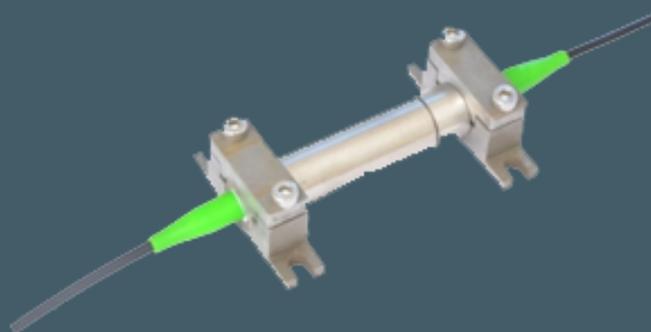


表面式应变传感器 使用手册



HC-FBGY600

上海华测创时测控科技有限公司

华测创时测控科技有限公司

注意事项

感谢您选购华测创时的产品，使用前请仔细阅读本说明书；

本说明书内附产品出厂校准系数，请妥善保管；

如有遗失或需最新版本，可登录公司官网下载获取；

如出现故障，请不要擅自打开仪器，请及时与我们联系；

联系我们

地址：上海嘉定区安亭镇昌吉路 156 弄 42 栋

电话：021-69580984

传真：021-69580983

网址：<https://www.huacecs.com>

设备信息

声明

本公司保留在不作预先通知的情况下对产品进行改进的权利，对公司产品性能和说明保留最终解释权。

本公司致力改善产品的质量，不断推出更新版，故说明书所载与产品的功能、规格或设计可能略有不同，请以您的仪器为准。此等更改恕未能另行通知，敬请谅解。

1. 简介:

HC-FBGY600 是一款长标距型表面式应变传感器，用于测量结构表面的平均应变。该款传感器结构设计简单，安装便捷，仅需几分钟，中心传感件可更换，非常适合户外钢结构应变测试。



图 1 高耐久性表面式光纤光栅 GFRP 应变传感器 HC-FBGY600

HC-FBGY600 传感器的性能指标见表 1。

表 1 性能指标

名称	高耐久性表面式光纤光栅 GFRP 应变传感器
光纤数量	1 或 2
工作量程	-1500~5000 $\mu\epsilon$
极限量程	-2500~12000 $\mu\epsilon$
分辨精度	$\pm 1\mu\epsilon$
应变系数	0.8 $\mu\text{m}/\mu\epsilon$
线性度	99.9%
重复性误差	$\leq 0.5\%$
中心波长	1528-1568nm
反射率	$\geq 90\%$
标距尺寸	$\phi 3 * 500\text{mm}$
应用对象	钢结构、混凝土
安装方式	焊接或螺栓拧接
连接方式	FC/APC
工作温度	-30 $^{\circ}\text{C}$ 至+80 $^{\circ}\text{C}$

范围	
用途	钢结构和混凝土结构表面应变测试

2. 安装说明

2.1 注意事项

HC-FBGY600 表面式光纤光栅应变传感器属于高精度测量产品，在运输、使用、安装过程中注意轻拿轻放，切忌硬拉硬拽或撞击敲打，以免损坏或影响传感器的精度及稳定性。

HC-FBGY600 表面式光纤光栅应变传感器虽可适应恶劣环境，在使用时应注意避免超过测量范围，同时应避免传感器长期在强酸、强碱的环境下工作。

2.2 初始检验

光纤光栅传感器安装前，首先需检测外观是否完整、有无破损，然后将其连接到解调仪上，查看是否有波长数据正常输出，待数据稳定后，检查波长与相关参数设置是否接近，检测无误后可安装应用。

传感器的极限量程为 12000 微应变左右，张拉传感器两端时显示的波长读数增加，但不能在两端拉伸过大，避免损坏传感器。

2.3 传感器安装

目前传感器的安装有两种方式：一、安装钢板与保护罩采用螺柱连接方式；二、安装钢板与保护罩采用焊接方式。

(1) 安装钢板与保护罩采用螺柱连接方式的安装步骤

- 1、图 2 是安装辅助杆，用于辅助传感器支座的安装，确保传感器支座在同一直线上，同时确定两支座的间距；

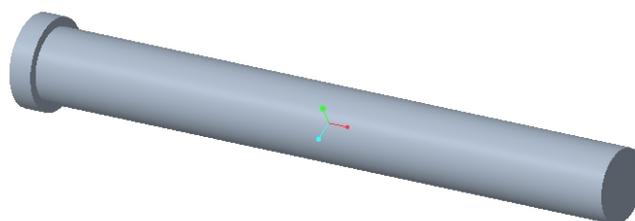


图 2 安装辅助杆

- 2、将辅助杆穿入两传感器支座内部，调节距离，辅助杆一端顶住支座，另一端与支座齐平，如图 3 所示；（支座螺母为防松螺母，此时不能拧紧）

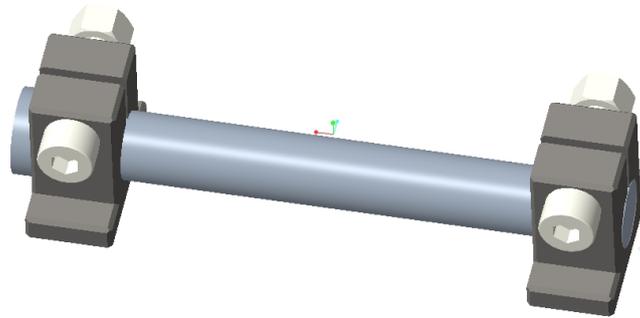


图 3 支座安装示意图

- 2、将两块安装钢板按图 4 要求进行放置，将双头螺柱紧固在安装钢板螺纹孔处，然后将图 3 所示的传感器支座整体安放在两块安装钢板上，分别在传感器支座左右两侧进行焊接，焊缝长度需大于 1cm；

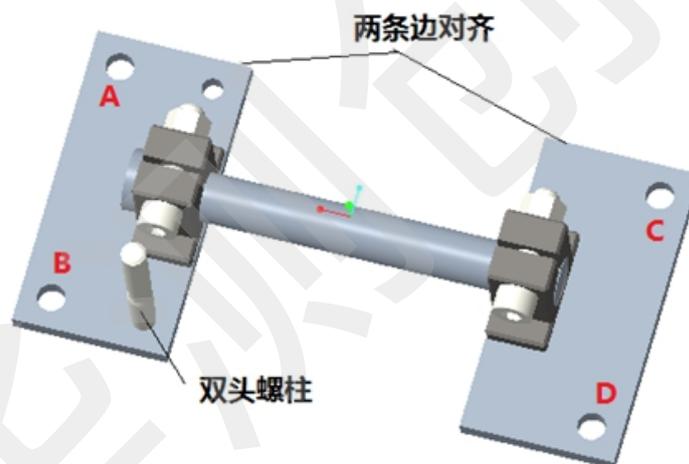


图 4 支座焊接示意图

将图 4 所示安装好的部件安放在墙体上，在安装钢板 A、B、C、D 孔位对应的墙体上钻孔，钻孔直径需与自选的膨胀螺栓相匹配。用膨胀螺栓将安装钢板与墙体紧固。

紧固完成后将辅助杆取出，再将传感器安装进支座内，如图 5 所示，调整位置后，利用扳手将支座螺母完全拧紧。如果安装时感觉基座孔较紧，可以采用图 6 中的楔子来扩孔，从而辅助传感器安装。

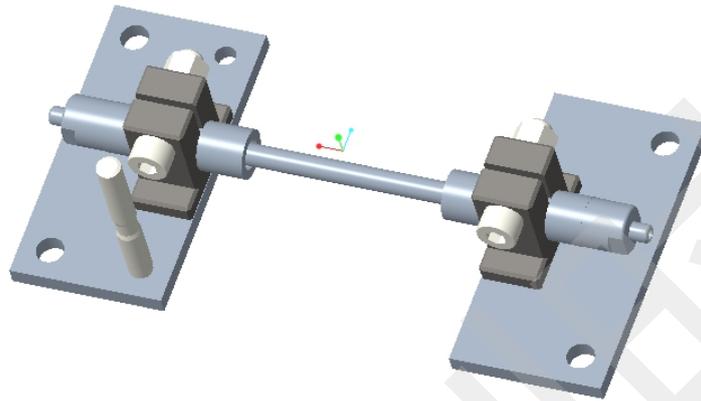


图 5 传感器安装示意图

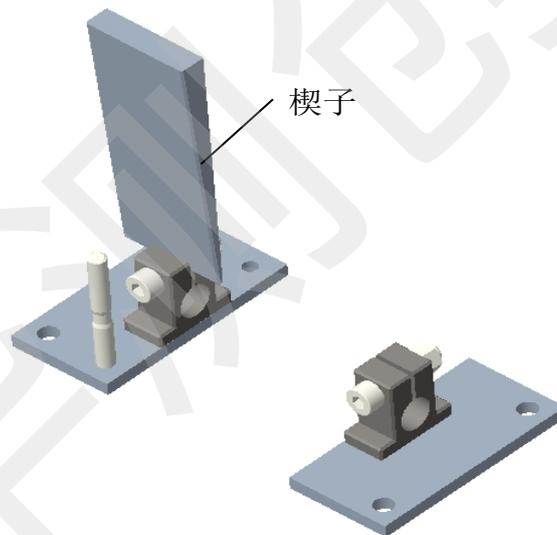


图 6 楔子辅助安装

6、如图 7 所示，将保护罩盖上，并用螺母进行紧固。

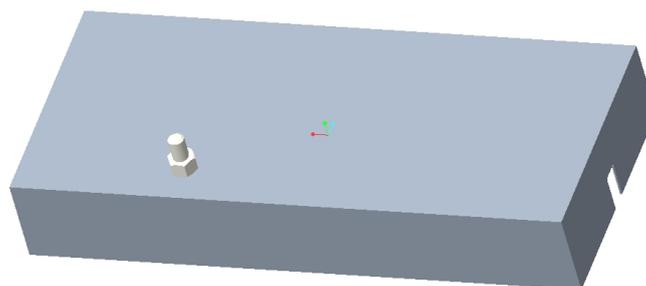


图 7 保护罩安装效果图

(2) 安装钢板与保护罩采用焊接方式的安装步骤

- 1、图 2 是安装辅助杆，用于辅助传感器支座的安装，确保传感器支座在同一直线上，同时确定两支座的间距；
- 2、将辅助杆穿入两传感器支座内部，调节距离，辅助杆一端顶住支座，另一端与支座齐平，如图 3 所示；（支座螺母为防松螺母，此时不能拧紧）
- 3、将图 3 所示的传感器支座整体安放在安装钢板上，如图 8 所示，分别在传感器支座左右两侧进行焊接，焊缝长度需大于 1cm；

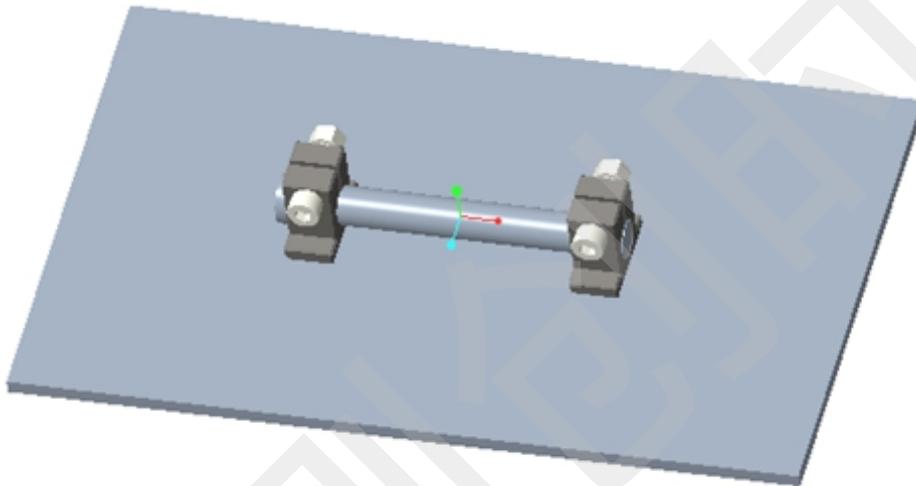


图 8 支座焊接示意图

- 4、将辅助杆取出，再将传感器安装进支座内，如图 9 所示，调整位置后，利用扳手将支座螺母完全拧紧。如果安装时感觉基座孔较紧，可以采用图 6 中的楔子来扩孔，从而辅助传感器安装。

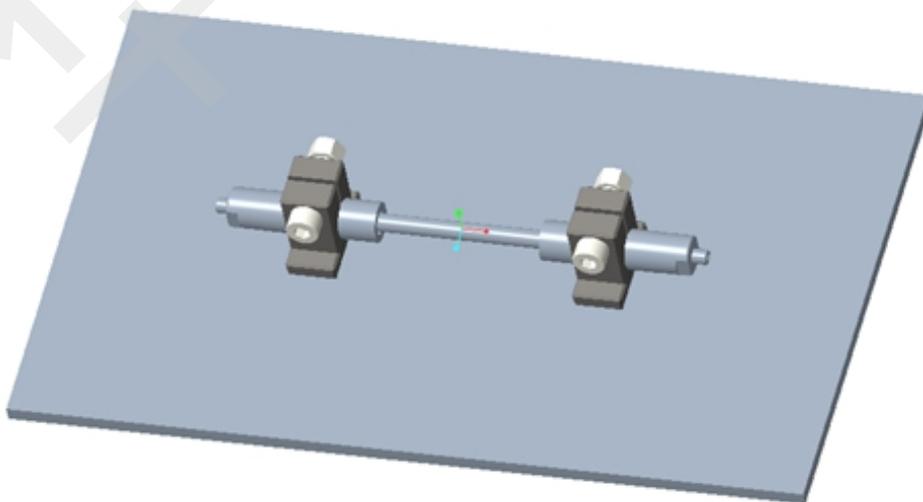


图 9 传感器安装示意图

- 5、如图 10 所示，将保护罩盖上，并在侧边进行焊接。

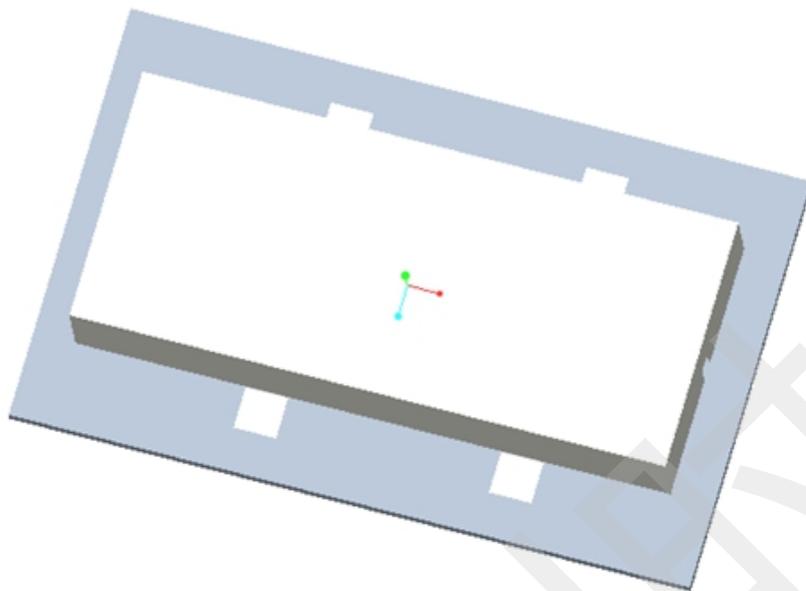


图 10 保护罩安装效果图

安装注意点:

- 1、焊接时不可将传感器中心件安装在支座内，避免高温造成内部元件损坏；
- 2、支座螺母为防松螺母，不可重复使用，未完全安装结束前切勿拧紧螺丝。

2.4 光缆连接

传感器和光缆接头应采取相印的保护措施，使其免受机械损伤，建议根据现场实际情况用角钢或槽钢加工成盖板扣在传感器顶部。

安装好的光缆每隔一定距离应当以线扣或扎带进行固定，以保证光缆走线整齐不松散为准，一般间隔 1.5 米固定一次，并将光缆穿入软管内进行二次保护，软管尽量放置在安全区域。

每个传感器安装后都应采集初始波长读数，以供后期对照，但传感器安装后存在徐变过程，因此建议安装 2-3 天后再进行采集。应变传感器需配备温度传感器进行温度补偿，补偿温度变化所导致的波长变化，从而剔除掉温度的影响。

法兰盘连接：一般用于 1 至 3 个光栅传感器串联、传输距离较短的情况下使用，直接将传感器的 FC/APC 接头与法兰盘对接，然后旋紧螺帽即可。对接过程中应该注意，FC/APC 接头上的卡栓与法兰盘上的凹

槽位置相对应。

熔接方式：此种方式一般用于传感器布设数量较多，传输光缆距离

较长的情况下使用。建议由专业的光纤维修工或熟练技工完成。

3. 数据读取

光纤光栅传感器采用相应配套的光纤光栅解调仪读取数据。将光纤传感器传输线通过 FC/APC 接头接入光纤光栅解调仪，打开光纤光栅解调仪上位机软件对传感器进行扫描即可读出相应波长值，在软件界面传感器设置栏进行相应参数设置，便可将波长的变化转化为对应的物理量变化值。

每个传感器安装后都应采集初始波长读数，以供后期对照，但传感器安装后存在徐变过程，因此建议安装 2-3 天后再进行采集。

应变传感器需配备温度传感器进行温度补偿，补偿温度变化所导致的波长变化，从而剔除掉温度的影响。

4. 数据转换

通过光纤传感器波长变化值计算被测物体或结构由于环境温度变化、荷载变化等因素引起的应变总和。

应变计算方程式： $\varepsilon = \left[\lambda - \lambda_0 - (\lambda_t - \lambda'_t) \times \frac{1}{a} \times b \right] \times K$		
λ :应变测量光栅测量波长 (nm)	λ_0 :应变测量光栅初始波长 (nm)	
λ_t :温度补偿光栅测量波长(nm)	λ'_t :温度补偿光栅初始波长(nm)	
a:温度补偿光栅温度灵敏度系数	***	nm/°C
b:应变测量光栅温度灵敏度系数	***	nm/°C
K:应变测量光栅应变灵敏度系数	***	nm/με

5. 问题排查

光纤光栅传感器的日常保养只需周期检查光缆的连接处是否牢固，定期用酒精棉球清洁跳线接头。传感器内部密封，用户不可拆开维修。

常见问题：连接解调仪器后无波长读数，查看接口是否对准；光谱图显示

波长峰值较低，则表明数据传输过程能量损耗较大，传输线路弯折或出现断点，需要修复；如果传感器应变测量值与被测物体的实际应变值存在偏差，检查解调仪对应传感器参数设置是否正确。

6. 问题排查

光纤光栅传感器的日常保养只需周期检查光缆的连接处是否牢固，定期用酒精棉球清洁跳线接头。传感器内部密封，用户不可拆开维修。

常见问题：连接解调仪器后无波长读数，查看接口是否对准；光谱图显示波长峰值较低，则表明数据传输过程能量损耗较大，传输线路弯折或出现断点，需要修复；如果传感器应变测量值与被测物体的实际应变值存在偏差，检查解调仪对应传感器参数设置是否正确。