

出国考察和来华座谈报告

·内部资料·

编 号：〔79〕 009 总 012

赴美国、日本化工企业 考察报告

化学工业部科学技术情报研究所

一九七九年十二月

前 言

在美中贸易委员会的安排下，我们以中国化工建设总公司的名义，从1979年4月13日到5月10日，访问、考察了美国杜邦、联合碳化物、鲁姆斯等19家化工生产及工程公司。从5月12日到25日，在日本日中经济协会的安排下，访问、考察了三菱油化、三井石油化学、千代田等15家化工生产及工程公司。这次考察，以了解化工企业管理经验为主要任务，并对化工生产、科研的新技术作一般了解。在考察访问过程中，代表团一行22人，受到美、日有关方面热情、友好的接待，使我们比较完满地完成了考察任务。归国后，我们把收集到的情况与资料，汇总成以下报告：

第一部分 企业概况

美国

- 一、杜邦公司 (Du Pont Company)
- 二、联合碳化物公司 (UCC)
- 三、蒲尔曼凯洛格公司 (Pullman Kellogg Company)
- 四、鲁姆斯公司 (C. E. Lammus Company)
- 五、自由港硫磺公司 (Freeport Sulfur Company)
- 六、阿尔柯化学公司 (ARCO Chemical Company)
- 七、埃克森公司 (Exxon Corporation)
- 八、道化学公司 (Dow Chemical Company)
- 九、国际矿物与化学公司 (International Minerals & Chemical Corporation)
- 十、阿格里柯化学公司 (Agrico Chemical Company)
- 十一、菲利浦斯石油公司 (Phillips Petroleum Company)
- 十二、阿莫柯化学公司 (Amoco Chemicals Corporation) 及其库珀河厂 (Cooper River Plant)
- 十三、国际皮·弗·古德里奇公司 (International B. F. Goodrich Company)
- 十四、环球油品公司 (UOP Incorporation)
- 十五、联合石油公司 (Union Oil Company)
- 十六、昌姆普林石油公司 (Champlin Petroleum Company)
- 十七、富洛洛公司 (Fluor Corporation)
- 十八、通用焊接厂 (General Welding Works)
- 十九、弗烈脱工业公司 (Frit Industries Incorporation)

日本

- 一、三菱油化公司
- 二、三井石油化学工业公司
- 三、宇部兴产公司

- 四、三菱重工业公司
- 五、三井造船公司
- 六、三井东压化学公司
- 七、住友化学工业公司
- 八、日挥公司
- 九、千代田化工建设公司
- 十、鹿岛电解公司
- 十一、鹿岛氯乙烯单体公司
- 十二、日本合成橡胶公司
- 十三、日产化学工业公司

第二部分 管理

- 一、美、日两国化学工业布局
 - 二、美日化工企业组织机构
 - 三、美日化工企业管理
 - 四、美日化工企业职工培训
- ## 第三部分 化工新技术及发展问题

综合性

- 一、日本石油化学工业的发展经过与现状
- 二、美日化工企业科研工作情况
- 三、鲁姆斯公司开发部选题原则与管理办法（鲁姆斯公司发展部主任施铃元）
- 四、美日化工企业的环境保护工作
- 五、磷矿、磷酸和磷肥
- 六、日本的染料工厂

石油化工

- 一、吸附法分离过程的新应用（联碳与环球油品公司）
- 二、氯化法钛白（杜邦公司Antioch工厂）
- 三、铬系循环水排污时的铬回收问题
- 四、选矿化学品（道化学公司）
- 五、导热油（道化学公司）
- 六、介电液C₄（道化学公司）
- 七、离子交换化工过程（道化学公司）
- 八、热法脱烷基制苯（三菱油化与千代田公司）
- 九、日产1550吨合成氨成套设备（住友化学公司）
- 十、炭黑的生产与发展（菲利浦斯公司）
- 十一、丙烯腈装置（三菱化成水岛工厂）

合成材料

- 一、丁基橡胶（埃克松公司）
- 二、顺丁橡胶和乙丙橡胶
- 三、聚丙烯生产及加工应用

四、溶液法聚合二烯烃橡胶（菲利浦斯公司）

五、衬塑管及管件（道化学公司）

第四部分 资料目录

全部资料共183份（存化工部科技情报研究所）

赴美国、日本化工企业考察报告

目 录

前言

第一部分 企业概况

美国

杜邦公司·····	(1)
联合碳化物公司·····	(1)
蒲尔曼凯洛格公司·····	(3)
鲁姆斯公司·····	(6)
自由港硫磺公司·····	(11)
阿尔柯化学公司·····	(14)
埃克松公司·····	(16)
道化学公司·····	(17)
国际矿物与化学公司·····	(20)
阿格里柯化学公司·····	(22)
菲利浦斯石油公司·····	(24)
阿莫科化学公司·····	(27)
国际皮·弗·古德里奇公司·····	(28)
环球油品公司·····	(33)
联合石油公司·····	(35)
昌姆普林石油公司·····	(39)
富洛洛公司·····	(42)
通用焊接厂·····	(48)
弗烈脱工业公司·····	(48)

日本

三菱油化公司·····	(49)
三井石油化学公司·····	(51)
宇部兴产公司·····	(57)
三菱重工业公司·····	(60)
三菱造船公司·····	(63)
三井东压化学公司·····	(64)

住友化学工业公司·····	(66)
日挥公司·····	(68)
千代田化工建设公司·····	(71)
鹿岛电解公司·····	(72)
鹿岛氯乙烯单体公司·····	(75)
日本合成橡胶公司·····	(75)
日产化学工业公司·····	(76)

第二部分 管理

美、日两国化学工业布局·····	(79)
美日化工企业组织机构·····	(86)
美日化工企业管理·····	(100)
美日化工企业职工培训·····	(113)
美日工业企业的折旧办法·····	(117)
商业在经济发展中的位置·····	(120)
化学工业合办企业的实例·····	(123)

第三部分 化工新技术及发展问题

日本石油化学工业的发展经过与现状·····	(131)
美、日化工企业科研工作情况·····	(157)
鲁姆斯公司开发部选题原则和管理办法·····	(166)
美日两国化工企业的环境保护工作·····	(171)
磷矿、磷酸和磷肥·····	(177)
日本的染料工厂·····	(184)

石油化工

吸附分离过程的新应用·····	(187)
氯化法钛白·····	(191)
铬系循环水排污时的铬回收问题·····	(192)
选矿化学品·····	(196)
导热油·····	(198)
介电液C ₄ ·····	(203)
离子交换化工过程·····	(204)
热法脱烷基制苯·····	(207)
日产1550吨合成氨成套设备·····	(210)
炭黑的生产与发展·····	(214)
丙烯腈装置·····	(216)

合成材料

丁基橡胶·····	(220)
-----------	-------

顺丁橡胶和乙丙橡胶.....	(225)
聚丙烯生产及加工应用.....	(233)
溶液法聚合二烯烃橡胶.....	(245)
衬塑管及管件.....	(251)

第四部分 资料目录

后记.....	(265)
---------	-------

美 国

杜邦公司(Du Pont Company)

杜邦公司的全称为尼莫尔·杜邦公司(E. I. Du Pont De Nemouzs & Co. Inc.), 是世界上历史最久、营业最广泛、规模最大的化学公司之一。它创立于1802年, 总部设在特拉华州的威尔路顿。

杜邦公司最初的业务是制造黑色炸药。自廿世纪初叶, 公司的业务开始向多样化发展, 现有产品1,700种, 总销售额为94亿美元, 职工13万人。股东206,000个。

杜邦公司在国内外有200多个工厂, 在美国有90多个工厂, 分布在30个州。其合股公司和子公司遍及世界各地。如在南北美洲的加拿大、巴西、阿根廷、哥伦比亚、墨西哥、危地马拉、秘鲁、波多黎各、委内瑞拉; 在中东的伊朗, 在远东和太平洋地区的澳大利亚、日本、中国台湾省; 在欧洲的法国、西德、比利时、意大利、荷兰、卢森堡、西班牙、瑞士、英国等地都有杜邦的分支机构。

杜邦公司一百多年的发展过程, 同美国其它大的化学公司一样, 有其共同特点, 就是重视科学研究。该公司是最早致力于基础研究的公司之一, 现拥有60个主要的科研机构, 科研人员约4,600人, 1977年的研究开发费用达3.77亿美元。他们在研究开发方面的活动, 主要有以下几个方面:

1. 进行基础科学研究;
2. 发展新产品、新工艺及新的设计途径;
3. 扩大产品的新用途;
4. 协助买方解决技术问题。

杜邦公司在工业研究上取得了许多显著成绩。其中最突出的成就是: 在1927年开始的早期的基础研究, 导致了小分子如何聚合成巨型分子的发现, 进而开发出合成氯丁橡胶, 合成尼龙纤维; 聚酯纤维和丙烯酸纤维也是由这一发现进一步发展而来, 并从而促进了这些现代化工艺迅速发展。其他如聚四氟乙烯树脂、新型超级耐热薄膜、第一种快干的汽车涂漆、第一种合成抗感冒药、无底片照相术、光致聚合物印板, 等等。这些研究成果, 为杜邦公司产品多样化和发展工业生产起了很大的作用。

其组织机构图见本资料企业管理部分。

联合碳化物公司(Union Carbide Corporation)

一、概况

美国联合碳化物公司建于1917年。该公司属梅隆财团, 在33个国家拥有60个子公司, 现由20万个股东组成。在美国和世界其他国家共有125,000雇员。

该公司在美国有400多个工厂和研究室，另有500多个工厂、矿山和实验室分布于30多个国家。公司总部设立在纽约市，它负责协调国内及分布全世界的联营公司所经营的庞大企业网的业务活动。

1977年该公司的资产总值为74.23亿美元，1978年的总销售额为79亿美元，列世界第六位，比77年的总销售额增加12%；纯收入为39.43亿美元，超过1977年的2%。1978年的基本投资为6.89亿美元，其中三分之二用于建新厂，用于科研与开发方面超过1.5亿美元。

二、产品与销售

该公司有一千多种产品，其中塑料和化学品约占40%。它是世界上的乙烯主要生产者，拥有苯烃化制苯乙烯、气相聚合制高密度聚乙烯和管式法低密度聚乙烯的专利。总的产品包括以下五个方面：

1. 化学品与塑料

中间体有乙烯、丙烯、苯。产品有环氧乙烷、乙二醇、氧化醇类、乙醇、异丙醇、尿烷中间体。这些产品可用于制造聚酯织物、涂料、溶剂、塑料、去垢剂、药物、梳妆用品、化妆品聚尿烷泡沫与模型塑料等方面。另外有产品如聚乙烯类、酚类、溶剂乙烯类、聚砒类、苯氧基类，这些产品可制作电线与电缆绝缘物、包装材料、粘附剂、建筑及农业用材料、涂料、医学及电子仪器、家庭用具。

2. 气体及其相关产品

氧、氮、氢、乙炔、特殊气体；生产与使用这些产品的系统，设备与材料；熔焊设备与材料，分子筛，Unox和Purox专卖性废物处理系统，炼钢设备，冷却设备与处理。

3. 金属类与碳类

金属类产品有硅、铁锰、铁铬、钒、钨、铀。碳类产品有碳与石墨电极、电刷、工业用耐熔料。这些产品可用于炼钢、铝产品、铸造、核子发电。

4. 电池、家庭与汽车用品

电池产品有Eveready电池及手电筒、手电筒灯泡；家庭用品有Glad包裹用的塑料纸和袋子；汽车用产品有Prestone阻冻剂与冷却剂、Prestone汽车保养品、Simoniz车体蜡与擦光剂。

5. 特殊产品

食品制品有制香肠用的肠衣；电子材料有电容器和单晶体基质；生物医学用设备有自动血液分析器物像系统；农业用产品有Sevin杀虫剂、Temik杀虫剂、Weedone灭野草剂。

该公司1978年上述产品的销售额、经营利润及资产如下表：

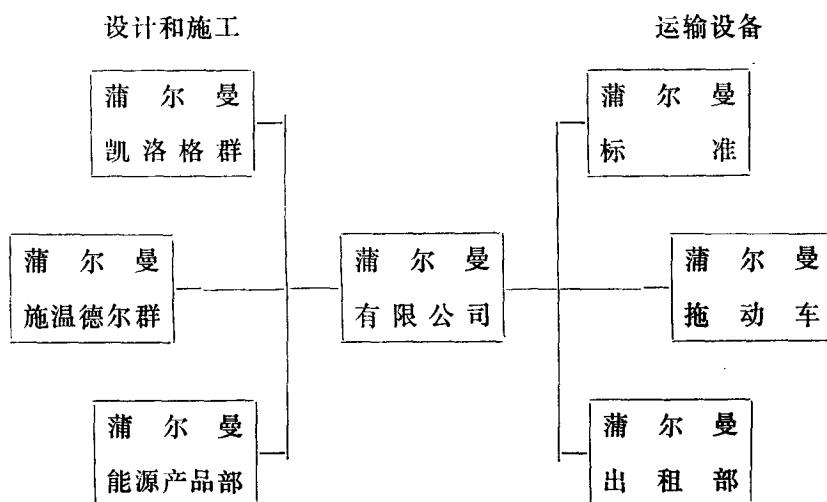
	销售额（亿美元）	经营利润(亿美元)	资产（亿美元）
化学品与塑料	29	3.09	32
气体与有关产品	12.6	1.67	13
金属与碳	14.2	1.66	14
电池、家庭及汽车产品	13.6	1.78	8
特殊产品	9.3	0.48	8

上述产品的销售,美国占68%,非洲及中东占1%,远东占6%,拉丁美洲占7%,加拿大占5%,欧洲占13%。

蒲尔曼凯洛格(Pullman Kellogg Company)

一、历史

蒲尔曼凯洛格成立于1901年,称为M. W. 凯洛格公司。以后在1944年成为完全属于蒲尔曼有限公司的子公司,并在1964年成为它的一个分部。在1975年采用蒲尔曼凯洛格这个名字,标志着加强一致性。现将蒲尔曼有限公司与蒲尔曼凯洛格的关系表示如下:



从上可见,蒲尔曼凯洛格仅为蒲尔曼有限公司的一个组成部分。蒲尔曼有限公司的经营范围,分为铁路及公路运输设备制造和承包工程建设业务两方面。施温德尔活动于冶金矿山港口,蒲尔曼凯洛格则活动于石油化工领域。蒲尔曼有限公司是设于美国伊利诺斯州加哥市,而蒲尔曼凯洛格则设总部于美国的得克萨斯州休斯顿。

蒲尔曼凯洛格的工作中心设在休斯敦,子公司设在世界各地,如加拿大、荷兰、英国、法国、美国、日本、香港、印度尼西亚、阿尔及利亚、阿根廷、阿拉伯酋长国等地。其中某些成员是独立企业组织,全部或部分地受蒲尔曼凯洛格公司控制。

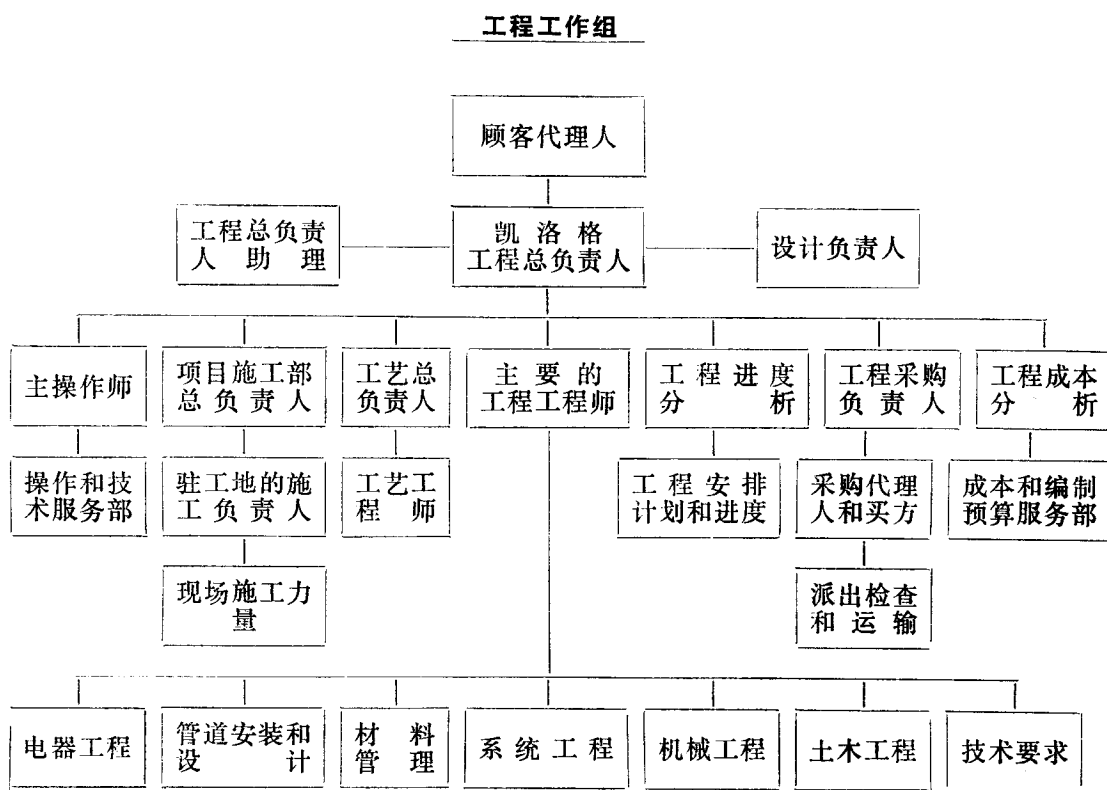
二、组织

蒲尔曼凯洛格的组织机构经常变动,以适应世界范围内业务法律上和政治上变化出现的问题。常常建立一些新的企业,以满足地区,国家的需要。执行的义务常常重新指定,以保持正常经营管理和责任,同时组织和配备工程工作组人员。工程总负责人下面的业务部门主要分为:

1. 计划部;
2. 过程设计和工作协调部;
3. 分析和计划设计部;

4. 最终工程和征购部;
5. 现场安装部;
6. 开工部

下面是工程工作组人员在凯洛格工程总负责人领导下工作分配情况:



三、业务范围

蒲尔曼凯洛格自称从1920年以来已设计建造施工超过1,200个过程装置。其中许多都属于创新;如第一个大规模单系列合成氨工艺,开发先进的流化催化裂解技术,第一个从石脑油制乙烯产品,第一个从煤制汽油的工厂,以及联合开发把重渣油转变为石油化工原料,第一个从对异丙基苯制苯酚及其它等等。现在分门别类把蒲尔曼凯洛格承担的工程简述如下:

1. 石油炼制

石油炼制计有流化催化裂解(与阿莫柯技术相结合),重质油裂解,延迟焦化,热裂化,焦碳煅烧,减粘裂化,加氢处理,原油蒸馏,硫酸法烷基化,汽油处理,二氧化硫抽提。利用其它公司技术的有真空蒸馏,丙烷脱沥青和分馏,溶剂脱碳作用,苯酚抽提,丙烷脱蜡和脱油,蜡分馏,催化重整。残余物加氢脱硫,氟化氢烷基化作用,芳烃抽提,加氢裂解,糠醛抽提,润滑油加氢处理,异构化,部份加氢,脱盐,丁酮抽提,脱硫醇处理。

2. 石油化工和化学品

石油化工和化学品过程计有芳烃(苯,甲苯,二甲苯),丁二烯,卡普隆,双苯酚A,烃氟化物,氯和氯化烃,枯烯,对钛酸二甲酯和对酞酸,表氯醇,乙醇胺,环氧乙烷和乙二

醇和乙二醇醚，除莠剂和杀虫剂，马来酐和酞酐，甲醇，氧化醇，苯酚和有关化合物，聚乙烯，聚丙烯，氯化丙烯和丙二醇，苯乙烯和聚苯乙烯，二异氰酸甲苯，氯乙烯和聚氯乙烯。

3. 化肥

化肥计有合成氨，硝铵，硫铵，颗粒肥料，磷酸，硝酸，硝酸铵钙，氮磷和氮磷钾复合肥，过磷酸钙，尿毒，尿素硝酸铵溶液，磷酸一铵，磷酸二铵，三元过磷酸钙。

4. 气体加工

这类包括有液化石油气回收，液化天然气，液化丙烷和氮回收等。

四、蒲尔曼凯洛格研究开发部

强大的技术地位是整个蒲尔曼凯洛格赖以建立的基础。蒲尔曼凯洛格自1930年以来就保持着一个面向工业过程的研究机构，对石油、石油化工、化学工艺技术作过重大的贡献。其中包括着许多“第一”工艺，工程及制造施工。现今蒲尔曼凯洛格研究开发部在休斯顿保持着一个有经验的技术工作人员队伍和近代化试验装备，有效地进行任何化学的和机械的分析，研究和评定为研究目标所需进行的工作，同时也给部份化学和工程人员以充份的自由探索新领域。研究开发部工作简述如下：

1. 化学研究

探索新的见解，确定它的实用性和工业上的可能性。

2. 化学分析和评价

通过精致的与计算机相配合的设备快速精密分析材料和成品样品，并由有经验的化工人员给予可靠的评价。

3. 中间厂试验

建立并操作小型的中间试验厂以减少首次建立工业化工厂所冒的风险及其费用。

4. 物料分析和评价

确定温度，压力，应力和腐蚀性的参数，或环境对用于生产厂的结构材料的影响。

5. 数据分析整理和相互关联，收集、组织、比较和评定从许多来源来的技术数据，并作出中肯的结论于设计的工程中。

6. 放大和头一个这类工厂的设计

把小试验厂设备与工业厂设备对应关联起来，准备一个完整的工艺设计档案，并规定切合于工艺的机械设计、仪表和流程。

五、毫秒炉

毫秒炉是蒲尔曼凯洛格研究开发部在热裂解制乙烯方面的重要成就。它的特点是炉子具有停留时间低于0.1秒（即低于100毫秒），盘管出口温度在870—930℃操作。这个炉子安装于日本Tokuyama地方Idemitsu石油化学公司乙烯第二厂，从1974年起连续正常运转。正常乙烯生产能力是25,000公吨/年，是七十年代初期建的典型炉子。从这原型炉得来的经验用于设计新的毫秒炉成为美国烃综合企业的一部分。

毫秒炉在非常短的接触时间裂解的优点，可以通过与一般裂解炉比较，明显地看出来。在选择性方面的改进可以从所试的液体原料变动范围得到说明。而这效果可以在不增加总的投资下得到。

高强度生产对比结果

	一般炉	毫秒炉
甲烷	16.3% 重	14.6% 重
乙炔	0.4% 重	0.9% 重
乙烯	29.4% 重	32.0% 重
乙烷	3.9% 重	3.0% 重
丙烯	14.0% 重	14.6% 重
丁二烯	4.1% 重	5.7% 重
C ₅ + 液体	25.5% 重	22.0% 重
	石脑油原料	
	100—385° F	
	0.7 S. G	
	P73.5	
	N21.0	
	A5.5	

总之，毫秒炉为乙烯生产提供了效率更高的路线，在原料和市场因素方面保持着适应现成工厂所需的灵活性。

毫秒炉的优点归纳如下：

1. **原料较少：**勿需增加资本投资可得到更好的乙烯收率。
2. **较少的公用事业：**短接触时间引起选择性的改善可得较低的甲烷收率。
3. **较好的选择性：**可得到较低的原料和公用工程要求而不损失有价值的副产品，因此总的极限价值得到改善。

4. **现代化特点：**炉子综合了现代乙烯工厂所期望的所有特点——原料灵活性，生产高压蒸气，高效炉子设计等等。

5. **开工率：**由于采用先进的脱焦措施，开工率比之一般炉子更好或相等。

六等压合成 等压合成，据蒲尔曼凯洛格称也有其独特之处。据云与加压法比较，设备虽然要大一些，一次投资要多些，但从长远看问题，因所需的动力较少，一年所节省的动力费用，就可收回因设备较大所多付出的投资。其余如卧式合成塔检修方便，催化剂颗粒可以小些。等压合成我国南京化工公司去年已有专人去看过，并约好拿我们的催化剂去做试验。关于这方面的资料南京化工公司研究院正在整理中。

鲁姆斯公司(C.E.Lummus Company)

鲁姆斯公司成立于1907年，是燃烧工程公司(Combustion Engineering)所属的一个工程设计集团(Engineering Group)的一个工程设计建设公司，是一个国际性集团。其国际总部设在新泽西州的布卢姆菲尔德，离纽约市中心约20英里。公司现有职工约七千人。

一、业务范围

鲁姆斯公司的业务是承包石油与天然气、化工、医药、冶金及与能源有关的工程装置的

设计建设，还出售各种范围的专利和第三者的技术给世界各地的顾客，并提供最现代化的生产装置。其业务范围的比例为：石油炼制占20%，石油化工占50%，冶金占10%，燃料占10%，医药与其他占10%。其业务的地理分布为：东半球占65%，西半球占35%。

鲁姆斯公司自成立以来，已在50多个国家完成了二千多个重大工程项目，价值120亿美元以上。其中主要项目有：

1. 在五十年代末，首先发展了短滞留裂解炉技术，即SRT裂解炉，终于把乙烯年产量提高至30万吨，然后是45万吨。1973年开始为阿尔柯(Arco)化学公司在里昂德尔(Lyondell)设计了二座世界上最大的烯烃厂(即OP-I, OP-II)，每座厂年产乙烯59万吨和大量丙烯以及其他化学产品，二座厂分别于1976年10月和1977年底投产。

2. 为孟山都(Monsanto)化学公司在得克萨斯州(Texas)设计了世界上最大的乙苯工厂，年产乙苯77万吨、苯乙烯单体67万吨。该厂于1974年2月投产。

3. 为印度设计的肥料厂，年产复合肥料36.5万吨。

4. 为加拿大设计了年产重水800吨的工厂，价值1.55亿美元。

5. 1969年为英国ICI公司在美国佛吉尼亚州设计的聚酯胶片厂，价值5000万美元。

6. 为得克萨斯州海湾油品公司(Gulf Oil Company)设计年产10亿磅的烯烃工厂。

7. 为伊朗设计了价值3,000万美元的石油化工联合工厂，专门生产聚氯乙烯、十二烷基苯和烧碱。

8. 为阿根廷扩建了“YPF”炼油厂，价值1,500万美元，每年生产126万桶润滑油。自1940年以来，鲁姆斯为拉丁美洲设计的工厂，价值达5亿美元。

9. 1971年在美国伊利诺斯州，为北方石油公司设计了年产45.36万吨(10亿磅)的烯烃工厂。

10. 为比利时“RBP”炼油厂扩建，价值1,800万美元。

11. 为西德卡尔斯吕合(Karlsruhe)炼油厂扩建，包括脱硫、脱臭、废水处理，价值1.3亿美元。

12. 自1968年起为日本设计了18座石油化工厂，其中有30万吨乙烯工厂，工程总价值超过2.5亿美元。

二、技术开发中心

在鲁姆斯公司国际总部所在地布卢姆菲尔德，设有技术开发中心，即一个技术中心和一个工程开发中心。

1. 技术中心

技术中心是鲁姆斯公司技术活动的主要机构，由工艺工程、机械工程、工艺控制与自动化、开车操作等四个部门组成。其任务为：工艺设计；技术改进；特殊机械设计；基础数据、设计方法和步骤；计算机控制；开车操作。

技术中心利用工程开发中心的科研成果或者用和其他公司合作开发的技术成果进行基础设计，供鲁姆斯公司的各个分部及本部的工程设计部门进行详细设计；鲁姆斯公司承包采用其他公司专利的工程时，技术中心负责审核其他公司的基础设计。

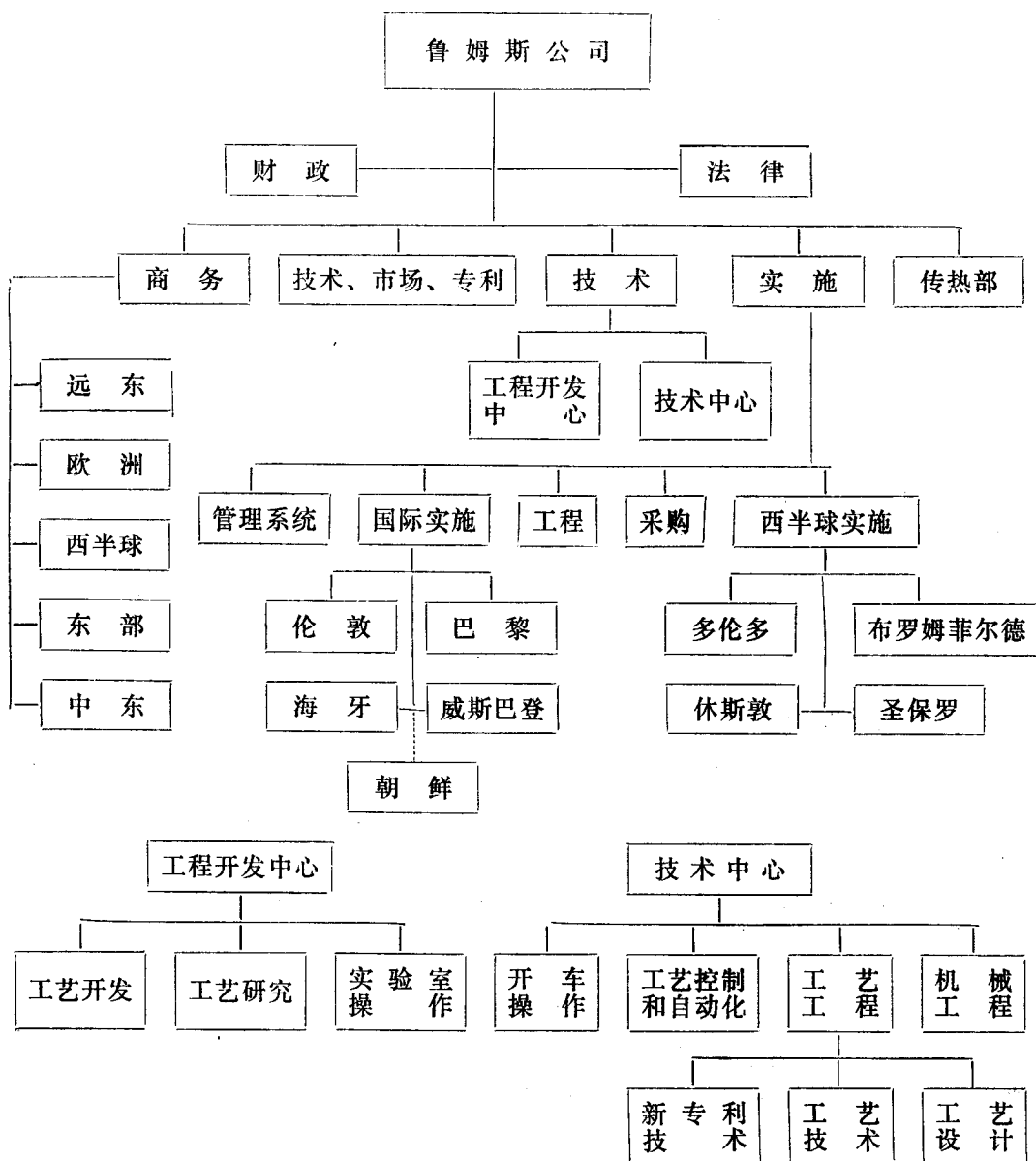
技术中心共有178人，其中学士65人，硕士83人，博士30人，平均工龄16年，在鲁姆斯工作的平均时间为7.5年。

2. 工程开发中心

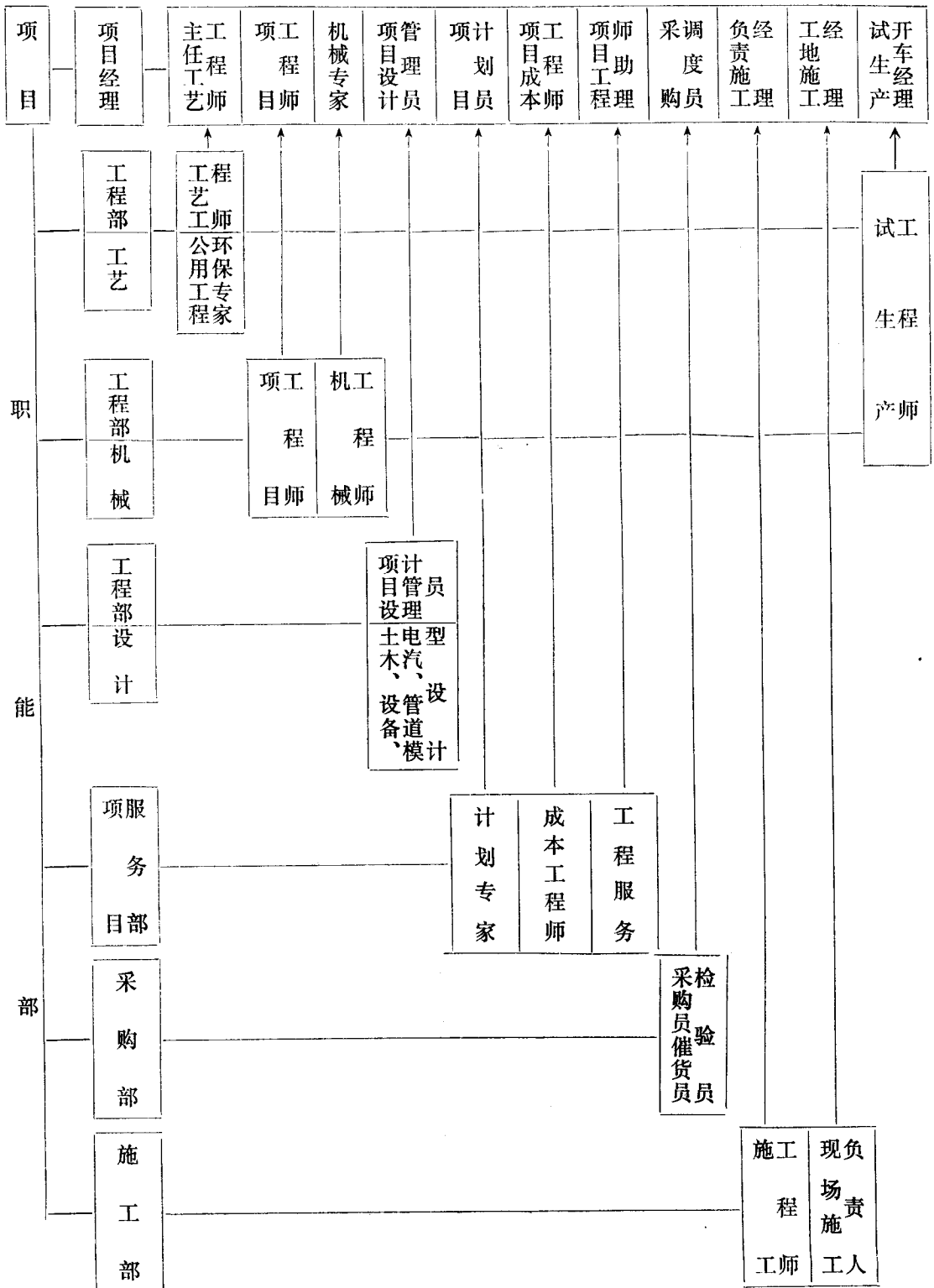
工程开发中心由工艺开发、工艺研究和实验室研究等三个部门组成。其任务为：开发新的工艺；改进旧的工艺；提供设计所需的试验数据。

三、组织机构

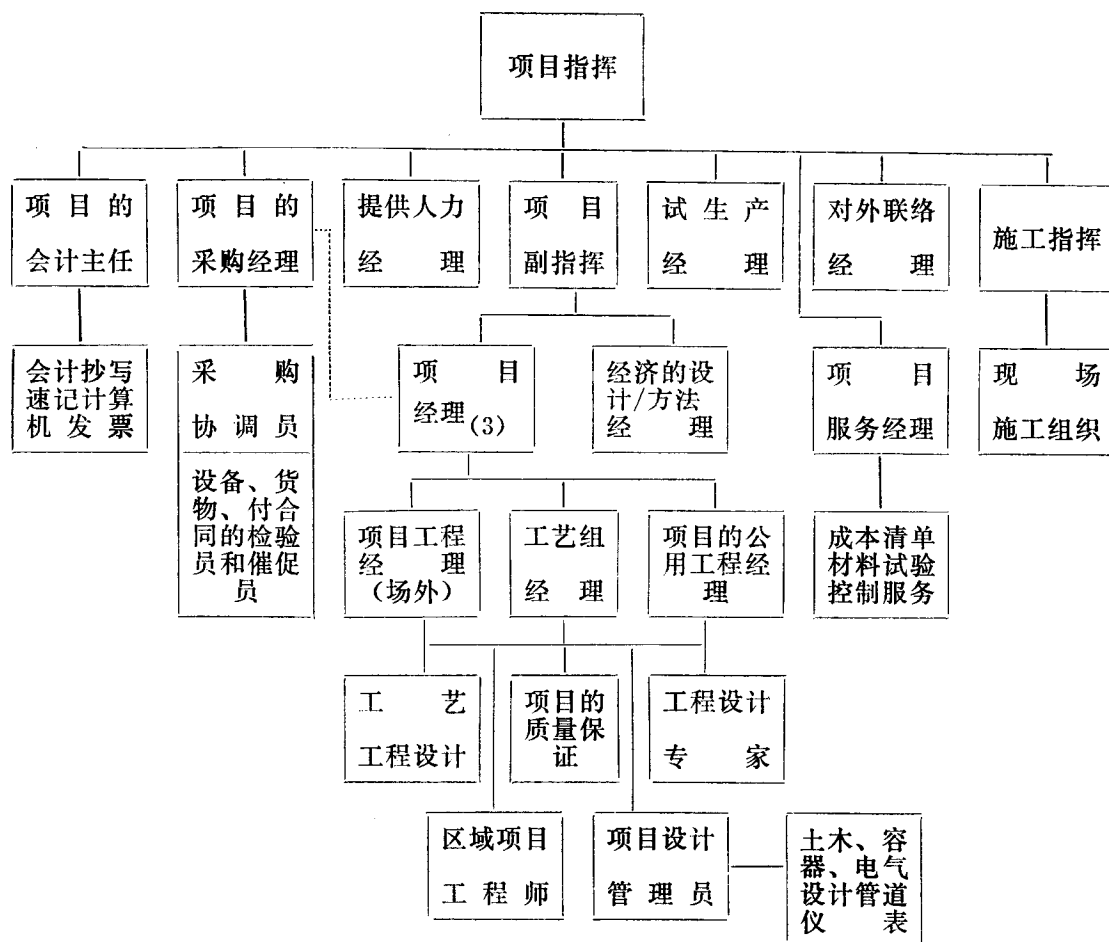
鲁姆斯公司组织系统



组织模型



项目的工程设计、采购和施工组织



鲁姆斯公司工厂开车组织

