

目录

目录	1
1. 请先阅读	3
1.1 免责声明	3
1.2 警告事项	4
1.3 注意事项	5
2. 概述	7
2.1 博远 HT225PH-2 数字回弹传感器	7
2.1.1. 技术特点	8
2.1.2. 外型简介	9
2.1.3. 主要技术指标	9
2.2 博远 BY2002HT 数字回弹仪简介	11
2.3 技术服务	12
2.3.1. 产品保修	12
2.3.1.1. 传感器电子部分保修期限	12
2.3.1.2. 传感器机械部分保修期限	12
2.3.1.3. 例外无效情况	12
2.3.2. 产品维修服务	12
2.3.3. 客户技术服务	13
3. 操作说明	14
3.1 检测前准备	14
3.1.1. 回弹传感器检查	14
3.1.1.1. 机械状况检查	14
3.1.1.2. 检查回弹仪连接状态	14
3.1.2. 人工比对测试	15
3.1.2.1. 测试回弹值区间	15
3.1.2.2. 比对次数及判别	15
3.1.3. 率定试验	15
3.2 检测操作	16

3.3.检测后检查	17
3.4.传感器识别和状态控制	17
3.4.1.传感器识别	17
3.4.2.节能控制	17
4.常见问题及处理	18
4.1.问题及处理	18
4.1.1.数字回弹传感器异常检查处理	18
4.2.回弹仪主机错误告警信息及处理	19
5.维护指南	20
5.1.维护基本要求	20
5.1.1.维护人员	20
5.1.2.工作环境	20
5.1.3.维护工具及测试器具	20
5.1.4.维护级别及维护周期	21
5.1.4.1.日常检查	21
5.1.4.2.常规维护	21
5.1.4.3.全面维护	22
5.2.装拆规程	25
5.2.1.回弹传感器主要部件	25
5.2.2.拆装前准备	25
5.2.3.拆装步骤	26
5.2.3.1.拆卸机械机芯步骤	26
5.2.3.2.采样器拆卸步骤	27
5.2.3.3.采样器与传感器外壳组装步骤	27
5.2.3.4.组装机机械机芯步骤	27
5.3.计量检定	28
5.3.1.检定周期	28

1. 请先阅读

感谢您选择博远科技开发有限公司的产品，博远科技将竭诚为您提供优质、快捷的售后服务。

在使用博远 HT225PH-2 型数字回弹传感器之前，请您务必先仔细阅读本手册内容。

1.1 免责声明

本节涉及到博远科技开发有限公司对本产品所保留的权利以及博远科技开发有限公司不承担相关责任的声明等重要内容，请务必仔细阅读。

- 1.1.1 本仪器或软件一经使用，即意味着您已经全部阅读、准确理解了本手册免责声明的全部条款，并且您已经完全同意本手册免责声明中的所有条款。
- 1.1.2 本手册编制过程中已力求对所包含的内容及数据进行正确而又完整的描述，但并不保证其中无任何错误或遗漏，对由于其中可能的错误或遗漏所导致的任何后果恕不承担任何责任。
- 1.1.3 博远科技开发有限公司保留权利可随时变更本使用手册所提及的硬件或软件的规格而毋须事先声明。
- 1.1.4 未经博远科技开发有限公司书面授权，本手册不得复制、传输、抄录或存储于可检索的系统中，或以任何形式翻译成任何文字。
- 1.1.5 博远科技开发有限公司对由于本仪器、软件以及相关附件的错误或故障而导致数据资料的丢失或者导致不正确的检测结论，以及由此带来的可能损失，恕不承担任何责任。
- 1.1.6 非与我公司直接签订的销售及服务合同中所包含与本手册免责声明内容相违背的任何协议内容，舟山市博远科技开发有限公司不承担任何责任。

1.2 警告事项

- 1.2.1 博远 HT225PH-2 型数字回弹传感器应与博远科技生产的相关仪器和软件配合使用。若与非博远科技仪器配合使用时，请您确认该仪器是否取得博远科技的相关书面认证，也可直接向舟山市博远科技发展有限公司咨询证实。若与未取得博远科技书面认证的仪器匹配使用，博远科技不保证博远 HT225PH-2 型数字回弹传感器的工作状态、技术性能和使用安全性。
- 1.2.2 传感器必须使用与仪器配套的连接电缆线，使用非博远科技提供（或未经舟山市博远科技发展有限公司书面许可）的连接线将可能导致传感器及其相连接仪器严重损坏，可能会给您造成不必要的损失。
- 1.2.3 本数字回弹传感器无防水功能，请勿将传感器直接接触、浸入水或其他液体中，请勿将水或其他液体流入数字回弹传感器内部或淋雨。若外壳沾到水或其他液体，请立即把它擦干。若发生水或其他液体流入本数字回弹传感器，请立即关闭电源，继续使用将可能导致损坏传感器及其相连接的仪器。
- 1.2.4 若发现仪器任何部位有冒烟、发出异味，应立即停止使用。请与您的经销商或直接与博远科技客户服务部门联系。
- 1.2.5 邮寄、托运或作为行李运输前应把传感器机械部分处于锁定状态，在锁扣上贴上胶带。并且必须装在坚固的包装中，确保仪器不会受到强力挤压或撞击。
- 1.2.6 请不要让任何家电维修部等类似电子维修部或者自行对仪器中的电路板、电子器件进行修理或更换元器件。未经博远科技专业培训并获得认可的技术人员由于不一定了解仪器详细的技术参数，维修仪器可能会降低仪器的技术性能，甚至对仪器造成更严重的损坏。博远科技对本公司所有产品提供优质、快捷的售后服务，并在承诺的期限内对博远 HT225PH-2 型数字回弹传感器电子器件部分提供免费维修服务（详细内容请参见本手册中的相关描述）。

1.3 注意事项

- 1.3.1 根据需要，本手册中会列出与博远 HT225PH-2 型数字回弹传感器相配套的博远 BY2002HT 数字回弹仪在使用、操作中的部分信息，这些信息可能是不完整的。有关博远 BY2002HT 数字回弹仪的使用、操作及其详细信息，请阅读该产品的相关说明书或直接向舟山市博远科技开发有限公司咨询。
- 1.3.2 博远 HT225PH-2 型数字回弹传感器执行《回弹仪》（GB9138-88）标准和《混凝土回弹仪》（JJG817-93）检定规程，属于计量器具。舟山市博远科技开发有限公司已取得相应的制造计量器具许可证（CMC 证书），证书编号为：浙制 09000006 号。由于许可证具有有效期，因此您在购买仪器时应向供应商或博远科技了解当时有效的 CMC 证书编号。
- 1.3.3 请严格按计量器具管理使用规定对传感器进行检定，杜绝使用未经检定或检定超期的传感器。新购买的传感器在使用前，请您核对传感器的检定证书是否有效，确认所标明的传感器编号与传感器铭牌上所标的编号相符合。
- 1.3.4 保持数字回弹传感器机械部分良好的运行性能状态是确保仪器正常使用的基础，因此需要定期对回弹传感器的机械部分进行维护保养。在拆装传感器时必须严格按本手册维护指南的要求操作，否则会对传感器的机械部件特别是电子器件造成损坏。
- 1.3.5 实际检测中应注意数字回弹传感器的弹击频率不宜过快，二次弹击时间间隔应保持不少于 1 秒钟，以避免由于传感器拉簧在尚未完全复位的情况下再次弹击而影响采样精度。
- 1.3.6 在实际检测使用中经常进行人工读数与仪器数显值的比对有助于及时发现数字化传感器的运行故障，避免检测数据失真。
- 1.3.7 避免在强烈阳光下或高温环境放置、存放本仪器，避免把仪器存放在潮湿或多尘的环境中。
- 1.3.8 请勿将仪器放置在接近磁铁、电动机或其他会产生强力磁场的设备附近，也不要再在有强磁场的环境中使用本仪器。暴露在强

电磁场中可能会导致仪器运行异常或破坏仪器所保存的检测数据。

- 1.3.9 请不要将仪器在短时间内从高温环境带到低温环境中或从低温环境带到高温环境中，这样可能导致仪器内外表面水汽凝结。您只要将仪器放在塑料袋中，在使用前先让它逐渐地调整到正常环境温度后再取出使用，就可以避免这个问题。如果发生结露现象，请停止使用仪器，继续使用将可能导致仪器损坏。



博远 HT225PH-2 数字回弹传感器

2. 概述

2.1. 博远 HT225PH-2 数字回弹传感器

博远 HT225PH-2 数字回弹传感器是舟山市博远科技开发有限公司研制生产的，它与博远 BY2002HT 数字回弹仪配合使用，适用于各类建筑工程中普通混凝土抗压强度的无损检测。

博远 HT225PH-2 数字回弹传感器在不改变机械式回弹仪的原有机机械构造基础上，采用“光栅—光藕”采样原理，以非机械接触方式实现回弹值采样（发明专利号：ZL03103652.X），完全避免了电位器采样方式因机械磨损、接触不良等弊病对采样精度、可靠性和耐久性所带来的不利因素，经检测部门在实际工作中长时间、高强度的考验，证明其具有很高的可靠性、稳定性和耐久性。

博远 HT225PH-2 数字回弹传感器采用舟山市博远科技开发有限公司首创的数字回弹传感器设计概念，把回弹数据采样、校准以及采样控制功能集成到回弹传感器中，通过数据通信实现与回弹仪主机的数据交换，使数字回弹传感器成为独立于回弹仪主机的智能化数字系统，从而真正实现传感器可直接互换、单独检定。一台回弹仪主机可增配多只数字回弹传感器，当其中一只回弹传感器需要维护、送检时，回弹仪主机可以匹配备用的回弹传感器继续进行检测而不影响您的工作，无形中起到了节省仪器投资和提高仪器利用率的效果。

博远 HT225PH-2 数字回弹传感器采用分体式技术设计（专利号：ZL03208209.6），使得回弹传感器常规机械维护简单、方便，不影响电子采样系统；大大增加了数字回弹传感器的机械稳定性和可靠性，有效地延长了回弹传感器的使用寿命。

博远 HT225PH-2 数字回弹传感器是博远 HT225PH 型数字回弹传感器的改进型号。采用金属冲制光栅替代了旧型号的透明基片印刷光栅，使回弹传感器性能更可靠、耐久性更好、客户维护更方便、维护周期更长。此外，还对回弹仪主机与回弹传感器的连接方式及专用连接线都做了改进，使操作变得非常简便，解决了原连接线在冬季低温环境下因反复插

拔容易造成开路的缺陷。

博远 HT225PH-2 数字回弹传感器依据《回弹仪》(GB9138-88)生产, 执行计量检定规程《混凝土回弹仪》(JJG817-93), 属于计量器具并已取得相应的制造计量器具许可证 (CMC 证书编号: 浙制 09000006 号)。

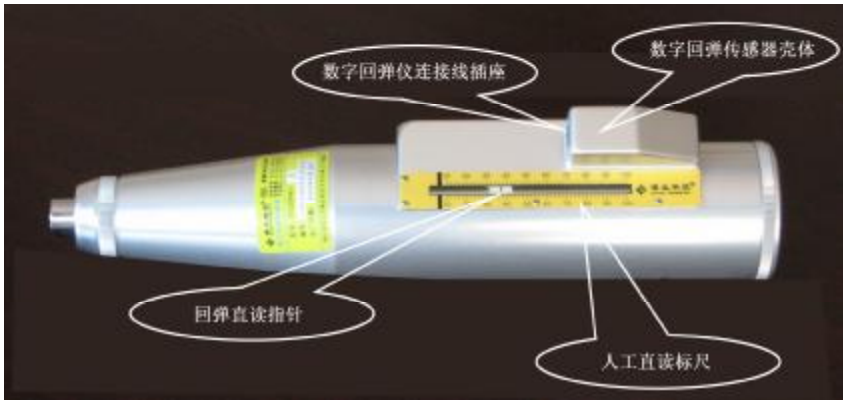
2.1.1.1. 技术特点

- n 智能化:** 能自动进行数据采样、校准、处理及存储, 自动检测数据交换中的传输错误, 并可以根据外部通信指令切换传感器的工作状态。
- n 非接触式采样:** 采用光电转换技术, 完全避免了采用电位器方式或其他接触式采样方式中容易发生的机械磨损、接触不良等缺陷, 具有更高的可靠性和耐久性。
- n 易维护:** 采用分体式结构设计, 解决了数字式回弹仪难以对指针摩擦力进行常规检测和维护的缺陷, 使得回弹传感器常规机械维护简单、方便, 不影响电子采样系统, 而且使数字回弹传感器的机械性能得到充分的保证, 有效地延长了回弹传感器的使用寿命。
- n 不受环境等因素影响:** 采用了独特的采样原理, 采样精度不受环境温度、湿度影响; 由于无须采用传统的 A/D 转换电路, 从而也完全避免了 A/D 转换受电源、温度变化以及存在时间漂移等问题。
- n 直接互换性:** 一台回弹仪可配多台数字回弹传感器, 客户可直接互换, 不必担心采样精度是否因此受到影响。
- n 单独进行检定:** 数字回弹传感器可独立进行检定, 当对其中的回弹传感器进行例行检定时, 回弹仪还可匹配备用回弹传感器进行检测, 从而使您的检测工作不受影响。
- n 通用性:** 数字回弹传感器除用于博远 BY2002HT 回弹仪外, 还可应用于笔记本电脑、PDA 等具有数字通信接口的各类数字处理设备, 具有广泛的通用性。
- n 可人工比对:** 回弹传感器保留了指针人工直读功能, 可随时与主机数显采样值进行比对。

2.1.2. 外型简介

博远 HT225PH-2 数字回弹传感器不改变传统机械回弹仪的机械构造并保留了人工直读功能供比对测试。

与数字回弹仪连接的连接插座安装在人工直读标尺一侧的壳体上，使用随机配备的专用连接线缆和数字回弹仪实现数据交换；此外，壳体内部还装有传感器微处理器系统和其他电子器件。



博远 HT225PH-2 数字回弹传感器外形

2.1.3. 主要技术指标

- Ⅰ 技术标准：执行《回弹仪》（GB9138-88）；
- Ⅰ 计量检定规程：执行《混凝土回弹仪》（JJG817-93）；
- Ⅰ 标称动能：2.207J；
- Ⅰ 弹击拉簧刚度：785±40（N/m）；
- Ⅰ 弹击锤冲程：75±0.3（mm）；
- Ⅰ 钢砧率定回弹值：80±2；
- Ⅰ 采样示值一致性（数字化采样值与指针读数差值）：不超过±1；
- Ⅰ 电源：5VDC（通过专用连接线外部供电）；
- Ⅰ 耗电：采样状态≤10mA（平均电流），空闲状态≤5mA；
- Ⅰ 通信协议：异步串行协议，1个起始位，8个数字位，1个停止位；

- Ⅰ 通信速率：4800bps；
- Ⅰ 工作温度：-4℃— +40℃；
- Ⅰ 环境湿度：≤95%（相对湿度）；

2.2. 博远 BY2002HT 数字回弹仪简介

博远 BY2002HT 数字回弹仪是舟山市博远科技开发有限公司完全依据中华人民共和国行业标准《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》（JGJ/T23-2001）设计，针对混凝土抗压强度现场实物检测的实际需要所研制的高科技产品，适用于各类建筑工程中普通混凝土抗压强度的无损检测。

仪器特别适用于政府部门组织的工程质量大检查，各工程质量监督机构、监理单位的现场质量抽查，能即时获得被抽检混凝土结构抗压强度的检测结果；在工程质量检测机构开展工程实物质量现场检测中，能更加体现检测的公正性、科学性和准确性，极大地提高检测、数据处理与检验报告编制的工作效率，让您的服务更加优质快捷，真正感受数字化时代带来的无限魅力。



博远 BY2002HT 数字回弹仪使用照片

博远 BY2002HT 数字回弹仪拥有包括国家发明专利等多项知识产权，经浙江省建设厅科技成果鉴定，总体技术达到国际先进水平。

- I 如想了解有关博远 BY2002HT 数字回弹仪更详细的信息，请向您的产品供应商索取有关该产品资料或直接向舟山市博远科技开发有限公司询问。

2.3. 技术服务

2.3.1. 产品保修

本节内容适用于直接用户，并不适合产品经销商或其他销售商。

■ 若用户在购买协议中对保修内容及期限与本节内容不同，以销售协议为准。

2.3.1.1. 传感器电子部分保修期限

博远 HT225PH-2 数字回弹传感器电子部分的保修期为二年或累计弹击 18 万次，达到其中一项条件即视作保修期满。电子部分包括：传感器内置电路板、与电路板相连的 FPC 柔性连接线、光藕等器件，不包括传感器外部连接线。

2.3.1.2. 传感器机械部分保修期限

博远 HT225PH-2 数字回弹传感器机械部分（除本手册2.3.1.1所指电子部分外的其他部分，但不包括弹击拉簧、挂钩等易损器件）的保修期为一年或弹击六万次，达到其中一项条件即视作保修期满。

2.3.1.3. 例外无效情况

发生下列情况之一的，舟山市博远科技开发有限公司将不承担保修责任，但仍将为您提供优质的维修服务：

- 1) 仪器及配件由于受外力撞击、摔落、进水或高温烘烤等非正常损坏的；
- 2) 未按正常技术要求正常使用导致数字回弹传感器故障或损坏的；
- 3) 数字回弹传感器的电子线路板被自行拆卸、调节或焊接的；
- 4) 数字回弹传感器的机械部件被自行更换的；
- 5) 回弹仪主机和数字回弹传感器与未经舟山市博远科技开发有限公司许可的其他仪器或传感器连接导致损坏的。

2.3.2. 产品维修服务

产品保修期满后，舟山市博远科技开发有限公司为您提供优质维修服务。产品维修中，客户可能需要支付以下费用：

- 1) 用于仪器送修的邮寄或托运所发生的费用，如客户派人送修所发生的差旅费及相关费用；

- 2) 若客户专门要求博远科技发展有限公司上门进行修理(不包括博远科技主动上门服务), 须支付一名技术人员到客户指定维修地点所发生的交通费及住宿费(到达后只计算一个工作日);
- 3) 所更换器件的直接成本费以及相关的售后服务费。

2.3.3. 客户技术服务

舟山市博远科技发展有限公司将竭诚向客户提供快捷、优质的技术服务, 包括:

- 1) 及时向客户介绍数字回弹仪、数字回弹传感器和配套软件的最新产品信息, 解答在使用中遇到的技术问题;
- 2) 为客户提供关于博远科技产品的使用帮助说明, 对客户相关人员做专业技术培训;
- 3) 与客户开展科研合作, 为客户专门开发或合作开发客户提供所需的业务软件或仪器;
- 4) 其他可能的技术服务。

3. 操作说明

3.1. 检测前准备

回弹检测前应对数字回弹传感器和配套回弹仪进行例行检查，以保证回弹传感器及其仪器处于正常工作状态。

■ 本节部分内容涉及到与数字回弹传感器连接的回弹仪主机操作，相关操作内容和界面的描述均以博远 BY2002HT 数字回弹仪为对象。由于博远 HT225PH-2 数字回弹传感器可以匹配不同的数字回弹仪主机，若您所使用的回弹仪主机型号不是博远 BY2002HT 型的，相应操作步骤请参阅您所使用的数字回弹仪的使用说明。

3.1.1. 回弹传感器检查

建议每次工程检测前后对数字回弹传感器进行日常检查，以确保传感器处于正常工作状态。

3.1.1.1. 机械状况检查

由于回弹传感器工作时处于强烈的震动状态，固定回弹传感器采样部分壳体的螺钉可能会发生松动现象。固定螺钉松动或脱落，严重时可能影响回弹传感器的正常工作，经常检查并紧固这些螺钉有助于避免此类状况的发生。

3.1.1.2. 检查回弹仪连接状态

博远 HT225PH-2 数字回弹传感器与数字回弹仪或相应仪器连接后才能进行自动检测，因此工程检测前应检查其连接工作状态是否正常。

■ 博远 BY2002HT 数字回弹仪的传感器测试功能会自动检测传感器的连接状态。若检测到传感器连接失败或状态错误，则会显示出相应错误信息，您可以根据这些信息确定传感器连接错误的原因。

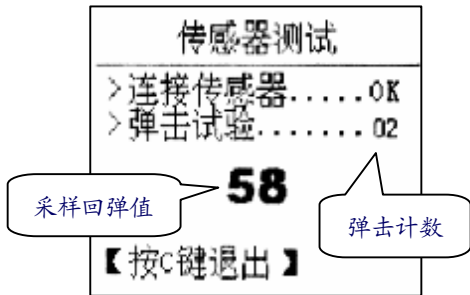
■ 较常发生连接错误的原因因为连接线故障或传感器序列号不匹配所致。更详细信息请参阅《博远 BY2002HT 数字回弹仪操作手册》的相关描述。

3.1.2. 人工比对测试

博远 BY2002HT 数字回弹仪提供了传感器常规检测功能界面供比对测试。通过比对数字回弹传感器的采样值和人工读数之间的误差来检查传感器是否正常、准确。

3.1.2.1. 测试回弹值区间

进行人工比对测试应在回弹值 20-40 之间的普通混凝土表面上弹击进行比对，用于测试数字回弹传感器在不同回弹值区间的采样准确性。根据检测实际需要，还可以增加不同的回弹值区间（如回弹值在 40-60 之间）进行比对。



博远 BY2002HT 数字回弹仪
传感器常规测试界面

3.1.2.2. 比对次数及判别

每个回弹值比对区间应至少弹击 10 次，人工直读数据与回弹仪显示的采样数据之间的误差应同时符合下述要求：

- 1) 人工直读数据与采样数据平均值之间的误差不超过 ± 0.5 ；
- 2) 人工直读数据与采样数据之间的最大误差不超过 ± 1 ；
- 3) 每个回弹值比对区间应分别计算并同时符合上述比对误差要求。

● 当发现人工读数与显示采样值之间的误差超过本手册3.1.2.2的规定要求时，应停止该传感器工作，并进行保养、维护或维修。

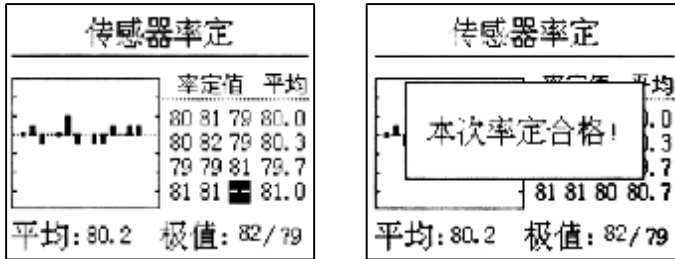
● 数字回弹传感器误差超标与回弹仪主机无关，主机仍可以匹配其他正常的传感器进行工作。

● 数字回弹传感器保养、维护请参照本手册5.1有关说明进行。

3.1.3. 率定试验

回弹仪工程检测前应按《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》（JGJ/T23-2001）要求对要使用的回弹传感器进行率定试验，以确保仪器技术性能符合标准要求。

博远 BY2002HT 数字回弹仪提供了完全符合该规范要求的率定试验功能，并自动给出对传感器率定试验结果。



博远 BY2002HT 数字回弹仪传感器率定界面

- 率定时，钢砧应稳固地平放在刚度大的物体上。
- 进入传感器率定试验状态前，仪器会对传感器连接状态进行检测，当发现传感器未连接或连接失败时会发出声音告警并显示告警信息。
- 仪器在率定过程中会按规范要求提示操作者转动传感器弹击杆；完成率定过程后，仪器会显示一个信息框提示本次率定是否合格。
- 当率定不合格时，应停止该传感器工作，并对其进行常规维护或检修。数字回弹传感器误差超标与回弹仪主机无关，主机仍可以匹配其他正常的传感器进行工作。
- 数字回弹传感器保养、维护请参照本手册5.1有关说明进行。

3.2. 检测操作

博远 HT225PH-2 数字回弹传感器检测操作流程根据其所连接数字回弹仪主机或相应仪器的工作流程操作。博远 BY2002HT 数字回弹仪具有非常方便、简捷的检测流程和操作界面，详细信息请参阅《博远 BY2002HT 数字回弹仪操作手册》的相关描述。

- 传感器弹击检测时应注意与被检测混凝土弹击面保持垂直方向。
- 强烈建议检测时传感器两次弹击的时间间隔不应短于 0.8 秒钟。弹击频率过快会因传感器内部的弹击拉簧尚未恢复到正常状态

而导致检测数据失常、数据错误，并导致传感器产生机械疲劳或发生故障而缩短使用寿命。

- 检测时应经常注意回弹仪所显示的检测数据是否正常，一旦发现采样数据异常，可通过比对人工读数来及时验证传感器是否发生采样故障。

3.3. 检测后检查

根据《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》（JGJ/T23-2001）要求，完成工程检测后也应对回弹传感器进行率定试验，以确认本次检测数据的准确性和有效性。

3.4. 传感器识别和状态控制

3.4.1. 传感器识别

博远 BY2002HT 数字回弹仪或经过博远科技技术认证的仪器可通过数据交换技术识别博远 HT225PH-2 数字回弹传感器的序列号。

- 通过传感器序列号识别，博远 BY2002HT 数字回弹仪或相应仪器能了解当前传感器的型号、软件版本等信息，并根据相应的技术参数控制传感器达到最佳的技术性能。

3.4.2. 节能控制

- 博远 BY2002HT 数字回弹仪可以在不需要连接传感器的情况下会自动关闭传感器的供电以减少不必要的电能消耗。
- 即使在采样操作流程中，博远 BY2002HT 数字回弹仪也会在不需等待传感器操作的情况下控制数字回弹传感器进入空闲状态。处于空闲状态的数字回弹传感器关闭了采样检测功能，使传感器能耗降到极小的程度。

4. 常见问题及处理

4.1. 问题及处理

本节尽可能列出博远 HT225PH-2 数字回弹传感器可能出现的问题及相应的处理办法。

- 部分错误信息是与博远 BY2002HT 数字回弹仪配合使用时由数字回弹仪检测并显示。当传感器与其他仪器配合使用时，其错误警告信息可能有所不同，请参考具体使用仪器的操作说明书。

4.1.1. 数字回弹传感器异常检查处理

请根据出现的故障现象按下表所示的步骤检查处理：

问题现象	依次检查故障原因	处理方法
率定试验不合格	1.需要进行常规机械维护	进行常规维护
	2.传感器超过检定有效期	进行常规维护 送计量部门检定
	3.进行常规维护保养后率定仍不合格	进行检修或求助博远科技客户服务部门
采样测试值与人工直读数据偏差超过 ± 1	1.采样部分固定螺钉松动或脱落	固紧后再测试
	2.指针滑杆存在松动现象	由技术人员检修
	3.U形光藕或光栅上积附灰尘	由技术人员用棉花签蘸无水酒精清洁
	4.指针簧片、FPC线已严重磨损	送博远科技客户服务部门更换游标指针
	5.进行检修或求助博远科技客户服务部门。	
弹击时出现空击	1.弹击锤挂钩位置出现严重磨损	尝试把弹击拉簧固定位置转动一个角度
	1.挂钩出现严重磨损	由技术人员更换挂钩
	2.进行检修或求助博远科技客户服务部门	

问题现象	依次检查故障原因	处理方法
传感器不能与回弹仪主机连接工作，主机显示告警信息	1. 专用连接线故障	尝试更换传感器连接线
	2. 传感器故障	更换备用传感器确认
	3. 根据仪器显示告警信息或错误代码，查阅回弹仪主机使用手册相应的说明内容并进行处理	
	4. 求助博远科技客户服务部门	
回弹仪主机连接正常，机械弹击正常，弹击测试无采样数据	1. 进行检修或求助博远科技客户服务部门	
其他未列出现象	1. 求助供货商或博远科技客户服务部门	

4.2. 回弹仪主机错误告警信息及处理

回弹仪主机在运行中会自动检测可能出现的各种错误并显示告警信息，您可以根据这些信息作相应的处理。这些错误大多数不是由于传感器故障所致，但也有涉及到数字回弹传感器故障的内容。

- 有关更详细信息请查阅数字回弹仪主机操作手册的相关章节。
- 部分错误信息是与博远 BY2002HT 数字回弹仪配合使用时由数字回弹仪检测并显示。当传感器与其他仪器配合使用时，其错误告警信息可能有所不同，请参考具体使用仪器的操作说明书。

5. 维护指南

5.1. 维护基本要求

回弹传感器在检测时产生强烈的机械冲击，其相关机械部件会因机械受力、振动或高速机械摩擦而发生材料疲劳、变形或磨损，将导致传感器机械性能产生改变。经常对回弹传感器进行机械维护有助于仪器保持正常的工作状态，并延长其使用寿命。

● 博远 HT225PH-2 数字回弹传感器采用“光栅—光藕”非机械接触式回弹采样技术，其电子部件的工作寿命远高于机械部分，因此通常不必对电子部件进行常规维护或保养。

★ **警告** 对数字回弹传感器的电子部件进行拆装操作将可能直接导致损坏回弹传感器。舟山市博远科技开发有限公司承诺对数字回弹传感器的电子部分实行二年或 18 万次弹击次数的保修期限，并向您提供优质、快捷的维修服务。有关数字回弹传感器保修期限请参阅本手册2.3.1的相关内容。

5.1.1. 维护人员

维护人员应充分了解传感器机械部件的工作原理，并熟悉回弹仪产品标准《回弹仪》（GB9138-88）和计量检定标准《混凝土回弹仪》（JJG817-93），同时能熟练使用必要的工具和测试器具，必须详细阅读并已理解了本手册5.维护指南所述的全部内容。

5.1.2. 工作环境

回弹传感器维护应在干净、干燥的环境中，并在铺有橡胶垫的空工作台上进行。若在普通办公桌上操作，请在上面铺上柔软的厚布，以防止在拆装过程发生仪器滑动；工作台应保持水平，以免螺钉、工具或零件滚落或丢失。

5.1.3. 维护工具及测试器具

常规机械维护所需工具：十字小起子、镊子、毛刷、柔软布片、棉签、钟表油、无水酒精、柴油及清洗容器等，用于传感器机械部件的拆装、清洁。

测试器具：量程为 1.0N 的测力计（1 只）：用于测量指针摩擦力。
分度值为 0.02mm 的游标卡尺（1 把），用来测试指针长度和指针簧片高度。

率定钢砧（1 只）：用于测量传感器维护前后的率定值，测量时钢砧应稳固地放置在刚度大的水平物体上。

5.1.4. 维护级别及维护周期

博远 HT225PH-2 数字回弹传感器的常规维护分日常检查、常规保养和全面维护三个等级。

5.1.4.1. 日常检查

建议每次工程检测前后对数字回弹传感器进行日常检查，检查项目包括：机械状况和传感器连接检查、人工直读比对、率定检查等内容。

● 有关回弹传感器机械状况和回弹传感器连接检查、人工直读比对、率定检查的具体要求请分别参阅本手册的 3.1.1、3.1.2 和 3.1.3 的详细描述。

● 当数字回弹传感器率定检查不合格时必须对回弹传感器进行常规维护或全面维护；当数字回弹传感器人工直读比对不符合要求时必须对传感器进行全面维护。

5.1.4.2. 常规维护

常规维护内容主要是对数字回弹传感器机械部件特别是中心导杆进行清洁或清洗。建议每弹击 3000—6000 次进行一次常规维护，当日常检查不符合要求时也应进行常规维护。常规维护按以下步骤进行：

- 1) 按本手册 5.2.3.1 的步骤卸下弹击杆，取出里面的缓冲压簧，把弹击锤、弹击拉簧组件与中心导杆、法兰组件分离；
- 2) 对机芯的各机械部件进行清洁，重点清洁中心导杆、弹击锤的内孔以及弹击锤和弹击杆之间的冲击面。所积污垢程度较轻的，可采用柔软布块或纱丝蘸少许柴油对各机械零件进行清洁；对所积污垢程度严重的，可以用柴油进行清洗，清洗后应对其擦干；
- 3) 清洁或清洗后在中心导杆上均匀涂抹少许润滑脂或钟表油，以干燥手巾纸接触涂抹部位时背面无明显渗透为宜，同时将中心导杆放入弹击锤中，匀速旋转并滑动弹击锤，使钟表油均匀分布在中心导杆

上,机芯的其他机械部件均不得涂抹润滑脂或钟表油;

■ 警告: 润滑脂或钟表油涂抹过多会在仪器弹击过程中产生油滴飞溅现象, 反而容易造成对采样电子器件或其他机械零件的污染, 从而导致传感器故障。

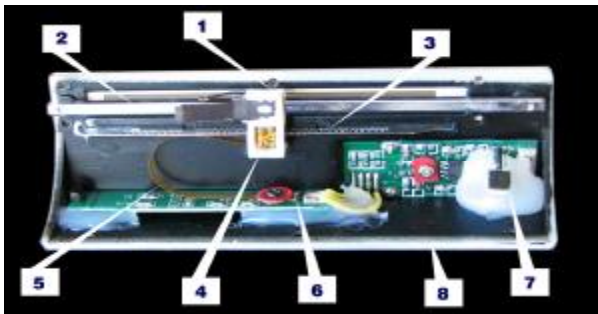
- 4) 检查数字回弹传感器壳体内壁的清洁程度, 若壳体内壁积污不明显, 可用柔软布块或纱丝蘸少许无水酒精对其进行清洁; 若壳体内壁积污严重, 则应拆卸传感器采样器外壳进行全面维护;

■ 有关全面维护内容请按本手册5.1.4.3的要求进行。

- 5) 在数字回弹传感器壳体内壁的两侧的定位轨上与法兰定位槽口接触的部位均匀涂抹少许随机配备的润滑脂, 用干燥手巾纸接触涂抹部位时背面应无明显渗透为宜;
- 6) 检查回弹传感器尾盖的清洁程度, 若螺纹处积污不明显, 可用柔软布块或纱丝蘸少许柴油对其进行清洁。并在回弹传感器尾部尾盖衔接处的螺纹上均匀涂抹少许随机配备的润滑脂;
- 7) 按本手册5.2.3.4步骤组装传感器, 装配完成后应按本手册5.1.4.1的要求对传感器各项要求进行检查, 检查合格后才能投入使用。

5.1.4.3. 全面维护

除常规维护内容外, 全面维护还要求对传感器重要采样部件光栅—光藕、指针导杆进行清洁, 并对指针摩擦力进行测试调整。全面维护建议在传感器每次送检定前进行, 或当人工直读比对不符合要求时, 或常规维护中认为应进行全面维护时进行。操作步骤如下:



1. 直读指针
2. 指针导杆
3. 光栅
4. 光藕
5. FPC 连接线
6. 采样电路板
7. 霍尔器件
8. 采样器外壳

图 5.1 采样器内部主要部件

- 1) **常规维护：**按本手册5.1.4.2步骤 1)一步骤 7)拆卸传感器机械部件并进行常规维护；
- 2) **卸下采样器：**按本手册5.2.3.2的步骤卸下采样器
★★ **重要警告：**采样器拆卸后除了严格按维护规程对回弹传感器指针摩擦力测试调整和对光栅—光藕器件进行清洁维护外，禁止对任何其他电子器件进行触摸、扳动或拆装，否则将可能严重损坏传感器采样部件！
- 3) **清洁光栅 — 光藕：**观察采样器光栅上（图 5.1 器件 3）是否积有灰尘或沾有油垢，若积尘明显，则应用医用棉签蘸少量无水酒精（乙醇含量 99%以上）对光栅进行清洁，对指针遮挡部位的光栅，用手缓慢移开指针后进行清洁；
★ 除非数字回弹传感器出现了采样值与人工直读比对不相符的情况，否则不必对光栅—光藕进行清洁。
★ 不建议用户对光藕进行清洁，若确信光藕 U 形槽需要清洁，建议直接送博远科技或指定的服务机构进行维护。若用户若确信光藕 U 形槽内严重积尘并有把握自行进行清洗，则应小心把指针推到最后侧位置（读数 100 位置附近），然后用很细的医用棉签蘸少许无水酒精小心进行清洁。
- 4) **指针导杆维护：**用柔软布块对指针导杆左右两侧进行清洁，对指针滑块遮挡部位，用手缓慢移开指针滑块进行清洁，清洁后应在导杆左右两侧均匀涂抹少许随机配备的润滑脂，以干燥手巾纸接触涂抹部位时背面应无明显渗透为宜；
★ **重要说明：**与传统机械回弹仪维护要求不同，博远科技对回弹回弹仪指针及指针导杆作了重要技术改进，在指针导杆上涂抹润滑脂将使指针摩擦力指标长期稳定并大大延长了指针的工作寿命。舟山市博远科技开发有限公司建议传感器在每弹击 6 万次或工作 1 年左右对指针导杆进行周期性维护。
- 5) **指针摩擦力测量：**按图 5.2 所示，用一只手握住采样器壳体，另一只手用量程为 1.0 牛顿的测力器缓慢推动指针，指针运动时所读得的读数即为指针摩擦力值。根据现有计量检定规范《混凝土回弹

仪》(JJG817-93)规定,指针摩擦力应在 0.5N—0.8N 范围内,若超出该范围,则应对指针摩擦力进行调整;

★ 指针摩擦力测量必须在对指针导杆维护并涂上润滑脂后进行。

● 若不同的指针运动方向所测指针摩擦力数据不同,请以回弹方向(即沿读数增大方向)运动所测的数据为准。

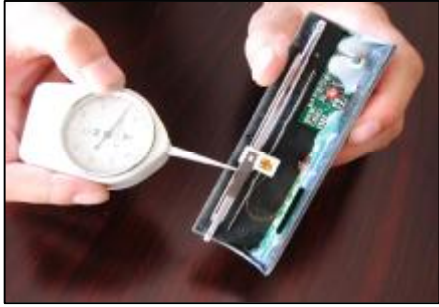


图 5.2 指针摩擦力测量

- 6) **调整指针摩擦力:** 用手缓慢把采样器指针推到最前端(回弹读数最小方向)位置,把指针两侧的簧片移出指针导杆的顶端;若摩擦力偏小,可以用手轻轻捏紧簧片调大摩擦力;若摩擦力偏大,可以用小起子插入指针两侧的簧片之间轻轻挺开调小摩擦力;再反复测量、调整使得指针摩擦力指标符合规范要求;

★ **警告:** 压紧或分开指针两侧的簧片时切忌用力过大,否则可能会使簧片丧失弹性而损坏指针。

★ **警告:** 调整指针摩擦力时,切忌挤压或扳开簧片与指针相连接的根部,以免簧片的张角发生改变(该张角的大小在回弹传感器出厂时已做严格的校正),否则会导致降低指针的使用寿命或损坏指针,使回弹传感器不能正常工作。

- 7) **定位轨上润滑脂:** 在传感器壳体内壁两侧的定位轨上与法兰定位槽口接触的部位均匀涂抹少许随机配备的润滑脂或钟表油,以干燥手巾纸接触涂抹部位时背面应无明显渗透为宜;

● 若定位轨润滑情况良好,本步骤可省略。

- 8) **装配采样器:** 按本手册5.2.3.3的步骤把采样器装配到传感器壳体上;

★ **警告:** 本步骤必须在装配传感器机械部件之前进行,二者次序不能颠倒,否则将可能导致损坏采样器指针组件!

- 9) **装配传感器机械部件：**按本手册5.2.3.4步骤组装传感器，装配完成后应按本手册5.1.4.1的要求对传感器各项要求进行检查，检查合格后才能投入使用。

5.2. 装拆规程

对回弹传感器机械部分进行常规维护需要对传感器进行拆卸和组装。由于数字回弹传感器内部安装有回弹采样装置和电子线路等部件，这些器件相对于机械部件而言是很脆弱的，因此拆卸和组装数字回弹传感器时必须严格按以下规程操作，以免对器件造成不必要的损坏。

5.2.1. 回弹传感器主要部件

图 5.3 为博远 HT225PH-2 型数字回弹传感器主要部件。



- 1、盖帽
- 2、卡环
- 3、缓冲压簧
- 4、弹击杆
- 5、拉簧座
- 6、弹击拉簧
- 7、弹击锤
- 8、中心导杆
- 9、法兰组件
- 10、压簧
- 11、尾盖
- 12、采样器
- 13、传感器外壳

图 5.3 传感器主要部件

5.2.2. 拆装前准备

熟悉 着手拆装前应对回弹传感器的机械结构和工作原理有详细的了解，已经阅读理解、掌握了本规程的全部内容，并注意到各项警告内容或注意事项方可拆装。

工作台 拆卸和组装数字回



图 5.4 拆卸前准备

弹传感器最好在有橡胶垫的空工作台上进行，若在普通办公桌上操作，请在上面铺上柔软的厚布，以防止在拆装过程中发生滑动；工作台应保持水平，以免螺钉、工具或零件滚落或丢失。

工具 除用于机械器件维护的工具外，还须准备好小型十字起子一把。

5.2.3. 拆装步骤

5.2.3.1. 拆卸机械机芯步骤

- 1) 把传感器弹击杆顶住地面或用手按弹击杆使传感器处于非锁定状态，弹击杆处于伸出位置；
- 2) 旋开后盖，取出压簧；
- 3) 旋开前帽盖，取出卡环和防尘毛毡；



图 5.5 拆卸出机械机芯

- 4) 使弹击杆朝下抵住工作台面或地面，用一只手扶住回弹传感器外壳，利用自身重力缓慢下移，另一只手用手指按压法兰组件上的挂钩，使弹击锤脱钩。然后用手捏住挂钩，缓慢转动法兰，使法兰从定位轨处脱离，即可取出由中心导杆—法兰组件、弹击锤—弹击拉簧组件和弹击杆等组成的机芯部分；
- 5) 一手握住法兰，另一只手握住弹击杆用适当的力向外拉，把中心导杆从弹击杆后侧的插孔中拔出；把弹击杆有插孔的一端向下，轻轻甩动弹击杆，即可把缓冲压簧从孔内取出；
- 弹击杆拆卸过程中注意不要用力过猛，以免缓冲压簧在中心导杆拔出时被甩出丢失。
- 6) 拆卸弹击杆后，即可把弹击锤、弹击拉簧组件与中心导杆、法兰组件分离；
- 7) 完成拆卸。

★ 说明：无须将中心导杆—法兰组件或弹击锤—拉簧组件作进一步拆卸。

5.2.3.2. 采样器拆卸步骤

★ **警告：** 采样器拆卸前必须在取出机械机芯的状态下进行。

- 1) 用左手同时握住传感器和采样器外壳，拧下三个侧面固定螺钉和标尺板边缘四枚小螺钉；
- 2) 小心缓慢地把采样器从传感器壳体上分离。

● 确保指针不会钩到传感器壳体

★★ **重要警告：** 采样器拆卸后除了严格按维护规程对传感器指针摩擦力测试、调整和对光栅—光藕器件进行清洁维护外，禁止对任何其他电子器件进行触摸、扳动或拆装，否则将可能严重损坏传感器采样部件！



图 5.6 拆卸采样器并与传感器壳体分离

5.2.3.3. 采样器与传感器外壳组装步骤

★★ **重要警告：** 组装采样器必须在取出机械机芯的状态下进行，否则将可能对采样器中的指针及相关零件造成严重损坏！

- 1) 缓慢地把采样器安放到传感器机壳的相应位置，注意对准刻度板边缘四枚小螺钉的孔位，拧上小螺钉，注意先不要完全拧紧，在确信采样器位置对准服帖后再逐一拧紧；

★ **警告：** 在旋紧刻度板边缘四枚小螺钉时用力应均匀，过分用力会导致螺孔螺纹损坏或发生打滑现象。

- 2) 拧上三个侧面固定螺钉。

5.2.3.4. 组装机机械机芯步骤

- 1) 把弹击锤—弹击拉簧组件按正确方向插入中心导杆，把缓冲压簧放入弹击杆后侧插孔内，再插入中心导杆，即组装完成由中心导杆—

法兰组件、弹击锤—拉簧组件和弹击杆等组成的机芯部分；

★ **警告：**在组装过程中不要忘记装入缓冲压簧，否则将导致回弹仪无法弹击或数据不准确，并可能损坏传感器机械部件。

- 2) 用手指按压法兰组件上的挂钩，使弹击锤处于脱钩状态，转动法兰，使法兰指针卡口方向与采样器指针方向一致，同时使法兰导向槽口对准回弹传感器壳体内侧相应的定位轨，把机芯部分装入传感器壳体中；
- 3) 在回弹传感器前部依次安装好卡环和防尘毛毡，旋紧帽盖；
- 4) 在回弹传感器前侧装入压簧，旋紧后盖。
 - 回弹传感器装配完成后应按本手册5.1.4.1的要求对传感器各项要求进行检查，检查合格后才能投入使用。
 - 如果仪器处于闲置状态时，请确保仪器处于锁住状态。可用胶布封住锁钮，以免弹击杆弹出撞坏箱体。

5.3. 计量检定

舟山市博远科技开发有限公司 BY2002HT 数字回弹仪产品已经获得中华人民共和国制造计量器具许可证（CMC 证书），标志着该产品完全符合计量检定规程《混凝土回弹仪》（JJG817-93）要求，并可在各具有回弹仪检定资格的法定计量检定部门进行检定。

5.3.1. 检定周期

根据计量检定规程《混凝土回弹仪》（JJG817-93）规定，传感器检定周期为弹击 6000 次或半年。