

孤岛采油厂植被

GUDAO OIL EXTRACTION PLANT VEGETATION

主 编 赵善伦 叶景敏

Chief Editors Zhao Shanlun Ye Jingmin



359

山东省地图出版社

Cartographic Publishing House of Shandong Province

孤 岛 采 油 厂 植 被

GUDAO OIL EXTRACTION PLANT VEGETATION

主 编 赵善伦 叶景敏
Chief Editors Zhao Shanlun Ye Jingmin

山东省地图出版社
Cartographic Publishing House of Shandong Province
Jinan • 1995

鲁新登字 11 号

内 容 简 介

本书在大量野外调查和室内化验分析的基础上,论述了孤岛采油厂植被的区系特征、主要类型和分布规律;阐明了油田开发对植被的影响;探讨了土壤——植被系统中元素吸收、迁移和转化规律;提出了植被合理利用和保护的措施。

本书分八章,约十九万字,是第一部较全面、系统和详细介绍孤岛采油厂植被的专著。内容丰富,图文并茂,有重要的学术价值和较高的应用价值,可供环境保护、生态学、农业、林业、园林等方面的科技工作者及领导干部使用和参考。

孤 岛 采 油 厂 植 被

主 编 赵善伦 叶景敏

责任编辑 杜增新

山东省地图出版社出版发行

(济南市文化东路东首路北 电话: 8937369)

山东师范大学附属中学印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 8.25 印张 插图 4 页 193 千字

1995 年 8 月第 1 版 1995 年 8 月第 1 次印刷

印数 0001—1000 定价: 14.50 元

ISBN 7—80532—204—X/K · 196

《孤岛采油厂植被》领导小组

组 长 于忠训
副组长 叶景敏 赵善伦
成 员 吴志芬 张学雷 姜维国 龚争辉

《孤岛采油厂植被》编辑委员会

主 编 赵善伦 叶景敏
副主 编 吴志芬 张学雷
编 委 (以姓氏笔划为序)
王洪荣 王合生 叶景敏 吴志芬
张学雷 张景堂 姜维国 赵善伦
龚争辉
绘 图 王琳霞
责任编辑 杜增新

序 言

胜利油田管理局孤岛采油厂地处鲁北平原、黄河入海口三角洲地带,位于东营市北部,在垦利县、利津县和河口区两县一区的交界部,即东经 $118^{\circ}39'15''\sim 119^{\circ}1'56''$,北纬 $37^{\circ}44'23''\sim 37^{\circ}54'29''$ 。界内有黄河入海口主河道、黄河故道和神仙沟三条主要河流,整个地形西高东低,处在海拔 $2.0\sim 9.2\text{m}$ 高度之间,系黄河近百年的沿海滩涂地带。现有主力开发油田孤岛、垦利、垦西、孤南和河滩五个开发区块,控制总开发面积 109.3km^2 ,控制地质总储量 43656 万吨,现有油水井 2776 口、六座原油集输联合站、十座注水站和三座原油接转站分别运行生产,年产能力 580 万吨,年注水 567486万 m^3 。本厂是 1968 年勘探, 1971 年正式开发,至 1994 年 4 月 15 日共累计生产原油一亿吨,约占胜利油田全部产量的五分之一,是胜利油田最大的采油厂。目前已形成以原油生产为主体,多种经营不断发展,工、农、商并举,政治、文化、生活设施不断配套完善,具有相当规模的新型石油基地。

由于孤岛采油厂系黄河三角洲自然保护区的主要组成部分,居住人口已达 4.8 万人。各类工农业企业已发展达 65 个,产值近二亿元。随着生活水平的不断提高,环境意识的增强,人们渴望经济腾飞的同时更迫切需要有有一个优美的自然环境、舒适的工作环境和有利于人们健康的生活环境。该地区经二十多年的油田开发建设和各类工农业企业的发展,自然资源得到了进一步利用,促进了国民经济的发展和人们生活水平的提高,但也给生态环境带来了无可挽回的损失,有诸多的工业污染给树木、草坪和各种动植物造成损害,使物种不断减少,有的物种几近绝迹。人们无不为之惋惜,但没有做出有依据的调查,更没法确立稀有动、植物濒危物种的保护措施。对植被来说,保护自然植被固然重要,更重要的是针对孤岛环境发展人工植被。近几年来对此已引起领导的高度重视和人们的密切关注,投入了大量的人力物力,把搞好绿化改善环境纳入了改革开放、稳定发展孤岛的重点工作之一。经上上下下的艰苦努力,种植各类树种 35 万株,种植草坪 6 个品种达 2.2 万亩,取得了显著的成果。有些小区已形成了小气候,改善了环境,增加了生气,稳定了人心,走在了油田绿化工作的前列,弥补了工业开发给自然环境带来的破坏。但由于大片土地盐碱化快,人工植被生长不良,甚至不断枯萎死亡。另外,移换土植树植草成本高昂,加重了经济负担。为此要搞好油田环境绿化,必须掌握植被现状和环境绿化规律,而这两项工作必须要有大量的、具有说服力的考查,充分掌握第一手资料为依据。对此,我们了解了有关业务部门,听取他们的建议;经内部协调,决定提出申请、论证立项,进行油田首次全方位的植被调查研究。科委和厂领导对此表示大力支持,孤岛采油厂以 1993 年第 24 号文、 1994 年第 12 号文下达科技进步计划,批准立项调查,为搞好本次植被调查工作提供了根本保障。

植被调查是认真贯彻落实中华人民共和国宪法关于“国家保护改善生活环境和生态环境防止污染和其它公害”、鼓励植树造林、保护自然环境规定的具体体现,自始至终遵照《中华人民共和国环境保护法》和国家标准进行。环保法第十七条规定:“对具有代表性的各种类型的自然生态系统区域,珍稀、濒危的野生动植物自然分布区,应当采取措施,加以保护”;第

十九条,“开发利用自然资源必须采取措施保护生态环境”;第二十三条,“城乡建设应当结合当地自然环境特点,保护植被、水域和自然景观,加强城市园林、绿地和风景名胜的建设”等保护自然环境的规定,展开一系列的调查工作,以响应国际自然资源保护组织的“挽救植物就是挽救人类自己”的号召,实现对本地区油田开发建设和保护生态环境的协调发展,创造优美的环境,提高人们的健康水平,促进改革开放,稳定发展孤岛,绿化家园,造福于人民。

本次植被调查主要分三个阶段进行。首先是前期准备阶段,植被调查申请,项目预算,收集基础资料,地形考查布点,制定实施方案,筹备实验室仪器试剂,全面达到调查实施条件。

第二阶段是调查实施阶段。自1993年7月到1994年6月,历时近一年时间,先后按季节进行了植物分布现状和生境调查,标本样品采集和实验分析。为确保资料准确,有的项目进行了数次重复性调查和实验分析,基本完成了该项目调查所设计的多项任务,保证了调查的科学性和准确性,达到质量要求的标准。

第三阶段是基础资料和调查资料汇总、综合研究分析阶段,对该项目所设计的八项任务比较圆满地做出了适合孤岛实际的调查结论。对今后自然植被保护、人工植被努力方向提出建设性意见。为孤岛地区的环境绿化、经济发展将做出重要的贡献,为油田开发和保护生态环境、为黄河三角洲自然保护区发展将起到积极的作用。

本次调查方法均采用国家标准、行业标准和相应的地方标准。实验分析均遵照国家有关项目的标准实验方法进行,经胜利孤岛采油厂环境监测站、山东师范大学地理系有关参加人员两年多密切合作和艰苦努力进行了全面认真的调查研究。通过现场调查、标本采集制作、拍摄照片、录像、样品采集和实验分析,掌握了大量的第一手资料;研究分析了孤岛地区的植被现状,研究探讨了油田开发期间保护自然植被的方法和措施;根据调查情况提出了今后发展植被、绿化环境方向性的建议。相信通过本次调查对社会效益、经济效益和环境效益将产生深远的意义。

叶景敏

1995.4

前 言

一、孤岛采油厂概况

胜利油田是我国第二大油田，原油产量不断提高，仅次于大庆油田，为国家建设和发展作出了巨大贡献。

胜利油田管理局孤岛采油厂位于东营市河口区孤岛镇，地处鲁北平原、渤海之滨、黄河入海口的三角洲地带。北与桩西采油厂相连，东与孤东采油厂相接，黄河在南部锦延40余km，西与利津县罗镇相毗邻。采油厂是1968年5月勘探，1971年正式开发生产，至1994年4月15日共累计生产原油一亿吨，约占胜利油田总产量的 $\frac{1}{5}$ ，是胜利油田生产能力最大的采油厂。

孤岛采油厂包括孤岛油田、垦利油田、垦西油田、孤南油田和河滩油田五个开发区块。其建设发展情况如下：

（一）孤岛油田

孤岛油田北临孤北洼陷，南靠孤南洼陷，是孤岛采油厂的主力生产油田。1968年5月钻渤2井探井发现工业生产油藏，油层厚度31.2m，用6mm油嘴生产，日产原油43吨。以后又继续勘探了若干井，具有高产油气层，有较高的开发价值和较客观的生产能力。1969年正式组织试采队，对部分探井分别进行试采投产。1971年孤岛油田正式开发投产，含油面积75.2km²，平均油层有效厚度为29.7m。现有油井1452口，日产原油1.28万吨，日注水12万m³。自正式投产至今，孤岛油田大约经历了以下几个阶段：

1971年11月~1975年8月，为全面开发阶段，先后有六个区块十个单元陆续投产。开发初期靠天然能量开采时，在转注初期采用低注采比，所以此阶段为低含水开发期，也称无水产收期，日产油高达10888吨。由于地层能力得不到及时补充，出现了“三快”的开发矛盾，即原地层压力下降快，油井见水快，产量下降快，先后有不少自喷井很快改为抽油机井生产。

1975年9月~1977年3月，为孤岛油田全面注水见效阶段，油田全面注水开发。由于孤岛油田主力油层均为砂岩，孔隙度大，胶结性差，因而注水见效快，但导致了出砂严重，停产井增加，由前期的117口增加到266口，日产量由前期的10888吨下降到6934吨。

1977年4月~1981年5月，为治砂防砂、调整工作制度、提高采油速度、加强注采综合调整、油田产量基本稳定阶段。由于推广以滤砂管为主的防砂工艺，调整工作制度加大生产参数，以达到出砂排砂的目的，进一步加强了油水井管理。自1977年7月后，日产量稳在1.1万吨左右。此阶段已研究成功防砂、治砂的措施，保证了原油生产任务的完成，加强了油田生产管理。

1981年6月~1989年12月，为层系井网调整、产量稳升阶段。此期间对注采系统井网实行局部调整和整体调整相结合，进行了综合调整工作。在调整井网的同时加强了作业力量，

从而大大增强了稳产基础。此阶段日产量稳在1.2~1.4万吨左右。但此阶段由于含水不断上升,污水处理设施不足,也是污水外排较严重的阶段,年排污量达180万 m^3 。由于环保意识增强,加强建设了污水处理设施,逐步实现污水回注,基本达到了不外排或无特殊情况不外排。使污水来源于地层,再回注到地层,提高注水驱油能力,保证了原油生产,洁净了环境,节约了能源。这是该阶段企业发展管理的主要成果。

1990年1月~1994年4月,随着孤岛采油厂的成立,狠抓了原油高产稳产工作,为向科研要油、向管理要效益、向地下进军,开展了控水稳油的科研工作。引进先进工艺技术,使孤岛油田稳在1.35万吨/日,日注水能力15.15万 m^3 ,保证建厂后连续四年稳产580万吨/年左右。至1994年4月15日,累计生产原油上亿吨,受到了上级领导好评,并先后在中国石油报、人民日报、工人日报联载了这一消息。孤岛油田已成为我国的高效开发油田之一。

(二) 垦利油田

位于孤岛油田以南15km处,在黄河入海口南岸,与孤东油田隔河相望,地处垦利县东北新安镇界内。1967年5月钻探垦1井出油,发现了垦利油田。继孤岛油田投产后,1971年12月投入生产。全油田含油面积10.7 km^2 ,现有油水井共92口,日注水5600 m^3 ,日产原油790吨。至1993年底累计生产原油663.21万吨,是孤岛厂外围生产的主要勘探开发区。

(三) 垦西油田

位于孤岛油田西部20km处,沾化凹陷中部,孤岛凸起西端,黄河故道两侧,地处利津县罗镇界内。在孤岛油田开发后,1973年5月打探井垦24发现工业油流,于1974年开发投产。现探明含油面积7.4 km^2 ,现有油水井126口(其中水井24口),日产油673吨,日注水1069 m^3 ,是孤岛采油厂后续增产稳产的主要区块之一。

(四) 孤南油田

位于孤岛油田东南部,是在孤南大断层控制下的小断块油田,北界为孤岛大断层;地处垦利县境内,东部与孤东油田接壤。1975年6月钻探孤南2井时发现沙河街油层,从而发现了孤南油田。1976年8月开始试采,1983年10月投入开发。现有开发面积5.4 km^2 ,共有油水井72口(其中水井14口),日产原油510吨,日注水2099 m^3 ,是孤岛采油厂近几年主要挖潜区块之一。

(五) 河滩油田

位于孤岛油田南部8km处,垦利县界内,黄河北岸。该油田属黄河河漫滩地带,地形平坦,海拔一般在5~6m。该油田1982年勘探,1986年8月正式开发投产。目前河滩油田含油面积为3.0 km^2 。现有油水井75口,日产原油819吨,日注水能力7588 m^3 。河滩油田的开发弥补了内部油田产量的递减,为整个采油厂连续数年的稳产起到了主要作用。

二、课题来源、指导思想、研究的主要问题和意义

《胜利油田管理局孤岛采油厂植被调查》课题是采油厂科委1993年4月批准下达的任务。

植被是自然环境各要素中最活跃的要素,在植物与环境关系中,环境先于植物而变化,而只能适应环境的植物与植被才得以生存。因而,生物在地球表层属特殊的次生成分,在一定意义上讲,植物特别是植被对外界环境起着“指示”作用,即生物的指示意义。孤岛采油厂自1971年开发以来,发展速度甚快,油田开发必然对环境带来一定的影响,而反映最敏锐的当是植物。该课题的指导思想在于通过现状植被调查,了解油田开发对环境的影响,特别是石油与土壤、植被间的相互关系;寻找如何防止石油污染,特别是植被在环境保护中的作用;提出植被资源开发、利用和保护对策;达到环境保护与油田开发协调发展的目的;并为孤岛采油厂发展绿化事业提供科学理论依据。本项目为孤岛采油厂油田开发以来首次对植被进行详细地调查,填补了孤岛采油厂发展的本底材料。这一项目的完成必将对保护生态环境,优化美化环境,提高人体健康水平,开发植被资源起到不可估量的作用,对发挥油田经济和社会效益具有深远影响与重大意义。

孤岛采油厂植被调查的主要内容有:

1. 孤岛采油厂植被现状调查与评价。包括调查植物种类组成和分布规律,植被类型及分布规律。
2. 油田开发对植被的影响。包括机械的影响,生理、生态方面的影响。
3. 稀有、濒危物种的种类、濒危原因及保护措施。
4. 植被资源的开发利用和保护。
5. 人工植被在孤岛采油厂的适应种类及发展方向。
6. 植被优势种类的成分分析。
7. 土壤的类型和分布规律;典型土壤的成分分析。
8. 主要粮食作物的有害成分测定和分析。

三、研究的基本方法与工作步骤

在研究中我们采用了传统的调查与分析手段,并注意了新技术和新方法的运用。

(一) 植被的野外调查

植被现状调查中,野外调查的研究方法是首要的。植被野外调查的传统方法是“样方法”,在暖温带地区,森林群落样方面积 $10\text{m}\times 10\text{m}$,灌木群落为 $5\text{m}\times 5\text{m}$,草本群落样方面积为 $1\text{m}\times 1\text{m}$,每个群落类型的样方数不少于20个。

孤岛采油厂植被类型主要有刺槐林、白茅群落、桤柳群落、芦苇群落、罗布麻群落、盐地碱蓬群落、茵陈蒿群落等,根据不同的群落类型确定样地。按季节(春、夏、秋、冬)定期对各样地进行样方调查,填写各类表格,采集优势植物标本及分析样品;并进行摄像和摄影。

土壤野外调查。根据群落的不同,大致确定了土壤的不同类型,定点挖掘标准的土壤剖面,在不同季节进行剖面鉴定、记载和摄像,并采集土壤标本及分析样品。

植被调查和土壤调查均分季节进行,并对石油污染区和无污染区进行了对比分析。

孤岛采油厂植被调查共设立样地14块(见图5—1),记录样方52个,采集植物标本300

多份；土壤剖面 8 个，采集土样样本 16 个，分析样本 33 个；照片 400 多张，摄像近 40 分钟。这些工作均为本课题的研究提供了可靠的第一手资料与数据。

（二）主要土壤、植物和粮食的成分分析

1. 土壤

分析的土壤类型有潮土、盐化潮土、滨海盐土等。每种土壤分析的成分为 pH 值、机械组成、有机质、全盐量、石油类、Hg、As、Cu、Cr、Pb、Ni、Zn、Cd、F，计 14 个项目。

土壤分析按国家颁布的有关标准进行。孤岛采油厂技术监测站实验室对样品进行了预处理，并承担了 pH 值、有机质、石油类、机械组成和 F 的分析测试工作，其余分析项目由山东师大测试中心和山东省环境监测总站完成。

2. 植物

分析的植物种类有柳、怪柳、刺槐、芦苇、荻、白茅、罗布麻、盐地碱蓬等 8 种。每种植物分析的成分为 N、P、K、Na、Pb、Hg、F。孤岛技术监测站实验室对植株进行了预处理，并对植物的含 F 量进行了分析测试。其余分析项目由山东师大测试中心等单位完成。植物分析均按常规进行。

3. 粮食

分析的粮食作物有水稻、小麦、大豆、玉米。孤岛技术监测站实验室对粮食进行了预处理；所测成分如 Fe、Mn、Zn、Ni、Cr、Pb、Cd、As、Hg、CN⁻等分别送山东师大、省环境监测站、省卫生防疫站分析测试。

（三）生物地球化学迁移研究

依据土壤、植物成分分析的大量数据，运用对比法重点探讨了滨海盐生草甸土壤—植被系统化学元素迁移的某些特征，为进一步研究地球化学元素迁移提供了基础。

（四）实验室标本制作

将野外调查中采集的植物标本经整修、晾干后，选择典型者上台纸，制成蜡叶标本。经专家鉴定后，定出学名。

所有代表性的土壤类型制作成盒式标本。

（五）定量研究

土壤、植被是个复杂的系统。最后汇总时，把获取的数字资料进行数理统计处理，定量分析研究植被与环境的关系，特别是由于油田开发所造成的特殊关系。

该项目从论证申请、立项筹划至全面调查研究、汇总分析，历时两年多的时间。孤岛采油厂环境监测人员和山东师范大学有关专家教授密切合作，共同努力，快节奏、紧实施，并得到有关方面的大力支持，使任务得以顺利完成。具体工作步骤如下：

孤岛采油厂科委于 1993 年 4 月批准立项，列入 1993 年科技进步计划。随后，孤岛采油厂监测站和山东师范大学即开始收集资料，拟定具体分工、项目研究内容、实施方案、经费

使用等事宜,于1993年6月签订了项目协作合同书。

1993年7月至1994年6月,按季节进行半定位野外调查。调查的时间为1993年7月至8月、1993年10月至11月、1994年1月至2月和1994年4月至5月,分别代表夏季、秋季、冬季和春季的植被状况。每次调查均填写记录表格,采集土壤和植物标本,现场拍照和录像。每次野外调查后即进行室内的化验分析和标本整理工作。

1994年7月至10月,资料的整理工作。将野外调查资料和室内分析测试资料进行汇总,对某些群落又做了补点调查,对粮食的分析项目进行了重新分析测试,以使资料更准确和完善。

1994年11月,开始了项目报告的编写工作。

最后提交的成果如下:

主件:《孤岛采油厂植被》调查报告书一份,约19万字。

附件:1. 典型植物蜡叶标本80张;

2. 典型土壤剖面标本8盒;

3. 彩色照片400张;

4. 现场录像30分钟;

5. 分析测试报告书一套。

四、参加研究的工作单位和人员

该项研究工作由胜利石油管理局孤岛采油厂主持,协作单位为山东师范大学地理系。

参加研究的人员为:孤岛采油厂的于忠训、叶景敏、姜维国、龚争辉、王胜利,山东师范大学的赵善伦、吴志芬、张学雷、王洪荣、王合生、张伟、叶庆华。参与野外调查和室内分析测试的人员还有邢梅青、高春辉、杜丽、鲁秋香、徐玉兰、王永平、李桂梅、耿立正、罗玲玲等。

孤岛采油厂植被调查报告及附件分工如下:序言:叶景敏;前言:吴志芬;第一章:张学雷;第二章:张学雷;第三章:王合生、吴志芬;第四章:王合生、吴志芬;第五章:赵善伦;第六章:赵善伦;第七章:赵善伦;第八章:吴志芬、赵善伦。图件和图片由赵善伦整理;植被录像由叶景敏编辑;土壤标本由张学雷制作;植物标本由王合生、张伟制作;全部分析测试由王洪荣负责。总结报告由赵善伦、叶景敏统稿完成。

孤岛采油厂环保科、工农科、绿化公司、地质研究所、实业开发公司、东营市环保局、胜利油田环保处、垦利县、利津县、河口区等有关单位提供了各方面的基础资料,在此表示衷心的感谢!

此项目为胜利油田开发期间首例开展的植被调查工作,无背景资料可对比;调查、实验分析工作量大;技术力量不足;资金紧张,使很多分析测试项目不得不压缩;更由于初步开展这项工作经验不足,水平有限,该研究难免有很多不足之处,请有关专家、上级领导给予批评指正。



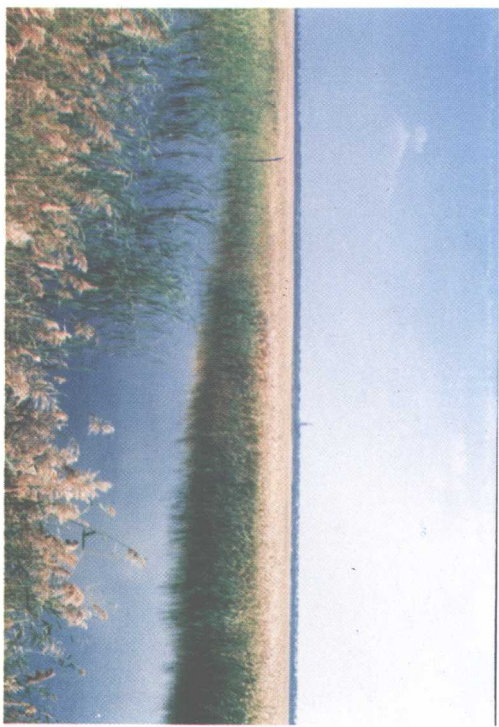
刺槐 (*Robinia pseudoacacia*) 林外貌



刺槐林 林内结构



柽柳 (*Tamarix chinensis*) 灌丛



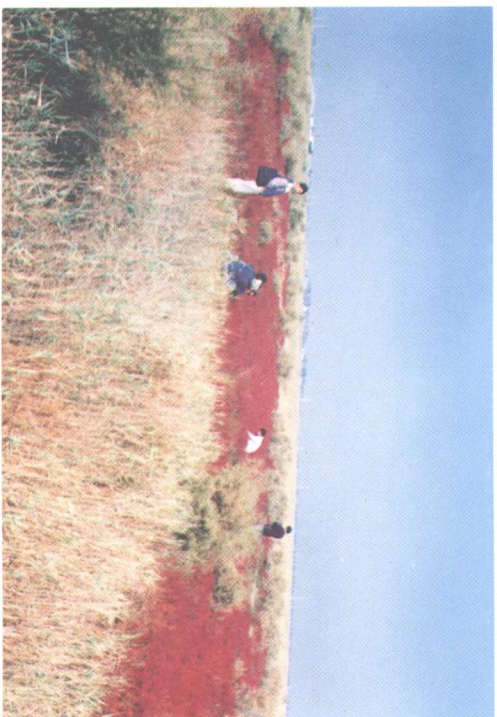
芦苇 (*Phragmites communis*) 群落



白茅(*Imperata cylindrica*)群落 (右上角示白茅盛花)



荻(*Miscanthus sacchariflorus*)群落



盐地碱蓬 (*Suaeda salsa*) 群落 (红色)



獐毛(*Aeluropus littoralis* var. *sinensis*)群落



罗布麻(*Apocynum venetum*) 群落



刺果甘草(*Glycyrrhiza pliciflora*)



拂子茅(*Calamagrostis epigejos*) 群落



狭叶香蒲(*Typha angustifolia*) 群落 (右上角示花序)

目 录

前 言

一、孤岛采油厂概况	(1)
二、课题来源、指导思想、研究的主要问题和意义	(2)
三、研究的基本方法和工作步骤	(3)
四、参加研究的工作单位和人员	(5)

第一章 孤岛采油厂植被的生境条件 (1)

一、地理位置	(1)
二、地质地貌	(1)
三、气候	(3)
四、土壤	(7)
五、水文	(13)
六、人为活动对植被的影响	(13)

第二章 孤岛采油厂油田开发对环境的影响 (14)

一、对大气的影晌	(14)
二、对水的影响	(16)
三、对土壤的影响	(20)

第三章 孤岛采油厂植物区系的基本特征 (23)

一、科、属、种组成	(23)
二、植物区系成分一属的分布类型分析	(23)
三、孤岛采油厂植物区系与黄河三角洲及山东植物区系的关系	(26)
四、结论	(29)

第四章 孤岛采油厂植物的生物生态学特性 (30)

一、生活型组成	(30)
二、优势植物的生物生态学特性	(31)

第五章 孤岛采油厂植被的主要类型 (42)

一、植被特征	(42)
二、植被分类系统	(43)

三、落叶阔叶林——刺槐林	(44)
四、落叶阔叶灌丛——怪柳灌丛	(47)
五、草甸	(47)
六、沼泽	(50)
七、水生植被	(51)
八、人工植被	(53)
九、植被的演替规律	(54)
十、植被的分布规律	(56)
第六章 孤岛采油厂植被优势植物的盐分吸收、积累和动态变化的规律初探	(59)
一、盐生植物化学组成与土壤盐分的相关性	(59)
二、盐生植物 Cl^- 、 SO_4^{2-} 含量与滨海盐土 Cl^- 、 SO_4^{2-} 含量呈正相关	(60)
三、同一含盐量的土壤上,不同种类的植物选择吸收氯、硫的程度各异	(61)
四、同种植物的不同器官(根、茎、叶)对元素吸收、积累量各不相同	(62)
五、滨海盐土和内陆盐土上生长的同种植物对 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的吸收、积累量具差异性	(63)
六、盐生植被的生物累积强度与土壤含盐量的相关性	(64)
七、盐生植被季相与土壤盐分季节变化的相关性	(65)
八、盐生植物生物量动态与土壤含盐量动态的关系不显著	(65)
第七章 油田开发对孤岛采油厂植被的影响	(69)
一、钻井开采对植被的影响	(69)
二、石油污染对植被的影响	(69)
三、优势植物体内的含油量	(70)
四、优势植物体内的化学元素组成	(71)
五、主要粮食作物的化学元素组成	(76)
第八章 孤岛采油厂植被的合理利用和保护	(83)
一、植被的地位和作用	(83)
二、植被的合理利用	(83)
三、植物资源的开发利用	(84)
四、植被的恢复与重建	(85)
五、稀有濒危植物与保护	(89)
主要参考文献	(92)

附录 I 部分食品卫生国家标准 (94)

一、山东省粮食污染评价标准 (94)

二、淀粉类制品卫生标准 (95)

三、食品中锌限量卫生标准 (96)

四、食品中镉允许量标准 (97)

五、食品中汞允许量标准 (98)

六、粮食卫生标准 (99)

附录 II 孤岛采油厂植物名录..... (100)