

# 焦炉煤气管道腐蚀机理与防护技术

志盛威华唐工

炼焦煤制成煤饼以后进入焦炉炭化室干馏，煤饼在 950~1050℃ 的温度下经过约 24 小时干馏后进行出焦。干馏过程中产生的荒煤气经炭化室顶部、上升管、桥管汇入集气管。在桥管和集气管处用循环氨水喷洒冷却，使 700-800℃ 左右的荒煤气冷却至 80℃ 左右，并分离出焦油氨水。粗煤气进入两段式横管初冷器进一步冷却至约 25℃，依次进入脱硫、脱氨、脱苯等工序得到干净煤气供给下游使用。



焦炉煤气是炼焦过程的副产物，一般每吨干煤可生产焦炉气 300~350Nm<sup>3</sup>。其主要成分为氢气（55%~60%）和甲烷（23%~27%），少量的一氧化碳（5%~8%）、C<sub>2</sub> 以上不饱和烃（2%~4%）、二氧化碳（1.5%~3%）、氧气（0.3%~0.8%）、氮气（3%~7%）。另外还含有少量的腐蚀性介质，如 H<sub>2</sub>S、HCl、NH<sub>3</sub>、HCN、HF 等，虽然含量很低，但腐蚀性却很强，腐蚀穿孔现象时有发生。

炭化室顶部管、上升管、桥管、集气管等部位，因煤气温度高，主要是氧化腐蚀比较严重，同时还有主温硫腐蚀。而初冷器以后的煤气管道属于低温管道，出现的腐蚀及穿孔现象主要是上述的腐蚀介质引起的电化学腐蚀。



焦炉煤气中通常含有 800-1000ppm 的 H<sub>2</sub>S 气体, 经过湿法脱硫塔脱硫后可下降至 200ppm, 再经过干法脱硫可降至 50PPM 以下。H<sub>2</sub>S 气体在低温干燥情况下没有腐蚀性, 但焦炉煤气中通常含有水汽, 就构成了湿 H<sub>2</sub>S 腐蚀环境。与煤气中的 CO<sub>2</sub>、HCl、NH<sub>3</sub>、HCN、HF 等各种腐蚀介质相互促进, 加速腐蚀过程。

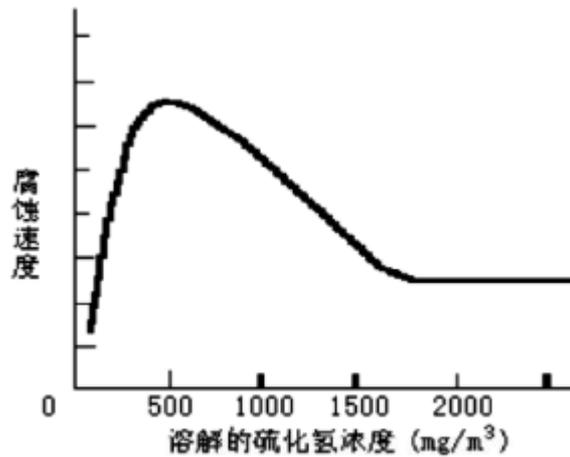
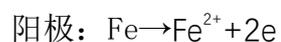
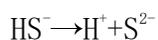
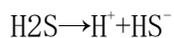
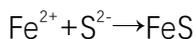
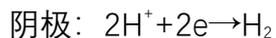


图1 硫化氢浓度——腐蚀速度关系

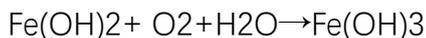
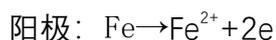
焦炉煤气中的 H<sub>2</sub>S、HCN、CO<sub>2</sub> 等腐蚀性气体与水共存时会生成氢硫酸、氢氰酸和碳酸, 在水溶液中发生电离形成电解质溶液。焦炉煤气管道内壁表面与电介质结合的界面上就会发生电化学腐蚀, 生成 FeS 而沉积于管壁上。其反应式如下:





硫化亚铁 (FeS) 是焦炉煤气管道内壁发生电化学腐蚀的产物。

焦炉煤气中含有的少量氧气也会与管道内壁发生氧化反应, 生成氢氧化亚铁, 继而生成氢氧化铁, 从而造成管壁的腐蚀。



焦炉煤气管道中腐蚀介质种类很多, 这些腐蚀介质相互促进加速腐蚀进行, 所以焦炉煤气管道出现腐蚀减薄, 甚至穿孔的现象时有发生。很多企业为了节省成本仅对内壁采用普通的防腐措施, 曾经有客户反馈, 煤气管道使用不到半年就出现渗漏的情况, 特别是一些焊缝的地方, 严重影响生产, 而且焦炉煤气是一种易燃性混合气体, 煤气的泄漏带来重大的安全生产隐患。

北京志盛威华公司生产的工业重防腐涂料完全可以解决上述的腐蚀问题, 且有多款产品可供选择。

对于高温的上升管、桥管、集气管等可以采用耐温 750°C 的 ZS-1041 烟气防腐涂料或者耐温 1200°C 的 ZS-821 陶瓷防腐涂料。初冷器后的低温煤气管道则可采用 ZS-1034 耐酸碱防腐涂料, 底面合一, 施工方便。如果煤气中 HF 含量较高, 则可选用 ZS-1033 耐氢氟酸防腐涂料, 这是一款氟树脂改性涂料, 涂层致密耐磨, 能有效防止 HF 的渗透腐蚀。煤气管道外壁防腐则可采用耐候型 ZS-711 导电防腐涂料, 耐用 10 年以上。如需更多信息, 可以致电咨询志盛威华唐工, 为您排忧解难。