

煤矿机电维护检修丛书(1)

往复式空气压缩机的  
维护检修

煤炭工业出版社



## 內 容 提 要

本書詳細地介紹了往復式空氣壓縮機的拆卸、修理、裝配和檢查試驗各種操作方法，前面還扼要地說明了空氣壓縮機的種類、技術特征和檢修的質量要求。內容具體，適合七、八級鉗工和基層技術人員閱讀，也可作培訓教材。

461

煤礦機電維護檢修叢書(1)  
往復式空氣壓縮機的維護檢修  
喻 恒 新 編 著

\*

煤炭工業出版社出版(社址：北京東長安街煤炭工業部)

北京市書刊出版業營業許可証出字第084號

煤炭工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

\*

開本 $787 \times 1092$ 公厘 $\frac{1}{32}$  印張 $5 \frac{3}{4}$  插頁2 字數108,000

1956年12月北京第1版 1959年10月北京第4次印刷

統一書號：T15035·99 印數：11,101—15,100冊 定價：0.64元

## 前 言

随着祖国工业化的迅速发展，各个企业中的设备都在大量地增加。如何正确地维护和检修这些设备，来减少设备故障，缩短设备的非生产时间，提高设备的利用率，延长设备的使用寿命，降低设备的维护费用，是目前迫切需要解决的问题。

事实证明：正确地维护设备，严格地保持机件的精度标准，采用完善的修理方法，就能减少设备的修理工作量和修理费用，就能缩短设备的停修时间。这是降低产品成本，加速资金周转以及保证正规生产秩序的有利因素。

在现代化的厂矿企业中，广泛地推行着以预防为主的计划预防性检修制度，来达到上述目的。

设备的检修包括拆卸、修理、装配和试验(试运转和技术测定)四个作业过程，在每一个过程中，还必须进行检查。本书围绕这四个作业过程，介绍了往复式空气压缩机维护检修的基本知识。

由于考虑到目前为检修服务的修理厂的规模小，设备简单，设备能力不平衡等许多特点，在本书内只是叙述了检修空气压缩机的一些重要步骤，以及用简单的附设装置和简单的金属切削机床(车床、刨床、铣床、钻床)就能完成这些步骤的方法。为了完成某项特殊作业，建议采用一些构造简单  
辅助工具也可能适

用于其他设备的檢修工作。

关于技术質量标准，一部分是根据制造往复式空气压缩机已經成熟的資料，另一部分是根据一些現場中的經驗，再参照空气压缩机的結構原理选定的。

各种类型的設備和同一設備中的每一个零件或部件，由于受力情况和出力情况不同，就應該用不同的方法进行拆卸、修理、裝配、試驗等作業。但目前缺乏这些專門知識的書籍，供作修理工作的工人和基層干部参考，本人編此書时，考虑了这个情况，想在本書中弥补这个空白点。

編輯此書时，本人曾經花了很多的时间来收集和整理資料，但因水平和經驗的限制，本書一定还存在着許多缺点和錯誤，誠懇地希望讀者多多指教，提出批評。

# 目 录

## 前 言

第一章 概論	6
第1节 空气压缩机的用途和分类	6
第2节 往复式空气压缩机的技术特征	7
第3节 往复式空气压缩机的構造	7
第4节 空气压缩机的計劃預防性檢修	16
第5节 修理空气压缩机的技术質量要求	20
第二章 空气压缩机的拆卸	29
第1节 拆卸的一般程序和規則	29
第2节 拆卸技术	30
第3节 零件的洗滌	35
第4节 零件的檢驗和选別	37
第三章 往复式空气压缩机主要零件和 部件的修理(一)	38
第1节 零件的修理方法	38
第2节 机架, 曲軸箱, 机身檢修的技术質量要求	40
第3节 机架, 曲軸箱, 机身的修复方法	43
第4节 軸承, 曲軸, 联桿, 飞輪, 皮帶輪 和靠背輪修复时的技术質量要求	45
第5节 軸承的修复	52
第6节 曲軸的修复	66
第7节 联桿的修复	72

第8节	飞輪、皮帶輪和靠背輪的修复	77
<b>第四章</b>	<b>往复式空气压缩机主要零件和</b>	
	<b>部件的修理(二)</b>	<b>78</b>
第9节	气缸的修复	78
第10节	活塞、活塞环和活塞桿修复时的技术質量要求	92
第11节	活塞的修复	96
第12节	活塞銷的修复	98
第13节	活塞环的更換	98
第14节	进气閥和排气閥应具备的条件和修复时的 技术質量要求	100
第15节	气閥的修复	103
第16节	滤風器的清扫	108
<b>第五章</b>	<b>空气压缩机的装配</b>	<b>109</b>
第1节	装配前的准备工作	109
第2节	基础的決定和建筑	111
第3节	臥式空气压缩机的机架和曲軸箱的安裝	113
第4节	立式空气压缩机整体机壳和非整体机壳的安裝	118
第5节	在基础上加灌水泥砂漿	122
第6节	曲軸和主軸承的装配	123
第7节	皮帶輪、飞輪和靠背輪的安裝	130
第8节	活塞的装配	135
第9节	联桿的装配	143
第10节	十字头的装配	150
第11节	填料函的装配	156
第12节	进气閥和排气閥的装配	160
第13节	卸荷器和閥門掀开裝置的装配	162
第14节	滑潤系統的組裝	165

第15节	風包和冷却系統的裝配	168
第16节	空气壓縮机的总裝配	168
第六章	对修理过的空气壓縮机的質量檢查 和試驗	170
第1节	修理过程中的質量檢查	170
第2节	空气壓縮机的試運轉	172
第3节	在裝配和試驗时所發現的缺陷的分析	176
第4节	空气壓縮机的調整	183

## 第一章 概 論

### 第 1 节 空气压缩机的用途和分类

空气压缩机是一种动力机械。它将空气压缩，使空气的压力增高，具有一定的能量，以便利用这种能量来作为其他器具或机械的动力。虽然使用压缩空气作动力的效率一般都不高，也不经济，但由于使用时方便、安全，所以空气压缩机在现代工业上，还是应用得很广泛。在煤矿上，特别是在开采深部煤层时，可燃性的气体很多，碰着火花，就可能有爆炸的危险。使用压缩空气作为动力，完全没有发生火花，引起爆炸的危险。所以风动机械或风动器具已成为煤矿上不可缺少的生产工具。压缩空气在现代矿山上，是仅次于电力的动力了。

空气压缩机按压缩气体的工作方式，可分为往复式、离心式和迴轉式三种类型。

在现代矿山上，往复式空气压缩机用得最广泛。往复式空气压缩机又可分为若干类。

按活塞的作用方式，往复式空气压缩机可分为单动式和双动式两种。单动式空气压缩机中，空气只在活塞的一侧进行压缩，所以生产效率不高，现在已很少使用。双动式的空气压缩机，空气在活塞的两侧都进行压缩。

按工作过程的特性，往复式空气压缩机又可分为一级式、二级式和多级式三种。在二级式和多级式的空气压缩



机中，空气的压缩是连续地在两个气缸内，或若干个气缸内进行的。在煤矿里很适用二级式的空气压缩机。在二级式的空气压缩机中，空气首先在低压气缸中，压缩到具有2到3个大气压的压力，然后再进入高压气缸中，压缩到具有6到10个大气压的压力。在二级式空气压缩机的高低气缸中间，装有中间冷却器，对空气进行冷却。

按气缸的装置位置，往复式空气压缩机又可分为立式、卧式、倾斜式、V式和直角式五种。在煤矿上使用得最广泛的是立式和卧式两种。

按生产率，往复式空气压缩机又可分为小型、中型和大型三种。小型的空气压缩机每分钟生产压缩空气在10立方公尺以内，中型的空气压缩机每分钟生产压缩空气10到40立方公尺，大型的空气压缩机每分钟生产压缩空气60到100立方公尺，或100立方公尺以上。常用的移动式空气压缩机，它的生产率多在每分钟10立方公尺以内。

## 第2节 往复式空气压缩机的技术特征

煤矿上常用的几种往复式空气压缩机的技术特征见表1、表2。

## 第3节 往复式空气压缩机的构造

矿山上采用的空气压缩机的类型很多，现将国产仿苏产品KC9-6M型和苏联产品中的2BГ型和2P-20/8型的简单构造介绍如后：

本 国

空气压缩 机的型式	气缸的 配置	气缸数/ 压缩级数	排气量 (立方公尺/ 分钟)	工作压力 (表压力)	转 速 (转/分钟)
移动式空气压缩 机	角度式	2/2	3	7	960
移动式空气压缩 机	立 式	4/2	8.5	7	860
仿 苏 KC3-GM	角度式	4/2	6	7	730
仿 苏 ZCA-8	立 式	2/2	10	8	480
仿 苏 B-300-2K	立 式	2/2	40	8	330
空气压缩机	臥 式	1/1	12	7	270

一、二級双缸臥式空气压缩機。圖 1 是苏联莫斯科“空气压缩机”工厂出品的 2BГ型空气压缩机。它的技术特征見表 2。气缸的位置是并列的，气缸都是双动的，在气缸 1 中对空气进行第一級压缩，在气缸 2 中对空气进行第二級压缩。用曲轴 3 来带动两个气缸的活塞，在曲轴中部裝有低速異步电动机的轉子 4，轉子除本身的功用外，尚具有飞輪的作用。曲轴是在四个轴承中轉动，每个轴承的軸瓦是由澆鑄有白色合金的六个部分組成。运动机构封閉在外壳 5 中。气缸和气缸盖的一側固定在机架上，另一側固定在特殊的台座上。每一个气缸体内有三个徑向排列的板狀进气閥和三个板狀出气閥，这些气閥可以通过孔 6 来檢查。空气沿管 7 进入空气压缩机，經過压缩后再經管 8 排出。生产率的調整是用二負載調整器及作用于进气閥的压力調整器来調整的，它可以根据需要分別給出 100%、50%

产 品

表 1

气缸直径 (公厘)		活塞 行程 (公厘)	所需冷却水 (公升/分鐘)	中間冷却器 冷却面积 (平方公尺)	外形尺寸 (公厘)			重 量 (不带电动机) (公斤)
低压	高压				长	宽	高	
203	115	127			2100	1200	1480	1300
240	140	75			4450	2000	2300	5000 (本机組全重)
230	135	120			2120	905	1261	1360
330	210	170			1550	1700	1865	2050
570	340	300			2550	3260	2470	2800
350	—	300			2809	1250	1343	2800

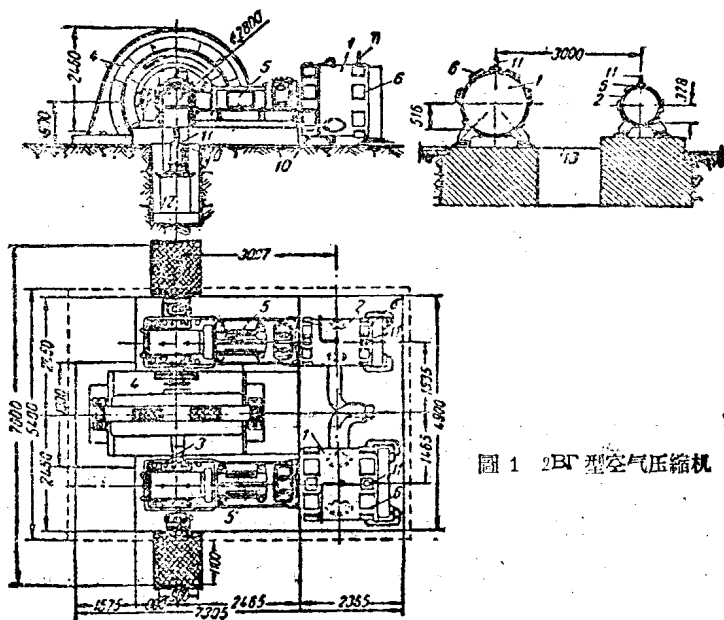


圖 1 2B7 型空气压缩机

蘇 联

空气压缩 机的型式	气缸的 配置	气缸数/ 压缩级数	排气量 (立方公尺/ 分钟)	工作压力 (表压力)	轉 速 (轉/分鐘)
BBK-200	立式	2/1	5	7	730
BBK-240	立式	2/1	9	7	730
KH-64-625	臥式	1/2	20	8	145
600-2K	臥式	1/2	35	8	160
1BГ	臥式	2/2	60	8	187
2BГ	臥式	2/2	100	8	167
2-500-2K	臥式	2/2	80	8	—
2-600-2K	臥式	2/2	130	8	—
1CA-8 2CA-8	立式	2/2	10	8	430
2CГ-8	立式	2/2	25	8	365
BB-8	立式	2/2	15	8	500
BB-8	立式	2/2	20	8	430
BГ-8	立式	2/2	30	8	365
2-300-2K	立式	2/2	37	8	280
2P-20/8	立式	2/2	20	8	500

註：1BГ及2BГ空气压缩机用异步电机，功率各为510和920瓩。

和0%的正常生产率。气缸和气缸盖都用水冷却。管子型的中間冷却器是裝在空气压缩机房的地窖13中，冷却水沿管10进入空气压缩机，再經管11流出。空气压缩机

产 品

表 2

气缸直径 (公厘)		活塞 行程 (公厘)	所需冷却水 (公升/分钟)	中间冷却器 冷却面积 (平方公尺)	外形尺寸 (公厘)			重 量 (不包括电动机) (公斤)
低压	高压				长	宽	高	
200	—	150	—	—	1100	625	1150	690
240	—	180	—	—	1336	770	1400	1250
325	500	500	70	—	3740	2430	1900	7000
730	415	600	—	—	6200	3500	2400	13200
730	440	450	300	50	6175	6660	2450	14085
900	530	550	450	65	7305	7600	2450	18425
850	550	500	—	—	—	—	—	—
1100	650	600	—	—	—	—	—	—
350	210	170	50	7.7	1545	1700	1865	2110
490	300	250	120	13.5	2680	2775	2745	5120
345	220	170	—	—	1192	1668	1850	—
450	250	210	—	—	2550	1850	2058	—
510	300	250	100	—	2845	1915	2305	5900
600	355	350	210	—	4750	3900	2900	14500
400	230	200	—	—	1600	1150	2070	4500

是用压力给油来润滑的，每个气缸的润滑由两个独立的润滑系统构成。气缸及填料函的润滑是利用往复油泵；曲轴、轴承、联轴、轴瓦和滑瓦的润滑是利用齿轮油泵；

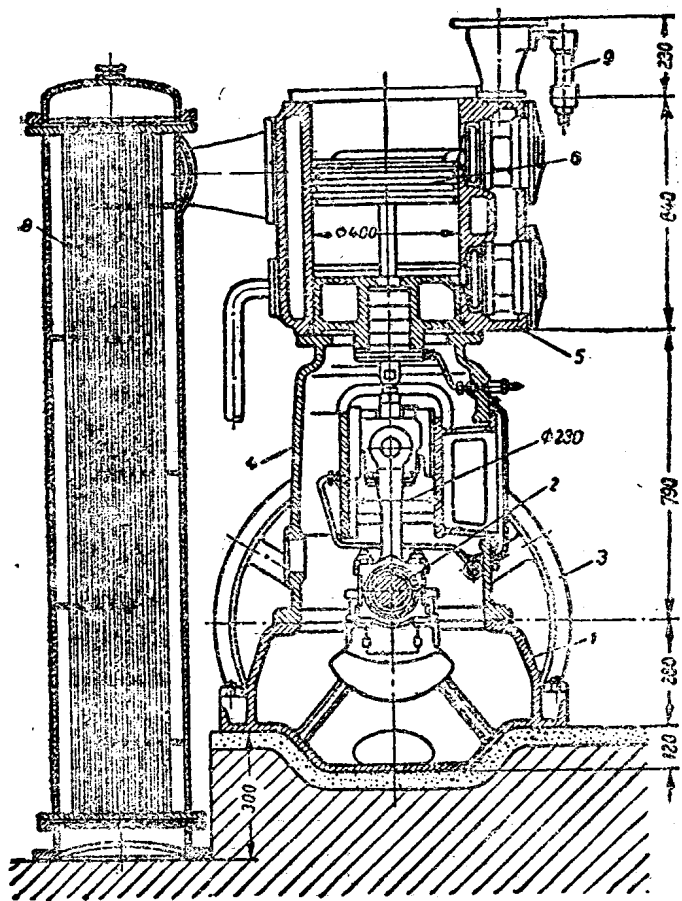
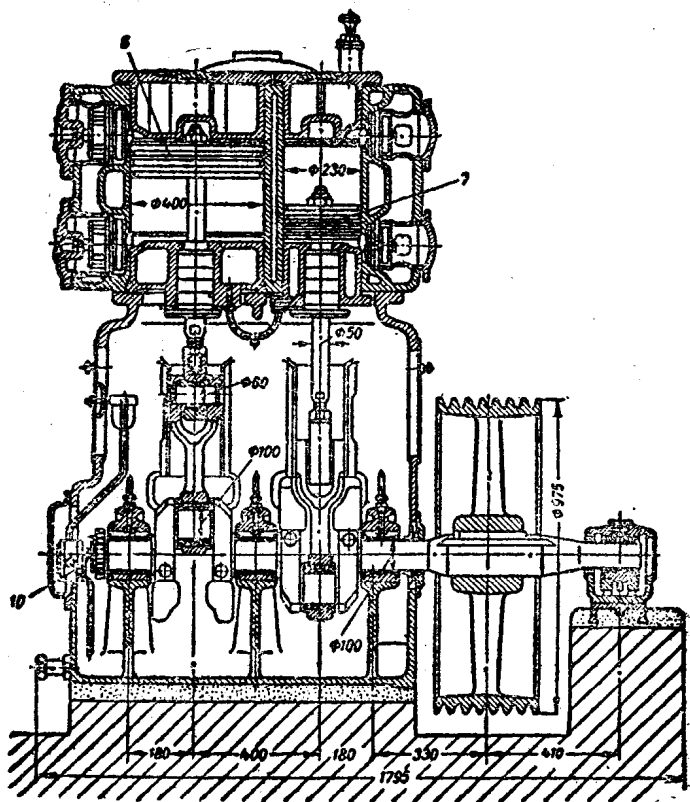


圖 2 2P-20/8 立



式空气压缩机

两个油泵都由曲轴带动。在1.5—2表压力下，用齿轮油泵将槽12中的油，经滤油器和蛇形管送往滑瓦、导板、和曲轴轴承，油沿着曲轴中的油孔到联桿头中，又经过联桿上的小管到十字头销中，然后油就聚集在外壳内，并重新流回油槽12中。往复式油泵和齿轮油泵都具有启动时所必需的手动送油装置。

二、二级双缸立式空气压缩机。图2是苏联产品2P-20/8型二级双缸立式空气压缩机。在曲轴箱1上装有主曲轴2，主曲轴2上装有皮带轮3，皮带轮同时具有飞轮的功用。曲轴箱1与机架4相连接，在机架4上装有气缸和气缸体5。低压活塞6和高压活塞7在气缸内和联桿、十字头等主动机械连接。在空气压缩机的外部，装有中间冷却器8、压力调节器9和齿轮油泵10。这种类型的空气压缩机，有两个独立的润滑系统，用往复式的多柱塞油泵向气缸和填料中送油(图上未表示出来)。

图3和图4是我国仿照苏联产品KC9-6M型制造的空气压缩机，是由V型气缸、风扇、冷却器、电动机等一起装配在焊接的底座上构成。空气经滤风器、低压气缸的进气阀被吸入到低压气缸，压缩到2公斤/平方公分后，再经低压气缸的排气阀被压入到中间冷却器，冷却以后，被吸入到高压气缸，在高压气缸内，将空气压缩到7公斤/平方公分时，再送到风管网路中去使用。这种空气压缩机是用溅油法来润滑，运转时，输油管从曲轴箱油池中带上油，经联桿盖上的油孔进入曲轴颈，输油管进入油池时，使油池中的油溅起来，这样便可润滑曲轴、气缸和



活塞环等。

如图3和图4所表示，高低压气缸14和5，是用灰生铁铸成的，具有散热片的气缸体，气缸体的下端用法蘭盤固定在曲轴箱2上，上端固定在阀箱的底板11上。阀箱是由底板11和阀箱盖7组成，在阀箱内有一隔板，将阀箱分为进气和排气两部分，内装有进气阀8和排气阀10，阀箱盖上铸有散热片。和气缸体相连接的曲轴箱2也是由灰生铁铸成，它的两侧有用盖1盖住的两个孔，经此孔可装联接联杆大头的联杆盖，其中一个盖上装有通气管15，和大气相通，经此管也可向曲轴箱内加油，在曲轴箱的两端装有滚柱轴承，用以支撑曲轴17。此锥形滚柱轴承必须装配的非常精确，为了能正确地安装和调整轴的间隙，设有一组垫片25。在安装曲轴时，须把整组铜制或钢制的垫片，装在原位置上，压紧轴承架后，用手转动曲轴，看有無纵向串动，然后从飞轮处取下轴承架，在垫片组中加一厚度为0.15—0.2公厘的垫片，来防止曲轴在工作中因发热而伸长。这种型式空气压缩机的曲轴是由相差180°的两个曲折部分组成。在拐臂上装有平衡铁18。曲轴的一端装有皮带轮22，另一端装有飞轮19，飞轮和电动机的靠背轮连接。曲轴在曲轴箱的出口处设有挡油的密封装置，它的形状为带有外螺纹的丝塔23，这个丝塔的螺纹的旋转方向和曲轴的迴转方向相反，因此，油液可以被甩回曲轴箱。高低压活塞也是用灰生铁铸成。高压活塞的壁比低压活塞的要厚，高、低压活塞上都装有活塞环12、13和油环3、4。活塞销是空心和转动式的，为了防止活塞销脱