

申能安徽平山电厂二期工程项目

竣工环境保护验收意见

2022 年 11 月 14 日，淮北申能发电有限公司在申能安徽平山电厂组织召开了“淮北申能发电有限公司申能安徽平山电厂二期工程项目”竣工环境保护验收会，成立了竣工环境保护验收工作组（以下简称“验收组”），验收组由淮北申能发电有限公司（建设单位）、安徽工和环境监测有限责任公司（验收报告编制单位）、上海电气集团股份有限公司（脱硝系统供应商）、上海电气电站环保工程有限公司（脱硫系统供应商）、安徽万维环保科技咨询有限公司（环境监理单位）等单位的代表及专家共 18 人组成并对该项目开展竣工环境保护验收工作。建设单位汇报了该项目环境保护“三同时”执行情况，验收监测单位汇报了验收监测报告的编制情况，与会代表查看了项目现场相关资料，验收工作组最终形成验收意见如下：

一、项目基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

建设地点：安徽省淮北市烈山区古饶镇；

建设性质：扩建；

建设规模：1×1350MW 超超临界燃煤机组；

建设内容：扩建1×1350MW机组，同步建设脱硫、脱硝、除尘设施。

（二）建设审批情况

申能股份有限公司投资部于 2015 年 10 月 8 日委托华东电力设计院有限公司承担该项目的环境影响评价工作。2016 年 11 月华东电力设计院有限公司编制完成《申能安徽平山电厂二期工程环境影响报告书》并上报安徽省生态环境厅（原安徽省环境保护厅），2016 年 12 月 6 日，安徽省生态环境厅（原安徽省环境保护厅）（皖环函[2016]1338 号）对“申能安徽平山电厂二期工程环境影响报告书”进行批复。本工程于 2018 年 7 月开工建设，2021 年 6 月进入试运行，2022 年 4 月竣工，于 2021 年 6 月 10 日下午 7 点 55 分机组通过“168h”试运行。2021 年 6 月 11 日通过本期工程项目脱硫、脱硝、除尘环保设施竣工环境保护专项验收监测。

（三）投资情况

本项目实际总投资533149万元，其中环保工程投资63979万元，占工程总投资的12.00%。

（四）验收范围

本次监测工作范围及内容主要为淮北申能发电有限公司申能安徽平山电厂二期工程项目主体工程和相关配套设施。

二、项目变动情况

根据文件《关于印发污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》的通知》（环办环评函[2020]688号）要求，从建设性质、规模、地点、生产工艺和环保措施 5 个方面分析：

表 1 项目主要变动内容一览表

分析内容	环评及批复要求	实际建设情况	是否属于重大变动
建设性质	扩建	扩建	/
建设规模	1X1350MW	1X1350MW	/
建设地点	安徽省淮北市烈山区古饶镇	安徽省淮北市烈山区古饶镇	/
生产工艺	煤炭由铁路运输方式运至厂内站，通过铁路专用线至煤场，燃料经输煤系统、制粉系统制成煤粉后，送到锅炉燃烧，锅炉烟气加热给水使之产生蒸汽，从而推动汽轮发电机组发电，产生的电能接入厂内配电装置，由 500kV 线路送出。蒸汽在汽轮机中做功后，乏汽在凝汽器内被冷却为凝结水，经凝结水处理系统处理后进入给水回热加热器，经给水泵送入锅炉再次参与热力循环。	煤炭由铁路运输方式运至厂内站，通过铁路专用线至煤场，燃料经输煤系统、制粉系统制成煤粉后，送到锅炉燃烧，锅炉烟气加热给水使之产生蒸汽，从而推动汽轮发电机组发电，产生的电能接入厂内配电装置，由 500kV 线路送出。蒸汽在汽轮机中做功后，乏汽在凝汽器内被冷却为凝结水，经凝结水处理系统处理后进入给水回热加热器，经给水泵送入锅炉再次参与热力循环。	/
环保措施	废气：燃用设计煤种，锅炉烟气采用石灰石-石膏湿法脱硫；采用低氮燃烧技术及 SCR 工艺脱除氮氧化物，还原剂选用液氨；除尘采用双室五电场静电除尘器，脱硫塔后预留湿式电除尘位置；除尘、脱硫和脱硝协同脱除汞。	废气：锅炉烟气采用石灰石-石膏湿法脱硫；采用低氮燃烧技术及 SCR 工艺脱除氮氧化物，还原剂选用尿素制氨；除尘采用双室五电场静电除尘器，脱硫塔后预留湿式电除尘位置；除尘、脱硫和脱硝协同脱除汞。	取消液氨储罐。项目增加尿素热解发生装置及尿素储罐，脱硝还原剂氨由尿素热解产生。减少了场内风险源，降低厂区环境风险。 因此不属于重大变动。
	废水：生活污水处理依托一期污水处理厂；本期项目生活污水通过自流或提升方式排入一期生活污水处理厂处理，处理后废水回用于场内绿化。 脱硫废水在脱硫综合楼西侧建设一套脱硫废水处理系统，处理能力 $1 \times 30 \text{m}^3/\text{h}$ ，工艺采用“中和、絮凝、沉淀”等处理后，废水排入含煤废水回用水池回用，污泥经脱水后送至厂外处置。 结合实际情况，本期工程在新建煤场的西侧设置 1 个煤泥沉淀	生活污水处理依托一期污水处理厂；本期项目生活污水通过自流或提升方式排入一期生活污水处理厂处理，处理后废水回用于场内绿化。 脱硫废水在脱硫综合楼西侧建设一套脱硫废水处理系统，处理能力 $1 \times 30 \text{m}^3/\text{h}$ ，工艺采用“中和、絮凝、沉淀”等处理后，废水排入含煤废水回用水池回用，污泥经脱水后送至厂外处置。 结合实际情况，本期工程在新建煤场的西侧设置 1 个煤泥沉淀	含煤废水处理依托一期工程，不再新建；仅设置一座煤泥沉淀池。本期工程因煤场采用干燥棚，两端设置防风抑尘网，没有煤场雨水，煤场喷淋水基本被煤堆吸收，仅有少量栈桥冲洗水约 10t/h ，含煤废水水量较少，因此本期工程取消 1 座煤泥沉淀池、煤废水处理设施及煤污水回用水池，在新建煤场的西侧设置 1 个煤泥沉淀池，利用一期已建的含煤废水处理设施（1 套 $40 \text{m}^3/\text{h}$ 含煤废水处理设备）进行处理。二期煤场同

池,考虑一期工程含煤废水处理设备处理能力,本期不新建含煤废水处理设备,依托一期含煤废水处理系统,净化后废水用于煤场喷淋。 厂内设置1座2000m³废水贮存池,工业废水依托平山电厂一期项目工业废水处理系统,废水经处理后全部回用,不外排。 原水处理系统设置一套设置石灰混凝澄清处理系统。经软化后的冷却塔排水再回用于循环冷却系统补水。电厂产生的冷却塔排水可全部回用。	考虑一期工程含煤废水处理设备处理能力,本期不新建含煤废水处理设备,依托一期含煤废水处理系统,净化后废水用于煤场喷淋。 厂内设置1座2000m³废水贮存池,工业废水依托平山电厂一期项目工业废水处理系统,废水经处理后全部回用,不外排。 原水处理系统设置一套设置石灰混凝澄清处理系统。经软化后的冷却塔排水再回用于循环冷却系统补水。电厂产生的冷却塔排水可全部回用。	步进行改造,采用干燥棚,两端设置防风抑尘网,没有煤场雨水,煤场喷淋水基本被煤堆吸收,仅有少量栈桥冲洗水约20t/h。一二期共有含煤废水约30t/h,在一期1套40m³/h含煤废水处理设备处理能力之内。二期的煤水由运煤专业用泵提升送至一期沉煤池。分离出来的煤粒返回煤场,处理后的清水复用于煤场喷淋及栈桥冲洗循环使用,并采用处理后的脱硫废水和再生废水作为煤场喷淋及栈桥冲洗的补充水。减少了含煤废水的产生,项目生产废水均回收使用,无外排废水。不新增污染物种类及排放量。因此不属于重大变动。
噪声:强化噪声污染防治。优先选用低噪声、振动小设备,优化厂区平面布置,合理布设高噪声设备。采取减振、吸声、隔声等措施,厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类区标准。	噪声:强化噪声污染防治。优先选用低噪声、振动小设备,优化厂区平面布置,合理布设高噪声设备。采取减振、吸声、隔声等措施,厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类区标准。	/
固废:严格落实固体废物分类处置和综合利用措施。采用灰渣分除,灰渣全部综合利用。本期工程不建设永久灰场,临时事故灰场依托一期工程建设的水平冲干灰场。严格控制运输过程扬尘污染。脱硝系统产生的废催化剂等危险废物,应按危险废物管理要求收集、储存、运输和处置。针对本工程产生的废弃离子交换树脂、废脱硝废催化剂、废旧铅蓄电池等,拟在厂区内新建一座面积约450m²的危险废物暂存库用作贮存。	固废:严格落实固体废物分类处置和综合利用措施。采用灰渣分除,灰渣全部综合利用。本期工程不建设永久灰场,临时事故灰场依托一期工程建设的水平冲干灰场。严格控制运输过程扬尘污染。项目在脱硫废水处置设施西侧设置1座200m²危废暂存间,项目脱硝催化剂更换时不在场内暂存,由处置单位直接转运。	环评及批复:拟在厂区内新建一座面积约450m²的危险废物暂存库用于本工程产生的废弃离子交换树脂、废脱硝废催化剂、废旧铅蓄电池。 实际建设:项目在脱硫废水处置设施西侧设置1座200m²危废暂存间。 项目运营过程中脱硝催化剂更换时不在场内暂存,由处置单位直接转运。危废库仅暂存工程产生的废弃离子交换树脂、废旧铅蓄电池、废机油等危险废物。200m²危废暂存间能满足日常运营中产生的危废暂存要求。不新增污染物种类及排放量。因此不属于重大变动。

三、环保设施建设情况

1、废水

(1) 生活污水处理依托一期污水处理厂; 本期项目生活污水通过自流或提升方式排入一期生活

污水处理厂处理，处理后废水回用于场内绿化。

(2) 脱硫废水在脱硫综合楼西侧建设一套脱硫废水处理系统，处理能力 $1 \times 30 \text{m}^3/\text{h}$ ，工艺采用“中和、絮凝、沉淀”等处理后，废水排入含煤废水回用水池回用，污泥经脱水后送至厂外处置。

(3) 本期工程在新建煤场的西侧设置 1 个煤泥沉淀池，考虑一期工程含煤废水处理设备处理能力，本期不新建含煤废水处理设备，依托一期含煤废水处理系统，净化后废水用于煤场喷淋。

(4) 厂内设置 1 座 2000m^3 废水贮存池，工业废水依托平山电厂一期项目工业废水处理系统，废水经处理后全部回用，不外排。

(5) 原水处理系统设置一套设置石灰混凝澄清处理系统。经软化后的冷却塔排水再回用于循环冷却系统补水。电厂产生的冷却塔排水可全部回用。

2、废气

(1) 高效五电场低低温静电除尘器（全电场采用高频电源）+脱硫系统三层屋脊除雾器，除尘器除尘效率达 99.926%，脱硫系统除尘效率不低于 67%。

(2) 高效石灰石-石膏湿法脱硫，单塔（5 层喷淋塔），脱硫最低保证效率 97.78%。根据来煤含硫量变化情况可通过投入全部喷淋层，提高浆液循环量进一步提高脱硫效率达 98% 以上。

(3) 低氮燃烧器，同步安装 SCR 脱硝装置，脱硝还原剂采用氨，氨由尿素热解制氨产生，脱硝效率不低于 85%。

(4) SCR 脱硝、低低温静电除尘器和石灰石-石膏湿法脱硫可联合脱汞，脱汞效率不小于 70%。

(5) 锅炉烟气采用一座高 210m、出口直径约 97.1m 的冷却塔排放，有利于大气污染物的烟气抬升和扩散。

(二) 其他环境保护设施

(1) 大气环境防护距离

项目设环境防护距离 450 米，排烟冷却塔外设置 450 米的环境防护距离，防护距离内无环境敏感点。环境防护距离内无居民居住点、学校、医院等敏感点。

(2) 排污口规范化

项目废水“零排放”，不设置废水排口；项目烟气排口根据规范要求设置了烟气在线监测系统及人工取样口等；并在排放口附近设置了环保标志牌。

(3) 厂区地下水保护措施要求

项目采用分区防渗：危险废物暂存库，渗透系数小于 10^{-10}cm/s ；一般防渗区，如石膏脱水车间、煤场、灰库、原水石灰处理系统、化水车间等区域渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。施工期间环境监理全程参与。具体落实情况见表 2。

表 2-地下水保护措施落实情况

防渗级别	防渗区域		环评防渗技术要求	实际施工情况
重点防渗区	危险废物暂存库		压实粘土+防渗膜进行防渗，压实粘土厚度为 1m，HDPE 膜的渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。	采用 500mm 厚粘土压实+1.5mm 厚 HDPE 膜+300mm 厚混凝土+1mm 厚环氧树脂地坪
一般防渗区	池体设施	机组排水槽及废水池	钢筋混凝土防渗，厚度不小于 500mm，抗渗等级不低于 P6	钢筋混凝土防渗（壁厚 500mm，抗渗等级不低于 P6）
		事故油池		钢筋混凝土防渗（壁厚 500mm，抗渗等级不低于 P6）
		煤泥沉淀池		钢筋混凝土防渗（壁厚 500mm，抗渗等级不低于 P6）
	地面设施	石灰石浆液制备	压实粘土+防渗膜的防渗进行防渗，压实粘土厚度不小于 500mm，防渗 HDPE 膜的渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。	（1）吸收塔和设备基础采用抗渗钢筋混凝土防渗；（2）排水沟和排水基坑采用抗渗混凝土+防腐涂料防渗；（3）脱硫吸收塔及浆液泵房周边区域地面铺设 HDPE 膜+抗渗混凝土防渗。
		石膏脱水车间		脱水间基础采用 500mm 厚粘土压实+300mm 厚混凝土垫层；脱水间设置 1mm 厚环氧树脂地坪
		煤场		采用 500mm 厚粘土压实+1.5mm 厚 HDPE 膜+300mm 素土垫层
		灰库		地面硬化，地坪下采用压实粘土+P6 抗渗混凝土
		原水石灰处理系统		处理系统车间内基础采用采用 500mm 厚粘土压实+300mm 厚抗渗混凝土垫层+1mm 厚环氧树脂地坪，车间内设给排水沟，排水沟进行防渗处理；车间周边区域采用 500mm 厚粘土压实+1.5mm 厚 HDPE 膜+300mm 厚混凝土
		化水车间		本期只扩建，无废水渗漏设施，排水沟已做防渗处理，地面硬化处理。
		煤仓间		地坪涂防渗涂料（材料由相关专业确定）
		渣仓		设备基础采用抗渗钢筋混凝土防渗，抗渗混凝土等级为 P6
		脱硫废水处理区域		采用 500mm 厚粘土压实+1.5mm 厚 HDPE 膜+300mm 厚混凝土，车间内采用 1mm 厚环氧树脂地坪
		渣水处理设施		设备基础采用抗渗钢筋混凝土防渗，抗渗混凝土等级为 P6
简单防渗区	其他区域		/	地面硬化

（4）应急预案和环境风险防范措施的落实情况

为了保障油库燃油罐及罐区设备、氢站设备等安全运行，防止和减少各类环境污染事故造成的损失，建立紧急情况下快速、有效组织环境污染事故救援和应急的机制，确保员工的安全，维护社会稳定，保障公众生命健康和财产安全，保护环境，促进社会全面、协调发展，平山电厂编制《淮北申能发电有限公司突发环境事件应急预案》和《淮北申能发电有限公司突发环境事件专项预案》等，并已完成评审备案工作。

四、环境保护设施调试效果

2022年8月18日~19日，安徽工和环境监测有限责任公司进行了现场验收检测，验收期间监测结果如下：

1、锅炉烟气处理效率监测结果

烟气治理设施处理效率监测结果引用《淮北申能发电有限公司申能安徽平山电厂二期工程项目脱硫、脱硝、除尘设施竣工环境保护验收监测报告》内容，本项目脱硝系统的脱硝效率为82.299%~88.278%，除尘系统的除尘效率为99.940%~99.951%，脱硫系统的脱硫效率为98.774%~99.040%；综合脱硝效率为：88.50%~97.731%；综合脱硫效率为99.202%~99.602%；综合除尘效率为99.980%~99.991%；综合汞及其化合物处理效率为76.2%~77.8%。满足环评要求。

2、污染物排放监测结果

(1) 废气

验收监测期间，本项目锅炉烟气外排中颗粒物最大排放浓度为 $4.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫最大排放浓度为 $8.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物最大排放浓度为 $41\text{mg}/\text{m}^3$ ，汞及其化合物最大排放浓度为 $6.1 \times 10^{-5}\text{mg}/\text{m}^3$ ，均符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表1中相应限值要求和《关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》(环发[2015]164号)的要求。

颗粒物的无组织排放最大监控浓度为 $0.250\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中限值要求。

(2) 废水

生活污水水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920—2002)绿化回用标准。生产污水处理后满足《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923—2005)中水质要求。生活污水及生产污水均不外排，厂区不设置污水排放口。

(3) 噪声

本项目工业企业厂界环境噪声昼间最大值为61dB(A)，夜间最大值为50dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准。

(4) 地下水和土壤

地下水及土壤监测因子分别满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的III类限值和《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)二类用地筛选要求。

(5) 固废

项目委托淮北宏欧贸易有限公司处置项目脱硫石膏；委托淮北平哲商贸有限责任公司和淮北中湖商贸有限责任公司处置项目粉煤灰、渣。脱硝催化剂更换周期约为5-6年，一次产生量约245t/次，废催化剂作危险废物管理，厂内不设暂存间。目前项目暂无废催化剂产生。

3、总量核算结果

本项目年运行时间平均为 5500h，根据验收监测结果计算出二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放量满足本项目总量控制指标。

五、本项目建设对环境的影响

根据验收监测和检查结果，本次验收项目排放的废气、废水、噪声、固体废物均达到环保验收要求，项目对外环境的影响较小。

六、验收结论

按《建设项目竣工环境保护验收技术规范 火力发电厂》（HJ/T 255-2006）中所规定要求：本项目建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案资料基本齐全；环境保护设施已按环评及批复的要求落实，环境保护设施经负荷试运行检测合格，具备环境保护设施正常运转的条件。验收组成员认为淮北申能发电有限公司申能安徽平山电厂二期工程项目竣工环境保护验收合格。

七、公司承诺

（1）加强公司的环境保护建设和监督管理职能，提高工作人员的理论及操作水平、岗位培训，完善环境保护组织机构和环境保护档案管理；

（2）加强项目废气处理设施等的维护与管理，确保脱硝、脱硫和除尘系统正常运行，保证项目工艺废气的达标排放；

（3）加强污染源管理和环境风险事故防范，控制污染，预防厂区内突发环境风险事故的发生。

