

滨海路蓬莱段公路工程

生态影响专项评价

编制日期：2017 年 10 月

山东海岳环境科学技术有限公司

目 录

1. 概述.....	1
1.1 生态影响因子识别.....	1
1.2 影响方式.....	1
1.3 评价等级和范围.....	2
1.4 评价内容.....	5
2. 生态环境现状调查与评价.....	6
2.1 生态环境现状调查内容和方法.....	6
2.2 生态功能区划.....	7
2.3 生物多样性.....	9
2.4 生态敏感区.....	30
2.5 土地利用类型.....	37
2.6 水土流失.....	40
2.7 景观.....	40
3. 生态环境影响评价.....	41
3.1 施工期生态环境影响评价.....	41
3.2 运营期生态环境影响评价.....	47
4. 生态保护措施.....	51
4.1 施工期生态保护措施.....	51
4.2 运营期生态保护措施.....	54
5. 结论.....	59

1. 概述

本项目为公路建设项目，涉及土地征用、路基填挖和桥梁修建等，其主要生态影响是由公路施工引起的。在对公路所在区域生态环境现状客观评价的基础上，对公路施工期、运营期生态环境影响进行分析预测与评价，对可能造成的生态影响提出可行的生态保护与恢复措施。

1.1 生态影响因子识别

在生态环境影响评价工作之初，正确的识别拟建工程施工期、运营期对当地生态环境的影响性质和影响程度，对于有针对性地开展生态影响评价工作十分重要。根据拟建工程的建设内容、沿线地区的生态现状及环境特点，对拟建工程的生态影响因子进行识别与筛选，具体见表 1.1-1。

表 1.1-1 生态环境影响识别与因子筛选矩阵

序号	影响因子	影响行为	影响时间	影响范围	影响程度
1	土地利用	征地	长期	评价区	大
2	地貌变化	平整土地	长期	评价区	较大
3	生物量	清除植被、绿化	长期	评价区	较大
4	植被类型	清除植被、绿化	长期	评价区	一般
5	动物栖息	人类活动、交通	长期	评价区及其周围	较小
6	地下水涵养	不透水地面增加	长期	评价区	较小
7	水土流失	地貌变化、植被覆盖变化	短期、长期	评价区	较大
8	景观	公路建设	长期	评价区	较大

由表 1.1-1 可见，拟建工程施工期和运营期对生态环境产生的影响方式和影响程度有所不同。施工期对生态的影响主要通过施工扰动产生的，属于直接影响，而且影响性质属于负面的，其中对土地利用、植被覆盖度、水土流失、景观方面的影响尤为突出，即工程建设会改变土地利用方式，降低植被覆盖度，加剧水土流失，影响项目区及周边景观。工程进入运营期后，沿线生物和居民受汽车尾气和交通噪声污染，但由于工程施工区域已由公路所取代，并在公路沿线及临时占地区域按要求进行绿化，所以对生态环境的负面影响已经显著减轻，生态环境得以恢复改善。

1.2 影响方式

根据拟建项目工程特点和所处的自然社会环境，在不同的工程阶段、不同类型的工程活动对生态环境中各主要环境因子的影响方式见表 1.2-1。

表 1.2-1 工程活动对生态环境的主要影响方式

影响类型	影响方式
有利影响	运营期改善交通条件，有利于当地经济发展
不利影响	施工期占用土地、植被破坏和水土流失加重，运营期沿线生物和居民受汽车尾气和交通噪声污染影响
可逆影响	施工期临时占地、植被破坏，水土流失加大
不可逆影响	永久占地、沿线生物和居民受汽车尾气和交通噪声污染影响
近期影响	占用土地、植被破坏和水土流失加重
远期影响	地面动物迁移受阻、沿线生物和居民受汽车尾气和交通噪声污染影响
一次影响	占用土地
累积影响	汽车尾气和交通噪声对沿线生物和居民人体健康的不利影响
明显影响	施工期占地、植被破坏、水土流失加大，运营期绿化改善生态环境条件
潜在影响	工程建设对沿线生态环境的有利和不利影响并存，如及时采取生态恢复措施，可改善沿线的生态环境，否则会恶化沿线的生态环境，不利于公路营运效益发挥
局部影响	生态环境从施工期的破坏到运营期的恢复
区域影响	为改善区域生态环境提供有利条件

由表 1.2-1 可见，公路工程对生态环境的主要不利影响是施工期占用土地、植被破坏和水土流失加重，运营期沿线生物和居民受汽车尾气和交通噪声污染影响，其中施工期影响主要是不利的、一次性的、明显的、局部的影响，而运营期影响主要是长期的、累积的影响，是以有利和不利、明显与潜在、局部与区域、可逆与不可逆影响并存为特点。

1.3 评价等级和范围

1.3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ 19-2011），生态影响评价等级判定依据见表 1.3-1。

表 1.3-1 生态环境影响评价等级划分判据

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2 \sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km} \sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
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

由表 1.3-1 可知,滨海路蓬莱段公路工程主线路线全长 14.812 公里(其中新建 11.562 公里,改建 2.020 公里,完全利用 1.230 公里),永久占地 83.4831 公顷(新增占地 71.8466 公顷,利用老路占地 11.6365 公顷);进港路支线路线全长 0.350 公里,永久占地 1.2250 公顷(均为老路占地)。因此,滨海路蓬莱段公路工程占地面积共计 84.7087 公顷(0.85km^2),小于 2km^2 ,全长共计 15.162km,小于 50km。工程穿越烟台沿海防护林省级自然保护区的实验区,属于具有极其重要的生态服务功能,生态系统极为脆弱或已有较为严重的生态问题的特殊生态敏感区。因此,本项目生态环境影响评价等级确定为一级。

1.3.2 评价范围

生态影响评价应充分体现生态完整性,涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。本工程沿线生态系统较为丰富,主导生态系统为农田生态系统和森林生态系统,涉及烟台沿海防护林省级自然保护区的实验区,生态影响评价范围确定为公路中心线两侧外各 500m 以内区域,评价面积为 15.77km^2 。

生态环境影响评价范围见图 1.3-1。



图 1.3-1 生态影响评价范围示意图

1.4 评价内容

本工程生态环境影响评价内容主要包括：

- （1）工程沿线生态环境的现状调查与评价；
- （2）工程建设对沿线生物多样性、生物量的影响分析；
- （3）工程占地对沿线土地资源和农业生产的影响分析；
- （4）工程建设对生态敏感区影响分析；
- （5）重点工程（路基、桥梁等）对生态环境的影响分析；
- （6）工程对景观的影响分析；
- （7）生态环境保护、恢复和补偿措施。

2. 生态环境现状调查与评价

2.1 生态环境现状调查内容和方法

生态环境现状调查的重点主要包括生物多样性、生态敏感区、土地利用类型、水土流失和景观。

2.1.1 生物多样性

生物多样性调查内容包括物种名称、类型、分布、保护级别、特性、食性、生态习性、栖息地特征及种群动态等。生物多样性调查主要通过实地调查结合相关文献，建立物种数目及名录，如发现珍稀物种，则重点提出保护措施。从农、林、牧、渔业资源管理部门、专业研究机构收集生态和资源方面的资料，包括生物物种清单和动物群落、植物区系等资料。

2.1.2 生态敏感区

调查评价区内自然保护区、风景名胜区、生活饮用水源保护区、基本农田保护区等情况，包括生态敏感区的类别、保护范围和保护要求。生态敏感区调查是在野外调查的基础上，收集各级政府部门有关土地利用、自然资源、珍稀濒危物种保护等资料。

2.1.3 土地利用类型

采用遥感解译与实际调查相结合的方法，以景观生态学中的空间异质性理论为指导，一般按土地利用现状分类表中的主要项目进行划分，体现景观生态的思想，区分耕地、林地、水域、建设用地等类型，绘制土地利用现状图。

2.1.4 水土流失

调查项目区及周边水土流失类型及强度，用于分析工程建设可能造成水土流失影响。

2.1.5 景观

分析评价区景观类型、构成、特征和格局，是否属于景观敏感点、周围景观敏感点分布、项目区域的景观美学特点以及对景观影响的耐受程度。以缀块—廊道—基底模式的空间景观理论为基础，区分各种类型的缀块的数量、几何特征、性质，注意河流廊道与其它形式的廊道的协调关系。

2.2 生态功能区划

根据《山东生态省建设规划纲要》，公路工程所在的烟台市属于鲁东丘陵生态区，该生态区东、南、北三面临海，具有温暖湿润的海洋性气候特点，是山东省生态条件最好、森林植被覆盖率最高的区域。区内植被为典型的暖温带落叶阔叶林，物种多样性为全省乃至华北最丰富的地区，是我国温带水果和花生生产基地之一。黄金、石墨、滑石等矿产资源丰富。该区的主导生态功能是半岛诸河流的水源涵养、径流调节和森林生态系统以及物种多样性维持。主要生态问题一是河流源短流急，淡水资源严重不足，河流干涸、断流或受到污染；二是超采地下水导致海水入侵；三是幼中龄针叶林所占比例大，森林生态功能低。

该生态区保护与发展的主要方向和任务是：加强次生天然林保护，积极推进封山育林，实施退耕还林，加速水土保持林和水源涵养林建设，提高水源涵养能力；科学、适度调水，缓解用水矛盾；全面建设节水型社会，提高用水效率；严格限制地下水开采，从根本上解决地下水严重超采问题，遏制海水入侵；建设沿海防护林带；保护生物多样性，加快自然保护区和河流源头生态功能保护区建设；加快国家环境保护模范城市和生态市建设；建设以山海为特色的生态旅游基地；建设高水平的我国第三个国际加工制造业基地，形成高新技术产业带；加快半岛城市群建设进程。

山东省生态功能区划见图 2.2-1。

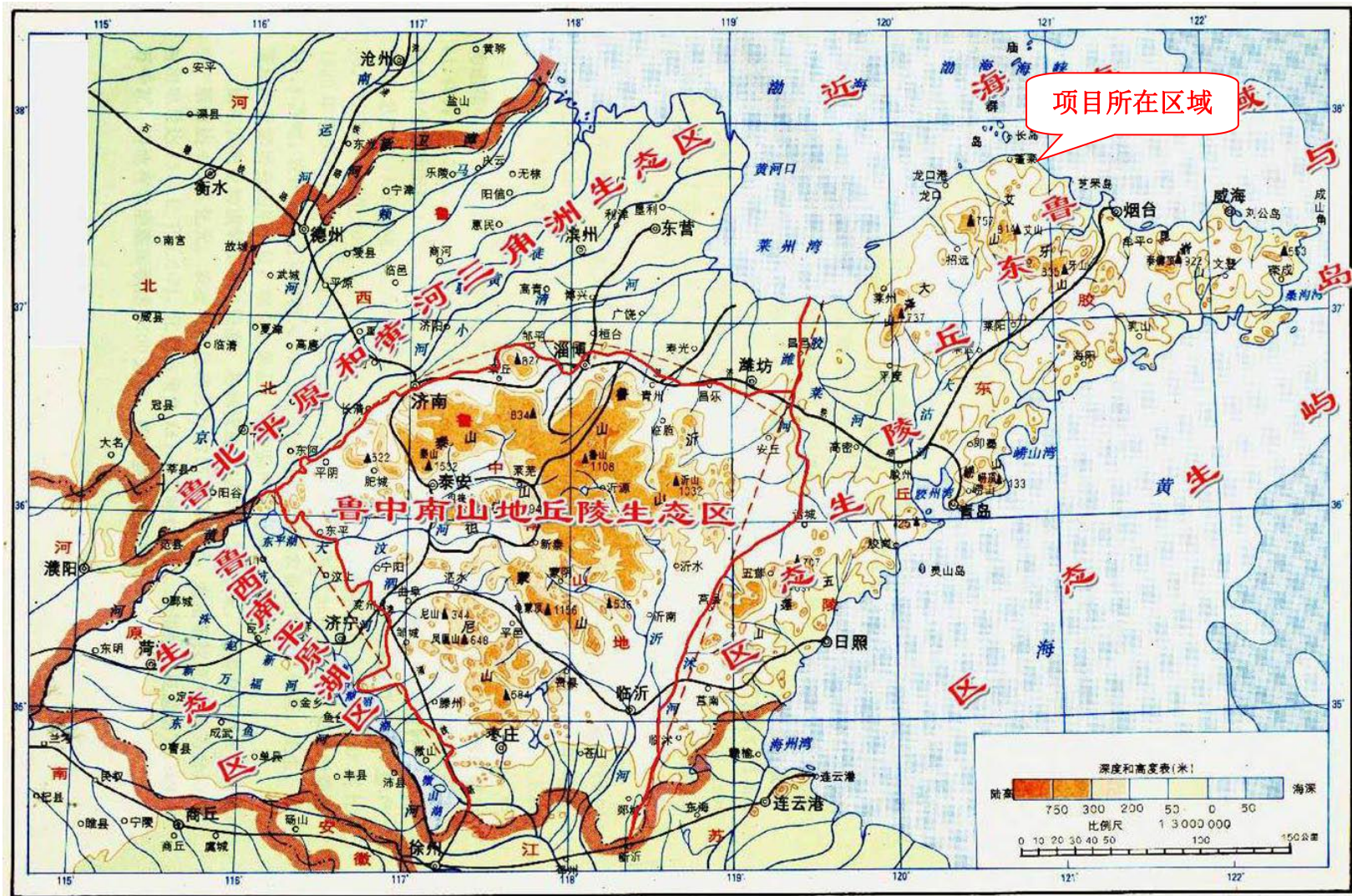


图 2.2-1 山东省生态功能区划图

2.3 生物多样性

2.3.1 生态系统

拟建项目道路两侧以居住用地为基质，以道路为廊道，以林地、园地和建设用地为斑块的景观生态系统。从结构和功能分析，评价区景观生态体系主要由林地生态系统、园地生态系统、草地生态系统、农田生态系统、水域生态系统、建（构）筑物生态系统等组成。

（1）林地生态系统

林地生态系统对于改善局地气候、保持水土、绿化美化环境等具有重要的意义，空间上十分集中，主要集中分布于烟台市沿海防护林自然保护区，以大面积的连续分布的形式存在，主要为侧柏、杨树、柳树等阔叶林或松柏等针叶林，以及少数灌木林，生产力水平相对较高。

（2）园地生态系统

园地生态系统在评价区内面积较大，其生产者主要是栽培的苹果、桃等为主的乔木树种，消费者主要为一些鸟类和土壤动物，园地生态系统对于改善局地气候、保持水土、绿化美化环境等具有重要的意义，同时也为当地居民带来一定的经济效益。

（3）草地生态系统

草地生态系统在评价区内面积较小，主要为现有道路两侧绿化植物，以及少量未利用荒草地，呈斑块状零星分布，但是对于保持水土、绿化美化环境等具有重要的意义。

（4）农田生态系统

农田生态系统是受人类活动干扰较为严重的类型，项目所在区域周边耕地面积较多。

（5）水域生态系统

水域生态系统属于环境资源型，包括河流、池塘水面、输水干渠等。

（6）建（构）筑物生态系统

拟建项目道路两侧分散分布多个村庄，建（构）筑物生态系统中作为生产者的绿色植被覆盖率较低，消费者主要是村镇居民，对外界资源的依赖性很高。建（构）筑

物生态系统以居住和经济生产为主体，以基质的形式分布于评价区内，道路是其主要的联系通道，该生态系统的典型特征是分布广泛、居住人群密集、工业经济活动发达、整体生产力水平较高。

2.3.2 植物资源

2.3.2.1 植被类型

拟建项目穿越烟台沿海防护林省级自然保护区，植被生长茂密。根据现场调查，评价范围内植被均属于北方常见种，没有发现国家重点保护植物和濒危植物，植被类型主要包括：

① 针叶林：主要是以黑松为建群种所组成的各种群落，混有刺槐、黄连木、酸枣、狗尾草、荆条、苔草等。

② 阔叶林：主要有刺槐林，系由人工造林形成，林下主要伴生种类有胡枝子、紫穗槐、荆条、羊胡子草、狗尾草、蒿类等。

③ 灌丛：是以灌木为建群种而形成的植物群落。

a. 胡枝子灌丛：是山地丘陵区库塘、河流、湿地常见灌丛之一，常伴生的灌木有荆条、酸枣、绣线菊等。

b. 紫穗槐灌丛：是滨湖涝洼地常见的灌丛，紫穗槐是引进种，由于其耐盐力高、适应环境性能强、生长快，被广泛引种，与紫穗槐伴生的植物有茵陈蒿、狗尾草等。

④ 草地：多为农田杂草或伴生植物。

⑤ 农业植被：评价区农业植被以园地（经济林）为主，主要树种有苹果、樱桃、桃等，占果树面积的 90%以上，其它有少量梨、葡萄、柿子、山楂、大枣等，零星分布。

⑥ 水域植被：是以水生植物为建群种而组成的植物群落，芦苇群丛是项目区最大的水域植被类型，常形成单一群落或其他草本植物组成群落。

评价区植被种类见表 2.3-1。

表 2.3-1 评价区植被名录表

科	属	种	拉丁名称
卷柏科	卷柏属	中华卷柏	<i>S. sinensis</i> (Desv.) Spring
		小卷柏	<i>S. Helvetica</i> (L.)Link
木贼科	问荆属	问荆	<i>E. arvense</i> L.
	本贼属	节节草	<i>H. ramosissima</i> (Desf.) Boerner
中国蕨科	粉背蕨属	银粉背蕨	<i>A. argentea</i> (Gmel.) F'ee
蹄盖蕨科	蹄盖蕨属	假蹄盖蕨属	<i>A. pachyphlebium</i> C. Chr
	假蹄盖蕨属	钝羽假蹄盖蕨	<i>A. conilii</i> (Franch. et Sabat.) Ching
铁角蕨科	过山蕨属	过山蕨	<i>C. sibiricus</i> Rupr
	铁角蕨属	虎尾铁角蕨	<i>A. incisum</i> Thunb.
鳞毛蕨科	鳞毛蕨属	半岛鳞毛蕨	<i>D. peninsulae</i> Kitagawa
松科	落叶松属	华北落叶松	<i>L. principis-rupprechtii</i> Mayr
	雪松属	雪松	<i>C. deodara</i> (Roxb.) Loud.
	松属	赤松	<i>P. densiflora</i> Sieb. et Zucc
		油松	<i>P. tabulaeformis</i> Carr
		黑松	<i>P. thunbergii</i> Parl.
杉科	杉木属	杉木	<i>C. lanceolata</i> (Lamb.) Hook.
	柳杉属	柳杉	<i>C. fortunei</i> Hooibrenk ex Otto et Dietr
柏科	侧柏属	侧柏	<i>P. orientalis</i> (L.) Franco
	圆柏属	铺地柏（爬地柏）	<i>S. procumbens</i> (Endl.) Iwata et Kusaka
		龙柏	<i>S. chinensis</i> (L.) Ant. cv'Kaizuca'
竹亚科	刚竹属	淡竹	<i>P. glauca</i> McClure
禾亚科	羊茅属	小颖羊茅	<i>F. parvigluma</i> Steud.
	早熟禾属	华东早熟禾	<i>P. faberi</i> Rendle
	臭草属	细叶臭草	<i>M. radula</i> Franch.
	雀麦属	雀麦	<i>B. japonicus</i> Thunb
	隐子草属	北京隐子草	<i>C. hancei</i> Keng
	画眉草属	大画眉草	<i>E. cilianensis</i> (All.) Link ex Merr. Vign.-Lut

	龙常草属	龙常草	<i>D. manshurica</i> Maxim.
	芦苇属	芦苇	<i>P. communis</i> Trin.
	鹅观草属	纤毛鹅观草	<i>R. ciliaris</i> (Trin) Nevski
	黑麦草属	黑麦	<i>L. perenne</i> L.
	苘属	牛筋草（蟋蟀草）	<i>E. indica</i> (L.) Gaertn.
	草沙蚕属	中华草沙蚕	<i>T. chinensis</i> (Franch.) Hack
	虎尾草属	虎尾草	<i>C. virgata</i> Swartz
	狗牙根属	狗牙根	<i>C. dactylon</i> (L.) Pers.
	野青茅属	野青茅	<i>D. arundinacea</i> (L.) Beauv.
	拂子茅属	拂子茅	<i>C. epigeios</i> (L.) Roth
	棒头草属	长芒棒头草	<i>P. monspeliensis</i> (L.) Desf.
	乱子草属	乱子草	<i>M. hugelii</i> Trin.
	茭草属	京芒草	<i>A. pekinense</i> (Hance) Ohwi
	藨草属	藨草	<i>P. arundinaceae</i> L.
	柳叶箬属	柳叶箬	<i>I. Globosa</i> (Thunb.)Kuntze
	稗属	旱稗 (变种)	<i>E. crusgallii</i> (L.) Beauv. var. <i>hispidula</i>
			(Retz.) Kitag.
	野黍属	野黍	<i>E. villosa</i> (Thunb.) Kunth
	马唐属	止血马唐	<i>D. ischaemum</i> (Schreb.)Schreb.
		马唐	<i>D. sanguinalis</i> (L.) Scop.
	狗尾草属	狗尾草	<i>S. viridis</i> (L.) Beauv
	狼尾草属	狼尾草	<i>P. alopecuroides</i> (L.) Spreng.
	野古草属	野古草	<i>A. hirta</i> (Thunb.) Tanaka
	牛鞭草属	牛鞭草	<i>H. altissima</i> (Poir.) Stapf et C. E. Hubb.
	荻草属	荻草	<i>A. hispidus</i> (Thunb.)Makino
	孔颖草属	白羊草	<i>B. ischaemum</i> (L.)Keng
	细柄草属	细柄草	<i>C. parviflorum</i> (R. Br.) Stapf
	香茅草属	橘草	<i>C. goeringii</i> (Steud.) A. Camus
	菅草属	菅草（黄背草）	<i>T. Japonica</i> (Willd.) C. Tanaka

莎草科	蔗草属	荣成蔗草	<i>S. rongchenensis</i> F. Z. Li
	荸荠属	牛毛毡	<i>E. yokoscensis</i> (Franch. et Savat.) Tang et Wang
		刚毛荸荠	<i>E. valleculosa</i> Ohwi f. <i>setosa</i> (Ohwi) Kitagawa
	飘拂草属	烟台飘拂草	<i>F. stauntoni</i> Debeaux et Franch.
	莎草属	小碎米莎草	<i>C. microiria</i> Steud.
	扁莎属	红鳞扁莎	<i>P. sanguinolentus</i> (Vahl) Nees
	苔草属	白颖苔草	<i>C. rigescens</i> (Franch.) V. Krecz.
天南星科	半夏属	半夏	<i>P. ternata</i> (Thunb.) Brelt.
	天南星属	东北天南星	<i>A. amurense</i> Maxim.
鸭跖草科	鸭跖草属	鸭跖草	<i>C. communis</i> L.
	水竹叶属	裸花水竹叶	<i>M. nudiflora</i> (L.) Brenna
灯心草科	灯心草属	灯心草	<i>J. effuses</i> L.
百合科	天门冬属	龙须菜	<i>A. Schoberioides</i> Kunth
	菝葜属	华东菝葜	<i>S. sieboldii</i> Miq.
	丝兰属	丝兰	<i>Y. smalliana</i> Fern.
		凤尾丝兰	<i>Y. gloriosa</i> L.
	山麦冬属	阔叶山麦冬	<i>L. platyphylla</i> Wang et Tang
	铃兰属	铃兰	<i>C. majalis</i> L.
	萱草属	黄花菜	<i>H. citrina</i> Baroni
		萱草	<i>H. fulva</i> (L.) L.
	鹿药属	鹿药	<i>S. japonica</i> A. Gray
	葱属	野韭	<i>A. ramosum</i> L
	藜芦属	毛穗藜芦	<i>V. maackii</i> Regel
	绵枣儿属	绵枣儿	<i>S. scilloides</i> (Lindl.) Druce
	郁金香属	郁金香	<i>T. gesneiana</i> L.
		老鸦瓣	<i>T. edulis</i> (Miq.) Baker
薯蓣科	薯蓣属	薯蓣	<i>D. opposita</i> Thunb.
金粟兰科	金粟兰属	及己	<i>C. serratus</i> (Thunb.) Roem. et Schult.
杨柳科	杨属	毛白杨	<i>P. tomentosa</i> Carr.

		小叶杨	<i>P. simonii</i> Carr
		加拿大杨	<i>P. canadensis</i> Moench.
	柳属	旱柳	<i>S. matsudana</i> Koidz.
		垂柳	<i>S. babylonica</i> L.
		杞柳	<i>S. integra</i> Thunb.
		腺柳	<i>S. chaenomeloides</i> Kimura
胡桃科	胡桃属	胡桃	<i>J. regia</i> L.
	枫杨属	枫杨	<i>P. stenoptera</i> DC.
桦木科	榛属	榛	<i>C. heterophylla</i> Fisch. ex Trautv.
壳斗科	栗属	板栗	<i>C. mollissima</i> Bl
	栎属	麻栎	<i>Q. acutissima</i> Carr.
榆科	榆属	黄榆	<i>U. macrocarpa</i> Hance
		榆	<i>U. pumila</i> L
	朴属	小叶朴	<i>C. bungeana</i> Bl
桑科	桑属	桑	<i>M. alba</i> L.
	构属	构树	<i>B. papyrifera</i> (L.) vent.
	榕属	无花果	<i>F. carica</i> L.
	葎草属	葎草	<i>H. scandens</i> (Lour.) Merr.
荨麻科	荨麻属	宽叶荨麻	<i>U. laetevirens</i> Maxim.
檀香科	百蕊草属	百蕊草	<i>T. chinense</i> Turcz
蓼科	金线草属	金线草	<i>A. filiforme</i> (Thunb.) Robrety et Vautier
	蓼属	红蓼	<i>P. orientale</i> L.
		水蓼	<i>P. hydropiper</i> L.
	荞麦属	荞麦	<i>F. esculentum</i> Moench.
	酸模属	酸模	<i>R. acetosa</i> L.
藜科	藜属	藜	<i>C. album</i> L.
	地肤属	地肤	<i>K. scoparia</i> (L.) Schrad.
	猪毛菜属	猪毛菜	<i>S. collina</i> Pall.
苋科	青箱属	青箱	<i>C. argentea</i> L.

	苋属	苋	<i>A. tricolor</i> L
马齿苋科	马齿苋属	马齿苋	<i>P. oleracea</i> L
石竹科	假繁缕属	孩儿参	<i>P. heterophylla</i> (Miq.) Pax ex
		异叶假繁缕	Pax et Hoffm.
	鹅肠菜属	鹅肠菜	<i>M. aquaticum</i> (L.) Fries
	繁缕属	中国繁缕	<i>S. chinensis</i> Regel
	蝇子草属	蝇子草	<i>S. fortunei</i> Vis
	石竹属	石竹	<i>D. chinensis</i> L
	石头花属	长蕊石头花	<i>G. oldhamiana</i> Miq.
毛茛科	乌头属	乌头	<i>A. carmichaeli</i> Debx.
	升麻属	兴安升麻	<i>C. dahurica</i> (Turcz.) Maxim.
	唐松草属	朝鲜唐松草	<i>T. coreanum</i> L/evl.
	白头翁属	白头翁	<i>P. chinensis</i> (Bge.) Regel
	毛茛属	毛茛	<i>R. japonicus</i> Thunb.
木通科	木通属	五叶木通	<i>A. quinata</i> (Thunb.) Koidz
小檗科	小檗属	紫叶小檗	<i>B. thunbergii</i> DC. var. <i>atropurpurea</i>
防己科	蝙蝠葛属	蝙蝠葛	<i>M. dahuricum</i> DC.
木兰科	木兰属	玉兰	<i>M. denudata</i> Desr.
	含笑属	白兰花	<i>M. alba</i> DC
	五味子属	五味子	<i>S. chinensis</i> (Turcz.) Baill.
腊梅科	腊梅属	腊梅	<i>C. praecox</i> (L.) Link
樟科	山胡椒属	山胡椒	<i>L. glauca</i> (Sieb. et Zucc.)Bl.
罂粟科	白屈菜属	白屈菜	<i>Chelidonium</i> L.
十字花科	碎米荠属	碎米荠	<i>C. hirsuta</i> L
	臭芥属	臭芥	<i>C. didymus</i> (L.) J. E. Smith.
	独行菜属	独行菜	<i>L. apetalum</i> Willd
	芥属	芥	<i>C. bursa-pastoris</i> (L.) Medic.
	播娘蒿属	播娘蒿	<i>D. sophia</i> (L.) Webb. ex prantl
	诸葛菜属	诸葛菜	<i>O. violaceus</i> (L.) O. E. Sch

	大蒜芥属	全叶大蒜芥	<i>S. luteum</i> Maxim.) O. E. Schulz
	焯菜属	焯菜	<i>R. indica</i> (L.) Hiern
	花旗杆属	花旗杆	<i>D. dentatus</i> (Bge.) Ledeb
	糖芥属	糖芥	<i>E. bungei</i> (Kitag.) Kitag
	亚麻芥属	小果亚麻芥	<i>C. microcarpa</i> Andrzej
景天科	景天属	费菜	<i>S. aizoon</i> L.
	八宝属	八宝	<i>H. erythrostictum</i> (Miq.) H. Ohha
虎耳草科	溲疏属	大花溲疏	<i>D. grandiflora</i> Bunge
	茶藨子属	华茶藨	<i>R. fasciculatum</i> Sieb. et Zucc. var.
悬铃木科	悬铃木属	三球悬铃木	<i>P. orientalis</i> L
绣线菊亚科	绣线菊属	华北绣线菊	<i>S. firtschiana</i> Schneid.
	悬钩子属	牛叠肚	<i>R. crataegifolius</i> Bge.
		多腺悬钩子	<i>R. phoenicolasius</i> Maxim.
	委陵菜属	委陵菜	<i>P. chinensis</i> Ser
	蔷薇属	多花蔷薇	<i>R. crataegifolius</i> Bge.
苹果亚科	花楸属	水榆花楸	<i>S. alnifolia</i> (Sieb. et Zucc.) K. Koch
	木瓜属	木瓜	<i>C. sinensis</i> (Thouin.) Koehne
	梨属	白梨	<i>P. bretschneideri</i> Rehd.
		杜梨	<i>P. betulaeifolia</i> Bge.
		洋梨	<i>P. communis</i> L. var. <i>Sativa</i> (DC.) DC.
	苹果属	三叶海棠	<i>M. sieboldii</i> (Regel) Rehd.
		海棠	<i>M. spectabilis</i> (Ait.) Borkh
		苹果	<i>M. pumila</i> Mill.
	山楂属	山楂	<i>C. pinnatifida</i> Bge
李亚科	李属	桃	<i>P. persica</i> (L.) Batch
		碧桃	<i>P. persica</i> (L.) Batch.
		紫叶桃	<i>P. persica</i> (L.) Batch. f.
		山桃	<i>P. davidiana</i> Carr. Franch.
		榆叶梅	<i>P. triloba</i> Lindl.

		杏	<i>P. armeniaea</i> L
		野杏	<i>P. armeniaca</i> L. var. <i>ansu</i> Maxim
		红叶樱桃李	<i>P. cerasifera</i> Ehrh. f. <i>atropurpurea</i>
		李	<i>P. salicina</i> Lindl
		樱桃	<i>P. pseudocerasus</i> Lindl
		山樱花	<i>P. serrulata</i> Lindl.
豆科	合欢属	合欢	<i>A. julibrissin</i> Durazz.
		山合欢	<i>A. kalkora</i> (Roxb.) Prain.
	皂荚属	皂荚	<i>G. Sinensis</i> Lam.
	紫荆属	紫荆	<i>C. chinensis</i> Bge.
	马鞍树属	怀槐	<i>M. amurensis</i> Rupr. et Maxim
	槐属	槐树	<i>S. japonica</i> L
		龙爪槐	<i>S. japonica</i> L. var. <i>pendula</i> Hort.
		紫花槐	<i>S. Japonica</i> L. var. <i>violacea</i> Carr
	胡枝子属	胡枝子	<i>L. Lespedeza bicolor</i> Turcz.
	鸡眼草属	鸡眼草	<i>K. striata</i> (Thunb.) Schindl.
	苜蓿属	紫苜蓿	<i>M. sativ</i> L
	葛属	野葛	<i>P. lobata</i> (Willd.) Ohwi
	野豌豆属	山野豌豆	<i>V. amoena</i> Fisch
	香碗豆属	苳芒香碗豆	<i>L. davidii</i> Hance
	锦鸡儿属	小叶锦鸡儿	<i>C. microphylla</i> Lam.
	合萌属	田皂角	<i>A. indica</i> L
	黄檀属	黄檀	<i>D. Hupeana</i> Hance
	刺槐属	刺槐	<i>R. pseudoacacia</i> L.
	木蓝属	花木蓝	<i>I . kirilowii</i> Maxim. ex Palibin
	紫穗槐属	紫穗槐	<i>A. fruticosa</i> L
	紫藤属	紫藤	<i>W. sinensis</i> (Sims.) Sweet.
		藤萝	<i>W. villosa</i> Rehd.
	米口袋属	米口袋	<i>G. multiflora</i> Bge.

牻牛儿苗科	牻牛儿苗属	牻牛儿苗	<i>E. stephanianum</i> Willd
芸香料	花椒属	花椒	<i>Z. bungeanum</i> Maxim
		野花椒	<i>Z. simulans</i> Hance
	吴茱萸属	臭檀	<i>E. Daniellii</i> (benn.) Hemsl.
	枸桔属	枸桔	<i>P. trifoliata</i> (L.) Raf
苦木科	臭椿属	臭椿	<i>A. altissima</i> (Mill.) Swingle
	苦木属	苦木	<i>P. quassioides</i> (D. Don.) Benn.
楝科	香椿属	香椿	<i>T. sinensis</i> (A. Juss.) Roem.
	楝属	苦楝	<i>M. azedarach</i> L
大戟科	大戟属	大戟	<i>E. pekinensis</i> Rupr.
	地构叶属	地构叶	<i>S. tuberculata</i> (Bge.) Baill.
	铁苋菜属	铁苋菜	<i>A. australis</i> L.
	乌柏属	乌柏	<i>S. sebiferum</i> (L.) Roxb.
黄杨科	黄杨属	黄杨	<i>B. sinic</i> (Rehd. et Wils.) Cheng
		雀舌黄杨	<i>B. bodinieri</i> Leul.
漆树科	黄连木属	黄连木	<i>P. chihensis</i> Bge.
	漆属	漆 (大木漆)	<i>T. overnicifluum</i> (Stokes)
			<i>F. A. Barkl.</i>
卫矛科	卫矛属	胶东卫矛	<i>E. kiautschovicus</i> Loes.
		冬青卫矛	<i>E. japonicus</i> Thunb.
槭树科	槭属	元宝槭	<i>A. truncatum</i> Bge
		鸡爪槭	<i>A. palmatum</i> Thunb
鼠李科	鼠李属	小叶鼠李	<i>Rhamnus parvifolia</i> Bge
	枣属	枣	<i>Z. jujuba</i> Mill.
		酸枣	<i>Z. jujuba</i> Mill . var. <i>spinosa</i>
葡萄科	葡萄属	葡萄	<i>V. Vinifera</i> L
		山葡萄	<i>V. amurensis</i> Rupr.
	蛇葡萄属	东北蛇葡萄	<i>A. brevipedunculata</i> (Maxim.) Trautv.
	爬山虎属	爬山虎	<i>P. tricuspidata</i> (Sieb. et Zucc.) Planch.

		异叶爬山虎	<i>P. heterophylla</i> (Bl.) Merr.
	乌菰莓属	乌菰莓	<i>C. japonica</i> (Thunb.) Gagnep.
椴树科	椴树属	糠椴	<i>T. mandshurica</i> Rupr. et Maxim
	扁担杆属	扁担木	<i>G. biloba</i> G. Don var.
	田麻属	光果田麻	<i>C. psilocarpa</i> Harms et Loes.
锦葵科	蜀葵属	蜀葵	<i>A. rosea</i> (L.) Cavan.
	木槿属	木槿	<i>H. syriacus</i> L.
梧桐科	梧桐属	梧桐	<i>F. platanifolia</i> (L. f.) Marsili
堇菜科	堇菜属	紫花地丁	<i>V. philippica</i> Cav. Lcons et escr.
	紫薇属	紫薇	<i>L. indica</i> L.
石榴科	石榴属	石榴	<i>P. granatum</i> L.
柳叶菜科	露珠草属	牛泷草	<i>C. cordata</i> Royle
	山桃草属	小花山桃草	<i>G. parviflora</i> Douglas
	月见草属	月见草	<i>O. biennis</i> L
	柳叶菜属	柳叶菜	<i>E. hirsutum</i> L.
	丁香蓼属	丁香蓼	<i>L. prostrata</i> Roxb.
伞形科	天胡荽属	天胡荽	<i>H. sibthorpioides</i> Lam
	柴胡属	烟台柴胡	<i>B. chinense</i> DC. f. <i>vanheurchii</i>
	水芹属	水芹	<i>O. javanica</i> (Bl.) DC.
	当归属	拐芹当归	<i>A. polymorpha</i> Maxim
	柳叶芹属	柳叶芹	<i>C. laevigata</i> Turcz
	蛇床属	蛇床	<i>C. monnieri</i> (L.) Cuss.
	岩风属	香芹	<i>L. seseloides</i> (Fisch. et Mey) Turcz.
山茱萸科	株木属	毛株	<i>S. Walteri</i> (Wanger.) Sojak
杜鹃花科	杜鹃花属	照山白	<i>R. micranthum</i> Turcz
报春花科	点地梅属	点地梅	<i>A. umbellata</i> (Lour.) Merr
	珍珠菜属	黄连花	<i>L. davurica</i> Ledeb
		柿树	<i>D. kaki</i> L. f.
山矾科	山矾属	白檀	<i>S. pnixulr</i> (Rhunv.) Miq.

本犀科	栲属	绒毛白蜡树	<i>F. velutina</i> Torr.
	丁香属	紫丁香	<i>S. oblata</i> Lindl.
	雪柳属	雪柳	<i>F. fortunei</i> Carr.
	连翘属	连翘	<i>F. suspensa</i> (Thunb.) Vahl
	女贞属	女贞	<i>L. lucidum</i> Ait.
	素馨属	迎春花	<i>J. nudiflorum</i> Lindl.
龙胆科	獐牙菜属	北方獐牙菜	<i>S. diluta</i> (Turcz.) Benth. et Hook. f
夹竹桃科	络石属	络石	<i>T. jasminoides</i> (Lindl.) Lem.
萝藦科	杠柳属	杠柳	<i>P. sepium</i> Bge.
	萝藦属	萝藦	<i>M. japonica</i> (Thunb.) Mkin
	鹅绒藤属	鹅绒藤	<i>C. chinense</i> R. Br
旋花科	打碗花属	打碗花	<i>C. hederacea</i> Wall. ex Roxb.
	旋花属	田旋花	<i>C. arvensis</i> L
	牵牛属	牵牛	<i>P. hederacea</i> (L.) Choisy
	斑种草属	斑种草	<i>B. chinense</i> Bge.
	附地草属	附地菜	<i>T. peduncularis</i> (Trev.) Benth. ex Baker et Moore
马鞭草科	牡荆属	荆条	<i>V. negundo</i> L. var. <i>heterophylla</i>
		黄荆条（变种）	<i>V. negundo</i> L. var. <i>heterophylla</i>
	紫珠属	白棠子树	<i>C. dichotoma</i> (Lour.) K. Koch.
	大青属	海州常山	<i>C. trichotomum</i> Thunb.
唇形科	黄芩属	黄芩	<i>S. baicalensis</i> Georgi
	夏至草属	夏至草	<i>L. supina</i> (Steph.) IK.-Gal. ex Knorr.
	藿香属	藿香	<i>A. rugosa</i> (Fish. et Mey.) O. Ktze.
	活血丹属	活血丹	<i>G. longituba</i> (Nakai.) Kupr
	野芝麻属	宝盖草	<i>L. amplexicaule</i> L.
	益母草属	益母草	<i>L. japonicus</i> Houtt.
	风轮菜属	风轮菜	<i>C. chinensis</i> Benth.
	百里香属	地椒	<i>T. Thymus quinquecostatus</i> Celak
	薄荷属	薄荷	<i>M. haplocalyx</i> (Briq.) Kudo

	地笋属	地笋	<i>L. lucidus</i> Turcz
	香茶菜属	内折香茶菜	<i>R. inflexa</i> (Thunb.) Hara
	夜香树属	夜香树	<i>C. nocturnum</i> L.
	枸杞属	枸杞	<i>L. chinense</i> Mill
	茄属	龙葵	<i>S. nigrum</i> L
	曼陀罗属	曼陀罗	<i>D. Stramonium</i> L.
玄参科	泡桐属	楸叶泡桐	<i>P. catalpifolia</i> Gong Tong
	山萝花属	山萝花	<i>M. roseum</i> Maxim
	松蒿属	松蒿	<i>P. japonicum</i> (Thunb.) Kanitz
	地黄属	地黄	<i>R. glutinosa</i> (Gaert.) Libosch.
	通泉草属	通泉草	<i>M. japonicus</i> (Thunb.) O. Kuntz.
	凌霄属	凌霄	<i>C. grandiflora</i> (Thunb.) Loisel.
		厚萼凌霄	<i>C. radicans</i> (L.) Seem.
透骨草科	透骨草属	透骨草	<i>P. leptostachya</i> L.var. <i>asiatica</i> Hara
车前科	车前属	车前	<i>P. asiatica</i> L
茜草科	鸡矢藤属	鸡矢藤	<i>P. scandens</i> (Lour.) Merr
		毛鸡矢藤	<i>P. scandens</i> (Lour.) Merr. var
	茜草属	茜草	<i>R. cordifolia</i> L.
	猪殃殃属	猪殃殃	<i>G. aparine</i> L
	车叶草属	车叶草	<i>A. maximowiczii</i> Kom.
忍冬科	接骨木属	接骨木	<i>S. williamsaii</i> Hance
	忍冬属	金银花	<i>L. japonica</i> Thunb
		金花忍冬	<i>L. chrysantha</i> Turcz.
		长梗金花忍冬	<i>L. chrysantha</i> Turcz. var. <i>longipes</i>
		金银木	<i>L. maackii</i> (Rupr.) Maxim
	锦带花属	锦带花	<i>W. floridum</i> (Bunge.) A. DC.
败酱科	缬草属	黑水缬草	<i>V. amurensis</i> Smir. ex Kom
		缬草	<i>V. officinalis</i> L.
葫芦科	盒子草属	盒子草	<i>A. tenerum</i> Griff.

	栝楼属	栝楼	<i>T. kirilowii</i> Maxim
	沙参属	石沙参	<i>A. polyantha</i> Nakai
	马兰属	马兰	<i>K. indica</i> (L.) Sch.-Bip.
	狗娃花属	狗娃花	<i>H. hispidus</i> (Thunb.) Less.
	飞蓬属	飞蓬	<i>E. acer</i> L
	白酒草属	小蓬草	<i>C. canadensis</i> (L.) Cronq.
	天名精属	烟管头草	<i>C. cernuum</i> L
	苍耳属	苍耳	<i>X. sibiricum</i> Patrin.
	鬼针草属	婆婆针	<i>B. bipinnata</i> L.
	菊属	野菊	<i>D. indicum</i> (L.) Dos Moul
	蒿属	阴地蒿	<i>A. sylvatica</i> Maxim
	兔儿伞属	兔儿伞	<i>S. aconitifolia</i> (Bge.) Maxim.
	千里光属	林荫千里光	<i>S. nemorensis</i> L.
	蓝刺头属	华东蓝刺头	<i>E. grijsii</i> Hance
	苍术属	朝鲜苍术	<i>A. coreana</i> (Nakai) Kitam.
	蓟属	绿蓟	<i>C. chinense</i> Gardn. et Champ.
	泥胡菜属	泥胡菜	<i>H. lyrata</i> (Bge.) Bge.
	猫儿菊属	猫儿菊	<i>A. ciliatus</i> (Thunb.) Sch
	蒲公英属	蒲公英	<i>T. mongolicum</i> Hand.-Mazz
	苦苣菜属	苦菜	<i>L. chinensis</i> (Thunb.) Nakai

2.3.2.2 植被面积

整个评价区植被面积约 13.11km²,植被覆盖率为 83.17%,植被分布情况见表 2.3-2、图 2.3-1。

表 2.3-2 评价区不同类型植被面积一览表

植被类型	面积 (km ²)	比例 (%)
针叶林	0.32	2.46
阔叶林	0.69	5.27
灌丛	0.28	2.21
草地	0.97	7.35
农业植被	10.28	78.45
水域植被	0.56	4.26
总计	13.11	100

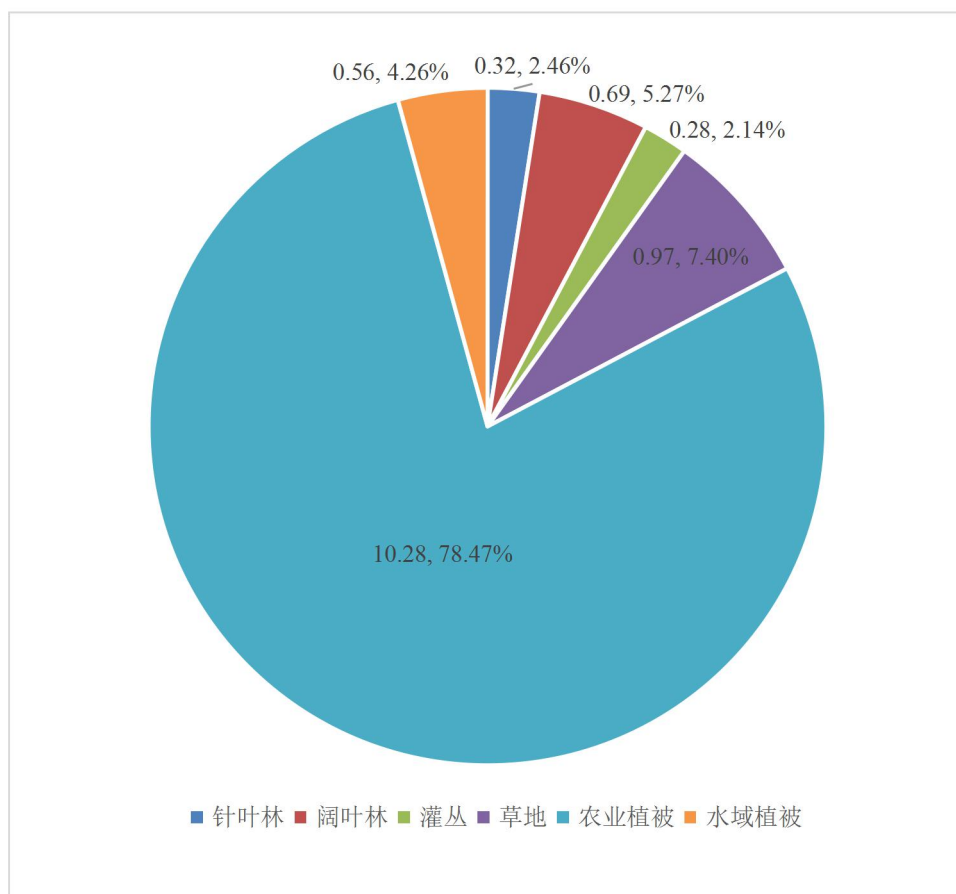


图 2.3-1 评价区植被类型图

由表 2.3-2、图 2.3-1 可知，评价区植被类型面积最大的为农业植被，为 10.28km²，占 78.45%，在评价区内占绝对优势，主要种植苹果、桃子等果树，其次为草地，面积约 0.96km²，占 7.35%，针叶林、阔叶林主要分布在烟台市沿海防护林自然保护区，面积分别约 0.32km²、0.69km²，占 2.46%、5.27%。

2.3.2.3 生物量

生物量是指一定面积内某个时期生存着的活有机体的质量，一般以 t/hm² 表示。由于动物的移动能力强、生物量测定困难，且动物生物量相比植物生物量很小，因此常常用植物生物量来代表生物量，植物生物量反映了被固定的太阳辐射能的大小。

(1) 测定方法

评价区目前存在的植被主要有林地、园地、草地等，水域、建设用地等其他类型用地生物量很小，本次评价中忽略不计。

用样方法进行调查，即选择有代表性的不同生物群落，每种代表性群落作 10×10m（以乔木为主）或 1×1m（以灌木或草本植物为主）。

① 乔木生物量

评价区乔木主要是侧柏林群系、黑松林群系，分别选择 3 个高、中、低覆盖度的地方设置 10×10m 的样方，具体调查情况见表 2.3-3。

表 2.3-3 侧柏林群系植物调查表

侧柏林群系	样方	高度（m）	郁闭度	占总面积比例（%）	群落结构
乔木层	1	6~7	0.6	20	乔灌草三层结构
	2	7~8	0.4	40	
	3	6~7	0.3	40	
灌木层	1	1~1.5	0.2	20	
	2	1~2	0.1	40	
	3	1~1.5	0.1	40	
草本层	1	0.4~0.5	0.8	20	
	2	0.2~0.3	0.5	40	
	3	0.1~0.2	0.3	40	

通过测量样方内乔木的数量、胸径、高度，然后计算其干物质量，即：

$$B=\pi\cdot N\cdot D^2\cdot H\cdot\alpha\cdot\beta\cdot\eta/4$$

式中：B—各样方的生物量（干重）；

N—样方内树木的数量（株）；

D—树干的平均胸径；

H—树的平均枝下高度；

α —生物折算系数，即将体积的单位换算成重量单位的系数，取 0.8；

β —树干和整棵树的重量（包括根、茎、叶）折算系数，取 1.45；

η —干物质（除去水分后）与整棵树的鲜重比例，取 0.55。

通过采集样本，称重，除去水分，得到乔木平均生物量情况。

② 园地生物量

评价区园地主要种植有苹果、桃树等，选取 2 个 10×10m 的样方，通过野外作样方，调查每棵树的胸径、枝下高度，根据上述乔木计算公式可以得出园地的生物量。

③ 草地生物量

评价区草地主要是灌草丛，选取 2 个 1×1m 样方，通过采集样本，称重，除去水分，计算其干物质量，估算灌草丛群落的总生物量。

综上所述，评价区生物量测算结果见表 2.3-4。

表 2.3-4 评价区现状生物量测算结果一览表

序号	植被类型	面积 (km ²)	生物量密度 (t/hm ²)	生物量 (t)
1	林地	1.01	11.6	1171.60
2	园地	10.28	6.835	7026.38
3	草地	1.25	1.20	150
合计		12.54	6.66	8347.98

由表 2.3-4 可知，评价区生态系统现状总生物量为 8347.98t，平均生物量密度为 6.66t/hm²，其中园地生物量最大，为 7026.38t，其次为林地，生物量为 1171.60t。公路工程建成后，占地面积范围内植被将完全转变为建设用地，会造成生物量损失，将在道路两侧及中央隔离带进行绿化，在一定程度上弥补损失的生物量，以达到保护生态功能、美化景观等作用。

2.3.3 动物资源

根据现场调查，评价区内动物种类、组成、数量、分布受自然环境条件和人类活动的影响很大，在长期和频繁的人类活动影响下，大型野生动物失去了较适宜的栖息繁衍场所已经消失，陆生无脊椎野生动物较为丰富，项目所在地及其附近区域的动物种类均为当地常见种和广布种，主要有昆虫类、鸟类、兽类、爬行类和两栖类等，未发现国家重点保护动物和珍稀濒危动物。特别是烟台市沿海防护林自然保护区生态环

境良好，树木成林，成为野生动物和鸟类良好的繁衍栖息地，动物种类丰富，但未发现有大型野生动物。

(1) 昆虫类

昆虫的种类和数量均居各类动物之首，昆虫资源较丰富，如蜜蜂、蜻蜓、螳螂、蚱蜢、蝉、蚊、蝴蝶、萤火虫等。

(2) 鸟类

评价区内自然植被包括乔木、灌木和草本植物，各种昆虫种类和数量较多，为鸟类提供丰足的食物，成为不少鸟类栖息、取食和繁殖的场所，鸟类资源比较丰富，以雀形目鸟类种类最多，主要有喜鹊、麻雀、家燕、百灵、鹰、斑鸠、乌鸦等。随着人们环保意识的提高，野生鸟类的生存状况得到了明显改善。

表 2.3-5 主要鸟类资源情况

目	科	种	拉丁名称
鸛鹑目	鸛鹑科	鸛鹑科	<i>Tachybaptus ruficollis poggei (Reichenow)</i>
雁形目	鸭科	斑嘴鸭	<i>Anas poecilorhyncha zonorhyncha Swinhoe</i>
鹤形目	三趾鹑科	黄脚三趾鹑	<i>Turnix tanki blanfordii Blyth</i>
	秧鸡科	骨顶鸡	<i>Fulica atra atra Linnaeus</i>
鸽形目	鸽科	灰头麦鸡	<i>Vanellus cinereus (Blyth)</i>
	鹁科	扇尾沙锥	<i>Callinago gallinago gallinago (Linnaeus)</i>
鸽形目	鸠鸽科	岩鸽	<i>Columba rupestris rupestris Pallas</i>
		山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis orientalis (Latham)</i>
雨燕目	雨燕科	普通楼燕	<i>Apus apus pekinensis (Swinhoe)</i>
佛法僧目	翠鸟科	普通翠鸟	<i>Alcedo atthis bengalensis Gmelin</i>
		蓝翡翠	<i>Halcyon pileata (Boddae’rt)</i>
鸢形目	啄木鸟科	灰头绿啄木鸟	<i>Picus canus zimmermanni Reichenow</i>
		大斑啄木鸟	<i>Dendrocopus major cabanisi (Malherbe)</i>
雀形目	百灵科	云 雀	<i>Alauda arvensis intermedia Swinhoe</i>
		小云雀	<i>Alauda gulgula weigoldi Hartert</i>
	鹌科	白头鹌	<i>Pycnonotus sinensis sinensis (Gmelin)</i>
	鸦科	灰喜鹊	<i>Cyanopica cyana interposita Hartert</i>
		喜鹊	<i>Pica pica sericea Gould</i>
		红嘴山鸦	<i>Pyrhacorax pyrrhacorax brachypus (Swinhoe)</i>
		大嘴乌鸦	<i>Corvus macrorhynchos colonorum Swinhoe</i>

		小嘴乌鸦	<i>Corvus corone orientalis</i> Eversmann
	鸛鹑科	鸛鹑	<i>Troglodytes troglodytes idius</i> (Richmond)
	岩鸛科	领岩鸛	<i>Prunella collaris erythropygia</i> (Swinhoe)
		红尾水鸛	<i>Rhyacornis fuliginosus fuliginosus</i> (Vigors)
		蓝头矶鸛	<i>Monticola cinclorhynchus gularis</i> (Swinhoe)
		棕头鸦雀	<i>Paradoxornis webbianus fulvicauda</i> (Campbell)
		斑胸短翅莺	<i>Bradypterus thoracicus davidi</i> (La Touche)
		小蝗莺	<i>Locustella certhiola minor</i> David et Qustalet
		棕腹柳莺	<i>Phylloscopus subaffinis subaffinis</i> Ogilvie-Grant
		棕眉柳莺	<i>Phylloscopus armandii armandii</i> (Kilne-Edwards)
		黄腰柳莺	<i>Phylloscopus proregulus proregulus</i> (Pallas)
		暗绿柳莺	<i>Phylloscopus trochiloides</i> Swinhoe
		灰脚柳莺	<i>Phylloscopus tenellipes</i> Swinhoe
	山雀科	大山雀	<i>Parus major artatus</i> Thayer et Bangs
		沼泽山雀	<i>Parus palustris hellmayri</i> Bianchi
		黄腹山雀	<i>Parus venustulus</i> Swinhoe
	文鸟科	[树]麻雀	<i>Passer montanus saturatus</i> Stejneger
		金翅[雀]	<i>Carduelis sinica ussuriensis</i> (Hartert) <i>C.S.Sinica</i>
		长尾雀	<i>Uragus sibiricus ussuriensis</i> Buturlin
		黑头蜡嘴雀	<i>Eophona personata magnirostris</i> Hartert
		黄眉鹀	<i>Emberiza chrysophrys</i> Pallas

在地理位置上，我国处于世界候鸟南北迁徙、东西迁徙通道上的重要位置。在全球 8 条候鸟主要南北迁徙通道中，见图 2.3-2，东亚-澳大利亚、中亚-印度和东非-西亚这条候鸟迁徙通道与我国鸟类迁徙有密切关系。烟台市位于东亚-澳大利亚世界鸟类迁徙通道。

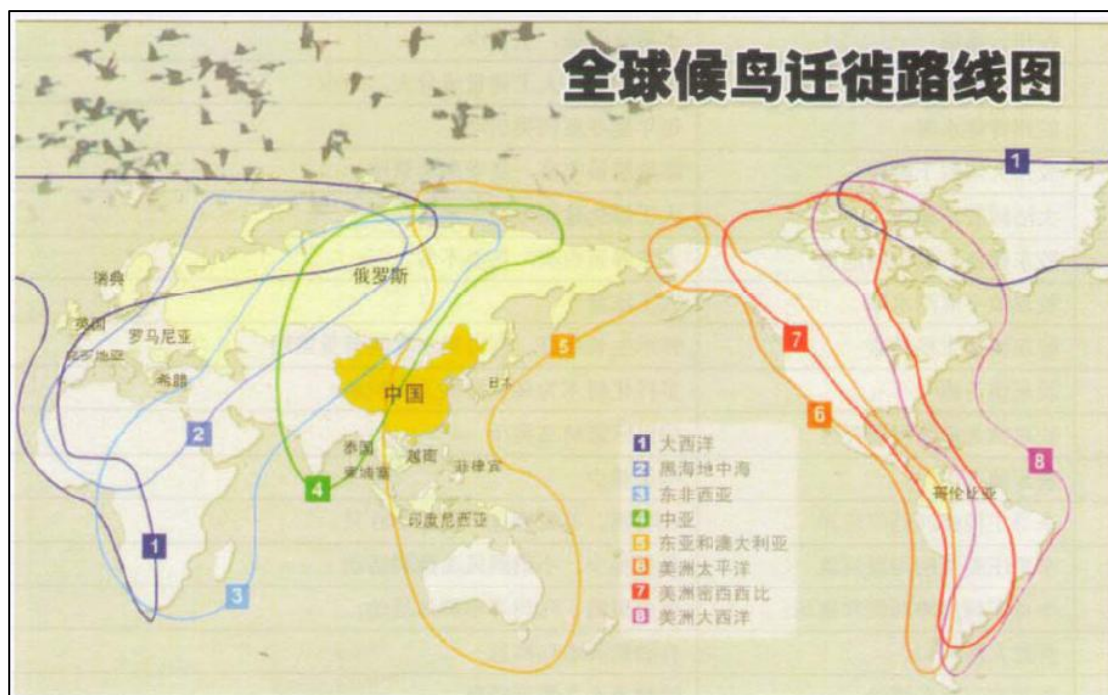


图 2.3-2 全球候鸟迁徙路线图

我国是世界上鸟类资源最为丰富的国家之一，共有候鸟 600 多种，迁徙鸟类在 20 亿只以上，占世界候鸟总数的 25% 左右。穿越中国的世界鸟类迁徙通道中，一条穿越新疆，二条穿越中部地带，另一条沿东南沿海的上海、江苏、山东、辽宁迁徙，即东亚-澳大利亚通道，烟台位于这条迁徙通道上，即山东迁徙区段的北部，见图 2.3-3。由于公路所在区域人类活动频繁，因此不是鸟类主要迁徙通道。

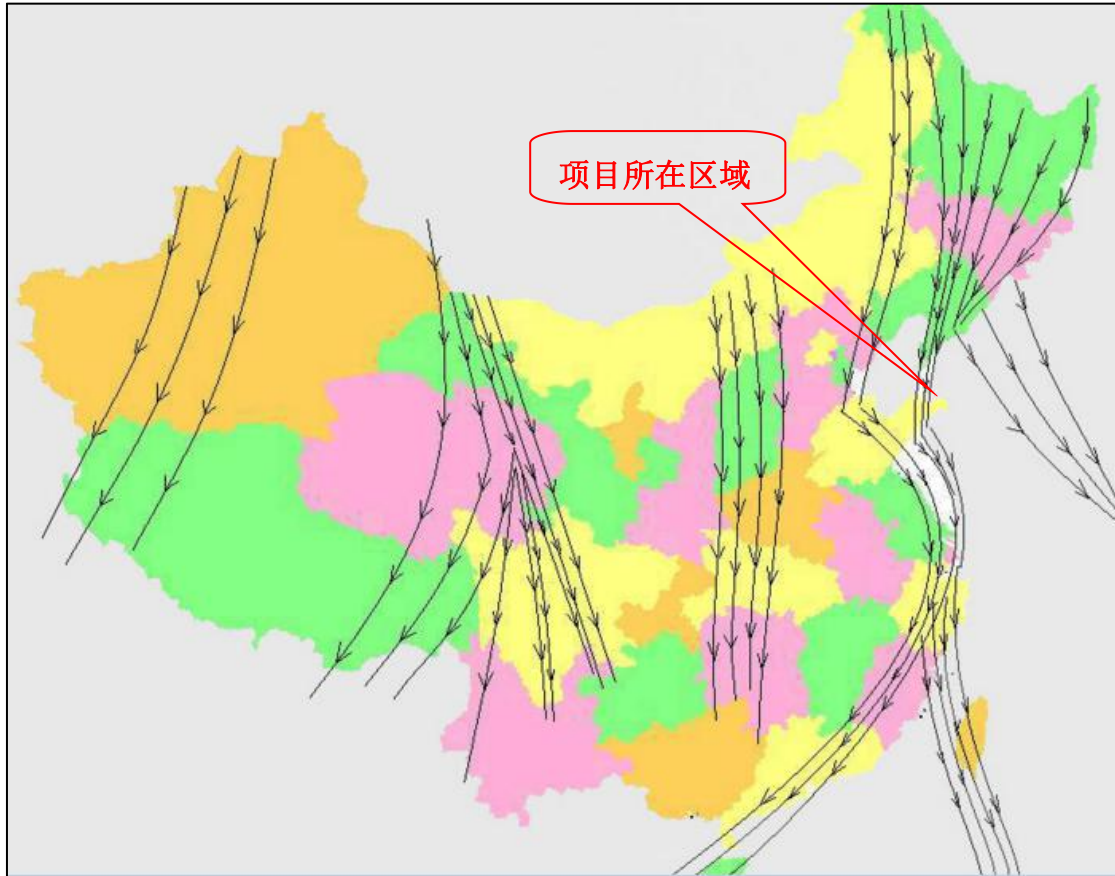


图 2.3-3 评价区在中国鸟类迁徙路线中的位置

(3) 兽类

评价区内无大型兽类，以啮齿类、翼手类和食虫类为主，主要有兔子、刺猬、黄鼠狼、鼠类、蝙蝠等。

表 2.3-6 主要兽类名录

目	科	种	拉丁名称
食虫目	猬科	刺 猬	Erinaceuse europaeus Swinhoe
翼手目	菊头蝠科	大菊头蝠	Rhinolophus ferrumequinum Schreber
	蝙蝠科	大足蝠	Rickettia pilosa Peters
		伏 蝠	Pipistrellus abramus Temminck
		棕 蝠	Eptesicus serotinus Schreber
		北棕蝠	Eptesicus nilssonii (Keyserling et Blasius)
兔形目	兔科	草 兔	Lepus capensis Linn
啮齿目	仓鼠科	仓鼠科	Cricetulus barabensis Pallas
		大仓鼠	Cricetulus triton de Winton
		棕色田鼠	Microtus mandarinus Milne-Edwards
	鼠科	社 鼠	Rattus confucianus Milne-Edwards
		小家鼠	Mus musculus Linn

(4) 爬行类

爬行类主要以蛇类为主，爬行动物的活动与气温、食物的丰富程度有密切关系。

(5) 两栖类

两栖类动物主要有青蛙、蟾蜍等，主要分布在河流、坑塘、低洼水面附近。

2.4 生态敏感区

2.4.1 烟台市沿海防护林自然保护区

根据本工程内容及现场踏勘调查，本工程穿越烟台沿海防护林省级自然保护区，为本工程生态评价的主要敏感目标。

烟台市沿海防护林自然保护区是我国一处以沿海防护林基干林带为主的森林生态类型的省级自然保护区，50 年代末开始建造。1998 年 6 月烟台市人民政府发布《关于建立烟台市沿海防护林自然保护区的批复》（烟政函[1998]50 号），批准成立了烟台市沿海防护林自然保护区。2006 年 8 月山东省人民政府发布《山东省人民政府关于建立烟台沿海防护林省级自然保护区的批复》（鲁政字[2006]162 号），晋升为省级自然保护区。烟台市沿海防护林自然保护区沿海长达 702km，总面积 23407.3hm²。2011 年 4 月，山东省人民政府以鲁政字[2011]75 号文《山东省人民政府关于调整烟台沿海防

护林省级自然保护区范围和功能区的批复》，确定保护区总面积为 22777.2hm²，基于先入围后规范的原则，对烟台市境内的沿海防护林及其周围的自然资源实施了抢救性保护。沿海防护林自然保护区以黑松和刺槐等树种为主，是抵御海潮、海蚀和风沙等自然灾害的第一道有效防线。

自沿海防护林自然保护区建立以来，对保护烟台市滨海地区自然资源、生态环境，促进生态平衡、防灾减灾等方面做出了一定贡献，对构建沿海森林景观，促进森林文化传播发挥了较好作用，为烟台市自然保护区事业的宣传教育、科普、生态旅游提供了重要基地。

烟台市沿海防护林自然保护区涉及芝罘区、牟平区、莱山区、开发区、龙口市、莱阳市、莱州市、蓬莱市、招远市、海阳市 10 个区（市）的沿海地段，保护区包括海岸基干林带、适合发展基干林带的地段、入海河口湿地及近海岛屿防护林。保护对象主要为：①特殊生境下的黑松、刺槐、赤松、栎类森林植被；②森林生态系统及河口湿地生态系统；③生物多样性；④野生动植物资源。

根据烟台市沿海防护林保护区功能区划，防护林保护区划分为核心区、缓冲区和实验区三大区域：

① 核心区：将森林生态系统完整黑松、刺槐集中分布的区域作为核心区，核心区的重要作用是保护区内自然资源和自然环境，保持其生态系统和生物物种不受人为干扰，在自然状态下演替、繁衍。核心区面积为 2291.5hm²，占保护区总面积的 9.8%。

② 缓冲区：为更好地保护核心区内生物多样性和森林生态系统，避免外界人为的影响和干扰，在核心区外围划出 500~1000m 的地带作为缓冲区。缓冲区面积 3028.6hm²，占保护区总面积的 12.9%。

③ 实验区：将位于缓冲区外围、保护区边界以内的区域划为实验区，该区在合理保护资源基础上，以科学试验、改善自然环境和合理利用自然、人文资源为目的。实验区面积 18087.2hm²，占保护区总面积的 77.3%。

烟台市沿海防护林保护区核心区和缓冲区主要位于烟台市区，本项目所涉及的烟台沿海防护林省级自然保护区按照规划要求，全部划入实验区。

根据林业部门提供的《滨海路蓬莱段公路工程使用林地和自然保护区示意图》可知，本项目占用烟台沿海防护林省级自然保护区的实验区，占用面积 21.5198 公顷，会对保护区的生态功能造成一定的负面影响，破坏防护林植被，降低生物多样性，破

坏防护林的连续性，部分实验区的野生动植物资源将会减少。具体情况见图 2.4-1。

根据《中华人民共和国自然保护区条例》，“第三十二条 在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准”，本项目为非生产型项目，无生产设施，营运期排放污染物满足国家和地方规定的污染物排放标准，符合实验区占用要求。本项目占用“烟台沿海防护林省级自然保护区”，需取得山东省林业厅的同意后方可动工，应及时开展异地补偿工作，减轻对防护林的影响。

2.4.2 公益林

根据林业部门提供的《滨海路蓬莱段公路工程使用林地和自然保护区示意图》可知，本项目占用林地 20.3414 公顷，其中占用国家一级公益林（Ⅱ级林地）2.1211 公顷、商品林（Ⅳ级林地）18.2203 公顷。具体情况见图 2.4-1。

国家级公益林是指生态区位极为重要或生态状况极为脆弱，对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用，以发挥森林生态和社会服务功能为主要经营目的的重点防护林和特种用途林。

根据《国家林业局 财政部关于印发<国家级公益林区划界定办法>和<国家级公益林管理办法>的通知》（林资发[2017]34 号），“第九条 严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。” 本项目占用国家级公益林，需根据该管理办法要求，依法办理相关手续。

根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局第 35 号令）第四条规定，占用和临时占用林地的建设项目应当遵守林地分级管理的规定：

（一）各类建设项目不得使用 I 级保护林地。

（二）国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。

（三）国防、外交建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。

（四）县（市、区）和设区的市、自治州人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。

（五）战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态

旅游开发项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。其他工矿、仓储建设项目和符合规划的经营性项目，可以使用Ⅲ级及其以下保护林地。

（六）符合城镇规划的建设项目和符合乡村规划的建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。

（七）符合自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等规划的建设项目，可以使用自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区范围内Ⅱ级及其以下保护林地。

（八）公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程和水利水电、航道工程等建设项目配套的采石（沙）场、取土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行，但不得使用Ⅱ级保护林地中的有林地。其中，在国务院确定的国家所有的重点林区（以下简称重点国有林区）内，不得使用Ⅲ级以上保护林地中的有林地。

（九）上述建设项目以外的其他建设项目可以使用Ⅳ级保护林地。

本项目占用Ⅱ级和Ⅳ级林地，根据该管理办法，基础设施可占用Ⅱ级及其以下保护林地，用地单位需按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》办理相关审批手续，在征得林业主管部门审核同意后，方能动工建设，同时应及时开展异地补偿工作，减轻对林地生态功能的影响。

滨海路蓬莱段公路工程使用林地和自然保护区示意图



图 2.4-1 滨海路蓬莱段公路工程使用林地和烟台市沿海防护林自然保护区示意图

2.4.3 生态保护红线区

生态保护红线是指依法在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域划定的严格管控边界，是国家和区域生态安全的底线，对于维护生态安全格局、保障生态系统功能、支撑经济社会可持续发展具有重要作用。

2016年8月15日，山东省人民政府同意批准《山东省生态保护红线规划(2016-2020年)》（鲁政字[2016]173号），共划定533个陆域生态保护红线区域，分属生物多样性维护、水源涵养、土壤保持、防风固沙4种功能类型，总面积20847.9km²，约占全省陆域面积的13.2%。

《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》见图2.4-2。

本项目建设不占用生态保护红线，符合《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》的要求。距离本项目最近的生态红线区域为 烟台蓬莱睡虎山生物多样性维护生态红线区”，代码为“SD-06-B4-03“，该红线区位于项目区终点段南侧约 2km，为I类红线区，生态功能为：生物多样性维护。

2.5 土地利用类型

根据野外实地调查，结合国土部门提供的土地利用现状情况，对土地利用数据进行分类，得到评价区土地利用现状图，对评价区土地利用及覆盖情况进行分析。

评价区土地利用类型统计结果见表 2.5-1、图 2.5-1、图 2.5-2。

表 2.5-1 评价区土地利用类型一览表

序号	土地利用类型	面积（hm ² ）	比例（%）
1	港口码头用地	40.9798	2.60
2	沿海滩涂	130.5988	8.28
3	水浇地	9.4686	0.60
4	村庄	255.9026	16.23
5	果园	430.2700	27.28
6	设施农用地	115.3946	7.32
7	公路用地	24.3480	1.54
8	其他草地	97.0624	6.15
9	其他林地	23.0347	1.46
10	旱地	154.0212	9.77
11	风景名胜及特殊用地	9.4420	0.60
12	沟渠	1.4012	0.09
13	坑塘水面	10.4680	0.66
14	有林地	47.6057	3.02
15	城市	213.0502	13.51
16	裸地	4.7989	0.30
17	河流水面	9.2880	0.59
18	合计	1577.1347	100%

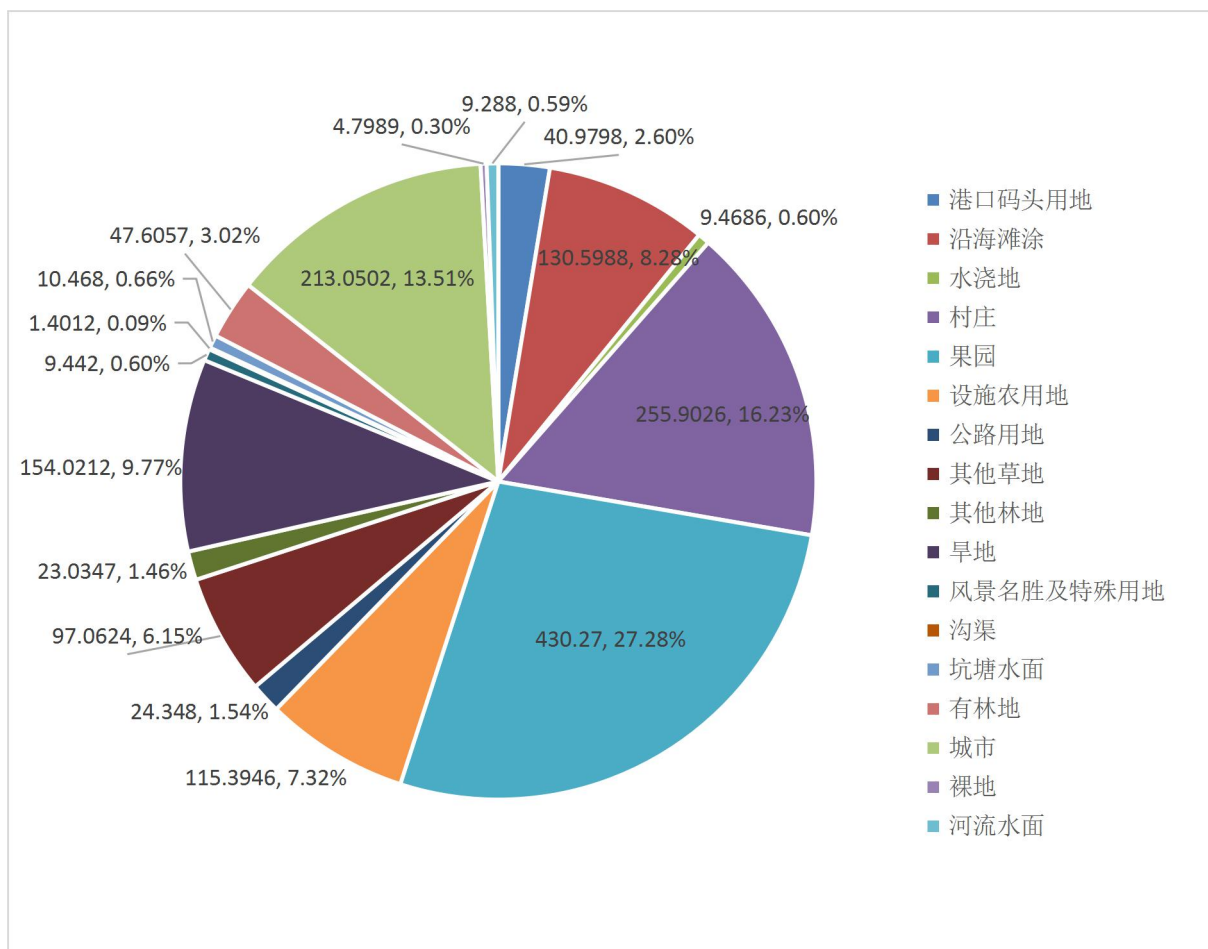


图 2.5-1 评价区土地利用类型饼图

由表 2.5-1 和图 2.5-1 可以看出，评价区土地总面积 1577.1347hm²，其中果园为 430.27hm²，占总面积的 27.28%，面积最大，其次村庄用地为 255.9026hm²，占 16.23%，城市 213.0502hm²，占 13.51%，果园、村庄、城市是最主要的三类土地单元。

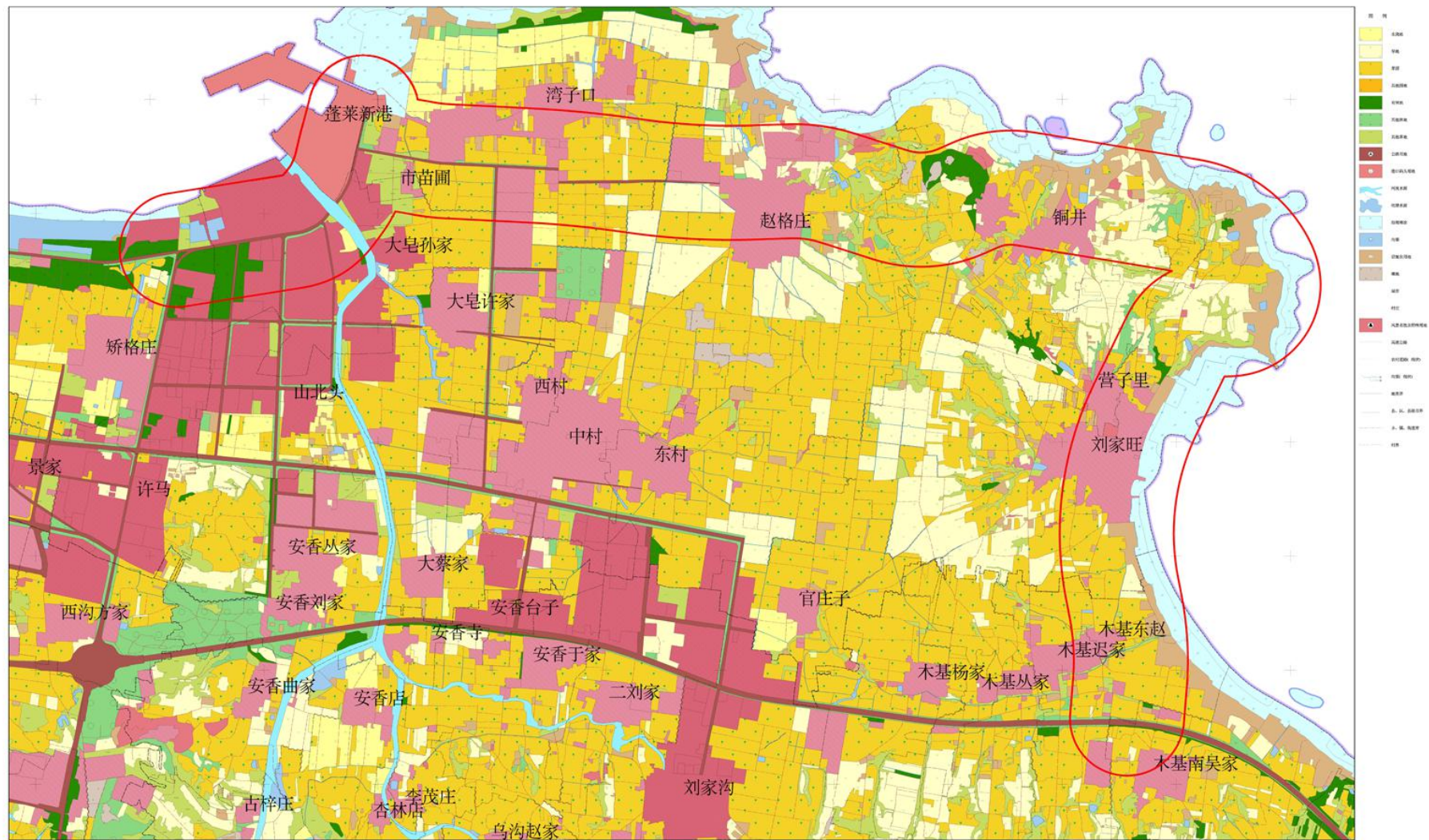


图 2.5-2 评价区土地利用现状图

2.6 水土流失

评价区土地利用现状主要为果园、村庄、城市三类土地单元，水土流失以水力侵蚀为主，局部地区分布有少量风蚀，侵蚀强度为微度、轻度。

2.7 景观

评价区景观生态调查是应用景观生态学原理的理论及相关研究方法，对评价区生态系统中的结构、功能、人类活动等景观层次上作出分析和比较，为评价区域实施可持续发展战略提供理论基础。

① 景观稳定性分析

景观稳定性起因于景观对干扰的抗性和干扰后复原的能力。每个景观单元有它自己的稳定度，因而景观总的稳定性反映景观单元中每一种类型的比例。实际上，没有生物量的景观单元，如公路或裸露的山丘，在太阳直接辐射变化时，它们的温度、热辐射等物理特性迅速改变，趋向于物理系统稳定性。当景观存在低生物量时，该系统对干扰有较小的抗性，但有对干扰迅速复原的能力，像耕地、果园就是这样的情况。当景观存在高生物量时，像森林系统那样对干扰有高的抗性，但复原缓慢。

评价区林地的优势度较大，生物量也较高，对干扰的抗性比较强，而干扰大以至于对其造成破坏时，其复原很缓慢，且不可能自然复原。

② 绿色拼块连通性分析

侧柏林、黑松成不规则的片状分布，相互之间的连接程度高，有利于发挥其涵养水土、防风固沙的功能。评价区内鲜明的分布有城镇、林地两种景观，他们各自分布集中，每个区块内斑块规则、平整，廊道基本相连、通畅，且功能稳定，物流、能流、信息流等流畅通、保障率高，各自形成比较合理的“斑块—廊道—基质”景观格局。

综上，拟建项目沿线自然景观以林地、建设用地为主，构成了整个评价区域的景观格局的基质，在此基础上叠加了其他要素，使这一景观背景更加多样性。生产景观单元分区明确，村镇居民点、水域、园地等以城镇景观单元为依托，各道路网状分布于整个区域内。上述景观单元共同组成评价区景观的主体框架。

3. 生态环境影响评价

3.1 施工期生态环境影响评价

本项目施工期对生态环境的影响主要表现在动植物、生态敏感区、土地利用类型、水土流失、景观生态等方面。

3.1.1 对植物影响分析

(1) 对陆生植物的影响

① 对植物种类的影响

工程施工将造成占地范围内植被的永久性消失，占地范围植被以苹果、桃等为主，零星占用人工种植的杨树、柳树、刺槐、松树等，果园、林地转变为建设用地，植被覆盖率略有下降，但植物种类均为区域内常见种，分布范围广，分布面积大，因此工程建设不会造成评价区域植物种类的减少。

② 对植物生物量的影响

程建设永久占用土地、破坏植被，且是无法恢复的，导致生物量损失和减少。施工完成后，通过道路两侧绿化带的设置，进行生态恢复，损失的生物量可以得到部分补偿。

③ 对农作物、植被的影响

工程施工过程中，场地平整、开挖、道路浇筑、装卸、车辆运输等，容易产生扬尘，降落到施工道路两侧的农作物和树木枝叶上，将影响其光合作用，使之生长减缓甚至死去，导致农作物和果树减产。此外，水泥、沥青、砂石料若被雨水冲刷渗入地下，污染土壤，会导致土壤板结，影响植物根系对水分和矿物质的吸收，从而影响植物的生长。根据研究调查，由于施工期暴露泥土，在离施工现场 20~50m 范围内，可使大气中 TSP 含量增加 0.3~0.8mg/m³；当天气持续干燥、道路情况较差时，车辆颠簸引起的扬尘在行车道两侧短期浓度可达到 8~10mg/m³，但扬尘浓度会随距离的增加很快下降，下风向 200m 以外无影响。

随着施工的结束，扬尘情况会有所好转，但是这些影响不会随着施工的结束而得到解决，它们的影响将持续一段时间。因此，施工过程中一定要做好原材料和废弃料的处理，运输车辆尽量走固定路线，将影响减小到最小范围。

(2) 对水生植物的影响

浮游植物种群的数量变化和演替，受到光（透明度）、营养、温度和摄食压力等因

素的影响。工程施工产生的浊水影响水体透明度，从而影响浮游植物的生长，但工程建设不会改变所在水域营养状况，对浮游植物生长的影响有限。

3.1.2 对动物影响分析

（1）对陆生动物的影响

施工期工程占地缩小动物的栖息空间，割断部分动物的活动区域、迁徙途径和觅食范围，施工机械、车辆噪声会对野生动物造成惊扰，迫使工程沿线区域野生动物迁移，对动物的生存产生一定的影响。施工作业会造成占地区域内麻雀、喜鹊、猫头鹰等鸟类繁殖地的消失，干扰部分鸟类在占地区域的觅食活动，觅食活动地点发生小范围的迁移。蜥蜴类、蛇类、小型兽类等动物具有一定迁移能力，食物来源也呈多样化趋势，由于整个施工区环境与施工区以外的环境十分相似，施工区野生动物比较容易就近找到新的栖息地，同时由于工程施工范围有限，工程建设对野生动物影响的范围不大且影响时间较短，因此对动物不会造成大的影响，可随植被的恢复而缓解、消失。

沿线现场调查时没有发现国家和省级珍稀濒危动物存在，因此，不涉及对沿线珍稀濒危动物的影响问题。

（2）对水生动物的影响

① 工程建设期间，桥梁和基础设施的建设可能导致水质变化，噪声和振动影响水生动物。

对浮游动物的影响：浮游动物以细菌、有机碎屑和藻类等为食，这些营养对象的数量高低，决定着浮游动物数量的多少，工程建设不会改变区域营养源的状况，对浮游动物整体影响有限。

对底栖动物的影响：工程施工将对底栖动物产生一定的影响，但桥梁水下桥墩占用水域较少，且不占用岸线，加上工程不改变整体营养状况，其影响程度相对较小，且其影响表现在施工期。

② 项目生活污水设置旱厕，定期清运用于农田施肥；施工机械检修产生的含油污水设隔油池处理后用于项目区洒水降尘；桥梁钻孔桩施工泥浆经二级沉淀处理后，排入附近沟渠，防止泥浆污染河流水体。项目产生的施工废水、桥梁钻孔产生的泥浆、施工人员生活污水和生活垃圾如不合理处置，排入河流，将影响河流水质。

③ 施工材料的堆放不合理，随着雨水的冲刷进入水域，会造成水质污染。

3.1.3 对生态敏感区影响分析

（1）烟台沿海防护林省级自然保护区

根据林业部门提供的《滨海路蓬莱段公路工程使用林地和自然保护区示意图》可知，本项目占用烟台沿海防护林省级自然保护区的实验区，占用面积 21.5198 公顷，植物主要有黑松、刺槐、桤柳等，多数树木系人工栽培，面积比例达 90%以上，树种单一，林龄老化，生态系统稳定性差，潜伏着有害生物大面积发生的危险，基于林带缺口断带较严重，部分地段宽度偏窄，人为破坏现象仍然存在。

保护区地处海陆交替、气候和天气易变地带，极易遭受台风暴雨、海潮、海蚀、海雾等海洋灾害侵袭，属典型的自然灾害高发区域。沿海区域土壤沙化、疏松，极易造成风沙流动和水土流失，生态系统自我恢复能力差，属于生态环境脆弱地区，生态环境一旦遭到破坏，其恢复极其困难。

工程建设会对保护区的生态功能造成一定的负面影响，破坏防护林植被，降低生物多样性，破坏防护林的连续性，部分实验区的野生动植物资源将会减少。

（2）公益林

根据林业部门提供的《滨海路蓬莱段公路工程使用林地和自然保护区示意图》可知，本项目占用林地 20.3414 公顷，其中占用国家一级公益林（Ⅱ级林地）2.1211 公顷、商品林（Ⅳ级林地）18.2203 公顷。工程建设会破坏公益林植被，植物主要有黑松、刺槐、桤柳等，多数树木系人工栽培，不会改变当地的植物物种多样性。

3.1.4 对土地利用影响分析

表 3.1-1 占用土地情况表

序号	县市	起 讫 桩 号	境内 里程	永久占地				土地类别及数量（hm ² ）						临时 用地 （hm ² ）	弃土 用地 （hm ² ）	区片 编号	备 注
				合 计	新增占 地	路基、 桥梁	平面 交叉	农用地				建设 用地 （hm ² ）	老路 用地 （hm ² ）				
			（km）	（hm ² ）	（hm ² ）	（hm ² ）	耕地	园地	林地	其它							
K 线																	
1	蓬莱	K37+940~K46+412	8.472	56.0300	55.8300	55.8900	0.1400	22.4395	19.9462	2.4933	4.9865	5.9645	0.2000	5.3333	1.5342	III	新建 路段
2	蓬莱	K46+412~K49+502	3.090	17.0166	16.0166	17.0166		6.6974	5.9532	0.7442	1.4883	1.1335	1.0000			III	新建 路段
3	蓬莱	K49+502~K50+732	1.230	3.4440		3.3040	0.1400						3.4440			III	完全 利用
4	蓬莱	K50+732~K50+862	0.130	0.4283									0.4283			III	改建 路段
5	蓬莱	K50+862~K52+752	1.890	6.5642		6.4242	0.1400						6.5642			III	改建 路段
进港路支线																	
1	蓬莱	JK0+000~JK0+350	0.350	1.2250									1.2250			III	改建 路段
	蓬莱	完 全 利 用	1.230	3.444		3.304	0.140						3.444				
		新 建 路 段	11.5620	73.0466	71.8466	72.9066	0.1400	29.1369	25.8994	3.2374	6.4749	7.0980	1.2000	5.3333	1.5342		
		改 建 路 段	2.3700	8.2175		6.4242	0.1400						8.2175				
合计			15.1620	84.7081	71.8466	82.6347	0.4200	29.1369	25.8994	3.2374	6.4749	7.0980	12.8615	5.3333	1.5342		

(1) 永久占地对土地利用的影响

本项目新增永久占地 71.8466 hm²，利用老路占地 12.8615 hm²，新增占地的土地利用类型以耕地、园地、林地等为主，其中耕地 29.1369hm²、园地 25.8994hm²、林地 3.2374hm²。工程永久占地将改变原有土地的使用功能，对农业生产会产生一定的不利影响。交通的改善将极大的促进整个地区的经济发展，带动区域土地利用方式和结构的优化。

(2) 临时占地对土地利用的影响

除永久性占地外，拟建道路临时占地面积 5.3333 hm²，主要是建设施工便道、临时堆放场等。施工过程中，临时用地的选择需充分依据以下原则：a. 远离村庄；b. 尽量布置在永久占地范围内；c. 尽量减少对烟台沿海防护林省级自然保护区的影响；d. 尽量利用现有道路；f. 尽可能不占用耕地。

① 施工便道

为减少因降雨击溅、径流冲刷作用以及施工机械碾压而造成路面土壤侵蚀，同时便于植被恢复和复垦，施工便道均采用泥结碎石路面铺筑，在施工完毕后及时清理，恢复植被或复垦。

施工便道按具体的施工工段设置，各工段占地一般为30天~45天，施工便道以依托现有道路为主，新建施工道路基本是在道路两侧10m内，尽量减少扰动面积。施工期施工范围内的农作物将被清除铲掉，施工便道需压实，施工结束后，大部分即可恢复原有用地使用性质，一部分的施工便道将作为农村道路保持下来，虽然改变了其原有的用地性质，但由于保留的施工便道比较少，不会对区域土地利用产生较大影响。

② 施工场地

施工场地主要布置有施工营地、混凝土系统、砂石料系统、机械修配、仓库、临时堆场等设施，满足不同工程段的施工要求，在施工结束后绝大部分将恢复其原来的用地性质。拟建工程沿线经过多个村庄居民点，施工人员可尽量就近利用附近村庄设施，尽量少设置施工营地，可以减轻对周边生态环境的影响。

3.1.5 对农业生产影响分析

(1) 对农灌水体、土壤和农作物的影响

路基开挖易造成两侧农用地的冲刷及沿线灌溉沟渠淤积，特别是路基施工中的石灰

土路基垫层施工中，如遇暴雨可能将石灰等冲入沿线灌溉水体和农用地；施工材料堆场如不采取临时防护措施，可能会被风吹或者被雨水冲入附近水体和农用地；粉状施工材料运输过程中如不采取防护措施，会被风吹到沿线的农用地。所有这些因素都可能对沿线水体和土壤产生影响，特别是石灰和水泥等材料一旦进入水体，会改变水体 pH 值，进入土壤会使土壤板结，造成土壤质量的下降，进而影响作物的生长、产量与质量。

道路在施工过程中产生的扬尘落到树木、农作物的叶片上，聚集到一定厚度时将影响其光合作用，特别是在作物的花期，将会影响到果树的品质和产量，扬尘影响主要在旱季。

本项目施工期间有 1 个雨季，因此，道路路基施工应编制雨季施工实施计划，采取临时防护措施，同时对物料堆场采取临时防风、防雨措施，对施工运输车辆采取遮挡措施，尽量避免施工期对果园土壤和灌溉水体的影响。

（2）对果园的影响

拟建公路沿线永久占用果园面积不大，对农业结构影响较小，但是永久占用的土地将丧失所有的农业产出功能，会对当地的农业经济造成直接的经济损失，暂时减少农民收入，果品价格与品种、长势、行情等诸多因素有关，浮动较大，难以计量。对于直接被占用果园的农户，建设单位和地方政府要采取有效的措施，根据实际情况对农户进行补偿。

3.1.6 对水土流失影响分析

本项目土石方开挖总量 1547842m³，填方总量 1511057m³，废方 81351m³，无借方。工程建设过程中对地表的扰动和对原有水土保持设施的破坏，将不可避免地产生新的水土流失。

施工期水土流失的原因主要表现在以下几方面：

① 在道路施工过程中，因工程开挖使地表植被遭到破坏，原有表土与植被之间的平衡关系失调，表土层结构松散，抗蚀能力减弱，在雨滴打击、水流冲刷、重力作用及大风扬尘的作用下产生水土流失。

② 临时弃土防护不及时到位，松散堆弃，由于结构疏松、地表无覆盖物，遇暴雨、大风极易产生严重的水土流失。

③ 施工过程中，施工作业面土石渣料处理不当，可能造成新的水土流失。

项目区附近水土流失以中度为主，水土流失类型主要为水蚀，重力侵蚀和人为侵蚀为辅，在强降雨条件下极易造成水土流失，雨水携带泥沙最终进入周边河道。项目穿越烟台沿海防护林省级自然保护区，地表植被茂密，水土保持效果好，具有防风固沙、防止水土流失等重要的生态功能，工程施工破坏植被，会加剧水土流失。

工程水土流失对沿线的农业生产、生活产生一定的不利影响，地表裸露，一些含有丰富的有机质的表层土易被侵蚀，降低土壤肥力；大量流失的土壤直接进入河道，增加区域河流输沙量。

本项目剥离的表土可以堆放在填方路基两侧，并将其填筑为简易挡土埂，同时在挡土埂外侧采用草袋装土拦挡，属于临时占地，待施工结束后，这部分表土用于沿线种植绿化。

3.1.7 对景观影响分析

施工期由于临时建筑、工程活动频繁，对作业区景观环境影响较大。由于施工作业区集中于项目用地范围内，工程直接影响范围较小，但临时占地、施工场地及作业活动可能产生视觉污染，主要表现为对地貌形态的影响。

施工过程中，道路将对现有地貌单元有分割作用，进而改变现有的地貌单元构。沿线跨河桥梁（涵道）的建设，在保证地表径流通畅和现状基本不变的情况下，不会改变现有地表径流汇水区域的基本格局。

公路工程建设是大型的非污染生态型工程，突出的环境问题是对生态环境的影响。本工程部分路段穿越烟台沿海防护林省级自然保护区的实验区，破坏植被，影响保护区内的野生动物栖息地，切割景观，工程建设会对自然保护区生态系统稳定性造成轻微冲击。

3.2 运营期生态环境影响评价

3.2.1 对植物影响分析

工程建设完成后将在道路两侧进行绿化，如引入非本地土著种，将增加外来植物入侵的风险，对区域植物多样性存在潜在威胁。

3.2.2 对动物影响分析

随着车流量的增加，公路工程对动物活动形成了一道屏障，产生阻隔作用，使得动

物的活动范围受到限制，生境进一步破碎化。同时，车辆通行时的噪音可能影响沿线野生动物生存，但沿线均为受人类活动影响剧烈的人工生态系统，沿线野生动物对道路的车辆及噪声已经较为适应，不会造成太大影响。

工程沿线野生动物类型多为北方地区常见种群，工程不穿越其主要的分布区域，工程沿线绝大部分地貌类型为平原，现状生态系统以农田生态系统为主，人为活动频繁，野生动物活动较少，且项目沿线设置一定数量的桥涵，基本能够满足蛇、蜥蜴、鼠、野兔等动物跨越道路的需求，不会对其迁移产生明显的影响；麻雀、喜鹊、猫头鹰等鸟类具有较好的飞行能力，拟建项目对其迁移不会产生影响；昆虫具有趋光性，夜间行车对昆虫的撞击杀伤较大，但昆虫普遍具有较强的繁殖能力。此外，交通量的增长是随时间缓慢变化的过程，一般不会发生突然性的变化，能为陆生动物提供适应和规避的缓冲期。因此，拟建项目建设对沿线动物种群将不会产生明显的影响。

3.2.3 对生态敏感区影响分析

根据林业部门提供的《滨海路蓬莱段公路工程使用林地和自然保护区示意图》可知，本项目占用烟台沿海防护林省级自然保护区的实验区，占用面积 21.5198 公顷，占用林地 20.3414 公顷，其中占用国家一级公益林（Ⅱ级林地）2.1211 公顷、商品林（Ⅳ级林地）18.2203 公顷，起到区域防风固沙的作用，具有重要的生态意义。拟建项目为公路项目，运营期间废水、废气产生量较小，不会对周边植被及野生动物造成不利影响。因此，运营期间对项目附近生态敏感区影响不大。

3.2.4 对农业生产影响分析

本工程建设虽然影响当地农业经济的发展，但是工程建成后，便利的交通使得农产品的运输更为容易，有利于农产品的销售，使未征用农田的产品输出加快，亩产产值提高，从而为该地的经济开辟新的途径。另外，项目的建成将进一步促进道路沿线的招商引资，也会进一步促进当地经济的发展，创造更多的就业机会，本工程对当地第一产业造成的损失可以通过促进第二产业和第三产业的同时发展而得到补偿。

拟建工程所占的土地面积较小，对区域的气象条件，如湿度、温度、日照、降水、地表蒸发量等因素不会产生明显的影响，未征用果园、农田亩产量基本不会受到影响。

3.2.5 对景观影响分析

（1）道路景观协调性分析

作为一条现代化道路，道路本身的构筑物（如护坡、排水、桥涵等）、辅助设施（如标牌等）、绿化等都构成道路自身景观，若人为设计不当，对道路自身的景观也会带来负面影响。从其它已建的道路看，本项目的自身景观可以达到和谐统一。

本项目为人文景观，呈带状蜿蜒在成片的人工林、果园和村镇之间，进一步切割了原有的景观面貌，使其空间的连续性和自然性被破坏，在区域内划上了不可磨灭的人工痕迹，此种影响是永久性的。就目前环境而言，现有道路与其周围的园地等较好的融合在一起，随着本工程建设，道路景观对视觉的冲击作用进一步加强，与周边的自然环境形成更强烈的对比，可见，拟建工程建设对周围的景观也有一定的影响。减缓景观影响的方法主要在于加强道路的绿化工作，在现有景观与道路间形成绿色通道，既可以掩饰道路在色彩、质感上的不协调，又可以起到点缀、缓冲和美化的作用，使道路尽量与周围景观相协调。

（2）道路对沿线景观的影响

① 对沿线景观的有利影响

a. 形成新的人工景观

道路及沿线设施作为有形的实体构成了新的景观因子，影响着整体景观的生态和美学功能。道路景观不同于城市景观，其组成要素和界面以自然因素为主，人工因素为辅，是大地景观不可分割的组成部分。道路在注重自身线形优美的同时，结合所经地区的自然特征和风格，充分利用周围环境的风景资源来实施绿化，更好地使人工构造物融合于自然环境中，形成新的景观，达到视觉上的和谐、舒适、优美。

b. 提供观景通道

道路建设为沿线的自然景观提供了一条观景通道，使旅途中的人们，在道路走向的引导下，不断变换视角观赏沿途风光。

② 对沿线景观的不利影响

拟建项目竣工营运后，随着车流量的增加，汽车尾气的排放将对局部地区环境空气质量造成一定的影响，进而影响到周围的生态环境，沿线的自然景观也会随着生态环境的变化而发生改变。

（3）生态完整性影响分析

拟建工程建成后，在多数路段不会使道路沿线各类生态系统进一步破碎化，由于拟建公路永久占地相对评价区内林地、园地、建设用地等用地而言数量很小，对于植被茂密的沿海防护林自然保护区段，不会从根本上改变景观的构成现状，因此，拟建公路建设不会对沿线生态完整性产生明显的影响。

4. 生态保护措施

4.1 施工期生态保护措施

4.1.1 植物保护措施

(1) 保护沿线植物

按照“以预防为主、保护优先”原则，尽量减少工程占地范围。施工便道等临时用地严格按照设计范围设置，划定施工范围和人员、车辆行走路线，将施工活动范围局限在线路两侧一定范围内，防止对施工范围以外区域的植被造成碾压和破坏。尽可能使用既有场地或永久用地作为临时工程用地，减少植被破坏。加强沿线生物多样性及生态环境保护的宣传教育，特别是针对沿线施工人员的宣传教育和科学管理。在工程施工前，应对施工占地范围内的植被进行调查，如有发现保护植物，及时报告当地林业部门，采取移栽等保护措施。

根据沿海防护林、生态公益林保护管理的规定，因建设工程需要确需征用、占用沿海防护林、公益林的，应经相应林业主管部门审核同意，并在林业主管部门指定的地块植树造林，恢复植被，或者按照国务院规定缴纳森林植被恢复费。

(2) 开展工程绿化

为最大程度的降低工程建设对沿线植被的影响，工程建成后将公路边坡、两侧、等可绿化区域进行绿化，损失的生物量将部分得以补偿。

工程路基边坡、桥梁边坡等利用灌木、草籽等进行绿化，植物配置方式尽量参考当地原生植被的群落结构特征；按照“《公路工程绿色通道建设指南》（铁总建设 [2013]94号）”的要求开展本工程的绿色通道设计。公路绿色通道设计应与路基防护加固设计相结合，兼顾美观与景观效果，绿色通道设计采用内灌外乔的绿化形式，靠近线路地带应栽种草、灌植物，远离线路地带宜栽种灌木、乔木，形成立体复层的绿化带。

(3) 进行植被恢复

加强对永久用地和临时用地熟化土层的保存，临时工程使用前，剥离表土进行保存，临时工程使用完毕之后，利用表土进行植被恢复。工程竣工后将临时用地的硬化地面拆除，并洒水固结，恢复原地貌，为植被的恢复创造条件。

植被恢复过程中“宜林则林，宜草则草”，尽量采用乡土树种，避免盲目引进外来物种，防止生物入侵危害。根据现场踏勘和借鉴周边既有、在建工程经验，本工程绿化植

物配置见表 4.1-1。

表 4.1-1 工程绿化树草种表

乔木树种	刺槐、旱柳、毛白杨、青杨、油松、侧柏
灌木树种	紫穗槐、胡枝子、酸枣、荆条、山桃
草种	黄背草、白草、高羊茅、狗芽根

(4) 加强管理

公路运营后，应设专（兼）职人员负责维护沿线生态保护设施，促进沿线植被的恢复。

4.1.2 动物保护措施

(1) 施工人员入场前应做好野生动物保护的教育及宣传工作，遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。

(2) 工程应尽可能少破坏植被，减少对地形地貌的扰动，减少对野生动物栖息环境的影响。

(3) 在动物集中分布地段，施工采用低噪声施工机械设备，并加强日常维修保养，使其保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动简单围挡，以降低噪音辐射。

(4) 大桥建设过程中，尽可能优化施工工艺，通过选择低噪声机械降低施工噪声对水环境的影响，桥墩要精心组织钻孔和围堰下沉作业，控制作业时间；施工期产生的生活垃圾应每天及时清扫，集中收集后交由当地环卫部门，施工物料的堆放位置应远离水体，各类材料应有遮雨设施，并在物料场周围挖明沟、沉沙井、防护墙等，避免物料被暴雨冲到河中；禁止向河中直接排放施工废水和生活污水。

4.1.3 生态敏感区保护措施

工程穿越烟台市沿海防护林自然保护区、国家公益林段，采取的保护措施如下：

(1) 加强宣传

在施工人员进入烟台市沿海防护林自然保护区、国家公益林段进行施工之前，加强宣传教育工作，在工地周边设立临时宣传牌，简明扼要介绍有关保护植被、野生动物的法律、法规、条例、政策，如《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国自然保护区条例》等。

(2) 合理安排施工组织

项目开工前，施工单位必须与沿海防护林自然保护区、国家公益林管理部门取得联系，协调有关施工场地以及施工便道等问题，应严格限定施工范围，将工程建设对生态敏感区的影响降低到最低程度，确保施工人员不会越界施工，尽量减少破坏原有土体结构，降低水土流失程度。

（3）防止水体污染

施工产生的淤泥、弃土以及施工机械产生的机械油污妥善处理，不得污染河流水体。

（4）做好植被恢复和绿化工作

工程施工完成后，应及时恢复临时占地的地表植被，在恢复植被时应结合当地现有植被种类及景观设计，不得引入外来物种。

4.1.4 土地资源保护措施

（1）土石方工程本着移挖作填、充分利用的原则进行合理调配。路基、桥梁开挖的土石方等充分利用，作为路基土方和临时工程及桥涵的填料。

（2）综合利用当地的的城市开发建设项目、矿山开采、水利工程建设等项目产生的弃土，不设置单独的取土场。

（3）临时工程充分利用道路红线范围内区域以及后期配套建设绿化提升工程范围用地。

（4）施工车辆应严格按照规定行车路线路线通行，防止施工期期间施工车辆随意碾压，破坏原地表植被。道路两侧修建排水系统，做好施工便道的排水工作，保证地面径流的畅通，减少和避免边坡的冲刷，保证施工运输正常运营，防止水土流失。

4.1.5 水土流失防治措施

由于该工程项目区内土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，因此在水土流失防治措施的布设方面，应尽量减少建设区内的裸露地表面积，特别是对临时堆土场和路基边坡等容易发生土壤流失的区域，要增加临时覆盖和拦挡措施，并设置临时排水措施，进行有效的径流调控。在施工组织方面，要避免在汛期进行大规模的土石方开挖运移作业，临时排水、拦挡工程等临时防护措施要在主体工程开工前先行施工。

建立工程、植物和临时防护措施相结合的综合防治措施体系，坚持以防为主，因地制宜，因害设防，科学治理和生态优先的原则，以植物措施为先导，工程措施与植物措施相配套，充分发挥工程措施的速效性、控制性和植物措施的长期性和生态效应，使水

土流失得到彻底治理。

（1）工程措施

工程措施主要有表土剥离、土地整治、路基排水、路基综合护坡和植草护坡、绿化、碎石清理措施等。

（2）植物措施

人行道、两侧绿化带、中央分隔带、填方路基和挖方路基按照不同标准分别进行详细设计，布设林草防护措施，绿化时根据情况适当配置美化树种。

（3）临时防护措施

临时措施主要有路基边坡临时导流槽、临时排水沟、土质沉沙池、临时堆土草帘覆盖、装土编织袋挡土坎等。

（4）其他管理措施

制定完善的水土流失综合防治管理制度，合理安排施工区域，实行划区责任制，严格按照施工总图布置临时设施和料石场地，加强管理，强化全体施工人员质量意识，加强水土保持工程监理。

4.1.6 景观保护措施

（1）对公路路基边坡进行景观设计采用适宜的工程防护类型，保证公路的环境生态要求、景观要求，与周围环境的协调性与美观性。

（2）对挡土墙进行结构、造型以及采用的材料质感等方面的景观优化设计，并采用一定的绿化美化方法，使挡土墙这一工程结构物既满足功能要求、经济可行，又不显得生硬、呆板，与周围环境协调、统一。

（3）对当地有钩刺、荆棘而且多花果的攀缘植物进行综合比选，选择适宜的攀缘植物形成生物绿色隔离栅栏。增加公路路域的绿量，丰富公路边坡景观。

总之，公路对生态环境的影响主要表现在施工期路基填筑等土石方作业对沿线植被和土地的破坏，通过落实各项减缓补偿措施，工程不会对当地的生态环境产生大的危害。施工结束后，随着防护、绿化措施落实到位，公路沿线的生态系统的结构与功能将逐步得到恢复。

4.2 运营期生态保护措施

4.2.1 道路绿化

道路绿化工程是公路环保工程的重要组成部分，直接体现了公路形象。根据《山东省环境保护厅关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》（鲁环评函[2013]138 号），绿化要注重生态效应，根据生态承载力，合理搭配树种，注重速生与慢生、常绿与落叶树种的搭配，并进行适当密植，要因地制宜地选择污染物高耐受性植物。项目运营后，绿化工程应加强养护，保证成活率。

绿化措施设计时根据项目区沿线的自然气候情况，选择合适的树种和草种，树种采用灌木，以免遮挡视线，栽植形式为散植，配合底部植草进行，建议选用适应性强的本地种属进行绿化。植物措施可供选择的主要植物品种推荐表见表 4.2-1。

表 4.2-1 推荐植物品种特性一览表

植物名称	科名	植物性状	适宜生境	高度 (m)	根系 分布	生长 速度	萌生 能力	主要繁殖方法
杨树	杨柳科	落叶乔木	适应性强，喜光，很耐寒，较耐旱，耐水湿，较耐盐碱，喜生于中性及石灰性湿润肥厚沙壤土，根系发达，生长迅速，繁殖容易	20~30	深根	快	强	植苗、插条、埋条、分蘖
刺槐	蝶形花科	落叶乔木	喜光，不耐荫；喜温暖湿润气候，耐盐碱，较耐干旱瘠薄，不耐寒冷	20~30	浅根	快	强	扦插播种
龙柏	柏科	常绿乔木	喜深厚肥沃的土壤，喜阳。凡排水良好、土层深厚之地，生长良好。耐旱力强，对多种有害气体有吸收功能且有除尘效果	3~6	深根	快	弱	扦插嫁接
冬青	冬青科	灌木	喜光、喜温暖湿润、耐寒、耐旱	1~3	深根	中	强	播种
雪松	松科	常绿乔木	喜光、稍耐荫、喜温和凉爽、较耐干旱瘠薄、不耐水湿、抗风	15~30	浅根	中	中	播种
紫薇	千屈菜科	落叶灌木或小乔木	性喜温暖阳光，稍耐荫，抗旱畏荫，较耐寒，对土地要求不严，石灰土上生长也好，对二氧化硫、氟化氢及氯气有抗性，每 1 千克干叶能吸硫 10 克左右，吸滞粉尘	3~6	浅根	中	强	播种扦插压条
女贞	木犀科	常绿乔木	喜温暖气候，稍耐阴，适应性强，在湿润肥沃的微酸性土壤生长快速，对	1.5~5	深根	中	强	播种

			SO ₂ 、HCl 有一定抗性，还具有滞尘抗烟的功能					
黄杨	黄杨科	灌木或小乔木	喜光、喜中温、中湿环境、抗寒性较差	1~3	浅根	中	强	播种
月季	蔷薇科	常绿或半常绿灌木	喜日照充足，空气流通，排水良好而避风的环境，盛夏需适当遮荫，较耐寒，要求富含有机质、肥沃、疏松之微酸性土壤，但对土壤的适应范围较宽，有连续开花的特性	0.3~1.6	浅根	中	强	播种 嫁接 扦插 压条
紫叶李	蔷薇科	落叶乔木	喜温暖气候，不耐寒，较耐湿。对土壤适应性强，以沙砾土为好，粘质土亦能生长，耐修剪，不耐水淹	6~7	浅根	中	强	嫁接 压条
狗牙根	禾本科	多年生草本	耐寒、耐热、耐瘠薄、耐低修剪、耐荫，再生恢复能力极强，耐践踏能力中等，在微酸及微碱性的土壤上均能生长	0.08	根系浅	中	强	播种
三叶草	豆科	草本	喜凉爽湿润气候，耐旱性差、耐湿、稍耐酸性或盐碱性土壤	0.3~0.6	发达	快	强	播种
黑麦草	豆科	草本	喜温暖半干旱气候，耐强碱、喜钙	0.5~1	发达	快	中	播种

(1) 中央分隔带绿化

中心隔离带的绿化一般高度在 1.4m~1.8m 之间，绿化品种选用易成活、色彩丰富、植株大小适宜，样式以单排排列和百叶窗式排列为主。中央分隔带设计中注意将分隔带水平标高要低于路缘石标高，路基两侧设置好排水系统，中央分隔带底部同时撒播植草，品种以耐淹、耐旱、耐瘠薄的品种为宜，如黑麦草、狗牙根等。

(2) 路基两侧绿化

工程沿线周围分布有大量果园等珍贵的土地资源，根据国家相关规范，摒弃了“大宽度绿化带即是生态公路”的思想，不提倡公路沿线栽植宽幅防护林，以节约保护有限的土地资源，因此应合理设置绿化林宽度，以既能达到绿化、美观、遮蔽视线的效果，又不违背国家相关规范，同时具有可行性、可操作性。

对路基的边坡采取植草防护措施，或者浆砌石骨架内植草，品种以耐淹、耐旱、耐

瘠薄的品种为宜，如黑麦草等。

（3）临时占地恢复和绿化

项目建设需占用一定的临时用地，用于施工便道及机械设备等的停放，包括施工生产区、临时便道等。建设完成后，根据临时占地前的用地性质，将具备复耕条件的占地恢复为耕地，不具备耕作条件的恢复为林草地。

4.2.2 景观建设

本项目景观建设采取植物种植措施，既能美化环境又有利于生态环境保护，同时又利于隔声降噪，有助于人的心情镇静。应注重不同高度、不同色彩、不同花期的植物搭配种植，增强景观的层次性和观赏性，使项目更好的与景观融合。

为了减少对主要景观保护目标的不利影响，建议采取以下保护措施：

（1）为减少工程活动对沿线生态的影响，尽可能利用现有道路，少设施工便道，施工场地等的场址应尽量利用现有民房。

（2）施工场地应尽量布设在征地范围内，施工营地应尽量租用现有的房屋或废弃的场地，减小对环境的扰动，避免在耕地设置施工营地和场地而产生新的环境污染，建议严格执行复垦整治措施。

（3）加大环保宣传力度，提高管理人员和施工人员的环保意识，禁止随意弃置施工和生活废物。建材临时堆放场、弃土场，严格监督在规定区域内作业，禁止乱取乱弃而污染景观环境。工程完工后，应及时清理施工产生的油污和垃圾，平整地面，尽量恢复原有地貌和植被，使工程建设与周边自然环境相和谐。

4.2.3 生态恢复措施

本项目生态恢复措施主要分两种类型：

（1）对于主体工程区，一方面是加强道路两侧及中央隔离带绿化，另一方面对路基边坡采取植草防护措施，在排水沟内撒播种草，品种以耐淹、耐旱、耐瘠薄的品种为宜，能够在一定程度上恢复项目区的生态功能。

（2）对于临时占地，施工完成后应及时恢复临时占地的地表植被，根据占地前的土地利用类型，分别恢复为果园、林地等，不具备恢复条件的可以绿化为林草地，但不得引入外来物种。

4.2.4 管理措施

（1）《中华人民共和国环境保护法》规定：“开发利用自然资源，必须采取措施保护生态环境”。建设单位应依据有关法律，制定生态保护与建设的规章制度，保障经费、人力和物力投入。

加大生态重建与生态补偿的力度，注重生态保护措施的落实，在建设活动前和活动中注意保护生态环境的原质原貌，尽量减少干扰与破坏。生态环境的保护措施应从区域生态功能的保持来考虑，不仅仅是强调开发建设活动发生点的生态环境原貌，与区域社会经济可持续发展的生态环境要求一致，积极承担对生态环境的改善和建设所应承担的责任。

（2）车辆通过沿海防护林自然保护区、国家公益林区域时，采取禁止鸣笛、减速等措施，减轻对野生动物的惊扰。

（3）制定桥梁突发环境事故的应急预案，认真落实相关保障措施，防止交通事故对水体的污染。

5. 结论

(1) 评价范围内植被均属于北方常见种, 没有发现国家重点保护植物和濒危植物, 植被面积约 13.11km^2 , 植被覆盖率为 83.17% , 植被类型面积最大的为农业植被, 为 10.28km^2 , 占 78.45% , 在评价区内占绝对优势, 主要种植苹果、桃子等果树, 其次为草地, 面积约 0.96km^2 , 占 7.35% , 针叶林、阔叶林主要分布在烟台市沿海防护林自然保护区, 面积分别约 0.32km^2 、 0.69km^2 , 占 2.46% 、 5.27% 。生态系统现状总生物量为 8347.98t , 平均生物量密度为 $6.66\text{t}/\text{hm}^2$, 其中园地生物量最大, 为 7026.38t , 其次为林地, 生物量为 1171.60t 。公路工程建成后, 占地面积范围内植被将完全转变为建设用地, 会造成生物量损失, 将在道路两侧及中央隔离带进行绿化, 在一定程度上弥补损失的生物量, 以达到保护生态功能、美化景观等作用。

(2) 评价区动物种类均为当地常见种和广布种, 主要有昆虫类、鸟类、兽类、爬行类和两栖类等, 未发现国家重点保护动物和珍稀濒危动物。

(3) 根据林业部门提供的《滨海路蓬莱段公路工程使用林地和自然保护区示意图》可知, 本项目占用烟台沿海防护林省级自然保护区的实验区, 占用面积 21.5198 公顷, 占用林地 20.3414 公顷, 其中占用国家一级公益林(Ⅱ级林地) 2.1211 公顷、商品林(Ⅳ级林地) 18.2203 公顷。工程建设会对烟台沿海防护林省级自然保护区、国家公益林的生态功能造成一定的负面影响, 破坏植被, 降低生物多样性, 野生动植物资源将会减少。工程建设不占用生态保护红线, 符合《山东省生态保护红线规划(2016-2020年)》的要求。

(4) 评价区土地总面积 1577.1347hm^2 , 其中果园为 430.27hm^2 , 占总面积的 27.28% , 面积最大, 其次村庄用地为 255.9026hm^2 , 占 16.23% , 城市 213.0502hm^2 , 占 13.51% , 果园、村庄、城市是最主要的三类土地单元。

(5) 施工期对生态环境的影响主要表现在动植物、生态敏感区、土地利用类型、水土流失、景观生态等方面。工程施工影响植物的种类、生物量, 导致农作物和果树减产, 割断部分动物的活动区域、迁徙途径和觅食范围, 对野生动物造成惊扰, 导致水质变化, 改变原有土地的使用功能, 产生新的水土流失。通过加强施工期管理, 严格控制施工作业范围, 工程建成后及时进行绿化和植被恢复, 对生态环境影响可接受。

(6) 运营期废水、废气产生量较小, 不会对周边植被及野生动物造成不利影响。

随着车流量的增加，公路工程对动物活动形成了一道屏障，产生阻隔作用，使得动物的活动范围受到限制，生境进一步破碎化。同时，车辆通行时的噪音可能影响沿线野生动物生存，但沿线均为受人类活动影响剧烈的人工生态系统，沿线野生动物对道路的车辆及噪声已经较为适应，不会造成太大影响。通过加强绿化，采取生态恢复措施，积极进行景观建设，可有效减少工程运营对周围生态环境的影响。