

街區之垂直設計

仇 建 陽 譯

大東書局出版

街區之垂直設計

仇建陽 譯

江苏工业学院图书馆
藏 书 章

大東書局出版

街區之垂直設計內容提要

本書敘述了著者所研究出的求算房屋各角設計標高之方法，而其設計原則係以房屋基礎溝槽中之挖土體積平衡於房屋內部及周圍之填土體積。因此，街區之垂直設計即可設計得減少土方之運移，而使其達到最小限度。

書中附有 54 個計算表，可用以查出房屋各角平均設計標高，以及與此標高相適應的土方差額（直接根據基礎砌置深度、房屋外周總長度及房屋周圍設計填土寬度查出之）。

本書是工程師和技術人員的一本參考書，以供他們在編製住宅區垂直設計圖時作參考之用。

原書名：Вертикальная Планировка Квартала
原作者：Н. А. Корнеев
原出版者：Стр. И Арх.
原出版期：1952 年

街區之垂直設計

書號：5134

譯者	仇建陽
出版者	大東書局 上海福州路 310 號
印刷者	三星印刷所 上海浙江北路 129 弄 5 號

25 開 37 印刷頁 54,000 字 定價 4,000 元
一九五四年四月初版 (0001—2000)

上海市書刊出版業營業許可證出 043 號
上海市書刊發行業營業許可證發 061 號

序 言

在蘇聯已經獲得大規模輝煌發展的建築工程，需要解決一系列問題來改善城市和住宅區的設計工作。擺在我們城市設計部門工程技術人員和建築師們面前的任務，是要設計得更合理，盡可能地減少建築作業，工程費用。

在城市和住宅區的建築工程中，最繁重的一些工程就是土方工程；而這土方工程的大小，絕大成分是決定於建築物的各種設計標高、以及與這些建築物相關聯的各種線路（如上下水道、煤氣管、暖氣管、電話、電纜、道路以及鐵路等）的設計標高是否選擇得正確。

在實際設計工作上所採用的解決住宅街區垂直設計之方法，不可能在確定各設計標高和平面位置（設計平面）時，預先估計到土方工程的最後結果（最後土方差額）。

土方數額的平衡，在設計時一般是按照規定的土方差額，用逐次修正各設計標高的方法達到之。因此，在編製垂直設計圖時，就需要作一系列的漸次修改，這種設計過程是長久而繁難的，所以土方差額就很難設計得能達到零。即使土方差額能接近於零，也還需將此差額土方能在街區內部以最小的距離進行分配運移。祇有如此，設計工作才算是好的。

在街區設計之絕大多數情況中，主要的土方工程是挖出和搬運建築物基礎溝槽中的土壤，在街區垂直設計完成後，須使全部挖土土方分

配在距離建築房屋最近的地區，這樣才能最經濟。

著者按照建築物基礎溝槽中的挖土與建築物內部及周圍的填土相平衡的條件，研究出一種求算建築物（房屋）各角設計標高的方法。用這種數字計算法，可以使該街區之土方差額為零。同時：

1. 在選擇設計標高時，由於已經研究出一種經濟算法，乃不需要漸次修改設計，因而就減少了設計勞動量，並縮短了設計時間；
2. 能合理的分配所挖出的土方；
3. 能很簡易的估計出街區內部的土方運移情形；
4. 用一定的填土高度作為基礎設計砌置深度，可以減少基礎溝槽中的挖土數額。

在蘇聯大規模的城市和居民區的建築工程中，運土距離減小後，就可以節省很多的設備和工具。

下面將敘述垂直設計經濟算法之各要點、各種設計公式和實際應用上的示例。

著者非常感謝 А·Е·斯特拉門托夫教授、Н·М·克列門諾夫和 В·М·斯坦基也夫工程師，他們在校閱和評論這書的手稿時，提出了許多寶貴的意見；並感謝 С·А·克林斯基建築師和 В·И·鮑里索夫工程師的協助，他們在房屋設計之實際工作中應用了著者的方法。

著者 1951 年於莫斯科

譯 者 的 話

垂直設計也可稱為垂直佈置，其內容即為設計建築街區內各種房屋與結構物的砌置高度和地面的高度，使能達到排除雨水、減少或平衡土方工程量，以及降低建築費用的要求。

過去在舊中國，由於勞動人民不被尊重，勞動力方面存在着嚴重的浪費現象，同時，土方工程之大小也是不夠重視的；因而對這種垂直設計是很少注意，也很少進行專門的研究。只有在蘇聯社會主義制度的國家裏，才把這種設計提高到應有的高度，進行了專門的理論上的研究和實際上的試驗，並且得到了很大的成就。本書正是這些研究和試驗的成果之一。

本書的內容只限於垂直設計（佈置）的具體設計和計算方面。書中詳述了進行垂直設計的各種計算方法和公式，利用這些方法和公式，可使各房屋和結構物在垂直面上佈置得最合理、最經濟，可以很簡便的使土方工程量達到規定的要求（或使填、挖土方完全平衡，或根據需要而剩餘或補加若干數量的土方）。同時，本書著者為了更明瞭易懂起見，特作出了一部份街區垂直設計之實例，並且還研究和計算出了若干表格，以減輕設計者在計算上的麻煩，使設計者能直接利用這些表格，很輕易地求出所需要的數值。

因此，本書乃垂直設計工作上的一本很具體實用的書籍，它適用於城市街區、工業企業的工人村或住宅區的設計。在垂直設計工作中，如若干原則問題（地質上、排水方式上等）已被肯定時，利用此書所介紹的

方法和所列的各種表格，定能迅速而精確地得到圓滿的結果。

我相信本書對於我們新中國從事垂直設計的工作人員，將有一定程度的幫助。但由於譯者的能力有限，謬誤之處在所難免，尚希讀者同志們多多指正。並希望同們志能在這方面作進一步的研究。

一九五四年一月於北京

目 錄

序 言

譯者的話

第一章 房屋各角平均設計填土高度 h_1 之求法

(公式之推導)..... 1

(1.1)無地下室之房屋..... 1

(1.2)有地下室之房屋..... 5

(1.3)設計填土高度 h_1 表之說明..... 12

第二章 房屋土方工程量之計算法..... 19

(2.1)無地下室之房屋..... 19

(2.2)有地下室之房屋..... 21

第三章 原來地形之地面標高求算法..... 25

第四章 街區垂直佈置設計圖之編製法..... 30

第五章 房屋各角平均設計填土高度 h_1 值及土方

數額之計算表..... 37

(一)對於無地下室之房屋(自表1至表28)..... 37

(二)對於有地下室之房屋(自表29至表56)..... 49

式中： C_1 ——計及內部基礎之挖土、建築碎屑及剩餘鬆土之係數，

b ——外牆基礎之寬度，

h ——砌置在老土上之基礎深度，

L_0 ——房屋外牆中心線之總長度。

$C_2 b L_0$ ——考慮由於使斜坡上帶狀基礎底腳水平的砌置，而多餘地加深基礎所挖出之土方數；

式中： C_2 ——房屋各角設計標高(公尺)之平均高差(由於基礎底腳水平砌置)，

b 及 L_0 之意義與上述相同。

$b_1 h' L$ ——計及房屋周圍鋪築護坡所挖出之土方，

式中： b_1 ——護坡寬度，

h' ——護坡厚度，

L ——按基礎外周計算之房屋周長。

$C_3 h_1 S$ ——房屋內部之填土部份；

式中： C_3 ——計及房屋中砌有內牆而得出之係數，

h_1 ——房屋各角之平均設計填土高度，

S ——房屋內部面積。

$C_3 h_2 S$ ——為填平房屋內部原來起伏地形所需之填土部份；

式中： h_2 ——由於地形的低落，房屋各角之平均高差，

C_3 及 S 之意義與上述相同。

$\frac{h_1 a}{2} L$ ——房屋周圍之填土部份。

式中： a ——房屋周圍之填土寬度，

h_1 及 L 之意義與上述相同。

附註：為避免計算公式過於複雜，在計算沿房屋周圍之填土部份中，未包括房屋各角前面之填土。此項填土體積很小，可略而不計。如需計算時，則可根據表二求出。

從圖1中可看出： $h = H - h_1$

式中: H ——依據土壤凍結深度而定的基礎砌置深度。

將 h 值代入等式(1)並解之求 h_1 :

$$C_1 b (H - h_1) L_0 + C_2 b L_0 + b_1 h' L = C_3 h_1 S + C_3 h_2 S + \frac{h_1 a}{2} L$$

$$C_1 b H L_0 - C_1 b h_1 L_0 + C_2 b L_0 + b_1 h' L = C_3 h_1 S + C_3 h_2 S + \frac{h_1 a}{2} L$$

$$C_1 b H L_0 + C_2 b L_0 + b_1 h' L - C_3 h_2 S = C_3 h_1 S + C_1 b h_1 L_0 + 0.5 h_1 a L$$

則:

$$h_1 = \frac{C_1 b H L_0 + C_2 b L_0 + b_1 h' L - C_3 h_2 S}{C_1 b L_0 + C_3 S + 0.5 a L} \quad (2)$$

爲實用起見,公式(2)中某些係數,可採用下列常數:

$C_1 = 1.65$ (在此情況中,係將內牆基礎所挖出之土方及建築碎屑之體積,各取爲外牆基礎挖土體積之 0.3,土壤鬆散係數則取爲 0.05);

$$C_2 = 0.25 \text{ 公尺}$$

C_2 值係根據中等斜坡和中等房屋尺度 ($L = 80$ 公尺),按下法求得者。

當斜坡之坡度爲最小,即 $i = 0.5\%$ 時,設計標高之平均高差爲。

$$C' = \frac{0 + 0.005 \times \frac{80}{2}}{2} = 0.10 \text{ 公尺}$$

當坡度爲最大,即 $i = 2\%$ 時,平均高差則爲。

$$C'' = \frac{0 + 0.02 \times \frac{80}{2}}{2} = 0.40 \text{ 公尺}$$

因此,當不需要將基礎砌成階梯式之中等斜坡時,設計標高之平均高差爲:

$$C_2 = \frac{C' + C''}{2} = \frac{0.10 + 0.40}{2} = 0.25 \text{ 公尺}$$

更大傾度之斜坡則不予考慮,因爲當坡度過大時,基礎一般皆砌成階梯式。

將上列各數值代入公式(3),則得:

$$h_1 = \frac{1.65 \times 0.6 \times 1.6 \times 87.6 + 0.25 \times 0.6 \times 87.6 + 0.09 \times 90 - 0.75 \times 0.38 \times 343}{1.65 \times 0.6 \times 87.6 + 0.75 \times 343 + 0.5 \times 5 \times 90} \\ = \frac{139 + 13.2 + 8.1 - 97.8}{86.7 + 257 + 224} = \frac{62.5}{567.7} = 0.110 \text{ 公尺}$$

因此,如將該房屋建築於 11 公分之平均填土高度上時,從基礎溝槽中挖出之全部土壤,即可填於房屋內部和周圍。

為證實此點,乃將所求得之數值代入等式(1)中:

$$1.65 \times 0.6 \times 1.49 \times 87.6 + 0.25 \times 0.6 \times 87.6 + 0.09 \times 90 \\ = 0.75 \times 0.11 \times 343 + 0.75 \times 0.38 \times 343 + 0.11 \times 5 \times 0.5 \times 90$$

$$\text{即: } 150.5 = 150.8$$

結果略不準確,係由於計算時採用了捨進法(四捨五入)的原故。

為能適應於附近車行道或人行道之坡度,房屋四角之填土高度,通常均適宜地使其大於或小於 h_1 ;但四角填土高度之總和,則須等於 $4h_1$ 。

(1.2) 有地下室之房屋

為能推導出公式起見,先假定此地下室面積,佔房屋內部面積的 40%。

設從房屋基礎和地下室內挖出之土方,等於填入房屋內部和周圍之土方,寫成公式,即:

$$C_1 b h L_0 + C_2 b L_0 + V_{\Pi} = C_3 h_1 (S - S_{\Pi}) + C_3 \times 0.6 h_2 (S - S_{\Pi}) \\ + (0.5 h_1 + 0.05) a L \quad (4)$$

在上式(4)中:

V_{Π} ——由地下室及地下室地平面以下基礎部分中所挖出之土方,

S_{Π} ——地下室之占地面積,

$(0.5 h_1 + 0.05) a L$ ——房屋周圍之填土體積。

此處在房屋周圍填土之一項,與等式(1)中相似項目不同;因為在

等式(4)中已考慮到人行道或車行道旁邊,帶有0.05公尺小底邊之梯形斷面所增加之填土。

等式(4)中其他代表符號與等式(1)中相同。

附註: 為避免最終公式過於複雜起見,在等式(4)中未計及房屋周圍護坡之挖土和屋角前所需之填土。

求體積 V_{II} :

根據圖3由地下室挖出之土方(以立方公尺計)可按照下式計算之:

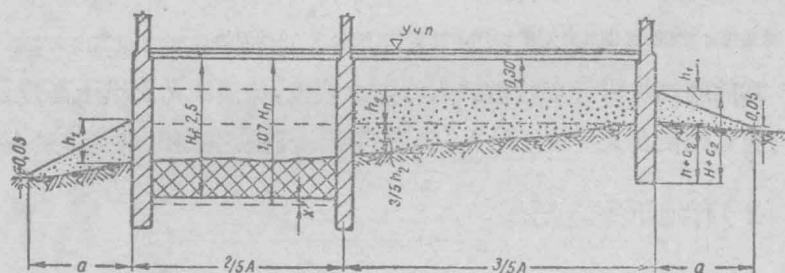


圖3 有地下室房屋之剖面

$$V_{II} = [\alpha H_{II} - (0.30 + h_1 + h_2)] S_{II} \quad (5)$$

式中: H_{II} ——地下室高度(以公尺計),

0.30公尺——地板超出最高設計標高之最小值,

α ——計及由地下室地平面以下基礎部分挖土的係數。

將地下室地平面以下基礎部份之體積,包括在地下室體積內時,可寫出下列等式:

$$0.15 S_{II} h_{II} = x S_{II} \quad (6)$$

式中: 0.15——基礎面積與地下室面積之比例,

h_{II} ——地下室地平面以下之基礎深度,通常係等於0.50公尺,

x ——將地下室地平面以下基礎部份之挖土，包括在地下室挖土之內時，地下室所須加深之數值。

由等式(6)得出：

$$x = 0.15 \times 0.50 = 0.07 \text{ 公尺}$$

因此，增加地下室深度之係數 α 為：

$$\alpha = 1.07$$

展開公式(5)中之括弧，則得：

$$V_{\Pi} = 1.07 H_{\Pi} S_{\Pi} - 0.30 S_{\Pi} - h_1 S_{\Pi} - h_2 S_{\Pi} \quad (7)$$

將 $h = H - h_1$ 及 V_{Π} 值代入等式(4)中，解之求 h_1 ，即得：

$$\begin{aligned} C_1 b h L_0 - C_1 b h_1 L_0 + C_2 b L_0 + 1.07 H_{\Pi} S_{\Pi} - 0.30 S_{\Pi} - h_1 S_{\Pi} - h_2 S_{\Pi} \\ = C_3 h_1 (S - S_{\Pi}) + C_3 \times 0.6 h_2 (S - S_{\Pi}) + 0.5 h_1 a L + 0.05 a L \quad (8') \end{aligned}$$

由此：

$$h_1 = \frac{C_1 b H L_0 + C_2 b L_0 + 1.07 H_{\Pi} S_{\Pi} - 0.6 C_3 h_2 (S - S_{\Pi}) - 0.30 S_{\Pi} - h_2 S_{\Pi} - 0.05 a L}{C_1 b L_0 + S_{\Pi} + C_3 (S - S_{\Pi}) + 0.5 a L} \quad (8)$$

為實用起見，將常數 $C_1 = 1.65$, $C_2 = 0.25$ 公尺, $C_3 = 0.75$, $H_{\Pi} = 2.5$ 公尺(地下室之中等深度)，代入公式(8)中；並將 S_{Π} 改為 $0.4S$ ，可使該式加以簡化。此時即得：

$$h_1 = \frac{1.65 b H L_0 + 0.25 b L_0 + 0.95 S - 0.67 h_2 S - 0.05 a L}{1.65 b L_0 + 0.85 S + 0.5 a L} \quad (9)$$

公式(9)中之代表符號與公式(3)中相同。現在用一實例來演證公式(9)。

[例]房屋長 38 公尺，寬 12 公尺，其四角之標高差額各為：0.12, 1.00 及 1.23 公尺(圖 4)。基礎砌置深度 $H = 0.8$ 公尺，基礎寬度 $b = 0.6$ 公尺。房屋內設有地下室。房屋周圍設計寬度 $a = 4$ 公尺。

今擬求出房屋四角之平均設計填土高度 h_1 。

解：

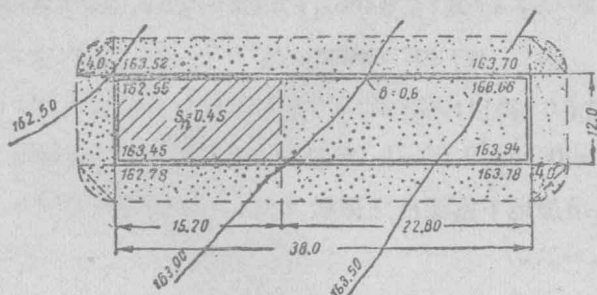


圖 4 平面圖 有地下室房屋內部及周圍之填土

$$L = (38 \times 2) + (12 \times 2) = 100 \text{ 公尺}$$

$$L_0 = 100 - (0.6 \times 4) = 97.6 \text{ 公尺}$$

$$h_2 = \frac{0.00 + 0.12 + 1.00 + 1.23}{4} = 0.59 \text{ 公尺}$$

$$S = 36.80 \times 10.80 = 396 \text{ 平方公尺}$$

將上列各值代入公式(9),則得:

$$h_1 = \frac{1.65 \times 0.6 \times 0.8 \times 97.6 + 0.25 \times 0.6 \times 97.6 + 0.95 \times 396 - 0.67 \times 0.59 \times 396 - 0.05 \times 4 \times 100}{1.65 \times 0.6 \times 97.6 + 0.85 \times 396 + 0.5 \times 4 \times 100} = \frac{291.5}{633.6} = 0.458 \text{ 公尺} \approx 0.46 \text{ 公尺}$$

因此,如將有地下室房屋砌築於 0.46 公尺之平均填土高度上時,則由基礎溝槽及地下室中挖出之土壤,將正好填於該房屋之內部和周圍。

為證實此點,將所求數值代入等式(4)中:

$$\begin{aligned} & 1.65 \times 0.6 \times 0.34 \times 97.6 + 0.25 \times 0.6 \times 97.6 + 0.4 \times 396 \times 1.07 \times 2.5 \\ & - 0.59 \times 0.4 \times 396 - 0.46 \times 0.4 \times 396 - 0.3 \times 0.4 \times 396 \\ & = 0.75 \times 0.46 \times 237.5 + 0.75 \times 0.6 \times 0.59 \times 237.5 + (0.5 \times 0.46 + 0.05) \times 100 \times 4 \end{aligned}$$

計算後即得:

$$258.4 = 257.5$$

結果略有差誤,此係由於計算時採用四捨五入之捨進法的原故。

為使房屋各處之橫向坡度適宜起見,房屋四角之填土高度與算得

者可略有改變，但四角填土高度之總和應相當於 $4h_1$ 。

上列各公式之附記

1. 公式(3)與(9)爲了計算簡單和應用方便起見，在推導此二公式時，未曾計算到房屋各角前的填土體積；同時在計算係數 C_1 和 C_3 時，也採用了捨進法，減少小數位數。

如果估計到未計算的土方並不很大時，則應用上述公式，求算土方之精確度，完全可以滿足實際要求。只是當地形測量圖上的地形測量絕對準確時，那些未曾算入的土方，始對最後結果具有影響，而實際上地形測量圖是有一些容許誤差存在的。

如果依次規定好房屋周長 L ，房屋各角標高的平均差額 h_2 ，基礎砌置深度 H 及房屋周圍設計寬度 a 等數值時，應用公式(3)與(9)編製成平均設計填土高度 h_1 的若干綜合性之表格，按照這些表格可很簡易地查出房屋各角之平均設計填土高度。

2. 公式(3)與(9)是假定房屋周圍全部均爲填土而推演出的。

但在實際上，往往遇到房屋之某一側邊正位於紅線^②上，即在此邊前不可能填土。在此情況下，在上述公式中，凡是包括 L 的項目，均須加以修正。房屋周邊長度應減去其沿紅線上的長度，即 $L' = L - A$ 。

在上列數字實例中，假定房屋有一長邊正位於紅線上，即求得房屋周邊長度 $L' = L - A = 100 - 38 = 62$ 公尺。

將此項 L' 值代入公式(9)，計算後即得：

$$h_1 = \frac{291.5 + 7.6}{633.6 - 76} = \frac{299.1}{557.6} = 0.536 \text{ 公尺}$$

爲檢核計算得是否正確，乃將所得值代入等式(4)：

$$\begin{aligned} & 0.99 \times 0.26 \times 97.6 + 14.6 + 424 - 0.536 \times 0.4 \times 396 - 47.4 - 0.59 \times 158 \\ & = 0.75 \times 0.536 \times 237.5 + 63 + (0.5 \times 0.536 + 0.05) \times 62 \times 4 \end{aligned}$$

即： $463.6 - 225.4 = 95.3 + 63 + 85.0$

$$238.2 \approx 237.6$$

②紅線即爲設計線；也可稱爲建築線；在此處即爲不填不挖線。——譯者。