

ICS 65.060.40
CCS B 91

团体标准

T/CAAMM XXXX—202X/T/NJ XXXX—202X

虫情智能监测系统

Intelligent monitoring system for insect

(公示稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国农业机械工业协会
中国农业机械学会 发布

目 次

前 言III

1 范围1

2 规范性引用文件1

3 术语和定义1

 3.1 虫情智能监测系统1

4 型号编写规则1

5 安全要求2

 5.1 防护等级2

 5.2 绝缘电阻和漏电保护装置2

 5.3 整灯电气强度2

 5.4 泄漏电流2

 5.5 电气间隙2

 5.6 爬电距离2

 5.7 接地装置和标志2

 5.8 安全标识2

 5.9 防雷击功能2

6 技术要求2

 6.1 一般要求2

 6.2 性能要求3

 6.3 使用信息5

7 试验方法5

 7.1 试验条件5

 7.2 试验用仪器设备要求5

 7.3 安全要求试验6

 7.4 一般要求试验7

 7.5 性能要求试验8

 7.6 使用信息检查10

8 检验规则10

8.1 出厂检验10

8.2 型式检验10

8.3 判定规则10

9 包装、运输和贮存12

9.1 包装12

9.2 运输13

9.3 贮存13

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》给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的提出和发布单位不承担识别专利的责任。

本文件由中国农业机械工业协会和中国农业机械学会联合提出。

本文件由中国农业机械工业协会归口。

本文件起草单位：常州金禾新能源科技有限公司、农业农村部南京农业机械化研究所、四川瑞进特科技有限公司、河北一航新能源科技有限公司、成都比昂科技有限公司、河南云飞科技发展有限公司、安徽中昆绿色防控科技有限公司、北京博鹰通航科技有限公司、台州市春丰机械有限公司、中国农业机械工业协会绿色防控技术装备分会、盐城市大丰区农业机械技术推广站、滨海县农业环保与农村能源办公室、盐城市大丰区新丰镇农业农村局、苏州美瑞琦智能科技有限公司、常熟昆仑智能科技有限公司。

本文件主要起草人：凌和平、张井超、王信洪、谭本垠、何海洋、张志亮、周伦、周国涛、陈翔宇、王飞、陈恩福、王占、韦勇、朱龙兵、张连、杨鹏、吴进、郁伟、陈彬、于庆旭、缪友谊、田小兵、顾迎春、沈刚、缪君。

本文件为首次发布。

虫情智能监测系统

1 范围

本文件规定了虫情智能监测系统（以下简称监测系统）的术语和定义、型号编制规则、安全要求、技术要求、试验方法、检验规则及包装、运输和贮存。

本文件适用于农业、设施蔬菜、烟草、茶叶、药材和果树等病虫害发生趋势预测用的虫情智能监测系统。林业、牧业、园林及城镇绿化等其他用途用的虫情智能监测系统可参照执行。

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）适用本文件。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）
- GB 4706.1-2005 家用和类似用途电器的安全 第 1 部分：通用要求
- GB/T 9480 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 使用说明书编写规则
- GB 10396 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 安全标志和危险图形 总则
- GB/T 24689.1 植物保护机械 虫情测报灯

3 术语和定义

GB/T 24689.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

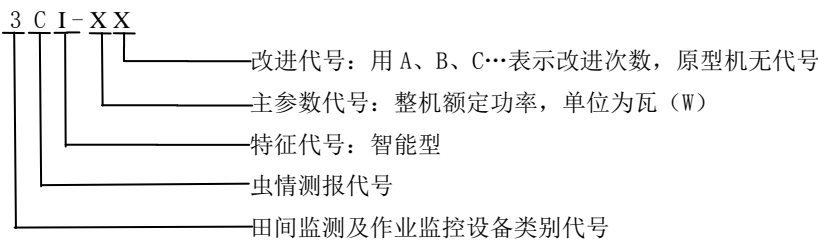
3.1

虫情智能监测系统 intelligent monitoring system for insect

以利用光源或性诱剂等方式诱集昆虫，通过在线识别/监测昆虫的种类及数量实现虫情自动预警的田间虫害监测系统。由昆虫自动诱集装置、数据自主传输系统和虫情智能分析监测平台组成。

4 型号编制规则

监测系统由田间监测及作业监控设备类别代号、虫情测报代号、特征代号、主参数代号和改进代号等组成，产品型号标识方法为：



示例：3CI-500A 表示第一次改进型虫情智能监测系统，整机额定功率为 500W。

5 安全要求

5.1 防护等级

监测系统的防护等级应不低于 GB/T 4208 规定的外壳防护等级 IP55。

5.2 绝缘电阻和漏电保护装置

监测系统电源输入端对其壳体外露导电部件的绝缘电阻应不小于 $2.5\text{M}\Omega$ ，并应有漏电保护装置。

5.3 电气强度

监测系统能承受频率为 50Hz,电压为 1500V 耐电压实验，期间不出现闪烁或击穿现象。

5.4 泄漏电流

以非安全特低电压作为电源的监测系统，泄漏电流不大于 0.5mA。

5.5 电气间隙

以非安全特低电压作为电源的监测系统，电气间隙应符合 GB 4706.1-2005 中 29.1 的要求。

5.6 爬电距离

以非安全特低电压作为电源的监测系统，爬电距离应符合 GB 4706.1-2005 中 29.2 的要求。

5.7 接地装置和标志

在监测系统的壳体表面明显部位应装有接地装置和标志。

5.8 安全标识

在监测系统的明显部位，应固定永久性的安全标识，安全标识应符合 GB 10396 的规定。

5.9 防雷击功能

监测系统应具有防雷击功能，接地电阻不大于 4Ω 。

6 技术要求

6.1 一般要求

6.1.1 装配质量

监测系统零部件应完整、齐全，连接应牢固可靠，容易松脱的零部件装有防松或锁紧装置。

6.1.2 外观质量

监测系统外观整齐美观，表面平整光洁，色泽均匀；无毛刺、尖角和无明显的裂痕、变形、锈斑、油污等缺陷。

6.1.3 环境适应性

监测系统应能适应本文件 7.4.3 表 2 所规定的气候环境，经高温高湿试验和低温试验后监测系统能正常工作。

6.1.4 光源波长

监测系统诱集光源波长应在制造商明示的波长 $\pm 10\text{nm}$ 范围内。

6.1.5 用户数据安全

监测系统应根据不同用户提供对应的用户名和密码，保证用户间数据有效分离，制造商提供有效保密机制，在未得到用户的许可时，不能外泄用户数据信息。

6.2 性能要求

6.2.1 整机功率

监测系统的整机功率应符合制造商的明示要求，误差不超过 $\pm 10\%$ 。

6.2.2 待机功率

监测系统的待机功率不大于 15W。

6.2.3 电源适用性

在交流电源供电时，电源电压为 160V~280V 范围内，在直流电源供电时，在明示工作电压范围内，监测系统均能正常工作，且启动时间不大于 120s。

6.2.4 虫体处理仓温度

监测系统在稳定工作阶段，虫体处理仓内温度应符合制造商的明示要求，最高温度不大于 90℃。

6.2.5 排水装置

监测系统具有排水装置，排水装置能将雨水、虫体有效分离，箱体内不得有明显积水。

6.2.6 撞击屏

玻璃撞击屏的尺寸应符合制造商的明示要求，单屏尺寸长度和宽度误差不超过 $\pm 2\text{mm}$ ，厚度不小于 5mm；撞击屏具有足够的机械强度，经 0.5J 的能量冲击后，不出现破、裂等破损现象。

6.2.7 虫体致死率

虫体处理致死率不小于 98%。

6.2.8 虫体完整率

虫体处理完整率不小于 95%。

6.2.9 控制器

控制器具备手动控制模式和自动控制模式，且两种控制模式可自由切换；并具备控制诱集装置的运行

时间、诱集光源开关、远红外虫体处理时间和温度等功能。

6.2.10 光控功能

具备光控功能的监测系统，按外界光线变化自动控制监测系统工作；在夜间正常工作状态下，外界强光瞬间照射（不大于 30s）也不改变工作状态。

6.2.11 时控功能

具备时控功能的监测系统，能在设定的时间开始工作或停止工作，工作时间偏差不得超过 $\pm 5\text{min}$ 。

6.2.12 雨控功能

具备雨控功能的监测系统，在下雨天能自动进入保护状态，雨停后能自动恢复工作。

6.2.13 温控功能

具备温控功能的监测系统，能按照设定的温度值开启和关闭昆虫诱集装置，误差不超过 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

6.2.14 定位功能

监测系统具有自动定位功能，能在监测平台查看设备的实时地理位置，定位准确。

6.2.15 远程控制功能

监测系统能在手机端或 PC 端实现功能模块的开关、设备运行状态查询、设备运行模式设置、运行参数设置等。

6.2.16 害虫识别功能

监测系统能通过前端成像系统或其他传感器自动识别昆虫类型、虫体数量等信息。

6.2.17 区域虫情统计功能

监测系统能自动统计分类区域害虫，可通过手机端或 PC 端软件查看相应的信息。

6.2.18 虫情变化分析功能

监测系统能通过对害虫种类和数量进行分析，包括查看不同发生时期的害虫诱捕数量、种类的历史曲线等。

6.2.19 自动预警功能

监测系统能通过对害虫种类及数量进行预警阈值设定，并在达到设定阈值后自动发送害虫预警信息。

6.2.20 自动清虫功能

监测系统的清虫装置能按照制造商明示的时间间隔对拍照背景面进行清虫，清理后的拍照背景面无明显杂物。

6.2.21 环境信息获取功能

具备环境信息获取功能的监测系统，具有监测区域的温度、湿度、风速等信息。

6.2.22 故障自动报警功能

监测系统能按照制造商明示的方式进行故障报警。

6.2.23 电池防盗措施

具备电池防盗措施的监测系统，能采取相应措施防止电池被盗。

6.3 使用信息

6.3.1 使用说明书

使用说明书的编写应符合 GB/T 9480 的规定，明确产品使用过程中具有危险性安全注意事项的叙述，内容至少包括：

- a) 适用范围；
- b) 安装、调整、使用步骤；
- c) 控制系统介绍；
- d) 维护和保养要求；
- e) 有关安全使用规则的要求；
- f) 故障报警处理说明；
- g) 制造商名称、地址电话。

6.3.2 铭牌

每台产品在明显位置固定永久性产品铭牌，内容至少应包括：

- a) 产品型号、名称；
- b) 电源电压；
- c) 主要技术参数；
- d) 制造商名称、地址；
- e) 出厂日期和出厂编号；
- f) 产品执行标准号。

7 试验方法

7.1 试验条件

7.1.1 没有特殊规定时，试验环境温度为 5℃~45℃，相对湿度不大于 95%RH。

7.1.2 试验电源型式与产品铭牌规定的电源型式一致，试验电压为产品铭牌中规定的电源电压，误差不超过 ±2%。铭牌没有明确时，按照使用说明书中的规定执行。

7.2 试验用仪器设备要求

试验用仪器设备应经过计量检定或校验合格且在有效期内。仪器设备的测量范围、测量准确度不低于

表 1 的规定。

表1 主要仪器设备测量范围和准确度要求

序号	测量参数	测量范围	准确度或精度要求
1	电阻	0Ω~999MΩ	3%
2	电流	0mA~19mA	1级
		0A~20A	1%
3	电压	0V~360V	1%
		0kV~5kV	2%
4	功率	0W~ 2000W	1%
5	长度	0m~5m	1mm
		0m~50m	2mm
6	温度	-40℃~100℃	1℃
7	湿度	0%RH~100%RH	3%RH
8	时间	0h~10h	1s/d

7.3 安全要求试验

7.3.1 防护等级

7.3.1.1 防尘试验（IP5X）

监测系统的防尘试验按照 GB/T 4208 规定的试验方法进行。将监测系统放置在相对湿度小于 25%，气流速度为 1.0m/s~1.8m/s，粉尘浓度为 2.0 kg/m³~4.0 kg/m³ 的试验箱中，不通电静置 8h 后取出。用刷、擦或其他方法清除样机上的尘埃，禁止用吹风或真空清洁的方法除尘。观察监测系统是否有零件变形、破裂、松脱等异常现象，检查活动部件是否有堵塞或卡死现象。静置 2h 后，按照使用说明书规定启动监测系统，观察其是否能正常工作。

7.3.1.2 防水试验（IPX5）

监测系统的防水试验按照 GB/T 4208 规定的试验方法进行。将监测系统放置在防水试验箱内，使用喷嘴内径为 6.3 mm，调整水流量至 (12.5±0.625)L/min，保持外壳表面每平方米喷水时间为 1 min，喷嘴至外壳的距离保持 2.5m~3.0m，不通电进行至少 3min 喷水试验。试验结束后，按照使用说明书规定启动监测系统，观察其是否能正常工作。

7.3.2 绝缘电阻和漏电保护装置

用绝缘电阻表（500V 电压档）测量电源输入端对监测系统壳体外露导电部件的绝缘电阻值；检查监测系统是否配备相应的漏电保护装置。

7.3.3 电气强度

在电源输入端与被试样品外壳易触及金属部件之间施加 50Hz，1500V 的试验电压，保持 1min。在试验期间，不能出现击穿和闪烁现象。

7.3.4 泄漏电流、电气间隙和爬电距离

泄漏电流按 GB 4706.1-2005 中 13.2 规定的试验方法进行检查；电气间隙和爬电距离按 GB 4706.1-2005 中第 29 章规定的试验方法进行检查。

7.3.5 接地装置和标志

检查监测系统壳体是否有接地装置和标志，接地装置和标志是否明显便于观察。

7.3.6 安全标识

检查监测系统是否有永久性安全标识，且标识内容是否符合 GB 10396 规定的要求。

7.3.7 防雷击功能

监测系统安装好后，用万用表电阻档，一端接接地装置，另一端接接地标识处，显示电阻值不超过 4 Ω 。

7.4 一般要求试验

7.4.1 装配质量

用目测法检查监测系统的装配质量是否符合 6.1.1 规定的要求。

7.4.2 外观质量

用目测法检查监测系统的外观质量是否符合 6.1.2 规定的要求。

7.4.3 环境适应性

7.4.3.1 将监测系统放置在试验箱内，在温度 $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $95\%\text{RH} \pm 2\%\text{RH}$ 的条件下，通电待机 4h，检查是否能正常工作。

7.4.3.2 将监测系统放置在试验箱内，在温度 $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的条件下，不通电试验 4h 后取出。在室温下静置 1h，检查是否能正常工作。

表 2 试验项目及试验条件

序号	试验项目	试验条件	
		温度 $^{\circ}\text{C}$	湿度 $\%\text{RH}$
1	工作状态下湿热试验	70 ± 2	95 ± 2
2	非工作状态下低温试验	-40 ± 2	—

7.4.4 光源波长

在监测系统正常工作状态下，使用光谱仪或光源波长测量设备测定诱集光源波长。

7.4.5 用户数据安全

查看远程监测平台，验证不同用户登录平台时，能否访问其他用户数据；用户上传数据后，是否通过加密或其他手段，保护用户数据不外泄。

7.5 性能要求试验

7.5.1 整机功率、待机功率

在监测系统正常工作和待机两种工况下，用数字功率计分别测定该电路的电压和电流，按公式（1）计算：

$$P=U \cdot I \cdots \cdots (1)$$

式中：

P ——功率，单位为瓦特（W）；

U ——电压，单位为伏特（V）；

I ——电流；单位为安培（A）。

7.5.2 电源适用性

交流供电时，将监测系统的输入电压分别调整至 160V 和 280V，直流供电时，将监测系统的输入电压调整至明示值的上限和下限，观察监测系统是否能正常工作，并记录灯管启动时间。

7.5.3 虫体处理仓温度

按使用说明书的要求，操作监测系统进入稳定工作状态，用温度仪测量虫体处理仓表面温度，测量时间至少为 2 个温度变化周期，记录整个测试过程中的最大值。

7.5.4 排水装置

将不少于 1L 的水倾到于排水装置中，观察水流是否顺利排出，箱体内存有无明显积水。

7.5.5 撞击屏

测量玻璃撞击屏的长度、宽度和厚度。用 0.5J 冲击能量的弹簧冲击器在撞击屏的中心处冲击 3 次，检查撞击屏是否出现破、裂等现象。

7.5.6 虫体致死率和虫体完整率

监测系统进入工作状态 15min 后，将若干只活体昆虫投入远红外虫体处理仓内，20min 后按式（2）计算虫体致死率，按式（3）计算虫体完整率：

$$\lambda = \frac{n}{N} \times 100\% \cdots \cdots (2)$$

式中：

λ ——虫体致死率，%；

n ——致死虫体数，个；

N ——虫体总数，个。

$$\psi = \frac{n_1}{N} \times 100\% \cdots \cdots (3)$$

式中：

ψ ——虫体完整率，%；

n_1 ——完整虫体数，个。

7.5.7 控制器

监测系统接通电源后，按照使用说明书要求，检查通过控制面板或者远程控制系统，是否能实现相应的控制功能。

7.5.8 光控功能

在光照条件下，开启监测系统的光控功能，用遮光物体将光控传感器完全覆盖，检查监测系统是否能自动启动工作；移除遮光物体，使光控传感器暴露于光照条件下，观察 30s 内监测系统是否改变工作状态。

7.5.9 时控功能

按照企业明示的启动和停止时间规定，使用计时器记录监测系统启动和停止工作的时间。

7.5.10 雨控功能

将不少于 2mL 的水倾倒在雨控传感器上，检查监测系统是否能自动停止工作；擦掉雨控传感器上的水后监测系统是否自动恢复工作。

7.5.11 温控功能

按照企业明示的启闭温度规定，使用温度计测量并记录相应电网和诱集光源的启闭温度。

7.5.12 定位功能

通过制造商提供的平台检查设备是否具有定位功能。

7.5.13 远程控制功能

按使用说明书的规定，操控手机或者 PC 软件，检查是否能实现远程开关机、设备运行状态查询、设备运行模式设置、设备运行参数设置等。

7.5.14 害虫识别功能

在气候适宜的环境下，按照使用说明书明示的适用作物的虫害进行试验，检查监测系统是否具有可自动识别昆虫类型、虫体数量等功能。

7.5.15 区域虫情统计功能

检查监测系统是否能自动分类统计区域害虫，其所获取的虫情信息是否能在手机端或者 PC 端软件中呈现。

7.5.16 虫情变化趋势分析功能

检查监测系统是否能通过对害虫种群和数量进行分析，查看不同发生发时期的害虫诱捕数量、种类的历史曲线。

7.5.17 自动预警功能

检查监测系统是否能对害虫种类及数量进行预警阈值设定，模拟到达阈值后，系统是否能自动发送害虫预警信息。

7.5.18 自动清虫功能

按使用说明书的要求，启动监测系统的清虫功能，检查清虫装置是否能正常工作，清虫后拍照背景面是否无明显杂质。

7.5.19 环境信息获取功能

检查监测系统是否能实时显示监测地点的温度、湿度、风速等环境信息。

7.5.20 故障自动报警功能

在监测系统上进行故障模拟，检查上位机等软件中的报警提示是否与模拟故障保持一致。

7.5.21 电池防盗措施

按照企业明示的电池防盗措施，检查电池是否配有相应的防盗装置。

7.6 使用信息检查

7.6.1 使用说明书检查

按照 6.3.1 的要求逐项检查。

7.6.2 铭牌检查

按照 6.3.2 的要求逐项检查。

8 检验规则

8.1 出厂检验

8.1.1 每台监测系统出厂前应进行出厂检验，经制造厂检验合格，并附有产品质量合格证。

8.1.2 出厂检验项目按表 3 规定的项目进行检验。

8.2 型式检验

8.2.1 有下列情形之一时应进行型式检验：

- 试制新产品定型投产时；
- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- 产品结构、工艺或使用材料有重大变更时；
- 产品停产一年后恢复生产时；
- 正常批量生产达一年时；
- 国家质量管理或技术监督部门提出型式检验要求时；

——客户要求时。

8.2.2 型式试验的样机从出厂检验合格的产品中随机抽取，数量为2台，抽样基数不少于10台。

8.2.3 型式检验项目按表3规定的项目进行检验，按其对产品质量的重要程度分为A、B、C三类。

表3 检验项目及分类表

项目类别	项序	项 目 名 称	标准条款	出厂检验	型式试验
A	1	防护等级	5.1	-	√
	2	绝缘电阻和漏电保护装置	5.2	√	√
	3	监测系统电气强度	5.3	-	√
	4	泄漏电流	5.4	-	√
	5	电气间隙	5.5	-	√
	6	爬电距离	5.6	-	√
	7	接地装置和标志	5.7	√	√
	8	安全标识	5.8	√	√
	9	防雷击功能	5.9	-	√
B	1	环境适应性	6.1.3	-	√
	2	整机功率	6.2.1	-	√
	2	电源适用性	6.2.3	-	√
	3	虫体处理仓温度	6.2.4	-	√
	4	排水装置	6.2.5	√	√
	5	控制器	6.2.9	√	√
	6	光控功能	6.2.10	-	√
	7	时控功能	6.2.11	-	√
	8	雨控功能	6.2.12	-	√
	9	温控功能	6.2.13	-	√
	10	定位功能	6.2.14	-	√
	11	远程控制功能	6.2.15	√	√
	12	自动预警功能	6.2.19	-	√
	13	自动清虫功能	6.2.20	-	√
C	1	装配质量	6.1.1	√	√
	2	外观质量	6.1.2	√	√
	3	光源波长	6.1.4	-	√
	4	用户数据安全	6.1.5	-	√
	5	待机功率	6.2.2	-	√
	6	撞击屏	6.2.6	√	√
	7	虫体致死率	6.2.7	-	√
	8	虫体完整率	6.2.8	-	√

项目类别	项序	项 目 名 称	标准条款	出厂检验	型式试验
	9	害虫识别功能	6.2.16	-	√
	10	区域虫情统计功能	6.2.17	-	√
	11	虫情变化分析功能	6.2.18	-	√
	12	环境信息获取功能	6.2.21	-	√
	13	故障自动报警功能	6.2.22	-	√
	14	电池防盗措施	6.2.23	-	√
	15	使用信息	6.3	√	√
注：“√”为必检项目，“-”为非必检项目					

8.3 判定规则

8.3.1 出厂检验

根据表3规定的出厂检验项目进行检验，达到要求的评为合格。对于试验中出现的故障，排除后还继续试验直至合格为止；发现的问题无法排除时，按不合格品处理。

8.3.2 型式检验

型式检验应按表3规定的项目对样本进行全项目检验。

型式检验时，因样本质量问题发生严重故障或致命故障，导致检验无法继续进行，应停止检验，产品按不合格处理。

根据检验结果进行逐项考核评定，评定结果按表4规定进行判定，表中 AQL 为接收质量限、Ac 为接收数、Re 为不接收数，均以计点法计算。

表4 抽样判定方案

项目类别	A	B	C
项目数	9	13	15
检查水平	S—1		
样本字码	A		
样本数 (n)	2		
AQL	6.5	40	65
Ac, Re	0, 1	2, 3	3, 4

9 包装、运输和贮存

9.1 包装

9.1.1 产品出厂包装符合运输的要求。

9.1.2 包装箱外部的标志清晰整齐，并包括以下内容：

- 产品名称；
- 规格型号；
- 生产企业名称、地址；
- 毛重；

e) “小心轻放”、“向上”等标志符合 GB/T 191 的规定。

9.1.3 包装箱内附有下列文件：

- a) 产品装箱单；
- b) 产品合格证；
- c) 产品使用说明书；
- d) “三包”凭证，企业应规定三包有效期，三包有效期不得少于一年。

9.2 运输

9.2.1 包装好的产品应能承受汽车、火车、轮船和飞机等任何运输方式的运输。

9.2.2 在运输条件和注意事项中应说明装、卸、运的要求及运输中的防护条件，如小心轻放，不准倒置、严禁摔压、防止损坏等，并应有防雨雪、防尘埃及减振措施。

9.3 贮存

产品应贮存在通风、干燥、无有害气体的库房中。
