

大连液流电池储能调峰电站示范项目

环境影响报告书

(简本)

大连恒流储能电站有限公司

沈阳绿恒环境咨询有限公司

2016年11月

1. 工程概况

1.1 工程基本情况

大连液流电池储能调峰电站示范项目拟建设 220kV 全钒液流电池储能站，钒电池容量为 200MW/800MWh，同时建设一座 220kV 升压站，装设 1 台容量为 240MVA 主变压器，220kV 电缆出线 2 回。将北海热电厂全部 200MW 机组与电池储能电站打捆通过 2 回 220kV 线路送出，故本工程不含线路送出工程。

本工程建设 200MW/800MWh 钒电池组，分 8 个储能单元，布置在两个储能车间内，每个储能车间的电池容量为 100MW，仅储能车间分两期建设。

本工程地理位置见图 1.1-1。

表 1.1-1 工程基本组成与工程特性表

序号	项目名称	大连液流电池储能调峰电站示范项目		
1	建设及运营管理单位	大连恒流储能电站有限公司		
2	工程设计单位	中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司		
储能电站	地理位置	位于辽宁省大连市沙河口区北海热电站西侧，香周路路北。春光街东侧为主厂区，建设综合楼和储能车间一期工程；春光街西侧为二期储能车间工程。		
	工期分配	储能车间分两期建设，每期建设储能电池组 100MW。 一期建设春光路以西主厂区，按终期规模 200MW/800MWh 钒电池组建设所配套的升压站和所有辅助工程，及一期 100MW 储能车间； 二期建设春光路以东二期 100MW 储能车间。		
	建设规模	储能工程规模	采用 8 串 2 并的 31.5kW/126kWh 电池接线方案，由 6400 只单体 31.5kW 钒电池，1600 套钒液罐组成的 200MW 电池组，共分 8 个储能单元，每车间布设 4 个储能单元。	
		变电工程规模	一台 240MVA 主变压器，220kV 配电装置采用屋内 GIS 方案，本期工程共建设 1 回主变进线、两回出线、一组母联以及两组 PT 间隔，不含电缆线路送出工程。	
	用地面积	总占地面积 5.11hm ² 。		
	土石方量	挖方 2.5×10 ⁴ m ³ ，填方 2.0×10 ⁴ m ³ ，基曹余土 1.0×10 ⁴ m ³		
工程总投资		364909 万元		

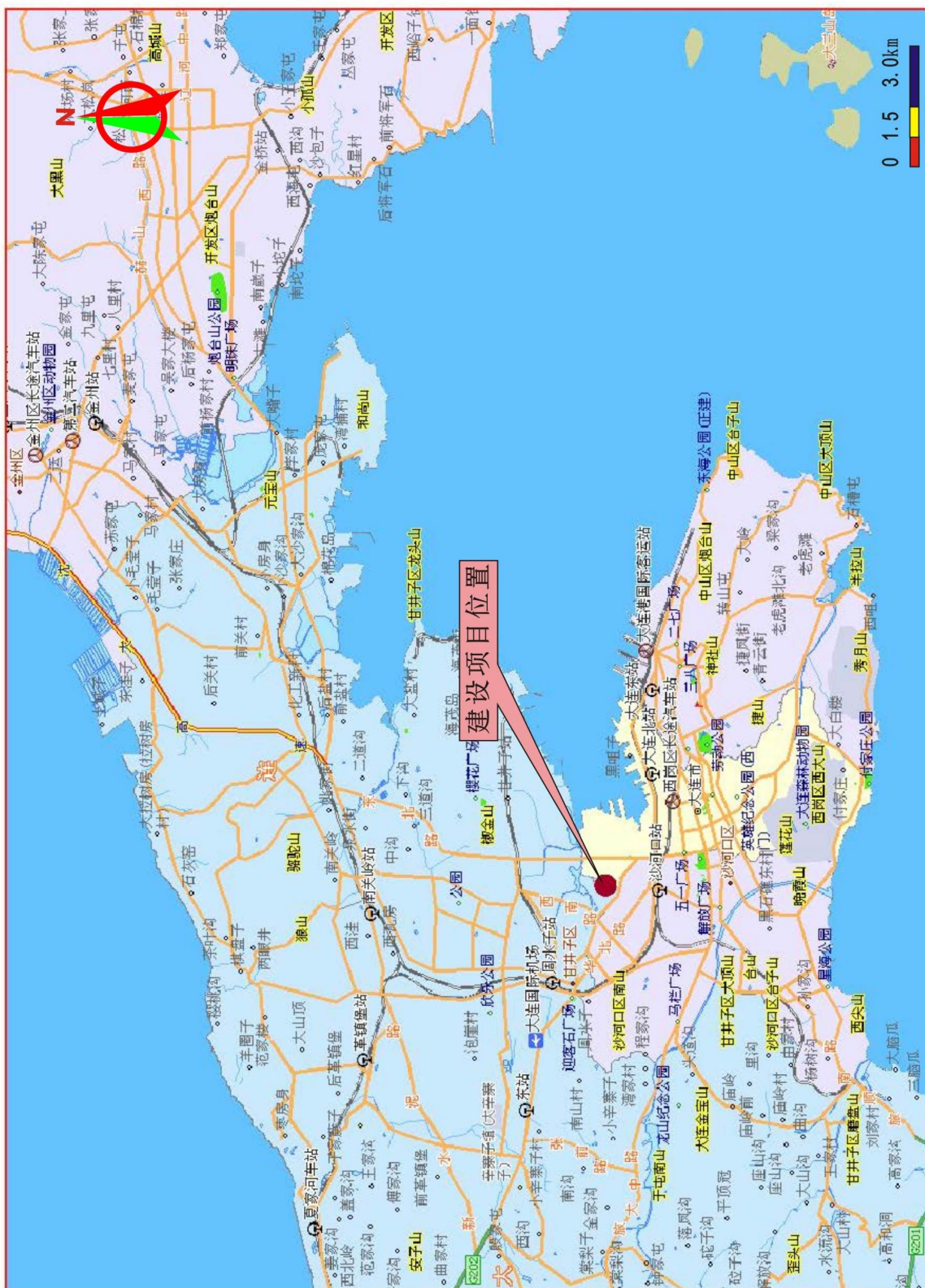


图 3.1-1 大连液流电池储能调峰电站示范项目地理位置图

1.2 总体规划与平面布置

站区沿春光街两侧布置。主厂区位于春光街西侧，布设的一期储能车间采用单车间 100MW 平层式布置形式；综合楼紧贴一期储能车间东南侧分两座建设。除变压器事故油坑，所有厂区相关建构物都整合到综合楼内。变压器及 GIS 位于综合办公楼一层南侧。变压器事故油坑考虑布置在储能车间南侧。站区无围墙。

二期储能车间位于春光街东侧，北海热电厂西侧，采用单车间 100MW 平层式布置形式。

主厂区设置一个主入口，位于站区南侧，从春光街接入，通往地下车库。储能车间其他若干出入口位于车间四周，接到周围道路上。室外地面全部设置成混凝土地坪。

1.3 电气主接线

根据系统规划，本工程通过 220kV 电压等级接入系统，220kV 电气主接线采用双母线接线形式。本期共 2 回出线，主变压器进线 1 回。

本工程 200MW 电池组采用扩大单元接线接入 35kV 配电装置，35kV 设置两段母线，每段母线有 4 回储能电池进线，1 回无功补偿进线，1 回母线 PT 及消谐装置，1 回小电阻接地装置，1 回主变进线，站用低压变压器回路分别接到两段 35kV 母线上。新建一台 220/35kV 电压等级，容量为 240MVA 的主变压器。

由于本工程 200MW/800MWh 钒电池组布置在两个储能车间内，两个车间相隔较远，所以 35kV 配电装置每段母线又分为 A、B 两段，分别布置在两个储能车间的屋面上，每段母线 A、B 两段之间用绝缘母线连接。

220kV 主变中性点采用直接接地和间隙接地方式。35kV 采用小电阻接地方式。

1.4 主要生产设备

由 6400 只单体 31.5kW 钒电池，1600 套钒液罐组成的 200MW 电池组，包括其辅助系统及电池管理系统。

本工程主变压器选用三相、两线圈、低损耗、低噪音、有载调压自然油循环风冷变压器。额定容量：240MVA；

本工程涉及的辅助设备主要有通风风机、电解液泵、电堆集装箱压缩制冷机等。

1.5 辅助、公用工程

(1) 给水

本工程电站给水系统采用独立的生活给水系统和消防给水系统。电站生活用水包括职工生活用水、淋浴用水、食堂用水、浇洒道路和绿化用水及冲洗汽车用水。生活用水和消防补水取自市政供水管网，接口为电站围墙外 1m。

(2) 排水

本工程排水拟采用分流制排水系统，分别为生活污水排水系统和雨水排水系统。厂区雨水通过雨水管网汇集，自流接入市政雨水排水管。生活污水及生产废水通过污水泵提升至市政污水排水管，由城市污水处理厂统一处理，接口为电站围墙外 1m。

(3) 事故储池

事故电解液储存池，容积按最大一组电池组正负极两罐酸液容量 100%设计；主变事故油池容积设计容积为 80m³

(4) 采暖通风

办公楼、消防水泵房、地下车库，电气配电间等辅助房间冬季供暖采用电加热，建筑物内设置电暖气。电气配电间夏季室内温度不高于 40℃，设置机械通风系统。地下车库设置机械送风、排风系统。坡道入口处设电加热型热空气幕。其它房间根据暖通行业相关规范设置适当的通风系统。

储能车间储罐区域有氢气析出的可能性，而储罐层与电池堆层之间有数量较多的管道和电缆桥架穿楼板，为保证储能车间的安全运行，在屋面和各层楼板下均设置氢气浓度检测装置。为有效排除储能车间内析出的氢气和排除设备的散热量，储罐层和电池堆层采用机械送风、机械排风的通风方式。夏季室外空气由防爆型吊顶式空气处理机组过滤后直接送入室内，消除设备散热量后由防腐防爆轴流风机排至室外。平时通风系统排风量按照消除室内设备散热量计算，排风系统的吸风口设在上部，吸风嘴上缘距顶棚平面或屋顶的距离不大于 0.1m。

1.6 物料资源储运

建设项目消耗的资源主要为站区用电和用水，站用电来源于本工程储能电池，用水连接市政管网。

电站总用水量 5m³/d，包括职工生活用水、淋浴用水、食堂用水、浇洒道路和绿化用

水等。

电解液从生产厂家购买，出厂的电解液采用专用材料储罐封装，运输至现场直接投入已建成的电解液储罐，不涉及其他原料的存储运输情况。

1.7 工程占地与土石方量

(1) 工程占地

本工程建设规模为 200MW/800MWh，分两期建设，每期 100MW/400MWh。总用地面积约为 5.11hm²（用地为工业用地）。

(2) 土石方量

本工程挖方 2.0×10⁴m³，填方 2.5×10⁴m³，外购土石方 1.5×10⁴m³，其槽余土 1.0×10⁴m³，

1.8 工期安排与工作制度

本工程计划于2016年开工建设，其中储能车间分两期建设，2017年底投产主厂区即一期储能电池车间和储能电站其他所有主体工程，2018年底投产二期储能车间。

本示范电站人员定额总计 25 人

2 评价等级及范围

(1) 电磁环境影响评价工作等级

本工程储能电站涉及 220kV 升压站，根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ 24-2014）中 4.6.1 中相关划分依据，电磁环境影响评价工作等级定为三级。

评价范围为储能电站边界外 50m 范围内区域；

(2) 声环境影响评价等级

建设项目储能电站站址为建设用地，声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类地区，工程建设前后评价范围内声环境敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下，受影响人口数量变化不大，所以确定本工程噪声评价等级为三级。

评价范围为储能电站围墙外四周 200m 内区域；

(3) 地表水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T 2.3-93）确定本次水环境影响评价工作等级。本项目储能电站排放废水主要是站区工作人员生活污水，通过化粪池处理后经

市政管网排入污水处理厂。因此，对本工程的水环境影响评价从简，仅对生活污水达标排放情况进行分析。

(4)地下水评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，电力类建设项目除发电项目外，其他均属于IV类建设项目，无需进行地下水环境影响评价。

但本工程生产过程中涉及酸性化学品的使用和地上管线输送，参照石化化工类别中化学品输送管线建设项目环评报告书地下水环境影响评价类别为III类，故本工程按III类建设项目进行地下水评价。

建设项目所在地区不涉及地下水环境敏感区，故地下水评价等级为三级。

评价范围为建设项目厂区外围 1.0km 区域。

(5)大气环境影响评价等级

本工程运行期无大气污染物排放，故大气环境影响仅作环境质量现状评价和周围敏感目标分布情况调查。评价范围为储能电站围墙外四周 500m 内区域。

3 施工期环境影响评价

施工期环境影响主要是土建工程施工机械设备及运输车辆产生的噪声；施工现场挖方、填方、建筑材料现场搬运及堆放、施工垃圾的清理、堆放产生的扬尘、运输车辆的道路扬尘和水土流失等，对环境会产生局部污染。

3.1、环境空气质量影响分析

施工期大气污染主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自以下几方面：

建筑材料（白灰、水泥、砂子、石子、砖等）的现场搬运及堆放扬尘；

施工残土和建筑垃圾的清理及堆放扬尘；

运输车辆行驶现场道路扬尘。

在风速 2.4m/s 的情况下，施工现场上风向 50m 及下风向 150m 范围内的环境空气中的 TSP 将超过环境空气质量二级标准要求。建设项目拟选厂址周围均为预留地及工业企业，居民住宅等环境敏感点均位于施工期扬尘影响范围之外，因此，建设项目施工扬尘对于环境空气质量影响较小。

3.2、水环境影响分析

施工期水环境影响主要为施工现场排放的石料、砖及设备洗涤水、施工人员生活污水等。

施工中的冲洗水主要含有 SS 和石油类等污染物，且施工现场目前没有排水系统，会自流形成排水沟，自然蒸发渗漏，建议在厂地修建临时性排水沟，将施工场地冲洗水、洗车水等工地废水汇集一个方向流入简易汇水池，用粘土层压实，做为沉淀池，对废水进行一级处理。排出水质 SS 会大大降低，再排入界外环境，影响会小些。

对于生活污水，在场地适当位置修建临时化粪池、厕所，可定期由环卫部门清掏。

经过上述处理，施工废水对环境的影响范围有限，对园区水环境不会产生较大影响。

3.3、环境噪声影响分析

噪声扰民是施工工地最为严重的污染因素。施工设备噪声主要是装载车、搅拌机、电锯等噪声，装卸材料撞击声，拆除模板及清除模板上附着物的敲击声。这些噪声源的声级最高可达 100dB 以上。

施工噪声在 150m 范围内超过国家《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准，建设项目 150m 范围内无环境敏感点。但为了降低噪声对周围环境的影响，建设和施工单位在施工期间应严格执行有关环保法规，在 22:00 至次日 6:00 之间禁止施工，使施工噪声的污染影响降到最低程度。

3.4、固体废物影响分析

在建筑施工中，开挖基础和工程扫尾阶段会产生大量的建筑垃圾，建设单位应加强管理，妥善处置。

(1) 建筑施工中产生的建筑垃圾，应按有关部门的要求，送至指定地点进行处置；

(2) 对砖块瓦砾等废物，可采用一般堆放方法处理，对可再利用的废料，木材、竹料等，应进行回收利用，以节省资源；

(3) 加强对建筑残土的管理，装运残土要适量，确保沿途不洒漏，不扬尘，运到辽阳市有关部门指定地点进行处理，严禁野蛮装运和乱倒乱卸；

(4) 施工工人产生的生活垃圾，委托环卫部门统一清运进行无害化处理，以避免对周围环境造成影响。

4 运行期环境影响评价

4.1 电磁环境影响

通过对已运行的相同工况下的单套 500kW 电池集装箱和换流器设备产生电磁环境影响进行类比实测分析，电池集装箱和换流器等设备内的直流电流未在设备周围产生明显的合成电场和直流磁场影响，同时《电化学储能设计规范》（GB51048-2014）中要求电磁防护应满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求，在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定 100kV 以下电压等级的交流输变电设施产生的电场、磁场、电磁场可免于管理，故本工程仅对 240MVA 主变压器和室内 220kV 配电装置产生的电磁环境影响进行评价。

通过类比监测同等主变规模和 220kV 配电装置采用室内 GIS 方案的 220kV 变电站，站界各监测点位的工频电场和工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 和 0.1mT 标准要求，故本工程运营期产生的工频电场和工频磁感应强度均能分别满足 4kV/m 和 0.1mT 的标准要求，

4.2 声环境影响预测

风机、压缩制冷机和泵类等设备均布置于车间内部或者楼顶，并采取相应的减震、消声、隔声和吸声等降噪治理；位于室外的主变压器排放的噪声经建筑隔声和距离衰减后，厂区四周噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，与本底叠加后预测噪声满足《声环境质量标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

4.3 水环境影响分析

（1）地表水环境影响分析

储能电站运行期无生产废水产生，站内工作人员产生的生活污水为 3.0m³/d，经化粪池处理后满足《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）中表 2 排入污水处理厂的水污染物最高允许排放浓度后排入春柳河污水处理厂，不会对区域地表水环境产生不利影响。

（2）地下水环境影响分析

在电解液罐区和电解液事故池的防渗层破损的情况下，如果电解液罐发生泄漏，则会

产生渗漏，可能会对接触到的地下潜水水质产生污染。预测分析及时发现并采取合理有效的措施，不会产生大面积的污染。由于水流速度较慢，水流交替缓慢，一旦产生污染，也不容易自净。

4.4 固体废物环境影响分析

建设项目电解液罐区产生的含钒固体残渣和事故状态下产生的废变压器油及废电解液均属于危险废物，应按有关规定要求送交有危废处置资质的单位妥善处置，不会对环境产生不利影响。

工人生活垃圾，按照0.5kg/人·天计算，总计25人，每年工作365天，总计每年排放4.56t生活垃圾。收集后由当地环卫部门定期清理处置，不会对当地环境产生影响。

5 环境保护措施

5.1、水污染防治措施

- (1) 生活污水经化粪池处理后排入污水处理厂进行处理。
- (2) 排水实行雨污分流，保障生活排水及雨水排水顺畅，不造成排水积存。
- (3) 铺设防渗层。针对划分的污染防治区，不同的区域采用不同的防渗措施：

根据厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

①重点污染防治区：建设项目生产过程中无废水产生，涉及的主要化学品为电解液具有腐蚀性和毒性，泄漏后可能会出现污染地下水环境的问题。根据拟建项目实际情况，其重点污染防治区主要为储能车间一层的电解液罐区、化粪池、事故池、危废暂存设施区。

②一般污染防治区：是指无可能进入地下水环境的有毒有害原辅料、中间物料和产品的生产装置区和生产辅助单元。根据拟建项目实际情况，其一般污染防治区主要包括露天的 220kV 变压器区。

③非污染防治区：指不会对地下水环境造成污染的区域，厂区内除重点污染防治区和一般污染防治区以外的其他区域，如综合办公楼和绿地等。对于基本上不产生污染物的非污染防治区，不采取专门针对地下水污染的防治措施。

- (4)在厂址处地下水下游设置地下水监控井，定期观测。

5.2、噪声污染防治措施

(1) 选用低噪声设备，合理进行平面布置，高噪设备尽量布置在储能车间室内或者楼顶。

- (2) 定期维护检修，保证转动接触面的润滑，确保设备处于良好的运行状态；

(3) 用内衬有吸声材料的电动机隔声罩和泵基减振垫，将电动机全部罩上，在电动机后部进风口处装设消声器，这样可减噪 15~20dB(A)；

(4) 对产噪设备较多的储能车间内部屋顶和墙壁进行吸声降噪处理，确保厂界噪声达标。

- (5) 轴流风机向外一侧安装吸声百叶窗，确保厂界噪声达标排放

5.3、固废污染防治措施

(1) 危险废物的处置措施

属于《国家危险废物名录》（2016版）中规定的废物，需委托有辽宁省环境保护厅颁发的危险废物处置资质的单位进行无害化处置。

建设项目实施过程中需设置危废暂存设施。暂存设施设计及运行管理等应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行。

职工生活垃圾统一收集后委托环卫部门进行处置。

5.4、电磁污染防治措施

(1) 通过合理设计并保证设备及配件加工精良，控制绝缘子表面放电，减小因接触不良而产生的火花放电等措施降低本工程主变压器和 220kV 配电装置产生的电磁影响，使其满足相应标准要求。

(2) 220kV 配电装置采用室内 GIS 方案，其产生的电磁环境影响通过实体围墙的阻隔得到有效的衰减。

(3) 电站附近高压危险区域应设置相应警示牌。

5.5 施工期环境保护措施

5.5.1 扬尘

(1) 设置施工期围挡，防止施工扬尘扩散，在干燥天气条件下，应对开挖作业面定期洒水，防止扬尘产生。通过加强施工期的环境管理，减少施工活动对环境的影响。

(2) 施工现场堆放砂、石等散体物料的，应当设置高度不低于 0.5m 的堆放池，并对物料裸露部分实施苫盖。散体物料堆放场应在远离敏感点的一侧布置，以减轻扬尘对其产生的影响。裸露场地应当洒水或采用绿色防尘网苫盖。

5.5.2 水污染防治措施

(1) 对于施工过程中产生的施工废水，应在施工场地附近设置施工废水沉淀池，将施工过程中产生的废水经沉淀处理后回用或排放；

(2) 在不影响主设备区施工进度的前提下，合理施工组织，先行修筑生活污水处理设施，对施工生活污水进行处理，避免污染环境。

(3)施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃，应运到指定地点堆放。

(4)尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水的处置和循环使用，严禁滥排。

(5)合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

5.5.3 噪声控制措施

(1) 使用低噪声的施工方法、工艺和设备，将噪声影响控制到最低限度；

(2) 施工活动应主要集中在白天进行，如因进度要求需夜间施工，需按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备如推土机、挖土机等，禁止夜间打桩作业。

(3) 设置施工期围挡，使施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的有关规定。

5.5.4 固体废物控制措施

施工产生的建筑垃圾和生活垃圾分别堆放，并就近委托当地环卫部门，及时清运至指定的地点，妥善处理。

5.5.5 施工期环境管理

在工程施工建设阶段就要明确环境保护责任，安排专职环境监理单位，或在工程监理单位配备环境监理人员，负责环境保护监理工作。通过加强施工期的环境管理和环境监控工作，明确施工范围，减少施工活动对环境的影响。

6、结论

建设项目符合国家产业政策，工程的建设既有利于建设单位的发展，又能促进和带动当地相关行业的发展，工程选址与大连市总体规划相协调，选址合理；项目所选用的污染治理技术和设施可靠，处理效果可达到国内较先进水平，污染物排放可实现最大程度削减，并满足排放标准和总量控制要求，具有较好的环境效益和社会效益。

综上所述，建设项目只要在施工期和运营期认真落实本报告中提出的各项污染防治措施和风险防范措施，加强环境管理和环境规划，噪声和电磁等对周围环境影响可以降低到最低程度，降低环境风险事故发生概率，确保污染防治和风险防范工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，从环境保护角度分析，该建设项目在拟选址建设可行。