

全国工业交通展览会建筑工业馆

技术资料

空斗墙

湖南省城市建设局等 编



建筑工程出版社

目 录

空斗墙的性能·····	湖南省城市建设局···	2
在一般民用建筑中采用一砖厚空斗墙 设计的经验介绍·····	湖南省城市建设局···	9
温州大侖砖空斗墙的调查报告 (1957年9月)·····	浙江省城市设计院···	21
大侖砖空斗墙说明·····	浙江省城市设计院···	33

空 斗 墙

湖南省城市建设局等編

編 輯: 江紹来

設 計: 閻正坚

1958年7月第1版	1958年7月第1次印刷	10,105册
787×1092· $\frac{1}{32}$ ·30,000字·印张 $1\frac{1}{2}$ ·定价(9)0.17元		
建筑工程出版社印刷厂印刷	新华书店发行	統一書号15040·1119

建筑工程出版社出版(北京市阜成門外大街)

(北京市書刊出版业营业許可証出字第052号)

空斗墙的性 能

湖南省城市建設局

一、簡 介

墙壁是砖石建筑中的主要部分，一般多采用实心砖砌筑，由于它的容重大用料多，可以在低层建筑或多层建筑的上层，多采用輕体墙。在苏联粒体墙的类型很多，根据統計，可节约砖材30~50%，減輕自重40%。

空斗墙在我国南方民用建筑中广泛应用，实斗墙分一斗一眠、多斗一眠和无眠斗墙等种，如在墙内灌以粘土或其他填料俗称灌斗墙。根据长沙市調查若干使用七、八十年的空斗墙至今尚属完整。由于对空斗墙的力学性能不够了解，过去多用做自承墙或受均布荷重不大的承重墙。

空斗墙較实心墙容重小，节省砖材50%，节省墙壁造价2~3元/平方公尺。空斗墙的经济指标如表1所示。

空斗墙的经济指标

表 1

名 称	墙 厚	造 价 (元/平方公尺)	自 重 (公斤/平方公尺)
实 心 墙	36.5	7.984	656
空 斗 墙	36.5	4.224	308
实 心 墙	24.0	5.255	432
空 斗 墙	24.0	3.220	224

本文仅对空斗墙之性能作概括介紹。

二、砌体的力学性能

空斗砌体的形状见图1。

空斗砌体的破坏特征不同于实心砌体。由于空斗砌体竖砌层很薄，依靠顶砖联结。各个薄壁的共同程度与顶砌砖的联结有关，如果顶砌砖破坏则整个砌体将分成独立薄壁而破坏。在试验中观察得知，裂缝首先在搭接层出现，而后转到壁面。总的说来，裂缝

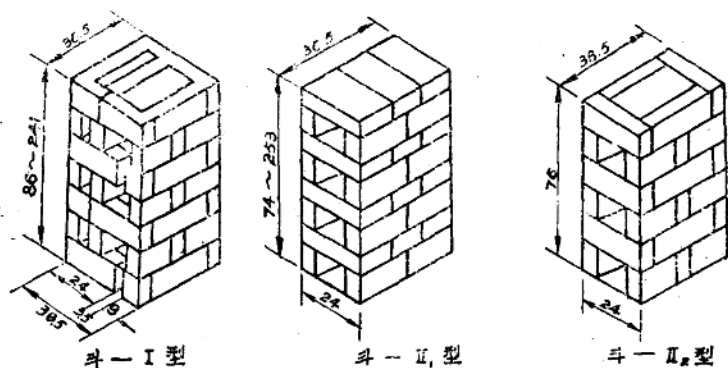


图 1 砌体或柱子类型

出现比实心砖早得多，空斗破坏情况如图 2 所示。第一批裂缝出现时“斗—I”型砌体约为破坏荷重 $0.33\sim 0.6$ ，“斗—II₁”型和“斗—II₂”型为 $0.13\sim 0.6$ ，裂缝首先出现于砌体上部之顶砌砖，这是由于压力不均匀产生之弯曲应力而引起，其后荷重继续增加，裂缝在砌体之顶部及中间部分之顶砌砖出现，砖的破坏情况如同单砖一样是由于两端受力不均匀而产生剪力所致。第二阶段末期的荷重对“斗—I”型砌体约为 $0.5\sim 0.91$ 破坏荷重，对“斗—II₁”及“斗—II₂”型约为 $0.42\sim 0.87$ 破坏荷重。此时顶砌砖被剪断，砌体即分离成独立的薄壁承

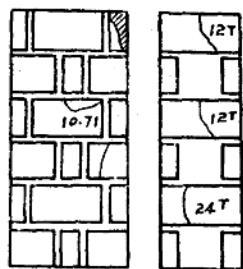


图 2 62号空斗砌体
破坏情况

受荷重。

由于砌体的薄壁细长比不大(约为15),所以尚可以继续增加荷重薄壁始能全部破坏。试验观察壁面出现裂缝之阶段与实心砌体相同(为0.6~0.7破坏荷重),但实际情况并无这样小的细长比,所以我们认为采用第二阶段末期为实际破坏荷重较为妥当。

空斗砌体之试验结果列于表2。在“斗一Ⅰ”及“斗一Ⅱ”型砌体内填以轻混凝土,则砌体裂缝出现的各个阶段的荷重相应提高,这说明填充料承载能力及粘结起了一定的作用。

表2中理论计算荷重是按照“实心砖砌之轻体墙设计及施工指示”(Y-117-52)计算的,理论计算荷重 P_m 是考虑了试验砌体和标准砌体(截面 38×51)截面尺寸之影响, P'_m 则未考虑这种影响。根据上述试验结果得出下列几点:

1) 空斗砌体由于在构造上搭结较弱,故传力不够均匀,破坏较早,说明受力效能不良,如填以填充料则可改善受力性能。

2) 砌体的试验强度与计算强度有一定的差别,而且试验数值不够均匀,因此一方面在试验方法上尚需研究,另一方面,对空斗砌体强度公式尚待探讨。

3) 空斗砌体不宜采用25#以上之砂浆。

三、柱子的受力性能

“斗一Ⅰ”型与“斗一Ⅱ”型中心受压的情况大致相同,均由于搭结裂断所致。第一批裂缝出现约为0.66~0.82破坏荷重,较砌体试验时为晚,其原因可能由于砖柱子的构造略有不同。在上下两端平砌五皮砖,使压力分布比较均匀。

空斗墙砖柱偏心受压试验,第一批裂缝出现约为0.71~0.82破坏荷重,与中心受压时情况约略相同。最后破坏时裂缝数量不多,裂缝在两侧搭结层之间贯穿整砖。在面层出现极少,或没有。

柱子的試驗結果列于表 3，理論荷重是按照 Y-117-52 計算的， P'_m 的曲折系數 ϕ 是按照牆壁全厚度考慮的； P_m 的曲折系數 ϕ 是按照牆壁全厚及外部磚層兩者所確定的平均值採用。

根據以上試驗結果，得出下列各點：

1) 磚柱搭結層破壞後，分成兩個獨立的薄壁，由於薄壁高厚比超過 30，因之迅速喪失了穩定性，而全部破壞。一般顯不出第二階段末期。我們認為採取第三階段荷重為破壞荷重。

2) 空斗牆的受力情況頗與有配筋砂漿橫隔層砌體相仿，因為“有配筋砂漿橫隔層”砌體內的低標號填充料是不承受荷重的，而僅由二個獨立薄壁承受，“空斗”也是如此，因此強度計算方法也應相似，即受壓面積採用淨面積，計算縱向彎曲系數 ϕ 應按牆壁全厚及外部磚層兩者所確定之平均值採用。試驗結果說明根據這樣要求得的 ϕ 值，計算出的強度與實際情況比較略趨安全，但空斗砌體受力情況比較不良，所以我們認為這樣取 ϕ 值還是較為妥當的。

四、結論和幾點意見

1. 空斗牆是可以承受重量的，根據試驗結果砌體的公式和力學性能尚應進一步研究，不過如按照 Y-117-52 的規定使用是足夠安全的。

2. 空斗牆不宜用於偏心過大和受振動的地方。

3. 空斗牆可以用在單層或二層建築物上，如遇集中荷重，并建議：

1) 局部受壓的地方應從構造上適當處理，使應力能夠均勻分布；

2) 直接承受集中荷重的下部宜用灌斗牆或實心牆。

4. 空斗牆之構造參照 Y-117-52 辦理。

壳斗墙砌体中心受压試驗結果

表 2

試件編號	試件名稱	試件尺寸 (公分)	極限強度 (公斤/平方公分)		各階段荷重 與破壞荷重 比 值	實際破壞荷重 (噸)	理論破壞荷重 (噸)		$\frac{P_{\phi}-P_m}{P_m}$ %		$\frac{P_{\phi}-P_m}{P_m}$ %		$\frac{P_{\phi}}{P_m}$ %	
			磚	砂浆			P_m	P_{ϕ}						
40	"斗-I"	36.5×36.5 ×86 平均 值	172	11.5	0.19	0.428		28(12)						
41			"	"	0.47	0.587		25.5(15)						
42*			"	"	—	—		—						
			"	"	0.33	0.497		(13.5)	21	16.16	-35.7	-16.48	64.4	83.6
43		36.5×36.5 ×86 平均 值	172	31.6	0.676	0.845		35.5						
44			"	"	0.553	0.95		38						
45			"	"	"	"		"						
			"	"	0.594	0.91		3.71	20.6	15.86	+82	+134	180	234.0
46		36.5×24× 75 平均 值	172	26.8	0.156	0.375		16(6)						
47			"	"	0.136	0.444		18(8)						
48			"	"	0.111	"		"						
			"	"	0.132	0.421		(7.3)	18.2	12.78	-59.9	-42.9	40.1	57.1
49	"斗-II"	36.5×24× 75 平均 值	172	25	0.665	0.778		27						
50			"	"	0.64	0.755		27.8	12.88					
51			"	"	0.495	0.754		23.9	"					
			"	"	0.60	0.76		26.2	12.88	9.04	+103.8	+178.8	203.8	290.0

續表 2

試件編號	試件名稱	試件尺寸 (公分)	極限強度 (公斤/平方公分)		各階段荷重 與破壞荷重 比	實際破壞荷重 (噸)		理論破壞荷重 (噸)		$P_{\phi}-P_m$ P_m		$P_{\phi}-P_m$ P_m		$P_{\phi}-P_m$ P_m	
			磚	砂 漿	混 凝 土	I	II	P_m	P_m	%	%	%	%	%	%
52			172	25.5	23.75	0.555	0.889								
53		36.5 × 24 × 75	"	"	"	0.459	0.875	27							
54			"	"	"	0.676	0.857	24							
		平 均 值	"	"	"	0.56	0.87	21							
55								24	20.65	14.5	+16.2	+65.5	116.1	165.5	
56	* 斗—II *	36.5 × 24 × 75	172	20		0.446	0.50	24(12)							
		平 均 值	"	"	"	0.288	0.63	22.2(14)							
57—61			"	"	"	0.367	0.565	(13)	16.8	11.79	-22.6	+10.18	77.4	110.2	
62—66	* 斗—I *	36.5 × 36.5 × 86	120	17.1				36.1(16.4)	19	14.6	-13.7	+12.32	86.4	112.2	
67—71			"	5.7				34.4(14.8)	15.5	11.92	-4.52	+30.0	95.5	124.0	
			"	0				19.6(14.8)	13.4	10.3	+10.45	+43.7	111	143.8	
72—74			157	92.8				23.1(15.8)	23.84	16.72	-33.62	-5.5	66.25	94.5	
75—77	* 斗—II *	36.5 × 24 × 74	"	34.15				35.4(15.1)	18.4	12.91	-17.92	+16.98	82	116.9	
78—80			"	4.7				19.4(14)	13.1	9.2	+6.88	+52.2	107	152.0	

說明：1. 表中數字有()者是第二階段末期之荷重。

2. * 42號砌體破壞。

輕體及空斗磚柱試驗結果 表 3

試件 編號	試件名稱	試件尺寸 (公分)	偏心距 e_0	極限強度(公 斤/平方公分)		各階段荷重 與破壞荷重 比		實際破 壞荷重 (噸)		理論破壞 荷重 (噸)		$\frac{P_{\phi}-P_m}{P_m}$		$\frac{P_{\phi}-P_m}{P_m}$		$\frac{P_{\phi}}{P_m}$	
				磚	砂浆	I	II										
108	斗—I*	37.8×38×342		88	27.3	0.836	—	18.3	9.54	12.35							
109	型柱子*	37.2×25×244 平均 值	0	"	"	0.81	0.885	"	"	"							
				"	"	0.82	"	"	"	"		92	48.2			192	148
110	斗—II*	37.3×24.2×253		88	27.3	0.628	0.75	16.4	4.77	8.29							
111	型柱子	36.8×24.2×252	0	"	"	0.837	—	12.3	"	"							
112		37.2×24×253 平均 值		"	"	0.521	—	11.9	"	"							
				"	"	0.66	0.75	13.5	"	"		182	62.9			283	163
115	斗—I*	37.2×39×248.5		88	27.3	0.776	—	21.0	7.39	9.61							
116	型柱子	37.2×37×247.5 平均 值	$\frac{1}{6}d = 5.07$ 公分	"	"	0.637	0.845	19.3	"	"				109		272	209
				"	"	0.71	0.845	20.1	"	"		172					
117	斗—II*	37×24×253		88	27.3	0.756	—	12.3	3.29	5.72							
118	型柱子	37.5×24×252.2	$\frac{1}{6}d = 4$ 公分	"	"	0.875	—	"	"	"							
119		37.7×24×253 平均 值		"	"	0.812	—	13.3	"	"							
				"	"	0.82	—	12.6	"	"		282	120.2			383	220

在一般民用建筑中采用一磚厚空 斗牆設計的經驗介紹

湖南省城市建設局

湖南地区的民房以前就有很多是用斗牆砌筑，使用年限有的达七、八十年，尚属完好可用。近几年来，我司所设计的房屋，施工和使用方面，也证明是可行的，而且經施工单位試行，可以用先进的鋪灰器砌牆。现在作出了必要的技术规定以后，已經慎重地全面推行。

空斗牆建筑分为有眠斗牆（即一眠一斗牆）和无眠斗牆（俗称竹籬斗牆），有眠斗牆比眠砖牆可节约砖26%，节约造价20%；无眠斗牆比眠砖牆可节约砖40%，节约造价40%。斗牆不但自重輕，节约了資金和材料，而且在隔热上比眠牆更有利。

1. 斗牆使用范围：

- 1) 一般平房及一层的汽車間、传达室等次要建筑物，适当用有眠斗牆或无眠斗牆；
- 2) 二层的眷属住宅及集体宿舍，全部一眠一斗牆；
- 3) 三层的眷属住宅及集体宿舍，第一层为眠牆，第二、三层均作一眠一斗牆；屋面为斗砌山牆或为屋架；外牆与內牆牆型同；外牆的第一层的眠牆可作成眠牆斗砌，使牆型一致；
- 4) 框架結構的填心牆及不承重間隔牆，均可使用斗牆砌筑；
- 5) 一层的办公室、教室等，可使用斗牆砌筑；

6) 有使用要求必須在牆身上凿槽安装水电管道的建筑物，不允許用斗牆砌筑。

2. 斗牆設計資料：

1) 使用斗牆結構時，牆身強度安全係數不低於3.0；(注1)

2) 眠牆採取斗砌時，其安全係數應不低於3.0；(注1)

3) 無眠斗牆承壓面按50%計算；一眠一斗牆承壓面按60%計算；(注2)

4) 斗牆的回轉半徑可按實計算，也可按眠牆砌體計算；(注3)

5) 1磚厚(24公分)無眠斗牆重量按320公斤/平方公尺計算；一眠一斗牆按380公斤/平方公尺計算；(無填充料)(注4)

6) 斗牆砌體強度按重砂漿實磚砌體強度採用；不採用空心磚砌體強度，砌體組別；

7) 斗牆用砂漿時應特別考慮它的和易性，現在一般採用4號石灰砂漿，在冬季施工用可採用10號混合砂漿。

3. 空斗牆的計算方法：

空斗牆和眠牆在結構上的差別，是拉結的丁磚減少，砌塊的高寬比增大，支承面大量減少。顯然在構造上，由於砌塊構合的細長比的相對增大，而使砌體的單位極限支承力有所降低；但由於丁磚的均勻密布，使斗磚在橫向仍有很好的聯結，因此磚塊斗砌的細長比，對整個牆身的剛度來說，影響並不顯著，一般尚在1%以下。

茲以75#磚4#重砂漿砌筑的320公分高24公分厚的斗牆，三個月的砌體為例：

$$\lambda_{np} = \left(\frac{l_0}{r} \sqrt{\frac{1000}{2}} \right)^2 = \frac{320^2 \times 12}{24^2} \times \frac{1000}{500} = 4,270。$$

$$\lambda^2 h = \left(\frac{12}{5.3} \times \sqrt{12} \right)^2 = 62.$$

$$\lambda_1^2 = 4382.$$

$$\lambda_1 = 65.8, \quad \psi_1 = 0.680.$$

$$\lambda_{np} = \frac{320\sqrt{12}}{24} \times \sqrt{\frac{1000}{500}} = 65.1, \quad \psi = 0.685.$$

$$(\psi - \psi_1) / \psi = \frac{0.005}{0.685} = 0.73\% < 1.0\%.$$

因此仍按照眠墙的計算方法，只將承压面积按实际接触面計算。

例：两层斗墙宿舍，层高各3.2公尺，墙間距3.6公尺，墙长为4.4公尺，用4#石灰砂浆，75#紅砖，砌一眠一斗墙，其計算数据如下：

$$h + l = 3.2 + 4.4 = 7.6 < 3cd = 3 \times 16 \times 24 \times 0.7 = 8.1 \text{ 公尺}.$$

$$\text{墙身重} = \left(3.2 + \frac{3}{4} \times 3.2 \right) \times 380 = 2130 \text{ 公斤/公尺}.$$

$$\text{屋 面} = 3.6 \times 175 = 630 \text{ 公斤/公尺}.$$

$$\text{楼 面} = 3.6 \times 300 = 1080 \text{ 公斤/公尺}.$$

$$\Sigma = 3840$$

$$\beta_{np} = \frac{320}{24} \sqrt{\frac{1000}{500}} = 18.8, \quad \psi_1 = 0.68.$$

$$\text{未滿 3 个月时, } \beta_{np} = \frac{320}{24} \sqrt{\frac{1000}{750}} = 22.5, \quad \psi_2 = 0.6.$$

$$75\# \text{ 砖, } 4\# \text{ 砂浆砌体 } R = 14,$$

$$k_1 = \frac{24 \times 0.6 \times 100 \times 14 \times 0.6}{3840} = 3.67 > 3.0。$$

$$k_2 = \frac{24 \times 0.6 \times 100 \times 14 \times 0.6}{3840} = 3.14 > 3.0。$$

4. 斗墙的热工效率:

红砖的导热系数 $\lambda = 0.7$ (仟卡/小时·平方公尺·度)。

抹灰层的导热系数 $\lambda = 0.65$ 。

空气隔层的热阻系数 $R^1 = 0.21$ 。

墙之外表面散热系数 $a_{\text{外}} = 20$ 。

墙之内表面散热系数 $a_{\text{内}} = 7.5$ 。

取长30公分高18公分之一眠一斗墙面计算之，则总面积为
 $30 \times 18 = 540$ 平方公分。

实心砖面积 $= 18 \times 6 + 24 \times 6 = 252$ 占总面积 46.6%。

空气层面积 $= 24 \times 12 = 288$ 占总面积 53.4%。

则通过全部实心墙之传热系数为:

$$k^1 = \frac{1}{\frac{1}{7.5} + \frac{0.24}{0.7} + \frac{0.15}{0.65} + \frac{1}{20}} = \frac{1}{0.5498} = 1.82$$

(仟卡/小时·平方公尺·度)。

通过有空气层之墙传热系数为:

$$k^{11} = \frac{1}{\frac{1}{7.5} + \frac{0.015}{0.65} + \frac{0.06}{0.7} + 0.21 + \frac{0.06}{0.7} + \frac{1}{20}} = \frac{1}{0.588} = 1.7 \text{ (仟卡/小时·平方公尺·度)}。$$

所以一眠一斗墙之传热系数为:

$$k \approx 1.82 \times 0.466 + 1.7 \times 0.534$$

$$=0.848+0.908=1.756(\text{仟卡/小时}\cdot\text{平方公尺}\cdot\text{度})。$$

∴比实心24公分眠墙k值减小 $1.82-1.756=0.064$

$$\text{相当于} \frac{0.064}{1.82} = 3.5\%。$$

5. 斗墙的经济比较:

斗墙较眠墙可以节约许多材料,因此在本项工程中降低了总造价,以一砖眠墙为例,如改用斗墙可降低单价42.5%至27.8%,兹附工料分析表如下,以资比较(见表1)。

6. 斗墙结构措施:

1) 斗墙建筑物对基础不均匀下沉特别具有敏感性,必须有适当的结构措施,我司对基础土壤不好的,采用钢筋砖带作腰箍;对基础土壤良好的,则不作钢筋砖带;

2) 斗墙不允许承受集中荷重,如墙身过长必须加作眠砖墩,以加固墙面;(注5)

3) 斗墙须承受集中荷重时,应考虑用眠砖墩,如荷重不大(如支承楼搁栅等)可在支承处用50#混合砂浆眠砌4眠,长一公尺;

4) 安门、窗槿子的两边斗墙要作眠砌,宽1砖,使槿子稳定;

5) 门窗上发串,两边斗墙要作眠砌,长2砖;放过木时亦同;边过梁应加钢筋拉条。

7. 斗墙结构大样图。(斗墙钢筋砖带及钢筋砖过梁)(详附图)

注①1) 斗墙施工时,较眠墙需要更熟练的泥工才能砌好,斗墙稳定性及刚度均不及眠墙,所以采用较高的安全系数。

2) 按规结—2—55的表6,陶土空心砖砌体在主要荷载时,安全系数为3.0,斗墙亦相当于空心砖砌体,所以也采用安全系数为3.0。

3) 眠墙斗砌主要是配合建筑外形一致的要求而采取的措施, 其墙身刚度及拉结状况较一般眠墙已有所减弱, 所以也采用安全系数为 3.0。

4) 斗墙每块砖的水平面为 6 公分, 垂直面为 12 公分, 眠墙每块砖的水平面为 12 公分, 垂直面为 6 公分; 如果垫浆不平, 设有高差为 n 的凸出点, 则墙面的水平变位: 斗墙为 $-\frac{n}{6} \times 12 = 2n$; 眠墙为 $-\frac{n}{12} \times 6 = 0.5n$, 相差达四倍, 所以斗墙比眠墙所受施工效果要严重些, 眠墙斗砌也是同样原因, 所以都把安全系数提高为 3.0。

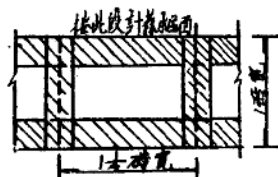
注② 1) 百分数系以眠墙承压面为 100 计算, 斗墙承压面则按实际承压面积计算百分率。

① 无眠斗墙:



$$\frac{\text{无眠斗墙承压面}}{\text{眠墙承压面}} = \frac{\frac{1}{2}}{1} = 50\%$$

② 一眠一斗墙:



$$\text{一眠一斗墙承压面 } A = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{3}{4} \text{ 砖,}$$

$$\text{眠墙承压面 } A^1 = 4 \times \frac{1}{4} + 2 \times \frac{1}{8} = 1 \frac{1}{4} \text{ 砖,}$$

$$\therefore \frac{A}{A^1} = \frac{\frac{3}{4} \text{ 砖}}{1 \frac{1}{4} \text{ 砖}} = 60\%.$$

2) 一眠二斗或一眠三斗等墙的承压面, 我们的意见, 照无眠斗墙的承压面积计算, 即按 50% 计算 (当然墙的稳定性要较无眠斗墙好些)。

注③1) 斗牆的回轉半徑“按實計算”，是指按斗牆的實體切面面積計算。

2) 根據實際計算資料，斗牆的回轉半徑按實計算與按眠牆砌體計算，所得壓屈係數 ϕ 值相差不大，一般在10%以內（見下例子）並且是在安全方面，為了計算簡捷，我司一般均系按眠牆砌體計算 ϕ 值。

3) 例子：

① 斗牆

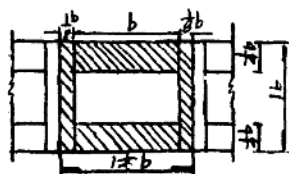
$$I = 2 \times \frac{1}{12} \times \frac{1}{8} b \times b^3 + \left[\frac{1}{12} b^4 - \frac{1}{12} b \times \left(\frac{b}{2} \right)^3 \right]$$

$$= -\frac{1}{48} b^4 + \frac{7}{96} b^4$$

$$= \frac{3}{32} b^4。$$

$$A = 1 - \frac{1}{4} b \times b - b \times \frac{1}{2} b$$

$$= -\frac{3}{4} b^2。$$



$$r = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{\frac{3}{32} b^4}{-\frac{3}{4} b^2}} = \sqrt{\frac{1}{8}} b = 0.354b。$$

設斗牆用100#磚4#重砂漿砌， $l_0=320$ 公分， $b=24$ 公分

$$\text{則 } \lambda_{np} = \frac{320}{0.354 \times 24} \sqrt{\frac{1000}{500}} = 53.2。$$

$$\phi = 0.764。$$

② 眠牆（參照上圖）

$$I' = \frac{1}{12} \times 1 - \frac{1}{4} b \times b^3 = \frac{5}{48} b^4。$$

$$A' = 1 - \frac{1}{4} b \times b = 1 - \frac{1}{4} b^2。$$

$$r' = \sqrt{\frac{\frac{5}{48} b^4}{\frac{5}{4} b^2}} = \sqrt{\frac{1}{12}} b = 0.288b。$$

設眠牆用100#磚，4#重砂漿砌， $l_0=320$ 公分， $b=24$ 公分

$$\text{則 } \lambda n p' = \frac{320}{0.289 \times 24} \sqrt{\frac{1000}{500}} = 65.2。$$

$$\psi' = 0.707。$$

(3) 斗牆與眠牆的壓屈系數的差數百分比

$$\frac{\psi - \psi'}{\psi} = \frac{0.764 - 0.707}{0.764} = \frac{57}{764} = 7.46\%。$$

注④ 1) 24公分厚眠牆牆身每平方公尺牆面(不計粉飾)重量按下式計算：

$$0.24 \text{公尺} \times 1.00 \text{公尺} \times 1.00 \text{公尺} \times 1800 \text{公斤/立方公尺} = 432 \text{公斤/平方公尺}，$$

2) 24公分厚無眠斗牆每平方公尺牆面重量：

$$\text{牆 重 } 432 \times 60\% = 260 \text{公斤/平方公尺}$$

$$\text{雙面粉飾 } 30 \times 2 = 60 \text{公斤/平方公尺}$$

$$\Sigma = 320 \text{公斤/平方公尺}。$$

3) 24公分厚一眠一斗牆每平方公尺牆面重量：

一眠一斗牆磚數參照上圖計算于下：

$$\text{斗磚} = 1 + 1 + 1 = 3 \text{塊}$$

$$\text{眠磚} = 1 + 1 + \frac{1}{2} = 2.5 \text{塊}$$

$$\Sigma = 5.5 \text{塊}$$

$$\text{眠牆的磚數} = 5 + 2.5 = 7.5 \text{塊}$$

所以一眠一斗牆與眠牆磚數之比為：

$$\frac{5.5}{7.5} = 73.3\%。$$

$$\text{牆 重 } 432 \times 73.3\% = 317 \text{公斤/平方公尺}$$

$$\text{雙面粉飾 } 30 \times 2 = 60 \text{公斤/平方公尺}$$

$$\Sigma = 377 \text{公斤/平方公尺採用 } 380 \text{公斤/平方公尺}。$$