

# 德国 SP-SOTIN 锅炉添加剂

SP-SOTIN 是解决燃煤燃油锅炉（电厂锅炉、工业锅炉、民用锅炉等）在燃烧过程中一些问题的锅炉添加剂

## 煤、石油在锅炉内燃烧时出现的主要问题 — 积灰和腐蚀

煤、石油中所含的一些元素如硫、铝、钒、钠、镁等在锅炉内的燃烧过程中将产生各种化合物，其中一些有害气体如二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳等通过烟囱排出锅炉污染环境，另外一些随烟气流经各热交换器的表面时产生积灰。由于灰的传热系数很小，使受热面的热阻增大，吸热量减少，以致排烟温度升高，排烟热损失增加，锅炉热效率降低。（见图一，图二）

图一



图二



煤、石油在锅炉内燃烧时还会产生低温腐蚀和高温腐蚀。低温腐蚀主要是烟气中的硫酸蒸汽在低温受热面上凝结形成的。高温腐蚀是一个复杂的物理化学过程，燃煤燃油锅炉都会发生。燃煤锅炉的高温腐蚀主要是指复合硫酸盐在熔融状态或者气态时对高温区的热交换设备的金属表面的腐蚀作用；燃油锅炉的高温腐蚀是烟气中的五氧化二钒与氧化钠反应生成了熔点较低的钠钒复合物对金属造成的腐蚀。

## 积灰和腐蚀对锅炉产生的不良影响

- 热交换面的积灰可以使热阻增加，吸热量减少，排烟温度升高，锅炉热效率下降
- 锅炉内的积灰增加了锅炉的停工维护时间和维护的难度
- 锅炉内的积灰还造成了更多的废气排放，污染环境
- 腐蚀可损害锅炉设备，影响锅炉的使用寿命和安全性

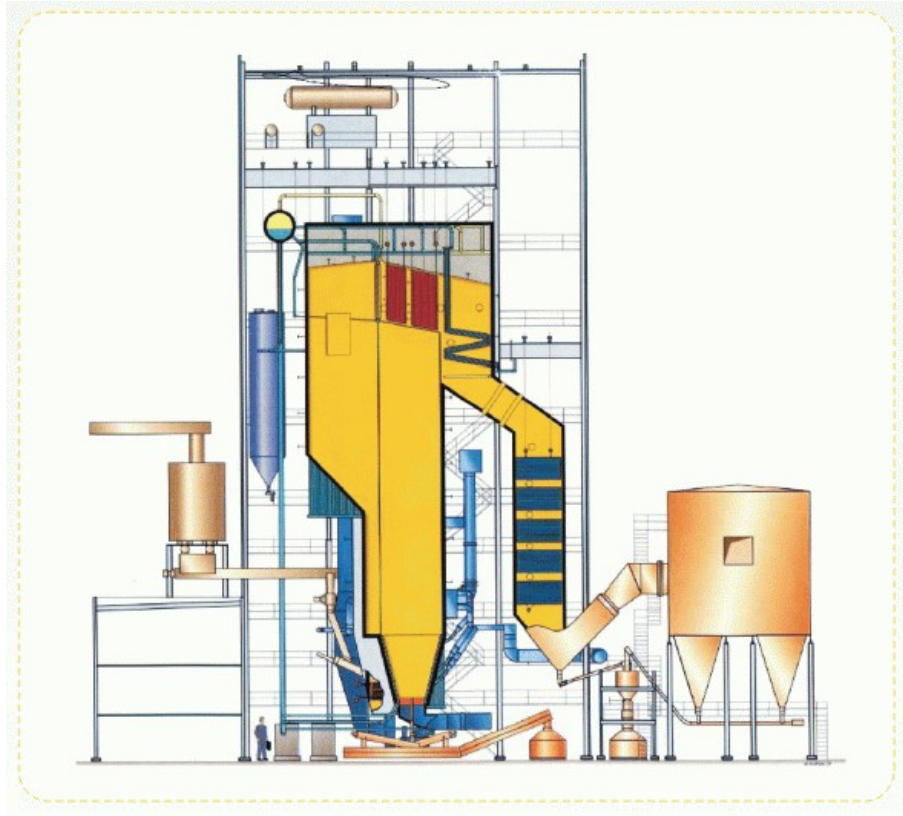
## 产品说明

商品名： SP-SOTIN 锅炉添加剂，含助燃剂的固体碱性盐

主要化学成分： 硝酸钾 + 助燃剂

描 述： 灰色粉末，无味，不爆炸，闪点 321 摄氏

燃 烧： 即使在无氧条件下也支持燃烧



**SP-SOTIN** 是一种混合碱性盐，灰色粉末状。它不包含性质活泼的化学成分，不含氯且在使用过程中既不损伤锅炉，又不损伤锅炉的墙体，对人类及环境无毒无害。**SP-SOTIN** 不易爆炸，它的燃点为摄氏 321 度。它自身含氧，在燃烧过程中不会带走燃烧室内的氧气。

**SP-SOTIN** 可用于发电厂、热电厂、各类工业锅炉和民用锅炉，长期使用有如下好处：

- 经证实可节约燃料
- 可明显降低有害废气排放
- 清洁燃烧室及烟气流过的所有热表面
- 提高锅炉内反应温度及降低排烟温度
- 减少因使用鼓风机消耗的能源
- 经证实可减少金属腐蚀

- 可更好地使用除尘设备

## SP-SOTIN 的清灰除焦和防烟垢作用

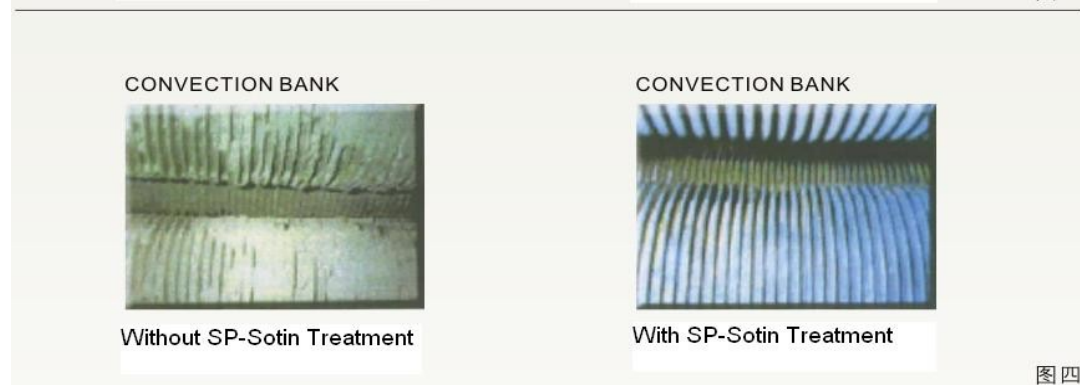
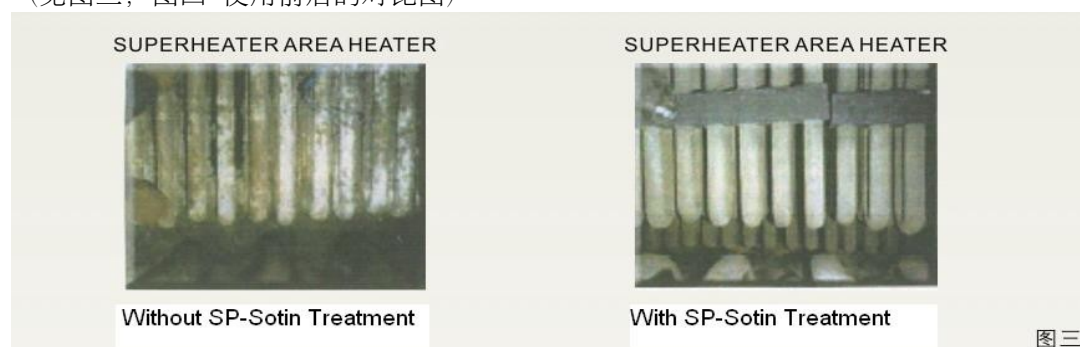
在燃料油或煤中，总是含有碳、硫、水分和其它矿物质。燃烧不充分时会产生一氧化碳、固体颗粒和烟垢（含钠、镁、矾、镍、铁、硅等），其燃烧后所形成的烟气，构成  $\text{CO}_2\text{-SO}_3\text{-H}_2\text{O}$  空气系，碰到各类热交换器时，其表面温度远低于烟气温度，使烟气中各类成分析出。从而一部分在锅炉受热面形成腐蚀性极强的硫酸盐及亚硫酸盐，另一部分粘着烟气中的灰份，最终在锅炉受热面上形成一种不易飞散、粘性大的灰渣。资料查证灰渣热阻大，约为锅炉受热面热阻的 400 倍，受热面积灰每达到 1 毫米，就会降低热效率 1~3%，而实际上受热面积灰往往达到 3~8 毫米。灰渣随燃烧时间的增加而增厚，造成大块结焦自动脱落而引发灭火及停炉事故。由此可见，结渣对锅炉使用寿命及传热效率的影响大，结焦、积灰、结垢对锅炉生产造成极大危害。

“SP-SOTIN”加入炉膛中后，它随燃料高速燃烧并形成灰色浓云，瞬间充满整个燃烧室及烟气信道。

“SP-SOTIN”云状物中的化学成分随后渗入到燃烧室内表和随后的所有加热器表面的灰渣、结焦物中，并与之发生物理、化学作用，形成由不同熔点物组成的低熔物系中，这些不同熔点物产生热应力使得沉积在炉膛内表和加热器表面的灰渣、结焦物变得多孔疏松，以至其粉化剥落，经过一段时间，直到全部剥离换热器表面。

持续加入 “SP-SOTIN”，一部分药剂中的金属及无机盐与结渣发生化学反应，使结渣脱落，又能使结渣中一些硫酸亚铁还原成铁离子，还原给管壁面，另一部分药剂形成一层保护性涂膜，这种涂膜能中和受热面上不断生成的硫酸、亚硫酸，保护管面材料不受酸的腐蚀，达到防沉积和防腐蚀的效用，从而延长锅炉检修期及设备寿命，降低人工劳动强度。

（见图三，图四 使用前后的对比图）



## SP-SOTIN 的防腐蚀作用

锅炉腐蚀指烟气中的水蒸气和硫燃烧后生成的三氧化硫结合成的硫酸对锅炉的腐蚀。最常见的硫腐

蚀是发生在锅炉尾部受热面上的低温硫腐蚀。低温硫腐蚀常发生在空气预热器的冷端及给水温度低的省煤器中。在受热面的温度低于烟气的露点时，烟气中的水蒸气和硫燃烧后生成的三氧化硫结合成的硫酸会凝结在受热面上，严重地腐蚀受热面并造成“堵灰”。

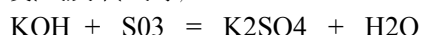


这个反应是个可逆的放热反应，在温度高、氧量少的情况下很难进行；即使温度不高，供氧充足，生成的三氧化硫也很有限。国内外实测数据表明，三氧化硫转化率[烟气中  $\text{SO}_3$  体积 / ( $\text{SO}_3 + \text{SO}_2$ ) 体积]对链条炉为 1%~2%；对抛煤机炉为 0.5%~1.5%；对煤粉炉为 0.5%~1%；燃油炉为 0.5%~2%。烟气中的二氧化硫对受热面没有明显的腐蚀作用。三氧化硫的含量虽然很小，但它能与烟气中的水蒸气结合成硫酸蒸气，会显著地提高烟气的露点温度。只要有极少量的硫酸蒸气存在，烟气的露点(酸露点)就会提高到 100°C 以上。露点温度的提高意味着硫酸蒸气遇到温度较高的壁面就可能结露，酸露不仅腐蚀金属壁面，而且会使烟气中的灰分凝结在金属壁面上，灰分越积越多，最后堵塞烟气信道。

除了低温硫腐蚀外，还有高温硫腐蚀。高温硫腐蚀指烟气中所含碱金属的复合硫酸盐以液态在过热器等高温受热面上沉积所造成的腐蚀。它是一种汽侧的腐蚀，和所用燃料有关。燃油中的钒、钠和硫，煤中的碱性化合物及磷酸盐等挥发后凝结在较冷的金属上，与二氧化硫或三氧化硫作用而成为硫酸盐粘在金属面上造成腐蚀。

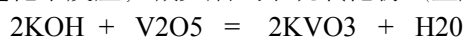
检测结果表明，长期使用 SP-SOTIN 后，有效的减轻了锅炉的腐蚀。

- 1、通过化学反应，减少烟气中  $\text{SO}_3$  浓度（SP-SOTIN 在高温条件及催化剂作用下分解为碱性氧化物、氮气及氧气等）



这个化学反应的发生大大降低了烟气中  $\text{SO}_3$  的浓度，必然减少设备的酸腐蚀，同时延长整个管道系统的运行周期。

- 2、通过化学反应，减少烟气中钒氧化物（主成分为  $\text{V}_2\text{O}_5$ ）的含量



该反应表明，钒氧化物转换成了钒酸钾盐，在高温区域段，钒酸钾盐形成类似瓷釉的物质涂于器壁表层起到防腐作用。

## 直接经济效益

根据德国和欧洲用户的长期使用证明。燃煤和燃油锅炉使用 SP-SOTIN 30 天后就能获得效益，能节省 5~8% 的燃料，而 SP-SOTIN 的消耗仅占所节省原料效益的 10%（燃重油锅炉）或 30%（燃煤锅炉）以下。通过波兰国家环保检测机构检定，Opole 省热电厂、Krosno、Jaslo、Sanok 等热力厂使用表明燃料节省最大可达 5~8%；2006 年上海质量技术监督中心锅炉检测所鉴定表明燃料节省最大可

达 5~6%。

表一 SP 在煤粉锅炉使用情况对比（数据可靠）

	没使用 SP 前	使用 SP 后
蒸汽产量	200t/h	200t/h
锅炉效率	86.97%	88.04%
煤耗	32.8t/h	29.9t/h
煤耗	787.2t/d	717.6t/d

锅炉效率提高 1.07%，节煤 2.85 吨/小时=68.4 吨/天，节约 8.6%，年省煤 24624 吨（年统计数据）。

表二 SP 在链条锅炉使用情况对比（数据可靠）

	没使用 SP 前	使用 SP 后
蒸汽产量	28t/h	28t/h
锅炉效率	71.25%	74.20%
煤耗	5.78t/h	5.24t/h
煤耗	138.70t/d	125.76t/d

锅炉效率提高 2.95%，节煤 0.541 吨/小时=12.984 吨/天，节约 9.36%，年省煤 4739.16 吨（年统计数据）。以小型发电厂为例

例如：某小型电厂，每年用煤量 100 万吨，按 3—8% 的节煤率，每年可节约燃煤 3—8 万吨，按目前我国 4800—5300 大卡的电煤平均价格 700 元/吨（煤炭价格每年都有上涨趋势）计算，每年可产生 2，100—5，600 万元的直接经济效益，扣除添加剂成本后仍然有 800—4，300 万元的直接经济效益。

## 间接经济效益

- 通过 SP-SOTIN 的使用，锅炉无需再进行停工除灰，省去锅炉停工维护的费用
- 避免了锅炉停工造成的生产损失
- 减少了锅炉的腐蚀，提高了锅炉及附属设备的使用寿命

根据德国及欧洲用户的长期使用证明，有害物质的排放如一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物及灰尘能明显降低，如 SO<sub>2</sub> 降低约 30-50%，NO<sub>x</sub> 降低约 10 -30%，初始烟尘排放浓度降低 10 —50%，CO 降低最高达约 70%（不同燃料及锅炉会有个体差异）。这已引起各地环保部门的关注，推荐并规定使用 SP-SOTIN。对于燃煤和燃油的用户，使用 SP-SOTIN 可以降低有害废气的排放，提升空气质量，改善人类生存环境。

根据 1991 年 POZNAN 环保研究检测中心的检测数据，使用 SP-SOTIN 后排放物减少情况如下：

◇ NO<sub>x</sub>: 31%                      ◇ CO: 77.74%                      ◇ SO<sub>2</sub>: 51.17%                      ◇ Dust: 58.75%

以上数据从带有机粉尘分离器的锅炉测得。

根据 2006 年上海工业锅炉监督检测中心的检测数据，使用 SP-SOTIN 后排放物减少情况如下：

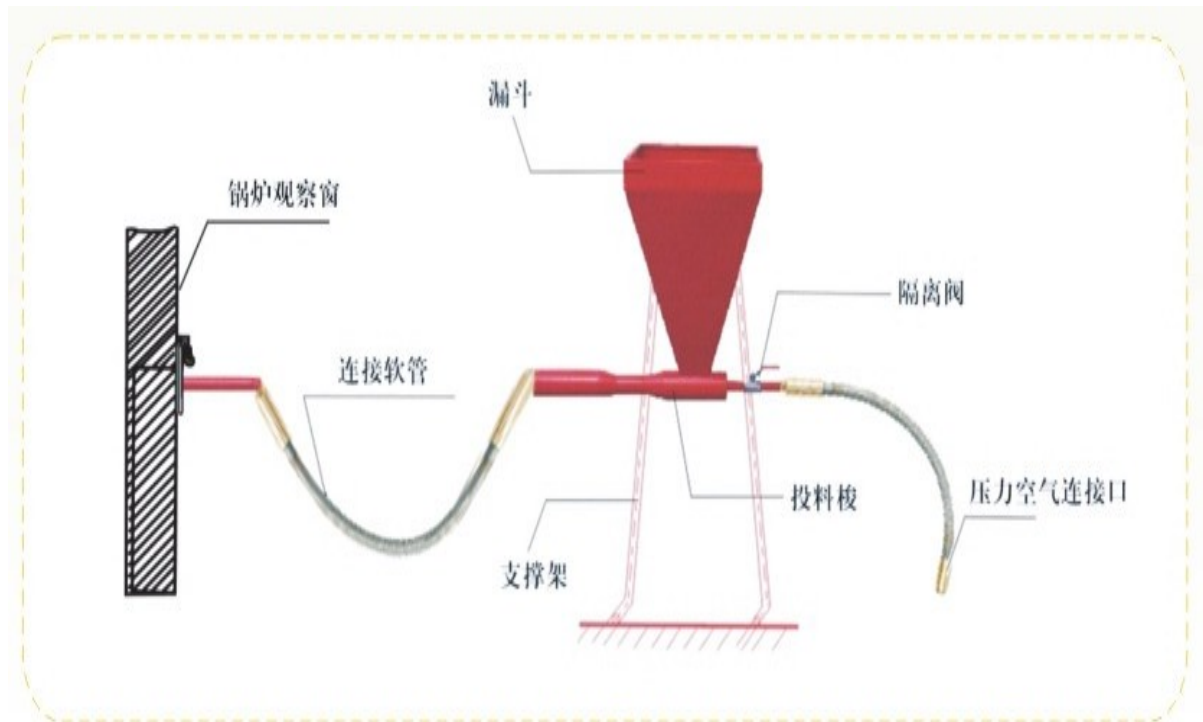
◇ NO<sub>x</sub>: 10%                      ◇ CO: 约百分之几十                      ◇ SO<sub>2</sub>: 31%                      ◇ Dust: 10.4%

以上数据从不带有机粉尘分离器的锅炉测得。



## 有压缩空气连接装置锅炉的投料

SP-SOTIN 通过喷射器直接从炉高处的观测孔喷入燃烧室内，喷射器由喷枪和容器组成，通常喷射器与 4~6bar 的压缩空气连接工作，喷射器单次最大容量为 40kg，单次投料时间仅为 20~30 秒，10kg 以内，单次投料时间仅为几秒钟。喷射器可移动，不须固定安装在锅炉上。一个炉子通常配置一根喷枪即可。使用该产品用户不必停产改造锅炉，也无须改变原有设备装置，不会引起锅炉停机。投料器是由一个投料喷枪和一个料斗构成，它是可以移动的，无需固定地安装在一个燃烧器上。投料器示意图：



## 无压缩空气连接装置锅炉的投料

适用于部分中小型锅炉。事先计算好 SP-SOTIN 的每天总用量，均量分成 3-4 份装入塑料小包。每隔 6-8 小时打开锅炉监视窗人工投入一包添加剂于燃烧室内，并迅即关闭监视窗门。通常，超过 40 吨蒸汽的锅炉不宜人工操作。

## SP-SOTIN 用量

系统初次使用 SP-SOTIN 时，一般为每吨燃料 300g SP-SOTIN，连续添加 30~40 天，每 6~8 小时添加一次，目的是将锅炉内部的陈旧烟气沉积层彻底清洁干净。正常运行时，添加比例为每吨燃料 100g SP-SOTIN，同样每 6~8 小时添加一次，长期使用，防止烟气沉积层的再度生成。

例如：某锅炉的燃料消耗量是每天 1000 吨煤。在首用期内要求每天投放 300 公斤的 SP-SOTIN，如果按每 8 小时投放一次计算，每次投放量为 100 公斤。接下来的持续期内需要每天需要投放 100 公斤的 SP-SOTIN，按每 8 小时投放一次计算，每次投放量为 33 公斤。

## SP-SOTIN 安全规程

**储存要求：** SP-SOTIN 要存放在通风良好的室内环境，储存温度不得高于 65℃，与其它可燃物分开存放。不能露置在明火或强光下，不能暴露在潮湿环境中。

**劳保要求：** 使用时，操作者应戴棉制手套和护目镜，避免入眼睛及创口，以免灼伤。万一误入创口、眼睛或嘴内，使用饮用水能很快洗除。

**防火要求：** 小火用水熄灭；大火用消防水扑灭。**注意：切忌用泡沫灭火器、干粉灭火器。灭火时，消防人员需戴防毒面具，以防吸入有毒气体。**

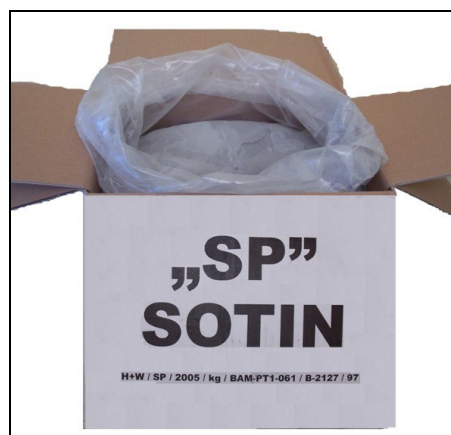
**环保要求：** 严禁将散落在地产品倒入废水及下水道；收集的落地或受污产品可填埋，它可作为无机肥料，改善土壤的氮钾含量。

详见《产品安全数据表》。

## SP-SOTIN 包装与运输

SP-SOTIN 用塑料袋包装，并用硬纸箱包裹，每箱 25Kg。每欧洲标准托盘计 32 箱共 768Kg。小包装可人工或叉车运送。

纸箱规格：长 38cm 宽 20cm 高 30cm



## 技术服务

SP-SOTIN 作为世界一流的锅炉减排节能添加剂，根据其在合同工厂成功使用经验，针对用户的锅炉工作状况，为用户提供最佳的产品方案。同时捷成洋行也为用户提供优质的售前和售后服务，包括技术交流、使用过程中的技术支持服务。

## 中国总代理：捷成洋行

捷成洋行由丹麦 Jacob Jebsen 和 Heinrich Jessen 两个家族于 1895 年创办，长久以来为欧美著名的供应厂及国内企业铺路架桥，为用户引入各类先进质优的工业产品，并为客户提供完善的售后服务。目前，捷成洋行已于国内其中八个城市设立代表处，包括北京、上海、广州、武汉、大连、青岛、西安、成都，为客户服务。

## 联系资料

### 香港总部

电话: 00852 – 2923 8751

传真: 00852 – 2882 2017

地址: 香港铜锣湾恩平道 28 号  
利园 2 期 28 楼

### 上海办事处

电话: 021 – 2306 4860

传真: 021 – 2306 4899

地址: 上海延安东路 588 号  
东商业中心 11 楼 B 室

### 武汉办事处

电话: 027 – 8571 2556

传真: 027 – 8571 2757

地址: 武汉市武胜路泰合广场  
2709 室