

# 上海市软土地基上高层建筑 箱形基础(天然地基)设计试行规定

DBJ08-1-81



上海科学技术出版社

上海市软土地基上高层建筑  
箱形基础(天然地基)设计试行规定

DBJ08-1-81

主编单位: 上海工业建筑设计院

主管单位: 上海市城市规划建筑管理局

批准单位: 上海市基本建设委员会

试行日期: 1982年3月5日

上海科学技术出版社

上海市软土地基上高层建筑  
箱形基础(天然地基)设计试行规定

DBJ08-1-81

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路 450 号)

科学书店上海发行所发行 上海商务印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 2 字数 43,000

1983 年 5 月第 1 版 1983 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1—21,000

统一书号: 15119·2266 定价: (科五) 0.25 元

# 通 知

沪建设(82)第 120 号

**关于批准《上海市软土地基上高层建筑箱形基础  
(天然地基)设计试行规定》在本市设计中试行**

**上海市城市规划建筑管理局、上海工业建筑设计院：**

你局“关于报请审查批准《上海软土地基上高层建筑箱形基础(天然地基)设计规定》在本市设计中试行的报告”收悉。经研究批准该规定作为本市市颁的试行设计规定，编号 DBJ 08-1-81，自一九八二年批准日起试行。

本规定的主管单位为上海市城市规划建筑管理局，主编单位为上海工业建筑设计院，希各单位在试行本规定时注意总结经验，及时反映情况，经过一段时间的实践，再行修改补充作为正式规定在本市执行。

**上海市基本建设委员会**

一九八二年三月五日

## 编制说明

根据国家基本建设委员会下达的任务要求,一九七八年十一月我院参加了编制《高层建筑箱形基础设计与施工规程》的工作。完成该编制任务后,一九八〇年我院结合上海情况编制了《关于上海软土地基上高层建筑箱形基础(天然地基)的设计建议》,并上报上海市城市规划建筑管理局。一九八〇年十二月,上海市城市规划建筑管理局组织本市勘察、设计、科研及大专院校等单位组成鉴定小组进行鉴定。鉴定小组建议进行必要的修改后作为设计规定报送上海市基本建设委员会审批。一九八一年九月上海市基本建设委员会组织本市勘察、设计、施工、科研及大专院校等单位对修改后的设计规定进行了审查,并批准在上海地区试行。

本规定在编制过程中,引用了中国建筑科学研究院地基基础研究所、北京市建筑设计院、同济大学、上海市民用建筑设计院、上海市地质处等单位有关的科研成果和工程资料。

鉴于本市高层建筑箱形基础尚在发展,需要在实践中继续总结经验。各单位在试用本规定时,如发现有需要修改或补充之处请将意见及有关资料随时寄交我院。

上海工业建筑设计院

一九八二年四月

## 正文条文主要符号

- $A$ ——墙身竖向有效截面积或底板冲切破坏锥体有效冲切面的水平投影面积;
- $A_1$ ——墙体洞口上过梁计算截面积;
- $A_2$ ——墙体洞口下过梁计算截面积;
- $A_{g1}$ ——洞口每侧附加竖筋总面积;
- $A_{g2}$ ——洞角附加斜筋总面积;
- $B$ ——箱形基础的宽度;
- $b$ ——墙体的总厚度或计算所取的板宽;
- $d$ ——钢筋直径;
- $E_b$ ——梁、柱的混凝土弹性模量;
- $E_g$ ——箱形基础的混凝土弹性模量;
- $E_w$ ——弯曲方向与箱基相连的无洞口连续钢筋混凝土墙混凝土的弹性模量;
- $H$ ——建筑物高度或自设计外地坪面算起的地下水位深度;
- $h$ ——墙体的总高度或外侧墙面上一点自外地坪面算起的深度;
- $h_1$ ——墙体洞口上过梁截面高度;
- $h_2$ ——墙体洞口下过梁截面高度;
- $h_{ui}$ ——第  $i$  层上柱的高度;
- $h_{li}$ ——第  $i$  层下柱的高度;
- $h_0$ ——截面的有效高度;

- $J_{bi}$ ——第  $i$  层梁的截面惯性矩;
- $J_{ui}$ ——第  $i$  层上柱的截面惯性矩;
- $J_{li}$ ——第  $i$  层下柱的截面惯性矩;
- $J_w$ ——弯曲方向与箱基相连的无洞口连续钢筋混凝土墙的截面惯性矩;
- $K$ ——安全系数;
- $K_{bi}$ ——第  $i$  层梁的线刚度;
- $K_{ui}$ ——第  $i$  层上柱的线刚度;
- $K_{li}$ ——第  $i$  层下柱的线刚度;
- $L$ ——上部结构弯曲方向的总长度或墙板总长度;
- $l$ ——上部结构弯曲方向的柱距、预制柱全长或箱形基础墙身洞口净宽;
- $M$ ——整体弯曲所产生的弯矩;
- $M_1$ ——墙体洞口上过梁梁端弯矩;
- $M_2$ ——墙体洞口下过梁梁端弯矩;
- $M_g$ ——箱形基础承受的整体弯矩;
- $m$ ——沿弯曲方向上框架结构的节间数;
- $m_s$ ——修正沉降计算值的经验系数;
- $n$ ——建筑物的层数;
- $P$ ——基础底面处的平均总压力或箱形基础外墙面上的侧向压力;
- $P_{\max}$ ——基础底面边缘处的最大压力;
- $P_{\min}$ ——基础底面边缘处的最小压力;
- $Q$ ——墙身竖向截面上的剪力或洞口中点处墙体截面上的剪力;
- $Q_c$ ——箱形基础底板承受的冲切荷载;
- $Q_s$ ——验算箱形基础顶板、底板斜截面抗剪强度时,板所

承受的剪力；

$R$ ——修正后的地基土容许承载力；

$R_c$ ——混凝土的轴心抗压设计强度；

$R_g$ ——钢筋的抗拉设计强度；

$R_t$ ——混凝土的抗拉设计强度；

$\alpha$ ——箱形基础墙身的开口系数；

$\beta$ ——弯曲方向与箱形基础相连的无洞口连续钢筋混凝土墙等代刚度的折减系数；

$\gamma$ ——土的容重；

$\gamma'$ ——土的浮容重；

$\gamma_w$ ——地下水的容重；

$\mu$ ——箱形基础钢筋混凝土墙身洞口上下过梁的剪力分配系数。



# 目 录

|        |                  |    |
|--------|------------------|----|
| 第一章    | 总则               | 1  |
| 第二章    | 勘察要求             | 3  |
| 第三章    | 地基计算             | 4  |
| 第四章    | 基础设计             | 6  |
| 第五章    | 构造要求             | 15 |
| 第六章    | 施工要求             | 21 |
| 附录 I   | 条文注释             | 23 |
| 附录 II  | 建筑物沉降及整体倾斜计算算例   | 36 |
| 附录 III | 基础设计、第 4-0-5 条算例 | 44 |
| 附录 IV  | 箱形基础地基反力系数表      | 48 |
| 附录 V   | 箱基墙体截面剪力近似计算方法   | 52 |
| 附录 VI  | 条文中用词和用语的说明      | 56 |

## 第一章 总 则

**第 1-0-1 条** 本规定是根据上海地区的工程地质等条件编制的,适用于 14 层以下(包括 14 层)高层民用建筑在天然地基上的箱形基础[注 1]。上层结构为钢筋混凝土框架结构、框架-剪力墙结构或剪力墙结构。建筑物高度[注 2]不超过 40 米,箱形基础的埋置深度一般不超过 6 米。

多层工业建筑或一般民用建筑的箱形基础设计,当条件相当[注 3]时亦可参照使用。

**第 1-0-2 条** 对需要设置地下室或有抗震设防要求的高层民用建筑的基础,当经济合理时宜选用建在天然地基上的箱形基础。

**第 1-0-3 条** 高层民用建筑当结构需要采用箱形基础时,宜根据有关部门关于基本建设要适应战备需要的指示精神,将箱形基础修建成“满堂红”防空地下室。此时除按本规定外尚应遵照防空地下室有关规定进行设计。

**第 1-0-4 条** 本规定所指的箱形基础主要是由底板、顶板、外侧墙及一定数量纵横内隔墙构成的整体刚度较好的钢筋混凝土箱式结构。在采用适当的构造措施以后,如能保证箱形基础的整体作用,满足整体刚度和强度要求,亦可采用砖砌体或钢筋混凝土桁架代替钢筋混凝土内隔墙。此时,对砖砌体必须采用锚筋与钢筋混凝土墙及顶板相互拉结、先砌砖墙后浇混凝土等措施。

**第 1-0-5 条** 不应在高层建筑同一单元下局部采用箱形

基础。基础埋深应当一致。[注 4]

**第 1-0-6 条** 为了严格控制高层建筑的整体倾斜, 必须做到下列各项要求:

一、建筑体型要力求简单、规则, 平面布置应尽量对称, 荷重分布均匀, 做到结构重心尽量与基础形心重合, 还要充分注意到建筑群中各单体间的相互影响;

二、勘察工作应注意查明地基的不均匀性;

三、施工操作应结合本规定第六章条文, 认真抓好各个施工环节。

**第 1-0-7 条** 高层建筑的沉降观测工作, 设计、施工、管理等有关单位都必须重视。为取得完整的资料, 应在浇筑箱形基础底板时就开始观测。其他与工程、科研有关的特殊观测项目也应根据要求实施。

## 第二章 勘察要求

**第2-0-1条** 高层建筑的软土地基勘察,应着重对软土的变形和强度特征作出评价,阐明作为高层建筑的天然地基的适宜性。

**第2-0-2条** 勘察工作尚包括下列内容:

一、应查明建筑场地范围内有无暗浜、暗塘等地质缺陷,并查明地基主要受力层范围内土层的均匀性,以供估计地基产生不均匀变形的程度;

二、当有抗震设防要求时,应查明有无可能液化的土层,并提供抗震设计所需要的有关参数;

三、必要时应提供基坑开挖及人工降低地下水位所需要的计算参数或有关建议[注5];

验算基坑边坡稳定性所需要的抗剪强度指标。其试验方法应尽可能符合实际情况[注6]。

**第2-0-3条** 钻孔的布置应足以评价建筑场地地基土层的不均匀性。每幢高层建筑的钻孔数一般不少于5个,其中控制孔数量一般不少于2个,其深度应根据附加压力不超过10%土自重压力的规定,且从基础底面算起的深度一般不小于1.5或2.0倍箱形基础的宽度来确定。

**第2-0-4条** 当条件许可时,宜进行静力触探、十字板剪力试验、标准贯入试验等原位测试项目以验证和补充钻孔资料的不足。

### 第三章 地基计算

**第3-0-1条** 箱形基础的地基应进行强度、变形计算。必要时验算地基的稳定性。

**第3-0-2条** 箱形基础作用在地基上的平均总压力  $P$ ，边缘处的总压力  $P_{\max}$ 、 $P_{\min}$  应根据下列荷载组合按《工业与民用建筑地基基础设计规范》TJ 7-74 中的公式(13)、(14)、(15)计算；有双向偏心荷载作用时，也应考虑其影响，并满足下列要求：[注 7]

一、当恒载与活荷载组合，而无风荷载时：

$$P \leq R \quad (3-0-1)$$

$$P_{\max} \leq 1.1 R \quad (3-0-2)$$

$$P_{\max}/P_{\min} \leq 1.22 \quad (3-0-3)$$

二、当风荷载与恒载及其它活荷载组合时：

$$P \leq R$$

$$P_{\max} \leq 1.2 R \quad (3-0-4)$$

$$P_{\max}/P_{\min} \leq 1.5 \quad (3-0-5)$$

$R$  值按《工业与民用建筑地基基础设计规范》TJ 7-74 第 15、16 条或根据上海市地区性经验确定。在年平均地下水位以下的箱基部分应相应扣除地下水的浮力。

当地基中存在软弱下卧层时，应验算是否满足软弱下卧层的强度。

**第3-0-3条** 箱形基础的最终平均沉降量仍按《上海市地基基础设计规范》(试行)第 29 条、第 31 条等条文计算，但

经验系数  $m_s$  可暂按表 3-0-1 采用。[注 8]

沉降计算经验系数  $m_s$  表 3-0-1

| 持力层基土类别        | 有效附加压力 $P_0$ (吨/米 <sup>2</sup> ) |         |         |
|----------------|----------------------------------|---------|---------|
|                | $\leq 4$                         | 4~6     | 6~8     |
| 淤泥或淤泥质粘性土      | 0.5~0.7                          | 0.7~1.0 | 1.0~1.2 |
| 亚砂土<br>粉砂(或细砂) |                                  |         | 0.7~1.0 |

**第 3-0-4 条** 高层建筑箱形基础的整体倾斜应根据竖向偏心荷载、地基的不均匀性和相邻荷载采用分层总和法按角点法计算。计算例题参见附录 II。[注 9]

**第 3-0-5 条** 高层建筑箱形基础的容许最终平均沉降量和横向整体倾斜值应根据建筑物的使用要求及对相邻建筑物的影响来确定。最终平均沉降计算值不宜大于 35 厘米, 横向整体倾斜的计算值按建筑物的高度取值并不宜大于 3‰ 或 4‰。[注 10]

当作用在箱形基础底面竖向荷载的偏心距  $e \leq \frac{1}{100} B$  时 ( $B$  为箱形基础的底板宽度), 由于荷载偏心引起的整体倾斜可以不必计算。但如同时存在地质的不均匀性(包括土的差异以及土层分布的不均匀), 和相邻荷载影响等其它因素时, 仍需按第 3-0-4 条计算。

## 第四章 基础设计

**第4-0-1条** 箱形基础的平面尺寸,应根据地基强度、高层建筑的地基容许变形值和上部结构的布局及荷载分布等条件确定。基底平面的形心应尽量与结构竖向荷载重心相重合,必要时调整箱形基础的平面尺寸或仅调整箱形基础的底板尺寸。

**第4-0-2条** 箱形基础的高度应满足结构强度、结构刚度和使用要求,一般可取建筑物高度的 $1/8 \sim 1/12$ ,或结构单元长度的 $1/16 \sim 1/18$ ,并不小于3.0米。箱形基础的高度系指箱形基础底板底面到顶板顶面的外包尺寸。

**第4-0-3条** 箱形基础的埋置深度应满足地基容许承载力[注11]和稳定性的要求,一般可取建筑物高度的 $1/8 \sim 1/12$ ,以减少建筑物整体倾斜,防止倾覆和滑移;同时也要结合具体的施工条件来确定。高层建筑在水平荷载作用下的整体倾覆和滑移应根据国家有关规定验算。

**第4-0-4条** 当上部结构为纯剪力墙体系时,箱形基础内力仅考虑按承受局部弯曲作用分析。箱形基础顶板及底板均按局部弯曲计算;顶板按实际荷载、底板按均布基底反力计算。考虑到箱形基础整体弯曲的影响,钢筋配置量除满足计算要求外,纵横方向支座钢筋分别按0.15%、0.10%配筋率连通,跨中钢筋按实际配筋全部连通[注12]。

**第4-0-5条** 当上部结构为框架体系(图4-0-1)时,箱形基础内力应按同时考虑整体弯曲及局部弯曲作用分析。基

底反力可参照附录 IV 的反力系数表, 或按其它有效方法确定。计算所得的底板局部弯曲内力数值应乘以 0.8 的折减系数[注 13]。计算整体弯曲时应考虑上部结构协同工作, 并尽量考虑使上部结构布置、荷载分布以及箱形基础底面的尺寸有利于降低基础整体弯矩。

箱形基础承受的整体弯矩  $M_g$  按公式(4-0-1)计算:

$$M_g = \frac{E_g J_g}{E_B J_B + E_g J_g} M \quad (4-0-1)$$

式中  $M$ ——整体弯曲产生的弯矩, 一般可按静定梁计算, 或采用其它有效方法分析(吨-米);

$E_g J_g$ ——箱形基础刚度: 其中  $E_g$  为箱形基础混凝土弹性模量(吨/米<sup>2</sup>),  $J_g$  为按工字形截面计算的箱形基础惯性矩(米<sup>4</sup>)(工字形截面的上、下翼缘宽度分别为箱基顶、底板的全宽, 腹板厚度为弯曲方向墙体的厚度总和), 箱形基础的刚度, 亦可参照公式(4-0-2)和附录 III 计算箱形基础的等代刚度取用;

上部结构的总折算刚度  $E_B J_B$  可按公式(4-0-2)计算:

$$E_B J_B = \sum_{i=1}^n \left[ E_b J_{bi} \left( 1 + \frac{K_{ui} + K_{li}}{2K_{bi} + K_{ui} + K_{li}} \cdot m^2 \right) \right] + \frac{E_w J_w L^2}{2h^2} \cdot \beta \quad (4-0-2)$$

式中  $E_b$ ——上部结构梁、柱的混凝土弹性模量(吨/米<sup>2</sup>);

$J_{bi}$ ——第  $i$  层梁的截面惯性矩(米<sup>4</sup>);

$K_{ui}, K_{li}, K_{bi}$ ——第  $i$  层上柱、下柱和梁的线刚度, 其值

分别为  $\frac{J_{ui}}{h_{ui}}, \frac{J_{li}}{h_{li}}, \frac{J_{bi}}{l}$  (米<sup>3</sup>);

其中  $h_{ui}, h_{li}$  为第  $i$  层上柱及下柱的高度(米),  $J_{ui}, J_{li}, J_{bi}$



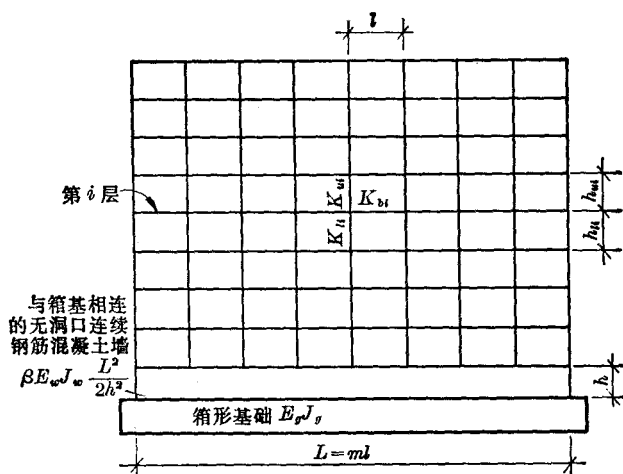


图 4-0-1 公式(4-0-2)中的符号示意

为第  $i$  层上柱、下柱和梁的截面惯性矩(米<sup>4</sup>),  $l$  为上部结构弯曲方向的柱距(米);

$L$ ——上部结构弯曲方向的总长(米);

$E_w$ ——弯曲方向与箱形基础相连的无洞口连续钢筋混凝土墙混凝土的弹性模量(吨/米<sup>2</sup>);

$J_w$ ——弯曲方向与箱形基础相连的无洞口连续钢筋混凝土墙的截面惯性矩(米<sup>4</sup>);

$$J_w = \frac{bh^3}{12};$$

其中  $b$ 、 $h$  为墙体的总厚度和总高度(米);

$\beta$ ——弯曲方向与箱形基础相连的无洞口连续钢筋混凝土墙等代刚度的折减系数, 参见图 4-0-2;

$m$ ——弯曲方向上部框架结构的节间数;

$n$ ——建筑物的层数。