

# 中海深泽县300MW/600MWh共享储能 电站220kV送出线路工程电磁环境影响 专题评价

建设单位：昶晟（深泽县）智慧能源科技有限公司

评价单位：河北奇正环境科技有限公司

编制时间：二〇二六年七月



# 目 录

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| <b>1 总论 .....</b>          | <b>1</b>  |
| 1.1 前言 .....               | 1         |
| 1.2 编制依据 .....             | 1         |
| 1.3 评价因子与评价标准 .....        | 2         |
| 1.4 评价等级与评价范围 .....        | 3         |
| 1.5 评价内容与评价重点 .....        | 3         |
| 1.6 评价方法 .....             | 4         |
| 1.7 电磁环境敏感目标 .....         | 4         |
| <b>2 工程概况 .....</b>        | <b>12</b> |
| 2.1 基本概况 .....             | 12        |
| 2.2 建设内容 .....             | 12        |
| <b>3 电磁环境现状监测与评价 .....</b> | <b>14</b> |
| 3.1 电磁环境现状监测 .....         | 14        |
| 3.2 现状监测结果与评价 .....        | 15        |
| <b>4 电磁环境影响预测与评价 .....</b> | <b>17</b> |
| 4.1 架空线路电磁环境影响预测与评价 .....  | 17        |
| 4.2 地下电缆电磁环境影响预测与评价 .....  | 27        |
| <b>5 电磁环境保护措施 .....</b>    | <b>31</b> |
| 5.1 设计阶段电磁环境保护措施 .....     | 31        |
| 5.2 运营阶段电磁环境保护措施 .....     | 31        |
| <b>6 结论与建议 .....</b>       | <b>32</b> |
| 6.1 项目概况 .....             | 32        |
| 6.2 电磁环境质量现状 .....         | 32        |
| 6.3 电磁环境影响分析 .....         | 32        |
| 6.4 环境保护措施 .....           | 32        |
| 6.5 项目可行性分析 .....          | 33        |
| 6.6 建议 .....               | 33        |



# 1 总论

## 1.1 前言

随着新能源并网规模日益增加，电网频率波动较为频繁，加上我国电力资源和区域经济分布不均衡，整个网内调峰资源稀缺，调峰任务大多由火电机组承担，严重影响了机组的经济性和寿命。与此同时，出于对电网安全考虑，能源监管部门和电网企业也希望具备响应时间快、调节精度高的优质调峰资源进入市场，提供服务。因此昶晟（深泽县）智慧能源科技有限公司投资 81000 万元在河北深泽经济开发区府前西路 307 号建设“中海深泽县 300MW/600MWh 共享储能电站项目”，建设储能电站及 220kV 升压站一座，《中海深泽县 300MW/600MWh 共享储能电站项目环境影响报告表》已于 2025 年 7 月 15 日取得石家庄市行政审批局批复（石行审辐环批〔2025〕25 号）。

为满足储能项目送电需求，昶晟（深泽县）智慧能源科技有限公司拟投资 9000 万元于石家庄市深泽县深泽镇、赵八镇与无极县七汲镇、南流乡、大陈镇、里程道镇、东侯坊镇建设“中海深泽县 300MW/600MWh 共享储能电站 220kV 送出线路工程”。项目主要建设内容及建设规模为：本项目起始于昶晟 220kV 升压站（位于深泽县境内），止于侯坊 220kV 变电站（位于无极县境内），项目线路长度为 34.33km，其中单回架空线路段长 32.93km，电缆段长 1.4km。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）规定，本项目属于“五十五、核与辐射”中“161 输变电工程”中“其他（100 千伏以下除外）”，应编制环境影响报告表。我单位受昶晟（深泽县）智慧能源科技有限公司委托承担了本项目的环评评价工作。我公司评价人员在现场踏勘、监测和资料收集等基础上，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》及其它有关文件，编制了该项目的环境影响报告表。并根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），设置了该项目电磁环境影响专题评价。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 环境保护法律、法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日施行；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日施行；
- （3）《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》环办

〔2012〕131号；

(4) 《电力设施保护条例》，2011年1月8日修订并实施；

(5) 《电力设施保护条例实施细则》，2023年12月26日修订，2024年3月1日施行；

(6) 《河北省电力条例》，河北省十四届人大常委会第八次会议2024年3月8日修订，2024年5月1日实施；

(7) 《河北省辐射污染防治条例》，河北省人民代表大会常务委员会2013年9月27日发布，2013年12月1日实施。

### 1.2.2 环境保护标准及技术规范

(1) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）；

(2) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

(3) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

(4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

(5) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）。

### 1.2.3 相关文件及技术资料

(1) 《昶晟(深泽县)智慧能源科技有限公司中海深泽县 300MW/600MWh 共享储能电站项目 220kV 送出线路工程初步设计 综合部分 总说明书》，唐山市新地工程勘察设计有限公司，2025年5月；

(2) 关于本项目环境质量现状监测报告；

(3) 关于本项目环境影响评价工作的委托书、承诺书；

(4) 建设单位提供的其他资料。

## 1.3 评价因子与评价标准

### 1.3.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价因子包括工频电场（kV/m）、工频磁感应强度（ $\mu\text{T}$ ）。

### 1.3.2 评价标准

工频电场强度、工频磁场强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1标准。根据该标准规定，0.025kHz~1.2kHz 频率范围，电场强度公众曝露控制限值为 $(200/f) \text{ V/m}$ ，根据计算得出频率50Hz的电场强度控制限值为4kV/m，架空输电线路下的耕地、园林、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，

其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。磁感应强度公众暴露控制限值为  $(5/f) \mu\text{T}$ ，根据计算得出频率 50Hz 的磁感应强度控制限值为  $100\mu\text{T}$ ，因此本评价以  $100\mu\text{T}$  作为磁感应强度的评价标准。

## 1.4 评价等级与评价范围

### 1.4.1 评价等级

项目输电线路为架空线路和电缆，电压等级为 220kV。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），地下电缆评价等级为三级，项目架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有多处环境保护目标，因此架空线路段评价等级为二级。综上，本项目输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级。

### 1.4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中关于输变电工程电磁环境影响评价范围的规定，确定本项目输电线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 和管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）范围。

## 1.5 评价内容与评价重点

### 1.5.1 评价内容

根据确定的评价等级，按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，本次评价工作内容见表 1.5-1。

表 1.5-1 评价内容一览表

| 序号 | 项目            | 内容                               |
|----|---------------|----------------------------------|
| 1  | 工程概况          | 工程基本情况、建设内容、污染源分析、治理措施           |
| 2  | 电磁环境质量现状监测与评价 | 电磁环境质量现状监测与评价                    |
| 3  | 电磁环境影响预测与分析   | 输电线路电磁环境影响预测评价                   |
| 4  | 电磁环境保护措施      | 针对初步设计及项目运营电磁环境提出相应的环境保护措施及要求    |
| 5  | 结论与建议         | 从环保角度分析，给出工程建设的可行性结论，并进一步提出合理化建议 |

### 1.5.2 评价重点

结合本工程的特点及周围环境特征，确定本次电磁环境专项评价工作重点为：架空线路电磁环境影响预测与分析、地下电缆电磁环境影响预测与分析。

## 1.6 评价方法

架空线路电场强度、磁感应强度预测采用模式预测的方式进行评价。地下电缆电场强度、磁场强度采用类比监测的方式进行评价。

## 1.7 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）所确定的电磁环境影响评价范围，本项目输电线路评价范围内电磁环境敏感目标见表 1.7-1。项目送出线路沿线评价范围内包含多处大棚，其中，小汉村西 3#大棚、泗水村北大棚、崔村西大棚、王先村东大棚、王先村大棚、北家庄村西大棚设有看护房，因此纳入环境保护目标，监测点位均位于看护房处。本项目环境质量现状监测报告中的小汉村西 1#大棚、小汉村西 2#大棚、石家庄村西大棚和北合庄村西大棚无看护房，因此未作为环境保护目标。

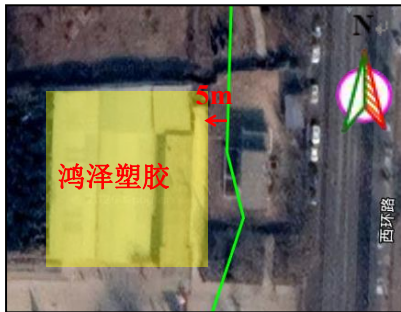
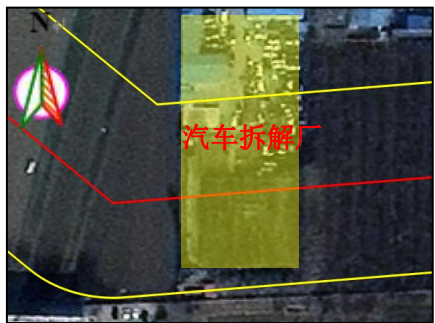
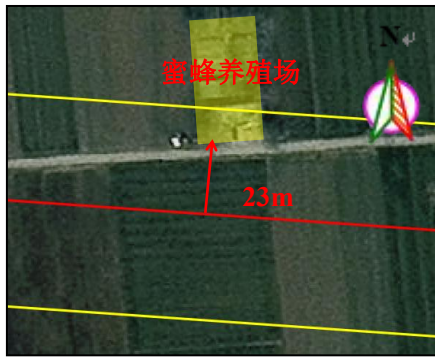
**表 1.7-1 项目电磁环境保护目标**

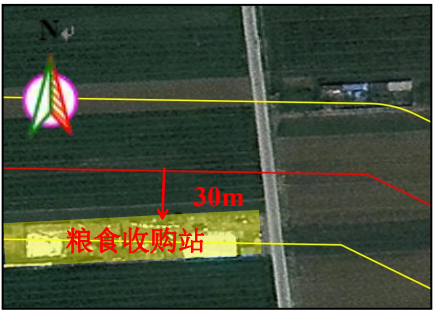
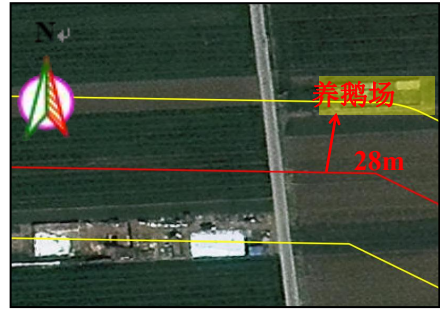
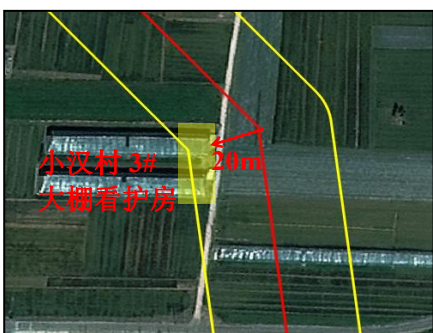
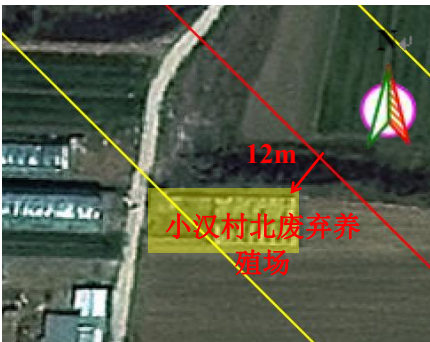
| 环境要素 | 保护对象 |             | 经纬度        |           | 方位 | 与边导线<br>地面投影/<br>管廊边缘<br>最近距离 | 高度 | 层数 | 保护级别                    |
|------|------|-------------|------------|-----------|----|-------------------------------|----|----|-------------------------|
|      |      |             | 经度         | 纬度        |    |                               |    |    |                         |
| 电磁环境 | 深泽县  | 鸿泽塑胶科技有限公司  | 115.173762 | 38.190084 | W  | 5m                            | 4m | 1  | 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014） |
|      |      | 汽车拆解厂       | 115.171610 | 38.190888 | -- | 线路下方                          | 3m | 1  |                         |
|      |      | 蜜蜂养殖场       | 115.124590 | 38.201584 | N  | 23m                           | 3m | 1  |                         |
|      |      | 粮食收购站       | 115.109388 | 38.207725 | N  | 30m                           | 3m | 1  |                         |
|      |      | 养鹅场         | 115.109850 | 38.208343 | S  | 28m                           | 3m | 1  |                         |
|      | 无极县  | 小汉村养猪场      | 115.064288 | 38.217869 | W  | 20m                           | 3m | 1  |                         |
|      |      | 小汉村 3#大棚看护房 | 115.064055 | 38.220469 | W  | 20m                           | 2m | 1  |                         |
|      |      | 小汉村北废弃养殖场   | 115.061533 | 38.223480 | W  | 12m                           | 3m | 1  |                         |
|      |      | 泗水村北大棚看护房   | 115.036661 | 38.225659 | W  | 35m                           | 2m | 1  |                         |
|      |      | 崔村住户（4户）    | 115.032107 | 38.227242 | N  | 38m                           | 3m | 1  |                         |
|      |      | 崔村西大棚看护房    | 115.025404 | 38.226313 | N  | 12m                           | 2m | 1  |                         |
|      |      | 王先村东大棚看护房   | 115.015313 | 38.221312 | -- | 线路下方                          | 2m | 1  |                         |
|      |      | 砂石料厂        | 115.013491 | 38.219637 | -- | 线路下方                          | 3m | 1  |                         |

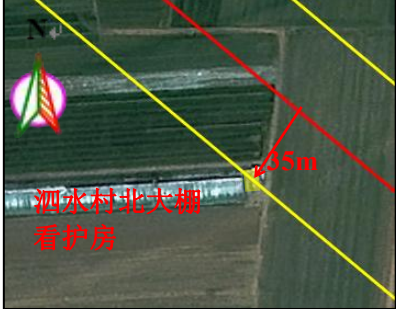
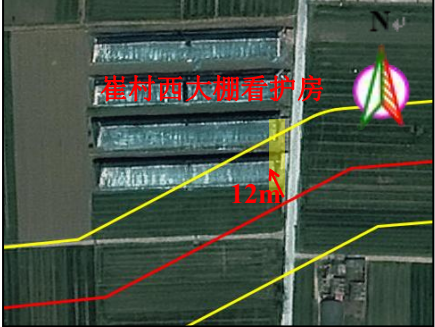
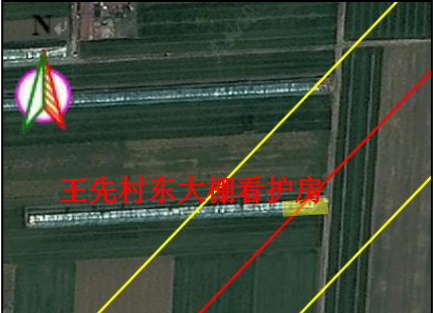
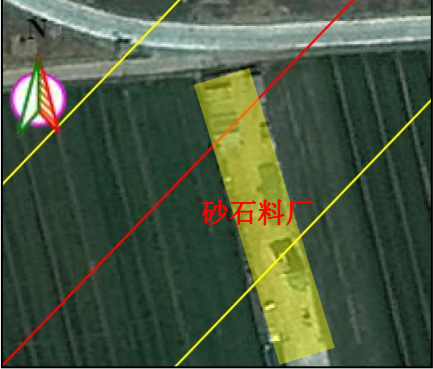
|  |            |            |           |    |      |    |   |  |
|--|------------|------------|-----------|----|------|----|---|--|
|  | 王先村大棚看护房   | 115.012034 | 38.217970 | -- | 线路下方 | 2m | 1 |  |
|  | 王先村养猪场     | 115.004813 | 38.216707 | -- | 线路下方 | 3m | 1 |  |
|  | 北家庄村东养猪场   | 114.973897 | 38.214992 | W  | 39m  | 3m | 1 |  |
|  | 北家庄村南1#养猪场 | 114.971008 | 38.213252 | -- | 线路下方 | 3m | 1 |  |
|  | 北家庄村南2#养猪场 | 114.970227 | 38.213469 | N  | 16m  | 3m | 1 |  |
|  | 北家庄村南3#养猪场 | 114.968466 | 38.213473 | N  | 30m  | 3m | 1 |  |
|  | 北家庄村西大棚看护房 | 114.966782 | 38.212968 | S  | 20m  | 2m | 1 |  |
|  | 北家庄村西养猪场   | 114.966597 | 38.213301 | N  | 8m   | 3m | 1 |  |
|  | 北家庄村西养鸽子场  | 114.966170 | 38.213454 | N  | 27m  | 3m | 1 |  |
|  | 养羊场        | 114.925150 | 38.223317 | W  | 6m   | 3m | 1 |  |
|  | 里贵子村废弃养殖场  | 114.924696 | 38.218026 | E  | 30m  | 3m | 1 |  |
|  | 西池阳村养牛场    | 114.919117 | 38.199312 | E  | 21m  | 8m | 3 |  |

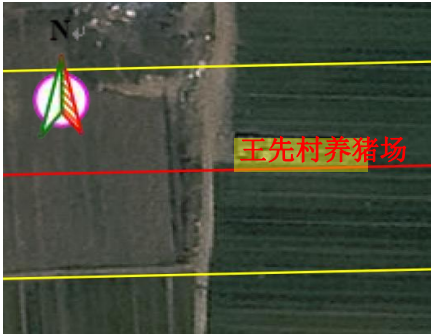
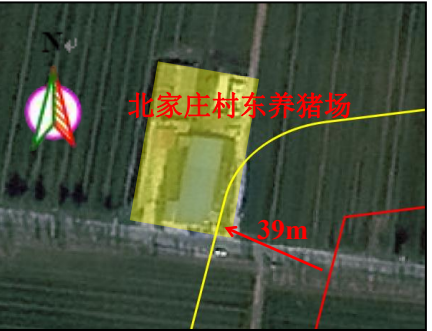
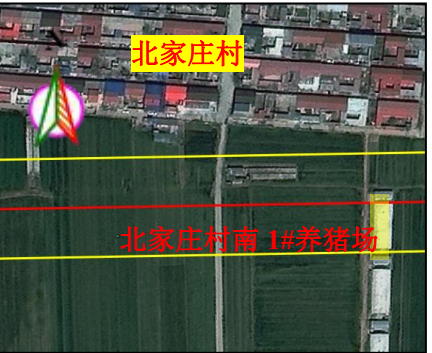
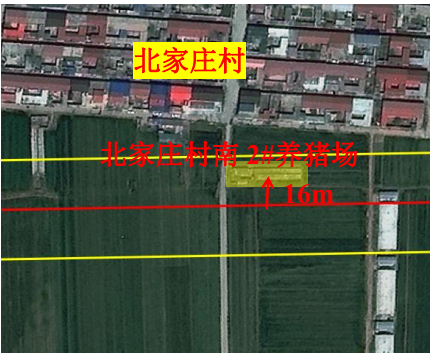
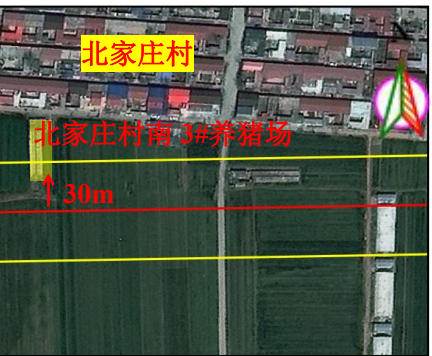
注：上述电磁环境保护目标中，除鸿泽塑胶科技有限公司为电缆段电磁环境保护目标外，其余均为架空线路段电磁环境保护，因此上表中鸿泽塑胶科技有限公司为距离管廊边缘的最短距离，其余均为距离边导线地面投影的最短距离。

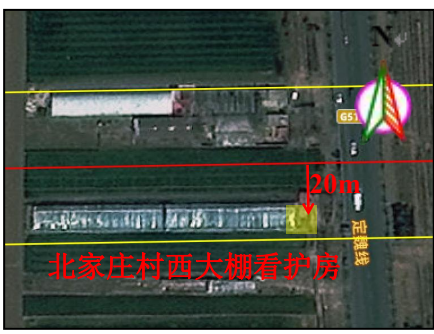
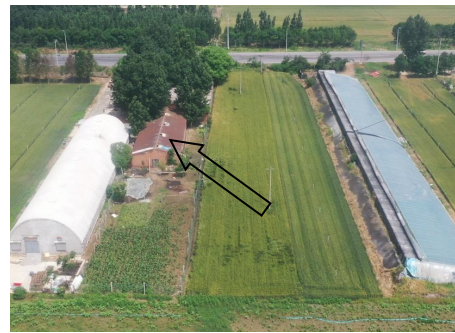
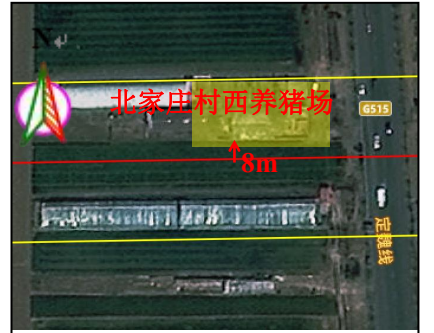
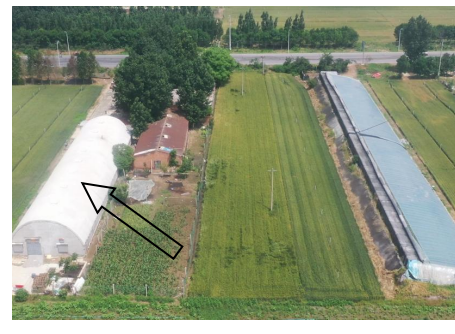
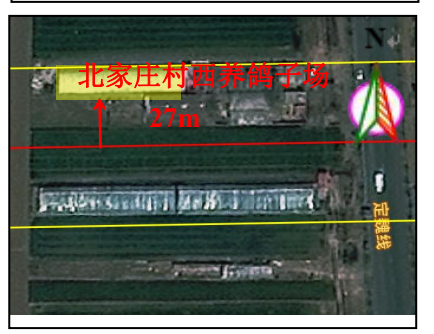
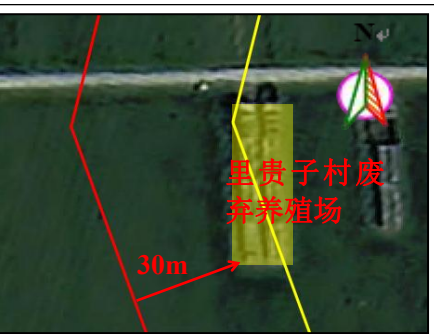
表 1.7-2 项目线路与环境保护目标相对关系情况

| 序号 | 保护对象       | 现场情况                                                                                | 与项目线路关系                                                                              |
|----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 崔村住户       |    |    |
| 2  | 鸿泽塑胶科技有限公司 |   |    |
| 3  | 汽车拆解厂      |  |  |
| 4  | 蜜蜂养殖场      |  |  |

|   |              |                                                                                     |                                                                                      |
|---|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | 粮食收购站        |    |    |
| 6 | 养鹅场          |    |    |
| 7 | 小汉村养猪场       |   |   |
| 8 | 小汉村 3# 大棚看护房 |  |  |
| 9 | 小汉村北废弃养殖场    |  |  |

|    |                  |                                                                                     |                                                                                      |
|----|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | 泗水村北大棚看护房        |    |    |
| 11 | 崔村西大<br>棚看护房     |    |    |
| 12 | 王先村东<br>大棚户<br>房 |   |   |
| 13 | 砂石料厂             |  |  |
| 14 | 王先村大<br>棚看护房     |  |  |

|    |             |                                                                                     |                                                                                      |
|----|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 15 | 王先村养猪场      |    |    |
| 16 | 北家庄村东养猪场    |    |    |
| 17 | 北家庄村南 1#养猪场 |   |   |
| 18 | 北家庄村南 2#养猪场 |  |  |
| 19 | 北家庄村南 3#养猪场 |  |  |

|    |                |                                                                                     |                                                                                      |
|----|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 | 北家庄村<br>西大棚看护房 |    |    |
| 21 | 北家庄村<br>西养猪场   |    |    |
| 22 | 北家庄村<br>西养鸽子场  |   |   |
| 23 | 养羊场            |  |  |
| 24 | 里贵子村<br>废弃养殖场  |  |  |

|    |             |                                                                                   |                                                                                    |
|----|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 25 | 西池阳村<br>养牛场 |  |  |
|----|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|

## 2 工程概况

### 2.1 基本概况

(1) 项目名称：中海深泽县 300MW/600MWh 共享储能电站 220kV 送出线路工程

(2) 建设单位：昶晟（深泽县）智慧能源科技有限公司

(3) 建设规模及地点：项目位于为石家庄市深泽县、无极县，线路起于昶晟 220kV 升压站（位于深泽县境内），途经深泽县深泽镇、赵八镇，无极县七汲镇、南流乡、大陈镇、里程道镇、东侯坊镇，最终止于侯坊 220kV 变电站（位于无极县境内）。项目线路长度为 34.33km，其中单回架空线路段长 32.93km，电缆段长 1.4km，线路起点坐标为东经 115°10'23.180"、北纬 38°11'14.010"，终点坐标为东经 114°54'52.190"、北纬 38°10'32.230"。

### 2.2 建设内容

本项目起始于昶晟 220kV 升压站（位于深泽县境内），止于侯坊 220kV 变电站（位于无极县境内），项目线路长度为 34.33km，其中单回架空线路段长 32.93km，电缆段长 1.4km，电缆埋深 1.5m。

表 2-1 输电线路主要技术指标一览表

| 工程分类 | 项目名称 | 建设内容                                                                                     |
|------|------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 主体工程 | 起点   | 昶晟 220kV 升压站                                                                             |
|      | 终点   | 侯坊 220kV 变电站                                                                             |
|      | 线路路径 | 线路长度为 34.33km，其中单回架空线路段长 32.93km，电缆段长 1.4km                                              |
|      | 导线型号 | 导线采用 2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，双分裂，分裂间距 400mm                                                |
|      | 地线型号 | 双侧均为 OPGW-24 芯，跨越高速公路段为双侧 OPGW-72 芯                                                      |
|      | 电缆型号 | YJLW03-127/220kV1×2500mm <sup>2</sup>                                                    |
|      | 塔基   | 共设置 107 基，其中直线塔 59 基、耐张塔 48 基。                                                           |
| 环保工程 | 施工期  | 废气<br>施工设置围挡、物料苫盖，加强运输车辆管理，如限载、限速，对道路进行洒水降尘等。                                            |
|      |      | 废水<br>项目施工期的废水污染主要为车辆冲洗废水、生活污水。其中车辆冲洗废水经沉淀池处理后循环使用，不外排；盥洗废水用于场地泼洒抑尘，设置防渗旱厕，定期清掏用作农肥，不外排。 |
|      |      | 噪声<br>合理安排施工时间，并加强管理；合理布置施工现场；选用低噪声设备等措施。                                                |

|      |        |    |                                                                                                                                                |
|------|--------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |        | 固废 | 项目施工期产生的固体废物主要为沉淀池底泥、建筑垃圾、废包装以及施工人员生活垃圾。其中，废钢材等可以回收利用的，集中收集后外售综合利用，砖石、混凝土不可回收利用的，运至政府指定地点堆存。废包装外售综合利用。施工人员生活垃圾委托环卫部门统一清运。车辆冲洗产生的沉淀池底泥全部用于道路平整。 |
|      |        | 生态 | 限定施工活动范围，控制施工临时占地范围，采取临时挡护措施，表土回覆，土地整治，植被恢复等。                                                                                                  |
|      | 运行期    | 电磁 | 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用，定期开展环境监测，确保电磁排放符合相关标准等                                                                                  |
|      |        | 噪声 | 优化输电线路的导线特性，架空线路的选线尽量避开居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能区域。                                                                                           |
| 临时工程 | 牵张场    |    | 为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。项目设置 6 处牵张场，占地面积共 9000m <sup>2</sup> 。                               |
|      | 铁塔占地   |    | 塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位进行布置，塔基施工临时占地共设置 107 处，占地面积共计 16050m <sup>2</sup> 。                                                                          |
|      | 电缆施工占地 |    | 项目电缆线路长度为 1.4km，电缆施工的宽度约为 1.5m，电缆的临时占地约为 2100m <sup>2</sup> 。                                                                                  |
|      | 施工便道   |    | 本项目的机械运输道路主要除利用已有道路外，另需设置总长度约 10.1km 的施工便道，道路宽度约 5m。                                                                                           |

### 3 电磁环境现状监测与评价

针对本工程，河北冀辐源环保科技有限公司于 2026 年 5 月 27 日对本项目电磁环境现状进行了检测，检测报告编号为：冀辐源环检（2026）第 111 号。

#### 3.1 电磁环境现状监测

##### （1）监测因子及频次

###### ①监测因子

工频电场、工频磁感应强度；

###### ②监测频次

工频电场、工频磁场：1 次；

##### （2）监测布点及布点方法

###### ①布点原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，监测点位包括环境敏感目标、输电线路路径。敏感目标的布点方法以定点监测为主。

###### ②监测点位

工频电场、工频磁场监测点位：

拟建线路：于拟建线路位置设置 4 个监测点位，分别位于 N0~N1 线路下方、钻越 220kV 陈东线处、N28~N29 线路下方、钻越 110kV 侯石线处

于电磁环境保护目标处设置 25 个监测点位，分别位于鸿泽塑胶科技有限公司、汽车拆解厂、蜜蜂养殖场、粮食收购站、养鹅场、小汉村西 3#大棚看护房、小汉村养猪场、小汉村北废弃养殖场、泗水村北大棚看护房、崔村住户、崔村西大棚看护房、砂石料厂、王先村东大棚看护房、王先村大棚看护房、王先村养猪场、北家庄村东养猪场、北家庄村南 1#养猪场、北家庄村南 2#养猪场、北家庄村南 3#养猪场、北家庄村西养猪场、北家庄村西养鸽子场、北家庄村西大棚看护房、养羊场、里贵子村废弃养殖场、西池阳村养牛场。

##### （3）监测仪器

所用仪器均经过国家计量部门检验合格，并处于鉴定/校准证书有效期内，仪器的性能满足监测对象的要求。

监测仪器见表 3.1-1。

**表 3.1-1 电磁环境现状监测仪器表**

| 仪器设备名称     | 设备型号         | 设备编号     | 主要技术指标                                                                                                    |
|------------|--------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 场强分析仪/磁场探头 | KH5931/KH-T1 | JFYYQ-06 | 频率范围：15Hz-100kHz<br>量程：电场 0.5V/m-100kV/m<br>磁场 10nT-3mT<br>校准日期 2025 年 12 月 18 日<br>有效期至 2026 年 12 月 17 日 |

(4) 监测方法

电磁环境监测按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）进行；

(5) 监测单位及监测时间

河北冀辐源环保科技有限公司于 2026 年 5 月 27 日进行监测。

(6) 天气状况

昼间：晴，温度 27℃，相对湿度 63%，风速<0.4m/s。

夜间：晴，温度 23℃，相对湿度 60%，风速<0.4m/s。

## 3.2 现状监测结果与评价

本项目电磁环境现状值监测结果见表 3.2-1。

**表 3.2-1 工频电场强度、工频磁感应强度监测结果**

| 序号 | 监测点名称         | 电场强度(V/m) | 磁感应强度(μT) |
|----|---------------|-----------|-----------|
| 1  | N0~N1 线路下方    | 1.12      | 0.0136    |
| 2  | 钻越 220kV 陈东线处 | 1516.5    | 33.406    |
| 3  | N28~N29 线路下方  | 0.76      | 0.0114    |
| 4  | 钻越 110kV 侯石线处 | 352.43    | 10.273    |
| 5  | 鸿泽塑胶科技有限公司    | 223.05    | 5.8223    |
| 6  | 汽车拆解厂         | 1.37      | 0.0143    |
| 7  | 蜜蜂养殖场         | 2.78      | 0.0166    |
| 8  | 粮食收购站         | 0.66      | 0.0106    |
| 9  | 养鹅场           | 0.76      | 0.0114    |
| 12 | 小汉村西 3#大棚     | 0.69      | 0.0108    |
| 13 | 小汉村养猪场        | 1.21      | 0.0126    |
| 14 | 小汉村北废弃养殖场     | 0.81      | 0.0108    |
| 15 | 泗水村北大棚        | 1.10      | 0.0137    |
| 16 | 崔村住户          | 2.16      | 0.0156    |
| 17 | 崔村西大棚         | 1.02      | 0.0115    |
| 18 | 砂石料厂          | 1.23      | 0.0206    |

|    |             |       |        |
|----|-------------|-------|--------|
| 19 | 王先村东大棚      | 32.12 | 0.7915 |
| 20 | 王先村大棚       | 0.74  | 0.0115 |
| 21 | 王先村养猪场      | 0.66  | 0.0106 |
| 23 | 北家庄村东养猪场    | 1.23  | 0.0142 |
| 24 | 北家庄村南 1#养猪场 | 0.98  | 0.0134 |
| 25 | 北家庄村南 2#养猪场 | 7.22  | 0.0515 |
| 26 | 北家庄村南 3#养猪场 | 0.73  | 0.0187 |
| 27 | 北家庄村西养猪场    | 1.46  | 0.0206 |
| 28 | 北家庄村西养鸽子场   | 1.13  | 0.0216 |
| 29 | 北家庄村西大棚     | 3.43  | 0.0176 |
| 31 | 养羊场         | 1.65  | 0.0112 |
| 32 | 里贵子村废弃养殖场   | 0.78  | 0.0105 |
| 33 | 西池阳村养牛场     | 29.63 | 0.7625 |

注：2 号、4 号、5 号、19 号和 33 号等点位受既有线路影响。项目送出线路沿线评价范围内包含多处大棚，其中，小汉村西 3#大棚、泗水村北大棚、崔村西大棚、王先村东大棚、王先村大棚、北家庄村西大棚设有看护房，因此纳入环境保护目标，监测点位均位于看护房处。本项目环境质量现状监测报告中的小汉村西 1#大棚、小汉村西 2#大棚、石家庄村西大棚和北合庄村西大棚无看护房，因此未作为环境保护目标。

根据表 3.2-1 监测结果分析，根据监测结果分析，拟建送出线路沿线工频电场强度为 0.76~1516.5V/m，工频磁感应强度为 0.0114~33.406 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100 $\mu$ T 控制限值要求。项目评价范围内电磁环境保护目标工频电场强度为 0.66~223.05V/m，工频磁感应强度为 0.0106~5.8223 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100 $\mu$ T 控制限值要求。

## 4 电磁环境影响预测与评价

### 4.1 架空线路电磁环境影响预测与评价

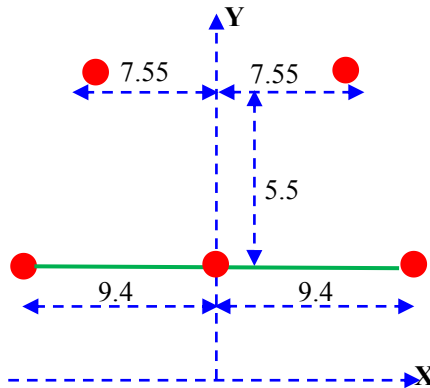
本次评价架空线路采用模式预测的方法进行预测评价。

#### 4.1.1 架空线路电磁环境影响预测模式

根据交流架空输电线路的架线型式、架设高度、相序、线间距、导线结构、额定工况、平纵断面图等，保守原则选择电磁环境影响最大的塔型及线路弧垂最大处对地高度，计算其周围工频电场、工频磁场的分布及对电磁环境敏感目标的贡献。

架空输电线路电磁环境影响预测评价采用参数见表 4.1-1。

表 4.1-1 架空输电线路电磁环境影响预测参数一览表

| 序号 | 参数              | 指标                                                                                   |
|----|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 预测塔型            | 220-HC31D-ZBC4                                                                       |
| 2  | 线路弧垂最大处对地高度     | 11.89m                                                                               |
| 3  | 架设方式            | 单回                                                                                   |
| 4  | 导线型号            | 2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线                                                                |
| 5  | 导线外径            | 33.8mm                                                                               |
| 6  | 电压等级            | 220kV                                                                                |
| 7  | 电流强度            | 787A                                                                                 |
| 8  | 杆塔导线横担预测点坐标 (m) | (-9.4, 11.89), (0, 11.89), (9.4, 11.89)                                              |
| 9  | 杆塔地线预测点坐标 (m)   | (-7.55, 17.39), (7.55, 17.39)                                                        |
| 10 | 导线排列方式          | 水平排列                                                                                 |
| 11 | 分裂              | 双分裂                                                                                  |
| 12 | 分裂间距            | 400mm                                                                                |
| 13 | 典型预测杆塔示意图       |  |

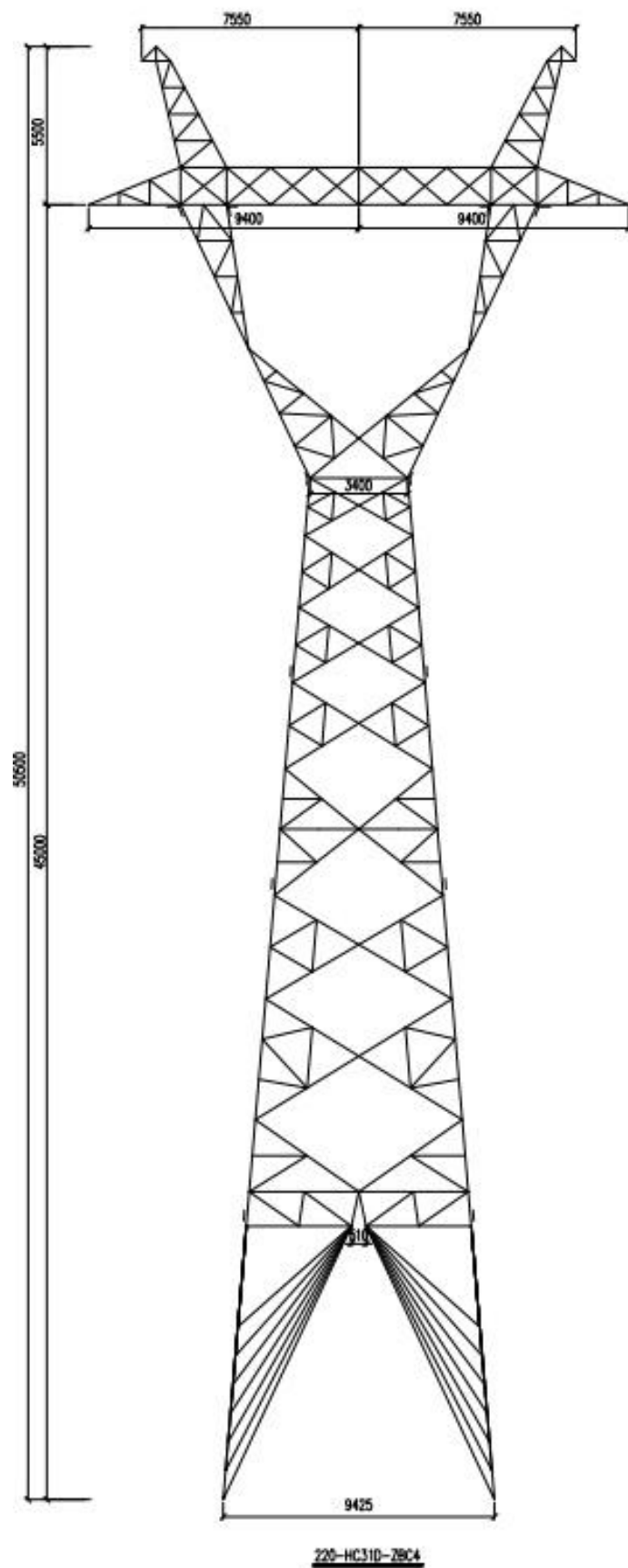


图 4.1-1 架空输电线路电磁环境影响预测塔型图

### 4.1.2 工频电场强度预测模式

本工程输电线路的工频电场和工频磁场影响预测根据《环境影响评价技术规范 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

#### （1）工频电场预测模式

##### ①单位长度导线下等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径  $r$  远小于架设高  $h$ ，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。

设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

式中： $U$ ——各导线对地电压的单列矩阵；

$Q$ ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

$\lambda$ ——各导线的电位系数组成的  $m$  阶方阵（ $m$  为导线数目）。

$[U]$ 矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。由三相 220kV（线间电压）回路（图 C.1 所示）各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

$$\begin{aligned} |U_A| &= |U_B| = |U_C| \\ &= 220 \times 1.05 \div \sqrt{3} = 133.4 \text{ (kV)} \end{aligned}$$

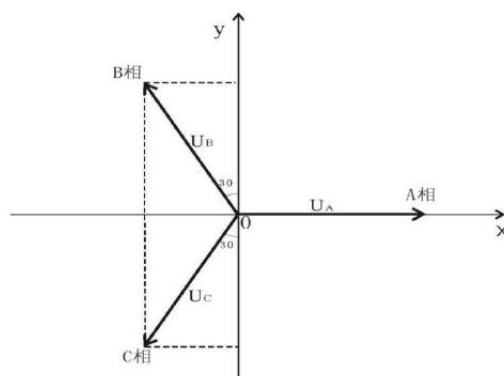


图 4.2-2 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

$$U_A = (133.4 + j_o) \quad (\text{kV})$$

$$U_B = (-66.6 + j115.6)(\text{kV})$$

$$U_C = (-66.6 - j115.6)(\text{kV})$$

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用  $i, j, \dots$  表示相互平行的实际导线，用  $i', j', \dots$  表示它们的镜像，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i}$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}}$$

式中： $\epsilon_0$ ——真空介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$ ；

$R_i$ ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， $R_i$ 的计算式为：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

式中： $R$ ——分裂导线半径，m；

$n$ ——次导线根数；

$r$ ——次导线半径，m。

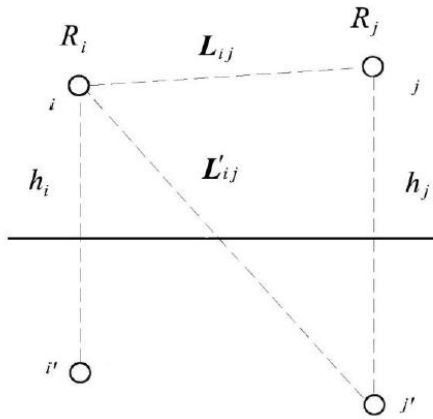


图 4.1-3 电位系数计算图

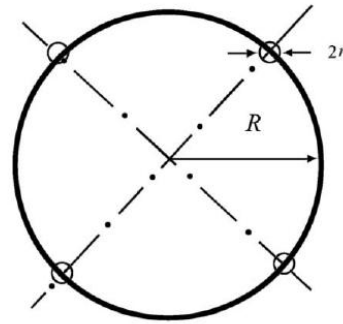


图 4.1-4 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\overline{U_i} = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q_i} = Q_{iR} + jQ_{iI}$$

矩阵关系式即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R]$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I]$$

②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在  $(x, y)$  点的电场强度分量  $E_x$  和  $E_y$  可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right)$$

式中： $x_i, y_i$ ——导线  $i$  的坐标 ( $i=1, 2, \dots, m$ )；

$m$ ——导线数目；

$L_i, L'_i$ ——分别为导线  $i$  及其镜像至计算点的距离， $m$ 。

对于三相交流线路，可根据公示求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\begin{aligned} \overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \\ \overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned}$$

式中： $E_{xR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{xI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{yR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

$E_{yI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\begin{aligned} \overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E_x} + \overline{E_y} \end{aligned}$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

在地面处 ( $y=0$ ) 电场强度的水平分量:

$$E_x = 0$$

### 4.1.3 工频磁感应强度预测模式

由于工频电磁场具有准静态特性,线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律,将计算结果按矢量叠加,可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑,与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离  $d$ :

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m})$$

式中:  $\rho$ ——大地电阻率,  $\Omega \cdot \text{m}$

$f$ ——频率, Hz。

在一般情况下,可只考虑处于空间的实际导线,忽略它的镜像进行计算,其结果已足够符合实际。如图 4.2-8,不考虑导线  $i$  的镜像时,可计算其在 A 点产生的磁场强度:

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m})$$

式中:  $I$ ——导线  $i$  中的电流值, A;

$h$ ——导线与预测点的高差, m;

$L$ ——导线与预测点水平距离, m。

对于三相线路,由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流的相角,按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

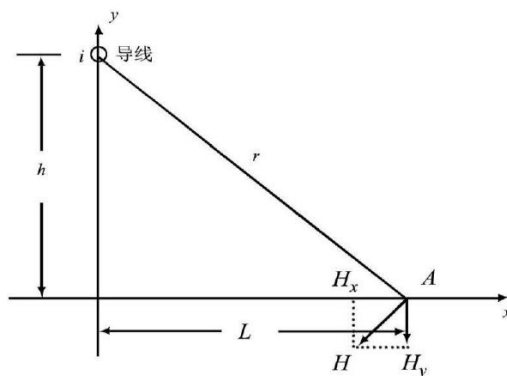


图 4.1-6 磁场向量图

#### 4.1.4 预测结果

##### 4.1.4.1 单回架空线路

以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路两侧方向进行预测至中心线外 50m 处，预测点位高度为 1.5m。本项目单回架空输电线路产生的工频电场及工频磁感应强度预测结果见表 4.1-2，工频电场及工频磁感应强度预测计算结果走势见图 4.1-7 及 4.1-8。

表 4.1-2 工频电场及工频磁感应强度预测结果

| 距中心线投影距离 (m) | 电场强度 (kV/m) | 磁感应强度 ( $\mu$ T) |
|--------------|-------------|------------------|
| -50          | 0.1337      | 5.4914           |
| -49          | 0.1420      | 5.6049           |
| -48          | 0.1509      | 5.7232           |
| -47          | 0.1606      | 5.8466           |
| -46          | 0.1711      | 5.9753           |
| -45          | 0.1826      | 6.1098           |
| -44          | 0.1950      | 6.2504           |
| -43          | 0.2086      | 6.3975           |
| -42          | 0.2235      | 6.5516           |
| -41          | 0.2398      | 6.7132           |
| -40          | 0.2577      | 6.8828           |
| -39          | 0.2774      | 7.0609           |
| -38          | 0.2990      | 7.2483           |
| -37          | 0.3229      | 7.4455           |
| -36          | 0.3493      | 7.6533           |
| -35          | 0.3785      | 7.8725           |
| -34          | 0.4108      | 8.1040           |
| -33          | 0.4468      | 8.3488           |
| -32          | 0.4868      | 8.6078           |
| -31          | 0.5314      | 8.8821           |
| -30          | 0.5811      | 9.1728           |
| -29          | 0.6367      | 9.4812           |
| -28          | 0.6988      | 9.8085           |
| -27          | 0.7682      | 10.1560          |
| -26          | 0.8459      | 10.5248          |
| -25          | 0.9327      | 10.9160          |
| -24          | 1.0295      | 11.3306          |
| -23          | 1.1371      | 11.7690          |
| -22          | 1.2564      | 12.2311          |

| 距中心线投影距离 (m) | 电场强度 (kV/m) | 磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) |
|--------------|-------------|-------------------------|
| -21          | 1.3876      | 12.7160                 |
| -20          | 1.5307      | 13.2215                 |
| -19          | 1.6850      | 13.7436                 |
| -18          | 1.8484      | 14.2759                 |
| -17          | 2.0177      | 14.8090                 |
| -16          | 2.1875      | 15.3301                 |
| -15          | 2.3505      | 15.8220                 |
| -14          | 2.4969      | 16.2640                 |
| -13          | 2.6154      | 16.6325                 |
| -12          | 2.6941      | 16.9037                 |
| -11          | 2.7224      | 17.0570                 |
| -10          | 2.6939      | 17.0792                 |
| -9           | 2.6086      | 16.9684                 |
| -8           | 2.4751      | 16.7363                 |
| -7           | 2.3113      | 16.4071                 |
| -6           | 2.1425      | 16.0146                 |
| -5           | 1.9965      | 15.5976                 |
| -4           | 1.8955      | 15.1950                 |
| -3           | 1.8459      | 14.8423                 |
| -2           | 1.8361      | 14.5687                 |
| -1           | 1.8437      | 14.3957                 |
| 0            | 1.8488      | 14.3366                 |
| 1            | 1.8437      | 14.3957                 |
| 2            | 1.8361      | 14.5687                 |
| 3            | 1.8459      | 14.8423                 |
| 4            | 1.8955      | 15.1950                 |
| 5            | 1.9965      | 15.5976                 |
| 6            | 2.1425      | 16.0146                 |
| 7            | 2.3113      | 16.4071                 |
| 8            | 2.4751      | 16.7363                 |
| 9            | 2.6086      | 16.9684                 |
| 10           | 2.6939      | 17.0792                 |
| 11           | 2.7224      | 17.0570                 |
| 12           | 2.6941      | 16.9037                 |
| 13           | 2.6154      | 16.6325                 |
| 14           | 2.4969      | 16.2640                 |
| 15           | 2.3505      | 15.8220                 |
| 16           | 2.1875      | 15.3301                 |

| 距中心线投影距离 (m) | 电场强度 (kV/m) | 磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) |
|--------------|-------------|-------------------------|
| 17           | 2.0177      | 14.8090                 |
| 18           | 1.8484      | 14.2759                 |
| 19           | 1.6850      | 13.7436                 |
| 20           | 1.5307      | 13.2215                 |
| 21           | 1.3876      | 12.7160                 |
| 22           | 1.2564      | 12.2311                 |
| 23           | 1.1371      | 11.7690                 |
| 24           | 1.0295      | 11.3306                 |
| 25           | 0.9327      | 10.9160                 |
| 26           | 0.8459      | 10.5248                 |
| 27           | 0.7682      | 10.1560                 |
| 28           | 0.6988      | 9.8085                  |
| 29           | 0.6367      | 9.4812                  |
| 30           | 0.5811      | 9.1728                  |
| 31           | 0.5314      | 8.8821                  |
| 32           | 0.4868      | 8.6078                  |
| 33           | 0.4468      | 8.3488                  |
| 34           | 0.4108      | 8.1040                  |
| 35           | 0.3785      | 7.8725                  |
| 36           | 0.3493      | 7.6533                  |
| 37           | 0.3229      | 7.4455                  |
| 38           | 0.2990      | 7.2483                  |
| 39           | 0.2774      | 7.0609                  |
| 40           | 0.2577      | 6.8828                  |
| 41           | 0.2398      | 6.7132                  |
| 42           | 0.2235      | 6.5516                  |
| 43           | 0.2086      | 6.3975                  |
| 44           | 0.1950      | 6.2504                  |
| 45           | 0.1826      | 6.1098                  |
| 46           | 0.1711      | 5.9753                  |
| 47           | 0.1606      | 5.8466                  |
| 48           | 0.1509      | 5.7232                  |
| 49           | 0.1420      | 5.6049                  |
| 50           | 0.1337      | 5.4914                  |

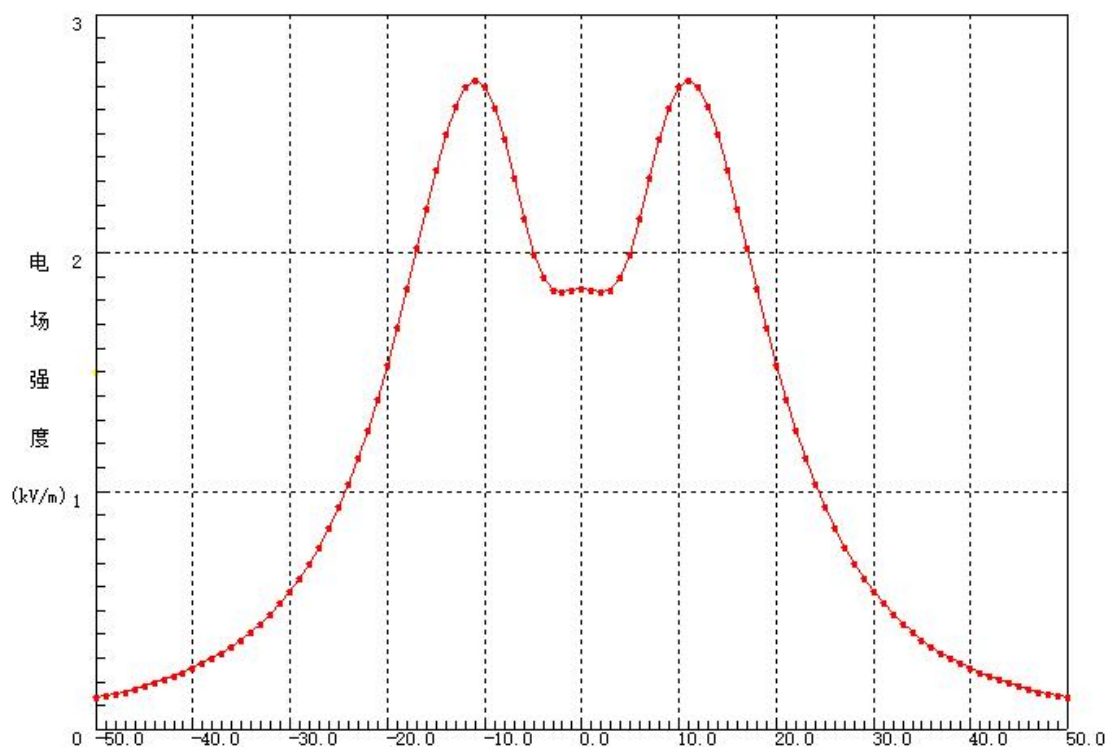


图 4.1-7 工频电场强度综合量分布图

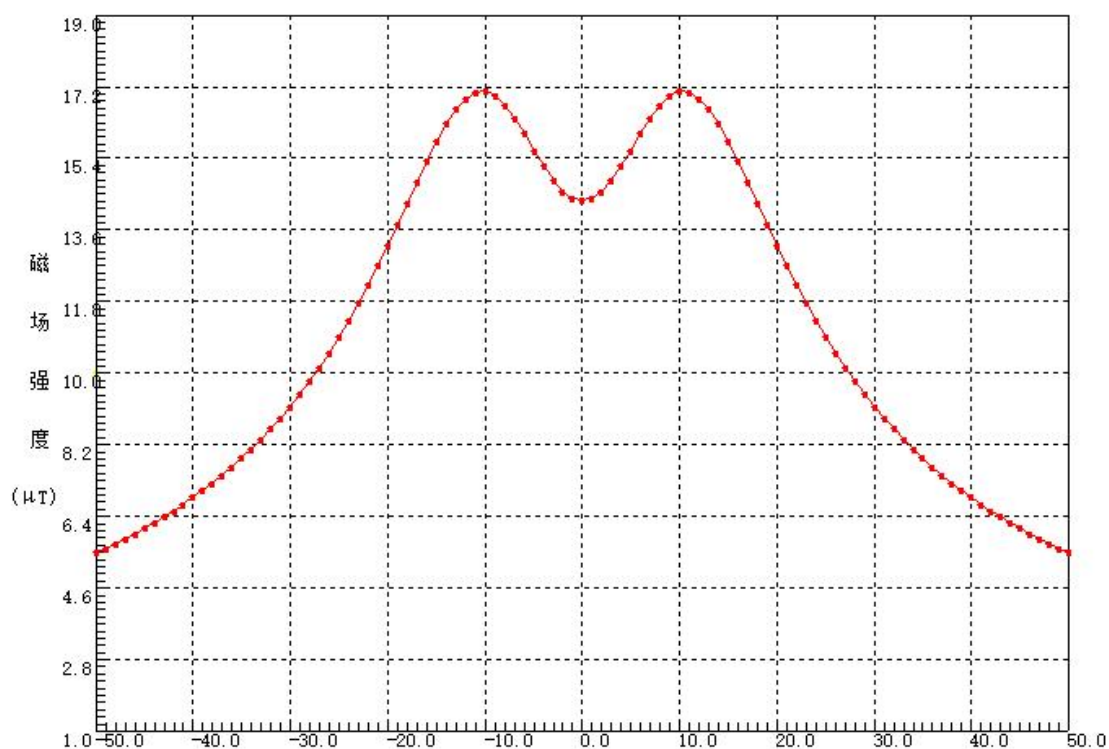


图 4.1-8 工频磁感应强度综合量分布图

根据以上预测结果可知，本项目 220kV 单回架空线路在距线路中心线±11m 投影下方处的工频电场强度值最大，为 2.7224kV/m，距线路中心线投影 -50m~11m 和 11m~50m 范围的电场强度随着距离的增加呈逐渐降低的趋势，距塔基中心线投影-11m~11m 范围内，随着与中心线距离的增加，电场强度呈逐渐

增加的趋势。在距线路中心线投影的两侧距离 50m 范围内所有点位的电场强度均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 4kV/m 的控制限值要求。

本项目 220kV 单回架空线路在距塔基中心线投影±10m 处的工频磁感应强度值最大，为 17.0792μT，距线路中心线投影-50m~-10m 和 10m~50m 范围的磁感应强度随着距离的增加呈逐渐降低的趋势，距塔基中心线投影-10m~10m 范围内，随着与中心线距离的增加，磁感应强度呈逐渐增加的趋势。在距线路中心线投影两侧距离 50m 范围内所有点位的工频磁感应强度值均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 100μT 的控制限值要求。

#### 4.1.4.2 交叉跨越及并行电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ2.4-2020)，多条 330kV 及以上电压等级的架高输电线路出现交叉跨越或并行时，可采用模式预测或类比监测的方法，从跨越净空距离、跨越方式、并行线路间距、环境敏感特性等方面，对电磁环境影响评价因子进行分析。并行线路中心线间距小于 100m 时，应重点分析其对电磁环境敏感目标的综合影响，并给出对应的环境保护措施。

本项目输电线路电压等级为 220kV，不涉及与输变电导则中规定的多条 330kV 及以上电压等级的架高输电线路出现交叉跨越或并行情况，因此本次评价不对交叉跨越或并行线路电磁环境影响进行分析评价。

#### 4.1.4.3 电磁环境保护目标影响分析

架空线路评价范围内共 24 处电磁环境保护目标，各电磁环境保护目标处电磁环境预测结果见表 4.1-3。

表 4.1-3 电磁敏感目标工频电磁场强度预测结果

| 序号 | 敏感目标      | 方位 | 预测高度 | 与边导线地面投影距离 | 距中心线在地面投影距离* | 预测值        |           |
|----|-----------|----|------|------------|--------------|------------|-----------|
|    |           |    |      |            |              | 电场强度(kV/m) | 磁感应强度(μT) |
| 1  | 崔村住户      | N  | 1.5m | 38m        | 47.4m        | 0.1606     | 5.8466    |
| 2  | 汽车拆解厂     | -- | 1.5m | 线路下方       | 线路下方         | 2.7224     | 17.0792   |
| 3  | 蜜蜂养殖场     | N  | 1.5m | 23m        | 32.4m        | 0.4868     | 8.6078    |
| 4  | 粮食收购站     | N  | 1.5m | 30m        | 39.4m        | 0.2774     | 7.0609    |
| 5  | 养鹅场       | S  | 1.5m | 28m        | 37.4m        | 0.3229     | 7.4455    |
| 6  | 小汉村养猪场    | W  | 1.5m | 20m        | 29.4m        | 0.6367     | 9.4812    |
| 7  | 小汉村 3#大棚  | -- | 1.5m | 20m        | 29.4m        | 0.6367     | 9.4812    |
| 8  | 小汉村北废弃养殖场 | W  | 1.5m | 12m        | 21.4m        | 1.3876     | 12.7160   |
| 9  | 泗水村北大棚    | W  | 1.5m | 35m        | 44.4m        | 0.1950     | 6.2504    |
| 10 | 崔村西大棚     | N  | 1.5m | 12m        | 21.4m        | 1.3876     | 12.7160   |

|    |             |    |      |      |       |        |         |
|----|-------------|----|------|------|-------|--------|---------|
| 11 | 王先村东大棚      | -- | 1.5m | 线路下方 | 线路下方  | 2.7224 | 17.0792 |
| 12 | 砂石料厂        | -- | 1.5m | 线路下方 | 线路下方  | 2.7224 | 17.0792 |
| 13 | 王先村大棚       | -- | 1.5m | 线路下方 | 线路下方  | 2.7224 | 17.0792 |
| 14 | 王先村养猪场      | -- | 1.5m | 线路下方 | 线路下方  | 2.7224 | 17.0792 |
| 15 | 北家庄村东养猪场    | W  | 1.5m | 39m  | 48.4m | 0.1509 | 5.7232  |
| 16 | 北家庄村南 1#养猪场 | -- | 1.5m | 线路下方 | 线路下方  | 2.7224 | 17.0792 |
| 17 | 北家庄村南 2#养猪场 | N  | 1.5m | 16m  | 25.4m | 0.9327 | 10.9160 |
| 18 | 北家庄村南 3#养猪场 | N  | 1.5m | 30m  | 39.4m | 0.2774 | 7.0609  |
| 19 | 北家庄村西大棚     | S  | 1.5m | 20m  | 29.4m | 0.6367 | 9.4812  |
| 20 | 北家庄村西养猪场    | N  | 1.5m | 8m   | 17.4m | 2.1875 | 15.3301 |
| 21 | 北家庄村西养鸽子场   | N  | 1.5m | 27m  | 36.4m | 0.3493 | 7.6533  |
| 22 | 养羊场         | W  | 1.5m | 6m   | 15.4m | 2.3505 | 15.8220 |
| 23 | 里贵子村废弃养殖场   | E  | 1.5m | 30m  | 39.4m | 0.2774 | 7.0609  |
| 24 | 西池阳村养牛场     | E  | 1.5m | 21m  | 30.4m | 0.5811 | 9.1728  |
|    |             |    | 4.5m |      |       | 0.5716 | 9.5762  |
|    |             |    | 7.5m |      |       | 0.5518 | 9.8844  |

\*：采用典型塔型预测结果，就近取整数距离对应的最大预测结果作为电磁保护目标的预测结果。当电磁环境保护目标位于线路下方时，取最大值作为预测结果。

根据预测，各电磁环境保护目标处符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定工频电场 4kV/m，工频磁感应强度 100μT 的标准限值要求。

## 4.2 地下电缆电磁环境影响预测与评价

本项目地下电缆线路电磁环境影响采用类比分析法进行评价，选取与运行情况相似的达力普石油专用管有限公司达力普 220kV 输变电工程中的 220kV 进站地埋电缆线路（以下简称“达力普 220kV 进站地埋电缆线路”）作为类比监测对象。

### 4.2.1 类比线路选择

本项目地下电缆线路与达力普 220kV 进站地埋电缆线路的类比分析见表 4.2-1。

**4.2-1 本项目与达力普 220kV 进站地埋电缆线路类比情况表**

| 类比指标   | 本项目地下电缆线路 | 达力普 220kV 进站地埋电缆线路 |
|--------|-----------|--------------------|
| 线路回数   | 单回        | 单回                 |
| 线路敷设方式 | 地下电缆      | 地下电缆               |
| 电压等级   | 220kV     | 220kV              |
| 埋深     | 1.5m      | 1.0m               |

由表 4.2-1 分析可知，本项目地下电缆线路与类比的达力普 220kV 进站地埋

电缆线路电压等级、线路敷设方式、线路回数相同，埋深大于类比电缆，类比结果趋于保守。因此，以达力普 220kV 进站地埋电缆线路作为本项目地下电缆的类比进行评价，结果可信，是合理可行的。

#### 4.2.2 类比结果评价

河北辐翱环保科技有限公司于 2022 年 9 月 26 日对达力普 220kV 进站地埋电缆线路进行了竣工环境保护验收监测，本评价引用其验收调查表数据（HJ22076）。

##### （1）监测内容

工频电场强度、工频磁感应强度

##### （2）监测单位

河北辐翱环保科技有限公司

##### （3）监测时间

2022 年 9 月 26 日

##### （4）监测天气

昼间：晴，无雨、无雾、无雪，风速 0.9m/s，温度 28.3℃，相对湿度 34.1%RH。

##### （5）监测工况

**表 4.2-2 达力普 220kV 进站地埋电缆线路监测期间工况**

| 项目                          | 电压（kV） |        | 电流（A）  |        |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                             | Max    | Min    | Max    | Min    |
| 2022 年 9 月 26 日 16:00-19:00 | 231.57 | 231.40 | 180.50 | 124.2  |
| 2022 年 9 月 26 日 22:00-24:00 | 231.53 | 231.36 | 178.20 | 123.50 |

##### （6）类比监测结果

达力普 220kV 进站地埋电缆线路的类比测量结果见表 4.2-3。

**表 4.2-3 达力普 220kV 进站地埋电缆线路电磁环境监测结果**

| 序号 | 监测点位                                                 |    | 工频电场强度（V/m） | 工频磁感应强度（ $\mu$ T） |
|----|------------------------------------------------------|----|-------------|-------------------|
| 1  | 进站电缆监测断面：<br>220kV 变电站西侧进站<br>地埋电缆向北延伸布置<br>10m 监测断面 | 0m | 7.812       | 2.246             |
| 2  |                                                      | 1m | 7.424       | 1.288             |
| 3  |                                                      | 2m | 6.797       | 0.230             |
| 4  |                                                      | 3m | 6.665       | 0.142             |
| 5  |                                                      | 4m | 6.118       | 0.137             |
| 6  |                                                      | 5m | 5.607       | 0.127             |
| 7  |                                                      | 6m | 5.242       | 0.120             |
| 8  |                                                      | 7m | 4.827       | 0.117             |

|    |  |     |       |       |
|----|--|-----|-------|-------|
| 9  |  | 8m  | 4.336 | 0.114 |
| 10 |  | 9m  | 4.018 | 0.110 |
| 11 |  | 10m | 3.794 | 0.107 |

注：上表中距离为监测点位距电缆中心的距离，监测范围已包含评价范围。项目电缆段管廊宽度为 2m。

根据表 4.2-3 电缆线路衰减断面监测结果可知，达力普 220kV 进站地埋电缆线路评价范围内工频电场强度为 3.794V/m~7.812V/m，工频磁感应强度为 0.107uT~2.246uT，监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100uT 的公众曝露控制限值要求。类比的达力普 220kV 进站地埋电缆线路周边实际测得的工频电场强度、工频磁感应强度可以反映本项目新建地埋电缆线路建成运行后周边的工频电场强度、工频磁感应强度。

#### 4.2.3 电磁环境保护目标结果评价

本项目电缆评价范围内电磁环境保护目标为鸿泽塑胶科技有限公司，根据类比，达力普 220kV 进站地埋电缆线路评价范围内工频电场强度为 3.794V/m~7.812V/m，工频磁感应强度为 0.107uT~2.246uT，监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100uT 的公众曝露控制限值要求，因此电磁环境保护目标处符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定工频电场 4kV/m，工频磁感应强度 100μT 的标准限值要求。

## 5 电磁环境保护措施

### 5.1 设计阶段电磁环境保护措施

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），设计阶段电磁环境保护措施如下：

（1）工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。

（2）输电线路设计已按照因地制宜原则，减少对周围电磁环境影响。

（3）按照《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）及《110kV~750kV 架空输电线路施工及验收规范》（GB50233-2014）控制架线高度，确保与跨越物留有足够净空距离。

### 5.2 运营阶段电磁环境保护措施

运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁排放符合《电磁环境控制限值》

（GB8702-2014）的限值要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

## 6 结论与建议

### 6.1 项目概况

(1) 项目名称：中海深泽县 300MW/600MWh 共享储能电站 220kV 送出线路工程

(2) 建设单位：昶晟（深泽县）智慧能源科技有限公司

(3) 建设规模及地点：项目位于为石家庄市深泽县、无极县，线路起于昶晟 220kV 升压站（位于深泽县境内），途经深泽县深泽镇、赵八镇，无极县七汲镇、南流乡、大陈镇、里程道镇、东侯坊镇，最终止于侯坊 220kV 变电站（位于无极县境内）。项目线路长度为 34.33km，其中单回架空线路段长 32.93km，电缆段长 1.4km，线路起点坐标为东经 115°10'23.180"、北纬 38°11'14.010"，终点坐标为东经 114°54'52.190"、北纬 38°10'32.230"。。

### 6.2 电磁环境质量现状

根据监测结果分析，拟建送出线路沿线工频电场强度为 0.76~1516.5V/m，工频磁感应强度为 0.0114~33.406 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100 $\mu$ T 控制限值要求。项目评价范围内电磁环境保护目标工频电场强度为 0.66~223.05V/m，工频磁感应强度为 0.0106~5.8223 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100 $\mu$ T 控制限值要求。

### 6.3 电磁环境影响分析

经模式预测分析，本项目投入运行后，项目环境保护目标处及评价范围内，工频电场、磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100 $\mu$ T 的限值要求。

### 6.4 环境保护措施

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目电磁环境保护措施如下：

(1) 工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。

(2) 输电线路设计已按照因地制宜原则，减少对周围电磁环境影响。

(3) 按照《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）及《110kV~750kV 架空输电线路施工及验收规范》（GB50233-2014）控制架线

高度，确保与跨越物留有足够净空距离。

(4) 采取架空线路+地下电缆相结合的方式，减小对周围电磁环境的影响。

(5) 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁排放符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的限值要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

## 6.5 项目可行性分析

项目对照《产业结构调整指导目录》(2024 年本)，该项目属于鼓励类“四、电力，2.电力基础设施建设：大中型水力发电及抽水蓄能电站、大型电站及大电网变电站集约化设计和自动化技术开发与应用，跨区电网互联工程技术开发与应用，电网改造与建设，增量配电网建设，边境及国家大电网未覆盖的地区可再生能源局域网建设，输变电、配电节能、降损、环保技术开发与推广应用”，输电线路路径不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、生态红线等环境敏感区。通过类比监测及预测，本项目正常运行后，输电线路周边电磁环境均能符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相关标准限值要求。工程采取了较为完善的污染防治措施，可确保达标排放，项目的建设不会对周围环境产生明显影响。在加强监督管理，严格执行“三同时”前提下，从环保角度分析，该项目的建设可行。

## 6.6 建议

为了保护环境，降低输电线路对周边环境影响，本评价提出如下要求：

(1) 本工程在初步设计和建设、运行阶段，应切实落实报告中所确定的各项环保措施和《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中相关要求。

(2) 加强施工人员的教育，严格落实环保措施。

(3) 工程施工过程中除严格执行环保设计要求外，应与当地有关部门配合，做好环境保护措施实施的管理与监督工作，对环境保护措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证质量。