

武汉中地恒达科技有限公司企业标准

ZDHD-QS-JS026-1.0-2020

光纤光栅式钢筋计使用说明书

2020-6-1 实施

本说明书由武汉中地恒达科技有限公司 编制

1. 概述

1.1 简介

FBG-GJ01 钢筋计适用于长期埋设在混凝土结构物内部，测量结构物内部的钢筋应力。

1.2 特点

(1) 采用波长解调技术，测量精度高：利用布拉格光栅与应变的关系，通过独有算法解调，实现高精度测量；

(2) 在线监测：配合光纤光栅解调仪可实现 24 小时不间断在线测量与监控；

(3) 不受电磁干扰：光信号在光纤中实现测量与传输，不受电磁波干扰，保证信号测量和传输的准确性；

(4) IP67 防护，可适应高湿环境：外壳防护等级达到短时间浸水无损坏，可适应堤坝、桥梁、隧道等高湿环境。

2. 主要技术指标

表 1 主要技术指标

标准量程	0~400MPa
测量精度	<1% FS
分辨率	0.1%FS
线性度	直线拟合后 $R^2>0.999$
波长范围	1525nm~1565nm
光栅反射率	>85%
测量时间	<1s
安装形式	埋入
出纤形式	单模单芯 双端出纤
使用环境	温度-30 °C~+80 °C，湿度<95%无凝露

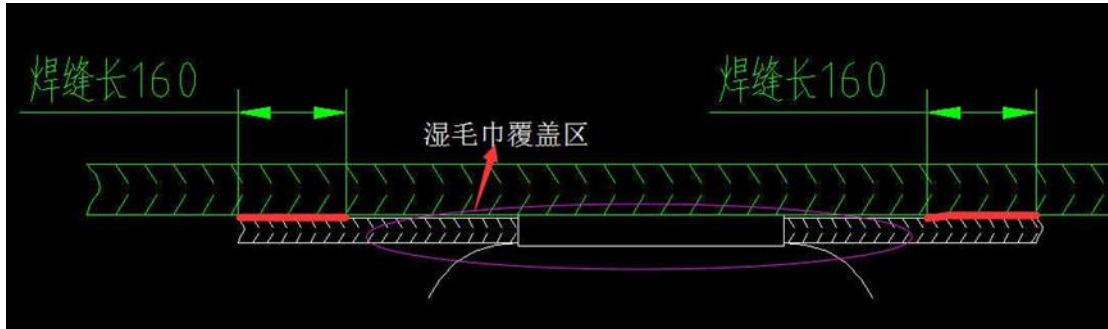
3. 安装步骤

3.1 安装前测试

把传感器与光纤光栅读数仪相连并读数，此时应能看到传感器内有一只波长的光栅。此光栅波长会随着钢筋计受力的变化而发生变化，这就是用来感知被测物体应力变化的光栅。

3.2 安装传感器

- (1) 安装方向：钢筋计平行于被测钢筋，紧贴放置；
- (2) 从钢筋计两端开始往中间焊接，每一端焊接长度为 160mm。焊接过程中，注意用湿毛巾搭在钢筋计上，以阻止焊接产生的热量传递到钢筋计中部，使传感光栅被破坏。



钢筋计安装详图

注意:焊接过程应该随时观察钢筋计中部的温度，如果用湿毛巾冷却后依然感觉过热，应该等冷却后再继续焊接。

3.3 光缆安装

- (1) 光缆走线应尽可能安全，以减少由于移动设备、碎石或其它原因造成的损害；
- (2) 现场安装光缆固定要尽量美观，扎带约每 50cm 固定一道，并剪去扎带尾巴。

4. 现场安装注意事项

- (1) 光纤光栅式传感器不同于电子传感器，熔接头更容易被污染；
- (2) 光缆要避免过小直径的走向，最小直径不能小于 20mm；
- (3) 传感器本身是密封的，不能打开检查；
- (4) 传感器为精密测量器件，使用过程中切勿碰砸、暴力安装搬卸。若现场出现传感器被砸坏，厂家概不负责；
- (5) 可以用通讯用红光笔同光纤头对接，检查另外一端是否有光泄出，如果没有光泄出，说明有可能是光纤断裂或者损耗过大；
- (6) 若传感器没有读数之后，要检查一下传感器的反射光谱，具体操作参见光纤光栅解调仪操作说明，看传感器光谱的波形是否异常，反射能量的高低等，如仍不能解决，可向厂方咨询。

5. 计算公式

钢筋应力计算公式： $\sigma = [(\lambda\sigma - \lambda\sigma_0) - K\sigma T (\lambda T - \lambda T_0) / KT] / K\sigma$

其中：

$\lambda\sigma$ 为应力光栅当前测量波长， $\lambda\sigma_0$ 为应力光栅安装完成后初始波长

λT 为温度光栅当前测量波长， λT_0 为温度光栅安装完成后初始波长

$K\sigma$ 为应力系数， $K\sigma T$ 为应力光栅温度系数， KT 为温度光栅温度系数

6. 故障排除

表 2 故障说明

故障描述	故障分析	解决方法	备注
传感器连接后，软件上无应力显示，光谱显示界面无对应光谱。	传感器与解调仪的连接缆断裂。	更换传感器。	
传感器连接后，软件上无应力显示，光谱显示界面有光谱，但峰值能量较低。	1. 传感器与解调仪的连接损耗过大； 2. 寻峰参数设置不正确。	1. 清洁接头表面； 2. 整理连接缆，保证无弯折，弯曲半径大于 2cm；3、调整光谱设置参数。	
传感器光谱显示正常，峰值能量较高，寻峰参数设置正常，但无应变参数显示。	传感器参数配置错误。	调整传感器参数配置里的中心波长参数、上下限波长参数。	