

环境影响评价范例

北京王平村电厂和水泥厂

卞希俊 著

刘玉生 李庆诚 审



中国环境科学出版社

301863

X 3

环境影响评价范例—— 北京王平村电厂和水泥厂

卞希俊 著
刘玉生 李庆诚 审

中国环境科学出版社

1988

内 容 简 介

本书是环境影响评价实例，叙述环境治理和资源综合利用。坑口矸石电厂用煤矿固体废物低热值矸石发电，水泥厂又利用电厂的固体废物粉煤灰生产水泥和其它建筑材料。

本书从历史、现状和未来方面进行了分析，采用微观和宏观、静态和动态等相结合的研究方法，评价涉及环境地理、污染源、大气环境、地表水、地下水、矿井水、工业污水、环境噪声、环境放射性、土壤、环境美学、环境经济学、综合治理和利用、环境管理数据等方面。在监测方面还使用了风洞、声雷达等先进仪器和设备。

本书可供从事环境保护以及工矿企业的设计、施工科技人员参考。

环境影响评价范例——

北京王平村电厂和水泥厂

卞希俊 著

刘玉生 李庆诚 审

责任编辑 张锡声

*

中国环境科学出版社出版

北京崇文区东兴隆街69号

北京市怀柔平义分印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1988年 11 月第 一 版 开本850×1168 1/32

1988年 11 月第一次印刷 印张 11 1/2 插页 5

印 数 0001—5 000

字 数 318000

ISBN 7-80010-105-3/X·106

定价：4.20元

前 言

预计到2000年我国四化建设所需能源要增加一倍，才能保障国民经济总产值翻两番。

地处首都西郊的北京矿务局是重要的能源基地。在石炭纪矿井中，煤矸石的热值较高，其发热量可达 3768kJ/kg 。王平村煤矿每年排放煤矸石72万t。现贮存煤矸石达950万t，这将会严重污染环境。倘若将石炭纪高灰份煤同煤矸石混合成低热值燃料，则可用于发电；利用电厂燃烧后的粉煤灰可生产出粉煤灰水泥和砌块，变废为宝。这样，既可缓和首都用电的紧张状况，又可减少市区的煤灰垃圾。因此，在首都的煤炭基地之一——北京矿务局所属的王平村矿，建设一座坑口矸石电厂和附属水泥厂是适宜的。这不仅可获得明显的经济效益，而且还有显著的环境效益。

北京矿务局为综合利用煤矸石拟筹建的王平村电厂和水泥厂属于新建的大型项目。根据1981年国家制定的“基本建设项目环境保护管理办法”、“北京市建设工程环境影响报告书审批制度（试行）”以及北京市环境保护局批复文件“（84）京环保监三字第165号”等三个文件，都要求提出环境影响报告书。为此，1985年4月北京矿务局与中国环境科学研究院签订了协议，委托中国环境科学研究院进行综合研究并提出了“王平村矸石电厂、水泥厂环境影响报告书”。

该环境影响报告书的出发点是：环境保护和国民经济并行发展。采取的研究方法是：调查王平村地区的环境历史和现状，为拟建矸石电厂和水泥厂提供设计参数，采用环境评价的系统方法，将王平村地区环境作为一个完整的系统，对其地理环境、污染源、大气环境、地表水、地下水、矿井水、工业污水、

生活污水、土壤、环境噪声、环境生态、环境放射性、环境美学、环境经济、环境管理、环境模拟、数据处理、综合治理和利用等方面作了认真的研究和分析提出了建议方案。

环境影响评价的数据主要来源于八个方面：

1.广泛收集该地区历史监测资料，包括环保局、矿务局、气象局、水文站、防疫站、公安局、乡和矿医院等部门积累的历史资料。

2.大规模的现场监测和室内检验，对大气、水体、土壤、固体废物、生态、人体健康、放射性等进行实测和取得检验数据。

3.在现场，进行人体健康、农业生态和噪声影响等方面的详细调查。

4.开展工艺和生产规模上相似的已投产厂家的比拟监测（如四川永荣电厂、水泥厂、石景山水泥厂等）。

5.模拟实验资料。

6.工艺借鉴相近厂家的资料。

7.对照有关电厂和水泥厂的设计资料。

8.参照其它参考资料和国家现行标准。

根据以上资料和数据，进行计算机处理、分析、预测矸石电厂和水泥厂投产后的污染变化趋势，按照国家现行环境标准，确定环境容量。经过环境影响评价后认为该厂址可建矸石电厂，但不宜建设水泥厂，水泥厂应另选厂址。

参加本评价书的协作单位有：北京大学环境中心、北京市环境监测中心、王平村煤矿、南京河海大学、石景山环保局、色树坟公社医院。

本书大气模拟章节及声雷达部分是由安维扑及范西安同志供稿。刘玉生副教授、李庆诚同志为本书作了认真的审校，对以上单位和同志在此表示深切谢意。

本书可供广大环境工作者参考。书中数据可作环境影响评价借鉴。由于编写时间仓猝和编者缺乏经验，从形式和内容皆有不

少缺点和错误，欢迎环境界专家、学者和广大读者批评指教，谨愿本书对读者有所裨益。

卞 希 俊

1986年7月

目 录

前言.....	(iii)
第一章 王平村电厂、附属水泥厂工程概况.....	(1)
一、拟建电厂概况.....	(1)
二、拟建电厂的依据和必要性.....	(7)
三、拟建电厂的生产工艺.....	(10)
四、拟建水泥厂概况.....	(39)
五、拟建水泥厂生产工艺.....	(41)
第二章 王平村地区环境现状.....	(36)
一、王平村地区环境地理.....	(63)
二、王平村地区污染源.....	(75)
三、王平村地区大气声雷达监测.....	(81)
四、王平村地区大气环境现状.....	(92)
五、王平村地区水环境现状.....	(105)
第三章 王平村电厂和水泥厂的风洞模拟实验.....	(125)
一、烟云流态的风洞模拟实验.....	(125)
二、污染扩散的风洞实验模拟研究.....	(139)
第四章 王平村电厂和水泥厂环境影响评价.....	(168)
一、拟建电厂和水泥厂大气环境影响评价.....	(168)
二、拟建电厂和水泥厂对水环境的影响评价.....	(234)
第五章 王平村地区其它环境现状和拟建厂对环境的 影响.....	(267)
一、环境噪声现状和影响评价.....	(267)
二、王平村地区放射性现状和电厂放射性污染影响.....	(290)
三、拟建电厂和水泥厂对人群健康的影响.....	(299)
四、拟建电厂和水泥厂对生态环境的影响.....	(309)
五、拟建电厂和水泥厂对其它方面的影响.....	(316)

第六章 环境比拟和方案比较.....	(319)
一、石景山地区环境比拟	(319)
二、王平村煤矿附属水泥厂环境比拟.....	(326)
三、水泥厂技术经济方案比较.....	(327)
四、矸石电厂方案比较	(332)
第七章 结论与建议.....	(343)
一、王平村地区环境现状.....	(343)
二、拟建电厂和水泥厂对环境的影响.....	(345)
三、对王平村地区规划的建议.....	(352)
四、对拟建电厂和水泥厂施工设计的建议.....	(355)
五、结 语	(357)

第一章 王平村电厂

附属水泥厂工程概况

一、拟建电厂概况

北京西部，门头沟区色树坟乡王平村煤矿附近，隔河与之相望的是一座以煤矸石为主要燃料的坑口自备电厂，即王平村矸石电厂。该电厂是为治理矿井矸石污染和综合利用矸石而建造的。煤炭部计划“七五”期间在全国共建设100万kW容量的煤矸石电厂。王平村矸石电厂是煤炭部规划建造的电厂之一。

该矸石电厂设计的总发电量为2.4万kW（ 2×1.2 万kW）。采用凝气式气轮发电机组，配用4台35t/h沸腾燃烧式锅炉。每年耗用低热值的煤矸石燃料36万t，耗用水233万 m^3 ，发电1.4亿kW·h，向外提供电能1.2亿kW·h。计划要求1988年投产发电。

（一）热力系统

主蒸汽系统：高低压给水均采用母管制系统。为保证厂区采暖和厂用蒸汽、设置一台10t/h的减温减压器；两台75t/h的大气除氧器；三台DG72—59型电动给水泵，其中两台运行、一台备用。为提高锅炉效率，锅炉配有冷渣器，锅炉给水经过冷渣器后进入省煤器，使排渣温度由950℃降到400℃。点火系统采用轻油点火。

（二）燃烧系统

燃料采用王平村煤矿生产的洗矸、花坡根矸石和煤粉末，这

三个品种混合成、8252J/kg 低发热量的无烟煤燃料。煤质分析见表(1-1)。使用4台35t/h的沸腾床燃烧炉。每台炉耗煤17.7t/h, 年耗煤36万t。

表 1-1 王平村电厂煤质分析

分 析 项 目		单位	煤 品 种			
			煤 矸 石	洗煤厂矸石	煤 粉 末	混合后的 燃 料 煤
配 合 比		%	42.52	31.18	26.30	
工 业 分 析	W_Q	%	6.0	6.5	5.22	5.95
	W^f	%	1.38	1.62	4.33	2.24
	A^f	%	79.49	81.04	33.07	63.74
	V^f	%	33.32	39.57	6.43	28.20
	S_Q^f	%	0.20	0.17	0.47	0.26
	Q_{DT}^f	kJ/kg	5345	4103	20323	8579
元 素 分 析	Q_{DW}^f	kJ/kg			19661	8252
	C^f	%	14.38	16.80	60.05	27.15
	H^f	%	0.79	0.80	0.70	0.77
	N^f	%			0.45	0.40
着 火 点		°C			401	
可 磨 性		KHC			53	
灰 熔 点		°C			>1500	
SiO_2		%	54.53	53.43	49.59	52.80
Al_2O_3		%	32.48	33.78	34.87	33.36
Fe_2O_3		%	4.32	7.16	4.77	5.32
MgO		%	0.88	1.20	1.19	1.05
CaO		%	2.40	2.12	3.43	2.58
P_2O_5		%	0.41	0.27		0.31
TiO_2		%	0.15	0.10	0.12	0.12
SO_3		%	0.5	0.7	1.89	0.93

(三) 热工控制

本电厂规模较小, 采取就地控制。两台机组设一个控制室; 两台锅炉设一个控制室。控制室的任务是: 在运行人员配合下,

实现机组的起停；监视和调整机组正常运行工况；处理机组的紧急事故。

自动调节：包括汽包水位自动调节；除氧器水位、压力调节；减温减压器的压力与温度调节。

热工保护、联锁：锅炉本身有水位保护装置。按工艺系统的运行要求，还装设了有关的联锁装置。

（四）电气系统

厂内设有110、35、6.3kV三级变压器，装设两台20000kVA的主变压器。

110、35kV采用室内式布置，35及6.3kV均采用成套式小车开关柜。

厂用电系统：6.3kV高压，厂用电回路直接以6.3kV主母线引接，低压为380V/220V中性点直接接地系统。

主变压器选用带负荷调压，在两条发电机中性点，装有一个消弧线圈。

全厂装有一套HJ905型200门行政通讯总机，一台DT-20型通讯总机。

全厂设有一台220V直流蓄电池。

（五）供水系统

采用循环式供水方式，两座淋水面积为600m²的自然通风冷却塔。

水源来自落坡岭水库。循环水的补给量，在夏季约为438t/h，冬季为339t/h。

全厂排水系统采用生产、生活合流制。

（六）化学水处理系统

锅炉补给水系统采用：澄清→过滤→弱酸阳离子，一级钠离子→除二氧化碳→二级钠离子→氨化。系统出力为30t/h。

防垢处理：采用加磷酸三钠。

油处理：只考虑油的过滤及贮存设备，露天油库设有 10m^3 、 20m^3 油罐各两个。

酸、碱废水经中和池中和后，排入下水道管网。

（七）运煤系统

燃煤由王平村煤矿直接用胶带输送机送到电厂。进厂的矸石燃料粒度应小于 100mm ，煤粉末应在厂外筛分，要求粒度在 $2-8\text{mm}$ 。厂内输煤系统出力为 199t/h 。分为燃料输送和颗粒制备两部分，燃料输送采用单路皮带；颗粒制备采用双级破碎筛分的双路系统，其中一路工作，一路备用。

燃料仓为三个直径 10m ，高 20m 的圆筒仓，单筒容积约 1000m^3 ，可存煤 750t 。三个筒仓共存煤 2000t ，可供 1.5 天的燃烧量。考虑到坑口电厂距煤源很近，又有中间贮仓，厂内不再设贮煤场。

（八）除灰系统

电厂燃用混合煤灰分为 63.74% ，每台锅炉灰渣量为 12.14t/h ，全厂年总灰渣量约 24.2万t 。设计采用机械除灰、除渣。锅炉冷渣用链板机送至渣仓，渣仓容积 500m^3 ，可贮渣 20 小时，出渣仓后再用矿车运往灰场。

除灰系统：除尘器下部的细灰用螺旋输灰机集中，进入螺旋搅拌机加水搅拌，然后用矿车运往灰场，用推土机推平压实。

（九）采暖通风系统

室外采暖计算温度为 -9°C ，采暖热源为 2 个大气压的饱和蒸汽，经分汽缸送至各采暖点，采暖凝结水集中回收。

主厂房采用自然通风，由锅炉房、汽机房侧窗进风，锅炉房天窗排风，汽机房为高侧窗排风。

汽机、锅炉控制室内温度较高，为改善运行人员的工作条

件，采用窗式空调器。

（十）环境保护

电厂年耗煤36万t。燃料灰分为63.74%，工作质硫分为 $S_y = 0.24\%$ ，年耗用水233万 m^3 。

电厂大气排放的主要污染物是：烟尘1456kg/h，二氧化硫244.5kg/h，采用120m高烟囱，经过沉降室加旋风子二级除尘。设计效率为94%。地面烟尘浓度在C级稳定度时，一次最大浓度为0.251mg/ m^3 。烟尘和二氧化硫皆能满足北京市废气排放标准的要求。

电厂年排除的灰渣24.2万t。计划用于水泥厂作水泥原料。并建一座贮渣厂，容量为230万 m^3 。

电厂排放工业污水110t/h、生活污水35t/h。间断排放锅炉处理水最大量为50t/h。生活污水经化粪池处理后与工业污水混合排放。

电厂噪声主要来自汽机和锅炉，可达90—110dB(A)。设计采用防噪措施后，厂区围墙外1米处噪声将低于60dB(A)

厂区将充分利用空闲地植树种草，使绿化面积保持在15%以上。

（十一）劳动组织

根据煤炭部“煤矸石电站设计暂行技术规定”和水电部“火力发电厂机构定员标准”并结合本工程具体情况确定电厂的人员编制，计划全厂总定员355人。其中生产人员295人，非生产人员60人。

（十二）主要技术经济指标

（1）总指标：总投资3361万元。每千瓦造价1400元。每千瓦消耗钢材0.158t、木材0.081 m^3 、水泥0.316t。

（2）总布置指标：总占地面积为13.8ha（包括灰场），厂

表 1-2 电厂工程概况及主要技术经济指标

本期容量		24000kW		厂区自然条件及主厂房特征	
地耐力 布置方式 跨度	2.5kg/cm ² 汽机间-除氧煤仓间-锅炉房 18-9-18	地震烈度 主机布置 柱距	7 纵 6 m	度 间 m	
主 要 系 统 简 况					
输煤系统	皮带机系统			除尘系统 除灰系统 电气主结线 供水系统	旋风子除尘系统 机械除灰系统 单 母 线 循环式供水
主蒸汽系统 化学水系统	单母管系统 氢、钠、软化系统				
主 要 技 术 经 济 指 标					
总 投 资	一方案: 3360.5万元 二方案: 3080.1万元	单位投资	一方案: 1400元/kW, 二方案1283元/kW		
厂区占地面积	5.35ha	厂区利用系数	60%		
建筑面积	14124m ²	建筑系数	26.4%		
主厂房体积	58930m ³	主厂房指标	2.46m ³ /kW		
标准煤耗	0.716kg/(kW·h)	厂用电率	13%		
发电成本	0.0358元/(kW·h)	电厂定员	355人		

区占地面积5.54ha,每兆瓦占地面积0.223ha。建筑系数26.4%。
场地利用系数60%。土石方工程量287011m³。

(3)主厂房指标:每千瓦主厂房容积2.56m³/kW。

每千瓦主厂房面积:0.277m²

每千瓦主厂房造价:105元

(4)运行指标:

全厂热效率:17.2%

发电标准煤耗:716g/(kW·h)

全厂厂用电率:13%

每兆瓦人员数:14.8人

发电成本:0.0358元/(kW·h)

电厂工程概况及主要技术经济指标列于表1-2。

二、拟建电厂的依据和必要性

(一)建厂目的

我国煤炭年产量达8亿t。预计到2000年需要煤炭16亿t。它是国民经济发展的主要能源。历年来煤炭供应十分紧张,严重影响国民经济的发展;然而在煤炭系统中占有很大比例的低热值燃料——矸石、劣质煤,却没有得到充分利用,而作为矿山废弃物,被堆置在矸石山上。我国每一个煤矿都有巨大的矸石山,常常掩埋良田、自燃、堵塞河道。庞大的矸石排放系统,既危害环境,又增加了煤炭的开采成本。飞跃的四化建设需要更多的煤炭,又需要减少污染,保护环境。利用低热值煤炭和矸石发电,相当于增加了煤炭,又减少了污染。这是一举两利的课题。

北京矿务局位于首都门头沟地区,开采京西煤田的侏罗纪、石炭纪煤层,全年产量650万t,其中石炭纪煤炭年产量200多万t。由于石炭纪地层结构的特性,煤层和顶底板呈渐变过渡,整系煤层含灰份高,相应的产矸率也高。如何利用这种低热值燃料是北

京矿务局生产开发的当务之急。

北京矿务局石炭纪矿井，排放矸石的发热量在 3768kJ/kg 以上，现有矸石贮存量950万吨。今后每年排矸量72万t，其中王平村煤矿每年排矸54万t。矿务局经过多年科学研究，实验用沸腾炉燃烧低热值矸石，为矿井供热具有丰富的经验。能否建立电厂早在1983年就开始作可行性研究，于1984年提出建立电厂的可行性报告，报告中拟采用石炭纪高灰份的劣质煤，同 3768kJ/kg 的煤矸石混合成 8252kJ/kg （或 10467kJ/kg ）的低热值煤，建设坑口矸石自备电厂。既节约优质煤炭，又可综合利用矿井废弃的矸石；更进一步的意义是可减少北京市区大气污染，缓和北京电网的紧张状况。

在经济核算方面，于近期内装机容量2.4万kW，年发电量14400万kW·h，年供电量12240万kW·h。按北京地区每度电可创产值3.2元来计算，每年可为国民经济创造39168万元的经济效益，创利税 $12240 \times 0.6 = 7344$ 万元。

北京矿务局现有10个生产矿井，年用电量1.7亿kW·h，需3万kW的装机容量。相应年耗标准原煤约8万t。缴纳1250万元电费。全局10个矿井中有2/3是老矿井，需要进行延深改造；开采深部煤层，需增加提升、排水、通风、运输生产环节的用电量，预计到1990年雨季最大负荷由1982年的36750kW，将增加到74300kW。加之京津唐电网供用电极不平衡，矿井虽属于一类用户，申请增加电容量也很困难。该局建设自备坑口电站，可以缓和京津唐用电的矛盾。

矿务局利用废弃煤矸石和低热值煤建设坑口电站，将进一步解决能源反复运输局面。每年国家耗费大量运输车辆，将煤炭运出；再设置巨大电网，送回电能，其中还有30—60%的灰分属无效运输，这是我国能源效率不高的重要原因。建设坑口电站则是解决此矛盾的理想方案。

(二) 低热值煤、矸石发电的技术可行性

我国利用低热值煤发电采用20t(蒸汽吨)、35t和130t几个型号的沸腾炉,具有一些运行参数,可以作到蒸汽参数稳定,燃烧工况正常。我国自1964年以来开始使用沸腾炉燃烧低热值煤。目前,全国投产的沸腾炉约有2200余台,蒸发量为13200t/h。每年用低热值煤1500多万t,可节约优质煤600多万t。成为世界上应用沸腾炉数量最多的国家。一些单位的动力沸腾炉使用情况列于表1-3中。

表 1-3 沸腾炉运转情况比较表

单位	吨位	煤品种	发热量 (kJ/kg)	年平均 利用 小时	连续 运行 小时	标准煤 度耗 g/(kW·h)	炉热 效率	负荷调 节范围	电厂发电 容量 (kW)	发电成本 〔元/(M W·h)〕
永荣	35	烟煤	8076— 10467	>6000	最大 2000	780	71%	70— 100%	6000+ 9500	50—60
萍乡	35	烟煤	6280— 12142	>5000		770	66.8%	70— 100%	2×6000	57—59
鸡西	130	烟煤	6280— 12560				62%	70— 100%	2×25000	23.4

目前,世界工业发达国都在加速研制沸腾炉。据报道:日本有240t/h的沸腾炉;菲律宾有两台260t/h的沸腾炉;美国华盛顿市区中心设置沸腾炉,已运转多年、环境效果良好。美国计划在1987年完成20万kW机组670t/h的沸腾炉。

(三) 低热值煤坑口发电的经济效益

利用低热值煤发电的经济效益,可从几个方面来说明:

(1) 每千瓦投资1450元,比目前用普通煤中压小机组电厂千瓦投资1100元要多耗资350元。然而,建设中压小电厂、不单要对电厂本身投资,还要对建煤矿、铁路输煤系统投资。用于开矿和修路的投资约900元/kW,总投资达2000元,两者比较,低