

沈阳市城市轨道交通建设规划 （2016-2023 年）

环境影响报告书

(简本)

北京欣国环环境科技发展有限公司

国环评证：甲字第 1043 号

目 录

1. 规划名称及规划编制单位	4
1.1 规划名称.....	4
1.2 规划编制单位.....	4
1.3 任务来源.....	4
2. 规划方案概述	4
2.1 规划范围及年限.....	4
2.2 规划主要内容.....	5
2.3 客流预测预测及系统制式选择.....	8
2.4 主要技术标准.....	9
2.5 资源共享.....	9
2.6 施工方法.....	13
2.7 建设时序.....	15
2.8 投资估算.....	16
3. 规划协调性分析.....	17
3.1 与国家政策符合性分析	17
3.2 与上层位规划相容性分析.....	17
3.3 与同层位规划协调性分析.....	18
4. 环境现状调查与分析.....	20
5. 环境资源承载力分析与评价.....	21
5.1 土地资源承载力分析	21
5.2 水资源承载力.....	21
5.3 电力资源承载力分析.....	21
6. 规划环境影响及减缓措施	22
6.1 声环境影响与减缓措施.....	22
6.2 振动环境影响与减缓措施.....	23

6.3 电磁环境影响与减缓措施.....	24
6.4 大气环境影响与减缓措施.....	25
6.5 地表水环境影响及减缓措施.....	26
6.6 地下水环境影响及减缓措施.....	26
6.7 固体废物环境影响及减缓措施.....	29
6.8 生态环境影响及保护措施.....	30
6.9 轨道交通景观设计的建议.....	31
6.10 对规划采用清洁生产和循环经济的建议.....	32
7. 环境影响评价结论.....	32

1. 规划名称及规划编制单位

1.1 规划名称

规划名称：沈阳市城市轨道交通建设规划（2016-2023 年）。

1.2 规划编制单位

主编单位：北京城建设计发展集团股份有限公司。

参编单位：沈阳市城市规划设计研究院。

铁道第三勘察设计院集团有限公司。

1.3 任务来源

按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》中相关规定，政府部门对其组织编写的专项规划，应当在规划草案上报审批前组织进行环境影响评价，并向审批机关提出环境影响报告书。为此，沈阳地铁集团有限公司委托北京欣国环环境技术发展有限公司承担“沈阳市城市轨道交通建设规划（2016-2023）”的环境影响评价工作。

2. 规划方案概述

2.1 规划范围及年限

编制范围：与城市总体规划范围保持一致，即城市规划区，总面积 3471km²，并从城乡统筹角度规划范围拓展至新民市、辽中市、康平县、法库县。其中，重点研究范围为中心城区，面积 1460km²，是本次建设规划研究的最重要的部分，对该部分区域的线网规划强调落地，同时研究外围市域线与中心城轨道交通线网的衔接。

编制年限：上一轮沈阳市轨道交通建设规划的编制年限为 2012~2018 年，本轮建设规划编制的起始年限与上一轮建设规划末期搭接，定为 2016 年，距离城市总体规划实现还有 5 年时间，综合考虑建设规模、投资能力、工程实施进度等因素，将终止年限定位 2023 年，但建设项目所依据的用地规划不超出 2020 年总规的用地方位。即本轮建设规划的编制年限为 2016~2023 年。

2.2 规划主要内容

沈阳市本轮建设规划方案由 3 号线一期、6 号线一期、7 号线一期、8 号线一期、11 号线一期、1 号线东延、2 号线南延、4 号线北延、4 号线南部支线组成，总规模 208.07km，至 2023 年形成“四纵三横一环一弦线”的城市轨道交通线网格局，线网总规模达到 375.5km。其中 3 号线一期、6 号线一期、7 号线一期、8 号线一期、11 号线一期为本轮规划新增线路，1 号线东延、2 号线南延、4 号线北延、4 号线南部支线为已批复的 M1、M2、M4 的延伸线。

具体建设方案线路起终点及规模详见表 1 和图 1。

表1 近期建设方案规模汇总表

线路名称	起讫点	线路长度 (km)			车站数量 (个)			投资 (亿元)	建设期
		地下	高架	小计	地下	高架	小计		
M3 一期	宝马大道-新泰街	27.80	10.60	38.40	23	5	28	253.00	2016-2020
M6 一期	鸭绿江街-迎春街	36.00	0	36.00	32	0	32	273.07	2018-2022
M7 一期	西湖街-八棵树	25.90	0	25.90	26	0	26	180.79	2019-2023
M8 一期	青城北路-创新五路	32.70	0	32.70	24	0	24	224.75	2017-2021
M11 一期	道义大街-大溪地	0	24.96	24.96	0	14	14	99.59	2016-2018
M1 东延	黎明广场-世博园	15.00	0	15.00	8	0	8	97.43	2016-2019
M2 南延	桃仙机场-全运路	14.30	0	14.30	8	0	8	87.73	2016-2019
M4 北延	望花路-蒲河岛	4.18	5.62	9.80	2	3	5	53.82	2016-2019
M4 支线	上河村-大淑堡	11.01	0	11.01	7	0	7	70.65	2017-2020
合计	--	166.89	41.18	208.07	130	22	152	1340.83	



图1 近期建设方案

各线路基本内容如下：

（1）3 号线一期

3 号线一期工程为核心区东西走向骨干线，西起宝马大道站，东至新泰街站，线路全长 38.4km，全线共设车站 28 座，10 座换乘站，推荐方案在中央南大街以西采用高架线敷设方式，中央南大街以东至一期工程终点采用地下线形式敷设，高架段 10.6km，地下段 27.8km。于起点宝马大道站西侧设置车辆段，占地 65.8hm²（与 13 号线共址）；于绕城高速东侧、甘官村北侧设置停车场，占地 17.97hm²。

（2）6 号线一期

6 号线一期工程为城市南北向纵向线，北起鸭绿江街站，南至迎春街站，线路全长 36km，全线采用地下敷设，共设车站 32 座，其中换乘站 13 座。线路于鸭绿

江街与绕城高速的西南象限设置首府新区停车场，占地 16hm^2 ，于沈抚灌渠与丁香街的东南象限设置迎春街车辆段，占地 28.2hm^2 。

（3）7 号线一期

7 号线一期为规划城市东西向横向线，线路西起西湖街站，止于浑南区八棵树站，全长 25.9km ，全线采用地下敷设。全线共设车站 26 座，12 座换乘站。于终点八棵树站北侧设置车辆段，占地 34.5hm^2 。

（4）8 号线一期

8 号线一期为核心区南北向的轨道交通线，北起青城北路站，南至创新五路站，线路长度约为 32.7km ，均为地下线，全线设站 24 座。于青城山路北侧设置车辆段，占地 30.4hm^2 ，于终点创新五路站南侧设置停车场，占地 18.1hm^2 。

（5）11 号线一期

11 号线一期为中心城区外围弦线，西起道义大街站，东至大溪地站，线路全长约 24.96km ，全部为高架线。全线共设车站 14 座，其中换乘站 5 座。全线设虎石台车辆段一座，位于蒲河路与虎石台北大街交叉口西北角的预留用地，占地约 28.9hm^2 。

（6）1 号线东延

1 号线东延线起于 1 号线黎明广场站站后区间，终点位于世博园站，线路全长 15.00km ，拟设 8 座车站，全为地下站。全线设车辆段一座，占地约 32.2hm^2 。

（7）2 号线南延

2 号线南延线起于沈阳地铁 2 号线一期工程终点全运路站南端，终点位于桃仙机场站，线路全长约 14.28km ，全部为地下线，全线共设车站 8 座，于四环路北侧

地块内设置停车场，占地约 34hm^2 。

（8）4 号线北延

4 号线北延线工程，北起蒲河岛站，南至 4 号线一期工程起点，全长约 9.818km ，拟设车站 5 座，其中换乘车站 1 座，与 11 号线共址建设车辆段。

（9）4 号线南部支线

4 号线南部支线起自 4 号线上河村站接出，终点位于大淑堡站，线路全长 11.01km ，全部地下敷设，全线拟设车站 7 座，均为地下站，于沈海高速西侧设车辆段一座，占地约 16.1hm^2 。

2.3 客流预测及系统制式选择

（1）客流预测

沈阳城市规划研究院根据核心区的交通 OD 调查数据，结合本次建设规划成果以及远景线网，对远景线网核心区内的线路进行了客流预测分析，客流预测结果如表 2 所示。

表2 远景年轨道交通线网方案线路指标

线路	线路长度 (km)	客流量 (万人次/日)	客流强度 (万人次/ $\text{km}\cdot\text{日}$)	客运周转量 (万人次 km /日)	平均运距 (km/乘次)	高峰小时单向 最大断面客流 (万人次/小时)
M1	43	116.6	2.71	1040	8.92	4.03
M2	50	127.6	2.55	1283	10.14	3.98
M3	44	103.8	2.36	835	7.96	3.78
M4	58	119.1	2.05	1513	12.62	3.84
M6	42	84.0	2.00	872	10.43	3.50
M7	56	101.1	1.81	1427	14.02	3.39
M8	33	67.2	2.04	548	8.16	3.41
M11	62	63.9	1.03	1135	17.6	1.91

（2）系统制式选择

M2 南延伸线、M1 东延线、M4 北延伸及 M4 南延支线与运营线路及在建线路

系统制式保持一致，采用 6 节 B 型车；M3、M6、M7、M8 统一为 6 节 B 型车。

M11 线选择跨座式单轨。

2.4 主要技术标准

根据《沈阳市城市轨道交通建设规划》，规划线路主要技术标准见表 3。

表3 主要技术标准汇总表

项 目		技 术 标 准	
		B 型车	跨坐式单轨
轨道	正线数目	双线	单线
	轨 距	1435mm	/
	轨 道	正线及辅助线采用 60kg/m 钢轨；车场线采用 50kg/m 钢轨	混凝土轨道
	扣 件	弹性扣件	/
车辆	涉及线路	M3 一期、M6 一期、M7 一期、M8 一期、M1 东延、M2 南延、M4 北延、M4 南支线	M11 一期
	编组	6 辆编组	6 辆编组
	车辆尺寸	19m×2.8m×3.8m	14.8m（13.9m）×2.98m×3.84m
	最高行驶速度	80km/h	75km/h
线路	最小曲线半径	正线 R=300m；辅助线 R=250m；车场线 R=150m	正线 R=100m；车站 R=300m；车场线 R=50m
	最大坡度	正线 30‰；辅助线 35‰	正线 60‰；车站：平坡；折返线、车辆段检修、停留线：平坡
供电系统		采用集中供电方式	采用集中供电方式
信号系统		ATC 系统	ATC 系统
通风与空调系统		地下车站设置空调系统，高架车站公共区域及区间采用自然通风，设备与管理用房设置空调和通风系统	高架车站公共区，采用自然通风的系统形式
给排水系统及消防系统		用城市自来水管网供水，生产、生活和消防栓共用水源；雨水及消防废水排入市政排水系统。	用城市自来水管网供水，生产、生活和消防栓共用水源；雨水及消防废水排入市政排水系统。

2.5 资源共享

（1）车辆基地

至 2020 年，本轮建设规划共规划建设 3 座车辆基地、4 座车辆段和 5 座停车

场，各检修设施分布见下图 2 及表 4。

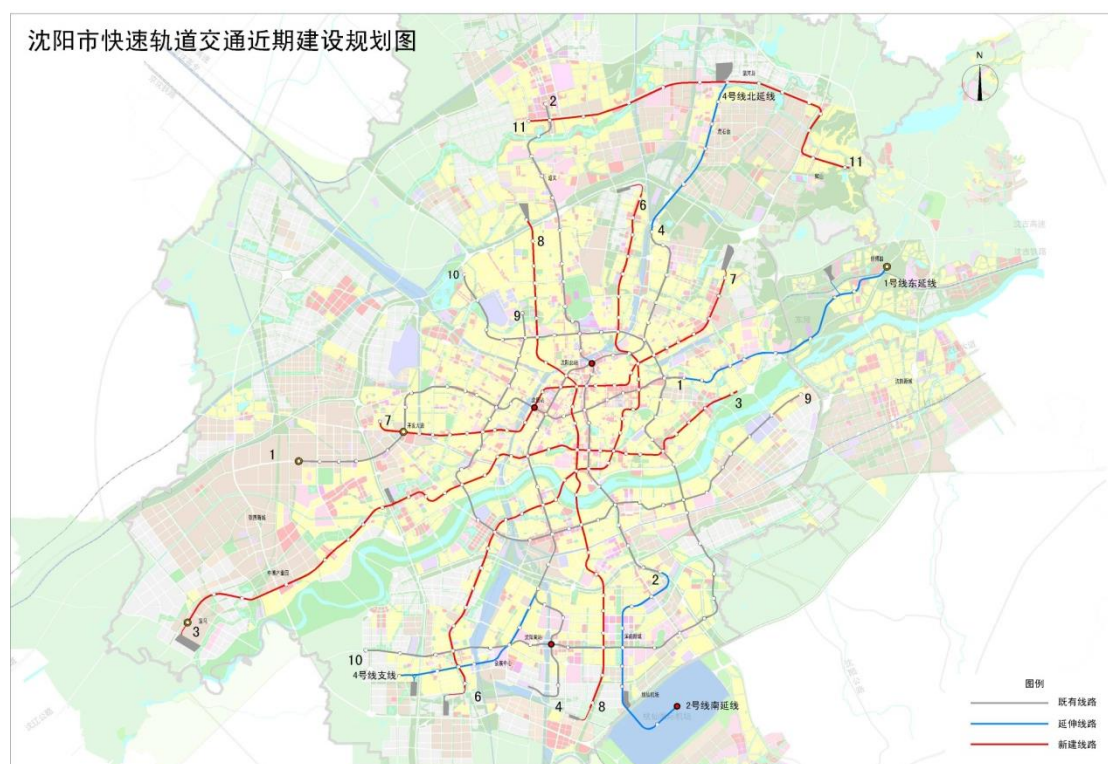


图2 近期建设规划车辆段及停车场示意图

表4 第三轮建设规划检修设施分布表

线路	位置	名称	性质	建设时序
3 号线	西端	宝马车辆基地	车辆基地 (3、6、13 号线共用架修, 预留 3、6 号线大修, 且与 13 号线定修段共址)	2016-2020
	中段	余良停车场	停车场	
6 号线	南端	迎春街车辆段	车辆段 (定修段)	2018-2022
	北端	首府新区停车场	停车场	
7 号线	北端	八棵树车辆段	车辆基地 (7、8 号线共用)	2019-2023
8 号线	北端	青城山路车辆段	车辆段	2017-2021
	南端	创新五路停车场	停车场	
11 号线	北段	虎石台车辆段	车辆基地 (单轨车辆)	2016-2018
1 号线东延伸线	东端	世博园车辆段	车辆段	2016-2019
4 号线北延伸线	北端	虎石台停车场	停车场	2016-2019

线路	位置	名称	性质	建设时序
4 号线南支线	南端	大淑堡停车场	停车场	2017-2020
2 号线南延伸线	南段	桃仙车辆段	车辆段	2016-2019

注：新建线路的大修由利源精制有限公司承担；6 号线、13 号线大架修由 3 号线的宝马大道车辆基地承担；8 号线的大架修由 7 号线的车辆基地承担。

（2）供电

根据沈阳地铁外部电源供电方案，考虑系统资源共享，本次规划确定至 2050 年，地铁线网全部线路建成通车之前，全市规划形成 66KV 地铁供电变电所 17 座，其中上一轮规划原有站址 10 座，本轮建设规划中将新建 7 座主变电站，具体位置见表 5 和图 3。

表5 2020年沈阳市轨道交通线网各线主变电所设置情况表

序号	线路	位置	用地	建设型式	备注
1	3 号线一期工程	细河	绿化用地	地下式	与 11 号线共享
2		南湖	绿化用地	地下式	与 6 号线、8 号线共享
3		万泉	绿化用地	地下式	与 6 号线共享
4	7 号线一期工程	东望	车场用地	地上合建	与 1 号线东延线共享
5	11 号线一期工程	红兴	车场用地	地上合建	与 5 号线共享
6		平罗	车场用地	地上合建	与 4 号线共享
7	1 号线东延伸线工程	东陵	车场用地	地上合建	与 7 号线共享

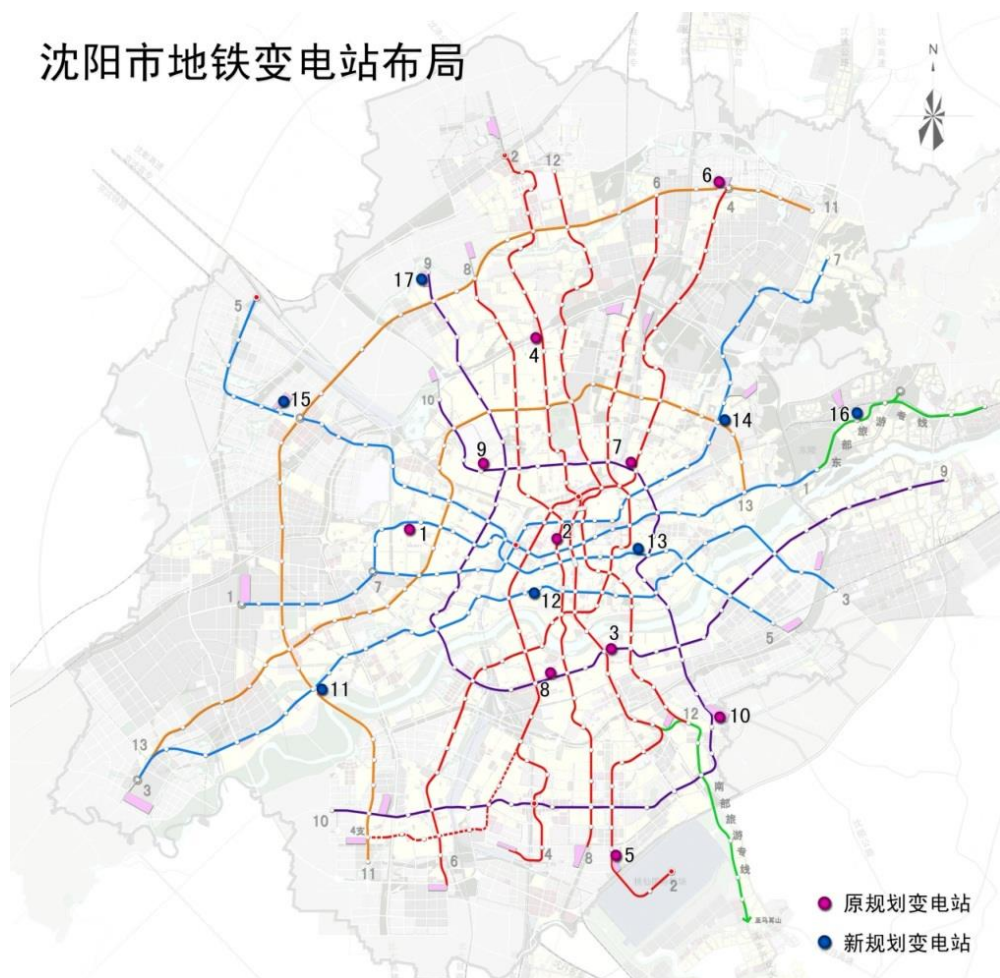


图3 沈阳市地铁变电站布局

（3）联络线

上轮线网规划后联络线的设置情况：1、2、4、9、10 号线共设置 5 处联络线。

本轮近期线网规划联络线的设置情况：3、6、7、8 号线共设置 3 处联络线，其中包括 3、6 号线大南街站，6、7 号线大北关街站，7、8 号线北三经街站，近期建设联络线分布及形式见表 6。

表6 近期建设联络线分布及形式一览表

序号	线 I	线 II	名称	位置	形式	性质
1	M3	M6	大南街站	内部	单线	基本联络线
2	M6	M7	大北关街站	内部	单线	基本联络线
3	M7	M8	北三经街站	内部	单线	基本联络线

（4）控制中心

本轮建设规划拟新建虎石台控制中心，作为 11 号线专用的控制中心。

2.6 施工方法

（1）车站及附属结构施工

①地下车站

明挖施工无论从施工难度、施工工期、结构防水质量及土建工程造价等方面均较暗挖法具有明显的优势。所以，地下车站的施工方法宜首先考虑采用明挖法施工，对于交通繁忙地段的地下车站，应对盖挖法、暗挖法进行充分比较论证，可通过将车站分条分段施工降低对地面交通的影响，同时还应充分考虑周边区域路网对所占用道路交通的分流作用，最终确定实施方案。

当车站范围内有大型城市污水总管、地区排水系统总管及大口径的给水、煤气管或穿越既有隧道时，则可考虑采用明暗结合的施工方法，即车站两端明挖，在地下管线或既有隧道下方采用暗挖法通过。

针对沈阳市地铁工程的实际情况，在沈阳传统市区，沿线建筑物密集、管线密集且交通繁忙，现阶段建议采用盖挖法或暗挖法施工。在沈阳主城区外由于场地条件较简单、管线资料不全、规划建筑物及道路待建等因素，现阶段皆具备明挖施工的条件，因此全部采用明挖顺做施工。下阶段若车站外部条件发生改变，再针对实际情况选用其它工法。

②风道和出入口结构

风道和出入口结构一般布置在主体结构的两侧。当主体结构布置路中时，风道和出入口结构占据的路面较小，对道路交通的影响也较小，可在主体结构施工

完毕恢复道路交通后，占用很少一部分路面，采取明挖顺作法施工风道和出入口结构。

当主体结构布置在路侧时，风道和出入口结构占据的路面较大（横穿道路），对道路交通的影响也较大。为减少对道路交通的影响，对横穿道路的风道、出入口通道，采用暗挖法或盖挖法施工。对不横穿道路的风道、出入口通道，采用明挖法施工。

采用盖挖法（顺作法或逆作法）施工横穿道路的风道、出入口通道时，应尽量避免影响城市的道路交通。支护结构和临时路面的铺设建议在夜间进行，夜间行驶的车辆可临时绕行，白天则恢复正常道路交通。

（2）区间施工

①区间隧道

轨道交通区间隧道的施工方法包括明挖法、矿山法、盾构法。根据对上述工法比较，综合考虑建设规划中工程周围环境条件、工程地质和水文地质情况、施工风险、工程造价及沈阳地铁二号线一期工程实例等诸多因素，沈阳市地铁工程的区间以盾构法施工为主，同时根据实际情况配合暗挖或明挖工法。

②高架区间

A、区间标准梁

高架区间标准梁常用的施工工法主要有：满堂支架法、移动模架法、预制架设法、节段预制拼装法、预制吊装法，其中以满堂支架法应用最为广泛、成本较低。各标准梁的施工可结合经济、施工场地周围条件、施工难度、施工工期要求等综合比较后进行选择。

B、节点桥

节点桥施工工法主要有支架现浇、节段拼装、悬臂浇筑、转体、顶推、缆索吊装等工法。具体节点桥根据桥梁结构形式、场地条件选取合适的施工工法。

C、单轨轨道梁桥

轨道梁桥一般采用预制架设施工方法。由于线路纵坡、平面曲线、竖曲线、横向曲线超高的影响，几乎每一片轨道梁的线形都不相同。为保证轨道梁的整体线形高精度要求和确保 PC 轨道梁的质量，除车辆段基地现浇 RC 梁外，轨道梁一般为工厂预制。工厂制梁可采用能适应各种平、竖曲线的可调活动模板制梁，必须经过严格的养护和质量管理。预制轨道梁采用特殊研制的跨座式单轨专用 PC 轨道梁架桥机进行单线架设；在墩高较小的特殊地段也可采用大吨位汽车运输到目的地，然后以汽车吊起吊架设。

2.7 建设时序

考虑各线客流量大小，并考虑城市各区域发展的进度与需要，以及各线的走向与服务范围，本轮轨道交通规划修建次序如下：

第一批修建项目包括 1 号线东延、2 号线南延、4 号线北延等三条延长线路，以及 3 号线一期工程。三条延长线计划于 2016 年开工，2019 年建成，总工期 4 年，3 号线一期工程计划 2016 年开工，2020 年建成。建成线路已经培育了一定的客流，将延伸既有线作为首批建设项目，也符合轨道交通建设中先延伸后加密的建设时序思路。3 号线一期由于支持银带建设，同时服务宝马新城，因此作为首批建设项目开工。

第二批建设项目包括 4 号线南部支线和 8 号线一期。4 号线南部支线计划于

2017 年开工，2020 年建成，8 号线一期计划于 2017 年开工，2021 年建成。2014 年 4 号线主线建设完毕，2017 年开始建设 4 号线支线可以确保支线建成后与主线的顺畅衔接，2 号线南延后线路全长 54km，8 号线一期核心区内路由与 2 号线平行，能够有效缓解目前 2 号线的客流压力。

第三批建设项目为 6 号线一期工程，计划于 2018 年开工，2020 年建成。

第四批建设项目为 7 号线一期工程，计划于 2019 年开工，2020 年建成。

11 号线一期位于沈北新区，采用跨坐式单轨制式，考虑到沈北新区发展的迫切需求，计划于 2016 年开工，2018 年建成。

本轮建设项目建设时序安排详见表 7。

表7 近期建设方案建设时序

序号	建设项目	长度	车站数	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	2 号线南延	14.2	8								
2	1 号线东延	15.1	8								
3	4 号线北延	9.8	5								
4	3 号线一期	38.4	27								
5	4 号线支线	11.0	7								
6	8 号线一期	32.7	23								
7	6 号线一期	36.0	32								
8	7 号线一期	26.3	26								
9	11 号线一期	25.0	14								

2.8 投资估算

本次沈阳市城市轨道交通建设规划（2016~2023 年）投资估算总额为 1340.83 亿元，线路总长度为 208.06 正线公里，综合的技术经济指标为 64444 万元/正线公里。

3. 规划协调性分析

3.1 与国家政策符合性分析

沈阳市的经济发展水平、人口规模、规划线路客流规模等指标均已达到“国务院办公厅关于加强城市快速轨道交通建设管理的通知”（国办发【2003】81 号）的要求，具备了扩大建设轨道交通的基本条件。

轨道交通采用电力牵引，且单位能耗远低于常规公共汽车，沈阳市大力发展轨道交通符合国家能源产业政策的要求，通过这一绿色交通建设规划的实施，将减少沈阳市公共交通对燃油的依赖，促进沈阳市能源结构的调整优化。

《沈阳市城市轨道交通建设规划（2016-2023）》明确了近期建设任务以及相应的资金筹措方案；初步确定了轨道交通的线路站点选址、沿线用地规划控制以及与其他交通方式的衔接。通过以轨道交通为基础的城市公共交通网络的建设，将促进沈阳综合交通目标的实现，符合《国务院关于城市优先发展公共交通的指导意见》的有关要求。

3.2 与上层位规划相容性分析

根据《沈阳市城市总体规划（2011~2020）》，未来沈阳的空间发展以金廊、银带为骨架，构建“一主、四副、多中心”的城市空间结构。本次城市轨道交通建设方案在解决中心城区交通需求的基础上，充分体现了支持城市“一主四副多中心”的空间布局，支持功能区分散的组团式发展战略，轨道交通全面覆盖中心城区、浑南新区以及其他新城。

轨道交通规划内容是城市综合交通体系规划的重要组成部分，轨道交通枢纽与铁路、机场、城际及市内交通的衔接程度较高，在城市客流及财力满足的前提

下，可进一步加大轨道交通的建设力度，以促进沈阳公共交通目标的实现，发展轨道交通符合沈阳市中心城区综合交通体系规划的要求。

本轮新建线路和延伸线主要位于城市规划允许建设区和有条件建设区，沈阳市目前已编制完成《沈阳市快速轨道交通近期线网沿线用地控制性详细规划》（M3 沿线地区、M6 沿线地区、M7 沿线地区、M8 沿线地区、L11 沿线地区、M1 东延线沿线地区、M2 南延线沿线地区、M4 北延线沿线地区、M4 南支线沿线地区），对线路沿线两侧各 500m 用地的带型廊道的现有用地规划进行了调整和整合。该用地控制性详细规划，从源头上保障了城市轨道交通建设与城市土地利用总体规划的协调发展。

综上所述，沈阳市城市轨道交通建设规划与沈阳市城市总体规划、中心城区综合交通体系规划同步进行，编制的《沈阳市快速轨道交通近期线网沿线用地控制性详细规划》，对规划线路两侧 500m 用地进行了调整和整合，从源头上保障了城市轨道交通建设与城市土地利用总体规划的协调发展。

3.3 与同层位规划协调性分析

本次轨道交通建设规划线路将穿越历史城区、历史街区，并涉及约 33 处文物保护单位及 20 余处地下文物遗存。本次建设规划线路沿既有城市道路地下敷设，除车站地面建筑（车站出入口、风亭、冷却塔等）外，规划轨道交通在历史城区、历史街区范围内的实施不会改变规划古城区风貌和空间结构，有利于历史城区和历史街区的保护。所有线路无地上穿越文物保护单位，仅以地下线方式邻近经过各文物保护单位，未侵入到建筑本体。整体而言，通过优化施工组织设计，优化车站施工场地设置，轨道交通实施基本不会对历史城区的总体格局产生不良影响，

与保护规划总体协调。

本次沈阳市城市快速轨道交通建设规划确定的各条线路，基本全部沿城市既有或规划主要道路行走，其线路走向和敷设方式对沈阳市现有及近期规划的城市公园予以了避让，规划线路没有打破现有城区绿地系统格局，与沈阳市中心城区绿地系统规划中确定的绿地空间布局体系一致，两者协调性较高。

经过的生态功能区为中心城区生态经济发展区，不涉及重要生态功能保护区等生态敏感点，不涉及生态通道，不会影响沈阳市生态环境格局，与沈阳生态市规划不存在冲突。总体来说，轨道交通是一种可持续发展的绿色交通，以比较充裕、再生能力较强的电力资源为动力的地铁作为城市骨干交通，具有无污染排放、快捷、安全、舒适、方便等特点，是改善城市环境尤其是大气环境、控制温室效应的重要途径，是实现城市可持续发展的重要条件，是建设适宜人类居住的生态环境城市的基础。因此，沈阳市城市快速轨道交通建设规划与沈阳市生态市建设总体规划有较好的协调性。

本轮建设规划线路均位于二、三类环境空气质量功能区，没有经过一类区，因此，沈阳市轨道交通建设规划与环境空气质量功能区划具有较好的协调性。

本轮建设规划线路在沈阳市划定的声环境功能区范围内多采用地下线的敷设方式，高架线路不涉及 1 类声环境功能区、且周边规划以非敏感用地为主，少量涉及居住用地和教育科研用地，对周边影响较小，本轮建设规划线路总体上与声环境功能区相协调。

4. 环境现状调查与分析

（1） 声环境

2014 年，沈阳市区域声环境平均值为 55.8 dB(A)，环境质量等级为三级，总体水平为一般。沈阳市道路交通声环境平均等效声级为 69.8 dB(A)，沈阳市道路交通噪声强度等级为二级。

（2） 水环境

2014 年，辽河干流沈阳段水质符合国家地表水环境质量Ⅳ类水质标准,主要污染物为五日生化需氧量、总磷、化学需氧量；浑河沈阳段干流水质符合国家地表水环境质量Ⅴ类水质标准，主要污染物为氨氮、五日生化需氧量、总磷；城市集中式生活饮用水水质达标率为 100%。

（3） 环境空气

2014 年，沈阳市环境空气质量优、良天数为 191 天。主要污染物可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒（PM_{2.5}）、二氧化硫（SO₂）和二氧化氮（NO₂）浓度分别为 124 μg/m³、74 μg/m³、82 μg/m³和 52 μg/m³，除二氧化氮外，其余三项污染物浓度值均比去年有所下降，但均超过环境空气质量二级标准。

（4） 核与辐射

2012 年，我市核与辐射环境质量较好，陆地 γ 辐射空气吸收剂量率和水质放射性核素浓度均保持天然本底范围内，典型环境电磁辐射水平和典型污染源的外环境电磁辐射水平均不超过国家限制标准。

（5） 固体废弃物

沈阳市的固体废物以工业固体废物为主，主要包括粉煤灰、炉渣、煤矸石、化工渣和冶炼废渣等。

工业固体废物：2012 年，沈阳市工业固体废物产生量为 391.696664 万 t，比

上年减少了 36.5%；工业固体废物综合利用量为 388.548397 万 t，工业固体废物综合利用率为 99.2%，比去年降低了 0.1 个百分点。

城市生活垃圾：2012 年，沈阳市生活垃圾产生量为 93.9 万 t，无害化处理量为 87.5 万 t，生活垃圾无害化处理率为 93.2%。

危险废物：2012 年，沈阳市工业危险废物产生量为 30332.1 t，综合利用量为 1825.61t，处置量为 28488.99 t，贮存量为 17.5 t。医疗废物产生量为 4123 t，处置量为 4123t。

5. 环境资源承载力分析与评价

5.1 土地资源承载力分析

经分析，沈阳市土地资源不会成为本次规划的制约因素，由于规划实施直接或间接引起的土地占用和类型转变是沈阳市所能承载的。建设规划实施后，还将带来沿线土地结构和利用的优化，改变目前低效、松散的土地利用格局，促进中心城土地集约化利用，改善城市环境品质。

5.2 水资源承载力

经测算，尽管本次规划不会对沈阳市水资源供应造成压力，但考虑到沈阳水资源匮乏的实际情况，规划及下阶段设计应贯彻节约用水理念，尤其在车辆段停车场等用水量大的单位，应做到回用。

5.3 电力资源承载力分析

根据估算，轨道交通规划 7 座主变电所，预测每座主变电所装机容量为 25~40MVA，总装机容量约 175~280 MVA，占沈阳市总容量的 3~5%，由此可见，轨道交通运营对沈阳市电网压力较小。

6. 规划环境影响及减缓措施

6.1 声环境影响与减缓措施

（1）声环境影响

根据轨道噪声预测结果，高架段轨道交通噪声在未设置声屏障、无遮挡的情况下，对沿线现有或规划敏感点影响较大，昼、夜间均存在超标现象。与敏感点相邻区段设置半封闭声屏障之后，可满足 4 类功能区要求；设置全封闭声屏障并同时实施橡胶浮置板整体道床或同等级减振措施后，可满足 2 类功能区要求；1 类区可控性相对较差。

车辆段、停车场内主要为固定设备噪声，固定设备噪声一般在厂界处能满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 级标准要求。车辆段内一般有试车线，试车线一般布置在车辆段的一侧。通过对国内其他城市地铁试车线噪声的类比监测，在距离试车线 7.5m 处噪声约 84~89dB（A），其夜间试车时产生的偶发噪声超过标准限值要求，其影响范围可达 200m。

车站风亭在采取消声设计后，风亭噪声满足声环境功能区标准要求，不会对区域声环境造成影响。

（2）环境保护措施

A 设置声屏障或隔声窗

根据本次规划线路敷设情况，高架线路基本沿现状或规划的城市道路行进，结合声环境敏感点分布情况，评价建议高架线路预留声屏障设置条件，在建设项目环境影响评价时根据线路两侧声环境敏感点的情况具体实施。对于线路两侧学校、医院等敏感点，在采用声屏障不能达到其功能区标准要求时，可设置隔声窗

降噪，保证室内声环境达标，或个别零星敏感点，设置声屏障不经济的情况下也可采用隔声窗降噪。

B 调整土地利用规划

根据达标距离预测结果，如果线路两侧第一排建筑物为声敏感建筑物，则道路两侧噪声控制要求按照达标距离执行非常困难，即使在采取声屏障措施后，规划道路红线处夜间仍不能满足标准要求。但根据沈阳市城市用地发展趋势，轨道交通线路两侧将建设建筑，由于建筑物的阻挡作用，临路第二排声环境将得到极大改善，评价建议规划部门控制规划线路两侧用地类型，临路第一排不宜新建医院、学校、高档住宅小区等对声环境要求较高的建筑，且在设计时应考虑建筑隔声降噪措施。

6.2 振动环境影响与减缓措施

（1）振动环境影响

通过预测，对于居民文教区：埋深 15-25m，达标距离 29-66m；混合区、商业中心区、工业集中区、交通干线道路两侧：埋深 15-25m，达标距离 0-35m。

规划的各线路建成后，地下线平均深度 15m，如使用普通道床，侧向距离至少 30m 才能达到居民区、文教区振动标准要求。

规划线路共涉及 30 多处文物保护单位及 20 余处地下文物遗存地，所有线路均未下穿建筑本体，但对文物保护单位均产生了振动影响，承重结构最高处水平振速超过《古建筑防工业振动技术规范（GB/T50452-2008）》中振动标准限值，应采取钢弹簧浮置板道床等措施进行轨道减振，采取措施后文物承重结构最高处水平振速可满足规范要求。

轨道交通地下线列车运行产生二次结构噪声对距离线路中心线 10m 以内的建筑物产生影响，一般应采取高等级别的减振措施，措施后地铁振动引起的二次结构噪声可控制在标准允许的范围内。

总之轨道交通振动影响有较成熟的治理措施，在规划实施中主要根据影响程度优化局部线位、采取减振措施或加大埋深，以及对待开发区域进行空间用地控制，轨道交通振动影响是可控的，一般不会成为建设规划实施的制约因素。

（2）环境保护措施

A 振动防治措施

随着轨道交通减振技术的不断进步，振动环境影响已经能够通过采取减振措施达到《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）要求，振动环境影响不再是轨道交通的制约因素，国内减振措施主要有轨道减振器和 Lord 扣件、弹性短轨枕整体道床、浮置板轨道等措施。建议下阶段在技术经济可行的条件下应尽量加大隧道埋深，特别是隧道下穿振动敏感目标处，以降低振动影响。

B 文物古迹的保护

在下阶段项目环境影响评价中，对各线路评价范围内的古建筑进行详细调查，进一步核实各古建筑与线路距离以及行车速度，预测轨道交通振动速度影响，并采取针对性的保护措施。

6.3 电磁环境影响与减缓措施

（1）电磁环境影响

本次规划线路两侧居民基本采用有线电视信号收看电视，随着城市经济的发展，有线电视信号采用率将进一步提高，在轨道交通建成后不会对电视收看产生

影响。

根据国内轨道交通架空接触网的测量、研究资料，架空接触网产生的电磁辐射远低于《电磁辐射防护规定》（GB8702-88）相应的规定限值，不会对乘客和居民身体健康造成影响。

（2）环境保护措施

鉴于公众对电磁辐射的反映较敏感，评价建议在项目环评中，在进行输电线路的相关电磁辐射环境影响评价，并分析其选址合理性，提出优化措施。

6.4 大气环境影响与减缓措施

（1）大气环境影响

轨道交通本身不排放废气，可以削减城市 CO、NO₂、HC 等污染物排放量，改善城区环境质量。规划引发的火电厂发电量增加导致的大气污染物排放量较小，对火电厂周围的空气环境质量影响较小。

施工期对大气环境影响主要包括施工过程中各种施工机械和运输车辆排放的废气；挖土、运土、回填、运输过程产生的扬尘。污染大气的主要因素是粉尘、NO_x、SO₂、CO，其中粉尘污染最为严重，车辆排放尾气次之。

（2）环境保护措施

建议工程地下车站排风亭的在位置选择时，应尽量远离居民住宅，最小的距离控制为 10m。若由于条件限制，不能满足控制距离要求的排风亭，应将排风亭位置设在居民区的下风向，且排风口不面向居民住宅区，应在风亭通风道内壁贴瓷砖，粉刷抗菌涂料，防止细菌滋长，对风亭进行绿化覆盖，以消除风亭异味的影

6.5 地表水环境影响及减缓措施

（1）地表水环境影响

轨道交通对水环境的影响主要为施工期和运营期生产生活污水的排放。施工过程的废水主要有开挖、钻孔以及地下水渗漏而产生的泥浆水和各种施工机械设备运转的冷却水及洗涤用水。运营期主要为车辆段生产废水和生活污水，以及各车站生活污水。

（2）环境保护措施

由《沈阳市城市总体规划（2011-2020）》的排水规划可知，本次规划线路的各车站、车辆段、停车场附近均有现状或规划的污水管网，污水都有条件纳入市政污水管网。

在项目环评中，结合市政污水处理、收集设施建设进度合理确定各站、段等污水处理工艺及排放去向，在不具备接管条件时，对污水进行达标处理再排放。

车辆段、停车场的生产废水宜经过处理后回用，可用于内部的绿化、冲洗等，回用率应大于 90%。

车辆段、综合检修基地可能还有少量蓄电池间酸性含铅废水，必须在车间经过严格处理后达标排放，建议车辆段、综合检修基地使用高容量全密封免维护铅酸蓄电池并由厂家负责回收。

6.6 地下水环境影响及减缓措施

（1）地下水环境影响

本工程施工期对地下水水质的影响主要是由于施工阶段的各种废水渗入地下水后污染地下水，影响地下水水质，但是只要辅以科学的、合理的、有序的降水

措施和管理措施，施工期过程将不会影响地下水水质。

地下线建成后进入运营阶段，由于地下线车站和车站本身的防水性能都较好，因此外部的污染源不会通过隧道和车站进入地下水中去，污染地下水。但是，由于隧道和车站都是由混凝土建筑而成，而且地下铁路处于地下水位以下，这样地下水就有可能腐蚀混凝土结构，从而污染地下水，但只要采取抗腐蚀措施后，工程运营期对地下水水质将不产生影响。

（2）环境保护措施

A 防治抽排地下水引发地面沉降的保护措施

1) 施工期车站基坑开挖时，选择合理的工法及降水方案，应尽量采用坑内降水，避免坑外降水，并保证围护结构的插入深度。在此基础上进行人工降水的方案设计，以及进行降水的水位预测，通过预测进行降水方案的优化，从而达到最佳的降水效果，把由于降水引起的地面沉降问题降低到最低。

2) 增加围护结构刚度和支撑体系中的稳定性，适当加深围护墙或同护桩的入土深度；对坑内外土地进行注浆或深层搅拌加固，提高土的抗剪强度，增加土体抗力；缩短基坑暴露时间，及时浇注素混凝土垫层。

B 防治抽排地下水诱发岩溶塌陷的保护措施

1) 在地下线设计过程中，加强超前地质勘探预报工作，施工中揭露的溶洞，采取加强支护、加强衬砌等措施，隧底采取换填、钢管桩注浆加固等措施。

2) 控制地下水位的波动幅度，抽水孔的深度和抽水强度，抽排水时应逐步降低地下水位，使过滤器周围形成良好的反滤层，以减少泥砂的流失量，达到减少地面塌陷的目的。

C 防治地下水位壅高的措施

1) 采用敷设涵管，用自然水位差将地下水排泄到地表，从而降低地下水位，达到减轻地下水位“壅高”现象。

2) 及时回填。

3) 对地下水位进行跟踪监测

必须做好现场监测，开展信息化施工技术。在施工场地设置一系列地下水水位观测点等监测设施，掌握地下水位动态变化规律。当出现地下水水环境遭到破坏时，可做出预警，及时采取措施，保证地下水水环境不受到破坏。

D 对地下水水质的保护措施

1) 傍河站点的基坑降水施工时要进行方案的优化设计，为了防止河水倒灌进入地下水中污染地下水水质，在靠河流一侧的抽水井和河流之间可添加适当数量的注水井，这样在河流和抽水影响范围之内就会形成一个地下水分水岭，使河水不能倒灌入地下水中。

2) 施工期间应设集水、排水设施，将坑道和基坑内施工生产废水（含泥浆废水）经收集抽排至坑外沉淀处理后排入城市下水管网，确保不污染地下水水质。降水井采用钻孔施工，设置泥浆池处理钻孔泥浆，泥浆回用，钻渣清运，施工完毕后泥泞清运至弃土场处置。

3) 在施工期产生的生活垃圾，应集中管理，并交由市环卫部门统一处置，以免废液渗入地下，防污染水质。

4) 按照相应规范的要求，做好结构的防水设计，处理好施工缝、变形缝的防水。采取有效措施增强混凝土的抗渗抗裂性，减小地下水与混凝土的相互作用，

根据《混凝土结构耐久性设计规范》（GB/T50476-2008）结合具体工程的工程地质和水文地质条件、结构构造型式、特点进行结构耐久性设计。防水混凝土的保护层厚度、裂缝宽度、最小衬砌厚度应满足相关规定。避免地下水对混凝土构筑物腐蚀造成污染。

5）运营期车站污水经处理后排入城市下水管网。对车站内的厕所、化粪池、污水处理设施采取防渗漏措施，确保工程运营期间不污染地下水环境。

6.7 固体废物环境影响及减缓措施

（1）固体废物环境影响

施工期固体废弃物主要有隧道出土、桥梁基坑弃土，建筑拆迁垃圾及施工人员生活垃圾等。运营期产生的固体废物包括沿线生产及办公人员和车站、停车场、车辆段产生的生活垃圾，由于电力动车蓄电池更换产生的废蓄电池，车辆段机械加工产生的废铁屑，污水预处理产生的水处理污泥等。

（2）环境保护措施

建筑垃圾及弃土运送到城市管理行政主管部门核准的单位进行处理；生活垃圾分类清运到指定的垃圾收集场所。运营期产生的生活垃圾分类收集后，报纸、纸盒、纸袋、塑料袋、饮料瓶、易拉罐、玻璃瓶等送废品回收公司处理；部分不可回收生活委托环卫部门处理。车辆段产生的铁屑送相关部门回收利用，废水预处理污泥作为一般工业固废卫生填埋，废蓄电池为《国家危险废物名录》中编号HW31 危险固废，集中单独收集后由生产厂家定期运回厂家处置或交有资质单位处理。

6.8 生态环境影响及保护措施

（1）生态环境影响

本轮建设规划线路绕避了自然保护区、风景名胜区、重要湿地、森林公园等生态敏感区。规划的所有线路均侧向经过线路征地范围内的文物保护单位，距离规划线路较近的文物共计 33 处，另有历史遗存等。

A 轨道交通对城市生态系统的影响主要是部分高架线路及车站、风亭等地面构筑物占地对周边生态景观及土地资源的影响。

B 轨道交通对郊区生态系统的影响主要是高架及地面构筑物产生的空间隔断，将使沿线自然生境的生态连通度有所降低，加上轨道交通运行噪声及沿线人类活动强度的增加，将使沿线土地利用强度加大。

C 针对规划线路涉及的 33 处文物保护单位，在工程技术可行的条件下，选择环境最优方案，以减小对文物保护单位的影响；距离 33 处文物保护单位较近，应根据振动预测结果，采取适宜的减振措施，使振动环境影响得以有效控制，满足环保标准。

D 评价建议景观敏感区段线路敷设方式结合现状、城市规划情况做地下线方案比较，并注重景观设计。

综合分析，轨道交通规划对沿线生态系统的影响是有限的。

（2）生态环境保护措施

A 对风景名胜区环境保护措施

评价建议加强施工管理和施工期防护措施，防止植被破坏，做好进出口、风亭的景观设计工作，使车站的地面构筑物与周围环境协调一致。

B 其它环保措施

1) 在规划线路工程设计阶段应作好对工程永久占用土地和施工临时占用土地的合理规划，减少车场占地面积，尽量少占用耕地和绿化用地。

2) 城市园林绿地是城市生态系统中唯一具有自然净化功能的重要组成部分，在改善生态环境质量、调节城市生态平衡中发挥重要的作用，因此为尽可能减少由于轨道工程建设对沿线城市绿地系统的影响，在施工给前、施工中应严格遵循相关规定要求，加强轨道工程的绿化工作，建设绿化带。

3) 建议轨道工程在可研阶段应积极与城市规划、园林部门沟通，线路车辆段、停车场及综合检修基地等的用地应符合相应规划，同时，对规划工程沿线用地合理规划，预留绿化用地，对高架线工程用地范围内加强绿化设计，建议轨道工程绿化设计保证一定比例的花卉种植面积。

4) 轨道工程施工期间应尽量保护征地范围内的植被，保护沿线植被；尽量减少对临时用地、作业区周围的林木、草地、灌丛等植被的损坏；运营期高架线工程沿线全面实行绿化，绿化树种满足与周边景观相协调、改善生态平衡、美化、优化沿线环境的要求。

6.9 轨道交通景观设计的建议

轨道交通要从保护传统景观、尊重地方特色等理念出发，从桥梁色彩、桥梁形体以及桥下空间的综合利用、桥梁的夜景照明、桥梁下的绿化、桥梁与周围的协调以及列车的装饰等角度出发，结合自然环境和人工环境，创造现代城市的新景观，并注重长春生态市建设和现代风貌的和谐统一。

6.10 对规划采用清洁生产和循环经济的建议

对用水量较大车辆段及停车场的生产废水进行回用，以达到清洁生产与循环经济双丰收。

7. 环境影响评价结论

沈阳市城市轨道交通建设规划布局与城市空间结构相适应，与城市土地利用发展相协调，有利于促进城市交通设施和重点地区开发建设，有利于促进城市土地的集约化利用。建设规划线路绕避了自然保护区、风景名胜区、重要湿地、森林公园等生态敏感区，对于涉及文物保护单位时，在采取合理的减振措施及注重景观设计等环保措施下，线路走向及规模是基本合理的。

沈阳市城市轨道交通建设规划符合国家环境保护要求和能源政策，与地面公路交通相比，规划实施对沈阳市土地资源、能源、水资源压力小，增加的环境负荷满足沈阳市环境容量限值。规划实施将产生的一定的环境负面影响，在落实报告书提出的环境保护措施建议后，可将不利影响降至最低。

因此，从环境保护角度分析，本规划方案是可行的。