



中华人民共和国国家标准

GB/T 32662—2016

废橡胶废塑料裂解油化成套生产装备

Complete set of pyrolysis equipment for waste rubber and waste plastic to oil

2016-04-25 发布

2016-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国橡胶塑料机械标准化技术委员会(SAC/TC 71)归口。

本标准起草单位：济南友邦恒誉科技发展有限公司、青岛科技大学、济南市产品质量检验院、东莞运通环保科技有限公司、北京橡胶工业研究院、山东开元橡塑科技有限公司、卓越(滨州)环保能源有限公司。

本标准主要起草人：牛晓璐、汪传生、姜晓红、牛斌、邓裕潮、何成、赵晓港、卓寿镛、夏向秀。

废橡胶废塑料裂解油化成套生产装备

1 范围

本标准规定了废橡胶废塑料裂解油化成套生产装备的术语和定义、组成、型号与基本参数、要求、试验、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本标准适用于连续式和间歇式废橡胶、废塑料的裂解油化成套生产装备(以下简称成套生产装备)。

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 151 热交换器

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB 2893 安全色

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB 4053.1 固定式钢梯及平台安全要求 第1部分:钢直梯

GB 4053.3 固定式钢梯及平台安全要求 第3部分:工业防护栏杆及钢平台

GB 4655 橡胶工业静电安全规程

GB 5226.1—2008 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 运输包装收发货标志

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 10610 产品几何技术规范(GPS)表面结构 轮廓法 评定表面结构的规则和方法

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 13452.2 色漆和清漆 漆膜厚度的测定

GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法

GB 16297—1996 大气污染物综合排放标准

GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范

GBZ 1—2010 工业企业设计卫生标准

HG/T 2108 橡胶机械噪声声压级的测定

HG/T 3120 橡胶塑料机械外观通用技术条件

HG/T 3228—2001 橡胶塑料机械涂漆通用技术条件

NB/T 47003.1—2009 钢制焊接常压容器

SH 3009 石油化工可燃性气体排放系统设计规范

SY 6503 石油天然气工程可燃气体检测报警系统安全技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

废橡胶废塑料裂解油化成套生产装备 complete set of pyrolysis equipment for waste rubber and waste plastic to oil

将破碎后的废橡胶、废塑料通过裂解产出油料、不凝可燃气及固体产物的成套生产装备。

3.2

连续式成套生产装备 continuous complete production set

将废橡胶、废塑料连续送入裂解器内进行裂解,产出油料、不凝可燃气及固体产物连续导出的成套生产装备,见图 1。

3.3

间歇式成套生产装备 periodical complete production set

将废橡胶、废塑料置于裂解器内升温裂解,将油料、不凝可燃气收集完成后再降温排出固体产物,进行周期性生产的成套生产装备,见图 2。

3.4

裂解器 pyrolysis reactor

废橡胶、废塑料进行裂解反应的主体设备。

3.5

供热温度 heating temperature

供热装置作用于裂解器的温度。

3.6

裂解率 pyrolysis efficiency

废橡胶、废塑料裂解程度的指标,用数值 1 减去裂解油化完成后固体产物中的含油率来表示。

3.7

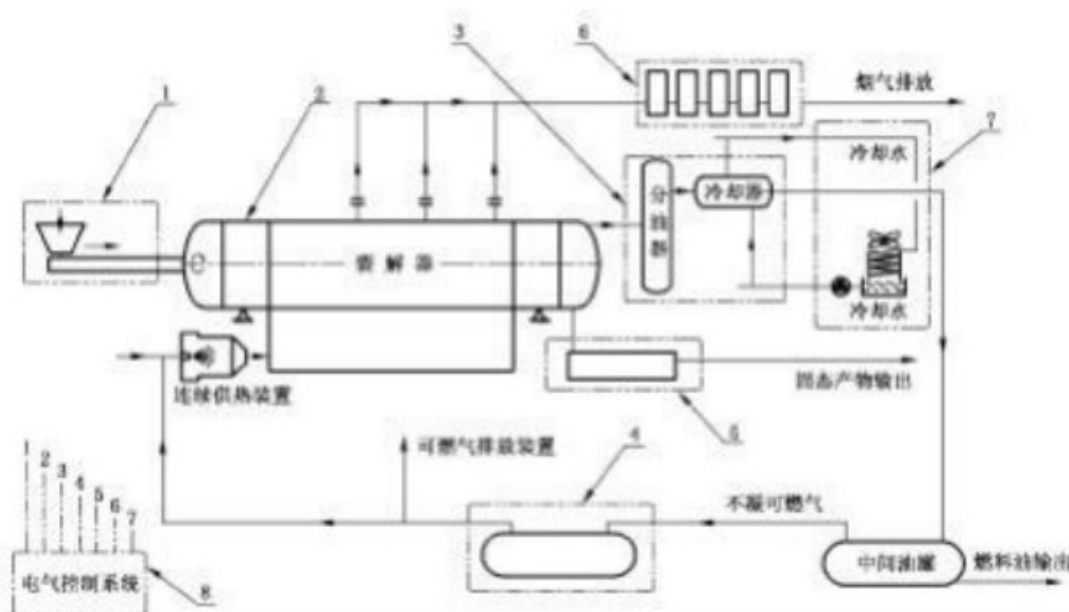
不凝可燃气 noncondensable fuel gas

经过油气冷却系统后未能冷凝的可燃性气体。

4 组成、型号与基本参数

4.1 组成

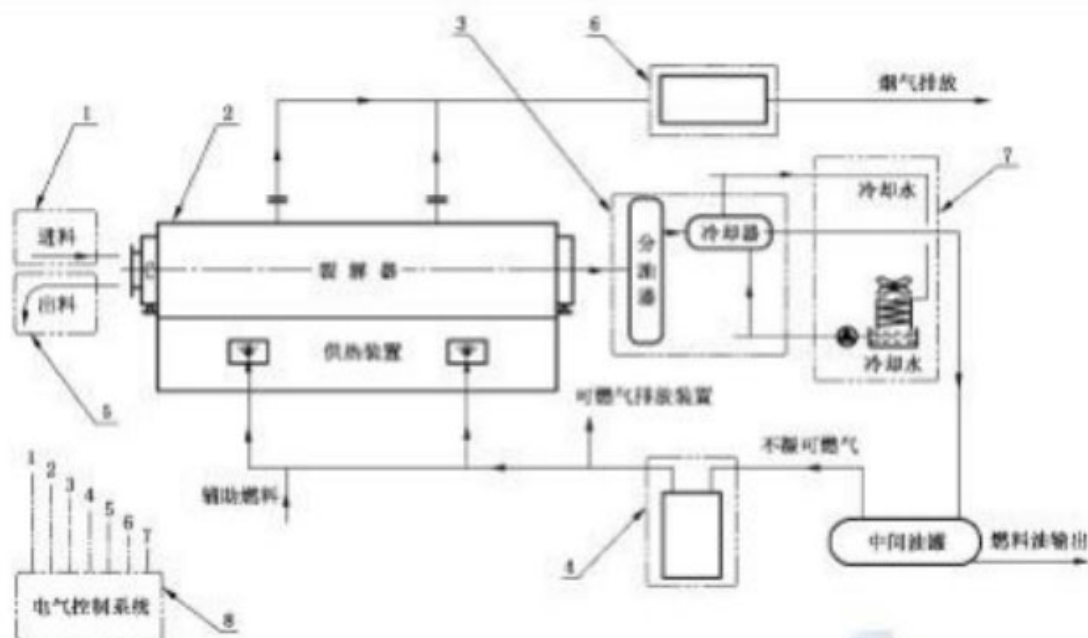
成套生产装备主要由进料系统、裂解系统(裂解器、供热装置)、油气冷却系统(分油器、冷却器)、不凝可燃气净化系统、出料系统、烟气净化系统、循环冷却水系统、电气控制系统组成。成套生产装备可分为连续式和间歇式成套生产装备(见图 1、图 2)。



说明:

- | | |
|----------------|-------------|
| 1——进料系统; | 5——出料系统; |
| 2——裂解系统; | 6——烟气净化系统; |
| 3——油气冷却系统; | 7——循环水冷却系统; |
| 4——不凝可燃气体净化系统; | 8——电气控制系统。 |

图 1 连续式成套生产装备示意图



说明:

- | | |
|----------------|-------------|
| 1——进料系统; | 5——出料系统; |
| 2——裂解系统; | 6——烟气净化系统; |
| 3——油气冷却系统; | 7——循环水冷却系统; |
| 4——不凝可燃气体净化系统; | 8——电气控制系统。 |

图 2 间歇式成套生产装备示意图

4.2 型号

4.2.1 成套生产装备型号及编制方法参见附录 A。

4.2.2 主要设备型号及编制方法参见附录 B。

4.3 基本参数

主要设备和装置的基本参数参见附录 C。

5 要求

5.1 基本要求

5.1.1 成套生产装备应符合本标准的要求,并按照经过规定程序批准的图样和技术文件制造。

5.1.2 管道和阀门接头应连接可靠,无泄漏,各管路系统干净、畅通。

5.1.3 成套生产装备正常运行时应平稳,不应有异常振动,无干涉、卡阻及异常噪声。

5.1.4 供热装置应采用可控温热风对裂解器进行供热。

5.1.5 固体产物与外界空气接触时的温度不得高于 60℃。

5.1.6 成套生产装备工作环境卫生要求应符合 GBZ 1—2010 中 6.1 的规定。

5.2 功能要求

5.2.1 成套生产装备应具有:

- a) 手动或自动控制模式;
- b) 在线控制和显示各设备运行状态的功能;
- c) 自动记录、打印各运行参数(压力、温度、流量、电机频率)的功能;
- d) 故障实时报警和自诊断的功能。

5.2.2 控制系统应具有:

- a) 人机对话功能;
- b) 预留信息化网络接口系统;
- c) 手动控制模式与自动控制模式无扰动切换;
- d) 对压力、温度、流量等数据采集、计算、处理、指令功能。

5.3 技术要求

5.3.1 裂解器

5.3.1.1 裂解器设计压力为 90 kPa。

5.3.1.2 裂解器内筒体应做水压或气压试验,不应有泄漏。

5.3.1.3 裂解器动密封面表面粗糙度 $Ra \leq 1.6 \mu\text{m}$ 。

5.3.1.4 裂解器动密封面圆跳动应不大于 0.2 mm。

5.3.1.5 裂解器轮毂圆跳动应不大于 0.2 mm。

5.3.1.6 裂解器轮毂工作面硬度不应低于 HRC 45。

5.3.2 供热装置向裂解器输入的供热温度不得高于 650℃。

5.3.3 分油器、中间油罐等容器类设备的制造应符合 NB/T 47003.1 中的有关规定。

5.3.4 冷却器等换热设备的制造、检验与验收应符合 GB/T 151 的有关规定。

5.3.5 负荷运转时,成套生产装备各轴承体温度不高于 60℃。

5.3.6 成套生产装备的年处理量应不低于标称值。

5.3.7 成套生产装备的废橡胶、废塑料裂解率不应低于 99%。

5.3.8 成套生产装备生产全过程综合能耗低于 18 kgce/t。

5.4 安全要求

- 5.4.1 成套生产装备的外露运动部件应设置固定或活动防护装置,不能设置防护装置的应在明显位置设置警示标识并应在说明书中给出。各种安全标识应符合 GB 2894 的规定。
- 5.4.2 成套生产装备中人体可触及的外露高温部件,应采取防护措施,使其外表面温度不大于 60 ℃。
- 5.4.3 成套生产装备的安全防护部位应按 GB 2893 的规定,涂以黄色安全色或黑色与黄色相间的安全色条纹。
- 5.4.4 成套生产装备中安装在裂解车间内的电力装置应符合 GB 50058 的规定。
- 5.4.5 成套生产装备的动力电路导线和保护接地电路间的绝缘电阻应符合 GB 5226.1—2008 中 18.3 的规定。
- 5.4.6 成套生产装备的电气设备的所有电路导线和保护接地电路之间的耐压应符合 GB 5226.1—2008 中 18.4 的规定。
- 5.4.7 成套生产装备的保护联结电路的连续性应符合 GB 5226.1—2008 中 8.2.3 的规定。
- 5.4.8 成套生产装备的电气控制系统应具有过载保护和紧急停机装置。
- 5.4.9 成套生产装备运转前应有声光提示信号。
- 5.4.10 成套生产装备的最高点应设有避雷装置。
- 5.4.11 成套生产装备中所有金属设备、装备外壳、金属管道、支架、构件、部件应采用防静电直接接地,静电接地体的接地电阻值不应大于 100 Ω。
- 5.4.12 成套生产装备的中间油罐应设置防止油品泄漏围堰,其容积应大于中间油罐容积。
- 5.4.13 成套生产装备中的钢梯、防护栏杆及平台应符合 GB 4053.1 和 GB 4053.3 的规定。
- 5.4.14 成套生产装备中应设有可燃气安全排放装置,其设计应符合 SH 3009 的规定。
- 5.4.15 成套生产装备生产场所内应设置可燃气体检测报警系统,可燃气体检测报警系统的设置应符合 SY 6503 的规定。

5.5 环保要求

- 5.5.1 成套生产装备常规大气污染物排放浓度限值见表 1。
- 5.5.2 成套生产装备行业特征大气污染物排放浓度限值见表 2。

表 1 成套生产装备常规大气污染物排放浓度限值

序号	供热装置类型	颗粒物 mg/m ³	二氧化硫 mg/m ³	氮氧化物 (以 NO ₂ 计) mg/m ³	烟气黑度 (林格曼级)	监控位置
1	以煤、重油、煤制气等为燃料的供热装置	50	300	300	1	车间或生产 设施排放口
2	以轻油、天然气等为燃料的供热装置或电炉	20	200	200	1	

表 2 成套生产装备行业特征大气污染物排放浓度限值 单位为毫克每平方米

污染物名称	排放限值	监控位置
氟化物(以总 F 计)	6.0	车间或生产设施排放口
铅及其化合物	0.1	
汞及其化合物	0.008	
镉及其化合物	0.8	
氯化氢	50	

5.5.3 成套生产装备中进料系统、出料系统应配有除尘装置。除尘装置粉尘排放浓度不高于 20 mg/m^3 。

5.5.4 成套生产装备空负荷运转时的噪声声压级应不大于 70 dB(A) ；负荷运转时的噪声声压级应不大于 80 dB(A) 。

5.6 涂漆和外观要求

5.6.1 涂漆质量应符合 HG/T 3228—2001 中 3.4.6 的规定。漆膜厚度不应小于 $50 \mu\text{m}$ 。

5.6.2 外观质量应符合 HG/T 3120 的规定。

6 试验

6.1 基本要求检测

6.1.1 通过空负荷试车检查、PLC 程序操作检查，对 5.1.2、5.1.3、5.1.4 进行检测。

6.1.2 对 5.1.5 的检测，用点温计进行检测。

6.1.3 对 5.1.6 的检测，按照 GBZ 1—2010 的规定检测。

6.2 功能要求检测

6.2.1 通过负荷试车、PLC 程序及操作检查，应符合 5.2.1 的规定。

6.2.2 通过空负荷试车、PLC 程序操作检查，应符合 5.2.2 的规定。

6.3 技术要求检测

6.3.1 裂解器的检测

6.3.1.1 水压或气压试验按 NB/T 47003.1—2009 中 9.7 的相关规定进行检验。

6.3.1.2 裂解器动密封面加工完成后，按 GB/T 10610 规定的方法进行检测动密封面表面粗糙度。

6.3.1.3 对 5.3.1.4～5.3.1.6 的检测见表 3。

表 3 跳动及硬度检测方法

序号	检验项目	检测方法	检测简图	检验工具
1	裂解器动密封面圆跳动	将百分表磁力表座吸附在检验方箱或环体侧面，检测头触及裂解器动密封面，旋转裂解器至少一周，测得动密封面圆跳动最大值与最小值的差值为裂解器动密封面圆跳动的误差值。 (A、B、C、D 4 处为动密封面)		百分表

表 3 (续)

序号	检验项目	检测方法	检测简图	检验工具
2	裂解器轮毂圆跳动	将百分表磁力表座吸附在检验方箱或环体侧面,检测头触及裂解器轮毂,旋转裂解器至少一周,测得轮毂圆跳动最大值与最小值的差值为裂解器轮毂圆跳动的误差值。 (A、B 2 处为轮毂)		百分表
3	裂解器轮毂工作面硬度	在轮毂工作面上沿圆周方向均分 8 处,每处沿轴线方向在距离轮毂两端各 30 mm 处取 2 点,用硬度计共测 16 处,取其平均值为裂解器轮毂工作面硬度。 (A、B 2 处为轮毂)		硬度计

6.3.2 供热温度的检测

通过负荷试车及 PLC 显示检测供热温度。

6.3.3 分油器、中间油罐等容器类设备的检测

分油器、中间油罐等容器设备的制造按 NB/T 47003.1 的有关规定检查和试验。

6.3.4 冷却器等换热设备的检测

冷却器等换热设备的制造按 GB/T 151 的有关规定检查和试验。

6.3.5 轴承体温度的检测

成套生产装备负荷运转 4 h 后,用温度计在每个轴承体外壳上至少测量 3 点,取其中读数最大值。

6.3.6 年处理量的检测

6.3.6.1 连续式成套生产装备年处理量的检测

负荷运转正常后,用台秤或投料计量装置和计时器,测量 8 h 的处理量,取其平均值做为每小时处理量,再按式(1)计算年处理量。

$$\text{年处理量}(t) = \text{每小时处理量}(t/h) \times 8\,000\text{ h} \quad \dots\dots\dots (1)$$

6.3.6.2 间歇式成套生产装备年处理量的检测

用台秤或投料计量装置和计时器,测量 3 个周期的处理量和所用时间,取其平均值做为每周期处理

量和每周周期处理时间,再按式(2)计算年处理量。

$$\text{年处理量}(t) = \text{每周周期处理量}(t/\text{次}) \times [8\,000\text{ h}/\text{每周周期处理时间}(\text{h}/\text{次})] \dots\dots\dots(2)$$

6.3.7 裂解率的检测

6.3.7.1 裂解所得固体产物取样

6.3.7.1.1 连续式成套生产装备每 2 h 取样一次,每次取样 100 g±5 g,共取 3 次,混合均匀后备用。

6.3.7.1.2 间歇式成套生产装备在出料过程中总出料量约 1/4、1/2、3/4 时各取 100 g±5 g,混合均匀后备用。

6.3.7.2 结果处理

裂解率按式(3)计算。

$$\text{裂解率} = 1 - \text{裂解所得固体产物的含油率} \dots\dots\dots(3)$$

裂解所得固体产物的含油率的测试方法见附录 D。

6.3.8 能耗检测

按 GB/T 2589 的要求进行。

6.4 安全检测

6.4.1 目测,对 5.4.1 要求的固定或活动防护装置、警示标识及安全标识进行检测。

6.4.2 成套生产装备负荷运转 4 h 后,用温度计在保温设备或管道的外表面至少测量 6 点,取其中读数最大值。

6.4.3 目测,对 5.4.3 要求的安全防护部位涂安全色进行检测。

6.4.4 按照 GB 50058 的规定对 5.4.4 进行检测。

6.4.5 绝缘电阻试验。

成套生产装备安装完成后,用绝缘电阻测试仪按照 GB 5226.1—2008 中 18.3 的规定进行检测。

6.4.6 耐压试验。

成套生产装备安装完成后,用耐压测试仪按照 GB 5226.1—2008 中 18.4 的规定进行检测。

6.4.7 保护联结电路的连续性试验。

成套生产装备安装完成后,按照 GB 5226.1—2008 中 8.2.3 的规定进行检测。

6.4.8 通过 PLC 程序及操作检查,对 5.4.8 进行检测。

6.4.9 通过空负荷试车检查、PLC 操作检查,对 5.4.9 进行检测。

6.4.10 目测检查,对 5.4.10 进行检测。

6.4.11 对 5.4.11 的检测,按照 GB 4655 的规定。

6.4.12 目测检查,对 5.4.12 进行检测。

6.4.13 按照 GB 4053.1 和 GB 4053.3 的规定,对 5.4.13 进行检测。

6.4.14 按照 SH 3009 要求,对 5.4.14 进行检测。

6.4.15 按照 SY 6503 的要求,对 5.4.15 进行检测。

6.5 环保要求检测

6.5.1 按 GB 16297—1996 中第 8 章规定的方法,对 5.5.1、5.5.2 成套生产装备排放的大气污染物、行业特征大气污染物进行检测。

6.5.2 按 GB/T 16157 的规定的规定的方法,对 5.5.3 除尘装置排放口粉尘浓度进行检测。

6.5.3 按 HG/T 2108 规定的方法,对 5.5.4 进行噪声检测。

6.6 涂漆和外观检查

6.6.1 按 HG/T 3228 规定的方法,对 5.6.1 进行涂漆质量检测。按 GB/T 13452.2 的规定对漆膜厚度进行检测。

6.6.2 按 HG/T 3120 规定的方法,对 5.6.2 进行外观质量检测。

6.7 空负荷运转前试验

空负荷运转前,应按照 5.3.1.2~5.3.1.6、5.4.1、5.4.3~5.4.15 对成套生产装备进行检查,均应符合要求。

6.8 空负荷运转试验

6.8.1 空负荷运转试验应在装配检验合格并符合 6.7 的要求后方可进行,连续空负荷运转时间不少于 4 h。

6.8.2 空负荷运转时,应按照 5.1.2~5.1.4、5.1.6、5.2、5.5.4 进行检测。

6.8.3 成套生产装备的空负荷运转试验允许在用户现场安装后进行。

6.9 负荷运转试验

6.9.1 在空负荷运转试验合格后,进行负荷运转试验。

6.9.2 负荷运转试验期间,连续式成套生产装备应连续累计负荷运转 72 h 无故障,间歇式成套生产装备应连续累计负荷运转 3 个周期无故障,若中间出现故障,故障排除时间应不超过 2 h,否则应重新进行试验。

6.9.3 负荷运转时,应按照 5.1.5、5.3.2、5.3.5、5.3.6、5.3.7、5.4.2、5.5.1、5.5.2、5.5.4 对成套生产装备进行检查,均应符合要求。

6.9.4 成套生产装备的负荷运转试验允许在用户现场进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

成套生产装备的检验分出厂检验和型式试验。

7.2 出厂检验

7.2.1 成套生产装备出厂前应经质量检验部门检验合格并附有产品质量合格证明。

7.2.2 成套生产装备在制造厂的不可检验项目,应在用户现场做补充检验和试验。

7.2.3 成套生产装备的出厂检验项目见 5.2、5.3.1~5.3.4、5.4、5.6、6.8、6.9。

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) 新产品试制或老产品转厂生产的定型鉴定时;
- b) 正式投产后,当结构、材料、工艺有较大的改变时;
- c) 产品停产两年后,恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- e) 正常生产时,每三年至少抽检一台/套;

f) 国家质量监督部门提出进行型式检验要求时。

7.3.2 型式检验的样品应是出厂检验合格的产品,每次抽取样机不少于一台。

7.3.3 型式检验项目应按本标准中的第5章规定进行。

7.3.4 型式检验项目全部符合本标准规定,则判为合格。型式检验每次抽验一台,若有不合格项时,应再抽两台进行检验,若仍有不合格项时,则应逐台进行检验。

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

成套生产装备中各单体设备应有产品铭牌、注意事项或警示标牌、有关的运动指向标牌。标牌型式及尺寸应符合 GB/T 13306 的规定。产品标牌应有下列内容:

- a) 产品名称;
- b) 产品型号;
- c) 年处理量;
- d) 生产日期;
- e) 出厂编号;
- f) 生产单位名称、地址、电话和企业商标;
- g) 产品执行标准。

8.2 包装

8.2.1 成套生产装备包装应符合 GB/T 13384 的有关规定。包装箱内应装有下列技术文件(装入防水袋内):

- a) 产品合格证;
- b) 使用说明书,其内容应符合 GB/T 9969 的规定;
- c) 装箱单;
- d) 安装图。

8.2.2 成套生产装备(和各系统设备)包装前,所有零部件、附件和备件的加工表面应采取可靠的防锈措施。

8.2.3 成套生产装备(和各系统设备)的敞开包装、捆扎包装和裸装部分,应有可靠的防雨防潮措施。

8.2.4 成套生产装备的包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.3 运输

成套生产装备的运输应符合 GB/T 191 和 GB/T 6388 的有关规定。

8.4 贮存

成套生产装备贮存在干燥通风处,避免受潮腐蚀性气(物)体存放,露天存放应有防雨措施。

附 录 A
(资料性附录)
成套生产装备型号及编制方法

A.1 成套生产装备型号的构成及其内容

A.1.1 成套生产装备型号由成套生产装备代号、规格参数、设计代号三部分组成。

A.1.2 成套生产装备型号格式：



A.1.3 成套生产装备代号由基本代号和辅助代号组成,均用汉语拼音字母表示,基本代号与辅助代号之间用短横线“-”隔开。

A.1.4 基本代号由类别代号、组别代号、品种代号组成,均用大写汉语拼音字母表示。其定义为:类别代号“X”表示废橡胶裂解装备,“S”表示废塑料裂解装备;组别代号“LJ”表示裂解;品种代号“L”表示连续式,“J”表示间歇式。

A.1.5 辅助代号定义:X表示生产装备(线)。

A.1.6 规格参数用废橡胶废塑料年处理量表示。

注:废橡胶废塑料年处理量单位为吨,每年按8 000 h计算。

A.1.7 设计代号在必要时使用,可以用于表示制造单位的代号或产品设计的顺序代号,也可以是两者的组合代号。使用设计代号时,在规格参数与设计代号之间加短横线“-”隔开。当设计代号仅以一个字母表示时允许在规格参数与设计代号之间不加短横线。设计代号在使用字母时,一般不使用I和O,以免与数字混淆。

A.2 型号示例

年处理废橡胶10 000 t的连续式裂解成套生产装备型号:

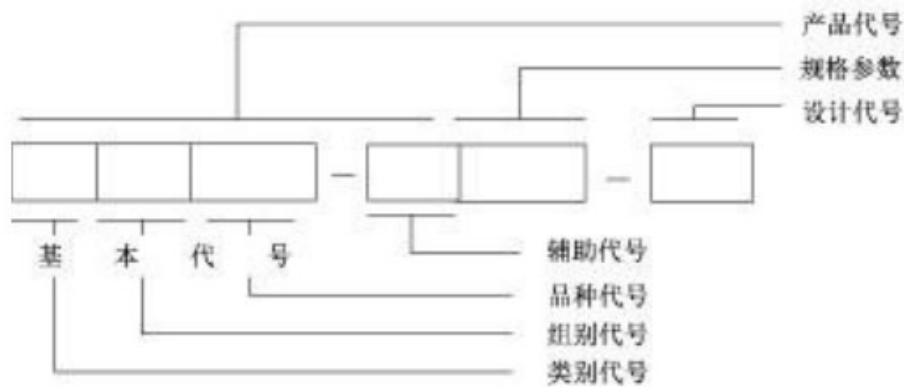
XLJL-X10000

附录 B
(资料性附录)
主要设备型号及编制方法

B.1 主要设备型号格式

B.1.1 主要设备型号由产品代号、规格参数、设计代号三部分组成。

B.1.2 主要设备型号格式：



B.1.3 产品代号由基本代号和辅助代号组成,均用汉语拼音字母表示,基本代号与辅助代号之间用短横线“-”隔开。

B.1.3.1 基本代号由类别代号、组别代号、品种代号三个小节顺序组成,基本品种不标注品种代号。其定义为:类别代号“X”表示废橡胶裂解装备,“S”表示废塑料裂解装备。

B.1.3.2 辅助代号在必要时用于表示结构形式,当无辅助代号时,可空缺。

B.1.3.3 主要设备的产品代号按表 B.1 及表 B.2 的规定。

B.1.4 规格参数的表示方法及计量单位按表 B.1 及表 B.2 的规定。

B.1.5 设计代号在必要时使用,可以用于表示制造单位的代号或产品设计的顺序代号,也可以是两者的组合代号。使用设计代号时,在规格参数与设计代号之间加短横线“-”隔开。当设计代号仅以一个字母表示时允许在规格参数与设计代号之间不加短横线。设计代号在使用字母时,一般不使用 I 和 O,以免与数字混淆。

表 B.1 废橡胶生产装备主要设备型号

组别	品种		产品代号		规格参数
	产品名称	代号	基本代号	辅助代号	
进料系统 J(进)	料仓	C(仓)	XJC		容积(m ³)
	输送机	S(输)	XJS		输送量(kg/h)
	计量秤	L(量)	XJL		最大称重量(kg)
	进料机	J(进)	XJJ		进料量(kg/h)
裂解系统 L(裂)	裂解器	J(解)	XLJ		年处理量(t/a)
	供热装置	R(热)	XLR		供热量(kW)

表 B.1 (续)

组别	品种		产品代号		规格参数
	产品名称	代号	基本代号	辅助代号	
油气冷却系统 Y(油)	分油器	F(分)	XYF		直径(mm)×高度(mm)
	冷却器	L(冷)	XYL		换热面积(m ²)
	中间油罐	G(罐)	XYG		容积(m ³)
不凝可燃气净化 系统 R(燃)	可燃气净化罐	J(净)	XRJ		直径(mm)×高度(mm)
	储气罐	C(储)	XRC		容积(m ³)
出料系统 C(出)	出料机	C(出)	XCC		出料量(kg/h)
	水冷输送机	S(输)	XCS		输送量(kg/h)
	磁选机	X(选)	XCX		磁感应强度(mT)
烟气净化系统 Q(气)	风冷冷却器	F(风)	XQF		换热面积(m ²)
	水冷冷却器	S(水)	XQS		换热面积(m ²)
	烟气净化装置	J(净)	XQJ		处理量(Nm ³ /h)
循环冷却水系统 S(水)	冷却塔	L(冷)	XSL		循环水量(m ³ /h)

表 B.2 废塑料生产装备主要设备型号

组别	品种		产品代号		规格参数
	产品名称	代号	基本代号	辅助代号	
进料系统 J(进)	料仓	C(仓)	SJC		容积(m ³)
	输送机	S(输)	SJS		输送量(kg/h)
	计量秤	L(量)	SJL		最大称重量(kg)
	进料机	J(进)	SJJ		进料量(kg/h)
裂解系统 L(裂)	裂解器	J(解)	SLJ		年处理量(t/a)
	供热装置	R(热)	SLR		供热量(kcal/h)
油气冷却系统 Y(油)	分油器	F(分)	SYF		直径(mm)×高度(mm)
	冷却器	L(冷)	SYL		换热面积(m ²)
	中间油罐	G(罐)	SYG		容积(m ³)
不凝可燃气净化 系统 R(燃)	可燃气净化罐	J(净)	SRJ		直径(mm)×高度(mm)
	储气罐	C(储)	SRC		容积(m ³)
出料系统 C(出)	出料机	C(出)	SCC		出料量(kg/h)
	水冷输送机	S(输)	SCS		输送量(kg/h)
烟气净化系统 Q(气)	风冷冷却器	F(风)	SQF		换热面积(m ²)
	水冷冷却器	S(水)	SQS		换热面积(m ²)
	烟气净化装置	J(净)	SQJ		处理量(Nm ³ /h)
循环冷却水系统 S(水)	冷却塔	L(冷)	SSL		循环水量(m ³ /h)

B.2 主要设备型号示例

B.2.1 废橡胶年处理量为 5 000 t 的裂解器的型号：

XLJ-5000

B.2.2 废塑料年处理量为 5 000 t 的裂解器的型号：

SLJ-5000

B.2.3 废橡胶成套生产装备中进料系统进料量为 700 kg/h 的进料机的型号：

XJJ-700

附录 C

(资料性附录)

主要设备和装置的基本参数

主要设备和装置的基本参数见表 C.1~表 C.5。

表 C.1 进料机基本参数

项 目	基本参数	
型号	XJJ-500	XJJ-700
最大进料量 kg/h	500	700
主电动机功率 kW	11	15

表 C.2 裂解器基本参数

项 目	基本参数		
型号	XLJ-2000	XLJ-3000	XLJ-5000
处理量 t/a	2 000	3 000	5 000
转速 r/min	0~5	0~5	0~5
工作压力 kPa	<1.0	<1.0	<1.0
主电动机功率 kW	7.5	11	11

表 C.3 供热装置基本参数

项 目	基本参数		
型号	XLR-30	XLR-40	XLR-50
供热量 10 ⁴ kW	290~350	350~465	465~580
供热温度 ℃	<650	<650	<650
燃料	燃料油、可燃气		

表 C.4 出料机基本参数

项 目	基本参数		
型号	XCC-200	XCC-300	XCC-400
出料量 kg/h	200	300	400
二级出料温度 ℃	<60	<60	<60
主电动机功率 kW	5.5	7.5	7.5

表 C.5 可燃气净化罐基本参数

项 目	基本参数	
型号	XRJ-800×3000	XRJ-1000×4000
直径 mm	φ800	φ1 000
高度 mm	3 000	4 000
填料层高度 mm	800	1 000

附 录 D

(规范性附录)

裂解所得固体产物含油率的测定

D.1 方法提要

在隔绝空气的条件下,称取一定量的固体产物试样放入高温炉内加热一定时间,测定其质量损失。

D.2 仪器设备

D.2.1 高温炉,温度可控制在 $(450 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。

D.2.2 坩埚,容积 30 cm^3 ,带盖。

D.2.3 秒表,精度 0.2 s 。

D.2.4 分析天平,精度为 0.1 mg 。

D.2.5 干燥器,装有有效干燥剂。

D.2.6 烘箱,重力对流型,可控温度为 $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$ 或 $(125 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。

D.3 样品制备

将采取到的试样全部破碎至 4 mm 以下,用四分法缩分至 60 g 左右,研磨后全部通过 0.25 mm 的标准筛。

D.4 试验步骤

D.4.1 将制备好的试样置于 105°C 或 125°C 烘箱(D.2.6)中干燥 1 h ,取出移至于干燥器(D.2.5)中冷却至室温备用。

D.4.2 在 450°C 高温炉(D.2.1)中,灼烧空坩埚(D.2.2)约 0.5 h ,取出,置于工作台上的石棉网上冷却 $2\text{ min} \sim 3\text{ min}$ 后,移入干燥器中冷却至室温并用分析天平(D.2.4)称量。

D.4.3 将干燥过的试样置于已称量过的坩埚中,将坩埚在一坚固且平坦的平板上轻轻敲击,使试样平铺坩埚内,装至离坩埚边沿约 2 mm 处,把坩埚盖盖严,称量试样和坩埚的总量。

D.4.4 将已称量过装有试样的坩埚置于镍铬丝架上,然后迅速放入 450°C 的高温炉,立即用秒表(D.2.3)计时,灼烧 7 min 。

D.4.5 取出,置于工作台上的石棉网上冷却 $2\text{ min} \sim 3\text{ min}$,移入干燥器中冷却至室温并称量。

D.5 结果计算

试样含油率 Y (质量分数)按式(D.1)计算:

$$Y = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

m_0 ——坩埚的质量,单位为克(g);

m_1 ——坩埚和试样灼烧前的质量,单位为克(g);

m_2 ——坩埚和试样灼烧后的质量,单位为克(g)。

D.6 结果处理

测 3 次,取平均值。

D.7 精密度

允许差:两次测定结果之差不超过 0.8%。
