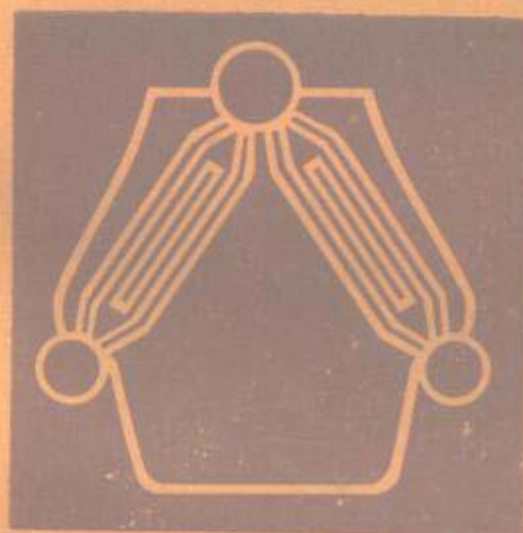


內河船用鍋爐 設備的合理化

A. C. 亞歷山大羅夫 著
張 維 翰 譯



人民交通出版社

內河船用鍋爐 設備的合理化

A. C. 亞歷山大羅夫著

張維翰譯

人民交通出版社

1954

內河船用鍋爐設備的合理化

著 者 A. C. 亞歷山大羅夫

譯 者 張 維 翰

出版者 人民交通出版社

(北京·北兵馬司一號)

發行者 新 華 書 店

(全 國 各 地)

全書 870×160=139,200 字

1954. 3. 5. (1)1—3700 冊

定價 11,500 元

內 容 提 要

本書論述如何使舊式船舶的鍋爐設備進行合理化措施，以增加內河船隊的運輸力量並減低燃料消耗的問題。在不更換鍋爐設備的主要部份的前提下，對於合理化所用的熱力裝置的主要構造、計算公式和判定效果用的公式、以及其他工業部門所用的而值得在內河船舶上推廣使用的合理化熱工裝置等，闡釋均頗詳盡，並着重介紹近年來蘇聯伏爾加河船舶鍋爐設備現代化的經驗。

譯自 А. С. Александров 著 “Рационализация котельных установок речных пароходов” 一書，蘇聯河運出版社（Речиздат）1949 年莫斯科版。

序 言

要想增加內河船隊的運輸量和減低運輸每噸貨物所費的燃料，必須嚴格的注意舊造船用鍋爐設備的合理化及現代化的問題，這些舊造船船舶在航運中為數仍然很多。

船舶動力設備現代化的目的，在於根據新的技術成就，推廣下列建設性的措施：

1. 提高鍋爐的蒸發率和蒸汽機的功率；
2. 減低燃料消耗；
3. 在船舶上，能够使用低級的和不缺少的燃料，而且不使鍋爐工作質量變壞；
4. 用人工控制機械化的操作方法，來減輕管理人員的勞動條件。

現代化的措施可分為兩種：

1. 大規模的現代化(重新改建)——提高蒸汽壓力，改用高度的過熱蒸汽的動力設備，舊型鍋爐和蒸汽機改用現代型。

這種現代化工作需要大量的投資，並且通常是在船舶大修或恢復修理時進行之。

2. 小規模的現代化(合理化)——係不更換鍋爐設備的主要部份，僅進行合理化的措施(給水加熱，爐膛空氣加熱等)，因此不需要大量的投資，即能顯著地改善現有鍋爐設備的工作及經濟指標。

在進行內河船舶熱工設備合理化的工作時，必須對鍋爐設備加以特別注意，因為在鍋爐設備中，在燃料能形成為水蒸汽熱能的過程中，可發生大量的熱損失。對於這些熱損失，只須稍加修改爐膛的構造，或

在某些情況下設廢汽利用設備(給水加熱器, 蒸汽過熱器等)的方法, 常易使其減低。

實踐證明, 在大多數的舊式船舶中, 由於對鍋爐設備施以小規模現代化的措施, 可使燃料消耗量減低 10~15% 或以上。

本書中包括船用鍋爐設備合理化所用的熱力裝置的主要構造, 及其他工業部門鍋爐設備合理化所用的而且值得在內河船舶上推廣使用的熱工裝置。同時並例舉前述熱工裝置的熱工主要計算公式和判定其效果的公式。此外, 並述及近 5~8 年來, 內河航運(首先是伏爾加河流域的船舶)在進行鍋爐設備現代化時的經驗。

本書可供內河運輸部各航運管理局及區航道工程局的熱工工作人員, 以及航運管理局設計室和修船廠的工作人員, 作參考之用。

本書蒙航運管理局熱工工程師: 拉扎列夫同志(伏爾加河貨運管理局), 捷羅夫同志(卡馬河航運管理局), 索伯列夫同志(伏爾加河客貨航運管理局), 普列歐布拉仁斯基同志(第聶伯爾河航運管理局)及工程師莫西音克同志(中央航運管理局設計室)和工程師佛金同志提供了許多熱工裝置圖樣, 致使本書對現代的熱工設備, 得到了較比完善的闡述, 謹此表示謝意。

作 者

43182

目 次

序言

第一章 汽船中燃油的預熱	1
1. 油艙中的燃油加熱器.....	2
2. 油箱中的加熱器.....	4
3. 油箱內裂化燃油蛇形加熱管的加熱面.....	8
4. 加熱系統中蒸汽放出的節制.....	11
第二章 燃油的合理燃燒	13
1. 蒸汽噴霧器.....	13
2. 噴霧器的計算.....	15
3. 爐膛風門.....	19
4. 爐膛磚砌.....	23
第三章 煤的合理燃燒	26
1. 燃燒設備.....	26
2. 蒸汽噴射送風裝置.....	30
3. 蒸汽噴射送風器計算程序.....	35
4. 機械通風.....	38
5. 爐膛改用機械通風時, 鼓風機的選擇.....	42
6. 燃煤鍋爐, 由蒸汽送風改爲機械通風的改裝效果(熱量及燃料節省計算)	44
第四章 通風	46
1. 烟囱及烟室.....	46
2. 根據烟氣速度, 烟囱通道截面的驗算.....	48
3. 火星熄滅器.....	49

4. 蒸汽引氣器·····	51
第五章 鍋爐烟氣通路上沉澱物的清除 ·····	57
第六章 蒸汽質量的改善 ·····	69
1. 分離蒸汽中的水分(汽水分離器)·····	69
2. 鍋爐烟管內的過熱器(高熱過熱器)·····	77
3. 烟室內的過熱器(低熱過熱器)·····	80
4. 烟室內過熱器的熱工計算·····	84
5. 由於烟室中裝設過熱器, 鍋爐設備工作效率的提高和過熱 器的操作效果·····	87
6. 中央內河運輸科學研究所型聯合式過熱器·····	88
第七章 鍋爐內水垢的清除 ·····	91
1. 鍋爐內部泥垢積集器·····	92
2. 熱流虹吸式泥垢排除設備·····	95
3. 泥垢分離器的構造·····	97
4. 熱流虹吸式泥垢分離器的優點·····	99
5. 熱流虹吸設備的應用範圍·····	103
6. 泥垢與水的循環排除法·····	105
7. 循環排污的優點·····	107
8. 循環式泥垢排除設備的計算·····	107
9. 泥垢排除設備工作質量的指標·····	111
第八章 給水的處理 ·····	113
1. 內河船用鍋爐給水及其雜質·····	113
2. 處理給水的目的·····	114
3. 給水過濾器·····	115
4. 熱水過濾箱·····	120
5. 用廢汽加熱時給水的溫度·····	126
6. 空氣室·····	128
7. 給水加熱器·····	129
8. 混合加熱器·····	129

9. 表面加熱器.....	132
10. 表面加熱器的構造.....	133
11. 表面加熱器的計算.....	141
第九章 空氣加熱	145
1. 空氣加熱器的類型.....	146
2. 空氣加熱器的效果.....	146
3. 空氣加熱器的熱工計算.....	147
第十章 絕熱層	151
1. 包裝和不包裝絕熱層的表面熱量損失計算.....	151
2. 絕熱的效果.....	152

第一章 汽船中燃油的預熱

現時在燃用液體燃料的汽船中，主要是使用裂化燃油，此種燃油具有下列特點：

1) 與直溜燃油相較，比重較大($d_4^{20} = 0.99 - 1.005$)。註一

2) 黏度較高(E_{50} 達 80°D 以上)，因而使輸油和燃燒發生困難。

比重大，可使燃油中的水分，分配不均(分層及點聚)，用澄澱方法也不能將其分離。

3) 於低溫時亦能保持活動性和流動性。裂化重油，在接近凝固點的溫度下，仍然能夠活動，但速度甚慢，這是它與石蠟重油在本質上的區別。

爲使裂化燃油能自油艙輸至油箱，需在油艙內將其加熱至 $30 \sim 40^\circ\text{C}$ ，而在油箱內則須加熱至 80°C (根據燃油牌號)。確定燃油在油箱中的最終溫度，須按燃油在噴咀前的黏度，不超過 15°D 爲條件(在蒸汽霧化式燃燒時)。利用計算圖表(第一圖)，可以查出燃油在噴咀前所需的最低溫度，茲列於下：

„10“號燃油.....	40°C
„20“號燃油.....	50°C
„40“號燃油.....	67°C
„60“號燃油.....	73°C
„80“號燃油.....	77°C

註一 d_4^{20} 係燃油在 20°C 時的重量，對同容積水(溫度 4°C) 的重量之比值。

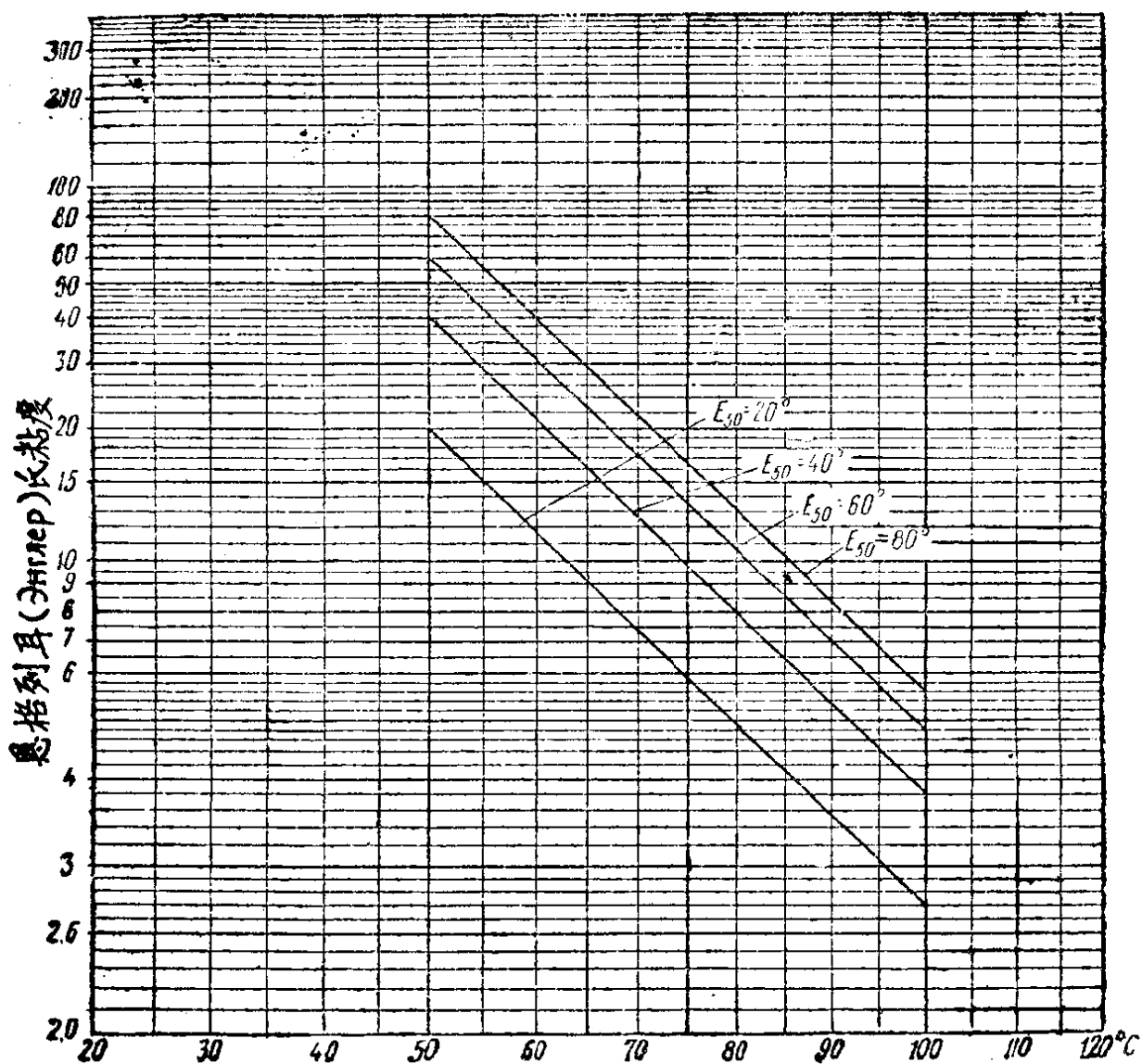


圖 1 根據溫度決定黏度所用的圖表

1. 油艙中的燃油加熱器

目前,在某些船舶中,油艙內的加熱裝置構造不甚合理:

加熱器蛇形管的加熱面太小,不够供給寒冷期航行中燃油所需的加熱;在加熱系統的蒸汽出口處未設有阻隔(控制)裝置,因此可招致未凝結的蒸汽的大量損失。

自熱工技術的觀點看來,油艙中的合理加熱方法,必須合乎下列要求:

1) 加熱器的加熱面必須足供一切牌號的燃油在任何期間內航行所需的加熱量,加熱溫度是必達到使燃油獲得流動,逐漸地輸入油箱中;

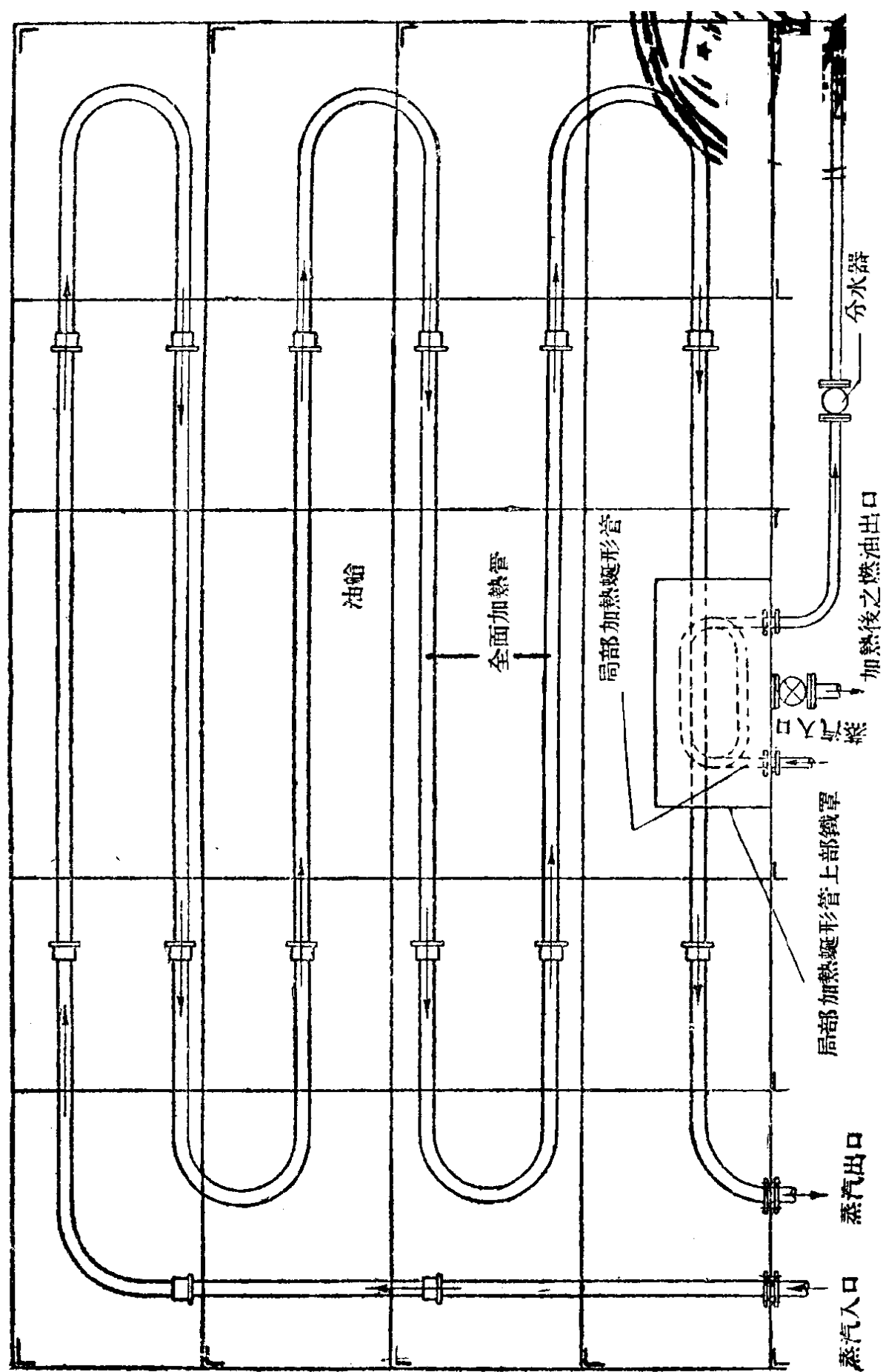


圖 2 油箱全面加熱器及局部加熱器圖

2) 加熱燃油所消耗的蒸汽量應最少。

實踐證明：在大部份航行期內，對於裂化燃油的輸送，不必使油艙進行全面加熱，而祇是直接的在燃油出口處或多或少地進行強烈的局部加熱即可。

在實踐中業經證實為合理的油艙加熱方法，如下所述：加熱器用管徑 32~38 公厘無縫鐵管製成。按外部表面計算的加熱器總加熱面——對一噸容量的油艙須具有 0.1~0.15 平方公尺總加熱面（係概算）。一部份加熱面（約佔 15~20%）應緊密地佈置在燃油出口處，並設有獨立供給蒸汽的裝置。蛇形管須在油艙下部橫向佈置，與船底的距離須保持 90~120 公厘。這些蛇形管的聯結須為密閉式，或以法蘭盤相聯，或用銲接相聯。燃油加熱所用的蒸汽壓力不得超過 3 個大氣壓。

油艙內，全部加熱及局部加熱方法，如第二圖所示。

2. 油箱中的加熱器

在某些船舶中，油箱及加熱器的設置不甚合理：加熱面過小，不夠供給裂化燃油的加熱，未裝設檢查油箱工作的儀器（量油玻璃管，及溫度表），油箱外部表面未包裝絕熱層，油箱容積過小。

對裂化燃油的油箱之合理設置，須合乎下列要求：

- 1) 在不輸油時，油箱容量應保證足供船舶工作 3~4 小時；
- 2) 油箱必須包裝絕熱層；
- 3) 在油箱底部，靠近出油管處，應裝設有鐵罩遮蔽的蛇形加熱管（又稱集熱器），以保證燃油的集中加熱。

實際中證明，如加熱器位於油箱底部，不以鐵罩遮蔽，則熱的重油必將升至上部（加熱後燃油的比重甚小，是必上升），同時由於出油管聯於油箱下部，則將輸出加熱較低的燃油。

加熱不足的燃油，輸入油箱後，其溫度將急驟下降；當下次輸油時須在該箱內重行加熱，其溫度可能達到最高。溫度忽高忽低的巨大變化，能使燃油霧化及燃燒，而受到不良影響。

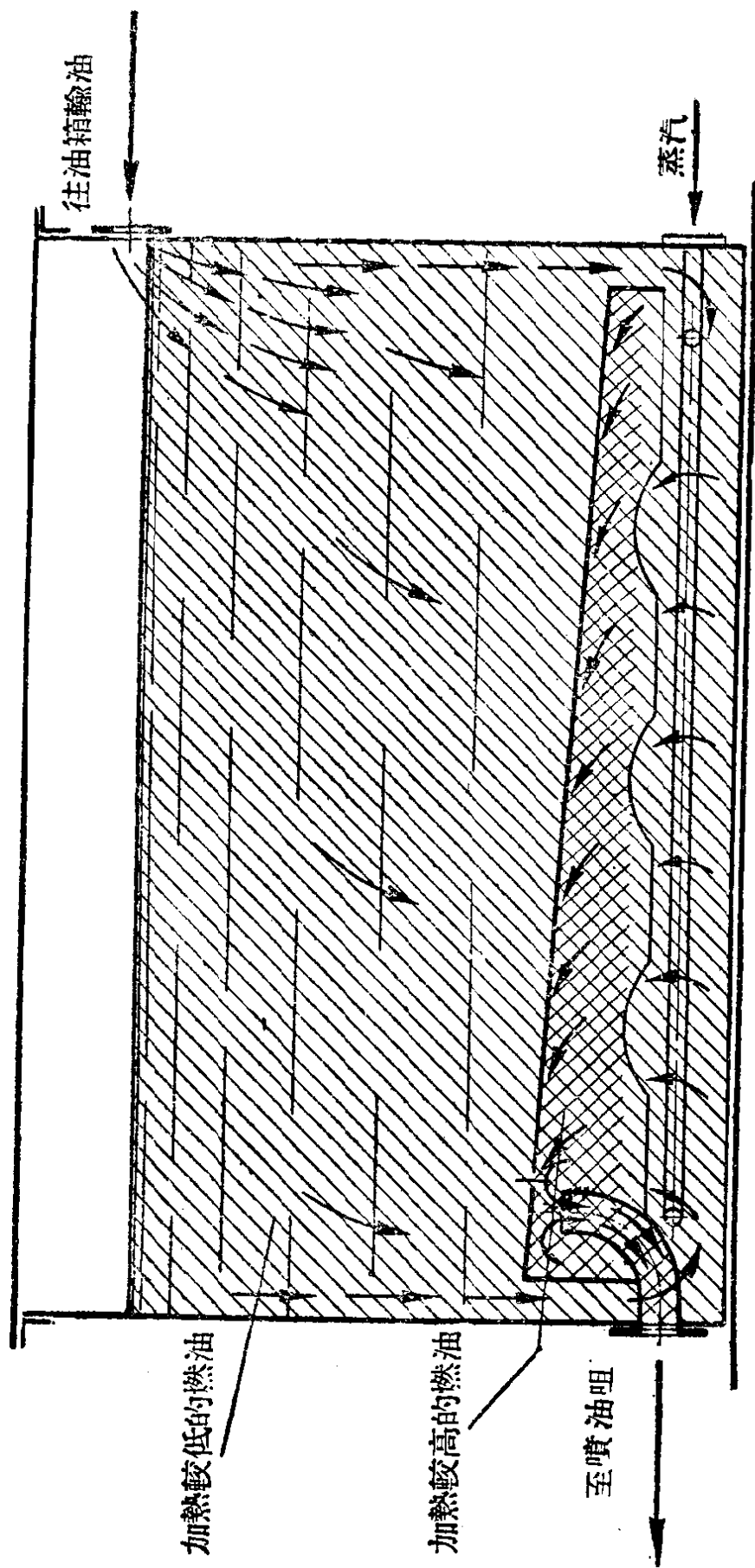


圖 3 附集熱器(鐵罩)的油箱示意圖

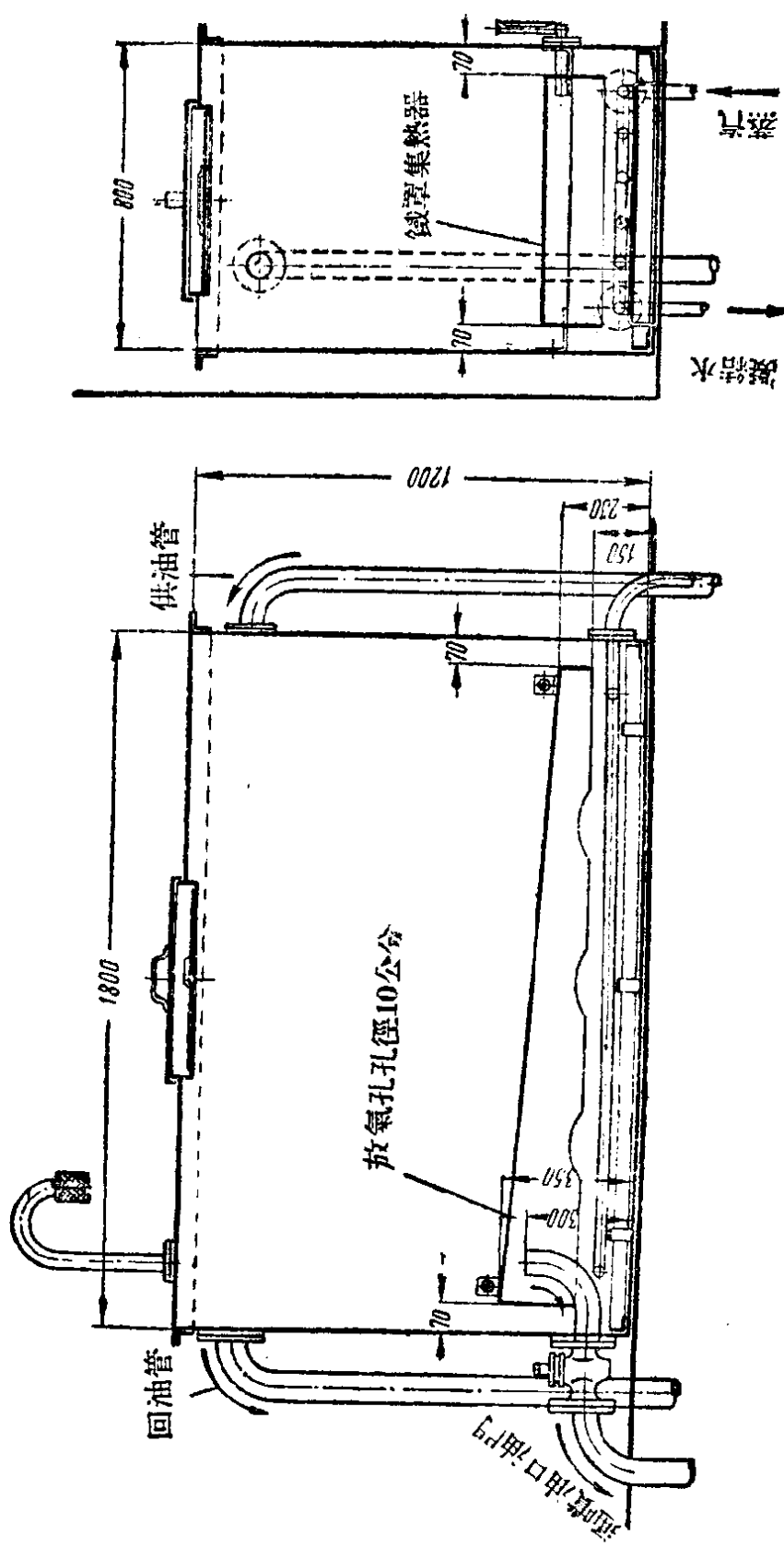


圖 4 工程師依果尼果夫及索伯列夫所建議的，附鐵罩集熱器式油箱

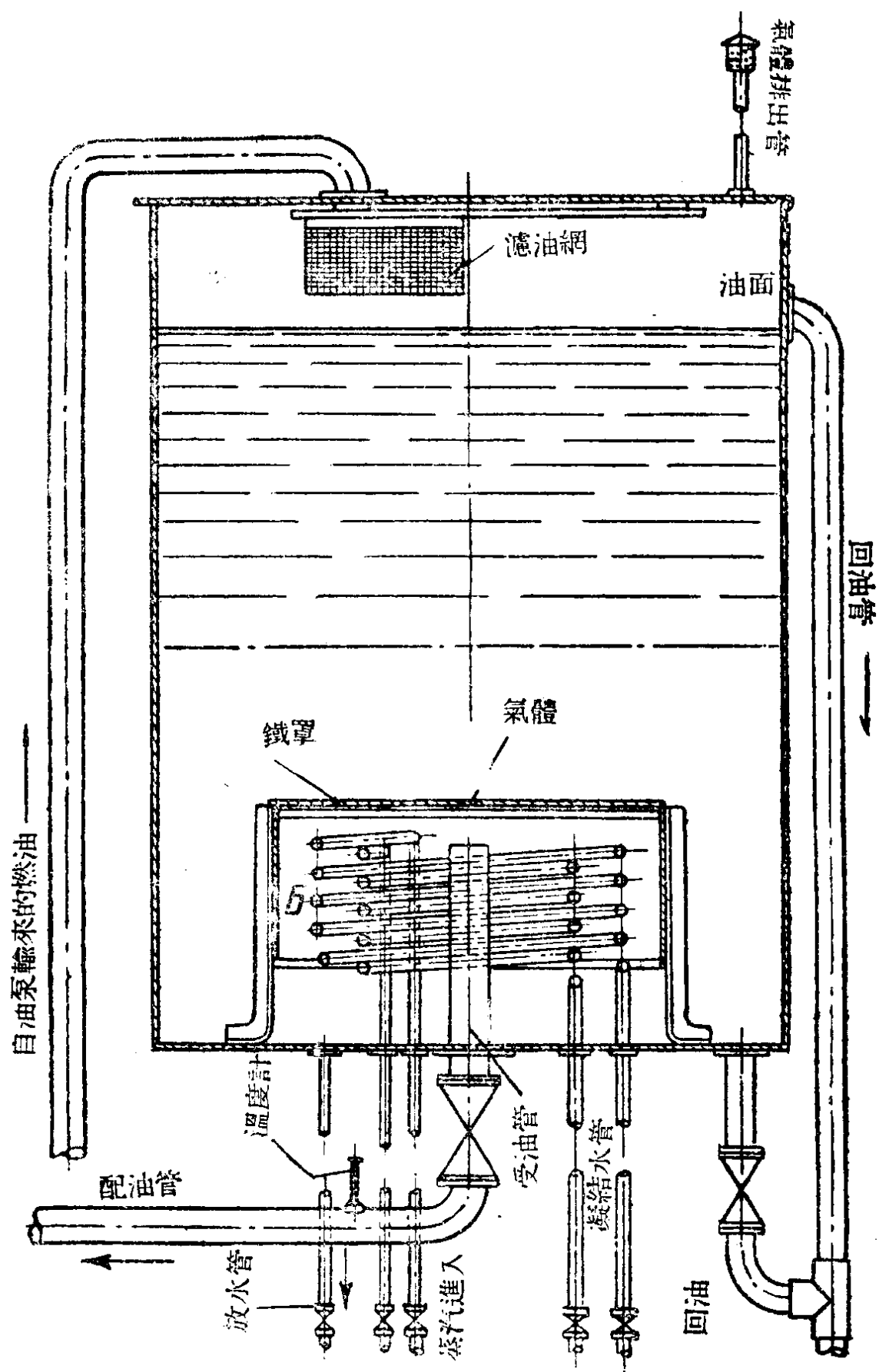


圖 5 附局部加熱的合理化油箱

4) 蛇形管必須具有足夠加熱裂化燃油所需的加熱面，在噴咀處裂化燃油的溫度須達 80°C ，而其進入油箱的溫度為 $35^{\circ}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。

5) 油箱應附有下列配件：

a) 回油管其通過截面，須為供油管截面的 1.5 倍以上，供油管入口處須裝設活動式濾油網；

б) 具有傑威式濾網的氣體排出管；

в) 具有軟墊的密封式蓋板；

г) 放水管（管須中斷，並設有漏斗以便觀察放出情況）；

д) 溫度計（拐角型，金屬鑲緣）藉以觀測燃油溫度。

е) 觀察油箱內油位的測油鏡。

第三圖所示，為工程師依果尼果夫及索伯列夫所建議的附鐵罩集熱器式油箱。燃油流動方向如箭頭所示。集熱器是以鐵板製成的鐵罩，鐵罩不直接聯於箱底（下設支架）。鐵罩上部開有數孔，以便將鐵罩內原有的氣體逸出。蛇形加熱管及受油管位於鐵罩下方。受油管的開口管端，緊靠鐵罩上蓋，因此能受納升於上部最熱的燃油。自供油管泵入油箱上部的燃油，對於自鐵罩下方泵出的燃油溫度，不能給予很大的影響。

工程師依果尼果夫及索伯列夫所建議的油箱，其構造如第四圖所示。

第五圖所示，為內河船用另一種合理化的燃油箱，在原則上與前述油箱無甚差別。

3. 油箱內裂化燃油蛇形加熱管的加熱面

為了確定裂化燃油箱內，蛇形管所需的加熱面（接近似值）可利用下列資料：

一噸容量的油箱所用蛇形管加熱面需為 $0.8\sim 1.0$ 平方公尺。

根據燃油每小時的消耗量，如每小時消耗 100 公斤時，管長為 $5\sim 6$ 公尺（以直線計），管徑為 25 公厘，或管長 $4\sim 4.5$ 公尺（以直線計），管徑為 35 公厘。