

微型机结构计算机软件系统

之五

导荷载及楼面梁系计算

陈丽君 张世华 编

北京科技协作中心

计算机软件部

一九九二年五月

目 录

前言	1
第一章 程序功能	2
第二章 基本理论	4
第三章 数据填写	7
第四章 输出结果	20
第五章 出错信息表	31
第六章 例题	33

前 言

本程序是计算现浇及予制板楼盖主次梁配筋，并把楼面板荷载，主次梁荷载传给框架梁。

本程序自从1987年在PC/XT, PC/AT, 286, 386, IBM-5550及UV-68000机实现以来，经过五年多的实际工程使用，广泛的使用到项目工程中，其中轻工部规化设计院设计的：哈尔滨造纸厂，徐州洗衣粉厂，驻马店油脂厂，广州油脂厂，鸡西啤酒厂，宜宾造纸厂，无锡玻璃厂，天津洗衣粉厂，天津香皂厂，江西油脂化学厂，兴化造纸厂，烟台第二化工厂，蒲圻造纸厂，鸭绿江造纸厂，南京造纸厂，成都540厂，扎兰屯造纸厂，齐齐哈尔造纸厂，上海油脂化学厂，银川洗衣粉厂，韶关市洗衣粉厂，武汉化工厂，抚顺洗涤剂厂，山东沾化啤酒厂，青岛第二啤酒厂，湖北军区28电站，北京南郊乳品厂，青岛第三啤酒厂，海拉尔啤酒厂，蚌埠玻璃厂，中国乡村高尔夫俱乐部，天津合成洗涤剂厂，太原洗衣粉厂，杭州万里化工厂，潍坊合成洗涤剂厂，邵阳合成洗涤剂厂，镇江大东造纸厂，雅安造纸厂，广州造纸厂，济宁四方造纸厂，桂林造纸厂，乐山造纸厂，川西化工厂，上海合成洗涤剂厂，四平油脂化工厂，蒲田啤酒厂，沈阳啤酒厂，昆明盐矿，泉州赖氨酸厂，应城盐厂，北京顺义燕京啤酒厂，天京味精厂，上海硬化油厂，总后勤部军队企业服务中心，北京雁栖湖游客中心等等工程。总之几乎凡是现浇的框架结构厂房与民用工程都用本程序计算。

(一) 使用范围：

- (1) 建筑结构荷载规范：GBJ 9-87
- (2) 混凝土结构设计规范：GBJ 10-89

(二) 程序使用范围：

- (1) 现浇钢筋混凝土肋形楼盖。或部分现浇、部分予制楼盖。
- (2) 楼面平面布置为矩形，L形，或槽钢形。
- (3) 楼盖现浇板：四边支承板，三边支承板，
- (4) 楼盖板板面中可开任意个孔洞。
- (5) 楼盖中在非框架（轴线）之外，可设特殊支承点。
- (6) 由于局部楼面标高凹下去一块，造成某些连梁中间支座点是不连续。此时可人为的指定某些点为“不连续点”。

(三) 程序可完成下列工作：

- (1) 对楼盖各主次梁可自动编号，按荷载传递先后次序程序自动形成每根连梁的跨数，跨度尺寸，断面尺寸，形成各连梁的荷载。（集中荷载，均布荷载，三角形荷载，梯形荷载）；
- (2) 计算出每根连梁，每跨跨中，支座最大，最小弯矩及相应配筋，并给出每跨按五等分共六个点的弯矩值和配筋值。
- (3) 给出连梁每跨的反弯点。
- (4) 给出连梁每跨左右支座的最大剪力；
- (5) 如果梁的断面超筋，程序会自动把断面增加高5公分，再进行计算。
- (6) 给出主次梁传给框架梁上的集中荷载；
- (7) 给出板传给框架梁上的均布荷载。（包括三角形荷载，梯形荷载）；
- (8) 可自动生成楼盖结构平面图（包括输入的荷载）。可进入AutoCAD显示它，以便校核输入数据的正确性。
- (9) 可与平面杆系程序连接，把荷载直接传给各榀框架中去，免去对框架计算输入荷载工作。
- (10) 输入荷载时是输入荷载设计值
- (11) 梁板自重由程序自动形成：是自重乘1.2分项系数
- (12) 输入数据单位：
 - (a) 尺寸：M
 - (b) 荷载：KN或KN/M
- (13) 输出结果单位：
 - (a) 尺寸：M
 - (b) 荷载：KN或KN/M
 - (c) 钢筋面积 MM^2
 - (d) 弯矩：KN-M
 - (e) 剪力：KN

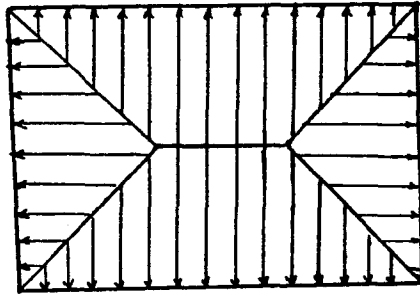
(一) 板面荷载传递方式：

(1) 四边支承板荷载传递方式：

这种板面上均布荷载是把长边短边比例大小来决定板的传递方式：

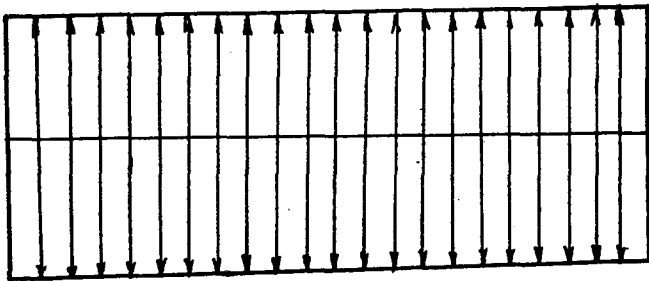
(a) 当长边/短边比例 <2.0 时按双向板传递。

如图一所示。



图一

(b) 当长边/短边比例 ≥ 2 时，按单向板传递。如图二所示。



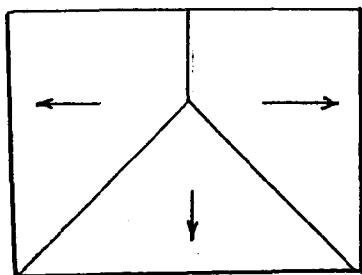
图二

(2) 三边支承板：

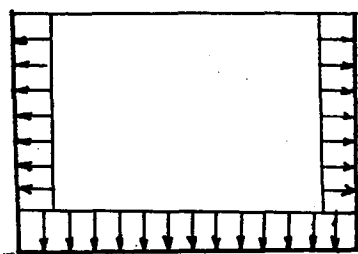
当板的三边是梁，而另一边是自由边，这时把板面上的总荷载，分给三边上梁所承受的均布荷载 q 如下式：如图四，图三

如图三所示：

注意：为了程序需要自由边应设断面为 0.05×0.05 的梁，以说明这边为自由边的标记。

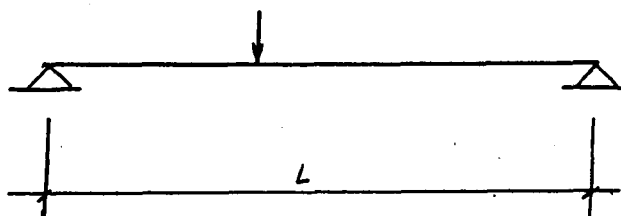


图三



图四

(4) 在主次梁上荷载传给支座
二个方向相交的梁，断面高度小者为次梁，大者为主梁，次梁的支座反力 P （简支梁反力）作为主梁的荷载。而主梁的支座反力按图五所示。



图五

(5) 次梁上的均布荷载（包括三角形荷载，梯形荷载）也是单跨简支梁求出它的两端支座反力（传给主梁）。在这不详细叙述。

(二) 计算内力时，考虑了荷载的不利组合。

(三) 荷载类型：

- (1) 梁上输入荷载有二种：集中荷载，均布荷载。
- (2) 板面输入（特殊荷载）为每平方米的均布荷载
- (3) 由主次梁传给框架梁上荷载为集中荷载。
- (4) 由板传给次梁，主梁，框架梁上荷载为均布荷载（包括三角形荷载，

梯形荷载)。

(四) 连梁内力计算采用弯矩分配法。

(五) 本程序使用限制：水平方向最大分格数19格。
垂直方向最大分格数18格。

(六) 程序自动计算板自重，用均布荷载，三角形荷载或梯形荷载形式传给次梁，主梁。

(七) 程序自动计算梁自重。

第三章 数据填写

(一) 在填写数据之前应事先把楼盖平面草图划好, 可参见后面例题。

楼面草图包括下面内容:

- (1) 水平方向和垂直方向的次梁, 主梁, 框架梁。
- (2) 梁断面尺寸。
- (3) 在梁上荷载 (集中, 均布) 的大小, 位置尺寸。
- (4) 板上开孔, 实杆相交节点, 和杆进行编号。
- (5) 框架轴线。
- (6) 水平和垂直分格尺寸。
- (7) 局部另外增加的特殊荷载。
- (8) 特殊支承点。
- (9) "不连续支承点"
- (10) 板的折算厚度注明。
- (11) 输入的静荷载活荷载设计值。静荷分项系数为1.2。

(二) 按顺序输入下列各表数据:

(1) 表一 总信息

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
板	楼面均布活荷载	楼盖板类型	钢筋强度设计值	混凝土强度等级	楼盖横向分格数	楼盖纵向分格数	横向框架根数	纵向框架根数	空板数	特殊支承点数	水平方向不连续点个数	垂直方向不连续点个数	异型板块数	层号
厚	(KN/M ²)													
注1														
T1	T2	ADIRG	RW	M	N	KD.X	KC.Y	AAA	AAE	KO	KV	KZ	IFLO	

①板厚: 是指现浇楼板和抹面、抹顶的总板厚, 如果有保温层, 隔热层, 油毡层等也应把它们换算成混凝土重量 (25KN/M³) 的厚度。并把换算后的厚度也加上去。因为这里的板厚是用来计算板自重用的。程序计算板自重时会自动会乘上1.2的荷载分项系数。

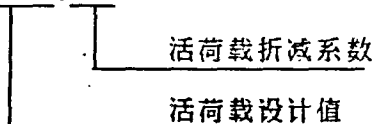
② 楼盖上均布活荷载 (KN/M²): 是把整块楼面所有板 (孔洞除外) 每平方米面上的活荷载 (KN/M²)。是用它来传到次梁, 主梁, 框架梁上的活荷载用的, 这个均布活荷载值应根据设计实际情况乘以活荷载分项系数后的荷载值。

即： $T2 = \text{活荷载设计值} = (\text{可变荷载的分项系数}) \times (\text{可变荷载的标准值}) = rQ \cdot QK$

当与“平面杆系”联合使用时，自动将楼面荷载导给各榀框架时， $T2$ 值可带活荷载折减系数。也就是说计算框架时不应该将100%的楼面荷载导给框架，应该打个折扣，然后再导给框架。

楼盖板类型：整个楼盖板为现浇板填1，水平方向预制板填2，垂直方向预制板填3。

$T2 = \text{XXX.XX} \triangle \triangle$



举例：

$T2 = 5.2175$

合意是：本层楼面活荷载设计值为 $5.21\text{KN}/\text{M}^2$ 折减系数为0.75

也就是说计算楼面连梁时板面活荷载取值是 $5.21\text{KN}/\text{M}^2$ ，而用 $5.21 \times 0.75 = 3.3075\text{KN}/\text{M}^2$ 的板面荷载导给各榀框架。

③楼盖板类型：是指本层楼盖绝大部分是现浇板填1

如果本层楼盖绝大部分板是预制板并且板与板之间的板缝是水平方向填2，

如果本层楼盖绝大部分板是预制板并且板与板之间的板缝是垂直方向填3

④钢筋强度设计值：可根据混凝土结构设计规范GBJ 10-89第13页表2.2.3-1选用。当然这里选的是：普通钢筋的抗拉强度设计值 f_y 。

⑤混凝土强度等级：可根据混凝土结构设计规范GBJ 10-89第9页表2.1.4选用。但C15填成15，C20填成20即可。

⑥楼盖横向分格数，楼盖纵向分格数可参见例题，自然就明白。

⑦ $KD.X$

横向框架
榀数

是指本层楼面左下角点与
最下一层楼面左下角点的X座标值，单位为跨

$KC.Y$

纵向框架
榀数

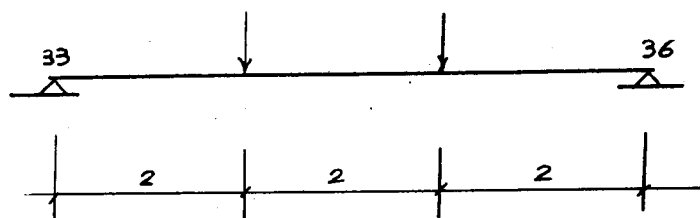
是指本层楼面左下角点与
最下一层楼面左下角点的Y座标值，单位为跨

当把纵向框架梁当连梁计算配筋时， $KC.Y$ 填0。

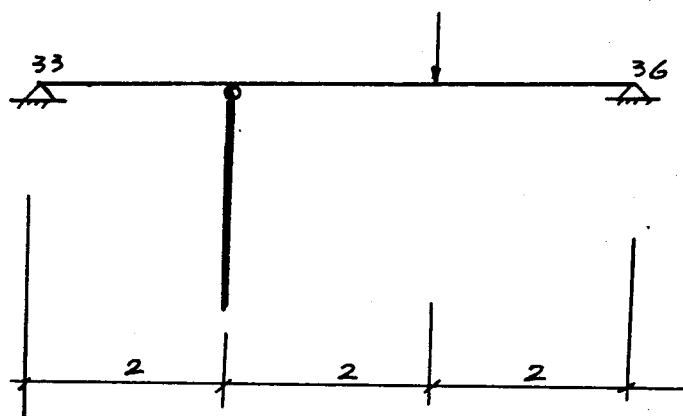
$KD.X$ 和 $KC.y$ 值的填法可见例四。

⑧特殊支承点数：

特殊支承点：除了框架梁外，另外还有不在框架梁上的柱子，当荷载传至这点后，不在传到其它梁上去，这样的点叫特殊支承点，例一中的34点，在这个点下面分别设了一根柱子，这种特殊支承点与普通点是有区别的，33点—36点的梁而言，如果34点不是特殊支承点，那这根梁的草图如图六33-36。

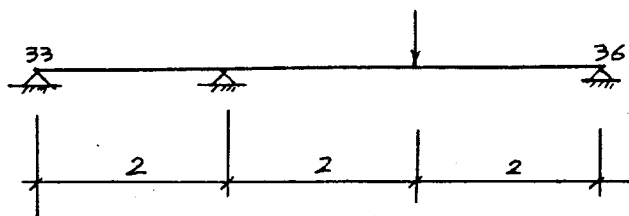


图六

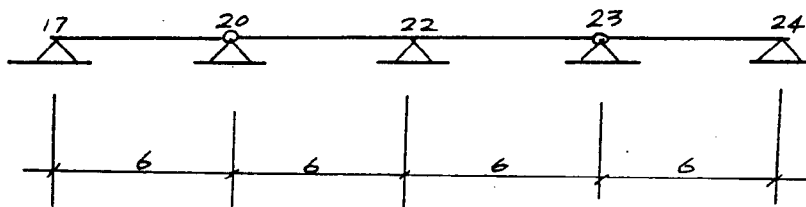


图七

如果34点是特殊支承点,那么图六就变成图七



图七

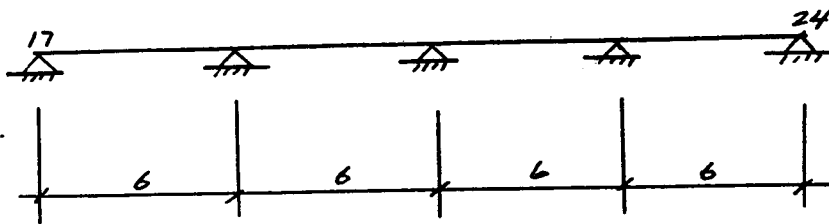


图八

⑨空板数：本层楼盖共有孔洞个数。

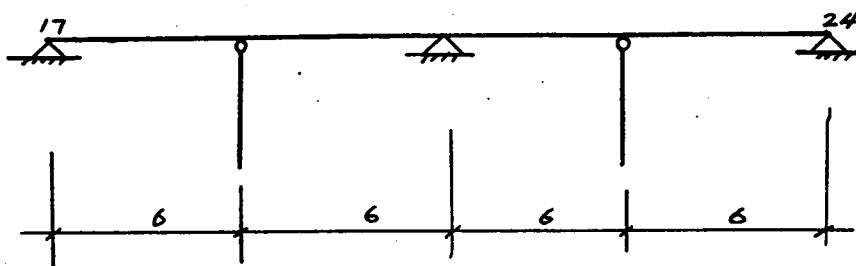
⑩水平方向不连续点个数：

在一层楼盖梁板布置图，是不容易一眼看出某一连续梁它们各跨梁顶面由于某种需要，局部板面作成凹下一块，这样一根连续梁就被分成若干根连续梁了，例如例二图中由点17-点24的四跨连续梁就用二个“不连续点”20,23分割成三根连续梁。它的计算简图如图八所示。



图九

如果不加20,23,二个“不连续点”，它本来应该是像图九那样的一根四跨连续梁。当然“不连续点”也可以同时当作“特殊支承点”。这样图九就变成图十。



图十

①①垂直方向不连续点个数：
其含义与①①相同，只不过指的是垂直方向连梁而言。一个点它当水平不连续点，但不可以同时当垂直不连续点。因为垂直方向是次梁，而水平方向主梁的断面高度要比次梁大，主次梁同时在一点都断开是不应该的。

①②异型板块数：是指本层楼盖有个别板，它与总信息第③楼盖板类型不同的板的块数。

①③层号：

层号是指本层楼盖是在整个框架结构中第几层。但应注意：层号是从底层开始排序，即底层为第一层，再上一层为第二层。层号主要是为了与计算框架时与平杆程序联合使用的。它必须从1开始，连续填写，必须从下到上，从小到大逐层填写，

(2) 表二 输入分格尺寸

水平方向各分格尺寸 A(1:M)

垂直方向各分格尺寸 B(1:N)

(3) 表三 输入框架位置信息

各榀横向框架在第一排节点号 KA(1:KD)

各榀纵向框架在第一列节点号 KB(1:KC)

当KC.X>0时才填

(4) 输入空板板号

各空板板号 PL(1:AAA)

当AAA>0时才填

(5) 表五 输入各特殊支承点各点号

各特殊支承点点号

当AAE>0时才填

(6) 表六 输入水平方向不连续点各点号

不连续点各点号 KX(1:K0)

当K0>0时才填

(7) 表七 输入垂直方向不连续点各点号

不连续点各点号 KY(1:KV)

当KV>0时才填

例如：例二第8行数据：

20,23

这样就把由17点—24点的一根连梁变成三根梁。

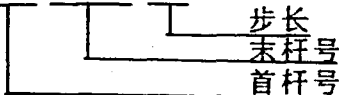
(8) 表八 输入异型板的板号, 类型

板 号	类 型 ADD1(KZ:2)	当KZ>0时才填

例如: 例三第8行14,2 这样一来就将14号板的荷载向左右二边传递。

(9) 表九 输入各实杆断面尺寸

杆 号	断面宽	断面高
T01	B	H

5*999-----表示杆件断面输完
 注: T01=XXX.△△△○○○


例如: 1.02104,0.25,0.6

表示: 1,5,9,13,17,21杆的断面尺寸为0.25*0.6

例如: 1.008,0.25,0.5

表示: 1,2,3,4,5,6,7,8杆的断面尺寸为0.25*0.5

注意: (1) 框架梁的断面尺寸必须(断面高度)应大于与它相交的非框架梁的高度。

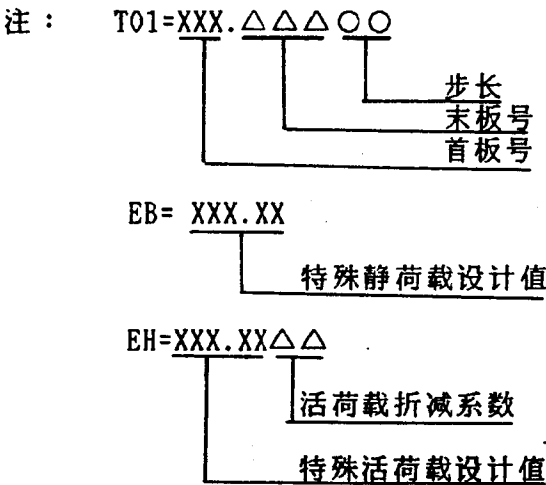
(2) 水平方向与垂直方向相交节点, 由它们的断面高度决定主次梁关系, 断面高度小者为次梁, 断面高度大者为主梁, 次梁简支反力(支座反力), 作为主梁上的集中荷载。

5*999-----表示杆件断面尺寸输完的意思。

(10) 表十 输入特殊荷载 (设计值)

板 号	板面特殊静载	板面特殊活载
T01	EB	EH

5*999-----表示板面特殊荷载输完



特殊荷载的含义是：除了在总信息第一项输入整个楼面板厚求出静荷载，第二项输入整个楼面每平方米活荷载外，还想在某些板面上增加静荷、活荷载。
单位：KN/M²

例如：34.05806,0.4,1.2075

表示：34,40,46,52,58号板面上有特殊荷载，特殊静荷载值为0.4KN/M²，特殊活荷载值为1.2KN/M²。

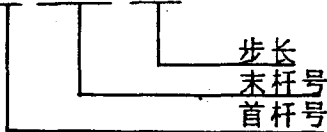
当计算次梁、主梁（非框架梁）配筋时特殊活荷载值为1.2KN/M²考虑。而与“平杆程序”联用时，板面的特殊活荷载值乘0.75后导给框架，即以1.2*0.75=0.9KN/M²导给框架。

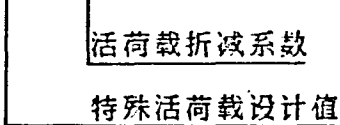
注意:这里输入的荷载值是你考虑了荷载分项系数之后的值。分项系数的取值由设计人员自己决定。但按荷载规范GBJ-9-87,当然开孔板是不应该有特殊荷载的,即使你在孔洞上加特殊荷载,程序会自动提出警告,并停机。永久荷载的分项系数取1.2。
其中0.4是楼面特殊荷载的永久荷载设计值。但按规范GBJ 9-87规定永久荷载的分项系数取1.2,可见这里的0.4=1.2X0.3333。也就是说0.4的永久荷载设计值,它的标准值应该是0.3333。

(11) 表十一 输入梁上荷载 (设计值)

杆 号	荷载类形	静荷载值	活荷载值	荷载位置
T01	KP	GP	HP	SP

5*999-----表示梁上荷载输完

注: T01=XXX.△△△○○○


其中: GP为永久荷载设计值(静)
 HP为活荷载设计值
 HP=XXX.XX△△ 它与特殊荷载(表九)类似, 参见前面


例如: 28.03507,2.4,4,6,0.7060504
 它的含意是: 28,35杆上各有四个大小相同的集中荷载, 永久荷载设计值(静)为4KN, 活荷载设计值为6KN, 第一个荷载位置为0.7M, 第二个与第一个之间尺寸为0.6M, 第三个与第二个之间尺寸为0.5M, 第四个与第三个之间尺寸为0.4M。特别注意的是0.7M是从杆28左节点开始算起。