

重庆中电投合川电厂“上大压小”第二台机组项目

# 环境影响报告书

(简本)

建设单位：重庆合川第二发电有限责任公司

评价单位：重庆市环境科学研究院

证书编号：国环评证甲字第 3103 号

2012 年 9 月 重 庆

## 目 录

一、建设项目概况	1
1 建设项目的地点及相关背景	1
1.1 项目由来	1
1.2 电厂总体规划及外环境关系	1
2 建设项目主要建设内容、生产工艺、生产规模、建设周期和投资	3
2.1 基本情况	3
2.2 灰场概况	5
2.3 燃料、脱硫剂、脱硝剂用量及来源	5
2.4 供水、排水	6
2.5 生产工艺	6
3 本工程建设与政策、规划的符合性分析	8
二、建设项目周围环境现状	8
1 建设项目所在地环境现状	8
1.1 区域环境概况	8
1.2 环境功能区划	9
1.3 环境质量现状	9
2 建设项目环境影响评价等级、范围	10
3 建设项目评价范围内的环境保护目标分布情况	11
4 现有电厂（一期、二期#3 机组）排污情况	13
4.1 一期工程排污情况	13
4.2 在建二期扩建#3 机组工程排污情况	14
4.3 电厂现有工程污染物排放汇总	15
三、建设项目环境影响预测及拟采取的主要措施与效果	15
1 采取的主要环保措施及污染物排放情况	15
1.1 采取的主要环保措施	15
1.2 本工程污染物排放量	17
2 水土保持措施	18
3 环境影响预测	18
3.1 环境空气影响预测	18
3.2 地表水环境影响分析	21

3.3 地下水环境影响预测 .....	22
3.4 噪声环境影响预测 .....	22
3.5 灰场环境影响分析 .....	22
3.6 煤场环境影响分析 .....	23
3.7 升压站环境影响分析 .....	23
3.8 公路运输环境影响分析 .....	23
3.9 生态环境影响分析 .....	23
3.10 九龙电厂搬迁后重庆主城区空气质量变化分析 .....	24
4 环境风险预测、风险防范措施及应急预案 .....	24
5 清洁生产 .....	26
6 污染物排放总量控制 .....	26
7 环境保护措施的技术、经济论证结果 .....	27
8 环境影响经济损益分析 .....	28
9 拆迁安置 .....	28
10 环境管理与监测计划 .....	28
四、公众参与 .....	29
1 公开环境信息的次数、内容、方式 .....	29
2 征求公众意见的范围、次数、形式 .....	30
3 公众意见的反馈 .....	33
4 小结 .....	33
五、总结论 .....	34
六、联系方式 .....	34

## 一、建设项目概况

### 1 建设项目的地点及相关背景

#### 1.1 项目由来

重庆合川双槐电厂属大型火力电厂，位于重庆市合川区东北 32Km 处的双槐镇。规划装机容量 3920MW（ $2\times 300\text{MW}+2\times 660\text{MW}+2\times 1000\text{MW}$ ），系一次规划，分三期实施，是重庆电网主力电源之一。一期工程  $2\times 300\text{MW}$  机组（#1、#2 机组）于 2006 年 9 月、11 月分别建成投入商业运行；二期工程建设  $2\times 660\text{MW}$  机组（#3、#4 机组）于 2007 年 7 月启动前期准备工作。

重庆合川发电有限责任公司负责一期工程的建设、生产和经营管理。重庆合川第二发电有限责任公司成立于 2010 年 5 月，负责二期工程的建设、生产和经营管理，二期工程  $2\times 660\text{MW}$  超超临界燃煤机组建设场地位于一期工程以北。其中#3 机组工程同步建设烟气脱硫、脱硝装置，于 2010 年 7 月 16 日环境保护部以环审[2010]204 号文批准了项目环评文件，2011 年 1 月经国家发改委核准，目前正在施工建设中。#4 机组与 3# 机组连续扩建，共用一套公用系统。

为落实国务院国发[2009]3 号文件对中电投集团公司九龙电厂环保搬迁精神，促进小火电机组关停工作，重庆市人民政府与中电投集团公司签订了战略合作框架协议（见附件）。重庆市人民政府同意中电投集团九龙电厂环保迁建工程结合合川电厂二期第二台实施。为此，将重庆合川双槐电厂二期扩建#4 机组工程调整为“上大压小”，工程名称改为重庆中电投合川电厂“上大压小”第二台机组项目（简称“本工程”）。

2012 年 5 月国家能源局以国能电力[2012]148 号文《国家能源局关于同意重庆中电投合川电厂“上大压小”第二台机组项目开展前期工作的复函》同意本工程开展前期工作。本工程扩建 1 台 66 万千瓦国产超超临界煤电机组，相应关停 20 万千瓦小火电机组，占用重庆市“十二五”火电建设规模 37.4 万千瓦。按照“先建后关”原则，在本工程投产后关停。

重庆合川发电有限责任公司于 2010 年 7 月委托重庆市环境科学研究院承担“重庆中电投合川电厂“上大压小”第二台机组项目”环境影响评价工作。

#### 1.2 电厂总体规划及外环境关系

双槐电厂距合川城区 32Km，距重庆主城区 57km。地处渠江南岸，并紧邻渠江。北距双槐老镇约 2.5Km，南距小沔溪镇 4Km，西面、北面距渠江分别为 2Km、1.2km。

本工程（#4 机组）取水口及净水站依托一期工程，灰场依托一期工程已建的大佛寨灰场，不新征地。电厂地理位置见图 1，总体规划与外环境关系见图 2。



图 1 重庆合川双槐电厂地理位置示意图

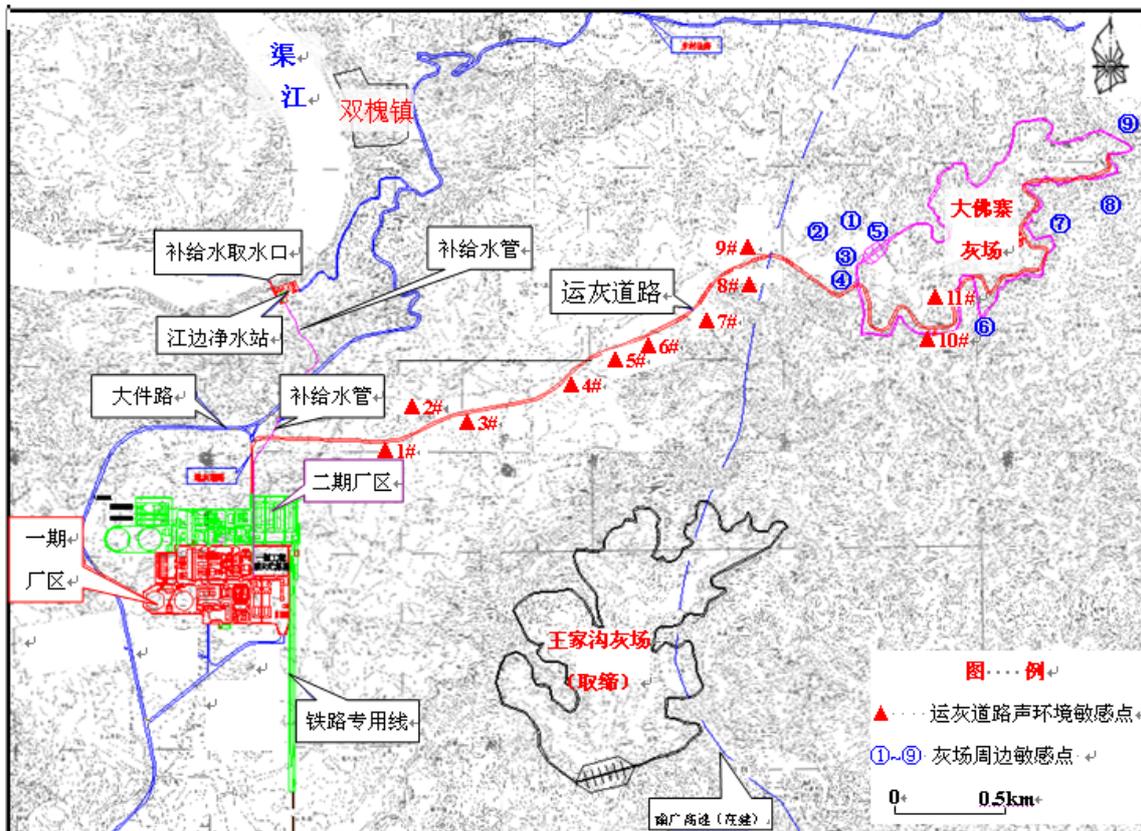


图 2 电厂总体规划及周边环境关系示意图

## 2 建设项目主要建设内容、生产工艺、生产规模、建设周期和投资

### 2.1 基本情况

项目名称：重庆中电投合川电厂“上大压小”第二台机组项目（简称“本工程”）。

建设性质：扩建（九龙电厂环保搬迁）。

建设地点：合川区双槐镇，在现有厂区北端进行扩建。

建设内容及规模：建设1×660MW超超临界燃煤发电机组。主要有：1×2045t/h超超临界压力燃煤直流锅炉，1×660MW超超临界凝汽式汽轮机组，1×660MW发电机。配套建设除尘系统、脱硫脱硝系统、循环水系统、除灰渣系统，新建一根单管高240m、出口内径7.3m烟囱（与#3机合用一座双管集束玻璃钢内筒烟囱）、1座带自然通风冷却塔。输煤系统、化学水处理系统、废水处理系统等依托#3机组工程。与#3机组工程的依托关系见表1。

表1 本工程与#3机组工程的依托关系

	依托项目	依托关系
公用工程	锅炉补给水系统	依托#3机，不新建
	集控楼	依托#3机，不新建
	生产办公楼	依托#3机，不新建
	生活设施	依托一期工程，不新建
储运工程	铁路专用线	依托#3机组工程铁路专用线，不新建
	煤场、输煤系统	依托#3机，不新建
	水源及供水管线	依托一期工程，不新建
	厂区排水设施	依托#3机，不新建
	灰场	与一期工程共用大佛寨灰场，只需对子坝加高
污染治理	脱硝系统，液氨罐区	与#3机共用液氨储罐区
	废污水处理设施	依托#3机，不新建
	复用水池1座	依托#3机，不新建
出线	与#3机组共用220kV变电装置，本工程增加2台变压器，一回220kV出线	

工程投资：工程静态投资（含脱硫、脱硝）为194836万元，单位投资2952.06元/kW。环保投资20914.07万元，占静态投资比例10.73%。

资金来源：由中国电力投资股份有限公司、重庆能源投资有限责任公司合资建设，比例为51：49。资本金为20%，其余资金由银行贷款。

占地：本工程（#4机组）厂区围墙内占地16.15hm<sup>2</sup>，其中利用一期、二期#3机组工程已征地14.4817hm<sup>2</sup>，本次需新征地1.6683hm<sup>2</sup>。电厂总平面布置见图3。

劳动定员：定员37人（在#3机组定额115人的基础上增加），面向社会公开招聘。

锅炉运行时间：日利用小时数为20h，年利用小时数为5000h。

建设进度：建设期为15个月，计划2013年1月开工，于2014年3月投产。

本工程特性见表2。

表 2 本工程特性表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	厂区围墙内用地	hm <sup>2</sup>	16.15	铁路工厂站#3 机组工程已建
2	单位容量用地面积	m <sup>2</sup> /kw	0.095	
3	厂区建、构筑物用地面积	m <sup>2</sup>	28350	建筑系数 65%
4	场地利用面积	m <sup>2</sup>	44100	利用系数 70%
5	厂区围墙长度	m	890	
6	厂区道路及广场用地	m <sup>2</sup>	5670	
7	厂内循环水管线长度	供水管	m	DN3200
		排水管	m	DN3200
8	厂区平整土石方工程量	挖方	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	用于厂区回填；剩余 0.23 万 m <sup>3</sup> 用于厂区绿化覆土；本工程厂区土石方平衡
		填方	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	
9	绿化用地面积	m <sup>2</sup>	11340	绿化系数 18%
10	无工程搬迁；环保搬迁 17 户 70 人。			

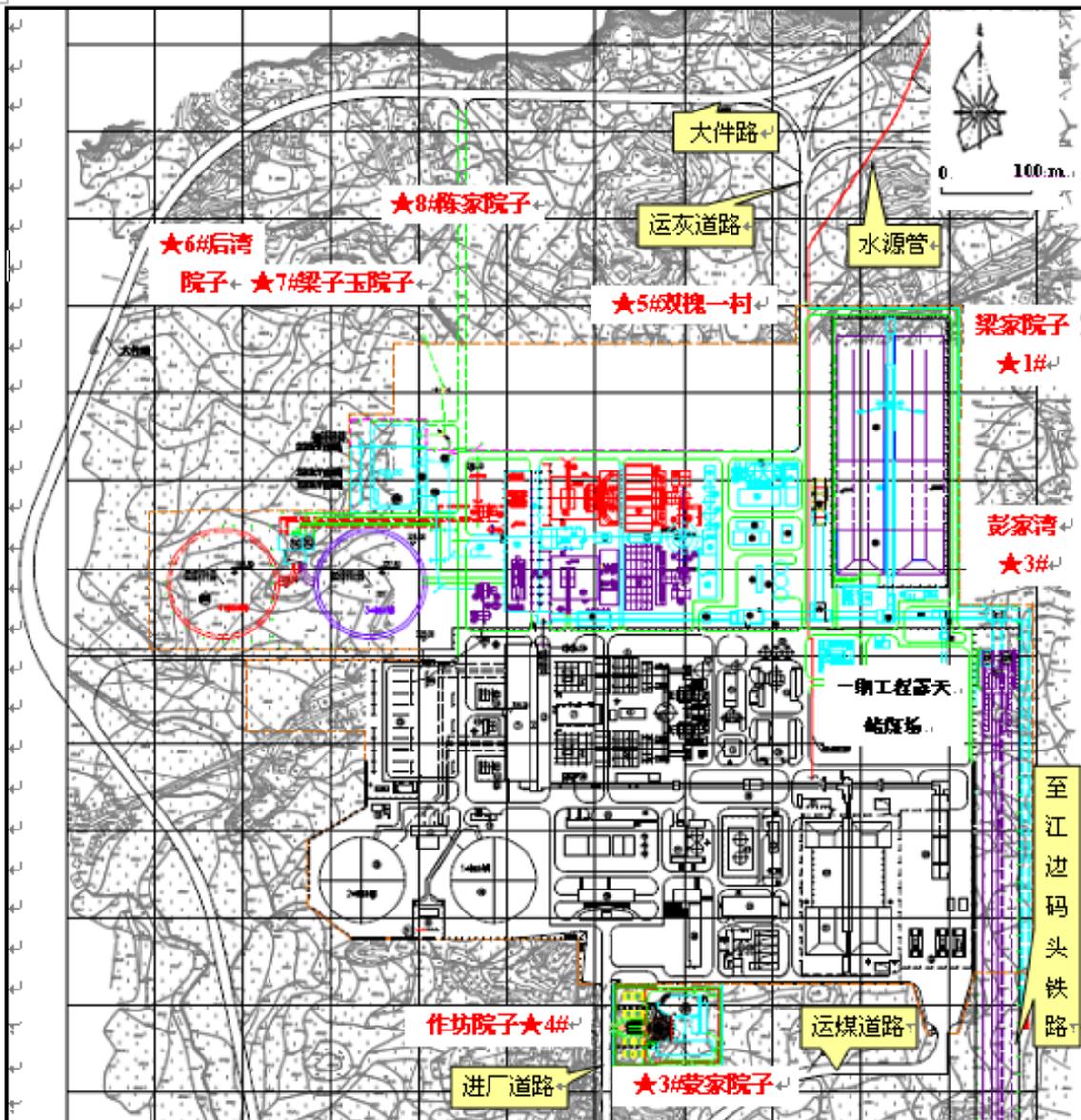


图 3 双槐电厂总平面布置图 (★为噪声敏感点)

## 2.2 灰场概况

电厂规划贮灰场为距厂址东北侧 4Km、1.3Km、东南侧 6Km 的大佛寨、王家沟和楼房沟三个灰场，总库容 4553 万 m<sup>3</sup>，参见图 2。

根据《重庆渝北至四川广安高速公路(重庆段)工程环境影响报告书》(2012.5)，渝广高速公路将占用王家沟灰场一部分库容，**电厂同意取消王家沟灰场**，将楼房沟灰场作为电厂远期备用灰场。因此，电厂原规划的三个灰场调整为两个灰场，即大佛寨和楼房沟灰场。

电厂初期灰场为大佛寨灰场，征地 43.9hm<sup>2</sup>，设计堆放灰渣至 362.00m，堆放石膏至 360.00m 标高，有效库容约 365 万 m<sup>3</sup>。目前一期灰渣、石膏综合利用率在 90%以上，灰场贮灰高程约 342.5m，已使用库容 25 万 m<sup>3</sup>，现剩余库容约 340 万 m<sup>3</sup>。

本工程仍采用已建的大佛寨灰场，不新征地。大佛寨灰场排水系统已经在一期工程初期坝建设时一次建成。本次建设内容仅包含子坝加高及子坝坝基处理。拟对第一级灰渣子坝按加高 10m 方案设计，坝顶标高由 344.00m 提高到 354.00m，增加有效库容 99 万 m<sup>3</sup>，届时大佛寨灰场有效库容约 455 万 m<sup>3</sup>，至本工程 2014 年 3 月投产时，初期灰场使用库容约 41.24 万 m<sup>3</sup>，剩余库容约 422.7 万 m<sup>3</sup>。按照电厂一期、二期#3 机组灰渣石膏综合利用率为 90%、本工程不考虑灰渣、石膏综合利用，可供电厂 2×300MW + 2×660MW 机组贮放灰渣石膏约 6 年。若本工程同样考虑灰渣及石膏灰渣石膏综合利用率为 90%，则大佛寨灰场可供电厂 2×300MW + 2×660MW 机组贮放灰渣石膏约 24 年，满足电厂贮灰场规范要求。

## 2.3 燃料、脱硫剂、脱硝剂用量及来源

**燃料：**煤以新疆煤（中电投新疆能源有限公司）为主力煤源。过渡期（2015 年底前）选用彬长集团大佛寺煤矿的煤为主力煤种，重庆周边煤、甘肃华亭煤为掺配煤种。2015 年后以用新疆煤为主力煤种。

设计煤种耗量 140.5×10<sup>4</sup>t/a，含硫量 1.16%，灰份 22%，低位发热量 20.31MJ/Kg。校核煤种 1 耗量 148.5×10<sup>4</sup>t/a，含硫量 1.59%，灰份 28.77%，低位发热量 19.23MJ/Kg。

采用铁路运输，铁路专用线从靠近厂址附近的襄渝铁路三汇坝车站引接，专用线长度约 11.73km，从厂区南面进入。**煤源、燃煤运输是落实的。**

**脱硫吸收剂（石灰石粉）来源：**由距电厂 700m 处的重庆建合石粉有限责任公司供应，该公司已建成年设计生产能力为 60×10<sup>4</sup>t 石灰石粉制备系统，可满足项目使用。钙硫比 1.03，设计煤种耗量 4.96 万 t/h，校核煤种 1 耗量 7.185 万 t/h。

**脱硝剂（液氨）来源：**由重庆涪陵化工公司提供，耗量 1370t/a。**由具有化学危**

危险品运输资质的单位运进厂区。全厂设  $3 \times 80\text{m}^3$  液氨储罐，设计压力 2.16MPa，设计温度  $-20 \sim 50^\circ\text{C}$ ，常温储存，夏季工作压力 1.5MPa。

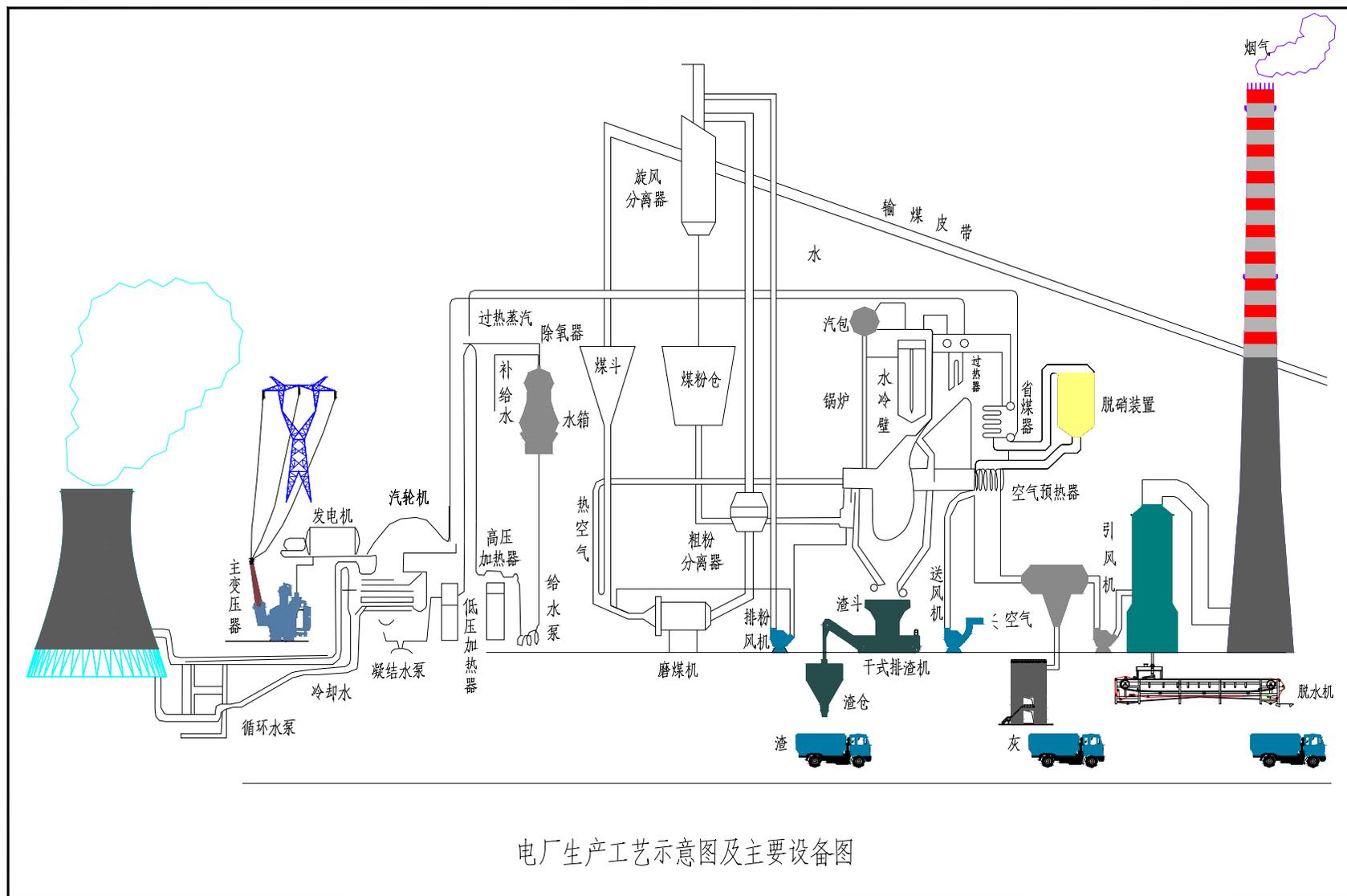
#### 2.4 供水、排水

**水源、用水量：**水源为渠江，在年平均气象条件下，新鲜水用量为  $1098.4\text{m}^3/\text{h}$  ( $0.3051\text{m}^3/\text{s}$ )，冷却水循环率 98.31%，耗水指标为  $0.463\text{m}^3/(\text{S} \cdot \text{GW})$ 。

**排水方案：**采用雨污分流制，将冷却排污水等清净下水与工业废水和生活污水分开。拟设置雨水排水系统、循环排污水排水系统、含煤废水排水系统、生活污水排水系统。

#### 2.5 生产工艺

电厂燃煤由铁路运进厂后，经筛分破碎后送入锅炉内燃烧，将化学能转化为热能，使水被加热成高温高压蒸汽，蒸汽推动汽轮机转动，以带动发电机将热能转化为电能输出。生产工艺流程如下：



电厂生产工艺示意图及主要设备图

### 3 本工程建设与政策、规划的符合性分析

本工程为单机容量 66 万千瓦机组的超超临界机组，属于《产业结构调整指导目录》（2011 年本）中鼓励类项目；2012 年 5 月国家能源局以国能电力[2012]148 号《国家能源局关于同意重庆中电投合川电厂“上大压小”第二台机组项目开展前期工作的复函》，同意“上大压小”第二台机组项目开展前期工作，符合国家、地方能源发展“十二五”规划。

采用超超临界机组，发电煤耗为 271.9g（标煤）/kW.h，已达到发改能源（2004）864 号对 600MW 及以上机组发电煤耗要控制在 286g（标煤）/kW.h 以下的节能要求；采用低氮燃烧技术及 SCR 烟气脱硝装置，同步建设石灰石—石膏湿法脱硫设施，高效静电除尘器，采用清洁生产技术，使各项清洁生产水平达到清洁生产先进企业的水平，符合国家环境保护“十二五”规划以及清洁生产的要求。

选址在双槐电厂现有一期工程的北面厂区，不在城镇总体规划确定的规划区内，符合双槐镇的城镇总体规划。同时也符合三峡库区及其上游水污染防治规划（修订本）及《三峡库区经济社会发展规划》。

## 二、建设项目周围环境现状

### 1 建设项目所在地环境现状

#### 1.1 区域环境概况

**地形、地貌、地质：**厂址属剥蚀丘陵地貌，地形平坦开阔，场地标高在 317.0~337.0m 之间，高于渠江江面 122~142m（渠江江面高程为 196.7m），地形总体上北高南低。工程区未发现滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，地质构造稳定。

**区域水文地质：**地表水主要为冲沟汇聚水；地下水类型可分为上层滞水和泥砂岩裂隙水两种。上层滞水主要分布于原始谷底中相对低洼地带，埋藏深度不均匀，埋藏深度为 0.7~3.2m，主要接收大气降水及地表水的渗漏补给，水位随季节变化较大。基岩裂隙水主要分布于侏罗系砂泥岩的风化网状裂隙中，属浅部风化网状裂隙发育，为潜水。在灰场附近和苏家坝河靠近入渠江地段两侧山坡较高，汇水面积较大，两侧岩石中的裂隙水均向沟中排泄。

**生态环境现状：**工程建设区内无珍稀植物保护品种，目前主要为人工植物群落。植物状况除一些自然植被外，主要为人工栽种的树木和农作物。农作物主要为玉米、水稻、红薯和蔬菜。厂区新征地以耕地为主。

**土地利用现状：**总用地 16.15hm<sup>2</sup>，本次新征地 1.6683hm<sup>2</sup>。类型为旱地、水田。

**重庆市生态功能区划（渝府[2008]133 号）：**重庆双槐电厂位于合川区，属于 IV3-2

渝西方山丘陵营养物质保持—水体保护生态功能区。

## 1.2 环境功能区划

环境空气：为二类环境空气质量功能区。评价区为酸雨控制区。

地表水：渠江水域属Ⅲ类水域。

声环境：2类区，厂界实行3类。

## 1.3 环境质量现状

### (1) 环境空气质量现状

监测指标： $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、TSP

2011年12月和2012年6月对环境空气质量现状进行了10个点监测，见图4。

#### ■ 冬季监测结果统计

$\text{SO}_2$ 小时浓度为0.00968L~0.0274mg/m<sup>3</sup>，最大占标率5.48%；日均浓度为0.0035~0.0165mg/m<sup>3</sup>，最大占标率11.0%，无超标现象发生，环境容量较大。

$\text{NO}_2$ 小时浓度为0.0126~0.0359mg/m<sup>3</sup>，最大占表率14.96%；日均浓度为0.0115~0.0258mg/m<sup>3</sup>，最大占标率21.5%，无超标现象发生，环境容量较大。

$\text{PM}_{10}$ 日均浓度为0.0526~0.0977mg/m<sup>3</sup>，最大占标率65.13%，无超标现象发生，有一定的环境容量；TSP日均浓度为0.117~0.206mg/m<sup>3</sup>，最大占标率68.66%，无超标现象发生，有一定的环境容量。

#### ■ 夏季监测结果统计

$\text{SO}_2$ 小时浓度为0.00933L~0.0678mg/m<sup>3</sup>，最大占标率13.56%；日均浓度为0.00438L~0.011mg/m<sup>3</sup>，最大占标率7.33%，无超标现象发生，环境容量较大。

$\text{NO}_2$ 小时浓度为0.00758L~0.0985mg/m<sup>3</sup>，最大占标率41.04%；日均浓度为0.0074~0.0188mg/m<sup>3</sup>，最大占标率15.67%，无超标现象发生，环境容量较大。

$\text{PM}_{10}$ 日均浓度为0.0443~0.0865mg/m<sup>3</sup>，最大占标率57.66%，无超标现象发生，有一定环境容量；TSP日均浓度为0.0992~0.197mg/m<sup>3</sup>，最大占标率65.66%，无超标现象发生，有一定环境容量。

环境空气质量现状评价表明，冬、夏两季各监测点 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 小时浓度、日均浓度及 $\text{PM}_{10}$ 、TSP日均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准的要求，无超标现象发生，环境空气质量现状较好，评价区域有一定的环境容量，对本工程制约小。

### (2) 酸雨现状

从2008-2011年情况看，降水pH均值范围5.53~5.79，酸雨pH均值范围4.73~5.46，近4年酸雨频率逐年降低。降水pH值、酸雨pH值的平均值波动幅度不大。

### (3) 地表水

2011年12月，对渠江水质进行现状监测，在渠江布设3个断面（左、中、右）。

监测项目：pH、溶解氧、COD、BOD<sub>5</sub>、硫酸盐、NH<sub>3</sub>-N、氟化物、氯化物、挥发酚、石油类、六价铬、砷、汞。

水环境质量现状监测结果：渠江3个断面中，各监测项目浓度值均未超过《地表水环境质量标准》Ⅲ类水域标准；各项水质因子的最大I<sub>1</sub>值均小于1。评价结果表明，渠江各项水质指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准的要求，水环境质量现状较好。

### (4) 地下水

厂区与大佛寨灰场属同一水文地质单元，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2011）规定，按二级评价要求，设置12个水质监测点位。

监测项目：pH、总硬度、高锰酸盐指数、硫酸盐、NH<sub>3</sub>-N、氟化物、氯化物、溶解性总固体、汞、铅、砷、镉、六价铬。

枯水期（2012年1月28日）、丰水期（2012年7月19日）地下水水质现状监测结果：各监测项目的监测值均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中Ⅲ类标准要求，评价区域地下水水质状况良好。

### (5) 噪声环境

在电厂厂界设7个和环境敏感点5个噪声现状监测点。厂界噪声昼间为54.9~61.3dB，夜间51.5~59.3dB，其中3#点由于靠近一期冷却塔，夜间噪声超标4.3dB，其余监测点昼间、夜间噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准要求。电厂外环境敏感点昼间52.9~56.8dB、夜间47.7~48.1dB，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准的要求，该地声学环境质量现状较好。

## 2 建设项目环境影响评价等级、范围

**环境空气：**评价等级为二级，评价范围为10Km×10Km的方形区域，见图4。

**水环境：**评价等级为三级，评价范围为渠江上涑滩至小沔溪镇取水口约7Km的河段，见图4。

**噪声：**评价等级为二级，厂界外200m（重点关心敏感点），见图3；运灰公路两侧200m范围，见图2。

**生态环境：**评价等级为三级，评价范围厂址区域。

**风险评价：**评价等级为一级，以液氨罐泄漏点为源点，周围5km范围，见图4。

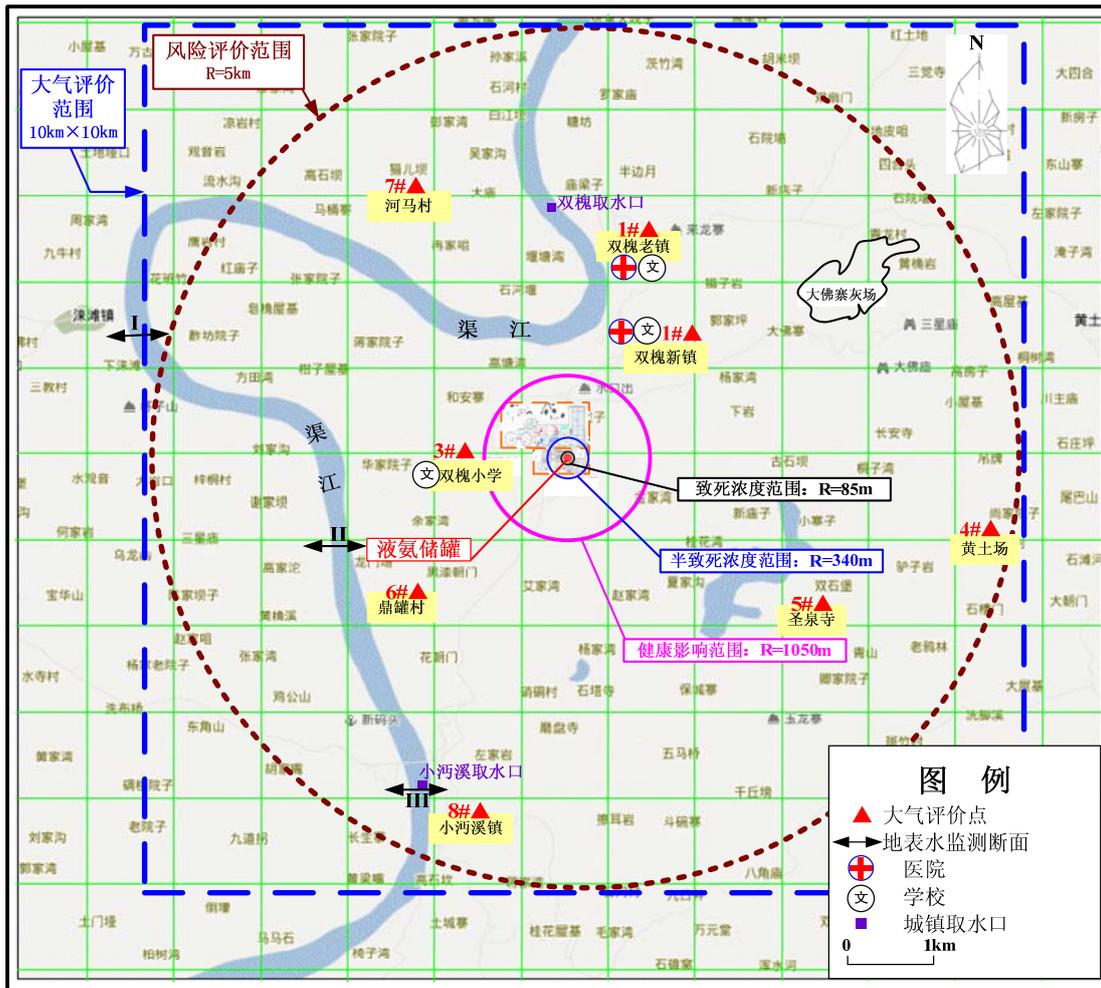


图 4 评价范围、敏感点、现状监测点（断面）、液氨泄漏环境影响分布图

### 3 建设项目评价范围内的环境保护目标分布情况

评价区域内有市（省）级文物保护单位“涑滩摩崖石刻造像”1处（距烟囱约6.27Km）。无风景名胜区、自然保护区、野生珍稀动植物、特殊住宅区、疗养院、珍稀动植物栖息地等敏感区域。渠江评价河段无国家级保护水生生物和鱼类资源等重点保护目标。

环境空气：重点保护评价区域内的机关、学校、居住区等环境敏感点，见表3。

煤场：梁家院子#3 机组工程拆迁 5 户后，煤场界外 500m 内有农舍 50 户 175 人。

大佛寨灰场：根据#3 机组环评结论，灰场溃坝风险事故影响范围约 270m，标高在 334-346m 之间，溃坝风险影响需环保搬迁约 18 户约 63 人居民。环保搬迁后，灰场界外 500m 内有零星农舍 77 户 269 人。

环境空气敏感点见图4；煤场周边敏感点见图3；大佛寨灰场周边敏感点见图2。

水环境：重点保护双槐老镇、小沔溪镇取水点；大佛寨灰场附近农户地下水饮用水。

噪声：以邻近厂界 200m 内的学校、农户及运灰道路沿线两侧 200m 范围内（特别是临道路第一排建筑物）的农舍为主要保护目标。

运灰道路：沿线两侧 200m 范围内零星农舍约 123 户 434 人。

噪声敏感点与工程的位置关系见表 4 和图 3；运灰道路噪声敏感点见图 2。

表 3 环境空气敏感点与工程的位置关系

区域	敏感点名称		厂区 相对方位	环境特征	与本工程距离	环境 功能区划
评价 区域	1#	双槐老镇（中心点）	SSW	场镇	距烟囱 2185	二类区
	2#	双槐新镇（规划学校）	SW	场镇	距烟囱 2398	
	3#	双槐小学（师生 430 人）	E	学校	距烟囱 904	
	4#	黄土场	W	场镇	距烟囱 5039	
	5#	圣泉寺	NW	农户及农作物	距烟囱 3092	
	6#	鼎罐村	NNE	农户及农作物	距烟囱 3415	
	7#	河马村	SSE	农户及农作物	距烟囱 3779	
	8#	小沔溪镇	NNE	场镇	距烟囱 4855	
	9#	涑滩镇	ESE	市级文物保护单位	距烟囱 5811	
煤场	1#	双槐一村（15 户）	煤场 WN	农户	距煤场 200-220m	
	2#	梁家院子（15 户）#3 机组工程拆迁 5 户，正在实施	煤场 E	农户	距煤场 24-170m	
	3#	彭家湾（25 户）	煤场 E	农户	距煤场 81-190m	
灰场	1#	渝家井（18 户 63 人）#3 机组环保拆迁 8 户，正在实施	灰场 WN	农户	距灰场最近 410m	
	2#	新灰坝（8 户 30 人）	灰场 W	农户	距灰场最近 490m	
	3#	古龙庵（12 户 37 人）	灰场 W	农户	距灰场最近 453m	
	4#	梨儿湾（11 户 39 人） #3 机组拆 5 户，正在实施	灰场 S	农户	距灰场最近 350m，高差 10m	
	5#	高家院子（29 户 101 人）#3 机组环保拆 10 户，正在实施	灰场 w	农户	距灰场最近 62m	
	6#	石碑村 1#（5 户 18 人）	灰场 S 面	农户	距灰场最近 100m，高差 35m	
	7#	石碑村 2#（5 户 18 人）	灰场 SE 面	农户	距灰场最近 121m，高差 37m	
	8#	王家冲（4 户 15 人）	灰场 SE 面	农户	距灰场最近 265m，高差 49m	
	9#	零星农户（3 户 11 人）	灰场 E 面	农户	距灰场最近 120m，高差 42m	

表 4 噪声敏感点与厂区的位置关系

敏感点名称、方位		直线距离
本工程 厂区	1# 梁家院子（20 户），厂区 E 面，#3 机组工程搬迁 5 户，正在实施	距厂界 10-150m
	2# 彭家湾（25 户），厂区 E 面	距厂界 40-150m
	3# 蒙家院子（7 户），厂区 S 面	距厂界 65m
	4# 作坊院子（19 户），厂区 S 面，#3 机组环保搬迁 6 户，正在实施	距厂界 23-220m
	5# 双槐 1 村（11 户），厂区 N 面	距厂界约 55m
	6# 后湾院子（5 户），厂区 WN 面	距厂界 270m
	7# 梁子玉院子（5 户），厂区 WN 面	距厂界 150m
	8# 陈家院子（3 户），厂区 WNN 面	距厂界 160m
运灰 公路	1# 二郎庙（9 户），从厂区到灰场右侧	距道路 20m
	2# 双槐新镇（现有 2900 人），从厂区到灰场右侧	距道路 100m
	3# 上油村居民集中区（54 户），从厂区到灰场右侧	距道路 20-80m
	4# 杨家湾（15 户），从厂区到灰场右侧	距道路 50m
	5# 零星农户（5 户），从厂区到灰场右侧	距道路 30m
	6# 零星农户（15 户），从厂区到灰场右侧	距道路 30m
	7# 刘家湾（15 户），从厂区到灰场右侧	距道路 50-100m
	8# 彭家湾（6 户），从厂区到灰场右侧	距道路 20-30m
	9# 农户（1 户），从厂区到灰场左侧，与道路标高相同，#3 机组搬迁	距道路 5m
	10# 高家岩（3 户），从厂区到灰场右侧	距道路 20m
	11# 农户（1 户），厂区到灰场左侧低于道路标高 2m，#3 机组搬迁	距道路 8m

(4) 环境风险范围涉及的人口集中居住区

风险评价 5km 范围环境敏感点见表 5，见图 4。

表 5 液氨储罐周围 5km 内主要敏感点

环境要素	敏感点名称		与液氨储罐相对位置		功能区划分
	名称	人口	方位	直线距离	
环境空气及环境风险	1#双槐老镇	现有 8200 人	N	2400	二类
	2#双槐新镇	现有 2900 人；2020 年 4 万人	N	990	
	3#双槐小学	现有师生 430 人	WSW	700	
	4#宏新村	3800 人	ENE	2300	
	5#上游村	3300 人	E	2100	
	6#青龙村	3000 人	ESE	2900	
	7#黄土村	3500 人	ESE	4600	
	8#小沔溪城镇	现有 6500 人	SSW	4500	
	9#鼎罐村	4500 人	SW	3100	
	10#龙门村	3500 人	WSW	3800	
	11#河马村	2000 人	NNW	3700	
	12#新渭村	1900 人	NNE	3600	
	13#彭家湾院子	88 人	E	220	
	14#梁家湾院子	42 人	EN	400	
	①渭溪中学（师生 2460 人）		N	2400	
	②规划渭溪分院（床位 30 张）		N	990	
③规划双槐镇中心小学（规划师生 2500 人）		N	990		
地表水渠江	取水口	①双槐镇取水口：750m <sup>3</sup> /d （苏家坝河与渠江汇合口上游）	N 面	22000	III类
		②小沔溪镇取水口：1000m <sup>3</sup> /d （苏家坝河与渠江汇合口下游）	S 面	2600	

注：3#双槐小学，按双槐镇规划，将合并至双槐镇中心小学。

电厂周围 5km 范围内现有居民、农户共 36800 人，主要包括双槐镇 22300 人，小沔溪镇 11000 人，涑滩镇 3500 人。

社会关注区：渭溪中学（双槐老镇）2460 人，规划双槐镇中心小学（双槐新镇）2500 人，渭溪分院（双槐新镇）30 张床位。

#### 4 现有电厂（一期、二期#3 机组）排污情况

##### 4.1 一期工程排污情况

**基本情况：**建有 2×300MW 亚临界机组，燃用重庆天府矿务局、合川地方煤矿的烟煤，采用公路运输。耗煤量 152.9 万 t/a，机组年发电利用小时按 5500 小时。

**煤质：**灰分 32.42%、水分 5.7%、挥发分 23.65%、全硫 2.62%、低位发热量 20.53Mj/kg。

**环保措施：**采用双室五电场静电除尘，除尘率 ≥99.8%；采用石灰石/湿式石膏法烟气脱硫，设计脱硫率 ≥95%，石灰石粉从距电厂约 700m 处的重庆建合石粉有限责任公司外购。2 炉共用 1 座高 210m、出口内径 7.0m 烟囱。

**给排水概况：**生产、生活用水以渠江作水源。采用循环供水系统，排水采用清污

分流制，工业废水和生活污水经处理达标后进入复用水池，不外排。

**灰场：**采用大佛寨灰场，占地 43.9hm<sup>2</sup>，库容约 365 万 m<sup>3</sup>。目前灰渣、石膏综合利用率在 90%以上。

**排污量(按设计煤)：**废气排放总量 1.10549×10<sup>10</sup>m<sup>3</sup>/a、烟尘 461t/a、SO<sub>2</sub>4614.8t/a、NO<sub>x</sub>4864t/a。

■**脱硫装置运行中出现的主要问题及整改措施：**2007 年末，由于受电煤市场供应影响，煤种含硫量约 3.0-3.5%，部分烟气通过脱硫系统旁路烟道排放，二氧化硫超标排放。针对该问题，公司已进行整改。#1、#2 脱硫装置分别于 2008 年 8 月、12 月改造完毕投入运行至今，二氧化硫能稳定达标排放。

■**烟尘削减、烟气脱硝改造方案：**根据《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)要求，2014 年 7 月 1 日起，一期工程#1、#2 机组排放限值：烟尘 30mg/m<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub>100mg/m<sup>3</sup>，SO<sub>2</sub>400mg/m<sup>3</sup>。

电厂拟对一期工程电除尘进行改造和配烧低灰份煤来削减污染物烟尘排放量，改造后，电除尘器除尘效率由原来 99.8%提高到 99.84%以上。

**配煤比例：**按本地煤、彬长大佛寺煤以 75%：25%掺配，配煤后的入炉煤的收到基灰分为 26.70%，全硫为 2.14%。

**加装脱硝装置：**采用炉外 SCR 脱硝技术。脱硝效率 ≥80%。

采用“ESP+湿法 FGD”联合脱硫，烟气脱硫效率 ≥75%。

实施“除尘+配煤+脱硝”改造措施后，燃煤灰份量由 32.42%降为 26.7%，电除尘效率由 99.8%提高到 99.84%，总除尘效率由原来 99.9%提高到 99.92%；经过 SCR 脱硝装置后，NO<sub>x</sub> 浓度由原来 450mg/Nm<sup>3</sup>降为 90mg/Nm<sup>3</sup>，脱硫效率 ≥95%。烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放浓度满足 GB13223-2011 排放标准要求。

**改造后废气污染物排放量：**烟尘 461t/a、SO<sub>2</sub>3344t/a、NO<sub>x</sub>4972t/a。

**削减污染物：**烟尘 160.5t/a，NO<sub>x</sub>3977t/a，总汞 0.014t/a，电厂烟尘、NO<sub>x</sub> 排污总量明显降低，具有显著的环保效益。

## 4.2 在建二期扩建#3 机组工程排污情况

在建二期扩建#3 机组工程已于 2010 年 7 月通过了环境保护部以环审[2010]204 号文的批准。

**基本情况：**建有 1×660MW 超超临界机组，机组年发电利用小时按 5000 小时计。

煤以新疆煤（中电投新疆能源有限公司）为主力煤源。过渡期（2015 年底前）以陕西彬长煤和甘肃华亭煤为主，采用铁路运输。地方煤为掺配煤种。

设计煤种耗煤量 140.5 万 t/a，校核煤种 1 耗煤量 148.5 万 t/a，校核煤种 2 耗煤量 128.5 万 t/a，发电标煤耗为 271.9g (标煤) /kW·h。煤质与#4 机组相同。

**环保措施：**采用双室五电场静电除尘，除尘率 $\geq 99.84\%$ ；采用石灰石/湿式石膏法烟气脱硫，设计脱硫率 $\geq 95\%$ ，石灰石粉从距电厂约 700m 处的重庆建合石粉有限责任公司外购；采用 SCR 法脱硝，设计脱硝率 $\geq 80\%$ ，液氨由重庆涪陵化工公司提供；与#4 炉合用一座双管集束玻璃钢内筒烟囱（高 240m，单管内径 7.3m）。

**给排水概况：**生产、生活用水以渠江作水源。采用循环供水系统，排水采用清污分流制，工业废水和生活污水经处理达标后进入复用水池，不外排。

**灰场：**仍采用大佛寨灰场。

**排污量：**按最大排放量统计（校核煤种 1），废气排放量为  $1046632 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ， $\text{SO}_2$  2110t/a，烟尘 312t/a， $\text{NO}_x$  837.5t/a，汞及其化合物 0.058t/a，灰渣（含石子煤）产生量  $43.89 \times 10^4 \text{t/a}$ ，脱硫石膏  $13.08 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

### 4.3 电厂现有工程污染物排放汇总

在建#3 机组工程投产后，现有工程主要污染物排放量见表 6。

表 6 现有工程污染物排放汇总 单位：t/a

分类	污染物	单位	一期工程（2×300MW）		二期 #3 机组工程 （1×660MW）	现有工程 （2×300MW+1×660MW）	
			技改前	技改后 （脱硝+配煤）		一期技改前	一期技改后
废气	废气量	万 $\text{Nm}^3/\text{a}$	1105473	1105473	1046632	2152105	2152105
	烟尘	t/a	461	300.5	312	773	612.5
	$\text{SO}_2$	t/a	3344	2680.7	2110	5454	4790.7
	$\text{NO}_x$	t/a	4972	995	837.5	5809.5	1832.5
	汞及其化合物	t/a	0.083	0.069	0.058	0.141	0.127
废水	清浄下水量	万 $\text{Nm}^3/\text{a}$	6.05	6.05	0	6.05	6.05
固体废物	灰渣	万 t/a	36.05	29.85	43.89	79.94	73.74
	脱硫石膏	万 t/a	24.13	19.35	13.08	37.21	32.43
	生活垃圾	t/a	60.8	60.8	14.4	75.2	75.2

注：灰渣、石膏综合利用为主，不能利用时运至灰场堆存。

## 三、建设项目环境影响预测及拟采取的主要措施与效果

### 1 采取的主要环保措施及污染物排放情况

#### 1.1 采取的主要环保措施

##### （1）废气

①**烟尘防治对策：**锅炉烟气采用双室五电场静电除尘器除尘，设计电除尘效率 $\geq 99.84\%$ ，脱硫系统除尘效率 50%，总除尘率 $\geq 99.92\%$ 。烟尘排放浓度分别为设计煤质  $21.4 \text{mg}/\text{m}^3$ 、校核煤质 1 为  $29.3 \text{mg}/\text{m}^3$ 、校核煤质 2 为  $11.3 \text{mg}/\text{m}^3$ 。

**②SO<sub>2</sub>防治对策：**匹配 1 套烟气脱硫装置，采用湿式石灰石/石膏法进行脱硫（FGD），脱硫效率≥95%，不设 GGH，不设置旁路烟道。SO<sub>2</sub>排放浓度分别为设计煤质为 137mg/m<sup>3</sup>、校核煤质 1 为 196.9mg/m<sup>3</sup>、校核煤质 2 为 55mg/m<sup>3</sup>。

**③NO<sub>x</sub>防治对策：**在采取低氮燃烧技术后，与锅炉厂家签订技术协议 NO<sub>x</sub> 控制浓度为 400mg/m<sup>3</sup>；设置脱硝装置，采用 SCR 脱硝技术，脱硝效率≥80%，NO<sub>x</sub>排放浓度为 80mg/m<sup>3</sup>。

**④烟气脱汞：**烟气在 SCR 脱硝基础上，采用“静电除尘器+湿法脱硫系统”联合脱汞技术，脱汞效率≥75%。汞及其化合物排放浓度分别为设计煤质为 0.0037mg/m<sup>3</sup>、校核煤质 1 为 0.00562mg/m<sup>3</sup>、校核煤质 2 为 0.00284mg/m<sup>3</sup>。

**⑤烟囱方案：**与#3 炉采用双管式套筒烟囱，一台炉配一个排烟筒，材料选用玻璃钢（进口）。烟囱高 240m、单管出口内径 7.3m，利用大气的稀释扩散作用，减小烟气中污染物的落地浓度。

**⑥烟气连续监测装置：**强化环境监测管理，按照 GB13223-2011 的要求，安装烟气在线监测系统，对烟气中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘污染物实施实时监控。

**⑦粉尘无组织排放控制：**煤场设有喷淋系统，两侧种植树木隔离防护带。燃料输送系统的原煤仓、碎煤机、转运站、筒仓设静电除尘器，除尘率≥99.5%；石灰石粉仓、灰库的库顶均装设布袋除尘器，除尘率≥99.5%。

## （2）废水

采用循环供水系统和干除灰干灰场方案，无温排水和灰水排放。

**①循环水系统排水：**循环水系统排水全年平均产生量 241m<sup>3</sup>/h，主要回用于锅炉补给水、脱硫、除灰系统，少量余水 34m<sup>3</sup>/h 外排至苏家坝河，汇入渠江。在灰渣综合利用 90%的情况下，用于干灰调湿水量相应减少 18m<sup>3</sup>/h，外排 52m<sup>3</sup>/h 至苏家坝河。

**②工业废水：**包括含煤废水、酸碱废水、水处理浓水及脱硫废水等。#3 机组扩建时已按照 2×660MW 机组一次建成工业废水处理系统。本工程不再新建工业废水处理设施。生活污水处理依托一期已建成的 2×10m<sup>3</sup>/h 生活污水处理装置。

生产过程中产生的各种工业废水经处理达标后进入复用水池（800m<sup>3</sup>）复用，不外排；生活污水经过处理达标后回用于厂区绿化及道路浇洒。

## （3）噪声

厂区总平面布置中做到统筹规划，合理布局。声源设备及车间集中布置，并尽量远离对噪声敏感的区域。选用低噪声设备，锅炉安全阀排气管装设消声器，高噪声设备采取隔声、消声、减振等措施。靠近#4 冷却塔的北侧、西侧和南侧按照相关设计规

范修建隔声吸声屏障，屏障长约 420m，高约 12.0m，降噪~25dB，确保厂界噪声达标。

#### (4) 固体废物

采用灰、渣分除，气力干除灰、干式排渣方案，厂外干灰场贮存方式。建设单位已与综合利用用户签定灰渣、脱硫石膏综合利用协议，灰渣及石膏综合利用率为 100%。当综合利用量不足时将灰渣、脱硫石膏全部送至灰场分区贮存。

#### (5) 地下水保护措施

地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

①**污染源控制措施**：采用低硫煤；对产生的废物进行合理的回用和治理；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期雨水等在厂界内收集并经过预处理后通过管线送至工业废水处理装置处理；管线敷设尽量采用“可视化”原则。

②**厂区分区防渗控制措施**：对厂区可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时地将泄漏/渗漏的污染物收集起来进行处理。厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

■**重点污染防治区**：主要包括含污染介质的油罐区（依托一期工程）、变电站事故油池、液氨罐区、酸碱罐区、脱硫废水区、洗煤废水区等，以及危废临时暂存场。该区域属于危险废物污染防治区，参照《危险废物安全填埋处置工程建设技术标准》（国家环保局 2004. 4. 30 颁布试行）和《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001），其防渗层渗透系数 $\leq 10^{-12}$ cm/s；

■**一般污染防治区**：包括污水管网、堆煤和灰库等。一般污染物防治分区参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001），其渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s。

③**灰场**：设计、运行管理、关闭与封场等方面要严格执行《一般工业固体废物贮存、处置标准》（GB18599-2001）II类场要求，按照国家相关规范要求，做好灰场防渗措施，以防止和降低灰水渗漏液和初期雨水渗入地下污染地下水的环境风险。

### 1.2 本工程污染物排放量

设计煤种：废气量  $1034528 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ， $\text{SO}_2$ 1460t/a，烟尘 225t/a， $\text{NO}_x$ 827.5t/a，汞及其化合物 0.038t/a，灰渣及石子煤 32.04 万 t/a，脱硫石膏 9.05 万 t/a。

校核煤种 1：废气量  $1046632 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ， $\text{SO}_2$ 2110t/a，烟尘 312t/a， $\text{NO}_x$ 837.5t/a，汞及其化合物 0.058t/a，灰渣及石子煤 43.89 万 t/a，脱硫石膏 13.08 万 t/a。

校核煤种 2：废气量  $1000628 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ， $\text{SO}_2$ 575t/a，烟尘 115t/a， $\text{NO}_x$ 805t/a，

汞及其化合物 0.029t/a，灰渣及石子煤 16.34 万 t/a，脱硫石膏 3.61 万 t/a。

灰渣及石膏立足于综合利用，当综合利用量不足时将灰渣、脱硫石膏全部送至灰场分区贮存。

工业废水包括含煤废水、酸碱废水、水处理浓水及脱硫废水等，经处理达标后，进入复用水池复用，不外排。生活污水经二级生化处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，回用于厂区绿化及道路浇洒。

## 2 水土保持措施

本工程水土流失防治责任范围包括工程建设区和直接影响区。工程永久占地 16.15hm<sup>2</sup>，其中利用一期、二期#3 机组工程已征地 14.4817hm<sup>2</sup>，本次需新征地 1.6683hm<sup>2</sup>。

本次施工区域主要为主厂房、冷却塔，扰动地表面积 6.3hm<sup>2</sup>，其余在#3 机组工程已考虑。土石方工程量（松方）为：挖方 3 万 m<sup>3</sup>，填方 2.77 万 m<sup>3</sup>（用于厂区回填），剩余 0.23 万 m<sup>3</sup>用于本工程厂区绿化覆土，无永久弃渣产生，本工程不设取/弃土场。本工程水土流失防治分区为厂区、施工生产生活区。根据各部位水土流失的危害和采取的防治措施的特点，分区进行防治。水土保持方案总投资 157.07 万元。

## 3 环境影响预测

### 3.1 环境空气影响预测

评价范围：10Km×10Km 的矩形区域。

评价因子：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、TSP（煤场、灰场）。

**气象资料收集：**合川区气象站近 20 年（1991-2011）地面气候气象统计资料，大气模拟计算采用合川区气象站 2011 年全年气象资料以及环境保护部环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室提供的高空气象数据。

**预测模式：**采用导则推荐的 aremod 模式进行计算。

#### ①正常工况

##### A：3#、4#机组烟气采用双管集束烟囱排放影响

本工程（#4 机组）与#3 机组采用双管集束烟囱排放烟气时，因 2 台机组废气量、污染物排放量完全相同，单台机组对环境的贡献值应为#3、#4 机组共同影响值的一半。

**SO<sub>2</sub>小时、日均、年均浓度：**敏感目标 SO<sub>2</sub>小时影响浓度最大值 0.0611mg/m<sup>3</sup>，占标率 12.22%，出现在双槐新镇；日平均影响浓度最大值 0.0106mg/m<sup>3</sup>，占标率 7.07%，出现在鼎罐村；年均影响浓度最大值 0.0030mg/m<sup>3</sup>，占标率 5.00%，出现在鼎罐村。网格小时浓度最大值 0.0868mg/m<sup>3</sup>，占标率 17.36%；日均浓度影响最大值 0.0139mg/m<sup>3</sup>，

占标率 9.27%；年均浓度影响最大值 0.0040mg/m<sup>3</sup>，占标率 6.67%。评价范围内 SO<sub>2</sub> 敏感目标及网格小时、日均、年均影响浓度最大值均未出现超标。

**NO<sub>2</sub>小时、日均、年均浓度：**敏感目标 NO<sub>2</sub>小时影响浓度最大值 0.0265mg/m<sup>3</sup>，占标率 11.04%，出现在双槐新镇；日平均影响浓度最大值 0.0046mg/m<sup>3</sup>，占标率 3.83%，出现在鼎罐村；年均影响浓度最大值 0.0013mg/m<sup>3</sup>，占标率 1.64%，出现在鼎罐村。网格小时浓度最大值 0.0403mg/m<sup>3</sup>，占标率 16.79%；日均浓度影响最大值 0.0059mg/m<sup>3</sup>，占标率 4.92%；年均浓度影响最大值 0.0017mg/m<sup>3</sup>，占标率 2.13%。评价范围内 NO<sub>2</sub> 敏感目标及网格小时、日均、年均影响浓度最大值均未出现超标。

**PM<sub>10</sub>小时、日均、年均浓度：**敏感目标 PM<sub>10</sub>小时影响浓度最大值 0.0099mg/m<sup>3</sup>，占标率 2.20%，出现在双槐新镇；日平均影响浓度最大值 0.0017mg/m<sup>3</sup>，占标率 1.13%，出现在鼎罐村；年均影响浓度最大值 0.0005mg/m<sup>3</sup>，占标率 0.50%，出现在鼎罐村。网格小时浓度最大值 0.0150mg/m<sup>3</sup>，占标率 3.33%；日均浓度影响最大值 0.0022mg/m<sup>3</sup>，占标率 1.47%；年均浓度影响最大值 0.0006mg/m<sup>3</sup>，占标率 0.60%。评价范围内 PM<sub>10</sub> 敏感目标及网格小时、日均、年均影响浓度最大值均未出现超标。

#### **B：本工程（#4 机组）或在建 3#机组烟气单管烟囱排放影响**

**SO<sub>2</sub>小时、日均、年均浓度：**敏感目标 SO<sub>2</sub>小时影响浓度最大值 0.0415mg/m<sup>3</sup>，占标率 8.29%，出现在双槐老镇；日平均影响浓度最大值 0.0072mg/m<sup>3</sup>，占标率 4.79%，出现在双槐老镇；年均影响浓度最大值 0.0018mg/m<sup>3</sup>，占标率 2.99%，出现在鼎罐村。网格小时浓度最大值 0.0682mg/m<sup>3</sup>，占标率 13.64%；日均浓度影响最大值 0.0101mg/m<sup>3</sup>，占标率 6.73%；年均浓度影响最大值 0.0029mg/m<sup>3</sup>，占标率 4.83%。评价范围内 SO<sub>2</sub> 敏感目标及网格小时、日均、年均影响浓度最大值均未出现超标。

**NO<sub>2</sub>小时、日均、年均浓度：**敏感目标 NO<sub>2</sub>小时影响浓度最大值 0.0180mg/m<sup>3</sup>，占标率 7.50%，出现在双槐老镇；日平均影响浓度最大值 0.0031mg/m<sup>3</sup>，占标率 2.58%，出现在双槐老镇；年均影响浓度最大值 0.0008mg/m<sup>3</sup>，占标率 1.00%，出现在鼎罐村。网格小时浓度最大值 0.0303mg/m<sup>3</sup>，占标率 12.63%；日均浓度影响最大值 0.0044mg/m<sup>3</sup>，占标率 3.67%；年均浓度影响最大值 0.0012mg/m<sup>3</sup>，占标率 1.50%。评价范围内 NO<sub>2</sub> 敏感目标及网格小时、日均、年均影响浓度最大值均未出现超标。

**PM<sub>10</sub>小时、日均、年均浓度：**敏感目标 PM<sub>10</sub>小时影响浓度最大值 0.0067mg/m<sup>3</sup>，占标率 1.49%，出现在双槐老镇；日平均影响浓度最大值 0.0011mg/m<sup>3</sup>，占标率 0.73%，出现在双槐老镇；年均影响浓度最大值 0.0003mg/m<sup>3</sup>，占标率 0.30%，出现在鼎罐村。网格小时浓度最大值 0.0113mg/m<sup>3</sup>，占标率 2.51%；日均浓度影响最大值 0.0016mg/m<sup>3</sup>，

占标率 1.07%；年均浓度影响最大值  $0.0004\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 0.40%。评价范围内  $\text{PM}_{10}$  敏感目标及网格小时、日均、年均影响浓度最大值均未出现超标。

本工程（#4 机组）与#3 机组采用双管集束比采用单管排放对环境的贡献值小。

#### C：一期工程污染物削减影响值（1#、2#机组）

**$\text{SO}_2$  小时、日均、年均浓度削减：**敏感目标  $\text{SO}_2$  小时影响浓度削减最大值  $0.0102\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 2.04%，出现在双槐老镇；日平均影响浓度削减最大值  $0.0016\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 1.07%，出现在双槐老镇；年均影响浓度削减最大值  $0.0005\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 0.83%，出现在鼎罐村。网格小时浓度削减最大值  $0.0174\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 3.48%；日均浓度影响削减最大值  $0.0025\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 1.67%；年均浓度影响削减最大值  $0.0007\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 1.17%。

**$\text{NO}_2$  小时、日均、年均浓度削减：**敏感目标  $\text{NO}_2$  小时影响浓度削减最大值  $0.0607\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 25.30%，出现在双槐老镇；日平均影响浓度削减最大值  $0.0096\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 8.02%，出现在双槐老镇；年均影响浓度削减最大值  $0.0028\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 3.54%，出现在鼎罐村。网格小时浓度削减最大值  $0.1052\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 43.83%；日均浓度影响削减最大值  $0.0150\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 12.50%；年均浓度影响削减最大值  $0.0037\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 4.63%。

**$\text{PM}_{10}$  小时、日均、年均浓度削减：**敏感目标  $\text{PM}_{10}$  小时影响浓度削减最大值  $0.0027\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 0.61%，出现在双槐老镇；日平均影响浓度削减最大值  $0.0004\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 0.29%，出现在双槐老镇；年均影响浓度削减最大值  $0.0001\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 0.13%，出现在鼎罐村。网格小时浓度削减最大值  $0.0047\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 1.05%；日均浓度影响削减最大值  $0.0007\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 0.45%；年均浓度影响削减最大值  $0.0002\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 0.16%。

#### ②非正常工况

##### A：3#机组正常、本工程（4#机组）双管集束事故排放

**$\text{SO}_2$  小时浓度影响：**敏感目标  $\text{SO}_2$  小时影响浓度最大值  $0.0917\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 18.34%，出现在双槐新镇；网格小时浓度最大值  $0.1302\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 26.04%。评价范围内  $\text{SO}_2$  敏感目标及网格小时影响浓度最大值未出现超标。

**$\text{NO}_2$  小时浓度影响：**敏感目标  $\text{NO}_2$  小时影响浓度最大值  $0.0794\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 33.08%，出现在双槐新镇；网格小时浓度最大值  $0.1208\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 50.33%。评价范围内  $\text{NO}_2$  敏感目标及网格小时影响浓度最大值未出现超标。

**$\text{PM}_{10}$  小时浓度影响：**敏感目标  $\text{PM}_{10}$  小时影响浓度最大值  $0.0259\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率

5.76%，出现在双槐新镇；网格小时浓度最大值  $0.0393\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 8.73%。评价范围内  $\text{PM}_{10}$  敏感目标及网格小时影响浓度最大值未出现超标。

#### **B：3#机组检修、本工程（4#机组）单管事故排放**

当在建 3#机组检修时，本工程（4#机组）处于单管排放，且两个电场出现故障时，总除尘效率由 99.92%降为 99.66%，脱硫率在 90%时运行。

**$\text{SO}_2$ 小时浓度影响：**敏感目标  $\text{SO}_2$  小时影响浓度最大值  $0.0829\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 16.58%，出现在双槐老镇；网格小时浓度最大值  $0.1364\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 27.28%。评价范围内  $\text{SO}_2$  敏感目标及网格小时影响浓度最大值未出现超标。

**$\text{NO}_2$ 小时浓度影响：**敏感目标  $\text{NO}_2$  小时影响浓度最大值  $0.0901\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 37.54%，出现在双槐新镇；网格小时浓度最大值  $0.1514\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 63.08%。评价范围内  $\text{NO}_2$  敏感目标及网格小时影响浓度最大值未出现超标。

**$\text{PM}_{10}$ 小时浓度影响：**敏感目标  $\text{PM}_{10}$  小时影响浓度最大值  $0.0285\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 6.33%，出现在双槐新镇；网格小时浓度最大值  $0.0479\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 10.64%。评价范围内  $\text{PM}_{10}$  敏感目标及网格小时影响浓度最大值未出现超标。

可见非正常情况对评价区域短期大气环境质量影响比正常工况时影响值大。企业必须加强各烟气处理设备的管理和维护，杜绝超标和事故性排放，防止对环境的污染。

#### **③项目建成后环境空气质量预测与评价**

本工程（#4 机组）建成后，区域环境空气质量状况为背景浓度叠加本工程影响和区域在建项目的影响，并扣除区域削减工程影响。

本次评价现状监测时，在建#3 机组工程未投运，因此，**在叠加时，直接采用#3、#4 机组共同影响值。**

$\text{SO}_2$  日均浓度叠加后最大值为  $0.0213\text{mg}/\text{m}^3$ ，占 GB3095-1996 及 GB3095-2012 一级标准的 14.20%； $\text{NO}_2$  日均浓度叠加后最大值为  $0.0238\text{mg}/\text{m}^3$ ，占 GB3095-1996 一级标准的 19.83%，占 GB3095-2012 一级标准的 29.75%； $\text{PM}_{10}$  日均浓度叠加后最大值为  $0.0989\text{mg}/\text{m}^3$ ，占 GB3095-1996 及 GB3095-2012 一级标准的 65.93%。与本底值叠加后， $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$  在各个现状监测点的日平均浓度均未超标，满足功能区达标。

### **3.2 地表水环境影响分析**

在正常运行工况下，灰渣不综合利用时，本工程产生的工业废水和生活污水经工业废水处理系统和生活污水处理站处理后均回用，不外排，只有少部分循环水系统排水  $34\text{m}^3/\text{h}$  排放，对渠江水环境影响较小，不会影响地表水的水体功能。

### 3.3 地下水环境影响预测

分析表明，在正常运行工况下，不会对厂区和灰场地下水环境质量造成显著影响。

#### ■非正常工况下（防渗设施出现破损）

**厂区：**内污染物石油类、硫酸盐、氯化物、SS 在发生渗漏后，污染物在潜水含水层中在初期快速向东南方向迁移，均在 1 年之内到达厂界。但是由于东南部厂区外浅层地下水水头梯度较小，地下水流动缓慢，污染物迁移以分子扩散为主，造成发生渗漏 5 年至 20 年之间厂区外污染物浓度变化不大。

**灰场：**灰场积水污染物铅、氟化物在发生渗漏后，污染物在潜水含水层中在向西北方向迁移。污染物浓度均远远低于监测背景值和水质标准值，对于地下水水质并无太大影响。

厂区以及灰场发生污染物渗漏到地下水后，虽然污染物总量极小，并且在 20 年内污染物浓度均不会超标，但是仍然会增加周边（喻家井、胡家院子、桑家院子、墩子河）水井的污染物浓度值，对水质有一定的影响。

#### ■液氨储罐发生泄漏风险事故

喷淋废水中氨氮在潜水含水层中迁移的方向是向东南方向迁移，但是随着污染物的不断扩散稀释，污染物浓度不断降低，6.6 年以后污染物浓度最大叠加值开始低于标准值。但是仍然对厂区东南部分水井造成污染，因此如若发生泄漏风险事故，应即刻采取有效的应急措施，将高浓度氨氮的喷淋废水及时中和并处置，避免发生地下水污染后长期难以修复的困境。

### 3.4 噪声环境影响预测

按照可研设计和环评提出的噪声治理措施后，在未考虑交通噪声和事故排汽等偶发性噪声的情况下，对厂界 1#~8#点贡献值为 32dB~52dB，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准（昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)）要求。

敏感点昼间 46.2dB~55.8dB，夜间 46.2dB~49.5dB，满足《声环境质量标准》2 类标准昼间 60dB、夜间 50dB 要求。

按《声环境质量标准》2 类标准控制，将电厂噪声预测值为 50db(A) 范围，即靠#4 冷却塔侧厂界外南面、西面和北面 100m 区域划为噪声保护区，禁止新建居民、学校、医院等噪声敏感设施，杜绝噪声扰民。

### 3.5 灰场环境影响分析

本工程灰场依托一期工程征地范围，本次不新征地，灰场选址满足《一般工业固体废物废弃物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）II 类场的要求。

风速为 5m/s 时,灰场 TSP 最大影响浓度为 0.4852mg/m<sup>3</sup>,占标率 53.9%,距源 193m,满足评价标准要求。灰场区域出现大风天气的机率极小(地面风速≥5m/s 的出现频率小于 1.2%),本工程灰场在采取了喷水、碾压等相应的防尘措施后,粉煤灰对周围环境的影响很小。

本环评要求灰场的灰渣、石膏堆放区及库边坡地基采用防渗膜防渗,使其渗透系数小于  $1 \times 10^{-7}$ cm/s。采取防渗措施后,本工程不会有灰水下渗影响地下水的问题。

### 3.6 煤场环境影响分析

煤场煤尘引起的 TSP 最大影响浓度为 0.0881mg/m<sup>3</sup>,占标率 9.79%,距煤场 279m。

目前 1#梁家院子距煤场 24-170m,其中距煤场约 50m 范围内有 5 栋农户,应属于 #3 机组工程进行工程搬迁的敏感点,于 2012 年 11 月底前完成搬迁。

1#梁家院子距煤场 50-170m 范围内 TSP 最大影响浓度 0.0735mg/m<sup>3</sup>-0.0866mg/m<sup>3</sup>,占标率 8.17%-9.62%; 2#彭家湾距煤场 81-190m,该范围内 TSP 最大影响浓度 0.0610mg/m<sup>3</sup>-0.0864mg/m<sup>3</sup>,占标率 6.77%-9.60%。

厂址区出现风速≥5m/s 的全年出现频率很小(小于 1.2%),本工程煤场在采取了相应的抑尘措施后,煤尘对周围环境的影响很小。煤场不需要设置大气环境保护距离。

### 3.7 升压站环境影响分析

根据重庆宏伟环保工程有限公司编制的《重庆合川双槐电厂二期扩建工程电磁环境影响评价专题报告》(2012.3),二期工程升压站工频电场强度叠加值最大为 1.880kV/m,磁感应强度叠加值最大为 9.478 μT,无线电干扰叠加值为 46.16dB(μV/m)。远小于《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)中推荐的电磁场评价标准限值(工频电场强度 4kV/m,磁感应强度 0.1mT)和《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995)中限值(53dB(μV/m))。对周围环境不会造成不良的影响。

### 3.8 公路运输环境影响分析

运灰公路利用一期工程已建公路,不穿越厂前区及城镇干道;运输汽车制定了防尘、防噪操作规程,并有专人管理,公路沿线采取了保洁措施,公路两侧种植了少量行道树,沿线 50m 范围内的居民房屋前种植一定宽度的乔木,在上述措施落实的情况下,对运石灰石粉及运灰公路周围大气环境和声环境影响较小。

### 3.9 生态环境影响分析

**对土地、植被的影响:**本工程新征地虽为耕地,但耕地面积小,且在合川区域内进行了耕地占补平衡。本工程建设将改变土地利用现状,但从生态的完整性来说,不

会改变当地植物种类构成的现状。本工程对厂区进行了绿化规划，规划实施后，对当地生态环境的影响较小。

**环境空气污染物对生态环境的影响：**正常工况下，本工程烟气单管烟囱排放时，对环境的贡献值最大。网格  $PM_{10}$  最大日均浓度为  $0.0016\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，其影响远小于田间试验的剂量，对瓜果蔬菜及其它作物的影响较小。

网格  $SO_2$  小时影响浓度  $0.0682\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $SO_2$  日均影响浓度  $0.0101\text{mg}/\text{m}^3$ ， $SO_2$  日均浓度叠加后最大值为  $0.0213\text{mg}/\text{m}^3$ ，占 GB3095-1996 及 GB3095-2012 一级标准的 14.20%；无论是长期或短期，与 GB9137-88 的  $SO_2$  浓度限值（敏感作物）相比，最大影响均远低于标准限值，对农作物的影响程度较小。

网格  $NO_2$  小时影响浓度  $0.0303\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $NO_2$  日均影响浓度  $0.0044\text{mg}/\text{m}^3$ ， $NO_2$  日均浓度叠加后最大值为  $0.0238\text{mg}/\text{m}^3$ ，占 GB3095-1996 二级标准的 19.83%；小于整个生长期暴露在  $NO_2$  浓度限值  $0.21\text{mg}/\text{m}^3$  的要求，本工程排放的  $NO_2$  对评价区域内珍稀濒危植物及农作物影响较小。

**废水对生态环境的影响：**工业废水及生活污水处理后回用，不外排，少量循环水系统排水  $34\text{m}^3/\text{h}$  外排至苏家坝河，经约 10km 后汇入渠江，不会对渠江水质和水生生物产生影响。

**对景观的影响：**厂区布置充分考虑了与周围环境的协调，所排烟气经有效处理后不会产生视觉污染（黑烟），正常情况下不会对区域整体景观产生明显影响。

电厂以西（距本工程烟囱 6.27km）有全国历史文化名镇——涪滩古镇，大佛寺内有摩崖造像群，属市级文物保护单位，通过视线分析，只有在能见度非常好的时候，才能在古镇和二佛寺看见电厂烟囱。

### 3.10 九龙电厂搬迁后重庆主城区空气质量变化分析

九龙电厂搬迁对主城区环境空气质量改善起到了一定的作用，特别是对杨家坪、新山村和南坪改善效果较明显，各例行监测点  $SO_2$ 、 $NO_2$ 、 $PM_{10}$  年均浓度均有不同程度的降低。3#杨家坪  $SO_2$ 、 $PM_{10}$  和  $NO_2$  年均浓度分别降低 1.95%、0.22%和 4.5%。其次 4#新山村  $SO_2$ 、 $PM_{10}$  和  $NO_2$  年均浓度分别降低 1.82%、0.21%和 3.55%。

## 4 环境风险预测、风险防范措施及应急预案

油罐区、液氨储运系统和灰场。油罐区依托一期工程，液氨储运系统依托二期扩建#3 机组工程。

烟气脱硝工艺涉及的脱硝剂——液氨，氨列入《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）“危险物质”名单。全厂设液氨储罐  $3 \times 80\text{m}^3$ （ $\phi 3\text{m}$ ），设计压力

2. 16MPa，设计温度-20~50℃，材质 16MnR，充装系数 0.85 计，常温储存（夏季工作温度~35℃）。罐区氨最大贮量为 120t，构成重大危险源。

### （1）液氨储罐泄漏事故

重大危险源：液氨储罐区。

风险类型：生产中存在火灾、爆炸，液氨储罐泄漏等潜在风险。

最大可信事故：液氨储罐泄漏，最大可信事故概率为  $5.0 \times 10^{-6}/a$ 。

**事故后果：**液氨储罐泄漏最大可信事故概率确定为泄漏事故后产生的扩散污染。在 F 类稳定度、小风（1.5m/s）时影响最大，出现高浓度可使人即时死亡（大于  $3500\text{mg}/\text{m}^3$ ）范围为 85m； $\text{LC}_{50}$  半数致死浓度（ $1390\text{mg}/\text{m}^3$ ）范围为 340m；大于  $\text{IDLH}360\text{mg}/\text{m}^3$  影响范围为 1050m；出现高浓度（大于  $360\text{mg}/\text{m}^3$ ）范围为 340m~1050m，属健康影响区域，眼及上呼吸道不适，恶心、头痛。

超过  $\text{LC}_{50}$  半数致死浓度涉及厂界外东面 120m 范围内彭家湾院子农户 17 户，人口约 70 人，需搬迁。环境敏感点搬迁后，其事故死亡区域涉及相邻装置，风险值为 0，低于化工行业  $8.33 \times 10^{-5}/a$ 。本工程事故的环境风险处于可接受水平。说明虽有一定风险，但可以采取措​​施加以避免。

**对敏感点的影响：**超过  $\text{IDLH}360\text{mg}/\text{m}^3$  浓度限值近距离 1050m 范围内的敏感点有彭家湾院子、梁家湾院子、双槐一村、双槐新镇、作坊院子、蒙家院子等，属于污染影响健康区域。因此，企业应编制各单位、村社的联络人，联系电话，要在第一时间通知可能受影响的单位、村社，组织大家往上风向撤离，避免影响居民健康。

#### 依托#3 机组工程设计的应急设施：

●液氨储罐区设置 1.0m~2.2m 高的安全围堰，并作防腐、防渗处理（渗透系数  $\leq 10^{-12}$  厘米/秒），围堰外设雨、污切换阀，能将消防水顺利地流入事故浆液罐和酸碱池储存。

●设自动喷淋水系统，设置氨（ $\text{NH}_3$ ）监控探头，设置自动火灾报警连锁装置。

●化学水处理车间，涉及酸碱罐，应修建围堰，有效容积不低于最大储罐的容积；并作防腐、防渗处理。围堰外均设雨水、污水切换阀。

●事故池和酸碱废水池：#3 机组设计时，液氨罐区旁设有  $1 \times 75\text{m}^3$  事故池，锅炉附近设有  $2 \times 1650\text{m}^3$  酸碱废水池储存，2 台废水泵（ $30\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{台}$ ），本工程可将初期雨水及事故废水先引入事故池，再用泵输送至酸碱废水池储存，能确保事故状态废水不外排，实现将污染控制在厂区内的目的，不会对渠江造成污染。

评价范围内彭家湾农户 17 户搬迁后，其他居民、学校、医院均处于安全范围。

## (2) 灰场溃坝事故

二期#3 机组环评结论：当发生溃坝风险事故时，灰渣向外蔓延影响的范围约 270m，其影响范围内的居民标高在 334-346m 之间，预计可能受到溃坝风险影响的为坝址附近约 18 户约 63 人居民，属于#3 机组工程环保搬迁。灰场距离渠江为 10km，故堆积物被冲至渠江的机率不大，不会造成渠江河道淤泥堵塞。但渣场溃坝会破坏下游农田、植被，故应采取相应防范措施，防止此类事故发生。只要建设单位落实环评提出的各项风险防范措施和应急预案，其环境风险可防可控。

## 5 清洁生产

本工程锅炉为 2405t/h 超超临界参数，自然循环汽包炉，选用双室五电场静电除尘器，除尘效率 $\geq 99.84\%$ ，采用低氮燃烧技术及 SCR 烟气脱硝装置，脱硝率 $\geq 80\%$ ，选用湿式石灰石—石膏法工艺进行烟气脱硫，脱硫率 $\geq 95\%$ ；冷却水采用循环供水系统，水重复利用率 98.31，发电水耗 $0.463\text{m}^3/\text{s}\cdot\text{GW}$ ，发电标准煤耗  $279.1\text{g}/\text{kW}\cdot\text{h}$ ，工业废水回收利用率 100%。烟尘、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 均达标排放。本工程排放水平：

① $\text{SO}_2$  设计煤种：0.442 克/千瓦时；校核煤种 1：0.639 克/千瓦时；校核煤种 2：0.174 克/千瓦时。

②烟尘 设计煤种：0.068 克/千瓦时；校核煤种 1：0.0945 克/千瓦时；校核煤种 2：0.0348 克/千瓦时。

③ $\text{NO}_x$  设计煤种：0.250 克/千瓦时；校核煤种 1：0.254 克/千瓦时；校核煤种 2：0.244 克/千瓦时。

根据《火电行业清洁生产评价指标体系（试行）》，本工程清洁生产达到了“清洁生产先进企业”的要求。

## 6 污染物排放总量控制

年利用小时数按 5000h 计，脱硫、脱硝设施投运率 100%。在采取石灰石-石膏湿法脱硫和低氮燃烧+SCR 脱硝后，二氧化硫和氮氧化物排放总量及绩效值：

设计煤质： $\text{SO}_2$ 1460t/a，0.442g/kw.h； $\text{NO}_x$ （以  $\text{NO}_2$  计）827.5t/a，0.250g/kw.h。

校核煤质 1： $\text{SO}_2$ 2110t/a，0.639g/kw.h； $\text{NO}_x$ （以  $\text{NO}_2$  计）837.5t/a，0.254g/kw.h。

校核煤质 2： $\text{SO}_2$ 575t/a，0.174g/kw.h； $\text{NO}_x$ （以  $\text{NO}_2$  计）805t/a，0.244g/kw.h。

$\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ （以  $\text{NO}_2$  计）总量建议指标为：二氧化硫（ $\text{SO}_2$ ）2110t/a； $\text{NO}_x$ 837.5t/a。

COD 总量建议指标为：0t/a。

重庆市环境保护局于 2012 年 8 月 20 日以渝环〔2012〕291 号《重庆市环境保护局关于重庆中电投合川电厂“上大压小”第二台机组污染物总量指标的批复》，同意本

工程 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>（以 NO<sub>2</sub> 计）总量控制指标按校核煤种 1 排放量控制。

SO<sub>2</sub> 总量指标为 2110t/a，NO<sub>x</sub>（以 NO<sub>2</sub> 计）总量指标为 900t/a，从关停开县渝能电力、中梁山煤电气发电厂等腾出的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 指标替代解决。总量指标已落实。

## 7 环境保护措施的技术、经济论证结果

**烟尘净化：**电除尘广泛应用于电力行业。本工程设有双室五电场静电除尘器，采用宽极距技术、适宜的风速、足够大的收尘面积、有效的振打方式和选取适宜的振打力等来保证除尘效率。在严把安装质量的条件下，设计除尘效率≥99.84%是有保障的，经济可行。同时石灰石—石膏法烟气脱硫系统除尘率 50%，总除尘效率≥99.92%。采取该措施后，能确保烟囱出口烟尘允许排放浓度应低于 30mg/m<sup>3</sup>。

**烟气脱硫：**目前国内外燃煤电站采用的脱硫技术中，主要方法仍然是烟气脱硫。设计推荐采用石灰石/石膏湿法脱硫工艺，设计脱硫效率≥95%，不设置 GGH 和烟气旁路。设置 1 座吸收塔（逆流式喷淋塔），配置 5 台浆液循环泵和 5 层喷淋层，钙硫比 1.03，液/气比 20.4L/Nm<sup>3</sup>，烟气在吸收塔内停留时间 4.05s。此外，吸收塔设置 3 台氧化风机，4 台吸收塔浆池搅拌器，可保证吸收塔内的亚硫酸钙充分氧化及脱硫效率。采取该措施后，SO<sub>2</sub> 实际排放浓度 137mg/m<sup>3</sup>（设计煤种）、196.9mg/m<sup>3</sup>（校核煤种 1），满足 GB13223-2011 中 SO<sub>2</sub> 允许排放浓度 200mg/m<sup>3</sup> 的要求。

**不设 GGH 时烟囱和烟道的防腐方案：**烟气脱硫装置不设 GGH，吸收塔后烟道及烟囱采取的防腐措施与#3 机组一样，采用 GDAPC 杂化聚合结构层防腐工艺。

**NO<sub>x</sub>防治：**选择性催化还原法（SCR）是目前世界上应用最多、最为成熟且最有效的一种烟气脱硝技术，脱硝效率一般可达80%~90%。电厂与锅炉厂家提供的锅炉订货协议要求锅炉烟气NO<sub>x</sub>浓度控制在400mg/m<sup>3</sup>以下。本工程采用选择性催化还原法（SCR）高含尘布置工艺，**催化剂层数按“2+1”层考虑**，脱硝效率≥80%，不设置烟气旁路和省煤器高温旁路。本工程经低氮燃烧及SCR烟气脱硝后，NO<sub>x</sub>的排放浓度控制在80mg/m<sup>3</sup>内，能够确保NO<sub>x</sub>的排放浓度满足标准要求。

**工业废水及生活污水：**脱硫废水、含煤废水、酸碱废水等分别经相应处理设施处理合格后排入到复用水池，部分循环水系统排污水进入复用水池，用于干灰调湿用水、输煤系统用水等重复使用。生活污水经处理后用于道路喷洒及绿化。废水处理方式已在各电厂应用多年，在技术和经济上均是合理可行的。

**噪声治理：**合理进行总体布局；对高噪声设备（如汽轮机、发电机、磨煤机、引风机等）所在车间采取隔声、吸声、消声、减振等措施；靠近#4冷却塔的北侧、西侧和南侧修建隔声吸声屏障，屏障长约420m，高约12.0m，有针对性的降低噪声源强，保

证做到噪声厂界达标。建议地方政府将电厂噪声预测值为50db(A)范围，即靠#4冷却塔侧厂界外西面、南面和北面100m范围界定为噪声影响缓冲区，禁止新建居民、学校、医院等噪声敏感设施，杜绝噪声扰民。目前，此范围内无住户。该噪声防治措施在各电厂使用多年，是可行的。

**地下水污染防治：**将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区，严格执行重点污染防治区、一般污染防治区的**防渗方案**。灰场严格执行《一般工业固体废物贮存、处置标准》(GB18599 - 2001) II类场要求，做好灰场防渗措施。

本工程静态投资(含脱硫、脱硝)为194836万元，环保投资20914.07万元，占静态投资比例10.73%。

## 8 环境影响经济损益分析

本工程静态投资194836万元，投产后，年新增发电量3300GW<sub>h</sub>，投资收益率6.39%，资本金净利润率15.88%，投资回收期11.27年，财务净现值(税后)5997万元。环保投资20914.07万元，占静态投资比例10.73%。本工程环保措施效益7266.92万元/a与其费用4561.4万元/a之比为1.59:1，表明项目的环保措施是可行的，在经济上是合理的。环境系统净效益2705.52万元/a。

**环境正效益：**本工程“上大压小”项目实施后，与原有200MW机组比，发电标煤耗削减幅度为19.9%；排污水平烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>分别减少了0.531克/千瓦时、1.946克/千瓦时、3.9克/千瓦时，削减幅度分别为88.6%、75.3%、94.0%，降低了单位千瓦机组对环境的污染，大大地减小了电厂所排烟气对环境的影响。此外，重庆九龙电力股份有限公司九龙电厂搬迁后，届时，重庆市主城区大气环境质量将得到一定的改善。

## 9 拆迁安置

**工程搬迁：**厂址征地范围内不涉及工程拆迁。灰场不新征地。

**环保搬迁：**环评要求厂界外东面120m范围内受液氨风险影响农户17户，人口约70人搬迁，今后该区域作为控制区，禁止新建居民、学校、医院、敬老院等敏感设施。

本工程将新增环保搬迁农户17户，人口约70人，拆迁各类房屋10521m<sup>2</sup>(砖混)。搬迁农户纳入到双槐镇政府对电厂建设用地征地补偿安置方案中，并在拆迁安置后，由地方政府行文，禁止在拆迁区域内新建民宅，双槐镇镇政府针对电厂房屋拆迁已制定了方案。

## 10 环境管理与监测计划

电厂严格按环境影响报告书的要求认真落实“三同时”，明确职责，专人管理，切实搞好环境管理和监测工作，保证电厂环保设施的正常运行，规整各排污口。同时，

在烟囱入口处安装烟气量和烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>浓度的在线监测装置，并与环境保护行政主管部门的监控中心并网。

#### 四、公众参与

##### 1 公开环境信息的次数、内容、方式

###### (1) 第一次公众参与信息公示

建设单位于2010年7月29日在电厂所在地双槐镇政府、厂区附近作坊院子张贴了第一次公示，对项目概况、建设单位和环评单位、工作程序及主要工作内容、征求公众意见的主要事项和公众提出意见的方式、联系方式进行了公示。

在第一次公示期间（2010年7月29日~8月20日），建设单位和环评单位均未收到公众反馈信息。



环境影响评价首次公示（现场）

###### (2) 第二次公众参与信息及报告书简本公示

在环评报告书编制阶段，采用在网站上公示评价信息、召开公众参与座谈会、向公众发放调查表的形式广泛征求公众的意见和建议。

评价单位于2012年8月3日在重庆环保在线网站进行第2次公示（2012年8月3日~8月25日），并附环境影响报告书简本。简本上介绍了工程的建设规模，建设地点，设计中采取的主要环境保护措施；采取措施后，工程建设和运行存在的环境影响是否能满足国家环保标准；公众意见的反映和渠道（建设单位、评价单位或环保部门）等。

自从发布第二次公众参与信息和环评报告书简本以来，评价单位和建设单位没有收到工程所在地单位和个人有关工程情况的相关反馈意见。



## 重庆环保在线网站：项目环境影响评价第二次公示

## 2 征求公众意见的范围、次数、形式

### （1）公众参与座谈

**征求公众意见的范围：**合川区政府、合川区人大、合川区政协、合川区环保局、双槐镇、小沔镇等直接受影响的城镇、学校、村社及间接影响代表等。

2012年8月3日在重庆环保在线网站公示了环评报告书简本后，2012年8月28日下午，重庆合川第二发电有限责任公司在双槐镇政府会议室主持召开了“重庆中电投合川电厂“上大压小”第二台机组项目”环境影响评价公众参与座谈会，参加会议的有合川区政协、合川区环保局、双槐镇政府、双槐镇学校、

双槐镇卫生院、小沔镇政府、小沔镇学校、小沔镇医院、重庆合川第二发电有限责任公司、重庆市环境科学研究院等单位代表共计 107 人，涉及政协委员、人大代表、公务员、城镇居民、教师、医生、村民等，具有广泛的代表性。结果显示公众均支持本工程的建设，未出现公众反对意见。



公众参与座谈会现场

## (2) 发放公众参与表调查表

2012 年 8 月 28 日下午，公众参与座谈会上同时发放了“公众参与表调查”102 份，回收调查表 102 份。结果显示公众 100%支持本工程的建设，未出现公众反对意见。

被调查人员结构情况见表 1，公众对本工程建设的意见统计见表 2。

表1 被调查人员结构表

调查区域	人数	性别		年龄		文化程度			职业				
		男	女	18   35	36   65	初等	中等	高等	人大代表 政协委员	公务员	教师	居民	其它
受影响的城镇、学校、村社等	102	86	16	5	97	41	11	50	12	19	5	66	
说明	其它：主要指个体户、无业人员、未注明者												

表2 公众参与调查统计结果

问题	回答				
您对本工程所在地环境质量现状有何看法？	环境空气	好	较好	一般	较差
		98人，占96%	4人，占4.0%	0	0
	地表水	好	较好	一般	较差
		98人，占96%	4人，占4%	0	0
	声环境	好	较好	一般	较差
		100人，占98%	2人，占2%	0	0
您认为当地经济发展状况	很好	较好	一般	较差	
	68人，占66.7%	34人，占33.3%	0	0	
您认为本工程建设是否有必要？	十分必要		必要	不必要	
	98人，占96%		4人，占4%	0	
您认为本工程选址是否合理？	合理		基本合理	不合理	
	99人，占97.1%		3人，占2.9%	0	
本工程建成后的主要环境问题？	废气	废水	噪声	工业固体废物	
	98人，占96%	1人，占1.0%	3人，占3%	0	
本工程建设可能对环境造成的污染程度？	不会污染		有污染，但可承受	严重污染，不能接受	
	71人，占69.6%		31人，占30.4%	0	
建议采取何种措施减轻影响？	治理		经济补偿	其他	
	101人，占99%		0	1人，占1%	
本工程建设对当地经济发展的影响？	有正影响		有负影响	无影响	
	102人，占100%		0	0	
本工程建成后对您的正常生活、工作、学习的影响？	有正影响		基本无影响	有负影响但可接受	
	95人，占93.1%		6人，占5.9%	1人，占1%	
在满足环保要求的前提下，您对该项目建设的态度	支持		反对	无所谓	
	102人，占100%		0	0	

### ■ 公众问卷调查结果分析

①被调查的公众主要来自双槐镇、小沔镇等直接受影响的单位、居民、医院、学校等，涵盖了不同年龄段、性别；被调查者的文化程度较高，受过中等和高等教育的占60%，具有一定的分析、判断能力。

②被调查公众中，认为当地环境空气质量好的占96%，较好的占4%；认为地表水环境质量好的占96%，较好的占4%；认为声环境好的占98%，较好的占2%。

③被调查公众中，认为当地经济发展很好的占 66.7%，较好的占 33.3%。

④被调查公众中，认为本工程建设十分必要的占 96%，必要的 4%，100%支持建设。

⑤被调查公众中，认为本工程选址合理的占 97.1%，基本合理的占 2.9%。认为对生活、学习有正影响和基本无影响占 99%；认为对当地经济发展有正影响的占 100%。

### ■公众要求和建议

被调查的 102 人中，提出要求和建议的主要内容如下：

①应严格执行环保“三同时”制度，保证项目的“三废”达标排放。

②在建成后必须加强环保治理设施运行监管，确保稳定运行，加强环境风险防范。

③多数公众要求环境管理部门强化环境管理，加强环境监测工作，采取有效措施，严禁突发事故对环境产生严重影响。

### 3 公众意见的反馈

(1) 在设计时严格执行“三同时”制度，确保污染物达标排放。

(2) 公司配专职的环境管理、监测人员，确保环保设施正常稳定运行；加强管理，杜绝污染事故的发生。

通过公众与建设单位的交流，建设单位承诺将充分吸纳公众的有益建议，达到了公众参与调查的预期效果。

### 4 小结

本次公众参与评价严格执行《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发2006【28号】）要求，公开本项目环境影响评价有关信息，征求公众意见。在双槐镇政府、厂区附近张贴了第一次公示，在重庆环保在线网站进行了第二次公示（附环境影响报告书简本），召开了公众座谈会，同时发放调查表，为公众客观地发表意见创造了条件，有利于本工程建设后续工作的开展。

第一次公示及第二次公示时间均为10个工作日以上，公开的有关信息在整个征求公众意见的期限之内均处于公开状态。本次公众参与调查主要针对项目周边受影响人群及单位进行，调查对象包括了社会各个年龄层、文化层、各个行业的人员和社会团体，具有一定的广泛性和代表性。公众参与座谈会107位民众中，100%支持本工程建设，未出现公众反对意见；102份个人问卷及团体问卷调查中，100%支持本工程建设，未出现公众反对意见。

在建设单位确保落实各项环保措施和环境风险防范措施，且环境管理部门严格执法监督的前提下，被调查的公众认为本工程的建设和可行。

建设单位对公众提出的合理建议和要求加以采纳，并承诺落实到环保工程设计中。

公众参与工作程序合法、工作过程透明有效、调查结果真实可靠。

## 五、总结论

重庆中电投合川电厂“上大压小”第二台机组项目既是国家重点项目，也是重庆九龙发电公司九龙电厂（200MW机组）环保异地迁建工程，符合重庆市“十二五”电力发展规划，工程的建设可以优化电源结构，缓解重庆市缺电状况，提高供电可靠性，促进当地经济的发展。

工程建设符合国家产业政策、相关环境政策，符合重庆市城乡总体规划、土地利用规划、环境保护规划，符合清洁生产要求，符合总量控制要求。在落实各项污染治理措施后，能保证各种污染物稳定达标排放，且排放的污染物对周围环境影响较小，不会改变区域环境功能，环境风险水平可以接受，公众支持项目的建设。因此，从环境保护角度，工程建设是合理可行的。

## 六、联系方式

### ①建设单位及其联系方式

建设单位：重庆合川第二发电有限责任公司

地址：重庆市合川区双槐镇

邮编：401536

联系人：李卫国

电话：023-42458980，13500366909

### ②环境影响评价单位及联系方式

评价单位：重庆市环境科学研究院（负责部门：环评一所）

证书等级：甲；证书编号：国环评证甲字第 3103 号

业务范围：化工、石化及医药；**建材火电**；社会区域；冶金机电；农林水利。

地址：重庆市渝北区冉家坝旗山路 252 号

邮编：401147

联系人：刘宏立

电话：023-67854614

传真：023-67733777

Email: [cqeia501@sina.com](mailto:cqeia501@sina.com)