应处于 860 MHz~960 MHz。

4.3.2 RFID 标签应能在-40 °C~85 °C 温度、相对湿度小于 99% 的环境条件下正常工作, 在极高温、冰冻等特殊环境下应能满足实际使用场景条件。

5 RFID 标签打印机技术要求

5.1 基本要求

5.1.1 RFID 标签打印机接口协议应符合 ISO/IEC 18000-6C、EPC Class1 Gen2 中规定的通信参数和接口协议要求。

5.1.2 RFID 标签打印机应支持对 RFID 标签 EPC 段、USER 段进行写入, 写入数据应符合 ISO/IEC 15961 规定的协议要求。

5.1.3 RFID 标签打印机应支持 RS232、RJ45、USB 等接口。

5.1.4 RFID 标签打印机分辨率应不小于 203 dpi, 打印速度应不小于 5 in/s~8 in/s。

5.1.5 RFID 标签打印机应支持 70 g~210 g 纸张, 可打印登机牌、行李条、热敏卷筒纸等。

5.1.6 RFID 标签打印机应支持多种中英文字体, 应支持用户自定义字符、中文字库、全图形, 应支持四个方向打印文字、条码和图形。

5.1.7 RFID 标签打印机应支持通用一维码和二维码。

注1: 通用一维码通常包括128码、39码、交叉25码等。

注2: 二维码通常包括PDF417等。

5.1.8 RFID 标签打印机应支持电子数据写入校验, 在 RFID 行李条无法写入数据或写入数据错误时应提示工作人员重打或者重新设置。

5.1.9 RFID 标签打印机应支持 RFID 行李条和普通行李条自动识别和打印, 尽量减少人工干预。

5.1.10 离港打印部分合格率应不低于 99.8%。

5.2 工作环境

RFID 标签打印机应在温度-20 °C~70 °C、相对湿度 20%~80% 的环境条件下正常工作。

6 RFID 标签阅读器技术要求

6.1 类型

6.1.1 固定 RFID 标签阅读器宜包括但不限于以下类型:

- 单点固定 RFID 标签阅读器: 安装在特定位置, 一次可以识别一件行李;
- 区域 RFID 标签阅读器: 可以识别区域内所有的行李。

6.1.2 移动 RFID 标签阅读器宜包括手持式、固定式、佩戴式等。

6.2 基本要求

- 6.2.1 RFID 标签阅读器应具备和计算机主机或工控机相连接的通信接口，并应具有显示功能。
- 6.2.2 固定 RFID 标签阅读器的 IP 防护等级应不低于 IP54，手持式 RFID 标签阅读器 IP 防护等级应不低于 IP65。
- 6.2.3 移动 RFID 标签阅读器应通过 IEC 60068-2-31-2008 规定的跌落测试。
- 6.2.4 RFID 标签阅读器的空中接口协议应符合 ISO/IEC 18000-6C、EPC Class1 Gen2 规定的通信参数和接口协议要求，通信接口应使用 RJ45、RS232、RS485 协议。
- 6.2.5 RFID 标签阅读器的性能要求和测试方法应符合 ISO/IEC 18046-6、ISO/IEC 18047-6 规定的性能试验方法和空中接口通信试验方法。
- 6.2.6 应使用超高频阅读器读取 RFID 标签信息。
- 6.2.7 RFID 标签阅读器应具备国家无线电委员会颁发的设备型号核准证。
- 6.2.8 RFID 标签阅读器应支持 RSSI 信号强度反馈。
- 6.2.9 RFID 标签阅读器应能读取以 0 m/s~3.6 m/s 的速度通过的 RFID 标签，RFID 标签间隔至少为 35 cm。
- 6.2.10 位于平行传送带上的 RFID 标签阅读器不应在读取效果上互相影响，必要时设置屏蔽帘等措施。
- 6.2.11 RFID 标签阅读器的标签识别准确率应满足如下要求：
- 正常使用情况下，识别准确率不低于 99%；
 - 特定的测试环境下，识别准确率应不低于 99.7%。
- 6.2.12 RFID 标签阅读器在机舱内使用不应影响机上精密设备的正常使用。
- 6.2.13 RFID 标签阅读器的输出功率范围应为 0 dBm~30 dBm，精度应为±1 dB，接收灵敏度应高于 -75 dBm。

6.3 工作环境

- 6.3.1 RFID 标签阅读器的工作频率应处于 860 MHz~960 MHz。
- 6.3.2 固定式 RFID 标签阅读器的工作电压为 100 V/AC~240 V/AC。
- 6.3.3 RFID 标签阅读器应能防水、防电、防尘，应能防甘醇或其他除冰防冰液等化学品。
- 6.3.4 RFID 标签阅读器应在温度-25℃~65℃、相对湿度 20%~80%的环境条件下正常工作。

7 RFID 标签写入与读取规则

7.1 存储说明

RFID行李标签中的数据信息主要存储于EPC和USER两个存储段，行李条号、航班日期等数据应存储于EPC段，行李运输路线等数据宜存储于USER段。

7.2 行李条号

7.2.1 写入规则

行李条号应由10位数字组成，编码规则为：1位行李类型+3位承运人代号+6位行李随机数字。行李条号应按照表3的要求，将十进制10位数字转化成不低于7位的编码数据写入EPC段。

表3 行李条号写入规则

数据位	内容	说明
第一、二位	0C	固定值。
第三位	1 或 2	规则说明位。 当行李条号以非0开头时，写入1。 当行李条号以0开头时，写入2。
第四位	1	固定值，代表行李条号RFID对象识别码。
第五、六位	代表字节长度的两位数字，不足两位在第五位补0	根据行李条号转化的十六进制字符长度决定，一般为4个字节或者5个字节。

表3 行李条号写入规则（续）

数据位	内容	说明
第七位（含）之后	十六进制数	当行李条号以非0开头时，将整个行李条号整体转化为十六进制。 当行李条号以0开头时，将整个行李条号每个数字转化为十六进制。

示例：3781123456 -> 0C1104E15F5D80

7.2.2 读取规则

根据规则说明位，判断内容长度后进行反编码，得到十进制的10位数行李条号。

7.3 航班日期

7.3.1 写入规则

航班日期应由3位数字组成，表示今年的第几天。航班日期应按照表4的要求，将十进制3位数字转化成不低于5位的编码数据写入EPC段。

表4 航班日期写入规则

数据位	内容	说明
第一位	1或6	规则说明位。 航班日期为当年第1-9天时，写入6。 航班日期为当年其他天数时，写入1。
第二位	2	固定值，代表航班日期RFID对象识别码。
第三、四位	代表字节长度的两位数字，不足两位在第三位补0	根据航班日期转化的十六进制字符长度决定。
第五位（含）之后	十六进制数	航班日期为当年第1-9天时，将天数对应的ASCII码转换为十进制数，再转换为十六进制，ASCII码转换规则应满足附录A规定的要求。 航班日期为当年其他天数时，将日期的3位数字整体转化为十六进制。

示例：180 -> 1201B4

7.3.2 读取规则

读取规则为根据规则说明位，判断内容长度后进行反编码，得到十进制的3位数日期。

7.4 行李运输路线

7.4.1 写入规则

行李运输路线由6~18位大写英文字母组成，构成为：始发地+中转站（多）+最终目的地机场的三字码字符串。行李运输路线应按照表5的要求，将6~18位大写英文字母转化成不低于7位的编码数据写入USER段。

表5 行李运输路线写入规则

数据位	内容	说明
第一、二位	0C	固定值。
第三位	3	固定值，代表规则代号。
第四位	5	固定值，代表行李运输路线RFID对象识别码。
第五、六位	代表字节长度的两位数字，不足两位在第五位补0	根据行李运输路线转化的十六进制字符长度决定。

表5 行李运输路线写入规则（续）

数据位	内容	说明
第七位（含）之后	十六进制数	a) 将行李运输路线字母对应的 ASCII 码转化为十进制数，ASCII 码转换规则应满足附录 A 规定的要求； b) 根据十进制数获取二进制数； c) 去掉每个二进制数前三位(010)； d) 将其他内容合并在一起； e) 在末尾补 0 直至满 8 的倍数。； f) 转化为十六进制。

示例：PEKCANSIN -> 0C3506815630BA6970

7.4.2 读取规则

行李运输路线的读取应按以下规则进行：

- 将十六进制数转化为二进制数；
- 删除末端的 0；
- 按照 5 个数字进行划分；
- 并在每个部分前面添 010；
- 将二进制数转化为十进制数；
- 将十进制数转化为 ASCII 码对应的字符，ASCII 码转换规则应满足附录 A 规定的要求。

7.5 航班数据

7.5.1 写入规则

航班数据由14~70位大写英文字母及数字组成，构成：航空公司+航班号+航班日期+到达站+舱位。航班数据应按照表6要求，将14~70位大写英文字母转化成不低于7位的编码数据写入USER段。

表6 航班数据写入规则

数据位	内容	说明
第一、二位	0C	固定为 0C
第三位	4	规则代号。
第四位	6	代表航班数据RFID对象识别码。
第五、六位	代表字节长度的两位数字，不足两位在第五位补0	根据航班数据转化的十六进制字符长度决定。
第七位（含）之后	十六进制数	a) 将航班数据字母对应的 ASCII 码转为十进制数，ASCII码转换规则应满足附录A规定的要求； b) 根据十进制数获取二进制数； c) 去掉每个二进制数前两位(00/01)； d) 将其他内容合并在一起； e) 在末尾补0直至满8的倍数； f) 转化为十六进制。

示例：CA1629T168CANYCA1388T168SINY -> 0C46150C1C76CB9531DB80C13990C1C73E38531DB84C9399

7.5.2 读取规则

航班数据的读取应按以下规则进行：

- 将十六进制数转化为二进制数；
- 删除末端的 0；
- 按照 6 个数字进行划分；
- 根据第 1 位数字在前添加 2 位数字：当第 1 个数字为 1 时添加 00，为 0 时添加 01；
- 将二进制数转化为十进制数；
- 根据 ASCII 码，将十进制数转化为对应的字符，ASCII 码转换规则应满足附录 A 规定的要求。

8 RFID 标签应用场景

8.1 应用场景

行李全流程跟踪节点采集要求应符合MH/T 1076.1—2023规定的节点采集要求。

8.2 信息采集

RFID标签应用的各节点宜采集的信息如下：

- a) 值机：宜采集行李条号、时间、状态（交运）信息，交运时间按 RFID 标签生成时间计；
- b) 安检：宜采集行李条号、时间、安检类别、状态（已安检、可疑、需开包等）信息。依据机场安检级别，宜提供各节点的相应安检信息；
- c) 分拣：宜采集行李条号、时间、分拣位置（释放的槽口）、状态（分拣）信息；
- d) 装车/箱：宜采集行李条号、时间、容器号、状态（装车）信息；
- e) 装机：宜采集行李条号、时间、容器号、状态（装机）信息；
- f) 到达：宜采集行李条号、行李转盘号、时间、状态（到达交付）信息；
- g) 行李中转：包含中转到港行李运输、行李分拣两个节点，中转到港行李运输节点宜采集行李条号、卸机时间、状态（中转卸机）信息。行李分拣节点宜采集行李条号、上线时间、状态（中转分拣）信息；
- h) 行李安扣：宜采集行李条号、时间、状态（安扣）信息；
- i) 行李运输：宜采集行李条号、时间、状态（运输）信息；
- j) 出港运输：宜采集行李条号、时间、状态（机坪交接）信息；
- k) 行李拉卸：宜采集行李条号、时间、状态（拉卸）信息；
- l) 登机口行李：宜采集行李条号、时间、状态（登机口加）信息；
- m) 进港运输：宜采集行李条号、时间、状态（机坪卸载）信息。

9 安全性

9.1 系统安全

9.1.1 RFID 系统应能阻止未经授权的接近。

9.1.2 RFID 系统应具备防篡改功能。

9.2 应用安全

9.2.1 RFID 系统安全功能设计应能限制非法访问和篡改行李数据，保证登录用户身份的合法性。

9.2.2 RFID 系统应对数据访问者的信息识别和记录，保证操作过程可追溯。

9.3 数据安全

9.3.1 RFID 标签芯片存储的数据信息不应包含旅客个人信息，涉及到的旅客数据安全，应满足 GB/T 35273-2020、MH/T 0074-2020 等规定的信息安全要求，数据使用应遵循“谁使用、谁管理、谁负责”的原则。

9.3.2 RFID 标签上的无效密码应基于每个站点来规定，允许每个机场在标签结束后使其无效。可采用为标签写入无效密码的形式来证实标签已经失效，此过程无法更改，一旦标签失效将无法读取。

9.3.3 数据在写入 RFID 芯片后，应设置安全级别，各级别要求如下。

- a) 1 级：数据不应被非法修改。数据写入 RFID 芯片后，应进行写保护操作，要求如下：
 - 写入成功后，应进行永久写锁定，不允许再修改；
 - 写保护后，应输入正确密码才允许修改芯片数据。
- b) 2 级：数据完整。对写入芯片的数据计算电子签名，应将签名数据一同存入芯片。读取设备在读取数据后，应通过签名来校验数据是否完整。
- c) 3 级：数据不应被非法读取。应依据数据的使用场景确定使用对称算法或非对称加密算法进行加密，再存入芯片，以防止写入芯片的数据被非法读取。

9.3.4 表 2 中定义每个存储段的数据应符合表 7 中的安全性规定。

表7 数据安全性规定

RFID 类型	存储段 00	存储段 10	存储段 01	存储段 11
一次性	不可用区域	出厂后就不可更改	采用保障级别 1 进行永久写锁定，不允许再修改	根据业务场,可采用级别 1、2、3
循环使用	不可用区域	出厂后就不可更改	采用保障级别 1 写保护，只有输入正确的密码后，才允许做芯片数据修改	根据业务场景，可采用级别 1、2、3

附录 A
(规范性)
ASCII 编码转换表

表A.1规定了ASCII码转换规则的相关要求。

表A.1 ASCII 编码转换表

二进制	十进制	十六进制	ASCII 字符/缩写	解释
00000000	0	00	NUL (NULL)	空字符
00000001	1	01	SOH (Start Of Headling)	标题开始
00000010	2	02	STX (Start Of Text)	正文开始
00000011	3	03	ETX (End Of Text)	正文结束
00000100	4	04	EOT (End Of Transmission)	传输结束
00000101	5	05	ENQ (Enquiry)	请求
00000110	6	06	ACK (Acknowledge)	回应/响应/收到通知
00000111	7	07	BEL (Bell)	响铃
00001000	8	08	BS (Backspace)	退格
00001001	9	09	HT (Horizontal Tab)	水平制表符
00001010	10	0A	LF/NL(Line Feed/New Line)	换行键
00001011	11	0B	VT (Vertical Tab)	垂直制表符
00001100	12	0C	FF/NP (Form Feed/New Page)	换页键
00001101	13	0D	CR (Carriage Return)	回车键
00001110	14	0E	SO (Shift Out)	不用切换
00001111	15	0F	SI (Shift In)	启用切换
00010000	16	10	DLE (Data Link Escape)	数据链路转义
00010001	17	11	DC1/XON (Device Control 1/Transmission On)	设备控制 1/传输开始
00010010	18	12	DC2 (Device Control 2)	设备控制 2
00010011	19	13	DC3/XOFF (Device Control 3/Transmission Off)	设备控制 3/传输中断
00010100	20	14	DC4 (Device Control 4)	设备控制 4
00010101	21	15	NAK (Negative Acknowledge)	无响应/非正常响应/拒绝接收
00010110	22	16	SYN (Synchronous Idle)	同步空闲
00010111	23	17	ETB (End of Transmission Block)	传输块结束/块传输终止
00011000	24	18	CAN (Cancel)	取消
00011001	25	19	EM (End of Medium)	已到介质末端/介质存储已满/介质中断
00011010	26	1A	SUB (Substitute)	替补/替换
00011011	27	1B	ESC (Escape)	逃离/取消
00011100	28	1C	FS (File Separator)	文件分割符
00011101	29	1D	GS (Group Separator)	组分隔符/分组符
00011110	30	1E	RS (Record Separator)	记录分离符
00011111	31	1F	US (Unit Separator)	单元分隔符
00100000	32	20	(Space)	空格
00100001	33	21	!	
00100010	34	22	"	
00100011	35	23	#	
00100100	36	24	\$	
00100101	37	25	%	
00100110	38	26	&	
00100111	39	27	'	
00101000	40	28	(

表A.1 ASCII 编码转换表（续）

二进制	十进制	十六进制	ASCII 字符/缩写	解释
00101001	41	29)	
00101010	42	2A	*	
00101011	43	2B	+	
00101100	44	2C	,	
00101101	45	2D	-	
00101110	46	2E	.	
00101111	47	2F	/	
00110000	48	30	0	
00110001	49	31	1	
00110010	50	32	2	
00110011	51	33	3	
00110100	52	34	4	
00110101	53	35	5	
00110110	54	36	6	
00110111	55	37	7	
00111000	56	38	8	
00111001	57	39	9	
00111010	58	3A	:	
00111011	59	3B	;	
00111100	60	3C	<	
00111101	61	3D	=	
00111110	62	3E	>	
00111111	63	3F	?	
01000000	64	40	@	
01000001	65	41	A	
01000010	66	42	B	
01000011	67	43	C	
01000100	68	44	D	
01000101	69	45	E	
01000110	70	46	F	
01000111	71	47	G	
01001000	72	48	H	
01001001	73	49	I	
01001010	74	4A	J	
01001011	75	4B	K	
01001100	76	4C	L	
01001101	77	4D	M	
01001110	78	4E	N	
01001111	79	4F	O	
01010000	80	50	P	
01010001	81	51	Q	
01010010	82	52	R	
01010011	83	53	S	
01010100	84	54	T	
01010101	85	55	U	
01010110	86	56	V	
01010111	87	57	W	
01011000	88	58	X	
01011001	89	59	Y	
01011010	90	5A	Z	
01011011	91	5B	[
01011100	92	5C	\	

表A.1 ASCII 编码转换表（续）

二进制	十进制	十六进制	ASCII 字符/缩写	解释
01011101	93	5D]	
01011110	94	5E	~	
01011111	95	5F	~	
01100000	96	60	`	
01100001	97	61	a	
01100010	98	62	b	
01100011	99	63	c	
01100100	100	64	d	
01100101	101	65	e	
01100110	102	66	f	
01100111	103	67	g	
01101000	104	68	h	
01101001	105	69	i	
01101010	106	6A	j	
01101011	107	6B	k	
01101100	108	6C	l	
01101101	109	6D	m	
01101110	110	6E	n	
01101111	111	6F	o	
01110000	112	70	p	
01110001	113	71	q	
01110010	114	72	r	
01110011	115	73	s	
01110100	116	74	t	
01110101	117	75	u	
01110110	118	76	v	
01110111	119	77	w	
01111000	120	78	x	
01111001	121	79	y	
01111010	122	7A	z	
01111011	123	7B	{	
01111100	124	7C		
01111101	125	7D	}	
01111110	126	7E	~	
01111111	127	7F	DEL (Delete)	删除