

# 建设项目环境影响报告表

项目名称：天津智能科技有限公司数字化车间改造项目（一期）

建设单位（盖章）：特变电工天津智能科技有限公司

编制日期：2022年7月

中华人民共和国生态环境部制

## 一、建设项目基本情况

|                   |   |                           |   |
|-------------------|---|---------------------------|---|
| 建设项目名称            | 天津智能科技有限公司数字化车间改造项目（一期）   |                           |   |
| 项目代码              | 2203-120317-89-05-503997  |                           |   |
| 建设单位联系人           | 陈建新   | 联系方式                      | 18599330918   |
| 建设地点              | 天津市空港经济区中环南路和西十一道交口   |                           |   |
| 地理坐标              | （东经 117 度 24 分 15.840 秒，北纬 39 度 7 分 13.265 秒）   |                           |   |
| 国民经济行业类别          | C3821 变压器、整流器和电感器制造   | 建设项目行业类别                  | 三十五、电气机械和器材制造业 38-77 输配电及控制设备制造 382-其他（仅分割、焊接、组装的除外；年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨以下的除外）  |
| 建设性质              | <input type="checkbox"/> 新建（迁建）<br><input type="checkbox"/> 改建<br><input checked="" type="checkbox"/> 扩建<br><input type="checkbox"/> 技术改造 | 建设项目申报情形                  | <input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目<br><input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目<br><input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目<br><input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目 |
| 项目审批（核准/备案）部门（选填） | 天津市空港经济区行政审批局   | 项目审批（核准/备案）文号（选填）         | /   |
| 总投资（万元）           | 13540   | 环保投资（万元）                  | 55  |
| 环保投资占比（%）         | 0.41  | 施工工期                      | 1 个月  |
| 是否开工建设            | <input checked="" type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 是：  | 用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ） | 40594.8   |
| 专项评价设置情况          | 无   |                           |   |
| 规划情况              | 规划文件的名称：《天津临空产业区（航空城）总体规划（2006-2020 年）》；<br>审批机关：天津市人民政府；<br>审批文件名称和文号：《关于天津临空产业区（航空城）总体规划（2006-2020 年）的批复》（津政函〔2007〕11 号）。               |                           |   |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <p>规划环境影响评价情况</p>       | <p>规划环境影响评价文件的名称：《天津临空产业区（航空城）总体规划环境影响报告书》；</p> <p>审查机关：天津市环境保护局滨海新区分局；</p> <p>审查文件名称和文号：《关于对天津临空产业区（航空城）总体规划环境影响报告书审查意见的复函》（津环保滨监函〔2008〕3号）。</p>   |
| <p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p> | <p><b>1.规划及规划环评符合性分析</b></p> <p>根据《天津临空产业区（航空城）总体规划（2006-2020年）》及《天津临空产业区（航空城）总体规划环境影响报告书》规划范围为：西至外环东路，北至津汉快速路，东至津岐快速路，南至京山铁路和京滨快速路。本项目位于天津市空港经济区中环南路和西十一道交口，位于规划范围内。</p> <p>天津临空产业区（航空城）规划定位为航空物流、民航产业、临空会展商贸、民航科教为主要的现代化生态产业区，规划功能为航空运输、研发制造、保税物流、商务会展、科教培训、维修维护、生态居住等七大功能，优先考虑民航应用科学、民航科技创新、飞机研发、零部件制造、飞机维护、飞机改装等产业。在临空产业区应严禁发展对能源、资源消耗和污染严重，可能对区域环境、其它产业造成恶劣影响，景观不协调的产业。如高污染的医药生产企业；小型、技术含量低的电子加工企业。</p> <p>本项目为扩建项目，主要为节能型干式变压器制造，不属于“对能源、资源消耗和污染严重，可能对区域环境、其它产业造成恶劣影响，景观不协调的产业”。同时，本项目布局、工艺、废气、噪声的控制与治理等方面均满足相关要求。</p> <p>综上所述，本项目符合所在区域规划《天津临空产业区（航空城）总体规划（2006-2020年）》及规划环评《天津临空产业区（航空城）总体规划环境影响报告书》相关要求。</p> |
| <p>其他符合性分析</p>          | <p><b>1.1 用地性质合理性分析</b></p> <p>根据特变电工天津智能科技有限公司厂房房地证津字第</p>   |

15051200132 号，项目用地为工业用地，土地性质证明详见附件。因此，本项目符合园区用地规划要求。

### **1.2 与《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》符合性分析**

根据《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号），本项目所在位置属于“重点管控单元-工业园区”，主要管控要求：以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。其中，产业园区严格落实天津市及各区工业园区（集聚区）围城问题治理工作实施方案，以及“散乱污”企业治理工作要求，按期完成工业园区及“散乱污”企业整治工作；持续推动产业结构优化，淘汰落后产能，严格执行污水排放标准。沿海区域要严格产业准入，统筹优化区域产业与人口布局；强化园区及港区环境风险防控；严格岸线开发与自然岸线保护。

根据本评价后续分析预测章节可知，本项目运营期间产生的废气、废水、噪声均能实现达标排放，固体废物能够得到妥善处置，上述环境因子均不会对周边环境产生较大影响，同时本评价针对项目存在的环境风险进行了详细分析，并在此基础上提出了相应的风险防范措施，项目环境风险可防控。

综上所述，本项目建设符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）中的相关要求。

### **1.3 与《滨海新区生态环境局关于落实<天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见>的实施方案》符合性分析**

根据《滨海新区生态环境局关于落实<天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见>的实施方案》（津滨政发〔2021〕21号），本项目位于天津空港经济区，所在位置属于“重点管控单元-35 重点管控（国家级开发区-天津港保税区空港经济区 1）”，以生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线为约束，严格落实法

律法规、国家和地方标准及政策文件，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率四个方面提出的陆域生态环境准入要求。

表 1-2 滨海新区三线一单符合性分析

| 纬度      | 管控要求   | 本项目情况  | 符合性 |
|---------|--|--|-----|
| 空间布局约束  | 1.执行总体生态环境准入清单空间布局约束准入要求。<br>2.天津市双城中间绿色生态屏障区二级管控区建设示范工业园区、示范小城镇、特色小镇，鼓励发展清洁生产水平高、资源能源利用效率高、单元面积产值高的高质量绿色产业。   | 本项目符合总体生态环境准入清单空间布局约束准入要求。<br>本项目产品满足《变压器能效限定值及能效等级》(GB20052-2020)相关标准，属于节能绿色产品，本项目不涉及绿色生态屏障管控区。     | 符合  |
| 污染物排放管控 | 1.执行总体生态环境准入清单污染物排放管控准入要求。<br>2.加强园区工业固体废物综合利用及危险废物处理处置管理。<br>3.全面建立和推行生活垃圾分类制度，实现生活垃圾源头减量，生活垃圾无害化处理率达到 100%。  | 本项目产品满足《变压器能效限定值及能效等级》(GB20052-2020)相关标准，属于节能绿色产品，工业固体废物合理收集，二次利用，危险废物交由有资质单位处理处置。生活垃圾分类收集，由城管委清运处理。 | 符合  |
| 环境风险防控  | 1.执行总体生态环境准入清单环境风险防控准入要求。<br>2.完善天津港保税区环境风险防控体系，加强滨海新区、天津港保税区、空港经济区以及企业环境风险防控联动；完善企业风险预案，强化区内环境风险企业的风险防控应急管理管理水平。<br>3.加强区域事故污水应急防控体系建设，严防污染雨水、事故污水环境风险。 | 本项目建成后完善企业风险预案，强化区内环境风险企业的风险防控应急管理管理水平。  | 符合  |

本项目采用可行的污染防治技术，对运营过程中产生的污染物进行收集处理，确保污染物达标排放；在采取本评价提出的风险防范措施后，环境风险可防控。综上，本项目从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率等 4 个维度，均符合管控要求。符合《滨海新区生态环境局关于落实<天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见>的实施方案》（津滨政发〔2021〕

21 号) 中的相关要求。

### **1.5 与天津市生态保护红线符合性分析**

本项目位于天津市空港经济区中环南路和西十一道交口，对照《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发[2018]21 号），本项目不涉及占用天津市生态保护红线。本项目与天津市生态保护红线位置关系详见附图。

### **1.6 永久性保护生态区域符合性分析**

根据《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》（津人发[2014]2 号）、《天津市生态用地保护红线划定方案》及《天津市人民政府关于印发天津市永久性保护生态区域管理规定的通知》（津政发[2019]23 号），本项目不涉及天津市永久性保护生态区域（红线区和黄线区），距本项目最近的生态保护区域为京津塘高速交通干线防护林带，项目西侧距京津塘高速交通干线防护林带约 750m，项目东侧距宁静高速交通干线防护林带约 2000m，符合永久性保护生态区域要求。本项目与最近的永久性保护生态区域位置关系详见附图。

### **1.7 与《天津市加强滨海新区与中心城区中间地带规划管控建设绿色生态屏障实施细则》、《天津市双城中间绿色生态屏障区规划（2018-2035）》的符合性分析**

绿色生态屏障管控地区指《天津市人民代表大会常务委员会关于加强滨海新区和中心城区中间地带规划管控建设绿色生态屏障的决定》确定的实行规划管控、建设绿色生态屏障的区域，按照一级管控区、二级管控区、三级管控区实行分级管理，管控区东至滨海新区西外环线高速，南至独流减河，西至宁静高速，北至永定新河，南北向约 50 公里，东西向约 15 公里，涉及滨海新区、东丽区、津南区、西青区、宁河区五区。本项目位于天津市空港经济区中环南路和西十一道交口，距离管控区西侧边界最近距离约 2km（见附图 8），故本项目不涉及绿色生态屏障管控区。

### 1.8 现行的大气污染防治政策符合性分析

根据《天津市生态环境保护“十四五”规划》（津政办发[2022]2号）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》等相关文件要求，对项目建设情况进行符合性分析，具体内容见下表。

表 1-2 与现行的大气污染防治政策符合性分析

| 要求  | 本项目情况   | 符合性 |
|---|---|-----|
| <b>《2021-2022 年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》<br/>(环大气[2021]104 号)</b>  |   |     |
| 提高 VOCs 治理工作的针对性和有效性，做到“夏病冬治”。加强国家和地方涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等产品 VOCs 含量限值标准执行情况的监督检查。培育树立一批 VOCs 治理的标杆企业，加大宣传力度，形成带动效应。 | 本项目使用的环氧树脂胶、固化剂符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33372-2020）表 3 本体型胶粘剂 VOC 含量限量标准。  | 符合  |
| 强化扬尘管控，鼓励各地细化降尘量控制要求，逐月实施区县降尘量监测排名。加强施工扬尘精细化管控，城市工地严格执行“六个百分之百”。  | 本项目施工期做好扬尘防治措施。   | 符合  |
| <b>《天津市生态环境保护“十四五”规划》（津政办发[2022]2 号）</b>  |   |     |
| 强化过程管控，涉 VOCs 的物料储存、转移输送、生产工艺过程等排放源，采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，减少无组织排放。   | 本项目涉及 VOCs 环氧树脂、固化剂、端部用常温树脂、端部树脂固化剂、固化剂（三乙烯四胺），运输、储存时采用密闭容器并存放于遮阳、防渗的厂房内。本项目仅低压线圈端部处理工序产生无组织废气，根据废气排放特点选择收集效果最好的点位进行局部气体收集。 | 符合  |
| 推进 VOCs 全过程综合整治。实施 VOCs 排放总量控制，严格新改扩建项目 VOCs 新增排放量倍量替代，严格控制生产和使用 VOCs 含量高的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等建设项目。                 | 本项目使用 VOC 原材料符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33372-2020）VOC 含量限量标准。本项目在污染物总量计算章节提出了区域内 VOCs 排放倍量削减替代的要求。                                | 符合  |
| <b>《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）</b>  |   |     |
| VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中，盛放 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗措施的专用场所，盛放 VOCs 物料的容                    | 环氧树脂、固化剂、端部用常温树脂、端部树脂固化剂、固化剂（三乙烯四胺）属于 VOCs 物料，存储于密闭容器中，容器存放于厂房内原材料存放区，厂房地面  | 符合  |

|   |   |    |
|---|---|----|
| 器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。  | 采取防渗措施，可满足放置场所遮阳和防渗的要求。物料在非取用状态时加盖、封口，保持密闭。   |    |
| 液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽、桶泵等给料方式密闭投料，无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排放至 VOCs 废气收集处理系统。   | 使用环氧树脂、固化剂的浇筑、固化工序采用集中投料系统密闭给料，设备密闭收集处理后通过排气筒 P3、P4 排放。使用端部用常温树脂、端部树脂固化剂、固化剂（三乙烯四胺）的低压线圈端部处理工序局部集气罩收集后经二级活性炭处理后通过排气筒 P1 排放。   | 符合 |
| <b>《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》</b>   |   |    |
| 全面加强生态环境准入管理。完善生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单“三线一单”分区管控体系，发挥环境保护综合名录引导作用，健全以环境影响评价为主体的生态环境准入制度，统筹生态保护和生态环境质量改善、温室气体和污染物排放，严格规划环评审查和项目环评准入。   | 本项目符合天津市、滨海新区三线一单相关要求。本项目符合所在区域规划《天津临空产业区（航空城）总体规划（2006-2020 年）》及规划环评《天津临空产业区（航空城）总体规划环境影响报告书》相关要求。   | 符合 |
| 着力打好臭氧污染防治攻坚战。探索建立夏秋季臭氧污染应对机制，深入推进氮氧化物和挥发性有机物协同治理。开展涉气工业园区、产业集群排查，分期分批推进升级改造和环境综合整治。推动煤电机组升级改造、重点行业深度治理或超低排放改造，降低污染物排放浓度、单位产品排放强度。推进挥发性有机物系统治理，完善源头替代、过程减排、末端治理全过程全环节挥发性有机物控制体系，严格新改扩建项目挥发性有机物新增排放量倍量替代，建立排放源清单，持续实施有组织排放源低效治理设施升级改造，加强无组织排放源排查整治。到 2025 年，确保完成国家下达的氮氧化物、挥发性有机物减排任务，臭氧浓度增长趋势得到有效遏制。 | ①本项目低压线圈干燥、端部处理工序产生的非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物经袋式过滤箱+二级活性炭处理后，尾气通过 20m 高排气筒 P1 排放。<br>②本项目表面处理整理工序产生的颗粒物经袋式过滤箱处理后，尾气通过 20m 高排气筒 P2 排放。<br>③本项目高压线圈浇筑工序产生的非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物经袋式过滤箱+二级活性炭处理后，尾气通过 20m 高排气筒 P3 排放。<br>④本项目固化、热缩工序产生的非甲烷总烃、TRVOC 经二级活性炭处理后，尾气通过 20m 高排气筒 P4 排放。严格扩建项目挥发性有机物新增排放量倍量替代。 | 符合 |
| 加强危险废物医疗废物等污染监管。加强危险废物、医疗废物产生、收集、运输、处置全过程监管，坚决打击非法转移、倾倒、处置等违法犯罪行为。开展新污染物治理行动，加强有毒有害化学物质环境风险管理。  | 危险废物：废活性炭暂存于危废暂存间，交由有资质的单位处理处置。废包装桶合理收集，定期由原辅材料公司回收利用。  | 符合 |
| 本项目符合《2021-2022 年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》   |   |    |

(环大气[2021]104号)、《天津市生态环境保护“十四五”规划》(津政办发[2022]2号)、《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)、《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》等有关文件要求。

综上所述,本项目的建设符合国家和地方政策要求。

## 二、建设项目工程分析

|      |   |
|------|---|
| 建设内容 | <p><b>2.1 项目概况</b></p> <p>特变电工天津智能科技有限公司注册成立于 2014 年 10 月，属于天津市特变电工变压器有限公司具有独立法人资格的的全资子公司，位于天津市空港经济区中环南路和西十一道交口。主要产品为干式变压器，其中多数产品属于《战略性新兴产业目录》中所列示的新能源、高端装备制造、节能环保、新能源汽车等战略性新兴产业的重点产品，能适应国家未来发展的需求。</p> <p>以全面提高产品质量、增强企业竞争力，建设一流现代化、数字化干式变压器生产制造基地为目标，建设单位总投资 13540 万元，建设“天津智能科技有限公司数字化车间改造项目”，分两期建设，项目一期设计产能年产 35kV 及以下节能干式变压器 4000 台，总容量 400 万 kVA；二期设计产能年产 35kV 及以下节能干式变压器 3000 台，总容量 300 万 kVA；最终两期建成后全厂年产 35kV 及以下节能干式变压器 7000 台，总容量 700 万 kVA。</p> <p>本项目为天津智能科技有限公司数字化车间改造项目（一期），依托现有工程三号厂房建设，占地面积 40594.8m<sup>2</sup>，建筑面积 14923.71m<sup>2</sup>，对厂区现有三号厂房内部进行重新改造，打通产品从物料进厂、检验分拣、线圈绕制、本体装配、总装、智能试验、自动入库存栈的全流程的工步节点，结合自动化设备和智能物流，实现信息化与工业化的深度融合，打造数字化干变生产的绿色智能车间。新增智能浇注系统、智能固化炉、智能感应焊机、低压箔绕机、高压自动排线绕线机等设备，项目建成后年产 35kV 及以下节能干式变压器 4000 台，总容量 400 万 kVA。</p> <p>现有工程于 2016 年 8 月 25 日取得《特变电工天津智能科技有限公司特变电工天津智能科技有限公司研制项目环境影响报告表的批复》（津保自贸环准[2016]66 号），于 2019 年开工建设三号厂房、净油站、油库、一般固废暂存间及为危废暂存间，现均已建设完成未投入使用。环评中箱变、油浸立体卷铁心变压器生产线因产品需求减少未建设，后期不再建设。</p> <p>本项目厂址西侧紧邻天津市特变电工变压器有限公司厂区，该厂区内已建有</p> |
|------|---|

一号厂房、二号厂房、办公楼和研发楼等；本项目东侧为通航路，隔路为益源钢板有限公司；南侧为海鸥工业园；北侧为中环南路，隔路为天津金鹏源辐照技术有限公司、神州通物流园。地理位置详见附图、周边环境详见附图。

## 2.2 项目主要内容

### 2.2.1 本项目主要建设内容

本项目厂区占地面积 40594.8m<sup>2</sup>，东西长约 316m，南北宽约 115m，依托现有工程三号厂房占地面积 14518.31m<sup>2</sup>，建筑面积 14923.71m<sup>2</sup>。本项目使用建（构）筑物一览表见下表。

表 2-1 本项目使用建（构）筑物一览表

| 序号 | 名称   | 层数  | 高度     | 结构  | 占地面积（m <sup>2</sup> ） |
|----|------|-----|--------|-----|-----------------------|
| 1  | 三号厂房 | 1 层 | 17.85m | 钢结构 | 14518.31              |
| 合计 |      |     |        |     | 14518.31              |

本项目主要工程内容见下表。

表 2-2 主要工程内容一览表

| 工程分类 | 项目名称     | 建设内容   | 备注     |
|------|----------|--|--------|
| 主体工程 | 生产车间     | 数字化干变生产绿色智能车间主要由原材料存放区、低压绕线区、高压绕线区、线圈干燥区、浇注固化区、总装配区、试验站及成品存放区等组成。<br>①车间北一跨，跨度 24m，长 150.48m，主要用于电磁线材料、绝缘件存放、低压线圈绕制、高压线圈绕制等。<br>②车间北二跨，跨度 30m，长 112.5m，主要完成线圈压装机干燥、浇筑固化、整理等。设有整理室用于线圈打磨，整理室高 5m，长 9.2m，宽 4m。<br>③车间北三跨，跨度 30m，长 150.48m，主要完成干变产品的装配和试验工序。<br>④车间南二跨，跨度 30m，长 150.48m，主要完成用于箔材、绝缘件及铁心存放、材料检测工序等。<br>⑤车间南一跨，跨度 30m，长 150.48m，主要完成用于成品存放及发运等。 | 新建     |
|      | 综合作业区    | 综合作业区布置在三号厂房西侧，综合作业区主要完成产品堆放和模块化集成智能变电站的装配调试。同时也方便产品的发运。   | 依托现有工程 |
|      | 干式变压器试验站 | 位于三号厂房 C~E 跨/1~5 柱。试验站轴线尺寸 42×30m（长×宽）。试验站包括：局放室、雷电冲击试验区、温升试验区、低压试验区、缓存区、设备间、控制室、仪器仪表间、会议室和办公室等。   | 依托现有工程 |

|      |        |   |        |
|------|--------|---|--------|
|      | 材料检测中心 | 本项目在原三号厂房内新建材料检测中心,满足部分电工材料检测要求。新建材料检测中心位于三号厂房 B~C 跨 /1~5 柱。  | 新建     |
|      | 空压机室   | 位于三号厂房西北角,占地面积为 25 平方,设计压力为 1.0MP。  | 依托现有工程 |
| 储运工程 | 仓库     | <p>①高压线圈材料立库库位数量:384 个(4 排*16 列*6 层),用于储存线材、网格布、纤维带、玻璃丝管、接线头、连续毡;</p> <p>②低压线圈材料立库库位数量 364 个(4 排*13 列*7 层),用于储存箔材、绝缘子、铜排、引拔条、预浸纸;</p> <p>③外壳材料立库库位数量 196 个(2 排*14 列*7 层),用于储存温控器、干变风机、风机支架、热缩套、撑板、聚酯复合薄膜、绝缘子、其他辅材;</p> <p>④高压模具立库库位数量 280 个(2 排*20 列*7 层),用于储存高压模具组内模、组外模;</p> <p>⑤高低压线圈立库存放成品高低压线圈,288 个(4 排*12 列*6 层),仓库具有可视化系统,可实时查看库存状况,根据生产计划,自动进行高低压线圈配比,进行自动出库,然后通过 AGV 自动搬运到套装工位。本项目仓库总控系统 WCS 能与 AGV 调度系统通讯和联动,模具出库口能与 AGV 车自动对接;模具出库口能与 AGV 车自动对接。</p> <p>⑥浇筑料库库位数量 56 个(2 排*7 列*4 层),用于储存环氧树脂、固化剂、硅微粉、增韧剂等原材料。</p> | 新建     |
| 公用工程 | 供水     | 由厂区市政给水管网统一提供。  | 依托现有工程 |
|      | 排水     | 本项目排水采用雨污分流制,雨水经厂区雨水管道收集后排入市政雨水管道。本项目生活污水经化粪池静置沉淀后,同清洁废水通过厂区总排口排入市政污水管网,最终排入天津空港经济区污水处理厂处理。   |        |
|      | 供电     | 本项目由环河南路 110kV 变电站引入一路 10kV 电源,厂区内有两台 1250kVA 干式变压器,位于车间变电所。备用电源依托天津市特变电工变压器有限公司柴油发电机房。   |        |
|      | 采暖制冷   | 本项目三号厂房依托天津市特变电工变压器有限公司换热站,夏季依托现有工程空调制冷。  |        |
| 环保工程 | 废水     | 生活污水通过化粪池,同地面清洁废水通过厂区总排口排入市政污水管网,最终排入天津空港经济区污水处理厂处理。  | /      |

|  |      |   |   |
|--|------|---|---|
|  | 废气   | <p>①本项目低压线圈干燥、端部处理工序产生的非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物经袋式过滤箱+二级活性炭处理后，尾气通过20m高排气筒P1排放。</p> <p>②本项目表面处理整理工序产生的颗粒物经袋式过滤箱处理后，尾气通过20m高排气筒P2排放。</p> <p>③本项目高压线圈浇筑工序产生的非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物经袋式过滤箱+二级活性炭处理后，尾气通过20m高排气筒P3排放。</p> <p>④本项目固化、热缩工序产生的非甲烷总烃、TRVOC经二级活性炭处理后，尾气通过20m高排气筒P4排放。</p> | / |
|  | 固废处置 | <p>生活垃圾：由园区城管委及时清运。</p> <p>危险废物：废活性炭暂存于危废暂存间，交由有资质的单位处理处置。废包装桶合理收集，定期由原辅材料公司回收利用。</p> <p>一般固体废物：废包装物、边角废料、废边角料、废绝缘材料、废铜线收集后交由物资回收单位处理处置。收集尘由园区城管委及时清运。</p>  | / |
|  | 噪声治理 | 设备运行噪声采取墙体隔声、距离衰减等措施。   | / |

### 2.2.2 产品方案

本项目产品主要为项目建成后年产 35kV 及以下节能干变 4000 台，总容量 400 万 kVA。主要产品方案详见下表。

表 2-3 主要产品方案一览表

| 产品             |                | 本项目年产量（台） |
|----------------|----------------|-----------|
| 干式变压器<br>/10kV | SCB11-30/10kV  | 2         |
|                | SCB11-50/10kV  | 2         |
|                | SCB11-63/10kV  | 2         |
|                | SCB11-80/10kV  | 2         |
|                | SCB11-100/10kV | 5         |
|                | SCB11-125/10kV | 5         |
|                | SCB11-160/10kV | 5         |
|                | SCB11-200/10kV | 5         |
|                | SCB11-250/10kV | 5         |
|                | SCB11-315/10kV | 10        |
|                | SCB11-400/10kV | 100       |
|                | SCB11-500/10kV | 150       |
|                | SCB11-630/10kV | 250       |
| SCB11-800/10kV | 250            |           |

|                |                 |        |
|----------------|-----------------|--------|
| 干式变压器<br>/35kV | SCB11-1000/10kV | 800    |
|                | SCB11-1250/10kV | 600    |
|                | SCB11-1600/10kV | 500    |
|                | SCB11-2000/10kV | 500    |
|                | SCB11-2500/10kV | 500    |
|                | SCB11-250/35kV  | 2      |
|                | SCB11-400/35kV  | 2      |
|                | SCB11-630/35kV  | 5      |
|                | SCB11-630/35kV  | 10     |
|                | SCB11-800/35kV  | 10     |
|                | SCB11-1000/35kV | 50     |
|                | SCB11-1250/35kV | 78     |
|                | SCB11-1600/35kV | 50     |
|                | SCB11-2000/35kV | 50     |
|                | SCB11-2000/35kV | 50     |
|                | SCB11-2500/35kV | 2      |
|                | 合计              | 4000 台 |

### 2.2.3 生产设备

本项目生产设备均使用电能，氢氧焊机使用氢氧发生器电解水制备氢气、氧气，以氢气做为燃料，氧气助燃对工件施焊。氢氧发生器使用满足《氢氧发生器安全技术要求》（GB/T34539-2017），为主要见下表。

表 2-4 主要生产设备一览表

| 序号 | 设备名称       | 设备型号               | 功率    | 数量<br>(台) | 设备类别 |
|----|------------|--------------------|-------|-----------|------|
| 1  | 低压箔绕机      | BRJ-1400           | 80KW  | 4         | 绕线设备 |
| 2  | 高压绕线机      | RX-3               | 16KW  | 4         | 绕线设备 |
| 3  | 高压自动排线绕线机  | BYORX100*<br>95-B1 | 18KW  | 10        | 绕线设备 |
| 4  | 氢氧焊机+氢氧发生器 | OH7500             | 26KW  | 2         | 焊接设备 |
| 5  | 上线智能机器人    | TBDG-ZNJQ<br>-01   | 3KW   | 1         | 辅助设备 |
| 6  | 线圈下机 KBK   | TBDG-KBK-<br>01    | 1.5KW | 1         | 辅助设备 |
| 7  | 低压线圈助力臂    | TBDG-ZLB-0<br>1    | 1.5KW | 1         | 辅助设备 |

|    |            |                       |        |    |      |
|----|------------|-----------------------|--------|----|------|
| 8  | 低压入库单梁吊    | TBDG-DLHJ-01          | 1.5KW  | 1  | 起重设备 |
| 9  | 智能机器人工作站   | TBDG-JQR-00           | 28KW   | 1  | 搬运设备 |
| 10 | 智能干燥罐      | TBDG-GHL-01           | 110KW  | 4  | 干燥设备 |
| 11 | 网格裁剪机      | TBDG-JC-K1            | 0.6KW  | 1  | 剪切设备 |
| 12 | 高压线材配送 AGV | HRG-AGVC-48V50A-YT-WF | 3.75KW | 1  | 转运设备 |
| 13 | 线圈下机中转 AGV | HRG-AGVC-48V50A-YT-WF | 3KW    | 1  | 转运设备 |
| 14 | 低压箔材配送 AGV | HRG-AGVC-48V50A-YT-WF | 3KW    | 1  | 转运设备 |
| 15 | 线圈配送 AGV   | MR-Q3-Q7-01           | 3.75KW | 1  | 转运设备 |
| 16 | 智能 RGV     | TBDG-ZP-RGV-00        | 6.6 KW | 1  | 搬运设备 |
| 17 | 集中加料系统     | VCM                   | 6KW    | 1  | 浇注设备 |
| 18 | 智能浇注系统     | VCM300/2              | 241KW  | 2  | 浇注设备 |
| 19 | 智能固化炉      | DGB-025-220           | 123KW  | 15 | 烘干设备 |
| 20 | 智能感应焊机     | OH-7500               | 35KW   | 1  | 焊接设备 |
| 21 | 翻转机        | TBDG-GZ-GY-ZJ-01-00   | 3KW    | 2  | 辅助工装 |
| 22 | 组内模 KBK    | TBDG-KBK-02           | 1.5KW  | 1  | 起重设备 |
| 23 | 组外模 KBK    | TBDG-KBK-03           | 1.5KW  | 1  | 起重设备 |
| 24 | 气道专机       | TBDG-QDB-01           | 0KW    | 1  | 辅助设备 |
| 25 | 出入库模具悬臂吊   | TBDG-XBD-01           | 1.5KW  | 1  | 起重设备 |
| 26 | 线圈悬臂吊      | TBDG-XBD-02           | 1KW    | 1  | 起重设备 |
| 27 | 线圈入库 KBK   | TBDG-KBK-04           | 1.5KW  | 1  | 起重设备 |
| 28 | 装配架        | TBDG-SJJ-01           | 2.2KW  | 55 | 辅助工装 |
| 29 | 装配智能机器人    | TBDG-ZNJQ-02          | 3KW    | 1  | 辅助设备 |
| 30 | 辅材配送 AGV   | MR-Q3-Q7-02           | 2KW    | 1  | 转运设备 |
| 31 | 线材入库 KBK   | TBDG-KBK-05           | 1.5KW  | 1  | 起重设备 |
| 32 | 辅材出库 KBK   | TBDG-KBK-06           | 1.5KW  | 1  | 起重设备 |
| 33 | 自动压机       | TBDG-ZDYJ-01          | 8.7KW  | 2  | 线圈压装 |

| 干式变压器试验站及材料检测 |            |                   |         |           |                               |
|---------------|------------|-------------------|---------|-----------|-------------------------------|
| 序号            | 设备名称       | 设备型号              | 功率      | 数量<br>(台) | 用途                            |
| 1             | 局放声级屏蔽室    | YN05W5500-02-01   | 1.5KW   | 1         | 局部放电试验或交直流冲击耐压试验              |
| 2             | 变频电源       | NK-53160CT-800V   | 160kW   | 2         | 局部放电试验                        |
| 3             | 功率分析仪      | WT500             | 0.08kW  | 2         | 测量变压器的空载电流、空载损耗、短路电压、短路(负载)损耗 |
| 4             | 精密测量电流互感器  | HLB4.5-400G0.02   | 0.2KW   | 2         | 空载电流及空载损耗测量                   |
| 5             | 精密测量电压互感器  | HJB-4.5G0.02      | 0.1KW   | 2         | 空载电流及空载损耗测量                   |
| 6             | 中间变压器      | ZBS11-250/5-0.8   | 250kW   | 2         | 试验回路供电                        |
| 7             | 隔离变压器(局放)  | GBS11-60/1.6-0.8  | 60kW    | 1         | 局部放电试验                        |
| 8             | 滤波器(局放)    | NK302H-100        | 80kW    | 1         | 局部放电试验                        |
| 9             | 高压工频耐压设备   | YDTW-30kV A/100kV | 30kW    | 2         | 变压器耐压测试                       |
| 10            | 保护电阻       | GR100kV-0.5 A/2kΩ | 1KW     | 1         | 变压器耐压测试                       |
| 11            | 电容分压器      | TAWF-400pF/100kV  | 0.2KW   | 1         | 变压器耐压测试                       |
| 12            | 低压工频耐压设备   | YDTW-10kV A/10kV  | 10kW    | 2         | 变压器耐压测试                       |
| 13            | 电容分压器      | TAWF-400pF/10kV   | 0.1KW   | 3         | 变压器耐压测试                       |
| 14            | 局放仪        | TWPD-2E           | 0.3kW   | 1         | 局部放电试验                        |
| 15            | 耦合电容器      | 100/1000          | 0.2KW   | 1         | 局部放电试验                        |
| 16            | 声级测试设备     | AWA6290L          | 1KW     | 1         | 噪声声级测试                        |
| 17            | 负载试验补偿电容   | NKC-900/5.0       | 0.2KW   | 1         | 变压器负载试验                       |
| 18            | 零序阻抗装置     | DDG-20            | 20kW    | 1         | 变压器零序阻抗试验                     |
| 19            | 双通道直流电阻测试仪 | JYR(20W)          | 2.2KW   | 2         | 电阻测试                          |
| 20            | 直流电阻测试仪    | RDZA-20A          | 0.06kW  | 1         | 电阻测试                          |
| 21            | 变比测试仪      | RZ-5000           | 0.035kW | 1         | 电压比测试                         |
| 22            | 绝缘电阻测试仪    | 胜利 3125           | 0.06kW  | 2         | 电阻测试                          |
| 23            | 多通道温度巡检仪   | GP10              | 0.06kW  | 2         | 温升试验                          |
| 24            | 热成像仪       | Ti400+            | 0.1KW   | 1         | 温升试验                          |

|    |                    |                                  |         |   |                               |
|----|--------------------|----------------------------------|---------|---|-------------------------------|
| 25 | 冲击电压发生器成套装置        | CDYL-400kV/40kJ                  | 10KW    | 1 | 冲击电压试验                        |
| 26 | 直流电阻测试车            | 直流电阻测试车                          | 0.06kW  | 1 | 电阻测试                          |
| 27 | 全自动变比与电阻测试车        | 全自动变比与电阻测试车                      | 0.095kW | 1 | 电阻测试                          |
| 28 | 铁心空载损耗测试车(带测量工装)   | NKT-IC                           | 20kW    | 1 | 铁心空载损耗测试                      |
| 29 | 美式箱变、欧式箱变功能试验综合试验车 | NC340                            | 30kW    | 1 | 箱变功能试验                        |
| 30 | 回路电阻测试仪            | JYL200B                          | 1KW     | 1 | 电阻测试                          |
| 31 | 高精度万用表             | 179C                             | 0.05KW  | 1 | 电阻、电压、电流测试                    |
| 32 | 全自动变比与电阻测试车        | 全自动变比与电阻测试车                      | 0.095kW | 1 | 电阻测试                          |
| 33 | 相序表                | VC850A                           | 0.3KW   | 1 | 相序测试                          |
| 34 | 接地连续性电阻测试仪         | JYL(30A)                         | 0.05KW  | 1 | 接地电阻测试                        |
| 36 | 钳形电流表              | 最大电流1000A                        | 0.05KW  | 1 | 局部放电测量                        |
| 37 | 智能粘度测量仪            | IDS-S-2                          | 0.12KW  | 1 | /                             |
| 38 | 体积表面电阻率测试仪         | QL-90                            | 0.05KW  | 1 | 体积表面电阻率测试                     |
| 39 | 邵氏硬度计              | VC853A                           | 0.02KW  | 1 | 材料硬度测试                        |
| 40 | 数字绝缘电阻测试仪          | 3125                             | 0.06kW  | 1 | 电阻测试                          |
| 41 | 拉力机引伸计             | YYU50/10                         | 0.75KW  | 1 | 材料拉伸度测试                       |
| 42 | 材料检测中心模块功能配套部分     | YN05W5500-07-01                  | 200KW   | 1 | /                             |
| 43 | 功率分析仪              | WT500                            | 0.08kW  | 1 | 测量变压器的空载电流、空载损耗、短路电压、短路(负载)损耗 |
| 44 | 电子天平               | 微量天平(千分级0.001-50g)               | 0.15KW  | 1 | /                             |
| 45 | 常量天平               | (百分级0.01-200g) / (百分级0.01-1000g) | 0.2KW   | 1 | /                             |

#### 2.2.4 原辅材料

本项目主要原辅材料消耗情况见下表，原辅材料、模具来源均为外购。根据上海微谱化工技术服务有限公司检测报告(WP-20076899-JC-02)，本项目使用的

环氧树脂胶、固化剂符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33372-2020）表3本体型胶粘剂 VOC 含量限量标准。

表 2-5 原辅材料消耗情况一览表

| 序号              | 原材料名称     | 规格型号                                      | 包装规格    | 年用量     | 最大暂存量 t/a |
|-----------------|-----------|---|---------|---------|-----------|
| <b>高压线圈材料立库</b> |           |   |         |         |           |
| 1               | 环氧玻璃纤维网格布 | 0.4mm/0.6mm/1.0mm 等                       | 30kg/箱  | 56t     | 0.6t      |
| 2               | 无碱玻璃纤维带   | 0.13mm×25mm                               | 35kg/箱  | 5.2t    | 0.6t      |
| 3               | 玻璃纤维连续毡   | 1.2mm                                     | 30kg/箱  | 7t      | /         |
| 4               | 玻璃丝管      | Φ18                                       | 30kg/箱  | 20t     | 1.2t      |
| 5               | 聚酯亚胺漆包铜扁线 | 3.55×11.8/0.16  QZYB-2/180                | 120kg/轴 | 1688t   | 70t       |
| 6               | 接线头       | 8TT.571.G7016.1  Φ20                      | 30kg/箱  | 96000 个 | 4800 个    |
| 7               | F 级引拔条    | 12×14×640                                 | 15kg/包  | 80t     | 1t        |
| <b>低压线圈材料立库</b> |           |   |         |         |           |
| 8               | 预浸纸 DMD   | 0.4mm×13.5mm                              | 40kg/箱  | 8.4t    | 300kg     |
| 9               | 预浸纸 DMD   | 0.2mm×33.5mm                              | 40kg/箱  | 5.6t    | 300kg     |
| 10              | 预浸纸 DMD   | 0.2mm×650mm                               | 40kg/箱  | 34t     | 300kg     |
| 11              | 铜箔 T2M    | 1.75mm×610mm                              | 1t/卷    | 1016t   | 70t       |
| 12              | 铜排        | 8TBEA.511.A2715.1                         | 100 支/箱 | 12000 支 | 100 支     |
| 13              | 铜排        | 8TBEA.511.A2715.2                         | 100 支/箱 | 12000 支 | 100 支     |
| 14              | 绝缘子       | 8TBT.720.WG7007.2/8TT.720.G7007.2  Φ60×80 | 60 只/箱  | 12000 只 | 1200 只    |
| <b>外壳材料立库</b>   |           |   |         |         |           |
| 15              | 热缩管       | φ20MGR1                                   | 10kg/箱  | 4t      | 400kg     |
| 16              | 聚酯复合薄膜    | 1.1×700                                   | 50kg/卷  | 21.6t   | 400kg     |
| 17              | 封零铜排      | 8TBEA.511.A2715.3                         | 1.5t/箱  | 60.8t   | 30t       |
| 18              | 导电杆       | 8TBEA.512.A2715.1                         | 单根到货    | 4000 个  | 50 个      |
| 19              | 上垫块       | 8TT.193.G7001.12  DMC 压铸                  | 24 只/箱  | 48000 只 | 100 只     |
| 20              | 下垫块       | 8TT.193.G7001.12  DMC 压铸                  | 24 只/箱  | 48000 只 | 100 只     |
| 21              | 其他绝缘件     | EPGC201 等                                 | 900kg/托 | 120t    | 2t        |

|               |             |                        |         |         |       |
|---------------|-------------|------------------------|---------|---------|-------|
| 22            | 铁芯          | 65/80/90/120 等         | /       | 4000 台  | 20 台  |
| 23            | 温控器         | LD-B10-T220FTH         | 10 台/箱  | 4000 台  | 40 台  |
| 24            | 干变风机        | GFDD470-150(右)  <br>三防 | 3 台/箱   | 12000 台 | 120 台 |
| 25            | 干变风机        | GFDD470-150(左)  <br>三防 | 3 台/箱   | 12000 台 | 120 台 |
| 26            | 铭牌          | 8TT.860.G7060.1        | 单块到厂    | 4000 块  | 100 块 |
| 27            | 干变外壳        | 铝合金/不锈钢/钢板             | 单台入厂    | 4000 台  | 20 台  |
| 28            | 环氧板         | 0.5mm/2mm              | 1t/托    | 7t      | 2t    |
| <b>浇筑料库</b>   |             |                        |         |         |       |
| 29            | 环氧树脂胶       | TD-9006A               | 200kg/桶 | 145t    | 14.4t |
| 30            | 酸酐固化剂       | TD-9006B               | 200kg/桶 | 144t    | 14.4t |
| 31            | 硅微粉         | 600 目                  | 1t/袋    | 291t    | 40t   |
| 32            | 增韧剂         | Y-8-2                  | 25kg/桶  | 20t     | 1.44t |
| 33            | 端部用常温树脂     | HT-8028A               | 25kg/桶  | 5t      | 1t    |
| 34            | 端部树脂固化剂     | HT-8028B               | 5kg/桶   | 1.25t   | 0.5t  |
| 35            | 固化剂（三乙烯四胺）  | /                      | 1kg/桶   | 25kg    | 5kg   |
| <b>模具立库库位</b> |             |                        |         |         |       |
| 36            | 组内模、组外模     | 冷轧钢板                   | 2t/托    | 若干      | 若干    |
| <b>材料检测中心</b> |             |                        |         |         |       |
| 38            | 氯化钠溶液(盐雾试验) | /                      | /       | 50kg    | 5kg   |

项目主要原辅材料组分及含量见下表。

**表 2-6 物料组分理化性质一览表**

| 序号 | 名称          | 组分   | 相态 | 理化性质  | 主要用途            |
|----|-------------|--|----|---|-----------------|
| 1  | 环氧树脂胶、酸酐固化剂 | 双酚 A 型环氧树脂 3%、双酚 F 型环氧树脂 38.5%、聚乙二醇 10%、活性稀释剂 4%、酸酐固化剂 49.95%、促进剂 0.05%、红色粉 1.5% | 液态 | 环氧树脂胶，可室温或加温固化，SGS 检测通过欧盟 ROHS 指定标准，固化物硬度高、表面平整、光泽好，有固定、绝缘、防水、防油、防尘、防盗密、耐腐蚀、耐老化、耐冷热冲击等特性。酸酐固化剂可以将环氧树脂胶的施工期延长到，从而实现真空浇筑成型工艺。 | 高压线圈浇筑、低压线圈端部处理 |
| 2  | 固化剂(三乙烯)    | 94%以上三乙烯四胺   | 液态 | 无色或微黄色粘稠液体，与水混溶，微溶于乙醚，溶于乙醇；密度:相对密度(水=1)0.98，性质稳定，碱性腐蚀品，主要用作   | 低压线圈端部处理        |

|   |         |  |             |  |                 |
|---|---------|--|-------------|--|-----------------|
|   | 四胺)     |  |             | 络合试剂、碱性气体的脱水剂、染料中间体、环氧树脂的溶剂等。沸点 266-267℃ (272℃), 157℃ (2.67kPa)。   |                 |
| 3 | 热缩管     | 乙稀醋酸乙烯酯 (主剂) 50%、氢氧化铝(阻燃剂)30%、三聚氰胺氰尿酸盐 (阻燃剂) 15%、四季戊四醇酯 (抗氧化剂) 1%、色母 4%, | 固体          | 无卤环保型 CB-BT 套管是一种阻燃型热收缩套套管。  | 装配工序连接线圈与导电杆    |
| 4 | 聚酯复合薄膜  | 是以聚对苯二甲酸乙二醇酯为原料, 采用挤出法制成厚片, 再经拉伸制成的薄膜材料。聚酯薄膜环保胶片 PET 胶片乳白胶片等印刷包装耗材。      |             |  | 产品包装            |
| 5 | 端部用常温树脂 | 环氧树脂 46%、聚乙二醇 4%、微硅粉 50%   | 液态          | 环氧树脂胶, 可室温或加温固化, 固化物硬度高、表面平整、光泽好, 有固定、绝缘、防水、防油、防尘、防盗密、耐腐蚀、耐老化、耐冷热冲击等特性。  | 低压线圈端部处理        |
| 6 | 端部树脂固化剂 | 苯甲醇 30%、DMP-30 10%、多胺 60%  | 液态          | /  | 低压线圈端部处理        |
| 7 | 增韧剂     | 聚乙二醇 99%   | 液态粘稠液体/蜡状固体 | 聚乙二醇是一种高分子聚合物, 无刺激性, 味微苦, 具有良好的水溶性, 并与许多有机物组份有良好的相溶性。具有优良的润滑性、保湿性、分散性、粘接性, 可作为抗静电剂及柔软剂等使用, 在化妆品、制药、化纤、橡胶、塑料、造纸、油漆、电镀、农药、金属加工及食品加工等行业中均有着极为广泛的应用。 | 高压线圈浇筑、低压线圈端部处理 |
| 8 | 预浸纸 DMD | 由聚酯薄膜聚酯纤维非织布柔软复合材料, 浸渍耐热环氧树脂固化而成。  | 固体          | 具有优良的电气性能、耐热性、阻燃性、室温下贮存期长, 可作为干式变压器低压线圈层间绝缘和 F 级电机槽绝缘和相间绝缘。符合《干式变压器用 F 级预浸料》(JB/T10942-2010) 相关标准。   | 低压线圈绕制          |

### 2.2.5 主要能源消耗

本项目主要能源消耗情况, 见下表。

表 2-7 主要能源消耗情况一览表

| 序号 | 能源  | 年耗量                   | 来源          | 用途      |
|----|-----|-----------------------|-------------|---------|
| 1  | 新鲜水 | 1250m <sup>3</sup> /a | 园区自来水管网统一供给 | 生活、生产用水 |
| 2  | 电   | 500 万 kWh             | 园区供电管网统一供给  | 生产、生活用电 |

## 2.3 公用工程

### 2.3.1 给水

本项目用水主要为生活用水，用水来源于城市用水管网。本项目全厂生产不使用冷却水。本项目试验均为物理试验，盐雾试验氢氧发生器均使用外购的纯净水。

#### (1) 生活用水

本项目生活用水主要为职工日常盥洗、冲厕等，不设置食堂。现有工程劳动定员 30 人，本项目新增 100 人，年工作时间 250d/a，依据《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2019)，员工用水量按 50L/(人·天)计，生活用水量为 5m<sup>3</sup>/d (1250m<sup>3</sup>/a)。

#### (2) 地面清洁用水

根据《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2019)，地面冲洗水按清洁用水为 2~3L 每平方米每次，本项目地面清洁主要为厂房内内地面清洁用水，厂房内人员进入需使用鞋套，30 天清洁一次地面，一年工作 250 天需清洁 9 次，用水量以 2L/m<sup>2</sup>·次计，本项目三号厂房面积 14518.31m<sup>2</sup>，则年用水量 261.33m<sup>3</sup>/a，折合每日用水量为 1.05m<sup>3</sup>/d。

综上所述，本项目总用水量为 6.05m<sup>3</sup>/d (1511.33m<sup>3</sup>/a)。

### 2.3.2 排水

生活污水排水系数按 90%计算，生活污水排放量为 4.5m<sup>3</sup>/d (1125m<sup>3</sup>/a)。

地面清洁废水排水系数按 80%计算，废水排放量为 0.84m<sup>3</sup>/d (209.06m<sup>3</sup>/a)。

综上所述，本项目总废水量为 5.34m<sup>3</sup>/d (1334.06m<sup>3</sup>/a)。

本项目排水采用雨污分流制，雨水经厂区雨水管道收集后排入市政雨水管道。本项目生活污水经化粪池静置沉淀后，同清洁废水通过厂区总排口排入市政污水管网，最终排入天津空港经济区污水处理厂处理，项目排水情况表见下表，本项目给、排水平衡图，见下图 2-1。

表 2-8 本项目给排水平衡表

| 编号 | 项目     | 给水 (m <sup>3</sup> /d) | 排水 (m <sup>3</sup> /d) | 损耗 (m <sup>3</sup> /d) | 去向                                   |
|----|--------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| 1  | 生活用水   | 5                      | 4.5                    | 0.5                    | 通过厂区总排口排入市政污水管网, 最终排入天津空港经济区污水处理厂处理。 |
| 2  | 地面清洁用水 | 1.05                   | 0.84                   | 0.21                   |                                      |
| 合计 |        | 6.05                   | 5.34                   | 0.71                   |                                      |

表 2-8 全厂给排水平衡表

| 编号 | 项目     | 用水标准                               | 给水 (m <sup>3</sup> /d) | 排水 (m <sup>3</sup> /d) | 损耗 (m <sup>3</sup> /d) | 去向                                   |
|----|--------|------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| 1  | 生活用水   | 50L/(人·天)计                         | 6.50                   | 5.85                   | 0.65                   | 通过厂区总排口排入市政污水管网, 最终排入天津空港经济区污水处理厂处理。 |
| 2  | 地面清洁用水 | 2L/m <sup>2</sup> ·次<br>9次/年计      | 1.05                   | 0.84                   | 0.21                   |                                      |
| 3  | 绿化用水   | 1.5L/m <sup>2</sup> ·d,<br>100天/年计 | 12.18                  | /                      | 12.18                  |                                      |
| 合计 |        |                                    | 19.73                  | 6.69                   | 13.04                  |                                      |

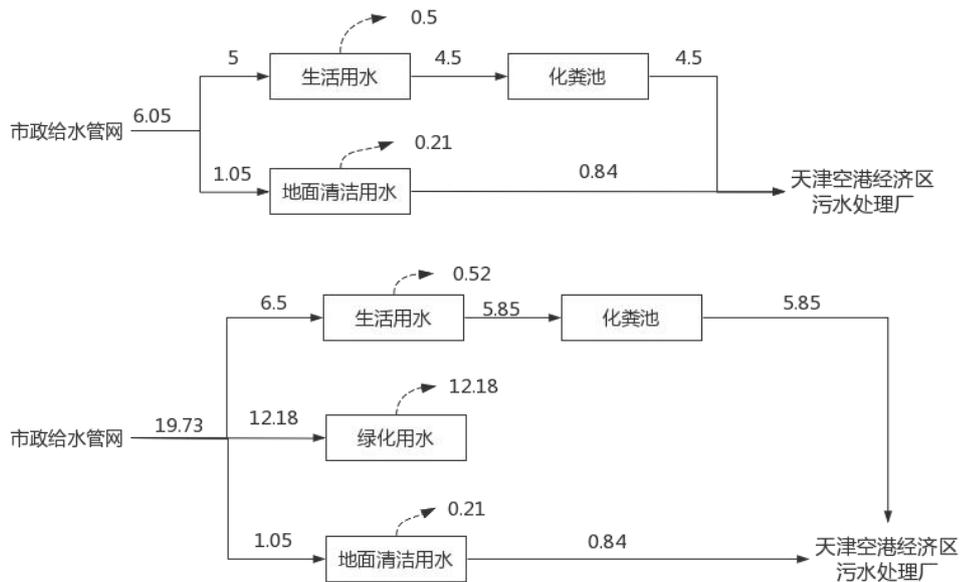


图 2-1 本项目及全厂水平衡图 (单位: m<sup>3</sup>/d)

### 2.3.3 供电

本项目由环河南路 110kV 变电站引入一路 10kV 电源, 厂区内有两台 1250kVA 干式变压器, 位于车间变电所。备用电源依托天津市特变电工变压器有限公司柴油发电机房。

### 2.3.4 供热、制冷

本项目三号厂房依托天津市特变电工变压器有限公司换热站，夏季依托现有工程空调制冷，负荷 Q=2540kW，该机组设置在三号厂房西侧的硬化地面上。

### 2.3.5 食宿

本项目不设置食堂、宿舍等其他生活设施。

### 2.4 厂区平面布置

本项目厂址西侧紧邻天津市特变电工变压器有限公司厂区，该厂区内已建有一号厂房、二号厂房、办公楼和研发楼等；东侧为通航路，隔路为益源钢板有限公司；南侧为海鸥工业园；北侧为中环南路，隔路为天津金鹏源辐照技术有限公司、神州通物流园。本项目依托现有工程三号厂房，三号厂房为单层钢结构厂房，东西长 150.48m，南北宽 96.48m，高 17.85m，建筑面积 14923.71m<sup>2</sup>。厂房主要由原材料存放区、低压绕线区、高压绕线区、线圈干燥区、浇注固化区、总装配区、试验站及成品存放区等组成。厂区东西长 320m，南北宽 120m。

①车间北一跨，跨度 24m，长 150.48m，主要用于电磁线材料、绝缘件存放、低压线圈绕制、高压线圈绕制等。

②车间北二跨，跨度 30m，长 112.5m，主要完成线圈压装机干燥、浇筑固化、整理等。

③车间北三跨，跨度 30m，长 150.48m，主要完成干变产品的装配和试验工序。

④车间南二跨，跨度 30m，长 150.48m，主要完成用于箔材、绝缘件及铁心存放、材料检测工序等。

⑤车间南一跨，跨度 30m，长 150.48m，主要完成用于成品存放及发运等。

### 2.5 定员和工作制度

本项目现有工程劳动定员 30 人，年工作时间 200 天，本项目新增人员 100 人，每天两班，每班每天工作 8h，全年工作 250 天。主要污染工序运行时间见下表。

表 2-9 本项目主要污染工序运行时间

| 序号 | 污染工序       | 运行时间                        |
|----|------------|-----------------------------|
| 1  | 低压线圈干燥工艺   | 4000h/a                     |
| 2  | 低压线圈端部处理工艺 | 硅微粉投料 250h/a，端部处理工艺 4000h/a |

|   |              |  |
|---|--------------|--|
| 3 | 焊接工艺         | 高压线圈线材连接使用氢氧焊机使用频次每月 2~3 次 250h/a；绝缘子连接使用智能感应焊机 1000h/a。 |
| 4 | 预热、浇筑、固化工艺   | 4000h/a  |
| 5 | 高压线圈表面处理整理工艺 | 4000h/a  |
| 6 | 热缩工艺         | 500h/a   |

**工艺流程简述（图示）：**

一、施工期

本项目为扩建项目，依托现有工程三号厂房，施工期工程内容主要为车间内装修改造和安装调试设备。车间装修改造主要智能化车间改造、建设整理间；设备安装调试包括本项目生产设备和环保设备的安装调试。施工期主要产生施工固体废物，施工噪声。其次是施工人员产生的生活污水和生活垃圾，对周围环境影响较小。

二、营运期

工艺流程和产排污环节

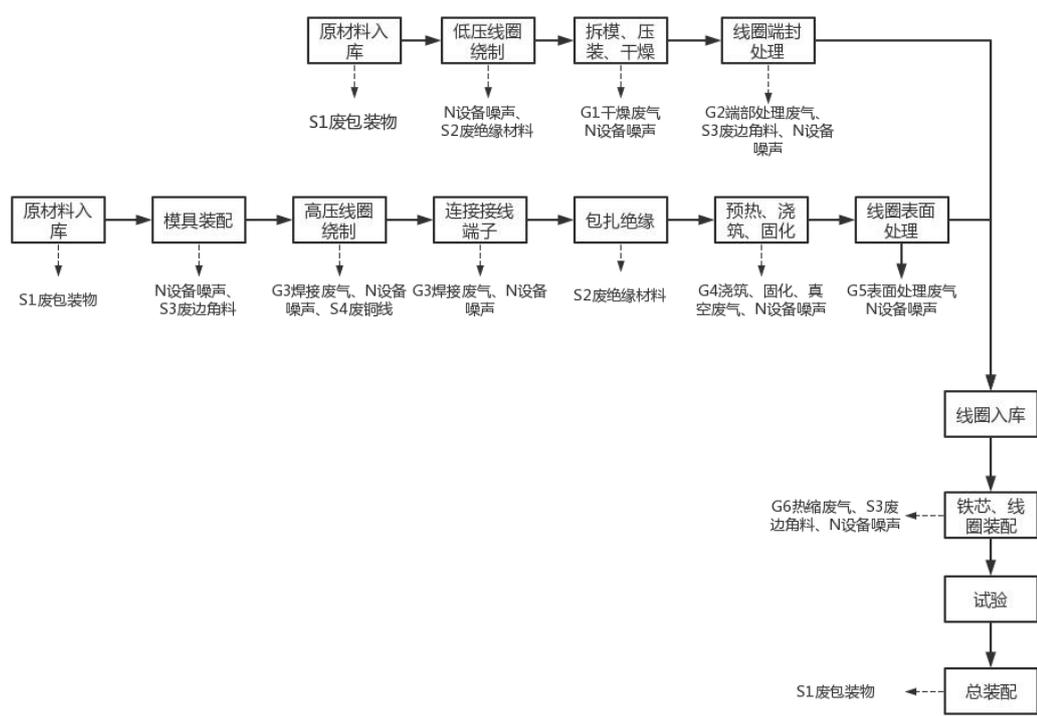


图 2-2 干式变压器生产工艺及产排污环节示意图

2.1 低压线圈绕制生产工艺流程

①原材料入库：供应商将原辅材料送来后，在车间外部将原辅材料卸到电动

平车上，通过电动平车将线材运到入库口，然后通过 KBK 将电动平车上的线材吊放到入库口上托盘，接下来进行自动入库。此过程中产生 S1 废包装物。

②低压线圈绕制：根据生产订单，将低压模具、铜箔、预浸纸绝缘材料通过 AGV/行架机械手进行出库运送至指定操作点，铜箔通过行架吊装至低压箔绕机，低压箔绕机根据生产计划以及系统自动下发的工艺图纸等参数在模具上进行低压线圈的绕制，绕线之后通过行架从设备上取下，通过 AGV 输送至传送带。此过程中产生 N 设备噪声、S2 废绝缘材料。

③拆模、压装、干燥：绕线完成后的线圈放置在传送带压板上拆模，线圈与模具之间有预浸纸绝缘材料，不使用脱模剂可以直接拆模。通过行架、机械手配合自动压机自动安装上下压板并进行压装作业，上下压板通过四个螺杆螺母固定。然后进行叠加成双层经传送带自动进智能干燥罐进行密闭干燥（温度 130℃、时间 5 小时或温度 150℃，3 小时），智能干燥罐常压鼓风干燥，采用电加热方式，热风循环使用，干燥后线圈在设备内冷却至室温后开罐取出线圈，冷却过程鼓风机进风，智能干燥罐收集口收集废气；目的是使线圈保持椭圆形状，不易散开，干燥完成的线圈，自动输送至缓存辊道上自然冷却；同样通过行架机械手自动拆卸上下压板及模具。线圈铜箔无涂层干燥过程中不产生废气，预浸纸属于环氧树脂材料干燥过程中产生 G1 干燥废气，此过程中产生 N 设备噪声。

④线圈端部处理：0.5mm 环氧板用于低压线圈上下端绝缘，缓存辊道上线圈平放，对线圈缝隙进行端部处理，人工使用端部用常温树脂、端部树脂固化剂、硅微粉（100：25：20）在塑料桶内投料、搅拌混合后对端部进行涂刷，把多层线圈中间的缝隙填满。用盒尺测量线圈高度，用专用铲具将线圈高度铲平至图纸要求，使用腻子将线圈不平整处填平，腻子为环氧树脂、硅微粉、固化剂（三乙烯四胺）（100：200：20~25），在塑料桶内投料、搅拌混合后使用。人自然通风干燥 6 个小时。此过程中产生 G2 端部处理废气、S3 废边角料、N 设备噪声。

⑤线圈入库：端部处理完成的产品低压线圈通过 AGV 送到入库位置，通过机械手自动拿起放到入库轨道托盘上，然后进行低压线圈入库，根据生产计划，自动进行高低压线圈配比，进行自动出库，然后通过 AGV 自动搬运到装配工位。

## 2.2 高压线圈绕制生产流程

①模具装配：根据生产计划自动从模具立库中取出模具组内模、下压板、十字架，进行模具组装，将环氧玻璃纤维网格布在内模表面平整缠绕固定，使用网格裁剪机对环氧玻璃纤维网格布进行裁剪。然后通过 AGV 送到相应的高压绕线机台缓存位置。模具组装过程中无清洁、焊接工序，不使用脱模剂。此过程中产生 N 设备噪声、S3 废边角料。

②高压线圈绕制：组装好的模具、原材料聚酯亚胺漆包铜扁线、绝缘材料 F 级引拔条通过线圈/模具 AGV 系统/行架机械手进行出库运送至指定操作点，高压自动排线绕线机通过 AVG 配合行架机械手进行放线，高压绕线机采用 KBK 吊装的形式安装模具后，高压自动排线绕线机进行绕线，绕线过程中线圈圈数不够，使用氢氧焊机进行连接后继续绕线，氢氧焊机使用频次为每月 2~3 次。采用 KBK 吊装取下线圈，AGV 将绕制好的高压线圈自动配送至高压焊接引线区域连接接线端子。此过程中产生 G3 焊接废气、N 设备噪声、S4 废铜线。

③连接接线端子：线圈通过 AVG 输送至焊接翻转台使用智能感应焊机将线圈预留的接线端铜线与绝缘子焊接在一起，一个线圈连接八个绝缘子。此过程中产生 G3 焊接废气、N 设备噪声。智能感应焊机

④包扎绝缘：环氧玻璃纤维网格布、玻璃纤维连续毡包裹线圈外部、无碱玻璃纤维带对焊接的端子进行包扎。此过程中产生 S2 废绝缘材料。

⑤预热、浇筑、固化：线圈通过 AGV 搬运到相应的组外模工位，然后通过人工进行组外模安装，线圈绝缘材料外侧围组外模。通过 KBK 吊放到浇注托盘（长 4m、宽 2m）上，十个线圈一组进行预热、浇筑工序。AGV、智能固化炉、智能浇注系统进行自动对接；根据各智能固化炉、智能浇注系统预先设定好的参数进行统一调度；模具安装完成后的线圈在智能固化炉中预热 110℃5h，AGV 自动将预热完成的高压线圈从智能固化炉中取出，然后放入智能浇注系统中进行浇注，2 套智能浇注系统中有 3 个浇筑罐。高压线圈浇筑后高度约为 1.21m，内径 0.449m，外径 0.621m。

浇筑材料为环氧树脂、酸酐固化剂、增韧剂、硅微粉等材料，硅微粉拆袋后通过真空泵利用真空与环境空间的气压差，形成管道内气体流动，带动粉状物料运动从而将粉体吸入管道，通过管道进入集中加料系统；环氧树脂、酸酐固化剂、

增韧剂通过齿轮泵依靠泵缸与啮合齿轮间所形成的工作容积变化和移动来输送液体至集中加料系统。集中加料系统通过伸缩管向树脂罐中按比例加入环氧树脂、增韧剂、硅微粉（100：14：100），向固化罐中加酸酐固化剂、硅微粉（100：100），罐内抽真空搅拌脱泡，在混料罐内将树脂和固化剂混合，加料过程中持续对物料进行搅拌混合。在浇注罐内真空处理，将树脂混合物浇筑至线圈内外模具中间的预定高度时，停止浇筑，在智能浇注系统中抽真空、加压、静放保持 9h。浇注后的线圈通过浇筑托盘、AGV 转至固化炉中逐步升温，从 80℃到 100℃最终加热至 130℃，全部加热固化过程需要 12h，再自然降温 2h 降至室温后从设备内取出线圈，将已固化的线圈放置在垫板上静置。浇筑、投料过程中产生的真空尾气由单独管道收集后通入环保设施，此过程中产生 G4 浇筑、固化、真空废气、N 设备噪声。

⑥拆模：将线圈存放在拆模缓存输送线(12m×1m)，通过人工结合自动装置气道专机拔气道板，拆除模具；自动装置气道专机视觉影像系统可识别每个气道条位置。此过程中产生 N 设备噪声。

⑦线圈表面处理：线圈进整理室整理，人工使用手砂轮去除线圈所有棱角处毛边、端面的凸起，使用细砂纸将上下端面打磨光滑，将线圈接线端子表面残留的树脂处理干净，打磨时不伤及其他表面，打磨后使用压缩空气去除线圈表面树脂粉尘。将修整后的线圈整体使用棉布擦拭。此过程中产生 G5 表面处理废气（粉尘）、N 设备噪声。

## 2.2 干式变压器装配生产流程

①铁芯、线圈装配：根据生产订单将铁芯通过 AGV 自动配送到相应的工位，装配区设有 32 铁芯缓存工位，AGV 的方式进行输送至操作点，拆掉上夹件、轭铁，AGV 根据生产订单自动将高低压线圈配送到指定工位，通过行架把成品线圈，三个低压，三个高压，先装配高压线圈，安装绝缘筒，套装低压线圈，低压线圈与铁芯中间放撑板，增加机械强度。再装配上夹件、轭铁，压紧垫块，调节相间及绝缘距离。拧紧压钉及安装高压引线、低压引线，将三个线圈同排连接在一起，低压引线安装过程中，按照要求在低压出线排及封零铜排上套热缩管，进浇筑工序的智能固化炉加热，加热 120℃使热缩管缓慢均匀受热、收缩。绝缘接线端子

|              |  |
|--------------|--|
|              | <p>及螺栓将低压封零铜排连接到夹件支板上。同理高压引线铜管安装热缩管进固化炉热缩，高压上夹件用螺栓固定高压绝缘子，在端子上安装铜接线柱，通过螺栓紧固的方式，高压线圈出线头跟夹件上绝缘子、导电杆连接，AGV 转试验站做实验。此过程中产生 G6 热缩废气、S3 废边角料、N 设备噪声。</p> <p>②试验：对装配完成的变压器本体进行各种必要实验(高低压实验、屏蔽实验等)。根据国家现行标准及相关行业标准，其主要试验项目：外观检修、绕组电阻测量、电压比测量和联结组标号检定、短路阻抗和负载损耗测量、外施耐压试验、感应耐压试验、局部放电测量、温升试验、声级测定。不涉及化学试验，不涉及化学药品的使用。</p> <p>③总装配：将变压器本体、成品原材料外壳、温控器、风机支架、干变风机、铭牌及其他材料使用组装，成品原材料外壳留有螺丝口通过螺栓安装铭牌，成品原材料外壳内有支架可直接嵌入变压器本体、温控器、风机支架、干变风机。总装配过程无粘合和焊接过程。并进行最终通电实验、包装发货。此过程中产生 S1 废包装物。</p>                   |
| 与项目有关的原有环境问题 | <p>现有工程于 2016 年 8 月 25 日取得《特变电工天津智能科技有限公司特变电工天津智能科技研制项目环境影响报告表的批复》（津保自贸环准[2016]66 号），于 2019 年开工建设三号厂房公辅设施、油库、一般固废暂存间及为危废暂存间，现均已建设完成未投入使用。现有工程劳动定员 30 人，年工作天数 200 天。现有工程设计年产 35kV 及以下箱变 1220 台、35kV 及以下油浸立体卷铁心变压器 2966 台。箱变、油浸立体卷铁心变压器生产线因产品需求减少未建设，后期不再建设，环评批复中项目建成后本项目主要污染物排放总量控制在以下范围：废水排放量不高于 2120 吨/年，COD 不高于 0.106t/a，氨氮不高于 0.0106t/a（以排入外环境计），废气均以无组织形式排入外环境，批复中不涉及废气总量。本项目污水总排口依托天津市特变电工变压器有限公司现有污水总排口，已完成排污口规范化设置，危废间、一般固废暂存间均依托现有工程，厂房内现未进行生产，无环境遗留问题，不存在与本项目有关的原有污染情况，厂房现状见下图。</p> |



三号厂房现状



依托污水总排口



危废暂存间

图 2-4 现有工程及厂房现状图

### 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

#### 3.1 环境空气质量现状调查

本项目环境空气质量现状引用天津生态环境监测中心 2021 年天津市环境空气质量月报中空港经济区环境空气中常规因子 PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub> 的监测结果对建设地区环境空气质量现状进行分析，统计结果见下表。

表 3-1 2021 年空港经济区区域环境空气质量达标情况表

| 污染物                   | 评价指标     | 现状浓度<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 标准值<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 占标率     | 达标情况 |
|-----------------------|----------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------|------|
| PM <sub>2.5</sub>     | 年平均质量浓度  | 39                                   | 35                                  | 111.43% | 不达标  |
| PM <sub>10</sub>      | 年平均质量浓度  | 76                                   | 70                                  | 108.57% | 不达标  |
| SO <sub>2</sub>       | 年平均质量浓度  | 7                                    | 60                                  | 11.67%  | 达标   |
| NO <sub>2</sub>       | 年平均质量浓度  | 43                                   | 40                                  | 107.50% | 不达标  |
| CO-95per              | 24h 平均浓度 | 1500                                 | 4000                                | 37.50%  | 达标   |
| O <sub>3</sub> -90per | 8h 平均浓度  | 164                                  | 160                                 | 102.50% | 不达标  |

区域  
环境  
质量  
现状

注：PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub> 这四项为年平均浓度，CO 为 24 小时平均浓度第 95 百分位数，O<sub>3</sub> 为日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数。

综上，环境空气常规六项指标中，SO<sub>2</sub> 年均值、CO 24 小时平均浓度第 95 百分位数达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，PM<sub>2.5</sub> 年均值、PM<sub>10</sub> 年均值、NO<sub>2</sub> 年均值及 O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、CO、O<sub>3</sub>，六项污染物年评价指标全部达标即为城市环境空气质量达标。项目所在区域六项基本污染物并没有全部达标，故本项目所在区域的环境空气质量属于不达标区。

#### 3.3 声环境质量现状

依据《市环保局关于印发“天津市<声环境质量标准>适用区域划分”(新版)的函》(津环保固函[2015]590 号)，本项目所在区域为《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类区，本项目范围执行 3 类标准。

|  |   |
|--|---|
|  | <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）要求，厂界外周边 50m 范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况，根据调查结果，项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标，不需要开展声环境质量现状调查。</p>  |
| <p>环<br/>境<br/>保<br/>护<br/>目<br/>标</p> | <p><b>3.4 环境保护目标</b></p> <p><b>3.4.1 大气环境保护目标</b></p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）要求，明确厂界外 500 米范围内的自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等保护目标名称及与建设项目厂界位置关系。本项目厂界外 500 米范围内的无大气环境保护目标。</p> <p><b>3.4.2 声环境保护目标</b></p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）及现场踏勘调查，项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标。</p> <p><b>3.4.3 地下水环境保护目标</b></p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）要求及现场踏勘调查，本项目厂界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。</p> <p><b>3.4.4 生态环境保护目标</b></p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）及现场踏勘可知，本项目位于天津市空港经济区中环南路和西十一道交口现有工程厂区内，本项目不涉及新增用地且建设项目厂界范围内无生态环境保护目标。</p> |

### 3.5 污染物排放标准

#### 3.5.1 大气污染物排放标准

本项目干燥、端部处理、浇筑、固化、热缩工序产生的非甲烷总烃、TRVOC通过排气筒排放，排放浓度及排放速率执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表1“其他行业”的标准限值。表面处理、端部处理工序颗粒物排放浓度及排放速率执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2新污染源大气污染物排放限值中“颗粒物-染料尘”的二级标准限值。

厂房外非甲烷总烃无组织排放浓度执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020），厂界非甲烷总烃、颗粒物无组织排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准限值。

表 3-4 废气污染物排放标准

| 排气筒及其高度          | 污染物   | 最高允许排放浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 最高允许排放速率<br>(kg/h) | 标准                                    |
|------------------|-------|----------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| P2 排气筒 20m       | 颗粒物   | 18                               | 0.85               | 《大气污染物综合排放标准》<br>(GB16297-1996)       |
| P1、P3 排气筒<br>20m | TRVOC | 60                               | 4.1                | 《工业企业挥发性有机物排放控制标准》<br>(DB12/524-2020) |
|                  | 非甲烷总烃 | 50                               | 3.4                |                                       |
|                  | 颗粒物   | 18                               | 0.85               | 《大气污染物综合排放标准》<br>(GB16297-1996)       |
| P4 排气筒 20m       | TRVOC | 60                               | 4.1                | 《工业企业挥发性有机物排放控制标准》<br>(DB12/524-2020) |
|                  | 非甲烷总烃 | 50                               | 3.4                |                                       |

表 3-5 无组织废气污染物排放标准

| 污染物                                      | 限值                   | 限值含义                 | 无组织排放监控位置 |
|--|----------------------|----------------------|-----------|
| <b>《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）</b> |                      |                      |           |
| 非甲烷总烃                                    | 2.0mg/m <sup>3</sup> | 监控点处 1h 平均浓度值        | 在厂房外设置监控点 |
|  | 4.0mg/m <sup>3</sup> | 监控点处任意一次浓度值          |           |
| <b>《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）</b>       |                      |                      |           |
| 颗粒物                                      | 1.0mg/m <sup>3</sup> | 企业边界任何 1 小时大气污染物平均浓度 | 周界外浓度最高点  |
| 非甲烷总烃                                    | 4.0mg/m <sup>3</sup> |                      |           |

#### 3.5.2 水污染物排放标准

本项目生活污水、地面清洁废水经市政污水管网，最终排放至天津空港经济区污

水处理厂。出水执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，具体标准值见下表。

表 3-6 污水综合排放标准（单位：mg/L，pH 除外）

| 标准类别 | pH  | CODcr | BOD <sub>5</sub> | SS  | 氨氮 | 总磷 | 总氮 | 石油类 |
|------|-----|-------|------------------|-----|----|----|----|-----|
| 三级   | 6~9 | 500   | 300              | 400 | 45 | 8  | 70 | 15  |

### 3.5.3 噪声排放标准

根据《天津市<声环境质量标准>适用区域划分（新版）的函》（津环保固函[2015]590号），本项目所在区域属于3类功能区，运营期东、西、南、北侧厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类区标准。执行具体标准值见下表。

表 3-7 噪声排放标准

| 标准类别 | 噪声限值    |         | 适用区域       |
|------|---------|---------|------------|
|      | 昼间      | 夜间      |            |
| 3类   | 65dB(A) | 55dB(A) | 东、西、南、北侧厂界 |

### 3.5.4 固体废物相关标准

本项目产生的生活垃圾执行《天津市生活废弃物管理规定》（2018年修订）（津政令第29号）及《天津市生活垃圾管理条例》（2020年12月1日起施行）相关要求。

一般工业固体废物贮存场所按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单。

总量控制指标

总量控制是一项控制区域污染，保护环境质量的重要举措，也是实现区域经济可持续发展的主要措施。污染物总量控制指标包括国家规定的指标和本项目的特征污染物，根据国家有关规定并结合工程污染物排放的实际情况，确定本项目涉及的主要为废气中的VOCs（该因子总量以TRVOC排放标准及排放量作为核算依据）；废水中的化学需氧量、氨氮、总磷、总氮。

按照《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》、《市生态

环境局关于进一步做好建设项目水主要污染物总量指标减量替代工作的通知》(津环水[2020]115号)等要求,应对废水中的COD、氨氮、总磷、总氮和废气中的VOCs排放实行倍量替代。

### 3.6 废水污染物排放总量

本项目废水主要为生活污水、地面清洁废水。本项目生活污水经化粪池静置沉淀后,同地面清洁废水通过厂区总排口排入市政污水管网,最终排入天津空港经济区污水处理厂处理。

本项目预计排放废水总量为1334.06m<sup>3</sup>/a,废水预测排放浓度为COD<sub>Cr</sub>浓度为350mg/L,氨氮浓度为20mg/L,总磷浓度为2mg/L,总氮浓度为60mg/L。

项目废水排放执行《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准。COD<sub>Cr</sub>最高允许排放浓度为500mg/L,氨氮为45mg/L,总磷浓度为8mg/L,总氮浓度为70mg/L。项目废水经园区污水管网排入天津空港经济区污水处理厂集中处理,该污水处理厂执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB12/599-2015)A标准限值:COD<sub>Cr</sub> 30mg/L、氨氮 1.5 (3.0) mg/L,每年11月1日至次年3月31日执行括号内排放限值。总氮 10mg/L、总磷 0.3mg/L。

本项目总量计算如下:

#### (1) 预测排放量

COD 预测排放总量为  $1334.06\text{m}^3/\text{a} \times 350\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.4669\text{t/a}$

氨氮预测排放总量为  $1334.06\text{m}^3/\text{a} \times 20\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.0267\text{t/a}$

总磷预测排放总量为  $1334.06\text{m}^3/\text{a} \times 2\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.0027\text{t/a}$

总氮预测排放总量为  $1334.06\text{m}^3/\text{a} \times 60\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.0800\text{t/a}$

#### (2) 核定排放量

COD 核定排放总量为  $1334.06\text{m}^3/\text{a} \times 500\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.6670\text{t/a}$

氨氮核定排放总量为  $1334.06\text{m}^3/\text{a} \times 45\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.0600\text{t/a}$

总磷核定排放总量为  $1334.06\text{m}^3/\text{a} \times 8\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.0107\text{t/a}$

总氮核定排放总量为  $1334.06\text{m}^3/\text{a} \times 70\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.0934\text{t/a}$

#### (3) 按照污水处理厂收集后排入环境总量

COD 排放总量为  $1334.06\text{m}^3/\text{a} \times 30\text{mg}/\text{L} \times 10^{-6} = 0.0400\text{t}/\text{a}$

氨氮排放总量为  $5.34\text{m}^3/\text{d} \times (3.0\text{mg}/\text{L} \times 151 + 1.5\text{mg}/\text{L} \times 214) \times 10^{-6} = 0.0041\text{t}/\text{a}$

总磷排放总量为  $1334.06\text{m}^3/\text{a} \times 0.3\text{mg}/\text{L} \times 10^{-6} = 0.0004\text{t}/\text{a}$

总氮排放总量为  $1334.06\text{m}^3/\text{a} \times 10\text{mg}/\text{L} \times 10^{-6} = 0.0133\text{t}/\text{a}$

### 3.7 废气污染物排放总量

#### (1) 预测排放量

根据“大气环境影响分析”小结可知，本项目挥发性有机物总量指标以 TRVOC 排放量计算结果为依据申请，总量控制因子以 VOCs 进行表征。本项目大气污染物中 VOCs 预测排放总量为 0.665t/a。

表 3-8 大气污染物有组织预测排放量一览表

| 排气筒 | 污染因子 | 预测排放速率 (kg/h) | 年排放量 (t/a) |
|-----|------|---------------|------------|
| P1  | VOCs | 0.0366        | 0.1465     |
| P3  | VOCs | 0.0388        | 0.1555     |
| P4  | VOCs | 0.0909        | 0.3630     |
| 合计  |      |               | 0.6650     |

#### (2) 标准核定排放总量

根据工程分析，通过 P1、P3、P4 排气筒排放非甲烷总烃、TRVOC 执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 中表 1 “其他行业” 的标准限值。

P1 排气筒 TRVOC 排放量： $60\text{mg}/\text{m}^3 \times 9000\text{m}^3/\text{h} \times 4000\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 2.16\text{t}/\text{a}$

按排放速率标准计算排放量： $4.1\text{kg}/\text{h} \times 4000\text{h}/\text{a} \times 10^{-3} = 16.4\text{t}/\text{a}$

P3 排气筒 TRVOC 排放量： $60\text{mg}/\text{m}^3 \times 8000\text{m}^3/\text{h} \times 4000\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 1.92\text{t}/\text{a}$

按排放速率标准计算排放量： $4.1\text{kg}/\text{h} \times 4000\text{h}/\text{a} \times 10^{-3} = 16.4\text{t}/\text{a}$

P4 排气筒 TRVOC 排放量： $60\text{mg}/\text{m}^3 \times 20000\text{m}^3/\text{h} \times 4000\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 4.8\text{t}/\text{a}$

按排放速率标准计算排放量： $4.1\text{kg}/\text{h} \times 4000\text{h}/\text{a} \times 10^{-3} = 16.4\text{t}/\text{a}$

表 3-9 大气污染物有组织核定排放量一览表

| 排气筒 | 污染因子 | 废气量 (m <sup>3</sup> /h) | 年工作时间 (h) | 达标排放量 |             |
|-----|------|-------------------------|-----------|-------|-------------|
|     |      |                         |           | 标准值   | 核定排放量 (t/a) |

|    |      |       |      |                            |       |
|----|------|-------|------|----------------------------|-------|
| P1 | VOCs | 9000  | 4000 | 标准排放浓度 60mg/m <sup>3</sup> | 2.16  |
|    |      | /     | 4000 | 标准排放速率 4.1kg/h             | 16.40 |
| P3 | VOCs | 8000  | 4000 | 标准排放浓度 60mg/m <sup>3</sup> | 1.92  |
|    |      | /     | 4000 | 标准排放速率 4.1kg/h             | 16.40 |
| P4 | VOCs | 20000 | 4000 | 标准排放浓度 60mg/m <sup>3</sup> | 4.8   |
|    |      | /     | 4000 | 标准排放速率 4.1kg/h             | 16.40 |
| 合计 |      |       |      | 标准排放浓度                     | 8.88  |
|    |      |       |      | 标准排放速率                     | 49.2  |

表 3-10 本项目污染物排放总量控制建议指标 单位 t/a

| 种类 | 污染物名称 | 预测排放量  | 核定排放量  | 最终排入环境的量 |
|----|-------|--------|--------|----------|
| 废水 | COD   | 0.4669 | 0.6670 | 0.0400   |
|    | 氨氮    | 0.0267 | 0.0600 | 0.0041   |
|    | 总磷    | 0.0027 | 0.0107 | 0.0004   |
|    | 总氮    | 0.0800 | 0.0934 | 0.0133   |
| 废气 | VOCs  | 0.6650 | 8.88   | 0.6650   |

现有工程于 2016 年 8 月 25 日取得《特变电工天津智能科技有限公司特变电工天津智能科技研制项目环境影响报告表的批复》（津保自贸环准[2016]66 号），环评批复中项目建成后，主要污染物排放总量控制在以下范围：废水排放量不高于 2120 吨/年，COD 不高于 0.106t/a，氨氮不高于 0.0106t/a（以排入外环境计）。本项目建成后，全厂污染物总量情况如下：

表 3-11 全厂污染物排放总量控制情况表 单位 t/a

| 类别     | 污染因子 | 现有项目排放量      |           | 本期工程      |                    | 以新带老<br>削减量 | 全厂排<br>放总量 | 排污<br>增减量 |
|--------|------|--------------|-----------|-----------|--------------------|-------------|------------|-----------|
|        |      | *环评预测<br>排放量 | 环评批复<br>量 | 预测排<br>放量 | 按排放<br>标准<br>核定排放量 |             |            |           |
| 废<br>水 | COD  | 0.1050       | 0.1060    | 0.4669    | 0.6670             | 0           | 0.5719     | +0.4669   |
|        | 氨氮   | 0.0060       | 0.0106    | 0.0267    | 0.0600             | 0           | 0.0327     | +0.0267   |
|        | 总磷   | 0.0006       | /         | 0.0027    | 0.0107             | 0           | 0.0033     | +0.0027   |
|        | 总氮   | 0.0180       | /         | 0.0800    | 0.0934             | 0           | 0.0980     | +0.0800   |
| 废<br>气 | VOCs | 0            | /         | 0.6650    | 8.88               | 0           | 0.6650     | +0.6650   |

注\*：现有工程项目部分已建设完成未投入使用，无实际排放量，现有工程排放量根据环评预测排放量填写。

新增总量控制指标应实行倍量替代，上述建议值可以作为环保管理部门制定企业污染物排放总量控制指标的参考。

## 四、主要环境影响和保护措施

### 4.1 施工期环境保护措施

本项目施工期工程内容主要为车间内装修改造和安装调试设备。车间装修改造主要安装货架，建设整理间；设备安装调试包括本项目生产设备和环保设备的安装调试。施工期间，本项目实施会对周围环境产生一定的影响，主要是施工固体废物，施工噪声。其次是施工人员产生的生活污水和生活垃圾。

#### 4.1.1 废水

施工期废水主要为施工人员的生活污水。施工人员排放的生活污水排入现有建筑生活设施。

#### 4.1.2 噪声

本项目施工期拟采取以下措施：

(1) 用低噪声设备，加强设备的维护与管理，室内作业面保持窗户关闭，确保楼体自身墙体的隔声效果。

(2) 合理布置施工现场，可固定的机械设备安置在室内，降低噪声对外环境影响。加强对施工人员的监督和管理，促进其环保意识的增强，减少不必要的人为噪声。

(3) 按照《天津市环境噪声污染防治管理办法》（天津市人民政府令第6号）的要求，安排好施工时间，禁止夜间（当日22时至次日6时）进行产生噪声污染的施工作业和建筑材料的运输。

#### 4.1.3 固体废物

本项目施工期间固体废物主要包括装修工人产生的生活垃圾和施工过程中产生的废包装物等固体废物。本项目施工固体废物和生活垃圾应分类收集，生活垃圾交由园区城管委处理处置，施工固体废物运输至相应的垃圾场处理处置。

施  
工  
期  
环  
境  
保  
护  
措  
施

## 4.2 大气环境影响分析

### 4.2.1 大气污染物

根据工程分析，本项目废气产污环节主要为干燥、端部处理、浇筑、表面处理、热缩、焊接工序产生的非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物、臭气浓度，本项目废气产排污节点、污染物及污染治理设施情况详见表 4-1。本项目各废气污染源污染物产生及排放情况详见表 4-2、表 4-3。

表 4-1 废气产排污节点、污染物及污染治理设施一览表

| 产排污环节              | 污染物种类 | 排放形式        | 废气收集设施         |      | 净化治理设施                  |                            |                         |         |
|--------------------|-------|-------------|----------------|------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|---------|
|                    |       |             | 措施内容           | 收集效率 | 名称                      | 设计风量                       | 净化效率                    | 是否为可行技术 |
| 干燥工序<br>废气(P1)     | TRVOC | 有组织         | 设备密闭顶部收集       | 100% | 袋式过滤箱+<br>二级活性炭         | 4000<br>m <sup>3</sup> /h  | 袋式过<br>滤箱<br>95%        | 是       |
|                    | 非甲烷总烃 |             |                |      |                         |                            |                         |         |
| 端部处理<br>废气(P1)     | TRVOC | 有组织+<br>无组织 | 集气罩收集          | 80%  | 袋式过<br>滤箱+<br>二级活<br>性炭 | 5000<br>m <sup>3</sup> /h  | 95%<br>二级活<br>性炭<br>80% |         |
|                    | 非甲烷总烃 |             |                |      |                         |                            |                         |         |
|                    | 颗粒物   |             |                |      |                         |                            |                         |         |
| 表面处理<br>工序(P2)     | 颗粒物   | 有组织         | 整理室密闭<br>顶部收集  | 100% | 袋式过<br>滤箱               | 2000<br>m <sup>3</sup> /h  | 95%                     |         |
| 浇筑工序<br>(P3)       | TRVOC | 有组织         | 浇筑系统密<br>闭顶部收集 | 100% | 袋式过<br>滤箱+<br>二级活<br>性炭 | 8000<br>m <sup>3</sup> /h  | 袋式过<br>滤箱<br>95%        |         |
|                    | 非甲烷总烃 |             |                |      |                         |                            |                         |         |
|                    | 颗粒物   |             |                |      |                         |                            |                         |         |
| 固化工序<br>(P4)       | TRVOC | 有组织         | 设备密闭顶<br>部收集   | 100% | 活性炭                     | 20000<br>m <sup>3</sup> /h | 95%<br>二级活<br>性炭<br>80% |         |
|                    | 非甲烷总烃 |             |                |      |                         |                            |                         |         |
| 热缩废气<br>(P4)       | TRVOC | 有组织         | 设备密闭顶<br>部收集   | 100% | 活性炭                     | 20000<br>m <sup>3</sup> /h | 95%<br>二级活<br>性炭<br>80% |         |
|                    | 非甲烷总烃 |             |                |      |                         |                            |                         |         |
| 焊接废气<br>氢氧焊机       | 颗粒物   | 无组织         | 焊烟除尘器<br>收集    | 85%  | 焊烟除<br>尘器               | 1000<br>m <sup>3</sup> /h  | 95%                     | 是       |
| 焊接废气<br>智能感应<br>焊机 | 颗粒物   | 无组织         | 焊烟除尘器<br>收集    | 85%  | 焊烟除<br>尘器               | 1000<br>m <sup>3</sup> /h  | 95%                     | 是       |

表 4-2 各废气污染源污染物产生及排放情况一览表

| 产排污环节 | 污染物种类 | 产生量<br>(kg/a) | 产生速率<br>(kg/h) | 有组织           |                |                              | 无组织排放<br>速率(kg/h) |
|-------|-------|---------------|----------------|---------------|----------------|------------------------------|-------------------|
|       |       |               |                | 排放量<br>(kg/a) | 排放速率<br>(kg/h) | 排放浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) |                   |
| 干燥工   | TRVOC | 43.2          | 0.0108         | 8.64          | 0.00216        | 0.54                         | /                 |

|            |       |        |         |        |         |        |        |
|------------|-------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|
| 序废气(P1)    | 非甲烷总烃 | 43.2   | 0.0108  | 8.64   | 0.00216 | 0.54   | /      |
| 端部处理废气(P1) | TRVOC | 861.98 | 0.2155  | 137.92 | 0.03448 | 6.8958 | 0.0431 |
|            | 非甲烷总烃 | 861.98 | 0.2155  | 137.92 | 0.03448 | 6.8958 | 0.0431 |
|            | 颗粒物   | 12     | 0.0480  | 0.48   | 0.00192 | 0.384  | 0.0096 |
| 表面处理工序(P2) | 颗粒物   | 5.2212 | 0.0013  | 0.2611 | 0.00007 | 0.0326 | /      |
| 浇筑工序(P3)   | TRVOC | 777.6  | 0.1944  | 155.52 | 0.03888 | 4.8600 | /      |
|            | 非甲烷总烃 | 777.6  | 0.1944  | 155.52 | 0.03888 | 4.8600 | /      |
|            | 颗粒物   | 576    | 0.1440  | 28.8   | 0.0072  | 0.9    | /      |
| 固化工序(P4)   | TRVOC | 1814.4 | 0.4536  | 362.88 | 0.09072 | 4.536  | /      |
|            | 非甲烷总烃 | 1814.4 | 0.4536  | 362.88 | 0.09072 | 4.536  | /      |
| 热缩废气(P4)   | TRVOC | 0.464  | 0.00093 | 0.0928 | 0.00019 | 0.0093 | /      |
|            | 非甲烷总烃 | 0.464  | 0.00093 | 0.0928 | 0.00019 | 0.0093 | /      |
| 焊接废气(无组织)  | 颗粒物   | 2.0517 | 0.0047  | /      | /       | /      | 0.0106 |

表 4-3 有组织污染物产生情况一览表

| 污染物                             | 产生点    | 污染物产生系数                    | 原料用量(t) | 产生量      | 年工作时间(h) | 产生速率(kg/h) |
|---------------------------------|--------|----------------------------|---------|----------|----------|------------|
| <b>袋式过滤箱+二级活性炭+20m 高 P1 排气筒</b> |        |                            |         |          |          |            |
| TRVOC                           | 干燥工序   | 0.09%                      | 48      | 43.2kg   | 4000     | 0.0108     |
|                                 | 端部处理   | 231.2g/kg-原料<br>100g/kg-原料 | 7.275   | 861.98kg | 4000     | 0.2155     |
| 非甲烷总烃                           | 干燥工序   | 0.09%                      | 48      | 43.2kg   | 4000     | 0.0108     |
|                                 | 端部处理   | 231.2g/kg-原料<br>100g/kg-原料 | 7.275   | 861.98kg | 4000     | 0.2155     |
| 颗粒物                             | 端部处理   | 0.4‰                       | 3       | 12kg     | 250      | 0.048      |
| <b>袋式过滤箱+20m 高 P2 排气筒</b>       |        |                            |         |          |          |            |
| 颗粒物                             | 表面处理工序 | 0.4351g/kg                 | 12      | 5.22kg   | 4000     | 0.0013     |
| <b>袋式过滤箱+二级活性炭+20m 高 P3 排气筒</b> |        |                            |         |          |          |            |
| TRVOC                           | 浇筑工序   | 2.7g/kg-原料                 | 288     | 0.7776t  | 4000     | 0.1944     |
| 非甲烷总烃                           | 浇筑工序   | 2.7g/kg-原料                 | 288     | 0.7776t  | 4000     | 0.1944     |
| 颗粒物                             | 浇筑工序   | 0.2‰                       | 288     | 576kg    | 4000     | 0.144      |

| 二级活性炭+20m 高 P4 排气筒 |      |              |     |         |      |         |
|--------------------|------|--------------|-----|---------|------|---------|
| TRVOC              | 固化工序 | 6.3g/kg-原料   | 288 | 1.8144t | 4000 | 0.4536  |
|                    | 热缩工序 | 0.116kg/t-原料 | 4   | 0.464kg | 500  | 0.00093 |
| 非甲烷总烃              | 固化工序 | 6.3g/kg-原料   | 288 | 1.8144t | 4000 | 0.4536  |
|                    | 热缩工序 | 0.116kg/t-原料 | 4   | 0.464kg | 500  | 0.00093 |

(1) G1 干燥废气

本项目低压线圈铜箔表面无涂层干燥过程中不产生废气，预浸纸属于环氧树脂材料，干燥过程中产生主要污染物为 TRVOC、非甲烷总烃。干燥罐进行干燥（温度 130℃、时间 5 小时或温度 150℃，3 小时）；预浸纸年用量 48t/a，年运行时间为 4000h/a，根据预浸纸检验报告中挥发物含量 0.09%，本项目使用的预浸纸符合《干式变压器用 F 级预浸料》（JB/T10942-2010）相关标准，本次评价选择检验报告中挥发物含量限值 0.09%计算 VOCs 产生量，干燥废气 TRVOC 产生量为 43.2kg/a，非甲烷总烃产生量为 43.2kg/a。

(2) G2 端部处理废气

本项目线圈端部处理过程产生主要污染物为粉尘、TRVOC、非甲烷总烃。常温树脂、固化剂、硅微粉（100：25：20）按比例混合，端部用常温树脂年用量 5t/a、端部树脂固化剂年用量 1.25t/a，硅微粉年用量 1t/a；端部用常温树脂、端部树脂固化剂混合使用符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33372-2020）表 3 本体型胶粘剂 VOC 含量限量标准（环氧树脂类 100g/kg）。

腻子为环氧树脂、硅微粉、固化剂（100：200：20~25）按比例混合，环氧树脂年用量 1t/a，硅微粉年用量 2t/a，固化剂（三乙烯四胺）年用量 25kg/a。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》C3821 发电机及发电机组制造行业系数手册，粘结、固化（环氧树脂胶）挥发性有机物产生系数 231.2g/kg，则端部处理工序 TRVOC 产生量为 861.98kg/a，非甲烷总烃产生量为 861.98kg/a。

本项目端部处理工序硅微粉年用量为 3t/a，年运行时间为 250h/a，人工投料至塑料桶内，与端部用常温树脂、固化剂搅拌混合后对端部进行涂刷，把多层线圈中间的缝隙填满。根据《环境影响评价实用技术指南》1.3 污染源强的确定中估算法，按原料年用量的 0.1‰~0.4‰估算污染物源强，本次评价颗粒物产生量按原

料年用量 0.4‰计算，则颗粒物产生量为 12kg/a。

表 4-3 本项目端部处理工序污染物产生情况表

| 序号 | 名称                 | 污染物             | 排放系数         | 原料年用量    | 产生量      |
|----|--------------------|-----------------|--------------|----------|----------|
| 1  | 微硅粉                | 颗粒物             | 0.4‰         | 3t/a     | 12kg     |
| 2  | 环氧树脂               | TRVOC、非<br>甲烷总烃 | 231.2g/kg-原料 | 1t/a     | 231.2kg  |
| 3  | 固化剂<br>(三乙烯<br>四胺) |                 | 231.2g/kg-原料 | 25kg/a   | 5.78kg   |
| 4  | 端部用常<br>温树脂        |                 | 100g/kg-原料   | 5t/a     | 500kg    |
| 5  | 端部树脂<br>固化剂年<br>用量 |                 | 100g/kg-原料   | 1.25t/a  | 125kg    |
| 合计 |                    |                 | TRVOC        | 7.275t/a |          |
|    |                    | 非甲烷总烃           |              |          | 861.98kg |

### (3) G3 焊接废气

本项目高压线圈绕线过程中使用氢氧焊机对线圈端进行连接，氢氧焊机使用频次为每月 2~3 次，聚酯亚胺漆包铜扁线年用量 2955t/a，根据建设单位提供资料，需要焊接材料占铜线的 0.1%，约为 3t。使用智能感应焊机将线圈预留的接线端铜线与绝缘子焊接在一起，绝缘子年用量 21000 只，约为 2.1t。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》C3821 发电机及发电机组制造行业系数手册，焊接工序颗粒物产生系数 0.4023g/kg，则焊接烟尘产生量为 2.05kg/a。高压线圈绕线工序、接线端焊接工序产生的颗粒物分别经焊烟除尘器自带移动式收集口（直径 0.2m）收集，进入焊烟除尘器处理后无组织排放。

### (4) G4 浇筑、固化废气

本项目高压线圈预热 180℃后进行浇筑工序，浇筑环氧树脂与预热后的模具及线圈接触，浇筑过程中抽真空的真空尾气产生主要污染物为 TRVOC 及非甲烷总烃，浇筑工序中硅微粉投料和混合过程中产生颗粒物。浇筑后的线圈进智能固化炉固化产生主要污染物为 TRVOC 及非甲烷总烃。

本项目浇筑材料硅微粉拆袋后通过真空泵利用真空与环境空间的气压差，形成管道内气体流动，带动粉状物料运动从而将粉体吸入管道，通过管道进入集中

加料系统；硅微粉通过伸缩管向混料罐内投料，浇筑材料在混料罐内混合，硅微粉投料过程、真空尾气中产生颗粒物。本项目硅微粉投加工序年投加量为 288t/a，年运行时间为 4000h/a，根据《环境影响评价实用技术指南》1.3 污染源强的确定中估算法，按原料年用量的 0.1‰~0.4‰估算污染物源强，本项目投料过程使用伸缩管，可有效减少粉尘的产生，本次评价颗粒物产生量按原料年用量 0.2‰计算，则颗粒物产生量为 576kg/a。

本项目使用环氧树脂、固化剂根据产品检测报告（见附件 6），挥发性有机化合物含量为 9g/kg，符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33372-2020）表 3 本体型胶粘剂 VOC 含量限量标准（环氧树脂类 100g/kg）。本评价选取检测值 9g/kg 计算，本项目环氧树脂年用量为 144t/a、固化剂年用量为 144t/a，年运行时间为 4000h/a，则非甲烷总烃产生量为 2.592t/a，TRVOC 产生量为 2.592t/a。

根据工艺特点、加热温度及停留时间，挥发性有机污染物主要产生在固化工序，则浇筑工序 TRVOC 产生量占产品 TRVOC 产生量的 30%，则浇筑工序非甲烷总烃产生量为 0.7776t/a，TRVOC 产生量为 0.7776t/a。固化工序占产品 TRVOC 产生量的 70%，则非甲烷总烃产生量为 1.8144t/a，TRVOC 产生量为 1.8144t/a。

#### （5）G5 表面处理废气

本项目高压线圈浇筑后进整理室人工使用手砂轮打磨，去除线圈所有棱角处毛边、端面的凸起，细砂纸上下端面打磨光滑，打磨后使用压缩空气去除线圈表面树脂粉尘，主要污染物为颗粒物。线圈仅部分需打磨，需打磨线圈重量约 12t，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》及 C3821 发电机及发电机组制造行业系数手册，机械加工聚合物材料颗粒物产生系数 0.4351g/kg，则颗粒物产生量为 5.22kg/a。

#### （6）G6 热缩废气

本项目铁芯、线圈装配工序使用热缩套，安装热缩套工件进浇筑工序的智能固化炉加热，加热 120℃使热缩管缓慢均匀受热、收缩。年运行时间为 500h/a，本项目使用环保型 CB-BT 套管，主要成分为乙稀醋酸乙烯酯，热缩过程产生的主要污染物为 TRVOC。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》2669 其

他专用化学品制造行业系数手册，乙稀醋酸乙烯酯胶粘剂制造产生 TRVOC 的排放系数为 0.116kg/t 原料，本项目使用原材料热缩管 4t/a，热缩 TRVOC 产生量为 0.464kg/a，非甲烷总烃产生量为 0.464kg/a。

#### 4.2.2 废气排放口情况

本项目废气排放口基本情况见表 4-5。

表 4-5 本项目废气排放口基本情况表

| 编号及名称 | 地理坐标 (°)     |             | 排气筒高度 m | 排气筒内径 m | 烟气温 度℃ | 年排放 小时数 h | 烟气 流速 m/s | 类型     | 排放工 况 |
|-------|--------------|-------------|---------|---------|--------|-----------|-----------|--------|-------|
|       | E            | N           |         |         |        |           |           |        |       |
| P1    | 117.40436913 | 39.12043142 | 20      | 0.3     | 25     | 4000      | 6.88      | 一般排 放口 | 正常排 放 |
| P2    | 117.40377905 | 39.12023830 | 20      | 0.2     | 25     | 4000      | 4.4       | 一般排 放口 | 正常排 放 |
| P3    | 117.40399374 | 39.1202732  | 20      | 0.3     | 40     | 4000      | 7.8       | 一般排 放口 | 正常排 放 |
| P4    | 117.4043370  | 39.1202491  | 20      | 0.4     | 40     | 4000      | 11.05     | 一般排 放口 | 正常排 放 |

#### 4.2.3 排气筒高度符合性分析

本项目排气筒周围 200m 半径范围内的最高建筑高度为 15m，200m 半径范围内建筑物高度见下表。

表 4-6 本项目排气筒周边 200m 范围内建筑物情况一览表

| 排气筒          | 企业单位           | 建筑物 名称 | 方位 | 距离    | 层数  | 高度   |
|--------------|----------------|--------|----|-------|-----|------|
| P1、P2、 P3、P4 | 神州通物流园         | 厂房     | 东侧 | 100 米 | 3 层 | 12 米 |
|              |                | 办公室    |    |       | 5 层 | 15 米 |
|              | 天津金鹏源辐照技术有限公司  | 厂房     | 西侧 | 126 米 | 1 层 | 5 米  |
|              |                | 办公室    |    |       | 3 层 | 9 米  |
|              | 天津市特变电工变压器有限公司 | 厂房     | 西侧 | 30 米  | 2 层 | 15 米 |
|              |                | 办公室    |    |       | 5 层 | 15 米 |
|              | 海鸥工业园          | 厂房     | 南侧 | 20 米  | 4 层 | 12 米 |
| P2           | 天津高客机动车检测有限公司  | 办公楼    | 北侧 | 169 米 | 3 层 | 9 米  |
|              |                | 办公楼    |    |       | 1 层 | 5 米  |

根据《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 要求，排气筒高度不低于 15m（因安全考虑或有特殊工艺要求的除外）；根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求，排气筒应高出周围 200m 半径范围内建筑

5m 以上。为满足标准要求，本项目拟设置排气筒 P1、P2、P3、P4 高度均为 20m，高于最高建筑物 5m。

#### 4.2.3 废气污染物达标排放分析

经工程分析，本项目排放源达标情况见下表。

表 4-6 本项目有组织废气排放情况一览表

| 排放方式        | 污染物   | 排放情况        |                           | 排放标准         |                            | 达标情况 |
|-------------|-------|-------------|---------------------------|--------------|----------------------------|------|
|             |       | 排放速率 (kg/h) | 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 排放速率限值(kg/h) | 排放浓度限值(mg/m <sup>3</sup> ) |      |
| 20m 高排气筒 P1 | 非甲烷总烃 | 0.0366      | 7.4358                    | 3.4          | 50                         | 达标   |
|             | TRVOC | 0.0366      | 7.4358                    | 4.1          | 60                         | 达标   |
|             | 颗粒物   | 0.00192     | 0.3840                    | 0.85         | 18                         | 达标   |
| 20m 高排气筒 P2 | 颗粒物   | 0.00007     | 0.0326                    | 0.85         | 18                         | 达标   |
| 20m 高排气筒 P3 | 非甲烷总烃 | 0.0388      | 4.86                      | 3.4          | 50                         | 达标   |
|             | TRVOC | 0.0388      | 4.86                      | 4.1          | 60                         | 达标   |
|             | 颗粒物   | 0.0072      | 0.9                       | 0.85         | 18                         | 达标   |
| 20m 高排气筒 P4 | 非甲烷总烃 | 0.0909      | 4.5453                    | 3.4          | 50                         | 达标   |
|             | TRVOC | 0.0909      | 4.5453                    | 4.1          | 60                         | 达标   |

本项目废气治理情况及排放情况见上表，进入二级活性炭吸附装置的颗粒物含量低于 1mg/m<sup>3</sup>，满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ2026-2013)。本项目 P1、P3、P4 排气筒排放的非甲烷总烃、TRVOC 的排放浓度及排放速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 中表 1 “其他行业” 的标准限值。P1、P2、P3 排气筒排放颗粒物的排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 新污染源大气污染物排放限值中“颗粒物-染料尘” 的二级标准限值。

本次评价采用《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ2.2-2018) 中的估算模式 AERSCREEN 对废气无组织排放进行厂界落地浓度的预测，估算参数及预测结果见下表。

表 4-9 本项目面源参数表

| 污染物 | 面源起点坐标 (°) | 面源 | 面源 | 面源有 | 年排放 | 排放 | 污染物排放速率 |
|-----|------------|----|----|-----|-----|----|---------|
|-----|------------|----|----|-----|-----|----|---------|

| 名称    | E            | N           | 长度<br>m | 宽度<br>m | 效高度<br>m | 小时数<br>h | 工况 | kg/h   |
|-------|--------------|-------------|---------|---------|----------|----------|----|--------|
| 非甲烷总烃 | 117.4022796° | 39.1211314° | 316     | 115     | 6        | 4800     | 正常 | 0.0431 |
| 颗粒物   |              |             |         |         |          |          |    | 0.0295 |

表 4-10 估算模型计算结果

| 排放方式 | 污染物种类 | 下风向最大质量浓度 | 占标率   | 出现距离 |
|------|-------|-----------|-------|------|
| 面源   | 非甲烷总烃 | 0.0456    | 2.28% | 159  |
|      | 颗粒物   | 0.0326    | 7.76% | 159  |

表 4-7 本项目无组织废气排放情况一览表

| 排放方式 | 污染物            | 排放情况                         |                | 排放标准                           |                  | 达标情况 |
|------|----------------|------------------------------|----------------|--------------------------------|------------------|------|
|      |                | 排放浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 排放速率<br>(kg/h) | 排放浓度限值<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 排放速率<br>限值(kg/h) |      |
| 无组织  | 非甲烷总烃<br>(厂房外) | 0.1663                       | 0.0431         | 2.0                            | /                | 达标   |
|      | 非甲烷总烃<br>(厂界)  | 0.0456                       | 0.0431         | 4.0                            | /                | 达标   |
|      | 颗粒物            | 0.0326                       | 0.0295         | 1.0                            | /                | 达标   |

本项目厂房占地面积 14518.31m<sup>2</sup>，高度 17.85m，项目最大工况下非甲烷总烃无组织排放速率 (0.0431kg/h)。本项目车间为门窗自然通风，工作时门窗均关闭。本项目位于天津市空港经济区，根据气象资料，年平均风速 3.2m/s。参考《室内空气污染与自然通风条件下换气次数估算方法》（洪燕峰、窦燕生、沈少林）中“图 1 窗关闭时室外主风评价风速与换气次数关系”，本项目车间通风换气次数约为 1 次/h。根据按换气次数计算通风量公式 L=nV（n 为换气次数，V 为车间体积）得出通风量为 259151m<sup>3</sup>/h。计算得到项目完成后，厂房外监控点非甲烷总烃最大排放浓度为 0.1663mg/m<sup>3</sup>，厂房外非甲烷总烃无组织排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）标准限值。厂房外非甲烷总烃无组织排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020），厂界非甲烷总烃、颗粒物无组织满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准限值。

#### 4.2.4 非正常工况源强分析

非正常工况是指生产运行阶段的开、停车、检修、操作不正常或设备故障等。

经计算，在非正常工况下，本项目非正常工况分析主要选择有组织废气污染源，环保措施净化效率为 0%。经计算，在非正常工况下，各污染物有组织排放情况见下表。

表 4-8 污染源非正常排放量核算表

| 排放口编号  | 非正常排放原因  | 污染物    | 非正常排放速率 (kg/h) | 非正常排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 单次持续时间 /min | 年发生频次/次 | 应对措施            |       |
|--------|----------|--------|----------------|------------------------------|-------------|---------|-----------------|-------|
| 排气筒 P1 | 污染治理措施故障 | 非甲烷总烃  | 0.2263         | 45.799                       | 5~10        | ≤1      | 停止生产，直至污染防治措施修复 |       |
|        |          | TRVOC  | 0.2263         | 45.799                       |             |         |                 |       |
|        |          | 颗粒物    | 0.048          | 9.6                          |             |         |                 |       |
| 排气筒 P2 |          | 颗粒物    | 0.0013         | 0.6527                       |             |         |                 |       |
|        |          | 排气筒 P3 | 非甲烷总烃          | 0.1944                       |             |         |                 | 24.30 |
|        |          |        | TRVOC          | 0.1944                       |             |         |                 | 24.30 |
| 颗粒物    |          |        | 0.144          | 18                           |             |         |                 |       |
| 排气筒 P4 |          | 非甲烷总烃  | 0.4545         | 22.7264                      |             |         |                 |       |
|        |          | TRVOC  | 0.4545         | 22.7264                      |             |         |                 |       |

建设单位应加强日常的环保管理，密切关注废气处理装置的运行情况。在本项目运营期间，建设单位应定期检测废气净化设备的净化效率，确保环保设施的正常运行，将废气对大气环境的影响降到最低。建设单位应在每日开工前先行运行废气处理装置和风机，在检查并确保其能够正常运行的前提下再运行生产设备，最大程度地避免在废气处理装置失效情况下废气的非正常工况排放。另外，加强对环保设备的日常保养和维护，委派专人负责环保设备的日常维护，确保环保设备的正常运行，一旦废气处理装置出现故障，应立即停止生产线的生产，待维修后，重新开启。

#### 4.2.5 废气收集措施合理性分析

##### (1) G1 干燥废气

本项目低压线圈经传送带输送至智能干燥罐中密闭干燥，智能干燥罐常压鼓风机干燥，采用电加热方式使热风循环使用，干燥后线圈在设备内冷却至室温后开罐取出线圈，冷却过程鼓风机进风，智能干燥罐上方收集口收集废气，开关罐过

程无废气产生，干燥罐内密闭空间约为 1m×1m×1.5m。本项目设有干燥罐 4 台，单台干燥罐设计排风量为 1000m<sup>3</sup>/h。经袋式过滤箱+二级活性炭处理后，尾气通过 20m 高排气筒 P1 排放。

### (2) G2 端部处理废气

本项目低压线圈在缓存辊道上平放，对线圈缝隙进行端部处理，在缓存辊道上方设置集气罩收集废气，拟设置集气罩尺寸长 2m×宽 1m，产污点至集气罩的距离 0.2m。经袋式过滤箱+二级活性炭处理后，尾气通过 20m 高排气筒 P1 排放。

根据《环境工程设计手册》，为保证较高的集气效率（80%以上），在上吸式吸风的情况下，计算公式为：

$$\beta \times (F + 10X^2) \times V \times 3600 = \text{风量 (m}^3/\text{h)}$$

式中： $\beta$ ：安全系数取 1.05~1.1，本次计算取 1.05；

F：操作口面积，单位为 m<sup>2</sup>；

X：产污点至集气罩的距离，单位为 m，本次计算取 0.2m；

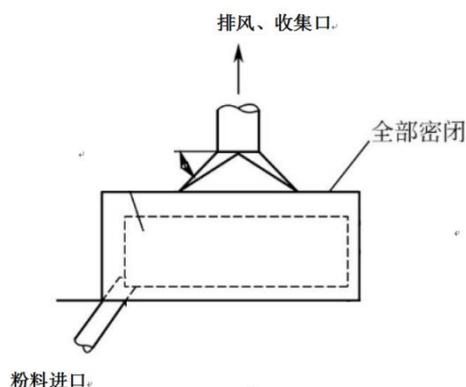
V：操作口平均风速，一般在 0.35m/s~0.6m/s，本次计算取 0.35m/s。

所分配风量为： $1.05 \times (1 \times 2 + 10 \times 0.2 \times 0.2) \times 0.35 \times 3600 \times 1 = 3492.72 \text{m}^3/\text{h}$

考虑到设备和管路风损，因此拟设置端部处理废气集气罩设计风量为 5000m<sup>3</sup>/h。

### (3) G4 浇筑、固化、真空废气、G6 热缩废气

本项目高压线圈浇筑在智能浇注系统中密闭进行，2 套智能浇注系统设有 3 个浇筑罐，硅微粉拆袋后通过真空泵利用真空与环境空间的气压差，形成管道内气体流动，带动粉状物料运动从而将粉体吸入管道，通过管道进入集中加料系统，设备顶部设有收集装置收集废气，设备运行过程密闭可实现 100%收集，拟设计排风量为 8000m<sup>3</sup>/h。经袋式过滤箱+二级活性炭处理后，尾气通过 20m 高排气筒 P3 排放。投料过程中产生的真空尾气由单独管道收集后通入环保设施。



**表 4-1 收集措施示意图**

本项目线圈浇筑后由浇筑托盘、AGV 转运至固化炉中升温固化，低压出线排及封零铜排上套热缩管，人工放进智能固化炉加热，智能固化炉电加热金属管，通过贮热板下方的孔吹出层流性的高温热空气，热空气循环固化线圈及工件，线圈、工件降至室温后取件，顶部设置废气收集措施，设备运行过程密闭可实现 100% 收集，开关炉过程中无废气产生，本项目设有 15 台智能固化炉拟设计排风量为 20000m<sup>3</sup>/h。经二级活性炭处理后，尾气通过 20m 高排气筒 P4 排放。浇筑过程中产生的真空尾气由单独管道收集后通入环保设施。

#### (4) G5 表面处理废气

本项目高压线圈浇筑后进整理室人工使用手砂轮打磨，设有整理室用于线圈打磨，整理室高 5m，长 9.2m，宽 4m。整理室下方进风，顶部抽风量拟设计 2000m<sup>3</sup>/h。计算可得密闭车间每小时通风换气次数为 2000/184=11 次。可知本项目密闭车间每小时换气次数大于车间通风设计要求的 10 次，废气抽风量大于所需换气量，使密闭车间可形成微负压状态，保证废气全部通过集气罩 100% 收集。经袋式过滤箱处理后，尾气通过 20m 高排气筒 P2 排放。

#### 4.2.6 废气治理措施可行性分析

本项目低压线圈干燥、端部处理工序产生的非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物经袋式过滤箱+二级活性炭处理后，尾气通过 20m 高排气筒 P1 排放。

本项目表面处理整理工序产生的颗粒物经袋式过滤箱处理后，尾气通过 20m 高排气筒 P2 排放。

本项目高压线圈浇筑工序产生的非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物经袋式过滤箱+二级活性炭处理后，尾气通过 20m 高排气筒 P3 排放。

本项目固化、热缩工序产生的非甲烷总烃、TRVOC 经二级活性炭处理后，尾气通过 20m 高排气筒 P4 排放。

活性炭吸附废气中的有机废气是非常适合的。这是因为其他吸附剂具有亲水性，能吸附气体中的水分子，而对无极性或弱极性的有机溶剂，吸附率低，而活性炭则相反，它具有疏水性，对有机溶剂有较高的吸附效率，常被用来作为吸附烷烃、烯烃、芳香烃、酮、醛、氯代烃、酯以及挥发性有机化合物（TRVOC）的吸附剂，因此选择活性炭吸附装置。活性炭吸附装置的组成主要由箱体、滤料层，进出口管、风机组成。废气由底部进风口进入塔内，穿过滤层，废气中有害成分被滤层吸附后，净化后的气体由上部排气口排出。利用活性炭多微孔的吸附特性吸附有机废气是一种最有效的工业处理手段。活性炭吸附采用新型活性炭，该活性炭比表面积和孔隙率大，吸附能力强，具有较好的机械强度、化学稳定性和热稳定性。有机废气通过吸附装置，与活性炭接触，废气中的有机污染物被吸附在活性炭表面，从而从气流中脱离出来，达到净化效果。从活性炭排出的气流已达排放标准，可直接排放。活性炭是一种具有高度发达的孔隙结构的极大内表面积的人工炭材料制品，对有机挥发物具有良好的吸附作用。

参考《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）可知，活性炭高效吸附效率为 90%，因活性炭吸附效率受其吸附饱和程度及环境温度等影响，本项目保守估计活性炭吸附效率为 80%。对本项目废气类别、排放形式及污染治理设施进行符合性分析，详见下表。

表 4-8 废气治理措施可行性分析

| 污染源          | 污染物         | 技术规范要求 |  | 本项目  |           | 符合性 |
|--------------|-------------|--------|--|------|-----------|-----|
|              |             | 排放形式   | 治理设施   | 排放形式 | 治理设施      |     |
| 排气筒 P1、P3、P4 | 非甲烷总烃、TRVOC | 有组织    | 喷淋、吸附、热力燃烧、催化燃烧、低温等离子体、UV 光氧化/光催化、生物法、以上组合技术 | 有组织  | 二级活性炭吸附装置 | 符合  |

本套设备利用活性炭作为吸附材料制作二级活性炭吸附箱对挥发物进行处

理，本套设备活性炭要求碘值不低于 800mg/g，横向强度应不低于 0.3MPa，纵向强度应不低于 0.8MPa，蜂窝活性炭的 BET 比表面积应不低于 750m<sup>2</sup>/g，活性炭接触时间 0.5~2s。

根据操作口风速、产污点至集气罩的距离，确定本项目 TRVOC、非甲烷总烃有组织收集效率为 80%，活性炭吸附对废气净化效率为 80%，根据《活性炭纤维吸附工业有机废气及其深度处理》（黄文涛，广东工业大学工程）中的研究结果，活性炭吸附能力为 0.222kg/kg~0.265kg/kg（本项目以 0.222kg 有机废气/kg 活性炭计），P1 排气筒二级活性炭填充量为 1.5t/a，P2 排气筒二级活性炭填充量为 1.55t/a，P3 排气筒二级活性炭填充量为 3.6t/a，填充吸附活性炭规格 720×500×150mm。为保证活性炭吸附的高效性，本项目半年更换一次活性炭，废活性炭产生量为 13.3t/a，更换后交由有资质单位处理处置。本项目活性炭吸附装置吸附参数及更换频次见下表：

表 4-8 活性炭箱吸附参数及更换频次

| 项目         | 排气筒 P1                | 排气筒 P3    | 排气筒 P4  |
|------------|-----------------------|-----------|---------|
| 活性炭种类      | 蜂窝活性炭                 |           |         |
| 活性炭填充密度    | 0.45g/cm <sup>3</sup> |           |         |
| 碘量         | 不低于 800mg/g           |           |         |
| 活性炭吸附有机废气量 | 0.5862t/a             | 0.6221t/a | 1.45t/a |
| 二级活性炭装填量   | 1.5t/a                | 1.55t/a   | 3.6t/a  |
| 一次更换量      | 1.5t/a                | 1.55t/a   | 3.6t/a  |

根据《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65 号），本项目“二级活性炭吸附”在运行中采取以下管理措施：

（1）定期更换活性炭，将活性炭交有资质的单位处理处置，并做好台账记录，记录更换时间和使用量。

（2）废气处理设施较生产设备“先启后停”，在治理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留 VOCs 废气收集处理完毕后，方可停运治理设施；设定专职环保人员，定期巡检，发现运行故障或装置异常，马上检修，产生废气的生产工序同步停运。

(3) 做好生产设备和治理设施启停机时间、检维修情况、治理设施耗材维护更换、处置情况等台账记录。

#### 4.2.7 无组织废气控制措施可行性

本项目涉及 VOCs 环氧树脂、固化剂、端部用常温树脂、端部树脂固化剂、固化剂（三乙烯四胺），运输、储存时采用密闭容器并存放于遮阳、防渗的厂房内。本项目仅低压线圈端部处理工序产生无组织废气，根据废气排放特点选择收集效果最好的点位进行局部气体收集。符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中强化无组织排放控制的相关要求，本项目采取无组织废气控制措施有效可行，可最大限度地减少无组织废气排放。

表 4-8 《挥发性有机物无组织排放控制标准》符合性分析

| 标准要求   | 本项目措施   | 符合性 |
|--|---|-----|
| VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中，盛放 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗措施的专用场所，盛放 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。 | 环氧树脂、固化剂、端部用常温树脂、端部树脂固化剂、固化剂（三乙烯四胺）属于 VOCs 物料，存储于密闭容器中，容器存放于厂房内原材料存放区，厂房地面采取防渗措施，满足放置场所遮阳和防渗的要求。物料在非取用状态时加盖、封口，保持密闭。  | 符合  |
| 液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽、桶泵等给料方式密闭投料，无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排放至 VOCs 废气收集处理系统。                          | 浇筑材料为环氧树脂、固化剂、增韧剂、硅微粉等材料，硅微粉拆袋后通过真空泵利用真空与环境空间的气压差，形成管道内气体流动，带动粉状物料运动从而将粉体吸入管道，通过管道进入集中加料系统；环氧树脂、固化剂、增韧剂通过齿轮泵依靠泵缸与啮合齿轮间所形成的工作容积变化和移动来输送液体至集中加料系统。集中加料系统通过伸缩管向树脂罐中投加，满足密闭管道输送的方式。使用端部用常温树脂、端部树脂固化剂、固化剂（三乙烯四胺）的低压线圈端部处理工序局部集气罩收集后经二级活性炭处理后通过排气筒 P1 排放。 | 符合  |
| 干燥单元操作应采用密闭干燥设备，干燥废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。未采用密闭设备的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。                            | 智能干燥罐常压鼓风干燥，采用电加热方式使热风循环使用，干燥后线圈在设备内冷却至室温后开罐取出线圈，冷却过程鼓风机进风，智能干燥罐收集口收集废气。  | 符合  |
| 真空系统应采用干式真空泵，真空排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。  | 本项目浇筑材料投料使用真空泵，智能浇注系统线圈浇筑过程需要抽真空、加压、  | 符合  |

|   |   |    |
|---|---|----|
|   | 静放保持 9h。使用干式真空泵，真空尾气由单独管道收集后通入环保设施。   |    |
| 企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。 | 本项目建成后，企业建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。 | 符合 |

#### 4.2.8 废气监测计划

根据项目生产特征和污染物排放特点，依据国家颁布的环境质量标准和污染物排放标准、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），监测工作可委托有资质的监测单位来承担。本项目建成后全厂环境监测计划见下表。

表 4-9 本项目自行监测计划

| 污染物类型 | 监测位置      | 监测项目                        | 监测频次   | 执行排放标准                            |
|-------|-----------|-----------------------------|--------|-----------------------------------|
| 废气    | 排气筒 P1、P3 | 颗粒物                         | 每年 1 次 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）       |
|       |           | TRVOC                       |        | 《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020） |
|       |           | 非甲烷总烃                       |        | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）       |
|       | 排气筒 P2    | 颗粒物                         |        | 《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020） |
|       | 排气筒 P4    | TRVOC                       |        | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）       |
|       |           | 非甲烷总烃                       |        | 《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020） |
|       | 无组织（厂界）   | 非甲烷总烃                       |        | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）       |
|       | 无组织（厂房外）  | 非甲烷总烃                       |        | 《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020） |
| 无组织   | 颗粒物       | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） |        |                                   |

#### 4.2.8 废气环境影响分析

本项目所在区域环境质量现状六项污染物未全部达标，通过相关政策方案的实施，加快大气污染治理，预计区域空气质量将逐年好转。根据工程分析可知，本项目各废气排放源均采用相应可行技术进行治理，净化后满足达标排放要求。综上，本项目大气环境影响可接受。

### 4.3 水环境影响分析

#### 4.3.1 废水源强分析

生活污水排放量为 4.5m<sup>3</sup>/d（1125m<sup>3</sup>/a），地面清洁废水排放量为 0.84m<sup>3</sup>/d

(209.06m<sup>3</sup>/a)。本项目排水采用雨污分流制，雨水经厂区雨水管道收集后排入市政雨水管道。本项目生活污水经化粪池静置沉淀后，地面清洁废水通过厂区总排口排入市政污水管网，最终排入天津空港经济区污水处理厂处理。本项目与天津市特变电工变压器有限公司共用厂区内污水总排口，排污口责任主体为天津市特变电工变压器有限公司。

本项目生活污水、地面清洁废水源强参考我国典型北方城市生活污水水质统计结果，项目营运期废水水质预测值见下表。

表 4-10 本项目废水预测水质情况 单位：mg/L

| 废水          | 废水量                       | pH  | COD <sub>cr</sub> | BOD <sub>5</sub> | SS  | NH <sub>3</sub> -N | TN | TP |
|-------------|---------------------------|-----|-------------------|------------------|-----|--------------------|----|----|
| 生活污水、地面清洁废水 | 1334.06 m <sup>3</sup> /a | 6~9 | 350               | 200              | 300 | 30                 | 60 | 2  |
| 标准          | /                         | 6-9 | 500               | 300              | 400 | 45                 | 70 | 8  |

本项目废水执行《污水综合排放准》(DB12/356-2018)三级标准，由上表可知，厂区污水总排口废水中各污染物排放浓度满足《污水综合排放准》(DB12/356-2018)三级标准的要求。

#### 4.3.2 依托污水处理设施可行性

天津空港经济区污水处理厂隶属于天津空港经济区水务有限公司，位于区内东八道、东九道、中环东路和环河东路围合地块内，主要处理空港经济区内除纺织企业以外的工业企业排放废水及居民生活污水。总处理规模 9 万 m<sup>3</sup>/d，现已建成 5 万 m<sup>3</sup>/d 污水处理工程，实际日均处理规模 4 万~4.5 万 m<sup>3</sup>/d。主要采用 A<sup>2</sup>/O 污水处理工艺，出水水质标准达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB12/599-2015) A 标准，排入北塘排水河、东减河。天津空港经济区污水处理厂设计进水水质如下：

表 4-11 污水处理厂设计进水水质

| 废水       | pH  | COD <sub>cr</sub> | BOD <sub>5</sub> | SS  | NH <sub>3</sub> -N | TN | TP |
|----------|-----|-------------------|------------------|-----|--------------------|----|----|
| 污水处理厂进水  | 6~9 | 500               | 300              | 400 | 45                 | 70 | 8  |
| 本项目总排口出水 | 6~9 | 350               | 200              | 300 | 30                 | 60 | 2  |
| 是否满足     | 是   | 是                 | 是                | 是   | 是                  | 是  | 是  |

根据上表可知，本项目厂总排口污染物排放浓度可满足天津空港经济区污水处理厂进水要求，且污水排放量少，不会对天津空港经济区污水处理厂处理能力产生冲击负荷，故本项目废水排放去向合理可行。

根据天津市污染源监测数据管理与信息共享平台年度检测结果显示，水质情况如下。

表 4-12 天津空港经济区污水处理厂近期出水水质情况

| 污染物               | 出水水质 (mg/L) |            |            | 标准限值 (mg/L) |
|-------------------|-------------|------------|------------|-------------|
|                   | 2021.12.01  | 2021.11.02 | 2021.10.06 |             |
| pH                | 7.44        | 7.46       | 7.49       | 6~9         |
| COD <sub>cr</sub> | 21          | 26         | 25         | 30          |
| BOD <sub>5</sub>  | 4.3         | 4.8        | 4.5        | 6           |
| 悬浮物               | 4           | 4          | 4          | 5           |
| 氨氮                | 0.143       | 0.100      | 0.102      | 1.5 (3.0)   |
| 总磷                | 0.185       | 0.148      | 0.112      | 0.3         |
| 总氮                | 8.43        | 7.48       | 4.29       | 10          |
| 石油类               | 0.2         | 0.2        | 0.19       | 0.5         |
| LAS               | <0.05       | <0.05      | 0.3        | 0.3         |

由上表可知，天津空港经济区污水处理厂各项污染物出水水质满足《城镇污水处理厂水污染物排放标准》(DB12/599-2015)A标准要求，可以实现稳定达标排放。

天津空港经济区污水处理厂剩余处理能力约为 0.5 万~1 万 m<sup>3</sup>/d，本项目废水排放量为 5.34m<sup>3</sup>/d，废水可实现达标排放，不会对该污水处理厂的工作负荷产生较大影响。综上所述，本项目污水不会对天津空港经济区污水处理厂的运行产生明显影响，该污水处理厂执行的排放标准可涵盖本项目排放的水污染物，具备接纳本项目废水的能力。本项目污水排放去向合理可行。

#### 4.3.3 废水治理设施及排污口信息

本项目生活污水经化粪池静置沉淀后，地面清洁废水通过厂区总排口排入市政污水管网，最终排入天津空港经济区污水处理厂处理，属于间接排放。本项目

与天津市特变电工变压器有限公司共用厂区内污水总排口，排污口责任主体为天津市特变电工变压器有限公司。由其负责排污口规范化设置，日常监测等工作。具体污染物排放信息见下表。

表 4-13 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

| 序号 | 废水类别        | 污染物种类  | 排放去向         | 排放规律           | 污染治理设施   |          |          | 排放口编号 | 排放口设置是否符合要求   | 排放口类型  |
|----|-------------|--|--------------|----------------|----------|----------|----------|-------|---|--|
|    |             |  |              |                | 污染治理设施编号 | 污染治理设施名称 | 污染治理设施工艺 |       |   |  |
| 1  | 生活污水、地面清洁废水 | pH<br>SS<br>BOD <sub>5</sub><br>COD <sub>cr</sub><br>氨氮<br>总氮<br>总磷<br>石油类 | 天津空港经济区污水处理厂 | 间断排放，排放期间流量不稳定 | /        | /        | /        | W1    | <input checked="" type="checkbox"/> 是<br><input type="checkbox"/> 否 | <input checked="" type="checkbox"/> 企业总排<br><input type="checkbox"/> 雨水排放<br><input type="checkbox"/> 清净下水排放<br><input type="checkbox"/> 温排水排放<br><input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放 |

表 4-14 废水污染物排放执行标准表

| 序号 | 排放口编号 | 污染物种类              | 国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 a   |             |
|----|-------|--------------------|-------------------------------|-------------|
|    |       |                    | 名称                            | 浓度限值/(mg/L) |
| 1  | W1    | pH                 | 《污水综合排放标准》<br>(DB12/356-2018) | 6~9         |
|    |       | SS                 |                               | 400         |
|    |       | COD <sub>cr</sub>  |                               | 500         |
|    |       | BOD <sub>5</sub>   |                               | 300         |
|    |       | NH <sub>3</sub> -N |                               | 45          |
|    |       | TN                 |                               | 70          |
|    |       | TP                 |                               | 8           |

表 4-15 废水间接排放口基本情况表

| 序号 | 排放口编号 | 排放口地理坐标                                 | 废水排放量/(t/a) | 排放规律 | 间歇排放时段 | 受纳污水处理厂信息    |                    |                         |             |
|----|-------|---|-------------|------|--------|--------------|--------------------|-------------------------|-------------|
|    |       |   |             |      |        | 名称           | 污染物种类              | 国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L) |             |
| 1  | W1    | 东经<br>117.4022796°<br>北纬<br>39.1211314° | 1334.06     | 间歇   | /      | 天津空港经济区污水处理厂 | pH                 | DB12/599-2<br>015A 标准   | 6~9         |
|    |       |   |             |      |        |              | SS                 |                         | 5           |
|    |       |   |             |      |        |              | COD <sub>cr</sub>  |                         | 30          |
|    |       |   |             |      |        |              | BOD <sub>5</sub>   |                         | 10          |
|    |       |   |             |      |        |              | NH <sub>3</sub> -N |                         | 1.5 (3.0) * |
| TN | 10    |   |             |      |        |              |                    |                         |             |

|  |  |  |  |  |  |  |    |  |     |
|--|--|--|--|--|--|--|----|--|-----|
|  |  |  |  |  |  |  | TP |  | 0.3 |
|--|--|--|--|--|--|--|----|--|-----|

表 4-16 废水污染物排放信息表

| 序号 | 排放口编号 | 污染物种类              | 排放浓度 (mg/L) | 日排放量 (t/d) | 年排放量 (t/a) |
|----|-------|--------------------|-------------|------------|------------|
| 1  | W1    | 水量                 | —           | 5.34       | 1334.06    |
|    |       | pH                 | 6~9         | /          | /          |
|    |       | CODcr              | 350         | 0.001868   | 0.4669     |
|    |       | NH <sub>3</sub> -N | 20          | 0.000107   | 0.0267     |
|    |       | TP                 | 2           | 0.000011   | 0.0027     |
|    |       | TN                 | 60          | 0.000320   | 0.0800     |
|    |       | BOD <sub>5</sub>   | 200         | 0.001067   | 0.2668     |
|    |       | SS                 | 300         | 0.001601   | 0.4002     |

#### 4.3.4 废水监测计划

根据项目生产特征和污染物排放特点，依据国家颁布的环境质量标准和污染物排放标准、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），监测工作可委托有资质的监测单位来承担。本项目建成后废水监测计划见下表。

表 4-17 本项目自行监测计划

| 污染物类型 | 监测位置    | 监测项目   | 监测频次    | 执行排放标准                             |
|-------|---------|--|---------|------------------------------------|
| 废水    | 厂区废水排放口 | pH<br>CODcr<br>BOD <sub>5</sub><br>SS<br>氨氮<br>总磷<br>石油类<br>总氮 | 每季度 1 次 | 《污水综合排放标准》<br>(DB12/356-2018) 三级标准 |

#### 4.4 声环境影响分析

##### 4.4.1 噪声源及防治措施

本项目噪声源主要是低压箔绕机、高压绕线机、高压自动排线绕线机、氢氧焊机、网格裁剪机、气道专机、环保设备风机等产生的噪声，智能干燥罐、智能固化炉设有风机，集中加料系统设有真空泵、齿轮泵，智能浇注系统设有真空泵，风机及泵均安装于设备内部，按设备整体噪声值进行预测，其噪声值在 70~85dB (A) 之间。

本项目设备、环保设备均设置于室内，采取墙体隔声、距离衰减等措施，根据《环境噪声控制》（刘惠玲主编，哈尔滨工业大学出版社），隔声量按 15dB(A) 计。

表 4-18 主要噪声源及降噪措施一览表 单位:dB(A)

| 序号 | 噪声源             | 数量 | 单台设备噪声级 | 降噪治理措施、隔声量 | 降噪后单台设备噪声级 | 位置  | 持续时间  |
|----|-----------------|----|---------|------------|------------|-----|-------|
| 1  | 低压箔绕机           | 4  | 70      | 15dB(A)    | 55         | 厂房内 | 16h/d |
| 2  | 高压绕线机           | 4  | 70      |            | 55         |     | 16h/d |
| 3  | 高压自动排线绕线机       | 10 | 70      |            | 55         |     | 16h/d |
| 4  | 氢氧焊机+氢氧发生器      | 2  | 70      |            | 55         |     | 1h/d  |
| 5  | 网格裁剪机           | 1  | 70      |            | 55         |     | 2h/d  |
| 6  | 智能干燥罐（鼓风机）      | 4  | 85      |            | 70         |     | 16h/d |
| 7  | 集中加料系统（真空泵、齿轮泵） | 1  | 85      |            | 70         |     | 16h/d |
| 8  | 浇注备料系统（真空泵）     | 1  | 85      |            | 70         |     | 16h/d |
| 9  | 智能浇注系统          | 2  | 70      |            | 55         |     | 16h/d |
| 10 | 智能固化炉（风机）       | 15 | 80      |            | 65         |     | 16h/d |
| 11 | 智能感应焊机          | 1  | 70      |            | 55         |     | 2h/d  |
| 12 | 翻转机             | 2  | 70      |            | 55         |     | 24h/d |
| 13 | 气道专机            | 1  | 80      |            | 65         |     | 4h/d  |
| 14 | 自动压机            | 2  | 70      |            | 55         |     | 4h/d  |
| 15 | 环保设备            | 2  | 85      |            | 70         |     | 16h/d |
| 16 | 整理室             | 1  | 85      |            | 70         |     | 16h/d |

各生产设备选取低噪声设备，采用减震降噪措施，墙体隔声等措施。本评价采用噪声距离衰减和叠加模式计算厂界的噪声值。依据本项目主要噪声源强，以所有产噪设备同时投入使用计算本项目厂界噪声影响最大值，预测本项目实施后厂界声环境的噪声水平，有关预测模式如下：

噪声距离衰减模式：

$$L_r = L_0 - 20 \lg(r/r_0) - a(r-r_0) - R$$

式中：Lr——预测点所接受的声压级，dB(A)；

L0——参考点的声压级，dB(A)；

r——预测点至声源的距离，m；

ro——参考位置距声源的距离，m，取 ro=1m；

a——大气对声波的吸收系数，dB(A)/m，平均值为 0.008dB(A)/m；

R——房屋、墙体、窗、门、围墙对噪声的隔声量。

各噪声源对厂界总的影响值用以下公式将各噪声源叠加：

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{P_i/10}$$

式中：L——叠加后的声压级，dB(A)；

Pi——第 i 个噪声源声压级，dB(A)；

n——噪声源总数。

#### 4.4.2 预测结果及影响分析

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的相关规定，由法律文书（如土地证、房产证、租赁合同等）中确定的业主所拥有使用权（或所有权）的场所或建筑物边界。本项目的厂界为厂区边界。

各主要噪声源对各厂界预测值见下表。

表 4-19 各噪声源对厂界的影响 单位：dB(A)

| 厂界  | 主要声源      | 降噪后单台设备噪声级 | 距离(m) | 贡献值 | 厂界贡献值 | 标准限值           |
|-----|-----------|------------|-------|-----|-------|----------------|
| 北厂界 | 低压箔绕机     | 55         | 15    | 31  | 52    | 昼间：65<br>夜间：55 |
|     | 低压箔绕机     | 55         | 15    | 31  |       |                |
|     | 低压箔绕机     | 55         | 15    | 31  |       |                |
|     | 低压箔绕机     | 55         | 15    | 31  |       |                |
|     | 高压绕线机     | 55         | 18    | 30  |       |                |
|     | 高压绕线机     | 55         | 18    | 30  |       |                |
|     | 高压绕线机     | 55         | 18    | 30  |       |                |
|     | 高压绕线机     | 55         | 18    | 30  |       |                |
|     | 高压自动排线绕线机 | 55         | 17    | 30  |       |                |
|     | 高压自动排线绕线机 | 55         | 17    | 30  |       |                |
|     | 高压自动排线绕线机 | 55         | 7     | 38  |       |                |
|     | 高压自动排线绕线机 | 55         | 17    | 30  |       |                |
|     | 高压自动排线绕线机 | 55         | 17    | 30  |       |                |
|     | 高压自动排线绕线机 | 55         | 17    | 30  |       |                |

|     |                 |    |     |    |    |                  |
|-----|-----------------|----|-----|----|----|------------------|
|     | 高压自动排线绕线机       | 55 | 17  | 30 |    |                  |
|     | 高压自动排线绕线机       | 55 | 17  | 30 |    |                  |
|     | 高压自动排线绕线机       | 55 | 17  | 30 |    |                  |
|     | 高压自动排线绕线机       | 55 | 17  | 30 |    |                  |
|     | 氢氧焊机+氢氧发生器      | 55 | 20  | 29 |    |                  |
|     | 氢氧焊机+氢氧发生器      | 55 | 20  | 29 |    |                  |
|     | 智能干燥罐(鼓风机)      | 70 | 25  | 42 |    |                  |
|     | 智能干燥罐(鼓风机)      | 70 | 25  | 42 |    |                  |
|     | 智能干燥罐(鼓风机)      | 70 | 25  | 42 |    |                  |
|     | 智能干燥罐(鼓风机)      | 70 | 25  | 42 |    |                  |
|     | 网格裁剪机           | 55 | 25  | 27 |    |                  |
|     | 集中加料系统(真空泵、齿轮泵) | 70 | 45  | 37 |    |                  |
|     | 浇注备料系统(真空泵)     | 70 | 45  | 37 |    |                  |
|     | 智能浇注系统          | 55 | 45  | 22 |    |                  |
|     | 智能浇注系统          | 55 | 45  | 22 |    |                  |
|     | 智能固化炉(风机)       | 65 | 45  | 22 |    |                  |
|     | 智能固化炉(风机)       | 65 | 45  | 22 |    |                  |
|     | 智能固化炉(风机)       | 65 | 45  | 22 |    |                  |
|     | 智能固化炉(风机)       | 65 | 45  | 22 |    |                  |
|     | 智能固化炉(风机)       | 65 | 45  | 22 |    |                  |
|     | 智能固化炉(风机)       | 65 | 45  | 22 |    |                  |
|     | 智能固化炉(风机)       | 65 | 45  | 22 |    |                  |
|     | 智能固化炉(风机)       | 65 | 45  | 22 |    |                  |
|     | 智能固化炉(风机)       | 65 | 45  | 22 |    |                  |
|     | 智能固化炉(风机)       | 65 | 45  | 22 |    |                  |
|     | 智能固化炉(风机)       | 65 | 45  | 22 |    |                  |
|     | 智能固化炉(风机)       | 65 | 45  | 22 |    |                  |
|     | 智能固化炉(风机)       | 65 | 45  | 22 |    |                  |
|     | 智能感应焊机          | 55 | 35  | 24 |    |                  |
|     | 翻转机             | 55 | 35  | 24 |    |                  |
|     | 翻转机             | 55 | 35  | 24 |    |                  |
|     | 气道专机            | 65 | 40  | 33 |    |                  |
|     | 整理室             | 70 | 40  | 38 |    |                  |
|     | 环保设备            | 70 | 40  | 38 |    |                  |
|     | 环保设备            | 70 | 50  | 36 |    |                  |
| 西厂界 | 低压箔绕机           | 55 | 130 | 13 | 41 | 昼间: 65<br>夜间: 55 |
|     | 低压箔绕机           | 55 | 132 | 13 |    |                  |
|     | 低压箔绕机           | 55 | 134 | 12 |    |                  |
|     | 低压箔绕机           | 55 | 136 | 12 |    |                  |

|                 |    |     |    |
|-----------------|----|-----|----|
| 高压绕线机           | 55 | 115 | 14 |
| 高压绕线机           | 55 | 117 | 14 |
| 高压绕线机           | 55 | 119 | 13 |
| 高压绕线机           | 55 | 121 | 13 |
| 高压自动排线绕线机       | 55 | 115 | 14 |
| 高压自动排线绕线机       | 55 | 117 | 14 |
| 高压自动排线绕线机       | 55 | 119 | 13 |
| 高压自动排线绕线机       | 55 | 121 | 13 |
| 高压自动排线绕线机       | 55 | 113 | 14 |
| 高压自动排线绕线机       | 55 | 111 | 14 |
| 高压自动排线绕线机       | 55 | 109 | 14 |
| 高压自动排线绕线机       | 55 | 123 | 13 |
| 高压自动排线绕线机       | 55 | 125 | 13 |
| 高压自动排线绕线机       | 55 | 127 | 13 |
| 氢氧焊机+氢氧发生器      | 55 | 120 | 13 |
| 氢氧焊机+氢氧发生器      | 55 | 120 | 13 |
| 智能干燥罐（鼓风机）      | 70 | 135 | 27 |
| 智能干燥罐（鼓风机）      | 70 | 138 | 27 |
| 智能干燥罐（鼓风机）      | 70 | 140 | 27 |
| 智能干燥罐（鼓风机）      | 70 | 142 | 27 |
| 网格裁剪机           | 55 | 130 | 13 |
| 集中加料系统（真空泵、齿轮泵） | 70 | 140 | 27 |
| 浇注备料系统（真空泵）     | 70 | 145 | 27 |
| 智能浇注系统          | 55 | 150 | 11 |
| 智能浇注系统          | 55 | 160 | 11 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 135 | 12 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 133 | 13 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 130 | 13 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 128 | 13 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 125 | 13 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 123 | 13 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 120 | 13 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 118 | 14 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 115 | 14 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 110 | 14 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 108 | 14 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 105 | 15 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 100 | 15 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 140 | 12 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 142 | 12 |
| 智能感应焊机          | 55 | 140 | 12 |

|             |                 |     |     |    |    |                  |
|-------------|-----------------|-----|-----|----|----|------------------|
| 东<br>厂<br>界 | 翻转机             | 55  | 140 | 12 |    |                  |
|             | 翻转机             | 55  | 140 | 12 |    |                  |
|             | 气道专机            | 65  | 150 | 21 |    |                  |
|             | 整理室             | 70  | 200 | 24 |    |                  |
|             | 环保设备            | 70  | 100 | 30 |    |                  |
|             | 环保设备            | 70  | 100 | 30 |    |                  |
|             | 低压箔绕机           | 55  | 170 | 13 | 41 | 昼间: 65<br>夜间: 55 |
|             | 低压箔绕机           | 55  | 168 | 13 |    |                  |
|             | 低压箔绕机           | 55  | 166 | 12 |    |                  |
|             | 低压箔绕机           | 55  | 164 | 12 |    |                  |
|             | 高压绕线机           | 55  | 185 | 14 |    |                  |
|             | 高压绕线机           | 55  | 183 | 14 |    |                  |
|             | 高压绕线机           | 55  | 181 | 13 |    |                  |
|             | 高压绕线机           | 55  | 179 | 13 |    |                  |
|             | 高压自动排线绕线机       | 55  | 185 | 14 |    |                  |
|             | 高压自动排线绕线机       | 55  | 183 | 14 |    |                  |
|             | 高压自动排线绕线机       | 55  | 181 | 13 |    |                  |
|             | 高压自动排线绕线机       | 55  | 179 | 13 |    |                  |
|             | 高压自动排线绕线机       | 55  | 187 | 14 |    |                  |
|             | 高压自动排线绕线机       | 55  | 189 | 14 |    |                  |
|             | 高压自动排线绕线机       | 55  | 191 | 14 |    |                  |
|             | 高压自动排线绕线机       | 55  | 177 | 13 |    |                  |
|             | 高压自动排线绕线机       | 55  | 175 | 13 |    |                  |
|             | 高压自动排线绕线机       | 55  | 173 | 13 |    |                  |
|             | 氢氧焊机            | 55  | 180 | 13 |    |                  |
|             | 氢氧焊机            | 55  | 180 | 13 |    |                  |
|             | 氢氧焊机+氢氧发生器      | 55  | 165 | 12 |    |                  |
|             | 氢氧焊机+氢氧发生器      | 55  | 162 | 12 |    |                  |
|             | 智能干燥罐(鼓风机)      | 70  | 160 | 27 |    |                  |
|             | 智能干燥罐(鼓风机)      | 70  | 158 | 27 |    |                  |
|             | 智能干燥罐(鼓风机)      | 70  | 170 | 27 |    |                  |
|             | 智能干燥罐(鼓风机)      | 70  | 160 | 27 |    |                  |
|             | 网格裁剪机           | 55  | 155 | 13 |    |                  |
|             | 集中加料系统(真空泵、齿轮泵) | 70  | 140 | 27 |    |                  |
| 浇注备料系统(真空泵) | 70              | 140 | 27  |    |    |                  |
| 智能浇注系统      | 55              | 150 | 11  |    |    |                  |
| 智能浇注系统      | 55              | 140 | 11  |    |    |                  |
| 智能固化炉(风机)   | 65              | 165 | 12  |    |    |                  |
| 智能固化炉(风机)   | 65              | 167 | 13  |    |    |                  |
| 智能固化炉(风机)   | 65              | 170 | 13  |    |    |                  |
| 智能固化炉(风机)   | 65              | 172 | 13  |    |    |                  |

|     |            |    |     |    |    |                |
|-----|------------|----|-----|----|----|----------------|
|     | 智能固化炉（风机）  | 65 | 175 | 13 |    |                |
|     | 智能固化炉（风机）  | 65 | 177 | 13 |    |                |
|     | 智能固化炉（风机）  | 65 | 180 | 13 |    |                |
|     | 智能固化炉（风机）  | 65 | 182 | 14 |    |                |
|     | 智能固化炉（风机）  | 65 | 185 | 14 |    |                |
|     | 智能固化炉（风机）  | 65 | 190 | 14 |    |                |
|     | 智能固化炉（风机）  | 65 | 192 | 14 |    |                |
|     | 智能固化炉（风机）  | 65 | 195 | 15 |    |                |
|     | 智能固化炉（风机）  | 65 | 200 | 15 |    |                |
|     | 智能固化炉（风机）  | 65 | 160 | 12 |    |                |
|     | 智能固化炉（风机）  | 65 | 158 | 12 |    |                |
|     | 智能感应焊机     | 55 | 160 | 12 |    |                |
|     | 翻转机        | 55 | 160 | 12 |    |                |
|     | 翻转机        | 55 | 160 | 12 |    |                |
|     | 气道专机       | 65 | 150 | 21 |    |                |
|     | 整理室        | 70 | 100 | 24 |    |                |
|     | 环保设备       | 70 | 200 | 30 |    |                |
|     | 环保设备       | 70 | 200 | 30 |    |                |
| 南厂界 | 低压箔绕机      | 55 | 105 | 31 | 51 | 昼间：65<br>夜间：55 |
|     | 低压箔绕机      | 55 | 105 | 31 |    |                |
|     | 低压箔绕机      | 55 | 105 | 31 |    |                |
|     | 低压箔绕机      | 55 | 105 | 31 |    |                |
|     | 高压绕线机      | 55 | 102 | 30 |    |                |
|     | 高压绕线机      | 55 | 102 | 30 |    |                |
|     | 高压绕线机      | 55 | 102 | 30 |    |                |
|     | 高压绕线机      | 55 | 102 | 30 |    |                |
|     | 高压自动排线绕线机  | 55 | 103 | 30 |    |                |
|     | 高压自动排线绕线机  | 55 | 103 | 30 |    |                |
|     | 高压自动排线绕线机  | 55 | 113 | 38 |    |                |
|     | 高压自动排线绕线机  | 55 | 103 | 30 |    |                |
|     | 高压自动排线绕线机  | 55 | 103 | 30 |    |                |
|     | 高压自动排线绕线机  | 55 | 103 | 30 |    |                |
|     | 高压自动排线绕线机  | 55 | 103 | 30 |    |                |
|     | 高压自动排线绕线机  | 55 | 103 | 30 |    |                |
|     | 高压自动排线绕线机  | 55 | 103 | 30 |    |                |
|     | 高压自动排线绕线机  | 55 | 103 | 30 |    |                |
|     | 氢氧焊机+氢氧发生器 | 55 | 100 | 29 |    |                |
|     | 氢氧焊机+氢氧发生器 | 55 | 100 | 29 |    |                |
|     | 智能干燥罐（鼓风机） | 70 | 95  | 42 |    |                |
|     | 智能干燥罐（鼓风机） | 70 | 95  | 42 |    |                |
|     | 智能干燥罐（鼓风机） | 70 | 95  | 42 |    |                |
|     | 智能干燥罐（鼓风机） | 70 | 95  | 42 |    |                |
|     | 网格裁剪机      | 70 | 95  | 27 |    |                |

|                 |    |    |    |
|-----------------|----|----|----|
| 集中加料系统（真空泵、齿轮泵） | 70 | 75 | 37 |
| 浇注备料系统（真空泵）     | 70 | 75 | 37 |
| 智能浇注系统          | 55 | 75 | 22 |
| 智能浇注系统          | 55 | 75 | 22 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 75 | 22 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 75 | 22 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 75 | 22 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 75 | 22 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 75 | 22 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 75 | 22 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 75 | 22 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 75 | 22 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 75 | 22 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 75 | 22 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 75 | 22 |
| 智能固化炉（风机）       | 65 | 75 | 22 |
| 智能感应焊机          | 55 | 85 | 24 |
| 翻转机             | 55 | 85 | 24 |
| 翻转机             | 55 | 85 | 24 |
| 气道专机            | 65 | 80 | 33 |
| 整理室             | 70 | 80 | 38 |
| 环保设备            | 70 | 70 | 36 |
| 环保设备            | 70 | 70 | 36 |

表 4-12 厂界噪声值预测达标分析 单位：dB(A)

| 预测点位 | 贡献值 | 背景值* | 预测值 | 达标分析 |
|------|-----|------|-----|------|
| 东侧厂界 | 41  | 27   | 41  | 达标   |
| 西侧厂界 | 41  | 41   | 41  | 达标   |
| 南侧厂界 | 51  | 41   | 51  | 达标   |
| 北侧厂界 | 52  | 41   | 52  | 达标   |

注\*：背景值为现有工程环评预测值。

从预测结果看，本项目运营期产生的噪声经基础减振、墙体隔声和距离衰减后，北侧、南侧、东侧、西侧厂界昼、夜间噪声预测值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

#### 4.4.3 噪声监测计划

本项目噪声监测计划见下表。

表 4-20 本项目自行监测计划

| 污染物类型 | 监测位置                 | 监测项目         | 监测频次   | 执行排放标准                              |
|-------|----------------------|--------------|--------|-------------------------------------|
| 噪声    | 西、北、南、东<br>四侧厂界外 1 米 | 等效连续 A<br>声级 | 1 次/季度 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准 |

#### 4.5 固体废物环境影响分析

##### 4.5.1 固体废物产生量

本项目固体废物包括一般固体废物废包装物、废边角料、废绝缘材料、废铜线、收集尘，生活垃圾和危险废物废活性炭、废包装桶。

###### (1) 一般固体废物

###### ①废包装物

本项目原材料拆包包装箱、包装袋，成品打包出厂过程中产生的废包装物，年产生量为 0.5t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），属于一般固体废物-其他废物，类别代码 382-001-07，废包装物合理收集，定期交由物资回收公司回收。

###### ②废边角料

本项目线圈端部处理、装配过程中产生废边角料，年产生量为 0.01t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），属于一般固体废物-其他废物，类别代码 382-001-99，合理收集，定期交由物资回收公司回收。

###### ③废绝缘材料

本项目低压线圈绕制、包扎绝缘过程中产生的环氧玻璃纤维网格布、玻璃纤维连续毡等废绝缘材料，年产生量约为 0.068t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），属于一般固体废物-其他废物，类别代码 382-001-99，合理收集，定期交由物资回收公司回收。

###### ④废铜线

本项目高压线圈绕制过程中产生长度过短废铜线，年产生量约为 0.001t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），属于一般固体废物-其他废

物，类别代码 382-001-10，合理收集，定期交由物资回收公司回收。

⑤收集尘

本项目除尘器收集的收集尘，年产生量约为 0.038t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），属于一般固体废物-其他废物，类别代码 382-001-66，合理收集，由园区城管委定期清运。

(2) 生活垃圾

本项目年工作 250 天，本项目新增职工人数 30 人。生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，则生活垃圾产生量约 3.75t/a。生活垃圾由园区城管委定期清运。

(3) 危险废物

①废活性炭

本项目“活性炭吸附”装置需定期更换活性炭，产生量约为 13.3t/a，参照《国家危险废物名录（2021 年版）》，属于“HW49 其他废物”类别，危险废物代码 900-039-49，收集后暂存于危险废物暂存间，委托有资质单位进行处置。

②废包装桶

本项目原辅材料环氧树脂等桶装浇注材料产生废包装桶 2735 个，废包装物合计年产生量为 0.28t/a，参照《国家危险废物名录（2021 年版）》，属于“HW49 其他废物”类别，危险废物代码 900-041-49，废包装桶合理收集，定期由原辅材料公司回收利用。

表 4-21 本项目固体废物处置措施一览表

| 序号 | 名称    | 来源     | 类别代码       | 类别       | 产生量 (t/a) | 综合利用或处置设施          |
|----|-------|--------|------------|----------|-----------|--------------------|
| 1  | 生活垃圾  | 日常人员   | /          | 生活垃圾     | 3.75      | 交由城管委定期清运          |
| 2  | 废包装物  | 打包、拆包  | 382-001-07 | 一般工业固体废物 | 0.5       | 合理收集，定期交由物资回收公司回收。 |
| 3  | 废边角料  | 生产过程   | 382-001-99 |          | 0.01      |                    |
| 4  | 废铜线   | 高压线圈绕制 | 382-001-10 |          | 0.001     |                    |
| 5  | 废绝缘材料 | 生产过程   | 382-001-99 |          | 0.068     |                    |
| 6  | 收集尘   | 除尘设备   | 292-009-07 |          | 0.038     |                    |

|   |      |              |            |      |      |                       |
|---|------|--------------|------------|------|------|-----------------------|
| 7 | 废包装桶 | 树脂、固化剂桶装原辅材料 | 900-041-49 | 危险废物 | 0.28 | 合理收集，定期由原辅材料公司回收利用。   |
| 8 | 废活性炭 | 活性炭吸附装置      | 900-039-49 |      | 13.3 | 暂存于危废暂存间，交由有资质单位处理处置。 |

表 4-22 危险废物基本情况一览表

| 序号 | 名称   | 类别及代码              | 产生量     | 产生工序         | 形态 | 有害成分     | 危险特性 | 污染防治措施                |
|----|------|--------------------|---------|--------------|----|----------|------|-----------------------|
| 1  | 废活性炭 | HW49<br>900-039-49 | 13.3t/a | 活性炭吸附装置      | 固体 | 含挥发性有机废物 | T/In | 暂存于危废暂存间，交由有资质单位处理处置。 |
| 2  | 废包装桶 | HW49<br>900-041-49 | 0.28t/a | 树脂、固化剂桶装原辅材料 | 固体 | 含挥发性有机废物 | T/In | 合理收集，定期由原辅材料公司回收利用。   |

#### 4.5.2 固体废物收集、贮存、运输及管理措施

##### (1) 一般固体废物

①本项目一般工业固废的暂存按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）及修改单中的相关规定进行管理与设计。各类废物可分类收集、定点堆放在厂区内的一般固废暂存间内，同时定期外运处理。

②本项目一般固废贮存场所需满足防雨、防晒、防扬散等要求，贮存场所地面应为水泥硬化地面。

③一般工业固体废物贮存、处置场，禁止危险废物和生活垃圾混入。

##### (2) 生活垃圾

本项目产生的生活垃圾按照《天津市城镇生活垃圾袋装管理办法》（2004年7月1日实施）及《天津市生活废弃物管理规定》中的有关规定，进行收集、管理、运输及处置：

①当使用经市环境保护行政主管部门认证登记，并符合市容环境行政主管部门规定的规格、厚度、颜色等要求的可降解专用垃圾袋盛装、收集生活垃圾，并由环卫部门及时清运；

②生活垃圾袋当扎紧袋口，不能混入危险废物、工业固体废物、建筑垃圾和

液体垃圾，在指定时间存放到指定地点；

③不能使用破损袋盛装生活垃圾。对有可能造成垃圾袋破损的物品单独存放；

④产生生活废弃物的单位和个人当按照市容环境行政管理部门规定的时间、地点和方式投放生活废弃物，不得随意倾倒、抛撒和堆放生活废弃物；

### (3) 危险废物

为了进一步加强危险废物管理和处置，防止因危险废物导致环境污染事故，建设单位应按据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及 2013 年修改单）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）及相关法律法规，在收集、存放和运输时加强如下措施：

①危险废物在发生场所进行分类收集，并按照类别分置于防渗漏、防锐器穿透的专用包装物或者密闭的容器内。

②各种废物收集容器上必须按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求贴上合格的标签、做好标识，委托有资质危废公司处理处置。

③建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、包装容器类别、存放库位、存入日期、运出日期等详细记录在案并长期保存。建立定期巡查、维护制度。

#### 4.5.3 危险废物环境影响分析

##### (1) 贮存场所环境影响分析

本项目依托现有工程设置于厂房南侧的危险废物暂存间，现有工程环评中箱变、油浸立体卷铁心变压器生产线因产品需求减少未建设，后期不再建设，因此现有工程危险废物废矿物油不产生，建成后的危废暂存间未使用，属于空置状态，危废暂存间建筑面积 15m<sup>2</sup>，可满足本项目危险废物暂存需求。满足“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）要求，采取防渗措施和渗漏收集措施，并设置警示标示。依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及 2013 年修改单）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）及相关法律法规，危险废物暂存间应采取如下安全措施：

①设置单独的危险废物暂存地点，该地点地面及裙角应做耐腐蚀硬化、防渗

漏处理，且表面无裂隙，所使用的材料要与危险废物兼容；

②危险废物储存于密闭容器中，并在容器外表设置环境保护图形标志和警示标志；

③危险废物选择防腐、防漏、防磕碰、密封严密的容器进行贮存和运输，储存于阴凉、通风良好的库房，远离火种、热源，与酸类化学品分开存放，库房应有专门人员看管。贮存库看管人员和危险废物运输人员在工作中应佩带防护用具，并配备医疗急救用品；危废暂存间 15m<sup>2</sup>，防渗层为至少 1m 厚粘土层（ $k \leq 10^{-7}$  cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料， $k \leq 10^{-10}$  cm/s。

④建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、包装容器类别、存放库位、存入日期、运出日期等详细记录在案并长期保存。建立定期巡查、维护制度。企业必须做好危险废物的申报登记，建立台帐管理制度，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特征和包装容器的类别、入库时间、存放库位、废物出库日期及接受单位名称。

表 4-23 危险废物暂存间基本情况一览表

| 序号 | 贮存场所名称  | 危险废物名称 | 危险废物类别 | 危险废物代码     | 位置   | 占地面积 (m <sup>2</sup> ) | 贮存方式 | 贮存能力 (t) | 贮存周期 |
|----|---------|--------|--------|------------|------|------------------------|------|----------|------|
| 1  | 危险废物暂存间 | 废活性炭   | HW49   | 900-039-49 | 厂区南侧 | 15                     | 托盘   | 5        | 半年   |

(2) 危险废物环境影响分析

表 4-23 危险废物环境影响分析

| 环境影响类别        | 影响分析  |
|---------------|---|
| 贮存场所环境影响      | 危险废物暂存场所（危废间）设置于厂区南侧，危废间需采取防渗措施和渗漏收集措施，满足“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）要求，并设置警示标示。危险废物贮存场所不会造成不利环境影响。 |
| 运输过程的环境影响     | 危险废物暂存场所（危废间）设置于厂区南侧，贮存场所地面均需采取硬化和防腐防渗措施，降低对周边环境及地下水环境产生不利影响。                             |
| 委托利用或者处置的环境影响 | 本项目危险废物需委托有资质的单位进行处置。本项目产生的危险废物类别均需要在有资质的单位的经营范围內，不会产生显著的环境影响。                            |

采取以上措施后，危险废物处理符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（公告 2013 年第 36 号）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）

中有关要求，对环境影响很小。

综上，本项目运营期固体废物通过以上措施处理后，可以得到及时、妥善的处理和处置，不会造成二次污染，环保措施可行。

#### 4.6 环境风险影响评价

##### 4.6.1 风险调查

风险物质的识别范围包括主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等，明确有毒有害和易燃易爆等危险物质。本项目原辅材料固化剂（三乙烯四胺）主要成分三乙烯四胺 LD<sub>50</sub>4340mg/kg(大鼠经口)；805mg/kg(兔经皮)，属于健康危险急性毒性物质（类别3），外购经车辆运输暂存于厂内浇筑材料库，最大暂存量为5kg，包装规格为1kg/桶。废活性炭属于健康危险急性毒性物质（类别1），暂存于危废暂存间，最大暂存量为4.4t，环氧树脂、端部用常温树脂、端部树脂固化剂、增韧剂均属于无毒环保产品，无急性毒性，不属于健康危险急性毒性物质、危害水环境物质。

现有工程环评中箱变、油浸立体卷铁心变压器生产线因产品需求减少未建设，后期不再建设，现有工程厂内未存储原辅材料、中间产品、最终产品，无废气排放。

表 4-22 本项目建成后全厂风险物质存在情况

| 序号 | 风险物质       | 位置    | 最大暂存量 |
|----|------------|-------|-------|
| 1  | 固化剂（三乙烯四胺） | 浇筑材料库 | 5kg   |
| 2  | 废活性炭       | 危废暂存间 | 4.4t  |

危险物质数量与临界值比值（Q）：本项目所涉及的危险物质为固化剂（三乙烯四胺）、废活性炭，计算本项目涉及的危险物质在厂界内的最大存储量与其对应的临界量的比值 Q 见下表。

表 4-29 建设项目 Q 值确定表

| 序号 | 危险物质名称     |                 | CAS 号    | 最大存在总量 q <sub>n</sub> /t | 临界值 Q <sub>n</sub> /t | 该种危险物质 Q 值 |
|----|------------|-----------------|----------|--------------------------|-----------------------|------------|
| 1  | 固化剂（三乙烯四胺） | 健康危险急性毒性物质（类别3） | 112-24-3 | 0.005                    | 50                    | 0.0001     |
| 2  | 废活性炭       | 健康危险急性毒性物质（类别1） | /        | 4.4                      | 50                    | 0.088      |

#### 4.6.2 风险源可能影响途径

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类），对风险源分布情况及可能影响途径，并提出相应环境风险防范措施。本项目所涉及的危险物质为固化剂（三乙烯四胺）桶装贮存于厂房内浇筑材料库、废活性炭放置于危废暂存间托盘上，若在使用和储存过程中发生泄漏，以及涉及危险物质的单元或设施火灾次生伴生环境危害。各类事故情景和危害环境的途径下表。

表 4-25 本项目危险物质向环境转移的途径识别一览表

| 风险源        | 风险单元  | 环境风险类型 | 影响环境途径 | 可能影响的环境敏感目标  |
|------------|-------|--------|--------|--|
| 固化剂（三乙烯四胺） | 浇筑材料库 | 泄漏     | 地表水    | 浇筑料库内暂存固化剂（三乙烯四胺）发生泄漏，厂房内少量泄漏，对地表水环境无影响；大量泄漏进入雨水排口对地表水环境造成影响。                      |
|            |       | 火灾、爆炸  | 大气、地表水 | 遇明火爆炸、燃烧发生火灾燃烧引发的次生伴生污染物一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃，对周边环境空气造成影响，产生消防废水，如排入雨水管网对地表水环境造成影响。 |
| 废活性炭       | 危废暂存间 | 泄漏     | 地表水    | 废活性炭暂存于危废暂存间，地面均采取防渗措施，发生泄露可有效控制在暂存间内，对周围环境影响较小。                                   |
|            |       | 火灾、爆炸  | 大气、地表水 | 伴生有害烟气经大气扩散、消防废水经雨水管网外排。   |

本项目设备均位于地上，地面均采取防渗措施，本项目不涉及地下水、土壤的污染途径。

#### 4.6.3 泄漏风险防范及应急措施

根据上述描述，确定本项目存在的泄露环境风险因素有：浇筑料库内风险物质发生泄漏，危废暂存间风险物质发生泄漏。针对以上事故情景，采取以下措施。项目生产过程所用原料等均为直接外购，由车辆运输至厂内，暂存于浇筑料库内，风险物质固化剂（三乙烯四胺）最大暂存量为 5kg，包装规格为 1kg/桶。车间内均采取的防流散措施及防渗措施，因总体泄漏量有限，挥发性气体不会对周围人群产生明显急性危害。

风险物质发生少量泄漏，疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入

污染区，不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至危废暂存间暂存，委托有资质单位处理处置。如最大暂存量 5kg 全部泄漏，由现场人员带上防护手套迅速将包装桶倾斜，使破损处朝上，防止继续泄漏，然后将破损桶内的固化剂转移至空桶内；首先用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后使用扫把和铲子收集泄漏的物料，将收集的废物料暂存在空桶里，交由有资质单位处理。项目生产过程所用原料等均为直接外购，由车辆运输至厂内，原料由厂家配备专业车辆及人员直接送货上门，搬运过程若发生泄漏，处置不及时，可能经雨水管网排入外环境，因单桶泄漏量很小，不会产生大面积的地表水环境影响。

危废间风险物质泄漏：危废暂存间的防渗参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中提出的防渗技术要求进行防渗：铺设不小于 2cm 厚的防渗衬层渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。存放固体危险废物容器分类置于托盘内，能有效防止泄漏后流散，上述区域泄漏事故不会对地下水和地表水环境造成影响。

#### 4.6.4 火灾风险防范及应急措施

本项目无易燃易爆物质，车间内严禁吸烟，物料运输储存应严格遵守操作规程。严禁在工作场所吸烟，严禁明火。建立完善的安全生产管理制度和消防安全规定，执行三级安全教育制度和动火制度，制定设备操作规程并严格遵照执行。

如风险物质遇明火发生火灾、爆炸，应迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，并进行隔离，严格限制出入。由于物料存储量少、火势较小，可以控制，可使用干粉灭火器从源头灭，不会产生消防废水。建设单位在车间周围准备应急用沙土及相应器械，可用于火灾紧急情况的应急响应。如若火势过大，已经失控，应立即组织撤离出火灾现场，等待专业消防人员灭火；产生消防废水通过管道转移至应急污水处理车内，经污水处理站处理达标后排放。若消防废水进入雨水管道时，及时使用消防沙封堵雨水口，防止消防废水流至厂区外。若封堵不及时，造成含污染物的消防废水大量排出厂区时，应及时联系政府有关部门，关闭市政雨水泵站控制阀，本项目风险物质的暂存量较小，发生火灾产生的消防废水中风险物质含量很低，故对地表水环境影响较小。由于项目发

生泄漏量较小，火灾事故发生时，本项目厂界外 500 米范围内的无大气环境保护目标，故火灾事故不会对其造成影响。

#### 4.6.5 突发环境事件应急预案编制要求

根据环保部《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》的通知（环办应急[2018]8 号）、环保部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）等的规定和要求，现有工程未编制应急预案，企业应结合自身特点在项目建成后按照以上文件的要求组织编制《企业突发环境事件应急预案》。

#### 4.6.5 结论

根据以上分析，本项目浇筑料库内暂存固化剂（三乙烯四胺）存在潜在风险，建设单位安全贮存、使用的规章制度和规程，加强日常的安全检查。因此，对于本项目可能发生的风险物质泄漏造成的次生/伴生影响，建设单位可采取相应的应急措施。本项目在落实各项事故防范措施、应急措施的基础上，本项目的环境风险可以防控。

#### 4.7 环保投资

本项目总投资为 13540 万元，环保投资 55 万元，占总投资的 0.41%，环保投资明细见下表。

表 4-26 环保投资一览表

| 序号 | 项目        | 内容                                 | 金额（万元） |
|----|-----------|------------------------------------|--------|
| 1  | 废气治理措施    | 收集措施（集气罩+软帘）、活性炭净化装置、袋式过滤箱、4 根排气筒等 | 50     |
| 2  | 噪声治理措施    | 环保风机、设备设置减震棉                       | 2      |
| 3  | 排污口规范化    | 废气排污口规范化                           | 1      |
| 4  | 风险防范及应急措施 | 地面防渗、消防措施                          | 2      |
| 合计 |           |                                    | 55     |

#### 4.8 环境管理和监测计划

##### 4.8.1 环境管理

### (1) 环境管理目的

依据国家环保法，环境管理目的是：“为保护和改善生活环境和生态环境，防治污染和其它公害，保护人体健康，促进社会主义现代化建设的发展”。

### (2) 环境管理要求

①建设单位需设环境管理部门，安排兼职环保人员，负责项目运行过程中环境管理、环境监控等工作，并受项目所在地主管部门、环保部门的监督和指导。

②安排专人定期对环保设施进行检查、维修、保养等工作，确保环保设施长期、稳定、达标运行。

③定期对员工进行环境保护教育、培训，提高员工的环保意识。

## 4.8.2 环境管理台账编制要求

### (1) 危险废物环境管理台账记录要求

排污单位应建立环境管理台账，危险废物环境管理台账记录应符合《危险废物产生单位管理计划制定指南》等标准及管理文件的相关要求。待危险废物环境管理台账相关标准或管理文件发布实施后，从其规定。

### (2) 一般工业固体废物环境管理台账记录要求

排污单位应建立环境管理台账制度，一般工业固体废物环境管理台账记录应符合生态环境部规定的一般工业固体废物环境管理台账相关标准及管理文件要求。

自行贮存设施信息包括贮存设施名称、编号、类型、位置、是否符合贮存相关标准要求、贮存一般工业固体废物能力、面积，贮存一般工业固体废物的名称、代码、类别、物理性状、产生环节等信息，

①贮存设施名称按排污单位对该贮存设施的内部管理名称填写。

②设施编号应填报一般工业固体废物自行贮存设施的内部编号。若无内部设施编号，应按照 HJ 608 规定的污染防治设施编号规则进行编号并填报。贮存设施类型填报自行贮存设施。

③设施位置应填报一般工业固体废物自行贮存设施的地理坐标。

④是否符合相关标准要求，是指该贮存设施是否符合 GB 15562.2、GB18599

等相关标准中生产运营期间的环境管理和相关设施运行维护要求。贮存一般工业固体废物能力和面积根据贮存设施实际情况填报。

⑤贮存一般工业固体废物的名称、代码、类别、物理性状、产生环节按照 4.2.1 执行。

⑥半固态一般工业固体废物可备注含水率、含油率等指标。

## 五、环境保护措施监督检查清单

| 内容<br>要素 | 排放口(编号、名称)/污染源 | 污染物项目  | 环境保护措施  | 执行标准                                    |                                       |
|----------|----------------|--|---|---|---------------------------------------|
| 大气环境     | 运营期            | P1、P3<br>排气筒   | TRVOC   | 收集后，经袋式过滤+二级活性炭处理通过1根20米高排气筒P1、P3排放。    | 《工业企业挥发性有机物排放控制标准》<br>(DB12/524-2020) |
|          |                |  | 非甲烷总烃   |   | 《大气污染物综合排放标准》<br>(GB16297-1996)       |
|          |                |  | 颗粒物   |   | 《大气污染物综合排放标准》<br>(GB16297-1996)       |
|          |                | P2 排气筒   | 颗粒物   | 收集后，经袋式过滤箱处理通过1根20米高排气筒P2排放。            | 《大气污染物综合排放标准》<br>(GB16297-1996)       |
|          |                | P4 排气筒   | TRVOC   | 收集后，经二级活性炭处理通过1根20米高排气筒P4排放。            | 《工业企业挥发性有机物排放控制标准》<br>(DB12/524-2020) |
|          |                |  | 非甲烷总烃   |   |                                       |
|          |                | 厂房外  | 非甲烷总烃   | /                                       | 《工业企业挥发性有机物排放控制标准》<br>(DB12/524-2020) |
|          |                | 厂界   | 非甲烷总烃   | /                                       | 《大气污染物综合排放标准》<br>(GB16297-1996)       |
| 颗粒物      |                |  |   |   |                                       |
| 地表水环境    | 厂区总排口          | pH<br>SS<br>COD <sub>Cr</sub><br>BOD <sub>5</sub><br>氨氮<br>总磷<br>总氮<br>石油类 | 本项目生活污水经化粪池静置沉淀后，同地面清洁废水通过厂区总排口排入市政污水管网，最终排入天津空港经济区污水处理厂处理。 | 《污水综合排放标准》<br>(DB12/356-2018) 三级标准      |                                       |
| 声环境      | 四侧厂界外<br>1m    | Leq (A)  | 基础减震，软管连接   | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》<br>(GB12348-2008)3类区标准 |                                       |
| 电磁辐射     | /              | /  | /   | /                                       |                                       |
|          | /              | /  | /   | /                                       |                                       |
|          | /              | /  | /   | /                                       |                                       |

|                     |  |
|---------------------|--|
| <p>固体废物</p>         | <p>生活垃圾：由园区城管委及时清运。</p> <p>危险废物：废活性炭暂存于危废暂存间，交由有资质的单位处理处置。废包装桶合理收集，定期由原辅材料公司回收利用。</p> <p>一般固体废物：废包装物、边角废料、废边角料、废绝缘材料、废铜线收集后交由物资回收单位处理处置。收集尘由园区城管委及时清运。</p>   |
| <p>土壤及地下水污染防治措施</p> | <p>/</p>   |
| <p>生态保护措施</p>       | <p>/</p>   |
| <p>环境风险防范措施</p>     | <p>本项目浇筑料库内暂存固化剂（三乙烯四胺）发生泄漏，疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至危废暂存间暂存，委托有资质单位处理处置。如最大暂存量 5kg 全部泄漏，由现场人员带上防护手套迅速将包装桶倾斜，使破损处朝上，防止继续泄漏，然后将破损桶内的固化剂转移至空桶内；首先用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后使用扫把和铲子收集泄漏的物料，将收集的废物料暂存在空桶里，交由有资质单位处理。</p> <p>发生火灾时，迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，并进行隔离，严格限制出入。由于物料存储量少、火势较小，可以控制，可使用干粉灭火器或泡沫灭火器从源头灭。建设单位在车间周围准备应急用沙土及相应器械，可用于火灾紧急情况的应急响应。如若火势过大，已经失控，应立即组织撤离出火灾现场，等待专业消防人员灭火；产生消防废水通过管道转移至应急污水处理车内，经污水处理站处理达标后排放。若消防废水进入雨水管道时，及时使用消防沙封堵雨水口，防止消防废水流至厂区外。若封堵不及时，造成含污染物的消防废水大量排出厂区时，应及时联系政府有关部门，关闭市政雨水泵站控制阀，减小污水排放对下游地表水的影响。</p> |

|              |  |
|--------------|--|
| 其他环境<br>管理要求 | <p><b>5.1 排放口规范化</b></p> <p>根据《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》、《天津市污染源排放口规范化技术要求》的通知”要求：排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排放口，并作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成部分和项目验收内容之一。</p> <p><b>5.1.1 废气</b></p> <p>本项目设置 4 根 20m 高排气筒 P1、P2、P3、P4，应做到以下排污口规范化要求：</p> <p>(1) 排气筒应设置便于采样、检测的采样口和采样检测平台；</p> <p>(2) 采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）的规定设置；</p> <p>(3) 排气筒应便于采集样品、监测流量及公众参与监督管理；</p> <p>(4) 选用的设备必须有计量部门的质量认证书和环保部门的认定证书；</p> <p>(5) 排污口规范化工程的施工需由有资质的单位负责施工建设；</p> <p>(6) 经规范化的排污口附近醒目处，必须设置相应的环境保护标志牌。</p> <p><b>5.1.2 废水</b></p> <p>本项目与天津市特变电工变压器有限公司共用厂区内污水总排口，排污口责任主体为天津市特变电工变压器有限公司。天津市特变电工变压器有限公司已按照《污染源监测技术规范》对污水总排口设置规范的采样点，并在排污口附近醒目处设置环境保护图形标志。</p> <p><b>5.1.3 固废暂存</b></p> <p>本项目固体废物分类收集设专用容器存放，危险废物必须设置危废暂存间，有防扬散、防流失、防渗漏等措施，分别设置环境保护图形标志和警示标志。</p> <p><b>5.1.4 设置标志牌</b></p> <p>排放一般污染物排污口（源），设置提示式标志牌。标志牌设置位</p> |
|--------------|--|

置在排污口（采样点）附近且醒目处，高度为标志牌上约离地面 2m。排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

### **5.2 环保设施竣工环保验收**

依据《国务院关于第一批取消 62 项中央指定地方实施行政审批事项的决定》（国发〔2015〕57 号），取消建设项目试生产审批。根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和国国务院令 第 682 号），建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

根据《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部 2018 年 5 月 15 日），建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，建设项目竣工后，建设单位应当按照本办法规定的程序 and 标准。验收期限一般不超过 3 个月。

### **5.3 与排污许可制的衔接**

根据《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号）、《排污许可管理办法（试行）》（部令 第 48 号）、《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号）和《关于环评文件落实与排污许可制衔接具体要求的通知》（津环保便函〔2018〕22 号）。根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（环境保护部令 第 11 号），本项目属于“三十三电器机械和器材制造业 38”中的“87 输配电及控制设备制造 382-其他”，故本项目为登记管理，应按照环保管理要求在规定年限内进行申报登记。

## 六、结论

特变电工天津智能科技有限公司天津智能科技有限公司数字化车间改造项目（一期）符合国家及地方有关政策要求，厂址选择合理。本项目产生的废气、废水、噪声经治理后满足相关排放标准要求，项目建成后不会对其产生明显不利影响。本项目总投资为 13540 万元，环保投资 55 万元，占总投资的 0.4%。项目要在建设过程中认真执行“三同时”制度，严格落实并合理使用环保投资，工程运营后，加强环境管理，确保各项污染治理设施长期稳定运行，实现污染物的达标排放并满足国家总量控制，目标要求，从环境保护角度认为，该项目建设可行。

附表

### 建设项目污染物排放量汇总表

| 项目<br>分类     | 污染物名称     | 现有工程排放量<br>(固体废物产生<br>量) ① | 现有工程许可<br>排放量② | 在建工程排放量(固<br>体废物产生量) ③ | 本项目排放量<br>(固体废物产生<br>量) ④ | 以新带老削减量(新<br>建项目不填) ⑤ | 本项目建成后全厂排放量<br>(固体废物产生量) ⑥ | 变化量⑦       |
|--------------|-----------|----------------------------|----------------|------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------|------------|
| 废气           | VOCs      | 0                          | /              |                        | 0.6650t/a                 | 0                     | 0.6650t/a                  | +0.6650t/a |
| 废水           | CODcr     | 0.1050                     | 0.1060         |                        | 0.4669t/a                 |                       | 0.4669t/a                  | +0.4669t/a |
|              | 氨氮        | 0.0060                     | 0.0106         |                        | 0.0267t/a                 |                       | 0.0267t/a                  | +0.0267t/a |
|              | 总磷        | 0.0006                     | /              |                        | 0.0027t/a                 |                       | 0.0027t/a                  | +0.0027t/a |
|              | 总氮        | 0.0180                     | /              |                        | 0.0800t/a                 |                       | 0.0800t/a                  | +0.0800t/a |
| 一般工业固体<br>废物 | 废包装物      | /                          | /              |                        | 0.5t/a                    |                       | 0.5t/a                     | +0.5t/a    |
|              | 废边角料      | /                          | /              |                        | 0.01t/a                   |                       | 0.01t/a                    | +0.01t/a   |
|              | 废铜线       | /                          | /              |                        | 0.001t/a                  |                       | 0.01t/a                    | +0.01t/a   |
|              | 废绝缘材<br>料 | /                          | /              |                        | 0.068t/a                  |                       | 0.068t/a                   | +0.068t/a  |
|              | 收集尘       | /                          | /              |                        | 0.038t/a                  |                       | 0.038t/a                   | +0.038t/a  |
| 生活垃圾         | 生活垃圾      | /                          | /              |                        | 3.75t/a                   |                       | 3.75t/a                    | +3.75t/a   |
| 危险废物         | 废活性炭      | /                          | /              |                        | 13.3t/a                   |                       | 13.3t/a                    | +13.3t/a   |
|              | 废包装桶      | /                          | /              |                        | 0.28t/a                   |                       | 0.28t/a                    | +0.28t/a   |

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

