ICS 01.140
CCS A 14

中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX
代替 GB/T 35661-2017

图书冷冻杀虫技术规程

Book-worms control by low temperature freezing technical specifications

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布　　XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

目　　次

前言 …… III
引言 …… IV
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　原理 …… 2
5　图书冷冻杀虫的技术条件 …… 2
6　一般要求 …… 3
7　组合冷库 …… 3
8　操作要求 …… 4
9　安全防护 …… 4
附录 A（资料性）　图书害虫的低温致死温度及对应时间 …… 5
附录 B（资料性）　图书的冷冻杀虫效果 …… 7

表 1　图书冷冻杀虫的冷冻温度和冷冻时间 …… 3
表 A.1　图书害虫的低温致死温度-时间表 …… 5
表 B.1　图书的冷冻杀虫效果表 …… 7

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。

本文件代替GB/T 35661-2017《图书冷冻杀虫技术规程》，与GB/T 35661-2017相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

a)更改了“图书冷冻杀虫应使用的专用制冷设备”，将图书冷冻杀虫应使用的专用制冷设备从“冰箱、低温冷柜、组合冷库等”修改为“低温冷柜、组合冷库等”（见6.1，2017年版的6.1）；

b)删除了“组合冷库的管理和操作人员的安全规则应符合GB 9237-2001附录A”，（见9.1，2017年版的9.1）；

c)增加了“使用组合冷库进行图书的冷冻杀虫时，不应1人单独在冷库中工作” 的安全防护规定（见9.1）；

d)增加了“组合冷库内靠近门的地方应放置一把消防斧”的安全防护规定（见9.5）

本文件做了下列编辑性改动：

a)将“库内温度差的测定方法”修改为“库内温度不均匀性试验方法”（见7.8，2017年版的7.8）；

b)将“空库降温时间的测定方法”修改为“空库降温时间试验方法”（见7.9，2017年版的7.9）；

c)将规范性引用文件中注日期的引用改为不注日期的引用。

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。

本文件由中华人民共和国文化和旅游部提出。

本文件由全国图书馆标准化技术委员会（SAC/TC389）归口。

本文件起草单位：国家图书馆、中央档案馆、甘肃省图书馆、四川省档案馆、广西壮族自治区图书馆、中国电影资料馆。

本文件主要起草人：×××、×××、×××、×××、×××、×××。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2017年首次发布为GB/T 35661-2017；

——本次为第一次修订。

引　　言

图书特别是古籍在保管和使用过程中，由于受到不良保管条件的影响，有可能发生虫害。据调查，我国有90%以上图书馆曾不同程度地遭受过虫害，致使很多具有珍贵历史价值的图书文献、古籍善本被虫蛀，重者千疮百孔、沟曲纵横，严重影响文献的使用和收藏。

对于图书害虫的防治，过去多使用化学杀虫剂进行熏蒸处理。由于使用的是剧毒性化学药品，不仅造成环境污染，还危及人体健康和安全。图书馆一般都处在城市中心，使用熏蒸剂进行杀虫已经受到严格限制。

低温冷冻杀虫技术是一种无毒无害、操作简单、使用方便、杀虫效果好的害虫防治方法。上世纪八十年代，国家图书馆和国家档案局档案科学技术研究所就对此项技术进行专题研究，获得了大量科学数据。20多年来，此项技术在国家图书馆应用于古籍的杀虫处理，取得了理想的杀虫效果，积累了丰富的实践经验。近年来，图书冷冻杀虫技术已在全国多家图书馆得到应用。由于图书害虫中的不同虫种、不同虫态的低温致死温度和时间各不相同，因此，有必要对图书冷冻杀虫的技术方法和操作进行规范，以保证安全、可靠的杀虫效果。

本文件是图书馆进行图书冷冻杀虫工作的指导性文件。

图书冷冻杀虫技术规程

1 范围

本文件规定了图书冷冻杀虫的技术条件、操作方法和安全防护要求。

本文件适用于各类图书馆、档案馆以及其他文献收藏单位的纸质图书冷冻杀虫。

本文件不适用于含有丝织品、羊皮纸以及其他不适宜冷冻的材料图书的冷冻杀虫。

本文件不适用于纸张严重脆化图书的冷冻杀虫。

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）适用于本文件。

GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求

GB 4706.13 家用和类似用途电器的安全 制冷器具、冰淇淋机和制冰机的特殊要求

GB/T 9237 制冷系统及热泵 安全与环境要求

GB/T 10589 低温试验箱技术条件

GB/T 28009 冷库安全规程

GB 50072 冷库设计标准

JB/T 6527 组合冷库用隔热夹芯板

JB/T 9061 组合冷库

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

冷冻杀虫 worms control by low temperature freezing

采用低温冷冻技术杀灭害虫的方法。

3.2

冷冻温度 freezing temperature

采用低温冷冻技术杀灭害虫的方法。

3.3

制冷温度 minimum temperature

制冷设备能达到的最低温度。

3.4

冷冻时间 freezing time

图书冷冻杀虫时，从制冷设备达到预设的冷冻温度到关机制冷结束所持续的时间。

3.5

停育低温 underdeveloped and infertile temperature

致使图书害虫停止生长发育的温度。

3.6

致死低温 lethal temperature

致使图书害虫死亡的温度。

3.7

风冷式制冷系统 indirect method of refrigerating system by fan

蒸发器通过风机加速与空气热交换的制冷系统。

3.8

直冷式制冷系统 direct method of refrigerating system

蒸发器与被冷却物质或空气直接接触、进行热交换的制冷系统。

3.9

低温冷柜 low temperature refrigerator

具有适当容积和装置的隔热箱体，用消耗电能的手段来制冷并能控制箱体内温度，具有一个或多个间室。箱体内温度通常可以达到-25℃以下。

3.10

组合冷库 pre-fab cold store

组成冷库的库板、压缩机组、蒸发器等在工厂预先制造好，现场组装即可使用的冷库。

3.11

内开门锁装置 unlocking inside device

一种可以从冷库内侧开启库门的安全装置。

3.12

冷冻室 freezing chamber

制冷设备放置冷冻物的密闭箱体或空间。

3.13

冷冻杀虫间 worms control room

放置低温冷柜以及组合冷库库体，进行图书冷冻杀虫工作的房间。

4 原理

温度是图书害虫赖以生存的基本要素。温度适宜，图书害虫生长发育繁殖速度快；反之，则抑制其生长发育。图书害虫长时间处于停育低温，将降低体内酶的活性，终止正常的新陈代谢活动，使其内部器官衰竭致死。当害虫处于致死低温区内，由于细胞内游离水外溢到细胞间隙结冰，随着冰晶的不断扩大，细胞受到机械性破坏，原生质脱水浓缩，以致凝固。这种凝固不可逆，从而导致害虫死亡。图书害虫的低温致死温度及对应时间参见附录A，图书的冷冻杀虫效果参见附录B。

5 图书冷冻杀虫的技术条件

5.1 冷冻温度和冷冻时间应符合表1的要求。

表 1 图书冷冻杀虫的冷冻温度和冷冻时间

冷冻温度（℃）	冷冻时间（d）
-20	7～10
-25	5～7
-30	3～5
-35	2～4

5.2 图书可单册、单卷直接进行冷冻，也可打捆、打包或装入纸箱、木箱进行冷冻。

5.3 图书单册、单卷冷冻时，冷冻时间可取表 1 中的偏短范围；整箱、整捆冷冻时，冷冻时间宜取表 1 中的偏长范围。

6 一般要求

6.1 图书冷冻杀虫应使用低温冷柜、组合冷库等专用制冷设备。

6.2 制冷设备的制冷温度应低于-25℃。

6.3 制冷设备使用的环境条件应符合 GB/T 10589 的规定。

6.4 当采用组合冷库时，宜选用风冷式制冷系统；当采用低温冷柜时，可选用直冷式制冷系统。

6.5 制冷设备在室内应布局合理、紧凑，并有利于空气的流通和散热。

6.6 制冷设备的整机噪声应符合 GB/T 10589 的规定，室内噪声声级应控制在 85dB(A)以下。

6.7 制冷设备的冷冻室应有良好的隔热性能，正常工作时，柜体（箱体）外表面不应凝露。

6.8 制冷设备的温度控制系统应有超温报警或超温断电功能。

6.9 制冷设备中使用的图书包装材料和垫衬物等都应无毒无异味，不应包含或散发对图书的耐久性有影响的物质。

7 组合冷库

7.1 库板表面宜使用金属材料，库板芯层应使用阻燃型硬质聚氨酯泡沫塑料。库板应具有良好的隔热、防潮、耐老化性能，库板的外观和质量应符合 JB/T 6527 的规定。

7.2 库板应具有一定的厚度，库板的隔热性能应符合 GB 50072 的规定。

7.3 组合冷库制冷系统的性能参数和质量应符合 GB/T 9237 的规定。

7.4 库体接缝应均匀、严密，接缝错位应不大于 1.5mm。使用的密封材料应无毒、无异味、耐低温、耐老化，具有良好的隔热性和防潮性。

7.5 库体上应安装压力平衡组件，以防库内、外压差过大使库体产生变形。

7.6 库内照明应采用防潮防爆照明灯，照明灯的开关应置于冷库外。

7.7 库门应开关灵活，无变形，应使用密封条且密封良好。密封条应有良好的耐低温硬化性能。

7.8 正常运行时，库内温度应均匀，各点温度差不应大于 5℃。库内温度不均匀性试验方法应按照 JB/T 9061 的规定执行。

7.9 空库降温时间不应大于 3.5h。空库降温时间试验方法应按照 JB/T 9061 的规定执行。

8 操作要求

8.1 从事冷冻杀虫设备管理和操作的人员应掌握制冷设备原理、操作规程和方法，以及图书冷冻杀虫的理论和方法，并经过安全培训。

8.2 冷冻杀虫设备首次使用应按说明书进行调试，设定冷冻温度。观察运行一个冷冻杀虫周期，运行正常方可正式启用。

8.3 冷冻前，应对冷冻室进行检查，保持干燥、清洁。

8.4 图书可打捆也可装入纸箱、木箱，或用包装材料包好。包装材料应选用透气性好、不易结露的材料，不宜使用塑料薄膜。

8.5 冷冻前应填写打包或装箱清单，记录图书的名称、数量及冷冻时间。

8.6 图书在冷冻室内应码放整齐，书箱之间应留有适当的空隙。码放的体积一般不宜超过冷冻室容积的70%，以利于冷气的循环。

8.7 图书不应与冷冻室内壁直接接触，宜保持2cm以上的距离。图书底部应有垫衬物，垫衬物的厚度应大于3cm。

8.8 制冷设备应按照使用说明书的要求进行操作。图书的冷冻温度和冷冻时间应符合本文件第5章的规定。

8.9 图书冷冻期间，应对制冷设备的运行状况定时巡视。

8.10 冷冻结束后，图书应在冷冻室内自然升温至接近室温，取出放置2h～5h后再去除包装，以避免图书表面凝露。

9 安全防护

9.1 从事冷冻杀虫工作，应制定相应的操作和安全防护规程，以确保图书和操作人员的安全。使用组合冷库进行图书的冷冻杀虫时，不应1人单独在冷库中工作。

9.2 冷冻杀虫所采用低温冷柜的安全防护应符合GB 4706.1和GB 4706.13的规定，组合冷库制冷系统的安全防护应符合GB/T 9237的规定。

9.3 组合冷库设计、建设与施工的安全要求应符合GB/T 28009的规定。

9.4 组合冷库库板的燃烧性能应符合JB/T 6527的规定。

9.5 组合冷库库门内侧应设有内开门锁装置，并有醒目的荧光标识。组合冷库内侧靠近门的地方应放置一把消防斧。

9.6 冷冻杀虫设备应设置在专门的房间内，不应设置在书库和阅览室内。

9.7 冷冻杀虫间应具备一定的空余面积，便于图书的存取。

9.8 冷冻杀虫间不应存放易燃、易爆或有毒有害等危险品。

9.9 冷冻杀虫间应设置火灾自动报警系统或自动灭火系统，并放置小型灭火器。

9.10 冷冻杀虫间应具有防盗措施。

9.11 冷冻杀虫间应有良好的机械通风或自然通风条件。

9.12 冷冻杀虫设备应严格按照产品说明书的要求进行维护和定期检修。

9.13 冷冻杀虫设备发生故障应由专业人员停机检修，恢复正常后应按照本文件8.2的要求重新运行。

附 录 A
（资料性）
图书害虫的低温致死温度及对应时间

表 A.1 给出了图书害虫的低温致死温度及对应时间。

表 A.1 图书害虫的低温致死温度-时间表

虫种	虫态	100%致死温度和时间	
		温度/℃	时间/h
烟草甲	成虫	-7	48
		-10	24
		-14	20
		-18	5
		-22	2
	卵	-7	120
		-10	48
		-14	24
		-16	20
	蛹	-7	120
		-10	48
		-14	24
		-16	20
	群体	-7	120
		-10	48
		-14	24
花斑皮蠹	成虫	-14	48
		-18	24
		-22	20
		-25	10
		-30	5
	卵	-18	72
		-25	48
花斑皮蠹	蛹	-18	72
		-25	48
	群体	-18	72
		-25	48
毛衣鱼	成虫	-5	48

表 A.1 图书害虫的低温致死温度-时间表 （续）

虫种	虫态	100%致死温度和时间	
		温度/℃	时间/h
		-10	24
黑皮蠹	幼虫	-16	24
		-25	10
		-30	5
书虱	成虫	-5	70
		-10	24
		-18	20
米象	成虫	-5	48
		-10	24
		-14	10
		-18	5
		-22	2
药材甲	成虫	-10	70
	幼虫	-10	77
		-16	24
蜚蠊	成虫	-7	48
		-10	24
		-16	20
档案窃蠹	幼虫	-22	24
赤拟谷盗	成虫	-5	48
		-10	24
		-16	5
		-22	2

附 录 B
（资料性）
图书的冷冻杀虫效果

表 B.1 给出了图书的冷冻杀虫效果表。

表 B.1 图书的冷冻杀虫效果表

温度（℃）	虫种	虫态	图书放置方式	虫样位置	时间（h）	死亡率（%）
-16	花斑皮蠹	成虫 幼虫 幼虫	成批平放 单册平放 木箱内	上中下 上中下 中	48 24 220	100 100 100
	黑皮蠹	幼虫	成批平放 单册平放 木箱内 铁箱内	上中下 上中下 中 中	48 24 202 202	100 100 100 100
	烟草甲	成虫 幼虫	成批平放 单册平放 成批竖放 木箱内	上中下 上中下 上 下 中	48 24 48 72	100 100 100 100
-25	书 虱 花斑皮蠹 黑皮蠹 烟草甲 赤拟谷盗	成虫 幼虫 幼虫 幼虫 幼虫	成批竖放 木箱内 木箱内 木箱内 木箱内	上 下 中 中 中 中	48 120 120 48 48	100 100 100 100 100