



中华人民共和国国家标准

GB/T 35661—2017

图书冷冻杀虫技术规程

Book-worms control by low temperature freezing—
technical specifications

2017-12-29 发布

2018-07-01 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

目 次

前言	I
引言	II
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 (资料性附录) 图书害虫的低温致死温度及对应时间	5
附录 B (资料性附录) 图书的冷冻杀虫效果	7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国文化部提出。

本标准由全国图书馆标准化技术委员会(SAC/TC 389)归口。

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

本标准主要起草人：孟晓红、周崇润、薛文辉、李婧、赵鹏、何谋忠、区捷、方秋生、张安。



引 言

图书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,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。

低温冷冻杀虫技术防治图书害虫效果好,具有无毒无害、操作简单、使用方便的特点。20 多年来,此项技术在国家图书馆应用于图书的杀虫处理,取得了理想的结果,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。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。

本标准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

本标准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。
本标准适用于各类图书馆、档案馆以及其他文献收藏单位的纸质图书冷冻杀虫。
本标准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。
本标准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 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—2014 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 9237—2001 制冷和供热用机械制冷系统安全要求
- GB/T 10589—2008 低温试验箱技术条件
- GB/T 28009—2011 冷库安全规程
- GB 50072—2010 冷库设计规范
- JB/T 6527—2006 组合冷库用隔热夹芯板
- JB/T 9061—1999 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**
图书冷冻杀虫时制冷设备设定的温度范围的上限。
- 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 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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**

放置冰箱、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 $^{\circ}\text{C}$	冷冻时间 d
-20	7~10

表 1 (续)

冷冻温度 ℃	冷冻时间 d
—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冰箱、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 制冷设备的使用环境条件应符合 GB/T 10589—2008 的 4.1 的规定。
- 6.4 当采用组合冷库时,宜选用风冷式制冷系统;当采用冰箱、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—2008 的 5.3.4 的规定,室内噪声声级应控制在 85 dB(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—2006 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—2010 的 4.3 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 9237—2001 第 5 章的规定。
- 7.4 库体接缝应均匀、严密,接缝错位应不大于 1.5 mm。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℃。库内温度差的测定方法应按照 JB/T 9061—1999 中 6.4 的规定执行。
- 7.9 空库降温时间不应大于 3.5 h。空库降温时间的测定方法应按照 JB/T 9061—1999 中 6.4 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 2 cm 以上的距离。图书底部应有垫衬物,垫衬物的厚度应大于 3 cm。
- 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 2 h~5 h 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。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 的规定。
- 9.2 冷冻杀虫所采用的冰箱和低温冷柜的安全防护应符合 GB 4706.1 和 GB 4706.13—2014 的规定,组合冷库制冷系统的安全防护应符合 GB 9237—2001 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—2011 的规定。
- 9.4 组合冷库库板的防火性能应符合 JB/T 6527—2006 的 3.4 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。
- 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 8.2 的要求重新运行。

附 录 A
(资料性附录)

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
	蛹	-18	72
		-25	48
	群体	-18	72
		-25	48

表 A.1 (续)

虫种	虫态	100%致死温度和时间	
		温度/℃	时间/h
毛衣鱼	成虫	—5	48
		—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
(资料性附录)
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	成批平放	上中下	48	100
		幼虫	单册平放	上中下	24	100
		幼虫	木箱内	中	220	100
	黑皮蠹	幼虫	成批平放	上中下	48	100
			单册平放	上中下	24	100
			木箱内	中	202	100
			铁箱内	中	202	100
	烟草甲	成虫	成批平放	上中下	48	100
		幼虫	单册平放	上中下	24	100
			成批竖放	上 下	48	100
			木箱内	中	72	100
-25	书虱	成虫	成批竖放	上 下	48	100
	花斑皮蠹	幼虫	木箱内	中	120	100
	黑皮蠹	幼虫	木箱内	中	120	100
	烟草甲	幼虫	木箱内	中	48	100
	赤拟谷盗	幼虫	木箱内	中	48	100