

豎式石灰窑

A. C. 克蘭姆 等 著

刘玉其 張 瑩 張繼榕 編譯

重工業出版社

豎式石灰窯

A. C. 克蘭姆 等 著

刘玉其 張瑩 張繼榕 編譯

重工業出版社

這本書是根據俄羅斯建築材料設計院А.С.克蘭姆(А. С. Крамм)和С. П. 哥露畢科夫(С. Н. Голубков)著的,於1948年由技術情報局(Бюро технической информации)出版的『豎式石灰窖』(Шахтные известеобжигательные печи)和1949年由同一個出版局出版的А.С.克蘭姆著的『半煤氣豎式石灰窖的理論和計算原理』(Основные элементы теории и расчета шахты полугазовых известеобжигательных печей)編譯而成。由於後者出版較晚,材料較新,故書中有關半煤氣窖的計算材料全部取材於後一本書,混料式窖計算材料則取材於前一本書。

本書內容包括豎窖的構造、熱計算、阻力計算、石灰石在窖內停留的時間計算和必需的體積計算及窖的運轉問題。

本書可供石灰窖的設計人員、煅燒石灰石的工程技術人員、操作人員參考。

豎式石灰窖

劉玉其 張瑩 張繼榕 編譯

重工業出版社(北京市灯市口甲45号)出版

北京市書刊出版業營業許可証出字第〇一五号

* * *

重工業出版社印刷廠印

一九五六年五月第一版

一九五六年五月北京第一次印刷(1—2,040)

$787 \times 1092 \cdot \frac{1}{16} \cdot 269,000$ 字 $\cdot 11 \frac{12}{16}$ 印張 $\cdot$ 定價(10) 1.80 元

書号 40413

* * *

發行者 新華書店

目 錄

第一編 豎窖的構造概述

第一章 半煤气石灰窖	5
1. 日產 2 噸石灰的豎窖	5
2. 日產 7 噸石灰的豎窖	5
3. 日產 10 噸石灰的豎窖	6
4. 日產 15 噸石灰的豎窖	6
5. 日產 30 噸石灰的豎窖	7
6. 日產 50 噸石灰的豎窖	9
7. 日產 75 噸石灰的豎窖	10
8. 日產 15 噸石灰的馬尔克洛夫窖	11
第二章 混料式窖	12
1. 日產 20 噸石灰的豎窖	12
2. 日產 40 噸石灰的豎窖	12
3. 窖的主要建築材料的消耗量	13

第二編 豎窖的熱計算

第一章 半煤气石灰窖的熱計算	14
1. 概論	14
2. 原料計算	15
3. 半煤气的燃燒計算	15
4. 煨燒用的半煤气的消耗量	16
5. 放出的气体的溫度	24
6. 核驗平衡	25
7. 一般公式。核驗計算。結論	27
8. 煨燒段內的工作溫度	48
第二章 使用劣質燃料的半煤气窖的熱計算	53
1. 以木柴为燃料的半煤气窖的熱平衡，煨燒石灰所需的燃料消耗的確定	56
2. 以含水分 40% 的泥煤为燃料的半煤气窖的熱平衡，煨燒石灰所需的燃料消耗量的確定	67
3. 用乾燥後含水分 20% 的泥煤为燃料的半煤气窖的熱平衡，煨燒石灰所需的燃料消耗量的確定	78
4. 以木柴为燃料的半煤气窖各段的熱平衡	90
5. 以含水分 40% 的泥煤为燃料的半煤气窖各段的熱平衡	92
6. 以乾燥後含水分 20% 的泥煤为燃料的半煤气窖各段的熱平衡	95
第三章 混料式窖	99
1. 混料式窖的熱計算	99
2. 混料式窖各段的熱平衡	104

第三編 豎窯的阻力計算

第一章 豎式半煤氣石灰窯的阻力計算	108
1. 概論	108
2. 確定窯身阻力的原始數據	108
3. 預熱段的阻力	113
4. 煨燒段的阻力	115
5. 冷卻段的阻力	118
6. 預熱段和煨燒段的阻力	122
7. 窯內的自動抽風	125
8. 通風裝置的計算	126
9. 核驗計算。結論。公式和圖表應用舉例	128
第二章 混料式窯的阻力計算	139
1. 預熱段和煨燒段的阻力	139
2. 冷卻段的阻力	141

第四編 窯筒容積的計算

第一章 半煤氣窯	143
第二章 混料式窯	149

第五編 豎窯的使用

第一章 豎窯操作的控制	154
第二章 半煤氣窯之乾燥、開車和運轉方法說明	157
第三章 提高豎窯生產能力的方法	159
附錄 豎窯圖集	161

豎式石灰窯

A. C. 克蘭姆 等 著

刘玉其 張瑩 張繼榕 編譯

重慶工業出版社

這本書是根據俄羅斯建築材料設計院А.С.克蘭姆(А. С. Крамм)和С. П. 哥露畢科夫(С. Н. Голубков)著的,於1948年由技術情報局(Бюро технической информации)出版的『豎式石灰窖』(Шахтные известеобжигательные печи)和1949年由同一個出版局出版的А.С.克蘭姆著的『半煤氣豎式石灰窖的理論和計算原理』(Основные элементы теории и расчета шахты полугазовых известеобжигательных печей)編譯而成。由於後者出版較晚,材料較新,故書中有關半煤氣窖的計算材料全部取材於後一本書,混料式窖計算材料則取材於前一本書。

本書內容包括豎窖的構造、熱計算、阻力計算、石灰石在窖內停留的時間計算和必需的體積計算及窖的運轉問題。

本書可供石灰窖的設計人員、煅燒石灰石的工程技術人員、操作人員參考。

豎式石灰窖

劉玉其 張瑩 張繼榕 編譯

重工業出版社(北京市灯市口甲45号)出版

北京市書刊出版業營業許可証出字第〇一五号

* * *

重工業出版社印刷廠印

一九五六年五月第一版

一九五六年五月北京第一次印刷(1—2,040)

$787 \times 1092 \cdot \frac{1}{16} \cdot 269,000$ 字 $\cdot 11 \frac{12}{16}$ 印張 $\cdot$ 定價(10) 1.80 元

書号 40413

* * *

發行者 新華書店

目 錄

第一編 豎窯的構造概述

第一章 半煤气石灰窑	5
1. 日產 2 噸石灰的豎窑	5
2. 日產 7 噸石灰的豎窑	5
3. 日產 10 噸石灰的豎窑	6
4. 日產 15 噸石灰的豎窑	6
5. 日產 30 噸石灰的豎窑	7
6. 日產 50 噸石灰的豎窑	9
7. 日產 75 噸石灰的豎窑	10
8. 日產 15 噸石灰的馬尔克洛夫窑	11
第二章 混料式窑	12
1. 日產 20 噸石灰的豎窑	12
2. 日產 40 噸石灰的豎窑	12
3. 窑的主要建築材料的消耗量	13

第二編 豎窑的熱計算

第一章 半煤气石灰窑的熱計算	14
1. 概論	14
2. 原料計算	15
3. 半煤气的燃燒計算	15
4. 煅燒用的半煤气的消耗量	16
5. 放出的气体的溫度	24
6. 核驗平衡	25
7. 一般公式。核驗計算。結論	27
8. 煅燒段內的工作溫度	48
第二章 使用劣質燃料的半煤气窑的熱計算	53
1. 以木柴为燃料的半煤气窑的熱平衡，煅燒石灰所需的燃料消耗的確定	56
2. 以含水分 40% 的泥煤为燃料的半煤气窑的熱平衡，煅燒石灰所需的燃料消耗量的確定	67
3. 用乾燥後含水分 20% 的泥煤为燃料的半煤气窑的熱平衡，煅燒石灰所需的燃料消耗量的確定	78
4. 以木柴为燃料的半煤气窑各段的熱平衡	90
5. 以含水分 40% 的泥煤为燃料的半煤气窑各段的熱平衡	92
6. 以乾燥後含水分 20% 的泥煤为燃料的半煤气窑各段的熱平衡	95
第三章 混料式窑	99
1. 混料式窑的熱計算	99
2. 混料式窑各段的熱平衡	104

第三編 豎窯的阻力計算

第一章 豎式半煤氣石灰窯的阻力計算	108
1. 概論	108
2. 確定窯身阻力的原始數據	108
3. 預熱段的阻力	113
4. 煨燒段的阻力	115
5. 冷卻段的阻力	118
6. 預熱段和煨燒段的阻力	122
7. 窯內的自動抽風	125
8. 通風裝置的計算	126
9. 核驗計算。結論。公式和圖表應用舉例	128
第二章 混料式窯的阻力計算	139
1. 預熱段和煨燒段的阻力	139
2. 冷卻段的阻力	141

第四編 窯筒容積的計算

第一章 半煤氣窯	143
第二章 混料式窯	149

第五編 豎窯的使用

第一章 豎窯操作的控制	154
第二章 半煤氣窯之乾燥、開車和運轉方法說明	157
第三章 提高豎窯生產能力的方法	159
附錄 豎窯圖集	161

第一編 豎窯的構造概述

第一章 半煤氣石灰窯

1. 日產 2 噸石灰的豎窯

這種石灰窯是一種長方形截面的圓形角的豎式窯。

窯身的主要尺寸為：上部寬 1.20 公尺，長 2.0 公尺。在煅燒段內窯身截面的寬度縮小至 0.75 公尺。

在煅燒段有向內凸出部份以縮小窯身的截面，其目的是保證氣體能最完全地並且最均勻地通過石灰石層。

在這個向內凸出部份的底下設計了兩個氣道，每個寬度為 0.8 公尺。

窯的原料經過安裝在窯頂的裝料箱裝入窯內。

在特設的平台上經過視孔來觀察煅燒過程。

石灰用手工方法經窯身下部的兩個出料孔從窯內取出。

煙經過與總煙道和煙囪相連接的四個窗口從窯內排出。

窯用兩個爐製成的氣體燃料加熱，爐與窯的一邊相連，備有供燃燒褐煤用的水平條式火床。

在每個爐的正面裝有兩個門，上面一個門用於裝燃料和清理火床，下面一個門用於耙出爐灰。

窯和爐的技術性能

窯的日產量	2 噸
窯身的總內容積	8.8 公尺 ³
冷卻段的容積	1.8 公尺 ³
窯身的有效內容積	9.0 公尺 ³
窯的單位容積能力	250 公斤/公尺 ³ /日
爐的燃燒面積	1.28 公尺 ²

構造部份

窯身的襯裏按作用在它上面的溫度和機械強度之不同，用 B 級的 I 和 II 類燒結磚（Клинкерный кирпич）和黏土耐火磚砌成。窯壁用兩層

互不相連的磚組成。

作為窯的外砌體的外面一層用厚 250 公厘的紅磚以 [15] 號砂漿（混合比為 1:1:9）砌成。

裏面一層為窯的襯裏，用厚 250 公厘的黏土耐火磚以黏土漿砌成。

氣道和爐的襯裏用 B 級的 I 類黏土耐火磚砌成。

窯和爐的基礎用碎石和砂漿（混合比 1:1:9）鋪成。

窯和爐的支架設計成公共的，是用各種截面的型鋼焊接成。

2. 日產 7 噸石灰的豎窯

此種石灰窯是一種截面成圓形的豎窯。窯身的上部截面在煅燒段處直徑為 2.2 公尺，在送入氣體的地方窯身直徑增加至 2.91 公尺。

在窯身的下部，沿窯身的中心線裝設有一個內徑 0.5 公尺的通氣管。在通氣管的上截面裝有 6 個通氣體入窯內的孔。通氣管的垂直氣道與下面用以連接窯和半發生爐的水平氣道相通。在下部裝設有四個出灰孔，窯的中部沿四圍設有兩行專用的視孔，用以觀察煅燒過程。

窯的上部裝設有圓錐形的用磚砌成的煙囪，在其底部有一個裝石灰石用的孔。

窯和爐的技術性能

窯的日產量	7.0 噸
窯身的總內容積	25.8 公尺 ³
冷卻段的容積	6.3 公尺 ³
窯的有效內容積	20.5 公尺 ³
窯的單位容積能力	340 公斤/公尺 ³ /日
爐的氣化面積	

煤.....3.0 公尺²

木柴和泥煤.....2.5 公尺²

構造部份

基礎用碎石以 [15] 號砂漿（混合比 1:1:9）

鋪成。

窖和爐的外牆用 [100] 号紅磚以 [15] 号砂漿砌成，並用金屬骨架拉緊。

窖的骨架由截面為 100×8 公厘的扁鐵作的圓環（鈹箍）組成，圓環水平安裝，分設在窖身和煙道的整個高度上，每隔 0.90 公尺裝一個。

爐的架子由分裝在側壁上的 12 号槽鐵柱做成。柱的下端用地脚螺釘埋入爐階梯的砌體內，上端則成對地用 $d = 2.5$ 公厘的圓鐵相連。

窖的襯裏分為兩層，形成同心圓，互不相連，在高 5.25 公尺以內的襯裏用黏土耐火磚砌築，從此以上之襯裏（預熱段）用燒結磚砌成。

在窖體與襯裏之間填入一層厚 50 公厘的乾硅藻土。

用以襯第一層（面向裏面的一層）用的黏土耐火磚厚為 25 公厘，通氣管和爐的襯裏用 B 級 I 類磚砌成，窖的裏面一層襯裏用厚 123 公厘的 B 級 II 類磚砌成。

窖的側旁設計有製取氣體燃料用的半煤氣爐（有兩種型式），第一種型式用以燒泥煤和木柴，第二種用以燒褐煤。

從每個爐出來的氣體沿單獨的氣道進入煅燒段。氣道裝有陶土做的蝴蝶門，用以調節進入窖內的氣量。

在第一類型的爐中裝設有一列水平的用黏土耐火磚砌成的連續的棒形火床，第二類型的爐中裝設有斜階梯形的和水平板形的爐條一行。

3. 日產 10 噸石灰的豎窖

此種石灰窖是一個截面成圓形的豎窖，其內徑在上部為 2.7 公尺，下部為 3.4 公尺。

為了縮小窖的截面，在煅燒段內裝入一個通氣管。在通氣管內裝設有氣窗和垂直的氣道，用以使氣體從爐內通入窖內。

窖內的通風依靠磚砌成的煙道所造成的減壓來實現。煙道就是窖砌體的延長部份。

在窖身的下部有四個孔，用以將燒成的石灰從窖內取出。

窖的一面裝有二個燒褐煤的半煤氣爐。這兩個半煤氣爐用水平的氣道與通氣管的垂直氣道相連。

在特設的平台上，通過通氣管的氣窗水平上的視孔可以觀察煅燒的情況。

窖的技術性能

窖的日產量	10 噸
窖身的總內容積	50 公尺 ³
冷卻段的容積	14 公尺 ³
窖身的有效內容積	35 公尺 ³
窖的單位容積能力	270 公斤/公尺 ³ /日

構造部份

窖身的襯裏用兩層互不相連的黏土耐火磚做成。

在窖身上部遭受裝入的石塊衝擊的襯裏用燒結磚砌成。

窖身的第一層厚 250 公厘的襯裏（面向裏面的一層）用 B 級的 I 類黏土耐火磚砌成。外面的厚 123 公厘的一層襯裏用 B 級 II 類黏土耐火磚砌成。

窖體和窖的襯裏之間填入一層厚 50 公厘的乾硅藻土。

通氣管的襯裏和外層，以及爐和氣道的襯裏都用 B 級 I 類黏土耐火磚砌成。

窖、通氣管和爐的襯裏均用黏土漿進行堆砌，磚縫要尽可能細。

窖的外牆以及煙道用 [100] 号紅磚以 [15] 号砂漿（混合比 1:1:9）砌成。

窖的基礎用碎石以 [15] 号砂漿（混合比 1:1:9）鋪成。

為保證使窖和爐的砌磚有必要的強度，裝設有金屬架。

4. 日產 15 噸石灰的豎窖

此種石灰窖是一種豎窖，其上部截面成正方形，下部截面成長方形。窖身的上部從裝料箱開始至氣管接頭為止，是窖的不工作的部份，它在斗式撈揚機僅開動一班時用以貯備石灰石。裝滿石灰石的貯槽的有效容積為 7.5 公尺³，這相當於窖操作 19 小時的貯備量。

窖身的中部，即從氣管到上面的向內凸出部份（預熱段）其截面為 2.5×2.5 公尺。窖身的正方截面從第二個向內凸出部份起逐漸轉變為長方形。長方形在最窄的部份之尺寸為 0.85×2.5

公尺。窖的下部份（冷却段）截面設計成 1.485×2.5 公尺。

煅燒段向內凸出的部份用以縮小窖身的截面，使氣體能最完全最均勻地通過石灰石。

在這個向內凸出部份的底下設計有一個寬 2.5 公尺的氣道。這氣道用垂直氣道與半煤氣爐連接。

窖裝有斗式捲揚機，用以將石灰石裝入窖內。斗子的容積為 0.5 公尺³。捲揚機是由電氣絞車室的操縱台進行自動管理。安裝在窖上部的石灰石裝入箱內也依靠捲揚機的斗子而自動地打開和關閉。窖裝有視孔，用以觀察煅燒過程，當煅燒物料在窖內結瘤時還可以通過它來攪動窖內的物料。

石灰用人工經冷却段內的兩個孔從窖內卸出。

冷却石灰和燃燒半煤氣用的空氣靠排煙機造成的減壓的作用經敞開的門進入冷却段。煙氣用排煙機經過窖身上部的水平管的兩個接口從窖內排出。煙囪和排煙機的連接方法允許在排煙機停工時將窖轉為自然抽風。

窖用半煤氣爐製出的半煤氣加熱，半煤氣爐在窖的一邊，直接與窖毗連着。

主要型式的窖是假定使用燒木柴和泥煤的豎式爐。

爐裝有燃料裝入箱、二個攪動錐體和一個觀察燃料氣化過程用的視孔。在爐的正面有兩個門，上一個用以攪動燃料層和清理爐篦子，下一個用以耙灰。送風機送來的空氣也從這裏送入。

第二種型式的窖使用二個燃燒褐煤的豎式爐。空氣分段送入——送入爐的中部和下部。各段用生鐵的門隔開，生鐵門打開時煤渣即從上段落入下段。生鐵門的管理在爐的側牆上進行。

窖和爐的技術性能

窖的日產量	15噸
窖身的總內容積	69.4公尺 ³
石灰石貯備倉的容積	15.0公尺 ³
冷却段的容積	14.0公尺 ³
窖身的有效內容積	39.4公尺 ³
窖的單位容積能力	380公斤/公尺 ³ /日

氣化面積

煤	5.62公尺 ²
木柴和泥煤	2.5公尺 ²

構造部份

窖身的襯裏按作用在它上面的溫度和機械強度的不同，用 B 級的 I 和 II 類燒結磚和黏土耐火磚砌成。

窖身上部（石灰石倉）受到加入的石塊衝擊，該處襯裏必須用燒結磚做成，煅燒段和預熱段內的窖身襯裏用二層互不相連的黏土耐火磚做成。裏面厚 250 公厘的第一層用 B 級 I 類磚砌成，外面厚 123 公厘的一層則用 B 級 II 類磚砌成。在窖體和襯裏之間填入一層厚 50 公厘的乾硅藻土。冷却段有 1.65 公尺高的一段襯以 B 級的 I 類黏土耐火磚，其整個下部襯以厚 250 公厘的燒結磚。

氣道和爐在兩種類型中都襯以 B 級 I 類黏土耐火磚。

用黏土漿砌窖和爐的襯裏。

窖和爐的外牆用 [100] 號紅磚以 [5] 沙砂漿（混合比 1:1:9）砌成。

窖和爐的基礎用碎石和砂漿（混合比 1:1:9）鋪成。

爐和窖的支架是公共的，用各種截面的型鋼焊接而成。

為使應力從牆轉到支架上，在架子的樑和窖牆之間墊以金屬墊。架子必須安裝成平行於窖的砌體。

5. 日產 30 噸石灰的豎窖

此種石灰窖是一種整個高度上的截面都是橢圓形的豎窖，帶有與其相連的爐。

窖身的寬度沿長軸方向為 3.5 公尺，沿短軸方向為 1.6 公尺。在冷却段內沿短軸方向的窖身寬度增至 2.2 公尺，窖全高 14.5 公尺。沿窖的長邊設計有水平的氣道，每邊二個，一個置於另一個上面。下面一個引氣道用垂直的氣道與上面的分氣道連通。

分氣道的內壁各有 5 個孔（氣窗），其截面每個為 0.135 公尺²，用以使氣體平均進入窖內。

在气道的外牆上正对每个气孔的地方裝設有視孔，用以視察，在气孔堵塞時則用以清理气窗。

为了視察煅燒过程，在窑內气窗以上設有兩層視孔。窑內煅燒物料的瘤塊也經過这些視孔來打碎。

在窑的下部設計有容積为 3.5 公尺³ 的中間石灰倉，用以保証安托諾夫式卸料器的連續工作。

石灰窑裝备有斗式捲揚机、裝料器和具有 4 个間格的安托諾夫式卸料器。

斗式捲揚机的斗子容積为 0.5 公尺³。捲揚机裝在爐的同一边。捲揚机除了裝备有裝石灰石的举臂外，还裝备有一个中間举臂，用以將燃料送到平台上，然後送入爐的燃料裝入箱。斗式捲揚机的管理是自動的，操縱台置於靠近窑的絞車室。

石灰石經過專用的裝料裝置裝入窑內。裝料裝置由金屬圓筒構成，圓筒側旁帶有朝向斗式捲揚机吊臂的漏斗。

裝料裝置在下部用吊在繩上的金屬的錐形蓋蓋上。側旁的漏斗的蓋和錐形蓋的昇高和降低是自動的，並且与斗式捲揚机斗子的昇高和降低是一致的。

在裝料裝置的底下裝設有金屬的散石器，它可以使石灰石塊最均勻地散佈在橢圓形的長軸方向的截面上。

窑內的燒成料如上所述用安托諾夫式卸料裝置卸出。安托諾夫卸料裝置由四个階梯形的活動架子構成，每对架子用拉桿連接起，拉桿則从磚砌成的大冠形頂底下通过。

石灰从冠形頂的斜面滑下，落在階梯形的活動架上，活動架進行往復運動時石灰即被推至卸料孔。

石灰經過頸式封門从石灰倉內卸出，頸式封門的操縱在卸料室進行。

石灰窑安裝有送風机和排烟机。

冷却石灰用的空气用送風机沿金屬管送入石灰倉，被加熱以後經過石灰倉的上部進入窑內，用以燃燒半煤气。

煙道气用排烟裝置沿窑上部的二个接口从窑內排出。

排烟机与煙道的連接方法可以在排烟机被損坏時將窑轉为自然抽風。

石灰用裝在窑的一边的 2 个爐所製成的半煤气進行煅燒。

由燃料气化生成的半煤气从爐內進入側旁的水平通道，从这裏沿垂直的气道進入散气道，然後經過气窗進入窑內。

設計規定使用二种型式的爐。主要型式的窑使用燒木柴或塊狀泥煤的爐。

此种爐是一种豎式爐，备有由棒形火床做成的傾斜气化面。火床支承在用水冷却的樑上。每 1 公尺² 气化面的水的消耗量为 0.3~0.4 公尺³/小時。爐的側旁設有用磚做成的窗，在必要時可以通过它用昇高或降低支承架的方法來改变火床墊的傾斜角度。

爐子裝备有燃料裝入箱和煤渣倉。

一次空气从側旁分段送入。各段互相用生鉄門隔開，門打開時煤渣和爐灰从上部落到下部。生鉄門在爐的側边進行操縱。

窑的第二种型式使用燃燒褐煤的爐子。这种爐与上述爐的區別主要在於由生鉄側板構成的斜火床架構造。水平的隔板形火床置於生鉄側板上。

生鉄的側板支承於架設在爐砌体内的生鉄樑上。

窑和爐的技術性能

窑的日產量	30 噸
窑身的總內容積	70.5 公尺 ³
冷却段容積	17 公尺 ³
石灰倉有效容積	3.5 公尺 ³
窑身的有效內容積	50.0 公尺 ³
窑的單位容積能力	600 公斤/公尺 ³ /日
爐的气化面積	
煤	5.52 公尺 ²
木柴和泥煤	3.14 公尺 ²

構造部份

煅燒段和預熱段內的窑身襯裏由兩層互不相連的黏土耐火磚構成，在上面受裝入的石塊衝擊的部份則用燒結磚構成。

厚 250 公厘的第一層（面向裏面的一層）窑身襯裏必須用 B 級 I 類黏土耐火磚砌成，而外

面厚 123 公厘的一層襯裏則用 B 級 II 類粘土耐火磚砌成。

在窯体和襯裏之間填入一層厚 50 公厘的硅藻土，气道（上气道和下气道）襯裏也用 B 級 I 和 II 類的二層粘土耐火磚構成，冷却段的下部襯裏用 B 級 II 類粘土耐火磚構成。

爐的襯裏在二种型式中都由 B 級 I 類粘土耐火磚構成。

窯和爐的襯裏砌体用粘土漿砌成。窯和爐的外牆用 [100] 号紅磚以 [15] 号砂漿（混合比 1:1:9）砌成。

窯和爐的基礎用碎石以 [15] 号砂漿（混合比 1:1:9）鋪成。

为了承受煅燒物料的側推力，並且为了防止由溫度变化而引起的变形，窯和爐的牆用型钢焊成的架子固定。为將应力从牆上轉到架子上，在架子的樑和窯牆之間垫以金屬垫板。架子与窯的砌体平行地安裝着。

6. 日產 50 噸石灰的豎窯

此种石灰窯是截面成長方形的豎窯，其長方形的短边弯成弧形。

窯身的主要尺寸在上部为：寬 1.6 公尺，長 5.5 公尺。在煅燒段內的气窗水平上窯身尺寸各增加到 2.2 公尺和 6.0 公尺。窯身的下部为两个石灰倉，其形狀如翻倒过來的金字塔。

沿窯的長边設有二个散气道，它用垂直气道与半煤气爐相連。每个气道的截面为 0.76 公尺²。

在气道的裏面一边設計有七个高 1.2 公尺和寬 0.25 公尺的气窗。在外面一边正对每个气窗的地方裝設有視孔，通过它可以在气窗堵塞時進行清理。

为了清理散气道，在气道的兩端設計有用磚砌成的並备有生鉄門的人孔。在煅燒段內沿整个高度設有三層視孔，經過它來觀察煅燒过程。

窯裝配有斗子容積为 0.75 公尺³ 的斗式捲揚机、裝料設備和依先里斯式出灰裝置。

石灰石用斗式捲揚机自動地升高至裝料設備。使斗子運動的电气絞車裝設在与窯並列的專用的室內。

除了上面裝料架外，斗式捲揚机还裝備有中間架，用以送燃料到裝有裝爐設備的 2 樓。石灰石經過特別的裝料設備裝入窯內。裝料設備用 2 个配在一起的金屬圓筒構成。兩個圓筒之間备有漏斗。

每个圓筒的内部用繩吊着一个金屬的錐形蓋，用以遮盖裝料漏斗的下部。

漏斗蓋和錐形蓋的升高或下降自動進行，並与斗式捲揚机斗子的升高与降低是一致的。

冷却石灰和燃燒半煤气用的空气用送風机送入窯下部石灰倉上面的進風帽。

煙气經過沿爐的長边置放着的六个接口排出。这些气体經過兩根气体總管進入煙囪，然後進入排烟机。排烟机和煙囪的連接方法允許在排烟机被損坏時將窯轉为自然抽風。

石灰石用四爐所製得的半煤气來煅燒。这四个爐在窯的每个長边上置放 2 个。半煤气从爐內進入散气道，从这裡經气窗進入窯內。設計規定使用 2 种型式之爐。主要型式的窯使用燒木柴或塊狀泥煤的爐。

此爐是一种帶有斜的棒形火床做成的气化面的豎式爐。火床支承在用水冷却的樑上。每 1 公尺² 气化面的水的消耗量为 0.3~0.4 公尺³/小時。爐的側旁設有用磚砌成的窗，在必要時可以經過它來提高或降低支承受以改变火床墊的傾斜角度。

爐裝配有燃料裝入箱和爐灰倉。一次空气从爐的側旁分段進入。各段用生鉄的門互相隔開，生鉄門打開時爐灰即从上部落在下部。生鉄門在爐的兩边進行操縱。

第二种型式的窯使用燒褐煤的爐。这种爐与上述爐的區別主要在於由生鉄側板做成的斜火床架構造，在这生鉄的側板上置放水平的隔板形火床。

生鉄側板支承在架設在爐砌体内的生鉄樑上。

窯和爐的技術性能

窯的日產量	50 噸
窯身的總內容積	141.2 公尺 ³
冷却段容積	41.2 公尺 ³
窯的有效內容積	100.0 公尺 ³

窑的單位容積能力.....500公斤/公尺³/日
爐的气化面積
煤.....11.24公尺²
泥煤和木柴.....6.38公尺²

構造部份

在煅燒段和預熱段內的窑身襯裏用兩層互不
相連的粘土耐火磚構成，在受裝入石灰衝擊的上
部則用燒結磚構成。

第一層（裏面的一層）厚 250 公厘的襯裏用
B 級 I 類粘土耐火磚做成，外面厚 123 公厘的一
層則用 B 級 II 類粘土耐火磚做成。

在窑体和其襯裏之間填入一層厚 50 公厘的
乾硅藻土。气道襯裏規定用兩層 B 級 I 和 II 類
粘土耐火磚做成。

冷却段的上部和中部用 B 級 II 類粘土耐火
磚做成，下部則用燒結磚做成。

兩種型式的爐的襯裏均用 B 級 I 類粘土耐
火磚做成。

窑和爐的襯裏以黏土漿砌成。窑和爐的外牆
用 [100] 号紅磚以 [15] 号砂漿（混合比
1:1:9）砌成。

窑和爐的基礎用碎石和 [15] 号砂漿（混合
比 1:1:9）鋪成。

为了接受由煅燒物料所引起的側推力，並且
也为了防止因溫度变化而引起的变形，窑和爐的
牆用型钢焊成的架子固定。为使应力从牆上轉到
架子上，在架子的樑和窑牆之間墊以金屬墊。架
子与窑的砌体平行地安裝着。

7. 日產 75 噸石灰的豎窑

此种石灰窑是一个截面成長方形的豎窑。在
窑身的下部裝設有一个核心，用以縮小在煅燒段
內的窑身截面。

窑身的主要尺寸在上部：寬 2.26 公尺，長
5.012 公尺。在下部被核心分为二个寬 0.925 和
長 5.012 公尺的長方形。

窑身的下部为二个出石灰的斗子。

窑的兩边都裝設有散气道，它用垂直管与半
煤气爐連接。

在气道的每一个内边設計有 6 个气窗。

与每个气窗相对的地方裝設有視孔，用以視

察和在气窗堵塞時用以清理气窗。

窑裝备有斗子容積为 0.75 公尺³ 的斗式捲
揚机，裝料設備和兩個依先里斯式出灰設備。

冷却石灰和燃燒半煤气用的空气用送風机从
窑的下部送入。

煙气經過两个相对地置於裝料設備外殼上的
接口从窑內排出。接口用總管与裝在窑上部的排
烟机相接。

排烟机和煙囪的連接方法可以在排烟机被損
坏時將窑轉为自然抽風。

石灰石的煅燒用裝設在窑兩边的四个半煤气
爐製成的半煤气來進行。

半煤气从爐內出來經垂直气道、水平气道和
气窗送入窑內。

設計規定使用燒木柴和泥煤的豎式爐。

爐的構造与 50 噸窑的爐構造類似。

窑和爐的技術性能

窑的日產量.....75噸
窑身的總內容積.....139公尺³
冷却段的容積.....28公尺³
窑身的有效內容積.....111公尺³
窑的單位容積能力.....680公斤/公尺³/日
爐的气化面積.....12公尺²

構造部份

在煅燒段內的襯裏和在預熱段內的一部份襯
裏用 B 級 I 類粘土耐火磚做成。

在預熱段的受裝入物料衝擊的上部之襯裏用
燒結磚做成。窑的外牆用紅磚砌成。

在窑体与襯裏之間填入一層厚 50 公厘的乾
燥硅藻土。

爐和气道的襯裏用 B 級 I 類粘土耐火磚做
成。

窑和爐的襯裏用黏土漿砌成。並保持最細的
磚縫尺寸。

窑和爐的外牆用 [100] 号紅磚以 [15] 号
砂漿（混合比 1:1:9）砌成。

窑和爐的基礎以碎石和 [15] 号砂漿（混合
比 1:1:9）鋪成。

为使窑具有必要的强度，窑用型钢做成的架
子固定之。

为使应力从牆上轉到架子上，在架子的樑上

垫以金屬垫板。

8. 日產15噸石灰的馬尔克洛夫窖

此种石灰窖是一个截面成長方形的豎窖 (1.25×1.8 公尺)。

窖身的内部裝設有成兩個階梯形的拱，其目的在於使煅燒物料傾斜地沿階梯的整个長度分佈，成为厚約 600~700 公厘的物料層。这样允許在窖內煅燒直徑从 10 公厘到 50 公厘的小塊石灰石。

在窖身的上部設有石灰石貯倉，使被煅燒的石灰石能不断地並均勻地供給窖。

在窖的下部裝設有石灰倉，它同時又为窖的冷却段。

在窖的兩边安裝有兩個爐，窖就是用这两个爐的燃燒气体進行加熱。

煙气用排烟机經石灰石倉底下的窗口从窖的上部抽出。

冷却石灰和供气体燃料燃燒用的空气依靠排烟机造成的減压从石灰卸出孔進入。

石灰石用升降机裝入。

燒成的石灰用人工經窖下部的卸出孔取出。

煅燒过程的視察和階梯形拱之間的通气孔之清理在特設的平台上通过視孔來進行。

設計中規定安裝二个燒木柴的爐。

爐裝备有木柴裝入箱和活動的門，用以將空气分別地加送入斜爐条和小平爐条底下。

窖和爐的技術性能

窖的日產量	15噸
石灰石倉容積	6.2公尺 ³
預熱段和煅燒段容積	5.8公尺 ³
冷却段容積	2.8公尺 ³
窖身單位有效內容積的能力	2500公斤/公尺 ³ /日
爐的气化面積	4.0公尺 ²

構造部份

預熱段和煅燒段內的窖身、拱門、爐以及气道的窖身襯裏用 B 級 I 類黏土耐火磚做成。

在窖的襯裏和外牆之間填入一層厚 15 公厘的乾硅藻土。

窖和爐及拱的襯裏用黏土漿砌成，並保持最細的磚縫尺寸。

窖和爐的外牆用 [100] 号紅磚以 [15] 号砂漿 (混合比 1:1:9) 砌成。

窖和爐的基礎用碎石和 [15] 号砂漿 (混合比 1:1:9) 鋪成。

为了建立足够的堅强度，窖和爐用型钢做成的架子拉緊。

第二章 混料式窖

1. 日產 20 噸石灰的豎窖

这种按混料法使用短焰燃料操作的石灰窖是截面成圓形的豎窖，其下部稍大。

在窖身的上部直徑設計成 1.9 公尺，下部則為 2.2 公尺。

在窖的上部安裝有裝石灰石和燃料用的裝料設備。窖下部裝有出石灰用的安托諾夫式自動卸料設備。

燃燒燃料用的空氣用送風機經窖下部的通風帽送入。

煙氣用窖上部的排煙機排出。煙氣經窖砌體內的四個接頭進入環繞窖的氣管。

氣體從氣管進入排煙機，然後用排煙機經煙囪放入室中。

排煙機與煙囪的連接方法可以在排煙機停工時將窖改為自然抽風。

石灰石和燃料用斗子容積為 0.50 公尺³ 的斗式捲揚機送到窖的上面。斗式捲揚機的操縱是自動的。捲揚機的操縱台設在直接靠近窖的絞車室。

為了觀察煅燒過程，安設有視孔，在特設的平台上進行觀察。

窖的技術性能

窖的日產量.....20噸
窖的內容積.....40公尺³
窖的單位容積能力.....500公斤/公尺³/日

構造部份

窖的襯裏用二層互不相連的黏土耐火磚做成。上部受裝入石塊衝擊的襯裏用燒結磚做成。

厚 250 公厘的第一層（向裏面的一層）襯裏用 B 級 I 類黏土耐火磚砌成，厚 123 公厘的外面一層則用 B 級 II 類黏土耐火磚砌成。

在窖體和襯裏之間填入一層厚 75 公厘的乾燥硅藻土。

窖襯裏砌體用黏土漿砌成，磚縫尺寸要保持最細。

窖的外牆用 [100] 號紅磚和 [15] 號砂漿

（混合比 1:1:9）砌成。

窖的基礎用碎石和 [15] 號砂漿（混合比 1:1:9）鋪成。

為了接受裝入物料的側推力，並為了防止因溫度變化而引起的變形，窖牆用扁鐵做成的箍圈緊。扁鐵箍分設在整個高度上，各個箍的距離為 1.5 公尺。

2. 日產 40 噸石灰的豎窖

这种按混料法使用短焰燃料操作的石灰窖是截面成圓形的豎窖。窖身稍微向下擴大，用以保證煅燒物料更好地運動。

在下部窖身縮小，以使燒成的石灰導向卸料裝置的活動刮板。全部石灰窖的卸料裝置都具有標準的尺寸。

窖的直徑在上部設計成 2.6 公尺，在下部為 3.0 公尺，在卸料錐體處為 2.0 公尺。

窖身的上面安裝有裝石灰石和燃料的裝料設備。

石灰用安托諾夫式卸料設備自動卸出。

燃燒燃料用的空氣用送風機經通風帽送入。

煙用排風機從窖的裝料箱內排出，送入裝在窖上部的金屬煙囪內。

為了觀察石灰石煅燒過程，在窖的整個高度上分設有視孔，在特設的平台上進行觀察。

窖的技術性能

窖的日產量.....40噸
窖的容積.....80公尺³
窖的單位容積能力.....500公斤/公尺³/日

構造部份

窖的襯裏用 B 級 I 類黏土耐火磚做成。在窖的最上部不受高溫作用但受裝入石塊衝擊的襯裏用 I 類燒結磚做成。

窖的襯裏的堆砌用黏土漿進行，磚縫要保持最細。

窖的外牆用 [100] 號紅磚和 [15] 號砂漿（混合比 1:1:9）砌成。

窖的基礎用碎石和 [15] 號砂漿（混合比 1:1:9）鋪成。