

高压汽轮机

下 册

苏联 Л.И.屠比扬斯基等著

水利电力出版社

列寧格勒斯大林金屬工厂

高压汽轮机

構造与維護

下 册

苏联 Л.И.屠比揚斯基 Л.Д.弗林凱里著
方崇智 敦瑞堂譯

水利电力出版社

內 容 提 要

本書是高压汽輪机的下冊，包括原書的第三篇、第四篇、第五篇和第六篇。

在下冊中作者詳細地介紹了汽輪机各附屬設備的構造和用途，如凝汽器、抽汽器、加熱器、蒸發器等；并对汽輪机的管道系統進行研究。在本書的最後一部分中，作者用許多篇幅着重介紹汽輪机及其附屬設備的運行和維護知識。

本書可作為我國高压火力發電廠從事汽輪机運行的工程技術人員的實際工作指南，也可供中壓電廠的有關工作人員參考。

Л. Н. ТУВЯНСКИЙ и Л. Д. ФРЕНКЕЛЬ

ПАРОВЫЕ ТУРБИНЫ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ЛМЗ ИМ СТАЛИНА

ГОСЭНЕРГОИЗДАТ МОСКВА 1953

高 压 汽 輪 机 下 冊

根據蘇聯國立動力出版社1953年莫斯科版翻譯

方崇智 敦瑞堂譯

*

1109R234

水利電力出版社出版（北京西郊科舉路二里）

北京市書刊出版業營業許可証出字第105號

水利電力出版社印刷廠排印 新華書店發行

*

787×1092 1/18 開本 * 9 1/2 印張 * 170千字 * 定價（第10類）1.60元

1958年9月北京第1版

1958年9月北京第1次印刷（0001—4,900冊）

目 录

第三篇 輔助設備

第十九章	凝汽器	221
第 69 节	凝汽器的結構	221
第二十章	射汽抽气器	227
第 70 节	起勁抽气器	227
第 71 节	主抽气器	228
第 72 节	維護的指示	235
第二十一章	加热器	237
第 73 节	加热器的作用	237
第 74 节	低压加热器、疏水冷却器	238
第 75 节	高压加热器	242
第二十二章	蒸發器和蒸汽發生器	253
第 76 节	蒸發器的用途和構造	253
第 77 节	蒸汽發生器	256
第二十三章	热網加热器	259
第 78 节	热網加热器的用途和型式	259
第 79 节	热網加热器的保护装置	261
第二十四章	汽輪机設備的特殊管件	262
第 80 节	隔板式大气安全門	262
第 81 节	供暖用抽汽管路的大气安全門	263
第 82 节	工業用抽汽管路的安全設備	264
第 83 节	KOC 型逆止門(电动逆止門)	269
第 84 节	凝結水混合器	276
第 85 节	水过滤器	277
第 86 节	处于真空下的管件的水封	278

第四篇 汽輪机設備的热力系統

第二十五章	汽輪机設備的原則性热力系統	279
第 87 节	BK-50-1 型, BK-100-2 型和 BK-25-1 型典型汽輪机的 原則性热力系統說明	279
第 88 节	無蒸發器的 БИТ-25-3 型典型汽輪机設備的原則性热力系統	285

第 89 节	BT-25-4 型典型汽輪机設備的原則性热力系統	287
第 90 节	AT-25-2 型典型汽輪机設備的原則性热力系統	289
第二十六章	典型汽輪机設備的管路系統	291
第 91 节	凝汽式汽輪机設備的管路系統	291
第 92 节	具有抽汽的汽輪机設備的管路系統	296
第 93 节	热網加热設備的典型管路系統	297

第五篇 汽輪机設備的运行

第二十七章	汽輪机設備的檢修	301
第 94 节	檢修的一般指示和檢修的期限	301
第 95 节	前箱的檢修	302
第 96 节	減速器	302
第 97 节	主油泵	305
第 98 节	調速器	309
第 99 节	調速器的錯油門和功率限制器	310
第 100 节	伺服馬达和配汽機構的傾桿	311
第 101 节	配汽機構	311
第 102 节	汽缸揭蓋、通汽部分的檢修	313
第 103 节	軸封	315
第 104 节	軸承、靠背輪	316
第 105 节	冷油器、油系統	317
第 106 节	加热器	318
第 107 节	蒸發器	321
第 108 节	管路	321
第 109 节	管路附件	321
第二十八章	裝配和拆卸的設備	322
第 110 节	汽缸、轉子和隔板的起重設備	322
第 111 节	螺栓和螺柱的热紧	324
第二十九章	墊料	329
第 112 节	油系統的墊料和密封	329
第 113 节	汽缸法蘭的密封	329
第 114 节	蒸汽管和水管的墊料	329
第 115 节	凝汽器和低压加热器接合面的密封	330
第 116 节	防止粘着和摩擦的塗料	330
第三十章	汽輪机的疏水	331
第 117 节	疏水的意义	331
第 118 节	疏水裝置	332
第三十一章	暖机	332

第 119 节	一般指示	332
第 120 节	“А”型盤車裝置	334
第 121 节	“В”型盤車裝置	337
第三十二章	清洗裝置	340
第 122 节	一般指示	340
第 123 节	構造的說明	340
第 124 节	清洗裝置的使用須知	343
第三十三章	潤滑	344
第 125 节	汽輪機潤滑油的工作條件	344

第六篇 汽輪機，輔助設備，熱網加熱設備的維護須知

第三十四章	具有抽汽的凝汽式汽輪機和純凝汽式汽輪機的維護	347
第 126 节	一般指示	347
第 127 节	汽輪機組的準備起動。對總閘門前的蒸汽管路進行暖管	347
第 128 节	油系統的檢查和準備起動。盤車裝置的投入工作	348
第 129 节	在汽輪機靜止時調節和保險機構的檢查	350
第 130 节	凝汽設備的起動。自總閘門到汽輪機的高壓調節汽門 前管段的暖管。提高真空	352
第 131 节	沖勁轉子和暖機	354
第 132 节	提升轉速，調節和保護系統的檢查，同步	355
第 133 节	汽輪機的加負荷	358
第 134 节	開動加熱器	360
第 135 节	汽輪機轉換為抽汽工况運行及相反的轉換	362
第 136 节	汽輪機運行時的維護	363
第 137 节	防止事故的指示	370
第 138 节	停機	372
第 139 节	停機後的時間長短對於汽輪機起動程序的影响	374
第 140 节	BK-25-1 型，BK-50-1 型，BK-100-2 型，BT-25-4 型和 АП-25-2 型汽輪機維護的補充指示	375
第三十五章	BK-50-1 型汽輪機組的雙級蒸發設備的維護	376
第 141 节	起動	376
第 142 节	運行時的維護	377
第 143 节	停止	377
第三十六章	熱網加熱器的維護	378
第 144 节	基本熱網加熱器的起動	378
第 145 节	高峰熱網加熱器的起動	379
第 146 节	運行時的維護	379
第 147 节	停止	379

第三十七章 电动泵的维护	379
第 148 节 起动	379
第 149 节 水泵在运行时的维护	380
第 150 节 停止	381

第三篇 輔助設備

第十九章 凝汽器

第 69 节 凝汽器的結構

凝汽器用来造成汽輪机排汽管中的真空。凝汽器中真空的形成是利用乏汽凝結为水因而其比容急剧减小(超过 30000 倍),并用抽气器把空气从凝汽器中抽出去的原故。

在現代化的大功率汽輪机設備中,無例外地采用面式凝汽器,其中有循环冷却水从分佈在凝汽器蒸汽空間中的管束中穿过。从汽輪机中来的蒸汽和管子的冷面相接触,于是就在它上面凝結为水,并把汽化潛热傳給在管子里流过的循环水。凝結水流到凝汽器的下部,用凝結水泵把它从集水槽中吸出来。空气会从設備的真空系統中不严密处漏进凝汽器,另外还有極其少量的空气会随同鍋爐里来的蒸汽一起进入凝汽器,这些空气都用空气泵从凝汽器中抽出来。JIM3 厂(列宁格勒斯大林金屬工厂,下同)采用蒸汽抽气器(見 §71)来抽出空气。

凝結水就利用来作为蒸汽鍋爐的給水,它是極为珍貴的,特别是对于高压設備来說,因为高压蒸汽鍋爐需要品質特別高的給水。由于这个原故,必須密切注意使汽輪机的凝結水是純粹的蒸餾水。换言之,不能因生的循环水通过破裂的冷却管或脹口不严密处漏入而使它含有任何雜質。在正常的运行情况下,凝結水可以在凝汽器中除去一部分气体,这將有助于除氧器的工作,并防止系統中生鏽。在运行中,为避免用于加热凝結水的热損失起見,不允許凝結水發生过冷却。凝汽器水側的阻力應該是很小的,以便減少为了把循环水打过凝汽器所需的能量消耗。

凝汽器中的理論上可能达到的真空只决定于循环水的温度和它可資利用的数量。但是,当凝汽器中的真空提高时,汽輪机所能利用的热降却要受到最末級叶片的限制。在給定的真空下,最末級叶片只能通过一定的蒸汽体积流量,也只能消耗一有限的热降(以保証讓蒸汽只膨脹到一有限的背压力为度)。蒸汽的体积流量和它在叶片中膨脹的程度受到叶片槽道截面积的限制,此时蒸汽在斜切口中的膨脹也都应考虑在內。当真空过高时,那末蒸汽在叶片出口处还繼續膨脹,因而这种膨脹却不能使功率有所增加。当蒸汽在叶片中的膨脹已达到極限情况时,与之相应的真空就称为極限真空。

然而讓汽輪机在極限真空下运行并不是有利的,因为要造成这样的高真空就

勢必需要額外消耗相當多的電能來把較大數量的冷卻水打過凝汽器（假定在一年的這個時期中可資利用的冷卻水溫度下一般能達到極限真空的話）。因此，對於每台設備來說，都應該用實驗方法確定出最有利的或最經濟的真空，所謂最經濟真空就是說在這個真空下，由於提高真空所獲得的功率，把冷卻水打過凝汽器所需要的額外功率也考慮在內，效果應該是最大的。

最經濟真空的數值顯然將隨着冷卻水的溫度而改變^①。

全蘇熱工研究院的研究證明，無論用採用帶可調節的拖動的循環水泵的方法，或在壓力側用截門節流水泵壓頭的方法來調節冷卻水量，在經濟上都是不合算的。每台設備通常都有可能實現幾個運用循環水泵的組合方式（在壓力側截門全開時），用以把不同數量的冷卻水送進凝汽器（例如：每台冷凝器運用一台或兩台水泵，兩台冷凝器公用三台水泵）。對於每種水泵組合方式來說，用來拖動水泵所消耗的电功率是一定的。

根據最經濟真空的試驗結果，就可以確定出每台汽輪機組的凝汽設備運行方式曲綫。有了這種曲綫，就可以根據冷卻水溫度以及進入凝汽器的蒸汽流量，來確定需要開動的水泵台數和它們的組合方式，以及這時凝汽器中的真空應該是多高。

ЛМЗ 廠出品的高壓型類的第一批汽輪機所配備的凝汽器有兩種，一種是從中心抽出空氣而水的流動是成環狀的，一種是 OV 型^②凝汽器。近來該廠已轉而製造管束成鍊式分佈的凝汽器。在現時，所有汽輪機都配以所述型式的凝汽器。

圖 86 中所示為 2кцс-8 型凝汽器（用於海水）。這種凝汽器的特點是，在凝汽器每一半的橫剖面上，管束均排成鍊條的形式，因而蒸汽穿過管束的行程大為縮短。從汽輪機排汽管中下來的蒸汽可以自由地分佈在凝汽器的全長上，並通過中央的通道、凝汽器上半兩側的通道，以及深入管束的槽道全面地深入管束。類似這樣的構造可以保證凝汽器的蒸汽阻力很小。

進入凝汽器的蒸汽可以經過管束之間的中央通道一直通到凝汽器的下部，這樣可以保證下面部分的溫度和上面一樣，因而凝結水的溫度與蒸汽的溫度相差很少。

位於凝汽器中部的水平擋板帶有盛水盤，它的作用是使蒸汽沿一定的路綫流動，並且保護凝汽器下部的管束不受從上面流下來的凝結水的滴淋，這樣就可以改善下部管束的傳熱情況。盛水盤中的凝結水可以從管板附近盤沿上的缺口流出

① 參閱“Руководящие указания по установлению и поддержанию режима наимыгоднейшего вакуума в паротурбинных установках” 蘇聯國立動力出版社 1941 年出版。

А. С. Зильберман и Г. С. Смоляров 著 “Влияние вакуума в конденсаторе на экономичность паровой турбины”, “тепло и сила” 1939 年第七期。

② 關於這種型式的凝汽器的說明可參閱下述書籍：Л. И. Тубянский 著 “Обслуживание паровых турбин нормального давления ЛМЗ имени Сталина” 蘇聯國立動力出版社 1949 年出版。

去。凝汽器的每側都有其空氣冷卻器，而凝汽器最底層的管束的下面有一道帶有水封的擋板，以免大量蒸汽繞過管束進入空氣冷卻器。在空氣冷卻器中，空氣和蒸汽的混合物的流通截面愈來愈小，這樣就可以增加流動速度，从而使空氣的冷卻更加劇烈。最後，用抽氣器把空氣從空氣冷卻器中抽出去。

ЛМЗ 廠所有的凝汽器在循環冷卻水方面都採用雙流程結構。循環水由前水室上的下部連接管進入凝汽器；然後下部管束中的水在後水室中流入上部管束，最後由上部連接管排出。每個水室都用垂直的隔板分隔為互不相干的兩半，這兩半的循環水各有其通道。這樣的結構可以允許順序地清洗半邊凝汽器的水側而不需把汽輪機停下來。

冷卻管是用 Л-68 號黃銅 (ГОСТ 931—41) 做成的。管子的兩端都脹緊在管板上，但管子兩端都應冒出管板 2—3 公厘。

當採用淡水作為冷卻水時，管板可以用鋼料做成，焊在凝汽器的外殼上；如果採用海水時，則管板應該要用蒙氏合金 (ЛС-59—1 號) 制成。在後一情況下，管板則用帶凸肩的螺柱固定在外殼上。

當凝汽器使用海水冷卻時，其水室中裝有厚度為 8—12 公厘的鋅質護板，以保護黃銅管免受電解破壞。

為避免水室被海水侵蝕起見，建議將與海水接觸的金屬表面先除去銹蝕和髒污，然後塗上一層柏油、紅鉛粉，最好塗一層洋灰。洋灰先用水調成稠漿狀，然後用板刷塗在水室的內部表面。洋灰需要塗上三四層，而且必須等頭一層干透了以後才能塗下一層。

在凝汽器的蒸汽空間中，在兩塊管板之間還裝有若干道支持隔板，它們的軸綫位置和管板略有出入，以便夾緊銅管，从而使管子的自然頻率不致與汽輪機的轉動頻率 (50 次/秒) 合拍。

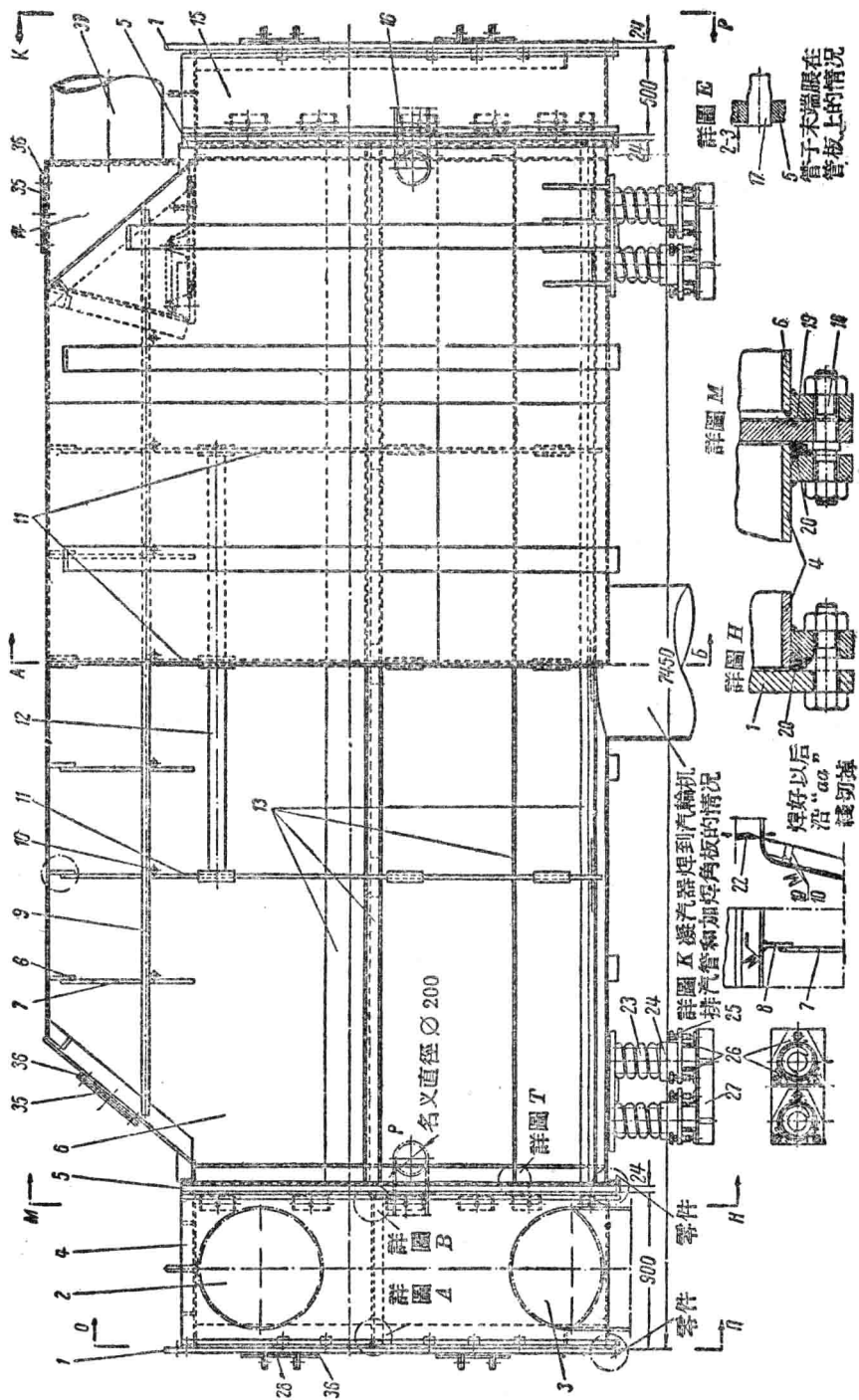
汽輪機設備各處的凝結水和疏水先經過集水箱或膨脹箱再進入凝汽器的蒸汽空間。當把高壓疏水直接送入凝汽器時，需要在疏水管的末端插入凝汽器外殼的地方裝上一塊擋板 (用槽鋼制成)，讓它把管子里噴出來的一股高速汽水混合物引到旁邊去，以免黃銅管受到侵蝕性損傷。

凝汽器水室的蓋子用長方形截面的膠皮帶子 (10×20) 加以密封，膠皮帶放在周圍法蘭上和水室隔板上的專門的槽子里，膠皮帶的接頭更要粘合起來。在蓋子就位以前，首先應把位於水室內部拉條上的內螺母朝管板側擰到底為止。

在放好膠皮帶并讓蓋子就位以後，就可擰緊蓋子四周的螺柱和螺釘。然後把內螺母往回擰到碰到蓋子為止，最後再在拉條和螺柱上繞上盤根，并把從水室穿出來的螺柱和拉條上的所有螺母都擰緊。

蓋子上的人孔用帶帆布夾層的膠皮布密封住。

凝汽器是全部焊成的。根據總尺寸的大小，凝汽器外殼連同水室、管板、和



中間隔板一起可以在制造厂里焊成一个整件，或者做成三大件（根据铁路装车样板的情况），然后在安装现场按照制造厂的专门指示加以焊合。在安装现场上，在胀管子以前还要在外壳上开好孔眼以便连接疏水管道等。

凝汽器和汽轮机的排汽管在安装现场用焊接方法牢固地接合在一起。对于铸铁的排汽管则用法蘭盤和凝汽器连接起来。凝汽器就座在弹性支架上，这支架承受凝汽管的重量（不带水），也可以补偿其热膨胀。水的重量由汽轮机的汽缸承受。

在安装现场把凝汽器连到汽轮机上去的方法如下：架设在弹性支架上的凝汽器在胀管以后，就利用螺钉 25 把它朝向汽轮机的排汽管抬上去，因为在均匀地转动各处的螺钉 25 以后，弹簧杯 24 就被抬起来了，弹簧 23 也就被顶了起来。凝汽器一直要抬到它的进汽管的顶部碰到汽轮机排汽管的管壁为止。

然后把凝汽器进汽管的顶部加以弯折，使互相连接的两部分之间的间隙为最小。然后从里面把凝汽器焊到汽轮机上，再把角板 8 和加固筋条 7 焊上。进汽管顶部伸进排汽管中去的多余部分要切除掉。然后测量基础台板与弹簧杯 23 之间的距离，并根据测量结果配制垫块 26。垫块放在弹簧杯的下面以后，就可把螺钉 25 拧松。

凝汽器和汽轮机排汽管以及其他管路的接合处的焊缝，要用真空系统充以凝結水的方法来检验其严密性。在做这个检验以前，先要把大气安全閥上的石棉膠垫换成专门的鋼垫片（見 § 80），以免石棉膠垫受到损伤。

BK-100-2 型汽轮机的凝汽器組（100-KUC-2）是由两台凝汽器構成的。这种型式凝汽器的特点在于：每台凝汽器的蒸汽空間里都容納有 1 号面式低压加热器的一个区段的汽室。該汽室位于入口法蘭的下面，靠該凝汽器朝向相鄰凝汽器的那面側牆上。从汽轮机的主凝結水綫路来看，加热器的两个区段是順序連成的。

从汽轮机低压汽缸来的抽汽由一个三通经过凝汽器側牆上的孔眼进入加热器的各区段。

为了在检查时便于把加热器的管子系統抽出来起見，所以管子系統上裝有滾子，而管子系統也就利用这些滾子架在凝汽器内部加热器汽室的下壁上；此外还有一个帶有滾子的专门工具固定在外側水室上，以便于把管子系統沿着軌道滾运出来。

关于 ЛМЗ 厂現時生产的各种型式凝汽器的技术資料，列在附录 7 中。

运行中应注意之点

凝汽器的维护工作主要就在于保证必要的真空，以及凝汽器的水侧和空气侧的严密性，也就是說不允許讓生的冷却水和空气吸入凝汽器的蒸汽空間里去。

凝汽器是否能正常地工作决定于下述所有凝汽设备的各个元件，以及汽轮机和回热系統中位于真空下的各部件的工作情况及严密性：循环水泵和凝結水泵、

抽气器、管制件和管道本身等，也决定于冷却水管是否清潔，濾網或過濾器的情况，冷水塔或噴水池的情况，也还决定于循环水的数量和質量。

为了監督凝汽器的工作情况，在循环水的每个进口連接管的前面和每个出口連接管的后面都裝有溫度計，以便測量循环水的溫度。此外裝有玻璃水位計以便觀察凝汽器的蒸汽空間中的凝結水水位(目的在于調节凝結水泵的工作情况)。玻璃水位計的安裝标高正好使它下部考克的螺母頂端和凝汽器外壳的最低点位于同一个高度上。在玻璃上最好做一道記号与管束的最低点的高度相当，在正常运行中不允許管子沒在水里，以免發生凝結水过冷的現象。

为避免玻璃管中出現气泡起見，用一根豎放的鋼管和水位玻璃并联在一起如圖 86 所示，鋼管的上端直接和蒸汽空間相連通，而下端則和凝結水槽相通。通到水位計去的下方的連通管形成一个水封。連通管的直徑不得小于 32×2.5 ，且應該裝成傾斜的位置，如圖 86 所示。考克和玻璃管要試以 2 公斤/公分^2 的水压。

为了監督凝結水的潔淨程度，可採用測鹽表，或定期地对凝結水进行化学分析，这样就可以确定凝結水中是否混进了生水和氧气。

冷却水可以通过已破裂的冷却管或脹口上的不严密处漏进凝結水系統中去。

凝汽器需要进行清洗和檢修的周期長短与当地条件有关，可根据溫度、真空和循环水及凝結水的分析等觀測結果确定之^①。

第二十章 射汽抽气器

射汽抽气器用以抽出凝汽器中的空气。汽輪机的抽气器裝置由一台或兩台主抽气器(这决定于汽輪机的功率)和一台或兩台起動抽气器所組成。

第 70 节 起動抽气器

起動抽气器用以在起動汽輪机以前加速真空的形成，这时它是和主抽气器平行地工作着的(見后述)。如果水泵的位置比水面高，則有些起動抽气器也用来使凝汽器循环冷却水系統的管道和水泵能充滿水。

ЛМЗ 厂現在正出产 ЭП-1-600-3 型抽气器。这种型式抽气器的剖面圖如圖 87 所示。抽气器上有一个吸气室 3，从凝汽器来的空气管就和它連在一起。吸气室的上面裝了一个噴嘴 2，蒸汽就从这噴嘴进入抽气器。噴嘴的正下方有一个扩散管 4，这扩散管的入口部分做成了喇叭形。以超临界速度噴射出来的汽流把它周圍的、来自凝汽器的蒸汽空气混合物夾帶在一起，并在扩散管中將之压缩到比大

^① 关于清洗凝汽器和防止髒污应採取的措施等詳細資料見下述参考書：В. И. Бункин 著 “Эксплуатация паротурбинных установок”，ГЭИ, 1950。

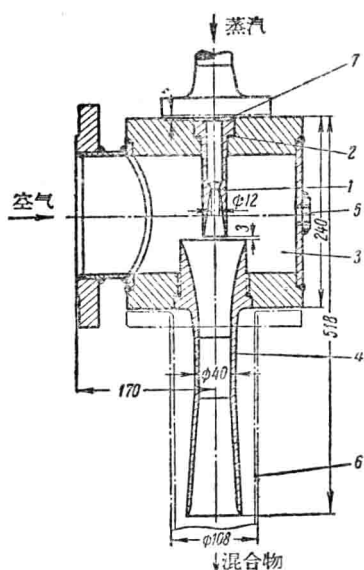


圖 87 ЭП-1-600-3 型起動抽氣器
1—噴嘴；2—石棉膠墊；3—吸氣室；
4—擴壓管；5—通到真空表的連通管
接頭；6—排氣管；7—帶鋸齒的墊片
(見圖88的詳圖_{мк})。

气压略高的压力，然后經過管子 6 排入大气中去。

进入抽气器的新蒸汽要用針形閥加以节流，使噴嘴前的压力为設計值 12 公斤/公分²。抽气器的蒸汽消耗量約为 600 公斤/时。抽气器的技术資料列在附录中。

用以把凝汽器中的空气抽出来的起動抽气器就和主抽气器裝在一起，如圖 88 和 89 所示。起動抽气器的工作可以从压力表观察出来，該压力表高出噴嘴前面的蒸汽压力且被連到針形閥的低压側去。此外，在吸氣室上还接了一个真空表。这两个仪表都安裝在一固定在主抽气器外壳上的單独的表盤上。

經常使用單級起動抽气器来抽出凝汽器中的空气是不經濟的，因为这样就損失了工作蒸汽中的热量，此外，这种系統也損失了需要用来作为鍋爐給水的清潔的凝結水。

第 71 节 主抽气器

在汽輪机正常工作时，主抽气器就經常用来作为把空气从凝汽器中抽出来的設備。主抽气器的工作比起動抽气器要經濟一些，这是因为它具有兩級或三級壓縮，且在各級壓縮之間又在面式冷却器中受到中間冷却的緣故。

ЭП-2-400-3 型双級主抽气器用于 BT-25-4, БПТ-25-3, БК-25-1 和 АП-25-型汽輪机中，而 ЭП-3-600-4 型三級抽气器則用于 БК-50-1 和 БК-100-2 型汽輪机中。

ЭП-2-400-3 型双級抽气設備的剖面連同起動抽气器一起示于圖 88 中。

抽气器是由一个焊成的外壳 10 所構成，它用一垂直隔板分隔为兩個冷却室。吸氣室 1 釘在外壳的上面，它有一个很粗的連接管和从凝汽器来的空气管相連。吸氣室又分隔为两个部分，其上分別裝有第一級壓縮的噴嘴 2 和第二級壓縮的噴嘴 5，而从針形节流閥 26 来的蒸汽就同时进入这两个噴嘴。在吸氣室中沿着噴嘴中心綫的方向裝有第一級和第二級的擴散管 4 和 6。外壳的下方釘有管板 14 和水室 18，而面式冷却器的兩束 П 形黃銅管就脹牢在这管板上。第一級和第二級冷却器的管束分別配置在外壳內彼此隔开的汽室中。

蒸汽空气混合物在抽气器中要先后受兩次壓縮。从凝汽器进入吸氣室 1 中的蒸汽空气混合物(如圖中箭头所示)，在擴散管 4 中被第一級噴嘴 2 噴出的蒸汽压

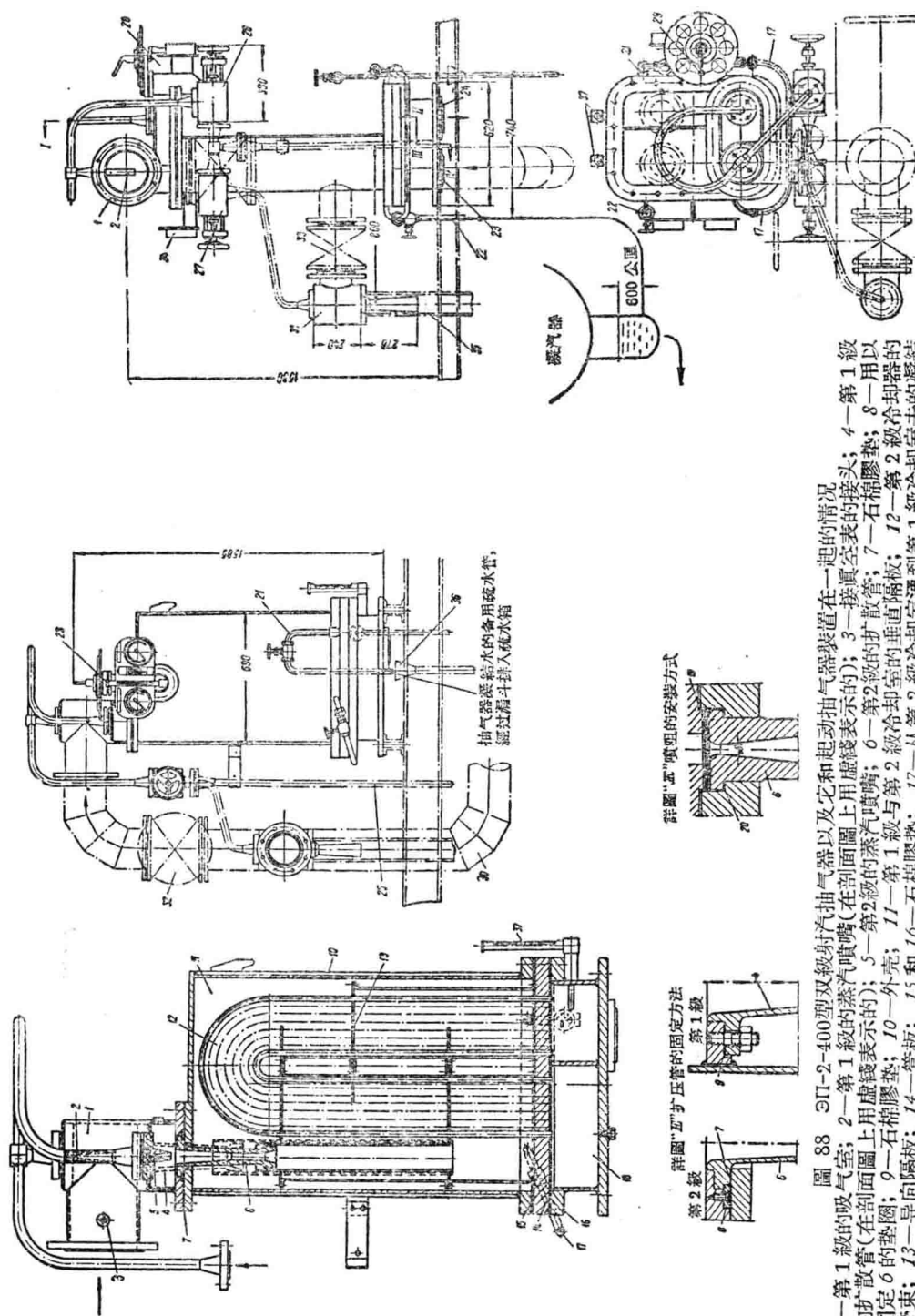


圖 88 3П-2-400型雙級射汽抽氣器以及它和起動抽氣器裝置在一起的情況

1—第1級的吸氣室；2—第1級的蒸汽噴嘴(在剖面圖上用虛線表示的)；3—接真空表的接頭；4—第1級的擴散管(在剖面圖上用虛線表示的)；5—第2級的蒸汽噴嘴；6—第2級的擴散管；7—石棉膠墊；8—用以固定6的墊圈；9—石棉膠墊；10—外殼；11—第1級與第2級冷卻室的垂直隔板；12—第2級冷卻室的凝結水疏水管；13—導向隔板；14—管板；15和16—石棉膠墊；17—從第2級冷卻室通到疏水箱去的凝結水疏水管；18—水室；19—帶鋸齒的鋼管；20—冷卻器的汽輪機主凝結水入口和出口；25—高壓新額外疏水管；22—第1級冷卻室的疏水管；23和24—冷卻器的汽輪機主凝結水入口和出口；25—高壓新汽的入口；26和27—用以調節主抽氣器和起動抽氣器噴嘴用汽量的針形节流閥；28—用以監督主抽氣器工作情況的儀表表盤；29—蒸汽空氣混合物排入大氣；30—從凝汽器通到主抽氣器去的空氣管，帶有通到起動抽氣器去的分路；31—3П-1-600-3型起動抽氣器；32和33—截門；34—起動抽氣器的小表盤；35—起動抽氣器的大氣排出管；36—從21出來的疏水檢查漏斗；37—用以測量冷卻器前後汽輪機主凝結水溫度的溫度表。

