

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 5686 - 1991

中小型薯类淀粉加工成套设备 试 验 方 法

1991-09-13 发布

1992-07-01 实施

中华人民共和国机械电子工业部 发布

中小型薯类淀粉加工成套设备
试验方法

1 主题内容与适用范围

本标准规定了中小型薯类淀粉加工成套设备（以下简称成套设备）性能试验与生产试验的条件、项目、方法及试验报告等。

本标准适用于中小型薯类淀粉加工成套设备的性能试验和生产试验。

2 引用标准

GB 3768	噪声源声功率级的测定 简易法
GB 5006	谷物籽粒粗淀粉测定法
GB 5009.9	食品中淀粉的测定法
GB 5748	作业场所空气中粉尘测定方法
GB 8610	淀粉业用甘薯片
GB 8884	淀粉原料
GB 8886	食用马铃薯淀粉
JB/T 5687	中小型薯类淀粉加工成套设备 技术条件
SB 134	食用淀粉检验方法

3 性能试验

3.1 试验目的

考核成套设备的性能指标是否达到设计要求。

3.2 试验条件与要求

3.2.1 试验场地和成套设备的安装应能满足各项指标测定的要求。

3.2.2 试验应由专业技术人员负责，设备的操作和测试以及原料、淀粉的采样、分析、检验等均应配备固定的熟练人员。所采样品应及时送实验室或有关部门进行分析。

3.2.3 试验用电动机须选用 y 系列，配套功率应符合设计要求。

3.2.4 试验中各主要单机所配电机的平均输出功率应在额定功率的 90%~110% 范围内。

3.2.5 试验电源电压应稳定在 380 V，偏差不大于 $\pm 5\%$ 。

3.2.6 试验用水应符合有关生活饮用水卫生标准的规定。

3.2.7 试验用仪器、仪表见附录 B（参考件），应在认证有效期内。化学分析所用仪器、设备，试验前应进行校正。

3.2.8 按设计、使用要求，试验前应对成套设备进行全面检查和调整。基本情况记入表 1。

3.2.9 试验用原料应符合 GB 8610、GB 8884 规定的三等及三等以上甘薯片或鲜薯。

3.2.10 每次试验前应预先取样对试验用原料品质进行测定，至少测定两次，以其算术平均值为测定结果。测定方法按附录 A（补充件）的规定进行，结果记入表 2。

3.3 空载试验

成套设备空载运转试验不少于 30 min，分别测定空载电流、电压、机组空载功耗，并观察设备运转是否平稳、灵活，有无异常噪声，连接部位是否可靠等，结果记入表 3。

3.4 负载试验

3.4.1 一般规定

3.4.1.1 选择适应成套设备设计要求的原料种类进行试验，若设计要求适应的原料不止一种时，应对不同的原料分别试验。同一种原料试验进行三次，以三次试验的平均值作为试验结果。

3.4.1.2 试验中出现下列情况之一时，该次试验无效：铁、石等异物使机器无法正常运转；成套设备中任一单机或辅机出现故障；电机等发生意外故障。

3.4.1.3 成套设备空运转试验正常后开始负载试验，负载试验应在额定生产率工况下进行，负载试验所用原料及所得淀粉均应单独放置，不得与其它原料及淀粉混放。

3.4.2 试验项目及方法

3.4.2.1 每次负载试验时间，按成套设备组合形式分别规定为：第 1 种组合形式应不少于 30 min；第 2、3 种组合形式不少于 1 h。全部测定项目应在规定的同一次试验时间内完成。

3.4.2.2 每次负载试验前，应根据设备额定生产率和规定的试验时间称出试验用原料量，在负载试验开始和结束时分别记录时间、电度表、水表读数、各轴承外壳表面温度；试验中测定电压、电流、噪声、各单机主轴转速。对第 3 种组合形式的成套设备还需测烘干机组耗汽量及作业场所粉尘浓度。试验完毕，无损失地收集试验所得全部淀粉并称重，对第 1、2 种组合形式的成套设备所产湿淀粉，应在淀粉不滴水后方可称重，结果记入表 4。

3.4.2.3 噪声测定及其表面平均声压级计算方法按 GB 3768 的规定进行，结果记入表 5。

3.4.2.4 粉尘浓度测定及计算方法按 GB 5748 的规定进行，结果记入表 4。

3.4.2.5 耗汽量测定方法如下：

- a. 分别取样测定进入烘干机组前湿淀粉及烘干后淀粉含水率；
- b. 分别称量烘干前后淀粉重量；
- c. 测定蒸汽消耗量：试验中收集冷凝水管排出的全部冷凝水并计量或用孔板流量计测蒸汽流量。

上述结果分别记入表 4 及表 6。

3.4.3 淀粉质量检验

3.4.3.1 检验项目

检验项目按 JB/T 5687 的规定。

3.4.3.2 取样方法

- a. 取样与称试验得全部淀粉重量的时间间隔一般不得超过 30 min；
- b. 称重后即在全部分淀粉的上、中、下三层中的不同部位及中心分别取样，各点所取样品混合均匀后即成为原始样品；
- c. 原始样品需及时缩样，并按要求对平均样品及时进行处理。

3.4.3.3 取样数量

- a. 商品淀粉取原始样品 2 000 g，按四分法缩至约 500 g 平均样品，装入磨品瓶供检验用；
- b. 湿淀粉取原始样品 4 000 g，按四分法缩至约 1000 g 平均样品，从中精密称取试样 10.000 g，用于测定湿淀粉含水率。将其余平均样品于 50 ± 2 低温干燥至平衡水分后称重，装入磨口瓶供检验用。

3.4.3.4 检验方法

- a. 检验方法按 SB 134 的规定进行；
- b. 湿淀粉含水率的测定及计算。

将 10.000 g 试样装入预先洗净、干燥至恒重的称量瓶内，先于 50 ± 2 低温干燥，然后置于 100~105 干燥箱中干燥，取出，放入干燥器内冷却后称重。再次放入 100~105 干燥箱中干燥，取出，放入干燥器内冷却后称重。至两次称量差小于 0.002 g。

湿淀粉含水率按式 (1) 计算。

$$e_1 = \frac{G_1 - G_2}{G} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中： e_1 ——湿淀粉含水率，%；

G_1 ——称量瓶和样品重量，g；

G_2 ——称量瓶和样品二次干燥后重量，g；

G ——样品重量，g。

上述检验程序至少应重复两次，以其平均值为测定结果，记入表 6。若出现糊化时测定无效。

3.5 性能指标计算

3.5.1 小时生产率按式 (2) 计算。

$$E = \frac{W}{T} \times 60 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中： E ——小时生产率，kg/h；

W ——负载试验时间内加工原料量，kg；

T ——负载试验时间，min。

3.5.2 淀粉提取率按式 (3) 和式 (4) 计算。

对所产湿淀粉的成套设备：

$$q = \frac{W_1(1 - e_1)}{W(1 - z)f} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中： q ——淀粉提取率，%；

W_1 ——负载试验得全部湿淀粉重量，kg；

z ——原料含杂质率，%；

f ——原料含淀粉率，%。

对所得商品淀粉的成套设备：

$$q = \frac{W_0(1 - e_0)}{W(1 - z)f} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中： W_0 ——负载试验得全部商品淀粉重量，kg；

e_0 ——商品淀粉含水率，%。

3.5.3 吨原料耗电按式 (5) 计算。

$$H = \frac{D}{W} \times 1000 \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中： H ——吨原料耗电，kW · h/t；

D ——负载试验时间内实测耗电量，kW · h。

3.5.4 吨原料耗水按式 (6) 计算。

$$S = \frac{V}{W} \times 1000 \dots\dots\dots (6)$$

式中：S——吨原料耗水，m³/t；
 V——负载试验时间内实测耗水量，m³。

3.5.5 耗汽量

3.5.5.1 吨淀粉耗汽按式(7)计算。

$$Z_f = \frac{Q}{W_o} \dots\dots\dots (7)$$

式中：Z_f——吨淀粉耗汽，t/t；
 Q——负载试用时间内冷凝水排出量或蒸汽流量，kg。

3.5.5.2 汽化每吨水分耗汽按式(8)计算。

$$Z_s = \frac{Q}{W_1 - W_o} = \frac{Q(1 - e_1)}{W_o(e_1 - e_o)} \dots\dots\dots (8)$$

式中：Z_s——汽化每吨水分耗汽，t/t。

4 生产试验

4.1 试验目的

考核成套设备在规定条件下的可靠性、经济性、性能稳定性、安全性、主要零部件和易损件的使用寿命等。

4.2 试验条件与要求

4.2.1 试验条件与要求同本标准第3.2条。

4.2.2 试验用成套设备一般不得少于2套，每套纯工作时间不少于100h。

4.3 试验内容

4.3.1 在生产试验全过程对样机进行测定，从中整理出各类时间消耗、加工量、耗电量、耗水量、耗汽量、故障及排除时间，以计算出生产率、吨原料耗电、耗水、吨淀粉耗汽、汽化每吨水分耗汽、可靠性等技术经济指标。

4.3.2 在生产试验的前期、中期和后期对成套设备各做一次性能抽测，项目和方法与本标准性能试验相同。

4.3.3 在试验前、后分别检查成套设备的主要零部件和易损件的变形及损坏情况，并在同一部位测量最大磨损量，将测量的有关数据及累计加工量、零件寿命及试验中更换零件一并记入表7。

4.3.4 生产试验中对样机进行不少于连续三个班次的生产查定，每个查定班次的纯工作时间不得少于6h，精确到分。记录每个班次内纯工作时间、故障及排除时间、加工量、耗电量、耗水量、耗汽量，查定记录和汇总结果记入表8。

4.4 技术经济指标计算

4.4.1 成套设备生产率

4.4.1.1 纯工作小时生产率按式(9)计算。

$$E_c = \frac{\sum W_c}{\sum T_c} \times 60 \dots\dots\dots (9)$$

式中： E_c ——纯工作小时生产率，kg/h；
 W_c ——生产查定的班次加工量，kg；
 T_c ——生产查定的班次纯工作时间，min。

4.4.1.2 班次小时生产率按式(10)计算。

$$E_b = \frac{\sum W_b}{\sum T_b} \times 60 \dots\dots\dots (10)$$

式中： E_b ——班次小时生产率，kg/h；
 W_b ——生产试验期间班次加工原料量，kg；
 T_b ——生产试验期间班次时间，min。

4.4.2 吨原料耗电按式(11)计算。

$$H_b = \frac{\sum D_b}{\sum W_b} \times 1000 \dots\dots\dots (11)$$

式中： H_b ——生产试验期间加工每吨原料量耗电量，kW·h/t；
 D_b ——生产试验期间班次耗电量，kW·h。

4.4.3 吨原料耗水按式(12)计算。

$$S_b = \frac{\sum V_b}{\sum W_b} \times 1000 \dots\dots\dots (12)$$

式中： S_b ——生产试验期间加工每吨原料量耗水量，m³/t；
 V_b ——生产试验期间班次耗水量，m³。

4.4.4 耗汽量

4.4.4.1 吨淀粉耗汽量按式(13)计算。

$$Z_{fb} = \frac{\sum Q_b}{\sum W_{ob}} \dots\dots\dots (13)$$

式中： Z_{fb} ——生产试验期间烘干每吨淀粉耗汽量，t/t；
 Q_b ——生产试验期间班次耗汽量，kg；
 W_{ob} ——生产试验期间班次烘干后淀粉量，kg。

4.4.4.2 汽化每吨水分耗汽量按式(14)计算。

$$Z_{sb} = \frac{\sum Q_b}{\sum (W_{1b} - W_{ob})} = \frac{\sum Q_b(1 - e_1)}{\sum W_{ob}(e_1 - e_o)} \dots\dots\dots (14)$$

式中： Z_{sb} ——生产试验期间汽化每吨水分耗汽量，t/t；
 W_{1b} ——生产试验期间班次进入烘干机前的湿淀粉量，kg。

4.4.5 可靠性按式(15)计算。

$$K = \frac{\sum T_k}{\sum T_g + \sum T_k} \times 100\% \dots\dots\dots (15)$$

式中： K ——可靠性系数，%；
 T_k ——生产试验期间班次工作时间，h；
 T_g ——生产试验期间班次故障排除时间及停机时间，h。

4.5 生产试验结束，整理试验数据记入表9。

5 试验报告

试验结束后，应将性能试验和生产试验结果整理汇总，综合分析提出试验报告，其内容如下：

- a. 试验概述：样机名称、型号、台数、制造单位等；
- b. 试验目的和要求、时间及地点、参加单位和人员、完成工作量等；
- c. 样机的结构特征；
- d. 试验条件；
- e. 试验记录、结果和分析；
- f. 改进意见和建议；
- g. 结论；
- h. 附件。

表 1 设备基本情况表

设备型号及名称：

样机编号：

制造单位：

试验日期：

序 号	各主要单机及 辅机名称	数 量 (台)	配套电机额定 功率 kW	主要工作部件 结构型式及参数	外 形 尺 寸 (长×宽×高)mm

测定人：

记录人：

表 2 原料品质测定记录表

原料名称：

品种：

产地：

取样地点：

取样日期：

取样人：

测定单位：

项 目	测 定 值			
	1	2	3	平 均
原始样品重量 g				
原始样品中杂质重量 g				
样品含杂质率 %				
平均样品重量 g				
干燥后平均样品重量 g				
干燥后平均样品含淀粉率 %				
原料含淀粉率 %				

测定人：

记录人：

表 3 空载试验记录表

设备型号及名称：机器编号：
 制造单位：试验地点：
 试验日期：

项 目		测 定 值			
		1	2	3	平 均
成 套 设 备	配套电机额定功率	kW			
	电 压	V			
	总电流	A			
	机组空载功耗	kw			
单 机 名 称	主 轴 转 速				
		r/min			
	运 转 状 况				

测定人：记录人：

表 4 性能测试记录及汇总表

设备型号及名称：机器编号：
 制造单位：试验地点：
 试验日期：原料名称：

项 目			测 定 值			
			1	2	3	平 均
试 验 电 压 V						
试 验 电 流 A						
单 机 名 称	主 轴 转 速		r/min			
试 验 时 间 h : min			开始			
			结束			
			小计			
电 度 表 读 数 kW · h			初值			
			终值			
耗 电 量 kW · h						
水 表 读 数 m ³			初值			
			终值			
耗 水 量 m ³						
冷 凝 水 排 出 量 kg						
蒸 汽 流 量 kg						
单 机 名 称	轴 承 最 高 工 作 温 度					
粉 尘 浓 度 mg/m ³						
加 工 原 料 量 kg						
所 得 淀 粉 量 kg		湿 淀 粉				
		商 品 淀 粉				
纯工作小时生产率 kg/h						
吨原料耗电 kW · h/t						
吨原料耗水 m ³ /t						
吨淀粉耗汽 t/t						
汽化吨水分耗汽 t/t						
淀粉提取率 %						

测定人：记录人：汇总人：

表 5 噪声测定记录表

设备型号及名称：

机器编号：

制造单位：

试验地点：

试验日期：

原料名称：

测量仪器	名称	规格	精度	校准方法			
测试条件	测点高度 m	距机器距离 m	作业环境				
测试结果	测点编号	1	2	3	4	5	A 声级最高的点
	本底噪声	dB (A)					
	工作噪声						
	修正值						
	表面平均声压级 \bar{L}_{pA}						
测点布置							

测定人：

记录人：

表 6 淀粉质量测定检验记录表

原料名称： 样品名称： 样品编号：
 机器名称及型号： 机器编号：
 取样地点： 取样日期： 取样人：
 测定单位：

项 目		测 定 值			
		1	2	3	平 均
平 均 样 品	平均样品重量 g				
	平均样品低温干燥后重量 g				
	平均样品低温干燥后含水率 %				
湿淀粉测水 分用试样	试验样品重量 g				
	试验样品绝干重量 g				
	湿淀粉含水率 %				
淀 粉 质 量	水 分 %				
	灰 分 %				
	蛋 白 质 %				
	酸 度 °T				
	SO ₂ mg/kg				
	砷 mg/kg				
	铅 mg/kg				
	斑点每平方厘米内所含斑点个数				
	细度 100 目筛通过率 %				
	色泽、气味、口感				
	外 观				
	白 度				
	粘 度				

测定人：

记录人：

表 7 零部件磨损变形损坏情况记录表

设备型号及名称： _____ 机器编号： _____
 制造单位： _____ 试验地点： _____
 试验日期： _____ 原料名称： _____

日 期				
序 号				
磨损或出故障的零件名称及代号				
测量部位尺寸 mm	磨损前			
	磨损后			
	磨损量			
寿 命 h	磨损件			
	变形件			
	损坏件			
累计加工量 kg	磨损件			
	变形件			
	损坏件			
故 障 情 况				
故障及排除时间 min				

测定人： _____

记录人： _____

表 8 生产试验工作记录及汇总表

设备型号及名称： _____ 机器编号： _____
 制造单位： _____ 试验地点： _____
 试验日期： _____ 原料名称： _____

项 目		结 果			
		1	2	3	平均
加 工 原 料 量 kg					
电 表 读 数 kW · h	初 值				
	终 值				
耗 电 量 kW · h					
水 表 读 数 m ³	初 值				
	终 值				
耗 水 量 m ³					
试验开始时间		h : min			
试验结束时间					
纯工作时间			min		
故障及排除时间 min					
冷凝水排出量 kg					
蒸汽流量 kg					
所得淀粉重量 kg	湿 淀 粉				
	商 品 淀 粉				
纯工作小时生产率 kg/h					
吨原料耗电 kW · h/t					
吨原料耗水 m ³ /t					
吨淀粉耗汽 t/t					
汽化吨水分耗汽 t/t					
淀粉提取率 %					
故障部位及原因					
备 注					

汇总日期： _____

整理： _____

表 9 生产试验技术经济指标汇总表

设备型号及名称：

机器编号：

制造单位：

试验地点：

试验日期：

原料名称：

项 目	结 果
总工作时间 min	
纯工作时间 min	
加工原料重量 kg	
加工原料耗电量 kW · h	
加工原料耗水量 m ³	
耗汽量 kg	
纯工作小时生产率 kg/h	
吨原料耗电 kW · h/t	
吨原料耗水 m ³ /t	
吨淀粉耗汽 t/t	
汽化每吨水分耗汽 t/t	
可靠性 %	

汇总日期：

整理人：

附 录 A
原料品质测定方法
(补充件)

A1 原料含杂质率的测定

A1.1 原始样品取样方法

在原料堆设有代表性的五个点,在每个点不加挑选地取出有代表性的样品,鲜薯样品应包括薯块茎(根)浮土、杂质;甘薯片样品应包括甘薯片、杂质等。所取样品即为原始样品。

A1.2 取样数量

鲜薯样品每点取约 2 kg,共取 10 kg;甘薯片样品每点取约 1 kg,共取 5 kg。准确称重至 0.01 kg。

A1.3 原料含杂质质量的测定

A1.3.1 薯块茎(根)含杂质质量的测定

从原始样品的块茎(根)上剥下所沾泥土,连同浮土、无使用价值的薯块及其他杂质一并称重。

A1.3.2 甘薯片含杂质质量的测定

用 3.0 mm 圆孔筛将原始样品过筛,并从筛上物中检出无使用价值的甘薯片及杂质,连同筛下物一并称重。

A1.4 原料含杂质率的计算

原料含杂质率按式(A1)计算

$$Z = \frac{m_1}{1000m_2} \times 100\% \dots\dots\dots (A1)$$

式中:Z——原料含杂质率,%;

m_1 ——原始样品中杂质重量,g;

m_2 ——原始样品重量,kg。

A2 原料含淀粉率的测定

A2.1 平均样品取样方法

采用四分法,将 A1 测定中除去杂质后的样品缩样,即得平均样品。

A2.2 取样数量

鲜薯平均样品约为 500 g,甘薯片平均样品约为 250 g。

A2.3 样品处理

A2.3.1 鲜薯样品处理

将鲜薯平均样品洗净,晾干表面水分,准确称重至 0.1 g 后切丝并放入瓷盘中摊开,于 50 ± 2 低温干燥至变脆易粉碎为宜,取出,自然冷却至室温,准确称重至 0.01 g 后,将烘干的样品粉碎,过 60 目标标准筛,装入磨口瓶供测定用。

A2.3.2 甘薯片平均样品称重后粉碎,过 60 目标标准筛,装入磨口瓶供测定用。

A2.4 原料含淀粉的测定及计算

A2.4.1 干燥后平均样品含淀粉率的测定方法推荐采用 GB 5009.9 中酸水解法和 GB 5006 中旋光仪测定法。

A2.4.2 原料含淀粉率按式(A2)计算：

$$f = \frac{m_3}{m_4} f_1 \times 100\% \dots\dots\dots (A2)$$

- 式中： f ——原料含淀粉率，%；
 m_3 ——平均样品干燥后重量，g；
 m_4 ——平均样品重量，g；
 f_1 ——干燥后平均样品含淀粉率，%。

附录 B

试验用仪器、仪表、工具
(参考件)

B1 配电盘装有电压表、电流表,精度不低于 2.5 级,电流互感器精度 1.0 级,三相有功电度表 $3 \times 5A$ 、 $3 \times 380V$,精度不低于 2.0 级或具有同等精度的其他仪表。		
B2	电子计时仪	一台
B3	秒表	一块
B4	转速表 0~5 000 r/min ± 1 r/min	一块
B5	台秤 TGT-500 静态精度 ± 0.5 d	一台
B6	案秤 AGT-5 静态精度 ± 0.5 d	一台
B7	水表	三只
B8	精密声级计	一套
B9	粉尘采样仪	一套
B10	半导体点温计	一只
B11	托盘天平 1000 g 精度 0.1 g	一架
B12	分析天平 精度 0.1 mg	一架
B13	电热干燥箱 0~130 ± 1	一只
B14	3.0 mm 圆孔筛	一个
B15	采样及样品容器桶、盆、塑料袋、搪瓷盘、磨口瓶等各若干	
B16	电子计算器	
B17	原料含淀粉率测定及淀粉质量检验用仪器设备等	
B18	必须的检测和装卸工具	
B19	孔板流量计	

附加说明：

本标准由机械电子工业部中国农业机械化科学研究院提出并归口。

本标准由陕西省农业机械研究所负责起草。

本标准主要起草人高畅。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
中 小 型 薯 类 淀 粉 加 工 成 套 设 备
试 验 方 法
JB/T 5686 - 1991

*

机 械 科 学 研 究 院 出 版 发 行
机 械 科 学 研 究 院 印 刷
(北 京 首 体 南 路 2 号 邮 编 100044)

*

开 本 880 × 1230 1/16 印 张 1/2 字 数 28,000
1991 年 12 月 第 一 版 1991 年 12 月 第 一 次 印 刷
印 数 1 - 500 定 价 1.80 元
编 号 0484

机 械 工 业 标 准 服 务 网 : <http://www.JB.ac.cn>