

SHORT-CUT COUNTING METHOD

SHORT-CUT COUNTING METHOD

建筑工程工程量快速计算方法

——一线二接头计算工程量

李崇仁 张 泉 主编



SHORT-CUT COUNTING METHOD

SHORT-CUT COUNTING METHOD



中国计划出版社

建筑工程工程量快速计算方法

——一线二接头计算工程量

李崇仁 张泉 主编

中国计划出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑工程工程量快速计算方法：一线二接头计算工程量 / 李崇仁，张泉主编. —北京：中国计划出版社，2006. 8

ISBN 7-80177-708-5

I. 建... II. ①李...②张... III. 建筑工程—工程
计算—计算方法 IV. TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 095535 号

建筑工程工程量快速计算方法

——一线二接头计算工程量

李崇仁 张泉 主编

☆

中国计划出版社出版

(地址：北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码：100038 电话：63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

850×1168 毫米 1/32 7 印张 186 千字

2006 年 8 月第一版 2006 年 8 月第一次印刷

印数 1—4000 册

☆

ISBN 7-80177-708-5/TU·453

定价：12.00 元

前 言

《建筑工程工程量快速计算方法》是利用接头数和接头长的原理，以轴线尺寸和接头数、接头长（或接头宽）为计算基数，实现了基数的一次计算多次使用。这一组基数可以计算建筑物60%以上的工程量，大大提高了工程量计算的速度和质量。一般可节省工程量计算时间一半以上。

《建筑工程工程量快速计算方法》彻底改变了逐片、逐段计算工程量的模式，而是从建筑物的整体出发，整幢建筑的分部分项工程量一次算出。当计算基数（轴线尺寸、接头数和接头长）确定后，建筑物各分部分项工程的计算长度即已确定，每一分项工程工程量计算，只需计算相关面积后即可一次完成，大大提高了计算速度和质量。这种计算方法，不仅适用于手算，也可极大地简化电算的程序设计。

本书适用于工程量清单、投标报价的工程量快速计算，也可用作大、中专学校的教学参考书。

编 者

2006年7月

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 工程量.....	(1)
第二节 统筹法的计算基数.....	(4)
第三节 外墙轴线具有斜段及圆弧时外墙三线的 计算.....	(10)
第四节 内墙净长线.....	(15)
第五节 小结.....	(20)
第二章 工程量计算的方法和公式	(35)
第一节 工程量计算图表.....	(35)
第二节 土石方工程量计算.....	(41)
第三章 基础工程工程量计算	(55)
第一节 与基础工程相关的工程量计算规则.....	(55)
第二节 计算实例.....	(62)
第三节 墙垛计算.....	(91)
第四章 钢筋工程量计算	(99)
第一节 基本概念.....	(99)
第二节 钢筋工程量计算.....	(105)
第三节 计算实例.....	(108)
第四节 钢筋混凝土条形基础钢筋工程量计算.....	(111)
第五章 主要分部分项工程工程量计算	(128)
第一节 墙身工程.....	(128)

第二节	墙柱面工程.....	(130)
第三节	楼地面工程.....	(136)
第四节	混凝土工程.....	(139)
第六章	综合练习	(150)

第一章 总 论

第一节 工 程 量

一、工程量

工程量是指以物理计量单位或自然计量单位所示的各个具体分项工程和构配件的数量。其计量单位必须与定额规定的单位一致。

物理计量单位是以分项工程或结构构件的物理属性为单位的计量单位，如长度、面积、体积和重量等。物理计量需经度量才能确定。

自然计量单位是指以客观存在的自然实体为单位的计量单位，如套、个、组、台、座等。自然计量不需度量即可确定。

工程量计算是编制预算的原始数据，是计算直接工程费、进行工料分析、编制资源需用量计划、编制施工进度计划的重要依据。

工程量计算是预算编制过程中最繁重的一项工作。在整个预算编制过程中，工程量计算花费的时间最长，能否及时正确地完成工程量计算，直接影响着预算编制的质量和速度。

二、工程量计算的一般要求

1. 熟悉图纸和定额。工程量计算必须根据施工图所确定的工作范围和内容，根据预算定额的工程量计算规则、计算单位和要求，逐项列项计算。在分项工程及结构构件列项时，既不允许漏项，也不允许重复，必须与预算定额的规定一致。

2. 必须按工程量计算规则进行计算。工程量计算规则是预算定额的重要组成部分。预算定额是法定的，因此计算工程量时，必须遵守工程量计算规则。因为只有按工程量计算规则计算出的工程量才能从中分析出相应的活劳动及物化劳动的社会平均消耗量。否则就不能正确套用定额。如计算实砌墙体工程量时，应扣除门窗洞口、过人洞、空圈、嵌入墙身的钢筋混凝土柱、梁（包括过梁、圈梁、挑梁）和暖气包壁龛的体积，但不扣除梁头、板头、梁垫、檩木、垫木、木楞头、沿椽木、木砖、门窗走头、砖墙内的加固钢筋、木筋、铁件的体积以及面积在 0.3m^2 以下孔洞所占的体积。突出墙面的窗台虎头砖、压顶线、山墙泛水、门窗套及三皮砖以内的腰线和挑檐的体积亦不增加。这样规定是因为在编制定额确定人工、材料及施工机械的定额消耗量时，已综合考虑了上述因素。在工程量计算时，如再考虑上述因素，必然造成重复计算。

3. 统一格式，以便校核。计算工程量的算式，应按一定格式排列，以便于检查核对。例如面积为长 $\times$ 宽；体积为长 $\times$ 宽 $\times$ 高（厚）；计算梁、柱体积时则为截面面积 $\times$ 长（高）等。

4. 先算基数，细算粗汇。工程量计算方法力求科学、简明，计算要保证准确。为此可按统筹法原则进行，先算基数，统筹安排计算顺序，尽可能做到一数多用，简化计算过程，避免重复计算，确保工程量计算的速度和质量。

三、统筹法计算原理

一个单位工程的预算，一般要列出几十项甚至百余项分项工程（或结构构件）项目。

无论是按照定额顺序列项计算工程量，还是按施工顺序列项计算工程量，都难以充分利用项目数据之间的内在联系，而且还容易出现漏算、重算、错算。

统筹法是一种用来研究、分析事物内部固有规律及相互关系

的科学方法。统筹法从全局（整体）的角度出发，通过分析事物各部分之间的相互联系，并在此基础上合理地确定计算基数，明确工作重心，统筹安排计算程序，充分利用项目数据间的内在联系，一数多用，避免重复计算，以提高预算编制的质量和效率。

对工程量计算过程进行分析，可以看出各分项工程的工程量计算具有各自的特点，但它们之间也存在着内在联系。如地槽挖土、墙基垫层、基础砌筑、墙基防潮、地圈梁、墙体砌筑等分项工程，其工程量等于计算长度乘以断面面积。其计算长度，外墙按外墙中心线计算，内墙按内墙净长线计算。又如外墙抹灰、勾缝、勒脚、明沟、散水及封檐板的工程量计算都与外墙外边线有关；而内墙抹灰、踢脚、墙裙等计算都与外墙内边线、内墙净长线有关。由于许多分项工程（或结构构件）的工程量计算都离不开长度（线）和底层建筑面积，因而就以“线”和“面”作为计算分项工程工程量的计算基数。即以“三线”、“一面”为计算基数。

“三线”指外墙中心线（ $L_{\text{外中}}$ ）、内墙净长线（ $L_{\text{内净}}$ ）和外墙外边线。“一面”指底层建筑面积（ $S_{\text{建}}$ ）。

通过对“三线”、“一面”及工程量的计算过程作进一步分析，可以看出以下几点：

首先，“三线”、“一面”不能用于计算许多分项工程的工程量，如内墙抹灰等工程量计算需用内墙内边线进行计算。

其次，“三线”中的内墙净长线（ $L_{\text{内净}}$ ）在计算不同分项工程时，相应的 $L_{\text{内净}}$ 是不同的，如计算基槽土方开挖量的 $L_{\text{基槽}}^{\text{净}}$ 与计算砖基础的 $L_{\text{砖基}}^{\text{净}}$ 一般是不同的。显然，当建筑形体及构造确定以后，计算不同分项工程工程量时使用不断变动的基数（如 $L_{\text{内净}}$ ）是不便于应用的。

另外，“底层建筑面积”对计算有关面积可以提供一定的帮助，但对简化计算作用不大。

由上述分析可以看出，“三线”、“一面”是由更基本的、更

相对稳定的基数确定的，这就是我们在本书中要应用的统筹法的计算基数——“一线”、“二接头”。

“一线”是指轴线尺寸，即外墙轴线尺寸 ($L_{\text{外轴}}$) 与内墙轴线尺寸 ($L_{\text{内轴}}$)；“二接头”是指“接头数”及“接头长”（或“接头宽”）。

第二节 统筹法的计算基数

如前所述，我们在应用统筹法计算工程量时是以“一线”、“二接头”作为计算基数的。

当建筑图样一旦确定后，这些基数中 $L_{\text{外轴}}$ 、 $L_{\text{内轴}}$ 、接头数 (n) 即相应确定，而且只要建筑构造不变，它们不会发生变化，即这些基数是相对稳定的。其中，接头长 (d) 在计算不同分项工程工程量时，接头长是不同的，但它可以按照工程量计算规则及断面图形迅速确定。下面我们通过这些基数的应用来逐步阐述统筹法的计算原理。

一、利用计算基数确定外墙三线

外墙三线是指外墙中心线 ($L_{\text{外中}}$)、外墙外边线 ($L_{\text{外外}}$) 和外墙内边线 ($L_{\text{外内}}$)。

根据预算定额的工程量计算规则，许多分项工程的外墙工程量是按外墙中心线计算的。外墙抹灰、勒脚、明沟、散水等工程计算需使用外墙外边线，内墙抹灰、墙裙等工程量计算则与外墙内边线有关。

一旦建筑图样（设计图纸）确定后，我们即可根据 $L_{\text{外轴}}$ 及建筑构造确定外墙三线。由于建筑形体的多样性，所以外墙三线的计算也有各种情况，一般可以分为以下三种情况：一是外墙不偏心（外墙轴线与外墙中心线重合），二是外墙偏心（外墙轴线与中心线偏离），三是外墙轴线有斜段及圆弧存在。

二、外墙不偏心时，外墙三线的确定

外墙不偏心（即外墙轴线与中心线重合）。

某建筑外墙平面如图 1-1 所示，外墙厚度为 $2a$ ，墙身轴线与中心线重合， $a=120\text{mm}$ ，则：

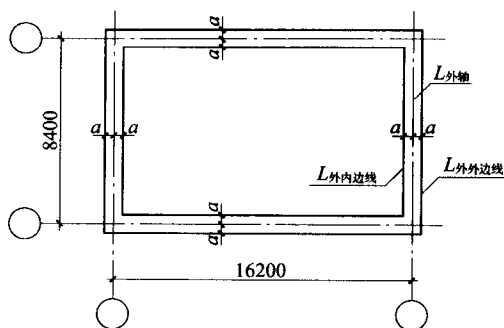


图 1-1 外墙三线图

$$L_{\text{外轴}} = (16.2 + 8.4) \times 2 = 49.2\text{m}$$

$$L_{\text{外中}} = L_{\text{外轴}}$$

由于每一阳角处， $L_{\text{外外}}$ 较 $L_{\text{外轴}}$ 增加 $2a$ ，4 个阳角即增加 $8a$ ，则：

$$L_{\text{外外}} = L_{\text{外轴}} + 8a = 50.16\text{m}$$

$$\text{同理，} L_{\text{外内}} = L_{\text{外轴}} - 8a = 48.24\text{m}。$$

三、外墙偏心时，外墙三线的确定

外墙偏心时，外墙轴线与中心线不重合。外墙中心线位于轴线外侧，为外偏心；反之则为内偏心。

1. 外墙外偏心。

如图 1-2 所示，某建筑外墙轴线外侧尺寸为 b ，轴线内侧尺寸为 a ， $b > a$ ，外墙中心线位于外墙轴线外侧，此时外墙中心线与外墙轴线的距离为 e ， e 称为偏心距，显然 $e = \frac{b-a}{2}$ 。如

$b=245\text{mm}$, $a=120\text{mm}$, 即外墙墙厚为 365mm , 则:

$$e = \frac{245-120}{2} = 62.5\text{mm} = 0.0625\text{m}$$

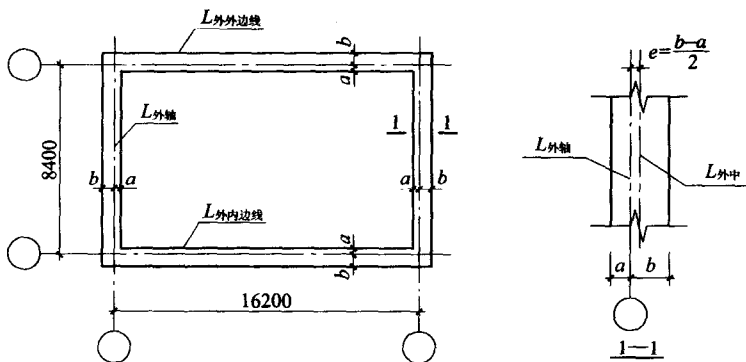


图 1-2 外墙偏心时的外墙三线图

$$L_{\text{外轴}} = (16.2 + 8.4) \times 2 = 49.2\text{m}$$

$$L_{\text{外中}} = L_{\text{外轴}} + 8e = 49.2 + 8 \times 0.0625 = 49.7\text{m}$$

$$L_{\text{外外}} = L_{\text{外轴}} + 8b = 49.2 + 8 \times 0.245 = 51.16\text{m}$$

$$L_{\text{外内}} = L_{\text{外轴}} - 8a = 49.2 - 8 \times 0.12 = 48.24\text{m}$$

2. 外墙内偏心。

如图 1-3 所示, 某建筑外墙, 外侧尺寸为 b , 内侧尺寸为 a , $b < a$, 偏心距 $e = \left| \frac{b-a}{2} \right|$, 此时外墙中心线位于外墙轴线内侧。如 $a=245\text{mm}$, $b=120\text{mm}$, 则:

$$e = \frac{a-b}{2} = 62.5\text{mm} = 0.0625\text{m}$$

$$L_{\text{外轴}} = (16.2 + 8.4) \times 2 = 49.2\text{m}$$

$$L_{\text{外中}} = L_{\text{外轴}} - 8e = 49.2 - 8 \times 0.0625 = 48.7\text{m}$$

$$L_{\text{外外}} = L_{\text{外轴}} + 8b = 49.2 + 8 \times 0.12 = 50.16\text{m}$$

$$L_{\text{外内}} = L_{\text{外轴}} - 8a = 49.2 - 8 \times 0.245 = 47.24\text{m}$$

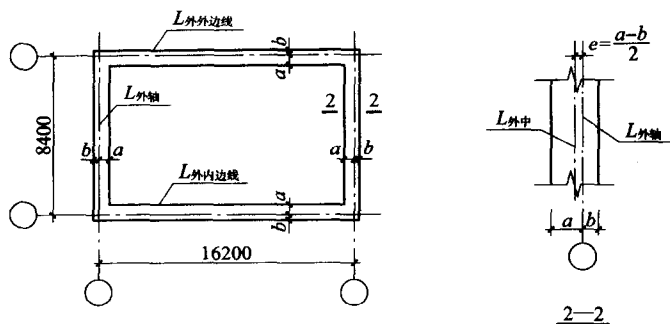


图 1-3 外墙内偏心时的外墙中心线图

3. 外墙单向偏心。

第三种情况是外横墙及外纵墙都偏心，一般称为外墙双向偏心。在混合结构房屋中，更常见的情况是外横墙偏心，外纵墙不偏心。

图 1-4 所示为外横墙偏心，图中 $a = 120\text{mm}$ ， $b = 245\text{mm}$ ，则：

$$e = \frac{b-a}{2} = 62.5\text{mm} = 0.0625\text{m}$$

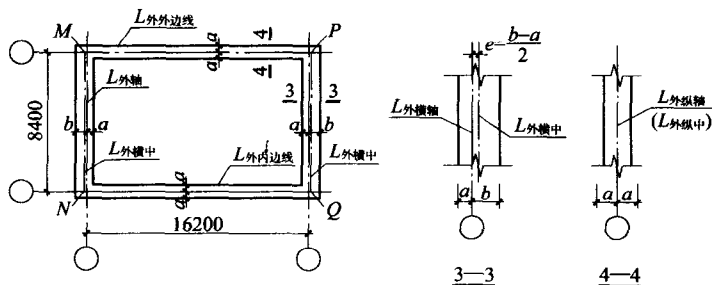


图 1-4 外墙单向偏心时的外墙中心线图

此时，外横墙中心线向外偏，外纵墙轴线与中心线重合。因中心线是用于计算墙身工程量的，所以不同墙厚的中心线应分别计算。则：

$$L_{\text{外横中}} = MN + PQ = L_{\text{外横轴}} = 2 \times 8.4 = 16.8\text{m}$$

$$\begin{aligned} L_{\text{外纵中}} &= MP + NQ = L_{\text{外纵轴}} + 4e \\ &= 16.2 \times 2 + 4 \times 0.0625 = 32.65\text{m} \end{aligned}$$

横墙偏心影响纵墙的中心线长度，横墙本身中心线长度不变。

外墙外边线及外墙内边线是用于计算内外墙抹灰、踢脚等工程量的，因而不需区分墙厚。则：

$$\begin{aligned} L_{\text{外外}} &= L_{\text{外轴}} + 4 \times (a + b) \\ &= (16.2 + 8.4) \times 2 + 4 \times (0.12 + 0.245) \\ &= 50.66\text{m} \end{aligned}$$

$$L_{\text{外内}} = L_{\text{外轴}} - 8a = 49.2 - 8 \times 0.12 = 48.24\text{m}$$

上述三种情况的计算结果见表 1-1。

表 1-1 外墙三线表

线名	外墙不偏心	外墙偏心		
		双向偏心		单向偏心
		外墙外侧为 b , 外墙内侧为 a , $b > a$ 为外偏心, $e = \frac{b-a}{2}$, e 位于轴线外侧	外墙外侧为 b , 外墙内侧为 a , $b < a$ 为内偏心, $e = \left \frac{b-a}{2} \right $, e 位于轴线内侧	外横墙外侧为 b , 外横墙内侧为 a , $b > a$, $e = \left \frac{b-a}{2} \right $, 外纵墙轴线与中心线重合, 两侧各为 a
外墙中心线 $L_{\text{外中}}$	$L_{\text{外中}} = L_{\text{外轴}}$	$L_{\text{外中}} = L_{\text{外轴}} + 8e$	$L_{\text{外中}} = L_{\text{外轴}} - 8e$	$L_{\text{外横中}} = L_{\text{外横轴}}$ $L_{\text{外纵中}} = L_{\text{外纵轴}} + 4e$
外墙外边线 $L_{\text{外外}}$	$L_{\text{外外}} = L_{\text{外轴}} + 8a$	$L_{\text{外外}} = L_{\text{外轴}} + 8b$	$L_{\text{外外}} = L_{\text{外轴}} + 8b$	$L_{\text{外外}} = L_{\text{外轴}} + 4(b+a)$
外墙内边线 $L_{\text{外内}}$	$L_{\text{外内}} = L_{\text{外轴}} - 8a$	$L_{\text{外内}} = L_{\text{外轴}} - 8a$	$L_{\text{外内}} = L_{\text{外轴}} - 8a$	$L_{\text{外内}} = L_{\text{外轴}} - 8a$

表 1-1 所列结论，可以通过分析两条相距 a 的平行折线 L_1 与 L_2 在阴角及阳角处的长度关系来证明。

从图 1-5 可以看出, 在阳角处 L_2 比 L_1 长 $2a$, 而在阴角处 L_2 比 L_1 短 $2a$, 所以图 1-5 中的两条相距 a 的平行折线的长度是相同的, 这就可以得出一个重要结论, 如外墙轴线不是矩形, 只要转折时的角度为 90° , 则表 1-1 的结论是正确的。此时阳角增加的长度 $2a$ 与阴角减少的长度 $2a$ 对消后, 剩余的阳角数为 4 个。

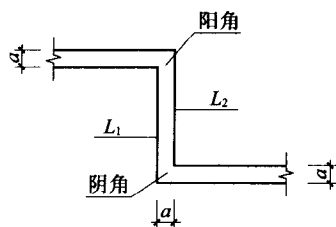


图 1-5 转角为 90° 时,
两平行折线的
相互关系图

如图 1-6 为某建筑外墙平面; 墙身外侧至轴线的距离为 b ($b=245\text{mm}$), 外墙内侧至轴线的距离为 a ($a=120\text{mm}$), 为双向偏心的外偏心, 则:

$$e = \frac{b-a}{2} = 62.5\text{mm} = 0.0625\text{m}$$

$$L_{\text{外轴}} = (12.6 + 19.8) \times 2 + 2 \times 4.2 = 73.2\text{m}$$

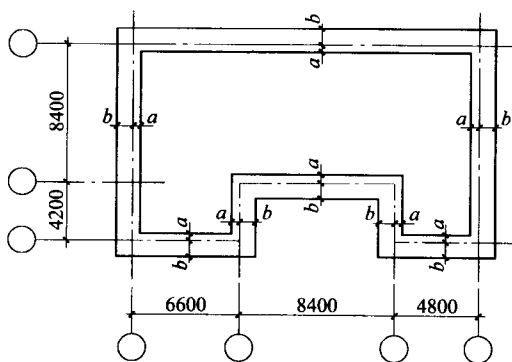


图 1-6 外墙外偏心时的外墙三线

阴阳角对消后还剩 4 个阳角，则：

$$L_{\text{外中}} = L_{\text{外轴}} + 8e = 73.2 + 8 \times 0.0625 = 73.7\text{m}$$

$$L_{\text{外外}} = L_{\text{外轴}} + 8b = 73.2 + 8 \times 0.245 = 75.16\text{m}$$

$$L_{\text{外内}} = L_{\text{外轴}} - 8a = 73.2 - 8 \times 0.12 = 72.24\text{m}$$

上述计算与表 1-1 所列结论是一致的。

第三节 外墙轴线具有斜段及 圆弧时外墙三线的计算

根据外墙轴线计算 $L_{\text{外中}}$ 、 $L_{\text{外外}}$ 及 $L_{\text{外内}}$ ，从本质上讲是两条相距为 a 的平行折线，已知一条长度及两平行折线的间距 a ，求另一条长度。下面分别对两种情况进行分析。

一、外墙轴线有斜段

如图 1-7 所示，已知折线 L_1 平行于折线 L_2 ， L_1 及间距 a ，求折线 L_2 。由几何关系可知：

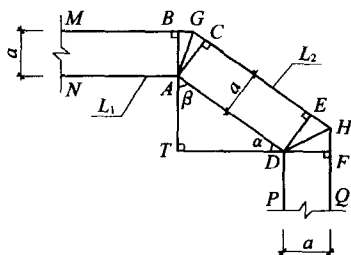


图 1-7 两平行折线段的相互关系 (一)

$$MB \perp HQ, NA \perp DP$$

$$\angle BAC = \alpha, \angle EDF = \beta$$

$$\triangle ABG \cong \triangle ACG, \triangle EDH \cong \triangle FDH$$

$$\angle BAG = \angle CAG = \frac{\alpha}{2}, \quad \angle HDE = \angle HDF = \frac{\beta}{2}$$

$$BG = CG = a \tan \frac{\alpha}{2}, \quad EH = FH = a \tan \frac{\beta}{2}$$

则:

$$L_2 = L_1 + BG + CG + EH + FH = L_1 + 2a \left(\tan \frac{\alpha}{2} + \tan \frac{\beta}{2} \right)$$

即外侧直线 L_2 较内侧直线 L_1 增长 $2a \left(\tan \frac{\alpha}{2} + \tan \frac{\beta}{2} \right)$ 。

如已知外侧直线 L_2 , 则内侧直线 L_1 较 L_2 缩短 $2a \left(\tan \frac{\alpha}{2} + \tan \frac{\beta}{2} \right)$ 。

如图 1-8 所示的两平行折线, 由于 $MB \parallel HP$, $NA \parallel DQ$, 此时两平行折线在转角 A 处增长的线段与在转角 D 处缩短的线段刚好对消, 所以二者长度不变, 即:

$$L_1 = L_2$$

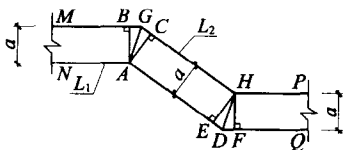


图 1-8 两平行折线段的相互关系 (二)

注: 请读者自行证明图 1-8 中 $MB \parallel HP$ 、 $NA \parallel DQ$ 。

二、外墙轴线有圆弧

如图 1-9 所示, 当折线包含圆弧时, 外侧线 L_2 较内侧线增长 $\frac{2\pi a \alpha}{360^\circ}$ 。此结论当 L_1 、 L_2 的直线部分与圆弧相切时为精确解, 相交时为近似解。