



中华人民共和国轻工行业标准

QB/T 2374—2024

代替 QB/T 2374—1998

盘式硅藻土过滤机

Disc diatomite filter

2024-03-29 发布

2024-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 QB/T 2374—1998《盘式硅藻土过滤机》，与 QB/T 2374—1998 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了术语和定义（见第3章）；
- b) 更改了“产品结构型式”（见4.2，1998年版的第3章），增加了“产品规格系列”“产品结构型式及代号”“型号命名”的内容（见4.1、4.2、4.3）；
- c) 更改了“工作条件”（见5.1，1998年版的4.2）；
- d) 增加了“承压设备板材”要求及其试验方法（见5.2.4、6.10.1）；
- e) 更改了“预涂试验和滤水试验”要求及其试验方法（5.2.7、6.2，1998年版的4.6、5.5）；
- f) 增加了“产品外观”“零件外表面”“可能与食品直接接触的材料”要求及其试验方法（见5.2.9、5.2.10、5.5.5、6.11.1、6.11.5）；
- g) 更改了“产品设计压力”要求（见5.2.11，1998年版的4.1.5），增加了相应的试验方法（见6.11.1）；
- h) 增加了“生产能力”“硅藻土消耗量”“滤液增氧量”要求及其试验方法（见5.3.1、5.3.2、5.3.3、6.4、6.5、6.6）；
- i) 更改了“噪声”要求及其试验方法（见5.3.4、6.3，1998年版的4.8、5.7）；
- j) 更改了“电气安全”要求（见5.4，1998年版的4.13），增加了相应的试验方法（见6.8）；
- k) 增加了安全卫生要求及其试验方法（见5.5、6.11.5）；
- l) 更改了“与滤液接触的橡胶密封件”要求（见5.5.2，1998年版的4.9），增加了相应的试验方法（见6.11.5）；
- m) 增加了“产品结构、滤液输送管道和连接部分”“标志”要求及其试验方法（5.5.3、5.5.4、6.11.5、6.11.7）；
- n) 更改了“罐体内外表面、管道外表面”要求及其试验方法（见5.6.2、6.11.3，1998年版的4.3.2、5.2）；
- o) 删除了“不锈钢管道系统联接螺纹”“各种检测仪器、仪表装置”“产品的可靠性指标”“产品售后”的内容（见1998年版的4.10、4.12、4.14、4.15）；
- p) 增加了“过滤后滤液浊度测定”的试验方法（见6.7）；
- q) 更改了“运转试验”的方法（见6.9，1998年版的5.8）；
- r) 更改了“检验规则”的内容（见第7章，1998年版的第6章）；
- s) 更改了“包装”要求（见8.2，1998年版的7.2）。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国轻工机械标准化技术委员会制酒饮料机械分技术委员会（SAC/TC 101/SC 2）归口。

本文件起草单位：重庆中轻装备有限公司、广州机械设计研究所、广东中轻工程设计院有限公司、天津市宝钜净化设备工程有限公司、广州珠江啤酒股份有限公司、普瑞特机械制造股份有限公司、杭州永创智能设备股份有限公司、国家轻工业制酒饮料制糖玻璃机械质量监督检测中心。

本文件主要起草人：李华、唐源胜、程怡、刘峥、郑锦生、乔新建、罗邦毅、刘超、冯吉斌、张春娥、陈泽恒、黄志强、郑利明、彭翠君、王守印、刘永兴、李铭、李贯球、段大川、程龙、张彩芹、吴仁波、刘伟、陈敏英。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1998年首次发布为QB/T 2374—1998；

——本次为第一次修订。

盘式硅藻土过滤机

1 范围

本文件规定了盘式硅藻土过滤机（以下简称“产品”）的型式和型号命名、工作条件，规定了基本要求、性能要求、电气安全、安全卫生要求、加工、制造质量和装配质量等要求，描述了对应的试验方法，规定了检验规则、标志、包装、运输和贮存的内容。

本文件适用于以盘形金属丝过滤网为过滤元件、硅藻土为过滤介质，用于发酵液去除酵母的澄清过滤，也用于类似发酵液（如饮料、酿造、化工品）的澄清过滤的产品的设计、生产、检验和销售。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 150.3 压力容器 第3部分：设计
- GB/T 150.4 压力容器 第4部分：制造、检验和验收
- GB 2893 安全色
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带
- GB/T 3768—2017 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 采用反射面上方包络测量面的简易法
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带
- GB 4806.1 食品安全国家标准 食品接触材料及制品通用安全要求
- GB 4806.11 食品安全国家标准 食品接触用橡胶材料及制品
- GB/T 5226.1—2019 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14253 轻工机械通用技术条件
- GB 14936 食品安全国家标准 食品添加剂 硅藻土
- GB/T 16754 机械安全 急停功能 设计原则
- GB 16798 食品机械安全要求
- GB/T 19670 机械安全 防止意外启动
- GB/T 19891 机械安全 机械设计的卫生要求
- GB/T 24511 承压设备用不锈钢和耐热钢钢板和钢带
- QB/T 1079 啤酒机械术语
- QB/T 2376 制酒机械产品型号编制方法

3 术语和定义

QB/T 1079界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

盘式硅藻土过滤机 disc diatomite filter

以盘形金属丝过滤网为过滤元件、硅藻土为过滤介质，用于发酵液去除酵母的澄清过滤，也用于类似发酵液（如饮料、酿造、化工品）的澄清过滤的过滤机。

4 型式和型号命名

4.1 产品规格系列

产品规格系列按过滤能力分为：1 t、3 t、5 t、10 t、20 t、30 t、40 t、50 t等。

4.2 产品结构型式及代号

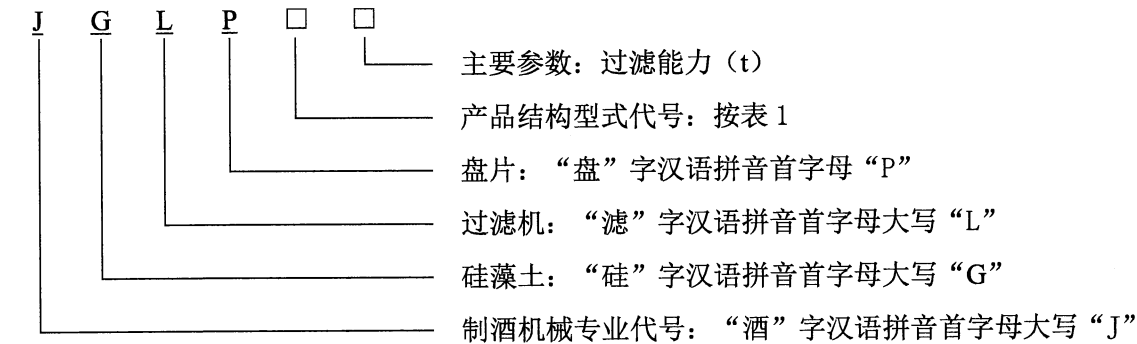
产品结构型式按连接方式分为焊接式、卡箍式，见表1。

表1 产品结构型式及代号

结构型式	代号
焊接式	H
卡箍式	K

4.3 型号命名

产品型号应符合QB/T 2376规定，表示形式如下：



示例：JGLPH10表示过滤能力为10 t的焊接式盘式硅藻土过滤系统。

5 要求

5.1 工作条件

5.1.1 工作环境温度应 5℃~35℃，海拔高度不应大于 1 000 m，环境湿度不应大于 85 %。

5.1.2 待滤液应满足如下条件：

- a) 固相成分少于 5 %；
- b) 固相颗粒大小分布在微米至毫米之间；

c) 液固两相的密度应接近;

d) 液固两相的界限清楚。

5.1.3 产品用于过滤发酵液时,发酵液除满足 5.1.2 外,还应满足如下条件:

a) 发酵液含酵母菌个数不应多于 2×10^6 个/mL;

b) 发酵液浊度值不应大于 10 EBC。

5.1.4 硅藻土应符合 GB 14936 的规定。

5.1.5 过滤机用水应经预处理,水中固相颗粒应在微米级。

5.1.6 外接电源电压与额定电压的偏差应保持在 $\pm 10\%$ 的范围内。

5.2 基本要求

5.2.1 产品应符合本文件要求,并按照规定程序批准的图样及技术文件制造。

5.2.2 产品制造的原材料、外购件和配套零、部件应有生产厂或国家质量监督机构的质量合格证明文件。否则制造厂应进行检验,合格的方可使用和装配。

5.2.3 产品的焊接件、机械加工件、铸铁件及装配等质量要求应符合 GB/T 14253 的规定。

5.2.4 不锈钢冷轧板板材应符合 GB/T 3280 的规定,不锈钢热轧板板材应符合 GB/T 4237 的规定,承压设备板材应符合 GB/T 24511 的规定。

5.2.5 过滤罐的设计应符合 GB/T 150.3 的规定,制造、检验和验收应符合 GB/T 150.4 的规定。

5.2.6 产品阀门的开启、关闭动作应灵敏、可靠,安全阀应经压力调定至开启压力为 0.6 MPa,调定压力后应加铅封。

5.2.7 产品应做硅藻土预涂试验和滤水试验。用粗硅藻第一次预涂后循环水浊度值在 15 min 内不应大于 0.30 EBC,用细硅藻土第二次预涂后循环水浊度值在 15 min 内不应大于 0.20 EBC;水过滤后其浊度值不应大于 0.10 EBC。

5.2.8 产品应运转平稳,运动零、部件动作应灵敏、协调、准确,无卡阻和异常声响。

5.2.9 产品应外形美观,表面光滑,外露部位应使用防锈防腐材料或采取相应措施。

5.2.10 零件外表面漆层应牢固、色泽应均匀、光滑平整、不应有皱纹、起泡和明显的流痕等缺陷。

5.2.11 产品最大工作压力不应大于 0.6 MPa,设计压力为最大工作压力的 1.25 倍。

5.3 性能要求

5.3.1 产品应达到 100% 公称生产能力,且满足下列要求:

a) 在制造厂,滤后水浊度值不应大于 0.10 EBC;

b) 在用户厂,滤液浊度仪 90° 值不应大于 0.50 EBC、25° 值不应大于 0.30 EBC。

5.3.2 产品正常工作时,每周硅藻土的消耗量不应大于 0.8 kg/kL。

5.3.3 过滤后滤液增氧量不应大于 0.02 mg/L。

5.3.4 产品空载运行噪声(声压级)不应大于 80 dB(A)。

5.3.5 过滤待滤液时,其过滤后滤液浊度值不应大于 0.50 EBC。

5.4 电气安全

5.4.1 产品的电气控制系统应符合 GB/T 5226.1—2019 的要求,安全可靠、动作准确,各电器接头应联接牢固并加以编号,操作按钮应灵活,指示灯显示应正常;应有符合 GB/T 16754 规定的急停装置,急停操作器的有效操作中中止了后续命令,该操作命令在其复位前一直有效;复位应只能在引发紧急操作命令的位置用手动操作;急停命令的复位不应重新启动机械,而只是允许再起动。

5.4.2 动力电路导线和保护联结电路间施加 DC 500 V 时测得的绝缘电阻不应小于 1 MΩ。

5.4.3 所有外露可导电部分应按 GB/T 5226.1—2019 中 8.2.1 要求连接到保护联结电路上。接地端子或接地触点与接地金属部件之间的连接，应具有低电阻值，其电阻值不应超过 0.1 Ω 。

5.4.4 动力电路导线和保护联结电路之间应经受至少 1 s 的耐压试验。

5.4.5 产品的电气柜防护等级应达到 GB/T 4208—2017 中规定的 IP54 防护级别，电气检测元件的防护等级不应低于 GB/T 4208—2017 中规定的 IP65 防护级别。

5.4.6 涉及安全的控制单元应采用安全回路。安全控制回路原则上采用不大于 36 V 的安全电压。

5.4.7 电气产品应有可靠的接地装置，并有明显的接地标志。

5.4.8 应设置防止意外启动的各种内置安全措施，其设计和制造应符合 GB/T 19670 的规定。

5.5 安全卫生要求

5.5.1 产品的安全卫生要求应符合 GB 16798 和 GB/T 19891 的规定。

5.5.2 与滤液接触的橡胶密封件应符合 GB 4806.11 的规定，与滤液接触的润滑脂应符合食品工业卫生要求。

5.5.3 产品结构、滤液输送管道和连接部分不应有滞留滤液的凹陷及死角。

5.5.4 产品上应有清晰醒目的安全或警告等各种标志，安全色和安全标志应符合 GB 2893 和 GB 2894 的规定。

5.5.5 物料管路、水管路、清洗管路、阀门、泵等可能与食品直接接触的材料应符合 GB 4806.1 的要求。

5.6 加工、制造质量和装配质量

5.6.1 管道焊缝应符合单面焊接双面成型，内外焊缝完整、平滑的要求。

5.6.2 罐体内、外表面（包括蝶形封头内外表面）加工纹路应一致，内表面粗糙度 Ra 值不应大于 0.4 μm ，外表面粗糙度 Ra 值不应大于 0.8 μm ；管道外表面加工纹路应一致，表面粗糙度 Ra 值不应大于 0.8 μm 。

5.6.3 产品装配后，与滤液接触的全系统应经过系统水压试验。试验压力为 1.25 倍最大工作压力，保压 1 h 不应泄漏，降至 0.6 MPa 保压 1 h 后，压降不高于 0.05 MPa。

6 试验方法

6.1 浊度仪的基本要求

浊度仪的重复精度的相关信息见表2。

表2 重复精度

浊度值范围/EBC	重复精度/（%）	
	观测角度25°	观测角度90°
0~2	±1	±1
3~100	±3	±2

6.2 预涂试验和滤水试验

6.2.1 产品整套装配并经系统压力试验完毕后，第一次预涂和第二次预涂均用浊度仪检测，然后进行滤水试验。

6.2.2 滤水试验应进行热水杀菌、排气、预涂、过滤、硅藻土排放、过滤盘及管路清洗，过滤后滤液浊度值用浊度仪检测。

6.3 噪声测试

在产品空运转试验过程中按GB/T 3768—2017的规定采用声级计测定产品的噪声。测量表面选用各边与基准体对应平行的矩形平行六面体形表面，测量距离1 m，传声器位置参照GB/T 3768—2017中图C.5所示，但对产品顶面不进行检测。

6.4 生产能力测定

测试用浊度计准确度等级为0.1级、电磁流量计准确度等级为0.5级。

在制造厂，产品以水为待滤液、硅藻土为助滤剂进行过滤。在滤液出口处用浊度计测定浊度、用电磁流量计测定生产能力。

在用户厂，产品符合工作条件且连续正常运转情况下，用合格待滤液、硅藻土为助滤剂进行过滤。在滤液出口处用浊度计测定液体浊度、用电磁流量计测定生产能力。

6.5 硅藻土消耗量测定

统计一个过滤周期内投入的硅藻土总量 m ，用流量计测定过滤的待滤液总流量 V ，按公式（1）计算硅藻土消耗量：

$$Q = \frac{m}{V} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

Q ——过滤周期内硅藻土消耗量，单位为千克每千升（kg/kL）；
 m ——过滤周期内投入的硅藻土总量，单位为千克（kg）；
 V ——过滤周期内过滤的待滤液总流量，单位为千升（kL）。

6.6 过滤后滤液增氧量测定

在产品正常工作状态下，从进待滤液管道取样阀取样，用溶解氧测定仪测得过滤前待滤液的溶解氧含量值 ρ_2 ；再从出液管的取样阀取样，用溶解氧测定仪测得过滤后滤液的溶解氧含量值 ρ_1 。按公式（2）计算过滤后增氧量：

$$\rho = \rho_2 - \rho_1 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

ρ ——过滤后滤液增氧量，单位为毫克每升（mg/L）；
 ρ_1 ——待滤液的溶解氧含量，单位为毫克每升（mg/L）；
 ρ_2 ——过滤后滤液的溶解氧含量，单位为毫克每升（mg/L）。

6.7 过滤后滤液浊度值测定

将样品放置到 20℃~25℃温度下，在浊度杯中检测。

6.8 电气安全试验

- 6.8.1 用绝缘电阻表按 GB/T 5226.1—2019 中 18.3 的规定测量其绝缘电阻。
- 6.8.2 在切断电气装置电源，从空载电压不超过 AC 12 V 或 DC 12 V 的电源取得恒定电流，且该电流等于额定电流的 1.5 倍或者 25 A（取二者中较大者）的情况下，让该电流轮流在接地端子与每个易触金属部件之间通过。测量接地端子与每个易触及金属部件之间的电压降，由电流和电压降算出电阻值。
- 6.8.3 用耐压测试仪按 GB/T 5226.1—2019 中 18.4 的规定做耐压电压试验，最大试验电压取两倍的额定电源电压值或 1 000 V 中较大者。

6.8.4 其他电气安全采用常规方法检测。

6.9 运转试验

6.9.1 产品在电气安全性能试验后进行运转试验。启动产品的混合罐电机、过滤盘电机，在额定转速下运转 15 min，目测和常规方法检查产品的机械运转、仪表显示、机电操作正确性。

6.9.2 产品各系统运行试验。以水为介质，试验压力为 0.55 MPa，分别对搅拌、计量添加系统、喷淋系统（喷水压力不大于 0.20 MPa）、流量计进行试验。

6.10 水压试验

6.10.1 产品装配完毕后应进行压力试验，开启、关闭管道系统相应阀门，使管道系统与过滤罐形成对外封闭（留进液口）、对内连通的系统。开启输送泵向系统内注满清水（注意排气），关闭输送泵。开启加压泵，调整安全阀，使管道压力表指针稳定在试验压力下，保压 1 h，系统不应泄露。然后将压力降至 0.6 MPa，保压 1 h。

6.10.2 压力试验完毕后，调换经压力测定后的安全阀，重复 6.9.1 程序。

6.11 其他检查

6.11.1 用目测或常规方法检查基本要求中的 5.2.1、5.2.2、5.2.4、5.2.6、5.2.9～5.2.11。

6.11.2 用目测或常规方法检查焊接外观质量要求。

6.11.3 罐体内、外表面粗糙度 R_a 值测量需用表面粗糙度测量仪进行检测。

6.11.4 压力容器按照 GB/T 150.4 的规定进行检测。

6.11.5 用目测或常规方法检查安全卫生要求。

6.11.6 用目测或常规方法检查管道焊缝质量要求。

6.11.7 用目测检查产品标牌。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验，检验项目、检验类别、要求和试验方法按表3的规定。

表3 检验项目、检验类别、要求和检验方法

序号	检验项目	检验类别		要求	试验方法
		型式检验	出厂检验		
1	预涂试验和滤水试验	√	√	5.2.7	6.2
2	噪声		—	5.3.4	6.3（在用户现场进行）
3	生产能力		√	5.3.1	6.4
4	硅藻土消耗量		—	5.3.2	6.5（在用户现场进行）
5	过滤后滤液增氧量		—	5.3.3	6.6（在用户现场进行）
6	过滤后滤液浊度值		√	5.3.5	6.7
7	电气安全		√	5.4	6.8

表 3（续）

序号	检验项目	检验类别		要求	试验方法
		型式检验	出厂检验		
8	运转试验	√	√	5.2.8	6.9
9	水压试验		√	5.6.3	6.10
10	焊接外观质量		√	5.2.3	6.11.2
11	罐体内、外表面质量		√	5.6.2	6.11.3
12	压力容器质量		√	5.2.5	6.11.4
13	安全卫生		√	5.5	6.11.5
14	管道焊缝质量		√	5.6.1	6.11.6
15	标牌		√	8.1	6.11.7

7.2 出厂检验

产品应经制造厂质量检验部门逐台检验，全部项目合格后方可出厂，出厂时应有产品合格证书。出厂检验若有不合格项，可修整后复验。复验后仍不合格，则判定该产品不合格。

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品的生产试制定型鉴定时；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品长期停产后，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 国家市场监督管理总局提出要求时。

7.3.2 型式检验可在用户厂进行。

7.3.3 型式检验的样品应从出厂检验合格的产品提交批中抽取。按该生产批量的 20% 抽样，但不应少于一台。

7.3.4 型式检验的全部项目合格即为产品型式检验合格。若电气安全性能的保护联结电路的连续性、绝缘电阻、耐压试验有一项不合格，即判定该批产品不合格，不应复验。其他项目不合格应重新抽检，若复验后仍不合格，则判定该批产品型式检验不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

产品应有固定标牌，应符合 GB/T 13306 的规定，内容应包括：

- a) 型号及名称，
- b) 产品主要技术参数，
- c) 外形尺寸，
- d) 产品重量，
- e) 设计压力，
- f) 最大工作压力，

- g) 出厂编号,
- h) 出厂日期,
- i) 制造厂名称。

8.2 包装

产品包装应符合GB/T 13384的规定, 产品出厂应附有下列技术文件:

- a) 产品合格证,
- b) 符合 GB/T 9969 规定的产品使用说明书,
- c) 装箱清单。

8.3 运输

产品整体运输或分件运输的部件均应符合陆路及水路运输与装载的要求。

8.4 贮存

产品应放在通风、干燥、防雨的室内场地上。存放满6个月应开箱检查, 必要时应重新除锈、防腐、油漆、包装。
