

I-7000 在一次風粉監測中的應用實例

運行人員對鍋爐進行優化燃燒調整時,一次風速、一次風中煤粉濃度是運行人員必須控制、保證鍋爐處在最佳狀態下運行的兩個重要參數。鍋爐能否處在最佳狀態下運行,對鍋爐的安全性以及經濟性有著重要影響。

目前,許多電站的鍋爐仍採用一次風靜壓間接監測一次風速;通過給粉機的轉速大小判斷給粉量。由於各一次風管兩相流中煤粉量的偏差及測點距爐膛距離不一等因素對阻力造成的影響,所以一次風靜壓無法定量地給出上述兩個重要參數,換言之,一次風靜壓不能起到指導運行調整的作用,有時會造成調整上的誤導,使爐內火焰偏離中心,局部的熱負荷偏高。另外還擔心堵管,保持較高的一次風速會使燃燒穩定性受到影響;較高的一次風率使二次風率減少,影響了鍋爐的經濟性,所以建立鍋爐一次風粉線上監測系統是十分必要的。

為此,開發出經濟型的鍋爐一次風粉線上監測系統,並已在電廠中使用,作用非常良好。

二、此系統能夠實現的功能和用途

系統能夠實現下列功能:

1、監視功能

線上監測各一次風的參數:

- a. 一次風管內風粉混物流速、燃燒器噴口處一次風速、一次風量;
- b. 一次風管內煤粉濃度、燃燒器噴口處煤粉量;
- c. 熱風溫度、煤粉溫度、風粉混合物溫度。

2、報警功能

能夠對以上監視參數嚴重偏離正常值做出警報,如:

- a. 燃燒器煤粉量過大時;
- b. 燃燒器煤粉量過小時;
- c. 燃燒器一次風偏低時;
- d. 燃燒器一次風偏高時;
- e. 某層或某角在燃燒器中煤粉量偏差(偏燒)時;
- f. 燃燒器風速波動過大時;

3、診斷功能

通過對以上參數的監視和綜合分析,診斷出一次風管中可能發生的故障狀態,給運行人員以提示,所實現的診斷功能有:

- a. 堵管診斷;
- b. 斷粉診斷;
- c. 煤粉自流診斷;
- d. 一次風擋板故障診斷;
- e. 管內煤粉自燃診斷;
- f. 一次元件故障診斷。

4、追憶功能

以每分鐘幾組數據的速率，記錄以上所有原始數據，可存儲 24 小時的數據，即保存 1 天，可隨時調出，以列表機、屏幕數據或屏幕曲線形式輸出。

利用本系統有以下用途：

a. 燃燒調整

通過參數監視，司爐可據此調整各燃燒器負荷分配及一次風速，達到優化燃燒目的，提高機組運行的經濟性和安全性。

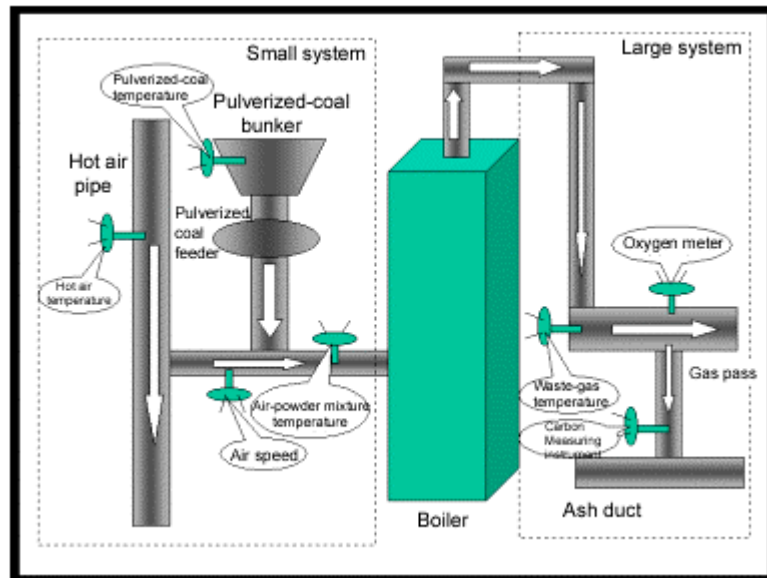
b. 減少事故

利用報警及診斷功能，可及時、全面地發現運行異常情況，以便運行人員採取措施，防止事故發生或擴大。

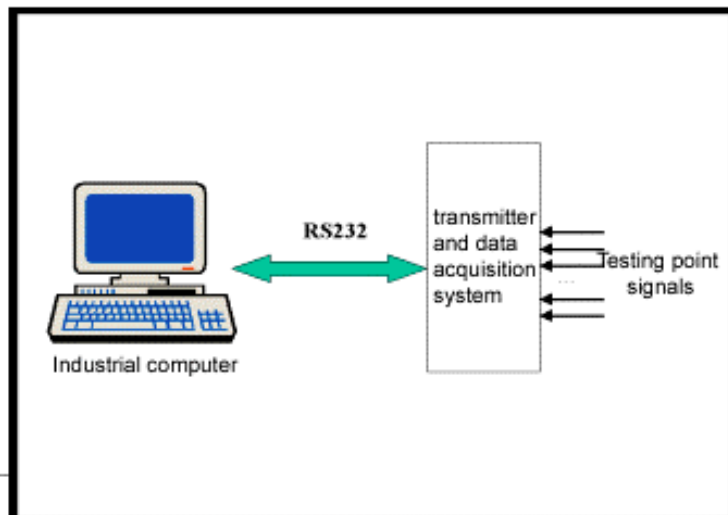
c. 事故分析

在鍋爐發生事故和異常後，通過追憶功能調出事故期間運行參數，協助進行事故分析。

三、測量原理



測量元件安裝示意圖



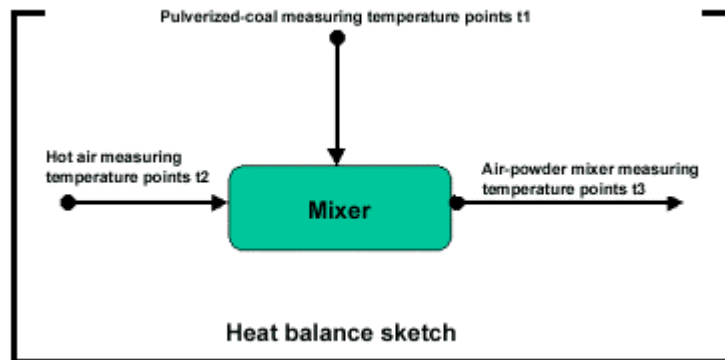
1、一次風速的測量原理

一次風速測量採用動壓法，即測取一次風動壓，根據其與風速的關係，計算風速。

2、煤粉濃度測量原理

煤粉濃度是依據能量守恆原理，即"溫度法"，按流入煤粉混合器的熱風熱量和煤粉熱量兩者總和等於流出煤粉混合器的風粉混合物的總熱量。利用此方法時忽略一些次要因素，即在以下幾個假設條件下是成立的：

- 忽略散熱影響，認為管內換熱過程為絕熱過程。
- 在煤粉混合器出口，煤粉與熱風已經充分混合，且達到熱平衡。
- 煤粉被加熱後，沒有其內水分的相變換熱，即水分未蒸發。

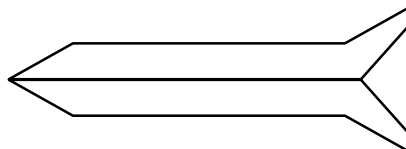


根據熱平衡方程，我們即可以導出煤粉濃度、煤粉量。

四、一次測量元件

1、動壓測量元件

- 動壓測量元件用來測量一次風動壓，輸出差壓信號，這裡採用的是笛形管。
- 為便於檢查和更換，測速管為可拆卸式樣。
- 由於用來測熱風，並且預熱器形式為管式，其中含塵較少，測速管不設計固定防磨，並且沒有吹掃系統。但運行一段時間後，應檢查磨損情況，如需要可進行人工吹掃。
- 測速管安裝在煤粉混合器入口的熱風管道上，
- 測速管要在現場安裝完後，做現場標定，取得標定系數後方可使用。



尖劈型動壓測定管示意圖

2、溫度測量元件

- a. 溫度測量元件採用 E 分度標準裝熱電偶。
- b. 熱風溫度測點佈置在一次風箱上或熱風母管上。
- c. 煤粉溫度測點佈置在給粉機前部的中儲倉上。
- d. 風粉混合物溫度測點置在燃燒器前的一次風輸粉管道上。由於此處含粉氣流對溫度測點的磨損很嚴重，熱偶要加防磨罩，防磨罩採用鑄造流線形，既可以防磨，又盡量減少傳熱惰性。防磨罩為可更換型。

五、變送器

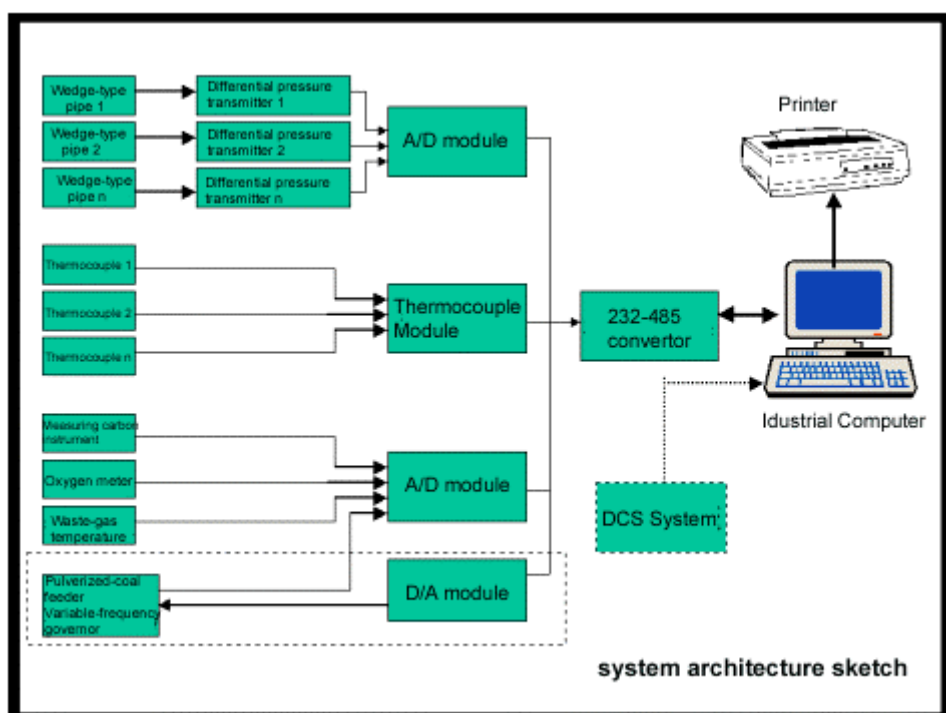
差壓變送器

本系統中差壓變送器被用來將測量一次風動壓的差壓信號轉換成電信號，我們所選用的差壓變送器為新型擴散硅二線制差壓變送器，具有體積小、性能穩定可靠，經過實驗室風洞試驗和標定，其精度和靈敏性完全能滿足要求。主要技術參數如下：

- a. 測量範圍：0-1.7KPa
- b. 供給電源：24V
- c. 輸出信號：4-20mA
- d. 負載電阻： $\leq 500\Omega$
- e. 工作溫度：0-65°C
- f. 精 度：0.2%

六、系統構成

鍋爐風粉在線監測系統是監測燃燒器出口風速，煤粉濃度，進而可以推算出鍋①工況及效率的專用設備。它被設計成由測風速元件，微差壓變送器，溫度傳感器、灰測碳儀、氧量表、排煙溫度信號、灰分儀等構成測量元件群體，採用 I-7000 系列網路數據採集模組與工業用微機構成數據採集監測工作站，結構如下圖示。



1、系統硬體設備：

- a. 由 586 工業用電腦，彩色 CRT 顯示器，印表機等構成系統；
- b. 由 I-7000 系列模組等構成 RS-485 網路分散式數據採集系統；
- c. 由 16 隻測速元件和 16 個微差壓變送器構成風速檢測元件群體；
- d. 由 36 個熱電偶構成熱風、煤粉及風粉溫度檢測元件群體；
- e. 由 1 個飛灰測碳儀及 4 塊氧量表構成燃燒檢測單元群體（可選）。

2、系統軟件構成：

- a. Windows 95；
- b. 中文之星 2.97；

3、應用軟件構成：

- a. 數據採集及標度變換模組；
- b. 數據計算模組；
- c. 一次風速模擬棒圖模組；
- d. 一次風粉濃度棒圖模組；
- f. 實時曲線趨勢圖；
- g. 歷史曲線追憶趨勢圖；
- h. 各層角進粉量顯示模組；
- i. 工況實時顯示動畫模組；
- j. 輔助故障分析模組；
- k. 傳感器輔助標定模組；
- l. 報警模組；
- m. 打印模組；
- n. 通道自檢模組。
- o. 給粉機轉速顯示和調整模組。（可選）

軟體特性：

採用 Windows 95 作為軟體平台，應用軟體為圖形界面，各畫面間用圖形按鈕切換，人機界面非常良好，並且容易擴充。

七、670t/h ①用裝置配置

- | | |
|----------------------------|----------|
| a. 586 主控電腦 586/133/20M/1G | 1 台 |
| b. 212 大螢幕直角平面彩顯 | 1 台 |
| c. 列表機 | 1 台 |
| d. 風速檢測元件 | 16 (vii) |
| e. 熱電偶 | 50 支 |
| f. 熱電偶防磨罩 | 20 (vii) |
| g. 微差壓變送器箱 4 (vii)/箱 | 4 箱 |
| h. 數據採集模組箱 16 通道/箱 | 4 箱 |
| i. RS 232-485 轉換模組 | 1 個(vii) |
| j. 信號電纜（進口 485 總線專用） | |
| k. 應用軟體（支持與 DCS 系統通訊） | |