

# 建设项目竣工环境保护验收调查表

项目名称：协和片区线路迁改天府新区 110kV 顺国线等  
2 个迁改工程

建设单位：成都空港城市发展集团有限公司

四川省国环环境工程咨询有限公司

2023 年 3 月

一 竣工环境保护验收调查表

建设单位法人代表：易劲松

编制单位法人代表：王上辅

项目 负责人：尹基宇

填 表 人：王 彬

建设单位：成都空港城市发展集团有限公司（盖章）

电 话：13980981973

邮 编：610225

地 址：成都市双流区机场路土桥段  
10号

编制单位：四川省国环环境工程咨询有限公司（盖章）

电 话：028-83395555

邮 编：610011

地 址：成都市锦江区锦华路三段88  
号汇融国际1号楼B座4单元  
30层

# 目 录

表一	工程总体情况.....	1
表二	验收调查依据、调查范围、敏感目标、调查重点.....	7
表三	验收执行标准.....	9
表四	工程概况.....	10
表五	环境影响评价回顾.....	16
表六	环保措施实施情况.....	24
表七	验收监测内容与监测结果.....	29
表八	环境影响检查.....	34
表九	环境管理检查.....	38
表十	验收监测结论与建议.....	41

**附图：**

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目外环境关系及监测布点图
- 附图 3 顺国线迁改线路路径布置图
- 附图 4 顺甲线迁改线路路径布置图
- 附图 5 项目现场照片

**附件：**

- 附件 1 成都市生态环境局《关于成都空港城市发展集团有限公司协和片区线路迁改天府新区 110kV 顺国线等 2 个迁改工程环境影响报告表的批复》（成环核[2021]复字 23 号）
- 附件 2 营业执照
- 附件 3 关于顺国线、顺甲线退运铁塔拆除工作的情况说明
- 附件 4 验收监测报告
- 附件 5 验收监测委托书

表一 工程总体情况

工程名称	协和片区线路迁改天府新区 110kV 顺国线等 2 个迁改工程				
建设单位	成都空港城市发展集团有限公司				
法人代表	易劲松	联系人	梁启明		
通讯地址	成都市双流区机场路土桥段 10 号				
联系电话	13980981973	传真	/	邮政编码	610225
建设地点	成都市双流区				
工程性质	新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别	电力供应业 (D4420)	
环境影响报告 表名称	协和片区线路迁改天府新区 110kV 顺国线等 2 个迁改工程				
环境影响 评价单位	四川华易工程技术有限责任公司				
环境影响评价 审批部门	成都市生态环境局，成环核[2021]复字 23 号，2021 年 3 月 22 日				
工程核准部门	国网四川省电力公司经济技术研究院，经研评审[2020]979 号， 2020 年 11 月 17 日				
设计单位	四川锦能电力设计有限公司				
施工单位	天府天新能源工程有限公司检修分公司				
监理单位	四川东祥工程项目管理有限责任公司				
环境保护验收 监测单位	四川环华盛锦环境检测有限公司				
环境保护验收 调查单位	四川省国环环境工程咨询有限公司				

投资总概算 (万元)	1566.4331	环保投资 (万元)	8.9	环保投资占总 投资比例	0.57%
实际总投资 (万元)	1566.4331	实际环保投资 (万元)	11	实际环保投资 占总投资比例	0.70%
环评主体 工程规模	<p><b>1、线路迁改工程</b></p> <p><b>(1) 110kV 顺国线迁改</b></p> <p>本次 110kV 顺国线 12#耐张塔小号侧迁改线路起于长顺 220kV 变电站电缆终端，电缆在站内下地，沿变电站内西侧隧道向南至规划道路 C 线隧道，向西走线，止于顺国线 12#耐张塔小号侧约 180m 处新建的电缆终端钢管杆 (N01)，电缆线路路径长 1.8km，其中隧道段电缆约 1.77km，电缆沟段电缆 0.03km。</p> <p>根据本线路迁改情况，顺国线迁改电缆为单回线路，设计额定电流 662A，电缆路径长约 1.8km，电缆型号为 YJLW02-64/110-1×800mm<sup>2</sup> 交联聚乙烯电力电缆。本项目不涉及电力电缆浅沟及隧道的土建工程，电缆线路均依托已建的电力隧道及支通道（浅沟）敷设。</p> <p><b>(2) 110kV 顺甲线迁改</b></p> <p>110kV 顺甲线 9#耐张塔小号侧迁改线路起于长顺 220kV 变电站电缆终端，电缆在站内下地，沿变电站内西侧隧道向南至规划道路 C 线隧道，向西走线，止于顺甲线 9#耐张塔小号侧约 113m 处新建的电缆终端钢管杆 (M01)，电缆线路路径长 1.5km，其中隧道段电缆约 1.44km，电缆沟段电缆 0.06km。</p> <p>根据本线路迁改情况，顺甲线迁改电缆为单回线路，设计额定电流 992A，电缆路径长约 1.5km，电缆型号为 YJLW02-64/110-1×1200mm<sup>2</sup> 交联聚乙烯电力电缆。本项目不涉及电力电缆浅沟及</p>				

隧道的土建工程，电缆线路均依托已建的电力隧道及支通道（浅沟）敷设。

### （3）光缆通信工程

本项目电缆光缆通信随电力一次电缆线路同通道敷设，其中顺国线新建 1 根 48 芯非金属阻燃光缆，光缆线路路径长 1.8km；顺甲线新建 3 根 48 芯非金属阻燃光缆，光缆线路路径长 3×1.5km。

### （4）拆除工程

拆除原 110kV 顺国线 12#耐张塔小号侧新建电缆终端杆至变电站的档内导、地线、杆塔及金具，不涉及塔基基础拆除，拆除段路径长度约 1.8km，拆除双回路杆塔共 11 基（原 110kV 顺国线 1~13#塔与 110kV 顺板线同塔，右侧顺国线，左侧顺板线，现顺板线已停运，因此本次拆除时将本次实施拆除部分同塔的顺板线一并拆除）。

拆除原 110kV 顺甲线 9#耐张塔小号侧新建电缆终端杆至变电站的档内导、地线、杆塔及金具，不涉及塔基基础拆除，拆除段路径长度约 1.5km，拆除单回路杆塔共 8 基。

## 2、间隔改造

为了实施本项目顺国线和顺甲线的迁改下地，需将长顺 220kV 变电站 110kV 侧架空出线改为电缆出线。本期改造长顺 220kV 变电站 110kV 侧国玻和黄甲出线间隔，均在该出线间隔新增支柱绝缘子 5 只，电缆终端 3 套，并更换间隔内导线。

间隔改造将维持原双母线接线形式，原出线已装设避雷器，本期不新增，主要是通过改造出线间隔的支柱绝缘子支架及基础、电缆终端支架及基础，并安装相应设备。

<p>实际主体 工程规模</p>	<p><b>1、线路迁改工程</b></p> <p><b>(1) 110kV 顺国线迁改</b></p> <p>本次 110kV 顺国线 12#耐张塔小号侧迁改线路起于长顺 220kV 变电站电缆终端，电缆在站内下地，沿变电站内西侧隧道向南至规划道路 C 线隧道，向西走线，止于顺国线 12#耐张塔小号侧约 180m 处新建的电缆终端钢管杆（N01），电缆线路路径长 1.8km，其中隧道段电缆约 1.77km，电缆沟段电缆 0.03km。</p> <p>根据本线路迁改情况，顺国线迁改电缆为单回线路，设计额定电流 662A，电缆路径长约 1.8km，电缆型号为 YJLW02-64/110-1×800mm<sup>2</sup> 交联聚乙烯电力电缆。本项目不涉及电力电缆浅沟及隧道的土建工程，电缆线路均依托已建的电力隧道及支通道（浅沟）敷设。</p> <p><b>(2) 110kV 顺甲线迁改</b></p> <p>110kV 顺甲线 9#耐张塔小号侧迁改线路起于长顺 220kV 变电站电缆终端，电缆在站内下地，沿变电站内西侧隧道向南至规划道路 C 线隧道，向西走线，止于顺甲线 9#耐张塔小号侧约 113m 处新建的电缆终端钢管杆（M01），电缆线路路径长 1.5km，其中隧道段电缆约 1.44km，电缆沟段电缆 0.06km。</p> <p>根据本线路迁改情况，顺甲线迁改电缆为单回线路，设计额定电流 992A，电缆路径长约 1.5km，电缆型号为 YJLW02-64/110-1×1200mm<sup>2</sup> 交联聚乙烯电力电缆。本项目不涉及电力电缆浅沟及隧道的土建工程，电缆线路均依托已建的电力隧道及支通道（浅沟）敷设。</p> <p><b>(3) 光缆通信工程</b></p> <p>本项目电缆光缆通信随电力一次电缆线路同通道敷设，其中</p>
----------------------	---

顺国线新建 1 根 48 芯非金属阻燃光缆，光缆线路路径长 1.8km；  
顺甲线新建 3 根 48 芯非金属阻燃光缆，光缆线路路径长 3×1.5km。

#### (4) 拆除工程

拆除原 110kV 顺国线 12#耐张塔小号侧新建电缆终端杆至变电站的档内导、地线、杆塔及金具，不涉及塔基基础拆除，拆除段路径长度约 1.8km，拆除双回路杆塔共 11 基（原 110kV 顺国线 1~13#塔与 110kV 顺板线同塔，右侧顺国线，左侧顺板线，现顺板线已停运，因此本次拆除时将本次实施拆除部分同塔的顺板线一并拆除）。

拆除原 110kV 顺甲线 9#耐张塔小号侧新建电缆终端杆至变电站的档内导、地线、杆塔及金具，不涉及塔基基础拆除，拆除段路径长度约 1.5km，拆除单回路杆塔共 8 基。

## 2、间隔改造

为了实施本项目顺国线和顺甲线的迁改下地，需将长顺 220kV 变电站 110kV 侧架空出线改为电缆出线。本期改造长顺 220kV 变电站 110kV 侧国玻和黄甲出线间隔，均在该出线间隔新增支柱绝缘子 5 只，电缆终端 3 套，并更换间隔内导线。

间隔改造将维持原双母线接线形式，原出线已装设避雷器，本期不新增，主要是通过改造出线间隔的支柱绝缘子支架及基础、电缆终端支架及基础，并安装相应设备。

### 需要说明的是：

本项目所涉部分退运铁塔拆除工作因多方原因暂未全面完成，现将未拆除情况、原因以及计划拆除时限说明如下：

(1) 现场暂未拆除的铁塔共计 5 基，均已退出运行。其中顺国线 1 号铁塔、顺甲线 1 号铁塔因导线跨越变电站母线暂无法拆

	<p><u>除，待母线停电检修时断开导线后实施拆除工作。顺国线 5 号铁塔位于地铁 19 号线项目部内，受地形条件限制暂无法拆除，待地铁施工基本结束进行拆除。顺国线 9 号、10 号铁塔位于双黄路侧，因该道路交通流量大，拆除工作需编制专项交通疏导方案并报交管部门审批后才能开展。</u></p> <p><u>(2) 建设单位已多次函告施工单位尽快完成拆除工作，施工单位承诺在 2023 年 3 月 20 前完成剩余铁塔的拆除工作，建设单位继续跟进并督促施工单位，确保剩余铁塔的拆除工作按时完成，并按照环评及批复要求做好拆除工作过程中的污染治理工作。</u></p>		
<p>开工日期</p>	<p>2020 年 5 月</p>	<p>试运行日期</p>	<p>2022 年 5 月</p>
<p>主体工程变动情况</p>	<p>建设内容与环评规模基本一致。</p>		

**表二 验收调查依据、调查范围、敏感目标、调查重点**

<p>验收调查依据</p>	<p>(1) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号, 2017 年 6 月 21 日);</p> <p>(2) 成都市生态环境局《关于成都空港城市发展集团有限公司协和片区线路迁改天府新区 110kV 顺国线等 2 个迁改工程环境影响报告表的批复》(成环核[2021]复字 23 号);</p> <p>(3) 《协和片区线路迁改天府新区 110kV 顺国线等 2 个迁改工程环境影响报告表》;</p> <p>(4) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》(HJ705-2020);</p> <p>(5) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);</p> <p>(6) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)。</p>
<p>验收调查主要内容</p>	<p>(1) 协和片区线路迁改天府新区 110kV 顺国线等 2 个迁改工程敏感点调查和监测: 主要对线路较近典型敏感点的工频电磁场现状进行监测。</p> <p>(2) 工程生态环境影响调查。</p> <p>(3) 施工期环境影响回顾性调查。</p>
<p>验收监测和调查范围</p>	<p>根据本项目环境影响评价报告中评价范围及本项目实际情况, 监测(调查)范围如下:</p> <p>(1) 工频电场、工频磁场: 输电线路走廊两侧边缘各外延 5m 范围内(水平距离)。</p> <p>(2) 噪声: 地下电缆可不进行声环境影响评价。</p> <p>(3) 生态调查: 电缆通道两侧边缘各 300m 内的带状区域。</p>

<p>环境 监测 因子</p>	<p>(1) 工频电场：电场强度，V/m (2) 工频磁场：磁感应强度，<math>\mu\text{T}</math></p>
<p>环境 敏感 目标</p>	<p>根据本项目环境影响评价报告表可知，环评阶段不涉及环境保护目标。验收阶段经过实地查勘，新增一个环境保护目标，为花果仓储配送中心，位于本项目地下电缆通道上方。</p> <p>本项目验收调查范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等环境敏感点，也不涉及文物古迹及人文景点等敏感点。</p>
<p>调查 重点</p>	<p>(1) 核查实际工程内容及方案设计变更情况； (2) 调查实际的工程内容以及方案设计变更造成的环境影响变化情况； (3) 环境保护目标基本情况及变更情况； (4) 环评文件提出的主要环境影响、主要污染因子达标情况； (5) 环境保护设计文件、环境影响评价文件及其审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其效果、环境风险防范与应急措施落实情况及其有效性； (6) 环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况； (7) 施工期和试运行期实际存在的公众反映强烈的环境问题； (8) 工程环境保护投资情况。</p>

### 表三 验收执行标准

电磁 环境 标准	<p>根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》(HJ 705-2020)和《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014),同时根据环评执行标准结合现行实用标准,本项目的验收监测执行标准见下表所示。</p>		
	<p>表 3-1 电磁环境验收监测执行标准表</p>		
	类别	验收监测标准	标准限值
工频 电磁 场	环评 标准	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	公众曝露控制限值,即电场强度限值为 4000V/m,磁感应强度限值为 100 $\mu$ T。
	验收 标准	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	公众曝露控制限值,即电场强度限值为 4000V/m,磁感应强度限值为 100 $\mu$ T。
声环 境标 准	<p>本项目为地下电缆通道,地下电缆可不进行声环境影响评价。</p>		

## 表四 工程概况

### 4.1 工程地理位置

(1) 项目名称：协和片区线路迁改天府新区 110kV 顺国线等 2 个迁改工程

(2) 建设地点：成都市双流区

### 4.2 主要工程内容及规模

#### (1) 线路迁改工程

##### ①110kV 顺国线迁改

本次 110kV 顺国线 12#耐张塔小号侧迁改线路起于长顺 220kV 变电站电缆终端，电缆在站内下地，沿变电站内西侧隧道向南至规划道路 C 线隧道，向西走线，止于顺国线 12#耐张塔小号侧约 180m 处新建的电缆终端钢管杆（N01），电缆线路路径长 1.8km，其中隧道段电缆约 1.77km，电缆沟段电缆 0.03km。

根据本线路迁改情况，顺国线迁改电缆为单回线路，设计额定电流 662A，电缆路径长约 1.8km，电缆型号为 YJLW02-64/110-1×800mm<sup>2</sup> 交联聚乙烯电力电缆。本项目不涉及电力电缆浅沟及隧道的土建工程，电缆线路均依托已建的电力隧道及支通道（浅沟）敷设。

##### ②110kV 顺甲线迁改

110kV 顺甲线 9#耐张塔小号侧迁改线路起于长顺 220kV 变电站电缆终端，电缆在站内下地，沿变电站内西侧隧道向南至规划道路 C 线隧道，向西走线，止于顺甲线 9#耐张塔小号侧约 113m 处新建的电缆终端钢管杆（M01），电缆线路路径长 1.5km，其中隧道段电缆约 1.44km，电缆沟段电缆 0.06km。

根据本线路迁改情况，顺甲线迁改电缆为单回线路，设计额定电流 992A，电缆路径长约 1.5km，电缆型号为 YJLW02-64/110-1×

1200mm<sup>2</sup>交联聚乙烯电力电缆。本项目不涉及电力电缆浅沟及隧道的土建工程，电缆线路均依托已建的电力隧道及支通道（浅沟）敷设。

### ③光缆通信工程

本项目电缆光缆通信随电力一次电缆线路同通道敷设，其中顺国线新建 1 根 48 芯非金属阻燃光缆，光缆线路路径长 1.8km；顺甲线新建 3 根 48 芯非金属阻燃光缆，光缆线路路径长 3×1.5km。

### ④拆除工程

拆除原 110kV 顺国线 12#耐张塔小号侧新建电缆终端杆至变电站的档内导、地线、杆塔及金具，不涉及塔基基础拆除，拆除段路径长度约 1.8km，拆除双回路杆塔共 11 基（原 110kV 顺国线 1~13#塔与 110kV 顺板线同塔，右侧顺国线，左侧顺板线，现顺板线已停运，因此本次拆除时将本次实施拆除部分同塔的顺板线一并拆除）。

拆除原 110kV 顺甲线 9#耐张塔小号侧新建电缆终端杆至变电站的档内导、地线、杆塔及金具，不涉及塔基基础拆除，拆除段路径长度约 1.5km，拆除单回路杆塔共 8 基。

### （2）间隔改造

为了实施本项目顺国线和顺甲线的迁改下地，需将长顺 220kV 变电站 110kV 侧架空出线改为电缆出线。本期改造长顺 220kV 变电站 110kV 侧国玻和黄甲出线间隔，均在该出线间隔新增支柱绝缘子 5 只，电缆终端 3 套，并更换间隔内导线。

间隔改造将维持原双母线接线形式，原出线已装设避雷器，本期不新增，主要是通过改造出线间隔的支柱绝缘子支架及基础、电缆终端支架及基础，并安装相应设备。

名称	环评阶段建设内容及规模				实际建设内容及规模	
主体工程	220kV 长顺变电站顺国、顺甲出线间隔改造	长顺 220kV 变电站为既有户外 AIS 布置（即主变和 AIS 配电装置采用户外布置），电压等级为 220/110kV/10kV				与环评一致
		建设内容	现状	本期	环评终期	
		主变容量	3×180MVA	维持现状不变	3×180MVA	
		220kV 出线	已建 4 回		8 回	
		110kV 出线	已建 16 回		16 回	
		<b>本期间隔改造：</b> 改造长顺 220kV 变电站 110kV 侧国玻和黄甲出线间隔，均在该电缆出线间隔新增支柱绝缘子 5 只，电缆终端 3 套，并更换间隔内导线				
		主控室、配套用房不变				
		依托既有给、排水系统，站内道路				
	站内已建化粪池 2m <sup>3</sup> ，事故油池 40m <sup>3</sup> ， <b>本期不变</b>					
	线路工程	<b>110kV 顺国迁改线路</b> 起于原长顺 220kV 变电站电缆出线终端，止于 12#耐张塔小号侧约 180m 处新建的电缆终端钢管杆，为新建 1 基钢管杆 N01，塔基永久占地约 60m <sup>2</sup> ；电缆线路路径长约 1.8km，其中隧道段长度约 1.77km，浅沟 0.03km，电缆型号为 YJLW02-64/110-1×800mm <sup>2</sup> 交联聚乙烯电力电缆，设计额定电流 662A，迁改线路段不涉及紧线段				与环评一致
<b>110kV 顺甲迁改线路</b> 起于原长顺 220kV 变电站电缆出线终端，止于 9#耐张塔小号侧约 113m 处新建电缆终端钢管杆，为新建 1 基钢管杆 M01，塔基永久占地约 60m <sup>2</sup> ；电缆线路路径长约 1.5km，其中隧道段长度约 1.44km，浅沟 0.06km，电缆型号为 YJLW02-64/110-1×1200mm <sup>2</sup> 交联聚乙烯电力电缆，设计额定电流 992A，迁改线路段不涉及紧线段				与环评一致		
辅助工程	电缆敷设沿规划道路绿化带走线，依托已建电力隧道 C 线及接入支通道（浅沟），本项目涉及电缆土建工程不在本次迁改工程范围内，已纳入《协和片区管线迁改配套电力通道建设项目》另行评价。 <b>规划道路 C 线电力隧道：</b> 结构 2.0×2.2m 和 2.5×3.0m，路径长约 1.77km，其中长顺变电站侧电力隧道管廊结构为 2.5×3.0m，长约 100m，规划道路电力隧道结构为 2.0×2.2m，长约 1670m。 <b>接入 C 线支通道（浅沟）：</b> 两段，结构为 1.2×1.0m，路径长分别为 30m 和 60m。				与环评一致	
	光缆通信：随电力一次电缆线路同道敷设，其中顺国线新建 1 根 48 芯非金属阻燃光缆，光缆线路路径长 1.8km；顺甲线新建 3 根 48 芯非金属阻燃光缆，光缆线路路径长 3×1.5km。				与环评一致	
拆除工程	拆除原 110kV 顺国线 12#耐张塔小号侧新建电缆终端杆至变电站的档内导、地线、杆塔及金具，拆除段路径长度约 1.8km，拆除双回路杆塔共 11 基（由于原 110kV 顺国线 1~13#塔与 110kV 顺板线同塔，右侧顺国线，左侧顺板线，现顺板线已停运，因此本次拆除时将本次实施拆除部分同塔的顺板线一并拆除）；拆除原 110kV 顺甲线 9#耐张塔小号侧新建				与环评一致	

	电缆终端杆至变电站的档内导、地线、杆塔及金具，拆除段路径长度约 1.5km，拆除单回路杆塔共 8 基。 <b>均不涉及塔基基础的拆除。</b>	
公用工程	/	/
环保工程	(1) 变电站：已建化粪池 2m <sup>3</sup> ，事故油池 40m <sup>3</sup> ， <b>本期不变</b> (2) 线路：终端杆少量余方及时在杆下夯实并进行植被恢复	与环评一致
办公及生活设施	/	/
仓储或其他	设置顺国线终端围栏 32m，原线路拆除临时占地 570m <sup>2</sup> 。	与环评一致

### 4.3 工程占地及总平面布置、输电线路路径

#### (1) 工程占地

本项目为 110kV 顺国、顺甲线局部架空改地下电缆，依托已建的电力隧道和浅沟，位于防护绿地或绿化范围内，本项目不涉及电缆土建施工，电力隧道不在本次迁改工程内容中，不涉及电缆的永久占地。同时变电站间隔改造在原间隔位置实施，无需新增用地。

##### ①永久占地

本项目共设置 2 基电缆终端，占地面积约为 120m<sup>2</sup>。

##### ②施工临时占地

施工临时占地包括新建塔基施工临时占地、塔杆拆除、施工便道占地等，占地类型主要为绿地、耕地及荒地等。本项目的临时占地总面积约为 850m<sup>2</sup>。

#### (2) 输电线路路径

本项目 110kV 顺国线迁改线路起于长顺 220kV 变电站电缆终端，电缆在站内下地，沿变电站内西侧隧道向南至规划道路 C 线隧道，向西走线约 1.77km，再经 0.03km 电力浅沟止于顺国线 12#耐张塔小号侧约 180m 处新建的电缆终端钢管杆 (N01)，共计 1.8km；本项目 110kV 顺甲线迁改线路起于长顺 220kV 变电站电缆终端，电缆在站内下地，沿变电站内西侧隧道向南至规划道路 C 线隧道，向西走线约 1.44km，

再经0.06km电力浅沟止于顺甲线9#耐张塔小号侧约113m处新建的电缆终端钢管杆（M01），共计1.5km。迁改线路均不涉及紧线段。

根据现场踏勘及查阅相关资料，本工程线路沿线无军事设施、重要文物区、自然保护区、风景名胜区、生活饮用水源保护区、森林公园、水土流失重点治理区、生态脆弱等特殊敏感目标。

#### 4.4 工程环境保护投资

本项目环评阶段总投资为 1566.4331 万元，其中环保投资 8.9 万元，占项目总投资的 0.57%。本项目实际总投资为 1566.4331 万元，其中环保投资 11 万元，占项目总投资的 0.70%。本项目的环保措施投资表见下表所示。

表 4-2 工程环保措施投资表（万元）

项目		环评阶段工程内容		环评阶段投资	验收阶段工程内容	实际环保投资
环保设施	施工期	大气治理	施工作业面、施工道路洒水降尘	0.2	与环评一致	0.2
			材料堆场、余方临时堆场洒水防尘，采取覆盖堆料、润湿等措施；汽车封闭运输，道路洒水降尘	0.4	与环评一致	0.9
		固废处置	站内无余方外运，终端杆少量余土方及时在杆下夯实并进行植被恢复	0.1	与环评一致	0.4
		废水	建临时沉淀池，沉淀后洒水降尘	0.2	与环评一致	0.4
	营运期	固废处置	垃圾收集	/	与环评一致	/
			事故油池（40m <sup>3</sup> ）、油坑及配套通油管设施	/	与环评一致	/
		废水	预处理池（2m <sup>2</sup> ）	/	与环评一致	/
水保相关费用	变电站工程区	工程措施	表土剥离及表土回覆	6.0	与环评一致	7.1
		临时措施	篷布遮盖、临时排水沟、沉砂池			
	基础施工临时占地	工程措施	表土剥离、表土回覆；土地翻松整平			
		植物措施	撒播种草、绿化			
		临时措施	草垫垫底防护、彩条布遮盖			

工程	措施				
	人抬道路工程	植物措施 临时措施	撒播种草、绿化 草垫垫底防护		
其他		环保宣传教育、施工人员环保培训、标志牌等		2.0	与环评一致
合计				8.9	/
					2.0
					11

#### 4.5 工程变更情况及变更原因

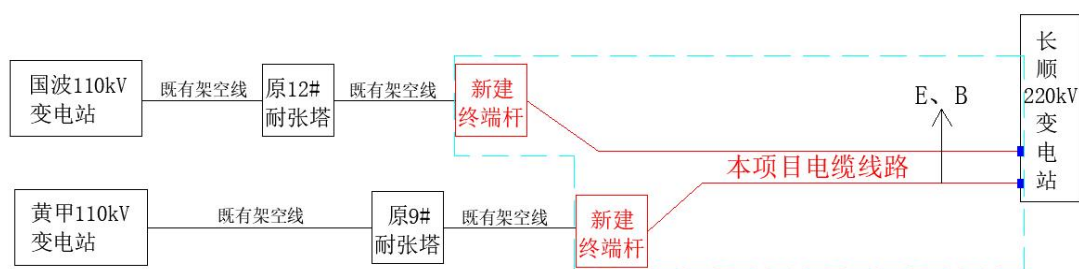
根据验收现场调查、竣工图设计资料，结合本项目环境影响评价报告，本项目验收阶段和环评阶段工程名称无变更。

本项目的环境影响评价文件为《协和片区线路迁改天府新区 110kV 顺国线等 2 个迁改工程环境影响报告表》，评价内容为协和片区线路迁改天府新区 110kV 顺国线等 2 个迁改工程。本次验收内容与环评评价内容保持一致。

综上，本项目的电压等级、主要设备数量、线路位置、涉及生态敏感区、环境保护目标等均无变化；根据《输变电建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射[2016]84 号），本项目未发生重大变更。

#### 4.6 工艺流程简述

本项目运营期的工艺流程如下所示。



注：①E—工频电场强度、B—工频磁感应强度；②本次评价范围为虚线框部分，蓝色为间隔改造，红线为电缆线路

附图 4-1 本项目运营期工艺流程及产污位置图

## 表五 环境影响评价回顾

### 5.1 环境影响评价的结论及建议

2021 年 2 月，由四川华易工程技术有限责任公司编制完成了《协和片区线路迁改天府新区 110kV 顺国线等 2 个迁改工程环境影响报告表》，并报批。本小节摘选该环境影响报告表的结论与建议章节。

#### 一、结论

##### （一）本项目建设内容及必要性

本项目建设内容包括：（1）线路迁改工程：110kV 顺国线迁改电缆路径长为 1.8km，电缆型号为 YJLW02-64/110-1×800mm<sup>2</sup> 交联聚乙烯电力电缆，其中隧道段电缆约 1.77km，电缆沟段电缆 0.03km；110kV 顺甲线迁改电缆路径长为 1.5km，电缆型号为 YJLW02-64/110-1×1200mm<sup>2</sup> 交联聚乙烯电力电缆，其中隧道段电缆约 1.44km，电缆沟段电缆 0.06km。（2）通信光缆工程：本项目电缆光缆通信随电力一次电缆线路同通道敷设，其中顺国线新建 1 根 48 芯非金属阻燃光缆，光缆线路路径长 1.8km；顺甲线新建 3 根 48 芯非金属阻燃光缆，光缆线路路径长 3×1.5km。（3）拆除工程：拆除原 110kV 顺国线 12#耐张塔小号侧新建电缆终端杆至变电站的档内导、地线、杆塔及金具，拆除段路径长度约 1.8km，拆除双回路杆塔共 11 基；拆除原 110kV 顺甲线 9#耐张塔小号侧新建电缆终端杆至变电站的档内导、地线、杆塔及金具，拆除段路径长度约 1.5km，拆除双回路杆塔共 8 基。（4）本期改造长顺 220kV 变电站 110kV 侧国玻和黄甲出线间隔，均在该出线间隔新增支柱绝缘子 5 只，电缆终端 3 套，并更换间隔内导线。

项目的建设有利于推动双流协和片区规划和发展，电力隧道项目是完善城市配套设施、保障城市公共服务的需要，是坚持走可持续发展道

路、构建和谐社会的需要，是全面建设小康社会的需要，是解决城市发展的需要。

## **（二）本项目与产业政策及规划的相符性**

本项目属电力基础设施建设，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令）中“第一类鼓励类 四、电力 10、电网改造与建设”类建设项目，符合国家现行的产业政策。

国网四川省电力公司经济技术研究院以经研评审[2020]979 号出具了关于印发《天府新区 110kV 顺国线等 2 个迁改工程方案评审意见的通知》，本项目沿规划电力隧道实施布线，符合片区电网发展规划。

## **（三）项目地理位置**

本项目位于成都市双流协和片区，项目地理位置详见附图 1《项目地理位置图》。

## **（四）项目所在区域的环境现状**

（1）本项目大气环境、水环境受区域环境影响，经现场踏勘，区域大气环境、水环境质量较好。

（2）根据现状监测，本项目所在区域工频电磁场、噪声现状监测值均小于评价标准限值。

（3）生态环境：评价区域内无珍稀濒危及国家重点保护的野生动植物分布。

（4）本项目不涉及自然保护区、重点文物保护区、饮用水源保护区等其他特殊生态敏感区。

## **（五）项目总量控制、达标排放及污染防治措施有效性分析**

（1）总量控制：本项目运营期主要环境影响为工频电磁场和噪声，均不属于国家要求总量控制的污染物种类，因此本项目不对项目

的排污总量进行考核。

## (2) 达标排放及污染防治措施有效性分析

### ①废水

本项目线路无废水产生，不会对水环境产生影响。

### ②噪声

本项目采用电缆敷设，运营期无噪声影响。

### ③工频电场、工频磁场

本项目线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足公众曝露控制限制（4000V/m）和（100 $\mu$ T）的要求。

本项目采用电缆敷设等措施来降低输电线路的电磁环境影响，可使本项目输电线路对公众的电磁环境影响满足评价标准要求。

## (六) 对环境的影响预测

### (1) 施工期

#### ①噪声

本项目线路施工期间，施工噪声对周围环境会产生一定影响，环评要求建设单位在施工前张贴施工公告，告知施工期的环境影响，并向周围公众做好解释工作。施工期间应合理安排施工时段，并采取相应的环保措施，施工完成后其影响将会消除。

#### ②废水

项目施工废水经沉淀池澄清处理后循环使用，不外排。施工人员租用就近既有生活设施，生活污水利用现有的卫生设施收集处理，对当地水环境基本无影响。

#### ③大气

本项目对大气环境的影响主要为施工扬尘、车辆尾气，来源于基础开挖以及车辆运输等。施工扬尘主要集中在施工区域内，在短期内

将使施工区域局部空气中的 TSP 增加。项目线路短，施工量小，产生的扬尘量极小。可见，本项目施工期不会对区域大气环境产生明显影响。

#### ④固体废物

固体废弃物主要是施工人员产生的生活垃圾、施工开挖产生的弃渣、拆除固废等。生活垃圾依托当地既有设施进行收集，环境影响较小；对线路施工产生的少量弃方堆放在塔基下摊平，不设置集中式弃土场，环境影响较小；拆除固废由权属单位综合利用。

#### ⑤生态环境

本项目施工期主要生态环境影响是水土流失、植被破坏。

本项目占地和影响面积较小，施工分散，施工过程中采取预防措施，施工结束后采取植被恢复措施，不会造成大面积的水土流失。通过实施水土保持方案，可尽量减少项目施工造成的水土流失，保护当地生态环境。

**本项目施工期具有施工量小、施工时间短等特点，其影响是短暂的，并随着施工结束而消失。**

### (2) 运行期

本项目电缆线路运行期产生的环境影响主要有工频电磁场等。

#### ①工频电场

双回电缆输电线路：本项目 110kV 顺国、顺甲线在规划道路 C 线共隧道段，区域工频电场强度背景监测值为 28.83V/m，将类比线路电场强度最大值与本项目电缆线路区域工频电场强度背景监测值叠加之后预测，本项目 110kV 规划道路 C 线双回电缆线路建成后工频电场强度预测最大值为 58.83V/m。

单回电缆输电线路：本项目单回段工频电场强度区域背景监测值

为 28.83V/m，将类比线路电场强度最大值与本项目电缆线路工频电场强度本底监测值叠加之后预测，本项目单回电缆线路建成后工频电场强度预测最大值 30.27V/m。

### ②工频磁感应强度

双回电缆输电线路：本项目顺国、顺甲电缆线路共隧道段区域工频磁感应强度背景监测值为 0.2188 $\mu$ T。将类比线路工频磁感应强度最大值与本项目线路区域工频磁感应强度背景监测值叠加之后预测，本项目双回电缆线路建成后工频磁感应强度最大值为 0.4378 $\mu$ T。

单回电缆输电线路：本项目单回线路段工频磁感应强度背景监测值为 0.2188 $\mu$ T。将类比线路工频磁感应强度修正后与本项目线路工频磁感应强度背景监测值叠加之后预测，本项目单回电缆线路工频磁感应强度最大值为 1.0651 $\mu$ T。

综上，本项目输电线路均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众曝露控制限值的要求（电场强度：4000V/m；磁感应强度：100 $\mu$ T）。

### ③声环境

本项目电缆沿地下电缆隧道敷设，运行后无噪声产生。

### ④大气、水环境影响

本项目运行后，不影响项目所在区域大气、水环境功能。

### ⑤生态环境

本项目施工结束后及时利用当地物种进行植被恢复，对生态环境无影响，不会改变环境生态功能。

### （七）对环境保护目标的影响

本项目运行后，在环境保护目标处产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足相应评价标准限值要求。

### （八）电磁环境影响防护距离

本项目电缆沿电力隧道敷设，根据电磁环境影响预测结果，本项目产生的电磁环境影响均满足相应评价标准限值要求，无需设置电磁环境影响防护距离。

### （九）建设项目环保可行性结论

本项目建设符合当地社会经济发展规划，符合国家产业政策。本项目所在区域环境质量现状满足环评要求，无环境制约因素。本项目为 110kV 输电线路迁改项目，采用的技术成熟、可靠，工艺符合清洁生产要求。线路路径选择合理，在设计和施工过程中按本报告提出的防治措施落实后，产生的工频电场、工频磁场及噪声能满足相应环评标准要求，对当地声环境、电磁环境及生态环境的影响小，不会改变项目所在区域环境现有功能。在环境保护目标处产生的工频电磁场和噪声均满足相应评价标准限值要求，从环保角度，该项目的建设是可行的。

## 二、建议

除严格按照本报告提出的环境保护措施外，建议还应加强以下管理措施：

（1）各项环保措施需用经费要随着工程设计的深入，分项仔细核算，确保环保经费到位足。工程环保投资应设专帐管理，专款专用，确保工程各项环保措施的顺利实施。

（2）在下阶段设计和建设中，业主要进一步提高环境保护意识，充分重视和认真实施相关环保措施。

（3）业主单位在今后的工程设计、施工及运营过程中，应听取及收集公众对本工程建设的意见，充分理解公众对电磁环境影响的担心，及时进行科学宣传和客观解释，积极妥善地处理好各类公众意见。

(4) 加强施工期的环境管理，全面落实施工期各项环境保护措施；加强水土保持工作，严格实施水土保持方案；做好项目的环保竣工验收。

## 5.2 环境影响评价文件审批意见

成都市生态环境局

关于成都空港城市发展集团有限公司协和片区线路迁改天府新区

110kV 顺国线等 2 个迁改工程环境影响报告表的批复

成环核[2021]复字 23 号

成都空港城市发展集团有限公司：

你单位报送的《协和片区线路迁改天府新区 110kV 顺国线等 2 个迁改工程环境影响报告表》（以下简称“报告表”）收悉。经研究，批复如下：

一、该项目建设地点位于成都市双流区。项目总投资 1566.4331 万元，其中环保投资 8.9 万元。主要拟改建天府新区 110kV 顺国线长顺 220kV 变~12#段架空线路为电缆线路，长度约 1.8km；改建天府新区 110kV 顺甲线长顺 220kV 变~9#段架空线路为电缆线路，长度约 1.5km。

该项目在落实报告表提出的各项环境保护措施和批复要求后，可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求。我局同意该报告表。

二、项目建设及运行中应重点做好的工作

（一）严格按照输变电建设的有关技术标准和规范，进行工程设计、施工、运营和管理，有效减缓或消除工程建设、运行可能产生的环境影响。

（二）加强施工期环境管理，有效落实各项环境保护措施，避免施工扬尘、废水、固体废物等对环境的影响，施工完成后应及时做好

迹地恢复工作。

（三）认真落实各项电磁环境影响防范措施和噪声污染防治措施，确保各环境影响因子满足相应的标准限值。

（四）加强与公众的沟通，做好输变电工程相关科普知识的宣传，减少公众对该项目安全防护及电磁辐射的疑虑，避免因相关工作和措施落实不到位，导致环境纠纷和社会稳定问题。

（五）项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施发生重大变动的，应按要求重新报批。自批准之日起超过五年开工建设的，应当报我局重新审核。

三、你单位应及时将报告表和批复送达国网四川省电力公司天府新区供电公司。建设单位、运行单位应分别履行各自的生态环境保护责任。

四、你单位须按照《建设项目环境保护管理条例》要求，及时完成验收，未经验收或者验收不合格的，不得投入使用。

五、我局委托成都市双流生态环境局负责该项目的环境保护日常监督管理工作。你单位应在收到本批复后 15 个工作日内，将报告表和批复送达成都市双流生态环境局备案，并按规定接受各级生态环境行政主管部门的监督检查。

成都市生态环境局

2021 年 3 月 22 日

## 表六 环保措施实施情况

<p><b>6.1 环评中提出的环境影响措施落实情况</b></p> <p><b>6.1.1 前期环境影响措施落实情况</b></p> <p style="text-align: center;">表 6-1 前期环境影响措施落实情况</p>		
影响类别	环境影响报告中提出的环保措施要求	实际落实情况
生态影响	<p>(1) 塔材、金具等材料运输到施工现场需及时进行组装，减少现场堆放时间，减少对植被的占压。</p> <p>(2) 加强施工人员管理教育，施工运输及作业严格控制在划定的运输路线和作业区域，避免对植被进行随意破坏。</p>	<p><b>已落实。</b></p> <p>(1) 塔材、金具等材料运输到施工现场需及时进行了组装，未长期在现场堆放；</p> <p>(2) 施工期间定期对施工人员进行管理教育，施工运输及作业在划定的运输路线和作业区域，施工人员未超出施工区域踩踏植被。</p>
污染影响	线路采用地下电缆方式敷设。	<b>已落实。</b> 线路采用地下电缆方式敷设。
社会影响	线路选择时取得所在地区规划部门同意。	线路路径取得了成都市双流区规划和自然资源局确认，本项目电缆通道建设唯一。
<p><b>6.1.2 施工期环境影响措施落实情况</b></p> <p style="text-align: center;">表 6-2 施工期环境影响措施落实情况</p>		
影响类别	环境影响报告中提出的环保措施要求	实际落实情况
噪声	<p>严格落实成都市住房和城乡建设局《关于进一步加强全市房屋建筑和市政基础设施工程项目夜间施工噪声管理的通知》（成住建发[2020]118 号）相关规定，建设单位应监督施工单位在施工前张贴施工公告，合理安排好施工时段及工序，尽量缩短施工周期，严禁在 22 时至次日 6 时进行产生环境噪声污染的施工作业，施工作业应严格控制在施工作业带内；并采取相应的环保措施：①如在场界四周打围，设隔声屏障；将噪声源设备尽量设置在远离环境敏感点处、控制夜间强噪声施工活动时间等措施，以避免施工扰民，影响当</p>	已落实。

	<p>地居民休息；合理安排运输路线及时间，尽量绕开声环境敏感点，途径敏感点时控制车速，减少鸣笛等。</p> <p>②定期对施工设备进行维护，减小施工机具的施工噪声；③避免碾压机械、挖土机等高噪声设备同时施工；④施工前先修建围墙；⑤施工集中在昼间进行，严禁夜间施工。同时项目施工的时间比较短，施工完成后，影响将会消除。</p>	
<p>废气</p>	<p>①施工单位在施工工地应当设置硬质密闭围挡，并采取抑尘降尘措施。建筑土方、工程渣土等建筑垃圾应当及时清运，在场地内堆存的应当密闭遮盖。</p> <p>②砂石、土石方密闭运输。</p> <p>③做到“六必须”“六不准”。“六必须”：必须湿法作业、必须打围作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设备设施、必须配齐保洁人员、必须定时清扫施工现场；“六不准”包括不准车辆带泥出门、不准运渣车辆超载、不准高空抛撒建渣、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物。</p> <p>④在施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，选择对周围环境影响较小的运输路线，定时对运输路线进行清扫，运输车辆出场时必须封闭，避免在运输过程中的抛洒现象。</p> <p>⑤禁止在风天进行渣土堆放作业并对堆场以毡布覆盖，并及时将多余弃土外运。</p> <p>⑥定期对地面洒水，并对撒落在路面的渣土及时清除，清理阶段做到先洒水后清扫，避免产生扬尘对周边居民造成影响。</p> <p>⑦严格执行《四川省〈中华人民共和国大气污染防治法〉实施办法》（2018 修订）、《成都市 2020 年大气污染防治工作行动方案》等法规和文件。</p> <p>⑧为妥善应对重污染天气，根据成都市人民政府办公厅关于印发成都市重污染天气应急预案（2020 年修订）的通知（成办发〔2020〕27 号），我市重污染天气预警统一划分为三个等级，由低到高依次为黄色预警、橙色预警、红色预警，根据空气重污染预警级别，采取相应的健康防护引导、倡议性和强制性减排措施。</p> <p>⑨加强施工场地管理措施，确保施工场地各施工阶段的扬尘达到《四川省施工场地扬尘排放标准》</p>	<p>已落实。</p>

	(DB51/2682-2020) 中表 1 规定的浓度限值要求。 此外, 对本项目线路迁改段实施拆除, 拆除内容主要包含、导线、地线、金具及杆塔, 不涉及基础的拆除, 拆除后及时清理。	
废水	生活污水相依托既有的预处理池收集处理排入市政管网。施工过程中使用商品混凝土, 不进行现场搅拌, 施工期间基础工程等会产生少量灰浆水等建筑施工废水, 经简易沉淀池处理后可全部回用, 不外排。	已落实。
固体废物	生活垃圾依托当地既有设施进行收集、处理。钢管杆基础开挖产生土石方, 由于杆塔数量少, 挖方回填后余方较少, 杆塔位于平坦地形的塔基, 回填后剩余弃土堆放在铁塔下方夯实, 本项目不设置专用弃渣堆放场。本次间隔改造仅有少量基础开挖的土石方, 回填后少量的余方可以用于变电站内回填压实使用, 本工程弃方可以得到有效利用无需设置弃土场, 可实现土石方平衡。拆除的废导线、地线金具、绝缘子和钢材等及时清理, 由权属公司定回收单位综合利用处置。	已落实。
生态影响	施工时严格控制施工作业带, 尽量减少施工作业的临时占地; 施工中要尽量减轻对地表植被的破坏, 项目基础开挖、回填尽量避免在多雨天进行, 防止形成二次水土流失; 在施工中采取临时堆土、苫布覆盖、剥离表土装袋等临时措施, 施工结束后采用当地物种进行植被恢复或绿化等生物治理措施。施工期土石方开挖、堆放等会影响区域城镇景观, 施工结束后景观将会恢复和改善。	已落实。

### 6.1.3 营运期环境影响措施落实情况

表 6-3 营运期环境影响措施落实情况

影响类别	环境影响报告表中提出的环保措施要求	实际落实情况
电磁影响	①对电缆线路的金属护套或屏蔽层进行接地安装。 ②电缆支架的层间允许最小距离需严格按照《城市电力电缆线路设计技术规定》(DL/T5221-2005) 要求保留足够的安全距离 (即 $2D+50$ , $D$ 为电缆标称外径, mm)。	已落实。
生态影响	(1) 对植被的影响 对于临时占地, 随着施工期的结束, 对临时占地进	试运行期间未对植被和生物多样

	<p>行绿化，不涉及对林业生态系统的影响。本项目杆塔基础位于防护绿地范围内，电缆线路依托已建的电力隧道敷设，本项目施工期对区域树木不进行砍伐，对生态系统无影响。</p> <p>(2) 对生物多样性的影响</p> <p>本项目沿线区域人类活动较为频繁，野生动物种类和数量较少。本项目建成后敷设在电力隧道内，位于地下，不会影响野生动物的生活习性。</p>	性产生影响。
社会影响	<p>(1) 对交通的影响</p> <p>本项目电缆随电力隧道敷设，电力隧道沿线穿越既有道路（主要有物联大道和黄龙大道），均为下穿，本项目不会对交通噪声影响。</p> <p>(2) 水环境的影响</p> <p>本项目电缆穿越大坝沟一次，依托已建的电缆隧道敷设，现场调查了解大坝沟水体功能为景观、灌溉等，本项目电缆敷设不会对其水体功能产生影响，亦不受大坝沟洪水影响。</p>	试运行期间未对交通和水环境产生影响。

## 6.2 环评批复中提出的环保措施落实情况

表 6-4 环评批复中提出的环保措施落实情况

环境影响报告表批复文件中提出的环保措施要求	实际落实情况
(一) 严格按照输变电建设的有关技术标准和规范，进行工程设计、施工、运营和管理，有效减缓或消除工程建设、运行可能产生的环境影响。	已落实。
(二) 加强施工期环境管理，有效落实各项环境保护措施，避免施工扬尘、废水、固体废物等对环境的影响，施工完成后应及时做好迹地恢复工作。	已落实。施工期有效采取了各项环境保护措施，施工完成后及时进行了迹地恢复工作。
(三) 认真落实各项电磁环境影响防范措施和噪声污染防治措施，确保各环境影响因子满足相应的标准限值。	已落实。

<p>(四) 加强与公众的沟通, 做好输变电工程相关科普知识的宣传, 减少公众对该项目安全防护及电磁辐射的疑虑, 避免因相关工作和措施落实不到位, 导致环境纠纷和社会稳定问题。</p>	<p>已落实。据调查, 本项目启动至今未发现环保投诉事件。</p>
<p>(五) 项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施发生重大变动的, 应按要求重新报批。自批准之日起超过五年开工建设的, 应当报我局重新审核。</p>	<p>已落实。本项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施未发生重大变动。</p>

## 表七 验收监测内容与监测结果

### 7.1 电磁环境检测内容及结果

#### 7.1.1 监测因子及监测频次

- (1) 电场强度：各监测点测量一次
- (2) 磁感应强度：各监测点测量一次

#### 7.1.2 监测方法及监测布点

##### (一) 监测方法

严格执行国家及行业标准的监测方法，本次评价执行的监测标准及规范如下：

- (1)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》 (HJ 24-2020)
- (3) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》(HJ 705-2020)
- (4) 《电磁环境控制限值》 (GB 8702-2014)

##### (二) 验收监测布点一般原则

#### 1、布点原则

(1) 保护目标监测：监测点位选择在线路电磁环境调查范围具有代表性（距离线路边导线最近）的保护目标，靠近线路一侧，在距离墙壁和其他固定物体 1.5m 外的区域，调查范围内有电磁环境保护问题投诉的环境保护目标应监测；线路跨越的保护目标应监测；

(2) 输电线路断面监测：线路断面选择时应考虑线路敷设及回路数等特性，同时应具备地势平坦开阔、无高大树木或建筑物遮挡、无其他邻近电力设施等条件。

#### 2、监测布点

根据上述原则，结合走访调查建设单位、当地环保行政主管部门

门及基层政府部门，未发生工程环保投诉情况；本工程线路为地下电缆；结合本项目的环评报告，本项目监测点布置情况见表 7-1，具体点位详见附图 2 所示。

表 7-1 本项目电磁环境监测点位情况一览表

序号	监测点位	监测点位描述	备注	
1#	长顺 220kV 变电站的 110kV 顺国线出线处 (东经: 104°00'56", 北纬: 30°30'14")	地面 1.5m 高度处	/	
2#	长顺 220kV 变电站的 110kV 顺甲线出线处 (东经: 104°01'04", 北纬: 30°30'31")		/	
3#	地下电缆线路上方 5m 范围内断面监测-1m (东经: 104°00'38", 北纬: 30°29'41")		线路断面监测	
	地下电缆线路上方 5m 范围内断面监测-2m (东经: 104°00'38", 北纬: 30°29'41")			
	地下电缆线路上方 5m 范围内断面监测-3m (东经: 104°00'38", 北纬: 30°29'41")			
	地下电缆线路上方 5m 范围内断面监测-4m (东经: 104°00'38", 北纬: 30°29'41")			
	地下电缆线路上方 5m 范围内断面监测-5m (东经: 104°00'38", 北纬: 30°29'41")			
4#	花果仓储配送中心 (东经: 104°00'08", 北纬: 30°30'08")		/	
5#	110kV 顺甲线电缆终端杆与原线路连接处 (东经: 104°00'08", 北纬: 30°30'08")	/		
6#	110kV 顺甲线电缆终端场弧垂处下方 (东经: 104°00'06", 北纬: 30°30'09")	/		
7#	110kV 顺国线电缆终端杆与原线路连接处 (东经: 103°59'56", 北纬: 30°30'16")	/		
8#	110kV 顺国线电缆终端场弧垂处下方 (东经: 103°59'56", 北纬: 30°30'16")	/		

### 3、布点合理性分析

根据上表可知, 1#、2#监测点位布置在长顺 220kV 变电站的 110kV 顺国线和 110kV 顺国线出线处, 可以反映出线处的电磁环境现状; 3#

监测点位为地下电缆断面监测，反映线路的电磁环境现状衰减情况；4#监测点位布置在敏感目标（花果仓储配送中心）处，反映线路对敏感目标的电磁环境影响程度；5#、7#监测点位布置在电缆终端杆与原线路连接处，6#、8#监测点位布置在电缆终端场弧垂处下方，反映本项目地面所在区域的电磁环境现状。

综上所述，本项目监测点能满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）中监测布点要求，监测布点合理；监测数据能反映项目所在区域环境现状及环境保护目标受项目影响的程度，监测数据具有代表性。

### 7.1.3 监测单位、监测时间、监测环境条件

（1）监测单位：四川环华盛锦环境检测有限公司。

（2）监测时间：2022 年 5 月 13 日。

（3）监测环境条件（2022 年 5 月 13 日）：

①天气：阴；②温度：19℃；③湿度：60%；④大气压强：96.0kPa。

### 7.1.4 监测仪器及工况

#### （1）监测仪器

本项目的电磁环境监测仪器见下表所示。

表 7-2 项目辐射环境监测设备一览表

监测项目	仪器名称及编号	检出下限	校准证书编号	校准有效期	校准单位
①工频 磁场强度、② 磁感应 强度	SEM-600 电磁辐射分析仪（磁场）、 HHSJ-CY-024	1nT（磁场）、 0.01V/m （电场）	校准字第 2021110029 16 号	2022. 11.11	中国测试 技术研究院
	SEM-600&LF-04 场强仪（电场）、 HHSJ-CY-033		校准字第 2021110024 80 号	2022. 11.11	
	AS817 温湿度计 HHSJ-CY-088	/	JZ2021B1R X080097 号	2022. 08.15	四川中元 计量检测 技术有限

					公司
--	--	--	--	--	----

## (2) 监测工况

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》(HJ705-2020)，验收监测应在主体工程运行稳定、应运行的环境保护设施运行正常的条件下进行；验收监测期间，工程实际运行电压必须达到设计额定电压。本工程在验收监测期间，工程实际运行电压已达到设计额定电压等级、运行稳定，满足验收调查的要求，工程运行负荷达到额定负荷，满足验收工况要求。

本项目线路在验收监测期间运行工况见下表所示。

表 7-3 监测期间变电站和既有线路运行工况

运行日期	线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
2022.5.13	110kV 顺甲线	110	8.79	0.00	-1.71
	110kV 顺国线	110	316.41	60.80	11.96

## 7.1.5 监测结果

### (1) 电磁环境监测结果

本项目的电磁环境监测结果见下表所示。

表 7-4 本项目电磁环境验收监测及额定负荷影响结果

序号	监测点位	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1#	长顺 220kV 变电站的 110kV 顺国线出线处 (东经: 104°00'56", 北纬: 30°30'14")	683.62	0.6035
2#	长顺 220kV 变电站的 110kV 顺甲线出线处 (东经: 104°01'04", 北纬: 30°30'31")	294.73	0.4761
3#	地下电缆线路上方 5m 范围内断面监测-1m (东经: 104°00'38", 北纬: 30°29'41")	0.26	0.1127
	地下电缆线路上方 5m 范围内断面监测-2m (东经: 104°00'38", 北纬: 30°29'41")	0.23	0.1036
	地下电缆线路上方 5m 范围内断面监测-3m (东经: 104°00'38", 北纬: 30°29'41")	0.23	0.0896
	地下电缆线路上方 5m 范围内断面监测-4m	0.24	0.0736



	(东经: 104°00'38", 北纬: 30°29'41")		
	地下电缆线路上方 5m 范围内断面监测-5m (东经: 104°00'38", 北纬: 30°29'41")	0.28	0.0554
4#	花果仓储配送中心 (东经: 104°00'08", 北纬: 30°30'08")	31.02	0.0337
5#	110kV 顺甲线电缆终端杆与原线路连接处 (东经: 104°00'08", 北纬: 30°30'08")	70.14	0.4495
6#	110kV 顺甲线电缆终端场弧垂处下方 (东经: 104°00'06", 北纬: 30°30'09")	455.03	0.1223
7#	110kV 顺国线电缆终端杆与原线路连接处 (东经: 103°59'56", 北纬: 30°30'16")	35.30	4.0699
8#	110kV 顺国线电缆终端场弧垂处下方 (东经: 103°59'56", 北纬: 30°30'16")	216.84	1.2842

根据表 7-4 可知,本项目所测各点电场强度最大值为 683.62V/m,各测点电场强度均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的电场强度不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求。

根据表 7-4 可知,本项目所测各点磁感应强度最大值为 4.0699 $\mu$ T,各测点磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 $\mu$ T 的要求。

## 表八 环境影响检查

施 工 期  生 态 影 响	<p><b>1、调查方法</b></p> <p>根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》（HJ705-2020），本次采用资料调研和现场调查与监测相结合的方法进行调查，其中资料调研主要包括环评文件及其批复、项目施工文件、项目竣工文件、监理报告等，现场调查包括走访建设单位、施工单位、当地环保行政主管部门及当地基层政府部门等，现状监测包括电磁环境的监测。</p> <p><b>2、生态影响调查</b></p> <p>本工程占地包括永久占地（塔基永久占地）和临时占地。线路施工期塔基开挖量小，多余弃方用作塔基周围绿化覆土。</p>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>顺国线新建终端杆 N01</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>顺甲线新建终端杆 M01</p> </div> </div>

			
		<p>临时占地生态恢复</p>	<p>电缆隧道通风井</p>
	<p>污 染 影 响</p>	<p>根据现场调查，永久占地和临时占地均已进行原貌恢复。</p> <p><b>1、声环境影响</b></p> <p>本项目输电线路施工期的施工活动均位于征地范围内，根据现场走访调查，施工期间未出现夜间施工情况，未发生施工扰民投诉。</p> <p><b>2、大气环境影响</b></p> <p>本项目基础开挖量小，施工扬尘较少；根据走访施工单位，施工现场地面和路面进行了定期洒水，并且在大风和干燥天气条件下适当增加洒水次数。</p> <p><b>3、水环境影响调查</b></p> <p>本项目施工人员的生活污水利用原有处理设施收集后排入市政污水管网。根据验收期间现场调查，各施工临时占地处恢复良好，未见废污水乱排现象。</p> <p><b>4、固体废物环境影响调查</b></p> <p>本工程施工期的固体废物主要有施工人员生活垃圾等。</p> <p>①施工弃土：基础开挖量小，挖方回填后，无弃土产生。</p> <p>②生活垃圾：施工期施工人员生活垃圾利用现有设施收集、处置；根据验收期间现场调查，各施工临时占地处已恢</p>	

	<p>复，未见生活垃圾及废渣乱丢弃现象。</p>
<p>社会影响</p>	<p>根据验收现场调查，未发现因工程建设而造成居民的生活水平和居住条件下降。本工程施工期未发生施工扰民，未发生施工环境污染，也未收到环保投诉。</p>
<p>生态影响</p>	<p><b>1、调查方法</b></p> <p>调查方法与施工期相同。</p> <p><b>2、生态影响调查</b></p> <p>(1) 对特殊生态保护目标影响调查</p> <p>本项目验收调查范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等环境敏感点，也不涉及文物古迹及人文景点等敏感点。</p> <p>(2) 工程占地情况调查</p> <p>根据现状调查，塔基占地已进行恢复，临时占地已恢复原有功能，不影响原有土地用途。</p>
<p>试运行期</p>	<p><b>1、电磁环境影响调查</b></p> <p>根据表 7-4 可知，本项目所测各点电场强度最大值为 683.62V/m，各测点电场强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的电场强度不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求。</p> <p>根据表 7-4 可知，本项目所测各点磁感应强度最大值为 4.0699<math>\mu</math>T，各测点磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100<math>\mu</math>T 的要求。</p> <p><b>2、声环境影响调查</b></p>

	<p>本项目运行期不产生噪声。</p> <p><b>3、水环境影响调查</b></p> <p>本项目运行期不产生废水。</p>
环境风险	<p>本项目为输电线路，运行期无环境风险。</p>
社会影响	<p>根据竣工资料和现场调查，本项目调查范围内没有需要特殊保护的文物古迹及人文景点等敏感保护目标。根据走访建设单位、当地环保行政主管部门和基层政府部门，本项目试运行期间未收到环保投诉。</p>

## 表九 环境管理检查

### (一) 环境管理机构设置

#### 1、施工期

施工单位在工程建设过程中，严格执行了建设单位统一制定的各项环境保护管理制度，并组织各参建单位认真贯彻落实各项标准与制度，保证环保措施的落实。环境管理机构人员及工程监理人员应对施工活动进行全过程环境监督，通过严格检查确保施工中的每一道工序满足环保要求，使施工期环境保护措施得到全面落实。

(1) 施工单位建立了完善的项目管理的组织体系，选派具有同类施工经验的项目经理担任本工程的项目经理，全面负责项目从开工到竣工全过程施工生产技术、经营管理，对作业层负有管理与服务的职能，保证本工程的质量及工期能达到业主要求。

(2) 坚持科学管理，提高管理水平。施工单位制定了多项制度，包括项目质量、安全、工期、技术、成本、文明施工、保卫、物资供应等各方面具体到各个岗位。

(3) 制定环境保护及文明施工的管理办法，加强对全体施工人员的环境保护教育，增强环境保护的意识，在工作中严格按有关环境保护的法规及环境保护和文明施工管理办法执行，确保施工、生活不对周围的环境造成不利的影响。

(4) 土石方工程施工中，严格控制其占地面积，开出的土、石不任意堆放，尽量减少对周围植被的破坏。

(5) 基础施工后的余土不乱堆乱放，按当地的要求及时妥善进行处理；对砂、石、水泥袋等杂物要及时清理干净，做到“工完、料尽、场地清”。

(6) 施工期未发生夜间施工，减少了施工噪音对周围居民的影

响，未发生施工噪声扰民投诉现象。

(7) 项目在开工建设前依法办理了项目核准、环保等行政主管部门相关行政许可手续。

(8) 施工期接受了当地环境保护行政主管部门的环境保护监督检查工作，未发生环保投诉事件与环境污染事件。

## 2、试运行期

为了贯彻落实《建设项目环境保护管理条例》，加强本工程的环境保护工作的领导和管理，建设单位对环境保护工作非常重视，设有专（兼）职环境保护人员负责环境管理工作，从管理上保证环境保护措施的有效实施。在运行期间实施以下环境管理的内容：

(1) 贯彻执行国家和地方的各项环保方针、政策、法规和各项规章制度，制定和实施各项环境管理计划。

(2) 建立工程档案系统，收集整理各工程设计资料、施工资料、项目环评文件及批复、工程立项资料、项目竣工验收资料等。

(3) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

(4) 配合有关部门积极妥善处理项目附近群众对项目投运后所产生的电磁环境、噪声等投诉。

(5) 对项目运行的有关人员进行环境保护技术和政策方面的培训，加强环保宣传工作，增强环保管理的能力，减少运行产生的不利环境影响。具体的环保管理内容包括：《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《电力设施保护条例》、《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）及其他有关的国家和地方的规定。

(6) 定期开展环保宣传工作，减少因不理解而导致的电磁环境等投诉。

(7) 建设单位依法严格执行了环境保护“三同时”制度，建设单位委托四川省国环环境工程咨询有限公司开展项目竣工环境保护验收调查工作。

## (二) 环境监测计划落实情况及环境保护档案管理情况

### 1、环境监测计划落实情况

本工程环境影响报告表中的环境管理规定，工程运行后建设单位应设立专门的环境管理机构并组织运行期环境监测计划。项目试运行后，由四川环华盛锦环境监测有限公司对电磁环境和噪声进行了竣工验收监测。

### 2、环境保护档案管理情况

工程运行单位设有专人从事工程的竣工验收环境保护档案管理工作，负责环保资料整理、建立环保资料档案。各类工程竣工验收设计资料、监理资料、环评报告及其批文等相关内容均进行了存档，各项资料齐全。

## (三) 环境管理状况分析

为了贯彻落实《建设项目环境保护管理条例》，加强本工程的环境保护工作的领导和管理，建设单位对环境保护工作非常重视，设有专（兼）职环境保护人员负责环境管理工作，从管理上保证环境保护措施的有效实施。建设过程中，建设单位、施工单位依法接受了当地环境保护行政主管部门的监督检查，未发生施工期环境污染事件，未收到环境投诉。

建设单位建立了工程环境保护档案，各项环境管理工作和监测计划均符合环境影响报告表及批复文件的要求。建设单位依法执行了建设项目环境保护“三同时”制度，试运行期未收到环境投诉，也未发生环境污染事件。

## 表十 验收监测结论与建议

### 10.1 验收监测（调查）结论

#### （一）工程概况

项目名称：协和片区线路迁改天府新区 110kV 顺国线等 2 个迁改工程

建设单位：成都空港城市发展集团有限公司

建设地点：成都市双流区

建设内容：

#### （1）线路迁改工程

##### ①110kV 顺国线迁改

本次 110kV 顺国线 12#耐张塔小号侧迁改线路起于长顺 220kV 变电站电缆终端，电缆在站内下地，沿变电站内西侧隧道向南至规划道路 C 线隧道，向西走线，止于顺国线 12#耐张塔小号侧约 180m 处新建的电缆终端钢管杆（N01），电缆线路路径长 1.8km，其中隧道段电缆约 1.77km，电缆沟段电缆 0.03km。

根据本线路迁改情况，顺国线迁改电缆为单回线路，设计额定电流 662A，电缆路径长约 1.8km，电缆型号为 YJLW02-64/110-1×800mm<sup>2</sup> 交联聚乙烯电力电缆。本项目不涉及电力电缆浅沟及隧道的土建工程，电缆线路均依托已建的电力隧道及支通道（浅沟）敷设。

##### ②110kV 顺甲线迁改

110kV 顺甲线 9#耐张塔小号侧迁改线路起于长顺 220kV 变电站电缆终端，电缆在站内下地，沿变电站内西侧隧道向南至规划道路 C 线隧道，向西走线，止于顺甲线 9#耐张塔小号侧约 113m 处新建的电缆终端钢管杆（M01），电缆线路路径长 1.5km，其中隧道段电缆约 1.44km，电缆沟段电缆 0.06km。

根据本线路迁改情况，顺甲线迁改电缆为单回线路，设计额定电流 992A，电缆路径长约 1.5km，电缆型号为 YJLW02-64/110-1×1200mm<sup>2</sup> 交联聚乙烯电力电缆。本项目不涉及电力电缆浅沟及隧道的土建工程，电缆线路均依托已建的电力隧道及支通道（浅沟）敷设。

### ③光缆通信工程

本项目电缆光缆通信随电力一次电缆线路同通道敷设，其中顺国线新建 1 根 48 芯非金属阻燃光缆，光缆线路路径长 1.8km；顺甲线新建 3 根 48 芯非金属阻燃光缆，光缆线路路径长 3×1.5km。

### ④拆除工程

拆除原 110kV 顺国线 12#耐张塔小号侧新建电缆终端杆至变电站的档内导、地线、杆塔及金具，不涉及塔基基础拆除，拆除段路径长度约 1.8km，拆除双回路杆塔共 11 基（原 110kV 顺国线 1~13#塔与 110kV 顺板线同塔，右侧顺国线，左侧顺板线，现顺板线已停运，因此本次拆除时将本次实施拆除部分同塔的顺板线一并拆除）。

拆除原 110kV 顺甲线 9#耐张塔小号侧新建电缆终端杆至变电站的档内导、地线、杆塔及金具，不涉及塔基基础拆除，拆除段路径长度约 1.5km，拆除单回路杆塔共 8 基。

## （2）间隔改造

为了实施本项目顺国线和顺甲线的迁改下地，需将长顺 220kV 变电站 110kV 侧架空出线改为电缆出线。本期改造长顺 220kV 变电站 110kV 侧国玻和黄甲出线间隔，均在该出线间隔新增支柱绝缘子 5 只，电缆终端 3 套，并更换间隔内导线。

间隔改造将维持原双母线接线形式，原出线已装设避雷器，本期不新增，主要是通过改造出线间隔的支柱绝缘子支架及基础、电缆终端支架及基础，并安装相应设备。

## （二）验收运行工况

本工程在验收监测期间，工程实际运行电压已达到设计额定电压等级、运行稳定，满足验收调查的要求，工程运行负荷达到额定负荷，满足验收工况要求。

## （三）环境保护措施落实情况

本工程的设计文件、环境影响报告表及批复文件均提出了相关的环保措施和建议；根据验收现场调查、走访咨询调查，各项措施和建议在工程设计、施工及运行过程中已落实。

## （四）验收调查结论

### （1）生态影响

经现场调查，线路沿线植被恢复良好。因此本项目建设对沿线自然生态系统影响较小。根据验收走访调查，本项目附近植被生长情况良好，未发现因线路运行对植物生长及自然生态环境产生明显影响。

### （2）污染影响

工频电磁场：本项目所测各点位的电场强度、磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T 的限值要求。

### （3）环境管理

建设项目认真贯彻执行了《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收管理办法》等相关法律法规要求，设有专（兼）职环境保护人员负责环境管理工作，从管理上保证环境保护措施的有效实施。建设单位建立工程环境保护档案，各项环境管理工作和监测计划均符合环境影响报告表及批复文件的要求。工程施工及试运行期间，未发生环保投诉和环境污染事件。

## （五）综合结论

成都空港城市发展集团有限公司“协和片区线路迁改天府新区

110kV 顺国线等 2 个迁改工程”总体严格按照环评要求及环评批复要求进行建设，本项目试运行后运行正常，经检查，各项环保措施已实施到位；经监测，沿线工频电磁场监测值均能满足相应标准限值要求。工程达到了竣工验收的条件。

## 10.2 建议与要求

(1) 建设单位应在运营期加强相应环保和科普知识的宣传，让当地居民充分了解输变电项目的环保可行性，避免居民在本项目运营期中因负面宣传而导致环保方面的投诉、纠纷或引发群体事件。

(2) 加强环保管理和环保设施的日常维护、管理，确保运行效率和处理效果的可靠性，确保各类污染物达标排放。

(3) 完善制定与本项目相关的环保管理规章制度、设备维护及安全保障制度，认真落实各项安全措施。

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	协和片区线路迁改天府新区 110kV 顺国线等 2 个迁改工程					建设地点	成都市双流区				
	建设单位	成都空港城市发展集团有限公司					邮编	610225	联系电话	13980981973		
	行业类别	电力供应业（D4420）	建设性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造		建设项目开工日期	2020 年 5 月	投入试运行日期	2022 年 5 月			
	设计生产能力	/					实际生产能力	/				
	投资总概算(万元)	1566.4331	环保投资总概算(万元)	8.9	所占比例%	0.57%	环保设施设计单位	/				
	实际总投资(万元)	1566.4331	实际环保投资(万元)	11	所占比例%	0.70%	环保设施施工单位	/				
	环评审批部门	成都市生态环境局	批准文号	成环核[2021]复字 23 号		批准日期	2021 年 3 月 22 日	环评单位	四川华易工程技术有限责任公司			
	初步设计审批部门	国网四川省电力公司经济技术研究院	批准文号	经研评审[2020]979 号		批准日期	2020 年 11 月 17 日	环保设施监测单位	四川省国环环境工程咨询有限公司			
	环保验收审批部门	/	批准文号	/		批准日期	/					
	废水治理(万元)	0.4	废气治理(万元)	1.1	噪声治理(万元)	0	固废治理(万元)	0.4	绿化及生态(万元)	7.1	其它(万元)	2.0
新增废水处理设施能力		/			新增废气处理设施能力		/			年平均工作时	/	
污染物 排放达 标与总 量控制 (工业 建设项 目详 填)	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际 排放浓度(2)	本期工程允许 排放浓度(3)	本期工程产生 量(4)	本期工程自身 削减量(5)	本期工程实际 排放量(6)	本期工程核定 排放量(7)	本期工程 “以新带老”削 减量(8)	全厂实际 排放总量 (9)	区域平衡替代 削减量(11)	排放增减量 (12)
	废水	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	COD	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	氨氮	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	废气	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	二氧化硫	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	氮氧化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	与项目有关的其它特征污染物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注:1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、（12）=（6）-（8）-（11），（9）=（4）-（5）-（8）-（11）+（1）。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年。