

神华国能彬长低热值煤660MW超超临界CFB示范

项目竣工环境保护验收意见

2025年7月3-4日，陕西煤业化工集团有限责任公司组织召开了神华国能彬长低热值煤660MW超超临界CFB示范项目竣工环境保护验收会。参加会议的有陕西彬长矿业集团有限公司、陕西彬长文家坡发电有限公司（建设单位）、中国电力工程顾问集团西北电力设计院（设计单位）、国电环境保护研究院有限公司（环评单位）、陕西中测检测科技股份有限公司（监测单位）、陕西建安工程监理有限公司（环境监理单位、验收监测报告书编制单位及监测单位）的代表及5名特邀专家共35人。会议成立了验收组（名单附后）。

验收组听取了建设单位、环境监理单位及验收监测报告书编制单位的汇报，查阅了相关资料，现场检查了该项目各项污染防治设施运行管理情况；2025年11月4日，验收组对神华国能彬长低热值煤660MW超超临界CFB示范项目竣工环境保护验收调查报告和现场存在的问题进行了复核。对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护指南、本项目环境影响报告书及批复文件要求，对项目进行了竣工环保验收，形成验收意见如下：

一、工程建设基本情况

(一) 建设地点、规模、主要建设内容

建设地点：陕西省咸阳市彬州市新民塬现代煤化工园区

建设规模：1×660MW发电机组

建设内容：新建1台660MW超超临界CFB机组，1台启动锅炉，同步建设静电除尘+布袋除尘、炉内喷钙脱硫+炉后烟气循环流化床半干法脱硫、炉内低氮燃烧+SNCR烟气脱硝装置及其配套工程。采用“烟塔合一”排烟方案，通过1座高163.2m的自然通风冷却塔排放烟气。2套带有反渗透预脱盐装置+“超滤+反渗透+一级除盐+混床”的水处理系统。1座2×10m³/h含煤废水处理设施、1座30m³/h工业废水处理系统、2座5m³/h生活污水处理设施。新建1200m³渣仓1座，用于储存锅炉炉渣及干灰；新建2座直径为Φ22m煤筒仓，分别用于储存末原煤和煤矸石，储存末原煤和煤矸石量分别约1万t和1.4万t。工程实际建设组成与环评建设内容对比表见表1。

表1 工程实际建设组成与环评建设内容对比表

名称		环评文件（包括变动环评）建设内容	实际建设内容	实际建设与环评比较
主体工程	锅炉	最大连续蒸发量为1914.3t/h的高效超超临界参数直流炉、循环流化床燃烧方式，一次中间再热、单炉膛、单布风板、平衡通风、固态排渣、全钢构架、全悬吊结构、半露天布置。	1台最大连续蒸发量为1960t/h的高效超超临界参数直流炉、循环流化床燃烧方式，一次中间再热、单炉膛、单布风板、平衡通风、固态排渣、全钢构架、全悬吊结构、半露天布置。	最大连续蒸发量略微提高，较原环评提高2%。
	汽轮机	额定功率为660MW超超临界、中间一次再热、三缸两排汽、单轴、单背压、凝汽式汽轮机。	1套额定功率为660MW超超临界、中间一次再热、三缸两排汽、单轴、单背压、凝汽式汽轮机。	无变化
	发电机	额定功率为660MW，冷却方式为双水内冷，自并激静止励磁。	1套额定功率为660MW，冷却方式为水氢氧冷却，自并激静止励磁。	无变化
辅助工程	启动锅炉	设1台50t/h的燃油快装锅炉，额定蒸汽温度350℃，蒸汽压力1.3MPa。工程锅炉点火及助燃油采用0#轻柴油	设1台50t/h的启动锅炉，额定蒸汽温度350℃，蒸汽压力1.3MPa。工程锅炉点火及助燃油采用0#轻柴油	无变化
	冷却系统	采用间接空冷系统，厂内设置一座底部直径135.5m、高度163.2m的间接空冷塔。	采用间接空冷系统，厂内设置一座底部直径135.5m、高度163.2m的间接空冷塔。	无变化

名称		环评文件（包括变动环评）建设内容	实际建设内容	实际建设与环评比较
	除灰渣系统	采用布袋除尘器灰斗与灰库合并方案。不设除尘器飞灰输送系统及灰库，除尘器灰斗可储存1台炉满负荷时设计煤种约20小时的灰量。省煤器灰斗排出的干灰，用仓泵经管道输送至渣库暂存。	采用布袋除尘器灰斗与灰库合并方案。不设除尘器飞灰输送系统及灰库，除尘器灰斗可储存1台炉满负荷时设计煤种约20小时的灰量。省煤器灰斗排出的干灰，用仓泵经管道输送至渣库暂存。除尘器灰斗下设有干灰散装机及湿式搅拌机供装车使用。干灰散装机直接将干灰通过密闭罐车运到综合利用用户。湿式搅拌机将干灰加水搅拌成含水率15%~25%的调湿灰，再用自卸车送至灰场碾压堆放。	无变化
	升压站及送出工程	本工程1×660MW机组电厂出4回330千伏线路，其中2回接入王塬变，2回接入规划的礼泉变。	本工程1×660MW机组电厂出4回330千伏线路，其中2回接入王塬变，2回接入规划的礼泉变。	无变化
公用工程	供水工程	以彬州市污水处理厂处理后的中水作为生产用水水源，以文家坡煤矿矿井疏干水作为生产备用水源，生活水源采用煤化工园区市政自来水，园区市政自来水水源为亭口水库地表水。	生活用水采用煤化工园区的市政管网自来水。生产用水为文家坡煤矿疏干水，在疏干水管道建成前暂时采用红沿（岩）河水库地表水作为过渡水源。	因彬州市污水处理厂中水管道未建设，建设单位变更了取水手续，将文家坡煤矿疏干水作为生产水源，在疏干水管道建成前，临时采用红沿（岩）河水库地表水作为生产过渡水源。

名称		环评文件（包括变动环评）建设内容	实际建设内容	实际建设与环评比较
	中水深度处理系统	在厂内设置一套中水深度处理系统，用于处理从彬州市污水处理厂取回的中水，拟采用“石灰软化+凝聚澄清+过滤”的处理工艺，处理规模按200m ³ /h设计。	因从彬州市污水处理厂到园区中水管网未建设，中水深度处理系统暂未建设	因中水管网未建设，所以中水深度处理系统暂未建设
	锅炉补给水系统	采用“超滤+反渗透+一级除盐+混床”方案，设置2套处理能力为60t/h的超滤装置，2套处理能力为40t/h的反渗透装置，离子交换除盐装置共设2套Φ2000mm的一级除盐和2台Φ1500mm的混床，一运一备。	水处理系统采用双介质过滤器+超滤+一级反渗透+二级反渗透+EDI方案，设置4台处理能力为60t/h的双介质过滤器装置，2台处理能力为100t/h的超滤装置，2台处理能力为66t/h的一级反渗透装置，2台处理能力为56t/h的二级反渗透装置，2台处理能力为50t/h的EDI装置，每套装置均采用一用一备的运行方式。	优化了锅炉补给水处理系统工艺，增加了处理规模
	排水系统	厂区排水系统：采用“雨污分流”，设雨水排水系统、生活污水管网和工业废水管网，全厂废水经处理后回用，不外排。	厂区排水系统：采用“雨污分流”，设雨水排水系统、生活污水管网和工业废水管网，全厂废水经处理后回用，不外排。	无变化
储运工程	燃料输送	项目燃料为矸石、煤泥和末原煤的混煤，矸石、煤泥和末原煤全部由文家坡煤矿供应；矸石和末原煤由文家坡煤矿洗煤厂采用全封闭的带式输送机输送进厂，煤泥采用管道从文家坡煤矿输送到电厂厂区。	项目燃料为矸石、煤泥和末原煤的混煤，矸石、煤泥和末原煤全部由文家坡煤矿供应；矸石和末原煤由文家坡煤矿洗煤厂采用全封闭的带式输送机输送进厂，煤泥采用管道从文家坡煤矿输送到电厂厂区。在煤泥输送管道建成前，采	煤泥输送管道由文家坡煤矿负责建设，暂未建设完成，目前采用全密闭新能源车辆运输

名称	环评文件（包括变动环评）建设内容	实际建设内容	实际建设与环评比较
		用全密闭新能源车辆（陕汽纯电动重卡，宇通新能源重卡）运输泥煤进厂。	
储煤设施	厂内设2座直径为 $\Phi 22\text{m}$ 煤筒仓，分别用于储存末原煤和煤矸石，储存末原煤和煤矸石量分别约1万t和1.4万t，可满足1 \times 660MW机组约3.3d和4.1d的耗量。煤泥池40m \times 50m \times 9m，其中煤泥池能储存单台锅炉约3~4d的煤泥耗量。	厂内设2座直径为 $\Phi 22\text{m}$ 煤筒仓，分别用于储存末原煤和煤矸石，储存末原煤和煤矸石量分别约1万t和1.4万t，可满足1 \times 660MW机组约3.3d和4.1d的耗量。煤泥池40m \times 50m \times 9m，其中煤泥池能储存单台锅炉约3~4d的煤泥耗量。	无变化
脱硫剂	炉内脱硫采用外购石灰石粉，由密闭罐车运输并卸至石灰石粉仓内储存，厂内设1座直径 $\Phi 9\text{m}$ 、有效容积240m ³ 的钢结构石灰石粉仓，约可储存锅炉满负荷时约20h用量。炉后烟气循环流化床半干法脱硫剂采用生石灰经消化后形成消石灰，厂内设置2座直径 $\Phi 6\text{m}$ 、有效容积200m ³ 的筒仓分别用于贮存生石灰和消石灰。	炉内脱硫采用石灰石粉，厂内设1座直径 $\Phi 9\text{m}$ 、有效容积240m ³ 的钢结构石灰石粉仓，约可储存锅炉满负荷时约20h用量。炉后烟气循环流化床半干法脱硫剂采用生石灰经消化后形成消石灰，厂内设置2座直径 $\Phi 6\text{m}$ 、有效容积200m ³ 的筒仓分别用于贮存生石灰和消石灰。	无变化
脱硝还原剂贮存	本工程采用尿素作为脱硝还原剂，厂内设一座容积约3600m ³ 的尿素储存间。	本工程采用尿素作为脱硝还原剂，厂内设一座容积约3600m ³ 的尿素储存间。	无变化
柴油储罐	设置2座300m ³ 的0#轻柴油储罐，最大储存量约500t	设置2座300m ³ 的0#轻柴油储罐，最大储存量约500t	无变化
渣仓	设1座直径 $\Phi 12\text{m}$ 、有效容积1200m ³ 钢结构渣仓，用于贮存锅炉炉渣及干灰	设1座直径 $\Phi 12\text{m}$ 、有效容积1200m ³ 钢结构渣仓，用于贮存锅炉炉渣及干灰	无变化

名称		环评文件（包括变动环评）建设内容	实际建设内容	实际建设与环评比较	
	石灰石库	设1座直径 $\Phi 9\text{m}$ 、有效容积 240m^3 的钢结构石灰石粉仓，约可储存锅炉满负荷时约20h用量。	设1座直径 $\Phi 9\text{m}$ 、有效容积 240m^3 的钢结构石灰石粉仓，约可储存锅炉满负荷时约20h用量。	无变化	
	生石灰和消石灰库	炉后烟气循环流化床半干法脱硫剂采用生石灰经消化后形成消石灰，厂内设置2座直径 $\Phi 6\text{m}$ 、有效容积 200m^3 的筒仓分别用于贮存生石灰和消石灰。	炉后烟气循环流化床半干法脱硫剂采用生石灰经消化后形成消石灰，厂内设置2座直径 $\Phi 6\text{m}$ 、有效容积 200m^3 的筒仓分别用于贮存生石灰和消石灰。	无变化	
	灰场	新建灰场1处（赵寨灰场），位于电厂南侧约2.3km处黄土沟壑，为山谷型灰场；灰场设计库容约 $210 \times 10^4\text{m}^3$ ，可满足本期1台机组灰渣和脱硫石膏约3年储量。	赵寨灰场位于厂址南侧约2.3km处黄土沟壑，为山谷型灰场；灰场设计库容约 $210 \times 10^4\text{m}^3$ ，可满足本期1台机组灰渣3年储量。	无变化	
	厂外道路	进厂道路：从湫彬公路引接，长约50m，由电厂西北侧接入厂前区。物流道路：从湫彬公路引接，长约50m，由电厂北侧接入生产区。运灰道路：从电厂厂址至赵寨灰场的运灰道路总长约4.9km。	进厂道路：从湫彬公路引接，长约50m，由电厂西北侧接入厂前区。物流道路：从湫彬公路引接，长约50m，由电厂北侧接入生产区。运灰道路：从电厂厂址至赵寨灰场的运灰道路总长约4.9km。	无变化	
环保工程	废气治理	脱硫	采用循环流化床炉内喷钙脱硫（脱硫效率 $\geq 90\%$ ），并在炉后设置半干法循环流化床烟气脱硫（一炉配两塔，设计脱硫效率 $\geq 92\%$ ），综合脱硫效率 $\geq 99.2\%$ ，不设置烟气旁路和GGH。	采用循环流化床炉内喷钙脱硫，并在炉后设置半干法循环流化床烟气脱硫，脱硫效率 99.2% ，不设置烟气旁路和GGH。	无变化

名称		环评文件（包括变动环评）建设内容	实际建设内容	实际建设与环评比较
	脱硝	采用循环硫化床锅炉低温、分段燃烧技术，控制锅炉出口NO _x 排放浓度在150mg/m ³ 以内；采用炉内SNCR脱硝技术，脱硝效率不低于70%。	采用循环硫化床锅炉低温、分段燃烧技术，控制锅炉出口NO _x 排放浓度在150mg/m ³ 以内；采用炉内SNCR脱硝技术，脱硝效率为70%。	无变化
	除尘	采用预静电除尘器+布袋除尘器，其中预静电除尘器布置于脱硫塔前，布袋除尘器布置于脱硫塔后，系统综合除尘效率99.99%。	采用预静电除尘器+布袋除尘器，其中预静电除尘器布置于脱硫塔前，布袋除尘器布置于脱硫塔后，系统综合除尘效率99.99%。	无变化
	除汞	利用脱硝、除尘和脱硫系统的协同作用，协同脱汞效率不低于70%	利用脱硝、除尘和脱硫系统的协同作用，协同脱汞效率为70%	无变化
	烟囱	采用“烟塔合一”排烟方案，不单独设烟囱。	采用“烟塔合一”排烟方案，不单独设烟囱。	无变化
	烟气在线监测	在烟道上装设烟气在线连续监测系统（CEMS）	在烟道上装设烟气在线连续监测系统（CEMS）	无变化
	输煤系统防尘	输煤皮带采用封闭式，并对输煤皮带和转运站设置水冲洗装置；在转运站的各落料点均设有导流缓冲锁气器，以减轻煤流对皮带的冲击，防止撒煤。转运站、筒仓、碎煤机室、煤仓间等共设置14台除尘设备，并将收集的煤尘回收。	输煤皮带采用封闭式，并对输煤皮带和转运站设置水冲洗装置；在转运站的各落料点均设有导流缓冲锁气器，以减轻煤流对皮带的冲击，防止撒煤。各转运站、碎煤机室、筒仓、煤仓间、石灰石仓以及排灰口等均设置除尘设备，并将收集的煤尘回收，共设35套除尘器	为加强厂区粉尘治理，在各输煤各环节增设了21台除尘器
	无组	贮灰场采用干式碾压贮灰方式，配备洒水抑	贮灰场采用干式碾压贮灰方式，配备洒	无变化

名称		环评文件（包括变动环评）建设内容	实际建设内容	实际建设与环评比较
废水 处理	织粉 尘	尘等措施，到达贮灰高度及时覆土绿化	水抑尘等措施，到达贮灰高度及时覆土绿化	
	生活 污水	生活污水经地埋式一体化污水处理装置（二级生物接触氧化处理工艺）处理后排入工业废水处理站，设计处理能力为 $2 \times 5 \text{m}^3/\text{h}$	生活污水经地埋式一体化污水处理装置（二级生物接触氧化处理工艺）处理后排入工业废水处理站，设计处理能力为 $2 \times 5 \text{m}^3/\text{h}$	无变化
	工业 废水	主厂房及其它车间的地面冲洗废水、油罐区产生的经隔油池处理后的含油废水及锅炉补给水处理系统产生的反冲洗排水进入工业废水处理系统进行处理，设计处理能力为 $30 \text{m}^3/\text{h}$	主厂房及其它车间的地面冲洗废水、油罐区产生的经隔油池处理后的含油废水及锅炉补给水处理系统产生的反冲洗排水进入工业废水处理系统进行处理，处理工艺为“pH调节→澄清→气浮→过滤”，设计处理能力为 $30 \text{m}^3/\text{h}$	无变化
		锅炉补给水处理系统产生的高含盐废水：全部用于烟气循环流化床半干法脱硫系统。	锅炉补给水处理系统产生的高含盐废水，全部用于烟气循环流化床半干法脱硫系统。	无变化
		锅炉酸洗产生的酸洗废水：电厂设置 6000m^3 的酸洗废水贮存池（兼作事故水池），采用 pH 调节、曝气处理后排入工业废水处理系统一进步处理回用。	锅炉酸洗产生的酸洗废水：现场设置锅炉酸洗废水池 2 座（兼作事故水池），容积为 $2 \times 2000 \text{m}^3$ ，酸洗废水，采用 pH 调节、曝气处理后排入工业废水处理系统一进步处理回用。	设计按照生产工艺需求将酸洗废水池分开设置为两座
含煤 废水	设置 2 套 $10 \text{m}^3/\text{h}$ 的含煤废水处理系统，处理工艺为：加药、混凝、沉淀、澄清，处理后回用于输煤系统冲洗	设置 2 套 $10 \text{m}^3/\text{h}$ 的含煤废水处理系统，处理工艺为：加药、混凝、沉淀、澄清，处理后回用于输煤系统冲洗	无变化	

名称		环评文件（包括变动环评）建设内容	实际建设内容	实际建设与环评比较
	初期雨水	设置一座100m ³ 的初期雨水收集池，初期雨水经收集后排入生活污水处理系统处理	设置一座初期雨水收集池兼事故池容积为2600 m ³ ，初期雨水经收集后排入生活污水处理系统处理	初期雨水收集池容积增加
	噪声治理	优化厂区平面布局，购置低噪声设备，高噪声设备采用室内布置，风机安装消声器，锅炉采取封闭防寒措施。	工程选用低噪声设备，控制噪声源，对高噪声设备采用吸声、隔声减振措施，送、引风机安装隔声罩，空压机进风口安装消声器，在锅炉对空排气管口加装高效排气放空消声器，风机安装时采取减振基础、软管连接	无变化
固废处置		生活垃圾收集后交环卫部门送市政垃圾填埋场填埋处置。	生活垃圾收集后交环卫部门送市政垃圾填埋场填埋处置。	无变化
		锅炉炉渣、干灰（含脱硫灰）设1座直径Φ12m、有效容积1200m ³ 钢结构渣仓，灰渣综合利用，不能综合利用时运至赵寨灰场分区堆放贮存	锅炉炉渣、干灰（含脱硫灰）设1座直径Φ12m、有效容积1200m ³ 钢结构渣仓，灰渣综合利用，不能综合利用时运至赵寨灰场分区堆放贮存	无变化
		生活污水处理污泥送入煤泥池与混合调湿煤泥	生活污水处理污泥送入煤泥池与混合调湿煤泥	无变化
		工业废水处理污泥送灰场处置	工业废水处理污泥送灰场处置	无变化
		废布袋后续根据鉴定结果确定处置措施，若经鉴定后属于危废则交由有危废处理资质的机构妥善处置	废布袋后续根据鉴定结果确定处置措施，若经鉴定后属于危废则交由有危废处理资质的机构妥善处置。	验收期间未产生，暂未鉴定
		废机油、废树脂等危险废物暂存，定期委托有资质单位处理	废机油、废树脂等危险废物暂存，定期委托有资质单位处理	无变化

名称	环评文件（包括变动环评）建设内容	实际建设内容	实际建设与环评比较
地下水和土壤污染防治措施	厂区实行分区防渗，重点防渗区的防渗层渗透系数小于 1.0×10^{-11} cm/s，一般防渗区的防渗层渗透系数小于 1.0×10^{-7} cm/s；灰场四周内侧及底部铺设土工膜进行防渗，防渗层渗透系数小于 1.0×10^{-7} cm/s。	厂区实行分区防渗，重点防渗区的防渗层渗透系数小于 1.0×10^{-11} cm/s，一般防渗区的防渗层渗透系数小于 1.0×10^{-7} cm/s；灰场四周内侧及底部铺设土工膜进行防渗，防渗层渗透系数小于 1.0×10^{-7} cm/s。	无变化
其他	设1座事故废水池，有效容积6000m ³ 。1座事故油池，有效容积40m ³ 。	设置锅炉酸洗废水池（兼作事故水池）2×2000m ³ ，设置初期雨水收集池兼事故池容积为2600m ³ ，合计有效容积6600m ³ ；升压站设置一座直径Φ6m、深2.3m、有效容积约65m ³ 的事故油池。	酸洗废水池和初期雨水池兼做事故水池，总容积增加，事故油池容积增加

（二）建设过程及环保审批情况

2019年11月26日取得陕西省生态环境厅《关于神华国能彬长低热值煤660MW超超临界CFB示范项目环境影响报告书的批复》（陕环评批复[2019]61号）。

2022年2月开工建设，2024年11月21日主体工程建设完成；2024年10月25日取得排污许可证，证书编号：9161040059875405X6；2024年8月22日编制了突发环境事件应急预案并取得环保部门的备案文件，备案表编号：610427-2024-016-L。

（三）投资情况

项目投资：334856万元，其中环保投资16493.719万元，占总投资的4.93%。

（四）验收范围

本次验收范围与环评及其批复内容一致；但不包括未建设的煤泥输送管道、中水深度处理系统。

（五）工程变动情况

项目主要变动分析表见表2。

表2 项目主要变动分析表

序号	名称	环评文件（包括变动环评）建设内容	实际建设内容	实际建设与环评比较	是否属于重大变动
1	锅炉	最大连续蒸发量为1914.3t/h的高效超超临界参数直流炉	1台最大连续蒸发量为1960t/h的高效超超临界参数直流炉	最大连续蒸发量略微提高，较原环评提高2%。	否

序号	名称	环评文件（包括变动环评）建设内容	实际建设内容	实际建设与环评比较	是否属于重大变动
2	供水工程	以彬州市污水处理厂处理后的中水作为生产用水水源，以文家坡煤矿矿井疏干水作为生产备用水源，生活水源采用煤化工园区市政自来水，园区市政自来水水源为亭口水库地表水。	生活用水采用煤化工园区的市政管网自来水。生产用水为文家坡煤矿疏干水，在疏干水管道建成前暂时采用红沿（岩）河水库地表水作为过渡水源。	因彬州市污水处理厂中水管道未建设，建设单位变更了取水手续，采用深度处理后的文家坡煤矿疏干水作为生产水源，在疏干水管道建成前，临时采用红沿（岩）河水库地表水作为生产过渡水源。	否
3	中水深度处理系统	在厂内设置一套中水深度处理系统，用于处理从彬州市污水处理厂取回的中水	因从彬州市污水处理厂到园区中水管网未建设，中水深度处理系统暂未建设	因中水管网未建设，所以中水深度处理系统暂未建设	否
4	燃料输送	矸石和末原煤由文家坡煤矿洗煤厂采用全封闭的带式输送机输送进厂，煤泥采用管道从文家坡煤矿输送到电厂厂区。	在煤泥输送管道建成前，采用全密闭新能源车辆（陕汽纯电动重卡，宇通新能源重卡）运输泥煤进厂。	煤泥输送管道由文家坡煤矿负责建设，暂未建设完成，目前采用全密闭新能源车辆运输，后期督促文家坡煤矿尽快建设	否
5	其他	设1座事故废水池，有效容积6000m ³ 。1座事故油池，有效容积40m ³ 。	设置锅炉酸洗废水池（兼作事故水池）2×2000m ³ ，设置初期雨水收集池兼事故池容积为2600m ³ ，合计有效容积6600m ³ ；升压站设置一座直径Φ6m、深2.3m、有效容积约65m ³ 的事故油池。	酸洗废水池和初期雨水池兼做事故水池，总容积增加，事故油池容积增加	否

根据表 2 内容，根据《火电建设项目重大变动清单（试行）》及《输变电建设项目重大变动清单（试行）》判定，本项目变动不属于重大变动。

二、环境保护设施建设及措施等情况

(一) 废水

1. 生活污水

生活污水设置地埋式一体化污水处理装置（二级生物接触氧化工艺，工艺流程为“调节池→一级接触氧化池→一沉池→二级接触氧化池→二沉池→消毒”，设计处理能力： $10\text{m}^3/\text{h}$ ）处理后，排入工业废水处理站处理、回用，不外排。

2. 工业废水

工业废水主要来源于主厂房及其它车间的地面冲洗废水、油罐区含油废水及锅炉补给水处理系统产生的反冲洗排水、生活污水站出水及（经 pH 调节、曝气处理后的）酸洗废水。工业废水进入工业废水处理系统（处理工艺为“pH 调节→澄清→气浮→过滤”，设计处理能力： $30\text{m}^3/\text{h}$ ）进行处理，处理出水回用于脱硫系统的工艺用水、煤泥调湿用水、输煤系统冲洗用水等，不外排。

锅炉补给水处理系统产生的高含盐废水，全部回用于烟气循环流化床半干法脱硫系统。

锅炉酸洗产生的酸洗废水排入酸洗废水池（数量：2 座，单池池容： 2000m^3 ）；酸洗废水经 pH 调节、曝气处理后，排入工业废水处理系统进一步处理、回用，不外排。

3. 含煤废水

设置 2 套 $10\text{m}^3/\text{h}$ 的含煤废水处理系统，处理工艺为：加药、混凝、沉淀、澄清，处理后回用于输煤系统冲洗。

4. 初期雨水

设置一座初期雨水收集池兼事故池容积为 2600m³，初期雨水经收集后排入生活污水处理系统处理。

(二) 废气

1. 有组织废气

(1) 输煤及转运系统废气

输煤皮带采用封闭式，并对输煤皮带和转运站设置水冲洗装置；在转运站的各落料点均设有导流缓冲锁气器，以减轻煤流对皮带的冲击，防止撒煤。锅炉灰库、煤粉仓、各皮带转运站、锅炉大布袋除尘器卸灰口、电除尘器卸灰口、碎煤机室等产尘点均设置有布袋除尘器和烧结板除尘器，共计 35 台。

(2) 锅炉烟气

锅炉烟气采用 2 套炉内喷钙脱硫+SNCR 脱硝、炉后静电除尘器+烟气循环流化床半干法脱硫塔、袋式除尘器除尘。上述工艺可同步除汞。

2. 无组织废气

油罐区采取夏季喷淋水措施。

贮灰场采用干式碾压贮灰方式，配备洒水抑尘等措施，到达贮灰高度及时覆土、绿化。

(三) 噪声

工程选用低噪声设备，控制噪声源，对高噪声设备采用吸声、隔声减振措施，送、引风机安装隔声罩，空压机进风口安装消声器，在锅炉对空排气管口加装高效

排气放空消声器，风机安装时采取减振基础、软管连接。

(四) 电磁

本项目升压站周围无电磁环境敏感目标，设置围墙后，外场强值随距离的增加而衰减。

(五) 固体废物

1. 生活垃圾

生活垃圾经收集后由生活垃圾清运服务单位统一收集、处置。

2. 一般工业固体废物

一般工业固体废物主要为锅炉炉渣、干灰（含脱硫灰）及除尘器捕集的煤灰，进入钢结构渣仓（数量：1座，有效容积：1200m³）暂存；在找到综合利用途径之前，运至赵寨灰场（灰场库容约210×10⁴m³）分区堆放贮存。

3. 危险固体废物

废机油、废树脂等危险废物暂存于厂内危废贮存间（面积：200m²），事故状态下废变压器油储存于事故油池（有效容积：65m³），委托陕西宝鸡恒兴石化有限公司进行交接、运输和处置。

(六) 其他环境污染防治措施

1. 环境风险

厂区实行分区防渗，危废贮存间为重点防渗区（渗透系数小于 1.0×10^{-11} cm/s；地埋式生活污水处理设施、煤泥泵房及煤泥池、工业消防蓄水池等为一类防渗区（渗透系数小于 1.0×10^{-7} cm/s）。

灰场四周内侧及底部铺设土工膜进行防渗，防渗层渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

已建成 3 座事故废水收集池（有效容积 6600m^3 ）；升压站设置一座事故油池（有效容积： 65m^3 ）。

2. 应急预案

本项目于 2024 年 8 月编制了《陕西彬长文家坡发电有限公司突发环境事件应急预案》，2024 年 8 月 12 日在咸阳市生态环境局彬州分局进行了备案（备案编号：610427-2024-016-2）。

三、环境保护设施调试效果

（一）废水

1. 生活污水

验收监测结果表明，生活污水处理系统出水主要水质指标满足《污水综合排放标准》GB8978-1996 表 4 三级标准限值的要求。

2. 工业废水

验收监测结果表明，工业废水处理系统出口 PH、化学需氧量、石油类、氨氮等监测因子满足《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T19923-2024 相关要求，其余项目的监测结果满足《污水综合排放标准》GB8978-1996 表 4 三级标准限值的要求。

3. 含煤废水

验收监测结果表明，含煤废水处理系统出水水质满足《污水综合排放标准》GB8978-1996 表 4 三级标准限值的要求。

求。

(二) 废气

1. 有组织废气

(1) 输煤及转运系统废气

监测期间，各除尘设施运行正常，颗粒物排放浓度均低于标准限值。

验收监测结果表明，锅炉灰库、煤粉仓、皮带转运站等有组织点排放口排放浓度全部达标，颗粒物的监测结果满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 最高允许排放浓度和最高允许排放速率二级标准限值的要求，同时满足排污许可要求。

(2) 锅炉烟气

监测期间，各环保设施运行正常，运行负荷满足监测要求。1#机组锅炉排放口烟气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物最大排放浓度分别为：2.2mg/m³、3ND、43mg/m³、汞及其化合物最大排放浓度为：0.0176mg/m³，烟囱烟气林格曼黑度小于 1 级。满足排污许可要求。

验收监测结果表明，机组烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）表 1 中燃煤锅炉限值，烟气黑度均满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）表 2 限值。机组氨逃逸的最大排放浓度为 0.86 mg/ m³，满足环评要求。

2. 无组织废气

验收监测结果表明，油罐下风向监测项目非甲烷总烃的

监测结果满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB37822-2019表A.1标准限值的要求。

验收监测结果表明，电厂厂界及灰场上、下风向总悬浮颗粒物的监测结果满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996表2标准限值的要求。

（三）噪声

验收监测结果表明，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类区标准要求。

（四）电磁

各监测点位监测项目工频磁场和电场强度的监测结果满足《电磁环境控制限值》GB8702-2014表1标准限值要求。

（五）固体废物

1. 生活垃圾

现场设置有生活垃圾箱24个，已与西安满国天地环境工程有限公司彬州分公司签订生活垃圾清运服务合同，生活垃圾经收集后由生活垃圾清运服务单位统一收集、处置。

2. 一般固废

一般工业固体废物主要为锅炉炉渣、干灰（含脱硫灰）及除尘器捕集的煤灰，进入钢结构渣仓（数量：1座，有效容积：1200m³）暂存，目前全部运至赵寨灰场处置。

3. 危险废物

废机油、废树脂等危险废物暂存于厂内危废贮存间（面积：200m²），事故状态下废变压器油储存于事故油池（有效容积：65m³），委托陕西宝鸡恒兴石化有限公司进行交接、

运输和处置。目前产生量较少，暂无转运、处置记录。

(六) 污染物排放总量核算

排污许可申请的总量指标为二氧化硫、氮氧化物、烟尘采用环发(2014)197号文绩效法核算的总量指标分别为304.86t/a、458.47t/a、409.34t/a。根据验收监测结果核算本项目验收期间废气污染物排放量折算到满负荷后分别为16.5t/a、353.5t/a、17.3t/a。各污染物的排放量均满足相应的总量控制指标要求。

四、工程建设对环境的影响

(一) 地下水

验收监测结果表明，地下水水质满足《地下水质量标准》GB/T14848-2017表1中III类标准限值要求。

(二) 环境空气

验收监测结果表明，项目厂界总悬浮颗粒物浓度满足《环境空气质量标准》GB3095-2012及修改单中表1二级标准限值的要求。

(三) 敏感点噪声

验收监测结果表明，敏感点(小章村和赵寨村)声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

(四) 土壤

验收监测结果表明，项目所在区域土壤环境质量监测各因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》GB 36600-2018表1中管控值第二类用地标准。

五、验收结论

该项目履行了环保相关手续，在建设过程中落实了环评及批复提出的污染防治设施，根据《建设项目环境保护暂行管理办法》所规定的验收不合格情形，对项目逐一对照核查，不存在不合格项，验收组同意该项目通过竣工环境保护验收。

六、后续要求

(一)运行过程中加强环保设施的维护与管理，确保污染物达标排放；

(二)进一步落实灰渣综合利用的途径及具体实施方案，使项目灰渣最大限度资源化；

(三)加快建设煤泥输送管道、中水深度处理系统，并及时进行竣工环保验收。

七、验收人员信息

验收单位及人员名单附后。

王伯铎 潘刚 杨永哲

