

ICS 97.180
分类号: Y 69
备案号: 46731-2014

QB

中华人民共和国轻工行业标准

QB/T 4690—2014

水族箱用及类似用途旋涡式气泵

Vortex air pump for aquariums and similar applications

2014-07-09 发布

2014-11-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国家用电器标准化技术委员会（SAC/TC46）归口。

本标准起草单位：森森集团股份有限公司、深圳市兴日生实业有限公司、广东博宇集团有限公司、中国家用电器研究院。

本标准主要起草人：唐许、潘渊、吴望、邱远锐、赖梓源、郭丽珍。

水族箱用及类似用途旋涡式气泵

1 范围

本标准规定了水族箱用及类似用途的旋涡式气泵的术语和定义、型号命名、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于额定输入交流电压单相不超过250 V，三相不超过480 V，转速不超过3 000 r/min，输送介质为空气的水族箱用及类似用途旋涡式气泵（以下简称“气泵”）。

在商店、餐馆和水产养殖场等由非专业人员使用的类似用途的旋涡式气泵也可参照本标准。

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，仅所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 1019 家用和类似用途电器包装通则

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划（GB/T 2828.1—2012，ISO 2859-1:1999，IDT）

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB/T 3785.1 电声学 声级计 第1部分：规范（GB/T 3785.1—2010，IEC 61672-1:2002，IDT）

GB 4208—2008 外壳防护等级（IP代码）（IEC 60529:2001，IDT）

GB/T 4214.1—2000 声学 家用电器及类似用途器具噪声测试方法 第1部分：通用要求（IEC 60704-1:1997，EQV）

GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求（GB 4706.1—2005，IEC 60335-1:2001，IDT）

GB 4706.67 家用和类似用途电器的安全 水族箱和花园池塘用电器的特殊要求（GB 4706.67—2008，IEC 60335-2-55:2005，IDT）

GB 5296.2 消费品使用说明 第2部分：家用和类似用途电器

GB/T 9239.1—2006 机械振动 恒态（刚性）转子平衡质量要求 第1部分：规范与平衡允差的检验（ISO 1940-1:2003，IDT）

GB/T 13306 标牌

GB/T 14436 工业产品保证文件 总则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

旋涡式气泵 **vortex air pump**

通过电动机同轴带动旋涡叶轮高速旋转，实现对气体增压和输送的气泵。

3.2

正常运行 **normal operation**

在规定试验条件下，以正常使用工作状态运行。

3.3

最大排气压力 maximum air flow pressure

气泵正常运行且排气口处于完全封闭状态时的排气压力。

3.4

最大排气量 maximum air flow

气泵正常运行且排气口处于完全开放状态时的排气量。

3.5

特性曲线 performance curve

气泵排气量与排气压力之间关系的曲线。

4 型号命名

XQB - □ / □ - □

生产单位设计代号：用字母和/或数字表示。

额定输入电压：用额定输入电压值表示，单位为伏（V）

配套电机额定功率代号：用额定功率值表示，单位为瓦（W），
不足3位数值的前加“0”补足3位数

产品名称代号：X表示“旋涡式”首字汉语拼音的首字母，Q、
B分别表示“气泵”两字的汉语拼音的首字母

示例1：

XQB-090/220-A1表示额定输入电压为220 V，配套电机额定功率为90 W，设计代号为“A1”的旋涡式气泵。

示例2：

XQB-550/380-C12表示额定输入电压为380 V，配套电机额定功率为550 W，设计代号为“C12”的旋涡式气泵。

5 要求

5.1 一般要求

5.1.1 气泵应符合本标准的规定，按经规定程序批准的图样和技术文件制造。

5.1.2 气泵在下列条件下应能正常使用：

- a) 电源电压偏差不大于额定电压的±10%，电源频率偏差不超过额定频率值的±1 Hz；
- b) 环境温度-5℃~40℃，相对湿度不大于90%，气压为86 kPa~106 kPa；
- c) 环境空气无易燃性、腐蚀性气体或导电性尘埃。

5.2 安全及外壳防护

5.2.1 安全

气泵应符合GB 4706.1、GB 4706.67适用条款的规定。

5.2.2 外壳防护

5.2.2.1 除进、出气口外，一般用途气泵的外壳防护等级应符合GB 4208—2008规定的IP22等级。

5.2.2.2 除进、出气口外，水池边、露天用气泵的外壳防护等级应符合GB 4208—2008规定的IP24M等级。

5.3 排气性能

5.3.1 最大排气压力

最大排气压力的测试值不应小于标称值的90%。

5.3.2 最大排气量

最大排气量的测试值不应小于标称值的90%。

5.3.3 特性曲线示值

按6.3.4的方法试验，各点上的排气量测试值均不应小于相应点排气量标示值的90%。

5.3.4 排气量调节范围

带有排气量调节功能的气泵，可调节的排气量实测下限值不应大于说明书标称调节范围下限值的110%，实测上限值不应小于说明书标称调节范围上限值的90%。

5.4 噪声

气泵的A计权噪声声压级限值应符合表1要求。

表1 气泵的A计权噪声声压级限值

序号	额定功率 P/W	噪声声压级限值/dB (A)
1	≤ 120	58
2	$> 120 \sim 250$	63
3	$> 250 \sim 550$	68
4	$> 550 \sim 1100$	73
注：额定功率大于1 100 W的气泵噪声限值暂不考虑。		

5.5 结构

5.5.1 泵体、泵盖

泵体、泵盖的设计应具有足够的强度和刚度，泵体与泵盖的分型面应配合良好，拆卸方便，连接可靠。当泵体与泵盖及进、出气管正常连接时，不应影响气泵的正常运行及产生明显的变形。

5.5.2 叶轮

叶轮应有足够的强度和加工精度，带键槽或不带键槽装配在主轴上不应改变转子的平衡状态，叶轮的平衡品质级别应符合 GB/T 9239.1—2006 中的 G6.3 精度等级。

注：采用去重法进行平衡校正试验的叶轮，去重深度不应大于去重部位壁厚的 1/3。

5.5.3 轴承

轴承的设计与选型应合理，并应有足够的强度承受转子运行过程中可能产生的最大轴向力和径向力，气泵正常运行 30 min 后，泵体轴承的温升不应超过 45 ℃。

5.5.4 密封

气泵应密封良好，气路部分应无漏气现象。

5.5.5 稳定性

非固定安装的气泵，正常运行时其偏移量应小于 1.5 mm。

5.6 外观

气泵外表应整洁，无锈蚀及机械损伤，涂漆层色泽应均匀，无起泡、起皱或剥落等现象。

5.7 连续工作时间

气泵按6.7的规定进行连续工作时间试验后应满足下列要求：

- 最大排气量及最大排气压力均不应小于气泵标称值的 85%；
- 紧固件及其连接部位无松动现象，涂漆层没有剥落。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 环境

除另有规定外，试验环境条件应符合下述规定：

- a) 环境温度：15℃~25℃；
- b) 相对湿度：45%~75%；
- c) 大气压强：96 kPa~103 kPa。

6.1.2 电源

除另有规定外，试验用电源为气泵铭牌规定的额定电压和额定频率，并符合下述规定：

- a) 电源电压偏差不超过额定电压的±1%；
- b) 电源频率偏差不超过额定频率±0.5 Hz；
- c) 电源波形：正弦波，波形失真度不大于2%。

6.1.3 仪器仪表

除另有规定外，所使用的仪器仪表的精度不应低于表2要求。

表2 试验用仪器仪表的精度要求

测试仪器仪表	准确度等级
电压表、功率表、电流表	1.0级
频率表	1.0级
耐电压测试仪	5级
泄漏电流测试仪	5级
接地电阻测试仪	1.5级
温度仪表	±0.5℃
压力计	1.0级
气体流量计	1.5级
长度量具	测量值的±0.5%
声级计	GB/T 3785.1中规定的1级声级计

6.2 安全及外壳防护

6.2.1 安全

试验按GB 4706.1、GB 4706.67适用条款的规定进行。

6.2.2 外壳防护

试验按GB 4208—2008的规定进行。

6.3 排气性能

6.3.1 试验时的连接和预运行

6.3.1.1 试验时的连接方式按附录A。

6.3.1.2 测试前接通电源使气泵运行，调节阀门至排气压力稳定在最大排气压力标称值的20%~30%，运行时间不小于30 min。

6.3.2 最大排气压力

6.3.2.1 按6.3.1预运行后，逐渐关闭阀门，直至出气口处于完全封闭状态，待压力表的示值稳定后读取该数值，即得气泵最大排气压力实测值。

6.3.2.2 最大排气压力实测值与标称值的比值按公式(1)计算：

$$\alpha = \frac{P_e}{P_0} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中:

α ——最大排气压力测试值与标称值的比值;

P_e ——最大排气压力测试值(表压),单位为兆帕(MPa);

P_0 ——最大排气压力标称值,单位为兆帕(MPa)。

6.3.3 最大排气量

6.3.3.1 按 6.3.1 预运行后,逐渐开启阀门,直至出气口处于完全开启状态,待流量计示值稳定后读取该数值,即得气泵最大排气量实测值。

6.3.3.2 最大排气量实测值与标称值的比值按公式(2)计算:

$$\beta = \frac{Q}{Q_0} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中:

β —— 最大排气量测试值与标称值的比值;

Q —— 最大排气量测试值,单位为升每分钟(L/min);

Q_0 —— 最大排气量标称值,单位为升每分钟(L/min)。

6.3.4 特性曲线示值

6.3.4.1 在特性曲线图上选取排气压力间隔均匀的 7 个点(其中包含曲线两端点)作为测试点,特性参数对应数值如果是用表格表示的,表格中所列各点都作为测试点。

6.3.4.2 气泵运行中依次调节阀门,使压力表读数与各规定测试点排气压力标示值一致,分别读取流量计相应的示值为各点排气量实测值,参照公式(2)计算各点排气量的实测值与标示值的比值。测试时读数需在压力表、流量计的示值稳定后进行。

6.3.5 排气量调节范围

6.3.5.1 按 6.3.1 进行预运行。

6.3.5.2 将气泵设置为排气量调节范围的最大挡位,完全开启排气阀门,待流量计示值稳定后读取示值,即得气泵排气量调节范围上限实测值,排气量调节范围上限实测值与标称值的比值参照公式(2)计算。

6.3.5.3 将气泵设置为排气量调节范围的最小挡位,完全开启排气阀门,待流量计示值稳定后读取示值,即得气泵排气量调节范围下限实测值,排气量调节范围下限实测值与标称值的比值参照公式(2)计算。

6.4 噪声

6.4.1 测试环境

气泵噪声的测试环境及背景噪声的修正应符合 GB/T 4214.1—2000 的规定。

6.4.2 气泵安装

被测气泵的安装、定位应满足 GB/T 4214.1—2000 中 6.5.1 规定的台式器具方式。气泵出气口设置应符合下列规定:

- 气泵出气口应通过管道连接的方法将空气引出室外或距最近的测点 5 m 以上;
- 将空气引出的管道采用壁厚不小于 3 mm 的塑料材质硬管,其内径为气泵出气接口孔径的 5 倍以上,其长度应尽可能短,摆布应无明显折角;
- 该段管道的一端(室内)通过一个口径逐渐变化的接头(呈锥形)和一段长(100±2) mm、口径不小于气泵出气接口孔径的软管,与气泵出气接口相连;
- 管道各连接部位均不应在试验过程出现漏气现象,气泵出气口的中心线应与管道的中心线尽可能保持同一直线。

6.4.3 测量及计算

6.4.3.1 声级计的传声器置于距离气泵外廓1 m的前、后、左、右及上方的5个点，传声器应正对被测气泵中心方向，声级计采用A计权，气泵正常运行30 min后，读取各测点在噪声较大情况下指示的平均值作为该测点的噪声值。

注：具有排气量调节功能的气泵在测试时，应将排气量调在最大档位。

6.4.3.2 由上述方法测试的5个测点的A计权噪声值，按公式(3)计算其平均值，以该数值作为被测气泵的声压级噪声值。

$$L_m = 10 \lg \left(\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 10^{0.1 L_i} \right) \quad (3)$$

式中：

L_m ——5个测点A计权声压级的对数平均值，单位为分贝(dB)；

L_i ——第*i*个测点噪声值，单位为分贝(dB)。

6.5 结构

6.5.1 泵体、泵盖

在光线良好的条件下目视检验。

6.5.2 叶轮

叶轮的平衡品质级别应按GB/T 9239.1—2006的规定进行试验。

6.5.3 轴承

气泵正常运行30 min后，立即卸除泵壳及叶轮，用点温计测量轴承表面的温度。

6.5.4 密封

气泵正常运行30 min后，在气路及可能出现漏气的安装连接部位涂抹检漏液，观察是否存在漏气现象，对各部位的观察时间不应少于1 min。

6.5.5 稳定性

气泵不连接管道，放置在铺设有厚度为2.5 mm~3 mm橡胶板的台面上运行2 min~3 min，用4只百分表分别测量气泵前、后、左、右各侧面的偏移量，以其中最大值作为气泵偏移量。

6.6 外观

在光线良好的条件下目视检验。

6.7 连续工作时间

气泵按附录A连接，并在实测最大排气压力80%的状态下，连续工作3 000 h后进行如下试验：

- 按6.3.2及6.3.3测试最大排气压力及最大排气量，并分别按公式(1)和公式(2)计算实测值与标称值的比值；
- 用感官法检验气泵零部件是否松动，外表涂漆层是否有剥落等现象。

7 检验规则

7.1 检验分类

气泵检验一般分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 气泵应经出厂检验合格并附质量检验合格证明后，方可出厂及入库。

7.2.2 出厂检验的检验项目、要求、试验方法见表3。

表 3 出厂检验

序号	检验项目	要求	试验方法	不合格分类			致命缺陷	出厂检验
				A	B	C		
1	一般要求	5.1	视检和相关试验					√
2	输入功率和电流	GB 4706.1	GB 4706.1				√	√
3	电气强度	GB 4706.1	GB 4706.1				√	√
4	接 地	GB 4706.1	GB 4706.1				√	√
5	其他安全项目	GB 4706.1 和 GB 4706.67	GB 4706.1 和 GB 4706.67				√	
6	外壳防护	5.2.2	GB 4208—2008				√	
7	最大排气压力	5.3.1	6.3.2	√				√
8	最大排气量	5.3.2	6.3.3	√				√
9	特性曲线示值	5.3.3	6.3.4		√			√
10	排气量调节范围	5.3.4	6.3.5		√			√
11	噪 声	5.4	6.4	√				
12	泵体、泵盖	5.5.1	6.5.1		√			√
13	叶 轮	5.5.2	6.5.2		√			
14	轴 承	5.5.3	6.5.3		√			
15	密 封	5.5.4	6.5.4		√			√
16	稳定性	5.5.5	6.5.5			√		
17	外 观	5.6	6.6			√		√
18	连续工作时间	5.7	6.7		√			
19	标志和说明	8.1	视检或（和）相 关标准	√				√
20	包 装	8.2	视检或（和）相 关标准			√		√

7.2.2 出厂检验的抽样检验程序按 GB/T 2828.1 的规定进行，抽样方案的类型、检验水平及接收质量限等可由制造厂确定，也可由供需双方协商确定。

注：接收质量限的确定应考虑气泵的不合格分类与致命缺陷。

7.2.3 出厂检验中只要出现致命缺陷项不合格，则判定该产品或该批产品不合格。

7.3 型式检验

7.3.1 气泵在下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 试制的新产品；

- b) 间隔 1 年以上再生产时;
- c) 连续生产的产品, 每年不少于 1 次;
- d) 当产品在设计、工艺和材料等有重大改变时;
- e) 出厂检验结果与上次型式试验有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.3.2 型式检验项目为本标准和 GB 4706.1 中规定的全部检验项目。

7.3.3 型式检验的抽样宜按 GB/T 2829 进行, 采用判别水平 I 的一次抽样方案, 其样本大小、不合格质量水平见表 4。

表 4 型式检验抽样方案

判别水平	抽样方案	样本量	不合格质量水平					
			A 类		B 类		C 类	
			RQL=40		RQL=80		RQL=120	
			Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
I	一次	n=2	0	1	1	2	2	3
注: 不合格质量水平以每百单位产品不合格数表示。								

7.3.4 型式检验的安全项目全部为致命缺陷, 判断应 100%合格, 若出现 1 台、项不合格, 则判定该周期产品不合格。型式检验后的样品一律不可作为合格品交付订货方。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志和说明

- 8.1.1 气泵的标志和说明可以是铭牌(标牌)、标签、包装物和使用说明书等。
- 8.1.2 标志和说明的内容应按 GB 4706.1、GB 4706.67 相关条款和 GB 5296.2 的规定。
- 8.1.3 每台气泵上应有符合 GB/T 13306 要求的铭牌并固定在明显部位, 铭牌至少应包括下列内容:
 - a) 产品名称和型号;
 - b) 产品商标或制造商名称、地址;
 - c) 额定电压、频率、输入功率和最大排气压力、最大排气量及外壳防护等级等主要技术参数。
- 8.1.4 气泵的电机应有明显的旋转方向标记, 气泵的进气口和或出气口应有明显的气流方向标记。
- 8.1.5 应在产品标志或说明书中图示特性曲线或者用表格标明曲线上不少于 7 个点的特性参数(排气量和排气压力)值。

8.2 包装

- 8.2.1 气泵的包装应按 GB/T 1019 要求的防潮、防震包装进行设计, 包装材料及包装标志应符合 GB/T 1019 的相关要求。
- 8.2.2 包装箱内应附有合格证、使用说明书等随机文件及附件。
- 8.2.3 合格证和保修单的内容及其编制应符合 GB/T 14436 的规定。

8.3 运输和贮存

- 8.3.1 气泵在运输途中, 应防止遭受剧烈的碰撞和摔跌, 避免雨雪直接淋袭及化学物品侵袭。
- 8.3.2 气泵宜在不开启包装的状态下, 贮存在环境温度不高于 40℃, 相对湿度不大于 85%, 清洁通风良好的库房内。周围空气应无腐蚀性气体。
- 8.3.3 贮存场地应平整, 产品不应倾斜堆放, 应防止压伤或倒塌损坏。

附录 A
(规范性附录)
气泵的连接方式

A.1 排气性能、排气量调节范围、连续工作时间试验时气泵的连接方式如图A.1 所示。为减小测试系统压力损失对测试结果的影响，有关要求如下：

- a) 测试仪器的连接应依照有关要求；
- b) 连接管道长度尽可能小，管道内径不小于气泵排气接头孔径；
- c) 最大限度打开阀门使出气口完全开放之后，测试系统的剩余压力不应大于 1%最大排气压力。否则，应选用压力损失更小的阀门、流量计和管道。

A.2 为消除气泵气流脉动现象对仪表测量结果的影响，应如图A.1 所示连接有缓冲装置。缓冲装置为一段内径与长度比约等于 1 的圆管，其容积 V 不小于由公式 (A.1) 计算出的数值。在其封闭的两端面上各设有进出气接头，接头口径均不小于气泵排气接头孔径。

$$V = \frac{Q_0}{15} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：
 V ——缓冲装置的容积，单位为升 (L) ；
 Q_0 ——最大排气量标称值，单位为升每分钟 (L/min) 。

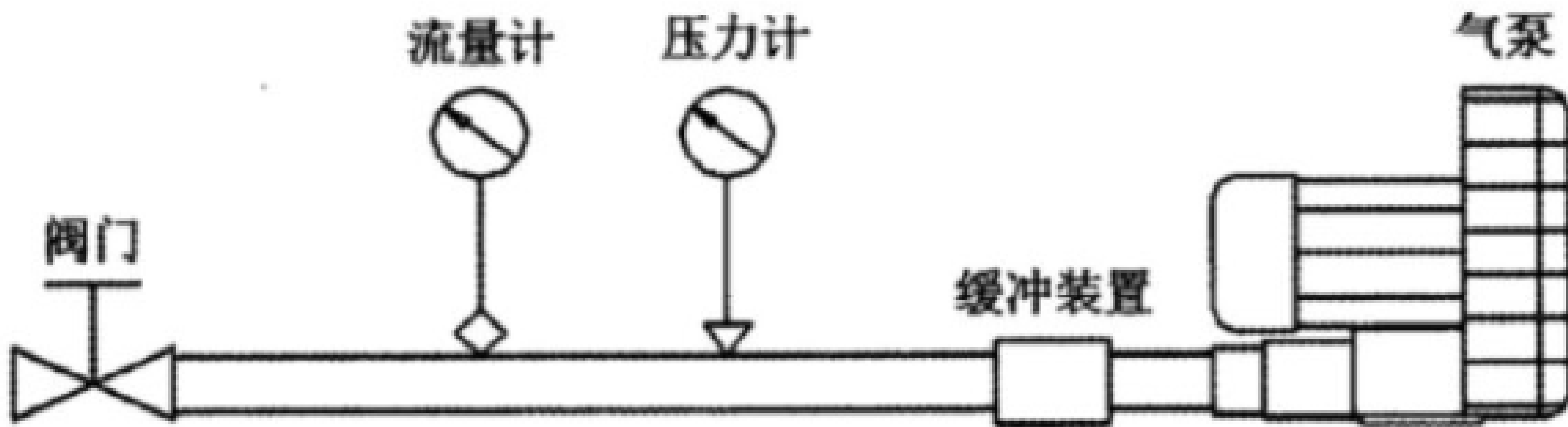


图 A.1 气泵性能试验的连接示意图

中 华 人 民 共 和 国
轻 工 行 业 标 准
水族箱用及类似用途旋涡式气泵
QB/T 4690—2014

*

中国轻工业出版社出版发行

地址：北京东长安街6号

邮政编码：100740

发行电话：(010)65241695

网址：<http://www.chlip.com.cn>

Email：club@chlip.com.cn

轻工业标准化编辑出版委员会编辑

地址：北京西城区下斜街29号

邮政编码：100053

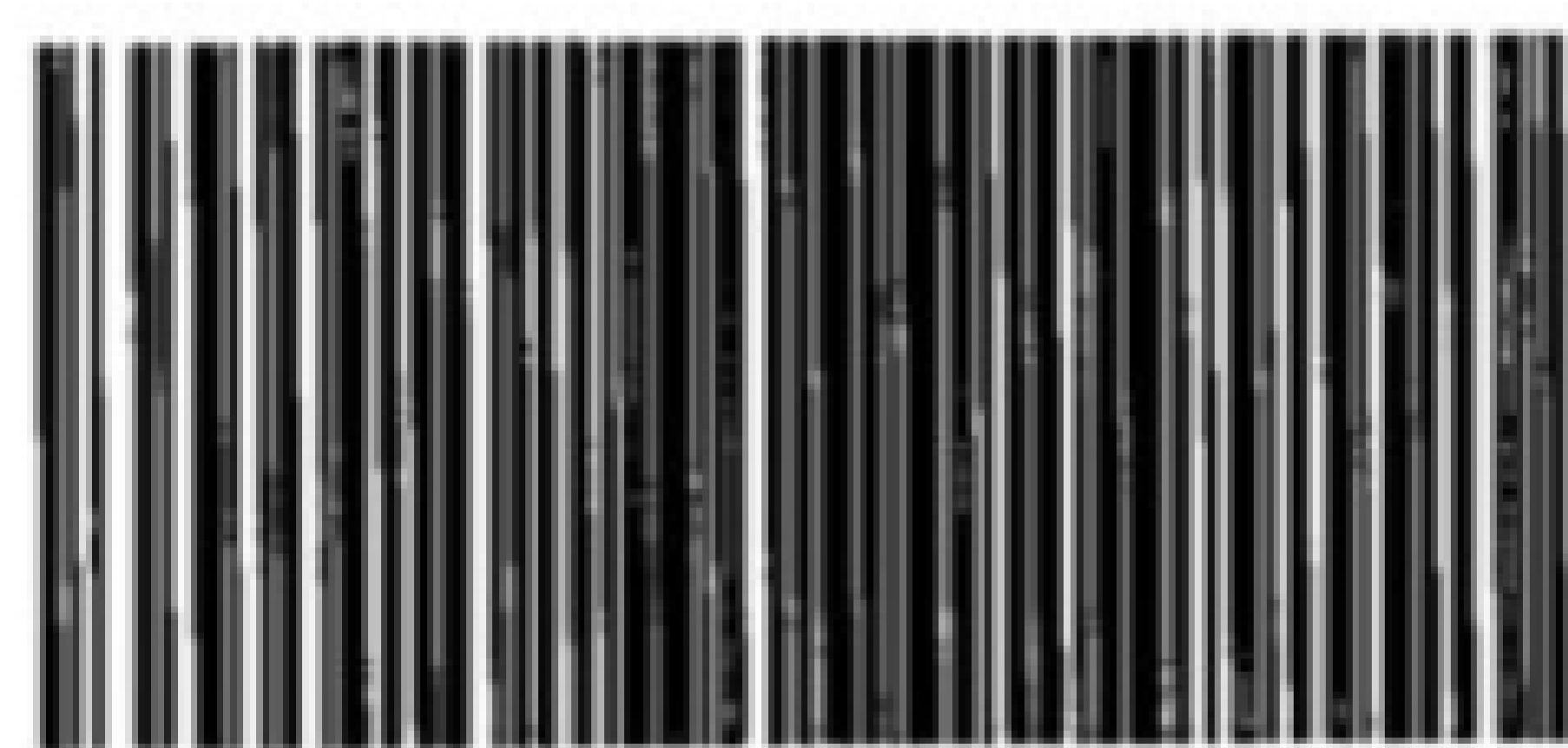
电话：(010)68049923/24/25

*

版权所有 侵权必究

书号：155019·4458

印数：1—200册 定价：22.00元



QB/T 4690—2014