

烏克蘭科學院建築力學研究所

烏克蘭建築科學院建築技術研究所

自承瓦拱頂的設計和施工暫行指示



建築工程出版社

烏克蘭科學院
建築力學研究所

烏克蘭建築科學院
建築技術研究所

自承瓦拱頂的設計和施工暫行指示

倪繼森譯

建筑工程出版社出版

• 1956 •

原本說明

書 名 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ВОЗВЕДЕНИЕ СВОД-
ЧАТЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ САМОНЕСУЩЕЙ
ЧЕРЕПИЦЫ

ВРЕМЕННЫЕ УКАЗАНИЯ

編 者 Институт Строительной Механики Академии
Архитектуры усср и Институт Строитель-
ной техники

出版者 Издательство Академии Архитектуры УССР

出版地点 及 日期 Киев—1955

自承瓦拱頂的設計和施工暫行指示

倪繼森 譯

*

建筑工程出版社出版 (北京市阜成門外南禮士路)

(北京市書刊出版業營業許可証出字第152号)

建筑工程出版社印刷廠印刷·新華書店發行

書号332 19千字 787×1092 $\frac{1}{32}$ 印張 $1\frac{1}{8}$ 插頁

1956年9月第1版 1956年9月第1次印刷

印數: 1—3,700册 定價: 10 Y 0.20元

目 錄

前 言	4
第一章 应用范围	6
第二章 材 料	6
第一節 自承瓦	11
第二節 砂 漿	14
第三節 鋼 筋	14
第三章 設計指示	14
第一節 計算規則	15
第二節 構 造	23
第四章 施工指示	25
第一節 模 板	25
第二節 穹拱的砌筑	26
附 錄	30

前 言

在房屋和構築物的無木材屋頂領域內，已拟定和推行了不少的結構；這些結構符合於各种不同的要求，並可利用當地原料所制成的材料來建造。

在這些結構中佔決定性地位的是穹拱屋頂，如“烏茲別克斯坦”雙曲薄壁磚拱，M.C.托抱雷夫的拼合帆形薄壳磚拱，Г.С.撤爾內塞夫建議的用階梯形磚砌成的無模板穹拱的薄壳拱“無償基礎”(Дарбаз)及其他等。

建築師 Г.С. 諾斯庚所建議的用自重瓦砌成的肋形穹拱結構是無木材屋頂的一種新形式。在這種結構中瓦塊兼備了遮蓋材料和承重結構構件的双重作用。

帶有縱橫向摺口的自承瓦在遮蓋面上形成鱗片狀結構的拱形屋頂。填塞在砌縫里的砂漿，預防屋頂砌體浸潮、凍結及風化。這種拱形屋頂的耐久性主要是依靠於自承瓦陶砌塊的耐久性。

自承瓦拱頂的矢狀外形允許在斜面的全長上有排除雨雪所需要的坡度。如果拱頂改換成其他輪廓，就不可能具備這樣條件了。

陶土質屋頂的矢狀型式，根據其本身的建築藝術外形，不僅可用於經濟房屋，而且也可用於居住和民用房屋。

薄壁穹拱的剛度規定用剛性肋來保證。這種剛性肋可用自承瓦、磚或裝配式鋼筋砼做成。

自承瓦不同於普通瓦，它可以不用架框進行制造。使用“集體農莊莊員”帶式壓鍛機塑造瓦塊的可能性，已在查坡洛什省坡洛格地方的制瓦廠和赫梅立尼茨省萊起徹夫城的制瓦廠得到了實際的

应用。

自承瓦的生產可以在現有的制瓦和制空心陶磚的工廠里進行，而不必對工藝過程作特別的變更。

本暫行指示是根據一個實驗性穹拱（完成於1952年）的建築試驗結果的研究及在1954年進行的靜力強度試驗結果的研究而製定的；並且結合了“磚石和配筋磚石結構設計標準”（Н-7-49），“磚石和鋼筋磚石結構設計暫行指示”（ $\frac{У-57-51}{МСПТИ}$ ），國定全蘇標準“陶土面磚”（ГОСТ 6664-53），“由薄壁空心陶磚建成的結構的使用規程”^①，“由硬質建築陶磚建成的結構設計和施工暫行指示”^②及建築法規二卷的規定。

本暫行指示由烏克蘭科學院建築力學研究所和烏克蘭建築科學院建築技術研究所擬訂，並有烏克蘭建築材料工業部技術處和烏克蘭工業聯合設計院（Укрпромкоопроєкт）參加。

本暫行指示由工程師И. А. 魯卡森柯，技術科學碩士М. И. 達魯格奇，工程師И. Н. 馬依抱勞達及建築師Г. С. 諾斯庚等編寫。

本指示的編制工作是在烏克蘭科學院建築力學研究所所長、烏克蘭科學院和建築科學院院士、技術科學博士Ф. П. 別良金及烏克蘭建築科學院建築技術研究所所長、技術科學碩士В. Д. 太依洛夫的共同領導下進行的。

評論者——技術科學碩士А. М. 佛西倫柯，С. П. 尼乞泡倫柯及工程師А. М. 克林達等。

① 烏克蘭建築科學院出版社，基輔，1951年。

② 烏克蘭建築科學院出版社，基輔，1954年。

第一章 应用范围

第 1 条 由自承瓦做成的拱頂規定应用於鄉村建筑工程、少層居住房屋及集体農庄和農業机器站的經濟建築物。用作大量建筑的房屋拱頂時，自承瓦拱頂的跨度可採用 7 公尺及 7 公尺以下；用於實驗性的建筑時，跨度可達 12 公尺。

第 2 条 下列的穹拱屋頂可用自承瓦建造：

- 1) 居住房屋(見圖 1~5)；
- 2) 養畜建築物，如牛欄、馬廄、豬圈及羊圈等。

自承瓦與陶土地板、礦渣砗地板及其他不燃燒的樓板結構相配合，可建造貯存飼料用的暗倉；

3) 糧食倉庫、棉花倉庫、蔬菜儲藏室、菸草烘烤室、礦物(化學)肥料堆棧及其他不采暖的建築物(見圖 6)；

4) 存放拖拉机和康拜因(聯合機)用的車庫及車棚；

5) 磚瓦制造廠及其他工廠的干燥棚。

第二章 材 料

第 3 条 在用自承瓦建造穹拱時，採用下列材料：

- 1) 自承瓦；
- 2) 水泥砂漿；
- 3) 鋼筋。



圖 1 自承瓦屋頂的住宅設計圖(正立面), 作者建筑师 Г.О. 諾斯庚

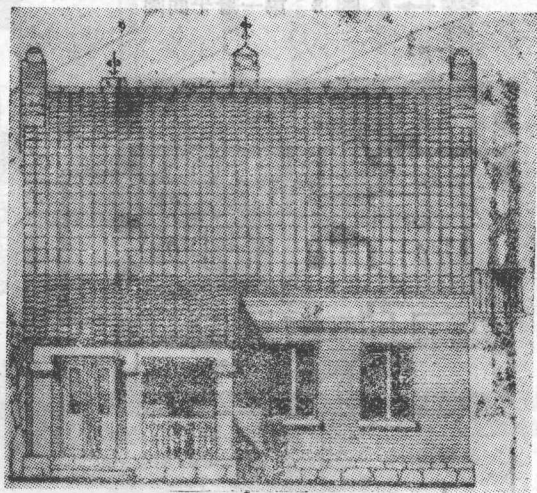


圖 2 側立面圖

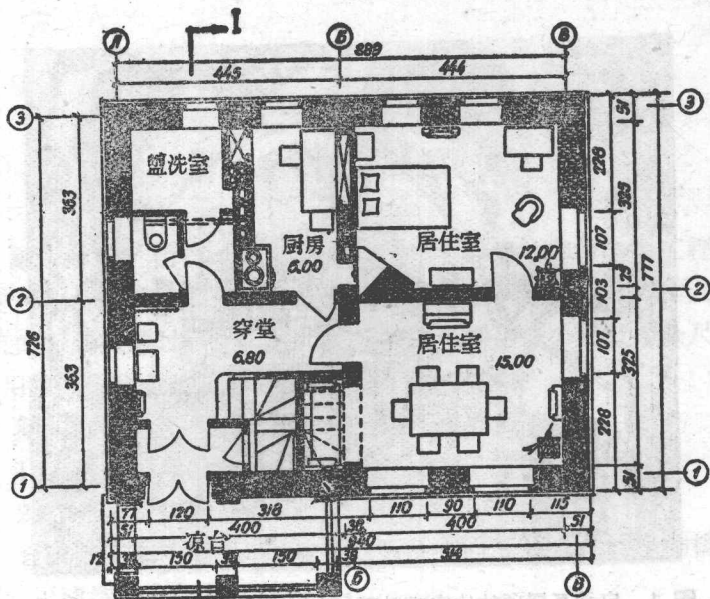


圖 3 第一層平面圖

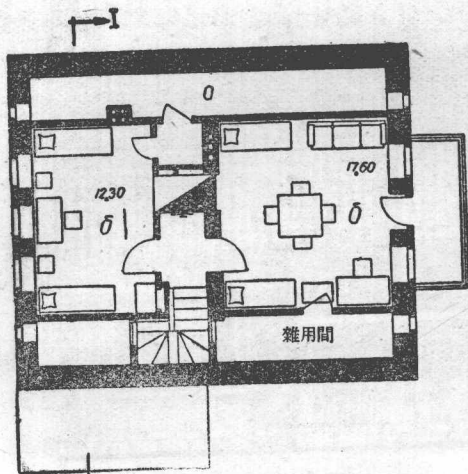


圖 4 樓閣層平面圖

a—晾衣室；6—居住房間

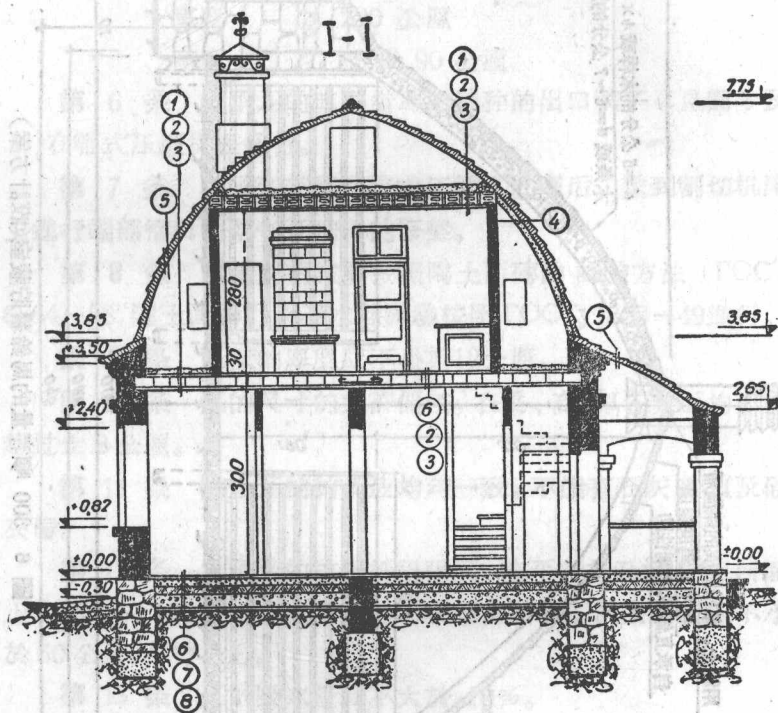


圖 5 住宅剖面圖

- 1—爐渣填充層； 2—礦渣塊做成的板； 3—粉刷； 4—干石齊板做成的隔牆，以石齊板鋪設在帶礦渣棉保温層の木板條骨架上； 5—自承瓦做成的拱頂； 6—瀝青木磚地板； 7—貧砂； 8—夯實土

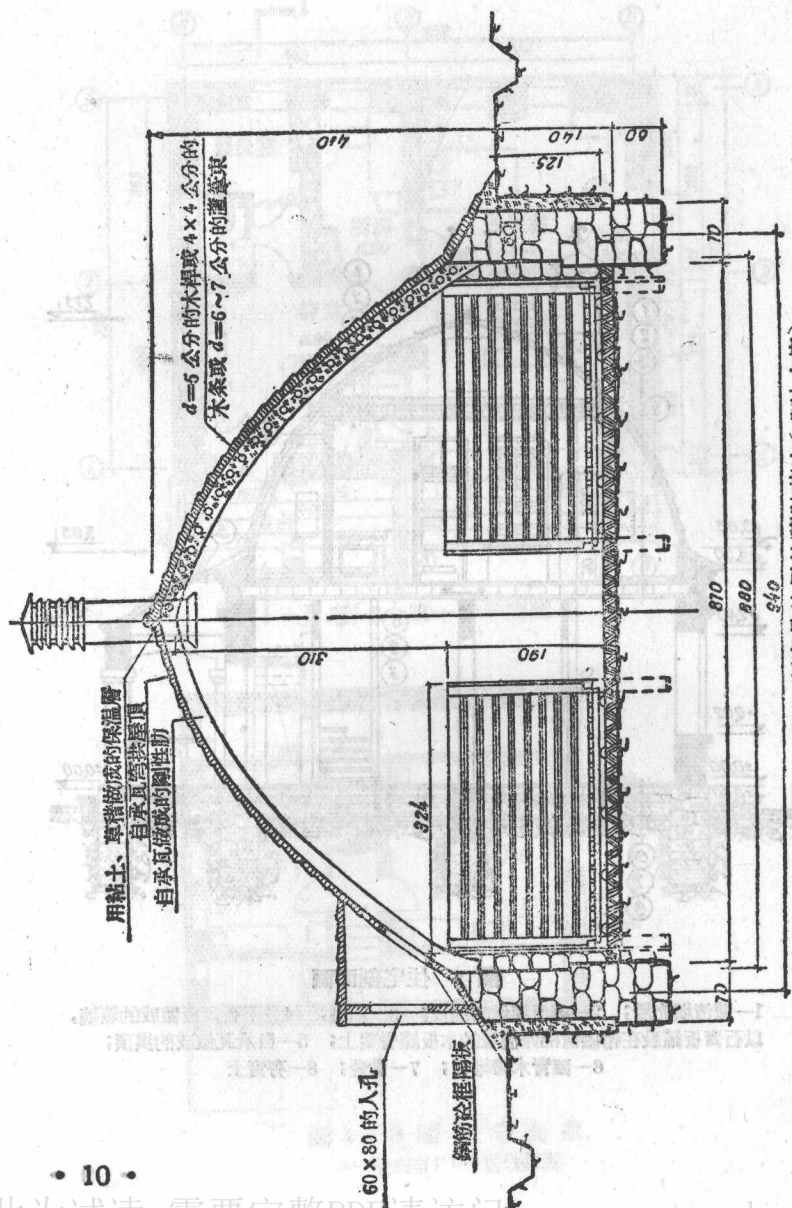


圖 6 300 噸容量的馬鈴薯貯藏室(設計方案)

第一節 自承瓦

第 4 条 自承瓦(見圖 7)是帶縱橫摺合口的空心陶土塊。

第 5 条 自承瓦有下列尺寸：

長度	250 公厘
寬度	220 公厘
高度	65 及 90 公厘

第 6 条 自承瓦的成型借助於特種的出口嘴子(見圖 8 及 9)在帶式壓鍛機上進行。

第 7 条 自承瓦毛坯在帶式壓鍛機成型後，送到割切機床上進行端部摺口的割切及切口的修整。

第 8 条 自承瓦的試驗按照陶土面磚的試驗方法(ГОСТ 6664-58“陶土面磚”)及滲水性試驗按照 ГОСТy1808-49 進行。

第 9 条 瓦壁的厚度應不小於 12 公厘。

第 10 条 瓦的尺寸的允許偏差，在長、高、厚各方面均不得超過 ±3 公厘。

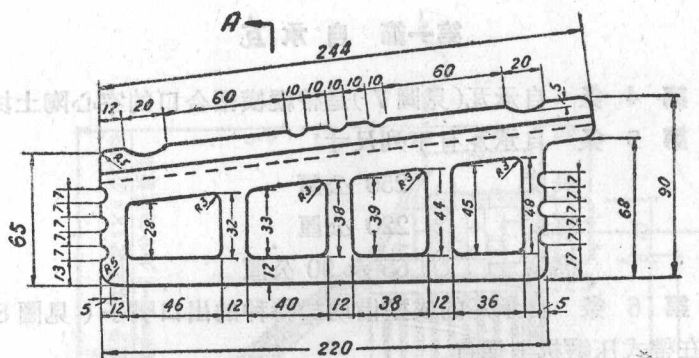
第 11 条 陶土瓦的結構應均勻一致，不能有石灰雜質及砂夾層。

第 12 条 自承瓦的抗压極限強度，在平行於孔洞的毛斷面上應不小於 100 公斤/平方公分。在垂直於孔洞的斷面上應不小於 50 公斤/平方公分。

第 13 条 瓦的吸水量應不大於 10%。

第 14 条 自重瓦的抗凍性，應能承受 25 次重覆的凍融循環而沒有破損痕跡；當凍結時溫度不高於 -15° 及融解時水溫在 $10\sim 20^{\circ}$ 之間。

第 15 条 在瓦的正面(上面)不准有長度大於 50 公厘的裂縫。



A

断面 A—A

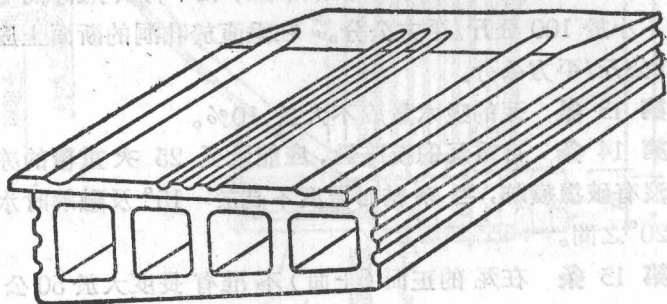
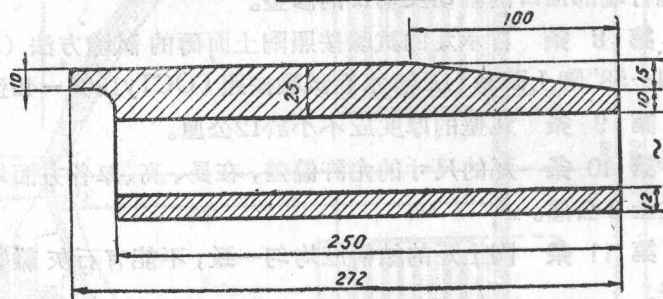


圖 7 自承陶土瓦

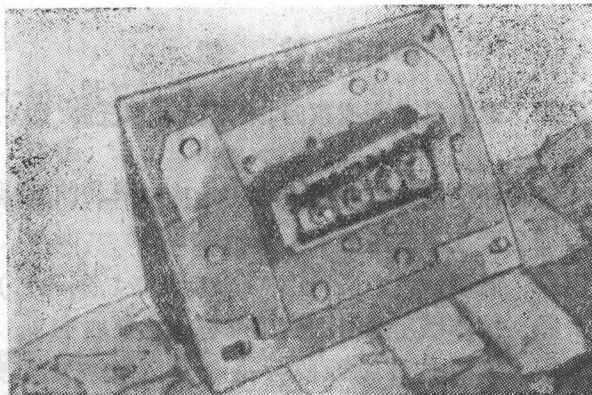


圖 8 制造自承瓦用的出口嘴子(外形)

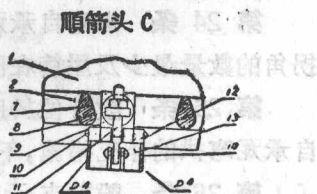
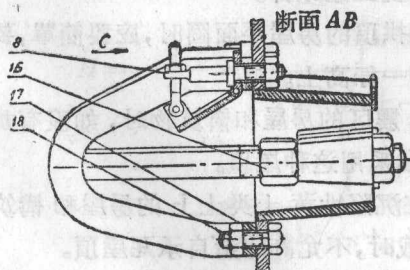
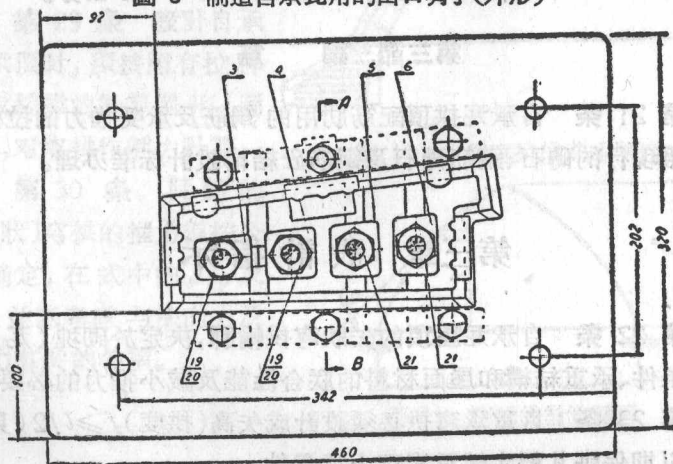


圖 9 制造自承瓦用的出口嘴子(平面和断面)

第二節 砂 漿

第 16 条 建造自承瓦拱頂時，採用標號不低於 100 號的重水泥砂漿。

第 17 条 砂漿用的矽酸鹽水泥(ГОСТ970—41)標號不宜低於 400 號。在砂漿成分里應摻入塑化劑。

第 18 条 調制砂漿宜採用中砂(粒徑模數 1.2~2.0)。

第 19 条 按體積用量計的砂漿配合比應採取 1:3。

第 20 条 砂漿的流動性按中央科學研究院建築試驗所(Стройцил)的圓錐體沉入度確定，並應等於 6~8 公分。

第三節 鋼 筋

第 21 条 自承瓦拱頂配筋肋用的鋼筋及承受推力的拉桿，應遵照現行的磚石、鋼筋磚石及鋼筋砼結構設計標準辦理。

第三章 設計指示

第 22 条 自承瓦屋頂的矢狀穹拱輪廓，決定於砌塊(瓦)的工作條件、承重結構和屋面材料的聯合性能及減小推力的必要性。

第 23 条 自重承穹拱必須設計成矢高(拱度) $f \geq l/2$ (見圖 10)，以期保證其穩定性及實現上述條件。

第 24 条 擬定自承瓦拱頂的房屋平面圖時，應要簡單，要求拐角的數量最少及屋簷在同一標高上。

第 25 条 設計位於地震區的房屋和構造物時，如沒有加強自承瓦穹拱的補充措施，不准採用這種屋頂。

第 26 条 設計支承在沉陷性黃土類土上的房屋和構造物時，以及有相當大的振動荷載時，不允許建造自承瓦屋頂。

第一節 計算規則

第 27 条 确定自承穹拱砌体的計算应力，用建筑力学的一般方法进行。

第 28 条 計算穹拱構件的断面，按極限状态計算方法进行。

第 29 条 設計自承穹拱頂时，須按照有拉桿的双鉸拱的計算圖形（圖 11），对穹拱作靜力計算。

第 30 条 陡峭的（矢狀）穹拱的推力須按公式确定，在式中的 Δ_{1p} 及 δ_{11} 並未考慮与法向力及剪力有关的各項。

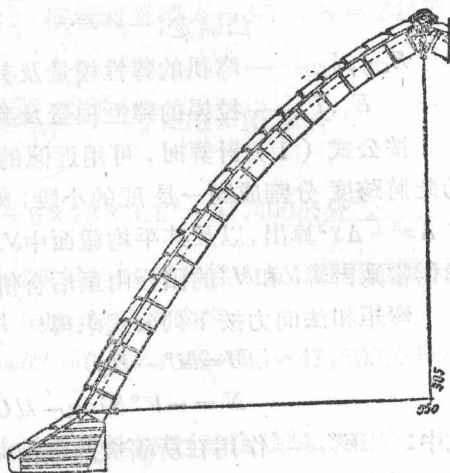


圖 10 半個穹拱的基本断面

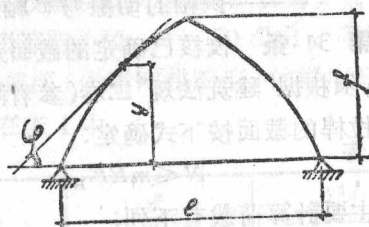


圖 11 穹拱的計算圖形

$$\begin{aligned}
 H = -\frac{\Delta_{1p}}{\delta_{11}} &= -\frac{\int M_1 M^0 ds}{\int M_1^2 ds + \frac{1 \cdot l}{E_3 F_3} E_{co} I_{co}} \\
 &= \frac{\int y M^0 ds}{-\int y^2 ds + \frac{1 \cdot l}{E_3 F_3} E_{co} I_{co}} \quad (1)
 \end{aligned}$$

式中: M^0 ——在主要型式的荷載情形下的弯矩,按簡置梁的方法确定;

E_{CB}, I_{CB} ——穹拱的彈性模量及其截面慣性矩;

E_s, I_s ——拉桿的彈性模量及其橫截面面積。

按公式 (1) 計算时,可用近似的算法代替精确的積分法。为此將跨度分割成同一长度的小段;对每一单独的小段用 $\Delta S = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$ 算出,以及其平均截面中 y 和 M^0 的值;以微量长度 ΔS 当作常数計算 y 和 M^0 的積分由最后合併值的加法所代替。

弯矩和法向力按下列公式求得:

$$M = M^0 - Hy \quad (2)$$

$$N = -V^0 \sin \varphi - H \cos \varphi \quad (3)$$

式中: V^0 ——作用在所研究的截面一边的全部外力,对 y 軸的投影之和;

φ ——拱軸的切綫与 x 軸所構成的角度。

第 31 条 校核已确定的截面尺寸是否足够,以及計算肋的鋼筋,須根据“建筑法規”二卷(參看附錄)。

拉桿的截面按下式确定:

$$N \leq m R F_{HT} \quad (4)$$

主要計算荷載有下列:

- 1) 結構的自重;
- 2) 在半跨上的雪荷載。

第 32 条 跨度 $l = 7$ 公尺及矢高 $f = 3.85$ 公尺穹拱的靜力計算实例。

采用下列作为計算資料:

拉桿的橫截面面積 $F_s = 1.0$ 平方公分,拉桿的彈性模量 $E_s = 2.1 \times 10^6$ 公斤/平方公分,

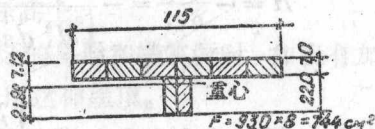


圖 12 穹拱的計算截面