

微型机结构计算软件系统

之十七

钢 筋 混 凝 土 烟 囱

北京科技协作中心

计算机软件部

一九九二年五月

目 录

一、序 言	(1)
二、功 能	(1)
三、数据准备	(2)
四、上机操作	(6)
五、输出计算结果	(7)

钢 筋 混 凝 土 烟 囱 计 算 程 序

使 用 说 明

一、序 言：

本程序在原有计算程序基础上根据现有规范修改而成，可以按原有公制单位输入，也可以按法定单位输入，但计算结果都是按法定单位按页式输出。

本程序采用机型为 VAX11/780机，IBM-PC微机及其兼容机，使用语言为 FORTRAN77。

二、功 能：

本程序适用于单管型钢筋混凝土烟囱的筒身计算。程序对烟囱高度原则上不作限制，仅对质点数规定为 $N < 40$ 。质点序号自烟囱根部起计算，自下而上从 0 起编号。

在使用本程序前，应先确定筒身坡度和烟囱的外型尺寸（包括筒壁外直径、筒壁厚度、内衬厚度及隔热层厚度）。计算中，对筒壁厚度自动予以复核，如若有余，程序不予调整，如若不够，则程序自动予以调整，直至满足要求为止。

烟囱筒身沿高度方向，允许有三种不同的混凝土强度等级。在程序使用前，应先确定筒身各段混凝土强度等级。计算中，如若混凝土强度不够，则当混凝土等级已 $\geq C_{28}$ 时，则增加筒壁厚度，当混凝土等级 $< C_{28}$ 时，先提示混凝土等级，最大加到 C_{28} 。程序中不自动加到 C_{38} ，但若数据中已定为 C_{38} ，则可以计算。筒身混凝土等级的范围为 $C_{28} \sim C_{38}$ 。

烟肉配筋，沿高度方向允许有三种不同的垂直钢筋钢号及水平钢筋钢号。

程序使用前，应先确定垂直钢筋钢号及其面积，其数值可以是接近实际的量，亦可取零，由机器自行增加到所需要的量。在计算中，钢号不予调整，当原假定面积不够时，予以增加，直至满足计算要求为止，若计算所得含钢率太大，则应在调整原始数据后，重新计算。程序使用前，还应先确定水平钢筋钢号。水平钢筋的含钢率由程序自动计算。钢筋钢号允许在3号钢、5号钢及16号锰钢中选择。

烟囱隔热层和内衬，沿高度方向允许有三个分段，每个分段为一种内衬材料和隔热层材料。

烟囱结构自重由程序自动计算。凡烟囱自重以外的荷载，如灰斗板（包括积灰）重，均按外加荷载考虑。风压调整系数可根据烟囱高度、基本风压值综合考虑，其范围为1.1~1.2。

烟囱筒身允许开设孔洞，一般在筒身受压区仅允许开设一个孔。填写数据时，凡筒身两侧仅开设一个孔或对称开设两个孔时，均填两个孔，两个孔洞要对称布置。

程序自动计算由风弯矩、地基倾斜和地震引起的附加弯矩，并组合成组合弯矩。

三、数据准备

分以下十二类数据填写：

(1) 基本参数（共23个数）

N	整型	质点数
H	实型	烟肉高度（米）
DO	实型	烟囱上部出口内直径，即工艺提供的内衬内直径（米）

ZL	整型	抗震设计烈度, 填 7/8/9, 若不考虑地震填 6。
JL	整型	场地上类别, 填 1/2/3。
W	实型	基本风压值 (千克/平方米或 Pa)
WK	实型	风压调整系数, 填 1.1~1.2
DT	实型	日照温度差 ($^{\circ}\text{C}$, 15~20)
TH1	实型	冬季室外最低温度 ($^{\circ}\text{C}$)
TH2	实型	夏季室外最高温度 ($^{\circ}\text{C}$)
TB	实型	烟气温度 ($^{\circ}\text{C}$)
KM	整型	灰斗板标高所在质点号
I1	整型	筒壁材料分段处 1 质点号
I2	整型	筒壁材料分段处 2 质点号
HTGB(1:9)	整型	筒壁各段材料标号
HTGB(1)		一段混凝土标号, 如为 200 号, 就填 200。 或混凝土等级, 如为 C18, 就填 18 (以下同)
HTGB(2)		一段垂直钢筋钢号, 如为 3 号钢, 就填 3。
HTGB(3)		一段水平钢筋钢号
HTGB(4)		二段混凝土标号或等级。
HTGB(5)		二段垂直钢筋钢号
HTGB(6)		二段水平钢筋钢号
HTGB(7)		三段混凝土标号或等级。
HTGB(8)		三段垂直钢筋钢号
HTGB(9)		三段水平钢筋钢号
(2) Z(0:N)	实型	筒身各断面所在质点处标高 (米)
(3) H11(0:N)	实型	各断面筒壁厚度 (厘米)

(4) D(0:N)	实型	各断面外直径(厘米)
(5) B(0:N)	实型	各断面孔洞尺寸,以对称轴一侧一个孔洞的宽度计,若无孔洞,填0.0(厘米)
(6) GD(0:N)	整型	各断面所开孔洞个数。
(7) G11(0:N)	实型	作用于各断面上的垂直向外加荷载(t或kN)
(8) G12(0:N)	实型	作用于各断面上的外加荷载,此外加荷载的水平惯性力将由筒身承受(t或kN)
(9) AG2(0:N)	实型	各断面垂直钢筋截面积的假定值。若无假定值,填0.0(平方厘米)
(10) HT(0:N)	实型	各断面隔热层厚度(厘米)
(11) HF(0:N)	实型	各断面内衬厚度(厘米)
(12) I3	整型	内衬、隔热层分段处1质点号
I4	整型	内衬、隔热层分段处2质点号
HTGBP(1:18)	实型	内衬、隔热层容重及材料系数。
HTGBP(1)		一段内衬容重(吨/立方米)
HTGBP(2)		一段隔热层容重(吨/立方米)
HTGBP(3)		
HTGBP(4)		一段内衬材料的两个系数
HTGBP(5)		
HTGBP(6)		一段隔热层材料的两个系数
HTGBP(7)		二段内衬容重(吨/立方米)
HTGBP(8)		二段隔热层容重(吨/立方米)
HTGBP(9)		
HTGBP(10)		二段内衬材料的两个系数

HTGBP(0)

HTGBP(02)

二段隔热层材料的两个系数

HTGBP(03)

三段内衬容重 (吨 / 立方米)

HTGBP(04)

三段隔热层容重 (吨 / 立方米)

HTGBP(05)

HTGBP(06)

三段内衬材料的两个系数

HTGBP(07)

HTGBP(08)

三段隔热层材料的两个系数

填写数据时注意：

① 凡属整型数据，填写时不得带有小数点。

凡属实型数据，填写时必须带有小数点。如为 10，则填写为 10.0 或 10.，如为 0，则填写为 0.0 或 0.。

② 各数据间用逗号分隔，每一类数据书写上以换行为结束。

③ 数值相同的几个数据 X ，可用 $n * X$ 来表示；如 2.0, 2.0, 2.0, 2.0 可书写为 $4 * 2.0$ 。

下面给出一个填写数据的具体例子：

11, 80.0, 2.5, 8, 2, 35.0, 1.1, 1.0, -23.4, 42.5, 170.0,
2, 4, 9, 200, 16, 16, 200, 16, 16, 200, 16, 3

0.0, 2.2, 4.0, 7.5, 10.0, 20.0, 30.0, 40.0, 50.0, 60.0,
70.0, 80.0

$4 * 30.0$, $2 * 26.0$, $2 * 22.0$, $2 * 18.0$, $2 * 16.0$

636.0, 627.2, 620.0, 606.0, 596.0, 556.0, 516.0, 476.0,
436.0, 396.0, 356.0, 316.0

$2 * 150.0$, $2 * 180.0$, $8 * 0.0$

$4 * 2.0$, $8 * 0.0$

2*0.0, 71.0, 9*0.0
12*0.0
2*0.0, 10*5.0
2*0.0, 2*24.0, 8*12.0
3, 9, 1.9, 0.4, 0.6, 0.00055, 0.15, 0.00007, 1.95, 0.4,
0.53, 0.0005, 0.15, 0.0007, 1.9, 0.0, 0.6, 0.00055, 0.2,
0.0045

四、上机操作

按要求填好数据文件后,即可使用下述命令运行程序:

> CC ← ┘ 运行执行文件 CC.EXE

屏幕上相继出现如下会话信息:

> INPUT NAME OF DATA FILE (输入数据文件名): CHIMNYDAT ← ┘

> INPUT ENGINEERING NAME (输入工程名): TEST ← ┘

> INPUT ENGINEERING NUMBER (输入工程号): 006 ← ┘

> INPUT YEAR, MONTH & DAY (输入年月日): 1991.12.21 ← ┘

> INPUT FLAG OF UNIT TRANSLATION (输入单位转换标志):

1 -- M(IN), SI(OUT) (输入数据为米制,输出数据为法定单位)

2 -- SI(IN), SI(OUT) (输入数据为法定单位,输出数据为法定
单位)

X ← ┘

> File name missing or blank - please enter name

UNIT 6? xxx. dat ← ┘ (输入中间结果文件名)

程序运行,屏幕上持续显示中间运行结果,直至显示如下信息,
运行结束:

THE END OF CHIMNY CALC.

五、输出计算结果

运行结束后, 计算结果文件是 YCJSS.DAT。

计算结果以表格形式输出, 包括封面、原始数据及十三个计算结果表格, 共十五页。以下逐页作简要介绍:

1、封面

YAN CONG JI SUAN SHU

烟囱计算书

X X X . / X . X - X X . - X - X

高	顶口	基	地	场类
度	部内	本	震	地
	出径	风	烈	土别
		压	度	

X X X X X X X X

年 月 日

2、原始数据

N 质点数	H 高度	DO 上部出口内直径
ZL 抗震设计烈度	JL 场地上类别	
W 基本风压值	WK 风压调整系数	
DT 日照温度差	TH1 冬季室外最低温度	
TH2 夏季室外最高温度	TB 烟气温度	
KW 灰斗板标高所在质点号		
I1 筒壁分段处1质点号		
I2 筒壁分段处2质点号		

HTGB 筒壁各段材料标号

Z 各断面标高 H11 筒壁厚度 D 外直径 B 孔洞尺寸
GD 孔洞个数

G11 垂直向外加荷载 G12 外加荷载

AG2 垂直钢筋截面积 HT 隔热层厚度

HF 内衬厚度 I3 内衬分段处 1 质点号

I4 内衬分段处 2 质点号

HTGBP 内衬隔热层容重及材料系数

3、TABLE(1) 基本参数表

Z	D	HC	FC	HTBH	B
(m)	(cm)	(cm)	(m ²)		(cm)
标高	筒壁 外径	筒壁 厚度	筒壁 截面积	混凝土 标 号	开孔 宽度

4、TABLE(2) 材料数量表

Z	VC	HF	VF
(m)	(m ³)	(cm)	(m ³)
标高	筒壁 体积	内衬 厚度	内衬 体积

HT	VT	G1	G2
(cm)	(m ³)	(t)	(t)
隔热层 厚度	隔热层 体 积	垂直钢 筋重量	水平钢 筋重量

VCW	VFM	VTM	AGG1	AGG2
(m ³)	(m ³)	(m ³)	(t)	(t)
筒壁体积	内衬体积	隔热层体积	垂直钢筋	水平钢筋
合 计	合 计	合 计	总 重	总 重

5、TABLE(3) 配筋量表

Z	U	SD	GJLB	U	SD1	GJLB1
(m)		(cm)			(cm)	
标高	配筋率	允许最大直径	钢号	配筋率	允许最大直径	钢号
	垂直钢筋			水平钢筋		

6、TABLE(4) 振型和同期表

Z	X1	X2	X3	X4	X5
(m)					
标高	振型1	振型2	振型3	振型4	振型5
	T1=	T2=	T3=	T4=	T5=
	周期1	周期2	周期3	周期4	周期5

7、TABLE(5) 组合结果表

Z	M1	N	Q1
(m)	(kN-m)	(kN)	(kN)
标高	组合弯矩	垂直力	组合剪力
MW	QW	ER	E01
(kN-m)	(kN)	(m)	(m)
风弯矩	风剪力	核心距	偏心距

8、TABLE(6) 特殊组合(有地震)结果表

Z	M2	Q2	DN1
(m)	(kN-m)	(kN)	(kN)
标高	组合弯矩	组合剪力	最小垂直力
DN2	MD	QD	E02
(kN)	(kN-m)	(kN)	(m)
最大垂直力	地震弯矩	地震剪力	偏心距

9、TABLE(7) 水平截面应力和裂缝表

Z	A1	B1	TAA	TBA
(m)				
标高	钢筋	混凝土	钢筋	混凝土
	(kg/cm ²)		(kg/cm ²)	
	强度阶段应力		裂缝阶段应力	

A	B	AT (mm)
钢筋	混凝土	水平裂缝
经温度折减后的允许值		宽 度

10、TABLE(8) 垂直断面压力和裂缝表

Z (m)	SA (kN/cm ²)	RA (kN/cm ²)	AT2 (mm)
标高	实际应力	经温度折减后的 允 许 值	垂直裂缝 宽 度
G11 (t)	G12 (t)	GN (t)	GS (t)
外加荷载		集中于各质点的重量	

11、TABLE(9) 零米标高处内力值表

H=	DO=	ZL=	JL=
高度	上部出口 内 直 径	抗震设计 烈 度	场地土 类 别
WO=	VK=	DT=	KM=
(Pa)			
基本风压值	风压调整系数	日照温度差	灰斗板标高 所在质点号

TB=
烟气温度

TH1=
冬季室外
最低温度

TH2=
夏季室外
最高温度

MO=
(kN-m)
弯矩

QO=
(kN)
剪力

NO=
(kN)
垂直力(零米处主要组合)

(> 8 度) :

MD=
(kN-m)
弯矩

QD=
(kN)
剪力

N(MAX)= γ
(kN) |
最大垂直力 |
N(MIN)= | 特殊组合
(kN) |
最小垂直力 γ

RF1= (t/m³)
RT1= (t/m³)
RF2= (t/m³)
RT2= (t/m³)
RF3= (t/m³)
RT3= (t/m³)

AF1=
AT1= N1=
AF2=
AT2= N2=
AF3=
AT3=

以上为内衬及
隔热层容重

以上为内衬及隔热
层的两个材料系数

以上为分段
处质点号

12. TABLE(10) 冬季温度计算结果表

Z	T1	T2	TN
(m)			
标高	内衬内壁温度	隔热层内壁温度	筒壁最高温度
T4	TG1	TG2	TP
筒壁外侧	垂直钢筋中	水平钢筋中	筒壁平均
温度	温度	温度	温度

13. TABLE(11) 夏季温度计算结果表

同 TABLE(10)

14. TABLE(12) 地震附加弯矩和横向变位表

Z	MF5	Y5	YTZ
(m)	(kN-m)	(m)	(m)
标高	地震附加弯矩	线变位(地震)	特殊组合线变位

15. TABLE(13) 附加弯矩和横向变位

Z	MF1	Y1	MF2
(m)	(kN-m)	(m)	(kN-m)
标高	风附加弯矩	线变位(风)	地基倾斜附加弯矩
Y2	MF3	Y3	YW2
(m)	(kN-m)	(m)	(m)
线变位(地基)	日照附加弯矩	线变位(日照)	组合线变位

下面给出一个输出结果的具体例子：

```

*****
*
*      YAN CHUONG      JI SUAN SHU
*
*      150./4.2 - 392.3-8-2
*
*      GONGCHENG MING:TEST02
*
*      GONGCHENG HAO:920002
*
*****

```

```

*****
*
*      YUANSHI SHUJU
*
*****

```

N	H	DO	ZL	JL	W	WK	DT	TH1	TH2	TB	KM
18	150.0	4.2	8	2	392.3	1.1	20.0	-27.4	40.6	170.0	2
I1	I2		HTGB								
4	12		C28	16	3	C12	16	3	C18	3	3

Z	H11	D	B	GD	G11	G12	AG2	HT	HF
.0	51.0	1666.0	180.0	2.0	.0	.0	.0	.0	.0
2.5	51.0	1616.0	180.0	2.0	.0	.0	.0	.0	.0
5.0	51.0	1566.0	450.0	2.0	1824.0	3501.0	.0	10.0	24.0
10.0	51.0	1466.0	450.0	2.0	.0	.0	.0	10.0	24.0
13.0	51.0	1406.0	450.0	2.0	.0	.0	.0	10.0	12.0
20.0	46.0	1266.0	.0	.0	.0	.0	.0	10.0	12.0
30.0	43.0	1196.0	.0	.0	.0	.0	.0	10.0	12.0
40.0	40.0	1126.0	.0	.0	.0	.0	.0	10.0	12.0
50.0	37.0	1050.0	.0	.0	.0	.0	.0	10.0	12.0
60.0	34.0	986.0	.0	.0	.0	.0	.0	10.0	12.0
70.0	31.0	916.0	.0	.0	.0	.0	.0	10.0	12.0
80.0	28.0	846.0	.0	.0	.0	.0	.0	10.0	12.0
90.0	25.0	796.0	.0	.0	.0	.0	.0	10.0	12.0
100.0	22.0	746.0	.0	.0	.0	.0	.0	10.0	12.0
110.0	19.0	696.0	.0	.0	.0	.0	.0	10.0	12.0
120.0	16.0	646.0	.0	.0	.0	.0	.0	10.0	12.0
130.0	16.0	596.0	.0	.0	.0	.0	.0	10.0	12.0
140.0	16.0	546.0	.0	.0	.0	.0	.0	10.0	12.0
150.0	16.0	496.0	.0	.0	.0	.0	.0	10.0	12.0

I3	I4	HTGBP					
4	15	1.90000	.70000	.60000	.00055	.20000	.00025
		1.70000	.70000	.42000	.00050	.20000	.00025
		1.90000	.70000	.60000	.00055	.20000	.00025