

基于在线监测数据的青奥会废气重点污染源临时管控效果评估

董艳平, 喻义勇, 金鑫, 张子凡, 宋祖华, 韩颖
(南京市环境监测中心站, 江苏 南京 210013)

摘要: 简述了南京市废气重点污染源在线监测系统的组成和工作原理。根据2014年南京青奥会废气重点污染源环境临时管控要求, 利用在线监控点位对7月份(青奥会前)和8月份(青奥会期间)重点废气污染源在线监测数据进行了统计分析。结果表明, 青奥会期间南京市管控废气重点污染源的SO₂和NO_x排放量虽有个别企业出现增加, 但整体排放量均有所降低, 环境空气中SO₂和NO_x的平均值也有所降低, 基本达到了临时管控要求。

关键词: 在线监测; 青奥会; 效果评估; SO₂; NO_x; 南京

中图分类号: X831

文献标志码: B

文章编号: 1674-6732(2015)04-0009-03

Assessing the Effects of Temporary Control of the Major Waste Gas Sources during the Youth Olympic Games Based on the Online Monitoring Data

DONG Yan-ping, YU Yi-yong, JIN Xin, ZHANG Zi-fan, SONG Zu-hua, HAN Ying
(*Nanjing Environmental Monitoring Center, Nanjing, Jiangsu 210013, China*)

Abstract: This paper briefly introduces the online monitoring system for major waste gas sources in Nanjing. In order to ensure the environmental air quality meet the requirements during the 2014 Youth Olympic Games (YOG), some temporary control measures were adopted for monitoring major waste gas sources. The online monitoring data from major waste gas sources in June (before YOG) and August (during YOG) was statistically analyzed using the current online monitoring spots. The results showed that although a few of the waste gas sources had increased SO₂ and NO_x waste gas emission during the YOG period, general waste gas emission was decreased. The average value of SO₂ and NO_x in ambient air was also decreased, which basically met the requirements of the temporary control.

Key words: Online monitoring; Youth Olympic Games; Effect assessment; SO₂; NO_x; Nanjing

2014年南京青年奥林匹克运动会是继北京奥运会后中国的又一个重大奥运赛事, 本届青奥会共有204个国家和地区的约3800名青年运动员参加^[1]。南京市为保障赛事期间环境空气质量, 体现“应不利条件、争最好目标、尽最大努力、保青奥盛会”的工作思路, 切实兑现“绿色青奥”的环保承诺, 南京市政府采取了多项举措, 全方位加强环境管控, 保障各项赛事顺利进行。源头控制和源头治理是环境空气质量改善直接有效的管控措施, 污染源作为环境空气质量的直接影响因子, 是环境临时管控的首要目标。因此, 在赛事期间, 为准确掌握污染源废气排放情况, 南京市对部分重点污染源采取了一些环境临时管控措施, 利用烟气排放连续监

测系统(简称“烟气CEMS”)开展重点废气排放企业污染物的监测和预警工作。

1 南京市废气重点污染源在线监测系统

废气重点污染源在线监测系统是由现场端的烟气CMES在线监测系统和在线监测平台系统两部分共同构成。现场端主要包括废气污染物的采

收稿日期: 2015-04-20; 修订日期: 2015-06-23

基金项目: “十二五”国家科技支撑计划重大专项基金资助项目(2011BAK21B03)

作者简介: 董艳平(1971—), 女, 高级工程师, 硕士, 从事环境监测工作。

集系统、分析测试仪器和数据传输系统。在线监测平台系统主要是用于在线监测数据接收、存储、统计、分析的软件平台系统。

截至2015年3月,南京市废气重点污染源在线监测平台系统已经由最初的8家企业(11个重点污染源)扩展至现今的40家企业(270个重点污染源),覆盖火电、石化、钢铁、水泥、危险废物焚烧、化工等重点行业的重点污染源。监测项目主要有颗粒物、SO₂、NO_x、CO、H₂S、HCl、废气流量等。在线监测平台系统通过对废气重点污染源基础信息和在线监测数据的深度开发与利用等多级和多因子管理,满足环境管理部门对在线监测数据应用的需求。现场端CEMS在线监测系统的SO₂测试多采用非分散红外法,NO_x测试多采用化学发光法,废气流量测试多采用皮托管法测量。

为保证数据的准确性、连续性和代表性,环境保护技术主管部门和运行维护单位依据《固定污染源烟气排放连续监测技术规范(试行)》(HJ/T 75-2007)和《污染源自动监测设备比对监测技术规范(试行)》要求,对烟气CEMS进行日常检查、维护和有效性审核,并按照自动监控平台系统规划统计分析监测数据^[1-6]。

2 青奥会废气重点污染源环境临时管控要求^[7]

(1)关停和改造小型燃煤发电机组。对于有关停计划和改造计划的小型燃煤发电机组,在青奥会前全面关停和改造完成,青奥会举办期间停运小型燃煤发电机组;

(2)严控煤质。青奥会举办之前,所有燃煤企业事先做好低硫煤采购和储备工作。青奥会举办期间,所有燃煤企业必须使用含硫率<0.7%的优质低硫煤;

(3)严格燃煤电厂污染物排放标准。青奥会举办期间,燃煤电厂通过加强脱硫、脱硝和除尘设施的运行效率,提升燃煤机组污染物排放标准,确保SO₂排放质量浓度<50 mg/m³、NO_x排放质量浓度<100 mg/m³;

(4)实施重点废气排放企业限产。青奥会举办期间,限产企业通过生产调节,安排设备检修,降低设备运行负荷。中石化扬子石油化工有限公司、中石化股份有限公司金陵分公司和南京化学工业有限公司等重点化工企业停用部分生产装置,压缩产能;南京钢铁股份有限公司和上海梅山钢铁股份

有限公司停用部分烧结、球团、焦化等装置;

(5)实施重点废气排放企业停产。青奥会举办期间,中国水泥厂有限公司等5家重点水泥企业熟料生产线全部停产。

3 青奥会废气重点污染源环境临时管控效果

3.1 煤质及排放标准管控效果

南京化学工业园热电有限公司、华能国际电力股份有限公司南京电厂、江苏南热发电有限公司、华能南京金陵发电有限公司、大唐南京电厂和南京华润热电有限公司等6家燃煤电厂在8月份,SO₂的平均排放质量浓度均较7月份降低14.7%~43.1%,可以初步推断这些企业选用了低含硫率煤粉。在青奥会期间,南京市站也加强了对这6家燃煤电厂煤质的采样分析,实验室煤质分析结果印证了该6家燃煤电厂的煤粉含硫率均低于0.7%。

对于青奥会期间气态污染物排放管控效果,除1家企业的1个排口8月份SO₂平均排放质量浓度为55 mg/m³、NO_x平均排放质量浓度为321 mg/m³,高于管控要求外,其余5家燃煤电厂SO₂平均排放质量浓度均<50 mg/m³,NO_x平均排放质量浓度均<100 mg/m³,均达到临时管控要求。

3.2 企业停产效果评估

中国水泥厂有限公司、江苏信宁新型建材有限公司、南京中联水泥有限公司、江南-小野田水泥有限公司的熟料生产线、南京海螺水泥有限公司和南汽集团动能分公司6家企业,除南汽集团动能分公司8月份SO₂、NO_x和废气排放总量分别较7月份降低95.0%、92.5%和89.6%(排放量出现在8月8日之前和29日之后)外,其余5家企业均降低100%,6家企业均达到停产要求。南汽集团动能分公司青奥会期间停产效果见表1。

3.3 企业限产效果评估

方案要求南京化学工业有限公司、南京钢铁联合有限公司、中石化扬子石油化工有限公司、中石化股份公司金陵分公司和宝钢集团上海梅山股份有限公司等重点废气排放企业在青奥会期间停用部分装置、压缩产能、降低负荷。在线监测数据统计分析显示,除1家企业的在线监控装置8月份SO₂、NO_x和废气排放总量分别较7月份增加14.1%、22.5%和18.8%外,其余4家企业均有不同程度降低,降低幅度分别为:SO₂排放总量降低

表1 7月份和8月份南汽集团动能分公司在线监测数据对比

日期	SO ₂ 排放量/kg		NO _x 排放量/kg		废气排放量/m ³		日期	SO ₂ 排放量/kg		NO _x 排放量/kg		废气排放量/m ³	
	7月	8月	7月	8月	7月	8月		7月	8月	7月	8月	7月	8月
1日	473	0	172	5	1 084 774	57 731	17日	306	0	134	0	680 024	0
2日	595	0	191	0	1 024 210	0	18日	547	0	195	0	845 937	0
3日	390	0	77	4	855 809	52 587	19日	0	0	0	0	7 495	0
4日	433	86	102	64	1 017 163	294 792	20日	0	0	0	0	5 512	0
5日	0	84	0	43	39 289	225 486	21日	824	0	347	0	1 470 504	0
6日	8	61	9	38	145 708	242 752	22日	657	0	303	0	1 316 194	0
7日	750	48	210	27	1 397 443	142 552	23日	670	0	211	0	1 140 133	0
8日	553	0	141	0	1 091 484	3	24日	652	0	256	0	1 299 934	0
9日	781	0	220	0	1 577 860	0	25日	369	0	146	0	723 676	0
10日	919	0	254	0	1 657 176	2	26日	0	0	0	0	1 556	0
11日	710	0	250	0	1 583 579	2	27日	0	0	0	0	75	0
12日	0	0	0	0	1 819	0	28日	775	0	414	0	1 509 870	0
13日	11	0	11	0	140 866	0	29日	724	0	331	2	1 320 208	82 439
14日	573	0	224	0	1 422 247	0	30日	673	0	291	4	1 151 954	109 009
15日	683	0	230	0	1 201 700	0	31日	3	399	0	176	34 330	1 548 896
16日	426	0	156	0	861 590	0	合计	13 506	679	4 872	363	26 610 121	2 756 250

27.5% ~ 62.2%、NO_x 排放总量降低 16.6% ~ 63.0%、废气排放总量降低 0.4% ~ 53.9%，基本达到压缩产能、限产降负的管控要求。宝钢集团上

海梅山股份有限公司采取了对3#烧结机限产的措施，效果见表2。

表2 7月份和8月份宝钢集团上海梅山股份有限公司3#烧结机在线监测数据对比

日期	SO ₂ 排放量/kg		NO _x 排放量/kg		废气排放量/m ³		日期	SO ₂ 排放量/kg		NO _x 排放量/kg		废气排放量/m ³	
	7月	8月	7月	8月	7月	8月		7月	8月	7月	8月	7月	8月
1日	1 934	0	1 932	0	13 744 241	0	17日	2 849	0	2 779	0	19 467 435	0
2日	1 760	0	2 425	0	15 042 106	0	18日	1 403	0	1 038	0	9 554 622	0
3日	1 973	0	3 402	0	20 894 535	0	19日	596	0	766	0	9 921 685	0
4日	2 140	0	3 228	0	20 826 239	0	20日	748	0	1 743	0	14 662 679	0
5日	2 153	0	2 796	0	19 187 869	0	21日	829	0	1 660	0	14 817 222	0
6日	2 210	0	2 996	0	20 600 965	0	22日	927	0	1 683	0	14 764 183	0
7日	3 242	0	2 900	0	20 501 780	0	23日	619	0	1 233	0	13 054 140	0
8日	2 202	0	1 961	0	14 109 771	0	24日	662	0	1 628	0	14 970 172	0
9日	2 826	0	2 953	0	20 447 879	0	25日	560	0	1 735	0	14 870 173	0
10日	3 123	0	2 931	0	21 178 903	0	26日	455	0	1 762	0	14 210 723	0
11日	2 568	0	2 851	0	21 703 838	0	27日	617	0	1 703	0	15 133 646	0
12日	2 119	0	3 119	0	22 399 010	0	28日	563	0	1 957	0	14 036 469	0
13日	1 839	0	2 781	0	21 119 220	0	29日	716	0	2 635	0	13 973 530	0
14日	1 473	0	1 562	0	11 241 396	0	30日	970	0	2 394	0	14 226 608	0
15日	3 128	0	2 793	0	21 621 392	0	31日	882	0	1 087	0	7 950 588	0
16日	1 749	0	2 748	0	20 877 042	0	合计	49 835	0	69 181	0	511 110 061	0

3.4 重点污染源管控对环境空气质量影响分析

7月份和8月份对停产企业、限产企业和燃煤电厂的SO₂和NO_x排放量进行统计分析，同时统计分析相应时段环境空气中SO₂和NO_x平均值。管控重点污染源中，除1家企业SO₂排放量增加14.1%外，其余均有不同程度降低，降幅在27.5% ~ 100%之间，排放总量降低53.3%，同期环境空

气中SO₂质量浓度平均值降低18.8%；管控重点污染源中NO_x排放量除2家企业分别增加5.4%和22.5%外，其余均有不同程度降低，降幅在9.3% ~ 100%之间，排放总量降低33.0%，同期环境空气中NO_x质量浓度平均值降低15.0%，统计结果见表3。

(下转第15页)

金属的含量,准确度、精密性等完全满足日常环境监测要求^[13-14]。在环评中,能为环境监测者节省大量的采样和分析时间。但是,该法对空白滤膜重金属本底要求较高,材质必须为玻璃纤维或石英纤维,过氯乙烯等材质的滤膜不适用该方法。

[参考文献]

[1] Committee on Measuring Lead in Critical Populations. Measuring Lead exposure in infants, children and other sensitive population [M]. Washington D C: National Academy Press, 1993: 1-72.
 [2] 环境保护总局. 空气和废气监测分析方法 [M]. 4 版(增补版). 北京: 中国环境科学出版社, 2007.
 [3] 环境保护部. HJ 539-2009 环境空气 铅的测定 石墨炉原子吸收分光光度法(暂行) [S]. 北京: 环境标准出版社, 2009.
 [4] 环境保护部. HJ 657-2013 空气和废气颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 [S]. 北京: 环境标准出版社, 2013.
 [5] 汪尔康. 21 世纪的分析化学 [M]. 北京: 科学出版社, 1998.
 [6] JUVONEN R, LAKOMAA T, SOIKKELI L. Determination of gold and the platinum group elements in geological samples by ICP-MS after nickel sulphide fire assay: difficulties encountered

with different types of geological samples [J]. Talanta, 2002, 58 (3): 595-603.
 [7] HIMRI M E, PASTOR A, GUARDIA M D L. Determination of uranium in tap water by ICP-MS [J]. Fresenius' journal of analytical chemistry, 2000, 367(2): 151-156.
 [8] 廖可兵, 刘爱群, 聂西度, 等. 大气颗粒物中微量金属元素的质谱分析 [J]. 武汉理工大学学报: 自然科学版, 2006, 28 (12): 52-55.
 [9] 邓继, 陈国海, 郑晓红, 等. 密闭微波消解 ICP-AES 法测定大气颗粒物中金属元素 [J]. 环境监测管理与技术, 2009, 21 (1): 28-30.
 [10] 王燕萍, 陈丰, 刘芳, 等. 大气颗粒物滤膜样品的消解方法优化 [J]. 兰州大学学报: 自然科学版, 2009, 45(S1): 23-25.
 [11] 曹雷, 任妍冰, 姚远. 微波消解 ICP-MS 法同时测定大气颗粒物中多种痕量元素 [J]. 环境监测管理与技术, 2012, 24(4): 52-55.
 [12] 环境保护部. HJ 168-2010 环境监测 分析方法标准制修订 技术导则 [S]. 北京: 环境标准出版社, 2010.
 [13] 徐亮, 钟声, 魏宏农. 环境污染事故中重金属优先快速监测方法研究 [J]. 环境监控与预警, 2014, 6(3): 20-23.
 [14] 陈纯, 刘丹, 路新燕, 等. ASD-ICP-AES 联用快速测定土壤中部分重金属 [J]. 环境监控与预警, 2011, 3(2): 16-20.

(上接第 11 页)

表 3 7 月份和 8 月份管控废气重点污染源和环境空气质量对比

管控类别	SO ₂			NO _x		
	7 月份总排放量/kg	8 月份总排放量/kg	降低百分率/%	7 月份总排放量/kg	8 月份总排放量/kg	降低百分率/%
停产企业	49 421	683	98.6	367 215	582	99.8
限产企业	533 244	347 260	34.9	1 148 227	929 960	19.0
燃煤电厂	634 640	220 114	65.3	587 487	477 699	18.7
合计	1 217 305	568 057	53.3	2 102 929	1 408 241	33.0
ρ(环境空气) ^①	16	13	18.8	40	34	15.0

①单位: mg/m³。

通过对比分析,青奥会期间南京市管控废气重点污染源的 SO₂ 和 NO_x 排放量虽有个别企业出现增加,整体排放量均有所降低,环境空气中 SO₂ 和 NO_x 的平均质量浓度也有所降低^[8]。

4 结语

在青奥会期间,南京市利用烟气 CEMS,对部分废气重点污染源采取了临时管控措施,对环境空气质量改善取得了一定成效,为环境空气质量保障和赛事的顺利进行发挥了重要作用。

[参考文献]

[1] 国家环境保护总局. HJ/T 75-2007 固定污染源烟气排放

连续监测技术规范(试行) [S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2007.
 [2] 杨威. 烟气在线监测系统(CEMS)在环境管理中的应用研究 [D]. 大连: 大连理工大学, 2013: 3-8.
 [3] 李铁军, 李卫东, 王群. 多组分固定污染源红外烟气在线自动监测系统 [J]. 辽宁工业大学学报: 自然科学版, 2011, 31 (5): 307-309.
 [4] 张云刚. 二氧化硫和氮氧化物吸收光谱分析与在线监测方法 [D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2012: 3-11.
 [5] 朱卫东, 朱建平, 徐淮明, 等. 烟气排放连续监测系统的烟气参数在线监测技术 [J]. 分析仪器, 2011(1): 83-88.
 [7] 潘良宝, 汤浩, 刘蕾蕾. 南京青奥会空气质量保障工作的回顾与启示 [J]. 环境监控与预警, 2015, 7(3): 1-3.
 [8] 喻义勇, 陆晓波, 丁峰, 等. 南京青奥会空气质量保障监测工作体系研究 [J]. 环境监控与预警, 2015, 7(2): 1-3.

栏目编辑 周立平 李文峻