

# 红沿河核电站建设 环境和社会影响调查



# 目 录

## 一. 项目概述

## 二. 调查研究设计与执行

## 三. 背景资料

### (一) 红沿河镇的基本情况

1. 自然环境
2. 社会环境

### (二) 红沿河核电项目的的基本情况

1. 投资方与施工方
2. 项目建设时间
3. 使用技术
4. 项目占地

## 四. 项目建设对环境和社会影响分析

### (一) 项目建设对红沿河镇的环境影响

1. 项目建设对水环境的影响
2. 项目建设对土壤环境的影响

### (二) 项目建设对红沿河镇的社会影响

1. 经济发展
2. 居民搬迁
3. 政府公共服务

### (三) 对大连市经济结构及能源结构的影响

## 五. 总结

*China's nuclear power industry has been steadily expanding since the construction of the Qinshan nuclear power plant in 1991. With the 2005-2020 Chinese energy plan's promotion of nuclear power, nuclear development is currently entering a new period of expansion. Nuclear power, as the government has publicly campaigned, has many benefits, such as mitigating energy pressure, strengthening national energy security, improving the atmospheric environment, upgrading manufacturing technology, and promoting scientific and technological progress. However, each nuclear power project is large-scale, with many environmental and social implications; thus a comprehensive assessment of nuclear projects should be performed to understand how to mitigate their impact on society and the environment. The following report is an outline of the many factors associated with the construction of a nuclear power plant, and may be considered a useful survey of the issues at hand.*

## **Assessment Report of the Environmental and Social Impacts of Hongyanhe Nuclear Power Plant**

The Hongyanhe Nuclear Power Plant is located at Hongyanhe, Dalian in the Liaoning province of China. Construction cost a total of 60 billion RMB for a site that covers an area of 467.49 hectares. The plant is located at the west end of the city of Wafangdian, and along the east coast of Liaodong Bay in the Bohai Gulf. Launched in 2007, the project is scheduled for commercial operation in 2016 with 6 reactor units. Hongyanhe Nuclear Power Plant was designed to optimize the power supply systems in Northeast China in the hope of promoting regional economic growth. The construction of the Hongyanhe Nuclear Power Plant will have profound impact on many aspects of local residents' life, such as ecological environment, community rights, economy, social structures, and customs.

### **1. Various Impacts on the Local Environment**

#### **Aquatic Environment**

The construction and operation of Hongyanhe Nuclear Power Plant will impact the local aquatic, ecological and soil environment to certain degrees. During construction, the major concerns are municipal solid waste and wastewater created by construction workers, because this waste will pollute local waterways. A large number of construction workers, from China Nuclear Power Engineering Company and China Nuclear Industry Huaxing Construction Company (CNIHCC), will live and work at Hongyanhe during the construction. Temporary residential sites were constructed by CNIHCC in 2008, and the residential units are in the center of Hongyanhe. A small river passes by these residential units and continues to the village of Goukou. Construction workers have been dumping waste into the river, which has significantly polluted the water, and affected the lives of local residents in performing activities such as doing laundry and feeding livestock in the river. Municipal wastewater contains high levels of organic matter like cellulose, inorganic matter like phosphorus and sulfur, and microorganisms. Municipal solid waste also encourages pathogens to grow. Local residents of Hongyanhe worry that the quality and safety of drinking the well water in the area will be contaminated by infiltration of polluted river water. Local residents expressed their concerns to a person who is in charge of the construction crew in March 2010. The construction crew agreed to lay pipelines under the rivers to divert the pollutant away from the village. However, the outlet of the pipeline is only 300-400 meters downriver from Li Village. Villagers are still concerned that the polluted river water may affect the quality of their ground water in the long run.

The first section of the nuclear plant's environmental impact assessment report claims that all the municipal wastewater would be collected and delivered to a wastewater treatment plant. The wastewater would be treated so that it meets the standards of the first grade of the Municipal Wastewater Discharge Standard (GB8978-1996) after which it would then be discharged into the Bohai Sea. According to this plan, the municipal waste created by the construction workers would not significantly impact the environment. However, villagers believe that this environmental impact assessment report is not completely true. Direct investigation found various kinds of municipal waste piled on the banks of the river and the water heavily polluted.

#### **Ecological Environment**

The Hongyanhe Nuclear Power Plant is close to the Bohai Sea. The cooling water discharged into the sea will gradually increase the temperature of the surrounding seawater, which will stop icebergs from forming during winter. This is a critical factor for the local aquatic ecosystems, especially the spotted

seals (*Phoca Largha*), which reproduce and migrate on the floating ice islands early each spring.

The spotted seal is an endangered animal, one of China's Class II protected species. The Dalian Spotted Seal National Nature Reserve is located in the city of Dalian along the Bohai Sea, and includes the 70 nearby islands, covering a total area of 909,000 hectares. Changxing Island used to be in the center of the national reserve. According to recent surveys, there are approximately 1,000 spotted seals in the Bohai Sea. In addition, there are over 100 different species of fish and seven other types of aquatic mammals.

The impact of the nuclear plant on spotted seals and other aquatic animals is two-fold: ecological environment impact and heat pollution. The Hongyanhe Nuclear Power plant, along with other industries in the Liaodong Economical Development Park, has been exploiting the Changxing Island Lingang Industrial Park. The shocks, noises and pollution from marine transportation and construction projects have polluted the seawater and reduced the size of the adequate habitat for spotted seals and other aquatic animals. The food sources in river deltas and shallow marshes have also decreased due to pollution. All of these factors interfere with the habitat of animals living along the coast and threaten the survival of spotted seals.

In addition to noise pollution, the heat discharged from the nuclear power plant will also affect the aquatic life. The efficiency of a nuclear power plant is approximately thirty percent; the rest of the energy has to be discharged as heat and absorbed by cooling water. The operation of a nuclear power plant requires a large amount of clean water for cooling, and at the end, heated waste water will be discharged back into the ocean. The General Manager of the Hongyanhe Nuclear Power Plant, Mr. Hu Wenquan, said the first phase of the power plant (4 million Kilowatt scale units) needs 200 cubic meters of cooling water every second. By 2016, the Hongyanhe Power plant will have six reactor units in total. By then, the amount of cooling water required will exceed the current estimated value. The heated waste water will elevate the temperature of the nearby ocean, preventing nearby seawater from freezing in the winter, which will profoundly affect the spotted seals who return to Bohai Sea to reproduce on icebergs in the late winter and early spring.

### **Clean Energy?**

Nuclear power is often portrayed as clean energy. Both the contractors and the media advocate for the many benefits of nuclear power plants. A *China News* article supporting similar arguments shows that, compared with coal-fired power plants of the same scale, Hongyanhe Nuclear Power Plant can annually produce the energy equivalent to that produced by 16 million tons of coal, but without coal's accompanying roughly 44 million tons of carbon dioxide emission, 220 thousand tons of sulfur dioxide, and 180 thousand tons of nitrogen oxides. In this calculation, the reduction of carbon dioxide emissions is equivalent to the absorption of carbon dioxide by nearly 290 thousand hectares of forest. However, considering the production cycle of nuclear power, from uranium mining and refining to nuclear plant construction, and the possible impacts of undetected nuclear fallout, the persuasiveness or sufficiency of this data is somewhat in doubt.

### **Soil Environment**

According to the "Dalian Soil and Water Conservation Ecological Environment Construction Plan" (1999-2015), the project is located in Dalian's vital soil erosion management area. Development will certainly take up land, reduce soil resources, change soil structure and the using direction of the soil, and destroy the coordination and balance of the soil-forming elements. It will also change the direction of soil development and lead to soil degradation. The Hongyanhe project includes cut-and-fill excavation, plant construction, and road construction. All of these actions will excavate and strip soil, destroy vegetation, and may lead to soil erosion. Water loss and soil erosion created during the construction period will have a significant impact on the local and surrounding areas.

According to a study by China Agriculture University considering that the coefficient of volumetric expansion is 1.1, the total excavation of Honyanhe project is 7.4 million cubic meters; the total fill is 5.39 million cubic meters, and the extra 2.1 million cubic meters will be used for dam reinforcing and offshore backfilling. The water loss and soil erosion in the project area is mainly due to water erosion. In

the initial stage of building, the original landscape area is disturbed; 467.49 hectares of land and vegetation are destroyed, and 407.04 hectares of water and soil conservation are damaged. The amount of water loss and soil erosion that may be caused is 41,400 tons, with 31,400 tons of additional erosion.

A March 2010 interview found that trucks carted mud, stones, and other objects out of the project construction areas to be piled in the surrounding area of Hongyanhe town. The land being covered extends intermittently from Litun Hongyan River to the hill near Xianguan town. A layer of new land was formed near Litun as it was covered with earth and stone.

## **2. The Impact of the Project Construction on Local Economy and Society**

To the local residents of Hongyanhe town, the contribution of Hongyanhe Nuclear Power Plant brings a wide range of effects. In 2009, people changed the town's name from Donggang to Hongyanhe. The change in name happened in a moment; however, the full influence on local construction of townships, economical development, and the local life will take some time to be confirmed.

### **Relocation**

The original residents of what is now Hongyanhe town have become widely dispersed. There were 439 people who came from three native villages who moved out of Hongyanhe (formerly Donggang) during the first period of relocation. The total amount of requisitioned land was 222.7 hectares. Most of the residents moved to nearby towns and cities. On average, each resident got 80,000 RMB, which compensated for value attached to land (i.e., houses and crops). People who moved to settle in Dalian received an extra compensation of 15,000 RMB.

At present, there are no new plans for additional land acquisition. However, relocation is still regarded as an uncertainty. Local residents are worried about having to relocate again as the project develops. In order to generate higher compensation in the future, some residents have built their houses lavishly and planted many trees.

Farmers prefer to stay in their hometowns. They think that it is unreasonable to put a monetary value on their rights to use land, as they greatly depend on their farmland. Large-scale projects usually get entangled in this issue. Moreover, farmers live at the foot of the social ladder and may face more difficulties as they are often and easily neglected by other members of society.

### **Economic Development**

According to Hongyanhe town's residents, the town's traditional source of income was from sheep husbandry before the start of the project, which accounted for 90% of local residents' income. However, no signs of large-scale sheep farming were found in the area at the time of the two field interviews in 2010. Ever since the project started, this area has undergone many drastic changes due to an increasing influx of immigrants. The most obvious change happened in local business development. The large influx of immigrants increased demand for commodities, especially staple foods. As a result, local farmers' income increased due to increased vegetable trade. Prices for staple food and commodities in Hongyanhe town are 10% higher than in nearby Fuzhou County. The main local businesses are restaurants, hotels, and entertainment services such as internet cafés and billiard parlors. A rough estimate indicates that one-third of all local buildings are occupied by restaurants and hotels.

The nuclear power project brought employment opportunities to local residents. Job salaries vary by types of work. Workers with entry level skills, such as moving stones, get paid for 1600-2000 RMB per month; highly skilled worker's salaries are above 2,000 RMB per month. Two young men, a local peasant's sons, work in the construction site and are paid almost 2000 RMB per month each, which includes basic salaries (700 RMB per month), stipends, and compensation for overtime. Local residents think it's good to work locally as they can avoid the inconveniences that a migrant worker would face and have more disposable income.

## **Auxiliary Construction**

Since Hongyanhe Nuclear Power Plant is a large-scale project, it requires not only the nuclear plant construction but also auxiliary constructions. Auxiliary construction has largely improved Hongyanhe town's infrastructure system, including newly built roads which have improved transport conditions between Hongyanhe town and other towns, and many new buildings which have fundamentally changed the landscape of the town.

Before the start of the project, auxiliary infrastructure was developed to ensure the success of the project. For example, a freeway called "Fu-Hong Route" was built to connect Fuzhou County and Hongyanhe nuclear plant via the center of Hongyanhe town.

Since the Hongyanhe project started, many residential areas for workers and experts have been built around the construction site. There are 15 hectares of planned living area for employees of Chinese Nuclear Industry Huaxing Construction Corporation, and about 10 residential halls for employees have been built in the center of the town. Huaxing Corporation has about 6,000 employees, mostly from southern China. To meet the educational needs of their children, Hope Elementary Schools and Central Kindergartens were built with funds invested by the commissioner of the nuclear power project. A lot of new restaurants and hotels have also been built through local investment.

1991年に初の商業用原発である秦山原発が運転を開始して以来、中国における原発産業は発展を続けている。2005～2020年の核電中長期計画では、積極的な原発推進政策を提案し、原発は新たな成長期を迎えている。政府の宣伝では、原発はエネルギー需給問題の解決、国家エネルギー安全保障、大気汚染の改善、製造業の発展、科学技術の進歩などにつながるという。しかし、どの原発であっても、大規模な建設工事には、環境および社会への影響が伴うため、それらを緩和するためのさらなる包括的な評価を行う必要がある。

## 紅沿河原子力発電所建設による環境及び社会影響についての調査報告書

中国・遼寧省の紅沿河原発は、渤海の東海岸の大連市瓦房店市西側にある紅沿河町に位置しており、面積は467.49ヘクタール、投資額は600億人民元に達する事業である。2007年に着工され、2016年までに6基の原子炉を稼働する予定である。この事業の目的は、中国東北地方における電力供給システムを改善し、経済発展を図ることである。その一方で、大規模な建設工事として、現地の自然環境、人権、経済、社会構造、文化などに様々な影響を及ぼすと考えられる。

### 1. 地元の環境への影響

紅沿河原発事業の建設及び操業によって、現地の水、生態系及び土壌などの環境にさまざまな影響を及ぼすことが考えられる。

**水環境** 建設期間中の大きな懸念のひとつとして、建設作業員の生活ごみ及び生活廃水による河川の汚染が上げられる。中広核工事有限会社と中国核工業華興建設有限会社の従業員の多くが現地に住み込んでいる。華興建設有限会社が2008年に建てた寮は、東岡町の中心地に位置しており、そばには小さな川が流れている。その川は溝口村李屯を流れており、従業員の生活ごみが川に捨てられることによって、これまで住民が洗濯や家畜の飲み水として使っていた川が汚染され、現地住民の生活に影響を与えている。生活廃水には、繊維質、糖類などの有機物や、リン、硫黄などの無機物および病原微生物などの汚染物質が含まれており、放置される生活ごみからも細菌が発生しやすい。住民たちは、川の水が土壌に浸透し、飲用水としている地下水に影響が及ぶことを恐れている。2010年3月、村民たちが原発建設工事の担当者にこうした懸念を伝えたところ、川に排水専用のパイプを設置するという回答を得た。しかし、このパイプは、李村から300～400メートル離れた下流まで延長されただけであったため、村民たちは長期的には依然として地下水に影響が及ぶことを心配している。

**コマファザラシ** 紅沿河原発建設地は、渤海に近く、原発運転開始後に排出される温排水は、継続的に海水の温度を高め、冬期における沿岸海域の氷結に影響を与え、海洋生物に甚大な影響を与えることになる。特に冬期に凍った海上で繁殖するコマファザラシへの影響は大きな課題になっている。

西太平洋のコマファザラシ（Spotted Seal）は絶滅危惧種であり、国家二級重点保護動物である。大連コマファザラシ国家級自然保護区は、大連市渤海沿岸および70の島嶼を含め総面積909,000ヘクタールに及ぶ。長興島周辺は、遼寧大連コマファザラシ国家級自然保護区の中心になっている。最近の調査によると、保護区には約1,000頭のゴマファザラシがいる。また、100種以上の魚類の他、7種の海生哺乳類が生息しているとされている。

原発建設によるゴマファザラシやその他の海洋生物に与える影響は、自然環境に及ぶ影響と温排水による影響によるものが上げられる。第一に、紅沿河原発は、遼東湾経済開発区プロジェクトの一部で、

長興島臨港工業区を中心に大規模な開発が行われている事業である。船舶の航行や建設作業による衝撃波、騒音、汚染は、海水を汚染し、コマファザラシやその他の海洋生物の生息域を減少させる。工事により河口が閉ざされ、汚染によって、三角州や浅瀬の湿地帯にある餌となる生物が減少する。それによって、沿岸の生物の生息環境が破壊され、コマファザラシの生存は脅かされる。

第二に、原発運転後の温排水は、コマファザラシを始めとする海洋生物に影響を与える。ある記事（台湾緑色公民行動連盟 頼偉傑「非核を改めて考える」）によると、「原発の熱効率は約 30%で、その他の熱は海水による冷却が必要である」と書かれている。原発では大量の海水による冷却が必要であり、その海水は海に放出される。遼寧紅沿河原発有限会社の胡文泉社長は「紅沿河原発第一期工事の 4 基（400 万 kW）の冷却には、一秒当たり 200 立方メートルの海水による循環冷却が必要で、これは中規模の川の流量に相当する」と語った。2016 年までに紅沿河原発の 6 基全てが運転を開始すると、必要な冷却水は現在の予想値を上回る可能性が高く、原発施設から排出された温排水は海水の温度を高め、渤海の結氷に影響を与える。このことは、毎年の冬の凍結した渤海に戻り、繁殖するコマファザラシおよび保護区内の生物に大きな影響を与えることになる。

**土壌環境** 紅沿河原発の建設工事では、掘削や埋め立て、プラント建設、道路整備などが行われるが、これらは土壌や植物に影響を与え、浸食をもたらす可能性がある。建設期間中における水分の喪失と土壌の浸食は、現地および周辺地域に大きな影響を与える。

資料によると、体積膨張係数を 1.1 とみなした場合、紅沿河工事で掘り起こす土壌の量は 740 万立方メートルで、埋め立て量は 539 万立方メートル、余剰分の 210 万立方メートルは堰堤の強化などに使われる。プロジェクト地域における水や土壌の流出は主に水による浸食によって生じる。建設初期段階に、土地が改変され、土壌や植生に影響を受ける面積は 467.49 ヘクタールで、水や土壌の健全性に影響をもたらす施設の面積は 407.04 ヘクタールに及ぶ。すでに生じた水分の喪失ならびに土壌の浸食の量は 4.14 トンに上る可能性があり、新たに 3.14 万トン増加している。

2010 年 3 月に現地調査を行った際、大型トラックが次々と工事現場から砂や石などを搬出し、紅沿河町周辺に積み上げる光景が見られた。その範囲は、紅沿河町李屯から仙浴湾町近くの山まで点在している。李屯の周辺は土石に覆われ、新しい土地が形成されつつある。村民によると、現場の北東付近の小さい山がプロジェクト実施企業に買収され、採石所として使われている。

**クリーンエネルギー**か 原発は常にクリーンエネルギーとして宣伝されてきた。プロジェクト実施側もメディアも、原発の様々なメリットを宣伝し、中には次のような文言もある「同じ規模の石炭火力発電に比べ、紅沿河原発は毎年 1600 万トンの石炭の節約、4400 万トンの CO<sub>2</sub>、22 万トンの二酸化硫黄、18 万トンの NO<sub>x</sub> の排出削減ができる。一年間に削減できる CO<sub>2</sub> だけで、森林 29 万ヘクタール分の吸収量に相当する」。ただ、原発におけるウラン採掘から精練、原発施設建設および操業などの過程において隠された放射性リスクを考えると、これらのデータの説得力は明らかに落ちることが考えられる。

## 2. 現地の経済や社会への影響

紅沿河原発の建設は、現地の人々に多方面にわたり影響を与えている。2009 年、当町は「東崗町」から「紅沿河町」に改称された。町名を変えるのは簡単だが、現地での建設工事、経済発展、および生活への影響についての検証には時間がかかるだろう。



**移住** 紅沿河町の人口分布は分散的である。第一期の住民移転として、東崗村 3 つの自然屯の 166 世帯、439 人が移住し、222.7 ヘクタールの土地が収容された。多くの住民は近くの町または村に引越したが、一人当たりの賠償金は 8 万人民元で、この中には土地に附属する建物や収穫物などが含まれている。大連市内に引っ越す場合、追加で 1.5 万人民元の補償がもらえる。

現在、追加の立地計画はないが、移転の可能性は不安定の要素として残っており、住民たちは事業の進み具合により再び移住問題が出るのではないかと心配している。将来ありえるかもしれない移住計画に揃えて、住民たちはより多くの賠償金をもらうために、家を建てたり、植林をしたりしている。

農民の間では、生まれ育った故郷を離れたくないという考え方が一般的である。農民は、農地に依存した暮らしをしており、決まった価格で土地使用権を全て買い取られることは理不尽だと考えている。大規模開発では、こうした問題がよく起こる。社会の底辺に置かれる農民たちは、ほかの層より多くの困難に直面する傾向にあり、同時に社会から取り残されやすい存在でもある。

**経済発展** 現地住民によると、原発建設が始まる前、町の主な収入源は牧羊であり、90%の住民がその収入で生計を立てていた。しかし、2010 年に二回行った現地調査では、大規模の牧羊は見られなかった。原発の建設開始後、急激な移住者の増加が現地の経済に変化をもたらしている。もっとも目覚ましいのが、商業発展である。移住者の増加により、食料などの日用品のニーズが急速に高まった。野菜や果物の販売の増加は、農民たちに収入増をもたらした。また、需要が供給を大幅に上回るため、主食や日用品の価格は近隣の町より約 10%高くなっている。また、レストラン、ホテル、インターネットカフェ、ビリヤード場などの施設が増えており、町の建物の 1/3 がレストランまたはホテル施設と見られる。

また、原発建設は、地元住民の雇用の機会を増やした。賃金は職種によってさまざまで、石の運搬には、ひと月当たり 1600~2000 人民元、技術的な作業は 2000 人民元以上になる。息子二人が工事現場で作業をしている農家の場合、残業手当などを含めると一人当たり一月に 2000 元近くの収入が得られるので、遠くまで出稼ぎに行かなくても収入を増やすことができる。

**周辺建設** 紅沿河原発は大規模プロジェクトで、原子炉建設以外にも周辺工事が必要になる。これら周辺工事は紅沿河町のインフラ整備に大きく貢献し、外部への交通利便性を高め、新しい建物は町の風景を変えた。

関連工事としては、複紅高速道路建設があるが、これは複州城と紅沿河原発をつなぐルートとなっている。2009 年開通した遼寧省海浜道路は、原発の外側を通る。

紅沿河原発建設開始後、多くの従業員および技術者向けの住宅や生活施設が周辺に建設されている。華興会社の場合、6000 人余りの従業員用に 15 ヘクタールの面積を確保し、町の中心には 10 階立ての社員寮を建設している。こうした従業員の多くは南部から移住している。また、従業員の子どもの教育のために、プロジェクト本部の投資によって希望幼稚園と小学校が建設された。同時に、現地の住民がレストラン、ホテル経営に投資するケースも増えている。

## 一. 项目概述

2005 年党的十六届五中全会提出了我国“积极发展核电”的方针，改变了过去的“适当发展核电”和“适度发展核电”的提法。国家积极支持核电的发展政策推进了辽宁及其他省份兴起核电热潮。在国家发展和改革委员会的核电中长期发展规划（2005—2020 年）中提出，“到 2020 年，核电运行装机容量争取达到 40 万千瓦，核电年发电量达到 2600-2800 亿千瓦时，在目前在建和运行核电容量 1696.8 万千瓦的基础上，新投产核电装机容量约 2300 万千瓦。同时，考虑核电的后续发展，2020 年末在建核电容量应保持 1800 万千瓦左右。”

表一：核电建设项目进度设想 (单位：万千瓦)

	五年内新开工规模	五年内投产规模	结转下个五年规模	五年末核电运行规模
2000 年前规模				226.8
十五期间	346	468	558	694.8
十一五期间	1244	558	1244	1252.8
十二五期间	2000	1244	2000	2496.8
十三五期间	1800	2000	1800	4496.8

来源：《世界核电复兴的里程碑》

红沿河核电站项目于 2007 年开始在辽宁省大连市红沿河镇兴建，总投资 600 亿人民币。这个项目目的在于优化东北地区的电力供应系统，促进东北地区的经济恢复。但一个大型工程建设除了具有促进经济发展的功能外，还会产生其它多方面的影响。其中涉及到当地的生态环境保护、居民权益，改变当地经济、社会结构，居民生活习惯等情况。作为民间组织希望能全面收集资料，为公众更客观的评价该项目提供资料。并重点在于了解红沿河核电站工程建设给当地的环境和居民的生活带来的冲击，以及对经济和社会的影响。

## 二. 调查研究设计与执行

主要方法为文献收集和实地考察。在文献收集方面主要是通过查阅大连市图书馆、检索论文文献库等途径获取资料。对于项目实地环境主要采用实地调查并结合相关资料分析信息。调查中采用随机抽样的方法与当地的居民交谈获取信息。抽样人群涉及当地的农民、餐厅服务人员、渔民、学校教师和项目工人等。

## 三. 背景资料

### (一) 红沿河镇基本资料

#### 1. 自然环境

##### (1) 地形地貌

辽宁红沿河核电厂工程选址于大连市瓦房店的温坨子村，位于辽东半岛中段偏南的位置，地处瓦房店市西端渤海辽东湾东海岸。厂址东距瓦房店市火车站约 50 公里，南距大连港 110 公里，北距海城 160 公里。厂区三面环海，一面与陆地接壤。

项目地点东面为丘陵山地，但高度较低，距岸边 5 公里以内海拔高度没有超过 200 米的山峰。厂址附近无大型河流，复州河在厂址以南约 20 公里处入海。南、西、北面临海，临海均为曲折的岩岸，基岩裸露，海岸类型为基岩砂砾湾岬海岸。近岸礁石林立，海拔 29 米的温坨子岛距岸约 500 米。近岸海底地形复杂，海底坡度较大，10 米等深线距岸不足 200 米。

## (2) 气象

红沿河项目点属温带季风气候区。因地处辽东湾东岸边，属内海沿岸，受海洋的影响，但尚不具备海洋气候条件，以大陆性气候为主：季风显著，降水集中，四季分明。



红沿河地址示意图

## (3) 水文

红沿河项目厂址濒临辽东湾东海岸。辽东湾位于渤海北部，是一个向西南开口的狭长浅水海湾。东岸为千山山脉绵延的辽东半岛，西岸为狭长的辽西走廊，北岸接地势低平的辽河平原，南部边界在滦河口至老铁山一线。在辽东湾入海的河流主要有辽河、双台子河、大凌河、小凌河、六股河等。

## (4) 地质地震

红沿河项目厂址区域地处地震活动较强的华北地震区，绝大部分位于郯庐地震带的北半部，地震活动水平较郯庐地震带的南半部弱，历史上没有发生过大于 7.5 级的地震，最大地震为 1975 年海城 7.3 级地震，距厂址约 143 公里。

## (5) 植被

红沿河项目地植被为落叶阔叶灌丛，植被覆盖率为 50% 左右。据瓦房店乡土志记录，1985 年有木本植物 50 科，111 属，235 种，以东北常见的柞树、杨树、槐树、柳树、松树为多。草本植物常见细叶苔草、鹅观草、獐毛草、羊草、蒲公英、铁线莲、桔梗、鸭趾草、马齿苋、苍耳、鬼针草等。沿海碱地植物有芦苇、碱蓬、罗布麻、菖蒲、麻黄、牛毛毡等。

## (6) 海洋生物

东岗镇海岸线长 25 公里。沿岸可分为淤泥岸、沙质岸、基岩岸三种类型。靠近复州湾，属敞口型，面积 149.85 平方公里，平均水深 10 米。在东岗镇有三两车礁、古礁、长礁、江石岩礁、拉脖子礁、车子礁、

望娘礁、复州角礁。

近海生物有 41 科 62 种，包括皱唇鲨、白斑星鲨、哈那鲨；孔鳐、华鳐；长鳍银鱼；鳗鲡；鲈鱼；梅童鱼、叫姑鱼；带鱼、小带鱼；虾虎鱼；罗非鱼；对虾、鹰爪虾、钩虾；海龙、海马；斑海豹等。其中斑海豹是国家二级保护动物。



途经大连沿海迁徙的斑海豹

斑海豹生活于辽东湾北区，是鳍脚类动物在中国繁殖的唯一种类。幼仔毛皮价值较高，在沿海存在偷猎情况。斑海豹每年 12 月穿过渤海湾海峡游入辽东湾繁殖，3—4 月在辽东湾沿海地区发现幼兽，主要出现在近岸，艾子口、北海、西葫嘴一带，主食鱼类，兼食贝壳类、头足类。

## 2. 社会环境

红沿河项目所在地为瓦房店市东岗镇，2009 年因项目建设更名为红沿河镇。东岗镇位于瓦房店市西部，北、东与驼山乡毗邻，南和仙浴湾镇接壤，西临渤海，海岸线长 52 公里。总面积 136.67 平方公里，其中耕地面积 1940 公顷，占总面积的 13.3%。镇机关驻沟口村，东距瓦房店 59.3 公里。2006 年，全镇农村总户数 4967 户，总人口 16472 人。辖 7 个村委会、53 个村民组。

### (二) 红沿河核电项目的基本情况

#### 1. 投资方及施工方

红沿河核电站建设项目由中国广东核电集团有限公司、中电投核电有限公司、大连市建设投资公司按照 45：45：10 的股比投资组建，负责辽宁红沿河核电一期工程的建设和运营。辽宁红沿河核电有限公司、中广核工程有限公司与中国核工业华兴建设有限公司签署红沿河核电站一期核岛土建施工合同。

辽宁红沿河核电一期工程项目获 395 亿元银团贷款。其中，中国银行、工商银行、建设银行、国家开发银行、农业银行和中电投财务有限公司，将分别按 30%、30%、14.1%、12.5%、12.5%、0.9% 的比例组建银团。

2010 年 5 月 31 日，国家发展改革委办公厅发出《关于同意辽宁红沿河核电二期工程开展前期工作的复函》。复函指出，本工程（红沿河核电站二期工程）与红沿河核电站一期工程为同一厂址，采用与一期工

程相同技术方案建设两台百万千瓦级压水堆核电机组。工程建设在以往项目基础上，进一步优化技术方案，提高设备自主化率。项目资本金为工程建成价的 20%，由中国广东核电集团公司、中国电力投资集团公司和大连市建设投资有限公司分别按照 45%、45%、10%的比例出资。

## 2. 项目建设时间表

红沿河核电一期工程 1 号机组于 2007 年 8 月 18 日正式开工，至 2012 年建成投入商业运营，2014 年整个项目完全建成。



红沿河核电站项目远眺图

2010 年 5 月 31 日辽宁红沿河核电厂二期工程规划建设两台百万千瓦级核电机组获得国家发展改革委批复同意开展前期工作。9 月 19 日，二期工程选址阶段环境影响评价报告和厂址安全分析评价报告获得环境保护部、国家核安全局正式批复。9 月 27 日，红沿河核电二期工程核岛负挖开工。二期工程首台机组预计 2015 年投入商业运营。

## 3. 使用技术

辽宁红沿河核电站技术支持单位为中广核工程有限公司。采用的是第 2 代加型的 CPR1000 技术方案，以从国外引进的百万千瓦核电机组成熟技术为基础，结合多项重大技术改进形成的中国百万千瓦级压水堆核电技术路线。中国目前除了红沿河核电站外，使用此技术的还有福建宁德核电站、广西防城港核电站、广东阳江核电站及岭澳核电站二期。

采用压水式反应堆的核电站基本分为「核岛」、「常规岛」和核电站其他部分。由反应堆产生的核能会通过核岛内的蒸汽发生器产生蒸汽，而「核岛」所供应的蒸汽会推动「常规岛」内的涡轮发电机发电。核电站其他部分则包括站内的辅助设备及附属设施等

「核岛」反应堆中的核燃料在中子作用下发生链式核裂变，同时放出大量的能量，核裂变所释放出的能量由一回路内的高压水带到蒸汽发生器(即热交换器)，蒸汽发生器将使二回路给水转化为约 67 巴(或 6700 千帕)的高压蒸汽，再经过蒸气管送到「常规岛」，以推动涡轮发电机。

在「常规岛」内，蒸汽经过多级涡轮机，然后进入冷凝器。冷凝器再将蒸汽冷却成水，即凝结水(冷凝器的冷却水由泵房以海水泵从海中抽取)。从冷凝器流出的凝结水（即给水）再泵回核岛内的蒸汽发生器，然后再次转化为蒸汽。在这过程中，蒸气推动涡轮发电机作高速转动，从而产生电力及完成整个能源转化过程。

#### 4. 项目占地

辽宁红沿河核电站工程在总体布置上可分为厂址区、厂外道路区、供水工程、采石场及运石专用道路四部分组成。总占地面积为 467.49 公顷，其中永久占地 219.69 公顷，临时占地 247.80 公顷。



项目建成预览图 来源：中国建筑第二工程局有限公司

表二：红沿河项目占地情况表

项目	总面 积(公 顷)	占地类型(公顷)					占地性质	
		耕地	林地	荒地	水域	宅基地道路		
主厂区	110.4	34.22	35.33	29.49		11.00	永久	
水工土建区	36.95				36.95		永久	
厂外道路	进厂道路	8.20	2.52	2.70	2.68	0.30		永久
	应急疏散道路	27.30	3.80	4.50	19.00			永久
	运石专用道路	6.90	0.40		4.90		1.60	临时
施工区	104.90	32.52	33.57	28.13		10.50	临时	
配套设施场地	22.20			22.20			永久	
生活区	中方员工生活区							
	外方专家村	15.00			15.00			永久
	承包商生活	26.60			26.60			临时

	区							
输水管线		77.20	70.00		7.10		0.10	临时
海工石采石场		32.20			32.20			临时
合 计	永久占地	219.69	40.54	42.53	88.37	37.25	11.00	
	临时占地	247.80	102.92	33.57	99.11		12.20	
	合计	467.49	143.46	76.10	187.48	37.25	23.20	

来源：《辽宁红沿河核电站工程水土保持方案》

## 四. 项目建设的环境与社会影响分析

### (一) 项目建设对红沿河镇的环境影响

#### 1. 对水环境的影响

##### (1) 对斑海豹及其他海洋生物的影响

斑海豹属濒危物种，列为国家二级重点保护动物。大连斑海豹国家级自然保护区位于大连市渤海沿岸，海域以及 70 多个岛屿。西至东经 120°50'，北至北纬 40°05'，南至北纬 38°45'，总面积 909000 公顷，其中核心区 279000 公顷，缓冲区 320000 公顷，实验区 310000 公顷。长兴岛周围海域是辽宁大连斑海豹国家级自然保护区的核心区。

大连斑海豹保护区内有鱼类 100 余种，经济甲壳类 5 种，头足类 3 种，贝类 10 余种。另外还有虎头海雕、白尾海雕、白肩雕、黑尾鸥等珍稀鸟类以及维管束植物 426 种。植被包括沿海岸滩涂植物、浅海植物及北温带海岛植物。尤其有斑海豹、小鲸、虎鲸、伪虎鲸、宽吻海豚、真海豚、江豚等 7 种海兽。据统计，目前保护区斑海豹资源数量仅剩千余头。



斑海豹保护区示意图

项目建设地濒临渤海，结冰期为 12 月到次年 3 月，结冰面积依据每年天气情况而定。是西太平洋斑海豹 (*Spotted Seal*) 活动范围，当地渔民俗称它为海狗，渔民出海捕鱼偶有发现其踪迹。因为斑海豹的生殖器为药材原料，1 只雄性斑海豹在当地能卖到 1 万块钱左右，经济利润让偷猎行为一直存在。2010 年 3 月初有渔船偷猎斑海豹触礁而发生安全事故。当地居民都知晓此规定，渔政管理局的执法人员对此进行监控。

项目建设对斑海豹及其他海洋生物的影响集中体现在两个方面。一是工程建设影响斑海豹等海洋生物的生存环境；二是核电站热污染影响斑海豹和其他海洋生物赖以生存的海冰环境。



从第一点来说，红沿河核电站加入了辽东湾经济开发区的行列，长兴岛为中心都在大肆开发，各种工程开发工程建设所造成的冲击波、噪音、航运事业及近海排污等，造成海水污染、减少适合斑海豹和其他海洋生物生存的海滩，河流入海流量被拦截，河口、浅海地区的食物减少并且收到污染，这些因素破坏了其繁殖地近海生物的栖息环境，尤其对斑海豹的生存造成

严重威胁。第二点，核电运行后的热污染对斑海豹和其他近海生物的影响。资料标明，“核能发电的发电效率只有将近百分之三十，也就是所产生的能量只有三分之一的热能转换成电力，而其它三分之二的热能必须用海水来冷却”。核能发电需要用大量海水冷却，然后排回海中。据辽宁红沿河核电有限公司总经理胡文泉说“红沿河核电站一期4台百万千瓦级核电机组一秒钟就需要200立方米海水循环冷却，这相当于一中等河流的流量。”红沿河项目共有6台机组，2016年全部运行后使用的冷却水量会超过目前的估计数值，核电站运行后温排水提高附近海水温度，影响渤海湾的结冰情况。这对于每年冬天返回渤海湾在冰上生活繁殖的斑海豹来说会有很大的影响，此外温度变化对于其他近海生物的正常生存也存在影响。

据红沿河项目一期环评报告称“红沿河核电厂一、二期四台核电机组运行工况下温排水排放数模计算分析表明，温排水排放造成接纳海域升温 $4^{\circ}\text{C}$ 等值线包络面积的1.4公里”。该环评报告称温排水对海洋生物影响有限，但据其他资料显示为保证核电站的冷却水的清洁，需要使用大量氯，排出的温排水含有化学物质，对沿海生物有威胁。对海洋生物及斑海豹的影响需要长期关注。在台湾核一核二厂附近发现畸变的秘雕鱼，台湾学者认为这是温排水中含有放射性物质而造成的。大陆的核电厂核电运行也不能保证生物完全没有影响。

## (2) 对渔村及渔业的影响

沿海附近的渔村目前也受影响。据红沿河附近名为大衣屯渔村的渔民介绍，从2009年开始可以捕获的鱼类大大减少，因此有渔民选择放弃了打渔的生活。3月份调查中渔船归来，发现捕获小鱼为主，如面条鱼（学名长鳍银鱼）及小虾，偶见几条比较大的胖头鱼（学名虾虎鱼）。9月份调查时正值海蜇捕捞期，渔民表示往年这个时候能打到的海蜇是整船整船的，但今年只能用框来装。

当地的渔民认为影响打渔量的主要原因一是沿海建立大量的海参养殖基地；二是红沿河项目建设的填海。据资料查阅，红沿河项目建设规划使用的海域有1000公顷，从2007年项目施工之初就开始挖山填海，查阅数据填方数量为201



红沿河当地渔民打渔归来



万立方米。此外，核电厂为了防洪还有厂区护岸防护工程。厂区西围墙至岸边由于常年海浪侵蚀，海岸岩石部分坍塌、破碎，为保安全，修建 500 米长度的人工防护堤。浅海滩涂是各种水生生物资源生长繁殖的重要场所，这些水生生物资源是海洋生态的平衡器。围填海导致浅海滩涂大量减少，海洋生物栖息环境改变，使海岸自然动态平衡遭到人为破坏。在海湾内进行的围填海工程，破坏了原来的潮流系统，使湾内水域面积变小，纳潮量减少，湾内水交换能力变差，削弱了海水净化能力。填海是对沿海生物灭绝性的改变，不可恢复。

### (3) 对淡水资源的影响

中广核工程有限公司与中国核工业华兴建设有限公司大量工人于施工期居住在当地，华兴建设有限公司 2008 年修建的宿舍楼分布于东岗镇的中心位置，在建筑群旁边有一条小河流，小河流经过沟口村李屯。李屯的居民对这条河的现状有诸多不满。主要是因为华兴公司员工的生活垃圾倾倒在河里，污染了这条河流，影响居民的正常生活。包括清洗衣物，喂养牲畜等。居民更担心的是河水渗透会影响到地下井水，对他们的饮用水安全造成威胁。村民在今年 3 月份左右去找过核电建设的负责人反应河水污染的问题，项目方反馈会于河里铺设管道把污水引出，但引出的地方在李村下方 300—400 米远的地方，有村民还是担心时间过长依然会影响地下水。

密集的工人宿舍涉及下水道设置、卫生管理、工人食宿等问题，这些方面对当地环境都有不同程度的影响。但在其一期环境影响评估中称“所有厂房的生活污水都在厂区用管道收集后送到厂区生活污水处理站，处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的一级排放标准后排入大海。因此，生活污水不会对环境产生影响。”

环评报告与居民反应不实，在调查期间可以发现河流上游堆放各类生活垃圾，河水浑浊。



中国核工业华兴建设有限公司宿舍将垃圾扔在当地河中

## 2. 项目建设对土壤环境的影响

据资料介绍，该工程挖方总量为 673 万立方米，土石方松散系数按 1.1 考虑，则挖方总量为 740 万立方米，填方总量 539 万立方米，多余 210 万立方米用于护堤及海工回填。

工程建设区水土流失类型主要为水力侵蚀，建设初期扰动原地貌、破坏土地及植被面积为 467.49 公顷，破坏水土保持设施数量为 407.04 公顷。可能造成的水土流失总量为 4.14 万吨，新增水土流失量为 3.14 万吨。

表三：红沿河项目可能造成的水土流失计算表

预测区		原地貌	可能造成	新增
厂区	永久建筑物、水面及硬化区	0.07	0.35	0.28
	临时堆土区	0.02	0.13	0.11
	其他区域	0.06	0.21	0.15
施工生产及生活区		0.53	2.24	1.71
采石场	临时堆土和废石场		0.01	0.01

	其他区域		0.08	0.08	
输水管线区			0.19	0.93	0.74
厂外公路区	进厂道路	路面		0.01	0.01
		两侧	0.01	0.03	0.02
	应急道路	路面	0.01	0.05	0.04
		两侧	0.04	0.09	0.05
	运石道路	路面		0.01	0.01
		两侧	0.01	0.02	0.01
合计			1.02	4.16	3.14

来源：《辽宁红沿河核电站工程水土保持方案》

2010年3月份调查时可发现卡车不断从项目建设地运出泥土、石块等物堆积在红沿河镇周边地区，掩盖土地的范围从红沿河镇李屯断断续续延伸至靠近仙浴湾镇的山头。李屯附近完全被这些土石覆盖，成了一层新的土地。9月份调查时土层上方长了植被，不明显。采访居民中有一位曾在项目中做过短时的的工作。她说工地中每天都有大量废弃物如铁块、木材、石料等。这些废弃物都用来填海，不允许居民靠近。另据村民讲述在项目点的东北方向有一座山被项目方买下，后据资料查阅是采石场。



红沿河项目挖方后周边村庄空地堆

2010年9月份调查时了解到2009年12月大连大唐海派新能源公司签署东岗风电一期项目的协议。项目位于红沿河镇大嘴村、靶场和城山区域。目前已经开始施工。



红沿河镇海参圈污泥堆放



海参圈

在9月份调查发现项目点附近有大面积的海参养殖场。为养殖海参而挖的海参圈的污泥堆积在建设风电附近的山中。2008年之后红沿河镇海参养殖规模扩张，一是因为长兴岛开发，海参养殖户移至此处，

另一个原因就是红沿河项目建设促进了交通的便利。海参养殖过程中需要修建育苗室及海参圈，所谓海参圈就是在靠海的陆地挖坑引入海水模拟建设自然的海参生长环境。在养殖场可以发现大小不一的海参圈。

### 3. 核电运行对环境的影响

#### (1) 核电厂寿命

核发电机组因为长期持续性地处在高温、高压的环境下，机件容易疲乏、老化。以压水式反应炉为例，必须持续维持在 150 大气压下将 300 ℃ 的水保持在液态，因此寿命约在 30 年左右。核能工业虽然希望能延长核电厂使用时间为 40 年，但 1997 年以前已退役的 84 座核能机组寿命平均仅 17 年，1999 年 11 月瑞典关闭的首座电厂也仅使用 26 年。

#### (2) 核辐射

用人工方式使原子核裂变，产生的巨大能量部份被利用发电，是目前核能发电的原理。裂变后的产物具有很强的辐射，大部分产物留在用过的燃料棒中，有少部份产物留在接触的机械、水及反应堆建筑结构中，少量气体产物有可能散播到空气中。在核电厂正常运转时，部份辐射产物被容许排放至大气中，核能工业或维护核能工业的政府都说这些辐射剂量很低，不足影响人体健康。

红沿河项目建设一期环评报告称“经初步计算，二期工程及一期工程运行状态下(即正常运行和预计运行事件两类工况的统称)同时运行时，厂址附近有人居住的地方个人(成人)受到的最大有效剂量在 10-5Sv/a，仅为设计控制目标值的 20%。根据目前秦山、大亚湾核电基地的多年实际运行的环境监测结果表明，周围环境的辐射本底未发生明显变化。”

但根据资料查阅，台湾“核一厂风向的阳明山竹子湖，有大量的桂竹枯死病变，且侦测出大量人工核种，核二附件的万里乡，近几年特定病例大增，已引起诊疗的医疗界相当震惊”。由于核能发电是利用原子核裂变，因而会产生大量放射性辐射物质，即使是电厂正常运转的时候，反应炉内具放射性核素的蒸汽压力大到某个程度的时候还是必须排出围阻体，以免发生危险，这就是所谓的空浮。然而因他无色无味，根本无法从肉眼判断，但其最后排放到空气中，将随空气飘到各处将造成辐射污染。红沿河附近的居民并不了解核电的危害，甚至认为“厂区周围绿化是为了防止核辐射”，他们需要一些基本的知识以正确面对核电项目建设。

#### (3) 热污染

核能发电是先将存在地壳中的辐射原子先浓缩，以人工方式分裂原子，放出的热发电。因为只有三分之一左右的热被利用发电，其余的热就排放到大气或海水中，直接影响空气、水的温度。核电站大部分建于临海处，就是希望能使用大量的冷却水。

#### (4) 核废料

用过的核燃料中，许多化学物的半衰期(其放射性衰变为原来之一半所需的时间)很长。毒性大的如钚(Pu)239，半衰期为两万四千年，因此至少需监测四个半衰期，约十万年以上，其放射性才能减为原来的十六分之一。如果所有的放射物均考虑，则监测期可能达百万年。

#### (5) 是否低碳

核能电厂虽在运转时不产生二氧化碳，但在铀原料的开采、制造、运送，乃至巨大核电厂的兴建过程，都要使用大量传统能源，无法避免二氧化碳的排放。而放射性废料的处理、固化、运送，处理厂的兴建、管理，及电厂除役，长期管理等，都需要使用传统能源，这些也应列入核能电厂整个生命期评估中。

### (二) 项目建设对红沿河镇的社会影响

#### 1. 经济发展

据当地居民说在项目建设之前，红沿河镇主要经济方式是养羊，90%的居民是以此为生。但2010年两次实地调查都没有发现当地有大规模养羊的迹象。项目建设之后，人数剧增给当地的经济带来了一些变化。最明显的是商业的发展。经营类型集中为餐馆、住宿、网吧、台球室等满足基本生活及娱乐要求的商店。初步估计镇上有1/3的建筑是餐厅或住宿的酒店。

大量人口涌入导致对各种物质需求量增加，特别是日常的食物。据了解农民的果蔬现在有剩余后都可以在镇里买卖，增加居民经济收入。2010年年年初新建一个菜市场，也是为了规范四处贩卖菜蔬的现状。



红沿河镇现在的街道

因为对物品的需求量过大而导致当地的日用品及食物的物价比临近的复州城要高出10%左右。

项目建设还给当地居民带来了工作机会，很多年轻人都去工地工作，工资视工种而定。搬运石料的初级工种每个月大概1600-2000元，技术工的工资则在2000元以上。有一位农民的两个儿子都在这里工作，他们说基本工资是700元每月，奖金和加班的补贴加在一起每个月能有2000元左右，当地居民认为这样可以省去去远处打工的不便。

## 2. 居民搬迁

大型工程建设都会面临搬迁征地等问题。因项目建设地人口分布较少，第一期搬迁了东岗村3个自然屯的166户居民，共439人，共征地共222.7公顷。居民大部分搬到了邻近的复州城，也有居民搬到大衣屯等附近的村庄。人均赔偿8万人民币，包括房屋、地上附着物、青苗等费用。落户至大连市内的居民额外人均奖励1.5万元人民币。

目前项目建设没有新的征用计划，但村民都担心以后还是会有征用计划，所以很多村民为了得到更多的赔偿，因此兴建房子、种树，希望将来可以得到更多的赔偿金。

因为存在搬迁的问题，当地人生活的并不安稳。农村居民认为在当地已经生活习惯了，并不想搬迁。而对于土地征用，认为以一个价格完全买断他们的土地使用权，这对于农民来说是件不合理的事情，因为他们依赖土地而生活。出于以上不稳定因素，刺激周围的农民大量兴建房屋，栽种苗木，希望能依靠这些得到更多的赔偿。大的项目建设通常都会涉及这类问题。因为农民处于社会的最底层，他们面临的困境总会更多，但却也更容易被忽视。



红沿河镇周边村民居民兴建房屋

### 3. 政府公共服务

红沿河核电站项目是一个大型工程，除了本工程的建设之外必然涉及到其他周边工程的建设，重要的如修路、电力建设、卫生设施建设等。

**修路** 在项目建设之前为项目正常开展而进行的基础建设包括镇中心的复红线（复州城—红沿河核电站）一级公路建设工程。这是进入核电站的交通要道，长 20.28 公里，宽 22.5 米，总投资 1 亿元。2009 年通行的辽宁省滨海大道途径项目建设外围。滨海大道北起瓦房店市李官镇与营口相连，绕辽东半岛最南端，东至庄河市栗子房镇与丹东相接，途经瓦房店市、长兴岛临港工业区、普兰店市、金州区、甘井子区、旅顺口区、开发区、长海县、庄河市 9 个区市县。

厂外道路包括进厂道路，应急疏散道路及运石专用道路，总长 12.75 米。

电厂接入系统规划三回 500 千伏线路接入地方电网，220 千伏施工及辅助用电线路于 2006 年 7 月 14 日签订工程总承包合同，9 月 15 日正式开工，在项目开始之前架设完成。

**建筑** 红沿河项目施工后大量工人及专家的住宿生活区也在周围修建。中方员工生活区规划用地为 15 公顷，外方专家村规划用地 12 公顷，承包商生活区 12 公顷。目前该镇的主要建筑物较之项目建设之前有大规模改变。中国核工业华兴建设公司员工宿舍楼位于该镇中心，大概 10 座楼盘。据当地的工作人员说，华兴公司的员工有 6000 人左右，大部分人为南方来的工人。与此同时当地兴建了大量餐馆、酒店。

辽核希望小学和中心幼儿园在核电站项目兴建之后修建。该希望中学前身为瓦房店市东岗镇中学，始建于 1958 年，面积为 2200 平方米，年久失修。核电公司捐款重建学校，计划占地面积将达到 3 万平方米，建筑面积 9600 平方米，可容纳学生 1000 名，并配有活动室、电脑室和图书室等，2009 年 6 月建成投入使用。

**卫生设施与绿化** 工程施工期间工程用水 10000 立方米每天，施工人员生活用水 2000 立方米每天，一期工程水源地为瓦房店东风水库。两者相距 42 公里，管道穿越 3 条河流及 5 条主要道路。

红沿河核电厂周围大面积绿化，厂区外征用大量土地绿化。植被为高羊茅与黑麦草混播草坪，雪松、丁香等作为孤立木点缀。

除项目建设本身之外，因为外来人口增加，需要满足项目建设的基本需求及员工的基本生活需要，在项目建设之外需要增加大量辅助设施，完善基本的服务，这些会给当地带来其他的影响及额外的环境负担。

### **(三) 红沿河工程建设对大连经济及能源的影响**

#### **1. 经济结构**

据 2010 年 8 月份中国核信息网的资料显示红沿河核电项目明确了 1 号、2 号机组国产化比例不低于 70%，3 号、4 号机组国产化比例不低于 80%，关键设备国产化比例不低于 85% 的目标。2006 年核电建设之初，辽宁红沿河核电有限公司（筹）合同采购组负责人陈启明表明国家发改委曾在重型设备采购招标会指出要以此项目拉动东北装备制造业的振兴。也就是说，会最大程度地使用东北企业生产的设备。

红沿河一期工程已有近 200 家辽宁单位参与工程建设，共签约合同金额 36 亿元，累计向地方税务部门缴纳各种税费 3.25 亿元。目前已经中标的辽宁省企业包括沈阳电力机械制造总厂、大连苏尔寿泵及压缩机有限公司、大连大高阀门、沈阳盛世高中压阀门、大连重工起重集团、沈阳变压器集团、大连共益建设集团等。截至 2009 年红沿河核电项目签订的合同中与大连企业有关的达 52 个，合同总额约 2.6 亿元。

施工现场各参建单位的人员中，来自辽宁省内的超过 3000 人。而据估算，红沿河核电一、二期工程建设期间，可带动全社会相关行业总产出增长约 2334 多亿元，创造总就业岗位 252.6 万多个。一、二期工程全部建成后，每年可提供 450 亿度安全、清洁、经济的电力，拉动全社会总产出增长约 420 多亿元，创造总就业岗位 37 万多个。项目在促进地方经济发展方面是有积极作用的。

#### **2. 能源结构**

2005 辽宁省煤炭资源已探明现有储量为 63.91 亿吨，辽宁省原煤产量 6153 万吨，实际燃煤 1.2 亿吨。今后，各大煤炭生产基地的煤炭产量将呈下降趋势，预计到 2015 年，辽宁省原煤产量 5000 万吨，届时辽宁省需要燃煤量将达到 1.5 亿吨。一次能源的产量远远满足不了省内生产耗能的需要，需大量从省外调入，主要包括关内来煤、黑龙江东部、内蒙古东部煤矿。

大连地区作为辽宁省的负荷中心，负荷增长稳步上升。目前，大连地区电网缺少电源支撑，电源点容量比较小，输电距离远。随着负荷发展，2014 年、2020 年大连地区最高用电负荷将分别达到 5619 兆瓦、8544 兆瓦，如不考虑核电厂的建设，地区装机容量仅为 4000 兆瓦左右（考虑庄河电厂 2×600 兆瓦机组后）。大连地区处在东北电网的最南端，负荷占辽宁省的 17%。

据北极星核电网 2009 年 3 月份资料显示东北电网装机总容量在 3000 余万千瓦，85.2% 为火电。红沿河一期总装机容量就达 400 余万千瓦，占到东北电网装机总容量大约 1/8 的比重。2014 年红沿河核电一期 4 台机组全部建成后，年可发电约 300 亿千瓦时，相当于时下大连年用电量的两倍，政府认为将从根本上改善和稳定辽宁电网、东北电网的结构。

## **五. 总结**

红沿河项目占地面积达到 467.49 公顷，投资 600 亿，2007 年起建，至 2016 年 6 台机组才完全投入商业运营，不管从占地面积、投资、建设时间及其他方面都能显示其宽泛而深远的影响，小到当地物种，大

至东北区的重工业发展。在以上的资料中都已分别论述。

## 1. 项目建设对当地自然环境的影响

红沿河核电工程建设及建成后对当地的水环境、土壤环境、大气环境、生态环境都有不同程度的影响。

在水环境方面主要为大型工程用水、工人生活用水及核电运行后的温排水对红沿河整体水环境造成的影响。建设期间主要集中为工人生活垃圾及生活污水对当地河流的污染。生活污水中还有纤维素、糖类等有机物，磷、硫等无机盐及病原微生物等污染物，而生活垃圾随意弃置也容易滋生细菌。在红沿河项目建设中这些问题都需要更好的处理。

核电运行之后温排水将持续的改变海洋水温，冬季提升海水水温，影响沿岸结冰情况，对于在冰上繁殖的斑海豹是个挑战。不止斑海豹，在斑海豹保护区内的其他生物同样会受到自然环境变化的影响。

在土壤环境方面，任何建设均要占用土地，减少土壤资源，改变土壤结构和利用方向，破坏各成土因素之间的协调与平衡，改变土壤发育方向，导致土壤退化或破坏。根据《大连市水土保持生态环境建设规划》(1999—2015)以及大连市自然环境条件、国民经济发展状况和水土保持工作的要求，全市规划分为三个重点防治区。本项目位于辽宁省和大连市的水土流失重点治理区。红沿河项目包括挖方填方、厂房建设、修建道路等，以上均要开挖、剥离土壤，破坏植被，有可能引发土壤侵蚀，建设期所造成的水土流失将对当地及周边产生较大影响。

同样核能一直被宣传为清洁能源，项目方及媒体都宣传核电建设的多种益处，列举的数据显示“与同等规模的燃煤电站相比，红沿河核电站6台百万千瓦级核电机组全部投产后，每年少消耗原煤约1600万吨，少向大气排放二氧化碳约4400万吨，二氧化硫约22万吨，氮氧化物约18万吨。其中，仅一年减少排放的二氧化碳量，就相当于近29万公顷森林的吸收量。”但考虑到核电运行时一个系列的工程，从铀矿开采、提炼，到核电站建设及可能隐藏的核辐射影响，这组数字的说服力明显下降。

## 2. 项目建设对当地经济社会的影响

红沿河项目对东岗镇影响深远。2009年该镇改名为红沿河镇，镇名的更改是最显而易见的影响。其他方面则是在过程中或需要时间的验证。

对于当地人来说，核电站的建设带来了多方面的影响。首先是搬迁造成的影响。项目建设及道路修建征用房产及耕地，在第一期项目建设中造成的搬迁居民为166户，这个数字并不多，但搬迁在当地仍成为一个不稳定因素，居民都担心随着项目的推进，还有面临搬迁的问题。农民普遍存在着故土难离的心理，这对他们有一定的影响。

但项目建设也给当地人创造了工作机会，提高收入，促进了当地的商业发展。对当地城镇建设、经济发展、生活方式都有不同程度的影响。在项目建设之后，当地工人宿舍、餐馆、网吧等各种满足生活及娱乐需求的设施兴起，根本上改变了当地的居住面貌。同时因为人员急剧增加，而促进了当地的消费需求也急剧增加。

当地居民对核电的认识不足，对该项目没有一个全面的认识，容易致使恐慌心理。官方不做宣传是为了不造成当地居民的抵抗情绪，但在情况不清楚的情形下，反而更容易造成猜测和质疑。

中国自1991年运作第一座秦山核电站以来，核电行业不断发展。2005年-2020年的核电中长期规划中更提出了积极发展核电的政策，核电进入了一个新的发展期。核电发展一如政府宣传利于缓解能源压力，保障国家能源安全，改善大气环境，提高制造业水平，促进科技进步。但核电建设是大型工程，建设过程中涉及众多的环境及社会因素，且核电本身是个一旦发生危险便会造成不可逆转的危害行业，对于这个行业的快速发展需要以更全面客观的角度去看待。

## 注释:

松散系数: 是指土石料松动的体积与土石料未松动时的自然体积的比值; 他是反应松散程度的系数。

## 参考资料

1. 大连市计划委员会编写, 大连国土资源, 大连出版社出版, 1992年10月第1版
2. 瓦房店市史志办公室编, 瓦房店年鉴-2004年, 远方出版社, 2005年6月第1版
3. 瓦房店市志编撰委员会编, 瓦房店市志, 大连市出版社出版发行, 1994年10月第1版
4. 钱达中主编, 核电站水质工程, 中国电力出版社, 2008年8月第一版
5. 程水源等编著, 建设项目与区域环境影响评价, 中国环境科学出版社, 2003年4月第1版
6. 杨广泽等编著, 田湾核电站周围居民健康状况调查与评价, 科学出版社, 2008年10月第1版
7. 傅秀梅等编著, 海洋生物资源保护与管理, 科学出版社, 2008年8月第1版
8. 姚先成编著, 建筑工程与环境保护, 中国建筑工业出版社出版, 2005年7月第一版
9. 相建海主编, 海洋生物学, 科学出版社, 2003年1月第1版
10. 王秀清编著, 世界核电复兴的里程碑——中国核电发展前沿报告, 北京科学出版社, 2008年2月
11. 谢锋等编著, 核技术利用与环境管理, 中国环境科学出版社, 2006年7月第一版
12. 台湾环境保护联盟编著, 核电梦魇, 台湾尚格印刷厂, 1994年
13. 李明春、刘刻福、胡宝强著, 渤海警示录, 海洋出版社, 2009年9月第一版
14. 辽宁红沿河核电有限公司, <http://www.lhnp.com.cn>
15. 中国核电论坛红沿河分论坛, <http://www.chinanuclear.cn/bbs/forumdisplay.php?f=630>
16. 中国广东核电集团, <http://www.cgnpc.com.cn>
17. 大连市建设投资公司, <http://www.cgnpc.com.cn>
18. 辽宁红沿河核电厂五、六号机组环境影响评价公众参与信息二号公告, 2009年8月,  
<http://www.cgnpc.com.cn/n2881959/n3065920/n3205949/3679463.html>
19. 辽宁红沿河核电厂工程建设公众参与第二次信息公告, 2006年10月,  
[http://www1.tianyaclub.com/blogger/post\\_show.asp?idWriter=0&Key=0&BlogID=316936&PostID=7588079](http://www1.tianyaclub.com/blogger/post_show.asp?idWriter=0&Key=0&BlogID=316936&PostID=7588079)
20. 辽宁红沿河核电厂工程建设公众参与第一次信息公告材料, 2006年8月,  
[http://www1.tianyaclub.com/blogger/post\\_show.asp?idWriter=0&Key=0&BlogID=316936&PostID=7588051](http://www1.tianyaclub.com/blogger/post_show.asp?idWriter=0&Key=0&BlogID=316936&PostID=7588051)
21. 辽宁省环境保护厅, 大连斑海豹国家级自然保护区,  
<http://www.lnepb.gov.cn/hbj/web/html/100034/2007629/1183111149703.shtml>
22. 项目调查: 辽宁红沿河核电项目  
[http://www.chinainfoseek.com/info\\_class/vocadt/view.php?dt\\_id=22579](http://www.chinainfoseek.com/info_class/vocadt/view.php?dt_id=22579)
23. 辽宁首座核电站揭秘 纱帷后的“红沿河”; <http://house.focus.cn/newshtml/228921.html>
24. 红沿河核电站工程将年供电力 450 亿千瓦时;  
[http://www.atominfo.com.cn/newsreport/news\\_kd/news\\_kddetail2010083101.aspx](http://www.atominfo.com.cn/newsreport/news_kd/news_kddetail2010083101.aspx)
25. 辽宁红沿河核电站二期工程获启动“路条”  
<http://www.chinanews.com.cn/ny/news/2010/06-02/2319944.shtml>



撰写: 程淑玲

校对: 陈晶 张梦瑶 郑德宇 赵浩 Tom Beeke 孙承 Shannon Kellman 村上正子

编辑: Charles R. Rosenberg 温波 Marjorie Dodson

翻译: 朴梅花 (日文) Caitlin Anderson 范丽杰 汪洁 张耀夫 廖勋 张莹

致谢: 程跃华 崔慷欣 侯明东 付成龙 郑敏 孙承

赵中 曾夏天 张亚东 张晟文 楚阳 蔡丽



Funded by **The Tagaki Fund for Citizen Science**

[www.takagifund.org](http://www.takagifund.org)

A **Blue Dalian** Report

[www.bluedalian.org](http://www.bluedalian.org)

[derc\\_china@hotmail.com](mailto:derc_china@hotmail.com)