

# Application of New Type Wind Speed Sensor Fixed Hanging Locking Device in Hou'an Coal Mine

Wenjie Gao

Shanxi Shuozhou Hou'an Coal Co., Ltd., Shuozhou Shanxi  
Email: zlc200802116@163.com

Received: Jun. 11<sup>th</sup>, 2020; accepted: Jun. 26<sup>th</sup>, 2020; published: Jul. 3<sup>rd</sup>, 2020

---

## Abstract

Aiming at the fact that the wind speed sensor hung by the return air flume of the 090204 working face of the Hou'an coal mine sways back under the influence of the wind flow. Causing the fact that the data of the wind speed sensor is unstable, and a new type of wind speed sensor fixed crane is developed according to the actual situation Hanging locking device. The purpose of the research and development of the lockout device was expounded, and the characteristics and process of using the lockout device were carefully analyzed. The analysis concluded that a good use effect was obtained and the safe production of the mine was ensured.

## Keywords

Nitrogen Injection Fire Prevention Technology, Practice, Application

---

# 新型风速传感器固定吊挂的闭锁装置在后安煤矿的应用

高文杰

山西朔州后安煤炭有限公司, 山西 朔州  
Email: zlc200802116@163.com

收稿日期: 2020年6月11日; 录用日期: 2020年6月26日; 发布日期: 2020年7月3日

---

## 摘要

针对后安煤矿090204工作面的回风顺槽吊挂的风速传感器在风流吹动影响下来回摆动, 造成风速传感器数据不稳的事实, 并且根据实际情况研制出一种新型风速传感器固定吊挂的闭锁装置。阐述了该闭锁

装置研发的目的，并对使用该闭锁装置的特点和工艺进行了认真地分析，分析认为取得了良好的使用效果，保证了矿井的安全生产。

## 关键词

注氮防火技术，实践，应用

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

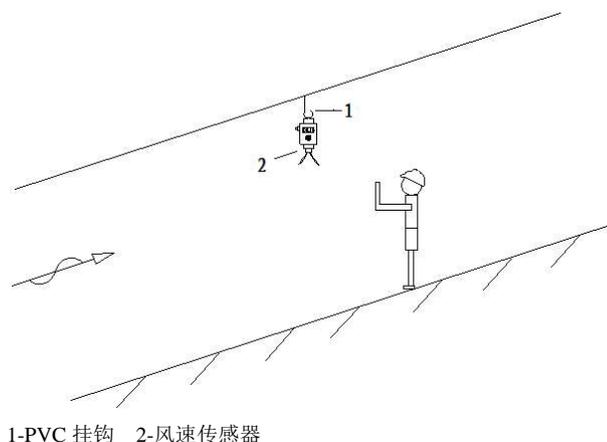
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

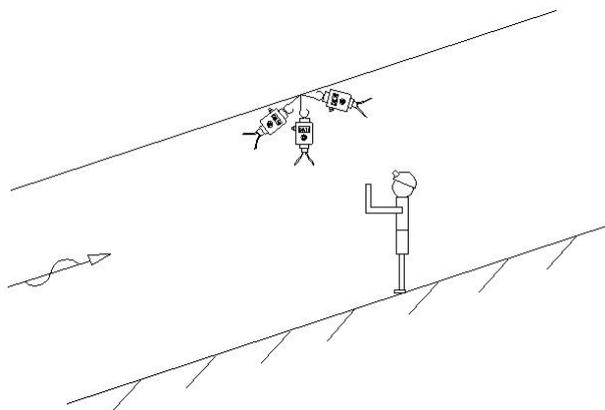
煤矿通风系统的稳定、可靠是煤矿安全生产的重要保障，而煤矿井巷中的风速既不能过高也不能过低[1]。风速过大会引起粉尘飞扬，不但污染环境，还有可能引起粉尘爆炸的危险[2]；然而风速过小会出现微风，甚至出现有害气体增加，氧气减少现象，还有可能引起瓦斯积聚和瓦斯爆炸等灾害性事故[3]；为此必须保证煤矿井巷中的风速稳定[4]。而风速传感器被称为煤矿安全生产的眼睛，它能够实施检测煤矿井巷中风速的大小，风速过大或者过小都会报警，因此在煤矿得到了广泛的应用[5]。传统的矿井回风大巷测风点风速传感器吊挂一般使用巷道内现有的顶板锚杆，用铁丝连接一个 PVC 挂钩，然后将风速传感器吊挂在 PVC 挂钩上，如图 1 所示[6]。然而这样的方法吊挂风速传感器后，由于巷道内风速较大，传感器会随着风流移动的方向来回的进行摇摆，如图 2 所示[7]。根据出现的这一问题，传统的进行相应的加固办法是将吊挂在 PVC 挂钩上的风速传感器移动到能够准确测量巷道内风速的位置上，然后找到这个点附近的顶板锚杆，用铁丝拉线的方式将传感器进行固定，如图 3 所示，这样可以提高风速传感器数据监测的稳定性和准确性[8]。但是经过一段时间的现场运用，又发现了新的问题，矿井总回风巷环境潮湿，使用的铁丝很容易锈蚀或锈断，风速传感器的监测数值不稳定、不准确又一次出现了新的问题[9]。为此我们积极探索研究新的固定方法，终于研制出一种新型风速传感器固定吊挂的闭锁装置，在后安煤矿得到了广泛的应用，并取得了较好的使用效果。



1-PVC 挂钩 2-风速传感器

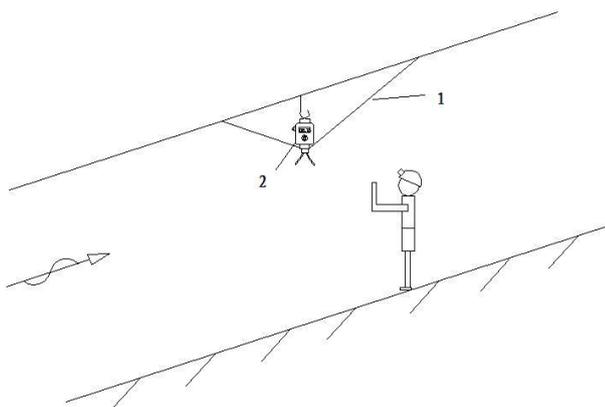
**Figure 1.** The schematic diagram of the traditional wind speed sensor hanging method

**图 1.** 传统风速传感器吊挂方式示意图



**Figure 2.** Schematic diagram of the traditional wind speed sensor hanging swing

**图 2.** 传统风速传感器吊挂摇摆示意图



1-铁丝拉线 2-风速传感器

**Figure 3.** Schematic diagram of traditional wind speed sensor hanging wire rope reinforcement

**图 3.** 传统风速传感器吊挂铁丝拉线加固示意图

## 2. 矿井及工作面概况

### 2.1. 矿井概况

山西朔州市平鲁区后安煤业有限公司后安煤矿位于朔州市平鲁区东南约 14.5 公里处陶村乡王高登村附近。井田面积为 4.8336 m<sup>2</sup>，开采的是已经批准过的 4#煤层~11#煤层，目前生产能力为 500 万吨/年。矿井开拓方式采用斜立井混合开拓方式，有行人斜井、回风立井、主斜井和副斜井四个主井。该矿井共布置了两个开拓水平，一个水平是+1135 m，井田内开采 4 #煤层，第二个水平是+1072 m，井田内开采 9#煤层，11#煤层。矿井为中央分列式通风方式，通风方法为机械抽出式。主风机是两台 FBCDZ-10-N<sub>30</sub> 型对转轴流风机，一台工作，一台备用，配备电机型号为 YBF630S1-10，功率 280 KW × 2。全负压通风是矿井采煤工作面必用的技术手段，掘进工作面采用压入式通风，矿井风量及各用风地点风量满足矿井生产需要，且通风系统正常运转。矿井委托有资质的单位于 2019 年进行了矿井的瓦斯等级鉴定，鉴定结果显示矿井瓦斯相对瓦斯涌出量为 0.43 m<sup>3</sup>/t，矿井瓦斯绝对涌出量为 2.95 m<sup>3</sup>/min，这表明后安煤矿时隶属于低瓦斯矿井管理范围。同时矿井委托有资质的单位于 2019 年进行了矿井的煤层自燃倾向等级鉴定，鉴定结果显示后安煤矿的 4#煤层~11#煤层自燃倾向等级均为 II 类，全矿煤层均属自燃煤层，煤尘均有

爆炸危险性。全矿的采掘机械化程度 100%。目前 4#煤层布置 1 个综采工作面、1 个掘进工作面，9#煤层布置 1 个综采工作面，5 个掘进工作面。

## 2.2. 工作面概况

后安煤矿 90204 工作面位于井田东部，南部与 90203 工作面相邻，东部为矿界保安煤柱，北部与 903 采区胶运巷相邻西部 9#北集中回风大巷。后安煤矿 0204 工作面煤层倾角  $1^{\circ}\sim 5^{\circ}$ ，平均倾角为  $5^{\circ}$ ，煤层厚度 12.2 m，工作面走向长度为 1183 m。该工作面采用全部垮落法控制顶板，综合机械化放顶煤采煤工艺，走向长壁式采煤法。

## 3. 问题的提出

### 3.1. 提出问题

2019 年 10 月份以来后安煤矿 90204 工作面回采过程中在工作面回风顺槽吊挂的风速传感器，由于采用了柔性吊挂方式(即用铁丝悬吊在顶板的锚网上)在工作面回风顺槽的风流的吹动影响下向前后来回摆动，这样就会造成风速传感器接口无法在风流中保持稳定状态致使风速传感器显示的数据不稳，甚至出现误报警现象，为此矿方采取了用三根铁丝在三个不同方向对风速传感器同时捆绑，并在这三个不同方向上进行悬吊处理，但是仍然出现风速传感器悬吊不稳的现象，为此该矿工程技术人员进行了积极思考和探索，最后研制出一种新型风速传感器固定吊挂的闭锁装置并在 90204 工作面回风顺槽进行了应用试验，收到了良好的使用效果。

### 3.2. 传统吊挂方式存在的问题

传统情况下煤矿井下的回风大巷测风点风速传感器吊挂方式是利用巷道顶板锚杆，用铁丝连接 PVC 挂钩，将风速传感器吊挂在 PVC 挂钩上，由于受到巷道内环境因素的影响，风速传感器吊挂摇摆监测数据不稳定、不准确成为了一个重要的问题[10]。通过对风速传感器吊挂方式的改进，通过铁丝拉线能够暂时解决这一问题，但它们具有以下弊端和不足之处：

- 1) 传统的风速传感器吊挂方法，受到环境因素影响，监测数据不准确、不稳定，容易引起风速传感器误报警信息出现。
- 2) 传统的风速传感器吊挂方法，使用铁丝连接 PVC 挂钩，由于巷道内湿度较大，铁丝容易锈蚀或锈断，容易造成风速传感器掉落、磕碰或摔坏，引起数据采集中断。
- 3) 传统的风速传感器吊挂方法，使用铁丝连接 PVC 挂钩，由于巷道内湿度较大，铁丝容易锈蚀或锈断，若风速传感器吊挂下方有维修人员经过或维修，一旦风速传感器掉落，轻则砸伤维修人员，重则容易出现人身伤亡。

针对上述缺点，后安煤矿积极探索研制出一种新型矿井回风大巷测风点风速传感器固定吊挂的工艺，新型风速传感器固定吊挂的闭锁装置除了克服上述缺点外，风速传感器使用的寿命还能够得到进一步的保障。

## 4. 新型风速传感器固定吊挂的闭锁装置的应用

### 4.1. 新型风速传感器固定吊挂的闭锁装置研制的目的

一种新型风速传感器固定吊挂的闭锁装置正是在克服上述传统的风速传感器吊挂方式弊端基础上提出的，发明目的生产矿井回风大巷风速的安全监测工作提供了一种新思路、新方法，为矿井的一通三防工作做出了一定的贡献具有重要的现实意义。

### 4.2. 新型风速传感器固定吊挂的闭锁装置的应用

#### 1、新型风速传感器固定吊挂的闭锁装置研制的内容

根据矿用风速传感器(如图 4 所示)的实际要求,按照如下要求进行了新型风速传感器固定吊挂的闭锁装置设计(如图 5 所示)。

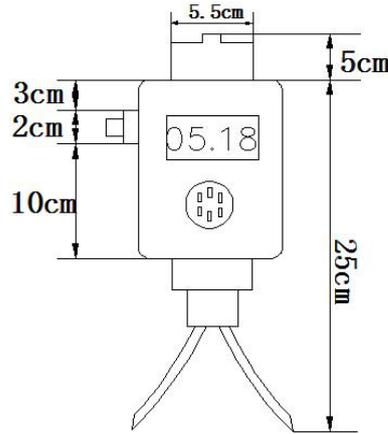


Figure 4. Schematic diagram of mine wind speed sensor  
图 4. 矿用风速传感器示意图

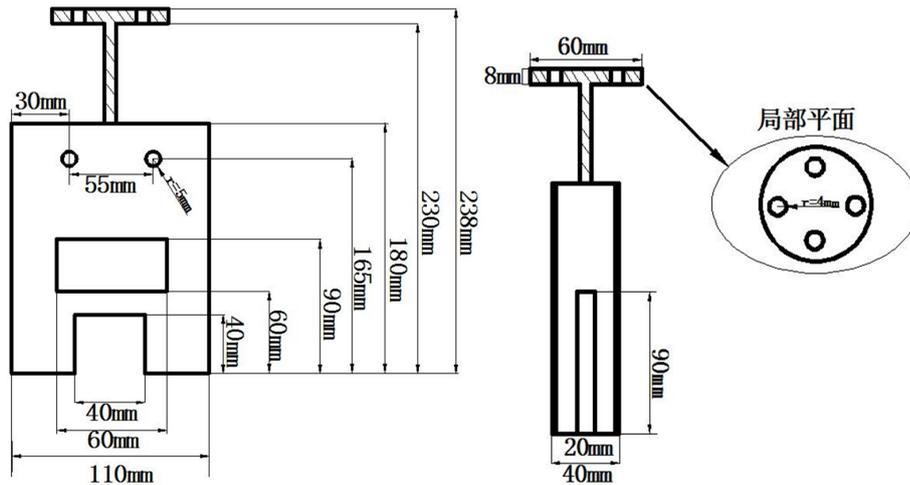
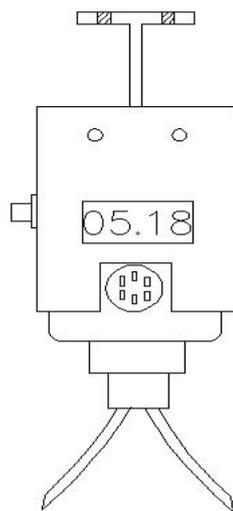


Figure 5. Schematic diagram of the locking device fixed and hung by the wind speed sensor at the wind point of the new mine return airway  
图 5. 新型矿井回风大巷测风点风速传感器固定吊挂的闭锁装置示意图

实施定位技术是该种新型风速传感器固定吊挂的闭锁装置的显著特点,无需人工重复拉线固定吊挂,以达风速传感器稳定、可靠、准确的进行连续监测数据。首先,在一个直径为 60 mm,厚度为 8 mm 的圆形铁板上均匀对称的打 4 个半径为 4 mm 的圆孔,在圆形铁板的中心点用一根直径为 8 mm 长度为 50 mm 的铁棒进行准确的焊接;此外,使用 5 mm 厚的铁板制作一个长 110 mm、宽 40 mm、高 180 mm 的长方体外壳。以长方体外壳正面下底边为基准线,由长方体外壳下底边向上 40 mm 的位置居中剪裁一个边长为 40 mm 的正方形铁板(注:仅在前面板剪裁);由矩形外壳下底边向上 60~90 mm 的居中位置剪裁一个矩形铁板,且该矩形铁板宽度为 30 mm,长度为 60 mm(注:仅在前面板剪裁);由矩形外壳下底边向上 165 mm 的居中位置,在面板上打两个间距为 55 mm,半径为 5 mm 的圆孔(注:前面板和后面板均

打孔)。其次,在长方体外壳的左侧面沿下底边居中位置向上剪裁一个长度为 90 mm 宽度为 20 mm 的矩形铁板(风速传感器航空插头槽口),然后将制作好的长方体外壳上顶面中心点与铁棒的另一端进行焊接(如图 5 所示)。

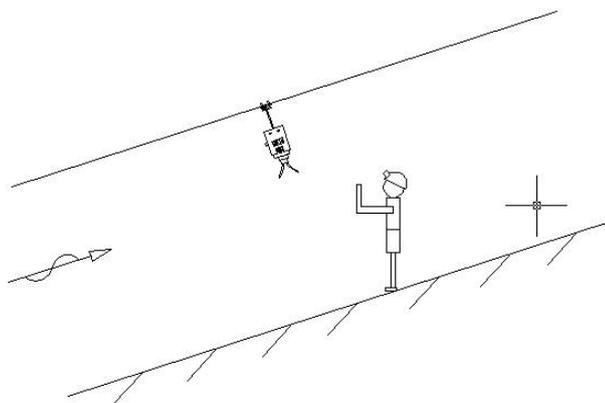
该种新型风速传感器固定吊挂的闭锁装置在安装的传感器的过程中使用带螺母的螺栓,将风速传感器的上部装入该装置的方形外壳中,让风速传感器上端顶在方形外壳的内腔的上端,然后把螺栓插入两个圆孔中,在方形外壳后面板伸出的螺栓末端紧固螺母(如图 6 所示)。



**Figure 6.** Schematic diagram of the wind speed sensor with a fixed hanging locking device

**图 6.** 风速传感器加装固定吊挂的闭锁装置示意图

现场施工时,只需要在测风点上方顶板上打 4 个空,将该闭锁装置调到风流方向的准确位置用膨胀螺丝进行固定即可(图 7)。



**Figure 7.** Schematic diagram of the installation of a wind speed sensor and a fixed hanging locking device in the mine return airway

**图 7.** 矿井回风大巷安装风速传感器加装固定吊挂的闭锁装置示意图

## 2、新型风速传感器固定吊挂的闭锁装置安装注意事项

1) 原则上在矿井回风大巷测风点安装设置一个,这样能够从源头上很好地控制风速传感器实时监测

数据的稳定性、准确性、可靠性。

2) 新风速传感器固定悬挂的闭锁装置应进行管理,管理卡上应写有管理时间和负责人姓名,并建立标准化的管理台帐和巡回检查记录。

3) 应安排人员新风速传感器固定的闭锁装置对装置进行定期检查。如果发现设备有故障或损坏,无法正常使用,必须立即更换,以确保设备能够正常工作。

4) 由新的风速传感器固定的闭锁装置必须易于安装和拆卸,并且在不使用时,必须放置在适当的区域,以防止装置被材料丢失或掩埋。

5) 加强对员工的安全教育,使员工能够维护由新的风速传感器固定的闭锁装置。严禁闲散人员将其用于其他目的或损坏设备。应建立严格的奖罚制度,对损坏设备的人员将受到严惩。

6) 被损坏的新风速传感器固定和悬挂的闭锁装置应及时收回进行维修,严禁扔在地下。

损坏的新型风速传感器固定吊挂的闭锁装置应该及时回收上井进行维修,严禁在井下乱扔乱放。

### 3、新型风速传感器固定吊挂的闭锁装置的特点

1) 该装置成本低廉、制作简单;

2) 该装置操作方便,使用效果好;

3) 该装置便于安装和拆除。

## 5. 新型风速传感器固定吊挂的闭锁装置效果分析

自从 2019 年 10 月份以来后安煤矿 90204 工作面回采过程中在工作面回风顺槽吊挂的风速传感器在风流的吹动影响下来回摆动,造成风速传感器数据不稳,甚至出现误报警现象。2019 年 10 月 20 日该矿新型风速传感器固定吊挂的闭锁装置后,风速传感器完好率达到了 100%,收到了良好的使用效果,保证了工作面的安全生产。

## 6. 结语

1) 该新型风速传感器固定吊挂的闭锁装置在使用过程中,能够大大提升矿井回风大巷风速传感器监测数据的稳定性、准确性、可靠性,避免造成风速传感器误报警、损坏或人员伤亡的概率。

2) 该装置结构简单,使用方便。操作人员无需专业学习就可以开始工作。

3) 该装置便于生产、储存和使用。

4) 该装置工作原理简单,结构便于拆装和运输,使用更加方便。

5) 该装置互换性好,损坏的零件可以及时更换和修复,使用寿命长。

6) 该装置结构简单,成本低廉,使用效果显著。

7) 该装置可重复使用,所以会明显地降低使用成本。

## 参考文献

- [1] 冯德谦,张敬财,初奇伟,李慧颖. 矿用风速传感器研究[J]. 传感器与微系统, 2007(2): 37-39.
- [2] 曹明,曹振兴,王晓卿,等. 矿井风速传感器的设计[J]. 煤矿机械, 2010(3): 62-63.
- [3] 蒋泽,郝叶军,刘炎. 一种矿用皮托管式风速传感器检测特性的研究[J]. 工矿自动化, 2012(11): 31-33.
- [4] 路康. 热敏电阻风速传感器的初步设计[J]. 郑州轻工业学院学报, 1997(2): 55-57.
- [5] 赵义飞,谷玉海,高锦宏. 基于 MCU 的多通道风速计设计与实现[J]. 北京信息科技大学学报, 2011(3): 72-75.
- [6] 谷玉海,孟令霞,徐小力. 智能化多通道风速测量仪器的研究[J]. 北京信息科技大学学报, 2011(4): 81-83.
- [7] 张媛,叶兵. 一种基于铂电阻的风速传感器[J]. 电子技术, 2010(4): 35-36.

- 
- [8] 董学林, 陈帅 等. 最小数原理在矿井风速传感器布置方式上的应用研究[J]. 世界科技研究与发展, 2015(12): 680-683.
  - [9] 冯柏群. 矿井通风传感器的设计[J]. 煤炭工程, 2007(9): 17-19.
  - [10] 梁龙兵, 刘辉, 等. 煤矿井下超声波风速传感器的设计[J]. 煤矿机械, 2015(4): 72-74.