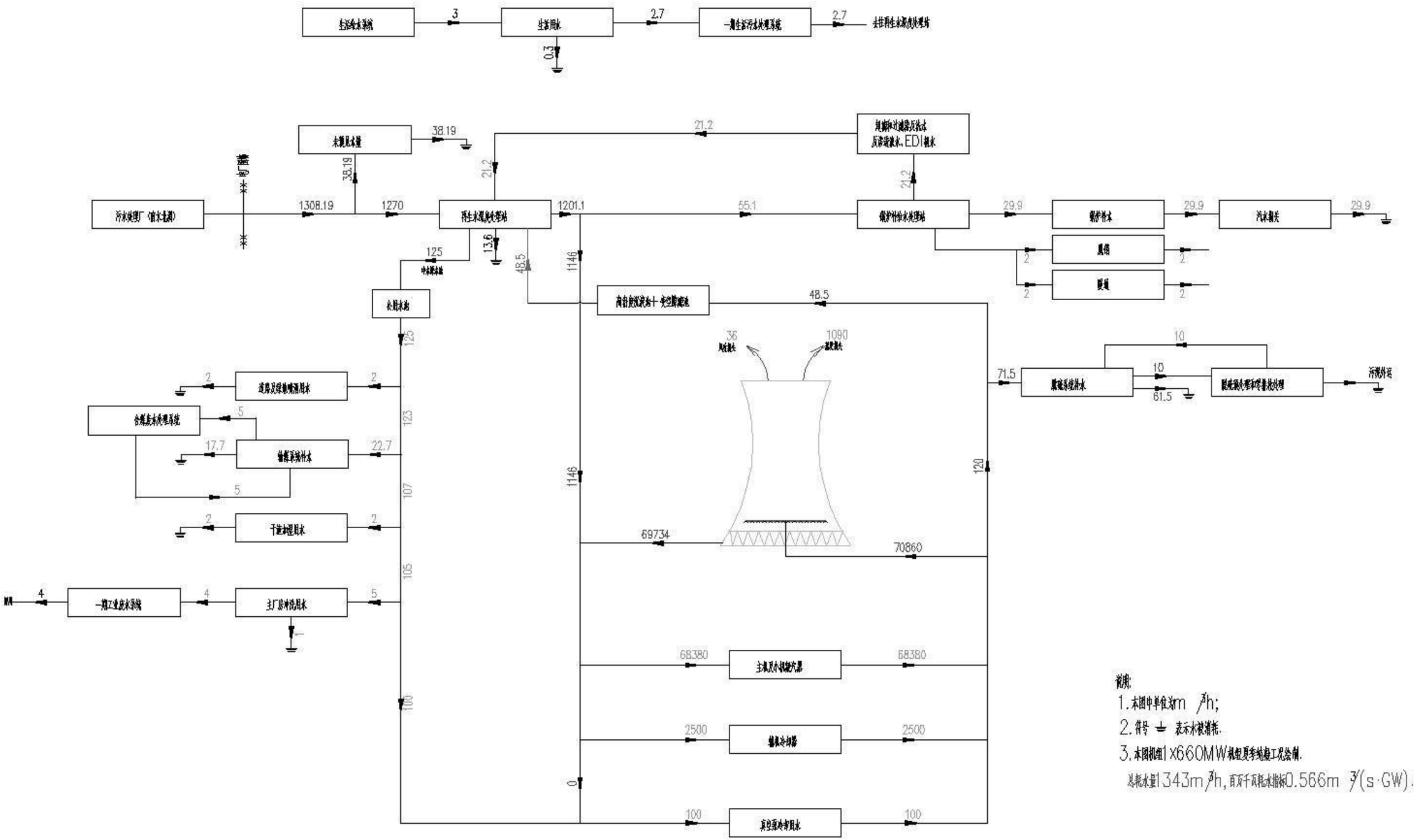
表 3.3-11 本期工程冬季采暖抽汽工况水量平衡表 单位：m^3/h

序号	用水项目	补水量（m^3/h）	回收水重复利用量（m^3/h）	耗水量（m^3/h）	备 注
1	再生水深度处理站	10.6	0	10.6	至锅炉补水、冷区塔补水、公用水池等
2	锅炉用水	433.7	159.8	273.9	至再生水深度处理站、脱硝补水和暖通用水
3	暖通用水	2	0	2	
4	脱硝用水	2	0	2	
5	脱硫系统用水	71.5	10	61.5	至脱硫预处理和零排放处理系统
6	冷却塔用水	240	71.5	240	用于脱硫系统补水
7	主机及小机凝气器用水	68380*	0	0	系统内循环，不计入补水量
8	辅机冷却器用水	2500*	0	0	系统内循环，不计入补水量
9	真空泵冷却用水	100*	0	0	系统内循环，不计入补水量
10	道路、绿地喷洒用水	1	0	1	
11	输煤系统用水	22	5	17	至含煤废水处理系统
12	干渣加湿用水	2	0	2	
13	主厂房、车辆冲洗用水	5	4	1	至一期工业废水处理系统
14	未预见水量	18.69	0	18.69	
15	生活用水量	3	2.7	0.3	至生活污水处理系统
16	小计	811.49	253	629.99	



说明:
1.本图中单位为m³/h;
2.符号 ⏚ 表示水被消耗.
3.本图机组1×660MW机组夏季纯凝工况绘制.
总耗水量1343m³/h,百万千瓦耗水指标0.566m³/(s·GW).

图3.3-5 本期工程夏季纯凝工况水量平衡图（单位：m^3/h）

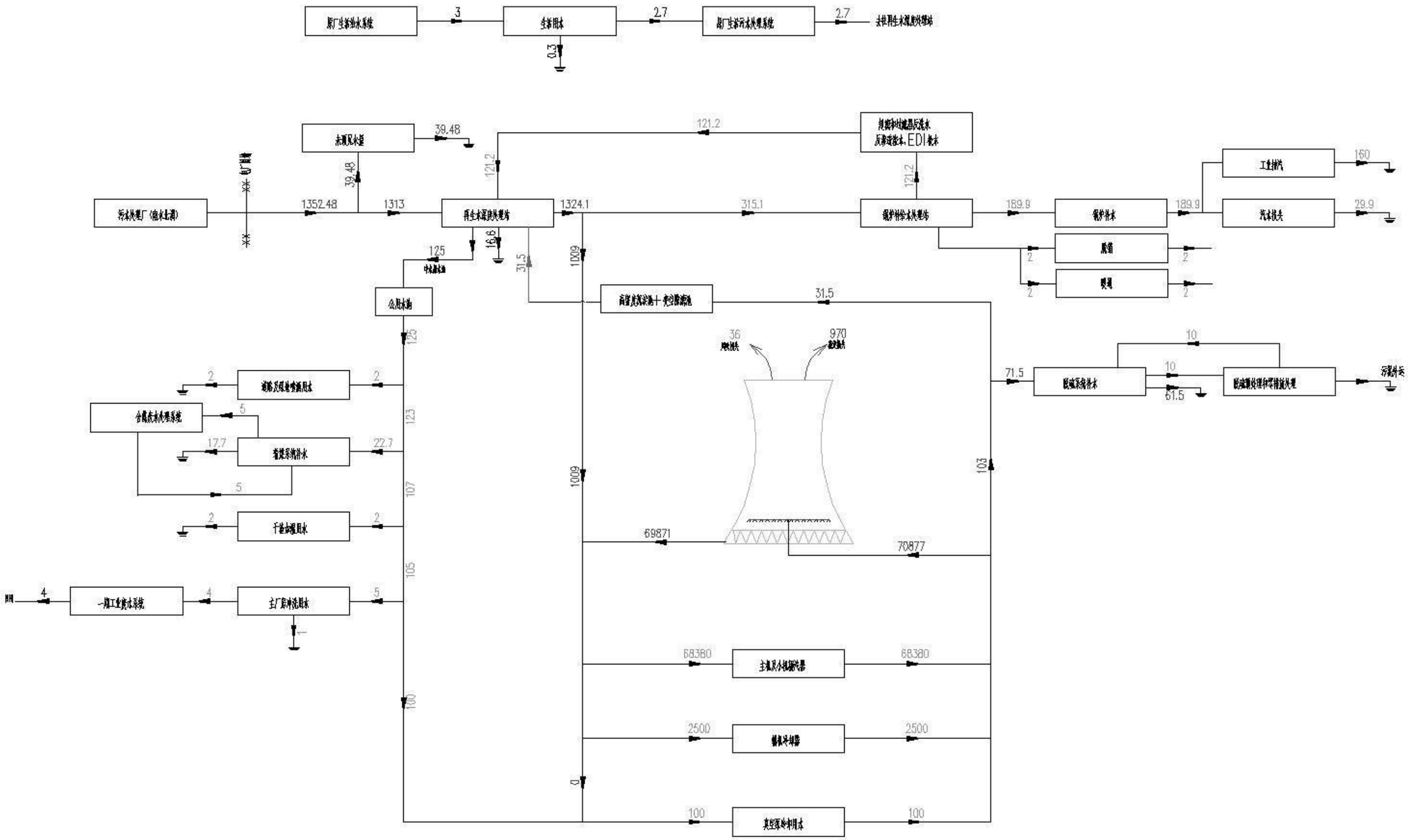


图3.3-6 本期工程夏季抽汽工况水量平衡图（单位：m^3/h）

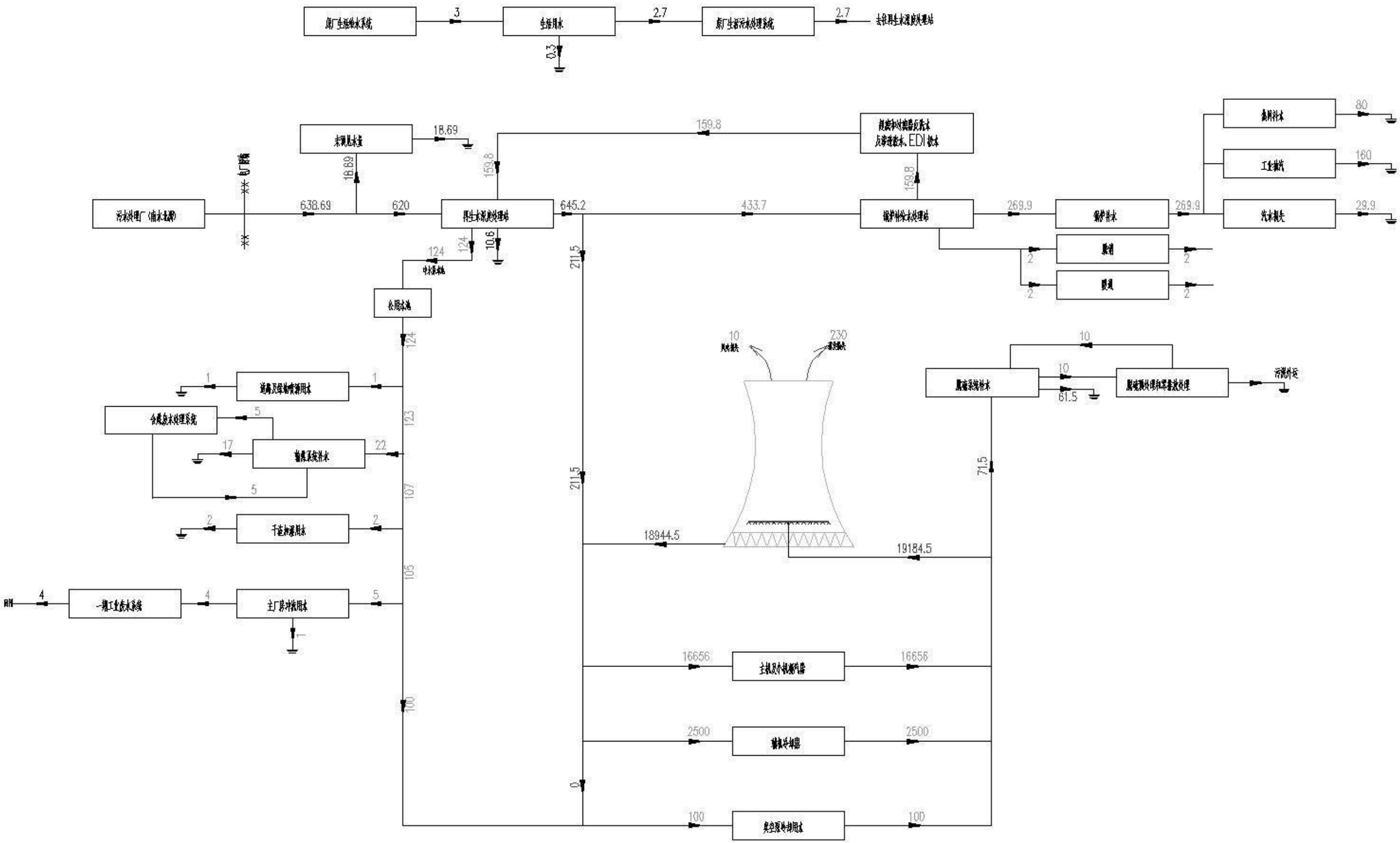


图3.3-7 本期工程冬季采暖抽汽工况水量平衡图（单位：m^3/h）

3.3.7.3 用水指标

（1）发电水耗

本厂发电水耗见下表

表 3.3-12 本厂发电水耗表

	指标	夏季纯凝工况	夏季抽汽供暖	冬季采暖抽汽工况	全年平均
一期	耗水量m^3/h	1496	1507.5	795	1114.0
	设计额定总装机容量W	0.70			
	发电水耗率$m^3/$（s·GW）	0.59	0.60	0.32	0.44
本期	耗水量m^3/h	1311.19	1355.48	641.69	961.28
	设计额定总装机容量GW	0.66			
	发电水耗率$m^3/$（s·GW）	0.55	0.57	0.27	0.40

本项目一期工程全厂发电水耗率夏季纯凝、夏季抽汽、冬季抽汽及全年平均分别为0.59$m^3/$（s·GW）、0.60$m^3/$（s·GW）、0.32$m^3/$（s·GW）和0.44$m^3/$（s·GW）；本期工程夏季纯凝工况、夏季抽汽工况、冬季抽汽工况及全年平均发电水耗率分别为0.55$m^3/$（s·GW）、0.57$m^3/$（s·GW）、0.27$m^3/$（s·GW）及0.40$m^3/$（s·GW）。两期项目发电水耗均满足《火力发电厂节水导则》（DL/T783-2022）“单机容量为300MW及以上新建或扩建凝汽式电厂，采用淡水循环供水系统，设计全厂发电水耗率不应超过0.80$m^3/$（s·GW）”。

（2）复用水率

本厂复用水率见下表：

表 3.3-13 本厂复用水率表

	指标	夏季	冬季	备注
一期	用水量m^3/h	68550.85	19188.54	夏季按抽汽工况核算
	循环水量m^3/h	67361.89	18742.47	
	复用水率%	98.3	97.7	
本期	用水量m^3/h	142336.18	39020.49	
	循环水量m^3/h	140980.7	38368.8	
	复用水率%	99.05	98.33	

本项目一期工程夏季、冬季的全厂复用水率分别为98.3%、97.7%；本期工程夏季、冬季的全厂复用水率分别为99.05%、98.33%，满足《火力发电厂节水导则》

（DL/T783-2022）“单机容量为125MW及以上新建或扩建凝汽式电厂，全厂复用水率不宜低于95%”的指标要求。

（3）单位发电取水量

本项目一期工程年发电量1.75×10^6MW •h，单位发电取水量为1.62m^3/（MW •h），低于河北省地方标准《工业取水定额第1部分火力发电》（DB13/T5448.1—2021）燃煤发电循环水量≥600MW通用值1.98m^3/（MW • h）的标准。本期工程单位发电取水量为1.4m^3/（MW • h），低于河北省地方标准《工业取水定额第1部分火力发电》（DB13/T5448.1—2021）燃煤发电循环水量≥600MW先进值1.61m^3/（MW • h）的标准。

本期工程和一期工程用水指标见下表：

表 3.3-14 项目用水水平对比表

名称	本期工程	一期项目	文件及相关政策
机组设计发电水耗率（夏季抽汽）	0.57m^3/（s·GW）	0.60m^3/（s·GW）	0.80m^3/（s·GW）
设计全厂复用水率（夏季、冬季）	99.05%、98.33%	98.3%、97.7%	≥95%
单位发电取水量	1.4m^3/（MW·h）	1.62m^3/（MW·h）	1.61m^3/（MW·h）（先进值）；1.98m^3/（MW·h）（通用值）

3.3.7.4 水源可靠性分析

（1）污水厂简介

①保定市众泉水务有限公司

保定市众泉水务有限公司位于满城区东外环境东侧，紧邻县城工业集中区，占地45亩，主要收集满城区城区的生活污水及工业废水，其中工业废水主要为本县内的造纸废水。目前处理能力约为3万m^3/d，达标排放的污水主要是排放至污水处理厂北部的漕河内。

保定市众泉水务有限公司设有粗格栅间、进水泵站、细格栅间、旋流沉砂池等构筑物。该厂采用UNITANK（优尔特）污水处理工艺，UNITANK（优尔特）工艺是集厌氧、缺氧、好氧、沉淀于一体的模块化设计，交替式运行，可根据进水水质水量的变化，灵活控制污泥浓度、曝气强度、泥龄等重要工艺参数，确保系统稳定运行，出水达标。污水处理厂出水水质达到一级A类排放标准。

②保定高新水务有限公司

保定高新水务有限公司位于保定贤台乡大辛庄东北、规划阳光大街以东，占地面积8.4万m^2，为保定市重点环保工程之一。保定高新水务有限公司设计处理规模为9万m^3/d，分三期建设，目前已经完成一期近期工程3.0万m^3/d土建+1.5万m^3/d设备的安装。一期近期工程于2016年4月动工建设，2017年5月完工。因环保要求出水水质提升，2019年7月至2020年9月对一期近期工程进行提标改造。提标改造后，处理规模不变。

2020年12月通水进入调试运营阶段，于2021年3月1日进入正式商业运营至今，每天处理污水1.5万t。保定高新水务有限公司（电谷新区污水处理厂）出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）表1一级A标准和《大清河流域水污染物排放标准》（DB13/2795-2018）表1重点控制区排放限值要求后排入漕河，污水处理工艺是具有脱氮除磷功能的“格栅+水解酸化池+A^2/O生物接触氧化+二沉池+纤维转盘滤池过滤+紫外线消毒”处理工艺。

（2）供水水量可靠性分析

①再生水供水量

根据《深能保定西北郊热电厂二期项目水资源论证报告书》（2023年5月）：保定市众泉水务有限公司2008年建厂，2009年12月份投产，运行至今污水处理量一直比较稳定，2020年污水处理厂设计处理能力达到8万m^3/d，目前处理能力约为3万m^3/d。扣除深能电厂一期项目再生水用水量和满城区生态环境供水量（日最大生态环境供水量7000m^3/d），保定市众泉水务有限公司2020年、2021年和2022年平均剩余出水量分别为16412m^3/d、17646m^3/d、19806m^3/d，近三年平均剩余再生水水量为17954m^3/d。

保定高新水务有限公司（电谷新区污水处理厂）设计处理规模为1.5万m^3/d，近期开始运行，进入正式商业运营至今，每天处理污水1.5万t。保定高新水务有限公司2025年预留给漕河科技创新示范园101.01万m^3/a（2767m^3/d）再生水，剩余再生水（12233m^3/d）可作为本期工程生产取水水源（已签订协议）。

综上，两座污水处理厂剩余再生水量30187m^3/d。本期工程夏季纯凝工况取水量1311.19m^3/h，即31468.56m^3/d；夏季抽汽工况取水量1355.48m^3/h，即32531.52m^3/d；冬季抽汽工况取水量641.75m^3/h，即15402m^3/d；夏季纯凝工况和夏季抽汽工况分别缺水1281.56m^3/d和2344.52m^3/d，因此，两座污水处理厂无法可以满足二期项目夏季用水需求，最大缺水量2344.52m^3/d。

②南水北调供水量

根据表3.3-10，夏季抽汽工况下，南水北调最大需水量为97.68m^3/h，夏季按96天计算，则年取南水北调水量为22.51万m^3，生活用水3m^3/h，年用水1.55万m^3，根据《火力发电厂水工设计规范》（DL/T 5339-2018）要求，电厂厂区污水处理站需定期维护，在维护过程中再生水无法进行深度处理，因此在维护期间以南水北调水作为生产水源。根据水资源论证报告，厂区污水处理站冬季每个月维护2d，夏季每个月维护2d（其中6、7、8、9每个月维护3d），电厂运行分为冬季（11月15日至翌年3月15日）和春夏秋季（年内其他月份），则冬季维护时间为8d，春夏秋季维护时间为20d，全年维护期间南水北调需水量为77.38万m^3。合计供需南水北调水量101.44万m^3。

根据保定市满城区行政审批局出具的《关于深能保定西北郊热电厂一期2×350MW超临界燃煤机组项目集中供热工程项目取水许可申请的批复》（满行审取水〔2023〕1号）一期项目运行期生产取水量97.81万m3/a；根据保定市行政审批局出具的《关于深能保定西北郊热电厂二期项目取水许可的批复》（保行审取水〔2023〕2号），二期许可取水量为101.44万m^3。可满足本期工程用水需求。

（3）供水水质可靠性分析

根据污水处理厂实际运行水质监测资料，保定市众泉水务有限公司现状出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准。现状污水处理厂出水水质满足保定西北郊热电厂对深度处理来水的要求。

保定高新水务有限公司（电谷新区污水处理厂）污水处理工艺是具有脱氮除磷功能的“格栅+水解酸化池+A^2/O生物接触氧化+二沉池+纤维转盘滤池过滤+紫外线消毒”处理工艺。经处理后出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表1一级A标准和《大清河流域水污染物排放标准》（DB13/2795-2018）表1重点控制区排放限值要求。污水处理厂出水水质满足保定西北郊热电厂对深度处理来水的要求。

项目自南水北调中线总干渠电厂分水口门取水，通过地下埋管输送至厂区，水质不会受到污染，进入厂区水质与郑家佐口门处原水水质基本一致，根据第三方对南水北调水质检测结果，水质能到达《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）中各项指标要求，满足项目对供水水质的要求。

本期工程在污水处理厂出水水质满足标准的基础上，增加污水深度处理流程，具体工艺流程如下：城市污水处理厂出水→再生水池→再生水泵→石灰软化混凝澄

清池→变孔隙滤池→清水池→清水泵→循环冷却水系统补水、锅炉补给水处理系统或工业水系统。经过污水厂来水经过深度处理后可以满足本期工程用水水质要求。

（4）供水管道可靠性分析

①保定市众泉水务有限公司供水管道

本期工程沿用一期保定市众泉水务有限公司再生水出水口以及管线，不新建再生水取水口与管线工程，再生水经过水泵加压后通过管道输送至电厂，现有管管道尺寸DN600，管线长1.7km，埋深1.6m，采用钢塑复合管道或涂塑钢管。

②保定高新水务有限公司供水管道

保定高新水务有限公司（电谷新区污水处理厂）采用1根DN500管道敷设，管道长度约13km，管道沿途高点设置进排气阀、低点设放水井。管道穿高速、国道、河道处采用PE管拉管施工。

中水供水管道由保定高新水务有限公司负责建设。

③南水北调供水管道

本期工程依托一期南水北调供水管道，无需新建管网，现有管道从厂址南侧南水北调配套工程管道满城区要庄村附近（取水口位于南水北调配套分水门口9+510分水口，坐标E115°22′03″，N38°57′32″，管线长度约130m，管径DN600。

（5）小结

深能保定发电有限公司已于保定市众泉水务有限公司和保定高新水务有限公司分别签订了供水意向协议，中水供应有保障。

另外，根据保定市行政审批局出具的《关于深能保定西北郊热电厂二期项目取水许可的批复》（保行审取水〔2023〕2号），二期许可取水量为101.44万m^3。南水北调作为本项目备用水源，可满足本期工程用水需求。

3.3.7.5 排水方案

厂区排水采用分流制，分为生活污水排水系统、工业废水排水系统、含煤废水排水系统及雨水排水系统。

（1）生活污水排水系统

生活污水来源于内办公楼、主厂房、辅助车间等建筑物员工生活排水。

一期工程已建 1 座生活污水处理站，采用预澄清池+曝气生物滤池处理工艺，处理能力为 2×10m^3/h。目前平均处理量约 2.6m^3/h，富裕量约 17.4m^3/h。本期工程生活

污水量为 2.7m^3/h，现有生活污水处理设施满足扩建后生活污水处理要求。生活污水经处理后排至厂区再生水深度处理站处理系统回用。

（2）工业废水排水系统

工业废水分为经常性排水和非经常性排水。经常性排水主要包括：锅炉补水处理站排水等，非经常性排水主要包括：锅炉酸洗冲洗排水、空预器冲洗排水等。

一期工程工业废水处理系统处理能力 60m^3/h，目前平均处理量约 5m^3/h，富裕量约 55m^3/h，本期工程工业废水量为 4m^3/h，现有工业废水处理系统满足扩建后工业废水处理要求。工业废水处理后回用于再生水深度处理系统。

工业废水处理流程：酸碱性废水→曝气池、废水泵→絮凝槽→澄清器→最终中和池→清水排放泵→高效过滤器→再生水深度处理系统。

一期工业废水集中处理站内有2座2000㎥的废水收集池，非经常性废水自流进曝气池内，之后按经常性废水处理方法进行处置。本期工程在二期厂区新建1座2000m^{3}的非经常废水储存箱，与一期工业废水处理系统相连，然后由工业废水集中处理站按流程处理。

（3）含煤废水处理系统

一期现有含煤废水处理系统2套，处理能力2×25m^3/h，采用沉淀、混凝过滤处理工艺，具体为：含煤废水→集水坑→煤泥沉淀池→（加混凝剂）过滤装置→清水池→再次复用。一期含煤废水产生量约20m^3/h，剩余30m^3/h，本期新建煤场及输煤系统冲洗水处理依托一期含煤废水处理装置。

本期工程含煤废水主要是指输煤系统的冲洗排水，产生量约为5m^3/h。输煤系统的冲洗排水经各冲洗段收集后，汇集到现有煤水处理间调节池内，然后经煤水提升泵升压后送到一期煤水处理设施处理，本期不新建含煤废水处理系统。经含煤废水处理系统处理后，清水池内的清水经升压后回用为输煤系统的冲洗用水和煤场的喷洒用水等。煤水处理后的煤泥晾晒后送回输煤系统。

（4）含油废水处理系统

含油废水来自变压器区、检修楼等地面冲洗废水，为间歇性产生废水，一期建有一座 70m^3 含油废水收集池，2 套 5m^3/h 的油水分离器。处理工艺为：含油废水→调节池→油水分离→公用水池→综合利用。本期工程利用一期含油废水处理站。

（5）脱硫废水处理系统

一期现有脱硫废水一体化处理设施一套，处理能力 25m³/h，采用“脱硫废水→中和箱→沉降箱→絮凝箱→澄清池→反应箱→出水箱”处理工艺，一期脱硫废水产生量约为 18m³/h，全部处理后通过低温蒸发结晶工艺实现脱硫废水零排放。

本期工程新建一座脱硫废水处理站，采用“预处理+低温烟气浓缩+高温旁路烟道蒸发（旋转雾化干燥塔）”工艺，使系统产水全部达标回用于脱硫系统补水，实现脱硫废水零排放。本期工程脱硫废水量为 10m³/h，脱硫废水处理能力 10m³/h。

（6）雨水排水系统

电厂一期工程已建有一座雨水泵房，已配置3台雨水泵，预留一台雨水泵位置；本期新增一台雨水泵，用于满足二期排水需求。

厂区主厂房屋面和各附属、辅助建筑物屋面雨水经集水管排至地面，然后通过雨水口排入厂区雨水排水管道。厂区各种道路均设有雨水口，道路一侧设有雨水管道，地面及道路雨水经雨水口排入雨水管道。厂区雨水由雨水管道汇集至雨水泵房，经雨水泵升压后排至城市雨水管网。

厂区设有初期雨水收集池收集初期雨水。初期雨水输送至再生水深度处理站回用。

3.3.8 施工期污染物排放及污染防治措施

（1）大气污染物

施工过程中造成大气污染的主要产生源有：施工开挖及运输车辆、施工机械走行车道所带来的扬尘；施工建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的装卸、运输、堆砌过程以及开挖弃土的堆砌、运输过程中造成扬起和洒落；各类施工机械和运输车辆所排放的废气。其中扬尘是主要影响因素。

为避免施工期扬尘的影响，在本期工程施工过程中将采取：土石方开挖作业尽量避开大风季节；土石方定点堆放，对弃土、弃渣等采取喷水抑尘，大风天停止土石方施工，并做必要的遮覆，同时增加开挖面及土方堆放点的喷水次数，使其表面土层常处于较高湿度状态；汽车运输砂石、渣土或其它建筑材料要进行遮盖等措施。采取上述措施后，可有效减轻施工活动对环境空气质量的影响。

施工期间应根据《施工场地扬尘排放标准》（DB13/2934-2019）要求，本期工程施工场地面积约8hm²，需设置至少4个扬尘监测点，每天测1～2次，每个监测点浓度与同时段所属区PM_{10}小时平均浓度相比，增量不超过80μg/m³。

（2）水污染物

施工期废水主要包括施工生产废水及施工人员的生活污水。

施工生产废水主要有施工机械维护和冲洗、建（构）筑物的养护、冲洗、打磨、清洗等产生的含SS、石油类的废水，类比同类工程，废水排放量约为50m^3/d，主要污染物浓度分别约为SS 1200mg/L、COD150mg/L、石油类10mg/L。

根据同类项目施工人数调查，按施工高峰期150人，每人生活污水产生量0.1m^3/d计，生活污水总发生量为15m^3/d，主要污染物为COD、NH_3-N和SS。

工程施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路、环境。施工时产生的泥浆水及冲孔钻孔桩产生的泥浆未经处理不得随意排放，不得污染现场及周围环境。在回填土堆放场、施工泥浆产生点以及混凝土搅拌机及输送系统的冲洗废水应设置临时沉沙池，含泥沙雨水、泥浆水经沉沙池沉淀后回用。在施工场地设置简易隔油池、厕所，对施工队伍居住地的食堂、浴室及厕所粪便污水进行预处理，使污水在池中充分停留消化后委托环卫部门及时清运；隔油池、厕所应做好防渗措施。

（3）固体废弃物

施工期间建筑工地会产生大量渣土、施工剩余废物料等。

为减少弃土在堆放和运输过程中对环境的影响，建议采取如下措施：

①施工单位必须严格执行有关的管理办法，按规定办理渣土排放的手续，获得批准后方可在指定的受纳地点弃土；

②车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途撒漏；

③施工期产生的废建材一定要分质分类收集，能再利用的尽量循环利用，不能再利用的收集外运至政府指定地点，在施工结束时做到建筑垃圾清理完毕。

（4）生态破坏

根据火电工程施工工艺特点，对生态环境的不利影响主要集中在建设期的场地平整、开挖活动等方面。本期工程建设场地位于电厂厂区内扩建端，施工场地需占用厂外土地。因此，生态环境影响的控制措施主要为：最大限度地降低单位容量的占地面积，减少土石方的开挖、占压，以减少对植被的破坏。建设单位在施工单位招标时明确提出施工车辆的行驶路线，将此内容写进相关施工合同当中，并与施工单位签定环境保护责任状，约束施工车辆的无组织行驶，以最大限度地减少施工活动对植被的破坏。施工结束后，临时占地区域应及时回填、覆土，恢复植被。

3.3.9 营运期污染物排放及污染防治措施

3.3.9.1 大气污染物排放情况及防治措施

本期工程主要产生的大气污染物包括燃煤发电锅炉烟气、灰库、渣仓、煤仓间等排放的含尘废气以及物料运输产生的交通运输废气。

（1）锅炉烟气排放

本期工程燃煤锅炉烟气主要污染物为SO_2、NO_X、烟尘、汞及其化合物等，采用石灰石-石膏湿法脱硫，设计脱硫效率99.55%，SO_2排放浓度9.9mg/m^3；除尘采用双室五电场低低温静电除尘器，除尘器效率99.95%，脱硫除尘一体化除尘效率70%，烟尘最终排放浓度2.7mg/m^3；采取低氮燃烧技术，脱硝装置进口NO_x浓度不高于230mg/Nm^3，采用SCR脱硝装置，脱硝效率不低于90%，NO_x排放值不高于30mg/Nm^3。考虑除尘、脱硫、脱硝对汞的协同脱除率为70%。

根据《污染源源强核算技术指南火电》（HJ 888-2018）和本期工程煤质分析资料，对电厂烟气污染物排放情况进行了计算，其中本期工程考虑大型锅炉燃烧过程的复杂性，采用了设计单位提供的烟气排放量。

①燃煤电厂烟气量

表 3.3-15 锅炉烟气量

烟气量	设计煤种	校核煤种
标态干烟气量（Nm^3/h）	1843236	1960236

② 二氧化硫排放量计算

$$M_{SO_2} = 2B_g \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left(1 - \frac{\eta_{S1}}{100}\right) \times \frac{S_{ar}}{100} \times K$$

式中：

M_{SO_2}——核算时段内二氧化硫排放量，t；

B_g——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

η_{S1}——脱硫系统的脱硫效率，本期工程设计脱硫效率99.55％；

q_4——锅炉机械不完全燃烧热损失，取1.5％；

S_{ar}——收到基硫的质量分数，％；

K ——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，取0.9。

③ 烟尘排放量计算

$$M_A = B_g \times \left(1 - \frac{\eta_C}{100}\right) \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 Q_{net,ar}}{100 \times 33870}\right) \times \alpha_{th}$$

式中：

M_A——核算时段内烟尘排放量，t；

B_g——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

η_C——除尘器的除尘效率，本期工程设计除尘效率99.985％；

A_{ar}——收到基灰分的质量分数，％；

q_4——锅炉机械不完全燃烧热损失，取1.5％；

$Q_{net,ar}$——收到基低位发热量，kJ/kg；

α_{th}——锅炉烟气带出的飞灰份额，取90％。

④ 氮氧化物排放量计算

$$M_{NO_X} = \frac{\rho_{NO_X} \times V_g}{10^9}\left(1 - \frac{\eta_{NO_X}}{100}\right)$$

式中：

M_{NO_X}——核算时段内氮氧化物排放量，t；

ρ_{NO_X}——SCR系统入口氮氧化物排放质量浓度，mg/m^3；

V_g——核算时段内标态干烟气排放量，m^3；

η_{NO_X}——脱硝效率，本期工程设计脱硝效率90％。

⑤ 汞及其化合物排放量

$$M_{Hg} = B_g \times m_{Hgar} \times \left(1 - \frac{\eta_{Hg}}{100}\right) \times 10^{-6}$$

式中：

M_{Hg}——核算时段内汞及其化合物排放量（以汞计），t；

B_g——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

m_{Hgar}——收到基汞的含量，μg/g；

η_{Hg}——汞的协同脱除效率，脱除效率为70％。

⑥ 氨排放量计算

氨经过脱硝反应器后，会有极少量氨（低于3ppm）逃逸进入烟气系统，之后与烟气中的SO_3反应生成硫酸氢铵，本期工程设计最不利情况下，标态下逃逸的3ppm氨随烟气系统经烟囱排放，折合氨排放浓度2.28mg/m^3。

本期工程锅炉烟气污染物排放情况见表3.3-16。

表 3.3-16 本期工程锅炉烟气污染物排放量表（1×660MW）

污染物		烟气量（m^3/s）	产生情况		治理措施	脱除效率（%）	排放情况			排放浓度标准限值（mg/m^3）
			浓度（mg/m^3）	产生量（t/h）			浓度（mg/m^3）	小时排放量（kg/h）	年排放量（t/a）	
烟尘	设计煤种	512.01	18000.00	33.33	双室五电场低低温静电除尘器+脱硫除尘一体化除尘	99.985	2.7	5	25.8	5
	校核煤种	544.51	17333.33	33.33			2.6	5	25.8	
SO_2	设计煤种	512.01	2177.78	4.00	石灰石-石膏湿法脱硫	99.55	9.8	18	93.0	10
	校核煤种	544.51	1888.89	3.78			8.5	17	85.5	
NOx	设计煤种	512.01	230.00	0.42	低氮燃烧技术+SCR 脱硝	90	23	42	216.6	30
	校核煤种	544.51	230.00	0.45			23	45	231.8	
汞及其化合物	设计煤种	512.01	0.003	6.67E-06	脱硝、除尘、脱硫协同去除	70	0.001	0.002	0.01	0.03
	校核煤种	544.51	0.003	0.00001			0.001	0.003	0.01	
氨	设计煤种	512.01	/	/	/	/	2.28	4	21.67	2.28
	校核煤种	544.51	/	/			2.28	4	23.05	

注： 1）排放浓度均指干烟气标态（α=1.4）时的数值；

2）年利用小时数按 5157h 计；

3）根据《河北省重点行业环保绩效 A 级标准 火电行业（试行）》要求，排放标准烟尘按 $5mg/m^3$、二氧化硫按 $10mg/m^3$、氮氧化物按 $30mg/m^3$ 控制；

4）氨来源于 SCR 脱硝系统氨逃逸。

（2）颗粒物污染源排放

本期工程厂内可产生颗粒物污染的污染源主要有输煤系统、灰库等物料贮存装置。

1）有组织低矮源

本期工程新建储煤场至1#转运站之间输煤皮带，1#转运站内增加布袋除尘器1台，1#转运站至2#转运站（含碎煤机室）之间输煤栈桥依托现有工程，2#转运站开始新建至4#转运站输煤栈桥，4#转运站内设2台布袋除尘器，二期煤仓间内共6个原煤仓，每个原煤仓各设1台布袋除尘器，二期新建2座灰库、2座石灰石仓和1座渣仓，上方均各设1台布袋除尘器，除尘效率可达99.9％以上，净化后气体通过排气筒排出，有效降低颗粒物污染。

根据设计排放控制值估算，厂内有组织低矮源污染物排放情况见表3.3-17。

表 3.3-17 本期工程低矮源污染物排放情况

污染源	废气量（m^3/h）	产生情况		治理措施	去除率（％）	排放情况			运行时间	排放源参数		
		浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）			浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	年排放量（t/a）	（h）	高度（m）	直径（m）	温度（℃）
转运站 1	8000	10000	80	布袋除尘器	99.9	10	0.08	0.24	3000	16	0.5	常温
转运站 2	8000	10000	80	布袋除尘器	99.9	10	0.08	0.24	3000	40	0.5	常温
	8000	10000	80	布袋除尘器	99.9	10	0.08	0.24	3000	40	0.5	常温
转运站 4	8000	10000	80	布袋除尘器	99.9	10	0.08	0.24	3000	41	0.5	常温
	8000	10000	80	布袋除尘器	99.9	10	0.08	0.24	3000	41	0.5	常温
煤仓间 1	8000	10000	80	布袋除尘器	99.9	10	0.08	0.24	3000	41	0.5	常温
煤仓间 2	8000	10000	80	布袋除尘器	99.9	10	0.08	0.24	3000	41	0.5	常温
煤仓间 3	8000	10000	80	布袋除尘器	99.9	10	0.08	0.24	3000	41	0.5	常温

煤仓间 4	8000	10000	80	布袋除尘器	99.9	10	0.08	0.24	3000	41	0.5	常温
煤仓间 5	8000	10000	80	布袋除尘器	99.9	10	0.08	0.24	3000	41	0.5	常温
煤仓间 6	8000	10000	80	布袋除尘器	99.9	10	0.08	0.24	3000	41	0.5	常温
灰库 1	5000	10000	50	布袋除尘器	99.9	10	0.05	0.25	5000	30	0.4	常温
灰库 2	5000	10000	50	布袋除尘器	99.9	10	0.05	0.25	5000	30	0.4	常温
石灰石仓 1	4000	10000	40	布袋除尘器	99.9	10	0.04	0.2	5000	30	0.4	常温
石灰石仓 2	4000	10000	40	布袋除尘器	99.9	10	0.04	0.2	5000	30	0.4	常温
渣仓	2400	10000	24	布袋除尘器	99.9	10	0.024	0.12	5000	20	0.4	常温
钢板灰库 1	6000	10000	60	布袋除尘器	99.9	10	0.06	0.3	5000	45	0.4	常温
钢板灰库 2	6000	10000	60	布袋除尘器	99.9	10	0.06	0.3	5000	45	0.4	常温
合计	/	/	/	/	/	/	/	4.26	/	/	/	/

注：1）废气量为除尘器风机风量；

2）年运行小时数按5157h计。

3）根据《河北省重点行业环保绩效A级标准 火电行业（试行）》要求，其他产尘点颗粒物排放浓度按10mg/m^{3}控制。

2）无组织排放源

本期工程无组织排放源主要为燃煤运输、贮存、输送系统。采取以下抑尘措施，可有效控制无组织排放源的粉尘污染。

①厂内新建封闭条形煤场，内设自动喷水抑尘装置，定期自动喷水抑尘，翻车机室设喷水抑尘装置。

②各转运站、碎煤机室、煤仓间均设有除尘设备。

③带式输送机头尾落料点设置喷雾抑尘装置，以抑制落料过程中的粉尘飞扬。

④翻车机室、各转运站、碎煤机室、各栈桥及煤仓间设水力清扫装置。

（3）非正常工况大气污染物排放

参照《污染源源强核算技术指南火电》（HJ888-2018），非正常工况大气污染物排放情况如下：

1）脱硝非正常工况

本期工程采用SCR脱硝，考虑系统的喷氨故障，可能存在脱硝系统退出运行，此时脱硝系统脱硝效率为0％，燃用设计煤种时，NO_X的排放浓度达到230mg/m^3，排放量为0.45t/h。

2）除尘非正常工况

本期工程采用双室五电场低低温静电除尘器（除尘效率99.95%），考虑故障造成静电除尘器中一个电场不运行，除尘效率降至99.8％，脱硫除尘一体化除尘效率70％，综合除尘效率99.94％。燃用设计煤种时，烟尘排放量为0.020t/h。

3）脱硫非正常工况

本期工程采用石灰石-石膏湿法脱硫（脱硫效率99.55%），采用5层喷淋层，考虑故障造成一个喷淋层停用，则脱硫效率降低至98.2%。燃用设计煤种时，二氧化硫排放量为0.072t/h。

非正常工况下污染物排放情况见表3.3-18。

表 3.3-18 非正常工况下主要污染物排放情况

序号	污染源	非正常工况	排放浓度（mg/m^3）	排放量（t/h）	单次持续时间（h）	发生频率（次/年）	处理措施
1	SO_2	脱硫装置效率降低至 98.2%	39.6	0.072	1	0~3	不能在 1h 内排除故障停炉
2	NO_X	脱硝装置不投运	230	0.45	1	0~3	不能在 1h 内排除故障停炉

3	烟尘	除尘器效率降至99.8%	10.8	0.020	1	0~3	不能在 1h 内排除故障停炉

（4）运输废气

本期工程燃料运输依托现有铁路专用线，灰渣采用汽车运输离厂，尿素、酸碱等辅助用料采用汽车运输进厂，根据现有工程运输情况，采用20吨汽车，每年约需1万辆次，运输半径平均约为25km。

汽车运输产生的主要空气污染物为颗粒物、NO_X。污染物排放源强计算采用《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》。

$$E = \Sigma_i P_i \times EF_i \times VKT_i \times 10^{-6}$$

式中：

E—机动车排放源对应的PM_{10}的年排放量，单位为吨；

EF_i—为i类型机动车行驶单位距离尾气所排放的污染物的量，单位为g/km，本期工程采用重型柴油货车（国六）NO_X取0.035，PM_{10}取0.003，CO取0.5，NMHC取0.035；

P—为所在地区i类型机动车的保有量，单位为量；本期工程运灰汽车约需10000辆/年，P取10000量；

VKT_i—为i类型机动车的年均行驶里程，单位为km/辆。本期工程运灰车辆平均运输里程25km；

经计算，本期工程运输废气氮氧化物排放量为0.00875t/a，颗粒物排放量为0.00075t/a，CO排放量为0.125t/a，NMHC排放量为0.00875t/a。

3.3.9.2 废水排放情况及处理措施

（1）废水排放量

本期工程全厂废水分为生产废水和生活污水。生产废水又分为脱硫废水、酸碱废水、含油废水、高悬浮物废水、含煤废水等。酸碱废水主要产生于化学水处理系统、锅炉酸洗废水系统。含油废水主要产生于变压器区及主厂房地面、车辆冲洗水。高悬浮物废水主要产生于空预器冲洗水、化学水处理系统反洗水等。含煤废水主要产生于输煤系统冲洗水和除尘排水等。

本期工程生产过程中，正常情况下产生的各类废水污染物产生、处理及排放回用情况见表3.3-19。

表3.3-19 本期工程废水排放情况

废污水名称	排放方式	排水量（m^3/h）	主要污染因子	排水去向
脱硫废水	连续	10	pH、SS、Cl^-	脱硫废水预处理和零排放处理系统
化学水处理系统排水	连续	159.8	SS、TDS	再生水深度处理站，处理后回用
冷却塔排水	连续	71.5	SS、TDS	回用于脱硫系统补水
	连续	48.5		排入再生水深度处理站，经高密度澄清池和变孔隙滤池处理后回用
输煤系统冲洗废水	间断	5	SS	排入含煤废水处理系统，处理后回用
主厂房地面、车辆冲洗用水	间断	4	SS、石油类	排入工业废水处理系统，处理后回用
生活污水	连续	2.7	BOD_5、COD、SS	排入生活污水处理系统
空气预热器清洗废水	间隙	1500m^3/次一年 6 次	pH、SS、Fe	排入工业废水处理系统，处理后回用
含油废水	间隙	5m^3/次，检修期间	石油类	排入含油废水处理系统，处理后回用
锅炉酸洗废水	间隙	4000m^3/次·台·6年	pH、SS	专业公司回收处理

（2）废污水处理系统

1）工业废水处理系统

一期工程工业废水处理系统处理能力60m^3/h，目前平均处理量约5m^3/h，富裕量约55m^3/h，本期工程工业废水量为4m^3/h，现有工业废水处理系统满足扩建后工业废水处理要求。工业废水处理后回用于再生水深度处理系统。一期工程设一座500m^3的经常性废水收集池、2座2000m^3的非经常性废水收集池，本期工程新建1座2000m^3的非经常废水储存箱。

①经常性废水处理

由锅炉补给水处理系统和凝结水精处理系统排出的酸碱废水进入锅炉补给水水处理废水池后进行空气搅拌，然后直接进入工业废水系统的最终中和池加盐酸或氢

氧化钠调节pH值到6～9，流入清净水池，再经清水过滤器过滤处理后送到公用水池回用系统回用。

工艺流程为：酸碱性废水→曝气池、废水泵→絮凝槽→澄清器→最终中和池→清水排放泵→高效过滤器→再生水深度处理站处理系统。

②非经常性废水处理

空气预热器清洗排水或锅炉化学清洗废水经排水泵送至工业废水集中处理站内非经常废水储存池，经空气搅拌后，进入工业废水处理站，加酸碱调节pH值和加药絮凝后进入澄清器，产生的清水流入最终中和池与酸碱废水混合，之后按酸碱性废水处理方法进行处置。

工艺流程为：非经常性排水→2000m^3 废水储存箱→曝气池→絮凝槽→澄清器→最终中和池→清净水池→清水排放泵→高效过滤器→回用再生水深度处理站处理系统。

2）脱硫废水处理系统

本期工程采用“预处理+低温烟气浓缩+高温旁路烟道蒸发（旋转雾化干燥塔）”工艺，使系统产水全部达标回用，实现脱硫废水零排放，脱硫废水处理能力 10m^3/h。本期工程脱硫废水最大产生量为 10m^3/h。

3）含煤废水处理系统

一期工程已建2×25m^3/h含煤废水处理装置，含煤废水产生量最大约5m^3/h，剩余处理能力45m^3/h，本期新建煤场及输煤系统冲洗水依托一期含煤废水处理装置，不新建。本期含煤废水产生量为16m^3/h。

工艺流程为：含煤废水→集水坑→煤泥沉淀池→（加混凝剂）过滤装置→清水池→再次复用。

4）含油废水处理系统

一期建有一座70m^{3}含油废水收集池，2套5m^3/h的油水分离器。本期工程依托一期工程，不新建。

工艺流程为：含油废水→调节池→油水分离→公用水池，处理后废水综合利用。

5）生活污水处理系统

一期工程已建 1 座生活污水处理站，采用预澄清池+曝气生物滤池处理工艺，处理能力为 2×10m^3/h。目前平均处理量约 3m^3/h，富裕量约 17m^3/h。本期工程生活污水量为 2.7m^3/h，现有生活污水处理设施满足扩建后生活污水处理要求。生活污水经

处理后排至厂区再生水深度处理站处理系统回用。

3.3.9.3 噪声排放情况及降噪措施

（1）设备运行噪声水平

火力发电厂的噪声主要来自生产过程中汽轮机、发电机、给煤机、送风机、引风机、各型泵类的运行和锅炉排汽时发出的噪声。通过与国内外已运行的设备条件类似、机组容量相当电厂的类比分析，参考《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），本期工程厂区内主要设备的噪声控制水平见表3.23-20和3.3-21。

表 3.3- 20 本期工程噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置			声源源强	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声压级/据声源距离/（dB(A)/m）		
1	主变压器	-513	-201	1	75	防火墙隔声	全天
2	厂用变压器	-501	-202	1	75	防火墙隔声	全天
3	电除尘器 1	-323	-158	20	70	-	全天
4	电除尘器 2	-323	-193	20	70	-	全天
5	一次风机进风口 1	-375	-151	3	85	进风口安装消声器，消声量不小于 10 dB(A)	全天
6	一次风机进风口 2	-375	-196	3	85		全天
7	送风机进风口 1	-377	-151	3	85	进风口安装消声器，消声量不小于 10 dB(A)	全天
8	送风机进风口 2	-377	-196	3	85		全天
9	引风机	-296	-163	2	85	基础减震	全天
10	引风机	-296	-191	2	85		全天
11	自然通风冷却塔	-599	-123	10	82	-	全天
12	锅炉排汽口	-409	-174	85	100	排汽放空消声器，消声量不小于 20 dB(A)	偶发
13	真空泵排气口 1	-489	-175	4.2	85	-	全天

14	真空泵排气口 2	-489	-176	4.7	85	-	全天
坐标中心为厂界东北角，X 轴正向为正东方向，Y 轴正向为正北方向							

表 3.3- 21 本期工程噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置			距室边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
			声压级/据声源距离/（dB(A)/m）		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
1	汽机房	汽轮机	90	隔声罩＋厂房隔声	-451	-177	13.7	11	90	全天	20	70	1
2		发电机及励磁机	90		-451	-205	13.7	11	90	全天	20	70	1
3		给水泵	90	基础减震＋厂房隔声	-429	-203	13.7	20	90	全天	20	70	1
4		真空泵 1	85		-464	-161	1	2	85	全天	20	65	1
		真空泵 2	85		-464	-165	1	2	85	全天	20	65	1
		真空泵 3	85		-464	-170	1	2	85	全天	20	65	1
		真空泵 4	85		-464	-174	1	2	85	全天	20	65	1
5		凝结水泵 1	85		-446	-142	-2	5	85	全天	20	65	1
		凝结水泵 2	85		-448	-142	-2	5	85	全天	20	65	1
6	锅炉房	一次风机 1	90	厂房隔声+基础减	-376	-159	2	2	95	全天	20	70	1
		一次风机 2	90		-376	-190	2	2	95	全天	20	70	1

7		送风机 1	90	振	-374	-159	2	2	95	全天	20	70	1
		送风机 2	90		-374	-190	2	2	95	全天	20	70	1
8	空压机房	空压机 1	90	隔声罩＋厂房隔声	-335	-224	1	2	90	全天	20	70	1
		空压机 2	90		-330	-224	1	2	90	全天	20	70	1
		空压机 3	90		-325	-224	1	2	90	全天	20	70	1
		空压机 4	90		-320	-224	1	2	90	全天	20	70	1
		空压机 5	90		-315	-224	1	2	90	全天	20	70	1
9	煤仓间	磨煤机 1	90	厂房隔声	-439	-150	1	2	90	全天	20	70	1
		磨煤机 2	90		-439	-160	1	2	90	全天	20	70	1
		磨煤机 3	90		-439	-170	1	2	90	全天	20	70	1
		磨煤机 4	90		-439	-180	1	2	90	全天	20	70	1
		磨煤机 5	90		-439	-190	1	2	90	全天	20	70	1
		磨煤机 6	90		-439	-200	1	2	90	全天	20	70	1
10	循环水泵房	循环水泵 1	85	基础减振＋厂房隔声	-552	-203	1	2	85	全天	20	65	1
		循环水泵 2	85		-552	-209	1	2	85	全天	20	65	1
		循环水泵 3	85		-552	-215	1	2	85	全天	20	65	1
11	热网首站	热网循环水泵 1	85	基础减震＋厂房隔声	-482	-253	1	2	85	全天	20	65	1
		热网循环水	85		-476	-253	1	2	85	全天	20	65	1

		泵 2											
		热网循环水泵 3	85		-466	-253	1	2	85	全天	20	65	1
12	脱硫车间	脱硫风机	90	消声器＋厂房隔声	-324	-121	1	2	90	全天	20	70	1
13		浆液循环泵	90	基础减震＋厂房隔声	-303	-125	1	2	90	全天	20	70	1
坐标中心为厂界东北角，X 轴正向为正东方向，Y 轴正向为正北方向													

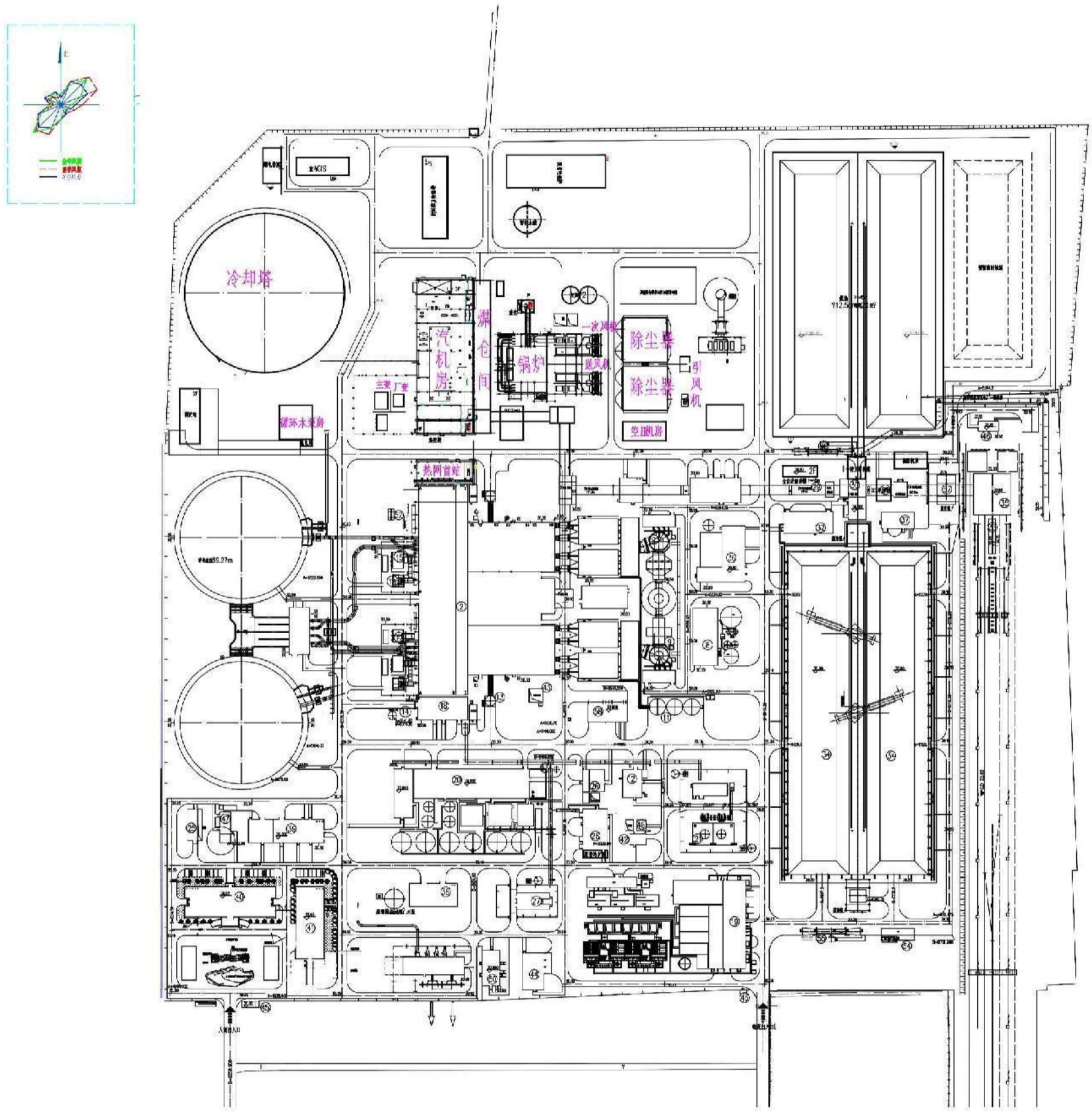


图 3.3-8　　本期工程噪声源

（2）铁路专用线噪声源强

主要噪声为列车运行时产生机械噪声、轮轨噪声、鸣笛噪声等。

一期工程电厂铁路专用线路自南奇站引出，与保满线间距 5.3m 并行至保定市西三环，与西三环平交后折向北上跨马坊公路，之后向北经一亩泉村东侧于温屯村西侧约 800 米处设电厂站至线路终点。线路全长 6.425km。

一期工程电厂站设重车线 1 条，空车线 1 条，机车走行线 1 条，重、空车线有效长均满足 1050m，设机待线 1 条，有效长 80m；预留重空车线各 1 条。一期工程按 2 台翻车机、5 股道规模一次建成，本期工程利用一期工程已建成预留的厂内铁路专用线 2 股，一股重车线，一股空车线，本期工程无需扩建。

设计行车速度为 60km/h，实际行车速度按 30km/h 考虑，一期工程每日行车对数为 1 对，本期工程每日行车对数增加 2 对，行车对数共为 3 对，鸣笛时间按长声 3s 计算，通过类比铁计[2011]44 号《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见(2010 年修订稿)》中声源源强，声源情况见表 3.2-22。

表 3. 3- 22　铁路运营主要噪声源强

声源名称	声源源强参考点位置	行进速度	噪声源强 dB(A)
普通货车运行噪声	距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处	30km/h	75.0
机车风笛鸣笛噪声(3 个喇叭风笛)	风笛单元正轴向 30m，轨面以上 1.2m 处		107.0

3.3.9.4 固体废物排放情况及处置措施

（1）灰渣

灰渣产生量参照《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018)8.1节物料恒算法计算：

①飞灰产生量：

$$N_h = B_g \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33\,870}\right) \times \left(\frac{\eta_c}{100}\right) \times \alpha_{fh}$$

式中：N_h——核算时段内飞灰产生量，t；

B_g——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

A_{ar}——收到基灰分的质量分数，%，

q_4——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；

$Q_{net,ar}$——收到基低位发热量，kJ/kg；

η_c——除尘器除尘效率，%；

α_{fh}——锅炉烟气带出的飞灰份额。

②炉渣产生量：

$$N_z = B_g \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33870} \right) \times \alpha_{lz}$$

式中：N_z——核算时段内炉渣产生量，t；

B_g——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

A_{ar}——收到基灰分的质量分数，%，

q_4——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；

$Q_{net,ar}$——收到基低位发热量，kJ/kg；

α_{lz}——炉渣占燃料灰分的份额。

参数取值见下表：

表 3.3- 23 本期工程飞灰、炉渣计算参数取值表

参数	设计煤种	校核煤种
B_g（t/h）	293.5	301.3
A_{ar}（%）	12.44	12.15
q_4（%）	1.5	1.5
$Q_{net,ar}$（kJ/kg）	18470	18170
η_c（%）	99.95	99.95
α_{fh}	0.9	0.9
α_{lz}	0.1	0.1

本期工程产生的灰渣量见表3.3-24。

表 3.3- 24 本期工程灰渣产生量

灰渣量	台数	设计煤种	校核煤种
小时灰渣量（t/h）	灰	35.02	35.11
	渣	3.89	3.90
	灰渣	38.91	39.01
日灰渣量（t/d）	灰	700.30	702.23
	渣	77.85	78.06
	灰渣	778.15	780.30
年灰渣量（万 t/a）	灰	18.06	18.11

	渣	2.01	2.01
	灰渣	20.06	20.12

注：日利用小时按20小时，年利用小时按5157小时。

（2）脱硫石膏产生量

本期工程设一套石膏脱水系统，脱水石膏储存于石膏仓库，库容满足1台机组设计煤3天膏储量的要求。

脱硫石膏产生量按下式计算：

$$M = M_L \times \frac{M_F}{M_S \times \left(1 - \frac{C_s}{100}\right) \times \frac{C_g}{100}}$$

式中：M——核算时段内脱硫副产物产生量，t；

M_L——核算时段内二氧化硫脱除量，t；

M_F——脱硫副产物摩尔质量；

M_S——二氧化硫摩尔质量；

C_s——脱硫副产物含水率，%，副产物为石膏时含水率一般≤10%；

C_g——脱硫副产物纯度，%，副产物为石膏时纯度一般≥90%。

参数取值见下表：

表 3.3-25 本期工程脱硫石膏计算参数取值表

参数	设计取值	校核
M_L（t/h）	3.982	3.763
M_F	172	172
M_S	64	64
C_s（%）	10	10
C_g（%）	90	90

表 3.3-26 本期工程石膏产生量

煤质	小时排放量（t/h）	日排放量（t/d）	年排放量（10^4t/a）
设计煤质	13.21	264.24	6.81
校核煤质	12.49	249.71	6.44

注：日利用小时数为 20 小时，年利用小时数为 5157 小时

（3）其他固废

本期工程运行期产生的其他固废主要有废水处理站污泥、生活垃圾、废脱硝催化剂等，产生量见表3.3-27。

表 3.3-27 本期工程其他固废产生情况

项目	单位	产生量	处置方式
再生水处理站污泥、工业废水处理站污泥、生活污水处理站污泥	t/a	1500	一般固废，委托清运填埋
脱硫废水处理站污泥	t/a	10	一般固废，委托清运填埋
废离子交换树脂	t/a	0.3	一般固废，厂家回收处置
生活垃圾	t/a	45	环卫部门清运
废油漆、实验室废液	t/a	4	危废，交由有资质单位处置
废脱硝催化剂	m^3/a	400/3年更换	危废，交由有资质单位处置
废机油	t/a	10	危废，交由有资质单位处置
废矿物油	t/a	3.6	危废，交由有资质单位处置
废旧蓄电池	t/次	50	危废，交由有资质单位处置

脱硝催化剂主要由二氧化钛（含量80～90%）、五氧化二钒（含量1～5%）、三氧化钨（含量5～10%）组成，脱硝催化剂的使用寿命一般为三年，每三年需要进行更换，根据本期工程建设规模估算，每三年更换下来的废脱硝催化剂约400m^3。根据《国家危险废物名录》中“HW50废催化剂”，烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂（废物代码：772-007-50）属于危险废物。

废矿物油主要包括机组检修、清洗金属零部件等过程产生的废矿物油，类比同类工程，产生量约为3.6t/a。根据《国家危险废物名录》（2021年版）中“HW08废矿物油与含矿物油废物”，清洗金属零部件等过程中产生的废矿物油（废物代码：900-201-08）属于危险废物。

铅蓄电池主要用于电厂直流系统中，一般4～5年更换一次，类比同类工程，更换产生的废旧蓄电池为50t/次。根据《国家危险废物名录》（2021年版）中“HW31含铅废物”，废铅蓄电池（废物代码：900-052-31）属于危险废物。

厂内产生的危险废物在厂内危废暂存间内分区贮存，本期工程依托现有危废暂存间，面积为200m^2，贮存间的地面和四周围挡均进行防渗处理。贮存间设立危险废物警示标志，由专人进行管理，做好危险废物排放量及处置记录。由有资质的危废处置单位进行处置，按照《危险废物贮存污染控制标准》，在贮存和转移过程中，要加强防水、防压等措施，减小危废外包装人为损坏。转移危废应执行危险废物转移联单制度。

（4）固废综合利用情况

建设单位已与河北众梁新材料科技有限公司签订了《粉煤灰、炉渣、石膏综合利用意向协议书》，共可综合利用粉煤灰35万吨/年，炉渣9万吨/年，石膏8万吨/年。协议书中明确本期工程机组投产后产出的粉煤灰、灰渣、石膏全部由乙方统一收集运输。

当综合利用不畅时，灰渣及石膏运输至事故灰场贮存。

3.3.10 供热工程

3.3.10.1 供热概况

根据保定市人民政府出具的《关于深能保定西北郊热电厂二期项目纳入保定市供热专项规划的说明函》（2023年9月21日），明确本项目纳入《保定市供热专项规划》。

《保定市中心城区热电联产规划（2022-2035年）》由中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司于2022年12月编制完成，保定市发展和改革委员会以《关于印发<保定市中心城区热电联产规划（2022-2035年）>的通知》（保发改电力〔2022〕1281号）出具意见。

3.3.10.2 区域供热现状

（1）热负荷现状

保定市城市集中供热事业起步较早，经过多年的发展，目前保定市的集中供热已经初具规模，但还未实现城市全覆盖，相当大的建筑物仍采用分散供热，城市建筑物采暖存在多样性。

保定市生产企业较多，主要为制造工业和造纸工业，辖区内集中用汽的工业企业生产用汽大部分采用热电联产区域性锅炉房集中供热，其余企业自备热源供给。

保定市夏季制冷负荷也是自给自足形式。居民多采用分体空调电制冷，商业及部分企事业单位多采用电或燃气分布式空调制冷。

①采暖热负荷

保定市辖区 2021 年采暖季高温热水集中供热采暖建筑面积共计 6022 万 m^2。高温热水设计参数：热水供回水设计温度 120/55℃，设计压力 1.6MPa。

表 3.3- 28 2021 年采暖季高温热水集中供热采暖建筑面积汇总表

序号	区域	采暖建筑面积万 m^2	集中采暖建筑面积万 m^2		分布式能源	燃气壁挂炉采暖建筑面积万 m^2
			已有面积	实供面积		
1	主城区	5727	5227	3857	500	
4	清苑区	492	492	438	0	
5	徐水区	603	303	303		300
	满城区	390	0	0		390
	总计	7212	6022	4598	500	690

表 3.3- 29 2021 年采暖季高温热水集中供热采暖建筑面积汇总表

序号	区域	设计采暖热负荷 MW	集中采暖热负荷 MW		分布式能源	燃气壁挂炉采暖热负荷 MW
			已有负荷	实供负荷		
1	主城区	2326	2091	1514	235	
4	清苑区	197	197	172		
	徐水区	241	136	136		120
5	满城区	175				175
	总计	2939	2424	1822	235	295

由表 3.3-28 和表 3.3-29 计算得出，保定市中心城区集中供热采暖率为 63.75%。

②工业热负荷

根据用热单位不同，保定市生产蒸汽热负荷主要分为企事业自用汽和工业企业自用汽。蒸汽用热相对比较分散。其中工业蒸汽最集中地点在满城区大册营造纸工业园区，满城区大册营造纸工业园区是国内最大卫生纸生产基地，其用气蒸汽量稳定，具备优良的集中供蒸汽条件，统计数据如下：

表 3.3-30 满城区大册营造纸工业园区蒸汽负荷统计表

序号	单位名称	用汽压力 Mpa	最大用汽量 t/h	备注
一	集中供汽			
1	富民纸业	0.8	15	
2	瑞丰纸业	0.8	6	
3	明月纸业	0.8	6	
4	永发纸业	0.8	24	
5	兴荣纸业	0.8	28	
6	恒发纸业	0.8	4	
7	国立纸业	0.8	15	
8	晨宇纸业	0.8	10	

9	益源纸业	0.8	6	
10	安信纸业	0.8	16	
11	中信纸业	0.8	15	
12	富达纸业	0.8	6	
13	金光纸业	0.8	35	
14	诚信纸业	0.8	35	
15	红升纸业	0.8	15	
16	顺通纸业	0.8	20	
17	白云山纸业	0.8	20	
18	聚润纸业	0.8	30	
19	汇丰纸业	0.8	20	
20	金博士纸业	0.8	15	
21	永兴纸业	0.8	14	
22	兴发二厂	0.8	6	
23	亚光纸业	0.8	18	
24	姬发纸业	0.8	15	
25	鹏飞纸业	0.8	10	
26	立发纸业	0.8	25	
27	豪峰纸业	0.8	8	
28	联达纸业	0.8	4	
29	四海纸业	0.8	10	
30	恒达纸业	0.8	15	
31	永发一分厂	0.8	16	
32	永发一分厂	0.8	20	
33	永利纸业	0.8	4	
34	正大纸业	0.8	8	
35	昌盛纸业	0.8	10	
36	成功纸业	0.8	30	
37	富康纸业	0.8	26	
38	华奥纸业	0.8	20	
39	眺山营纸业	0.8	20	
40	翔羽纸业	0.8	20	
	集中供汽小计		640	
二	自建锅炉			
1	兴发纸业	0.8	10	自建锅炉
2	永昌纸业	0.8	8	自建锅炉
3	嘉禾纸业	0.8	8	自建锅炉
4	金利纸业	0.8	24	自建锅炉
5	新宇纸业	0.8	15	自建锅炉
6	宝洁纸业	0.8	10	自建锅炉
7	群冠纸业	0.8	20	自建锅炉

8	港兴纸业	0.8	60	自建锅炉
9	益康纸业	0.8	10	自建锅炉
10	跃兴纸业	0.8	4	自建锅炉
11	明月一分厂	0.8	10	自建锅炉
12	明月二分厂	0.8	6	自建锅炉
13	利达纸业	0.8	15	自建锅炉
14	立新纸业	0.8	8	自建锅炉
15	曙光纸业	0.8	10	自建锅炉
	自建锅炉合计		218	
	总计		858	

满城区大册营造纸工业园区目前最大工业蒸汽需求为858t/h，其中自建锅炉供热能力218t/h，最大集中供热640t/h，考虑同时使用系数0.7～0.8，输配管网损失值5～10%，平均集中供热为504t/h，集中供热蒸汽由广东长青（集团）满城热电厂及深能保定西北郊热电厂提供，最大供汽能力650t/h，供汽能力满足平均集中供热需求。

（2）保定市中心城区热源点现状

保定市城市采暖集中供热发展较好，主要是以现有3座（大唐热电，清苑电厂，深能保定西北郊一期）大型热电联产热源为主，利用2座集中区域热源厂（高新区电谷热源厂、大唐北三环调峰热源厂）作为调峰热源，各热源高温水集中供热已实现互联互通。具体为：

表 3.3- 31　保定市中心城区现状高温水集中供热热源供热能力情况统计表

序号	名称	装机容量MW	设计供热量MW	工业蒸汽供热供汽能力t/h	备注
1	保定热电厂	2×200	406	300	八期热电联产
		350	339	120	九期热电联产
2	大唐清苑热电厂	2×300	828	2×80	热电联产
3	深能西北郊一期	2×350	552	2×80	热电联产
4	大唐北三环调峰热源厂	1×70	70		调峰燃煤锅炉
5	高新区电谷热源厂	2×70	140		调峰燃煤锅炉
6	保定巨力供热有限公司城区热源站	2×46	92		燃煤锅炉
7	保定巨力供热有限公司城西热源站	3×46	138		燃煤锅炉
8	东部热源		100		

9	广东长青（集团）满城热电有限公司	2×30MW背压式汽轮机+2×35MW空气冷却式发电机		2×240	
	总计		2665（调峰210）	1220	除深能西北郊一期和长青外，其他热源点工业蒸汽与本期工程无关

（3）分布式供热现状

分布式能源供热主要为燃气供热、固体谷电蓄热供热、热泵供热。目前保定市燃气供热主要采用两种形式，即分散燃气锅炉和一户一台的燃气壁挂炉。其中满城区采暖主要为燃气壁挂炉，徐水区约50%采暖为燃气壁挂炉。

固体谷电蓄热供热利用低谷电蓄热，削峰填谷，享受优惠电价政策，降低用热成本。

（4）供热管网

随着近年来保定市集中供热的不断发展，热水热力管网已经覆盖了保定市主城区大部分区域，部分区域有蒸汽管网。

①热水管网：

主城区内高温热水管网主要为各相关供热公司及保定市政府出资建设，主管网已覆盖主城区，供热管网最大管径DN1400。

清苑区高温热水管网由保定市清苑区泽龙热力有限公司出资建设，主管网已覆盖清苑区，供热管网最大管径DN700。

徐水区高温热水管网由保定巨力供热有限公司及徐水区政府出资建设，主管网正在逐步完善，供热管网最大管径DN600。

②蒸汽管网：

主城区集中蒸汽管网围绕热源厂周边呈放射性枝状管网建设，管网最大管径DN600。

满城区集中蒸汽管网围绕大册营造纸工业园区各热用户建设，蒸汽管网实现互联互通，管网最大管径DN700。

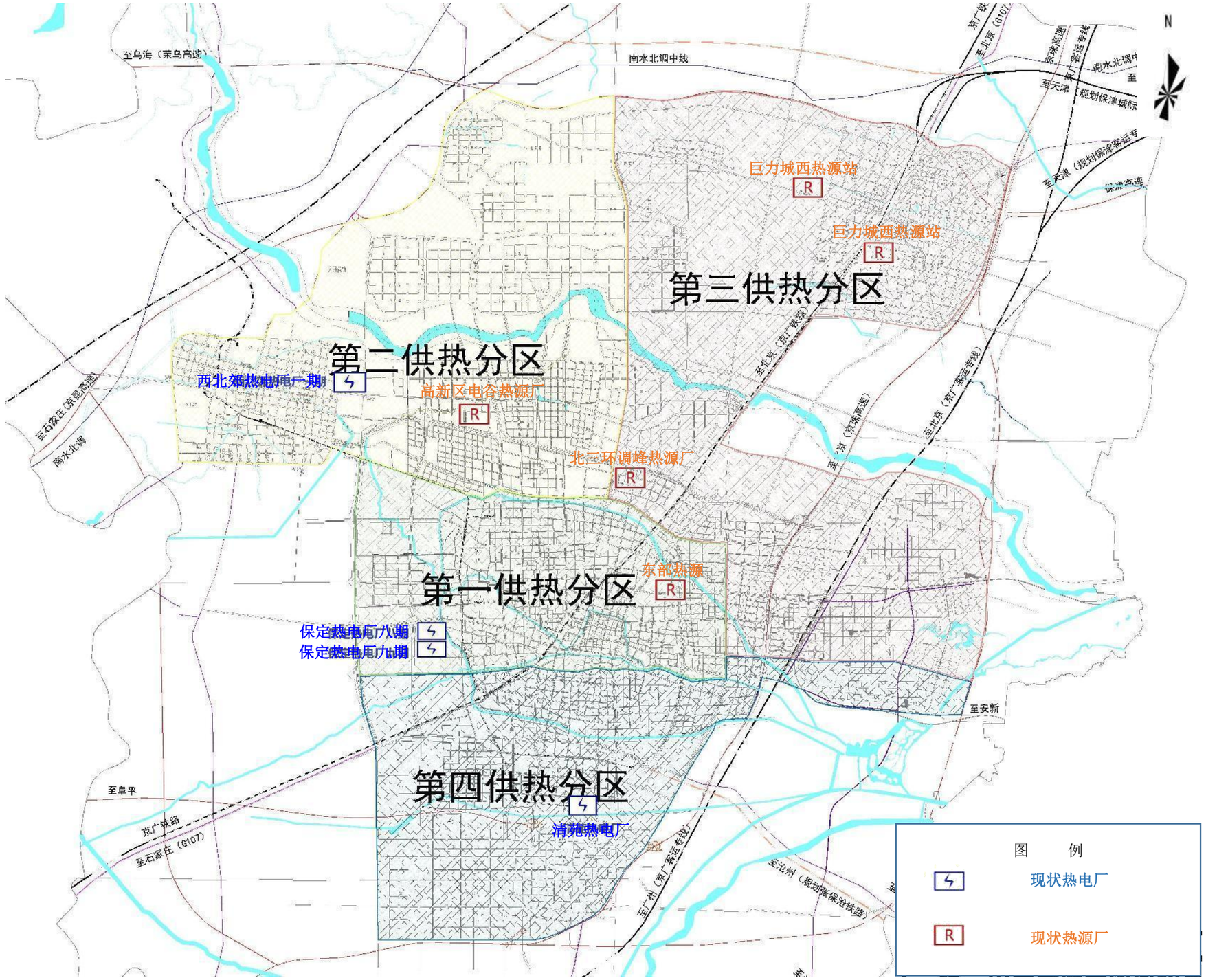


图3.3-9 保定市中心城区热源点现状

3.3.10.3 集中供热规划

（1）规划采暖热负荷

根据《保定市人民政府关于深能保定西北郊热电厂二期项目纳入保定市供热专项规划的说明函》，保定市政府原则统一深能保定西北郊热电厂二期项目纳入《保定市供热专项规划》，本期项目建成后发电量约28.7亿度，采暖设计符合685兆瓦，可承担1593万平方米集中供热面积，项目投产后，可为徐水区主城区、北部低碳新城（恒祥北大街以东）、东部高铁新城（裕华路以北）、主城区（北二环以北、东三环以东、裕华东路以北）、保定国际医疗基地片区提供集中供热热源。

由于供热专项规划尚未编制完成，供热分区不明确，因此本环评采用热电联产规划中的供热区域表述方式说明保定市采暖热负荷情况，规划范围涵盖保定市城市建设市域。保定市2565平方公里，规划范围为保定市主城区、满城区、清苑区、徐水区。

表 3.3- 32 保定市中心城区集中供热供热面积

中心城区	现状（2021 年）		近期（2025 年）		远期（2035 年）	
	供热面积 10^4m^2	热负荷 MW	供热面积 10^4m^2	热负荷 MW	供热面积 10^4m^2	热负荷 MW
主城区	5227	2091	6987	2795	8787	3539
满城区	0	0	64	26	224	92
清苑区	492	197	588	235	788	318
徐水区	303	136	463	200	783	332
总计	6022	2424	8102	3256	10582	4281

2025年规划集中供热采暖建筑面积将达8102万m^2，设计采暖热负荷3256MW。2035年规划集中供热采暖建筑面积将达10582万m^2，设计采暖热负荷4281MW。

2021年保定市中心城区采暖建筑面积7212万m^2，设计采暖热负荷2939万m^2，可实现集中供热面积为6022万m^2（2424MW）；保定市中心城区现有热电厂和热源厂总设计供热量为2665MW，约6663万m^2，可以满足现状供热负荷要求；到2025年，新增供热面积2080万m^2，新增热负荷832MW，其中本期工程可提供供热1593万m^2（供热负荷685MW），由，剩余487万m^2（147MW）由现有热电厂和热源厂提供。

（2）规划工业蒸汽负荷

现有工业企业：根据调查现有工业企业的实际生产用汽，按照企业现状和近期蒸汽热负荷需求为基础，预测规划期内蒸汽热负荷需求；规划产业用地：对新规划的产业用地，按照工业区规划的用地面积及产业性质，每平方公里按照12～18t/h用汽量估算；同时使用系数：考虑到已建成工业企业类型各异，规划产业区企业情况未知，取用同时使用系数0.7～0.8 进行蒸汽热负荷预测。输配管网损失：取值5～10%。

保定市是国家首批低碳试点城市，紧邻雄安，工业企业以低能耗产业为主导，集中供汽主要围绕热电联产热源规划，其它工业用汽应按分布式热源考虑。

3.3.10.4 热电联产规划

根据《保定市中心城区热电联产规划（2022-2035 年）》，保定市中心城区近期（2025 年）规划在维持现有 8 个集中供热热源点的基础上，新建 1 个集中供热热源点（即本期工程）。根据表 3.3-33，保定市中心城区近期（2025 年）规划供热面积 8102 万 m^2，热负荷 3256MW，新增供热面积 2080 万 m^2，新增热负荷 832MW，其中本期工程提供供热 1593 万 m^2（供热负荷 685MW），剩余 487 万 m^2（147MW）由保定市中心城区现有热电厂和热源厂提供。

保定市中心城区近期（2025 年）集中供热热源点情况和区域热平衡见表 3.3-33。

表 3.3-33 保定市中心城区（近期）集中供热热源点情况和区域热平衡表

年份	供热需求		供热能力MW		备注
	供热面积 万m^2	热负荷 MW			
2021	6022	2424	2665		中心城区现有热电厂和热源厂
2025	8102	3256	3350	2665	685MW为新增深能保定二期项目
				685	

图3.3-9 保定市中心城区规划热源点

3.3.10.5 本期工程供热分析

（1）供热范围

根据保定市人民政府出具的《关于深能保定西北郊热电厂二期项目纳入保定市供热专项规划的说明函》（2023 年 9 月 21 日）以及《保定市中心城区热电联产规划（2022-2035 年）》，深能保定西北郊热电厂二期项目计划覆盖原保定市供热规划中城区东北大部分区域（第三供热分区）新增供热面积，范围包括：徐水区主城区、北部低碳新城（恒祥北大街以东）、东部高铁新城（裕华路以北）、主城区（北二环以北、东三环以东、裕华东路以北）、保定国际医疗基地片区。

（2）供热负荷

①居民采暖

深能保定西北郊热电厂二期项目计划给徐水区主城区、北部低碳新城（恒祥北大街以东）、东部高铁新城（裕华路以北）、主城区（北二环以北、东三环以东、裕华东路以北），并增加保定国际医疗基地片区供热，本项目新增集中供热面积 1593 万 m^2，供热负荷 685MW。

深能保定西北郊热电厂二期项目近期（2025 年）集中供热热源点情况和区域热平衡见表 3.3-34。

表 3.3-34 本期工程（近期）集中供热区域热平衡表

片区	与行政区对应关系	2025 年		
		规划新增供热面积 10^4m^2	规划新增采暖热负荷 MW	规划热源点
徐水区主城区	徐水区	9	4	深能保定二期
北部低碳新城（恒祥北大街以东）	徐水区	681	293	
	主城区			
东部高铁新城（裕华路以北）	清苑区	189	82	
	主城区			
主城区（北二环以北、东三环以东、裕华东路以北）	主城区	629	269	
保定国际医疗基地片区	清苑区	85	37	
	主城区			
合计		1593	685	

由上表可以看出，规划供热范围内，新增规划供热面积1593万m^2，新增热负荷685MW，本期工程投产后，区域新增热负荷可落实。

本期工程规划供热范围见图 3.3-11。

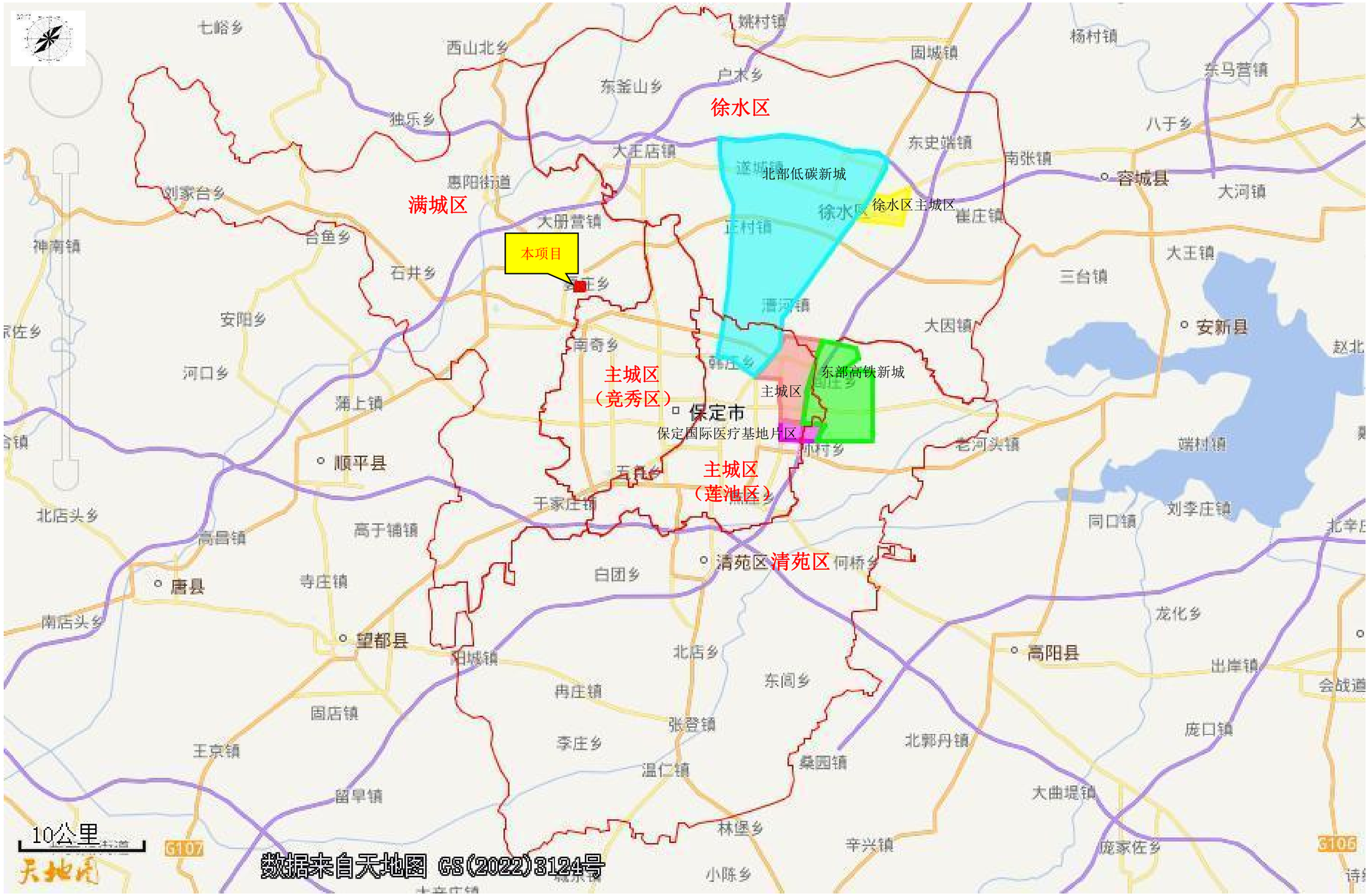


图 3.3-11　本项目规划供热范围示意图

②工业蒸汽

本期工程计划为满城区大册营造纸工业园区、保定市华奥纸业有限公司、保定市眺山营纸业有限公司和保定市翔羽纸业有限公司等 3 家等造纸企业提供工业蒸汽，最大供汽能力为 160t/h。

表 3.3-35 本期工程区域工业蒸汽平衡分析

序号	单位名称	用汽压力 Mpa	现状最大用汽量 t/h	增减用汽量 t/h	规划用汽量 t/h	备注
一	集中供汽					
1	富民纸业	0.8	15	0	15	
2	瑞丰纸业	0.8	6	0	6	
3	明月纸业	0.8	6	0	6	
4	永发纸业	0.8	24	0	24	
5	兴荣纸业	0.8	28	0	28	
6	恒发纸业	0.8	4	0	4	
7	国立纸业	0.8	15	0	15	
8	晨宇纸业	0.8	10	0	10	
9	益源纸业	0.8	6	0	6	
10	安信纸业	0.8	16	0	16	
11	中信纸业	0.8	15	0	15	
12	富达纸业	0.8	6	0	6	
13	金光纸业	0.8	35	0	35	
14	诚信纸业	0.8	35	0	35	
15	红升纸业	0.8	15	0	15	
16	顺通纸业	0.8	20	0	20	
17	白云山纸业	0.8	20	0	20	
18	聚润纸业	0.8	30	0	30	
19	汇丰纸业	0.8	20	0	20	
20	金博士纸业	0.8	15	0	15	

21	永兴纸业	0.8	14	0	14	
22	兴发二厂	0.8	6	0	6	
23	亚光纸业	0.8	18	0	18	
24	姬发纸业	0.8	15	0	15	
25	鹏飞纸业	0.8	10	0	10	
26	立发纸业	0.8	25	0	25	
27	豪峰纸业	0.8	8	0	8	
28	联达纸业	0.8	4	0	4	
29	四海纸业	0.8	10	0	10	
30	恒达纸业	0.8	15	0	15	
31	永发一分厂	0.8	16	0	16	
32	永发一分厂	0.8	20	0	20	
33	永利纸业	0.8	4	0	4	
34	正大纸业	0.8	8	0	8	
35	昌盛纸业	0.8	10	0	10	
36	成功纸业	0.8	30	0	30	
37	富康纸业	0.8	26	0	26	
38	华奥纸业	0.8	20	40	60	
39	眺山营纸业	0.8	20	40	60	
40	翔羽纸业	0.8	20	40	60	
	集中供汽小计		640	120	760	
二	自建锅炉					
1	兴发纸业	0.8	10		10	关停自建锅炉
2	永昌纸业	0.8	8		8	关停自建锅炉
3	嘉禾纸业	0.8	8		8	关停自建锅炉

4	金利纸业	0.8	24		24	关停自建锅炉
5	新宇纸业	0.8	15		15	关停自建锅炉
6	宝洁纸业	0.8	10		10	关停自建锅炉
7	群冠纸业	0.8	20		20	关停自建锅炉
8	港兴纸业	0.8	60		60	关停自建锅炉
9	益康纸业	0.8	10		10	关停自建锅炉
10	跃兴纸业	0.8	4		4	关停自建锅炉
11	明月一分厂	0.8	10		10	关停自建锅炉
12	明月二分厂	0.8	6		6	关停自建锅炉
13	利达纸业	0.8	15		15	关停自建锅炉
14	立新纸业	0.8	8		8	关停自建锅炉
15	曙光纸业	0.8	10		10	关停自建锅炉
	自建锅炉合计		218		218	
	总计		858		978	

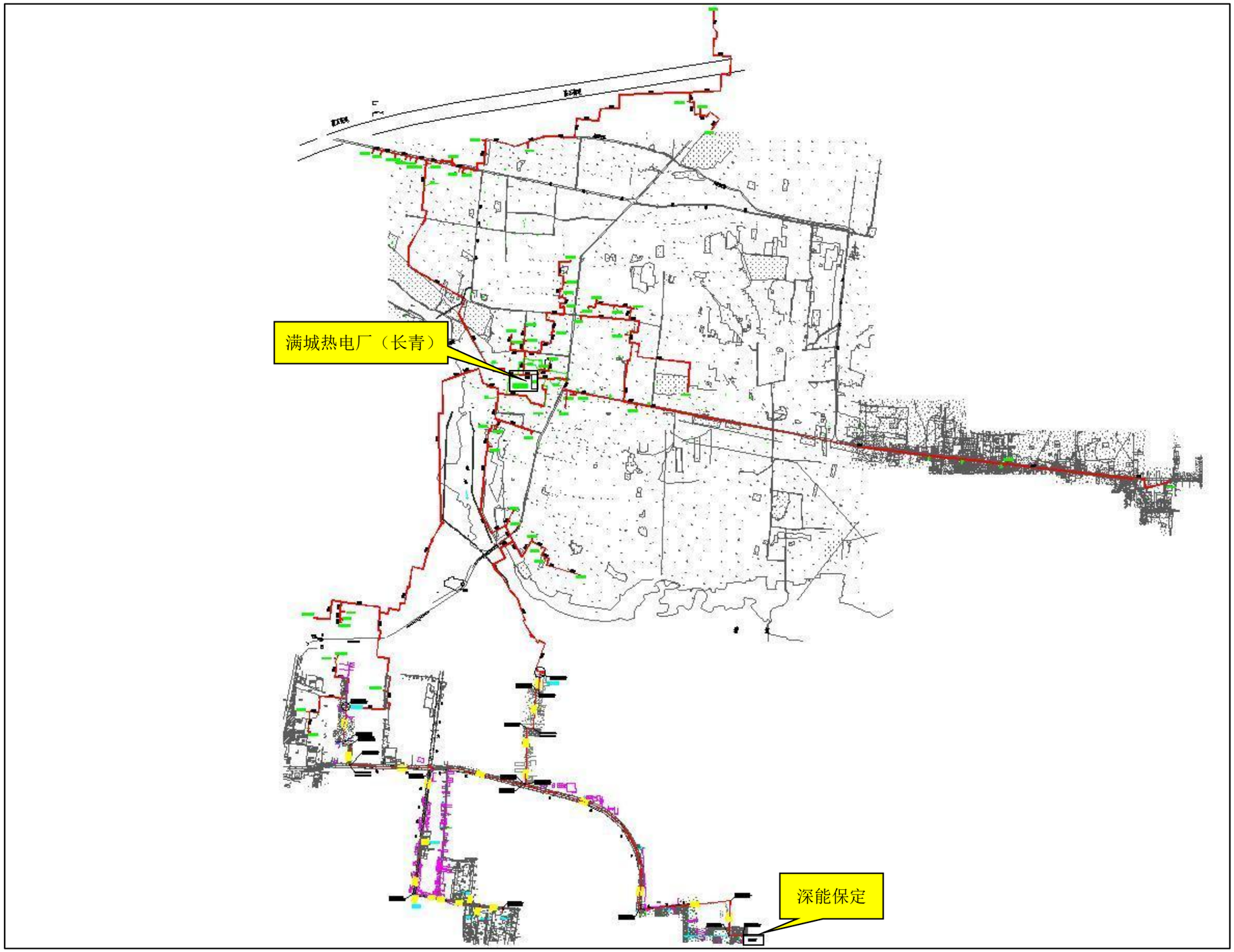


图 3.3-13　大册营造纸工业园区工业蒸汽管网现状图

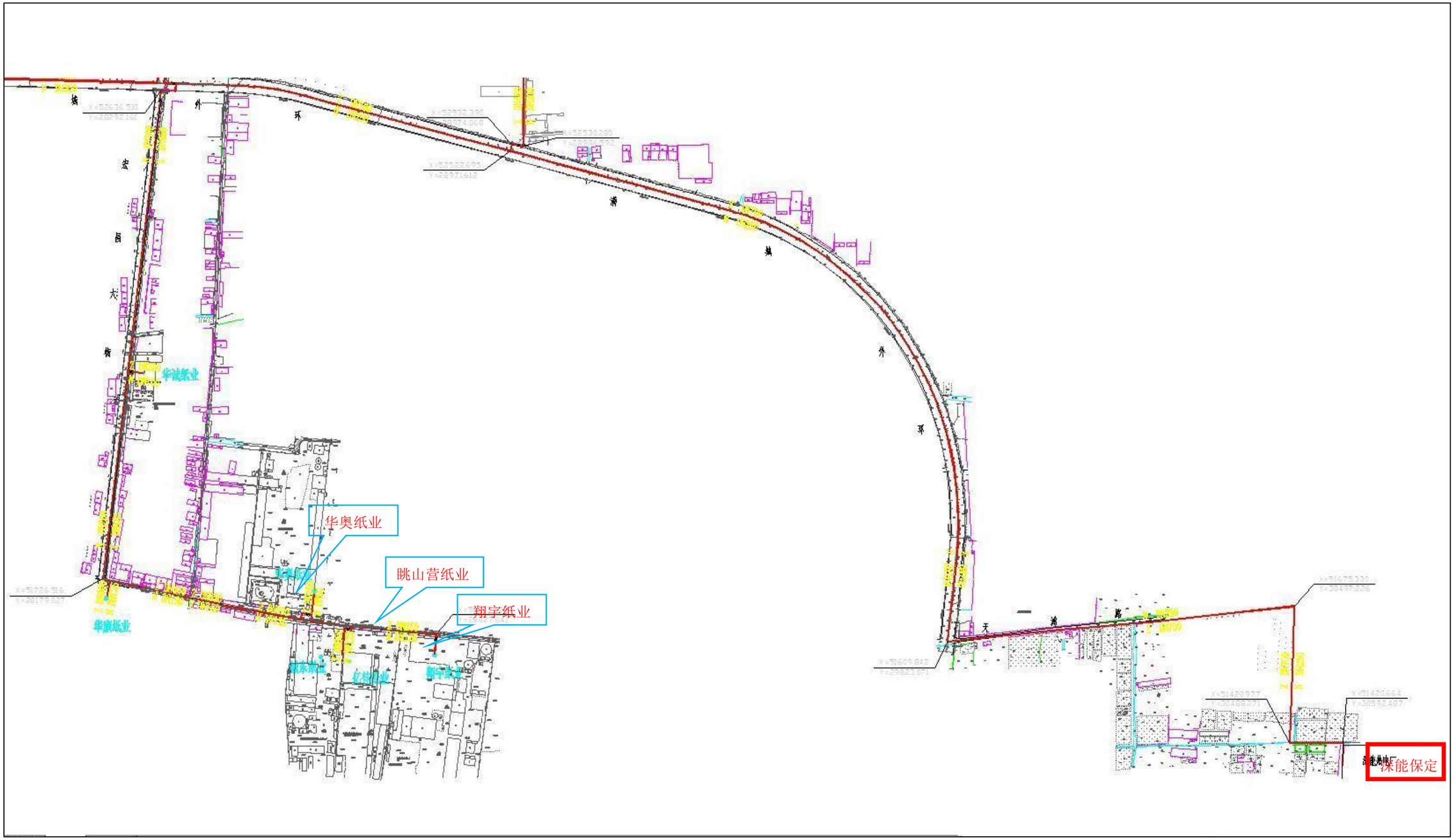


图 3.3-14　大册营造纸工业园区工业蒸汽管网现状图（局部放大）

本期工程主要为大册营造纸工业园提供工业蒸汽，设计最大工业供汽能力为160t/h。

大册营造纸工业园目前有55家企业，最大供热需求为858t/h，其中40家为集中供热，最大供热需求为640t/h，另外15家企业为自建锅炉，最大供热需求为218t/h。本期工程建成后，现有15家造纸企业自建锅炉将关停，减少供热能力218t/h；同时，保定市华奥纸业有限公司、保定市眺山营纸业有限公司和保定市翔羽纸业有限公司3家造纸企业拟增加产能，新增最大供热需求120t/h；合计新增最大供热需求338t/h。

综上，大册营造纸工业园最大工业蒸汽需求量为978t/h，考虑同时使用系数0.7～0.8，输配管网损失值5～10%，平均集中供热需求为770t/h，集中供热蒸汽由广东长青（集团）满城热电厂、深能保定西北郊热电厂一期工程及本期工程提供，最大供汽能力810t/h，供汽能力满足平均集中供热需求。

（2）供热技术指标

根据近期已落实的供热面积和热负荷，经核算，本期工程的年总热效率为62.15%，采暖期热电比为129%，符合国家发改委、国家经贸委、环保部和建设部联合文件《关于发展热电联产的规定》（急计基础【2000】1268号）“总热效率年平均大于45%，采暖期热电比应大于50%”的要求。本工程采暖期热电比129%，满足《热电联产管理办法》“采暖期热电比不低于80%”的要求。

（3）热网概况

①集中供热管网

深能保定西北郊二期项目计划覆盖原保定市供热规划中城区东北大部分区域，范围包括：徐水区主城区、北部低碳新城（恒祥北大街以东）、东部高铁新城（裕华路以北）、主城区（北二环以北、东三环以东、裕华东路以北），并增加雄安新区起步区部分区域及保定国际医疗基地片区。

深能保定热力公司一期主管网经北二环已建设至瑞祥大街，此管网需延伸建设至东三环，管径DN900；二期热网建设两个分支分别为：①热源厂→建业路→长城大街；②热源厂→建业路→北三环→东三环→裕华路。其中，热源厂→建业路管径DN1400，两分支最大管径均为DN1200。规划在2025年二期机组投产后管网同时建设完成。

一期热网循环水按并联系统设计，70℃的热网回水经热网循环泵，通过热网加

热器将热网回水加热到 130℃左右外供。热网循环水泵采用单级泵升压的方式，两台机共用的热网首站设置 4 台热网循环水泵，3 台运行，1 台备用。一期和二期的热网循环水供回水管道相互连接，互为备用，保证供热的可靠性。

②工业蒸汽管网

本期工程依托一期现有工业蒸汽管网，向大册营造纸工业园和满城区造纸企业提供工业蒸汽，本项目一期工程与广东长青（集团）满城热电厂工业蒸汽管网已实现互联互通。

本期工程拟供工业蒸汽的保定市华奥纸业有限公司、保定市眺山营纸业有限公司和保定市翔羽纸业有限公司 3 家公司现有工业蒸汽管道已建成，具体见图 3.3-13 和图 3.3-14。

3.3.11 本期工程污染物总量控制

（1）总量控制因子

根据国家总量控制相关要求，结合项目所在区域环境质量现状和项目外排污染物特征，确定以下污染物为项目的总量控制因子：

废气：SO_2、NO_X；

废水：COD、氨氮、总氮。

（2）总量核算

① 废气（SO_2、NO_X、颗粒物）

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》环发〔2014〕197号，火电机组二氧化硫和氮氧化物总量指标采用绩效方法核定，计算公式为：

$$M_i = (CAP_i \times 5500 + D_i / 1000) \times GPS_i \times 10^{-3}$$

式中：M_i——第i台机组的主要大气污染物总量指标，吨/年；

CAP_i——第i台机组的装机容量，兆瓦；

GPS_i——第i台机组的排放绩效值，克/千瓦时。

热电联产机组的供热部分折算成发电量，用等效发电量表示。计算公式为：

$$D_i = H_i \times 0.278 \times 0.3$$

式中：D_i——第i台机组供热量折算的等效发电量，千瓦时；

H_i——第 i 台机组的供热量，兆焦。

根据《<河北省钢铁、焦化、燃煤电厂深度减排攻坚方案>河北省燃煤电厂深度减排验收参照标准》要求，燃煤发电锅炉大气污染物颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放要分别控制在5mg/m^3、25mg/m^3、30mg/m^3。

本期工程大气污染物排放总量控制指标按绩效值核算见表3.3-37。

表 3.3- 37 本期工程大气污染物总量绩效值

项目			取值	
1	机组	供热量	7.4×10^{6}GJ	
		装机容量	1×660MW	
2	机组二氧化硫排放绩效值（重点地区）		0.175g/kWh（国标排放浓度 50mg/m^3）	0.0875g/kWh（排放浓度 25mg/m^3）
	机组氮氧化物排放绩效值（重点地区）		0.35g/kWh（国标排放浓度 100mg/m^3）	0.105g/kWh（排放浓度 30mg/m^3）
	机组烟尘排放绩效值（参考）		/	0.0175g/kWh（排放浓度 5 mg/m^3）
3	项目机组二氧化硫排放绩效值		M_{SO2}=（1×660×5500+7.4×10^9×0.278×0.3/1000）×0.0875×10^{-3}=371.627 t/a	
	项目机组氮氧化物排放绩效值		M_{NO2}=（1×660×5500+7.4×10^9×0.278×0.3/1000）×0.105×10^{-3}=445.952 t/a	
	项目机组颗粒物排放绩效值		$M_{颗粒物}$=（1×660×5500+7.4×10^9×0.278×0.3/1000）×0.0175×10^{-3}=74.325t/a	

② 废水

本期工程工业废水不外排，不涉及总量。

③ 小结

本期工程大气污染物控制总量：SO_2总量绩效值为371.627t/a、NO_X总量绩效值为445.952t/a、烟尘总量绩效值为74.325t/a。

废水污染物控制总量：COD 0t/a、NH_3-N 0t/a、总氮 0t/a。

④ 本期工程总量来源

本期工程污染物总量指标来源于一期工程提标改造后剩余确权量，不足部分由河北省政府储备排污权统筹解决。具体来源见下表：

表 3.3-38 一期项目污染物总量指标及二期项目预计指标

	项目	发电（t）	供热（t）	合计（t）	执行标准
一期确权量（DB13/2209-2015）	SO_2	471.59	87.5	559.09	35mg/m^3；绩效值 0.1225
	NOx	673.7	125	798.7	50mg/m^3；绩效值 0.175
一期提标后确权量（冀气领办〔2018〕	SO_2	336.87	62.47	399.34	25mg/m^3；绩效值 0.0875

156 号）	NOx	404.25	74.96	479.21	30mg/m^3；绩效值 0.105
一期剩余确权量	SO_2	134.72	25.03	159.75	
	NOx	269.45	50.04	319.49	
二期预计指标《<河北省钢铁、焦化、燃煤电厂深度减排攻坚方案>河北省燃煤电厂深度减排验收参照标准》	SO_2	317.625	54.002	371.627	25mg/m^3；绩效值 0.0875
	NOx	381.150	64.802	445.952	30mg/m^3；绩效值 0.105
还需平台交易量	SO_2	182.905	28.972	211.877	
	NOx	111.7	14.762	126.462	

由上表可知，本期工程二氧化硫和氮氧化物总量指标分别为 371.627t/a 和 445.952t/a，扣除一期剩余确权总量后，缺口分别为 211.877t/a 和 126.462t/a，缺口总量由河北省政府储备排污权统筹解决。

3.3.12 现役源削减来源核算

根据《生态环境部办公厅关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号），所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。

项目所在区域保定市为重点控制区，根据 2020 年河北省生态环境状况公报，保定市 2020 年为环境空气质量不达标区，需要落实区域内现役源倍量削减替代。

3.3.12.1 本期工程大气污染物排放情况

本期工程燃用设计煤种（校核煤种）时，SO_2 排放量为 93.0（85.5）t/a、NO_X 排放量为 216.6（231.8）t/a、颗粒物排放量为 25.8（25.8）t/a。具体见表 3.3-39。

表 3.3- 39 本期工程大气污染物排放量估算 单位：t/a

项目		SO_2	NO_x	颗粒物
锅炉大气污染物排放量	设计煤种	93.0	216.6	25.8
	校核煤种	85.5	231.8	25.8
厂内其他低矮源排放量		/	/	4.26
全厂大气污染物排放量	设计煤种	93.0	216.6	30.06
	校核煤种	85.5	231.8	30.06
倍量削减需求量		186.0	463.6	60.12

3.3.12.2 现役削减源情况

本期工程现役源削减来源于满城区、竞秀区和望都县企业关停和技术改造，可提供削减替代量为 $SO_2$260.836t/a，NO_X464.177t/a，颗粒物 62.995t/a，可以满足本期工程倍量削减需求。

削减方案以由保定市政府、建设单位以及出让单位签订了协议，削减来源落实。

具体削减量及核算过程如下：

1、深能保定发电有限公司一期工程提标改造现役源核算

为进一步降低污染物排放，深能保定发电有限公司一期工程两台 1130t/h 锅炉烟气排放标准由《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB13/2209-2015)提升至稳定达到《河北省钢铁、焦化、燃煤电厂深度减排攻坚方案》（冀气领办[2018]156 号），深能保定发电有限公司对一期现有两台锅炉烟气进行提标改造，脱硫塔增加了喷淋层和脱硫剂使用量，脱硝系统调整了喷氨均布装置和提高了催化剂更换频次，2021 年 4 月改造完毕并投入使用。改造前排污许可证编号：91130607329731669D001P。

根据深能保定一期 1 号、2 号机组 2020 年和 2022 年 CEMS 数据，浓度取平均值，改造前后污染物排放情况见表 3.3-40 及表 3.3-41。

表 3.3- 40 锅炉烟气改造前污染物排放情况一览表（2020 年 CEMS）

工序	污染源名称	废气量(m^3/h)	污染因子	治理措施	排放浓度(mg/m^3)		排放速率(kg/h)	年工作时间(h)	年排放量(t/a)	许可排放量（t/a）
					标准值	平均值				
2×1130t/h 燃煤锅炉	2×1130t/h 燃煤锅炉烟气	2158574	颗粒物	2 套双室五电场低低温静电除尘器+石灰-石膏法脱硫+低 NO_X 燃烧技术+SCR 烟气脱硝	10	4.6	9.877	5750	56.79	182.556
			SO_2		35	28.8	62.186	5750	357.568	559.09
			NO_X		50	39.6	85.453	5750	491.356	798.7

表 3.3- 41 锅炉烟气改造后污染物排放情况一览表（2022 年 CEMS）

工序	污染源名称	废气量(m^3/h)	污染因子	治理措施	排放浓度(mg/m^3)		平均排放速率(kg/h)	年工作时间(h)	年排放量(t/a)
					标准值	平均值			
2×1130t/h 燃煤锅炉	2×1130t/h 燃煤锅炉烟气	2196411	颗粒物	2 套脱硝、脱硫除尘系统提标改造	5	1.8	3.901	5750	22.43
			SO_2		25	16.5	36.283	5750	208.628
			NO_X		30	23.0	50.540	5750	290.606

根据表 3.3-41、表 3.3-42 可计算得出深能保定发电有限公司一期工程两台 1130t/h 锅炉烟气提标改造后削减量为颗粒物 34.360t/a、二氧化硫 148.94t/a、氮氧化物 200.75t/a。

2、广东长青（集团）满城热电有限公司提标改造现役源核算

为进一步降低污染物排放，排放标准由《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB13/2209-2015)提升至稳定达到《河北省钢铁、焦化、燃煤电厂深度减排攻坚方案》（冀气领办[2018]156 号），广东长青（集团）满城热电有限公司对 3×260t/h 高温高压循环流化床锅炉烟气进行提标改造，于 2021 年 1 月实施完毕并投入使用，改造前排污许可证编号：91130607329815723C001P。

根据广东长青（集团）满城热电有限公司 1#~3#机组 2020 年和 2022 年 CEMS 数据，浓度取平均值，改造前后污染物排放情况见**表**

3.3- 42 及表 3.3- 43。

表 3.3- 42 锅炉烟气改造前污染物排放情况一览表（2020 年 CEMS）

工序	污染源名称	废气量(m^3/h)	污染因子	治理措施	排放浓度(mg/m^3)		平均排放速率(kg/h)	年工作时间(h)	年排放量(t/a)	许可排放量（t/a）
					标准值	平均值				
锅炉	3×260t/h 锅炉烟气	620764	颗粒物	3 套：石灰石-石膏法脱硫+低氮燃烧-SNCR 脱硝+高效布袋除尘器-高效除雾器	10	5.2	3.199	5000	15.993	26.997
			SO_2		35	14.6	9.039	5000	45.196	82.678
			NO_X		50	36.9	22.893	5000	114.463	118.111

表 3.3- 43 锅炉烟气改造后污染物排放情况一览表（2022 年 CEMS）

工序	污染源名称	废气量(m^3/h)	污染因子	治理措施	排放浓度(mg/m^3)		平均排放速率(kg/h)	年工作时间(h)	年排放量(t/a)
					标准值	平均值			
锅炉	3×260t/h 锅炉烟气	568232	颗粒物	3 套脱硝、脱硫除尘系统提标改造	5	4.0	2.267	5000	11.333
			SO_2		25	11.0	6.251	5000	31.256
			NO_X		30	28.2	15.999	5000	79.993

根据表 3.3- 42、表 3.3- 43 可计算得出广东长青（集团）满城热电有限公司 1#~3#机组烟气提标改造后可削减颗粒物 4.66t/a、二氧化硫 13.94t/a、氮氧化物 34.47t/a。

3、保定粤丰科维环保电力有限公司提标改造现役源核算

为了进一步降低二氧化硫排放排放浓度，保定粤丰科维环保电力有限公司拟对生活垃圾焚烧烟气脱硫设施升级改造，使二氧化硫排放标准由《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）提升至满足《生活垃圾焚烧大气污染物控制标准》（DB13/5325-2021）（颗粒

物和氮氧化物目前已满足标准要求），改造前排污许可证编号：91130600MA0DULXMX0001V，提标改造项目于本期工程投产前完成。

根据保定粤丰科维环保电力有限公司 CEMS 统计数据，改造前污染物排放情况见表 3.3- 44。

表 3.3- 44 提标改造前污染物排放情况一览表（2020 年 CEMS）

工序	污染源名称	废气量(m^3/h)	污染因子	治理措施	排放浓度(mg/m^3)		平均排放速率(kg/h)	年工作时间(h)	年排放量(t/a)	许可排放量（t/a）
					标准值	平均值				
焚烧炉	2 台 500 吨的机械炉排炉烟气	195600	颗粒物	2 套：低氮燃烧+（SNCR+PNCR）脱硝+旋转喷雾半干法脱酸反应塔＋干法喷射脱酸＋活性炭喷射＋袋式除尘器	20	1.8	0.345	6000	2.069	20.91
			SO_2		80	71.5	13.995	6000	83.967	127.104
			NO_X		250	103.4	20.233	6000	121.395	158.88

由于改造前后主体设备未变化，仅对废气治理设施进行改造，因此改造前后废气量不变，改造后污染物排放情况见表 3.3- 45。

表 3.3- 45 提标改造后污染物排放情况一览表（2022 年 CEMS）

工序	污染源名称	废气量(m^3/h)	污染因子	治理措施	排放浓度(mg/m^3)		平均排放速率(kg/h)	年工作时间(h)	年排放量(t/a)
					标准值	设计值			
焚烧炉	2 台 500 吨的机械炉排炉烟气	195600	颗粒物	2 套脱硝、脱硫除尘系统提标改造	8	1.8	0.345	6000	2.069
			SO_2		20	17.9	3.498	6000	20.99
			NO_X		120	103.4	20.233	6000	121.395

根据表 3.3- 44、表 3.3- 45 可计算得出保定粤丰科维环保电力有限公司对生活垃圾焚烧烟气脱硫设施升级改造后可削二氧化硫 62.977t/a。

4、中煤科工保定清洁能源有限公司提标改造现役源核算

为进一步降低污染物排放，中煤科工保定清洁能源有限公司对现有一台 40t/h 锅炉烟气进行提标改造，烟气由满足《锅炉大气污染物

排放标准》（GB13271-2014）提升至执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB13/5161-2020），2021 年 4 月实施完毕并投入使用。改造前排污许可证编号：91130605329675353500 1V。

根据中煤科工保定清洁能源有限公司一台 40t/h 锅炉 2020 年和 2022 年 CEMS 数据，浓度取平均值，改造前污染物排放情况见表 3.3- 46 和表 3.3- 47。

表 3.3- 46 提标改造前污染物排放情况一览表（2020 年 CEMS）

工序	污染源名称	废气量(m^3/h)	污染因子	治理措施	排放浓度(mg/m^3)		平均排放速率(kg/h)	年工作时间(h)	年排放量(t/a)	许可排放量（t/a）
					标准值	平均值				
锅炉	40t/h 锅炉烟气	59914	颗粒物	氧化镁施法炉外脱硫+SCR 脱硝+布袋除尘	30	6.2	0.369	6000	2.215	5.775
			SO_2		200	42.4	2.541	6000	15.246	20.214
			NO_X		200	74.8	4.482	6000	26.894	28.877

表 3.3- 47 提标造后污染物排放情况一览表（2022 年 CEMS）

工序	污染源名称	废气量(m^3/h)	污染因子	治理措施	排放浓度(mg/m^3)		平均排放速率(kg/h)	年工作时间(h)	年排放量(t/a)
					标准值	平均值			
锅炉	40t/h 锅炉烟气	58940	颗粒物	脱硝、脱硫除尘系统提标改造	10	2.2	0.129	6000	0.775
			SO_2		35	16.3	0.371	6000	2.226
			NO_X		50	29.5	1.741	6000	10.444

根据表 3.3- 46、表 3.3- 47 可计算得出中煤科工保定清洁能源有限公司对现有两台 40t/h 锅炉（一用一备）烟气进行提标改造后可削减颗粒物 1.44t/a、二氧化硫 13.02t/a、氮氧化物 16.45t/a。

5、中石化保定石油化工有限责任公司提标改造现役源核算

为进一步降低污染物排放，中煤科工保定清洁能源有限公司对现有一台 45t/h 锅炉烟气进行提标改造，烟气由满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）提升至执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB13/5161-2020），2021 年 4 月实施完毕并投入使用。改造前排污许可证编号：91130600105946740D001V。

根据中石化保定石油化工有限责任公司锅炉烟气 2020 年和 2022 年 CEMS 数据，浓度取平均值，改造前污染物排放情况见表 3.3- 48 和表 3.3- 49。

表 3.3- 48 提标改造前污染物排放情况一览表（2020 年 CEMS）

工序	污染源名称	废气量(m^3/h)	污染因子	治理措施	排放浓度(mg/m^3)		平均排放速率(kg/h)	年工作时间(h)	年排放量(t/a)	许可排放量（t/a）
					标准值	平均值				
锅炉	45t/h 锅炉烟气	48746	颗粒物	SNCR+SCR 联合装置进行脱硝+循环悬浮式半干法脱硫塔脱硫+布袋除尘	30	11.4	0.554	4000	2.215	3.761
			SO_2		200	42.4	2.066	4000	8.264	13.163
			NO_X		200	83.1	4.052	4000	16.207	18.804

表 3.3- 49 提标造后污染物排放情况一览表（2022 年 CEMS）

工序	污染源名称	废气量(m^3/h)	污染因子	治理措施	排放浓度(mg/m^3)		平均排放速率(kg/h)	年工作时间(h)	年排放量(t/a)
					标准值	平均值			
锅炉	45t/h 锅炉烟气	58134	颗粒物	脱硝、脱硫除尘系统提标改造	10	4.7	0.271	4000	1.085
			SO_2		35	7.5	0.439	4000	1.754
			NO_X		50	20.7	1.202	4000	4.807

由表 3.3-48 和表 3.3-49 可以计算出，通过中石化保定石油化工有限责任公司锅炉烟气提标改造，可削减颗粒物 1.33t/a、二氧化硫 6.51t/a、

氮氧化物 11.4t/a。

6、大唐保定热电厂（八期）提标改造现役源核算

为进一步降低污染物排放，排放标准由《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB13/2209-2015)提升至稳定达到《河北省钢铁、焦化、燃煤电厂深度减排攻坚方案》（冀气领办[2018]156 号），大唐保定热电厂对现有两台 670t/h 锅炉烟气进行提标改造，2021 年 4 月实施完毕并投入使用。改造前排污许可证编号：91130600805943583900 1P。

根据大唐保定热电厂（八期）现有两台 670t/h 锅炉烟气 2020 年和 2022 年 CEMS 数据，浓度和烟气量取平均值，改造前后污染物排放情况见表 3.3- 50 及表 3.3- 51。

表 3.3- 50 锅炉烟气改造前污染物排放情况一览表（2020 年 CEMS）

工序	污染源名称	废气量(m^3/h)	污染因子	治理措施	排放浓度(mg/m^3)		平均排放速率(kg/h)	年工作时间(h)	年排放量(t/a)	许可排放量（t/a）
					标准值	平均值				
2×670t/h 燃煤锅炉	2×670t/h 燃煤锅炉烟气	1478572	颗粒物	2 套双室五电场低低温静电除尘器+石灰-石膏法脱硫+低 NOX 燃烧技术+SCR 烟气脱硝	10	4.6	6.839	5500	37.613	97.677
			SO_2		35	21.0	30.984	5500	170.41	341.83
			NO_X		50	37.3	55.099	5500	303.045	488.33

表 3.3- 51 锅炉烟气改造后污染物排放情况一览表（2022 年 CEMS）

工序	污染源名称	废气量(m^3/h)	污染因子	治理措施	排放浓度(mg/m^3)		平均排放速率(kg/h)	年工作时间(h)	年排放量(t/a)
					标准值	平均值			
2×670t/h 燃煤锅炉	2×670t/h 燃煤锅炉烟气	1464522	颗粒物	2 套脱硝、脱硫除尘系统提标改造	5	3.1	4.544	5500	24.994
			SO_2		25	19.3	28.200	5500	155.1
			NO_X		30	25.1	36.746	5500	202.105

根据表 3.3- 50、表 3.3- 51 可计算得出大唐保定热电厂（八期）烟气进行提标改造后可削减颗粒物 12.619t/a、二氧化硫 15.31t/a、氮氧化物 100.94t/a。

7、雨森纸业等 21 家企业锅炉关停（或企业关停）现役源核算

2021 年雨森纸业等 21 家企业关停自建燃气锅炉（安能热力有限公司、保定市紫光纺织有限公司、望都泽航洁净型煤有限公司和保定福林苑木业有限公司 4 家公司为企业停产关停），采用各企业环评批复排放量作为企业现役源削减量，具体见下表：

表 3.3- 52 雨森纸业等 21 家企业锅炉关停现役源削减量清单

编号	区县	企业名称	削减来源	削减量		
				二氧化硫	氮氧化物	颗粒物
1	满城区	保定市文恒造纸厂	2021 年关停自建锅炉	0.159	1.388	0.159
2		保定市满城金利造纸厂	2021 年关停自建锅炉	0.132	2.848	0.263
3		保定市正浩造纸有限公司	2021 年关停自建锅炉	0.310	3.490	0.426
4		保定市群冠造纸厂（普通合伙）	2021 年关停自建锅炉	0.074	1.702	0.192
5		保定市跃兴纸业有限公司	2021 年关停自建锅炉	0.172	2.516	0.367
6		保定市宝洁造纸厂	2021 年关停自建锅炉	1.176	5.501	0.706
7		保定市新宇纸业有限公司	2021 年关停自建锅炉	0.401	1.368	0.343
8		保定市曙光卫生用品有限公司	2021 年关停自建锅炉	0.139	2.314	0.358
9		保定市嘉禾卫生用品有限公司	2021 年关停自建锅炉	0.682	1.646	0.281
10		保定市兴发纸业有限公司	2021 年关停自建锅炉	0.182	1.488	0.214
11		保定市益康造纸厂	2021 年关停自建锅炉	0.293	0.995	0.204
12		保定市晶木造纸厂（原保定市满城永昌造纸厂）	2021 年关停自建锅炉	0.071	1.509	0.128
13		保定市立新纸业有限公司	2021 年关停自建锅炉	0.030	3.500	0.365
14		保定市满城利达纸业有限公司	2021 年关停自建锅炉	0.572	1.930	0.305
15		保定市港兴纸业有限公司	2021 年关停自建锅炉	5.600	15.261	3.360
16		保定市满城明月造纸厂	2021 年关停自建锅炉	0.419	5.460	0.437

17		安能热力有限公司	2025 年企业关停	14.070	20.110	4.020
18		雨森纸业	2025 年企业关停	17.789	25.353	5.884
19	竞秀区	保定市紫光纺织有限公司	2021 年企业关停	0.740	0.400	0.000
20	望都区	望都泽航洁净型煤有限公司	2021 年企业关停	0.967	0.845	1.516
21		保定福林苑木业有限公司	2021 年企业关停	0	0.365	0
		合计		43.978	99.989	19.528

3.3.12.3 小结

本期工程现役源削减来源于满城区、竞秀区共 27 家企业关停或提标改造，其中 21 家企业关停或关停自建锅炉，6 家企业提标改造。削减量可以满足本期工程需求，具体见下表：

表 3.3- 53 本期工程现役源削减量清单

编号	削减来源	削减量		
		二氧化硫	氮氧化物	颗粒物
1	深能保定发电有限公司一期工程提标改造	148.94	200.750	34.360
2	广东长青（集团）满城热电有限公司提标改造	13.94	34.47	4.66
3	保定粤丰科维环保电力有限公司提标改造	62.977		
4	中煤科工保定清洁能源有限公司提标改造	13.02	16.45	1.44
5	中石化保定石油化工有限责任公司提标改造	6.51	11.4	1.33
6	大唐保定热电厂（八期）提标改造	15.31	100.94	12.619
7	雨森纸业等 21 家企业锅炉关停（或企业关停）	43.978	99.989	19.528
8	合计	304.675	463.999	73.937
9	本期工程倍量削减量需求量	186.0	463.6	60.12

3.3.13 依托工程可行性分析

3.3.13.1 再生水深度处理系统

电厂目前一期工程已经建有一座再生水深度处理站，含有4座高密度澄清池，每座800m^3/h，最大处理水量3200m^3/h。一期设计的最大再生水处理量为1550m^3/h，实际运行最大再生水处理量1425m^3/h，剩余处理能力1775m^3/h，本期工程再生水最大处理量不大于1400m^3/h，因此，本期工程可利用原有再生水深度处理站。只在一期再生水处理站增加1台循环水补水泵，并增加或调整相关部分管段管径。

深度处理工艺为石灰混凝澄清过滤；处理工艺流程为：城市污水处理厂出水→再生水池→再生水泵→高密度沉淀池→变孔隙滤池→清水池→清水泵→循环冷却水系统补水、锅炉补给水处理系统或工业水系统。

3.3.13.2 锅炉补给水处理系统

一期工程锅炉补给水处理系统采用超滤、两级反渗透、EDI的处理方案，处理流程如下：

再生水深度处理站来水→生水加热器→生水箱→生水泵→PCF 纤维过滤器→自清洗过滤器→超滤装置→超滤水箱→超滤出水泵→一级反渗透保安过滤器→一级反渗透高压泵→一级反渗透装置→一级淡水箱→一级淡水泵→二级反渗透保安过滤器→二级反渗透高压泵→二级反渗透装置→二级淡水箱→二级淡水泵→EDI 保安过滤器→EDI 装置→除盐水箱→除盐水泵→主厂房。

本期依托一期工程锅炉补给水处理系统场地，扩建1×300 m^3/h PCF过滤器、2×160 m^3/h超滤装置、2×144 m^3/h一级反渗透装置、2×122 m^3/h二级反渗透装置、2×110 m^3/h EDI装置、1座100m^{3}的二级淡水箱。

3.3.13.3 工业废水处理系统

工业废水分为经常性排水和非经常性排水。经常性排水主要包括：化学酸碱废水等，非经常性排水主要包括：锅炉酸洗冲洗排水、空预器冲洗排水等。

一期工程工业废水处理系统处理能力 60m^3/h，目前平均处理量约 5m^3/h，富裕量约 55m^3/h，本期工程工业废水量为 4m^3/h，现有工业废水处理系统满足扩建后工业废水处理要求。工业废水处理后回用于再生水深度处理系统。

3.3.13.4 生活污水处理系统

生活污水来源于内办公楼、主厂房、辅助车间等建筑物员工生活排水。

一期工程已建 1 座生活污水处理站，采用预澄清池+曝气生物滤池处理工艺，处理能力为 2×10m^3/h。目前平均处理量约 2.6m^3/h，富裕量约 17.4m^3/h。本期工程生活污水量为 2.7m^3/h，现有生活污水处理设施满足扩建后生活污水处理要求。生活污水经处理后排至厂区再生水深度处理站处理系统回用。

3.3.13.5 含煤废水处理系统

一期工程含煤废水处理系统处理能力 2×25m^3/h，目前处理量约 20m^3/h，剩余处理量约 30m^3/h，本期工程含煤废水量为 16m^3/h，现有含煤废水处理系统满足扩建后含煤废水处理要求。本期工程建成后，含煤废水处理后回用于输煤系统用水。

3.3.13.6 含油废水处理系统

一期工程已建 2×5m^3/h 含油废水处理装置，一期工程含油废水产生量为 4m^3/次、本期工程产生含油废水产生量约 5m^3/次，现有含油废水处理设施满足扩建后含油废水处理要求。含油废水处理后回用排入再生水深度处理站后综合回用。因此，本期工程可依托含油废水处理系统处理含油废水。

3.3.13.7 危废暂存间

本期工程依托一期工程危废暂存间，位于一期两个冷却塔之间空地西侧，危废暂存间面积约200m^2，共有4个独立存间，主要贮存废油、废旧蓄电池，一期仅使用其中1间，面积50m^2，分区暂存危险废物。剩余3间总面积约150m^2，可以满足本期工程危险废物暂存要求，危废暂存间符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。根据现有工程运行情况，危废能及时交付委托处置单位处置，危废暂存间容积可满足使用需求。因此，依托现有危废暂存间是可行的。

3.3.13.8 铁路专用线

一期工程铁路专用线按4×350MW容量一次建成，已建设2重2空1走行线，铁路专用线设计运煤量360×10^{4}t，一期最大设计运煤量180×10^{4}t，实际运煤量160.82×10^{4}t，剩余运力180×10^{4}t，本期工程最大用煤155.38×10^{4}t，因此，本期工程可依托

现有铁路专用线不扩建，通过保满铁路和铁路专用线运输到厂，电厂铁路专用线接轨于保满线南奇站。

电厂一期工程 2×350MW 燃煤机组来煤全部采用铁路运输。各煤源点至电厂的铁路运输情况如下：

内蒙古伊泰集团原煤运输路径为：煤源点→包西→大包→大秦→丰沙→北京枢纽→京广线--保定南站—保满线—南奇站---电厂专用线—电厂。总运距约 980km。

山西中煤平朔集团有限公司原煤运输路径为：煤源点→北同蒲线→大秦→丰沙→北京枢纽→京广线--保定南站—保满线—南奇站---电厂专用线—电厂。总运距约 580km。

神华煤运输路径为：煤源点→神朔线→朔黄线→京广线--保定南站—保满线—南奇站---电厂专用线—电厂。总运距约 560km。

本期工程采用神华煤，设计煤种燃煤运输路径为：煤源点—宁岢线—北同蒲线—京原线---京广线—保满线—南奇站—电厂，总运距约 500 公里。校核煤种燃煤运输路径为：煤源点—罕台川北—包神线—张集线—丰沙线—京广线—保满线—南奇站—电厂，总运距约 600km。

3.4 本期建成后全厂情况

3.4.1 燃煤及辅助材料情况

本期工程建成后，全厂燃煤情况见表3.4-1。全厂燃煤量共计312.16×10^4t/a，全部采用既有铁路专用线运输至现有封闭煤场。辅助材料消耗情况见表3.4-2。

表 3.4-1 全厂燃煤情况

项目	单位	一期工程	本期工程（设计值）	总计
小时耗煤量	t/h	231.57	293.5	545.06
年耗煤量	10^4t/a	165.33	151.34	312.16
注：一期工程耗煤量根据 2022 年实际量折算至满负荷情况				

表 3.4-2 全厂辅助材料消耗情况

项目		单位	一期工程	本期工程（设计值）	总计
石灰石	耗量	t/h	7.11	6.91	14.02
	年运行小时数	h	5022	5157	
	年消耗量	10^4t/a	3.57	3.56	7.13
尿素	耗量	kg/h	427.1	213.5	640.6
	年运行小时数	h	5022	5157	

	年消耗量	t/a	214.49	1101	1315.49
盐酸		m^3	厂内现有 1×25m^3 盐酸储罐，本期在精处理车间扩建 1×25m^3 盐酸储罐		/
氢氧化钠		m^3	厂内现有 1×25m^3 碱储罐，本期在精处理车间扩建 1×25m^3 氢氧化钠储罐		/

3.4.2 全厂用水情况

本期工程投产后，一期项目工业用水采用保定市众泉水务有限公司（保定市满城污水处理厂）中水和南水北调地表水；本期工程采用保定市众泉水务有限公司和保定高新水务有限公司（电谷新区污水处理厂）中水作为生产水源，南水北调作为应急备用水源。两期工程生活用水均采用南水北调供水。

全厂用水情况见表3.4-3、图3.4-1~图3.4-3。

表 3.4-3 全厂用水情况

项目		单位	一期工程	本期工程	总计
中水	冬季	m^3/h	326	638.75	964.75
	夏季纯凝	m^3/h	1425	1254.8	2679.8
	夏季抽汽	m^3/h	1163	1254.8	2417.8
南水北调	冬季	m^3/h	466	0	466
	夏季纯凝	m^3/h	68	53.39	121.39
	夏季抽汽	m^3/h	341.5	97.68	439.18
生活用水（南水北调）	冬季	m^3/h	3	3	6
	夏季	m^3/h	3	3	6
合计	冬季	m^3/h	795	641.75	1436.75
	夏季纯凝	m^3/h	1496	1311.19	2807.19
	夏季抽汽	m^3/h	1507.5	1355.48	2862.98

3.4.3 全厂污染物排放情况

全厂主要污染物排放情况见表3.4-4。本期工程建成后，全厂污染物排放情况如下。

表 3.4-4 本期工程建成后全厂主要污染物变化情况

项目	单位	一期工程	以新带老削减量	本期工程	全厂合计	增减情况	备注
机组规模	MW	2×350		1×660	1360	+660	
SO_2 排放量	t/a	260.321	52.064	93	301.257	+40.936	创 A 提标改造
NO_X 排放量	t/a	290.475	217.8	231.8	304.475	+14	

烟尘排放量	t/a	29.956		25.8	55.756	+25.8	
颗粒物（低矮源）	t/a	9.03	3.01	4.26	10.28	+1.25	创 A 提标改造
灰渣产生量	10^4t/a	34.27		20.39	54.66	+20.39	
脱硫石膏产生量	10^4t/a	5.38		6.81	12.19	+6.81	

注：一期按2022年折算满负荷排放量统计

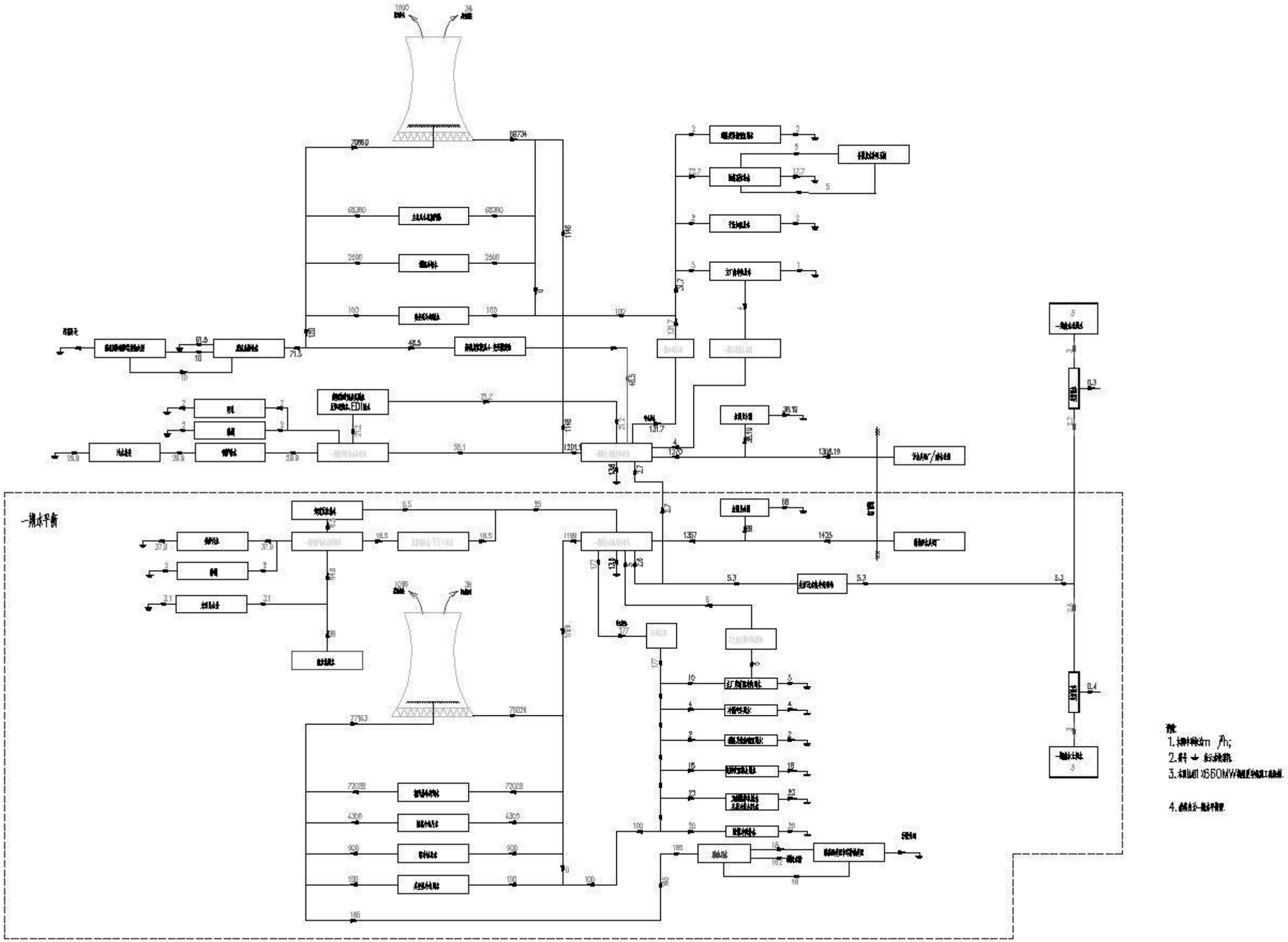


图3.4-1　全厂夏季纯凝工况水平衡图（单位m^3/h）

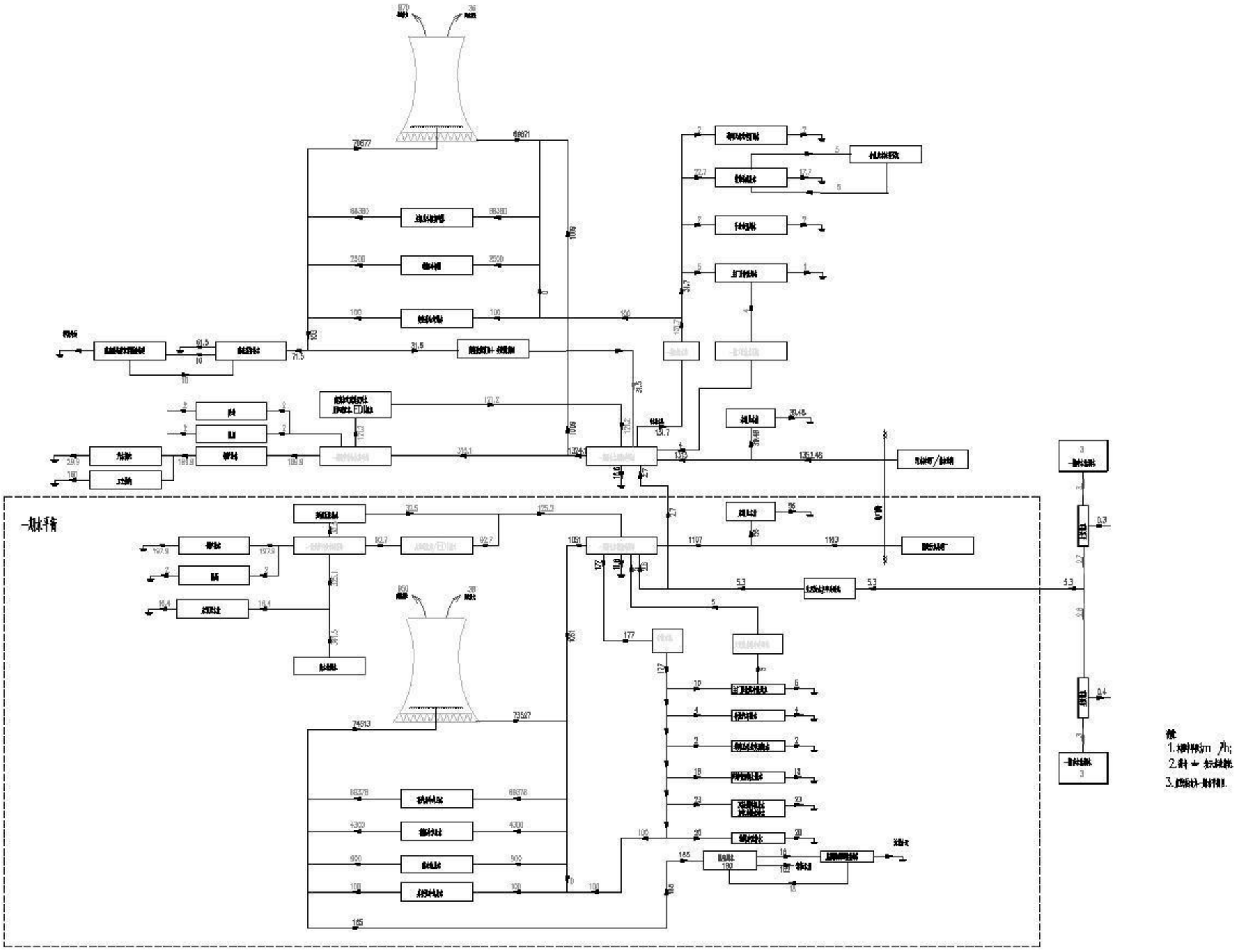


图3.4-2　全厂夏季抽汽工况水平衡图（单位m^3/h）

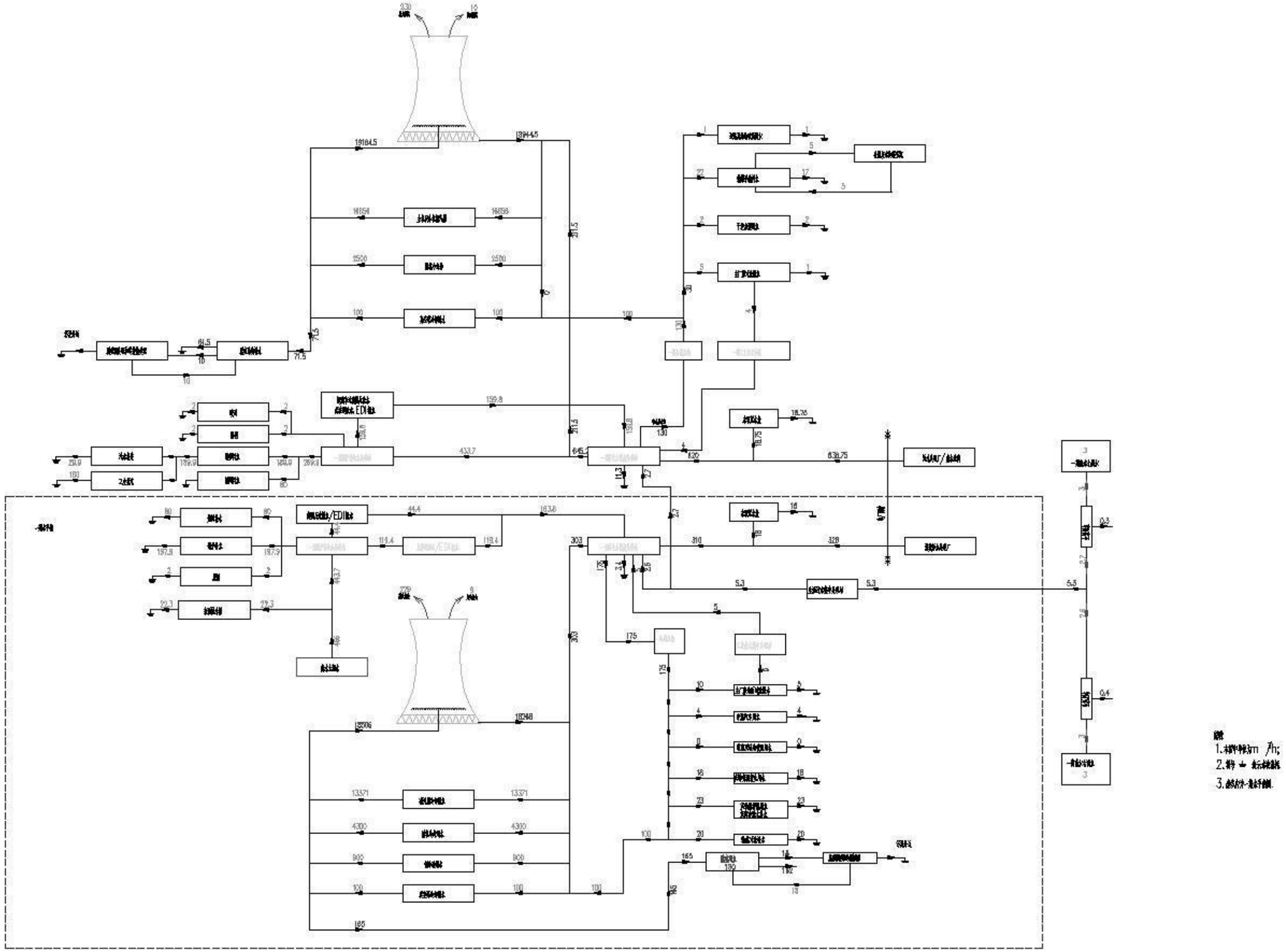


图3.4-3　全厂冬季抽汽工况水平衡图（单位m^3/h）

3.5 清洁生产水平分析

本期工程主要技术经济指标见表3.5-1。

表 3.5-1 本期工程主要技术经济指标一览表

数据类型	项目	单位	数值	
			采暖期	非采暖期
年总数据	年供热量	GJ/a	7516985.33	
	年发电量	MWh	2958970	
	年标煤耗量	t/a	953873.22	
	年均热电比		0.694	
	年发电标煤耗率	kg/kW.h	0.228	
	年供电标煤耗	g/kWh	240.9	
	供热标煤耗率	kg/GJ	39.15	
	全厂年均热效率		0.6215	
	综合厂用电率	%	6.81	
	年运行小时数	h	5157	
分项数据	运行小时数	h	2880.00	2294
	热电比		1.29	0.22
	供热量	GJ	6330067.20	1186918.13
	工业供热量	GJ	1503360.00	1186918.13
	采暖供热量	GJ	4826707.20	--
	发电量	MW.h	148164.00	147733.00
	发电标煤耗	kg/kW.h	0.201	0.260

表 3.5-2 本期工程与现有工程能耗对比

指标	一期工程	本期工程	《热电联产单位产品能源消耗限额》（GB35574-2017)	河北省《热电联产机组能源限额引导性指标》（DB13T1454-2020)	河北省重点行业环保绩效 A 级标准火电行业（试行）
发电煤耗（g/kWh）	238.292	228.27	/	/	
供电煤耗（g/kWh）	256.868	240.9	270（Ⅰ级）	268	268（先进性引导性指标）
供热煤耗（kg/GJ）	37.524	37.04	40.5	39.5	39.5268(先进性引导性指标）
能耗水平	Ⅰ级、先进	Ⅰ级、先进	/	/	
注：一期工程指标均为 2022 年统计值。					

本期工程全年平均供电标煤耗240.9g/kWh，达到了常规燃煤抽凝式热电联产机组单位产品能源消耗限额（GB35574-2017）中供电煤耗1级能耗（≤270 gce/kWh）水平，达到了河北省地标《热电联产机组能源消耗限额引导性指标》（DB13/T 1454-2020）先进值（≤268 gce/kWh）水平，达到了《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022年版）》和《河北省重点行业环保绩效A级标准火电行业（试行）》中的268gce/kWh的标杆水平。

《全国煤电机组改造升级实施方案》（发改运行〔2021〕1519号）规定设计工况下供电煤耗高于285克标准煤/千瓦时的湿冷煤电机组不允许新建，本期工程非采暖工况设计供电标煤耗240.9g/kWh，符合新建湿冷机组要求。

依据国家发改委、环境保护部、工业和信息化部《电力（燃煤发电企业）行业清洁生产评价指标体系》（2015年 第9号公告），在定量和定性评价的基础上对本期工程进行清洁生产综合评价。

本期工程清洁生产定量评价见表3.5-3。

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的函数。

$$Y_{g_k}(x_{ij})=\begin{cases}1, x_{ij}\in g_k\\ 0, x_{ij}\notin g_k\end{cases}$$

式中，x_{ij}表示第i个一级指标下的第j个二级指标；g_k表示二级指标基准值，其中g_1为Ⅰ级水平，g_2为Ⅱ级水平，g_3为Ⅲ级水平；$Y_{gk}(x_{ij})$为二级指标x_{ij}对于级别g_k的函数。如公式所示，若指标x_{ij}属于级别g_k，则函数的值为1，否则为0。

综合评价指数是评价被评价企业在评价年度内清洁生产总体水平的一项综合指标。综合评价指数之差反映企业间清洁生产水平的差距。清洁生产综合评价指数按式计算：

$$Y_{g_k}=\sum_{i=1}^{m}(w_i\sum_{j=1}^{n_i}\omega_{ij}Y_{g_k}(x_{ij}))$$

式中，w_i为第 i 个一级指标的权重，ij 为第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的权重，其中$\sum_{i=1}^{m}w_i=1$，$\sum_{j=1}^{n_i}\omega_{ij}=1$，m 为一级指标的个数；$n_i$为第 i 个一级指标下二级指标的个数。另外，$Y_{g1}$等同于$Y_{I}$，$Y_{g2}$等同于$Y_{II}$，$Y_{g3}$等同于$Y_{III}$。清洁生产评价指标针对全厂清洁生产水平进行评定。包括不同类型发电机组时，分别确定指标，

按全年发电量加权平均。

本指标体系采用限定性指标评价和指标分级加权评价相结合的方法。根据目前我国燃煤发电行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数见表 3.5-4。

经计算，本期工程综合指数 Y_{gl}=100.0，同时限定性指标全部满足Ⅰ级基准值要求，本期工程清洁生产水平为Ⅰ级（国际清洁生产领先水平）。

表 3.5-3 本期工程清洁生产评价统计表

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	基准值			本期工程情况	Y_{gk}
						I 级	II 级	III 级		
1	生产工艺及设备指标	0.10	汽轮机设备		15	汽轮机设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造			符合	10
			锅炉设备		15	锅炉设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造			符合	
			机组运行方式优化		15	对机组进行过整体运行优化，具有实时在线运行优化系统		对机组进行过整体运行优化	符合 I 级基准值	
			国家、行业重点清洁生产技术		20	执行国家、行业重点清洁生产技术或重点清洁生产技术改造			符合	
			泵、风机系统工艺及能效		15	采用泵与风机容量匹配及变速技术，且达到一级能效水平		采用泵与风机容量匹配及变速技术，达国家规定的能效标准	符合 I 级基准值	
			汞及其化合物脱除工艺		10	采用烟气治理组合协同控制技术			符合	
			废水回收利用		10	具有完备的废水回收利用系统			符合	
2	资源和能源消耗指标	0.36	*供热机组供电煤耗	g/(kW·h)	70	312	316	319	240.9	36
			*循环冷却机组单位发电量耗水量（600MW 级及以上）	m^3/(MW·h)	30	1.49	1.56	1.68	1.4	
3	资源综合利用指标	0.15	粉煤灰综合利用率	%	30	90	80	70	100	15
			脱硫副产品综合利用率	%	30	90	80	70	全部综合利用	
			废水回收利用率	%	40	90	88	85	100	
4	污染物排放指标	0.25	*单位发电量烟尘排放量	g/(kW·h)	20	0.06	0.09	0.13	0.009	25
			*单位发电量二氧化硫排放量	g/(kW·h)	20	0.15	0.22	0.43	0.031	

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	基准值			本期工程情况	Y_{gk}
						I 级	II 级	III 级		
			*单位发电量氮氧化物排放量	g/(kW·h)	20	0.22	0.43	0.43	0.078	
			*单位发电量废水排放量	kg/(kW·h)	15	0.15	0.18	0.23	0	
			汞及其化合物排放浓度		15	按照 13/2209-2015 汞及其化合物排放浓度达标			达标	
			厂界噪声排放强度	dB(A)	10	贡献值厂界达标，叠加值达标。			达标	
5	清洁生产管理指标	0.14	*产业政策符合性		8	符合国家和地方相关产业政策，未使用国家明令禁止或淘汰的生产工艺和装备			符合	14
			*总量控制		8	企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家和地方政府相关规定要求			符合	
			*达标排放		8	企业污染物排放浓度满足国家及地方政府相关规定要求			符合	
			*清洁生产审核		12	按照国家和地方规定要求，开展清洁生产审核			符合	
			清洁生产监督管理体系		10	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员；具有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划			符合	
			燃料平衡		5	按照 DL/T606.2 标准规定进行燃料平衡			符合	
			热平衡		5	按照 DL/T606.3 标准规定进行热平衡			符合	
			电能平衡		5	按照 DL/T606.4 标准规定电能平衡			符合	
			水平衡测试		5	按照 DL/T606.5 标准规定进行水平衡测试			符合	
			污染物排放监测与信息公开		6	按照国家、行业标准的规定，安装污染物排放自动监控设备，并与环保、电力主管部门的监控设备联网，并保证设备正常运行		按照国家、行业标准的规定，对污染物排放进行定期监测	符合 I 级基准值	
			建立危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案		6	具有完善的危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案			符合	
			*审核期内未发生环境污染事故		6	审核期内，不存在违反清洁生产相关法律法规行为，未			符合	

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	基准值			本期工程情况	Y_{gk}
						I 级	II 级	III 级		
			发生环境污染事故							
			用能、用水设备计量器具配备率		8	参照 GB/T21369 和 GB 24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 100%	参照 GB/T21369 和 GB 24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 95%	参照 GB/T21369 和 GB 24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 90%	符合 I 级基准值	
			开展节能管理		8	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 100%	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 80%	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 60%	符合 I 级基准值	
6	合计	Y_{gk} =100								
注：(1)*表示限定性指标。(2)建设单位承诺设备采购、机组运行和清洁生产管理均按要求保证。										

表 3.5-4 本期工程清洁生产评价指标

企业清洁生产水平	评定条件
Ⅰ级（国际清洁生产领先水平）	同时满足：—Y_{I}≥85； ——限定性指标全部满足Ⅰ级基准值要求
Ⅱ级（国内清洁生产先进水平）	同时满足：—Y_{II}≥85； ——限定性指标全部满足 II 级基准值要求
Ⅲ级（国内清洁生产一般水平）	同时满足：—Y_{III}＝100； ——限定性指标全部满足 III 级基准值要求

4 环境现状调查与评价

4.1 环境现状

4.1.1 地理位置

本期工程位于满城区东北方向的要庄村西南侧,厂址东南方向距保定市中心约 15km，西南方向距满城区政府所在地中心 4.5km。厂址东北紧邻要庄村，南距保满公路约 0.7km，西侧距满城外环约 0.8km，北侧距离两鱼村约 1km；厂址区域现状为农用地和耕地，可调整为规划建设用地，目前以获得建设项目用地预审与选址意见书。

保定市是 1986 年国务院批准的第二批全国历史文化名城之一。全市总面积 22113 平方公里。设 1 个地级市，4 个县级市，18 个县镇，118 个建制镇。其中：市区面积 314 平方公里，市人口 82.3 万。保定市是河北省中部的重要中等城市，京广铁路穿越本市，保定～满城地方铁路可达西部山区，与北京、天津、石家庄、衡水、沧州以及山西省、内蒙古自治区之间均有公路相通，四周与保定市的满城、徐水、清苑接壤，交通便利。

满城区位于河北省中部，保定市西部。西依巍峨雄壮的太行山，东临一望无际的华北大平原，北同易县接壤，南与清苑县毗邻，西和顺平县交界，东连保定市和徐水县。距保定市区 10 公里，距北京、天津、石家庄均在 150 公里之内。地理位置优越，交通极为便利，107 国道横穿境内，保涞、保阜、保康三条干线横穿东西。全县辖 12 个乡镇，204 个行政村，98.8％以上为汉族，满、壮、苗、朝鲜族等散居县内。全县总面积 734 平方公里，为半山区农业县，其中山区面积占 45％，总人口 39 万。满城区地势为西北高，东南低，气候属温带大陆性季风区，半干旱类型区，四季分明，光照充足无霜期为 190 天，最低气温为-16.9℃。

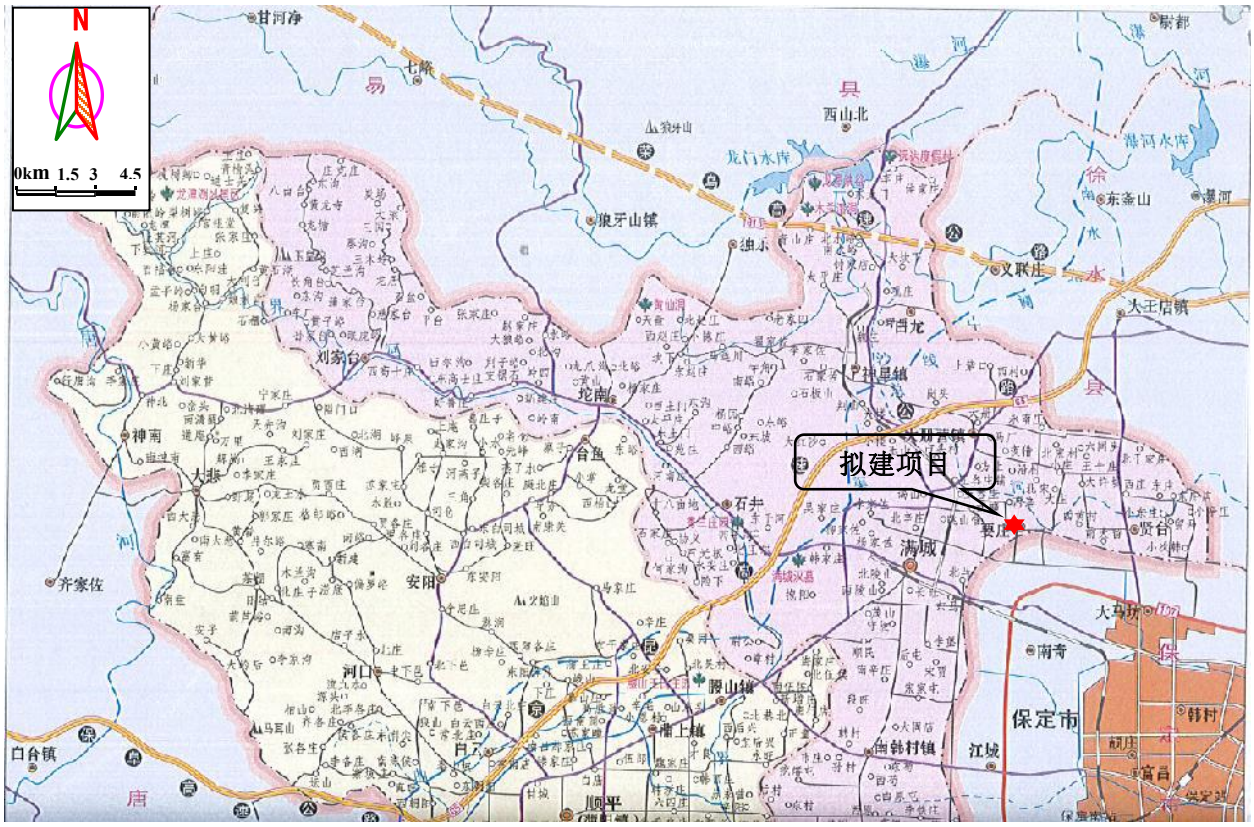


图 4.1-1 交通位置图

4.1.2 地表水

保定市境内河流主要为海河流域大清河水系。大清河主要分布为南北两支（南支含中支），呈扇形分布保定市。南支主要由潴龙河、孟良河、孝义河、唐河、清水河、金钱河、界河、府河、漕河、萍河、瀑河等汇入白洋淀。北支拒马河从铁锁崖分为南、北拒马河。北拒马河先后有胡良河、琉璃河、小清河等汇入，至东茨村以上入白沟河。南拒马河有北易水、中易水纳入，经北河店东流，有马村河、兰沟河汇入，在高碑店市白沟镇相会，以下称大清河。1972 年，大清河“新盖房”枢纽工程完成后，大清河经白沟引河与白洋淀连通。白洋淀在市辖区东部，由白洋淀、藻杂淀、烧车淀、捞王淀等大小 99 个淀泊（百亩以上者）组成，东西长 39.5km，南北宽 28.5km，总面积 362.8km^2，为天然的积水区。

厂址附近主要河流是漕河，厂址北距漕河约 2.0km，为大清河水系南支，发源于保定市易县五回岭，经满城、徐水，于漕河村穿过京广铁路，经清苑县至安新县、西马村入白洋淀。漕河河道全长 110km，总流域面积 864km^2。1958 年在上游修建龙门水库，控制流域面积 470km^2，总库容 1.17 亿 m^3，防洪库容 0.879 亿 m^3，水库 100 年一遇洪水设计，1000 年一遇洪水校核。

4.2 地形地貌

保定市分为山区平原两大地貌类型。山区位于保定市西部，为太行山北段。地貌类型如下：

1、山区地貌类型：

Ⅰ侵蚀构造类型

Ⅰ1 中山侵蚀溶蚀构造亚类

分布在高中山区，高程一般在 1000～1960m 山地，个别山峰 2000m，相对高差 300～700m，地貌山势陡峻、山峦重叠、沟谷深切，多形成“V”型或“U”型谷。主要分布在石灰岩和白云岩分布区，构造侵蚀强烈，有明显的溶蚀现象， 地表常见溶沟、溶槽、岩溶裂隙。

Ⅰ2 中山侵侵蚀蚀构造亚类

分布在高中山区，高程一般在 1000～1900m 山地，相对高差 200～1000m，地势险峻、山峦起伏、沟谷纵横。地层岩性主要由各种片麻岩、浅粒岩、花岗岩、花岗闪长岩组成。

Ⅰ3 低山侵蚀构造亚类

高程一般在 500～1000m 山地，相对高差 200～600m。地层岩性主要由各种片麻岩、浅粒岩、花岗岩、花岗闪长岩组成。

Ⅱ构造剥蚀类型

Ⅱ1 低山构造剥蚀类

高程一般在 500～1000m 山地，相对高差 200～500m，山体延绵，断裂和褶皱发育，沟谷多、切割深，构造侵蚀作用较明显。地层岩性主要由各种片麻岩、浅粒岩、花岗岩、花岗闪长岩组成。

Ⅱ2 丘陵构造剥蚀类

高程 50～500m，相对高差 100～200m，山体连续较差，其展布方向深受太行山深大断裂控制。地层岩性主要由石灰岩、白云岩、变质岩组成。

Ⅲ侵蚀堆积类

Ⅲ1 阶地状侵蚀堆积亚类

高程一般在 100～400m，相对高差在 200m 以下，因新构造活动形成夷平面而成阶地，同时单面山、坡积洼地、残山零星分布。地层岩性主要由石灰岩和白云岩组成。

Ⅲ2 梁状侵蚀堆积亚类

高程一般在 200～400m，相对高差在 100～200m，山体连绵，展布方向受紫荆关—灵山深断裂控制明显，侵蚀、溶蚀作用强烈，发育有溶隙、溶洞及侵蚀洼地。地层岩性主要由石灰岩和白云岩组成。

Ⅳ堆积类型

主要为山间盆地，包括涞源盆地、东团保盆地、走马驿盆地，盆地四周群山环抱，岩性为碳酸盐类、变质岩及侵入岩。

2、平原地貌类型：

保定平原区地形由西北向东南倾斜，地貌分为山区和平原两大类。西部为太行山中低山区及丘陵区，面积 10994.6km^2；中、东部为冲洪积、冲积或冲湖积平原区，面积 11117.4km^2。根据地貌成因类型及地表形态，平原区可进一步划分为如下三个次级地貌单元：

（1）山前冲洪积倾斜平原：主要由拒马河、唐河、沙河等河流的冲洪积扇组成，地面高程 30-100m，地面坡降 1-4‰。

（2）冲（湖）积微倾斜平原：位于山前冲洪积倾斜平原东部，上部为近代河流冲积层或扇前洼地堆积物，下伏冲洪积层。地势相对平缓，地面高程 10-30m，地面坡降 1-2‰。

（3）冲湖（湖）积低平原：分布于白洋淀周边地带，由近代河流冲积和湖沼沉积形成，地势低平，地面高程 7-10m，地面坡降 0.2-0.7‰。

3、厂址的地形地貌情况

项目调查评价区地处山前漕河、界河冲洪积扇区，西部为太行山北段东麓低山丘陵侵蚀地形，东部为河北平原，地势由西向东倾斜。

山前地貌由漕河、界河冲洪积扇叠加而成，为冲洪积堆积地貌。北部在漕河的冲积和洪积作用下，形成了漕河冲洪积扇，扇轴大致在王各庄—要庄—周庄一线，冲积扇前缘在前大留村—周庄—北章村一线。界河在抱阳村出山后形成较大规模的界河冲洪积扇，扇轴大致沿南伍侯—大固店—庞村一线，扇前缘在许家庄—江城—后高庄村—郭村—西北堡一线，历史上界河曾在抱阳山北部柳家佐村出山口形成较小规模的冲洪积扇。

本期工程灰场地貌上属于丘陵地貌，目前为梯田状果园，地面标高在 54.8~64.1m 之间，总体趋势是北高南低，高差在 3.0~10.0m 之间。各级梯田上，经过人工整理，地势相对较平缓。

漕河、界河的多次冲洪积叠加及河流改道作用，形成现在的地形、地貌。地形地貌参见下图。

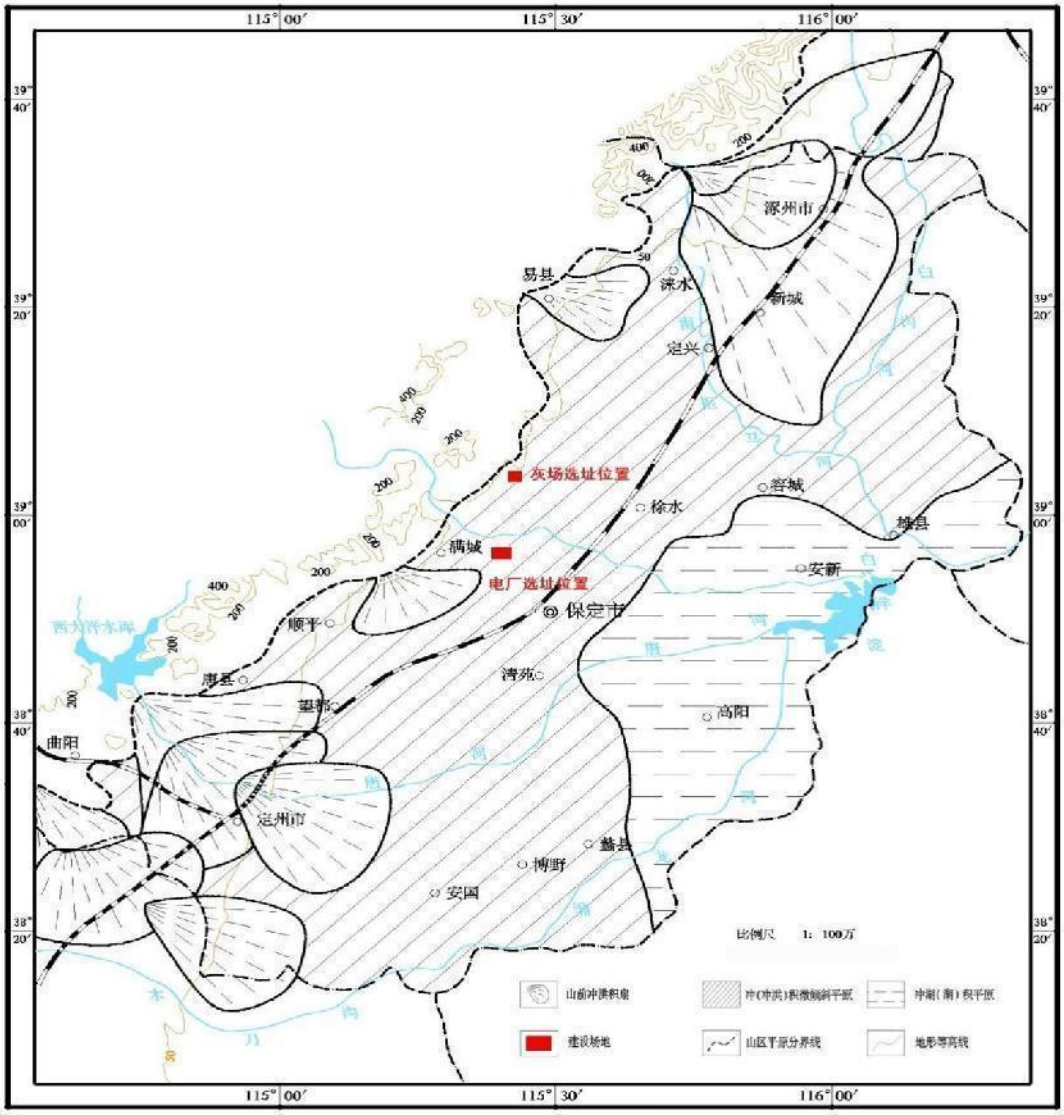


图 4.1-2 区域地形地貌图

4.2.1 气象气候

项目采用的是满城气象站（54611）资料，气象站位于河北省保定市，地理坐标为东经 115.3167 度，北纬 38.9333 度，海拔高度 44.8 米。气象站始建于 1959 年，1959 年正式进行气象观测。满城气象站距项目 6.16km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，其气象资料可用于厂址处。

满城气象站近 20 年（2003-2022 年）气象要素统计数据见表 4.1-1。

表 4.1-1 满城气象站常规气象要素统计表（近 20 年）

统计项目	*统计值	极值出现时间	**极值
多年平均气温(℃)	13.5		
累年极端最高气温(℃)	38.2	2002-07-15	41.4
累年极端最低气温(℃)	-14.1	2021-01-07	-19.6
多年平均气压(hPa)	1011.3		
多年平均水汽压(hPa)	11.4		

多年平均相对湿度(%)		59.3		
多年平均降雨量(mm)		533.0	2016-07-20	175.7
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.0		
	多年平均雷暴日数(d)	27.4		
	多年平均冰雹日数(d)	0.3		
	多年平均大风日数(d)	6.2		
多年实测极大风速(m/s)、相应风向		20.2	2010-03-20	24.1 NNW
多年平均风速(m/s)		1.9		
多年主导风向、风向频率(%)		SW 11.6%		
多年静风频率(风速<=0.2m/s)(%)		7.8		
*统计值代表均值 **极值代表极端值		举例：累年极端最高气温	*代表极端最高气温的累年平均值	**代表极端最高气温的累年

① 风速统计

区域近 20 年各月平均风速变化情况见表 4.1-2，近 20 年各月平均风速变化曲线图见图 4.1-2。

表 4. 1-2 近 20 年各月平均风速变化统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均
风速(m/s)	1.6	1.9	2.3	2.5	2.3	2.1	1.7	1.5	1.5	1.6	1.7	1.6	1.9

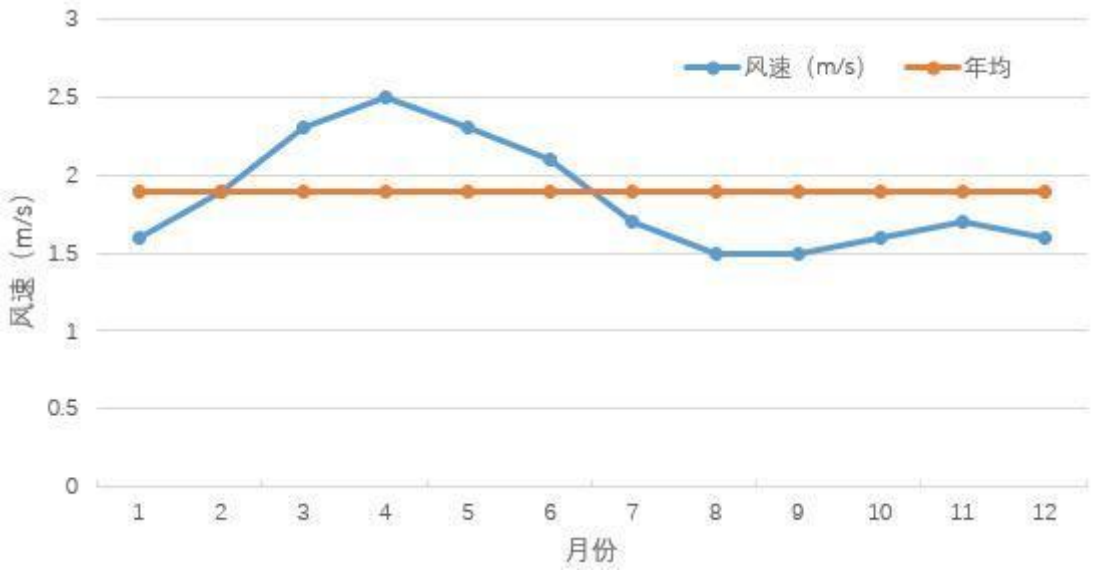


图 4.1-3 满城区近 20 年各月平均风速变化图

② 风向统计

区域近 20 年各风向频率变化统计结果见表 4.1-3，近 20 年各风向方位平均风速玫瑰图见图 4.1-3。

表 4.1-3 近 20 年不同风向对应频率统计一览表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率/%	5.0	6.6	10.6	6.4	4.9	3.3	3.5	3.3	4.9
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
频率/%	7.2	11.6	8.1	5.1	3.7	4.3	3.7	7.8	

图 4.1-4 满城区近 20 年风频玫瑰图

满城气象站主要风向为SW和NE、WSW、C，占38.1%，其中以SW为主风向，占到全年11.6%左右。

由表4.1-3和图4.1-4可知，SSW—SW—WSW连续3个风向角风频之和最大值为26.9%，NNE—NE—ENE连续3个风向角风频之和最大值为23.6%，均小于30%，该区域主导风向不明显。

③ 温度统计

区域内近20年各月平均气温变化情况见表4.1-4，近20年各月平均气温变化曲线见图4.1-4。

表 4.1-4 近 20 年各月平均气温变化统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均
温度（℃）	-2.8	0.9	8.4	15.5	21.7	25.7	27.0	25.7	21.0	13.9	5.5	-1.2	13.4

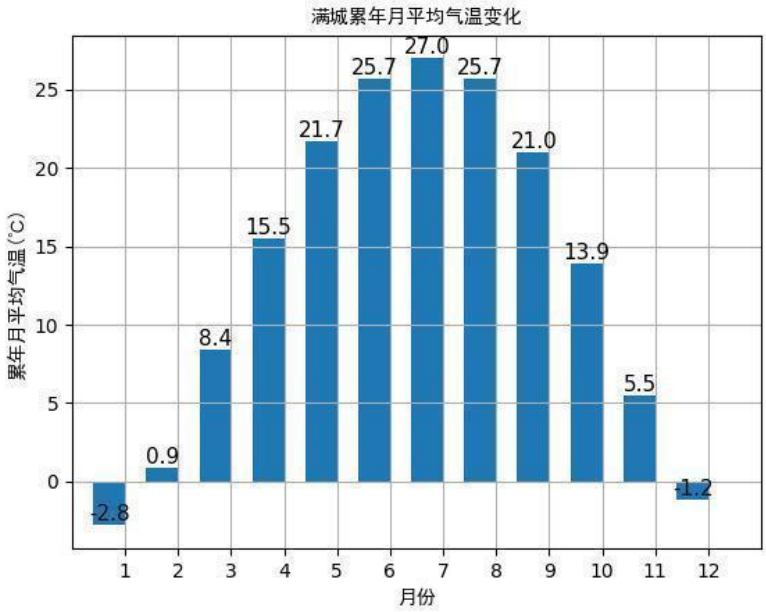


图 4.1-5 近 20 年各月平均气温变化曲线图

4.2.2 评估区水文地质

4.2.2.1 地层岩性

调查评价区位于满城区东北部，地貌类型以冲洪积倾斜平原和低山丘陵区为主，出露地层山区为中～上元古界青白口系景儿峪（Qnj）、下马岭组（Qnx）、雾迷山组（Jxw），山前平原及山区沟谷地带为第四系。现由老至新分述如下：

一、中～元古界

1、青白口系景儿峪组（Qnj）

为一套由石英砂岩、长石石英砂岩，夹砂质页岩、页岩，底部为燧石角砾岩组成。厚0～112m。与下伏下马岭组呈角度不整合接触。与上伏寒武系接触关系不清。

2、青白口系下马岭组（Qnx）

岩性为一套泥岩、页岩，并部分经区域浅变质形成的板岩，底部有赤铁矿、褐铁矿及燧石角砾岩。分布面积小，厚度也较薄。与下伏铁岭组呈不整合接触。

3、蓟县系铁岭组（Jxt）

岩性为含透镜状燧石白云岩，微含锰白云岩，底部为石英砂岩及粉砂质泥质板岩。与下伏雾迷山组白云岩呈平行不整合接触。厚度 0～170m。

4、蓟县系雾迷山组（Jxw）

雾迷山组白云岩广泛分布于低山丘陵区。出露面积占全区的 90％以上。岩性为细晶质厚层白云岩、燧石透镜状白云岩、燧石条带白云岩、厚层疙瘩状燧石白云岩，局部夹泥质白云岩和角砾岩、板岩及石英砂岩夹层。本组总厚度 1430～1830m。本组可分为四段。

二、古生界

该区出露的古生界地层主要有寒武系中统（€2）徐庄阶、毛庄组，下统（€1）的馒头组、府君山组。岩性：底部为泥质灰岩，中上部为泥页岩。出露面积小，厚度较薄。与下伏薊县系呈角度不整合接触。

三、新生界第四系

第四系主要分布在满城县东部山前倾斜平原，漕河一、二级阶地及漫滩，山区沟谷地带。第四系厚度在平原地区约 200～300m。以冲积、冲洪积的粉土、粉质粘土及粉细砂、中粗砂及砂砾石为主；在山区沟谷地带，玉山灰场一带以残坡积、坡洪积之碎石、黄土状土、粉土质粘土为主，厚度在 5～40m 左右。

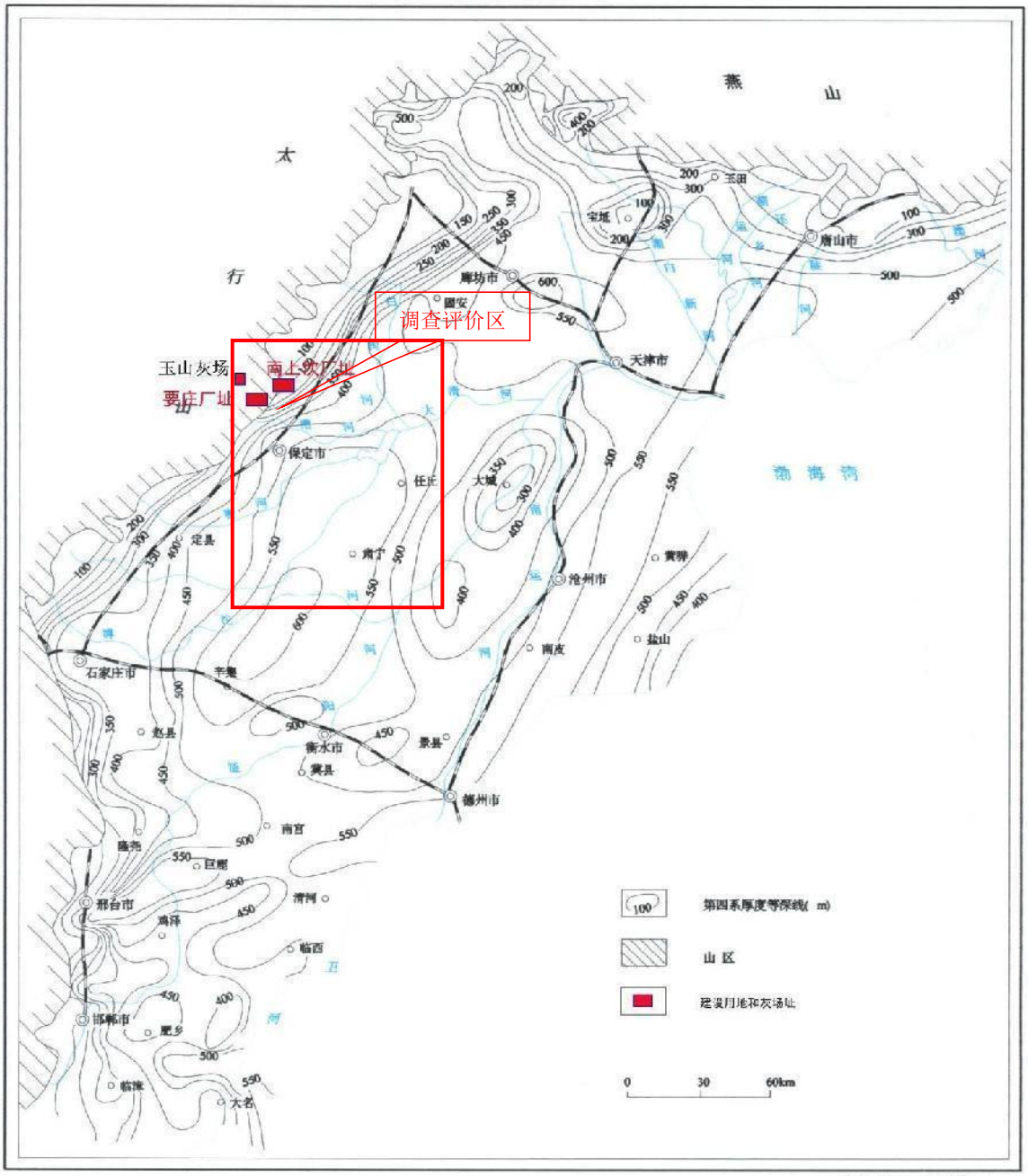


图 4.1-6 区域第四系厚度等值线图

4.2.2.2 含水岩组特征

据收集的资料显示，根据地貌成因类型及水文地质条件的差异，将调查评价区划分为三个水文地质区、八个亚区。

一、低山丘陵岩溶裂隙孔隙水区（Ⅰ）

该水文地质单元位于调查评价区的西北部，按地下水成因分两个亚区：岩溶裂隙水富水不均亚区（I_1）、山间河谷孔隙水富——弱富水亚区（I_2）。

（一）岩溶裂隙水富水不均亚区（I_1）

该水位地质单元位于调查评价区的低山丘陵山区，含水岩层主要由蓟县系厚层、巨厚层含燧石白云岩、白云质灰岩组成，NE 向压性及 NW 向张性断裂构造均较发育，岩层富水性不均匀，在断层及大断裂带内一般均赋存丰富的地下水，单位涌水量可达 100～200m3/h·m。

（二）山间河谷孔隙水富——弱富水亚区（I_2）

该水位地质单元分布于界河和漕河出山口河谷地带及吴庄—满城以西界河古河道带内。

（1）界河出山口河谷地带

含水层岩性为第四系全新统、上更新统冲洪积眇砾卵石层，底部有部分胶结，总厚度 40～70 米，主河谷地带强富水，单位涌水量大于 100mm^3/hm，渗透系数大约 800～1000m/d，地下水水位随季节波动大，水位埋深在 0～30 米范围变化。山区洪水及潜流主要通过此段向计算区补给。

（2）界河古河道地带

分布于吴庄至满城城西，含水层主要由上更新统砂砾卵石层组成，厚度 3～10 米，含水层上部地下水部分被疏干，单位涌水量 10～20 m3/h·m。

（3）漕河出山口河谷地带

含水层由全新统和上更新统的粉土夹粗砂、含砾卵石中粗砂组成，总厚度 10～60 米，合水层富水性不均一，单位涌水量 10～50m^3/h·m。

二、冲洪积扇孔隙水区（II）

该水文地质单元呈扇状分布于山前地带，整个调查评价区大部分均位于该水文地质单元镍，同时根据沉积物来源又可分三个亚区：漕河冲洪积扇中等富水亚区（II_2）、界河扇强富水亚区（II_2)、蒲阳河扇中等富水亚区（II_3)。

（一）漕河冲洪积扇中等富水亚区（II_1）

该冲洪积扇第一含水岩组地下水已疏干，第三含水岩组中下部及第四含水岩组基本无可供开采的含水层。主要含水层分布在第二含水岩组及第三含水岩组顶部，二、三含水岩组间无好的隔水层，可视为一个含水岩组，隔水底板埋深 80～150 米，有 3～5 个含水层。扇的顶部单层厚 10～30 米，中下部 1～5 米，含水层岩性以夹土的砂砾、卵石层为主，富水性较差，单位涌水量 16～50m^3/h·m。电厂项目选址区及位于该水文地质单元内。

（二）界河扇强富水亚区（Ⅱ2）

第一含水岩组，厚 1～5 米，呈透镜状分布，底板埋深小于 26 米，含水层岩性为中砂、细砂，由于连年地下水超采，该含水岩组地下水已被疏干。第二含水岩组，底板埋深 60～120 米，有 4～5 个含水层，单层厚度一般 5～10 米，含水层总厚度 35～45 米。含水层岩性由扇顶部向前缘变细，由砂砾卵石逐渐过渡到含砾粗砂。扇顶部在第二含水岩组底部砂砾卵石层局部有胶结。此含水岩组是地下水主要开采层，洪积扇主体部份为强富水，单位浦水量>100m^3/h・m，含水层渗透系数大于 100 m/d；洪积扇的前缘、西部近扇间地带及北马——南马和南陵山等地，基底局部隆起地带含水层富水性较差，单位涌水量 20～50m^3/h・m，渗透系数小于 50m/d。

第三含水岩组，冲洪积扇顶部含水层基本缺失，在中、下部有 4～7 个承压含水层，单层厚度 2～10 米，总厚度 20～30 米，底板埋深 150～200 米，含水层岩性以压实的含砾粗砂为主，单位涌水量为 5～15m^3/h・m，渗透系数 5～10m/d，隔水顶板厚 5～15 米。

第四含水岩组：冲洪积扇的中下部有 7～10 个承压含水层，总厚度 35～40 米，底板埋深 340～380 米，含水层岩性为固结的粗砂、中砂、细砂、富水性差，

单位涌水量<1.5m^3/h・m，隔水顶板厚 10～20 米。

（三）蒲阳河冲洪积扇中等富水区（Ⅱ$_3$）

蒲阳河冲洪积扇相当于本扇西部边缘又近山麓地带，含水层特征似山前扇间地带特征，本区一、三、四含水岩组含水层基本缺失，主要为第二含水岩组，含水层岩性以含碎石、卵石的砂砾石层为主，底板埋深 40～60 米，含水层厚 10～20 米，富水性较差，单位涌水量 10～30m^3/h・m，近山麓地带小于 10m^3/h・m。

三、冲积平原孔隙水区（III）

根据含水层成因划分为漕河冲积平原贫水亚区（III$_1$），界河冲积平原中等富水亚区（III$_2$），蒲阳河、唐河冲积平原富水亚区（III$_3$）等三个亚区。

（一）漕河冲积平原贫水亚区（III$_1$）

含水层岩性为中砂、细砂，总厚度 15～2 5 米，含水层主要存在于第一含水岩组及第二含水岩组的中上部，富水性差，单位涌水量一般小于 10m^3/h·m，局部为 10～20m^3/h·m。第一含水岩组有 1～2 个含水层，第一层厚 1～3 米，呈透镜状，近市区地带地下水已被疏干。第二层分布较稳定，厚度 3～5 米，隔水底板厚 10～20 米。第二含水岩组有 3～6 个含水层，单层厚 1～4 米，总厚度 15～20 米，渗透系数 10～15m/d；隔水底板埋深 80～100 米，厚度大于 30 米。第三、四含水岩组以粘性土为主，含水层较少而薄，总厚度小于 20 米，含水层岩性以固结、压实的中砂、细砂为主，富水性差，根据西庄勘探孔资料，

第三、四两个含水岩组单位涌水量为 2.1m³/h·m。

（二）界河冲积平原中等富水亚区（III2）

第一含水岩组，底板埋深 20～40 米，有 1～2 个含水层，第一层呈透镜状分布，第二层水平方向分布较为稳定。含水层岩性以中细砂为主，单层厚 2～10 米。两个污灌反漏斗区单位涌水量 5～10m³/h·m。开采漏斗地段已部分或全部被疏干。含水层隔水底板厚 5～15 米。第二含水岩组，底板埋深 80～130 米，有 7～10 个含水层，单层厚 1～5 米，总厚度 26～30 米，水平方向分布较稳定，含水层岩性由上至下基本为细砂、中砂、粗砂，富水性中等，单位涌水量 10～30m³/h·m，渗透系数 30m/d，下伏隔水层 30～35 米厚。该含水岩组是市区水源开采层，因补给条件差，地下水水位迅速下降，目前地下水位埋深已下降至 30～40 米。

第三含水岩组，底板埋深 200～280 米，有 7～8 个含水层，单层厚 2～5 米，总厚度 20～30 米，含水层岩性以压实的粗砂、中砂为主，单位涌水量 5～10m³/h·m，下伏隔水层厚 10～20 米。

第四含水岩组，底板埋深 350～400 米，含水层总厚 35～50 米。岩性以固结或风化的中粗砂为主，单位涌水量普遍小于 2.0m³/h·m，渗透系数小于 2.0m/d。

（三）蒲阳河、唐河冲积平原富水亚区（III_3）

第一含水岩组，底板埋深 15～40 米，有 1～2 个含水层，第二含水层水平方向延伸稳定，在方顺挢以南以西地段含水层厚 2～5 米，岩性以中细砂为主，方顺挢以北地段含水层厚 5～10 米，岩性以中粗砂为主，隔水层厚 10～20 米。白团至清苑县城段受市区开采漏斗影响，本含水岩组地下水处于半疏干状态。第二含水岩组，底板埋深 80～130 米，有 7～10 个含水层，单层厚 2～4 米，总厚度 25～30 米，含水层岩性以中粗砂为主，西部含砾石，下伏隔水层厚 25～30 米。

目前第一、二含水岩组基本为混合开采，单位涌水量 30—50m³/h·m，渗透系数 30～40m/d。第三含水岩组，底板埋深 150～280 米，有 5～7 个含水层，单层厚 1～5 米，总厚度 25～30 米，含水层岩性为压实的中粗砂、含砾粗砂，单位涌水量 3～7m³/h·m，渗透系数 4～8m/d。第四含水岩组，底板埋深 370～420 米，含水层总厚 30～40 米，以固结的粗砂、含砾粗砂为主，单位涌水量<2m³/h·m。

4.2.2.3 地下水补给、径流、排泄特征

1、调查评价区内浅层地下水（第I+II含水组）属潜水—微承压水类型，主要接受入

渗补给，其次是侧向径流补给和越流补给；而第III含水组为承压水类型，地下水主要接受侧向径流。

（1）入渗补给条件

入渗补给主要包括降水入渗、灌溉回归、河水入渗、渠系及渠灌入渗等，而包气带岩性则是控制入渗条件优劣的主导因素。

（2）山区地下水对平原区的补给条件

调查评价区内山区地下水对平原区的补给，主要是在近代河流出山口处如界河、漕河等河流，通过河床下的第四系砂砾石、基岩裂隙岩溶带或风化裂隙带，以潜流的形式进行补给，但该量一般不会太大。

2、调查评价区地下水径流方向与地形倾向和地表水径流方向大致相同，即北部由北西向南东汇流，但调查评价区中部一亩泉及保定市一带出现第I+II含水组地下水位降落漏斗，地下水流向则由漏斗周边指向漏斗中心。冲洪积扇区地下水径流条件良好，水力坡度0.85～1.18‰，导水系数均大于 2000m^2/d，扇顶多大于 10000m^2/d，为地下水强径流带。

3、调查评价区内由于对第I+II含水组地下水的超量开采，水位呈区域性下降，使其排泄形式趋于简单。人工开采为主要排泄方式，其次是下游的径流排泄，第III含水组地下水排泄方式也以人工开采为主，径流排泄次之。

4.2.2.4 地下水水位变化特征

本期工程调查过程中收集整理了在调查评价区内的一亩泉村长观点（一亩泉村东800m，编号 CKB31a，孔深 62m）监测点的地下水位长期观测资料（2012 年 1 月至 2013 年 12 月），监测项目为水位，监测频率分别为每月 5 次。CKB31a 观测井为一亩泉水源地的长观井，该井的动态曲线符合工农业联合取水造成的地下水位动态变化规律，由于该地区城市地下水开发利用程度较高，人为活动成为影响地下水动态变化的重要因素，地下水动态变化特征呈现降雨入渗—开采排泄型。由于该地区工农业较为发达，地下水的取水量较大，地下水在年内动态期明显，每年的 5 至 6 月份受一亩泉水源地开采及周边农业灌溉的影响，地下水水位急剧下降，下降期水位下降幅度一般 5-10m 左右，在 6 月份中下旬左右出现年内低水位期，随着雨季的到来，农业灌溉用水停止开采，地下水得到补充，水位不断升高，至每年的 3-4 月份，水位达到年内最高水位。同时有该井连续两年的动态观测曲线可知，该区域内地下水水位呈现升高趋势，由该地区一亩泉地下水的开采量逐年减少等有关。

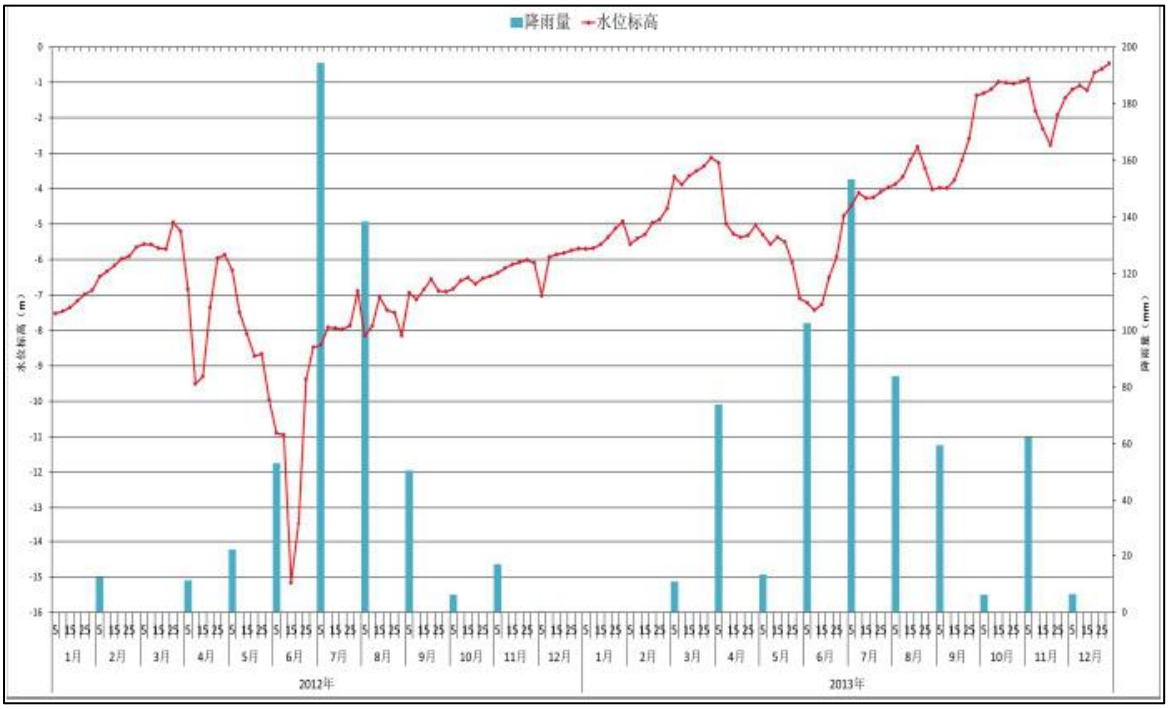


图 4.1-6　　CKB 地下水动态变化规律

4.2.3 厂址区水文地质条件

4.2.3.1 地层岩性

根据本次勘测资料，拟选厂址区按埋藏条件及工程地质性质，暂将地表下 45m 深度范围内地层分为 7 层，其中第①层又分为 2 个亚层，分述如下：

第①－1 层黄土状粉土：褐黄色，湿，可塑，土质均匀，干强度低，韧性差，具中等摇振反应，稍具光泽，表层为耕土。

第①－2 层黄土状粉土：褐黄色，湿，稍密，土质均匀，干强度低，韧性差，粉质感明显，具中等摇振反应，无光泽。

第②层粉砂：褐黄～黄褐色，湿，稍密—中密状态。土质均匀，粉质感强，干强度低，韧性差，摇振反应迅速，无光泽。

第③层粉质粘土：褐黄～灰黄色，湿，可塑，土质均匀，干强度低，韧性差，具中等摇振反应，稍有光泽，偶见姜石。

第④层粉土：褐黄～黄褐色，湿，稍密状态，土质不均匀，粉质感强，干强度低，韧性差，摇振反应迅速，无光泽，有黑色的铁猛质氧化物条纹，含少量姜石。

第⑤层粉质粘土：褐黄～灰黄色，湿，可塑状态，土质均匀，干强度低，韧性较差，具中等摇振反应，稍有光泽，含少量姜石。

第⑥层粘土：褐红色，湿～很湿，可塑状态，土质均匀，干强度高，韧性较好，具中

等摇振反应，刀切面光泽明显，含少量姜石。

第⑦层粉质粘土：褐红～红褐色，湿～很湿，可塑，土质均匀，干强度较高，韧性较差，具中等摇振反应，稍有光泽，含有多量姜石，姜石粒径 10-20mm。

4.2.3.2 含水岩组特征

项目选址位于保定市山前冲洪积平原水文地质区的冲洪积扇孔隙水区（Ⅱ）中的漕河冲洪积扇中等富水亚区（$Ⅱ_2$）内，同时位于漕界河冲洪积扇区内，其含水层分布特征如下：

第Ⅰ含水岩组：底界埋深 50m 左右，含水层由 1 层或 2 层含水层构成，单层含水层厚度 1～2m，含水层总厚度 4m 左右，此含水层岩性粗砂含砾石、细砂为主，根据成井资料显示，厂址区内该层水尚未疏干，水位埋深在 26.3m 左右。厂区内第Ⅰ含水岩组隔水底板以粉质粘土为主，厚度 6-8m，在厂区内分布连续稳定。

第Ⅱ含水层岩组：底界埋深 117.0m 左右，水力性质为潜水—微承压水层，由 4 个含水层构成，单层厚度一般 4～16m，含水层总厚度 27～36m。含水层岩性由粗砂含砾石、中粗砂为主，此含水岩组是水源主要开采层，洪积扇主体部分为强富水，单位出水量可达 $100m^3/h•m$。区域水井多为第Ⅰ、Ⅱ含水层组混合开采，因一亩泉水源地的常年开采的原因，项目选址附近地下水水位降至隔水顶板以下或接近隔水顶部底部，加之第Ⅰ、Ⅱ含水层组的混合开采，区域的第Ⅰ、Ⅱ含水层已成为统一的含水体统称为浅层地下水，为潜水-微承压水特征，因此本次调查主要以第Ⅰ、Ⅱ含水层构成的浅层地下水含水组为主。

第Ⅲ含水层岩组：有 4～7 个承压含水层，单层厚度 2～10m，总厚度 20～30m，底板埋深 150～200m，含水层岩性以压密实的含砾石粗砂为主，单位出水量 $5～15m^3/h•m$，隔水顶板厚 5～15m。

第Ⅳ含水岩组：项目处于漕河冲洪积扇中部，在冲洪积扇的中下部有 7～10 个承压含水层，总厚度 35～40m，含水层岩性为固结的粗砂、中砂、细砂，富水性差，区域资料显示第Ⅳ含水岩组单位出水量小于 $15m^3/h•m$，隔水顶板厚 10～20m。

项目及周边浅层地下水含水层（第Ⅰ含水岩组、第Ⅱ 含水岩组）分布在地表以下 120m 范围内，含水层由 5-6 层含水层构成，单层厚度在 1-16m，含水层总厚度厚度约 24.0m 左右，最厚处为 40.0m，最薄处 31.0m，主要岩性为粗砂含砾石、中粗砂为主，在场地内分布均匀且连续，浅层地下水含水层底部为粉质粘土、粘土的隔水层，厚度约 20m 左右，分布均匀且连续。

4.2.3.3 地下水补径排特征

1、地下水补给条件

主要接受入渗补给（降水入渗、灌溉回归、河水入渗、渠系及渠灌入渗），其次是侧向径流补给和越流补给；第III含水组地下水主要接受侧向径流及相邻含水组的越流补给。

2、地下水径流条件

第Ⅰ+Ⅱ含水组与第III含水组地下水径流方向及径流特征基本一致，地下水径流方向均与地形倾向和地表水径流方向大致相同，即北部由北西向南东汇流。

3、调查评价区地下水排泄

人工开采为主要排泄方式，其次是下游的径流排泄和向第III含水组的越流排泄，第III含水组地下水排泄方式也以人工开采为主，径流和越流排泄次之。

4.2.3.4 包气带结构及特征

按照本次工作调查结果，场地第四系包气带厚度 29.22m 左右，主要岩性为粉土、粉质粘土，分布连续稳定，根据其渗透试验结果，该场地包气带垂向渗透系数平均为 0.0056m/d（6.47×10^{-6}cm/s）。因此按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2011）之规定，调查评价区内包气带防护性能分级为中。

4.2.4 灰场区水文地质条件

4.2.4.1 地层岩性

本次调查施工 X 眼工程地质勘查孔，拟选厂址区地层为第四系冲洪积黄土状土、粘性土、基岩构成。按埋藏条件，将地表下 80m 深度范围内地层分为 5 层，分述如下：

第①层残积土：棕红；可塑；已风化成土状，土质不均，切面光滑，有光泽，韧性较好，夹未风化完全碎石块。

第②层粉质粘土：黄褐;可塑~硬塑;土质较均匀，切面光滑，有光泽，韧性中等，局部夹碎石块。

第③层强风化板岩：灰色;变余结构，板状构造，岩芯呈碎块状及少量短柱状，一般块径 30-50mm,最大块径 100mm，最长柱长 300mm。

第③-1 层残积土：棕红;可塑;已风化成土状，土质不均，切面光滑，有光泽，韧性较好，夹未风化完全碎石块。

第④层强风化石灰岩：灰白;晶粒结构，块状构造，岩芯呈碎块状及少量短柱状，一般块径 30-60mm，最大块径 100mm，最大柱长 200mm。

第⑤层风化石灰岩：灰白；晶粒结构，块状构造，岩芯呈柱状，一般柱长 50-100mm，最大柱长 550mm。

4.2.4.2 含水岩组特征

事故灰场选址位于下紫口村北沟的山坡上，地层岩性为粉质粘土、粉土、风化板岩、白云岩等，根据本次调查及收集资料显示，项目选址区地下水水位埋深在 56m 左右，根据该地环境水文地质条件，场地下是含水层岩性以风化白云岩、白云岩岩溶裂隙水为主，即项目场地选址区赋存基岩岩溶裂隙水，水力性质为承压水，场区内无第四系地下水的分布。

项目场地下蓟县系地层构造及裂隙较为发育，在场地西侧阻水断裂以西（区域隔水层以西）蓟县系地层出露地表处显示，该地区岩溶裂隙较为发育，该地岩溶裂隙水水井单井出水量达到 $80m^3/h$ 左右，岩溶裂隙水井成井多在 160m-260m 左右，取水段在 60-260m 左右，多以风化白云岩、白云岩岩溶裂隙等为开采对象，地下水矿化度＜0.5g/L，主要接受大气降水补给，水化学类型为 HCO_3－Ca•Mg。在覆盖地区，蓟县系岩溶裂隙水也较为发育，在岩层破碎和裂隙发育地段富水性较好。

场地由于处于区域隔水层上，浅表第四系无地下水存在，只在隔水层岩层以下的基岩处存在基岩裂隙水，该地区包气带厚度达到 56m 左右，岩性以粉土、粉质粘土、风化板岩等为主，均为粘性土或隔水岩层，隔水性能较好，根据包气带渗水试验显示，包气带渗透系数在 $10^{-6}cm/s$ 左右，包气带厚度较大，地层渗透性较弱，对保护地下水具有一定防护功能。

4.2.4.3 地下水补径排特征

地下水补给主要以大气降雨入渗为主，地下水受地形控制总体向南径流，具有径流途径短，流向与坡向一致、水力坡度大、补给区与排泄区距离小等特点。地下水排泄以人工开采为主，其次为侧向径流。

4.2.4.4 包气带结构与特征

按照本次工作调查结果，确定场地第四系包气带厚度 52.7m 左右，其包气带主要岩性为粉土、风化板岩，其渗透试验结果，该场地包气带垂向渗透系数平均为 0.006516m/d（合 $7.54\times10^{-6}cm/s$）。因此按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2011）之规定，调查评价区内包气带防护性能分级为中。

4.2.5 生态

（1）植物

满城区林地用地面积 40 万亩，截止到 2013 年底全区有林地面积 27.1 万亩。森林覆盖率 29%。满城属暖温带针阔混交林区，现存的乔灌木植被有 33 科；草本植被有 19 科，其中大部分可作饲草，还有部分野生药材。现分述如下：

树木：以自然衍生为主，主要的有油松、云杉、桧柏、侧柏、山杨、小叶杨、早柳、垂柳、杞柳、龙须柳、白榆、春榆、黄榆、国槐、刺槐、臭椿、合欢树等。

草类：禾本科：野古草（山尖草）、黄贝草、牛筋草、马塘草（爬地虎）、稗、中华隐草、狗尾草（洋洋狗）、小画眉草、线草、白茅、白羊草、结缕草、小糖草、臭根子、知风草、雀稗。

菊科：小蓟（刺儿菜）、苍耳、红菊、印度野菊、麻花头、野菊花、狗娃花、小飞蓬、蒲公英（去去菜）、苦荬菜（燕尾）、艾蒿（野艾）。

十字花科：荠菜（铲刀棵）、播娘蒿、板蓝根。

上述野草中可作药材的宰西部山区分布较广，在东部平原地带也有少量生长。作为饲草的，一般生长在田间、地头、路旁、山丘、荒坡中。

植被类型可分为以下几种：

①人工林地：人工栽培的林地和苗圃，主要有杨树、柳树、榆树等。

②杂木林：是自然生长的榆树、洋槐、国槐、杨树和桑树等，林木覆盖率不高，呈分散状分布于沟谷两侧，群落的种属成分和结构都比较简单。常见的草木 本植物有龙牙草、车前草、地榆、华北风毛菊和蒲公英等。

③庭院植物：庭院树种较多但数量较少，果木树种有梨树、桃树、苹果树、 杏树、葡萄藤、无花果、香椿树、石榴树、枣树以及柿树等，观赏树种有松、柏、 国槐、龙爪槐和洋槐等。

④湿生植物：在洼地沼泽和坑塘、河畔周围有稀少芦苇生长。 ⑤农田作物有小麦、玉米、豆类等，部分园田种植蔬菜瓜果等经济作物。

（2）动物

满城境内野生动物种类不多。鱼类主要分布在漕河、界河；小型哺乳兽类、 鸟类及两栖、节肢、环节类东动物，境内有零星分布。

本期工程所在区域内的野生动物主要是鼠类、鸟类和两栖爬行类等。禽类：鸽、燕、

鸩、鹌、雀、黎鸡、黄莺、黄鹂、雁、水鸟、啄木鸟、凫、天鹅、石鸡、枭鸟。兽类：鼠、兔、狐狸、獾、狼、隐鼠、田鼠、猬、黄鼬、蝙蝠。鱼类：草 鱼、鲤鱼、鲫鱼、鲩鱼、鳊鱼、鲂鱼、泥鳅、鲶鱼、黄鳝、白鲦、黑鱼、麦穗鱼、捧花鱼、虾虎鱼。爬行类：鳖、蛇、蜥蜴、蚰蜒（钱串子）。两栖类：青蛙、蟾蜍。软体动物：田螺、河蚌、水蛭。环节动物：虾、蟹、蝎子、蜘蛛。昆虫：蜂、蚂蚁、蝴蝶、蝉、蟋蟀、蝼蛄（拉拉蛄）、蚊、蝇、螳螂、蚱蜢、蜻蜓、金龟子、萤火虫、蟑螂、天牛、蝈蝈。人工养殖主要是鱼类为主，有鲤、鲢、鲭、草、鳙、鲫鱼等。家禽家畜有马、猪、羊、鸡、鸭，兔以及奶牛和肉牛等。

4.2.6 土壤

根据全国第二次土壤普查满城土壤有褐土、潮土、草甸土三个土类，有褐土性土、淋溶褐土，碳酸盐褐土、潮褐土、潮土、草甸土 6 个亚类，8 个土属，28 个土种。褐土是第一大土类，面积为 893246 亩，占土壤面积 94.68%。土壤理化性状好，适宜种植多种作物，是粮棉生产基地。潮土是第二土类，面积为 47081.6 亩，占土壤面积的 4.99%，有轻壤质潮土和沙质潮土，适合种植小麦，棉花，花生等多种作物。草甸土是第三土类，面积小，有 3074.94 亩，占土壤面积的 0.33%，是山区主要产粮地。

三类土壤分布情况见下表。

表 4.1-5 满城区土壤类型分布情况表

土壤类型	亚类	面积（亩）	占土壤面积	分布情况
褐土	淋溶褐土	232.86	0.02	主要分布在千米以上的长角台玉皇坨
	碳酸盐褐土	289025.97	30.64	分布在丘陵区梯田和山前平原，海拔 35-150 米，主要是神星、柳家佐、石井、顺民、韩 村、岭西等地
	草甸褐土	346882.14	36.77	分布东部和南部地区，海拔 20-35 米，主要在 方顺桥、陉阳驿、西原、于家庄、江城、东 马、要庄、西家庄等地
	褐土性土	257105.04	27.25	分布山区，主要在龙门、白堡、坎下、高士 庄、台鱼、石井、长角台等地
潮土	典型潮土	47081.6	4.99	分布在东部、东南部和漕河两岸，海拔 20 米 以下，主要在大册营、大马坊、尹庄等地
草甸土	典型草甸土	3074.94	0.33	分布山区河谷地带，为山区潮土类型，主要 在台鱼和神星等乡

4.2.7 文化遗产

本期工程周边有全国重点文物保护单位——要庄商周遗址。要庄商周遗址位于保定市满城县城东北十二华里要庄乡要庄村，是商代至周代时期的历史文化遗存，范围包括要庄村西俗称“南城”和“北城”的高地上及村东南俗称“南马圈”和“北马圈”的高地等处。东西长

约 1000 米，南北长约 700 米。遗址分为东西区，东区为南、北马圈，西区为南、北城。

根据河北省人民政府《关于公布河北省第三批省级文物保护单位及其保护范围和建设控制地带的通知》（冀政[1993]72 号），要庄遗址东区和西区保护范围和建设控制地带划分如下：

1、东区

保护范围：以保护标志为基点，向东 180 米，向南 310 米，向北 180 米，各至农田；向西 190 米至要庄村边。

建设控制地带：以保护范围边线为基线，东、南各外扩 150 米至农田；西外扩 80 米至路东侧；北外扩 120 至要庄村南侧。

2、西区

保护范围：以保护标志为基点，向东 420 米，向南 160 米，向西 180 米，向北 137 米，均至农田。

建设控制地带：以保护范围为为基线，东外扩 150 米至大路西侧；南、西、北各外扩 150 米，均至农田。

一期工程厂址位于要庄遗址西区南侧，厂址征地红线距西区建设控制地带约 230 米，本期工程厂址位于一期厂址北侧，位于要庄商周遗址建控地带外，本期工程不占用要庄商周遗址保护范围和建设控制地带，目前本期工程已获得《保定市满城区文化广电和旅游局关于深能保定西北郊热电厂二期项目选址的意见》，同意本期工程选址。

本期工程与要庄商周遗址位置关系见下图：

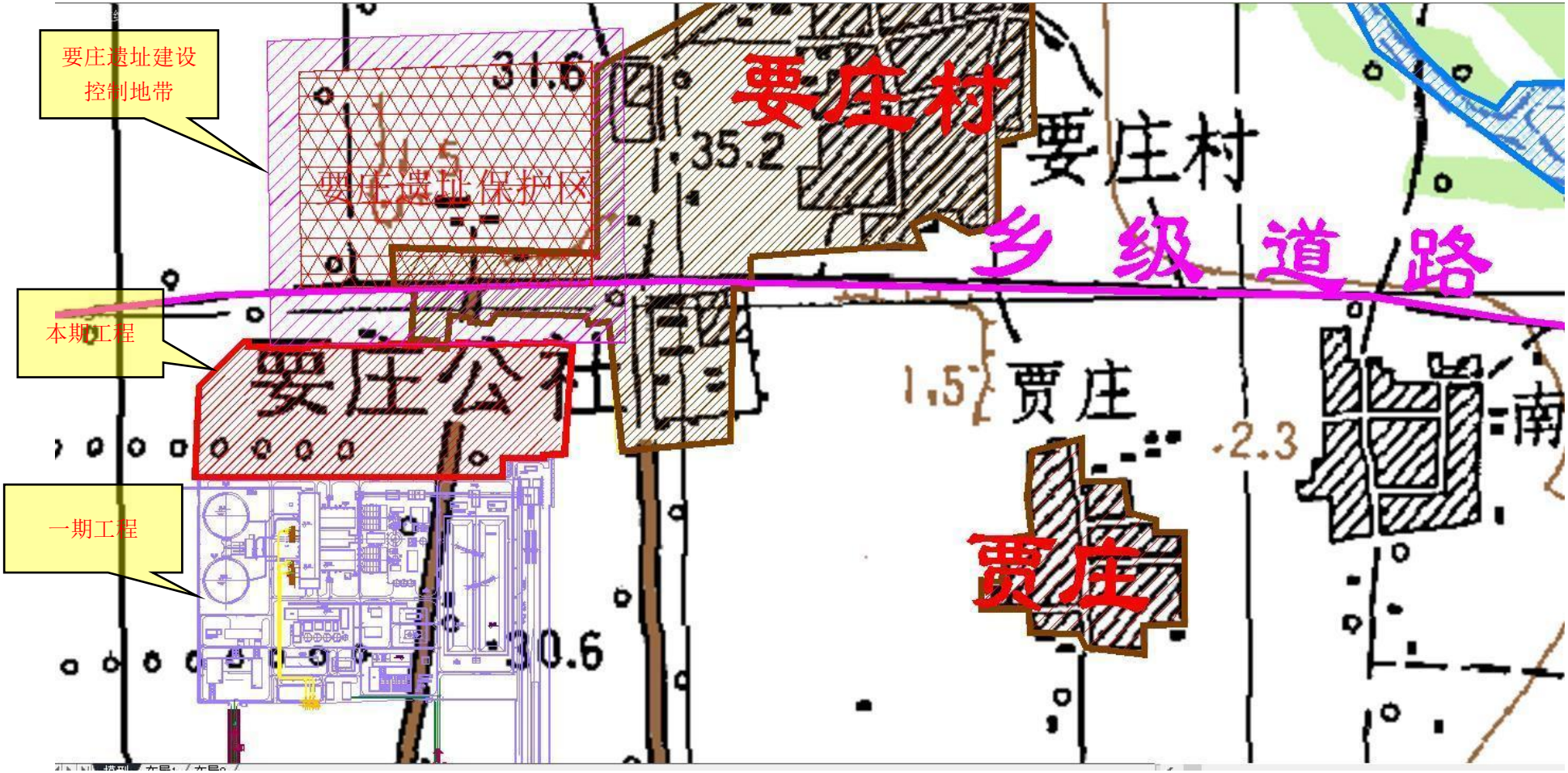


图 4.1-7 本期工程与要庄商周遗址位置关系图

4.3 污染源调查

4.3.1 废气污染源调查

对评价区域内的现有主要排污工业企业及在建主要排污工业企业的基本情况及其产生的主要污染物排污情况进行了调查，废气污染源调查因子为：SO_2、氮氧化物、烟尘。

4.3.1.1 调查结果

本期工程评价范围内现有 10 家工业企业，均已取得排污许可证。与本评价项目排放污染物有关的污染源调查结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 评价范围内各企业污染源调查一览表 单位：t/a

序号	企 业 名 称	大气污染物			环保验收情况
		SO_2	氮氧化物	烟尘	
1	深能保定发电有限公司	195.08	217.80	22.43	已验收
2	保定市满城金光纸业有限公司	0.532	11.7	36.56	已验收
3	保定市满城利达纸业有限公司	23.2	19.1	14.77	已验收
4	保定市益康造纸厂	0.162	1.562	9.47	已验收
5	保定市飞跃造纸有限公司	2.6	12	4.1	已验收
6	保定市富达造纸有限责任公司	0.28	111.8	9.84	已验收
7	保定市白云山纸业有限公司	0.028	11.07	9.47	已验收
8	河北雪松纸业有限公司	1.406	6.578	0	已验收
9	河北义厚成日用品有限公司	2.46	7.38	1.23	已验收
10	保定市金福纸品机械有限公司	0	0	3.471	已验收

4.3.1.2 评价方法

项目评价区域内环境污染源评价方法采用污染负荷法，计算方法如下：

$$P_{ij} = \frac{Q_{ij}}{C_{oi}}$$

式中：P_{ij}---j 污染源i 污染物的等标污染负荷；

C_{oi}---i 污染物的评价标准，废气为mg/m^3，废水为mg/L；

Q_{ij}---j 污染源i 污染物的排放量，t/a。

$$P_j = \sum_i P_{ij}$$ （i=1，2，3…n，污染物个数）

式中：Pi---j 污染源（工厂）的等标污染负荷。

$$P = \sum_j P_j$$

式中：P---某区域的等标污染负荷之和。

$$K_j = \frac{P_j}{P} \times 100\%$$

式中：K_j---j 污染源在区域中的污染负荷比。

4.3.1.3 评价标准

本期工程环境影响评价区域内大气污染源调查评价标准采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，具体的标准值具体的标准值见表 4.2-2。

表 4.2-2 污染源调查评价标准

项目		单位	评价标准
废气污染物	SO_2	mg/m³	0.5
	氮氧化物	mg/m³	0.2
	颗粒物	mg/m³	0.45

4.3.1.4 废气污染源调查结果评价

本期工程评价范围内废气污染源调查与评价结果见表4.2-3。

表 4.2-3 废气污染源调查评价结果

序号	企 业 名 称	等标污染负荷 Pi			Pn	Kn%
		SO_2	氮氧化物	颗粒物		
1	深能保定发电有限公司	390.160	1089.000	49.844	1529.004	56.759
2	保定市满城金光纸业有限公司	1.064	58.500	81.244	140.808	5.227
3	保定市满城利达纸业有限公司	46.400	95.500	32.822	174.722	6.486
4	保定市益康造纸厂	0.324	7.810	21.044	29.178	1.083
5	保定市飞跃造纸有限公司	5.200	60.000	9.111	74.311	2.759
6	保定市富达造纸有限责任公司	0.560	559.000	21.867	581.427	21.583
7	保定市白云山纸业有限公司	0.056	55.350	21.044	76.450	2.838
8	河北雪松纸业有限公司	2.812	32.890	0.000	35.702	1.325
9	河北义厚成日用品有限公司	4.920	36.900	2.733	44.553	1.654
10	保定市金福纸品机械有限公司	0.000	0.000	7.713	7.713	0.286
合计		451.496	1994.950	247.424	2693.870	100
Ki%		16.760	74.055	9.185	--	100

由上表可知，评价区域排放的大气污染物等标负荷为2693.870，SO_2等标污染负荷为451.496，占废气污染物总排放污染负荷的16.760%，NO_2等标污染负荷为1994.950，占废气污染物总排放污染负荷的74.055%，颗粒物等标污染负荷为247.424，占废气污染物总排放污染负荷的9.185%。区域内二氧化硫、氮氧化物第一污染源为深能保定发电有限公司，二

氧化硫等标污染负荷为390.160，占二氧化硫总排放污染负荷的86.415 %，氮氧化物等标污染负荷为1089.000，占氮氧化物总排放污染负荷的54.588%，区域内颗粒物第一污染源为保定市满城金光纸业有限公司，颗粒物等标污染负荷为81.244，占氮氧化物总排放污染负荷的32.836%.

4.3.2 废水污染源调查

对评价区域内的现有主要排污工业企业及在建主要排污工业企业的基本情况及其产生的主要污染物排污情况进行了调查，废水污染源调查因子为：COD、氨氮。

4.3.2.1 调查结果

1、现有污染源

本期工程评价范围内现有 15 家工业企业，均已取得排污许可证。与本评价项目排放污染物有关的污染源调查结果见表 4.2-4。

表 4.2-4 评价范围内各企业污染源调查一览表 单位：t/a

序号	企 业 名 称	废水污染物		环保验收情况
		COD	NH_3-N	
1	保定市满城金光纸业有限公司	16.4	0.52	已验收
2	保定市飞跃造纸有限公司	1.46	0.035	已验收
3	保定市富达造纸有限责任公司	10.6	0.125	已验收
4	保定市白云山纸业有限公司	27.2	0.7	已验收
5	河北雪松纸业有限公司	40	0.7565	已验收
6	河北义厚成日用品有限公司	25.5	0.1	已验收
7	河北邦泰氨纶科技有限公司	2.400	0.24	已验收
8	乐凯胶片股份有限公司	2.301	0.061	已验收
9	北京华源泰盟节能设备有限公司保定分公司	1.530	0.120	已验收
10	保定亿佳纸业有限公司	6.269	0.082	已验收
11	保定翔羽纸业有限公司	67.320	1.020	已验收
12	保定华康纸业有限公司	26.230	0.470	已验收
13	保定市华奥纸业有限公司	48.000	0.480	已验收
14	保定市满城城东纸业有限公司	29.780	0.660	已验收
15	保定市曙光卫生用品有限公司	10.026	0.343	已验收

4.3.2.2 评价方法

项目评价区域内环境污染源评价方法采用污染负荷法，计算方法如下：

$$P_{ij} = \frac{Q_{ij}}{C_{oi}}$$

式中：P_{ij}---j 污染源i 污染物的等标污染负荷；

C_{oi}---i 污染物的评价标准，废气为mg/m^3，废水为mg/L；

Q_{ij}---j 污染源i 污染物的排放量，t/a。

$$P_j = \sum_i P_{ij}$$ （i=1，2，3…n，污染物个数）

式中：Pi---j 污染源（工厂）的等标污染负荷。

$$P = \sum_j P_j$$

式中：P---某区域的等标污染负荷之和。

$$K_j = \frac{P_j}{P} \times 100\%$$

式中：K_j---j 污染源在区域中的污染负荷比。

4.3.2.3 评价标准

本期工程环境影响评价区域内大气污染源调查评价标准采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，具体的标准值具体的标准值见表 4.2-5。

表 4.2-5 污染源调查评价标准

项目		单位	评价标准
废水污染物	COD	mg/L	20
	NH_3-N	mg/L	1.0

4.3.2.4 废水污染源调查结果评价

本期工程评价范围内废水污染源调查与评价结果见表4.2-6。

表 4.2-6 废水污染源调查评价结果

序号	企 业 名 称	等标污染负荷 Pi		Pn	Kn%
		COD	NH_3-N		
1	保定市满城金光纸业有限公司	0.820	0.052	0.872	5.342
2	保定市飞跃造纸有限公司	0.073	0.004	0.077	0.469
3	保定市富达造纸有限责任公司	0.530	0.013	0.543	3.324
4	保定市白云山纸业有限公司	1.360	0.070	1.430	8.761
5	河北雪松纸业有限公司	2.000	0.076	2.076	12.717
6	河北义厚成日用品有限公司	1.275	0.010	1.285	7.873
7	河北邦泰氨纶科技有限公司	0.120	0.024	0.144	0.882
8	乐凯胶片股份有限公司	0.115	0.006	0.121	0.742
9	北京华源泰盟节能设备有限公司保定分公司	0.077	0.012	0.089	0.542

10	保定亿佳纸业有限公司	0.313	0.008	0.322	1.971
11	保定翔羽纸业有限公司	3.366	0.102	3.468	21.247
12	保定华康纸业有限公司	1.312	0.047	1.359	8.323
13	保定市华奥纸业有限公司	2.400	0.048	2.448	14.998
14	保定市满城城东纸业有限公司	1.489	0.066	1.555	9.527
合计		15.751	0.571	16.322	100
Ki%		96.500	3.500	--	100

由上表可知，评价区域排放的废水污染物等标负荷为16.322，COD等标污染负荷为15.751，占废水污染物总排放污染负荷的96.500%，NH_3-N等标污染负荷为0.571，占废水污染物总排放污染负荷的3.500%。区域内COD第一污染源为保定翔羽纸业有限公司，等标污染负荷为3.366，占COD总排放污染负荷的21.370%；NH_3-N第一污染源为保定翔羽纸业有限公司，等标污染负荷为0.102，占NH_3-N总排放污染负荷的17.856%。

4.4 环境空气质量现状

4.4.1 区域环境空气质量情况

4.4.1.1 区域达标情况判定

本项目选取 2020 年作为评价基准年，根据 2020 年河北省生态环境状况公报及全国国控站点环境空气逐日数据统计结果，保定市 2020 年 SO_2 年均浓度 11μg/m³，占标率 18.3%，NO_2 年均浓度 37μg/m³，占标率 92.5%，PM_{10} 年均浓度 86μg/m³，占标率 122.9%，$PM_{2.5}$ 年均浓度 50μg/m³，占标率 142.9%，CO 日平均第 95 百分位数 1.8mg/m³，占标率 45%，$O_3$8 小时最大平均第 90 百分位数为 178g/μm³，占标率 111.2%，根据 HJ663-2013，保定市属于不达标区，超标因子为 PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3。

保定市 2022 年至 2022 年环境空气质量变化情况见表 4.3-1 和图 4.3-1。

表4.3-1 保定市2020年-2022年环境空气质量情况

时间		2020 年	2021 年	2022 年	标准
SO_2	浓度μg/m³	12	10	9	60
	占标率%	20.00	16.67	15.00	
NO_2	浓度μg/m³	35	33	32	40
	占标率%	87.50	82.50	80.00	
PM_{10}	浓度μg/m³	118	82	85	70
	占标率%	168.57	117.14	121.43	
$PM_{2.5}$	浓度μg/m³	58	42	44	35
	占标率%	165.71	120.00	125.71	
CO	浓度mg/m³	2.4	1.6	1.2	4

	占标率%	60.00	40.00	30.00	
O_3	浓度μg/m³	188	171	188	160
	占标率%	117.50	106.88	117.50	

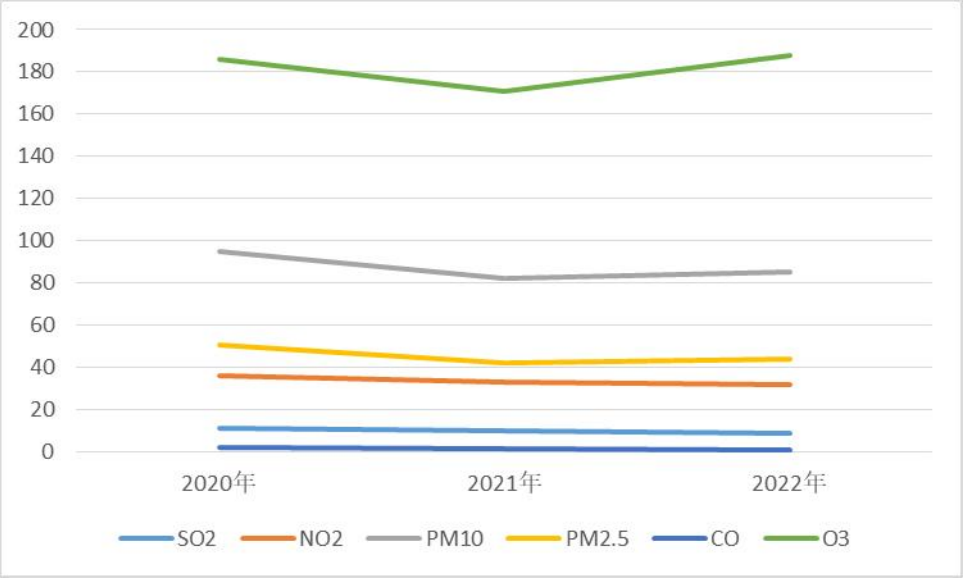


图4.3-1 保定市2020年至2022年环境空气质量变化趋势图

由表 4.3-1 和图 4.3-1 可以看出，保定市 PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3 近三年年均浓度均超标，SO_2、NO_2、CO 满足标准限值，从趋势变化来看，SO_2、NO_2、CO 年均浓度呈现逐年递减趋势，PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度降低后略有升高，总体呈下降趋势，O_3 波动中略有升高。

距离本期工程最近的环境空气质量监测站为满城区生态环境分局站，距离本期工程西南角约 4.7km。根据保定市生态环境局满城区分局提供的 2020 年的监测数据，满城区 2020 年 SO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2、CO、O_3 年均浓度及相应百分位达标率见表 4.3-2。

表 4.3-2 2020 年满城区大气污染物浓度

污染物	评价指标	现状浓度/(μg/m³)	标准值/(μg/m³)	占标率/%
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	58	35	165.71
	24h平均第95百分位数	152	75	202.67
PM_{10}	年平均质量浓度	118	70	168.57
	24h平均第95百分位数	204	150	136.00
SO_2	年平均质量浓度	12	60	20.00
	24h平均第98百分位数	26	150	17.33
NO_2	年平均质量浓度	35	40	87.50
	24h平均第98百分位数	78	80	97.50
CO	24小时平均浓度第95百分位数	2400	4000	60.00
O_3	日最大8小时平均浓度第90百分位数	188	160	117.50

由上表可以看出满城区 2020 年 $PM_{2.5}$、PM_{10} 年平均质量浓度、24h 平均第 95 百分位

数质量浓度以及 O_3 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数质量浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，环境空气质量不达标。

满城区 2022 年至 2022 年环境空气质量变化情况见表 4.3-3 和图 4.3-2。

表4.3-3 满城区2020年-2022年环境空气质量情况

时间		2020 年	2021 年	2022 年	标准
SO_2	浓度μg/m³	11	8	8	60
	占标率%	18.33	13.33	13.33	
NO_2	浓度μg/m³	37	36	35	40
	占标率%	92.50	90.00	87.50	
PM_{10}	浓度μg/m³	86	79	79	70
	占标率%	122.86	112.86	112.86	
$PM_{2.5}$	浓度μg/m³	50	43	43	35
	占标率%	142.86	122.86	122.86	
CO	浓度 mg/m³	1.8	1.3	1.2	4
	占标率%	45.00	32.50	30.00	
O_3	浓度μg/m³	178	175	182	160
	占标率%	111.25	109.38	113.75	

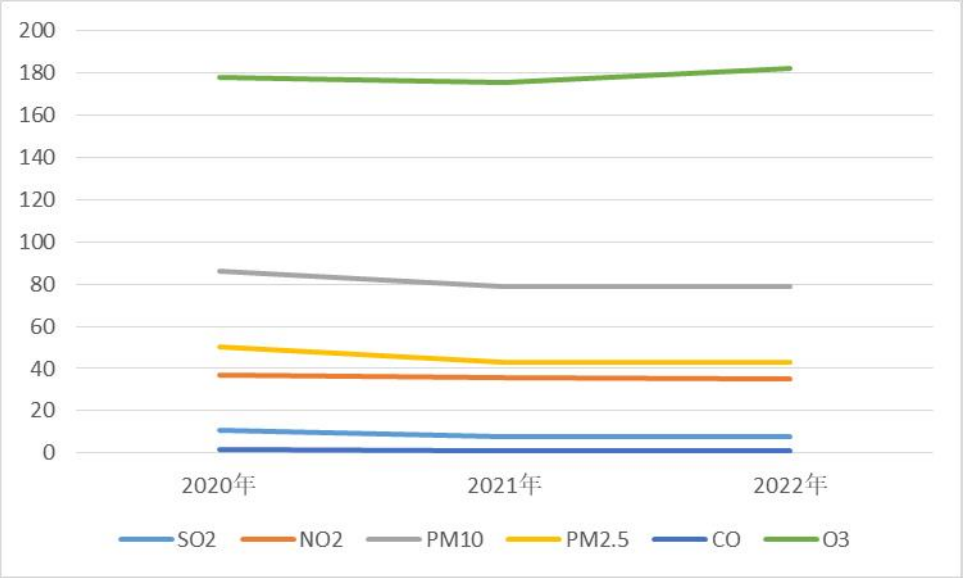


图4.3-2 满城区2020年至2022年环境空气质量变化趋势图

由表 4.3-3 和图 4.3-2 可以看出，满城区 PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3 近三年年均浓度均超标，SO_2、NO_2、CO 满足标准限值，从趋势变化来看，SO_2、NO_2、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度总体呈下降趋势，O_3 波动中略有升高。

4.4.1.2 补充监测

本次评价委托河北工院云环境检测技术有限公司对评价区环境空气中的总悬浮颗粒物（TSP）、NH_3、汞及其化合物（Hg）的浓度进行了补充监测。

1、监测点位及监测因子

环境空气质量现状监测点布设见下表和下图。

表 4.3-4 环境空气质量现状监测布点情况

序号	监测点位	相对厂址位置	相对厂址距离	监测项目	环境功能区
G1	厂址（厂址的上风向）	—	—	TSP、NH_3、Hg	二类区
G2	事故灰场	NE	9km	TSP	
G3	满城区	WS	3.7km	TSP、NH_3、Hg	
G4	南宋村	NE	1.9km	TSP、NH_3、Hg	

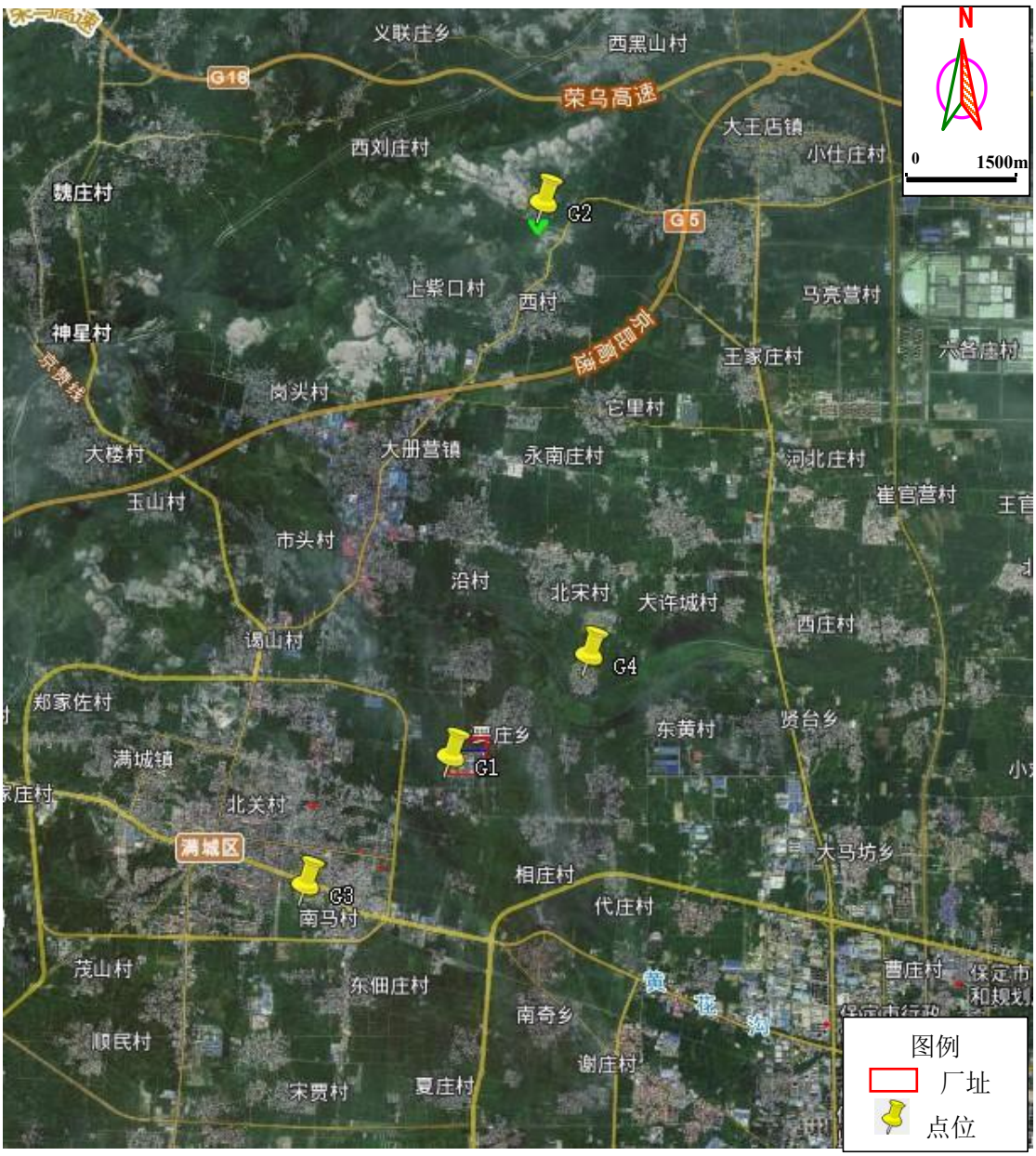


图 4.3-3 环境空气现状监测布点图

2、监测时段及频率

2、监测时段及频率

2023 年 2 月 21 日至 2 月 28 日，连续监测 7 天。

汞及其化合物、TSP：日平均浓度，每天采样不小于 24 小时。

NH_3：小时浓度，每天监测 4 次，采样时间为 02、08、14、20 时，采样时间每次采样 45min。

3、监测分析方法

采样方法按《环境监测技术规范》（大气部分）进行，监测分析方法按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中表 2 和《空气和废气监测分析方法》（第四版）进行。具体

监测方法见下表。

表 4.3-5 环境空气分析方法及仪器一览表

序号	检测项目	分析方法及国标代号	分析仪器名称/型号/编号	检出限/测定下限
1	氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 533-2009）	可见分光光度计/SP-722/YH-099	0.01mg/m^3
2	总悬浮颗粒物	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定重量法》（HJ 1263-2022）	电子天平/SQP 型/YH-077	当采样体积为 144m^3 时，检出限为 7μg/m^3
3	汞	《环境空气 汞的测定 巯基棉富集-冷原子荧光分光光度法(暂行)》（HJ 542-2009）及修改单	原子荧光光度计/AFS-8220/YH-063	6.6×10^{-6}mg/m^3

4、评价方法

采用最大占标率法进行评价，公式为：

$$P_i=C_i/C_{oi}\times100\%$$

式中：P_i—污染物 i 最大占标率，μg/m^3；

C_i—污染物 i 最大监测浓度，μg/m^3；

C_{iO}—污染物 i 的评价标准。

5、评价结果

评价结果见下表。

表 4.3-6 NH_3 1 小时平均浓度统计结果一览表

序号	采样点	污染物	浓度范围（μg/m^3）	评价标准（μg/m^3）	最大占标率%	超标率	最大超标倍数	达标情况
1	厂址	NH_3	70~160	200	80	0	--	达标
2	事故灰场	NH_3	70~160	200	80	0	--	达标
3	满城区	NH_3	70~170	200	85	0	--	达标
4	南宋村	NH_3	70~170	200	85	0	--	达标

由上表可知，监测期间，各监测点 $NH_3$1 小时平均浓度均未出现超标现象，$NH_3$1 小时平均浓度最大值满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

表 4.3-7 各污染物日均浓度统计结果一览表

序号	采样点	污染物	浓度范围（μg/m^3）	评价标准（μg/m^3）	最大占标率%	超标率	最大超标倍数	达标情况
1	厂址	TSP	109~249	300	83	0	--	达标
		Hg	ND	--	--	--	--	达标

2	事故灰场	TSP	112~243	300	81	0	--	达标
3	满城区	TSP	103~238	300	79.33	0	--	达标
		Hg	ND	--	0	0	--	达标
4	南宋村	TSP	115~254	300	84.67	0	--	达标
		Hg	ND	--	--	--	--	达标

TSP 日均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，Hg 未检出。

4.5 声环境质量现状

4.5.1 声环境现状监测与评价

4.5.1.1 声环境现状监测

1、监测点布设

（1）厂界和灰场声环境

厂界声环境沿着厂界共设 12 个监测点，厂界外设 5 个声环境保护目标监测点。灰场在场界各布设一个监测点。

（2）铁路专用线声环境

根据铁路沿线两侧评价范围内村庄的分布情况，进行监测断面和测点布设，共布设 2 个断面、13 个监测点。

1 个断面选在一亩泉村开阔地段，另一断面选在南奇村，距铁路专用线外轨距离分别为 30m、60m、90m、150m 处。其他测点布设在北奇村、保定十九中学距铁路专用线最近处。

（3）运灰道路

在出电厂运灰道路、现状运灰道路途径的胡疃村、王各庄村、方上村、大册营镇和下紫口村、进灰场道路处各布设一个监测点。

具体位置参见下表和下图。

表 4. 4-1 声环境质量现状监测点位情况

序号	监测点位	监测点位	监测因子	备注
1	本项目厂界	北厂界（N1、N2）、东厂界（N3）、南厂界（N11、N12）、西厂界（N10）	等效连续 A 声级	检测 1 天，昼间夜间各检测 1 次
2	现有工程厂界	南厂界（N6、N7）、西厂界（N8、N9）、东厂界（N4、N5）、		
3	要庄村	临近本项目处 N13		

序号	监测点位	监测点位	监测因子	备注
4	要庄村养羊场看护房	临近本项目处 N14		
5	有人值守厂房	临近本项目处 N15		
6	铁路宿舍	临近本项目处 N16		
7	要庄村散户	临近本项目处 N17		
8	铁路沿线区域	一亩泉村距铁路专用线边界 30m、60m、90m、150m		有车无车：昼间和夜间，选择接近平均车流密度的某一小时
9	铁路沿线区域	北奇村距铁路专用线边界 40m、76m		
10	铁路沿线区域	南奇村距铁路专用线边界 30m、60m、90m、150m		
11	铁路沿线区域	保定十九中学宿舍楼 1 层、3 层、5 层		
12	灰场	灰场（东西南北厂界）		检测 1 天，昼间夜间各检测 1 次
13	出电厂运灰道路	距离运灰道路最近的第一排建筑		检测 1 天，昼间夜间各检测 1 次；其中运灰道路分别有车无车状态分别监测；环境噪声在无车时监测
14	胡疃村			
15	王各庄村			
16	方上村			
17	大册营镇			
18	下紫口村			
19	进灰场道路			

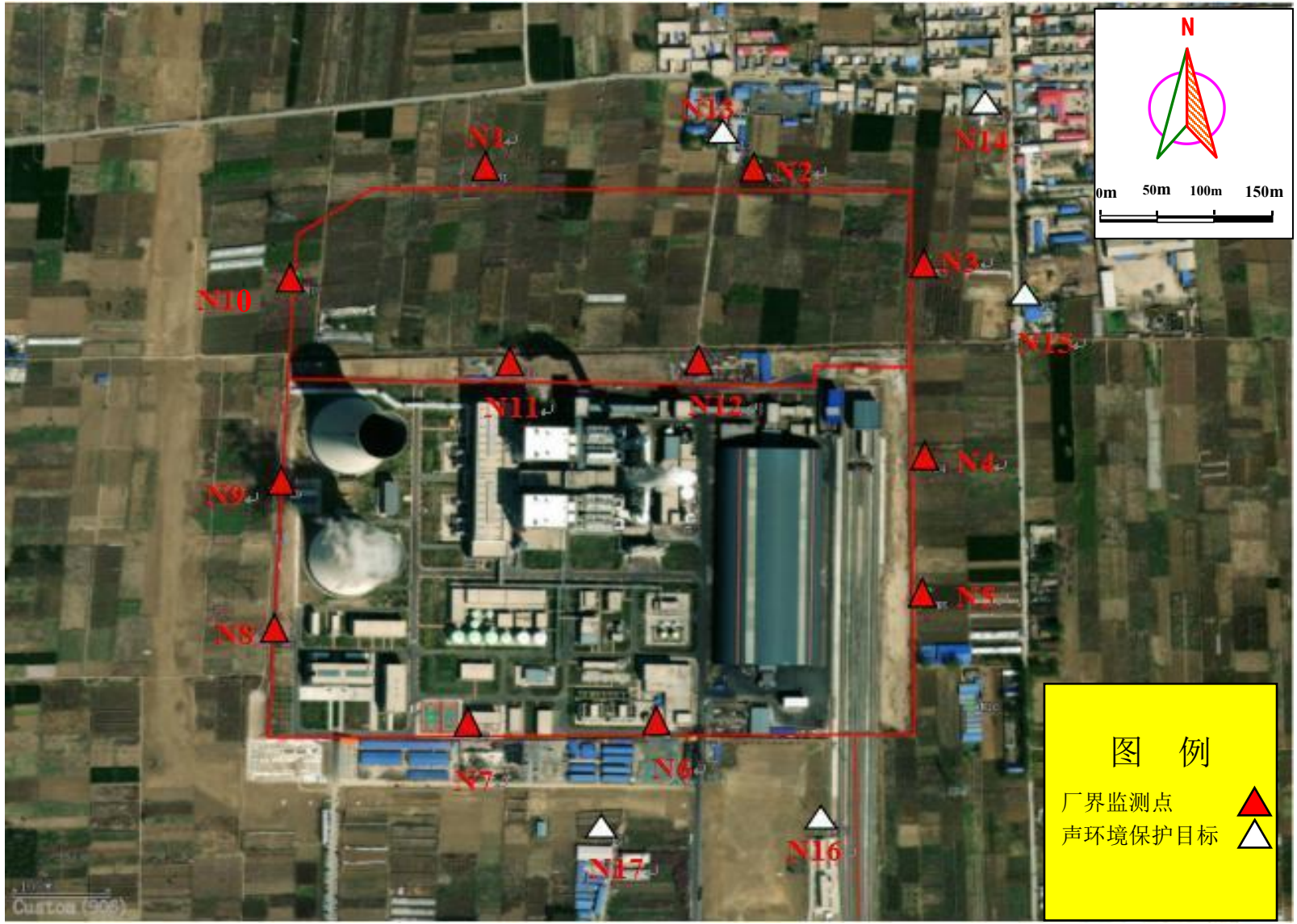


图 4.4-1 噪声检测点位示意图（厂区）

图 4.4-2 噪声检测点位示意图（铁路专用线 1）

图 4.3-2 噪声检测点位示意图（铁路专用线 2）

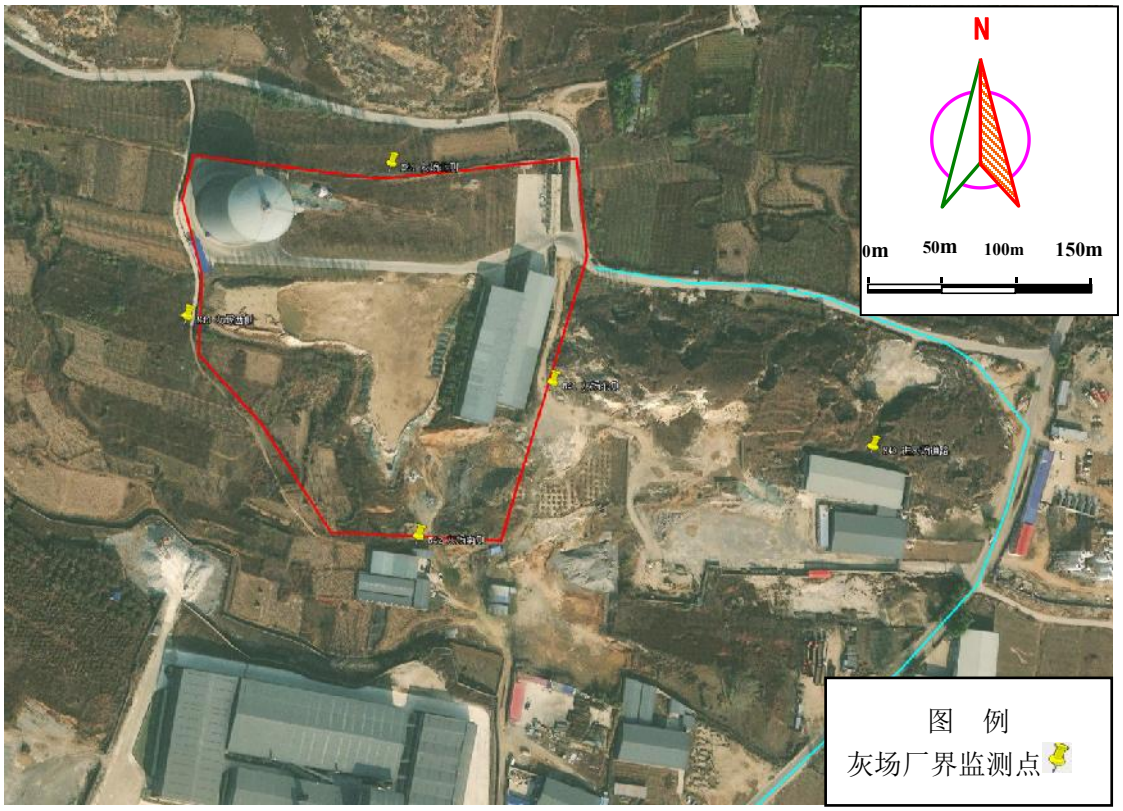


图 4.3-3 运灰道路及灰场厂界监测布点图

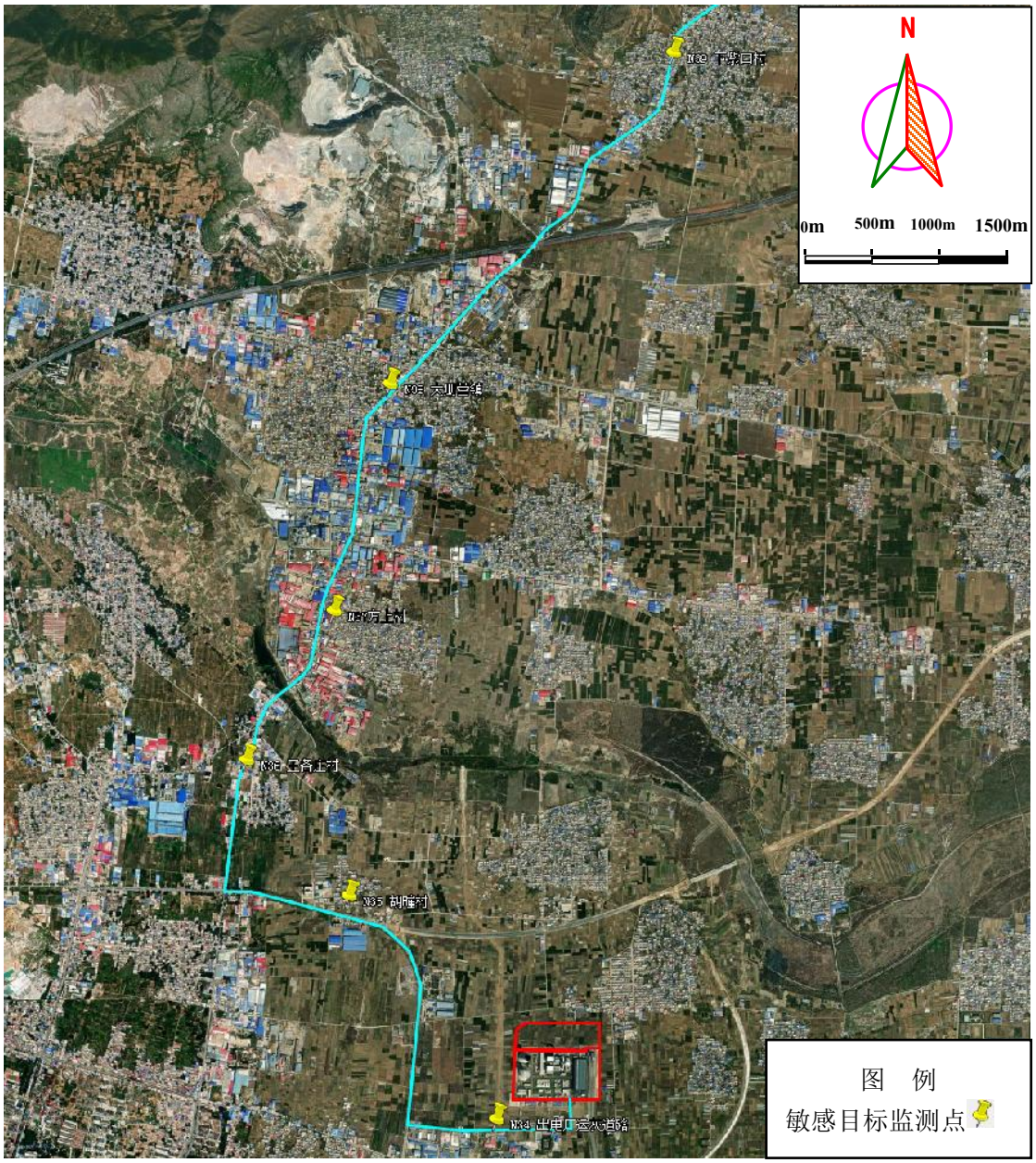


图 4.4-4 运灰道路监测布点图

2、监测频次与监测方法

（1）厂界声环境噪声

分别在昼间和夜间，测量 1min 的等效连续 A 声级，监测时间：2023.02.23-02.26、2023.03.01、2023.03.03、2023.03.10-03.11、2023.10.30-2023.10.31。

（2）铁路专用线声环境噪声

①既有铁路噪声

分别在昼间和夜间，选择接近平均车流密度的某一小时，监测时间：2023.02.23-02.24、2023.03.03、2023.03.10、2023.10.30-2023.10.31。

②环境背景噪声

分别在昼、夜无列车通过的时段测量 10min 的等效连续 A 声级。

（3）运灰道路环境噪声

①运灰道路环境噪声分别在有车和无车通过的时段测量 1min 的等效连续 A 声级；

②环境背景噪声昼、夜无车通过的时段测量 1min 的等效连续 A 声级。

监测方法参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

表 4.4-2 环境噪声分析方法及仪器一览表

序号	检测项目	分析方法及国标代号	分析仪器名称/型号/编号
1	环境噪声	《声环境质量标准》(GB 3096-2008)	多功能声级计/AWA5688/YH-156、YH-154、YH-155 声校准器/AWA6022A/YH/157、YH-158、YH-159 轻便三杯风向风速表/DEM6/YH-460、YH-458
2	铁路边界噪声	《铁路边界噪声限值及其测量方法》及修改方案（GB 12525-1990）	多功能声级计/AWA6228+/YH-006、YH-386、YH-387 多功能声级计/AWA6228/YH-439 多功能声级计/AWA5688/YH-153、YH-154、YH-155、YH-156 声校准器/AWA6021A/YH-008、YH-388、YH-389 声校准器/AWA6022A/YH/157、YH-158、YH-159、YH-160
3	环境噪声	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）	多功能声级计/AWA5688/YH-153、YH-154、YH-155 多功能声级计/AWA6288+/YH-386 声校准器/AWA6022A/YH-157、YH-158、YH-159 声校准器/AWA6021A/YH-388 轻便三杯风向风速表/DEM6/YH-456
4	城市区域环境振动	《城市区域环境振动测量方法》（GB/T 10071-1988）	环境振动分析仪/AWA6256B+/YH-254

4.5.1.2 声环境质量现状评价

噪声现状监测及评价结果见下表。

表 4.4-3 声环境质量现状监测结果一览表

检测时间	检测点位	检测结果		标准值		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	
2023.02.25	北厂界 1	50	47	65	55	达标
	北厂界 2	51	48	65	55	达标
	东厂界 1	52	49	65	55	达标
	东厂界 2	51	48	65	55	达标
	东厂界 3	52	47	65	55	达标
	南厂界 1	53	49	65	55	达标

	南厂界 2	53	49	65	55	达标
	西厂界 1	51	51	65	55	达标
	西厂界 2	54	48	65	55	达标
	西厂界 3	52	49	65	55	达标
	本期南厂界 1	56	52	65	55	达标
	本期南厂界 2	57	53	65	55	达标
	要庄村	49	46	60	50	达标
	要庄村养羊场看护房	51	47	60	50	达标
	有人值守厂房	51	47	60	50	达标
	铁路宿舍	53	48	60	50	达标
	要庄村散户	48	45	60	50	达标
2023.02.24	一亩泉村距铁路专用线边界 30m	56	52	70	60	达标
	一亩泉村距铁路专用线边界 60m	54	50	65	55	达标
	一亩泉村距铁路专用线边界 90m	52	49	65	55	达标
	一亩泉村距铁路专用线边界 150m	50	48	65	55	达标
2023.03.10~03.11	北奇村距铁路专用线边界 40m	54	51	65	55	达标
	北奇村距铁路专用线边界 76m	51	49	65	55	达标
2023.03.03、03.11	南奇村距铁路专用线边界 30m	56	53	70	60	达标
	南奇村距铁路专用线边界 60m	54	51	65	55	达标
	南奇村距铁路专用线边界 90m	53	49	65	55	达标
	南奇村距铁路专用线边界 150m	51	48	65	55	达标
2023.03.10	保定十九中学宿舍楼 1 层	52	50	60	50	达标
	保定十九中学宿舍楼 3 层	53	51	60	50	达标
	保定十九中学宿舍楼 5 层	53	51	60	50	达标
2023.10.30	灰场东侧	50	43	65	55	达标
	灰场南侧	52	45	65	55	达标
	灰场西侧	50	43	65	55	达标
	灰场北侧	53	45	65	55	达标
	出电厂运灰道路	50	44	60	50	达标
	进灰场道路	52	45	60	50	达标
	出电厂运灰道路	58	49	60	50	达标
	进灰场道路	58	49	60	50	达标
	胡疃村	59	52	70	55	达标
	王各庄村	57	51	70	55	达标
	方上村	59	52	70	55	达标
	大册营镇	58	51	70	55	达标
	下紫口村	59	52	70	55	达标

2023.10.31	保定十九中学宿舍楼 1 层	51	44	60	50	达标
	保定十九中学宿舍楼 3 层	52	45	60	50	达标
	保定十九中学宿舍楼 5 层	52	45	60	50	达标
	一亩泉村 距铁路专用线边界 30m	51	43	70	60	达标
	一亩泉村 距铁路专用线边界 60m	50	42	65	55	达标
	一亩泉村 距铁路专用线边界 90m	49	41	65	55	达标
	一亩泉村 距铁路专用线边界 150m	48	41	65	55	达标
	北奇村 距铁路专用线边界 40m	52	44	65	55	达标
	北奇村 距铁路专用线边界 76m	50	43	65	55	达标
	南奇村 距铁路专用线边界 30m	53	45	65	55	达标
	南奇村 距铁路专用线边界 60m	52	44	65	55	达标
	南奇村 距铁路专用线边界 90m	51	43	65	55	达标
	南奇村 距铁路专用线边界 150m	50	42	65	55	达标
	一亩泉村 距铁路专用线边界 30m	51	43	70	60	达标
	一亩泉村 距铁路专用线边界 60m	50	42	65	55	达标
	一亩泉村 距铁路专用线边界 90m	49	41	65	55	达标
	一亩泉村 距铁路专用线边界 150m	48	41	65	55	达标

根据监测结果，厂界监测点现状噪声昼间、夜间监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准；要庄村等声环境保护目标监测点现状噪声昼间、夜间监测值均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准；铁路专用线与保满线并行段边界线外 35m±5m 范围内满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4b 类标准，铁路专用线其他区域边界线外 30m 范围满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准，运灰道路边界线两侧 35m±5m 满足 4a 类标准。

4.5.2 振动环境现状监测与评价

4.5.2.1 振动环境现状监测

（1）监测点位

共布设2个断面、6个监测点。1个断面选在一亩泉村开阔地段，另一断面选在南奇村，距铁路专用线外轨距离分别为30m、60m处。其他测点布设在北奇村、保定十九中学距铁路专用线最近处。

表 4. 4-4 振动环境现状监测内容一览表

序号	检测点位	监测因子	检测频次
1	一亩泉村距铁路专用线边界 30m	铅锤向 Z 振	有车无车各检

2	一亩泉村距铁路专用线边界 60m	级	测 1 天，昼、夜各测量一次
3	北奇村距铁路专用线边界 40m		
4	南奇村距铁路专用线边界 30m		
5	南奇村距铁路专用线边界 60m		
6	保定十九中学宿舍楼		

（2）监测项目、监测频次与监测方法

监测项目和监测频次：测量值为铅锤向Z振级。一期工程铁路专用线每日行车对数为1对，读取一列列车通过过程中的最大示数，。无火车通过时测量铅锤向Z振级。监测一天，昼、夜各测量一次。

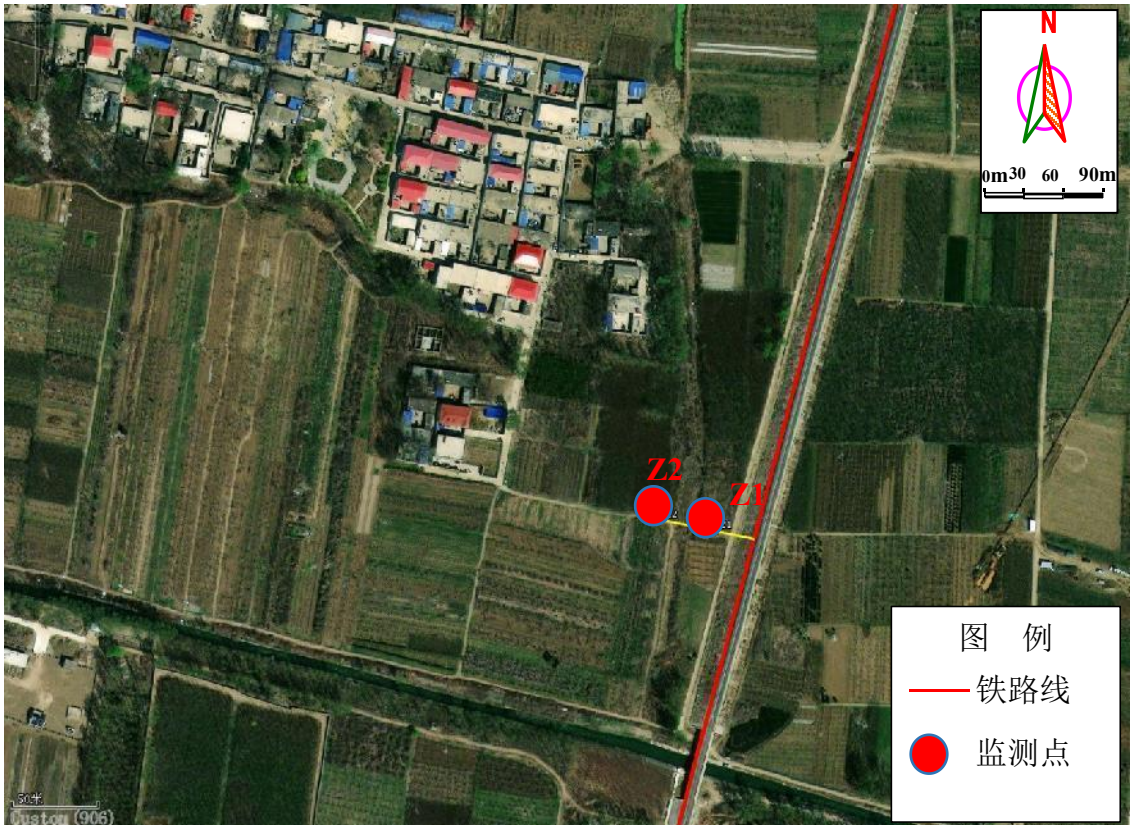


图4.4-3（a） 振动环境监测布点图

图4.4-3（b） 振动环境监测布点图

4.5.2.2 振动环境现状评价

（1）评价标准

振动采用《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）“混合区、商业中心区”标准即昼间 75dB，夜间 72dB。

（2）评价结果

表 4. 4-5 振动环境现状监测与评价结果一览表

检测时间	检测点位	检测结果		执行标准		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
2023.02.23	一亩泉村距铁路专用线边界 30m	70	/	75	72	达标	达标
	一亩泉村距铁路专用线边界 60m	64	/	75	72	达标	达标
2023.02.24	一亩泉村距铁路专用线边界 30m	/	66	75	72	达标	达标
	一亩泉村距铁路专用线边界 60m	/	61	75	72	达标	达标
2023.03.03	南奇村距铁路专用线边界 30m	68	/	75	72	达标	达标
	南奇村距铁路专用线边界 60m	64	/	75	72	达标	达标
2023.03.10	南奇村距铁路专用线边界 30m	/	63	75	72	达标	达标
	南奇村距铁路专用线边界 60m	/	61	75	72	达标	达标
2023.03.10	保定十九中学宿舍楼	67	63	75	72	达标	达标
2023.03.10	北奇村距铁路专用线边界 40m	67	62	75	72	达标	达标

2023.10.31	一亩泉村 距铁路专用线边界 30m	57	56	75	72	达标	达标
2023.10.31	一亩泉村 距铁路专用线边界 60m	58	57	75	72	达标	达标
	北奇村 距铁路专用线边界 40m	56	57	75	72	达标	达标
	南奇村 距铁路专用线边界 30m	56	55	75	72	达标	达标
	南奇村 距铁路专用线边界 60m	55	55	75	72	达标	达标
	保定十九中学宿舍楼	56	55	75	72	达标	达标

由上表可知，本期工程在保满线有、无火车通过情况下所有监测点位均能满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）标准要求。

4.6 地表水质量现状

本期工程废水全部回用不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）评价工作分级判据，确定项目地表水评价等级为三级B。

区域内临近的地表水体为漕河，本次地表水环境质量现状评价引用《保定市生态环境局满城区分局地表水监测数据》中漕河（乐凯大街漕河桥）2022年的监测结果，漕河（乐凯大街漕河桥）监测断面距本期工程西南约5km，监测数据及达标分析见下表。

表 4.5-1 地表水监测数据一览表 单位：mg/L

监测点位	监测时间	项目				
		PH	化学需氧量	氨氮	总磷	总氮
乐凯大街漕河桥	2022.01	7.69	10.9	0.04	0.02	6.44
	2022.02	7.56	12.88	0.09	0.03	7.20
	2022.03	7.78	17.4	0.10	0.03	6.21
	2022.04	7.80	16.5	0.06	0.05	4.65
	2022.05	7.91	15.1	0.04	0.04	3.94
	2022.06	7.99	16.5	0.14	0.07	3.10
	2022.07	7.76	18.00	0.12	0.08	2.66
	2022.08	7.61	18.00	0.07	0.07	1.91
	2022.09	7.37	15.30	0.09	0.03	1.55
	2022.10	7.35	14.45	0.08	0.04	2.38
	2022.11	7.45	13.5	0.04	0.04	2.54
	2022.12	7.74	12.63	0.30	0.03	5.84
地表水Ⅳ类标准		6—9	30	1.5	0.3	1.5

由上表可知：2022年漕河监测结果中总氮浓度值均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准的限值要求。

4.7 地下水质量现状

4.7.1 地下水环境质量现状监测与评价

4.7.1.1 地下水质量现状监测

1、监测点位及监测因子

（1）监测点位

根据地下水评价导则，本期工程电厂地下水评价等级为二级，地下水评价工作共布设 5 个潜水质监测点，2 个承压水水质监测点；灰场地下水评价等级为一级，地下水评价工作共布设 7 个潜水质监测点，3 个承压水水质监测点。

表 4.6-1 电厂地下水环境现状监测布点情况

编号	类型	位置	经度	纬度	使用功能	相对位置	监测	井深	埋深	监测日期
Q1	潜水监测井	两渔村	115°22′22.89″	38°58′43.30″	农灌井	上游	水质/水位	80	28	2023年6月
Q2		厂址	115°22′42.51″	38°58′0.99″	监测井	厂区	水质/水位	80	30	
Q3		一亩泉村	115°22′17.68″	38°56′36.34″	农灌井	两侧	水质/水位	80	34	
Q4		温屯村	115°23′18.26″	38°57′1.03″	农灌井	两侧	水质/水位	90	32	
Q5		贾庄村	115°23′49.54″	38°54′31.29″	农灌井	下游	水质/水位	90	31	
S1	承压水监测井	两渔村	115°22′42.78″	38°58′2.21″	饮用井	上游	水质/水位	200	110	
S2		一亩泉村	115°22′19.18″	38°56′37.55″	饮用井	下游	水质/水位	200	100	

表 4.6-2 事故灰场地下水环境现状监测布点情况

编号	类型	位置	经度	纬度	使用功能	相对位置	监测	井深	埋深	监测日期
Q1	潜水监测井	厂区西北	115°23′10.07″	39°2′56.92″	农灌井	上游	水质/水位	80	66	2023年2月、6月
Q		厂区	115°23′25.20″	39°2′51.65″	监测井	厂区	水质/水位	80	58	
Q		厂区西南	115°23′13.73″	39°2′48.55″	农灌井	两侧	水质/水位	80	68	
Q		厂区东北	115°23′31.13″	39°2′55.31″	农灌井	两侧	水质/水位	70	55	
Q		厂区东南	115°23′35.82″	39°2′40.49″	农灌井	下游	水质/水位	80	65	
Q6		西兴隆庄村	115°23′53.10″	39°2′17.74″	农灌井	下游	水质/水位	80	69	
Q7		下紫口村	115°23′11.11″	39°2′2.26″	农灌井	下游	水质/水位	60	38	
S1	承压	厂区	115°23′25.79″	39°2′50.76″	监测井	厂区	水质/水位	200	18	

	水监测井								0	
S2		下紫口村	115°23′14.49″	39°2′2.99″	饮用井	下游	水质/水位	260	230	
S3		西兴隆庄村	115°23′52.72″	39°2′16.60″	饮用井	下游	水质/水位	220	200	

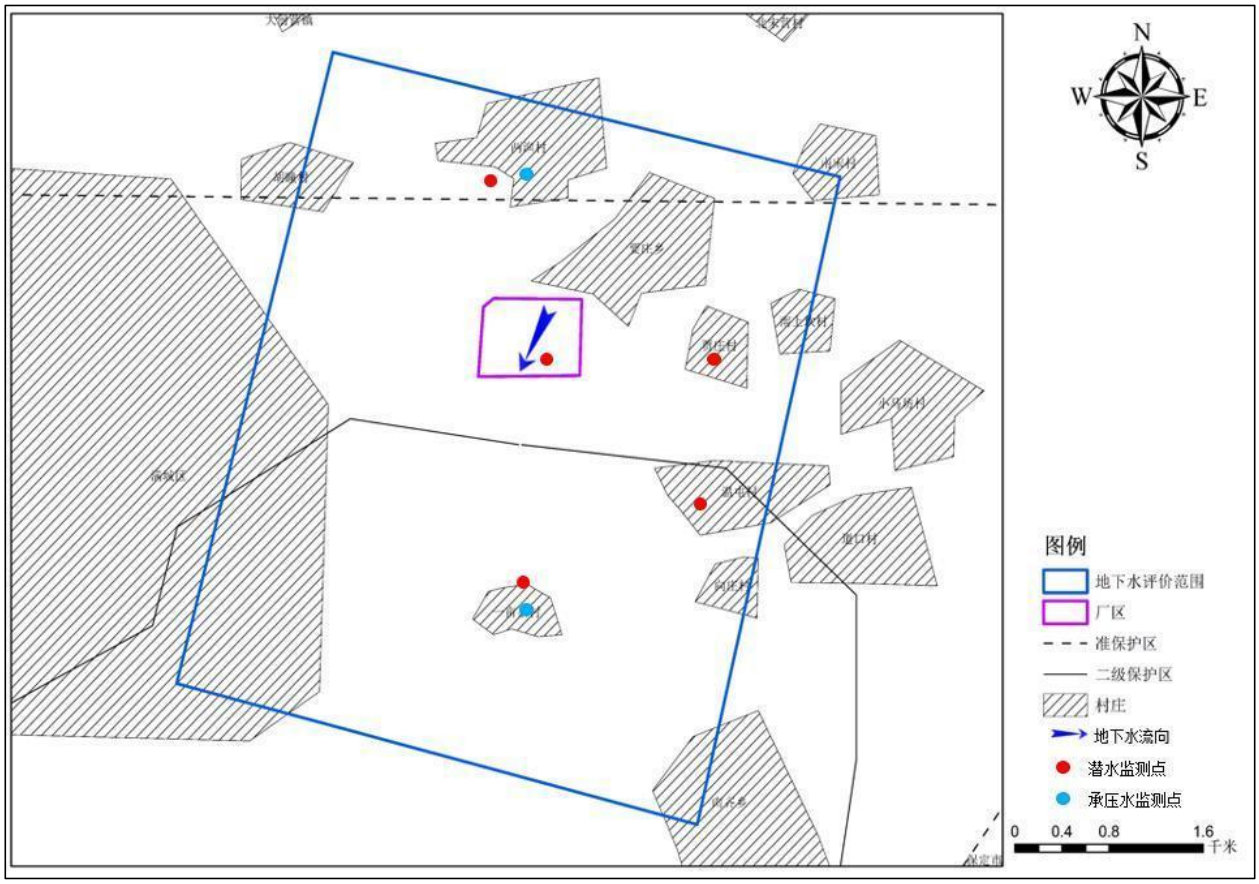


图 4.6-1 电厂地下水现状监测布点图

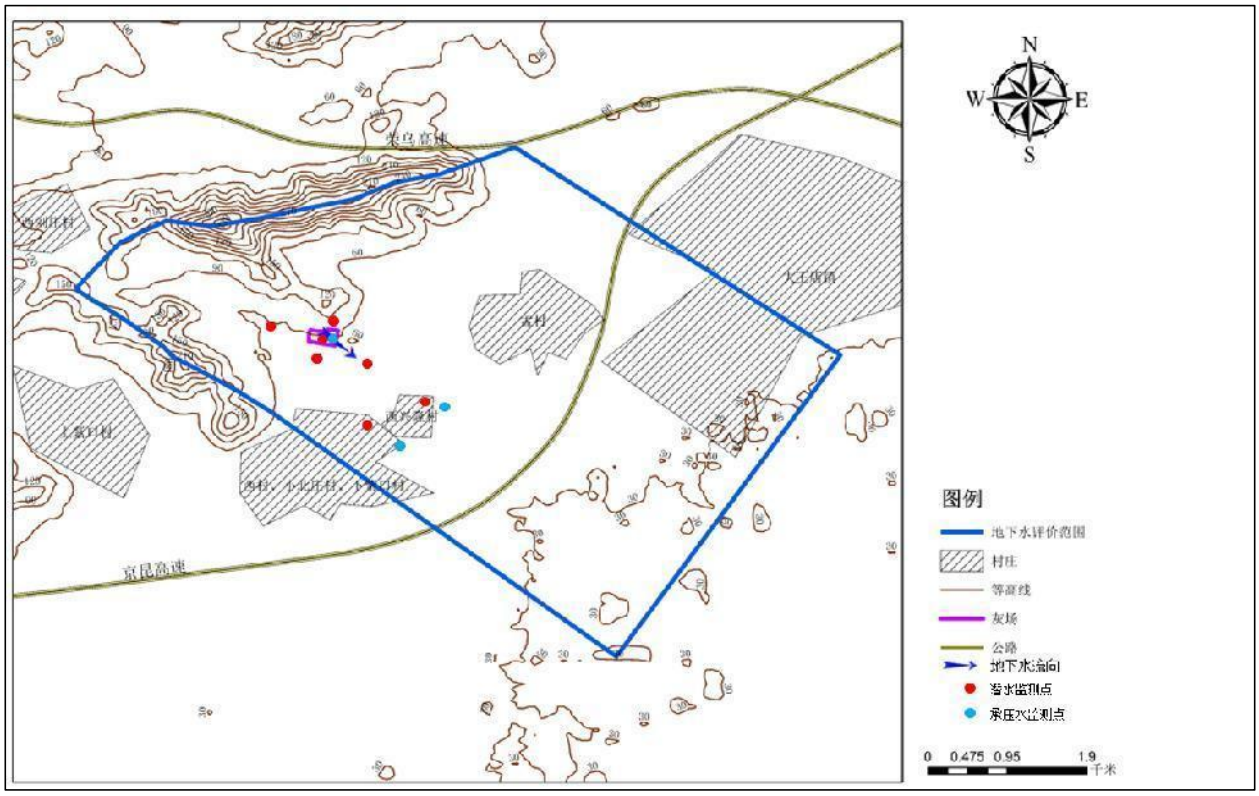


图 4.6-2 事故灰场地下水现状监测布点图

（2）监测因子

电厂现状监测因子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、挥发酚、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氰化物、氯化物、氟化物、硫化物、铁、锰、汞、砷、铅、镉、六价铬、总大肠菌群、细菌总数、石油类、苯并芘。

灰场现状监测因子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、挥发酚、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氰化物、氯化物、氟化物、硫化物、铁、锰、汞、砷、铅、镉、六价铬、总大肠菌群、细菌总数、石油类、苯并芘。

2、监测时段及频率

电厂：二月丰水期监测 1 期，每期监测 1 天。

灰场：二月丰水期、六月枯水期监测各监测 1 期，每期监测 1 天。

3、监测分析方法

表 4.6-3 地下水分析方法及仪器一览表

序号	检测项目	分析方法及国标代号	分析仪器名称/型号/编号	检出限/测定下限
1	pH	《水质 pH 值的测定 电极法》(HJ 1147-2020)	便携式 pH 计 /PHBJ-260/YH-	仪器精度：0.01pH
2	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》	聚四氟乙烯滴定管/50mL	0.05mmol/L

		（GB/T 7477-1987）		
3	溶解性总固体	《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）重量法（3.1.7.2）	分析精密天平/GL224I-1SCN/YH-075	/
4	总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）5.2.5.1 多管发酵法	生化培养箱/SPX-250/YH-245	2MPN/100mL
5	细菌总数	《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》（HJ 1000-2018）	生化培养箱/SPX-250/YH-245	1CFU/mL
6	CO_3^{2-}	《地下水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》（DZ/T 0064.49-1993）	滴定管/50mL	5mg/L
7	HCO_3^-			5mg/L
8	钠/Na^+	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》（GB/T 5750.6-2006）22.1 火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计/iCE 3500/YH-059	0.01mg/L
9	K^+			0.05mg/L
10	Ca^{2+}	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》（GB/T 11905-1989）	原子吸收分光光度计/iCE 3500/YH-059	0.02mg/L
11	Mg^{2+}			0.002mg/L
12	氯化物/Cl^-	《水质 无机阴离子（F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-）的测定 离子色谱法》（HJ 84-2016）	离子色谱仪/ICS-600/YH-057	0.007mg/L
	硫酸盐/SO_4^{2-}			0.018mg/L
13	硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法》（试行）（HJ/T 346-2007）	紫外可见分光光度计/T6/YH-104	mg/L
14	亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》（GB/T 7493-1987）	可见分光光度计/SP-722/YH-100	mg/L
15	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》（GB/T 7484-1987）	离子计/PXSJ-216F/YH-078	mg/L
16	铁	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》（HJ 700-2014）	电感耦合等离子体质质谱仪/ICAP RQ/YH-058	0.82μg/L
	锰			0.12μg/L
	铅			0.09μg/L
	镉			0.05μg/L
17	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》（HJ 694-2014）	原子荧光光度计/AFS-8220YH-063	0.3μg/L
	汞			0.04μg/L
18	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》（HJ 503-2009）萃取分光光度法	可见分光光度计/SP-722/YH-099	0.0003mg/L
19	耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机	聚四氟乙烯滴定管/50mL	0.05mg/L

		物综合指标》（GB/T 5750.7-2006）（1.1）酸性高锰酸钾滴定法		
20	氨氮（以 N 计）	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 535-2009）	可见分光光度计/SP-722/YH-100	0.025mg/L（以 N 计）
21	氰化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》（GB/T 5750.5-2006）4.1 异烟酸-吡唑酮分光光度法	可见分光光度计/SP-722/YH-100	0.002mg/L
22	六价铬	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》二苯碳酰二肼分光光度法（GB/T 5750.6-2006）（10.1）	可见分光光度计/SP-722/YH-099	0.004mg/L
23	苯并[a]芘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》（HJ 478-2009）	液相色谱仪/Ultimate 3000/YH-060	0.004μg/L
24	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》（HJ 970-2018）	紫外可见分光光度计/T6/YH-104	0.01mg/L
25	硫化物	《水质硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》（HJ 1226-2021）	可见分光光度计/SP-722/YH-100	0.003mg/L

4.7.1.2 地下水环境质量现状评价

本次地下水环境质量现状由河北工院云环境检测技术有限公司检测。

各监测因子采用单因子标准指数法进行评价。计算公式为：I=C/Co

式中：I—为第 i 项评价因子的水质指数；

C—为第 i 项评价因子的实测浓度（mg/L）；

Co—为第 i 项评价因子的评价标准（mg/L）。

pH 计算公式为：

$$I_{pH}=\frac{V_{pH}-7.0}{V_u-7.0}\quad V_{pH}>7.0$$

$$I_{pH}=\frac{7.0-V_{pH}}{7.0-V_d}\quad V_{pH}\le 7.0$$

式中：I_{pH}—值的水质指数；

V_{pH}—地下水 pH 值实测值；

V_d—pH 值标准的下限值；

V_u—pH 值标准的上限值。

本次评价地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，石油类采用《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）中相应标准。地下水环境质量现状

评价方法采用标准指数法，标准指数>1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。根据上述方法进行评价，评价结果见下表，评价结果见下表。

表 4.6-4 电厂地下水环境质量现状评价一览表

检测点位				两渔村（潜水）	厂址（潜水）	一亩泉村（潜水）	温屯村（潜水）	贾庄村（潜水）	两渔村（承压水）	一亩泉村（承压水）
采样时间				2023.02.22	2023.02.22	2023.02.22	2023.02.22	2023.02.22	2023.02.22	2023.02.22
序号	检测项目	单位	标准值	检测结果						
1	pH 值	无量纲	6.5~8.5	7.7	7.6	7.6	7.5	7.6	7.8	7.8
		/	标准指数	0.47	0.40	0.40	0.33	0.40	0.53	0.53
2	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	mg/L	450	216	294	322	303	216	204	370
		/	标准指数	0.48	0.65	0.72	0.67	0.48	0.45	0.82
3	溶解性总固体	mg/L	1000	283	339	368	344	261	239	454
		/	标准指数	0.283	0.339	0.368	0.344	0.261	0.239	0.454
4	总大肠菌群	MPN/L	30	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20
		/	标准指数	0	0	0	0	0	0	0
5	细菌总数	CFU/mL	100	79	85	76	58	63	74	81
		/	标准指数	0.79	0.85	0.76	0.58	0.63	0.74	0.81
6	氯化物/Cl^-	mg/L	250	20.3	35.2	56.6	51.3	15.6	14.8	57.5
		/	标准指数	0.081	0.141	0.226	0.205	0.062	0.059	0.23
7	硫酸盐/SO_4^{2-}	mg/L	250	21.2	31.6	45.1	24.0	18.6	19.3	42.5
		/	标准指数	0.085	0.126	0.180	0.096	0.074	0.077	0.170
8	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	20	1.16	5.26	5.76	5.62	1.33	1.21	5.73
		/	标准指数	0.058	0.263	0.288	0.281	0.0665	0.0605	0.2865
9	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	1	0.003	0.005	0.004	0.003L	0.003	0.003	0.011
		/	标准指数	0.003	0.005	0.004	0	0.003	0.003	0.011
10	氟化物	mg/L	1	0.16	0.16	0.17	0.16	0.15	0.17	0.18
		/	标准指数	0.16	0.16	0.17	0.16	0.15	0.17	0.18
11	铁	μg/L	300	4.70	9.28	15.9	10.9	3.77	5.30	13.8

检测点位				两渔村（潜水）	厂址（潜水）	一亩泉村（潜水）	温屯村（潜水）	贾庄村（潜水）	两渔村（承压水）	一亩泉村（承压水）
采样时间				2023.02.22	2023.02.22	2023.02.22	2023.02.22	2023.02.22	2023.02.22	2023.02.22
		/	标准指数	0.016	0.031	0.053	0.036	0.013	0.018	0.046
12	锰	μg/L	100	0.16	0.38	1.07	1.29	1.04	0.18	0.32
		/	标准指数	0.0016	0.0038	0.0107	0.0129	0.0104	0.0018	0.0032
13	铅	μg/L	10	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L
		/	标准指数	0	0	0	0	0	0	0
14	镉	μg/L	5	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
		/	标准指数	0	0	0	0	0	0	0
15	汞	μg/L	1	0.04L	0.07	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L
		/	标准指数	0	0.07	0	0	0	0	0
16	砷	μg/L	10	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L
		/	标准指数	0	0	0	0	0	0	0
17	挥发酚（以苯酚计）	mg/L	0.002	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
		/	标准指数	0	0	0	0	0	0	0
18	耗氧量（以 O_2 计）	mg/L	3	1.32	1.03	0.96	1.09	0.87	0.97	1.25
		/	标准指数	0.44	0.34	0.32	0.36	0.29	0.32	0.42
19	氨氮（以 N 计）	mg/L	0.5	0.033	0.041	0.035	0.055	0.052	0.046	0.060
		/	标准指数	0.066	0.082	0.07	0.11	0.104	0.092	0.12
20	硫化物	mg/L	0.02	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
		/	标准指数	0	0	0	0	0	0	0
21	氰化物	mg/L	0.05	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
		/	标准指数	0	0	0	0	0	0	0
22	六价铬	mg/L	0.05	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
		/	标准指数	0	0	0	0	0	0	0
23	石油类	mg/L	0.3	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L

检测点位				两渔村（潜水）	厂址（潜水）	一亩泉村（潜水）	温屯村（潜水）	贾庄村（潜水）	两渔村（承压水）	一亩泉村（承压水）
采样时间				2023.02.22	2023.02.22	2023.02.22	2023.02.22	2023.02.22	2023.02.22	2023.02.22
		/	标准指数	0	0	0	0	0	0	0
24	苯并[a]芘	μg/L	0.01	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
		/	标准指数	0	0	0	0	0	0	0
25	铝	μg/L	200	10L	10L	10L	10L	10L	10L	10L
		/	标准指数	0	0	0	0	0	0	0
备注				“检出限 L”表示未检出。						

表 4.6-5 地下水现状监测结果统计分析（电厂）

	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率
锰	1.29	0.16	0.63	0.44	100	0
铁	15.90	3.77	9.09	4.37	100	0
镉	0.00	0.00	/	/	100	0
铅	0.00	0.00	/	/	100	0
砷	0.00	0.00	/	/	100	0
汞	0.07	0.07	0.07	0.00	100	0
钾	1.60	1.13	1.32	0.20	100	0
钠	24.00	13.20	16.58	3.86	100	0
钙	137.20	63.95	89.64	24.86	100	0
镁	13.65	5.85	9.31	2.46	100	0
铝	0.00	0.00	/	/	100	0
氯化物	57.50	14.80	35.90	17.86	100	0
硫酸盐	45.10	18.60	28.90	10.26	100	0
苯并[a]芘	0.00	0.00	/	/	0	0
六价铬	0.00	0.00	/	/	100	0
细菌	85.00	58.00	73.71	9.07	100	0
总大肠菌群	0.00	0.00	/	/	100	0
硫化物	0.00	0.00	/	/	100	0
氰化物	0.00	0.00	/	/	100	0
石油类	0.00	0.00	/	/	100	0
氨氮	0.06	0.03	0.04	0.01	100	0
亚硝酸盐氮	0.01	0.00	0.00	0.00	100	0
氟化物	0.18	0.15	0.16	0.01	100	0
TDS	454.00	239.00	326.86	67.91	100	0
耗氧量	1.32	0.87	1.07	0.15	100	0
总硬度	370.00	204.00	275.00	59.02	100	0
挥发酚	0.00	0.00	/	/	100	0
硝酸盐氮	5.76	1.16	3.41	2.18	100	0
碳酸根	0.00	0.00	/	/	100	0
碳酸氢根	305.00	205.00	244.29	29.83	100	0

由上表监测结果可知，电厂区域浅层孔隙水含水层中各监测点监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，石油类满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）标准要求。

表 4.6-6 灰场地下水环境质量现状评价一览表（1）（丰水期）

检测点位				厂区西北	厂区（潜水）	厂区西南	厂区东北	厂区东南	西兴隆庄村（潜水）	下紫口村（潜水）
采样时间				2023.02.28	2023.02.28	2023.02.28	2023.02.28	2023.02.28	2023.02.28	2023.02.28
序号	检测项目	单位	标准值	检测结果						
1	pH 值	无量纲	6.5~8.5	7.5	7.6	7.6	7.5	7.5	7.6	7.7
		/	标准指数	0.333	0.400	0.400	0.333	0.333	0.400	0.467
2	总硬度	mg/L	450	295	305	261	262	320	285	296
		/	标准指数	0.656	0.678	0.580	0.582	0.711	0.633	0.658
3	溶解性总固体	mg/L	1000	364	383	350	394	403	374	371
		/	标准指数	0.364	0.383	0.35	0.394	0.403	0.374	0.371
4	总大肠菌群	MPN/L	30	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20
		/	标准指数	0	0	0	0	0	0	0
5	菌落总数	CFU/mL	100	85	76	48	53	65	78	81
		/	标准指数	0.85	0.76	0.48	0.53	0.65	0.78	0.81
6	氯化物/Cl^-	mg/L	250	67.8	68.1	73.0	58.8	65.9	62.4	64.0
		/	标准指数	0.271	0.272	0.292	0.235	0.264	0.250	0.256
7	硫酸盐/SO_4^{2-}	mg/L	250	85.1	76.5	102	71.7	77.4	91.7	87.7
		/	标准指数	0.340	0.306	0.408	0.287	0.310	0.367	0.351
8	氟化物	mg/L	1	0.30	0.28	0.23	0.25	0.22	0.21	0.20
		/	标准指数	0.3	0.28	0.23	0.25	0.22	0.21	0.2
9	耗氧量	mg/L	3	0.80	0.90	0.96	1.21	0.71	1.14	1.38
		/	标准指数	0.267	0.300	0.320	0.403	0.237	0.380	0.460
10	氨氮（以 N 计）	mg/L	0.5	0.128	0.118	0.131	0.098	0.109	0.112	0.098
		/	标准指数	0.256	0.236	0.262	0.196	0.218	0.224	0.196
11	氰化物	mg/L	0.05	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
		/	标准指数	0	0	0	0	0	0	0

检测点位				厂区西北	厂区（潜水）	厂区西南	厂区东北	厂区东南	西兴隆庄村（潜水）	下紫口村（潜水）
采样时间				2023.02.28	2023.02.28	2023.02.28	2023.02.28	2023.02.28	2023.02.28	2023.02.28
12	硝酸盐氮	mg/L	20	9.30	9.34	9.06	8.96	9.06	7.72	7.32
		/	标准指数	0.465	0.467	0.453	0.448	0.453	0.386	0.366
13	亚硝酸盐氮	mg/L	1	0.008	0.007	0.008	0.009	0.008	0.006	0.007
		/	标准指数	0.008	0.007	0.008	0.009	0.008	0.006	0.007
14	挥发酚	mg/L	0.02	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
		/	标准指数	0	0	0	0	0	0	0
15	六价铬	mg/L	0.05	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
		/	标准指数	0	0	0	0	0	0	0
16	铁	μg/L	300	5.86	5.40	6.44	5.53	5.34	5.40	4.65
		/	标准指数	0.020	0.018	0.021	0.018	0.018	0.018	0.016
17	锰	μg/L	100	0.54	0.48	0.40	0.25	0.17	0.14	0.24
		/	标准指数	0.0054	0.0048	0.004	0.0025	0.0017	0.0014	0.0024
18	铅	μg/L	10	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L
		/	标准指数	0	0	0	0	0	0	0
19	镉	μg/L	5	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
		/	标准指数	0	0	0	0	0	0	0
20	汞	μg/L	1	0.04L	0.04L	0.08	0.07	0.04L	0.04	0.08
		/	标准指数	0	0	0.08	0.07	0	0.04	0.08
21	砷	μg/L	10	0.3L	0.3L	0.4	0.3L	0.3	0.3L	0.6
		/	标准指数	0	0	0.04	0	0.03	0	0.06
22	石油类	mg/L	0.3	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
		/	标准指数	0	0	0	0	0	0	0
23	苯并[a]芘	μg/L	0.01	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
		/	标准指数	0	0	0	0	0	0	0
24	硫化物	mg/L	0.02	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L

检测点位				厂区西北	厂区（潜水）	厂区西南	厂区东北	厂区东南	西兴隆庄村（潜水）	下紫口村（潜水）
采样时间				2023.02.28	2023.02.28	2023.02.28	2023.02.28	2023.02.28	2023.02.28	2023.02.28
		/	标准指数	0	0	0	0	0	0	0
备注			“检出限 L”表示未检出							

表 4.6-7 灰场地下水环境质量现状评价一览表（2）（丰水期）

检测点位				厂区（承压水）	下紫口村（承压水）	西兴隆庄村（承压水）
采样时间				2023.02.28	2023.02.28	2023.02.28
序号	检测项目	单位	标准值	检测结果		
1	pH 值	无量纲	6.5~8.5	7.8	7.8	7.7
		/	标准指数	0.533	0.533	0.467
2	总硬度	mg/L	450	294	348	306
		/	标准指数	0.653	0.773	0.680
3	溶解性总固体	mg/L	1000	377	408	404
		/	标准指数	0.377	0.408	0.404
4	总大肠菌群	MPN/L	30	＜20	＜20	＜20
		/	标准指数	0	0	0
5	菌落总数	CFU/mL	100	56	48	54
		/	标准指数	0.56	0.48	0.54
6	氯化物/Cl^-	mg/L	250	65.8	64.5	59.0
		/	标准指数	0.263	0.258	0.236
7	硫酸盐/SO_4^{2-}	mg/L	250	75.7	87.0	82.1
		/	标准指数	0.303	0.348	0.328
8	氟化物	mg/L	1	0.25	0.23	0.24
		/	标准指数	0.25	0.23	0.24
9	耗氧量	mg/L	3	1.11	1.26	0.71
		/	标准指数	0.370	0.420	0.237
10	氨氮（以 N 计）	mg/L	0.5	0.096	0.104	0.079
		/	标准指数	0.192	0.208	0.158
11	氰化物	mg/L	0.05	0.002L	0.002L	0.002L
		/	标准指数	0	0	0
12	硝酸盐氮	mg/L	20	9.00	7.72	7.11
		/	标准指数	0.450	0.386	0.356
13	亚硝酸盐氮	mg/L	1	0.008	0.007	0.007
		/	标准指数	0.008	0.007	0.007
14	挥发酚	mg/L	0.002	0.0003L	0.0003L	0.0003L
		/	标准指数	0	0	0
15	六价铬	mg/L	0.05	0.004L	0.004L	0.004L
		/	标准指数	0	0	0
16	铁	μg/L	300	5.79	5.17	4.69
		/	标准指数	0.019	0.017	0.016
17	锰	μg/L	100	0.18	1.08	0.42
		/	标准指数	0.0018	0.0108	0.0042
18	铅	μg/L	10	0.09L	0.09L	0.09L
		/	标准指数	0	0	0

检测点位				厂区（承压水）	下紫口村（承压水）	西兴隆庄村（承压水）
采样时间				2023.02.28	2023.02.28	2023.02.28
19	镉	μg/L	5	0.05L	0.05L	0.05L
		/	标准指数	0	0	0
20	汞	μg/L	1	0.08	0.04	0.04L
		/	标准指数	0.08	0.04	0
21	砷	μg/L	10	0.3L	0.4	0.3L
		/	标准指数	0	0.04	0
22	石油类	mg/L	0.3	0.01L	0.01L	0.01L
		/	标准指数	0	0	0
23	苯并[a]芘	μg/L	0.01	0.004L	0.004L	0.004L
		/	标准指数	0	0	0
24	硫化物	mg/L	0.02	0.003L	0.003L	0.003L
		/	标准指数	0	0	0
备注			“检出限 L”表示未检出			

表 4.6-8 灰场地下水环境质量现状评价一览表（1）（枯水期）

检测点位				厂区西北	厂区（潜水）	厂区西南	厂区东北	厂区东南	西兴隆庄村（潜水）	下紫口村（潜水）
采样时间				2023.06.21	2023.06.21	2023.06.21	2023.06.21	2023.06.21	2023.06.21	2023.06.21
序号	检测项目	单位	标准值	检测结果						
1	pH 值	无量纲	6.5~8.5	7.7	7.6	7.5	7.5	7.4	7.6	7.6
		/	标准指数	0.467	0.400	0.333	0.333	0.267	0.400	0.400
2	总硬度	mg/L	450	421	408	432	425	406	408	420
		/	标准指数	0.936	0.907	0.960	0.944	0.902	0.907	0.933
3	溶解性总固体	mg/L	1000	565	548	514	524	582	569	566
		/	标准指数	0.565	0.548	0.514	0.524	0.582	0.569	0.566
4	总大肠菌群	MPN/L	30	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20
		/	标准指数	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333
5	菌落总数	CFU/mL	100	45	46	50	48	52	44	43
		/	标准指数	0.45	0.46	0.5	0.48	0.52	0.44	0.43
6	氯化物/Cl^-	mg/L	250	204	203	202	203	202	203	203
		/	标准指数	0.816	0.812	0.808	0.812	0.808	0.812	0.812
7	硫酸盐/SO_4^{2-}	mg/L	250	20.7	20.5	20.9	20.9	21	21.1	19.2
		/	标准指数	0.0828	0.082	0.0836	0.0836	0.084	0.0844	0.0768
8	氟化物	mg/L	1	0.07	0.08	0.07	0.1	0.07	0.06	0.07
		/	标准指数	0.07	0.08	0.07	0.1	0.07	0.06	0.07
9	耗氧量	mg/L	3	1.02	1	1.04	1.03	0.99	1.04	1.05
		/	标准指数	0.340	0.333	0.347	0.343	0.330	0.347	0.350
10	氨氮（以 N 计）	mg/L	0.5	0.437	0.463	0.446	0.451	0.454	0.46	0.44
		/	标准指数	0.874	0.926	0.892	0.902	0.908	0.92	0.88
11	氰化物	mg/L	0.05	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
		/	标准指数	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02

检测点位				厂区西北	厂区（潜水）	厂区西南	厂区东北	厂区东南	西兴隆庄村（潜水）	下紫口村（潜水）
采样时间				2023.06.21	2023.06.21	2023.06.21	2023.06.21	2023.06.21	2023.06.21	2023.06.21
12	硝酸盐氮	mg/L	20	0.15	0.17	0.14	0.17	0.15	0.17	0.15
		/	标准指数	0.0075	0.0085	0.007	0.0085	0.0075	0.0085	0.0075
13	亚硝酸盐氮	mg/L	1	0.018	0.021	0.019	0.022	0.021	0.019	0.018
		/	标准指数	0.018	0.021	0.019	0.022	0.021	0.019	0.018
14	挥发酚	mg/L	0.02	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
		/	标准指数	0.0075	0.0075	0.0075	0.0075	0.0075	0.0075	0.0075
15	六价铬	mg/L	0.05	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
		/	标准指数	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
16	铁	μg/L	300	16.2	14.6	14.6	13.4	13.5	13.5	12.8
		/	标准指数	0.054	0.049	0.049	0.045	0.045	0.045	0.043
17	锰	μg/L	100	1.5	1.3	5.2	3.5	4.9	1.6	1.2
		/	标准指数	0.015	0.013	0.052	0.035	0.049	0.016	0.012
18	铅	μg/L	10	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L
		/	标准指数	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045
19	镉	μg/L	5	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
		/	标准指数	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
20	汞	μg/L	1	0.06	0.04	0.04L	0.06	0.09	0.04L	0.06
		/	标准指数	0.06	0.04	0.02	0.06	0.09L	0.02	0.06
21	砷	μg/L	10	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L
		/	标准指数	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
22	石油类	mg/L	0.3	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
		/	标准指数	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
23	苯并[a]芘	μg/L	0.01	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
		/	标准指数	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
24	硫化物	mg/L	0.02	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L

检测点位				厂区西北	厂区（潜水）	厂区西南	厂区东北	厂区东南	西兴隆庄村（潜水）	下紫口村（潜水）
采样时间				2023.06.21	2023.06.21	2023.06.21	2023.06.21	2023.06.21	2023.06.21	2023.06.21
		/	标准指数	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
备注			“检出限 L”表示未检出							

表 4.6-9 灰场地下水环境质量现状评价一览表（2）（枯水期）

检测点位				厂区（承压水）	下紫口村（承压水）	西兴隆庄村（承压水）
采样时间				2023.06.21	2023.06.21	2023.06.21
序号	检测项目	单位	标准值	检测结果		
1	pH 值	无量纲	6.5~8.5	7.7	7.3	7.6
		/	标准指数	0.467	0.200	0.400
2	总硬度	mg/L	450	402	433	431
		/	标准指数	0.893	0.962	0.958
3	溶解性总固体	mg/L	1000	558	528	537
		/	标准指数	0.558	0.528	0.537
4	总大肠菌群	MPN/L	30	＜20	＜20	＜20
		/	标准指数	0.333	0.333	0.333
5	菌落总数	CFU/mL	100	47	43	46
		/	标准指数	0.47	0.43	0.46
6	氯化物/Cl^-	mg/L	250	202	209	210
		/	标准指数	0.808	0.836	0.84
7	硫酸盐/SO_4^{2-}	mg/L	250	21.5	28.9	29.3
		/	标准指数	0.086	0.1156	0.1172
8	氟化物	mg/L	1	0.08	0.07	0.07
		/	标准指数	0.08	0.07	0.07
9	耗氧量	mg/L	3	0.96	1.04	1.05
		/	标准指数	0.320	0.347	0.350
10	氨氮（以 N 计）	mg/L	0.5	0.443	0.449	0.454
		/	标准指数	0.886	0.898	0.908
11	氰化物	mg/L	0.05	0.002L	0.002L	0.002L
		/	标准指数	0.02	0.02	0.02
12	硝酸盐氮	mg/L	20	0.18	0.17	0.19
		/	标准指数	0.009	0.0085	0.0095
13	亚硝酸盐氮	mg/L	1	0.019	0.021	0.02
		/	标准指数	0.019	0.021	0.02
14	挥发酚	mg/L	0.002	0.0003L	0.0003L	0.0003L
		/	标准指数	0.075	0.075	0.075
15	六价铬	mg/L	0.05	0.004L	0.004L	0.004L
		/	标准指数	0.04	0.04	0.04
16	铁	μg/L	300	15.5	12.8	12.9
		/	标准指数	0.052	0.043	0.043
17	锰	μg/L	100	5.5	4.6	5.2
		/	标准指数	0.055	0.046	0.052
18	铅	μg/L	10	0.09L	0.09L	0.09L
		/	标准指数	0.0045	0.0045	0.0045

19	镉	μg/L	5	0.05L	0.05L	0.05L
		/	标准指数	0.005	0.005	0.005
20	汞	μg/L	1	0.05	0.05	0.08
		/	标准指数	0.05	0.05	0.08
21	砷	μg/L	10	0.3L	0.3L	0.3L
		/	标准指数	0.015	0.015	0.015
22	石油类	mg/L	0.3	0.01L	0.01L	0.01L
		/	标准指数	0.017	0.017	0.017
23	苯并[a]芘	μg/L	0.01	0.004L	0.004L	0.004L
		/	标准指数	0.2	0.2	0.2
24	硫化物	mg/L	0.02	0.003L	0.003L	0.003L
		/	标准指数	0.075	0.075	0.075
备注			“检出限 L”表示未检出			

表 4.6-10 地下水现状监测结果统计分析（灰场丰水期）

	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率
pH 值	7.8	7.5	7.63	0.11	100	0
总硬度	348	261	297.20	24.40	100	0
溶解性总固体	408	350	382.80	18.16	100	0
总大肠菌群	0	0	/	/	100	0
菌落总数	85	48	64.40	13.66	100	0
氯化物	73	58.8	64.93	4.07	100	0
硫酸盐	102	71.7	83.69	8.54	100	0
氟化物	0.3	0.2	0.24	0.03	100	0
耗氧量	1.38	0.71	1.02	0.22	100	0
氨氮	0.131	0.079	0.11	0.01	100	0
氰化物	0	0	/	/	100	0
硝酸盐氮	9.34	7.11	8.46	0.83	100	0
亚硝酸盐氮	0.009	0.006	0.01	0.00	100	0
挥发酚	0	0	/	/	100	0
六价铬	0	0	/	/	100	0
铁	6.44	4.65	5.43	0.51	100	0
锰	1.08	0.14	0.39	0.27	100	0
铅	0	0	/	/	100	0
镉	0	0	/	/	100	0
汞	0.08	0.04	0.07	0.02	100	0
砷	0.6	0.3	0.43	0.11	100	0
石油类	0	0	/	/	100	0
苯并[a]芘	0	0	/	/	100	0
硫化物	0	0	/	/	100	0

表 4.6-11 地下水现状监测结果统计分析（灰场枯水期）

	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率
pH 值	7.7	7.3	7.55	0.12	100	0
总硬度	433	402	418.60	11.17	100	0
溶解性总固体	582	514	549.10	21.33	100	0
总大肠菌群	0	0	/	/	100	0
菌落总数	52	43	46.40	2.80	100	0
氯化物	210	202	204.10	2.77	100	0
硫酸盐	29.3	19.2	22.40	3.40	100	0
氟化物	0.1	0.06	0.07	0.01	100	0
耗氧量	1.05	0.96	1.02	0.03	100	0
氨氮	0.463	0.437	0.45	0.01	100	0
氰化物	0	0	/	/	100	0
硝酸盐氮	0.19	0.14	0.16	0.01	100	0
亚硝酸盐氮	0.022	0.018	0.02	0.00	100	0
挥发酚	0	0	/	/	100	0
六价铬	0	0	/	/	100	0
铁	16.2	12.8	13.98	1.13	100	0
锰	5.5	1.2	3.45	1.75	100	0
铅	0	0	/	/	100	0
镉	0	0	/	/	100	0
汞	0.09	0.04	0.06	0.02	100	0
砷	0	0	/	/	100	0
石油类	0	0	/	/	100	0
苯并[a]芘	0	0	/	/	100	0
硫化物	0	0	/	/	100	0

由上表监测结果可知，灰场区域地下水各监测点监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，石油类满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）标准要求。

4.7.1.3 包气带现状监测

（1）监测布点

电厂选取脱硫废水处理车间、厂区西北空地 2 个点位，在 0~20cm 埋深处各取一个样品进行分析测试；事故灰场在 0-0.5、0.5-1.5、1.5-3m 各取一个样品进行分析测试。

（2）监测因子

pH、砷、汞、铬（六价）、铅、氟、镉、石油类、硫化物、耗氧量、氨氮、挥发酚、、苯并芘。

表 4.6-13 电厂包气带监测点位及监测因子一览表

点位编号	检测点位	采样深度	检测项目	检测频次	样品描述
B1	现有脱硫废水处理车间 E：115°22′30.42″ N：38°57′47.58″	0~0.2m	pH 值、挥发酚、耗氧量、氨氮（以 N 计）、硫化物、氟化物、六价铬、铅、镉、汞、砷、石油类、苯并[a]芘	检测 1 天，1 次/天	砂壤土、团粒、黄棕色、少量砂砾、潮、少量根系、无其他异物
B2	厂区西北空地 E：115°22′9.91″ N：38°58′0.57″	0~0.2m		检测 1 天，1 次/天	砂壤土、团粒、黄棕色、少量砂砾、潮、少量根系、无其他异物

表 6-14 事故灰场包气带监测点位及监测因子一览表

点位编号	采样区域	检测点位	采样深度	检测项目	检测频次	样品描述
B1	项目占地范围内	事故灰场	0~0.5m	pH 值、挥发酚、耗氧量、氨氮（以 N 计）、硫化物、氟化物、六价铬、铅、镉、汞、砷、石油类、苯并[a]芘	检测 1 天，1 次/天	砂壤土、团粒、黄棕色、少量砂砾、潮、少量根系、无其他异物
			0.5~1.5m			砂壤土、团粒、黄棕色、少量砂砾、潮、少量根系、无其他异物
			1.5~3m			砂壤土、团粒、黄棕色、少量砂砾、潮、少量根系、无其他异物
			底部埋深			砂壤土、团粒、黄棕色、少量砂砾、潮、少量根系、无其他异物

（3）监测结果与评价分析

包气带环境质量监测结果见下表。

表 4.6-15 电厂包气带环境质量监测结果一览表

检测点位		现有脱硫废水处理车间	厂区西北空地
采样时间		2023.02.22	2023.02.22
采样深度		0~0.2m	0~0.2m
检测项目	单位	检测结果	
pH 值	无量纲	7.3	7.5
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L
耗氧量（以 O_2 计）	mg/L	1.72	1.89
氨氮	mg/L	0.087	0.093
硫化物	mg/L	0.003L	0.003L
氟化物	mg/L	0.36	0.31
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L
铅	μg/L	0.09L	0.09L
镉	μg/L	0.15	0.10
汞	μg/L	0.04L	0.04L
砷	μg/L	0.3L	0.3L
石油类	mg/L	0.01L	0.01L
苯并[a]芘	μg/L	未检出	未检出

表 4.6-16 事故灰场包气带环境质量监测结果一览表

检测点位		事故灰场		
采样时间		2023.03.02	2023.03.02	2023.03.02
采样深度		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
检测项目	单位	检测结果		
pH	无量纲	7.6	7.3	7.6
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
耗氧量	mg/L	1.49	2.13	2.34
氨氮（以 N 计）	mg/L	0.09	0.098	0.104
硫化物	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L
氟化物	mg/L	0.28	0.37	0.34

六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L
铅	μg/L	0.09L	0.09L	0.09L
镉	μg/L	0.05L	0.05L	0.05L
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L
砷	μg/L	0.3L	0.3L	0.3L
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L
苯并[a]芘	μg/L	0.004L	0.004L	0.004L
备注				

由以上结果分析可知，电厂和灰场监测结果均满足《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216—2022）表1第二类用地筛选值以及《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，石油类满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）标准要求。可见一期工程并未对区域环境质量产生明显影响。

4.8 土壤环境质量现状

4.8.1 土壤环境质量现状监测

1、监测点位及监测因子

（1）监测点位

电厂土壤现状监测在煤场、脱硫废水处理车间、石灰制粉车间布设了 3 个土壤柱状采样点，在锅炉房、厂区北侧农田、要庄村、现有脱硫废水处理车间布设 4 个土壤表层采样点。

灰场土壤现状监测在灰渣堆场、石膏堆场、石子煤堆场布设了 3 个土壤柱状采样点。在灰渣堆场、厂区西北农田、厂区东南农田布设 4 个土壤表层采样点。

图 4.7-1 电厂土壤环境质量现状监测布点图

图 4.7-2 灰场土壤环境质量现状监测布点图（2）监测因子

理化性质：pH、土体构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等。

监测因子：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中所有基本项目（45 项），《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 基本项目（8 项），石油烃。

表 4.7-1 电厂土壤环境质量现状监测点位情况

点位	检测点位	采样深度	检测项目	检测频次	样品描述
T1	煤场 E：115°22′35.65″ N：38°57′54.62″	0~0.5m	常规 45 项、pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤含水率、土壤容重、孔隙度、石油烃（C_{10}-C_{40}）	检测 1 天，1 次/天	砂壤土、团粒、黄棕色、少量砂砾、潮、少量根系、无其他异物
		0.5~1.5m			砂壤土、团粒、黄棕色、少量砂砾、潮、少量根系、无其他异物
		1.5~3.0m			砂壤土、团粒、黄棕色、少量砂砾、潮、少量根系、无其他异物
T2	脱硫废水处理车间 115°22′34.25″ N：38°57′53.32″	0~0.5m	pH 值、常规 45 项、石油烃（C_{10}-C_{40}）	检测 1 天，1 次/天	砂壤土、团粒、黄棕色、少量砂砾、潮、少量根系、无其他异物
		0.5~1.5m			砂壤土、团粒、黄棕色、少量砂砾、潮、少量根系、无其他异物
		1.5~3.0m			砂壤土、团粒、黄棕色、少量砂砾、潮、少量根系、无其他异物
T3	石灰制粉车间 E：115°22′30.49″ N：38°57′56.15″	0~0.5m		检测 1 天，1 次/天	砂壤土、团粒、黄棕色、少量砂砾、潮、少量根系、无其他异物
		0.5~1.5m			砂壤土、团粒、黄棕色、少量砂砾、潮、少量根系、无其他异物
		1.5~3.0m			砂壤土、团粒、黄棕色、少量砂砾、潮、少量根系、无其他异物
T4	锅炉房 E：115°22′27.80″ N：38°57′52.43″	0~0.2m		检测 1 天，1 次/天	砂壤土、团粒、黄棕色、少量砂砾、潮、少量根系、无其他异物
T5	厂区北侧农田 E：115°22′28.67″ N：38.58.14.1°′″	0~0.2m	pH 值、镉、汞、砷、铜、镍、铅、铬、锌、水溶性盐总量、石油烃（C_{10}-C_{40}）	检测 1 天，1 次/天	砂壤土、团粒、黄棕色、少量砂砾、潮、少量根系、无其他异物
T6	要庄村 E：115°22′28.67″ N：38.°58′17.08″	0~0.2m	pH 值、常规 45 项、石油烃、水溶性盐总量	检测 1 天，1 次/天	砂壤土、团粒、黄棕色、少量砂砾、潮、少量根系、无其他异物

T7	现有脱硫废水处理车间 E：115°22′30.42″ N：38°57′47.58″	0~0.2m	pH 值、常规 45 项、石油烃（C_{10}-C_{40}）、水溶性盐总量	检测 1 天，1 次/天	砂壤土、团粒、黄棕色、少量砂砾、潮、少量根系、无其他异物
备注	1、常规 45 项包括： 重金属和无机物（7 项）：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍； 挥发性有机物（27 项）：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷，三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间，对二甲苯、邻二甲苯； 半挥发性有机物（11 项）：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘；				

表 4.7-2 灰场土壤环境质量现状监测点位情况

点位	采样区域	检测点位	采样深度	检测项目	检测频次	样品描述
T1	项目占地范围内	灰渣堆场 E115°23′18.21″ N39°2′48.32″	0~0.5m	常规 45 项、理化特性（pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤含水率、土壤容重、孔隙度）、石油烃	检测 1 天，1 次/天	砂壤土、团粒、棕色、无砂砾、潮、少量根系、无其他异物
			0.5~1.5m			砂壤土、块状、棕色、无砂砾、潮、无根系、无其他异物
			1.5~3m			砂壤土、团粒、棕色、无砂砾、潮、少量根系、无其他异物
			底部埋深			砂壤土、块状、棕色、无砂砾、潮、无根系、无其他异物
T2		石膏堆场 E115°23′22.30″ N39°2′51.20″	0~0.5m	常规 45 项、pH 值、石油烃		砂壤土、团粒、棕色、无砂砾、潮、少量根系、无其他异物
			0.5~1.5m			砂壤土、块状、棕色、无砂砾、潮、无根系、无其他异物
			1.5~3.0m			砂壤土、团粒、棕色、无砂砾、潮、少量根系、无其他异物
			底部埋深			砂壤土、块状、棕色、无砂砾、潮、无根系、无其他异物
T3		石子煤堆场 E115°23′20.71″ N°39′2″51.26	0~0.5m			砂壤土、团粒、棕色、无砂砾、潮、少量根系、无其他异物
			0.5~1.5m			砂壤土、块状、棕色、无砂砾、潮、无根系、无其他异物
			1.5~3.0m			砂壤土、团粒、棕色、无砂砾、潮、少量根系、无其他异物
			底部埋深			砂壤土、块状、棕色、无砂砾、潮、无根系、无其他异物
T4		灰渣堆场 E115°23′16.84″ N39°2′48.41″	0~0.2m			砂壤土、团粒、棕色、无砂砾、潮、少量根系、无其他异物

T5		厂区西北农田 E115°23′14.21″ N39°2′47.42″		镉、汞、砷、铜、镍、铅、铬、锌、水溶性盐总量、pH 值、石油烃		砂壤土、块状、棕色、无砂砾、潮、无根系、无其他异物
T6		厂区东南农田 E115°23′27.60″ N39°2′53.16″				砂壤土、团粒、棕色、无砂砾、潮、少量根系、无其他异物
备注	1、常规 45 项包括： 重金属和无机物（7 项）：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍； 挥发性有机物（27 项）：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷，三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间，对二甲苯、邻二甲苯； 半挥发性有机物（11 项）：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘；					

2、监测分析方法

采用国家规定的标准分析方法，详见附件土壤环境质量现状检测报告。

4.8.2 土壤环境质量现状评价

1、评价方法

采用单因子指数法进行，计算公式为：

$P_i = C_i / S_i$

式中：P_i —土壤中污染物 i 的污染指数；

C_i—土壤中污染物 i 的实测含量，mg/kg；

S_i—土壤污染物的评价标准值，mg/kg。

2、评价标准

建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）表 1 和表 2 第二类用地筛选值及《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216—2022）表 1 第二类用地筛选值，农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值。

3、土壤环境现状监测结果与评价

土壤环境现状监测与评价结果见下表。

表 4.7-2 电厂柱状样土壤现状监测及评价结果一览表

检测点位			指数	煤场			脱硫废水处理车间			石灰制粉车间		
采样时间				2023.02.24			2023.02.24			2023.02.24		
采样深度			/	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
检测项目		单位	/	检测结果			检测结果			检测结果		
挥发性有机物	四氯化碳	μg/kg	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	氯仿		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	氯甲烷		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	37	37	37	37	37	37	37	37	37
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1,1-二氯乙烷		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	9	9	9	9	9	9	9	9	9
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1,2-二氯乙烷		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	5	5	5	5	5	5	5	5	5
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1,1-二氯乙烯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	66	66	66	66	66	66	66	66	66
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--

检测点位			指数	煤场			脱硫废水处理车间			石灰制粉车间		
采样时间				2023.02.24			2023.02.24			2023.02.24		
采样深度			/	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
检测项目		单位	/	检测结果			检测结果			检测结果		
	顺-1,2-二氯乙烯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	596	596	596	596	596	596	596	596	596
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	反-1,2-二氯乙烯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	54	54	54	54	54	54	54	54	54
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	二氯甲烷		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	616	616	616	616	616	616	616	616	616
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1,2-二氯丙烷		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	5	5	5	5	5	5	5	5	5
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1,1,1,2-四氯乙烷		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1,1,2,2-四氯乙烷		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	四氯乙烯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

检测点位			指数	煤场			脱硫废水处理车间			石灰制粉车间		
采样时间				2023.02.24			2023.02.24			2023.02.24		
采样深度			/	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
检测项目		单位	/	检测结果			检测结果			检测结果		
			筛选值	53	53	53	53	53	53	53	53	53
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1,1,1-三氯乙烷		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	840	840	840	840	840	840	840	840	840
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1,1,2-三氯乙烷		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	三氯乙烯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1,2,3-三氯丙烷		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	氯乙烯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	苯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	4	4	4	4	4	4	4	4	4

检测点位			指数	煤场			脱硫废水处理车间			石灰制粉车间		
采样时间				2023.02.24			2023.02.24			2023.02.24		
采样深度			/	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
检测项目		单位	/	检测结果			检测结果			检测结果		
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	氯苯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	270	270	270	270	270	270	270	270	270
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1,2-二氯苯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	560	560	560	560	560	560	560	560	560
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1,4-二氯苯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	20	20	20	20	20	20	20	20	20
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	乙苯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	28	28	28	28	28	28	28	28	28
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	苯乙烯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	1290	1290	1290	1290	1290	1290	1290	1290	1290
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	甲苯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--

检测点位			指数	煤场			脱硫废水处理车间			石灰制粉车间		
采样时间				2023.02.24			2023.02.24			2023.02.24		
采样深度			/	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
检测项目		单位	/	检测结果			检测结果			检测结果		
	间二甲苯+对二甲苯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	570	570	570	570	570	570	570	570	570
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	邻二甲苯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	640	640	640	640	640	640	640	640	640
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
半挥发性有机物	硝基苯	mg/kg	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	76	76	76	76	76	76	76	76	76
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	2-氯酚		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	2256	2256	2256	2256	2256	2256	2256	2256	2256
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	苯并[a]蒽		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	15	15	15	15	15	15	15	15	15
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	苯并[a]芘		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	苯并[b]荧蒽		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

检测点位			指数	煤场			脱硫废水处理车间			石灰制粉车间		
采样时间				2023.02.24			2023.02.24			2023.02.24		
采样深度			/	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
检测项目		单位	/	检测结果			检测结果			检测结果		
			筛选值	15	15	15	15	15	15	15	15	15
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	苯并[k]荧蒽		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	151	151	151	151	151	151	151	151	151
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	䓛		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	1293	1293	1293	1293	1293	1293	1293	1293	1293
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	二苯并[a,h]蒽		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	0.1	0.1	未检出	0.1	未检出
			筛选值	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
			标准指数	--	--	--	--	0.067	0.067	--	0.067	--
	茚并[1,2,3-cd]芘		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	15	15	15	15	15	15	15	15	15
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	萘		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	70	70	70	70	70	70	70	70	70
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	苯胺		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	260	260	260	260	260	260	260	260	260

检测点位			指数	煤场			脱硫废水处理车间			石灰制粉车间		
采样时间				2023.02.24			2023.02.24			2023.02.24		
采样深度			/	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
检测项目		单位	/	检测结果			检测结果			检测结果		
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
重金属和无机物	镉	mg/kg	监测值	0.14	0.11	0.15	0.12	0.11	0.16	0.13	0.14	0.14
			筛选值	65	65	65	65	65	65	65	65	65
			标准指数	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
	汞	mg/kg	监测值	0.033	0.028	0.020	0.037	0.042	0.039	0.057	0.025	0.023
			筛选值	38	38	38	38	38	38	38	38	38
			标准指数	0.0009	0.0007	0.0005	0.0010	0.0011	0.0010	0.0015	0.0007	0.0006
	砷	mg/kg	监测值	8.82	8.52	9.52	8.31	10.4	12.1	8.30	12.1	7.19
			筛选值	60	60	60	60	60	60	60	60	60
			标准指数	0.147	0.142	0.159	0.139	0.173	0.202	0.138	0.202	0.120
	铜	mg/kg	监测值	30	30	31	27	29	33	31	47	32
			筛选值	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000
			标准指数	0.0017	0.0017	0.0017	0.0015	0.0016	0.0018	0.0017	0.0026	0.0018
	镍	mg/kg	监测值	44	46	36	46	37	55	47	39	44
			筛选值	900	900	900	900	900	900	900	900	900
			标准指数	0.049	0.051	0.040	0.051	0.041	0.061	0.052	0.043	0.049
	铅	mg/kg	监测值	32	36	35	33	34	26	32	26	29
			筛选值	800	800	800	800	800	800	800	800	800
			标准指数	0.040	0.045	0.044	0.041	0.043	0.033	0.040	0.033	0.036

检测点位		指数	煤场			脱硫废水处理车间			石灰制粉车间		
采样时间			2023.02.24			2023.02.24			2023.02.24		
采样深度		/	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
检测项目	单位	/	检测结果			检测结果			检测结果		
六价铬	mg/kg	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		筛选值	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7
		标准指数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	监测值	34	62	53	34	46	53	63	30	19
		筛选值	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
		标准指数	0.0076	0.0138	0.0118	0.0076	0.0102	0.0118	0.0140	0.0067	0.0042
pH 值	无量纲	监测值	7.99	8.25	8.28	8.32	8.19	8.21	8.38	8.41	7.95
阳离子交换量	cmol/kg	监测值	7.1	7.9	6.5	-	-	-	-	-	-
氧化还原电位	mV	监测值	377	362	348	-	-	-	-	-	-
饱和导水率	cm/s	监测值	4.95×1	5.31×1	5.46×1	-	-	-	-	-	-
干物质	%	监测值	83.9	84.0	80.0	-	-	-	-	-	-
土壤含水率	%	监测值	16.1	16.0	20.0	-	-	-	-	-	-
土壤容重	g/cm^3	监测值	1.26	1.26	1.28	-	-	-	-	-	-
孔隙度	%	监测值	50.9	49.8	50.0	-	-	-	-	-	-

表 4.7-3 电厂表层样土壤现状监测及评价结果一览表

检测点位				锅炉房	厂区北侧农田	要庄村	现有脱硫废水处理车间
采样时间				2023.02.24	2023.02.24	2023.02.2	2023.02.24
采样深度				0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m
检测项目		单位		检测结果			
挥发性有机物	四氯化碳	μg/kg	监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	2.8	/	2.8	2.8
			标准指数	--	/	--	--
	氯仿		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	0.9	/	0.9	0.9
			标准指数	--	/	--	--
	氯甲烷		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	37	/	37	37
			标准指数	--	/	--	--
	1,1-二氯乙烷		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	9	/	9	9
			标准指数	--	/	--	--
	1,2-二氯乙烷		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	5	/	5	5
			标准指数	--	/	--	--
	1,1-二氯乙烯		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	66	/	66	66
			标准指数	--	/	--	--
	顺-1,2-二氯乙烯		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	596	/	596	596
			标准指数	--	/	--	--
	反-1,2-二氯乙烯		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	54	/	54	54
			标准指数	--	/	--	--
	二氯甲烷		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	616	/	616	616
			标准指数	--	/	--	--
	1,2-二氯丙烷		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	5	/	5	5
			标准指数	--	/	--	--
	1,1,1,2-四氯乙烷		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	10	/	10	10
			标准指数	--	/	--	--
	1,1,2,2-四氯乙		监测值	未检出	/	未检出	未检出

			筛选值	6.8	/	6.8	6.8
			标准指数	--	/	--	--
	四氯乙烯		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	53	/	53	53
			标准指数	--	/	--	--
	1,1,1-三氯乙烷		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	840	/	840	840
			标准指数	--	/	--	--
	1,1,2-三氯乙烷		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	2.8	/	2.8	2.8
			标准指数	--	/	--	--
	三氯乙烯		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	2.8	/	2.8	2.8
			标准指数	--	/	--	--
	1,2,3-三氯丙烷		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	0.5	/	0.5	0.5
			标准指数	--	/	--	--
	氯乙烯		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	0.43	/	0.43	0.43
			标准指数	--	/	--	--
	苯		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	4	/	4	4
			标准指数	--	/	--	--
	氯苯		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	270	/	270	270
			标准指数	--	/	--	--
	1,2-二氯苯		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	560	/	560	560
			标准指数	--	/	--	--
	1,4-二氯苯		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	20	/	20	20
			标准指数	--	/	--	--
	乙苯		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	28	/	28	28
			标准指数	--	/	--	--
	苯乙烯		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	1290	/	1290	1290
			标准指数	--	/	--	--
	甲苯		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	1200	/	1200	1200
			标准指数	--	/	--	--

	间二甲苯+对二甲苯		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	570	/	570	570
			标准指数	--	/	--	--
	邻二甲苯		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	640	/	640	640
			标准指数	--	/	--	--
半挥发性有机物	硝基苯	mg/kg	监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	76	/	76	76
			标准指数	--	/	--	--
	2-氯酚		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	2256	/	2256	2256
			标准指数	--	/	--	--
	苯并[a]蒽		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	15	/	15	15
			标准指数	--	/	--	--
	苯并[a]芘		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	1.5	/	1.5	1.5
			标准指数	--	/	--	--
	苯并[b]荧蒽		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	15	/	15	15
			标准指数	--	/	--	--
	苯并[k]荧蒽		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	151	/	151	151
			标准指数	--	/	--	--
	䓛		监测值	未检出	/	0.1	未检出
			筛选值	1293	/	1293	1293
			标准指数	--	/		--
	二苯并[a,h]蒽		监测值	0.1	/	0.1	未检出
			筛选值	1.5	/	1.5	1.5
			标准指数	0.067	/	0.067	--
	茚并[1,2,3-cd]芘		监测值	未检出	/	0.1	未检出
			筛选值	15	/	15	15
			标准指数	--	/	0.0067	--
	萘		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	70	/	70	70
			标准指数	--	/	--	--
	苯胺		监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	260	/	260	260
			标准指数	--	/	--	--
重金属和无机	镉	mg/kg	监测值	0.22	0.24	0.12	0.14
			筛选值	65	20	65	65

			标准指数	0.0034	0.012	0.0018	0.0022
	汞	mg/kg	监测值	0.076	0.105	0.054	0.053
			筛选值	38	8	38	38
			标准指数	0.0020	0.013	0.0014	0.0014
	砷	mg/kg	监测值	9.06	9.85	10.1	9.53
			筛选值	60	20	60	60
			标准指数	0.151	0.4925	0.168	0.159
	铜	mg/kg	监测值	32	30	29	31
			筛选值	18000	2000	18000	18000
			标准指数	0.0018	0.015	0.0016	0.0017
	镍	mg/kg	监测值	42	39	54	49
			筛选值	900	150	900	900
			标准指数	0.047	0.26	0.060	0.054
	铅	mg/kg	监测值	32	34	33	32
			筛选值	800	400	800	800
			标准指数	0.040	0.085	0.041	0.040
	六价铬	mg/kg	监测值	未检出	/	未检出	未检出
			筛选值	5.7	3	5.7	5.7
			标准指数	-	-	-	-
石油烃（C_{10}-C_{40}）		mg/kg	监测值	29	33	30	32
			筛选值	4500	4500	4500	4500
			标准指数	0.0064	0.0073	0.0067	0.0071
pH 值		无量	监测值	8.05	7.67	8.09	8.24
铬		mg/kg	监测值	/	62	/	/
锌		mg/kg	监测值	/	66	/	/
水溶性盐总量		g/kg	监测值	/	0.7	0.8	0.4
备注			土壤含水率（%）=1-干物质（%）				

由上表可知，电厂区域土壤满足建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）表 1 和表 2 第二类用地筛选值及《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216—2022）表 1 第二类用地筛选值，农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值。

表 4.7-4 事故灰场柱状样土壤环境质量现状监测结果一览表

检测点位				灰渣场			石膏堆场			石子煤堆场		
采样时间				2023.03.02			2023.03.02			2023.03.02		
采样深度				0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
检测项目		单位		检测结果			检测结果			检测结果		
挥发性有机物	四氯化碳	μg/kg	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	氯仿		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	氯甲烷		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	37	37	37	37	37	37	37	37	37
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1,1-二氯乙烷		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	9	9	9	9	9	9	9	9	9
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1,2-二氯乙烷		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	5	5	5	5	5	5	5	5	5
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1,1-二氯乙烯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	66	66	66	66	66	66	66	66	66
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	顺-1,2-二氯乙烯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	596	596	596	596	596	596	596	596	596
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--

检测点位				灰渣场			石膏堆场			石子煤堆场		
采样时间				2023.03.02			2023.03.02			2023.03.02		
采样深度				0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
检测项目		单位		检测结果			检测结果			检测结果		
	反-1,2-二氯乙烯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	54	54	54	54	54	54	54	54	54
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	二氯甲烷		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	616	616	616	616	616	616	616	616	616
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1,2-二氯丙烷		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	5	5	5	5	5	5	5	5	5
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1,1,1,2-四氯乙烷		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1,1,2,2-四氯乙烷		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	四氯乙烯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	53	53	53	53	53	53	53	53	53
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1,1,1-三氯乙烷		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	840	840	840	840	840	840	840	840	840
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1,1,2-三氯乙烷		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8

检测点位				灰渣场			石膏堆场			石子煤堆场		
采样时间				2023.03.02			2023.03.02			2023.03.02		
采样深度				0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
检测项目		单位		检测结果			检测结果			检测结果		
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	三氯乙烯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1,2,3-三氯丙烷		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	氯乙烯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	苯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	4	4	4	4	4	4	4	4	4
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	氯苯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	270	270	270	270	270	270	270	270	270
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1,2-二氯苯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	560	560	560	560	560	560	560	560	560
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1,4-二氯苯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	20	20	20	20	20	20	20	20	20
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	乙苯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

检测点位				灰渣场			石膏堆场			石子煤堆场		
采样时间				2023.03.02			2023.03.02			2023.03.02		
采样深度				0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
检测项目		单位		检测结果			检测结果			检测结果		
			筛选值	28	28	28	28	28	28	28	28	28
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	苯乙烯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	1290	1290	1290	1290	1290	1290	1290	1290	1290
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	甲苯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	间二甲苯+对二甲苯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	570	570	570	570	570	570	570	570	570
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	邻二甲苯		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	640	640	640	640	640	640	640	640	640
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
半挥发性有机物	硝基苯	mg/kg	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	76	76	76	76	76	76	76	76	76
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	2-氯酚		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	2256	2256	2256	2256	2256	2256	2256	2256	2256
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	苯并[a]蒽		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	15	15	15	15	15	15	15	15	15
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--

检测点位				灰渣场			石膏堆场			石子煤堆场		
采样时间				2023.03.02			2023.03.02			2023.03.02		
采样深度				0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
检测项目		单位		检测结果			检测结果			检测结果		
	苯并[a]芘		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	苯并[b]荧蒽		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	15	15	15	15	15	15	15	15	15
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	苯并[k]荧蒽		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	151	151	151	151	151	151	151	151	151
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	䓛		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	1293	1293	1293	1293	1293	1293	1293	1293	1293
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	二苯并[a,h]蒽		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	0.1	0.1	未检出	0.1	未检出
			筛选值	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
			标准指数	--	--	--	--	0.067	0.067	--	0.067	--
	茚并[1,2,3-cd]芘		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	15	15	15	15	15	15	15	15	15
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	萘		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	70	70	70	70	70	70	70	70	70
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	苯胺		监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	260	260	260	260	260	260	260	260	260

检测点位				灰渣场			石膏堆场			石子煤堆场		
采样时间				2023.03.02			2023.03.02			2023.03.02		
采样深度				0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
检测项目		单位		检测结果			检测结果			检测结果		
			标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--
重金属和无机物	镉	mg/kg	监测值	0.22	0.12	0.1	0.11	0.1	0.11	0.09	0.12	0.11
			筛选值	65	65	65	65	65	65	65	65	65
			标准指数	0.0034	0.0018	0.0015	0.0017	0.0015	0.0017	0.0014	0.0018	0.0017
	汞	mg/kg	监测值	0.055	0.021	0.024	0.04	0.012	0.02	0.026	0.03	0.028
			筛选值	38	38	38	38	38	38	38	38	38
			标准指数	0.0014	0.0006	0.0006	0.0011	0.0003	0.0005	0.0007	0.0008	0.0007
	砷	mg/kg	监测值	12.7	12.2	14.3	12.8	11.2	11.7	12.3	12.6	12.5
			筛选值	60	60	60	60	60	60	60	60	60
			标准指数	0.212	0.203	0.238	0.213	0.187	0.195	0.205	0.210	0.208
	铜	mg/kg	监测值	24	20	26	22	23	24	23	24	23
			筛选值	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000
			标准指数	0.0013	0.0011	0.0014	0.0012	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013
	镍	mg/kg	监测值	21	21	38	27	31	35	31	34	44
			筛选值	900	900	900	900	900	900	900	900	900
			标准指数	0.0233	0.0233	0.0422	0.0300	0.0344	0.0389	0.0344	0.0378	0.0489
	铅	mg/kg	监测值	25	25	31	27	25	23	27	32	28
			筛选值	800	800	800	800	800	800	800	800	800
			标准指数	0.0313	0.0313	0.0388	0.0338	0.0313	0.0288	0.0338	0.0400	0.0350
	六价铬	mg/kg	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			筛选值	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7
			标准指数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
石油烃（C_{10}-C_{40}）		mg/kg	监测值	25	14	43	26	36	34	47	43	36

检测点位			灰渣场			石膏堆场			石子煤堆场		
采样时间			2023.03.02			2023.03.02			2023.03.02		
采样深度			0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
检测项目	单位		检测结果			检测结果			检测结果		
		筛选值	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
		标准指数	0.0056	0.0031	0.0096	0.0058	0.0080	0.0076	0.0104	0.0096	0.0080
pH 值	无量纲	监测值	8	7.48	8.16	8.21	8.18	8.15	8.12	8.1	8.07
阳离子交换量	cmol/kg	监测值	13.9	9.4	18.3	-	-	-	-	-	-
氧化还原电位	mV	监测值	384	368	354	-	-	-	-	-	-
饱和导水率	cm/s	监测值	4.74×10^{-4}	4.44×10^{-4}	4.82×10^{-4}	-	-	-	-	-	-
土壤含水率	%	监测值	16.1	17.8	17.4	-	-	-	-	-	-
土壤容重	g/cm^3	监测值	1.23	1.26	1.25	-	-	-	-	-	-
孔隙度	%	监测值	43.4	42.2	43.4	-	-	-	-	-	-

表 4.7-5 事故灰场表层样土壤环境质量现状监测结果一览表

检测点位				灰渣堆场	厂区西北农田	厂区东南农田
采样时间				2023.03.02	2023.03.02	2023.03.02
采样深度				0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m
检测项目		单位		检测结果		
挥发性有机物	四氯化碳	μg/kg	监测值	未检出	/	/
			筛选值	2.8	/	/
			标准指数	--	/	/
	氯仿		监测值	未检出	/	/
			筛选值	0.9	/	/
			标准指数	--	/	/
	氯甲烷		监测值	未检出	/	/
			筛选值	37	/	/
			标准指数	--	/	/
	1,1-二氯乙烷		监测值	未检出	/	/
			筛选值	9	/	/
			标准指数	--	/	/
	1,2-二氯乙烷		监测值	未检出	/	/
			筛选值	5	/	/
			标准指数	--	/	/
	1,1-二氯乙烯		监测值	未检出	/	/
			筛选值	66	/	/
			标准指数	--	/	/
	顺-1,2-二氯乙烯		监测值	未检出	/	/
			筛选值	596	/	/
			标准指数	--	/	/
	反-1,2-二氯乙烯		监测值	未检出	/	/
			筛选值	54	/	/
			标准指数	--	/	/
	二氯甲烷		监测值	未检出	/	/
			筛选值	616	/	/
			标准指数	--	/	/
	1,2-二氯丙烷		监测值	未检出	/	/
			筛选值	5	/	/
			标准指数	--	/	/
	1,1,1,2-四氯乙烷		监测值	未检出	/	/
			筛选值	10	/	/
			标准指数	--	/	/
	1,1,2,2-四氯乙烷		监测值	未检出	/	/
			筛选值	6.8	/	/

检测点位				灰渣堆场	厂区西北农田	厂区东南农田
采样时间				2023.03.02	2023.03.02	2023.03.02
采样深度				0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m
检测项目		单位		检测结果		
			标准指数	--	/	/
	四氯乙烯		监测值	未检出	/	/
			筛选值	53	/	/
			标准指数	--	/	/
	1,1,1-三氯乙烷		监测值	未检出	/	/
			筛选值	840	/	/
			标准指数	--	/	/
	1,1,2-三氯乙烷		监测值	未检出	/	/
			筛选值	2.8	/	/
			标准指数	--	/	/
	三氯乙烯		监测值	未检出	/	/
			筛选值	2.8	/	/
			标准指数	--	/	/
	1,2,3-三氯丙烷		监测值	未检出	/	/
			筛选值	0.5	/	/
			标准指数	--	/	/
	氯乙烯		监测值	未检出	/	/
			筛选值	0.43	/	/
			标准指数	--	/	/
	苯		监测值	未检出	/	/
			筛选值	4	/	/
			标准指数	--	/	/
	氯苯		监测值	未检出	/	/
			筛选值	270	/	/
			标准指数	--	/	/
	1,2-二氯苯		监测值	未检出	/	/
			筛选值	560	/	/
			标准指数	--	/	/
	1,4-二氯苯		监测值	未检出	/	/
			筛选值	20	/	/
			标准指数	--	/	/
	乙苯		监测值	未检出	/	/
			筛选值	28	/	/
			标准指数	--	/	/
	苯乙烯		监测值	未检出	/	/
			筛选值	1290	/	/
			标准指数	--	/	/

检测点位				灰渣堆场	厂区西北农田	厂区东南农田
采样时间				2023.03.02	2023.03.02	2023.03.02
采样深度				0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m
检测项目		单位		检测结果		
	甲苯		监测值	未检出	/	/
			筛选值	1200	/	/
			标准指数	--	/	/
	间二甲苯+对二甲苯		监测值	未检出	/	/
			筛选值	570	/	/
			标准指数	--	/	/
	邻二甲苯		监测值	未检出	/	/
			筛选值	640	/	/
			标准指数	--	/	/
半挥发性有机物	硝基苯	mg/kg	监测值	未检出	/	/
			筛选值	76	/	/
			标准指数	--	/	/
	2-氯酚		监测值	未检出	/	/
			筛选值	2256	/	/
			标准指数	--	/	/
	苯并[a]蒽		监测值	未检出	/	/
			筛选值	15	/	/
			标准指数	--	/	/
	苯并[a]芘		监测值	未检出	/	/
			筛选值	1.5	/	/
			标准指数	--	/	/
	苯并[b]荧蒽		监测值	未检出	/	/
			筛选值	15	/	/
			标准指数	--	/	/
	苯并[k]荧蒽		监测值	未检出	/	/
			筛选值	151	/	/
			标准指数	--	/	/
	䓛		监测值	未检出	/	/
			筛选值	1293	/	/
			标准指数	--	/	/
	二苯并[a,h]蒽		监测值	0.1	/	/
			筛选值	1.5	/	/
			标准指数	0.067	/	/
	茚并[1,2,3-cd]芘		监测值	未检出	/	/
			筛选值	15	/	/
			标准指数	--	/	/
	萘		监测值	未检出	/	/

检测点位				灰渣堆场	厂区西北农田	厂区东南农田
采样时间				2023.03.02	2023.03.02	2023.03.02
采样深度				0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m
检测项目		单位		检测结果		
			筛选值	70	/	/
			标准指数	--	/	/
	苯胺		监测值	未检出	/	/
			筛选值	260	/	/
			标准指数	--	/	/
重金属和无机物	镉	mg/kg	监测值	0.16	0.16	0.12
			筛选值	65	20	65
			标准指数	0.0025	0.0080	0.0018
	汞	mg/kg	监测值	0.012	0.031	0.036
			筛选值	38	8	38
			标准指数	0.0003	0.0039	0.0009
	砷	mg/kg	监测值	12.2	12.1	7.11
			筛选值	60	20	60
			标准指数	0.203	0.605	0.119
	铜	mg/kg	监测值	20	22	15
			筛选值	18000	2000	18000
			标准指数	0.0011	0.0110	0.0008
	镍	mg/kg	监测值	27	33	29
			筛选值	900	150	900
			标准指数	0.030	0.220	0.032
	铅	mg/kg	监测值	28	30	36
			筛选值	800	400	800
			标准指数	0.035	0.075	0.045
	六价铬	mg/kg	监测值	未检出	/	/
			筛选值	5.7	/	/
			标准指数	-	/	/
石油烃（C_{10}-C_{40}）		mg/kg	监测值	31	19	51
			筛选值	4500	4500	4500
			标准指数	0.0069	0.0042	0.0113
pH 值		无量纲	监测值	7.93	7.94	8.27
铬		mg/kg	监测值	/	42	23
锌		mg/kg	监测值	/	72	54
水溶性盐总量		g/kg	监测值	/	0.8	0.8

表 4.7-6 电厂土壤环境质量现状监测统计结果一览表

项目	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率	超标率
铜	34	27	30.74	1.69	100	0
镍	55	36	44.44	5.65	100	0
铅	36	26	31.81	3.02	100	0
锌	66	66	66.00	0.00	100	0
铬	62	62	62.00	0.00	100	0
镉	0	0	0.15	0.04	100	0
六价铬	0	0	/	/	/	0
砷	12	7	9.53	1.38	100	0
汞	0	0	0.05	0.02	100	0
石油烃	63	19	39.86	13.41	100	0
挥发性有机物	0	0	/	/	/	0
苯胺	0	0	0.02	0.00	7.6	0
2-氯苯酚	0	0	/	/	7.6	0
硝基苯	0	0	/	/	7.6	0
萘	0	0	/	/	7.6	0
苯并(a)蒽	0	0	/	/	7.6	0
䓛	0	0	0.10	0.00	7.6	0
苯并(b)荧蒽	0	0	/	/	7.6	0
苯并(k)荧蒽	0	0	/	/	7.6	0
苯并(a)芘	0	0	/	/	7.6	0
茚并(1,2,3-cd)芘	0	0	0.10	0.00	7.6	0
二苯并(a,h)蒽	0	0	0.10	0.00	7.6	0

表 4.7-7 灰场土壤环境质量现状监测统计结果一览表

项目	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率	超标率
铜 mg/kg	26	15	22	2.542583	100	0
镍 mg/kg	44	21	31	6.303794	100	0
铅 mg/kg	36	23	28	3.391443	100	0
锌 mg/kg	72	54	63	9	100	0
铬 mg/kg	42	23	33	9.5	100	0
镉 mg/kg	0	0	0	0.03496	100	0
六价铬 mg/kg	0	0	/	/	0	0
砷 mg/kg	14	7	12	1.621643	100	0
汞 mg/kg	0	0	0	0.011362	100	0
石油烃	51	14	34	10.83102	100	0
挥发性有机物	0	0	/	/	0	0
半挥发性有机物	0	0	/	/	0	0

由上表可知，事故灰场区域土壤满足建设用地执行《土壤环境质量 建设用地

土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）表 1 和表 2 第二类用地筛选值及《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216—2022）表 1 第二类用地筛选值，农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值。

4.9 生态环境现状调查与评价

4.9.1 生态系统类型

按照生境和生物群落性，评价区域内生态系统类型主要为低山林地生态系统、城市人居生态系统。

低山林地生态系统主要由中生、旱中生灌木草丛组成，组成成份繁多，优势种不明显，植被主要有人工干扰后的次生群落，郁闭度不大，现场未发现国家级和省级重点保护野生植物。城市人居生态系统主要由区域居民组成的以人为主生态系统。

4.9.2 陆生动植物

（1）动物

区域人类生产、生活活动频繁，目前已无大型兽类出没，动物种类属小型，以适应性广、繁殖能力强的啮齿类动物为主。

（2）植物

区域植被类型属暖温带落叶阔叶林带，植被覆盖率较高，区内分布有天然乔木林、灌木林、草本植物等，主要植物种包括刺槐、棉槐、荆条、酸枣、狗尾草、黄背草等。

经调查，项目厂区周边区域无珍稀濒危植物分布。经调查该区域内植被覆盖较高，林草覆盖率 70%以上。

5 环境影响预测与评价

5.1 环境空气影响预测及评价

5.1.1 基准年气象资料统计分析

① 风向统计

全年各月风向频率见表 5.1-5，风玫瑰见图 4.1-5。由图表可知，满城区 2020 年最大频率风向为 NE，频率为 10.96%，次最大频率风向为 N，出现频率为 10.87%。满城区 2020 年最大频率风向（N-NNE-NE）角风频之和为 27.1%，该区域主导风向不明显。

表 5.1.1-1 满城区 2020 年各月风向频率（%）

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
一月	12.77	4.30	12.10	9.14	8.47	2.82	2.69	3.36	3.49	4.44	3.63	5.65	12.37	6.72	4.70	3.09	0.27
二月	10.27	4.02	9.23	7.89	6.25	4.91	2.83	3.42	5.95	5.51	6.70	10.27	11.90	6.10	2.23	2.08	0.45
三月	7.66	2.55	7.66	6.45	8.47	3.63	2.96	3.09	7.26	9.54	9.01	9.01	10.48	4.97	3.49	3.23	0.54
四月	7.92	2.78	7.22	7.64	7.22	3.89	2.22	2.92	7.50	10.42	7.50	8.61	11.25	5.56	4.72	2.36	0.28
五月	3.49	2.15	9.01	8.47	8.33	4.84	2.42	3.90	7.53	11.56	10.08	9.95	6.59	6.05	2.02	3.63	0.00
六月	6.67	5.28	15.00	10.56	10.97	6.67	3.47	2.50	5.00	3.89	3.61	5.97	11.39	2.08	3.06	3.75	0.14
七月	16.53	12.23	18.55	7.66	11.16	2.69	1.75	2.28	5.38	3.49	4.84	2.96	3.90	1.21	1.61	3.36	0.40
八月	8.47	3.23	10.89	8.74	8.20	5.38	5.38	6.45	7.66	5.38	5.78	6.45	10.89	2.02	1.48	2.42	1.21
九月	14.17	11.67	15.14	7.64	5.42	3.06	2.92	2.64	3.61	7.50	6.81	5.69	7.22	1.81	1.81	2.50	0.42
十月	16.94	6.59	8.06	5.91	6.18	4.03	3.09	2.55	2.96	6.05	5.51	5.24	13.71	3.36	3.23	4.44	2.15
十一月	13.89	5.97	11.25	5.28	6.53	2.78	3.61	3.75	3.19	3.47	4.31	4.72	13.61	8.33	3.75	3.61	1.94
十二月	11.56	2.55	7.39	5.65	8.20	3.90	4.17	4.44	7.26	4.84	5.91	8.20	14.65	4.30	1.88	4.30	0.81
全年	10.87	5.27	10.96	7.58	7.97	4.04	3.13	3.45	5.57	6.35	6.14	6.87	10.65	4.36	2.83	3.24	0.72
春季	6.34	2.49	7.97	7.52	8.02	4.12	2.54	3.31	7.43	10.51	8.88	9.19	9.42	5.53	3.40	3.08	0.27
夏季	10.60	6.93	14.81	8.97	10.10	4.89	3.53	3.76	6.02	4.26	4.76	5.12	8.70	1.77	2.04	3.17	0.59
秋季	15.02	8.06	11.45	6.27	6.04	3.30	3.21	2.98	3.25	5.68	5.54	5.22	11.54	4.49	2.93	3.53	1.51
冬季	11.57	3.61	9.58	7.55	7.69	3.84	3.24	3.75	5.56	4.91	5.37	7.96	13.01	5.69	2.96	3.19	0.51

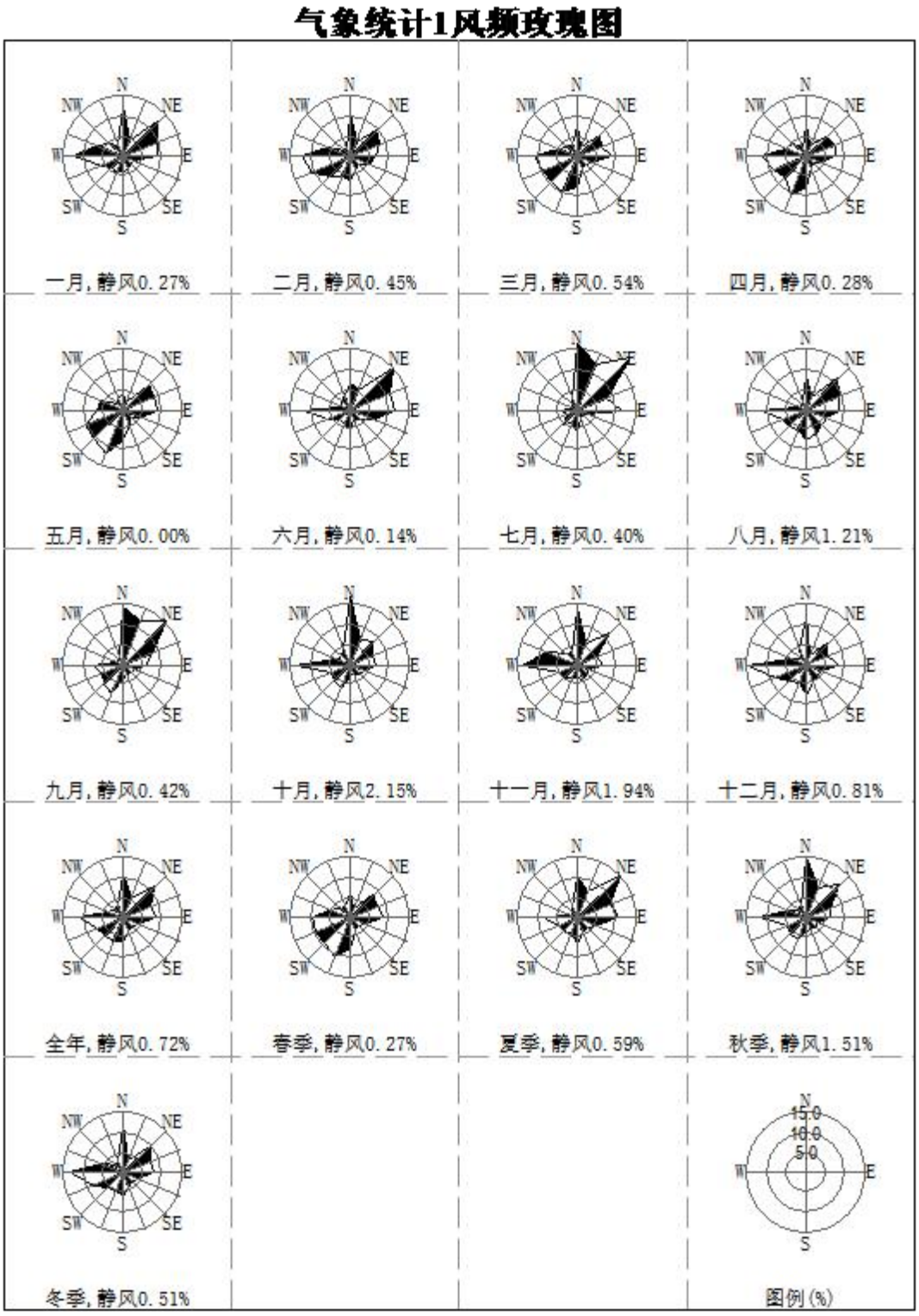


图 5.1-1 满城区 2020 年风向频率玫瑰图

② 风速统计

满城区 2020 年平均风速为 1.5m/s，年平均风速变化统计见表 5.1. 1-2 及图 4.1-6。

表 5. 1. 1-2 满城区 2020 年各月平均风速统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均
风速(m/s)	1.6	1.8	1.7	2.2	2.4	1.8	1.6	1.4	1.5	1.1	1.5	1.4	1.7

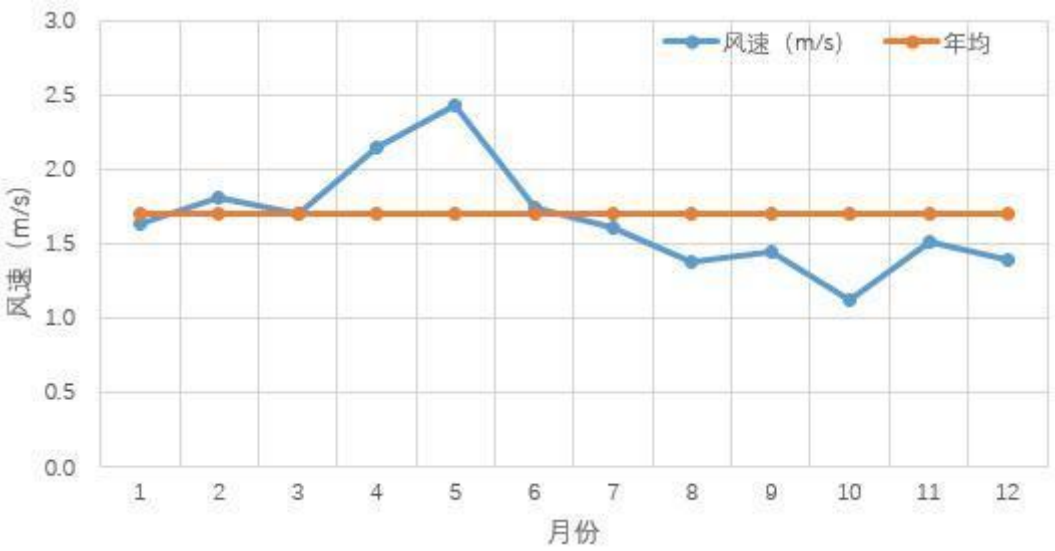


图 5.1-2 满城区 2020 年月平均风速变化图

③ 温度统计

满城区 2020 年全年各月平均温度统计见表 5.1-3，平均温度月变化情况见图 4.1-7。2020 年平均温度为 14.1℃，4-9 月各月平均气温均高于全年均值，其它各月份均低于全年平均值。

表 5. 1. 1-3 满城区 2020 年平均温度变化表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均
温度(℃)	-2.4	4.7	9.5	15.4	20.9	25.8	26.9	25.6	22.1	13.1	6.8	1.3	14.1

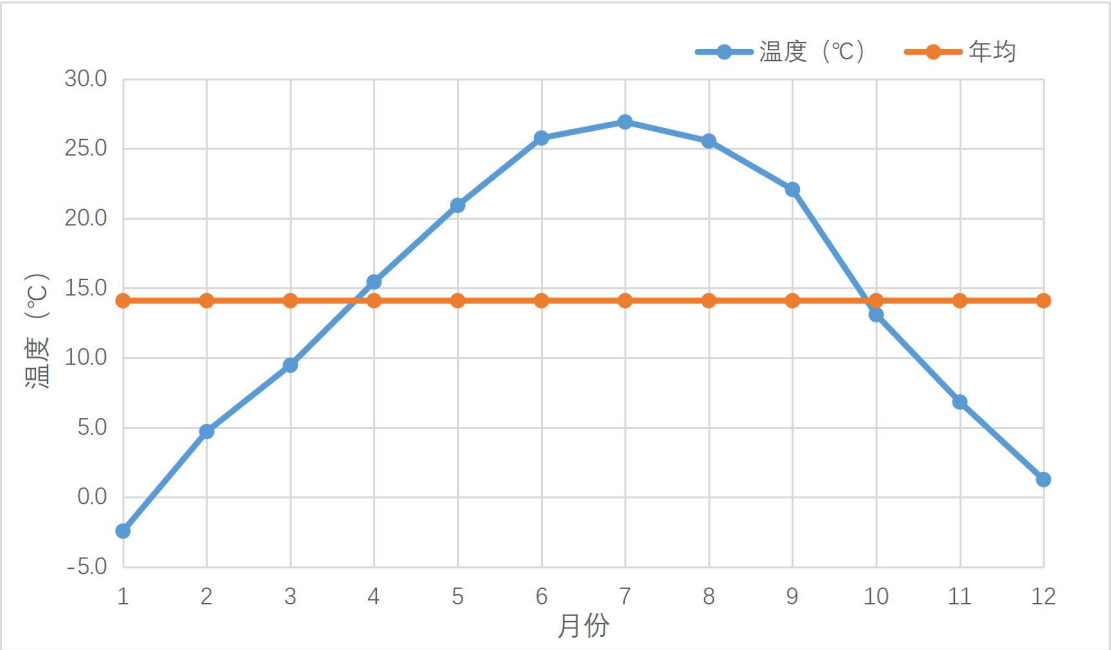


图 5.1-3 满城区 2020 年平均温度月变化情况

5.1.2 预测模型及参数

5.1.1.1 预测模型选取

根据气象资料分析，满城气象站评价基准年（2020 年）风速≤0.5m/s 的持续时间为 15h，不超过 72h，近 20 年全年静风（风速≤0.2m/s）频率为 7.8%，不超过 35%。本期工程周边无大型水体，故估算模式判定项目不存在岸边熏烟现象。本期工程烟囱排放 NO_2 最大 1h 平均质量浓度为 319.336μg/m^3，占标率为 159.67%。本期工程属于点源建设项目，连续排放源，评价范围 50km×50km。因此，本期工程大气环境影响预测评价选用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的 AERMOD 预测模式，预测软件采用 EIApro2018。

本期工程排放量设计煤种SO_2+NOx=311.1t/a，小于500t/a，无需进行$PM_{2.5}$的二次污染预测。

5.1.1.2 模型参数设置

（1）气象数据

地面气象数据采用满城气象观测站 2020 年全年观测资料，探空数据采用 2020 年中尺度模式 WRF 的模拟数据。

（2）地形数据

地形数据取自全球 SRTM3 数据。SRTM-DEM 以分块的栅格像元文件组织数据，每个块文件覆盖经纬方向各一度,即 1 度×1 度,像元采样间隔为 1 弧秒（one-arcsecond）或 3 弧秒（three-arcsecond）。相应地，SRTM-DEM 采集数据也分为两类，即 SRTM-1 和 SRTM-3。由于在赤道附近 1 弧秒对应的水平距离大约为 30m，所以上述两类数据通常也被称为 30m 或 90m 分辨率高程数据。本次评价采用的为 90m 分辨率高程数据，为表征模拟区域地形情况，采用 srtm60-05.tif 文件。模拟区域地形特征见图 5.1-4。

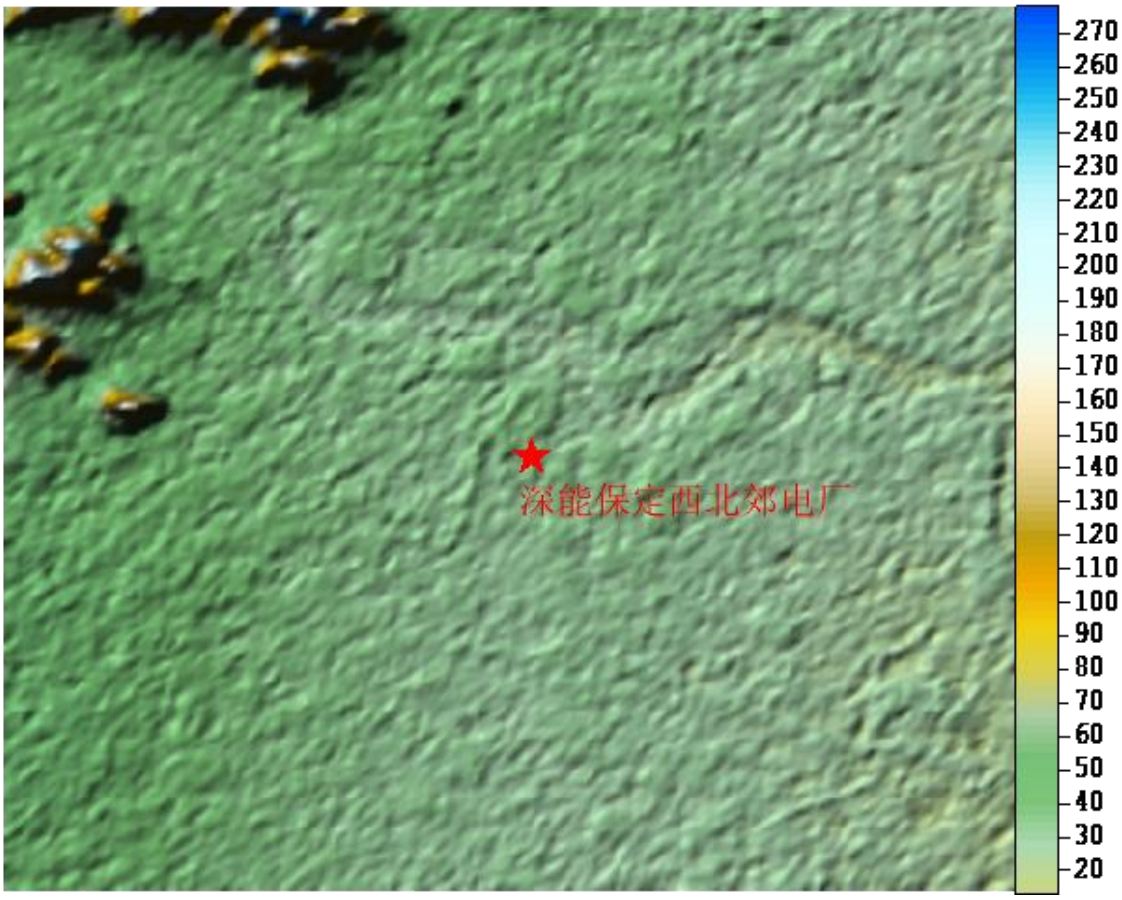


图 5.1-4 预测范围地形示意图

（3）地表参数

评价区域分为 190°~300°和 300°~190°两个扇区。其中 300°~190°扇区地表类型为农作地，地表湿度为中等湿度气候，粗糙度按 AERMET 通用地表类型选取；190°~300°扇区地表类型为城市，地表湿度为中等湿度气候，粗糙度按 AERMET 通用地表类型选取。AERMOD 模型大气环境影响预测中的有关地表参数选取情况参考《AERMET USER GUIDE》，EPA-454/B-03-002，2004/11；具体数

值见表 5.1. 1-4。

表 5. 1. 1-4 评价区域地表参数

扇区	季节	反照率	波文比	地表粗糙度
190°~300°	冬季	.35	1.5	1
190°~300°	春季	.14	1	1
190°~300°	夏季	.16	2	1
190°~300°	秋季	.18	2	1
300°~190°	冬季	0.6	1.5	0.01
300°~190°	春季	0.14	0.3	0.03
300°~190°	夏季	0.2	0.5	0.2
300°~190°	秋季	0.18	0.7	0.05

（4）其他参数说明

不考虑建筑物下洗。不考虑颗粒物的干湿沉降。计算 NO_2 长期浓度时，考虑 NO_2 的化学反应。

（5）环境质量现状浓度

采用保定市满城区 2020 年常规监测点逐日监测数据。

5.1.1.3 预测范围、预测点及预测内容

（1）预测范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于10%的区域。本期工程预测范围与评价范围一致，为7.5km×7.5km。

（2）模型预测网格和计算点

以本期工程烟囱为中心，将预测范围进行网格化处理，预测网格设置为X轴从-3750m至3750m，横向距离7500m；Y轴从-3750m至3750m，纵向距离7500m；X/Y轴方向在距离厂址中心3750m范围内网格间距100m。预测网格划分见图5.1.1-2，预测范围及敏感点位置见图5.1.1-3；项目评价范围内的主要敏感目标见表2.6-1。

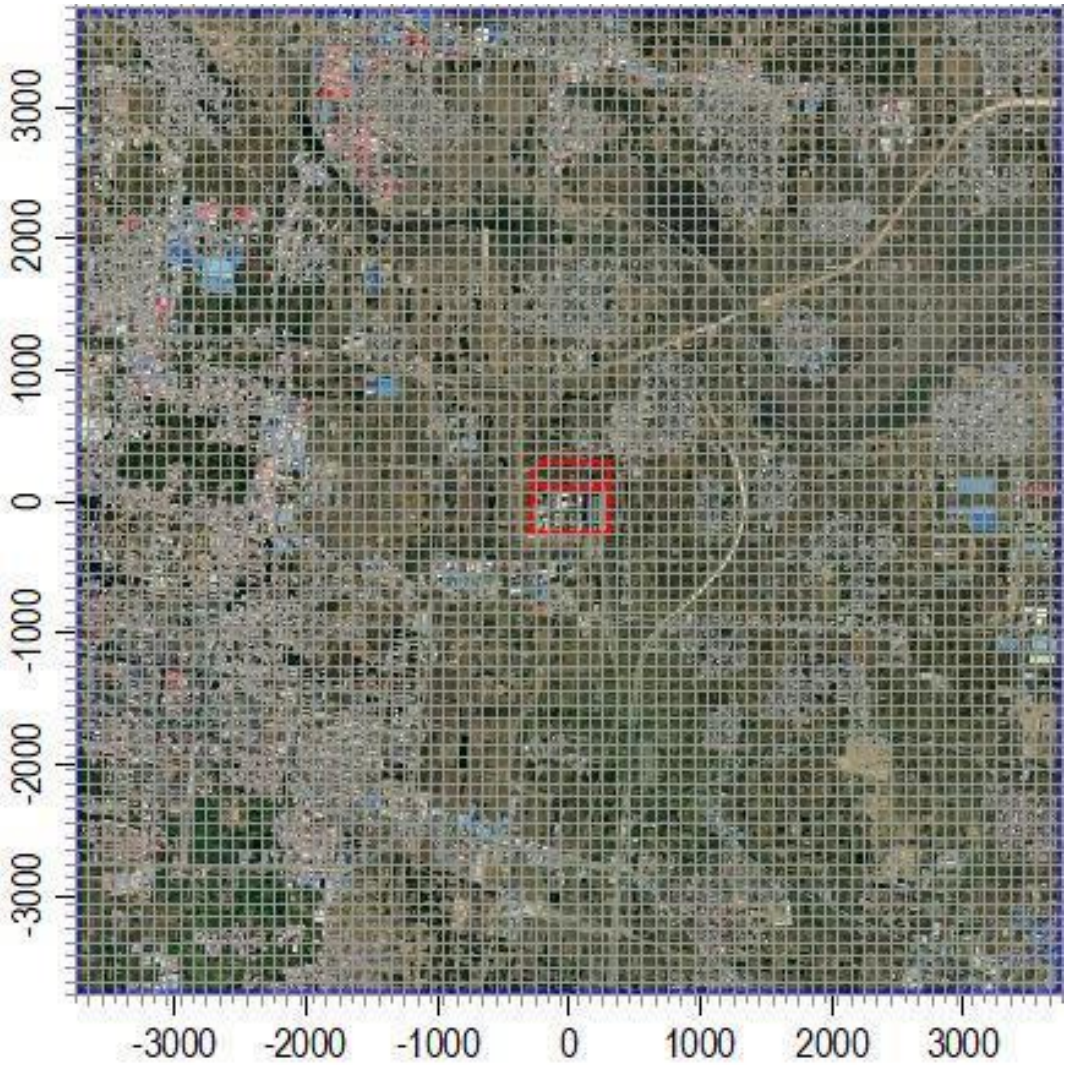


图 5.1-5 预测网格设置示意图

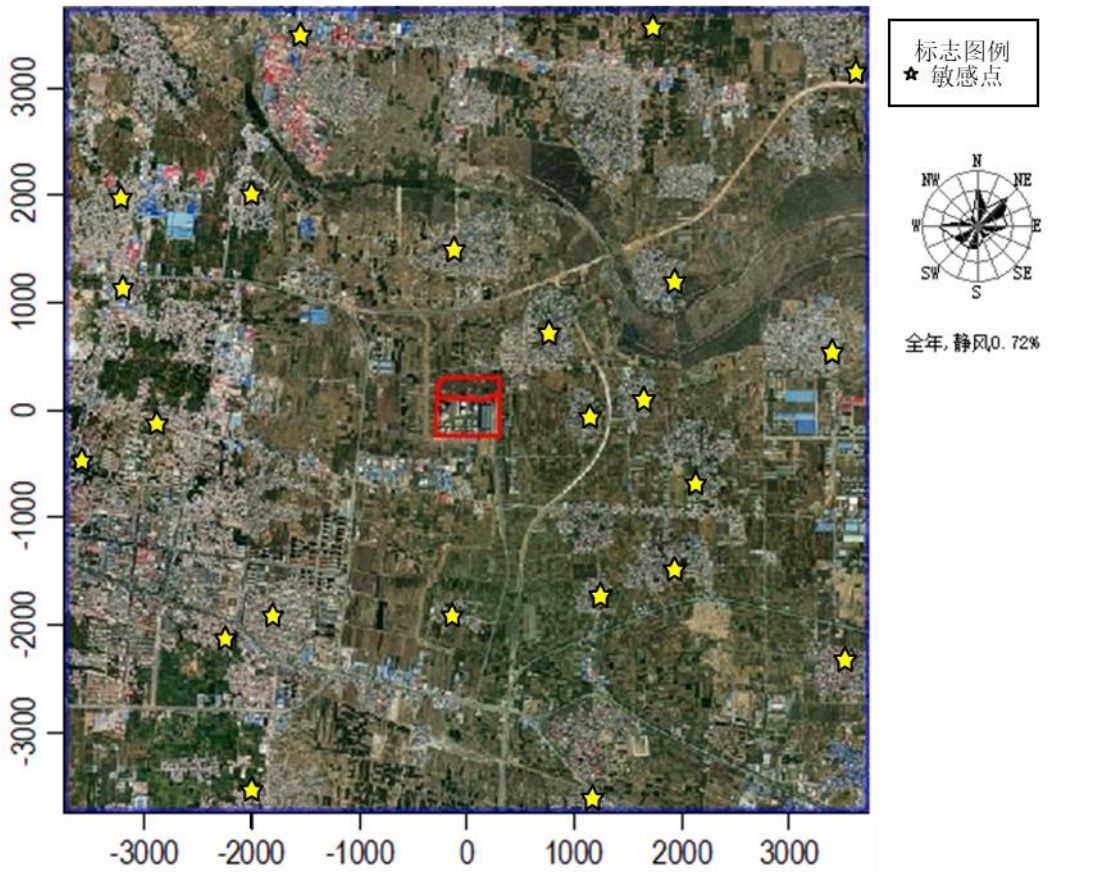


图 5.1-6 预测范围及环境保护目标位置示意图

（3）预测和评价内容

项目正常排放条件下，环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，最大浓度占标率。

项目正常排放条件下，叠加环境空气质量现状浓度和区域削减污染源后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况。

项目非正常排放条件下，环境空气保护目标和网格点主要污染物的1h最大浓度贡献值及占标率。

预测和评价内容见表5.1.1-5。

表 5. 1. 1-5 预测和评价内容

序号	污染源类别		排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
1	项目位于不达标区	新增污染源	正常排放	NH_3	短期浓度	最大浓度占标率
				SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
				汞	长期浓度	最大浓度占标率
2		新增污染源-区域削减源+其他拟建污染源	正常排放	SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率
3		新增污染源	非正常排放	SO_2、NO_2、PM_{10}	短期浓度	最大浓度占标率
4	大气防护距离	新增污染源-以新带老污染源+项目全厂现有污染源	正常排放	TSP	短期浓度	大气防护距离

5.1.1.4 预测污染源排放清单

（1）项目新增污染源

本期工程建成后新增污染源正常排放情况见表5.1. 1-6。非正常工况排放情况见表5.1. 1-7。

（2）区域削减源

本期工程建设实施的区域削减源情况见表5.1. 1-8~5.1. 1-10。

（3）已批复环评文件的拟建项目污染源

本期工程评价范围内无其他已批复环评文件的拟建、在建项目。

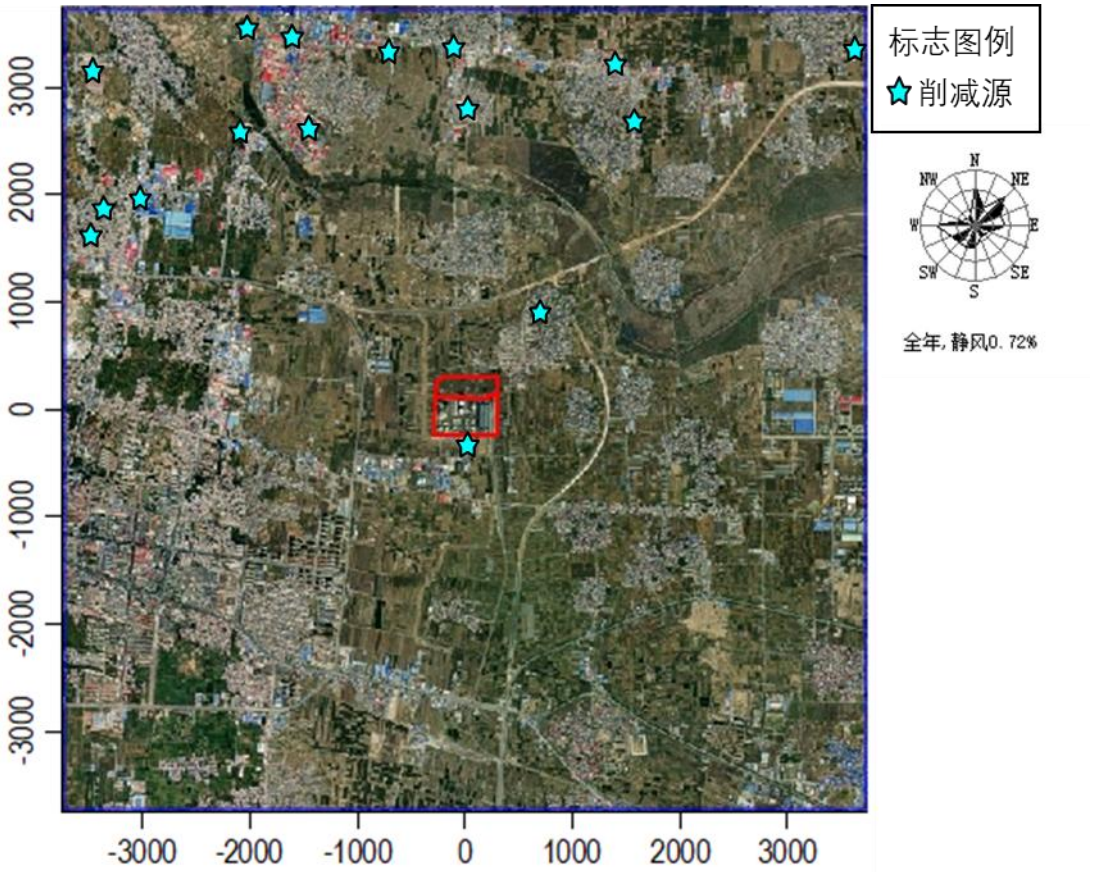


图 5.1-7 项目评价范围及与削减源位置关系图

表 5.1.1-6 本期工程污染源排放参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/m/s	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/kg/h						
		X	Y								PM_{10}	$PM_{2.5}$	TSP	SO_2	NO_x	NH_3	Hg
1	本期工程烟囱	0	0	31	210	7.5	17.7	50	5157	正常	4	2.5	5	18	45	4	0.003
2	转运站 1	124	-187	31	16	0.5	11.3	常温	3000	正常	0.064	0.04	0.08	/	/	/	/
3	转运站 2-1	-88	-183	31	40	0.5	11.3	常温	3000	正常	0.064	0.04	0.08	/	/	/	/
4	转运站 2-2	-87	-198	31	40	0.5	11.3	常温	3000	正常	0.064	0.04	0.08	/	/	/	/
5	转运站 4-1	-93	-148	31	41	0.5	11.3	常温	3000	正常	0.064	0.04	0.08	/	/	/	/
6	转运站 4-2	-83	-148	31	41	0.5	11.3	常温	3000	正常	0.064	0.04	0.08	/	/	/	/
7	煤仓间 1	-147	-74	31	41	0.5	11.3	常温	3000	正常	0.064	0.04	0.08	/	/	/	/
8	煤仓间 2	-136	-73	31	41	0.5	11.3	常温	3000	正常	0.064	0.04	0.08	/	/	/	/
9	煤仓间 3	-122	-73	31	41	0.5	11.3	常温	3000	正常	0.064	0.04	0.08	/	/	/	/
10	煤仓间 4	-110	-73	31	41	0.5	11.3	常温	3000	正常	0.064	0.04	0.08	/	/	/	/
11	煤仓间 5	-98	-73	31	41	0.5	11.3	常温	3000	正常	0.064	0.04	0.08	/	/	/	/
12	煤仓间 6	-88	-73	31	41	0.5	11.3	常温	3000	正常	0.064	0.04	0.08	/	/	/	/
13	灰库 1	-72	-50	31	30	0.4	11.1	常温	5000	正常	0.04	0.025	0.05	/	/	/	/
14	灰库 2	-60	-50	31	30	0.4	11.1	常温	5000	正常	0.04	0.025	0.05	/	/	/	/
15	石灰石仓 1	22	-49	31	30	0.4	11.1	常温	5000	正常	0.032	0.02	0.04	/	/	/	/
16	石灰石仓 2	36	-49	31	30	0.4	11.1	常温	5000	正常	0.032	0.02	0.04	/	/	/	/
17	渣仓	-130	-146	31	20	0.4	11.1	常温	5000	正常	0.0192	0.012	0.024	/	/	/	/
18	钢板灰库 1	-1191	8985	125	45	0.4	13.3	常温	5000	正常	0.048	0.03	0.06				
19	钢板灰库 2	-1146	8985	134	45	0.4	13.3	常温	5000	正常	0.048	0.03	0.06	/	/	/	/

表 5.1.1-7 污染源非正常排放情况表

序号	非正常工况	污染源	非正常排放浓度 (mg/m^3)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (h)	发生频率 (次/年)	处理措施
1	脱硫装置效率降低至 98.2%	SO_2	39.6	72	1	0~3	不能在 1h 内排除故障则停炉
2	脱硝装置不投运	NO_x	230	450	1	0~3	不能在 1h 内排除故障则停炉
3	除尘器效率一个电场故障效率降至 99.4%	烟尘	10.8	20	1	0~3	不能在 1h 内排除故障则停炉

表 5.1.1-8 区域削减源排放参数表（工业源）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒出口内径	烟气流速	烟气温度	年排放小时数	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)				
		X	Y	/m	/m	/m	/ m/s	/℃	/h		TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_x
1	深能保定一期（提标改造）	-18	-243	31	210	7	15.6	50	5750	正常	3.39	2.712	1.695	34.65	34.94
2	广东长青（集团）满城热电有限公司	-1700	3986	34	150	4.5	15	60	5000	正常	1.73	1.39	0.87	4.59	6.89
3	安能热力有限公司	-3570	2045	37	45	1.5	15	80	5500	正常	0.73	0.58	0.37	2.56	3.66
5	雨森纸业	3	6693	35	60	2.2	15	50	5500	正常	1.07	0.86	0.53	3.23	4.61
6	保定市文恒造纸厂	-3631	2004	37	15	0.5	12	80	5500	正常	0.03	0.02	0.01	0.03	0.25
7	保定市满城金利造纸厂	-2186	3854	36	15	0.6	12	80	5500	正常	0.05	0.04	0.02	0.02	0.52
8	保定市正浩造纸有限公司	-2146	2863	36	15	0.7	12	80	5500	正常	0.08	0.06	0.04	0.06	0.63
9	保定市群冠造纸厂（普通合伙）	-2945	5469	36	15	0.5	12	80	5500	正常	0.03	0.03	0.02	0.01	0.31
10	保定市跃兴纸业有限公司	-1620	4831	40	15	0.7	12	80	5500	正常	0.07	0.05	0.03	0.03	0.46
11	保定市宝洁造纸厂	-1644	4665	35	20	0.8	15	80	5500	正常	0.13	0.1	0.06	0.21	1
12	保定市新宇纸业有限公司	-2204	4268	35	15	0.6	15	80	5500	正常	0.06	0.05	0.03	0.07	0.25
13	保定市曙光卫生用品有限公司	-2018	2951	37	15	0.6	15	80	5500	正常	0.07	0.05	0.03	0.03	0.42

14	保定市嘉禾卫生用品有限公司	701	2005	25	15	0.8	12	80	5500	正常	0.05	0.04	0.03	0.12	0.3
15	保定市兴发纸业有限公司	-1154	4389	40	15	0.5	12	80	5500	正常	0.04	0.03	0.02	0.03	0.27
16	保定市益康造纸厂	-730	3786	36	15	0.5	12	80	5500	正常	0.04	0.03	0.02	0.05	0.18
17	保定市晶木造纸厂（原保定市满城永昌造纸厂）	32	4959	35	15	0.5	12	80	5500	正常	0.02	0.02	0.01	0.01	0.27
18	保定市立新纸业有限公司	-2498	5465	36	15	0.6	15	80	5500	正常	0.07	0.05	0.03	0.01	0.64
19	保定市满城利达纸业有限公司	-3396	2058	37	15	0.6	15	80	5500	正常	0.06	0.04	0.03	0.1	0.35
20	保定市港兴纸业有限公司	46011	3884	32	15	0.8	16	80	5500	正常	0.61	0.49	0.31	1.02	2.77
21	保定市满城明月造纸厂	-2873	5543	39	15	0.8	15	80	5500	正常	0.08	0.06	0.04	0.08	0.99

表 5.1.1-9　　本期工程 2021 年区域城乡居民“双代”统计表

编号	替代对象		2021 年替代户数	燃煤					天然气					削减量			备注
				替代散煤量 t/户 •年	削减燃煤量（t/a）	二氧化硫（t/a）	氮氧化物（t/a）	颗粒物（t/a）	天然气使用量（立方米/户 • 年）	天然气使用量(立方米）	二氧化硫（t/a）	氮氧化物（t/a）	颗粒物（t/a）	二氧化硫（t/a）	氮氧化物（t/a）	颗粒物（t/a）	
1	大册营镇	方上村	107	428	0.856	0.4708	4.28	1000	107000	0.00005778	0.1284	0.01177	0.856	0.342	4.268	428	气代煤
2		北宋村	65	260	0.52	0.286	2.6	1000	65000	0.0000351	0.078	0.00715	0.520	0.208	2.593	260	气代煤
3		夜借村	35	140	0.28	0.154	1.4	1000	35000	0.0000189	0.042	0.00385	0.280	0.112	1.396	140	气代煤
4		北宋营村	30	120	0.24	0.132	1.2	1000	30000	0.0000162	0.036	0.0033	0.240	0.096	1.197	120	气代煤
5		王辛庄村	10	40	0.08	0.044	0.4	1000	10000	0.0000054	0.012	0.0011	0.080	0.032	0.399	40	气代煤
6		沿村	6	24	0.048	0.0264	0.24	1000	6000	0.00000324	0.0072	0.00066	0.048	0.019	0.239	24	气代煤
7	神星镇	市头村	136	544	1.088	0.5984	5.44	1000	136000	0.00007344	0.1632	0.01496	1.088	0.435	5.425	544	气代煤

表 5.1.1-10　区域削减源排放参数表（生活源）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒出口内径	烟气流速	烟气温度	年排放小时数	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)				
		X	Y	/m	/m	/m	/ m/s	/℃	/h		TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_x
1	方上村	-1561	3122	33	3	0.1	0.45	150	4368	正常	0.98	0.78	0.49	0.2	0.08
2	北宋村	1528	2752	33	3	0.1	0.45	150	4368	正常	0.59	0.48	0.3	0.12	0.05
3	夜借村	-160	3877	32	3	0.1	0.45	150	4368	正常	0.32	0.26	0.16	0.06	0.03
4	北宋营村	1349	3289	30	3	0.1	0.45	150	4368	正常	0.27	0.22	0.14	0.06	0.02
5	王辛庄村	3798	3652	27	3	0.1	0.45	150	4368	正常	0.09	0.07	0.05	0.02	0.01
6	沿村	-22	2874	32	3	0.1	0.45	150	4368	正常	0.06	0.04	0.03	0.01	0
7	市头村	-4055	3341	40	3	0.1	0.45	150	4368	正常	1.24	0.99	0.62	0.25	0.1

5.1.3 本期工程正常排放预测评价

5.1.1.5 小时平均浓度预测评价

本期工程小时贡献平均浓度预测结果见表 5.1.2-1~表 5.1.2-3。正常工况下，预测范围内二类区环境空气保护目标 SO_2、NO_2、NH_3 小时平均浓度最大值分别为 1.926μg/m³、4.563μg/m³、0.406μg/m³，占二级标准 0.39%、2.28%、0.20%，SO_2、出现在 2020 年 5 月 10 日 19 时的大许城村（厂址东北 4.7km），NO_2、NH_3 出现在 2020 年 5 月 10 日 19 时的相庄村（厂址东南 2.5km）。

正常工况下，预测范围内 SO_2、NO_2、NH_3 小时平均浓度最大值分别为 2.213μg/m³、5.100μg/m³、0.453μg/m³，占二级标准的 0.44%、2.55%、0.23%，SO_2 出现在 2020 年 5 月 10 日 19 时的厂址东 4.1km（坐标为 3350，2350），NO_2、NH_3 均出现在 2020 年 10 月 14 日 10 时的厂址西南 1.7km（坐标为-1750，-250）。对应的小时平均浓度分布图见图 5.1.2-1～图 5.1.2-3。

本期工程SO_2、NO_2小时贡献平均质量浓度均满足标准要求。NH_3小时平均浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录D参考限值。

表 5.1.2-1 本期工程 SO_2 小时贡献平均质量浓度预测结果表

序号	预测点	功能区划	最大贡献值 (μg/m³)	出现时间	占标率%	达标情况
1	谒山村	二类区	1.040	20120611	0.21	达标
2	王各庄学校	二类区	1.588	20010915	0.32	达标
3	方上村	二类区	1.314	20041014	0.26	达标
4	眺山营学校	二类区	1.433	20010412	0.29	达标
5	城东学校	二类区	1.692	20101410	0.34	达标
6	北关村	二类区	1.413	20101410	0.28	达标
7	东佃庄村	二类区	1.445	20112812	0.29	达标
8	满城县第三人民医院	二类区	1.607	20031210	0.32	达标
9	满城人民医院	二类区	1.469	20012713	0.29	达标
10	亩泉村	二类区	1.401	20111912	0.28	达标
11	周庄小学	二类区	1.669	20010815	0.33	达标
12	**大许城村**	**二类区**	**1.926**	**20051019**	**0.39**	**达标**
13	北宋村	二类区	1.437	20100814	0.29	达标
14	南奇乡	二类区	1.186	20083009	0.24	达标
15	北奇村	二类区	1.450	20083009	0.29	达标
16	相庄村	二类区	1.825	20083009	0.37	达标
17	东营村	二类区	1.329	20010815	0.27	达标

18	要庄中学	二类区	1.477	20010815	0.30	达标
19	贾庄村	二类区	1.365	20081409	0.27	达标
20	南上坎村	二类区	1.484	20012312	0.30	达标
21	要庄乡	二类区	1.420	20062312	0.28	达标
22	两渔村	二类区	1.798	20062010	0.36	达标
23	南宋村	二类区	1.426	20051019	0.29	达标
24	西黄村	二类区	1.842	20022914	0.37	达标
网格点(3350,2350)		二类区	2.213	20051019	0.44	达标
网格点(2350,2250)		二类区	2.213	20051019	0.44	达标
网格点(3250,2350)		二类区	2.210	20051019	0.44	达标
网格点(3150,2250)		二类区	2.210	20051019	0.44	达标
网格点(3450,2350)		二类区	2.204	20051019	0.44	达标

表 5.1.2-2 本期工程 NO_2 小时贡献平均质量浓度预测结果表

序号	预测点	功能区划	最大贡献值 ($\mu g/m^3$)	出现时间	占标率%	达标情况
1	谒山村	二类区	3.232	20120212	1.62	达标
2	王各庄学校	二类区	3.491	20090808	1.75	达标
3	方上村	二类区	3.393	20081109	1.70	达标
4	眺山营学校	二类区	4.072	20062709	2.04	达标
5	城东学校	二类区	4.230	20101410	2.11	达标
6	北关村	二类区	3.531	20101410	1.77	达标
7	东佃庄村	二类区	3.612	20112812	1.81	达标
8	满城县第三人民医院	二类区	4.018	20031210	2.01	达标
9	满城人民医院	二类区	3.671	20012713	1.84	达标
10	亩泉村	二类区	3.502	20111912	1.75	达标
11	周庄小学	二类区	2.904	20040115	1.45	达标
12	大许城村	二类区	2.808	20082708	1.40	达标
13	北宋村	二类区	2.652	20022416	1.33	达标
14	南奇乡	二类区	2.966	20083009	1.48	达标
15	北奇村	二类区	3.625	20083009	1.81	达标
16	**相庄村**	**二类区**	**4.563**	**20083009**	**2.28**	**达标**
17	东营村	二类区	3.717	20040115	1.86	达标
18	要庄中学	二类区	3.268	20062311	1.63	达标
19	贾庄村	二类区	3.172	20082210	1.59	达标
20	南上坎村	二类区	3.477	20041909	1.74	达标
21	要庄乡	二类区	3.036	20062312	1.52	达标
22	两渔村	二类区	3.849	20062010	1.92	达标
23	南宋村	二类区	3.032	20081211	1.52	达标
24	西黄村	二类区	2.434	20041909	1.22	达标

网格点(-1750,-250)	二类区	5.100	20101410	2.55	达标
网格点(-1750,-350)	二类区	5.092	20101410	2.55	达标
网格点(-1850,-250)	二类区	5.086	20101410	2.54	达标
网格点(-1850,-350)	二类区	5.080	20101410	2.54	达标
网格点(-1650,-250)	二类区	5.074	20101410	2.54	达标

表 5.1.2-3 本期工程 NH_3 小时贡献平均质量浓度预测结果表

序号	预测点	功能区划	最大贡献值 (μg/m³)	出现时间	占标率%	达标情况
1	谒山村	二类区	0.287	20120212	0.14	达标
2	王各庄学校	二类区	0.310	20090808	0.16	达标
3	方上村	二类区	0.302	20081109	0.15	达标
4	眺山营学校	二类区	0.362	20062709	0.18	达标
5	城东学校	二类区	0.376	20101410	0.19	达标
6	北关村	二类区	0.314	20101410	0.16	达标
7	东佃庄村	二类区	0.321	20112812	0.16	达标
8	满城县第三人民医院	二类区	0.357	20031210	0.18	达标
9	满城人民医院	二类区	0.326	20012713	0.16	达标
10	亩泉村	二类区	0.311	20111912	0.16	达标
11	周庄小学	二类区	0.258	20040115	0.13	达标
12	大许城村	二类区	0.250	20082708	0.12	达标
13	北宋村	二类区	0.236	20022416	0.12	达标
14	南奇乡	二类区	0.264	20083009	0.13	达标
15	北奇村	二类区	0.322	20083009	0.16	达标
16	**相庄村**	**二类区**	**0.406**	**20083009**	**0.20**	**达标**
17	东营村	二类区	0.330	20040115	0.17	达标
18	要庄中学	二类区	0.291	20062311	0.15	达标
19	贾庄村	二类区	0.282	20082210	0.14	达标
20	南上坎村	二类区	0.309	20041909	0.15	达标
21	要庄乡	二类区	0.270	20062312	0.13	达标
22	两渔村	二类区	0.342	20062010	0.17	达标
23	南宋村	二类区	0.269	20081211	0.13	达标
24	西黄村	二类区	0.216	20041909	0.11	达标
网格点(-1750,-250)		二类区	0.453	20101410	0.23	达标
网格点(-1750,-350)		二类区	0.453	20101410	0.23	达标
网格点(-1850,-250)		二类区	0.452	20101410	0.23	达标
网格点(-1850,-350)		二类区	0.452	20101410	0.23	达标
网格点(-1650,-250)		二类区	0.451	20101410	0.23	达标

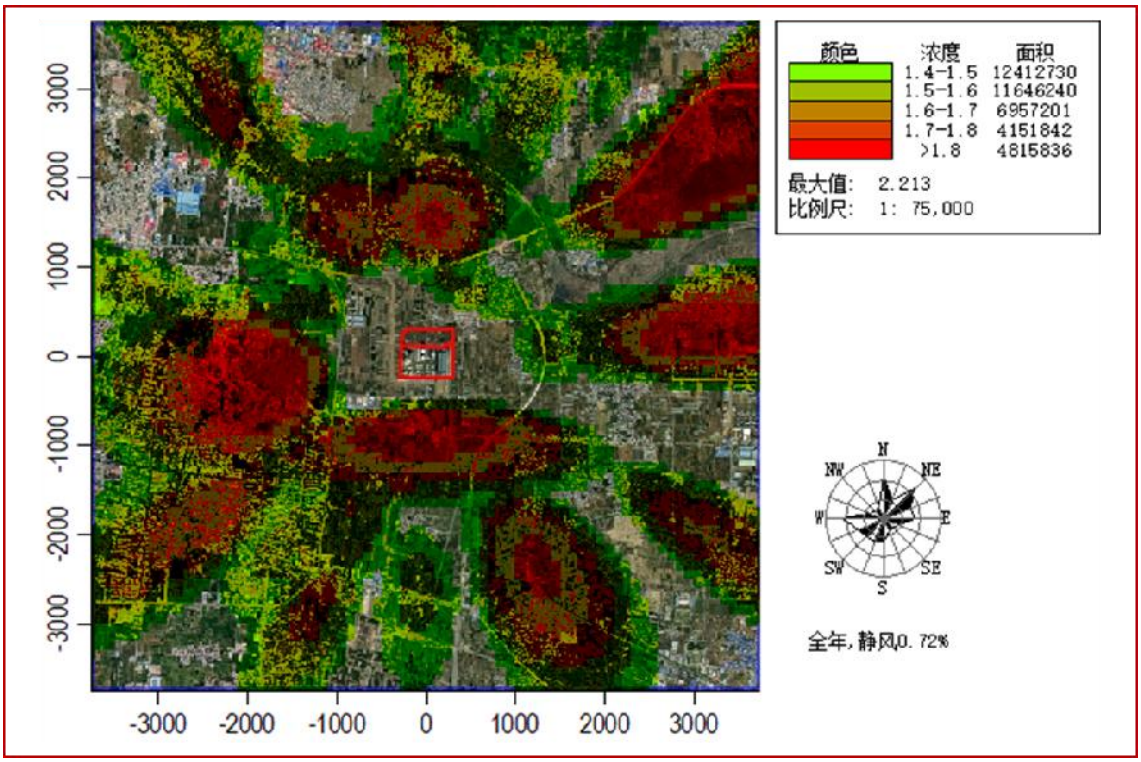


图 5.1-8 SO_2 小时平均浓度分布图（μg/m³）

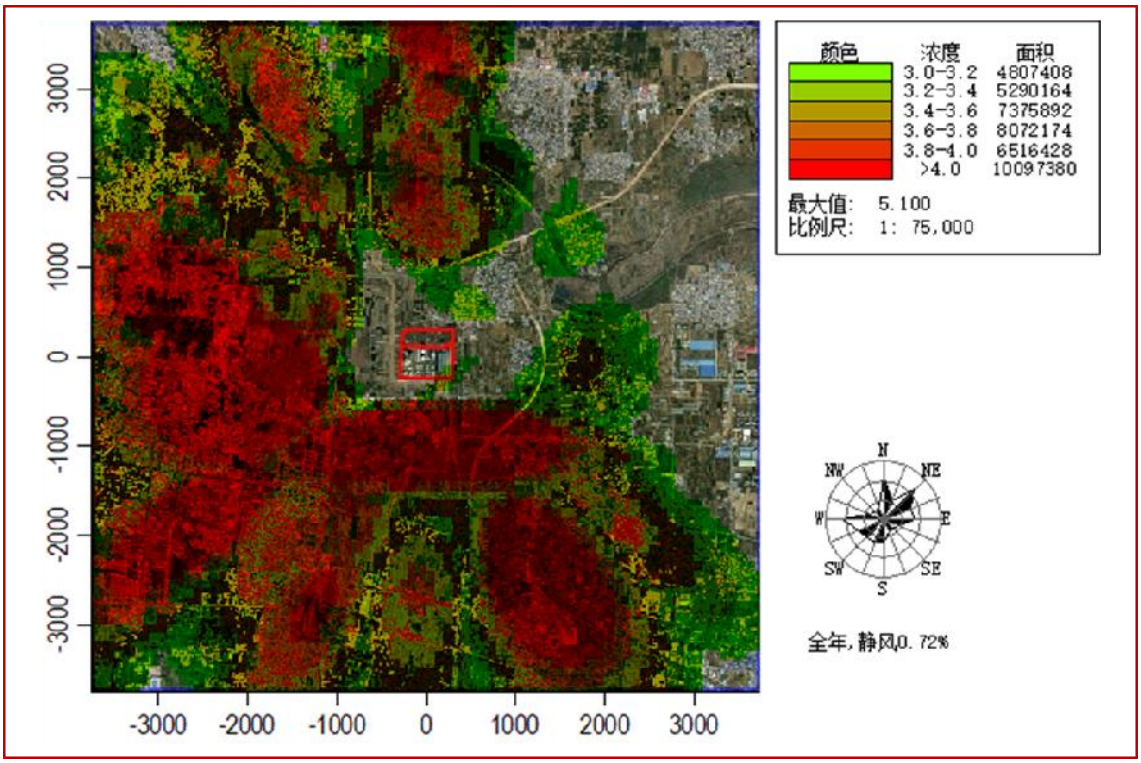


图 5.1-9 NO_2 小时平均浓度分布图（μg/m³）

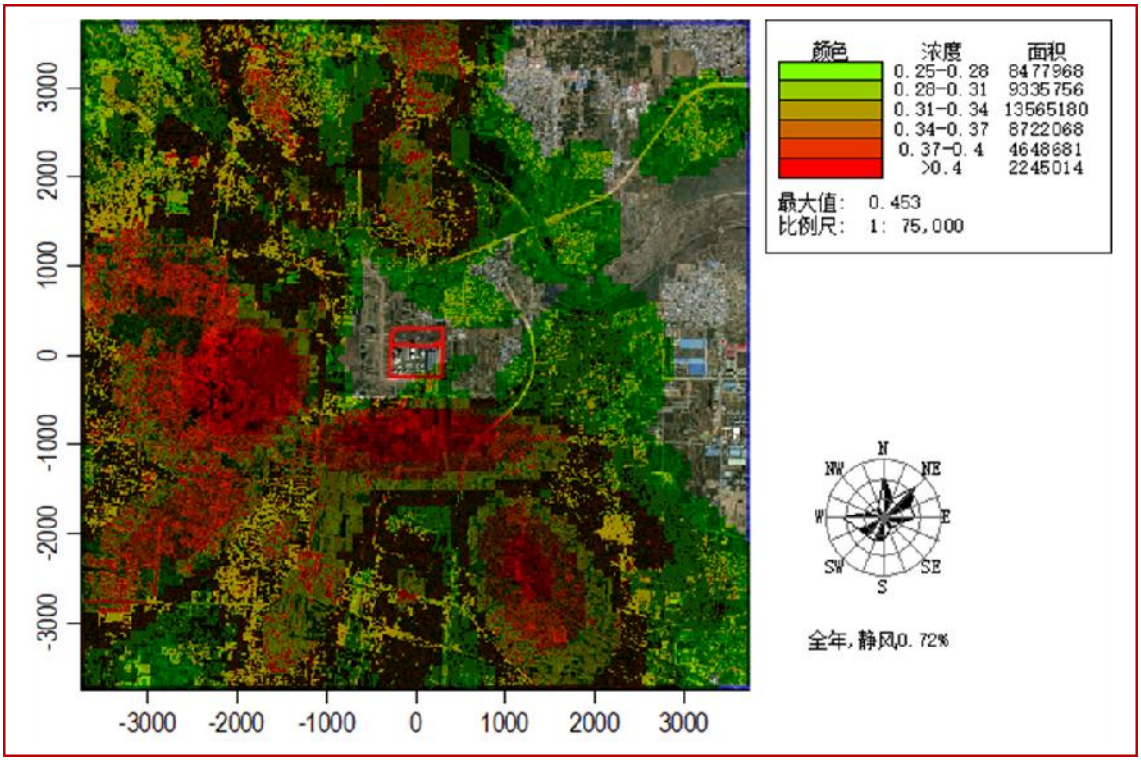


图 5.1-10 NH_3 小时平均浓度分布图（μg/m³）

5.1.1.6 日均浓度预测评价

本期工程日贡献平均质量浓度预测结果见表 5.1.2-4~表 5.1.2-8。正常工况下，预测范围内二类区二类区环境空气保护目标 SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日平均质量浓度最大值分别为 0.299μg/m³、0.674μg/m³、0.687μg/m³、0.550μg/m³、0.344μg/m³，占二级标准的 0.20%、0.84%、0.23%、0.37%、0.46%，SO_2、NO_2 出现时间为 2020 年 7 月 22 日，出现地点均为要庄乡（厂址东北 0.8km），TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 出现时间为 2020 年 1 月 20 日，出现地点均为要庄村（厂址东南 1.2km）。

正常工况下，预测范围内 SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日平均质量浓度最大值分别为 0.348μg/m³、0.783μg/m³、3.661μg/m³、2.929μg/m³、1.831μg/m³，占二级标准的 0.23%、0.98%、1.22%、1.95%、2.44%，SO_2、NO_2 出现时间均为 2020 年 7 月 23 日，出现在厂界东北侧 0.9km（坐标均为 250，850），TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 出现时间均为 2020 年 8 月 13 日，均出现在厂界内（坐标为-150，50）。日平均质量浓度分布图见图 5.1.2-4～图 5.1.2-8。

本期工程日贡献平均质量浓度均满足二级标准要求。

表 5.1.2-4 本期工程 SO_2 日均贡献浓度预测结果表

序号	预测点	功能区划	最大贡献值 (μg/m³)	出现时间	占标率%	达标情况
1	谒山村	二类区	0.100	200619	0.07	达标
2	王各庄学校	二类区	0.122	200811	0.08	达标
3	方上村	二类区	0.117	200811	0.08	达标
4	眺山营学校	二类区	0.130	200619	0.09	达标
5	城东学校	二类区	0.159	200607	0.11	达标
6	北关村	二类区	0.147	200628	0.10	达标
7	东佃庄村	二类区	0.141	200902	0.09	达标
8	满城县第三人民医院	二类区	0.178	200715	0.12	达标
9	满城人民医院	二类区	0.167	200911	0.11	达标
10	亩泉村	二类区	0.156	200602	0.10	达标
11	周庄小学	二类区	0.097	200320	0.06	达标
12	大许城村	二类区	0.103	200807	0.07	达标
13	北宋村	二类区	0.125	200518	0.08	达标
14	南奇乡	二类区	0.113	200830	0.08	达标
15	北奇村	二类区	0.141	200830	0.09	达标
16	相庄村	二类区	0.213	200830	0.14	达标
17	东营村	二类区	0.162	200830	0.11	达标
18	要庄中学	二类区	0.153	200320	0.10	达标
19	贾庄村	二类区	0.277	200824	0.18	达标
20	南上坎村	二类区	0.240	200824	0.16	达标
21	**要庄乡**	**二类区**	**0.299**	**200722**	**0.20**	**达标**
22	两渔村	二类区	0.230	200723	0.15	达标
23	南宋村	二类区	0.192	200610	0.13	达标
24	西黄村	二类区	0.092	200822	0.06	达标
网格点(250,850)		二类区	0.348	200723	0.23	达标
网格点(250,750)		二类区	0.345	200723	0.23	达标
网格点(350,850)		二类区	0.344	200723	0.23	达标
网格点(350,750)		二类区	0.343	200723	0.23	达标
网格点(150,850)		二类区	0.342	200723	0.23	达标

表5.1.2-5 本期工程NO_2日均贡献浓度预测结果表

序号	预测点	功能区划	最大贡献值 (μg/m³)	出现时间	占标率%	达标情况
1	谒山村	二类区	0.225	200619	0.28	达标
2	王各庄学校	二类区	0.275	200811	0.34	达标
3	方上村	二类区	0.262	200811	0.33	达标
4	眺山营学校	二类区	0.293	200619	0.37	达标
5	城东学校	二类区	0.357	200607	0.45	达标

6	北关村	二类区	0.332	200628	0.41	达标
7	东佃庄村	二类区	0.318	200902	0.40	达标
8	满城县第三人民医院	二类区	0.401	200715	0.50	达标
9	满城人民医院	二类区	0.376	200911	0.47	达标
10	亩泉村	二类区	0.350	200602	0.44	达标
11	周庄小学	二类区	0.218	200320	0.27	达标
12	大许城村	二类区	0.231	200807	0.29	达标
13	北宋村	二类区	0.281	200518	0.35	达标
14	南奇乡	二类区	0.254	200830	0.32	达标
15	北奇村	二类区	0.318	200830	0.40	达标
16	相庄村	二类区	0.478	200830	0.60	达标
17	东营村	二类区	0.365	200830	0.46	达标
18	要庄中学	二类区	0.343	200320	0.43	达标
19	贾庄村	二类区	0.623	200824	0.78	达标
20	南上坎村	二类区	0.540	200824	0.68	达标
21	**要庄乡**	**二类区**	**0.674**	**200722**	**0.84**	**达标**
22	两渔村	二类区	0.518	200723	0.65	达标
23	南宋村	二类区	0.432	200610	0.54	达标
24	西黄村	二类区	0.207	200822	0.26	达标
网格点(250,850)		二类区	0.783	200723	0.98	达标
网格点(250,750)		二类区	0.777	200723	0.97	达标
网格点(350,850)		二类区	0.775	200723	0.97	达标
网格点(350,750)		二类区	0.771	200723	0.96	达标
网格点(150,850)		二类区	0.769	200723	0.96	达标

表5.1.2-6 本期工程TSP日均贡献浓度预测结果表

序号	预测点	功能区划	最大贡献值 (μg/m³)	出现时间	占标率%	达标情况
1	谒山村	二类区	0.371	200410	0.12	达标
2	王各庄学校	二类区	0.254	200520	0.08	达标
3	方上村	二类区	0.320	200813	0.11	达标
4	眺山营学校	二类区	0.445	200423	0.15	达标
5	城东学校	二类区	0.443	200124	0.15	达标
6	北关村	二类区	0.538	200124	0.18	达标
7	东佃庄村	二类区	0.353	200925	0.12	达标
8	满城县第三人民医院	二类区	0.576	200302	0.19	达标
9	满城人民医院	二类区	0.566	200302	0.19	达标
10	亩泉村	二类区	0.466	201117	0.16	达标
11	周庄小学	二类区	0.199	200318	0.07	达标
12	大许城村	二类区	0.246	201210	0.08	达标

13	北宋村	二类区	0.316	200927	0.11	达标
14	南奇乡	二类区	0.147	201205	0.05	达标
15	北奇村	二类区	0.148	201027	0.05	达标
16	相庄村	二类区	0.280	201004	0.09	达标
17	东营村	二类区	0.251	201109	0.08	达标
18	要庄中学	二类区	0.293	201106	0.10	达标
19	**贾庄村**	**二类区**	**0.687**	**200120**	**0.23**	**达标**
20	南上坎村	二类区	0.643	201021	0.21	达标
21	要庄乡	二类区	0.644	200301	0.21	达标
22	两渔村	二类区	0.568	201225	0.19	达标
23	南宋村	二类区	0.327	200301	0.11	达标
24	西黄村	二类区	0.327	200927	0.11	达标
网格点(-150,50)		二类区	3.661	200813	1.22	达标
网格点(-150,150)		二类区	3.225	200813	1.08	达标
网格点(-250,-50)		二类区	3.085	200423	1.03	达标
网格点(-350,-50)		二类区	2.836	200423	0.95	达标
网格点(-250,-250)		二类区	2.775	201001	0.92	达标

表5.1.2-7 本期工程PM_{10}日均贡献浓度预测结果表

序号	预测点	功能区划	最大贡献值 (μg/m³)	出现时间	占标率%	达标情况
1	谒山村	二类区	0.297	200410	0.20	达标
2	王各庄学校	二类区	0.203	200520	0.14	达标
3	方上村	二类区	0.256	200813	0.17	达标
4	眺山营学校	二类区	0.356	200423	0.24	达标
5	城东学校	二类区	0.354	200124	0.24	达标
6	北关村	二类区	0.430	200124	0.29	达标
7	东佃庄村	二类区	0.283	200925	0.19	达标
8	满城县第三人民医院	二类区	0.461	200302	0.31	达标
9	满城人民医院	二类区	0.453	200302	0.30	达标
10	亩泉村	二类区	0.373	201117	0.25	达标
11	周庄小学	二类区	0.159	200318	0.11	达标
12	大许城村	二类区	0.197	201210	0.13	达标
13	北宋村	二类区	0.253	200927	0.17	达标
14	南奇乡	二类区	0.118	201205	0.08	达标
15	北奇村	二类区	0.119	201027	0.08	达标
16	相庄村	二类区	0.224	201004	0.15	达标
17	东营村	二类区	0.201	201109	0.13	达标
18	要庄中学	二类区	0.234	201106	0.16	达标
19	**贾庄村**	**二类区**	**0.550**	**200120**	**0.37**	**达标**
20	南上坎村	二类区	0.514	201021	0.34	达标

21	要庄乡	二类区	0.515	200301	0.34	达标
22	两渔村	二类区	0.455	201225	0.30	达标
23	南宋村	二类区	0.262	200301	0.17	达标
24	西黄村	二类区	0.261	200927	0.17	达标
网格点(-150,50)		二类区	2.929	200813	1.95	达标
网格点(-150,150)		二类区	2.580	200813	1.72	达标
网格点(-250,-50)		二类区	2.468	200423	1.65	达标
网格点(-350,-50)		二类区	2.269	200423	1.51	达标
网格点(-250,-250)		二类区	2.220	201001	1.48	达标

表5.1.2-8 本期工程$PM_{2.5}$日均贡献浓度预测结果表

序号	预测点	功能区划	最大贡献值 (μg/m³)	出现时间	占标率%	达标情况
1	谒山村	二类区	0.185	200410	0.25	达标
2	王各庄学校	二类区	0.127	200520	0.17	达标
3	方上村	二类区	0.160	200813	0.21	达标
4	眺山营学校	二类区	0.222	200423	0.30	达标
5	城东学校	二类区	0.221	200124	0.30	达标
6	北关村	二类区	0.269	200124	0.36	达标
7	东佃庄村	二类区	0.177	200925	0.24	达标
8	满城县第三人民医院	二类区	0.288	200302	0.38	达标
9	满城人民医院	二类区	0.283	200302	0.38	达标
10	亩泉村	二类区	0.233	201117	0.31	达标
11	周庄小学	二类区	0.100	200318	0.13	达标
12	大许城村	二类区	0.123	201210	0.16	达标
13	北宋村	二类区	0.158	200927	0.21	达标
14	南奇乡	二类区	0.074	201205	0.10	达标
15	北奇村	二类区	0.074	201027	0.10	达标
16	相庄村	二类区	0.140	201004	0.19	达标
17	东营村	二类区	0.126	201109	0.17	达标
18	要庄中学	二类区	0.147	201106	0.20	达标
19	**贾庄村**	**二类区**	**0.344**	**200120**	**0.46**	**达标**
20	南上坎村	二类区	0.321	201021	0.43	达标
21	要庄乡	二类区	0.322	200301	0.43	达标
22	两渔村	二类区	0.284	201225	0.38	达标
23	南宋村	二类区	0.164	200301	0.22	达标
24	西黄村	二类区	0.163	200927	0.22	达标
网格点(-150,50)		二类区	1.831	200813	2.44	达标
网格点(-150,150)		二类区	1.613	200813	2.15	达标
网格点(-250,-50)		二类区	1.542	200423	2.06	达标
网格点(-350,-50)		二类区	1.418	200423	1.89	达标