



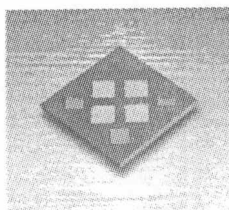
RPG IV

主编 王晓迅 陈志雄

教程

天津科学技术出版社

Draft Document for Review January 6, 2006

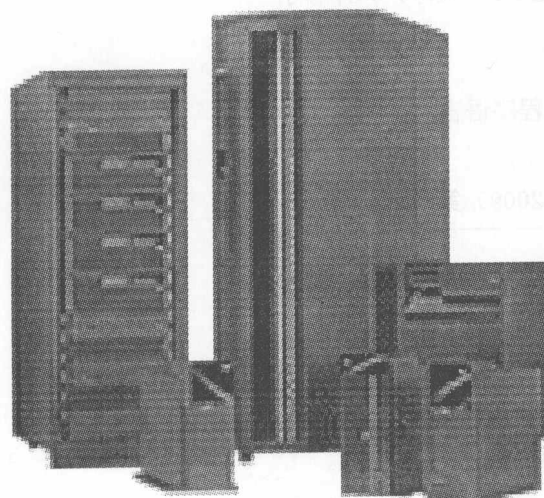


IBM @server i5 and iSeries System

RPG IV Primary Course Version

RPG IV 教程

主编 王晓迅 陈志雄



IBM @Server iSeries 技术丛书

图书在版编目 (CIP) 数据

RPG IV教程 / 王晓迅, 陈志雄主编. —天津: 天津科学技术出版社, 2009. 4
ISBN 978-7-5308-5142-5

I. R… II. ①王…②陈… III. 程序语言—程序设计—教材 IV. TP312

中国版本图书馆CIP数据核字 (2009) 第062540号

责任编辑: 郑东红

编辑助理: 张建锋

责任印制: 王 莹

天津科学技术出版社出版

出版人: 胡振泰

天津市西康路 35 号 邮编 300051

电话 (022) 23332693 (编辑室) 23332393 (发行部)

网址: www.tjkjcs.com.cn

新华书店经销

天津午阳印刷有限公司印刷

开本 889×1194 1/16 印张 26.75 字数 700 000

2008 年 4 月 第1 版第 1 次印刷

定价: 58.00 元

序

本文适合对一门计算机程序设计语言有一定的了解，面对 IBM iSeries(AS/400)使用 DB2/400、RPGIV 进行软件开发的初学者。也适合于有一定经验的 RPGIV 程序员参考。对于许多初学者，面对浩瀚的各种手册，真有一种不知道从何学起的感受。本文试图将各方面的必要知识汇合在一起，包括如何建立数据库，设计显示以及打印文件，文件处理；AS/400 常用的应用开发系统命令。由浅入深，以实用性、简明性以及动手实践为主进行学习。其中某些源程序有很强的启发性。需要指出的是，本文对于 RPGIV 某些高级特点没有提及，希望我们查阅 IBM 有关手册。书中大部分的实例可以在 IBM OS/400 V4R4 以上版本运行。预祝我们学习成功！

IBM iSeries 是 AS/400 的新名称，书中所提及的 AS/400 是习惯性称呼。

可以使用本书所引用的源程序样本，但不对引用的样本承担任何法律责任。

e-mail: wangxx@ipacsbj.com.cn

2003-7-16 初稿

在 2.0 版本正在排印的时候，看到 INTERNET 上 ChinaUnix.net 网站 AS400 论坛上某些不法之徒未经本人许可整段整段抄袭盗版并且散布本人的手册，由于断章取义，导致错误百出，误人子弟。深深感觉到如果不惩治这种不知羞耻的盗窃行径，中国的软件没有希望！希望每个公民都行动起来，制止盗版，保护知识产权。

2006-5-26 又及

自 4.0 版本开始，本教材由《RPGIV 初级教程》改名为《RPGIV 教程》。陈志雄先生对本书进行了仔细的校对，并且撰写了许多程序实例。

2007-3-12

作者：王晓迅

陈志雄

Web: www.ipacs.com.cn

本书由宇博信诚（北京）信息技术有限公司版权所有：若有需要请致电：

地址：北京朝阳区霄云路 26 号鹏润大厦 A2309

邮政编码：100125 电话：(010) 51088680 传真：(010) 51088682

2009-March 第4.0版 版权所有，禁止非法复制

注：IBM iSeries、AS/400、OS/400、DB2/400、RPGIV、CL are TradeMark & CopyRight International Business Machines Corporation. 本文附录 2 引自 IBM AS/400 SDA 联机帮助。

目 录

1	库与库列表的概念以及基本功能键	1
1.1	LIBRARY (库) 与 LIBRARY LIST (库列表)	2
1.1.1	在线求助系统	4
1.1.2	当前库的概念	9
1.1.3	其他功能键	12
1.2	OBJECT 的概念	15
2	FILE(OBJECT)的结构	16
2.2	如何建立数据库	18
2.2.1	数据流图与图中的数据存储	19
2.2.2	实体关系模型	20
2.2.3	关于文件字段的命名(Field)	21
2.2.4	使用 DDS 定义并编译生成物理数据库	22
2.2.5	检查编译错误	29
2.2.6	使用 DFU 输入数据	36
2.2.7	修改数据库的步骤	45
2.2.8	建立逻辑文件	46
2.2.9	使用 SQL 建立数据库文件以及比较 DDS	55
2.2.10	在 SQL 中使用数据字典建立数据库文件	60
2.2.11	成员(Member)与数据库文件的关系	63
3.	交互式程序设计	69
3.1.	屏幕设计初步 SDA (SCREEN DESIGN AID)	70
3.1.1.	进入 SDA 设计单屏幕 (Record 类型)	72
3.1.2.	选择数据库文件	76
3.1.3.	在屏幕上放置数据库文件字段	78
3.1.4.	添加常数项	80
3.1.5.	添加变量字段以及系统关键字	84
3.1.6.	修改字段属性	88
3.1.7.	移动与复制字段	94
3.1.8.	删除字段	97
3.1.9.	保存屏幕	98
3.1.10.	为屏幕添加控制关键字	98
3.1.11.	保存显示文件并将其编译为目标	101
3.2.	第一个交互式 RPGIV 程序	108
3.2.1.	编制交互式程序	109
3.2.2.	编译 RPGIV 程序以及检测程序错误	119
3.2.3.	检测以及运行程序	128
3.3.	子文件设计(1)	133

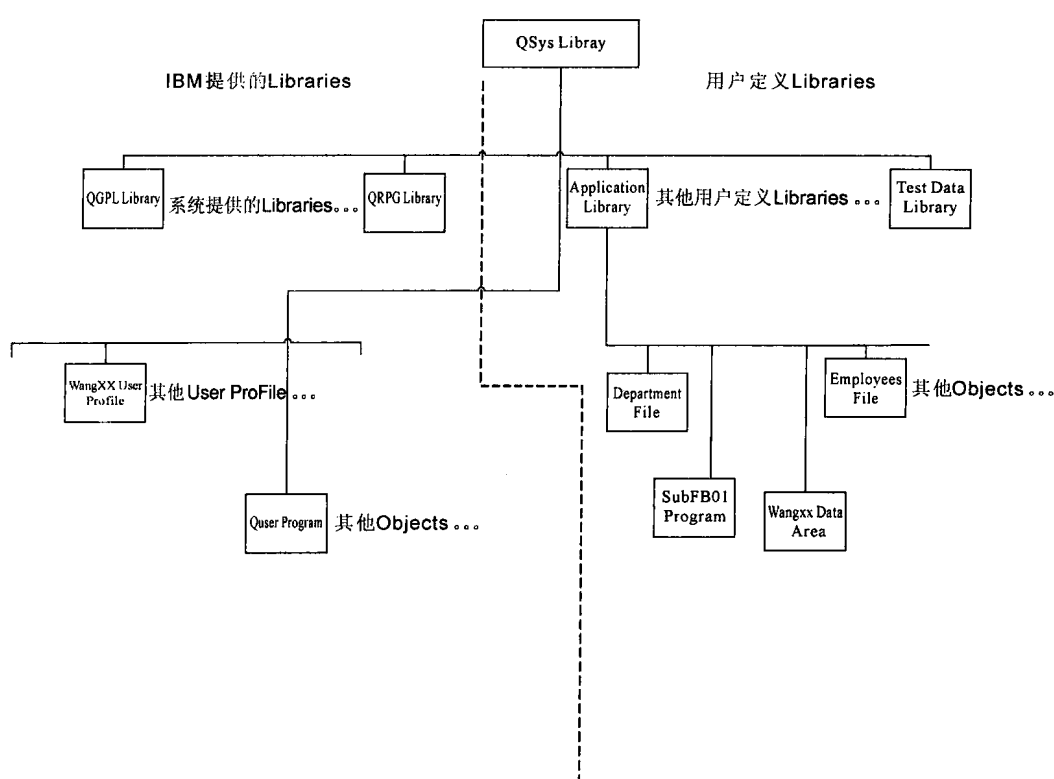
3.3.1.	使用 SDA 设计子文件	135
3.3.2.	子文件主体设计	137
3.3.3.	定义子文件隐藏字段(Hidden Field)	142
3.3.4.	子文件控制设计	145
3.3.5.	子文件控制关键字	149
3.3.6.	设计子文件底部界面	154
3.3.7.	设计显示记录窗体	157
3.3.8.	定义文件级关键字	162
3.4.	交互式子文件程序设计 (1)	166
3.4.1.	RPGIV 子文件程序设计(1)	167
3.4.2.	检测程序运行错误	178
3.4.3.	交互式 DEBUG	181
3.5.	子文件设计 (2)	188
3.5.1.	添加修改记录窗体设计	189
3.5.2.	添加删除记录窗体设计	194
3.5.3.	添加增加记录窗体设计	195
3.6.	交互式子文件程序设计 (2)	209
3.6.1.	调用程序	209
3.6.2.	RPGIV 子文件程序设计(2)	214
3.7.	单页子文件设计 (3)	222
3.7.1.	单页子文件设计关键字	223
3.7.2.	单页子文件关键字隐藏变量	231
3.8.	单页子文件程序设计 (3)	233
4.	打印程序设计	245
4.1.	打印文件设计	245
4.1.1.	使用 RLU 设计报表	246
4.1.2.	为打印文件选择数据库	247
4.1.3.	定义记录格式	248
4.1.4.	放置数据库字段	251
4.1.5.	定义表头	256
4.1.6.	合并记录格式	268
4.1.7.	建立变量型字段	270
4.1.8.	保存报表设计名生成打印文件 PRTF	275
4.2.	打印报表 RPGIV 程序设计以及打印定向	280
4.2.1.	程序设计	281
4.2.2.	编译以及调用打印程序	283
4.2.3.	使用打印文件参数	285
4.3.	程序控制格式打印报表设计	286
5.	程序调用及参数传递	290
5.1.1.	RPGIV 之间的调用以及参数传递	290
5.1.2.	CLP 与 RPG 之间的调用	302
5.1.3.	关于 MODULE、CALLB、CALLP、SRVPGM 的概念	306
6.	数据结构以及数组	311

6.1.1.	数组表示形式	311
6.1.2.	数据结构	313
6.1.3.	Copy 或者 /INCLUDE 源码	317
6.1.4.	数据区 Data Area	321
6.1.5.	日期运算	326
6.1.6.	数值运算精度	328
6.1.7.	文件状态数据结构与程序状态数据结构	330
7.	文件处理方式与多文件处理	332
7.1.1.	使用文件相对记录号处理文件	332
7.1.2.	多文件处理	335
7.1.3.	使用组合键字存取文件	342
7.1.4.	对文件操作的内置函数	346
7.1.5.	重命名文件字段	347
7.1.6.	批处理作业方式 DEBUG	349
7.1.7.	数据库文件记录锁定处理	356
7.1.8.	文件覆盖技术	358
8.	COMMIT CONTROL	360
8.1.1.	Journal Receiver(日志接收器)	361
8.1.2.	Journal (日志)	362
8.1.3.	STRJRNP 开始物理文件日志管理	363
8.1.4.	STRCMTCTL 开始 Commit 控制	368
8.1.5.	Commit 锁定级别	370
9.	在 RPGIV 嵌入 SQL	374
9.1.1.	RPGIV 嵌入 SQL 源程序类型	374
9.1.2.	嵌入式 SQL 的编辑格式	375
9.1.3.	嵌入式 SQL 编译选择项	376
9.1.4.	嵌入式 SQL 使用 CURSOR	378
10.	指针类型	387
10.1.1.	指针概念	387
10.1.2.	指针使用范例	388
10.1.3.	指针运算	391
10.1.4.	使用指针作为过程参数	394
10.1.5.	使用指针调用过程 (Procedure)	398
10.1.6.	BASED 特殊用法	405
11.	条件编译	406
11.1.1.	条件编译的定义	406
11.1.2.	复杂条件表达式	408
附录 1	使用 FTP 传输配套学习数据盘文件至主机	411
附录 2	SCREEN DESIGN AID 帮助	413
附录 3		416

1 库与库列表的概念以及基本功能键

在 OS/400 操作系统中，所有的 OBJECT 都是存放在某一个库（LIBRARY）中，类似于 WINDOWS 系统的路径名，只不过它仅仅是单级路径，即库下面不可以再存放库。我们是对系统中某个库中的指定 OBJECT 进行操作，只有叫做 QSYS.LIB 特别文件系统作为存放和管理其他所有库。

QSYS.LIB File System结构图



用户简要表 USER PROFILE；每一个存放在 QSYS.LIB 的 OBJECT 都必须属于某一个用户简要表，它存放用户名称、口令、系统信息、存取权限以及系统功能，每当你登录系统必须通过用户简要表提供用户名、口令。通过用户简要表来控制你使用系统和存取数据库文件系统。

CL（Control Language）控制命令，它类似于 Unix 系统的 Shell 语言。是系统操作与程序开发的必要工具。它的作用在于发布操作系统命令，简化操作；在应用程序中控制程序的流程；在程序执行过程中检测错误中断执行，或者更正错误以及跳过问题执行；设置应用系统的环境，例如设置库列表、设置输出队列、工作日期等等；控制运行中的程序；执行应用系统前端的任务；重新定位显示命令的输出（DSPxxx），编制功能性自定义命令工具。

1.1 Library (库) 与 Library List (库列表)

我们通过熟悉功能键和 CL 命令来解释库、当前库、库列表的概念，以及如何对库列表进行增减、编辑。建立一个库的命令是 CRTLIB，键入执行键，在下划线上输入库名，库名应该由字母打头，不推荐使用以 Q 打头的库名，最大长度为 10 位。在 OS/400 上，一般都是 Q 打头的库保留给系统使用。

Create Library (CRTLIB)		
Type choices, press Enter.		
Library	_____	Name
Library type	<u>*PROD</u>	*PROD, *TEST
ASP number	1	1-32, *ASPDEV
ASP device	*ASP	Name, *ASP, *ASPGRPPRI...
Text 'description'	<u>*BLANK</u>	
Bottom		
F3=Exit	F4=Prompt	F5=Refresh
F10=Additional parameters	F12=Cancel	
F13=How to use this display	F24=More keys	
Parameter LIB required.		

键入库名，例如键入 LIBX01，第二个参数 Library type 可以选用默认类型：生产型 *PROD 在使用 DEBUG 时，将采用保护文件不被修改，如果使用测试型 *TEST，则库中的文件在 DEBUG 时可以修改。可以在 Text description 处键入对库的文本描述。

Create Library (CRTLIB)		
Type choices, press Enter.		
Library	<u>libx01</u>	Name
Library type	<u>*PROD</u>	*PROD, *TEST
ASP number	1	1-32, *ASPDEV
ASP device	*ASP	Name, *ASP, *ASPGRPPRI...
Text 'description'	<u>My First Library</u>	

键入执行键，在系统中建立库 LIBX01。与 CRTLIB 相对应的命令是删除库 DLTLIB，注意此操作将删除所有在被删除库下的 OBJECT！并且是不可恢复的。

MAIN	OS/400 Main Menu	System: S6575C9B
Select one of the following:		
1. User tasks 2. Office tasks 3. General system tasks 4. Files, libraries, and folders 5. Programming 6. Communications 7. Define or change the system 8. Problem handling 9. Display a menu 10. Information Assistant options 11. Client Access/400 tasks 90. Sign off		
Selection or command		
==> <u>DLTLIB LIBX01</u>		
F3=Exit	F4=Prompt	F9=Retrieve
		F12=Cancel
		F13=Information Assistant
F23=Set initial menu		

在一个定义的库中可以存放各种类型 (TYPE) 的 OBJECTS。
 建议在做好备份之后，再进行库的删除操作。使用 CPYLIB 命令例子如下：

Copy Library (CPYLIB)		
Type choices, press Enter.		
Existing library	<u>OldLib</u>	Name
New library	<u>NewLib</u>	Name
Create library	<u>*YES</u>	*YES, *NO
Bottom		
F3=Exit	F4=Prompt	F5=Refresh
		F12=Cancel
		F13=How to use this display
F24=More keys		

键入执行键将生成 NEWLIB 库。同时系统会将 OLDLIB 中所有 OBJECTS 拷贝到 NEWLIB 里。
 如果 NEWLIB 已经存在，此命令可以使用参数生成库为 *NO，如下所示：

Create library *NO *YES, *NO
 结果将 OLDLIB 中所有 OBJECTS 拷贝到 NEWLIB 里。

1.1.1 在线求助系统

交互式的 CL 命令可以实现对操作系统的控制, iSeries 提供了对所有 CL 命令的在线式帮助, 只要键入命令的同时按下 F1 功能键, 可以对 CL 命令用法进行详细解释。例如: 显示库列表命令: 在命令行上键入 DSPLIBL

MAIN	OS/400 Main Menu	System: S6575C9B
Select one of the following:		
1. User tasks		
2. Office tasks		
3. General system tasks		
4. Files, libraries, and folders		
5. Programming		
6. Communications		
7. Define or change the system		
8. Problem handling		
9. Display a menu		
10. Information Assistant options		
11. Client Access/400 tasks		
90. Sign off		
Selection or command		
==> <u>DSPLIBL</u>		
F3=Exit F4=Prompt F9=Retrieve F12=Cancel F13=Information Assistant		
F23=Set initial menu		

库列表的概念 *LIBL 是在 OS/400 建立库集合搜索路径, 命令 DSPLIBL 将列出所有放在 *LIBL 中可以使用库的名称, 如果使用 *LIBL /OBJECT, 系统将首先在库列表中进行查找给定的 OBJECT。如果使用 Library-Name/OBJECT, 则系统将会在给定的 Library 下查找 OBJECT。

按 **F1** 键，则可见对于本命令的解释：显示库列表命令类似于 Windows 下面的 Path 命令，将显示在当前系统库部分、当前库、产品库以及用户库的库列表，也就是说，我们可以使用本命令显示出的库列表的资源。

Help

Display Library List - Help

The Display Library List (DSPLIBL) command displays the system portion of the library list, the current library entry of the job's library list, product libraries, and the user portion of the library list.

Note: Do not precede an entry with an asterisk unless that entry is a "special value" that is shown (on the display or in the help information) with an asterisk.

Error messages for DSPLIBL

*ESCAPE Messages

CPF2113	Cannot allocate library &l.
CPF2148	Library marked *DELETED not found.
CPF2176	Library &l damaged.
CPF2179	Cannot display library.
CPF2182	Not authorized to library &l.
CPF9847	Error occurred while closing file &l in library &2.

More...

F3=Exit help

F4=Prompt

F10=Move to top

F12=Cancel

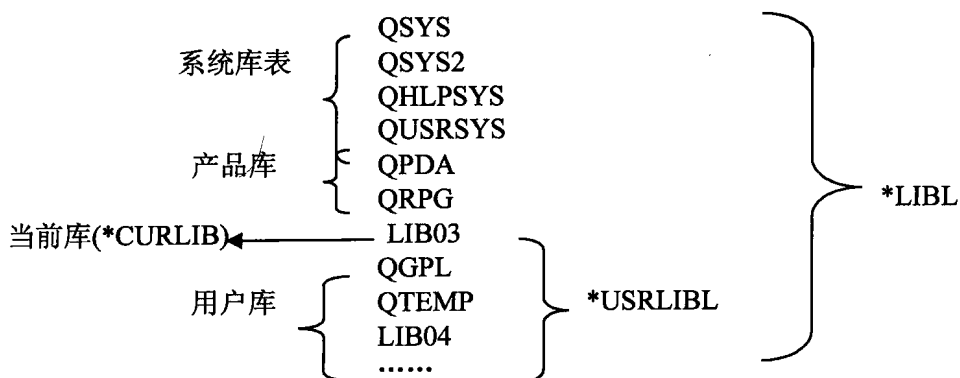
F13=Information Assistant

F14=Print help

键入执行键可见本命令的结果：我们可见有 6 个库在库列表上，那么我们所使用的 OBJECT 将根据库列表的顺序对所需 OBJECT 进行查找。

Display Library List					System: S6575C9B
Type options, press Enter.					
5=Display objects in library					
Opt	Library	Type	Device	Text	
-	QSYS	SYS		System Library	
-	QSYS2	SYS		System Library for CPI's	
-	QHLPSYS	SYS			
-	QUSRSYS	SYS		System Library for Users	
-	QGPL	USR		General Purpose Library	
-	QTEMP	USR			
					Bottom
F3=Exit F12=Cancel F17=Top F18=Bottom					
(C) COPYRIGHT IBM CORP. 1980, 2002.					

库列表 Library List 可以包含四部分，



其中用户库列表最多可以支持 251 个库在库列表上 (OS/400 V5R3)。

可以使用 F1 键，获得在命令行上键入错误命令之后的对于错误的提示，例如在命令行上键入 DSPMSG，但是错误的键入 DSPMDG，这时在提示行上（第 24 行）将会出现关于本命令的错误提示，此时可以将光标定在提示行上，键入 F1 键，可以获得进一步关于这个错误的信息。使用 F12 键可以退出帮助。

MAIN	OS/400 Main Menu	System: BUSINESS
Select one of the following:		
1. User tasks 2. Office tasks 3. General system tasks 4. Files, libraries, and folders 5. Programming 6. Communications 7. Define or change the system 8. Problem handling 9. Display a menu 10. Information Assistant options 11. iSeries Access tasks		
90. Sign off		
Selection or command		
==> <u>dspmdg</u>		
F3=Exit F4=Prompt F9=Retrieve F12=Cancel F13=Information Assistant F23=Set initial menu		
Command DSPMDG in library *LIBL not found.		
+		

将光标定在提示行上，键入 F1 键，可以获得进一步关于这个错误的信息。如果在第 24 行上最右侧出现了 '+' 号，可以将光标放在信息行上，使用 PgDn 键，或者 PgUp 键显示进一步信息。

这是使用 F1 键关于本条错误信息的详细显示结果:

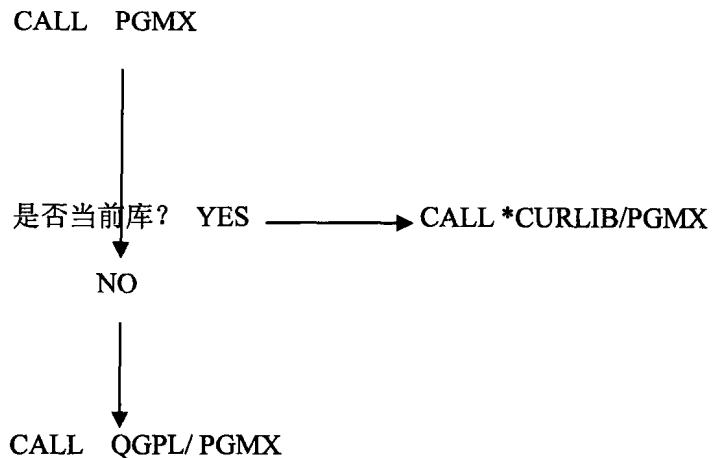
Additional Message Information			
Message ID	: CPD0030	Severity	: 30
Message type	: Diagnostic		
Date sent	: 04/21/06	Time sent	: 15:21:33
Message : Command DSPMDG in library *LIBL not found.			
Cause : If a library was not specified, the command was not found in the libraries in the library list. If a library was specified, the command was not found there. One of the following special values may have been used to specify the library:			
*LIBL - The command was not found in the libraries in the library list			
*NLVLIBL - The command was not found in the national language version libraries in the system library list.			
*SYSTEM - The command was not found in library QSYS.			
Recovery . . . : Change the command name or correct the library name, and then try the command again.			
			Bottom
Press Enter to continue.			
F3=Exit F6=Print F9=Display message details			
F10=Display messages in job log F12=Cancel F21=Select assistance level			

1.1.2 当前库的概念

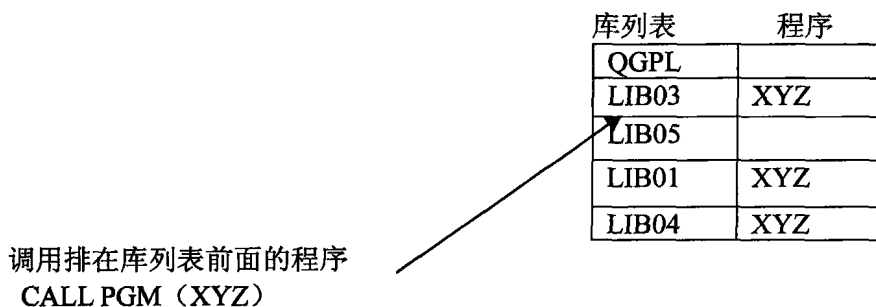
当建立一个 OBJECT 的时候，它会建立在哪一个 Library 里？如果建立某一个 OBJECT 指定库名，这个 OBJECT 就会建立在给定的 Library 里，当然这个 Library 必须事先存在。我们知道在其他系统里有当前路径的概念，在 OS/400 里同样存在这个概念，我们在这里把它叫做当前库 *CURLIB。可以用 *CURLIB/Object-Name 来表示当前库下某个 OBJECT。在 CL 命令中可以使用 CHGCURLIB Library-Name 来改变库列表中的当前库，可以使用 DSPLIBL 命令观察库列表的当前库。如果没有定义当前库，在默认的方式下，建立的 OBJECT 将会放在名为 QGPL 库中；QGPL 是系统默认的通用库 (General Purpose Library)。

例：如果有两个同名的程序 PGMX 分别在 LIB03 和 QGPL 中，现在调用 CALL PGMX，那么会调用哪一个 PGMX？

如果使用 CALL LIB03 / PGMX 答案明显为调用 LIB03 下面的 PGMX。问题是没有指定库名直接使用 CALL PGMX，如果指定当前库，则调用在当前库中的程序 PGMX，如果没有指定当前库，则调用 QGPL 下面 PGMX。



如果有同名的程序在不同的库中，而这些库又都在库列表中，又会调用哪一个程序呢？答案是调用排在库列表前面库中的程序。



F4 功能提示键：键入 CL 命令可以使用 F4 提示键对该命令进行提示，以便更方便地执行。例如键入 CHGCURLIB：

MAIN	OS/400 Main Menu	System: S6575C9B
Select one of the following:		
1. User tasks 2. Office tasks 3. General system tasks 4. Files, libraries, and folders 5. Programming 6. Communications 7. Define or change the system 8. Problem handling 9. Display a menu 10. Information Assistant options 11. Client Access/400 tasks 90. Sign off		
Selection or command		
==> <u>CHGCURLIB</u>		
F3=Exit F4=Prompt F9=Retrieve F12=Cancel F13=Information Assistant F23=Set initial menu		

按 F4 键，可见到提示下划线处输入必要的参数：

Change Current Library (CHGCURLIB)	
Type choices, press Enter.	
Current library	<u>LIBX01</u> Name, *CRTDFT

执行本条命令后将把当前库设定为下划线处输入的库名，例如输入 LIBX01，键入执行键，可见当前库设定为 LIBX01，那么在本作业所使用的 OBJECT，比如说程序、文件、数据区将首先从当前库去寻找，若找不到将按照库列表的顺序去寻找所调用的 OBJECT。可以使用 DSPLIBL 显示当前库：