

中等專業學校教學用書

耐火材料廠機械裝備

下 冊

В.Г. 巴依索格洛夫 П.И. 卡爾金 著

重工業部工業教育司 譯

重工業出版社

中等專業學校教學用書

耐火材料廠機械裝備

(下 冊)

В. Г. 巴依索格洛夫 И. И. 卡爾金 著

重工業部工業教育司 譯

於
本
年
八
月
十
日



重工業出版社

本書係根據蘇聯國立黑色與有色冶金科技書籍出版社 (Государственное научно-техническое издательство) литературы по черной и цветной металлургии 出版的巴依索格洛夫 (В.Г. Байсоголов) 和卡爾金 (П.И. Галкин) 合著的《耐火材料廠機械裝備》(Механическое оборудование заводов огнеупорной промышленности) 1952年版譯出。原書經蘇聯黑色冶金部教育司審定為中等專業學校的教學參考書。也可供高等工業學校和工程技術人員在設計和看管耐火材料廠機械裝備時的參考。

本書內容包括耐火材料廠機械裝備的構造和計算以及機械裝備的基本知識，此外，還包括機械維護和操作方面的主要資料。

本書下冊包括後五篇。其中除第五篇及第七篇前面的一部分（共計原書 28 頁）及第六篇由重工業部專家工作辦公室史有義同志譯出外，其他篇章的翻譯以及全書的校對工作均由重工業部工業教育司王寶林、徐秀芳、陳樹昌三同志擔任。

В.Г. БАЙСОГЛОВ И П.И. ГАЛКИН
МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗАВОДОВ
ОГНЕУПОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Металлургиядат (Москва 1952)

* * *
耐火材料廠機械裝備 (下冊)

重工業部工業教育司 譯

重工業出版社 (北京西直門內大街三官廟11號) 出版

北京市書刊出版業營業許可證出字第〇—五號

* * *
重工業出版社印刷廠印

一九五五年六月第一版

一九五五年六月北京第一次印刷 (1—3, 188)

787×1092 . $\frac{1}{25}$. 320,000字 . 14 $\frac{16}{25}$ 印張 . 定價 (8) 2.04元

書號 0282

* * *
發行者 新華書店

下 冊 目 錄

第五篇 成型用的設備

磚的成型方法	9
--------------	---

第一章 可塑成型法用的設備	10
---------------------	----

1. 螺旋擠泥機	10
----------------	----

螺旋擠泥機的操作程序及其構造	10
----------------------	----

螺旋擠泥機的裝料部分	11
------------------	----

擠泥機圓筒	15
-------------	----

絞刀	20
----------	----

螺旋擠泥機的機頭	24
----------------	----

機嘴	36
----------	----

傳動裝置	41
------------	----

螺旋擠泥機的生產能力的計算	41
---------------------	----

擠壓的壓力強度的計算	43
------------------	----

螺旋擠泥機的技術上的缺點	44
--------------------	----

真空擠泥機	46
-------------	----

螺旋擠泥機的分類	48
----------------	----

〔紅十月〕工廠的擠泥機	49
-------------------	----

〔紅陶器〕公司的擠泥機	51
-------------------	----

上烏發列依工廠的擠泥機	52
-------------------	----

組合式擠泥機	52
--------------	----

2. 切斷機	61
--------------	----

人工切床	61
------------	----

機械切床	63
------------	----

半自動的切床	63
--------------	----

自動的旋轉切床	67
---------------	----

切斷機的性質的比較	71
3. 再壓機	73
偏心再壓機	73
薩瑪林式壓磚機	73
固定偏心壓磚機	78
曲軸壓磚機	83
水平式壓磚機	83
冶金機械製造總管理局的沃龍涅什工廠的壓磚機	87
再壓機的性質的比較	92
4. 摩擦壓磚機	94
5. 壓製鑄鋼耐火磚用的壓磚機	101
概說	101
手工機床	103
手工水平式機床與克維特琴柯式壓磚機	105
壓製流鋼湯道磚的斯皮瓦克式壓磚機	103
6. 壓製流鋼尾磚的壓磚機	111
手工壓磚機	111
壓製流鋼尾磚的薩瑪林式壓磚機	113
7. 壓製管磚的壓磚機	117
8. 壓製漏斗磚、塞頭磚和水口磚的壓磚機	120
9. 壓製中心磚的壓磚機	121
壓製中心磚的斯皮瓦克式壓磚機	123
帶有鑽孔機構的模子的構造	125
10. 風動壓磚機	127
11. 再壓機的生產能力的計算	129
第二章 半乾成型法用的設備	130
1. 用半乾法壓製耐火材料的理論基礎	130
影響壓製過程的一些因素的分析研究	130
2. 槓桿式半乾壓磚機	137
壓磚機的主要部件及零件	141
壓磚機的裝配	146

壓磚機的調整	148
改良的推磚部件	152
3. 高壓槓桿式壓磚機	154
壓磚機的主要部件及零件	162
壓磚機的計算實例	164
4. 工作台間歇迴轉的壓磚機	169
壓磚機的主要部件及零件	174
使工作台迴轉的部件	184
壓磚機的裝配	187
壓磚機的調整	190
5. 水壓機	192
6. 尾鉗	208
7. 風動錘	210

第六篇 乾燥及燒成車間的機械裝備

1. 轉筒乾燥機	212
2. 隧道式乾燥器用的小車	216
3. 隧道式乾燥器的推車機	220
4. 電動托運車	222
5. 隧道窯的推車機	225
齒條推車機	231
6. 隧道窯的窯車	231
7. 豎窯上的設備	235
8. 迴轉窯	240
燒成轉筒	242
滾圈	244
傳動裝置	244
托輪支座	246
窯頭	248
迴轉窯的生產能力	248

冷却機.....	251
迴轉密外殼在托輪支座上的位置的調整.....	253
螺旋泵.....	254

第七篇 煤氣發生站的設備

1. 氣化過程的實質	255
2. 煤氣發生爐的構造	259
爐身.....	259
裝料設備.....	260
爐篦及排除爐渣的設備.....	264
送風.....	269
攪動燃料的設備.....	272
3. 煤氣的淨化	274
煤氣的乾法淨化.....	274
煤氣的濕法淨化及乾燥.....	277
焦油分離器.....	279
4. 空氣管道與煤氣管道	281
5. 發生爐操作情況的檢查	283
6. 煤氣發生設備的看管	285
7. 自動調節與自動控制	286

第八篇 貯料場和成品庫中的機械裝備

概說	288
1. 設有橋式吊車的貯料場	289
2. 設有在鐵軌上移動的吊車的貯料場	294
3. 設有扒斗裝料設備的貯料場	295
4. 成品庫	297
裝有吊架輸送機的成品庫.....	298

第九篇 機械裝備的使用及安全技術知識

第一章 機械裝備的使用	300
第二章 耐火材料廠中的防塵辦法及收塵設備	303
1. 防塵辦法	303
2. 降塵室	306
3. 旋風收塵器	306
4. 多筒式旋風收塵器	307
5. 惰力收塵器	309
6. ВТИ 離心洗滌塔	312
第三章 監視和維護設備的主要措施	315
機構及零件的損耗	315
1. 基本知識	315
2. 軸頸和滑動軸承的磨損	315
3. 滾動軸承的磨損	316
4. 齒輪傳動裝置的磨損	317
5. 機構及零件的磨損和缺陷的判定	318
第四章 機械裝備的潤滑	320
1. 潤滑和潤滑劑的作用及潤滑規程	320
2. 潤滑油的選擇	321
3. 注油設備	322
4. 集中注油設備	324
5. 潤滑油的消耗量	327
6. 減速器的維護	328
第五章 延長零件壽命的方法	330
1. 熔覆硬質合金	330

2. 用塗有合金原料復蓋層的電極以熔覆法修復被磨損的零件	333
3. 模板的熱處理	334
第六章 安全技術知識	336
看管機械裝備的一般保安規程	338
1. 貯料場和原料車間	339
2. 破碎-磨碎機械、混合-成型設備、貯料槽及料倉的安全操作規程	339
3. 廻轉窯	341
附錄 I	342
附錄 II	343
附錄 III	356
譯名對照表	357
參考文獻	364

第五篇

成型用的設備

磚的成型方法

用耐火泥料製成一定形狀和尺寸的磚的過程謂之成型。在目前絕大多數耐火材料都是用機械方法成型的。手工成型方法仍保留下來，僅用於使少數形狀極複雜的磚成型，因為給機械成型法製造貴重的模子是不太經濟的。

根據磚的形狀、尺寸以及機械成型用的泥料的狀態的不同，採用各種式樣的壓磚機。水分為 15—25% 的泥料的成型採用塑壓法或濕壓法。水分在 10% 以下並且不具可塑性的泥料用乾壓法（半乾壓法）成型。

由於成型方法的不同，一類壓磚機的構造與另一類壓磚機的構造有顯著的不同。用塑壓法成型時，成型分為兩個階段，在兩個順次使用的壓磚機上進行：在第一個主要壓磚機上製造荒坯，其形狀及尺寸全與磚相似；在第二個輔助的再壓機上，將磚壓成最後形狀及尺寸。荒坯是在螺旋擠泥機內製成的，而最後的成型則在輔助的再壓機上完成。

用非可塑性法成型時，採用各種類型的半乾壓磚機，此種壓磚機能將裝入模內的泥料一次壓製成磚坯。

所舉的各類壓磚機之間的主要區別是：使可塑性小的泥料成型時，要想使磚具有必需的強度，所用的壓力比用可塑成型法時所用的要大得多。

濕壓時所用的壓力強度通常只在幾十個 $\frac{\text{仟克}}{\text{厘米}^2}$ 之內，而使瘠的非可塑性泥料成型時（鎂石、白雲石及其他），在個別情況下，壓力強度達 800—1200 $\frac{\text{仟克}}{\text{厘米}^2}$ ，甚至還超過這個數值。

工廠的實力決定於廠內所具備的密及上述這兩種主要類別的壓磚機。壓磚機是企業在完成成型計劃方面的主要設備，而成型則預先決

定着全廠計劃的完成。

耐火磚的成型方法除主要的壓製法之外，還有振動法、搗擊法及鑄型等方法，但所有這些方法都未能像壓製成型法應用得那樣廣泛。

爲使壓磚機進行操作，利用各種不同的動力：電力、風力和水力。在上述的幾種動力中，應用最廣的是由電動機直接帶動的壓磚機。以前廣泛採用的製造標準磚的人工壓磚機，根據安全技術及勞動保護規則已禁止使用。這和資本主義國家的耐火材料廠是不同的，在資本主義國家裡還繼續使用這種壓磚機，並且有些外國的機器製造公司亦未停止它們的吹噓。

第一章 可塑成型法用的設備

1. 螺旋擠泥機

螺旋擠泥機是用來使可塑性泥料成型的機械，它是用連續擠壓並使泥料緊密的方法將泥料經過機嘴擠成帶狀或規定斷面的長方形長條。

螺旋擠泥機是用塑壓法使耐火磚成型的主要機械，它能把無定形的鬆軟的耐火泥料壓成緊密的和具有預先規定斷面的一定形狀的荒坯（長方形、圓形及其他形狀的斷面）。由擠泥機內連續擠出的緊密的泥條，被切成一定尺寸和形狀的磚坯。

螺旋擠泥機在製磚及耐火材料工業上的很長期間的使用過程中，在其構造上曾有過多次重大的改革。甚至於創造出了完全新式的擠泥機，雖然如此，但至今在絕大多數情況下，仍採用舊式的按原始方式進行操作的擠泥機。在構造上，它們是大大地改進了，但這些機器仍存在着其固有的一些缺點，雖然缺點已經減少到最少了。

螺旋擠泥機的操作程序及其構造

螺旋擠泥機（圖 140）由下列主要部件構成：1) 裝料斗，2) 固

定於機座上的擠泥機圓筒，3) 絞刀，4) 擠泥機機頭，5) 固定於擠泥機機頭上的機嘴，6) 傳動裝置（圖上未表示出）。

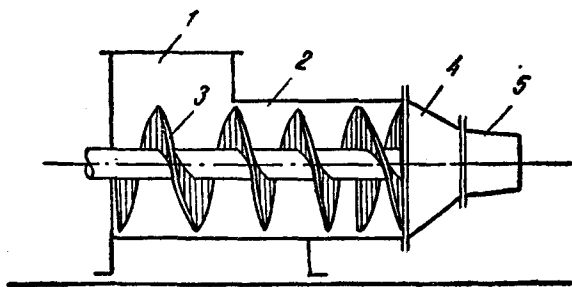


圖 140 螺旋擠泥機簡圖

螺旋擠泥機的操作程序如下：無定形的泥料經裝料斗1進入擠泥機圓筒2內，被旋轉着的絞刀3托住，並被絞刀推動沿圓筒的中心線向擠泥機機頭4移動。泥料在擠泥機頭內被擠緊，並被絞刀的壓力由擠泥機嘴5的出口壓出，成規定的尺寸和形狀的連續的長帶狀泥條或長方形斷面的泥條。機嘴固定在擠泥機機頭的出料口部分。機嘴出口的形狀與尺寸應適合於所需要泥條的橫斷面，由擠泥機機嘴擠出的泥條在其運動的時候就被鐵絲切成一塊塊的原定尺寸的荒坯。切斷泥條用手工或機械方法來進行。

螺旋擠泥機的裝料部分

裝料斗安裝在擠泥機外殼的上部。它用來接受裝入擠泥機內的泥料，並將泥料推至圓筒的封閉部分。爲了更好地向圓筒內裝料並使絞刀能將所裝的泥料托住，通常是在裝料口處，平行於圓筒的中心線（圖 141），安裝一個加料輥。當此輥和絞刀相對旋轉時，泥料好像是夾在它們中間，這樣就能將泥料很好地裝入圓筒內。在很多情況下，加料輥製成光滑的圓柱形表面，有時亦製成有溝槽的。加料輥表面上有溝槽能更好地托住泥料將泥料送入圓筒內。溝槽的配置，根據

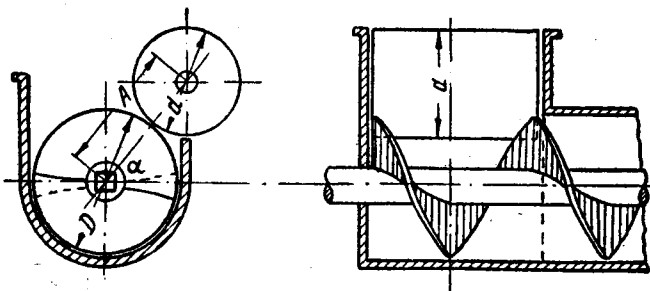


圖 141 帶有一個加料輥的螺旋擠泥機裝料部分簡圖

不同的泥料而有所不同，加料輥上的溝槽在螺旋擠泥機工作時，很快會被泥料所堵塞。這樣就會使擠泥機的加料情況有所改善，因為由於這種情況，被泥料所堵塞的加料輥的表面部分與裝入圓筒內的物料間的摩擦就增大了。加料輥在裝料斗內安裝的正確與否，具有重大的意義。為使螺旋擠泥機正常工作，絞刀的主軸和加料輥中心線間的距離（毫米）應等於：

$$A = 0.5 (D + d) + 2 \text{ 毫米}, \quad (118)$$

式中：D—絞刀的直徑，毫米；

d—加料輥的直徑，毫米。

因為當加料輥表面與絞刀外緣間的空隙增大到2—3毫米以上時，擠泥機的加料情況就會變壞，因此，無論在修理擠泥機的時候，或是在擠泥機的工作期間，都應控制其空隙的大小。

擠泥機內裝入熟料混合物時，絞刀及加料輥的表面磨損得很厲害。因此，當加料輥與絞刀間的空隙增大到超過規定範圍時必須迅速將其更換，因此要經常有儲備的絞刀和加料輥。一定不要在修理時就地製造加料輥。

加料輥的尺寸在保證正常供應泥料上起着重要的作用。為了改進托住泥料的條件，希望有很大的摩擦力。就所選擇的原料及工作表面的情況來講，增大摩擦面就可以達到這個條件，其方法是在加料輥上做出溝槽，加大其長度及直徑至最大限度。一般都力圖使加料輥的長

等於裝料口的長，使加料輥的直徑僅稍小於擠泥機圓筒的直徑。加料輥的直徑，採用

$$d = (0.7 \sim 0.75) D,$$

式中： D —擠泥機圓筒的直徑。

加料輥的位置決定於兩個互相矛盾的要求：1) 我們希望裝料口儘可能的寬一些，爲的是可以更方便地向擠泥機內裝泥料；2) 加料輥的位置距絞刀的中心線要儘可能的高一些，因爲在這樣的位置下，絞刀的螺距可以做得稍微小一些，而不必擔心泥料會由圓筒上的敞開部分返回到裝料斗內。一般將加料輥裝在絞刀軸的上面，使通過加料輥中心線及絞刀主軸中心線的平面與水平面所成的 α 角（參閱圖 141）在 $40 \sim 50^\circ$ 之間。如果不能使裝料口過分地縮小， α 角最好是大大一點。

有時在螺旋擠泥機上安裝兩個加料輥代替一個（圖 142）。用擠泥機擠壓比圓筒斷面小的泥條時，擠

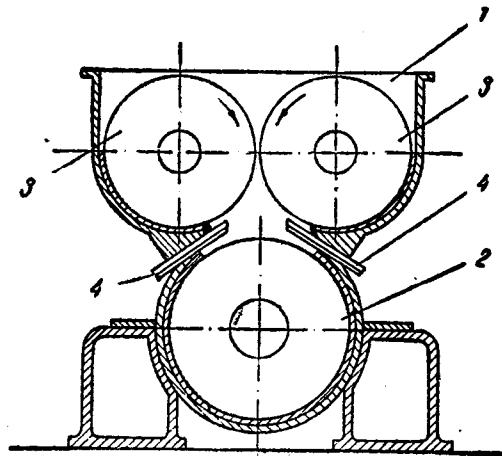


圖 142 帶二個加料輥的螺旋擠泥機裝料部分圖

1—裝料斗；2—擠泥機的圓筒；3—加料輥；4—刮板

泥機內泥料運動的阻力要增大很多，爲了克服泥料由圓筒向裝料部分的反壓力，必須安裝較大型的加料器。在這種情況下，安裝一個加料輥是不夠的。安裝兩個加料輥時，裝料斗口上部幾乎是封閉的；兩個輥之間僅剩下一個壓泥料用的縫。在必要時，縫的大小可以用輥的移動來調整。

安裝刮板是爲了清除粘在加料輥表面上的泥料。裝有一個加料輥

時，刮板安裝在加料輥下部的外面。刮板和加料輥的位置如圖 143 所示。加料輥由絞刀主軸的傳動裝置帶動旋轉。加料輥的轉數與絞刀的轉數和被擠壓的泥料有一定的關係。一般是加料輥的旋轉速度比絞刀的大。

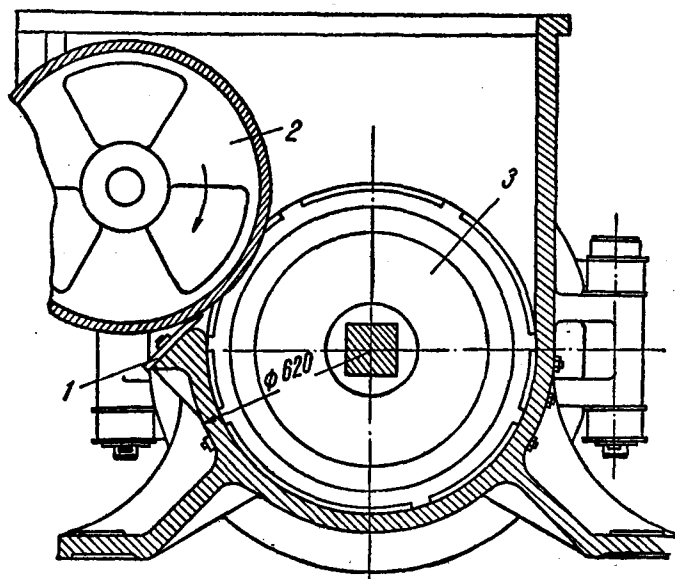


圖 143 清掃加料輥用的刮板的安裝圖

1—刮板；2—加料輥；3—絞刀

加料輥轉得太快時，它托住泥料的條件即變壞，因為這時要發生泥料的溜滑現象。在大多數情況下，加料輥的轉數要比絞刀軸的轉數大一倍，這時能保證向擠泥機內正常供應泥料。

加料輥的最大缺點，就是經過加料輥與擠泥機外殼間的縫隙要向外擠出鉋屑狀的泥料，這些鉋屑狀泥料要將工作場所弄髒。

在螺旋擠泥機上安裝加料輥不是經常必要的。有的螺旋擠泥機在裝料口內並沒有加料輥。內部裝有攪拌機的擠泥機即可作為這樣的例子。

擠泥機裝料部分的正常操作，與在圓筒的敞開的裝料部分內絞刀

的螺距的大小有很大的關係。物料的裝入量將決定於絞刀螺距的大小：螺距愈大，裝入量即愈大，反之則越小。其實，如果使圓筒的敞開部分內（裝料斗）的絞刀的螺距的大小等於裝料斗本身的長，那末絞刀軸轉一轉，所有被螺旋槳葉托住的泥料都將送至圓筒的封閉部分內，並且在擠泥機機頭內繼續被擠緊。如果取螺距小於圓筒敞開部分的長，那末裝料口的長將大於一個螺距，因而絞刀軸轉一轉，所有的泥料不能都送到封閉部分內。

這樣的螺距能使裝料口堵塞，使裝料量減少和擠泥機的生產能力降低。如果，在絞刀與加料輓間具有大的縫隙，也要使加料情況大大地變壞。這兩個因素同時存在時，會特別顯著地影響擠泥機的生產能力，因為在這種情況下，泥料堵滿了整個裝料斗並高於加料輓，這樣一來，就很難托住泥料。

舊式螺旋擠泥機裝料部分的絞刀有 1.5—2 的螺距。現代擠泥機裝料斗內的螺距等於裝料斗本身的長。不應使螺距大於裝料口的長，因為由於螺距很大，這樣的構造會使泥料運動的阻力顯著增大。

擠泥機裝料部分的正確構造和正常的加料，對擠泥機的生產能力及由其壓出的泥條的質量有決定性的影響。

由於擠泥機構造上的缺陷而引起的泥料在裝料部分的聚集，會減少絞刀向出料口推進的泥料量，因此，當由於這個原因向擠泥機機頭送入的泥料不均和不足時，圓筒的某些部內將充滿空氣。繼續擠泥時空氣即被壓入泥條內，空氣要使泥條緊密程度減小，並會使磚上產生裂紋。

擠泥機圓筒

在擠泥機內用絞刀由裝料斗向擠泥機機頭移送泥料的這一部分謂之擠泥機圓筒。在圓筒內不僅是輸送泥料，而且還將泥料壓緊作為以後在擠泥機機頭內擠壓泥料的準備階段。

螺旋擠泥機的生產能力以圓筒的尺寸來表示：在其他條件都相同時，擠泥機圓筒的直徑愈大，生產能力也愈大。經常是以圓筒的內徑

(也就是考慮到了圓筒的襯板，空心部分的直徑)來表示各種擠泥機的性能。

除直徑之外，圓筒的形狀和長度亦有很重要的意義。

按照圓筒本身的形狀可以有：

- a) 全長都是準確的圓柱形；
- b) 稍向擠泥機機頭方面縮小的錐形；
- b) 裝料部分是圓筒形，而接近機頭部分是錐形；
- r) 圓筒表面為階梯形的，此表面是由若干稍向擠泥機機頭方向縮小的錐形表面所形成的。

大多數舊式擠泥機都具有向擠泥機機頭稍微縮小的一個錐形圓筒。此種圓筒的任務不僅是在移動時使泥料預先壓緊，而且還進行泥料的加工（混合）。雖然在向泥料運動方向縮小的錐形圓筒內擠壓的泥料，應該比在圓柱形圓筒內擠壓的好，但是所有現代的螺旋擠泥機都不用錐形圓筒。這一點可由以下兩種原因來解釋。

首先是要想使泥料緊密，須裝有特殊的機頭，此機頭在正確構造的條件下應當完成它所擔負的任務，其次是因為，用錐形圓筒時，泥料與圓筒壁間的摩擦增大，因此在克服摩擦力上消耗的動力比較大，並且泥料本身在移動時要強烈地發熱。由螺旋擠泥機圓筒結構圖可以很清楚地看出，用錐形圓筒時所消耗的動力要比用圓柱形圓筒時所消耗的動力大。

使泥料在錐形圓筒內移動所必需的動力用 P 來表示。我們把力 P 分成二個分力（參閱圖 144）： P_2 垂直於圓筒壁， P_1 平行於圓筒壁。 P_2 能使泥料和錐形筒壁間的摩擦增大，並促使泥料緊密。 P_1 沿圓筒方向作用於泥料上，因此才發生泥料向擠泥機頭移動的現象。圓筒沒有錐度時， P_2 等於零。在這情況下，只用比力 P 小的力 P_1 ，即可使泥料向擠泥機頭移動。

若圓筒的錐度越大，則力 P_2 越大。反之，力 P_2 則隨圓筒錐度的減小而變小。可以將圓柱形圓筒（圖 144 的 a ）看作是錐形圓筒的個別情況，即當錐體母線對於圓筒母線所成的傾斜角等於零時的個別情況。