

## 合資格人士報告

# 內蒙古伊泰煤炭股份有限公司

中華人民共和國

內蒙古自治區

為

# 內蒙古伊泰煤炭股份有限公司

編製

約翰T.博德公司

採礦與地質諮詢

賓夕法尼亞州匹茲堡



文件號3434.12

2012年3月



約翰T.博德公司

採礦與地質諮詢

主席

James W. Boyd

總裁兼首席執行官

John T. Boyd II

董事總經理兼首席營運官

Ronald L. Lewis

副總裁

Richard L. Bate

James F. Kvitkovich

Russell P. Moran

John L. Weiss

William P. Wolf

業務開發部

副總裁

George Stepanovich, Jr.

董事總經理 — 澳大利亞

Ian L. Alexander

董事總經理 — 中國

鍾德輝

總裁助理

Mark P. Davic

匹茲堡

4000 Town Center Boulevard, Suite 300

Canonsburg, PA 15317

(724) 873-4400

(724) 873-4401 Fax

jtboydp@jtboyd.com

丹佛

(303) 293-8988

jtboydd@jtboyd.com

布里斯班

61 7 3232-5000

jtboydau@jtboyd.com

北京

86 10 6500-5854

jtboydcn@jtboyd.com

www.jtboyd.com

草稿

2012年3月7日

文件號：3434.12

內蒙古伊泰煤炭股份有限公司

中華人民共和國內蒙古自治區鄂爾多斯市

東勝區天驕北路伊泰大廈

郵編：017000

呈送：張東海先生

董事長

主題：合資格人士報告

內蒙古伊泰煤炭股份有限公司

中華人民共和國內蒙古自治區

敬啟者：

2009年8月內蒙古伊泰煤炭股份有限公司(以下簡稱伊泰)委託約翰T.博德公司(以下簡稱博德)對伊泰和內蒙古伊泰集團有限公司(伊泰集團)的主要煤炭資產提供獨立技術審查(合資格人士報告)。我們的審查範圍包括礦井、選煤廠、鐵路及集運站等。伊泰和伊泰集團的開採業務一般位於中華人民共和國(中國)內蒙古自治區鄂爾多斯市准格爾旗、伊金霍洛旗、東勝區。

合併後的伊泰／伊泰集團的營運涉及12座生產煤礦(2011年總產量為47.77百萬噸)、2座在建礦井、4座選煤廠、10個集運站以及約398公里公司自有鐵路。12個生產礦井中，5個是伊泰集團的直屬生產礦。博德審查的結果見合資格人士報告。

伊泰是中國最大的地方煤炭企業之一，是第一家在上海證券交易所B股上市的中國煤炭企業。2011年，伊泰母公司伊泰集團的煤炭產量位居全國50強，名列第14名。伊泰是一家知名的井工煤炭生產商，擁有大規模煤炭儲量，可用於維持目前生產以及將來增

產。 貴公司生產長焰煤、不粘煤，主要用於化學、工業、以及發電等領域。公司管理層經驗豐富、能力極強。

伊泰與伊泰集團簽訂了資產轉讓協議，據此協議，伊泰集團同意將 貴集團與煤炭生產、銷售、運輸有關的資產與權益轉讓給伊泰。

博德的技術專家團隊於2009年8月和9月對伊泰和伊泰集團各礦和選廠等進行了一系列現場考察。2011年2月及2012年2月進行了跟進考察。

博德感謝伊泰及伊泰集團管理層和員工在項目工作期間，在提供原始資料、安排並陪同前往目標煤礦、選煤廠及其他地點開展現場考察、協助提供補充資料方面給予的大力配合。

敬呈，

約翰T.博德公司

John T.Boyd II  
總裁兼首席執行官

目錄

	頁碼
函件.....	V-2
目錄.....	V-4
術語和定義.....	V-9
<b>1.0 簡介</b> .....	V-16
1.1 背景.....	V-16
1.2 工作範圍.....	V-17
1.3 工作計劃.....	V-17
1.4 項目工作組.....	V-18
1.5 報告資質說明.....	V-19
附圖	
1.1：伊泰和伊泰集團煤礦、賦煤區、鐵路、港口交通位置圖.....	V-22
1.2：採礦權、探礦權區、已定的運輸基礎設施示意圖.....	V-23
1.3：伊泰鐵路裝車站及地區鐵路交通運輸圖.....	V-24
<b>2.0 摘要</b> .....	V-26
2.1 簡介.....	V-26
2.2 地質與資源量.....	V-27
2.2.1 結論.....	V-27
2.2.2 資源量及儲量.....	V-28
2.2.3 煤質.....	V-29
2.3 礦山開採.....	V-30
2.3.1 煤礦.....	V-30
2.3.2 歷史產量.....	V-31
2.3.3 人員配置.....	V-32
2.3.4 礦山營運成本.....	V-32
2.4 未來營運.....	V-34
2.4.1 礦山產量.....	V-34
2.4.2 資本支出.....	V-38
2.4.3 營運成本.....	V-39
2.4.4 籌建煤礦.....	V-39
2.5 選煤廠.....	V-42
2.6 煤炭運輸.....	V-43
2.6.1 鐵路資產.....	V-43
2.6.2 煤炭集運站.....	V-43
2.7 環境概況.....	V-44
<b>3.0 地質和資源量</b> .....	V-44
3.1 地質.....	V-44
3.1.1 東勝煤田.....	V-44
3.1.2 准格爾煤田.....	V-45
3.2 資源量數據.....	V-45
3.3 資源儲量分級.....	V-47
3.4 估算方法.....	V-48
3.4.1 煤層垂直回採率.....	V-49
3.4.2 地質回採率.....	V-50
3.4.3 煤層混研.....	V-50

## 附錄五

## 合資格人士報告

	頁碼
3.4.4 增加的水分.....	V-50
3.4.5 選煤廠回收率和水分的增加.....	V-50
3.5 資源量／儲量估算.....	V-51
3.6 煤質.....	V-52
3.7 採礦權和探礦權.....	V-52
3.7.1 概述.....	V-52
3.7.2 採礦權及煤炭生產證審查.....	V-53
3.7.3 重續採礦許可證.....	V-54
3.7.4 土地使用權.....	V-54
3.7.5 資源回收.....	V-54
<b>4.0 伊泰煤礦.....</b>	<b>V-54</b>
4.1 簡介.....	V-54
4.2 結論.....	V-55
4.3 歷史產量.....	V-56
4.4 人員編製.....	V-56
4.5 營運成本.....	V-58
4.6 未來營運.....	V-59
4.6.1 產量規劃.....	V-59
4.6.2 人員規劃.....	V-62
4.6.3 資本支出規劃.....	V-62
4.6.4 營運成本規劃.....	V-63
4.7 安全.....	V-64
4.8 煤質.....	V-65
4.9 開採營運.....	V-65
<b>5.0 伊泰集團礦井.....</b>	<b>V-70</b>
5.1 簡介.....	V-70
5.2 結論.....	V-71
5.3 歷史產量.....	V-71
5.4 人員編製.....	V-72
5.5 營運成本.....	V-74
5.6 未來營運.....	V-75
5.6.1 產量規劃.....	V-75
5.6.2 人員規劃.....	V-76
5.6.3 資本支出規劃.....	V-77
5.6.4 營運成本規劃.....	V-78
5.7 安全.....	V-79
5.8 煤質.....	V-80
5.9 開採營運.....	V-80
<b>6.0 籌建煤礦.....</b>	<b>V-83</b>
6.1 塔拉壕煤礦.....	V-83
6.1.1 簡介.....	V-83
6.1.2 礦山配套設施.....	V-83
6.1.3 採礦生產.....	V-84
6.1.4 選煤廠／煤炭加工.....	V-85
6.1.5 煤質.....	V-85
6.1.6 未來營運.....	V-85
6.2 不拉崩煤礦.....	V-88

## 附錄五

## 合資格人士報告

	頁碼
6.2.1 簡介.....	V-88
6.2.2 礦山配套設施.....	V-90
6.2.3 採礦生產.....	V-91
6.2.4 選煤廠／煤炭加工.....	V-91
6.2.5 煤質.....	V-92
6.2.6 未來營運.....	V-92
<b>7.0 選煤廠.....</b>	<b>V-95</b>
7.1 酸刺溝選煤廠.....	V-95
7.1.1 簡介.....	V-95
7.1.2 煤質.....	V-95
7.1.3 原料轉運.....	V-95
7.1.4 公共設施.....	V-96
7.1.5 選煤廠生產能力.....	V-96
7.1.6 選煤廠工藝流程.....	V-97
7.1.7 人員配備.....	V-98
7.1.8 建設及資本費用.....	V-98
7.2 准格爾召選煤廠.....	V-98
7.2.1 簡介.....	V-98
7.2.2 煤質.....	V-99
7.2.3 原料轉運.....	V-100
7.2.4 公共設施.....	V-100
7.2.5 選煤廠生產能力.....	V-101
7.2.6 選煤廠工藝流程.....	V-101
7.2.7 人員配置.....	V-102
7.2.8 建設及資本費用.....	V-103
7.3 塔拉壕選煤廠.....	V-103
7.3.1 簡介.....	V-103
7.3.2 煤質.....	V-103
7.3.3 原料轉運.....	V-104
7.3.4 公共設施.....	V-104
7.3.5 選煤廠生產能力.....	V-104
7.3.6 選煤廠工藝流程.....	V-105
7.3.7 人員配置.....	V-106
7.3.8 建設及資本費用.....	V-106
7.4 凱達選煤廠.....	V-106
7.4.1 簡介.....	V-106
7.4.2 煤質.....	V-107
7.4.3 原料轉運.....	V-107
7.4.4 公共設施.....	V-108
7.4.5 選煤廠生產能力.....	V-108
7.4.6 選煤廠工藝流程.....	V-108
7.4.7 人員配置.....	V-109
7.4.8 建設及資本費用.....	V-109
<b>8.0 鐵路運輸.....</b>	<b>V-110</b>
8.1 簡介.....	V-110
8.2 鐵路資產.....	V-110

## 附錄五

## 合資格人士報告

	頁碼
8.3 淮東鐵路(淮東線).....	V-111
8.3.1 營運現狀.....	V-111
8.3.2 目前及未來擴能.....	V-112
8.4 酸刺溝鐵路(酸刺溝線).....	V-113
8.5 呼准鐵路(呼准線).....	V-113
8.5.1 營運現狀.....	V-113
8.5.2 目前及未來擴能.....	V-113
8.6 預期增建的區域鐵路.....	V-114
8.7 煤炭集運站.....	V-114
8.7.1 營運現狀.....	V-114
8.7.2 未來營運情況.....	V-116
<b>9.0 環境概述</b> .....	<b>V-117</b>
9.1 緒論.....	V-117
9.2 世界銀行指引.....	V-117
9.3 中國環保法規.....	V-117
9.4 環境管理.....	V-118
9.5 地表塌陷.....	V-118
9.6 水土保持.....	V-119
9.7 伊泰.....	V-119
9.7.1 大氣污染防治.....	V-119
9.7.2 水污染防治.....	V-119
9.7.3 廢石處置及利用.....	V-120
9.7.4 降噪處理.....	V-120
9.8 伊泰集團.....	V-120
9.8.1 大氣污染防治.....	V-120
9.8.2 水污染防治.....	V-120
9.8.3 廢石處置及利用.....	V-120
9.8.4 噪聲污染防治.....	V-120
9.9 環保資本支出.....	V-121
9.9.1 伊泰歷史環保資本支出.....	V-121
9.9.2 伊泰集團歷史環保資本支出.....	V-121
9.10 土地復墾及環境責任.....	V-122
9.11 水土保持資本支出.....	V-123
9.11.1 伊泰水土保持歷史資本支出.....	V-123
9.11.2 伊泰集團水土保持歷史資本支出.....	V-123
9.12 意見及建議.....	V-123
<b>10.0 風險評估</b> .....	<b>V-124</b>
10.1 簡介.....	V-124
10.2 整體評估.....	V-125
10.3 地質風險.....	V-126
10.4 儲量.....	V-127
10.5 營運風險—自然事件.....	V-128
10.6 營運生產風險.....	V-128
10.6.1 生產風險.....	V-128

## 附錄五

## 合資格人士報告

	<u>頁碼</u>
10.6.2 事件風險.....	V-129
10.7 外部風險 — 監管.....	V-132
10.8 市場風險.....	V-133
10.9 博德風險評估概要(2012年–2018年).....	V-133
<b>11.0 背景和資質.....</b>	<b>V-134</b>
附件A：博德項目工作組主要成員履歷.....	V-136

術語和定義

ad	用於報告煤質的空氣乾燥基。
可彎曲刮板輸送機	可彎曲刮板輸送機。
塊段	由順槽為界的既定煤礦區域，通常呈矩形，長壁工作面作業在塊段中進行，也稱為盤區。
博德	約翰T.博德公司。
cad	報告固定碳時，按空氣乾燥基計算的煤質。
資本支出	資本性支出。
現金營運成本(或現金成本)	與煤炭生產直接相關的所有現金成本，包括但不限於：原材料、薪酬和工資、勞工福利、電力、備品、煤炭處理、把煤炭從礦山運至裝載點的運輸費用、一般管理費用和銷售費用。
煤炭儲量	煤炭儲量是探明的或控制的煤炭資源量的經濟可採部分，其中包括在開採時可能產生的混入矸石及耗損準備。已進行可能包括可行性研究的適當評估，並包括對開採、選冶、經濟、市場、法律、環境、社會和政府因素的考慮及相應的修改。這些評估證實在提出報告的當時開採是合理的。根據可靠程度，把煤炭儲量細分為概略煤炭儲量和證實煤炭儲量。
煤炭資源量	煤炭資源量是煤炭在地殼內或地表的集中或賦存，具有內在經濟意義，根據產出形式和數量可以預期最終開採是經濟上合理的。根據特定的地質證據及地質知識可以獲悉、預測、或解釋煤炭資源的賦存位置、數量、煤質、地質特性和連續性。煤炭資源量按照遞增的地質可靠程度順序細分為推斷、控制和探明資源量。
煤層	含有固體化石燃料的地層部分。
商品煤產量	特定煤礦的可出售產品，可能包括不同比例的原煤和精煤產品。
合資格人士	符合相關規例第18.21條及第18.22條規定的人士。
合資格人士報告	由合資格人士按照相關規例及報告準則編製的有關資源及／或儲量的公開報告。
普採	普通機械化(長壁工作面)的採煤工藝，其中工作面配備單體液壓支架、頂板錨杆、可彎曲刮板輸送機及採煤機。
選煤廠	選煤廠，採用機械洗滌或化學方法加工原煤的設施。
合資格人士報告	合資格人士報告。
發熱量	發熱量，煤層熱量。

## 附錄五

## 合資格人士報告

長焰煤	中國煤炭分類系統中對揮發分高於37%，粘結指數小於5的煤稱為長焰煤 (CY41和CY42)。
d	乾燥基，用於煤質報告。
daf	乾燥無灰基，用於煤質報告。
炮採	炮採工藝。
傾角	地層與水平面的夾角。
重介旋流器	重介旋流器。
重介淺槽分選機	重介淺槽分選機。
工作面	計劃採用長壁式開採的煤炭區域。
生產工作面	正在採煤的生產區。
可行性研究	根據國際慣例，可行性研究詳細評價未開發開採項目的技術合理性和經濟可行性，並且可以作為投資決策的依據及項目融資的銀行可接受文件。研究基於詳細的採掘規劃，研究項目的地質、工程、環境、法律和經濟資料等所有情況。一般情況下，要求對環境影響進行單獨研究。
地層	地層。
綜採	綜合機械化採煤工藝(長壁工作面)，在工作面佈置液壓掩護式支架、可彎曲刮板輸送機、採煤機的開採工藝。
FOB	離岸價格，商業術語，指的是賣方負責將貨物裝上汽車或火車，並將貨物運至指定地點，通常用於報告煤炭價格。
可研	可行性研究報告，中國設計院所做的可行性研究結果性文件。
公認會計原則	公認會計原則。
順槽	為了進行長壁工作面生產，圍繞長壁工作面房柱式掘進的巷道。
地質報告	中國勘探隊或公司在指定區域完成勘探後編寫的報告。報告通常詳細記錄地質情況，包括地理位置、勘探數據、區域地質、開採特徵、煤層、水文地質、工程地質、環境、煤炭資源量／儲量估算、資源量評估，等等。報告中含有圖件、剖面圖和表格。
採空區	長壁工作面開採後允許廢石垮落的地區。

## 附錄五

## 合資格人士報告

Gr.a.d	報告煤質的發熱量指數時，空氣乾燥基時的高位發熱量。
Gr.d.	報告煤質的發熱量指數時，乾燥基時的高位發熱量。
香港聯交所	香港聯合交易所。
小時	小時。
控制煤炭資源量	控制煤炭資源量是煤炭資源量中可估算出其噸數、密度、賦存形狀、物理特性、煤質和礦物成份的部分，可信度合理。這些數據通過採用適當技術從各位置，比如露頭、探槽、探井、巷道和鑽孔收集的勘探、取樣和試驗數據分析得出。網點位置相距太遠或密度不夠，不能確定地質和／或煤質的連續性，但足以假設其連續性。
推斷煤炭資源量	推斷煤炭資源量是煤炭資源量中可估算出其噸數、煤質和礦物成份的部分，可信度較低。根據地質依據進行推斷和假設，但尚未證實地質和／或煤質的連續性。根據採用適當技術從各位置，比如露頭、探槽、探坑、巷道和鑽孔收集的數據進行推斷，這些數據可能有限或質量及可靠性不確定。
原地資源量	地下、原地或未開採時的煤炭資源量。
JORC	澳大利亞採礦和冶金協會、澳大利亞地球科學協會和澳大利亞礦物協會的礦石儲量聯合委員會。
《JORC 準則》	澳大利亞報告礦物資源量和礦產儲量準則。
千卡／千克	千卡／千克，測定煤炭發熱量的單位。
公里	公里。
千瓦	千瓦。
千伏	千伏。
礦井服務年限	礦井服務年限。
長壁	長壁，井下開採工藝，長壁工作面設備可交互使用。
米	米。
平方米	平方米。
立方米	立方米。
立方米／分	立方米／分。
米／秒	米／秒。
可銷售儲量	計及採礦及加工損失之後（若適用），可回採煤炭儲量中的可銷售煤炭產品。

## 附錄五

## 合資格人士報告

探明煤炭資源量	探明煤炭資源量是煤炭資源量中可估算出其噸數、密度、賦存形狀、物理特性、煤質和礦物成份的部分，可信度高。根據採用適當技術從各位置，比如露頭、探槽、探井、巷道和鑽孔收集的詳細可靠的勘探、取樣和試驗數據分析得出。這些工程點距離十分近，足以確定地質及煤質的連續性。
瓦斯	無色、無味、爆炸性氣體(CH <sub>4</sub> )，一般與煤層伴生。
礦山規劃	表明礦床在礦井服務年限內採掘狀態的現有文件，包括目前開採計劃。通常由礦井營運商編製。研究通常會考慮到在報告編製期間的開採數量和質量、由於價格和成本變化造成的經濟可靠性變化、相關技術發展、新實施的環境法規或其他法規、以及開採過程中收集到的勘探資料。
採礦權	相關主管部門頒發的可以在中華人民共和國境內從事開採活動的採礦權，並且規定開採方法、有效期、年度生產能力、開採煤層及標高。
國土資源部	中華人民共和國國土資源部。
毫米	毫米。
百萬噸	百萬噸。
百萬噸／年	每年百萬噸。
非現金營運成本 (或非現金成本)	與煤炭生產直接相關的所有非現金成本，包括但不限於：折舊費用、攤銷費用、維簡費、安全基金及財務開支。
正斷層	斷層的上盤沿斷層面相對下盤下降(斷層角度為45至90度)。
中國國家鐵路	中國國家鐵路，國有鐵路系統。
營運成本	與煤炭生產直接相關的所有成本，包括現金及非現金營運成本。
混矸	混矸，即煤層正常開採過程中混入的頂底板岩石。
露頭	煤層露出地面部分。
煤層外矸石	開採過程中從煤層上下岩層回採的非煤物質。
覆蓋層	煤層上覆廢石。

## 附錄五

## 合資格人士報告

磷	磷，可能對鍋爐效率造成不利影響的微量元素。
盤區	採用長壁開採的煤炭區域，通常盤區內會有多個塊段(長壁工作面)。
夾矸	可採煤層內的岩石，通常與煤炭一起開採。
初設	初步設計報告，由有資質的中國煤礦設計院編製最終設計研究的官方報告。初步設計研究通常在對特定項目進行可研之後進行。初設通常為可研的延伸，更詳細、更全面，對礦山規劃進行進一步分析，包括從動工至達產時的詳細井筒及建設計劃，可以作為礦建及開發的指導性文件。
煤柱	採煤後留下的用於支護的煤柱。
中國	中華人民共和國。
預可行性研究	對礦床經濟可靠性的初步評價，其結果可成為是否進行進一步調查(精查和可行性研究)的決策依據。通常在成功勘探後，匯總所有有關地質、工程、環境、法律和經濟方面的資料編寫而成。
概略煤炭儲量	概略煤炭儲量是控制及在某些情況下探明的煤炭資源量中的經濟可採部分，其中包括在開採時可能發生的混入矸石及允許的採礦損失。已進行可能包括可行性研究的適當評估，並包括對實際開採、選冶、經濟、市場、法律、環境、社會和政府因素的考慮。這些評估證實在提出報告時開採是合理的。
生產率	用來衡量工人效率，通常以單位時間生產的噸數表示，如噸／工一年。
證實煤炭儲量	證實煤炭儲量是探明煤炭資源量中經濟可採部分，其中包括在開採時可能發生的混入矸石及允許的採礦損失。已進行可能包括可行性研究的適當評估，並包括對實際開採、選冶、經濟、市場、法律、環境、社會和政府因素的考慮。這些評估證實在提出報告時開採是合理的。
Qgr.d	乾燥基高位發熱量。
Qnet.ar	收到基低位發熱量。
Qnet.d	乾燥基低位發熱量。

## 附錄五

## 合資格人士報告

軌道車	敞蓬火車箱(皮)，將煤炭運給用戶。
原煤	開採後未經加工處理的煤炭。可直接銷售、如需要也可洗選後出售。
可採煤	去除煤炭開採損失後可開採的煤炭儲量部分。
可採儲量	未根據選煤廠回收率調整之前的證實及概略的儲量。指的是採用可行性研究或設計中擬採用開採工藝，不考慮混矸及洗選因素時，原地煤層中可以開採部分的噸數。
可採資源量	應用回採率、混矸率、水分增加系數計算的數值。之所以分類為資源量，是因為未獲得採礦許可證。
矸石	將原煤經破碎、篩分及加工生產出商品煤後剩餘的低發熱量物料。發熱量一般足以用於特別設計的鍋爐發電。
逆斷層	斷層的上盤沿斷層面相對下盤上升。
人民幣	人民幣，中國貨幣。
毛煤	毛煤，開採後不經過加工即運離礦井的物質。
國家煤礦安全監察局	中華人民共和國國家煤礦安全監察局。
可銷售產品	可能包括不同比例的原煤及精煤。
國家安全生產監督管理總局	中華人民共和國國家安全生產監督管理總局。
採煤機	用於綜採長壁工作面採煤的機器。
走向	傾斜煤層或岩層在水平面的方向，水平線方向與傾斜線垂直。
隱伏露頭	礦床的計劃邊界，煤層露頭被地表沖積層覆蓋(即礦床露頭被蓋住)。
第三方服務供應商	通常為礦井僱用的全職人員或臨時工，由礦業公司管理，派往各生產礦井進行日常井下維護及建設工作(如：長壁工作面搬家、井巷建設等)。這些工人不反映在礦井員工總數中。
噸	公噸，等於1,000千克。

## 附錄五

## 合資格人士報告

噸／小時	噸／小時。
井下	井下。
揮發分	揮發分，煤質報告指數。
洗煤廠	採用化學和機械方法選擇性地去除毛煤／原煤中不需要矸石的設施，即為選煤廠。
回收率	原煤在選煤廠洗選後可銷售部分與入洗總噸數的比例。
伊泰	內蒙古伊泰煤炭股份有限公司。
伊泰集團	內蒙古伊泰集團有限公司。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 1.0 簡介

#### 1.1 背景

約翰T.博德公司(博德)於2009年8月承接此項目，為內蒙古伊泰煤炭股份有限公司(伊泰)及內蒙古伊泰集團有限公司(伊泰集團)主要煤炭資產完成合資格人士報告。伊泰集團直接及間接持有伊泰60.09%的股份。整體而言，公司資產指伊泰的資產，包括12座在生產煤礦(其中5座由伊泰集團控制)、2座擬建及在建礦井、2座在生產選煤廠、2座在建選煤廠、鐵路、10座集運站。伊泰在中國煤炭業屬大型企業，年產能逾47百萬噸煤炭，包括伊泰將予收購伊泰集團的5個煤礦的產能。伊泰為國內煤炭行業首家在上海證券交易所B股上市公司，伊泰集團在2011年全國煤炭產量50強中位列第14位。礦井主要位於中國內蒙古自治區鄂爾多斯市准格爾旗、伊金霍洛旗及東勝區。

本合資格人士報告包括如下礦井、相關選煤廠、鐵路等資產：

- 12座在生產井工礦：
  - 伊泰
    - = 酸刺溝
    - = 納林廟煤礦二號井
    - = 宏景塔一礦
    - = 納林廟煤礦一號井
    - = 陽灣溝
    - = 富華
    - = 凱達
  - 伊泰集團
    - = 大地精
    - = 寶山(伊泰集團持有73%股本權益)
    - = 丁家渠(伊泰集團持有73%股本權益)
    - = 誠意
    - = 白家梁
- 屬伊泰所有的2座擬建及在建礦井：
  - 塔拉壕
  - 不拉崩
- 2座在生產選煤廠：
  - 酸刺溝(12.0百萬噸/年，將提高至16.0百萬噸/年)
  - 准格爾召(10.0百萬噸/年)
- 2座擬建及在建選煤廠：
  - 塔拉壕(6.0百萬噸/年)
  - 凱達(6.0百萬噸/年)
- 10座投入使用的煤炭裝車站
- 公司所屬鐵路：
  - 准東鐵路有限責任公司 — 192公里。

- 呼准鐵路有限公司 — 180公里。
- 酸刺溝鐵路專用線(呼准鐵路有限公司) — 27公里。

後附圖1.1、1.2和1.3為本合資格人士報告所包括的伊泰及伊泰集團各採礦權和探礦權區域、鐵路基礎設施的總體位置圖。

## 1.2 工作範圍

建議書規定合資格人士報告的工作範圍包括獨立評估下列內容：

- 指定的在生產及擬建礦井的報告煤炭儲量，並且根據《JORC 準則》要求重新估算煤炭量。
- 主要礦井，包括現場考察生產營運情況，評估目前生產情況、安全衛生情況、運輸基礎設施，覆核未來礦井規劃。
- 選煤廠，包括現場考察生產情況，並評估目前生產情況。
- 採取的環保措施，對所觀察到的營運標準提出意見，並與世界銀行／中國的要求進行對比。
- 商業計劃的可實現性及其風險。

我們的主要工作依據是伊泰提供給我們的歷史營運數據及其他原始資料，博德項目組成員憑藉豐富的中國及國際採礦經驗對這些資料進行了評估。

## 1.3 工作計劃

2009年8月和9月、2011年2月及2012年2月，博德美國及中國相關技術人員，包括煤炭開採(井工)、煤炭加工、地質及儲量、環保方面專家對伊泰礦場完成了一系列現場考察。考察期間，我們進行了實地考察、收集資料、並與伊泰員工及管理人員討論歷史生產情況及未來規劃。博德高級技術專家與伊泰技術人員進行了會談，後者對礦井規劃區以及預計擴區內的地質和資源情況進行了介紹，並將會議資料提供給博德，此後又根據博德要求提供了新增資料。考察礦井和選煤廠時，博德與礦井各部門負責人和工作人員就煤炭資源量、開採情況、以及未來礦井和加工計劃進行了詳細的討論。考察時，伊泰展現給博德一個概念性的口頭的未來礦井規劃，隨後伊泰又提供給博德相關圖件，展示可滿足將來預計產量的礦井規劃。博德北京辦公室提供了技術與翻譯支持，及後勤保障工作。

博德收到根據中國標準預先編製的各採礦權區域資源量估算資料。博德對各採礦權區的煤炭資源進行了全面的審查，並根據本報告所採用的國際報告標準——澳大利亞礦產資源量和礦石儲量報告標準，即澳洲採礦和冶金學會、澳大利亞地球科學協會和澳大利亞礦物協會的礦石儲量聯合委員會發佈的《JORC 準則》，為伊泰編製資源量及儲量估算表。《JORC 準則》中資源量和儲量定義見本報告的術語和定義章節。博德的獨立資源量和儲量估算結果基於：(1)博德項目人員對各礦和設施的現場考察，(2)勘探和地質報告及勘探資料所蘊含的信息，以及(3)博德對現有礦井營運情況的評估。

## 附錄五

## 合資格人士報告

伊泰報告的截至2011年年底的煤炭價格範圍，即發熱量為5,100千卡／千克至5,500千卡／千克(收到基)的煤炭價格介乎每噸人民幣370元到每噸人民幣450元，乃用於為制定儲量報告釐定經濟可行性。

項目開始時，伊泰提供給博德一份全面的原始資料。此外，伊泰還提供給博德2012~2014年財務規劃，包括各年原煤產量、營運成本以及資本支出預測。

博德據以編製本合資格人士報告的重要資料來源(書面和口頭)由伊泰提供，我們的專業意見來自博德項目工作組成員的專業技術和廣泛的國際經驗。為確保我們合理理解伊泰資料，及確認我們的研究成果，初步分析手頭資料之後，我們又與公司代表進行了討論，必要時我們還收集了其他資料。本報告草稿提供給伊泰及其顧問，用於確定文件中信息的準確性以及提供就博德從項目數據中得出結論作出評論的機會。

本合資格人士報告符合[●]有關合資格人士報告的要求，以及相關的規例及報告準則。

博德並不知悉自本報告生效日期(即2011年12月31日)以來伊泰及伊泰集團採礦業務出現任何重大變動。博德並不知悉任何可能會影響伊泰及伊泰集團勘探或開採權利的法律申索或訴訟。除本報告所討論者外，博德並不知悉與伊泰及伊泰集團業務經營相關且屬重大之資料。

本合資格人士報告中的研究成果及結論由報告文本、圖表及數據支持。

### 1.4 項目工作組

博德項目工作組在煤炭資源及礦山評估方面擁有豐富的專業經驗。合資格人士須在所涉及礦化種類及礦床類別或在石油勘探類別、儲量估計(如適用)及在礦業公司所從事業務方面擁有至少五年的相關經驗。此外，合資格人士須為相關認可專業組織有正式資格的成員。該項目主要專家包括：

#### **羅納德L.劉易斯 (Ronald L. Lewis) 先生 — 首席營運官兼董事總經理，土木工程理學士**

劉易斯先生擁有40多年的豐富專業經驗，以其在煤炭／礦物儲量估算、露天礦及井工礦分析、和礦井經濟性評價等領域的技術專長，對煤炭開採公司進行評估和評價。劉易斯先生是美國註冊專業採礦工程師，是有名的礦井評估專家。劉易斯先生是採礦冶金勘探協會註冊會員，並且是澳大利亞礦產資源量和礦石儲量報告標準(《JORC 準則》)及香港聯交所規則第18.21條及第18.22條所界定的合資格人士。劉易斯先生為編製合資格人士報告的牽頭合資格人士。

#### **鐘德輝先生 — 董事總經理 — 中國，採礦工程理學士**

鐘先生在採礦行業有40多年的經驗，主要在北京煤炭設計研究院從事煤礦設計工作。鐘先生在設計院最後的職務是總工程師。

#### **詹姆斯F.克維特克維奇 (James F.Kvitkovich) 先生 — 副總裁，採礦工程理學士**

克維特克維奇先生在評估和評價世界各地井工礦方面有30年的豐富經驗。克維特克維奇先生是美國註冊專業工程師，在審查和評估採用連採機及長壁式開採的礦井方面有極豐富的經驗。克維特克維奇先生是採礦冶金勘探協會註冊會員，並且是澳大利亞礦產資源量

## 附錄五

## 合資格人士報告

和礦石儲量報告標準(《JORC 準則》)及香港聯交所規則第18.21條及第18.22條所界定的合資格人士(劉易斯先生對本報告內容承擔全部合資格人士責任)。

### 保羅D.安德森 (Paul D. Anderson) 先生 — 地質服務主管，地質學理學士

安德森先生是美國專業地質師學會的註冊專業地質師，在煤炭和礦物礦床的勘探、評估和開發方面擁有35年的專業經驗。安德森先生是採礦冶金勘探協會註冊會員，並且是美國專業地質師學會的會員、澳大利亞礦產資源量和礦石儲量報告標準(《JORC 準則》)及香港聯交所規則第18.21條及第18.22條所界定的合資格人士(劉易斯先生對本報告內容承擔全部合資格人士責任)。

### 張研軍博士 — 高級採礦工程師，採礦工程博士

張先生是美國註冊專業工程師，在美國及中國礦建、地面控制、連採機／長壁井工礦方面擁有20多年的經驗，並且在建材業擁有豐富的執行管理及高級管理經驗。張先生是採礦冶金勘探協會註冊會員，並且是澳大利亞礦產資源量和礦石儲量報告標準(《JORC 準則》)及香港聯交所規則第18.21條及第18.22條所界定的合資格人士(劉易斯先生對本報告內容承擔全部合資格人士責任)。

### 弗蘭克A.希爾特 (Frank A. Hilty) 先生 — 採礦工程師，採礦工程理學士

希爾特先生具有27年礦井、煤炭及礦產選廠及焦化廠評估的從業經驗。他不僅具有項目經濟及金融評估的經驗，在煤炭礦產市場分析方面也具有豐富的經驗。

### 韓繼勝先生 — 採礦工程師，採礦工程理碩士

韓先生在中國和美國採礦行業擁有13年的工作經驗。

### 唐納德S.斯沃特茲II (Donald S. SwartzII) 先生 — 採礦工程師，採礦工程理學士

斯沃特茲先生在採礦業擁有11年的工作經驗，主要致力於井工礦的營運及工程方面。

### 劉洪德先生 — 高級採礦工程師，採礦工程理學士

劉先生擁有13年中國諮詢經驗，在煤礦設計及可行性研究工作、項目工程、及煤礦項目檢驗員作業方面擁有豐富經驗。可行性研究包括煤礦設計規劃、開發及鑿井。

### 李榮傑先生 — 地質師，中國，地球化學工程碩士，地質學工程學士

李先生擁有5年中國諮詢經驗，專注於煤炭及沉積地質學、煤炭勘探、煤炭資源分析、勘探項目設計、鑽井監測及項目協調方面。

劉易斯先生及工作組主要成員克維特克維奇先生及安德森先生以及張博士的履歷載於本報告後的附件A。

## 1.5 報告資質說明

博德是一家私有諮詢公司，總部位於美國，同時在中國北京和澳大利亞布里斯班設立了海外分支機構。由於博德的專業技術在勘探、資源／儲量研究、礦山開發和評估方面享有全球範圍的盛譽，我們被選中完成本項目。本報告由具有豐富的礦產資源量和礦山評估經驗的項目組完成。項目組的專業人員介紹見本報告的《簡介》一節。

## 附錄五

## 合資格人士報告

我們確認劉易斯先生與博德項目工作組中執行本合資格人士報告相關工作的其他成員於所報告的任何資產中概無經濟或實益利益（無論目前或或有）；並無因應合資格人士報告的結果而獲得報酬；且並非發行人或發行人任何集團、控股或聯營公司的高級職員、僱員或擬任高級職員。

我們確認，博德並非伊泰的集團、控股或聯營公司。概無博德的僱員為伊泰任何集團、控股或聯營公司的高級職員或擬任高級職員。博德與伊泰或其關連公司及資產無所有權或股東利益關係。博德及其僱員與伊泰或其關連公司及資產未曾有交易往來，不論過去或現在。博德與伊泰或其關連公司及資產之間不存在債務糾紛。博德的諮詢費與本項目的價值無關，與伊泰對諮詢結果是否認可無關。博德以美國和國際專業工程師行業準則為基準完成工作。伊泰尚未就本項目向博德作出彌償。

雖然博德仔細審查了所提供的資料，但是我們的工作基於假設所提供的所有歷史資料都準確無誤，所有的預測資料都由具有資質的專業人員及伊泰管理層制定及／或審批。博德相信 貴公司沒有隱瞞重大事實，對資料進行更詳盡分析也不會揭露其他重大信息。博德的合資格人士報告根據公認的標準和國際礦業採用的慣例編製完成。雖然我們將伊泰提供的重要信息與預測價值進行了對比，但是本報告結果及結論的準確性是以所提供信息的準確性為依據。博德概不對所提供資料中的任何重大錯誤或遺漏負責。

本報告的結果及結論代表了博德審查所提供項目資料之後的獨立專業意見。我們沒有對所提供的相關技術和地質資料進行獨立驗證，例如博德不實施獨立勘探項目驗證伊泰提供的勘探資料的正確性。雖然博德對項目資料的一致性和合理性進行了有限的盡職審查，但前提是假設這些資料由具有資質的工程師和地質師所編寫。博德在技術和經濟開採領域具有專長，但是在我們的報告中不會包括法律和財務事務，同時博德也不具備提供有關意見的資質。除涉及技術、營運或成本方面的礦山問題，凡涉及法律問題、商業、會計、地面土地使用及評估方面的問題均予省略。博德對資料的獨立分析符合行業標準和工程慣例。我們確信我們的結論是對所提供資料的合理評估。

伊泰或任何煤礦營運商生產達到本報告預測產量的能力取決於許多博德無法控制也無法預期的因素，這些因素包括：開採和地質條件、管理人員和僱員的能力、是否能及時獲得所需許可證等。雖然我們確信報告的全部結論都是合理的，但是一些不可預見的法規變化也會影響礦山生產。我們依賴其他方提供的信息，以得出合資格人士報告發出日期的開採及市場條件，以及我們對法規的解讀。

本報告僅闡明了技術問題（如儲量和採礦等）和某些財務問題（如營運成本、資本費用、收入等）。根據工作範圍，博德的財務審查僅限於對礦山營運和資本費用進行審查，不包括對公司及其他下游成本的審查；同時，博德沒有獨立評估現有或未來煤炭市場情況，也沒有對項目生產的銷售收入進行獨立預測。

以下為：

附圖

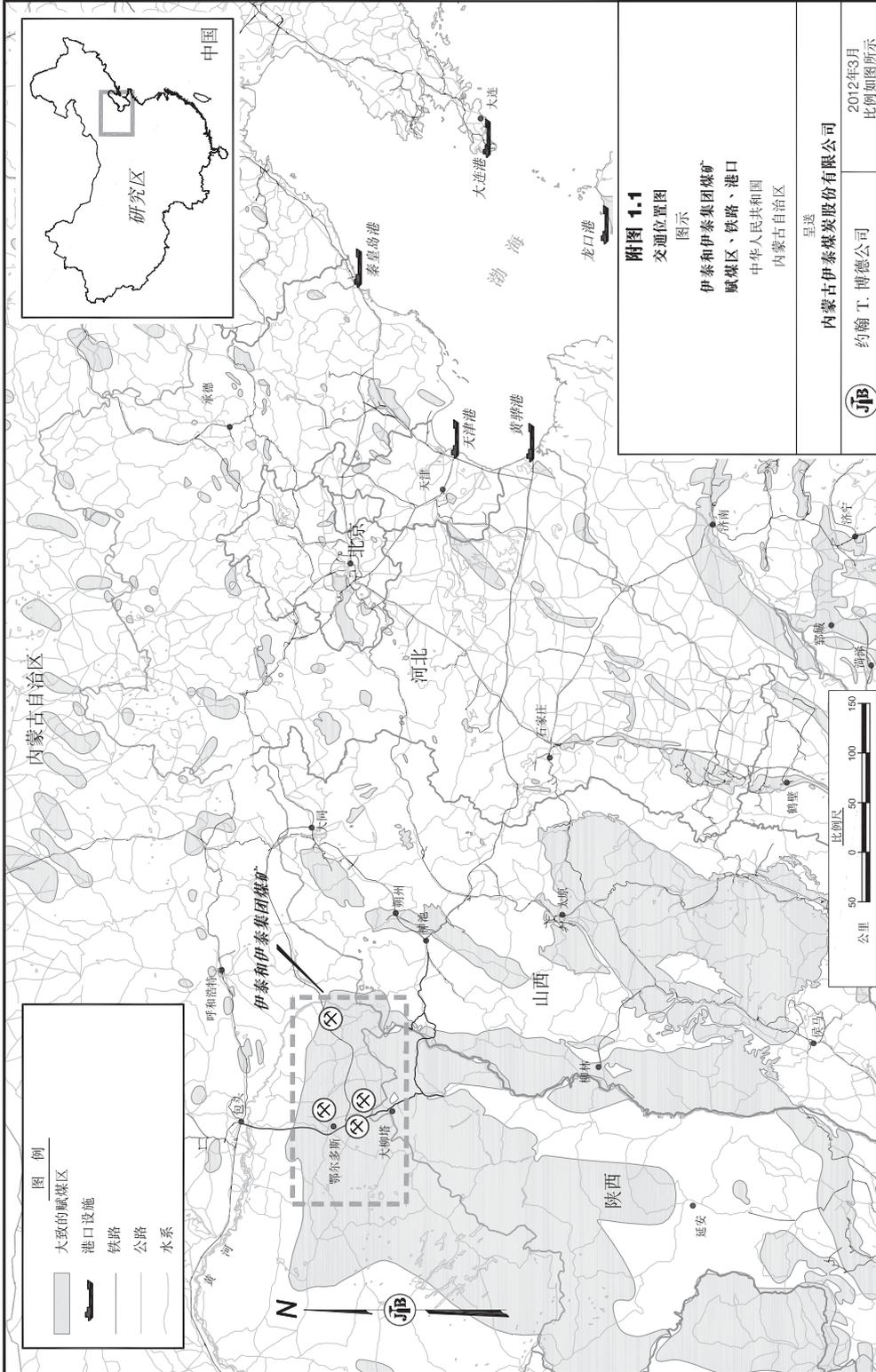
1.1：伊泰和伊泰集團煤礦、賦煤區、鐵路、港口交通位置圖

1.2：採礦權、探礦權區、已選的運輸基礎設施示意圖

1.3：伊泰鐵路裝車站及地區鐵路交通運輸圖

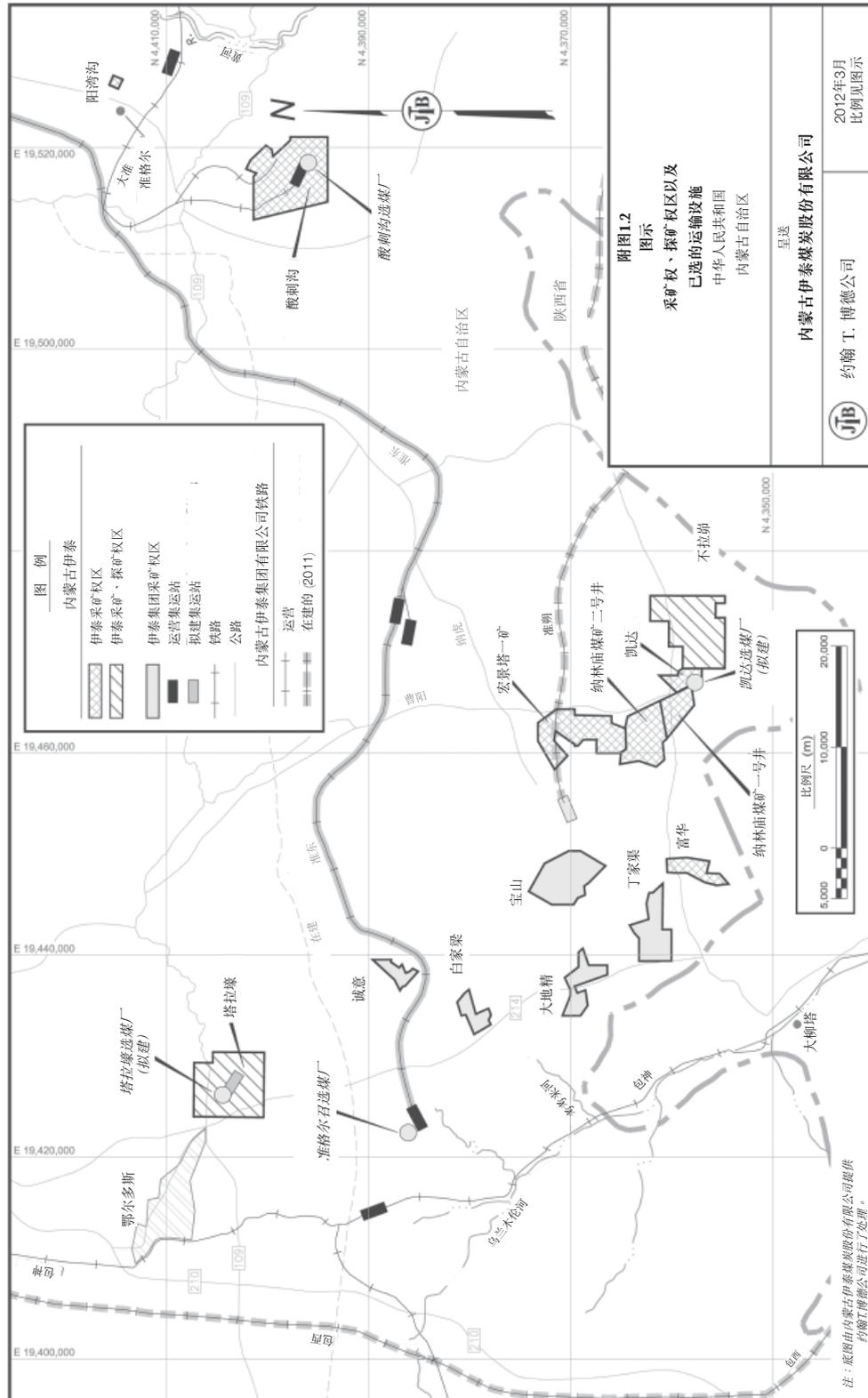
附錄五

合資格人士報告



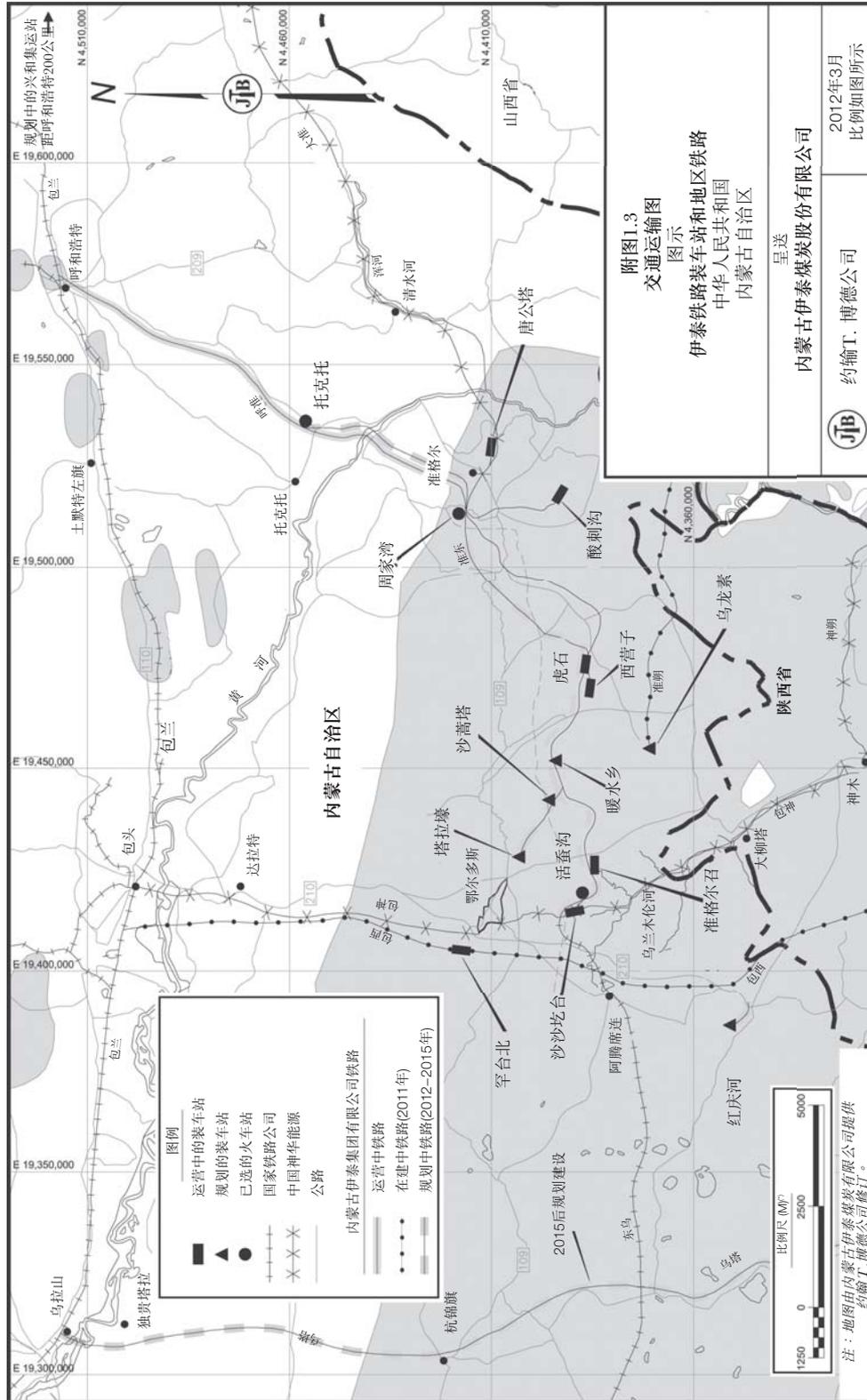
附錄五

合資格人士報告



附錄五

合資格人士報告



敬呈

約翰T.博德公司

---

Paul D. Anderson  
地質服務主管

---

鐘德輝  
董事總經理 — 中國

---

James F. Kvitkovich  
副總裁

---

Ronald L. Lewis  
董事總經理兼首席營運官

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 2.0 摘要

### 2.1 簡介

就2011年的收入而言，伊泰是中國內蒙古最大的地方煤炭企業。作為一家重要的知名井工煤炭生產商，貴公司持有大量煤炭儲量，用於維繫及擴大開採規模。伊泰和伊泰集團當前的開採活動包括12座在生產礦井(2011年總產量為47.77百萬噸)和另外2座在建煤礦。伊泰還擁有4座選煤廠(分別處於不同的生產、設計和實施階段)及10個集運站。伊泰擁有連接其礦井與國家鐵路運輸系統的完整鐵路網，可以確保伊泰在國家鐵路系統中的煤炭運輸配額，並且有利於將煤炭銷往位於中國沿海發達地區的主要客戶，這也是伊泰擁有的競爭優勢。伊泰鐵路系統最大限度地降低了伊泰的運輸成本。優良的煤質有利於在國內動力煤市場銷售，並且總體上硫分不高，發熱值符合銷售標準。伊泰和伊泰集團所屬煤礦位於內蒙古西部，臨近陝西和山西兩省邊界，地處中國最大的產煤區。本合資格人士報告所評估的伊泰和伊泰集團資源區域如下：

控制類型 以及煤礦	採礦證 編號	經批准的 採石產權 產能 (百萬 噸/年)	經批准的 開採		面積 (平方 公里)	採礦權	
		標高(米)	開採方法	批准日期 (月/年)		到期日期 (月/年)	
<b>內蒙古伊泰煤炭股份有限公司(伊泰)</b>							
<b>採礦權</b>							
酸刺溝煤礦(1) . . . .	C1000002009121120050702	1.20	860-1,030	井工	4.9	12/2009	12/2033
酸刺溝煤礦(2) . . . .	C1000002009121110050703	12.00	520-1,060	井工	44.9	12/2009	4/2038
納林廟煤礦二號井	C1500002010071120074300	3.00	1,140-1,300	井工	21.0	7/2011	7/2015
宏景塔一礦 . . . . .	1000000610111	3.00	1,170-1,379	井工	28.4	9/2006	9/2036
納林廟煤礦一號井	C1500002010121120092411	1.20	1,140-1,250	井工	9.4	11/2011	11/2019
陽灣溝煤礦 . . . . .	C1000002009021120004801	0.60	1,046-1,159	井工	1.0	9/2009	6/2015
富華煤礦 . . . . .	C1500002010111120079869	0.30	1,100-1,330	井工	8.6	6/2011	11/2013
凱達煤礦 . . . . .	C1500002010121120092414	0.60	1,170-1,225	井工	5.5	6/2011	6/2013
<b>探礦權</b>							
塔拉壕煤礦 . . . . .	正在申請***	6.00**	—	井工	42.6	—	—
不拉崩煤礦 . . . . .	正在申請***	1.20**	—	井工	40.2	—	—
<b>內蒙古伊泰集團有限公司(伊泰集團)</b>							
<b>採礦權</b>							
大地精 . . . . .	C1500002011061120115049	1.20	1,115-1,320	井工	11.6013	06/2011	12/2018
寶山 . . . . .	C1500002011071120115196	1.20	1,100-1,300	井工	24.9734	07/2011	12/2018
丁家渠 . . . . .	C1500002011061120115051	1.20	1,120-1,240	井工	17.3908	06/2011	12/2018
誠意 . . . . .	C1500002011061120115048	0.60	1,224-1,362	井工	5.079	06/2011	12/2013
白家梁 . . . . .	C1500002011061120115050	0.30	1,242-1,308	井工	6.4849	06/2011	10/2013

\*\* 已規劃籌建煤礦

\*\*\* 伊泰已獲國土資源部批准對塔拉壕及不拉崩的採礦權區域邊界進行界定。有關批准對取得採礦權至關重要。獲批准對兩個煤礦的採礦區域邊界線進行界定後，採礦權不再有效。競天公誠律師事務所告知，伊泰目前正申請塔拉壕煤礦的採礦權證及凱達和不拉崩煤礦的合併。伊泰表示，貴公司預期最遲將於2012年下半年獲得採礦權。伊泰就採礦權支付的款項將獲接納為採礦權的全額付款。

本章對撰寫本報告的主要調查結果進行了歸納總結，本章的佐證部分載列於本報告正文。本節列述了有關煤炭資源量、經濟評估和環境概況的主要調查結果。而涉及伊泰資產中煤礦、選煤廠、集運站、鐵路設施和開採活動等方面技術層面的介紹和論述則載列在相應章節中。

## 2.2 地質與資源量

### 2.2.1 結論

整體而言，伊泰所控制煤炭賦存的地質構造或性質在複雜程度上介於簡單和中等複雜之間(即地質條件並不複雜)。接受評估的採礦區和探礦區位於東勝煤田和准格爾煤田。

東勝煤田含煤地層賦存於侏羅系中下統延安組，含2~7號煤層。有些主煤層賦存穩定，大都為3~6米厚，而其他次要煤層的厚度則在1到3米之間。

准格爾煤田的含煤地層賦存在兩組地層中，含多個煤層，自上而下排列為1~10號煤層。上部煤層(1~5號煤層)賦存於二疊系下統山西組；而下部煤層(6~10號煤層)則賦存在下覆的石炭系上統太原組當中。

伊泰負責地質與工程地質方面的人員，其關於儲量基礎和相關地質構造的技術知識足以為擬進行的長期開採活動提供支持。

基於我方對煤炭資源量數據以及資源量確定方法的審核，並結合對在生產礦井的實地調查，以及與伊泰員工的交流，我方高度確信，本報告中的資源量估算是遵循專業標準編製，代表了相關礦山的具體情況。

博德已審閱伊泰提交的關於其儲量的採礦權和探礦權相關文件。就這些文件所反映的情況以及博德作為技術專家的角度而言，我方已認可伊泰對本報告所涉及的評估區域擁有探礦權與採礦權。而我方也了解到，這些權利僅適用於井工開採。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 2.2.2 資源量與儲量

我方根據《JORC准則》對探明的、控制的、推斷的資源量以及證實及概略的可回採儲量及可售儲量的估算（截至2011年12月31日）如下：

控制類型與煤礦	原地資源量(百萬噸)			可回採儲量(百萬噸)			洗煤回收率%	可售儲量(百萬噸)			估儲量百分比	
	探明	控制	推斷	總計	證實	概略		總計	證實	概略		總計
內蒙古伊泰煤炭股份有限公司												
<b>探礦權</b>												
酸刺溝煤礦*	389.91	805.63	—	1,195.54	213.79	446.06	659.85	70	147.60	311.16	458.76	79
納林廟煤礦二號井	25.15	73.56	2.31	101.02	18.30	53.62	71.92	89	17.72	46.16	63.88	11
宏景塔一礦	43.01	17.16	—	60.17	30.64	9.73	40.37	89	27.68	8.22	35.90	6
納林廟煤礦一號井	14.45	—	—	14.45	10.10	—	10.10	92	9.26	—	9.26	2
陽灣溝煤礦	8.66	—	—	8.66	6.19	—	6.19	93	5.75	—	5.75	1
富華煤礦	2.91	1.67	—	4.58	2.28	0.51	2.79	90	2.05	0.45	2.50	—
凱達煤礦	5.97	0.59	—	6.56	4.76	0.39	5.15	81	3.80	0.35	4.15	1
合計	490.06	898.61	2.31	1,390.98	286.06	510.31	796.37		213.86	366.34	580.20	100
<b>探礦權</b>												
塔拉壕煤礦	498.01	249.36	9.58	756.95	417.79	198.20	615.99	89	373.25	176.90	550.15	97
不拉崩煤礦(西區)	14.44	7.96	1.06	23.46	8.18	5.54	13.72	79	6.42	4.46	10.88	2
不拉崩煤礦(東區)	8.67	1.74	0.41	10.82	6.03	0.77	6.80	86	5.19	0.68	5.87	1
合計	521.12	259.06	11.05	791.23	432.00	204.51	636.51		384.86	182.04	566.90	100
總計	1,011.18	1,157.67	13.36	2,182.21	718.06	714.82	1,432.88		598.72	548.38	1,147.10	
內蒙古伊泰集團有限公司												
<b>探礦權</b>												
大地精煤礦	7.45	63.01	—	70.46	6.20	48.04	54.24	95	5.82	45.96	51.78	58
寶山煤礦**	7.40	17.89	—	25.29	4.37	11.66	16.03	91	3.93	10.62	14.55	17
丁家渠煤礦**	11.14	13.00	0.31	24.45	8.73	8.82	17.55	93	8.10	8.19	16.29	19
誠意煤礦	5.71	2.41	0.37	8.49	3.57	1.53	5.10	95	3.38	1.44	4.82	5
白家梁煤礦	0.05	0.61	—	0.66	0.04	0.47	0.51	96	0.04	0.45	0.49	1
總計	31.75	96.92	0.68	129.35	22.91	70.52	93.43		21.27	66.66	87.93	100
<b>總計</b>												
探礦權	521.81	995.53	2.99	1,520.33	308.97	580.83	889.80		235.13	433.00	668.13	54
探礦權	521.12	259.06	11.05	791.23	432.00	204.51	636.51		384.86	182.04	566.90	46
總計	1,042.93	1,254.59	14.04	2,311.56	740.97	785.34	1,526.31		619.99	615.04	1,235.03	100

\* 數據反映100%權益；伊泰持有52%所有權。

\*\* 數據反映100%權益；伊泰集團持有73%所有權。

註：由於四捨五入，個別數字相加可能與總數不符。

在上述14個煤礦中，伊泰擁有約82%的可售儲量（假設取得塔拉壕及不拉崩煤礦的探礦權），約46%位於探礦權區；50%的可售儲量屬於證實範疇。

伊泰已獲國土資源部批准對兩個煤礦的探礦權區域邊界進行界定。有關批准對取得探礦權至關重要。獲批准對兩個煤礦的探礦權區域邊界進行界定後，探礦權不再有效。競天公誠律師事務所已告知我們，伊泰目前正申請塔拉壕煤礦的探礦權證及凱達與不拉崩煤礦的合併。貴公司表示，預期最遲將於2012年下半年獲得探礦權。競天公誠律師事務所亦告知我們，因貴公司已全額支付探礦權價款，故伊泰在獲取探礦權時將無需再行支付。

推斷資源量低於總原地資源量的1%。通常可合理預期，大部分推斷煤炭資源量可通過深入勘探升級為控制煤炭資源量。然而，鑒於推斷煤炭資源量的相關不確定性，不應假定始終可實現上述升級。

## 附錄五

## 合資格人士報告

伊泰目前還沒有塔拉壕、不拉崩東區與西區的採礦權，所以目前尚未能合法開採煤炭。雖然根據公司以往經驗及中國的一般程序，可以合理假設伊泰能夠獲得採礦權，但是不能保證一定能夠獲得。伊泰提供了這些區域的採掘規劃，並已支付採礦權價款。伊泰還提交了證明文件，說明可合理預期將獲授採礦權。

博德認為，儲量損耗以採礦權折舊入賬。

### 2.2.3 煤質

東勝煤田和准格爾煤田都有許多生產礦井，而且都是中國境內主要的動力煤供應礦井。因此，兩煤田煤質的特徵廣為熟知、並已記錄在案。根據中國煤炭分類標準，伊泰所屬煤礦的煤類為長焰煤(CY41及CY42)和不粘煤(BN31)。

東勝煤田所產煤炭為高發熱量低硫不粘煤(高揮發分C級煙煤)。雖然發熱量會隨着水分和灰分含量有所變化，但收到基發熱量一般在5,500到6,000千卡／千克之間(包括夾矸及混矸)。

原煤(不含0.05米以上的夾矸以及混矸)煤質特徵如下：

特徵	一般浮動水平
水分%(ad) .....	4-9
灰分%(d) .....	5-11
硫分%(d) .....	0.2-0.7
揮發分%(daf) .....	33-36
發熱值千卡／千克(gr.d.) .....	6,500-7,500

煤層幾乎不含夾矸，因此有些礦生產的原煤在篩分後(不經過洗選)其煤質就可達到可接受水平。

准格爾煤田的煤質屬於高揮發分C級煙煤水平，硫分含量低，收到基發熱量在4,700到5,100千卡／千克之間(包括夾矸及混矸)。

原煤或原地煤(不含厚度為0.05米以上的夾矸以及混矸)煤質特徵如下：

特徵	一般浮動水平
水分%(ad) .....	3-5
灰分%(d) .....	22-26
硫分%(d) .....	0.6-0.9
揮發分%(daf) .....	37-41
發熱量千卡／千克(gr.d.) .....	5,500-6,500

煤田主要煤層是6號煤層，該煤層一般較厚(超過10米)，且含有若干煤層夾矸和雜質。該煤田所產煤炭一般要經過高比重洗精煤處理，以剔除岩石雜質(如煤層夾矸、雜質和混矸)。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 2.3 礦山開採

#### 2.3.1 煤礦

伊泰及伊泰集團所屬煤礦包括12座綜合機械化長壁開採的煤礦。伊泰經營著七個大中型長壁開採的井工礦，並且已通過整合當地多個小型採礦權區的方式，將其轉型為採用先進的綜採方式的煤礦。隨着中國境內主管機構尋求對煤炭行業進行整合和現代化改造來盡量提高儲量回採率，這一模式已經普遍化。伊泰所屬煤礦的情況概述如下：

煤礦名稱	投產日期	當前批准產能 (百萬噸/年)		剩餘儲量 噸位估值* 截至2011年 12月31日 (百萬噸)	當地煤礦整合情況
		按採礦權證	按煤炭生產證		
酸刺溝煤礦.....	8/8/2008	12.0	12.0	459	酸刺溝煤礦、酸刺壕煤礦、小酸刺溝煤礦
納林廟煤礦二號井.....	10/1/2006	3.0	5.0	64	納林廟煤礦二號井、納林廟煤礦四號井、宏景塔三礦
宏景塔一礦.....	8/12/2007	3.0	6.1	36	宏景塔二礦、王家坡、宏景塔一礦
納林廟煤礦一號井.....	1/1/2008	1.2	6.4	9	納林廟煤礦一號井、納林廟煤礦三號井
陽灣溝煤礦.....	9/24/2009	0.6	1.4	6	陽灣溝煤礦
富華煤礦.....	7/1/2008	0.3	1.3	3	富華煤礦、神山煤礦
凱達煤礦.....	3/17/2008	0.6	1.6	4	華源煤礦、凱達煤礦一號井

\* 博德依據《JORC 準則》分類進行的可售儲量估算。

另外，還有五個中小型長壁開採的井工礦由伊泰集團經營。這些煤礦已經通過整合當地多個小型採礦權區的方式，轉型為採用綜採方式的煤礦。這些礦的煤炭生產證的當前核准產能在1.2百萬噸/年到3.0百萬噸/年之間，詳情如下：

煤礦名稱	投產日期	當前批准產能 (百萬噸/年)		剩餘儲量 噸位估值*截 至2011年 12月31日 (百萬噸)	當地煤礦整合情況
		按採礦權證	按煤炭生產證		
大地精煤礦.....	4/1/2008	1.2	3.0	52	大地精煤礦、大水溝煤礦
寶山煤礦.....	6/1/2007	1.2	1.9	15	寶山煤礦、喬家塔煤礦、牛家梁煤礦
丁家渠煤礦.....	12/1/2008	1.2	2.3	16	三合廠二號井、丁家渠煤礦
誠意煤礦.....	2/1/2009	0.6	1.2	5	誠意煤礦、也來色太煤礦
白家梁煤礦.....	1/1/2008	0.3	1.9	—**	白家梁煤礦、埡木圖煤礦

\* 博德依據《JORC 準則》分類進行的可售儲量估算。

\*\* 0.49百萬噸綜採儲量。

博德於2009年8月底、2011年2月及2012年2月對這12座目標煤礦進行了現場訪問。根據我們的實地調查，這些煤礦資本雄厚，管理得當，使用長壁綜採技術採煤，綜掘機掘進巷道。一般而言，地下開採條件較好，煤層相對較厚，煤層傾角很小；開採深度淺（小於200米）。根據實際需要，煤炭生產過程中接受第三方服務公司提供的工人來源補給及若干服務。伊泰或伊泰集團對各煤礦進行整體管理，在各煤礦工作的第三方服務供應商接受伊泰或伊泰集團派至各礦的礦長的領導。

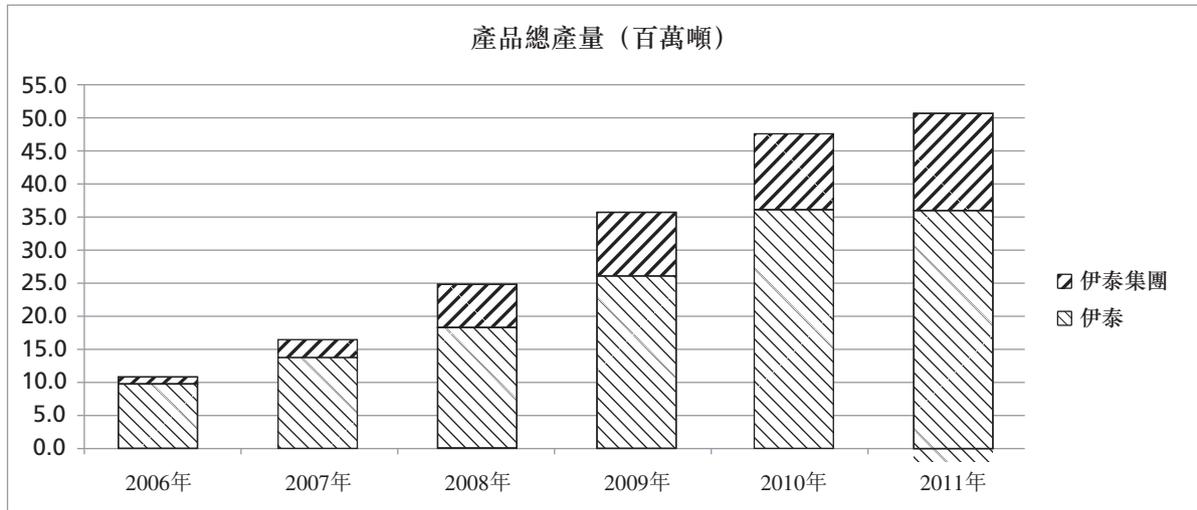
伊泰或伊泰集團的儲量基礎為進行高效的長壁開採礦山設計提供了可能，而這些設計可與美國及澳大利亞類似高度機械化礦山的設計相提並論。通過現有的以及規劃安裝的長壁設備，預期會達到很高的產能水平。博德認為，伊泰及伊泰集團的礦山計劃符合現有煤礦的地質與工程地質環境，對業已掌握的潛在開採隱患予以了反映。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 2.3.2 歷史產量

伊泰所屬的7座生產礦井以及伊泰集團所屬的5座生產礦井歷史產量如下圖所示：



下面是伊泰和伊泰集團所屬各礦的歷史產量情況：

煤礦名稱	2006年		2007年		2008年		2009年		2010年		2011年	
	炮採	長壁綜採	炮採	長壁綜採	炮採	長壁綜採	炮採	長壁綜採	炮採	長壁綜採	炮採	長壁綜採
酸刺溝煤礦.....	—	—	—	0.58	—	1.46	—	6.36	—	8.18	—	8.38
納林廟煤礦二號井.....	3.30	—	1.77	4.49	—	6.13	—	6.90	—	8.14	—	8.12
宏景塔一礦.....	3.57	—	2.81	1.65	0.75	5.51	—	7.51	—	8.19	—	7.25
納林廟煤礦一號井.....	2.05	—	1.23	—	0.14	1.75	—	2.37	—	5.78	—	6.62
陽灣溝煤礦.....	0.06	—	0.25	—	0.40	—	—	0.25	—	1.38	—	0.97
富華煤礦.....	—	—	—	0.04	—	0.62	—	1.21	—	1.33	—	1.37
凱達煤礦.....	0.75	—	0.92	—	—	1.44	—	1.44	1.17	1.96	0.68	1.70
小計.....	9.73	—	6.98	6.76	1.29	16.91	—	26.04	1.17	34.96	0.68	34.41
伊泰合計.....		9.73		13.74		18.20		26.04		36.13		35.09

煤礦名稱	2006年		2007年		2008年		2009年		2010年		2011年	
	炮採	長壁綜採										
大地精煤礦.....	0.63	—	1.33	—	1.71	1.34	1.37	1.90	1.50	2.27	1.42	3.04
寶山煤礦.....	0.06	—	0.72	—	—	1.68	—	1.53	—	1.81	—	2.16
丁家渠煤礦.....	0.04	—	0.17	—	0.13	—	—	2.21	—	2.80	—	3.05
誠意煤礦.....	0.02	—	0.15	—	0.16	0.04	—	0.88	—	1.11	—	0.94
白家梁煤礦.....	0.32	—	0.38	—	0.25	1.22	—	1.75	—	1.97	—	2.07
小計.....	1.06	—	2.74	—	2.25	4.28	1.37	8.27	1.50	9.96	1.42	11.26
伊泰集團合計.....		1.06		2.74		6.53		9.64		11.46		12.68
伊泰/伊泰集團合計.....		10.79		16.48		24.73		35.68		47.59		47.77

註：由於四捨五入，個別數字相加可能與總數不符。

根據博德的經驗，伊泰和伊泰集團所屬各礦的自然開採條件可歸於全球採煤業中的最佳之列，非常有利於利用長壁開採技術以及巷道綜掘機等設備的綜採礦井，因而全部採用現代化的長壁開採技術。這些礦在2006年到2010年期間成功從炮採開採工藝過渡到長壁綜採工藝。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 2.3.3 人員配置

截至2011年12月31日，伊泰所屬各礦直接從事煤炭生產和選煤廠的人員總共有6,224人，詳情如下：

煤礦名稱	截至2011年12月31日的僱員情況*			合計
	井下	地面 煤炭加工	地面 服務/其他	
酸刺溝煤礦.....	602	—	511	1,113
納林廟煤礦二號井.....	497	12	226	735
宏景塔一礦.....	360	—	128	488
納林廟煤礦一號井.....	142	55	139	336
陽灣溝煤礦.....	273	16	106	395
富華煤礦.....	231	10	95	336
凱達煤礦.....	386	40	107	533
小計—伊泰.....	2,491	133	1,312	3,936
大地精煤礦.....	674	—	142	816
寶山煤礦.....	317	—	102	419
丁家渠煤礦.....	260	8	85	353
誠意煤礦.....	203	27	77	307
白家梁煤礦.....	213	39	141	393
小計—伊泰集團.....	1,667	74	547	2,288
總計.....	4,158	207	1,859	6,224

\* 包括第三方服務供應商。

伊泰所屬各礦2011年的全員勞動生產率和井下工人勞動生產率分別為8,910噸商品煤/工一年和14,090噸商品煤/工一年，超過國際井工煤炭行業的平均水平。伊泰集團所屬各礦2011年的全員勞動生產率和井下工人勞動生產率分別為5,540噸商品煤/工一年和7,610噸商品煤/工一年。

所屬煤礦	商品煤噸數/工一年	
	全礦	井下
伊泰.....	8,910	14,090
伊泰集團.....	5,540	7,610
綜合.....	7,675	11,490

### 2.3.4 礦山營運成本

根據伊泰提供的信息，各礦年度平均營運成本情況如下：

煤礦名稱	營運成本(人民幣元/噸毛煤)*					
	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
酸刺溝煤礦.....	—	63	90	64	90	104
納林廟煤礦二號井.....	44	56	59	57	78	91
宏景塔一礦.....	40	51	46	53	77	65
納林廟煤礦一號井.....	41	49	55	102	60	54
陽灣溝煤礦**.....	54	62	85	201	108	137
富華煤礦.....	—	27	70	90	91	85
凱達煤礦.....	42	49	83	95	104	127
伊泰平均.....	41	54	60	67	81	85

\* 綜合成本包括炮採和綜採產量的加權平均值。

\*\* 陽灣溝2009年數字反映了2009年局部長壁綜採工作面投產。

## 附錄五

## 合資格人士報告

綜合營運成本明細如下：

項目	營運成本(人民幣元/噸毛煤)*					
	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
現金成本						
材料/物資/維護	2	3	7	7	7	7
電力/燃料	1	1	2	3	3	3
工資及福利	2	9	8	6	8	9
生產費用	35	37	39	45	57	59
小計—現金成本	40	50	56	60	75	78
非現金成本						
折舊	1	3	3	6	7	7
小計—非現金成本	1	3	3	6	7	7
總計	41	54	60	67	81	85

\* 平均綜合成本包括炮採和採用長壁綜採工作面取得的綜採產量的加權平均值。  
註：由於四捨五入，個別數字相加可能與總數不符。

根據伊泰集團提供的信息，各礦年度平均營運成本情況如下：

煤礦名稱	營運成本(人民幣元/噸毛煤)*					
	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
大地精煤礦	62	74	74	103	102	107
寶山煤礦	28	67	70	69	82	83
丁家渠煤礦	50	52	111	67	66	67
誠意煤礦	52	55	75	94	100	121
白家梁煤礦	45	54	72	67	72	73
伊泰集團平均*	55	67	74	82	85	89

\* 綜合成本包括炮採和綜採產量的加權平均值。

綜合營運成本明細如下：

項目	營運成本(人民幣元/噸毛煤)*					
	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
現金成本						
材料/物資	4	3	6	5	4	7
保養/維護	—	—	5	1	2	1
電力/燃料	1	1	2	2	3	3
工資及福利	5	9	8	7	8	9
生產費用	38	45	47	60	60	62
小計—現金成本	48	59	69	75	76	81
非現金成本折舊	7	8	5	8	9	8
小計—非現金成本	7	8	5	8	9	8
總計	55	67	74	82	85	89

\* 平均綜合成本包括炮採和採用長壁綜採工作面取得的綜採產量的加權平均值。  
註：由於四捨五入，個別數字相加可能與總數不符。

根據我們積累的中國煤炭行業的經驗，伊泰及伊泰集團的營運成本較低，並與博德公司基於我方在中國的從業經驗、煤礦類型、採用工藝和產量水平而推算出的數值一致。

生產費用包括很多成本項目，其中2011年佔有95%以上的主要項目如下：

- 工資
- 維簡費
- 安全基金
- 環境治理費
- 礦產資源補償費
- 水土保持費
- 煤炭價格調節基金(內蒙古於2009年中開始徵收)
- 第三方開發成本(巷道掘進)
- 長壁工作面搬家費
- 礦井管理費
- 設備租賃費
- 礦山工程費
- 人力資源開發費
- 水費

由於政府徵收費用增加、採用機械化長壁工作面生產所產生的新成本項目、以及管理費用的增加，2006年以來生產費用有所增長。煤炭價格調節基金主要用於建立政府商品儲備系統，解決礦區生態環境治理問題，補貼農民。

## 2.4 未來營運

### 2.4.1 礦山產量

博德公司對於未來營運的審核工作，是建立在伊泰內部編製的三年礦山計劃、其所提交的業務預測數據，以及與公司和礦山的管理層、財務和工程人員進行溝通的基礎之上的。本次審核所涉及的礦山計劃時期為2012年到2014年的三年規劃期。對於現有礦山計劃的預測，已經就其合理性根據當前的營運史進行了評估。當前，關於這些煤礦設計能力的歷史數據有限。

## 附錄五

## 合資格人士報告

伊泰和伊泰集團各礦2012年到2014年期間的原煤產量規劃如下：

伊泰煤礦名稱	毛煤產量規劃 (單位：百萬噸)		
	2012年	2013年	2014年
酸刺溝煤礦.....	14.00	15.00	16.00
納林廟煤礦二號井.....	8.20	9.20	10.20
宏景塔一礦.....	8.20	9.20	8.20
納林廟煤礦一號井.....	7.00	3.40	4.40
陽灣溝煤礦.....	1.40	1.40	1.40
富華煤礦.....	1.30	1.30	1.30
凱達煤礦.....	1.70	2.60	2.60
塔拉壕.....	—	3.00	6.00
不拉崩.....	—	1.60*	1.60
小計 — 伊泰**.....	41.80	46.70	51.70

\* 基於凱達入口方案的預測。

\*\* 多個煤礦的露天採礦為伊泰的產量帶來的貢獻如下：

煤礦名稱	毛煤產量 (百萬噸)		
	2013年	2014年	總計
納林廟煤礦二號井	1.00	2.00	3.00
宏景塔一礦	1.00	2.00	3.00
納林廟煤礦一號井	1.00	2.00	3.00
凱達	1.00	1.35	2.35
總計	4.00	7.35	11.35

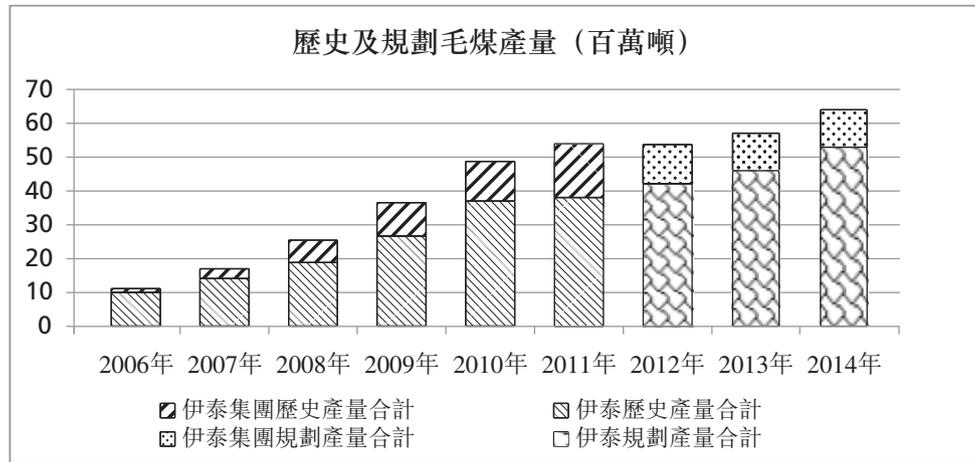
伊泰集團煤礦名稱	毛煤產量規劃 (單位：百萬噸)		
	2012年	2013年	2014年
大地精煤礦*.....	4.20	4.50	4.50
寶山煤礦.....	2.20	2.20	2.20
丁家渠煤礦**.....	3.00	3.00	3.00
誠意煤礦.....	1.20	1.20	1.20
白家梁煤礦***.....	0.80	—	—
小計 — 伊泰集團****.....	11.40	10.90	10.90
合計.....	<b>53.20</b>	<b>57.60</b>	<b>62.60</b>

\* 大地精的產量預測包括2012年由房柱式開採業務開採的0.90百萬噸。

\*\* 我們預計丁家渠將於2013年轉向開採煤層更薄的煤炭儲量，長壁工作面產量將會受到影響。於3.0百萬噸的2013年及2014年產量預測中，分別有0.5百萬噸及1.0百萬噸來自房柱開採業務。

\*\*\* 根據博德的儲量估計，我們預期白家梁煤礦的長壁綜採可採儲量將於2012年開採完畢。於0.80百萬噸的2012年產量預測中，0.31百萬噸將來自房柱式開採業務，0.49百萬噸將來自長壁綜採業務。

\*\*\*\* 多個煤礦的露天採礦亦可能為伊泰集團的產量帶來貢獻。預計2013年及2014年大地精露天採礦的年產量為1.0百萬噸。



伊泰預測，整體產量將持續增長直到2014年。預計伊泰的產量將從2011年的35百萬噸提高至2014年的52百萬噸。預計2012年至2014年期間伊泰集團各礦將保持約11.0百萬噸／年的產量水平。基於歷年情況、實地觀察與交流結果以及自身在中國豐富的從業經驗，博德公司對2012年到2014年的計劃進行了審核，認為這些計劃總體上切實可行。

在酸刺溝煤礦，伊泰於2011年3月底起於6<sup>上</sup>號煤層安裝綜採放頂煤長壁工作面以降低斷層影響。綜採放頂煤長壁工作面開採在穩定、有利的地質環境下的表現得到改善，使其產量接近40,000噸／天。我們預計綜採放頂煤長壁工作面將有助提升2012年的產量表現。酸刺溝產出原煤的洗選率預計為85%，但2011年為73%。據伊泰表示，酸刺溝選煤廠的產品目前正在進行加工，以達到更高的煤質規格，便於在港口獲得市場接受。本公司預期較低的煤質規格將在內陸市場流行，進而為提高選煤廠的回收水平提供支持。伊泰計劃在2013年將4號煤層及6號煤層產出的毛煤進行分運處理，以優化洗煤廠的表現。

納林廟煤礦二號井及宏景塔一礦的產量預測乃基於各自於2011年的產量(分別為8.12百萬噸及7.25百萬噸)為依據。於2011年年初，納林廟煤礦二號井已於6號煤層安裝第二個長壁綜採工作面，連同4號煤層現有的長壁工作面，應可提供足夠的產能以達致產量預測。納林廟煤礦一號井的情況類似於納林廟煤礦二號井，將支持其達致預測。納林廟煤礦一號井於2013年及2014年的井下生產噸位與較薄煤層的情況一致。宏景塔一礦預期通過於2011年年底安裝全新大採高(6.3米)的長壁綜採工作面後，於2012年提高產能。預計陽灣溝煤礦的開採條件將得到提升。納林廟煤礦二號井、宏景塔一礦以及酸刺溝煤礦的規劃產量大幅超過當前生產證列明的產量水平。

富華及凱達煤礦的產量預測在假設淺埋區域恢復長壁工作面的情況下作出。根據我們的估算，由於計劃開採淺埋煤層，凱達及富華的產量可能受到影響。伊泰堅持淺埋區(穩固的覆蓋層不足40米)長壁開採的可行性。雖然伊泰各礦淺埋區開採歷史不長，但伊泰在多個情況下持續在淺埋區開採。

上覆層不足40米的長壁開採可能會有問題。在上覆層較淺區域可能會出現大量湧水和形成鬆軟頂板岩層(大量岩層破碎)，由此導致的不穩定可能會影響到長壁工作面的正常生產。長壁工作面掩護式支架所承受的壓力會異常偏高，因為掩護式支架承受的是整個上覆岩層的壓力，而不是老頂岩層下的直接頂。由於頂板岩層活動的不可預測性，我們已相應調整我們的開採計劃及儲量估算，排除了覆蓋層深度小於40米的區域。幾乎伊泰各礦都有淺埋區，我們預計這將在2012-2014年的預測期間內對凱達及富華的採礦經營產生較大影響。雖然我們也確認伊泰在多個情況下成功開採了上覆層不足40米區域，但是完成長壁工作面開採之前，很難評估淺埋區頂板岩層的穩定性。因此，40米上覆層規定主要是出於安全考慮，對規劃及資源量分析進行了限制。

## 附錄五

## 合資格人士報告

伊泰表示，為達到預測產量，可能會透過露天開採淺埋煤層及以房柱開採法開採不適合長壁綜採的區域來增加產量。伊泰已採用該方式證明其於淺埋區回採煤炭資源的能力。我們的儲量分析並無涵蓋該等煤炭資源量。

博德審查了2012年至2014年的規劃及伊泰集團各礦儲量。根據我們的審查，我們認為煤礦的產量規劃可以實現，但大地精及丁家渠煤礦可能需要露天開採和房柱式開採法的產量以補充長壁工作面產量。不時會使用房柱式開採法回採不適合使用長壁綜採法的煤礦資源。預期白家梁煤礦的長壁綜採儲量將於2012年開採完畢。於2012年0.8百萬噸的產量預測中，0.31百萬噸將來自房柱式開採法，0.49百萬噸將來自長壁綜採法。我們預計丁家渠將於2013年轉向開採煤層更薄的長壁煤炭儲量，長壁工作面產量將會受到影響。於3.0百萬噸的2013年產量預測中，0.50百萬噸來自房柱式開採法，2.50百萬噸來自長壁綜採法。於2014年，預計2.00百萬噸來自長壁綜採法，1.00百萬噸來自房柱式開採法。大地精將繼續通過房柱式開採法生產部分煤炭。2012年的產量預測包括由房柱式開採法開採的0.90百萬噸。大地精於2013年及2014年的產量預測包括每年來自露天開採的1.0百萬噸。

伊泰的產量預測乃基於酸刺溝煤礦所生產的煤炭已經過洗選加工編製。預計2012年、2013年及2014年的產量分別為11.90百萬噸、12.75百萬噸及13.60百萬噸。伊泰其他礦井銷售原煤。伊泰集團各礦產品產量預測與毛煤產量相同；儘管集團可能於需要時使用准格爾召的選煤廠，但目前並無計劃任何洗煤加工處理。

對於伊泰和伊泰集團2012年到2014年期間人員配置目標規劃歸納如下：

煤礦名稱	人員			總計
	井下	地面 煤炭處理	地面服務/ 其他	
酸刺溝煤礦.....	671	129	259	1,059
納林廟煤礦二號井.....	331	83	129	543
宏景塔一礦.....	270	36	77	383
納林廟煤礦一號井.....	263	42	53	358
陽灣溝煤礦.....	168	56	78	302
富華煤礦.....	212	6	15	233
凱達煤礦.....	357	30	31	418
小計—伊泰.....	2,272	382	642	3,296
大地精煤礦.....	629	—	142	771
寶山煤礦.....	348	—	111	459
丁家渠煤礦.....	269	16	85	370
誠意煤礦.....	219	27	77	323
白家梁煤礦.....	213	39	141	393
小計—伊泰集團.....	1,678	82	556	2,316
總計*.....	<b>3,950</b>	<b>464</b>	<b>1,198</b>	<b>5,612</b>

\* 含第三方服務供應商。

人員配置目標規劃低於2011年12月31日伊泰各礦實際人員配置水平。伊泰表示，為了加快礦井升級改造，2011年全年均維持着這種較高的人員配置水平。2012年上半年，將繼續維持較高的人員配置水平；據伊泰表示，預計將於2012年第三季度降低人員配置水平。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 2.4.2 資本支出

伊泰和伊泰集團所屬12座生產礦井在2012年到2014年期間的規劃資本性支出為人民幣655百萬元，詳情如下：

煤礦名稱	預期資本性支出(人民幣百萬元)			
	2012年	2013年	2014年	總計
酸刺溝煤礦.....	32	59	47	138
納林廟煤礦二號井.....	15	25	6	45
宏景塔一礦.....	32	26	18	76
納林廟煤礦一號井.....	33	29	26	88
陽溝灣煤礦.....	7	23	7	37
富華煤礦.....	9	1	1	11
凱達煤礦.....	8	13	3	24
小計—伊泰.....	136	176	107	419
大地精煤礦.....	48	21	16	85
寶山煤礦.....	26	14	15	55
丁家渠煤礦.....	23	23	22	68
誠意煤礦.....	10	9	8	27
白家梁煤礦.....	—	—	—	—
小計—伊泰集團.....	107	67	61	235
<b>總計.....</b>	<b>243</b>	<b>243</b>	<b>168</b>	<b>655</b>

註：由於四捨五入，個別數字相加可能與總數不符。

按主要項目歸納的資本性支出情況如下：

項目	預期資本性支出(人民幣百萬元)			
	2012年	2013年	2014年	總計
地面基礎設施.....	1	1	2	4
礦山井筒及巷道掘進.....	—	43	36	79
開採、監測、雜項、設備及改建.....	237	181	123	541
選煤廠.....	4	16	6	26
其他.....	2	2	2	5
伊泰與伊泰集團合計.....	243	243	168	655

註：由於四捨五入，個別數字相加可能與總數不符。

基於原煤預期產量的持續資本平均為每噸原煤人民幣4元，依我方觀點，該持續資本處於支持滿足預期產量可能要求的下限範圍。然而，大量礦山開發開支視為資本性支出計入營運成本。後續資本規劃較低亦與幾處礦山的有限使用壽命一致。鑒於酸刺溝煤礦近期的建設現狀，酸刺溝煤礦的持續資本需求亦較低。

伊泰對於礦山開發的資本性支出預計會出現下滑，低於當前各礦在向現代長壁綜採開採方式過渡期間重新注資的水平。生產礦井一般都具備滿足預期產量水平需求所必須的充足設備和基礎設施(包括立井、斜井、膠帶運輸機系統、電力系統、排水系統等)。為了通風的需要或是為了開採地質層序較低的煤層，可能需要開拓額外的井筒(立井、斜井)或延伸井筒。然而，對於煤礦的土建工程而言，其在總資本性支出中只佔很小一部分。另外，伊泰煤礦的開採深度相對較淺，由此減少了開拓費用。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 2.4.3 營運成本

伊泰和伊泰集團2012年到2014年期間的營運成本規劃概述如下：

煤礦名稱	營運成本規劃** (人民幣元／噸毛煤)		
	2012年	2013年	2014年
酸刺溝煤礦.....	105	108	110
納林廟煤礦二號井* .....	94	95	96
宏景塔一礦*.....	67	66	68
納林廟煤礦一號井* .....	56	57	60
陽灣溝煤礦.....	140	146	151
富華煤礦.....	86	90	93
凱達煤礦*.....	126	129	135
伊泰平均***.....	88	94	98

煤礦名稱	營運成本規劃** (人民幣元／噸毛煤)		
	2012年	2013年	2014年
大地精煤礦*.....	105	109	112
寶山煤礦.....	86	87	89
丁家渠煤礦.....	68	70	72
誠意煤礦.....	126	127	130
白家梁煤礦.....	76	—	—
伊泰集團平均****.....	91	96	100

\* 預計露天開採將影響2013年及2014年的整體採煤成本。

\*\* 基於伊泰預測的長壁綜採開採成本。

\*\*\* 伊泰(包括露天開採)的平均成本，預計於2013年及2014年分別為人民幣93元／噸毛煤及人民幣97元／噸毛煤。

\*\*\*\* 伊泰集團(包括露天開採)的平均成本，預計於2013年及2014年分別為人民幣94元／噸毛煤及人民幣97元／噸毛煤。

營運成本預測包括：工人工資、福利費用、材料費用、物資供應費用、電費、水費、維修費用、工程費用、開拓費用、勘探費用、工作面搬家費用、村莊搬遷費用、資源費、煤炭管理費和行政開支。管理人員的費用則被納入到伊泰的管理費用中。預測的營運成本不包括選煤廠成本，也不反映選煤回收率的影響。

基於我方的從業經驗以及伊泰各礦正處於投資後期階段的事實，煤礦營運成本預測是合理的。伊泰產量規劃較高，所以其單位生產成本(人民幣元／噸)要低於伊泰集團所屬各礦的預測值。根據我們的審核，伊泰及伊泰集團所屬煤礦預計能維持較中國同類企業低的營運成本。

伊泰及伊泰集團所屬煤礦能維持低營運成本的原因包括：

- 有利的地質環境
- 高效的礦井人員配置
- 成功採用有效的綜採長壁工作面及高產能設施

### 2.4.4 籌建煤礦

伊泰目前擁有探礦權的兩座擬建待開發煤礦為：塔拉壕煤礦和不拉崩煤礦。塔拉壕煤礦的自然開採條件預計與伊泰所屬的高產煤礦相當。巨大的儲量基礎使得塔拉壕煤礦可以通過擬定採用的長壁綜採設備在長時間使用期限內實現高產(6.0百萬噸／年)。伊泰預計首採長壁工作面將在2013年下半年投入營運，2013年的產量為3.0百萬噸以及2014年的產量為6.0百萬噸。

## 附錄五

## 合資格人士報告

至於開採不拉崩西區，伊泰正在考慮兩個方案，也可能以同樣的方案開採不拉崩東區。

- 伊泰的凱達煤礦與不拉崩毗鄰，位於不拉崩西區的西部，很可能將作為不拉崩西區的固定入口(凱達入口方案)。但這個方案尚未獲得監管部門批准。
- 而作為另一個方案，各分區已就採礦生產以及在敖包溝分別建設井筒進行單獨開採(獨立入口方案)作出研究及評估。有關初設報告已提供予博德，以作審閱。

我們圍繞兩個方案進行了比較。伊泰偏向於採用凱達入口方案。我們認為凱達入口方案是一個較可行的解決方法，可以用最少的資本費用利用已建礦井基礎設施開採不拉崩煤礦西區儲量，及加快煤礦開發進程。

如設計產能為1.2百萬噸／年所反映，不拉崩的開採條件不如塔拉壕。有相當數量的煤炭蘊藏區其上覆穩固岩層的厚度不足40米。因此，不拉崩東區只有6-2煤和6-2<sub>下</sub>煤層尚可進行開採，而在不拉崩西區則是6-2<sup>上</sup>煤層和6-2煤層可採。

就中國的工程地質研究成果和一般的開採經驗而言，在厚度不足40米的穩固岩層之下進行長壁開採會出現問題。長壁工作面作業可能會受到影響，因為覆蓋層太薄，可能會出現的大量湧水和鬆軟頂板(大範圍岩層破碎)會導致不穩定。長壁掩護式支架所受壓力可能會異常偏高，因為支架此時支撐的是整個覆蓋層的負荷，而非老頂之下的直接頂板。如其他地方所討論，我們調整了礦山規劃和儲量估算，將上覆穩固岩層厚度不足40米的區域剔除出去。就其已申報的規劃從鄰近凱達煤礦開採不拉崩西區儲量來看，伊泰意識到了這一問題。

伊泰預計採用凱達入口方案於2013年及2014年的原煤產量為每年1.6百萬噸。獨立入口方案的原煤產量預測兩個分區合共為每年1.2百萬噸。

達產期各礦人員配置情況，歸納如下：

項目	人員數量	
	塔拉壕	不拉崩*
井下生產.....	480	258
地面.....	65	66
行政與技術人員.....	51	20
服務與支持.....	21	40
其他.....	11	—
總計.....	628	384

\* 不拉崩獨立入口方案。

各礦在用工計劃中沒有考慮採用臨時工。塔拉壕煤礦的井下勞動生產率預計為每名員工年產12,500噸原煤。就伊泰在納林廟煤礦二號井和宏景塔一礦(同樣也是在厚煤層中開採，且開採條件極為有利)的實踐來看，這一水平是可以實現的。不拉崩煤礦獨立入口方案的井下勞動生產率預期值是每名員工年產4,650噸原煤。就我方的從業經驗和伊泰已建各礦的實際人員配置情況來看，不拉崩煤礦的人員配置預測值偏低。我們尚未獲得不拉崩獨立入口方案的人員配置情況。

伊泰的建設規劃顯示，塔拉壕煤礦有長達13個月的建設工期。經博德審查，伊泰的塔拉壕煤礦建設期乃屬激進；由於獲得採礦權審批的時間具有不確定性，無法確認煤礦的開發及經營時間表。為加快建設工期，貴公司已在獲得採礦權證之前開展礦場的籌備及地面構築物建設工作。為了加快礦建進度，伊泰計劃首先長壁開採2-2<sup>上</sup>煤層，並同時將斜井延伸至3-1煤層。

## 附錄五

## 合資格人士報告

儘管不拉崩的最終開採計劃尚未獲得批准，但從凱達進入不拉崩西區的大巷已經建成，而首採長壁工作面亦已建成。用於支持偏向選擇的凱達入口方案開採活動的地表設施亦已完成。伊泰的產量預測乃假設不拉崩西區於2013年上半年內開始進行開採。鑒於獲得批准存在的不確定性，故無法確認2013年的不拉崩產量預測。目前並無設立不拉崩獨立入口方案的生產計劃。

塔拉壕和不拉崩獨立入口方案的資本性支出預測結果如下：

項目	(人民幣百萬元)	
	塔拉壕	不拉崩
礦山井筒／巷道	305	62
土建工程	197	73
礦山相關設備	467	76
其他設備	21	48
辦公設施	122	—
安裝工程	87	27
建設貸款利息	48	—
營運資金	28	2
或然事項	115	23
收購土地／搬遷費	—	2
其他	296	10
合計	1,685	324

註：由於四捨五入，個別數字相加可能與總數不符。

博德公司認為，就我方在中國煤炭行業的從業經驗而言，兩礦的資本性支出預測值合理。我們尚未獲提供凱達入口方案的資本性支出情況。

初步設計報告根據設計產能作出的營運成本預測，歸納如下：

項目	塔拉壕煤礦	不拉崩煤礦**
	原煤產量(百萬噸)	6.0
	營運成本 (人民幣元／噸毛煤)	
開採物資、材料使用及備件	17	30
電力與燃料	6	5
工資與福利	5	17
塌陷補償	1	4
維簡費	4	10
其他	50	58
小計	83	124
折舊費用	11	13
攤銷費用	6	2
總營運成本	101*	139

\* 包括建設貸款利息。

\*\* 不拉崩獨立入口方案。

註：由於四捨五入，個別數字相加可能與總數不符。

初步設計報告中的成本遵循標準的中國成本估算與報告慣例。塔拉壕煤礦及不拉崩煤礦的預測成本，與業已轉型為長壁綜採方式的伊泰各生產煤礦基本一致。由於不拉崩煤礦煤層厚度較薄、生產能力較低，其營運成本較高。由於預期人員配置的需求較高，預計不拉崩煤礦有關工資及福利的營運成本可能較高。

## 附錄五

## 合資格人士報告

伊泰對於塔拉壕及不拉崩煤礦凱達入口方案的營運成本預測如下：

成本類別	預測營運成本			
	塔拉壕		不拉崩	
	2013年	2014年	2013年	2014年
	(人民幣元／噸毛煤)			
現金成本*				
工資及福利 .....	2	5	9	9
材料、物資.....	6	6	—	—
維護.....	1	3	7	7
電力／燃料 .....	3	3	4	4
煤炭洗選.....	—	—	—	—
生產費用.....	49	48	51	53
小計—現金成本 .....	61	66	70	72
非現金成本				
折舊.....	10	8	3	4
小計—非現金成本 .....	10	8	3	4
總營運成本 .....	71	74	73	76

\* 成本預測並無反映洗煤費用(如需要)。

附註: 由於四捨五入，單位營運成本數字相加可能與總數不符。

根據現有伊泰及伊泰集團煤礦的表現，營運成本預測屬合理。

### 2.5 選煤廠

煤炭加工的力度及程度根據煤層夾矸賦存情況而定。伊泰煤層煤質一般較好(灰分含量低)，只需通過煤炭加工來剔除夾矸和混矸。主要採礦權區所產煤是良好的動力煤產品。伊泰產品的主要市場是面向發電廠和工業市場的動力煤市場。

目前，伊泰擁有四家處於施工、設計和實施等不同階段的選煤廠，具體如下：

洗選設施 (選煤廠)	毛煤計劃 處理能力 (百萬噸/ 年)		產品 運輸方式	煤炭加工級別	入洗率 (毛煤— 噸/小時)	建設現狀	資本性	用工人數
							支出 (人民幣 百萬元)	
酸刺溝.....	16.0	鐵路	破碎—篩選—偏洗(大於13毫米)	3,030	在生產*	228	161	
准格爾召.....	10.0	鐵路	破碎—篩選—偏洗(大於13毫米)	1,890	在生產**	512	152	
塔拉壕.....	6.0	鐵路	破碎—篩選—偏洗(大於13毫米)	1,140	擬建	377	160***	
凱達.....	6.0	卡車	破碎—篩選—偏洗(大於13毫米)	1,140	擬建	372	155***	

\* 二期(12.0百萬噸/年)已於2010年建成，三期(16.0百萬噸/年)將按2013年洗選要求的需要建成。

\*\* 選煤廠於2010年6月開始試運行。

\*\*\* 預測。

現有酸刺溝選煤廠(產能為12.0百萬噸/年)佈置在煤礦工業區內，一期於2008年投產，採用跳汰工藝。二期採用重介淺槽及旋流器，產能提高到12.0百萬噸/年，並於2010年2月投產運行。選煤廠已完成第三期擴大洗選能力和改進洗選工藝的土建工程，計劃使用重介

## 附錄五

## 合資格人士報告

淺槽及旋流器將洗選能力提高至16百萬噸／年（選煤廠三期建設的洗選能力總和）。第三期的加工設備尚未購置，乃由於2012年的礦山產量預計將為12百萬噸，2012年將無需第三期洗選能力。隨著礦山產量於2013年及之後將有所提高，16百萬噸／年的洗選能力將得到充分利用。

准格爾召選煤廠計劃每年洗選伊泰和伊泰集團所屬各礦的煤炭，另外還將洗選從當地第三方煤礦購入的煤炭。這些礦規模較小、產量較低，在薄煤層中進行開採作業，因而需要額外的能力用於不同原煤的混配、轉運和洗選等。因此，相對於專為自身高產礦山提供服務的酸刺溝擴建項目和擬建的塔拉壕及凱達選煤廠來說，該選煤廠的流程更為複雜。准格爾召選煤廠可以充分利用伊泰現有鐵路及汽車運輸系統。

在四座選煤廠中，毛煤都會首先進行200毫米篩分，以剔除大塊岩石。篩後材料被破碎到200毫米以下。煤炭經過13毫米篩分後，篩上物送到選煤廠中的塊煤處理系統採用重介淺槽進行分選，13毫米以下物料根據灰分及市場需求採用兩產品重介旋流器進行分選或直接進入產品倉。

### 2.6 煤炭運輸

#### 2.6.1 鐵路資產

伊泰目前經營著長約398公里的鐵路，而這條鐵路所沿幹線最終將形成一個更快捷的直行通路，溝通華東地區的潛在客戶以及東海岸的出口海港。伊泰所屬鐵路提供了第一條鄂爾多斯（東勝）和准格爾煤田之間的東西向鐵路聯繫，將運輸時間降至最低，並提高了效率。隨着國鐵以及其他第三方鐵路建設，路網輻射面更廣，而東勝煤田煤炭產品的市場也將隨之擴大。伊泰主要鐵路資產包括：准東鐵路有限責任公司（准東）和呼准鐵路。另外，還有一條27公里長的酸刺溝煤礦鐵路專用線，在准格爾與准東鐵路連通。

各條鐵路／支線當前和日後的運輸能力如下：

鐵路／支線	運輸能力(百萬噸／年)		
	2012年	2015年	2020年
准東*	64	83	150
呼准*	39	88	128
酸刺溝	20	20	20

\* 所示輸送能力反映複線部分的運輸能力。

我們已審閱伊泰就有關 貴公司鐵路的預計輸送能力提供的相關資料。伊泰輸送能力估計乃基於中鐵第一勘察設計院所編製的研究報告得出。儘管我們並無詳細審閱該等報告中所載的相關分析及假設，但我們認為伊泰的預計輸送能力符合中鐵的結論。

伊泰擁有完整的鐵路網，連接其礦井與國家鐵路運輸系統。該鐵路網可以確保伊泰在國家鐵路系統中的煤炭運輸能力，並且有利於將煤炭銷往中國沿海發達地區的主要客戶，這也是伊泰擁有的競爭優勢。伊泰鐵路網最大限度降低了伊泰的運輸成本。

#### 2.6.2 煤炭集運站

為方便伊泰煤炭產品的鐵路運輸，伊泰擁有十個營運中的煤炭集運站，為伊泰和第三方的煤炭產品提供鐵路服務。酸刺溝和准格爾召裝車站採用環形軌道，可以定量裝車。唐公塔採用直線佈置，同樣是在線定量裝車。其餘的集運站採用直線佈置，用裝載機裝車。

伊泰計劃新建六個鐵路集運站。塔拉壕站將專門為公司擬建的塔拉壕煤礦提供煤炭產品的鐵路配送服務。紅慶河和烏龍素集運站擬分別接入鄂爾多斯南部和准朔鐵路。伊泰並未提供這些集運站的詳細信息，但塔拉壕站的運能估計與擬建礦的產能相當(6百萬噸/年)。預計上述鐵路在2012年以前都不能通車運行。對於旗下集運站日後的吞吐量，伊泰估計將在2012年達到57.3百萬噸。

## 2.7 環境概況

博德認為，伊泰及伊泰集團遵循國家環境保護法的規定，採取了適當的環保舉措。整體而言，貴公司的環保工作可與中國境內任何一家類似的採礦企業相提並論。基於我方的實地調查，博德認為伊泰及伊泰集團開採業務所採取的環境保護措施得宜。雖然有些礦需要對當前環保工作中的細節進行改善，但不會對日後的煤炭開採業務造成環境方面的限制。在我方看來，為遵守國內法規的相關要求，伊泰及伊泰集團是按照中國以及世界銀行關於煤炭開採活動中環境保護的要求來開展環保工作的。

## 3.0 地質和資源量

### 3.1 地質

從實際範圍來看，伊泰及伊泰集團所控制的煤炭沉澱層的地質條件屬於簡單到中等(即地質條件不複雜)。

#### 3.1.1 東勝煤田

東勝煤田位於神府東勝煤田北部，是世界上最大的產煤煤田之一，也是中國最大的煤田之一。地處陝西省榆林市邊界，內蒙古鄂爾多斯市行政區的南部。伊泰集團各礦和伊泰各礦(除酸刺溝和陽灣溝礦)均位於本煤田內。該區域是早、中侏羅紀含煤鄂爾多斯盆地的一部分，也形成了一個連續的台地盆地。

煤田大部分由非固結和弱固結第四紀和第三紀沖積岩以及厚度最大為90米的黃土覆層所覆蓋，侏羅系地層的揭露區域僅限於山谷沖積岩被侵蝕的區域。中下侏羅系延安組的含煤地層包括2~7號煤層。一些主要煤層產狀均一，厚度通常為3~6米，次要煤層厚度為1~3米。

覆蓋層的深度為從煤層隱伏露頭至200米。火燒區沿山谷的煤層露頭區分佈，該區域煤層自燃，將上覆岩層烤成紅橙色。鑽孔數據表示，一些火燒區域範圍可達逾40米，但是大部分火燒區域沿煤層露頭覆蓋一條狹窄區域。一些區域中，煤層上固結岩石的厚度已被侵蝕至少於40米。這種情況出現在山谷和侏羅系地層被厚沖積層和黃土層覆蓋的區域。一般來說，地層結構為平緩單斜，傾向西南，傾角為1~5度，斷層不發育。煤層瓦斯含量低，為易自燃煤層。延安組煤質特徵為高熱值、不粘煤(低階煙煤)、高揮發分、低硫分。發熱值根據水分和灰分不同而變化，收到基通常為5,500~6,000千卡/千克。

### 3.1.2 准格爾煤田

准格爾煤田位於內蒙古，沿鄂爾多斯台向斜的東北部。伊泰的兩個煤礦，酸刺溝和陽灣溝礦位於此煤田。

含煤地層包括兩組，由上而下為1~10號煤層。上部煤層(1~5號)位於下二疊系山西組，下部煤層(6~10號)位於下覆的石炭系上統太原組。

煤炭賦存尖滅的位置標誌太原組的頂界，下覆於二疊系地層。二疊系地層沉積後，該區域提升並受到侵蝕。在某些區域，所有二疊系地層已遭完全侵蝕，部分下覆含煤地層也被侵蝕。淺部煤層在此期間氧化。根據距離較近鑽孔提供的資料，開採時會遇到氧化煤層的局部區域，預計會短期影響開採和洗煤。

這個區域的下沉結束了侵蝕期，此後侏羅系地層不整合沉積於二疊紀和石炭紀地層上。侏羅系地層的大部分區域不整合下覆於不固結和弱固結的第四紀和第三紀地層，厚度一般為0~50米，最大厚度達130米。該地層已被侵蝕，形成了目前的典型崎嶇地形。

主煤層的蓋層(上覆岩層)厚度為50~550米。一般來說，地層的結構為平緩單斜，傾向西，盆地傾角為5~10度。斷層發育，根據資料有陷落柱。

煤質為高揮發分、C級煙煤、低硫煤。收到基發熱量為4,700~5,100千卡/千克。

### 3.2 資源量數據

2009年9月、2011年2月及2012年2月，博德地質人員和工程師與伊泰技術人員會面。與會期間，伊泰介紹了各採礦權區和探礦權區的地質、煤炭資源和礦井規劃情況，並向博德提供了詳細的地質報告和礦井可行性研究報告。此外，博德採礦工程師也現場考察了所有開掘中的礦井，與礦上管理人員和工作人員就煤炭資源量問題進行了討論。

伊泰和伊泰集團向博德提供了以下資料，供博德進行煤炭資源量獨立估算：

1. 地質報告。
2. 地質數據，包括鑽孔數據表及測井和煤質分析。
3. 各煤層資源儲量圖表。
4. 其他資料，包括水文鑽探數據和圖件、地球物理測井等。
5. 可行性研究報告和初步設計報告。

採礦權區和探礦權區的地質報告包括如下內容：

1. 地理位置。
2. 區域地質、礦區地質和煤層地質特徵。
3. 煤質。
4. 水文。

## 附錄五

## 合資格人士報告

5. 工程地質。
6. 環境地質。
7. 勘探狀況。
8. 資源量評估。
9. 資源量計算。

該報告同時包含各種相關的圖件、剖面圖和表格等。

可行性研究報告和初步設計報告涵蓋礦井設計的各個方面，包括地質、資源量／儲量數據、礦井開拓、首採長壁工作面佈置、設備、通風、安全、煤炭洗選、井下和地表設施、環保及經濟問題(如預計資本支出、成本和利潤)等。

這些報告還包括如下資料：

1. 顯示確定各區內採區開採邊界的圖件；
2. 顯示主開拓巷道、順槽及首採長壁工作面的採掘規劃；
3. 顯示地面設施佈置的圖件；及
4. 設計包含的其他圖件。

伊泰提供的資源量和礦井可行性研究圖件顯示了鑽孔和礦井實測點位置、煤層厚度和構造、斷層、地質和水文特徵、採礦權範圍、邊界區和地表特徵。資源塊段用塊段編號、面積、煤層厚度、傾角和原地煤炭量表示。

確定煤炭資源量的鑽孔數量和礦井實測點數量如下表所示：

礦井區域	鑽孔數量	礦井實測數量
酸刺溝.....	107	—
納林廟煤礦二號井.....	24	66
宏景塔一礦.....	30	92
納林廟煤礦一號井.....	19	92
陽灣溝.....	7	3
富華.....	18	14
凱達.....	22	33
塔拉壕.....	131	—
不拉崩(東).....	37	—
不拉崩(西).....	26	—
大地精.....	42	97
寶山.....	21	12
丁家渠.....	26	13
誠意.....	15	25
白家梁.....	3	16

地質隊根據中國政府就該煤質的分類及分級訂立的標準為各資源區編製了各煤層的原地煤炭資源量估算。根據目前採用的動力煤標準，資源量估算包括所有厚度超過0.8米的地下可採煤層。根據中國政府資源儲量估算草案，地質師使用塊段法劃分各區域來計算所有原地資源量，詳細計算原地煤炭資源量以掌握戰略性國有資產的開發情況，並作為採礦權價款的徵收依據。

與資源分佈圖一致的塊段表包括塊段編號、塊段面積、平均厚度、原地資源量以及用於估算煤層厚度及煤炭量的鑽孔資料。

基於中國原地煤炭資源量標準和現有勘探數據，我們對各勘探隊所編製的原地資源量估算結果進行了審查認為這些結果是合理的。但是，需要強調的重要一點是，根據中國要求，這些估算代表了煤炭賦存的存量，包括博德和中國礦山設計部門確定的經濟上不可採的煤量。這些非經濟可採的煤量包括貧瘠、不穩定的高硫煤層，這些煤層不會被回採；還包括村莊下、公路下、鐵路下、工業區下不能移動的含煤區域；以及沿礦區邊界、礦井設施以及巷道區域留設的煤柱。

根據工作要求，本報告編製的資源量和儲量估算符合澳大利亞礦產資源與礦石儲量報告標準，即《JORC 準則》。在《JORC 準則》中，資源量僅包括賦存中經合理預測可以經濟回採的部分，不包括存量煤。

由於勘探隊編製的原地估算量包括大量不經濟可採的存量煤，不符合《JORC 準則》，故此不能劃入本報告的估算中。因此博德編製了具體資源量區域的新估算量。

### 3.3 資源儲量分級

為了評估採礦財產而報告資源量時，大多數國際儲量分級系統考慮兩個主要因素，即：

- 地質賦存可靠程度。
- 經濟可行性。

所有分類系統都要求賦存的地質可靠程度根據觀測點（鑽孔、礦井實測點和露頭實測點）的間距劃分為不同級別。資源開發的經濟可行性一般分為經濟和不經濟兩類。「資源量」和「儲量」二詞常見於煤炭量報告中，但用法或定義各不相同。

本報告的煤炭資源量及儲量估算乃根據《JORC準則》編製。有關《JORC準則》的定義請參閱《術語和定義》一節。

本報告的煤炭資源量僅指合理預期可最終進行經濟開採的煤炭賦存。煤炭資源量及儲量的分類乃根據確定煤炭賦存及品質的觀測點（鑽孔和礦井實測點）的間距作出。在分配資源量分類時，會對結構及沉積複雜性進行評估，以確定就界定探明、控制及推斷煤炭資源量適用的觀測點間距。

在本報告中，用於確定資源量的觀測點間距如下：

<u>分類</u>	<u>間距</u>
探明	500米–750米
控制	1,000米–1,500米
推斷	2,000米

對於賦存結構單一穩定的煤層，其探明資源量採用750米的間距和控制資源量採用1,500米的間距。觀測點之外各級資源量預測不應超過規定的觀測間距的1/2。根據對各礦地質條件的獨立評估，我們採用了這些間距標準。我們認為本報告中採用的這些觀測點間距比較恰當，並且滿足了所需地質可靠程度的要求。

## 附錄五

## 合資格人士報告

在評估經濟可行性時，博德已審查伊泰為伊泰及伊泰集團各生產礦井提供的歷史成本數據及未來預測。伊泰及伊泰集團所屬各礦井在歷史回顧期間具有經濟可行性；即每個礦井在回顧期間顯示出可觀的正營運利潤率。我們亦已審查伊泰就伊泰及伊泰集團各生產礦井提供的未來預測，根據伊泰的未來預測編撰礦井服務年限規劃，並與伊泰管理層進行廣泛的討論。我們的審查顯示，在現行煤炭價格下，並按照所預測可供開採的儲量與現時開採的儲量的沉積特性相若的基準，伊泰及伊泰集團在生產礦井將繼續產生可觀的正營運利潤率。我們還對在建礦井塔拉壕及不拉崩的預測進行了審查，並得出在伊泰及伊泰集團礦井的現行表現及現行煤炭價格下，塔拉壕及不拉崩將產生可觀的正營運利潤率的結論。伊泰及伊泰集團的經濟預測於本報告的相關章節討論。

### 3.4 估算方法

我們為伊泰及伊泰集團下屬12個礦權區域及2個探礦權區域進行了資源量及儲量估算。博德建立了經濟標準評估採礦權區內各煤層的經濟可行性，經濟可行性取決於以下內容：

1. 礦山規劃可行性研究報告。
2. 開採經濟現狀。
3. 煤層厚度和含煤區範圍。
4. 地質條件。

我們審查了礦山規劃、成本和其他數據，並且進行了經濟分析、制訂了礦井服務年限內採掘規劃，然後估算了煤炭資源量。繪圖中採用1.0~1.8米的最小煤層(煤和夾矸)厚度限制，反映了各區計劃採用的長壁工作面設備實際開採高度的限制。根據這些標準，地質隊報告中的許多薄煤層(存量煤)的估算將從我們的資源量估算中剔除。煤層和上覆沖積層間厚度小於40米的頂板穩固岩層區域根據伊泰的特定實地經驗和在復原淺層(定義為厚度小於40米的頂板穩固岩層)區域的成就評估。

根據開採可行性研究的圖件上標示的各區邊界，估算各區域內的原地資源量。這些圖件顯示了大巷掘進和潛在長壁工作面的區域。長壁工作面區域由這些不能移動的大巷、村莊、工業場地、公路和鐵路等構築物下設的煤柱，與臨近礦井田邊界和礦井設施下部留設的不能開採的煤柱來確定。在通過大巷進入經濟開採的各區域內進行原地資源量估算。地質報告的資源量圖和可行性研究的邊界數據作為博德估算的基礎。根據以下煤和夾矸的比重數據，估算各資源區域內各煤層(煤和夾矸)的原地資源量：

灰分%(乾燥基)		容重(克/立方厘米)
	東勝煤田	
6~8		1.30
8~10		1.32
10~14		1.34
	准格爾煤田	
22~24		1.47
24~26		1.49
26~28		1.50
夾矸		2.10

## 附錄五

## 合資格人士報告

為了估算可採和可銷售儲量，博德建立了顯示大巷和長壁工作面的各區域各可採煤層服務年限規劃。可採儲量包括那些含有煤層夾矸、開採混矸以及水分增加後的毛煤。可銷售儲量代表煤炭洗選或篩分後的最終產品。

博德使用了下列各種標準對可採儲量和可銷售儲量進行估算。這些標準包括：

1. 煤層垂直回收率。
2. 地質回採率。
3. 煤層混矸。
4. 開採水份的增加。
5. 選煤廠回收率和水分的增加。

### 3.4.1 煤層垂直回採率

開採方式主要採用長壁綜採和長壁放頂煤開採。對於採用小採高設備開採薄煤層的礦井，最小採高為1.0米，最大採高為2.5~2.8米。對於採用大採高設備開採厚煤層的礦井，最小採高為1.5~1.8米，最大採高為6.0米。准格爾煤田的厚煤層採用切高達4.0米的長壁工作面其餘放頂煤的開採工藝。對於總厚度為16米厚煤層的垂直回採率，假設初始機採的長壁開採回採率為100%，那麼12米高的放頂煤回採率為75%。僅將在設備的最大採高範圍內可回採的煤包括在估算儲量中。各礦和各煤層煤厚如下表：

礦權類型及煤礦	煤層	厚度(米)		
		煤	夾矸	煤層
<b>內蒙古伊泰煤炭股份有限公司</b>				
<b>採礦權區域</b>				
酸刺溝.....	4	3.3	0.9	4.2
	5	2.6	0.5	3.1
納林廟煤礦二號井.....	6 <sup>上</sup>	11.5	1.2	12.7
	6	5.4	0.8	6.2
	4-1	4.3	0.4	4.7
	4-2	2.1	0.3	2.4
宏景塔一礦.....	6-2	6.4	—	6.4
	6-2 <sup>上</sup>	2.3	0.1	2.4
	6-2	5.4	0.3	5.7
納林廟煤礦一號井.....	6-2 <sup>上</sup>	1.9	—	1.9
	6-2	5.8	0.1	5.9
	6-2 <sup>下</sup>	3.2	—	3.2
陽灣溝.....	6	9.0	1.8	10.8
	9	2.8	0.1	2.9
富華.....	6	1.9	0.1	2.0
凱達.....	6-2 <sup>上</sup>	2.1	0.2	2.3
	6-2 <sup>下</sup>	1.7	—	1.7
<b>探礦權區域</b>				
塔拉壕.....	2-2 <sup>上</sup>	3.6	0.4	4.0
	3-1	3.0	0.1	3.1
	4-1	2.6	0.1	2.7
	5-1	5.8	—	5.8
	6-1 <sup>中</sup>	1.3	—	1.3
	6-2 <sup>中</sup>	2.3	0.3	2.6
不拉崩(西區).....	6-2	1.6	—	1.6
	6-2 <sup>上</sup>	2.1	0.3	2.4
不拉崩(東區).....	6-2	1.8	—	1.8
	6-2 <sup>下</sup>	1.5	—	1.5

## 附錄五

## 合資格人士報告

礦權類型及煤礦	煤層	厚度(米)		
		煤	夾矸	煤層
<b>內蒙古伊泰集團有限公司</b>				
大地精.....	3-2	3.2	0.2	3.4
	4-2	3.2	0.1	3.3
	5-1	1.5	—	1.5
	5-2	1.7	—	1.7
寶山.....	6	2.7	0.3	3.0
丁家渠.....	4-2	2.4	0.1	2.5
	5-2	1.3	—	1.3
誠意.....	5	1.7	—	1.7
	6	1.2	—	1.2
白家梁.....	4-2	3.2	—	3.2

### 3.4.2 地質回採率

建立礦井服務年限採掘規劃有利於提高資源區域內的煤層回採率。但是由於地質因素，如斷層、煤層賦存不穩定、穩固岩層厚度薄、古河道及其他地質因素等，導致採掘規劃區內回採率少於100%。礦井規劃對各區地質情況進行了評估後，確定了地質回採率系數。該系數為75~90%。35個煤層中，12個煤層的地質回採率為75%，10個煤層為80%，12個煤層為85%，1個煤層為90%。

### 3.4.3 煤層混矸

煤層混矸是在常規煤層開採過程中混入的頂底板岩石。根據煤層厚度和資源區域設計使用的開採設備，博德估算各煤層的混矸量為0.1米。計算煤層混矸量時使用2.3的比重。

### 3.4.4 增加的水分

在整個開採和煤炭加工過程中通常採用灑水降塵措施。博德按2%計算原煤產量中增加的水分。

### 3.4.5 選煤廠回收率和水分的增加

伊泰各礦目前生產原煤和精煤。含夾矸和高灰分的煤層通常經選煤廠洗選，而含少量或不含夾矸和低灰分的煤層進行撿矸或直接銷售。

在博德的儲量測定中，准格爾煤田(煤層中含較多夾矸和高灰分)選煤廠進行洗選的回收率為53~73%，東勝煤田中含較少夾矸和低灰分煤層的洗選回收率為72~96%。這些回收率受95%的選煤廠效率和如下因素影響：

- 精煤中仍然含有毛煤中3%的夾矸及混矸(加工過程中摻雜的物質)。
- 精煤水分增加3%。

選煤廠可以根據客戶或市場要求調整產品質量。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 3.5 資源量／儲量估算

截至2011年12月31日，我們根據《JORC准則》估算的探明、控制、推斷資源量和證實及概略的可採煤炭儲量和可售儲量概述如下：

控制類型與煤礦	原地資源量(百萬噸)			可採儲量(百萬噸)			洗煤回 收率%	可售儲量(百萬噸)			估儲量 百分比	
	探明	控制	推斷	證實	概略	總計		證實	概略	總計		
<b>內蒙古伊泰煤炭股份有限公司</b>												
<b>探礦權</b>												
散刺溝煤礦*	389.91	805.63	—	1,195.54	213.79	446.06	659.85	70	147.60	311.16	458.76	79
納林廟煤礦二號井	25.15	73.56	2.31	101.02	18.30	53.62	71.92	89	17.72	46.16	63.88	11
宏景塔一礦	43.01	17.16	—	60.17	30.64	9.73	40.37	89	27.68	8.22	35.90	6
納林廟煤礦一號井	14.45	—	—	14.45	10.10	—	10.10	92	9.26	—	9.26	2
陽灣溝煤礦	8.66	—	—	8.66	6.19	—	6.19	93	5.75	—	5.75	1
富華煤礦	2.91	1.67	—	4.58	2.28	0.51	2.79	90	2.05	0.45	2.50	—
凱達煤礦	5.97	0.59	—	6.56	4.76	0.39	5.15	81	3.80	0.35	4.15	1
合計	490.06	898.61	2.31	1,390.98	286.06	510.31	796.37		213.86	366.34	580.20	100
<b>探礦權</b>												
塔拉壕煤礦	498.01	249.36	9.58	756.95	417.79	198.20	615.99	89	373.25	176.90	550.15	97
不拉崩煤礦(西區)	14.44	7.96	1.06	23.46	8.18	5.54	13.72	79	6.42	4.46	10.88	2
不拉崩煤礦(東區)	8.67	1.74	0.41	10.82	6.03	0.77	6.80	86	5.19	0.68	5.87	1
合計	521.12	259.06	11.05	791.23	432.00	204.51	636.51		384.86	182.04	566.90	100
總計	1,011.18	1,157.67	13.36	2,182.21	718.06	714.82	1,432.88		598.72	548.38	1,147.10	
<b>內蒙古伊泰集團有限公司</b>												
<b>探礦權</b>												
大地精煤礦	7.45	63.01	—	70.46	6.20	48.04	54.24	95	5.82	45.96	51.78	58
寶山煤礦**	7.40	17.89	—	25.29	4.37	11.66	16.03	91	3.93	10.62	14.55	17
丁家渠煤礦**	11.14	13.00	0.31	24.45	8.73	8.82	17.55	93	8.10	8.19	16.29	19
誠意煤礦	5.71	2.41	0.37	8.49	3.57	1.53	5.10	95	3.38	1.44	4.82	5
白家梁煤礦	0.05	0.61	—	0.66	0.04	0.47	0.51	96	0.04	0.45	0.49	1
總計	31.75	96.92	0.68	129.35	22.91	70.52	93.43		21.27	66.66	87.93	100
<b>總計</b>												
探礦權	521.81	995.53	2.99	1,520.33	308.97	580.83	889.80		235.13	433.00	668.13	54
探礦權	521.12	259.06	11.05	791.23	432.00	204.51	636.51		384.86	182.04	566.90	46
總計	1,042.93	1,254.59	14.04	2,311.56	740.97	785.34	1,526.31		619.99	615.04	1,235.03	100

\* 數據反映100%權益；伊泰持有52%所有權。

\*\* 數據反映100%權益；伊泰集團持有73%所有權。

註：由於四捨五入，個別數字相加可能與總數不符。

在上述14個煤礦中，伊泰擁有約82%的可售儲量(假設取得塔拉壕及不拉崩煤礦的探礦權)，約46%位於探礦權區中，50%的可售儲量屬於證實儲量。

伊泰已獲國土資源部批准對兩個煤礦的探礦權區域邊界進行界定。此類批准對取得探礦權至關重要。獲批准對兩個煤礦的探礦權區域邊界進行界定後，探礦權不再有效。競天公誠律師事務所已告知我們，伊泰目前正申請塔拉壕煤礦的探礦權證及凱達及不拉崩煤礦的合併。貴公司表示，預期最遲將於2012年下半年獲得探礦權。競天公誠律師事務所亦告知我們，因貴公司已全額支付探礦權價款，故伊泰在獲取探礦權時將無需再行支付。

由於伊泰的塔拉壕、不拉崩東區、不拉崩西區等礦區尚未取得探礦權，因此依法不能開採這些區域。根據公司以往經驗和中國的審批程序，雖然可以假設伊泰將取得探礦權，但不能保證沒有風險性。伊泰還提供了這些區域的採掘規劃，並已支付探礦權價款。伊泰亦提交了證明文件，說明可獲得探礦權是合理的預期。

## 附錄五

## 合資格人士報告

我們的估算包括塔拉壕探礦權區北部的煤炭量。雖然該區域非常發達，有村莊、工業設施、公路，但是伊泰及當地政府計劃搬遷村莊及其他設施，總預算為人民幣616.6百萬元。伊泰提供了採掘規劃，並開始申請在該區域採礦的各種手續。

推斷資源量低於總原地資源量的1%。通常可合理預期，大部分推斷煤炭資源量可通過深入勘探升級為控制煤炭資源量。然而，鑒於推斷煤炭資源量的相關不確定性，不應假定始終可實現上述升級。

### 3.6 煤質

東勝和准格爾煤田資源保障着許多煤礦的生產經營，它們是中國熱煤的主要供應地。因此這兩個煤田的煤質久負盛名並有相關資料表述。

東勝煤田的煤質特徵為低硫高熱值不粘煤（高揮發分C級煙煤）。熱量根據水分和灰分不同而變化，但是收到基熱量通常為5,500~6,000千卡／千克（包括夾矸及混矸）。

不含>0.05米的夾矸和混矸的原煤煤質如下所示：

煤質特徵	數量
水分%(ad) .....	4-9
灰分%(d) .....	5-11
硫%(d) .....	0.2-0.7
揮發分%(daf) .....	33-36
發熱量千卡／千克(gr.d.) .....	6,500-7,500

煤層基本不含夾矸，因此某些礦生產的原煤僅篩分不洗選即可銷售。

准格爾煤田的煤質特徵為高揮發分、低硫、C級煙煤。收到基熱量通常為4,700~5,100千卡／千克（包括夾矸及混矸）。

不含>0.05米的夾矸和貧礦的原煤煤質如下所示：

煤質特徵	數量
水分%(ad) .....	3-5
灰分%(d) .....	22-26
硫%(d) .....	0.6-0.9
揮發分%(daf) .....	37-41
發熱量千卡／千克(gr.d.) .....	5,500-6,500

煤田主煤層是6號煤層，通常厚度>10米，含多層夾矸和雜質。此煤田產出的煤通常經高容重洗選去除煤層夾矸、雜質以及混矸。

### 3.7 採礦權和探礦權

#### 3.7.1 概述

根據中華人民共和國礦產資源法，中國的煤炭資源歸國家所有。國土資源部對有關礦物資源生產註冊的法規和相關的管理措施進行行政管理，該註冊管理和控制對礦物和煤炭

## 附錄五

## 合資格人士報告

資源的開採(包括授予新的和更新已有採礦許可證)。在特定的採礦權區域進行勘探或開採之前，應由國土資源部或相關地方礦產資源管理局核發勘探許可證、採礦許可證和土地使用權證。頒發的採礦許可證在規定期限內有效，到期後經申請可延長。

### 3.7.2 採礦權及煤炭生產證審查

博德沒有對伊泰及伊泰集團的採礦權和探礦權狀況進行獨立法律評估，但審查了與其現有開採和未來營運相關的文件。根據博德理解，伊泰及伊泰集團自身擁有或通過控股權擁有所有礦的採礦權(經國土資源部批准直接控制)。伊泰尚未取得塔拉壕、不拉崩東區、不拉崩西區區域的採礦權，故此不能合法開採這些煤礦。然而，由於伊泰已經提供了文件，說明將取得採礦權的合理預期，博德已將這些區域的儲量分開列入了估算表中。下表為採礦權情況的概述。

採礦權區域	採礦權證編號	核准 生產能力 (百萬噸 /年)	核准 開採標高 (米)	開採方法	面積 (平方公里)	授予 採礦權日期 (月/年)	屆滿日期 (月/年)
<b>伊泰各礦</b>							
酸刺溝(1).....	C1000002009121120050702	1.20	860-1,030	井工*	4.9397	12/2009	12/2033
酸刺溝(2).....	C1000002009121110050703	12.00	520-1,060	井工	44.878	12/2009	04/2038
納林廟煤礦 二號井.....	C1500002010071120074300	3.00	1,140-1,300	井工	20.9631	07/2011	07/2015
宏景塔一礦.....	1000000610111	3.00	1,170-1,379	井工	28.4145	09/2006	09/2036
納林廟煤礦 一號井.....	C1500002010121120092411	1.20	1,140-1,250	井工	9.3874	11/2011	11/2019
陽灣溝.....	C1000002009021120004801	0.60	1,046-1,159	井工	1.0337	9/2009	6/2015
富華.....	C1500002010111120079869	0.30	1,100-1,330	井工	8.5732	6/2011	11/2013
凱達.....	C1500002010121120092414	0.60	1,170-1,225	井工	5.5426	6/2011	6/2013
塔拉壕.....	申請中**	6.00***	—	井工	42.6208	—	—
不拉崩(東區和 西區).....	申請中**	1.20***	—	井工	40.2062	—	—
<b>伊泰集團煤礦</b>							
大地精.....	C1500002011061120115049	1.20	1,115-1,320	井工	11.6013	06/2011	12/2018
寶山.....	C1500002011071120115196	1.20	1,100-1,300	井工	24.9734	07/2011	12/2018
丁家渠.....	C1500002011061120115051	1.20	1,120-1,240	井工	17.3908	06/2011	12/2018
誠意.....	C1500002011061120115048	0.60	1,224-1,362	井工	5.079	06/2011	12/2013
白家梁.....	C1500002011061120115050	0.30	1,242-1,308	井工	6.4849	06/2011	10/2013

\* 井工 = 井下開採

\*\* 伊泰已獲國土資源部批准對塔拉壕及不拉崩的採礦權區域邊界進行界定。有關批准對取得採礦許可證至關重要。獲批准對兩個煤礦的採礦區域邊界線進行界定後，採礦權不再有效。競天公誠律師事務所告知，伊泰目前正申請塔拉壕煤礦的採礦許可證及凱達和不拉崩煤礦的合併。伊泰表示，貴公司預期最遲將於2012年下半年獲得採礦許可。伊泰就採礦權支付的款項將獲接納為採礦權的全額付款。

\*\*\* 已規劃籌建煤礦。

## 附錄五

## 合資格人士報告

除採礦許可證外，由煤炭工業管理局授予的煤炭生產許可證是煤礦進行合法營運的授權文件。煤炭生產許可證通常是最後一個批出的許可證，並要求煤礦將生產水平維持於核定產能水平。儘管監管部門有時可以授出更高的核定產能，但生產許可證應相應進行更新以免營運商出現違規情況。據我們理解，伊泰及伊泰集團均代表其煤礦持有煤炭生產許可證。煤炭生產許可證的信息概要如下：

煤礦	煤炭生產許可證號碼	核定產能 (百萬噸 /年)	開採方法	證書授出日期	失效日期
<b>伊泰煤礦</b>					
酸刺溝	201527230413	12.00	長壁綜採	2010年7月14日	2092年6月30日
納林廟二號井	201527230025	5.00	長壁綜採	2009年9月18日	2026年7月31日
宏景塔一礦	201527230376	6.10	長壁綜採	2009年9月18日	2023年5月12日
納林廟一號井	201527230007	6.40	長壁綜採	2010年4月15日	2013年4月30日
凱達	201527230002	1.60	長壁綜採	2010年4月15日	2013年12月31日
陽灣溝	201527230010	1.40	長壁綜採	2010年4月15日	2016年4月30日
富華	201527280368	1.30	長壁綜採	2010年4月15日	2013年4月30日
<b>伊泰集團煤礦</b>					
大地精	201527280154	3.00	長壁綜採	2010年4月15日	2023年12月31日
寶山	201527280369	1.90	長壁綜採	2010年4月15日	2025年12月31日
丁家渠	201527280378	2.30	長壁綜採	2010年4月15日	2023年12月31日
誠意	201527230041	1.20	長壁綜採	2010年4月15日	2019年4月30日
白家梁	201527280139	1.90	長壁綜採	2010年4月16日	2017年4月30日

### 3.7.3 重續採礦許可證

根據伊泰提供的資料，伊泰及伊泰集團目前經營的各個礦井的採礦許可證均可在特定期間內有效。根據中國法律，採礦許可證的最長有效期為30年。當採礦許可證即將屆滿時，國土資源部擁有法定權利重續現有採礦許可證。在其他主要煤炭生產國，政府往往會將採礦權期限延長至儲量的經濟壽命。

### 3.7.4 土地使用權

伊泰及伊泰集團採礦權區內地面土地通常屬中國政府所有。在使用井工開採法的採礦權區內，毋須取得土地使用權。然而，該等煤礦的地面設施所需土地面積須繳納土地使用費。

### 3.7.5 資源回收

中國有關煤炭資源開採的相關法律法規要求從事煤炭生產的經營者要達到一定的資源回收率，要達到這個回收率在實際生產過程中可能不經濟。如果不能及時達到中央政府主管部門規定的適用回收率，煤炭生產商會受到諸如吊銷煤礦生產許可證之類的處罰。相關負責人，通常是高級地質師／工程師，要編寫詳細的年度報告呈交國土資源部，詳細說明年內資源的變化。根據我們與伊泰管理人員的討論，伊泰各煤炭生產單位嚴肅對待資源回收率問題，並採取措施滿足回收率的規定，包括二次回採工作。伊泰的礦山規劃表明伊泰致力達到最高資源回收率。

## 4.0 伊泰煤礦

### 4.1 簡介

伊泰煤礦位於內蒙古西部，臨近陝西和山西兩省交界處，地屬中國最大的產煤區之一。該地區煤礦屬於中國規模最大的井工礦區，同時在全球範圍內也屬於規模最大的煤礦之列。

## 附錄五

## 合資格人士報告

伊泰的煤礦組合包括七個大中型長壁開採的井工礦，並且已通過整合當地多個小型採礦權區域的方式，轉型為採用先進的綜合機械化採煤（綜採）礦井。隨着中國境內主管機構通過對煤炭行業進行整合和現代化，努力使儲量回收率最大化，這一模式已經得到普遍推廣。伊泰經營的煤礦概要如下：

煤礦名稱	投產日期	當前批准產能 (百萬噸/年)		剩餘儲量 噸位估算* (截至2011年 12月31日) (百萬噸)	當地煤礦整合
		按採礦許可證	按煤炭生產 許可證		
酸刺溝.....	2008年8月8日	12.0	12.0	459	酸刺溝、酸刺壕、小酸刺溝
納林廟煤礦二號井..	2006年10月1日	3.0	5.0	64	納林廟煤礦二號井、納林廟煤礦 四號井、宏景塔三礦
宏景塔一礦.....	2007年8月12日	3.0	6.1	36	宏景塔二礦、王家坡、宏景塔一 礦
納林廟煤礦一號井..	2008年1月1日	1.2	6.4	9	納林廟煤礦一號井、納林廟煤礦 三號井
陽灣溝.....	2009年9月24日	0.6	1.4	6	陽灣溝
富華.....	2008年7月1日	0.3	1.3	3	富華，神山
凱達.....	2008年3月17日	0.6	1.6	4	華源、凱達煤礦一號井

\* 博德根據《JORC 準則》分類對可銷售噸位的估算。

博德實地調查結果顯示，這些煤礦資本雄厚，主要利用綜掘機為長壁綜採系統提供支持。井下開採條件非常有利，煤層連續性較好，煤層傾角較小，而開採深度相對較淺（小於200米），儲量充足，開採厚度較厚，足以進行大規模的生產活動。全職人員不足時，根據需要採用合同工進行掘進、生產、及其他輔助工作。

伊泰各礦在我們考察時的情況總結如下：

煤礦名稱	博德考察時間	井工開採技術	長壁工作面 數量	長壁工作面 設備來源	煤炭外運方式
酸刺溝.....	09年8月24日及11年2月19日 及12年2月5日	長壁／綜掘／ 放頂煤	2	國產	火車
納林廟煤礦二號井..	09年8月25日及11年2月18日 及12年2月3日	長壁／綜掘	2	國產	卡車運至 火車裝車站
宏景塔一礦.....	09年8月25日及11年2月18日 及12年2月3日	長壁／綜掘	1	國產	卡車運至 火車裝車站
納林廟煤礦一號井..	09年8月26日及11年2月18日 及12年2月4日	長壁／綜掘	1	國產	卡車運至 火車裝車站
陽灣溝.....	09年8月24日及11年2月19日 及12年2月5日	長壁／綜掘／ 放頂煤	1	國產	卡車運至 火車裝車站
富華.....	09年8月24日及11年2月17日 及12年2月3日	長壁／綜掘	1	國產	卡車運至 火車裝車站
凱達.....	09年8月26日及11年2月18日 及12年2月4日	長壁／綜掘／ 分層	1	國產	卡車運至 火車裝車站

### 4.2 結論

伊泰是一家現代化的大型井工煤炭生產商。伊泰所屬的長壁開採煤礦，其開採自然條件就博德的考察而言可歸於全球採煤業中的最佳之列，非常有利於利用長壁開採技術以及巷道掘進機和連續採煤機等設備進行綜合機械化開採活動。伊泰的儲量基礎為進行高效的長壁開採礦山設計創造了條件，而這些設計可與美國及澳大利亞類似的高機械化礦山的設計相媲美。通過現有的以及規劃安裝的長壁設備，預期會催生出極高的產能水平。博德公司認為，伊泰的礦山計劃符合現有煤礦的地質與工程地質構造，對業已掌握的潛在開採隱患予以了反映。煤質有利於在中國動力煤市場上市銷售，且硫分含量一般較低，具備符合銷售水準的發熱量。

伊泰各礦處於投資後期，各礦採用長壁綜採工作面生產。沒有明顯制約可以妨礙伊泰實現2012年至2014年期間的產量規劃。

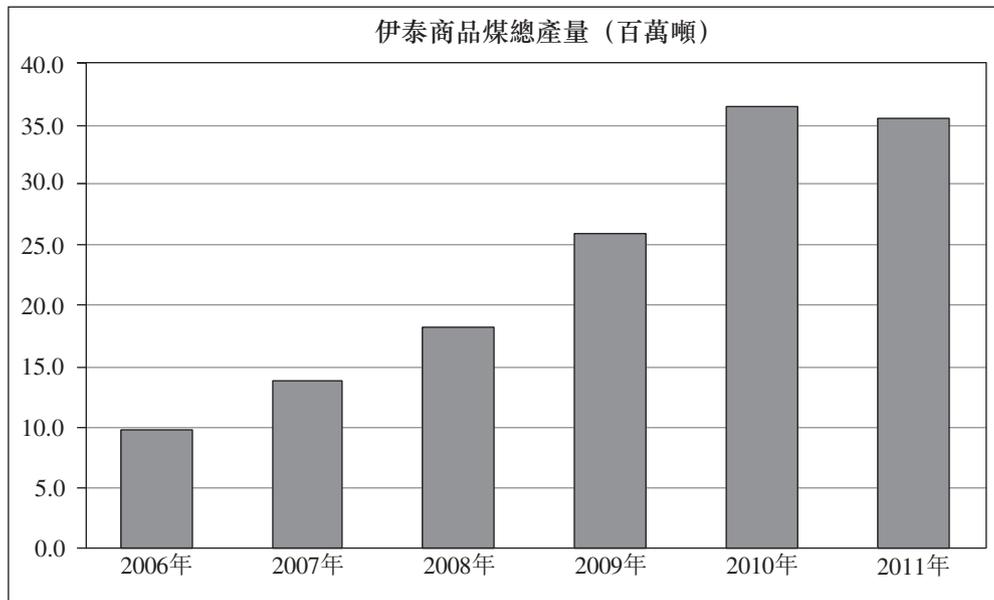
## 附錄五

## 合資格人士報告

### 4.3 歷史產量

伊泰當前統計的歷史產量情況如下：

煤礦名稱	2006年		2007年		2008年		2009年		2010年		2011年	
	炮採	長壁綜採	炮採	長壁綜採	炮採	長壁綜採	炮採	長壁綜採	炮採	長壁綜採	炮採	長壁綜採
	(百萬噸)											
酸刺溝.....	—	—	—	0.58	—	1.46	—	6.36	—	8.18	—	8.38
納林廟煤礦二號井.....	3.30	—	1.77	4.49	—	6.13	—	6.90	—	8.14	—	8.12
宏景塔一礦.....	3.57	—	2.81	1.65	0.75	5.51	—	7.51	—	8.19	—	7.25
納林廟煤礦一號井.....	2.05	—	1.23	—	0.14	1.75	—	2.37	—	5.78	—	6.62
陽灣溝.....	0.06	—	0.25	—	0.40	—	—	0.25	—	1.38	—	0.97
富華.....	—	—	—	0.04	—	0.62	—	1.21	—	1.33	—	1.37
凱達.....	0.75	—	0.92	—	—	1.44	—	1.44	1.17	1.96	0.68	1.70
小計.....	9.73	—	6.98	6.76	1.29	16.91	—	26.04	1.17	34.96	0.68	34.41
合計.....		9.73		13.74		18.20		26.04		36.13		35.09



### 4.4 人員編製

截至2011年12月31日，伊泰有3,936名從事煤礦相關工作的在籍人員，歸納如下：

類別	煤礦							合計
	酸刺溝	納林廟煤礦二號井	宏景塔一礦	納林廟煤礦一號井	陽灣溝	富華	凱達	
	截至2011年12月31日							
井下人員.....	602	497	360	142	273	231	386	2,491
地面煤炭處理人員.....	—	12	—	55	16	10	40	133
地面服務人員.....	511	226	128	139	106	95	107	1,312
合計*—2011年.....	1,113	735	488	336	395	336	533	3,936

\* 合計包括第三方服務供應商。

## 附錄五

## 合資格人士報告

伊泰的用工方法與當地同類煤炭生產商類似，但遠低於中國境內其他採用勞動密集型開採方式的煤田。由於人員數量的不同以及缺少有關國際上和伊泰經營的文件資料，無法就合同工的使用和數量進行對比。公司總部、管理層人員以及輔助生產管理層人員的現有人員編製足以滿足進行規劃的開採活動的需要，並且預計會在整個計劃實施過程當中保持相對穩定。

伊泰提供了基本的養老金、醫療、工傷和失業保險等必備福利。其他福利還包括福利費、醫療保險費以及節假日津貼等。

作為總生產成本的組成部分，以產量計算的勞動力成本較低。伊泰給與地下開採直屬人員的薪酬平均為每年4.5萬到10萬人民幣。這雖然高於中國煤炭行業的一般水平，但較高工資必然會帶來高水平勞動生產率的預期回報。就本地區而言，公司執行高薪體系以便確保可以招徠並挽留高素質的從業人員。

### 薪酬體系平均水平(2011年12月31日) — 人民幣元/年

煤礦名稱	井下工作面		
	開採人員	井下服務人員	地面服務人員
酸刺溝.....	100,000	80,000	40,000
納林廟煤礦二號井.....	90,000	60,000	40,000
宏景塔一礦.....	80,000	60,000	40,000
納林廟煤礦一號井.....	60,000	48,000	32,000
陽灣溝.....	45,000	35,000	25,000
富華.....	70,000	40,000	35,000
凱達.....	60,000	37,500	30,000

通常，中國很多井工礦的工人都不是全職固定人員。公司未提供合同服務人員配備資料。合同服務的使用可能對有些情況來說作用重大。博德公司對於勞動效率的計算，只涵蓋了工資表上的常規員工人數，以便能夠與其他礦山勞工數據進行對比。如上所述，與礦井生產沒有直接關係的輔助人員的數據尚不能提供。

伊泰的勞動效率(產量噸位除以開支人員總數)優於國際煤炭業水平。伊泰各礦詳細統計的2011年平均勞動效率如下：

煤礦名稱	2011年 商品煤 產量噸位 (百萬)	員工		年度人均產量	
		煤礦	井下	煤礦	井下
酸刺溝.....	8.381	1,113	602	7,530	13,920
納林廟煤礦二號井.....	8.120	735	497	11,050	16,340
宏景塔一礦.....	7.244	488	360	14,850	20,120
納林廟煤礦一號井.....	6.623	336	142	19,710	46,640
陽灣溝.....	0.967	395	273	2,450	3,540
富華.....	1.366	336	231	4,060	5,910
凱達.....	2.384	533	386	4,470	6,180
伊泰合計.....	35.085	3,936	2,491	8,910	14,090

有利於伊泰各礦實現高勞動生產率的因素如下：

1. 伊泰煤礦一般是在煤厚在3到6米之間的厚煤層中進行開採。
2. 自然開採條件一般較好，並非常有利於煤炭生產。
3. 伊泰已經轉而使用先進的開採設備，並輔以相對較新和高能力的基礎設施。
4. 技術改造將使伊泰可以在人員配置方式上向美國和澳大利亞等國煤礦靠攏。

## 附錄五

## 合資格人士報告

5. 由於剛完成技改，採礦生產系統較新，由生產工作面至地面之間的巷道及洞室數量有限，因此，控制(減少)了用於巷道維護所需輔助生產人員。
6. 毛煤一般只需要最低程度的處理，且排矸量低。
7. 在井下使用的膠輪柴油車是極其有效的物料和人員運輸方式。而陽灣溝是伊泰所屬煤礦中唯一使用軌道運輸方式的礦井。

### 4.5 營運成本

根據伊泰提供的資料，各礦年度平均營運成本如下：

煤礦名稱	營運成本(人民幣元/噸毛煤)*					
	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
酸刺溝.....	—	63	90	64	90	104
納林廟煤礦二號井.....	44	56	59	57	78	91
宏景塔一礦.....	40	51	46	53	77	65
納林廟煤礦一號井.....	41	49	55	102	60	54
陽灣溝**.....	54	62	85	201	108	137
富華.....	—	27	70	90	91	85
凱達.....	42	49	83	95	104	127
伊泰平均.....	41	54	60	67	81	85

\* 平均綜合成本包括根據伊泰提供的數據對炮採與綜採產量的加權平均。

\*\* 陽灣溝2009年的業績反映了長壁綜採工作面已投產。

註：由於四捨五入，個別數字相加可能與總數不符。

按一般成本分類的合併營運成本的明細如下：

項目	營運成本(人民幣元/噸毛煤)*					
	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
現金成本						
材料/物資/維護.....	2	3	7	7	7	7
電力/燃料.....	1	1	2	3	3	3
工資及福利.....	2	9	8	6	8	9
生產費用.....	35	37	39	45	57	59
小計—現金成本.....	40	50	56	60	75	78
非現金成本						
折舊.....	1	3	3	6	7	7
小計—非現金成本.....	1	3	3	6	7	7
總計.....	41	54	60	67	81	85

\* 平均綜合成本包括炮採和採用長壁綜採工作面取得的綜採產量的加權平均值。

註：由於四捨五入，個別數字相加可能與總數不符。

由於政府徵收費用增加、採用機械化長壁工作面生產所產生的成本以及日常開支與管理費用的增加，2006年以來生產費用有所上升。

我們大多數營運煤礦的平均現金營運成本於2009年至2010年增加，主要是由於自2009年下半年起，內蒙古政府要求當地煤炭企業向其管理的煤炭價格調節基金作出供款。納林廟煤礦一號井及陽灣溝煤礦的平均現金營運成本由2009年至2010年出現大幅下降，主要是由於搬家倒面的費用減少所致。我們大多數營運煤礦的平均現金營運成本於2010年至2011年增加，主要是由於搬遷補償增加。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 4.6 未來營運

博德公司對於伊泰日後開採活動的審核工作，是建立在伊泰內部編製的礦山計劃、其所提交的業務預測數據，以及與公司和礦山的管理層、財務和工程人員進行溝通的基礎之上的。本次審核所涉及的礦山計劃期為2012年到2014年的三年規劃期。對於現有礦山計劃的預測，已經就其合理性根據當前的營運史進行了評估。

#### 4.6.1 產量規劃

若按照額定的生產率來講，伊泰礦山儲量基礎一般足夠支撐2012年到2014年這一時期。博德在審核期間並未發現會影響伊泰所屬煤礦實現預期原煤產量水平的重大地質問題（非儲量）或與開採相關的問題。伊泰已調整其計劃及營運，以確保達到產量預測。關於伊泰2012年到2014年的產量預測，歸納如下：

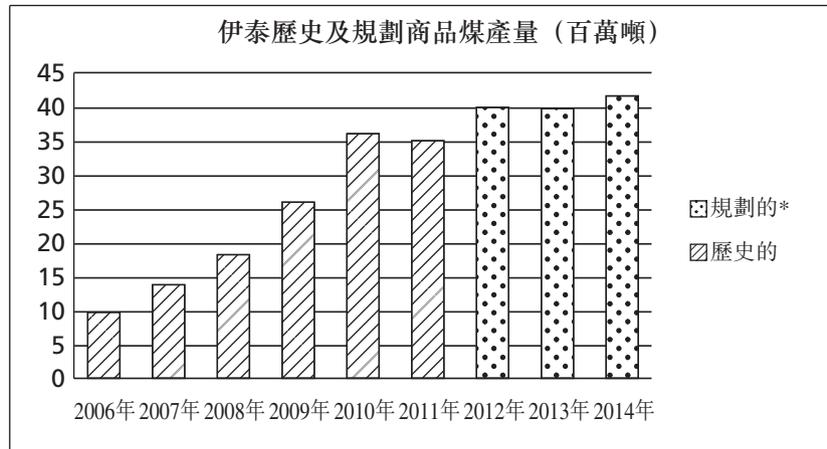
煤礦名稱	伊泰產量預測毛煤產量*		
	2012年	2013年	2014年
		(百萬噸)	
酸刺溝.....	14.00	15.00	16.00
納林廟煤礦二號井.....	8.20	9.20	10.20
宏景塔一礦.....	8.20	9.20	8.20
納林廟煤礦一號井.....	7.00	3.40	4.40
陽灣溝.....	1.40	1.40	1.40
富華.....	1.30	1.30	1.30
凱達.....	1.70	2.60	2.60
合計**.....	41.80	42.10	44.10

煤礦名稱	伊泰產量預測商品煤產量*		
	2012年	2013年	2014年
		(百萬噸)	
酸刺溝.....	11.90	12.75	13.60
納林廟煤礦二號井.....	8.20	9.20	10.20
宏景塔一礦.....	8.20	9.20	8.20
納林廟煤礦一號井.....	7.00	3.40	4.40
陽灣溝.....	1.40	1.40	1.40
富華.....	1.30	1.30	1.30
凱達.....	1.70	2.60	2.60
合計.....	39.70	39.85	41.70

\* 酸刺溝生產的毛煤在酸刺溝選煤廠進行洗選。伊泰其他煤礦生產的毛煤則不經選煤廠洗選而出售。

\*\* 多個煤礦的露天採礦為伊泰的產量帶來的貢獻如下：

煤礦名稱	毛煤產量		
	2013年	2014年	總計
		(百萬噸)	
納林廟煤礦二號井.....	1.00	2.00	3.00
宏景塔一礦.....	1.00	2.00	3.00
納林廟煤礦一號井.....	1.00	2.00	3.00
凱達.....	1.00	1.35	2.35
總計.....	4.00	7.35	11.35



\* 不含塔拉壕及不拉崩的規劃產量。

伊泰預測，產量將持續增長至2014年。博德依據歷年情況和實地考察結果對2012年到2014年的計劃進行了審核，認為這些計劃整體上可行。

在酸刺溝煤礦，伊泰於2011年3月底起於6號上煤層安裝綜採放頂煤長壁工作面以降低斷層影響。於穩定、良好的地質條件下，綜採放頂煤長壁工作面生產能力已提高至約40,000噸/天。酸刺溝的有利條件包括：煤層厚、煤層傾角小、頂煤冒放性好、頂板易垮落及瓦斯湧出量小。我們預計綜採放頂煤長壁工作面將有助提升2012年的產量表現。酸刺溝產出原煤的洗選率預計為85%，但2011年為73%。據伊泰表示，酸刺溝選煤廠的產品目前正在進行洗選，以達到更高的煤質規格，便於在港口獲得市場接受。伊泰預測內陸市場煤質要求較低，進而有利於提高選煤廠的回收率。伊泰計劃在2013年將4號煤層（灰分較高）及6號煤層（灰分較低）的毛煤產量分開處理，以優化選煤廠的表現。這可能通過4號煤層的獨立斜井或安排輸送機分運實現。

納林廟煤礦二號井及宏景塔一礦的產量預測乃基於各自於2011年的產量（分別為8.12百萬噸及7.25百萬噸）為依據。2011年初，納林廟煤礦二號井已於6號煤層安裝第二個長壁綜採工作面，連同4號煤層現有的長壁工作面，應可提供足夠的產能以達致產量預測。納林廟煤礦一號井的情況類似於納林廟煤礦二號井，將支持其達致2012年的預測。納林廟煤礦一號井2013年及2014年的井下開採噸位與較薄煤層的情況一致。宏景塔一礦於2011年年底通過安裝全新大採高（6.3米）的長壁綜採工作面，預計於2012年將提高產能。預計陽灣溝煤礦的開採條件將得到改善。納林廟煤礦二號井、宏景塔一礦及酸刺溝煤礦2012年的產量預測大幅超過當前生產證列明的產量水平。

富華及凱達煤礦的產量預測在假設淺埋區域恢復長壁工作面的情況下作出。根據我們的估算，由於計劃開採淺埋煤層，凱達及富華的產量可能受到影響。伊泰堅持淺埋區（合規格的覆蓋層不足40米）長壁開採的可行性。雖然伊泰各礦淺埋區開採歷史不長，但伊泰多次持續在淺埋區成功開採。

上覆層不足40米的長壁開採可能會有問題。在上覆層較淺區域可能會出現大量湧水和形成鬆軟頂板岩層（大量岩層破碎），由此導致的不穩定可能影響到長壁工作面的正常生產。長壁工作面掩護式支架所承受的壓力會異常偏高，因為掩護式支架承受的是整個上覆岩層的壓力，而不是老頂岩層下的直接頂。由於頂板岩層活動的不可預測性，我們已相應調整我們的開採計劃及儲量估算，排除了覆蓋層深度小於40米的區域。幾乎伊泰各礦（除酸刺溝

## 附錄五

## 合資格人士報告

外) 都有淺埋區，我們預計這將在2012–2014年的預測期間內對凱達及富華的採礦經營產生較大影響。雖然我們也確認伊泰在多個情況下成功開採了上覆層不足40米區域，但是完成長壁工作面開採之前，很難評估淺埋區頂板岩層的穩定性。因此，40米上覆層規定主要是出於安全考慮，對規劃及資源量分析進行了限制。

伊泰表示，為達到預測產量，可能會透過露天開採淺埋煤層及以房柱開採法開採不適合長壁綜採的區域來增加產量。伊泰已採用該方式證明其於淺埋區回採煤炭資源的能力。我們的儲量分析並無涵蓋該等煤炭資源量。

伊泰正逐漸向著將長壁工作面長度延長至300米的目標邁進，以期提高開採效率。其他可能在日後會對開採活動產生積極影響的因素還包括：

- 進一步獲得能力更強、可靠性更高的長壁工作面設備。
- 通過培訓和實際操作來提升操作人員的表現。
- 通過提升工人維修技能的方式來減少因修理和維護而導致的時間耽擱。
- 安裝能力更強的基礎設施。

關於規劃中的不拉崩和塔拉壕兩個待開發礦井，在本報告相關章節中分別論述。伊泰將通過勘探和開展地質研究的方式來繼續對額外的礦山項目進行評估。從伊泰獲悉，貴公司有意將毗鄰宏景塔煤礦一號井的北面的東達煤礦二號井併入其股權中。東達煤礦二號井的6-1號和6-2號煤層分別具有120萬噸和300萬噸的年生產能力。某些煤礦向周邊擴展到當前不屬於伊泰控制的採礦權區域將會使伊泰能夠延長相關煤礦的開採年限、使增加長壁工作面長度成為可能及／或優化開採規劃。受影響的煤礦雖然會產生新的井筒需求，但收購附近煤礦會隨着時間的推移創造機遇顯著改善生產情況並提高產量(如用凱達煤礦現有的基礎設施來聯接不拉崩)。博德尚未就這些潛在的項目進行煤炭資源量評估或審核開採計劃。

損耗率指礦山儲量的耗盡速率。就本合資格人士報告而言，礦山的損耗率指基於2012年至2014年總規劃產量，截至2011年12月31日可售儲量的耗盡速率。伊泰煤礦的損耗率如下：

煤礦	於2011年 12月31日的 可銷售儲量 (百萬噸)*	2012年至2014年	
		規劃產量 (百萬噸)**	損耗率 (%)
酸刺溝.....	458.8	38.3	8
納林廟煤礦二號井*** .....	63.9	24.6	39
宏景塔一礦*** .....	35.9	22.6	63
納林廟煤礦一號井*** .....	9.3	11.8	100
陽灣溝.....	5.8	4.2	73
富華.....	2.5	3.9	100
凱達*** .....	4.2	4.6	100

\* 反映博德的儲量預測(僅包括適合長壁綜採法的可開採儲量)。

\*\* 反映伊泰的預測(倘適用，包括長壁綜採及炮採)。

\*\*\* 不包括露天開採的儲量及產量。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 4.6.2 人員規劃

達產時伊泰的人員配置目標規劃如下：

類別	工人數							合計
	酸刺溝	納林廟煤礦 二號井	宏景塔一礦	納林廟煤礦 一號井	陽灣溝	富華	凱達	
井下開採人員.....	671	331	270	263	168	212	357	2,272
地面煤炭處理人員.....	129	83	36	42	56	6	30	382
地面服務人員.....	259	129	77	53	78	15	31	642
合計*.....	1,059	543	383	358	302	233	418	3,296

\* 合計包括第三方服務供應商。

與計劃中的預測出入最大的是地面服務類別，該類別在超過預測水平的人員配置中佔主要部份。伊泰提供的資料顯示，預計將於2012年第三季度降低人員配置水平。伊泰各礦預測的達產時平均勞動生產率結果如下：

煤礦名稱	規劃的原煤 達產產量 (百萬噸)	工人數		年度人均噸毛煤	
		煤礦	井下人員	煤礦	井下人員
酸刺溝.....	14.0	1,059	671	13,220	20,860
納林廟煤礦二號井.....	8.2	543	331	15,100	24,770
宏景塔一礦.....	8.2	383	270	21,410	30,370
納林廟煤礦一號井.....	7.0	358	263	19,550	26,620
陽灣溝.....	1.4	302	168	4,640	8,330
富華.....	1.3	233	212	5,580	6,130
凱達.....	1.7	418	357	4,070	4,760
合計.....	41.8	3,296	2,272	12,680	11,710

### 4.6.3 資本支出規劃

公司並未提供給我們歷年資本支出數據。對於伊泰生產礦井日後資本支出情況的預測，歸納如下：

煤礦名稱	預測資本性支出			
	2012年	2013年	2014年	合計
	(人民幣百萬元)			
酸刺溝煤礦.....	32	59	47	138
納林廟煤礦二號井.....	15	25	6	45
宏景塔一礦.....	32	26	18	76
納林廟煤礦一號井.....	33	29	26	88
陽灣溝煤礦.....	7	23	7	37
富華煤礦.....	9	1	1	11
凱達煤礦.....	8	13	3	24
伊泰合計.....	136	176	107	419

附註：由於四捨五入，個別數字相加可能與總數不符。

## 附錄五

## 合資格人士報告

按主要類別歸納的資本支出情況如下：

內容	預測資本性支出			合計
	2012年	2013年	2014年	
	(人民幣百萬元)			
地面基礎設施 .....	1	1	2	4
礦山井筒和巷道 .....	—	22	15	37
採礦、監測、雜項、設備、重裝 .....	131	137	84	352
選煤廠 .....	4	16	6	26
其他 .....	—	—	—	—
合計 .....	136	176	107	419

附註：由於四捨五入，個別數字相加可能與總數不符。

基於原煤預期產量的持續資本為每噸人民幣4元，依我方觀點，處於支持滿足預期產量可能要求的下限範圍。然而，大量礦山開發開支視為資本支出計入營運成本。持續資本規劃較低與幾處礦山的有限剩餘服務年限一致。鑒於酸刺溝煤礦近期的建設現狀，酸刺溝煤礦的持續資本需求亦較低。

伊泰對於礦山開發的資本支出預計會下降，低於當前各礦重新注資和向現代長壁綜採開採方式進行改造所依賴的水平。生產礦井一般都具備滿足預期產量水平需求所必須的充足的設備和基礎設施(包括立井、斜井、膠帶運輸機系統、電力系統、排水系統等)。為了通風的需要或是為了開採地質層序較低的煤層，可能需要開拓額外的井筒(立井筒、平硐)或延深現有井筒。然而，對於煤礦的土建工程而言，其在總資本費用中只佔很小一部分，與國際上典型的機械化開採礦山的分配方式相同。另外，開採深度較淺，因此無需過多井巷工程即可開拓煤層。

#### 4.6.4 營運成本規劃

未來營運成本反映出伊泰在有利的條件下採用了長壁綜採的開採方式及伊泰的產量預測。按原煤基準的營運成本預測如下：

煤礦名稱	營運成本預測**		
	2012年	2013年	2014年
	(人民幣元/噸毛煤)		
酸刺溝煤礦 .....	105	108	110
納林廟煤礦二號井* .....	94	95	96
宏景塔一礦* .....	67	66	68
納林廟煤礦一號井* .....	56	57	60
陽灣溝煤礦 .....	140	146	151
富華煤礦 .....	86	90	93
凱達煤礦* .....	126	129	135
平均*** .....	88	94	98

\* 預計露天開採將影響2013年及2014年的整體採煤成本。

\*\* 基於伊泰預測的長壁綜採開採成本。

\*\*\* 伊泰(包括露天開採)的平均成本，預計於2013年及2014年分別為人民幣93元/噸毛煤及人民幣97元/噸毛煤。

營運成本預測包括：工人工資、福利費用、材料費用、物資費用、電費、水費、維修費用、工程費用、開拓費用、勘探費用、工作面搬家費用、村莊搬遷、資源費、煤炭管理費、行政開支、雜項費用以及其他相關費用。其他經營/管理人員的費用都被納入到伊泰的管理費用中。營運成本預測不包括選煤廠成本，也不反映選煤回收率的影響。

## 附錄五

## 合資格人士報告

伊泰合併各項長壁綜採預測營運成本明細如下：

成本類別	預測營運成本* (人民幣元／噸毛煤)		
	2012年	2013年	2014年
現金成本			
工資及福利 .....	10	11	13
材料、物資 .....	6	8	9
維護 .....	2	3	4
電力／燃料 .....	2	3	4
洗煤開支 .....	2	2	2
生產費用 .....	56	56	55
小計—現金成本 .....	79	84	86
非現金成本			
折舊 .....	9	10	11
小計—非現金成本 .....	9	10	11
總計 .....	88	94	98

\* 基於伊泰預測的長壁綜採開採成本。

註：由於四捨五入，個別數字相加可能與總數不符。

假設2012年至2014年期間的毛煤產量預測可實現，預測營運成本看似合理且與近期歷史成本相符。

### 4.7 安全

中華人民共和國煤炭行業用以衡量和比較安全程度的標準是每產1.0百萬噸原煤的死亡率(死亡事故的平均值)。就伊泰提供的數據來看，其所屬煤礦在2006年到2011年期間沒有發生任何死亡及重傷事故。

根據預測產量水平，伊泰似乎可以達到其營運成本預測。根據我們的經驗及伊泰各礦處於投資後期的情況，預測營運成本屬合理。

從我方的實地調查的結果來看，貴公司針對潛在危險的類型採用了適當的應對標準。所有煤礦都採用了井下監測系統，利用多個站點來記錄瓦斯和一氧化碳含量，通過地面的控制室實現遠程監控。通風量充足，足以稀釋開採過程中釋放的瓦斯。就博德實地考察期間的觀測結果來講，這些煤礦可以說是在安全狀態下進行營運。在博德實勘過的長壁工作面，監測站和手持瓦斯檢測儀的結果都顯示這些長壁工作面的瓦斯含量相對較低。

博德在實地調查期間，也注意到了其他一些常見的安全措施，如抑塵處理、漏灑控制以及充分的頂板和煤岩幫支護。伊泰所屬煤礦還採取了預防性措施，將煤炭和煤塵在工作面區域之外的積聚程度降至最低。我們認為，衛生和安全方面的舉措是向中國境內更大規模的採煤公司看齊的。

伊泰已經開展了以確保工人的人身安全為宗旨的安全培訓項目，內容涉及所有作業的合理工序和工作方法，並且為其安全體系奠定了良好的基礎，用以支持日後擴大規模的開採活動。

安全培訓的規定主要是依照國家安全生產監督管理總局的指導。國家安全生產監督管理總局是負責職工安全的國家最高機構，對省級、煤礦管理局和煤炭生產商的負責人進行監督。而國家煤礦安全監察局則對駐礦的安檢員進行監管。安檢員的行動不受煤礦管理層的制約。煤礦設有安全培訓中心，負責對一般工人進行培訓。

伊泰報稱，其所屬煤礦接受區、市、縣等多級政府機構的嚴密監督。礦山管理雖然主要由內蒙古自治區牽頭負責，但亦須遵守市級和縣級的管理規定。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 4.8 煤質

伊泰煤礦主要生產低硫煤，按照中國煤炭分類標準主要被劃分為「長焰煤」(CY41及CY42)。下文列出了典型的煤質特徵，不過，對於個別採礦權區和煤層而言，其煤質參數可能與如下數據有所出入：

特徵 (收到基)	參數
水分(%)	7-17
灰分(%)	7-28
硫分(%)	0.2-0.9
揮發分(%)	22-27
發熱量(千卡/千克)	4,500-6,000

基於伊泰提供的煤炭化驗報告數據，各礦煤質如下：

煤質特徵	伊泰各礦煤質匯總(收到基)*						
	酸刺溝煤礦	納林廟煤礦 二號井	宏景塔一礦	納林廟煤礦 一號井	陽灣溝煤礦	富華煤礦	凱達煤礦
水分(%)	9.7	14.1	14.4	13.1	10.3	15.0	14.8
灰分(%)	28.3	6.9	7.4	5.7	27.1	7.3	4.7
硫分(%)	0.4	0.2	0.2	0.1	0.9	0.4	0.2
揮發分(%)	25.9	27.9	28.1	27.8	24.2	25.5	28.5
高位發熱量(千卡/千克)	—	6,050	5,970	6,220	—	6,020	6,250
低位發熱量(千卡/千克)	4,340	5,790	5,700	5,960	4,270	5,760	5,980

\* 依據伊泰提供的2011年7月至12月的煤質化驗數據，未必反映典型分析。

煤炭處理的程度和幅度依所開採個別煤層的質量(即煤層夾矸和煤層灰分含量)而有所不同。在灰分較低的煤層中，常用篩分的方法來剔除夾矸和夾雜的岩石；在這類情形下通常無須通過機械洗精煤來提高煤質。產品灰分隨煤層變化而變化，但通常符合上市銷售的要求。伊泰生產的煤炭產品在化學、工業及發電等行業作為動力煤(電煤)使用。

當前，酸刺溝煤礦是伊泰所屬煤礦中唯一使用選煤廠的。其餘各礦則依靠篩分、破碎和手撿矸相結合的方式來提高產品質量。不過，伊泰計劃建設更多的選煤廠對納林廟煤礦一號井、納林廟煤礦二號井和凱達煤礦等礦日後的產品進行加工(洗選)。

### 4.9 開採營運

伊泰所屬各礦按照標準流程進行開採，但是某些煤礦在實際實施過程中略有不同。常見的煤礦工作制度是每年生產約300天，這一制度允許每年有40到50天的維護/閒置期。在一年當中還留有重大節日的假期(如元旦、春節、五一勞動節和國慶節等)，停產10到15自然天。按照煤礦的要求，一般工人每週工作5到6天。在正常的工作日當中，按8小時一班實行三班倒，總共生產約18到20個小時，留出4到6小時用於修理、維護、和輔助作業。伊泰各礦實行的工作制度是中國煤炭行業所普遍採用的。

重要井工礦的煤礦地面設施由設備齊全的綜合建築構成，為開採作業的各個方面提供場地，如行政人員和礦長辦公室、材料和配件倉庫、淋浴室、更衣室、澡堂、會議室、工程技術人員使用設施、礦山監測和通訊站等。而單身職工生活區則經常佈置在工業場地附近。

## 附錄五

## 合資格人士報告

伊泰的井工礦(陽灣溝煤礦除外)一般採用小角度斜井前往煤層從事開採活動及配合膠輪車的使用。這類井筒適用於煤炭儲存淺的礦床，如在伊泰所屬礦權區發現的礦床。為了給建設提供保證，礦內巷道從最初的進出斜井向下延深了充足的距離，並建設了風井(進風或回風)。伊泰各礦井筒情況如下：

煤礦名稱	礦山巷道	傾角(度)	長度(米)	尺寸(米)	功能
酸刺溝煤礦.....	主斜井	16	1,029	5.5×4.5	進風、膠帶運輸機
	副斜井	6	2,290	5.5×4.5	進風、膠輪車進出
	回風立井	90	352	5.5米直徑	回風
納林廟煤礦二號井...	主斜井	8	732	5.0×4.0	進風、膠帶運輸機
	副斜井	6	826	5.0×4.0	進風、膠輪車進出
	副斜井-2	6	259	5.0×4.0	進風、膠輪車進出
	回風立井	90	146	4.0米直徑	回風
宏景塔一礦.....	主斜井	8	337	4.0×4.0	進風、膠帶運輸機
	副斜井	6	433	4.0×3.8	進風、膠輪車進出
	副斜井-2	5.5	484	5.0×4.0	進風、膠輪車進出
	回風立井	90	170	4.0米直徑	回風
納林廟煤礦一號井...	主斜井	14	202	4.2×3.6	進風、膠帶運輸機
	副斜井	6	303	5.2×3.8	進風、膠輪車進出
	回風立井	90	91	4.0米直徑	回風
陽灣溝煤礦.....	主斜井	22	400	3.0×2.7	進風、膠帶運輸機
	副斜井	25	328	3.0×3.2	進風、600毫米、 30千克/米鋼軌
富華煤礦.....	回風立井	90	192	3.0米直徑	回風
	主斜井	2	40	3.2×2.9	進風、膠帶運輸機
	副斜井	2	40	3.2×3.1	進風、膠輪車進出
凱達煤礦.....	回風斜井	2	40	3.2×2.6	回風、出口
	主斜井	6	143	3.5×3.2	進風、膠帶運輸機
	副斜井	6	56	5.2×3.8	進風、膠輪車進出
	回風斜井	6	56	5.2×3.8	回風、出口

長壁工藝(綜採)是中國首選的產煤工藝，主要原因是中國政府主管部門注重儲量回採的最大化並加強大型煤礦的開採活動。長壁開採方式一般來說比煤炭行業採用的其他方式的回採率要高(但並非定論)。將資源回收率最大化仍舊是礦山負責人的關注點，而礦山計劃必須顯示這一點。伊泰表示，相關主管機構對其資源回收活動予以監督，但只要貴公司能夠證明其意在將回採率最大化，就不會受到任何干擾。

伊泰的煤礦開採都已轉而採用長壁綜採的開採方式。只有酸刺溝煤礦採用久益公司(JOY)和德伯特公司(DBT)生產的進口長壁工作面設備。其餘的長壁工作面全都裝備國產的工作面設備，長度一般在150米到300米之間。隨着對淺埋煤層儲量開採區的工程地質特點理解的加深，伊泰正逐漸延伸其工作面的長度，而且公司對長壁綜採工作面工藝很滿意。長壁工作面走向長度因採礦權區結構或其他限制可採儲量的特點不同而有所變化，走向長度在1,000到4,000米之間。較長的走向長度使伊泰可以減少工作面掘進量，並降低總營運成本。博德實勘過的正在生產的長壁盤區的匯總情況如下：

煤礦名稱	在產的 長壁工作面	寬度(米)	原走向長度 (米)	掩護式 支架寬度 (米)	掩護式 支架數量 (米)	採高(米)
酸刺溝煤礦.....	6107	240	2,800	1.75	142	2.6-4.6
納林廟煤礦二號井.....	621-05	240	3,000	1.75	142	2.8-6.1
宏景塔一礦.....	62202	246	1,760	1.75	146	2.8-6.1
納林廟煤礦一號井.....	326-04	240	2,800	1.75	142	2.8-6.1
陽灣溝煤礦.....	6201	117	400	1.50	77	1.7-3.2
富華煤礦.....	1602	180	400	1.50	122	1.3-2.8
凱達煤礦.....	3602U	200	710	1.50	123	1.1-2.2

## 附錄五

## 合資格人士報告

除酸刺溝及陽灣溝煤礦外，伊泰的其他煤礦都採用大採高一次採全高的工藝。酸刺溝煤礦則在6<sup>+</sup>號煤層採用放頂煤開採工藝。由於儲量結構及長壁工作面尺寸的限制，陽灣溝煤礦採用放頂煤設備。國內長壁工作面製造能力已於近期通過製造6.5米採高的採全高工作面設備而得到提升。

隨着向長壁綜採工藝的轉型，伊泰長壁開採煤礦有能力實現高效高產。就勞動生產率和產量而言，周邊那些條件相似的煤礦已位居世界最高產煤礦之列。長壁設備性能和可靠性應持續改進，而伊泰將繼續採取措施來改進並增強其基礎設施，尤其是關鍵性的膠帶運輸機系統。更高能力的膠帶運輸機系統對於取得現代長壁開採活動中的高產至關重要。

長壁工作面的後退式回採進度依工作面長度、煤層厚度、開採條件、設備和基礎設施而定。就我方實地調查的結果來看，新安裝的長壁綜採工作面有能力實現每月350到500米的工作面後退式回採進度(假定工作面厚度為3.0~5.5米，寬度為200~300米)。

長壁工作面設備是按照煤礦具體情況而配給的，除非需要大量重新組裝掩護式支架。其他設備，如採煤機和可彎曲刮板輸送機，則可以在設備能夠兼容的前提下在礦與礦之間交換使用。一般而言，長壁工作面採煤機大修間隔是5百萬噸，動力支架(掩護式支架)15百萬噸，可彎曲刮板輸送機／橋式轉載機／破碎機5百萬噸。鑒於巷道高度和採用的膠輪設備，工作面設備可以輕易地從礦井搬家並運往車間進行檢修和改造。

按照長壁開採的國際慣例，在當前工作面開採結束之前，一台備用的可彎曲刮板輸送機和其他長壁工作面設備在下一個長壁工作面切眼中安裝妥當。這就使得長壁開採可以快速重新啟動。工作面搬家可以在不到14個自然天內完成，這一速度可與美國和澳大利亞等國煤礦取得的最好成績相提並論。

伊泰的掘進方式遵循中華人民共和國的開採慣例。各礦的大巷和順槽巷道均有不同，因煤層厚度和設計用途而異，但是就本地區而言具有典型性。除酸刺溝煤礦(該礦採用連續採煤機雙順槽掘進方式)以外，其他各礦順槽皆採取單巷掘進方式。通常，在平行的長壁工作面的順槽之間留有一個20~30米的隔離煤柱。大巷一般包括介於3到5條之間的巷道，視運輸和通風需求而定。

在伊泰所屬煤礦中，大巷和長壁工作面順槽掘進主要採用綜掘，在岩巷和挖掘煤層聯絡巷時根據需要輔以常規炮掘工藝。在使用綜掘機並輔以連續運輸設備(可彎曲的1米寬窄帶膠帶運輸機)的情況下，順槽的月進尺預計為400~500米。以往經驗表明，綜掘機能夠在上一個長壁後退式回採工作面採完之前，完成本工作面順槽掘進。

一般來講，長壁工作面一個生產班組有12人：

- 2名採煤機司機
- 1名下順槽維護工
- 2名支架及推溜工
- 1名工作面水泵檢修工
- 6名雜工／維修人員

一個維修班組配備3到8名人員。

## 附錄五

## 合資格人士報告

掘進隊一般由12人組成：

- 2名掘進機／連採機司機
- 4名錨杆機司機／掛網
- 2名運輸人員／頂板錨杆機司機
- 4名雜工／維修人員

8到12名人員組成一個維修班組來延深永久膠帶運輸機並實施頂板錨杆支護。

在長壁開採的煤礦中，通常採用樹脂錨固的頂板錨杆支護方式來加固礦井巷道。標準的頂板錨杆長度在1.8米到2.1米之間。常見的頂板錨杆支護方式是安裝4到6根錨杆，安裝間距為在大巷中以1.0米為距，排距為1.0到1.25米。頂板安裝金屬托板及木拖板以便對頂板揭露岩層進行控制。在永久巷道和不穩定頂板區域則使用錨網。對於在整個礦井服務年限內都需要的及／或需要進行電器安裝的礦山巷道進行噴漿處理。

一般來說，頂板的薄煤層保持原封不動以避免揭露頂板岩層。這一做法強化了頂板控制措施並最大程度地降低了混矸率（影響毛煤煤質）。在某些礦井頂板軟弱或破碎的區域，進行了補充頂板錨杆錨網支護。上順槽與下順槽的支護一般較少，後退式回採的長壁工作面液壓支架20米超前支護。在老頂需要額外支護的區域進行錨索支護，錨索長度一般為5米。總體上，長壁順槽和大巷掘進支護的強度和要求在全球長壁開採領域都是屬於最低的，這就反映出伊泰所屬煤礦總體較好的開採條件。

運用長壁開採的礦山規劃進行了優化處理，以便通過長壁開採工藝將儲量回收率最大化。在不能通過長壁工藝有效開採的儲量區，擬採用房柱式開採工藝來滿足資源回收率的規定。

預計長壁工作面一般可以穿越垂直斷距在1到3米之間的小斷層。對於斷距更大的斷層，一般停採工作面而在斷層線另一邊重新開始。如果斷距等於8米或超過8米，其影響範圍內的順槽傾角將變大，難以掘進和使用膠帶機，則工作面走向長度相應縮短，矸石採出量也會大於正常生產水平。

伊泰採用的井下運輸方式可與全球最先進的煤礦所採用的方式相媲美。在大部分煤礦中都使用了膠輪柴油車（大巴、貨車、小卡、牽引車和前裝機等）來運送人員、物資、部件、材料、設備、基礎設施配件等。鑒於巷道的高標準維護，膠輪車是極其有效的運輸方式。由於礦山設施一般在淺位佈置，且利用傾角較小的斜井來進出，則膠輪車的使用成為必然。由於類似的原因，各礦並沒有採用煤炭提升設備（陽灣溝煤礦除外）。

就尺寸、能力和維護標準而言，安裝的膠帶運輸機可與國際煤炭行業採用的同類設備相媲美。所有煤礦都採用了不同運能的膠帶運輸機系統，將煤從採煤工作面運送到地面。隨着各礦轉向長壁綜採的開採方式，伊泰的膠帶運輸機系統也在運能方面進行了改進。酸刺溝煤礦安裝了運能最大的主斜井皮帶（帶寬1.8米），估計運能為每小時4,200噸。長壁工作面運輸機運能要大於配套的順槽和大巷運輸機，以便可以應對峰值的裝運需求。

## 附錄五

## 合資格人士報告

關於伊泰各礦主斜井膠帶運輸機的匯總情況如下：

煤礦名稱	主斜井膠帶運輸機			
	寬度(米)	長度(米)	運輸能力 (噸/小時)	功率(千瓦)
酸刺溝煤礦.....	1.8	1,060	4,200	4×1400
納林廟煤礦二號井.....	1.4	750	2,500	2×630
宏景塔一礦.....	1.4	500	2,500	2×400
納林廟煤礦一號井.....	1.2	1,320	1,800	2×560
陽灣溝煤礦.....	1.0	350	800	2×200
富華煤礦.....	1.0	300	400	2×75
凱達煤礦.....	1.0	143	800	2×315

雖然從全球業界的角度來看設計能力不足，但伊泰的膠帶運輸機的設計提供的裝運能力高於中國典型的煤礦。博德預計，為了應對產量激增達到峰值而持續改進運輸機系統並提高運能將納入到新的礦山設計中。當前，很少使用井下煤倉，而且儲煤容量保持在最低限度。

伊泰所屬煤礦採用了10千伏的井下配電系統。利用通風斜井／豎井向大容量的長壁工作面變電櫃和運輸系統供電。當地電網向工業場地變電站供電的配電電壓為35千伏。電力通過與當地電網續簽合同的方式來購買。

伊泰各礦的湧水量處於當地一般水平，設計合理的泵站可以處理湧水。井工礦具有足夠的水處理系統。所有煤礦都設計了有效的抽水系統，配有能力富餘的主水倉水泵來控制煤層和上覆／下覆岩層的湧水。長壁工作面導致的地表塌陷會產生一些問題，會使正在開採的煤層上方的含水層受到破壞，從而造成礦井巷道湧水。強制性規定要求安裝能力富餘的主水泵以供維修及日常維護時使用，並在地面降水較多期間疏導湧水。抽水系統的能力因開採類型和具體含水岩層的特點不同而有所差異。巷道和工作面的水控工作據觀察是組織合理且行之有效的。一般的做法是，用混凝土來加固巷道表面並開鑿溝渠將水流疏導到轉運水倉。通過管道，水被大量輸送到主水倉，隨後被抽送到地面並排放到沉澱池中。通常，排水複用於煤礦（灑水、消防設備等）和加工廠或是用於地面植被灌溉。消防用水和抑塵噴灑用水通過自流系統在井下進行配送。

通過火焰長度試驗，伊泰所屬煤礦所產生的煤塵具有遇火爆炸的危險。標準的抑塵措施包括：

- 通過在掘進和長壁工作面區域（一般為採煤機和綜掘機自帶）、膠帶運輸機沿線和井下轉載點（煤倉和溜槽等）噴霧降塵的方式來盡可能減少浮塵。
- 通過限制通風速度的方式將揚塵量降至最低。
- 按照要求，通過沖洗巷道的方式來清除膠帶運輸機沿線和掘進工作面的煤渣。
- 在掘進和長壁採煤工作面進行爆破時採用濕式打眼技術。
- 根據需要定期對巷道進行清掃和再次粉刷。
- 在順槽和其他巷道安裝自卸式隔爆水袋。
- 開採前向煤層注水。

## 附錄五

## 合資格人士報告

伊泰各礦按照規定採用了抽出式主扇並輔以備用通風機。主風機一般安裝在回風斜井(或回風立井)的地面入口處。礦井進風量取決於礦井大小。考慮到煤層產生的瓦斯含量不高，以及井下巷道數量較少，通風量充足，不會給礦山工人造成危險或損壞井下設施。綜掘和連續採煤機工作面通風使用可彎曲的風筒和標準的局部通風機。局部通風機將來自大巷或順槽的進風氣流中的新鮮風流送入到工作面區域，並帶走工作面開採過程中所產生的粉塵、瓦斯以及其他氣體。這些處置措施與工作面通風的國際做法一致。

伊泰所屬煤礦並沒有使用排放系統、採空區排放瓦斯鑽孔和立井排風扇(採用高壓離心式風扇)等處置方式。就國際煤炭開採的經驗來看，伊泰所屬煤礦的開採深度較淺，煤層瓦斯含量較低。由於瓦斯湧出量較低，瓦斯控制並不是伊泰所屬煤礦在開採過程中的一個重要關注點。

由於伊泰各礦煤炭屬於低階煤，伊泰所屬煤礦的煤層被歸為極易自燃煤。對採空區採取適當的封閉措施，並制定適宜的通風計劃可以降低氧化程度並阻止自燃的發生。另外，伊泰還計劃採取向封閉區域注入惰性氣體的措施，如灌注氮氣和泥漿。限制採空區通風同樣有助於將採空區自燃火災發生率降至最低。

### 5.0 伊泰集團礦井

#### 5.1 簡介

伊泰集團擁有5座井工煤礦，全部位於內蒙古自治區西部，中國最大的煤炭產區，鄰近陝西省、山西省、內蒙古自治區交界處。中國一些最大型井工礦同時也是世界最大型礦井也位於該區內。

伊泰集團下屬煤礦屬中小型井工長壁開採礦井，與當地一些小採礦權區域合併後，轉型為綜採礦井。目前這些礦井的煤炭生產許可證的核准產能為1.2–3.0百萬噸/年，如下所示：

礦井名稱	伊泰集團持有		目前核准產能 (百萬噸/年)		估算截至 2011年 12月31日	當地礦井整合
	股本權益(%)	投產日期	按採礦 許可證	按煤炭 生產許可證	的保有儲量* (百萬噸)	
大地精 . . . .	100.0	4/1/2008	1.2	3.0	52	大地精和大水溝 寶山、喬家塔、 牛家梁
寶山 . . . . .	73.0	6/1/2007	1.2	1.9	15	
丁家渠 . . . .	73.0	12/1/2008	1.2	2.3	16	三合廠煤礦二號井 和丁家渠
誠意 . . . . .	100.0	2/1/2009	0.6	1.2	5	誠意和也來色太 白家梁和塢木圖
白家梁 . . . .	100.0	1/1/2008	0.3	1.9	—**	

\* 博德根據《JORC準則》分類估算的可銷售量。

\*\* 0.49百萬噸綜採儲量。

博德於2009年8月末、2011年2月及2012年2月對目標礦井進行了現場考察，根據我們的實地觀察，這些礦井投資和管理非常到位，採用長壁綜採、綜掘。井下開採條件非常有利，煤層較厚，傾角極小。開採深度較淺(不足200米)。根據需要，在掘進、生產及其他服務方面聘請第三方服務公司提供作業。

## 附錄五

## 合資格人士報告

在博德現場考察時，伊泰集團的在生產礦井概述如下：

礦名	博德訪問日期	開採工藝	長壁 工作面數量	長壁工作面 設備類型	場外煤炭運輸
大地精.....	2009年8月30日及 2011年2月18日 及2012年2月2日	長壁／ 綜掘／炮採	1	國產	汽車至集運站／ 客戶
寶山.....	2009年8月30日及 2011年2月17日 及2012年2月2日	長壁／綜掘	1	國產	汽車至集運站／ 客戶
丁家渠.....	2009年8月27日及 2011年2月17日 及2012年2月2日	長壁／綜掘	1	國產	汽車至集運站／ 客戶
誠意.....	2009年8月31日及 2011年2月17日 及2012年2月2日	長壁／綜掘	1	國產	汽車至集運站／ 客戶
白家梁.....	2009年8月30日及 2011年2月17日 及2012年2月2日	長壁／綜掘	1	國產	汽車至集運站／ 客戶

### 5.2 結論

伊泰集團各礦採用現代化長壁開採工藝，其若干煤礦之自然開採條件屬博德見過的全世界煤炭行業最好的開採條件之列，非常適合長壁式綜採綜掘。雖然煤礦剛在2008年-2009年期間由炮採工藝轉型至長壁綜採，工作面設備為國產設備，但是轉型非常成功，礦井運行順利。根據已建礦井觀測到的地質及工程地質構造來看，伊泰集團的礦山規劃很合理，並且考慮了已知或潛在的開採危險。

煤質通常為低硫，在國內動力煤市場銷路很好。

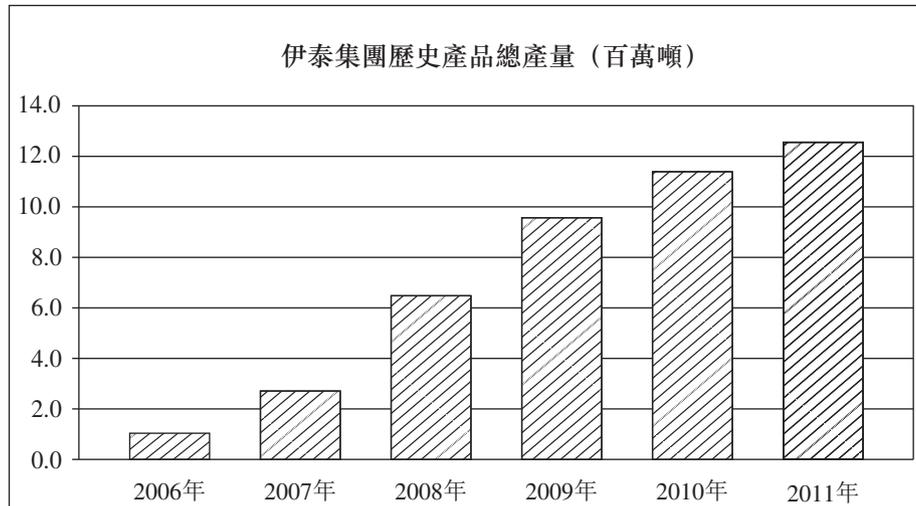
伊泰集團礦井未來3年資本預算較合理。只要高於核准產能的生產能力的申請獲得政府行政部門批准，伊泰集團礦井可以實現2012年—2014年期間的產量計劃。

### 5.3 歷史產量

伊泰集團的歷史產量在過去的6年中迅速增加，尤其是在2008年及2009年礦井轉用長壁綜採工藝，如下表所示：

礦井名稱	2006年		2007年		2008年			2009年			2010年			2011年		
	炮採	綜採	炮採	綜採	炮採	綜採	合計	炮採	綜採	合計	炮採	綜採	合計	炮採	綜採	合計
大地精.....	0.63	—	1.33	—	1.71	1.34	3.05	1.37	1.90	3.27	1.50	2.27	3.77	1.42	3.04	4.46
寶山.....	0.06	—	0.72	—	—	1.68	1.68	—	1.53	1.53	—	1.81	1.81	—	2.16	2.16
丁家渠.....	0.04	—	0.17	—	0.13	—	0.13	—	2.21	2.21	—	2.80	2.80	—	3.05	3.05
誠意.....	0.02	—	0.15	—	0.16	0.04	0.20	—	0.88	0.88	—	1.11	1.11	—	0.94	0.94
白家梁.....	0.32	—	0.38	—	0.25	1.22	1.47	—	1.75	1.75	—	1.97	1.97	—	2.07	2.07
合計.....	1.06	—	2.74	—	2.25	4.28	6.53	1.37	8.27	9.64	1.50	9.96	11.46	1.42	11.26	12.68

註：由於四捨五入，一些數據相加可能與總數不符。



伊泰集團出售的原煤未經選煤廠加工處理。

#### 5.4 人員編製

伊泰集團掘進和開採工作都聘用第三方服務供應商提供主要的人員來源，截至2011年12月31日伊泰集團各礦有在籍開採相關員工2,288人(其中246人為伊泰集團僱員)，概述如下：

截至2011年12月31日僱員情況

項目	大地精		寶山		丁家渠		誠意		白家梁		合計*	
	伊泰集團	其他	伊泰集團	其他								
井下.....	19	655	19	298	—	260	—	203	—	213	38	1,629
地表—洗煤.....	—	—	—	—	4	4	12	15	32	7	48	26
地表—輔助.....	24	118	23	79	56	29	32	45	25	116	160	387
小計.....	43	773	42	377	60	293	44	263	57	336	246	2,042
合計*.....	816		419		353		307		393		2,288	

\* 合計包括第三方服務供應商。

伊泰集團的僱用做法在中國其他各礦也較普遍(程度各有不同)，第三方服務供應商通常由其他採煤地區的熟練工人組成。伊泰集團人員通常只負責煤礦管理工作。總體人員水平與地區內類似煤炭生產商相似，但是比採用勞動密集型開採工藝的中國其他煤炭生產區低。現在總部、輔助管理人員、輔助生產管理人員編製適合礦井計劃生產規模，並且預期在計劃期間保持相對穩定。

一般長壁工作面1個生產班有12人：

- 2名採煤機司機
- 1名下順槽維護工
- 2名掩護式支架移架人員
- 1名工作面水泵檢修工
- 6名雜工／維修人員

1個維修班有3-8人。

## 附錄五

## 合資格人士報告

伊泰集團各礦廣泛使用綜掘工藝進行大巷及長壁順槽掘進，只在岩巷掘進時採用炮掘，中國一般都採用這種方法。所有長壁綜採礦都採用單順槽掘進。在大地精礦，由於開採深度較淺，2#煤層的房柱式工作面採用房柱式開採工藝開採。伊泰集團礦井都有3條大巷用於煤炭皮帶運輸、輔助運輸及回風。掘進機煤層掘進速度為400–500米／月，伊泰集團各礦所使用的掘進機組可以滿足長壁工作面接續。

掘進隊一般有12人：

- 2名掘進機／連採機司機
- 4名頂板錨杆機司機／掛網人員
- 2名運輸人員／頂板錨杆機司機
- 4名雜工／維修人員

一個維修班有8–12人向前鋪設永久性皮帶，及安裝頂板錨杆。

伊泰集團為公司員工提供基本法定退休金、醫療、工傷、失業險等福利。其他待遇包括福利、醫療保險金、節假日補助等。

按產量計算的人力成本，是伊泰集團各礦總生產成本的組成部分，與國際主要煤炭業相比非常低。伊泰集團井下工人平均年工資為人民幣50,000元至人民幣80,000元。其在中國煤炭業內工資較高，預計高薪將得到高勞動生產率的回報。公司也應該實行高薪，以確保能夠在當地招聘到並且留住高素質員工。輔助工人工資較低，每年人民幣30,000元至人民幣60,000元。

礦名	伊泰集團各礦平均工資(截至2011年12月31日)		
	井下工作面工人	井下輔助	地面輔助
	(人民幣元／年)		
大地精.....	80,000	50,000	40,000
寶山.....	75,000	45,000	30,000
丁家渠.....	60,000	40,000	30,000
誠意.....	50,000	35,000	17,000
白家梁.....	80,000	60,000	40,000

伊泰集團提供了各礦目前及計劃在未來3年的人員配備情況，及第三方服務供應商明細。但是，過往年度可供比較的數據並沒有提供給我們。

伊泰集團的勞動效率(產量噸位除以工資單總人數)可媲美國際煤炭業。

## 附錄五

## 合資格人士報告

伊泰集團各礦2011年平均勞動生產率為：

礦名	2011年 產量 (百萬噸)	員工人數		生產率(噸/工一年)	
		全礦	井下	全礦	井下
大地精.....	4.463	816	674	5,470	6,620
寶山.....	2.161	419	317	5,160	6,820
丁家渠.....	3.055	353	260	8,650	11,750
誠意.....	0.938	307	203	3,050	4,620
白家梁.....	2.069	393	213	5,260	9,710
伊泰集團合計/平均.....	12.685	2,288	1,667	5,540	7,610

註：由於四捨五入，個別數字相加可能與總數不符。

### 5.5 營運成本

根據伊泰集團提供的資料，逐年礦井平均營運成本如下：

開採工藝： 礦名	營運成本											
	2006年		2007年		2008年		2009年		2010年		2011年	
	炮採	炮採	炮採	綜採	炮採	綜採	炮採	綜採	炮採	綜採		
	(人民幣元/噸毛煤)											
大地精.....	62	74	68	83	89	114	101	103	117	102		
寶山.....	28	67	—	70	—	69	—	82	—	83		
丁家渠.....	50	52	111	—	—	67	—	66	—	67		
誠意.....	52	55	91	13	—	94	—	100	—	121		
白家梁.....	45	54	58	75	—	67	—	72	—	73		
伊泰集團平均.....	55	67	74	75	89	81	101	82	117	86		
總平均.....	55	67	74		82		85		89			

註：由於四捨五入，個別數字相加可能與總數不符。

合併營運成本明細如下：

項目	營運成本(人民幣元/噸毛煤)*					
	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
	(人民幣元/噸毛煤)					
現金成本						
材料/物資.....		4	3	6	5	4
保養/維護.....		—	—	5	1	2
電力/燃料.....		1	1	2	2	3
工資及福利.....		5	9	8	7	8
生產費用.....		38	45	47	60	60
小計—現金成本.....		48	59	69	75	76
非現金成本						
折舊.....		7	8	5	8	9
小計—非現金成本.....		7	8	5	8	9
總計.....		55	67	74	82	85

\* 平均綜合成本包括炮採和採用長壁綜採工作面取得的綜採產量的加權平均值。

註：由於四捨五入，個別數字相加可能與總數不符。

由於政府徵收費用增加、實行長壁工作面機械開採產生的新成本項目以及日常開支與管理費用的增加，2006年以來生產費用有所上升。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 5.6 未來營運

博德根據所提供的3年礦山規劃及商業計劃，與公司及礦井管理人員、財務及工程人員的討論，對伊泰集團的未來營運情況進行了審查。本次審查的礦山規劃時間為2012年至2014年。博德已審查伊泰集團內部編製的礦山規劃預測，並且就其合理性提出了建議。我們已考慮了近期的營運歷程及博德對中國煤炭業的了解。

#### 5.6.1 產量規劃

根據正常產量水平，伊泰集團各礦的儲量在2012年至2014年間較充足，只有白家梁煤礦的煤炭資源量將在2012年採完。博德在審查過程中沒有發現重大地質（非儲量）或開採問題會影響到伊泰集團各礦實現其原煤生產規劃。2012年至2014年伊泰集團產量規劃概述如下：

伊泰集團礦名	毛煤產量規劃		
	2012年	2013年	2014年
	(百萬噸)		
大地精*	4.20	4.50	4.50
寶山	2.20	2.20	2.20
丁家渠**	3.00	3.00	3.00
誠意	1.20	1.20	1.20
白家梁***	0.80	—	—
伊泰集團合計****	11.40	10.90	10.90

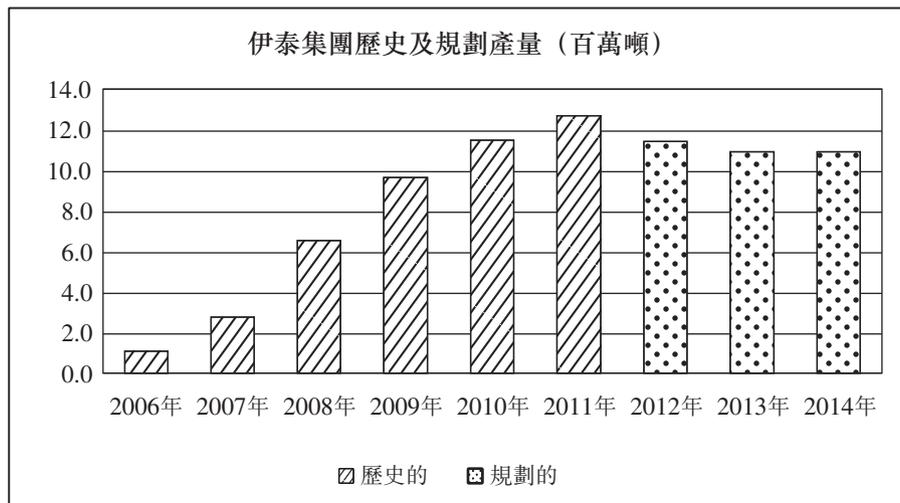
\* 大地精的產量預測包括2012年的房柱式開採產量0.90百萬噸。

\*\* 我們預計丁家渠將於2013年轉向開採煤層更薄的煤炭儲量，長壁工作面產量將會受到影響。於3.0百萬噸的2013年產量預測中，0.50百萬噸來自房柱式開採業務，2.50百萬噸來自長壁綜採業務。於2014年，2.00百萬噸預計將來自長壁綜採業務，1.00百萬噸將來自房柱式開採業務。

\*\*\* 根據博德的儲量估計，我們預期白家梁煤礦的長壁綜採儲量將於2012年開採完畢。於0.80百萬噸的2012年產量預測中，0.31百萬噸預計將來自房柱式開採業務，及0.49百萬噸將來自長壁綜採業務。

\*\*\*\* 多個煤礦的露天採礦亦可能為伊泰集團的產量帶來貢獻。就大地精煤礦而言，預期於2013年及2014年露天開採的每年產量為1.0百萬噸。

伊泰集團商品煤產量預測與毛煤產量相同，即未反映選煤廠加工影響。伊泰集團可根據原煤質量和市場要求使用准格爾召的選煤廠。



## 附錄五

## 合資格人士報告

伊泰集團預計2012年至2014年期間生產水平較穩定，產量約為11.0百萬噸。博德審查了2012年至2014年的規劃及伊泰集團各礦儲量。我們審查發現，煤礦的產量規劃，我們認為可以實現，但大地精及丁家渠煤礦可能需要露天開採和房柱式開採的產量以補充長壁工作面產量。預期白家梁煤礦的長壁綜採儲量將於2012年開採完畢。於2012年0.8百萬噸的產量預測中，0.31百萬噸將來自房柱式開採，0.49百萬噸將來自長壁綜採。我們預計丁家渠將於2013年轉向開採煤層更薄的長壁煤炭儲量，長壁工作面產量將會受到影響。於3.0百萬噸的2013年產量預測中，0.50百萬噸來自房柱式開採，2.50百萬噸來自長壁綜採。於2014年，預計2.00百萬噸來自長壁綜採法，1.00百萬噸來自房柱式開採法。大地精將繼續透過房柱式開採生產部分煤炭。2012年的產量預測包括由房柱式開採開採的0.90百萬噸。由炮採到長壁綜採的轉型在伊泰集團各礦都已完成，而且各礦的基礎設施可以支持計劃產量水平。煤礦採用房柱開採法回採不適合使用長壁綜採法的煤碳資源以補充長壁工作面的產量。伊泰集團煤礦產量規劃與毛煤產量相當。目前，無需對選煤廠的加工處理進行規劃，但如有需要，伊泰集團煤礦可利用准格爾召洗煤廠。

損耗率指礦山儲量的耗盡速率。就本合資格人士報告而言，礦山的損耗率指基於2012年至2014年總規劃產量，截至2011年12月31日可售儲量的耗盡速率。伊泰集團各礦的損耗率如下：

煤礦	於2011年 12月31日的 可銷售儲量 (百萬噸)*	2012年至2014年	
		規劃產量 (百萬噸)**	損耗率 (%)
大地精***	51.8	11.2	22
寶山	14.6	6.6	45
丁家渠	16.3	9.0	55
誠意	4.8	3.6	75
白家梁	0.5	0.8	100

\* 反映博德的儲量預測(僅包括適合長壁綜採法的可開採儲量)。

\*\* 反映伊泰集團的預測(倘適用，包括長壁綜採及炮採)。

\*\*\* 不包括露天開採的儲量及產量。

### 5.6.2 人員規劃

達產時的人員規劃(包括第三方服務供應商)如下：

項目	達產時的員工人數											
	大地精		寶山		丁家渠		誠意		白家梁		合計	
	伊泰集團	其他	伊泰集團	其他	伊泰集團	其他	伊泰集團	其他	伊泰集團	其他	伊泰集團	其他
井下	19	610	21	327	—	269	—	219	—	213	40	1,638
地面	—	—	—	—	4	12	12	15	32	7	48	34
輔助	24	118	25	86	56	29	32	45	25	116	162	394
小計	43	728	46	413	60	310	44	279	57	336	250	2,066
合計	771		459		370		323		393		2,316	

## 附錄五

## 合資格人士報告

伊泰集團各礦達產時平均勞動生產率如下：

礦名	達產時產量 (百萬噸)	員工數		生產率(噸/工一年)	
		全礦	井下	全礦	井下
大地精.....	4.20	771	629	5,450	6,710
寶山.....	2.20	459	348	4,790	6,320
丁家渠.....	3.00	370	269	8,110	11,150
誠意.....	1.20	323	219	3,720	5,480
白家梁.....	0.80	393	213	2,040	3,760
伊泰集團合計/平均.....	11.40	2,316	1,678	4,920	6,790

### 5.6.3 資本支出規劃

沒有提供歷史資本支出數據。伊泰集團未來資本支出規劃概述如下：

礦名	資本支出規劃(人民幣百萬元)			
	2012年	2013年	2014年	合計
大地精.....	48	21	16	85
寶山.....	26	14	15	55
丁家渠.....	23	23	22	68
誠意.....	10	9	8	27
白家梁.....	—	—	—	—
伊泰集團合計.....	107	67	61	235

各主要項目資本支出情況如下：

項目	預期資本支出(人民幣百萬元)			
	2012年	2013年	2014年	合計
地面基礎設施.....	—	—	—	—
礦山井筒和巷道掘進.....	—	21	21	42
開採、監測、雜項、設備及改建.....	105	45	39	189
選煤廠.....	—	—	—	—
其他.....	2	2	2	5
伊泰集團合計.....	107	67	61	235

註：由於四捨五入，個別數字相加可能與總數不符。

根據原煤產量規劃計算的持續資本為人民幣6.6元/噸，我們認為該指標處於支持產量規劃水平的可能規定範圍的低位。然而，我們了解到大量礦井開發支出將視作為資本支列入營運成本。於2012年關閉白家梁煤礦亦將可能將設備轉移至其他集團煤礦。持續性資本支出與設備更換周期高度相關，而更換設備的時間安排會於短期內發生變化。

博德認為伊泰集團各礦採用國產長壁綜採設備較合理，無需採用進口長壁工作面設備，主要原因如下：

- **儲量基數小：** 伊泰集團所屬礦井總儲量基數較小，所以，為了使礦井服務年限較合理，產量水平設置較低。類似產量水平的礦井廣泛使用國產設備，而且在此產量水平及儲量下，進口設備比國產設備的優越性不太明顯。
- **地質條件簡單：** 與部分中國其他礦井相比，礦井只有少量斷層，煤層只有少量夾矸，這些都是國產設備可靠性的有利因素。

## 附錄五

## 合資格人士報告

- 經驗：井工礦開採業務的受委第三方服務供應商經常參與小礦井生產，對國產長壁工作面設備非常熟悉。

博德認為由於儲量條件有限，伊泰集團無須擴大生產能力，無須將長壁綜採設備更換成進口設備。我們認為，只要保持正常損壞的更換和日常維修，既有的國產工作面設備可以維持生產規劃。

由於長壁綜採工藝的轉型工作已完成，伊泰集團的資本支出預計用於維持既有的生產水平。營運中的礦井通常具有合適的必要設備及基礎設施(包括立井、斜井、膠帶運輸機系統、電力系統、抽水系統等等)支持規劃的產量水平。為了通風，或向深部煤層及／或偏遠處儲量區域擴展，可能需要額外掘進井筒(立井、斜井)或延伸井筒。但是開採深度較淺，只需較少的掘進量，所以井巷工程對資本支出的影響較小。

### 5.6.4 營運成本規劃

反映在有利條件下採用長壁綜採情況的伊泰集團未來營運成本規劃列載如下：

	營運成本規劃** (人民幣元／噸毛煤)		
	2012年	2013年	2014年
大地精*.....	105	109	112
寶山.....	86	87	89
丁家渠.....	68	70	72
誠意.....	126	127	130
白家梁.....	76	—	—
伊泰集團平均*** .....	91	96	100

\* 預計露天開採將影響2013年及2014年的整體採煤成本。

\*\* 基於伊泰預測的長壁綜採開採成本。

\*\*\* 伊泰集團(包括露天開採)的平均成本，預計於2013年及2014年分別為人民幣94元／噸毛煤及人民幣97元／噸毛煤。

營運成本預測包括：工人工資、福利費用、材料費用、物資供應費用、電費、水費、維修費用、工程費用、開拓費用、勘探費用、工作面搬家費用、村莊搬遷費用、資源費、煤炭管理費和行政開支。管理人員的費用則被納入到伊泰的管理費用中。預測的營運成本不包括選煤廠成本，也不反映選煤回收率的潛在影響。

## 附錄五

## 合資格人士報告

伊泰集團長壁綜採營運成本規劃明細如下：

項目	營運成本規劃*		
	(人民幣元／噸毛煤)		
	2012年	2013年	2014年
現金成本			
材料／物資 .....	5	5	5
維護／維修 .....	2	2	2
電力／燃料 .....	3	3	3
工資及福利 .....	10	10	10
生產費用.....	62	65	68
小計－現金成本 .....	82	86	89
非現金成本			
折舊.....	9	10	11
小計－非現金成本 .....	9	10	11
合計.....	91	96	100

\* 基於伊泰預測的長壁綜採開採成本。

註：由於四捨五入，個別數字相加可能與總數不符。

### 5.7 安全

從伊泰集團提供的資料來看，各礦井在2006年至2011年間沒有發生任何死亡及重傷事故。

博德現場考察發現，伊泰集團各礦實行合理的安全標準。各礦都有多個井下監控站，監測並且記錄瓦斯和一氧化碳含量。伊泰集團礦井都屬於低瓦斯礦井，即各礦的相對瓦斯湧出量低於10立方米／噸，絕對瓦斯湧出量低於40立方米／分。通風量可以滿足掘進工作面及長壁工作面稀釋瓦斯、爆炸煙塵的要求。根據博德現場考察時的觀察，各礦可以實現安全生產。在博德考察的長壁工作面，監測站及便捷式瓦斯探測器顯示長壁工作面瓦斯含量較低或測不到。

博德現場考察時觀察到的其他普遍性的安全措施有：抑塵、防止灑漏、合適的頂板及兩幫支護。伊泰集團各礦還採取了積極措施儘量減少工作面以外煤及煤塵的聚集。健康與安全措施與在中國其他大型採礦公司觀察到的一致。

伊泰集團實施安全培訓計劃，培訓內容包括工作程序及工作規範，以保證工人安全，並且為支持增產後的礦井營運建立了很好的安全系統。

據伊泰集團表示，集團煤礦由各級政府部門重點監管：區、市及縣。雖然也要遵守縣、市級規定，但是礦井管理主要由內蒙古自治區進行。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 5.8 煤質

伊泰集團各礦煤為低硫煤，根據中國煤炭分類系統為「長焰煤」(CY41)。伊泰集團產品主要用於化學、工業、以及發電等領域作為動力(電能)煤。典型煤質如下所示，雖然個別採礦權區域和煤層煤質指標可能超出下表範圍：

特徵 (收到基)	典型參數
水分(%)	17–20
灰分(%)	8–18
硫(%)	0.2–0.7
揮發分(%)	22–27
發熱量(千卡/千克)	5,000–5,500

伊泰集團提供的煤質化驗報告數據顯示的各礦煤質如下所示：

質量特徵	伊泰集團各礦煤質概況*(收到基)				
	大地精	寶山	丁家渠	誠意	白家梁
水分(%)	17.2	15.4	16.0	18.4	19.6
灰分(%)	9.3	6.4	12.1	5.8	4.3
硫(%)	0.6	0.2	0.2	0.6	0.4
揮發分(%)	27.3	27.8	27.5	26.5	29.3
高位發熱量(千卡/千克)	5,570	6,070	5,500	5,760	5,810
低位發熱量(千卡/千克)	5,300	5,800	5,230	5,500	5,520

\* 依據伊泰集團提供的2011年7月至12月的煤質化驗數據計算的平均值，未必反映典型分析。

伊泰集團各礦採用篩分、破碎、手撿矸相結合的方式提高產品質量。白家梁、寶山、大地精進行50毫米篩分。塊煤(50毫米以上)在坑口直接銷售，50毫米以下粒度煤運至附近鐵路集運站。誠意和丁家渠煤礦將煤破碎至50毫米以下粒度，然後運至鐵路集運站。據伊泰集團表示，不會在任何礦井建設選煤廠。博德認為，這種安排合適，因為篩分後的煤炭產品已符合市場質量要求，或者在必要情況下，可以將原煤運至伊泰的准格爾召選煤廠進行洗選。

### 5.9 開採營運

各礦每年約生產300天。每年約有40–50天維修/停產，約10–15天假期。工人根據礦井要求，每週工作5/6天。正常生產時，每天3班，每班工作8小時，約18–20個小時生產，4–6小時維修及支護。雖然礦井設計報告(除了大地精)建議4班6小時工作制，但是礦井都採用3班8小時工作制，這也是中國煤炭業的典型作法。伊泰集團各礦都是由兩個或多個小礦井整合而來，並且開採工藝由炮採轉型至長壁綜採。新礦井儘量使用以前的基礎設施，只根據需要進行新建。博德現場考察發現，各礦地面設施非常好，包括礦井營運的各個方面，其中有行政及礦長辦公室、物料及配件倉庫、淋浴室、更衣室、澡堂、會議室、工程技術人員使用設施、礦井監測及通信站等等。單身職工宿舍通常安排在礦場附近。由於煤層埋深一般較淺(大部分不足200米)，伊泰集團各井工礦通常採用傾角較小的斜井、用膠輪車抵達煤層進行開採活動。白家梁及丁家渠採用回風立井，而其餘各礦由於目前生產工作面與斜井的距離較短，所以採用回風斜井。

## 附錄五

## 合資格人士報告

伊泰集團各礦井筒概述如下：

礦名	井筒	傾角(度)	長度(米)	尺寸(米)	用途
大地精.....	主斜井	8	262	3.6×3.5	進風、皮帶
	副斜井	6	356	5.4×3.8	進風、膠輪車進出
	回風斜井	6	349	3.6×3.5	回風
寶山.....	主斜井	4	90	3.4×2.8	進風、皮帶
	副斜井	1	250	4.4×2.8	進風、膠輪車進出
	回風斜井	25	88	4.0×3.1	回風
丁家渠.....	主斜井	10	325	3.4×3.2	進風、皮帶
	副斜井	6	637	5.2×3.9	進風、膠輪車進出
	回風立井	90	73	4.0 dia.	回風
誠意.....	主斜井	15	127	3.4×3.2	進風、皮帶
	副斜井	6	287	5.2×3.8	進風、膠輪車進出
	回風斜井	22	99	3.5×3.2	回風
白家梁.....	主斜井	4	64	2.8×2.7	進風、皮帶
	副斜井	6	76	2.5×2.5	進風、膠輪車進出
	回風立井	90	70	3.0 dia.	回風

中央政府及地方政府(內蒙古自治區)在近幾年都強調提高煤礦工人安全及資源回收率，所以出台了整合小規模礦井及改進開採工藝的政策。伊泰集團各礦已經成功轉型，所有礦井都在採用長壁綜採開採工藝。

伊泰集團各礦長壁綜採工作面一般長150–200米，由於掩護式支架寬度不同，一般需要100–140個掩護式支架。由於採礦權區構造或限定可採儲量的其他特徵不同，長壁工作面走向長度不盡相同。一般走向長度為600–1,500米。長壁綜採工作面通常採用雙順槽佈置，相鄰工作面間留有20米煤柱。事實證明，與炮採工藝相比，長壁綜採效率更高(產量更高)，並且令伊泰集團各礦保持良好的經濟性。博德考察的在生產長壁工作面概述如下：

礦名	長壁工作面	長度(米)	寬度(米)	最初走向 長度(米)	掩護式 支架寬度 (米)	掩護式 支架數量	採高(米)
大地精.....	3306	215	1,500	1.50	147	2.40	
寶山.....	6203	200	2,300	1.50	137	2.15	
丁家渠.....	4108	200	1,700	1.50	137	2.80	
誠意.....	5104	216	1,400	1.50	147	1.76	
白家梁.....	1418	76	762	1.50	54	3.00	

伊泰集團的開採情況與伊泰各礦相似。長壁工作面的後退式回採進度因工作面長度、煤層厚度、開採條件、設備、基礎設施、第三方服務供應商團隊不同而不同。我們現場考察發現，安裝的長壁綜採工作面設備能夠在目前正在開採的煤層實現後退式回採進度200–300米/月。由於較淺的井筒深度及採用了膠輪車，長壁工作面搬家約在1–2週內輕易完成。長壁工作面設備搬運時採用的車輛一般由各礦向伊泰集團租賃。

伊泰集團各礦位於伊金霍洛及准格爾旗(縣)，位於採礦權區內的村莊對長壁工作面佈置影響很小。區域內只有人口不多的小村莊零散分佈。

在博德考察的區域內，大部分巷道都較穩定，支護良好。頂板錨杆支護和控制方式與伊泰各礦採用方式類似。

## 附錄五

## 合資格人士報告

伊泰集團井下煤炭運輸方式與伊泰各礦類似。礦井採用不同能力的皮帶運輸機將煤炭從開採工作面運至地面。伊泰集團各礦向長壁綜採工藝轉型時，提高了皮帶運輸機系統能力。大地精主斜井皮帶（帶寬1.2米）能力最大，預計能力為每小時1,500噸。為了應對裝運高峰，長壁工作面皮帶能力要超過與其配套的順槽及大巷皮帶。伊泰集團主斜井皮帶運輸機概述如下：

礦井	寬度 (米)	長度 (米)	能力 (噸/小時)	電機功率 (千瓦)
大地精.....	1.2	648	1,500	2×250
寶山.....	1.0	770	800	2×160
丁家渠.....	1.0	494	550	2×280
誠意.....	1.0	700	650	2×250
白家梁.....	1.0	720	400	2×110

博德認為，伊泰集團各礦的皮帶運輸機的裝載能力符合長壁綜採工作面生產煤炭的要求。這些礦井都沒有井下煤倉設施，但是我們認為，沒有井下煤倉對該等礦井整體生產目標的影響不大。

伊泰集團的井下輔助運輸與伊泰各礦一致，採用柴油膠輪車。礦井埋深較淺、平硐或傾角較小斜井適合膠輪車，所以也不需要提升設備。博德現場考察時注意到，大部分主要輔助運輸巷道都進行了硬化，標識清楚，維護良好，機動車容易進入。

電力供應也屬於中國煤礦的典型情況。伊泰集團各礦都按工業標準配備了雙回路供電系統。與地區電網簽訂了可續約合同，從附近變電站引出。伊泰集團表示，當地電力充足，並且雙回路系統又為電力供應提供了額外保證。礦井變電站將來電轉換成地面及井下所需電壓。

伊泰集團各礦的湧水量超過區內的平均值，但是所安裝的排水站可以處理。維護足夠的排水系統對井工礦而言至關重要。礦井都設計了有效的排水系統，其中配有能力富餘的主水倉水泵，控制煤層及上覆/下覆岩層湧水。一般情況下，礦井水由礦井利用（灑水或消防等等），或者用於地表綠化灌溉。消防及灑水抑塵用水採用重力自流管道系統供至井下。

根據火焰長度試驗，伊泰集團各礦煤塵遇火有爆炸危險。標準的防塵措施與伊泰各礦相同。

和大部分中國礦井一樣，伊泰集團各礦要求在長壁順槽中撒石粉作為預防性安全措施，以控制潛在長壁工作面火災的蔓延。

與伊泰各礦類似，伊泰集團各礦採用類似的井下通風措施，即抽出式主風機，並按規定配備備用設備。

伊泰集團各礦煤炭具有低階煤的典型特徵，就是煤層極易自燃。永久封閉採空區及合理的通風設計，減少氧化，防止自燃。或者如伊泰集團計劃，向封閉的採空區注入隋性氣體，如氮氣。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 6.0 籌建煤礦

#### 6.1 塔拉壕煤礦

##### 6.1.1 簡介

擬建的塔拉壕煤礦位於中國內蒙古自治區鄂爾多斯市東勝區以東18公里處。除需建設礦井和選煤廠外，這一未開發項目還包括地面建築以及配套和輔助設施的建設。

這一探礦權區，如圖1.2所示，佔地面積在42.6208平方公里以上，東西及南北走向長度分別為6.4公里和6.9公里。礦井初期開發階段計劃開採6個煤層，最先開採位於探礦權區東北部的2-2上煤層和3-1煤層。塔拉壕煤礦計劃採用大採高、一次採全高的長壁開採工藝。

該礦權區由南北兩部分組成，連接北京與拉薩的G-109國道從該區北部穿過。包頭至南寧的G-210國道以及連接包頭與神木的鐵路則沿西部邊界穿越這一地區。

塔拉壕煤礦的自然開採條件預計與伊泰已建礦相同。煤層傾角在3度或3度以下；開採深度一般在100到300米之間。煤層厚度各不相同，在2到6米之間。伊泰各礦的開採條件屬於博德所觀察到的中國煤炭開採業最好的開採條件，非常有利於採用長壁式開採工藝及掘進機、連採機設備進行綜採。塔拉壕煤炭儲量可以支持高效的長壁開採設計。從擬安裝的長壁工作面來看，產量水平較高。博德認為塔拉壕煤礦的礦山規劃適合地質及工程地質構造，並且考慮到了潛在開採障礙。

##### 6.1.2 礦山配套設施

###### 6.1.2.1 礦井井筒

塔拉壕煤礦擬建兩個斜井和一個豎井來通往井下：

斜井	特徵	長度(米)	傾角(度)	通風類型	用途
1	主斜井	788	11.5	進風(少量)安全出口	經膠帶運輸機提升原煤
2	副斜井	1,060*	5.5	進風安全出口	提升材料、物資、零部件和人員

豎井	特徵	深度(米)	直徑(米)	通風類型	用途
1	回風井	154	6.0	回風	回風

\* 初步長度計至2-2上煤層

主斜井由鋼筋混凝土砌築，高3.5米，寬5.0米。而高3.5米、寬5.2米的副斜井同樣也採用鋼筋混凝土砌築。豎井和斜井都可以根據需要延伸至下覆煤層。

###### 6.1.2.2 井下煤炭運輸

井下煤炭運輸系統由膠帶運輸機和主生產斜井組成。長壁工作面和順槽掘進工作面生產的原煤先被運往容積為1,500立方米(1,500噸)的中央煤倉，然後轉裝到主斜井膠帶運輸機上。帶寬為1,600毫米的大巷運輸機，其運速為每秒4.0米，最大原煤運能為每小時2,500噸毛煤。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 6.1.2.3 井下材料與人員運輸

與伊泰其他礦井一樣，井下材料運輸系統由膠輪柴油驅動運輸車構成。此類運輸設備在神東煤田井工礦廣為使用。地面通往井下的材料／物資和人員的運輸由輕型(2~3噸)和中型(6~10噸)車輛來承擔。而最大運能達到40噸的重型車輛則被用來將長壁工作面設備從地面運到井下，或是從完工的長壁工作面搬到下一個工作面。

### 6.1.2.4 通風與煤層氣

塔拉壕煤礦的瓦斯預期排放量不高，是總體區域及埋深淺的典型特徵。計劃採前不預排瓦斯，也不收集利用。該礦的初設報告建議採用由兩個主進風井和一個回風豎井組成的抽出式通風系統。在回風井中安裝兩台抽風扇，配備功率為1,250千瓦的電動機。塔拉壕煤礦前期階段所需的總風量為10,800立方米／分鐘。

### 6.1.2.5 湧水管理

預計塔拉壕煤礦的井下湧水量一般為100立方米／小時(最大200立方米／小時)。擬建的井下排水設施由三套功率為250千瓦的水泵組成，應對能力綽綽有餘。

### 6.1.2.6 電力

該礦電源引自距礦區西南8公里的高家梁變電站(110千伏)。輸入電源由兩路35千伏架空線路輸送。兩個主變電器的容量為2X20,000一千伏安。輸入電源經井下10千伏變電站分配到配電系統，然後轉換成不同電壓供應給位於各處的不同設備(10千伏、3.3千伏、1.14千伏、660伏和127伏)。

## 6.1.3 採礦生產

### 6.1.3.1 工作制度

長壁開採和掘進工作面的工作安排為，一周7天，每年實際工作330天，每天四班，一班6小時，其中3班生產，1班維修。

### 6.1.3.2 長壁工作面掘進

根據初步設計報告，有三個東西走向的大巷將2-2上煤層分為三個區域。長壁開採工作面的走向長度因儲量結構而各有差異；首採工作面走向長度為2,100米。工作面設計長度為260米。塔拉壕煤礦的地質條件、當前的長壁工藝水平以及煤層傾角都是影響工作面設計長度選擇的主要因素。

長壁盤區的掘進工作由掘進機(計劃採用兩台)來完成。另外，還有兩個常規炮掘工作面用於岩石大巷掘進(而非煤層大巷)。其他礦使用的掘進機已經顯示出了掘進方面的優勢，掘進率預計為每月600米，與常規的炮掘方式相比，每天快約12到15米。若使用常規方式，煤炭順槽巷道推進率預計為每月掘進200米，岩石順槽每月掘進80米。所用材料與設備由膠輪運輸車輛進行運輸。

初期的順槽掘進是沿2-2上煤層底板進行的。一採區長壁順槽佈置兩條上順槽和一條下順槽。由於瓦斯含量低，這一設計允許一條上順槽用於回風，另一條用於材料運輸。下順槽安裝皮帶運輸機和進風。順槽中心距為30米，石門間隔為200米。這三條大巷是按照50米的中心距進行開拓的。順槽巷道一般高3.0米，寬5.5米。

博德預測，塔拉壕煤礦將使用與在伊泰其他礦井成功使用的頂板錨杆支護體系相類似的錨杆支護形式，都是每排五個錨杆，排距0.9米，加鋼帶。將使用長度為2.4米的樹脂錨杆。另外，還安裝了錨網，防止鋼帶間頂板掉落。

### 6.1.3.3 長壁工作面開採

塔拉壕煤礦擬佈置一個採用液壓掩護式支架支護的長壁綜採工作面。擬用支架的支護高度在3.0米到6.0米之間。工作面設備可能採用國產設備，年設計能力為587萬噸／年。加上掘進機掘進中20萬噸／年的產量，塔拉壕煤礦計劃產量為600萬噸／年。

### 6.1.4 選煤廠／煤炭加工

用於處理塔拉壕煤礦所產煤炭的600萬噸／年選煤廠在選煤廠章節中有述。

### 6.1.5 煤質

塔拉壕煤礦所產煤炭，如選煤廠章節中所述，將作為不粘煤、長焰煤(中國煤炭分類為BN31和CY41)用於化學、工業、以及發電等領域。

### 6.1.6 未來營運

#### 6.1.6.1 建設工程

除了需建設三個礦井井筒、井底車場和巷道之外，該未開發項目還包括地面建築、選煤廠、配套和輔助設施的建設工程。

根據伊泰提供的塔拉壕煤礦的礦山計劃，長達13個月的礦建工期概述如下：

工作內容	月
a. 井筒建設、井底車場工作以及巷道掘進.....	11
b. 設備安裝和調試期.....	2

伊泰假設將於2012年第2季度獲得採礦權證。貴公司已在獲得採礦權證之前開展礦場建設工作。包括變電站、礦區辦公樓、宿舍、餐廳、3個原煤倉及4個產品倉、生產大樓、材料／物資倉庫、維護／修理車間及其他輔助構築物。

為了加快礦建工期，伊泰計劃將斜井由3-1煤層提升至2-2上煤層並且使用長壁開採法開採煤層(這反映在上文提到的斜井長度中)。表面構築物建設正與礦口籌備工作同步進行。

#### 6.1.6.2 產量

塔拉壕的首採煤層是2-2上煤層，該煤層平均厚3.6米。根據礦井計劃的盤區寬度，長壁工作面後退式回採進度應該為約15米／天(4,500米／年)，才能達到礦井預計產能。根據博德考察的相似伊泰礦井，我們認為這是合理的，只要目前設計的能滿足產能的基礎設施能夠安裝。4-1煤層、6-1中煤層和6-2中煤層較薄。在礦井服務年限後期，還需要一個長壁工作面，以達到計劃產能6.0百萬噸／年，也可以通過改進國產設備實現。

## 附錄五

## 合資格人士報告

伊泰規劃塔拉壕2012–2014年原煤產量如下：

年份：	2012年	2013年*	2014年
原煤產量規劃(百萬噸) .....	—	3.00	6.00

\* 於2013年第3季度投產。

考慮到採礦權審批的不確定性，伊泰2013年預測較為冒進。

中國的標準慣例要求礦井在投產後有一段試生產期。試生產期結束後，礦井即進入達產期。試生產期一般為2–6個月，在此期間礦井系統進行測試及調試。主管部門要對礦井及其基礎設施進行檢查。礦井在測試期間一般不會達到其額定或核准生產能力。

根據2012年至2014年的規劃產量，塔拉壕煤礦的損耗率約為2%。

### 6.1.6.3 人員配置

根據塔拉壕煤礦初步設計報告的預測，達產時需要628名工人，伊泰根據初步設計報告提供的詳情如下：

類別	達產時所需人員預測	
	初設預測	伊泰預測*
井下生產人員 .....	480	249
地面人員.....	65	33
行政與技術人員 .....	51	56
服務與輔助人員 .....	21	104
其他.....	11	5
合計.....	628	447

\* 伊泰沒有提供給我們反映一周七天出勤與曠工情況的在籍系數。

不計劃採用臨時工。根據伊泰在納林廟煤礦二號井和宏景塔一礦的實踐來看(這兩個礦也開採厚煤層，並且具有良好的開採條件)，初步設計報告中關於每名員工年產原煤12,500噸的井下勞動力生產率預測值是可以實現的。根據 貴公司在其他煤礦的人員配置情況，伊泰預計的人員配置水平似乎較低。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 6.1.6.4 資本性支出

塔拉壕煤礦的資本性支出計劃如下：

類別	2011年*	2012年	2013年	2014年	合計
			人民幣百萬元		
礦山井筒／巷道 .....	—	132	131	42	305
土木工程 .....	164	16	14	2	197
礦山相關設備 .....	17	83	360	6	467
其他設備 .....	—	7	10	4	21
辦公設施 .....	—	72	48	1	122
安裝工程 .....	8	16	63	—	87
建設貸款利息 .....	9	16	23	—	48
營運資金 .....	—	15	13	—	28
或有事項 .....	—	62	53	—	115
其他 .....	284	4	6	3	296
合計 .....	482	424	721	58	1,685

\* 於2012年之前累積。

附註：由於四捨五入，個別數字相加可能與總數不符。

儘管塔拉壕煤礦當前礦山規劃階段的支出預計充足，但採礦權區北部的開發(包括村莊、工業構築物及公路)規模巨大，根據伊泰及當地政府的計劃，遷移村莊和其他構築物目前的預算合共約為人民幣6.2億元。因塔拉壕煤礦北部的開採活動直至煤礦的開採壽命後期方進行規劃，時間間隔非常大(遠在2012–2014預測期之後)，故該筆開支並未列入上述資本支出計劃。伊泰表示村莊和構築物重遷的計劃支出將作為營運開支處理。按設計產能全部投產計算，礦山的資本支出相當於每噸煤炭人民幣281元。博德認為，計劃的資本支出水平相對於中國煤炭行業經驗而言乃屬充足。

### 6.1.6.5 營運成本

初步設計報告對塔拉壕煤礦在達到600萬噸／年的設計能力時的營運成本預測結果如下：

	預測
原煤產量(百萬噸) .....	6
營運成本(人民幣元／噸)	
開採物資、材料使用、修理 .....	17
電力與燃料 .....	6
工資與福利 .....	5
塌陷補償 .....	1
維簡費 .....	4
其他 .....	50
小計 .....	83
折舊 .....	11
攤銷 .....	6
總營運成本 .....	100

附註：由於四捨五入，單位營運成本數據相加可能與總數不符。

預測營運成本總體上與伊泰已經轉型至長壁綜採的礦井一致。雖然缺乏一些項目成本規劃的明細，如「其他」，但初步設計報告中的成本符合中國標準成本估算及報告形式。

## 附錄五

## 合資格人士報告

伊泰對於塔拉壕煤礦於2013-2014年的營運成本預測如下：

成本類別	預測營運成本		
	2012年	2013年	2014年
	(人民幣元／噸毛煤)		
現金成本*			
工資及福利 .....	—	2	5
材料、物資 .....	—	6	6
維護 .....	—	1	3
電力／燃料 .....	—	3	3
煤炭洗選 .....	—	—	—
生產費用 .....	—	49	48
小計 — 現金成本 .....	—	61	66
非現金成本			
折舊 .....	—	10	8
小計 — 非現金成本 .....	—	10	8
總營運成本 .....	—	71	74

\* 塔拉壕煤礦的成本預測並無反映洗煤費用(如需要)。

附註：由於四捨五入，單位營運成本數據相加可能與總數不符。

我們預計塔拉壕煤礦的預測營運成本在達到設計產能(600萬噸／年)時將會大幅減少。

### 6.2 不拉崩煤礦

#### 6.2.1 簡介

擬建的不拉崩煤礦位於內蒙古自治區東勝煤田東部地區，行政區劃屬鄂爾多斯市准格爾旗那日松鎮管轄。除礦井建設以外，這一未開發項目還包括地面建築以及配套和輔助設施的建設。

這一探礦權區，如圖1.2所示，佔地面積在40.21平方公里以上，東西長2.3~7.0公里，南北長7.2公里。敖包溝自北向南穿越這一地區，將探礦權區分為東西兩區。

針對開採不拉崩西區，伊泰在考慮兩個方案，也可能以同樣的方案開採不拉崩東區：

- 伊泰的凱達礦與不拉崩毗鄰，位於不拉崩西區的西部，很可能將作為不拉崩西區的固定入口(凱達入口方案)。但這個方案尚未獲得監管部門批准。
- 而作為另一個方案，各分區已就採礦生產以及在敖包溝分別建設井筒進行單獨開採(獨立入口方案)作出研究及評估。有關初設已提供予博德，以供其審閱。

我們圍繞兩個方案進行檢討。伊泰偏向於採用凱達入口方案。我們認為凱達入口方案是一個較可行的解決方法，可以用最少的資本費用利用已建礦井基礎設施開採不拉崩煤礦西區儲量，及加快煤礦開發進程。對不拉崩獨立入口方案的討論乃根據所提供的初設展開。對凱達入口方案的審閱乃基於與伊泰的討論及礦山規劃圖。

儘管不拉崩的最終開採計劃尚未獲得批准，但從凱達進入不拉崩西區的大巷已經建立，而首採長壁工作面亦已建成。用於支持偏向選擇的凱達入口方案開採活動的地表設施亦正在興建當中。伊泰的產量預測乃假設不拉崩西區於2013年上半年內開始進行開採。鑒於獲

得批准存在的不確定性，故無法確認2013年的不拉崩產量預測。目前並無設立不拉崩獨立入口方案的生產計劃。

本節剩餘部分討論通過在敖包溝分別建設井筒進行單獨開採的方案開發不拉崩東區及西區，亦適用於凱達入口方案，而煤炭沉澱層及開採營運方面則適用於兩個方案。

與周邊城鎮的運輸往來主要靠公路維繫。2004年10月，位於該探礦權區西部邊界沿線、溝通曹家石灣與羊市塔鄉的運煤專線公路(曹羊公路)完工。路權屬於伊泰。准東鐵路(准格爾—東勝)在該區北部穿過；烏素溝裝車站距曹羊公路6公里，極大地方便了煤炭運輸。另外，連接北京與拉薩的國道G-109位於北部約70公里處，大柳塔火車站位於正西約37公里。

根據不拉崩煤礦初設的規劃，可採煤層有三個，即6-2<sup>上</sup>、6-2和6-2<sup>下</sup>煤層，在礦井開發初期先行開採6-2<sup>上</sup>煤層。計劃在東西兩區同時採用長壁開採工藝。預計煤層傾角為1-5度。煤層上覆層為5米(火燒隱伏露頭區或溝穀)至150米。兩區都由一些河流或溝穀分割，影響上覆層厚度。可採煤厚遠薄於伊泰其他礦井。

由於不拉崩煤礦大量區域覆蓋層較薄，所以規劃及營運難度很大。大量煤炭資源區域上覆強岩層不足40米。因此，不拉崩煤礦東區只有6-2和6-2<sup>下</sup>煤層可採，西區6-2<sup>上</sup>和6-2可採。

根據中國工程地質研究及開採經驗，上覆穩固岩層不足40米時，長壁開採會有問題。由於上覆層較薄可能導致大量湧水及鬆軟頂板(大量岩層破碎)，從而破壞長壁工作面生產。長壁工作面掩護式支架所承受的壓力會異常高，因為掩護式支架所支撐的是整個上覆層，而不是老頂下的直接頂。我們調整了我們的礦山規劃及儲量估算，排除了上覆穩固岩層不足40米區域。如伊泰產量預測章節中所述，伊泰計劃在相鄰凱達礦開採不拉崩煤礦西區儲量，據此可知，伊泰了解這一因素。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 6.2.2 礦山配套設施

#### 6.2.2.1 礦山井筒

不拉崩獨立入口方案佈置有兩個獨立採區(東區及西區)，每一個都設計有三個斜井通往井下：

不拉崩煤礦 東區斜井	特徵	長度 (米)	傾角 (度)	通風類型	用途
1	主斜井	110	15	進風(少量)安全出口	膠帶運輸機提升原煤
2	副斜井	100	6	進風安全出口	提升材料、物資、零部件和人員
3	回風斜井	60	15	回風	回風

不拉崩煤礦 西區斜井	特徵	長度 (米)	傾角 (度)	通風類型	用途
1	主斜井	155	15	進風(少量)安全出口	經膠帶運輸機提升原煤
2	副斜井	75	6	進風安全出口	提升材料、物資、零部件和人員
3	回風斜井	50	15	回風	回風

斜井採用混凝土砌錠支護，如遇鬆散覆蓋層則採用鋼筋混凝土加強支護，頂板及兩幫錨噴支護。主斜井淨斷面為12.9平方米，寬度為4.4米。副斜井和通風斜井略小，淨斷面為11.1平方米，寬度為4.0米。主斜井將根據需要延伸至下部煤層，用於煤炭運輸。

#### 6.2.2.2 井下煤炭運輸

井下煤炭運輸系統由膠帶運輸機和主生產斜井組成。擬在不拉崩煤礦東區建一900立方米(450噸)中央煤倉，西區中央煤倉容積為1,400立方米(900噸)，長壁工作面和順槽掘進工作面生產的原煤將被分別運往中央煤倉。計劃兩條主斜井皮帶一樣，帶寬為800毫米，運速為每秒2.0米，運輸能力每小時250噸。

#### 6.2.2.3 井下材料與人員運輸

與伊泰其他礦一樣，井下材料運輸系統由膠輪柴油驅動運輸車構成。此類運輸設備在神東煤田井工礦廣為使用。地面通往井下的材料／物資和人員的運輸由輕型(2~3噸)及中型(6~10噸)車輛來承擔。最大運輸能力達40噸的重型車輛則被用來將長壁工作面設備從地面轉移到井下或是從完工的長壁工作面轉移到新工作面。

#### 6.2.2.4 通風與煤層氣

不拉崩煤礦的瓦斯預期排放量不高，是一般區域和埋深淺的典型特徵。計劃採前不預排瓦斯，也不收集利用。該礦的初設報告建議採用由兩個主進風井和一個回風豎井組成的抽出式通風系統。在回風井中安裝兩台抽風扇，配備功率為75千瓦的電動機。不拉崩煤礦各區前期階段所需的總風量均為3,000立方米／分鐘。

#### 6.2.2.5 湧水管理

預計不拉崩煤礦的井下湧水量一般為25立方米／小時(最大50立方米／小時)。擬建的井下排水設施包括不拉崩東區三套功率為18.5千瓦的水泵，西區三套22千瓦水泵，應對能力綽綽有餘。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 6.2.2.6 電力

該礦電源引自距礦區以西8公里的羊市塔變電站(110千伏)。來電由兩路35千伏架空線路輸送到不拉崩西區，然後再輸送至東區。來電經井下10千伏變電站分配到配電系統，然後轉換成不同用電電壓(3.3千伏、1.14千伏、660伏和127伏)。

### 6.2.3 採礦生產

#### 6.2.3.1 工作制度

長壁工作面和掘進工作面的工作制度為，一週7天，每年實際工作330天，每天4班，一班6小時，其中3班生產，1班維修。

#### 6.2.3.2 長壁掘進

根據初設，有三個北南走向的大巷將不拉崩東區的6-2<sup>±</sup>煤層分為六個區域，西區的6-2<sup>±</sup>煤層分為五個區域。長壁工作面的走向長度因儲量結構不同而各有差異；不拉崩煤礦東區和西區首採工作面走向長度分別為800米和1,365米。兩區工作面設計長度皆為150米。不拉崩煤礦的地質條件、當前的長壁工藝水平以及煤層傾角都是影響工作面設計長度選擇的因素。博德認為，6-2<sup>±</sup>煤層由於埋深較淺，所以在不拉崩東區不可採。

長壁工作面的掘進工作計劃由掘進機來完成。另外，還使用常規的炮掘方式來進行岩石大巷開拓。掘進機掘進率預計可達每月350米。若使用常規方式，順槽巷道推進率預計為煤炭每月掘進200米，岩石每月掘進80米。所用材料與設備由膠輪運輸車輛進行運輸。

初期的順槽掘進是沿6-2<sup>±</sup>煤層底板進行的。長壁順槽佈置為一條上順槽和一條下順槽。上順槽可以擔負通風任務又可用於材料運輸。在下順槽中設有一台膠帶運輸機同時用於進風。順槽中心距為30米，石門間隔為200米。順槽一般高2.5米，寬4.2米。

博德預測，將採用與伊泰其他煤礦採用的錨杆支護形式相仿的頂板錨杆支護體系，都是每排使用五根錨杆，排距0.9米，並輔以鋼帶。根據需要安裝長2.4米的樹脂錨杆和錨索(8.3米)進行輔助支護。另外，還安裝了錨網，防止鋼帶間頂板岩層冒落。

#### 6.2.3.3 長壁開採

不拉崩煤礦擬採用國產小採高綜採長壁工作面設備，擬採用的掩護式支架及採煤機工作高度為1.3-2.5米。長壁工作面設備設計能力預計為0.6百萬噸/年。

### 6.2.4 選煤廠/煤炭加工

獨立入口方案的擬建礦井篩分車間將為兩區提供服務，並將原煤製成四種粒度產品：

#### 粒度

>80毫米  
80毫米 — 30毫米  
30毫米 — 13毫米  
<13毫米

## 附錄五

## 合資格人士報告

粒度分佈、設備規格以及生產能力預計與伊泰其他煤礦相仿，與煤礦產量一致。崗位定員預計為126人。廠內儲煤設施的擬定容量為63,000噸。在煤礦初期開採階段，經過篩分的產品由40噸和60噸級卡車直接運往不拉崩煤礦的客戶或是運往不拉崩煤礦的儲煤場。後期擬建一條鐵路專用線，將該礦與位於該礦以西的侯月鐵路(侯馬至月山)嘉峰火車站相連。根據原煤煤質，不拉崩礦生產的原煤需要經過選煤廠洗選。

### 6.2.5 煤質

不拉崩煤礦所產煤炭，將作為不粘煤(中國煤炭分類標準為BN31)用於化學、工業、以及發電等領域。不拉崩代表性的煤質數據請見本報告的地質及資源量一節。

### 6.2.6 未來營運

#### 6.2.6.1 建設工程

至於獨立入口方案，除了需在各區建設三個礦山巷道、井底車場和巷道之外，不拉崩煤礦西區還要進行地面配套設施建設，以便為兩區服務。

根據不拉崩煤礦的礦山計劃，長達15.5個月的礦建工期概要如下：

工作內容	月
a. 場地、設備和材料的準備.....	2.5
b. 礦山巷道建設、井底車場工作以及巷道掘進.....	12.0
c. 設備安裝和調試期.....	1.0

在調試期結束時，該礦將進入達產期，在結束調試之後的第一年內實現1.2百萬噸的產量。

#### 6.2.6.2 產量

##### 不拉崩獨立入口方案

不拉崩煤礦初設預計通過各區佈置一個長壁綜採工作面，總年生產能力將達到1.2百萬噸。初設的產量規劃較合理，可以實現，且符合國產小採高長壁工作面設備能力。單一的長壁工作面後退式回採的進尺要求為1,800–2,000米/年。

##### 不拉崩凱達入口方案

伊泰對不拉崩凱達入口方案2012–2014年毛煤產量規劃如下：

年份：	2012年	2013年	2014年
毛煤產量規劃(百萬噸).....	—	1.60	1.60

伊泰的產量預測乃基於凱達礦進入不拉崩西區(已經完成)，並收到該方案的批文且將於2013年第一季度開始長壁工作面的營運。鑒於審批存在的不確定因素，以及需要開展煤礦建設的規模，我們認為2013年的產量預測較為冒進。

伊泰並未提供關於在不拉崩西區佈置長壁工作面，或對處理凱達煤礦現有長壁營運的產量以及不拉崩西區長壁工作面的產量所需的煤礦基礎設施進行調整的技術細節。

根據2012年至2014年的規劃產量，不拉崩煤礦的損耗率約為19%。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 6.2.6.3 人員配置

根據不拉崩煤礦初設(獨立入口方案)的預測，達產時需要384名工人，按煤礦和類別分類的人員詳情如下：

類別	不拉崩煤礦達產時所需人員預測		
	西區	東區	合計
井下生產人員 .....	129	129	258
地面人員.....	33	33	66
行政與技術人員 .....	8	12	20
服務與輔助人員 .....	10	30	40
合計.....	180	204	384

沒有計劃採用臨時工。每名員工年產4,650噸原煤的井下勞動力生產率預測值遠低於伊泰當前在厚度較大的煤層運作的水平。根據我們的經驗，規劃的人員水平較低。

我們尚未獲提供不拉崩凱達入口方案的人員配置情況。

### 6.2.6.4 資本性支出

獨立入口方案就不拉崩煤礦東區和西區的資本性支出計劃如下：

類別	2011年*	2012年	2013年	2014年	合計
	人民幣百萬元				
礦山巷道／巷道 .....	20	34	8	—	62
土木工程.....	71	2	—	—	73
長壁綜採設備 .....	36	23	13	3	76
其他設備.....	43	1	2	2	48
安裝工程.....	—	19	8	—	27
營運資金.....	1	1	1	—	2
或有事項.....	12	10	1	—	23
收購土地／搬遷費 .....	2	—	—	—	2
其他.....	6	2	2	1	10
合計.....	192	92	35	6	324

\* 於2012年之前累積。

註：由於四捨五入，個別數字相加可能與總數不符。

不拉崩煤礦當前礦山規劃階段的支出計劃充足。根據我方處理類似項目的經驗來看，土木工程和設備方面的開支偏低，但符合儲量埋深較淺的情況。按設計產能全部投產計算，礦井資本性支出相當於每噸煤炭人民幣270元，根據博德對中國煤炭業的其他經驗，這一水平乃屬充足。考慮到項目批文的狀況，2012年預期支出的時間無法確定。

我們尚未獲提供利用凱達入口方案的資本性支出情況。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 6.2.6.5 營運成本

初設對不拉崩獨立入口方案在達到1.2百萬噸／年的設計能力時的營運成本預測結果如下：

	規劃
原煤產量(百萬噸) .....	1.2
營運成本(人民幣元／噸)	
營運物資、材料使用及備件 .....	30
電力與燃料 .....	5
工資及福利 .....	17
塌陷補償 .....	4
維簡費 .....	10
其他及安全費用 .....	58
小計 .....	124
折舊 .....	13
攤銷 .....	2
總營運成本 .....	139

註：由於四捨五入，個別單位營運成本相加可能與總數不符。

除了由於人員配置的需求導致預計工資及福利成本較高外，這個方案的初設營運成本預測似乎合理。

伊泰對不拉崩煤礦利用凱達入口方案於2013年及2014年(1.6百萬噸)的營運成本預測結果如下：

成本類別	預測營運成本	
	2013年	2014年
	(人民幣元／噸毛煤)	
現金成本*		
工資及福利 .....	9	9
材料、物資 .....	—	—
維護 .....	7	7
電力／燃料 .....	4	4
洗煤 .....	—	—
生產費用 .....	51	53
小計 — 現金成本 .....	70	72
非現金成本		
折舊 .....	3	4
小計 — 非現金成本 .....	3	4
總營運成本 .....	73	76

\* 不拉崩煤礦的成本預測並無反映洗煤費用(如需要)。

附註：由於四捨五入，單位營運成本數字相加可能與總數不符。

根據伊泰在凱達煤礦的經營業績，不拉崩煤礦的營運成本預測似乎合理且可達到。不拉崩開採煤層較薄，生產能力較低，所以與伊泰其他礦井相比，營運成本略高。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 7.0 選煤廠

#### 7.1 酸刺溝選煤廠

##### 7.1.1 簡介

酸刺溝現有的選煤廠位於酸刺溝煤礦工業廣場內，已於2008年投產。選煤廠原規劃(一期)包括兩套跳汰系統處理大粒度煤。選煤廠二期建設其後已完成，採用重介淺槽及旋流器，洗選能力提高到12.0百萬噸／年。選煤廠二期已於2010年2月初步投產。選煤廠已完成第三期擴大洗選能力和改進洗選工藝的土建工程，計劃使用重介淺槽及旋流器將洗選能力提高至16百萬噸／年(選煤廠三期建設的洗選能力總和)。第三期的洗選設備尚未購置；由於2012年的礦山產量預計將達到14百萬噸，2012年將無需第三期洗選能力。隨著礦山產量於2013年及之後將有所提高，16百萬噸／年的洗選能力將得到充分利用。我們的審查部分根據北京圓之翰煤炭工程設計有限公司於2008年12月編製的初設。初設設計了產能為12.0百萬噸／年的選煤廠，但是地面煤炭處理及儲存設施的最大毛煤能力為16.0百萬噸／年(二期建設生產能力為12百萬噸／年，土建及其他公共系統按16百萬噸／年建設)。酸刺溝選煤廠旁邊亦已建設鐵路快速裝車系統。我們審查了已有設施及擬定選煤廠設計，審查其設計是否適當及能力是否能夠滿足洗選要求。博德人員於2009年9月、2011年2月及2012年2月進行了現場考察。

##### 7.1.2 煤質

酸刺溝礦開採4#及6#煤層，屬中高灰分、低磷煤，洗選後發熱量較高。揮發分為37%至43%，精煤硫為0.45%至0.85%。4#煤層及6#煤層比例通常分別設定為40%和60%，但比例會隨着長壁工作面的表現而變動。大樣篩分數據表明，2毫米以下煤泥灰分約為30%，將難以銷往外地市場，預料會在當地市場銷售。初設中酸刺溝毛煤產量的大樣篩分分析如下：

粒度分佈(毫米)	(%)	水分(%)	灰分(%)	發熱量 Qnet.ar (千卡/ 千克)
150以上.....	4.5	3.9	46.1	3,070
150-100.....	4.8	3.9	44.3	3,220
100-50.....	17.2	3.9	44.2	3,230
50以上.....	26.5	3.9	44.8	3,180
50-25.....	18.6	4.3	35.2	3,940
25-13.....	13.1	4.3	33.2	4,100
13-6.....	13.9	4.3	34.3	4,010
6-3.....	12.0	4.7	30.6	4,280
3-0.5.....	10.4	4.7	28.0	4,500
0.5以下.....	5.5	4.4	32.1	4,180
50以下.....	73.5	4.4	32.7	4,130
合計.....	100.0	4.3	35.9	3,880

##### 7.1.3 原料轉運

煤炭由斜井運至4個容量為10,000噸的原煤倉，其中一個倉向礦井發電廠(酸刺溝)供應原煤。倉上有2台可彎曲刮板輸送機，將煤分配給4個煤倉。倉下有4台振動給煤機，把一倉內煤炭或多倉內混合煤炭送往選煤廠。選煤廠矸石暫時存放在容量為3,000噸的矸石倉內，

## 附錄五

## 合資格人士報告

然後由卡車運至當地發電廠或排矸場地。選煤廠生產的精煤產品運至3個容量為10,000噸的產品倉內。煤炭再由產品倉運至定量火車裝車站，火車裝車站裝運能力為4,200噸／小時，裝運一整列火車(55節車箱，每節車箱70–80噸)需要50分鐘。選煤廠主要產品為200毫米和50毫米熱煤，供發電廠使用，矸石及高灰分末煤可作為燃料出售予當地發電廠。

### 7.1.4 公共設施

選煤廠位於礦井工業廣場內，鄰近發電廠，周圍擁有所有需要的公共設施。10千伏雙回路電源引自110/10千伏變電所。生活用水取自當地系統。選煤廠補充用水取自礦井水。選煤廠的生活污水由主要礦井污水處理廠處理。由於精煤及矸石中的水分高於入洗精煤，所以選煤廠補充水很必要。選煤廠煤泥水系統採用閉路循環，所以排出選煤廠外的水只有煤或矸石中所含水分。由於有合理的水池和儲罐，預計水源足以滿足選煤廠工業用水及消防、生活用水需求。取暖用和它用蒸汽來自礦井燃煤鍋爐。

### 7.1.5 選煤廠生產能力

初設中選煤廠設計原煤洗選能力為2,270噸毛煤／小時，即12.0百萬噸／年。但選煤廠繼續按設計及處理能力為16.0百萬噸／年及3,030噸毛煤／小時建設。初設計劃採用標準的工作制度，即每年營運330天，每天16小時(營運5,280小時／年)。如果每天1班維修，選煤廠在營運時間內機器利用率一般為85%–95%，即為了實現16百萬噸／年的生產能力，機器設備每天營運17–19小時。

下表為4#和6#煤層典型及低煤質毛煤混合後，選煤廠的預期洗選結果：

產品	典型毛煤煤質				低毛煤煤質			
	回收率 (%)	灰分 (%)	全水分 (%)	發熱量 Qnet.ar (千卡／千克)	回收率 (%)	灰分 (%)	全水分 (%)	發熱量 Qnet.ar (千卡／千克)
塊煤(200×50毫米).....	13.2	19.2	12.2	5,080	10.8	19.7	12.2	5,040
中塊(50×13毫米).....	21.2	18.9	12.6	5,060	14.3	18.9	12.6	5,070
13毫米(13×1毫米)以下.....	20.6	16.8	12.2	5,270	20.0	17.2	12.2	5,240
小計—精煤.....	55.0	18.2	12.3	5,150	45.1	18.3	12.3	5,140
粗煤泥(1×0.15毫米).....	10.7	31.9	14.0	3,900	10.3	37.6	14.0	3,440
精煤泥.....	4.4	36.6	29.2	2,430	5.2	41.1	29.2	2,060
小計—煤泥.....	15.1	33.3	18.4	3,470	15.5	38.8	19.1	2,980
塊矸石.....	21.6	70.6	13.6	770	26.1	71.4	13.6	700
13毫米以下矸石.....	8.3	67.6	17.8	700	13.3	69.1	17.8	580
小計—矸石.....	29.9	69.8	14.8	750	39.4	70.6	15.0	660
毛煤.....	100.0	35.9	9.8	3,880	100.0	42.1	9.8	3,500

沒有煤泥且回收率為55%時，綜合產品灰分為18.2%。如果6號煤層原煤煤質下降，要生產無煤泥時產品灰分為18%的產品，回收率降至45%。2011年伊泰酸刺溝洗選回收率為毛煤重量(包括產品中的煤泥)的73%。歷史表現如下所示：

期間	洗選毛煤 (百萬噸)	產品(百萬噸)	回收率(%)
2010年10月至12月.....	3.05	2.42	79.3
2011年1月至12月.....	9.70	7.06	72.8

### 7.1.6 選煤廠工藝流程

選煤廠原來採用兩台跳汰機，已換成重介工藝。在新選煤廠設計中，毛煤在兩台現有原煤分級篩處進行200毫米篩分分級，大於200毫米物料運至手選皮帶，然後再運至破碎機破碎。200毫米以下粒度煤運至新選煤廠，在那裡6台原煤分級篩進行13毫米篩分脫泥。新選煤廠設計有3條完整生產線，可以單獨運行。2010年2月完成的兩條生產線總生產能力為12百萬噸／年。計劃於2012年完成的第三條生產線將使總生產能力達到16百萬噸／年。一條生產線進行檢修，不影響另兩條運行。

原煤分級篩的13毫米以下篩下物進入鏈式／刮板輸送機，直接運至產品皮帶或重介旋流器。13毫米以上粒度煤運至重介淺槽分選機，重介淺槽分選機有3個7.9米淺槽。

重介淺槽分選出的精煤進入6台脫介篩脫介。下層篩產品經離心機脫水後進入產品皮帶，上層篩50毫米以上粒度煤進入破碎機進行50毫米以下破碎，然後再運至產品皮帶。如需要大塊煤產品，可以不經過破碎機。重介淺槽分選出的矽石由3台矽石脫介篩脫介，然後由矽石皮帶運至矽石倉。脫掉介質再回到重介淺槽介質桶循環利用，或者送至介質桶，然後泵入磁選機，將磁鐵礦粉回收，再經重介淺槽使用。回收的含有固體煤的液體進入煤泥系統。

13毫米以下粒度級物質用重介旋流器洗選，先送至3台脫泥篩脫泥，並且進行1.5毫米分級，1.5毫米以上物質流進入3個重介旋流器混料桶，然後泵入3台大直徑(1,450毫米)重介旋流器(每條生產線各一台)。旋流器精煤由3台脫介篩脫介，然後由3台1,400毫米振盪離心機進行脫水。旋流器矽石由3台矽石脫介篩脫介，然後進入矽石皮帶。煤炭及矽石脫掉的磁鐵礦粉運至稀介桶，然後泵入6台磁選機，回收磁性物質並且進入介質桶循環利用。

脫泥篩篩下水(1.5毫米以下物質)泵入6台分級旋流器。旋流器匯集的底流送至6台弧型篩進行再次脫水脫泥，然後進入6台1,000毫米離心機進行脫水，最後進入末煤鏈式／刮板輸送機。分級旋流器溢流的物質粒徑通常小於0.150毫米，溢流進入3台35米直徑的濃縮機。淨化的濃縮機溢流泵入選煤廠作為工業用水循環使用。濃縮機底流泵入2台加壓過濾機進行脫水，產生的濾餅進入末煤皮帶。加壓過濾機的溢流及固體泵入單獨20米直徑極細粒濃縮機，然後固體泵入2台2x2米板框壓濾機，濾餅進入末煤皮帶。末煤皮帶可以將末煤運至主要產品皮帶，或者直接進入單獨的儲煤堆，供礦井發電廠使用。

主廠房為現代化開放式鋼框架結構，裝有一高架移動吊車，方便設備搬運。濃縮池為獨立建築，封閉處理，防止冬天凍結。產品灰分受介質密度影響，介質密度由中心密度檢測儀持續監測。選煤廠設計採用自動控制，由中央控制室監測控制，並且自動保持桶位及密度。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 7.1.7 人員配備

截至2011年12月31日，從事選煤廠營運及煤炭處理系統的僱員人數為161人，詳情如下：

類別	計劃				在籍系數*	合計	截至2011年
	1班	2班	3班	計			12月31日 實際人數
工人	28	28	28	84	1.32	111	109
管理人員.....	6	—	—	6	1.00	6	6
輔助人員.....	36	—	—	36	1.00	36	38
取樣／化驗室.....	6	—	—	6	1.32	8	8
合計.....	76	28	28	132		161	161

\* 在籍系數說明一周工作7天時、傷病、休假及疾病情況。

上表所示的161人當中，有12人為伊泰僱員，其餘人員為第三方服務提供商圓之翰選煤工程技術有限公司的僱員。

根據中國其他地方相同規模的選煤廠，我們認為由於新廠更複雜的工藝及由12百萬噸／年至16百萬噸／年的洗選擴能，上表所示人員可能不夠。我們預計可能還需要14人進行一般建築維修、檢修和輔助及管理。因為一天要營運20個小時，需要更高水平的營運、檢修計劃及協調，所以還需要一些管理人員。這些增加人員將規劃總員工人數增加至175人，相當於91,000噸原煤／工一年，該洗選效率在中國選煤廠中是較高的。

據伊泰表示，第三方服務供應商將營運選煤廠，因此，並沒有人員編製明細。

### 7.1.8 建設及資本費用

初設中建設12.0百萬噸／年選煤廠的總資本預算為人民幣2.28億元。根據年原煤入洗量計算，噸煤預計投資為每年人民幣19元，按12.0百萬噸／年原煤投入計算，原煤的每小時投資應為人民幣100,000元。截至2011年12月31日，資本支出為人民幣154百萬元。初設資本預算明細如下：

項目	人民幣 (百萬元)
土木工程費.....	58
設備及工器具購置費.....	100
安裝工程費.....	39
其他.....	31
合計.....	228

預計投入人民幣74百萬元資本將選煤廠產能從12.0百萬噸／年提升至16.0百萬噸／年，該金額應已足夠。

## 7.2 准格爾召選煤廠

### 7.2.1 簡介

博德根據中煤國際工程集團北京華宇工程有限公司於2008年12月基於初設的資料而編製的准格爾召10.0百萬噸／年選煤廠工程，對其設計是否合適及是否能夠滿足計劃洗選要

## 附錄五

## 合資格人士報告

求進行了審查。博德在2009年9月對選煤廠進行了現場考察，當時該選煤廠仍在建設當中。准格爾召位於內蒙古准格爾旗，靠近伊泰准格爾召鐵路集運站，位於鄂爾多斯市東南約26公里處。選煤廠於2010年6月開始試運。於2011年，伊泰的洗煤回收率為毛煤重量的86%。

歷史表現如下所示：

期間	洗選毛煤 (百萬噸)	產品(百萬噸)	回收率(%)
2010年7月至12月.....	0.388	0.331	85.3
2011年1月至12月.....	2.756	2.371	86.0

選煤廠能入洗包府公路周邊的以下伊泰及伊泰集團礦井的原煤：

礦井	產量水平 (百萬噸/年)*
大地精.....	3.0
寶山.....	1.9
丁家渠.....	2.3
誠意.....	1.2
富華.....	1.3
合計.....	9.7

\* 根據煤炭生產許可證

也可能需對從非伊泰控制的當地煤礦購置的煤進行處理。選煤廠洗選能力相當大，同時儲煤能力及各產品倉配煤能力也很大。選煤廠鄰近一個大儲煤場，儲煤場有4台鬥輪取料機，2個定量鐵路裝車站，這些設施同時也為准格爾召鐵路集裝站服務。

### 7.2.2 煤質

供應選煤廠的煤主要產自東勝煤田3-2號、4-2號、5號、5-1號、5-2號及6號煤層。根據初設，原煤灰分預期如下：

礦井	煤層編號	灰分(%)，d	
		僅煤層	包括頂底板混矸
大地精.....	3-2	10.5	15.2
	4-2	9.6	16.1
	5-1	7.2	26.6
	5-2	6.3	17.4
	6	18.5	22.7
寶山.....	4-2	7.7	37.2
丁家渠.....	5-2	11.4	16.2
誠意.....	5	9.5	20.4
富華.....	6	9.6	42.5
	6	10.0	23.9

## 附錄五

## 合資格人士報告

原煤及精煤(1.4重力浮煤結果)的其他煤質數據如下：

礦井	煤層編號	煤層平均分析							原煤發熱量 (千卡/ 千克)
		原煤				浮煤			
		水分	灰分	揮發分	硫分 (乾燥基)	灰分	水分	揮發分	
大地精	3-2	9.7	6.3	38.0	0.54	3.6	6.0	37.8	—
	4-2	9.0	7.1	39.3	0.59	4.3	5.9	39.5	—
	5-2	8.9	6.3	35.1	0.38	3.9	6.1	36.4	—
	5-2	7.9	5.3	35.0	0.24	3.7	6.1	36.4	—
寶山	6	6.0	13.4	34.5	0.41	4.8	8.7	34.4	6,190
丁家渠	4-2	6.6	8.2	35.2	0.35	4.3	6.1	35.8	6,890
	5-2	6.7	7.7	34.8	0.36	4.5	6.7	35.4	6,940
誠意	5	9.7	9.8	33.5	0.55	4.8	11.0	34.5	6,300
	6	9.6	8.8	35.3	0.55	4.9	10.6	33.9	6,360
富華	6	5.7	10.3	33.6	0.31	4.2	9.4	33.8	—

准格爾召洗煤廠計劃生產3種主要產品，灰分低於12%（乾燥基），硫分低於0.45%（乾燥基），收到基發熱量不低於5,500千卡／千克：

- <50毫米，中國東部沿海地區發電廠的動力煤。
- <25毫米，中國東部沿海地區發電廠的未洗動力煤。
- 200–25毫米，各種市場塊煤。

### 7.2.3 原料轉運

各礦原煤由卡車通過當地公路運至儲煤場。卡車在入口處由汽車衡計量，幾個汽車衡並排放在一起，工作任務重時也可以處理。卡車將煤倒至儲煤場，儲煤場有4套斗輪堆取料系統。4個儲煤帶每個長約700米，寬45米，存儲及混合能力很強。儲煤場可以存儲1.5百萬噸煤，這些煤可以運至鐵路裝車系統(2個)，或者運至選煤廠原煤倉。

直接供應選煤廠的煤，不經過儲煤場由汽車運至汽車受煤坑(共8個)。受煤坑下給料機將煤運至皮帶，然後運至原煤倉(已有1個，預留2個)頂，每個原煤倉儲存能力為15,000噸。原煤倉的煤通常由給料機運至篩分破碎車間，兩台振動篩進行200毫米篩分。200毫米以上篩上物運至低速運行皮帶進行手撿矸，並且破碎至200毫米以下。煤炭通常經過4個直徑13毫米分級篩，13毫米以上篩上物運至主廠房的塊煤入洗系統，13毫米以下篩下物進入主廠房的中介回路系統，或者作為13毫米以下粒度級直接產品直接進入產品倉。

選煤廠有6個產品倉，單倉容量為1萬噸。洗精煤產品與直接產品煤分別存放，單獨裝車或混和裝車。除有6個產品倉外，有一個3,500噸塊煤倉，存放25毫米以上或50毫米以上塊煤。6個產品倉下有2個皮帶將產品運至2個定量火車裝車站。如有需要，兩列火車可以同時裝車，而且可以裝單倉產品或任意倉的混和產品。還有一個3,500噸的矸石倉，矸石由卡車運至附近溝穀充填場地。

### 7.2.4 公共設施

西側虎石溝可以為各個設施提供水源。虎石溝水源泵入兩個容積2,000立方米的水池，供選煤廠及集裝站使用。預計所有設施的用水量包括生活用水約為35立方米／天，澆灑道路和綠化約為360立方米／天，選煤廠補充用水量約為3,100立方米／天。因為精煤和矸石的

## 附錄五

## 合資格人士報告

水分損失，所以選煤廠補充用水非常必要。選煤廠煤泥水系統採用閉路循環，所以排出選煤廠的水只有煤或矽石中水分。生活污水先經化糞池處理，然後進入生活污水處理設備。

電源引自附近35千伏變電站，選煤廠、附近集裝站及火車站配有2台20,000千伏安變壓器。一台工作，一台備用。使用電壓包括10千伏、660伏、220/380伏。電源為雙回路可為選煤廠提供充足電力。

### 7.2.5 選煤廠生產能力

選煤廠設計以寶山6#煤層大樣可選性及篩分試驗分析為基礎。假設全部入洗或只洗25毫米以上粒度煤時，選煤廠產品如下：

全部入洗時的最終產品							
產品	重量百分比(%)	數量			灰分(%)	水分(%)	Qnet. ar (千卡/千克)
		噸/小時	噸/日	噸/年			
+25毫米.....	27.9	529	8,468	2,794,500	6.6	17.0	5,720
-25毫米.....	54.0	1,023	16,363	5,399,800	9.4	17.3	5,510
矽石.....	18.1	342	5,472	1,805,700	91.0	17.3	不適用
原煤.....	100.0	1,894	30,303	10,000,000	23.4	17.0	4,630

只洗選25毫米以上粒度煤時的最終產品							
產品	重量百分比(%)	數量			灰分(%)	水分(%)	Qnet. ar (千卡/千克)
		噸/小時	噸/日	噸/年			
+25毫米.....	27.9	529	8,468	2,794,500	6.6	17.0	5,720
-25毫米.....	57.4	1,086	17,382	5,736,200	13.9	17.8	5,200
矽石.....	14.7	278	4,452	1,469,300	92.4	17.0	不適用
原煤.....	100.0	1,894	30,303	10,000,000	23.4	17.0	4,630

註：由於四捨五入，個別數字相加可能與總數不符。

為了實現洗選毛煤10.0百萬噸/年的要求，設計生產能力為每小時處理毛煤1,890噸，假設一天營運16小時，每年營運330天。營運制度(營運5,280小時)不計及機器檢修時間。每天一班檢修時，設備利用率為85%–95%。如果第三班可以根據需要處理煤炭，那麼設計處理能力1,890噸/小時合適；否則，計劃營運時間每天16小時，機器利用率為85%時，煤炭處理能力應為2,230噸/小時。博德假設根據需要實行第3班生產，1,890噸/小時處理量可以滿足計劃的10.0百萬噸/年的毛煤處理要求。

### 7.2.6 選煤廠工藝流程

選煤廠採用雙系統佈置，各個系統可以獨立運行，每個系統可以接受1,890噸/小時處理量的一半。原煤篩分車間13毫米以上煤經過脫泥篩(預濕)，沖洗水除掉沾附在煤炭上的末煤，篩孔為3毫米。脫泥後粗煤由兩台重介淺槽分選機處理，水和磁性物質組成的懸浮液可以使煤浮起，矽石及灰分大的煤下沉。浮煤連同介質由脫介篩脫介，篩下介質返回重介淺槽合介桶。洗精煤用噴水脫介後，稀介質流入稀介質桶，再泵入磁選機，將磁性物質回收，供重介淺槽使用，含煤液體流入煤泥系統。小於25毫米粒度煤進入下層篩，然後經離

## 附錄五

## 合資格人士報告

心機脫水，最後送至產品皮帶。25毫米以上粒度煤留在上層篩，運至破碎機進行50毫米以下粒度煤破碎，然後與25毫米以下粒度煤一起運至產品倉。大於分選密度的矽石及高灰煤下沉至重介淺槽底部，由可彎曲刮板輸送機運至矽石脫介篩，再送至矽石皮帶。

脫泥篩小於3毫米篩下物質進入煤泥桶，然後泵入分級旋流器，底流進入干擾床分選機。分選機利用干擾床使煤上浮，浮煤進入弧形篩及末煤離心機。脫水後的煤運至13毫米以下粒度產品皮帶。干擾床底部矽石送至高頻篩脫水後，運至主矽石皮帶。分級旋流器溢流進入分級濃縮機。

原煤篩分車間13毫米以下粒度原煤可以不經選煤廠直接運輸，或者運至主廠房由脫泥篩脫泥，然後轉載至重介旋流器處理。旋流器溢流中的精煤送至精煤脫介篩脫介脫水，然後運至離心脫水機和精煤皮帶。重介旋流器底流矽石經矽石脫介篩脫介脫水後，運至矽石皮帶，將1毫米以上粒度矽石運至矽石倉。小於1毫米物料泵入煤泥桶，然後進入分級旋流器。與塊煤分選系統產生的小於3毫米物料處理方式相同，底流在干擾床分選機進行處理。

分級旋流器溢流及其他物質粒度小於0.25毫米液體流至3個直徑35米的濃縮池，在其中加入絮凝劑和凝聚劑，加快細粒級煤泥沉澱。沉澱池頂部清水回收作為工業用水。底流固體根據產品要求交互泵入兩種過濾機：3台加壓過濾機或3台板框壓濾機（板框壓濾機較簡單，一次就可以將水份降至很低的要求）。濾餅可以與13毫米以下產品混和，或運至儲煤場進一步乾燥後混和。如果煤泥灰分較高，由矽石皮帶運至矽石倉，銷售給發電廠。

主廠房採用鋼結構，長82米，寬32米，採用先進的開放式佈置，配置全高吊裝天車吊裝物料和設備。濃縮池為獨立建築，因為該區域約有半年時間溫度處於冰凍以下，所以封閉防冬天凍結。選煤廠由中央控制室自動控制，採用 Alan-Bradley PLC 系統，自動調節桶位及密度。

### 7.2.7 人員配置

初設中計劃選煤廠及煤炭處理系統約需要109人。據伊泰表示，該設施營運將採用第三方服務供應商，人員編製明細如下：

項目	人員規劃					在籍系數*	合計
	1班	2班	3班	計			
工人—生產.....	33	33	—	66	1.35	89	
工人—維修.....	—	—	22	22	1.35	30	
管理人員.....	11	—	—	11	1.00	11	
輔助人員.....	16	—	—	16	1.00	16	
取樣／化驗室.....	5	—	—	5	1.35	6	
合計.....	65	33	22	120		152	

\* 在籍系數表明每週工作7天時傷病等離崗情況。

在上表的152名人員中，有16名為伊泰僱員，其餘人員均為第三方服務供應商天津博地同勝科技開發有限公司的僱員。

根據人員規劃水平及10百萬噸／年的生產水平，選煤廠處理能力為66,000噸原煤／工一年，在中國的選煤廠中能力較高。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 7.2.8 建設及資本費用

選煤廠設計於2008年完成，2009年3月獲得當地政府批准。土木工程於2009年4月動工，於2010年4月竣工。於2010年6月開始有限制的試營運。

根據本項目特徵，人民幣5.12億元的預算屬合理，選煤廠處理能力為1,890噸／小時，可以將煤炭處理為0.25毫米粒度，儲存能力及混和能力很強。規劃資本支出相當於噸煤投資為每年人民幣51元或每小時投資為人民幣270,000元。截至2011年12月31日，所有建設及設備安裝工作已經完成。規劃及實際資本支出明細如下：

項目	人民幣(百萬元)	
	規劃	年初至2011年 12月31日 實際開支*
土木工程費 .....	197	187
設備購置費 .....	218	144
安裝工程費 .....	59	31
其他 .....	38	64
合計 .....	512	426

\* 實際費用預計與規劃費用相若。

### 7.3 塔拉壕選煤廠

#### 7.3.1 簡介

塔拉壕選煤廠位於塔拉壕礦井工業區內。博德審閱了由煤炭工業濟南設計研究院有限公司在2008年10月編製的塔拉壕選煤廠6.0百萬噸／年建議項目的初設。我們的審閱評估了設計是否合適，及滿足礦井加工要求的能力。

#### 7.3.2 煤質

塔拉壕礦井生產的煤屬中水分、低灰、較低硫、特低磷、較高發熱量的不粘煤及長焰煤(根據中國煤炭分類標準為CY41及BN31)，是良好的動力煤及化工用煤，如煤製油。主要可採煤層3-1、4-1、5-1、和6-2<sub>中</sub>，平均厚2.2米多，5-1煤層平均厚5米多。煤層厚度的特點是厚煤層混矸較少。當煤層厚度等於或小於2米時，或煤層內有夾矸時，塔拉壕選煤廠或遭遇更高矸石水平。

初設報告中各煤層原煤煤質如下表所示：

煤層	工業分析(%)			發熱量(千卡/千克)		硫(%)	焦渣類型	煤類
	水分	灰分	揮發分	Qgr,ad	Qnet,d			
2-2 <sub>上</sub> .....	10.6	6.2	37.1	7,110	6,920	0.40	2	CY41
3-1 .....	8.9	9.4	35.2	6,540	6,380	0.78	2	BN31
4-1 .....	5.3	8.2	38.6	6,980	6,760	0.37	2	CY41
5-1 .....	5.6	7.7	35.5	6,800	6,630	0.98	2	BN31
6-2 <sub>中</sub> .....	12.6	9.9	33.3	6,520	6,360	0.98	2	BN31
5-1 .....	4.8	7.5	35.0	6,680	6,480	0.75	2	BN31

## 附錄五

## 合資格人士報告

由於塔拉壕大樣無法提供，在附近開採5-1煤層的昌漢溝礦採取了大樣，獲得了篩分試驗和可選性數據。此數據也是選煤廠設計的基礎，該選煤廠為部分洗選，即只洗選大塊煤，細毛煤直接做為產品。根據有限的初設可選性數據，13毫米粒度級以上洗精煤乾燥基灰分8%。與13毫米粒度級以下、16.5%灰分的煤混和時，產品灰分為12.4%。

### 7.3.3 原料轉運

塔拉壕礦生產的毛煤由斜井皮帶運至破碎樓，在此處進行200毫米粒級篩分，篩上物破碎至200毫米以下。破碎樓篩分後，煤炭運至兩個10,000噸原煤倉。煤炭由倉下以約1,140噸／小時的速度運至選煤廠，進行13毫米粒級幹法篩分。大於13毫米粒度煤洗選後由精煤皮帶運至產品倉，13毫米以下粒度煤由13毫米以下直接產品皮帶(末煤)直接運至產品倉。選煤廠矸石運至矸石倉，然後由汽車運輸至附近填築沖溝。共有4個10,000噸產品儲存倉。雖然各產品可以送至任意一個產品倉，但是通常情況下，2個儲存洗精煤，2個儲存末煤。倉上設有2條可彎曲刮板輸送機及鏈式輸送機及滑門進行配倉，計劃再建一個塊煤倉。

4個產品倉下運輸機將煤直接運至定量裝車站，定量裝車系統通常裝車速度為3,000-4,000噸／小時。任何混和產品可裝至火車。主要運輸方式為鐵路運輸並為運往當地市場的煤安裝一個汽車計量衡。塔拉壕產品的主要市場是大路煤製油項目，及作為動力煤銷售給電廠。約5.2百萬噸／年的煤計劃通過准東及大准鐵路線運輸，其餘由40和60噸汽車運至當地市場。擬建鐵路專用線與伊泰准東鐵路公溝站連接。

### 7.3.4 公共設施

選煤廠用電設備總容量為8,150千瓦，電源引自附近35千伏礦井變電站及地方電網。

生活用水可以取自井水、處理後的礦井水及附近公共供水系統。選煤廠補充水利用處理後的生活污水和處理後的礦井水，如需要也可以採用井水。選煤廠的生活污水在礦井污水處理站進行處理。選煤廠生活用水量預計為11.5立方米／天，沖洗地板等用水量60立方米／天，洗精煤生產補充水976立方米／天。洗精煤生產補充水非常重要，因為精煤及矸石的水分高於入選原煤。選煤廠煤泥水系統採用閉路循環，所以選煤廠排出的水只是煤或矸石中所含的水分。由於有合適的水池和水箱設置，水量足以滿足選煤廠加工、消防及生活用水要求。供水系統儲水池設有一台專用消防泵。取暖用或用於其他用途的蒸汽由工業場地鍋爐房供給，燃料取自末煤直接產品倉。

### 7.3.5 選煤廠生產能力

選煤廠設計洗選能力為1,140噸毛煤／小時，年工作330天，日工作16小時，所以選煤廠處理毛煤能力為6.0百萬噸／年。營運制度未考慮機器停車檢修時間。選煤廠每天一班停車檢修，設備利用率一般為85%-95%。如果選煤廠第3班在需要時可以處理煤炭，那麼1,140噸／小時的設計處理量是合適的。博德假設為了滿足處理煤炭的需要，第3班也進行生產，那麼對於6.0百萬噸／年的設計毛煤處理要求來說，1,140噸／小時的處理量是合理的。

## 附錄五

## 合資格人士報告

初設中假設17.2%的原煤灰分(乾燥基)，產品及矸石的數量及質量如下表所示：

產品特徵	噸/小時	噸/天	噸/年(000)	佔入洗量 的百分比	灰分(%)	發熱量 (千卡/ 千克)	水分 (百萬噸) (%)
洗精煤.....	505.0	8,080	2,670	44.4	8.0	5,450	12.0
直接產品(<13毫米).....	551.3	8,820	2,910	48.5	16.5	4,780	11.4
矸石.....	80.1	1,282	420	7.1	80.2		
入洗原煤.....	1,136.4	18,182	6,000	100.0	17.2		

上表表示全廠93%的總回收率，洗精煤和直接產品(<13毫米)混和後的灰分為12.4%。由於大部分化工企業要求灰分小於11%或12%，所以，大部分洗精煤要分別銷售，灰分高的<13毫米直接產品很有可能進入動力煤市場。

### 7.3.6 選煤廠工藝流程

煤炭由斜井皮帶運至破碎樓，在這況200毫米以上粒度煤由粗粒篩分選，再送至破碎機破碎至200毫米以下，然後與小粒度煤一起送至原煤倉。原煤從原煤倉由入廠帶式輸送機送至4台原煤篩進行13毫米粒度幹式篩分。13毫米以下粒度煤直接由13毫米以下粒度直接產品皮帶運至產品倉。13毫米以上粒度原煤運至4台脫泥篩(預濕)進行3毫米粒度濕篩分，去除煤泥。13毫米以上物質送至兩台重介淺槽分選機。

重介淺槽分選機產生的精煤送至兩台脫介篩，脫介脫水。這一產品可以直接送至13毫米以上塊煤倉，或者送至兩台精煤破碎機破碎至50毫米以下，然後送至產品儲存倉。重介淺槽分選機產生的矸石由兩台矸石篩脫介脫水，由矸石皮帶直接運至矸石倉。排出的介質回到介質桶重新進行循環。稀介質送入稀介質桶，然後進入磁選機回收介質。含煤液體送至煤泥系統。

雖然原煤在入廠時就進行了篩分，13毫米以下粒度煤不進行洗選，但是末煤粘附在煤炭上，並且進入其他系統。由於煤層及開採條件不同，這些物質的灰分也不盡相同。塔拉壕工藝流程計劃回收這些末煤並進行脫水，但不會降低灰分。末煤經過重介淺槽分選機前的脫泥篩，就是煤泥，進入煤泥系統。在此煤泥水泵入分級旋流器，3.0-0.15毫米粗煤泥直接進入旋流器底流，然後進入弧形篩進行部分脫水，由離心機進行最終脫水。離心機產品送入13毫米以下直接產品皮帶。分級旋流器溢流通常小於0.150毫米，送至兩級濃縮系統。有3台直徑38米一段濃縮池，兩用一備。兩台濃縮機的底流送至加壓過濾機，濾餅由13毫米直接產品皮帶運輸。濃縮機的溢流送入獨立的直徑24米二段淨化濃縮池，剩餘固體濃縮後送至兩台板框壓濾機。稀介質送入稀介質桶，然後用泵打入磁選機回收介質，重新使用。

主廠房採用鋼結構，現代開放式佈置，便於天車移動設備。濃縮池為獨立建築，採取了防凍措施。計劃入廠帶式輸送機、產品帶式輸送機、集運站帶式輸送機均安裝皮帶秤及灰分分析儀。選煤廠由中心控制室自動控制，桶位及密度自動調節。

重介淺槽分選可以很好地洗選13毫米以上粒度原煤。如果13毫米以下粒度煤灰分夠低，就只洗選13毫米以上粒度煤。如果煤層厚度變化，或頂底板條件惡化，引起頂底板混矸增

## 附錄五

## 合資格人士報告

加，就必須洗選13毫米以下粒度煤。在這種情況下，需要用重介旋流器降低13毫米以下粒度級灰分。我們建議，塔拉壕選煤廠設計時考慮預留末煤處理系統，在末煤灰分較高難以銷售時，可以用來提高精煤質量。

### 7.3.7 人員配置

選煤廠營運及物料轉運系統計劃需要員工160名，這個人員水平相當於37,500噸原煤／員工一年的處理能力，超過了中國選煤廠的典型情況，較合理，計劃人員情況如下：

項目	1班	2班	3班	計	在籍系數*	合計
工人—生產.....	22	22	22	66	1.33	88
工人—維修.....	18	—	—	18	1.33	24
管理人員.....	14	—	—	14	1.00	14
輔助人員.....	19	—	—	19	1.33	26
取樣／化驗室.....	6	—	—	6	1.33	8
合計.....	79	22	22	123		160

\* 在籍系數表明每週工作7天時傷病等離崗情況。

### 7.3.8 建設及資本費用

建設計劃預計投產前的工程及建設工作需要12個月。如果聘請有資質的設計及建設公司，並且廠址已選好而且可以進入施工，選煤廠及物料處理系統12個月的工期是可以實現的。伊泰將於2012年4月開始建設選煤廠的主要洗選廠房，預期於2013年6月進入試運營階段。

全部資本預算為人民幣3.77億元，對於該項目特徵及預期礦井服務年限來說合理。根據年度原煤噸煤處理能力計算的噸煤預計資本支出為人民幣63元，或根據小時處理能力計算的小時資本支出為人民幣330,500元。資本支出明細如下：

項目	人民幣 (百萬元)
建築安裝工程費用.....	177
設備及工器具購置.....	127
工程預備費.....	27
其他.....	46
合計.....	377

據伊泰表示，選煤廠營運將採用第三方服務供應商，因此，並沒有人員編製明細。

## 7.4 凱達選煤廠

### 7.4.1 簡介

凱達選煤廠位於內蒙古准格爾旗，距薛家灣鎮以西100公里，距鄂爾多斯市東勝區以東80公里。博德根據中煤國際工程集團北京華宇工程有限公司於2010年9月基於初設編製的凱達6.0百萬噸／年選煤廠工程，對其設計是否合適及是否能夠滿足計劃加工要求進行了審查。伊泰於2010年8月開始興建凱達選煤廠。博德於2011年2月及2012年2月考察了選煤廠施工場地。2012年2月，選煤廠結構大體上已完工，並已完成部分設備的安裝工作。選煤廠預計將於2012年7月開始試運轉。

## 附錄五

## 合資格人士報告

由於開採更薄的煤層令原煤灰分增加，凱達選煤廠將為附近的伊泰煤礦提供服務。入洗選煤廠的原煤來自下列伊泰煤礦：

礦井	產量水平 (百萬噸/年)*
納林廟煤礦二號井 .....	4.0
凱達 .....	2.0
合計	6.0

\* 根據煤炭生產證的產能。

預計凱達的產量在某個時候將計入不拉卯西礦區產量。另外可能還需要對來自其他伊泰煤礦的少量煤炭進行處理。選煤廠處理能力相當大，同時儲煤能力及各產品倉配煤能力也很大。

### 7.4.2 煤質

供應選煤廠的原煤主要產自下列煤層：4-1號、4-2號、6-2號和6-2上號煤層。初設中各煤層原煤煤質如下表所示：

煤層	工業分析(%)			發熱量(千卡/千克)		硫分	焦渣類型	煤類
	水分	灰分	揮發分	Qgr, ad	Qnet, d	(%)		
納林廟煤礦二號井								
4-1 .....	4.7	10.1	36.4	6,710	6,500	0.38	2	BN31
4-2 .....	4.5	8.0	35.8	6,930	6,630	0.36	2	BN31
6-2 .....	5.5	6.8	35.8	7,310	6,740	0.28	2	BN31
凱達								
6-2上 .....	4.6~8.1	4.8~7.4	32.9~38.4	—	6,940	0.09~0.28	—	BN31
6-2 .....	6.4	7.5	35.7	—	6,940	0.09~0.30	2	BN31

凱達選煤廠計劃生產2種可銷售產品：

- 主要產品為優質動力煤：0-50毫米，St.d<0.45%，Qnet.ar≥5,500千卡/千克，主要供應中國東部沿海地區附近的發電站或出口。
- 次要產品為動力煤：0-50毫米，St.d<0.45%，Qnet.ar≥5,000千卡/千克，主要供應當地的發電站。

洗選後的矸石的發熱量較少，並無商業價值，這些矸石將傳送至煤矸堆存區以作處理。

根據市場需求，選煤廠可生產25-200毫米的塊精煤。

### 7.4.3 原料轉運

開採自凱達的原煤通過礦區膠帶運輸機輸送至汽車受煤坑中；汽車運送的原煤倒至受煤坑中(總計五個)。受煤坑下給料機將煤運至皮帶，然後運至原煤倉(總計兩個)頂，每個原煤倉儲存能力為15,000噸。通過給料機將原煤從原煤倉取出，輸送至篩分破碎車間，通過兩台振動篩將煤炭按照200毫米進行篩分。粒度大於200毫米的部分送入一部低速膠帶運輸機，人工將矸石揀出，粒度過大的煤塊將被破碎至小於200毫米粒度。來自篩分車間的煤炭將通過兩台篩網，按照13毫米粒度進行篩分，粒度大於13毫米的煤炭將送入選煤廠的粗粒煤回路。粒度低於13毫米的煤炭將送入選煤廠的細粒煤回路，或直接送入成品煤儲存倉，作為粒度小於13毫米的煤直運由汽車運出。

選煤廠有四座成品煤倉，兩座用於儲存末煤，每座容量10,000噸；兩座用於儲存塊煤，每座容量5,000噸。洗精煤和直接產品將分別裝車運出。選煤廠的矸石將從容量5,000噸的矸石倉送至堆存區。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 7.4.4 公共設施

生活用水需求由水渠、經過處理的礦山地下水、以及附近的公共供水系統供應。准格爾旗科源水務公司為選煤廠供水；已經安裝了兩條直徑273毫米的水管，並與礦區相連接。此外，礦井地下水也供應了部分水源。選煤廠預計生產用水消耗量為每天1,800立方米，生活用水消耗量每天150立方米。由位於納林廟煤礦一號井的35千伏變電站供電。選煤廠設有一座10千伏變電站；使用電壓包括10千伏、660伏及220/380伏。兩條電線為選煤廠供應了充足電力。

### 7.4.5 選煤廠生產能力

選煤廠設計以凱達煤礦6-2號煤層大樣可選性及篩分試驗分析為基礎。假設全部入洗，選煤廠產品如下：

產品	重量 (%)	噸/小時	噸/天	噸/年(000)	灰分 (%)	水分 (%)	Qnet.ar (千卡/ 千克)
洗精煤.....	25.9	294.1	4,705	1,553	7.5	8.0	6,390
直接產品 (<13毫米).....	40.9	464.6	7,434	2,453	15.5	13.0	5,388
矽石.....	33.3	377.7	6,042	1,994	89.5	10.5	不適用
入洗原煤.....	100.0	1,136.4	18,182	6,000	38.0	8.0	

為達到6.0百萬噸毛煤/年的煤炭洗選能力要求，假設每年工作330天，每天工作16個小時，選煤廠的洗選量為1,136噸毛煤/小時。營運制度(5,280個工作小時)未考慮機器停車檢修時間。選煤廠每天一班停車檢修，設備利用率一般為85%–95%。如果選煤廠第3班在需要時可以處理煤炭，那麼1,136噸/小時的設計處理量是合適的。博德假設為了滿足處理煤炭的需要，第3班也進行生產，那麼對於6.0百萬噸/年的設計毛煤處理要求來說，1,136噸/小時的處理量是合理的。

### 7.4.6 選煤廠生產能力

選煤廠採用單系統佈置，每個系統可以接受1,136噸/小時的處理量。原煤篩分車間13毫米以上煤經過脫泥篩(預濕)，沖洗水除掉沾附在煤炭上的細末物質，篩孔為3毫米。經過脫泥的粗粒煤送入重介淺槽分選機，磁鐵礦粉和水配製的懸浮液體的密度能夠使煤炭上浮，使岩石和高灰分顆粒下沉。浮煤連同介質由脫介篩脫介，篩下介質返回重介淺槽合介桶。洗精煤用噴水脫介後，稀介質流入稀介質桶，再泵入磁選機，將磁性物質回收，供重介淺槽使用，含煤液體(煤漿)流入煤泥系統。小於25毫米粒度煤進入下層篩，然後經離心機脫水，最後送至產品皮帶。25毫米以上粒度煤留在上層篩，運至破碎機進行50毫米以下粒度煤破碎，然後與25毫米以下粒度煤一起運至產品倉。大於分選密度的矽石及高灰煤下沉至重介淺槽底部，由可彎曲刮板輸送機運至矽石脫介篩，再送至矽石皮帶。

脫泥篩小於3毫米篩下物質進入煤泥桶，然後泵入分級旋流器，底流進入干擾床分選機。分選機利用干擾床使煤上浮，浮煤進入弧形篩及末煤離心機。脫水後的煤運至13毫米以下粒度產品皮帶。干擾床底部矽石送至高頻篩脫水後，運至主矽石皮帶。分級旋流器溢流進入分級濃縮機。

原煤篩分車間13毫米以下粒度原煤可以不經選煤廠直接運輸，或者運至主廠房由脫泥篩脫泥，然後轉載至重介旋流器處理。旋流器溢流中的精煤送至精煤脫介篩脫介脫水，然後運至離心脫水機和精煤皮帶。重介旋流器底流矽石經矽石脫介篩脫介脫水後，運至矽石

## 附錄五

## 合資格人士報告

皮帶，將1毫米以上粒度矸石運至矸石倉。小於1毫米物料泵入分級旋流器。與塊煤分選系統產生的小於3毫米物料處理方式相同，底流在干擾床分選機進行處理。

分級旋流器溢流及其他物質粒度小於0.25毫米液體流至3個直徑38米的濃縮池，在其中加入絮凝劑，加快細粒級煤泥沉澱。沉澱池頂部清水回收作為工業用水。底流固體根據產品要求交互泵入兩種過濾機：2台加壓過濾機或3台板框壓濾機（板框壓濾機較簡單，一次就可以將水份降至很低的要求）。濾餅可以與13毫米以下產品混和，或運至儲煤場進一步乾燥後混和。如果煤泥灰分較高，由矸石皮帶運至矸石倉，銷售給發電廠。

主廠房建築為鋼結構，長74.5米，寬31米，採用先進的開放式佈置，配置吊裝天車吊裝物料和設備。濃縮池為獨立建築，因為該區域通常有半年時間溫度處於冰凍以下，所以封閉防冬天凍結。選煤廠由中央控制室自動控制，採用 Alan-Bradley 系列 PLC 系統，自動調節桶位及密度。

### 7.4.7 人員配置

選煤廠營運及物料轉運系統計劃需要員工120名。伊泰提供資料顯示，第三方服務供應商將管理該選煤廠，計劃人員情況如下：

項目	1班	2班	3班	計	在籍系數*	合計
工人—生產.....	27	27	13	67	1.35	91
工人—維修.....	3	3	9	15	1.35	24
管理人員.....	13	—	—	13	1.00	13
輔助人員.....	11	4	6	21	1.00	21
取樣／化驗室.....	2	2	—	4	1.35	6
合計.....	56	36	28	120		155

\* 在籍系數表明每週工作7天時傷病等離崗情況。

根據員工計劃及6百萬噸／年的產量水平，選煤廠的全員勞動生產率約為39,000噸毛煤／年，超過了中國選煤廠的典型情況。

### 7.4.8 建設及資本費用

選煤廠的資本預算為人民幣3.72億元，對於該項目特徵來說合理。根據年度原煤噸煤處理能力計算的噸煤預計資本支出為人民幣62元，或根據小時處理能力計算的小時資本支出為人民幣328,000元。規劃及實際資本支出明細如下：

項目	人民幣(百萬元)	
	規劃	實際開支 截至2011年 12月31日
土木工程費.....	135	129
設備購置費.....	140	141
安裝工程費.....	42	7
其他.....	55	33
合計.....	372	310

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 8.0 鐵路運輸

#### 8.1 簡介

伊泰鐵路是將東勝和准格爾地區生產的煤炭運輸至中國各地的煤炭供應分銷鏈中的主要環節。總體上，伊泰自有的鐵路網絡與西部的中國神華能源股份有限公司(神華)包神線及東部的大准線相連。圖1.3為目前和擬建伊泰鐵路網及煤炭集運站位置圖。根據我們的理解，伊泰擁有13輛電力機車和3輛柴油機車。其他鐵路車皮由太原及呼和浩特鐵路局提供。公司沒有向博德提供有關鐵路局與伊泰之間合作關係的資料。公司同時控制10座營運中的集運站，另擬再建6座集運站。

由於伊泰計劃大規模的發運能力(鐵路擴能及礦建完成後)，公司採用自動道岔。這種道岔比較容易增容，而只需要較少的資本投資。根據所提供的資料，我們認為，伊泰擬建鐵路將會很好地滿足公司生產煤炭及第三方生產煤炭的運輸要求。

博德代表沒有考察伊泰鐵路或集運站(除准格爾召站外)，根據伊泰按我方提供的資料需求清單所提供信息及與伊泰人員座談以及自身經驗編製本報告，我們並沒有就此對運輸能力進行研究核實。下面對伊泰鐵路進行簡單描述。

#### 8.2 鐵路資產

目前伊泰鐵路沿著一條鐵路幹線營運，該幹線可以直接到達華東的潛在客戶，同時連接到東岸出口港。隨着公司鐵路網與中國國家鐵路和第三方鐵路的連通，東勝煤炭市場將會擴展。伊泰主要鐵路資產包括：准東鐵路有限責任公司(准東)、呼准鐵路有限公司(呼准)正線、酸刺溝鐵路專用線(酸刺溝)。下表為目前伊泰鐵路網的概況：

鐵路線／專用線	長(公里)	複線長度 (公里)	起點	終點	伊泰股權 (%)
准東*	191.8	59.4	周家灣	准格爾召	100.00
呼准**	179.7	55.5	周家灣	呼和浩特	76.46
酸刺溝	26.8	—	酸刺溝	周家灣	52.00

\* 到2011年，連接至准格爾召段的單線鐵路已完工，複線正在建設當中。

\*\* 由周家灣至托克托的複線(55.47公里)正在建設當中。

目前，所有鐵路都是單線電氣化鐵路。到2015年，預期公司主要擴能項目將大幅提高伊泰現有的鐵路輸送能力。主要工作為准東線由周家灣至准格爾召的複線建設及呼准線由周家灣至托克托的複線建設。計劃輸送能力要超過公司煤礦的計劃生產能力。由於與中國國家鐵路系統的連接情況(既有或擬建)大大改善，鐵路在滿足公司礦井生產運輸能力之後的剩餘運力可以為第三方提供服務。

下表是由伊泰提供的各條鐵路／專用線既有及未來能力估計：

鐵路／專用線	輸送能力(百萬噸／年)		
	2012年	2015年	2020年
准東*	64	83	150
呼准*	39	88	128
酸刺溝	20	20	20

\* 所示輸送能力反映複線部分的運輸能力。

## 附錄五

## 合資格人士報告

我們已審閱伊泰就有關 貴公司鐵路的預計輸送能力提供的相關資料。伊泰輸送能力估計乃基於中鐵第一勘察設計院所編製的研究報告。儘管我們並無詳細審閱該等報告中所載的相關分析及假設，但我們認為伊泰的預計輸送能力符合中鐵的結論。

下表為各鐵路歷史發運量

鐵路	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
	千噸					
	伊泰發運量合計					
准東.....	13,365	17,155	24,116	32,178	34,677	29,504
呼准.....	—	—	2,803	12,232	21,248	23,435
酸刺溝.....	—	—	1,252	6,338	6,796	6,483
	伊泰和伊泰集團自產煤部分					
准東.....	11,560	15,848	22,142	23,884	26,331	17,086
呼准.....	—	—	2,703	9,994	13,493	7,634
酸刺溝.....	—	—	—	—	6,796	6,483
	伊泰自產煤部分					
准東.....	6,818	9,826	13,770	16,675	16,766	8,526
呼准.....	—	—	1,703	7,679	11,039	3,732
酸刺溝.....	—	—	—	—	6,796	6,483
	伊泰集團自產煤部分					
准東.....	4,742	6,022	8,372	7,209	9,565	8,561
呼准.....	—	—	1,000	2,315	2,454	3,903
酸刺溝.....	—	—	—	—	—	—
	伊泰及伊泰集團自產煤比例(%)					
准東.....	86	92	92	74	76	58
呼准.....	—	—	96	82	64	33
酸刺溝.....	—	—	—	—	100	100
	伊泰自產煤比例(%)					
准東.....	51	57	57	52	48	29
呼准.....	—	—	61	63	52	16
酸刺溝.....	—	—	—	—	100	100
	伊泰集團自產煤比例(%)					
准東.....	35	35	35	22	28	29
呼准.....	—	—	36	19	12	17
酸刺溝.....	—	—	—	—	—	—

鐵路根據中國建設標準建設成重載鐵路。鐵軌按照1,435毫米標準(相當於美國標準軌)，限制坡度1.5%。一列典型5,000噸運煤單列火車有60-70個車皮(C70或C80)，由兩台韶山(SS)電力機車牽引。鐵路改擴建項目完成後，標準單列火車運力將增加一倍達到10,000噸。運煤單列火車的典型速度約為60公里/小時。主線建設採用50千克/米、25米標準長度的鋼軌，每公里鋪設1,680根混凝土軌枕(扣件)。至2009年10月19日，全線升級採用60千克/米鋼軌，及更小的軌枕距離(1,760根/公里)。

### 8.3 准東鐵路(准東線)

#### 8.3.1 營運現狀

准東線按照中國國家鐵路一級標準建設，並且分期完成。首先，周家灣至西營子(虎石站西邊的伊泰集運站)段於2000年建成通車，長72.6公里。原來採用柴油機車，但是鐵路於2003-2005年升級為電氣化線路。完成一期建設資本投資約為人民幣10.4億元(包括電氣化)。

## 附錄五

## 合資格人士報告

准東線二期同樣為一級標準、單線、電氣化，於2009年建成。二期工程從虎石站西至准格爾召，投資人民幣16.25億元，長59.84公里，該鐵路將薛家灣與鄂爾多斯市相連。最終准東線將延長至活蠶溝站，至公司的沙沙圪台集運站。這些鐵路將連接中國國家鐵路西部的東烏鐵路，及由北向南的神華包神鐵路。准東線是第一條直接連接東勝與准格爾煤田的非專用鐵路，可以迅速將煤炭運至呼和浩特或其他東部客戶。

鐵路(包括酸刺溝)有1,710名工人，各工種人員情況如下：

工種	鐵路工人數(截至2011年12月31日)		
	准東	酸刺溝	合計
管理人員			
企管部／公司領導.....	20	—	20
工會.....	4	—	4
行政部.....	119	—	119
安全／質量／環保部.....	15	3	18
小計—管理人員.....	158	3	161
生產工人			
橋樑.....	36	—	36
運輸部.....	34	5	39
車務段.....	286	31	317
工務段.....	252	65	317
房建段.....	19	7	26
機務段.....	238	—	238
電務段／供電段.....	318	25	343
車輛段.....	173	36	209
重型機械段.....	20	4	24
小計—生產工人.....	1,376	173	1,549
合計.....	1,534	176	1,710

註：另有96人負責鐵路改造(供電系統改造及複線建設等)，沒有包含在上述統計中。

伊泰報告，於2006–2011年期間，准東鐵路線沒有服務中斷或發生死亡事故。呼和浩特鐵路局每年為員工提供安全培訓。鐵路及設備(車箱及機車)工作制度為3班倒(每班8小時)，每週工作5天，鐵路服務由准東鐵路有限責任公司承擔。

員工工作制度為每週工作5天，每天工作8小時。伊泰關於員工工資資料表明部級人員年薪為人民幣75,000–90,000元，科級人員年薪為人民幣45,000–50,000元，生產工人平均年薪約為人民幣34,000元。

### 8.3.2 目前及未來擴能

准東線在近期和長期內擴能將主要包括沿既有鐵路建設複線。作為複線項目的一部分，站內支線需要升級(即：將支線長度延長至1,700多米)，如可能，以適應更長更重列車(10,000噸)。2009年虎石站以東准東線複線項目已開工。根據我們的理解，擴能的總資本投資將達到人民幣22.63億元。截至2011年12月31日，伊泰已投資人民幣18.94億元，仍需完成投資人民幣3.69億元。伊泰希望這些鐵路能於2012年全部建成通車。

## 8.4 酸刺溝鐵路(酸刺溝線)

酸刺溝線是伊泰酸刺溝煤礦鐵路專用線，為長26.75公里的單線。據報告，總能力約為2千萬噸／年，與酸刺溝煤礦潛在最大生產能力一致。酸刺溝線於2007年建成通車，伊泰於2008年9月接管。該鐵路線為酸刺溝煤礦專用，終點在周家灣，與伊泰項目的准東鐵路及呼准鐵路、神華的大准鐵路連通。酸刺溝線的總建設成本為人民幣5.049億元(不包括鐵路站台)。

若酸刺溝煤礦未來的產量未能達到2千萬噸／年，則過剩的能力可用於為距酸刺溝集運站汽運距離合理的第三方的礦井運煤。酸刺溝煤礦／集運站附近還有其他幾家生產礦井。

## 8.5 呼准鐵路(呼准線)

### 8.5.1 營運現狀

呼准線於2004年4月動工建設，屬地方一級鐵路。鐵路長124.18公里，向北連接呼和浩特西站(呼和浩特)，向南連接薛家灣站(准格爾)。2006年末建設完成，並且於2009年9月完成電氣化改造。目前總輸送能力約為2千7百萬噸／年。呼和浩特鐵路局負責鐵路營運工作。

呼准鐵路為東勝區生產的煤炭運至華北和華東市場提供了便利。煤炭可以從准東線的薛家灣站沿呼准線向北，或者沿大准線向東運輸。

鐵路部門現有500位工人，下表為各工種人員情況：

工種	鐵路員工人數 (截至2011年 12月31日)
管理人員	
企管部／公司領導.....	8
工會.....	1
行政部.....	13
安全／質量／環保部.....	11
小計—管理人員.....	33
生產工人.....	467
合計.....	500

員工通常每週工作5天，每天工作8小時。部級員工平均年薪為人民幣86,000元，科級員工平均年薪為人民幣75,000元。生產工人平均年薪約為人民幣34,000元。

伊泰表示，呼准線在2006–2011年期間沒有中斷服務或發生死亡事故。員工每年接受呼和浩特鐵路局的安全培訓。

### 8.5.2 目前及未來擴能

伊泰目前正在建設呼准線薛家灣至托克托55.47公里複線的二線。複線完成之後，呼准線此部分的總輸送能力將顯著提高。伊泰表示，由於准東線要運輸伊泰各礦及第三方礦井生產的煤炭，其產量提高後，呼准線的過剩輸送能力將逐漸得到消化。

鐵路項目(包括電氣化)總預算投資為人民幣18.4億元。截至2011年12月31日，伊泰已投資人民幣508百萬元，仍需投資人民幣13.32億元。

計劃於2020年鐵路輸送能力增加到約128百萬噸／年。現在，3個站的支線已延長到1,700米，足以滿足1萬噸級列車（約105節C80車皮）的要求。

## 8.6 預期增建的區域鐵路

東勝和准格爾煤田區域基礎設施的改善有利於促進將該區域的煤炭運向全國。2012–2020年計劃完成的主要項目如下：

- 准格爾—朔州鐵路樞紐
- 准格爾—大同鐵路擴能改造
- 新街—嘎魯圖鐵路
- 大塔—何家塔鐵路部分
- 薛家灣—大飯鋪—馬柵鐵路
- 集寧—包頭（第二雙線[四線]）
- 張家口—集寧複線
- 張家口—虎什哈—曹妃甸鐵路（新建）

上述鐵路建設項目完成後，伊泰鐵路的輸送能力有望達到其遠景目標。

## 8.7 煤炭集運站

### 8.7.1 營運現狀

伊泰控制10個營運中的煤炭集運站，並為伊泰自身生產及自第三方採購的煤炭提供鐵路運輸。下表為伊泰集運站概況：

站名	建設時間	伊泰持有 股份(%)	輸送能力 (百萬噸/ 年)	裝卸鐵路線連接
西營子／虎石*	2000	100/100	15.0/18.0	准東
興和	不適用**	—**	15.0	集寧—張家口
罕台北	不適用**	—**	20.0	包頭—西安
准格爾召	2008	100	30.0	准東
酸刺溝	2008	52	15.0	酸刺溝
唐公塔	1993	51	3.0	大准
沙沙圪台（包—神）	1991	100	3.0	包頭—神木
官牛棋	2010	51	10.0	呼准
甲蘭營	2010	100	3.0	呼准

\* 西營子和虎石集運站之間相距6公里。

\*\* 集運站為租賃集運站。

酸刺溝和准格爾召站利用環形軌道，可以定量裝車。唐公塔採用直線佈置，同樣是在線定量裝車。其餘的集運站採用直線佈置，用裝載機裝車。

裝載機在約60分鐘內裝51節車廂（80噸／車箱）。為了保證裝車時間，約50輛裝載機同時工作。另外，裝載機留有10%的餘量。

## 附錄五

## 合資格人士報告

下表為各站使用主要設備清單：

站名	數量			
	裝煤機	推土機	運煤卡車	冬用卡車
西營子／虎石 .....	120	2	612	—
興和 .....	6	—	220	—
罕台北 .....	—	—	245	—
准格爾召 <sup>(a)</sup> .....	—	4	220	—
酸刺溝 <sup>(a)</sup> .....	—	—	—	—
唐公塔 <sup>(b)</sup> .....	—	—	—	—
沙沙圪台(包一神) .....	25	1	100	—
官牛根 <sup>(b)</sup> .....	—	—	—	—
甲蘭營 <sup>(b)</sup> .....	—	—	—	—

(a) 自動裝車系統。

(b) 無，或未提供。

各站歷史發運量如下：

站名	千噸														
	2006年	2007年		2008年			2009年**			2010年**			2011年**		
		總發運量*		伊泰	伊泰集團	總計	伊泰	伊泰集團	總計	伊泰	伊泰集團	總計	伊泰	伊泰集團	總計
西營子／虎石 .....	7,698	9,644	16,580	16,392	5,121	21,513	13,482	7,039	20,521	10,172	3,491	13,663			
東興 .....	373	5,125	7,214	184	3,510	3,694	329	3,920	4,249	396	1,364	1,760			
准格爾召 .....	—	—	—	—	—	—	56	2,274	2,330	1,850	8,694	10,544			
酸刺溝 .....	—	—	1,252	6,359	—	6,359	8,178	—	8,178	8,381	—	8,381			
唐公塔 .....	467	286	188	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
沙沙圪台(包一神) .....	244	499	515	—	250	250	8	235	243	—	224	224			
官牛根 .....	—	—	—	—	—	—	388	—	388	110	—	110			
甲蘭營 .....	—	—	—	—	—	—	1,159	—	1,159	2,107	—	2,107			

\* 總發運能力含伊泰、伊泰集團和第三方煤炭運送。

\*\* 不含第三方煤炭運送量。

以前，集運站發運能力約74%運送伊泰自產煤，剩餘能力可用作為第三方運送煤炭。

各集運站發送的伊泰煤炭來自一個或多個公司礦井。根據2011年(1月至12月)生產數據，伊泰各礦平均將大約91%的產量通過其集運站由鐵路運出。

## 附錄五

## 合資格人士報告

鐵路集運站應該備有足夠的儲煤設施，用於防止因礦井至集運站運輸中斷時待裝煤炭供應不足。下表為各站目前儲煤能力(酸刺溝及准格爾召儲存能力亦在選煤廠一章論述)：

站名	煤炭儲存能力(千噸)		
	原煤	精煤	合計
西營子／虎石 .....	—	1,600	1,600
興和 .....	—	100	100
罕台北 .....	—	150	150
准格爾召 .....	—	1,500	1,500
酸刺溝 .....	—	60	60
唐公塔 .....	—	500	500
沙沙圪台 .....	—	70	70
官牛棋 .....	—	800	800
甲蘭營 .....	—	150	150

伊泰各煤炭集運站人員情況如下：

站名	全部員工					伊泰員工				
	裝貨員	鏟車隊	行政 管理人員	其他	合計	裝貨員	鏟車隊	行政 管理人員	其他	合計
西營子／虎石 .....	20	10	20	318	368	20	10	20	157	207
興和 .....	—	—	46	14	60	—	—	46	—	46
罕台北 .....	—	—	70	4	74	—	—	70	—	70
准格爾召 .....	—	—	11	135	146	—	—	11	18	29
酸刺溝 .....	8	—	5	28	41	8	—	5	17	30
唐公塔 .....	3	—	7	58	68	3	—	7	34	44
沙沙圪台(包一神) .....	—	—	7	39	46	—	—	7	29	36
官牛棋 .....	—	—	4	50	54	—	—	4	10	14
甲蘭營 .....	—	—	6	32	38	—	—	6	15	21

### 8.7.2 未來營運情況

伊泰預測了各集運站未來發運量，並且計劃在2014年達到總發運量8千3百萬噸，概述如下：

站名	發運量規劃(百萬噸)		
	2012年	2013年	2014年
西營子／虎石 .....	20.6	27.5	28.1
興和 .....	3.9	10.0	15.0
罕台北 .....	2.0	2.0	2.5
准格爾召 .....	12.7	17.3	19.8
酸刺溝 .....	10.1	11.0	11.8
唐公塔 .....	—	—	—
沙沙圪台(包一神) .....	—	—	—
官牛棋 .....	0.5	0.5	—
甲蘭營 .....	2.4	5.7	5.7
合計 .....	52.2	74.0	83.0

註：由於四捨五入，個別數字總和可能與總數不符。

除唐公塔、沙沙圪台和官牛棋以外，所有集運站都計劃在2013和2014年提高發運量。2013年，西營子和准格爾召計劃承擔伊泰所有集運站約60%的運量。

准格爾召選煤廠的建成及將來的全面運行可使得伊泰根據客戶需要更靈活地運送原煤、精煤、混煤產品。

另外，准格爾召選煤廠及鐵路集運站可以為伊泰縮短至鐵路集運站的汽車運送距離。

伊泰計劃再建六座鐵路集運站。塔拉壕站將負責擬建塔拉壕礦的煤炭裝運。紅慶河和烏龍素裝車站分別計劃連通鄂爾多斯南部和准朔鐵路。預期這些鐵路將在2014年前建成通車。沙蒿塔／暖水兩站和興和裝車站分別計劃連接准東和集張鐵路線。伊泰並未提供這些集運站的詳細情況，但是塔拉壕的能力可能與擬建塔拉壕礦井產量一致（6百萬噸／年）。

## 9.0 環境概述

### 9.1 緒論

礦山開採及相關活動本身就對環境具有破壞作用。伊泰及伊泰集團所屬煤礦從事開採的地點屬於乾燥的高原大陸性氣候，冬長夏短。該地區植被稀疏，在伊泰及伊泰集團所屬的採礦權區範圍內沒有已知的文化及環境敏感區。礦山規劃區域內的居住開發區範圍有限，從而將當地居民的動遷費用限制在一定程度。整個調查區的地形，波狀丘陵和沖溝縱橫發育，呈西高東低的趨勢。在伊泰及伊泰集團所屬採礦權區內沒有常年性河流，只是在季節性降雨期間可能會發生短暫洪流。

伊泰及伊泰集團所屬煤礦全部屬於井工礦。除地面建有礦山相關設施以外，如辦公室、更衣室、立井、斜井、煤炭加工和儲存區等，這些礦對地面環境影響甚微。其不良影響主要是長壁開採活動造成的地表塌陷、煤炭加工帶來的煤矸石及其處理、生活區衍生物（如污水處理）、供熱廠的煙霧排放、揚塵以及噪聲污染等。

### 9.2 世界銀行指引

世界銀行就開採活動相關的環境保護制定了明確標準，載於《採礦業環保、健康及安全指引》(EHSM)，以及《環保、健康及安全一般指引》(EHS)。世界銀行的指引和準則為煤炭開採活動對環境產生影響，故須採取保護環境並降低煤炭開採活動影響的緩解措施之觀點提供了依據。就採礦企業而言，負責任的環境管理包括要制定且公司切實執行，用以保護環境並將開採及相關活動所造成的影響降至最低的政策和措施。儘管許多中國環保規定也包含在 EHSM 內，但在應用具體的指引規定時，EHSM 指引會有所不同。在一些情況下，中國的環保規定具體訂出更嚴格的環保措施。根據我們的現場考察、資料審核以及我們的經驗，我們信納伊泰及伊泰集團煤礦制定的公司環保職責。公司的控制措施及環境管理系統遵循中國的規定，且整體符合 EHSM 指引，但就特定的指引則可能有所差異。

### 9.3 中國環保法規

本次環境審核報告所涉及的中華人民共和國的主要環保法律法規包括如下方面：

- 《環境保護法》。
- 《大氣污染防治法》。

- 《水污染防治法》。
- 《固體廢物污染環境防治法》。
- 《環境噪聲污染防治法》。
- 《建設項目環境保護管理條例》。
- 《環境影響評價法》。
- 《環境影響評價技術導則》。
- 《礦山環境保護和防治技術政策》。
- 《清潔生產標準—煤炭採選業》(HJ446-2008)。
- 《煤炭工業環境保護暫行管理辦法》。

博德公司認為，中國有關環境保護的法律法規在要求和執行方面與世界銀行保持一致。

伊泰所屬各礦開始施工建設前都已進行了環境影響評價，以符合《環境影響評價法》的要求，且環境保護是初步設計的一個重要組成部分(符合中華人民共和國《建設項目環境保護管理條例》和《環境影響評價法》的要求)。

各礦投產前應該進行環保驗收審查。環境保護驗收報告通過了內蒙古自治區環境保護廳的批准。結合現場調查情況，博德公司結合這些驗收報告和相關的審批意見，編製本報告。

博德公司在實地調查期間觀察到伊泰採用了環境保護措施，相信伊泰已經下功夫將環保規定和舉措納入到其日常開採活動當中。貴公司的環境保護設施和設備均按照合理的環保規範進行操作。

#### 9.4 環境管理

在伊泰總部，設有環境保護管理機構以及專門負責人員，負責為公司制定必要的環境保護方針和環境管理制度。迄今為止，已經制訂了環境保護管理辦法、《礦區環境綜合治理工作實施方案》以及與污染防治、地面塌陷整治、環境設施管理和水土保持相關的環保制度。根據伊泰的要求，煤礦和選煤廠已建立自己的環境管理機構，並且已基於自身情況制定相應的環保管理制度。來自伊泰總部的環保管理專職人員下駐各礦。

#### 9.5 地表塌陷

長壁開採是中國煤炭行業通用的主要煤炭開採方式，而伊泰及伊泰集團各礦亦採用此法。當利用此法開採煤層到一定程度，使得上覆地層出現斷裂並影響到地面時，就會導致上覆地表受到擾動或出現塌陷。地層斷裂經常會造成上覆地表出現裂縫和塌陷。

由於長壁開採的強度(開採煤層厚度及工作面佈置)、開採深度以及地表黃土物質的厚度，地表塌陷的影響和程度各礦不盡相同。在淺層位置進行長壁開採時，地表影響(開裂)

更為明顯。在這片不毛之地，長壁開採活動的影響並非都如此明顯。在採礦權區被厚厚的黃土層所覆蓋的區域，鬆散的黃土物質往往會與長壁開採造成的塌陷亦趨亦步。而煤礦有義務按照國家規定對裂縫和塌陷場所進行填埋並恢復植被。

為減低塌陷對社會環境造成的影響並確保開採活動可以持續，煤礦通常採取的做法是：對居住在長壁開採規劃區的當地居民進行搬遷，並且僱用當地居民進行回填，之後（當地居民要先於開採前搬遷）再進行礦山支護工作來防止並／或降低日後地下開採過程中可能引起的塌陷。與塌陷相關的工作都是按部就班地展開，以確保礦山開採活動不受妨礙。塌陷場所會予以填埋並恢復植被。

## 9.6 水土保持

伊泰所處地區的生態環境較易受到風雨影響。當前的地形、土壤和氣象條件不利於控制風蝕和固砂，也不利於促進植物生長。調查區內的水土流失現象比比皆是。近年來，伊泰格外重視水土流失的防治。在工業場地內，主要採取了場地綠化／恢復植被和地面硬化等措施，並採取了建設擋土牆和護坡措施。這些措施對水土流失現象進行了有效的控制及／或防範。

## 9.7 伊泰

### 9.7.1 大氣污染防治

鍋爐煙塵除塵與脫硫： 酸刺溝煤礦、納林廟煤礦一號井、宏景塔一礦和凱達煤礦採用了花崗岩水膜除塵器進行除塵和脫硫；納林廟煤礦二號井和陽灣溝煤礦使用多管除塵器進行除塵和脫硫；富華煤礦已於近期安裝除塵和脫硫設備。各礦排放的煙塵和二氧化硫符合《鍋爐大氣污染物排放標準》中的二類標準。

揚塵防治： 陽灣溝煤礦和富華煤礦採用了地面儲煤場，設置有防風抑塵網，並安裝了灑水噴頭。然而，由於卸煤口和地面高差大，逸散煤塵污染了採區周邊環境。而公司其他煤礦所產原煤出井後直接進入全封閉的儲煤倉。這種情況下，極少或不會出現揚散煤塵。工業場地內的地面壓實，相對較硬的地面產生極少的塵土，因此，揚塵防治行之有效。

### 9.7.2 水污染防治

礦井水處理與利用： 各礦均建立了礦井水處理設施。酸刺溝煤礦、納林廟煤礦一號井及二號井、宏景塔一礦、以及凱達煤礦，全都通過絮凝、沉澱和過濾的工藝來處理礦井水；陽灣溝煤礦採用了平流式沉澱池來處理礦井水；富華煤礦則用地下二級沉澱池來處理礦井水。處理後的礦井水循環使用，用於井下灑水、礦井消防和綠化／恢復植被等用途。在大多數礦井中，幾乎全部的礦井水都被完全複用。

生活污水處理與利用： 各礦均建立了生活污水處理設施。納林廟煤礦一號井和凱達煤礦使用一體化二級生化處理設備，而其他各礦則使用了地理式二級生化處理工藝。處理過的生活污水符合《污水綜合排放標準》等相關排放標準的要求，並主要用於綠化／恢復植被。

選煤廠泥漿： 准格爾召及酸刺溝選煤廠在煤炭洗選過程中產生的泥漿將經過濾處理，而從煤灰中提取的水將由選煤廠回收利用。選煤廠採用封閉式經營。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 9.7.3 廢石處置及利用

廢石處置及利用安排如下：

- 將廢石／矸石運至地面後用於填溝和復墾。
- 酸刺溝選煤廠產生的廢石用作廢料發電的燃料。
- 陽灣溝煤礦的矸石一般作為建材出售。鍋爐灰渣和生活垃圾定期運往當地衛生部門指定的排放地點，由專門機構負責處置。

### 9.7.4 降噪處理

各礦主要噪聲污染源是：通風機房、鍋爐鼓風機、破碎機以及振動篩等，其設備噪聲強度一般在90到100分貝之間。各礦已經按照環境影響評估報告的要求針對上述設備採取了降噪措施。易產生較大噪音的作業區和設備遠離辦公區及生活區佈置。

## 9.8 伊泰集團

### 9.8.1 大氣污染防治

鍋爐煙塵除塵與脫硫：大地精煤礦供熱熱源來自東方熱電廠餘熱。熱源輸送入煤礦後，進行汽水熱交換，不會產生大氣污染物質。在寶山煤礦，鍋爐安裝了花崗岩水膜除塵器來除塵和脫硫。在丁家渠煤礦，鍋爐安裝了除塵脫硫一體化裝置。而在誠意煤礦，鍋爐安裝了陶瓷多管除塵器和煙氣脫硫一體化裝置。在白家梁煤礦，鍋爐已安裝除塵和脫硫裝置。

揚塵防治：大地精煤礦、寶山煤礦、誠意和丁家渠煤礦都設有地面煤倉，採用封閉存儲原煤的方式。這種方式不會造成煤塵逸散。白家梁煤礦採用地面儲煤場，設防風抑塵網，安裝噴霧灑水裝置。轉載點、破碎機及篩分機均設噴霧灑水裝置，皮帶運輸走廊做封閉處理。

### 9.8.2 水污染防治

除白家梁煤礦利用兩階段沉澱法直接複用礦井水外，其餘各礦地面均建有地面礦井水處理設施。各礦均設生活污水處理設施，將污水淨化後複用於礦井綠化／恢復植被和運輸道路的抑塵處理。

### 9.8.3 廢石處置及使用

廢石用作塌陷空洞的填料，或存放於指定廢料場。

生活垃圾定期送至當地衛生部門指定的處置地點，由專門機構負責處置。

### 9.8.4 噪聲污染防治

各礦的主要噪聲污染源是：通風機房、鍋爐鼓風機、破碎機以及振動篩等，其設備噪聲強度一般在90到100分貝之間。各礦已經按照環境保護規定的要求對上述設備採取了降噪措施。有噪聲污染的作業區遠離辦公及生活區佈置。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 9.9 環保資本支出

歷史環保資本投資數據乃根據批准的環保建設驗收報告中的數據及自煤礦竣工至2011年底的環保支出而做出。

#### 9.9.1 伊泰歷史環保資本支出

類別	酸刺溝 煤礦	納林廟煤 礦二號井	宏景塔 一礦	納林廟煤 礦一號井	陽灣溝 煤礦	富華煤礦	凱達煤礦
	人民幣(百萬元)						
大氣污染防治.....	83.60	17.17	11.40	27.30	1.64	2.86	18.73
礦井水、生活污水處理.....	15.57	2.14	2.92	1.13	1.04	4.62	2.31
固體廢棄物處理.....	1.32	0.30	0.70	0.30	0.01	0.01	0.15
降噪.....	0.76	0.76	0.50	0.55	0.01	0.01	0.43
綠化、水土保持和生態恢復..	8.42	2.65	1.33	0.60	3.13	1.02	2.18
其他.....	6.16	0.67	8.27	0.88	0.51	0.67	0.57
投資總額.....	115.83	23.69	25.12	30.76	6.34	9.20	24.37
環評中計劃投資.....	63.58	7.69	12.94	8.28	0.84	1.36	2.42

註：由於四捨五入，個別數字相加可能與總數不符。

#### 9.9.2 伊泰集團歷史環保資本支出

類別	大地精 煤礦	寶山煤礦	丁家渠 煤礦	誠意煤礦	白家梁 煤礦
	人民幣(百萬元)				
大氣污染防治.....	37.57	14.37	22.72	19.56	2.37
礦井水、生活污水處理.....	5.17	3.20	3.43	0.99	0.85
固體廢棄物處理.....	1.20	0.55	0.35	0.42	0.32
降噪.....	8.34	0.55	0.50	0.19	0.23
綠化、水土保持和生態恢復...	6.80	1.05	11.30	2.00	1.08
其他.....	4.21	0.73	0.55	1.23	0.21
投資總額.....	63.29	20.45	38.85	24.39	5.06
環評中計劃投資.....	6.04	6.62	4.17	1.71	2.00

部分礦井大氣污染防治投資含地面煤倉的建設投資，一般會算作土建投資。而伊泰的做法是將煤倉建設投資和大氣污染治理費用合併在一起。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 9.10 土地復墾及環境責任

伊泰及伊泰集團旗下營運煤礦的土地復墾報告已獲提供。該等報告由不同評估公司於2007年至2009年期間編製完成，識別及評估了採礦營運對土地及環境的影響。土地復墾評估包括與環境修復、復原、礦山關閉後拆除廢棄的礦山設施以及土地復墾(包括設備採購)相關的工程及有關支出。根據報告所述，預計2011年的土地復墾成本總額為人民幣117.65百萬元，如下所示：

煤礦	最終完成礦山復墾 的資本預算 (人民幣百萬元)		土地復墾規劃編製方
伊泰			
酸刺溝.....	47.21		北京紅晶石不動產評估有限責任公司
納林廟二號井.....	7.91		鄂爾多斯市立信土地規劃諮詢有限責任公司
宏景塔一礦.....	14.72		鄂爾多斯市立信土地規劃諮詢有限責任公司
納林廟一號井.....	5.54		鄂爾多斯市立信土地規劃諮詢有限責任公司
陽灣溝.....	0.75		鄂爾多斯市立信土地規劃諮詢有限責任公司
富華.....	5.33		鄂爾多斯市立信土地規劃諮詢有限責任公司
凱達.....	7.71		內蒙古煜園房地產評估諮詢有限責任公司
小計—伊泰.....	89.17		
伊泰集團			
大地精.....	4.16		鄂爾多斯市土地勘測規劃院 鄂爾多斯市立信土地規劃諮詢有限責任公司
寶山.....	10.50		鄂爾多斯市立信土地規劃諮詢有限責任公司
丁家渠.....	6.87		鄂爾多斯市立信土地規劃諮詢有限責任公司
誠意.....	3.29		鄂爾多斯市立信土地規劃諮詢有限責任公司
白家梁.....	3.66		鄂爾多斯市立信土地規劃諮詢有限責任公司
小計—伊泰集團.....	28.48		
總計.....	117.65		

我們尚未詳細審核復墾計劃，但認為按照一般情況，礦山復墾的預計開支總額已經足夠，而且建議的計劃適合伊泰煤礦所處的地區。我們建議將預計復墾開支增加20%，以防止出現無法預測的事件及一般意外。上述成本預測並未將酸刺溝的選煤廠復墾成本包含在內。伊泰及伊泰集團的煤礦屬於具有豎井及斜井的井工礦，因此不可能發生礦山關閉後酸性礦井水外流的問題。我們並未在報告中發現開採結束後的長期環境責任問題，而且預計發生這種情況的可能性較低。

據伊泰表示，土地復墾所需資金將由按每噸產煤基準收取的費用撥付，並納入營運成本。與土地復墾及環境復原相關的費用包括環境復原補償金、塌陷補償金、水土保持費及綠化費(載於下表)：

類別	成本(人民幣元/噸)	
	准格爾旗	伊金霍洛旗
環境恢復治理補償金.....	—	2.5
塌陷補償金.....	3.0	—
水土保持費.....	0.5	0.5
綠化費.....	0.1	0.1
總計.....	3.6	3.1

## 附錄五

## 合資格人士報告

按照伊泰及伊泰集團煤礦的預計煤炭產出水平，我們認為礦山營運期的預計累計收費似乎足以滿足土地復墾及環境復原的需求。

### 9.11 水土保持資本支出

下表中的投資數據是從各礦提供的水土保持方案的實施工作總結中所列數據總結而來。工作總結提交後的投資數據未提供。

#### 9.11.1 伊泰水土保持歷史資本支出

投資類別	酸刺溝 煤礦	納林廟煤 礦二號井	宏景塔 一礦	納林廟煤 礦一號井	陽灣溝 煤礦	富華煤礦	凱達煤礦
	人民幣(百萬元)						
水土保持計劃投資.....	10.20	4.61	1.56	10.49	2.11	1.36	2.36
實際完成投資.....	9.05	9.66	4.23	7.01	1.99	1.41	2.99
差額.....	(1.15)	5.06	2.67	(3.47)	(0.12)	0.05	0.63

#### 9.11.2 伊泰集團水土保持歷史資本支出

類別	大地精 煤礦	寶山煤礦	丁家渠 煤礦	誠意煤礦	白家梁 煤礦
	人民幣(百萬元)				
水土保持計劃投資.....	6.47	2.58	1.95	1.40	1.57
實際完成投資.....	3.34	2.61	1.92	1.32	2.19
實際增加.....	(3.13)	0.03	(0.03)	(0.08)	0.62

### 9.12 意見及建議

- 伊泰及伊泰集團在建設前對各礦進行了環境影響評估，建設工作均遵循中華人民共和國環境保護法律法規的要求。
- 有關環保設施的設計和建設工作與各礦其他主體工程同步，做到同時設計、同時施工、同時投產使用，因此符合中華人民共和國環境管理法律法規的「三同時」要求。
- 關於伊泰及伊泰集團各礦的環境影響評估及其批覆的環保措施的實施，博德在審核中沒有發現任何重大問題。
- 污染的防治措施行之有效，尤其是環保方面的實際投入超出了環境影響評估報告中及批文要求的環境保護計劃投資額。這樣的環保投資說明伊泰對環保工作的重視和主動性。
- 根據我們的實地考察，從多數礦井工業場地的地面硬化和綠化／恢復植被，一直到生產設施的專業操作、生活污水處理工程，多數煤礦在環保方面的措施貫徹有力。

## 附錄五

## 合資格人士報告

- 伊泰在總部設立了完善的環保機構和管理制度。相形之下，所屬各礦的環境管理機構有待改進，而環境管理人員也需要進行相關方面的深入培訓。這些煤礦需要建立環境保護團隊以及確立環境管理能力。
- 礦井水、生活污水的處理和利用對於這一乾燥地區的水源保護具有重要意義。應對礦井排水量和水處理量進行檢查，使可用供水資源得到最大利用。

### 10.0 風險評估

#### 10.1 簡介

煤炭開採營運與其他行業不同，因為固有無法控制自然及外部因素可妨礙達致精確的生產、成本及收入目標等因素而使得煤礦不能經過安排或規劃達到精確的設計能力或成本結構。採礦營運乃在地球地層中，而非在可控無變化的工作環境內開展。

採礦存在內在的地質風險，因此煤礦營運商必須克服無法在開採活動實際開始之前全面預測的周期性不利或可變的地質狀況。儘管這些實際狀況的出現並不在礦井管理可控的範圍之內，但並不可理解為煤礦開採等同於風險存在。相反，煤礦營運商可利用既有的措施，降低遇有上述狀況下附帶的營運及財務影響。該地區的煤炭開採營運在維持一致及可預測的表現水平方面擁有良好的歷史記錄。

對任何企業的風險評估在很大程度上存在主觀性，並有賴於完成特定行業研究的專家的相關經驗，並視適用於目標企業的營運地點而定。採礦營運一般面臨三類內在業務風險，即地質風險、營運風險及市場風險。就本研究而言，根據[●]的指引，我們將風險的嚴重程度整體劃分為三類，並載列如下：

- **重大風險：** 在風險評估期間，倘特定風險發生，又未能得以糾正，將對項目的現金流量產生重大不利影響的因素(15%至20%或更高)，可能導致項目失敗。
- **中度風險：** 在風險評估期間，倘特定風險發生，又未能得以糾正，將對項目的現金流量產生顯著不利影響的因素(10%至15%)。
- **輕微風險：** 在風險評估期間，倘特定風險發生，又未能得以糾正，將對項目的現金流量產生輕微或並無不利影響的因素(少於10%)。

然而，同樣重要或許更重要的是，特定風險發生的可能性。本研究採用七年的風險評估期，風險發生的可能性評級如下：

- **相當可能：** 事件相當可能發生。
- **可能：** 事件可能發生。
- **不太可能：** 事件不太可能發生。

## 附錄五

## 合資格人士報告

整體風險評估包含風險嚴重程度及發生可能性兩個部分，以確定以下所示的風險最終類別：

風險發生的可能性 (七年內)	風險嚴重程度(後果)		
	輕微	中度	重大
	整體風險評估		
相當可能.....	中	高	高高
可能.....	低	中	高中
不太可能.....	低	低	中

### 10.2 整體評估

博德獨立地將伊泰的整體採礦營運的整體風險評為低至中級，原因如下：

- 通過生產來源多元化降低風險；雖然某座煤礦的生產可能暫時中斷，但公司整體表現所受的影響卻輕微。
- 十四個採礦權區域中的十二個擁有成熟的煤礦及設施，因此限制了投產延誤及問題的風險。剩餘兩個採礦權區的煤礦處於在建階段。
- 據悉，伊泰的部分礦區雖出現斷層，但已在礦山規劃中確認並賦予生產力水平的調整。伊泰煤炭區域的整體地質環境評級為簡單至中等(即地質狀況並不複雜)。
- 預計將於七年的風險評估期內開採的煤炭，乃根據鑽探及採礦經驗進行了有效勘探。
- 伊泰的採礦權區位於成熟的煤田。這些煤田的整體開採條件已經獲悉，用於支持採礦及煤炭營銷的必要基礎設施已經到位。
- 作為一家公司，伊泰擁有經驗豐富的管理層和技術能力，能夠成功經營其煤礦，並對營運中斷及其他事件及時、積極及專業地採取應對措施，以降低生產及財務損失。
- 除所有井工礦營運商經歷的日常生產風險之外，博德並未發現在風險評估期內，與伊泰煤礦日後營運相關的任何特殊已知風險問題。
- 由降雨過多引發的洪災或地震等自然事件雖並未預測，但可能會發生，然而影響範圍將呈現地區性(即並非伊泰獨有的風險)。
- 按照中國煤炭分類系統，伊泰的煤礦一般生產硫分低、主要被列為「長焰」(CY41)的煤炭。貴公司擁有成熟的煤炭銷售市場，而且鑒於中國經濟增長強勁以及伊泰的煤礦擁有具競爭力的成本結構，未來的銷售風險(即使有伊泰的預計產量增長)被視為較低。

我們在評估過程中發現一個風險評級為中度的問題，即伊泰在申請獲得塔拉壕及不拉崩西／東礦區兩個籌建煤礦(在建煤礦)的採礦許可證，以及擴大在生產煤礦納林廟一號井、陽灣溝、富華及凱達煤礦的採礦許可證時需獲得政府批准。

下文進一步論述，採礦相關風險及博德對伊泰風險情況的評估。

### 10.3 地質風險

#### 整體地質風險

伊泰的採礦產業組合包括12個營運煤礦及2個在建煤礦，所有煤礦均位於成熟的在生產煤田（東勝或准格爾）。就整體而言，伊泰控制的煤炭沉澱層的地質環境被評定為簡單至中等（即地質狀況並不複雜）。預計將於七年風險評估期（2012年—2018年）進行開採的所有礦區，均依據鑽探及／或採礦經驗進行了有效界定。

#### 不可預見的地質異常活動

覆蓋大面積區域不可預見的地質異常情況會導致井工礦營運中斷，並需要更改採掘規劃。此類事件可導致生產活動停頓及收入相應下降，且停頓時間（以月甚至年計）難以斷定並可能會延長。同樣地，恢復採礦營運之舉可能導致在恢復及重新開發活動期間的現金損失。伊泰採礦權區（特別是將於七年風險評估期內進行開採的區域）已依據鑽探及開採經驗合理界定。此舉降低了發生不可預見地質異常存在的風險。

伊泰的採礦權區可能會有不同斷距的斷層，這是形成地質異常存在的主要來源，其會對煤炭生產產生影響。在迄今的採礦中，史前燃燒區域非常普遍，但已通過現有的勘探合理描繪。伊泰煤礦並未顯現主要的砂石河床特徵。使用勘探、地球物理測井及地震測量法的常規勘查，能成功識別大型斷距斷層，但在開採前界定輕微的斷距斷層時僅取得少量成功案例。然而，有利於伊泰的是，主要斷層類型可按照煤層逐個追蹤，因此允許在實際營運之前及早將某個煤中的已知斷層納入相關煤層的開採規劃。根據合理預期，輕微斷距斷層在今後的採礦活動中將繼續出現，但長期而言，其對煤礦整體表現的影響可能並不重大。未探測到的斷層將導致儲量損失，嚴重程度將視斷層範圍及程度而定。

#### 風險評估

嚴重性：低至中度，視礦井而定

可能性：不太可能至可能

整體性：低

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 10.4 儲量

儘管伊泰的預計可售儲量巨大(即超過10億噸)，但個別煤礦所擁有的有限剩餘可售儲量將導致其剩餘服務年期相對較短。

煤礦	預計可售儲量 (百萬噸) (截至 2011年 12月31日)	預計*剩餘的 煤礦可使用年期 (年)
伊泰		
酸刺溝.....	458.76	41
納林廟二號井.....	63.88	9
宏景塔一礦.....	35.90	6
納林廟一號井.....	9.26	3
陽灣溝.....	5.75	4
富華.....	2.50	2
凱達.....	4.15	3
小計.....	580.20	
伊泰集團		
大地精.....	51.78	21
寶山.....	14.55	7
丁家渠.....	16.29	7
誠意.....	4.82	4
白家梁.....	0.49	—***
小計.....	87.93	
在生產煤礦總計.....	668.13	
塔拉壕.....	550.15	103
不拉崩(西)**.....	10.88	18
不拉崩(東)**.....	5.87	9
擬建煤礦總計.....	566.90	

\* 伊泰及擬建煤礦可使用年期乃按可回採儲量估計。伊泰集團煤礦的可使用年期根據博德的煤礦估計可使用年期估計所得。

\*\* 假設為獨立煤礦入口方案。

\*\*\* 綜採儲量預期將於2012年第2季度開採完畢。

為解決短期內儲量枯竭的問題，伊泰已申請擴大凱達煤礦的現有採礦許可證，並正在開發塔拉壕及不拉崩(東部及西部)的新煤礦。塔拉壕的設計原煤產量水平為6.0百萬噸/年(商品煤量約5.3百萬噸/年)，2013年開始為3.0百萬噸原煤；2013年開始不拉崩的原煤產量合共為1.2百萬噸/年(商品煤量為0.94百萬噸/年至1.00百萬噸/年)。然而，伊泰尚未完成上述任何一個新煤礦的採礦許可證審批。博德預期伊泰將獲得必要的政府授權，但並不保證此情況將會發生，且正如籌建煤礦一節所討論，產量規劃有可能出現延誤。

#### 風險評估

嚴重性：中度

可能性：可能

整體性：中等

## 10.5 營運風險 — 自然事件

### 天氣

極端天氣(例如降雨過多)可能導致煤炭開採中斷，原因包括停電、無法進入礦場(開採人員轉移、獲取必要的營運物資等)以及無法取得礦場材料(無法裝運至卡車或貨車，以將煤炭配送至市場等)。

### 地震

可取得的地質背景數據顯示伊泰採礦權區的整體位置並非地震高度活躍區，此外過往也鮮有嚴重的地震活動。

### 評估

任何自然事件將影響伊泰煤礦營運所在的廣泛區域，並將對整個煤炭行業造成影響。

嚴重性：輕微至重大

可能性：不太可能

整體性：低

## 10.6 營運生產風險

井工礦開採主要涉及兩類營運風險：生產風險和事件風險。

### 10.6.1 生產風險

第一類風險包括實際採礦條件發生變化、機械故障以及可能導致生產活動暫時中斷的營運活動。以下是最常見的問題：

- 頂板控制事宜及冒頂。
- 開採條件差(頂板、底板、煤幫條件差)。
- 積水／底板軟化。
- 通風中斷及瓦斯積聚。
- 煤層連續性、厚度及結構發生變化。
- 營運設備及輔助基礎設施發生故障或損壞。

上述狀況及環境可能會對短期的生產造成不利影響，但並未被視為會對煤炭開採的長期營運產生重大影響。煤礦管理層經驗豐富並有能力處理上述風險。博德認為，儘管上述事項可能會令預測產量和財務表現出現某程度的短期波動，但不會對伊泰的開採業務造成重大影響，或嚴重削弱估計的長期財務表現。

未來礦山規劃使用了生產力參數以及成本經驗，其中納入了過往經驗(包括開採過程的例行停頓)。

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 評估

嚴重性：輕微  
可能性：可能  
整體性：低

### 地表塌陷

伊泰的開採營運採用長壁開採法，這種方法的設計會導致地表塌陷。採用長壁開採技術的眾多國家和地區均面臨地表塌陷造成的破壞，而採礦公司有時會就開展長壁開採業務的地點受到限制。一般而言，長壁礦井上方的地表土地並非人口密集的住宅區，或大型商業或工業構築物。這些住宅區或構築物一般靠近海拔較低的地區或大型溝穀附近的淺覆蓋區。因此，伊泰並不存在在構築物下進行開採的重大問題，而且對於開採活動對礦井上方偶爾出現的構築物可能造成的損壞，公司會積極給予補救。如果已採取措施使河流改道或加固其底部，小型地表排水系統下方也可能施工。我們認為，除蓄水層區域需要特殊規劃外，伊泰的長壁開採規劃基本不受限制。

對上覆層小於40米的地區和煤層進行長壁開採可能會有問題，根據中國工程地質的慣例應該避免。在上覆層較淺區域可能會出現大量滲水和鬆軟頂板岩層(大量岩層破碎)，由此導致的不穩定可能破壞長壁工作面生產。長壁工作面掩護式支架所承受的壓力可能會異常大，因為掩護式支架承受的是整個上覆岩層的壓力，而不是老頂岩層下的直接頂板岩層。除非已有成功開採的確定記錄，在獲授權情況下，我們調整了伊泰礦山規劃預測以及儲量估計，以排除覆蓋層厚度少於40米的區域。

妥善的煤礦設計和規劃能避免或降低塌陷對受保護地表區域的破壞。儘管長壁開採會造成塌陷，但塌陷可加以控制，且煤礦營運商採取舒緩措施，對受損的地表進行補救。

### 評估

嚴重性：輕微  
可能性：不太可能存在地表限制(除被評為相當可能的塔拉壕北礦區)，可能有淺埋區限制  
整體性：低

### 10.6.2 事件風險

第二類風險被歸類為事件風險。此類風險事件極少出現，但個別煤礦可能發生重大事件，並最終將對該煤礦的生產活動及相應的財務業績產生顯著影響。發生該等事件後，所有煤礦均須接受更多檢驗／檢查，隨後還須面對中國監管部門的懲處及／或訴訟。與生產相關的事件風險舉例如下：

- 重大井下火災。
- 爆炸。
- 淹井。

第10.4節「營運風險 — 自然事件」也屬於「事件風險」類別。

### 10.6.2.1 重大井下火災

由於原物具有易燃性以及開採機械需使用易燃的柴油及潤滑油，任何井工礦採礦業務均面臨重大的井下火災風險。火災一般因爆炸(見下文)、設備起火、輸送帶系統起火或自燃引起。由於配置了機載滅火系統及井內消防裝備，設備起火很少引發重大煤礦火災。設備起火失控可能引起重大火災，但風險相對較小。

由於輸送帶較長而且一般易被忽略，輸送帶引起火災的風險更高。顧名思義，輸送帶的移動部件容易出現摩擦。監測系統及對其進行有效的巡查以及維護計劃是避免重大火災事件的重要舉措，這些措施能同時改善輸送帶的性能及使用壽命。由於存在火災隱患，需要對傳送易燃品的輸送帶進行監測，而且轉載點等易起火部位應配有高溫檢測灑水裝置。這些措施一般已足以避免輸送帶起火，但若系統未能得到妥善管理，則風險會一直存在。

自燃是礦井火災的最後一個主要源頭，在全球採礦業中經常發生。自燃通常發生在通風欠佳的區域，該等區域具備自熱及氧氣等條件足以令溫度持續上升直至發生火災。在通風良好的區域，熱量可被帶走，而在封閉的區域，氧氣供應不足以維持持續的燃燒。長壁開採採空區特別容易發生自燃事故。如果自燃火災失控，可能會波及附近的礦內巷道，還會點燃瓦斯(如有)。

由於伊泰各礦煤炭屬於低階煤，伊泰所屬煤礦的煤層被評為存在顯著自燃風險。貴公司已充分認識到這一點，而礦山規劃亦將此考慮在內。對採空區採取適當的封閉措施，並進行適宜的通風設計可以降低氧化程度並阻止自燃的發生。另外，伊泰還計劃採取向封閉區域注入惰性物質的措施，如灌注氮氣和泥漿。限制採空區通風同樣有助於將採空區自燃火災發生率降至最低。

根據伊泰的資料，迄今為止並沒有任何關於自燃火災事故的報道。不對採後的長壁採空區(非排放系統)通風、長壁工作面後退式回採速度快以及開採完成後長壁盤區的快速密封等措施都可能是防止自燃火災事故發生的最有效方式。須多加注意的是，應密封開採塌陷造成的表面裂縫，防止空氣和水滲入下面的採空區。這些裂縫在覆蓋層較薄的區域尤為普遍。

自燃火災事故的可能性仍然是伊泰的重大風險問題，但迄今為止，營運經驗顯示目前的操作屬有效。

#### 評估

嚴重性：輕微至重大，視礦井而定

可能性：不太可能

整體性：低

### 10.6.2.2 爆炸

煤礦爆炸通常由瓦斯燃燒所引起，其次是煤塵爆炸。雖然煤塵在某一定條件下可能燃燒，但一般來說，煤塵本身並不能燃燒。由於全球幾乎所有的煤炭在粉塵狀態下均具有爆炸性，所以伊泰所開採的煤炭通常亦被歸類為具有爆炸性。防止爆炸的關鍵在於防止瓦斯燃燒。為此，伊泰慶倖其主要採礦權區內的礦山含有相對較低的瓦斯濃度。因此，根據博德的幾次考察，採用長壁式開採時瓦斯涌出水平可以達到較低。

瓦斯含量一般隨深度而增加，隨着主要採礦權區的採礦營運的進行，瓦斯濃度可能會提高，但根據行業經驗，仍將處於相對較低的水平。因而，煤礦現有的通風措施可能足以將瓦斯引燃的可能性減至最低。

伊泰的煤礦與全球所有不斷發展、管理完善的煤炭行業中的煤礦一樣，採取標準(國家規定)預防措施防止瓦斯引燃，包括：

- 監控通風口以免瓦斯積聚。
- 對電控及電力相關元件採用耐火包裝。
- 為所有連採及長壁工作面設備安裝瓦斯監控器及自動斷電電路。
- 禁止個人攜帶煙草製品。
- 例行封閉已完成開採的礦區。
- 安裝水幕設施以防引燃發生。

通風系統旨在有效防止煤礦內的瓦斯濃度超過安全水平(低於大氣的1%)。伊泰煤礦並無利用美國通用的岩粉來防止爆炸，岩粉在中國及其他國際煤炭行業中並不常用。

做足預防措施可將爆炸風險減至最低。在先進的國際井工礦開採行業中，出現爆炸的情況一直很少(儘管未根除)。基於現有的預防措施，我們認為發生爆炸的風險極低。

**評估：**

嚴重性：輕微至重大，視礦井而定

可能性：不太可能

整體：低

**10.6.2.3 淹井**

井工礦巷道發生洪流的風險可能有兩種，一種是貫通未繪出的被淹巷道。各主要煤礦開採國(包括美國)均會偶爾發生此類事故。由於伊泰營運地區的開採歷史相對較短，以往的開採繪圖相對完備，因此開採結束後可放心地將保護煤柱留在棄置礦井內。伊泰煤礦發生未繪出巷道洪流事故的可能性較低。

另一種風險是長壁塌陷導致斷層及裂縫所含的地下水以及地表水流入礦井。伊泰高度關注對開採活動可能出現的干擾情況，並採取適當的預防措施避免上述水源大量湧水。標準的預防措施一般包括：

- 在已知的大斷距斷層附近設置保護煤柱。
- 在大量地表水及含水量高的已知含水層區域下方設置保護煤柱。
- 若極可能發生水流量過大的情況，通過地面鑽孔或提前在地下鑽孔排空含水層。

根據與工程及地質專家的討論，我們認為湧水導致開採運作中斷的可能性輕微。伊泰煤礦的湧水量處於當地一般水平，設計合理的泵站可以處理湧水。井工礦具有足夠的水處

理系統。所有煤礦都設計了有效的抽水系統，配有備用的主水倉水泵來控制煤層和上覆／下覆岩層的湧水。

## 評估

嚴重性：輕微至重大

可能性：不太可能

整體性：低

### 10.7 外部風險 — 監管

各級政府均參與制定及實施伊泰煤礦經營必須遵守的法規，包括經營標準及要求，以及支付稅費。儘管政府的監管政策面向整個行業，並非伊泰所能控制，但 貴公司有責任根據現行的所有政府法規(或任何未來的法規)經營其煤礦及設施。

根據博德的審核，我們認為伊泰已根據國家環保法律採取適當的環保措施。整體而言， 貴公司的環保工作與中國其他地區的類似採礦企業的工作相若。雖然部分煤礦目前的環保措施細節仍有待完善，但 貴公司未來的煤炭開採業務並無面臨環境方面的制約。我們認為就遵守自然法的相關要求而言，伊泰的環保措施符合中國及世界銀行對於煤炭開採活動的環保要求。

煤礦生產的延續將導致煤炭儲量減少。伊泰日後增加或維持規劃產出水平的能力，在很大程度上有賴於未來的收購及煤礦擴張，但所有此類活動須獲得中國政府的批准及許可。然而， 貴公司仍在申請政府批准規劃中的增加產能及收購未來的採礦權區。中期而言，有關資產仍將受制於中國境內的經濟、政治及法制發展。此外，國內煤炭價格主要受政府通過監管、稅費及國家鐵路系統影響。

伊泰2012-2014年的預計煤炭產量遠超過伊泰及伊泰集團大多數煤礦現有採礦許可證及生產許可證的核准產量。近期，伊泰及伊泰集團煤礦的產量不時超過核准產量，但博德並未接獲監管部門干預的報告。超出核准產量的現象在中國很普遍，而地方、省級及地區監管機構的有關處理也不盡相同。然而，有關部門是否准許長期超產，伊泰提高產量的申請能否獲得批准，或提高核准產量後能否達到預計水平存在不確定性。

據我們所知，伊泰已支付必要的資源費用以獲得採礦許可證，並已支付政府稅費。

若政府出台限制性更強或更繁瑣的法規，則將對伊泰未來的營運構成不利影響。然而，該風險將面向整個行業，而且目前無法量化。

## 風險評估

嚴重性：輕微至中度

可能性：不太可能

整體性：低

## 附錄五

## 合資格人士報告

### 10.8 市場風險

能否在七年風險評估期內實現伊泰的現金流量預測，取決於 貴公司能否維持其前瞻性業務規劃中所預測的銷售價格及增加煤炭銷售量。

博德已根據過往表現及實地考察審核2012年至2014年的採礦計劃，並認為從整體來看該等計劃可以實現。然而，存在的適量風險是在規劃的時間表內其產量可能達不到預期的增長水平。新的採礦項目及擴張因各種各樣原因而延誤的情況並不鮮見。在我們的審核期間，我們並無發現妨礙伊泰煤礦及時達到規劃原煤產量水平的重大地質或採礦相關問題。

市場價格大幅下跌會對財務表現構成重大影響。若其他供應商擁有多餘的其他煤炭，或伊泰客戶群的需求下降均會導致煤炭價格下跌。博德認為，新興的競爭對手不可能擁有多餘的產能。由於開發新礦需要大量的資本投資及政府審批，因此進入該行業的門檻較高。然而，若發生這種情況，會直接影響公司的總收入（總收入減少），並可能對個別煤礦的固定成本結構及持續資本投資構成不利影響。

伊泰擁有成熟的煤礦及客戶基礎，加上中國經濟將持續增長（預期在七年的風險評估研究期將不斷增長），故其面臨的市場風險有所下降。

#### 風險評估

嚴重性：輕微至中度

可能性：不太可能

整體性：低

### 10.9 博德風險評估概要(2012年–2018年)

危險／風險問題	風險評估		
	嚴重性	可能性	整體性
地質風險			
整體（一般）.....	低	不太可能	低
不可預見的異常事件.....	低至中度	不太可能至可能	低
可用儲量.....	中度	可能	中等
自然事件			
天氣.....	輕微至重大	不太可能	低
地震.....	輕微至重大	不太可能	低
常規營運風險（不利的採礦狀況、設備故障）.....	輕微	相當可能	低
長壁塌陷.....	輕微	不太可能至相當可能	低
重大事件			
重大井下火災.....	輕微至重大	不太可能	低
爆炸.....	輕微至重大	不太可能	低
地下水災.....	輕微至重大	不太可能	低
遵守現行法規.....	輕微至重大	不太可能	低
營銷（商業）.....	輕微至中度	不太可能	低

## 11.0 背景和資質

博德是一家專門為採礦、財務、公用事業、電力和相關行業提供服務的大型獨立諮詢公司。自1943年以來，博德的工作足跡遍及世界50多個國家。本公司的全職員工包括分析地質、儲量、礦山計劃和成本、材料加工、市場、業務規劃、運輸和環境問題等各方面的專家。我們能提供的專業服務包括：

- 開採營運的盡職審查。
- 燃料和能源供應計劃。
- 許可證和環境分析。
- 合同談判。
- 市場和運輸分析。
- 經濟可行性研究和評估。
- 現有營運方式評估。
- 商業戰略計劃。
- 運輸問題。
- 資產評估。
- 礦產行業重組。
- 私有化研究。
- 建立地質、儲量、和礦山計劃模型。
- 勘探設計和監督。
- 儲量和工程地質研究。
- 法律事務中的技術支持。
- 營運公司監理。
- 金融分析。

博德還擁有大量的計算機設備和軟件系統用來估算儲量和完成礦山規劃，包括 Vulcan、MINCOM 和 SurvCADD 等等。

我們的總部設在美國賓夕法尼亞州匹茲堡市，同時在美國科羅拉多州丹佛市、澳大利亞布里斯班、中國北京設有代表處。請訪問我們的網站獲得更多的詳細信息([www.jtboyd.com](http://www.jtboyd.com))。

博德在為國際融資和證券交易所公開呈報提供合資格人士和獨立財務技術審查報告方面擁有豐富的經驗。我們熟悉香港聯合交易所(香港聯交所)和倫敦證券交易所對上市的要求，熟悉 NI43-101(加拿大要求)、《JORC 準則》、及美國證券交易準則等。我們熟悉國際投資者和金融機構對獨立呈報的要求。

在博德完成的中國煤炭項目中，我們代表神華集團有限責任公司作為中國神華能源股份有限公司(中國神華)在香港聯交所首次公開發售的技術顧問。工作範圍包括儲量(JORC、證券交易所和聯合國報告標準)分析、煤質、礦山生產、加工、材料處理、鐵路和海運運輸設施及經濟分析。同時根據香港聯交所第18條的規定，博德按照《JORC 準則》估算了神華集團有限責任公司擁有的儲量。隨後，應中國神華要求，為了在香港聯交所公開呈報其資產收購情況，委託我們分別編製了四份資源量審查報告。博德為MP物流國際控股有限公司(明基控股有限公司)位於新疆維吾爾自治區的兩個露天礦編製了獨立技術報告、為福山國際能

## 附錄五

## 合資格人士報告

源集團有限公司收購福龍集團有限公司位於山西的礦井編製了獨立技術報告、為雅域有限公司向香港聯交所呈報其非常重大收購明基控股有限公司位於新疆維吾爾自治區的露天礦編製獨立技術報告、為保利協鑫能源控股有限公司收購位於內蒙古的多倫礦編製了獨立技術報告。博德的中國非煤項目包括為旭光資源有限公司在香港聯交所首次公開發售編製獨立技術報告。

博德是國際知名諮詢公司。英國貿易工業部曾就英國煤炭公司(英國煤炭)的私有化問題而聘請博德工作，並且在此項目中博德得到一流金融顧問洛希爾公司的積極配合。我們的工作對行業重組起到了很大的作用，英國煤炭的煤炭開採權成功私有化。

我們完成了2,000多份資源量和儲量審查。很多委託公司使用博德的儲量報告，其中包括一些美國煤炭生產巨頭。博德幾乎與所有大型國際銀行合作過，或為其工作。許多金融機構採用博德的服務進行資產／礦山生產評估。博德編製的報告為銀行可接受的報告，受全球眾多金融機構和其他投資商信賴而為其所用，證實了博德的能力。

附件A

博德項目工作組  
主要成員履歷



羅納德L.劉易斯 (Ronald L. Lewis)

董事總經理兼首席營運官

第1頁

專長概述

煤炭／礦物儲量與營運中礦業公司的估值，尤其擅長煤炭／礦物儲量的估值、地表礦與地下礦的可採性分析以及財務盡職調查。

經驗

1971年至今 — 約翰T.博德公司，採礦及地質顧問。

- 指導匹茲堡煤層地下長壁開採作業的獨立可行性研究。工作範圍包括：確認鑽探、地質建模、儲量估算、礦場佈局、採礦計劃(礦井服務年限計劃的原煤／成品煤生產、僱傭、資本成本估算及營運成本估算)與財務(貼現現金流量)分析。
- 指導美國兩大矽砂生產商的獨立估值。兩間公司各自在多個州經營大量採石場及相關加工設施，矽砂年產量分別約為6.6百萬噸與3.1百萬噸。工作範圍包括估計儲量審計、營運審查、資產評估、市場調查、貼現現金流量估計以及有限的第一階段環境審查。
- 指導就三個礦業公司(部門)併購重組成一個名義年產量為30百萬噸的生產商進行獨立盡職審查。所審查的物業位於阿巴拉契亞地區中、北部。工作範圍包括確認估計煤炭儲量、開採計劃及財務預測是否合理。
- 經美國破產法院批准，指導獨立審查名義年產量為25百萬噸石灰石、石灰、工業砂及其他工業礦物之生產商的石料／礦物儲量、資產評估與估值。
- 領導博德作為阿巴拉契亞中部煤炭開採公司及土地公司無擔保債權人委員會破產事務(第11章)的技術與財務顧問開展工作。
- 指導就英國煤炭公司的私有化向英國貿易與工業部提供三年技術諮詢。服務範圍涵蓋英國煤炭公司現有地下礦與露天礦，包括煤炭儲量與營運的技術評估(開採條件、方法、降低成本的可能性、獨立礦場預測)和行銷檢討。
- 代表優先貸款集團向美國一家大型煤炭生產商(在阿巴拉契亞地區中部、中西部地區及科羅拉多州採煤，年產50百萬噸)提供長期技術與財務諮詢。工作範圍包括礦場／業務計劃審核、戰略營運問題評判等等。

經驗 — 續

- 完成與以墨西哥灣沿岸地區及大平原的現有褐煤礦為抵押獲取銀團貸款收購新物業有關的盡職調查研究。
- 指導現場視察及未來開採計劃要求評定(例如按年預測產量及估算資本開支與營運成本，制訂20年計劃)。總體工作範圍亦包括估算煤炭儲量、評估資產與審查當前業務。曾對澳大利亞八大地表礦估值，其年產量總和介乎25百萬噸至30百萬噸。亦曾就收購一間礦業公司合併成全面地表採煤業務編製報告。
- 評估美國一家大型石灰石及石灰生產商，以便貸款人進行債務重組。總體工作範圍包括評審儲量、採礦及石灰設施、制訂10年業務計劃、預測市場價格、使用現金流量折現法估值。
- 完成對德國一個名義年產量為45百萬噸的大型褐煤生產商(所產褐煤是四個礦口發電站的燃料來源)的盡職審查。主要採礦設備包括輪斗挖掘機、鏈斗挖掘機及跨溝橋。總體工作範圍包括評審儲量與現有採礦業務並最終對採礦公司估值。
- 管理內容共有15卷的全面研究，涵蓋現場勘探計劃的制訂與實施、多層褐煤礦床的地質調查、原煤與洗選煤的質素評估、地表與地下輪流採礦系統的初步開採可行性研究、境內開採能力檢測與培訓要求、備用運輸系統分析、開發新煤礦的環境影響評估、編製綜合現代地表採礦與小規模機械化地下採礦的詳細總開採計劃。曾為地表礦、地下礦、公用設施及基礎設施確定的個別成本中心。亦曾按年估計煤炭產量、勞工(外籍與本國)需求、資本成本及營運現金成本。
- 對美國東部20至25處物業的約十億噸煤炭進行一系列煤炭儲量研究及估值，作為後續處理方案的依據。
- 對贊比亞共和國一座現有露天煤礦進行獨立技術評估。工作範圍包括對所有開採、煤炭處理及加工、市場營銷(未來銷售預測)程序進行技術評估，以及直接現場協助設備維護、選煤廠運作、架空索道維護與礦場規劃。

國外諮詢經驗	澳大利亞、加拿大、哥倫比亞、巴哈馬聯邦、德國、牙買加、巴基斯坦、南非共和國、贊比亞共和國、泰國、英國
教育	1971年美國匹茲堡大學土木工程專業理學學士學位
註冊職稱與證書	阿拉巴馬州、肯塔基州、俄亥俄州、賓夕法尼亞州及西弗吉尼亞州註冊專業採礦工程師  美國礦產評估師協會 (American Institute of Minerals Appraisers) 認證會員  美國礦冶與勘探學會 (Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.) 註冊會員
刊物與論文	Overview of the Central Appalachian Coal Region ; McCloskey US Coal Imports Conference ; 2009年11月8至9日。  US Market Dynamics — Trends in Northern and Central Appalachian Coal Producing Regions ; McCloskey US Coal Imports 06 Conference ; 2006年11月29至30日。  Implications of a Bull Market on Reserve Acquisition ; McGuire Woods LLP 2005 Coal Industry Briefing ; 2005年9月28日。  Overview of Northern and Central Appalachian Coal Regions ; McCloskey US Coal Imports Conference ; 2003年11月12至13日。  Private and Public US Coal Companies, Review and Financing Structure ; The 11 <sup>th</sup> Annual Platts Coal Properties & Investment Conference ; 2003年4月1日。  The Ownership Changes in the US Coal Industry and the Effects on the International Coal Market ; The 1 <sup>st</sup> US International Coal Conference ; 2000年6月12日。  Bauxite Mining : A Synergistic Opportunity (for Business and Government) ; 12 <sup>th</sup> International Symposium ; International Committee for Study of Bauxites, Alumina and Aluminum (ICSOBA) ; 希臘特爾斐 ; 1998年9月。  合著 ; Due Diligence Requirements for Coal Property Acquisition ; 佛羅里達州聖彼得斯堡Sixth Annual Coal Outlook Coal Properties Buying and Selling Conference ; 1998年3月25日。  「Coal Property Evaluation Factors」; Coal Outlook Seminar Evaluating, Buying & Selling Coal Properties ; 1996年3月28至29日。  「Black Powder — An Explosion in Market Demand」; COAL Magazine ; 1994年9月。  獨立審閱 : 10 Collieries Under Consultation ; 英國煤炭公司 ; 英國 ; 英國政府出版社國際標準書號 (HMSO ISBN) 011 515329 2 ; 1993年3月。

羅納德L.劉易斯 (Ronald L. Lewis)  
第4頁

獨立分析：21 Closure Review Collieries；英國煤炭公司；英國；英國政府出版社國際標準書號 (HMSO ISBN) 011 514990 2；1993年1月。

RESERVES — The Practical Approach to Determining What You Have；Fifteenth Annual West Virginia Mining Symposium；1988年1月。

Lakhra Coal Project Mine Development Plan；巴基斯坦信德省 The First Pakistan National Coal Conference；1986年2月。



詹姆斯F.克維特克維奇(James F. Kvitkovich)

副總裁

第1頁

### 專長概述

在井工開採作業、礦山規劃、成本、資本需求和生產能力評估方面擁有30年經驗。在礦山可行性、採礦作業經濟性分析和營運評估方面擁有廣泛的專業知識。在通風分析、煤質及對礦井作業的地質影響評估和礦產評價方面也具備煤礦工程技術專長。

### 經驗

**1981年至今—約翰 T. 博德公司，採礦和地質諮詢。**

- 管理位於中華人民共和國內蒙古自治區、新疆維吾爾自治區、寧夏回族自治區、及貴州省、雲南省、陝西省、山西省、河南省及黑龍江省的現有井工開採作業及擬建礦場的多項獨立技術審查。審查當前的採礦活動以及評估營運預測、備考營運報表及業務規劃(包括產量及員工編製、資本性支出及營運成本)。對在生產礦井作業進行實地考察、審查過往的營運數據及與公司員工討論未來的礦場規劃。根據美國證監會及《JORC準則》的規定評估儲量估計數字。審查當前的營運及勞工實務、安全、培訓及過往的死亡數據以及財務預測以估計成功實現的合理性及可能性。
- 為中國最大的國有及私有煤炭公司的首次公開發售管理涉及內蒙古自治區及陝西省北部及陝西省西部的現有井工及地表採煤作業以及經過挑選的尚未開發的煤炭沉澱層的大規模的獨立技術審查。審查當前的採礦及加工活動以及評估公司的五年營運預測、備考營運報表及業務規劃(包括產量及員工編製、資本性支出及營運成本)。對在生產礦井作業進行實地考察、審查過往的營運數據及與公司員工討論未來的礦場規劃。根據美國證監會及《JORC準則》的規定對公司儲量進行審查及重新歸類。審查當前的營運及勞工實務、安全、培訓及過往的死亡數據以及公司的財務預測以估計成功實現的合理性及可能性。
- 為一項可能將阿拉巴馬州的一個大型長壁礦井擴展至臨近的一幅擁有16百萬噸可收回產品的預留土地進行預可行性概覽。審查客戶提供的儲備可用年期備考營運及財務預測，以估計成功實現的合理性及可能性。將發現的資料(包括資本及營運成本以及通脹因素)併入項目的綜合現金流量分析，以供提交予企業評估團隊。於最終報告中提供項目可能帶來的其他利益。

經驗 — 續

- 對位於肯塔基州馬丁縣及派克縣的一個大型礦場進行評估，涉及履行一項煤炭供應協議的條款。與礦場工作人員見面、參觀井工作業及收集原始文件。評估剩餘儲量、礦場的未來計劃以及陳述及預測開採條件。項目重點在於證明礦場在地質及煤層條件方面遭遇未預見的變動，導致其不能遵守煤炭供應協議的條款。就預見有關表現問題的訴訟進行相關研究。
- 參與一個大型阿巴拉契亞煤炭公司的一項大規模營運概覽及盡職審查調查。對位於賓夕法尼亞州、弗吉尼亞州及西弗吉尼亞州的分部辦事處進行實地考察；審查過往的營運數據；及與公司員工討論未來的礦場規劃。評估五年備考財務預測，包括產量及員工編製、資本性支出、成本及銷售收入。審查計劃以估計成功實現的合理性及可能性，確定主要風險或致命缺陷及根據實地考察及數據審查對計劃進行必要的調整。將發現的資料併入公司的綜合現金流量分析以供在財務包銷及合併的截止日期之前進行估值。
- 在因合同問題而引起的一次罷工期間，獲受薪監督人員委託對連續採機生產業務(包括一個西肯塔基州煤礦的一個連續牽引單元)進行詳盡的工業工程分析。建立評估美國礦工聯合會(UMWA)返崗工人表現的基準。
- 評估將賓夕法尼亞州一個大型長壁礦井作業延伸至下層的各種選擇及估計若干方案的資本和營運成本，以確定經濟成本及項目風險最低的選擇。
- 審查擬在年產3.0百萬噸的一個伊利諾斯州礦場安裝短壁及長壁的可行性計劃。制定附有勞工及資本要求的地下煤礦計劃，並估計營運成本以確定可能性最大及最佳的方案。
- 使用工時標定技術為賓夕法尼亞州一個大型雙層長壁礦場釐定可能的順槽掘進速度。使用工時標定結果及地下觀察建立截面作業的問責標準。
- 分析為一個伊利諾斯州礦場作出與一個21年開採計劃(併入恢復經濟上的可開採儲備)相符的成本削減的可能性。制定有關單元進度、資本及員工要求以及營運成本的詳盡的煤礦計劃。
- 評估猶他州一個高產的長壁礦場的順槽作業，旨在將礦場的表現提升至一個更高的水平。與礦場工作人員合作制定執行工時標定分析結果的可行計劃。

經驗 — 續

- 設計概念性開採計劃作為編製西弗吉尼亞州南部煤礦的業務策略規劃的一部份。為多個礦井現場估計成本，計算實現投資回報率目標所需的實踐計劃。開採計劃考慮儲量及煤層情況、煤質、資本投資、運輸及基礎設施。
- 評估科羅拉多礦井利用連續牽引設備進行長壁巷道掘進工作面的表現。評估包括工業工時標定技術及分析延遲、開採情況及人員。
- 協助制定巴基斯坦南部褐煤礦床的地下開採計劃，包括現場檢查現有煤礦及開採慣例。審閱可取得之數據及過往報告、評估鑽井數據及評估以井下採礦法可開採的儲量。篩選最優採煤工藝及計劃組合(包括佈置及進入設計、運輸、頂板控制、通風及配電以及設備規格)。訂立煤炭生產計劃及設計項目基礎設施(包括礦井輔助設施)。
- 制定概念性地下採礦計劃，計劃為礦口發電站在2011年全年生產4.0百萬噸。在制定計劃時，考慮儲備及煤層狀況、資本及職工要求、煤炭運輸、選煤及一般設施要求。
- 評估弗吉尼亞西南部採礦綜合設施的運營，該設施可每年地下採礦2.0百萬噸。估計合約採礦生產成本，並訂立綜合設施的五年資本要求及運營成本。就減少運營提供建議，並提出其他有效的措施，以最大程度地降低實際成本，並就日後開採計劃中評估儲備及煤炭質量的措施提供建議。
- 研究收購西弗吉尼亞西南部主要冶金及動力煤生產租賃的可行性。計劃考慮到儲備及煤層狀況、選礦廠產量及煤炭質量、資本及職工要求、連續採煤機及長壁開採法技術、採礦基礎建設、運輸及中央設施。
- 評估向賓州中部一個發電站供煤的採礦公司的兩個潛在的運營商。預計多個地下礦場未來25年的生產，包括列出成本標準及硫磺水平的時間表。根據地質及煤層狀況、勞動力及資本要求，估計生產煤炭的總交貨成本，以及煤炭運輸安排。
- 協助由產能為每年4.0百萬噸的四個礦場組成的採礦公司的工程概覽。評估公司資產，以達致資產評估。開發煤礦成本模型，以評估詳細的礦場壽命計劃；輸入模型的資料包括煤層狀況、勞工要求以及生產時間表。

詹姆斯F.克維特克維奇(James F. Kvitkovich)

第4頁

經驗 — 續

- 制定西弗吉尼亞西南部一個大型採礦綜合設施的地表設施及地下設備的評估價值。實地視察地下礦場，觀察設備，並評估維護及資產列表的紀錄。在收購交易中運用評估價值。
- 制定賓州中部一個大型採礦綜合設施採礦設備的評估價值。實地視察地下礦場，觀察設備，並評估維修紀錄及資產列表數據。用該等價值計算潛在收購價值。
- 制定一個大型採礦公司的設備評估價值。實地視察肯塔基州東部、弗吉尼亞州及西弗吉尼亞州北部的地下礦場，觀察設備。檢討並評估維修紀錄及資產列表資料。成功運用估值進行一次債務融資。

國外諮詢經驗

加拿大、墨西哥、巴基斯坦、中華人民共和國、土耳其、英國、俄羅斯、澳大利亞

教育

1981年獲得匹茲堡大學採礦工程理學士學位。

註冊職稱與證書

註冊職業工程師 — 賓夕法尼亞州  
證書 — 賓夕法尼亞州礦山檢察官

會員

註冊會員 — 採礦冶金勘探協會(Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.)  
美國全國專業工程師學會(National Society of Professional Engineers)



保羅D.安德森 (Paul D. Anderson)

地質服務主管

第1頁

## 專長概述

設計和管理勘探項目、詮釋勘探數據、評估影響可開採性及利用性的沉積特徵、開發電腦地質模型，以及為採礦公司及私人及公共融資編製資源及儲量估計。

### 勘探

設計、監督及管理煤炭勘探項目。擁有在美國、亞洲及南非所有主要煤田進行勘探的經驗。這些經驗包括與所有煤級及軟硬岩層有關的全部勘探方法及設備類型。

### 詮釋勘探數據

在數據詮釋方面的經驗包括對地球物理測井及其他打井及煤炭質素數據的詮釋。詮釋方法專注於識別影響採礦作業的地質特徵。

### 評估影響可開採性及利用性的沉積特徵

相關經驗包括評估地下及地表可開採儲量。地下深井開採研究包括詳盡的結構詮釋、對頂板及底板類型以及影響可開採性及常常影響煤炭質素的古河道體系的繪圖。地表開採經驗包括評估影響煤層形態、煤質、邊坡穩定性及礦井水文的傾斜角度較小以至極其複雜的沉積特徵。

### 開發電腦地質模型

相關經驗包括使用各種方法及技術審閱礦床模型。曾指導運用主要行業軟件包製作模型。這些模型乃使用各種技術製作，用來準確呈現真實的煤層狀況。

### 編製儲量估計及報告

相關經驗包括編製數百份確定煤量及煤質的儲量估計及報告，以用於活躍開採作業的煤礦規劃、主要採礦及發電項目的融資、收購及出售煤炭財產、首次公開發售以及訴訟等目的。

## 經歷

### 1985年至今 — 約翰 T. 博德公司，採礦及地質諮詢

- 調查巴基斯坦Sind省Lakhra褐煤礦床的地質及褐煤儲量。指導勘探鑽井、製作這個複合礦床的電腦地質模型、編製儲量報告及地質評估。

經歷 — 續

- 指導美國德克薩斯州的勘探項目，包括大直徑取芯及儲礦堆抽樣。設計及實施井內取芯質量控制項目。確定複雜的地質沉積環境，並編製地質模型及儲量報告。在客戶的系統安裝及擴充電腦模型。
- 為委內瑞拉的一個計劃中的大型多層露天礦進行詳細的電腦模型審核，包括核實煤層對比、製作高角度逆斷層模型及儲量估計。
- 為一個計劃中的大型多層露天礦核實儲量及質素，包括詳細的煤層對比審核及電腦建模估計。
- 審核得克薩斯褐煤礦床的電腦地質模型及儲量，以開發露天礦及發電廠綜合設施，包括評估與可開採性相關的斷層作用及水文特徵。
- 對匹茲堡煤層的沉積地質、儲量賦存及長壁可開採性進行評估。設計及指導勘探計劃，以確定沉積特徵。
- 為泰國一個褐煤礦床的礦山可行性研究製作電腦地質模型，包括褐煤礦床的詳細對比及複合結構的確定。這個項目乃在與泰國地質學家及工程師合作下成功完成。
- 審閱初步勘探數據及擬定一個勘探計劃，以為老撾的一個褐煤礦床的礦山可行性研究提供數據。
- 為英國地下煤炭礦床編製儲量估計，開發一個系統以評估與英國煤炭私有化有關的儲備。
- 為印度尼西亞的一個複雜斷層礦床製作地質模型，包括設計勘探計劃、詮釋勘探數據及開發電腦模型。這個項目乃與當地的地質學家及工程師合作進行。
- 為中國山西省優質冶金用煤編製資源及儲量估計。
- 為中國最大的煤炭公司成功進行首次公開發售，編製JORC合規煤炭資源及儲量估計。
- 為中國中部的鹽礦床編製JORC合規資源及儲量估計。
- 為中國新疆維吾爾自治區的一個大型地下煤礦編製煤炭資源及儲量估計。

經歷—續

- 為烏克蘭一間大型私人礦業公司在華沙證券交易所成功進行首次公開發售，編製JORC合規資源及儲量報告。
- 為哥倫比亞的一間大型冶金用煤開採公司編製JORC合規資源及儲量估計。
- 評估蒙古的數個結構複雜的煤炭礦床。

**1975年至1985年 — 伊利諾伊州芝加哥，Paul Weir Company，採礦諮詢工程師及地質師。**

- 為北達科他州鄧恩縣的一個二十億噸褐煤露天可開採儲量的窄間距露頭鑽井項目提供指導。進行化學測試，以確定氧化煤層地下露頭。
- 為得克薩斯州霍普金斯縣 (Hopkins)、雷恩斯縣 (Rains) 及伍德縣 (Wood) 的大型露天可開採褐煤儲備，編製煤層對比及儲量估計。
- 指導得克薩斯州格賴姆斯縣 (Grimes County) 的勘探項目，包括褐煤及表土取芯及露頭鑽井。為新營運露天礦場及發電廠綜合設施的可行性研究編製儲量估計。作為一名專家證人證明工廠地徵用程序。
- 為路易斯安娜州及得克薩斯州的新營運露天礦場，編製褐煤岩心描述、詮釋地球物理測井、設計勘探項目及編製儲量地圖及報告。
- 為一間主要煤炭公司，審閱在得克薩斯州、路易斯安娜州及密西西比州所持有褐煤的地質狀況及儲量。

國外諮詢經驗

澳大利亞、加拿大、中國、哥倫比亞、印度尼西亞、老撾、蒙古、巴基斯坦、南非、泰國、英國及委內瑞拉

教育

1974年 西肯塔基大學地質學理學士

註冊職稱與證書

美國石油地質師協會(American Association of Petroleum Geologists)：註冊煤炭地質師

美國專業地質師學會(American Institute of Professional Geologists)

註冊專業地質師：伊利諾伊州、印第安納州、肯塔基州、賓夕法尼亞州、得克薩斯州

會員

美國採礦、冶金和勘探協會(Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc)

美國專業地質師學會(American Institute of Professional Geologists)

美國地質學會(Geology Society of America)

美國石油地質師協會(American Association of Petroleum Geologists)

匹茲堡地質學會(Pittsburgh Geological Society)



張研軍 (Y. J. Zhang)

高級採礦工程師

第1頁

### 專長概述

在項目管理及工程領域擁有26年的採礦行業專長，專注於礦山規劃／設計、岩石力學、地面及沉降控制、礦山運行評估，以及礦山建設。在石灰石建材公司擁有採礦工程及高級管理方面的豐富背景。在主要企業營運／工程職能(包括安全、礦山／廠房設計、生產規劃及預算、質量及存貨控制)方面擁有深厚經驗。非常注重客戶服務及市場開發。穩定、完善及高效的流程及控制，提供及時、有用及準確的生產表現信息。具有戰略遠見以及卓越的分析及協商能力。

### 經歷

**2009年至今 — 約翰T.博德公司，採礦及地質顧問。**

- 對中華人民共和國內蒙古自治區、山西、山東、雲南及黑龍江省的多項現有地下礦井運營及擬定礦山進行獨立技術評估。評估現時的採礦活動，以及評估營運預測、備考營運報表，以及業務規劃(包括產出水平及員工人數、資本開支，以及營運成本)。對現行採礦業務進行實地考察、評估過往營運數據，以及與公司員工討論未來礦山規劃。根據美國證券交易委員會及《JORC準則》的規定評估儲量基礎估計。評估現有營運及用工慣例；安全、培訓及以往傷亡數據；以及有關成功實現的合理性及可能性的財務預測。
- 就有關與中國採礦設備生產商談判的問題向烏克蘭煤礦營運商提供採礦顧問服務。在中國河北、山西及北京進行實地考察及評估各種採礦設備的性能。
- 協助香港聯交所上市公司及其顧問對現有及擬定礦山營運進行技術方面的評估，包括對位於不列顛哥倫比亞省(加拿大)的礦山營運進行實地考察，及評估現有採礦慣例、過往及現時表現、運輸設施，以及未來礦山規劃的合理性。
- 對美國東部的碎石及砂石廠進行實地考察、營運評估、環境項目審查及盡職研究。

經歷 — 續

**2006至2009年 — 印第安那州布魯明頓市的 Victor Oolitic Stone Co. 公司。營運副總裁。**

- 該建材生產商(年銷售額25百萬美元)的高級營運主管。制定及實施公司首個正式年度採礦計劃及生產日程表及每週／月度表現報告方案(包括將所記錄的數據與計劃及過往年度比較，令管理層得以堅持策略目標)。
- 指導採石場規劃、預算、預測、供貨商／服務商談判，以及質量／存貨控制。職責包括：財產勘探、儲量估計／分析、培訓各級主管以實現營運目標，以及彼等的決定的財務影響。分析建築石料競爭對手並制定策略計劃以透過創造及順應客戶需求增長業務，以及根據產品線設立業務以改善及分散客戶基礎。就各類事項(如潛在收購、戰略聯盟、資本購買、重大合約、新產品及項目，以及其他獎勵計劃)進行評估及提供建議。
- 實施安全計劃以提高安全意識及改善採石場工作環境；將誤工事故發生率降至公司歷史最低水平。
- 為採石場業務實施數字地圖系統。該系統建立的數據庫被應用於日常生產。
- 作為州認證的營運商，管理國家污染物排放清除系統(NPDES)許可及確保適當的環保控制措施已到位以遵守所有聯邦、州及地方政府法規及報告真實性。
- 為剝採、切割、開採及銷售建立生產追蹤及產品存貨系統。將石板加工流程的周期由一個月削減至十天。
- 定期參與有關企業短期及長期方向的戰略決策；審查月度、季度及年度財務及有關成功經營業務的其他事項，包括收購目標及投資決策。

**1996至2006年 — 印第安那州貝德福德市的 Indiana Limestone Company, Inc. 公司。總工程師／採礦工程主管(2002年–2006年)，採礦工程師(1996年–2001年)。**

- 加入該印第安那州領先的石灰石開採／加工商擔任採礦工程師，並於兩年內晉升為公司總工程師，為各部門及在各層面監督及提供所有技術及工程支持。

經歷 — 續

- 指導所有採石場的長短期礦山計劃的制定，監督及進行採石場／加工廠設計及規劃、編製採石場營運預算及日程安排、緊密結合業務管理資本項目、為業務經理提供工程分析及其他技術支持，制定及實施環保控制計劃及許可，以及監督土地邊界勘測、儲量估計及分析。
- 將採石量由1997年的2百萬立方呎增加至2005年的逾7百萬立方呎。透過實施標準質量控制程序及更好的管理提高可銷售石料產出率。
- 對採礦業務應用新的採石技術並界定採石產量及表現衡量指標以更好地進行監控及記錄。
- 根據現有儲量及市場需求成功制定年度預算及長期採石場計劃。
- 完成地質勘探及儲量研究，增加更多礦場資源，並延長礦山壽命。
- 管理所有環境事務及為採石場員工制定安全計劃。實現零環境違規記錄及與美國礦山安全與健康管理局(MSHA)工作人員密切合作以維護工作場所的安全。
- 參與所有員工會議，該等會議涉及各類主題／議題／問題，包括：盈虧、預算、預測、公司政策、存貨管理、生產及銷售訂單流程、資本／生產設備採購、增加盈利及生產力的措施、安全問題、比較，及制定衡量指標。

**1995至1996年 — 肯塔基州列克星敦市的 Weir International Mining Consultants, Ltd. 公司。項目採礦工程師。**

- 提供礦山／加工廠設計及規劃、採礦許可、暴雨排水系統控制設計、地面／沉降控制、礦山復墾設計、岩石力學、坡度穩定性分析及實地檢測設備等領域的技術專業知識。

**1991至1995年 — 肯塔基州列克星敦市的 McCoy & McCoy Environmental Consultants, Inc. 公司。項目工程師。**

- 職責包括礦山及加工廠設計及規劃、排水系統設計、結構設計，及坡度穩定性分析。此外，亦負責地面及沉降控制設計、制定廢棄礦場的建築計劃及具體措施以及復墾項目、NPDES許可及環境評估。

教育	2004年 工商管理碩士：國際工商／金融 — 印第安那州布魯明頓市印第安納衛斯理大學。  1995年 博士：採礦工程 — 肯塔基州列克星敦市肯塔基大學。  1989年 理科碩士：採礦工程 — 西佛吉尼亞州摩根鎮西佛吉尼亞大學。  1982年 理科學士：採礦建築 — 中國徐州中國礦業大學
註冊職稱與證書	註冊專業工程師：印第安那州，肯塔基州  美國工程與測量考試委員會註冊登記  印第安那州持牌廢水處理廠營運商證書
會員	註冊會員—美國採礦、冶金和探勘協會(Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.)
刊物與論文	2006年，「Hybrid Modeling Methods (Strata/Block) and the Application for Dimensional Limestone Mining」，密蘇里州聖路易市「2006採礦冶金與探勘協會年會暨展覽」(2006 SME Annual Meeting and Exhibit)，作者張研軍及R.B. Carlson  2006年，「Application of Modern Technology in Today's Limestone Quarry Operation」，採礦工程；作者張研軍及B.E. Moore，第10號第58卷。  1996年，「A New Approach to Determine the In-Situ Strength of Coal in Mine Pillars」，採礦工程；作者張研軍、K.F. Unrug及E.D. Thompson；第10號第48卷。  1995年，「Development of In-Situ Rock Property Measurement Technique Using a Borehole Penetrometer」，博士論文，肯塔基州列克星敦市肯塔基大學工程學院。  1993年，「Monitoring and Evaluation of Different Shield Supports in Longwall Mining, Second International Symposium on Modern Mining Technology」，中國遼寧省阜新市阜新礦業學院。