

盘锦市大气污染物浓度与气象要素的相关特征分析及预报模型建立

牛琳琳 辛明月 孙琳琳 韩庆婷 张璐 陈龙 王斌飞
辽宁盘锦市气象局

DOI:10.32629/eep.v1i4.84

[摘要] 为了探讨气象要素与大气污染物浓度变化的相关特征,本文利用2009—2014年辽宁盘锦市盘山国家一般气象站、大洼国家基本气象站地面观测数据,包括气温、气压、相对湿度、风速和降水,及盘锦市环境监测站提供的SO₂、NO₂、PM₁₀逐日监测数据,分析气象要素和大气污染物浓度时间变化趋势,进行气象要素与大气污染物浓度回归分析,并建立基于气象因素影响下空气质量预报模型。结果表明:盘锦市降水量、气压、温度和相对湿度随时间变化趋势较为一致;风速与SO₂、NO₂呈不显著的负相关,与PM₁₀呈不显著正相关;降水量、相对湿度、温度与SO₂、NO₂、PM₁₀呈显著负相关;气压与SO₂、NO₂、PM₁₀显著正相关。

[关键词] 气象要素; 大气污染物; 回归分析

引言

随着经济发展和城市化进程的不断加快,人类活动向大气环境排放污染物,导致近地层的大气质量不断恶化,据有关研究表明,硫氧化物和氮氧化物会对人体呼吸系统造成损伤和危害^[1]。气象要素与大气污染有着非常密切的关系,尤其是气温、气压、湿度、风速、降水等,国内已有气象科技工作者和专家开展了大量相关的研究工作,分析了天气类型、天气要素与大气污染物浓度及空气质量的关系,张晖等^[2]研究了西安市城区PM₁₀与气象因子的相关性分析,结论表明PM₁₀与气压和总云量呈正相关,与辐射量、相对湿度和能见度呈负相关;翟广宇^[3]等研究了兰州市2015年气象因子对PM_{2.5}与PM₁₀日均质量浓度的影响分析,结论显示露点温度增大,PM_{2.5}浓度降低,降水和风速对PM_{2.5}、PM₁₀有一定清除作用;目前许多研究表明一个区域大气受污染的程度除了与当地的气象条件密切相关,同时与工业布局与污染源的分布排放、人口密度、地形等因素关系密切^[4]。盘锦市位于辽宁省西南部,辽河三角洲的中心地带,东北邻鞍山市,东南隔大辽河与营口市相望,西北邻锦州市,南临渤海辽东湾,属暖温带半湿润大陆性季风气候区,是一座新兴石油化工城市,城市规模较小,空气质量相对较好^[5]。本文利用2009—2014年盘山国家一般气象站、大洼国家基本气象站地面气象资料和环境监测站同期大气污染物浓度数据探讨了盘锦市气象要素与主要污染物浓度时间变化规律,并对两者相关特征进行分析,并建立基于气象因素影响下空气质量预报模型。

1 资料与方法

1.1 气象及空气污染物监测资料

气象资料选自盘山国家一般气象站、大洼国家基本气象站2009—2014年地面观测数据,包括气温、气压、湿度、风速、降水,本次取得气象数据共9221个。污染物资料由盘锦

市环境监测站提供的2009—2014年SO₂、NO₂、PM₁₀逐日监测数据,SO₂、NO₂、PM₁₀浓度数据为开发区、兴隆台、鼎翔三个站点数据的平均值,大气污染物浓度数据共6939个。

1.2 统计学分析

利用Excel 2013对气象要素和大气污染物浓度数据进行数据处理,并对气象要素和大气污染物浓度做时间变化趋势分析,利用SPSS软件采用后退法进行大气污染物浓度与气象要素的回归分析。由于大气污染物浓度和气象因素的计量单位间的数量级有较大差异,回归分析结果显示相关性较差或不相关,因此应用后退法将大气污染物的浓度取以e为底的对数后,与气象因素进行线性回归分析。大气中SO₂、NO₂和PM₁₀的浓度取以e为底的对数,分别表示为Ln(SO₂)、Ln(NO₂)和Ln(PM₁₀)^[5]。本文采用“简单线性相关系数R”来描述两个变量线性相关的程度。R按三级划分,|R|<0.4为低度线性相关;0.4≤|R|<0.7为显著性相关;0.7≤|R|<1为高度线性相关^[6]。通过P值(弃真概率)来判定是否具有统计学意义,P<0.05说明回归模型为真的概率为95%,P<0.01说明回归模型为真的概率为99%。

2 结果分析

2.1 气象要素与大气污染物浓度相关性分析

2.1.1 风速与大气污染物浓度相关分析

由图1(a)、(b)和(c)可知,风速与SO₂、NO₂、PM₁₀随时间变化趋势无明显关系,风速影响大气污染物扩散速度,风度加大,烟尘等污染物随风被吹到下风向地区,而由表1中结论可知风速的变化过程中并未影响到SO₂、NO₂、PM₁₀浓度变化,这可能与风速为月均值有直接关系,月均风速最大风速未超过5.0m/s,采用风速月均值与大气污染物浓度进行回归分析不能得到较好的结果。

自动化在线监测仪表系统优化与实施

李建敏 冯美艳

杭州英锐环保科技有限公司

DOI:10.32629/eep.v1i4.73

[摘要] 在城市经济迅速发展的背景下,人们生活水平不断得到提升,对饮用水的质量有了更高的要求。但是由于城市内部人口众多,使得城市供水规模不断增大,对城市供水工作产生一定的负面影响。因此,水厂要想提高城市工作的安全性,就需要在制水过程中合理使用自动化在线监测仪表系统,注重水质的监控,有效保证城市人们用水质量。本文就对自动化在线监测仪表系统优化与实施展开探究。

[关键词] 自动化在线监测仪表系统; 存在问题; 优化与实施; 实施效果

水是人们生活中的必需物品,其作为地球上最常见的物质之一,既是人类生存的重要资源,也是生物体最重要的组成部分,意义重大。现阶段,在城市人口数量逐渐增多的背景下,使得城市内部供水量越来越大,因此,如何让人们享受到优质水、安全水成为水厂面临的主要问题。本文就对自动化在线监测仪表系统应用中存在的问题进行分析,并提出优化自动化在线监测仪表系统的主要策略,以期提供参考依据。

1 自动化在线监测仪表系统优化与实施项目的背景阐述

某水厂送水泵房中使用了自动化在线监测仪表系统,力求通过自动化在线监测仪表系统对制水的全过程进行有效监测,详细了解制水全过程以及过程中所产生的各项工艺数据,确保工作人员能够根据这些工艺数据对制水环节进行有效控制,确保水质符合要求,满足城市人们的使用需求^[1]。但是现阶段,自动化在线检测仪表系统在使用过程中还存在诸多问题,甚至还会出现自动化在线监测仪表系统不能正常运行的状况,因此,需要积极展开自动化在线监测仪表系统的优化工作,从而满足水厂的的实际生产管理需求,提高自动化在线检测仪表系统的应用水平。

2 目前自动化在线检测仪表系统应用时存在的问题分析

现阶段,某水厂在使用自动化在线检测仪表系统时,经常会遇到一些问题,导致自动化在线检测仪表系统的性能无法得到全面发挥,且运行稳定性偏低,无法满足水厂的生产安全管理工作需求。通常情况下,自动化在线检测仪表系统应用时存在的主要问题有以下几点:

一是,自动化在线检测仪表系统的安装环境不合格^[2]。

水厂在展开自动化在线检测仪表系统安装过程中,由于提前没有对安装周围情况进行查看,使得所安装的环境不合格,如果到来寒冷的冬天,自动化在线检测仪表系统就会被冻住,进而降低检测数据的准确性;如果是炎热的夏天,自动化在线检测仪表系统由于长时间受到太阳照射,阳光暴晒,就会出现在仪表盘上的部分按键失灵,从而难以正常使用。

二是,自动化在线检测仪表系统的仪表间布局不合格^[3]。现阶段,水厂在进行自动化在线检测仪表系统的仪表间进行布局时,由于缺少对此项工作的认识,导致仪表间布局不合理,不仅存在管道铺设交叉重叠等问题,还缺少对自动化在线检测仪表的取源排污管布局的考虑,导致布局不合理,在使用过程中经常会出现沉淀、污染电极等诸多问题,严重降低检测结果的准确性。

三是,自动化在线检测仪表系统在安装过程中,由于工作人员意识偏低,导致仪表测量与控制线路、信号线路与供电线路相互纠缠在一起,在此种情况下,不仅会降低自动化在线检测数据的准确性;还会产生感应电磁罩入干扰等一系列问题,难以让自动化在线检测仪表系统发挥出应有的作用^[4]。

四是,自动化在线检测仪表系统在安装过程中还存在电缆抗拉强度低,绝缘性能差等问题,且仪表电缆非常脆弱,轻度的拉、拽就会造成损伤,使得电缆的绝缘层剥线破坏,从而降低自动化在线检测仪表系统的绝缘性,为后续使用埋下严重的安全隐患。

五是,自动化在线检测仪表系统存在仪表安装位置不合理的问题,在此种情况下,就会让自动化在线检测仪表系统

[参考文献]

- [1]谢松元,凌良新,陈文锋.潮州市大气污染物与气象要素的关系[J].广东气象,2010,(32):5.
- [2]吴昊旻,王伟征,麻碧华,等.丽水市大气污染的时空分布特征及与气象要素的相关分析[J].环境污染与防治,2012,(34):10.
- [3]贺伟光.开封市污染气象特征与大气环境容量研究[D].阜新:辽宁工程技术大学,2010.(3):5.

[4]允影.辽宁省盘锦市近40年气温特征分析[J].安徽农业科学,2008,(16):13687-13688.

[5]范天藤,贾予平,潘小川.西安市春夏气象因素对大气污染的影响[J].环境与健康杂志,2007,(24):2.

[6]金维明.降水量变化对大气污染物浓度影响分析[J].环境保护科学,2012,(38):2.

[7]王艳秋,杨晓丽.哈尔滨市降水形势对大气污染物浓度稀释的影响[J].自然灾害学报,2007,(16):5.