



化工产业

本刊记者 黄婧

1933年清华化学会在化学馆前合影。前排左二起张大煜、萨本铁、高崇熙、张子高、李运华和黄子卿

早在清华学堂时期，从清华走出去的年轻人胸怀报国理想，负笈留洋，学成归国，其中一批学子投身化学领域，为祖国化学化工事业奠定了基石。在百年的发展过程中，清华大学的化学化工人才培养按照“厚基础宽专业”的思想曾进行过

若干次调整。而每一次调整，都紧贴祖国发展的脉动，培养出代代人才。这些毕业生或在新中国化学工业建设中独领风骚，或在学术研究上引领新方向，为国家经济社会的发展及相关行业的发展做出了杰出贡献。

清华大学化学教育

人才辈出

清华留美预备学校时期，历届派出国外留学的学生中，有许多人修习化学或化工，而且有相当一批学生在化学或化工方面造诣甚深。

如化学方面有张子高、吴钦烈、高崇熙、黄子卿、萨本铁、曾昭抡等；化工方面有制碱专家侯德榜，油漆专家戴济、汪泰基、高长庚等，药物专家程瀛章、陈克恢等，燃料专家张宝华、徐宗涑、彭开煦等，陶瓷专家邹维涓、郡德辉等，制革专家王键、李运华等，橡胶专家陈国仓、何玉鲲等，制糖专家沈镇南、周大瑶、吴卓等。

1925年，清华学校成立大学部，分设各学系，化学系由此产生。清华大学的化学教育十分重视培养学生的实验基本技能，提高师生科研能力，涌现出大批科研成果。1937年抗日战争爆发，清华、北大、南开三校南迁至昆明，组成西南联合大学，三校化学系合并为西南联大化学系。在当时政局

不稳，教育环境十分艰苦的条件下，教师仍能认真教学，学生孜孜不倦地勤学苦练，培养出众多高质量的化学、化工人才，为新中国化学产业的发展打下良好的基础。



建于1932年的清华大学化学馆，是当时国内最早的专业系馆之一（1933年张青莲摄）



中国化学界的先驱者，清华化学教育奠基人——张子高（1886～1976）

化学家和化学教育家，中国化学史研究的开拓者之一。1909年考取清华第一批庚款留学名额赴美留学，1911年考入麻省理工学院化学系，成为我国最早攻读近代化学的留学生之一。1929年起，张子高任清华大学化学系教授，兼任系主任，为清华大学化学教育贡献了自己的一生。

张子高十分重视对学生实验能力的培养和科学方法的训练。他在教学上有两个突出特点：一是努力反映最新的科学成就；二是严谨治学，注意培养学生的求实精神和一丝不苟的科学态度。

1952年高等学校院系调整，清华大学化学系并入他校，张子高考虑到基础课程对于

工科学生培养的重要性，留在清华大学普通化学教研组担任主任，为提高普通化学的教学质量做了大量工作。

张子高毕生致力于化学教育工作，而且是著名的中国化学史研究专家。1964年，他出版《中国化学史稿（古代之部）》专著，力图运用马克思列宁主义观点，研究总结中国古代化学的发展，达到了中国化学史研究的新高度。

1991年张子高先生塑像在清华大学化学系落成，底座上是蒋南翔校长的题词：“中国化学界的先驱者，清华化学教育奠基人。”这不仅是对张子高一生成就的赞誉，更寄托了清华人对这位化学先驱的敬仰和怀念。



化学研究的开拓者和近代教育的改革者——曾昭抡（1899～1967）

化学家，我国化学研究的开拓者，近代教育的改革者。1920年毕业于清华学校，1926年获美国麻省理工学院科学博士学位。曾任西南联大化学系教授、中国科学院化学研究所所长、北京大学教务长、高等教育部副部长等。1955年选聘为中国科学院学部委员（院士）。

曾昭抡院士早期从事国防化学、无机化合物的制备、分子结构等方面的研究与教学工作；晚年从事元素有机化学方面的研究，取得重要成果。他所改良的马利肯熔点测试仪，曾为全国各大学普遍采用。

曾昭抡是我国高校毕业论文制度的首创

者，他要求每个学生在毕业前必须接受科学研究的训练，一定要做毕业论文。在他的倡导下，北京大学化学系的学生1934年开始做毕业论文，从此我国各大学也相继实行毕业论文制度。

曾昭抡长期献身于科学教育事业，在教育部工作期间，对改革中国科学和教育体制提出过许多重要见解，对中国化学名词的命名与统一作出过重要贡献，组织编写了《元素有机化学》。

他在任高等教育部副部长后，创新了一系列教学方法，推动了我国近现代高等教育的发展。

北京化工厂的前身

抗战胜利后，由于帝国主义对新中国实行经济封锁，仰赖进口的化学实验仪器及高档化学试剂来源被切断，清华大学化学系系主任高崇熙教授带领部分教师、实验技术人员进行高纯试剂的研制，对制造化学仪器的硬质玻璃的成分进行分析，取得突破性进展。

1950年，高崇熙带领清华大学化学系孙昌宗等12位教师和实验技术人员，筹建了北京新华试剂研究所。他们利用

十间平房因陋就简地生产硫酸、硝酸、盐酸、草酸、苯、甲苯等50余种化学试剂，以满足当时我国教育、科学研究和生产部门的需要。经过不断发展壮大，北京新华试剂研究所成长为我国最大的化学试剂生产企业——北京化工厂。此后，高崇熙又根据对硬质玻璃成分分析的结果，提出了含硼硬质玻璃的配方，从此中国能够生产自己的硬质玻璃仪器。这两项成果，有力地促进了我国化学教育和科学研究的发展。

36 位院士

新中国成立时，清华大学化学教育经过二十余年的发展，师资力量雄厚、学术水平国内领先。1952年，教育部颁布全国高等院校调整方案，清华大学化学系大部分教师连同实验器材调入北京大学化学系，还有部分教授分配到一些新成立的高等院校任教。清华培养出的化学人才在祖国各地生根开花，有力促进了新中国高等教育的发展。

清华大学为中国化学化工事业培养出大批人才，1952年前在清华化学系（包括西南联大化学系）学习过的学生中，共产生了36位两院院士。他们是：

姓名	简介
侯德榜	1890 ~ 1974 化学工程学家 1910年考入清华大学留学预备学堂。1955年选聘为中国科学院学部委员。
庄长恭	1894 ~ 1962 有机化学家 1919年清华大学留美生。1955年选聘为中国科学院学部委员。
杨石先	1897 ~ 1985 有机化学家 1918年毕业于清华学校。1937年任西南联大化学系主任。1955年选聘为中国科学院学部委员。
曾昭抡	1899 ~ 1967 化学教育家 1920年毕业于清华学校。1938年任西南联大化学系教授。1955年选聘为中国科学院学部委员。
黄子卿	1900 ~ 1982 物理化学家 1921年毕业于清华学校。1929年任清华大学化学系教授。1955年选聘为中国科学院学部委员。
袁翰青	1905 ~ 1994 有机化学家 1929年毕业于清华大学化学系。1955年选聘为中国科学院学部委员。
张大煜	1906 ~ 1989 物理化学家 1929年毕业于清华大学化学系。1955年选聘为中国科学院学部委员。
张青莲	1908 ~ 2006 无机化学家 1934年清华大学化学系研究生毕业。1955年选聘为中国科学院学部委员。
孙德和	1911 ~ 1981 冶金学专家 1934年毕业于清华大学化学系。1955年选聘为中国科学院学部委员。
高振衡	1911 ~ 1989 有机化学家 1934年毕业于清华大学化学系。1980年当选为中国科学院学部委员。
时钧	1912 ~ 2005 化学工程学家 1934年毕业于清华大学化学系。1980年当选为中国科学院学部委员。
陈新民	1912 ~ 1992 金属物理化学家 1935年毕业于清华大学化学系。1980年当选为中国科学院学部委员。
汪德熙	1913 ~ 2006 核化学化工专家 1935年毕业于清华大学化学系。1980年当选为中国科学院学部委员。
武迟	1914 ~ 1988 石油化工专家 1936年毕业于清华大学化学系。1980年当选为中国科学院学部委员。
朱亚杰	1914 ~ 1997 化学工程学家 1938年毕业于清华大学化学系。1980年当选为中国科学院学部委员。
陈冠荣	1915 ~ 化学工程学家 1936年毕业于清华大学化学系。1980年当选为中国科学院学部委员。
冯新德	1915 ~ 2005 高分子化学家 1937年毕业于清华大学化学系。1980年当选为中国科学院学部委员。
曹本熹	1915 ~ 1983 化学工程学家 1938年毕业于西南联大化学系。1980年当选为中国科学院学部委员。
王世真	1916 ~ 核医学家 1938年毕业于清华大学化学系。1980年当选为中国科学院学部委员。
申泮文	1916 ~ 无机化学家 1940年毕业于西南联大化学系。1980年当选为中国科学院学部委员。
严东生	1918 ~ 材料科学家 1935-1938年就读于清华大学化学系。1980年当选为中国科学院学部委员。1994年当选为中国工程院院士
何炳林	1918 ~ 2007 高分子化学家 1942年毕业于西南联大化学系。1980年当选为中国科学院学部委员。
陈茹玉	1919 ~ 有机化学家 1942年毕业于西南联大化学系。1980年当选为中国科学院学部委员。
钮经义	1920 ~ 1995 生物化学家 1942年毕业于西南联大化学系。1980年当选为中国科学院学部委员。
邹承鲁	1923 ~ 2006 生物化学家 1945年毕业于西南联大化学系。1980年当选为中国科学院学部委员。
张滂	1917 ~ 有机化学家 1942年毕业于西南联大化学系。1991年当选为中国科学院学部委员。
余国琮	1922 ~ 化学工程学家 1939年入西南联大化学系学习。1991年当选为中国科学院学部委员。
谢毓元	1924 ~ 药物化学家 1949年毕业于清华大学化学系。1991年当选为中国科学院学部委员。
黄培云	1917 ~ 金属材料学家 1938年毕业于西南联大化学系。1994年当选为中国工程院院士。
朱永贻	1929 ~ 核化学家 1951年毕业于清华大学化学系。1995年当选为中国工程院院士。
吴慰祖	1932 ~ 精细化工学家 1950年就读于清华大学化学系。1999年当选为中国工程院院士。
陈冀胜	1932 ~ 药物化学家 1952年毕业于清华大学化学系。1999年当选为中国工程院院士。
黄春辉	1933 ~ 无机化学家 1951年入清华大学化学系学习。2001年当选为中国科学院院士。

为新中国化工产业培养人才

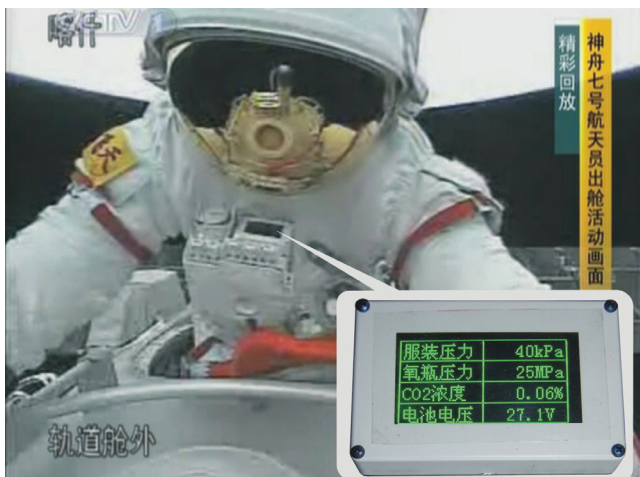
新中国成立后，百废待兴的中国工业亟待发展。工程化学、石油化工、核工业等领域人才十分匮乏。为适应祖国的人才需求，1946年清华大学成立化学工程系，1950年率先设置石油炼制专业，并于1952年8月成立石油工程系。1953年，石油工程系迁出清华大学，在此基础上，国家建立了北京石油学院。在新中国石油工业大发展的英雄谱上，留下了一代代清华人的身影。

1960年后，在汪家鼎、滕藤等教授的组织指导下，当时的清华大学工程化学系结合辐射核燃料后处理，开展了铀钚及裂变产物化学性质和萃取工艺、萃取设备方面的系统研究工作。1968年，以工程化学系技术为基础设计的核燃料后处理中间试验厂建成，使我国的后处理工艺达到国际先进水平，为我国核工业的发展做出了重大贡献。

二十世纪七八十年代，清华大学的化学和化工教育专业几经更名，但始终围绕祖国的需要，培养出大批化学化工人才。1985年，清华大学化学系复建，工程化学系分为化学系和化学工程系两个系，继续在学科建设、科学研究、成果转化等方面为中国的化学化工事业贡献力量。

2008年“神舟七号”载人航天飞船问天之时，由清华

大学化学系邱勇教授领导的 OLED (Organic Light Emitting Display)，即有机发光显示器项目组，研制出的高质量 OLED 显示屏，被应用在出仓宇航员的宇航服上，为“神七”顺利完成任务做出重要贡献。中国化工行业的发展离不开一代代清华人殚精竭虑的付出，他们取得的成绩也充分展示了清华“顶天立地”方针——即一手抓学术水平，另一手解决国家应用需求——的成功。



配有 OLED 显示器的舱外航天服

制碱专家侯德榜



侯德榜是杰出的化工专家，我国重化学工业的开拓者。他突破氨碱法制碱技术的奥秘，主持建成亚洲第一座纯碱厂；他领导建成我国第一座兼产合成氨、硝酸、硫酸和硫酸铵的联合企业；他发明了震惊世界的联合制碱新工艺，以及碳化法合成氨流程制碳酸氢铵化肥的新工艺。他为中国发展科学技术和化学工业的发展做出了卓越贡献。

侯德榜（1890-1974），福建闽侯人。化工专家。1912年毕业于清华学校，赴美留学，1921年获博士学位。同年回国，任天津永利制碱公司总工程师。1943年研制成功连续生产纯碱和氯化铵的联合制碱法（世人称为“侯氏制碱法”），引起国际学术界强烈反响。1944年获美国哥伦比亚大学荣誉科学博士。1955年当选为中国科学院学部委员（院士）。

揭开索尔维法的秘密

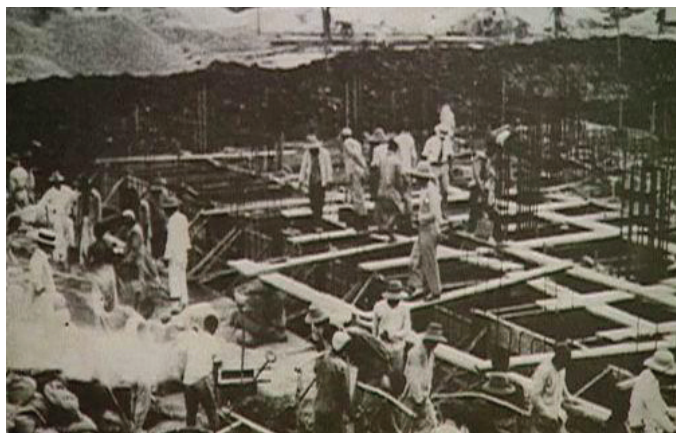
1917年，我国著名爱国科学家、实业家范旭东先生和陈调甫等人在中国筹建第一家碱厂——永利碱厂。当时因世界大战，国内所需碱无法进口，英国卜内门公司不仅垄断世界制碱技术，而且利用战争在华谋取暴利，许多以碱为生产原料的民族工业被卡住了脖子。陈调甫找到还在哥伦比亚大学深造的侯德榜，希望他回到祖国，为民族工业贡献自己的聪明才智。侯德榜听后十分振奋，当场慨然应允。1921年10月，他回到国内，担任永利碱厂技师长兼制造部部长，开始半个

多世纪的科学救国和实业救国的人生历程。

当时国际上盛行的是索尔维制碱法，但国外都采取严格的保密措施，不少人的探索都以失败告终。为了实现中国人自己制碱的梦想，揭开索尔维法生产的秘密，侯德榜把全部身心都投入到研究和改进制碱工艺上。几年过去，他和大家克服了无数困难，在1923年建成碱厂并试车，于1924年8月13日正式投产，中国第一次生产出白皑皑的纯碱。1926年6月29日，碱厂终于生产出优质纯碱，日产30吨，成为



“红三角”纯碱荣获 1926 年美国费城万国博览会金奖奖状



永利碱厂

亚洲第一家，国际上第三十家采用索尔维法制碱成功的厂家。

同年 8 月，侯德榜的“红三角”牌纯碱在美国费城的万国博览会上为中国赢得了第一枚金质奖章，并被评价为“中国近代工业进步的象征”。此时此刻，立志科学报国的侯德榜终于实现了自己的理想。

侯德榜摸索出制碱法的奥秘后，并没有据为己有，而是公布于众，让世界共享这一科技成果。他把制碱法的全部技术和自己的实践经验写成专著《纯碱制造》，于 1933 年在纽约列入美国化学会丛书出版。这部化工巨著第一次彻底公开了索尔维法制碱的秘密，被世界各国化工界公认为制碱工业的权威专著，并相继译成多种文字出版，对世界制碱工业的发展起了重要作用。美国著名化学家威尔逊称这本书是“中国化学家对世界文明所作的重大贡献”。直到 2004 年，书中的观点还被美国科学引文索引（SCI）引用。

“侯氏制碱法”震惊世界

1937 年 12 月 5 日，日寇强占了永利碱厂。1938 年 1 月，侯德榜来到四川，由于当地盐价昂贵，用传统的索尔维法制碱成本太高，无法维持生产，为寻找适应条件的制碱工艺，永利公司准备向德国购买新工艺——察安法的专利。范旭东和侯德榜赴德考察谈判时，德国提出产品不得销往“满洲国”（当时东北三省在日本帝国主义的扶植下，分裂祖国，成立了“满洲国”）。面对这种辱国要求，范旭东和侯德榜怒不可遏：“东三省是中国的领土，我们当然要销售到那里去！”从此，侯德榜决心自己研制新的制碱工艺和技术。

侯德榜带领技术人员进行了 500 多次试验，分析了 2000 多个样品，于 1941 年成功地创造了一种全新的制碱方法——侯氏制碱法，使盐的利用率提高到 96%，而且将污染环境的废物转化为化肥——氯化铵，开创了世界制碱工业的新纪元。侯德榜也因此被英国皇家化学学会和美国化学工程学会评为

名誉会员，成为世界制碱科学和纯碱生产工程的权威。面对鲜花和掌声，侯德榜平静地说：“我的一切发明都属于祖国！”

鉴于侯德榜在制碱方面取得的杰出成就，美国多次聘请侯德榜出任制碱顾问，不仅提供优厚的工资待遇，而且答应解决美国国籍。对此他一笑了之。抗战胜利后，范旭东不幸去逝，侯德榜继任永利公司总经理。从 20 世纪 40 年代起，永利公司开始向国外输出制碱技术，侯德榜先后为南非、巴西、印度等国设计、建造多家制碱厂。自鸦片战争以来，一向接受发达国家科技进口的中国，这时也能昂首挺胸向别国进行技术服务了，侯德榜为中国争了气。

发展祖国化肥工业

新中国成立后，侯德榜担任了化工部副部长，亲自解决了化工行业发展中的多项技术难题。

上世纪 50 年代中期开始，新中国建设迫切需要化肥，焦点集中到氨加工品种选择这个关键问题上。侯德榜倡议用碳化法合成氨流程制碳酸氢铵化肥，经过多年的摸索与实践，这项新工艺通过了技术关和经济关。之后，在全国各地迅速推广，为我国农业的发展做出了不可磨灭的贡献。

1959 年，他又完成了科技巨著《制碱工学》，这部 80 余万字的专著，阐述了有关纯碱和苛性碱制造中的理论和技術，成为国际上制碱工业的经典巨作。

“责任所在，拼命为之”，为发展我国化工事业，侯德榜全身心地投入到科研、生产和领导工作中，在身体健康每况愈下的时候，仍念念不忘为化工产业操劳。1973 年 10 月，行动不便的侯德榜在家召集技术干部会议，讨论化肥和联碱工业发展规划；12 月又抱病修改磷肥生产的书稿。当时，他已不能执笔。他吃力地说：“我是马命，马是站着死的，只要一息尚存就要工作。”1974 年 8 月 26 日，一代科技巨匠侯德榜院士在京逝世，享年 84 岁。

石油赤子康世恩



20世纪50年代，面对所谓“中国贫油论”的影响，他在国内进行多次地质调查，相继发现多处油田，实现新中国石油工业的第一次突破。20世纪60年代，他参与领导和直接指挥大庆石油会战，为我国石油自给做出重要贡献。他就是“石油赤子”康世恩。

康世恩（1915~1995），河北怀安人，1936年考入清华大学地质系。曾任国务院副总理。我国工业战线杰出的领导人、新中国石油工业和化学工业的开拓者之一。

献身新中国石油事业

石油是新中国化工产业的重要组成部分。没有石油，中国的工业发展将长期受制于人。为了实现新中国工业的腾飞，一代又一代建设者投入到新中国的石油事业中去。一部艰难创业史，几代拼搏奉献人，其中被誉为“石油赤子”的康世恩更是新中国石油工业发展史上的一位奠基人和开拓者。

解放初期，在旧中国石油工业十分薄弱的基础上，康世恩领导恢复和发展玉门油矿生产，把玉门建设成为我国第一个石油工业基地。

20世纪50年代前半期，面对所谓“中国贫油论”的影响，康世恩在国内进行了多次地质调查，相继在准噶尔盆地、四川盆地、松辽盆地和华北地区开展区域勘探，并发现了克拉玛依油田，实现了新中国石油工业的第一次突破。

20世纪60年代初，康世恩参与领导和直接指挥了大庆石油会战，为我国石油自给做出了重要贡献，并在油田开发和油气集输等方面独创了一套新技术、新工艺，使大庆油田的开发建设达到世界先进水平。大庆油田的发现，不仅为国家创造了巨大的物质财富，而且创造了宝贵的精神财富，走出了一条自力更生、艰苦奋斗发展社会主义企业的道路。继大庆会战取得决定性胜利后，康世恩又先后组织指挥了沿渤海湾地区的胜利、大港、辽河等几个油田的石油会战。他从这个地区特殊的地质结构出发，经过反复研究讨论，提出了复式油气聚集带的科学概念及相应的技术方针，使我国石油产量上了一个新台阶。在康世恩的带领下，1978年我国原油产量达到1亿吨。

粉碎“四人帮”后，康世恩1978年担任国务院副总理兼国家经委主任，继续为我国经济恢复和发展做出重要贡献。

从12万到1.45亿

襟怀坦荡的康世恩在任何情况下，始终把国家利益和组织决议放在第一位。1981年康世恩重新兼任石油工业部部长后，他与技术人员和工人一起经过反复论证，提出生产1亿吨原油的包干方案，得到国务院批准。康世恩和其他领导同志一起，精心组织实施这项政策，为扩大勘探和开发油田筹集了大量资金，引进了国外先进技术和装备，大大提高了石油工业的生产和技术水平。

20世纪80年代后期，结合中国的工业发展现状，康世恩特别强调要重视资源接替、勘探布局和资金战略。他提出石油工业发展的战略方针，应加强东部地区的勘探，充分挖掘老油田潜力，使产量稳定增长；同时加快西部地区对外开放，吸收国外资金和技术，尽快在勘探上取得突破。这些正确意见，对我国石油工业的持续发展有着重要意义。

康世恩还为建立中国海洋石油工业倾注了心血，积极筹划和组织海洋石油对外开放，使海洋石油成为我国最早大规模引进外资和对外开放的行业，迅速形成了一支技术先进、管理科学、装备精良、素质较高的海洋石油队伍，在海上石油勘探和油气田开发上取得重要成果，成为中国石油工业新的生力军。

在百万石油职工的艰苦奋斗下，我国原油年产量从解放时的12万吨发展到1994年的1.45亿吨，这其中凝聚着康世恩的胆略卓识和大量心血。

康世恩的一生，始终和石油联系在一起。他的名字，也永远留在新中国石油化工产业的英雄谱上。