



中华人民共和国国家标准

GB 19153—2019
代替 GB 19153—2009

容积式空气压缩机能效限定值 及能效等级

Minimum allowable values of energy efficiency and energy efficiency
grades for displacement air compressors

2019-12-31 发布

2020-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB 19153—2009《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》，与 GB 19153—2009 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 调整了标准的适用范围(见第 1 章,2009 年版的第 1 章)；
- 将术语实际容积流量改为机组容积流量,机组输入功率改为机组功率,机组输入比功率改为机组比功率(见 3.1、3.2、3.3,2009 年版的 3.1、3.2、3.3)；
- 增加了变转速空气压缩机名词定义(见 3.5)；
- 删除了空气压缩机目标能效限定值和空气压缩机节能评价(2009 年版的 3.5、3.6)；
- 提高了部分产品的能效指标(见表 1、表 3~表 6,2009 年版的表 1~表 7)；
- 增加了变转速喷油回转压缩机的能效评价(见 4.2)；
- 将一般用喷油螺杆、喷油涡旋、喷油滑片空气压缩机的能效指标,统一为一般用喷油回转空气压缩机能效指标(见表 1、表 2,2009 年版的表 6、表 7)；
- 将微型、一般用固定的往复式空气压缩机的能效指标,统一为一般用往复式空气压缩机能效指标(见表 3,2009 年版的表 3、表 5)；
- 修改和增加试验和计算方法要求(见第 6 章,见 2009 年版的第 5 章)；
- 删除了检验规则(见 2009 年版的第 6 章)；
- 增加了机组比功率与机组等熵效率、输功效率换算(见附录 A)。

本标准由国家标准化委员会提出并归口。

本标准主要起草单位：中国标准化研究院、合肥通用机电产品检测院有限公司、合肥通用机械研究院有限公司、宁波德曼压缩机有限公司、力达(中国)机电有限公司、复盛实业(上海)有限公司、宁波鲍斯能源装备股份有限公司、无锡锡压压缩机有限公司、浙江红五环机械股份有限公司、上海英格索兰压缩机有限公司、浙江开山压缩机股份有限公司、广东艾高装备科技有限公司、杭州江潮电机有限公司。

本标准主要起草人：孙晓明、鲍洋洋、刘韧、宋立峰、骆景坤、陈圣坤、张炯焱、尚勇军、蒋建江、林丽华、王立新、聂昌均、兰玉华。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 19153—2003、GB 19153—2009。

容积式空气压缩机能效限定值 及能效等级

1 范围

本标准规定了容积式空气压缩机的能效等级、能效限定值及试验和计算方法。

本标准适用于：

- a) 驱动电动机功率为 1.5 kW~630 kW、排气压力为 0.25 MPa~1.4 MPa 的一般用喷油回转空气压缩机(包括一般用喷油螺杆空气压缩机、一般用喷油单螺杆空气压缩机、一般用喷油滑片空气压缩机和一般用喷油涡旋空气压缩机)；
- b) 驱动电动机功率为 2.2 kW~315 kW、排气压力为 0.25 MPa~1.4 MPa 的一般用变转速喷油回转空气压缩机(包括一般用变频喷油螺杆空气压缩机和一体式永磁变频螺杆空气压缩机)；
- c) 驱动电动机功率为 0.75 kW~75 kW、排气压力为 0.25 MPa~1.4 MPa 的一般用往复式空气压缩机(包括微型往复式空气压缩机和一般用固定的往复式空气压缩机)；
- d) 驱动电动机功率为 0.55 kW~22 kW、排气压力为 0.4 MPa~1.4 MPa 的全无油润滑往复式空气压缩机；
- e) 直联便携式往复式空气压缩机。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 3853 容积式压缩机 验收试验
- GB/T 4975 容积式压缩机术语 总则
- GB/T 13279 一般用固定的往复式空气压缩机
- GB/T 13928 微型往复式空气压缩机
- GB/T 26967 一般用喷油单螺杆空气压缩机
- JB/T 4253 一般用喷油滑片空气压缩机
- JB/T 6430 一般用喷油螺杆空气压缩机
- JB/T 7662 容积式压缩机术语 回转压缩机
- JB/T 8933 全无油润滑往复式空气压缩机
- JB/T 8934 直联便携式往复式空气压缩机
- JB/T 9107 往复压缩机 术语
- JB/T 10972 一般用变频喷油螺杆空气压缩机
- JB/T 11423 一般用喷油涡旋空气压缩机
- JB/T 13345 一体式永磁变频螺杆空气压缩机

3 术语和定义



GB/T 3853、GB/T 4975、GB/T 13279、GB/T 13928、GB/T 26967、JB/T 4253、JB/T 6430、JB/T 7662、

JB/T 8933、JB/T 8934、JB/T 9107、JB/T 10972、JB/T 11423 和 JB/T 13345 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

机组容积流量 volume flow rate of packaged compressor

在空气压缩机机组标准排气位置的实际空气容积流量,换算到标准吸气位置的全温度、全压力及组分的状态。

3.2

机组功率 packaged compressor input power; input power of air compressor

空气压缩机机组完成压缩空气输出所需总的输入功率。

注:总的输入功率不含集成在空气压缩机组的压缩空气后处理设备使用的功率。

3.3

机组比功率 specific energy requirement of a packaged compressor; input specific power

在规定工况下,空气压缩机机组功率与机组容积流量之比。

3.4

空气压缩机能效限定值 minimum allowable values of energy efficiency for air compressor

空气压缩机在规定工况下所允许的最大机组比功率。

3.5

变转速空气压缩机 variable speed rotary air compressor

在运行过程中,通过变频等技术,自动调节主驱动电动机的转速,以实现容积流量变化的空气压缩机。

注:变频技术仅用于压缩机主电动机转速的转速设定,而在运行过程中额定转速不可发生变化的压缩机不属于变转速空气压缩机。

4 能效等级

4.1 空气压缩机能效等级分为3级,其中1级能效最高。空气压缩机在规定工况下各等级的能效值应不大于表1~表6中规定的值。

4.2 各类空气压缩机的能效等级均应符合表1~表6的规定。其中:

- a) 一般用喷油回转空气压缩机的能效等级应符合表1的规定;
- b) 一般用变转速喷油回转空气压缩机的能效等级应符合表2的规定;
- c) 一般用往复式空气压缩机的能效等级应符合表3的规定;
- d) 全无油润滑往复式空气压缩机能效等级应符合表4的规定;
- e) 直联便携式往复式空气压缩机的能效等级应符合表5和表6的规定。

4.3 空气压缩机能效等级判定时,应按驱动电动机额定功率栏的对应能效指标考核,且应符合下列规定:

- a) 回转空气压缩机的机组功率试验值,应小于驱动电动机额定功率大一挡的值。机组功率试验值按式(4)计算;
- b) 微型、全无油润滑和一般用固定的往复式空气压缩机的轴功率,计及传动效率后,应不超过驱动电动机额定功率;
- c) 直联便携式往复式空气压缩机的实际输入功率(P)应符合表5~表6的规定。

表 1 一般用喷油回转空气压缩机的能效等级

驱动电动机额定功率 kW	能效等级	额定排气压力(表压) MPa											
		0.3		0.5		0.7		0.8		1.0		1.25	
		机组比功率 kW/(m ³ /min)											
		风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷
1.5	1	5.8		7.1		8.8		9.6		11.0		12.5	
	2	6.5		7.8		9.7		10.6		12.2		13.8	
	3	7.4		8.9		11.0		12.0		13.8		15.8	
2.2	1	5.6		6.8		8.4		9.2		10.5		11.8	
	2	6.2		7.5		9.3		10.1		11.6		13.1	
	3	7.0		8.5		10.5		11.5		13.2		15.0	
3	1	5.4		6.5		8.1		8.8		10.0		11.2	
	2	5.9		7.2		8.9		9.7		11.1		12.5	
	3	6.7		8.2		10.0		11.0		12.6		14.3	
4	1	5.2		6.2		7.8		8.4		9.6		10.7	
	2	5.7		6.9		8.5		9.3		10.6		12.0	
	3	6.4		7.9		9.6		10.6		12.0		13.7	
5.5	1	5.0		6.0		7.5		8.1		9.2		10.3	
	2	5.5		6.7		8.2		9.0		10.2		11.5	
	3	6.1		7.6		9.2		10.2		11.5		13.1	
7.5	1	4.8		5.8		7.2		7.8		8.8		9.9	
	2	5.2		6.4		7.9		8.7		9.7		11.0	
	3	5.8		7.2		8.8		9.8		11.0		12.6	
11	1	4.6		5.6		6.9		7.5		8.5		9.5	
	2	5.0		6.1		7.6		8.3		9.3		10.6	
	3	5.5		6.8		8.4		9.4		10.5		12.1	
15	1	4.4		5.4		6.7		7.2		8.2		9.2	
	2	4.8		5.9		7.3		8.0		9.0		10.3	
	3	5.3		6.5		8.1		9.0		10.1		11.7	
18.5	1	4.3	4.1	5.3	5.1	6.5	6.2	7.0	6.7	8.0	7.7	9.0	8.6
	2	4.7	4.5	5.7	5.5	7.1	6.8	7.8	7.5	8.7	8.3	10.0	9.6
	3	5.2	5.0	6.3	6.1	7.9	7.6	8.7	8.4	9.8	9.4	11.4	11.0
22	1	4.2	4.0	5.2	5.0	6.4	6.1	6.9	6.6	7.8	7.5	8.8	8.4
	2	4.6	4.4	5.6	5.4	7.0	6.7	7.6	7.3	8.5	8.1	9.7	9.3
	3	5.1	4.9	6.2	6.0	7.7	7.4	8.5	8.2	9.5	9.1	11.1	10.7

表 1 (续)

驱动电动机额定功率 kW	能效等级	额定排气压力(表压)											
		MPa											
		0.3		0.5		0.7		0.8		1.0		1.25	
		机组比功率 kW/(m ³ /min)											
		风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷
30	1	4.2	4.0	5.1	4.9	6.3	6.0	6.8	6.5	7.6	7.3	8.6	8.2
	2	4.5	4.3	5.5	5.3	6.8	6.5	7.4	7.1	8.3	7.9	9.5	9.1
	3	5.0	4.8	6.1	5.9	7.5	7.2	8.3	8.0	9.2	8.8	10.7	10.3
37	1	4.1	3.9	5.0	4.8	6.2	5.9	6.7	6.4	7.4	7.1	8.4	8.0
	2	4.4	4.2	5.4	5.2	6.7	6.4	7.3	7.0	8.1	7.7	9.3	8.9
	3	4.9	4.7	6.0	5.8	7.4	7.1	8.1	7.8	9.0	8.6	10.4	10.0
45	1	4.0	3.8	5.0	4.8	6.1	5.8	6.6	6.3	7.3	7.0	8.3	7.9
	2	4.3	4.1	5.4	5.2	6.6	6.3	7.1	6.8	8.0	7.6	9.1	8.7
	3	4.8	4.6	5.9	5.7	7.3	7.0	7.9	7.6	8.8	8.4	10.1	9.7
55	1	3.9	3.7	4.9	4.7	6.0	5.7	6.5	6.2	7.2	6.9	8.2	7.8
	2	4.2	4.0	5.3	5.1	6.5	6.2	7.0	6.7	7.8	7.4	8.9	8.5
	3	4.7	4.5	5.8	5.6	7.2	6.9	7.7	7.4	8.6	8.2	9.9	9.5
75	1	3.8	3.6	4.7	4.5	5.9	5.7	6.3	6.1	7.0	6.7	8.0	7.6
	2	4.1	3.9	5.1	4.9	6.4	6.2	6.8	6.5	7.6	7.3	8.7	8.3
	3	4.6	4.4	5.6	5.4	7.0	6.8	7.5	7.2	8.4	8.1	9.6	9.2
90	1	3.8	3.6	4.7	4.5	5.8	5.6	6.2	6.0	6.9	6.6	7.9	7.5
	2	4.1	3.9	5.1	4.9	6.3	6.1	6.7	6.4	7.5	7.2	8.6	8.2
	3	4.6	4.4	5.6	5.4	6.9	6.7	7.4	7.1	8.3	8.0	9.5	9.1
110	1	3.7	3.5	4.6	4.4	5.7	5.5	6.1	5.9	6.8	6.5	7.8	7.4
	2	4.0	3.8	5.0	4.8	6.2	6.0	6.6	6.3	7.4	7.1	8.5	8.1
	3	4.5	4.3	5.5	5.3	6.8	6.6	7.3	7.0	8.2	7.9	9.4	9.0
132	1	3.7	3.5	4.6	4.4	5.7	5.5	6.1	5.9	6.8	6.5	7.7	7.3
	2	4.0	3.8	5.0	4.8	6.2	6.0	6.6	6.3	7.4	7.1	8.4	8.0
	3	4.5	4.3	5.5	5.3	6.8	6.6	7.3	7.0	8.2	7.9	9.3	8.9
160	1	3.6	3.4	4.6	4.4	5.6	5.4	6.0	5.8	6.7	6.4	7.6	7.2
	2	3.9	3.7	5.0	4.8	6.1	5.9	6.5	6.2	7.3	7.0	8.3	7.9
	3	4.4	4.2	5.5	5.3	6.7	6.5	7.2	6.9	8.1	7.8	9.2	8.8
200	1	3.6	3.4	4.5	4.3	5.6	5.4	6.0	5.8	6.7	6.4	7.5	7.1
	2	3.9	3.7	4.9	4.7	6.1	5.9	6.5	6.2	7.3	7.0	8.2	7.8
	3	4.4	4.2	5.4	5.2	6.7	6.5	7.2	6.9	8.1	7.8	9.1	8.7

表 1 (续)

驱动电动机额定功率 kW	能效等级	额定排气压力(表压)											
		MPa											
		0.3		0.5		0.7		0.8		1.0		1.25	
		机组比功率 kW/(m ³ /min)											
		风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷
250	1	3.6	3.4	4.5	4.3	5.5	5.3	5.9	5.7	6.6	6.3	7.4	7.0
	2	3.9	3.7	4.9	4.7	6.0	5.8	6.4	6.1	7.2	6.9	8.1	7.7
	3	4.4	4.2	5.4	5.2	6.6	6.4	7.1	6.8	8.0	7.7	9.0	8.6
315	1	3.5	3.3	4.5	4.3	5.5	5.3	5.9	5.7	6.6	6.3	7.4	7.0
	2	3.8	3.6	4.9	4.7	6.0	5.8	6.4	6.1	7.2	6.9	8.1	7.7
	3	4.3	4.1	5.4	5.2	6.6	6.4	7.1	6.8	8.0	7.7	9.0	8.6
355	1	3.5	3.3	4.4	4.2	5.4	5.2	5.8	5.6	6.5	6.2	7.3	6.9
	2	3.8	3.6	4.8	4.6	5.9	5.7	6.3	6.0	7.1	6.8	8.0	7.6
	3	4.3	4.1	5.3	5.1	6.5	6.3	7.0	6.7	7.9	7.6	8.9	8.5
400	1	3.5	3.3	4.4	4.2	5.4	5.2	5.8	5.6	6.5	6.2	7.3	6.9
	2	3.8	3.6	4.8	4.6	5.9	5.7	6.3	6.0	7.1	6.8	8.0	7.6
	3	4.3	4.1	5.3	5.1	6.5	6.3	7.0	6.7	7.9	7.6	8.9	8.5
450	1	3.5	3.3	4.4	4.2	5.4	5.2	5.8	5.6	6.5	6.2	7.3	6.9
	2	3.8	3.6	4.8	4.6	5.9	5.7	6.3	6.0	7.1	6.8	8.0	7.6
	3	4.3	4.1	5.3	5.1	6.5	6.3	7.0	6.7	7.9	7.6	8.9	8.5
500	1	3.5	3.3	4.4	4.2	5.4	5.2	5.8	5.6	6.5	6.2	7.3	6.9
	2	3.8	3.6	4.8	4.6	5.9	5.7	6.3	6.0	7.1	6.8	8.0	7.6
	3	4.3	4.1	5.3	5.1	6.5	6.3	7.0	6.7	7.9	7.6	8.9	8.5
560	1	3.5	3.3	4.4	4.2	5.4	5.2	5.8	5.6	6.5	6.2	7.3	6.9
	2	3.8	3.6	4.8	4.6	5.9	5.7	6.3	6.0	7.1	6.8	8.0	7.6
	3	4.3	4.1	5.3	5.1	6.5	6.3	7.0	6.7	7.9	7.6	8.9	8.5
630	1	3.5	3.3	4.4	4.2	5.4	5.2	5.8	5.6	6.5	6.2	7.3	6.9
	2	3.8	3.6	4.8	4.6	5.9	5.7	6.3	6.0	7.1	6.8	8.0	7.6
	3	4.3	4.1	5.3	5.1	6.5	6.3	7.0	6.7	7.9	7.6	8.9	8.5

注 1: 驱动电动机额定功率为所有驱动压缩机主机轴电动机的额定功率之和。
注 2: 液冷为采用了水或其他液体介质作为外部冷却剂冷却空气压缩机的方式。

表 2 一般用变转速喷油回转空气压缩机的能效等级

驱动电动机额定功率 kW	能效等级	额定排气压力(表压)											
		MPa											
		0.3		0.5		0.7		0.8		1.0		1.25	
		机组比功率 kW/(m ³ /min)											
		风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷
2.2	1	6.1		7.4		9.1		10.0		11.4		12.8	
	2	6.8		8.2		10.1		11.1		12.7		14.3	
	3	7.8		9.5		11.7		12.8		14.7		16.6	
3	1	5.9		7.1		8.8		9.6		10.8		12.1	
	2	6.5		7.9		9.7		10.7		12.0		13.6	
	3	7.4		9.1		11.1		12.3		13.9		15.8	
4	1	5.7		6.7		8.4		9.1		10.4		11.5	
	2	6.3		7.5		9.3		10.1		11.5		12.9	
	3	7.1		8.7		10.6		11.7		13.2		15.0	
5.5	1	5.4		6.5		8.1		8.8		9.9		11.1	
	2	5.9	—	7.2	—	8.9	—	9.8	—	11.0	—	12.4	—
	3	6.7		8.3		10.1		11.2		12.6		14.3	
7.5	1	5.2		6.3		7.8		8.5		9.5		10.6	
	2	5.6		6.9		8.5		9.4		10.5		11.8	
	3	6.3		7.8		9.5		10.6		11.9		13.7	
11	1	5.0		6.0		7.4		8.0		9.1		10.1	
	2	5.4		6.6		8.0		8.9		10.0		11.3	
	3	6.0		7.4		9.0		10.1		11.3		13.0	
15	1	4.8		5.8		7.2		7.7		8.8		9.8	
	2	5.2		6.3		7.8		8.5		9.6		10.9	
	3	5.7		7.1		8.7		9.7		10.8		12.5	
18.5	1	4.6	4.4	5.7	5.5	6.9	6.6	7.4	7.1	8.5	8.2	9.5	9.1
	2	5.0	4.8	6.1	5.9	7.5	7.2	8.1	7.8	9.3	8.9	10.5	10.1
	3	5.6	5.4	6.8	6.5	8.4	8.1	9.2	8.9	10.4	10.0	12.0	11.6
22	1	4.5	4.3	5.6	5.4	6.8	6.5	7.3	7.0	8.3	8.0	9.3	8.9
	2	4.9	4.7	6.0	5.8	7.3	7.0	7.9	7.6	9.0	8.7	10.2	9.8
	3	5.5	5.3	6.6	6.4	8.1	7.8	8.9	8.6	10.1	9.7	11.6	11.2
30	1	4.4	4.2	5.5	5.3	6.6	6.3	7.1	6.8	8.0	7.7	9.1	8.7
	2	4.8	4.6	5.9	5.7	7.1	6.8	7.7	7.4	8.7	8.4	9.9	9.5
	3	5.3	5.1	6.5	6.3	7.9	7.6	8.7	8.4	9.8	9.4	11.2	10.8

表 2 (续)

驱动电动机额定功率 kW	能效等级	额定排气压力(表压)											
		MPa											
		0.3		0.5		0.7		0.8		1.0		1.25	
		机组比功率 kW/(m ³ /min)											
		风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷
37	1	4.3	4.1	5.4	5.2	6.5	6.2	7.0	6.7	7.8	7.5	8.9	8.5
	2	4.7	4.5	5.8	5.6	7.0	6.7	7.6	7.3	8.5	8.1	9.7	9.3
	3	5.2	5.0	6.4	6.2	7.8	7.5	8.5	8.2	9.5	9.1	10.9	10.5
45	1	4.2	4.0	5.3	5.1	6.4	6.1	6.9	6.6	7.7	7.4	8.7	8.3
	2	4.6	4.4	5.7	5.5	6.9	6.6	7.5	7.2	8.3	8.0	9.5	9.1
	3	5.1	4.9	6.3	6.1	7.7	7.4	8.3	8.0	9.3	8.9	10.6	10.2
55	1	4.1	3.9	5.2	5.0	6.3	6.0	6.8	6.5	7.6	7.3	8.6	8.2
	2	4.5	4.3	5.6	5.4	6.8	6.5	7.3	7.0	8.2	7.9	9.3	8.9
	3	5.0	4.8	6.2	6.0	7.6	7.3	8.1	7.8	9.1	8.7	10.4	10.0
75	1	4.0	3.8	5.0	4.8	6.2	6.0	6.6	6.4	7.4	7.1	8.4	8.0
	2	4.4	4.2	5.4	5.2	6.7	6.5	7.1	6.9	8.0	7.7	9.1	8.7
	3	4.9	4.7	6.0	5.8	7.4	7.2	7.9	7.6	8.9	8.6	10.1	9.7
90	1	4.0	3.8	5.0	4.8	6.1	5.9	6.5	6.3	7.3	7.0	8.3	7.9
	2	4.4	4.2	5.4	5.2	6.6	6.4	7.0	6.8	7.9	7.6	9.0	8.6
	3	4.9	4.7	6.0	5.8	7.3	7.1	7.8	7.5	8.8	8.5	10.0	9.6
110	1	3.9	3.7	4.9	4.7	6.0	5.8	6.4	6.2	7.2	6.9	8.2	7.8
	2	4.3	4.1	5.3	5.1	6.5	6.3	6.9	6.7	7.8	7.5	8.9	8.5
	3	4.8	4.6	5.9	5.7	7.2	7.0	7.7	7.4	8.7	8.4	9.9	9.5
132	1	3.9	3.7	4.9	4.7	6.0	5.8	6.4	6.2	7.2	6.9	8.1	7.7
	2	4.3	4.1	5.3	5.1	6.5	6.3	6.9	6.7	7.8	7.5	8.8	8.4
	3	4.8	4.6	5.9	5.7	7.2	7.0	7.7	7.4	8.7	8.4	9.8	9.4
160	1	3.8	3.6	4.9	4.7	5.9	5.7	6.3	6.1	7.1	6.8	8.0	7.6
	2	4.2	4.0	5.3	5.1	6.4	6.2	6.8	6.6	7.7	7.4	8.7	8.3
	3	4.7	4.5	5.9	5.7	7.1	6.9	7.6	7.3	8.6	8.3	9.7	9.3
200	1	3.8	3.6	4.8	4.6	5.9	5.7	6.3	6.1	7.1	6.8	7.9	7.5
	2	4.2	4.0	5.2	5.0	6.4	6.2	6.8	6.6	7.7	7.4	8.6	8.2
	3	4.7	4.5	5.8	5.6	7.1	6.9	7.6	7.3	8.6	8.3	9.6	9.2
250	1	3.8	3.6	4.8	4.6	5.8	5.6	6.2	6.0	7.0	6.7	7.8	7.4
	2	4.2	4.0	5.2	5.0	6.3	6.1	6.7	6.5	7.6	7.3	8.5	8.1
	3	4.7	4.5	5.8	5.6	7.0	6.8	7.5	7.2	8.5	8.2	9.5	9.1

表 2 (续)

驱动电动机额定功率 kW	能效等级	额定排气压力(表压) MPa											
		0.3		0.5		0.7		0.8		1.0		1.25	
		机组比功率 kW/(m ³ /min)											
		风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷	风冷	液冷
315	1	3.7	3.5	4.8	4.6	5.8	5.6	6.2	6.0	7.0	6.7	7.8	7.4
	2	4.1	3.9	5.2	5.0	6.3	6.1	6.7	6.5	7.6	7.3	8.5	8.1
	3	4.6	4.4	5.8	5.6	7.0	6.8	7.5	7.2	8.5	8.2	9.5	9.1

注 1: 驱动电动机额定功率为所有驱动压缩机主机轴电动机的额定功率之和。
注 2: 液冷为采用了水或其他液体介质作为外部冷却剂冷却空气压缩机的方式。

表 3 一般用往复式空气压缩机(风冷)的能效等级

驱动电动机额定功率 kW	能效等级	额定排气压力(表压) MPa							
		0.25	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0	1.25	1.4
		机组比功率 kW/(m ³ /min)							
0.75	1	7.2	8.7	9.3	10.6	11.1	11.9	12.6	13.2
	2	7.8	9.2	10.0	11.7	12.2	12.8	13.5	14.2
	3	8.5	10.1	11.0	12.8	13.5	14.8	15.6	16.3
1.1	1	6.7	8.0	8.6	9.6	10.2	11.3	12.0	12.6
	2	7.2	8.6	9.3	10.7	11.2	12.2	12.9	13.5
	3	8.0	9.4	10.3	12.1	12.8	14.0	14.9	15.6
1.5	1	6.5	7.7	8.4	9.4	9.9	10.8	11.7	12.3
	2	7.0	8.3	9.0	10.2	10.7	11.6	12.6	13.2
	3	7.5	9.1	9.9	11.5	12.3	13.2	14.4	15.0
2.2	1	5.9	7.1	7.6	8.9	9.4	10.1	11.1	11.7
	2	6.4	7.6	8.2	9.7	10.2	10.9	11.9	12.5
	3	6.9	8.4	9.2	10.7	11.3	12.4	13.7	14.3
3	1	—	6.8	7.3	8.6	9.2	9.9	10.7	11.3
	2	—	7.3	7.9	9.4	9.9	10.7	11.5	12.1
	3	—	8.0	8.8	10.2	10.9	12.0	13.4	14.0
4	1	—	6.4	7.1	8.3	8.8	9.6	10.1	10.7
	2	—	6.9	7.6	9.0	9.5	10.3	10.9	11.5
	3	—	7.6	8.4	9.7	10.4	11.5	12.5	13.2

表 3 (续)

驱动电动机 额定功率 kW	能效 等级	额定排气压力(表压)										
		MPa										
		0.25	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0	1.25	1.4			
机组比功率 kW/(m ³ /min)												
5.5	1	—	6.3	6.9	8.0	8.6	9.5	10.0	10.5	—		
	2		6.8	7.4	8.7	9.4	10.2	10.7	11.3			
	3		7.4	8.2	9.4	10.2	11.2	12.3	12.9			
7.5	1		6.2	6.7	7.7	8.3	9.3	9.8	10.2			
	2		6.7	7.2	8.4	9.1	10.0	10.5	11.0			
	3		7.4	8.0	9.2	9.8	10.8	12.0	12.7			
11	1		6.0	6.5	7.3	7.9	8.9	9.5	10.0			
	2		6.5	7.0	8.0	8.8	9.6	10.2	10.8			
	3		7.2	7.8	8.8	9.4	10.4	11.7	12.4			
15	1		5.8	6.3	7.1	7.7	8.6	9.2	9.8			
	2		6.3	6.8	7.7	8.5	9.3	9.9	10.5			
	3		6.9	7.6	8.4	8.9	10.1	11.3	12.1			
18.5	1		SZC	—	6.2	6.7	7.0	7.9	8.3		—	
	2				6.6	7.1	7.4	8.3	9.0			
	3				7.3	7.6	8.0	8.9	10.0			
22	1			—	—	6.6	6.9	7.8	8.2			—
	2					7.0	7.3	8.2	8.9			
	3					7.5	7.9	8.9	9.9			
30	1	—		—	—	6.4	6.8	7.7	8.1	—		
	2					6.8	7.2	8.1	8.8			
	3					7.4	7.8	8.8	9.8			
37	1			6.3	6.7	7.6	8.0	—				
	2			6.7	7.1	8.0	8.7					
	3			7.3	7.7	8.7	9.7					
45	1			6.2	6.6	7.4	7.9	—				
	2			6.6	7.0	7.9	8.6					
	3			7.2	7.6	8.6	9.6					
55	1			6.1	6.5	7.2	7.8	—				
	2			6.5	6.9	7.8	8.5					
	3			7.1	7.5	8.5	9.5					

表 3 (续)

驱动电动机 额定功率 kW	能效 等级	额定排气压力(表压) MPa							
		0.25	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0	1.25	1.4
		机组比功率 kW/(m ³ /min)							
63	1	—	—	—	6.1	6.5	7.2	7.8	—
	2				6.5	6.9	7.8	8.5	
	3				7.1	7.5	8.5	9.5	
75	1				6.0	6.4	7.1	7.7	
	2				6.5	6.8	7.7	8.4	
	3				7.0	7.4	8.4	9.4	

表 4 全无油润滑往复式空气压缩机的能效等级

驱动电动机 额定功率 kW	能效 等级	额定排气压力(表压) MPa							
		0.4	0.5	0.7	0.8	1.0	1.25	1.4	
		机组比功率 kW/(m ³ /min)							
0.55	1	10.0	10.5	12.0	12.8	14.5	—		
	2	10.7	11.2	12.8	13.6	15.4			
	3	11.9	12.7	14.4	15.2	16.8			
0.75	1	9.7	10.2	11.4	12.0	13.6			
	2	10.3	10.9	12.1	12.8	14.5			
	3	11.5	12.3	13.6	14.4	16.1			
1.1	1	9.1	9.4	10.6	11.3	12.7			
	2	9.7	10.0	11.3	12.0	13.5			
	3	10.8	11.3	12.8	13.6	15.0			
1.5	1	8.7	9.2	10.2	10.9	11.8			
	2	9.3	9.8	10.9	11.6	12.6			
	3	10.4	11.1	12.4	13.2	14.3			
2.2	1	8.0	8.4	9.4	10.0	11.0	11.7	12.2	
	2	8.5	9.0	10.0	10.6	11.7	12.4	13.2	
	3	9.5	10.1	11.3	12.0	13.0	14.6	15.6	
3	1	7.6	8.2	9.1	9.7	10.6	11.5	12.0	
	2	8.1	8.7	9.7	10.3	11.3	12.2	12.9	
	3	9.0	9.8	11.0	11.6	12.2	14.3	15.3	

表 4 (续)

驱动电动机额定功率 kW	能效等级	额定排气压力(表压)						
		MPa						
		0.4	0.5	0.7	0.8	1.0	1.25	1.4
机组比功率 kW/(m ³ /min)								
4	1	7.2	7.8	8.6	9.2	10.3	10.9	11.6
	2	7.7	8.3	9.2	9.8	10.9	11.6	12.3
	3	8.6	9.3	10.5	11.1	11.6	13.6	14.6
5.5	1	7.2	7.5	8.5	8.9	10.1	10.6	11.2
	2	7.7	8.0	9.0	9.5	10.8	11.2	12.0
	3	8.5	9.1	10.2	10.8	11.5	13.2	14.3
7.5	1	7.0	7.3	8.2	8.6	9.8	10.4	10.9
	2	7.5	7.8	8.7	9.2	10.3	11.1	12.0
	3	8.3	8.8	10.0	10.6	11.2	13.1	14.1
11	1	6.9	7.1	7.9	8.4	9.4	9.9	10.3
	2	7.3	7.6	8.4	8.9	10.0	10.5	11.0
	3	8.1	8.6	9.7	10.3	11.0	12.3	12.9
15	1	6.6	6.9	7.7	8.2	9.1	9.6	10.0
	2	7.0	7.4	8.2	8.7	9.7	10.2	10.6
	3	7.8	8.3	9.5	10.1	10.7	11.8	12.5
18.5	1			7.3 [6.7]	7.8 [7.1]	8.7 [7.9]	9.1 [8.4]	9.1 [8.4]
	2			7.8 [7.1]	8.3 [7.5]	9.3 [8.4]	9.7 [8.9]	9.7 [8.9]
	3			8.8 [7.4]	9.3 [7.9]	10.3 [8.8]	11.4 [9.9]	11.4 [9.9]
22	1			7.3 [6.7]	7.8 [7.1]	8.7 [7.9]	9.1 [8.4]	9.1 [8.4]
	2			7.8 [7.1]	8.3 [7.5]	9.3 [8.4]	9.7 [8.9]	9.7 [8.9]
	3			8.8 [7.4]	9.3 [7.9]	10.3 [8.8]	11.4 [9.9]	11.4 [9.9]

注：[]内的数值为液冷空气压缩机指标。

表 5 有油润滑的直联便携式往复式空气压缩机的能效等级

驱动电动机输入额定功率 kW	实际输入功率(P) kW	能效等级	额定排气压力(表压) MPa						
			0.2	0.25	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0
			机组比功率 kW/(m ³ /min)						
0.25	$0.2 < P \leq 0.3$	1	5.2	6.3	8.8	10.3	13.2	14.0	15.5
		2	5.5	6.7	9.3	10.9	13.9	14.7	16.3
		3	6.1	7.4	10.3	12.2	15.6	16.9	18.5
0.37	$0.3 < P \leq 0.45$	1	5.2	6.3	8.8	10.3	13.2	14.0	15.5
		2	5.5	6.7	9.3	10.9	13.9	14.7	16.3
		3	6.1	7.4	10.3	12.2	15.6	16.9	18.5
0.55	$0.45 < P \leq 0.65$	1	4.9	6.0	8.4	9.9	12.6	13.4	14.9
		2	5.4	6.4	8.9	10.4	13.3	14.1	15.7
		3	5.8	7.0	9.9	11.7	14.9	16.1	17.7
0.75	$0.65 < P \leq 0.9$	1	4.8	5.8	8.2	9.6	12.3	13.0	14.3
		2	5.1	6.2	8.7	10.1	12.9	13.7	15.0
		3	5.6	6.8	9.6	11.3	14.5	15.7	17.0
1.1	$0.9 < P \leq 1.3$	1	4.8	5.6	7.8	9.2	11.8	12.4	13.9
		2	5.0	6.0	8.3	9.7	12.4	13.1	14.6
		3	5.4	6.6	9.2	10.9	13.9	15.0	16.5
1.5	$1.3 < P \leq 1.65$	1	4.7	5.5	7.6	9.0	11.5	12.2	13.6
		2	4.9	5.8	8.1	9.5	12.1	12.8	14.3
		3	5.3	6.4	9.0	10.6	13.6	14.7	16.1
1.8	$1.65 < P \leq 2.0$	1	4.7	5.5	7.6	9.0	11.5	12.2	13.6
		2	4.9	5.8	8.1	9.5	12.1	12.8	14.3
		3	5.3	6.4	9.1	10.6	13.6	14.7	16.1
2.2	$2.0 < P \leq 2.4$	1	4.5	5.4	7.5	8.8	11.3	11.9	13.2
		2	4.8	5.7	7.9	9.3	11.9	12.5	13.9
		3	5.3	6.3	8.8	10.4	13.3	14.4	15.8
2.6	$2.4 < P \leq 2.8$	1	4.5	5.4	7.5	8.8	11.3	11.9	13.2
		2	4.8	5.7	7.9	9.3	11.9	12.5	13.9
		3	5.3	6.3	8.8	10.4	13.3	14.4	15.8
3	$2.8 < P \leq 3.2$	1	4.3	5.3	7.4	8.7	11.1	11.8	12.9
		2	4.7	5.6	7.8	9.2	11.7	12.4	13.6
		3	5.1	6.2	8.7	10.3	13.1	14.1	15.5

表 6 无油润滑的直联便携式往复式空气压缩机的能效等级

驱动电动机输入额定功率 kW	实际输入功率(P) kW	能效等级	额定排气压力(表压) MPa						
			0.2	0.25	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0
			机组比功率 kW/(m ³ /min)						
0.25	$0.2 < P \leq 0.3$	1	5.5	6.6	9.3	10.9	14.0	14.8	15.4
		2	6.1	7.3	10.3	12.1	15.5	16.4	17.1
		3	6.8	8.2	11.6	13.7	17.5	18.8	19.4
0.37	$0.3 < P \leq 0.45$	1	5.3	6.4	8.9	10.5	13.4	14.2	15.4
		2	5.8	7.0	9.8	11.6	14.8	15.7	17.1
		3	6.5	7.8	11.0	13.0	16.6	17.9	19.4
0.55	$0.45 < P \leq 0.65$	1	5.0	6.0	8.4	10.0	12.7	13.6	15.0
		2	5.6	6.7	9.3	11.0	14.1	15.0	16.6
		3	6.2	7.5	10.5	12.4	15.9	17.1	18.7
0.75	$0.65 < P \leq 0.9$	1	4.8	5.8	8.1	9.5	12.2	12.8	14.3
		2	5.3	6.4	9.0	10.6	13.5	14.2	15.9
		3	5.9	7.1	10.0	11.8	15.1	16.3	18.0
1.1	$0.9 < P \leq 1.3$	1	4.7	5.6	7.8	9.2	11.8	12.4	14.0
		2	5.2	6.2	8.6	10.2	13.0	13.8	15.5
		3	5.8	7.0	9.7	11.5	14.7	15.8	17.5
1.5	$1.3 < P \leq 1.65$	1	4.6	5.5	7.7	9.1	11.6	12.1	13.6
		2	5.1	6.1	8.5	10.0	12.8	13.4	15.0
		3	5.7	6.8	9.5	11.3	14.4	15.4	17.1
1.8	$1.65 < P \leq 2.0$	1	4.6	5.5	7.7	9.1	11.6	12.1	13.6
		2	5.1	6.1	8.5	10.0	12.8	13.4	15.0
		3	5.7	6.8	9.5	11.3	14.4	15.4	17.1
2.2	$2.0 < P \leq 2.4$	1	4.5	5.4	7.6	8.9	11.4	12.0	13.4
		2	5.0	6.0	8.4	9.9	12.6	13.3	14.8
		3	5.6	6.7	9.3	11.0	14.1	15.2	16.8
2.6	$2.4 < P \leq 2.8$	1	4.5	5.4	7.6	8.9	11.4	12.0	13.4
		2	5.0	6.0	8.4	9.9	12.6	13.3	14.8
		3	5.6	6.7	9.3	11.0	14.1	15.2	16.8
3	$2.8 < P \leq 3.2$	1	4.3	5.2	7.2	8.6	10.9	11.6	13.0
		2	4.8	5.8	8.0	9.5	12.1	12.8	14.4
		3	5.4	6.5	9.1	10.7	13.7	14.7	16.0

5 能效限定值

空气压缩机能效限定值应不大于表 1~表 6 中的 3 级。

6 试验和计算方法

6.1 规定工况

空气压缩机的规定工况为：

- a) 吸气压力:0.1 MPa(绝压)；
- b) 吸气温度:20 ℃；
- c) 吸气相对湿度:0%；
- d) 额定排气压力:按表 1~表 6 中的值选取,单位为兆帕(MPa)；
- e) 转速:产品技术文件规定的额定转速,单位为转每分(r/min)。

6.2 试验方法

空气压缩机能效试验按 GB/T 3853 规定,且应在吸气温度 5 ℃~40 ℃范围进行测量。

6.3 机组比功率

6.3.1 机组比功率试验计算方法按 GB/T 3853 的规定。

6.3.2 空气压缩机机组比功率,按式(1)计算：

$$e_{VC} = K_{14} \cdot \frac{P_{corr}}{q_{V,corr}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- e_{VC} ——空气压缩机机组比功率,单位为千瓦分每立方米[kW/(m³/min)]；
- P_{corr} ——按 GB/T 3853 测量、修正计算的机组功率,单位为千瓦 (kW)；
- $q_{V,corr}$ ——按 GB/T 3853 测量、修正计算的机组容积流量,单位为立方米每分(m³/min)；
- K_{14} ——机组比功率吸气温度修正系数,无量纲,按式(2)计算：

$$K_{14} = \sqrt{\frac{T_x}{293.2}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

T_x ——空气压缩机实测吸气温度,单位为开尔文(K)。

6.3.3 变转速喷油回转空气压缩机机组比功率,由满负荷机组容积流量的 100%、70%和 40%时的机组比功率按式(3)加权计算：

$$e_{VC} = \sum_{i=1}^n (e_{VC,i} \cdot f_i) \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- e_{VC} ——变转速喷油回转空气压缩机机组比功率,单位为千瓦分每立方米[kW/(m³/min)]；
- $e_{VC,i}$ ——在规定工况下,变转速喷油回转空气压缩机满负荷运转时容积流量为 i 时对应的空气压缩机机组比功率,单位为千瓦分每立方米[kW/(m³/min)],按式(1)计算；
- f_i ——权重系数,按表 7 选取；
- i ——对应变转速喷油回转空气压缩机满负荷运转时的 100%、70%、40%容积流量的工况。

表 7 变转速喷油回转空气压缩机机组比功率计算权重系数

占满负荷运转时机组容积流量的百分比	权重系数
100%	25%
70%	50%
40%	25%

100%、70%和40%满负荷机组容积流量的工况试验时,实测机组容积流量与满负荷的机组容积流量偏差应不大于±5%。

6.4 机组容积流量

空气压缩机机组容积流量的试验按 GB/T 3853 的规定。

6.5 机组功率

6.5.1 空气压缩机机组功率的试验按 GB/T 3853 的规定。

6.5.2 回转空气压缩机和变转速回转空气压缩机的机组功率试验值,按式(4)计算:

$$P_C = e_{VC} \cdot q_{V,corr} \dots\dots\dots(4)$$

式中:

P_C ——空气压缩机机组功率试验值,单位为千瓦(kW)。

6.6 机组比功率与机组等熵效率、输功效率换算

如需空气压缩机机组比功率与机组等熵效率、输功效率的换算,参见附录 A。

附录 A

(资料性附录)

机组比功率与机组等熵效率、输功效率换算

A.1 机组比功率与机组等熵效率换算

空气压缩机机组等熵效率按式(A.1)计算:

$$\eta_{\text{isen}} = 58.33 p_1 \cdot \left[\left(\frac{p_1 + p_2}{p_1} \right)^{0.2857} - 1 \right] / e_v \times 100\% \quad \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

式中:

 η_{isen} ——空气压缩机机组等熵效率,无量纲; p_1 ——空气压缩机机组吸气压力(绝压),单位为兆帕(MPa); p_2 ——空气压缩机机组排气压力(表压),单位为兆帕(MPa); e_v ——空气压缩机机组比功率,单位为千瓦分每立方米 [$\text{kW}/(\text{m}^3/\text{min})$]。**注:** 空气压缩机机组等熵效率,为空气压缩机压缩空气所需的等熵功率与空气压缩机机组功率的比值。

A.2 机组比功率与输功效率换算

空气压缩机输功效率按式(A.2)计算:

$$\eta_{\text{wc}} = 16.67 p_1 \cdot \ln \left(\frac{p_1 + p_2}{p_1} \right) / e_v \times 100\% \quad \dots\dots\dots (\text{A.2})$$

式中:

 η_{wc} ——空气压缩机输功效率,无量纲。**注:** 空气压缩机输功效率,为空气压缩机输出压缩空气中具有的有效能与其生产压缩空气所消耗电能的比值。压缩空气有效能为以相对实际环境大气状态为基准,压缩空气所具有的及潜在的做功能力。