

团 体 标 准

T/QGCML 4355—2024

生物酵素制作用恒温反应釜

Thermostatic reaction kettle for the production of biological enzymes

2024 - 07 - 05 发布

2024 - 07 - 20 实施

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 结构及原理	1
5 技术要求	2
6 试验方法	5
7 检验规则	6
8 标志、包装、运输及贮存	6

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国城市工业品贸易中心联合会提出并归口。

本文件起草单位：武汉米团营养科技有限公司、暖客优品（武汉）科技有限公司、武汉互创联合科技有限公司、湖北承昌医药用品制造有限公司。

本文件主要起草人：蔡君、刘晗、云新、李小蓉、曹丽雪。

生物酵素制作用恒温反应釜

1 范围

本文件规定了生物酵素制作用恒温反应釜的术语和定义、结构及原理、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于生物酵素制作用恒温反应釜的生产及检验。

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 150.1 压力容器 第1部分：通用要求

GB/T 150.2 压力容器 第2部分：材料

GB/T 150.4 压力容器 第4部分：制造、检验和验收

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求

GB 4793.1 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分：通用要求

GB 4793.6 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第6部分：实验室用材料加热设备的特殊要求

GB/T 13306 标牌

GB/T 35974.3 塑料及其衬里制压力容器 第3部分：设计

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

反应釜 reaction still

有物理或化学反应的容器，通过对容器的结构设计与参数配置，实现工艺要求的加热、蒸发、冷却及低高速的混配功能，广泛应用于石油、化工、橡胶、农药、染料、医药、食品，用来完成硫化、硝化、氢化、烃化、聚合、缩合等工艺过程的压力容器。

3.2

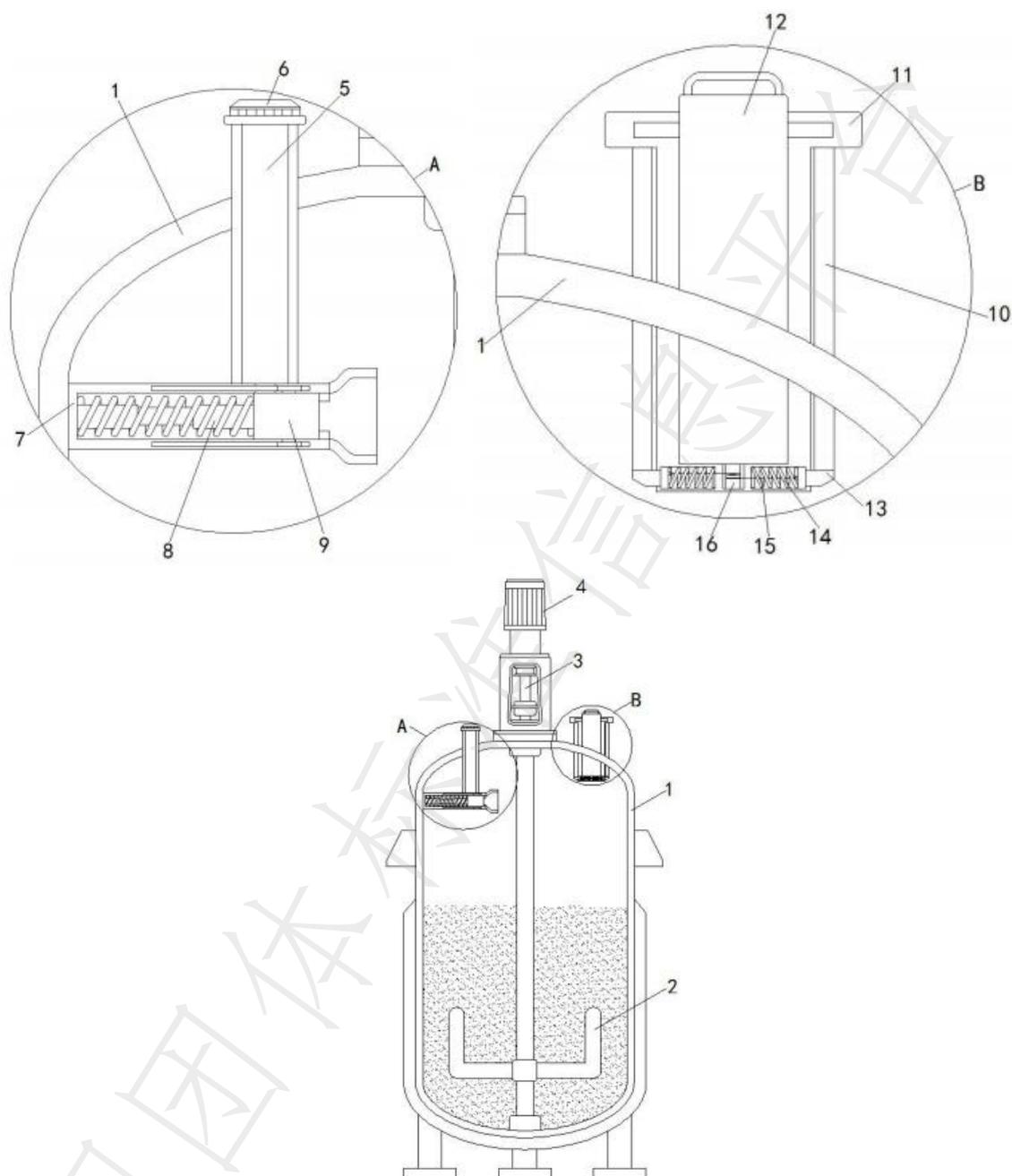
生物酵素制作用恒温反应釜 thermostatic reaction kettle for the production of biological enzymes

具备密封塞固定更加稳固且可调整釜内气压，可以解决反应釜内气压过大导致密封塞被弹出的问题的压力容器。

4 结构及原理

4.1 结构

结构图如图1所示。



注：1、外壳；2、搅拌棒；3、连接杆；4、电机；5、出气管；6、单向阀；7、连接管；8、伸缩杆；9、移动阻气塞；10、入料管；11、密封塞主体；12、转动杆；13、限位卡块；14、支撑弹簧；15、拉绳；16、集绳杆。

图1 结构图

4.2 原理

生物酵素制作用恒温反应釜，包括外壳，外壳底部内壁活动连接有搅拌棒，搅拌棒顶端固定安装有连接杆，连接杆顶端固定安装有电机，外壳顶部左侧内壁固定安装有出气管，出气管顶端固定安装有单向阀，出气管底端固定安装有连接管，该生物酵素制作用恒温反应釜，通过转动转动杆可带动集绳杆进行转动，集绳杆的转动可对拉绳进行收束，从而带动两个限位卡块向相对一侧移动，此时将密封塞主体塞入入料管中，限位卡块在支撑弹簧的作用下开始复位，同时限位卡块便对入料管产生了一定的限制作用，进而达到了密封塞不易脱落的效果。

5 技术要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 所有外购件和外协件应有产品合格证明文件,经验收合格后方可进行装配。
- 5.1.2 产品应符合本标准规定,并按照规定程序批准的图样和技术文件制造。
- 5.1.3 反应釜的设计、制造、检验和验收除应符合本标准所有部分的规定外,还应遵守 GB/T 150.1 的相关规定。
- 5.1.4 设计、制造单位应建立健全的质量管理体系并有效运行。

5.2 外观质量

- 5.2.1 金属镀层及化学处理表面应光泽均匀,不应有露底、起层、起泡、斑痕或明显的划痕。
- 5.2.2 油漆层表面应光洁、平整、色泽均匀,不应有起皱、蜕皮和显见的划痕、流挂等缺陷。
- 5.2.3 外露不锈钢的表面应进行精抛光或亚光处理,产品表面处理应均匀、细致、光滑,避免出现毛糙等瑕疵。
- 5.2.4 所有紧固件均应牢固可靠,不应松动。

5.3 材料

- 5.3.1 材质选用碳锰钢、不锈钢、铝、镍基合金及其它复合材料,应符合 GB/T 150.2 的相关规定。
- 5.3.2 材料应选用不锈钢或不锈钢复合钢,其他与介质接触材料应选用不锈钢或碳钢衬不锈钢或碳钢堆焊不锈钢结构。
- 5.3.3 与介质接触材料应选用不锈钢或碳钢衬不锈钢或碳钢堆焊不锈钢结构。
- 5.3.4 搅拌棒应选用塑性良好、可焊性良好的材料,且符合相应材料标准要求。
- 5.3.5 机械密封材料的选择应满足工艺条件(操作压力、温度)和工作介质的要求。
- 5.3.6 电机选用 YB 系列隔爆型异步电动机,防爆等级应符合 GB/T 3836.1 的规定,选用 dIBT4 级。
- 5.3.7 非受压元件用钢必须是列入国家材料标准的钢材,并符合下列要求:
 - 与反应釜焊接或装配的内部构件材料除应满足工作介质的要求外,还应考虑与反应釜焊接或装配后对釜体材料性能的影响;
 - 与反应釜焊接的外部构件材料应考虑焊后对釜体材料性能的影响。

5.4 尺寸

尺寸应符合 GB/T 35974.3 的规定和设计图纸的要求。

5.5 装配

- 5.5.1 组装应平衡良好,牢固可靠,在正常运转时不应有明显的振动。
- 5.5.2 应满足所需要的机械强度和刚性,性能可靠,使用时不应有异常声响。
- 5.5.3 设计与安装应充分考虑调试、操作及维修的方便性。
- 5.5.4 通电后应能正常工作,各部件紧固后不应有颤动,松动的情况,紧固件应采取有效的防松措施并做防松标志。
- 5.5.5 整体设计组装简单,所有部件和外壳都可以拆卸,维修极其方便,每个零部件都可以进行拆卸更换。

5.6 性能

5.6.1 可调性

通过电机输出轴的转动带动连接杆转动,从而带动搅拌棒转动,在搅拌棒的搅动下,使得反应釜内的材料充分进行反应,反应过程中会产生大量气体,导致反应釜内气压升高,此时移动阻气塞便会在压力作用下向左移动,并对强力弹簧进行压缩,当移动阻气塞移动至出气管处时,气体便可进入出气管内,并通过单向阀排出,从而降低了反应釜内的气压,随后移动阻气塞便在强力弹簧的作用下复位,进而达到了调节釜内气压的效果。

5.6.2 限制性

通过转动转动杆带动集绳杆进行转动，集绳杆的转动对拉绳进行收束，从而带动两个限位卡块向相对一侧移动，此时将密封塞主体塞入入料管中，限位卡块在支撑弹簧的作用下开始复位，同时限位卡块便对入料管产生了一定的限制作用，进而达到了密封塞不易脱落的效果。

5.7 反应加热

5.7.1 反应釜应具备加热迅速、耐高温、耐腐蚀、卫生、无环境污染、使用方便等特点，并有进行低功率、低能耗、快速反应的加热控制管理。

5.7.2 利用管道与机组连接，使其形成一个闭式的循环系统，传热媒介在管道与辅助装置中循环，将热能传递给反应釜，传热媒介一旦热量降低之后反应釜导热的发热装置会对其进行升温，而温度没有降低时发热装置是不会工作的，使其达到生产工艺要求。

5.7.3 通过反应釜的搅拌机构搅拌，使反应物迅速、升高温度，当反应釜内温度达到反应物预定的反应温度时，可以保持这个温度恒定，让反应物正常地进行化学反应，等化学反应结束进行下一步处理，方便恒温材料的生产与加工，提高了生产效率。

5.8 恒温管理

5.8.1 具备精准温控的恒温管理。

5.8.2 能在运行压力下获得较高的工作温度，降低了设备的受压等级，提高了系统的安全性。

5.8.3 加热均匀柔和，温度调节采用智能控制，控温精度高。

5.8.4 运行控制及安全监测装置齐全完备，升温过程全自动控制，操作简捷，安装方便。

5.8.5 闭路循环供热，热量损失小，节能效果显著，无环境污染，使用范围广。

5.8.6 注入材料，对反应釜内的物料进行加热，同时可根据使用要求在常压或负压条件下进行搅拌反应，物料在反应釜内进行反应，达到恒温，并能控制反应物质的蒸发与回流，反应完毕物料可从釜底的出料口放出，操作简单方便，增强了反应釜的功能性和实用性。

5.9 保温及表面温度限值

应确保保温层结构与厚度设计的合理性，在制造商规定的最高工作温度和5.8规定的温度环境条件下，壳体易触及发热表面的温度限值应符合GB 4793.1和GB 4793.6的相关规定。

5.10 环境条件

使用环境条件如下：

——温度为0℃~40℃；

——相对湿度不大于85%；

——大气压为80kPa~106kPa；

——周围无易燃、易爆、腐蚀性气体及导电尘埃。

5.11 搅拌

搅拌机构应提供足够的搅拌功率和适宜的搅拌循环次数，可使得反应釜内的材料充分进行反应，以满足生物酵素制作工艺的需要。

5.12 耐压

可高效调节釜内气压，经耐压试验后应无渗漏、破裂、可见变形和异常声响。

5.13 气密性

气密性试验后各连接部位应无泄漏。

5.14 整机运行

整机连续运行后，不应泄漏，内外部件不应脱转。

5.15 安全与维护

5.15.1 恒温反应釜加热过程中温度升高，反应釜内的压力会增大，应确保反应釜密封良好。

- 5.15.2 反应釜内加热液体应不超过反应釜承载容积的 2/3。
- 5.15.3 操作恒温反应釜前应先检查所有设备的安全阀,然后进行预热,以确保设备的稳定性和可靠性,确保其正常工作。
- 5.15.4 在操作恒温反应釜过程中,应注意不要碰触加热区域和高温器皿。
- 5.15.5 电气系统的寿命与周围温度、湿度的影响很大,应注意保持调速和电机干燥。
- 5.15.6 恒温反应釜的搅拌机构应保持清洁和平衡,定期检查更换与反应有关的部件,以确保其正常工作。
- 5.15.7 应严格按产品铭牌上标定的工作压力和工作温度操作使用,以免造成危险。
- 5.15.8 电气控制仪表应由专人操作,并按规定设置过载保护设施。

6 试验方法

6.1 外观质量

在自然光线下,采用目测法及手触法。

6.2 尺寸

使用分度值不大于被测尺寸1%的计量器具进行尺寸检测,壁厚使用准确度不小于0.02mm的测厚仪或游标卡尺检测。

6.3 装配

正常使用条件下观察反应釜运行是否运行平稳、有无异响、各零部件有无脱落现象。

6.4 保温及表面温度限值

壳体发热表面的温度试验,通过结构检查与表面温度计测量反应釜的易触及壳体表面温度是否超过GB 4793.1的限值规定,如果测量结果超过限值规定,通过目视检查壳体明显部位是否具有GB 4793.1中规定的防止烫伤的符号,检查制造商的技术文件是否具有针对防止烫伤符号的警告说明。

6.5 环境条件

使用温度、湿度计等专门测量仪器进行多次测量。

6.6 搅拌

设备运转时目测和用专门的仪器进行观测。

6.7 耐压试验

按GB/T 150.4中规定的方法进行,试验温度为常温。

6.8 气密性试验

气密性试验应有安全防护措施,按GB/T 150.4中规定的方法进行,试验温度为常温,釜体内注入氮气使压力缓慢上升到设计压力,保持20min,在釜体各连接部位涂上肥皂液或其他检漏液,检查有无渗漏。

6.9 整机运行试验

6.9.1 试验应在高压试验室或备有防护设备的安全场所进行,应装上安全装置,试验过程中不应敲击反应釜,不应拧动紧固件,然后观察有无泄漏。

6.9.2 运转试验前应将釜内注入不大于 2/3 容积的水介质,注入氮气,同时接通加热装置,使压力及温度缓慢升至工作压力及工作温度,转速由 50r/min 逐级升至反应釜的设计转速,各级转数下分别运行 30min,出厂检验时连续运转不少于 8h,型式检验时连续运转不少于 72h。

6.9.3 运转试验完成后应将釜内压力缓慢降至常压,然后立即将注入的水放净,用空气将剩余的水渍吹除干净。

7 检验规则

7.1 检验分类

分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 产品经本单位质检部门检验，检验合格后方可出厂。

7.2.2 每台设备均应进行出厂检验，出厂检验的检验项目符合表 1 要求。

表1 检验项目

项目	出厂检验	型式检验
外观质量	√	√
尺寸	√	√
装配	√	√
保温及表面温度限值	-	√
环境条件	-	√
搅拌	√	√
耐压试验	-	√
气密性试验	-	√
整机运行试验	-	√

注：“√”为必检项目，“-”为不检项目。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验项目包括本文件要求中的所有项目，一般情况下一年进行一次型式检验。

7.3.2 存在下列情况之一的也应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产时；
- 正式生产的产品在结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 产品停产 1 年以上，重新恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 国家有关部门提出进行型式检验的要求时。

7.4 抽样

采用二次抽样方案，批量不超过100台，随机抽取2台，批量在100台以上，随机抽取3台。

7.5 判定规则

7.5.1 第一次抽样的样本全部合格，则该批产品判为合格；如有不合格项目（总项不超过两个，同时这两个项次只限于两台产品的不同项次），应再抽取二倍于第一次抽样品数复检不合格项目，如复检合格，则判定该批产品合格，如仍有不合格项，则判定该批产品不合格。

7.5.2 被判为该批不合格的产品，应逐台返修，重新进行型式检验。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

8.1.1 每个产品均应有清晰、耐久的产品铭牌，产品铭牌应符合 GB/T 13306 的规定。

8.1.2 产品铭牌应包括以下内容：

- a) 产品名称；
- b) 型号；
- c) 产品生产日期及批号；
- d) 生产企业名称；
- e) 产品主要技术参数；

f) 合格证等。

8.2 包装

8.2.1 应符合 GB/T 191 的规定。

8.2.2 内包装应有塑料袋密封并具有弹性材料减振，外包装应用木箱、金属箱或特制的集装箱装运(或采用供需双方认可的其他方法装运)。

8.2.3 包装箱应包括质量证明书或合格证，内容应包括：

- 供方名称；
- 产品名称；
- 产品牌号；
- 产品规格；
- 状态；
- 批号；
- 所规定的各项检验结果和监督部门印记；
- 包装日期。

8.3 运输

8.3.1 产品的运输和装卸必须严格遵守包装箱上标志的规定。

8.3.2 运输中应有遮篷，不应有剧烈振动、撞击，运输、搬运过程中应轻拿、轻放。

8.3.3 在长途运输中应有防锈防腐措施。

8.4 贮存

应存放在通风良好，防潮，防晒，防腐蚀的库房内，且没有酸、碱等腐蚀性气体或液体的环境中，保管时不要在装置上堆放重物。
