

礦用离心式水泵

АЯПЗ-300 АЯПЗ-150 АЯП-75

煤炭工業出版社

內 容 提 要

本書是 АЯПЗ-300、АЯПЗ-150、АЯП-75 型礦用 离心式水泵的使用說明書，書中詳細地介紹了這種水泵的構造，說明了其安裝和拆卸的步驟、使用時應注意的事項、運行中容易出現的故障以及消除這些故障的方法等。

本書是水泵工的必要讀物。

ШАХТНЫЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ

АЯПЗ-300 АЯПЗ-150 АЯП-75

根據蘇聯煤炭工業部煤礦機器製造總局1950年編寫的使用說明書翻譯

321

礦 用 离 心 式 水 泵

АЯПЗ-300 АЯПЗ-150 АЯП-75

煤炭工業部沈陽管理局机电处譯

煤炭工業出版社出版 (地址：北京東城安順煤礦工業部)

北京市書刊出版業營業登記證出字第084號

北京市印刷一厂排印 新華書店發行

編輯：梁祖佑 校對：戴佩瑛 劉惠芬

78.7×109.2公分1/32開本 * 1冊印張 * 27,000字

一九五六年五月北京第一版第一次印刷

統一書號：15035·199 印數：1—5,100冊 定價：(10)0.24元

煤礦機器製造總局的機械製造廠自1944年開始成批生產礦井离心式水泵。

至1946年止，АЯП-300和АЯП-150型水泵是根據1943年的圖紙製造的。

自1946年起，當工廠開始認為產品的質量問題具有特別重大的意義時，對АЯП-300和АЯП-150型水泵的設計進行了修正，但沒有影響其零件的互換性。

就在這一年，採取了許多極重要的工藝措施，並使鑄鐵的質量提高到符合於蘇聯國家標準(ГОСТ)要求的地步。

進行這些措施，使得水泵的質量大大地提高了一步。

在1947—1948年，工廠在提高水泵的質量上繼續進行了系統的工作，一方面是改善設計，另一方面是改善工藝過程和檢查調整。

對揚量300和150立方公尺/小時的水泵，根據各處使用的經驗，重新進行了設計，自1947年起以АЯПЗ-300和АЯПЗ-150的名稱進行生產。

1948年，揚量75立方公尺/小時的АЯП-75型水泵成批地進行了生產，其設計是根據大型水泵的經驗作出的。

在1947—1948年生產的水泵中，採取了零件淬火和研磨的方法；最重要的零件以特高硬度的特殊鎳青銅製作；填料以青銅製作；各段及轉子的零件嚴格平行，平衡環內沒有歪曲處，在裝配時檢查裝配好的轉子是否彎曲等。

最近，工廠開始在提高水泵的效率方面進行工作。為了這個目的，對於導向器進行了廣泛的試驗，試驗台設有 390 瓩和 120 瓩的電動測量儀器，以準確地量度功率和效率；利用試樣研究了體殼沿水平面分為兩半的螺旋水泵等。水泵的設計和計算在研究所進行了鑑定。水泵的試樣在頓尼茨研究所進行了研究。

提高水泵的質量是我們最重要的任務，請用戶提出自己的批評、意見和願望。

煤礦機器製造總局工廠管理處

目 錄

序 言

I. АЯП型水泵的用途和製造工廠	4
II. 拉帕卻夫工廠製造的水泵的技術特徵	4
III. 水泵的構造	9
IV. 水泵的裝配和拆卸	19
V. 對於安裝水泵的要求	26
VI. 水泵的看管	28
VII. 主要的故障和其消除方法	30
VIII. 揚程和揚量的調整	32
IX. 工廠規定的間隙和製造零件的公差	33
X. 成套機器的明細表	37
XI. АЯПЗ-300 型水泵的零件明細表	38
XII. АЯПЗ-150 型水泵的零件明細表	40
XIII. АЯП-75 型水泵的零件明細表	42

I. АЯП型水泵的用途和製造工廠

АЯП型水泵在煤礦上用以進行中央排水，而 АЯП-75型水泵則用於區域排水。

此外，АЯП型水泵還使用在礦業（製造工廠是克里伏洛茲的共產黨員工廠）、鐵路車站供水、城市供水等方面。

АЯП型水泵的主要供售者是：煤礦機械製造局的拉帕卻夫工廠，製造用於中性水（非酸性的）的水泵；高爾洛夫工廠，製造用於酸性水的鍍鉻鋼的水泵。

對於蘇聯東部的礦井，АЯП型水泵係由亞歷山大羅夫工廠和科比工廠製造。

АЯПЗ-300 和 АЯПЗ-150 型水泵根據其強度適用於 600 公尺水柱以下的揚程，АЯП-75 型水泵適用於 250 公尺水柱以下的揚程。

II. 拉帕卻夫工廠製造的水泵的技術特徵

揚量

АЯПЗ-300 型——300 立方公尺/小時

АЯПЗ-150 型——150 立方公尺/小時

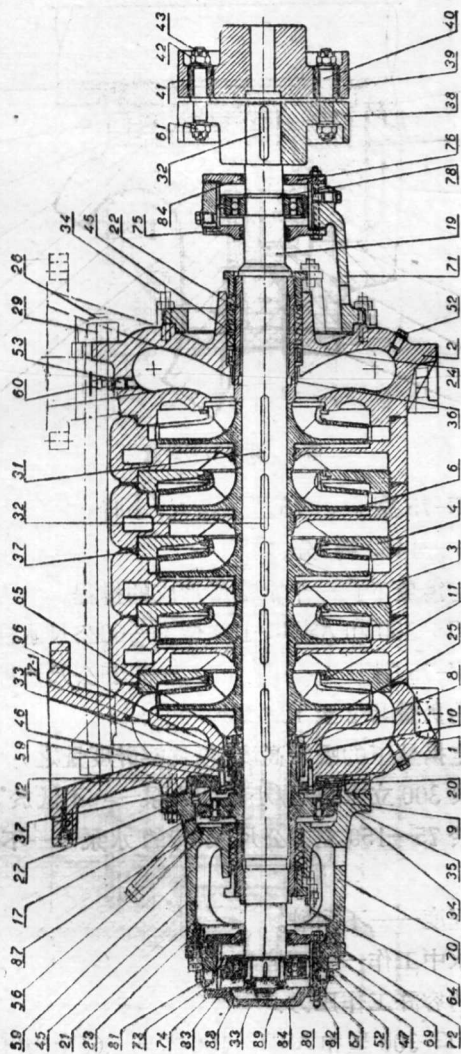


圖 1 АYP3型水泵(1947—48年的設計)

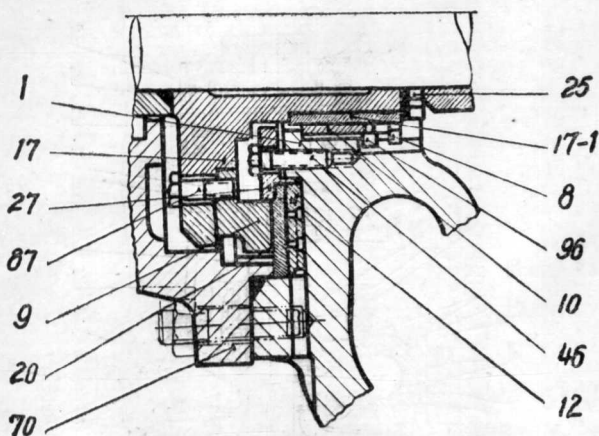


圖 2 減壓平衡裝置

АЯП-75 型—— 75 立方公尺/小時

轉數——1450 轉/分。

在額定揚量下，一個水輪所形成的揚程。

АЯПЗ-300 和 АЯПЗ-150 型——60公尺水柱

АЯП-75 型——25公尺水柱

水輪的數量為 2 至 10 個。

在額定揚量下的吸水高度(以真空計度量之):

對於 300 立方公尺/小時的水泵——不低於 5 公尺，

對於 75—150 立方公尺/小時的水泵——不低於 6 公

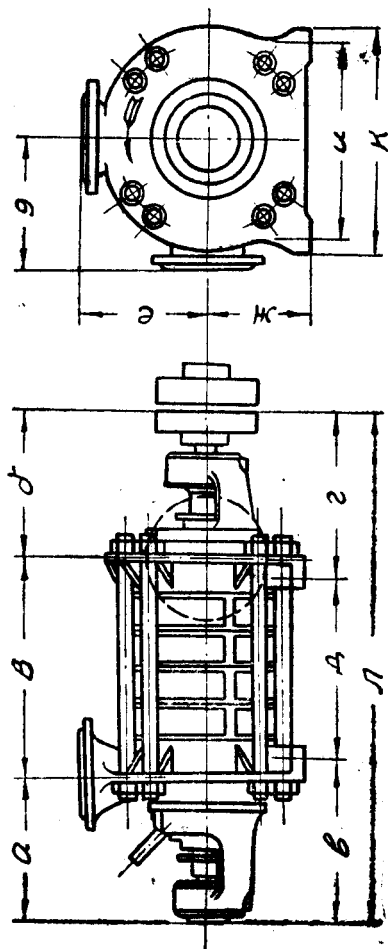
尺。

耐酸程度——不耐酸。

在熱水中工作——不容許。

最大的容許工作壓力:

АЯПЗ-300 型和 АЯПЗ-150 型——65 個大氣壓



АЯПЗ-300

表 1

揚量 300 立方公尺/小時，每分鐘轉數 1450

接管內徑200公厘，在法蘭盤上有12個直徑 34 公厘的孔，分佈在直徑 345 公厘的圓周上

級	數	2	3	4	5	6	7	8	9	10
揚程,公尺		120	180	240	300	360	420	480	540	600
電動機的最小功率,瓩		160	235	310	390	465	540	600	700	770
重量,公斤		1495	1700	1905	2110	2315	2515	2720	2925	3130
尺 寸	В	380	515	650	785	920	1055	1190	1325	1460
	Д	255	390	525	660	795	930	1065	1200	1335
	Л	1440	1575	1710	1845	1980	2115	2250	2385	2520
		а	б	в	г	д	е	ж	и	к
		536	524	601	584	460	460	370	710	810

АЯПЗ-150

表 2

揚量 150 立方公尺/小時，每分鐘轉數 1450

接管內徑 150 公厘，在法蘭盤上有 8 個直徑 34 公厘的孔，分佈在直徑 280 公厘的圓周上

級	數	2	3	4	5	6	7	8	9	10
揚程,公尺		120	180	240	300	360	420	480	540	600
電動機的最小功率,瓩		95	135	180	220	265	310	355	400	440
重量,公斤		1389	1562	1735	1908	2082	2255	2428	2600	2775
尺 寸	В	310	425	540	655	770	885	1000	1115	1230
	Д	225	340	455	570	685	800	915	1030	1145
	Л	1380	1495	1610	1725	1840	1955	2070	2185	2300
		а	б	в	г	д	е	ж	и	к
		531	539	588	567	460	460	370	710	810

АЯП-75 型

——30个大气压

轉子的迴轉方向——如由电动机一側看去为順時針方向。全部技術資料和規格尺寸列於圖3和表1、表2及表3中。

АЯП-75

表 3

揚量 75 立方公尺/小時，每分鐘轉數 1450

接管內徑 100 公厘，在法蘭盤上有 8 個直徑 24 公厘的孔，分佈在直徑 190 公厘的圓周上

級	數	2	3	4	5	6	7	8	9	10
揚程，公尺		50	75	100	125	150	175	200	225	250
电动机的最小功率，瓩		19	28	37	46	55	64	73	82	91
重量，公斤		400	470	538	608	677	745	814	883	950
尺 寸	В	265	365	465	565	665	765	865	965	1065
	Д	190	290	390	490	590	690	790	890	990
	Л	065	1165	1265	1365	1465	1565	1665	1765	1865
		а	б	в	г	д	е	ж	и	к
		414	386	454	421	330	330	270	500	580

III. 水泵的構造

水泵的型式

АЯП水泵是分段的离心式水泵，这种水泵具有徑向式的單向水輪，水輪的吸水孔指向一側。在水泵工作時，每个水輪都力求向吸水側移動，因为水輪受到來自排水側的未被平衡的液体压力。水泵中的水輪愈多，未被平衡的總的軸向力愈大，这一軸向力指向吸水側，作用在轉子上。在某些水泵

中，這一軸向力的值達到 18 噸。機械的支承很難承受這樣大的壓力。因此在 АЯП 水泵中，在水泵的軸上固定有減壓平衡盤，當水泵工作時液體向排水側壓減壓平衡盤，其力等於水輪的軸向力。所以，作用在水輪上的軸向力為液體對於減壓平衡盤的壓力所平衡，即水泵的轉子是平衡的。

水泵的轉子支持在滾珠軸承上，滾珠軸承固定在軸上，並且當轉子移動時可自由地沿着水泵的軸綫移動。

水泵由電動機來帶動，電動機與水泵以撓性對輪連接。

水經過吸水蓋進入水泵，通過水輪和導向器盤，然後進至排水蓋。排水蓋的接管與排水管道相連接，以排水管道把水從礦井排到地面。

水 泵 設 備

水泵和電動機裝置在共同的底座上，並以撓性對輪互相連接。底座在大多數場合是焊接的，係由軋鋼製成。底座裝置在混凝土的基礎上，以基礎螺釘緊定，並灌以水泥。

吸水管連接在吸水接管上，吸水管和接管的直徑相等。容許裝設直徑大於接管的吸水管，但這時必須在水泵的接管上裝設錐形的漸縮異徑接管。在 АЯПЗ-300 型水泵中，裝設直徑 250 公厘的吸水管來代替直徑 200 公厘的管子也是合宜的，因為此時水泵的吸水高度幾乎增高了一公尺。

對於小尺寸的水泵，加大吸水管的直徑並不顯著地增加吸水高度。

在吸水管的末端為帶有濾水器的底閥。為了可以在開動前向水泵和吸水管注水，必須設有底閥。濾水器用以保護水泵，使岩石塊、布頭等不致掉入水泵內。吸水管與水泵的連

接以及吸水管各部分相互之間的連接，都使用橡皮墊片，以避免吸入空氣。

在排水接管上連有與接管直徑相適應的羅特洛閘閥。在閘閥上裝設與排水管連接的逆止閥。在實際中遇到的於閘閥下設置的逆止閥，其缺點是在修理閘閥時必須放出整個排水管內的水。

為了檢查水泵的工作，在水泵上裝置壓力表和真空表。並無特殊的需要經常裝置這些儀表：可週期地裝置這些儀表，以檢查揚程、吸水管路和吸水蓋內水泵填料的密封是否完好。

為了工作上的安全，撓性對輪以罩子掩蓋住。

在吸水蓋上安有氣門，用以向水泵注水時放出空氣。

在減壓平衡裝置的管子上套上膠皮水管，以便將水由減壓平衡裝置送往貯水倉。

撓性對輪

撓性對輪用來連接水泵的軸和電動機的軸。對輪係以C421-40鑄鐵製成。電動機的對輪在供售時，其安電動機軸的孔是經過粗搪的。這個孔的精加工和插鍵槽係在礦井機修廠中按電動機軸的尺寸來進行。

在搪孔時須要特別注意對輪裝置在机床上的準確性，以使對輪在外圓和端面上都沒有偏差。對輪的偏差可根據輪殼上的搪孔來檢查，這個搪孔係在製造工廠中作出，用來裝置鑽對輪銷子孔用的鑽模。對輪在電動機軸上的配合應是緊密的。

鋼的銷子固定在水泵的對輪內。在銷子上安有橡皮套，

以形成對輪的撓性。銷子上的花螺帽必須以開口銷子進行閉止。

為了平衡，兩個對輪的周圍進行加工。

軸 承

水泵的軸支持在兩個滾珠軸承上，滾珠軸承則裝置在水泵的支架內。АЯП-75 型水泵使用 №310 徑向單列滾珠軸承，АЯПЗ-300 和 АЯПЗ-150 型水泵使用 №316 徑向單列滾珠軸承。為了避免將轉子的軸向力傳給軸承，軸承可自由地與轉子一起沿着水泵的軸綫移動。軸承與支架蓋子之間的間隙，在非電動機的一側為 14 公厘，而在電動機的一側為 24 公厘。給予這樣大的間隙是為了在製造得很不準確時或甚至在減壓平衡環完全磨損時使軸承不能頂在支架蓋子上。

為了避免滾珠歪斜和壓緊，滾珠軸承安在鋼的夾套內，鋼的夾套按滑動配合裝置在支架內。由於支持部分的寬度不大，夾套與軸承一起可能根據軸的位置來裝設。以防止滾珠壓緊和軸承發熱。夾套用銷子制止而不使其轉動，銷子放在支架的槽內。將滾珠軸承保持在夾套內的方法，是將夾套稜邊的四處打堆（раскерновка）。在 1949 年生產的 АЯП-75 型水泵中，滾珠軸承直接安在支架內。

使用裝置在支架蓋子內的氈墊來防止水落入軸承內。在 АЯП-75 型水泵中，自 1949 年 3 月 1 日起實行了較為完善的保護，其方法是使用掩蓋支架環形突出部的返水杯。工廠預定在最近期間，在全部水泵中採用返水杯來保護軸承，不使水落入。

在排水的一側，軸承安在淬過火的套上。套按滑動配合

裝置在軸上，並用鍵使之保持不轉動。這個套被螺帽壓緊在軸上，套則以其肩緣壓緊滾珠軸承的內套。有了這個套就很容易自軸上將軸承取下，檢查減壓平衡裝置和拆卸水泵時，必須將軸承自軸上取下。

在吸水側的軸承沒有這種套，即按推入配合直接安在軸上。這是由於在吸水側的軸承很少取下，因為這個軸承並不妨礙水泵的拆卸，除非取下全部水輪。

吸 水 蓋

吸水蓋用來將水自吸水管導引至水泵的第一個水輪。在吸水蓋的輪殼上安有密封裝置，這將在下面敘述。在壓力下的水由水泵的第一個水輪經過吸水蓋上的斜向鑽孔進至密封部分。

這些孔通常叫做“斜孔”。斜孔貫通吸水空間內的圓柱形突出部。當孔鑽得不正確時，斜孔可能為填料遮蓋或與吸水空間相通，這將減低吸水高度或引起水泵拋水。

因此，斜孔是吸水蓋的極重要部分。

在吸水蓋的上部有兩個孔，用來向水泵注水和使空氣自水泵內經過氣門排出。在吸水蓋的接管上具有裝置真空計用的孔。如果水泵不帶真空計而進行工作，則此孔應以塞堵蓋住，以避免吸入空氣。

水輪、導向器盤、密封墊圈

水輪的結構係以加厚主壁和使輪葉突出於吸水空間的方法加強。

安軸的孔和安密封墊圈的腰圈部分係在一次卡好後，進

行加工，以得到完全的同心性。水輪輪殼的端面應該嚴格平行。

導向器盤具有軸向的溝槽。導向器盤構造的特點是剛性和堅固。

在相鄰的導向器盤之間安有整個的鑄鐵圓環，以形成溝槽。這個圓環用來將各段分開。

為了避免水在各段之間發生大量溢流，在水輪的腰圈部分安上青銅的密封墊圈，這個墊圈裝置在導向器盤的環狀凹口內，當水泵工作時墊圈被水以 850 公斤以下的力壓在導向器盤上。

在裝配水泵時，密封墊圈按滑動配合裝置在水輪的腰圈部分上，並可與水輪一起沿半徑方向向一側移動 1.5 公厘以下。

以此來防止轉子對於密封墊圈的壓力。在水泵工作時，密封墊圈由於被水的壓力壓緊，所以是固定不動的。

在最初型式的 АЯП 水泵中，密封墊圈以支持彈簧圈保持住，以免從其位置上脫落。

實踐證明，這種支持彈簧圈是多餘的，並且有時當其從自己的集孔內脫落出來時，還將成為故障的原因。

排 水 蓋

排水蓋用來將水自最後一段引出至排水管道內。由於排水蓋受到水泵所形成的全部壓力，所以應特別注意排水蓋構造的強度和剛性。

АЯПЗ-300和АЯПЗ-150 型水泵的排水蓋具有導向筋肋，導向筋肋不僅用來形成水流，主要是用來賦予排水蓋以一定

的剛性和強度。

在排水蓋內裝置有減壓平衡設備，為此作有相應的搪孔。

減壓平衡套(零件 10)裝置在排水蓋內，沿着外圓具有較大的間隙，以避免轉子的壓力傳達至減壓平衡套上。減壓平衡套用彈簧環保持住，以防止脫落。在水泵工作時，由於水的壓力，減壓平衡套以其端部用很大的力量壓緊在搪孔的盤緣部分上，以此來保證密封和減壓平衡套固定不動的位置。

於支架的一側，在排水蓋內具有用來放置減壓平衡環的搪孔，這個搪孔以位於排水蓋下部的直徑為 8 公厘的小孔與大氣相通。這個小孔的功用是：當裝配得不够好而水流向該處時，可將水由減壓平衡環下導出。當正確裝配時，水不進入這個小孔。

在排水蓋的法蘭盤上具有帶絲扣的孔，以便裝置壓力表。

減壓平衡設備

如前所述，在水泵工作時，有一很大的、可達到 18 噸的力，將沿着水泵的軸綫向吸水方向作用在水輪上。減壓平衡盤(零件 17)就是用來平衡這一力量的。在水泵方面，有一等於作用在所有水輪上的力的水压向排水的方向作用在減壓平衡盤上。所以水泵的轉子是平衡的。

水僅可能經過減壓平衡盤尾部上的間隙進至減壓平衡盤上。進至減壓平衡盤上的水，將減壓平衡盤(與轉子一起)壓向排水方向 0.1 公厘以內，因此在減壓平衡環之間形成了隙縫，水經過這個隙縫進入支架的室內，由此經過減壓平衡裝