

中等專業學校教學用書

工程 施 工

下 冊

M·H·列別韋夫

苏联 C·M·茲米楊科 合著

M·П·馬爾科維奇

人民鐵道出版社

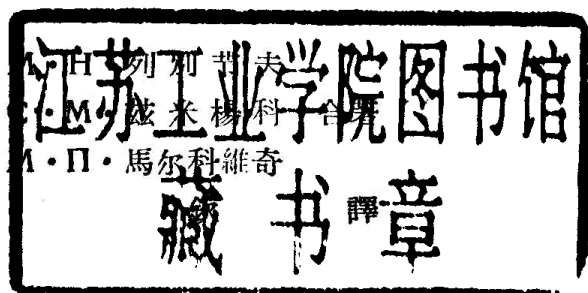
中等专业学校教学用书

工 程 施 工

下 册

苏联

陈



人民铁道出版社

一九五七年·北京

本書經蘇聯交通部教育總局指定作為鐵路運輸技術學校教科書，其內容包括了鐵路業務、技術用及民用房屋、橋隧建築物三種課程，很詳明地敘述了建築鐵路各種基本工程所用的建築機器的構造，它們的施工組織，以及機械化和各種施工方法。

原書共有十編，譯本分為上下兩冊出版。本下冊包括了磚石工程、混凝土及鋼筋混凝土工程、鍛冶工及鉗工、修飾工程、建築工程的組織計劃與撥款五編，除供鐵路技術專業學校作為教學用書外并供鐵路施工人員研究參考之用。

工 程 施 工

下 冊

СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

М. Н. ЛЕБЕДЕВ

蘇聯 С. М. ЗМИЕНКО 合著

М. П. МАРКОВИЧ

蘇聯國家鐵路運輸出版社（1951年莫斯科俄文版）

ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ

Москва 1951

陳 欽 譯

人民鐵道出版社出版（北京市霞公府17號）

北京市書刊出版業營業許可証出字第010號

新華書店發行

長 春 市 印 刷 廠

書號 729 開本 $787 \times 1092 \cdot \frac{1}{23}$ 印張 11 字數 245千

1957年5月第1版第1次印刷

印數 3,585 冊 定價（10）1.50 元

目 录

第六編 磚 石 工 程

第一章 总則。磚石圬工的砌合法則

第一节	磚石圬工种类。磚石結構的基本类型	1
第二节	磚石圬工的砌合法則	2

第二章 人造磚石砌体

第三节	磚砌体的砌合	5
第四节	牆的輕型砌体	13
第五节	磚砌体的施工和工作組織	15
第六节	小型砌块圬工	26
第七节	大型砌块圬工	31

第三章 天然石块圬工

第八节	片石及片石混凝土圬工	34
第九节	正規形状天然石块圬工 (細凿石圬工)	39
第十节	鑲面工作	44

第四章 砌筑磚石时的輔助設備。冬季施工的特点

第十一节	建筑架、脚手架和拱架	47
第十二节	冬季施工的特点	52

第五章 暖 炉 工 程

第十三节	暖炉基底及基础的結構。暖炉的結構	54
第十四节	暖炉的砌筑	57
第十五节	集中式暖气装置概述	61

第七編 混凝土及鋼筋混凝土工程

第一章 概 述

第一节	混凝土及鋼筋混凝土在铁路建設中的应用	63
-----	--------------------	----

第二节 混凝土及钢筋混凝土工程的组成部分	65
----------------------	----

第二章 集料的制备和加工

第三节 概述	65
第四节 碎石的制备	66
第五节 集料的筛分和冲洗	73
第六节 碎石筛分装置和碎石筛分工厂	79

第三章 混凝土的拌制

第七节 机械拌制混凝土	84
第八节 人工拌制混凝土	99
第九节 混凝土搅拌装置及混凝土工厂	100

第四章 模型板工作

第十节 模型板的用途及其种类	106
第十一节 模型板的构造, 安装及拆除	108
第十二节 活动模型板	118
第十三节 模型板的制造。模型板制造厂	121

第五章 钢筋工作

第十四节 概述。钢筋种类	125
第十五节 钢筋的制备	127
第十六节 钢筋骨架的装配及安装钢筋制造厂	135

第六章 混凝土的运输

第十七节 混凝土的水平运输及垂直运输	142
第十八节 用斜槽及输送带和混凝土泵运输混凝土	147

第七章 混凝土的灌注。混凝土工作的特别方法

第十九节 灌注混凝土的准备工作及一般资料	150
第二十节 用震动器来捣实混凝土	153
第二十一节 灌注巨块混凝土及结构物混凝土的特点。混凝土的保育	158
第二十二节 喷浆法及混凝土真空作业法的概述。圬工的灌浆	164
第二十三节 装配式钢筋混凝土结构的制造及拼装	170

第八章 混凝土工程冬季施工的特点

第二十四节 概述。冬季灌注混凝土	176
------------------	-----

第二十五节	材料的加热。在冬季拌制及运送混凝土的特点	178
第二十六节	用暖瓶法灌筑混凝土。混凝土的电热法和汽热法	180

第八編 屋面工、鍛冶工及鉗工

第一章 屋 面 工 程

第一节	金属屋面的構造	186
第二节	瓦屋面的構造	191
第三节	石棉水泥版屋面的構造	192
第四节	卷材屋面的構造	195
第五节	木料屋面的構造	196

第二章 鍛冶工及焊接工

第六节	鍛冶工作、主要設備	198
第七节	鋼材热处理概述	202
第八节	电焊及气焊概述	203

第三章 鉗 工

第九节	鉗工最主要的几种作业。各項裝置，工具及設備	208
第十节	焊接	219
第十一节	切螺紋	219
第十二节	鋼管工作的主要工序，附屬裝置，工具及設備	221
第十三节	金属的防护复面	223
第十四节	鉗工鍛工工場	224

第九編 修 飾 工 程

第一章 概 述

第一节	修飾工程的功用和种类	225
-----	------------	-----

第二章 抹 灰 工 程

第二节	概述。抹灰层下表面的准备	226
第三节	抹灰层的涂抹	228
第四节	抹灰工作的机械化	235
第五节	抹灰表面的修飾	239
第六节	干式抹灰	243

第七节 抹灰的干燥工作。冬季抹灰工程的施工。抹灰工程施 工时的安全措施	245
--	-----

第三章 小方磚块及雕塑工程

第八节 小方磚块鑲面工程	247
第九节 雕塑工程	249

第四章 油漆，玻璃及裱糊工作

第十节 概述。油漆材料。涂料及底漆的調制	251
第十一节 准备表面及油漆工作	255
第十二节 机械化油漆工作	259
第十三节 油漆面的若干裝飾形式	263
第十四节 玻璃工作	265
第十五节 裱糊壁紙	268

第五章 瀝青工程、环境工程

第十六节 瀝青工程的施工	270
第十七节 环境工程	273

第十編 建筑工程的組織、計劃与撥款

第一章 施工組織与施工計劃

第一节 总則	276
第二节 建筑工程的組織与計劃	278
第三节 工地上各項准备工作的施工	292

第二章 施工期間的施工計劃

第四节 工程施工的管理組織	293
第五节 作业計劃和完成工程的統計	295

第三章 基本建設撥款

第六节 总則。撥款办法。工程財務計劃	299
第七节 承包工程的撥款。承包合同	302

第六編 磚 石 工 程

第一章 總則。磚石圬工的砌合法則

第一節 磚石圬工種類。磚石結構的基本類型

磚石建築物的很大耐久性過去曾促成磚石在公共及居住房屋、橋梁、城防建築等工程上的應用。紀元前几千年所建造的磚石建築物現在還有被留存下來。

蘇聯的工程師和工人們（格拉爾德《Герард》，教授，奧尼施克《Онищук》，聶克拉索夫《Некрасов》，斯達漢諾夫工作者馬克西孟科《Максименко》，拉赫芒寧《рахманин》，奧魯洛夫《Орлов》，沙夫柳京《Шавлюгин》及其他），在磚石工程上亦如在其他工程上一樣，表現了許多的發明天才，提出了一些新的創造性結構和一些新的獨創施工方法。

在冬季圬工方面進行了巨大的科學研究工作，並由祖國的一些博學的建設者們（斯大林獎金獲得者西卓夫《Сизов》及其他）制定了一些原則。

建築物的磚石圬工，可用天然石塊，如片石、圓石及凿切石等砌成，也可用人造磚石砌成。天然石塊圬工，通常用水泥砂漿砌築，有時也使用石灰砂漿或複合砂漿。砂漿將各個石塊互相结合成一個整體，達成壓力在砌體中的均勻傳遞，並能抵抗空氣和水滲入砌體內部。人造磚石圬工分為粘土磚砌及灰砂磚砌兩種，並可由砌塊的成分配合和砌塊的尺寸大小來區分。用小型砌塊砌築的圬工，通常使用石灰砂漿或複合砂漿，而大型砌塊砌築的圬工，則用複合砂漿或水泥砂漿。

由磚石圬工筑成的結構物，虽然极为形形色色，但归总起来，可以把它分为四大类，即：1）柱或独立墩台；2）牆壁；3）跨越兩柱間或跨越牆壁开口处的拱圈；4）跨越兩牆間的拱盖。

第二节 磚石圬工的砌合法則

为使由各个磚石块結合而成的坚实砌体，能以抵抗在其上的作用外力，故必須將各个磚石块按固定形式相互位置的一定法則进行砌筑。这些法則通常称为磚石圬工的砌合法則。

第一砌合法則。磚石块的抗压强度很好，而抗拉和抗撓强度却很坏。因此，組成块体的各个磚石块，过去都是用在抗压上，借以獲得所需的圬工强度。假如砌体中的一个磚石块，將仅以两个着力点支靠于其下的另一磚石块之上（圖 231），則在作用于其上的 P 力之影响下，磚石块一定会发生弯曲，而且必將产生破裂。因此，在砌的当时，必須使压力在圬工中能由一个磚石块沿全部底面傳到另一磚石块。在磚石工程中，压力由此一磚石块傳到另一磚石块所經由的表面，照例称为底面。平面是最簡單和最



图231 压力由一磚石块至另一磚石块的傳遞

便于傳遞压力的表面。因之，圬工应分层（通常是水平的）砌筑，并上下都应是平面砌层。此类平面砌层应与作用力方向（通常是直立的）相垂直，但如偏出上述位置所成之角度不超过磚石块間摩擦角之半，即不超过 15° — 17° 时，那也是容許的。这种將建筑砌体划分为层的平面称为第一式砌合平面（圖 232）。在拱圈

或拱蓋中，作用于各橫斷面上的主力，是沿壓力曲綫^①的切綫方向作用的，常不斷變換其自己的方向。因此，在這種場合，第一式砌合平面應垂直于壓力曲綫。在圓形拱的情況下，第一式砌合平面應順着半徑的方向。

第二砌合法則。每層磚石塊的鋪砌，應使其在該層中不會發生移動。如果磚石塊C（圖232, 6）的二側面與水平成傾斜，則此磚石塊會起了楔的作用，而在這樣的砌體中，由于作用力的影響，磚石塊C就會有把相鄰的磚石塊B和D擠走的趨勢。為了避免這個，必須使砌體每層還要劃分為兩種（第二式及第三式）把每層的一個磚石塊與其他的磚石塊劃分出來的砌合平面，使這些平面

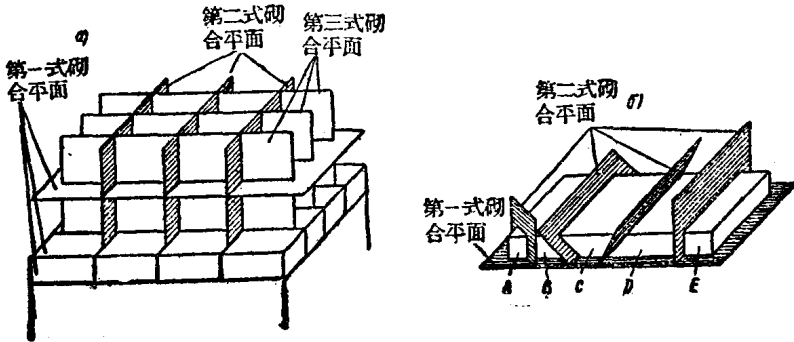


圖232 磚石圬工砌合平面的各種位置圖

垂直于第一式砌合平面，亦即是垂直于兩底平面。除此以外，如果第二式砌合平面不垂直于砌體的外表面，則砌層中的磚石塊A在外表面處將具有銳角，此項銳角極易碰落，而必將破壞塊體的完整性。因此，第二式砌合平面也必須垂直于砌體外表面，而第三式砌合平面則須垂直于前兩式砌合平面并平行于外表面。所以，必須使磚石塊具有近似于直角平行六面體的形狀。

第三砌合法則。假如第二式及第三式砌合平面在圬工所有各

① 壓力曲綫是一些作用于拱圈或拱蓋的每一斷面上的合力作用點的幾何位置。

层次中上下都是穿通的（图233, a），则整个圬工砌体将被分割为一系列的互相依靠着的柱子。在这种情况下，作用于砌体上面的集中压力 P 将仅由一个柱子传递，因而可能引起其纵向弯曲。假如压力的方向竟是偏出直线的，则这个柱子将与其余的砌体脱离开来。为避免此项现象起见，应采用接缝错开或盖住的方法，也就是说，每一上层的直立砌合平面应与相邻下层的直立砌合平面相当地错开（图 233, б），以使此一层的接缝位于次层砖石块的对面。在这样的砌筑型式时，作用于砌体上面的压力 P ，可逐渐被分布于全部砌体内部，而当作用力 P 倾斜时，砌体的分化将为两邻层间紧夹的砖石块之摩擦力所阻止。

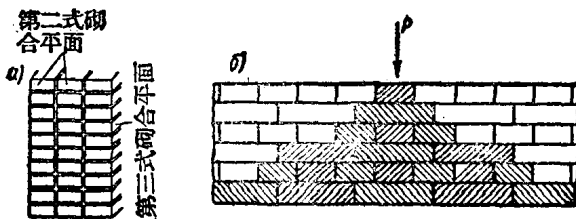


图233 砌合情况：

a——接缝不错开；

б——接缝错开。

砌合法则的例外情形。在实际施工中，于若干情况下，为了工作的便利，不得不稍稍违背砌合法则。例如，修建小拱圈的支点时，往往就不得不违背平面砌层必须垂直于作用力的圬工第一砌合法则。拱圈砌体垂直于压力曲线的倾斜砌层本应该扩展到拱圈支点的圬工深处，而在大的跨度时也就是这样做的。但这必将造成施工时的不方便。因此，在小的跨度时拱圈砌体可以在支点处中断（图 234, a）。

很明显的，例如砖石拱桥的桥墩（图 234, б），因为由拱盖（或拱圈）从桥墩两侧传到拱脚处的压力，必将产生铅直合力，故用水平砌层砌筑的砌体，不能算是违背砌合法则。

在御土墙中，为了工作的方便，虽然作用在墙上的外力不是

鉛直的，但砌体通常是用水平砌层砌成（圖 234, B）。

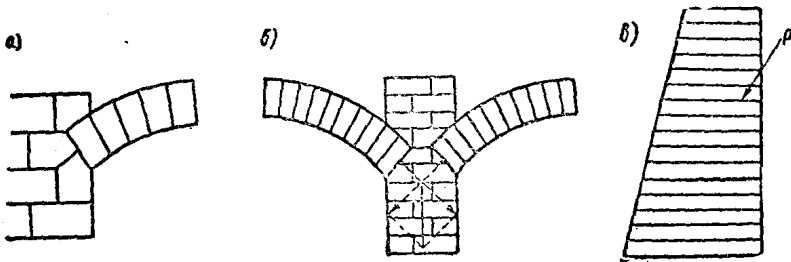


图234 圬工砌合例子

在磚砌体中，为了施工的簡易化，不得不部分地違背第三砌合法則，即接縫在鄰层中必須錯开的法則。

砌体中磚石块的形状，尺寸和配置。天然石块可以采用极不相同的形状和尺寸。石块的尺寸，在相当大的程度上是由工作方便来确定的。平行六面体石块尺寸的比例，即其高、寬、長的比例，視岩石的强度而定，可由軟岩的 $1:2:2$ 变动到硬岩的 $1:1:5$ 。

磚具有标准尺寸 $250 \times 120 \times 65$ 公厘。

砌体中的磚石块，其長度順牆壁外表面安砌的，称为順砌，而其長度垂直于外表面安放（橫着）的称为丁砌。兩磚石块間的接縫，通常用砂漿填塞。每排外表面的直立接縫，称为豎縫。在片石圬工中，由于石块表面的不規則，接縫厚度常不一律，但一般不得超过 2 公分。如为磚砌体时，直立接縫的規定厚度不得大于 1.2 公分，而水平接縫則不得大于 1 公分。

第二章 人造磚石砌体

第三节 磚砌体的砌合

直線形直立牆的砌合。磚牆的厚度通常为整磚或半磚的倍数，例如为 1 、 $1\frac{1}{2}$ 、 2 、 $2\frac{1}{2}$ 块磚。砌体砌层（或排）的外表面

仅安放順磚的称为順排（圖 235, a）。如仅安放丁磚时，則称为丁排（圖 235, б）。

外表面的磚为牆皮磚，而兩牆皮磚間的砌体内面部分称为牆心磚。

目前在建筑中采用下列几种磚砌体的基本砌法，即：

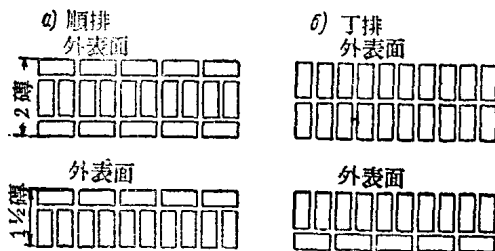


图235 磚石砌体的砌层（排）种类

а) 鏈式砌法或二排砌法， б) 六排砌法及 в) 奧尼施克砌法。

鏈式砌法。鏈式砌法或二排砌法系將丁排及順排 交替 砌筑（圖 236, а），而且每隔一排的相应豎縫位于同一的直立綫上。用鏈式砌法时，每排的所有接縫均須由上层的磚盖住。

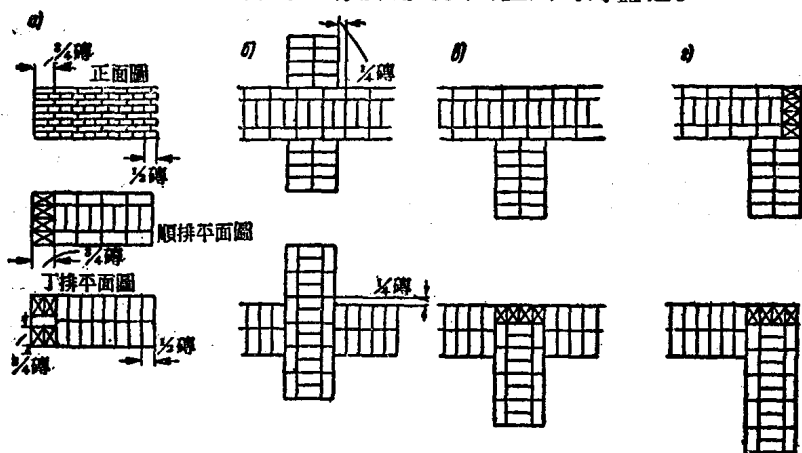


图236 牆厚为二磚时的鏈式砌法：

а——牆的始端(或終端)； б——十字接头牆； в——丁字接头牆；
г——直角接头牆。

牆的始端或終端及兩牆連結处的砌法。为了按鏈式砌法砌合窗間牆的牆端时，能够將外表面所有接縫全都盖住，每排的直立

接縫應與鄰排的直立接縫錯開 $\frac{1}{4}$ 磚。為此，需在順排中，將牆端頭的第一塊順磚（或最後的一塊順磚）砍去其 $\frac{1}{4}$ ，作成 $\frac{3}{4}$ 的磚。为了不剝砍順排內部的丁磚，必須在順排開始或終了，用 $\frac{3}{4}$ 的順磚鋪滿。同時，因為上下的相鄰丁排，在牆端頭的縱向接縫成為沒有蓋住，因而會違背鏈式砌法的基本原則，故在丁排的始端或終端亦必須用兩對 $\frac{3}{4}$ 的丁磚砌筑。

在十字接头牆，丁字接头牆及直角接头牆，砌體應這樣安排，使一牆為丁排而在同一水平的另一牆則為順排。

為了蓋住兩直角十字接头牆上下鄰排所有的接縫，應遵守下列法則：1）把一牆的順排連續砌通（圖 236, 6），而在同一水平的第二牆丁排則緊緊地鋪靠順排；2）順排的橫向豎縫應設置在離二面角邊緣的 $\frac{1}{4}$ 磚之處。

如果十字接头的一牆中斷，則得一牆對另一牆的直角丁字接头砌合（圖 236, B）。此時，被留下的兩牆，其丁排部分及毗連丁牆之牆的順排均保持其原有砌合不變。但丁牆的順排，則為了維持接縫錯開 $\frac{1}{4}$ 磚，應如上面所述的牆端砌合一樣，在終端用 $\frac{3}{4}$ 的順磚鋪滿。

直角接头牆由兩連結牆構成（圖 236, r），其砌合按丁字接头砌合的同樣法則進行，即：順排連續砌通，而在終端用 $\frac{3}{4}$ 的順磚鋪滿。

磚柱的砌合，依上面所述的短牆的牆端砌合進行。

鏈式砌法的牆端及牆連結處的砌合法則，不管牆的厚度如何，都可以適用。

六排砌法。經驗証明，為了磚砌體的強度，遠為重要的不是要保證一般由丁排蓋住縱向接縫，而是要保證在順排中蓋住較深的（半磚）橫向接縫。因此，顯然要趨向於採用多數順排的砌法。

用六排砌法砌筑時（圖 237），五排用順砌作成，由於此五層順砌排不須起蓋住縱向直立接縫的作用，故常常不填塞砂漿（為了

隔熱)，仅第六的丁排用砂漿填塞。

牆連結处的砌合。其砌合与鏈式砌法砌筑有別。鏈式砌法砌筑时，在牆的連結处，一牆的各順排与另一牆的各丁排相配合。六排砌法砌筑时，則在兩牆中的平面上总是由同名的砌排相配合，即丁排与丁排相配合，順排与順排相配合。砌十字接头牆及丁字接头牆时所需遵守的一条基本法則，即兩連結牆之一的各丁排（可与鏈式砌法对照）及所有各順排的牆心磚穿过另一牆連續砌通。

为了在第一丁排及与其相鄰的上下各順排中維持橫向外表面接縫錯开 $\frac{1}{4}$ 磚及为了在所有各順排中維持橫向外表面接縫錯开 $\frac{1}{4}$ 磚，必須使用若干数量可由碎磚取得的 $\frac{1}{4}$ 磚块的《填块》，及若干数量的 $\frac{3}{4}$ 磚块（圖 237, B）和半磚块。在丁排中，不得使用半磚，以免違背接縫錯开的法則。非整块磚的数量及其配置，基本上視所連結牆的厚度而定。

牆的始端和終端砌合时（圖 237, a），順砌的砌层不是用 $\frac{3}{4}$ 磚开始（或終了）在端头砌置，而是在若干排（3、4、5、6排）的端头鋪砌丁磚以代替順磚。当牆的厚度为半磚的倍数时，必須在若干排中于牆的端头附近鋪砌半磚。順排在牆端头处的砌合应保証所有橫向外表面的直立接縫盖住 $\frac{1}{4}$ 磚。

但丁排需要使用 $\frac{1}{4}$ 磚以維持橫向接縫盖住 $\frac{1}{4}$ 磚（在上下鄰排中即在丁排与相鄰順排間）。

在二磚厚牆的十字接头（圖 237, 6）砌合例中，A A 牆的丁层穿过 B B 牆連續砌通，而 B B 牆的丁层即被中斷，并为了与鄰排的橫向直立接縫錯开 $\frac{1}{4}$ 磚，用 $\frac{1}{4}$ 磚块与 A A 牆的砌通排相接。

在第二层順排的十字接头，A A 牆的丁砌牆心磚，連續砌通穿过 B B 牆，而 B B 牆的順磚及牆心磚伸入 A A 牆的砌体 $\frac{1}{4}$ 磚，以使鄰排中的直立接縫錯开 $\frac{1}{4}$ 磚。

在第三及第五各順排的十字接头，同样地，A A 牆的順砌牆心磚亦連續砌通穿过 B B 牆，而 B B 牆的牆心磚亦伸入 A A 牆砌

体中 $\frac{1}{2}$ 磚。

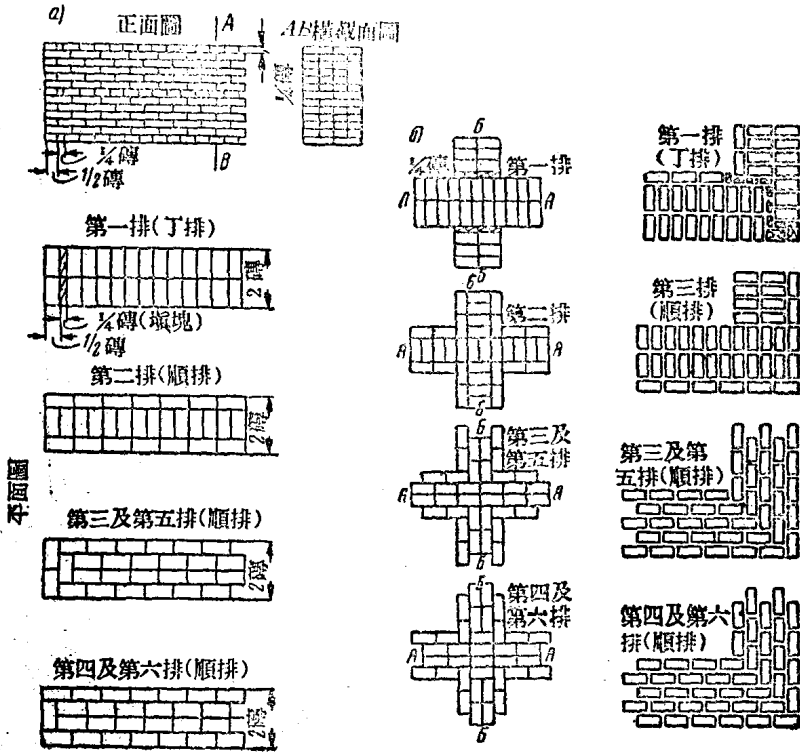


图237 六排砌法：

a——二磚厚牆的始端（或終端）； b——十字接头牆；
B——直角接头牆。

在第四及第六各順排的十字接头，A A牆的順砌牆心磚也同樣地連續砌通穿过B B牆，而B B牆砌体伸入A A牆砌体 $\frac{1}{2}$ 磚，同时并用兩块丁砌牆心磚以代替順砌的磚。

在上述例子中，如自十字接头牆的砌合，將十字接头牆的一支除去，即可很容易地獲得一牆对另一牆的丁字接头砌合。

砌合直角接头时（圖237，B），每一丁排，应从牆交角开始靠外表角面对应地鋪砌兩块 $\frac{1}{2}$ 順磚，在順磚之旁，鋪砌丁磚及每一

丁排的其他部分，故而至交接的最內角，形成了穿透的曲折空隙，此項空隙寬為半磚，用半磚填筑。

奧尼施克砌法。奧尼施克教授提出了兩種砌法，即：六排砌法及四排砌法（圖 238）。這些砌法可以避免在窗間牆及交角處中的半磚塊。

奧尼施克教授的六排砌法之特點，在於五層順排之後進行一層丁排，而且在三排中間，即在丁排及與其相鄰的順排中間，容許橫向外表面的接縫彼此不蓋住，成為此項砌法的主要缺點。

奧尼施克教授的四排砌法與六排砌法的區別，僅在於其中的丁排係在第三層順排之後砌筑。

在奧尼施克教授的兩種砌法中，於個別情況之下，必須使用半磚，但它們並不招致無用的碎磚。

進行一下所述各式砌法的比較，就可以指出，鏈式砌法的優點，系全部接縫能彼此蓋住，使其極為堅牢，但它有大的缺點，即必須在牆角，丁字接头，磚柱，窗間牆及牆端頭中使用大量的半磚塊，此項半磚塊，工廠是不製造的，為了獲得它，所以就不得不用手工將磚砍掉。

各排橫向外表面接縫彼此都能蓋住的六排砌法，其優點為：

- a) 由於順排的同一結構占大多數，故砌法最為簡單和一律；
- б) 較諸鏈式砌法，有可能在連結處使用遠為較少量的半磚塊；
- в) 有充分的強度；г) 較諸鏈式砌法，橫向外表面豎縫的數量幾乎要少一倍，因而有可能減少濕氣和空氣的向砌體內部滲入，並增加其耐久性。

在簡單和強度方面，奧尼施克教授砌法均不及六排砌法。但奧尼施克教授砌法用以砌造磚柱，特別適宜。

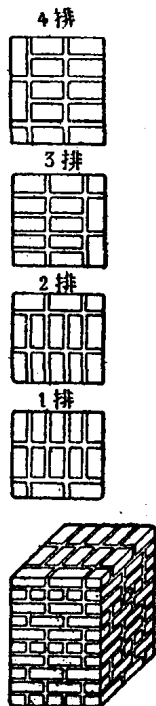


圖 238 用奧尼施克四排砌法時的磚柱砌合
($2\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$ 磚)