

火电厂 大气污染物排放标准和对策

冷 杰

13940068101

东北电力科学研究院

2010. 11

主要内容

介绍了正在修订的GB132223《火电厂大气污染物排放标准》（*征求意见稿*）的修订原则及总体思路、标准主要技术内容、时间段的划分、污染物控制项目、污染物（NO_x、SO₂和烟尘浓度）排放限值，以及控制污染物排放限值满足新标准要求对策。

1 概 述

- 我国按照“十一五”规划纲要的要求，到2010年，全国主要污染物排放总量要比“十五”期末减少10%，相应需要削减二氧化硫排放总量10%以上。2006年5月国家环保总局（现为国家环保部）与各发电集团签订二氧化硫总量削减目标责任书，燃煤电厂二氧化硫的污染物排放不但受到排放浓度标准限制，而且还受到总量控制。



1 概 述

- 火电厂是烟尘、SO₂和NO_x等大气污染物排放主要来源。
- 随着我国火电脱硫、脱硝和除尘等大气污染物控制技术的提高，对污染物排放浓度标准的要求更加严格。
- GB132223-2003《火电厂大气污染物排放标准》难以适应当前环境保护的要求。因此，对GB132223-2003标准进行了修订，2009年就编制了征求意见稿。

2 火电厂大气污染物的排放标准

- 我国先后4次颁布实施有关火电厂大气污染物的排放标准，分别为：
- **GBJ4-73** 《工业企业“三废”排放试行标准》
- **GB13223-91** 《燃煤电厂大气污染物排放标准》
- **GB13223-1996** 《火电厂大气污染物排放标准》
- 现行的**GB13223-2003** 《火电厂大气污染物排放标准》

脱硫电价政策

- 安装脱硫设施的燃煤机组上网电价比未安装脱硫设施的机组每千瓦时高出1.5分钱，上网电价每千瓦时加价1.5分钱的价格。
- 要求脱硫设施投运率目标是达到90% 。

脱硫罚款

- 具有下列情形的燃煤机组，从上网电价中扣减脱硫电价：
 - （一）脱硫设施投运率在90%以上的，扣减停运时间所发电量的脱硫电价款。
 - （二）投运率在80%~90%的，扣减停运时间所发电量的脱硫电价款并处1倍罚款。
 - （三）投运率低于80%的，扣减停运时间所发电量的脱硫电价款并处5倍罚款。

3 修订原则及总体思路

- 修订原则

力求使标准做到科学合理、技术上可行、经济上合理、具有可操作性。

- 总体思路

加强新建火电厂污染物排放控制，努力减少新增污染物排放量。削减现有火电厂污染物排放量，实现总量削减。

4 标准主要技术内容

- 新标准适用于：
 - (1) 各种容量的煤粉发电锅炉。
 - (2) 单台出力65t/h以上的燃煤循环流化床等发电锅炉。
 - (3) 单台出力65t/h以上采用甘蔗渣、锯末、树皮、油页岩、石油焦等为燃料的发电锅炉。

5 时间段的划分

- 新标准划分了3个时段，将GB13223-2003标准的第1、2时段合并作为第1时段，将第3时段改为新标准第2时段，新标准颁布实施后作为第3时段，以建设项目环境影响报告书批准日期界定时间段。
- 表中“建成”是指：建成投产或通过建设项目环境影响报告书审批的新建、扩建、改建火电厂建设项目。

表1 新标准与GB13223-2003标准 时间段比较

标 准	时间段划分比较				
GB13223-1996	第 I 时段	第 II 时段	第 III 时段		
	1992.8.1 前建成的火电厂	1992.8.1—1996.12.31建成的火电厂	1997.1.1 起建成的火电厂		
GB13223-2003	第 1 时段		第 2 时段	第 3 时段	
	1996.12.31 前建成的火电厂		1997.1.1—2003.12.31	2004.1.1 起建成的火电厂	
新标准	第 1 时段			第 2 时段	第 3 时段
	2003.12.31 前建成的火电厂			2004.1.1—本标准实施之日建成的火电厂	本标准实施之日起建成的火电厂

6 术语和定义

- GB13223-2003标准定义了火电厂、坑口电厂、标准状态、烟气排放连续监测、过量空气系数、干燥无灰基挥发分、西部地区7个术语。
- 新标准删除了坑口电厂和西部地区2个术语。增加了重点地区的定义。
- 重点地区指根据环境保护工作的要求，在国土开发密度较高，环境承载能力开始减弱，或大气环境容量较小、生态环境脆弱，容易发生严重大气环境污染问题而需要严格控制大气污染物排放的地区。

7 污染物控制项目

- 虽然火电厂排放烟气中所含成份很多，但是，新标准控制的大气污染物与GB13223-2003相同，仍为： SO_2 、 NO_x 、烟尘3种污染物；
- 控制指标包括： SO_2 、 NO_x 、烟尘浓度，以及烟气黑度4项指标。
- 对烟气中的重金属的控制和选择性催化/非催化还原脱硝过程中的 NH_3 等，目前排放标准中没有要求。

8 NO_x排放限值

- 在京津冀、长三角和珠三角地区重点地区，新建火电厂必须同步建设脱硝装置，2015 年年底前，现役机组全部完成脱硝改造。
- 对CFB锅炉脱硝并没有优惠政策，污染物NO_x排放标准与煤粉锅炉相同。

第3时段NO_x排放浓度限值(新建电厂)

- ①重点地区内新建、改建和扩建的火电锅炉，须同步配套建设烟气脱硝装置，执行200mg/m³的限值。
- ②其他地区新建、改建和扩建的燃煤电厂，须同步配套建设烟气脱硝装置或预留烟气脱硝场地，执行400mg/m³的限值。

第2时段NO_x排放浓度限值 (2004年后审批的电厂)

- ① 为了与GB13223-2003标准衔接，到2010年1月1日，第2时段火电机组燃煤 $V_{daf} < 10\%$ 时执行的限值为 1100mg/m^3 ;
- 燃煤 V_{daf} 在 $10\% \sim 20\%$ 时执行的限值为 650mg/m^3 ;
- 燃煤 $V_{daf} \geq 20\%$ 时执行的限值为 450mg/m^3 。

第2时段NO_x排放浓度限值 (2004年后审批的电厂)

- ② 到2015年1月1日，位于重点地区的火电机组，执行200mg/m³的排放浓度限值。
- ③ 到2015年1月1日，位于其他地区的火电机组，执行400mg/m³的排放浓度限值

第1时段NO_x排放浓度限值

- ① 为了与GB13223-2003标准衔接，到2010年1月1日，当燃煤V_{daf}<10%时执行1300mg/m³的排放浓度限值。
- 当燃煤V_{daf} 在10%~20%时执行1000mg/m³的排放浓度限值；
- 当燃煤V_{daf}≥20%时执行650mg/m³的排放浓度限值。

第1时段NO_x排放浓度限值

- ② 到2015年1月1日，位于重点地区的火电机组，执行200mg/m³的排放浓度限值。
- ③ 到2015年1月1日，位于其他地区的火电机组，考虑到老厂的实际情况，规定全厂第1时段火电锅炉的平均值执行400mg/m³。

9 SO₂排放限值

- (1) 第3时段浓度限值 (新建电厂)
- ① 新建、改建和扩建的火电锅炉执行200mg/m³的排放浓度限值
- ② 属资源综合利用的煤矸石火电锅炉执行400mg/m³的限值

资源综合利用的煤矸石火电锅炉

- 煤矸石综合利用是国家环保“十一五”规划中资源综合利用的重要内容。新建煤矸石电厂应采用国家重点推广循环流化床锅炉，炉内石灰石脱硫。为了支持和规范资源综合利用电厂的发展，新标准仍单独列出煤矸石执行 $400\text{mg}/\text{m}^3$ 排放限值。在采用炉内脱硫不能满足标准要求的情况下，进一步采用烟气脱硫。煤矸石为主要燃料(入炉燃料收到基低位发热量 $\leq 12550\text{kJ}/\text{kg}$)的资源综合利用火力发电锅炉。

第2时段SO₂浓度排放限值 (2004年后审批的电厂)

- ① 为了与 GB13223-2003标准衔接，到2010年1月1日，第2时段火电机组执行的排放浓度限值为400mg/m³。位于西部非两控区的燃用硫分<0.5%特低硫煤的坑口电厂执行1200mg/m³排放浓度限值。
- 以煤矸石为主要燃料的资源综合利用发电锅炉执行800 mg/m³浓度限值。

第1时段SO₂浓度排放限值

- ① 为了与 GB13223-2003标准衔接，到2010年1月1日火电锅炉执行400mg/m³排放浓度限值；
- 1996年12月31日前建成投产或环境影响报告书已批复的火力发电锅炉全厂平均值及位于西部非两控区的燃用硫分< 0.5%特低硫煤的坑口电厂仍执行1200mg/m³排放浓度限值。

第1时段SO₂浓度排放限值

- ② 到2015年1月1日，执行200mg/m³排放浓度限值；位于西部非两控区的燃用硫分<0.5%特低硫煤的坑口电厂执行400mg/m³排放浓度限值。
- 1996年12月31日前建成投产或环境影响报告书已批复的火力发电锅炉执行800mg/m³全厂排放浓度平均值。

10 烟尘排放限值

- 根据经验，烟气脱硫和除尘之间的关联性较强，烟尘排放浓度限值与SO₂的治理措施同时考虑。石灰石-石膏湿法脱硫可以除尘50%。
- 现在一般采用的除尘器有电除尘器、袋式除尘器或电袋复合除尘器等。

第3时段烟尘浓度排放限值 (新建电厂)

- ① 第3时段的新建、改建、扩建燃煤电厂的烟尘执行 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 排放浓度限值。
- ② 以煤矸石等为主要燃料(入炉燃料应用基低位发热量 $\leq 12550\text{kJ}/\text{kg}$)的资源综合利用火电机组执行 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 排放浓度限值。
- 新建以煤矸石等为主要燃料的资源综合利用机组一般采用循环流化床锅炉。

第2时段烟尘浓度排放限值 (2004 年后审批的电厂)

- ①与GB13223-2003标准衔接，到2010年1月1日，一般火电锅炉执行 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 排放浓度限值；2004年1月1日前，环境影响报告书已批复的脱硫机组，以及位于西部非两控区的燃用硫分 $<0.5\%$ 特低硫煤的坑口电厂锅炉执行 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 排放浓度限值；
- 以煤矸石等为主要燃料(入炉燃料收到基低位发热量 $\leq 12550\text{kJ}/\text{kg}$)的资源综合利用火力发电锅炉执行 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 排放浓度限值。

第2时段烟尘浓度排放限值 (2004年后审批的电厂)

- ② 到2015年1月1日，火电锅炉须安装烟气脱硫装置，与SO₂的控制统筹考虑，执行30mg/m³排放浓度限值；以煤矸石等为主要燃料（入炉燃料收到基低位发热量小于等于12550kJ/kg）的资源综合利用火力发电锅炉执行50mg/m³排放浓度限值。

第1时段烟尘浓度排放限值

- ① 第1时段机组2010年1月1日起执行50mg/m³的限值。
- ② 考虑到与GB13223-2003的衔接，1996年12月31日前建成投产或环境影响报告书已批复的燃煤锅炉，以及以煤矸石等为主要燃料（入炉燃料收到基低位发热量小于等于12550kJ/kg）的资源综合利用火力发电锅炉执行200mg/m³限值。

第1时段烟尘浓度排放限值

- ③ 自2015年1月1日起，以煤矸石等为主要燃料（入炉燃料收到基低位发热量小于等于12550kJ/kg）的资源综合利用火力发电锅炉执行50mg/m³限值，在使用布袋除尘器或电袋复合除尘器等高效除尘器的情况下可以达到该限值。

污染物达标排放对策

- NO_x 达标排放技术分析
- 当排放限值为200mg/m³时，可采用下列方法达标排放：
 - ① 高效低氮燃烧器+SCR。适用于燃用所有煤种的锅炉，技术成熟，但是国内运行经验还不太多。
 - ② 高效低氮燃烧器+SNCR。适用于燃用烟煤、褐煤等锅炉。

NO_x达标排放技术分析

- 当排放为400mg/m³时，可采用下列方法达标排放：
 - ① 高效低氮燃烧器。适用于燃用烟煤、褐煤的锅炉。
 - ② 高效低氮燃烧器+SCR(选择性催化还原法)。适用于燃用所有煤种的锅炉。
 - ③ 高效低氮燃烧器+SNCR。适用于燃用所有煤种的锅炉。

CFB锅炉NO_x排放限值

- 对于CFB锅炉低温燃烧和分级送风基本可以满足NO_x排放限值为400mg/m³或200mg/m³的要求。
- 如果达不到NO_x排放限值要求，可以采用在高温分离器前+SNCR(选择性非催化还原脱硝法)方法。

S02达标排放技术分析

- 当S02排放限值为 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 时，可采用安装高效烟气脱硫装置以满足排放标准要求。

烟尘达标排放技术分析

- 当烟尘排放限值为 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 或 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 时，可以采用下列方法达标排放：
- ①使用袋式除尘器。适用于燃用一切燃料的火电厂；
- ② 静电除尘+湿法脱硫。适用于易于电除尘器收集的飞灰，且灰份不宜太高。技术成熟，得到广泛应用；
- ③ 静电除尘+袋式除尘。适用于燃用一切燃料的火电厂。主要适用于老厂改造，在电除尘器后增加一级袋式除尘器。

烟尘达标排放技术分析

- 当排放限值为 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 时，可以采用静电除尘方法达标排放。适用于易于电除尘器收集的飞灰，且灰份最好不高于15%，不宜超过20%。在国内有一些电厂采用4电场静电除尘器，能够做到排放浓度小于 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 。
- 对于CFB锅炉，由于炉内脱硫，慎重考虑是否选择电除尘器。

结论

发言到此结束
谢谢各位领导
谢谢各位同仁
!!!