



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 12—2023
代替 QX/T 12—2002

冻土器

Frozen soil apparatus

2023-10-18 发布

2024-02-01 实施

中国气象局 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
4 产品组成	1
5 要求	2
6 检验方法	3
7 检验规则	5
8 标志、包装、运输和贮存	6
9 产品成套性	7
附录 A(资料性) 冻土器结构示意图	8
参考文献	9

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。

本文件代替 QX/T 12—2002《TB1-1 型冻土器》，与 QX/T 12—2002 相比，除结构性调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了文件名称，由《TB1-1 型冻土器》改为《冻土器》（见封面，2002 版的封面）；
- 增加了产品组成部分（见第 4 章）；
- 修改了材料要求（见 5.2，2002 年版的 4.2）；
- 删除了外观的要求（见 2002 年版的 4.3）；
- 增加了部件要求（见 5.3）；
- 增加了内管灌注介质要求（见 5.4）；
- 增加了工作环境条件（见 5.5）；
- 修改了试验方法（见第 6 章，2002 年版的第 5 章）；
- 增加了试验用仪器仪表要求（见 6.1）；
- 增加了检验规则（见第 7 章）；
- 删除了原标准中包装要求中纸箱装箱要求（见 2002 年版的 8.1.4）；
- 增加了冻土器结构示意图（见附录 A）。

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。

本文件由全国气象仪器与观测方法标准化技术委员会（SAC/TC 507）提出并归口。

本文件起草单位：辽宁省气象装备保障中心、辽宁省气象局、中环天仪（天津）气象仪器有限公司、克孜勒苏柯尔克孜自治州气象局。

本文件主要起草人：孙艳云、苗传海、丛郁、王龙、关惠戈、马林、王若男、李琳、陈冲、钱玉、吴建宾、侯畅。

本文件于 2002 年首次发布，本次是第一次修订。

冻土器

1 范围

本文件规定了冻土器的组成和技术要求,描述了对应的试验方法,确立了检验规则,规定了包装、标志、贮存和成套性等的要求。

本文件适用于冻土器的设计、生产、检验和验收。

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/T 191—2008 包装储运图示标志
- GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 A:低温
- GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 B:高温
- GB/T 2423.4—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Db: 交变湿热(12 h+12 h 循环)
- GB/T 2423.17—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ka:盐雾
- GB/T 2829—2002 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)
- GB/T 35234—2017 地面气象观测规范 冻土
- GB/T 37467—2019 气象仪器术语
- JB/T 5750—2014 气象仪器防盐雾、防潮湿、防霉菌工艺技术要求

3 术语和定义

GB/T 35234—2017 和 GB/T 37467—2019 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

冻土器 **frozen soil apparatus**

通过水柱冻结部位模拟土壤冻结状态,用于人工判断冻结层次及其上、下限深度的仪器。

4 产品组成

冻土器由外管和内管组成。外管为一根标有 0 cm 刻度线的硬管;内管为一根有 0.5 cm 刻度、长度为 50 cm~350 cm 的软橡胶管或乳胶管(管内有固定冰用的链条),底端封闭,顶端与短金属管、木棒及铁盖相连。冻土器结构示意图见附录 A 的图 A.1。

5 要求

5.1 技术指标

5.1.1 冻土器的测量范围为 0 cm~350 cm,设备应至少包括 0 cm~50 cm、0 cm~100 cm、0 cm~150 cm、0 cm~200 cm、0 cm~250 cm、0 cm~300 cm、0 cm~350 cm 共 7 种规格,分辨力为 1 cm。

5.1.2 内管总长度最大允许误差为:±0.5 cm。

5.1.3 外管外露长度为:50 cm,最大允许误差为:±0.5 cm。

5.1.4 外管内径为:30 mm,最大允许误差为:±1 mm。

5.1.5 内管内径为:8 mm,最大允许误差为:±0.3 mm;内管外径为:12 mm,最大允许误差为:±0.3 mm。

5.1.6 下接头铜底面与底盖内管面的距离不应小于 10 mm。

5.2 材料

5.2.1 外管用料为环氧酚醛玻璃布管或其他硬质胶管。

5.2.2 内管用料为硅橡胶管、软橡皮管或乳胶管(以下简称胶管)。

5.2.3 连接杆应采用不易导热,不易变形、断裂、腐蚀且相对密度小的材料制造。

5.2.4 内管两端接头、外管底盖和链条应由铜制造。

5.3 部件

5.3.1 外管

外管部件应满足下列要求:

- a) 外管铜底盖光洁、圆滑、无砂眼,无划痕,与外管连接密合、端正;
- b) 外管连接后平直,不变形;
- c) 管零刻度线以下的部分安装时埋入地下,外管分为埋入地下部分和外露部分,外露部分喷白色漆,分界处为红色标志线,刻线及漆层鲜明、牢固清晰、不易褪色;
- d) 在外管外露的零线至外露 45 cm 处,从 0 cm 起点每隔 5 cm 印红色刻度线;
- e) 将外管各节安装好后,完全密封,无渗水。

5.3.2 内管

内管部件应满足下列要求。

- a) 内管与连接杆、连接杆与防水帽之间的连接牢固。
- b) 内管部件和连接杆部件装配后,能顺利放入外管中;内管零刻线和外管零刻线位于同一高度。
- c) 内管外观圆直,厚度均匀,无杂质颗粒、斑痕、锈点、油渍、小孔及其他影响使用的缺陷。
- d) 能透过内管观察到内部情况。
- e) 内管上深度印线符合下列要求:
 - 1) 要先灌水定点再印线及数字;
 - 2) 印迹准确,清晰,鲜明不易褪色,正面观察不影响读数;
 - 3) 内管刻度以 0.5 cm 为单位使读数更准确。
- f) 内管的零点与终点分别与上下两端铜接头端面切线在同一水平线上,并扎牢。
- g) 内管内镀铬的铜链条应符合下列要求:
 - 1) 内管内镀铬的铜链条无绕曲现象,其长度与内管长度相适应;

- 2) 铜链各节间及其与上、下接头连接处封闭,避免断裂。
- h) 在内管内注满水后,无水渗出,自然下垂时无过分弯曲。

5.3.3 其他零部件

冻土器所有零部件均应有涂层保护,上下端铜接头、外管铜底盖、铜链条镀铬工艺应符合 JB/T 5750—2014 要求。

- a) 连接杆、垫圈、防水盖及提环装配平顺、端正、紧密,无变形、断裂、破碎。
- b) 防水盖能满足复杂天气条件下的防水性要求且:
- 1) 内衬有毡垫,以防止管内外空气产生对流;
 - 2) 防水盖上装有提环,便于提取;
 - 3) 通过接头,连接杆牢固地固定在防水盖上,连接杆下端与内管相接。
- c) 连接杆应光洁、圆直、粗细均匀,无影响强度的疤节和裂纹,表面涂有防潮物。且符合下列要求:
- 1) 两端扎有两处毡垫圈;
 - 2) 毡圈外缘与外管内径配合松紧适宜,扎线低于毡圈外缘。

5.4 工作介质

应符合 GB/T 35234—2017 中 5.1.3 d) 的要求。

5.5 工作环境条件

在下列环境条件下,冻土器应能正常工作:

- a) 空气温度: $-50\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +60\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度: $5\% \sim 100\%$;
- c) 应能通过 GB/T 2423.17—2008 的 96 h 盐雾实验。

6 检验方法

6.1 检验用仪器仪表

检验用仪器仪表性能指标应符合表 1 的要求。

表 1 试验用仪器仪表名称及规格

序号	名称	测量误差	分辨力	规格	
1	钢卷尺	$\pm 1\text{ mm}$	1 mm	600 cm	
2	游标卡尺	$\pm 0.1\text{ mm}$	0.1 mm	200 mm	
3	高低温湿热箱	温度	$\pm 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$	0.1 $^{\circ}\text{C}$	温度控制范围: $-70\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 130\text{ }^{\circ}\text{C}$
		相对湿度	$\pm 3\%$	1%	调节范围: $20\% \sim 98\%$

6.2 技术指标检验

- 6.2.1 用钢卷尺测量注水后的内管总长。
- 6.2.2 用钢卷尺测量外管 0 刻度线至顶端长度。

6.2.3 用游标卡尺测量冻土器外管外径和内径。

6.2.4 用游标卡尺测量冻土器内管外径和内径。

6.2.5 用钢卷尺测量冻土器外管 0 刻度线至最下端的长度 L_1 ，测量冻土器内管 0 刻度线至下接头底面的长度 L_2 ，计算出下接头底面与底盖内管面的距离 L （等于 $L_1 - L_2$ ）。

6.3 材料检验

目测，检查相应材料证明，必要时可采用仪器仪表。

6.4 部件检验

目测结合手动调整方法，必要时可使用下列方式检验：

- a) 目测检查外管结构；
- b) 将外管各节涂胶后连在一起，竖直放置后灌满水，放置 24 h 观察是否漏水；
- c) 目测检查内管结构；
- d) 内管注满水（不加压），在其自然下垂状态下，放置 24 h，观察是否漏水；
- e) 试装并目测连接杆、垫圈、防水盖及提环。

6.5 环境试验

6.5.1 低温试验

按 GB/T 2423.1—2008 中 5.2 规定的方法测试下列试验参数：

- a) 试验温度： $-50\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ ；
- b) 持续时间：2 h；
- c) 温度变化速率不大于 $1\text{ °C}/\text{min}$ 。

6.5.2 高温试验

按 GB/T 2423.2—2008 中 5.2 规定的方法测试下列试验参数：

- a) 试验温度： $60\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ ；
- b) 持续时间：2 h；
- c) 温度变化速率：不大于 $1\text{ °C}/\text{min}$ 。

6.5.3 湿热试验

按 GB/T 2423.4—2008 规定的方法测试下列试验参数：

- a) 高温温度： 55 °C ；
- b) 相对湿度： $92\% \sim 98\%$ ；
- c) 试验周期：24 h。

6.5.4 盐雾腐蚀试验

按 GB/T 2423.17—2008 规定的方法测试下列试验参数：

- a) 试验温度： $35\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ ；
- b) 盐雾溶液浓度： $5\% \pm 0.1\%$ ；
- c) 试验时间：48 h。

7 检验规则

7.1 检验分类

本文件规定的检验分为：

- a) 定型检验；
- b) 出厂检验。

7.2 检验项目

应按照表 2 进行检验。

表 2 检验项目

序号	检验项目	定型检验	出厂检验	技术要求章条号	试验方法章条号
1	内管总长度刻度误差	●	●	5.1.2	6.2.1
2	冻土器外管外露长度	●	●	5.1.3	6.2.2
3	外管内径	●	●	5.1.4	6.2.3
4	内管内径、内管外径	●	●	5.1.5	6.2.4
5	下接头铜底面与底盖内管面的距离	●	○	5.1.6	6.2.5
6	外管材料	●	○	5.2.1	6.3
7	内管材料	●	○	5.2.2	6.3
8	外管结构	●	●	5.3.1	6.3
9	内管结构	●	●	5.3.2	6.3
10	外管密封性	●	○	5.3.1 e)	6.4 b)
11	内管密封性	●	○	5.3.2 h)	6.4 d)
12	连接杆材料及工艺	●	○	5.3.3	6.3
13	内管接头、外管底盖和链条材料	●	○	5.3.3	6.3
14	试装连接杆、垫圈、防水盖及提环	●	●	5.3.3	6.4
15	低温	●	○	5.5 a)	6.5.1
16	高温	●	○	5.5 a)	6.5.2
17	湿热	●	○	5.5 b)	6.5.3
18	盐雾腐蚀	●	○	5.5 c)	6.5.4

注：“●”表示应进行检验的项目；“○”表示需要时进行检验的项目。

7.3 定型检验

7.3.1 检验条件

在下列情况下进行定型检验：

- a) 新产品定型时；
- b) 主要设计、材料、工艺及元器件等有重大变更，存在影响产品性能下降的风险时；

- c) 停产 1 年以上再生产时；
- d) 出厂检验结果与上次定型检验有较大差异时；
- e) 国家质量技术监督机构提出或合同规定进行定型检验要求时。

7.3.2 检验项目

表 2 中规定的定型检验项目,包括项目 1~项目 18。

7.3.3 抽样方案

定型检验的样品按照 GB/T 2829—2002 规定的抽样方法从经出厂检验合格的产品中随机抽取,一般数量为 3 台,少于 3 台时应全部检验。

7.3.4 合格判定

应按下列要求判定是否合格:

- a) 有 1/3 以上不合格时,则判该批定型检验不合格;
- b) 若有不合格时,加倍抽样进行不合格项目复检,其后仍有 1/3 不合格时,则判该批定型检验不合格;
- c) 全部检验合格,剔除样品中不合格产品后,该批定型检验应判为合格。

7.4 出厂检验

批量生产的设备,应逐台按表 2 所列的出厂检验的规定逐项进行检验。每台产品检验合格后,应出具产品检验合格证后方可出厂。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

在仪器箱体上应通过铭牌方式标记,内容至少包括:

- a) 制造厂商名称;
- b) 产品名称、型号和规格;
- c) 出厂编号;
- d) 出厂日期。

8.1.2 外包装标志

应符合 GB/T 191—2008 中的规定,标识下列内容:

- a) 产品名称、型号和数量;
- b) 产品标准编号;
- c) 制造厂名称;
- d) 外包装箱编号;
- e) 外形尺寸;
- f) 毛重;
- g) “小心轻放”“向上”“怕湿”等标志。

8.2 包装

8.2.1 内管包装时,管内外涂上干燥的滑石粉,盘好,按规格用绳子捆牢,用免水纸封好,不应被挤压和弯折。

8.2.2 包装箱应经济、牢固,内有防潮湿、防振动措施。

8.3 运输

包装后的产品无特殊要求时,应适应航空、公路、铁路和水路运输方式。

8.4 贮存

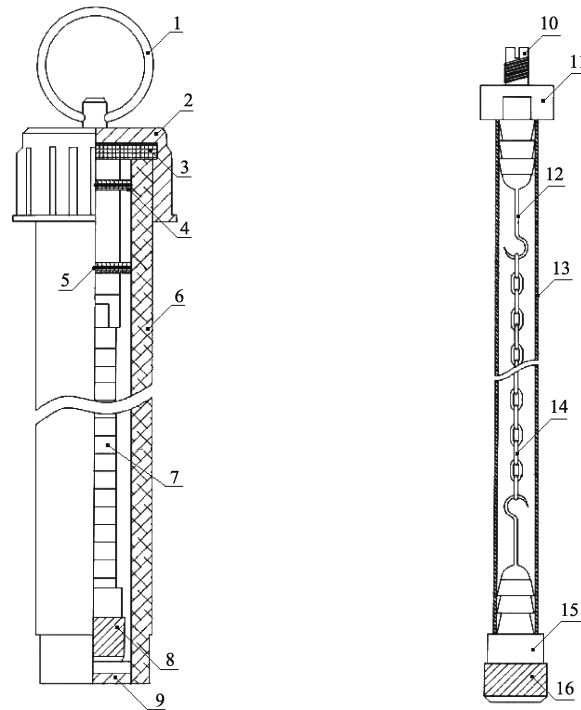
包装好的产品贮存环境温度为 $-45\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+60\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度小于80%,且周围无酸碱、油类及其他腐蚀性物质以及热源。

9 产品成套性

每台冻土器装箱时应包括:

- 冻土器一套;
- 拉绳三根;
- 拉线夹一只;
- 固定钉三只;
- 胶水一份;
- 合格证;
- 使用说明书;
- 保修单;
- 装箱单。

附录 A
(资料性)
冻土器结构示意图



a) 冻土器结构半剖图

b) 冻土器内管全剖图

标引序号说明：

- | | | | |
|----------|-----------|----------|---------|
| 1——提环； | 2——铁盖； | 3——毡垫； | 4——毡垫圈； |
| 5——金属丝线； | 6——外管； | 7——内管； | 8——重锤； |
| 9——底盖； | 10——防水螺丝； | 11——上接头； | 12——挂钩； |
| 13——内管； | 14——链子； | 15——下接头； | 16——重锤。 |

图 A.1 冻土器结构示意图

参 考 文 献

- [1] GB/T 4857.5—1992 包装 运输包装件 跌落试验方法
 - [2] GB/T 13983—1992 仪器仪表基本术语
 - [3] GB/T 20001.10—2014 标准编写规则 第10部分:产品标准
 - [4] GB/T 25480—2010 仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法
 - [5] GB/T 35221—2017 地面气象观测规范 总则
 - [6] QX/T 526—2019 气象观测专用技术装备测试规范 通用要求
-

中华人民共和国
气象行业标准
冻土器

QX/T 12—2023

*

气象出版社出版发行
北京市海淀区中关村南大街46号
邮政编码:100081
网址:<http://www.qxcbs.com>
发行部:010-68408042
北京建宏印刷有限公司印刷

*

开本:880 mm×1230 mm 1/16 印张:1 字数:30千字
2023年11月第1版 2023年11月第1次印刷

*

书号:135029-6364 定价:25.00元

如有印装差错 由本社发行部调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68406301