

WÖHLER

操作手册

HBF 420

木材和建材水分测量仪



No. 22736 – 2020-12-03

Wöhler 公司保留对本手册描述的所有内容的最终解释权。如有更新，恕不另行通告。

The Measure of Technology

目录

1	概述	4
1.1	操作手册信息	4
1.2	版权	4
1.3	注意事项	4
1.4	应用场景	4
1.5	组件	4
1.6	贮藏和运输	5
1.7	安全信息	5
1.8	废物处置	5
1.9	制造厂商	5
2	技术参数	6
3	结构部件	7
3.1	设备	7
3.2	按键	8
3.3	显示和按键	8
3.4	功能	8
4	仪器	9
4.1	开机	9
4.2	输入材料温度	9
4.3	选择测量模式	9
4.4	选择材料代码	10
4.4.1	电阻测量的木材代码 (刺针/电极)	10
4.4.2	介电测量的材料代码	11
4.4.3	未知代码的材料	11
4.4.4	输入材料代码	11
4.5	报警阈值	11
4.5.1	设置报警阈值	12
4.6	回零校准	12
5	测量	12
5.1	电阻测量 (木材)	13
5.1.1	使用撞击式木材湿度探针进行电阻测量	14
5.2	介电测量	14

6	校准检查 (电阻测量).....	15
7	更换电池.....	16
8	错误信息.....	16
9	维护保养.....	16
9.1	维护工作	16
10	保修与服务	17
10.1	保修.....	17
10.2	服务.....	17
11	符合性声明	17
12	简明指引「设置」	18
13	简明指引「测量」	19
14	制造厂商服务点.....	20

1 概述

1.1 操作手册信息

遵循本手册内的操作指引方可正确地操作 HBF 420，详见以下内容。

HBF 420 只能由经培训的专业人员操作使用，厂商概不承担未按本操作说明书指引使用仪器而造成的仪器人为损坏的任何赔偿、更换、保修责任。

1.2 版权

在未获得公司授权以前，不得复制、翻译、翻版本手册的任何内容。

1.3 注意事项



警告！

不遵守这一警告会造成伤害或死亡。



警示！

可能导致设备损坏的突出风险。



提示！

要点提示和其他有用信息。

1.4 应用场景

HBF 420 适用于测定水分含量，应用场景如下：

- 燃烧控制：对木质燃料的湿度进行预评估；
- 建筑诊断：缺陷分析、泄漏检测；
- 装修工作：涂漆或铺地板前对材料湿度预测量。

1.5 组件

设备	说明
HBF 420	1. 主机； 2. 2 支用于电阻测量的备用刺针； 3. 4 节 1.5V AAA 电池； 4. 便携包。

1.6 贮藏和运输



警告！

为防止被仪器底部的两支刺针扎伤，收纳仪器时，应盖好防护盖。

为了防止在运输过程中发生损坏，本仪器必须在有防撞设施保护的前提下贮藏和运输，带防护盖的仪表应放在仪器包中运输和存放。

- 仪器应贮藏于干燥处。
- 长时间不使用仪器时，应从仪表中取出电池，分别存放。

1.7 安全信息



警告！

触电致死风险 – 严禁将仪器底部的测量刺针或仪器顶部的介电膜接触任何带电物件。



警告！

切勿在高频敏感的设备(如：医疗器械)周边使用本仪器。

1.8 废物处置



电子设备不属于生活垃圾，但必须按照适用的法定规定处理。可将从本系统取出的有缺陷的电池交还本公司，还可交于公共废弃物处理机构指定的废旧电池收集点或新电池或蓄电池的销售点。

1.9 制造厂商

Wöhler Technik GmbH

Wöhler-Platz 1

33181 Bad Wünnenberg

Tel.: +49 2953 73-100

Fax: +49 2953 73-96100

Email: info@woehler.de

www.woehler.com

2 技术参数

电阻测量（木材）

项目	参数
量程	0 ~ 40% 10 ~ 35% (常规测量范围)
刺针(电极)长度	12 mm
刺针(电极)间距	25 mm
木材品类	10 个木材代码
温度补偿	材料温度
精度 遵循 VDI 指南 4206 表 4	实际状态: 木材参考值 $\pm 40\%$: 测试设备数值的 $\pm 5\%$; 目标状态: 木材参考值 $\pm 40\%$: 测试标准参考值的 $\pm 5\%$

介电测量

项目	参数
数值	4 位数
介电传感器 穿透深度	约 3 ~ 4 cm
材质品类	20 个材质代码

功能特性

项目	参数
报警	三色 LED (绿、黄、红) 可调限值

规格

项目	参数
操作环境	5 ~ +40 °C, <90% RH(无冷凝)
尺寸	165 × 62 × 26 mm
重量	175 g

3 结构部件

3.1 设备



图 1: HBF 420 部件介绍

- 1 顶部护盖 (内置用于校准检查的 25%含水量触点)
- 2 介电传感器 (上图未呈现)
- 3 刺针 (电极, 用于电阻测量)
- 4 液晶屏幕
- 5 三色报警指示灯
- 6 插孔 (专用于连接撞击式刺针)
- 7 电池舱 (仪器背面)
- 8 底部护盖 (内置用于校准检查的 18%含水量触点)
- 9 备用刺针 (电极, 用于电阻测量)
- 10 备用刺针保护海绵

3.2 按键

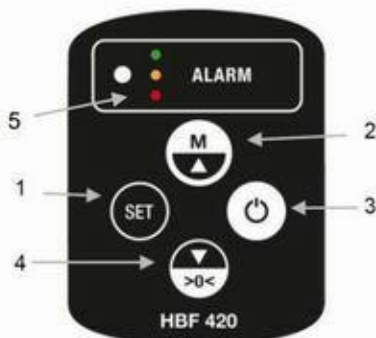


图 2: HBF 420 按键

- 1 『SET』(设置)键: 设置和确认
- 2 『M/▲』键: 测量或上翻
- 3 『开/关』键: 开机或关机或退出
- 4 『▼/0<』键: 下翻或回零
- 5 三色报警指示灯

3.3 显示和按键



图 3: 测量模式“介电测量”

屏幕左上角显示一个方形符号(开口朝下), 『((•))』表示测量模式已选定“介电测量”, 以数字表示测量得到的材质湿度。



图 4: 测量模式“电阻测量”

屏幕左下角显示一个方形符号(开口朝下), 表示测量模式已选定“电阻测量”, 测量得到的木材湿度以百分比为单位。

3.4 功能

HBF 420 有两种测量模式:

- 使用介电测量模式快速评估或测量建筑材料的水分:

仪器顶部的介电测量传感器即可实施介电测量, 因该方法能快速得到测量值, 所以非常适合于现场快速测定各种建筑材料中的含水量。此外, 通过创建“准二维”湿度分布图, 可以快速判断被测物的湿度源头, 并能快速找出关键缺陷点。对不同的材料分配相应的材料代码, 现场即可对测量值做出直观准确的评估。

- 使用电阻测量模式, 可以精确测定木材水分含量:

使用仪器底部的刺针(电极)即可实施电阻测量,为使测量值更精确,应预先在仪器中输入对应的木材代码。

由于相对湿度取决于木材温度(相对湿度与环境温度直接相关),仪器会根据用户输入的温度值自动进行温度补偿。

可调光学警报阈值,在两种测量模式下均可选用,该功能有助快速评估水分含量(如:常规测量时)。

4 仪器

4.1 开机

- 按『开/关』键,开机。
仪器启动,并处于保持模式,然后警报指示灯亮起绿灯。
- 长按『开/关』键2秒,关机。

4.2 输入材料温度

- 由于水分测量值取决于材料温度,因此当用户将被测材料的温度输入到仪器内,仪表会根据输入的温度对测量值进行自动温度补偿。

提示!

可输入的温度值范围: $-60^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 。

按以下步骤(参见本手册的简明指引),可将材料温度输入仪表内:

- 先用其他仪器测量材料的表面温度,如:使用 IR 210 红外测温仪或 IR 310 红外测温(湿度)仪
- 按『开/关』键,开启 HBF 420, 再按『SET』(设置)键。
- 屏幕上将显示最后一次输入过的温度值。
- 按『M/▲』键上翻或『▼/0<』键下翻,可增加或减少数值。
- 按『SET』(设置)键确认,屏幕上弹出选择“测量模式”的菜单。

若不想更改测量模式,可按『开/关』键,退出。

4.3 选择测量模式

由于 HBF 420 提供了两种测量模式,因此用户必须选择其中一种,具体操作如下:

- 按『开/关』键,开机。
- 按2次『SET』(设置)键,调出“测量模式”菜单。

提示!

按『SET』(设置)键一次后,稍等2秒,显示曾经输入的温度值,再按『SET』(设置)键一次。

- 屏幕显示“PB”(探针的缩写)以及介电测量或电阻测量的相应符号。



图 5: 测量模式“电阻测量”



图 6: 测量模式“电阻测量”

- 按『M/▲』键，选择介电测量模式（传感器在仪器顶部），屏幕上方出现一个方形符号（开口朝下）和『((••))』图标。

- 按『▼/0<』键，选择电阻测量模式（传感器在仪器底部），屏幕上方出现一个方形符号（开口朝下）。

- 按『SET』(设置)键，确认。

提示！

若关机后再开机，仪表将自动进入关机前使用的测量模式。

- 在菜单中，选择相应的材料代码。
若不想更改测量模式，可按『开/关』键，退出。

4.4 选择材料代码

材料水分含量的测定，需先确定材料的类型和相关系数。

4.4.1 电阻测量的木材代码 (刺针/电极)

对于电阻测量，仪器内分配有 10 个不同的木材代码“Cd00 ~ Cd09”，见下表：

提示！

以下参数来自类别已标准化的木材，但因原产地、树种或人工培植环境和水土等的差别，不排除仍有差异之处。

木材代码表

代码	木材
00	橡木、松木、胡桃木(美国)
01	花旗松、柳桉(白色)
02	山毛榉、云杉、胡桃木(欧洲)、落叶松、甜栗子、银冷杉
03	菩提树、榆树
04	柚木
05	非洲红豆树(非洲柚木)，乌木
06	驼峰榉
07	樱桃、桦木、胡桃木(非洲)
08	单板木材、刨花板
09	

4.4.2 介电测量的材料代码

对于介电测量，仪器内分配有 20 个不同的材料代码“Cd 0 ~ Cd 20”。

使用介电测量时，材料代码应根据被测材料的原始密度来选择，原始密度越高所选代码就应越大。

1. 代码“Cd05 ~ Cd10”适用于测量木材（密度约为 400 ~ 600 kg/m³）。
2. 代码“Cd15 ~ Cd18”适用于测量砖石、砂浆和混凝土等（密度约为 1600 ~ 2200 kg/m³）。

只要知道材料的原始密度，就可在“Cd11 ~ Cd14”和“Cd19 ~ Cd20”中选择相应的代码。

4.4.3 未知代码的材料

为能更精确地分类未知材料，可通过干燥测试来确定材料中的水分。仪器上设置的被测材料代码与干燥测试给出的测量结果最接近的代码，若没有进行干燥测试，我们建议用 Cd00 测量未知的木质材料，但这样做的后果，可能导致测量值不准确。

4.4.4 输入材料代码



图 7: 输入材料代码

- 按「开/关」键，开机。
- 按 3 次「SET」(设置)键，调出“材料代码”菜单

提示！

每按「SET」(设置)键一次，稍等 2 秒，再按「SET」(设置)键一次。

- 屏幕上显示「cd00」，最上方有「s」符号，左侧有所选测量模式的方形符号。

提示！

确保输入材料代码之前，已选定了正确的测量模式（详见第 4.3 节）。

- 按「M/▲」或「▼/0<」键，输入相应材料代码
- 按「SET」(设置)键，确认。

4.5 报警阈值

仪器内可设置两个报警阈值，以便快速评估材料的水分含量，设置报警阈值后，仪器会自动激活 3 色 LED 灯。AI 1 为报警阈值 1，AI 2 为报警阈值 2。

- 1、测量值 < AI 1：绿色
- 2、测量值 ≥ AI 1 且 < AI 2：黄色
- 3、测量值 ≥ AI 2：红。

提示！

使用介电传感器检测湿度分布范围时，光学报警可辅助测量者快速评估可疑区域。

4.5.1 设置报警阈值

- 按『开/关』键，开机。
- 按 4 次『SET』(设置)键，调出“报警阈值”菜单。



提示！

每按『SET』(设置)键一次，稍等 2 秒，再按『SET』(设置)键一次。

- 屏幕显示『AI 1』和与相对湿度相关的报警下限值，同时会显示所选测量模式的符号。
- 按『M/▲』键或『▼/0<』键，输入报警下限值。
- 按『SET』(设置)键，确认。
- 随后，屏幕显示『AI 2』和与相对湿度相关的报警上限值。
- 按『M/▲』键或『▼/0<』键，输入报警下限值。
- 按『SET』(设置)键，确认。
- 屏幕返回“输入材料温度”的菜单。
- 按『开/关』键，再次调出保持模式。
- 按『M/▲』键，进入测量模式。

4.6 回零校准

每次测量前应校准仪器的零点。

为此，应将 HBF 420 放在空中，避免与任何材料发生接触。



提示！

在介电测量模式下，在零点校准期间应确保任何材料与传感器的间距均 $> 15\text{ cm}$ ，同时，操作者只能握持仪器底部，不能用手靠近介电传感器。

最后，在常规测量模式下按『▼/0<』键，HBF 420 将自动校准并显示零点。

5 测量



警告！

在开始测量之前，应检查刺针(电极)是否存在弯曲状况，若已发生弯曲，两电极的间距不可能再是 25 mm ，将导致测量值错误。此时，应马上更换电极，详见第 9 节。

- 按『开/关』键，开机，自动进入保持模式。
- 按『SET』(设置)键，输入材料温度（详见第 4.4 节）。
- 按『SET』(设置)键，选择测量模式（电阻测量或介电测量），详见第 4.3 节。
- 按『SET』(设置)键，输入材料代码，再按『SET』(设置)键，确认，详见第 4.4 节。
- 按『开/关』键，退出设置菜单，返回保持模式。
- 按选定的测量模式，将仪器顶部的介电传感器或底

部刺针(电极)放入测量位置(详见 5.1 和 5.2 节)

- 按『M/▲』键进入测量模式，并在测量期间按住该键。
- 一旦松开『M/▲』键，仪器将返回保持模式，并显示最后一次的测量值。

5.1 电阻测量（木材）

电阻测量使用仪器底部的刺针(电极)，仪表将自动确定木材水分 u 。mw 是结合在燃料中的水的质量，按等式 (1) 与绝对干燃料质量 m_B 相关：

$$u = \frac{m_w}{m_B} \cdot 100\% \quad \text{等式 (1)}$$

u = 木材水分含量

m_w = 结合在木材中的水质量

m_B = 绝对干燃料质量



提示！

按上述等式，木材水分含量可能高于 100%。

木材水分含量不应与含水量混淆，含水量是指包含水在内的燃料总质量(即：湿基)的水质量。

$$W = \frac{m_w}{m_B + m_w} \cdot 100\% \quad \text{等式 (2)}$$

w = 含水量

m_w = 结合在木材中的水质量

m_B = 绝对干燃料质量

木材水分含量可转换为含水量如下：

$$W = \frac{u}{1+u} \cdot 100\% \quad \text{等式 (3)}$$

w = 含水量

u = 木材水分含量

执行电阻测量

按照以下步骤操作，可进行电阻测量：

- 开机，选择测量模式“电阻测量”，输入材料代码，回零校准。
- 将原木从中间劈开，马上对原木内部进行测量。
- 刺针(电极)应插入木材约 6 mm。



警告！

大部分情况下，都需要借助外力才能及将刺针(电极)插入木材内部。



提示！

木材的测量点位应与纤维方向成对角线(横向)，即：两支刺针(电极)之间的连线与纤维方向相交。

- 按住『M/▲』键，实施测量。

平均值

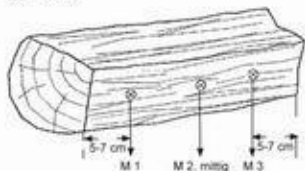


图8: 原木测量点位的选择

一般来说,木材水分应在三个不同的点进行测量(见左图,图中“mittig”即中间),然后计算平均值。实施测量时请注意以下几点:

提示!

应选择没有任何结节、树脂或裂缝的地方作测量点

- 切勿在已劈开的原木正面或外侧进行测量。
- 另外,还应注意以下几点:
- 根据木材的类型,当木材水分含量大于约 35 - 40% 时,测量值将会出现较大偏差;
- 待测木材的温度应在 0 °C ~ 30 °C 之间。
- 待测材料中若留有较高的静电荷,可能导致测量错误并有可能损坏仪表,因此测量前应作适当的接地保护。

5.1.1 使用撞击式木材湿度探针进行电阻测量



图9: 与撞击式木材湿度探针连接的线缆



图10: 与HBF 420 连接的线缆

因撞击式木材湿度探针(电极)插入木材的深度会更深,可直接测量木材内部的湿度,所以使用其进行电阻测量得到的结果会更准确。

- 开启 HBF 420, 选择材料代码并执行零点校准。之后将仪器与撞击式木材湿度探针互相连接(详见左图)。
- 将线缆一端两个插头分别插入撞击式木材湿度探针下方隔离器两侧的插孔。对于电阻测量,两个插孔可以任意连接。
- 将线缆另一端的插头插入 HBF 420 主机上部靠右侧的插孔,按照第 5.1 节所述进行测量。
- 测量结果将显示在屏幕上。

5.2 介电测量



图11: 介电测量方法

使用 HBF 420 顶部的介电传感器进行介电测量,是一种无损检测方式,其测量目的仅为“查找缺陷点”提供可快速评估的指示性信息,所以其示值并不是被测点位的实际含水量。

由于介电测量法能快速显示测量值,又能在被测区域连续快速测量不同的点位,通过现场的数值比较,马上可判断出关键缺陷点,并可采取进一步有针对性的措施(如:采集材料样本供后续分析),因此这种测量方式极其适用于查找建筑材料中的关键湿度点或创建湿度分布图。

- 开机,输入材料温度,选定“介电测量”,输入材料代码,主机回零校准(详见第 4 节)。
- 按「开/关」键,退出设置模式,按「M/▲」键,进入测量界面。

- 将主机顶部的整个介电传感器(白色区域)与被测材料的表面完全贴合,并确保接触良好。

 提示!

测量期间,操作者只能手握仪器底部,并使人体(包含手、身体、脚等)距离墙壁或天花板 10 ~ 15cm,尽量减少人体对测量结果造成的影响。

- 按住『M/▲』键,执行测量。

HBF 420 测得的平均湿度水平,是由不同渗透层的含水量计算而得,屏幕上仅显示数字读数作为指示值。若按材料密度选择了正确的材料代码,以下数值可作为矿物建材正常干燥的定性指标:

- 1、指示值 0.0 ~ 5.0: 干燥
- 2、指示值 5.1 ~ 9.9: 正常
- 3、指示值 ≥ 10.0 : 潮湿

 提示!

除其他因素外,还应注意以下几点:

1. 测量数值可能因地下或墙内金属(电缆、钢筋、水管等)而受直接影响。
2. 被测建材应具有足够厚度以适用电荷的穿透深度。
3. 建材的水分分布并不均匀,因此应在多个不同点位进行测量,必要时进行加权平均。

6 校准检查 (电阻测量)

可借助两个护盖上的两块校准板,分别对湿度为 18 % 和 25 % 两点进行校准,以检查仪器的准确度:

- 开启仪表,输入木材温度 20 °C。
- 选定“电阻测量”(详见第 4.1 节)。
- 选择材料代码“Cd00”(详见第 4.2 节)。
- 按『M/▲』键,进入测量界面。
- 将 HBF 420 主机上的刺针(电极)或撞击式木材湿度探针的刺针,与护盖上的金属点位直接接触。
- 按住『M/▲』键 4 秒,屏幕显示的值应为 $u = 18$ 或 $u = 25$ (对应不同的护盖),若指示值超过 18 的 ± 0.90 或 25 的 ± 1.25 ,厂商建议将仪器寄回当地的维修点进行重新校准。

7 更换电池

若电池电压过低，屏幕上会出现电池符号，且屏幕的对比度会变弱。此时，应马上更换电池。

- 打开仪器背面的电池舱，取出旧电池并更换 4 节新的 1.5 V，AAA 电池。更换时，电池安装方向应与正负极对应。

8 错误信息

错误代码	可能原因	解决方案
L04	若读数为负，将出现错误代码 L04。	执行零点校准，详见第 4.6 节。

9 维护保养

为使 HBF 420 能正常使用，应定期对电极进行维护和保养(详见第 5.1 节，电阻测量)，电极的寿命取决于仪表的使用方法和木材的硬度，用户可自行更换电极，但必须完成以下维护工作。

9.1 维护工作

间隔	维护工作
常规	确保电极之间的间距为 25 mm
当刺针(电极)损坏或断裂时	应使用适当的拆卸工具(夹具、扳手或环形扳手)拆下已损坏或断裂的刺针(电极)，将备用刺针(电极)进行替换，固定新刺针(电极)时，因针尖非常锋利，建议用原厂配备的海绵进行阻隔防护。
若仪器外壳沾污	如有必要，只能使用软布擦拭仪器，更应确保没有水渗入仪器内部。

10 保修与服务

10.1 保修

每台 HBF 420 除在生产过程中历经大量各式质控测试外，在出厂前还会对其所有功能作一次全面测试。

只要严格按本操作说明书的指引操作，HBF 420 的免费保修期为出厂日起计共 12 个月，但刺针(电极)和电池不在保修范围之列。

免费保修服务并不包含送返厂商的来回运保费和包装费。

未经培训、未经授权的任何人等私自拆机或对仪器进行拆解修改，自此行为发生之同一时刻起，制造厂商的免费保修义务即时失效。

10.2 服务

优秀的售后服务对任何一个用户都非常重要。因此，厂商非常乐意为一台超出保修期的仪器业主继续提供全部的售后辅助：

- 选择符合需求的维护套餐，直接向制造厂商寄返仪器，完成所有的原厂检测修复；
- 由制造厂商的技术人员通过电话提供即时帮助。

11 符合性声明

制造厂商：

Wöhler Technik GmbH

Wöhler-Platz 1, D-33181 Bad Wünnenberg

对以下产品声明如下：

产品名：木材和建材水分测量仪

型号：HBF 420

本产品已按欧洲理事会关于电磁兼容性 2014/30/EU 的安全要求进行测试，确认测试结果符合相关测试标准。

以下标准用于评估产品的电磁兼容性：

DIN EN 55011 (04/2011) 高频干扰

DIN EN 61326-1 (10/2006) 抗干扰性

DIN EN 61000-4-2 (12/2009) 静电放电

DIN EN 61000-4-3 高频电磁场

12 简明指引『设置』



13 简明指引「测量」



14 制造厂商服务点

Germany

Wöhler Technik GmbH

Wöhler-Platz 1
33181 Bad Wünnenberg
Tel.: +49 2953 73-100
Fax: +49 2953 73-96100
info@woehler.de

USA

Wohler USA Inc.
5 Hutchinson Drive
Danvers, MA 01923
Tel.: +1 978 750 9876
Fax.: +1 978 750 9799
info@woehlerusa.com

Italy

Wöhler Italia srl
Via Coraine 21
37010 Costermano VR
Tel. +39 045 6200080
Fax. +39 045 6201508
info@woehler.it

Austria

Wöhler GmbH
Heinrich-Schneidmadl-Str. 15
3100 St. Pölten
Tel.: +43 2742 90855-11
Fax: +43 2742 90855-22
info@woehler.de

Wöhler West

Castroper Str. 5
44805 Bochum
Tel.: +49 234 516993-0
Fax: +49 234 516993-99
west@woehler.de

Wöhler Süd

Gneisenaustr.12
80992 München
Tel.: +49 89 1589223-0
Fax: +49 89 1589223-99
sued@woehler.de

Czech Republic

Wöhler Bohemia s.r.o.
Za Naspem 1993
393 01 Pelhrimov
Tel.: +420 565 323 076
Fax: +420 565 323 078
info@woehler.cz

France

Wöhler France SARL
31 Bis Rue Georges Ohnet
31200 Toulouse
Tel.: +33 5 61 52 40 39
Fax: +33 5 62 27 11 31
info@woehler.fr

China

Wöhler(中国)技术服务中心
上海市闵行区春申路 2525 号 117-2 室
Tel.: +86 6487 0575
Fax: +86 6487 0573
info@woehler.com.cn
www.woehler.com.cn



Wöhler (屋尔乐)
中文网站



Wöhler (屋尔乐)
微信商城



Wöhler (屋尔乐)
微信公众号