

# 离子选择电极法在锅炉脱硝氨逃逸检测中的应用

王刚刚

陕西榆能化学材料有限公司 陕西榆林 719000

**摘要:** 热电锅炉脱硝出口氨逃逸率的监测与烟气中 $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_2$ 等污染性气体浓度监测技术相比,测量脱硝出口氨逃逸率要困难的多,主要原因是氨逃逸具备以下特点:浓度极低(低于10ppm)、极易吸附、低温易与 $\text{SO}_3$ 发生反应。目前市场上氨逃逸监测仪表测量原理大多是基于可调谐二极管激光吸收光谱技术(TDLAS)。但测量方式存在很大的差异,由于电厂环境恶劣以及氨逃逸的特殊性(浓度低、易吸附和反应等特性),导致了氨逃逸率的检测难度极大。

**关键词:** 热电锅炉; 脱硝; 离子选择电极法; 脱硝氨逃逸检测

## 1 离子选择电极的化工分析原理

离子选择电极是近年来化学分析领域中研究的重要课题,因受到社会各界以及国内外相关学者的关注与研究,该技术被广泛应用到环境卫生、生物医学以及工农业等领域中,尤其是化工分析领域中取得显著成绩。因此化工检测是实现化工企业经济效益与社会效益的关键,只有保证安全生产才可以确保企业各项生产环节顺利进行,最大程度地保证企业的利益。随着薄膜材料的不断发展与完善,各种新型材料与生产工艺也不断被应用到化学分析领域中。离子选择电极是一种特定薄膜具备的选择性,采用电位法测量溶液中不同类型离子的活跃程度。离子选择电极是以敏感膜为基础,并且结合敏感膜和液体之间的接触角度和时间等多方面因素,在很大程度上保证各个生产环节顺利、安全进行。绝大部分离子选择电极都是膜电极,在化工生产过程中的设备上安装一些自动化仪器,突破传统手工操作的弊端<sup>[1]</sup>。

## 2 锅炉烟气脱硫脱硝技术

### 2.1 脱硝技术

火力发电厂发电过程中,锅炉烟气脱硝主要是利用有效的还原剂将一氧化氮、二氧化氮等氮氧化物还原为氮,达到脱硝的目的。在目前的反硝化技术分析中,主要有SCR还原技术、SNCR还原技术、SNCR-SCR还原技术,以SCR还原技术为例,通过液氨或尿素等还原剂,通过水解或热解等方式,将水电站烟气中的氮氧化物还原为氨或水。

### 2.2 脱硫技术

最常用的电厂锅炉烟气脱硫技术主要包括干法、半

干法、湿法三种。三种脱硫技术的应用原理不同。干法脱硫技术是利用颗粒状或粉末型固体吸收剂,在高温高压环境下经过催化反应,分解二氧化硫,转化为固体形态,然后将二氧化硫从烟气中去除。半干法脱硫技术在烟气中添加碱性脱硫粉,实现烟气的润湿处理,使烟气中的二氧化硫发生喝水反应,沉淀为固体形态,达到脱硫效果<sup>[2]</sup>。湿法脱硫技术是将烟气通过浓度高的碱性溶液(如碳酸钙),然后吸收二氧化硫,达到脱硫目的。

### 2.3 复合脱硫脱硝

在火力发电厂发展过程中,联合脱硫脱硝烟气处理主要是将传统烟气脱硫技术和催化剂还原技术集成在一起,进行不同的独立工作,从火力发电厂烟气中去除二氧化硫和氮氧化物,实现脱硫、脱质一体化技术。联合脱硫脱硝技术的总体工作效果非常好,但这种分类处理方式由于两个独立的工艺程序工作,往往需要独立使用两套设备,即使在一套设备上进行脱硫脱硝处理,该设备占用的空间面积也比较大,操作程序复杂,因此联合脱硫脱硝成本一般比较高<sup>[3]</sup>。

## 3 离子选择电极在化工分析检测中的应用

### 3.1 离子选择电极的化工分析原理

离子选择电极是近年来化学分析领域中研究的重要课题,因受到社会各界以及国内外相关学者的关注与研究,该技术被广泛应用到环境卫生、生物医学以及工农业等领域中,尤其是化工分析领域中取得显著成绩。化工检测是实现化工企业经济效益与社会效益的关键,只有保证安全生产才可以确保企业各项生产环节顺利进行,最大程度地保证企业的利益。随着薄膜材料的不断发展与完善,各种新型材料与生产工艺也不断被应用到化学分析领域中。离子选择电极是一种特定薄膜具备的选择性,采用电位法测量溶液中不同类型离子的活跃程度。离子选择电极是以敏感膜为基础,结合敏感膜和液体之间的接触角度和时间等多方面因素,在很大程度上保证

**通讯作者简介:** 王刚刚, 1991年5月, 汉, 男, 甘肃会宁, 陕西榆能化学材料有限公司, 质检主管, 工程师, 本科, 邮箱: 1432491359@qq.com, 研究方向: 化工分析。

各个生产环节顺利、安全进行<sup>[4]</sup>。绝大部分离子选择电极都是膜电极,在化工生产过程中的设备上安装一些自动化仪器,突破传统手工操作的弊端。在化工分析检测中,采用离子选择电极技术能够有效保证检测结果的准确性与可靠性,节省大量的人力与物力,提高生产效率与资源利用率,实现生产自动化控制的一个过程。

### 3.2 阴离子在化工分析中的应用

在化学分析过程中常常会借助氟离子电子来完成分析,这是阴离子在化学分析过程中常见的应用形式。一般来说,氟离子选择电极在进行使用之前需要先通过低浓度的F<sup>-</sup>溶液进行浸泡,确保氟离子充分活化。在正式分析过程中,先用去离子水对电极进行吹洗处理,确保电极达到纯水电位,然后将电极浸入到离子水中,借助离子计完成对溶液的测量。通过对比阴离子电极法与化学检测结果可以发现,阴离子分析的使用已经能够满足常规的化学分析检测要求,甚至还能有效弥补其中存在的不足<sup>[1]</sup>。

### 3.3 其他有机物在化工分析中的应用

除了阴、阳离子在化工之外,其他有机物在化学分析中也具有很积极的作用。例如,当检测葡萄糖浓度时,可以使用聚苯胺葡萄糖氧化酶电极。通过将乙醇电极固定在检测端,检测白酒、啤酒、红酒等酒精产物中的乙醇含量。碳电极可采用碳弧改性电极检测方法,添加化学改性剂,在检测过程中就可以按比例将化学装饰剂用于化学装饰生产过程中。

### 3.4 阳离子在化工分析中的应用

在化工分析领域,阳离子选择电极通常用于测定Ca<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>等离子体,随着膜技术的飞速发展,惰性电极已逐渐进入研究范围,投入化工行业使用。为了满足化工行业的特殊要求,如饮料、食品等化工行业,可以对钙离子进行分析检测自动化处理,其在化工分析过程中充分运用灵敏度高和选择性自动等优点,达到良好的分析效果<sup>[2]</sup>。

### 3.5 能源损耗有效降低

目前化工生产都追求能源损耗有效降低,为此要保证化工分析方法对化工原料与能源等诸多物质进行深度剖析,确保能源消耗量减少合理,提高数据支持分析效力,即要从本质上合理控制化工生产动力,为生产中的全部能源消耗都提供有效依据。在该过程中,首先必须合理控制化工生产企业中的综合经营成本,如此才能为提升生产整体效益奠定基础。具体来看,还要针对化工生产过程中的中间产品、最终产物进行科学分析,同时实现对生产工艺内容的具体状况检查分析,调整其中异常状况,这对降低化工生产废品与次品率都很有帮助。如果从根本层面考量,还要思考提升化工生产效能的有

效方法,也能保证化工产品生产优质高效率。为了保证能源损耗有效降低,还必须及时反馈指导化工生产过程,做好生产过程科学管理,它可体现在多个方面<sup>[3]</sup>。

### 4 离子选择电极法在锅炉脱硝氨逃逸检测应用

离子选择电极法的原理是烟气中的氨吸收在稀硫酸中,借加入强碱离子调节剂,使吸收液中铵盐转化为氨,由扩散作用通过透气膜(水和其他离子均不能通过透气膜),使氯化铵电解液膜层内NH<sub>4</sub><sup>+</sup>=NH<sub>3</sub>+H<sup>+</sup>的反应向左移动,引起氢离子浓度改变,由pH玻璃电极测得其变化。在恒定的离子强度下,测得的电极电位与氨浓度的对数呈线性关系。因此,可从测得的电位值计算样品中氨的含量<sup>[4]</sup>。

### 5 火力发电厂烟气脱硫脱硝监测质量的具体策略

#### 5.1 建立完善的环境监测中心

为了更好地监测污染源,环境监测中心必须由数据模块、监测平台、决策命令、现场执法等多个部分组成,只有这些部分共同作用,污染源监测工作的开展才能在制度和政策上得到保障。在实际环境监测中心建设过程中,相关主管机关应能灵活应用信息化技术,通过该技术有效地组织政府监督部门、设计单位、企业等,并建立与不同工作环节相对应的政策保障。在这些内容的支持下,监测系统将能够发挥更好的预期作用。

#### 5.2 提升技术手段,开发智能系统

随着中国在国际地位上的提高,部分企业与国际企业产生了一定程度的竞争。在烟气脱硫脱硝技术运用上,我国的技术标准与国际上的技术标准存在着一定的差异。在这样的情况下,一方面部分企业应该对自身的技术进行检验和升级。根据企业的自身情况,研究与制定适应性强的技术标准,在技术提升的过程,对于国外的技术标准,仅仅是参考即可<sup>[1]</sup>。

### 6 结语

在社会经济建设的快速发展过程中,环境污染问题也受到社会各界的高度重视,因此在火力发电厂,烟气脱硫脱硝技术已成为未来烟气净化技术发展方向,为了更好地推动我国电力行业的可持续发展,今后应继续加强烟气脱硫脱硝监测技术研究。

#### 参考文献:

- [1]王佩.火电厂烟气脱硫脱硝监测分析[J].科技创新与应用,2018(01):73-74.
- [2]张晓光.基于镁法的工业锅炉烟气脱硫脱硝实验研究[D].华北电力大学,2018.
- [3]孙虎.准能矸石发电机组脱硫脱硝工艺研究[D].内蒙古大学,2017.
- [4]陈煜.燃煤电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水回用探讨[J].环境科技,2018,25(1):61-64.