



Q/DCYS

北京大成永盛科技有限公司企业标准

Q/DCYS FBGS-T01-2021

企业标准信息公共服务平台
公开
2021年02月24日 17点26分

光纤光栅温度传感器

企业标准信息公共服务平台
公开
2021年02月24日 17点26分

2021-02-18 发布

2021-02-18 实施

北京大成永盛科技有限公司

发布



前言

由于本产品为公司专利产品，暂无国家标准作为生产和验收依据，为规范本公司生产的光纤光栅温度传感器的技术要求，保证产品质量以及为产品出厂检验与交付提供依据，特制定了本企业标准。

本标准参照 GB/T1.1-2009 的要求编写。

本标准由北京大成永盛科技有限公司提出并起草。

本标准由北京大成永盛科技有限公司归口。

本标准主要起草人：陈少洋、陈凯杰。

企业标准信息公共服务平台
公开
2021年02月24日 17点26分



光纤光栅温度传感器

1 范围

本标准规定了光纤光栅温度传感器的术语和定义、命名规则、技术要求、试验方法、检验规则、标志和包装、运输与贮存等。

本标准适用于北京大成永盛科技有限公司生产的,采用不锈钢无缝钢管作为封装材料进行封装的光纤光栅温度传感器。

2 规范性引用文件

下列文件被本标准所参考,但由于产品结构不同,因此该参考并非必不可少。

GB/T 7665 传感器通用术语

GB16280 线性感温火灾探测器

GB/T 18901.1-2002 光纤传感器

3 术语和定义

3.1 光纤光栅温度传感器

光纤光栅温度传感器(以下可简称为传感器)由光纤光栅、封装结构和光纤连接器组成,外界温度的变化会导致传感器反射光波长的变化,该反射光波长可被光纤光栅解调设备探测确认,属于波长调制型传感器。

3.2 光纤光栅

在光纤纤芯内拥有反射(或透射)滤波器的光学器件。

3.3 光纤连接器

又名光纤接头,是光纤光栅传感器与光学仪器或光纤链路进行连接的部分。



常用的有 FC、ST、LC、SC、SMA 等接口。

3.4 光纤光栅解调仪

能够探测光纤光栅反射（或透射）波长的仪器。

3.5 光纤光栅温度传感器的标定

在一定条件下，确定光纤光栅温度传感器任一测温点处某一反射（或透射）波长与该波长对应温度值的操作。

3.6 光纤光栅温度传感器的长度

传感器除去光纤连接器（光纤接头）以外部分的长度，该长度允许一定的正偏差。

4 产品原理、结构、产品分类、型号命名

4.1 产品原理

光纤光栅的弹光效应和热光效应使得光纤光栅的反射（或透射）波长对于温度的变化敏感，也即传感器的波长会随着温度的变化而有规律地变化。

当温度升高时，传感器的反射（或透射）波长变长；当温度降低时，传感器的反射（或透射）波长变短。

通过建立部分温度点与传感器波长的对应关系，可以找到传感器相对准确的温度与波长的对应函数关系，该函数为二项式函数，又称传感器的温度系数。

4.2 产品结构

光纤光栅温度传感器主要由光纤光栅、封装结构及光纤连接器组成，常用两种结构，结构图例如下：



北诺®毛细®无缝钢管光纤光栅温度传感器标准封装（01型）结构图

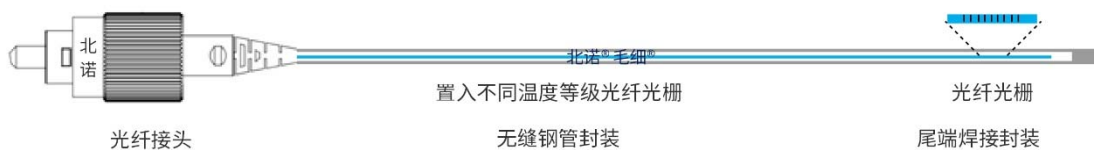


图 1

北诺®毛细®无缝钢管光纤光栅温度传感器标准封装（02S型）结构图

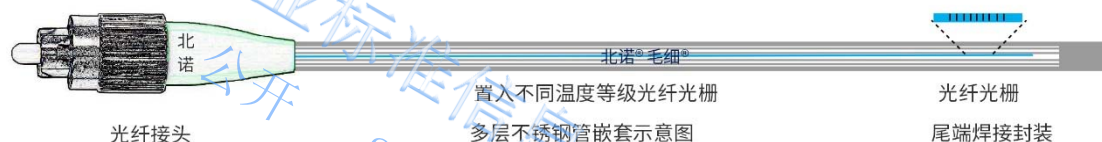


图 2

光纤光栅温度传感器也可定制其它结构。

4.3 产品分类

按照传感器稳定测量温度的上限，光纤光栅温度传感器可分为：

4.3.1

100 摄氏度光纤光栅温度传感器：非特殊场合下，该产品采用图 1 所示结构，封装材料默认为 304 不锈钢无缝钢管（也可定制为 316L 不锈钢无缝钢管），产品外径默认为 0.9 毫米（也可定制产品外径为 1.0 毫米和 0.6 毫米）。温度测点为相应温度等级的光纤光栅。

该产品温度测点可以为单点，也可以为多点。

4.3.2

250 摄氏度光纤光栅温度传感器：非特殊场合下，该产品采用图 1 所示结构，封装材料默认为 304 不锈钢无缝钢管（也可定制为 316L 不锈钢无缝钢管），产品外径默认为 0.9 毫米（也可定制产品外径为 1.0 毫米和 0.6 毫米）；温度测点为相应温度等级的光纤光栅。

该产品温度测点可以为单点，也可以为多点。

4.3.3

450 摄氏度光纤光栅温度传感器：非特殊场合下，该产品采用图 2 所示结构，外层封装材料默认为 316L 不锈钢无缝钢管，产品外径默认为 2.0 毫米（也可定制产品外径为 1.0 毫米、0.6 毫米和 3.0 毫米），中间层为不锈钢带（可省），内层为无缝钢管；温度测点为相应温度等级的光纤光栅。



该产品温度测点可以为单点，也可以为多点。

4.3.4

800 摄氏度光纤光栅温度传感器:非特殊场合下,该产品采用图 2 所示结构,外层封装材料默认为 316L 不锈钢无缝钢管(也可定制为 310S 不锈钢无缝钢管),产品外径默认为 2.0 毫米(也可定制产品外径为 1.0 毫米、0.6 毫米和 3.0 毫米),中间层为导热不锈钢带(可省),内层为无缝钢管;温度测点为相应温度等级的光纤光栅。

该产品温度测点可以为单点，也可以为多点。

4.4 型号命名

光纤光栅温度传感器命名格式如下图 3 所示,其中字母部分为固定内容,带下划线的数字部分为可变内容。

B N C G - 1 F B G - 2 - 3 - 4 / 5 - 6 M

图 3

可变内容具体定义:

- 1 用于标识传感器温度测点数量,为字母或数字。当测点为单点时,标识为 S,当测点为多点时,标识为具体数量,如 3 点光纤光栅温度传感器,标识为 3。
- 2 用于标识传感器所用光纤光栅(两位字母)及传感器最高使用温度(三位数字),如 FM450 代表飞秒光纤光栅最高使用温度 450 摄氏度。
- 3 用于标识传感器封装材料层数,为两位数字,如图 1 所示单层不锈钢无缝钢管结构,标识为 01。
- 4 用于标识传感器光纤接头类型,为两位或三位字母,如 FC 代表接头类型为 FC 光纤接头。
- 5 用于标识传感器光纤接头端面类型,为两位或三位字母,如 APC 代表接头端面为斜面。
- 6 用于标识传感器除光纤接头以外的长度,为一位或多位数字,也可位小数,如 8 代表长度为 8 米。

定制产品或需要做其它标记的,可根据实际情况另作编码定义。



5 技术要求

5.1 外观与长度要求

5.1.1 光纤光栅温度传感器外观应封装完好，无缝钢管主体表面光洁，无凹陷、毛刺、锈蚀和变形；光纤连接器（光纤接头）与无缝钢管连接紧固无松动；尾端封装密封完好，外观平滑，无裂纹、毛刺。

5.1.2 光纤光栅温度传感器的长度需尽量准确，允许一定的正偏差。

在光纤光栅温度传感器长度超过 1 米时，正偏差不大于 20 厘米。

在光纤光栅温度传感器长度小于 1 米时，正偏差不大于 10 厘米。

5.2 标定要求

5.2.1 无标定出厂情况

在客户需求测温准确度不高的情况下，或在客户的要求下，光纤光栅温度传感器出厂可不做标定。

5.2.2 默认标定情况

如客户没有要求，光纤光栅温度传感器在出厂时需要给出相应标定数据。其中，100 摄氏度光纤光栅温度传感器标定数据不少于 6 组，250 摄氏度光纤光栅温度传感器标定数据不少于 8 组，450 摄氏度光纤光栅温度传感器标定数据不少于 10 组，800 摄氏度光纤光栅温度传感器标定数据不少于 12 组。

标定数据的组数也可根据客户要求进行调整，但应尽量避免减少。标定数据内容必需写入出厂检验报告。

5.3 标识要求

为避免产品混淆和保证售后服务，正式出厂的光纤光栅温度传感器应在传感器显著位置处对产品进行品牌标识和编号标识。

5.3.1 品牌标识

传感器进行品牌标识的可选范围为北京大成永盛科技有限公司正式取得商标证书的各种品牌，如：北诺、毛细、纽枫、OFSCN、PEINO 等；如果客户提出



明确要求，该品牌标识也可以省略。

5.3.2 编号标识

在任何情况下，光纤光栅温度传感器的编号标识都不可以省略，该标识具有唯一性。也即，每一根正式出厂的光纤光栅温度传感器对应唯一的一个产品编号，每一个产品编号也只对应唯一的一根光纤光栅温度传感器。

该产品编号由北京大成永盛科技有限公司生产部在生产时给出。

5.3.3 温度测点位置标识

正式出厂的光纤光栅温度传感器应在无缝钢管封装表面标识出每一温度测点的位置。

同时，为了避免传感器在使用过程中位置标识丢失所造成的麻烦，该位置需要在出厂检验报告中明确给出，表述为每一温度测点距离传感器尾端的长度，该长度需精确到毫米。

5.3.4 具体要求

光纤光栅温度传感器上的编号标识由激光打出，颜色为深色，需做到字迹清晰，能够在自然环境中长期保持；温度测点位置标识采用彩色油笔标记。

6 检验方法

6.1 外观与长度检验

传感器的外观检验方法为目测。

传感器的长度检验采用最小刻度为厘米或毫米的尺子进行检验。

6.2 标定检验

在传感器进行了标定的前提下，采用 Excel 对标定数据进行二项式趋势线拟合，拟合出平滑的二项式曲线，同时得出二项式公式和 R 平方值，根据 R 平方值进行标定数据检验。

6.3 传感器标识检验

传感器的标识检验方法为目测。



7 判定依据

7.1 传感器的外观和长度符合技术要求，判定为合格；不符合技术要求，判定为不合格。

7.2 在传感器进行了标定的前提下，传感器 R 平方值大于等于 0.9990，判定为合格；小于 0.9990，判定为不合格。

7.3 传感器标识符合技术要求，判定为合格；不符合技术要求，判定为不合格。

8 包装、运输、贮存、出厂文件

8.1 光纤光栅温度传感器应绑扎牢固，排列整齐，放置在纸箱或木箱内（必要时可加木质托板固定），避免运输途中被污染、损坏。

8.2 光纤光栅温度传感器的运输一般为陆运，需要交付有运输资质的快递公司执行。

8.3 未发货的光纤光栅温度传感器应贮存于温度 $-20^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 85%，干燥、清洁及通风良好的环境中。

8.4 每箱正式出厂的光纤光栅温度传感器应配备如下出厂文件：
装箱单、产品合格证、出厂检验报告。