苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线工程

环境影响报告书

（公示本）

苏州高新有轨电车有限公司

2015 年 7 月

目 录

1 前言 1

1.1 建设项目简介 1
1.2 环境影响评价工作程序 3
1.3 项目特点 4
1.4 项目关注的主要环境问题 4
1.5 主要结论 5

2 总论 7

2.1 评价依据 7
2.2 评价目的及原则 11
2.3 环境影响因素识别和评价因子筛选 13
2.4 评价标准 15
2.5 评价范围及时段 18
2.6 评价工作等级确定 19
2.7 评价工作内容及评价重点 21
2.8 环境保护目标 21
2.9 相关规划 34
2.10 有轨电车 1 号线工程回顾及环保验收情况 45

3 工程概况 50

3.1 工程概况 50
3.2 主要工程内容 50
3.3 设计年度及客流量 57
3.4 行车组织与运营管理 57
3.5 工程主要技术标准及工程方案 58
3.6 建设工期、施工方法和施工营地 66
3.7 施工营地 67

4 工程分析 68

4.1 工程环境影响特性分析 68
4.2 工程施工期间环境影响要素分析 69
4.3 工程运营期环境影响要素分析 79
4.4 工程环境影响综合分析 86

5 工程沿线和地区环境概况 88

5.1 自然环境概况 88
5.2 社会环境概况 97

6 工程选线、选址与规划相符性分析 100

6.1 产业政策相符性分析 100
6.2 清洁生产水平分析 101
6.3 本工程选线与相关规划相符性分析 101
6.4 工程选址合理性分析 108
6.5 评价小结 109

7 声环境影响评价 110

7.1 概 述 110
7.2 环境噪声现状调查与分析 110
7.3 噪声源类比调查 119
7.4 噪声影响预测评价 120
7.5 噪声污染防治措施及建议 152
7.6 评价小结 154

8 振动环境影响评价 156

8.1 概述 156
8.2 环境振动现状评价 156
8.3 振动环境影响预测评价 160
8.4 振动污染防治措施及建议 169
8.5 评价小结 170

9 生态系统及城市景观影响评价 171

9.1 概 述 171
9.2 生态环境现状 171
9.3 生态环境影响评价 173
9.4 生态敏感区影响评价 179
9.5 城市景观影响评价 181
9.6 生态环境影响防护与恢复措施 185
9.7 评价小结 189

10 水环境影响评价 191

10.1 地下水环境影响评价 191
10.2 地表水环境影响评价 194
10.3 评价小结 201

11 环境空气影响分析 203

11.1 概述 203
11.2 沿线区域环境空气质量现状调查与分析 203
11.3 环境空气影响预测分析 207

11.4 评价小结 207

12 电磁辐射环境影响评价 208

13 固体废物环境影响分析 209

13.1 固体废物排放种类 209
13.2 固体废物环境影响预测与分析 209
13.3 固体废物处置措施 210
13.4 评价小结 210

14 社会经济环境影响分析 212

14.1 施工期社会经济环境影响 212
14.2 运营期社会经济环境影响分析 214
14.3 施工期社会环境影响减缓措施 217
14.4 评价小结 220

15 施工期环境影响分析 221

15.1 施工阶段（拆迁过程）环境影响分析 221
15.2 施工期声环境影响分析 221
15.3 施工期振动环境影响分析 225
15.4 施工期生态环境影响分析 226
15.5 施工期水环境影响分析 230
15.6 施工期大气环境影响分析 233
15.7 施工期固体废弃物影响分析 237
15.8 评价小结 238

16 公众参与 240

16.1 公众参与目的 240
16.2 公众参与原则 240
16.3 公众参与方式 240
16.4 公众参与实施 241
16.5 公众参与意见总结 253
16.6 评价小结 254

17 环境管理与环境监测计划 264

17.1 环境管理 264
17.2 环境监测计划 265
17.3 施工期环境监理 267
17.4 评价小结 271

18 环境保护措施及技术经济论证 272

18.1 施工期环境保护措施 272
18.2 运营期环境保护措施 281
18.3 环保投资估算 284

19 环境影响经济损益分析 286

19.1 环境经济效益分析 286
19.2 环境经济损失分析 288

20 环境风险分析 292

20.1 环境风险因素分析 292
20.2 风险防范措施及应急计划 293

21 污染物排放总量及控制 296

21.1 总量控制因子及指标 296
21.2 总量平衡方案 296

22 评价结论 297

22.1 项目概况 297
22.2 声环境影响评价结论 297
22.3 振动环境影响评价结论 298
22.4 生态环境影响评价结论 298
22.5 水环境影响评价结论 299
22.6 空气环境影响评价结论 300
22.7 电磁环境影响评价结论 301
22.8 固体废物环境影响评价结论 301
22.9 社会经济环境影响评价结论 302
22.10 施工期环境影响评价结论 302
22.11 公众参与调查结论 302
22.12 产业政策相符性分析结论 303
22.13 工程选线、选址与规划合理性分析结论 303
22.14 清洁生产水平分析结论 304
22.15 环境风险分析 304
22.16 总量控制 304
22.17 评价结论 305
22.18 建议与要求 305

1 前言

1.1 建设项目简介

根据苏州高新区发展规划，公共交通规划的战略目标是：全面落实公交优先政策和措施，以快速大、中运量公交系统建设为核心，以普通地面公交系统建设设为基础，以建立与运量相匹配的多层次多系统公交网网络为重点，适应和引导城市建设与发展，支持和支撑城市社会与经济活动，满足城市居民中、长距离出行的公共要求。

为支撑城市发展，高新区2011年编制完成了《苏州高新区有轨电车线网规划》，将在高新区范围内打造绿色、低碳、人文、高效的有轨电车网络，规划6条线，共80km，并获苏州市人民政府批复。目前，苏州高新区有轨电车1号线已正式运行，将形成高新区阳山南侧的发展主轴；2号线已进入施工图设计阶段，2号线的建设将联系浒通片区和湖滨片区，作为阳山北部骨干公交系统，起交通联系功能，并引导沿线用地开发。

与此同时，苏州轨道交通3号线即将开工建设，在高新区内将从城际站向南经中心城区，并在苏州乐园站与轨道交通1号线和有轨电车1号线进行换乘，因此在高新区的公共交通体系中，急需建设有轨电车1号线延伸线，使其与有轨电车1号线一起成为高新区东西向主干线，承担湖滨片区东西向联系功能，促进生态城的发展。

本项目是有轨电车网络中的骨干线路，主要承担太湖景观带~湿地公园~生态城板块~生态城枢纽的快速公共交通联系功能，工程全长约为10.254km，共设站8座，分主线和支线。

主线（太湖广场站-龙康路站）长约8.956km，设7座车站，均为地面站；其中太湖广场站至绣品街站段线路（约3.906km）在规划太湖大道上铺设，绣品街站至龙康路站段线路（约5.05km）在既有太湖大道上铺设。

支线（横四路站-湿地公园站）全长约1.3km，设站1座，在规划横四路上铺设。

有轨电车1号线延伸线车辆的检修任务由大阳山车辆基地（已建成并通过环保验收）承担；新建龙康路停车场，承担有轨电车1号线延伸线车辆的运用任务。龙康路停车场位于苏州市高新区东渚镇，已建太湖大道以南，规划龙康路以西，规划环山东路以北地块内，用地7.60ha。本项目控制中心设置在大阳山车辆基地综合楼内，利用既有控制中心的预留条件进行相关工艺布置，充分利用资源。

苏州高新有轨电车有限公司依照《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院第253号令“建设项目环境保护管理条例”的规定委托苏州市环境科学研究所进行苏州高新区有轨电车1号线延伸线工程的环境影响评价工作。评价单位在接到委托以后，立即开展现场踏勘和有关资料的收集工作，并进行了沿线水文地质、城市生态环境及城市景观、城市社会环境以及沿线振动环境、声环境的现状调查与监测；同时对沿线受项目建设影响的公众发放了公众意见调查表，并在互联网上公布项目信息，公开征集了公众意见。在此基础上，根据国家和苏州市有关法规和技术规范编制了《苏州高新区有轨电车1号线延伸线工程环境影响报告书》。

1.2 环境影响评价工作程序

本工程环境影响评级工作程序见图1.2-1。

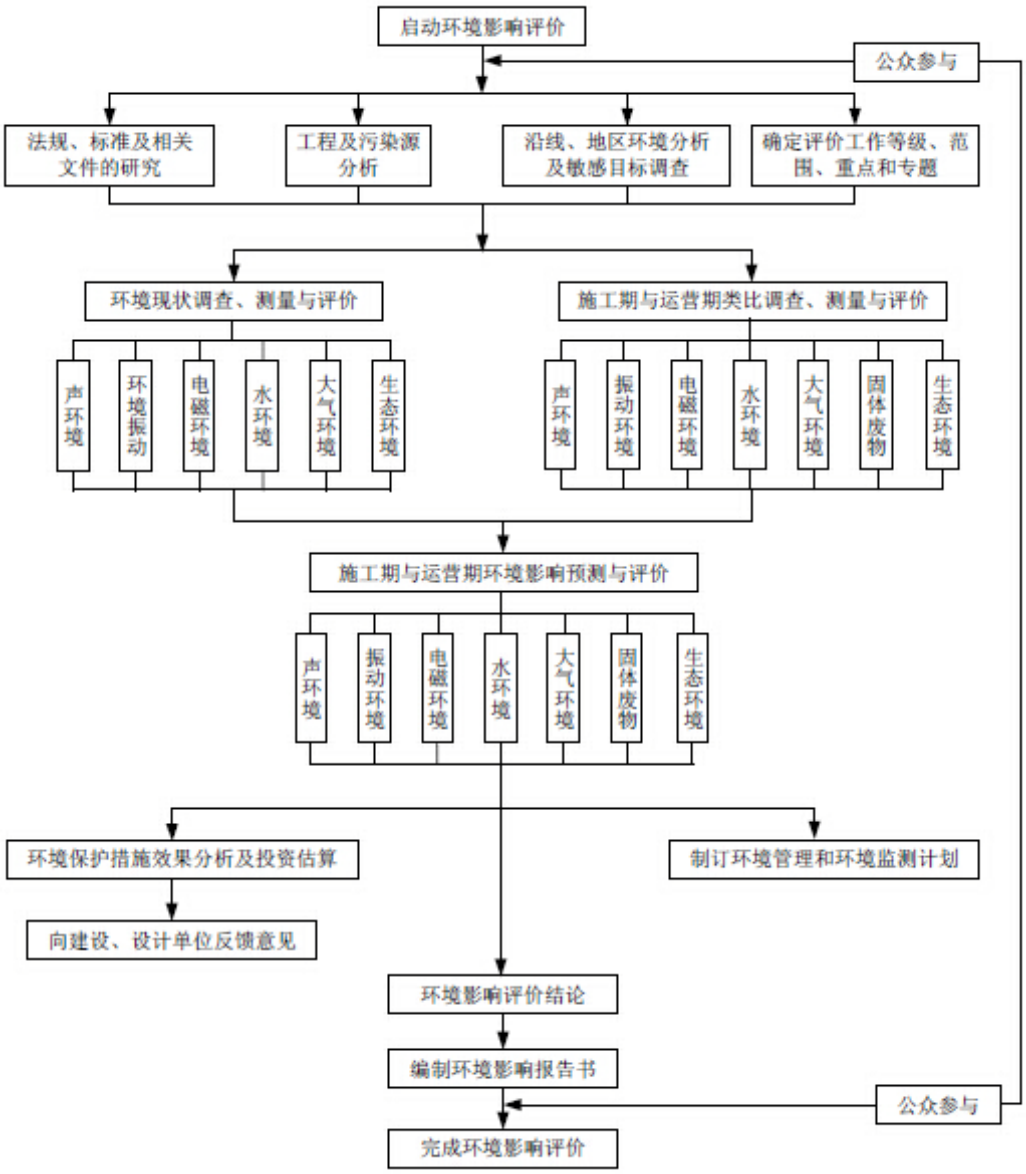


图1.2-1　工程环境影响评价工作程序

1.3 项目特点

有轨电车1号线延伸线是有轨电车网络中的骨干线路，主要承担太湖景观带~湿地公园~生态城板块~生态城枢纽的快速公共交通联系功能，在横四路站与规划有轨电车6号线换乘，终点龙康路站与有轨电车1、2号线换乘。本工程车辆采用100%低地板钢轮钢轨现代有轨电车。全线采用路中布置，采用半封闭路权，路段为专用车道。

本项目属于城市基础设施项目，属于《产业结构调整指导目录(2011年本)》（2013年修正）鼓励类“第二十二、城市基础设施中“3、城市公共交通建设”。

1.4 项目关注的主要环境问题

1.4.1 建设期

□ 声环境影响: 主要来源包括施工现场的设备噪声和物料运输的交通噪声。

□ 振动环境影响: 主要来源于动力式施工机械。

□ 大气环境影响: 以燃油为动力的施工机械和运输车辆排放的废气，施工过程中的拆迁、开挖、回填、渣土和粉粒状建筑建筑材料堆放、装卸过程中产生粉尘污染，车辆运输过程中引起的二次扬尘等。

□ 水环境影响: 施工作业开挖、钻孔、连续墙维护结构等施工产生的泥浆水，施工机械及运输车辆的冲洗水，施工人员产生的生活污水等。另外，桥梁工程等涉水作业的施工将会对水体产生扰动。

⑤生态环境影响: 本项目线路距太湖（高新区）重要保护区、太湖国家湿地公园等生态红线区域较近，施工期应合理安排施工时间，加强施工管理，降低对生态敏感区的影响。

⑥固体废物：主要包括施工弃土、建筑垃圾及生活垃圾等。

1.4.2 运营期

□ 声环境影响：主要为有轨电车运行产生的交通噪声影响。

□ 振动环境影响：主要为有轨电车运行产生的无规振动影响。

□ 水环境影响：主要为龙康路停车场产生的生活污水和车辆冲洗水等，水量较小，水质简单，经预处理后接入市政污水管网，最终排入污水厂，污水厂达标排放后对水环境影响较小。

□ 大气环境影响：主要为停车场油烟废气。

⑤固体废物：主要为车站乘客和停车场的生活垃圾等，全部妥善处理，外排量为零，对环境影响较小。

⑥电磁污染：列车运行时受电弓与接触网滑动接触瞬时离线会产生宽频带电磁辐射。

⑦景观影响：本项目线路占用道路路中铺设，对道路景观有一定切割影响，且施工期对现有道路景观有一定破坏。但随着有轨电车建成运营，将成为城市一道独特的风景线，提升道路视觉色彩。

1.5 主要结论

本项目的建设符合国家和地方产业政策，选线选址符合相关规划要求，项目建成有利于加快区域城市化基础设施建设，从而为整个苏州高新区路网的完善提供了条件。本项目施工期噪声、扬尘等将对周边环境造成一定影响，营运期产生的各种环境影响对环境的影响均较小，只要切实采取各项环境保护措施和污染防治措施，可有效消除或缓解工程建设造成的不利影响。工程得到了项目周边绝大数公众的支

持和认可，该工程对促进当地的经济繁荣和生活发展、人民生活水平提高是有利的，公众对工程建设表示出极大的支持和赞同。经过综合预测和环保措施分析，本项目建设和运营期，在严格落实本报告中提出的各项环保措施、严格遵守各项法律、法规的前提下，本项目带来的环境影响在可接受范围内。因此本工程建设从环境保护角度分析是可行的。

2 总论

2.1 评价依据

2.1.1 环境保护法律

1、《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订，2015.1.1实施）;

2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2003.9.1实施）;

3、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997.3.1实施）;

4、《中华人民共和国水污染防治法》（2008.6.1实施）;

5、《中华人民共和国大气污染防治法》（2000.9.1实施）;

6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2005.4.1实施）;

7、《中华人民共和国水法》(2002.10.1实施);

8、《中华人民共和国防洪法》(2009.8.27实施);

9、《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1实施）;

10、《中华人民共和国城乡规划法》（2008.1.1实施）;

11、《中华人民共和国文物保护法》（2007.12.29实施）;

12、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.7.1实施）;

13、《中华人民共和国循环经济促进法》（2009.1.1实施）;

14、《中华人民共和国土地管理法》（2004.8.28实施）。

2.1.2 环境保护法规、规章

1、《建设项目环境保护管理条例》（1998.11.29实施）;

2、《交通部建设项目环境保护管理办法》（中华人民共和国交通部令2003年第5号，2003.6.1实施）;

3、《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）;

4、《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》（国发[2000]38号）；

5、《江苏省环境保护条例》（1993.12.29，1997.7.31修订并实施）；

6、《江苏省排放污染物总量控制暂行规定》（1993年省政府38号令）；

7、《江苏省实施〈中华人民共和国文物保护法〉办法》（修正）；

8、《江苏省环境噪声污染防治条例》（2012年修订，2012.2.1实施）；

9、《江苏省大气污染防治条例》（2015.3.1实施）；

10、《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2012年修订，2012.2.1实施）

11、《江苏省历史文化名城名镇保护条例》（2010.11.1实施）；

12、《江苏省太湖水污染防治条例》（2012修订，2012.2.1实施）；

13、《关于加强建设项目环评文件固体废物内容编制的通知》（2013.9）

14、《江苏省大气颗粒物污染防治管理办法》（2013.8.1实施）

15、《关于切实加强建设项目环境保护公众参与的意见》（2012.10）

16、《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（2013.11）

17、《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中的环境噪声有关问题的函》（环发[2003]94号文）；

18、《关 于35千伏送、变电系统建设项目环境管理有关问题的复函》（环办函[2007]886号文）；

19、《苏州市发展产业导向目录(2007)》（苏州人民政府，苏府〔2007〕129号）；

20、《苏州市轨道交通管理办法》（2011.7.11）；

21、《苏州市地下文物保护办法》（苏州市人民政府令第91号，2006.7.4）；

22、《国有土地上房屋征收与补偿条例》（中华人民共和国国务院（2011）第590号），2011.1.21实施;

23、《电磁辐射环境保护管理办法》（1997.3.25实施）；

24、《苏州市古树名木保护管理条例》（2002.3.12实施）；

25、《苏州市建筑施工噪声污染防治管理规定》（苏州市人民政府令第57号）；

26、《基本农田保护条例》（1998年国务院令第257号令发布，1999.1.1实施）；

27、《苏州市建设工程施工现场扬尘污染防治管理办法》（2012.1.1）；

28、《苏州市建筑垃圾（工程渣土）处置管理办法》（苏府规字〔2011〕11号）；

29、《苏州市建筑工地容貌管理实施办法》（苏府规字〔2011〕14号）。

2.1.3 有关城市规划及环境功能区划文件

1、《苏州市城市快速轨道交通建设规划》（2010-2015）；

2、《苏州高新区有轨电车线网规划》（2011.2）；

3、《苏州市城市快速轨道交通建设规划》(2010-2015);

4、《江苏省地表水(环境)功能区划》（2003.3）；

5、《江苏省生态红线区域保护规划》（江苏省人民政府，2013年8月30日苏政发〔2013〕113号）；

6、《苏州市市区环境噪声标准适用区域划分规定》（苏府[2004]144号）；

7、《苏州高新区（虎丘区）城乡一体化暨分区规划》（2009～2030年）；

8、《苏州高新区西部生态城控制性详细规划》；

8、《苏州市“十二五”环境保护规划》（2011.6）；

9、《苏州市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》（2011.3）。

2.1.4 环评技术导则及规范

1、《环境影响评价技术导则　总纲》（HJ2.1-2011）；

2、《环境影响评价技术导则　地面水环境》（HJ/T2.3-93）；

3、《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2008）；

4、《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2009）；

5、《环境影响评价技术导则　生态影响》(HJ19-2011);

6、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；

7、《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2011);

8、《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2008）;

9、《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013);

10、《机械振动与冲击 建筑物的振动 振动测量及其对建筑物影响的评价指南》(GB/T 14124-2009);

11、“关于印发《环境影响评价公众参与暂行办法》的通知”（国家环保总局环发[2006]28号）;

12、《环境影响评价技术导则·城市轨道交通》（HJ 453-2008）;

13、《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008);

14、中华人民共和国环境保护行业标准HJ/T24-1998《500KV超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》;

15、中华人民共和国环境保护行业标准HJ/T10.3-1996《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》;

16、《地铁设计规范》（GB50157-2013）（2014.3.1实施）。

2.1.5 有关设计文件和资料等

1、《苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线工程预可行性研究报告》;

2、《苏州高新区有轨电车 1 号线工程竣工环境保护验收调查报告》;

3、苏州高新有轨电车有限公司提供的其它有关技术资料。

2.2 评价目的及原则

2.2.1 评价目的

1、通过环境影响评价，了解和掌握沿线区域的生态环境现状、社会环境现状和区域环境质量现状，确定本项目实施过程中对区域环

境影响的范围和程度，从环境保护角度论证线路方案的环境合理性，为项目实施从环境保护的角度提出决策依据。

2、分析论证工程设计中环保措施的可行性和合理性，提出减缓和避免环境影响的环境保护措施方案，以指导工程设计，实现工程建设与环境保护措施的同步实施，使项目在经济效益、环境效益和社会效益方面做到协调发展。

3、对项目产生的不利和有利影响的环境影响经济损益分析，论证项目实施所产生的社会、经济、环境效益，为苏州高新区的经济发展、城市建设以及环境保护规划和环境管理提供科学依据。

2.2.2 评价原则

1、本次评价以可持续发展战略为指导思想，最大限度地使污染物削减于源头，尽量降低施工期对周围环境影响，保证运营期满足周围环境功能要求。

2、通过对苏州高新区有轨电车1号线延伸线工程沿线环境现状的调查，掌握沿线区域的生态环境现状、社会环境现状和区域环境质量现状，结合工程建设特点，分析本项目实施过程中对区域环境的影响，从环境保护角度论证线路方案的环境合理性。

3、预测分析本项目在施工期和运营期对生态环境、社会环境和环境污染影响的范围和程度。根据预测结果，分析论证工程设计中环保措施的可行性和合理性，论证项目环境保护对策措施及技术、经济的可行性，提出控制与缓解环境污染的措施建议。

4、评价遵循以环境敏感点为主，点线结合，突出重点的原则。

2.3 环境影响因素识别和评价因子筛选

2.3.1 环境影响识别

根据轨道交通环境影响特点，工程环境影响要素综合识别结果详见表 2.3-1。

表 2.3-1　工程环境影响要素综合识别环境影响分析

时段		项目名称	环境影响
施工期	施工准备期	征地、地下管线迁移、施工场地整备	●不便民众出行，影响城市交通 ●产生扬尘，影响空气质量 ●征地产生建筑垃圾，易造成水土流失，影响城市景观 ●产生噪声，干扰居民工作、生活，影响部分单位正常生产
	地上线及出入线段	基础开挖	同“地下管线拆迁”，影响范围以点为主
		连续墙围护结构	产生 SS 含量较高的污水，处理不当易形成污染
		基础混凝土浇筑	产生噪声，如混凝土搅拌、输送、振动等机械噪声
		施工材料运输、施工人员驻扎	产生噪声、振动、废气及扬尘、弃渣与固体废物等环境影响
	地下通道施工期	明挖法	●对地下水文、水质影响；工程降水对地表及建筑物稳定影响 ●产生噪声、振动、扬尘、弃渣等环境影响 ●占道施工，影响城市交通 ●弃渣及路面段路基边坡防护不当，易造成水土流失
运营期	通车运营	列车运行（不利影响）	●地面、桥梁段车辆运行产生的噪声、振动 ●车辆基地、停车场的车辆检修、冲洗产生的生产废水及办公生活污水 ●地面线、桥梁线、车站等地面构筑物可能会在颜色和形式方面影响局部景观
		列车运行（有利影响）	●改善高新区交通条件，可建立起生态城与浒通片区、城际站之间的快速客运交通联系，还可在高新区建立多层次多模式的公共交通网络 ●利于沿线土地综合开发利用，实现城市总体规划，优化城市结构，改善城市投资环境，有利于持续性发展 ●减少地面交通量，提升车速，减轻汽车尾气和交通噪声污染负荷，改善沿线空气和声环境质量

苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线工程总体上讲，对环境产生的污染影响表现为以能量损耗型（噪声、振动）为主，以物质消耗型（废水、废气、固体废物）为辅；对生态环境影响表现为以城市社会环境的影响（居民出行、土地利用、城市交通、城市景观、社会经济等）为主，以城市自然生态环境影响（城市绿地，太湖（高新区）重要保护区、苏州太湖国家湿地公园生态红线区等）为辅。

从本工程环境影响空间概念上可分为地面段、桥梁段、停车场、变电所等；从影响时间序列上可分为施工期和运营期。

2.3.2 评价因子筛选

根据本工程建设和运营特点，确定工程在施工期和运营期产生的环境影响的性质，结合工程沿线环境特征及环境敏感程度情况，对本工程行为环境影响要素进行筛选，筛选结果详见表 2.3-2。

表 2.3-2　工程环境影响评价要素识别与筛选矩阵

阶段	工程活动	影响程度识别	城市生态环境				物理-化学环境						社会经济环境			
			城市景观	植被绿化	居民生活	水土保持	地表地下水	噪声	振动	空气	电磁	固体废物	工业	地方经济	公共交通	就业劳务
施工期	征地	-Ⅱ	-2	-1	-1	-1	-3	-3	0	-2	0	-3	+3	-3	-3	-3
	土石方工程	-Ⅱ	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-3	-2	0	-2	+3	+3	-2	+3
	桥梁工程	-Ⅱ	-2	0	-2	-2	-1	-3	-3	-3	0	-3	+3	+3	-2	+3
	建筑工程	-Ⅱ	-2/+2	-2	-1		-2	-2	-3	-3	0	-3	+3	+3	-1	+3
	绿化恢复工程	+Ⅱ	+2	+2	+3	+2	0	+3		+3	0	0	0	0	0	0
	材料运输	-Ⅲ	-2	-1	-1	0	0	-3	-1	-2	0	-2	+3	0	-2	+3
运营期	列车运行	+Ⅱ	+2	0	+2	0	-2	-3	-1	-1	0	-3	+2	+2	+3	+2
	列车检修	-Ⅲ	-1	0	-3	0	-2	-2	-3	-1	0	-3	0	0	0	0

注：（1）单一影响识别：反映某一工程活动对某一个环境要素的影响，其影响程度按下列符号识别。+：有利影响；—：不利影响；1：较大影响；2：一般影响；3：轻微影响；0：无影响或基本无影响。
（2）综合（或累积）影响程度识别：反映某一种工程活动对各个环境要素的综合影响，或反映某一个环境要素受所有工程活动的综合影响，并作为评价因子筛选的判据。影响程度按下列符号识别。Ⅰ：较重大影响；Ⅱ：一般影响；Ⅲ：轻微影响。

通过对工程环境影响识别，结合沿线环境敏感性，以及相互影响关系的初步分析，确定本工程各环境要素评价影响评价因子见表 2.3-3。

表 2.3-3　环境影响评价因子表

评价要素	评价因子	
	施工期	运营期
生态环境	土地利用、地表植被、河道水面、水土流失、城市景观	土地利用、地表植被、城市景观

社会经济环境	社会经济、征地、交通、居民生活质量	社会经济、交通、居民生活质量
声环境	等效连续 A 声级 L_{Aeq}	等效连续 A 声级 L_{Aeq}
振动环境	铅垂向 Z 振级（VL_{z10}）	铅垂向 Z 振级（VL_{z10}）、VL_{zmax}
电磁环境	/	有轨电车沿线、变电所电磁辐射对居民电视收看影响
空气环境	PM_{10}、SO_2、NO_2	PM_{10}、SO_2、NO_2
水环境	施工期废水 pH、COD、SS、氨氮、总磷、石油类	生活污水 pH、COD、SS、氨氮、总磷、动植物油，生产废水 pH、COD、SS、石油类
固体废物	施工垃圾、生活垃圾	生活垃圾、生产垃圾

2.4 评价标准

2.4.1 声环境评价标准

轨道所在太湖大道道路及两侧 35 米之内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准。若临街建筑以高于三层楼房以上（含三层）的建筑为主，将第一排建筑物面向道路一侧的区域划为 4a 类标准适用区域。若临街建筑以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，太湖道路道路两侧 35 米外执行 2 类区声环境质量标准。停车场各边界执行 2 类标准。

表2.4-1　声环境质量标准

区域	功能类别	标准值 dB（A）		依据
		昼间	夜间	
交通主干线两侧	4a 类区	70	55	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
商业金融、集市贸易或居住、商业、工业混杂	2 类区	60	50	

施工期执行《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）标准，见表 2.4-2。

表 2.4-2　建筑施工场界噪声限值

	项目	标准限值 dB(A)		标准来源
		昼间	夜间	
场界环境噪声	Leq	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)

营运期停车场场界环境噪声、轨道所在道路及轨道两侧执行《工

业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348－2008)中 2、4 类标准，见表 2.4-3。

表 2.4-3　厂界噪声排放标准

标准依据	类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348－2008)表 1 标准	2 类	60	50
	4 类	70	55

2.4.2 振动评价标准

评价范围内各敏感建筑分别执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应的标准，见表 2.4-4。

表 2.4-4　有轨电车 1 号线延伸线工程沿线振动执行标准

标准号	标准名称	适用地带范围	昼间	夜间	备注
GB10070-88	《城市区域环境振动标准》	居民、文教区	70dB	67dB	铅锤向 Z 振级 VLz10
		混合区、商业中心区	75dB	72dB	
		交通干线道路两侧	75dB	72dB	

2.4.3 水环境评价标准

根据《江苏省地表水（环境）功能区划》以及《苏州市地表水（环境）功能区划》，太湖湖体执行Ⅲ类水质标准，道路所经过的河流水质要求为Ⅳ类。具体质量标准见表 2.4-5。

表2.4-5　地表水环境质量评价标准（mg/L，pH无量纲）

项目	pH	COD	DO	高锰酸盐指数	石油类	氨氮	TP
Ⅲ类	6-9	20	5	6	0.05	1.0	0.05
Ⅳ类	6-9	30	3	10	0.5	1.5	0.3
依据	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）						

新建龙康路停车场产生废水接管至镇湖污水处理厂处理；本工程车辆检修任务由大阳山车辆基地承担，大阳山车辆基地产生的废水接管至苏州新区第二污水处理厂处理。因此，本项目排水执行镇湖污水处理厂、苏州新区第二污水处理厂接管标准，镇湖污水处理厂及苏州新区第二污水处理厂尾水执行《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业

行业主要水污染物排放限值》（DB32/T1072-2007）、《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准，详见表 2.4-6，2.4-7。

表 2.4-6　镇湖污水厂污水接管及尾水排放标准　(mg/L)

污水处理厂名称	污染物指标	pH	COD	SS	NH_3-N	磷酸盐（以P计）
镇湖污水处理厂	接管标准	6-9	400	200	35	4
	污水厂尾水排放标准	6-9	50	10	5	0.5

表 2.4-7　苏州新区第二污水厂污水接管及尾水排放标准(mg/L)

污染物指标	pH	COD	SS	NH_3-N	磷酸盐（以P计）	总氮	动植物油	石油类
接管标准（mg/L）	6-9	350	200	35	4	/	100	20
污水处理厂尾水排放标准	6-9	60	10	5	0.5	15	1	1

本项目回用水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》，详见表 2.4-8。

表 2.7-8　城市污水再生利用 城市杂用水水质标准

序号	项目	冲厕	道路清扫、消防	城市绿化	车辆冲洗	建筑施工
1	pH	6.0-9.0				
2	色度	30				
3	嗅	无不快感				
4	浊度/NTU	5	10	10	5	20
5	溶解性总固体/（mg/L）	1500	1500	1000	1000	
6	BOD5/（mg/L）	10	15	20	10	15
7	氨氮/（mg/L）	10	10	20	10	20
8	阴离子表面活性剂/（mg/L）	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0
9	铁/（mg/L）	0.3	-	-	0.3	-
10	锰/（mg/L）	0.1	-	-	0.1	-
11	溶解氧/（mg/L）	⩾1.0				
12	总余氯/（mg/L）	接触 30min 后⩾1.0，管网末端⩾0.2				
13	总大肠菌群/（个/L）	3				

本项目地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-93)相应标准，详见表 2.4-9。

表 2.4-9　地下水环境质量标准　单位：mg/L（pH 无量纲）

《地下水质量标准》（GB/T14848-93）	监测因子			
	pH	总硬度	高锰酸盐指数	浑浊度
Ⅲ类标准	6.5-8.5	≤450	≤3.0	≤3.0
Ⅳ类标准	5.5-6.5 8.5-9	≤550	≤10	≤10

2.4.4 大气环境评价标准

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，具体见表 2.4-10。

表2.4-10　环境空气质量标准　　单位：mg/m^3

污染物名称	取值时间	浓度限值	标准出处
SO_2	日平均	0.15	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
	小时平均	0.50	
NO_2	日平均	0.08	
	小时平均	0.20	
TSP	日平均	0.30	
PM_{10}	日平均	0.15	

龙康路停车场职工食堂产生的油烟执行 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准》（试行），见表 2.4-11。

表 2.4-11　饮食业油烟排放标准

规　模	小　型	中　型	大　型
基准灶头数	≥1，<3	≥3，<6	≥6
对应灶头总功率（108J/h）	≥1.67，<5.00	≥5.00，<10	≥10
对应排气罩灶面总投影面积（m^2）	≥1.1，<3.3	≥3.3，<6.6	≥6.6
最高允许排放浓度（mg/m^3）	2.0		
净化设备最低去除率（%）	60	75	85

注：单个灶头基准排风量：大、中、小型均为 2000m^3/h。

2.5 评价范围及时段

2.5.1 评价涉及的工程范围

工程范围为有轨电车1号线延伸线主线（8.956km）起点太湖广场站至终点龙康路站（不含），其中太湖广场站至绣品街站段线路在规

划太湖大道上铺设，约3.906km，其余线路铺设在既有太湖大道路中，约5.05km。支线全长约1.3km，沿规划横四路铺设。新建龙康路停车场，位于苏州市高新区东渚镇，已建太湖大道以南，规划龙康路以西，规划环山东路以北地块内，用地7.60ha。本线新建7座变电所。

2.5.2 各环境要素评价范围

声环境：停车场场界外1m；电车运行轨道外轨中心线两侧150m，敏感地区适当扩大至外轨中心线两侧200m内区域。

振动环境：外轨中心线两侧60m内区域，室内二次结构噪声影响评价范围为外轨中心线两侧10m内区域。

生态环境：线路两侧200m，敏感地区适当扩大。

水环境：苏州新区第二污水厂尾水纳污河流京杭大运河排污口上游0.5km至下游2km。镇湖污水处理厂尾水纳污河流浒光运河排污口上游0.5km至下游2km。

空气环境：运营线路中心线两侧各200米以内的区域及龙康路停车场周围200m内区域。

2.5.3 评价时段

评价时段同项目设计年限，施工期：2015 年 7 月 ~ 2017 年 6 月；运营期：初期 2020 年，近期 2027 年，远期 2037 年。

2.6 评价工作等级确定

2.6.1 声环境评价工作等级

本项目为新建项目，项目所处的声环境功能区为2类、3类、4a类地区，工程建设前后敏感点噪声级增高小于5dB(A)，因此，确定本次声环境影响评价等级为二级。

2.6.2 振动环境评价工作等级

本项目为地上线路，工程运营前后振动级变化量在5dB内，确定本次环境振动评价的等级为二级。

2.6.3 生态环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则　生态影响》HJ19-2011中的评价等级划分要求，具体见表2.6-1。

表2.6-1　生态影响评价等级划分要求

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km^2 或长度≥100km	面积2～20km^2 或长度 50～100km	面积≤2km^2 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本工程全线长约 10.254km，停车场占地 0.076km^2，线路周边为重要生态敏感区；因此，确定本次生态环境影响评价等级确定为三级。

2.6.4 水环境评价工作等级

本工程新建龙康路停车场承担车辆的运用任务。运营期间，废、污水主要来自龙康路停车场，废水主要为洗车产生的洗车废水、机修产生的含油废水，以及生活污水和食堂产生的含油废水。机修含油废水和食堂含油废水通过隔油沉淀和食堂隔油池等处理工艺处理达标后与洗车废水和生活污水一起就近排入市政污水管网，最终排入镇湖污水处理厂达标处理后排入浒光运河，最终汇入京杭大运河。本项目污水水质的复杂程度为“简单”，排放去向为市政污水管网，因此，确定本项目地面水环境评价的等级为三级。

2.6.5 大气环境评价工作等级

由于列车采用电力动车组，无废气排放，运营期除停车场食堂产生的油烟有一定的大气环境影响外，无其它污染源；施工期有施工扬

尘的影响，确定本次大气环境评价工作等级为三级。

2.7 评价工作内容及评价重点

2.7.1 评价工作内容

本次评价工作内容如下:

（1）声环境影响评价;

（2）振动环境影响评价;

（3）生态环境及城市景观影响评价;

（4）水环境影响评价;

（5）环境空气影响评价;

（6）固体废物环境影响评价;

（7）社会经济环境影响评价;

（8）施工期环境影响评价。

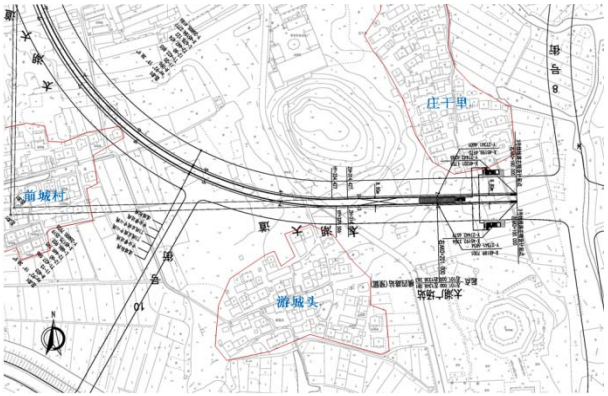
2.7.2 评价重点

根据本项目沿线环境特征，结合工程建设特点，确定本项目环境影响评价重点为声环境、振动环境、公众参与及施工期的环境影响。

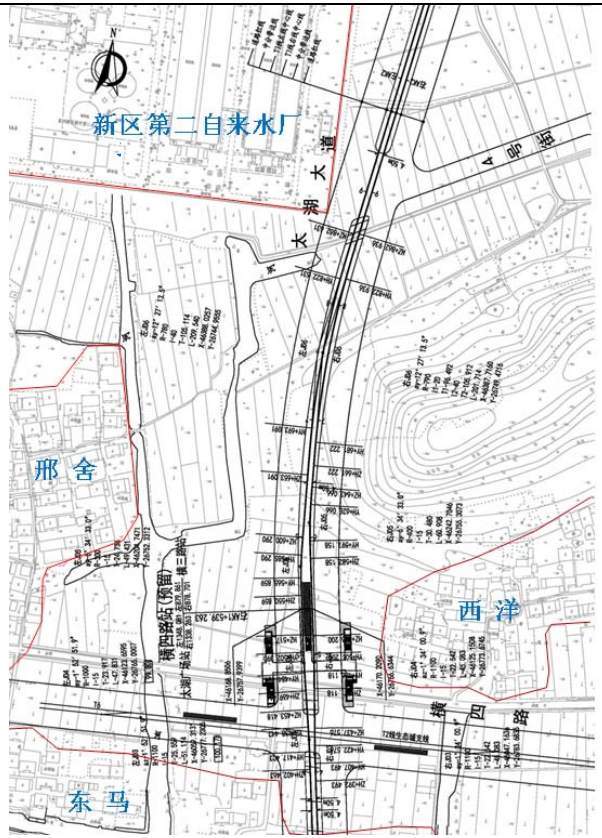
2.8 环境保护目标

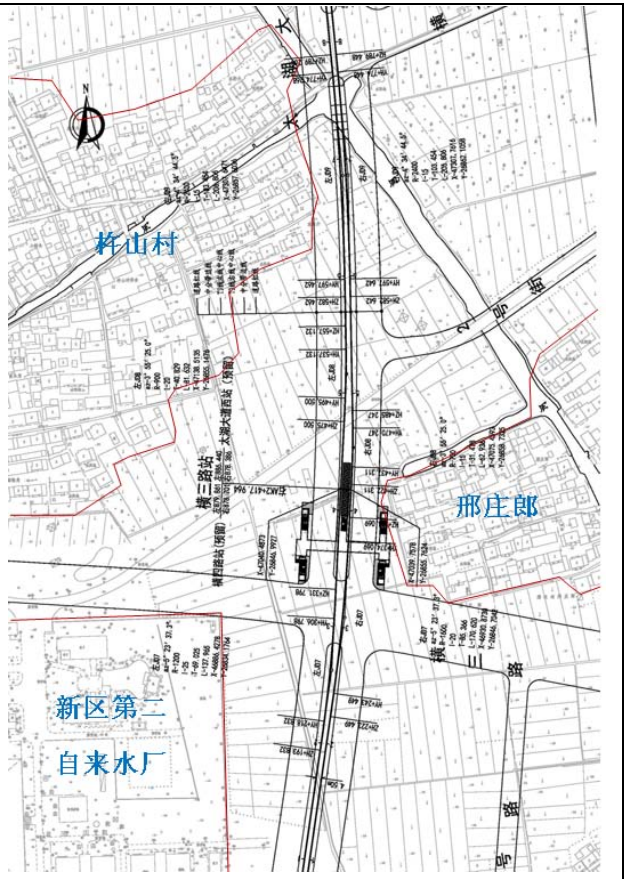
工程所在的太湖大道线路两侧分布有一定的居民住宅，规划太湖大道红线内居民除邢庄郎和杵山村2户未拆迁外其余房屋均已拆除，具体拆迁情况见附图。本工程声环境、大气环境、振动环境、生态环境敏感点分布情况分别见表2.8-1~2.8-4。

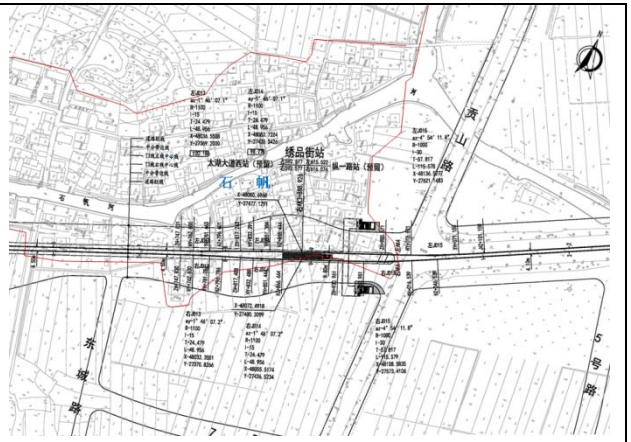
表 2.8-1　本项目噪声和大气敏感点分布一览表

序号	村庄名称	保护目标	离轨道所在道路红线距离范围（米）	方位	现状图片	敏感点概况		功能区划	桩号	敏感点与线路位置关系图
						户数	楼层			
1	市桥村	庄干里	1-35	北		21	1~2	4a 类	AK0+0~AK0+175	
			35-200			29		2 类		
2	西京村	游城头	8-35	南		9	1~2	4a 类	AK0+160~AK0+330	
			35-165			54		2 类		
		前	1-35	西		6	1~2	4a 类	AK0+498~AK0+627	

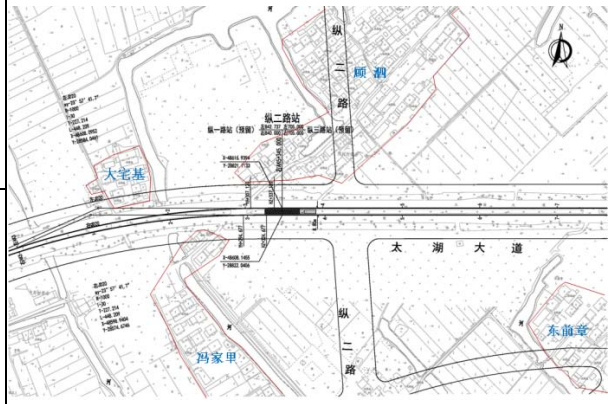
		城村	35-170			52		2 类		
		后城村	130-200	西		29	1~2	2 类	AK0+658~AK0+734	
		东马	1-35	西		15	1~2	4a 类	AK0+847~AK1+325	
			35-200			87		2 类		

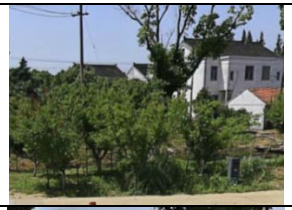
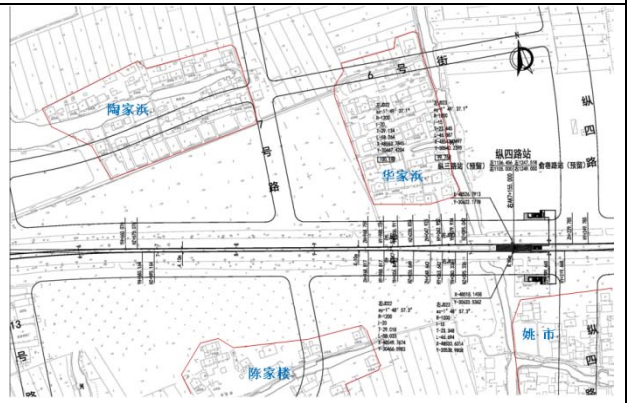
3	山旺村	西洋	49-200	东		32	1~2	2 类	AK1+335~AK1+477	
		邢舍	127-200	西		20	1~2	2 类	AK1+395~AK1+926	

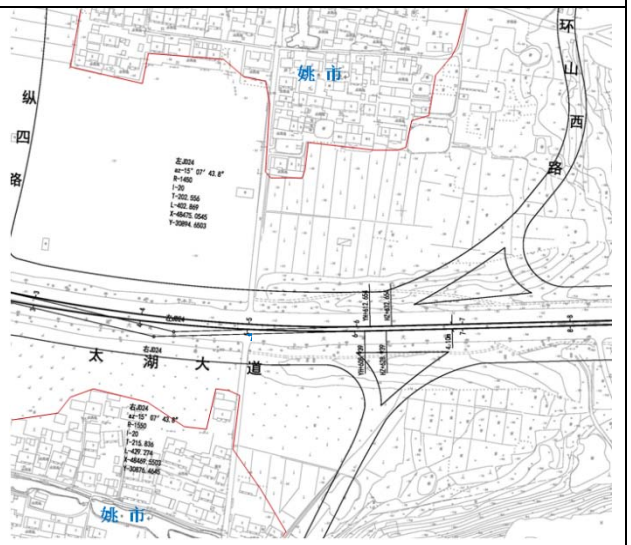
		邢庄郎	13-35	西		5	1~2	4a 类	AK2+227~AK2+452	
			35-198			123		2 类		
		杵山村	4-35	西		11	1~2	4a 类	AK2+246~AK2+778	
			35-200			95		2 类		

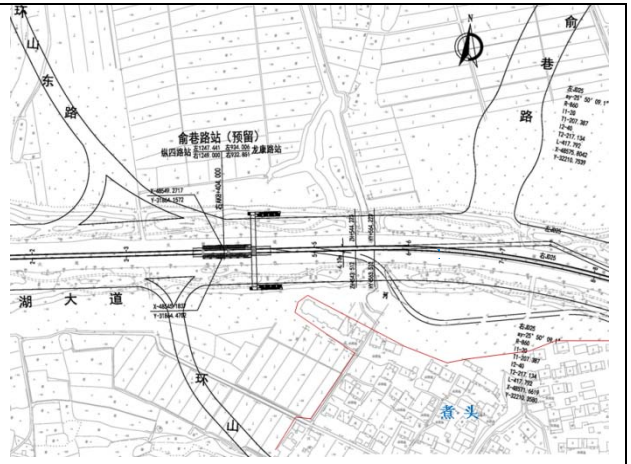
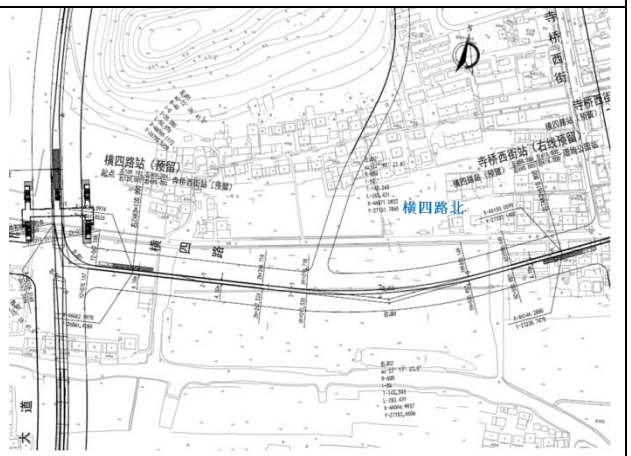
4	石帆村	石帆	1-35	北		25	1~2	4a 类	AK3+075~AK3+910	
			35-200			252		2 类		
5	秀岸村	塘林浜	25-35	北		3	1~2	4a 类	AK4+302~AK4+465	
			35-64			4		2 类		
		薛家里	104-200	北		22	1~2	2 类		
		秀岸花园	35-200	南		768	1~2	2 类	AK4+302~AK4+465	

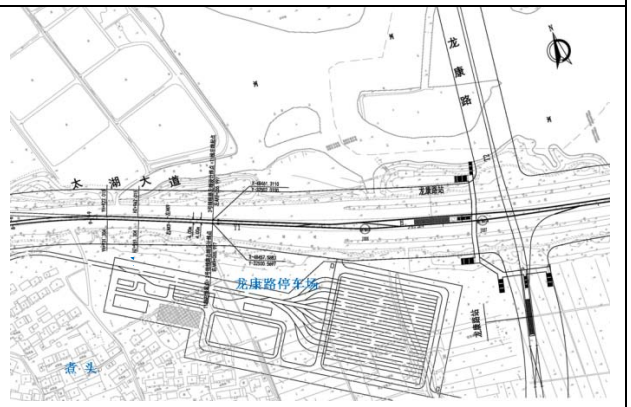
		市岸小学	49-122	南		–	1~2	2 类	AK4+605~AK4+637	
		市岸幼儿园	64-109	南		–	1~2	2 类	AK4+643~AK4+700	
		市岸	24-35	南		5	1~2	4a 类	AK4+726~AK4+988	
			35-82			22		2 类		
		乌泾浜	109-200	北		22	1~2	2 类	AK4+654~AK4+887	
		大宅基	9-35	北		5	1~2	4a 类	AK4+993~AK5+075	
						5		2 类		

			35-63							
		冯家里	3-35	南		4	1~2	4a 类	AK5+075~AK5+166	
			35-163			63		2 类		
6	西村	顾泗	9-35	北		10	1~2	4a 类	AK5+186~AK5+469	
			35-200			71		2 类		
		东前章	75-187	南		19	1~2	2 类	AK5+564~AK5+664	

		青石皮桥	155-200	北		6	1~2	2 类	AK5+611~AK5+821	
7	中村	甘头里	73-200	北		25	1~2	2 类	AK6+040~AK6+319	
		陶家浜	106-200	北		25	1~2	2 类	AK6+465~AK6+780	
		华家浜	43-200	北		27	1~2	2 类	AK6+838~AK6+976	

		陈家楼	82-200	南		35	1~2	2 类	AK6+548~AK6+877	
8	姚市村	姚市	38-200	南		68	1~2	2 类	AK7+054~AK7+627	
			90-200	北		24		2 类		

9	淹马村	煮头	43-200	南		65	1~2	2 类	AK8+379~AK8+951	
10	镇湖街道	横四路两侧住宅	1-35	道路两侧		210	1~2	4a 类	左 ZAK0+618~左 ZAK1	
			35-200			185		2 类		

11		绣品街西侧住宅	1-35	北侧		24	1~2	4a 类	左 ZAK1~左 ZAK1+280	
			35-200			58		2 类		
12	龙康路停车场	东边界	1	东		–	–	2 类	AK7+921~AK8+931	
		西边界	1	西		–	–			
		南边界	1	南		–	–			
		北边界	1	北		–	–			

注: ① **1-9** 为主线沿线环境保护目标，**10-11** 为支线沿线环境保护目标。

② **4a** 类和 **2** 类区分界线按照道路红线外 **35** 米来确定。

表 2.8-2　本项目停车场周边噪声和大气敏感点分布一览表

序号	所在位置	保护目标	离停车场边界	方位	敏感点概况		功能区划、标准
					规模	楼层	
1	龙康路停车场周边	渚头村	80	西	约 140 户	1~2	2 类

表 2.8-3　振动环境保护目标表

序号	所在道路	保护目标	离轨道（边界）距离（米）	方位	敏感点概况				使用功能
					规模	楼层	结构	建筑类型	
1	太湖大道	前城村	35	西	58 户	1~2	砖混	II	居住
2		东马	35	西	102 户	1~2	砖混	II	居住
3		杵山村	40	西	106 户	1~2	砖混	II	居住
4		石帆	32	北	277 户	1~2	砖混	II	居住
5		冯家里	54	南	67 户	1~2	砖混	II	居住
6		姚市	60	南北两侧	92 户	1~2	砖混	II	居住
7	横四路	横四路北住宅	30	北	200 户	1~2	砖混	II	居住
8		横四路南住宅	30	南	195 户	1~2	砖混	II	居住
9		绣品街西住宅	30	北	82 户	1~2	砖混	II	居住

表 2.8-4　生态环境及城市景观保护目标

编号	目标名称	与线路相对位置关系	范围	保护目标
1	太湖（高新区）重要保护区	部分线路位于二级管控区内	分为两部分：湖体和湖岸。湖体为高新区内太湖水体（不包括金墅港、镇湖饮用水源保护区和太湖梅鲚河蚬国家级水产种质资源保护区的核心区）。湖岸部分为高新区太湖大堤以东 1 公里生态林带范围。	湿地生态系统保护
2	太湖国家湿地公园	支线南侧 170m	西以镇光路为界，南以游湖环河外大堤为界，东、北均以游湖环河中线为界。	湿地生态系统保护
3	道路绿地	正线（含车站）、变电所占用城市道路两侧绿化带、临时用地占用绿化用地		施工场地临时占用及征地占用

表 2.8-5　水环境保护目标

编号	名称	与线路的位置关系	规模	水质目标
1	太湖	西侧 800m	大型湖泊	III 类
2	京杭大运河	东侧 10km	中型河流	Ⅳ类
3	薛家浜	跨越	小河	Ⅳ类
4	乌泾浜	跨越	小河	Ⅳ类
5	西村市干浜	跨越	小河	Ⅳ类
6	大新河	跨越	小河	Ⅳ类
7	华家浜	跨越	小河	Ⅳ类
8	九曲河	跨越	小河	Ⅳ类
9	小桥浜	跨越	小河	Ⅳ类
10	大寨河	跨越	小河	Ⅳ类
11	长三河	跨越	小河	Ⅳ类
12	后望浜	跨越	小河	Ⅳ类
13	上市河	跨越	小河	Ⅳ类

2.9 相关规划

2.9.1《苏州高新区西部生态城控制性详细规划》

一、规划范围

苏州西部生态城包括生态城实体建设区域和太湖沿岸生态涵养带两大区域，即苏州高新区行政范围内自 230 省道以西的区域，总面积约 45 平方公里。

二、功能定位

集旅游休闲、商务研发、文化创意、健康居住等功能于一体的山水生态之城。

三、建设规模

规划生态城的合理人口规模约 15 万人。规划建设用地约 19.5 平方公里，其中城市建设用地约 18.2 平方公里，旅游度假设施建设用地约 1.3 平方公里。

四、规划结构

“水绿相系、一心一带多廊；产业驱动，六大组团”:

1、“水绿相系、一心一带多廊”:

规划以游湖湿地公园为心,依附河网水系及山脉形成多条山水廊道，构筑生态网络，并与湖滨 1 公里生态功能区连通，形成“水绿相系、一心一带多廊”的生态景观格局。

一心：以游湖湿地公园为主体的生态“绿心”。

一带：以沿太湖 1 公里生态区域为主体的“湖滨景观游憩带”。

多廊:以多条山水廊道为纽带组织游湖与沿太湖生态区域的生态沟通走廊。

2、“产业驱动，六大组团”:

依据生态城产业发展战略，以产业为驱动力形成以活力主核、创意小镇、低碳邻里、太湖广场、雅居小城、健康绿核为主题的六个弹性组团，成为生态城实体性功能构建区域。

五、各类建设用地

1、城市建设用地

在规划范围内，规划居住用地面积为 630.35 公顷，占城市建设用地 34.61%;规划公共管理与公共服务设施用地面积 73.68 公顷，占城市建设用地的 4.05%；规划商业服务业设施用地面积 291.48 公顷，占城市建设用地的 16.00%；规划道路与交通设施用地面积为 433.88 公顷，占城市建设用地的 23.82%；规划公用设施用地面积 27.17 公顷，占城市建设用地的 1.49%；规划绿地与广场用地面积 364.74 公顷，占城市建设用地面积的 20.03%。

2、旅游度假设施建设用地

在规划协调范围内，规划旅游度假设施建设用地共 24.97 公顷。

六、综合道路交通规划

1、对外交通

高速公路:保障太湖大道的通畅，提升与苏州绕城高速公路的交通转换便捷度。

区域联系道路：S230 在区域交通联系中为一级公路，向北与 G312 连通，向南与 G318 衔接。其他有太湖大道、横二路、昆仑山路等可与苏州市其他区域进行衔接。

2、道路系统

规划道路以快速路、主干路为骨架、次干路与支路为补充。

（1）快速路

S230，规划区域内长度约为 6.3 公里，密度 0.35 公里/平方公里，规划范围内按照城市快速路的标准进行修建。红线宽度 64 米，双向 6 车道，全线设置高架车道（高架车道按照双向四车道进行控制）。

（2）主干路

构建“七横七纵”与公交干线相协调、与快速路良好衔接的主干路系统，主干路长度约为 45.7 公里，密度 2.51 公里/平方公里。

七横：昆仑山路、太湖大道、横二路、横三路、横四路、13 号街、青城山路；七纵：太湖大道（横一路）、4 号路、纵一路、纵三路、纵四路、龙康路、俞巷路。

（3）次干路

构建与公交网络相协调、与主干路间隔合适并为主干路提供集散与分流服务的次干路系统，线网长度约为 34.0 公里，密度 1.87 公里/平方公里。

主要次干路有：纵二路、寺桥西街、绣品街、西华路、贡山路、7 号路、13 号路、龙昌路、龙泰路、龙景路等。

（4）支路

生态城内部支路主要服务于慢行交通，提高道路系统可达性，

以环湖支路服务于慢行休闲、观光需求，规划支路网长度 67.1 公里，密度 3.68 公里/平方公里。

主干路红线宽度以 40-55 米建设（太湖大道除外），6 车道为主；次干路红线宽度一般 24~44 米，4 车道为主；支路红线宽度一般小于 24 米，主要以双向 2 车道为主，对于有专用路权的有轨电车道路，一般以 10 米电车专用道控制。

3、公共交通规划

（1）轻轨

根据苏州市城市轨道交通规划的有关内容，苏州高新区内共确定布设 L1 和 L3 两条轻轨线路，在狮山中心、苏州乐园附近形成综合换乘枢纽。为促进生态城的发展，规划有苏州乐园换乘枢纽出线，建设轻轨 L3 线。线路沿太湖大道布线，全线采用高架、隧道相结合的建设型式。

（2）有轨电车

根据苏州高新区有轨电车总体布局规划，在生态城范围内共规划 5 条有轨电车线路，其中 1 条旅游观光电车线路、3 条骨架线路、1 条内部联系线路，形成网络化的有轨电车运营模式。

①骨架线路

骨架线路均采用路中专用道布设、双轨行驶的建设型式，T1 线连接生态城、科技城和高新区中心城区，从苏州乐园站至生态城龙安站；T2 线规划从高新区城际站至生态城龙安站；T3 线路沿太湖大道，从龙安站至太湖广场站。

②旅游线路

规划沿太湖布设旅游观光电车 T6 线，采用绿化内布设的型式，为游客提供高品质的公共交通服务。线路东侧与 T5 线可换乘，西

至与 T3、T5 衔接。

③内部联系线

规划内部有轨电车联系线 T5 线，构成网络化的有轨电车运营模式，为环线加支线的方式，不强调有轨电车的专用路权，在龙景路、龙康路（横二路至龙景路）、13 号街可以与机动车混合路权使用。

（3）普通公交

普通公交划分为两个层次，第一层次为常规干线公交，沿生态城主要道路布设，采用清洁能源为主要动力来源；第二层次为柔性公交，设置于各组团内部，提供组团内出行与公交接驳服务，为轻轨、有轨电车、常规干线公交提供客流喂给，提升整体公交服务水平。

2.9.2《苏州高新区现代有轨电车线网规划》

1、规划范围

规划范围与《苏州高新区(虎丘区)城乡一体化暨分区规划》范围一致，为苏州高新区行政陆域范围，总面积约 223 平方公里。

2、现代有轨电车特点

现代有轨电车符合高新区“科技、人文、生态、高效”的发展主题，现代有轨电车不同于传统有轨电车，代表了现代交通发展趋势，能够弥补高新区在轨道交通和常规公交运能之间的空档，成为高新区骨干公交网络的组成部分。

科技:

●现代化:多种供电方式、智能化

●经济性：造价为地铁的 1/6 ~ 1/4

人文:

●舒适新颖、造型美观、100%低地板

●塑造城市形象、打造特色交通

生态:

●噪音比机动车交通低 5 ~ 10dB

●能耗：小汽车 1/9、公交车 1/4

高效:

●客运能力大：0.6 ~ 1.5 万人次/h

●速度快：营运车速 25 ~ 30km/h

●周期短：2 年左右，满足发展需求

3、功能定位

现代有轨电车是高新区内部公交次骨干系统，是轨道交通的延伸、过渡和补充，以满足客流需求，适应并引导城市发展，展示高新区特色风貌的的生态公交系统。

4、线网规划

规划确定 6 条现代有轨电车线路，布设有轨电车的道路总长度约 80 公里(其中，共线段长度约 14 公里)，在规划年形成苏州乐园站、城际站、生态城站、湿地公园站四大综合枢纽。

5、功能分析与线位走向

a.现代有轨电车 1 号线(T1):

功能分析：与轨道交通 1 号线换乘，作为轨道交通 1 号线在高新区往西的延伸，联系中心城区与湖滨片区，作为近中期太湖大道的骨干公交系统，交通联动促进湖滨片区快速发展。

串联节点：生态城起步区、生态城枢纽、科技城中心、科技大厦、大阳山森林公园、白马涧生态园、何山公园、苏州乐园枢纽、

狮山片区中心。

b.现代有轨电车 2 号线(T2):

功能分析：联系浒通片区和湖滨片区，作为阳山北部骨干公交系统，起交通联系功能，并引导沿线用地开发。

串联节点：生态城枢纽、生态城起步区、通安、阳山森林公园、浒通片区中心、新区城际铁路站。

c.现代有轨电车 1 号线延伸线(T3):

功能分析：与有轨电车 1 号线一起成为高新区东西向主干线，承担湖滨片区东西向联系功能，促进生态城的发展。

串联节点：太湖观景带、湿地公园、生态城板块、生态城枢纽。

d.现代有轨电车 4 号线(T4):

功能分析：承担狮山片区和浒通片区之间次要客流走廊功能，作为轨道交通 3 号线的补充。

串联节点：新区城际铁路站、浒通片区中心、大阳山医院、白马涧生态园、狮山片区中心、苏州乐园。

e.现代有轨电车 5 号线(T5):

功能分析：承担湖滨片区北部的客运需求，依托枢纽与有轨电车 T3 线形成湖滨片区环路线路，加强湖滨片区交通联动作用。

串联节点：太湖景观带、湿地公园枢纽、湿地公园、生态城起步区、科技城中心、科技大厦、生态城枢纽。

f.现代有轨电车 5 号线(T6):

功能分析：为环太湖旅游观光线，将环太湖主要景点串联，并通过湿地公园枢纽起到客流集散作用。

串联节点：湿地公园枢纽、湿地公园、太湖景观带。

2.9.3《江苏省生态红线区域保护规划》

2013 年，苏州市在江苏省环保厅的指导和要求下，按照“保护优先、合理布局、控管结合、分级保护、相对稳定”的原则，编制了《江苏省苏州市生态红线区域保护规划》，全市共划定 11 类（自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质遗迹保护区、湿地公园、饮用水水源保护区、重要渔业水域、重要湿地、清水通道维护区、生态公益林、太湖重要保护区）生态红线区域，共划定 103 块生态红线区域，生态红线区域总面积 3205.52 平方公里，占全市国土面积的 37.76%。一级管控区面积 141.76 平方公里，占全市国土面积的 1.67%; 二级管控区面积 3063.76 平方公里，占全市国土面积的 36.09%。苏州市区生态红线区域名录见表 2.8-1。

《江苏省生态红线区域保护规划》中的《苏州市生态红线区域名录》规定了苏州市区虎丘山、枫桥风景名胜区等在内的 15 个红线区域，并规定了红线区域范围和面积，本项目主要涉及太湖（高新区）重要保护区、太湖国家湿地公园。

表 2.9-1 苏州市区生态红线区域名录

序号	红线区域名称	主导生态功能	红线区域范围		面积（平方公里）		
			一级管控区	二级管控区	总面积	一级管控区	二级管控区
1.	虎丘山风景名胜区	自然与人文景观保护	-	北至 312 国道、南至虎阜路，东至新塘路和虎阜路，西至郁家浜、山塘河、苏虞张连接线、西山苗桥、虎丘西路以西 50 米。	0.72	0	0.72
2.	枫桥风景名胜区	自然与人文景观保护	-	东连枫桥路、南至金门路、西临大运河、北至上塘河。	0.14	0	0.14
3.	西塘河(应急水源地)饮用水水源保护区	水源水质保护	西塘河应急水源取水口南北各 1000 米，以及两岸背水坡堤脚外 100 米范围内的水域和陆域。	-	0.44	0.44	0
4.	阳澄湖(工业园区）重要湿地	湿地生态系统保护	-	阳澄湖水域及沿岸纵深 1000 米的范围。	68.20	0	68.20
5.	独墅湖重要湿地	湿地生态系统保护	-	独墅湖水体范围。	9.08	0	9.08
6.	金鸡湖重要湿地	湿地生态系统保护	-	金鸡湖水体范围。	6.77	0	6.77
7.	苏州白马涧风景名胜区	自然与人文景观保护	-	花山自然村以东，陆家湾以南，天平山以北，西至与吴中区交界。涉及建林村、新村村 2 个行政村。	1.03	0	1.03
8.	石湖（高新区）风景名胜区	自然与人文景观保护	高新区内上方山山体 30 米等高线以上区域及石湖水域。	北至环山路，东、南、西至吴中区界。石湖景区内有新丰村、石湖村两个行政村和石湖水产养殖场。	6.02	2.20	3.82

序号	红线区域名称	主导生态功能	红线区域范围		面积（平方公里）		
			一级管控区	二级管控区	总面积	一级管控区	二级管控区
9.	江苏大阳山国家森林公园	自然与人文景观保护	-	阳山环路以西，兴贤路以南，太湖大道以北，阳山环路西线以东，区域内包括浒关分区、东渚镇、通安镇、阳山林场，涉及新民村、石林村、观山村、香桥村、树山村、青峰村、宝山村、阳山村。	10.30	0	10.30
10.	太湖金墅港饮用水水源保护区	水源水质保护	一级保护区：以 2 个水厂取水口为中心，半径为 500 米的区域范围。	二级保护区：一级保护区外，外延 2000 米的水域范围和一级保护区边界到太湖防洪大堤陆域范围。	14.84	1.07	13.77
11.	太湖镇湖水饮用水水源保护区	水源水质保护	一级保护区：以水厂取水口为中心，半径为 500 米的区域范围。	二级保护区：一级保护区外，外延 2000 米的水域范围和二级保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外 100 米之间的陆域范围。	18.56	0.79	17.77
12.	太湖（高新区）重要保护区	湿地生态系统保护	-	分为两部分：湖体和湖岸。湖体为高新区内太湖水体（不包括金墅港、镇湖饮用水源保护区和太湖梅鲚河蚬国家级水产种质资源保护区的核心区）。湖岸部分为高新区太湖大堤以东 1 公里生态林带范围。	126.62	0	126.62
13.	太湖梅鲚河蚬国家级水产种质资源保护区	渔业资源保护	坐标范围：乌龟山东南（E120°14′05.60″，N31°19′10.06″），乌龟山西南（E120°13′03.48″，N31°19′18.88″），乌龟山西北（E120°13′42.03″，N 31°23′28.58″），乌龟山东北（E120°14′47.67″，N31°23′20.50″）。	-	12.33	12.33	0
14.	苏州太湖国家湿地公园	湿地生态系统保护	-	西以镇光路为界，南以游湖环河外大堤为界，东、北均以游湖环河中线为界。	3.59	0	3.59

序号	红线区域名称	主导生态功能	红线区域范围		面积（平方公里）		
			一级管控区	二级管控区	总面积	一级管控区	二级管控区
15.	西塘河(苏州市区)清水通道维护区	水源水质保护	-	西塘河水体及沿岸 50 米范围（不包括西塘河（应急水源地）饮用水水源保护区和已建工业厂房）。	1.37	0	1.37
小 计					**280.01**	**16.83**	**263.18**

2.10 有轨电车 1 号线工程回顾及环保验收情况

2.10.1 有轨电车 1 号线概况

苏州高新区有轨电车1号线全长18.19km，由西向东穿越高新区科技城，经建林路、华山路等，止于苏州乐园。远期共规划22座车站，近期建设车站11座，开通10座，均为地面站，共设置牵引变电所11座，主线10座，车辆段内1座，设置大阳山车辆基地1处。项目总投资28.73亿元，其中环保投资14653万元。

2011年，建设单位（苏州高新有轨电车有限公司）委托苏州市环境科学研究所开展该工程的环境影响评价工作，2011年8月，苏州市环境保护局以苏环建[2011]221号文件，批复了《苏州高新区有轨电车1号线工程项目环境影响报告书》;2012年3月苏州市发展和改革委员会苏发改中心[2012]84号文件《关于苏州高新区有轨电车1号线工程初步设计的批复》，批准了项目初步设计；由于影响到建林路西侧的新鹿花苑的进出人流车流，该区段由原来的地面敷设变更为下穿的地道形式，为此2012年6月苏州高新有轨电车有限公司委托原环评单位苏州市环境科学研究所对原环评报告进行了修编，2012年6月，苏州市环境保护局以苏环建[2012]173号文件，批复了修编报告；苏州高新区有轨电车1号线工程于2012年9月开工建设，2014年6月30日投入试运营，目前该项目已通过环保验收，正式投入运营。

2.10.2 有轨电车 1 号线环保验收主要结论

2.10.2.1声环境影响调查结果

高新区有轨电车1号线沿线共有声环境敏感点12处，均为居民住宅，车辆段周围200m范围内敏感点均已拆迁。

（1）有轨电车地面段沿线噪声影响：除新鹿花苑、招商依山郡

2处敏感点位于地下段外，其余敏感点均位于地面段。其中白马涧花园三区执行“4a类”区标准，其余敏感点执行“2类”区标准，龙池山庄、白马涧花园三区、虹锦湾、白马涧花园一二区昼间监测值达标，满足相应功能区标准，其他敏感点昼间由于背景值已经超标，噪声值不能满足“2类”区标准要求，超标0.2~3.7dB(A)；相对背景噪声，混合噪声增加值0.2~1.3dB(A)；由此可见地面段敏感点主要受城市道路交通噪声影响。

地面衰减断面结果表明：昼间无有轨电车通过时的背景噪声值为50.6~54.1dB(A)，现状昼间1小时等效声级为51.5~54.5dB(A)，距离轨道边界30m即可满足二类区标准要求；不同距离电车交通噪声引起的噪声级增量昼间为0.4~1.6dB，表明地面段沿线敏感点主要受道路交通噪声影响。

根据上述分析，有轨电车运行噪声对沿线敏感点的噪声贡献值较小，引起的增量有限，影响轻微。

（2）有轨电车高架段（无敏感点）噪声影响：高架段衰减断面结果表明：昼间无列车通过时的背景噪声值为51.6~54.9dB(A)，现状昼间1小时等效声级为51.3~55.1dB(A)，距离轨道边界30m即可满足二类区标准要求；不同距离电车交通噪声引起的噪声级增量昼间为0.1~3.4dB(A)，表明高架段两侧声环境质量主要受道路交通噪声影响。

（3）有轨电车下穿段噪声影响：本项目地下段为建林路一段，建林路为苏州高新区主干线，车流量较大，主是要受到交通噪声的影响。新鹿花苑、招商依山郡2处敏感点执行“2类”区标准，且因受道路交通噪声的影响，高楼层（5层、9层）监测背景值已超标，超标量为0.6dB(A)；混合噪声57.2~61.2dB(A)，相对背景噪声，混合噪

声增加值0.6~1.2 dB(A)；由此可见敏感点主要受城市道路交通噪声影响。

（4）车辆段（无敏感点）噪声影响：本项目在车辆段周围无敏感点，根据环评报告，除南侧马涧路厂界执行4a类标准外，其余厂界均执行2类标准（工业企业厂界环境噪声排放标准GB12348-2008）。监测结果表明：大阳山车辆基地厂界昼夜均达标。

2.10.2.2环境振动影响调查结果

（1）本次验收范围内共有环境振动敏感目标6处，均为居住小区，沿线无文物保护单位。

（2）根据现场监测结果及振动衰减曲线可以看出，所有监测点环境振动满足交通干线两侧及混合区“昼间75dB，夜间72dB”的要求。

白马涧花园三区、新创悦山墅等2处敏感点与线路距离小于40m，振动能够达到相应标准；其余敏感点与线路距离均为大于40m，因此振动值也能达到相关标准。因此，所有敏感点的振动值均能达标。

2.10.2.3水环境影响调查结果

本项目污水主要来自车辆段生产生活污水。

食堂废水经隔油池处理，生活污水经化粪池处理一并接入马涧路市政污水管网，最终纳入苏州新区第二污水厂处理，洗车废水经隔油沉淀+过滤处理工艺处理后回用，回用一段时间后用于车辆基地绿化，不外排，对地表水没有造成影响。

2.10.2.4环境空气影响调查结果

本项目在大阳山车辆段不设置喷漆车间，苏州高新区有轨电车1号线工程为电气化运行，无流动大气污染源。全线各车站均未设置

锅炉和燃气配套设施，也无废气排放，不会影响周围环境空气质量。

2.10.2.5固体废物影响调查结果

各车站、车辆段的生活垃圾定期收集后，统一清运处理。有轨电车更换的废蓄电池由交由有资质单位处置。

本工程产生的固体废弃物均能得到妥善处置，不会对当地环境产生影响。

2.10.2.6电磁辐射影响调查结果

苏州高新区有轨电车沿线电磁环境影响主要来自轨道沿线电力线路辐射、牵引变电站产生电磁辐射。根据现场调查，牵引变电站周边50m内无敏感目标分布。

根据类比分析，主变电站及线路两侧工频电场强度值和工频磁感应强度值，分别低于中华人民共和国环境保护行业标准《500KV超高压送变电站工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T24-1998）中推荐的4KV/m的居民区工频电场评价标准和公众安全辐射时的工频限值0.1 mT的磁感应强度的评价标准；所测得的综合电场强度值均低于国家标准《电磁辐射防护规定》(GB8702-88)中规定的100kHz~3GHz频段的电场强度公众导出限值12V/m。本项目电磁辐射影响轻微。

2.10.2.7验收结论

有轨电车总体上是一种值得鼓励的城区交通主干线的建设模式。此外，有轨电车属于大容量节能低污染交通工具，是世界发达国家大城市大力发展的城市交通形式，是符合城市交通可持续发展理念的交通形式。对照环评报告、环评批复以及国家和苏州市相关环保要求，结合现场检查、监测、公众参与等调查工作可知：

环评报告和环保批复中提出的各项环保措施基本上得到了较好

的落实；沿线环境基本上维持在项目建设前的水平。达到环评报告及环评报告批复提出的各项要求，根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的相关规定，项目基本符合竣工环保验收条件，建议给予验收。

3 工程概况

3.1 工程概况

工程名称：苏州高新区有轨电车1号线延伸线工程;

工程类别：有轨电车线路;

项目性质：新建项目;

建设地点：主线路沿太湖大道路中敷设，支线沿横四路（规划）路中敷设，龙康路停车场位于龙康路站南侧地块;

工程占地：永久占地139746m^2，其中线路占地61546m^2，停车场占地76000m^2，变电所占地1000m^2，地下通道占地1200m^2，临时用地10000 m^2;

工程总投资：17.394亿元，其中环保投资：约900万元人民币;

职工人数：营运初期 197 人、近期 277 人和远期 322 人。

工作班制:与列车运行有关岗位按四班三运转班制;

运营计划：列车运营时间为5:00-22:00，全日运营17小时。初、近、远期列车开行对数分别为6对/h、8对/h和10对/h。

3.2 主要工程内容

本项目主要建设工程内容，施工期主要临时工程及运营后所依托的工程内容，见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目主要工程内容

类别	工程名称	设计规模
主体工程	有轨电车线路	主线：8.956km，起点太湖广场站至终点龙康路站（已建），沿既有和规划太湖大道铺设；支线：1.3km，起点横四路站至终点湿地公园站，沿规划横四路铺设
	车站	主线：设车站 7 座；支线：设车站 1 座

	地下通道	6 个
	龙康路停车场	选址位于苏州市高新区东渚镇，已建太湖大道以南，规划龙康路以西，规划环山东路以北地块内。停车场接轨于俞巷路站，出入段线长 476m，用地面积约 7.60ha。
辅助工程	变电所	主线设置 4 座牵引变电所，支线设置 1 座牵引变电所，停车场单独设置 1 座牵引变电所
依托工程	大阳山车辆基地	本项目车辆的检修由大阳山车辆基地承担。 控制中心设置在大阳山车辆基地综合楼内，利用既有控制中心的预留条件进行相关工艺布置。
临时工程	施工营地	位于太湖大道与贡山路交叉口东南部
	施工道路	利用太湖大道等已有道路，全部位于道路红线内

3.2.1 线路走向

苏州高新区有轨电车1号线延伸线工程全长为10.254km，分主线和支线。主线长约8.956km，共设7座车站，起点为太湖广场站，终点为龙康路站，均为地面站，平均站间距约0.913km; 其中太湖广场站至绣品街站段线路沿规划太湖大道敷设，约3.906km，其余线路敷设在既有太湖大道路中，约5.05km。支线全长约1.3km，共设站1座。支线自横四路站与主线连接，沿规划横四路敷设，终点位于湿地公园站。有轨电车规划线路图见图3.2-1，线路平面图见附图。

绣品街站至龙康路站段所在太湖大道路段目前已实施，太湖广场站至绣品街站段所在太湖大道（太湖大道三期、太湖大道南延段）还未实施。有轨电车1号线延伸线不与太湖大道三期、太湖大道南延段同步建设，但该路段已预留有轨电车1号线延伸线的实施条件，以减少重复建设，降低环境影响。太湖大道的建设现状及变化情况如

下：

太湖大道南延段为城市主干道，规划红线宽55m，设双向6车道，根据有轨电车沿路中敷设的要求，预留13m中央分隔带供有轨电车1号线延伸线敷设，道路横断面形式详见下图。目前已基本完成征地拆迁，周边现状主要为农田、河塘、林地等。

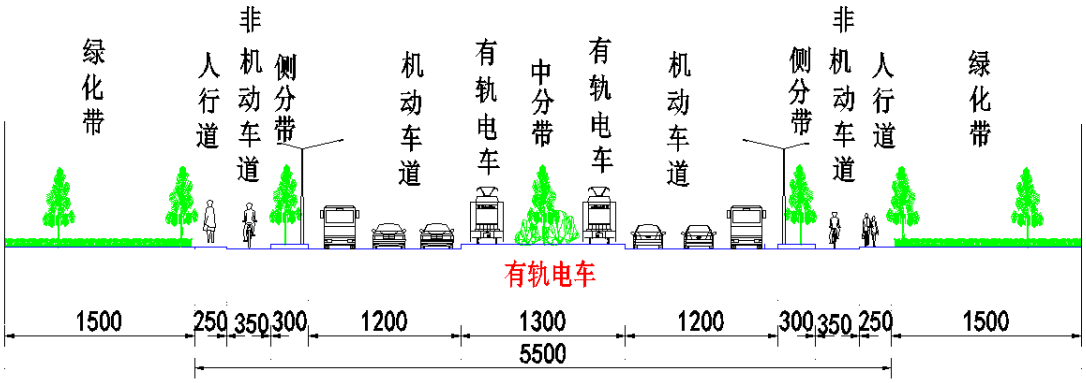


图**3.2-2** 太湖大道南延段道路横断面图（结合有轨电车）

太湖大道三期为城市主干道，规划红线宽50m，设双向6车道，根据有轨电车沿路中敷设的要求，预留13m中央分隔带供有轨电车1号线延伸线敷设，道路横断面形式详见下图。目前已基本完成征地拆迁，周边现状主要为农田、民房等。

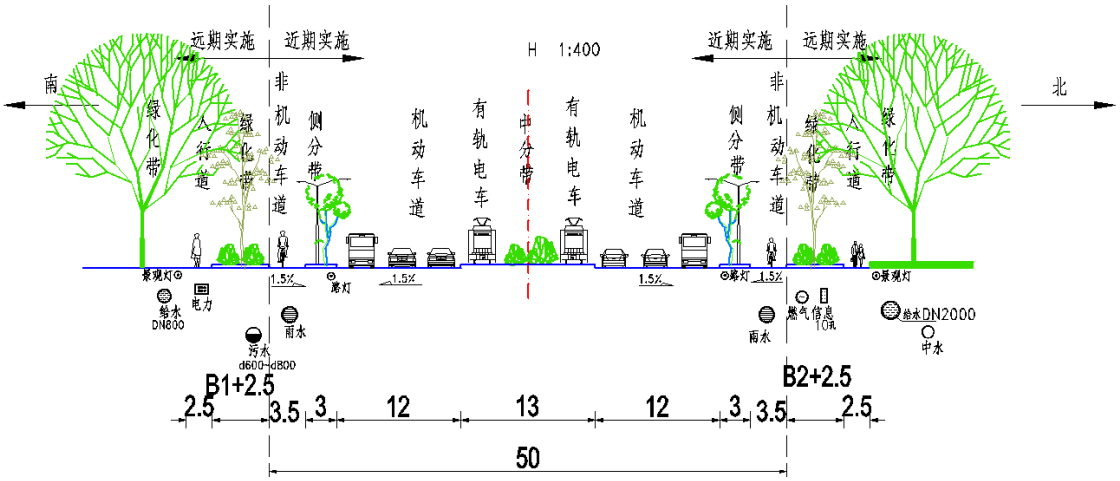


图3.2-3 太湖大道三期道路横断面图（结合有轨电车）

已建太湖大道现状为2块板断面，双向4车道，路幅分配为5m中分带+2×12.5m车行道。两侧各有20m绿化带。从道路空间来看，太湖大道路中有5m绿化带可供有轨电车利用，线路沿路中走行能减少对沿线居民小区的影响，有利于提高运营速度。

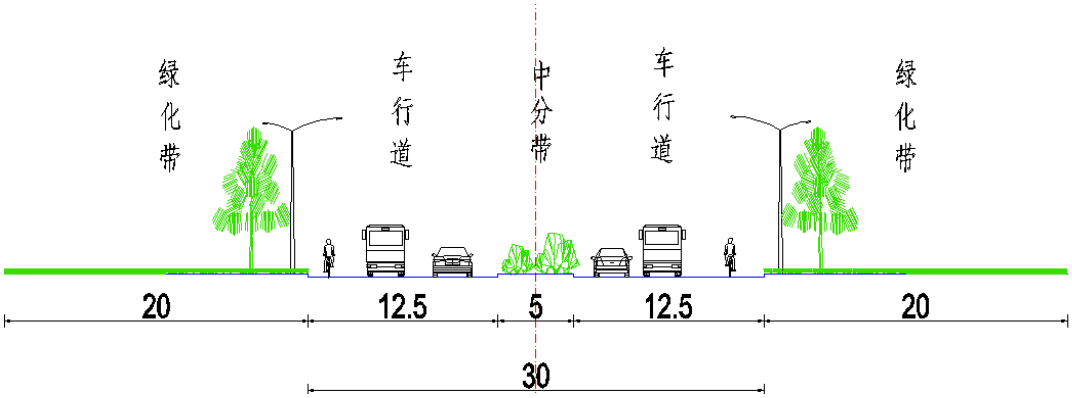


图**3.2-4** 太湖大道现状横断面图

改造后太湖大道路幅总宽50m，分配为13m中分带+2 × 12m机动车道+2 × 3m侧分带+2 × 3.5m非机动车道。道路两侧为2.5m宽独立慢行系统，改造后的太湖大道横断面如下图。

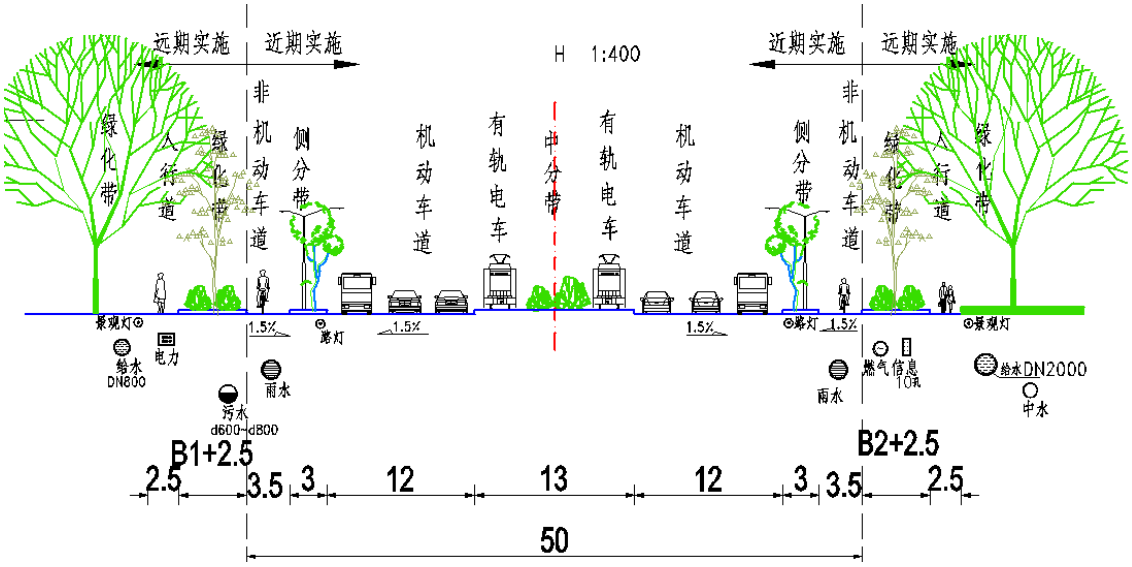


图**3.2-5** 改造太湖大道横断面图（结合有轨电车）

T1线延伸线沿太湖大道路中走行，按照地面线的方式穿越庄里山，此时有轨电车占用路中8.6m，需拓宽既有太湖大道，对庄里山坡脚进行开挖，两侧坡脚分别切宽约10m，人非慢行道与车道并行，横断面布置如下。

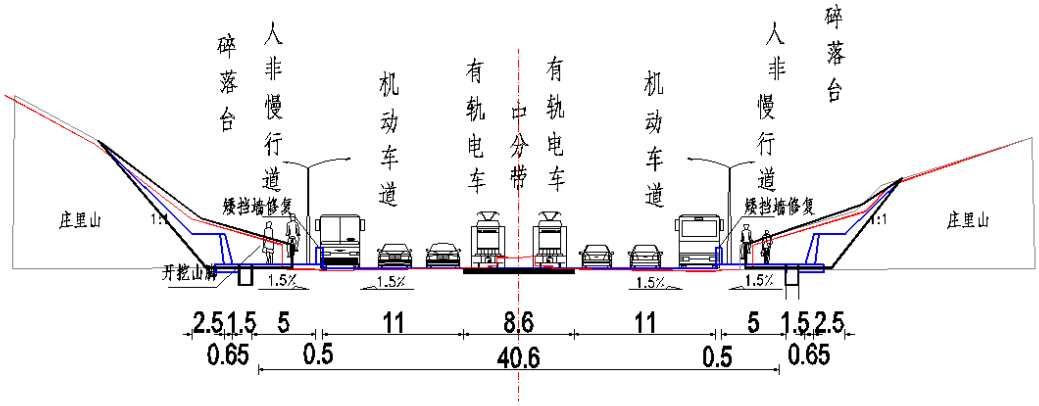


图3.2-6 庄里山段道路横断面

3.2.2 设置车站情况

本项目主线路共设车站7座（太湖广场站、横三路站、绣品街站、

纵二路站、纵四路站、俞巷路站），均为地面站。支线共设站1座（湿地公园站）。线路走向及站点分布情况见图3.2-1。湿地公园站为过街人行横道，俞巷路站设天桥，其余车站均设置地下通道。

本项目配套车站建设6做地下通道，为不带商业功能的纯粹的地下步行连接，用以解决行人的跨路交通。

3.2.3 车辆基地和停车场

（1）大阳山车辆基地

本项目工程车辆的检修由大阳山车辆基地承担。大阳山车辆基地位于太湖大道南侧、绕城高速东侧和马涧路北侧，占地约106000平方，设计承担有轨电车1、3和4号线配属车的厂架修、定修及以下的修程。整个车辆基地有运用库、联合检修库、材料库和综合维修中心等组成。车辆基地主要工程数量见表3.2-2。

目前，苏州高新区有轨电车1号线工程已完成竣工环保验收，根据《苏州高新区有轨电车1号线工程已完成竣工环保验收调查报告》相关结论：大阳山车辆基地采用生活污水和雨水分流制排水的管道系统。生活污水预处理后排入城市污水管道，洗车废水经隔油沉淀+过滤处理工艺处理后回用，回用一段时间后用于车辆基地绿化，不外排。雨水采用有组织排放方式，车辆基地内雨水由雨水口收集，经雨水管道就近排放至市政雨水管网。

本项目的车辆检修本身在大阳山车辆基地所承担的设计任务内，且检修产生的生产废水较少，水质与1号线产生的废水类似，经预处理后回用，不外排。依托原有职工，生活污水量不新增。因此，本工程依托大阳山车辆基地是可行的。

表 3.2-2 大阳山车辆基地主要工程数量

项目		数量（m^2）
总用地面积		106000
总建筑面积		36151
其中	运用库	16244
	联合检修库	10707
	综合楼及材料库	5200
	水处理站（含地下）	1200
	变电所	1600
	维修中心	1200
建筑基底面积		27250
广场、轨道、道路面积		38423
绿化面积		28145
容积率		0.38

（2）龙康路停车场

新建龙康路停车场选址位于苏州市高新区东渚镇，已建太湖大道以南，规划龙康路以西，规划环山东路以北地块内。龙康路停车场接轨于俞巷路站，出入段线长476m，用地面积约7.60ha。主要工程量如下及见表3.2-3，平面布置见图3.2-7。

①运用库

由停车列检库、周月检库、辅跨组成。

停车列检设库线12股（每线2列位），尽端式布置，共计24列位，每条线在头部设1列位的检查坑，共计12列位。

周检、三月检库设库线2股（每线2列位），尽端式布置，共计4列位，每条股道间均设检查坑，各列位设车顶作业平台。

②其他检修房屋

停车场办公房屋与综合维修工区合建综合办公楼，并设工程车库、洗车库、牵引降压混合变电所等房屋。

表 3.2-3 龙康路停车场主要工程数量

序号	项目	数量（m^2）

1	综合楼	3420.12
2	洗车库及辅助	735.09
3	运用库及辅跨、工程车库	14056.72
4	门卫一	40.8
5	门卫二	40.8
6	牵引降压混合变电所	1173.44
	合计	19466.97

③给排水系统

给水水源采用城市自来水；排水采用雨污分流制，设雨水、污水排放系统。龙康路停车场运营期间，废水主要为洗车产生的洗车废水、机修产生的含油废水，以及生活污水和食堂产生的含油废水。机修含油废水和食堂含油废水通过隔油沉淀和食堂隔油池等处理工艺处理达标后与洗车废水和生活污水一起就近排入市政污水管网，最终排入镇湖污水处理厂达标处理后排入浒光运河，最终汇入京杭大运河。

3.3 设计年度及客流量

本次客流预测年限分为初期（2017-2020年），近期（2021-2027年）和远期（2028-2037年），具体见表3.3-1。

表3.3-1　各设计年度预测客流量汇总

客流指标	2017-2020 年	2021-2027 年	2028-2037 年
全日总客流量(万人次)	1.35	3.78	6.70
日周转量（万人*km）	7.6	19.2	30.5
日平均乘距（km）	5.7	5.1	4.5
日客流强度（万人次/km）	0.15	0.42	0.75
高峰高断面客流(人次/h)	858	2303	4048

3.4 行车组织与运营管理

3.4.1 系统设计规模

列车初期采用5模块列车，近期采用5、7模块列车混合，远期采

用7模块列车。初、近、远期采用5人/m^2，5 模块车辆定员约为260人/辆，7模块车辆定员约为342人/辆。列车采用右侧行车，全线采用单一交路。初、近、远期列车开行对数分别为6对/h、8对/h和10对/h。系统设计规模分别为3640人/h、4652人/h 和6840人/h，留有一定运能储备。

3.4.2 旅行速度与配属车数

列车设计最高速度为70km/h（运行中最高只能达到60 km/h），由于设站不同，初、近、远期的旅行速度分别为25km/h、21km/h 和20km/h，配属车数分别为14列、20列和48列。

3.4.3 车站配线

太湖广场站为线路起点站，采用标准岛式站台，站前设交叉渡线，站后设停车线。在太湖大道西站设置单渡线，满足有轨电车临时折返需求。纵三路站为初、近、远期小交路折返站，车站西端设置折返线，特殊情况下可满足故障车辆待避，兼做故障列车停车线。

3.4.4 票务管理模式

经比较，推荐采用车外售检票模式。车票采用单一票价制，待有轨电车成网后考虑采用计程票价。

3.5 工程主要技术标准及工程方案

3.5.1 线路方案

1、线路平面最小曲线半径

正线:一般为100m，困难地段为35m。

辅助线：一般为100m，困难地段为25m。

车站：车站站台段线路宜设在直线上，困难情况下必须设在曲线时，曲线半径不得小于300m。

车场线：最小曲线半径25m，并应根据相关专业的要求选用相应曲线半径。

2、线路纵坡

线路区间正线最大纵坡为50‰，困难条件下为60‰，联络线、出入线的最大坡度宜采用60‰。

采用地面线的独立路权地段，轨面应比相邻道路面高出约15~20cm；采用地面线的平交路口或混行地段，轨面应与道路面齐平。

地面车站应该与地面道路的坡度相同，宜设在不大于10‰的坡道上，困难地段不宜大于20‰。

道岔宜设在不大于5‰的坡道上。在困难地段应采用无砟道床，尖轨后端为固定接头的道岔，可设在不大于10‰的坡道上。

3、竖曲线半径

区间正线：一般为3000m，困难地段为2000m。

车站端部：一般为2000m，困难地段为1000m。

辅助线：1000m。

4、线间距

既有太湖大道上直线地段区间线间距为4.1m；新建太湖大道段直线段轨道线间距取4.5米。

5、高架线与道路净空高度

主干路：不小于5.5m；次干路：不小于5.0m；其他道路：不小于4.5m。

河道：满足规划通航净空要求或排洪及水务部门要求。

6、与相交道路的交叉方式

有轨电车1号线延伸线与相关横向道路全部为平交方式。

7、路基

有轨电车整体道床路基基床划分为基床表层及底层，总厚度1.2m，包括轨道板下素混凝土垫层0.20m +基床表层0.4m+底层0.6m组成。

3.5.2 工程内容

1、轨道工程

1）钢轨：正线、配线及试车线采用60R2槽型轨；车场线采用50kg/m钢轨。

2）扣件：地面线整体道床扣件采用W-Tram扣件；高架线采用地面线一致的W-Tram扣件；车场库外库内线均采用弹条I型扣件。

3）道床：高架线采用承轨台式整体道床，地面线根据路权所属情况的不同，采用绿化或硬化铺装整体道床。车场线库外采用混凝土枕碎石道床，库内线采用与工艺相适应的整体道床。

4）道岔:正线及辅助线采用6号单开道岔，车场线采用3号单开道岔。

5)车挡:库外线采用框架式固定车挡，库内线采用摩擦式车挡。

2、车站建筑

车站长度按7个模块设计，站台有效总长45m；路中高架侧式标准站站台宽度3.5m，路中岛式车站站台6m；站台装修面至轨顶高度：300mm；车站建筑造型尽可能与区域环境景观敏感度分级相匹配，或平衡、或带动周边片区的景观格局。

3、桥梁工程

本工程太湖广场站至绣品街站段线路沿规划太湖大道敷设，约 3.906km，共有公路桥梁 4 座，有轨电车 1 号线延伸线与公路桥对孔布置，公路桥分别为:

1）上市河桥，左右幅分离，孔跨布置为 6-25m 双线简支箱梁;

2）后望浜桥，左右幅分离，孔跨布置为 1-16m 双线简支板梁;

3）长三河桥，左右幅分离，孔跨布置为（8+13+8）m 双线简支板梁;

4）大寨河桥，左右幅分离，孔跨布置为 3-16m 双线简支板梁。

主线绣品街站至设计终点线路敷设在既有太湖大道路中，约 5.05km，既有太湖大道路中绿化带宽约 5m，既有公路桥 7 座，其中梁式桥 4 座，框架桥 3 座。本段共有桥梁 9 座，除新增一座跨越规划河流中桥（小桥浜桥）、一座停车场咽喉区小桥外，其余均与公路桥对孔布置。

支线全长约 1.3km，共设站 1 座，共有 3 座中桥，沿规划横四路路中敷设，分别跨越 3 条河流。

本工程共有大、中、小桥 18 座，其中单线桥长 58m，双线桥长 1406.4m，三线桥长 44.0m，框架桥 568.6 顶平方，详见表 3.5-1。

表 3.5-1 本项目桥梁表

序号	桥名	桥梁类型	中心里程	全长（m）
1	上市河桥	大桥	右 AK001+312.31	132.00
2	后旺浜桥	中桥	右 AK001+865.53	23.00

3	长三河桥	中桥	右 AK002+731.75	36.00
4	大寨河桥	中桥	右 AK002+943.57	55.00
5	薛家里桥	中桥	右 AK004+380.970	29.00
6	乌泾浜桥	小桥	右 AK005+033.080	5.00
7	西前章桥	小桥	右 AK005+196.590	4.00
8	渚镇桥	中桥	右 AK005+942.450	44.00
9	小桥浜桥（规划）	中桥	右 AK006+565.920	24.00
10	华家浜左线桥	中桥	左 AK007+113.050	29.00
11	华家浜右线桥	中桥	右 AK007+113.050	29.00
12	庄里山桥	大桥	右 AK008+541.250	686.60
13	无名小桥	小桥	右 AK008+912.000	11.50
14	出入段线桥	大桥	RAK000+172.635	345.27
15	停车场咽喉区小桥	小桥	RAK000+702.000	4.00
16	支线小桥-1	中桥	ZAK000+850.000	24.00
17	市桥港桥	中桥	ZAK000+157.000	20.00
18	东城港桥	中桥	ZAK001+084.000	20.00

图 3.5-1 本项目主要桥梁位置

表 3.5-2 本项目主要桥梁跨越水系表

序号	桥梁名称	桥型	跨径布置（m）	航道等级	规划河宽	河道名称
1	薛家里桥	简支梁	1-20m	无	15m	薛家浜
2	乌泾滨桥	箱涵	1-4m	无	15m	乌泾滨
3	西前章桥	箱涵	1-3m	无	15m	西村市干浜
4	渚镇桥	简支梁	10+20+10m	无	35m	大新河
5	华家滨桥	简支梁	1-20m	无	20m	华家滨
6	庄里山桥	简支梁	1-16m	无	20m	九曲河
7	无名箱涵	箱涵	1-7m	无	20m	九曲河
8	新建桥梁	简支梁	1-20m	无	20m	小桥浜
9	大寨河桥	简支梁	16+16+16m	小游船、慢行	25m	大寨河
10	长三河桥	简支梁	8+13+8m	小游船、慢行	16m	长三河
11	后望浜桥	简支梁	1-16m	无	15m	后望浜
12	上市河桥	简支梁	5×25m	大船、慢行	30m	上市河

4、给水工程

各沿线地面冲洗与市政道路冲洗一并考虑，利用现有的城市道路冲洗设施和装备，如洒水栓、洒水车等。

5、排水工程

1）雨水排水

根据轨道布置情况，如雨水管道与轨道线位重叠，则考虑拆除重建雨水管道及检查井。轨道穿越路口如与现有检查井重叠，则考虑局部改造雨水管及检查井。改建或搬迁管道在道路配套工程中实施。为确保有轨电车的安全运行，全线轨道及车站设有完善的雨水排水设施。轨道沿线每隔30m左右和最低点设置轨道专用雨水口或专用排水沟，接入道路改建工程新建的市政雨水管道。

2）污水排水

本工程除车辆基地及停车场外，正线无污水产生，仅有地面冲洗排水通过轨道专用排水沟排入市政雨水管道。

①太湖大道改建工程:

根据新区污水规划及最新路网，在贡山路~纵三路段规划一根DN800污水管，在纵三路~13号段规划一根DN400污水管。规划在道路北侧非机动道下，管中心距侧石5.0米。

道路南侧的现状DN600、DN800污水管保留利用；其余段落地块污水就近排入各相交道路污水管中。其中，在环山路与太湖大道相交路口段向北做DN400过路支管，预留给北侧地块收集污水。

污水管过河从桥外倒虹通过。沿线横穿有轨电车的过路支管根据实际标高保留或废除新建。

②太湖大道南段延伸段规划道路:

工程起点~10号路段铺设污水管，接纳10号路污水后由南向北铺设，排入太湖大道南段已设计污水管中；10号路~8号街段不铺设污水管，地块污水排入其它相交道路污水管中。新建污水管位于道路东侧绿化带下，管中心距路中心线32米，管径为d600。

3.5.3 车辆选型

1、车辆型式：采用钢轮钢轨现代有轨电车。

2、外形尺寸：车辆长度：35000mm（5模块）,45000mm（7模块）；高度：3600mm；宽度：2650mm。

3、最高速度：70km/h。

4、载客量：定员载客量260人/列（5模块），342人/列（7模块）。

5、车辆轴重：≤12.5t。

3.5.4 机电工程

1、供电系统

供电方式：架空接触网或无触网供电系统。架空接触网选用DC750V柔性架空接触网，弹性简单悬挂方式；无法采用架空接触网系统型式的路段采用无触网牵引供电系统，无触网采用第三轨或超级电容牵引供电方式。

2、供电电压：DC750V

本工程沿线的牵引变电所可以采用分散式供电方式或混合式供电方式，由城市电网分别引入10kV 电源，用于全部牵引及动力照明用电。

本工程在正线设置6座牵引变电所，在龙康路停车场设置1座牵引变电所。各牵引变电所站位置情况详见下表。

表3.5-2　有轨电车牵引变电所设置位置情况

序号	变电所名称	里　程	备注
1	A1 牵引变电所	AK0+050	主线牵引变电所
2	A2 牵引变电所	AK1+800	
3	A3 牵引变电所	AK4+300	
4	A4 牵引变电所	AK6+700	
5	既有 T1 线 1 号牵引变电所	AK9+333	
6	A6 牵引变电所	ZAK1+000	支线牵引变电所
7	龙康路停车场牵引变电所	接轨与俞巷路站，单独设置牵引降压混合变电所 1 座	

本工程不同时期用电负荷及耗电量情况见表3.5-3。

表 3.5-3　本工程用电负荷及耗电量表

项目＼年限	初　期	近　期	远　期
牵引年用电量（亿度）	0.0456	0.057	0.0684
动力照明年用电（亿度）	0.0158	0.0158	0.0158
总年用电量（亿度）	0.0614	0.0728	0.0842

2、辅助运营系统

系统采用GPS/BDS双模结合车载定位设备（编码里程计或速度传感器）。定位信息通过专用无线通信系统与控制中心相联接。

系统由GPS/BDS模块、车载定位设备（编码里程计或速度传感器）组成，系统通过专用无线通信系统将列车定位信息实时上传至中心管理子系统，对全线车辆进行实时定位，从而实现控制中心对全线有轨电车的自动监视功能。

3、道岔信号控制系统

本工程车辆行进时依据地面交通信号，车辆运行速度由司机自主掌控。正线道岔控制采用车载无线控制系统，车辆基地道岔控制机信号显示采用计算机集中联锁系统。

4、信号优先系统

本工程信号优先采用“区域控制”方案。同时，对于有轨电车专用车道设置对应的卡口系统，对违法进出有轨电车专用车道的社会车辆进行牌照抓拍和人像识别。

3.6 建设工期、施工方法和施工营地

3.6.1 建设工期

根据工程建设计划，本工程不分期建设，计划于2015年7月开工，2017年6月底通车运营，总工期为2年。

工程计划进度：车站3~6个月，高架区间6~13个月，轨道工程6个月，设备安装及调试8个月，全线联调3个月，通车试运行3个月。

3.6.2 施工方法

地下通道采用明挖法施工，地面车站采用地面现浇施工。高架

跨线桥全线采用钻孔灌注桩基础，标准段采用现浇单箱单室箱梁。

本工程不设弃土场,工程挖土主要用于绿化和轨道路基平整中，土方材料等堆放在项目红线以内。

本工程管网对于现有道路利用已有管网，对于新建的太湖大道等道路需建设污水、雨水、电、通信、路灯等管网。

涉水作业方案为打桩搭建水上作业平台，工程结束后按要求恢复，不会封航影响航运。

3.7 施工营地

本项目施工临时用地全部位于太湖大道红线内，其中施工营地位太湖大道与贡山路交叉口东南部(具体见图 5.1-1)占地约 5750m^2。临时用地周边环境敏感点同线路周边环境敏感点。

4 工程分析

4.1 工程环境影响特性分析

4.1.1 施工期环境影响特性

本项目施工期环境影响主要是工程占地、开挖建设对城市生态和景观造成不可逆的影响；施工场地布置占用城市道路对区域社会交通的干扰；占地对居民生活质量的影响；施工期的噪声、振动、废水、废气及扬尘和固体废物等对施工场地邻近区域的环境质量影响，这类环境影响是暂时性的，通过采取相应的预防和缓解措施后，可使受影响的环境要素得到恢复或降低到最低程度。

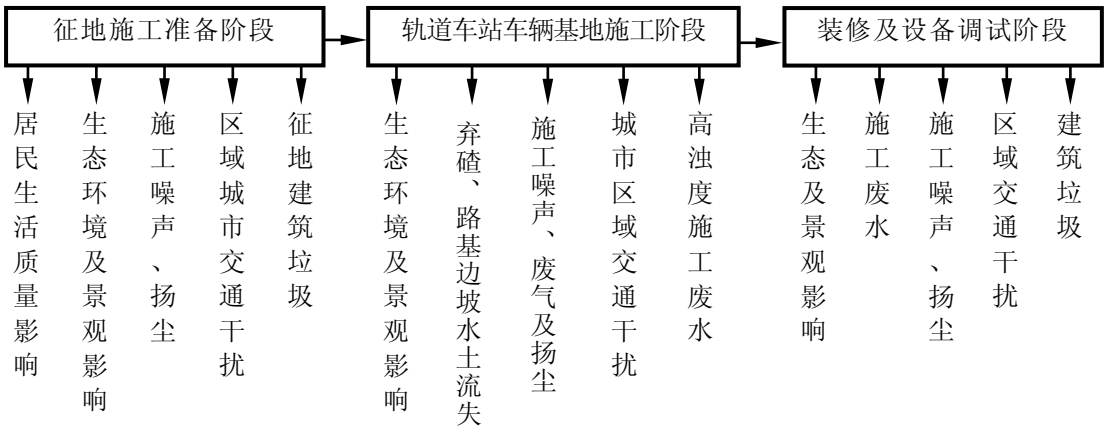


图 4.1-1　工程施工期环境影响分析示意图

4.1.2 运营期环境影响特性

本项目运营期环境影响主要表现为列车运行产生的振动、噪声、电磁干扰；车辆基地运营产生的振动、噪声、废水、废气、固体废物等环境污染影响；地面构筑物对城市生态环境及城市景观影响等。

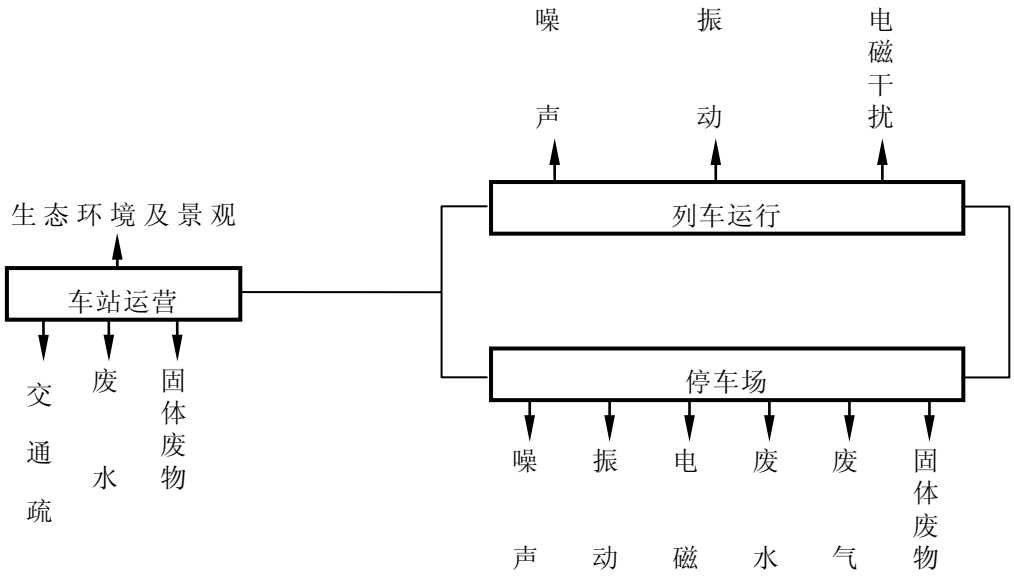


图 4.1-2　工程运营期环境影响分析示意图

4.2 工程施工期间环境影响要素分析

4.2.1 车站修筑

1、车站分布与类型

有轨电车 1 号线延伸线主线工程设站 7 座，支线设站 1 座。

本工程线路沿城市主干道太湖大道路中敷设，且全线贯穿高新区西部生态城。根据城市规划的要求，太湖大道为高新区的重要旅游线路、景观廊道及城市休闲旅游带。线路沿线的西部生态城为以太湖沿岸为主体的生态功能保护区及以生态城为主体的生态功能维持与重点开发地区。本线车站客流过街及进出站按人行横道或地下通道考虑，以尽量减少土建工程建成后对周边生态景观的破坏和影响。

本线车站根据不同的条件可大致分类为:

（1）路中地面岛式站台车站

（2）路中地面侧式站台车站

有轨电车的车站布置方式，主要有两种：岛式、侧式车站。其中，太湖广场站、横三路站、绣品街站、纵二路站、纵三路站、纵四路站、俞巷路站为岛式站。支线中湿地公园站为地面侧式站。

表4.2-1　主线车站分布及施工方法表

序号	站名	过街形式	车站型式	备注
1	太湖广场站	地下通道	路中地面岛式	-
2	横三路站	地下通道	路中地面岛式	-
3	绣品街站	地下通道	路中地面岛式	-
4	纵二路站	地下通道	路中地面岛式	-
5	纵三路站	地下通道	路中地面岛式	-
6	纵四路站	地下通道	路中地面岛式	-
7	俞巷路站	天桥	路中地面岛式	-
	龙康路站	天桥	路中地面岛式	1 号线起点站（已建）

表4.2-2　支线车站分布及施工方法表

序号	站名	过街形式	车站型式	备注
1	湿地公园站	人行横道	路中地面对称侧式	-

2、环境影响

1）地下通道基坑开挖深度一般为 5～7m，宽度 60～80m，长约 40～100m 左右，多邻道路和地下管线，施工期间的施工降水引起周围地下水疏干和降低，对周围地面积构筑物稳定影响。

2）施工期间施工场地对土地的占用，会对城市土地利用及道路交通产生影响；电车轨道的占地，主要占用城市道路、建设预留地（水域、农田、居住用地）及其绿化带。

3）地下通道开挖产生的弃渣的水土流失及对城市景观的影响；施工排水对城市排水系统的影响。施工期间，施工机械及运输车辆对车站周围敏感点产生的噪声、振动影响。

4.2.2 桥梁工程修筑

本工程太湖广场站至绣品街站段线路沿规划太湖大道敷设，约 3.906km，共有公路桥梁 4 座，有轨电车 1 号线延伸线与公路桥对孔布置，公路桥分别为:

1）上市河桥，左右幅分离，孔跨布置为 6-25m 双线简支箱梁;

2）后望浜桥，左右幅分离，孔跨布置为 1-16m 双线简支板梁;

3）长三河桥，左右幅分离，孔跨布置为（8+13+8）m 双线简支板梁;

4）大寨河桥，左右幅分离，孔跨布置为 3-16m 双线简支板梁。

绣品街站至有轨电车 1 号线延伸线设计终点线路敷设在既有太湖大道路中，约 6.35km，既有太湖大道路中绿化带宽约 5m，既有公路桥 7 座，新建 1 座，其中梁式桥 5 座，框架桥 3 座。本段线共有桥梁 7 座，除庄里山高架桥及新增一座跨越规划河流中桥（小桥浜桥）外，其余均与公路桥对孔布置。

本工程共有大中桥 12 座，其中双线桥长 1666.0m，单线桥长 94.0m，框架桥 82.8 顶平方。

（1）梁部结构体系选择

本项目沿太湖大道路中绿化带敷设，桥梁结构体系与既有公路桥梁对孔布置，均采用简支梁体系。

（2）梁型选择

本项目沿太湖大道路中绿化带敷设，桥梁工点比较分散，无法

发挥架桥机的作用，而单箱单室梁自重较大，也无法采用汽车吊装的施工方法，采用现浇施工对道路、交通影响较大。因此梁部结构采用双箱单室组合箱梁，施工可以采用汽车吊装的方法。

对于跨河的新建或改建中小跨度桥梁，由于要求桥梁结构高度低，采用板梁。其设计、施工经验相当成熟，采用预制吊装法施工，工期短、造价低，施工期间对桥下道路交通影响较小。因此，中小桥采用混凝土板梁。

（3）跨径选择

本线的基本跨度主要通过综合考虑沿线的既有道路和规划道路、景观、标准化施工工法和经济技术指标等几个方面，参照国内外工程实践经验确定。

①经济性：经济跨度一般与结构受力、地质情况和规模化生产等有关。根据国内各城市经验，区间标准梁的经济跨度为 25 ~ 35m。

②施工进度：从加快施工进度来说，当采用较大的跨度，可以减少桥跨数量。本工程采用汽车吊装的施工方法，30m 左右的跨度最适合汽车吊装，且 30m 跨度箱梁从预制厂运输到工地比较方便。

③景观和视线要求：实践证明，当城市桥梁的墩高与跨度比例在 1:2.4 ~ 1:4 之间时，桥梁景观较好，符合人们的视觉审美习惯。桥梁跨径在 25m ~ 35m 是合理美学范围。

综上所述，30m 跨径在经济、景观方面占有优势，满足跨越一

般交叉道路的要求，施工进度较快。因此，本段的高架桥的标准跨度为 30m。局部地段可采用 25m、35m 梁进行孔跨调整。与既有公路桥梁平行时应与公路桥梁对孔布置。

④ 桥墩方案

庄里山高架桥，采用 T 形墩作为全线主要的桥墩形式。对于跨河中小桥，梁顶标高基本与道路平齐，采用双柱墩作为全线主要的桥墩形式。

（4）桥梁施工方案

通过比较和借鉴 1、2 号线实际施工经验，推荐本线高架段梁部施工采用汽车吊装的方法，板梁、道岔连续梁、T 墩及双柱墩的施工均采用现浇法。

（5）现状桥梁概况及初步处理方案

本工程沿线地面中小桥均为跨越河道桥梁，主要分为两类:

①线位处没有既有桥梁的新建桥梁，参照附近既有桥梁的孔跨及桥式，不受河道百年水位控制的，优先采用槽形梁；受水位影响的，采用框架桥。

②对于太湖大道跨河公路中小桥，线位从既有桥上经过，拆除有轨电车范围内既有公路桥，新建有轨电车扩孔槽形梁，公路桥向两侧拓宽还建。

（6）U 型槽结构（路桥过渡段）

有轨电车路基与桥梁连接处设置桩板结构、复合地基路桥过渡段，确保线路纵向均匀过渡，以差异沉降控制，工后差异沉降标准：不大于 10mm/20m，且过渡段造成的路基和桥梁的折角不应大于 1/1000。本工程路桥过渡的分界高度为 2.5m。

环境影响：

1)桥梁施工作业引起的施工污水包括大桥建设过程中的含悬浮物污水和含油污水。大桥桥墩桩基施工，将扰动河床底泥，产生悬浮物；钻孔桩施工采用的泥浆护壁，在其循环过程中也将会有泥浆滴落水中，增加河水中的泥沙。

2）施工期间，施工机械及运输车辆对桥梁周围敏感点产生的噪声、振动影响。

3）施工期间会对道路交通产生影响。

4.2.3 变电所修筑

变电所工程施工期间环境影响主要表现为对土地占用影响。苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线工程在正线设置 6 座牵引变电所，在停车场单独设置 1 座牵引变电所，具体位置见图 3.2-1。占地现状均为空地或绿地，不占用农田。

4.2.4 停车场修筑

新建龙康路停车场选址位于苏州市高新区东渚镇，已建太湖大道以南，规划龙康路以西，规划环山东路以北地块内（见图4.2-1）。龙康路停车场接轨于俞巷路站，出入段线长476m，用地面积约

7.60ha，用地历史为农田、荒地、部分宅基地和厂房用地，目前宅基地和厂房已完成拆迁，场地平坦，见图4.2-2。

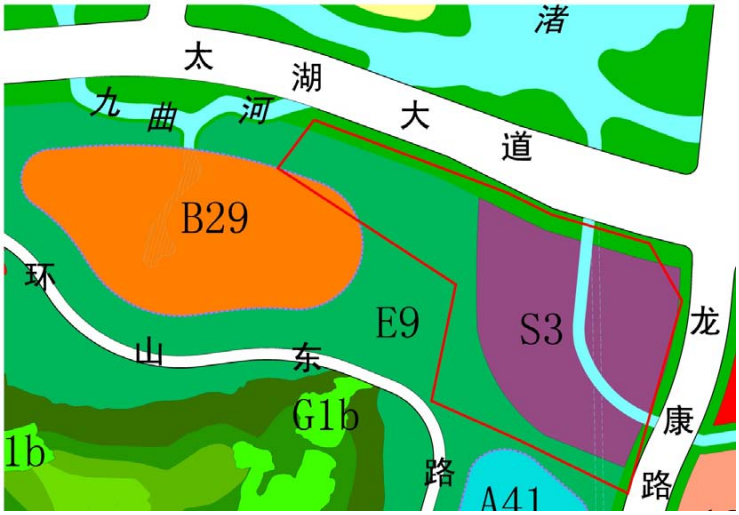


图**4.2-1** 停车场周边规划用地图

4.2.5 主要工程土石方平衡及占地情况

1、主要工程土石方平衡

本工程土石方数量较大，主要为地下通道、路基段、停车场工程修筑，工程挖方 $28.7\times10^4m^3$，主要为杂填土和淤泥，挖方主要用于绿化填土和轨道路基平整，无弃方。填方需要 $29.2\times10^4m^3$，填方为砂砾、碎石，通过购买的渠道解决，无取土场。土石方平衡详见表 4.2-3。

表 4.2-3　本工程土石方平衡表　单位：m^3

项目名称	挖方	填方	利用方	弃方	备注
地下通道	176400	6468	176400	0	路基段填方为砂砾、碎石，通过购买的渠道解决。
路基段	78300	27120	78300	0	
停车场	32855	259118	32855	0	
合　计	287555	292706	287555	0	

2、工程占地及拆迁

本工程占地主要为正线（含车站）、停车场、地下通道、变电所的永久占地，正线（含车站）、地下通道、营地的临时占地，其中正线临时用地主要为道路两侧红线内的区域，地下通道临时用地为太湖大道沿线道路，营地临时用地位于龙康路停车场内，具体工程占地情况详见表 4.2-4。车辆正线及停车场涉及居民拆迁和工厂拆迁，其中除正线邢庄郎和杵山村两户居民未完成拆迁外，其余均已拆迁完成。

表 4.2-4　占用土地汇总表

项目		工程占用土地（m^2）						合计
		水域	农田(非基本农田)	居民用地	工业用地	绿化用地	道路用地	
永久用地	正线（含车站）	1825	1600	2767	6594	29068	19692	61546
	停车场	——	57700	18300	——	——	——	76000
	地下通道	——	——	——	——	——	1200	1200
	变电所	——	——	——	——	1000	——	1000
	小计	1825	59300	21067	6594	30068	20892	139746
临时用地	正线（含车站）	——	——	——	——	——	2500	2500
	地下通道	——	——	——	——	——	1750	1750
	营地	——	——	——	——	5750	——	5750
	小计	0	0	0	0	5750	4250	10000
合 计		1825	59300	21067	6594	35818	25142	149746

4.2.6 施工期主要污染源

1、施工噪声

本工程施工期噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声，施工场地挖掘、装载、运输等机械设备作业噪声。根据类比调查，施工中各种施工机械及车辆的噪声源强汇于表 4.2-5。由表可知，施工机械在 10 米处的等效声级为 73～92dB（A）。

表 4.2-5　施工机械噪声水平　单位：dB（A）

施工阶段	施工设备	距声源距离（m）				标准值	
		5	10	30	50	昼	夜
土方阶段	翻斗车	84 ~ 89	81 ~ 84	68~72	51~56	70	55
	装载机	86	80	70	53		
	推土机	89 ~ 92	76 ~ 77	65	56~59		
	挖掘机	84 ~ 86	77 ~ 84	69 ~ 73	51~53		
基础阶段	各式打桩机		93 ~ 112	84 ~ 103	61~80		
	平地机		86 ~ 92	77 ~ 83	54~60		
	空压机	92	88	78	59		
	风镐	95	85	76	62		
结构阶段	混凝土搅拌机		70 ~ 86	65 ~ 77	38~54		
	振捣棒	79	73	64	46		
	电锯	95	83	74	62		

2、施工振动

工程施工期间产生的振动主要来自重型机械运转，重型运输车辆行驶，钻孔、打桩、锤击、大型挖土机和空压机的运行，回填中夯实等施工作业产生的振动。根据类比调查，施工中各种施工机械及车辆的振动源强汇于表 4.2-6。由表可知，施工机械在 10 米处的振动值为 63 ~ 99dB（VLz）。

表 4.2-6　主要施工机械设备的振动值　单位：dB（VLz）

距离 / 设备	5m	10m	20m	30m
风镐	88 ~ 92	83 ~ 85	78	73 ~ 75
挖掘机	82 ~ 84	78 ~ 80	74 ~ 76	69 ~ 71
推土机	83	79	74	69
压路机	86	82	77	71
空压机	84 ~ 85	81	74 ~ 78	70 ~ 76
振动打桩锤	100	93	86	83
重型运输车	80 ~ 82	74 ~ 76	69 ~ 71	64 ~ 66
柴油打桩机	104 ~ 106	98 ~ 99	88 ~ 92	83 ~ 88

钻孔灌浆机		63		

3、施工废水

（1）桥梁基础施工

水域桥梁基础施工对水环境的影响主要表现在施工围堰和围堰拆除过程中，会引起局部水体 SS 浓度增高，根据同类工程的调查表明，围堰施工时，局部水域的悬浮物浓度在 80-160mg/L 之间。

陆域桥梁基础施工对水环境的影响主要表现在桩基泥浆水的泄漏，根据相关研究结论，桩基泥浆水比重：1.20 ~ 1.46，含泥量：32 % ~ 50 %，pH 值：6 ~ 7。

（2）施工场地施工废水

施工场地废水主要为砂石料冲洗水、混凝土拌合废水及车辆机械冲洗水等。

混凝土制备过程中会产生沙石料冲洗废水和混凝土拌合废水，产生地点为混凝土拌和站。沙石料冲洗废水主要污染物为 SS，在冲洗开始时废水中悬浮物浓度可达 30000 ~ 50000mg/L，平均浓度约 12000 mg/L；混凝土拌合废水产生量一般为 2.5m^3/m^3 混凝土，主要污染物为碱性物质和悬浮物，pH 可达 11 ~ 12，SS 浓度约 5000mg/L。

车辆、机械设备冲洗，施工机械渗漏的污油及露天机械受雨水冲刷等将产生少量含油污水。污水的主要污染物为 COD、SS 和石油类，浓度约为 COD 300mg/L、SS 800mg/L、石油类 40mg/L。

（3）施工营地生活污水

施工期生活污水来自施工人员的餐饮、如厕污水。污水排放量

采用单位人口排污系数法计算，其中：每人每天用水定额 90L、排污系数 0.8、工期 2 年、施工营地施工人员 300 人，则生活污水日排放量为 21.6m^3/d，施工期总排放量为 15768m^3。生活污水中的主要污染物为 COD、NH_3-N、TP、SS，根据同类工程相关数据，污染物浓度为：COD500mg/L、NH_3-N30mg/L、动植物油 30mg/L、SS300mg/L、$BOD_5$250mg/L，则污染物产生情况见表 4.2-7。施工营地租用当地居民的房屋,生活污水利用现有污水管道接入市政管网。

表 4.2-7　施工人员生活污水排放一览表

项目因子	CODcr	NH_3-N	动植物油	SS	BOD_5
浓度，mg/l	500	30	30	300	250
污水量，m^3/d	21.6				
污染量 kg/d	10.8	0.64	0.64	6.48	5.4
总排放量 kg	5914	356	356	3548	2956

4、废气及扬尘

主要为土建结构施工阶段，地表开挖、渣土运输等施工过程产生的扬尘,和以燃油为动力的施工机械和运输车辆使用排放的尾气。

5、固体废物

本项目施工期间的固体废物包括地下通道、路基段、停车场工程修筑产生的弃渣；施工场地布置、土地占用引起的拆迁产生的建筑垃圾；施工期施工人员日常生活产生的生活垃圾。

4.3 工程运营期环境影响要素分析

4.3.1 生态环境及城市景观影响要素

1、有轨电车运行线路、车辆基地、停车场、变电所对生态环境及城市景观的影响；

2、有轨电车运营期间产生的噪声、振动、电磁辐射等环境污染影响。

4.3.2 停车场工艺流程及产污环节

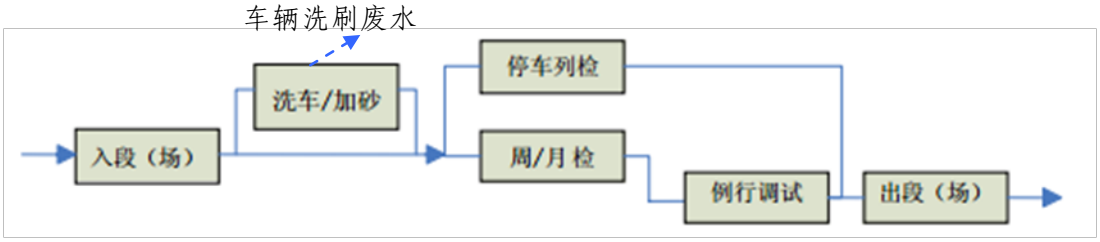


图 4.3-1　列车日常运用工艺流程及产污环节图

停车场车辆日常运用、列检工艺流程见图 4.3-1。停车场运营期间产生车辆洗刷废水及检修作业少量含油废水。洗车库、列检库、变电所会产生一定的噪声，有轨电车出入会产生振动，变电所产生电磁辐射，同时会产生工作人员生活污水、生活垃圾等环境污染影响。

4.3.3 运营期主要污染源概况

主要通过类比监测和调查有轨电车 1 号线相关污染源确定本工程主要污染源源强。

1、噪声源

1）列车运行噪声源强

本项目有轨电车运行过程中对外环境产生影响的噪声源主要有轮轨噪声、制动噪声等。

根据本工程采用的南京南车浦镇城轨车辆有限公司生产的有轨电车在符合城市轨道交通环境影响评价技术导则（HJ453-2008）规定的监测条件下所测定的有轨电车运行噪声数据，本工程主要噪声源强见表 4.3-1。本工程有轨电车设计最高速度为 70km/h，但运行

过程中只能达到最高 60 km/h。

表 4.3-1　有轨电车噪声源强

工况		噪声值 dB（A）
车外 7.5m 处	40km/h	79.64
	60km/h	82.05

2）停车场内固定声源强

停车场内固定声源强度见下表 4.4-2。

表 4.4-2　停车场固定声源源强表

声源名称	洗车库	污水处理设施	设备维修间	变电所
距声源距离(m)	5	5	3	1
声级 dB(A)	72	72	75	71
运转情况	昼间，按 4h 计	昼间，按 4h 计	昼间，按 4h 计	昼、夜

3）变电所噪声源强

变电所噪声源强见表 4.4-3。

表 4.4-3　变电所噪声源强表

噪声类别	测点位置	A 声级 dB（A）	测点相关条件
变电所	室外 20m	低于 60	10KV 变电所
	室外 40m	低于 50	

2、电磁辐射

本工程牵引变电所由城市电网分别引入 10kV 电源，采用全接触网供电方案，架空接触网选用 DC750V 柔性架空接触网。牵引电流自变电所架空线传输到接触网经过电力机车通过钢轨形成回流。

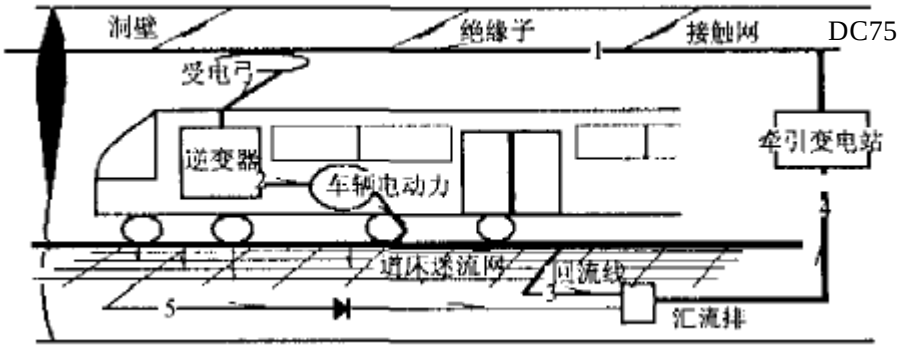


图 4.4-3　有轨电车牵引电流回路示意图

本工程对电磁环境的影响主要产生在有轨电车运营线路及配套变电所，有以下几类:

1）本工程配套牵引变电所 7 座，在正线设置 6 座，在车辆基地设置 1 座牵引降压混合变电所。由于配套牵引变电所电压等级较低（均低于 35kV），根据《关于 35 千伏送、变电系统建设项目环境管理有关问题的复函》（环办函[2007]886 号文）的管理要求，本报告可不作专门评价，也不另行履行环境影响评价审批手续。

2）本工程轨道交通采用电力牵引，受电弓在接触网的导线上滑动时，由于接触电阻的变化会产生电平相对稳定的频带很宽的无线电干扰电波，同时会产生由分离开的一系列脉冲形成的连续电磁噪声；由于振动或接触导线有不光滑的地方，滑板和接触导线之间经常出现部分接触不良并形成火花放电，产生孤立的脉冲干扰电波。这类电磁环境影响主要会影响有轨电车沿线居民的无线电信号接收。根据现场调查走访，本工程沿线周围居民均采用有线方式收看电视，因此本报告不对轨道无线电干扰作专门评价。

3）有轨电车使用的通信、自动控制、照明系统对周围电磁环境也会产生一定的影响，但其用电量较小，功率较低，且均为低压系统，在一般情况下产生的电磁环境影响较小。

3、水污染源

龙康路停车场采用雨污分流制管网系统,地面雨水通过雨水口、排水沟进入雨水管道或附近河道。此外，停车场设有雨水收集及利用系统，主要针对屋面雨水，经系统处理后回用于绿化灌溉及道路浇洒。

龙康路停车场食堂排出的含油废水先进入隔油池预处理后再排入市政污水管道，其他生活污水直接排入市政污水管道。

洗车库洗车废水的污染物主要为悬浮物和石油类，由于洗车设备配套有废水处理设备，并将处理后的洗车水循环利用，故洗车废水的排放仅有废水处理过程中产生的反冲洗废水排放，该废水水质满足排入城市下水道的水质标准，故直接排入市政污水管网。停车检修库的生产废水为少量冲洗废水，经隔油沉淀池处理达标后排入市政污水管网。

生活污水及生产废水最终经污水管网排入镇湖污水处理厂处理，龙康路停车场周边污水管网已铺设到位，有条件接纳本项目停车场产生的废水。

生产废水处理工艺为：含油、清洗废水→调节沉淀隔油→循环利用→排入城市污水管网→镇湖污水厂处理。

停车场水平衡图如下：

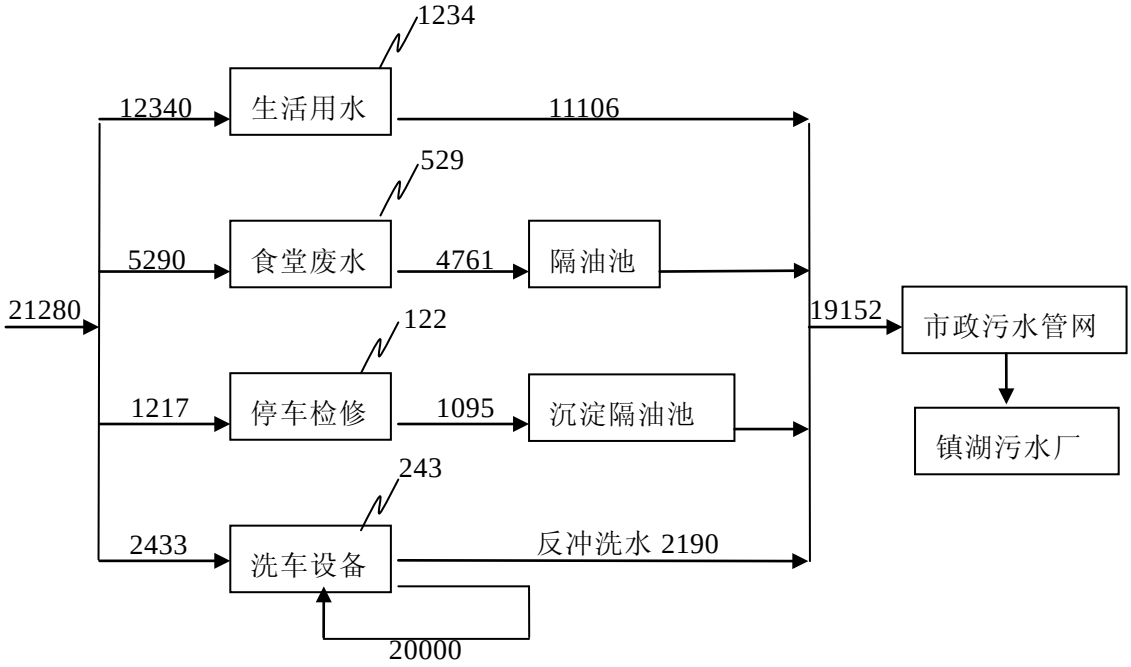


图 4.4-4 龙康路停车场水平衡图（t/a）

其中，生活污水按远期有轨电车运营有工作人员 322 人，工作人员用水量按 150L/人天计。生产废水根据类比调查和计算，本工程废水产生量及废水中污染物源强和排放去向见表 4.4-4。

表 4.4-4 本工程废水产生量及废水中污染物源强

种类	废水量 t/a	污染物名称	污染物产生量		治理措施	污染物排放量		接管标准浓度限值 (mg/l)	排放方式与去向
			浓度 mg/l	产生量 (t/a)		浓度 mg/l	排放量 t/a		
洗车设备反冲洗水	2190	COD	300	0.657	直接排入市政污水管道	300	0.657	400	接入镇湖污水厂
		SS	200	0.438		200	0.438	200	
		石油类	6	0.013		6	0.013	20	
		pH	6~9			6~9		6~9	
含油废水	1095	COD	200	0.219	通过沉淀隔油池预处理	200	0.219	400	
		SS	500	0.548		200	0.219	200	
		石油类	30	0.033		20	0.022	20	

		pH	6~9			6~9		6~9	
生活污水	15867（食堂废水约4761）	COD	350	5.553	食堂废水经隔油池处理后和其它生活污水一起排入污水管道	350	5.553	400	
		SS	200	3.173		200	3.173	200	
		磷酸盐	3	0.047		3	0.047	4	
		NH_3-N	25	0.397		25	0.397	35	
		动植物油	＜350	5.553		＜100	1.587	100	
		pH	6~9			6~9		6~9	

4、空气污染源

苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线工程的牵引类型为电动机车，因而不存在牵引机车废气排放。环境空气污染源主要为职工食堂的油烟废气。

5、固体废物

本工程固体废物主要为停车场工作人员和车站乘客、车站工作人员产生的生活垃圾；停车场车辆维修替换下来的老化部件、磨损的金属零件等一般工业废物和废蓄电池危险废物。

全线日常生活垃圾的产生量约 67t/a，经专人清扫、垃圾箱收集后，定期由环卫部门统一清运、处理。车辆基地年产生老化部件、磨损的金属零件等一般工业废物 1 吨、旧蓄电池 0.3 吨，老化部件、磨损的金属零件出售综合利用，旧蓄电池集中暂存于设定的堆放场所内，交由有资质单位处置。

表 4.4-5 营运期固体废物分析结果汇总表 (单位：t/a)

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别	废物代码	估算产生量
1	老化部件、磨损的金属零件	一般废物	检修	固体	金属	--	--	--	--	1
2	旧蓄电池	危废	车辆运行	固体	含铅	毒性	T	HW49	900-044049	0.3
3	生活垃圾	一般废物	生活、办公	固体	垃圾	--	--	其他废物	99	67

4.4 工程环境影响综合分析

综上分析，本工程的主要环境影响按时序分为两个阶段，即工程施工期环境影响和运营期环境影响，各阶段环境影响要素具体详见表 4.4-1。

表 4.4-1 工程环境影响分析表

时段	污染源类型	性质及排放位置	生态环境质与量的变化及污染源强	排放及污染方式
施工期	占地	正线含车站、停车场、地下通道、变电所	永久占地 139746m^2	永久改变土地使用性质
		施工临时用地	临时占地 10000m^2	临时改变土地使用性质
	土石方	地下通道、路基段、停车场	挖方 28.7×10^{4}m^3，填方 29.2×10^{4}m^3，利用方 28.7 m^3，弃渣量 0 m^3	水土流失
	噪声	施工机械、运输车辆	距离声源 10m 处 73～92dB	空间辐射传播
	振动	施工机械、运输车辆	距离振源 10m 处 63～99dB	地面传播
	水	施工场地	施工排水	市政排水管道
	大气	施工场地、运输沿线	扬尘、TSP	直接排放
	固体废物	地下通道、路基段、停车场	弃渣量 0m^3，挖方用于绿化填土和轨道路基平整	全部利用
		拆迁场地、车站装修	拆迁及装修建筑垃圾	填埋、集中堆放
运营期	噪声	列车运行	距离轨道中心 7.5m 处 79.64～82.05dB(A)	空间辐射.传播
		车辆检修、整备	距离检修间 3m 处 75dB(A)	
		变电所	室外 20m，低于 60 dB(A)	
	振动	列车运行	距离轨道 7.5m 处 79.8dB	地面传播
	电磁	列车运行	工频电场，工频磁场	空间辐射

		变电所	工频电场，工频磁场，无线电干扰	
	废水	停车场生活污水	15867t/a	经处理后排入市政污水管网
		停车场生产废水	3285t/a	
	固体废物	停车场、车站	生活垃圾产生量 67t/a、生产垃圾产生量 1.3t/a	集中堆放、综合利用

5 工程沿线和地区环境概况

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

苏州市位于北纬 30°46′~32°02′，东经 120°11′~121°16′，地处长江三角洲太湖平原东部，东临上海，南接浙江，西傍太湖，北依长江，是中国的历史文化名城和重要的风景旅游城市，是长江三角洲重要的中心城市之一，享有“人间天堂”的美誉。东距上海约 80 km，西离南京约 200 km。沪宁铁路、沪宁高速公路、312 国道、204 国道、318 国道、京杭州大运河等在境内通过，沿长江有张家港、常熟港和太仓港，境内公路、航道成网，水陆交通十分便利。本项目主线穿越西部生态城，沿苏州高新区太湖大道铺设，工程沿线情况见图 5.1-1。

5.1.2 地形地貌

苏州市位于新华夏系第二巨形隆起带与秦岭东西向复杂构造带东延的复合部位，构造错综复杂。印支运动所形成的褶皱形迹遭受后期断块和岩浆作用的破坏支解严重。区内的构造型式主要有如下六种，即华夏系构造、东西向构造、北西向构造、推覆构造、新华夏系构造及弧形构造。

本市地质构造为元古代形成，属华南地台，由石灰岩、砂岩和石英岩组成。地表大部分为新生代第四纪的松散沉积层堆积，厚度一般为数百米。

市区为冲积平原，区内前第四纪地层发育不全，分布最广的地层为茅山群和五通组石英砂岩、砂页岩。东部平原与西部基岩山间洼地的第四纪沉积条件截然不同，分属两个沉积单元。在东部平原第四纪地层均被覆盖于深部，而西部则较广泛地出露于地表。

市区地势靠山濒湖。西部地势较高而平坦，市郊西南山丘较多，如天平山、灵岩山等；城市东部地势低洼，多湖泊，有阳澄湖、金鸡湖、澹台湖等。城区标高一般为 4.2-5.2m 左右，郊区一般为 3.8m 左右（吴淞标高）。

5.1.3 工程地质

拟建场地沿线 21.3m 范围内以第四纪晚更新世以来的冲湖积～滨海相碎屑沉积土层组成。勘察深度范围内自上而下揭遇的土层主要包括:

①回填土：灰黄色～灰色，松散。主要由粘性土组成，含有较多碎石砖块及少量淤泥。拟建场地沿线暗塘部位有分布，属压缩性不均且偏高的低强度土层。

淤泥：灰黑色，流塑。含少量有机质及腐植物，含有回填的粘性土及碎石砖块。拟建场地沿线河塘、暗塘（河）部位有分布，属极高压缩性极底强度的软弱土层。

素填土：灰黄色、松软。主要有松软粘性土组成，含有较多碎石砖块，拟建场地沿线除河塘、暗塘（河）外均有分布，属压缩性

不均及偏高的低强度土层。

②粘土：暗绿～黄褐色，可～硬塑，干强度高，韧性高。拟建场地沿线均有分布，河道及暗塘（河）部位厚度较薄或缺失，属中等压缩性，中高强度土层。

③粉质粘土：灰黄色，可～软塑，局部夹粉质粘土，干强度中等，韧性中等。拟建场地沿线均有分布，属中等压缩性，中等强度土层。

④粉土夹粉质粘土：灰色，饱和，稍～中密。局部夹粉质粘土。干强度低，韧性低。拟建场地沿线部分有分布，属中等压缩性，中等强度土层。

⑤粉质粘土：灰色，软～流塑，夹少量薄层粉土，局部为淤泥质粉质粘土，干强度中等，韧性中等。拟建场地沿线多有分布，属中等偏高～高压缩性，偏低强度土层。

⑥粘土：暗绿色，可～硬塑，干强度高，韧性高。拟建场地沿线部分有分布，属中等压缩性，中高强度土层。

5.1.4 水文水系

1、地表水

苏州市地处长江流域太湖水系区，河道纵横，区内地表水系极其发育，主要有太湖、阳澄湖湖群及大小规模不等的河港沟塘组成。

太湖水域面积为 2250 平方公里，总蓄水量在 90 亿 m3 左右;

阳澄湖群由阳澄湖、澄湖、漕湖、金鸡湖、独墅湖等组成；区内河网主要有京杭大运河、山塘河、胥江、元和塘、玉和塘、香水溪、越来溪、楼江、吴淞江、黄天塘等。

太湖、阳澄湖湖群及河网，构成一个整体，其三者的水位动态变化密切相关，地处上游的太湖水位最高，其次为河网，而阳澄湖湖群水位最低，呈同步升降，但幅度依次相应递减，大体反应了苏州地区地表水体运动、变化规律。

从整个水网化体系看出，勘察区地表水源头为太湖水，水位的高低主要受太湖水位升降的影响。由于区内河网连同江海及大气降水的补给，因此季节的变化及长江流域水位的高低同时会引起区内水位的升降；由于区内河道弯延曲折，区内的地表水主要以蒸发及人工取水为其主要的排泄方式。苏州市 50 年一遇的洪水位为 2.49m（1954），100 年一遇的洪水位为 2.62m；太湖 50 年一遇的洪水位为 2.78m（1954），100 年一遇的洪水位为 3.20m（1999）。

本工程线路周边主要河流有浒光运河和京杭大运河，及一些无名小河。河道属太湖湖区水系，具有丰富的地表径流，京杭大运河为本项目运营期的纳污河道。河流的水量和水位主要受太湖水位，周围江湖水位及季节性降水变化而变化，以蒸发及人工取水为区内地表水的主要排泄方式。项目区域河流水系概况见图 5.1-2。

浒光运河全长 17.9km，是连接太湖和京杭运河的一条区域性等

级航道（六级），通航水位 2.51-4.25m。1959 年水利部门疏浚运河开挖，由太湖铜坑桥经光福、东渚、通安及浒关等乡镇进入京杭运河。浒光运河为太湖出水河道，在光福镇入湖建闸控制，即仅在太湖水位高于河道水位，因水利调控需要时，方开闸宣泄湖水。浒光运河水流常年由西向东流向京杭运河，汛期由于京杭运河水位上涨会出现倒流现象，但因受闸控制，不会流入太湖。根据《江苏省地表水（环境）功能区划》，京杭运河功能区划水质目标为□类水体，浒光运河为□类水体。

2、地下水

根据地下水埋藏条件，沿线可将地下水分为孔隙潜水、微承压水及承压水。

1）潜水

潜水含水层由主要填土层组成，勘察区域内均有分布，填土层由粘性土夹碎石组成，由于其颗粒级配不均匀，固结时间短，往往存在架空现象而形成孔隙，成为地下水的赋存空间，其透水性不均匀。主要接受大气降水的入渗补给，同时接受沿线污水、自来水的渗漏补给。其富水性受岩性和厚度控制，因含水层渗透性差，单井涌水量较小，为民井开采层位，水质尚可。区内潜水稳定水位为地面下 1.3~1.8m 左右，标高 1.00~1.67m，苏州地区降雨主要集中在 6~9 月份，在此期间，地下水位一般最高；旱季为 12 月份至翌年 3

月份，在此期间地下水位一般最低。据区域水文资料，苏州市历史最高潜水位为 2.63m，近 3～5 年最高潜水位 2.50m（1985 国家高程基准），最低潜水位标高为 0.21m，潜水位年变幅一般为 1～2m。

2）微承压水

微承压水含水层由粉土、粉土或粉砂层组成，其隔水顶板为粘性土层，隔水层底板为粘性土层，具微承压性。区内微承压水水头标高在 0.80~1.30m。富水性主要受含水介质厚度制约。该含水层的补给来源主要为潜水和地表水。据区域资料，苏州市历年最高微承压水头标高为 1.74m，近 3~5 年最高微承压水水位为 1.60m 左右，年变幅 1m 左右。

3）承压水

承压水含水层由晚更新世沉积成因的土层组成，主要为粉土夹粉砂层及粉土夹粉质粘土层，具承压性。该含水层的补给来源主要为承压水的越流补给及地下迳流补给，以地下迳流及人工抽吸为主要排汇方式。据区域资料，承压水水头标高在-2.70m 左右，年变幅 1m 左右。

5.1.5 气候气象

气温：年平均气温 15.7℃，最高年平均气温 17℃（1953 年），最低年平均气温 14.9℃（1980）；历史最高气温 39.2℃（1992 年 7 月 29 日），历史最低气温－9.8℃（1958 年 1 月 16 日）。

风向风速：年平均风速 3.4m/s，年最大平均风速 4.7m/s（1970

年、1971 年、1972 年），年最小平均风速 2.0m/s（1952 年）；最大风力等级 8 级。常年主导向风东南风（夏季居多），其次为西北风（冬季）。区域四季及全年风玫瑰图见图 5.1-3。

降水量：年平均降水量 1099.6mm，年最大降水量 1544.7mm（1957 年），年最小降水量 600.2mm（1978 年）；年最多降水日为 154 天（1980 年），日最大降水量 343.1mm（1962 年 9 月 6 日）。年平均相对湿度为 80.8%。

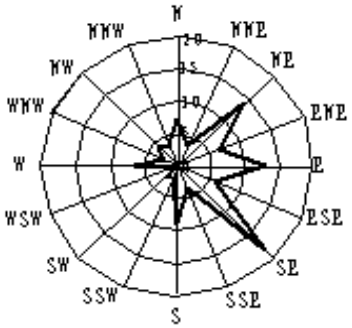
雪、霜：降雪次数平均 1～3 次/年；最大积雪厚度 26cm（1984 年 1 月 19 日）。年平均无霜期 321 天；最早初霜期 10 月 21 日（1984 年）；最迟终霜期 4 月 18 日（1962 年）。

5.1.6 土壤

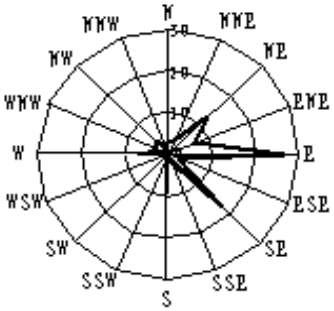
苏州地区除少部分为山丘外，其余部分平原广布，地形平坦。境内直接发育在基岩及其风化物上的土壤，仅见于低山丘陵，面积不大。平原地区的土壤都发育在第四纪以来的沉积物上。土质除粘土、亚粘土外，结构较松散，孔隙发育，导水性能较好。

5.1.7 地震

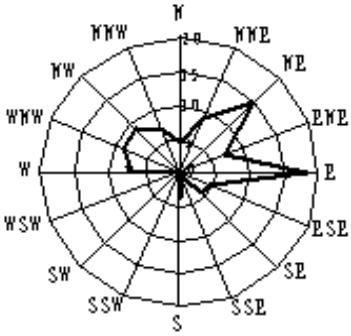
根据《中国地震参数区划图》（国标 GB18306－2001），抗震设防烈度为 6 度（第一组），苏州市区地震反应谱特征周期为 0.35s，地震动峰值加速度为 0.05g。



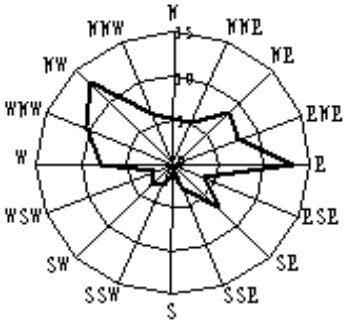
春季 （C=0.4%）



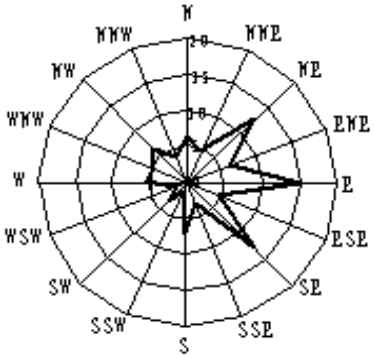
夏季 （C=2.2%）



秋季 （C=1.6%）



冬季 （C=1.6%）



全年 （C=1.5%）

图 5.1-3　苏州市全年及四季的风向玫瑰图

5.1.8 植被

苏州地处温带，属亚热带季风海洋性气候，自然植被丰富，隶属 87 科 186 属，世界性分布有 17 属、热带性分布有 60 属、温带性分布约 98 属、中国特有 6 属。

苏州是著名的“鱼米之乡”。开发历史悠久，主要植被为农田植被。全市现有耕地面积 288168hm^2，人均占有耕地 0.05hm^2，其中耕地 87%为水田，主要种植水稻、蚕桑、林果等。

苏州地区自然植被属北亚热带落叶、常绿阔叶混交林地带，主要分布在太湖丘陵山地。其中落叶阔叶树种有麻栎、栓皮栎、白栎、枫香、黄檀、山槐、黄连木、野漆树等；常绿阔叶树种有石栎、苦槠、冬青、杨梅、石楠及樟树等；灌木有檵木、乌饭树、四川山矾、栀子花等。在局部地区如光福窑上官山岭自然保护区有木荷、柃木的分布；穹隆山有紫楠、南京椴的分布。在石灰岩丘陵山地，树种有榔榆、朴树、紫弹树、青檀、榉树等榆科树种，还有栾树、苦槠、厚壳、枳椇、梧桐、柞木等。竹类植物多集中于南部丘陵山地，有刚竹、淡竹、毛竹、桂竹、粉绿竹、短穗竹、水竹、箬竹等。

城区的树种情况虽因地理位置、小气候、土壤条件及人类活动影响有所区别，但仍以乡土树种为主，并以落叶阔叶树种占优势，常绿阔叶树种及针叶树种较少，常见的有麻栎、榉树、朴树、榆树、榔榆、糙叶树、石楠、樟树等。

5.2 社会环境概况

5.2.1 行政区划

苏州为江苏省辖市，下辖常熟、张家港、昆山、太仓 4 个县级市，市区下辖姑苏、吴中、相城、吴江、苏州高新区（虎丘区）和苏州工业园区 6 个行政区。全市共有镇 61 个、街道 32 个、行政村 1136 个。

5.2.2 人口现状

2013 年末，全市户籍总人口 637.66 万人，比上年增加 7.92 万人，其中市区总人口 234.98 万人，比 05 年增加 30.35 万人。全市出生 58402 人，出生率为 9.19‰，人口自然增长率为 2.44‰。

5.2.3 经济发展状况

1、综合经济实力发展快速

苏州市在近 2500 年历史长河中，一直处在江南经济最繁华的地区之一。截至 2013 年底，全市经济平稳发展，运行基础一步巩固，内生动力明显增强，转型升级不断推进，发展质量有效提升，2013 年全市实现地区生产总值（GDP）9168.9 亿元，“十二五”期间年均增长 13.9%，人均生产总值 144000 元；人民生活水平稳步提高。城乡居民收入持续较快增长，2013 年，城镇居民人均可支配收入和农民人均纯收入分别达 29219 元和 34657 元，“十二五”期间分别年均增长 12.4%和 11.8%；全市完成全社会固定资产投资 3617.82 亿元，增长 21..9%；实现社会消费品零售总额 2407.89 亿元，比上年增长 18.8%；实现旅游总收入 1020 亿元，比上年增长 21%；实现工业总产值 28483.69 亿元，其中规模以上工业总产值 24598.89 亿元，分

别比上年增长 20.2%和 22.3%

2、农林牧渔业综合生产力进一步提高

农业生产方式加快转变，“绿色农业、生物农业、市场农业”成为现代农业的发展方向。全市实现农林牧渔业总产值 269.73 亿元，比上年增长 8.4％。粮食产量 114.43 万吨，比上年增长 1.3％，其中夏粮产量 33. 12 万吨，秋粮产量 81. 31 万吨。新增高效农(渔)业面积 13. 33 千公顷，累计达到 126 千公顷。建成千亩以上高标准现代农业示范区 70 个，万亩以上农业示范园区 18 个。农田水利和农业基础设施建设进一步加强。全市完成农田水利总土方 2623 万立方米，疏浚整治各级河道 1331 公里，加高加固圩堤 455 公里，增砌护岸 151 公里。

3、工业经济结构调整优化，经济快速增长

工业经济平稳较快增长，高新技术产业不断壮大，战略性新兴产业迅速崛起，传统优势行业改造提升，制造业竞争力进一步增强。全市实现工业总产值 28483.69 亿元，其中规模以上工业总产值 24598.89 亿元，分别比上年增长 20.2％和 22.3％。高新技术产业发展较快。全市实现高新技术产业产值 9007.89 亿元，占规模以上工业总产值的比重达 36.6％。新兴产业发展势头强劲。新型平板显示、新材料、智能电网和物联网、高端装备制造、节能环保、新能源、生物技术和新医药等制造业新兴产业实现工业产值 7100.56 亿元，占全市规模以上工业总产值的比重达 28.9％。

4、利用外资项目规模扩大，对外经济技术合作稳步发展

加大战略性新兴产业招商引资力度，推动区域性功能总部、创业投资、风险投资、独立研发中心等高端外资项目落户苏州。全年实际利用外资 85.33 亿美元，增长 3.7％。世界 500 强企业中有 138 家落户苏州。服务外包快速推进，基本形成软件开发、动漫创意、研发设计、生物医药、金融数据处理和物流供应链管理的服务外包集群。全年服务外包接包合同额 22.96 亿美元，比上年增长 64.2％；离岸接包执行额 13. 08 亿美元，增长 50.1％，利用外资水平稳步提升，引资结构进一步优化。

5、开发区建设向特色化、专业化、生态化方向发展

开发区发挥高新技术产业、现代服务业和高素质人才集聚的优势，进一步完善基础设施和配套条件，注重功能升级、结构优化，并努力向特色化、专业化、生态化方向发展。全市经济开发区新增注册外资 135.28 亿美元，实际利用外资 73.44 亿美元，实现地方一般预算收入 501.18 亿元，出口总额 1297.29 亿美元，占全市的比重分别为 80％、86.1％、55.7％和 84.7％。

5.2.4 机动车拥有量况

“十二五”期间，苏州市机动车保有量迅速攀升，截至 2013 年 12 月底，苏州全市范围内机动车总数已经突破 255 万辆，汽车总数超过 175 万辆，私家车 150 万余辆，年增长率高达 20％左右，是北京的 2/3。汽车日均上牌数由每日 400 辆猛增至 1000 辆左右，机动车及汽车驾驶人数已达到 250 万余名和 150 万余名。城市交通压力进一步增大，按照这一速度发展下去，苏州将在未来 5 年的时间内，在现有基础上出现机动车保有量翻一番。

6 工程选线、选址与规划相符性分析

6.1 产业政策相符性分析

本项目离太湖最近距离约0.6公里，线路位于太湖一级保护区，但是在该范围内不从事可能污染水质的活动，符合江苏省太湖水污染防治条例中的相关规定。

本项目属于城市基础设施项目，属于《产业结构调整指导目录(2011年本)（修正）》鼓励类“第二十二、城市基础设施中“3、城市公共交通建设”。根据《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》苏政办发【2013】9号文，本项目不属于该目录中的鼓励类、限制类和淘汰类，属于允许类。根据《苏州市产业发展导向目录（2007 年本）》苏府[2007]129 号文，本项目不属于该目录中的淘汰类和禁止类，属于允许类。因此，本项目符合国家、地方产业政策。

本工程地所在区域为太湖一级保护区内，其中只有龙康路停车场产生少量车辆清洗废水和生活污水，其中清洗废水中不含氮、磷，经预处理后和生活污水排入污水处理厂处理，因此本工程符合《江苏省太湖水污染防治条例》（江苏省第十一届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过（修改），2012年2月1日起施行）针对太湖一级保护区的相关要求。同时，对照《太湖流域管理条例》（国务院第169次常务会议通过，自2011年11月1日起施行），本工

程项目满足其管理要求。

根据《江苏省苏州市生态红线区域保护规划》，本工程部分线路位于生态红线区域中的太湖（高新区）重要保护区的二级管控区范围。“太湖重要保护区”属于二级管控区，执行《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定。本工程符合《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》的相关规定，因此符合《江苏省生态红线区域保护规划》相关要求。

6.2 清洁生产水平分析

本工程为现代有轨电车，采用电气牵引，不产生废气污染。建成后将替代大量的公交汽车，大幅度减少了汽车尾气的排放量，噪音比机动车和轨道交通低，能耗为小汽车 1/9，公交车 1/4。

本工程选用高效节能灯具，选用低损耗牵引变压器和配电变压器。车辆基地（停车场）应最大限度地利用市政自来水供水压力，给水加压采用变频供水设备或无负压供水设备，职工浴室热源可采用太阳能热水器。车辆冲洗废水经处理、消毒后再回用于洗车或冲洗零部件，既节约用水，又保护环境。房屋布置尽量按南北向布置，充分利用自然通风和采光；墙体采用节能型墙体材料，减少围护结构的传热；车库屋面采用高效隔热和保温材料，适当开设天窗；采用节能型门窗，提高门窗气密性。

6.3 本工程选线与相关规划相符性分析

6.3.1 与高新区发展规划相符性

以城乡一体化为先导，以山水人文为特色，以科技、人文、生态、高效为主题，集创新科技生产、高端现代服务、人文生态居住、旅游休闲度假四大功能于一体的现代化城区。苏州高新区总面积约 223km^2。至规划期末，城镇建设用地规模为 142.97km^2，人均城镇建设用地面积为 119.14m^2。至 2030 年，苏州高新区人口规模为 120 万人，高新区职工人数将达到 90.61 万人。

总体空间结构："一核、一心、双轴、三片"。以狮山路城市中心为整个高新区的公共之"核"，为高新区塑造一个与古城紧密联系的展现魅力与活力的公共生活集聚区，成为中心城区"发展极"；以阳山森林公园为绿色之心，将山体屏障转化为生态绿环，作为各个独立组团间生态廊道的汇聚点；太湖大道发展主轴：是新区"二次创业"的活力之轴，展现科技、人文、生态的融合；京杭运河发展主轴：展现运河文化的精华，是城市滨河风貌的集中体现，是公共功能与滨水风光的有机融合；规划将苏州高新区划分为三个"功能相对完整，产居相对平衡，空间相对集中"的独立片区：中心城区片区、浒通片区、湖滨片区。高新区用地规划见图 6.3-1。

本项目建设区域位于湖滨片区，项目建成将增强当地基础设施建设，促进公共交通发展，为当地居民出行带来方便，也将带动更多人口居住到湖滨片区。因此，本项目的建设与高新区发展规划中将湖滨片区规划为居住、旅游等功能是相符的。

6.3.2 与高新区道路系统规划相符性

根据高新区分区规划，在高新区规划形成“三横两纵”的快速路系统，并以阳山为界，在阳山以东主干路网呈“十横六纵”布局，阳山以西主干路网呈“五横八纵”布局，整体路网呈方格网布局形态。高新区路网规划见图 6.3-2。

本工程沿太湖大道路中铺设，因此与高新区道路交通系统规划是相符的。

6.3.3 与高新区公交发展规划相符性

1、公交系统发展战略

《苏州高新区(虎丘区)城乡一体化暨分区规划(2009－2030)》，明确提出了高新区公交系统发展战略:

1) 公共交通发展战略: 全面落实公交优先政策和措施，以快速大、中运量公交系统建设为核心，以普通地面公交系统建设为基础，以建立与运量相匹配的多层次多系统公交网络为重点，适应和引导城市建设与发展，支持和支撑城市社会与经济活动，满足城市居民中、长距离出行的公交需求。

2) 公交发展的技术策略: 采用先进成熟、经济适用的公交系统，对不同运量、运速的公交需求针对性地选用不同的公交系统。

3) 公交发展的建设策略: 首先是建立不同运量、运速的多层次公交系统，尽快推进快速大、中运量公交系统建设; 其次是建立适应不同消费水平，不同出行特征乘客的特色化、灵活化的服务体系。

2、轨道交通建设规划

苏州城市轨道交通远景线网将建成 1 号线、2 号线、2 号线东延线、3 号线、3 号线支线、4 号线、4 号线支线等线路，形成两纵两横的“井”字型骨架网络，覆盖城市近期重点建设区域，线网规模达到 173.6km，共设车站 123 座、主变电站 8 座、控制中心 1 座、车辆段 4 座（其中厂、架修段 2 座，定修段 2 座）、停车场 5 座。该线网规划年限为 2020 年，与城市总体规划一致。

根据《苏州市城市快速轨道交通建设规划》(2010-2015)，在高新区内将规划有 L1、L3、L3 支线 3 条轨道交通线路。

轨道交通 1 号线为东西向线路，在高新区境内全长约 8km。线路走向：灵天路－竹园路－长江路－邓蔚路－过京杭运河－干将西路，起到高新区与古城区东西向交通联系。轨道交通 3 号线在高新区为南北向线路，向东至苏州工业园区，北面至沪宁城际铁路站与预留的无锡硕放机场专线顺接，在高新区全长约 16km。线路走向为：大同路－312 国道－珠江路－华山路－长江路－狮山路－滨河路－苏福路。规划将于 2019 年通车。

轨道交通 3 号线支线为东西向线路，自轨道交通 3 号线华山路接出，向西连接至科技城，规划长度 13.4km。线路走向：华山路－建林路－太湖大道规划在西绕城与太湖大道交叉口东南侧设置车辆段。规划 2020 年通车，但由于该线路规划为高新区内部独立线路，

在近、中、远期均独立运营，具体建设年限需要根据高新区的发展需求确定。

3、苏州高新区现代有轨电车线网规划

根据《苏州高新区现代有轨电车线网规划》，未来高新区将建设 6 条有轨电车线路，线路总长约 80km，形成苏州乐园站、城际站、生态城站、湿地公园站四大综合枢纽。有轨电车网络覆盖居住、教育、景点、公建、体育、枢纽等主要客流集散点，以及未来可开发的居住、商业等地块。有轨电车网络是高新区内部公交次骨干系统，是轨道交通的延伸、过渡和补充，满足客流需求，适应并引导城市发展，展示高新区特色风貌的生态公交系统。

本次建设的有轨电车 1 号线延伸线将与有轨电车 1 号线贯通运营，联系新区生态城与湿地公园，形成贯穿阳山以南的骨干公交走廊，从而基本构建起高新区的骨干公交网络，在阳山以东形成南北向的连通中心城与城际站的轨道交通 3 号线；在阳山以南形成以有轨电车 1 号线和 1 号线延伸线的骨干通道，联系中心城、生态城和科技城；在阳山以北形成以有轨电车 2 号线的骨干通道，联系城际站与生态城。

高新区现代有轨电车线网规划见图 6.3-3。

因此，有轨电车 1 号线延伸线的建设将建立生态城与科技城之间的公共交通客运通道，构建起高新区的骨干公交网络，从而更好

地发挥骨干公交的网络效益，落实公交优先战略，提高高新区的公交分担率，与高新区公交发展规划思路是相符性的。

6.3.4 与沿线用地规划相符性

1、沿线地区现状概况

随着高新区社会经济的发展，近年来道路设施建设发展迅速，同时交通流量也呈不断增长趋势。科技城组团道路网络建设基本成形，且建设时间较近，道路设施状况相对较好，现状交通流量较小。生态城组团的规划道路尚未建设。东渚镇道路建设时间较早，总体上道路网络相对完善。镇湖镇处于旧城改造阶段，部分道路尚未建设。

2、项目沿线用地规划

根据高新区用地规划，有轨电车1号线延伸线工程沿线用地规划主要覆盖了生态城板块，沿线的用地规划如下:

生态城中心将与科技城中心实行“双核互动”，尊崇生态、多元、开放的核心价值，基于“大社区、小住区”的整体理念，塑造中央生活区品牌，提供区域性的高能级公共服务功能，以实现苏州走向太湖的区域性目标，使苏州的太湖湖滨形象得以体现，见图6.3-4。

本项目建设将提高当地公共交通能力，方便当地居民出行，因此改善了线路周边居住用地的宜居条件，因此对沿线用地所规划为居住用地是相符的。

6.3.5 与环境保护规划及环境功能区划相符性

1、苏州市“十二五”环境保护总体目标

到2015年，主要污染物排放总量持续削减，重点流域和区域环境质量得到明显好转，城乡环境综合整治取得显著成效，环境保护

监管能力进一步增强，公众环境满意率不断提高，达到“三区三城”和率先基本实现现代化的环境要求，建成生态文明城市。

有轨电车建设符合我国节约能源、加强环保、促进能源与环境协调发展的主要政策，对于树立苏州市城市形象、改善苏州市投资环境、增强苏州市经济竞争能力，将起到重要作用。

2、环境功能区划

1）水环境功能区划

根据《江苏省地表水（环境）功能区划》以及《苏州市地表水（环境）功能区划》，道路所经过的河流水质要求为Ⅲ类、Ⅳ类水体。

2）环境空气质量功能区划

本工程线路经过区域主要为居住区、商住混合区和农村地区等，按《环境空气质量标准》（GB3095-1996）工程沿线所处区域均为二类功能区。

3）声环境功能区划

根据苏府[2004]144号《苏州市市区环境噪声标准适用区域划分规定》，苏州市区声环境功能区划分为1类、2类、3类和4a类标准适用区。本工程线路经过区域声功能区2类、4a类地区。

有轨电车1号线延伸线工程线路走向方案，沿苏州高新区城市交通廊道行进，不会对河流绝对生态控制区和建设控制区产生影响。因此，本次评价认为城市轨道交通具有能耗低、污染小的特点，本工程实施能够起到缓解地面交通、减轻其所带来的环境问题的作用，高新区有轨电车1号线延伸线工程线路走向方案与苏州市环境保护规划和环境功能区划是相容性的，符合苏州市环境保护规划和相关产业政策要求。

6.4 工程选址合理性分析

1、停车场选址合理性分析

龙康路停车场选址位于苏州市高新区东渚镇，已建太湖大道以南，规划龙康路以西，规划环山东路以北地块内，距太湖约2.5km。龙康路停车场接轨于俞巷路站，出入段线长476m，用地面积约7.6ha。用地现状为农田、荒地、部分宅基地和厂房用地，场地平坦，属规划的预留公共用地。该处工程地质条件，水文地质条件，电力供应及供水条件良好，与城市道路交通的衔接条件亦较好，对停车场布置较为有利。

2、变电所选址合理性分析

本工程的车站与城市轨道交通传统意义上的车站完全不同，类似于普通公交候车站，车站无须专门设置降压变电所。因此牵引变电所的设置可根据供电计算及线路的沿线地形条件设置，无需考虑车站的设置。为满足牵引变电所内控制、照明、通风空调的需要，牵引变电所内均需加装降压变压器，成为牵引降压混合变电所。

根据电车运行情况及近期2分钟行车间隔的运营要求，经初步估算，拟在正线设置6座牵引变电所，在停车场设置1座牵引降压混合变电所。各牵引变电所站位置情况详见下表:

表 6.4-1　变电所位置

序号	变电所名称	里　程	备注
1	A1 牵引变电所	AK0+050	主线牵引变电所
2	A2 牵引变电所	AK1+800	
3	A3 牵引变电所	AK4+300	
4	A4 牵引变电所	AK6+700	
5	既有 T1 线 1 号牵引变电所	AK9+333	
6	A6 牵引变电所	ZAK1+000	支线牵引变电所
7	龙康路停车场牵引变电所	接轨与俞巷路站，单独设置牵引降压混合变电所 1 座	

根据规划的要求，牵引变电所的位置选择应选择公共用地，本项目虽然设有7变电所，但所有用地都在红线内，符合规划用地。10kV变电所与住宅等敏感建筑之间的距离应控制在：主变方向12m以上、次变方向8m，拟设置的7所变电所离居民区最近距离均满足我国目前相关的安全距离要求。

3、车站

车站设置的设计原则为“符合苏州市城市总体规划及苏州市高新区有轨电车线网规划要求”，苏州高新区有轨电车1号线延伸线是有轨电车网络中的骨干线路，主要承担太湖景观带~湿地公园~生态城板块~生态城枢纽的快速公共交通联系功能，在网络中具有重要地位。

本项目线路共设车站8座，均为地面站，其中6座车站设置地下通道，2座设天桥。车站均位于既有交通走廊上，数量适度，车站间距合理，既解决了沿线主要客流的集散，又为地区建设、促进发展创造了优越的条件，同时又解决了与其它有轨电车线的换乘问题。在设计研究过程中对每个车站的站位与苏州市、区规划、城建等部门均进行了充分协调，其设置是合理的。

6.5 评价小结

从以上分析可知，苏州高新区有轨电车1号线延伸线工程选线与相关规划及区域环境保护规划和环境功能区划相符，平纵面布置、站位布置、停车场选址、变电所位置等符合相关规划，选址选线合理。

7 声环境影响评价

7.1 概 述

7.1.1 评价工作内容

1、通过现场踏勘，调查评价范围内声环境敏感目标，并进行声环境现状监测，评价本工程沿线声环境现状。

2、通过类比调查确定噪声源，预测工程运营后各敏感点处的环境噪声，分析敏感点超标原因，并对照相关标准评述敏感点的噪声影响程度和范围。

3、结合工程设计降噪措施，提出经济合理的降噪措施。

7.1.2 评价量

环境噪声现状测量值为A声级，以等效连续A声级作为评价量。在噪声预测值中，同样预测昼间和夜间的等效连续A声级，并以此作为评价量。

7.2 环境噪声现状调查与分析

7.2.1 本项目两侧的现状及规划情况

本项目线路总长约10.254km，主线沿太湖大道南延段—太湖大道三期段—已建太湖大道路中铺设；支线沿规划横四路铺设。沿线两侧现状及规划情况见表7.2-1，敏感点拆迁情况详见附图。

表 7.2-1　本项目沿线两侧现状及规划情况

序号	道路名称	线路两侧敏感点	功能区划	线路两侧现状及规划情况
1	太湖大道南延段（规划）	西京村、市桥村、旺山村	2类/4a类	规划为城市主干道，道路红线宽55m，目前已基本完成征地拆迁，周边现状主要为农田、河塘、林地等。
2	太湖大道三期段（规划）	石帆村、秀岸村	2类/4a类	太湖大道三期为城市主干道，规划红线宽50m，设双向6车道，根据有轨电车沿路中敷设的要求，预留13m中央分隔带供本项目线路敷设。目前已基本完成征地拆迁，周边现状主要为农田、民房等。

3	已建太湖大道	西村、中村、姚市村、淹马村	2类/4a类	已建太湖大道现状为2块板断面，双向4车道，路幅分配为5m中分带+2×12.5m车行道。两侧各有20m绿化带。
4	横四路（规划）	横四路两侧住宅	2类/4a类	横四路（规划）两侧目前为居民住宅及沿街门面房。

7.2.2 声环境现状监测与评价

1、声环境现状监测

1）声环境现状监测方法

按《声环境质量标准》(GB3096－2008)和《环境监测技术规范（噪声部分）》执行。

昼间测量选在6:00～22:00 之间，夜间测量选在22:00～6:00之间进行。考虑到工程沿线区域目前主要受公路交通噪声影响，现状测量一般记录20min等效连续A声级。测量同时记录主要噪声源。对于24h监测点，记录每1h等效连续A声级。

2）测量仪器

采用性能满足GB3785-83要求的积分式声级计。所有参加测量的仪器（包括声源校准器）在使用前均在每年一度的计量检定中由计量检定部门鉴定合格，在每次测量前后用检定过的声源校正器进行校准。

3）测点布置原则

本工程环境噪声现状监测，主要针对分布在本项目沿线及停车场评价范围内的敏感点进行布点，按不同功能区，在受有轨电车噪声影响最大处设置监测点。对24h噪声监测点，记录公路交通量。

4）噪声敏感点、监测点位置分布及监测结果

本次评价共布设20个监测点，其中敏感保护目标布设监测点16个，拟建龙康路停车场边界设置了4个监测点。监测结果见表7.2-2和表7.2-3及图7.2-1。

其中N1-N9测点位于拟建太湖大道两侧敏感保护目标处，现状噪声主要为居民生活产生噪声，测点布设于拟建太湖大道红线外35米外最近居民住宅处，该范围执行2类声环境质量标准。位于拟建太湖大道红线外35米内区域执行4a类标准，由于目前道路尚未建成，该区域内声环境敏感点噪声现状可参照N1-N9测点监测值。

N10-N16测点位于已建太湖大道两侧敏感保护目标处，N21-N23测点位于横四路两侧敏感点。由于受道路交通噪声影响，本次监测选取离道路红线外不同距离的有代表性敏感目标进行布点。

表 7.2-2　本项目线路两侧评价范围内噪声敏感点分布一览表

序号	村庄名称	保护目标	离轨道距离范围（米）	与线路方位	敏感点概况			功能区划、标准	现状主要噪声源
					规模（户）	楼层	建筑类型		
1	市桥村	庄干里	35-70	北	21	1~2	II	4a 类	社会生活噪声
			70-200	北	29	1~2	II	2 类	社会生活噪声
2	西京村	游城头	43-70	南	9	1~2	II	4a 类	社会生活噪声
			70-200	南	54	1~2	II	2 类	社会生活噪声
		前城村	35-70	西	6	1~2	II	4a 类	社会生活噪声
			70-200	西	52	1~2	II	2 类	社会生活噪声
		后城村	165-200	西	29	1~2	II	2 类	社会生活噪声
		东马	35-70	西	15	1~2	II	4a 类	社会生活噪声
			70-200	西	87	1~2	II	2 类	社会生活噪声
3	山旺村	西洋	84-200	东	32	1~2	II	2 类	社会生活噪声

		邢舍	162-200	西	20	1~2	II	2 类	社会生活噪声
		邢庄郎	48-70	西	5	1~2	II	4a 类	社会生活噪声
			70-200		123	1~2	II	2 类	社会生活噪声
		杵山村	39-70	西	11	1~2	II	4a 类	社会生活噪声
			70-200		95	1~2	II	2 类	社会生活噪声
4	石帆村	石帆	32-67	北	25	1~2	II	4a 类	社会生活噪声
			67-200		252	1~2	II	2 类	社会生活噪声
5	秀岸村	塘林浜	57-67	北	3	1~2	II	4a 类	交通噪声
			67-96		4	1~2	II	2 类	交通噪声
		薛家里	136-200	北	22	1~2	II	2 类	交通噪声
		市岸小学	81-154	南	–	1~2	II	2 类	交通噪声
		市岸幼儿园	96-141	南	–	1~2	II	2 类	交通噪声
		市岸	56-67	南	5	1~2	II	4a 类	交通噪声
			67-117		22	1~2	II	2 类	交通噪声

		乌泾浜	141-200	北	22	1~2	II	2 类	交通噪声
		大宅基	41-67	北	5	1~2	II	4a 类	交通噪声
			67-95		5	1~2	II	2 类	交通噪声
		冯家里	35-67	南	4	1~2	II	4a 类	交通噪声
			67-95		63	1~2	II	2 类	交通噪声
6	西村	顾泗	41-67	北	10	1~2	II	4a 类	交通噪声
			67-200		71	1~2	II	2 类	交通噪声
		东前章	107-200	南	19	1~2	II	2 类	交通噪声
		青石皮桥	187-200	北	6	1~2	II	2 类	交通噪声
7	中村	甘头里	105-200	北	25	1~2	II	2 类	交通噪声
		陶家浜	138-200	北	25	1~2	II	2 类	交通噪声
		华家浜	75-200	北	27	1~2	II	2 类	交通噪声
		陈家楼	114-200	南	35	1~2	II	2 类	交通噪声
8	姚市村	姚市	60-200	南	68	1~2	II	2 类	交通噪声

			122-200	北	24	1~2	II	2 类	交通噪声
9	淹马村	煮头	75-200	南	65	1~2	II	2 类	交通噪声
10	横四路两侧住宅		30-65	道路两侧	210	1~2	II	4a 类	交通噪声
			65-200		185	1~2	II	2 类	交通噪声
11	绣品街西侧住宅		30-65	北	24	1~2	II	4a 类	交通噪声
			65-200		58	1~2	II	2 类	交通噪声

注：由于太湖大道的红线位于轨道边界线外侧，因此 **4a** 类和 **2** 类区分界线按照太湖大道红线来确定。本项目太湖大道三期南延段红线宽 **55** 米，经与道路红线核算，距外轨中心线 **35-70** 米应为 **4a** 类区域，**70-200** 米为 **2** 类区域；现有太湖大道及三期段，红线宽 **50** 米，经与道路红线核算，距外轨中心线 **32-67** 米应为 **4a** 类区域，**67-200** 米为 **2** 类区域。支线所在横四路红线宽 **44** 米，经与道路红线核算，距外轨中心线 **30-65** 米应为 **4a** 类区域，**65-200** 米为 **2** 类区域。

表 7.2-3　沿线敏感点及停车场周边环境噪声现状监测结果表

序号	敏感点名称	测点编号	测点位置	离轨道距离	现状值 Leq(A)	标准值 (dB(A))	超标情况(dB(A))

				（米）	昼	夜	昼	夜	昼	夜
1	庄干里	N1	房前 1.0m	70	50.5-51.0	44.7-45.2	60	50	达标	达标
2	前城村	N2	房前 1.0m	70	51.8-52.2	42.9-43.3	60	50	达标	达标
3	东马	N3	房前 1.0m	70	47.3-49.9	41.0-41.4	60	50	达标	达标
4	西洋	N4	房前 1.0m	84	48.7-48.9	42.5-43.0	60	50	达标	达标
5	邢舍	N5	房前 1.0m	162	45.5-48.8	41.6-42.2	60	50	达标	达标
6	邢庄郎	N6	房前 1.0m	70	51.7-52.0	44.7-45.5	60	50	达标	达标
7	杵山村	N7	房前 1.0m	70	51.9-52.4	40.0-42.2	60	50	达标	达标
8	石帆	N8	房前 1.0m	67	53.0-54.1	43.4-43.7	60	50	达标	达标
9	塘林浜	N9	房前 1.0m	67	46.5-46.6	41.0-42.6	60	50	达标	达标
10	市岸	N10	房前 1.0m	56	47.0-47.2	42.5-42.7	70	55	达标	达标
11	冯家里	N11	房前 1.0m	35	49.5-50.5	44.7-45.1	70	55	达标	达标
12	东前章	N12	房前 1.0m	107	45.2-45.3	39.0-39.5	60	50	达标	达标
13	甘头里	N13	房前 1.0m	105	43.8-46.8	40.2-40.9	60	50	达标	达标
14	华家浜	N14	房前 1.0m	75	45.2-46.3	39.6-39.8	60	50	达标	达标
15	姚市	N15	房前 1.0m	60	49.9-50.7	38.3-39.8	60	50	达标	达标
16	煮头	N16	房前 1.0m	75	44.8-46.9	40.2-40.4	60	50	达标	达标
17	横四路北住宅	N21	房前 1.0m	50	64.1-65.6	53.4-54.6	70	55	达标	达标
18	横四路南住宅	N22	房前 1.0m	40	68.9-69.5	53.8-54.7	70	55	达标	达标
19	绣品街西住宅	N23	房前 1.0m	30	69.8-69.8	48.3-49.9	70	55	达标	达标
20	龙康路停车场东边界	N17	边界 1.0m	1	66.9-68.6	52.3-52.6	60	50	超标	超标
21	龙康路停车场南边界	N18	边界 1.0m	1	58.3-62.5	47.1-49.8	60	50	超标	达标
22	龙康路停车场西边界	N19	边界 1.0m	1	64.9-68.4	52.4-53.5	60	50	超标	超标
23	龙康路停车场北边界	N20	边界 1.0m	1	69.7-69.7	54.6-54.8	60	50	超标	超标

表 7.2-4 监测同步车流量

道路	时间		车流量（辆/h）		
			大车	中车	小车
太湖大道	2014 年 11 月 19 日	昼间	150	108	639
		夜间	33	15	213
	2014 年 11 月 20 日	昼间	177	138	753
		夜间	27	27	273

7.2.3 声环境现状评价

1、敏感点环境噪声现状评价

根据现状调查及监测结果可以看出，本工程已建太湖大道沿线主要受交通噪声影响，评价范围内各敏感点环境噪声等效连续A声级LAeq昼间为43.8～69.8dB(A)，夜间为38.3～54.8dB(A)，昼夜间均达标。停车场周边昼、夜间等效连续A声级基本均超过2类声环境标准限制，超标原因主要是受周边道路交通噪声影响。

2、24h连续测点的评价

姚市位于规划的南北交通干道与太湖大道的交界处，居住、商业混杂，人流量达。因此本次评价对姚市进行了24h噪声环境现状监测。24h监测结果如图7.2-2所示。

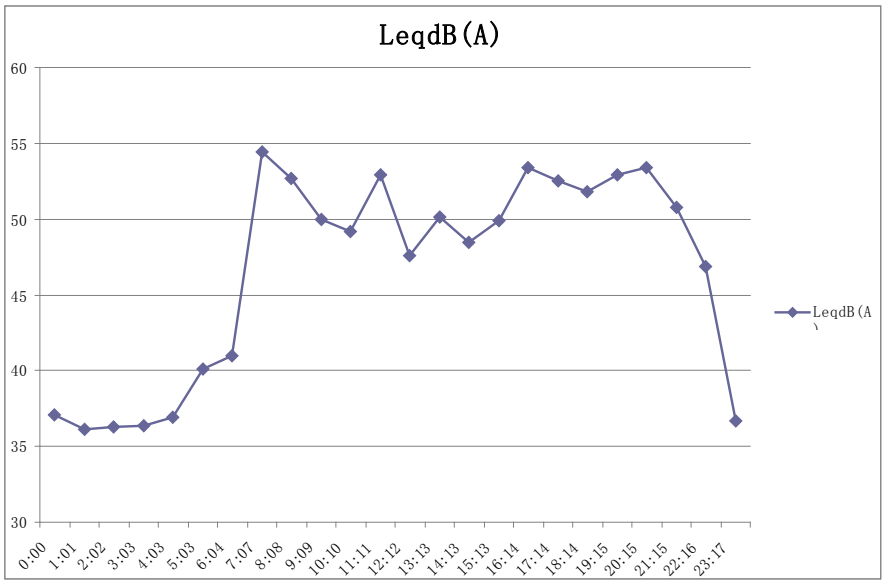


图7.2-2　姚市24h等效连续A声级

姚市24小时连续噪声监测结果表明昼间7：00～8：00出现高峰值54.4dB(A)，在16：00～17：00出现另一个高峰值53.4dB(A)；夜间19：00～20：00出现高峰值53.4dB(A)。昼夜间等效声级均能够满足2类区标准限值要求。

7.3 噪声源类比调查

7.3.1 有轨电车噪声源强

本项目有轨电车运行过程中对外环境产生影响的噪声源主要有轮轨噪声、制动噪声等。

根据本工程采用的南京南车浦镇城轨车辆有限公司生产的有轨电车在符合城市轨道交通环境影响评价技术导则（HJ453-2008）规定的监测条件下所测定的有轨电车运行噪声数据，本工程主要噪声源强见表 7.3-1。本工程有轨电车设计最高速度为 70km/h，但运行过程中只能达到最高 60 km/h。

表 7.3-1　有轨电车噪声源强

工况		噪声值 dB（A）
车外 7.5m 处	40km/h	79.64
	60km/h	82.05

7.3.2 其他噪声源强

1、停车场内固定声源强

类比监测有轨电车1号线固定噪声源源强，本项目停车场内固定声源强度见表7.3-2。

表 7.3-2　停车场固定声源源强表

声源名称	洗车库	污水处理站	设备维修间	变电所
距声源距离（m）	5	5	3	1
声级（dB(A)）	72	72	75	71
运转情况	昼间，按 4h 计	昼间，按 4h 计	昼间，按 4h 计	昼、夜

3、变电所噪声源强

类比监测有轨电车 1 号线变电所噪声源强，本项目变电所噪声源

强见表 7.3-3。

表 7.3-3　变电所噪声源强表

噪声类别	测点位置	A 声级（dB(A)）	测点相关条件
变电所	室外 20m	低于 60	10KV 变电所
	室外 40m	低于 50	

7.4 噪声影响预测评价

7.4.1 预测方法

采用模式计算方法进行声环境影响预测。

1、运行线路段噪声影响预测模式

（1）当单列车通过时，对某一预测点处产生的噪声级 LPi:

$$L_{p_i} = L_0 - \Delta L_{v_i} - \Delta L_{t_i} - \Delta L_{d_i} - \Delta L_{a_i} - \Delta L_{g_i} - \Delta L_{b_i} - \Delta L_{\theta_i}$$

式中：L0——列车在参考距离 r0 处的声压级，dB(A);

ΔL_{vi}——速度修正，dB(A);

ΔL_{ti}——线路和轨道结构的修正，本次 $\Delta L_t = 0$，dB(A);

ΔL_{di}——几何扩散衰减，dB(A);

ΔL_{ai}——空气吸收衰减，dB(A);

ΔL_{gi}——地面效应引起的衰减，dB(A);

ΔL_{bi}——屏障插入损失，dB(A);

$\Delta L_{\theta i}$——垂向指向性修正，dB(A)。

（2）预测时间 T 内的列车在某一预测点处的等效声级 Leq 列车:

$$L_{eq_{列车}} = 10\lg\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{1}{T}\times n\times t_{eq}\times 10^{0.1L_{pi}}\right)$$

式中：T——预测时间，s;

n——T 时间内列车通过列数，列;

t_{eq}——列车通过时的等效作用时间，s。

（3）预测点处的总等效声级 Leq 总:

$$L_{eq总}=10\lg(10^{0.1L_{eq列车i}}+10^{0.1Leq_{本底}})$$

（4）声源等效作用时间（teq）

$$t_{eq}=\frac{l}{v}(1+0.8\frac{d}{l})$$

式中： l——列车长度，m;

v——列车运行速度，m/s;

d——预测点与线路的水平距离，m。

（5）参数修正及选取

1）速度修正 ΔL_{vi}

$$\Delta L_{vi}=30\lg(V/V_0)$$

式中：V0——参考速度，km/h;

V——列车通过预测点的运行速度，km/h。

2）几何扩散衰减 ΔLdi

轨道交通列车声源可视为有限长线声源，其几何扩散衰减为:

$$\Delta L_{di}=10\lg\frac{d\arctan\frac{l}{2d_0}+\frac{2l^2}{4{d_0}^2+l^2}}{d_0\arctan\frac{l}{2d}+\frac{2l^2}{4d^2+l^2}}$$

式中：d0——源强的参考距离，m，本次取 7.5m;

d——预测点至线路的距离，m;

r——列车长度，m。

3）空气吸收衰减 ΔLai

$$\Delta L_{ai}=\frac{a(d-d_0)}{100}$$

式中：a——每 100m 空气吸收系数，dB(A)。

4）地面效应引起的衰减 ΔLgi

ΔLgi = 4.8 −（2hm/d）[17+（300/d）]

式中：hm——传播路程的平均离地高度，m。

5）垂向指向性修正 ΔLci

垂向指向性修正按国际铁路联盟（UIC）所属研究所（ORE）的研究资料。按下式计算:

●当-100≤θ＜240 时，Cθi =0.012（24-θ）1.5

●当 240≤θ＜500 时，Cθi =0.075（θ-24）1.5

式中：θ——声源到预测点方向与水平面的夹角，度。

6）屏障插入损失 ΔLbi

声波在传播过程中，受到障碍物的阻挡时，产生的衰减量将按下式计算:

声屏障(无限长)在有限长线源条件下的 A 计权声插入损失 ΔL_{bi}：

$$\Delta L_{bi}=\begin{cases}10\lg\left[\dfrac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4arctg\sqrt{\dfrac{1-t}{1+t}}}\right]\cdots\cdots\left(t=\dfrac{40\times f_e\times\delta_0}{3c}\le 1\right)\\ 10\lg\left[\dfrac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2\ln\left(t+\sqrt{t^2-1}\right)}\right]\cdots\cdots\left(t=\dfrac{40\times f_e\times\delta_0}{3c}>1\right)\end{cases}$$

式中: 声速 c=340m/s，f_e 为等效频率 f=500 赫兹，δ 为声程差，m。

2、车辆基地（停车场）的噪声预测模式

车辆基地对外环境可能产生影响的噪声源主要有: 车辆基地内洗车噪声、检修设备噪声等。在某一预测点处的等效声级 $L_{eq\,停车场}$:

$$L_{eq停车场}=10\lg\sum_{i=1}^{N}\frac{1}{T}(10^{0.1L_{p固i}}\times T_{ri}+10^{0.1L_p}\times T^1{}_{ri}+T\times 10^{0.1L_{eq背景}})$$

式中：

$L_{p固i}$——空压机等固定设备在预测点的 A 声级，dB(A);

T_{ri}——固定设备作业时间，s;

Lp——列车通过预测点的 A 声级，dB(A);

T^{1}_{ri}——列车通过预测点的作用时间，s;

T——预测时段，昼间 T = 16h = 57600，夜间 T = 8h = 28800，夜间运行时间 T = 2h = 7200。

7.4.2 主要预测技术参数

设计年度：初期 2017 年，近期 2027 年，远期 2037 年。

轨距：1435mm。

轨道型式：60R2 槽型轨。

线路平面最小曲线半径：正线：一般为 100 米，困难地段为 35m;辅助线：一般为 100m,困难地段为 25m。

道岔:正线及辅助线采用 6 号道岔，车场线采用 3 号道岔。

车档:采用固定式车挡。

列车长度：车辆长度：32000mm（5 模块）；高度：3600mm；宽度： 2650mm。

速度与配属车数：有轨电车最高能达到运行速度为 60km/h。初、近、远期的配属车数分别为 14 列、20 列和 48 列。

运营计划：列车运营时间为 5:00-22:00，全日运营 17 小时。采用右侧行车。全线采用单一交路。初、近、远的高峰小时列车对数分别为 6 对、8 对和 10 对；夜间（22：00-23:00）初、近、远的小时列车对数均为 2 对。

预测参数确定：预测时有轨电车车速采用 60km/h；昼间初、近、远的高峰小时列车对数分别为 6 对、8 对和 10 对，对初、近、远期分别预测；夜间初、近、远的小时列车对数均为 2 对，只预测任意一期噪声影响。

7.4.3 噪声影响预测与评价

1、各路段敏感点预测结果及评价

①本项目 N1-N9 测点位于拟建太湖大道两侧敏感点处，现状噪声主要为居民生活产生噪声，测点布设于拟建太湖大道红线外 35 米外最近居民住宅处，该范围执行 2 类声环境质量标准。位于拟建太湖大道红线外 35 米内区域执行 4a 类标准，由于目前道路尚未建成，该区域内声环境敏感点噪声现状可参照 N1-N9 测点监测值。根据《苏州高新区城乡一体化建设发展有限公司太湖大道三期工程项目环境影响报告表》（批复文号：苏新环项[2013]198 号）中拟建太湖大道建成后对道路两侧不同距离的噪声贡献值，叠加本项目有轨电车运行噪声贡献值及敏感点现状噪声对本项目拟建太湖大道两侧敏感点进行噪声预测。

《苏州高新区城乡一体化建设发展有限公司太湖大道三期工程项目环境影响报告表》（批复文号：苏新环项[2013]198 号）中噪声预测结果及环保措施为：经过对沿线敏感点的噪声预测，道路建设后，在所有营运阶段昼、夜均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的相应功能区标准。建设单位在沿路种植高大绿化等，以进一步减小噪声影响。通过以上措施，基本能维持噪声的环境质量现状水平。

②N10-N16 测点位于已建太湖大道两侧敏感点处，N21-N23 测点位于横四路两侧敏感点。由于受现状道路交通噪声影响，本次监测选取离道路红线外不同距离的有代表性敏感目标进行布点。通过叠加现状噪声和本项目有轨电车运行噪声贡献值对已建太湖大道及横四路两侧敏感点进行噪声预测。

③各敏感点处预测结果见表 7.4-1，等声级噪声贡献值图 7.4-1～7.4-40。由表可以看出，位于 4a 类声环境功能区及 2 类声环境功能区

的敏感点，均可达到相应声环境功能区类别昼、夜间标准。停车场周边噪声预测值不能达标，主要是由于噪声环境现状超标。

④根据《苏州高新区有轨电车 1 号线工程竣工环境保护验收调查报告》内声环境影响衰减断面监测结果及调查结论：1 号线地面段昼间在距轨道边界 30m 处的混合噪声为 52.6-54.5dB(A)，60m 处的混合噪声为 52.2-54.3 dB(A)，120m 处的混合噪声为 51.5-53.9 dB(A)；高架段昼间在距轨道边界 30m 处的混合噪声为 54.8-55.1 dB(A)，60m 处的混合噪声为 53.5-54.1 dB(A)，120m 处的混合噪声为 51.3-55.1 dB(A)。高架段和地面段昼间距离轨道边界 30m 即可满足 2 类标准要求，有轨电车噪声影响范围较小，噪声还是主要受道路交通噪声影响。

本项目预测结果与 1 号线验收监测结果较接近，距离轨道边界 30m 外可以保证敏感目标处噪声预测值达标，因此可以看出有轨电车 1 号线延伸线运行过程中对周边敏感目标噪声贡献值较小，沿线敏感目标主要受现状道路噪声影响。

2、停车场边界预测结果及评价

本项目停车场对外环境可能产生的影响噪声源主要有：停车场内洗车噪声、检修设备噪声等，具体见表 7.4-2。

表 7.4-2　　噪声源强情况一览表

编号	声源名称	等效声级 dB(A)	距基地边界距离（m）			
			东边界	南边界	西边界	北边界
Z1	洗车库	72	300	60	80	20
Z2	污水处理站	72	350	70	20	30
Z3	设备维修间	75	30	30	200	25
Z4	变电所	71	330	20	20	50

项目投产后主要噪声源对停车场边界监测点影响，及叠加本底噪声值后的预测结果见表 7.4-3。

表 7.4-3　噪声影响预测结果表

点位		东边界	南边界	西边界	北边界
贡献值 dB(A)		45.32	37.45	33.56	40.07
背景值 dB(A)	昼间	68.6	62.5	68.4	69.7
	夜间	52.6	49.8	53.5	54.8
预测值 dB(A)	昼间	68.62	62.51	68.40	69.70
	夜间	53.34	50.05	53.54	54.94
标准值 dB(A)	昼间	60	60	60	60
	夜间	50	50	50	50

由表 7.4-3 可以看出，本项目运行对停车场四周边界的声环境影响较小。但由于各测点现状声环境质量受交通噪声影响超标，各点预测值昼间、夜间噪声不能达到 2 类声环境质量标准。

表 7.4-1　本项目噪声环境影响预测与评价表　单位：dB(A)

序号	敏感点名称	现状测点(或类比测点)	距离轨道距离（米）	预测年度	现状值		有轨电车噪声贡献值		规划道路交通噪声贡献值		预测值		标准值		达标情况	
					昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
1	庄干里	N1	35	初期	51.0	45.2	51.65	42.84	63.54	52.41	64.03	53.55	70	55	达标	达标
				近期	51.0	45.2	53.86	42.84	63.54	52.41	64.20	53.55	70	55	达标	达标
				远期	51.0	45.2	55.60	42.84	63.54	52.41	64.39	53.55	70	55	达标	达标
		N1	70	初期	51.0	45.2	44.55	36.73	55.32	45.95	56.94	48.87	60	50	达标	达标
				近期	51.0	45.2	47.34	36.73	55.32	45.95	57.16	48.87	60	50	达标	达标
				远期	51.0	45.2	49.24	36.73	55.32	45.95	57.41	48.87	60	50	达标	达标
2	前城村	N2	35	初期	52.2	43.3	51.65	42.84	63.54	52.41	64.10	53.32	70	55	达标	达标
				近期	52.2	43.3	53.86	42.84	63.54	52.41	64.26	53.32	70	55	达标	达标
				远期	52.2	43.3	55.60	42.84	63.54	52.41	64.45	53.32	70	55	达标	达标
		N2	70	初期	52.2	43.3	44.55	36.73	55.32	45.95	57.28	48.16	60	50	达标	达标
				近期	52.2	43.3	47.34	36.73	55.32	45.95	57.49	48.16	60	50	达标	达标
				远期	52.2	43.3	49.24	36.73	55.32	45.95	57.71	48.16	60	50	达标	达标
3	东马	N3	35	初期	49.9	41.4	51.65	42.84	63.54	52.41	63.99	53.16	70	55	达标	达标
				近期	49.9	41.4	53.86	42.84	63.54	52.41	64.15	53.16	70	55	达标	达标
				远期	49.9	41.4	55.60	42.84	63.54	52.41	64.35	53.16	70	55	达标	达标
		N3	70	初期	49.9	41.4	44.55	36.73	55.32	45.95	56.69	47.62	60	50	达标	达标
				近期	49.9	41.4	47.34	36.73	55.32	45.95	56.92	47.62	60	50	达标	达标
				远期	49.9	41.4	49.24	36.73	55.32	45.95	57.18	47.62	60	50	达标	达标
4	西洋	N4	84	初期	48.9	43.0	43.23	35.12	54.87	44.88	56.08	47.32	60	50	达标	达标
				近期	48.9	43.0	45.16	35.12	54.87	44.88	56.20	47.32	60	50	达标	达标

序号	敏感点名称	现状测点(或类比测点)	距离轨道距离（米）	预测年度	现状值		有轨电车噪声贡献值		规划道路交通噪声贡献值		预测值		标准值		达标情况	
					昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
				远期	48.9	43.0	46.89	35.12	54.87	44.88	56.37	47.32	60	50	达标	达标
5	邢舍	N5	162	初期	48.8	42.2	32.14	25.18	53.12	44.72	54.51	46.68	60	50	达标	达标
				近期	48.8	42.2	34.36	25.18	53.12	44.72	54.53	46.68	60	50	达标	达标
				远期	48.8	42.2	36.28	25.18	53.12	44.72	54.55	46.68	60	50	达标	达标
6	邢庄郎	N6	48	初期	52.0	45.5	50.98	41.37	59.94	46.18	61.04	49.58	70	55	达标	达标
				近期	52.0	45.5	52.14	41.37	59.94	46.18	61.17	49.58	70	55	达标	达标
				远期	52.0	45.5	54.87	41.37	59.94	46.18	61.62	49.58	70	55	达标	达标
		N6	70	初期	52.0	45.5	44.55	36.73	55.32	45.95	57.22	49.01	60	50	达标	达标
				近期	52.0	45.5	47.34	36.73	55.32	45.95	57.43	49.01	60	50	达标	达标
				远期	52.0	45.5	49.24	36.73	55.32	45.95	57.66	49.01	60	50	达标	达标
7	杵山村	N7	39	初期	52.4	42.2	51.48	42.76	63.54	52.41	64.11	53.22	70	55	达标	达标
				近期	52.4	42.2	53.79	42.76	63.54	52.41	64.27	53.22	70	55	达标	达标
				远期	52.4	42.2	55.48	42.76	63.54	52.41	64.45	53.22	70	55	达标	达标
		N7	70	初期	52.4	42.2	44.55	36.73	55.32	45.95	57.35	47.83	60	50	达标	达标
				近期	52.4	42.2	47.34	36.73	55.32	45.95	57.55	47.83	60	50	达标	达标
				远期	52.4	42.2	49.24	36.73	55.32	45.95	57.77	47.83	60	50	达标	达标
8	石帆	N8	32	初期	54.1	43.7	51.65	42.84	63.54	52.41	64.25	53.36	70	55	达标	达标
				近期	54.1	43.7	53.86	42.84	63.54	52.41	64.41	53.36	70	55	达标	达标
				远期	54.1	43.7	55.60	42.84	63.54	52.41	64.59	53.36	70	55	达标	达标
		N8	67	初期	54.1	43.7	44.55	36.73	55.32	45.95	57.97	48.29	60	50	达标	达标
				近期	54.1	43.7	47.34	36.73	55.32	45.95	58.14	48.29	60	50	达标	达标

序号	敏感点名称	现状测点(或类比测点)	距离轨道距离（米）	预测年度	现状值		有轨电车噪声贡献值		规划道路交通噪声贡献值		预测值		标准值		达标情况	
					昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
				远期	54.1	43.7	49.24	36.73	55.32	45.95	58.33	48.29	60	50	达标	达标
9	塘林浜	N9	57	初期	46.6	42.6	46.18	38.87	59.94	46.18	60.31	48.29	70	55	达标	达标
				近期	46.6	42.6	49.25	38.87	59.94	46.18	60.48	48.29	70	55	达标	达标
				远期	46.6	42.6	51.14	38.87	59.94	46.18	60.65	48.29	70	55	达标	达标
		N9	67	初期	46.6	42.6	44.55	36.73	55.32	45.95	56.18	47.94	60	50	达标	达标
				近期	46.6	42.6	47.34	36.73	55.32	45.95	56.44	47.94	60	50	达标	达标
				远期	46.6	42.6	49.24	36.73	55.32	45.95	56.72	47.94	60	50	达标	达标
10	市岸	N10	56	初期	47.2	42.7	46.20	38.90	-	-	49.74	44.21	70	55	达标	达标
				近期	47.2	42.7	49.28	38.90	-	-	51.37	44.21	70	55	达标	达标
				远期	47.2	42.7	51.17	38.90	-	-	52.63	44.21	70	55	达标	达标
		N15	67	初期	50.7	39.8	44.55	36.73	-	-	51.64	41.54	60	50	达标	达标
				近期	50.7	39.8	47.34	36.73	-	-	52.35	41.54	60	50	达标	达标
				远期	50.7	39.8	49.24	36.73	-	-	53.04	41.54	60	50	达标	达标
11	冯家里	N11	35	初期	50.5	45.1	51.50	42.78	-	-	54.04	47.10	70	55	达标	达标
				近期	50.5	45.1	53.81	42.78	-	-	55.47	47.10	70	55	达标	达标
				远期	50.5	45.1	55.52	42.78	-	-	56.71	47.10	70	55	达标	达标
		N15	67	初期	50.7	39.8	44.55	36.73	-	-	51.64	41.54	60	50	达标	达标
				近期	50.7	39.8	47.34	36.73	-	-	52.35	41.54	60	50	达标	达标
				远期	50.7	39.8	49.24	36.73	-	-	53.04	41.54	60	50	达标	达标
12	东前章	N12	107	初期	45.3	39.5	38.19	30.12	-	-	46.07	39.97	60	50	达标	达标
				近期	45.3	39.5	40.25	30.12	-	-	46.48	39.97	60	50	达标	达标

序号	敏感点名称	现状测点(或类比测点)	距离轨道距离（米）	预测年度	现状值		有轨电车噪声贡献值		规划道路交通噪声贡献值		预测值		标准值		达标情况	
					昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
				远期	45.3	39.5	42.13	30.12	-	-	47.01	39.97	60	50	达标	达标
13	甘头里	N13	105	初期	46.8	40.9	38.22	30.15	-	-	47.36	41.25	60	50	达标	达标
				近期	46.8	40.9	40.28	30.15	-	-	47.67	41.25	60	50	达标	达标
				远期	46.8	40.9	42.16	30.15	-	-	48.08	41.25	60	50	达标	达标
14	华家浜	N14	75	初期	46.3	39.8	43.28	35.17	-	-	48.06	41.09	60	50	达标	达标
				近期	46.3	39.8	45.21	35.17	-	-	48.80	41.09	60	50	达标	达标
				远期	46.3	39.8	46.94	35.17	-	-	49.64	41.09	60	50	达标	达标
15	姚市	N15	60	初期	50.7	39.8	44.52	36.71	-	-	51.64	41.53	60	50	达标	达标
				近期	50.7	39.8	47.31	36.71	-	-	52.34	41.53	60	50	达标	达标
				远期	50.7	39.8	49.22	36.71	-	-	53.03	41.53	60	50	达标	达标
16	煮头	N16	75	初期	46.9	40.4	43.28	35.17	-	-	48.47	41.54	60	50	达标	达标
				近期	46.9	40.4	45.21	35.17	-	-	49.15	41.54	60	50	达标	达标
				远期	46.9	40.4	46.94	35.17	-	-	49.93	41.54	60	50	达标	达标
17	横四路北住宅	N21	50	初期	65.6	54.6	45.23	36.58	-	-	65.64	54.67	70	55	达标	达标
				近期	65.6	54.6	47.14	36.58	-	-	65.66	54.67	70	55	达标	达标
				远期	65.6	54.6	49.08	36.58	-	-	65.70	54.67	70	55	达标	达标
		N4	65	初期	48.9	43.0	44.55	36.73	-	-	50.26	43.92	60	50	达标	达标
				近期	48.9	43.0	47.34	36.73	-	-	51.20	43.92	60	50	达标	达标
				远期	48.9	43.0	49.24	36.73	-	-	52.08	43.92	60	50	达标	达标
18	横四路南住宅	N22	40	初期	69.5	54.7	46.92	39.18	-	-	69.52	54.82	70	55	达标	达标
				近期	69.5	54.7	48.14	39.18	-	-	69.53	54.82	70	55	达标	达标
				远期	69.5	54.7	50.23	39.18	-	-	69.55	54.82	70	55	达标	达标

序号	敏感点名称	现状测点(或类比测点)	距离轨道距离（米）	预测年度	现状值		有轨电车噪声贡献值		规划道路交通噪声贡献值		预测值		标准值		达标情况	
					昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
		N4	65	初期	48.9	43.0	44.55	36.73	-	-	50.26	43.92	60	50	达标	达标
				近期	48.9	43.0	47.34	36.73	-	-	51.20	43.92	60	50	达标	达标
				远期	48.9	43.0	49.24	36.73	-	-	52.08	43.92	60	50	达标	达标
19	绣品街西住宅	N23	30	初期	69.8	49.9	47.35	41.23	-	-	69.82	50.45	70	55	达标	达标
				近期	69.8	49.9	49.12	41.23	-	-	69.84	50.45	70	55	达标	达标
				远期	69.8	49.9	51.03	41.23	-	-	69.86	50.45	70	55	达标	达标
		N4	65	初期	48.9	43.0	44.55	36.73	-	-	50.26	43.92	60	50	达标	达标
				近期	48.9	43.0	47.34	36.73	-	-	51.20	43.92	60	50	达标	达标
				远期	48.9	43.0	49.24	36.73	-	-	52.08	43.92	60	50	达标	达标

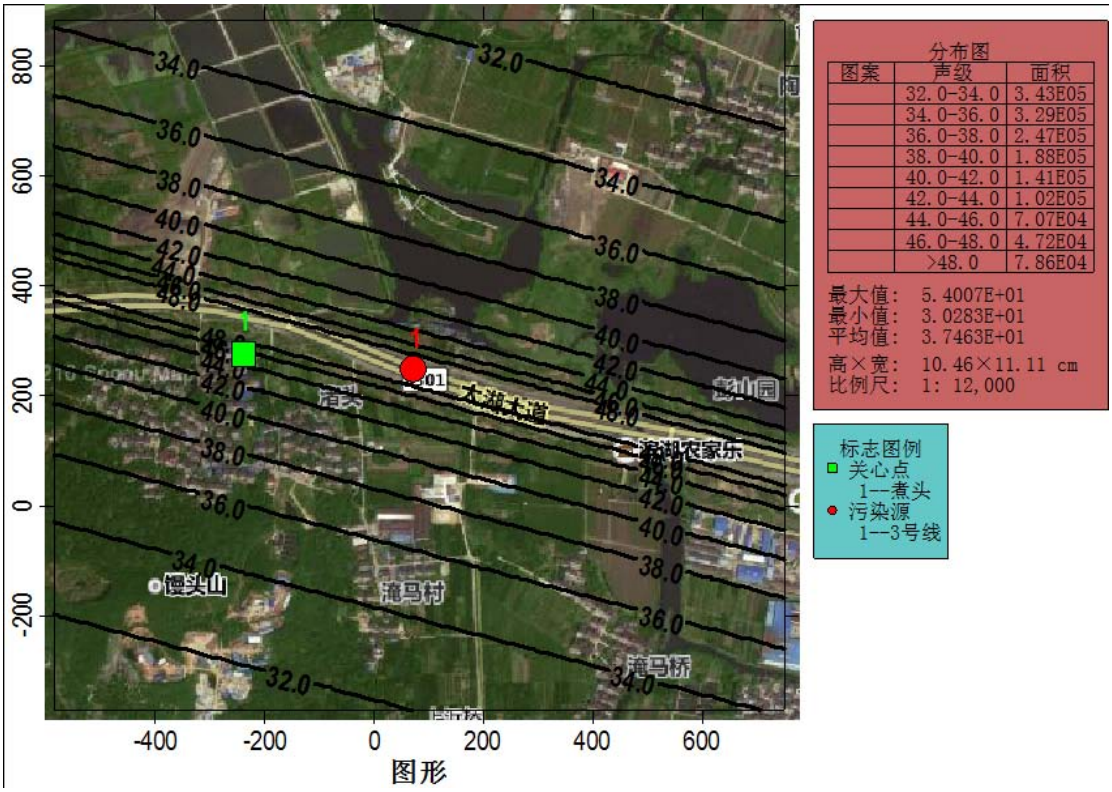


图 7.4-1 初期已建太湖大道 1 昼间噪声贡献值等声级线图

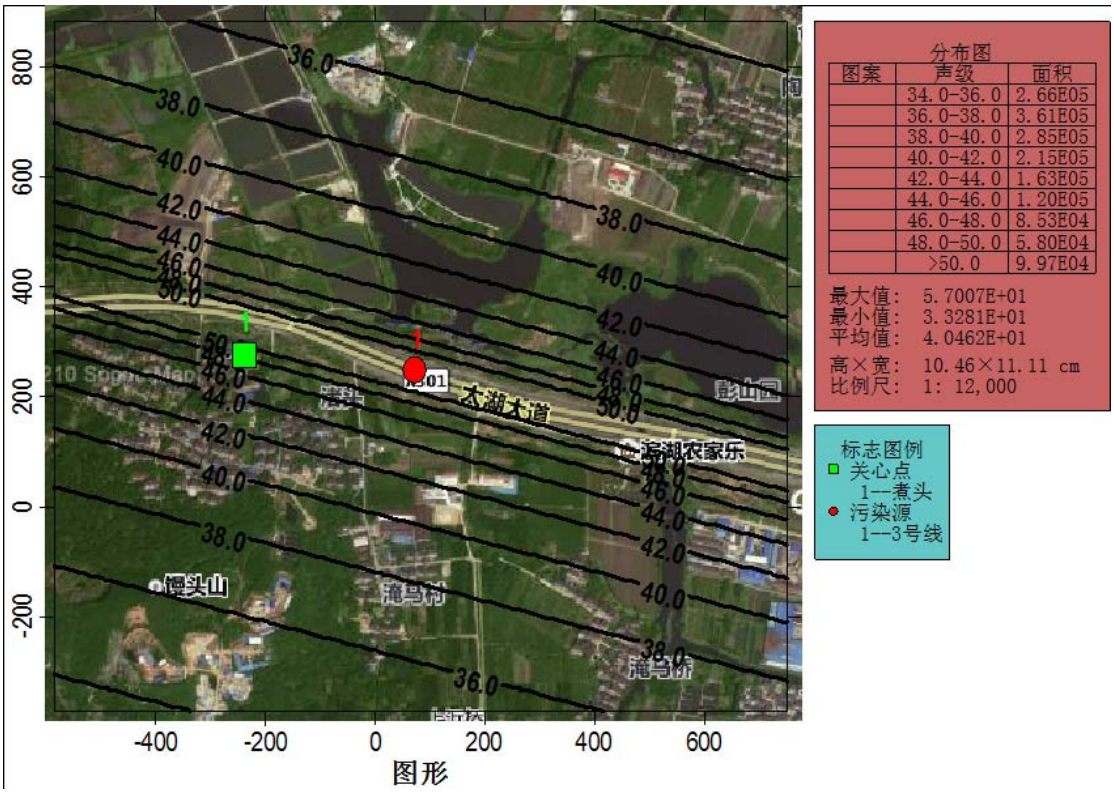


图 7.4-2 近期已建太湖大道 1 昼间噪声贡献值等声级线图

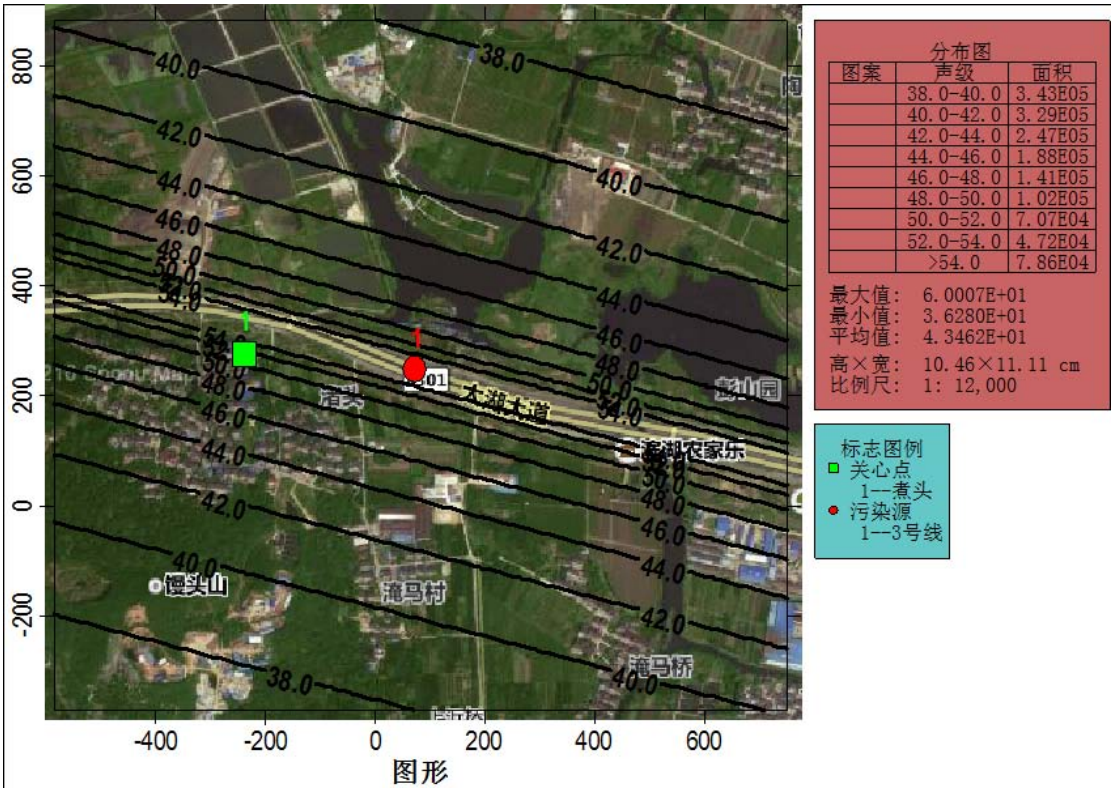


图 7.4-3 远期已建太湖大道 1 昼间噪声贡献值等声级线图

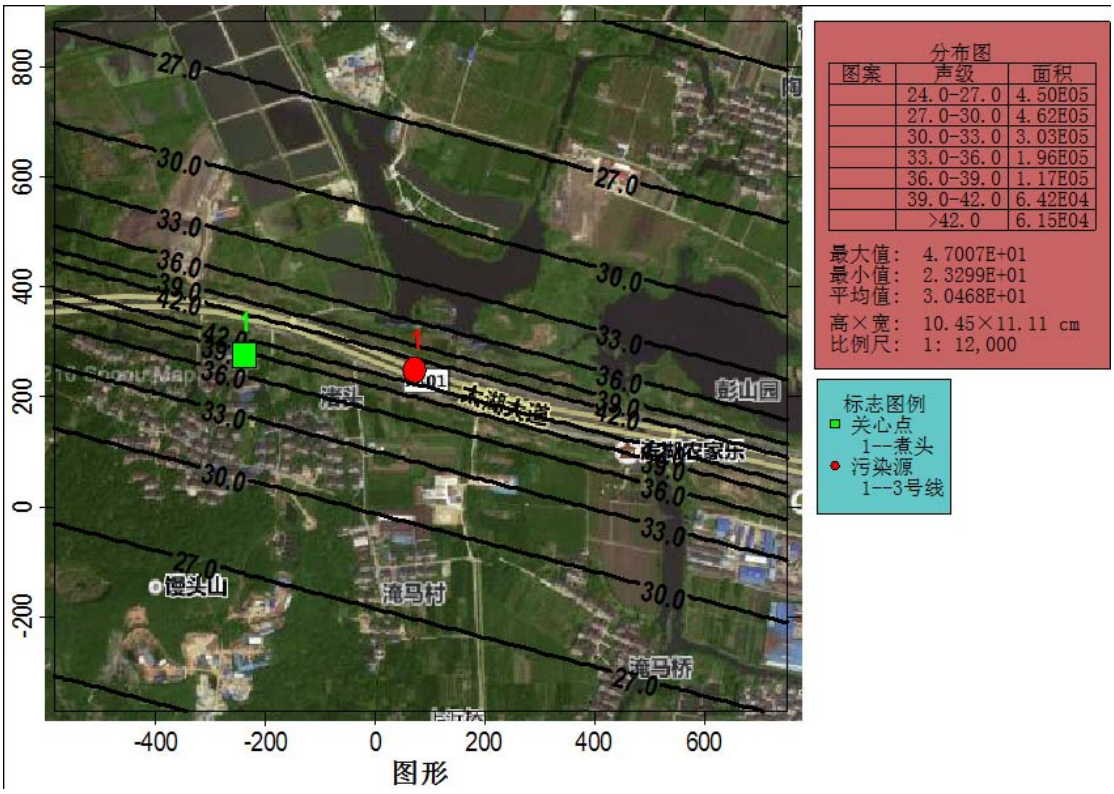


图 7.4-4 已建太湖大道 1 夜间噪声贡献值等声级线图

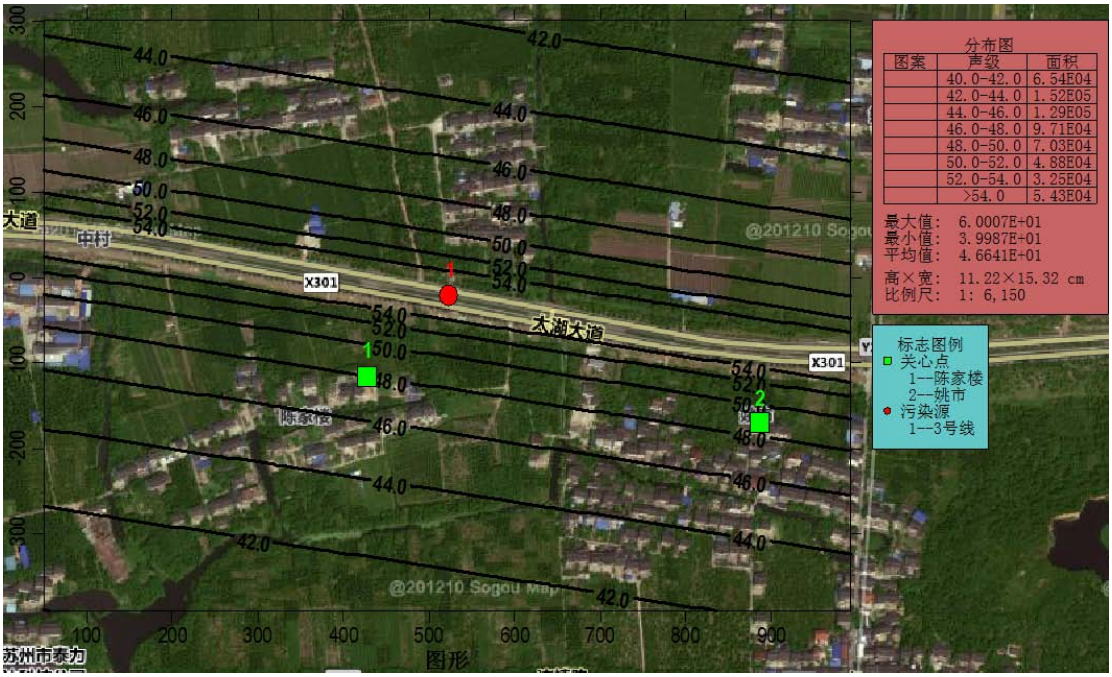


图 7.4-5 初期已建太湖大道 2 昼间噪声贡献值等声级线图

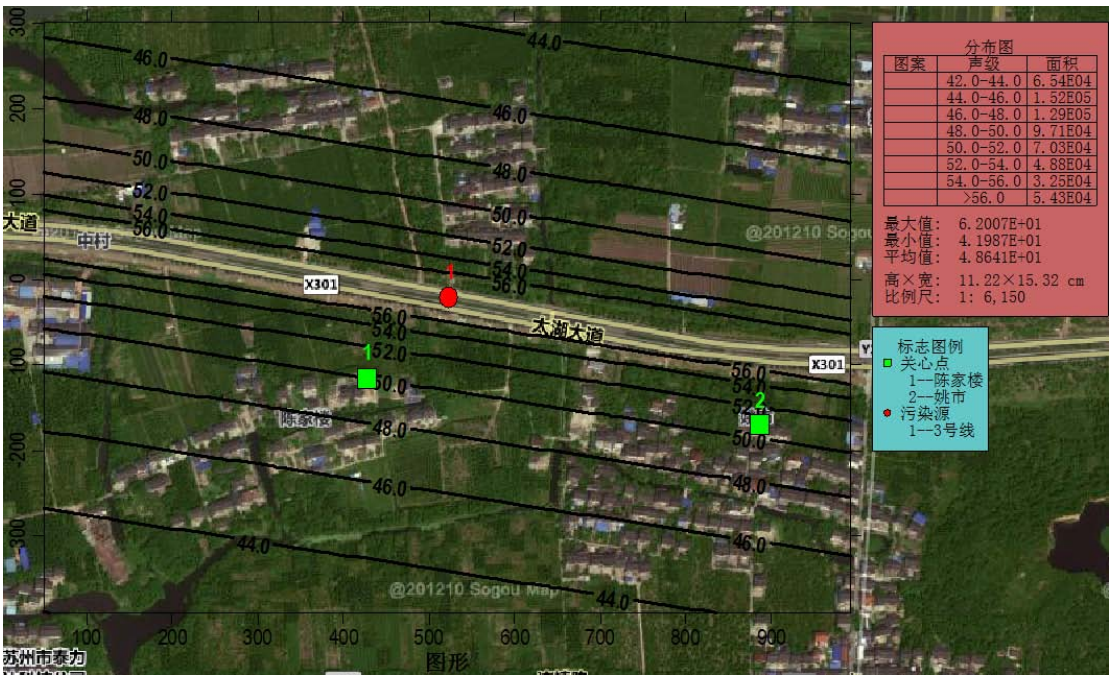


图 7.4-6 近期期已建太湖大道 2 昼间噪声贡献值等声级线图

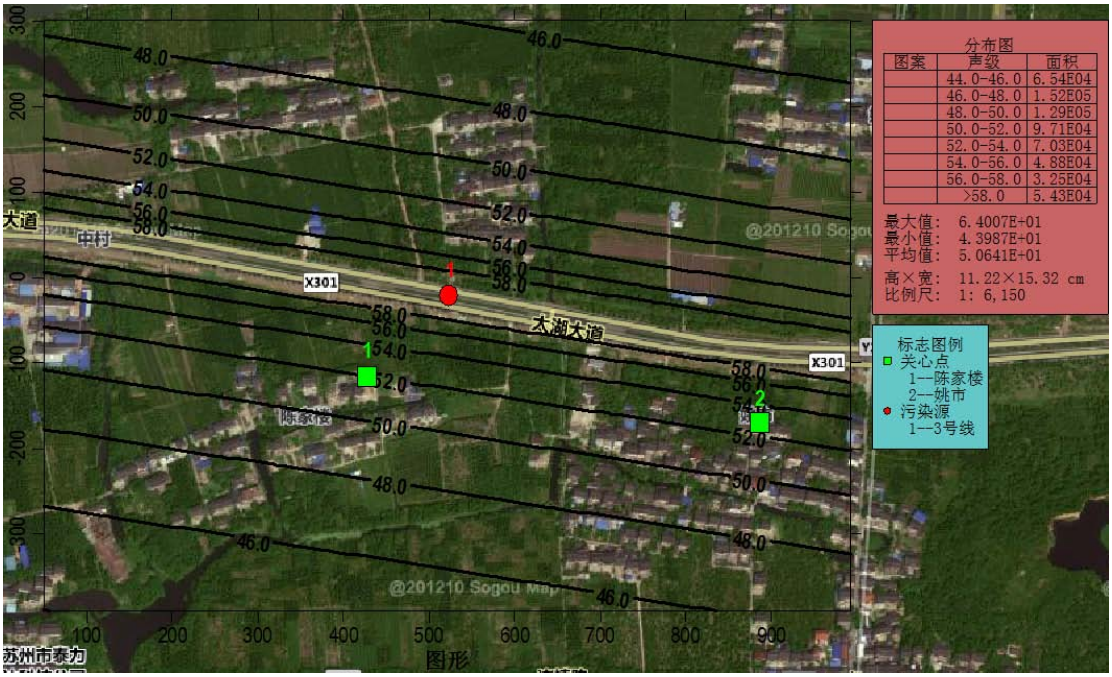


图 7.4-7 远期已建太湖大道 2 昼间噪声贡献值等声级线图

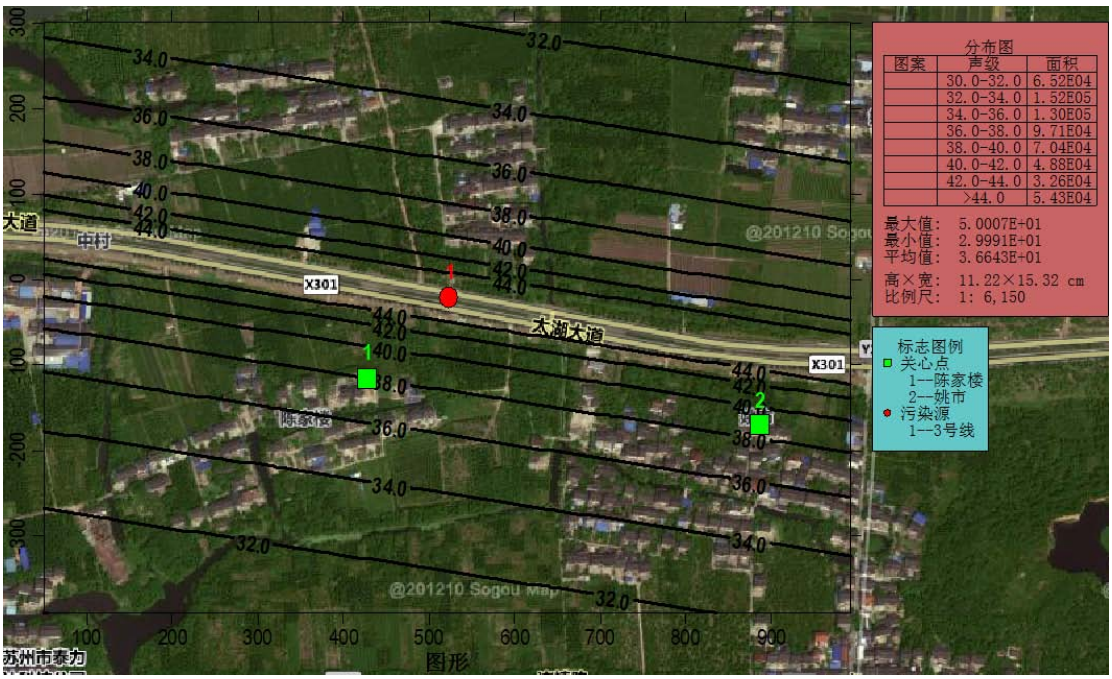


图 7.4-8 已建太湖大道 2 夜间噪声贡献值等声级线图

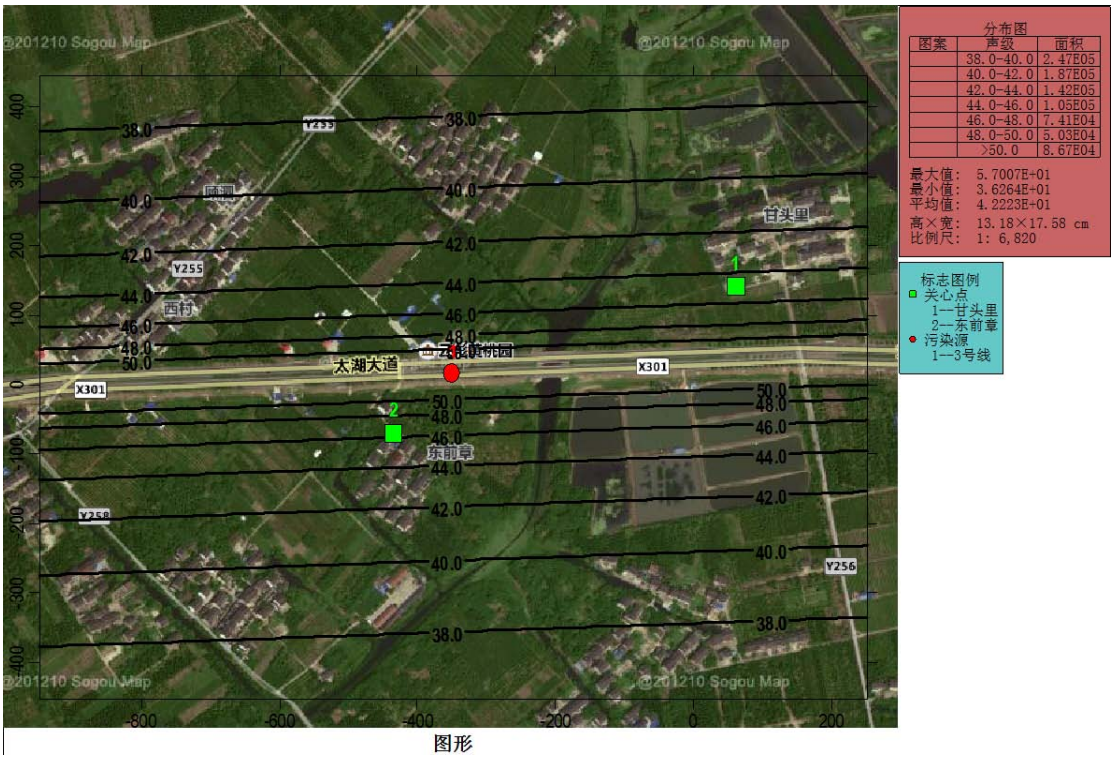


图 7.4-9 初期已建太湖大道 3 昼间噪声贡献值等声级线图

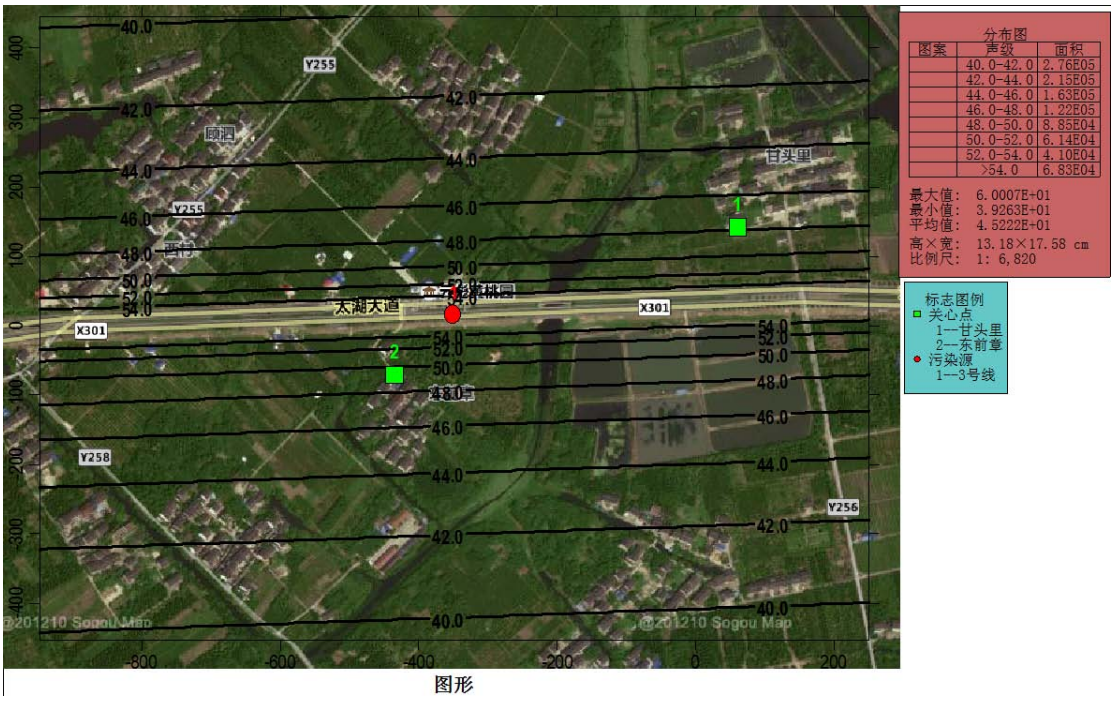


图 7.4-10 近期已建太湖大道 3 昼间噪声贡献值等声级线图

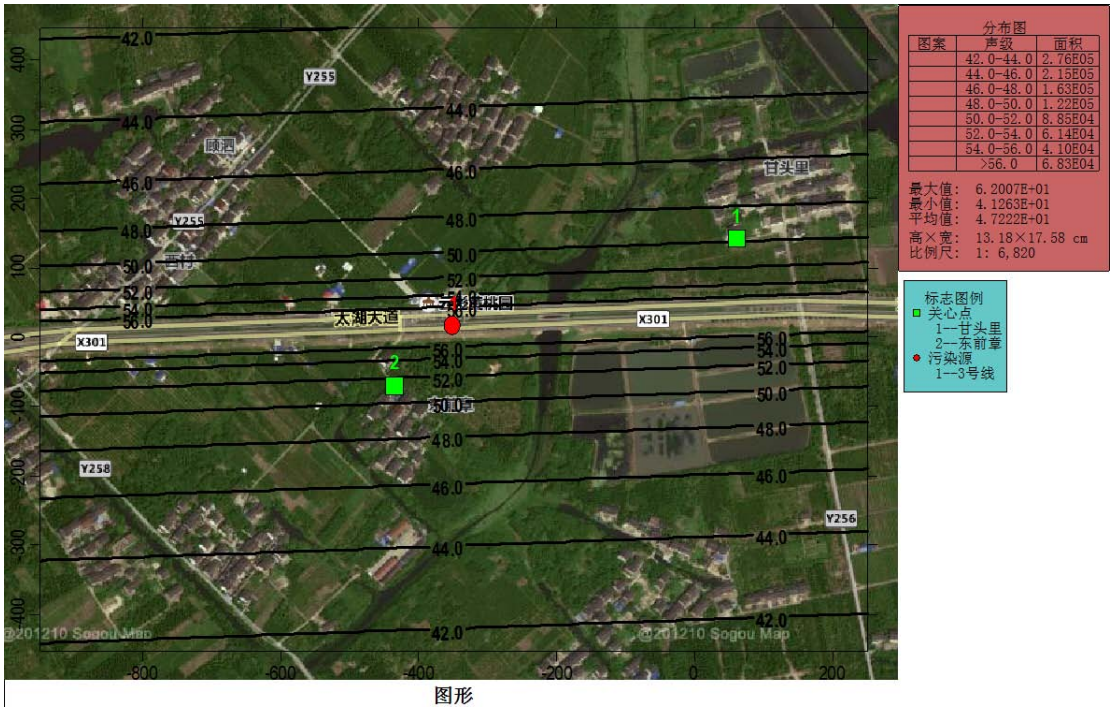


图 7.4-11 远期已建太湖大道 3 昼间噪声贡献值等声级线图

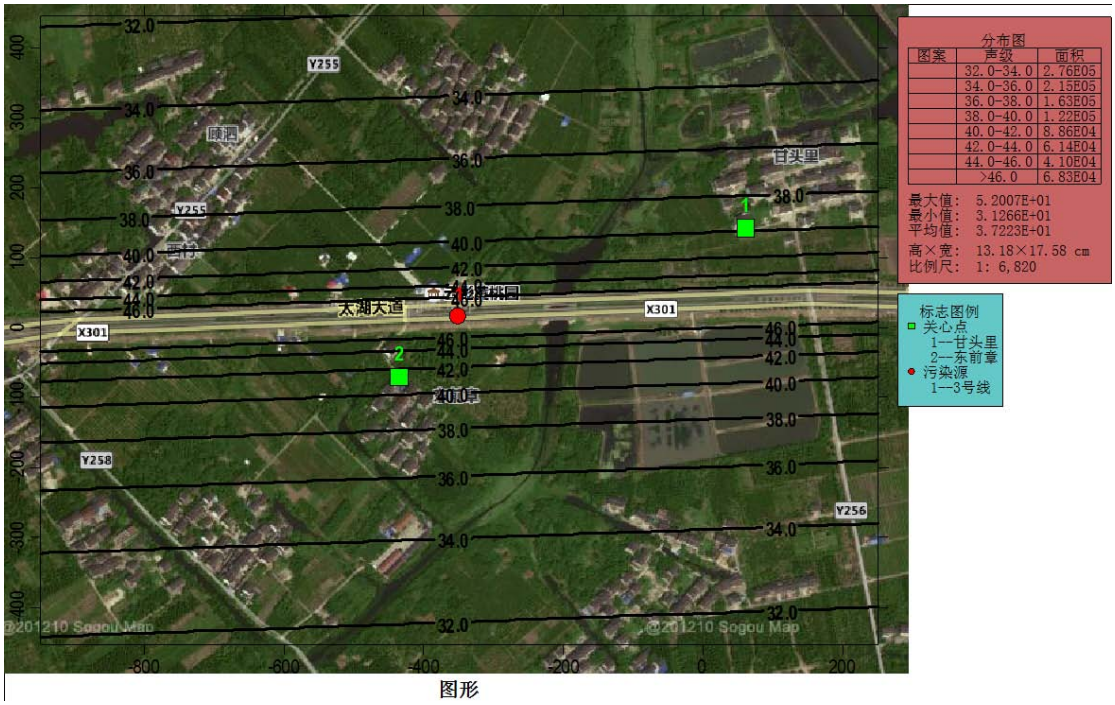


图 7.4-12 已建太湖大道 3 夜间噪声贡献值等声级线图

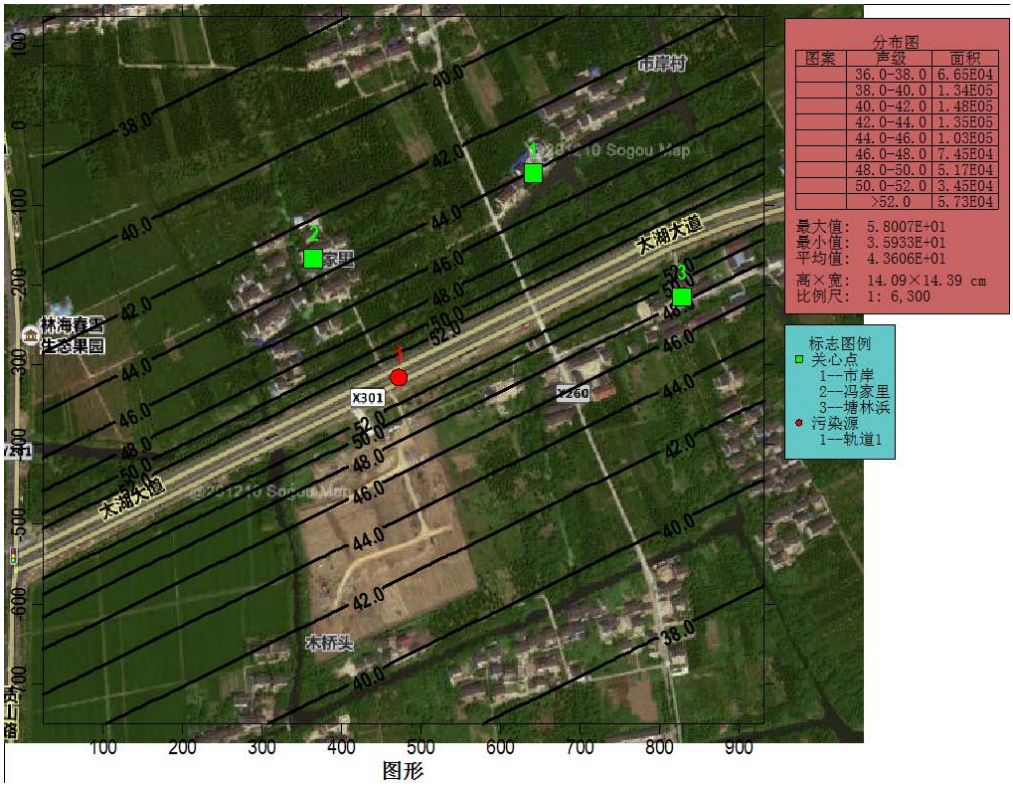


图 7.4-13 初期已建太湖大道 4 昼间噪声贡献值等声级线图

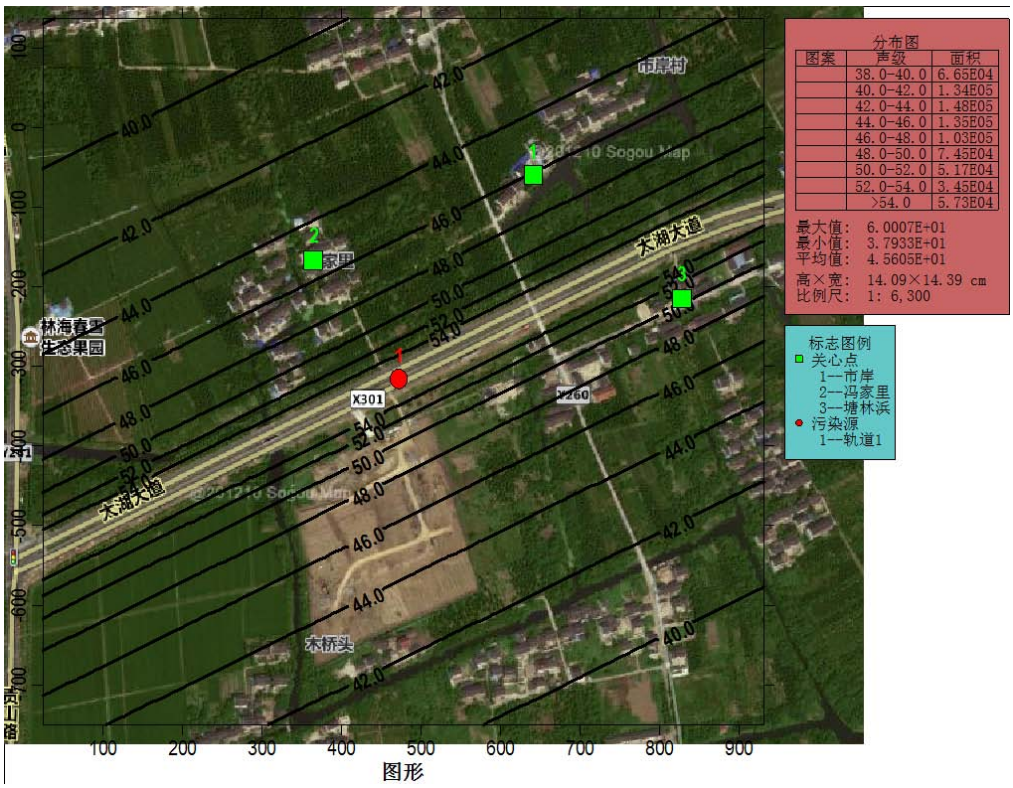


图 7.4-14 近期已建太湖大道 4 昼间噪声贡献值等声级线图

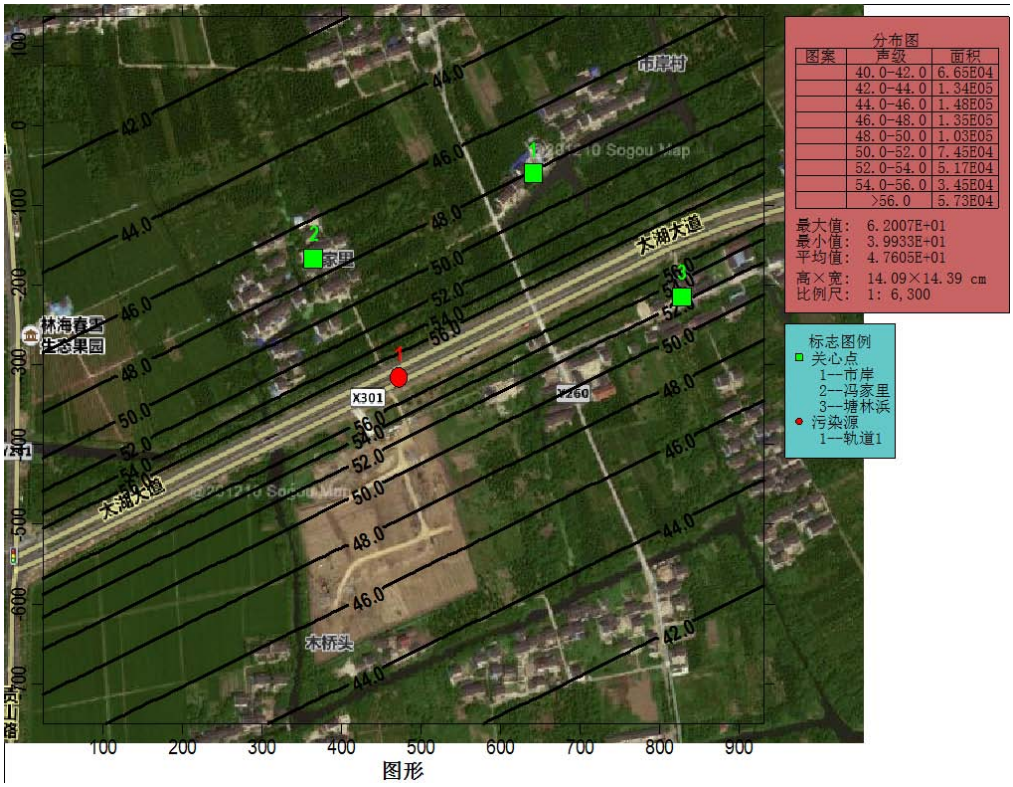


图 7.4-15 远期已建太湖大道 4 昼间噪声贡献值等声级线图

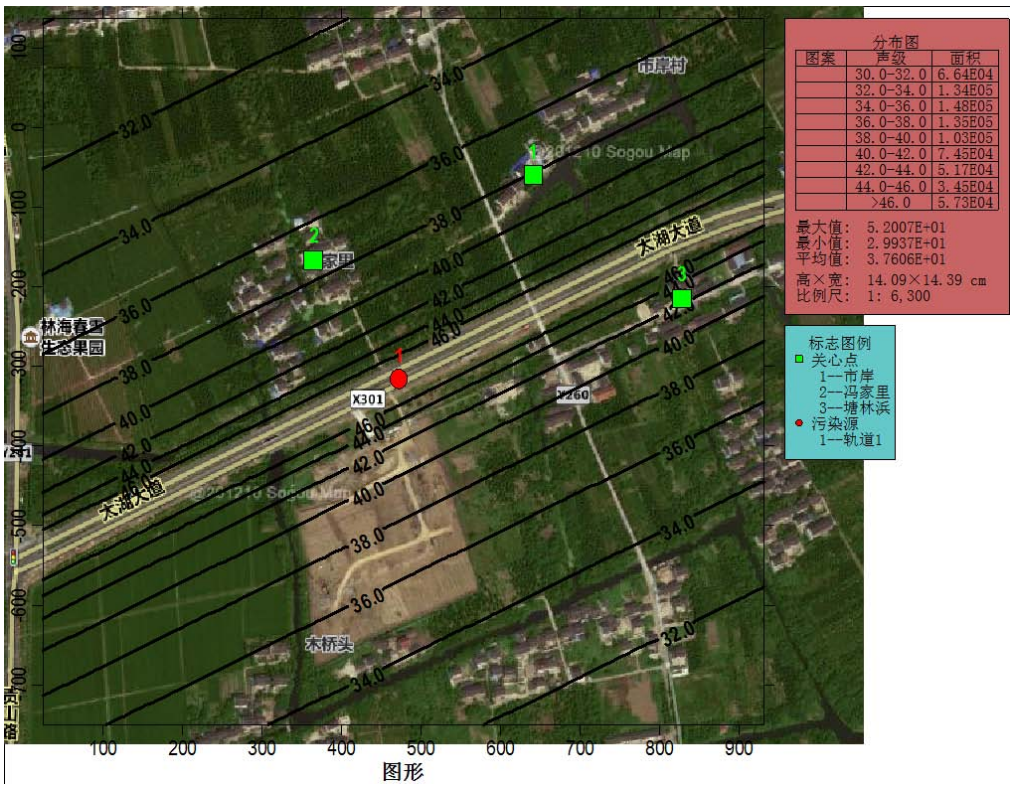


图 7.4-16 远期已建太湖大道 4 夜间噪声贡献值等声级线图

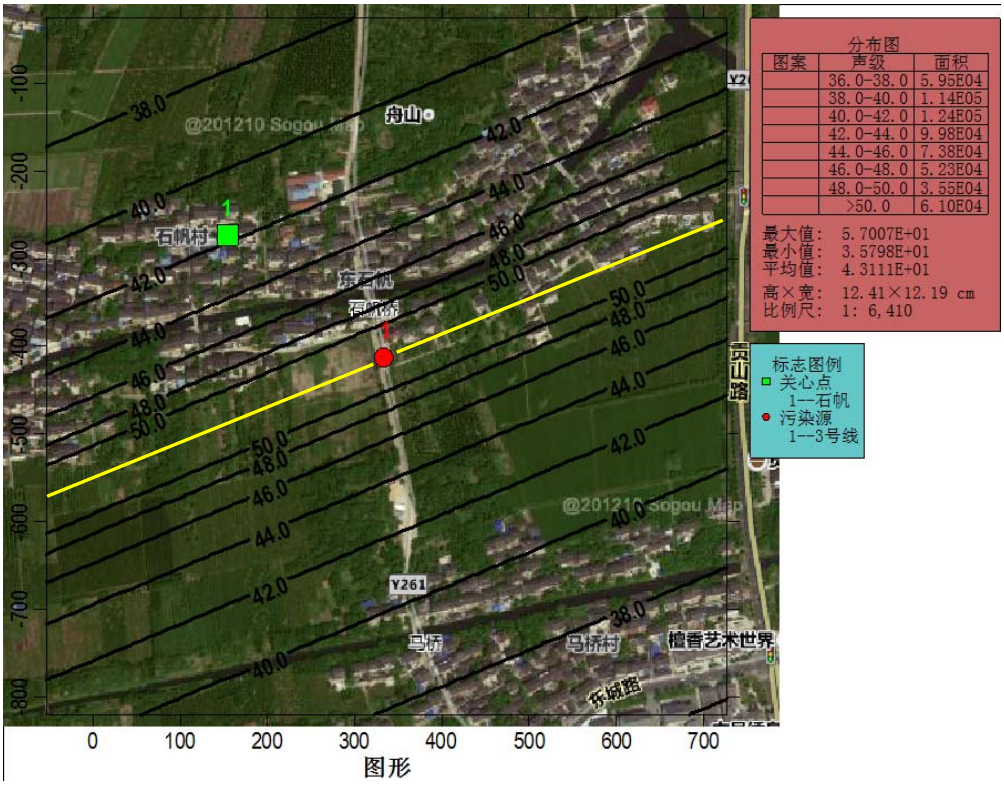


图 7.4-17 初期太湖大道三期段昼间噪声贡献值等声级线图

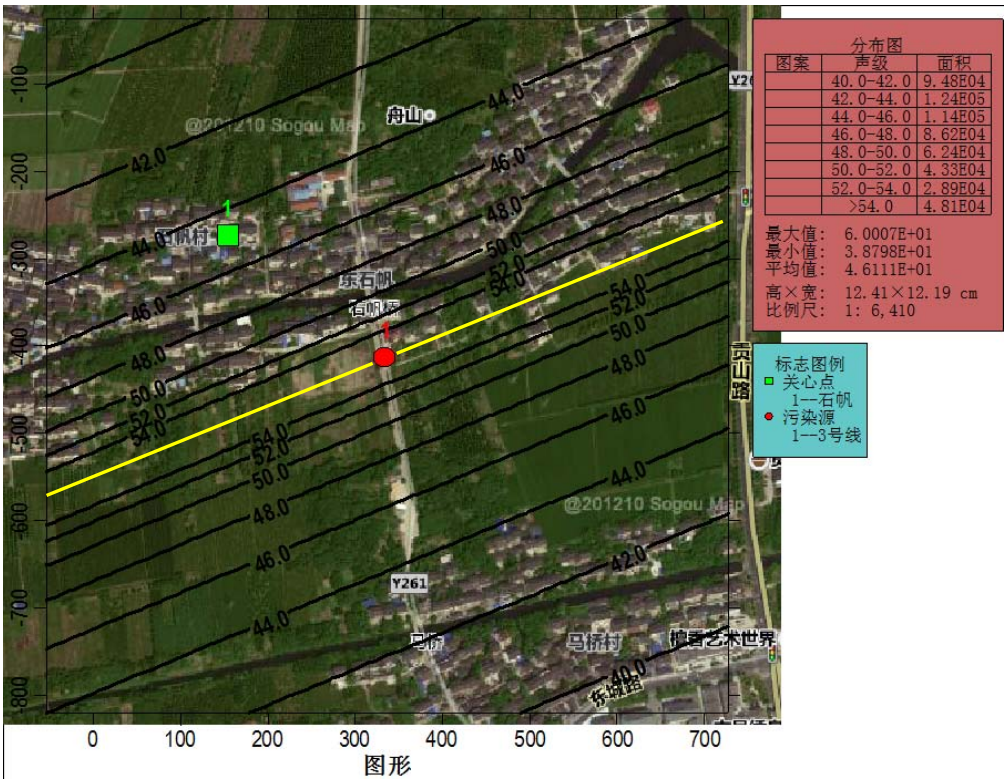


图 7.4-18 近期太湖大道三期段昼间噪声贡献值等声级线图

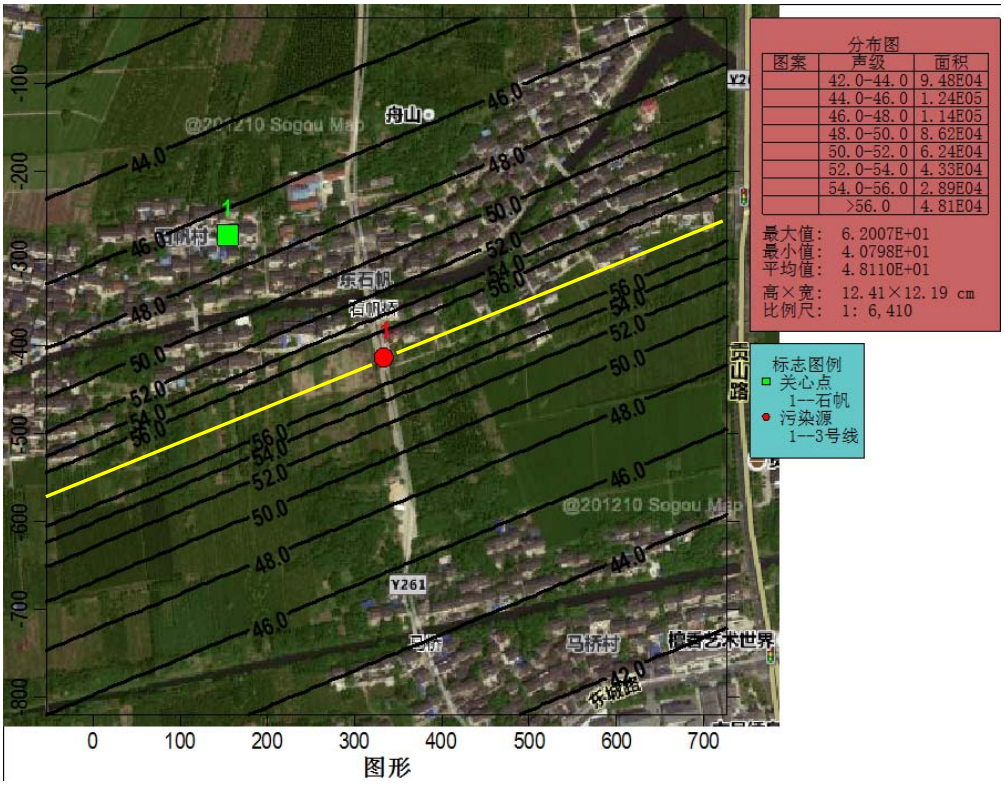


图 7.4-19 远期太湖大道三期段昼间噪声贡献值等声级线图

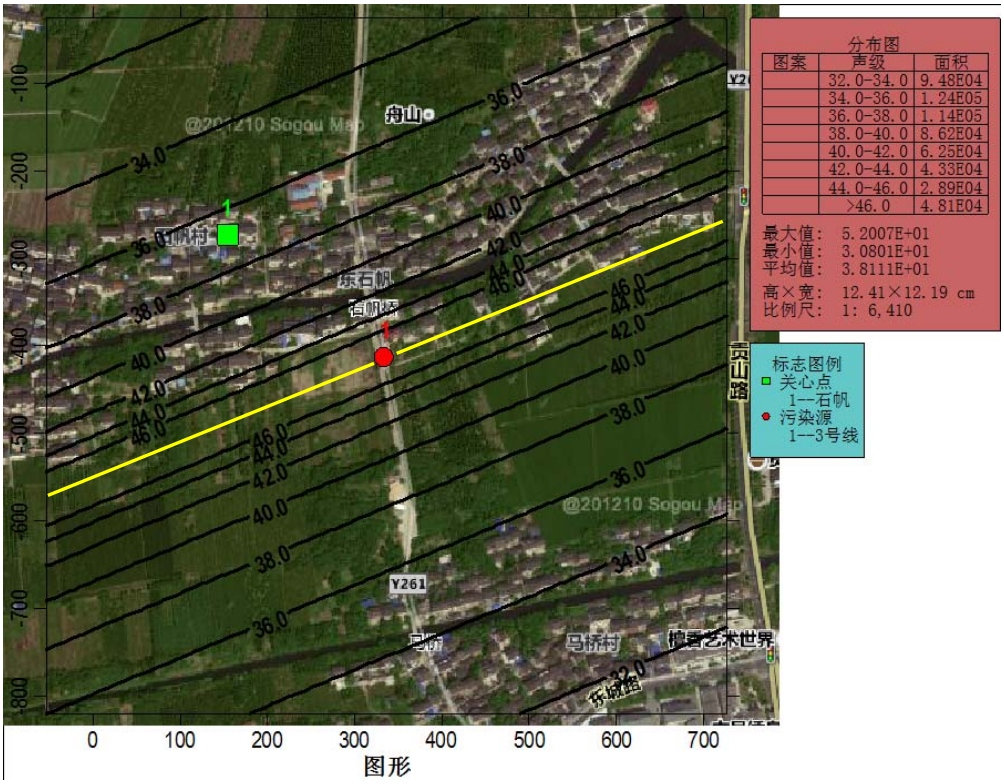


图 7.4-20 太湖大道三期段夜间噪声贡献值等声级线图

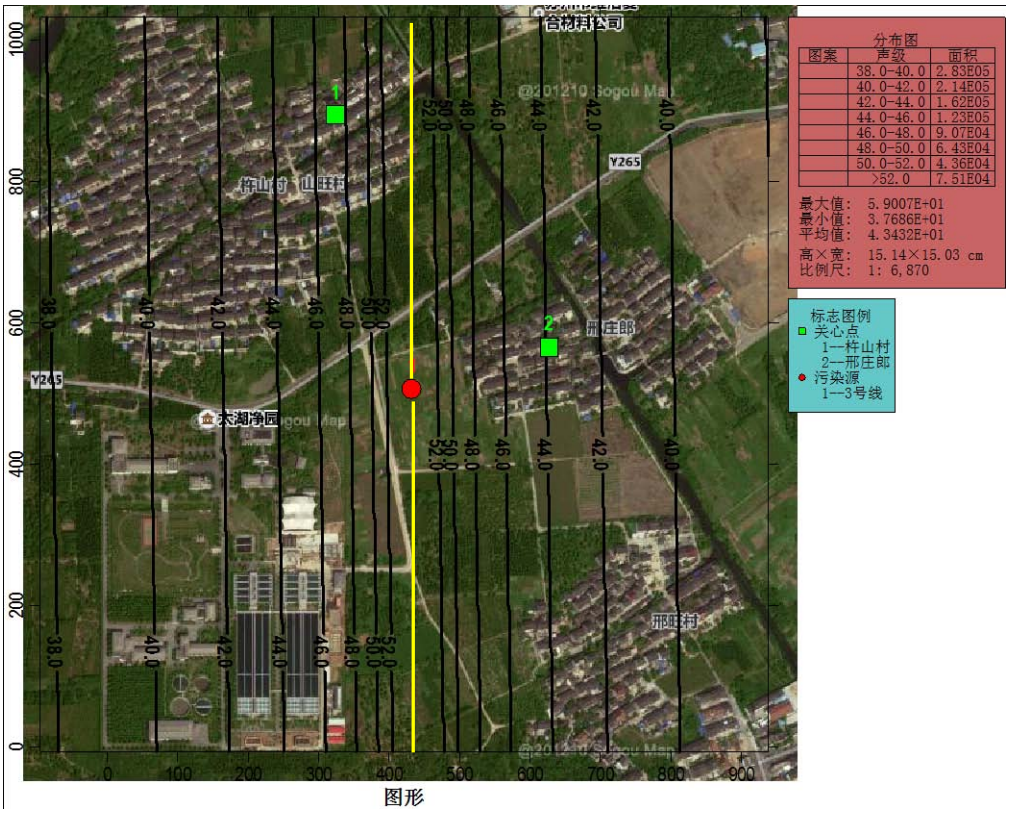


图 7.4-21 初期太湖大道南延段 1 昼间噪声贡献值等声级线图

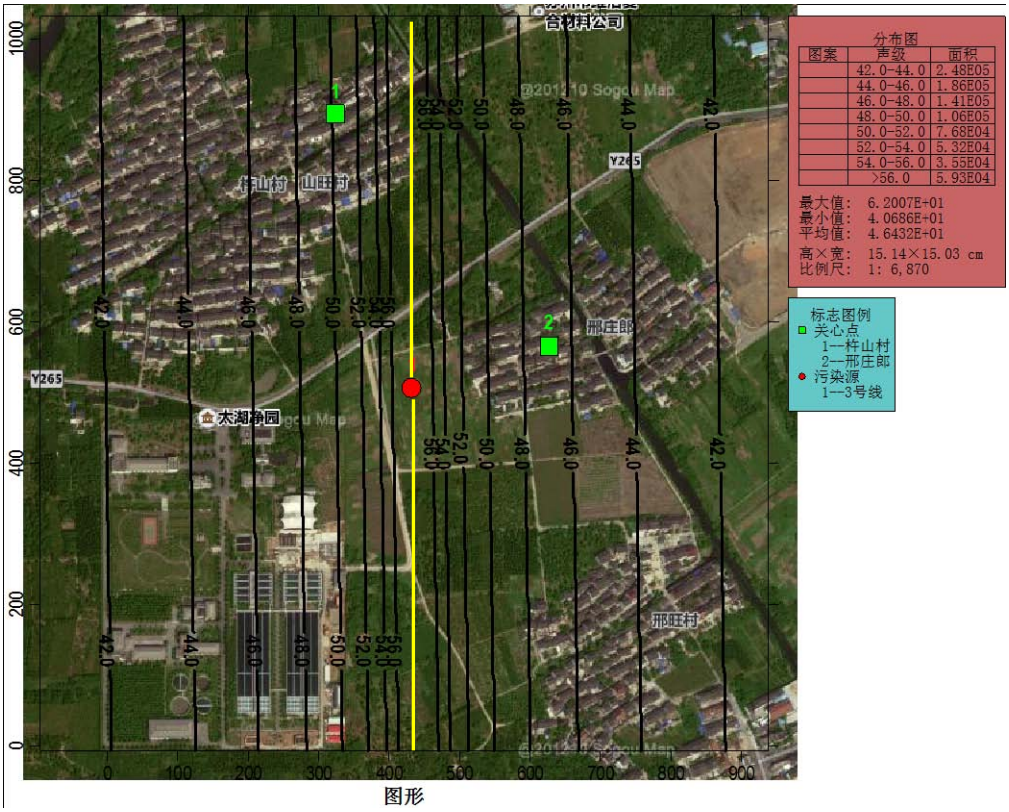


图 7.4-22 近期太湖大道南延段 1 昼间噪声贡献值等声级线图

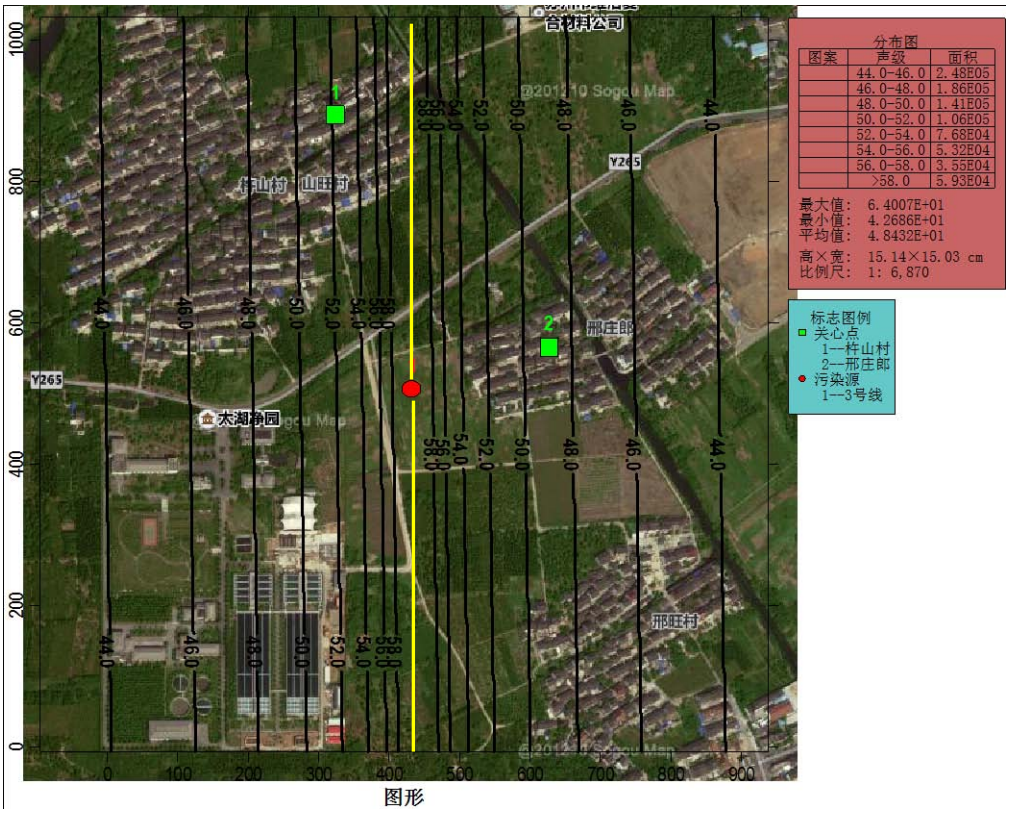


图 7.4-23 远期太湖大道南延段 1 昼间噪声贡献值等声级线图

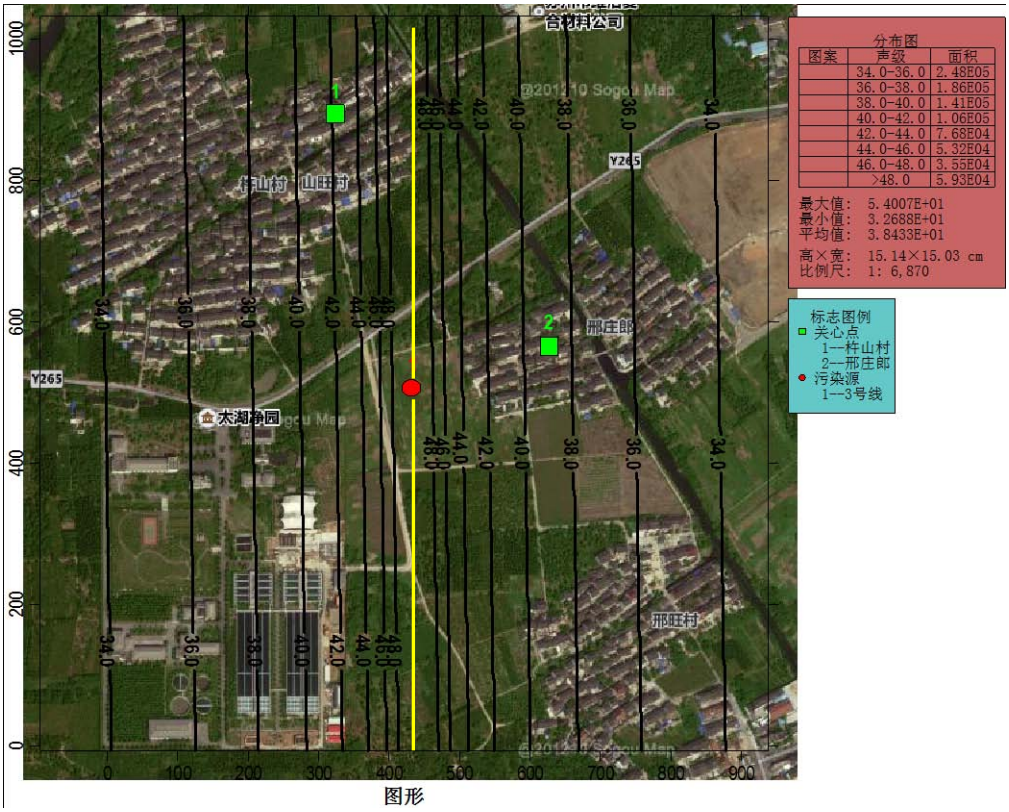


图 7.4-24 太湖大道南延段 1 夜间噪声贡献值等声级线图

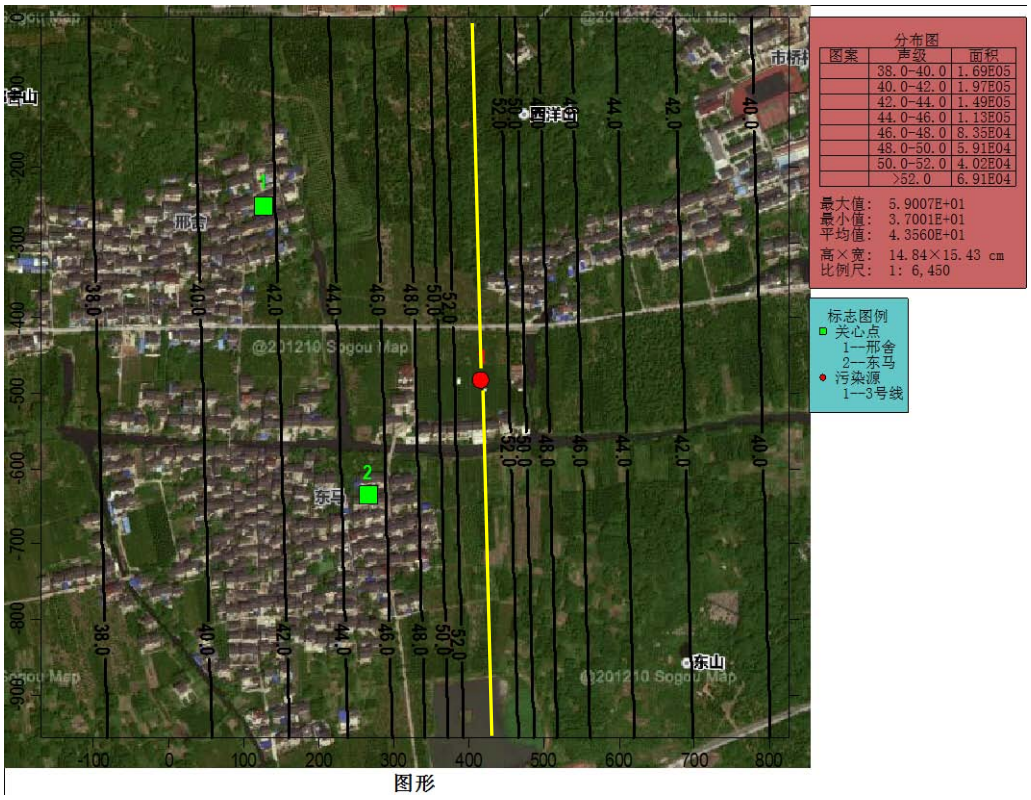


图 7.4-25 初期太湖大道南延段 2 昼间噪声贡献值等声级线图

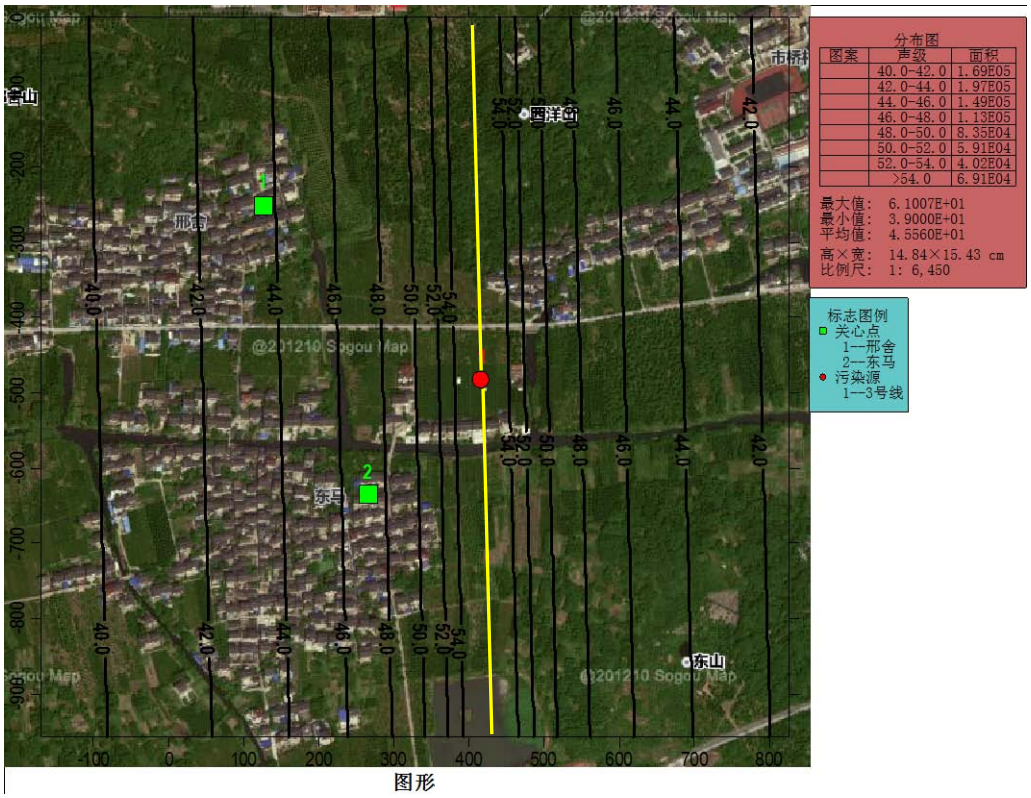


图 7.4-26 近期太湖大道南延段 2 昼间噪声贡献值等声级线图

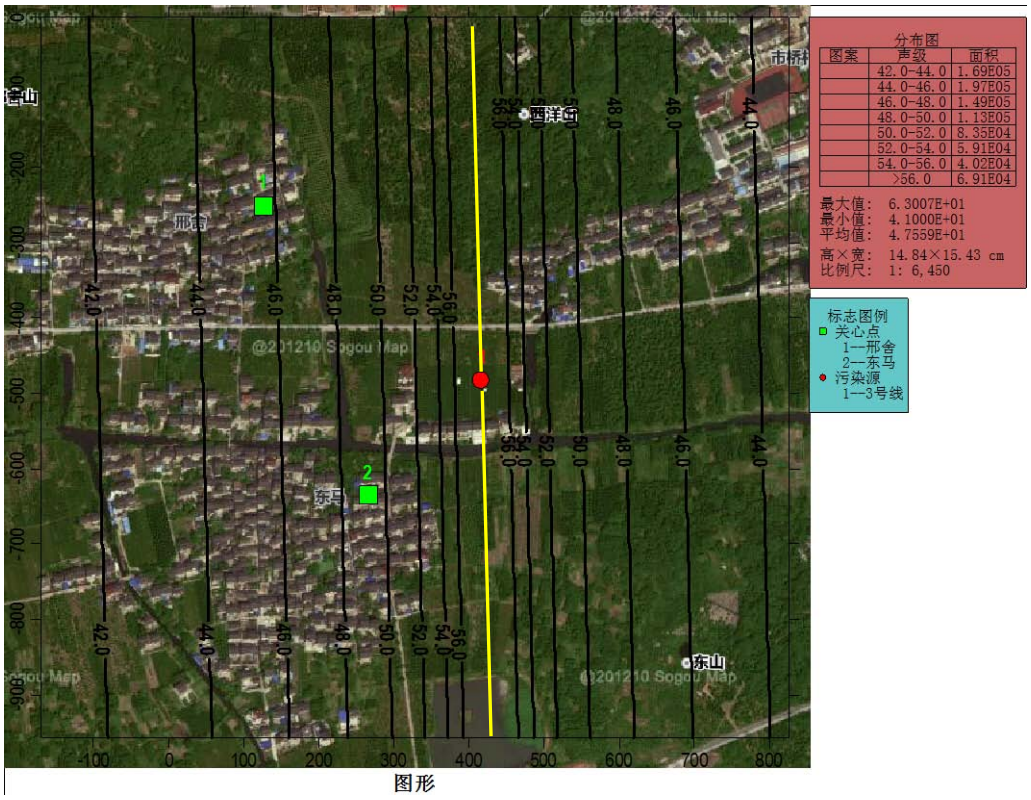


图 7.4-27 远期太湖大道南延段 2 昼间噪声贡献值等声级线图

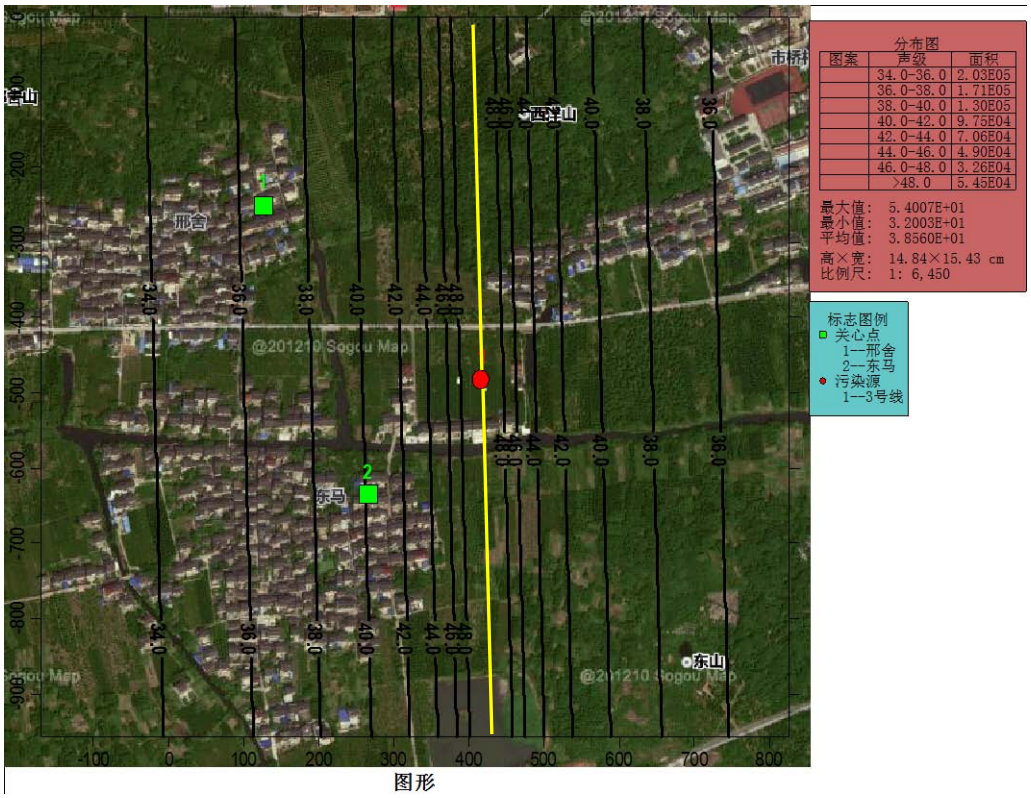


图 7.4-28 太湖大道南延段 2 夜间噪声贡献值等声级线图

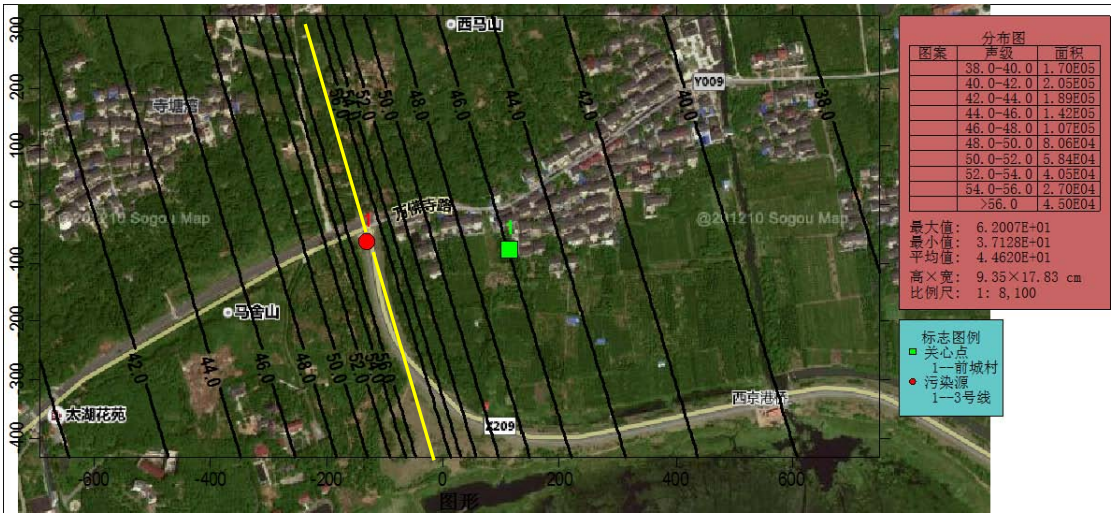


图 7.4-29 初期太湖大道南延段 3 昼间噪声贡献值等声级线图

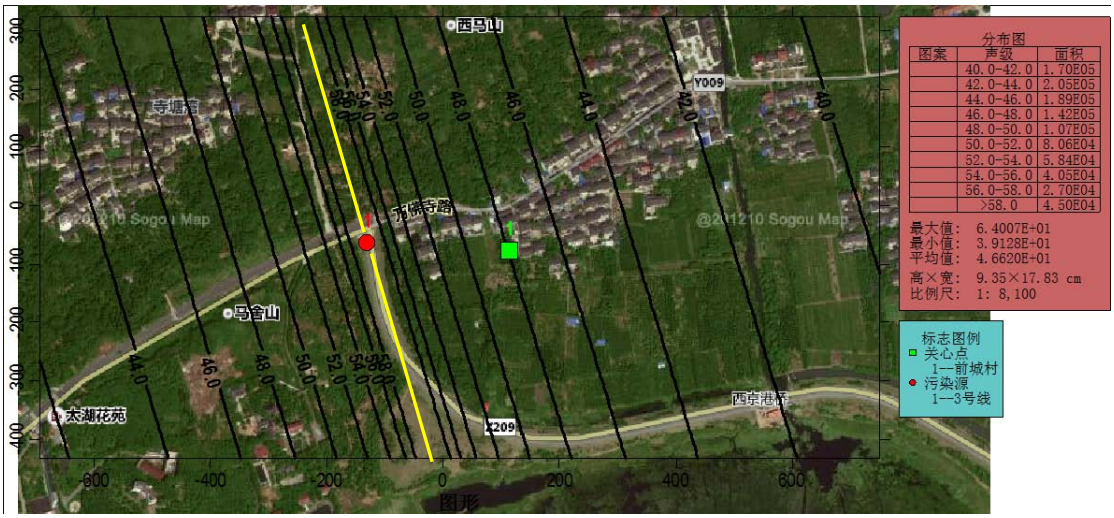


图 7.4-30 近期太湖大道南延段 3 昼间噪声贡献值等声级线图

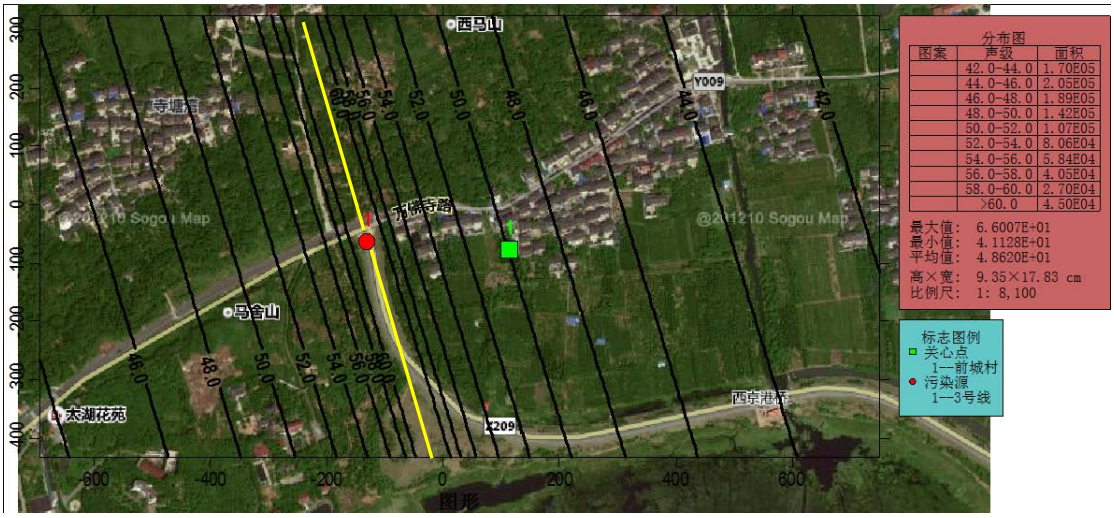


图 7.4-31 远期太湖大道南延段 3 昼间噪声贡献值等声级线图

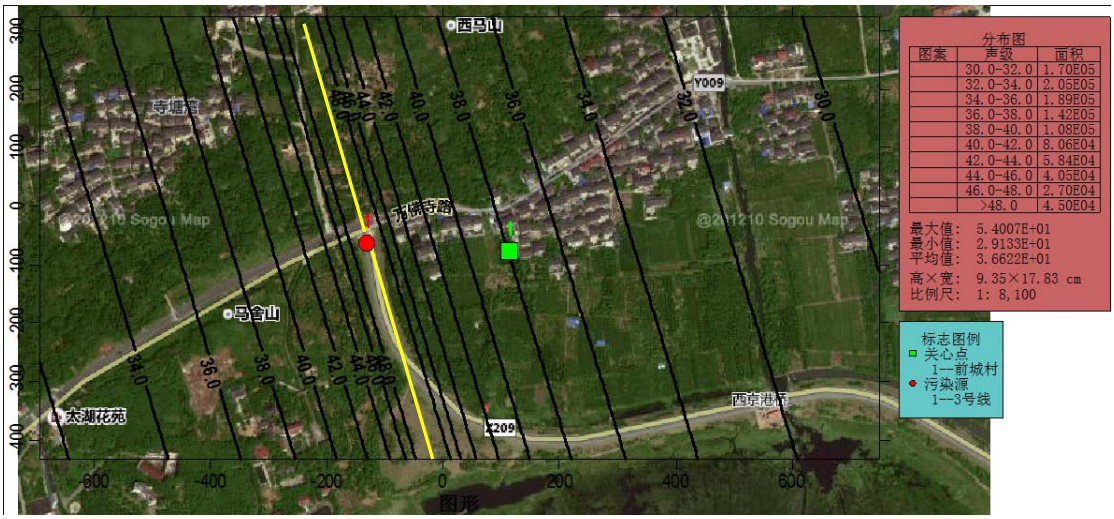


图 7.4-32 太湖大道南延段 3 夜间噪声贡献值等声级线图

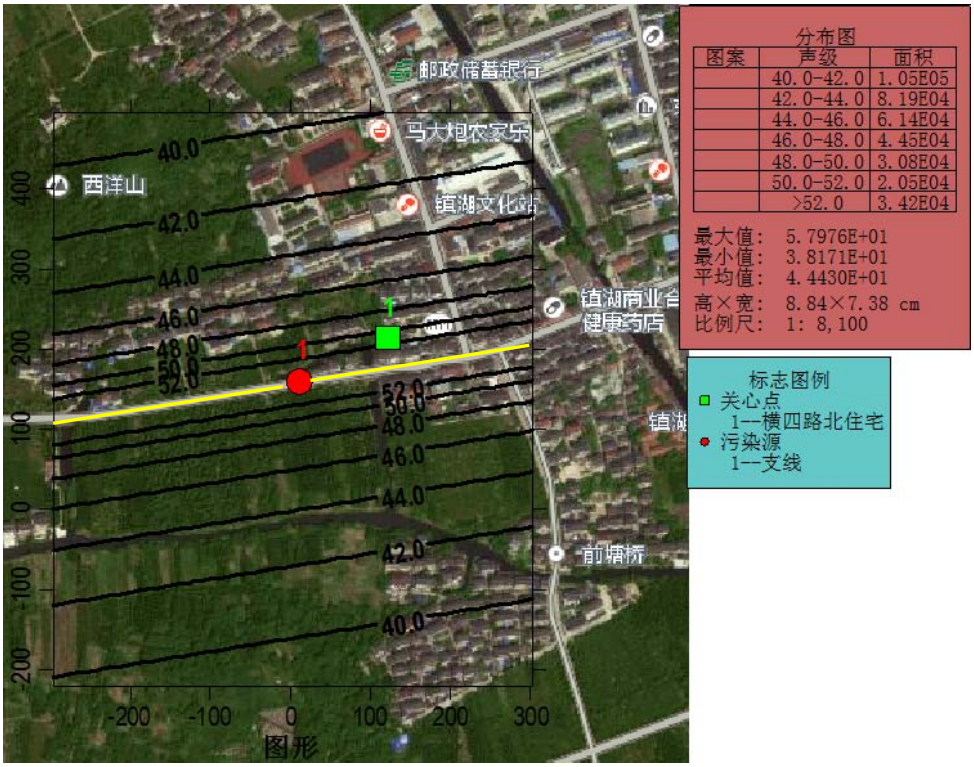


图 7.4-33 初期支线-1 昼间噪声贡献值等声级线图

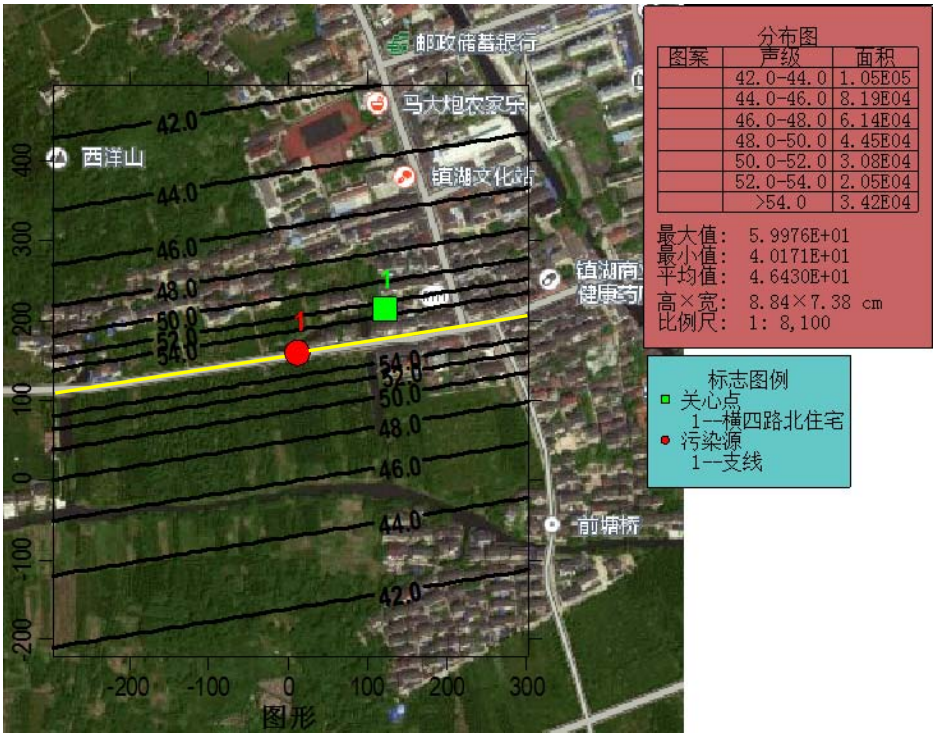


图 7.4-34 近期支线-1 昼间噪声贡献值等声级线图

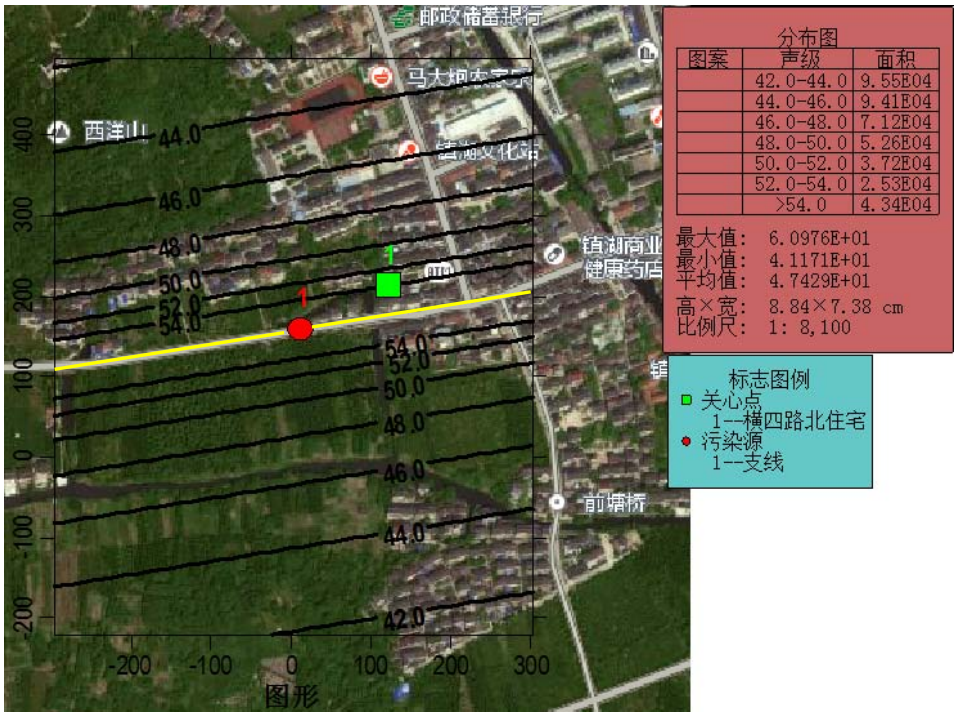


图 7.4-35 远期支线-1 昼间噪声贡献值等声级线图

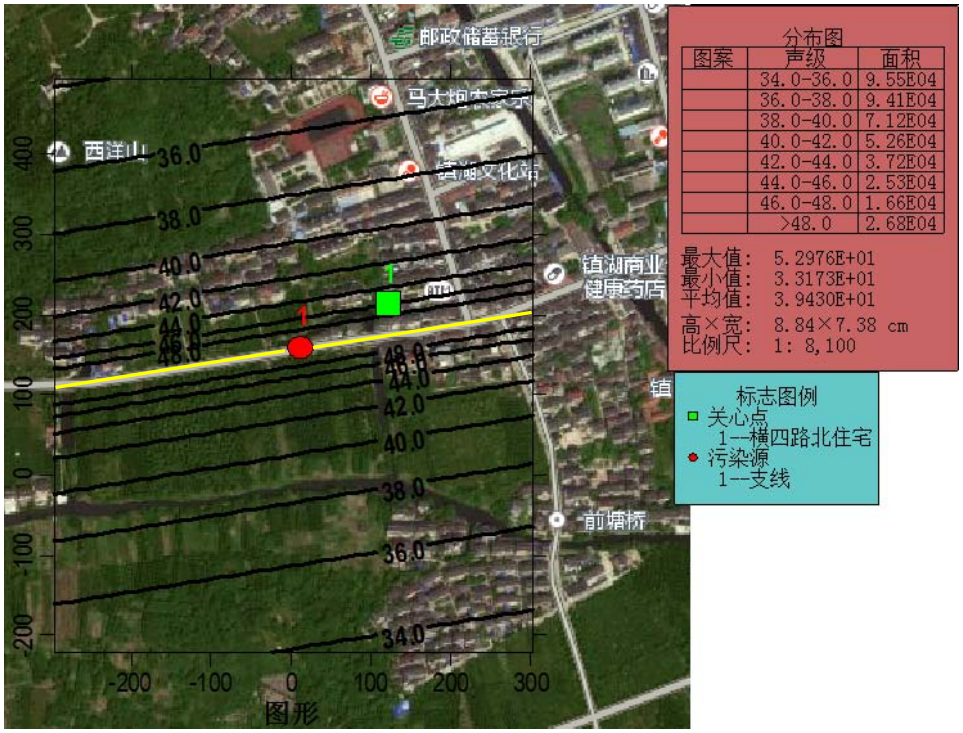


图 7.4-36 支线-1 夜间噪声贡献值等声级线图

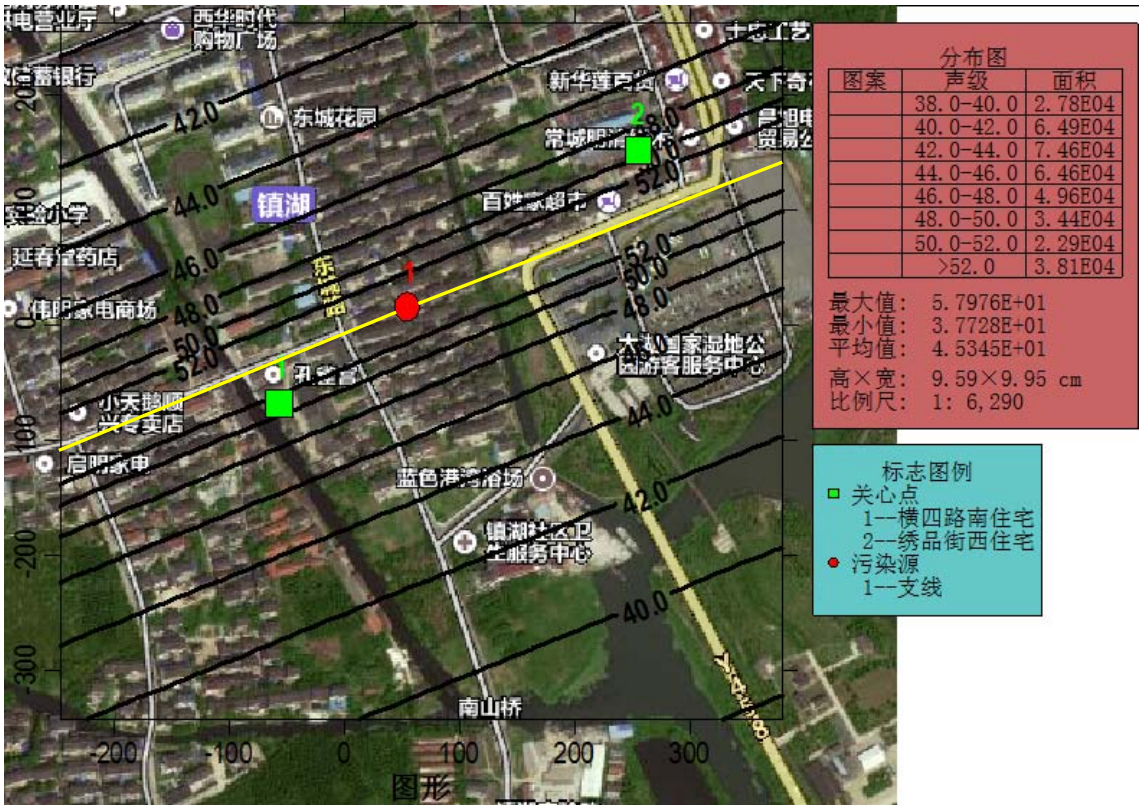


图 7.4-37 初期支线-2 昼间噪声贡献值等声级线图

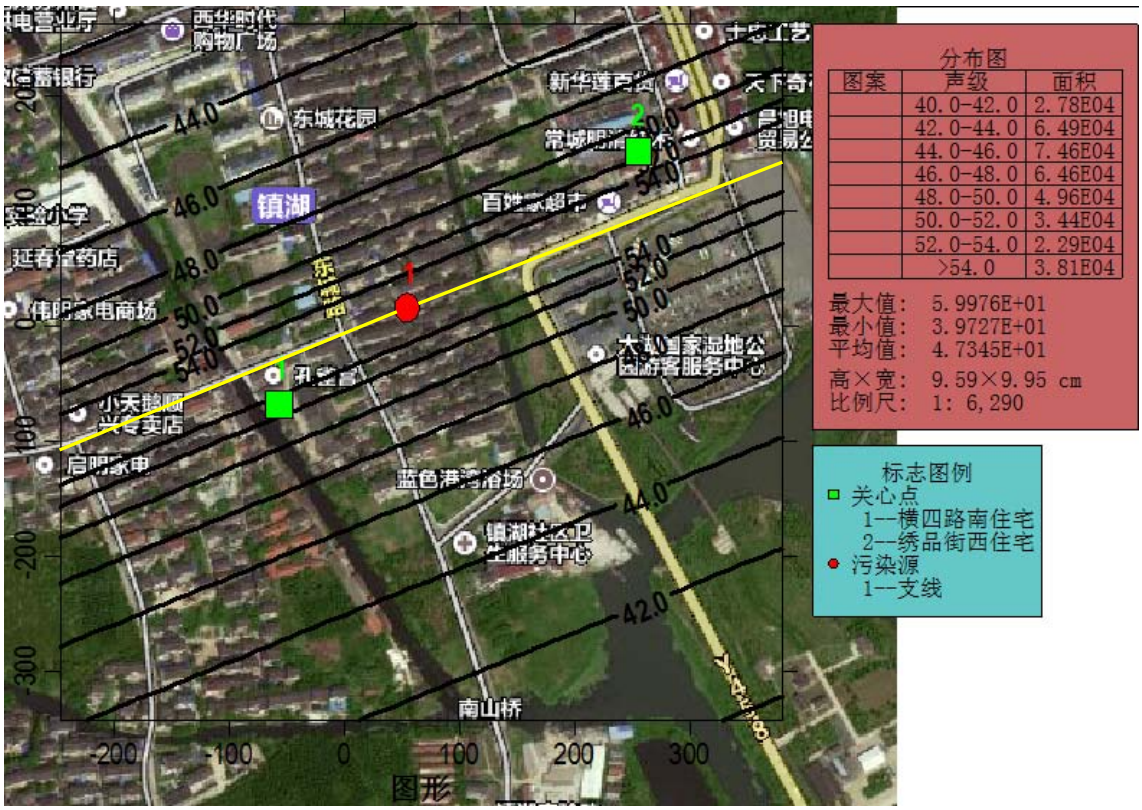


图 7.4-38 近期支线-2 昼间噪声贡献值等声级线图

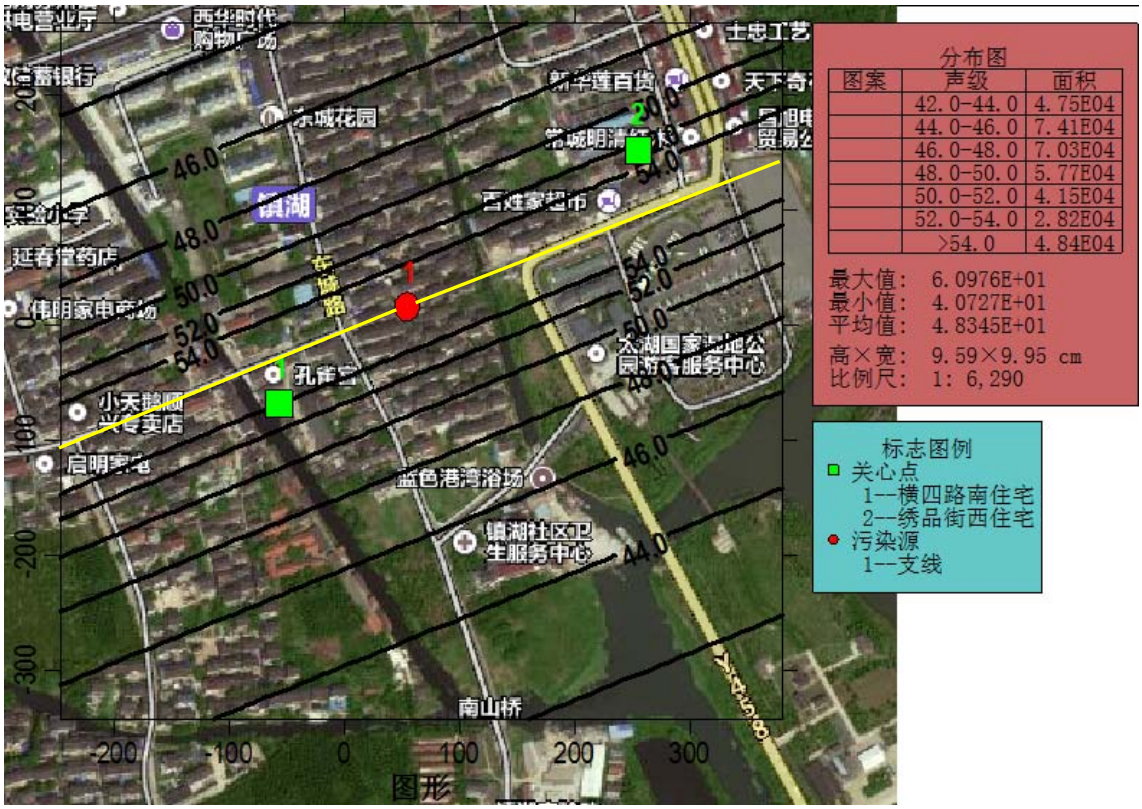


图 7.4-39 远期支线-2 昼间噪声贡献值等声级线图

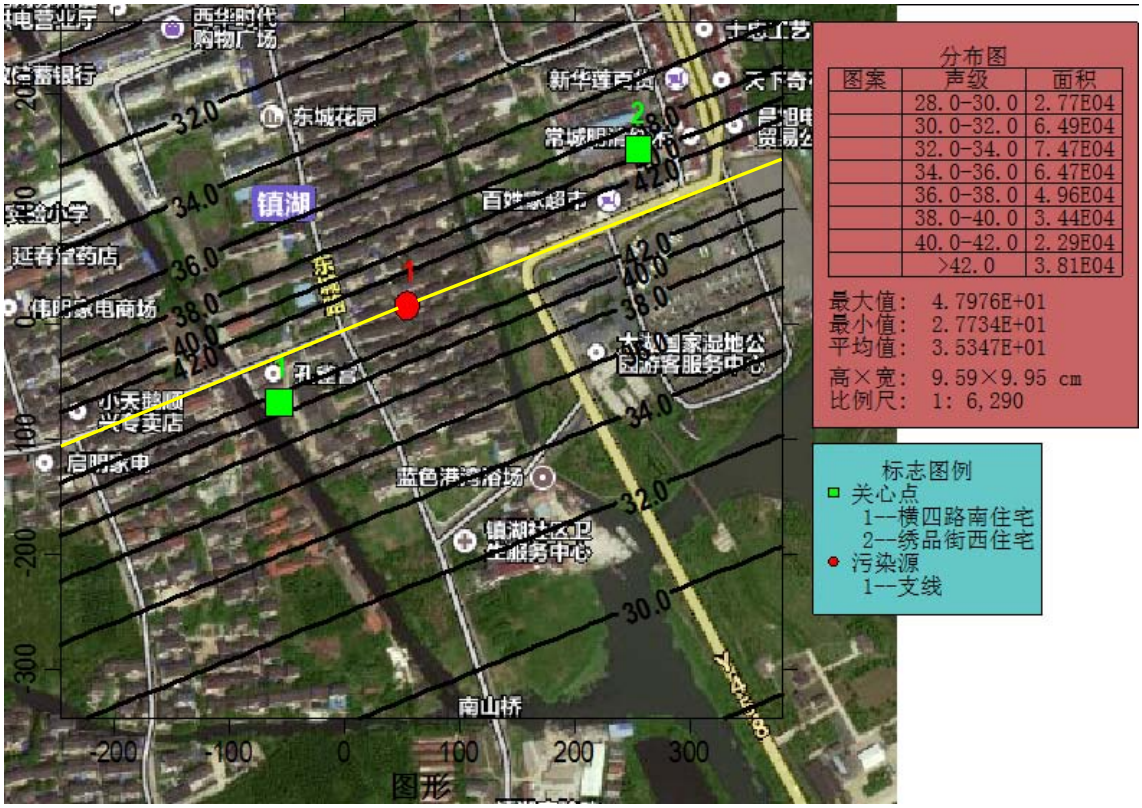


图 7.4-40 支线-2 夜间噪声贡献值等声级线图

7.4.4 主变电所噪声环境影响分析

本工程在正线设置 6 座牵引变电所，在停车场设置 1 座牵引降压混合变电所。通过对有轨电车 1 号线进行类比监测：经过对机房噪声综合控制，主变电所室外 20m 声级低于 60dB(A)，室外 40m 声级低于 50 dB(A)。因此，本工程 7 座变电所噪声不会对周围环境产生不利影响。

7.5 噪声污染防治措施及建议

7.5.1 地面段噪声污染防治措施

本项目根据轨道交通多年的噪声治理经验，适宜于地上线路的噪声污染防治措施及技术经济比较见表 7.5-1。

表 7.5-1　噪声污染治理措施经济技术比较表

治理措施	优缺点分析	投资分析	适宜的敏感点类型	本工程的适用性分析
设置吸声式声屏障	高于轨面 3m 以上的直立式吸声型声屏障降噪量约 8～10dB(A)。 直立式吸声型声屏障对楼层较高的敏感点效果较差。	1200 元/m^2	分布较集中、规模较大的敏感点。	多层居民住宅，可采用。
设置绿化林带	乔灌结合密植的林带宽度为 10～30m 时，附加降噪量 1dB-5dB；宽度为 50m 时，附加降噪量 5dB-7dB；宽度为 100m 时，附加降噪量 10dB-12dB。 占地较大，种植初期效果不彰，投资较大。	50 元/m^2	适用于线路两侧有较多空地的区段的中低层住宅敏感点，一般不单独作为降噪措施提出，仅作为其它措施的补充。	线路穿越或邻近山体时，可结合城市规划的实施采用。
功能置换	可根本避免轨道交通的影响，对敏感点而言是效果最好的措施。 费用高，协调工作难度大实施较困难。	投资较大	明挖施工段两侧距离线路过近的老旧或建筑本身隔声性能较差的敏感点。	本工程不宜采用

治理措施	优缺点分析	投资分析	适宜的敏感点类型	本工程的适用性分析
通风式隔声门窗	有 25dB(A)以上的隔声效果，可以对室外所有噪声源起到隔声效果，使室内噪声满足使用要求。 安装需在居民家中进行，需要居民配合。	500 元/m^2	适用于影响声源较为复杂或现状噪声较大、建筑物本体隔声性能较好、采取单一措施尚不能达标的敏感点。	沿线建筑本体隔声性能较好。同时受有轨电车和公路交通噪声影响，从技术上来说是适用的，考虑到需在居民家中进行，需要居民配合，因而实施较困难。

针对本工程特点和沿线敏感点，采用设置绿化林带。

噪声防护距离应按照《地铁设计规范》（GB 50157-2013）“23.2.8”进行控制，各类功能区敏感建筑的控制距离及噪声限值如下表。

表 7.5-2　轨道中心线距各类区域敏感点的控制距离及噪声限值

区域类别	区域名称	控制距离（m）	等效声级（dB(A)）	
			昼间	夜间
1	居住、文教区	45~50	55	45
2	居住、商业、工业混合区	30~35	60	50
4	交通干线道路两侧	约 30	70	55

7.5.2 工程沿线敏感保护目标

根据预测结果及有轨电车 1 号线验收调查报告相关结论，本项目的运行对工程沿线 30 米外敏感保护目标的噪声贡献值较小，各预测点昼间、夜间噪声均达标。

为进一步保障项目沿线两侧敏感目标的声环境质量，轨道两侧 35 米范围居民点应全部拆迁，同时全线钢轨上铺设阻尼材料，降低项目运行后对沿线居民点的噪声影响，并设置一定宽度和高度的绿化带，进一步降低对较近敏感点的噪声影响。

由于本项目线路全部采取道路路中铺设，轨道两侧 35 米范围基本在道路红线内或绿化带内，因此本项目运行后可以保障控制距离

内没有敏感保护目标。

7.5.3 停车场

停车场各边界昼夜间噪声不能达标,主要受现状交通噪声影响。但建议厂界采用实心砖混结构墙体，墙高为 2.5m，这样既可以进一步降低车辆基地内噪声源对周围环境的影响，又可以满足安全等其它需要。经费纳入土建工程。

7.5.4 建议

①建议在满足工程设计要求的前提下，尽量选用低噪音设备。

②停车场检修用设备及配套设施设备（空压机、鼓风机、换气机等）的选型，在满足使用功能的前提下，尽量选用低噪声产品。

③建议合理规划本项目两侧土地功能的同时，应加强建筑布局和隔声设计，保证敏感建筑室内环境能够满足使用功能要求。

7.6 评价小结

7.6.1 现状评价小结

根据现状调查及监测结果可以看出，工程沿线主要受交通噪声影响，评价范围内各敏感点环境噪声等效连续 A 声级 LAeq 昼间为 43.8 ~ 69.8dB(A)，夜间为 38.3 ~ 54.8dB(A)，昼夜间均达标。

停车场周边昼、夜间等效连续A声级基本均超过2类声环境标准限制，超标原因主要是受周边道路交通噪声影响。

姚市24小时连续噪声监测结果表明昼间7：00 ~ 8：00出现高峰值54.4dB(A)，在16：00 ~ 17：00出现另一个高峰值53.4dB(A)；夜间19：00 ~ 20：00出现高峰值53.4dB(A)。昼夜间等效声级均能够满足2类区标准限值要求。

7.6.2 预测评价小结

本项目预测结果表明，各测点昼间、夜间噪声均达标。为进一步保障本项目运行后对周围居民的声环境产生较小的影响，需设置减震降噪措施。

停车场边界主要的声源为车场出入线车辆运行噪声、洗车库噪声、污水处理站噪声、设备维修间、变电所噪声。停车场各边界昼夜间噪声预测值不能达标，主要受现状交通噪声影响。

7.6.3 拟采取的环保措施

结合振动防治措施，在全线钢轨上均铺设阻尼材料，同时建议在部分运营线路两侧设置一定宽度和高度的绿化带。在采取评价提出的噪声污染防治措施后,可有效控制有轨电车噪声对环境的影响。项目建设后，敏感目标建设需满足一定退让要求，并建议新建敏感建筑可安装隔声窗等降噪措施。

8 振动环境影响评价

8.1 概述

8.1.1 评价内容和工作重点

在现状调查和监测的基础上，采用类比法和经验公式计算预测工程运营后的环境振动值，对照相关标准进行分析评价。根据敏感点室外超标量及工程实施的可行性，确定采取治理措施的原则，并提出技术可行、经济合理的减振措施，为环境管理、城市规划和设计、建设部门提供依据。

8.1.2 评价因子及评价量

环境振动评价因子为铅垂向 Z 振级 VL_z；建筑物振动评价因子为质点振动速度，评价量是总速度最大值（mm/s）。

现状评价量：按照《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）的规定，环境振动现状属于“无规振动”，以监测数据的累计百分 Z 振级 VL_{Z10} 值为评价量。

预测评价量：以运营期列车通过时段的 Z 振级（VLz_{10}）值为评价量。

8.2 环境振动现状评价

8.2.1 环境振动现状调查

本工程主线线路走向沿太湖大道南延段—太湖大道三期段—已建太湖大道段，支线线路沿规划横四路。线路铺设在交通干线中央，执行交通干线两侧标准，部分敏感目标所在的新的道路未建成，离交通干线较远，执行“居民、文教区”标准。

根据工程设计文件和现场调查，本工程全长 10.254km，主线在太湖大道路中铺设，居民住宅等保护目标 6 处，支线沿规划横四路

铺设，居民住宅等保护目标 3 处，沿线无文物保护单位、对振动敏感科研机构。振动环境敏感点见表 8.2-1 及图 8.2-1。

表 8.2-1　本项目沿线振动敏感点分布一览表

序号	所在道路	保护目标	离轨道（边界）距离（米）	方位	敏感点概况				使用功能
					规模	楼层	结构	建筑类型	
1	太湖大道	前城村	35	西	58 户	1~2	砖混	II	居住
2		东马	35	西	102 户	1~2	砖混	II	居住
3		杵山村	40	西	106 户	1~2	砖混	II	居住
4		石帆	32	北	277 户	1~2	砖混	II	居住
5		冯家里	54	南	67 户	1~2	砖混	II	居住
6		姚市	60	南北两侧	92 户	1~2	砖混	II	居住
7	横四路	横四路北住宅	30	北	200 户	1~2	砖混	II	居住
8		横四路南住宅	30	南	195 户	1~2	砖混	II	居住
9		绣品街西住宅	30	北	82 户	1~2	砖混	II	居住

8.2.2 振动环境现状监测

1、监测技术要求

执行规范：执行《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）。

监测仪器：本次监测所使用仪器在使用前均在每年一度的计量检定中由计量检定部门鉴定合格，性能符合 ISO/DP8041-1984 条款规定。

测量方法及评价量：采用《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）中的“无规振动”测量方法进行。测点选择在昼、夜具有代表性的时段分别进行测量，采样间隔 1s，每次采样时间 1000s，采样结果由仪器自动统计，以测量数据的累计百分 Z 振级 VL_{Z10} 作为评价量。

2、监测布点原则

振动环境现状监测布点主要针对评价范围内的环境保护目标，结合有轨电车振动环境影响特点和敏感建筑密集的实际情况，选择评价范围内全部振动保护目标作为现状监测点。

3、监测结果

此次振动环境影响评价共布设 9 个监测点。现状测点分布等情况见表 8.2-2 和图 8.2-1。

8.2.3 振动环境现状评价

从表 8.2-2 中现状监测结果可知:

本项目各测点昼夜环境振动现状值均能够满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“混合区、商业中心区”昼间“75dB”，夜间“72dB”的标准限值要求。

总的来看，拟建有轨电车 1 号线延伸线工程沿线地段振动环境质量现状较好，随着各路段道路宽度和车流量的不同有所差异，建筑物外 VL_{Z10} 值能够满足所属功能区的标准要求，这主要是因为沿线路段比较空旷，且基本上以轻型小车为主，重型车辆行驶较少。

表 8.2-2　本项目沿线两侧振动敏感点监测点布置及现状监测结果表

序号	保护目标	离轨道（边界）距离（米）	方位	敏感点概况				使用功能	测点位置说明		监测结果 VLZ10（dB）		执行标准（dB）		超标量（dB）	
				规模	楼层	结构	建筑类型		测点编号	测点位置	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	前城村	35	西	58 户	1~2	砖混	II	居住	V1	室外 0.5m	66.25	62.65	75	72	达标	达标
2	东马	35	西	102 户	1~2	砖混	II	居住	V2	室外 0.5m	59.45	50.45	75	72	达标	达标
3	杵山村	40	西	106 户	1~2	砖混	II	居住	V3	室外 0.5m	58.66	44.76	75	72	达标	达标
4	石帆	32	北	277 户	1~2	砖混	II	居住	V4	室外 0.5m	63.75	63.25	75	72	达标	达标
5	冯家里	54	南	67 户	1~2	砖混	II	居住	V5	室外 0.5m	62.55	51.85	75	72	达标	达标
6	姚市	60	南北两侧	92 户	1~2	砖混	II	居住	V6	室外 0.5m	61.96	41.76	75	72	达标	达标
7	横四路北侧住宅	30	北	200 户	1~2	砖混	II	居住	V7	室外 0.5m	57.45	54.75	75	72	达标	达标
8	横四路南侧住宅	30	南	195 户	1~2	砖混	II	居住	V8	室外 0.5m	57.55	51.15	75	72	达标	达标
9	绣品街西住宅	30	北	82 户	1~2	砖混	II	居住	V9	室外 0.5m	53.55	51.95	75	72	达标	达标

8.3 振动环境影响预测评价

8.3.1 预测方法及内容

本次评价在掌握拟建有轨电车沿线区域振动环境质量现状的基础上，参考高新区有轨电车 1 号线及国内外有关地铁振动的研究资料和环评成果，采用类比、计算、分析的方法预测运营期振动环境影响。

8.3.2 预测技术条件

1、车辆条件

列车型式：现代有轨电车，车长 35m（5 模块）;

列车自重：轴重≤12.5t。

2、运行速度

设计最大速度为 70km/h，但运行中最高只能达到 60km/h，本次预测以时速 60km/h 预测。

3、轨道工程

1）钢轨：正线、配线及试车线采用 60R2 槽型轨；车场线采用 50kg/m 钢轨。。

2）扣件：地面线整体道床扣件采用 W-Tram 扣件；高架线采用地面线一致的 W-Tram 扣件；车场库外库内线均采用弹条 I 型扣件。

3）道床：高架线采用承轨台式整体道床，地面线根据路权所属情况的不同，采用绿化或硬化铺装整体道床。车场线库外采用混凝土枕碎石道床，库内线采用与工艺相适应的整体道床。

4）道岔:正线及辅助线采用 6 号单开道岔，车场线采用 3 号单开道岔。

4、桥梁工程

本工程太湖广场站至绣品街站段线路沿规划太湖大道敷设，约 3.906km，共有公路桥梁 4 座，与公路桥对孔布置。

绣品街站至本项目主线设计终点线路敷设在既有太湖大道路中，约 6.35km，既有公路桥 7 座，其中梁式桥 4 座，框架桥 3 座。除庄里山高架桥及新增一座跨越规划河流中桥（小桥浜桥）外，其余均与公路桥对孔布置。

5、工程地质条件

本工程沿线长江三角洲的太湖平原区，沿线 100.0m 以浅土层为第四系全新世至早更新世沉积的疏松沉积物，以黏性土为主，间夹砂性土。

8.3.3 环境振动预测经验公式

本项目参考已批复的广州市轨道交通三号线北延段工程，广州市轨道交通四号线工程和珠海现代有轨电车 1 号线首期工程中的地面段振动源强，来确定的本项目地面线振动源强，详见下表。

表 8.3-1 本项目列车类比的源强

项目	广州地铁 3 号线北延段	广州地铁 4 号线	珠海现代有轨电车 1 号线	本项目
列车类型	B 型车	L 型车	新型有轨电车	现代有轨电车
编组	6 辆	4 辆	初、近期采用 5 模块，远期高峰采用 5 模块和 5+5 模块混跑，平风期采用 5 模块	初期采用 5 模块列车，近期采用 5、7 模块列车混合，远期采用 7 模块列车
车辆轴重	＜14t	≤13t	≤10t	≤12.5t
线路类型	地面线	地面线	地面线	地面线

轨道	60kg/mU75V 钢轨	60kg/mU75V 钢轨	60R2 槽型轨，车辆段采用 50(50kg/m)工字轨	60R2 槽型轨，50kg/m 钢轨
源强测量位置	外轨中心线 7.5m 地面处	外轨中心线 10m 地面处	外轨中心线 10m 地面处	/
设计最高速度	115km/h	90km/h	70km/h	70km/h
测量速度	60km/h	80km/h	60km/h	/
振级	77.1	79.1	77.9	81.7

根据上表，本项目有轨电车列车类型、编组、轴重、钢轨类型、设计运行速度与珠海现代有轨电车 1 号线相近。本项目类比珠海现代有轨电车 1 号线首期工程环境影响报告书中地面段振动源强，并按振动公式对轴重、源强监测位置进行修正，计算得出本项目的源强振级为 81.7dB。

采用 HJ453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》中的振动预测模型，同时采用类比调查与测试相结合的方法，结合本线的工程实际和环境特征，用分析、类比、计算调查的方法进行预测。振动预测模式如下:

$$VL_z = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} VL_{z0,i} \pm (C_v + C_w + C_L + C_R + C_H + C_D + C_B) \quad （式 8-1）$$

式中：VLz0，i——列车振动源强，列车通过时段的参考点 Z 计权振动级，dB;

n——列车通过列数，n≥5;

C_v——速度修正，dB;

C_w—— 轴重修正，dB;

C_L——轨道结构修正，dB;

C_R——轮轨条件修正，dB;

C_H——隧道结构修正，dB;

C_D——距离修正，dB;

C_B——建筑物类型修正，dB。

由式 5-1 可知，建筑物室外（或室内）振级与标准线路振动源强、列车速度、轮轨条件、道床和扣件类型、隧道结构形式、距离和介质吸收等因素密切相关，现分述如下:

（1）线路区段振动源强

地面线路区段源强 VLzmax 为 77.9 dB （列车速度 60km/h，距轨道中心线 10.0m）。

（2）车辆轴重的修正（Cw）

$$C_w = 20\lg\frac{W_1}{W_0} \qquad \text{（式 8-2）}$$

式中：W0——地下线类比车辆轴重为 10t，地面线类比车辆轴重为 16t;

W1——苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线车辆轴重≤12.5t。

（3）运行速度修正（Cv）

在常规速度下（20 ~ 100km/h），振动速度修正量 Cv 为:

$$C_v = 20\lg\frac{v}{v_0} \qquad （式 8-3）$$

式中：v_0——基准速度（km/h），取 60 km/h;

v ——列车运行速度（km/h）。

本次预测取列车通常运行速度 60km/h。

（4）轮轨条件修正量（CR）

若轮轨表面不规则，可引起轮轨接触振动；若列车通过不连续钢轨处，可引起冲击振动，这都将使轨下振动水平提高。表 5-9 中列出了不同轮轨条件的振动修正量。

表 8.3-2　不同轮轨条件的振动修正量 CR　　（单位：dB）

轮轨条件	振动修正量 C_R
无缝线路、车轮圆整、钢轨表面平顺	0
短轨线路、车轮不圆整、钢轨表面不平顺	5 ~ 10

苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线采用无缝线路，CR = 0。

（5）道床、扣件修正量（CL）

不同道床、扣件的振动修正量汇于表 5-10 中。

表 8.3-3　不同道床、扣件的振动修正量 CL　　（单位：dB）

道床结构、轨道扣件类型	C_L	平均值
普通整体道床	0	0
LORD 型扣件	-5 ~ -7	-6
弹性短轨枕整体道床	-8 ~ -12	-10
Ⅲ型轨道隔振器扣件	-8 ~ -10	-9
橡胶浮置板道床	-15 ~ -25	-20

新型整体式减振扣件(Vanguard 扣件)	-11 ~ -15	-13
钢弹簧浮置板道床	-20 ~ -30	-25

（6）隧道结构修正（CH）

不同隧道结构振动修正量可按表 5-11 确定。

表 8.3-3　不同隧道结构振动修正量 CH　　（单位：dB）

序号	隧道结构类型	C_H
1	矩形隧道	+1
2	单洞隧道	0
3	双洞隧道	-2
4	车站区间隧道	-4

（7）距离衰减及介质吸收（CD）

振动能量随距离扩散而引起衰减，其衰减规律受地质条件的影响。参照上海地铁既有振动衰减规律与研究成果，本工程振动评价距离衰减及介质吸收 CD 按下式计算:

a、隧道两侧地面（当 L≥5m 时）

$$C_D = -20\lg R + 12 \qquad （式 8－4）$$

b、隧道顶部（垂直）上方地面（当 L＜5m 时）

$$C_D = -20\lg \frac{H}{H_0} \qquad （式 8－5）$$

式中：R——预测点至隧道底部外轨中心的直线距离，$R = \sqrt{L^2 + H^2}$，m;

L——预测点至外轨中心线水平距离，m;

H0——隧道顶至钢轨顶面的距离（m），单线隧道取 5m;

H——隧道轨面距地面的距离（m）。

c、地面线路

$$C_D = -15\lg\frac{r}{10}$$ （式 8－6）

式中：r——预测点至外轨的直线距离，m; 本次取 7.5m。

（8）不同建筑物类型修正（CB）

不同建筑物对振动的响应是不同的。一般而言，质量大、基础好的钢筋混凝土框架建筑（楼层在 8～10 层以上）对振动有较大的衰减，称为 I 类；基础一般的砖混结构楼房（楼高 3～8 层或质量较好的平房、2～3 层住宅）称为 II 类；基础差的低矮、陈旧建筑或轻质结构房屋，其自振频率接近于地表，受激励后易产生共振，对振动产生放大作用的建筑称为 III 类。本项目沿线主要以 II 、III 类建筑为主，修正值 C_B 取 0。各类建筑物的振动修正量如表 8.3-4 所列。

表 8.3-4 不同建筑物类型的振动修正量 C_B 单位：dB

建筑物类型	建筑物结构及特性	振动修正值 C_B
I	基础良好框架结构建筑（高层建筑）	-13～-6
II	基础一般的砖混结构建筑（中层建筑或质量较好的低层建筑）	-8～-3
III	基础较差的轻质、老旧房屋（质量较差的低层建筑或简易临时建筑）	-3～3

根据上述地铁振动源强、预测模式和各预测参数，苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线环境振动预测公式为：

$$VL_{Z10} = 81.7 - 15\lg\frac{r}{7.5}$$ （式 8-7）

8.3.4 预测结果及评价

1、保护目标振动影响预测

根据经验公式（8-7）计算保护目标列车通过时的振级值。其预测结果详见表 8.3-2。

2、敏感点环境振动预测结果分析

由表 8.3-2 预测结果可知:

运营期拟建有轨电车沿线两侧地面的环境振动 Z 振级将会有较大幅度增加，这主要是因为振动环境现状值相对较低，列车运行产生的振动较大。

室外 VLZ_{10} 值预测范围为 65.2 ~ 72.7dB。对照相应振动环境标准，保护目标建筑物外 VLZ_{10} 值能够满足所属功能区的标准要求。

3、类比分析

根据《苏州高新区有轨电车 1 号线竣工环保验收调查报告》环境振动影响监测结果及调查结论: 与有轨电车外轨中心线距离 33-90 米内的环境敏感目标的振动监测值为 52.0-55.9dB。有轨电车运行引起的振动增加值在 0.1~0.6dB，本工程所带来的振动影响轻微。

本项目振动影响预测值高于 1 号线验收监测结果，仍可以保证敏感目标处振动预测值达标，因此可以看出有轨电车 1 号线延伸线运行过程中对周边大部分敏感目标振动贡献值较小。

表 8.3-5　线路两侧振动敏感点运营期预测结果表

敏感点编号	敏感点名称	使用功能	建筑物概况				水平距离（m）	速度(km/h)	预测点位置说明		现状值 VLZ10（dB）		预测值 VLzmax（dB）	预测值 VLZ10（dB）		增量（dB）		执行标准（dB）		超标量（dB）	
			规模	楼层	结构	建筑类型			测点编号	测点位置	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
V1	前城村	居住	58 户	1~2	砖混	II	35	60	V1	室外 0.5m	66.25	62.65	75.7	72.7	71.7	6.4	10.0	75	72	达标	达标
V2	东马	居住	102 户	1~2	砖混	II	35	60	V2	室外 0.5m	59.45	50.45	72.7	69.7	68.7	10.2	18.2	75	72	达标	达标
V3	杵山村	居住	106 户	1~2	砖混	II	40	60	V3	室外 0.5m	58.66	44.76	71.8	68.8	67.8	10.1	23.0	75	72	达标	达标
V4	石帆	居住	277 户	1~2	砖混	II	32	60	V4	室外 0.5m	63.75	63.25	72.7	69.7	69.7	5.9	6.4	75	72	达标	达标
V5	冯家里	居住	67 户	1~2	砖混	II	54	60	V5	室外 0.5m	62.55	51.85	70.5	67.5	65.5	4.9	13.6	75	72	达标	达标
V6	姚市	居住	92 户	1~2	砖混	II	60	60	V6	室外 0.5m	61.96	41.76	70.2	67.2	65.2	5.2	23.4	75	72	达标	达标
V7	横四路北住宅	居住	200 户	1~2	砖混	II	30	60	V7	室外 0.5m	57.45	54.75	71.7	68.7	68.7	11.2	13.9	75	72	达标	达标
V8	横四路南住宅	居住	195 户	1~2	砖混	II	30	60	V8	室外 0.5m	57.55	51.15	71.7	68.7	68.7	11.1	17.5	75	72	达标	达标
V9	绣品街西住宅	居住	82 户	1~2	砖混	II	30	60	V9	室外 0.5m	53.55	51.95	71.7	68.7	68.7	15.1	16.7	75	72	达标	达标

8.3.6 建筑物内二次结构噪声影响分析

二次结构噪声传播机理为：当列车运行时，因轮轨接触产生的振动通过轨道、隧道、土壤等介质传至地面建筑物内，引起建筑物墙壁、地面结构振动，从而产生二次结构噪声。

本工程室内二次结构噪声影响评价范围为外轨中心线两侧 10m 内区域，在二次结构噪声评价范围内无敏感目标，由于敏感目标离项目轨道较远，工程沿线敏感建筑物室内二次结构噪声增加值较小，能够达到有关的噪声标准值。

8.4 振动污染防治措施及建议

8.4.1 减振措施及投资

根据预测保护目标建筑物外 VLZ_{10} 值能够满足所属功能区的标准要求，建议结合噪声防治措施，全线钢轨上铺设阻尼材料。

鉴于技术的不断进步，环境影响评价建议采取的减振措施可以根据工程实施时的国内外技术情况，调整为减振效果相当、维修方便及造价便宜的其它成熟减振措施。

轮轨条件的优劣直接影响到列车产生振动和噪声的大小，因此，对于无缝线路，除施工时就应注意焊缝的打磨外，还应提高线路和车辆的养护水平。营运管理部门可设置钢轨打磨机械(车)，经常保持轨面平滑，防止列车跳动，保证列车在良好的轮轨条件下运行，从而降低产生的噪声和振动。

8.4.2 振动防治建议

（1）源头控制

车辆性能的优劣直接影响振级的大小，在车辆构造上进行减振设计对控制轨道交通振动作用重大。建议在车辆选型时，优先选择低噪声、低振动的新型车辆。

（2）科学管理

在运营期要加强轮轨的养护、维修，以保持车轮的圆整，使列车在良好的轮轨条件下运行，保持轨道的平直，以减少附加振动。

（3）合理规划布局

建议城市规划部门参照《地铁设计规范》（GB50157－2013）“23.3.3”条对地铁沿线各类功能区敏感建筑的控制距离要求，严格控制线路两侧用地，合理规划有轨电车沿线的建设，不宜在有轨电车影响范围内新建居民住宅、学校、医院等振动敏感建筑。

8.5 评价小结

8.5.1 现状评价小结

拟建有轨电车工程沿线振动环境质量现状较好，敏感点室外昼间 VL_{Z10} 值范围为 53.55~66.25dB，夜间 VL_{Z10} 值范围为 41.76~63.25dB，昼、夜间均能够满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中相应的标准限值要求。

8.5.2 预测评价小结

运营期，由于有轨电车的振动，工程沿线振动环境发生较大改变。各振动敏感点室外 VL_{Z10} 振动预测值范围昼间为 67.2～72.7dB，夜间各敏感点均为 65.2～71.7dB。对照相应的振动环境标准，保护目标建筑物外 VL_{Z10} 值能够满足所属功能区的标准要求。

拟采取的措施：根据预测保护目标建筑物外 VL_{Z10} 值能够满足所属功能区的标准要求，结合噪声防治措施，全线钢轨上均铺设阻尼材料，同时在部分运营线路两侧设置一定宽度和高度的绿化带。

9 生态系统及城市景观影响评价

9.1 概　述

9.1.1 评价内容及重点

重点分析评价范围内的工程对土地利用、弃土等生态环境影响;分析评价线路对城市景观的影响，以及车站，变电所，车辆基地（停车场）及其出入场线等对其邻近区域内城市景观的影响。

9.1.2 评价方法

根据苏州市城市总体规划、环境规划，通过现场调查和实地踏勘，结合本工程建设的特点，以及国内香港，大连等既有工程建设对生态环境和城市景观产生的影响类比调查分析结果，分析工程实施对沿线生态环境及城市景观的影响。

9.2 生态环境现状

9.2.1 区域生态环境现状

苏州市全市总面积8488平方公里，其中市区面积1650平方公里，古城区22.63平方公里。全市平原占54.8%，水面占42.5%，丘陵占3%。水域面积约为3609平方公里，境内大小河道2万多条，其中县级以上河道147条，总长1457.18公里；大小湖泊、湖荡300多个，500亩以上的湖泊87个。全市河道除东南部分属黄浦江水系外，境内大部分河道均属太湖湖区水系。苏州市高新区地处长三角核心位置，位于苏州市区西部。东接苏州古城，西濒太湖，北临无锡，南接吴中区，行政面积223平方公里，下辖狮山、枫桥、横塘、镇湖4个街道及浒墅关、通安、东渚3个镇，下设科技城、浒墅关经济开发区、苏州高新区出口

加工区和保税物流中心。2013年末高新区现状总人口为60.81万人，其中户籍人口34.57万人。

苏州市是著名的“鱼米之乡”，主要植被为农田植被。全市现有耕地面积288168hm^2，人均占有耕地0.05hm^2，其中耕地87%为水田，主要种植水稻、蚕桑、林果等。苏州地区自然植被属北亚热带落叶、常绿阔叶混交林地带，主要分布在太湖丘陵山地。其中落叶阔叶树种有麻栎、栓皮栎、白栎、枫香、黄檀、山槐、黄连木等；常绿阔叶树种有石栎、、冬青、杨梅、石楠及樟树等；灌木有檵木、乌饭树、四川山矾、栀子花等。在局部地区如光福窑上官山岭自然保护区有木荷、柃木的分布；穹隆山有紫楠、南京椴的分布。在石灰岩丘陵山地，树种有榔榆、朴树、紫弹树、青檀、榉树等榆科树种，还有栾树、苦槠、厚壳、枳椇、梧桐、柞木等。竹类植物多集中于南部丘陵山地，有刚竹、淡竹、毛竹、桂竹、粉绿竹、短穗竹、水竹、箬竹等。

到目前为止，苏州市建成区绿化覆盖率为42.6%，绿地率38.7%，人均公共绿地为6.2m^2。苏州市规划局规定城市建设项目绿化指标为：东园西区在建设中绿地率在30%以上，古城区绿地率不低于25%。

项目地靠近太湖，太湖是我国三大淡水湖，又是长江中下游五大淡水湖之一，湖泊面积2427.8平方公里，湖岸线总线405公里。太湖平均水深1.89米，年最高水温出现时间在7、8月，年最低水温出现时间在12月下旬～2月上旬，历年最高水温达38℃，最低水温0℃，水温年变幅介于29.5—38.0℃之间，历年平均变幅34℃左右，历年平均水温为17．1℃，太湖历年平均水温较陆上气温高1.3℃且二者月平均值

年过程相应、最高、最低值分别出现时间在7、8月份和1月份，历年各月平均水温均高于气温；太湖现有鱼类107种，隶属14目25科73属，主要品种是梅齐鱼，较出名的是太湖三白：银鱼、白鱼、白虾，此外还有鲢鱼、鲫鱼、草鱼等常见鱼类。近年来，由于受自然环境的改变以及人类经济活动的干扰，致使洄游和半洄游性鱼类及沿岸带产卵的定居性鱼类资源数量减少，而湖泊敞水性低龄鱼种群数量在人为繁殖保护措施下逐步增加，形成以刀齐鱼、银鱼等为主体和年变幅较大的太湖鱼类资源格局。

9.2.2 文物古迹与工程关系

苏州市区（不含吴中区、相城区）现有各级文物保护单位 140 处，控制保护古建筑 200 处，其中绝大多数分布在历史文化名城保护范围内，有各级文物保护单位 107 处，包括全国重点文物保护单位 11 处，省级文物保护单位 23 处，市级文物保护单位 73 处，以及控制保护古建筑 198 处。在众多的各类古建筑中，主要包括类型有住宅、商铺、园林、庭院、城门、城墙、佛塔、经幢、碑刻、寺庙、道观、会馆、祠堂、陵墓、衙署、古井、牌坊及近代的里弄、商店、教堂、学校等。

苏州市高新区有轨电车 1 号线延伸线工程全程位于高新区行政范围内，根据苏州市文物局提供资料和现场调查走访，本项目不穿越市级以上文物保护单位。

9.3 生态环境影响评价

9.3.1 土地利用类型影响分析

有轨电车 1 号线延伸线位于苏州高新区内，全线途径生态城片

区。生态城中心将与科技城中心实行“双核互动”，尊崇生态、多元、开放的核心价值，基于“大社区、小住区”的整体理念，塑造中央生活区品牌，提供区域性的高能级公共服务功能，以实现苏州走向太湖的区域性目标，使苏州的太湖湖滨形象得以体现。该地区水系众多，未来拓展用地广阔，但部分道路暂未实施，现状以农田、民房为主。本工程占用土地 149746m^2，其中永久占地 139746m^2，施工场地及施工临时占地 10000m^2。占地和造成土地利用类型发生变化主要集中在车站，停车场及其出入段，主要表现为对城市道路及绿化的占用。施工期的临时用地，在施工结束后恢复原状，在空地处补种绿化。本工程占用土地现状情况汇总见表 9.3-1。

表 9.3-1　苏州市高新区有轨电车 1 号线延伸线工程占地现状情况

项目		工程占用土地（m^2）						合计
		水域	农田	居民用地	工业用地	绿化用地	道路用地	
永久用地	正线（含车站）	1825	1600	2767	6594	29068	19692	61546
	停车场	——	57700	18300	——	——	——	76000
	地下通道	——	——	——	——	——	1200	1200
	变电所	——	——	——	——	1000	——	1000
	小计	1825	59300	21067	6594	30068	20892	139746
临时用地	正线（含车站）	——	——	——	——	——	2500	2500
	地下通道	——	——	——	——	——	1750	1750
	营地	——	——	——	——	5750	——	5750
	小计	0	0	0	0	5750	4250	10000
合 计		1825	59300	21067	6594	35818	25142	149746

1、工程线路及车站对土地的占用影响分析

苏州高新区有轨电车1号线延伸线工程为高新区内部线路，规划线路主线在已建的太湖大道和规划的太湖大道铺设。终点站龙康路站

（不含）与已运行的苏州高新区有轨电车1号线和规划的2号线换乘，横四路站与规划的有轨电车6号线换乘。

绣品街站至龙康路站段太湖大道路段目前已实施，太湖广场站至绣品街站段太湖大道还未实施，未实施路段已预留有轨电车1号线延伸线的实施条件，以减少重复建设，降低环境影响。

根据规划方案，线路途经太湖大道南延段、太湖大道三期段和已建太湖大道。太湖大道南延段为城市主干道，规划红线宽55m，设双向6车道，目前已基本完成征地拆迁，周边现状主要为农田、河塘、林地等。太湖大道三期为城市主干道，规划红线宽50m，设双向6车道，目前已基本完成征地拆迁，周边现状主要为农田、民房等。已建太湖大道现状为2块板断面，双向4车道，路幅分配为5m中分带+2×12.5m车行道。两侧各有20m绿化带。

本项目主线路设车站7座，支线设站1座，均为地面站。各车站占地情况见表9.3-2。

表9.3-2　占地情况

编号	站名	站型	站台宽度(m)	建筑占地面积(　)
1	太湖广场站	路中地面岛式	6	720
2	横三路站	路中地面岛式	6	1440
3	绣品街站	路中地面岛式	6	800
4	纵二路站	路中地面岛式	6	720
5	纵三路站	路中地面岛式	6	720
6	纵四路站	路中地面岛式	6	720
7	俞巷路站	路中地面岛式	7	800

2、主变电所对土地占用影响分析

经初步估算，拟在正线设置6座牵引变电所，在车辆段设置1座牵引降压混合变电所。永久占地1000平方米。根据规划的要求，牵引变

电所均选择在公共用地内建设，所有用地都在红线内，同时应加强变电所周边绿化，将其对土地占用的相应环境影响降至最低。

3、停车场对土地占用影响分析

本线新建龙康路停车场一处，龙康路停车场位于苏州市高新区东渚镇，已建太湖大道以南，规划龙康路以西，规划环山东路以北地块内。龙康路停车场接轨于终点站预留俞巷路站，出入段线长 476m，永久占地 76000m^2。龙康路停车场地块历史用地为农田、荒地、宅基地和厂房用地，目前宅基地和厂房已拆迁完成，场地平坦。

9.3.2 植被破坏的影响分析

本工程对植被的破坏主要表现在正线、车站、桥梁以及变电站的建设对城市绿地的占用。

根据相关资料和现场调查，高新区有轨电车1号线延伸线工程沿线用地范围内无基本农田和名木古树，工程永久占地需要占用和破坏绿地30068m^2，施工临时占地破坏绿地5750m^2，总计35818m^2。本工程对于道路绿化乔木采取搬迁移栽方式，灌木及草坪一般施工前即先铲除。

通过以上分析可知，高新区有轨电车1号线延伸线工程沿线车站、桥梁、停车场及变电所占用绿地面积相对较小，以道路绿化带为主，而工程建成后亦会在本工程用地范围内进行一定面积的绿化补偿，因此，本工程建设不会对苏州城市绿化植被产生明显影响。

表 9.3-3　有轨电车 1 号线延伸线工程占用绿地面积一览表

项目		绿化用地
永久用地	正线（含车站）	29068
	变电所	1000
	小计	30068
临时用地	营地	5750
合计		35818

9.3.3 植被影响量（生物量）估算

本项目占地类型主要有：农田、少量居住用地和工业用地，绿化用地和道路用地。根据工程用地面积，按当地粮食产量估算植被影响量（生物量改变），计算结果见表9.3-4。

表 9.3-4　工程占地植被生物量损失估算表

占地类型	植被类型	占地面积（m^2）	平均生物量（kg/m^2）	损失量生物量 t/a	生态修复措施
永久占地	绿化用地	30068	1.2	36.08	绿化
	农田	59300	0.67	39.73	
	居民用地	21067	0.3	6.32	
施工临时用地	绿化	5750	1.2	6.90	绿化
合计		116185	/	89.03	

注：参考资料：冯宗伟《中国森林生态系统的生物量与生产力》和中国环境出版社《非污染生态评价技术导则培训教材》

由表9.3-4可知，本工程造成的生物量损失较大，但在项目结束后，道路植被绿化的建设会使项目区内的植被得到较好的恢复；对于临时用地也将进行绿化，补偿了该区域损失的生物量。生物补偿量见表9.3.-5。

表 9.3-5　项目实施后的生物补偿量

恢复的植被类型	面积（m2）	平均生物量（kg/亩）	补偿生物量 t/a
轨道绿化	32000	1.2	38.4
停车场绿化	14700	1.2	17.64
合计	46700	/	56.04

因本项目的实施，造成该地区生物量减少约33t/a，建议提高绿地比例，尽可能增加绿地面积。公共绿地、防护绿地等绿化工程设计、施工，应当执行有关技术标准及规范，按规定由具有相应资质的单位承担。建设项目配套的绿化工程应当与主体工程同时规划、同时设计，按批准的设计方案建设。建设项目主体工程竣工后，建设单位必须及时恢复绿化用地，并在一年内完成绿化工程。绿化树种可以选择乡土树种为骨干树种，适当引进一些外来树种，充分展现城市绿化个性。《苏州市城市绿化条例》提出城市绿化使用引进的种苗，必须按规定经过植物检疫部门检疫，符合标准的，方可引进。

9.3.4 水土流失的影响分析

苏州市高新区有轨电车1号线延伸线工程施工线路长，动土面积大，由于地表开挖、回填、弃土和运土，可能会造成严重的水土流失。此外，苏州属北亚热带季风气候区，湿热型温带气候，常年年平均降水量为1099.6毫米。一年中以6月份降水量及降水日为最多，常年平均月降水量为l61毫米，降水日13天；12月份月降水量及降水日最少，降水量为37毫米，降水日平均为7天。每年6—7月份为江南梅子成熟季节，常有一段阴雨天气，称为“梅雨”，苏州市平均入梅期为6月l 6日，平均出梅期是7月9日，梅雨平均为204毫米，但各年多寡不一。由于所处的地理位置和季风的不稳定性而引起的气候变化剧烈，四季中常有多种类型的灾害性天气出现。既有时间较长的旱、涝、连阴雨；也有时间稍短的强烈天气，如热带风暴(台风)的暴风雨、寒潮引起的低温冰冻；还有一些破坏性很大的剧烈天气，如强对流（冰雹、龙卷

风、强风）、雷雨等。这些又为水土流失提供了动力条件。因此，对施工期的水土流失问题必须引起足够重视。

苏州高新区有轨电车1号线延伸线共有10个车站，1个车辆基地（停车场）。其中多个站设置地下通道，结合苏州地质及水文条件、通道截面形状及尺寸、通道覆土厚度、施工对路面沉降的影响、抗浮及工期影响，推荐采用明挖法施工方案。

施工过程的水土流失，不仅影响施工进度，还会产生其他的不利环境影响。道路上的泥泞、泥浆会给行人、交通带来不便。泥浆水夹带施工场地上的水泥、油污等直接排入附近水体造成水污染，还会造成河床沉积；雨水夹带泥沙进入市政雨水管渠，由于泥沙沉积会阻塞管渠，影响排水能力，使市区雨季积水问题更加严重。因此，本工程施工的同时必须采取措施防治水土流失，尽可能地减小其危害性。

9.4 生态敏感区影响评价

9.4.1 生态红线区划

生态红线是指对维护国家和区域生态安全及经济社会可持续发展具有重要战略意义，必须实行严格管理和维护的国土空间边界线。苏州全市共划定 11 类（自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质遗迹保护区、湿地公园、饮用水水源保护区、重要渔业水域、重要湿地、清水通道维护区、生态公益林、太湖重要保护区）生态红线区域，总面积 3205.52 平方公里，占全市国土面积的 37.76%。其中，一级管控区面积 141.76 平方公里，二级管控区面积 3063.76 平方公里。

根据《江苏省苏州市生态红线区域保护规划》，涉及本项目的生

态红线区域为太湖（高新区）重要保护区二级管控区、苏州太湖国家湿地公园，见图 9.4-1。

9.4.2 生态红线区域影响评价

本项目距离太湖最近距离约为 0.6km，主线约 5.5km 穿越太湖（高新区）重要保护区的二级管控区（见图 9.4-1），本项目线路全部位于太湖流域一级保护区范围。根据《江苏省苏州市生态红线区域保护规划》，二级管控区内除法律法规有特别规定外，禁止从事下列活动：开（围）垦湿地，放牧、捕捞；填埋、排干湿地或者擅自改变湿地用途；取用或者截断湿地水源；挖砂、取土、开矿；排放生活污水、工业废水；破坏野生动物栖息地、鱼类洄游通道，采挖野生植物或者猎捕野生动物；引进外来物种；其他破坏湿地及其生态功能的活动。

本项目在施工阶段，施工临时用地应远离湿地等地表水体，严禁向湿地等地表水体排放施工、生活废水及施工、生活垃圾等固体废物。施工废水经沉淀等预处理后应尽量回用，不能回用的排至当地污水管网，施工人员生活污水接管至污水管网。应尽量减少施工临时用地面积，对临时用地所破坏的表层土壤进行剥离，妥善堆放，在施工结束后用于植被的回复。施工前期对施工人员开展生态环境保护教育，增强施工人员对地表水体和生态环境的保护意识。

另外，本项目距离太湖最近距离约为 0.6km，全部线路位于太湖一级保护区内，根据《江苏省太湖水污染防治条例》，禁止向水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣废液、含放射性废渣废液、含病原体污水、工业废渣以及其他废弃物；向水体直接排放人畜粪便、

倾倒垃圾；破坏林木、植被、水生生物的活动。

本项目在施工阶段严禁在周边水体内清洗施工设备及车辆，施工废水及生活废水全部接管。施工废物及生活垃圾妥善处置，严禁排入周边水体，临时堆放应做好防渗、防流失等措施。施工期间减少临时占地对林木植被的破坏，施工结束后及时恢复地表植被。

通过采取以上生态影响减缓措施，本项目建设对太湖及周边生态环境影响较小。

湿地公园指以保护湿地生态系统，合理利用湿地资源为目的，可供开展湿地保护、恢复、宣传、教育、可研、监测、生态旅游等活动的区域。本项目支线距苏州太湖国家湿地公园较近，但位于湿地公园管控区外，不产生废水等其他影响湿地环境的污染物，而且本项目的建设正是对湿地开展生态旅游的绿色交通建设，一定程度上是对湿地开发的保护措施。

并且本项目采用清洁的能源-电能作为动力，车辆基地运行时产生废水均接管处理，对周围水、生态环境的影响较小计。考虑到视觉景观的影响，本项目线路在设计上实现了优化，尽可能降低对周边景观的影响，项目充分融合周边环境，使其对环境的景观影响降至最低。

9.5 城市景观影响评价

城市交通系统是城市结构的重要组成部分，也是城市公共生活的主要空间，它直接形成城市的面貌及风格、市民生存际交往环境，成为居民提供审美观和生活体验的日常性视觉形态客体，并成为城市文化的组成部分之一。高新区有轨电车 1 号线延伸线工程应从线路平纵

面布置、建筑结构和造型设计出发，确保城市景观的完整性、连续性，并与周围景观协调统一，融合苏州古城的景观特色，使人们乘坐电车出行时，看到的城市新景观，在繁华的古城中得到一种视觉新颖、移步换景开拓超越的审美快感。

苏州高新区有轨电车1号线延伸线工程线路总长10.254km，设龙康路停车场1座。线位所处用地东接苏州古城，西濒太湖，线路南侧紧邻浒光运河，绵延数十里的江南丘陵环绕四周。

本项目影响景观的工程因素主要为牵引线路，桥梁、车站、停车场等建筑。对于桥梁，其景观影响因素为高度、所在道路红线宽度以及与将来规划建设建筑物的距离，对于停车场，其景观影响因素主要为占地面积、周边绿化及与周边环境的协调。本次评价主要从视觉景观和生态景观影响进行分析。

9.5.1 高架桥梁地段景观影响分析

高新区有轨电车 1 号线延伸线全长 10.254km，设有桥梁 11 处。其景观影响可以从用路者的视觉特性来分析，以视线距离 D 与建筑物的视平线以上的高度 H 之比 D/H 来描述道路与建筑的空间比例。

以步行用路者为主的街道从视线集中的要求来讲，建筑物与街道宽的比例适宜在 1:1～1:3 以内；D/H＜1 时地面用路者能清晰看清高架结构的细部结构，包括材质，但其值过小，易给路人造成接近感和压迫感，特别是在距桥体 5m 以内，视觉压迫感非常大，巨大的高架桥体直接面对于人，完全充塞于人的视觉范围内；当 D/H=2～4 时则有充分的距离观赏建筑的空间结构，地面用路者可以对高加结构的形

式有一个总体的认识，如线型、梁跨、体量等。一般认为 1≤D/H≤2 时，具有封闭能力，而且没有建筑压迫感。商业街 D/H 应小于 1，这样空间紧凑，显得繁华热闹，而居住区需要对建筑群有一定的观赏机会，这种比例就应该大。交通干道宽度变大，主要建筑尺度、体量也应相应加大，高度可以用 D/H=4:1 来控制，当 D/H=4 时，建筑之间的相互作用就很弱。D/H 值不同，高架结构与地面用路者及周边居民的相互关系和相互作用效应是不同的。经分析本项目桥梁不会对城市景观及沿线居民产生较强的视觉影响。

9.5.2 停车场景观影响分析

本线新建龙康路停车场一处，龙康路停车场位于苏州市高新区东渚镇，已建太湖大道以南，规划龙康路以西，规划环山东路以北地块内。龙康路停车场接轨于终点站预留俞巷路站，占地 76000m^2。龙康路停车场地块历史用地为农田、荒地、宅基地和厂房用地，目前宅基地和厂房已拆迁完成，场地平坦。

停车场的设计和建设风格应与该区域内的规划建筑风格相协调，特别需要关注停车场周边绿化景观设计。由于停车场为占地面积较大的平面建筑，培育密集的并有一定高度的绿化隔离带可使建筑与其周边建筑更好的融合，并可提高当地的景观观赏性。

绿化应优先考虑当地乡土植物，也可以选择果树，但一般偏重常绿和花卉种类，将乔、灌、花、草坪有机结合，并利用植物枝条颜色和花色进行搭配，加之季相变化，构成丰富多彩的四季景观。

9.5.3 主线景观影响分析

有轨电车1号线延伸线的景观规划与设计，一方面配合轨道工程设计以体现新型现代交通的独有形象; 同时也将综合苏州历史文化保护、生态环境、景观展示等多项要求，实现绿化隔离与缓冲、城郊环境优化、延续历史文脉等复合式功能。

有轨电车1号线延伸线的沿线景观应注意生态效益的维持与优化，结合高新区整体绿化规划和实施，尽量保留原有的绿化景观、水文系统，以线（线路）和点（车站）来带动区域的生态优化。

本项目整体的景观设计结合以下原则:

1、结合河流整治，加强河道两岸的绿化美化功能，使之成为贯穿苏州市区的绿色长廊、生态屏障，改善城市的生态环境;

2、在绿带内设置必要的娱乐设施、园林小品，使之成为城市市民日常活动与休憩、健身的新型空间;

3、挖掘和提炼地方传统文化精华，体现雕塑之城的当地文化内涵和地方特色，同时提高环境整体的文化品位。

河道沿岸，应以简洁、现代、大气为主旋律，在细节上追求简约感，包括花岗岩转角处的倒角处理，座椅的材料，广场景观灯的形式等设计都将用最实用的材料，最细致的做工，最靓丽的外形来营造河道两岸的景观效果，使之为苏州高新区增添色彩。

在景观设计中，应率先考虑功能性问题，包括盲道，无障碍通道等，一切讲究以人为本，在不影响功能性的前提下，把效果做到极致。盲道以及无障碍通道的面层都将采用和广场铺装一样的材质，不破坏

整个广场的整体性。在人行干道和车行干道间以花岗岩车档来分开两者的行进路线，保证安全性。

此外，当线路行走在自然景观相对优美、人文景观丰富的路段时，如果有轨电车的景观设计敏感度太高，会造成景观不协调，此时，线路可行走路中，与美景拉开距离，平衡对路侧景观的敏感度；采用无触网供电，弱化对高美景度的非积极作用，车站、路基等设计融入环境，降低景观的敏感度；当线路行走在景观单调路段时，线路可行走路中，亦可行走路侧，以优美造型的车站设计带动、提高路侧景观层次；可采用触网供电，结合车站造型丰富单调景观并适当提高景观敏感度。

有轨电车的景观控制范围，除路中、路侧绿化带之外，还应包括城市用地边界及入口，特别是重要公共空间入口，包括生态城入口、大阳山森林公园入口等。借鉴优秀的城市轨道交通规划实例，大多以有轨电车建设为契机，改善沿线整体环境。有轨电车1号线延伸线的贯通，必对沿线地段的景观结构梳理大有裨益。

9.6 生态环境影响防护与恢复措施

1、土地利用影响防护与恢复措施

1）城市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、调节城市气候方面发挥重要的作用，因此为尽可能减少由于本工程的建设对沿线城市绿地系统的影响，建设单位应加强本工程的绿化工作，加强建设绿化带。

2）建议建设单位积极与城市规划、园林部门沟通，对工程沿线

用地合理规划，预留绿化用地，对高架线工程地面用地范围内加强绿化设计，建议本工程绿化设计保证一定比例(不低于5%)的花卉种植面积。

3）施工期尽量保护沿线植被；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。

4）开工前，对施工范围临时设施的规划要进行严格审查，以达到少占城市用地(主要是绿化用地)，又方便施工的目的。施工场地尽量减少对城市道路、绿地、居民区的影响。对于工程施工建设必须占用的部分城市用地，施工结束后应尽早进行占用的土地平整和植被的恢复工作。

5）工程施工过程中，要严格按设计的弃土、弃渣场进行弃料作业，不允许将工程弃土、弃渣任意堆置，根据苏州市的相关规定和要求，工程施工产生的弃土、弃渣应按照苏州市固体废物管理处统一要求处置。

6）施工现场用地范围的周边应设围挡，采取有效安全保障措施，并设置安全警示标志；施工过程中如果发现地下文物，应立即停止施工并采取保护措施如封锁现场、报告相关部门，由文物主管部门组织采取合理措施对文物进行挖掘，之后工程方可继续施工。

7）工程建成以后，对有条件的建筑物附近的地面进行绿化、美化。

8）停车场的占地面积较大，施工期间，原有的地表植被将被破坏，因此，在场内的生产设施及配套的生活设施等建成以后，对停车场内进行绿化，以对施工期破坏的植被进行恢复和补偿。

2、工程水土保持措施

1）本工程产生的弃渣（土）应根据《苏州市城市市容和环境卫生管理条例》的有关规定："城市建筑垃圾和工程渣土，由环境卫生行政主管部门统一管理。产生建筑垃圾和工程渣土的建设单位，必须按照环境卫生行政主管部门核准的时间、路线、车辆运至指定的场所"避免乱堆乱弃，破坏自然环境。

2）如涉及到路基边坡，则采取挡土墙、桩板墙工程措施挡护，坡面采取喷播植草、骨架护坡内种草、两侧植树等植物措施防护。

3）工程施工单位应结合苏州市气候特征，事先了解区内降雨特点，制订土石方工程施工组织计划，避开雨季进行大规模土石方工程施工；进行土石方工程施工时，应采取必要的水土保持措施，同步进行排水工程，预防雨季路面形成的径流直接冲刷。

4）在雨季来临前将施工点的弃渣清运，填筑的路基面及时压实，并做好防护措施；雨季施工做好施工场地的排水，保持排水系统通畅。

3、城市景观保护措施

1）建筑物设置，应从建筑物所在区域环境自然状况及城市规划、环境规划以及城市景观出发，充分注重结构造型与城市整体景观定位的协调，即建筑物与所在地的气候特征、经济条件、文化传统观念互相配合。进行绿色环境规划时，不仅重视创造景观，同时重视环境与

整体绿化、城市整体相适应，而达到建筑与环境的自然融和，即以整体的观点考虑持续化、自然化。

2）车站建筑应造型美观、独特，各车站在设计时，应根据周围环境概况，及所属区域的性质，结合周边地区建筑物的建筑结构和形式，采用不同的造型，且与周围建筑物相协调，点缀城市景观，美化城市生活环境，使个每车站都成为城市的一件艺术品。反之，建筑形式上的呆板，有时会给出行的人们带来心理压抑感，因此应注重对其美化装饰。

3）高架地段工程应做好桥梁、车站的景观设计和线路两侧的景观绿化。

4）在永久建筑物如车站、牵引线塔等设计时，应从以下因素考虑其绿化美化效果:

a. 亮化（光彩工程）工程：在夜景照明中除了一些功能照明外，也应作景观照明处理。牵引线电线杆可以在满足主体工程的前提下拓展其用途，不仅可以作为广告牌支撑物，也可以设计为路灯灯座等，不仅可以美化环境，还可以减少投资。

b. 植物工程：在构成城市景观的各个要素中，真正起美化作用的要素是植物。城市景观系统是一个有机的整体，而许多构成要素的特殊组合又使城市景观系统本身具有了一定的规律性、韵律性和统一感。因此通过合理运用各种植物，根据它们自身的特点和功能来进一步表现城市景观系统特点和创造更美丽的植物景观，并在功能优化整个城市景观系统。

c. 结构比例的选用：和谐的比例与尺度是建筑形态美的必要条件，几乎所有的美学家、建筑学家都一致认为比例在建筑艺术上的重要性。合乎比例或优美的比例是建筑美的根本法则，适宜的数比关系是建筑形式美的理性表达，是建筑外观合乎逻辑的显现。工程建筑和谐美，体现在量上就是寻求比例与尺度的协调，对车站、牵引线路等建筑这种单维突出的结构，协调比例尤为重要。

4、对生态敏感目标保护措施

1）施工时要加强管理，现场施工尽量选择在非雨季；对地面水的排放进行组织设计严禁施工污水乱排、乱流污染道路或周围环境；工人员产生的生活污水经化粪池预处理后接入污水管网，所有施工废水不排入附近水体，可考虑设临时蒸发池，定期外运；施工场地设置临时沉沙池，将含泥沙的雨水、施工的泥浆废水经沉沙池沉淀后方可排入雨水管网。

2）完善污水管网系统，工程建成后，各车站的生产、生活污水排入污水处理厂统一处理达标后排放，确保太湖一级保护区内没有污水排放，同时防止对生态红线保护区域造成影响。

9.7 评价小结

苏州市高新区有轨电车1号线延伸线工程全程位于高新区行政范围内，根据苏州市文物局提供资料和现场调查走访，本项目不穿越市级以上文物保护单位。

苏州市高新区有轨电车1号线延伸线为贯穿苏州市高新区东西向的大型交通基础设施建设工程，部分线路在太湖（高新区）重要保护

区的二级管控区内，但是项目的建设运行不在管控区内禁止的活动范围之内，对太湖（高新区）重要保护区没有影响。并且本项目采用清洁的能源-电能作为动力，项目运行时不产生废气废水，对周围生态环境的影响可忽略不计。

苏州高新区有轨电车1号线延伸线工程线位、站位、停车场、变电所的选址方案基本不会对城市土地利用造成影响，工程占地及施工场地的临时用地将会对城市绿地和植被产生一定影响。应合理优化布置方案，减少对绿地的占用，施工完毕后应及时清除硬化地面并覆土，进行平整和恢复绿化等措施对施工期破坏的植被进行恢复和补偿。

10 水环境影响评价

10.1 地下水环境影响评价

10.1.1 地下水环境现状监测

1、监测点位布设

本次评价地下水监测布设 4 个监测点位，监测点布设详见表 10.1-1 及图 7.2-1。

表 10.1-1　地下水监测点位置分布一览表

序号	名称	方位	距本项目距离	监测项目
D1	曹家泾	大阳山车辆基地南	-	pH、高锰酸盐指数、总硬度、浑浊度并记录井深及水温
D2	石帆	太湖大道西站附近	0-226	
D3	东马	太湖广场站附近	0-537	
D4	陶家圩	龙康路站附近	500	

2、分析方法

水样采集、保存与分析方法按照国家环保局环境监测技术规范、水和废水监测分析方法的有关规定和要求进行。

3、地下水环境现状监测结果

地下水环境现状监测结果见表 10.1-2。

表 10.1-2　地下水现状监测结果

点位名称		曹家泾	石帆	东马	陶家圩
监测日期		2014.11.21	2014.11.21	2014.11.21	2014.2.25
检测项目（单位：pH 为无量纲，浑浊度为度，水温为℃，其余均为 mg/L）	pH	7.38	7.33	7.5	6.76
	高锰酸盐指数	1.5	1.1	2.7	1.62
	总硬度	/	/	/	156
	浑浊度	1	1	1	1
	水温	4.2	4.5	4.3	9.8
备注	曹家泾井深 10 米；石帆井深 10 米；东马井深 10 米；陶家圩井深 8 米。采样点深度均在井水位下 1.0 米之内。				

4、地下水现状质量评价

1）评价标准

地下水评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类标准。

2）评价方法

地下水水质评价采用标准指数法，标准指数大于 1 表明该水质因子已经超过了水质标准，指数值越大超标越严重。标准指数计算公式按一下两种情况:

对于评价标准为定值的水质因子:

$$P_i = C_i / S_i$$

式中：P_i—标准指数，无量纲

C_i—评价因子实测值

S_i—评价因子标准值。

pH 的标准指数用下式计算:

$$P_{\mathrm{pH_j}} = \frac{7.0 - \mathrm{p}Hj}{7.0 - \mathrm{p}Hsd} \qquad \mathrm{pH_j} \leq 7.0$$

$$P_{\mathrm{pH_j}} = \frac{\mathrm{p}Hj - 7.0}{\mathrm{p}Hsu - 7.0} \qquad \mathrm{pH_j} > 7.0$$

式中：$P_{\mathrm{pH_j}}$—pH 的标准指数；$\mathrm{pH_j}$—pH 实际监测值;

$\mathrm{pH_{sd}}$—pH 的标准下限；$\mathrm{pH_{su}}$—pH 的标准上限。

3）评价结果

采用单因子指数法对地表水环境现状质量进行评价。见表 9.1-3。

表 10.1-3　地下水环境现状评价结果

监测点位	标准指数			
	pH	高锰酸盐指数	总硬度	浑浊度
曹家泾	0.25	0.5	/	0.33
石帆	0.22	0.37	/	0.33
东马	0.33	0.9	/	0.33
陶家圩	0.48	0.54	0.35	0.33

由表可见，三个地下水现状监测点的监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类标准要求，地下水环境现状质量良好。

10.1.2 地下水环境影响评价

地面沉降地质灾害主要是因过量开采地下水所引起，就拟建工程建设本身而言，无须采取地下水，故对地下水水位变化影响不大，因此本工程建设不会引发和加剧地面沉降。

本项目地下通道采用明挖法施工，施工过程有可能造成周围地面塌陷，直接危及周边地面建筑物，尤其是道路设施。必须采取切实有效的防水措施，防止涌砂、涌水；以及采取护坡措施，以防边坡坍塌。

苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线工程建设对区域内地下水水质的影响主要表现在施工期，对地下水的影响主要是由于施工阶段的施工废水渗入地下后污染地下水，影响地下水水质。但只要做到科学的、合理的、有序的管理好施工的全过程，由于施工不当给地下水水质造成的影响就可以降至最低。

10.1.3 地下水环境保护措施及建议

针对以上叙述的苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线工程对工程

区内地下水环境的影响，提出以下的保护措施和建议。

1）本项目地下通道采用明挖式施工方法，要作好排水和基坑壁的支护，以免发生基坑滑塌。

2）建设单位在工程施工过程中及建成后，应加强管理，严格按照施工规范要求施工并制定事故抢险预案。

10.2 地表水环境影响评价

10.2.1 地表水环境现状监测

1、监测点位布设

为了解项目纳污河道的水环境质量现状，本次主要引用历史监测数据。数据引用（2013）环监（环评）字第（021）号世联汽车内饰（苏州）有限公司 650 万 m/a 汽车内饰材料扩产项目环评监测项目中水环境现状监测数据以及镇污湖水厂的例行监测数据。

具体监测点见表 10.2-1 和图 5.1-2 所示。

表 10.2-1　地表水水质现状监测点位及监测项目

河流	断面名称	断面位置	监测项目	监测时间和频次
京杭大运河	W1	新区第二污水处理厂排口上游 100 米	pH、COD、NH_3-N、TP	2013 年 07 月 15 至 17 日，连续三天，一天 1 次
	W2	新区第二污水处理厂排口下游 1000 米		
浒光运河	W3	镇湖污水厂排口上游 500m		2013 年 7 月 21 日至 23 日,连续三天，一天 2 次
	W4	镇湖污水厂排口下游 600m		
	W5	镇湖污水厂排口下游 1800m		

2、分析方法

各引用项目水样采集、保存与分析方法按照国家环保局环境监测技术规范（地表水部分）、水和废水监测分析方法的有关规定和要求

进行。

3、水质现状监测结果

水质现状监测结果见表 10.2-2。

表 10.2-2　水质监测结果汇总 mg/L（PH 无量纲）

监测断面	项目	pH 值	化学需氧量	氨氮	总磷
新区第二污水处理厂排口上游 100 米 W1	最大值	6.94	22	1.05	0.17
	最小值	6.82	18	0.79	0.11
	平均值	6.88	19.33	0.93	0.14
新区第二污水处理厂排口下游 1000 米 W2	最大值	7.01	21	0.95	0.17
	最小值	6.76	18	0.74	0.12
	平均值	6.88	19.00	0.86	0.14
镇湖污水厂排口上游 500m W3	最大值	7.80	15.00	1.35	0.11
	最小值	7.36	12.00	1.15	0.08
	平均值	7.57	13.83	1.29	0.09
镇湖污水厂排口下游 600m W4	最大值	7.80	15.00	1.35	0.11
	最小值	7.36	12.00	1.15	0.08
	平均值	7.55	13.64	1.28	0.10
镇湖污水厂排口下游 1800m W5	最大值	7.80	15.00	1.35	0.11
	最小值	7.36	12.00	1.15	0.08
	平均值	7.57	13.58	1.26	0.10
标准值		6～9	30	1.5	0.3

4、水环境质量评价

1）评价标准

采用单因子指数法对地表水环境质量现状进行评价，评价执行《地表水环境质量标准》(GB3038-2002)表 1 中Ⅳ类标准。

2）评价方法

水质评价方法本着简单、合理、直观的原则，采用单因子标准指数法进行评价

3）评价结果

采用单因子指数法对地表水环境现状质量进行评价。见表 9.2-3。

表 10.2-3　地表水环境现状评价结果

断面	评价因子			
	pH 值	化学需氧量	氨氮	总磷
W1	0.24	0.64	0.62	0.47
W2	0.24	0.63	0.57	0.47
W3	0.285	0.461	0.86	0.3
W4	0.275	0.45	0.85	0.33
W5	0.285	0.45	0.84	0.33

由表 10.2-3 中可以看出: 纳污河道京杭大运河 2 个断面中所有指标的污染指数均小于 1，浒光运河 3 个断面中所有指标的污染指数均小于 1，说明京杭大运河和浒光运河的水质状况良好，能满足Ⅳ类水质要求。

10.2.2 工程水环境影响分析

1、污水来源及性质

本工程污水来源主要是依托大阳山车辆基地进行检修时产生的生产废水和龙康路停车场的生活污水、生产废水。

其中龙康路停车场生活污水来自各办公和生活设施，性质主要为生活粪便污水和一般性办公生活污水。生活污水排入市政污水管网，食堂排出的含油废水先进入隔油池处理后再排入污水管道。

生产废水主要来自洗车库，洗车废水的污染物主要为悬浮物和少量油污，由于洗车设备配套有废水处理设备，并将处理后的洗车水循环利用，回用量约为冲洗废水的 90%，故洗车废水的排放仅有废水处理过程中产生的反冲洗废水排放，该废水水质满足排入城市下水道的水质标准。停车检修库的生产废水为少量冲洗废水，经隔油沉淀池处

理达标后通过基地污水管道排入市政污水管网。

本项目各类废水通过市政污水管网收集后汇入苏州高新区镇湖污水处理厂处理。

2、本项目排放废水水质分析

根据类比调查和计算，本工程废水产生量及废水中污染物源强和排放去向见表 10.2-4。

表 10.2-4　龙康路停车场污染物产生排放状况一览表

种类	废水量 t/a	污染物名称	污染物产生量		治理措施	污染物排放量		接管标准浓度限值 (mg/l)	排放方式与去向
			浓度 mg/l	产生量 (t/a)		浓度 mg/l	排放量 t/a		
洗车设备反冲洗水	2190	COD	300	0.657	直接排入市政污水管道	300	0.657	400	接入镇湖污水厂
		SS	200	0.438		200	0.438	200	
		石油类	6	0.013		6	0.013	20	
		pH	6~9			6~9		6~9	
含油废水	1095	COD	200	0.219	通过沉淀隔油池预处理	200	0.219	400	
		SS	500	0.548		200	0.219	200	
		石油类	30	0.033		20	0.022	20	
		pH	6~9			6~9		6~9	
生活污水	15867（食堂废水约 4761）	COD	350	5.553	食堂废水经隔油池处理后和其它生活污水一起排入污水管道	350	5.553	400	
		SS	200	3.173		200	3.173	200	
		磷酸盐	3	0.047		3	0.047	4	
		NH_3-N	25	0.397		25	0.397	35	
		动植物油	＜350	5.553		＜100	1.587	100	
		pH	6~9			6~9		6~9	

另外，根据《江苏省太湖水污染防治条例》，太湖流域一级保护区内禁止如下项目：（1）新建、扩建向水体排放污染物的项目，城镇

污水集中处理设施除外;（2）在国家和省规定的养殖范围外从事网围、网箱养殖，利用虾窝、地笼网、机械吸螺、底拖网进行捕捞作业;（3）新建集中式畜禽养殖场;（4）新建、扩建高尔夫球场、水上游乐等开发项目;（5）从事水上餐饮经营活动;（6）其他可能污染水质的活动。

本项目龙康路停车场虽位于一级保护区内，但是排放的生产废水主要为车辆冲洗水，水质简单，并且通过场内污水处理设施处理后排入市政污水管网后最终进入镇湖污水处理厂处理，不直接排入附近河道。此外，本项目不在太湖流域一级保护区禁止的活动之内，符合《江苏省太湖水污染防治条例》的要求。

4、污水预处理措施

食堂废水经隔油池（规模 24 m^3/d）预处理后和其他生活污水一起排入市政污水管网；定期排放的含油废水经沉淀隔油池（规模 $3m^3/d$）预处理后排入市政污水管网。

5、大阳山车辆基地接受本项目废水的可行性分析

根据有轨电车 1 号线环保验收调查报告，大阳山车辆基地内的生活污水和生产废水主要处理措施为：食堂废水经隔油池处理，生活污水经化粪池处理一并接入马涧路市政污水管网，最终纳入苏州新区第二污水厂处理。洗车废水经隔油沉淀+过滤处理工艺处理后回用，回用一段时间后用于车辆基地绿化，不外排。

本项目检修依托大阳山车辆基地，将会增加大阳山车辆基地生产废水（主要为洗车废水的产生量）；不增加员工，因此不增加生活污水。由于洗车废水经隔油沉淀+过滤处理工艺处理后回用，回用一段

时间后用于车辆基地绿化，不外排。因此本项目不新增大阳山车辆基地的废水排放量，并且大阳山车辆基地在设计时为有轨电车 1、3 和 4 号线的检修基地，废水处理设施及回用设施设计规模均有充足余量接纳 3 号和 4 号线产生的生产废水。

6、龙康路停车场废水接入高新区镇湖污水处理厂的可行性分析

1）镇湖污水处理厂污水处理厂概况

苏州新区镇湖污水处理厂苏州高新区湖滨新城松花江路 259 号，主要接纳苏州新区湖滨片区的生活污水，规划规模为 8 万 t/d，目前一期工程 4 万 t/d 已运行。

2）镇湖污水处理厂处理工艺

根据《苏州高新恩古山（镇湖）污水处理厂一期工程（4 万 m3/d）环境影响报告表》，镇湖污水处理厂采用 CAST（活性污泥法）工艺。主要工艺流程见图 10.2-3。

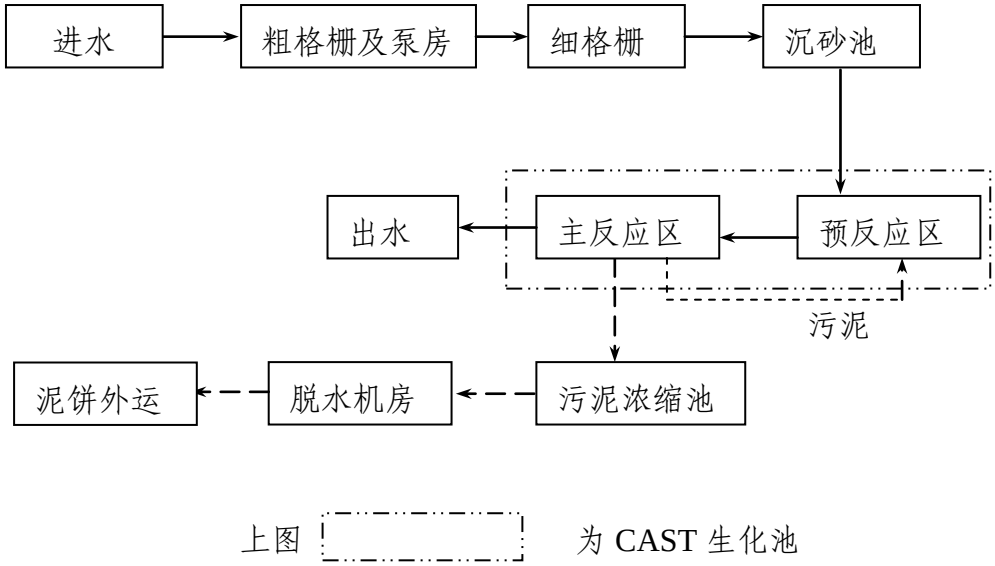


图 10.2-3　镇湖污水处理厂污水处理工艺流程图

3）镇湖污水处理厂水质接管要求

镇湖污水处理厂设计进出水水质及处理效果见表 10.2-7。

表 10.2-7　镇湖污水处理厂进出水水质

水质指标	进水水质	出水水质
pH	6-9	6-9
COD	≤400mg/l	≤50mg/l
SS	≤200mg/l	≤10mg/l
氨氮	≤35mg/l	≤5mg/l
总磷	≤4.0mg/l	≤0.5mg/l

4）龙康路停车场废水进入镇湖污水处理厂的可行性分析

①镇湖污水处理厂污水截流管网建设情况

据调查了解核实，苏州高新区镇湖污水处理厂污水截流管网已基本沿伸到整个服务区域。因此，就目前整个污水管网建设情况分析，龙康路停车场废水接入镇湖污水处理厂污水管网的方案是没有问题的。

②项目入网废水中主要污染物浓度分析

本项目排入苏州高新区镇湖污水处理厂废水包括生产废水和生活污水，排入镇湖污水处理厂污水管网的主要污染物浓度见表 10.2-5，对比镇湖污水处理厂设计进出水质指标表 10.2-7 的数据分析可知，本项目入网的废水中的污染物浓度能够达到镇湖污水处理厂的接管标准要求。

③苏州高新区镇湖污水处理厂接纳废水情况

镇湖规划规模为 8 万 m^3/d，目前一期工程 4 万 m^3/d 已运行，对于接纳龙康路停车场 $53m^3/d$ 的废水量是没有问题的。

5）龙康路停车场废水污染防治措施技术可行性论证结论

综上分析，龙康路停车场所在地的污水截流管网已铺设完成，废

水水质能达到苏州高新区镇湖污水处理厂的接管要求，且镇湖污水处理厂尚有足够的处理容量接纳本项目废水。因此，本项目龙康路停车场的废水接入镇湖污水处理厂是可行的。

10.3 评价小结

10.3.1 地下水环境影响评价小结

本工程的建设不会引发和加剧地面沉降，地下通道采用明挖法施工，施工过程有可能造成周围地面塌陷，直接危及周边地面建筑物，尤其是道路设施。必须采取切实有效的防水措施，防止涌砂、涌水;以及采取护坡措施，以防边坡坍塌。对区域内地下水水质的影响主要表现在施工期，对地下水的影响主要是由于施工阶段的施工废水渗入地下后污染地下水，影响地下水水质。但只要做到科学的、合理的、有序的管理好施工的全过程，由于施工不当给地下水水质造成的影响就可以降至最低。

10.3.2 地表水环境影响评价小结

接纳本项目废水的苏州高新区第二污水厂和镇湖污水厂的市政污水截流管网已铺设完成，本项目龙康路停车场食堂废水经隔油池预处理、定期排放的含油废水经沉淀隔油池预处理后水质能达到污水处理厂的接管要求。另外，苏州高新区第二污水厂和镇湖污水厂尚有足够的处理容量接纳本项目的废水，因此，本项目废水预处理后接入两污水厂是可行的。

建议在龙康路停车场车间内设置废油收集设备，并加强污水处理设施的管理，实行专人负责，确保正常运转。应洗车使用无磷、易降

解的洗涤剂，减小对环境的不良影响。

11 环境空气影响分析

11.1 概述

11.1.1 评价工作内容

1）对项目地周围环境空气质量进行现状监测，对工程沿线的空气环境质量现状进行分析。

2）分析停车场职工食堂的油烟废气对周围环境的影响，并提出环境保护措施。

11.1.2 评价标准

本次大气环境执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

11.2 沿线区域环境空气质量现状调查与分析

11.2.1 沿线气象条件

1、气候特征

在气候区划上，苏州属北亚热带湿润气候，处于西风环流控制之下，季风显著，四季分明。冬季受欧亚大陆气团影响较深，天气晴朗、寒冷、干燥；夏季受欧亚大陆低压区影响，天气炎热，雨水充沛；春秋两季是冬、夏交替过程中的季节，多以干燥凉爽天气为主。年平均气温 15.7℃，最高年平均气温 17℃，最低年平均气温 14.9℃。年平均降水量 1099.6mm，年最大降水量 1544.7mm，年平均相对湿度为 80.8%。

2、地面风场特征

地面风场主要以 NNE 为主。

3、风速风向

苏州年平均风速 3.4m/s，年最大平均风速 4.7m/s（1970 年、1971 年、1972 年），年最小平均风速 2.0m/s（1952 年）；最大风力等级 8 级。常年主导向风东南风（夏季居多），其次为西北风（冬季）。

11.2.2 空气环境功能区划

根据功能区划分，苏州市行政区辖内全部路域和水域均为环境空气二类区。

11.2.3 沿线环境空气质量现状

为了解项目沿线的空气环境质量现状，本次引用历史监测数据和实测。其中陶家圩点数据引用有轨电车 2 号线工程环评监测项目中环境现状监测数据。

1、监测范围及布点

根据当地的气象特征，并考虑项目周围情况，共布设 2 个大气测点，监测点布设详见表 11.2-1 及图 7.2-1。

表 11.2-1　空气环境质量现状监测点位及监测因子

序号	保护目标（测点名称）	离轨道（边界）距离（米）	方位	大气等级	监测因子
G1	横四路北侧住宅	10	西南	二级	SO_2、PM_{10}、NO_2
G2	陶家圩	127-420	东北		

2、监测时段、监测频次

监测七天（2015 年 03 月 14 日~03 月 20 日），同步观测风速、风向、气压和气温等基本气象要素。

3、采样与分析方法

大气采样和分析方法按照国家环保局出版的《环境监测技术规范》和《空气和废气监测分析方法》以及江苏省环境监测站颁布的《江苏省大气环境例行监测实施细则》有关要求和规定进行。

4、监测结果

实测期间气象要素观测结果列于表 11.2-2，G1 至 G2 测点各项目的监测结果列入表 11.2-3 至表 10.2-5。

表 11.2-2　监测期间现场观测的气象要素

监测日期	监测时间	气　温（℃）	气压（Kpa）	风向	风速（m/s）
2015.3.14	9:00-11:00	9.9	102.4	东	2.9
	11:00-13:00	10.1	102.3	东	3.0
	13:00-15:00	10.6	102.1	东	3.1
	15:00-17:00	10.5	102.0	东	3.1
2015.3.15	9:00-11:00	10.1	102.0	东北	3.7
	11:00-13:00	11.2	102.1	东北	3.3
	13:00-15:00	11.9	101.9	东北	3.2
	15:00-17:00	11.2	101.9	东北	3.1
2015.3.16	9:00-11:00	11.9	101.8	东南	3.7
	11:00-13:00	12.6	101.8	东南	3.4
	13:00-15:00	14.1	101.7	东南	2.7
	15:00-17:00	15.1	101.5	东南	2.3
2015.3.17	9:00-11:00	13.3	101.3	东南	2.7
	11:00-13:00	16.4	101.1	东南	3.3
	13:00-15:00	19.9	100.9	东南	3.0
	15:00-17:00	22.1	100.6	东南	3.3
2015.3.18	9:00-11:00	13.4	100.8	西北	3.7
	11:00-13:00	13.3	100.8	西北	3.6
	13:00-15:00	14.3	100.7	西北	2.6
	15:00-17:00	13.9	100.7	西北	3.5

2015.3.19	9:00-11:00	10.9	101.8	北	3.4
	11:00-13:00	12.2	101.8	北	2.1
	13:00-15:00	13.7	101.7	北	0.8
	15:00-17:00	14.7	101.5	北	1.0
2015.3.20	9:00-11:00	9.9	102.1	东北	3.1
	11:00-13:00	10.2	102.1	东北	2.7
	13:00-15:00	12.1	102.0	东北	2.3
	15:00-17:00	13.3	102.0	东北	1.0

表 11.2-3　PM_{10} 监测结果汇总　　(单位：mg/m^3)

监测点编号	名称	日均浓度			
		范围	均值	超标率%	最大超标倍数
G1	横四路北侧住宅	0.116-0.143	0.130	0	0
G2	陶家圩	0.03~0.1	0.065	0	0
标　准		0.15			

表 11.2-4　SO_2 监测结果汇总　　（单位：mg/m^3）

监测点编号	名称	小时浓度			日均浓度		
		范围	超标率%	最大超标倍数	范围	超标率%	最大超标倍数
G1	横四路北侧住宅	0.018-0.030	0	0	0.023-0.024	0	0
G2	陶家圩	0.008~0.018	0	0	0.01~0.014	0	0
标　准		0.50			0.15		

表 11.2-5　NO_2 监测结果汇总　　(单位：mg/m^3)

监测点编号	名称	小时浓度			日均浓度		
		范围	超标率%	最大超标倍数	范围	超标率%	最大超标倍数
G1	横四路北侧住宅	0.008-0.067	0	0	0.018-0.063	0	0
G2	陶家圩	0.019~0.04	0	0	0.021~0.027	0	0
标　准		0.24			0.12		

据表 11.2-3 至 11.2-5 可知：G1、G2 两个监测点的 PM_{10}、SO_2 和 NO_2 均能够达到《环境空气质量标准》(GB3095－2012)的二级标准，项目地周围环境质量良好。

11.3 环境空气影响预测分析

本项目运营期的主要大气污染物为职工食堂燃气及炉灶油烟，职工食堂采用天然气清洁能源作为燃料，污染物的排放量小。厨房炉灶产生的油烟，有可能对周围大气环境产生一定的影响，因此必须对该部分废气进行净化处理，处理后经排烟井高空排放。建议采取的处理工艺流程如图 11.3-1 所示。采取该油烟废气净化措施后对环境空气影响较小。

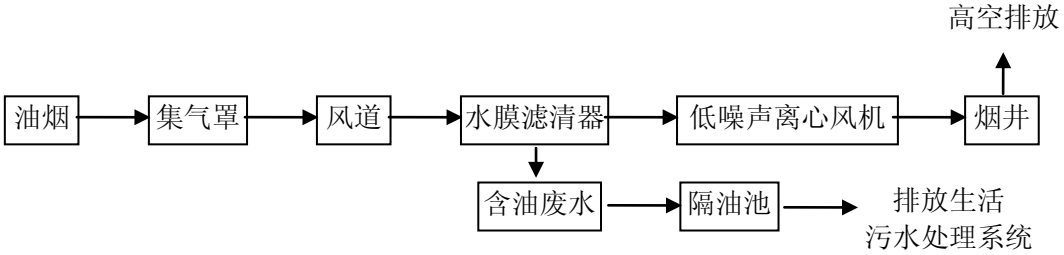


图 11.3-1 停车场食堂油烟废气治理措施工艺流程图

11.4 评价小结

1、项目沿线 PM_{10}、SO_2 和 NO_2 三个指标均能够达到《环境空气质量标准》(GB3095－2012)的二级标准，项目地周围环境质量良好。

2、停车场职工食堂炉灶燃料采用天然气，排放的油烟废气必须采取净化处理后经排烟井高空排放，对周围环境影响轻微。

3、工程运营后，可替代部分地面交通运输，从而间接地减少了机动车尾气的排放，对改善地铁沿线乃至整个苏州市的大气环境质量起到积极的作用。

12 电磁辐射环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则·城市轨道交通》（HJ 453-2008），电磁环境评价内容包括 110kV（含）以上主变电站及其评价范围内电磁环境保护目标的工频电磁环境评价；当评价范围内的电视用户为开放式接收时，应对列车运行产生的无线电干扰电磁环境影响进行评价。本项目配套牵引变电所 7 座，均为 10kV 电源，低于 110kV；同时本工程沿线周围居民均采用有线方式收看电视。根据《关于 35 千伏送、变电系统建设项目环境管理有关问题的复函》（环办函[2007]886 号文）的管理要求，本报告可不作专门评价，也不另行履行环境影响评价审批手续。

当有轨电车运营时，由于车体、输变电设施全部暴露在空中，此时产生的电磁辐射容易影响附近居民收看电视。苏州市目前已有了发达的有线电视和数字电视网络，所有电视信号通过光纤、电缆进入各家各户，因此本次轨道交通建成运营后，沿线两侧民用电视的图像质量仍可保持现有水平，居民收看电视不受影响。

13 固体废物环境影响分析

13.1 固体废物排放种类

本工程在施工期和运营期产生的固体废物主要分为生产垃圾及生活垃圾两种类型，具体见表 13.1-1。

表 13.1-1　本项目固体废物分类

产生时间	生产垃圾	生活垃圾
施工期	工程弃土、建筑垃圾	施工人员生活垃圾
营运期	车辆基地车辆的老化部件、金属零件等一般工业废物和废蓄电池危险废物	定员及乘客的生活垃圾

13.2 固体废物环境影响预测与分析

运营期固体废物主要为沿线定员产生的生活垃圾，沿线车站乘客垃圾及停车场少量的生产维修垃圾等。

1、生活垃圾

沿线车站、停车场定员营运期 322 人，定员产生的生活垃圾按 0.1kg/人.日计算，每年的生活垃圾排放量约为 12t/a。

客流预测日均客运发送约 6.7 万人次。各站生活垃圾主要来自旅客候车时丢弃的果皮果核、包装纸袋及饮料瓶、罐等，车厢内则主要是灰尘和纸屑。按 15kg/站.日计算，运营期客运生活垃圾排放总量为 55t/a，由于车站内均设有垃圾箱，垃圾基本全部收集，交环卫部门统一处理。

2、生产垃圾

苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线工程龙康路停车场。主要承担全线配属车辆的运用、停放、列检、车厢洗刷和清扫及定期消毒工作，

全线事故列车的救援工作，停车场的行政管理和技术管理，以及通车后除车辆系统外各种设施的经常性巡检、定期维修、故障检修、日常保养和维护。

停车场建成投入运营后，停车场年产生老化部件、磨损的金属零件等一般工业废物 1 吨、旧蓄电池 0.3 吨，老化部件、磨损的金属零件出售综合利用，旧蓄电池集中暂存于设定的堆放场所内，交由有资质单位处置，不会对环境造成较大的影响。

13.3 固体废物处置措施

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。停车场老化部件、磨损的金属零件出售综合利用，旧蓄电池集中暂存于设定的堆放场所内，交由有资质单位处置。

表 13.3-1 本项目固体废物利用处置方式评价表

序号	固体废物名称	属性	废物代码	产生量（吨/年）	利用处置方式	利用处置单位
1	**老化部件、磨损的金属零件**	**一般工业固体废物**	--	1	出售综合利用	废物回收单位
2	**旧蓄电池**	**危废**	900-044049	0.3	交有资质单位处置	有处置资质的单位
3	**生活垃圾**	一般废物	99	67	卫生填埋	环卫部门

综上所述，高新区有轨电车 1 号线延伸线工程实施后产生的固体废弃物采取上述处理处置措施，不会对周围环境产生危害。

13.4 评价小结

高新区有轨电车 1 号线延伸线工程施工期固体废弃物可得到合

理处置；运营期停车场老化部件、磨损的金属零件出售综合利用，旧蓄电池集中暂存于设定的堆放场所内，交由有资质单位处置。车站乘客垃圾、车辆清扫垃圾等生活垃圾，集中存放，交由环卫部门统一处理。因此，只要对沿线车站及停车场加强管理，及时清扫和集中，固体废物对周围环境的影响很小。

14 社会经济环境影响分析

苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线工程是有轨电车网络中的骨干线路，其建设将解决高新区东西向的主要客流需求，快速建立生态城与浒通片区、城际站之间的快速客运交通联系，大力促进高新区西部片区及浒通片区的快速发展。在苏州高新区有轨电车线网络中具有重要的地位。本工程的建设不仅可以缓解高新区中心片区的交通压力，改善苏州居民出行结构，支持西部片区的快速发展，也可以对高新区以及苏州市建立多层次多模式的公共交通网络起到关键作用。除以上积极影响外，有轨电车在建设和运行过程中，也会不可避免地对城市社会经济环境产生一定不利的影响。

施工期的社会经济的影响以不利影响为主，主要表现在因占用土地而引起交通阻塞、街道封闭等，扰乱沿线居民的正常生活秩序，并由此引发的一系列社会经济影响。运营期的社会经济环境以积极影响为主，主要体现在繁荣城市商业、增加就业机会、提高城市居民经济收入、提高居民生活水平和改善居民生活质量、促进城市中心片区与周边结合地带文化交流等。

14.1 施工期社会经济环境影响

根据有轨电车施工期的环境影响类比调查，本工程对城市社会经济的影响着重体现在对城市交通的影响、征地拆迁、管线迁移的影响、城市居民生活的影响、商业经济活动的影响。

14.1.1 工程占地、拆迁影响分析

本工程实施会占用土地，具体工程永久占用和临时占用土地数量

统计见表 3.3-3。

工程道路主要占用农田和少量居住用地。土地的占用会导致部分村民经济收入降低，对村民生活水平将产生一定程度负面影响；同时，工程占用道路两侧绿化用地会破坏沿线景观、导致沿线市民生活环境质量的暂时下降，业余活动场地的占用会引起沿线市民业余生活的暂时空白。但随着工程的竣工，市民生活习惯的逐渐适应，活动空间的转移，工程占用土地对沿线居民生活、生产的影响会逐渐得到消解。

本项目需征用土地，工程道路涉及居民拆迁。各项建（构）筑物的拆迁将影响搬迁户的正常生产、生活和工作，拆迁安置可能会引起上班、子女上学不方便等现象。为了保护拆迁户的权益，并减轻因征地引起的对市民的不利影响，本工程应积极地采取相应环境保护措施，并妥善安置拆迁户，并依据《城市房屋拆迁行政裁决工作规程》和《城市房屋拆迁管理条例》中的相应规定执行。通过合理的赔偿及安置措施后，拆迁户的生活质量不会因苏州市有轨电车 1 号线延伸线工程的建设而下降。

14.1.2 施工对沿线居民生活质量的影响分析

工程施工对沿线居民生活的影响主要表现为：施工噪声和扬尘会引起施工现场的周围局部地区的大气环境、声环境质量在短时间内下降；道路封闭对居民出行带来不便，影响道路两侧商铺的正常营业；对管线的迁移，影响沿线地区水、电、气、通讯设施的正常供应和运行；此外，工程施工阶段，人员相对集中，劳动强度较大，临时性的服务（饮食、住房）条件较差，在施工人群和当地居民中易产生传染

性疾病，影响人体健康。

施工噪声、扬尘对工程周围居民的正常生活影响较大，必须积极采取措施加强施工期环境保护，以使该影响最小化。但总的说来，工程施工影响是短时和局部的，其影响范围和程度有限，随着施工的结束将自然消失。

14.1.3 施工对交通的影响分析

工程施工期对区域交通的干扰主要表现为两方面，一是临时封闭部分城市道路影响，二是施工运输机械占用繁忙的城市道路的影响。

根据工程可研报告和现场踏勘，在浒关街道内部分路段，工程施工封闭道路、临时施工场地挤占道路对邻近区域交通干扰影响较大，边界条件较复杂，人口或商业较密集，施工时临时局部封闭街区、交通会中断，会造成附近居民出行不便。

本项目各站多采用地下通道。主要为不带商业功能的纯粹的地下步行连接，用以解决行人的跨路交通。施工工期相对较短，但占用道路路面范围大，因而对周围产生交通影响。一旦完工、封顶覆土后，其附属结构仅占用少量路面，对道路交通影响较小，因此应合理安排以上地下通道施工进度，尽量减少其建设施工时间。此外，施工单位应对施工进行统筹安排，规划合理施工方案，确定合理施工运输路线，及时上报交通管理部门，做好施工期的交通疏导，以免导致城市交通道路堵塞，城市交通系统瘫痪。

14.2 运营期社会经济环境影响分析

城市有轨电车建设是一项投资大、建设周期长、技术复杂、专业

繁多的系统工程。但是工程一旦建成运营，对缓解城市交通压力，促进城市中心片区与城市环线及城郊结合地带经济、社会、人文交流等具有重大作用，工程的社会效益是难以估量的。

14.2.1 对居民收入的影响

根据统计资料，2013 年，城镇居民人均可支配收入和农民人均纯收入分别达 24565 元和 7917 元。该项目建成后，一方面，将改善城市交通环境，大大缩短居民工作、购物、游玩出行时因交通阻塞而造成的时间损失，加快城市居民的生活、工作节奏；另一方面，有轨电车的建设将带动了工程沿线地区经济的繁荣，给市民的工作就业带来了机遇。因此 1 号线延伸线的实施会对苏州市居民的收入产生积极的影响。

14.2.2 对区域大气环境的改善

高新区有轨电车 1 号线延伸线建成后，极大地缓解了高新区的交通运输状况及骨干线路交通压力。有轨电车运输减少了地面机动车辆出行数量，相应地减少了各类机动车辆排出的尾气对苏州市环境空气的污染，有利于改善沿线区域的环境空气质量状况。

假设苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线工程的客运量全部采用地面交通系统即公共汽车承担，每辆公交汽车的运输量按 10 辆次/日，乘坐定员 45 人/辆计，则苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线工程各年度客运预测结果折算成公交车辆数见表 14.2-1。

表 14.2-1　有轨电车 1 号线延伸线客流预测及分流地面交通量表

年限	单位	初期（2020 年）	近期（2027 年）	远期（2037 年）
预测客流量	万人次/日	1.35	3.8	6.7
所需公共汽车辆数	辆/日	300	845	1489

由此可计算高新区有轨电车 1 号线延伸线建成运营后由于分流地面交通而减少汽车燃油尾气排放量见表 14.2-2。

表 14.2-2　有轨电车 1 号线延伸线地面分流交通减少的尾气排放量表

污染物	NOx	CO
排放系数（g/km 辆 ）	10.44	5.25
初期（2020 年）（t/a）	10.24	5.15
近期（2027 年）（t/a）	28.84	14.50
远期（2037 年）（t/a）	50.82	25.55

14.2.3 对主干道路噪声环境的缓解

根据表 14.2-1 中运营期大气环境影响分析可知，由于高新区有轨电车 1 号线延伸线输送客流量，初期可使高新区主干道路公共汽车日流量减少 300 辆次；近期公共汽车日流量可减少 845 辆次；远期公共汽车日流量可减少 1489 辆次。而由于高新区东西向地面主干道路公交车辆的减少，车辆产生的噪声也会相应减少，因此地面环境噪声压力将得到一定程度的缓解。

14.2.4 对居民居住和就业的影响

高新区有轨电车 1 号线延伸线工程为东西向连接苏州高新区生态城、科技城的大型、快速、便利的交通纽带。其建成后市内居民可借助这一交通纽带到郊区环境较好，房价便宜的地区购房，从而提高居民的住房面积和居住质量。同时，有轨电车网运营是一个庞大的网络，需要大量的工作人员及管理人员。高新区有轨电车 1 号线延伸线的建设将有利于增加社会就业岗位。

14.2.5 对旅游业发展的影响

高新区拥有太湖、滨湖湿地以及阳山、白马涧生态园等丰富的旅游资源，分区规划也提出了高新区旅游空间结构—“两区三带两中

心”，即太湖大湿地生态休闲度假区和姑苏大阳山山水旅游休闲区“两区”、京杭大运河文化休闲旅游带、太湖大道城市休闲旅游带、浒光运河城市景观游赏带三带、狮山路都市休闲服务中心、生态城旅游综合服务中心“两中心”。高新区有轨电车 1 号线延伸线的建设联接了周边丰富的旅游景点，在促进这些景点发展的同时也缓解了景点周边的交通拥堵的情况，从而改善了城市内尤其是景点周边的环境，有力于促进城市招商引资及市内旅游业的发展。

14.2.6 对城市化进程的影响

高新区有轨电车 1 号线延伸线的建设将更好的沟通了主城区和高新区的经济环境，协调了苏州城乡发展不平衡状况，进一步提高城市化水平。有轨电车项目建设将不断增强交通枢纽的作用；会展、物流、金融等现代化服务业将会不断快速发展，房地产、通讯等产业也将健康有序地发展，同时加快了餐饮、商贸的繁荣。本项目不仅可以改善苏州市的城市布局，改善其生态环境和投资环境，进一步加快苏州市的城市化进程。

总的说来，该项目实施运营后对当地各个领域的发展都有巨大拉动作用，对当地居民是增加收入、提高生活质量、增加就业机会、改善基础设施、改善投资环境、加快城市化进程的好项目，因此项目运营期的社会环境影响突出表现为正效应。

14.3 施工期社会环境影响减缓措施

14.3.1 施工期人群健康保护措施

本项目施工期间危害因素及危害程度见表 14.3-1。

表 14.3-1　施工期间危害因素及危害程度表

危害因素		危害程度
土石方工程	1) 不良地质条件及施工方法不当,乱挖乱填不做支撑或支	引起边坡坍塌而造成人身伤害、机具损坏、地面沉陷、基础下沉失稳等安全问

	撑强度不够和工程进度不合理	题。回填不密实会导致地表水侵入，地下结构工程受损、渗漏等。
	2) 乱弃乱排	乱弃土石方造成水质、环境污染；不设沉淀池引起泥浆、砂石漫流，排入市政管道后造成堵塞。
	3) 超载装运	易造成运输事故发生
建筑工程（含设备安装）	1) 机械设备失检、失灵	导致机具控制失灵、吊件坠落、塔架倒塌、机毁人亡等事故。
	2) 电器设备过载、泄露	导致设备损坏、起火触电、人身伤害及污染环境。
	3) 场地各区不设安全标志或设置不当	威胁安全、影响施工、有毒物质泄漏、工伤事故，起火爆炸等危害
其他	1) 易燃易爆物品储存混装过量，监守不严导致失落	导致火灾、爆炸，造成违反治安安全条例及可能造成设备损坏，人身伤害的危害
	2) 照明、排水及地下施工通风不良	导致作业环境差，影响工作人员健康，降低工作效率，缺氧等状况
	3) 施工作业带边界不清，无栅栏挡板、保安灯、闪光灯等	造成非施工人员及车辆进入现场，影响施工，导致现场混乱和发生事故
	4) 施工机械噪声、振动过大	影响信号联络，妨碍作业安全。损害工作人员身体健康，影响周围居民生活
	5) 施工人员携带火药、打火机等可引起火灾的物品进入施工场地	可能引起火灾、爆炸，导致人员缺氧、有害气体中毒、机具损毁及人身伤害事故
	6) 建筑材料含有毒成分、放射性元素，有害物质挥发	导致工作人员中毒，潜伏体内引起疾病、
	7) 施工场地产生的粉尘、电焊锰尘、内燃机排放的废气和烟尘	长期吸入导致矽肺病，缺氧症等多种职业疾病病
	8) 施工场地围护结构破坏、坍塌、地下水涌出	造成作业中断，地面沉降，作业人员伤亡及施工机具损毁等事故
	9) 对于靠近市政压水管和煤气管的施工地段保护不当	引起爆炸、爆裂等安全事故
	10) 强台风、强降雨等自然灾害未及时采取有效防护措施	引起施工机具及设备损毁、人员伤亡等事故

工程施工过程中，工程指挥部应注重卫生防疫工作。开展施工人员疫情调查建档，定期检疫，按季向施工人员及附近居民发放预防药品；在施工人员生活区实现环境卫生监督，加强饮用水卫生管理，消灭蚊蝇；从当地内调配专职医务卫生人员，负责施工期的卫生防疫、工人健康保护和劳动防护。

14.3.2 交通管理措施

由于有轨电车工程施工太湖大道疏解交通与协调施工作业进程便成为本项目的重点环境问题，本工程可以从工程设计、交通组织及协调与其他市政工程关系方面予以寻求缓解措施。

1、本项目结合苏州地质及水文条件、通道截面形状及尺寸、通道覆土厚度、施工对路面沉降的影响、抗浮及工期等影响因素。经比较，明挖法工艺成熟，施工简单快捷。施工区域对路面交通有一定影响，可通过分段开挖，合理组织，确保施工期间至少双向四车道的通行能力；尽量选择周边具有空地条件的车站，少占用道路作为施工场地；对于道路交通量较大的道路交叉地段研究采用半盖挖施工方案；可以保证正常交通不受影响。

2、建设方可通过各种新闻媒体对修建有轨电车给苏州城市交通带来的“阵痛”以及政府将采取的措施向广大市民进行宣传，以得到广大市民的理解和配合，由市政府牵头，集思广义，提出可实施的疏堵方案。

3、加强施工期运输车辆的管理，施工单位应严格按照施工规范文明施工，要求轻装轻卸、不超载、运输途中不散落、不鸣高音喇叭等等，促使其实现文明生产、文明施工、消除对区域环境卫生和景观的影响。在车辆进出施工场地大门口地面上，铺设草垫，同时经常清洗轮胎，保持自洁，避免车胎沾带泥土对城市道路造成污染影响。

4、在制定工程施工方案时，应预先征求环保、城管、环卫等相关部门意见，尽量避免一些预想不到的不利环境影响。在施工区各出入口张贴安民告示，通报工程实施情况、施工进度和安排，取得市民和邻近单位的理解，缓解环境影响的危害程度。

5、合理组织施工安排，在一些环境敏感点附近施工时注意扬尘、

噪声监控，确定经济合理的渣土运输路线。注意文明施工，施工现场物料要堆放整齐、渣土要及时清理，尽量做到施工不影响居民生活。

14.4 评价小结

本工程环境负面影响主要表现在施工期，由于工程占地、施工作业挤占道路等造成城市社会经济环境受到一定程度影响。但只要施工期严格按照苏州市施工管理相关条例进行，做到合理施工、文明施工、并认真落实环评提出的交通疏解措施，施工期项目的社会环境影响程度能得到有效缓解。同时，随着工程建成运营，工程的社会环境正效应将逐渐得以体现，并表现突出。城市的自我形象将得到明显提升，居民将有一个安全、稳定、有序的生活、工作环境；而且工程的运营还会改善苏州市交通条件，促进城市功能完善；增加就业机会，保障人流物流的畅通，促进地区经济发展。

15 施工期环境影响分析

15.1 施工阶段（拆迁过程）环境影响分析

本项目建设对轨道沿线两侧一定范围内的居民住房进行拆迁，在拆迁过程中将产生大量扬尘，拆迁施工机械和交通运输车辆噪声，以及大量的拆迁建筑垃圾。建筑垃圾只要加强管理，妥善处置，对周围环境影响不大，在拆迁过程中对周围环境和居民生活影响较大的主要是扬尘和拆迁噪声。但这种施工所产生的粉尘颗粒粒径大，一般超过 100μm，因此在飞扬过程中沉降速度较大，很快又落至地面，其影响的范围较小，局限在施工现场附近区域。这些噪声源在大气中衰减速度也很快，所以只要夜间不进行拆迁施工，噪声对周围环境影响不大。

另外，车辆增加及施工机械运行过程将产生尾气排放，使附近空气中 CO、TCH 及 NOx 浓度有所增加。这种排放属于面源排放，由于排放高度较低，对大气环境的影响范围较小，局限在施工现场周围邻近区域。

只要施工队在建设项目施工期间加强管理，处理好建筑废水和建筑垃圾，本项目施工拆迁过程对周围环境影响不大。

15.2 施工期声环境影响分析

15.2.1 施工期噪声污染源

施工噪声是城市有轨电车工程施工中遇到的主要环境问题之一，当施工在人口稠密的市区进行时，使施工场地周围居民受到噪声的影响，工程建设周期长使噪声问题显得比较严重。施工噪声主要来自于各种施工机械作业和车辆运输，如大型挖土机、空压机、重型运输车

辆、风镐等施工机械。施工中各种施工机械的噪声水平见表 15.2-1。

表 15.2-1　施工机械噪声水平　　单位：dB(A)

施工阶段	施工设备	距声源距离（m）				标准值	
		5	10	30	50	昼	夜
土方阶段	翻斗车	84 ~ 89	81 ~ 84	68~72	51~56	70	55
	装载机	86	80	70	53		
	推土机	89 ~ 92	76 ~ 77	65	56~59		
	挖掘机	84 ~ 86	77 ~ 84	69 ~ 73	51~53		
基础阶段	各式打桩机		93 ~ 112	84 ~ 103	61~80		
	平地机		86 ~ 92	77 ~ 83	54~60		
	空压机	92	88	78	59		
	风镐	95	85	76	62		
结构阶段	混凝土搅拌机		70 ~ 86	65 ~ 77	38~54		
	振捣棒	79	73	64	46		
	电锯	95	83	74	62		

由表15.2－1可知，除各式打桩机外，施工各阶段的机械噪声在50m处约为38 ~ 62dB(A)，打桩机在50m处为61 ~ 80 dB(A)。考虑到施工机械的非连续作业时间，则打桩机在30m处的等效声级约为58 ~ 77dB(A)。即除打桩作业外，其余施工机械噪声在50m处昼间可满足施工场界噪声标准，但夜间超标；打桩机则因其源强声级较高，传播距离远，其影响距离可远至100m。

15.2.2 施工期声环境影响分析

1、各种施工方法施工噪声分析

施工期噪声影响主要集中在明挖区间、高架桥段及地下人行通道，不同的施工方法在各施工阶段产生的施工噪声的影响程度、影响范围、影响周期也不同，结合有轨电车施工场地施工噪声的调查，各种施工方法产生的施工噪声影响情况见表表 15.2-2。

表15.2-2　本项目车站及区间各阶段施工噪声影响分析

施工阶段 施工方法	土方阶段	基础阶段	结构阶段
明挖顺作法（地下通道	主要的施工工序有基坑开挖、施作维护结构、弃碴运输等，产生挖掘机、推土机、翻斗车等机械作业噪声和运输车辆噪声，此阶段噪声影响主要集中在基坑开挖初期，随着挖坑的加深，施工机械作业噪声影响逐步减弱，当施工至 5～6m 深度以下后，施工作业噪声主要为运输车辆噪声。	主要的施工工序有打桩基础，底板平整、浇注等，产生平地机、空压机和风镐等机械作业噪声，此阶段施工在坑底进行，施工噪声对地面以上周围声环境影响较小。	主要的施工工艺有钢筋切割和帮扎、混凝土振捣和浇注，产生振捣棒、电锯等机械作业噪声，此阶段施工由坑底由下而上进行，只有在施工后期才会对周围声环境产生影响，影响时间短。
地面现浇施工（车站、高架）	施工初期有少量土石方工程，影响时间短。	主要的施工工序有打桩基础，底板平整、浇注等，高架车站施工影响时间一般为 2～3 个月，主要由平地机、空压机和风镐等机械作业噪声。	主要的施工工艺有钢筋切割和帮扎、混凝土振捣和浇注，高架车站影响时间一般为 12～15 个月，主要有振捣棒、电锯等机械作业噪声。

由表 15.2-2 可知，在本项目车站各种施工方法中，明挖顺作法虽然影响时间贯穿整个施工过程，但是属于半开放式施工，影响范围比地面现浇施工法小；地面现浇施工法属于地面以上高架施工，影响范围最大，影响程度也最严重。明挖法施工噪声影响主要集中在基坑土石方阶段及底板平整阶段。

2、施工阶段的主要声环境敏感点

本工程施工场地较为紧张，部分施工现场较难避开噪声敏感点。根据声环境现状调查，施工阶段的主要声环境敏感点见表 2.8-1。

15.2.3 施工期噪声污染防治措施

本工程车站周围和部分明挖地段分布有较多的居民区，施工期受到不同程度的施工噪声的影响。由于施工现场场地狭小，机械设备集中，受施工噪声的影响，距离施工场地较近的敏感点的声环境超过国家规定的限值标准，因此工程施工中，必须采取有效措施，使工程施工噪声满足《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）要求。

1、合理安排施工机械作业时间

在环境噪声现状值较高的时段内进行高噪声、高振动作业，限制夜间进行高噪声、振动施工作业，若因工艺要求必须连续施工作业须办理夜间施工许可证。

2、尽量选用低噪声的机械设备和工法

在满足土层施工要求的条件下，选择低噪声的成孔机具，避免使用高噪声的冲击沉桩、成槽方法。在市区范围内禁止使用蒸汽桩机，使用锤击桩机须经过市建委批准。

3、合理布局施工设备

在施工安排、运输方案、场地布局等活动中考虑到噪声的影响，超标严重的施工场地有必要设置噪声控制措施，如隔声罩等。

4、采用合理的施工方法

对地下通道施工，在靠近居民区附近车站结构尽量采用盖挖法施工，降低施工噪声对居民日常生活的影响。

5、采取工程降噪措施

在车站和车辆基地施工场界修建高 2m 的围墙，降低施工噪声影

响。

6、突出施工噪声控制重点场区

对表 15.2-3 中列出的受施工噪声影响较大的敏感点，在工程施工时，施工单位应制订具体降噪工作方案。对噪声影响严重的施工场地建议采用临时高隔声围墙或靠敏感点一侧建工房，以起到隔声作用，减轻噪声影响。

7、明确施工噪声控制责任

施工单位在进行工程承包时，应将对施工噪声的控制列入承包内容，并确保各项控制措施的落实。在噪声敏感点密集地区施工时，施工单位应制订具体降噪工作方案。

15.3 施工期振动环境影响分析

15.3.1 施工期振动源

施工振动包括重型机械运转，重型运输车辆行驶，钻孔、打桩、锤击、大型挖土机和空压机的运行，回填中夯实等施工作业产生的振动。施工作业产生振动的影响通常在距振源 30m 以内，本项目施工常用机械在作业时产生的振动源强值见表 15.3-1。

表 15.3-1　主要施工机械设备的振动值　　单位：dB）

离名称	5m	10m	20m	30m
风稿	88 ~ 92	83 ~ 85	78	73 ~ 75
挖掘机	82 ~ 84	78 ~ 80	74 ~ 76	69 ~ 71
推土机	83	79	74	69
压路机	86	82	77	71
空压机	84 ~ 85	81	74 ~ 78	70 ~ 76
振动打桩锤	100	93	86	83
重型运输车	80 ~ 82	74 ~ 76	69 ~ 71	64 ~ 66

柴油打桩机	104 ~ 106	98 ~ 99	88 ~ 92	83 ~ 88
钻孔-灌浆机		63		

15.3.2 施工期振动环境影响分析

施工期振动影响主要在车站破碎路面和主体结构施工，各高频振动机械对车站周围的建筑影响较大，其影响范围在 60m。根据现场调查，本工程施工期重要振动敏感点见表 2.8-3。

15.3.3 施工期振动环境影响防护措施

对打桩机类的强振动施工机械的使用要加强控制和管理，同时施工中各种振动性作业尽量安排在昼间进行，避免夜间施工扰民。在建筑结构较差、等级较低的陈旧性房屋附近施工，应尽量使用低振动设备，或避免振动性作业，减少工程施工对地表构筑物的影响。对表 14.3－2 中的振动敏感点进行施工期监测，事先详细调查、做好记录，对可能造成的房屋开裂、地面沉降等影响应采取加固等预防措施。

15.4 施工期生态环境影响分析

15.4.1 施工期对生态环境影响分析

施工期对生态环境造成的负面影响，主要集中在施工场地外 300m 范围内，具体表现为:

1）对城市绿地的占用和树木的迁移，将破坏连续、美观的绿地生态系统，造成居民视觉上的冲击，并对局部地区的整体景观造成破坏，影响较大。

建议施工单位在施工过程中，优化施工方法，尽量少破化绿化林带，确实无法避免的予以搬迁，待工程施工完毕后再恢复原貌。

2）在雨季由于雨水冲刷，大量泥浆及高浊度废水四溢，影响路

面环境卫生，对周围环境景观产生负面影响;

3)施工场地及废弃渣土运输线路沿线的抛撒和遗漏引起的扬尘，对周围环境景观产生负面影响;

4）车站及地面等施工场地的裸露地面、地表破损、弃土凌乱堆放，以及施工器械、建筑材料和建筑垃圾的无序堆放，对周围景观产生负面影响。

5）施工开挖活动、三废排放、临时占地等对历史文化名城、文物遗迹等生态敏感目标的不利影响。

15.4.2 生态环境影响防护措施

本工程规模大，施工方法繁多且复杂，施工时间长，受影响范围较大，必须加强施工管理，采取积极有效的控制措施，尽量减少施工期对生态环境的影响。

1）工程施工中应组织安排好道路交通和居民出行保障。工程施工过程中，应精心组织计划和安排，与交通部门充分协商，完善疏导，以减轻工程施工期间对城市交通的干扰影响。

2）开工前，对施工范围临时设施的规划要进行严格审查，以达到少占城市用地(主要是绿化用地)，又方便施工的目的。施工场地尽量考虑占用车站附近的城市规划拆迁空地，以减少对城市道路、绿地、居民区的影响。对于工程施工建设必须占用的部分城市用地，施工结束后应尽早进行占用的土地平整和植被的恢复工作。

3）施工现场做好排水沟渠，避免雨季产生大量高浊度废水无序排放，场内必须设置洗车槽，车辆须在场内冲洗干净后方可上路行驶，

避免带出泥浆污染交通道路，影响城市卫生环境。

4）工程施工过程中，要严格按设计的弃土、弃渣场进行弃料作业，不允许将工程弃土、弃渣任意堆置，根据苏州市的相关规定和要求，工程施工产生的弃土、弃渣应按照苏州市固体废物管理处统一要求处置。

5）严格遵守《苏州市建筑工地容貌管理实施办法》的有关规定，施工工地必须封闭，进行文明施工，施工围墙除符合国家、省有关规定外，还应当与所在地城市建筑风貌相协调，与施工安全要求相一致。施工工地围挡应当保持稳固、整洁、美观、安全。不得涂绘、张贴不健康的标语、口号、画面和未经审批的广告。陈旧、破损、污脏的围挡，应当及时修缮、更换、粉刷或者油漆。

6）车辆基地与综合基地的占地面积较大，施工期间，原有的地表植被将被破坏，因此，在场内的生产设施及配套的生活设施等建成以后，对车辆基地进行绿化，以对施工期破坏的植被进行恢复和补偿。

7）工程施工单位应结合苏州市气候特征，事先了解区内降雨特点，制订土石方工程施工组织计划，避开雨季进行大规模土石方工程施工；进行土石方工程施工时，应采取必要的水土保持措施，同步进行路面的排水工程，预防雨季路面形成的径流直接冲刷造成开挖立面坍塌或底部积水。

8）在雨季来临前将施工点的弃渣清运，填筑的路基面及时压实，并做好防护措施；雨季施工做好施工场地的排水，保持排水系统通畅。

9）本项目距太湖国家湿地公园较近，施工场地不涉及二级管控

区，正常情况下本项目的建设对湿地公园影响较小。为更好的保护湿地公园及太湖周边生态红线区，施工单位应成立相应的环境保护管理机构，设置专职环保管理人员，加强施工期环境保护管理和监理工作，严格实施环境保护措施，同时加强对施工干部、技术人员以及工人的环境保护意识教育和有关法律、法规的宣传教育工作，要让施工人员明确知道生物多样性、饮用水源地受国家法律保护，破坏生物多样性、饮用水源地将要承担相应的法律责任。要明确规定建设人员不得随意砍伐项目区内的植物。施工中，在人员活动较多和较集中的区域，如工棚附近，项目部要粘贴和设置自然保护方面的警示牌，时时提醒人们依法维护保护生态环境。

12）在管控区附近段施工时应精心组织施工管理，严格将工程施工区控制在工程征用的土地范围内；同时合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，采用先进施工技术并尽量避免在雨季进行大量动土和开挖工程，有效减少区域水土流失，减小对生态环境的破坏。

13）在施工中需保护好周围的环境，尽量减少对原生态环境的破坏，禁止施工单位和施工人员在保护区内随意采石、砍伐树木，特别是跨河路段施工禁止施工人员随意破坏水生生物群落、猎取鱼类。

14）桥梁施工的施工期应尽量避开雨季，对有可能造成水土流失的路段应先做好水土保持防护措施再进行工程施工，不得占用和阻断保护区河道；施工生产废水、生活污水和生活垃圾应妥善处路，不得直接排入河，沿河路基填筑施工一定要先拦挡后填筑，防止土石滚入河道及农田。

15）施工过程中尽量减少临时性占地，施工营地和料场只能建盖在空旷、植物植被稀少的地段，不能破坏原生植物植被。施工期工人生活需要的烧柴及其它用材，只能从开挖中挖除的乔灌木中取得，不得在开挖区以外的区域砍伐烧柴或其它林木。临时占地应尽量缩短使用时间，用后及时恢复土地原来的功能。

16）施工前调查好沿线需保护植物种类，如一些大型乔木、名木古树等，施工时将这些保护植物的照片发放到施工监理手中，若施工时遇到保护植物，对可能遭受破坏的保护植物实施迁地保护。将其挖取后移至安全、适宜的地段种植，最好移植到厂房区、公路边坡种植，种植要进行必要的处理，保证种植成活。

15.5 施工期水环境影响分析

15.5.1 施工期水环境影响分析

项目施工过程中对水环境的影响主要来自施工作业中的施工污水和施工人员生活污水。生活污水包括施工人员的日常生活用水、食堂下水和厕所冲洗水。根据水质情况可分为含油废水、生活污水、高浊度泥浆水等。

（1）桥梁施工的影响

桥梁施工过程对水体的污染主要是来自施工作业的施工污水。施工作业引起的施工污水包括大桥建设过程中的含悬浮物污水和含油污水，其源强较难确定。

桥梁桥施工时，雨水冲刷施工现场，雨水径流含有大量悬浮固体物，短暂性的影响河水水质；大桥桥墩桩基施工，将扰动河床底泥，

产生悬浮物；钻孔桩施工采用的泥浆护壁，在其循环过程中也将会有泥浆滴落水中，增加河水中的泥沙；桥墩浇筑会有少量建筑材料散落水中，也会短暂性的影响河水水质；类比调查同类施工项目对河道影响程度，水域施工过程水体的悬浮物浓度约 80～160mg/l 之间，短期内会使河道水质恶化,但这种影响是短暂性的。

另外，施工废油亦可造成水体污染。桥梁上部结构架设预制的箱梁，在桥面铺装施工过程中，施工机器使用的机械油料，如发生泄漏或将使用后的废油直接弃入水体，会使水环境中石油类等水质指标值增加，造成水体质量下降。只要严格施工管理，一般不会发生污染。

（2）施工物料流失的影响

建设期由于建筑材料堆放、管理不当，特别是易流失的物资如黄沙、土方等露天堆放，遇暴雨时将可能被冲刷进入水体。施工中，如水泥拌合后若没有及时使用造成的废弃等，部分建材也会随雨水进入附近的水道，造成河道悬浮物浓度增大。

（3）施工机械及运输车辆的冲洗水的影响

施工机械及运输车辆的冲洗水含有大量的泥沙与油类，如未加处理直接排入雨水管道将影响水质，排入土壤则将污染土壤，因此不得直接排入雨水管道或排入市政管网，应作简单沉淀处理后再排入市政管网，严禁排入地表水体。

由于施工期往往缺乏完善的排水设施，如果施工期废污水处理和排放不当，会引起市政排水管堵塞或使排水口附近水体的污染物浓度升高，影响周围水环境，含水层（地下人行通道）施工还可能污染地

下水水质。

鉴于本次工程线路、车站及停车场拟建场地内多为现有道路、草地以及农田和苗圃，因此该区域内的环境敏感度较低。该区域内工程建设主要为桥梁和停车场等工程，施工期各施工工点废水排放量很小，也无特殊有毒物质。因此，只要加强管理，本工程对水环境的影响降至较低水平。

(4）施工期对太湖一级保护区水环境水质影响

当在太湖一级保护区施工时，施工废水，生活污水，漏油可能会进入水体造成污染，当在雨季施工，暴雨可能会造成泥浆废水外溢，污染太湖水体。因此，本项目应尽量避免在雨季施工。同时施工期的施工废水需妥善处理。

15.5.2 施工期水环境影响防治措施

虽然施工期间会产生一定量的废水，但只要施工单位从以下几方面采取处理措施并加强管理，施工期间产生的水环境影响就能得到有效控制。

1）合理安排施工作业时间和布置施工场地，制定严格的施工管理制度并实施环境监理;

2）水泥等物质不能露天堆放贮存，并做好用料的安排，减少建材的堆放时间。在桥梁施工和近河道路段施工中，材料堆场应尽量远离河道;

3）桥梁施工时产生的泥浆废水经沉淀处理后尽量用于附近道路洒水降尘;

4）机械设备冲洗和维修产生的含油废水经隔油沉淀处理后尽量用于道路降尘洒水;

5）施工期施工营地位于停车场边上，生活污水接入市政污水管网，接入污水处理厂。

6）生活垃圾、施工物料垃圾等尽量分类收集和回收利用，并联系当地环卫部门及时清运，避免雨水冲刷排入附近河流;

7）施工现场设置专用油漆油料库，库房地面墙面做防渗漏处理，储存、使用、保管专人负责，防止跑、冒、滴、漏污染土壤和水体;对施工过程中使用的有毒、有害、危险化学品要妥善保管，避免泄露污染土壤和水体;

8）严格执行《苏州市城市市容和环境卫生管理条例》和《苏州市城市建筑垃圾管理办法》的要求，严禁施工废水乱排、乱放。并根据苏州市的降雨特征和工地实际情况，设置好排水设施，制定雨季具体排水方案，避免雨季排水不畅，防止污染道路、堵塞下水道等事故发生。

9）本项目距离太湖最近距离约为 0.6km，部分线路在太湖一级保护区。本项目施工期的施工废水经简单沉淀处理后由泥浆公司外运处理，不外排。施工期施工营地位于停车场边上，生活污水接入市政污水管网后接入污水处理厂，不外排。因此本项目不从事可能污染水质的活动，也符合江苏省太湖水污染防治条例中的相关规定，施工期间对太湖一级保护区水源水质基本无影响。

15.6 施工期大气环境影响分析

15.6.1 施工期大气污染源分析

根据城市有轨电车的施工情况调查分析，本工程施工期间的大气环境污染源主要为:

1、基坑开挖及沙土装卸产生的施工扬尘，车辆运输过程中引起的二次扬尘。

2、施工机械和运输车辆排放的废气。

3、具有挥发性恶臭的施工材料产生的有毒、有害气味，如油漆蒸发产生的挥发性气体。

15.6.2 施工期大气污染影响分析

1、扬尘影响分析

1）施工扬尘影响分析

施工扬尘主要来自以下三个方面:

①干燥地表的开挖和钻孔产生的扬尘，粒径＞100um 大颗粒在大气中很快沉降到地面或附着在建筑物表面，粒径≤100um 的颗粒，由于在风力的作用下，悬浮在半空中，难于沉降。

②开挖的泥土在未运走前被晒干和受风力作用，形成风吹扬尘。

③开挖出来的泥土在装卸过程中造成部分扬尘扬起和洒落。

④在施工期间，植被破坏，地表裸露，水分蒸发，形成干松颗粒，使地表松散，在风力较大时或回填土方时，均会产生扬尘。

苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线工程车站及区间施工扬尘污染主要集中在基础开挖阶段，本工程施工方式均为明挖，因此沿线整个施工期均受扬尘影响，敏感点见表 1.7-1 本项目噪声和大气敏感点分布一览表。根据类比调查可知扬尘影响主要集中在基础开挖阶段 5～6 个月时段内。

严格遵守《苏州市扬尘污染防治管理办法》，施工场界周围需设有施工围墙，阻止部分扬尘向场外扩散，场地内定时洒水、清扫现场，场界门口处设置运输车辆轮胎清洗池，施工场地的弃土应及时覆盖或清运，尽量降低扬尘对周围的敏感点的影响。

2）运输过程扬尘影响分析

施工场地内的渣土，需要通过车辆及时清运。车辆在行驶过程中，颗粒较小的渣土，由于车辆颠簸极易从缝隙中泄露出来，抛撒到路面上。车辆经过造成二次污染，影响运输道路两侧空气环境。在车速、车重不变的情况下，道路扬尘的产生完全取决于道路表面积尘量，积尘量越大，二次扬尘越严重。根据类比调查结果，在正常风速、天气及路面条件较差的情况下，道路运输扬尘短期污染可达 8～10mg/m^3，超过环境空气质量三级标准，扬尘浓度随与道路垂直距离增加而减小，影响范围为 200m 左右，对施工弃土运输道路沿线居民有一定影响。

2、运输车辆尾气环境影响分析

全线工程预计将动用约 21000 辆次的大型渣土运输车，车辆的运输过程中将排放一定量的尾气。按每辆车子运输 30km 计算，施工期间运输车辆尾气排放量见表 15.5-1。

表 15.5-1　本项目施工期间运输车辆尾气排放量表

污染物	NOx	CO
排放系数（g/km 辆 ）	10.44	5.25
污染物排放量（t）	6.58	3.31

施工期间短期内将导致运输道路沿线汽车尾气排放量有所增加，对沿线大气环境有一定影响。随着弃渣运输的结束，汽车尾气对沿线影响也将随之消除。

3、装修有毒有害废气的影响分析

工程在对车站构筑物的室内外进行装修时(如表面粉刷、油漆、喷涂、裱糊、镶贴装饰等)，使用装修材料有可能含有多种挥发性有机物，主要污染物有：氡、甲醛、苯、氨以及酯、三氯乙烯等，以上污染物对人体健康造成轻重不同的损害，不容忽视。

15.6.3 施工期大气环境影响防治措施

为使建设项目在建设期间对周围环境空气的影响降到最低程度，应采取以下防治措施:

1、在开挖、钻孔时对干燥断面应洒水喷湿，使作业面保持一定的湿度；对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止扬尘;回填土方时,在表层土质干燥时应适当洒水，防止回填作业时产生扬尘扬起；施工期要加强回填土方堆放场的管理,要制定土方表面压实、定期喷湿的措施,防止扬尘对环境的影响。施工场地的弃土应及时覆盖或清运。极大限度地减少施工扬尘对周围敏感点的影响。

2、对施工车辆的运行路线和时间应做好计划，尽量避免在繁华区和居民住宅区行驶。对环境要求较高的区域，应根据实际情况选择在夜间运输，减少扬尘对人群的影响。采用封闭式渣土清运车，严禁超载,保证运输过程中不散落,如果运输过程中发生洒落应及时清除，减少二次扬尘污染。

3、现场大门处设置车辆冲洗处，车辆出场须将车轮及底盘冲洗干净，不带泥沙上路。

4、在施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。

5、严格执行有关文件要求，不得在施工现场设立混凝土搅拌，以减少扬尘污染。

6、运输车辆加蓬盖、装卸场地在装卸前将先冲洗干净，减少车轮、底盘等携带泥土散落路面;

7、对运输过程中洒落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。

8、施工过程中，严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。

9、拆迁施工现场围档必须齐全，禁止野蛮拆迁。

10、施工结束时，应及时对施工占用场地恢复地面道路及植被。

11、拆迁、道路施工现场采用彩钢板围护。

15.7 施工期固体废弃物影响分析

15.7.1 施工期固体废弃物影响

工程施工过程中，对车站进出口附近的房屋进行拆迁，会产生大量的建筑垃圾。若不及时清运，容易造成水土流失，并影响市容卫生。

施工人员的生活垃圾，有机质丰富，如不妥善处理，及时清除，容易滋生各种病虫害，影响市容及环境卫生以及危及人群（市民和施工人员）的身体健康，同时，施工人员聚集地多为地下通道、隧道出口，生活垃圾极易进入地下含水层而污染地下水质。

15.7.2 施工期固体废弃物影响防护措施

为了减少固体废弃物在堆放和运输过程中对环境的影响，建议采取如下措施:

1、严禁在工地焚烧各种垃圾废弃物。对固体废弃物中的有用成

分先分类回收，确保资源不被浪费。

2、严格遵守《苏州市建筑垃圾(工程渣土)运输管理办法》中的有关规定，建筑垃圾（工程渣土）的运输车辆应当具备密闭运输机械装置或密闭盖装置、安装行驶及装卸记录仪或者定位系统和相应的建筑垃圾分类运输设备。加强出渣管理，可在各工地范围内合理设置渣场，及时清运，不宜长时间堆积，不得在建筑工地外擅自堆放余泥渣土，做到工序完工场地清洁。

3、严格遵守《苏州市城市市容和环境卫生管理条例》和《苏州市城市建筑垃圾管理办法》中的有关规定，余泥等散料运输必须有资质的专业运输公司运输，车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得超载、沿途撒漏；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，尽量缩短在闹市区及居民区等敏感地区的行驶路程；运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫。

4、提供流动或固定的无害化公厕处理大小便，厨余等生活垃圾须集中收集，并指定场所存放，交环卫部门处理，不得混杂于建筑弃土或回填土中。

5、加强对各种化学物质使用的检查、监督，化学品使用完后应做好容器（包括余料）的回收及现场的清理工作，不得随意丢弃。

15.8 评价小结

本工程施工期的环境影响主要表现在生态、噪声、振动、水、大气、固体废物及其他社会影响等方面，施工期严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《苏州市扬尘污染防治管理》、《建筑垃圾

工程渣土运输》和《苏州市建筑工地容貌管理实施办法》等其他苏州市有关建筑施工环境管理的法规，并将本次评价所提出的各项建议措施落实到施工的各个环节，做到文明施工，施工期的环境污染能够得到有效的控制。

16 公众参与

16.1 公众参与目的

公众参与是项目方和环评工作组同公众之间的一种双向交流，其目的是使项目能被公众充分认可并提高项目的环境和经济效益。

项目开发与建设，从施工、建成直至运营必将对周围的自然环境和社会环境带来有利或不利的影响，从而直接或间接影响附近地区民众的生活、工作、学习、休息乃至娱乐。他们的参加可以弥补环境评价中可能存在的遗漏和疏忽，能更全面地保护自然、社会环境。通过采纳他们的各种合理意见和看法，能使项目的规划设计更完善合理，使环保措施更切实可行，从而使项目发挥更好的环境效益、经济效益和社会效益。

通过公众参与，让更多的人了解拟建项目的意义及可能引发的环境问题，力求得到公众的支持和谅解，有利于工程的顺利进行。另外，公众的参与对于提高全民的环保意识，自觉参与环境保护工作具有积极的促进作用。

16.2 公众参与原则

公众参与调查以代表性和随机性相结合为原则。所谓代表性是指被调查者应来自社会各界，具有一定比例。随机性是指对被调查者的选择应具有统计学上的随机抽样的特点，在已确定样本类型人群中，随机抽取调查对象，调查对象的选择应是机会均等，公正不偏，不带有调查者个人感情色彩的主观意向。

16.3 公众参与方式

在本工程环境影响评价过程中，采取了网上公示、发放公众参与调查表两种方式，以征求社会各界对苏州市高新区有轨电车 1 号线延伸线建设所产生的环境影响、污染防治等方面的意见和建议。

16.4 公众参与实施

16.4.1 网上公示

1、第一次公示

在开展本工程环境影响评价工作期间，在苏州市环保局网站开展第一次公示，第一次公示时间于 2014 年 11 月 3 日-14 日（http://www.szhbj.gov.cn）链接有本项目的环评公示，并附有环评单位和建设单位的联系方式。公众可以信函、传真、电子邮件或者按照有关公告要求的其它方式，向建设单位或者其委托的环境影响评价机构，提交书面意见。网页页面见图 16.4-1。

网上公示的内容包括建设项目的名称及概要，建设单位和评价单位的名称及联系方式，环境影响评价的工作程序和主要工作内容，征求公众意见的主要事项，公众提出意见的方式及起止时间等。通过本次网上公示，公众对苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线工程已经有了一定程度的了解。

图 16.4-1　有轨电车 1 号线延伸线（有轨电车 3 号线）工程环评第一次公示

苏州高新有轨电车有限公司苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线（有轨电车 3 号线）工程环评工作第一次公示

为贯彻《中华人民共和国环境影响评价法》的要求，苏州高新有轨电车有限公司特委托苏州市环境科学研究所承担“苏州高新有轨电车有限公司苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线工程”的环境影响评价工作，环评目的主要是对本项目建设过程及实施后可能造成的环境影响作出分析、预测和评估，提出预防或减轻环境影响的对策和措施，使经济效益、社会效益和环境效益有效统一。为充分了解社会各界对该项目建设的意见，更好地做好本项目环境影响报告书的编制工作，现依据《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发 2006[28 号]文）的有关规定，对本项目的环境影响评价工作进行公告，向公众公开本项目环境评价的有关信息，并征求公众意见。

（一）项目概况

有轨电车 3 号线全长约 8.956km，共设站 10 座，均为地面站，平均站间距约 0.913km，初期实施 5 座车站。3 号线工程车辆的检修由大阳山车辆基地承担；新建龙康路停车场，承担 3 号线车辆的运用任务。龙康路停车场位于苏州市高新区东渚镇，已建太湖大道以南，规划龙康路以西，规划环山东路以北地块内，用地 7.60ha。本工程车辆采用 100%低地板钢轮钢轨现代有轨电车。

本项目总投资为 17.394 亿元，工程计划于 2015 年 7 月开工，2017 年 6 月底通车试运营，总工期为 2 年。

（二）建设单位：苏州高新有轨电车有限公司

联系人：徐工

联系电话：0512-68558415

（三）承担环境影响评价单位：苏州市环境科学研究所

联系人：郑工

联系电话：0512-65266879

联系地址：苏州市内马路 9-2 号

电子信箱：zhengyi815@126.com

（四）环境影响评价的工作程序和主要工作内容

1）对拟建项目评价范围内的自然环境、社会环境进行现状调查及评价。

2）在工程分析和环境现状调查的基础上，针对工程特点及所在地的环境特征，找出项目建设的主要环境制约因素，确定本评价工作的重点。

3）对拟建项目在建设期和营运期对周围环境的影响进行预测和评价。

4）根据项目对环境的影响程度，提出优化工程环境保护设计方面的建议，并为环保措施的选择与实施提供依据，使可能造成的不利影响降至最低。

5）根据工程设计和环境现状，在采取环保措施的前提下，论证建设项目的环境可行性。

（五）征求公众意见的范围、主要事项

范围：项目影响区域内有关的单位及各关心群体对本项目建设所持的基本态度、意见及反应。

主要事项：对项目所在地目前环境质量状况是否满意；影响当地环境质量的主要因素和主要污染源；是否赞成该项目建设；你认为项目建设带来的何种不利影响最大（生态、废水、废气、噪声和废渣等）；其它意见和建议。

（六）公众提出意见的主要方式

在公告时间内，公众可向建设单位或评价单位通过电话、E-mail、信函或其他便利的形式提交书面意见。具体联系方式参见本公告第（二）、（三）条。

（七）其他

本次征求意见时间为自公示之日起十个工作日。

2、第二次公示

2014 年 12 月 1 日-12 日和 2015 年 3 月 25 日-4 月 8 日在 http://www.szhbj.gov.cn 苏州市环保局网站上分别发布了本项目主线及含支线的“第二次公示”。二次公示的内容包括建设项目概况，可能造成的环境影响及防治措施概述，环境影响评价结论要点，征求公众意见的范围和主要事项，以及征求公众意见的具体形式和起止时间。

图 16.4-2 有轨电车 1 号线延伸线（有轨电车 3 号线）工程环评第二次公示

图 16.4-3 有轨电车 1 号线延伸线（有轨电车 3 号线）工程环评第二次公示（含支线）

苏州高新有轨电车有限公司苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线（有轨电车 3 号线）工程环评工作第二次公示

苏州高新有轨电车有限公司委托苏州市环境科学研究所编制的《苏州高新有轨电车有限公司苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线（有轨电车 3 号线）工程环境影响报告书》的工作已基本完成，根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《环境影响评价公众参与暂行办法》，现向公众公示如下内容:

1、项目概况

有轨电车 3 号线全长为 10.254km，主线全长约 8.956km，共设站 10 座，均为地面站，平均站间距约 0.913km，初期实施 5 座车站。支线全长约 1.3km，共设站 3 座，初期实施 1 座。支线自太湖大道、横四路路口的横四路站与主线连接，线路沿横四路向东走行，终点位于绣品街、横四路路口西侧的湿地公园站。3 号线工程车辆的检修由大阳山车辆基地承担；新建龙康路停车场，承担 3 号线车辆的运用任务。龙康路停车场位于苏州市高新区东渚镇，已建太湖大道以南，规划龙康路以西，规划环山东路以北地块内，用地 7.60ha。本工程车辆采用 100%低地板钢轮钢轨现代有轨电车。全线采用路中布置，采用半封闭路权，路段为专用车道。

本工程总投资为 17.394 亿元，工程计划于 2015 年 7 月开工，2017 年 6 月底通车试运营，总工期为 2 年。

2、建设项目对环境可能造成影响的概述

施工期:

（1）废水：本项目施工期废水主要来自雨水冲刷产生的地表径流、建筑施工废水和施工人员生活污水。建筑施工废水包括基坑开挖、桥梁施工等过程中产生的泥浆水、机械设备的冷却水和冲洗废水；生活污水包括施工人员的日常生活用水、食堂下水和厕所冲洗水。根据水质情况可分为含油废水、生活污水、高浊度泥浆水等。

1.桥梁施工的影响

桥梁施工过程对水体的污染主要是来自施工作业的施工污水。施工作业引起的施工污水包括大桥建设过程中的含悬浮物污水和含油污水，其源强较难确定。

桥梁桥施工时，雨水冲刷施工现场，雨水径流含有大量悬浮固体物，短暂性的影响河水水质；大桥桥墩桩基施工，将扰动河床底泥，产生悬浮物；钻孔桩施工采用的泥浆护壁，在其循环过程中也将会有泥浆滴落水中，增加河水中的泥沙；桥墩浇筑会有少量建筑材料散落水中，也会短暂性的影响河水水质；类比调查同类施工项目对河道影响程度，水域施工过程水体的悬浮物浓度约 80～160mg/l 之间，短期内会使河道水质恶化,但这种影响是短暂性的。

另外，施工废油亦可造成水体污染。桥梁上部结构架设预制的箱梁，在桥面铺装施工过程中，施工机器使用的机械油料，如发生泄漏或将使用后的废油直接弃入水体，会使水环境中石油类等水质指标值增加，造成水体质量下降。但只要严格施工管理，一般不会发生污染。

2.施工物料流失的影响

建设期由于建筑材料堆放、管理不当，特别是易流失的物资如黄沙、土方等露天堆放，遇暴雨时将可能被冲刷进入水体。施工中，如水泥拌合后若没有及时使用造成的废弃等，部分建材也会随雨水进入附近的水道，造成河道悬浮物浓度增大。

3.施工机械及运输车辆的冲洗水的影响

施工机械及运输车辆的冲洗水含有大量的泥沙与油类，如未加处理直接排入雨水管道将影响水质，排入土壤则将污染土壤，因此不得直接排入雨水管道或排入市政管网，应作简单沉淀处理后再排入市政管网，严禁排入地表水体。

由于施工期往往缺乏完善的排水设施，如果施工期废污水处理和排放不当，会引起市政排水管堵塞或使排水口附近水体的污染物浓度升高，影响周围水环境，含水层（地下人行通道）施工还可能污染地下水水质。

鉴于本次工程线路、车站及车辆基地拟建场地内多为现有道路、草地以及农田和苗圃，因此该区域内的环境敏感度较低。该区域内工程建设主要为桥梁和车辆基地等工程，施工期各施工工点废水排放量很小，也无特殊有毒物质。因此，只要加强管理，本工程

对水环境的影响降至较低水平。

（2）废气:

根据城市有轨电车的施工情况调查分析，本工程施工期间的大气环境污染源主要为:

1.基坑开挖及沙土装卸产生的施工扬尘，车辆运输过程中引起的二次扬尘。

2.施工机械和运输车辆排放的废气。

3.具有挥发性恶臭的施工材料产生的有毒、有害气味，如油漆蒸发产生的挥发性气体。

施工期大气环境影响分析:

1.扬尘影响分析

1）施工扬尘影响分析

施工扬尘主要来自以下三个方面:

①干燥地表的开挖和钻孔产生的扬尘，粒径＞100um 大颗粒在大气中很快沉降到地面或附着在建筑物表面，粒径≤100um 的颗粒，由于在风力的作用下，悬浮在半空中，难于沉降。

②开挖的泥土在未运走前被晒干和受风力作用，形成风吹扬尘。

③开挖出来的泥土在装卸过程中造成部分扬尘扬起和洒落。

④在施工期间，植被破坏，地表裸露，水分蒸发，形成干松颗粒，使地表松散，在风力较大时或回填土方时，均会产生扬尘。

苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线工程车站及区间施工扬尘污染主要集中在基础开挖阶段，本工程施工方式均为明挖，因此沿线整个施工期均受扬尘影响。根据类比调查可知扬尘影响主要集中在基础开挖阶段 5～6 个月时段内。施工场界周围设有施工围墙，可阻止部分扬尘向场外扩散，场地内定时洒水、清扫现场，场界门口处设置运输车辆轮胎清洗池，施工场地的弃土应及时覆盖或清运，尽量降低扬尘对周围的敏感点的影响。

2）运输过程扬尘影响分析

施工场地内的渣土，需要通过车辆及时清运。车辆在行驶过程中，颗粒较小的渣土，由于车辆颠簸极易从缝隙中泄露出来，抛撒到路面上。车辆经过造成二次污染，影响运输道路两侧空气环境。在车速、车重不变的情况下，道路扬尘的产生完全取决于道路表面积尘量，积尘量越大，二次扬尘越严重。根据类比调查结果，在正常风速、天气及路面条件较差的情况下，道路运输扬尘短期污染可达 8～10mg/m^3，超过环境空气质量三级标准，扬尘浓度随与道路垂直距离增加而减小，影响范围为 200m 左右，对施工弃土运输道路沿线居民有一定影响。

砂石堆放及运输过程中，遇到大风天气时，会产生大量扬尘，施工时，将采用土工布对料堆进行覆盖，工地实施半封闭施工，以减轻施工扬尘对周围空气环境的影响。对运输建设材料的施工车辆因加土工布遮盖，防止建设材料的四处散溢。各种建筑材料存放在仓库中，设置专门的堆石场，便于对施工材料的统一管理统一利用，并且物料堆场的地点远离居民区。同时对作业面经常喷水，减少扬尘。

（3）固废：工程施工过程中，对车站进出口附近的房屋进行拆迁，会产生大量的建筑垃圾。若不及时清运，容易造成水土流失，并影响市容卫生。

施工人员的生活垃圾，有机质丰富，如不妥善处理，及时清除，容易滋生各种病虫害，影响市容及环境卫生以及危及人群（市民和施工人员）的身体健康，同时，施工人员聚集地多为地下通道、隧道出口，生活垃圾极易进入地下含水层而污染地下水质。

（4）噪声：施工噪声是城市有轨电车工程施工中遇到的主要环境问题之一，当施工在人口稠密的市区进行时，使施工场地周围居民受到噪声的影响，工程建设周期长使噪声问题显得比较严重。施工噪声主要来自于各种施工机械作业和车辆运输，如大型挖土机、空压机、重型运输车辆、风镐等施工机械。

（5）振动：施工振动包括重型机械运转，重型运输车辆行驶，钻孔、打桩、锤击、大型挖土机和空压机的运行，回填中夯实等施工作业产生的振动。

3、预防或者减轻不良环境影响的对策和措施的要点

（1）废水:

虽然施工期间会产生一定量的废水，但只要施工单位从以下几方面采取处理措施并加强管理，施工期间产生的水环境影响就能得到有效控制。

1）合理安排施工作业时间和布置施工场地，制定严格的施工管理制度并实施环境监理;

2）水泥等物质不能露天堆放贮存，并做好用料的安排，减少建材的堆放时间。在桥梁施工和近河道路段施工中，材料堆场应尽量远离河道;

3）施工营地设置化粪池收集粪便和餐饮废水，处理后联系当地环卫部门抽运，避免由于乱排生活污水，渗透污染地下水水质;

4）桥梁施工时产生的泥浆废水经沉淀处理后用于附近道路洒水降尘;

5）机械设备冲洗和维修产生的含油废水经隔油沉淀处理后用于道路降尘洒水;

6）工地人员的生活垃圾、施工物料垃圾等尽量分类收集和回收利用，并联系当地环卫部门及时清运，避免雨水冲刷排入附近河流;

7）施工现场设置专用油漆油料库，库房地面墙面做防渗漏处理，储存、使用、保管专人负责，防止跑、冒、滴、漏污染土壤和水体；对施工过程中使用的有毒、有害、危险化学品要妥善保管，避免泄露污染土壤和水体;

8）严格执行《苏州市城市市容和环境卫生管理条例》和《苏州市城市建筑垃圾管理办法》的要求，严禁施工废水乱排、乱放。并根据苏州市的降雨特征和工地实际情况，设置好排水设施，制定雨季具体排水方案，避免雨季排水不畅，防止污染道路、堵塞下水道等事故发生。

（2）废气:

为使建设项目在建设期间对周围环境空气的影响降到最低程度，建议采取以下防治措施:

1.在开挖、钻孔时对干燥断面应洒水喷湿，使作业面保持一定的湿度；对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止扬尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止回填作业时产生扬尘扬起；施工期要加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷湿的措施，防止扬尘对环境的影响。施工场地的弃土应及时覆盖或清运。极大限度地减少施工扬尘对周围敏感点的影响。

2.对施工车辆的运行路线和时间应做好计划，尽量避免在繁华区和居民住宅区行驶。对环境要求较高的区域，应根据实际情况选择在夜间运输，减少扬尘对人群的影响。采用封闭式渣土清运车，严禁超载，保证运输过程中不散落，如果运输过程中发生洒落应及时清除，减少二次扬尘污染。

3.现场大门处设置车辆冲洗处，车辆出场须将车轮及底盘冲洗干净，不带泥沙上路。

4.在施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。

5.严格执行有关文件要求，不得在施工现场设立混凝土搅拌，以减少扬尘污染。

6.运输车辆加蓬盖、装卸场地在装卸前将先冲洗干净，减少车轮、底盘等携带泥土散落路面。

7.对运输过程中洒落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。

8.施工过程中，严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。

9.拆迁施工现场围档必须齐全，禁止野蛮拆迁。

10.施工结束时，应及时对施工占用场地恢复地面道路及植被。

11.拆迁、道路施工现场采用彩钢板围护。

（3）固废:

为了减少固体废弃物在堆放和运输过程中对环境的影响，建议采取如下措施:

1.严禁在工地焚烧各种垃圾废弃物。对固体废弃物中的有用成分先分类回收，确保资源不被浪费。

2.加强出渣管理，可在各工地范围内合理设置渣场，及时清运，不宜长时间堆积，不得在建筑工地外擅自堆放余泥渣土，做到工序完工场地清洁。

3.严格遵守《苏州市城市市容和环境卫生管理条例》和《苏州市城市建筑垃圾管理办法》中的有关规定，余泥等散料运输必须有资质的专业运输公司运输，车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得超载、沿途撒漏；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，尽量缩短在闹市区及居民区等敏感地区的行驶路程；运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫。

4.提供流动或固定的无害化公厕处理大小便，厨余等生活垃圾须集中收集，并指定场所存放，交环卫部门处理，不得混杂于建筑弃土或回填土中。

5.加强对各种化学物质使用的检查、监督，化学品使用完后应做好容器（包括余料）的回收及现场的清理工作，不得随意丢弃。

（4）噪声:

本工程车站周围和部分明挖地段分布有较多的居民区，施工期受到不同程度的施工噪声的影响。由于施工现场场地狭小，机械设备集中，受施工噪声的影响，距离施工场地较近的敏感点的声环境超过国家规定的限值标准，因此工程施工中，必须采取有效措施，使工程施工噪声满足《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）要求。

1.合理安排施工机械作业时间

在环境噪声现状值较高的时段内进行高噪声、高振动作业，限制夜间进行高噪声、振动施工作业，若因工艺要求必须连续施工作业须办理夜间施工许可证。

2.尽量选用低噪声的机械设备和工法

在满足土层施工要求的条件下，选择低噪声的成孔机具，避免使用高噪声的冲击沉桩、成槽方法。在市区范围内禁止使用蒸汽桩机，使用锤击桩机须经过市建委批准。

3.合理布局施工设备

在施工安排、运输方案、场地布局等活动中考虑到噪声的影响，超标严重的施工场地有必要设置噪声控制措施，如隔声罩等。

4.采用合理的施工方法

对地下通道施工，在靠近居民区附近车站结构尽量采用盖挖法施工，降低施工噪声对居民日常生活的影响。

5.采取工程降噪措施

在车站和车辆基地施工场界修建高 2m 的围墙，降低施工噪声影响。

6.突出施工噪声控制重点场区

对受施工噪声影响较大的敏感点，在工程施工时，施工单位应制订具体降噪工作方案。对噪声影响严重的施工场地建议采用临时高隔声围墙或靠敏感点一侧建工房，以起到隔声作用，减轻噪声影响。

7.明确施工噪声控制责任

施工单位在进行工程承包时，应将对施工噪声的控制列入承包内容，并确保各项控制措施的落实。在噪声敏感点密集地区施工时，施工单位应制订具体降噪工作方案。

（5）振动:

对打桩机类的强振动施工机械的使用要加强控制和管理，同时施工中各种振动性作业尽量安排在昼间进行，避免夜间施工扰民。在建筑结构较差、等级较低的陈旧性房屋附近施工，应尽量使用低振动设备，或避免振动性作业，减少工程施工对地表构筑物的影响。对振动敏感点进行施工期监测，事先详细调查、做好记录，对可能造成的房屋开裂、地面沉降等影响应采取加固等预防措施。

4、环境影响评价结论要点

●本项目符合当前国家产业政策;

●本项目符合区域城市总体规划、交通规划要求;

●本项目符合清洁生产要求;

●本项目能够满足国家和地方规定的污染物排放标准;

●本项目不降低沿线环境质量。

项目建设单位在严格落实环保“三同时”措施后，本项目的建设，从环保的角度看是可行的。

5、公众意见征询的范围与方式

本次公众意见征询的范围为项目所在地附近与本项目位置较近的居民及在区内工作的企业事业单位人员。

本次公众参与调查的主要事项为了解公众对本项目环境影响评价文本及其结论的意见以及对项目本身的其它意见。

(1)公众对拟建项目所在区域目前的环境质量（包括大气环境、水环境、声环境等）

的反映。

(2)公众对拟建项目了解程度及反映。

(3)公众认为该项目对环境质量造成的危害/影响程度是什么？

(4)从环保角度出发，公众对该项目持何种态度，请简要说明原因。

(5)公众对该项目环保方面有何建议和要求？

(6)公众对环保部门审批该项目有何建议和要求？

6、公众意见调查形式

调查范围内的公众可以电话、传真、电子邮件等各种方式向建设单位或评价单位提出意见，及参与上述意见的调查。

7、联系方式及起止时间

公众参与意见征询的联系方式如下:

建设单位：苏州高新有轨电车有限公司

联系人：徐工

联系电话：0512-68558415

环评单位：苏州市环境科学研究所

联系人：郑工

联系电话：0512-65266879

联系地址：苏州市内马路 9-2 号

电子信箱：zhengyi815@126.com

公示期：公示即日起 10 个工作日内，可联系建设单位或环评单位。

通过本次网上公示，公众对苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线工程可能造成的环境影响有了进一步的了解。

在两次网络公示期间未收到公众对本项目的反馈意见。

16.4.2 发放公众参与调查表

为了全面掌握苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线工程的公众认可程度，本次评价针对不同群体的认识层面和他们最为关心的问题，在两次公示后于 2014 年 12 月 16 日和 2015 年 4 月 14 日采取发放公众参与调查表的形式对公众进行调查。

公众参与调查表内容详见表 16.4-1。

本次公众参与调查表发放工作重点是在本项目沿线敏感区域。调查对象涉及沿线住户、村委会、镇政府工作人员、企业职工、医务人员、自由职业者、离退休人员等。在调查过程中，我们随机发放了 160 份意见征询表，实际回收 150 份，回收率为 94％。调查对象的基本情况见附件。

表 16.4-1　苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线工程公众意见征询表

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="3">苏州高新有轨电车有限公司
苏州高新区有轨电车1号线延伸线工程</td><td>建设地点</td><td colspan="3">主线起于太湖大道与 8 号街路口西侧，线路沿太湖大道路中敷设，设计终点位于有轨电车 1 号线的起点龙康路站（不含）</td></tr>
<tr><td>项目概况</td><td colspan="7">苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线为规划线网中的骨干线，是科技城通往太湖的快速公共交通线路，全线贯穿生态城。工程全长 10.254km，高架段约 680m，共设站 13 座，均为地面站，初期实施 7 座车站。
主线全长约 8.956km，共设车站 10 座，平均站间距约 0.913km，初期实施 6 座。主线起于太湖大道与 8 号街路口西侧的太湖广场站，线路沿太湖大道路中敷设，终点位于有轨电车 T1 线的起点龙康路站，与 T1 线贯通。其中太湖广场站至绣品街站段线路(贡山路以东)沿规划太湖大道敷设，约 3.906km，其余线路敷设在既有太湖大道路中，约 5.05km。主线在横四路站与 6 号线换乘，在纵三路站与规划有轨电车 5 号线换乘。
支线全长约 1.3km，共设站 3 座，初期实施 1 座。支线自太湖大道、横四路路口的横四路站与主线连接，线路沿横四路向东走行，终点位于绣品街、横四路路口西侧的湿地公园站。
本线新建龙康路停车场 1 处，选址地块位于东渚镇，在建太湖大道以南，规划龙康路以西，规划环山东路以北地块内。本工程车辆采用 100%低地板钢轮钢轨现代有轨电车，正线及车辆基地均采用架空接触网供电系统。
本工程总投资为 17.394 亿元，工程计划于 2015 年 7 月开工，2017 年 6 月底通车试运营，总工期为 2 年。</td></tr>
<tr><td colspan="4">被调查人情况</td><td colspan="4">被调查单位情况</td></tr>
<tr><td>姓　名</td><td></td><td>性　别</td><td></td><td>单位名称</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>年　龄</td><td></td><td>职　业</td><td></td><td>规　模</td><td></td><td>生产产品</td><td></td></tr>
<tr><td>文化程度</td><td></td><td>联系电话</td><td></td><td>性　质</td><td></td><td>主管部门</td><td></td></tr>
<tr><td>家庭住址</td><td colspan="3">区　　（街道）</td><td>单位地址</td><td colspan="3">区　　（街道）</td></tr>
<tr><td colspan="8">调查内容:
（1）您对环境质量现状是否满意（如不满意请说明主要原因）
□很满意　□较满意　□不满意　□很不满意</td></tr>
<tr><td colspan="8">（2）您是否知道/了解在该地区建设的项目
□不了解　□知道一点　□很清楚</td></tr>
<tr><td colspan="8">（3）根据您掌握的情况，认为该项目对环境质量造成的危害/影响是
□严重　□较大　□一般　□较小　□不清楚</td></tr>
<tr><td colspan="8">（4）从环保角度出发，您对该项目持何种态度，简要说明原因
□坚决支持　□有条件赞成　□无所谓　□反对</td></tr>
</table>

（5）您对该项目环保方面有何建议和要求？
（6）您对环保部门审批该项目有何建议和要求？

公众参与调查统计结果见表 16.4-2。

表 16.4-2　公众意见参与反馈信息统计表

序号	征询内容	意　见	人数	所占比例（%）
1	您对环境质量现状是否满意	满意	75	50
		较满意	69	46
		不满意	6	4
		很不满意	0	0
2	您是否知道/了解在该地区拟建设的项目	不了解	18	12
		知道一点	103	68.67
		很清楚	29	19.33
3	根据您掌握的情况，认为该项目对环境质量造成的危害/影响是	严重	5	3.33
		较大	12	8
		一般	55	36.67
		较小	58	38.67
		不清楚	20	13.33
4	您对该项目持何种态度	坚决支持	75	50
		有条件支持	60	40
		无所谓	15	10
		反对	0	0

经对回收调查表的统计，被调查者绝大多数都表示积极支持苏州高新有轨电车 1 号线延伸线工程的建设。

1、88％的被调查者表示知道或对苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线工程有所了解，有 12%的被调查者不知道该项目，表明本项目作为一项重大市政工程，受到了民众的普遍关注。同时经调查人员的介绍，少数不知情的被调查人对本工程也都有了不同程度的了解。

2、对于工程施工过程中可能造成的负面环境影响，3.33%的人认为是影响是严重的，认为较大的占 8%，一般或较小的有占 75.34%，

对此表示不清楚的占 13.33%。

3、经统计，被调查者中坚决支持工程建设的占 50%，有条件赞成的占 40%，另有 10％的民众表示无所谓，没有人反对。

被调查者大多数都表示积极支持苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线的建设，虽然建设和运营过程中存在一些负面环境影响，但通过采取适当的缓解措施，可以控制在环境允许的范围之内。民众普遍认为本项目是提升自我形象，改善自我环境的大好工程，是顺应民心、适应时代的宏伟工程，必须尽快落实并予以实施。

部分公众对本工程持有条件赞成的谨慎态度，主要是因为对工程建设的过程中以及建成后环保措施能否落实到位表示担忧，基于这种担忧，对本项目建设过程中的环境保护以及环保部门审批该项目提出了一些较好的意见和要求，现摘录如下:

1）施工计划应周全，防止配套设施（道路、管线等）的重复施工给国家造成损失和破坏生态环境。

2）注意线路周边绿化要。

3）希望尽早开工，尽早投入使用。

4）希望环保措施能做到实处。

5）希望本工程不要破坏良好的自然环境；不要以牺牲环境为代价。

6）希望尽量减少噪音，建设完成后，恢复周边绿化。

7）少开挖路面，不要在上下班高峰期有大型工程车行驶。

8）降低噪音，振动等的污染。

公众参与的意见将客观地反映在环境影响报告书中，并及时反馈到设计部门以指导工程设计，优化设计方案，减少工程影响。建议建设单位与当地政府密切配合，充分考虑各种意见及要求，分析其合理性与解决的可能性，使公众意见得到合理的采纳。对于公众中存在的疑虑、担忧，设计部门与业主单位进行了大量的技术宣传、解释，帮助部分市民解除了不必要的担心。

16.5 公众参与意见总结

在被调查的人群中，包括网上公示调查的公众、填写公众参与调查表的公众等，都对本工程的建设提出了环保方面的建议和要求，可在环境评价、工程设计、施工期间、运营期间分别进行落实。采纳的公众意见概括起来主要有以下几点:

1、苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线工程是一项民心工程，工程的建设对解决市区的交通拥堵问题、方便居民出行和经济发展等有着重大意义，应尽快实施。

2、工程应尽量少占用绿地及耕地。

3、采用先进的施工方法，提高施工进度，缩短工期，最大限度减轻对沿线居民生活的影响；采取切实的防护措施，将扬尘、噪声、振动等影响降至最低限度。

4、尽量避免夜间施工，不影响沿线居民、学校师生的休息。

5、对高架段噪声采取声屏障防护设置或绿化等景观恢复措施。

6、加强各单位与街道办、社区群众之间的联系和沟通，做好环保宣传工作。

7、对于施工道路交通阻塞、居民行走不便等问题，合理安排施工组织计划，封闭部分道路应考虑周边居民交通出行要求，并制定合理的交通疏解方案。

16.6 评价小结

（1）合法性分析

2014 年 10 月接受建设单位委托，评价单位于 2014 年 11 月 3 日-14 日在苏州市环保局网站上进行第一次信息公示；在环评报告书初稿完成后，2014 年 12 月 1 日-12 日和 2015 年 3 月 25 日-4 月 8 日在苏州市环保局网站上进行了第二次公示。公示期满后，评价单位于 2014 年 12 月 16 日和 2015 年 4 月 14 日对项目沿线居民发放公众参与调查表。所以本次公众参与程序符合《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发 2006【28】号）。

（2）有效性分析

形式有效性分析，本次环评在苏州市环保局网站上进行了公示。并且通过了公众意见调查、居民走访等形式，公开征求了公众意见，公众参与形式符合规定要求。时间有效性分析，建设单位在确定了环境影响评价机构 7 个工作日内，进行了第一次公示；在第二次公示期满后，进行了公众参与问卷调查，公示时间符合规定要求。公示内容有效性分析，第一次公示包括建设项目名称及概要、建设单位名称和联系方式等六项内容；第二次公示包括建设项目对环境可能造成影响的概述，预防或者减轻不良环境影响的对策和措施的要点等内容，公示内容符合规定要求。

（3）代表性分析

本次公众参与调查走访了本项目线路途经的各个行政村，包括东渚镇的淹马村、姚市村、中村；镇湖街道的秀岸村、石帆村、山旺村、杵山村、市桥村、西京村、太湖村；以及镇湖街道的寺桥南街和绣品街。因此，此次公众参与的范围具有广泛性。

本次受访对象包括不同职业（包括农民、企业职工、个体经营户等）；年龄阶段：20～30 岁占 15%，30～40 岁占 18%，40～50 岁占 26%，50～60 岁占 28%，60～70 岁占 10%，70 以上占 3%，年龄从 21 岁～74 岁不等，其中以 30 岁～60 岁的青年人和中年人为主；文化程度：小学占 12%，初中占 43%，高中及中专占 24%，大专及本科 19%，硕士占 2%。对项目覆盖范围内每个敏感点的居民都进行了调查，本次公众参与活动覆盖面广，被调查对象为直接受影响人群，受访对象具有较高代表性，调查意见能够在最大程度上代表社会不同阶层、不同方面诉求。

（4）真实性分析

为保证公众参与质量，本次调查公众对象广泛并有重点，共发出 160 份调查问卷，收回 150 份，回收率为 94%，所有问卷均为环评单位如实调查，回收问卷均为受访对象真实填写，是其意见的真实反馈。

综上所述，本次环评报告公众参与的合法性、有效性、代表性、真实性均符合相关规定要求。

附：填写公众意见调查表人员名单（主线）：

序号	姓名	性别	年龄	文化程度	地址	联系电话	支持态度
1	许*	男	21	本科	镇湖市桥村	1886239****	有条件赞成
2	孙**	男	68	初中	镇湖西京村	1300451****	坚决支持
3	王*	女	39	初中	镇湖市桥村	6691****	坚决支持
4	吉**	男	59	高中	镇湖西京村	1370613****	坚决支持
5	吴**	男	58	初中	镇湖西京村	1321810****	坚决支持
6	仲**	男		初中	镇湖秀岸	1358448****	有条件赞成
7	秦**	男	29	大专	东渚淹马村	1386213****	坚决支持
8	蒋**	女	37	大专	东渚淹马村	1391263****	坚决支持
9	顾**	女	51		镇湖石帆	1396212****	有条件赞成
10	施**	男	44	初中	东渚淹马村	1340263****	坚决支持
11	许**	女	52	大专	东渚淹马村	1381486****	坚决支持
12	周**	女	44	初中	东渚淹马村	6689****	坚决支持
13	倪**	男	25		镇湖杵山村	1811259****	坚决支持
14	何**	男	52	初中	东渚淹马村	1891403****	坚决支持
15	陆**	男	49	初中	东渚姚市村	6689****	坚决支持
16	顾**	男	50	初中	东渚姚市村	1386216****	坚决支持
17	陆**	女			镇湖西村	1891262****	坚决支持
18	郁**	男	68	初中	东渚姚市村	1595242****	坚决支持
19	范**	男	50	大专	东渚姚市村	1370154****	坚决支持
20	范**	男	26	大专	东渚姚市村	1340269****	坚决支持

21	丁**	男	50		镇湖石帆	6691****	有条件赞成
22	王*	女	29	硕士	东渚姚市村	1391551****	有条件赞成
23	杨**	女	23	大学	东渚姚市村	1889659****	有条件赞成
24	黄**	男	61	初中	东渚中村	1386214****	有条件赞成
25	陈*	女			高新区旺山村	1381280****	坚决支持
26	施**	男	63	高中	东渚中村	1380613****	有条件赞成
27	黄**	男	37	小学	东渚中村	1306318****	有条件赞成
28	袁**	女	59	小学	东渚中村	1358483****	无所谓
29	张**	女		初中	镇湖秀岸	5858****	有条件赞成
30	邵**	男	68	初中	东渚中村	1391553****	有条件赞成
31	袁**	男	40	高中	东渚中村	1386207****	坚决支持
32	马*	男		大学	镇湖秀岸	1888833****	有条件赞成
33	钱**	女	42	初中	东渚中村	1396217****	坚决支持
34	钱**	男	70	小学	东渚中村	6689****	坚决支持
35	周**	男	54		镇湖石帆村	1370620****	有条件赞成
36	邵**	男	52	初中	东渚中村	1386258****	有条件赞成
37	夏**	男	39	初中	东渚中村	1373263****	有条件赞成
38	钱**	男	43	高中	东渚中村	1801558****	有条件赞成
39	夏**	男	62	初中	东渚中村	1391356****	坚决支持
40	吴**	女	28		镇湖石帆村	1381482****	无所谓
41	周**	男	26	高中	镇湖石帆	1866224****	有条件赞成

42	姚**	男	47	初中	东渚合景	1891400****	无所谓
43	周**	女		大专	镇湖市岸	1345197****	有条件赞成
44	郑*	男	40	初中	镇湖市桥村	1531219****	坚决支持
45	莫**	女	53		镇湖市岸	1350525****	坚决支持
46	王**	男	55	小学	镇湖市桥村	6691****	坚决支持
47	张**	女	42	初中	镇湖市桥村	1586241****	坚决支持
48	郝**	女	32		镇湖山旺村	1537182****	坚决支持
49	姚**	女	45	初中	镇湖秀岸	1329117****	有条件赞成
50	裘*	男			高新区旺山村	1377305****	坚决支持
51	周**	男	65	初中	镇湖秀岸	1377185****	有条件赞成
52	仲**	女	35	高中	镇湖秀岸	1515158****	有条件赞成
53	薛**	男		初中	镇湖秀岸	1855110****	有条件赞成
54	郁**	男	51	高中	镇湖石帆村	1350620****	坚决支持
55	薛**	男			镇湖秀岸	1589567****	有条件赞成
56	陈**	男	52	初中	镇湖西村	1330154****	坚决支持
57	薛**	女		高中	镇湖秀岸	1377186****	有条件赞成
58	马**	男	50	初中	镇湖石帆村	1386215****	坚决支持
59	顾**	男	62	初中	东渚中村	1350621****	坚决支持
60	倪**	女	54		镇湖杵山村	1386241****	坚决支持
61	张**	男	53	初中	镇湖石帆村	1386215****	坚决支持
62	郁**	男	49		高新区太湖村	1315147****	坚决支持

63	周**	男	27	中专	镇湖秀岸	1888833****	有条件赞成
64	姚**	男	24	本科	东渚中村	6689****	有条件赞成
65	秦**	男	52	初中	东渚淹马村	1386202****	坚决支持
66	张**	女	48		高新区太湖村	1391359****	坚决支持
67	朱**	男	35	高中	东渚中村	1373917****	坚决支持
68	徐**	女	48		镇湖石帆	1381262****	坚决支持
69	姚**	女			镇湖	1377183****	坚决支持
70	胡**	女	40	初中	东渚中村	1386131****	坚决支持
71	张**	女	50		镇湖市桥村	1802027****	坚决支持
72	陆**	女	48	小学	镇湖西村	6691****	无所谓
73	陈**	男	57	高中	镇湖	1386241****	坚决支持
74	张**	女	50		马升	1351457****	坚决支持
75	付**	男		高中	镇湖石帆	1525272****	有条件赞成
76	徐**	男	40	高中	镇湖石帆	1391262****	坚决支持
77	陈*	女		中专	镇湖秀岸	1519567****	有条件赞成
78	舒**	男	46	大专	东渚姚市村	1391405****	坚决支持
79	薛**	男	50		镇湖王介里	1307337****	坚决支持
80	周**	女	72		镇湖王介里	6691****	有条件赞成
81	陆**	女	40		高新区山旺村	1506236****	坚决支持
82	马**	女		初中	镇湖市岸	1362528****	有条件赞成
83	薛**	女	53		镇湖石帆村	1891351****	有条件赞成

84	施**	男	63	高中	东渚中村	1380621****	有条件赞成
85	马**	男		初中	镇湖市岸	6691****	有条件赞成
86	李**	女	27		镇湖山旺村	1386201****	有条件赞成
87	朱**	男	50		镇湖市岸	1386218****	坚决支持
88	胡**	男	38	中专	东渚淹马村	1377173****	坚决支持
89	陆**	女	49		镇湖市岸	6691****	坚决支持
90	潘**	男	48	初中	镇湖西村	1386213****	坚决支持
91	沈**	男	41	大专	镇湖西村	1386213****	有条件赞成
92	卢**	男			镇湖西村	1351393****	坚决支持
93	张**	男	58	大专	镇湖石帆村	1386207****	坚决支持
94	杨*	男	28	本科	镇湖西村	6691****	有条件赞成
95	邱**	男	58		天池村	1340422****	坚决支持
96	于**	男	27	硕士	镇湖西村	1865294****	坚决支持
97	阮**	男	59	初中	镇湖石帆村	1301379****	坚决支持
98	陈**	男	65		天池村	6624****	坚决支持
99	周**	男	56	高中	镇湖石帆村	1350613****	无所谓
100	陆*	女	27	本科	镇湖石帆村	1586237****	坚决支持
101	郁**	女	33		镇湖山旺村	6691****	坚决支持
102	陆*	男	38	大专	镇湖石帆村	1391355****	坚决支持
103	张**	男	37	大学	镇湖石帆村	1386200****	有条件赞成
104	马**	男	34		镇湖山旺村	1599542****	坚决支持

105	邵**	女	47	初中	东渚中村	1381483****	有条件赞成
106	马**	男	28		镇湖山旺村	6691****	有条件赞成
107	裘**	女	51	初中	东渚姚市村	1377174****	坚决支持
108	吉**	男	25	本科	镇湖山旺村	1586267****	坚决支持
109	顾**	男	27		镇湖山旺村	1391401****	有条件赞成
110	顾**	男	57	初中	镇湖山旺村	6691****	坚决支持
111	王**	男	30		镇湖山旺村	6691****	坚决支持
112	顾**	男	33	高中	镇湖山旺村	6691****	坚决支持
113	张**	女	56	初中	镇湖山旺村	1328510****	坚决支持
114	吴**	男	35		镇湖山旺村	6691****	坚决支持
115	王**	男	55	初中	镇湖市桥村	1896219****	坚决支持
116	周**	男	66	初中	镇湖西京村	1895111****	坚决支持
117	邱**	男	49		天池村	6624****	坚决支持
118	邹*	男	24	本科	镇湖西京村	1830620****	有条件赞成
119	陈**	男	74		天池村	6624****	无所谓
120	周**	男	50	中学	天池村	1381481****	有条件赞成
121	周**	男	40	初中	东渚淹马村	1377188****	坚决支持

填写公众意见调查表人员名单（支线）:

序号	姓名	性别	年龄	文化程度	地址	联系电话	支持态度
1	姚**	女	71	小学	镇湖街道	6691****	有条件赞成
2	秦*	女	49	高中	镇湖街道	6693****	无所谓

3	汤**	男	44	高中	镇湖街道	135848****	有条件赞成
4	苏*	女	50	初中	镇湖街道	6691****	无所谓
5	范**	女	50	初中	镇湖街道	1396212****	无所谓
6	姚**	男	46	高中	镇湖街道	6691****	坚决支持
7	李**	男	45	高中	镇湖街道	6691****	有条件赞成
8	陈*	男	32	本科	镇湖街道	1391550****	有条件赞成
9	顾**	女	61	小学	镇湖街道	6691****	无所谓
10	郁**	男	38	高中	镇湖街道	6691****	有条件赞成
11	胡**	女	24	大专	镇湖街道	1532508****	无所谓
12	刘*	女	54	小学	镇湖街道	1322298****	有条件赞成
13	王**	女	51	初中	镇湖街道	1381277****	有条件赞成
14	李**	女	61	小学	镇湖街道	1370621****	有条件赞成
15	顾**	女	51	初中	镇湖街道	6691****	有条件赞成
16	马**	男	51	初中	镇湖街道	6691****	无所谓
17	马**	男	59	高中	镇湖街道	1321810****	有条件赞成
18	顾**	女	53	小学	镇湖街道	1596218****	有条件赞成
19	府**	男	52	小学	镇湖街道	6691****	有条件赞成
20	曹**	女	58	小学	镇湖街道	6691****	有条件赞成
21	王**	男	53	初中	镇湖街道	6691****	有条件赞成
22	刘**	女	41	初中	镇湖街道	6689****	有条件赞成
23	秦**	男	56	初中	镇湖街道	1800613****	无所谓

24	府**	女	54	初中	镇湖街道	6691****	无所谓
25	严**	男	39	高中	镇湖街道	1396213****	无所谓
26	陆**	女	35	大专	镇湖街道	1350613****	有条件赞成
27	杨**	男	48	高中	镇湖街道	1380154****	坚决支持
28	朱**	男	54	小学	镇湖街道	1899439****	有条件赞成
29	顾**	男	56	小学	镇湖街道	1377612****	坚决支持

17 环境管理与环境监测计划

17.1 环境管理

17.1.1 环境保护机构设置及定员

在工程建设前期，由苏州高新有轨电车有限公司行使管理职责，因此，建议在工程开工以前，苏州高新有轨电车有限公司原有的专职或兼职环境保护管理人员，负责工程建设前期的环境保护协调工作。在工程施工期和运营期，建设单位内部原有的专职或兼职环境保护管理人员负责工程施工期和运营期的环境保护工作，其业务受苏州市环境保护局的指导和监督。

苏州高新有轨电车有限公司设置有专职或兼职的环境保护管理人员，负责本线的环境管理、绿化以及车辆基地污水处理等日常工作，因此本工程不再增设定员。

17.1.2 环境管理措施

1、建设前期的环境管理措施

在工程建设前期，苏州高新有轨电车有限公司需按照国务院253号令《建设项目环境保护管理条例》的规定，负责项目的有关报批手续。在工程设计阶段，建设单位、设计单位及地方主管部门根据环境影响报告书及其审批意见在设计中落实各项环保措施及概算。在工程发包工作中，建设单位应将环保工程放在与主体工程同等重要地位，优先选择环保意识强、环保工程业绩好、能力强的施工单位和队伍。施工合同中应有环境保护要求的内容与条款。

2、施工期的环境管理措施

建设单位在施工中要把握全局，及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施实施情况，确保环保工程进度要求。协调设计单位与施工单位的关系，消除可能存在的环保项目遗漏和缺口；出现重大环保问题或环境纠纷时，积极组织力量解决，并接受苏州市环保部门的监督管理。

在工程施工期，建议增加工程环境监理人员。由于工程主要位于苏州市高新区，施工期产生的噪声、振动、粉尘、废水等对周围环境的影响以及对城市交通、城市景观的影响较为敏感，因此，对工程施工期的环境管理可采用设立专门的环境监理进行控制。

3、运营期环境管理措施

运营期的环保工作由运营管理部门承担，环境管理的措施主要是管理、维护各项环保设施，确保其正常运转和达标排放，充分发挥其作用；搞好本项目沿线的卫生清洁、绿化工作；做好日常环境监测工作，及时掌握工程各项环保设施的运行状况，必要时再采取适当的污染防治措施，并接受苏州市环保部门的监督管理。

4、监督体系

就整个工程的全过程中而言，地方的环保、水利、交通、环卫等部门是工程环境管理监督体系的组成部分，而在某一具体或敏感环节，审计、司法、新闻媒体等也是构成监督体系的重要组成部分。

17.2 环境监测计划

17.2.1 监测机构及时段

考虑到轨道交通工程施工期和运营期的特征，国内目前轨道交通

建设过程中和运营后的环境监测模式，建议建设单位委托具有资质的单位承担。

施工期：在工程施工过程中，并在工程投入运营前，进行一次全面的环境监测，其监测结果与工程环境影响评价的现状监测进行比较，并作为投入运营前的环境背景资料和工程运营期环境影响的依据。

运营期：常规环境监测要考虑季节性变化和生产周期。

17.2.2 监测项目、监测因子及测点位置

1、施工期环境监测因子：施工扬尘（TSP）、施工营地生活污水、施工涌水（pH、SS、COD、BOD_5、动植物油）、施工机械噪声（等效 A 声级）、施工机械振动（垂直 Z 振级）；

2、运营期环境监测因子：饮食油烟、车辆基地（停车场）生产废水和生活污水（pH、SS、COD、BOD_5、石油类）、列车运行噪声（等效 A 声级）、列车运行振动（垂直 Z 振级）。

根据各项目的工程特征，本工程按照施工期和运营期制定分期的环境监测方案，见表 17.2-1。

表 17.2-1　施工期和运营期环境监测方案

类别	项　目		分期监测方案	
			施工期	运营期
环境空气	污染物来源		施工场地及道路	停车场职工食堂
	监测因子		TSP	油烟浓度
	执行标准	质量标准	GB3095-2012	GB3095-2012
		排放标准	GB16297-1996	GB18483-2001
		测量标准	GB/T15432-1995	GB18483-2001
	监测点位		前城村、东马、杵山村、石帆、冯家里、姚市	停车场职工食堂
	监测频次		2 次/年	投入运营后测量 1 次
	实施机构		受委托的监测单位	受委托的监测单位

	负责机构		苏州高新有轨电车有限公司	苏州高新有轨电车有限公司
	监督机构		苏州市环保局	苏州市环保局
振动环境	污染物来源		施工机械和设备	列车运行
	监测因子		垂直 Z 振级 VL_{10}	垂直 Z 振级 VL_{10}
	执行标准	质量标准	GB10070-88	GB10070-88
		排放标准	/	/
		测量标准	GB10071-88	GB10071-88
	监测点位		前城村、东马、杵山村、石帆、冯家里、姚市	前城村、东马、杵山村、石帆、冯家里、姚市
	监测频次		不定期监测	1 次/年
	实施机构		受委托的监测单位	受委托的监测单位
	负责机构		苏州高新有轨电车有限公司	苏州高新有轨电车有限公司
	监督机构		苏州市环保局	苏州市环保局
声环境	污染物来源		施工机械和设备	列车运行噪声
	监测因子		等效 A 声级	等效 A 声级
	执行标准	质量标准	GB3096-2008	GB3096-2008
		排放标准	GB12523-2011	/
		测量标准	GB12524-2011	GB3096-2008
	监测点位		庄干里、前城村、东马、西洋、邢舍、邢庄郎、杵山村、石帆、塘林浜、市岸、冯家里、东前章、甘头里、华家浜、姚市、煮头	庄干里、前城村、东马、西洋、邢舍、邢庄郎、杵山村、石帆、塘林浜、市岸、冯家里、东前章、甘头里、华家浜、姚市、煮头
	监测频次		不定期监测	1 次/年
	实施机构		受委托的监测单位	受委托的监测单位
	负责机构		苏州高新有轨电车有限公司	苏州高新有轨电车有限公司
	监督机构		苏州市环保局	苏州市环保局
水环境	污染物来源		施工营地的生活污水、施工涌水	停车场的生产废水和生活污水
	监测因子		SS、石油类	pH、COD、SS、氨氮、总磷、动植物油、石油类
	执行标准	质量标准	/	/
		排放标准	GB8978-1996	GB8978-1996
		测量标准	GB6920-86、GB11901-89、GB11914-89GB7488-87、GB/T16488-1996	GB6920-86、GB11901-89、GB11914-89、GB7488-87、GB/T16488-1996
	监测点位		施工营地的生活污水: 龙康路停车场	停车场污水排口
	监测频次		不定期监测	1 次/年
	实施机构		受委托的监测单位	受委托的监测单位
	负责机构		苏州高新有轨电车有限公司	苏州高新有轨电车有限公司
	监督机构		苏州市环保局	苏州市环保局

备注：运营期声环境监测可纳入苏州高新区环境功能区监测计划

17.3 施工期环境监理

17.3.1 工程施工期环境监理范围

施工期环境监理范围为工程施工区和施工影响区。实施监理时段为工程施工全过程，采取常驻工地及时监管、工点定期巡视和不定期的重点抽查，辅以仪器监控的监理方式。通过施工期环境监理，及时发现问题，提出整改要求，并能及时检查落实结果。

重点监理内容包括：施工产生的噪声、废水、扬尘、固体废物等环境污染影响。另外，对线路穿越地下管线及输电线地段也需要实施监控，防止工程施工期间破坏管线，对周围居民日常生活产生影响。

17.3.2 环境监理机构设置方式

施工期环境监理由建设单位委托具备资质的监理单位，对工程施工期的环保措施执行情况进行环境保护监理。根据本工程特点，设置一级直线制监理组织机构，监理组织机构如图 17.3-1 所示：

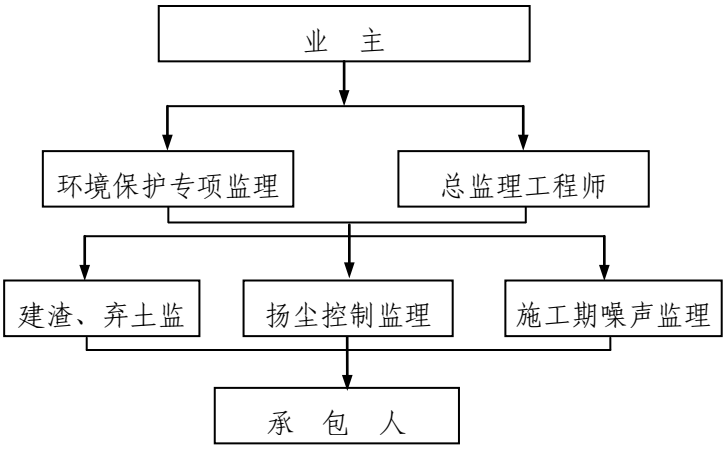


图 17.3-1　施工期环境监理组织机构框架图

根据本工程专项环境监理的特殊性、复杂程度以及其专业要求，监理站配总监理工程师 1 人（环境工程专业），监理工程师 2 人。

17.3.3 环境监理内容、方法、措施及效果

1、工程施工期环境监理内容

机械、运输车辆、土石方开挖等施工噪声，施工作业场扬尘、烟尘的预防，施工产生的生产、生活废水排放与处理，施工垃圾、生活垃圾集中收集、清运及处置等控制措施。

2、施工期环境监理方法

采取以巡查为主，辅以必要的环境监测。旨在通过环境监理机制，对工程建设参与者的行为进行必要的规范、约束，使环保投资发挥应有的效益，使环境保护措施落到实处，达到工程建设的环境和社会、经济效益的统一。

3、环保专项监理工作手段

对各段、点施工中严重违反规定，对环境造成严重影响的行为，向施工单位及时发出限期整改、补救指令或报请业主发出停工指令;

⑵ 对造成严重不良后果和重大经济损失的，要分析原因、追究责任、运用经济手段或其他强制性手段进行处理;

⑶ 因监理工程师未认真履行监理职责，造成的环境问题，应按合同规定进行处理;

⑷ 定期召集监理工程师协商会，全面掌握全线施工中存在的各种环境问题，对重大环境事件会商处理意见;

⑸ 经常保持与建设、设计、施工和工程监理的密切联系和配合，定期向业主报送规定的各类报表，按规定程序处理变更设计。

4、应达到的效果

⑴ 加强对施工单位的环境监理工作，规范施工行为，使得生态、景观环境破坏和施工过程中污染物的排放得以有效地控制，以利环保

部门对工程施工过程中环保监督管理;

⑵ 负责控制与主体工程质量相关的有关环保措施，对施工监理工作起到补充、监督、指导作用;

⑶ 与环保主管部门一道，贯彻和落实国家和苏州市的有关环保政策法规，充分发挥出第三方监理的作用。

17.3.4 环保专项监理程序及实施方案

1、环保专项监理程序

环保专项监理拟按如下程序实施:

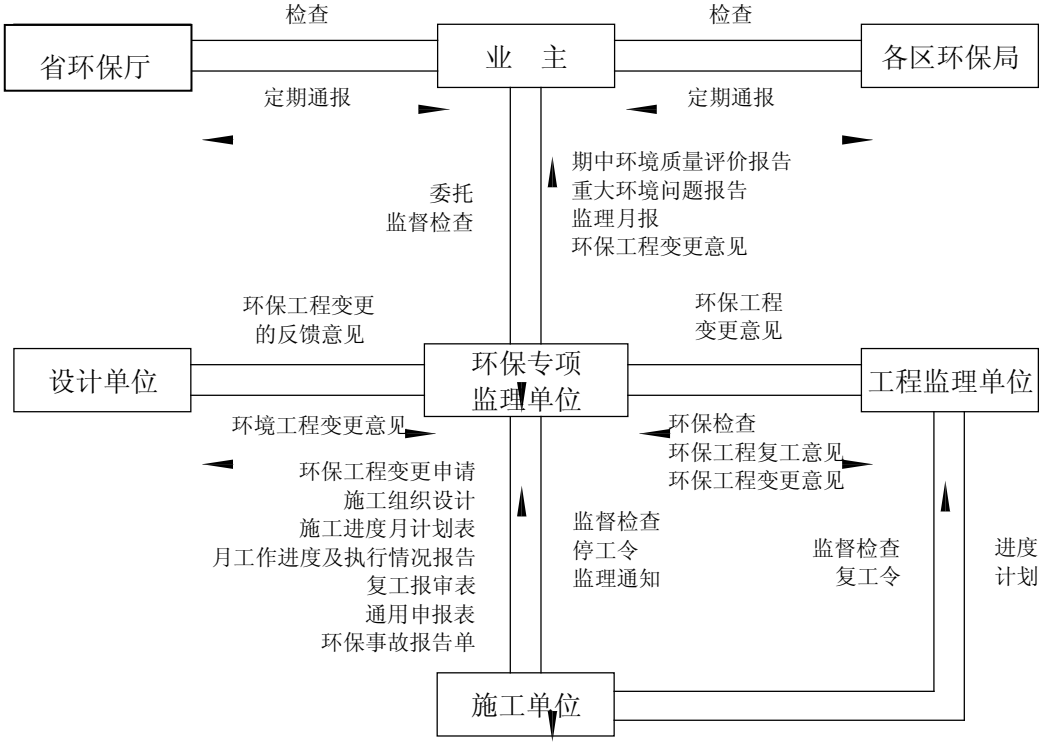


图 17.3-2 环保专项监理程序图

2、环保专项监理程序实施方式和内容

⑴ 环保专项监理工程师按月、季向业主送环保工程施工进度、质量控制、工程数量等报表，竣工、检验报告;

⑵ 及时向业主报送施工中各种突发性环境问题及其处理情况;

⑶ 发现环境问题及时与工程建设监理单位协商处理;

⑷ 属于设计中遗漏、错误需要变更设计的环保工程，按变更类别，按程序规定分别报送业主、设计、施工和工程建设监理单位;

⑸ 及时处理业主和地方主管部门执法检查中发生的环保问题。

17.4 评价小结

1、鉴于苏州高新有轨电车有限公司在运营期的噪声、废水的每年监测次数有限，公司难以备齐环境监测专业技术人员，建议苏州高新有轨电车有限公司将环境监测委托有资质的单位承担，管理单位每年为环境监测提供一定的经费，并将环境监测经费列入年度计划，以保证经费的落实。

2、建议在本工程施工期设立专职的环境监理人员，负责施工期的环境监理，保证各项环保措施的落实。本工程的环境监理费用暂按 100 万元计列。

18 环境保护措施及技术经济论证

18.1 施工期环境保护措施

18.1.1 施工期生态环境影响防护措施

1、土石方防护措施

1）地下人行通道及地面挖掘的弃碴（土）应根据《苏州市城市市容和环境卫生管理条例》和《苏州市城市建筑垃圾管理办法》的有关规定，施工时产生的弃土（碴）均必须申报、登记，集中使用或堆放至指定场地，避免乱堆乱弃，破坏自然环境。

2）建设单位或施工单位须在工程开工前，持有关证照和资料到市建筑渣土管理机构申报工程规模、产生建筑渣土的数量、种类和建筑渣土处置计划，办理建筑渣土处置许可手续，如实填报弃方数量、运输路线及处置场地等事项，并与渣土管理部门签订环境卫生责任书。

3）堆放建筑渣土临时占用道路的，必须按批准的临时占道范围、时间，对建筑渣土实行封闭式堆放。

4）建设或施工单位根据渣土管理部门核发的处置证向运输单位办理工程渣土托运手续；运输单位运输建筑垃圾、工程渣土时，采用符合要求的密闭式的运输车辆，应装载适量，保持车容整洁，严禁撒漏污染道路，影响市容环境卫生。运输车辆的运输路线，由渣土管理部门会同公安交通管理部门规定，运输单位和个人应按规定的运输路线运输。承运单位将工程渣土卸在指定的受纳场地，并取得受纳场地管理单位签发的回执，交托运单位送渣土管理部门查验。

2、生态环境保护措施

1）工程施工期间，施工场地的布设以及施工营地的搭建需要临时占用一定面积的土地，其中包括道路中间及两侧绿化带用地，对原有的植被尽量不进行砍伐，而进行迁移，待施工完毕后及时对施工场地等临时占用的绿化地进行平整和恢复绿化。

2）停车场占地面积较大，施工期间，原有的地表植被将被破坏，因此，在场内的生产设施及配套的生活设施等建成以后，根据苏州市的有关场区绿化美化的要求，对停车场内进行绿化。

3）工程施工中应组织安排好道路交通和居民出行保障。工程施工过程中，应精心组织计划和安排，与交通部门充分协商，完善疏导，以减轻工程施工期间对城市交通的干扰影响。

4）施工现场做好排水沟渠，避免雨季产生大量高浊度废水无序排放，场内必须设置洗车槽，车辆须在场内冲洗干净后方可上路行驶，避免带出泥浆污染交通道路，影响城市卫生环境。

5）施工工地必须封闭，进行文明施工，施工围墙可以加以景观修饰，起到美化的效果，减少由杂乱的施工场地引起的视觉冲击。

6）车站、停车场以及主变电站等配套设施均为地面开放式施工，按照《中华人民共和国文物保护法》和《苏州市文物保护管理办法》的相关规定，需及时进行有效、科学的文物勘探、发掘工作，其具体实施需待工程方案最终确认并报文物主管部门审核后方可进行建设。

7）地下人行通道施工，原则上不进行文物勘探工作，但施工中若发现文物，建设方应及时停工并报文物主管部门进行抢救性发掘。

18.1.2 施工期噪声环境影响防护措施

1、合理安排施工机械作业时间

在环境噪声现状值较高的时段内进行高噪声、高振动作业，限制夜间进行高噪声、振动施工作业，若因工艺要求必须连续施工作业须办理夜间施工许可证。

2、尽量选用低噪声的机械设备和工法

在满足土层施工要求的条件下，选择低噪声的成孔机具，避免使用高噪声的冲击沉桩、成槽方法。在城区范围内禁止使用蒸汽桩机，使用锤击桩机须经过市建委批准。建议尽可能采用商品混凝土，以避免施工场地混凝土搅拌机。

3、合理布局施工设备

在施工安排、运输方案、场地布局等活动中考虑到噪声的影响，地下段可将发电机、空压机等高噪声设备尽量放在隧道内。

4、突出施工噪声控制重点场区

对可能受施工噪声影响较大的敏感点，在工程施工时，施工单位应制订具体降噪工作方案。特别地，对个别施工影响可能较严重的施工场地建议采用临时隔声围墙或靠敏感点一侧建工房，以起到隔声作用，减轻噪声影响。

5、明确施工噪声控制责任

在施工招投标时，将施工噪声控制列入承包内容，在合同中予以明确，并确保各项控制措施的落实。

18.1.3 施工期振动环境影响防护措施

施工中各种振动性作业尽量安排在昼间进行，避免夜间施工扰民。在建筑结构较差、等级较低的陈旧性房屋附近施工，应尽量使用低振动设备，或避免振动性作业，减少工程施工对地表构筑物的影响。对直接受影响的建筑物进行施工期监测，事先详细调查、做好记录，对可能造成的房屋开裂、地面沉降等影响采取加固等预防措施。

18.1.4 施工期水环境影响防护措施

1、严格执行《苏州市城市市容和环境卫生管理条例》和《苏州市城市建筑垃圾管理办法》的要求，严禁施工废水乱排、乱放。并根据苏州市的降雨特征和工地实际情况，设置好排水设施，制定雨季具体排水方案，避免雨季排水不畅，防止污染道路、堵塞下水道等事故发生。

2、建设单位和施工单位应对地面水的排放进行组织设计，严禁施工污水（尤其是含油废水）乱排、乱流污染道路或周围环境，严禁直接排入附近河流，应经沉淀、隔油等预处理后排入附近市政污水管网。施工人员产生的生活污水经防渗池收集预处理后接入污水管网所有施工废水不排入附近水体。施工场地设置临时沉沙池，将含泥沙的雨水、施工的泥浆废水经沉沙池沉淀后方可排入雨水管网。

3、在有污水管网敷设的地区废水排放城市下水道，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准。在工程施工场地内需构筑集水沉砂池，以收集高浊度泥浆水和含油废水，经过沉砂、除渣和隔油等处理后尽量重复利用，不能回用的部分外运至镇湖污水处理厂处理。

4、施工期施工营地位于太湖大道与贡山路交叉口东南部，生活污水接入当地市政污水管网，最终排入镇湖污水处理厂。

5、施工现场设置专用油漆油料库，库房地面墙面做防渗漏处理，储存、使用、保管专人负责，防止跑、冒、滴、漏污染土壤和水体;对施工过程中使用的有毒、有害、危险化学品要妥善保管，避免泄露污染土壤和水体。

6、施工产生的固废应妥善处置，禁止排入附近河道污染水体，或由于堆放不当导致雨水淋漓后间接污染附近水体。

7、其他管理措施:

① 采用环境影响小的跨河桥梁水域施工方式。

跨河桥梁水域施工采取围堰施工法，将施工区域和水域隔离，防止施工污染物进入水体。施工结束拆除围堰时，应对围堰内施工区内部进行清理后再实施拆除。

桥梁上部结构现浇施工选用高质量模板，模板固定支撑牢固，采用油漆腻子、双面胶带密封模板连接处，保证模板密封性能，避免发生漏浆现象。加强施工监理工作，如施工中偶尔出现漏浆事故，应立即停止施工，对泄漏处进行封堵后再继续施工。

② 合理布置施工营造区。

施工营造区中的物料堆场应采用混凝土结构的硬化底板，材料堆场四周开挖排水沟，顶部安装顶棚或配置篷布遮盖，防止雨水冲刷物料进入地表和地下水体。

③ 制定严格的施工管理制度

在施工营地内设置生活垃圾临时堆放点，施工过程中产生的生活垃圾应定点存放，定期由环卫部门清运，严禁乱丢乱弃；严禁向沿线的任何水体倾倒残余燃油、机油、施工废水、生活污水和施工固体废物；加强对施工人员的教育，加强施工人员的环境保护意识。

④ 配备必要的防护物资

施工材料堆场应配备有防雨篷布等遮盖物品，防止雨水冲刷。

8、工程措施:

① 生活污水处理措施

施工营地生活污水经化粪池处理后接管至附近污水管网。化粪池采用砖砌结构，位于地下水位以上，池体内外面采用防渗水泥砂浆抹面。

② 施工废水处理措施

施工营造区内设置截水沟、隔油池、平流沉淀池、清水池和泥浆沉淀池。

截水沟布置在停车场、机修场、预制场、材料堆场的下游，截留施工营造区内的雨水径流和冲洗水，引入隔油池和沉淀池处理。

砂石料冲洗废水经平流沉淀池处理后贮存在清水池中，首先循环用于下一轮次的砂石料冲洗，其余用于施工现场、材料堆场、施工便道的洒水防尘和车辆机械的冲洗；车辆机械冲洗废水经隔油池、沉淀池处理后贮存在清水池中，用于车辆机械的冲洗。本项目施工废水的主要污染物为 SS 和石油类，通过隔油和沉淀处理后，可以有效削减废水中的污染物浓度，达到用于冲洗砂石料的水质标准，可以循环用

于施工生产。泥浆沉淀池用于桥梁桩基施工产生的泥浆的自然干化处理，泥浆水分自然蒸发，无排放。

③ 施工营造区防护措施

材料堆场堆放石灰的堆场上部设置遮雨顶棚、四周设置围挡、底部采用防渗混凝土硬化处理或铺设防渗膜，防止雨水冲刷及下渗对水环境的影响。

④ 跨河桥梁水域施工环保措施

跨越水体的桥梁基础施工应采用围堰法。桥梁钻孔灌注桩施工时，应在施工平台设置密封的泥浆储存池临时储存泥浆，加强检查泥浆管道的密封性，废弃泥浆应及时由泥浆管道抽吸至陆域的泥浆沉淀池进行处理，干化的泥浆作为工程弃渣处理，严禁将泥浆直接倾倒入河。

18.1.5 施工期大气环境影响防护措施

本工程的施工场地部分位于居民比较密集的区域，为了减轻施工期对周围大气环境质量的影响，减少扬尘量的产生及汽车尾气的排放，采取切实可行的措施，使施工场地及运输沿线附近的粉尘污染控制在最低限度。

1、按照《江苏省大气颗粒物污染防治管理办法》做好施工过程的防尘工作，具体为：建设工地的物料堆放场所应当按照要求进行地面硬化，并采取密闭、围挡、遮盖、喷淋、绿化、设置防风抑尘网等措施。建设工地、物料堆放场所出口应当硬化地面并设置车辆清洗设施，运输车辆冲洗干净后方可驶出作业场所。施工单位和物料堆放场

所经营管理者应当及时清扫和冲洗出口处道路，路面不得有明显可见泥土印迹，鼓励出入口实行机械化清扫（冲洗）保洁。物料运输的单位过程应当对物料实施密闭运输，运输过程中不得泄漏、散落或者飞扬。工程建设单位应当承担施工扬尘的污染防治责任，将扬尘污染防治费用列入工程概算。工程建设单位应当要求施工单位制定扬尘污染防治方案，并委托监理单位负责方案的监督实施。工程建设施工单位应当遵守建设施工现场环境保护的规定，建立相应的责任管理制度，制定扬尘污染防治方案并按照方案施工，有效控制扬尘污染。工程建设施工单位不得将建筑渣土交给个人或者未经核准从事建筑渣土运输的单位运输。运输过程中因抛洒滴漏或者故意倾倒造成路面污染的，由运输单位或者个人负责及时清理。

2、在开挖、钻孔时对干燥断面应洒水喷湿，使作业面保持一定的湿度；对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止扬尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止回填作业时产生扬尘；施工期要加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷湿的措施，防止扬尘对环境的影响。施工场地的弃土应及时覆盖或清运。

3、对施工车辆的运行路线和时间应做好计划，尽量避免在繁华区和居民住宅区行驶。对环境要求较高的区域，应根据实际情况选择在夜间运输，减少扬尘对人群的影响。采用封闭式渣土清运车，严禁超载，保证运输过程中不散落，如果运输过程中发生洒落应及时清除，减少二次扬尘污染。

4、现场大门处设置车辆冲洗处，车辆出场须将车轮及底盘冲洗干净，不带泥沙上路。在施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。不得在施工现场设立混凝土搅拌，以减少扬尘污染。

5、本项目必须布设的灰土拌合及混凝土拌合站，影响主要集中在装卸料、堆料及拌合过程中，因此要求，料场、拌和站应设置在居民点、学校下风方 300m 以外；土方、水泥和石灰等散装物料运输、临时存放和装卸过程中，应采取防风遮挡措施或降尘措施，拌和设备应进行较好的密封，并加装二级除尘装置，对从业人员必须加强劳动保护。

6、灰土拌和、桥梁工程等集中作业场地，未铺装的施工便道在无雨日、大风条件下极易起尘，因此要求对施工场地定期洒水，缩短扬尘污染的时段和污染范围，最大限度地减少起尘量。同时对施工便道进行定期养护、清扫，保证其良好的路况。

7、运输散装材料的车辆和散装物料堆放场应加盖蓬布，防止材料散落飞扬。

18.1.6 施工期固体废物影响防护措施

1、严禁在工地焚烧各种垃圾废弃物。对固体废弃物中的有用成分先分类回收，确保资源不被浪费。

2、加强出渣管理，可在各工地范围内合理设置渣场，及时清运，不宜长时间堆积，不得在建筑工地外擅自堆放余泥渣土，做到工序完工场地清。

3、严格遵守《苏州市城市建筑垃圾管理办法》中的有关规定，余泥等散料运输必须有资质的专业运输公司运输，车辆运输散体物料

和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得超载、沿途撒漏；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，尽量缩短在闹市区及居民区等敏感地区的行驶路程；运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫。

4、提供流动或固定的无害化公厕处理大小便，厨余等生活垃圾须集中收集，并指定场所存放，交环卫部门处理，不得混杂于建筑弃土或回填土中。

5、加强对各种化学物质使用的检查、监督，化学品使用完后应做好容器（包括余料）的回收及现场的清理工作，不得随意丢弃。

18.2 运营期环境保护措施

18.2.1 运营期噪声污染防治措施

1、地面段噪声污染防治措施

对本项目在全线钢轨上均铺设阻尼材料，同时建议在部分运营线路两侧设置一定宽度和高度的绿化带。在采取评价提出的噪声污染防治措施后，可有效控制有轨电车噪声对环境的影响。项目建设后，敏感目标建设需满足一定退让要求，并建议新建敏感建筑可安装隔声窗等降噪措施。

2、停车场及出入段线噪声污染防治措施

建议厂界采用实心砖混结构墙体，墙高为 2.5m，这样既可以进一步降低车辆基地内噪声源对周围环境的影响，又可以满足安全等其它需要。经费纳入土建工程。

3、建议

①建议在满足工程设计要求的前提下，尽量选用低噪音设备。

②车辆基地检修用设备及配套设施设备（空压机、鼓风机、换气机等）的选型，在满足使用功能的前提下，尽量选用低噪声产品。

③建议合理规划本项目两侧土地功能的同时，应加强建筑布局和隔声设计，保证敏感建筑室内环境能够满足使用功能要求。

18.2.2 运营期振动污染防治措施

1、减振措施及投资估算

全线钢轨上均铺设阻尼材料。

2、振动防治建议

①源头控制

车辆性能的优劣直接影响振级的大小，在车辆构造上进行减振设计对控制轨道交通振动作用重大。建议在车辆选型时，优先选择低噪声、低振动的新型车辆。

②科学管理

在运营期要加强轮轨的养护、维修，以保持车轮的圆整，使列车在良好的轮轨条件下运行，保持轨道的平直，以减少附加振动。

③优化工程设计

地下人行通道的主体结构及其他基础结构（如进出入通道、给排水管道、通风管道等），应远离地面建筑物及其基础，不能与这些结构有刚性连接或搭接的部分，否则应采取隔离措施，避免振动传播到地面建筑物中，使建筑物内振动加剧，形成二次结构噪声污染。

18.2.3 运营期水污染防治措施

沿线区域已有或规划有较完善的城市排水系统，有轨电车 1 号线

延伸线工程的停车场等产生的生产、生活污水均有条件纳入城市污水管网。

桥梁泾流雨水的收集方式及去向：大中河桥梁集中收置，依靠道路纵坡经过道路，排入市政管网中；其它河流采取漫流形式，在桥上打孔排水，直接排入河流中。

工程运营期内产生的污水主要是车辆基地（停车场）内的生活污水和生产废水，评价建议生产含油废水经隔油沉淀处理，职工食堂废水经隔油池处理，含油废水和冲洗废水处理达标后与其他生产、生活污水一起排入附近的城市污水管网，进入城市污水处理厂处理。

18.2.4 运营期大气污染防治措施

本项目运营期的主要大气污染物为停车场职工食堂燃气及炉灶油烟，有可能对周围大气环境产生一定的影响，经废气净化处理达标后高空排放。

运营后，可替代部分地面交通运输，从而间接地减少了机动车尾气的排放，对改善地铁沿线的大气环境质量起到积极的作用。

18.2.5 运营期固体废物污染防治措施

1、车站乘客垃圾、车辆清扫垃圾等生活垃圾，集中存放，交由环卫部门统一处理。

2、停车场内产生的老化部件、磨损的金属零件出售综合利用。

3、旧蓄电池集中暂存于设定的堆放场所内，交由有资质单位处置。

18.3 环保投资估算

工程污染治理措施及环保投资费用总计为 900 万元，包括生态防护、噪声振动治理、污水处理处理等，本项目“三同时”验收一览表见表 18.3-1。

表 18.3-1　本项目“三同时”验收一览表

<table>
<tr><th>时间段</th><th>环境要素</th><th colspan="2">环境影响</th><th>环保措施</th><th>数量</th><th>效果</th><th>投资（万元）</th></tr>
<tr><td rowspan="6">施工期</td><td>生态环境</td><td colspan="2">破坏植被</td><td>绿地恢复</td><td>46700 m^2</td><td>/</td><td>500</td></tr>
<tr><td>声环境</td><td colspan="2">施工噪声</td><td>简易声屏障</td><td>/</td><td>场界噪声达标</td><td>50</td></tr>
<tr><td>振动环境</td><td colspan="2">施工振动</td><td>选择低振设备；避免夜间施工</td><td>/</td><td>达标排放</td><td>工程计列</td></tr>
<tr><td>水环境</td><td colspan="2">施工废水</td><td>沉砂、隔油等</td><td>/</td><td>达标排放</td><td>工程计列</td></tr>
<tr><td rowspan="2">大气环境</td><td colspan="2">施工扬尘</td><td>加强施工管理，洒水喷湿等</td><td>/</td><td>减缓影响</td><td rowspan="2">工程计列</td></tr>
<tr><td colspan="2">运输车辆尾气</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="7">运营期</td><td>声环境</td><td colspan="2">地面段噪声</td><td rowspan="2">全线钢轨上均铺设阻尼材料</td><td rowspan="2">/</td><td>降低影响</td><td rowspan="2">工程计列</td></tr>
<tr><td>振动环境</td><td colspan="2">地面段振动</td><td>达标</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水环境</td><td rowspan="2">废水</td><td>龙康路停车场生活污水</td><td>隔油池</td><td>44m^3/d</td><td rowspan="2">满足污水厂接管要求</td><td>60</td></tr>
<tr><td>龙康路停车场生产废水</td><td>隔油池、沉淀池</td><td>9 m^3/d</td><td>15</td></tr>
<tr><td>大气环境</td><td colspan="2">车辆基地饮食油烟</td><td>油烟防治措施</td><td>/</td><td>达标排放</td><td>10</td></tr>
<tr><td rowspan="3">固废</td><td colspan="2">生活垃圾</td><td>委托环卫部门处理</td><td>80t/a</td><td rowspan="3">妥善处置</td><td rowspan="3">45</td></tr>
<tr><td colspan="2">生产垃圾</td><td>回收利用或安全处置</td><td>1t/a</td></tr>
<tr><td colspan="2">危废</td><td>旧蓄电池委托有资质单位处置</td><td>0.3 t/a</td></tr>
</table>

时间段	环境要素	环境影响	环保措施	数量	效果	投资（万元）
环境监控		/	环境监测（施工期 + 运营期）	/	/	120
		/	环境监理（施工期）	/	/	100
合计						900

19 环境影响经济损益分析

19.1 环境经济效益分析

本项目国民经济效益分为直接效益和间接效益。直接效益主要有运输成本节约效益、旅客在途时间节约效益、减少疲劳效益和减少交通事故效益;间接效益主要包括减轻环境污染,减少医药支出: 改善投资环境，增强城市竞争力等。由于间接效益范围难以界定，计算不易量化，因此，经济效益一般只计算直接效益。

19.1.1 环境直接经济效益

1、节约时间效益

为了实现某一出行目的,乘客选择现代有轨电车而较选择公共汽车所节省的时间即为节约时间,乘客利用该段时间为社会创造的价值即为节约时间价值。目前公交的平均运行速度为 15 公里/小时，而现代有轨电车的平均运行速度为 24 公里/小时，全线通车运营后，乘客的平均运距为 5 公里，则每次客流可节约时间 8 分钟。年节约时间效益为 2077 万元。

2、减少疲劳效益

有轨电车比公共汽车现代化程度高，服务质量和水平也较优。减少了长时间乘车使乘客身体不适及疲劳感觉而导致生产效率的降低。所以有轨电车交通旅行环境与公共汽车相比提高了劳动生产率，参考有关资料，本工程建成运营提高劳动生产率按 4.5%考虑。年减少疲劳效益为 4241 万元。

3、减少事故效益

有轨电车交通是固定式交通系统，其事故损失率较低。

4、土地增值经济效益

有轨电车的建设将带动周边用地开发和土地增值，仅测算本项目周边居住、商住用地的地块增值效益。本项目地块增值计算范围 0.6 公里以内 588 万平方米(约合 8820 亩)，0.6～1.0 公里间 392 万平方米(约合 5880 亩)。按照高新区 2010 年土地出让价格及增值效益，测算本项目 0.6 公里影响范围内，土地增值收入约为 650530.6 万元，各片区土地出让收入留存于高新区的比例为 70%～100%。

19.1.2 环境间接经济效益

城市有轨电车建设项目对区域社会、经济、文化发展的间接效益是巨大的，属于无形效益的外部效益，难以用货币计量和定量评价，故本次采用定性评价方法描述，具体包括以下方面:

1、高新区有轨电车1号线延伸线建成后可有效地疏散地面拥挤的车流、人流，且具有准时、快速、舒适、安全的特点，是综合交通体系中不可或缺的交通形式，对改善区内交通整体结构布局，缓解高新区内交通紧张状况，提高环境质量将起到重要作用。

2、本工程的建设可满足经济建设快速发展的需要，同时带动了相关第三产业的发展。有轨电车作为现代化的交通工具，运用了很多高新技术，这也促进了有关国内企业提高技术含量、填补技术空白，增加城市的综合竞争力。

3、本项目主要沿太湖大道布设，东西向贯通苏州高新区西部，是轨道交通东西向线路，途经太湖景观带、湿地公园、生态城板块、生态城枢纽等城市重点建设区域，改善了沿线地区的交通可达性，推动沿线地区的城市建设，为落实高新区总体空间结构提供支持。

4、本工程建成后可以促进运输结构的合理化，改善交通条件，

改善投资环境，吸引外商投资，发展广泛外向型经济。

5、本项目实施期间，由于增加建材、物资及劳动力的需求，刺激了其他相关产业的发展，可为社会创造更多的就业机会和信息交流。

19.1.3 环境经济效益合计

苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线为社会公益性项目，项目实施后，在获得一定经济效益的同时，也获得了良好的社会效益和环境效益，其各可量化的效益见表 19.1-1。

表 19.1-1　本项目建设工程经济效益

项　　目		数量（万元/年）
A1	节约旅客在途时间的效益	2077
A2	减少疲劳效益	4241
A3	土地增值	650530.6
效益合计		656848.6

19.2 环境经济损失分析

19.2.1 生态环境破坏经济损失

主要为工程占用土地对植被破坏、土地资源生产力下降等产生的环境经济损失。

1）沿线地表植被破坏，造成区域植被覆盖率降低，植被释放氧气等功能丧失。年释放氧气量减少损失计算

$E_{氧气}=W_{氧气}\times P_{氧气}$　　（式 19-1）

式中：$E_{氧气}$——年释放氧气量减少损失，万元/年。

$W_{氧气}$——年释放氧气量，$t/hm^2\cdot a$。

$P_{氧气}$——氧气修正价格，元/t。

据有关资料，不同植物一年释放氧气量为农作物及草地等为 30～

100 吨/公顷·年；常绿林等为 200～300 吨/公顷·年；本项目工程占地破坏植被总计 8.94 公顷；氧气市场价格 680 元/吨。

2）占用土地生产力下降损失

土地被占用将造成生态系统产出的减少，土地生产力下降，采用被占用土地平均净产值计算。

E 土地=S 土地×X 土地　　（式 19-2）

式中：E 土地——占用土地生产力下降损失，万元/年。

S 土地——占用土地面积，亩。

X 土地——占用土地净产值，元/亩。

3） 生态环境破坏经济损失合计

根据以上方法计算出苏州市高新区有轨电车本项目生态环境破坏经济损失估算值列于表 19.2-1 中。

表 19.2-1　生态环境破坏经济损失估算表

项　　目		效益（万元/年）
E 氧气	年释放氧气量减少损失	127.6
E 土地	占用土地生产力下降损失	30.7
合　　计		158.3

19.2.2 噪声污染经济损失

交通工程施工期间，短时间内会造成高声级环境污染影响，采取适当防护措施后其危害很小。本项目工程噪声污染主要表现为线路噪声对分布两侧人群不产生不良影响。噪声污染经济损失计算公式为：计算公式为：

E 噪声= Q×L 运距×K 噪声×365　　（式 19-3）

式中：E 噪声——噪声污染经济损失，万元/年。

L 运距——平均运距，公里。

K 噪声——损失估价系数，元/人·公里，根据国内、外有关轨道交通噪声对乘客产生的影响造成的经济损失资料，本次噪声污染经济损失估价系数为 0.012 元/人·公里。

苏州市高新区有轨电车 1 号线延伸线工程初期噪声污染产生的环境经济损失为 78.8 万元。

19.2.3 水环境污染经济损失

本工程大量废水排放主要来自停车场、车站的生产和生活污水。停车场废水经处理达标后排入城市污水管网，停车场废水的处理成本即为水污染的环境经济损失。

停车场生活污水排放量为 15867t/a，生产污水 3285t/a；按照一般情况，污水的处理成本按 1.5 元/吨计，则本项目初期水污染直接损失可达 2.9 万元/年。

19.2.4 环境经济损失

根据估算，苏州市高新区有轨电车 1 号线延伸线工程造成的主要环境影响因素的环境经济损失见表 19.2-2，实际上该项目造成的环境影响经济损失略高于此计算值。

表 19.2-2　本项目工程环境经济损失估算表

项　　目	数量（万元/年）
生态环境破坏环境经济损失	158.3
噪声污染坏环境经济损失	78.8
水环境污染经济损失	2.7
合　　计	240

19.2.5 环保投资估算

工程污染治理措施及环保投资费用总计为 900 万元，包括生态防护、噪声振动治理、污水处理等，环保措施清单及投资估算见表 18.3-1。

20 环境风险分析

20.1 环境风险因素分析

20.1.1 施工期环境风险

苏州市高新区有轨电车 1 号线延伸线工程施工期的环境风险主要考虑在道路开挖过程中，由于前期工程地质勘探不全或有误、施工程序或操作不当、施工机具故障或由于防护措施不当等原因，将可能造成塌方、涌水、火灾等环境破坏，及由此产生的人体健康危害、财产损失、对社会和公众的影响等。尤其是其施工存在大量不确定性，且在人口密集区，存在一定的环境风险。

有轨电车工程的施工活动包括前期的管线迁移、场地平整，施工期的车站主体工程、辅助工程、以及设备的调试安装和车站装修等。施工期的危害因素主要有:

1）工程施工前期，主要的危险源主要有管线迁移可能造成的环境污染。

2）由于工程开挖引起的地面沉降，导致建筑物、路面、管线遭破坏之后，有可能引发二次危害。建筑物的不均匀沉降或沉降过大，会影响周围建筑物内居民的正常生活，工作人员的正常工作。路面沉降过大会影响交通正常运行，一旦发生事故，将引发严重危害。水管、煤气管等管线破裂之后，就会引起水和煤气的渗漏，继而引发砂漏、基坑塌方和煤气燃烧，导致火灾，影响到地面建筑的安全。

3）其它可能的危害因素还有施工火灾、爆炸，建筑材料有毒、有害气体的挥发等。

4）当在太湖一级保护区施工时，施工废水，生活污水，漏油可能会进入水体造成污染。

5）当在雨季施工，暴雨可能会造成泥浆废水外溢，污染太湖水体。

6）施工场地发生火灾时可能会引起周边森林大火。

20.1.2 运营期环境风险

运营期间危害劳动安全的因素有：车辆运行失控、火灾、电器设备过载及供电设备故障、钢轨损伤或断裂；车站地坪材料防滑效果差，存在安全事故隐患等；应采取适当的应急防范和控制措施，确保列车运行安全，避免人员伤亡事故发生。

20.2 风险防范措施及应急计划

20.2.1 施工期风险防范措施

施工期的环境风险防范措施主要有：

1、设计阶段，设计单位对周围环境、邻近建筑和管线进行详细的调查，为将来可能产的法律纠纷提供证据。调查内容包括：邻近建筑物的分布、基础形式、地下管线的分布与埋深，已存在的裂缝、倾斜、渗漏等。

2、施工前期做好调查研究工作，掌握工程影响范围内的路面、周围建筑物和管线的状态；对于具有潜在危险的路面、建筑物和管线提前做好保护措施。工程地质勘测资料是工程施工的重要依据，要通过详细的工程地质勘察，为设计施工提供所需的参数和指标，必要时进行施工条件的工程地质验证。

3、在软弱地层上进行施工时，应采用不同的支护方案及步骤，

施工设计中应根据地质环境特征和邻近建筑物的分布特征，做好施工方案的优化选择。

4、市区段周围管线密集处施工时，应要求施工单位加强监测，根据监测数据，及时调整支护参数。针对临近自来水主水管和大型电缆的路段，建议施工单位采取适当措施，防止水管发生爆裂。

5、施工单位要建立健全环境管理制度和工程施工风险应急控制预案，将环境风险的预防、控制纳入安全生产管理体系。

6、明确应急响应系统的人员和设备要求，包括费用预算和支出的分担。确定不同应急响应部门的责任范围，将环境风险应急处理纳入管理范围。

7、建立消防管理制度、易燃易爆物品的管理办法。施工中的危险废物按国家危险废物的处理要求处理处置。

8、做好施工期现场监测预报。通过施工期对整个工程进行系统的监测，了解其变化的态势。利用监测信息预测系统的变化趋势，当出现险情预兆时，做出预警并及时采取措施。制定好应急预案，一旦发生事故，及时控制影响范围。

9、施工中如发现废弃物、不能辨别的物品或不明气体、液体出现时，应立即报告所在地有关部门及时处理，并停止施工，疏散人员、保护现场，严禁随意移动、敲击或玩弄。

10、发生工程事故或火灾、爆炸、危险化学品大量泄漏等污染事故时，按工程和消防应急控制预案处理，并及时报告当地环保部门。

11、加强施工管理，施工场地严禁烟火。施工期的施工废水经简单沉淀处理后由泥浆公司外运处理，不外排。施工期施工营地位于龙康路停车场边上，生活污水接入当地市政污水管网后最终接入污水处

理厂。

建议施工前召集专家组成风险控制课题组，对本项目施工中的种种复杂情况和风险源进行全面梳理，并制定各项针对性的措施和应急预案。

20.2.2 运营期风险防范措施

1）有轨电车经营单位应当制定有轨电车建设、运营突发事件应急处置方案，并定期组织演练；针对火灾风险，管理部门要注意对紧急情况的预防，制订多套紧急预案；加强员工和乘客的消防教育和训练；

2）加强管理，及时不定期维护，对工作人员定时培训，提高各类灾害的防范意识，确保营运安全。

3）对工作人员岗前培训，进行事故应急处理模拟演练，增强全员安全生产意识，逐步提高各有关专业和工种的应变能力、协同配合能力和对事故的综合救援能力。避免由于工作疏忽而引起的种种意外灾害，提高工作人员的疏散能力，减少事故发生现场的混乱程度，将乘客人员伤亡的数量降到最低。

4） 加强车辆维护及检修工作，提高综合服务水平。建立和完善设备状况计量检测体系，确保设备运作的安全度。对已出过的事故苗头、灾害险情要及时记录，用系统安全工程的方法进行评价，及时制定切实可行的整改措施，把工作落到实处，尽量把事故和灾害消灭在萌芽状态。

21 污染物排放总量及控制

21.1 总量控制因子及指标

根据环保部全国“十二五”主要污染物排放总量控制规划和苏环办[2011]71 号文，结合本项目排污特征，确定总量控制和考核因子。

（1）废水排放总量控制因子：COD、NH_3-N；废水排放监控考核因子：SS、TP、动植物油、石油类。

（2）固废排放量。

表 21.1-1　　污染物排放总量指标　　单位：t/a

种类	污染因子	排放量(接管量)	建议申请量	
			总量控制指标	考核指标
废水	废水量	19152	19152	/
	COD	6.429	6.429	/
	SS	3.83	/	3.83
	NH_3-N	0.397	0.397	/
	TP	0.047	/	0.047
	动植物油	1.587	/	1.587
	石油类	0.035	/	0.035
固废	一般废物	0	0	/
	生活垃圾	0	0	/

21.2 总量平衡方案

本项目应按照《关于印发江苏省建设项目主要污染物排放总量区域平衡方案审核管理办法的通知》（苏环办[2011]71 号）的要求，将项目新增的废水 COD、NH_3-N 排放量纳入苏州新区十二五总量削减方案中。

废水污染物控制及考核总量可在镇湖污水处理厂已批复的总量内平衡。建设单位的总量控制指标由建设单位申请，经江苏省环保厅批准下达，并以排放污染物许可证的形式保证实施。

22 评价结论

22.1 项目概况

苏州高新区有轨电车1号线延伸线是有轨电车网络中的骨干线路，主要承担太湖景观带~湿地公园~生态城板块~生态城枢纽的快速公共交通联系功能，在网络中具有重要地位。本项目全长为10.254km，主线全长约8.956km，设站7座，支线全长约1.3km，设站1座，均为地面站，主线起点为太湖广场站，终点为龙康路站，其中太湖广场站至绣品街站段线路沿规划太湖大道敷设，约3.906km，其余线路敷设在既有太湖大道路中，约6.35km。支线自横四路站与主线连接，线路沿横四路向东走行，终点位于湿地公园站。本项目全部车辆的检修由大阳山车辆基地承担；新建龙康路停车场，承担本项目的运用任务。本工程总投资为17.394亿元，工程计划于2015年7月开工，2017年6月底通车试运营，总工期为2年。

22.2 声环境影响评价结论

现状：根据现状调查及监测结果可以看出，工程沿线主要受交通噪声影响，评价范围内各敏感点环境噪声等效连续 A 声级 LAeq 昼间为 43.8 ~ 69.8dB(A)，夜间为 38.3 ~ 54.8dB(A)，昼夜间均达标。

停车场周边昼、夜间等效连续A声级基本均超过2类声环境标准限制，超标原因主要是受周边道路交通噪声影响。

姚市24小时连续噪声监测结果表明昼间7：00 ~ 8：00出现高峰值54.4dB(A)，在16：00 ~ 17：00出现另一个高峰值53.4dB(A)；夜间19：00 ~ 20：00出现高峰值53.4dB(A)。昼夜间等效声级均能够满足2类区标准限值要求。

影响预测：本项目预测结果表明，线路两侧各预测点昼间、夜间噪声均达标。为进一步保障本项目运行后对周围居民的声环境产生较小的影响，需设置减震降噪措施。

停车场边界主要的声源为车场出入线车辆运行噪声、洗车库噪声、污水处理站噪声、设备维修间、变电所噪声。停车场各边界昼夜间噪声预测值不能达标，主要受现状交通噪声影响。

结合振动防治措施，在全线钢轨上均铺设阻尼材料，同时应在部分运营线路两侧设置一定宽度和高度的绿化带。在采取评价提出的噪声污染防治措施后，可有效控制有轨电车噪声对环境的影响。项目建设后，敏感目标建设需满足一定退让要求，并建议新建敏感建筑可安装隔声窗等降噪措施。

22.3 振动环境影响评价结论

现状：拟建有轨电车工程沿线振动环境质量现状较好，敏感点室外昼间 VL_{Z10} 值范围为 50.01~66.25dB，夜间 VL_{Z10} 值范围为 41.76~63.25dB，昼、夜间均能够满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中相应的标准限值要求。

影响预测：运营期，由于有轨电车的振动，工程沿线振动环境发生较大改变。各振动敏感点室外 VL_{Z10} 振动预测值范围为 63.75 ~ 64.69dB dB。对照相应的振动环境标准，保护目标建筑物外 VL_{Z10} 值能够满足所属功能区的标准要求。

拟采取的措施：根据预测保护目标建筑物外 VL_{Z10} 值能够满足所属功能区的标准要求，结合噪声防治措施，全线钢轨上均铺设阻尼材料，同时在部分运营线路两侧设置一定宽度和高度的绿化带。

22.4 生态环境影响评价结论

现状：到目前为止，苏州市建成区绿化覆盖率为 42.6%，绿地率 38.7%，人均公共绿地为 6.2m^2。苏州市规划局规定城市建设项目绿化指标为：东园西区在建设中绿地率在 30%以上，古城区绿地率不低于 25%。苏州绿地类型齐全，点线面结合、林网与水网结合、平面与立体结合，城乡一体、生物多样的城市绿地系统基本形成。城市生态系统得到进一步改善，并实现了建成国家园林城市的目标。

影响预测：苏州市高新区有轨电车1号线延伸线工程全程位于高新区行政范围内，根据苏州市文物局提供资料和现场调查走访，本项目不穿越市级以上文物保护单位。

苏州市高新区有轨电车1号线延伸线为贯穿苏州市高新区东西向的大型交通基础设施建设工程，部分线路在太湖（高新区）重要保护区的二级管控区内，但是项目的建设运行不在管控区内禁止的活动范围之内，对太湖（高新区）重要保护区没有影响。并且本项目采用清洁的能源-电能作为动力，项目运行时不产生废气废水，对周围生态环境的影响可忽略不计。

苏州市高新区有轨电车 1 号线延伸线工程线位、站位、停车场、变电所的选址方案基本不会对城市土地利用造成影响，工程占地及施工场地的临时用地将会对城市绿地和植被产生一定影响。应合理优化布置方案，减少对绿地的占用，施工完毕后应及时清除硬化地面并覆土，进行平整和恢复绿化等措施对施工期破坏的植被进行恢复和补偿。

22.5 水环境影响评价结论

22.5.1 地下水环境影响评价结论

本工程的建设不会引发和加剧地面沉降，地下通道采用明挖法施工，施工过程有可能造成周围地面塌陷，直接危及周边地面建筑物，尤其是道路设施。必须采取切实有效的防水措施，防止涌砂、涌水；以及采取护坡措施，以防边坡坍塌。对区域内地下水水质的影响主要表现在施工期，对地下水的影响主要是由于施工阶段的施工废水渗入地下后污染地下水，影响地下水水质。但只要做到科学的、合理的、有序的管理好施工的全过程，由于施工不当给地下水水质造成的影响就可以降至最低。

22.5.2 地表水环境影响评价结论

地表水现状: 纳污河道京杭大运河和浒光运河的各断面污染指数均小于 1。水质能够达到Ⅳ类水质要求。

地表水预测: 接纳本项目废水的苏州高新区第二污水厂和镇湖污水厂的市政污水截流管网已铺设完成，本项目龙康路停车场食堂废水经隔油池预处理、定期排放的含油废水经沉淀隔油池预处理后水质能达到污水处理厂的接管要求。另外，苏州高新区第二污水厂和镇湖污水厂尚有足够的处理容量接纳本项目的废水，因此，本项目废水预处理后接入两污水厂是可行的。

建议在龙康路停车场车间内设置废油收集设备，并加强污水处理设施的管理，实行专人负责，确保正常运转。洗车应使用无磷、易降解的洗涤剂，减小对环境的不良影响。

22.6 空气环境影响评价结论

1、项目沿线 PM_{10}、SO_2 和 NO_2 三个指标均能够达到《环境空气质量标准》(GB3095－2012)的二级标准，项目地周围环境质量良好。

2、停车场职工食堂炉灶燃料采用天然气，排放的油烟废气必须采取净化处理后经排烟井高空排放，对周围环境影响轻微。

3、工程运营后，可替代部分地面交通运输，从而间接地减少了机动车尾气的排放，对改善地铁沿线乃至整个苏州市的大气环境质量起到积极的作用。

22.7 电磁环境影响评价结论

根据《环境影响评价技术导则·城市轨道交通》（HJ 453-2008），电磁环境评价内容包括 110kV（含）以上主变电站及其评价范围内电磁环境保护目标的工频电磁环境评价；当评价范围内的电视用户为开放式接收时，应对列车运行产生的无线电干扰电磁环境影响进行评价。本项目配套牵引变电所 7 座，均为 10kV 电源，低于 110kV；同时本工程沿线周围居民均采用有线方式收看电视。根据《关于 35 千伏送、变电系统建设项目环境管理有关问题的复函》（环办函[2007]886 号文）的管理要求，本报告可不作专门评价，也不另行履行环境影响评价审批手续。

当有轨电车运营时，由于车体、输变电设施全部暴露在空中，此时产生的电磁辐射容易影响附近居民收看电视。苏州市目前已有了发达的有线电视和数字电视网络，所有电视信号通过光纤、电缆进入各家各户，因此本次轨道交通建成运营后，沿线两侧民用电视的图像质量仍可保持现有水平，居民收看电视不受影响。

22.8 固体废物环境影响评价结论

本项目施工期固体废弃物可得到合理处置；运营期停车场老化部

件、磨损的金属零件出售综合利用，旧蓄电池集中暂存于设定的堆放场所内，交由有资质单位处置。车站乘客垃圾、车辆清扫垃圾等生活垃圾，集中存放，交由环卫部门统一处理。因此，只要对沿线车站及停车场加强管理，及时清扫和集中，固体废物对周围环境的影响很小。

22.9 社会经济环境影响评价结论

本工程环境负面影响主要表现在施工期，由于工程占地、施工作业挤占道路等造成城市社会经济环境受到一定程度影响。但只要施工期严格按照苏州市施工管理相关条例进行，做到合理施工、文明施工、并认真落实环评提出的交通疏解措施，施工期项目的社会环境影响程度能得到有效缓解。同时，随着工程建成运营，工程的社会环境正效应将逐渐得以体现，并表现突出。城市的自我形象将得到明显提升，居民将有一个安全、稳定、有序的生活、工作环境；而且工程的运营还会改善苏州市交通条件，促进城市功能完善；增加就业机会，保障人流物流的畅通，促进地区经济发展。

22.10 施工期环境影响评价结论

本工程施工期的环境影响主要表现在生态景观、噪声、振动、水、大气、固体废物及其他社会影响等方面，施工期严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《苏州市城市市容和环境卫生管理条例》和《苏州市城市建筑垃圾管理办法》及其他苏州市有关建筑施工环境管理的法规，并将本次评价所提出的各项建议措施落实到施工的各个环节，做到文明施工，施工期的环境污染能够得到有效的控制。

22.11 公众参与调查结论

本次公众参与主要采取了网上公示、发放公众参与调查表、咨询政府部门专家意见等种方式，调查结果表明：高新区有轨电车 1 号线延伸线工程作为苏州的一项重大市政工程，已得到苏州市广大市民的了解和支持。被调查者中支持工程建设的占 50%，有条件赞成的占 40%，另有 10％的民众表示无所谓，没有人反对。公众普遍认为苏州市高新区有轨电车 1 号线延伸线工程是提升自我形象，改善自我环境的大好工程，是顺应民心、适应时代的宏伟工程，必须尽快落实并予以实施。

针对部分公众提出的合理意见和建议，评价要求建设单位在项目建设期和运行期切实落实报告书提出的各项环境影响减缓措施，最大限度减少本工程对沿途居民生活和生态景观的影响。总体而言，公众要求建设单位从思想上重视环境保护，从项目方案的规划开始在项目建设的各个环节落实好各项环保治理措施，力争将高新区有轨电车 1 号线延伸线工程的环境影响减至最小。

22.12 产业政策相符性分析结论

本项目属于城市基础设施项目，属于《产业结构调整指导目录(2011 年本)》鼓励类“第二十二、城市基础设施中“3、城市公共交通建设”。根据《苏州市产业发展导向目录（2007 年本）》苏府[2007]129 号文，本项目不属于该目录中的淘汰类和禁止类，属于允许类。因此，本项目符合国家、地方产业政策。

22.13 工程选线、选址与规划合理性分析结论

苏州高新区有轨电车 1 号线延伸线工程选线与相关规划及区域环

境保护规划和环境功能区划相符，平纵面布置、站位布置、停车场选址、变电所位置等符合相关规划，选址选线合理。

22.14 清洁生产水平分析结论

本工程为现代有轨电车，采用电气牵引，不产生废气污染。建成后将替代大量的公交汽车，大幅度减少了汽车尾气的排放量，噪音比机动车和轨道交通低，能耗为小汽车 1/9，公交车 1/4。本工程选用高效节能设备，尽量修建绿色建筑。清洁生产水平较高。

22.15 环境风险分析

苏州市高新区有轨电车 1 号线延伸线工程施工期的环境风险主要为管线迁移可能造成的水管、煤气管等管线破裂，会引起水和煤气的渗漏，继而引发砂漏、基坑塌方和煤气燃烧，导致火灾或有毒、有害气体的挥发等；运营期间环境风险主要为车辆运行存在安全事故隐患。

发生工程事故或火灾、爆炸、危险化学品大量泄漏等污染事故时，按工程和消防应急控制预案处理，并及时报告当地环保部门。建议施工前召集专家组成风险控制课题组，对本项目施工中的种种复杂情况和风险源进行全面梳理，并制定各项针对性的措施和应急预案。运营期间，加强车辆维护及检修工作，对已出过的事故苗头、灾害险情要及时记录，用系统安全工程的方法进行评价，及时制定切实可行的整改措施，把工作落到实处，尽量把事故和灾害消灭在萌芽状态。

22.16 总量控制

22.16.1 本项目污染物排放总量

废水(接管量): COD6.429 t/a、SS 3.83t/a、NH_3-N 0.397 t/a、TP 0.047t/a、动植物油 1.587 t/a、石油类 0.035 t/a; 固废: 全部妥善处置、利用，不外排。

22.16.2 总量平衡方案

本项目废水达标后排入镇湖污水处理厂，废水污染物的总量指标可在污水处理厂内平衡。本项目所有固废得到妥善处置，其排放量为零。

22.17 评价结论

综上所述，本项目的建设符合国家和地方产业政策; 选线选址符合相关规划要求; 采取的污染防治措施技术经济可行，可有效实现污染物达标排放; 总量控制能符合环境功能要求，对环境污染贡献值较小，对环境影响较小; 能满足清洁生产及循环经济的要求; 经济损益具有正面效应; 在落实相关风险防范措施、严格管理基础上，项目的环境风险是可以接受的。因此，本项目在认真落实本报告书提出的环保治理措施和建议后，对周围环境及敏感点的影响在可控制范围内，项目建设具有环境可行性。

22.18 建议与要求

1）项目运营前需与污水处理厂签订污水接管协议。

2）停车场检修时应尽量在车间内作业，防止露天作业产生的噪声对环境造成影响; 停车场试车应尽量安排在昼间进行。