

天然气化工译丛

第一輯

化学工业部西南化工設計研究分院 編



化学工业出版社

天然氣化工譯叢

第一輯

化工部西南化工設計研究分院 編

化學工業出版社

目 录

前言.....	3
天然气是发展化学工业的最重要原料.....	4
石油气化学加工科学研究的动态与今后的任务.....	8
石油化学由天然气制取的化学品.....	18
从烃类的直接氧化制取化学品.....	24
利用燃烧的几种合成.....	39
关于饱和气体烃的高温加工.....	50
气体烃类分离的若干问题.....	57
在氮肥工业中综合利用天然气的途径.....	68
制取乙炔的方法与经济.....	79

前 言

近年来，天然气化学工业已成为迅速发展新兴工业，不論社会主义国家或资本主义国家都在积极开发利用和进行有关天然气的試驗研究工作。这不仅因为从天然气可以制得很多重要的化工原料，如合成氨、乙炔、炭黑、氢氟酸、甲烷氯化物等，而且由于很多产品的生产成本較之其他生产方法获得的产品价格大为低廉。如氨的生产成本較焦炭間断气化法降低10~15%；較煤連續气化法降低40~50%；又如乙炔生产較电石法的成本降低40%。此外自天然气还可获得某些有特殊用途的产品，如新型高效能的燃料、氮、氖等稀有气体，可供应国防及尖端科学应用。

我国天然气資源非常丰富，但目前利用大大落后于开采，研究設計工作尚处于发展的初期，必須大力吸取苏联及其他国家的先进經驗及研究成就。因此翻譯出版各国天然气化学工业方面的資料是当前迫切需要的工作。

• 我院經化工部指示成立了天然气化学工业技术情报中心站，收集和翻譯了许多关于天然气文獻，加以整理汇编成輯，按譯丛的形式，按专题进行整理，分輯出版。第一輯为天然气化学工业綜合方面的論述及若干主要产品的簡略介紹；第二輯为天然气制取乙炔；第三輯为天然气制取合成气；其余将陸續出版。

本书的出版由上海化工研究院和四川大学等单位給了我們很大的帮助，供給了我們不少有价值的譯稿，謹在此表示感謝。

今后还希望設計、研究单位、高等学校等从事天然气化学工业方面的工作单位能够配合我們的出版計劃，及时供給稿件，使譯丛的内容更加丰富，我們一定不遺余力地做好組織、編輯、出版等工作，为全国天然气化学工业工作者服务。

限于我們的水平和力量，工作中的缺点在所难免。希望有关单位与讀者热情关怀这个譯丛，多提意見，帮助我們改进工作，使它逐步趋于完善。

西南化工設計研究分院

五九年八月十七日

天然气是发展化学工业的最重要原料

〔蘇〕 IO. H. 巴克謝爾馬恩

苏联共产党实现着进一步提高苏联人民生活水平的宏伟綱領。苏共中央委员会的五月全会通过的关于加速发展化学工业的決議对这一綱領的实现是一个巨大的貢獻。決議中规定急剧扩大合成材料及各种合成材料制品的生产。

大家知道，现代化学工业的特点是迅速发展在重工业的化工部門中占首要地位的有机合成工业。有机合成是生产許多种国民經济不可缺少的化学产品的基础。这些化学品有合成橡胶和合成醇类、染料和化学毒物、溶剂、浮选剂、防腐剂、葯品、合成洗滌剂及抗震剂等。为塑料、合成树脂和合成纖維制造原始单体是有机合成的一个重要領域，它在国外的化学工业中已获得了很大的发展。

目前我們經济建設的最重要任务中的一项突出任务是建立强大的合成材料工业，因为国民經济各部門广泛利用这种材料是目前进一步推动技术的进步和提高社会劳动生产率的最重要的途径之一。不用新型合成材料不可想象能解决今天在飞机制造、无綫电工业、电气工业、电子技术、噴气技术和原子能技术方面的现代任务。在机器制造方面采用塑料和合成树脂能减低机器制造的工时，提高机器的质量，延长使用期，并能节省有色金属和合金鋼。建筑业方面利用塑料后就能节省大量鋸材和有色金属，进一步实现建筑业的工业化，大大降低建筑成本。

发展人造纖維、合成纖維以及高质量的皮革和毛皮的代用品的生产对进一步提高日用品产量、降低日用品成本有着重大的意义。用合成材料制造衣服、鞋靴和其他家庭用品以及封皮和包装材料等不仅能大大降低在制造这些日用品上所化的劳动力，而且在許多场合下产品质量亦較用天然原料做成的好。

为实现苏共中央委员会五月全会的決議，气体工业工作者应起

重大的作用，他們負有保證供应有价值的、經濟上合算的原料制造合成材料的使命。

他們應該在短期內为生产合成材料建立强大的原料基地和半成品基地，同时这些生产又必須以天然气为基础，因为用天然气时，其投資費用远較用固体燃料或用食品原料制取化学产品时为低，其工艺过程也远不如后者复杂。

尼·謝·赫魯晓夫同志在苏共中央委员会全体大会上所作的报告中指出：由于化学工业中直到最近一直存在着不正确的技术路綫，因而在利用最廉价的原料制造化学产品方面造成不可容忍的落后现象。这些最廉价的原料有石油伴生气和天然气等。

特别是石油气和其中的各种組份（乙烷、丙烷、丁烷和戊烷等）是发展化学工业的最珍贵的原料。这类原料加工后能得到乙烯、丙烯、氧化乙烯、乙炔、酚类等重要产品。石油伴生气同天然气一样也是最廉价的原料。例如，目前用碳化鈣制取乙炔时每吨产品的投資需4400魯布。若用氧化热解法从天然气制取乙炔則所需的投資要少一半，而用碳化鈣制得的乙炔的成本比天然气制取乙炔的成本高到一倍半。

用部分氧化法从天然气制得的福尔馬林的成本比目前用甲醇制得的几乎低一半。由天然气制得的氨的成本比用焦煤制得者要低45%。

尽管石油气和天然气具有如苏共中央委员会五月全会的文件中所指出的那些显著的經濟优点，但它們在化学生产上的应用却还不广泛。同时还應該特別指出，关于創造气体加工新方法的科学研究工作和实验工作的进度并不快，而已研究出的方法也不能及时得到运用。

全苏气体科学研所在气体工业企业的工作人員及其他科学研究机关的协作下，在最近几年中对气体化学工业的发展作出了一定的貢獻。如所周知，該院已研究成功一种制取各种瓦斯碳黑的新的有效方法，并已得到了广泛的应用。必須指出，这一方法不仅在短期內被研究成功，而且以該法为基础的工业企业也是在一~一年半內建成的。

其他各种方法都未曾迅速地得到运用。

赫魯晓夫同志在苏共中央委员会全体会议上所作的报告中提到关于用天然气制取乙炔的試驗工作的拖延問題。我們的許多科学家和专家已进行过关于創造这个方法的研究，但由于苏联石油工业部及过去的化工部存在着本位主义而使他們长期处于困境。

另一个例子是苏联科学院化学物理研究所和全苏气体科学研究所研究成功的直接氧化天然气制取福尔馬林的方法未能得到及时的运用。將該法与气体汽油气生产結合起来可为利用废气热量制造蒸汽創造条件，預期这是会有很大利益的。

应当指出，全苏气体科学研究所正在研究关于在中度冷却条件下石油伴生气蒸出揮发油的新方法（該法能使气体中重碳氢化合物的提取率几乎提高一倍并能得到有价值的产品——氢），同时还在研究关于制取用于进一步化学合成的廉价的氢及合成气的方法。应当加速对这些方法的研究并保証这些方法用于工业生产。在最近几年內计划在各地，特别是在韃靼里、巴什基里等区、古比雪夫、斯大林格勒和薩拉托夫等省、克拉斯諾达尔边区和阿塞拜疆等地，建立許多新的气体汽油工厂，其任务是保証生产好几百万吨液化气体——制取合成产品最好的原料。在許多地区在合成各种化学产品时都需要用廉价的氢和合成气。

因此广泛开展科学研究和試驗工作来創造新的先进的化学加工天然气和石油气的方法是气体工业的科学研究机关的重要任务。

組織利用阿塞拜疆、乌克兰、克拉斯諾达尔、薩拉托夫等产地的气体凝液对发展气体化学工业具有重大的意义。近年来我們的地质学家和勘探者发现了新的气田。这些气田的气体处于超过 2,000 米的深处，其中有好几个气田在提取气体时还得到大量凝液，可以用来进行化学加工。这里可提出一个极有价值的技术措施——利用很高的地层压力（目前尤未被利用）从气体中分离出这种凝液，并进一步制成有价值的成品。

应当指出，組織利用气体凝液的事业尚未得到我們設計院和研究院足够的重視。它們在这个問題上表现出不可容忍的拖延态度。例如，乌克兰国立气体設計院对克拉斯諾达尔边区的气田尚未作出

原則上的決定，該氣田蘊藏有大量凝液，將在最近期內成為許多城市和企业的气体供給基地。应当運用卡拉達格氣田以巴京气体發生器收集凝液的經驗。

天然氣几乎是化学工業的取之不尽的原料來源。除了直接在气体产地建立化工厂外（这是十分有利的，同时这能使合成材料的生產接近消費地区），苏联气体管理总局所鋪設的輸气总管的支管网能把苏联欧洲部分与烏拉尔許多經濟地区的各种新的化学生產事业呵成一口气。在这方面已在进行初步工作：在1958年气体管路將可通到若干大型化学联合工厂（在斯大林諾哥爾斯克、利西查恩斯克、涅維諾梅斯克、捷爾利塔馬克等地）。与此同时，这些企业必須加速做好收納天然氣的准备工作。

气体工業工作者所面临的重大任务是組織油頁岩氣工厂和气体工厂生產重要的化学產品，并設法利用气体發生站的苯酚。这只要指出組織生產我們工業上和建設上迫切需要的可熔酚醛樹脂（甲阶酚醛樹脂）具有多么大的意义就够了。特别是有了这种產品就能利用木材加工工業中的大量廢料來生產刨屑板，这是建筑住房用的优良材料。

我国拥有伴生氣、石油氣和天然氣的丰富資源。这些資源能够而且應該用来作为有机合成的原料和半成品的基礎，并首先应作为塑料、合成樹脂和合成纖維的基礎。这些資源究竟丰富到如何的程度，这可根据下列数据推知。仅就我国的巴什基里、韃靼里和古比雪夫等三个石油区目前开采石油时的伴生氣來說，就可从中提出乙炔加工为聚乙烯29万吨左右（即約等于美国今年生產的聚乙烯量，或比英国和西德聚乙烯產量的总和大三倍以上）、合成醇50万吨左右和合成橡胶12万吨以上。近年来随着这些地区的石油开采量的大量提高，可以用来生產化学品的資源也在急剧增长。

要在短期內完成党和政府提出的关于建立强大的合成材料工業的任务，需要国民經济委员会以及化学工業和气体工業的科学研究設計机关的工作人員作出巨大的努力。

拟訂建造化学工厂和气体汽油工厂車間技术文件的設計机关应負起重大的責任。必須在短期內作出建造許多我們工业中过去所沒有的新企业的設計。同时还必須在他們的設計中反映出现代技术上的一切成就。为了保証降低新企业的造价并进一步提高劳动生产率，設計人員应遵循的方針是最大限度地提高工艺裝置的功率并实现生产自动化。

科学研究院應該多多注意有机合成新方法的研究，其中首先應該注意新品种塑料、合成树脂和合成橡胶的合成問題，并应在用伴生气、天然气和石油气的基础上为上述产品研究出高质量半成品的新方法。最迫切的任务是要研究出用天然气和石油加工的液体产品制取大量芳香碳氢化合物的有效方法。

保証供給有机合成工业以现代化的高生产率的設備，其中首先是高效精餾装置和吸附装置、高压压缩机、反应器、冷却装置等設備，是迅速发展有机合成工业不可缺少的条件。必須大规模地扩大化学工业中需要的自动装置和控制設備的生产。我們的机器制造工业是完全有可能胜利完成这一任务的。

毫无疑问，气体工业工作人員一定会为了完成我們党所提出的进一步发展我国生产力和提高人民福利的新任务而作出最大的努力。

上海化工研究院 譯自 Газовая Промышленность,

1958年第8期

石油气化学加工科学研究的动态与今后的任务

蘇聯科學院院士 A.B. 托布契也夫

由于胜利的完成了苏联发展国民經济的五年計劃，所以在战前的年代里就已經建立起我国的有机合成工业，在伟大卫国战争以后又获得了进一步的发展。

苏联在最近几年已經建立起由气体碳氢化合物制造化学产品的

新方法。在世界上，我們国家最先实现了橡胶的合成，由苯和丙烯同时制造苯酚与丙酮，以及其他一些生产。

现在苏联的重有机合成工业包括有乙醇，乙醛，氧化乙烯，甲醛，含氮有机物，苯酚，丙酮，异丙醇的生产以及制备聚酰胺树脂，硅碳氢化合物，烷基苯，烷基化汽油，聚乙烯等所需的半成品的生产和对国民经济有重要意义的其他产品的生产。

在石油气化学加工方面所取得的成就在很大程度上应当归功于苏联科学院和各加盟共和国的科学院，以及化学工业部和石油工业部各先进企业部門的专业研究所和实验室的科学研究工作。

虽然我們在石油气体碳氢化合物的化学和工艺方面已取得了很大的成就，但是在苏联石油化学工业的发展规模还落后于国民经济的需要。

虽然各种来源的（例如：天然的、伴生的和石油工厂的）石油气资源很丰富，但是用于化学加工方面的量还极其有限。

我們知道美国也拥有天然的和工业的石油气的丰富资源，他們的有机合成工业主要是以这些气体的化学加工作为基础。根据已经发表的文献资料可知美国以石油碳氢化合物为原料的有机合成工业，其总产量在1953年就已经达到了七百万吨。其中有三百万吨是生产八种最重要的有机合成产品。

美国的工业中，象合成橡胶，工业去垢剂，合成纤维等重要工业制品中大部分都是从石油气体碳氢化合物制取。

美国的很多石油化学工厂都以天然气为原料制取甲醇、甲醛、一氯甲烷和二氯甲烷等。除此以外，特别是最近的7~10年内，由天然气中的甲烷转化成一氧化碳和氢的工业价值增长很快，由它們出发进一步可合成醇、醛、酮等含氧化合物。

由天然气生产合成氨的规模也很大，1954年美国合成氨的产品中，大约有80%是利用天然气制取的。

近年来利用石油气中的丙烯以制备去垢剂（即以丙烯四聚物——十二烯——和苯为原料）方面也有所增长。

苏联石油气资源非常丰富，这就为基本有机合成工业产量的迅速增加和产品种类的扩大奠定了物质技术基础。应该指出，有机合

成所需的碳氢化合物的资源是可以扩大的；其途径为：实现固体燃料（油页岩和泥煤燃料）的能量-化学综合利用，和研究焦炉煤气中碳氢化合物部分的有效提浓方法。

广泛利用石油气体碳氢化合物作为有机合成的原料可以使得几十万吨的食物原料作为食品之用。这是我国最重要的国民经济任务。

苏联科学院、化学工业部和石油工业部根据需要联合召开了全苏石油气综合化学加工会议。

参加这次会议的有九百多人，他们来自化学工业部和石油工业部的各有关研究所，实验室和企业部门、苏联科学院、各加盟共和国科学院和高等学校。

在这次会议的八个分组会上进行了广泛的科学讨论，研究了石油气化学加工的基本方向。

每个分组的工作都很积极，并且参加会议的人数也多，这说明了科学研究工作者和生产工作者们重视石油气化学加工的问题。

在这次会议上，确定了石油气化学加工的科学研究和实验工作的基本道路，也拟订了一些组织上的措施，以改变石油气化学加工工业的落后状况。

气体资源和经济研究工作

从1950到1955的最近五年中，石油气井的气体开采量增加一倍半多。到1960年天然气的开采量与1955年比较应该增加到两倍多。可以想象到：在石油加工气资源方面增长的速度还要快一些。

所有这些都要求扩大气体的勘探工作和根本改变伴生气体的收集和利用方面的情况。

虽然在石油加工工厂中仍然把石油气看作是次要产品副产品，但是必须注意到：要保证给化学加工提供组成稳定的气体。

在研究石油原料破坏加工的新过程时，不仅要考虑到所生产出燃料的产量和质量，而且也应该注意到化学工业所需的气体的产量和质量。最近苏联科学院与石油工业部及化学工业部正准备拟订石

油和石油气的开采和綜合加工的十年远景规划，这是非常适时的。

对苏联气体资源的經濟研究应该首先解决以下的问题：利用天然气的化学企业部門的配置和最合适的生产能力的确定；拟訂石油气綜合加工的合理流程，解决石油生产和化学生产的配合問題，以及在油田中和石油工厂中增加气体资源的途径。以及开展气体化学加工的經濟研究工作，特別要注意对气体加工方法（这些方法与合农业及其他国民經济广泛需要的产品有关）的經濟评价。

石油气的高温加工过程

烃类气体的高温加工过程对保証給有机合成工业提供不飽和烃原料，以便进一步轉化是有决定性的意义。最近几年苏联科学院，石油工业部和化学工业部各有关研究所以及化学工业部的企业单位对气体加工的高温过程作了很多理論研究，例如在流动載热体上的高速热裂，甲烷的轉化，天然气甲烷的氧化热解制乙炔，乙烷和丙烷高温热解成乙烯等問題。

目前必須加强深入研究碳氢化合物在高温裂解和不完全氧化时，加工过程的动力学和机构問題。

应该加强和扩大用廉价方法制备氢气的研究工作。

进行实验研究的同时，对于已經掌握实验室条件的气体高温加工过程应该探索中間試驗厂的条件。象由甲烷氧化热解法制乙炔，由丙烷同时制乙炔和乙烯，同时制备高分散度的碳黑和氢等过程就是这样的情形。

必須研究和解决用載热体流动层时乙烷和丙烷高速热裂的实验装置問題。

石油气的高温加工过程能得以实现，是与提供能耐高温高强度的結構材料密切相关的。因此必須发展在苏联科学院冶金研究所进行的关于改善2号耐热合金的性能，以扩大它的应用范围的研究工作。另外，必須对黑色冶金工业部提出組織生产大量鎳鉻合金的任务，这是管式热解炉和甲烷催化轉化的設計装置所需用的。

在科学研究的题目中，必須加强对气体碳氢化合物热解生产乙

快的自动化問題，以及保証这些过程完全安全的問題进行研究。

石油气的制取和分离

石油气体碳氢化合物的分离是它們在化学利用之前最重要的准备过程。目前，气体分离技术的状况落后于气体加工工业的要求。在我們的研究所中，对于改进工业上已經采用的吸收-精餾法和低温冷凝-精餾法以及拟訂气体分离的綜合方法等研究工作还作得不够。

今后要特别注意研究流动吸附剂的吸附分离法。在这方面应当寻求吸附量大和机械强度高的活性炭新品种。还应该建立一些利用吸附剂流动层对不同組成的气体进行吸附分离的大型的中間試驗厂。

拟訂分离气体碳氢化合物的工业流程时，必須取得机械及仪器制造工业部的科学研究机关的协作。

除了研究气体碳氢化合物分离的實驗檢驗法以外，苏联科学院及化学工业部和石油工业部各研究所还应拟訂气体分析和控制的連續快速方法。

制取合成橡膠所需的重要半成品

在制备合成橡膠所需的半成品方面，科学研究工作所要解决的中心問題是寻求食品原料的代用品。解决这个任务时，可以用合成酒精代替食物原料制的酒精，也可以直接用石油气制取合成橡膠。

以往，在工业生产中已經实现将乙烯用硫酸进行水合以制取乙醇的过程。但是由于硫酸消耗量太大，生产設備太复杂以及很多操作上的困难，所以很早就使得我們的科学家和工程师們注意到要拟訂由乙烯制乙醇的直接水合法。現在已經研究出并已掌握了这种方法。应扩大与加强乙烯直接水合法中关于中性催化剂的改进問題以及它們的化学性質和作用机理問題的試驗与研究工作。应在實驗室条件下研究乙烯直接水合的新型中性催化剂，并应该特别注意研究能使乙烯在液相中进行水合过程的催化剂。

利用石油原料合成橡膠时，一个最重要的方向是由丁烷和丁烯

制取丁二烯。这些过程的工艺經濟效果高，并且丁烷的资源很丰富。

应该进一步发展并掌握关于由烯烴和甲醛制取合成橡胶所需的半成品的合成方法。

在各实验室中应该扩大和加强将异戊烷催化脱氢制取异戊二烯的工作。苏联科学院和化学工业部的各有关研究所应该扩大研究关于改进和强化制取乙炔基乙炔和氯丁二烯的工作以及研究用非汞催化剂时乙炔的水合作用。在苏联科学院及化学工业部的有关研究所和莫斯科大学应该发展关于选择催化剂的科学理論問題，特别是为制取合成橡胶所需的上述半成品寻求更有效的催化剂。

水合和羰基合成法

上面已经提到制取乙醇的問題，除此以外，研究制取异丙醇及丁醇等的有效方法也具有重大的意义。

因此应该发展关于烯烴（特别是丙烯和丁烯）直接或間接水合的酸性催化剂的研究和实验工作。羰基合成法是既有价值又有前途的一种合成方法，它能从烯烴、一氧化碳和氢制得很多种脂肪族的含氧化合物，例如醛、醇和它们的衍生物。

在研究如何将羰基合成法在工业上实现的同时，也应扩大对这一重要过程的机理和动力学规律方面的理論研究工作。

碳氢化合物的氧化

气体碳氢化合物化学加工中最重要的一种过程是它们的氧化。根据对碳氢化合物各种轉化方法的比較分析指出，有机合成的很多重要产品都可以由碳氢化合物与氧作用而制得。另一方面，在很多情况下（例如在硝化、氯化时），使用了氧就能以新的方式改变碳氢化合物化学加工的其他过程。但是就我们对碳氢化合物（也包括气体碳氢化合物）氧化过程的机理和控制剂方面的现有知識水平而論，都还很差，氧化过程是非选择性的，在很多情况下，实际上还不能控制。

因此，虽然利用氧化过程有明显的优越性，并在这方面理論上也有一定的成就，但是氧化过程在工业上仍未得到充分的实现。

由于利用碳氢化合物直接氧化方面的这种状况，就給我們提出了一項科学研究任务。要在气体碳氢化合物的氧化过程方面作一系列的理論和实际工作，首先應該注意到下列的理論研究方向：

1. 要解决鏈鎖氧化过程的引发問題和闡明氧化过程中各种均相催化剂和引发剂的化学作用的可能性。也應該探討光及貫穿輻射对氧化反应的引发作用。

2. 研究氧化反应的机理和这类过程的动力学。

3. 寻求气体碳氢化合物（特别是乙烯）氧化过程的特效非均相催化剂。

4. 研究与其他反应結合进行的化学可能性（例如，与硝化和氯化同时进行的反应）。

进行理論工作的同时，还必须扩大对乙烯直接氧化成氧化乙烯，甲醇氧化成甲醛，丙烯氧化成丙烯醛等的研究工作。

和气体加工的其他过程一样，为了使氧化方面的研究工作能順利发展，就必须采用最新的研究方法，例如利用示踪原子，质谱分析，色层分析等方法。

在碳氢化合物氧化方面所取得的研究成果，應該用来解决气体碳氢化合物的控制氧化过程問題，以制取在国民經济上最重要的含氧化合物，首先是制取氧化乙烯、甲醛及乙醛等。

烷基化、聚合和異構化

烷基化、聚合和异构化过程是石油原料（也包括石油碳氢化合物气体）化学加工的首要过程。

最近十年来，苏联科学家和工程师們拟訂了許多制取烷基化汽油及烷基苯的方法，并已在工业中实现。

在闡明烷基化、聚合和异构化的反应机理方面，以及研究这些反应中有機物結構和反应性能間的关系这个重要問題方面，曾进行了許多理論工作。在这里應該提到苏联科学院、阿塞拜疆共和国科学院、列宁格勒科学研究所、莫斯科И.М. 古布金石油学院、格罗茲內石油研究所等所进行的工作。

现在对烷基化过程不能只考虑用它能得到高辛烷值的发动机燃

料問題，而且要考慮用它制取其他一些重要的有機合成產品，例如去垢劑、苯酚和丙酮等。

在這個領域中各個不同的科學研究方向之中，首先應該着重解決以下的理論和實際問題：

1. 研究用烯烴使苯烷基化的動力學。現在這個問題還研究得不多，但是它對於改進現有的烷基苯合成過程或擬訂新的合成過程都具有很大的意義。

2. 研究烷基化及聚合反應中所用的酸性催化劑的理論。

3. 研究長側鏈苯同系物的結構與其化學性質的關係，它們可用作原料而進一步加工成去垢劑或有機合成的其他產品。

4. 研究用新型的回環原料（芳香烴、催化氣油、熱解廠廢料等）制取烷基苯的可能性。

5. 研究用戊烯使苯、萘及其衍生物的烷基化問題，因為、在石油加工工廠中戊烷—戊烯餾分的產量很豐富。

6. 研究用飽和的及不飽和的烷基化劑進行的分解烷基化過程。

7. 研究有各種催化劑存在時乙烯和丙烯的聚合問題，為制得新型的塑料、去垢劑及其他產品所需的半成品尋求有效的合成方法。

同時也應該繼續研究在活性催化劑上丁烷和戊烷的異構化。

鹵化和硝化

從石油氣出發所得到的另一些有機合成產品中，鹵化物對於國民經濟有很大的意義，的確它們是一類重要的產品。

現在我國的工業中，已經掌握了制取大量的各種含氯有機產品的合成方法，其中很多產品是以石油加工氣為基礎而制得的。

目前工業中所生產的碳氫化合物的氯衍生物，其品種還不能滿足國民經濟所增長的需要。

直到現在很多含氯有機產品（其中包括很多重要的化學毒品）還沒有找到利用石油氣為基礎來制取它們的有效方法。在碳氫化合物氯化方面，應該研究用氯量最少，而又能擴大產品種類的過程。最

近几年应该进行下列研究工作：

1. 系統研究气体烷烴和烯烴进行的各种氯化（和脫氢氯化）过程的动力学规律性。
2. 研究氯丙烯及氯乙烯型的氯衍生物的制取方法。
3. 探討碳氢化合物氧化、氯化的科学基础。
4. 研究有鏈鎖反应的引发物质（例如，氮的氧化物，四乙鉛等）存在时的均相催化問題。
5. 研究有氯传递体（不同組成的盐类的低熔混合物）存在时碳氢化合物的氯化过程。
6. 研究以光和貫穿輻射引发时气体烷烴的氯化过程。
7. 研究应用流动載热体和熔融盐等时氯化过程的設備、工艺和結構配置的新方法。

要特別注意发展氯衍生物进一步加工的研究工作，特别是环构化，脫氢氯化 and 調节聚合等反应。

由于高分子化合物工业迅速发展，所以就对有机化学提出了合成新的单体、增塑剂、溶剂等新要求。要求找到新的合成方法，便于从最简单的原料出发，并以工业生产的规模制得不饱和的及饱和的化合物，它們的結構和性能可用作为单体及增塑剂。为了解决这一任务，应该使烯烴在这样的溶剂中进行聚合；該溶剂由于能参与反应同时产生聚合作用新的起始中心。这种中断的聚合过程称为調节聚合。直到现在这种反应还研究得很少。苏联科学院元素有机化合物研究所及化学工业部氮素工业研究所正在研究各种調节聚合反应，主要是研究乙烯和四氯化碳的反应。

就现在所得的資料来看，已能在中間試驗厂的条件下由乙烯和四氯化碳制得氨基酸（它們是制取新的高强度合成纖維的单体）及含硫二元酸（增型剂的原料）等。

毫无疑问，进一步扩大碳氢化合物的氯衍生物的調节聚合反应及其他轉化方法的研究，将使含氯衍生物在国民經济中得到更广泛的利用。

与研究含氯衍生物合成方法的同时，也还必须扩大烷烴硝化的科学研究。