

ICS 67.260

X 99

团 体 标 准

T/CMES 26006—2021

水果品质无损分选设备

Nondestructive sorting equipment for fruit quality

2021-10-26 发布

2021-11-26 实施

中国机械工程学会 发布

中国机械工程学会（英文简称 CMES）是具备开展国内、国际标准化活动资质的全国性社会团体。制定中国机械工程学会团体标准，以满足企业需要和市场需求，推动机械工业创新发展，是中国机械工程学会团体标准的工作内容之一。中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国机械工程学会团体标准的建议并参与有关工作。

中国机械工程学会团体标准按《中国机械工程学会团体标准管理办法》进行制定和管理。

中国机械工程学会团体标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 3/4 以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国机械工程学会团体标准予以发布。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中国机械工程学会，以便修订时参考。

本标准版权为中国机械工程学会所有。除了用于国家法律或事先得到中国机械工程学会正式许可外，不许以任何形式复制、传播该标准或用于其他商业目的。

中国机械工程学会地址：北京市海淀区首体南路 9 号主语国际 4 座 11 层

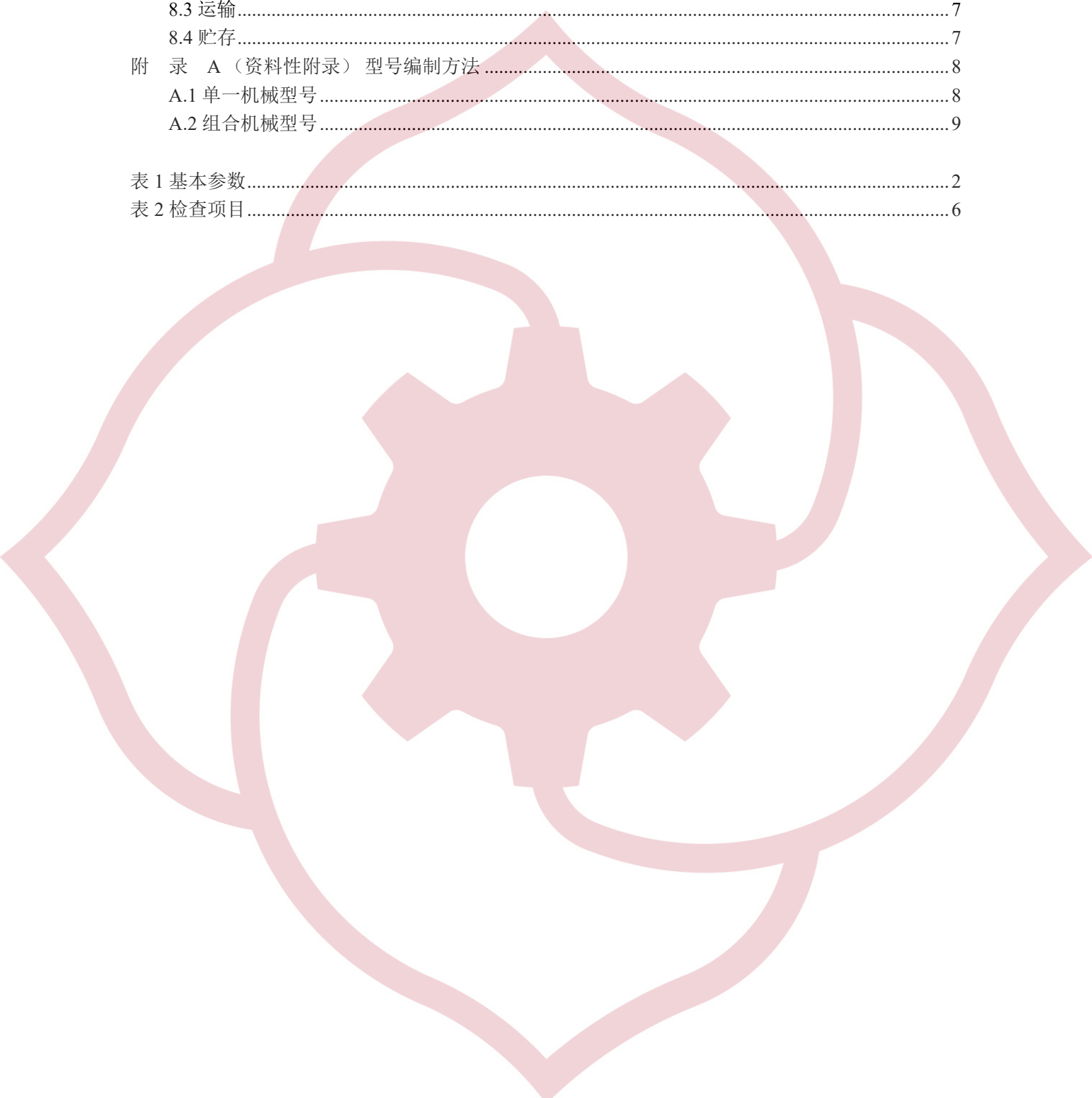
邮政编码：100048 电话：010-68799027 传真：010-68799050

网址：www.cmes.org 联系人：袁俊瑞 电子信箱：yuanjr@cmes.org

目 次

前 言	IV
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 型号与基本参数.....	2
4.1 型号.....	2
4.2 基本参数.....	2
5 技术要求.....	2
5.1 一般要求.....	3
5.2 外观质量及装配要求.....	3
5.3 结构及功能要求.....	3
5.4 电气安全要求.....	3
5.5 安全防护要求.....	4
5.6 性能要求.....	4
6 试验方法.....	4
6.1 试验条件.....	4
6.2 材质检查.....	4
6.3 零部件制造检查.....	4
6.4 外观质量检查.....	4
6.5 装配情况检查.....	4
6.6 结构及功能检查.....	4
6.7 空运转试验.....	4
6.8 电气安全试验.....	5
6.9 安全防护检查.....	5
6.10 工作噪声测量.....	5
6.11 分选能力检查.....	5
6.12 分级合格率试验.....	5
6.13 损伤率试验.....	5
6.14 性能检查.....	6
7 检验规则.....	6
7.1 总则.....	6
7.2 检验分类.....	6
7.3 出厂检验.....	6
7.4 型式检验.....	6
8 标志、包装、运输和贮存.....	7
8.1 标志.....	7

8.2 包装.....	7
8.3 运输.....	7
8.4 贮存.....	7
附录 A（资料性附录） 型号编制方法.....	8
A.1 单一机械型号.....	8
A.2 组合机械型号.....	9
表 1 基本参数.....	2
表 2 检查项目.....	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。

本文件由中国机械工程学会提出并归口。

本文件起草单位：中国农业大学、北京互联农业发展有限责任公司、洛阳智能农业装备研究院有限公司、江苏大学、苏州晓创光电科技有限公司、中国包装和食品机械有限公司、中国机械工程学会包装与食品工程分会。

本文件主要起草人：王伟、宋正河、陈度、郭志明、殷晓平、杨国栋、于志威、李保忠、张学敏、赵丹、万丽娜、张凯旭、赵泽群。

本文件为首次发布。

水果品质无损分选设备

1 范围

本文件界定了水果品质无损分选设备的术语和定义，规定了产品分类、技术要求，描述了相应的试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于对球形水果（苹果、桃、橙子等）的质量、糖度进行分选的水果品质无损分选设备的设计、制造和检测等。

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，注明日期的引用文件，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 191 包装储运图示标志

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB/T 3768 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 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB 15179 食品机械润滑脂

GB 16798 食品机械安全卫生

GB/T 19891 机械安全 机械设计的卫生要求

JB 7233 包装机械安全要求

SB/T 222 食品机械通用技术条件 基本技术要求

SB/T 223 食品机械通用技术条件 机械加工技术要求

SB/T 224 食品机械通用技术条件 装配技术要求

SB/T 228 食品机械通用技术条件 表面涂漆

SB/T 229 食品机械通用技术条件 产品包装技术要求

SB/T 230 食品机械通用技术条件 产品检验规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水果品质无损分选设备 nondestructive sorting equipment for fruit quality

通过模式切换实现球形水果糖度分级、质量分级，或糖度、质量综合分级的无损分选设备。

注：水果品质无损分选设备由输送机组和分级机两大部分组成，分级机设置有若干分选等级和一个清杯等级。

3.2

清杯等级 remove class

经过水果品质无损分选设备分选后，不符合分级要求被全部划分为等外级，对应果杯被统一强制清空的水果所属的等级。

3.3

分选能力 sorting capacity

水果品质无损分选设备正常工作时，单位时间内完成水果分选的数量，单位为个每小时（个/h）。

3.4

分级合格率 graded pass rate

达到分级要求的数量占该分级处理水果总数的百分比。

3.5

损伤率 damage rate

分选过程中对水果造成损伤的面积不小于 0.04 cm²的数量与分级处理水果总数的百分比。

4 **型号与基本参数**

4.1 **型号**

水果品质无损分选设备（以下简称“分选设备”）的型号编制方法应符合附录 A 的规定。

4.2 **基本参数**

分选设备基本参数应符合表 1 的规定。

表 1 基本参数

项目	参数
分选能力 个/h	≥7 200
分选等级数量	≥3
分级合格率 %	≥96
损伤率 %	≤5
正常工作噪声 dB(A)	≤80

5 **技术要求**

5.1 一般要求

- 5.1.1 分选设备基本技术要求应符合 SB/T 222 的规定，应满足强度、刚度及使用稳定性要求。
- 5.1.2 分选设备材料的选择和设备结构的安全卫生应符合 GB 16798 和 GB/T 19891 的规定。
- 5.1.3 分选设备零部件的机械加工技术要求应符合 SB/T 223 的规定。
- 5.1.4 分选设备零部件的连接应可靠，零部件拆卸、安装应方便，便于清洁。
- 5.1.5 分选设备润滑部位应润滑可靠，不应有漏油现象。润滑脂应符合 GB 15179 的规定。

5.2 外观质量及装配要求

- 5.2.1 分选设备的外表面应清洁、平整，不应有明显的机械损伤，不应有易对人体能造成伤害的尖角及棱边。
- 5.2.2 分选设备表面涂层部分应符合 SB/T 228 的规定，不应有凹凸不平、裂纹、崩裂、剥落等现象。
- 5.2.3 分选设备钣金件不应有裂纹、褶皱和凹瘪，扣缝应牢固。
- 5.2.4 分选设备焊接件应牢固，表面应清渣，焊缝应平整、均匀，不应有脱焊、漏焊、烧穿、夹渣、气孔等缺陷。
- 5.2.5 分选设备所有零部件应经检验合格。
- 5.2.6 分选设备装配技术要求应符合 SB/T 224 的规定，运动部件应灵活，无卡滞现象。
- 5.2.7 分选设备整机装配后，零件的外露加工表面应做防锈处理，氧化或涂、镀防锈层。摩擦表面应涂润滑油或润滑脂，润滑部位应加足润滑油或润滑脂并有明显标记。
- 5.2.8 分选设备操纵和调节机构应灵活、可靠，传动平稳、转动灵活，不应有异常声响；输送带、链条不应脱轨。
- 5.2.9 分选设备传动部分速度应均匀，不应有晃动、卡死或滞迟现象，运行时不应有异常响动。
- 5.2.10 分选设备输送机之间、输送机组与分级机间衔接应紧凑。

5.3 结构及功能要求

- 5.3.1 分选设备应有水果输送、水果单个排序、多余水果回流、水果品质检测、水果品质分级功能。
- 5.3.2 分选设备结构与工作光路的组件和配件应齐全、完好、清洁，无影响分选设备准确性的缺陷。
- 5.3.3 分选设备应运行平稳，控制系统运行应稳定流畅，无异常现象。
- 5.3.4 分选设备光源应稳定。
- 5.3.5 分选设备在输送、检测、分级过程中，水果输送应顺畅。
- 5.3.6 分选设备应设有若干分选等级和清杯等级，分选等级应分别对应“一等品”“二等品”……“n等品”，清杯等级应对应“等外品”。

5.4 电气安全要求

- 5.4.1 分选设备电气安全应符合 GB/T 5226.1 的规定。电路控制系统应安全可靠、动作准确，电器线路接头应联接牢固并加以编号，导线不应裸露，应防漏电。操作按钮应可靠，并有急停按钮，指示灯显示应正常。
- 5.4.2 除满足 5.4.1 外，其安全性能还应符合下列要求：
 - a) 接地：分选设备应有可靠的接地装置，并有明显的接地标志。接地端子与接地金属部件之

间的连接电阻值不应超过 0.1 Ω ;

- b) 绝缘电阻: 分选设备动力电路导线和保护接地电路间施加 DC500 V 时测得的绝缘电阻应不小于 1 M Ω ;
- c) 耐电压强度: 分选设备最大试验电压 1 000 V 应施加在动力电路导线和保护联结电路之间至少 1 s 时间, 不应出现击穿、放电现象。

5.5 安全防护要求

- 5.5.1 分选设备的安全防护应符合 JB 7233 的规定, 对操作人员有危害的外露传动件应有安全防护装置。
- 5.5.2 分选设备出现异常状况时应能报警且立即停止运行。
- 5.5.3 分选设备上应有清晰的安全警示标志, 安全警示标志应符合 GB 2894 的规定。
- 5.5.4 分选设备检测部分光电箱应安装散热系统, 避免过热。
- 5.5.5 分选设备果杯应设置清杯、复位等机械保护装置, 避免损坏果杯。
- 5.5.6 分选设备易脱落的零部件应有防松装置, 零件及螺栓、螺母等紧固件应可靠固定, 不应因振动而松动和脱落。

5.6 性能要求

- 5.6.1 分选设备性能应符合表 1 的规定。
- 5.6.2 分选设备应具有负载启动能力、联锁保护和过载保护措施。

6 试验方法

6.1 试验条件

- 6.1.1 试验环境温度应处于 0 $^{\circ}\text{C}$ ~40 $^{\circ}\text{C}$; 环境相对湿度不大于 90% RH。
- 6.1.2 海拔不超过 1 000 m。
- 6.1.3 试验物料为清洗后的苹果。

6.2 材质检查

检查分选设备材质报告及质量合格证明书, 应符合 5.1.2 的规定。

6.3 零部件制造检查

按 SB/T 223 的规定检查分选设备零部件制造情况, 结果应符合 5.1.3 的规定。

6.4 外观质量检查

在自然光或等效人工光源下检查分选设备的外观质量, 应符合 5.2 的规定。

6.5 装配情况检查

按 SB/T 224 的规定检查分选设备的装配情况, 应符合 5.2 的规定。

6.6 结构及功能检查

目测检查分选设备的结构及功能, 应符合 5.3 的规定。

6.7 空运转试验

每台分选设备装配完成后应做空运转试验，连续运转时间不少于 30 min，应符合 5.3.3 和 5.4.1 的规定。

6.8 电气安全试验

6.8.1 接地电阻测量

用电阻表按 GB/T 5226.1 的规定测量分选设备接地电阻，应符合 5.4.2a) 的规定。

6.8.2 绝缘电阻测量

用兆欧表按 GB/T 5226.1 的规定测量分选设备绝缘电阻，应符合 5.4.2b) 的规定。

6.8.3 耐电压强度试验

按 GB/T 5226.1 的规定进行分选设备耐电压强度试验，应符合 5.4.2c) 的规定。

6.9 安全防护检查

目测检查分选设备安全防护，应符合 5.5 的规定。

6.10 工作噪声测量

在连续工作过程中，分选设备的噪声按 GB/T 3768 规定的方法进行测量，其噪声值应符合表 1 的规定。

6.11 分选能力检查

分选设备正常工作时，在单位时间内，计算分选苹果样品的总数量，结果应符合表 1 的规定。

6.12 分级合格率试验

分选设备正常工作 5 min 后，每隔 10 min，从每个分选等级和清杯等级中各抽取 10 个分级后的苹果，共重复抽样 3 次。用精度不小于 0.1 °Bx 的糖度计测量每个苹果样品的糖度，用精度不小于 0.1 kg 的电子秤测量每个苹果样品的质量。统计实际测量样品中每个分选等级和清杯等级水果的总数量，分级合格率按公式 (1) 计算，计算结果应符合表 1 的规定。

$$\eta = \frac{3 \times 10(n+1) - N}{3 \times 10(n+1)} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

式中：

η ——合格率，用百分数表示 (%)；

N ——3 次抽样水果的总数量，单位为个；

n ——分选等级数量。

6.13 损伤率试验

分选设备正常工作 5 min 后，每隔 10 min，从每个分选等级和清杯等级各抽取 10 个分级后的苹果，共重复抽样 3 次。用刻度不大于 1 mm 的刻度尺测量苹果表面的碰伤、变色部位，面积不小于 0.04 cm² 的苹果记为有损伤水果。损伤率按公式 (2) 计算，计算结果应符合表 1 的规定。

$$C = \frac{M}{3 \times 10(n+1)} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

C ——损伤率，用百分数表示（%）；

M ——3次抽样有损伤水果的总数量，单位为个；

n ——分选等级数量。

6.14 性能检查

在生产现场观察分选设备运行状况，应符合 5.6 的规定。

7 检验规则

7.1 总则

分选设备应经过制造企业检验部门检验合格，并签发合格证后方可出厂。检验规则应符合 SB/T 230 的规定。

7.2 检验分类

分选设备检验分出厂检验和型式检验。

7.3 出厂检验

每台分选设备均应进行出厂检验，检验项目见表 2。出厂检验如有不合格项，允许修整后复检，复检仍不合格则判定该产品不合格。

表 2 检查项目

序号	检验项目名称	检验类别		要求	检验方法
		型式检验	出厂检验		
1	材质检查	√	√	5.1.2	6.2
2	零部件制造检查	√	√	5.1.3	6.3
3	外观质量检查	√	√	5.2	6.4
4	装配检查	√	√	5.2	6.5
5	结构及功能检查	√	√	5.3	6.6
6	空运转试验	√	√	5.3.3、5.4.1	6.7
7	电气安全试验	√	√	5.4	6.8
8	安全防护检查	√	√	5.5	6.9
9	工作噪声测量	√	—	表1	6.10
10	分选能力检查	√	—	表1	6.11
11	分级合格率试验	√	—	表1	6.12
12	损伤率试验	√	—	表1	6.13
13	性能检查	√	—	5.6	6.14
14	标牌检查	√	√	8.1	8.1
15	技术文件检查	√	√	8.2.5	8.2.5

注：“√”表示检验项目；“—”表示非检验项目

7.4 型式检验

7.4.1 有下列情况之一，应进行分选设备型式检验：

——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；

- 停产一年以上再投产；
- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 国家质量监督部门提出进行型式检验的要求；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异；
- 正常生产时间满两年。

7.4.2 抽样及判定规则：从出厂检验合格的分选设备中随机抽样，每次抽样 2 台。检验项目按表 2 规定，全部项目合格则判型式检验合格；如有不合格项，应加倍抽样，对不合格项进行复检，复检再不合格，则型式检验不合格，其中安全性能不可复检。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

标牌应固定在分选设备平整明显位置，标牌的技术要求应符合 GB/T 13306 的规定。标牌应标示包括但不限于下列内容：

- 制造企业名称（或商标）；
- 产品名称和型号；
- 制造日期、出厂编号；
- 主要技术参数；
- 产品执行标准编号。

8.2 包装

8.2.1 分选设备的包装应符合 GB/T 13384、SB/T 229 的规定。

8.2.2 分选设备可总装或部件包装出厂。

8.2.3 分选设备应有牢固可靠的包装，在包装箱内不应窜动，包装应有可靠的防潮、防雨措施。

8.2.4 分选设备外包装上应标注有“小心轻放”“向上”“防潮”等储运标志，并符合 GB/T 191 的规定。

8.2.5 分选设备包装内应有装箱单、产品合格证、产品使用说明书、必要的随机备件及工具。

8.3 运输

8.3.1 分选设备运输时应小心轻放，避免雨淋。

8.3.2 分选设备搬运时应防止碰撞，不应损坏产品。

8.3.3 分选设备应按包装上指定朝向置于运输工具上。

8.4 贮存

8.4.1 分选设备应存放于干燥、清洁、通风的场地，远离热源和污染源。

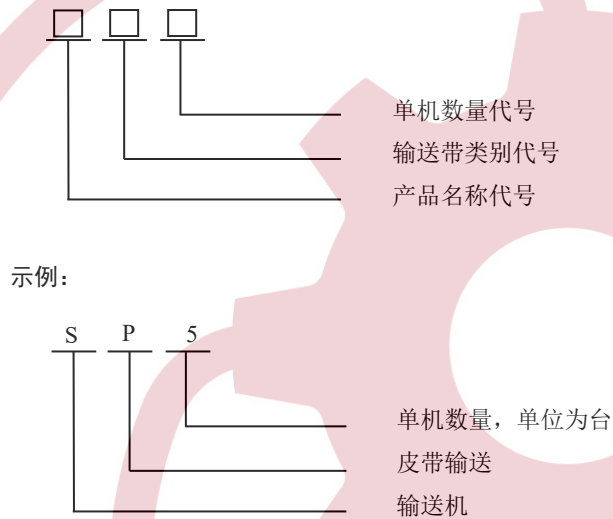
8.4.2 在正常储运条件下，分选设备自出厂之日起 12 个月内，不应因包装不良引起锈蚀、霉损等。

附录 A
(资料性附录)
型号编制方法

A.1 单一机械型号

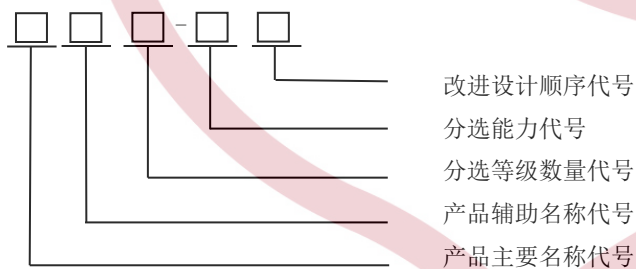
A.1.1 输送机型号

输送机的型号编制应考虑产品结构特征。其中，产品名称代号用“输送机”中“输”字拼音首字母“S”表示。其型号编制形式如下：



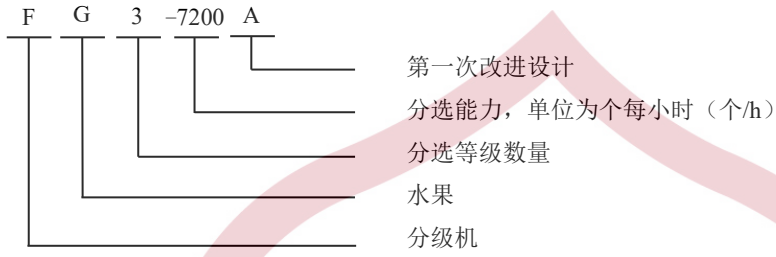
A.1.2 分级机型号

分级机的型号编制应考虑产品分选能力。其中，产品主要名称代号用“分级机”中“分”字拼音首字母“F”表示，产品辅助名称代号用“水果”中“果”字拼音首字母“G”表示。其型号编制形式如下：



注：改进设计顺序代号依次用英文字母A、B、C……表示，第一次设计的产品无序号表示。

示例：



A.2 组合机械型号

组合机型号编制应按单一机械的型号顺次组合。



示例：

