

Appendix 1.4-1 現地調査時に取り交わした協議議事録

1. 第1次現地調査の協議議事録
2. 第2次現地調査の協議議事録
3. 第3次現地調査の協議議事録
4. 第4次現地調査の協議議事録
5. 第5次現地調査の協議議事録

中華人民共和国

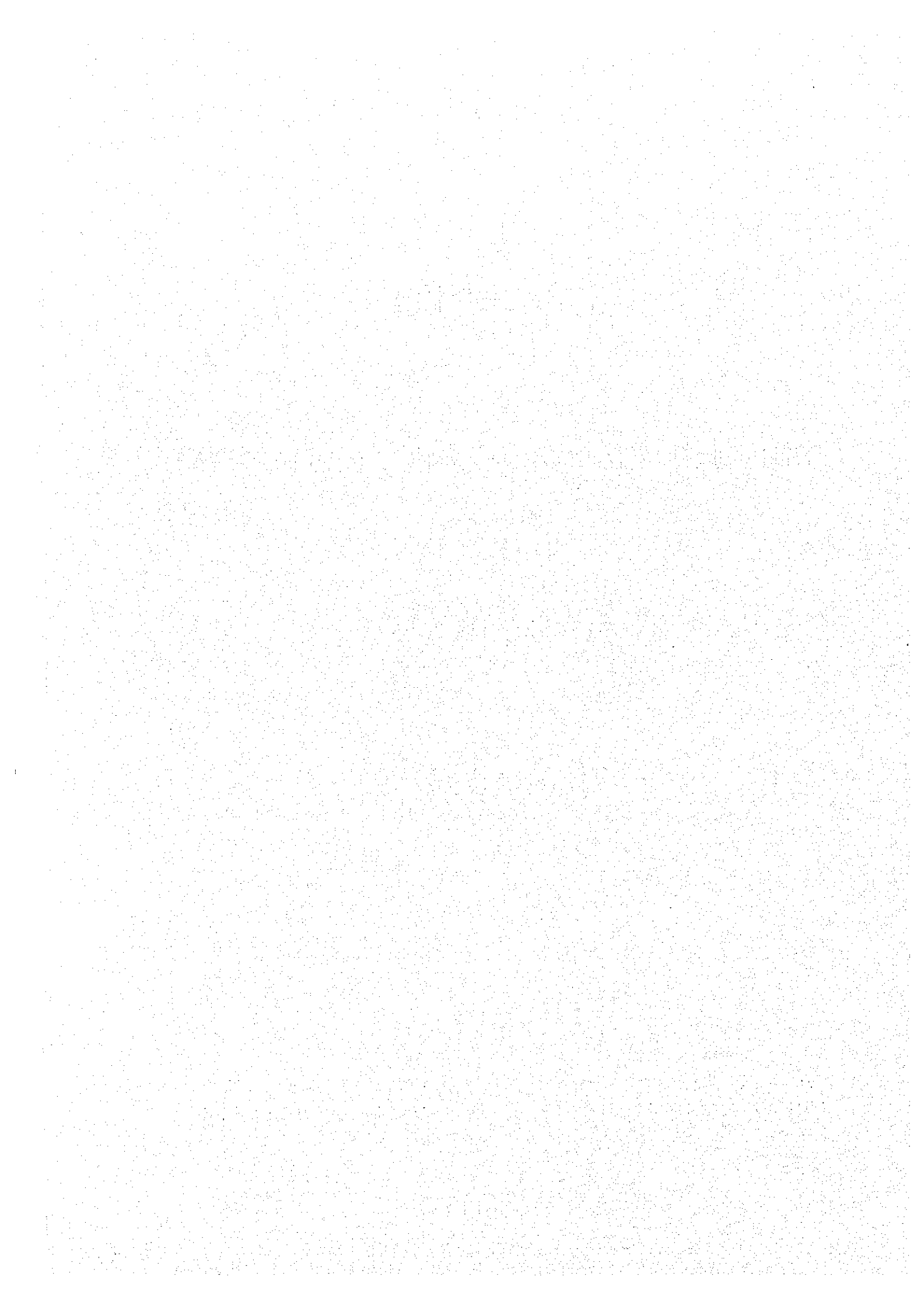
中国炭直接液化事業の經濟性に係るF / S調査

第1次現地調査

協議議事録

日本国
国際協力事業団
調査団

中華人民共和国
煤炭科学研究総院



日本国国際協力事業団調査団（以下、日本側と称す）と中華人民共和国煤炭科学研究総院（以下、中国側と称す）は1998年2月22日から3月20日にわたって「中国炭直接液化事業の経済性に係るF/S調査」の第1次現地調査を実施した。

その間、日本側より提出された「中国炭直接液化事業の経済性に係るF/S調査着手報告書」について友好的に協議を行うと共に、石炭液化工場建設想定地点の周辺調査を実施した。

主な討議内容及び合意事項は以下のとおりである。また、協議参加者は別紙のとおりである。

1. 中国側は呉 春来教授を総括とする煤炭科学研究総院及び関係機関の専門家からなるプロジェクトチームを組織した。
本調査の全調査期間を通じ、同組織は日本側に対する中国側のカウンターパートとして、資料収集、現地調査等の調査全般について本調査の円滑な推進を図る。（中国側プロジェクトチームメンバー 添付1）
2. 日本側は着手報告書を10部中国側に提出した。中国側はその内容について基本的に合意した。
3. 本調査のために日本側が事前に送付した調査票に係る資料収集については、中国側の全面的協力により順調に行われた。（受領資料一覧 添付2）
4. 日中間での日々の協議確認事項は添付3の協議合意記録に記載するが、そのうち主要な合意事項は以下のとおりである。
 - 1) 本F/S調査の実施方法
1997年10月13日付けで日本国国際協力事業団と中華人民共和国煤炭工業部との間で取り交わされた「中国炭直接液化事業の経済性に係るF/S調査」実施細則に基づいて実施することを日本側、中国側の双方が再確認した。
 - 2) 石炭液化工場建設想定地点
中国側は2ヶ所の候補地を提示し、日本側はこの2ヶ所を調査した。

3) 原料

(1) 中国側は下記要領で液化用石炭の供給が保証されることを前提に本F/S調査を実施することを日本側に要請し、これを日本側は了承した。

- ① 場所：黒龍江省依蘭県
- ② 銘柄：依蘭炭
- ③ 必要量：170万t/y (5,000t/d, 乾炭基準)
- ④ 品質：灰分10%以下 (乾炭基準)
- ⑤ 期間：石炭液化工場運転開始後25年

(2) 中国側が選炭価格を含む石炭価格を提示する。これに基づき日本側は5,000t/dの石炭液化事業の感度分析を含む経済性評価を行う。

5. 中国側は調査票に対する未入手で回答可能な資料の収集を継続する。日本側は今回入手した資料の内容を検討、解析し、本F/S調査に必要な異なる資料の提供を必要に応じ中国側に依頼する。

日本側は第2次現地調査を1998年9月に実施することを説明し、その範囲及び方法に関して日本側は実施計画案を1998年7月末までに中国側に連絡する。

なお、第2次現地調査において、最終報告書の体系について協議も行う。

この議事録は日本国国際協力事業団調査団と中華人民共和国煤炭科学研究総院の合意のもとに、日中両文で作成され、日本側、中国側双方の代表の署名により確認されるものとする。

1998年3月18日

日本国
国際協力事業団
調査団長

志 鷹 義 明

志鷹義明

中華人民共和国
煤炭科学研究総院
総括

吳 春 来

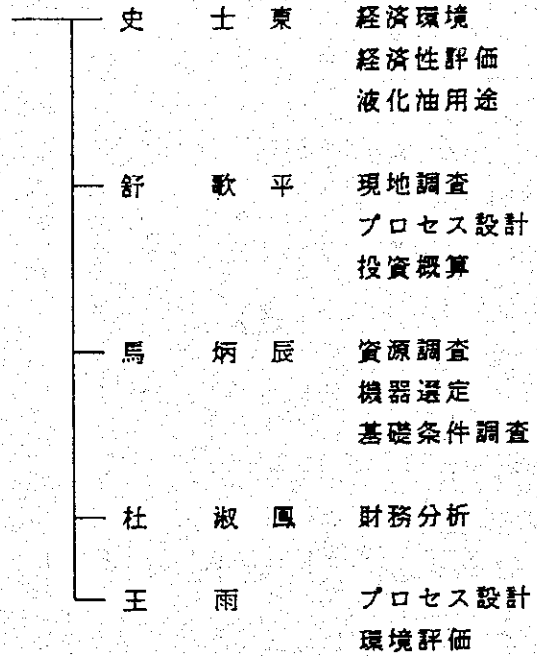
吳春来

「中国炭直接液化事業の経済性に係るF/S調査」
第1次現地調査協議参加者名簿

中国側		日本側	
呉 春 来	総括	増 田 彦 男	国際協力事業団 鉦工業開発調査部
史 士 東	経済環境 経済性評価 液化油用途	志 鷹 義 明 久 保 久 明 伊 藤 公 彦	団長，総括 プラント概念調査 資源調査
舒 歌 平	現地調査 プロセス設計 投資概算	永 井 浩 勝 三田村 勝 林 和 也 石 栄 輝	インフラ・サイト調査 環境評価 液化油用途調査 経済環境調査
馬 炳 辰	資源調査 機器選定 基礎条件調査	大久保 正 鈴木 光 寿 桐 田 勝 夫 矢 幡 佛三郎	プロセス設計 プロセス設計 プロセス設計 機器選定
杜 淑 鳳	財務分析	大須賀 勝 紀 桜 井 和 四郎	プラント積算 財務分析・経済性調査
王 雨	プロセス設計 環境評価	李 雪 梅	通訳

中国側のプロジェクトチームメンバー

吳 春 来 総括



中华人民共和国

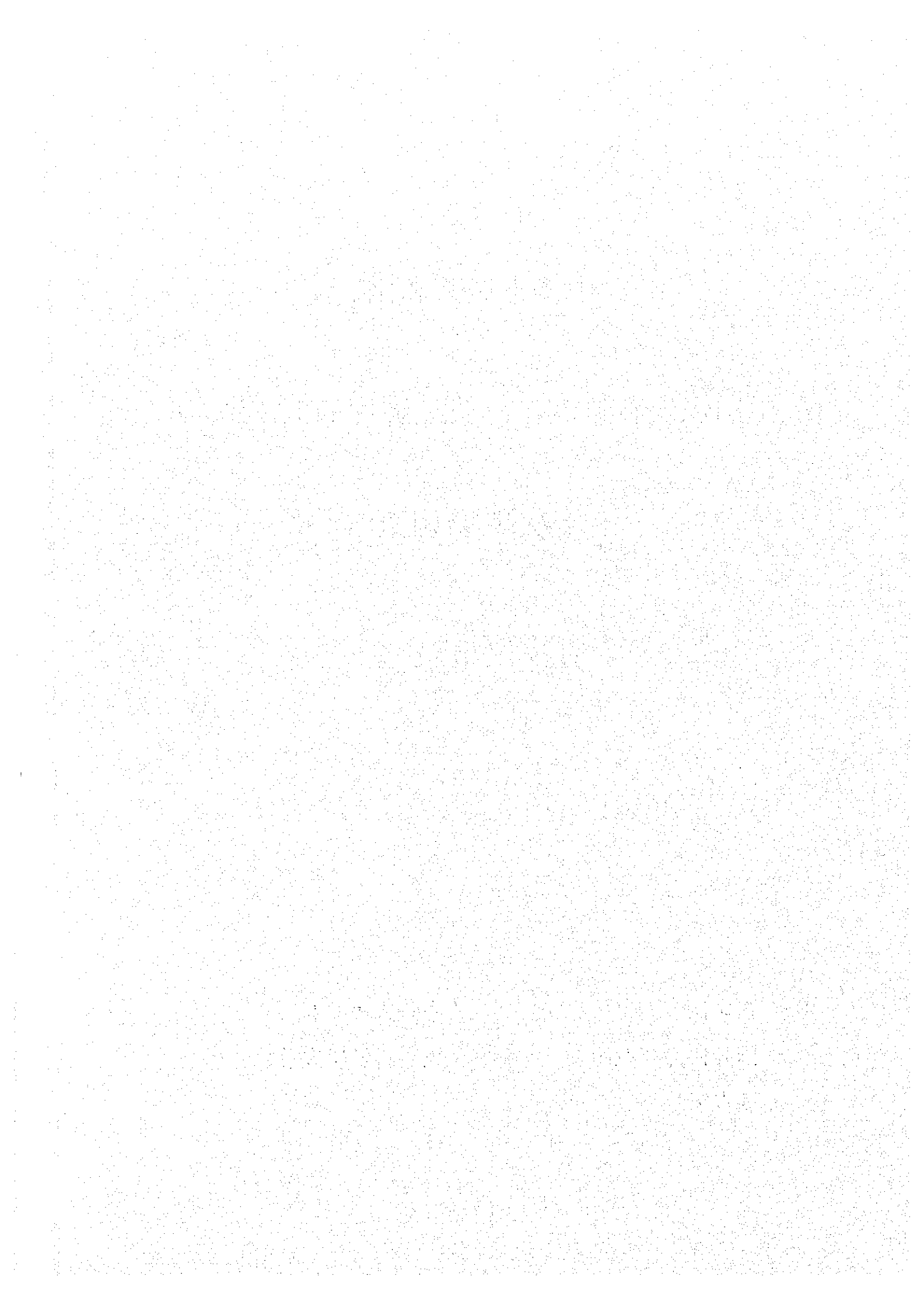
中国煤炭直接液化事业经济性的 F/S 调查

第一次现场调查

协议议事录

日本国
国际协力事业团
调查团

中华人民共和国
煤炭科学研究总院



中华人民共和国煤炭科学研究总院（以下简称中方）和日本国国际协力事业团调查团（以下简称日方）于 1998 年 2 月 22 日至 3 月 20 日进行了中国煤炭直接液化事业经济性的 F/S 调查的第一次现场调查。在此期间，在对日方提出的《中国煤炭直接液化事业经济性的 F/S 调查开始报告书》进行友好协商的同时，对液化厂预定地点的周围情况进行了调查。双方主要协商内容及取得的一致意见如下。另外，参加协商的人员名单见另页。

1. 中国方面组成了以吴春来教授为项目负责人的由煤炭科学研究总院及其他单位有关专家参加的项目执行组，作为对应于日方的中方调查团努力收集资料、现场调查，力求使本次调查圆满成功。（附件 1：中方执行组成员）

2. 日方向中方提交了 10 本开始报告书，中方对其内容表示基本同意。

3. 日方在调查前提出了资料收集调查表，通过中方的全面合作，调查资料收集工作进展顺利。（附件 2：接收资料一览表）

4. 中日双方每天协议确认的事项记录在附件 3 的记录中。其中双方同意的
主要事项有：

1) 关于本次 F/S 调查的实施方法：

根据 1997 年 10 月 13 日中华人民共和国煤炭工业部与日本国国际协力事业团签署的《中国煤炭直接液化事业经济性的 F/S 调查实施细则》，双方再次确认了实施事宜。

2) 关于液化厂建设预定地点：

中方提出了两个建厂候选地点。日方对两个建厂候选地点进行了考察。

3) 关于原料

(1) 保障液化用煤的供给是实施 F/S 调查的前提，日方了解了中方提

出的关于液化用煤的要点如下。

- ①地点：黑龙江省依兰县
- ②名称：依兰煤
- ③供给量：170 万吨/年（5000 吨/天，干基）
- ④质量：灰分 10%以下（干基）
- ⑤供应期间：液化厂开始运转后 25 年

(2) 中方将提出包括选煤价格在内的煤炭价格，据此日方将进行包括煤炭价格对煤液化事业敏感性分析在内的经济性分析。

5. 中方将继续收集调查表中未得到且能够回答的资料。日方对本次得到的资料内容将进行研究分析。必要时还将依靠中方进一步提供 F/S 调查所必须的资料。关于第二次现场调查，将在 1998 年 9 月实施，有关第二次调查的调查范围、调查方法、实施计划，日方将在 1998 年 7 月底以前提交给中方。

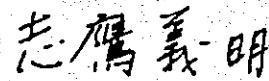
本议事录在中华人民共和国煤炭科学研究总院和日本国国际协力事业团调查团双方取得了一致意见的情况下，用中日两种文字制成，并由中日双方代表签字确认。

1998 年 3 月 18 日

中华人民共和国
煤炭科学研究总院
项目负责人
吴 春 来



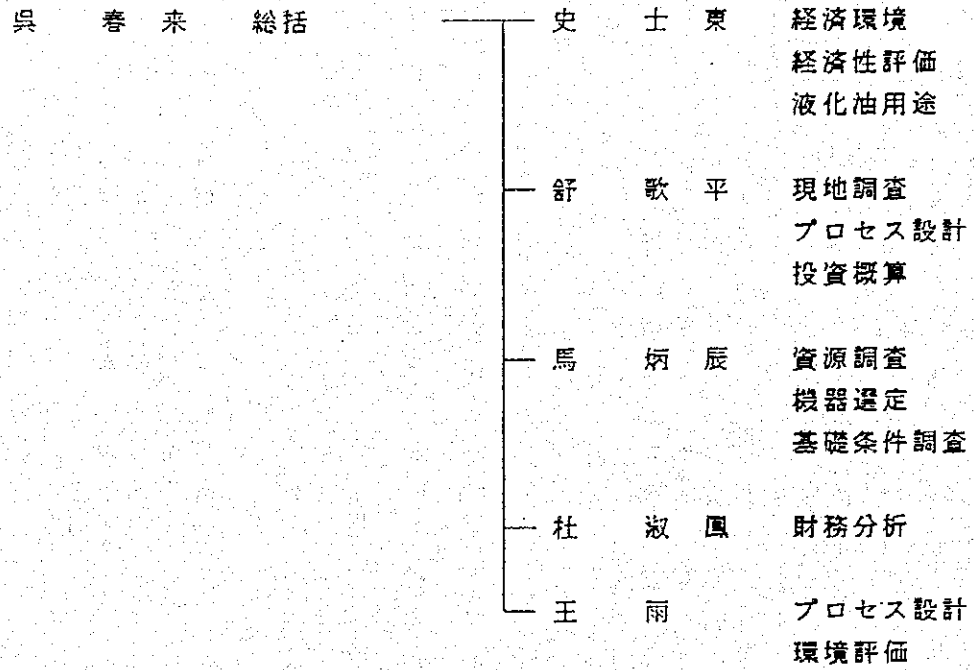
日本国
国际协力事业团
调查团长
志 鹰 义 明



「中国炭直接液化事業の経済性に係るF/S調査」
第1次現地調査協議参加者名簿

中国側		日本側	
呉 春 来	総括	増 田 彦 男	国際協力事業団 鉱工業開発調査部
史 士 東	経済環境 経済性評価 液化油用途	志 鷹 義 明 久 保 久 明 伊 藤 公 彦	団長，総括 プラント概念調査 資源調査
舒 歌 平	現地調査 プロセス設計 投資概算	永 井 浩 勝 三田村 勝 林 和 也 石 崇 博	インフラ・サイト調査 環境評価 液化油用途調査 経済環境調査
馬 炳 辰	資源調査 機器選定 基礎条件調査	大久保 正 寿 鈴木 光 寿 桐 田 勝 六 矢 幡 悌 三 郎	プロセス設計 プロセス設計 プロセス設計 機器選定
杜 淑 鳳	財務分析	大須賀 勝 紀 桜 井 和 四 郎	プラント積算 財務分析--経済性調査
王 雨	プロセス設計 環境評価	李 雲 待	通訳

中国側のプロジェクトチームメンバー



中華人民共和国

中国炭直接液化事業の経済性に係る F/S 調査

第 2 次現地調査

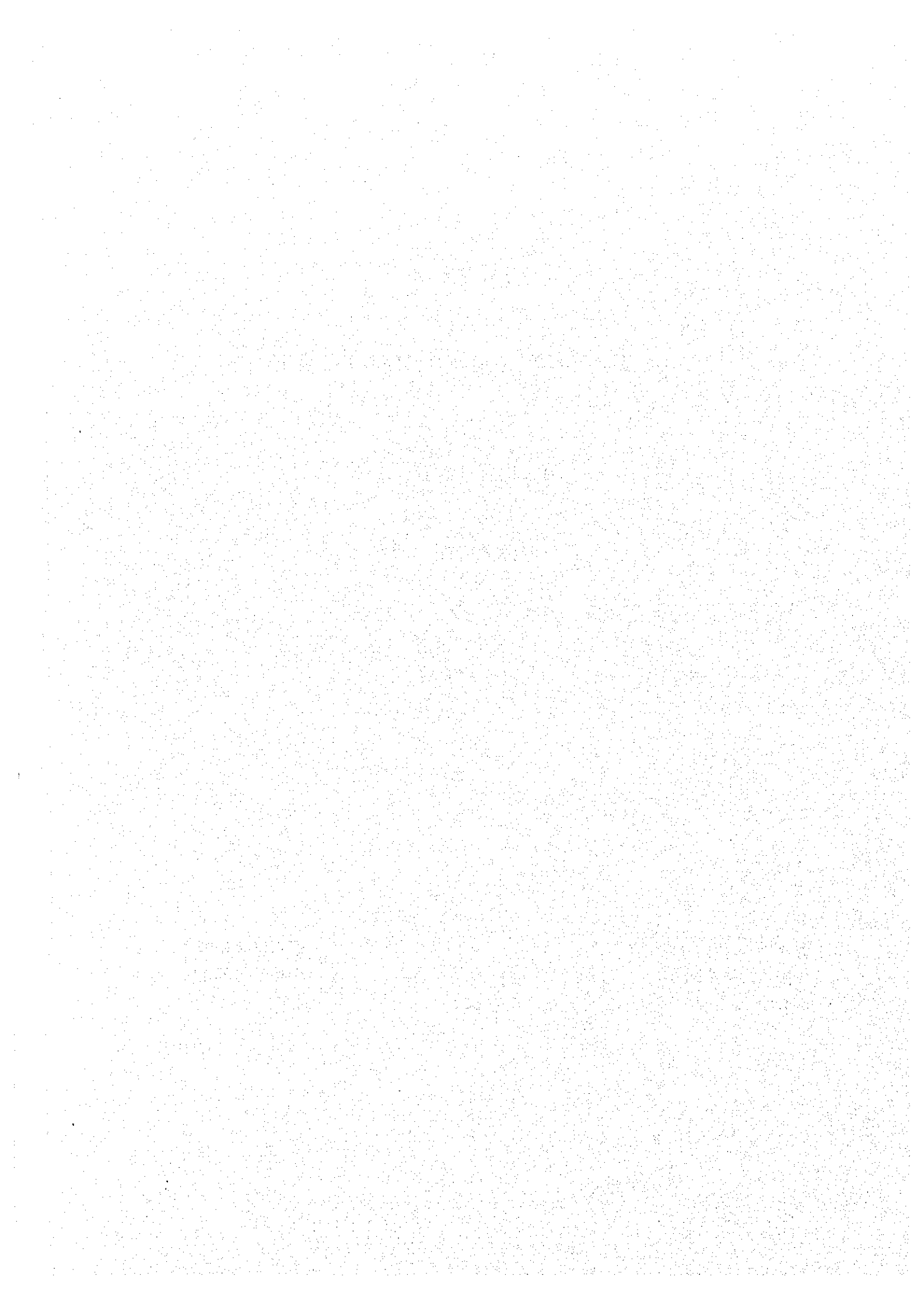
協議議事録

日本国
国際協力事業団
調査団

中華人民共和国
煤炭科学研究総院

光 /

美



日本国国際協力事業団調査団(以下、日本側と称す)と中華人民共和国煤炭科学研究総院(以下、中国側と称す)は1998年9月16日から9月30日にわたって「中国炭直接液化事業の経済性に係るF/S調査」の第2次現地調査を実施した。

その間、本F/S調査に関する諸事項について協議し、石炭直接液化工場建設想定地点およびその周辺調査を共同で実施した。

主な討議内容および合意事項は以下のとおりである。また、協議参加者は別紙-1のとおりである。

1. 中国政府の機構改革

中国国務院の1998年4月の機構改革により、煤炭工業部は国家経済貿易委員会の中の国家煤炭工業局へと組織改編された。それにより、本調査の中国側相手先は以下のようになった。

旧	新
煤炭工業部国際合作司科学技術処	→ 国家煤炭工業局外事司国際合作処

2. 液化条件

中国側から提出された意向書に基づいて日中双方は協議し、以下の合意に達した。意向書を別紙-2として添付する。

- (1) F/Sには意向書に記載する50%Max条件を採用する。
- (2) PSUのテスト結果とF/Sの概念設計の結果は原料性状の相違、装置規模の影響などにより一致するものでない旨、日本側は説明を加えた。中国側は日本側の説明を了解した。

3. 液化油製品方案

日本側の提示した1998年8月11日付け「石炭直接液化油製品方案の検討書」とその「補足資料」に基づいて双方協議し、以下の合意に達した。

- (1) 製品方案については下記の2つの案を検討する。

① 第1案

- a) 液化油製品として、ガソリンとディーゼル軽油を製造する。
- b) ガソリンは上記検討書に記載する[ケース11]により製造する。
ディーゼル軽油は上記検討書に記載する[ケース21]により製造する。
- c) ガソリンは中国化工行業標準の無鉛ガソリン[90号]とする。RONは90を目標とする。
ディーゼル軽油の低温流動性の等級は、夏期は軽油国家標準[0号]、冬期は[-35号]とする。
ディーゼル軽油のセタン価は40とする。
- d) 中国側は本F/S調査のためのガソリンとディーゼル軽油の品質要求値を提示した。

志

美

その品質要求値を別紙-3として添付する。

②第2案

第2案は中間製品、即ち、液化粗油（ホール油）を第1次水素化した油（「水素化ホール油」と称す）を SINOPEC あるいは CNPC に販売する。

(2)第2案の検討は以下のように進める。

- ①日本側は、帰国後2週間以内に「水素化ホール油」の品質性状を中国側に送る。
 - ②中国側はそれに基づいて「水素化ホール油」の市場のニーズを調査し、その結果を11月10日までに日本側に連絡する。
 - ③第3回現地調査において第2案の取り扱いを協議する。
- (3)中国側は、依蘭炭液化油試料を用いた実験室規模のアップグレーディングテストを行うことを日本側に要望した。日本側は、本テストは本調査の実施細則に定めた業務範囲の外であり、実施できない旨を説明した。依蘭炭液化油の性状分析値とこれまでの研究成果により、本テストを行わなくても概念設計ができることを加えて説明した。

4.石炭液化プラントの構成

日本側が提示した資料「石炭液化プラントの構成」に基づいて双方協議し、プラント構成および構外との境界等を設定した。その内容は別紙-4として添付する。

5.資源（石炭・触媒）に関する第1次現地調査結果と分析

日本側は第1次現地調査における資源（石炭・触媒）に関する調査結果、および供給量・品質についての分析内容とその課題を説明した。

協議の結果、日本側は石炭・触媒の必要量と品質を提示すること、および中国側はそれに基づいて生産計画・価格等を提示することを合意した。

6.現地調査および石炭液化プラントの建設想定地点の選定

日本側調査団11名と中国側プロジェクトチームメンバー2名はハルピン、依蘭、西林地区の現地調査を実施した。

現地の関係者を含めて石炭液化プラントの建設想定地点について協議した。

そして地点を 松花江に近い松北側の に決定した。

(候補地(松北工場の西北))

志高義明
舒歌平

7.報告書の体系

日本側は本調査の報告書の体系（案）を提示し、説明した。

8.第2次調査票

日本側は第2次調査票の一部について回答を入手した。未回答のものについては、中国側は11月10日までに回答する。

志

美

9.第3次現地調査の日程と協議事項

日本側と中国側は第3次現地調査の日程と協議事項について協議した。
第3次現地調査は、日本側の作成する進捗状況報告書に基づく調査の進捗状況の説明、その他必要事項についての協議を行う。日程は1998年12月20日～12月25日の6日間とする。

この協議議事録は日本国国際協力事業団調査団と中華人民共和国煤炭科学研究総院の合意のもとに、日中両文で作成され、日本側、中国側双方の代表の署名により確認されるものとする。

1998年9月30日

日本国
国際協力事業団
調査団長

志鷹義明

中華人民共和国
煤炭科学研究総院
プロジェクトチーム総括

吳新華

「中国炭直接液化事業の経済性に係る F/S 調査」
第 2 次現地調査協議参加者名簿

中国側		日本側	
呉 春 来	総括	志鷹 義明	団長、総括
		久保 久明	プラント概念調査
史 士 東	経済環境 経済性評価 液化油評価	小森 典夫	液化油用途調査
		石 栄 輝	経済環境調査
		大久保 正	プロセス設計
		鈴木 光寿	プロセス設計
舒 歌 平	現地調査 プロセス設計 投資概算	桐田 勝夫	プロセス設計
		矢幡 悌三郎	機器選定
		稲垣 泰男	プラント積算
		桜井 和四郎	財務分析・経済性評価
馬 炳 辰	資源調査 機器選定 基礎条件調査	李 雪 梅	通訳
杜 淑 鳳	財務分析		
王 雨	プロセス設計 環境評価		

关于向 CCUJ 确认 F/S 液化条件的函

中国煤炭直接液化事业化经济性 F/S 调查团团长志鹰义明先生：

根据中日双方签定的《中国煤炭直接液化事业化经济性 F/S 调查实施细则》，确定中国依兰煤作为调查对象和液化用煤。1998 年 2 月 12 日至 3 月 20 日，日本新能源产业技术综合开发机构（NEDO）利用君津的 1t/d PSU 试验装置进行了依兰煤的液化试验。1998 年 9 月 1 日，NEDO 已向中方报告了依兰煤的试验结果（见附件）。由于试验条件②（即 50%Max 条件）的制品油收率比较高，试验过程也较稳定。而且 NEDO 在 150t/d Pilot Plant 上也已成功地进行了其他煤的煤浆浓度 50%的运转试验。所以中方选择 NEDO 报告中的试验条件②及其结果作为“中国煤炭直接液化事业化经济性 F/S 调查”中依兰煤液化厂工艺计算的依据。

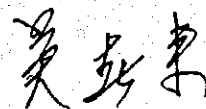
附件：

NEDO1998 年 9 月 1 日报告《利用君津 1t/d PSU 进行依兰煤液化试验结果》

中国煤炭科学研究总院

中国煤炭直接液化事业化经济性 F/S 调查项目组长

吴春来



1998 年 9 月 25 日

志

6



利用君津 1 t/d P S U 进行依兰煤液化试验结果

1998年 9月 1日

新能源·产业技术综合开发机构

煤炭液化 P S U 研究中心

志 7

Apx 1.4-1-18

美

目 录

		页数
1. 煤炭及催化剂的运输	表 1-1 煤炭及催化剂的运输	3
2. PSU 运转方法		
(1) 运转条件	表 2-1 运转条件	4
(2) PSU 工艺	NEDOL 法 1 t/d PSU 工艺流程整理至	5
(3) 原料的性状	表 2-2 原料煤的性状	6
	表 2-3 液化催化剂的性状	8
	表 2-4 溶剂氢化催化剂的性状	9
3. 运转结果		
(1) 运转操作法	表 3-1 煤浆粘度	10
	图 3-1 煤浆加热器差压的变化情况	11
	图 3-2 煤浆加热器出口温度以及第 1, 2, 3 液化反应塔中段温度的变化情况	12
	图 3-3 第 1, 2, 3 液化反应塔内温度差的变化情况	13
	图 3-4 液化反应塔差压的变化情况	14
	图 3-5 液化残渣性状的变化情况	15
(2) 物质收率	表 3-2 生成物收率的结果	16
	图 3-6 物质收支结果 (465℃ 条件)	17
	图 3-7 物质收支结果 (50wt%Max 条件)	18
(3) 生成物的性状	表 3-3 生成油、循环溶剂的性状 (465℃ 条件)	19
	表 3-4 生成油、循环溶剂的性状 (50wt%Max 条件)	20
	表 3-5 液化残渣的性状	21

表 8

景

利用君津1 t/d PSU进行依兰煤液化试验的结果

根据日本新能源·产业技术综合开发机构(以下简称NEDO)于1997年9月30日与中国煤炭工业部签署的「备忘录」的有关内容,利用君津的1 t/d PSU设备进行依兰煤液化的有关试验,现将其结果报告如下。

1. 煤炭及催化剂的筹备工作

(1) 煤炭的运输

1997年10月18日~21日,中国方面从黑龙江省依兰煤矿第1采煤区中,采集了50吨湿基煤炭,并采用弹性包装对其进行插包后用卡车运至营口港,此后,由日本方面用船将其运至横滨港,从船上卸货后,用卡车分别于11月14、17日运至PSU。

(2) 催化剂的运输

1997年9月23日中国方面从黑龙江省西林铅锌矿山的硫化铁精矿库中采集了样品并经过在北京煤化学研究所自然干燥后,进一步将其进行了粗粉碎,其后,由日本方面将其由北京机场送出并经白成田机场于11月11日运至PSU。运到的数量为1700Kg。

(3) 催化剂的粉碎

得到的催化剂的平均粒径为 $17\mu\text{m}$,日本方面从11月末到1月初进行了两个阶段的湿式粉碎,使其平均粒径到达了 $0.7\mu\text{m}$ 以上。

2. PSU的运转方法

(1) PSU运转实绩

从1998年2月12日送入煤炭到3月16日为止,完成了两个水准的运转条件,切断煤炭的预定日期为3月20日,在所剩的4天的短时间内即取得了参考数据,完成了37天的煤炭液化运转。

(2) 运转条件

第1运转条件为,在NEDOL工艺的标准条件内,只将反应温度设定为 465°C ,第2运转条件为,将煤炭浓度增加到50wt%,其他条件与以往在PSU中实施过的最适合于经济性能及高液化油收率的条件相同,并以50wt%Max为条件。

参考数据取得期间,在50wt%Max条件下,使用了NEDOL法的标准催化剂干式合成硫化铁催化剂进行运转。

(3) 工艺流程

根据NEDOL法采用1 t/d PSU的标准工艺进行运转。

(4) 原料的性状

依兰煤比预想的灰分低且含炭浓度高。另外,从组织分析来看,具有镜质组丰富且发热量高的特点。

西林催化剂的含硫量比黄铁矿少,因此除投入同等的硫磺量之外,还进行了另外添加硫磺的液化试验。

志

9

Apx 1.4-1-20

美

在溶剂氢化催化剂方面采用了NEDO开发的改良型Ni-Mo系催化剂。

3. 运转结果

(1) 运转操作性能

煤浆加热器的差压处于低位稳定状态，未出现问题。在第2条件中将煤炭浓度增加到50 wt%之时，虽然煤浆粘度上升，差压却只出现了微小的上升。

液化反应塔内的温度及差压在液化设备运转期间内，能够对其进行稳定控制。由于第2条件将煤炭浓度增加到50 wt%，从而使反应塔内的发热量增加，因此需对煤浆加热器出口温度进行调整，以使其达到计划值。

减压蒸馏塔中残渣排出情况良好。减压蒸馏塔的上部温度约为320℃，真空度在40~50 torr的情况下设备进行运转，残渣的软化点可调整到160~170℃。

(2) 物质收支

在第1条件下，液化油收率为52.6 wt%daf，残渣收率为23.8 wt%daf。

在第2条件下，液化油收率增加到60.7 wt%daf，残渣收率减少为16.0 wt%daf。

另外，制品油中的220℃以下的轻质馏分，在两种条件下分别为34.1 wt%daf和34.9 wt%daf。另一方面260℃~350℃的馏分，在第1反应条件下未能取得，而在第2反应条件下则取得了7.0 wt%daf的收率。

(3) 生成物的性状

液化油的石脑油馏分中的杂元素含有量为，氧4%强、氮0.38~0.77%、硫300~700 ppm。另外，轻油馏分中氧为0.7%~3.5%、氮为0.46%~0.85%、硫为200~400 ppm。

循环溶剂的性状中，fa在第1条件中，是处于PSU的标准范围，为0.54，在第2条件中为0.46。

残渣的性状方面，灰的比率在第1反应条件中为20%，而在第2反应条件中，由于液化反应更为强烈而使其增加至28%。

老

10

ApX 1.4-1-21

量

表 1-1 煤炭及催化剂的运输

	煤 炭	催 化 剂
采集地点、采集时间	黑龙江省依兰煤矿 第 1 采煤区中层 1997. 10. 18~21 (采用弹性容器包装)	黑龙江省西林铅锌矿 硫化铁精矿 1997. 9. 23 (在北京煤化学研究所进行 自然干燥后, 经粉碎)
运输手段	船舶 卡车	飞机 卡车
运输途径	营口港 10/31 ↓ 横浜港 11/7 ↓ PSU 11/14, 17	北京机场 11/2 ↓ 成田机场 11/4 ↓ PSU 11/11
运入量	50 t (湿基)	1,700 kg

志
11

Apx 1.4-1-22

美

表2-1 运转条件

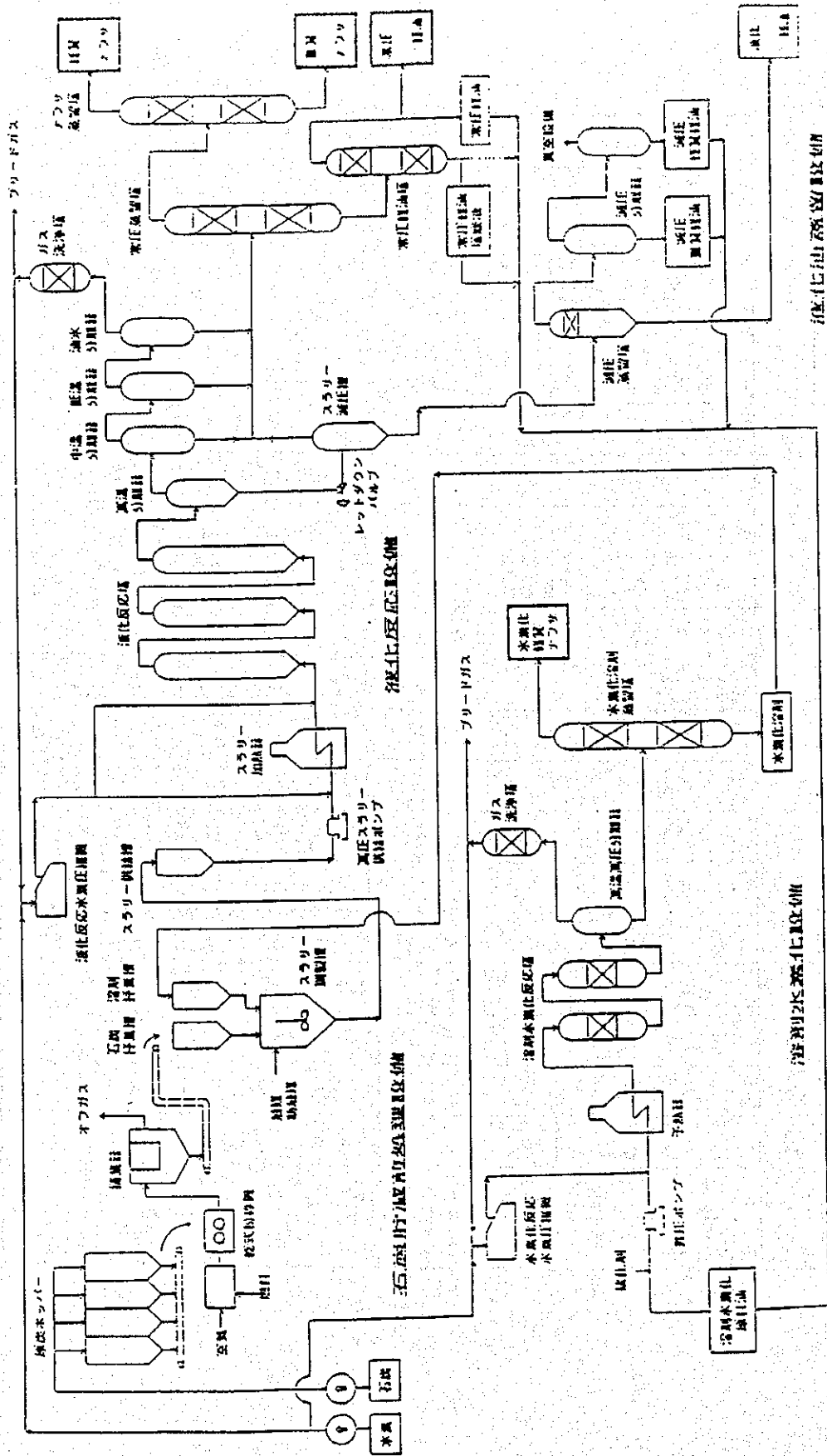
实验条件		①	②	③
		条件名称	465℃条件	50wt%Max条件
项目	日期	2/12~3/4	3/5~3/16	3/17~3/20
液化 反应 工程	煤炭	依兰煤		
	液化催化剂	西林硫化矿 (湿式粉碎)		干式SIS
	辅助催化剂	硫		—
	反应温度	465℃		
	气液比	700 Nl/kg	900 Nl/kg	900 Nl/kg
	煤浆注入量	108 kg/hr		
	煤炭处理量	1 t/d	1.25 t/d	1.25 t/d
	煤炭浓度	40 wt%	50 wt%	50 wt%
	反应压力	170 kg/Cm ² G	190 kg/Cm ² G	190 kg/Cm ² G
	催化剂添加量	3.2wt%dry coal	4.3wt%dry coal	4.0wt%dry coal
	辅助催化剂添加量	0.72wt%dry coal	0.96wt%dry coal	—
	循环气氢浓度	85 vol%	88 vol%	88 vol%
	循环溶剂的 f a	0.55	0.45	0.45
溶剂 氧化 工程	反应温度	280 ~ 355℃		
	反应压力	100 kg/Cm ² G		
	LHSV (各塔)	1.0 hr ⁻¹	0.83hr ⁻¹	0.33hr ⁻¹
	气液比	500 Nl/kg		
	Δ f a	0.09	0.11	0.11
	循环气氢浓度	97 vol%		

表

12

Apx 1.4-1-23

表



NEDOL法1r/d PSUI之流程整体图

英

表 2-2

原料煤的性状 (1)

项 目		依兰煤
有效比重		1.393
全水分 (wt%)		11.6
工业分析	灰分 (wt% dry basis)	3.27
	挥发分 (wt% dry basis)	45.59
	固定炭 (wt% dry basis)	51.14
全硫 (wt% dry basis)		0.24
氯 (ppm)		370
HGI		51
总发热量 (kcal/kg)		7470
元素分析	C (wt% daf)	80.12
	H (wt% daf)	5.36
	N (wt% daf)	1.38
	O (diff) (wt% daf)	12.42
	S (燃烧性) (wt% daf)	0.22
	H/C原子数比 (-)	0.87
灰分组成	SiO ₂ (wt%)	50.43
	Al ₂ O ₃ (wt%)	27.98
	CaO (wt%)	4.98
	Fe ₂ O ₃ (wt%)	10.49
	MgO (wt%)	1.10
	MnO (wt%)	0.08
	P ₂ O ₅ (wt%)	0.30
	TiO ₂ (wt%)	1.30
	K ₂ O (wt%)	0.17
	SO ₃ (wt%)	2.13
	Na ₂ O (wt%)	0.95

志

14

志

表 2 - 2 原料煤的性状 (2)

依 兰 煤	
组 织 名 称	比 率 (vol%)
镜质组	88.9
显微硬质煤组分	2.4
无质组	5.6
半丝质体	0.0
惰性组	1.6
矿物质	1.5
合 计	100.0

志

15

7

ApX 1.4-1-26

景

表 2-3 液化催化剂的性质

项目	催化剂种类	西林硫化铁矿
组成	Fe (wt%)	43.5
	As (wt%)	0.13
	Cu (wt%)	0.05
	Pb (wt%)	0.57
	Mg (wt%)	1.35
	Zn (wt%)	1.56
	Ca (wt%)	3.10
	Na (wt%)	0.23
	Si (wt%)	2.98
	Al (wt%)	1.18
	C (wt%)	2.13
	H (wt%)	0.17
	N (wt%)	0.09
	S (wt%)	25.7
	其他 (wt%)	16.66
	比表面积 (m ² /g)	24.0
	细孔容积 (ml/g)	0.057
平均粒径 [*] D ₅₀ (μm)	0.53 ~ 0.97	

* 以上为白日机装公司生产的激光衍射粒度分布仪「Micro Track」所得到的测定值

比较硬 粉碎较困难

志

16

Apx 1.4-1-27

表 2-4 浮游氯化催化剂的性质

项 目		改良型氯化催化剂
		CH0401
组 成	Al ₂ O ₃ (wt%)	balance
	MoO ₃ (wt%)	15.4
	NiO (wt%)	3.0
	Na ₂ O (wt%)	0.07
	SO ₄ (wt%)	1.1
比表面积 (m ² /g)		130
细孔容积 (ml/g)		0.643

NEO = 甲苯的溶剂加氢 CoO

志

17

志

表 3 - 1 煤浆粘度

	煤浆粘度 (60℃)
46.5℃ 条件	70 mPa · s
50 wt% Max 条件	270 mPa · s

试料采集地点 : 煤浆调制槽
 测定方法 : B 型粘度计

志

18

景

< 运转条件 >

反应温度	485 °C
G/L	700Hl / kg
煤炭送入	100 kg / hr
煤炭浓度	40wt%
反应压力	170 kg/cm ² Q
催化剂添加量	西林磺化铁 3.2wt% dry coal
硫酸添加量	0.72 wt% dry coal
循环溶剂的 f a	0.55
	0.45

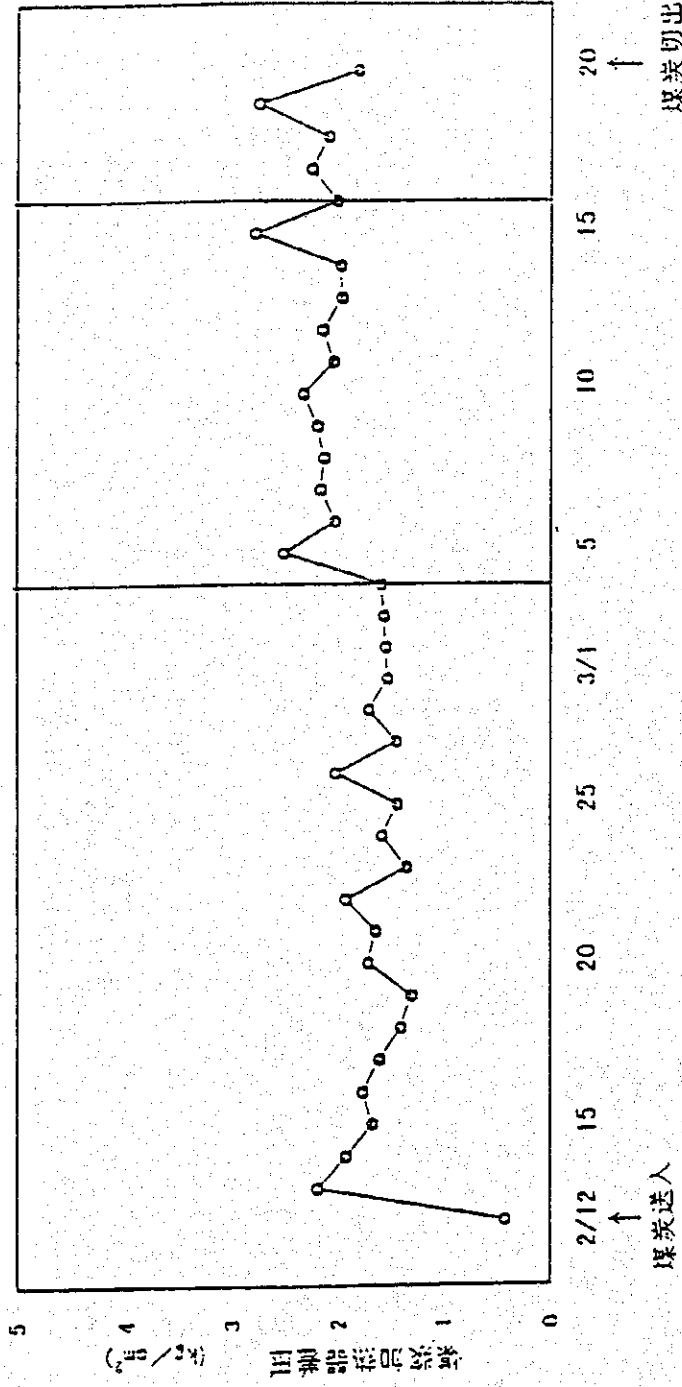


图 3-1 煤炭加热器差压的变化情况

19

11

美

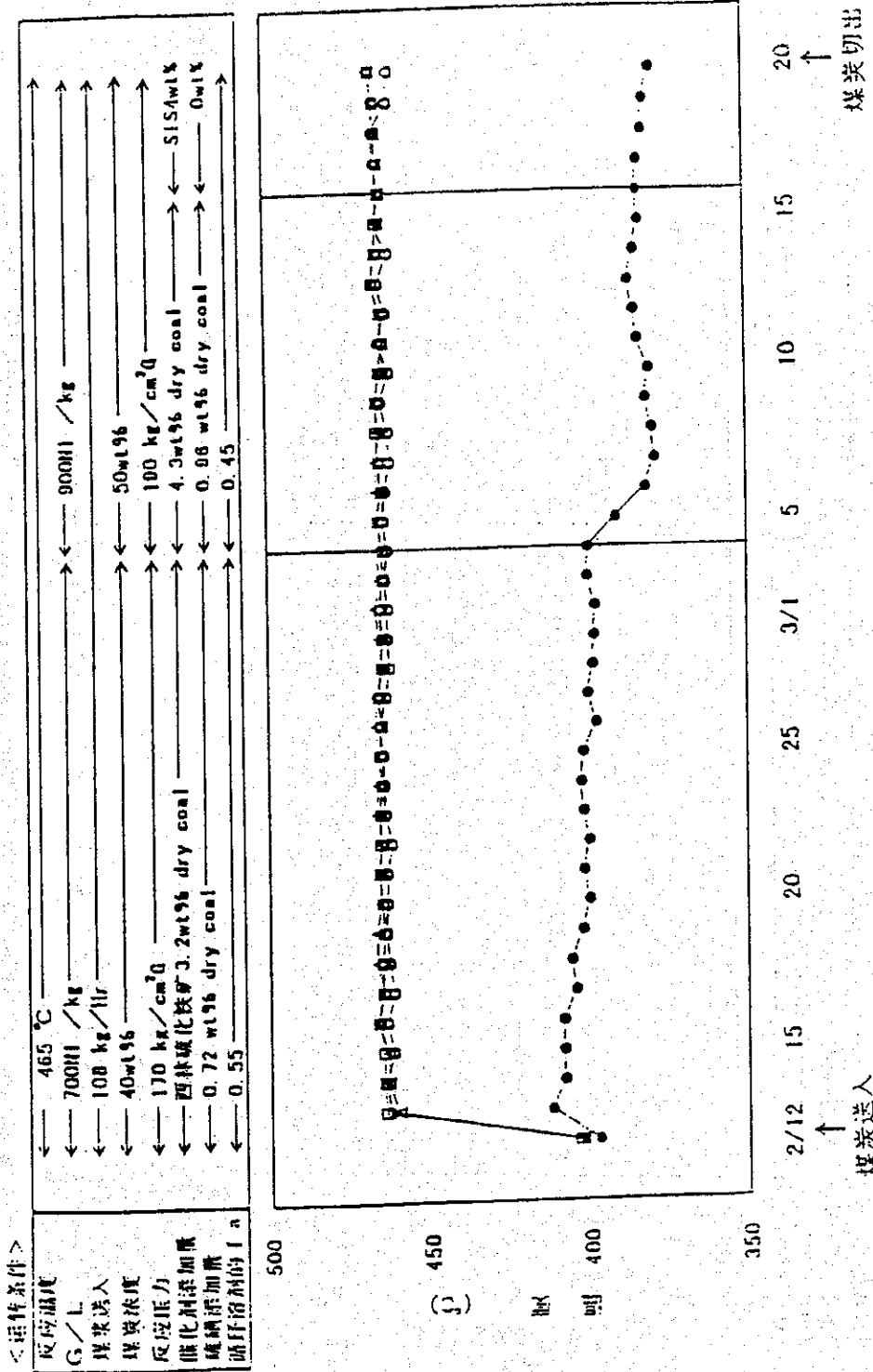


图 3-2 煤浆加热器出口温度以及第 1, 2, 3 液化反应塔中段温度的变化情况

- 煤浆加热器出口温度 (°C)
- 第 1 液化反应塔中段温度 (°C)
- △ 第 2 液化反应塔中段温度 (°C)
- 第 3 液化反应塔中段温度 (°C)

20

20

20

反应温度	← 465 °C
G/L	← 700Hl / kg
煤炭送入	← 108 kg/hr
煤炭浓度	← 40wt%
反应压力	← 170 kg/cm ² Q
催化剂添加量	← 西林磺化铁 3.2wt% dry coal
硫酸添加量	← 0.72 wt% dry coal
稀释剂的 f a	← 0.55
	← 50wt%
	← 100 kg/cm ² Q
	← 4.3wt% dry coal
	← 5154wt%
	← 0.06 wt% dry coal
	← 0.45
	← 0wt%

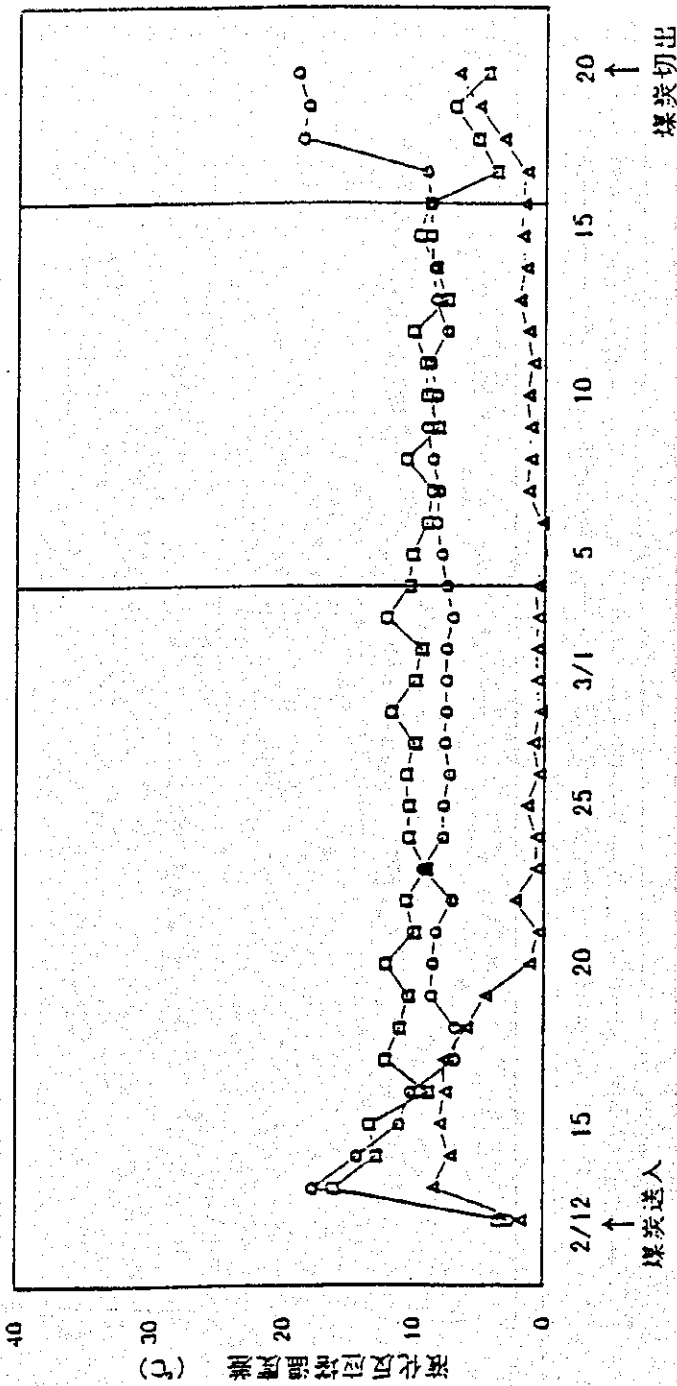


图 3-3 第 1, 2, 3 液化反应塔内温度差的变化情况

○ 第 1 液化反应塔温度差 (上段—下段) 温度 (°C)
 △ 第 2 液化反应塔温度差 (上段—下段) 温度 (°C)
 □ 第 3 液化反应塔温度差 (上段—下段) 温度 (°C)

21

21

13

ApX 1.4-1-32

21

〈运转条件〉	
反应温度	← 465 °C
G/L	← 700Hl / kg
煤炭送入	← 108 kg / hr
煤炭浓度	← 40wt%
反应压力	← 170 kg/cm ²
催化剂添加量	← 西林硫化铁 3.2wt% dry coal
硫酸添加量	← 0.72 wt% dry coal
循环溶剂的 T ₀	← 0.55
	← 100 kg/cm ²
	← 50wt%
	← 900Hl / kg
	← 4.3wt% dry coal
	← 0.98 wt% dry coal
	← 0.45
	← 515wt%

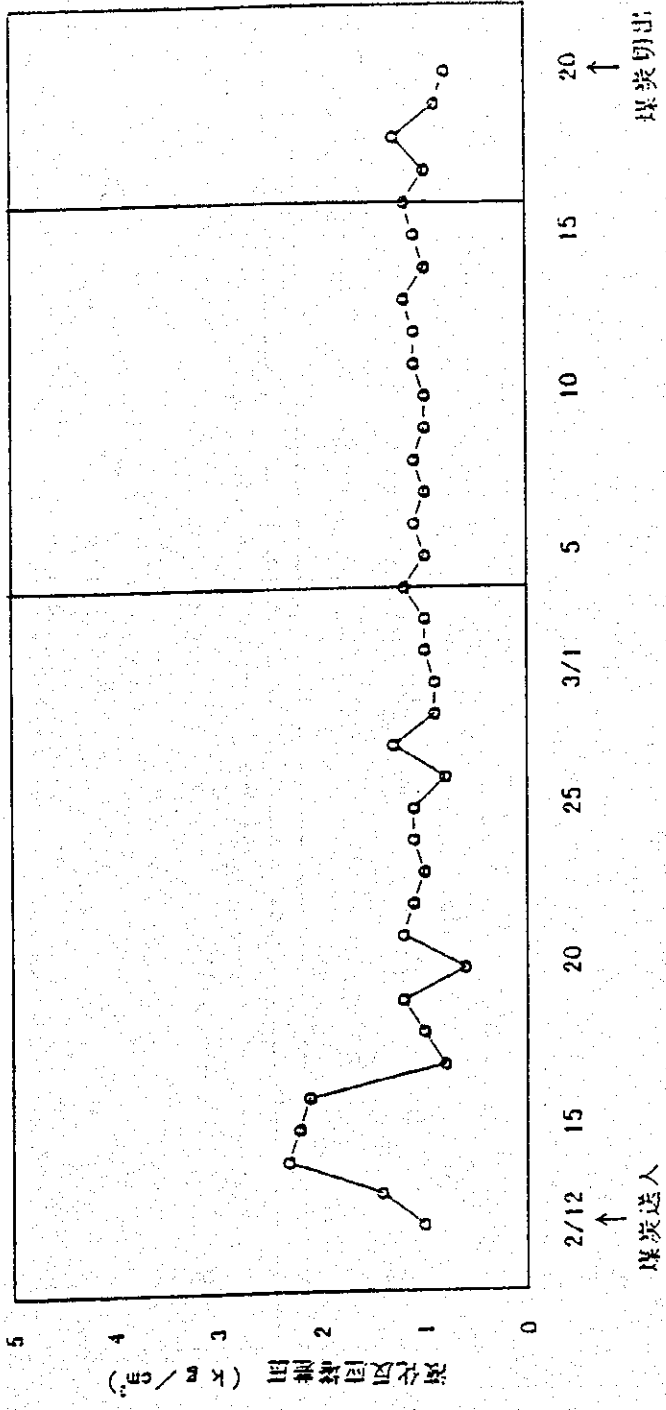


图 3-4 第 1 液化反应塔入口~第 3 液化反应塔出口差压的变化情况

志

22

14

ApX 1.4-1-33

抄

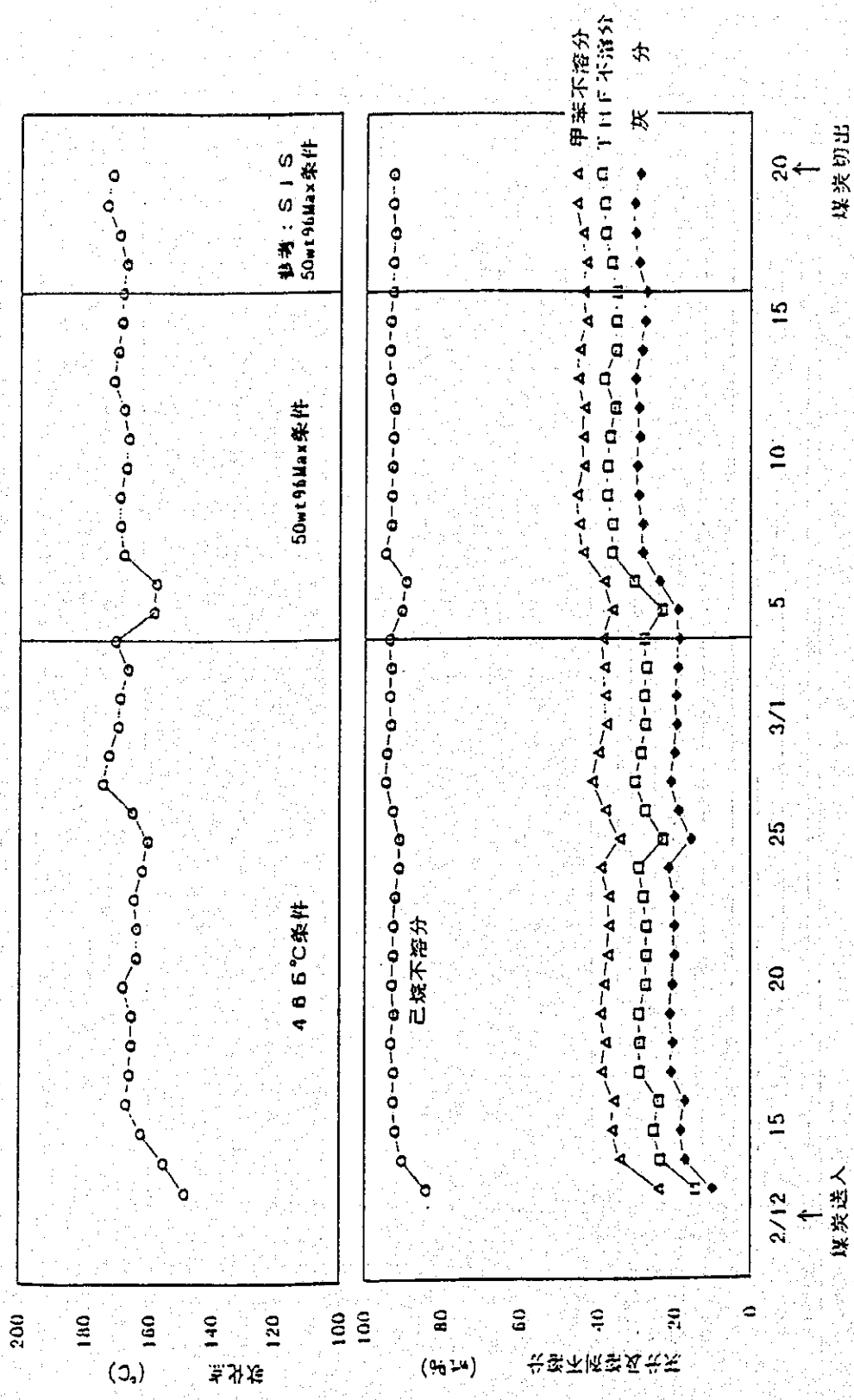


图 3-5 液化残渣性状的变化情况

表

23

15

ApX 1.4-1-34

Handwritten signature

表 3-2

生成物收率结果

条件名称	465℃		50wt%Max	
反应条件	依兰煤		—	
煤炭种类	西林-S		—	
催化剂种类	—		—	
反应温度 (℃)	465		—	
反应压力 (kg/Cm ² G)	1.70		1.90	
催化剂添加量 (wt%)	3.2		4.3	
硫黄添加量 (wt%)	0.72		0.96	
G/L (Nl/kg)	700		900	
供给溶剂的fa (—)	0.542		0.456	
煤炭浓度 (wt%)	40		50	
氢浓度 (vol%)	8.5		8.8	
生成物收率 (wt% daf)	(液化系)	(全系)	(液化系)	(全系)
生成气	20.82	21.54	20.76	21.53
生成水	6.37	8.16	7.86	8.23
制品油	53.44	52.56	60.53	60.69
残渣	23.76	23.76	15.99	15.98
合计	104.39	106.02	105.19	106.53
氢消费量	4.39	6.02	5.19	6.53
制品油 合计 (wt% daf)	53.44	52.56	60.53	60.69
C ₄	2.49	2.53	3.20	3.26
C ₅ ~200℃	20.31	23.19	20.24	23.53
200~220℃	4.68	8.33	6.03	8.40
220~260℃	7.19	18.52	6.88	18.54
260~350℃	4.45	0.00	10.79	6.96
350~538℃	14.33	0.00	13.44	0.00
生成气 合计 (wt% daf)	20.82	21.54	20.76	21.53
H ₂ S	1.14	1.20	1.69	1.74
NH ₃	0.34	0.74	0.28	0.87
CO	1.10	1.10	1.13	1.13
CO ₂	2.55	2.55	2.51	2.51
CH ₄	5.85	6.02	5.35	5.43
C ₂ H ₆	4.88	4.92	4.56	4.60
C ₃ H ₈	4.96	5.02	5.24	5.30
残渣 合计 (wt% daf)	23.76	—	15.98	—
油	1.22	—	0.96	—
沥青烯	17.29	—	12.19	—
预沥青烯	3.23	—	2.17	—
IOM	2.03	—	0.65	—

志

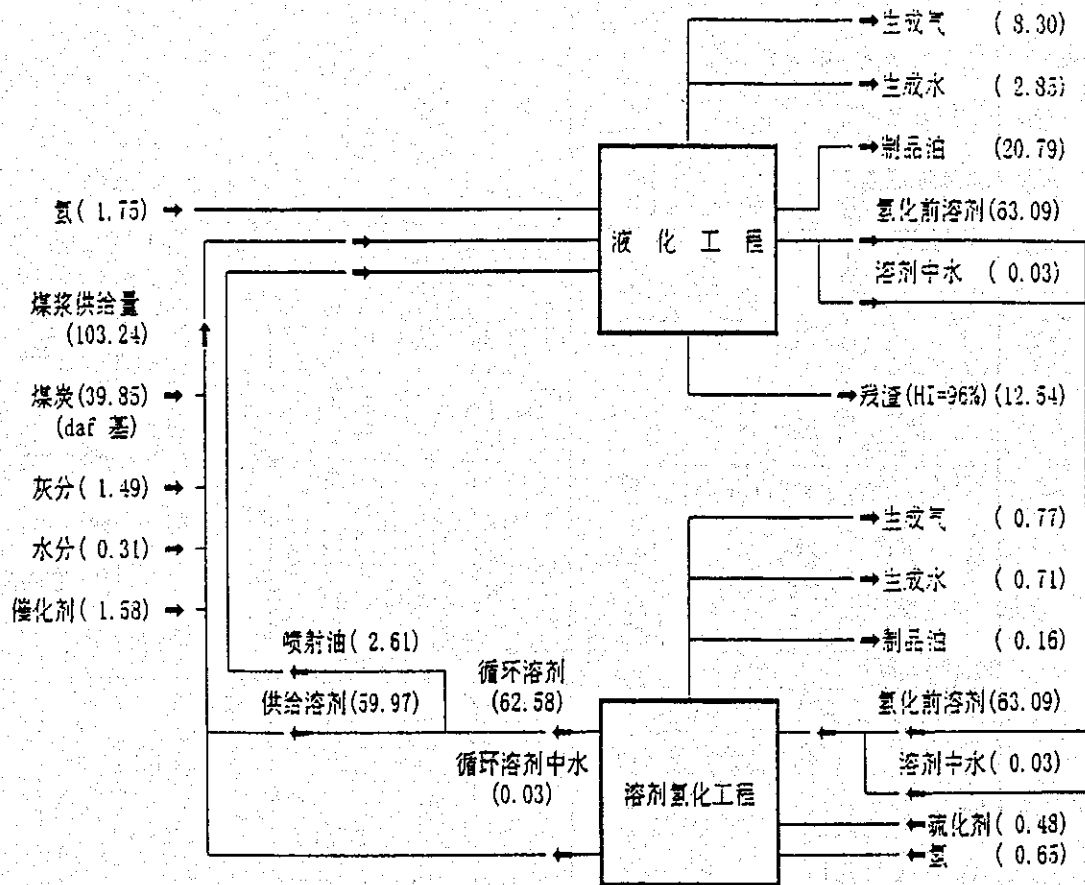
24

美

物质收支结果 (RUN0902)

依兰煤, 165℃条件

(单位: kg/h)



表

25

17

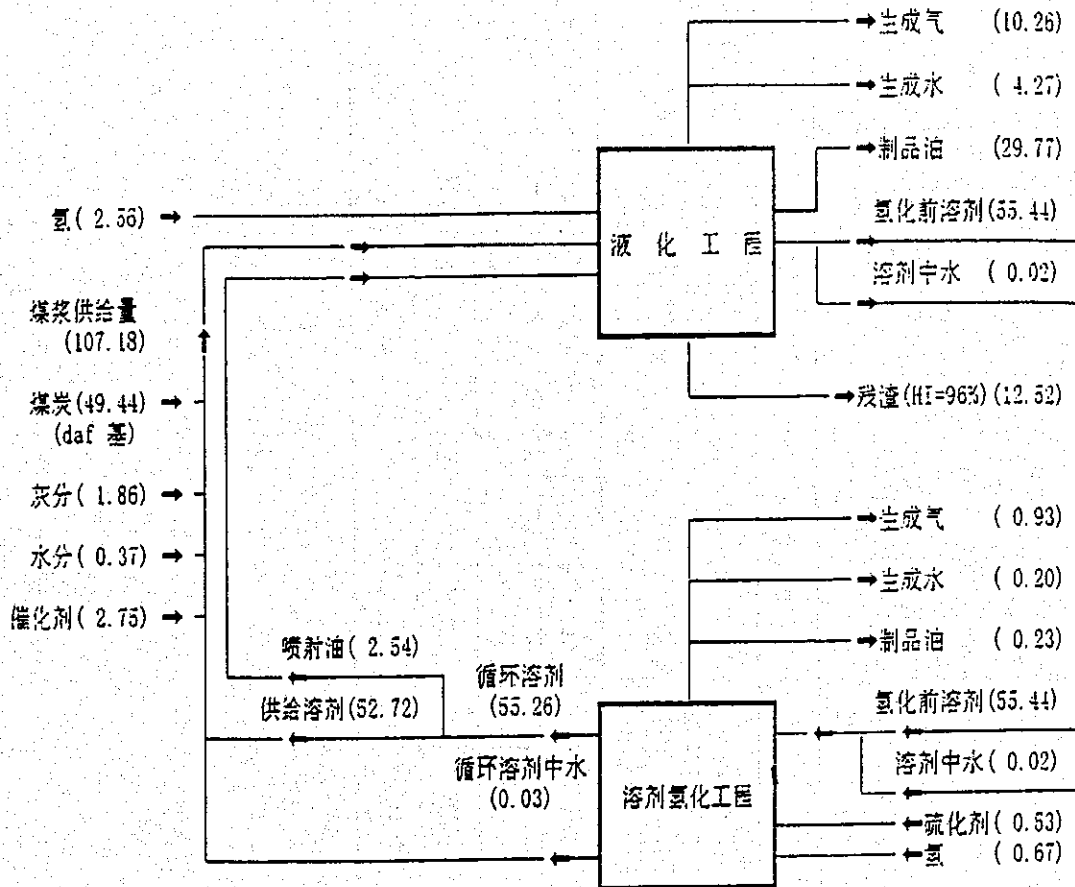
ApX 1.4-1-36

Handwritten signature

物质收支结果 (RUN0902)

依兰煤, 50% Max条件

(单位: kg/hr)



志

26

采

表 3-3 生成油、循环溶剂的性质 (4.6.5℃条件)

项目 生成油名称	蒸 馏 试 验										元 素 分 析 (wt%)					
	馏 出 温 度 (°C)										比 重 (40/4 °C)	C	H	N	O (diff)	S
	100 vol%	5 vol%	10 vol%	30 vol%	50 vol%	70 vol%	90 vol%	BP	全馏出量 (vol%)							
轻质白油	64	72	83	117	146	167	181	191	96.4	0.790	82.68	12.63	0.38	4.21	0.07	
重质行油	200	203	204	205	206	207	211	250	98.8	0.921	85.24	9.92	0.59	4.21	0.01	
常压轻质油	219	224	224	225	226	228	231	243	99.2	0.927	86.11	9.85	0.46	3.51	0.01	
循环溶剂	226	255	263	280	301	336	—	380	85.0	0.989	89.42	9.21	0.37	0.95	0.05	

注) 循环溶剂 $\rho_a = 0.542, \Delta f_a = 0.092$

表 3-4 生成油、循环溶剂的性质 (50wt%M a x 条件)

项目	蒸 馏 试 验										元 素 分 析 (wt%)					
	生成油名称	馏 出 温 度 (°C)								全馏出量 (vol%)	比 重 (40/4 °C)	C	H	N	O (diff)	S
		5 vol%	10 vol%	30 vol%	50 vol%	70 vol%	90 vol%	EP								
轻质石脑油	51	64	74	110	139	163	179	190	96.5	0.785	82.42	12.87	0.52	4.13	0.06	
重质石脑油	199	203	204	205	206	208	212	249	97.9	0.918	84.85	10.01	0.77	4.31	0.03	
常压轻质轻油	216	224	225	226	226	228	231	246	98.6	0.917	86.56	10.46	0.85	2.11	0.02	
常压重质轻油	255	263	266	275	288	314	371	380	92.0	0.966	88.84	9.78	0.70	0.65	0.03	
循环溶剂	210	249	258	282	310	351	—	380	79.1	0.970	88.93	9.91	0.44	0.69	0.03	

注) 循环溶剂 $\rho_a = 0.4560, \Delta \rho_a = 0.105$

志

28

20

ApX 1.4-1-39

美

45

29

21

Apx 1.4-1-40

5/1

表 3-5 渣化残渣的性质

	软化点 (R&B法) (°C)	灰分 (wt%)	溶剂不溶分 (wt%)			元素分析 (wt% dry basis)				
			III	TI	TIPI 之渣灰	C	H	N	O (diff)	S
465°C条件	169.0	19.8	93.5	38.4	28.0	71.03	4.17	1.37	—	2.80
50wt% Max 条件	169.0	28.3	93.7	43.5	35.6	63.08	3.84	1.46	—	4.33

关于中国煤液化事业化 F/S 可行性调查产品规格的说明

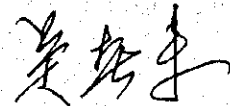
中国煤炭直接液化事业化经济性 F/S 调查团团长志鹰义明先生：

经中日双方的讨论研究，中国依兰煤液化厂的产品方案之一为生产汽油、柴油。根据煤液化油的特点以及参考中国有关的石油产品标准，中方希望依兰煤液化厂生产的汽油质量应达到 90# 无铅汽油的标准，具体指标请参见中国 SINOPEC 标准 SH-0041-93。柴油分为 0# 和-35# 两种规格，其十六烷值应超过 40，具体质量指标请参见中国国家标准 GB252-94 及其最新修订稿。

中国煤炭科学研究总院

中国煤炭直接液化事业化经济性 F/S 调查项目组长

吴春来



1998 年 9 月 25 日

汽、柴油国家标准将要修改的内容

一、轻柴油国家标准将要修改的内容：

现在执行的轻柴油国家标准是 GB 252-94，和 GB252-87 相比技术要求没有变化，只是测试方法有所不同。

将要修改的标准与现行标准的主要差异是：

1. 在标准中质量水平只设一个档次，相当于原一级品，取消优等品和合格品。
2. 增设 5 号轻柴油（运动粘度：3.0—8.0 mm²/s (20℃)；凝点不高于 5℃；冷滤点不高于 8℃），使牌号总数达到 7 个。
3. 将硫含量由原一等品规定的不大于 0.5%(m/m)修订为不大于 0.2%(m/m)。^做
4. 取消水溶性酸碱和硫醇项目。
5. 氧化安定性总不溶物原一等品规定的不大于 2.0mg/100ml 修订为不大于 2.5mg/100ml。
6. 将十六烷值的注改为“由中间基或环烷基原油生产的各号轻柴油十六烷值允许不小于 40。”
7. 将闪点指标分别由不低于 65℃、60℃和 45℃修订为不低于 55℃、55℃和 45℃。
8. 取消实际胶质的指标。

二、汽油的国家标准近期没有修改计划，现行执行标准为 SH 0041-93。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了由液体烃类和改善使用性能的添加剂组成的无铅车用汽油技术条件。
本标准所属产品适用于作点燃式内燃机的燃料。

2 引用标准

- GB/T 256 汽油诱导期测定法
- GB/T 259 石油产品水溶性酸及碱测定法
- GB/T 260 石油产品水分测定法
- GB/T 380 石油产品硫含量测定法(燃灯法)
- GB/T 503 汽油辛烷值测定法(马达法)
- GB/T 509 发动机燃料实际胶质测定法
- GB/T 511 石油产品和添加剂机械杂质测定法(重量法)
- GB/T 1792 馏分燃料中硫醇硫测定法(电位滴定法)
- GB/T 4756 石油和液体石油产品取样法(手工法)
- GB/T 5096 石油产品铜片腐蚀试验法
- GB/T 5487 汽油辛烷值测定法(研究法)
- GB/T 6536 石油产品蒸馏测定法
- GB/T 8017 石油产品蒸气压测定法(雷德法)
- GB/T 8018 汽油氧化安定性测定法(诱导期法)
- GB/T 8019 车用汽油和航空燃料实际胶质测定法(喷射蒸发法)
- GB/T 8020 汽油铅含量测定法(原子吸收光谱法)
- SH 0164 石油产品包装、贮运及交货验收规则
- SH/T 0174 芳烃和轻质石油产品硫醇定性试验法(博士试验法)

注：除非在标准中另有明确规定，上述引用标准都应是现行的有效标准。

3 牌号

无铅车用汽油按研究法辛烷值分 90 号、93 号和 95 号三个牌号。

4 定义

抗爆指数是车用汽油研究法辛烷值及马达法辛烷值之和的二分之一。

5 技术要求

项 目	质 量 指 标			试 验 方 法	
	90号	93号	95号		
抗爆性:					
研究法辛烷值(RON)	不小于	90	93	95	GB/T 5487
抗爆指数(RON+MON)/2	不小于	85	88	90	GB/T 503 GB/T 5487
铅含量 ¹⁾ ,g/L	不大于	0.013		GB/T 8020	
馏程:				GB/T 6536	
10%蒸发温度, C	不高于	70			
50%蒸发温度, C	不高于	120			
90%蒸发温度, C	不高于	190			
终馏点, C	不高于	205			
残留量, %(V/V)	不大于	2			
蒸气压, kPa				GB/T 8017	
从9月1日至2月29日	不大于	88			
从3月1日至8月31日	不大于	74			
实际胶质 ²⁾ , mg/100mL	不大于	5		GB/T 8019	
诱导期 ³⁾ , min	不小于	480		GB/T 8018	
硫含量, %(m/m)	不大于	0.15		GB/T 380	
硫醇(需满足下列要求之一):					
博士试验		通过		SH/T 0174	
硫醇硫含量, %(m/m)	不大于	0.001		GB/T 1792	
铜片腐蚀(50 C, 3h), 级	不大于	1		GB/T 5096	
水溶性酸或碱		无		GB/T 259	
机械杂质及水分 ⁴⁾		无			

注: 1) 本标准规定了铅含量最大限值, 但不允许故意加铅。为了便于与加铅汽油区分, 无铅车用汽油不添加着色染料。

2) 实际胶质允许用 GB/T 509 方法测定, 仲裁试验以 GB/T 8019 方法测定结果为准。

3) 诱导期允许用 GB/T 256 方法测定, 仲裁试验以 GB/T 8018 方法测定结果为准。

4) 将试样注入 100mL 玻璃量筒中观察, 应当透明, 没有悬浮和沉降的机械杂质及水分。在有异议时, 以 GB/T 511 和 GB/T 260 方法测定结果为准。

6 标志、包装、运输、贮存

标志、包装、运输、贮存及交货验收按 SH 0164 进行。符合本标准的无铅车用汽油在运输、贮存过程中的管道、容器和机泵应专用, 在不得不使用含铅汽油使用过的管道、容器和机泵时, 必需进行特殊冲洗后, 方可使用。凡向用户销售符合本标准的无铅车用汽油所使用的加油机泵和容器都应标明下列标志:

“无铅 90 号汽油”、“无铅 93 号汽油”或者“无铅 95 号汽油”。并应标志在汽车驾驶者可以看见的地

方。

7 取样

取样按 GB/T 4756 进行,取 2L 无铅车用汽油作为检验和留样用。

附加说明:

本标准由石油化工科学研究院提出并技术归口。

本标准由石油化工科学研究院负责起草。

本标准主要起草人卢其平。

本标准参照采用英国国家标准 BS 7070:1988《无铅车用汽油》。

15

34

ApX 1 4-1-45

美

GB 252-XXXX

表1 轻柴油的技术要求

项 目	10号	5号	0号	-10号	-20号	-35号	-50号	试验方法
色质,号	3.5							GB/T 6540
氧化安定性,总不溶物, mg/100mL 不大于	2.5							SH/T 0175
硫含量,%(m/m) 不大于	0.2							GB/T 380
10%蒸余物残炭 ¹⁾ , %(m/m) 不大于	0.3							GB/T 243
水分 ²⁾ ,%(v/v) 不大于	痕迹							GB/T 260
酸度,mg KOH/100mL 不大于	7							GB/T 259
铜片腐蚀(m/m) 不大于	0.01							GB/T 510
铜片腐蚀(50℃,3h),级 不大于	1							GB/T 5096
机械杂质 ³⁾	无							GB/T 511
运动粘度(20℃),mm ² /s	3.0~3.0			2.5-6.0		1.8~7.0		GB/T 268
凝点,℃ 不高于	10	5	0	-10	-20	-35	-50	GB/T 510
冷滤点,℃ 不高于	12	8	4	-5	-14	-29	-44	SH/T 0248
闪点(闭口),℃ 不低于	55					45		GB/T 261
十六烷值 不小于	45 ¹⁾							GB/T 384
馏程								GB/T 6536
50%馏出温度,℃ 不高于	300							
90%馏出温度,℃ 不高于	355							
95%馏出温度,℃ 不高于	365							
密度(20℃),kg/m ³	实测							GB/T 1884和 GB/T 1885
<p>注:1)若柴油中含有醇醚型十六烷值改进剂,10%蒸余物残炭的测定,必需用不加醇醚型的基础燃料进行。柴油中是否含有醇醚型十六烷值改进剂的检验方法见附录A。</p> <p>2)将试样注入100mL玻璃量筒中,在室温(20±5℃)下观察,应当透明,没有悬浮和沉降的水分及机械杂质,在有异议时,按GB/T 260或是GB/T 511进行测定。</p> <p>3)由中间基、环烷基原油生产的各号轻柴油的十六烷值允许不小于40。</p>								

志

石炭液化プラントの構成

プロジェクトの設計の基本となる事項は、①事業の想定地点、プラント規模、プラント構成などのプロジェクト概要 ②石炭、液化触媒などの原料条件 ③ガソリン、ディーゼル軽油などの製品、副製品条件 ④準拠法令、規格 ⑤プラント建設想定地点の地勢条件 ⑥気象条件 ⑦用役条件 ⑧プロセス基礎データ ⑨経済性評価基準 などから構成される。

第1次現地調査では、多くの情報を入手したが、プラント構成、原料の供給条件、製品方案、建設用地の選定、液化運転条件などには確認の必要な内容がある。

ここでは、プラント構成について、第1次現地調査の際の着手報告書「6.3 石炭液化プラントの構成」での説明内容に、中国側プロジェクトチームより指摘のあった石炭液化プラントに含むべき設備、施設を加えて見直し、表-1に示したので確認したい。

表-1 石炭液化プラントの構成 (注:前提は構外との境界前提を示す)

<p>【プロセスユニット】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 石炭前処理設備 2. 液化反応設備 3. 液化油蒸留設備 4. 溶剤水素化設備 5. 液化粗油アップグレーディング設備 <p>【用役設備】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 受配電設備 2. 酸素・窒素製造設備 3. 圧縮空気設備 4. 蒸気製造設備 5. 用水設備 (・取水 ・浄化 ・再冷) <p>(前提 1) 電力は買電とする (前提 2) 公共変電所～液化プラント間の送電線設備 (距離約 4 km) はプロジェクト範囲内 (公共変電所位置、液化プラント間の距離は再確認のこと) (前提 3) 松花江～液化プラント間の取水パイプライン (距離約 12 km) はプロジェクト範囲内 (松花江取水口位置、液化プラント間の距離は再確認のこと (当前提はハルビン燃気廠取水口と同地点を想定))</p> <p>(*概略距離は液化プラント建設想定地点2ヶ所のうち松花江に近い側を選択した場合で想定)</p> <p>【受入・貯蔵・出荷設備】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 原料・副原料 ①液化用石炭 (・受入 ・貯蔵 (1日分) *粉碎は石炭前処理設備に含む) 受入・貯蔵設備 ②水素製造用石炭 (同性状炭を使用するため液化用石炭設備と共用) ③蒸気製造用石炭 (・受入 ・粉碎 ・貯蔵 (1日分)) ④触媒硫化鉍 (・受入 ・粉碎 ・貯蔵 (7日分)) ⑤その他 ・初期溶剤 ・水素化前溶剤 ・水素化後溶剤 ・スラリー ・オフスペック油 ・液化残渣 ・スロップオイル ・フラッシングオイル <p>(前提 1) 貯蔵量は、石炭は液化プラントが依蘭炭鉱に近接するので1日分とする 触媒硫化鉍は西林鉱山からの輸送事情を考慮し(7日分)とする</p> <p style="text-align: right;">↑西林鉱山訪問調査時再確認</p>

- (前提 2) 石炭輸送路は、依蘭炭鉱～ハルピン燃気廠間はハルピン燃気廠への現輸送道路を共用
ハルピン燃気廠～液化プラント間の道路新設(距離約 1 km)はプロジェクト範囲内
(道路新設距離は再確認のこと)
- (前提 3) 石炭運搬車両はプロジェクト範囲外(輸送コストを含む)
- (前提 4) 硫化鉍輸送路は、西林鉍山からの公共路(鉄道、道路)を使用
最寄りの公共道路～液化プラント間の道路新設(距離約 km)はプロジェクト範囲内
(道路新設距離は再確認のこと)
- (前提 5) 硫化鉍運搬車両はプロジェクト範囲外(輸送コストを含む)

↑ 西林鉍山からの公共路は再確認

2. 製品・副製品 ①ガソリン(10日分)
貯蔵・出荷設備 ②ディーゼル軽油(10日分)
③副製品(・アンモニア・フェノール・硫黄・LPG)(日分)

- (前提 1) ガソリン、ディーゼル軽油は、近隣の石油製品販売会社へ輸送し、石油販売総公司所轄の販売ルートで販売
- (前提 2) ガソリン、ディーゼル軽油出荷ローリーはプロジェクト範囲外(製品コストを含む)
- (前提 3) 硫黄は触媒添加剤、C₁～C₄ガスは自家燃料、自家消費とし、余剰があれば外販

【第一次付帯設備】

1. 水素製造設備
2. 副産品回収設備 ①生成水中アンモニア、フェノール回収設備
②酸性ガス処理設備
③水素回収設備
④硫黄回収設備
⑤燃料ガス回収設備

【第二次付帯設備】

1. 建屋類 ①管理事務所
②計器室・電気室
③通信機・電算機室
④分析室
⑤修理施設・倉庫
⑥福利厚生施設
・男女休憩/更衣室(m²)・春泥所(m²)・男女独身寮(m²)
・食堂兼レセプションルーム(m²)・医務室(軽傷用)(m²)

- (前提 1) 病院、招待所、社宅、液化プラント建設中および建設後の学校はプロジェクト範囲外
- (前提 2) 修理施設は小中型機器を対象とし大型機器は外注化

2. 排水処理設備

一部

- (前提 1) 液化プラント～松花江間の排水パイプライン(距離約 3 km)はプロジェクト範囲内
(松花江への排水口位置、液化プラント間の距離は再確認のこと)
- (前提 2) 廃棄物(石炭灰など)の処分は、液化プラント建設想定地点の東北 4.5kmの山谷の処分場を使用
- (前提 3) 廃棄物運搬車両はプロジェクト範囲外(処分コストを含む)

3. フレアスタック
4. 防火設備
5. 共通土木 ・地盤整地 ・フェンス ・ゲート ・道路 ・緑地(緑化率10%)
・共通埋設管 ・雨水側溝

志

美

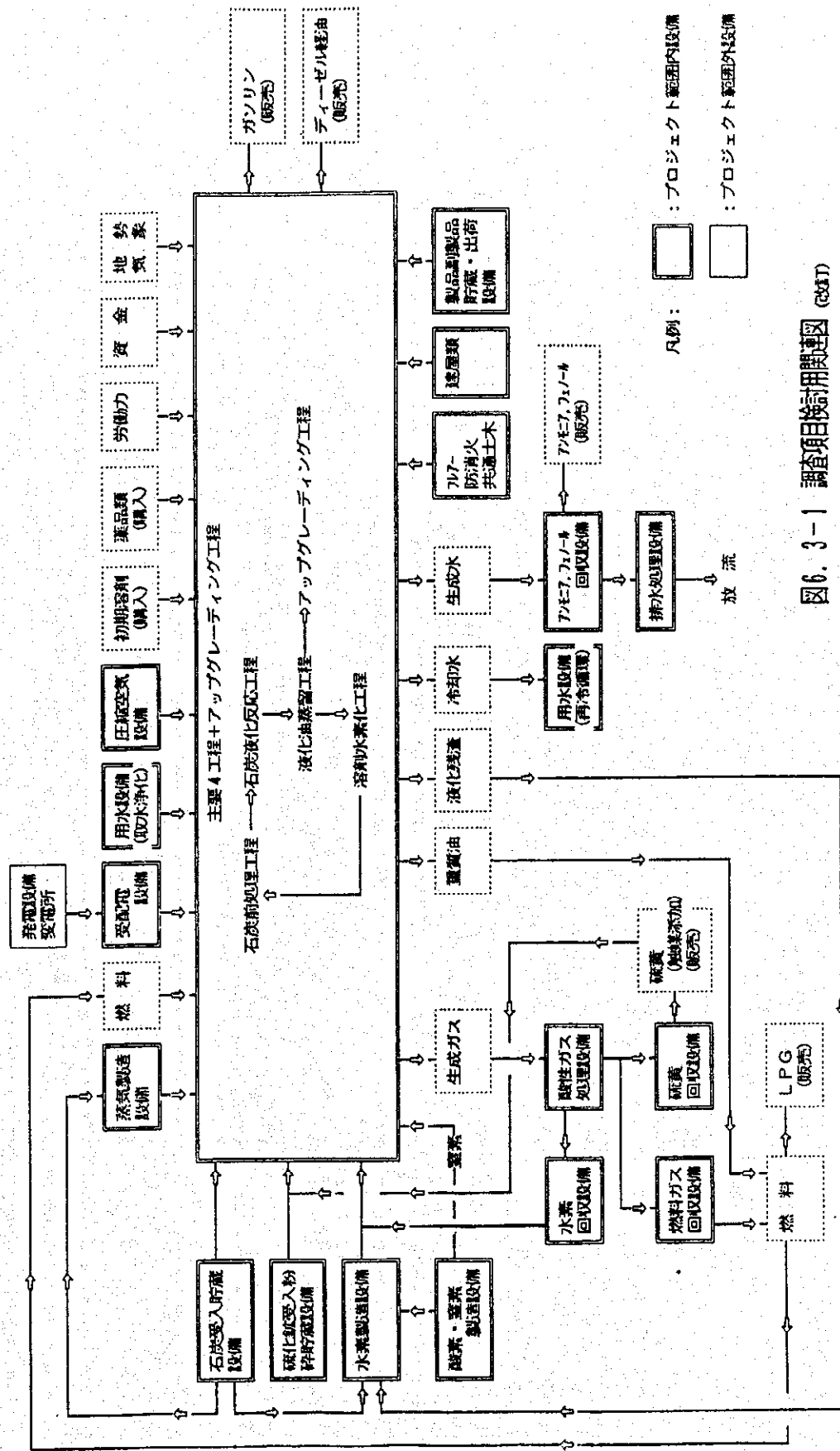


図6.3-1 調査項目検討用関連図 (G&T)

志

志

