

# 管道工程电算程序集

●〔美〕 John L. 小 克 兰 默 著

● 石油工业部石油规划设计总院电算室译编



石油工业出版社

32830

# 管道工程电算程序集

〔美〕 John L. 小克兰默 著

石油工业部石油规划设计总院电算室译编



00320863



200405702

石油工业出版社

## 内 容 提 要

本书汇集了原油、成品油、水、天然气、煤气及蒸汽等管道设计中,对液体(气体)管道工艺计算、机械计算、经济及可行性研究等方面常用到的三十个电算程序,可帮助读者迅速进行计算,选择合理方案。全书共分为两篇。第一篇按原书翻译,采用 BASIC 语言,适合在微机上运用;第二篇将原程序分章重新编排,为读者使用方便,采用公、英制两种单位,程序屏幕显示全部改为中文,并另配有软磁盘供读者选用。

本书可供石油、化工、总后、民航、煤气、给水等部门从事管道工程的设计及生产管理人员使用。

## BASIC Pipeline Engineering Manual

John L. Cranmer Jr.

Pennwell Publishing Company

1984

## 管道工程电算程序集

〔美〕John L. 小克兰默 著

石油工业部石油规划设计总院电算室译编

石油工业出版社出版

(北京安定门外外馆东后街甲86号)

北京顺义燕华营印刷厂排版印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米 16开本 20印张 498千字 印1—1,000

1985年10月北京第1版 1986年10月北京第1次印刷

书号: 15037·2679 定价: 2.20元

## 编 译 者 的 话

美国 John L. Cranmer Jr. 所著《管道工程手册(BASIC语言)》一书汇集了可用于原油、成品油、水、天然气、煤气、蒸汽等各种管道的常用的三十个基本电算程序。使用的是 BASIC 语言,在 TRS-80 微型机上运行。概括来说,该书有以下特点:(一)版本新,系 1984 年版;(二)易于掌握和使用;(三)可应用它的部门很多,如石油、石化、化工、总后、民航、煤气、热力、供水等部门从事管道工程的设计及生产管理人员都可以用它作各种基本计算,选译合理方案。考虑到目前我国各管道工程设计部门,基本上都有了 IBM 或其它型号的个人计算机,广大设计人员正在从使用计算器过渡到使用计算机,当前的问题是应用软件缺乏,使用经验及熟练程度不够,因此将此书翻译出版,介绍给我国广大工程技术人员,以推进微型机的应用,相信会有一定帮助。不过结合我国实际情况来看仅翻译出版还有以下不足之处:(一)该书采用的是英制及美元单位,这在我国是不实用的;(二)程序中的屏幕提问、提示、解答全为英文,这对我国广大工程技术人员是不方便的;(三)没有象国外有些软件书籍那样,随书附有软磁盘,以便于读者应用。为了解决上述问题,我们认为以该书为基础,增加公制单位,屏幕显示改为汉字改编出版,并随书提供软磁盘为好。考虑到 IBM 个人计算机在我国已有相当数量,故决定改编工作就在这种机型上进行。

在改编中我们感到原书编排内容不够集中,有的章节标题不够明确,因此在编排上我们作了适当调整,以便使用时更易于检索。为了使读者了解原书的原貌,特别是采用的计算公式和原程序,我们将原书进行了翻译作为本书的第一篇。第二篇着重介绍改编后程序的使用方法,为了节省篇幅,在第一篇中已讲过的内容,在第二篇中不再重复,第一篇中各个程序的例题在第二篇相应的程序中已有译文,故不再译出,读者可对照来看。例题中增加了一部分采用公制及人民币的例子,为了便于和原有的例子相对照,输入的是原有例子换算为公制的数据。

在改编中我们还发现原书有不少错误和前后不一致的地方,其中绝大部分已作改正,但还有个别地方因一时查不出所用公式的来源,故未作处理。原书采用的公式和数据,可能有些不适合我国的情况,限于时间关系我们还未作进一步研讨,望读者在使用中注意考查。

参加本书程序的翻译和改编人员及其分工如下:程序 1 由王军负责,程序 2、20、21、22 由李宁负责,程序 3、17、18、19 由傅一勤负责,程序 4、10、26、29 由史昌顺负责,程序 5 由朱家琪负责,程序 6、7 由张永奎负责,程序 8、9、23、24、25、27、28 由樊涛负责,程序 11、12、30 由沈子敬负责,程序 13、14、15、16 由浦宁负责。改编后的主控程序及程序使用说明的编写,及软磁盘的制作由史昌顺负责。傅一勤和李宁承担了全书的清稿工作。全书的编、译、审校由梁翥章、金德馨负责。

改编国外程序供国内使用,对我们尚属首次,加上水平有限,缺点错误在所难免,热切希望读者能对其中的问题及使用中的体会来函告诉我们,以便进一步做好更正及交流工作。

金德馨

一九八五年十月

## 前 言

收集在这本书中的程序,以及这本书,是在我的个人微型计算机上编成的,所用的是Radio Shack TRS-80型微型计算机。它有48K随机存储器,三个小型磁盘驱动器,和一个配套的行式打印机。它还具有通过电话调制解调器和所有主要的计算机网络连接的内在接合能力。几年来,我一直使用该计算机工作,未曾出现过有关存储器容量方面的问题。若编程技巧熟练,还可以超越该计算机的限制范围运行。

在大多数微型计算机上用于编程的主要软件是BASIC语言。机器只能根据安装在微型计算机内的计算机芯片(Z-80, 8080等等)理解专门的机器语言。为了减轻程序员的工作负担,大多数制造商安装了内部BASIC翻译程序。然而,不同的制造商所用的BASIC语言总会有一些差别,如果用户不熟悉用于他的机器上的BASIC语言的特性,可能会发生一些问题。我力求尽可能地只使用就我所知的对各种版本和级别的BASIC语言都是共同的一些命令,但是买到新型计算机的所有者和用户需要弄清楚其间有无不同。

本书授于管道工程师使用微型机解题的主题都是他们所熟悉的。我并不企求这本书中的程序在编程技术上是典范。许多节省步骤和时间的技巧是可以用来缩短程序的长度和运行时间的。但我认为保持程序必要的长度,能解说清楚程序的结构和作用会更好些。这些程序解决的是一些最基本的管道工程课题,但是我确信管道工程师在熟悉了这些计算以后,会学习到编制更复杂问题的程序的方法。

John L. 小克兰默

# 目 录

## 第一篇 管道工程手册 (BASIC语言)

|                                            |         |
|--------------------------------------------|---------|
| <b>第一章 经济及可行性</b> .....                    | ( 3 )   |
| 程序1 经济管径尺寸计算 .....                         | ( 3 )   |
| 程序2 管子尺寸初步计算 .....                         | ( 7 )   |
| 程序3 气体管道和压缩站费用计算 .....                     | ( 16 )  |
| <b>第二章 液体管道分析</b> .....                    | ( 23 )  |
| 程序4 一般流动计算 .....                           | ( 23 )  |
| 程序5 并联管道计算 .....                           | ( 30 )  |
| 程序6 泵站布置 .....                             | ( 37 )  |
| 程序7 液体管道水击分析 .....                         | ( 45 )  |
| 程序8 离心泵计算 .....                            | ( 57 )  |
| 程序9 埋地热油管道沿程温度分布 .....                     | ( 61 )  |
| <b>第三章 气体管道分析</b> .....                    | ( 65 )  |
| 程序10 一般流动计算 .....                          | ( 65 )  |
| 程序11 并联管道计算 .....                          | ( 75 )  |
| 程序12 压缩站布置 .....                           | ( 84 )  |
| 程序13 气体管道沿程温度分布 .....                      | ( 90 )  |
| 程序14 低压气体流动计算 .....                        | ( 96 )  |
| 程序15 压缩站除尘器尺寸计算 .....                      | ( 107 ) |
| 程序16 气体压缩机计算 .....                         | ( 110 ) |
| <b>第四章 其它</b> .....                        | ( 119 ) |
| 程序17 分支管连接计算 .....                         | ( 119 ) |
| 程序18 管壁厚度或运行压力计算 .....                     | ( 124 ) |
| 程序19 气体压缩系数计算 .....                        | ( 130 ) |
| 程序20 按期完成计划的概率计算 .....                     | ( 135 ) |
| 程序21 混凝土涂层参数计算 .....                       | ( 140 ) |
| 程序22 管道停输后排空时间计算 .....                     | ( 144 ) |
| 程序23 水静压试验和甲醇体积计算 .....                    | ( 149 ) |
| 程序24 管道停输后温降时间计算 .....                     | ( 159 ) |
| 程序25 管子应力分析(在管道垂直立管处由纵向力引起的) .....         | ( 164 ) |
| 程序26 管子应力分析(在埋地直角弯管处由横向力引起的) .....         | ( 172 ) |
| 程序27 管子环向应力分析(在穿越道路处由管子内部压力及外部负荷引起的) ..... | ( 180 ) |
| 程序28 蒸汽管道流动计算 .....                        | ( 189 ) |
| 程序29 近海管道机械计算 .....                        | ( 191 ) |
| 程序30 天然气孔板流量计计算 .....                      | ( 200 ) |

## 第二篇 管道工程电算程序集

|                                            |              |
|--------------------------------------------|--------------|
| 管道工程电算程序集使用说明 .....                        | (219)        |
| <b>第一章 液体管道工艺计算 .....</b>                  | <b>(221)</b> |
| 程序 1 一般流动计算 .....                          | (221)        |
| 程序 2 并联管道计算 .....                          | (224)        |
| 程序 3 泵站布置 .....                            | (227)        |
| 程序 4 液体管道水击分析 .....                        | (231)        |
| 程序 5 离心泵计算 .....                           | (245)        |
| 程序 6 埋地热油管道沿程温度分布 .....                    | (247)        |
| 程序 7 管道停输后降温时间计算 .....                     | (249)        |
| <b>第二章 气体管道工艺计算 .....</b>                  | <b>(252)</b> |
| 程序 1 一般流动计算 .....                          | (252)        |
| 程序 2 并联管道计算 .....                          | (255)        |
| 程序 3 低压气体流动计算 .....                        | (257)        |
| 程序 4 蒸汽管道流动计算 .....                        | (262)        |
| 程序 5 管道停输后排空时间计算 .....                     | (263)        |
| 程序 6 气体管道沿程温度分布 .....                      | (265)        |
| 程序 7 压缩站布置 .....                           | (267)        |
| 程序 8 气体压缩机计算 .....                         | (269)        |
| 程序 9 压缩站除尘器尺寸计算 .....                      | (273)        |
| 程序 10 天然气孔板流量计计算 .....                     | (274)        |
| 程序 11 气体压缩系数计算 .....                       | (277)        |
| <b>第三章 管道机械计算 .....</b>                    | <b>(279)</b> |
| 程序 1 分支管连接计算 .....                         | (279)        |
| 程序 2 管壁厚度或运行压力计算 .....                     | (280)        |
| 程序 3 混凝土涂层参数计算 .....                       | (282)        |
| 程序 4 水静压试验和甲醇体积计算 .....                    | (284)        |
| 程序 5 管子应力分析(在管道垂直立管处由纵向力引起的) .....         | (286)        |
| 程序 6 管子应力分析(在埋地直角弯管处由横向力引起的) .....         | (291)        |
| 程序 7 管子环向应力分析(在穿越道路处由管子内部压力及外部负荷引起的) ..... | (294)        |
| 程序 8 近海管道机械计算 .....                        | (298)        |
| <b>第四章 经济及可行性研究 .....</b>                  | <b>(301)</b> |
| 程序 1 经济管径尺寸计算 .....                        | (301)        |
| 程序 2 管子尺寸初步计算 .....                        | (303)        |
| 程序 3 气体管道和压缩站费用计算 .....                    | (306)        |
| 程序 4 按期完成计划的概率计算 .....                     | (310)        |

# 第 一 篇

## 管道工程手册（BASIC语言）



# 第一章 经济及可行性

## 程序1 经济管径尺寸计算

程序名 DIAOPTIM

用途 按年费用最低来确定最经济的液体或气体管子尺寸。

输入 液体管道:

在线使用百分率: OL (%)

电费: K (美元/千瓦)

工程寿命: L (年)

泵效: E (%)

2英寸管道费用: X (美元/英尺)

液体流率: Q (加仑/分)

液体比重: S (对水的比重)

液体粘度: MU (厘泊)

气体管道:

在线使用百分率: OL (%)

燃料费: KT (美元/标准千(英尺)<sup>3</sup>)

工程寿命: L (年)

压缩机效率: E (%)

2英寸管道费用: X (美元/英尺)

气体流率: M (标准千(英尺)<sup>3</sup>/日)

气体比重: G (对空气的比重)

平均流体温度: T (°F)

平均流体压力: P (磅/英寸<sup>2</sup>, 表压)

输出 管道内径: D (英寸)

公式 (1) 液体管道常数因子:

$$F1 = 0.1780645 \times \left( \frac{0.0657 \times Y \times K}{(A + 0.01) \times 7.75 \times E \times X} \right)^{0.169}$$

(2) 液体管道尺寸:

$$D = F1 \times Q^{0.479} \times S^{0.142} \times MU^{0.027}$$

(3) 气体管道常数因子:

$$F2 = 0.04555556 \times \left( \frac{0.000533 \times Y \times KT}{(A + 0.01) \times 7.75 \times E \times 0.366 \times X} \right)^{0.169}$$

(4) 气体管道直径:

$$D = F2 \times M^{0.473} \times G^{0.142} \times MU^{0.027} \left( \frac{T \times Z}{P} \right)^{0.337}$$

(5) 气体压缩性:

气体压缩系数Z, 在程序中的810—940这段子程序计算。计算方法在程序19中进行了详细讨论。

**变量名** A\$: 管道类型程序标志

OL: 在线使用百分率 (%)

Y: 在线时间 (小时/年)

K: 电费 (美元/千瓦)

L: 工程寿命 (年)

A: 折旧系数

E: 泵或压缩机效率 (%)

X: 2英寸管道费用 (美元/英尺)

F1: 液体管道常数因子

Q: 液体流率 (加仑/分)

S: 液体比重 (水=1.0)

MU: 流体粘度 (厘泊)

D: 管子内径 (英寸)

KT: 燃料费 [美元/标准千 (英尺)<sup>3</sup>]

F2: 气体管道常数因子

M: 气体流率 [标准千 (英尺)<sup>3</sup>/日]

G: 气体比重 (空气=1.0)

T: 平均流动温度 (°F)

P: 平均流动压力 (磅/英寸<sup>2</sup>, 表压)

TC: 临界温度 (°R)

PC: 临界压力 (磅/英寸<sup>2</sup>, 绝压)

TR: 对比温度

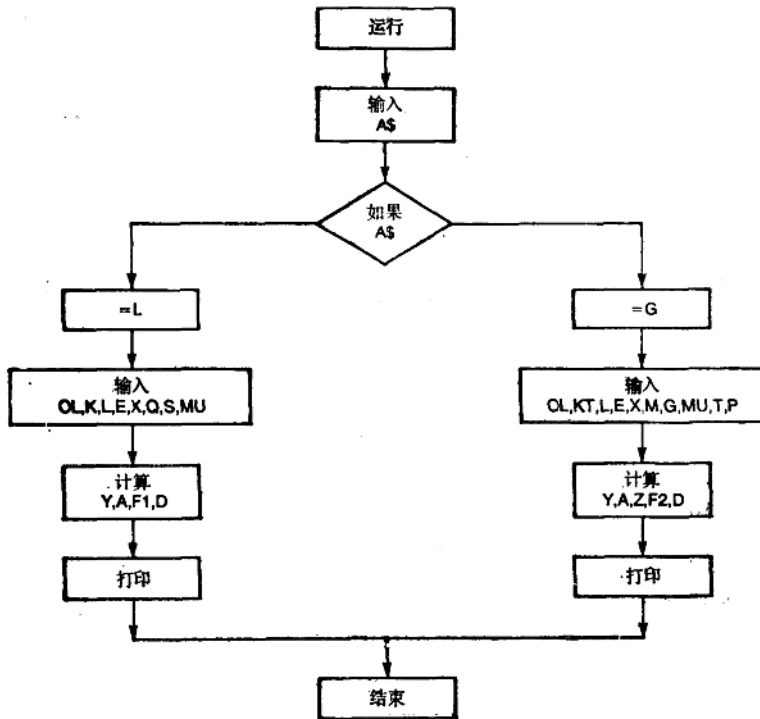
PR: 对比压力

Z: 压缩系数

N: 求Z时的迭代控制变量

RR: 计算比

## 程序框圖



## 例題

### OPTIMUM DIAMETER (BASED ON LEAST ANNUAL COST)

IS THIS TO BE A LIQUID OR GAS PIPELINE?

ENTER <L> FOR LIQUID OR <G> FOR GAS

? G

WHAT IS EXPECTED ON-LINE PERCENTAGE (%)?

? 90

WHAT IS FUEL COST (\$/MSCF)?

? 4

WHAT IS PROJECT LIFE (YEARS)?

? 8

WHAT IS COMPRESSOR EFFICIENCY (%)?

? .33

WHAT IS COST (\$/FOOT) OF 2-INCH STANDARD STEEL PIPE PRINT?

? 2

WHAT IS GAS FLOW RATE (MSCF/DAY)?

? 1000

WHAT IS GAS SPECIFIC GRAVITY?

? .65

WHAT IS GAS VISCOSITY (CENTIPOISE)?

? .02

WHAT IS AVERAGE FLOWING TEMPERATURE (DEGREES F)?

? 60

WHAT IS AVERAGE FLOWING PRESSURE (PSIG)?

? 500

OPTIMUM PIPE INSIDE DIAMETER IS: 4.52602 INCHES

OPTIMUM DIAMETER  
(BASED ON LEAST ANNUAL COST)

IS THIS TO BE A LIQUID OR GAS PIPELINE?  
ENTER <L> FOR LIQUID OR <G> FOR GAS  
? L  
WHAT IS EXPECTED ON-LINE PERCENTAGE (%)?  
? 93  
WHAT IS ELECTRICITY COST (\$/KWHR)?  
? .03  
WHAT IS PROJECT LIFE (YEARS)?  
? 8  
WHAT IS PUMP EFFICIENCY (%)?  
? .55  
WHAT IS COST (\$/FOOT) OF 2-INCH STANDARD STEEL PIPE PRINT?  
? 2  
WHAT IS LIQUID FLOW RATE (GALLONS/MINUTE)?  
? 100  
WHAT IS LIQUID SPECIFIC GRAVITY?  
? 1  
WHAT IS LIQUID VISCOSITY (CENTIPOISE)?  
? 1  
OPTIMUM PIPE INSIDE DIAMETER IS: 5.46595 INCHES

程序清单

```
200 CLS:PRINT
210 PRINT "          OPTIMUM DIAMETER"
220 PRINT "          (BASED ON LEAST ANNUAL COST)"
230 PRINT
240 PRINT "IS THIS TO BE A LIQUID OR GAS PIPELINE?"
250 PRINT "ENTER <L> FOR LIQUID OR <G> FOR GAS"
260 INPUT A$
270 IF A$ = "L" THEN GOTO 300
280 IF A$ = "G" THEN GOTO 530
290 GOTO 230
300 PRINT "WHAT IS EXPECTED ON-LINE PERCENTAGE (%)?"
310 INPUT OL
320 Y = 87.66 * OL
330 PRINT "WHAT IS ELECTRICITY COST ($/KWHR)?"
340 INPUT K
350 PRINT "WHAT IS PROJECT LIFE (YEARS)?"
360 INPUT L
370 A = 1/L
380 PRINT "WHAT IS PUMP EFFICIENCY (%)?"
390 INPUT E:E = E/100
400 PRINT "WHAT IS COST ($/FOOT) OF 2-INCH STANDARD STEEL PIPE PRINT?"
410 INPUT X
420 F1 = 0.1780645 * (((0.0657 * Y * K)/((A + .01) * 7.75 * E * X))1.169)
430 PRINT "WHAT IS LIQUID FLOW RATE (GALLONS/MINUTE)?"
440 INPUT Q
450 PRINT "WHAT IS LIQUID SPECIFIC GRAVITY?"
460 INPUT S
470 PRINT "WHAT IS LIQUID VISCOSITY (CENTIPOISE)?"
```

```

480 INPUT MU
490 D = F1 X (Q(.479) X (S(.142) X (MU(.027)
500 CLS:PRINT
510 PRINT "OPTIMUM PIPE INSIDE DIAMETER IS: ";D;" INCHES"
520 GOTO 800
530 PRINT "WHAT IS EXPECTED ON-LINE PERCENTAGE (%)"
540 INPUT OL
550 Y = 87.66 X OL
560 PRINT "WHAT IS FUEL COST ($/MSCF)?"
570 INPUT KT
580 PRINT "WHAT IS PROJECT LIFE (YEARS)?"
590 INPUT L
600 A = 1/L
610 PRINT "WHAT IS COMPRESSOR EFFICIENCY (%)"
620 INPUT E: E = E/100
630 PRINT "WHAT IS COST ($/FOOT) OF 2-INCH STANDARD STEEL PIPE PRINT?"
640 INPUT X
650 F2 = 0.04555556 X (((0.000533 X Y X KT)/((A + .01) X 7.75 X E X .366 X
X)/(.169)
660 PRINT "WHAT IS GAS FLOW RATE (MSCF/DAY)?"
670 INPUT M
680 PRINT "WHAT IS GAS SPECIFIC GRAVITY?"
690 INPUT G
700 PRINT "WHAT IS GAS VISCOSITY (CENTIPOISE)?"
710 INPUT MU
720 PRINT "WHAT IS AVERAGE FLOWING TEMPERATURE (DEGREES F)?"
730 INPUT T: T = T + 460
740 PRINT "WHAT IS AVERAGE FLOWING PRESSURE (PSIG)?"
750 INPUT P: P = P + 14.73
760 GOSUB 810
770 D = F2 X (M(.479) X (G(.142) X (MU(.027) X ((T X Z)/P)/.337
780 CLS:PRINT
790 PRINT "OPTIMUM PIPE INSIDE DIAMETER IS: ";D;" INCHES"
800 END
810 IF G < 0.7 THEN GOTO 850 ELSE GOTO 820
820 TC = 166 + (318 X G)
830 PC = 708 - (56 X G)
840 GOTO 870
850 TC = 166 + (318 X G)
860 PC = 693 - (36 X G)
870 TR = T/TC
880 PR = P/PC
890 Z = 1.0
900 FOR N = 1 TO 5
910 RR = (0.27 X PR)/(Z X TR)
920 Z = 1 + (((0.31506 - (1.0467/TR) - (.5783/(TR^3))) X RR) + ((0.5353 - (.6123/TR))
X (RR^2)) + ((0.6815 X (RR^2.0))/(TR^3.0))
930 NEXT N
940 RETURN

```

## 程序2 管子尺寸初步计算

**程序名** PRLIMSIZ

**用途** 该程序的计算目的是确定管子的初步尺寸和所需要的马力。

**输入** 管道物流类型: A\$

液体:

液体流率: QL (桶/日)

询问是否热油: B\$

比重: SG (水=1.0)

管道长度: L (英里)

气体:

气体流率: QG [千 (英尺)<sup>3</sup>/日]

管道入口压力: PI (磅/英寸<sup>2</sup>, 表压)

管道出口压力: PO (磅/英寸<sup>2</sup>, 表压)

管道类型: Z\$

管道长度: LP (英里)

气体比重: SG (空气=1.0)

两相流:

液体流率: TL (桶/日)

气体流率: TG [千 (英尺)<sup>3</sup>/日]

管道入口压力: PI (磅/英寸<sup>2</sup>, 表压)

管道出口压力: PO (磅/英寸<sup>2</sup>, 表压)

管道长度: LP (英里)

气体比重: SG (空气=1.0)

**输出** 需用的管子尺寸: DC\$ (标准外径)

需用的马力: BH

**公式** (1) 液体速度

$$V = (0.0119 \times QL) / (DC \times DC)$$

(2) 摩擦系数

$$SF = 4 \times \log (DC / 0.00075) + 2.273$$

$$F = 1 / (SF \times SF)$$

(3) 液体管道的压力损失

$$DF = 0.13986 \times F \times 5280 \times SG \times V \times V / DC$$

(4) 液体管道所需的马力

$$BH = L \times DF \times (QL / 24) / 1837.5$$

(5) 气管道的压力损失

$$DP = [SG \times L (QG / 0.024)^2] / [1572 \times PA \times DC^{(16/3)}]$$

(6) 气管道所需的马力

$$HP = \left( \frac{R1}{(R1 + 0.022 \times R1)} \right) \times \left[ \frac{(5.16 + 124 \times \log R1)}{(0.97 - (0.03 \times R1))} \right]$$

**变量名**

A\$: 管道物流标志

QL: 液体流率 (桶/日)

B\$: 液体管道类型标志

ID(1): 管径低限估算 (英寸)

ID(2): 管径高限估算 (英寸)

D: 规格表上直径 (英寸)

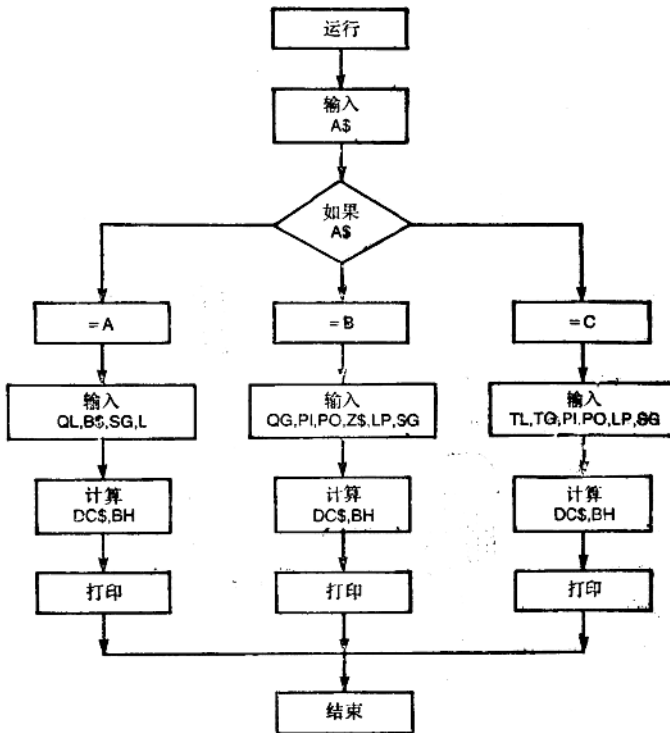
D\$: 规格表上公称直径 (英寸)

DC: 计算直径 (英寸)

DC\$: 计算公称直径 (英寸)

SG: 液体比重 (水=1.0)  
 L: 长度 (英里)  
 V: 流速 (英尺/秒)  
 SF: 第一摩擦系数 (无纲量)  
 F: 第二摩擦系数 (无纲量)  
 DF: 压力损失 (磅/英寸<sup>2</sup>/英里)  
 BH: 需要的马力  
 QG: 气体流率 [千 (英尺)<sup>3</sup>/日]  
 PI: 入口压力 (磅/英寸<sup>2</sup>, 表压)  
 PO: 出口压力 (磅/英寸<sup>2</sup>, 表压)  
 PA: 平均压力 (磅/英寸<sup>2</sup>, 绝压)  
 Z\$: 气体管道类型标  
 LP: 管道长度 (英里)  
 SG: 气体比重 (空气=1.0)  
 ZZ: 压缩机站标志  
 N: 压缩机站数  
 LR: 最后站以后剩下的长度 (英里)  
 PL: 最后的压缩机站排出的压力 (磅/英寸<sup>2</sup>, 绝压)  
 R1: 站1到站N-1的压缩比  
 R2: 站N的压缩比  
 HP(1): 站1到站N-1的马力  
 HP(2): 站N的马力  
 HP: 总马力/百万 (英尺)<sup>3</sup>/日  
 TL: 液体流率 (桶/日)  
 TG: 气体流率 [千 (英尺)<sup>3</sup>/日]

## 程序框图



## 例 题

### PRELIMINARY SYSTEM SIZING

THE PURPOSE OF THIS PROGRAM IS TO OBTAIN AN ESTIMATING VALUE FOR PIPE SIZE AND HORSEPOWER REQUIREMENTS BASED UPON REASONABLE AVERAGES.

CALCULATIONS FOR THE FOLLOWING PRODUCTS ARE AVAILABLE:

<A> LIQUIDS

<B> GASES

<C> TWO-PHASE FLOW

ENTER LETTER OF PIPELINE PRODUCT

? A

WHAT IS LIQUID FLOW RATE (BARRELS/DAY)?

? 10000

IS THIS A HOT-OIL LINE?

ENTER <Y> FOR YES OR <N> FOR NO

? Y

WHAT IS SPECIFIC GRAVITY OF LIQUID?

? 1.1

WHAT IS PIPELINE LENGTH (MILES)?

? 10