

NEC 单片机用户手册

RA78K0S汇编程序包

(操作)

日本电气(NEC)公司 编
杨 伟 张力华 张芳兰 译



NEC



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
URL: <http://www.phei.com.cn>

NEC 单片机用户手册

RA78KOS 汇编程序包

(操 作)

日本电气(NEC)公司 编

杨伟 张力华 张芳兰 译

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

内 容 简 介

本书对 RA78KOS 系列汇编程序包中各程序的功能及程序包的使用方法作了详细的介绍。其目的是使用户对 RA78KOS 系列汇编程序包有一个正确的理解,以便于利用 RA78KOS 去开发软件。

全书共分十二章,包括:概述、产品概述与安装方法、RA78KOS 的执行、结构化汇编程序、汇编程序、连接程序、目标码转换程序、库管理程序、表转换程序、程序输出表、RA78KOS 的有效利用、错误信息。另外,还有附录,给出了程序选项表、范例程序表和利用 RA78KOS 的注意事项。

本书适于利用微控制器开发软件的工程技术人员参考,也可作专业培训班的教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,翻版必究。

丛 书 名: NEC 单片机用户手册

书 名: RA78KOS 汇编程序包(操作)

编 者: 日本电气(NEC)公司

译 者: 杨伟 张力华 张芳兰

特约编辑: 郭延龄

责任编辑: 詹善琼

排版制作: 电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者:

北京科技印刷厂

装 订 者:

出版发行: 电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 12.75 字数: 326 千字

版 次: 1998 年 11 月第 1 版 1998 年 11 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-5032-3

TP·2501

定 价: 59.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换。

若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

前 言

本手册的目的在于使用户对 RA78KOS 系列汇编程序包(简称为“RA78KOS”)中各程序的功能及程序包的使用方法有一个正确的理解,以便于用户利用 RA78KOS 去开发软件。

本手册不包括有关 RA78KOS 所用伪指令与源程序或语言的说明,因此在读此手册之前应先读 RA78KOS 汇编程序包用户手册的汇编语言部分(简称为“汇编语言手册”)。

[读者对象]

本手册适于对开发软件所用微控制器的功能与指令较为熟悉的用户使用。

[组织结构]

本手册由下列 12 章与附录组成:

第 1 章 概述

概要介绍 RA78KOS 在微控制器软件开发中的作用及其性能。

第 2 章 产品概述与安装方法

介绍 RA78KOS 提供的程序文件名和工作环境。

第 3 章 RA78KOS 的执行

利用范例程序说明软件的开发方法。

本章的目的是为每种程序的实际应用提供某些机会。对于希望了解 RA78KOS 工作过程的用户,应当阅读这一章。

第 4 章 结构化汇编程序

第 5 章 汇编程序

第 6 章 连接程序

第 7 章 目标码转换程序

第 8 章 库管理程序

第 9 章 表转换程序

详细介绍每种程序的功能和工作方法。

本章对了解 RA78KOS 的每种程序的实际工作较为重要。

第 10 章 程序输出表

介绍每种程序输出列表的格式。

第 11 章 RA78KOS 的有效利用

介绍最佳利用 RA78KOS 的某些度量方法。

第 12 章 错误信息

说明每种程序输出的错误信息。

附录 给出程序选项表、范例程序表和利用 RA78KOS 的注意事项表。

本手册没有详细介绍指令集,若需了解可参阅开发软件所需的有关微控制器用户手册。

[使用本手册的建议]

对于第一次使用汇编程序的读者,应从本手册的第 1 章(概述)着手学习。若已有了汇编程序的一般知识,则可以跳过第 1 章。

在使用 RA78K05 之前,应先阅读第 3 章的内容。

当读者熟悉了每种程序的工作情况时,可以转而直接利用附录中的列表。

[符号与缩写词]

本手册中使用下列符号与缩写词:

符号	含 义
...	同样表示的重复。
[]	方括号中的内容可以省略。
' '	' '(引号)内为字符。
< >	< > (括号)内为字符(主要为标题)。
" "	" " (双引号)内字符表示供读者参考的章、段、节、图或表的标题。
—	表示要点或在应用实例中输入的字符。
□	表示一个空格。
△	表示一个或多个空格(或 TAB)。
▽	表示没有或多个空格(或 TAB)(即空格可以省略)。
/	表示字符间的分界符。
~	表示连续。
[↵]	表示按 Return(回车)键。
Note	指出手册正文中应注意的内容。
Caution	指出应仔细阅读和注意的信息。
Remark	指出手册正文中的补充信息。

插图清单

图 号	标 题	页 码
1-1	RA78K05 汇编程序包	1
1-2	汇编程序流程	2
1-3	有关微控制器的产品开发过程	2
1-4	软件的开发过程	3
1-5	RA78K05 的汇编过程	4
1-6	为调试进行再汇编	5
1-7	利用已有模块开发程序	5
1-8	利用 RA78K05 进行软件开发的过程	6
1-9	建立源模块文件	7
1-10	结构化汇编预处理程序的功能	7
1-11	汇编程序的功能	8
1-12	连接程序的功能	9
1-13	目标码转换程序的功能	10
1-14	库管理程序的功能	10
1-15	表转换程序的功能	11
1-16	调试程序的功能	11
3-1	范例程序的结构	19
3-2	连接伪指令	24
3-3	RA78K05 的执行过程	26
3-4	ST78K05 的执行过程	30
4-1	结构化汇编程序的输入与输出文件	32
4-2	结构化汇编程序的选项设置菜单	43
4-3	结构化汇编程序的选项设置对话框	43
5-1	汇编程序的输入与输出文件	46
5-2	汇编程序的选项设置菜单	69
5-3	汇编程序的选项设置对话框	69
6-1	存储区名	74
6-2	段定位举例	76
6-3	连接程序的选项设置菜单	96

图 号	标 题	页 码
6-4	连接程序的选项设置对话框	96
7-1	目标码转换程序的输入与输出文件	98
7-2	Intel 标准格式	99
7-3	目标码转换程序的选项设置菜单	109
7-4	目标码转换程序的选项设置对话框	110
8-1	库管理程序的输入与输出文件	111
8-2	建立库文件的过程	113
9-1	表转换程序的输入与输出文件	126

表 格 清 单

表 号	标 题	页 码
1-1	汇编程序的最高性能	12
1-2	连接程序的最高性能	12
2-1	软件包的载体记录格式	14
4-1	结构化汇编程序的输入与输出文件	32
4-2	结构化汇编程序选项	35
4-3	结构化汇编程序选项设置对话框的功能	43
5-1	汇编程序的输入与输出文件	45
5-2	汇编程序的选项	48
5-3	汇编程序选项的优先次序	50
5-4	在标题中可以使用的字符	61
5-5	汇编程序选项设置对话框的功能	70
6-1	连接程序的文件输出	71
6-2	伪指令类型	73
6-3	根据存储区名说明的段定位	76
6-4	连接程序的选项	79
6-5	连接程序选项的优先次序	80
6-6	连接程序选项设置对话框的功能	96
7-1	目标码转换程序的输入与输出文件	98
7-2	符号属性的数值	101
7-3	目标码转换程序的选项	103
7-4	目标码转换程序选项设置对话框的功能	110
8-1	库管理程序的输入与输出文件	111
8-2	库管理程序的选项	116
8-3	子命令	119
9-1	表转换程序的输入与输出文件	126
9-2	表转换程序的选项	131
12-1	结构化汇编程序的错误信息	151
12-2	汇编程序的错误信息	157
12-3	连接程序的错误信息	164

表 号	标 题	页 码
12-4	目标码转换程序的错误信息	169
12-5	库管理程序的错误信息	170
12-6	表转换程序的错误信息	172
12-7	结构化汇编程序的错误信息(当利用项目管理器时)	174
12-8	汇编程序的错误信息(当利用项目管理器时)	174
12-9	连接程序的错误信息(当利用项目管理器时)	175
12-10	目标码转换程序的错误信息(当利用项目管理器时)	175

目 录

第 1 章 概述	(1)
1.1 汇编程序概述	(1)
1.1.1 什么是汇编程序	(1)
1.1.2 什么是可再定位汇编程序	(3)
1.2 RA78KOS 的功能概述	(5)
1.2.1 利用编辑程序生成源模块文件	(5)
1.2.2 结构化汇编预处理程序	(6)
1.2.3 汇编程序	(6)
1.2.4 连接程序	(8)
1.2.5 目标码转换程序	(8)
1.2.6 库管理程序	(9)
1.2.7 表转换程序	(9)
1.2.8 调试程序	(9)
1.3 程序开发前的注意事项	(12)
1.3.1 RA78KOS 的最高性能	(12)
1.4 RA78KOS 的特性	(13)
第 2 章 产品概述与安装方法	(14)
2.1 主机	(14)
2.2 安装	(14)
2.2.1 PC-9800 系列和 IBM PC	(14)
2.2.2 HP9000 系列 700, SPARC station 系列和 RISC NEWS	(15)
2.2.3 有关安装的注意事项	(15)
2.3 文件的组织	(15)
2.3.1 PC-9800 系列和 IBM PC	(15)
2.3.2 HP9000 系列 700, SPARCstation 系列和 RISC NEWS	(16)
2.4 环境设置	(17)
2.4.1 环境变量	(17)
2.4.2 CONFIG.SYS(只对 PC-9800 系列和 IBM PC)	(18)
第 3 章 RA78KOS 的执行	(19)
3.1 RA78KOS 执行前的工作	(19)
3.1.1 检查磁盘的内容	(19)
3.1.2 范例程序	(19)
3.2 RA78KOS 的执行过程	(23)
3.3 ST78KOS 的执行过程	(27)
第 4 章 结构化汇编程序	(32)

4.1	结构化汇编程序的输入与输出文件	(32)
4.2	结构化汇编程序的功能	(33)
4.3	结构化汇编程序的启动	(33)
4.3.1	结构化汇编程序的启动	(33)
4.3.2	执行开始与结束信息	(34)
4.4	结构化汇编程序的选项	(35)
4.4.1	结构化汇编程序选项的类型	(35)
4.4.2	结构化汇编程序选项的说明	(36)
4.5	由项目管理器(Project Manager)设定选项	(43)
4.5.1	选项菜单	(43)
4.5.2	选项设置	(43)
第5章	汇编程序	(45)
5.1	汇编程序的输入与输出文件	(45)
5.2	汇编程序的功能	(45)
5.3	汇编程序的启动	(46)
5.3.1	汇编程序的启动	(46)
5.3.2	执行开始与结束信息	(47)
5.4	汇编程序的选项	(48)
5.4.1	汇编程序选项的类型	(48)
5.4.2	汇编程序选项的优先次序	(49)
5.4.3	汇编程序选项的说明	(50)
5.5	由项目管理器(Project Manager)设定选项	(69)
5.5.1	选项菜单	(69)
5.5.2	选项设置	(69)
第6章	连接程序	(71)
6.1	连接程序的文件输出	(71)
6.2	连接程序的功能	(71)
6.3	存储空间和存储区	(72)
6.4	连接伪指令	(72)
6.4.1	伪指令文件	(73)
6.4.2	存储器伪指令	(73)
6.4.3	段定位伪指令	(75)
6.5	连接程序的启动	(77)
6.5.1	连接程序的启动	(77)
6.5.2	执行开始与结束信息	(78)
6.6	连接程序的选项	(79)
6.6.1	连接程序选项的类型	(79)
6.6.2	连接程序选项的优先次序	(80)
6.6.3	连接程序选项的说明	(81)
6.7	由项目管理器(Project Manager)设定选项	(96)

6.7.1 选项菜单	(96)
6.7.2 选项设置	(96)
第7章 目标码转换程序	(98)
7.1 目标码转换程序的输入与输出文件	(98)
7.2 目标码转换程序的功能	(99)
7.3 目标码转换程序的启动	(101)
7.3.1 目标码转换程序的启动	(101)
7.3.2 执行开始与结束信息	(102)
7.4 目标码转换程序的选项	(103)
7.4.1 目标码转换程序选项的类型	(103)
7.4.2 目标码转换程序选项的说明	(103)
7.5 由项目管理器(Project Manager)设定选项	(109)
7.5.1 选项菜单	(109)
7.5.2 选项设置	(110)
第8章 库管理程序	(111)
8.1 库管理程序的输入与输出文件	(111)
8.2 库管理程序的功能	(112)
8.3 库管理程序的启动	(112)
8.3.1 库管理程序的启动	(112)
8.3.2 执行开始与结束信息	(115)
8.4 库管理程序的选项	(115)
8.4.1 库管理程序选项的类型	(115)
8.4.2 库管理程序选项的说明	(116)
8.5 子命令	(119)
8.5.1 子命令的类型	(119)
8.5.2 子命令的说明	(120)
第9章 表转换程序	(126)
9.1 表转换程序的输入与输出文件	(126)
9.2 表转换程序的功能	(127)
9.3 表转换程序的启动	(129)
9.3.1 表转换程序的启动	(129)
9.3.2 执行开始与结束信息	(130)
9.4 表转换程序的选项	(131)
9.4.1 表转换程序选项的类型	(131)
9.4.2 表转换程序选项的说明	(131)
第10章 程序输出表	(135)
10.1 汇编程序输出表	(135)
10.1.1 汇编表文件头	(135)
10.1.2 汇编表	(136)
10.1.3 符号表	(137)

10.1.4	交叉引用表	(138)
10.1.5	错误表	(139)
10.2	连接程序输出表	(140)
10.2.1	连接表文件头	(140)
10.2.2	映射表	(141)
10.2.3	公共符号表	(142)
10.2.4	局部符号表	(143)
10.2.5	错误表	(143)
10.3	目标码转换程序输出表	(144)
10.3.1	错误表	(144)
10.4	库管理程序输出表	(144)
10.4.1	库数据输出表	(144)
10.5	表转换程序输出表	(145)
10.5.1	绝对汇编表	(145)
10.5.2	错误表	(145)
第 11 章	RA78K0S 的有效利用	(146)
11.1	提高操作效率(EXIT 状态的功能)	(146)
11.2	准备开发环境(环境变量)	(147)
11.3	中断程序执行	(147)
11.4	使汇编表更易读	(148)
11.5	缩短程序启动时间	(148)
11.5.1	在源程序中使用控制指令	(148)
11.5.2	建立参数文件和子命令文件	(149)
11.6	目标模块库的形成	(150)
第 12 章	错误信息	(151)
12.1	错误信息概述	(151)
12.2	结构化汇编程序错误信息	(151)
12.3	汇编程序错误信息	(157)
12.4	连接程序错误信息	(164)
12.5	目标码转换程序错误信息	(169)
12.6	库管理程序错误信息	(170)
12.7	表转换程序错误信息	(172)
12.8	项目管理器(Project Manager)错误信息	(174)
附录 A	范例程序	(176)
A.1	kosmain.asm	(176)
A.2	kossub.asm	(177)
A.3	test1.s	(178)
A.4	test2.s	(179)
A.5	testinc.s	(180)
A.6	st.bat	(181)

附录 B 使用注意要点	(182)
附录 C 选项表	(183)
C.1 结构化汇编程序选项表	(183)
C.2 汇编程序选项表	(184)
C.3 连接程序选项表	(186)
C.4 目标码转换程序选项表	(188)
C.5 库管理程序选项表	(189)
C.6 表转换程序选项表	(189)
附录 D 子命令表	(190)

第 1 章 概 述

本章介绍 RA78K0S 在微控制器软件开发中的作用及其特性。

1.1 汇编程序概述

RA78K0S 汇编程序包是一组程序的总称,设计用于把以 78K/0 系列微控制器的汇编语言编写的源程序转换成机器语言代码。

RA78K0S 包括 6 个程序:结构化汇编预处理程序、汇编程序、连接程序、目标码转换程序、库管理程序和表转换程序。

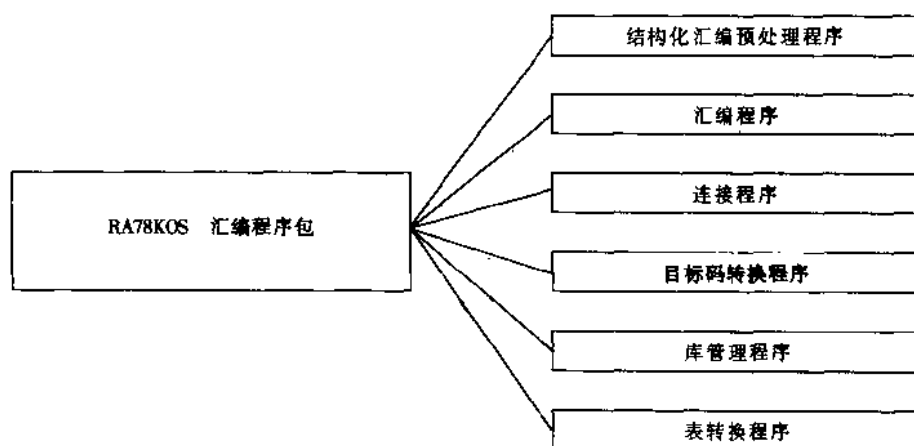


图 1-1 RA78K0S 汇编程序包

1.1.1 什么是汇编程序

(1) 汇编语言与机器语言

汇编语言是用于处理器的最基本的编程语言。

程序和数据是微控制器正常工作所必需的。这些程序和数据必须由人(程序员)编写,并存储到微控制器的存储单元中。微控制器能处理的程序与数据是二进制数的集合,称为机器语言。然而,对于程序员来说,机器语言代码难于记忆,易于发生错误。幸好可用英文缩写或助记符的方法来表示机器语言代码的含义,易于人们理解。利用这种符号编码的编程语言系统就称为汇编语言。

由于微控制器必须以机器语言的形式来处理程序,因而还需要另一种程序将汇编语言的程序转换成机器语言,这种程序称为汇编程序。

(2) 有关微控制器的产品开发及 RA78K0S 的作用

图 1-3 表示在软件产品的开发过程中,汇编语言编程所处的位置。

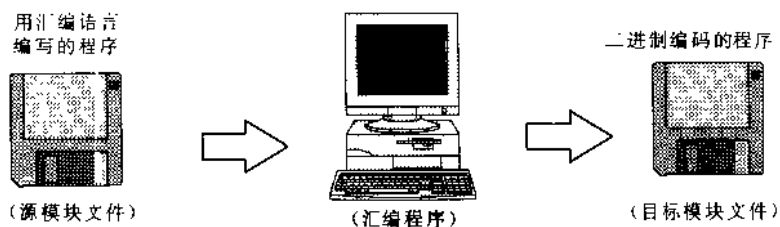


图 1-2 汇编程序流程

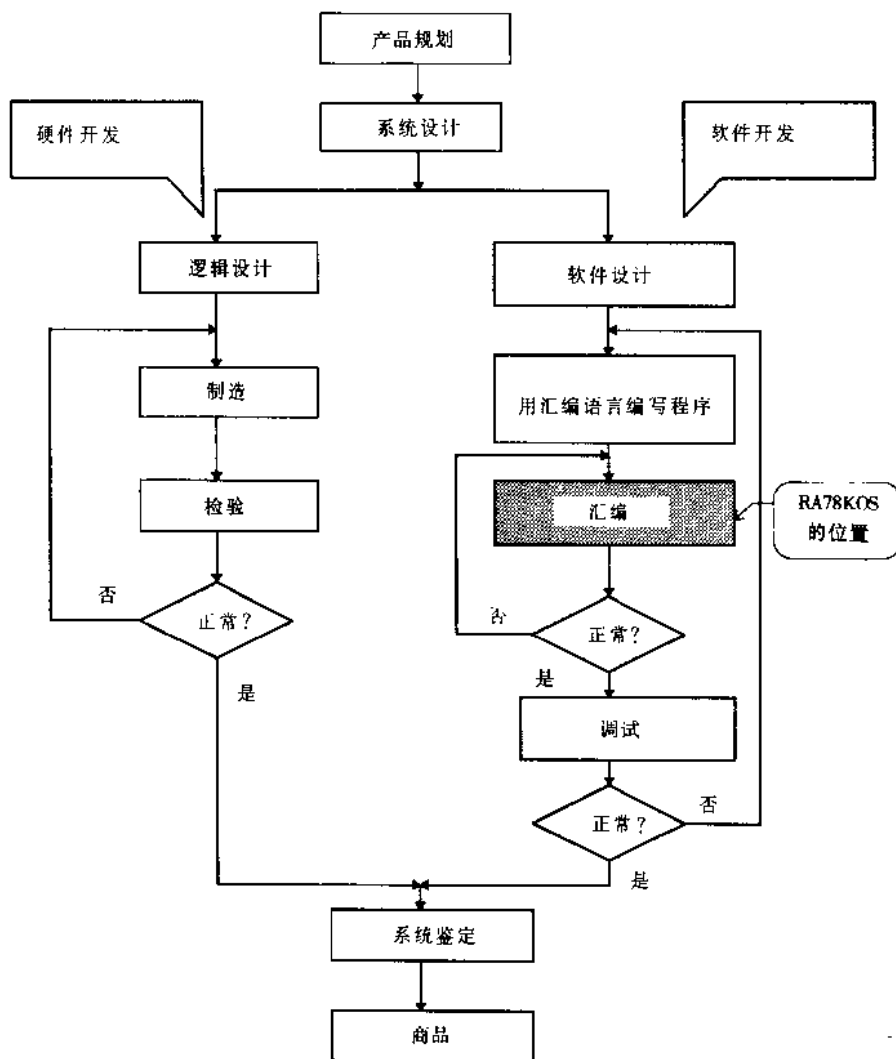


图 1-3 有关微控制器的产品开发过程

图 1-4 表示软件开发的更详细过程。

然后将 RA78K0S 用于汇编过程。

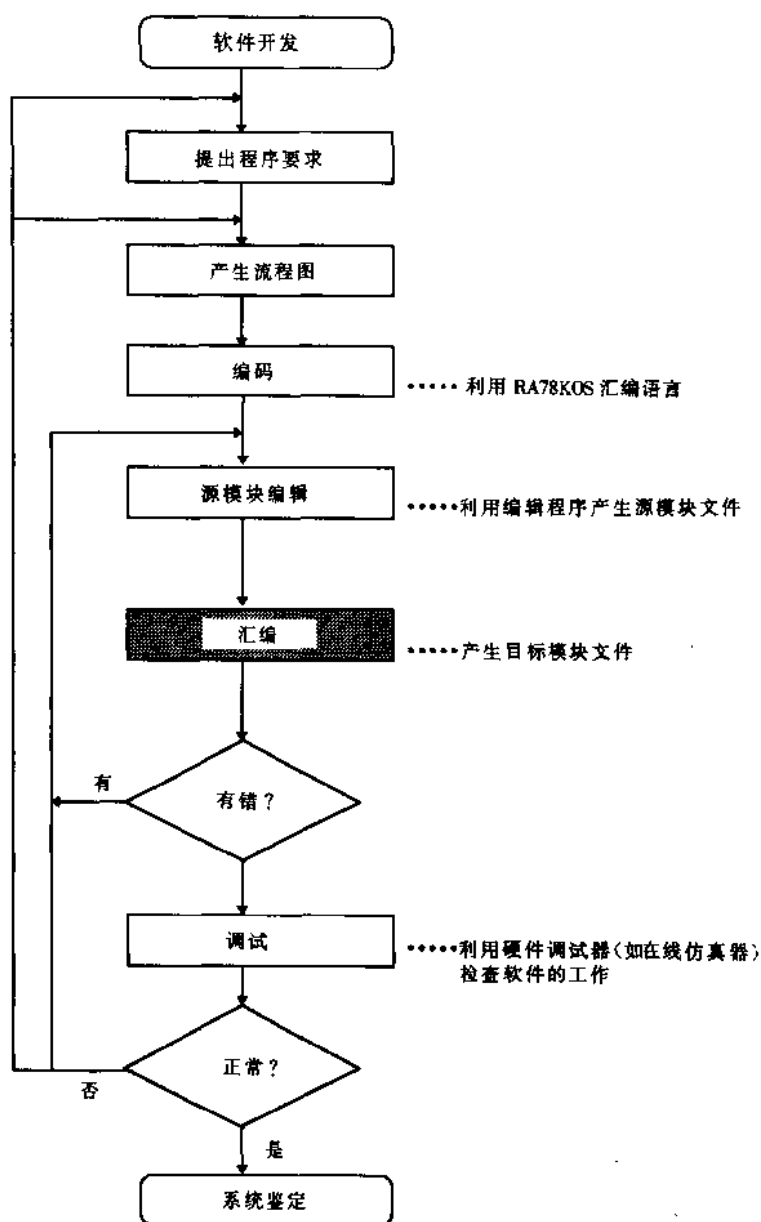


图 1-4 软件的开发过程

1.1.2 什么是可再定位汇编程序

利用汇编程序将源语言转换成的机器语言在使用前存于微控制器的存储器内。为此,每条机器语言指令在存储器中存放的位置必须是确定了的。所以汇编程序所产生的机器语言中需要附加信息,说明每条机器语言指令存储的位置。

根据对机器语言指令分配地址的方法不同,可粗略地将汇编程序分为绝对汇编程序和可再定位汇编程序。

- 绝对汇编程序