



中华人民共和国国家标准

一般用干螺杆空气压缩机
技术条件

GB/T 13278—91

Dry screw air compressor for general use—Specifications

1 主题内容与适用范围

本标准规定了一般用干螺杆空气压缩机的技术要求、试验方法、检验规则及其标志、包装和贮存等要求。

本标准适用于公称排气压力为 0.7 MPa 的一般用固定的水冷干螺杆空气压缩机(以下简称空压机)。

公称排气压力不大于 1 MPa 的空压机亦可参照执行。

2 引用标准

- GB 150 钢制压力容器
- GB 151 钢制管壳式换热器
- GB 1348 球墨铸铁件
- GB 1979 结构钢低倍组织缺陷评级图
- GB 3853 一般用容积式空气压缩机性能试验方法
- GB 4980 容积式压缩机噪声声功率级的测定——工程法
- GB 5330 工业用金属丝编织方孔筛网
- GB 6388 运输包装收发货标志
- GB 6394 金属平均晶粒度测定法
- GB 7022 容积式压缩机噪声声功率级的测定——简易法
- GB 8539 齿轮材料及热处理质量检验的一般规定
- GB 9439 灰铸铁件
- GB 10095 渐开线圆柱齿轮精度
- GB 10561 钢中非金属夹杂物显微评定方法
- JB 8 产品标牌
- JB 452 弹簧式安全阀技术条件
- JB 2759 机电产品包装通用技术条件
- YB 31 钢的显微组织(游离渗碳体、带状组织及魏氏组织)评定法
- ZB J72 016 容积式压缩机用球墨铸铁件技术条件

3 技术要求

3.1 空压机应符合本标准的规定,并按经规定程序批准的图样和技术文件制造。

3.2 空压机的规定工况为:

国家技术监督局 1991-11-06 批准

1992-08-01 实施

- a. 吸气压力:0.1 MPa(绝对压力);
- b. 吸气温度:20℃;
- c. 吸气相对湿度:0;
- d. 冷却水进水温度:15℃;
- e. 转速:(产品技术文件规定的额定转速)r/min;
- f. 排气压力:0.7 MPa;
- g. 压缩每立方米空气所需冷却水用量应符合表 1 的规定(不包括后冷却器用量)。

3.3 空压机在规定工况下的比功率和噪声声功率级应符合表 1 的规定。

表 1

公称容积流量 m^3/min	比功率 $\text{kW}/(\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1})$	冷却水用量 ¹⁾ $\leq$ L/m^3	噪声声功率级 L_w $\leq$ dB(A)
			带隔声罩
10~20	6.8	3.8	102
>20~40	6.5	3.6	103
>40~60	6.4	3.4	104
>60~100	6.3	3.2	105
>100~200	6.2	3.0	110

注: 1) 冷却水进出口温差不大于 15℃。

- 3.4 空压机在规定工况下的实际容积流量应不低于公称容积流量的 95%。
- 3.5 空压机配套电机的额定输出功率一般为规定工况所需功率的 110%。
- 3.6 在环境温度不超过 40℃、冷却水进水温度不超过 35℃的情况下,应保证空压机能正常运行。空压机润滑油的回油温度应不超过 70℃。
- 3.7 空压机每一压缩级后均应设置安全阀。安全阀应符合 JB 452 和《压力容器安全监察规程》中的有关规定。
- 3.8 空压机应设有流量自动调节装置,当流量减小时,轴功率应能相应降低。
- 3.9 空压机至少应设有下列自动保护装置:
 - a. 排气温度过高;
 - b. 润滑油压力过低;
 - c. 冷却水断流;
 - d. 电机过载。
 当发生上述某一情况时,机组应能报警或自动停机。
- 3.10 在压力润滑油系统中,应设置全流量过滤器和油压指示仪表。油过滤器至少应能滤掉 25 μm 的微粒。
- 3.11 空压机的气路、油路和水路系统应联结可靠、密封性好,不应有相互渗漏和外泄现象。
- 3.12 空压机的气腔和水腔均应做水压试验。气腔的试验压力应为该级最大工作压力的 1.5 倍;水腔的试验压力为 0.6 MPa。保压时间不少于 30 min,不应有渗漏现象。
- 3.13 增速箱应作渗漏试验,灌注煤油后经 2 h 观察,不得有渗漏现象。
- 3.14 空压机的钢制压力容器应符合 GB 150 和《压力容器安全监察规程》的规定。钢制列管式换热器应符合 GB 151 的规定。

3.15 灰铁铸件应符合 GB 9439 的规定。球墨铸铁件应符合 GB 1348 和 ZB J72 016 的规定。

3.16 转子和联轴器体锻件的要求：

3.16.1 锻件的一般要求和检验范围应符合附录 B(补充件)的规定。

3.16.2 锻件所用原材料应符合热压力加工用钢的质量要求。

3.16.3 锻件所用坯料应作低倍组织缺陷的检查和非金属夹杂物的检查。

低倍组织检查按 GB 1979 规定评定,其要求：

- a. 不应有白点和裂纹；
- b. 一般疏松和中心疏松,不低于 3 级；
- c. 一般点状偏析,不低于 3 级；
- d. 皮下气泡,不低于 2 级。

非金属夹杂物按 GB 10561 规定评定,要求脆性夹杂物和塑性夹杂物均不低于 3 级。这二种夹杂物的总和,对于优质碳素结构钢应不低于 5.5 级,对于合金结构钢,应不低于 5 级。

3.16.4 锻件应检验其晶粒度和魏氏组织：

晶粒度按 GB 6394 规定评定。当锻件的直径或厚度小于或等于 300 mm 时,不低于 5 级；当直径或厚度大于 300 mm 时,不低于 4 级。

魏氏组织按 YB 31 规定评定,要求不低于 1 级。

3.17 焊接结构的转子,须经热处理,消除内应力。焊缝应作磁粉探伤和超声波探伤,焊缝内不允许有裂纹、未熔合、未焊透和条状夹渣等缺陷存在。

3.18 转子同装配在转子轴上所有零件的部件应一起作动平衡试验,其平衡精度等级为 G 2.5 级。单位转子重量的允许偏心距 e ,应根据转速按附录 A(补充件)确定。

3.19 齿轮材料及热处理质量检验应符合 GB 8539 的规定。其齿轮精度应不低于 GB 10095 规定的 6-5-5 级要求。

3.20 机组和隔声罩的外表面,应按图样及有关技术文件的要求涂上油漆。漆膜应具有一定的耐温和耐腐蚀性能,油漆表面应平整光滑、色泽一致、美观大方,不允许有凹凸损伤和油漆剥落等影响外观质量的缺陷存在。

3.21 空压机的清洁度指标应符合表 2 的规定。

表 2

容积流量, m^3/min	10~20	>20~40	>40~60	>60~100	>100~200
清洁度值, mg $\leq$	1 500	2 000	3 000	4 000	4 500

3.22 成套供给用户的空压机应包括：

- a. 空压机组,包括压缩机、电动机、传动装置、启动设备、保护装置及空气滤清器、中间冷却器、消声器、各级安全阀、润滑装置及排气止回阀等(储气罐按供需双方协议执行)；
- b. 随机备件；
- c. 专用工具；
- d. 随带文件(包括产品合格证、产品说明书、装箱单等)。

3.23 制造厂对按产品说明书正常使用的空压机保用一年,但从发货之日起计,不超过 18 个月。在此期间,产品确因设计或制造不良而损坏或不能正常运转时,制造厂应负责免费修理或更换。

4 试验方法

4.1 空压机的性能试验按 GB 3853 的规定。

4.2 空压机噪声声功率级的测定按 GB 4980 的规定。当声学环境不能满足时,按 GB 7022 的规定。

4.3 空压机的清洁度检查按下述方法进行:

- a. 先将机组运行 1 h, 然后解体, 用煤油清洗转子和齿轮表面、机壳气腔和增速箱体内腔及油过滤器、油冷却器、油槽等主要部件内腔;
- b. 用符合 GB 5330 规定的网孔基本尺寸为 0.08 mm 的三级精度铜丝网过滤清洗剂, 并将过滤后所得的杂物加热到 80℃, 经 1 h 烘干处理;
- c. 经烘干的残留物用精度不低于 7 级的普通天平称重, 称得的重量即为空压机的清洁度值。

4.4 空压机超温试验可采用减少冷却水流量或部分压缩空气闭路循环以提高吸气温度来实现, 也可采用其他简便有效的方法。

5 检验规则

5.1 空压机各零部件和整台机组及其附属装置, 均应由制造厂质量检验部门按本标准及经规定程序批准的图样和技术文件进行检验。

5.2 型式检验

5.2.1 试制的空压机(包括新产品或转厂生产的老产品)应进行型式检验。型式检验时, 满负荷连续运转的时间应不少于 500 h, 其中 24 h 为超压试验, 超压 5% 及 1 h 超温试验, 超温值为产品技术文件规定最高排气温度的 10%。

5.2.2 正式生产的空压机, 如结构、材料、工艺有较大的改变, 可能影响产品性能时应进行型式检验; 长期停产的空压机恢复生产时应进行型式检验。型式检验时, 满负荷连续运转的时间应不少于 200 h, 其中 24 h 为超压试验, 超压 5% 及 1 h 超温试验, 超温值为产品技术文件规定最高排气温度的 10%。

5.2.3 正常生产的空压机, 定期或积累一定产量后, 应周期性进行一次型式检验。型式检验时, 满负荷连续运转的时间应不少于 24 h, 其中 4 h 为超压试验, 超压 5% 及 1 h 超温试验, 超温值为产品技术文件规定最高排气温度的 10%。

5.2.4 型式检验的内容如下:

- a. 检查各零部件的装配质量、工作情况和相互作用的正确性;
- b. 在试验的开始和终了, 各进行一次性能测试, 测定空压机在规定工况下的容积流量、比功率、转速、各级气体的压力和温度、油温、水温、噪声声功率级;
- c. 在超温试验期间, 检查油温、水温、机组振动和各机构的运行情况;
- d. 试验结束后, 应将空压机主机拆卸开来, 检查轴封、轴承和齿轮等主要零部件的接触和磨损情况以及转子的外观情况;
- e. 根据各机构的工作情况、各项参数的测试结果及各主要零部件的接触和磨损情况, 对产品的经济性和可靠性作出结论。

5.3 抽样检验

成批生产的空压机应进行抽样检验。抽检时, 满负荷连续运转的时间应不少于 24 h。

抽样检验的内容如下:

- a. 检查各零部件的装配质量、工作情况和相互作用的正确性;
- b. 测定空压机在规定工况下的容积流量、比功率, 各级气体的压力和温度、油温、水温、噪声声功率级;
- c. 清洁度值。

抽样方案按表 3 规定的一次抽样方案, 抽检时间应在一年内均衡分布。

表 3

台

批量 N	一次抽样方案		
	样本大小 n	合格判定数 A_c	不合格判定数 R_c
2~50	2	0	1
51~90	3	0	1
91~150	5	1	2

抽检结果应符合本标准及有关技术文件的规定。如不合格时,制造厂应对该批产品逐台检查,并将发现的不合格品修正至符合本标准及有关技术文件的规定。

5.4 出厂检验

每台空压机均应由制造厂进行出厂检验。出厂检验时,满负荷连续运转的时间应不少于 2 h。

出厂检验的内容如下:

- 检查各零部件的装配质量、工作情况和相互作用的正确性;
- 按 GB 3853 附录 C 的规定进行性能测试。检验结果应符合本标准及有关技术文件的规定。

6 标志、包装及贮存

6.1 每台空压机均应在平坦和醒目的部位设有商标及产品铭牌。铭牌应符合 JB 8 的规定。

铭牌上至少应标出下列内容:

- 产品型号;
- 产品名称;
- 公称容积流量, m^3/min ;
- 公称排气压力, MPa;
- 轴功率, kW;
- 主动转子转速, r/min ;
- 外型尺寸(长 $\times$ 宽 $\times$ 高), mm;
- 净重, kg;
- 出厂编号;
- 出厂年月;
- 制造厂名称及制造厂所在地(出口产品应标明“中华人民共和国”字样)。

6.2 空压机的动力输入侧应钉有转向箭头标牌或铸有转向标志。

6.3 空压机的包装和收发货标志应符合 JB 2759 及 GB 6388 的规定。

6.4 附带的易损件、备件、专用工具和附属设备的外露加工表面应涂防锈油后加以包装,并应固定在箱中。技术文件及装箱单应妥为包装,放在机组箱内。

6.5 机器的零件、部件、成品、附属设备及配套机电设备等应存放在库房或有遮盖的场所内。存放期间应作防锈、防霉处理。发货时应作防锈、防霉检查,以防止交货后按上述贮存条件下一年内被锈蚀、霉损。

附录 A
允许偏心距
(补充件)

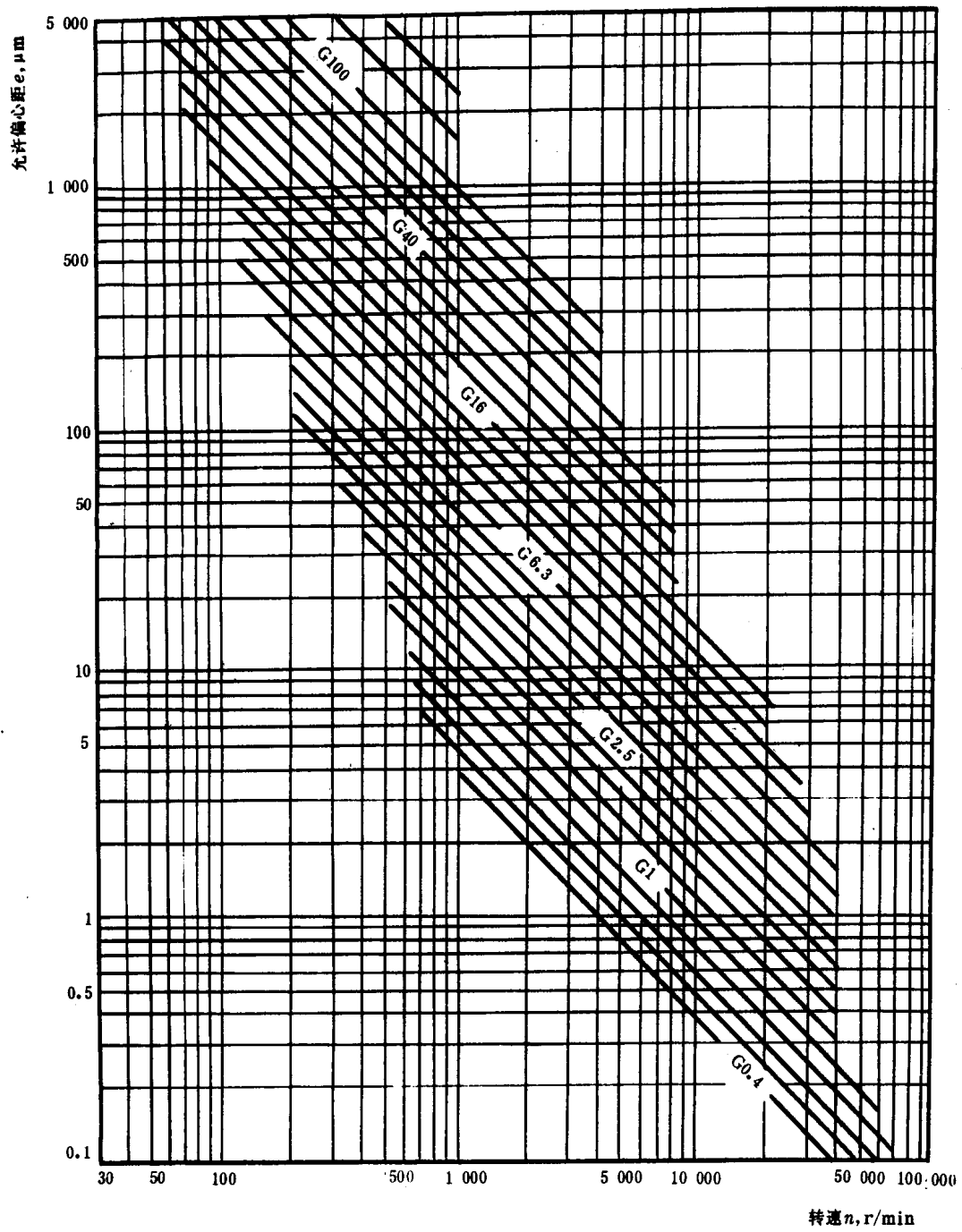


图 A1

附录 B

空压机用 IV 组锻件的一般要求和检验范围

(补充件)

B1 一般要求

B1.1 在锻造前必须将钢坯的表面缺陷全部清除掉,不得将带有缺陷的钢坯进行锻造。

B1.2 锻件应有适当的锻造比:

碳素钢及合金钢锻件,当用钢锭锻造成锻件时,如果按主体断面计算,则锻造时未进行镦粗者,其锻造比不应小于 3;锻造时经镦粗者,其锻造比不应小于 2.5。如果按法兰或其他凸出部分计算,则锻造比不应小于 1.7。当用钢坯锻造成锻件时,如果按主体断面计算,则其锻造比不小于 1.5。如果按法兰或其他凸出部分计算,则不应小于 1.3。

B1.3 在锻造过程中,锻件毛坯的加热、冷却、始锻和终锻温度,应按加热及热处理规范进行。

B1.4 锻件不应有夹层、折叠、裂纹、锻伤、结疤、夹渣等缺陷。在锻件的非加工面上,允许有因清除氧化皮、凹痕等造成的凹穴的局部缺陷,允许在锻件尺寸保持在偏差范围的条件下倾斜地铲除或修整缺陷;需经机械加工的锻件表面的缺陷,如果用铲除或修整检验来测定其深度时,在锻件上剩余的机械加工余量不小于公称余量的 25%~50%时,则这些缺陷允许不清除。

B1.5 锻件上不应有白点。当在单件或整批锻件中任一锻件上发现有白点时,该件或该批中所有其余锻件必须经单个检查后,确定是否合格。

B1.6 锻件应进行力学性能试验,按图样、工艺文件或订货技术要求的规定在纵向试样上进行,试验结果应符合有关标准规定。如力学性能试验采用切向或横向试样,其指标值的减小百分数应符合有关标准规定。

B2 检验范围

B2.1 检验特性

测定每一锻件的硬度和每批中的力学性能。

B2.2 组批条件

共同进行热处理的同一炉号的锻件。

B2.3 验收的必要力学性能指标:

σ_b 、 δ_5 、 ψ 、 α_K 。

B2.4 力学性能试验数量的规定

B2.4.1 锻件重量在 10 kg 以下,每批在 300 件以下者,试验 2 件;每批超过 300 件者,试验 0.5%,但不得少于 2 件。

B2.4.2 锻件重量超过 10~20 kg,每批在 200 件以下者,试验 2 件;每批超过 200 件者,试验 1%,但不得少于 2 件。

B2.4.3 锻件重量超过 20 kg,每批在 150 件以下者,试验 2 件;每批超过 150 件者,试验 1.5%,但不得少于 3 件。

注:每批锻件由同一图号制造的锻件组成。允许在一批锻件中包括根据不同图号制造的外型尺寸近似的锻件组成。

B2.5 硬度

每一锻件均作硬度试验。

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械电子工业部提出。

本标准由机械电子工业部合肥通用机械研究所归口。

本标准由无锡压缩机厂负责起草。

本标准主要起草人蒋定中、钱景源、施励节。