

团体标准

《回转式制瓶机》
(征求意见稿) 编制说明

标准编制小组

2023年10月

目 录

一、 编制背景	1
1、 标准立项	1
2、 标准制定的必要性	1
二、 编制过程	2
1、 明确分工	3
2、 主要工作过程	3
三、 编制原则和主要内容	6
1、 标准制定的原则	6
2、 标准的主要技术内容	6
四、 知识产权说明	8
五、 国内外同类标准水平的对比情况	8
六、 预期效果	9

一、编制背景

1、标准立项

2021年9月由湖北楚大智能装备有限公司牵头起草，四川省宜宾环球格拉斯玻璃制造有限公司、四川中科玻璃有限公司、山东三汇玻璃有限公司、杭州三星工艺玻璃有限公司等单位联名提出的《回转式制瓶机》团体标准项目，经中国日用玻璃协会审核并通过项目立项公示予以立项，项目计划号为：RBTB-jh004-CP。

2、标准制定的必要性

随着我国改革开放政策的进一步深化，我国经济发展日新月异，日用玻璃行业在这期间如雨后春笋，发展迅猛，2020年我国日用玻璃（包装容器）产量已达到1700多万吨。近年来，国内外瓶罐玻璃市场对玻璃瓶的需求量在不断增加，但对产品质量的要求也越来越高，这对日用玻璃行业带来了新的发展机遇。

目前玻璃成型设备主要以行列式制瓶机为主，现行的行列式制瓶机主要包括主机架部分、初成型模部分、液压翻转机构、气动钳瓶部分。初成型模部分的框架通过小底板与机架底盘相连；液压翻转机构安装于初成型模部分框架孔内；气动钳瓶安装于初成型模部分框架侧面。

回转式制瓶机一初模加两成模时主机架上包括成模机构、伺服转盘机构、伺服翻转机构以及钳瓶机构，主机架上设置有多组伺服转盘机构，伺服转盘机构的顶部设置有上转盘机构，每组成型模机构上均设同步正吹气结构，上转盘机构的顶部均设置有油气滑环组件。主机架上还设置有流料系统、电子拨瓶输送带、钳瓶机构和初型侧箱体组件。成型侧上转盘机构、油气滑环组件、同步正吹气结构、伺服钳瓶机构和初型侧箱体组件一一对应。一初模加四成模时每组成型模机构上设置瓶口冷却结构，钳瓶机构具有气缸钳瓶和伺服钳瓶两种方式。回转式制瓶机能够针对不同玻璃成型工艺对成模进行充分快速冷却，可以有效提高玻璃瓶罐生产的质量和效率，降低能耗，而且回转式制瓶机应用范围广泛，整机结构紧凑，安装维修便捷，成型时间短，设备故障率低，生产效率高。

目前行列式制瓶机有行业标准QB/T 4171-2011《行列式制瓶机》，但是由于该行业标准部分技术指标不适用于高性能的回转式制瓶机。而回转式制瓶机解决了中高端玻璃瓶罐成型难、成型效率低等问题，并具有以下技术优势：

- a) 并列一初模加两成模或四成模的制瓶工艺技术，有效解决日用玻璃制品垂直度、外观等缺陷，双成模时搭配同步正吹气成型，四成模时搭配瓶口冷却气成型，延长瓶罐在成型模具内的定型时间，满足中高端、异型瓶罐制品几何尺寸、表面质量、均匀度等高要求，有效的提升产品质量；
- b) 双工作台或四工作台交替成型方式，缩短瓶罐平均定型时间，提升产品生产效率；
- c) 大质量回转工作台高精度定位技术，分析高承载间歇回转工作台的动态行为特性，工作台的启停角速度和角加速度以及转速控制曲线，提升模具定位精度；
- d) 多轴伺服、PLC 智能控制系统，对关键参数实时监控，生产线的同步协调，关键伺服机构转速、扭矩相结合的智能算法，甄别机械部件是否发生碰撞，保护机械部件不被损坏，提升设备运行稳定性；
- e) 制瓶机控制系统采样了毫秒级的同步控制。在机速大幅调整时，整个控制系统也可以实现时时同步调整，动作的协调一致。
- f) 成型玻璃瓶的输送可以根据不同产品的需求，实现不同速度的输送和等间距的同步控制。
- g) 分料、剪料、翻转、转盘、钳瓶伺服控制机构以及气动 I/O 控制均采用了 EtherCAT 总线，实现对运动控制的缓冲，加减速可动态调整。对 I/O 控制达到了微秒级的高速响应。
- h) 生产线柔性化生产：同时适应多种料重、料型的同机自动化生产，换产灵活；降低排产难度，减少损耗；
- i) 设备生产全过程参数的数字化和智能化控制，各环节参数收集、整理、分析，自动建模、增强现实、虚拟化产品设计等技术应用；
- j) 低碳环保产品，技术设备的生产促进玻璃包装资源的可回收、可循环利用，有利于提高玻璃包装容器制造商的技术能力、生产效率，降低生产成本。

填补了日用玻璃行业高端制瓶机国际空白，推动日用玻璃行业智能制造技术进步。《回转式制瓶机》团体标准的制定，有利于日用玻璃行业制瓶机技术创新，并带动相关产业的技术进步。

二、编制过程

根据任务要求，于 2021 年 9 月组织开展起草工作，成立《回转式制瓶机》团体标

准起草工作组。起草组在资料整理和企业调研的基础上，确定安全规范指标体系，并依据企业现状确定指标参数，进行标准主要技术内容的编写。

标准起草工作组成员认真学习了 GB/T 1.1 等文件，结合标准制定工作程序的各个环节，进行了探讨和研究，并在现有标准化文件和科研成果等相关资料进行收集整理的基础上，收集、整理国内外相关技术资料，对比国内相关产品标准，确定工作思路和重点关注问题。同时，起草工作组制定了标准编制工作计划、编写大纲，明确任务分工及各阶段进度时间。

1、明确分工

《回转式制瓶机》团体标准经中国日用玻璃协会批准立项后，成立了标准起草小组，由湖北楚大智能装备有限公司牵头起草，四川省宜宾环球格拉斯玻璃制造有限公司、四川中科玻璃有限公司、山东三汇玻璃有限公司、杭州三星工艺玻璃有限公司的相关专家参与制定。

2、主要工作过程

(1) 初稿编制

2021 年 9-11 月标准编制组收集了国内外有关技术资料，几经易稿，确定了标准主要技术内容框架及标准制定进展计划方案。

前期准备：

- a、查阅收集、技术调研咨询和分析国内外相关文献；
- b、编制标准初稿和编制说明；
- c、收集行业内等多家优秀企业回转式制瓶机生产的主要条件参数。

2022 年 4 月标准编制组编制了编制说明（初稿）和标准（初稿），并发给相关专家和参与标准制定的其他企业征求意见。

(2) 开题讨论

2022 年 4 月 28 日，中国日用玻璃协会组织召开《回转式制瓶机》团体标准开题研讨会（“腾讯会议”线上会议），各起草单位代表及专家组参加了此次会议。

专家组成员：中国日用玻璃协会副理事长兼秘书长赵万帮、华中科技大学博导/机械学院教授杨家军、广东华兴玻璃股份有限公司工程技术中心设备总监高振东、德州晶华集团有限公司副总兼总工程师朱玉进、山东三江智能装备有限公司总经理黄国雄、

四川蜀玻（集团）有限责任公司副总刘志君等。专家组听取了《回转式制瓶机》团体标准开题报告及初稿内容汇报，经质询讨论，形成如下意见：

该团体标准制定和实施，将会对指导回转式制瓶机的生产、推广使用等具有重要意义。开题报告内容完整、框架清晰、技术路线可行、编制规范。专家组一致同意，通过开题报告论证。并提出如下建议：

- (1) 进一步明确适用范围、规范有关术语和定义；
- (2) 补充增加相关技术要求和试验标准；
- (3) 进一步核实相关文字描述，提高准确性、科学性、严谨性；
- (4) 一些技术指标需要再进一步论证、细化、修改；
- (5) 适当调整编制说明的格式。

具体修改建议如下：

(1) 修改适用范围，修改为“本文件适用于玻璃瓶罐工业采用吹一吹法或压一吹法自动成型各种玻璃容器的回转式制瓶机（以下简称“产品”）系列产品。

(2) 增加专业术语定义。

(3) 增加制品尺寸范围定义。

(4) 修改 4 产品型号：统一定义产品型号。

(5) 修改 7.1.1：产品工作环境由温度 $\leq 45^{\circ}\text{C}$ 修改为温度 $\leq 50^{\circ}\text{C}$ ，增加相对湿度 10~80%RH。

(6) 修改 7.1.4：修改软化处理后水质硬度氧化钙含量小于 60mg/L。

(7) 增加 7.2.4：产品各部件的电机、减速机需有防护罩；运动部件需有相关防护措施。

(8) 修改 7.4.4：明确产品合格率要求。

(9) 修改 8.1：明确检查标准及检验结果要求。

(10) 修改 8.3.3：需检查润滑点定位至各机构件。

(11) 增加 10 安全操作规程。

(12) 修改标准名称为《回转式玻璃制瓶机》。

(3) 征求意见稿

2022年9月15日，中国日用玻璃协会采取线上、线下相结合的方式，在湖北荆门组织召开了《回转式制瓶机》团体标准（讨论稿）讨论会，协会领导、标准编制组成员及相关行业专家共28人参加了此次会议。

本次讨论会共提出以下修改建议：确定标准名称为《回转式制瓶机》；调整相关术语及定义的条目；精简产品型号标记；调整基本参数范围，并进一步核实相关数据；简化、调整基本要求和操作规程中所涉及条款；适当增加智能化相关内容，体现先进性。具体修改意见如下：

- （1）确定标准名称：保持《回转式制瓶机》标准名称不变。
- （2）修改1 范围：增加：“术语和定义”；删除：“采用吹-吹法或压-吹法”。
- （3）修改2 规范性引用文件：增加：引用标准“GB/T 9987 玻璃瓶罐制造术语”。
- （4）修改3 术语和定义：增加术语定义“3.1 回转式制瓶机”、“3.3 旋转供风”、“3.7 小口压吹”；修改术语定义“3.2 双同步正吹气”、“3.4 模底冷却定义为：压缩空气对模具模底进行冷却”；删除术语定义“3.2 瓶口冷却气”。
- （5）修改4 产品型号：删除“产品更新换代序号、示例”。
- （6）修改5.2 成型机组数：5.2.1 增加5组。
- （7）修改5.3 规格代号：删除5.3.1、5.3.2；新增“列表形式展示规格代号，并提供分类依据”。
- （8）删除：5.4 产品更新换代序号。
- （9）修改6 基本参数：修改“表1 基本参数要求列，分单滴、双滴要求”、“低压气压力为0.18-0.21”、“高压气压力为0.25-0.31”、“注油泵压力为5.5-6”、“单台机冷却水消耗量（常温）为 ≤ 15 （在60剪/min机速下）”、“表1 基本参数单位“个”为“剪””；删除“备注a 此机速为单滴设备机速，双滴设备机速需加倍”。
- （10）修改7.1 工作条件：同一技术参数（涉及全文）前后保持一致。
- （11）修改7.2 基本要求：7.2.1-7.2.22 合并同类项，突出通用性、安全性要求及先进性；7.2.22 表2 运转试验时间，明确表中“低速、中速、高速的速度范围”，并调整各速度试验运转时间；增加“增加智能化、数字化特点”。
- （12）修改7.4 使用性能要求：删除7.4.1中“表3”；修改7.4.5 使用期限修改为“不小于10年”。

(13) 修改 8 试验方法：明确试验方法来源及参照标准；删除 8.13 平均首次大修工作时间。

(14) 修改 9 型式检验：删除 9.3.1 中 (f) 项。

(15) 修改 10 安全操作规程：修改标题为“安全设置”；增加 10.1 “安全设置满足 7.1 工作条件”、10.2 “设备操作严格按照使用说明书进行”、护罩、围栏等设置参考 CE 认证。

三、编制原则和主要内容

1、标准制定的原则

本标准的制定符合产业发展的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则，并充分考虑社会效益和经济效益。在标准制定过程中，标准起草工作组按照 GB/T 1.1-2020 给出的规则编写，主要遵循以下原则：

(1) 协调性：保证标准与本协会的标准体系协调一致，与国内现行相关标准协调一致，与国内现行国家标准、行业标准协调一致。

(2) 适用性：结合产品生产企业管理实践和产品的主要环境影响，提出对企业产品的具体指标要求。

本标准与现行法律、法规、标准和强制性标准没有冲突。

参考引用的标准如下：

GB/T 191-2008 包装储运图示标志

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 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 6388-1986 运输包装收发货标志

GB/T 7932-2017 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求

GB/T 9969-2008 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13306-2011 标牌

GB/T 13384-2008 机电产品包装通用技术条件

GB/T 14253-2008 轻工机械通用技术条件

GB/T 9987 玻璃瓶罐制造术语

2、标准的主要技术内容

本文件规定了回转式制瓶机的产品型号、规格系列、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于玻璃瓶罐工业采用吹一吹法或压一吹法自动成型各种玻璃容器的回转式制瓶机（以下简称“产品”）系列产品。

（1）产品型号

规定了回转式制瓶机产品型号标记的要求，主要从产品名称产品更新换代序号、伺服代号、成型机组数及成型模腔中心距等信息进行标记。

（2）规格系列

从成型模腔系列和成型机组系列对回转式制瓶机进行了系列分类。

（3）基本参数

规定了回转式制瓶机的低压气压力、高压气压力、注油泵压力、单台机冷却水消耗量（常温）、单组机压缩空气消耗量、单组机冷却空气消耗量、单组机润滑油消耗量和单台机耗电量基本参数的要求。

（4）技术要求

规定了回转式制瓶机的空气温度、电源、压缩空气、冷却水及冷却空气等工作条件的要求；规定了回转式制瓶机的外观、材料、气路系统、结构及安装调试等基本要求；规定了回转式制瓶机的电气安全性能和使用性能要求。

（5）试验方法

规定了回转式制瓶机的外观质量检查、电气安全性能试验、空载运转试验、噪声试验、生产能力测定、制瓶合格率测定、传动箱温升测定、压缩空气消耗量测定、冷却水耗量测定、润滑油消耗量测定、耗电量测定、冷却空气消耗量测定和平均首次大修工作时间的试验方法。

（6）检验规则

回转式制瓶机检验分为出厂检验和型式检验，规定了出厂检验和型式检验的抽样、判定及测试项目等具体要求。

（7）安全操作规程

规定了制瓶机运行前、运行中、运行后的安全操作要求及参数设置要求。

（8）标志、包装、运输和贮存

规定了回转式制瓶机的标志、包装、运输和贮存要求。

四、知识产权说明

标准中“技术要求”项 7.2.5-7.2.10、7.2.12、7.2.13 涉及知识产权，其涉及知识产权分别为：

- (1) 201510549192.6 一种回转式行列机的模底升降装置；
- (2) 201510549401.7 一种多组双滴双成模回转式行列机；
- (3) 201510549720.8 一种多组单滴双成模回转式行列机；
- (4) 2020133994 制瓶机；
- (5) 202111095778.1 一种倒气成型系统及控制方法。

五、国内外同类标准水平的对比情况

目前行列式制瓶机有行业标准 QB/T 4171-2011《行列式制瓶机》，但是由于该行业标准部分技术指标不适用于高性能的回转式制瓶机，结合行业标准 QB/T 4171-2011《行列式制瓶机》主要内容的调整如下：

(1) 标准适应范围不同，本标准适用于玻璃瓶罐工业自动成型各种小口瓶和大口瓶的回转式制瓶机。

(2) 产品分类及规格系列不同。

(3) 增加了产品材料、加工和装配质量要求。

(4) 增加了产品的外观质量要求。

(5) 更新了产品气路系统应符合最新版的国家标准要求。

(6) 更新了产品电气安全性能应符合最新版的国家标准要求。

(7) 单台产品空载运转状态下的噪声（声压级）要求提高至应不大于 85 dB(A)。

(8) 产品的润滑油消耗量及冷却水消耗量降低。

(9) 完善了产品生产能力、制瓶合格率及平均首次大修工作时间的试验方法。

(10) 增加了一初模多成模成型工艺过程要求。一初模双成模成型方式，双成模时搭配同步正吹气成型；一初模四成模成型方式，四成模时搭配瓶口冷却气成型；

(11) 增加了伺服转盘运行过程，选择重复定位精度要求；

(12) 增加了伺服转盘和伺服翻转机构控制动态调整要求；

(12) 增加了成型模旋转连续或间断供风功能要求；

- (13) 增加了模底升降机构具备模底冷却功能要求；
- (14) 增加了输瓶机不同速度的输送和等间距的同步控制要求；
- (15) 增加了柔性化生产能力，适应多种料重、料型的同机自动化生产要求；
- (16) 增加了控制系统定时调整精度 $\leq 0.1^\circ$ ，响应精度 $\leq 3\text{ms}$ 要求；
- (17) 增加了伺服机构防碰撞算法，运行智能判断要求；

六、预期效果

《回转式制瓶机》团体标准为首次发布的团体标准，在日用玻璃包装容器行业将得到广泛应用，促进产业升级，同时为用户和政府相关部门提供一个可以衡量和考核玻璃包装容器生产装备技术水平的一个重要依据。