

# 关于脱硫系统使用“惠施通”WL107 脱硫增效剂 效果分析报告

我厂 9<sup>#</sup>、10<sup>#</sup>锅炉脱硫装置采用石灰石—石膏湿法脱硫，设计为一炉一塔，共用一个烟囱。由于脱硫系统设计问题，实际运行中吸收塔无法满足锅炉的脱硫要求，当锅炉负荷 70%，吸收塔原烟气入口 SO<sub>2</sub> 达到 1000mg/Nm<sup>3</sup> 时，3 台浆液循环泵必需全开，总排 SO<sub>2</sub> 才不会超标（SO<sub>2</sub> 排放标准 35mg/Nm<sup>3</sup>）；吸收塔原烟气入口 SO<sub>2</sub> 超过 1300mg/Nm<sup>3</sup>，总排 SO<sub>2</sub> 指标开始超标，只有通过不断补浆才能将 SO<sub>2</sub> 指标控住，脱硫运行倍感压力。

经厂领导与相关技术人员与周边热电同行沟通，并到实地了解得知，无锡市鲲鹏科工贸有限公司生产的“惠施通”WL107 脱硫增效剂在不改造任何设备、不增加运行人员的情况下就能解决我厂目前脱硫系统上的问题，所以厂领导决定使用“惠施通”WL107 脱硫增效剂来控制 SO<sub>2</sub> 超标，保证生产正常运行，从而达到节能降耗的目的。

## 一、“惠施通”WL107 脱硫增效剂基本原理：

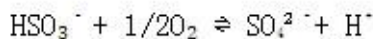
### 1、石灰石-石膏烟气湿法脱硫工作原理

原烟气 SO<sub>2</sub> 溶解于吸收液后发生离解：

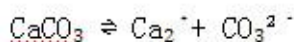


SO<sub>2</sub> 溶解于水的反应速度较慢，是整个反应速度控制步骤之一。

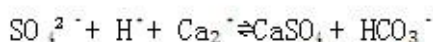
在吸收塔浆液池中，HSO<sub>3</sub><sup>-</sup> 被通入的空气强制氧化为 SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>：



在水溶液中，石灰石溶解度是很低的（≈0.015kg/m<sup>3</sup>）：



部分溶解的石灰石粉在浆液中的反应：



### 2、增效剂的增效原理

根据石灰石—石膏烟气湿法脱硫反应过程得知，脱硫反应的主要控制步骤在 1 和 3。即气液两相界面处是使 SO<sub>2</sub> 溶解和吸收速率降低的低 PH 值；固液两相界面处是使 CaCO<sub>3</sub> 溶解和离解的高 PH 值。使用增效剂后由于加快了反应 1 中产生的 H<sup>+</sup> 向液体内部扩散，增加了 CaCO<sub>3</sub> 的溶解度即加快反应 3 的速度，调节了浆液的 PH 值，为脱硫反应提供了碱性基团，使得脱硫效率得以提高。在脱硫反应过程中，增效剂起着类似催化剂的作用从而增加反应活性。

### 3、脱硫增效剂的各组成部分功效

脱硫增效剂主要是有这样的三个成分构成的：表面活性剂、反应催化剂和化学隧道形成剂。

表面活性剂的作用主要是用来改变固液界面的湿润性的,从而可以很好地提高界面的传质效率,这是脱硫增效剂发生作用需要经历的第一个过程,因此说这个过程很好的完成是为了下面工作的进行做好准备工作。

接着就是反应催化剂,显然它的作用就是用来催化的,使得脱硫增效剂的功能可以很好的发挥出来,提高反应的速率,在其中,它能够增进反应速率,因此这个成分的功能也是非常强大的。

化学隧道形成剂可以在反应的过程中形成碳酸钙微球内部变化隧道,这样一来它的反应就可以出现立体化的效果

## 二、“惠施通”WL107 脱硫增效剂使用前后数据对比

我厂从11月13日起开始添加脱硫增效剂,期间锅炉高峰负荷从90吨提升到了120吨左右,原烟气SO<sub>2</sub>浓度波动比较大,最低时600 mg/Nm<sup>3</sup>,最高时1800mg/Nm<sup>3</sup>,具体对比数据如下:

### 9#吸收塔

| 日期    | 锅炉负荷  | 加药量  | 循环泵运行台数     | 原烟气SO <sub>2</sub> | 净烟气SO <sub>2</sub> | 备注    |
|-------|-------|------|-------------|--------------------|--------------------|-------|
|       | t/h   | kg   |             | mg/Nm <sup>3</sup> | mg/Nm <sup>3</sup> |       |
| 加 药 前 |       |      |             |                    |                    |       |
| 11.3  | 54.2  | /    | A、B         | 629                | 7.6                |       |
| 11.4  | 70.6  | /    | A、B         | 876                | 16.8               | 有超标现象 |
| 11.5  | 82.9  | /    | A、B、C       | 916                | 14.2               |       |
| 11.6  | 83.4  | /    | A、B、C       | 1314               | 15.3               |       |
| 11.7  | 76.5  | /    | A、B、C       | 1325               | 13.2               |       |
| 11.8  | 81.3  | /    | A、B、C       | 1027               | 10.6               | 有超标现象 |
| 11.9  | 79.2  | /    | A、B、C       | 935                | 9.5                |       |
| 11.10 | 90.4  | /    | A、B、C       | 1347               | 18.6               | 需多次补浆 |
| 11.11 | 78.5  | /    | A、B、C       | 1226               | 19.3               | 有超标现象 |
| 11.12 | 92.6  | /    | A、B、C       | 1203               | 16.9               | 有超标现象 |
| 加 药 后 |       |      |             |                    |                    |       |
| 11.13 | 76.6  | 75   | A停4h、B、C停3h | 857                | 5.44               |       |
| 11.14 | 105.6 | 25   | A、B、C       | 1438               | 9.37               |       |
| 11.15 | 109.8 | 18.5 | A、B、C       | 1560               | 10.86              |       |
| 11.16 | 110.1 | 12.5 | A、B、C       | 1265               | 4.89               |       |
| 11.17 | 104.7 | 12.5 | B、C         | 895                | 4.72               |       |
| 11.18 | 100.6 | 未加   | B、C         | 838                | 9.89               |       |
| 11.19 | 104.7 | 12.5 | A停5h、B、C    | 1010               | 9.78               |       |
| 11.20 | 111   | 12.5 | A夜班停、B、C    | 1128               | 8.2                |       |
| 11.21 | 115   | 12.5 | A、B停15h、C   | 1056               | 12.3               |       |
| 11.22 | 110.3 | 12.5 | A、B停16h、C   | 1175               | 9.4                |       |
| 11.23 | 108.6 | 12.5 | A、B停7h、C    | 1253               | 10.6               |       |

☐ 10#吸收塔

| 日期    | 锅炉负荷  | 加药量  | 循环泵运行台数   | 原烟气 SO <sub>2</sub> | 净烟气 SO <sub>2</sub> | 备注    |
|-------|-------|------|-----------|---------------------|---------------------|-------|
|       | t/h   | kg   |           | mg/Nm <sup>3</sup>  | mg/Nm <sup>3</sup>  |       |
| 加 药 前 |       |      |           |                     |                     |       |
| 11.3  | 76.3  | /    | A、B、C     | 786                 | 2.2                 |       |
| 11.4  | 72.5  | /    | A、B、C     | 998                 | 19.3                |       |
| 11.5  | 72.6  | /    | A、B、C     | 1220                | 16.2                | 有超标现象 |
| 11.6  | 76.5  | /    | A、B、C     | 1300                | 26.2                | 有超标现象 |
| 11.7  | 73.9  | /    | A、B、C     | 1408                | 27.6                | 多次超标  |
| 11.8  | 71.4  | /    | A、B、C     | 1105                | 10.1                |       |
| 11.9  | 73.8  | /    | A、B、C     | 1024                | 12.3                |       |
| 11.10 | 86.4  | /    | A、B、C     | 1036                | 11.9                |       |
| 11.11 | 73.5  | /    | A、B、C     | 1257                | 8.6                 |       |
| 11.12 | 89.7  | /    | A、B、C     | 1421                | 28.1                | 多次超标  |
| 加 药 后 |       |      |           |                     |                     |       |
| 11.13 | 78.6  | 75   | A、B、C     | 896                 | 3.28                |       |
| 11.14 | 102.3 | 25   | A、B、C     | 1423                | 10.05               |       |
| 11.15 | 109.2 | 18.5 | A、B、C     | 1379                | 10.24               |       |
| 11.16 | 111   | 12.5 | A、B、C     | 1204                | 7.64                |       |
| 11.17 | 100.2 | 12.5 | B、C       | 1121                | 11.63               |       |
| 11.18 | 98.7  | 未加   | B、C       | 961                 | 12.81               |       |
| 11.19 | 102   | 12.5 | A运行半天、B、C | 986                 | 7.16                |       |
| 11.20 | 106.6 | 12.5 | A、B、C     | 1078                | 8.08                |       |
| 11.21 | 108.4 | 12.5 | A停7h、B、C  | 1253                | 15.9                |       |
| 11.22 | 102.8 | 12.5 | A停4h、B、C  | 1108                | 12.6                |       |
| 11.23 | 100.7 | 12.5 | B、C       | 1089                | 15.3                |       |

### 三、数据分析

#### 1、加药前：

- A、当原烟气入口 SO<sub>2</sub> 高于 1100mg/Nm<sup>3</sup> 时，烟囱 SO<sub>2</sub> 排放指标容易超标。
- B、当原烟气入口 SO<sub>2</sub> 高于 1300mg/Nm<sup>3</sup> 时，需要通过多次补浆才能强行将 SO<sub>2</sub> 降到排放指标内，无法根据 PH 值正常补浆，影响了吸收塔浆液品质。

#### 2、两个吸收塔每天共加“惠施通”脱硫增效剂 25kg：

- A、在原烟气入口 SO<sub>2</sub> 不超过 1000mg/Nm<sup>3</sup> 时，2 个吸收塔可各停一台浆液循环泵，减少了脱硫浆液循环泵的用电量，年可节约 62.69 万元。

$$125A \times 0.38kv \times 1.732 \times 0.86 \times 24h \times 365 \times 0.5058 \times 2 = 62.69 (\text{万})$$

- B、原烟气入口 SO<sub>2</sub> 低于 1200mg/Nm<sup>3</sup> 时，2 个吸收塔可停一台浆液循环泵，年可节约 31.35 万元。

$125A \times 0.38kV \times 1.732 \times 0.86 \times 24h \times 365 \times 0.5058 = 31.35$  (万)

C、原烟气入口  $SO_2$  在  $1800mg/Nm^3$  时，浆液循环泵全开可保证总排  $SO_2$  出口不超标。

3、“惠施通”脱硫增效剂提高了石灰石的利用率，提高了石膏的品质。

4、提高了 PH 值的可控性，增加了脱硫系统运行的安全性。

我热电分厂使用“惠施通”WL107 脱硫增效剂确实控制了  $SO_2$  不超标，保证了生产的正常运行，从而达到了节能降耗的目的。希望贵公司能保证产品质量，更好的为用户服务，在此感谢无锡市鲲鹏科工贸有限公司的大力支持！

