

1-4111
-743

挖泥船知识

閻 城 編著



人民交通出版社

挖泥船知识

尉城 編著

人民交通出版社

內 容 提 要

本書对各种类型挖泥船的结构、装配、性能、操作方法，简单的计算以及有关的基本知識均予分別敘述，可供使用挖泥船的工作人員参考。

挖 泥 船 知 識

閻 城 編著

*

人 民 交 通 出 版 社 出 版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版業營業許可証出字第〇〇六号

新 華 書 店 發 行

人民交通出版社印刷厂印刷

*

1959年8月北京第一版 1959年8月北京第一次印刷

開本：850×1168₃₂ 印張：5⁺張

全書：174,000字 印數：1—600冊

統一書号：15044·3053

定價(9)：0.66元

目 录

前 言

第一章 单斗式挖泥船	6
§1. 抓揚式挖泥船的簡述	6
§2. 抓揚式挖泥船各部装配	7
§3. 抓揚式挖泥船操作与性能	11
§4. 抓揚式挖泥船挖泥量与馬力的計算	12
§5. 抓揚式挖泥船几种类型的技术規格	13
§6. 刮揚式挖泥船的簡述	13
§7. 刮揚式挖泥船各部装配	17
§8. 刮揚式挖泥船操作与性能	20
§9. 刮揚式挖泥船几种类型的技术規格	21
第二章 鏈斗式挖泥船	23
§10. 簡述及类型	23
§11. 各部装配	27
§12. 操作与性能	33
§13. 計算与試驗	34
§14. 鏈斗式挖泥船几种类型的技术規格	41
第三章 吸揚式挖泥船	43
§15. 簡述及类型	43
§16. 耙吸式挖泥船的簡述	43
§17. 耙吸式挖泥船各部装配	44
§18. 耙吸式挖泥船几种类型的技术規格	50
§19. 絞吸式挖泥船的簡述	52
§20. 絞吸式挖泥船各部装配	54
§21. 絞吸式挖泥船几种类型的技术規格	73
§22. 吸揚式挖泥船的挖泥工作	80
第四章 泥 泵	89
§23. 泥泵的簡述	89
§24. 泥泵的类型与結構	90
§25. 泥泵的功能	92
§26. 泥泵等各部分水头与功率的損失及所需馬力的計算	94

§27. 泥泵的原理	99
§28. 泥泵的特性曲綫及性能試驗	101
§29. 排泥管的特性曲綫	106
§30. 使用泥泵特性曲綫計算的几个例題	106
§31. 泥泵的設計	110
§32. 泥泵規格性能的参考	113
第五章 几种簡易挖泥机具	114
§33. 人力抓揚式挖泥船	114
§34. 挖沙艇	114
§35. 人力鏈斗式挖泥船	115
§36. 手搖挖泥机	116
§37. 利用双鐮犁挖泥裝置	116
§38. 自航多用挖泥船	116
§39. 纜索式挖泥裝置	117
第六章 卸泥船 (吹泥船)	119
§40. 卸泥船的簡述	119
§41. 抓斗式卸泥船	119
§42. 鏈斗式卸泥船	119
§43. 运输带式卸泥船	120
§44. 鏈斗运输带混合式卸泥船	120
§45. 泥泵式吹泥船	121
§46. 簡易卸泥裝置	121
第七章 泥駁	126
§47. 泥駁的类型	126
§48. 泥駁各部装配	131
§49. 泥駁几种类型的技术規格	135
§50. 有关几項計算	136
第八章 有关的知識	142
§51. 挖泥方法	142
§52. 生产率	148
§53. 土壤	151
§54. 時間利用率	156
§55. 苏联有关的技术資料	157

挖泥船知识

尉城 編著

人民交通出版社

內 容 提 要

本書对各种类型挖泥船的结构、装配、性能、操作方法，简单的计算以及有关的基本知識均予分別敘述，可供使用挖泥船的工作人員参考。

挖 泥 船 知 識

閻 城 編著

*

人 民 交 通 出 版 社 出 版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版業營業許可証出字第〇〇六号

新 華 書 店 發 行

人 民 交 通 出 版 社 印 刷 廠 印 刷

*

1959年8月北京第一版 1959年8月北京第一次印刷

開本：850×1168₃₂ 印張：5⁺ 張

全書：174,000字 印數：1—600 冊

統一書号：15044·3053

定價(9)：0.66元

目 录

前 言

第一章 单斗式挖泥船	6
§1. 抓揚式挖泥船的簡述	6
§2. 抓揚式挖泥船各部装配	7
§3. 抓揚式挖泥船操作与性能	11
§4. 抓揚式挖泥船挖泥量与馬力的計算	12
§5. 抓揚式挖泥船几种类型的技术規格	13
§6. 刮揚式挖泥船的簡述	13
§7. 刮揚式挖泥船各部装配	17
§8. 刮揚式挖泥船操作与性能	20
§9. 刮揚式挖泥船几种类型的技术規格	21
第二章 鏈斗式挖泥船	23
§10. 簡述及类型	23
§11. 各部装配	27
§12. 操作与性能	33
§13. 計算与試驗	34
§14. 鏈斗式挖泥船几种类型的技术規格	41
第三章 吸揚式挖泥船	43
§15. 簡述及类型	43
§16. 耙吸式挖泥船的簡述	43
§17. 耙吸式挖泥船各部装配	44
§18. 耙吸式挖泥船几种类型的技术規格	50
§19. 絞吸式挖泥船的簡述	52
§20. 絞吸式挖泥船各部装配	54
§21. 絞吸式挖泥船几种类型的技术規格	73
§22. 吸揚式挖泥船的挖泥工作	80
第四章 泥 泵	89
§23. 泥泵的簡述	89
§24. 泥泵的类型与結構	90
§25. 泥泵的功能	92
§26. 泥泵等各部分水头与功率的損失及所需馬力的計算	94

§27. 泥泵的原理	99
§28. 泥泵的特性曲綫及性能試驗	101
§29. 排泥管的特性曲綫	106
§30. 使用泥泵特性曲綫計算的几个例題	106
§31. 泥泵的設計	110
§32. 泥泵規格性能的参考	113
第五章 几种簡易挖泥机具	114
§33. 人力抓揚式挖泥船	114
§34. 挖沙艇	114
§35. 人力鏈斗式挖泥船	115
§36. 手搖挖泥机	116
§37. 利用双鐮犁挖泥裝置	116
§38. 自航多用挖泥船	116
§39. 纜索式挖泥裝置	117
第六章 卸泥船 (吹泥船)	119
§40. 卸泥船的簡述	119
§41. 抓斗式卸泥船	119
§42. 鏈斗式卸泥船	119
§43. 运输带式卸泥船	120
§44. 鏈斗运输带混合式卸泥船	120
§45. 泥泵式吹泥船	121
§46. 簡易卸泥裝置	121
第七章 泥駁	126
§47. 泥駁的类型	126
§48. 泥駁各部装配	131
§49. 泥駁几种类型的技术規格	135
§50. 有关几項計算	136
第八章 有关的知識	142
§51. 挖泥方法	142
§52. 生产率	148
§53. 土壤	151
§54. 時間利用率	156
§55. 苏联有关的技术資料	157

前 言

天然的河流以及开辟的航道、港池，經年受水流的冲刷，及流沙的沉积，使河槽岸边的形状水深时有变化，而形成許多湾度沙洲及淺灘，改变了原有寬度，弯曲半徑，水深，以造成航道上严重的障碍，限制船舶吃水，影响装载量，甚至阻碍通航。因此已形成的航道港池必須經常进行疏浚整治，才能保持原有的标准尺度；对原有的航道港池进行改善，加深加大，以适应国家国民經济发展的需要，亦必須进行疏浚整治工作；尤以我国社会主义建設飞跃的发展形势下，各省各地区除对原有的航道港口要进行改建扩建外，更要进行全国性的开辟运河水渠，建立閘壩水庫等工程，以达到全国水网化和电气化。在这些工作中不論是維修工程或是基建工程，疏浚工作显得更为重要，疏浚工作也就是挖泥工作，挖泥工作能够陆上挖泥的应当尽量采用陆上挖泥机具进行，这样可以降低工程成本和保証質量，不可能进行陆上挖泥时，就必须采用水下挖泥。最初的时期，进行水下挖泥是利用人力和使用简单的工具，由于设备所限，不独工效很低，更不能滿足航运发展的需要。随着科学技术的不断发展，出現蒸汽机、內燃机、电动机等，逐漸的将人力的挖泥方法改进为机械化挖泥，就是使用机动挖泥船。但因工作地区的工作条件不同，所挖的泥質不同和动力設備的不同，而經過多年劳动人民的积累經驗制造有許多类型的挖泥船，工作时則可以根据情况的需要选用。

本書特将各类型挖泥船的結構，装配，性能，操作方法，簡單計算，各种技术規格以及有关知識等分別敘述，以供从事于挖泥船工作人員的参考。

第一章 单斗式挖泥船

§1 抓揚式挖泥船的簡述

此种挖泥船是利用旋轉式挖泥机的吊杆及鋼索来吊挂抓泥斗，鋼索分別纏繞于絞机的大型鋼索卷筒上，用以操縱抓泥斗的启閉和升降来进行挖取水下泥土。挖泥机可旋轉360°，能抓取其半徑範圍內的泥土，并可直接轉送到本船的泥艙中或停靠于船旁的泥駁中。小型的多为非自航式（图 1、2），在船的一端裝有挖泥机一台，也有的在船的两端各裝一台。挖取的泥直接卸入泥駁中，泥駁裝滿由拖輪拖到拋泥地区放卸或到卸泥船旁由卸泥船卸除，如此輪流作业。

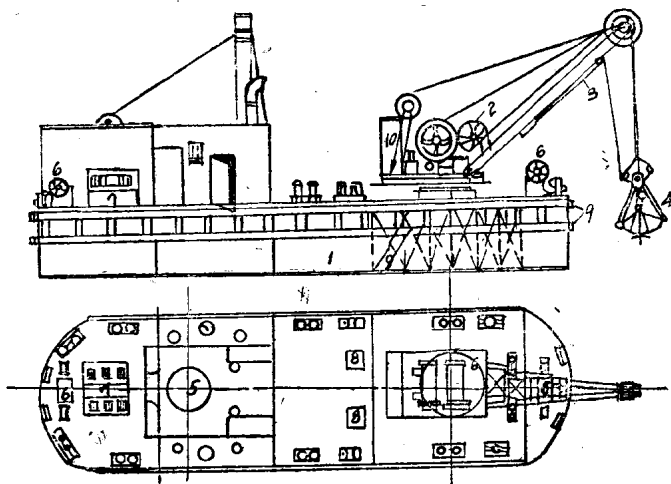


图 1 抓揚式挖泥船

- 1-船体；2-挖泥机；3-吊杆；4-抓泥斗；5-鍋爐；6-絞機；
7-船員艙；8-艙口；9-护舷材；10-平衡重。

大型的为自航式（图 3），船体中部設有汚底泥艙，挖取的泥卸入泥艙中，裝滿便自运到拋泥地区放卸。每船有安裝挖泥机一台的，也有两台，多者有四台，并設有航行系統的机器设备和駕駛設備。一般航速 每小時在

8~12哩。抓揚式挖泥船主要用于挖取粘性土壤和礫石、卵石；适用于狭窄和局部的疏浚地区如岸边、碼頭附近。有的船体的另一端裝有打石設備，用以將水下岩石击碎后，由抓泥斗抓取，以清除水下礁石。

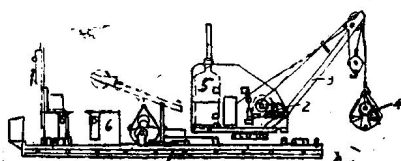


图2 小型抓揚式挖泥船：
1-船体；2-挖泥机；3-吊杆；4-抓泥斗；5-鍋爐；6-船員艙。

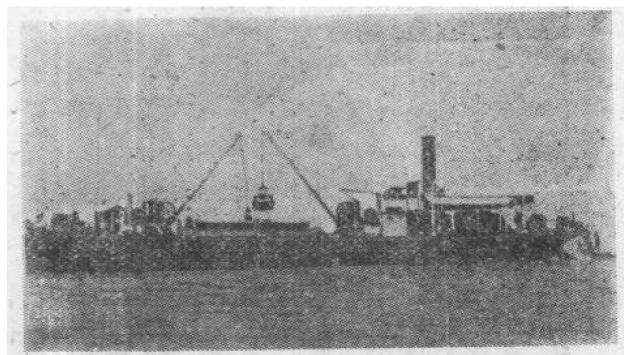


图3 自航双斗抓揚式挖泥船

§2 抓揚式挖泥船各部裝配

1. 船体

自航式的船型与結構的要求，在海港用的要求与海船同，江河港区用的要求与內河船同，一般应超过标准10%以上。設有活底泥艙，有纜型及航行設備。

非自航式的为平底长方形，艙艙呈圓形，全船分有3~4个水密隔艙，第一段是浮力艙，內設有加强支梁多道；第二段为干艙；第三段为鍋爐艙，两侧为煤艙；第四段为船員艙，艙底裝有固定压載，以平衡船体。各艙皆裝有排水管，并有縱梁四道。甲板前部安裝有挖泥机，底部有加强复板。鍋爐艙高出甲板，左右空擋設置廚房、浴室、廁所、工作室及电灯机室。船尾为船員艙天窗，自鍋爐艙两外侧直达船尾裝有遮阳木棚。甲板四周設有各式系纜樁、导纜器、艙艙各設有双鼓絞纜机一台，以备挖泥时移动船位。船傍四周裝有护舷材两道，其間并裝有短立护材。最近护舷材改用鋼板焊制的半圓型护舷材。

2. 挖泥机(图4)

小型挖泥机采用柴油机或用小型起重機移裝于平方駁上改裝为抓泥机。一般是用蒸汽机作动力，为臥式双缸往复蒸汽机，由傳动作用的橫軸齒輪轉

动大齿輪而帶动后部大型鋼索卷筒來升降抓泥斗；另由傳动齒輪轉动另一个大齒輪帶动前部的大型鋼索卷筒來开閉抓泥斗。各卷筒軸端皆裝有利帶輪，用以松緊操縱。小型船有用一只鋼索卷筒，两条鋼索分纏于卷筒兩端，利用彈簧摩擦使筒身兩端的离合來使两条鋼索分別動作。如果採用單索抓泥斗則用一個卷筒便可操作，但靈活性較差，影响效率。

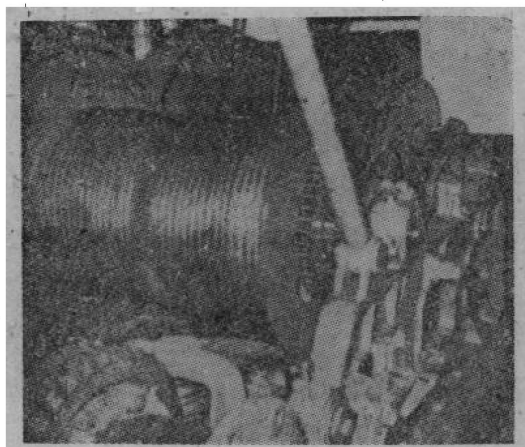


图 4 挖泥机鋼索卷筒

3. 旋轉机

在挖泥机后部另裝有小型往復蒸汽机一台，由角齒輪連动底部的小型鍛鋼齒輪，使其在底座上固定的鑄鋼大齒輪（直徑約2700公厘）圓周上旋轉，帶动整个轉盘轉动。吊杆起落也可由此机連动齒輪及小型索筒纏繞鋼索操縱之。小型挖泥船旋轉机无单独动力，可利用挖泥机由連动齒輪帶动，但動作緩慢影响效率。

4. 轉盘与鉄棚

挖泥机与旋轉机皆安裝于轉盘上，底为鑄鉄板座，中心为空心軸（直徑約250公厘），蒸汽管由此空心軸內輪进通至轉盘上各机。为使整个挖泥机得到平穩的轉动，底边下裝有很多小跑輪。挖泥机轉动时轉盘在大齒輪平面上沿圓周作局部的轉动。輪盘上为了遮阳、保暖及防尘裝有鉄皮外棚，內有防撓角鉄，前方有窗，兩側及后方各有拉門，側方也各有窗，便于操縱人員視看棚外各处。左前处設有操縱座位，裝設有下列操縱裝置：

- 1) 旋轉机操縱杆；
- 2) 泥斗升降离合器操縱杆；

3) 主机蒸汽控制閥門操縱杆;

4) 泥斗开閉离合器操縱杆;

5) 吊杆仰伏离合器操縱杆;

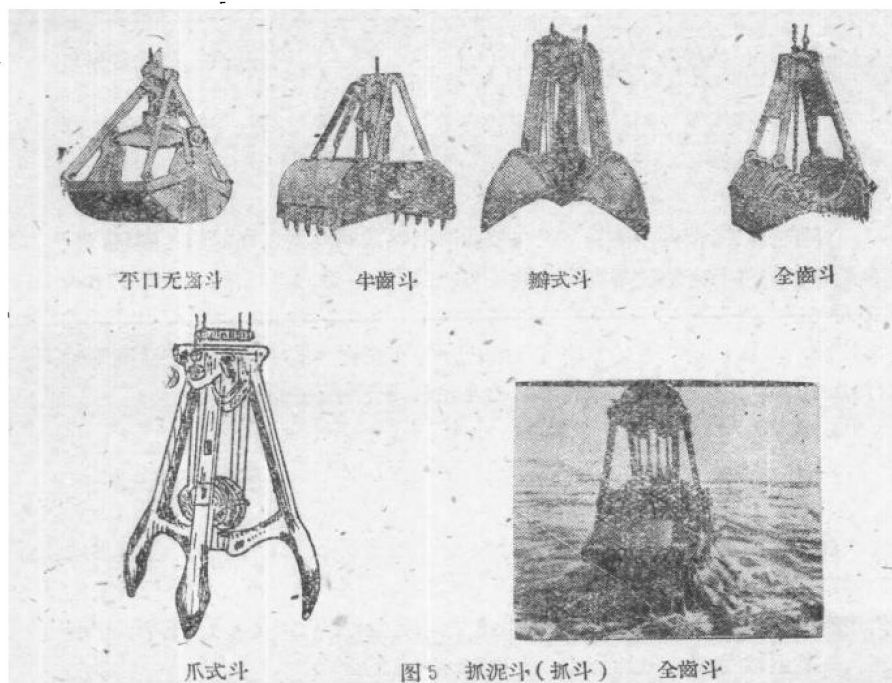
6) 泥斗升降制止器踏脚板;

7) 泥斗开閉制止器踏脚板。

轉盘后部裝有固定式平衡压載，重約 8 ~ 10 吨。小型的挖泥船在此处則安置立式鍋炉代作压載（图 2）。

5. 吊杆

在挖泥机轉盘正前方中央裝有吊杆，吊杆为型钢組合架构成，长度在 10 公尺上下，底部以活动軸与轉盘联結，頂部中央裝有一公尺直徑的大滑輪两个，作为起落及开閉抓泥斗的两根鋼索滑动用。外側各裝有較小滑輪一个，穿以鋼索并通过挖泥机后部鉄架滑輪再纏繞于小型索筒上，以調整吊杆仰伏位置。挖泥时吊杆的角度一般为 60° ，有的吊杆用两支梁固定，但在拖运时不方便。为避免抓泥斗起落时轉动，吊杆与抓泥斗間系有拉索，利用平衡錘沿吊杆內側或外側随抓泥斗上下滑动。



6. 抓泥斗 (图 5)

抓泥斗有多种型式，可根据所抓取的泥质采用，一般为：

- 1) 挖软质泥用平口无齿斗；
- 2) 挖重粘土用半齿斗；
- 3) 挖石质土壤用单边半齿斗；
- 4) 挖礫石用全齿斗；
- 5) 挖沉树沉物用瓣式斗、爪式斗。

抓泥斗的开闭装置一般有两种，一种装有两组三铰滑輪，一种装有一个較大滾筒，前者較輕便，后者开闭斗較容易。开闭抓泥斗时纏繞部分应用无擋鍊条（每根長約 5～8 公尺），耐用又灵活。斗臂为四支鍛鋼，斗壁用鋼板制造，口緣或斗齿最好用錳鋼制造，結構要坚固。自重一般为 1.5～2.5 吨，但挖取礫石粘土或在急流中工作須用重型斗，重量可达 4 吨，容积一般为 1～2 立方公尺。另有一种单鍊抓泥斗，是把起落斗的鋼索与开闭斗的鍊索合为一根鍊索，另有吊架吊鉤等装置，以控制开斗，这样可以节省一套鋼索及索筒控制系統等。

7. 絞纜机及系統設備

艙艙中央位置各設有臥式双缸 $\left(\text{約} \frac{150\phi \times 2}{200} \right)$ 往復蒸汽四鼓式絞纜机

一台，作为絞动船位用。甲板四周設有单柱、双柱系纜椿，单輪、双輪，三輪及四輪導纜器。

8. 鍋炉

多采用立式橫火管鍋炉，較大型者采用臥式圓筒型火管鍋炉，因耗汽較多最好在炉体上方加設蓄汽室，受熱面一般在 80～50 平方公尺，汽压在 6～10 大气压，通至挖泥机的蒸汽管設在甲板下，包紮隔熱层，以免压力降低过多，凝水过多及燙傷人員等情況。給水加熱可用吹風式。挖泥时应注意因船体摆动引起炉内水面的变化。其結構与設備可參閱鍋炉書籍。

9. 輔机

鍋炉艙内輔机有給水泵一台，通用泵一台，2～4 瓩电灯机一台。

10. 錨

艙艙主錨各一只用作船只前后移动，边錨四只作为左右移动。錨型多采取海軍錨和四爪錨，其重量根据工作地点不同，一般为 250～600 公斤。系錨使用的鋼索为 6 股 24 絲（6×24），直徑与长度也視工作地点的情况而不同，一般主錨用 400～600 公尺，边錨用 200～400 公尺。

§3 抓揚式挖泥船操作与性能

使用抓泥斗挖泥是先将抓斗張开，放松悬吊抓斗的鋼索，利用抓斗自重降落水底插入泥中，然后拉紧鋼索将抓斗关闭挖取泥土，并提升水面，轉动挖泥机使抓斗移至停靠在船旁的泥駁上方，張开抓斗将泥卸下，再轉回挖泥处把抓斗放下，如此循环作业。每一循环动作的时间，是以泥質、水深及操作熟練程度而不同，一般为30~50秒鐘。以下为蒸汽抓揚式挖泥机的一般操縱过程。

1. 机器启动

檢視机器横軸离合器有无脫开，即操縱杆在垂直位置，将主机蒸汽控制閘門操縱杆微推向前，使汽缸內进汽，机器緩緩轉动，将汽缸放水閘开着，等候汽缸完全暖热后再关闭，当踏制止器时或抓斗張开放泥时，皆須将汽門关闭，操縱人員停止工作离座时，亦必須将蒸汽閘門关闭。

2. 抓斗張开及下降

将升降制止器踏下，使升降鋼索固定。将开閉制止器放松，使开閉抓斗的卷筒轉动，抓斗便張开。再放松升降制止器，抓斗即由自重下降插入泥中。升降制止器仍要微力踏住，使鋼索漸漸松下，以免鋼索过度松弛。

3. 抓斗閉合及上升

升降制止器踏脚放松后，将升降操縱杆向后拉，主机操縱杆微向前推，使机器緩緩轉动，抓斗即閉合，从泥中拉出提升至所需高度，即将升降制止器踏下，便将抓斗停住。

4. 轉动挖泥机

将旋轉机操縱杆推向前，使挖泥机旋轉至泥駁上方后，拉操縱杆至中央位置即能使其停住，若操縱杆拉向后，旋轉机則反向旋轉。改換方向須緩緩进行，过急易生事故。

5. 卸泥

当抓斗轉至泥駁上方即可停住旋轉机，并将两制止器均踏下，漸漸将开閉制止器放松，抓斗由升降制止器控制住，即張开卸泥。

6. 抓斗在泥中咬住

松开各制止器及离合器将升降操縱杆拉向后，开动主机，抓斗即可从泥中張开拉出。

7. 吊杆仰伏

升降操縱杆拉向后，升降离合器即与主机軸接合，主机操縱杆推向前使

升降卷筒轉动，吊杆即仰起；升降操縱杆推向前，吊杆即俯伏。

抓揚式挖泥船的挖泥方法，可縱挖也可橫挖，尚有实行点挖法。抓斗应伸向下游順流工作，以免抓斗流至船底。

抓揚式挖泥船的挖泥，因系間歇性的負荷，不能連續作业，因此挖泥时效受到一定的限制，一般每台挖泥机为 50~200 公尺³/时，如挖取卵石粘土时，則挖泥量更形减少。前移距离为所使用的抓斗展开长度（約2.5~3.9公尺）的0.7~0.8。为了适应挖取各种泥質可准备各种类型的抓斗。

制造抓斗各部件使用的材料如表 1。

表 1

部 件 名 称	材 料
抓斗体	CT.34, CT.45
抓斗臂	CT.4
抓斗下端背子	CT.5
抓斗臂軸衬	青銅
抓斗臂封圈	硬質橡皮
开口滾筒制止器	CT.3
滾筒軸	#45鋼
滾筒加重座	C4.12—28
滾筒加重罗絲	CT.3
下主導輪軸	#45鋼
結繩器	CT.3, CT.4, CT.5
滾筒軸罗絲栓銷	CT.3
圓錐滾子軸承	32212
固定斗臂及吊板	CT.3, CT.4, CT.5
上主導輪軸	#45鋼
外導輪	CT.3, CT.5
主導輪	#45鋼

§4 抓揚式挖泥船挖泥量与馬力的計算

1. 挖泥量 $Q = q \times n \times e$ (公方/时)

式中 q = 抓泥斗容量 (公方);

n = 每小时挖取的斗次;

e = 抓泥效率。

軟質土 = 0.7~0.75

沙及重質土 = 0.5~0.6