

# 杭氧股份技术创新及其利益相关者的案例研究

盛亚，陶锐<sup>1</sup>，周智勇<sup>2</sup>

(浙江工商大学 技术与服务管理研究中心，浙江杭州 310035)

**摘要：**利益相关者是企业赖以生存和发展的重要因素，也在很大程度上影响着企业技术创新活动的开展和有效实现。本文以杭州杭氧股份有限公司为实证研究对象，在对其技术创新的发展战略历程和基本特征的认识基础上，揭示杭氧公司技术创新过程中与利益相关者的互动关系。并且通过对该公司具有战略意义的创新项目的追踪调查和分析，研究基于技术创新过程的利益相关者作用机制。

**关键词：**杭氧 技术创新 利益相关者 案例

企业是社会的重要成员，企业技术创新是经济发展和社会进步的重要动力。随着经济和社会的进一步发展，企业技术创新活动的有效性、和谐性问题也显得越来越重要，技术创新的利益相关者日益成为重要的作用因素，我们前期的问卷调查已对此进行了探讨和证明（盛亚，2005）。为了更深入更实际的了解具体的企业技术创新活动中利益相关者的影响作用以及与创新活动的互动关系，我们将采用典型案例分析的实证方法进行研究。杭州杭氧股份有限公司作为我国空分设备设计制造、工程成套领域的龙头企业，在技术创新方面取得了卓越的成绩，多次成功研发国内最新技术的空分设备，代表了我国该行业最先进的技术创新水平。因此，本课题以杭州杭氧股份有限公司为重点案例研究对象，考察在实际企业技术创新活动以及具体的技术创新项目过程中，利益相关者与企业技术创新活动之间是怎样的互动关系以及他们是如何影响企业技术创新活动的。本次调研采取了个别访谈的形式，访谈对象包括公司高层、中层管理者和基层设计人员，范围涉及研发设计、生产和销售各部门。

## 一、杭氧技术创新发展历程

杭氧是通过股份制改造的国有大型企业，是国内最大的技术能力最高的空分设备开发、设计、制造、成套企业。该公司以大中型空分设备为核心业务，设计制造能力已达到“五万”等级，是国内该行业唯一一家能与国外知名公司竞争的企业，技术创新能力处于国内空分行业领先地位。如此高的技术创新水平是经过50多年的努力奋斗不断积累而获得的。长期

---

<sup>1</sup> 盛亚（1959—），男，安徽合肥人，教授，博士，浙江工商大学工商管理学院副院长，技术与服务管理研究中心主任，研究方向为技术创新与扩散、战略管理；

陶锐（1980—），女，安徽铜陵人，浙江工商大学企业管理专业硕士研究生，研究方向为战略管理。

<sup>2</sup> 周智勇，男，杭州杭氧股份有限公司设计院院长

以来，我国空分设备厂家技术落后，国内较大空分设备需求全部依赖进口。在这样的技术基础和市场环境下，国内企业要想不断发展壮大、缩短与国外知名公司的差距、参与国际竞争，就必须走引进技术、消化吸收，再逐步实现自主创新的道路。杭氧就是在这样的战略指导下，不断学习、不断创新、不断发展，并取得了今天的业绩。总结其发展历程对我国的技术创新发展将是一个很好的启示（见表1）。

表1 杭氧技术创新发展历程

发展阶段	战略选择	技术创新途径	代表项目	设备等级
第一阶段 1950-1978	仿制战略	在测绘苏联空分设备基础上进行仿制	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶1958年，试制成功3350 m<sup>3</sup>/h 仿苏联空分设备</li> <li>▶1968年，完成了6000 m<sup>3</sup>/h 空分设备的试制工作</li> </ul>	第一代和第二代
第二阶段 1978-1986	技术引进为主，结合自行设计	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶向国外知名公司引进和转让先进技术和装备</li> <li>▶与国外知名公司合作生产大型空分设备</li> </ul>	1982年，自行设计制造带切换式换热器的全低压流程11000m <sup>3</sup> /h 和常温分子筛吸附流程6000m <sup>3</sup> /h 空分设备	第三代和第四代
第三阶段 1986-1993	自行设计为主，结合技术引进	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶自主研发设计</li> <li>▶向国外知名公司引进先进技术</li> </ul>	1988年，率先在我国开发常温分子筛吸附带增压膨胀机流程6000m <sup>3</sup> /h 空分设备及数字控制系统技术	第五代
第四阶段 1993-2001	自主创新为主，结合合作创新	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶自主研发设计</li> <li>▶与国外知名公司合资建厂</li> <li>▶与国外知名公司合作生产特大型空分设备</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶1995年，成功开发第六代规整填料、全精馏无氢制氩技术空分设备</li> <li>▶90年代末成功开发第七代压缩流程大型空分设备</li> </ul>	第六代和第七代
第五阶段 2001至今	自主创新，高端市场和国际市场开拓，多元化	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶自主研发设计</li> <li>▶3万等级以上特大型空分设备国产化，进入高端市场</li> <li>▶开拓海外市场</li> <li>▶大力发展石化工业产品，并涉足气体投资领域</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶2002年，成功完成宝钢“三万”空分设备整体流程及主体设备设计制造</li> <li>▶2004年，与世界著名工业气体生产商梅塞尔签订三套空分设备供货合同</li> <li>▶2001年，成功完成大型乙烯装置成套冷箱国产化攻关研制项目</li> </ul>	国内最高水平，参与国际竞争

## 二、杭氧技术创新活动特征分析

### （一）定制式和“交钥匙”式销售

杭氧属于专业供应商，专门为冶金行业、石化行业等需要氧气生产的企业提供空气分离设备。每套空分设备都是根据用户的需求和指定要求进行设计生产的，属于完全定制式的“一

对一”销售，从而满足用户的要求也非常重要。另外空分设备是一种大型的生产装置，很多空分企业只能生产其中一部分或完成一部分环节，杭氧则提供从设计开发、生产制造并成套的空分设备，因此，每销售一个产品就是一个完整的工程，也俗称为“交钥匙工程”。

### （二）销售环节位于研发活动当中

一般的技术创新过程是从研发设计、生产再到销售，而杭氧的销售环节则位于研发活动当中，基础、应用研究和设计开发之间。这是因为，一方面前期的基础、应用研究使得技术不断的发展，然而在空分行业任何一个新技术的应用、新产品的开发都必须依赖于一个依托项目才可能实现，所以从应用研究技术成熟到设计开发实现技术应用，中间必须有用户的需求，必须有相应的项目，因此销售环节在这里必不可少。另一方面，后期的试验发展和设计开发，也必须先有用户的需求和具体的要求，才可能进行。因此杭氧的技术创新也表现出较独特的过程（见图 1）。

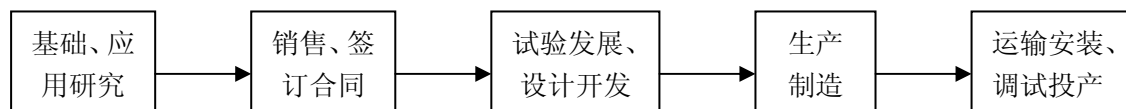


图 1 杭氧技术创新过程

### （三）技术创新发展的五个动力

许庆瑞（2000）总结了一般企业技术创新的动力来自于五个方面：技术的推动力、市场的拉动力、政府的推进力、竞争对手的威胁力和员工的创造力，而杭氧的技术创新动力在这五个方面则表现得非常突出（见图 2）。

1、空分设备的技术从 50 年代以来从第一代已经发展到第七代，目前杭氧的技术更是走在国内前列，已经具有五万以上特大型设计制造能力，这都是和技术的积累和推动分不开的。但同时我们应该注意到其技术的推动在很大的程度上都是来自于国外知名公司，他们绝对领先的技术为杭氧指明了发展方向，并通过技术引进、技术转让和合作生产等途径不断推动技术的发展。

2、市场的拉动力对技术创新来说无疑是一个重要的动力，对于杭氧则在两个方面表现得尤为突出。一是由于宏观政策的调整，“煤代油”和钢铁工业的政策支持使得用户对空分设备的制氧量需求上越来越大，因此拉动了杭氧不断技术创新、提高空分设备等级，也不断缩短了与国外公司的技术差距。另一方面用户对杭氧的信任和认可也起了非常重要的作用。过去一直以来，用户对国内的空分设备供应商设计制造大型设备的能力比较怀疑，三万等级以上的空分设备全部依赖进口，徒有成熟的技术水平没有销售定单，先进的技术就无法运用也就无法实现技术创新。以宝钢、中石化为代表的一些企业在前期合作的基础上与杭氧签

订了特大型空分设备的合同，带给杭氧莫大的鼓励和动力。宝钢“三万”空分的成功国产化也标志着我国空分设备的制造规模和技术水平又上了一个新的台阶，是我国空分行业的一个新的里程碑。

3、政府的推进作用在杭氧的技术创新中体现得非常明显，主要表现在三个方面。首先政府非常重视和鼓励国产化，对在技术上处于国内领先地位的杭氧则更加关注，多次牵头国产化项目并给予资金和其他各方面的支持。其次，各级政府的技术成果评奖等活动都有效的激励了杭氧的技术创新发展。此外国家的宏观政策在很大程度上影响了杭氧的市场环境，也间接的影响了企业的技术创新活动。

4、国外的竞争对手主要是德国林德和法国法液空，他们虽然在技术上带动了杭氧发展，但也几乎垄断了我国高端市场，对于企图在高端市场上分一杯羹的杭氧来说是巨大的挑战。并且在人才争夺上，国外公司高额的工资报酬和人才吸引机制造成杭氧部分技术人员外流，对杭氧的威胁很大。此外国内的竞争对手四川空分、开封空分等也显示出很强的发展潜力，对杭氧也形成了不小的威胁。

5、空分行业是一个技术含量、专业化程度较高的行业，因此对技术人员的要求也比较高。杭氧有工程技术人员 400 多名，占总员工数近 30%，公司设有专门从事研发设计工作的设计院，设计人员达 110 多人，基本是本科学历以上。设计院具有良好的开放性和协作氛围，设计人员也具有良好的技术知识和创新精神，在公司高层正确的战略指导下不断的实现技术突破。但在国外公司高强度激励的比照下，国有企业的原有体制问题也随之突显出来，制定与市场经济相适应的薪酬体系制度目前成为了一个紧迫课题。

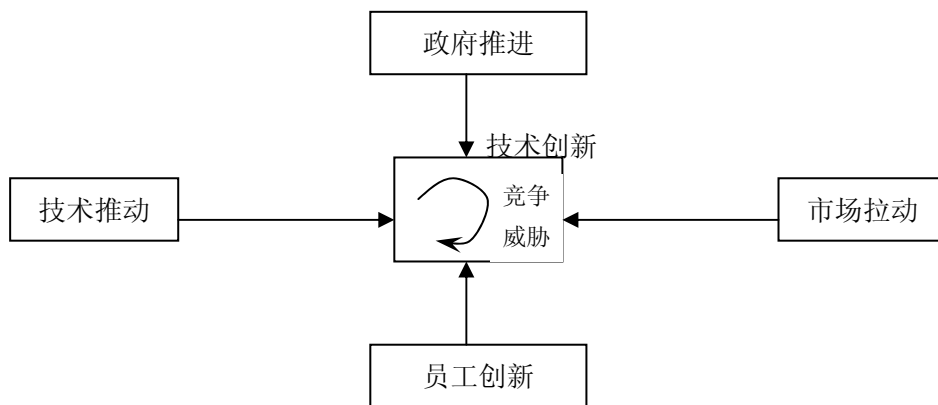


图 2 杭氧技术创新发展的动力模型

#### （四）研发活动以试验发展为主

研发活动一般划分为三个阶段：基础研究、应用研究和试验发展（许庆瑞，2000），目前杭氧的研发以试验发展阶段为主。杭氧现在的技术水平主要是长期的技术引进、模仿创新

获得的，基础和应用研究相对较少，而大部分研发活动都是集中在与用户签订合同之后，进行有针对性的试验发展和设计开发工作。尤其这两年，技术已比较成熟，市场形势也非常好，精力更多的投入在了具体的设计开发中，基础和应用研究较为忽视。因此目前技术创新类型属于渐进型小规模创新。

#### （五）自主创新与跟随战略结合

杭氧经过长期的技术引进、模仿创新，已经走上了自主创新的道路，具备了自主研发设计、制造特大型空分设备的能力，自主创新将是杭氧长期的研发战略选择。但同时杭氧的技术水平相对于国外知名公司来说还比较落后，需不断追踪这些公司的技术动态和发展前沿，并进行技术跟进。因此杭氧自主研发的同时，采取了跟随型的技术创新战略。这也是其研发活动以试验发展为主的原因所在。

### 三、杭氧技术创新活动与利益相关者的互动关系分析

杭氧技术创新活动的利益相关者主要包括企业内部的股东、高层管理人员和员工以及外部的用户、供应商、竞争对手、大学、政府，他们与杭氧的技术创新活动产生了各种形式的互动关系（见图3）。

杭氧是经过股份制改造的国有企业，由国家控股，因此股东对企业技术创新的影响作用较弱。基本上在年初制定本年度的技术创新计划，并在年末根据完成情况进行考核评定，仅以此对技术创新活动进行控制。不过杭氧的国有资本较为雄厚，据介绍 R&D 投入达到销售收入的 5%，是技术创新活动的有力保障。而技术创新活动的收益绝大部分归股东所有，因此其投资收益回报也颇为丰厚。

高层管理人员对技术创新活动的影响作用非常大。杭氧从技术落后，经过不断的技术引进，发展为自主创新，技术能力达到国内先进水平，这些成绩与公司高层正确的战略决策是分不开的，杭氧技术创新以后的发展也将在很大程度上依赖于高层的决策和管理。公司董事长毛总为该行业的技术专家，他的创新意识和创新精神将直接影响整个公司的创新氛围和技术创新活动的绩效。而共 200 万股的股份对高层管理人员来说也得到了有效的激励和回报。

员工是技术创新活动实现的主体，对技术创新的作用强度不言而喻。销售人员积极捕捉市场信息，把握市场动态，并与客户保持良好稳定的业务合作关系，为技术创新活动带来了稳定的依托项目来源。签订合同期间，设计人员与客户就技术方面的问题进行交流协商，保证了下一步工作的有效开展。每一项合同签订之后，设计人员就要根据签订合同时达成的任务书进行技术改进，设计人员在此期间将通过查询相关刊物、搜索国外知名公司发表的文献

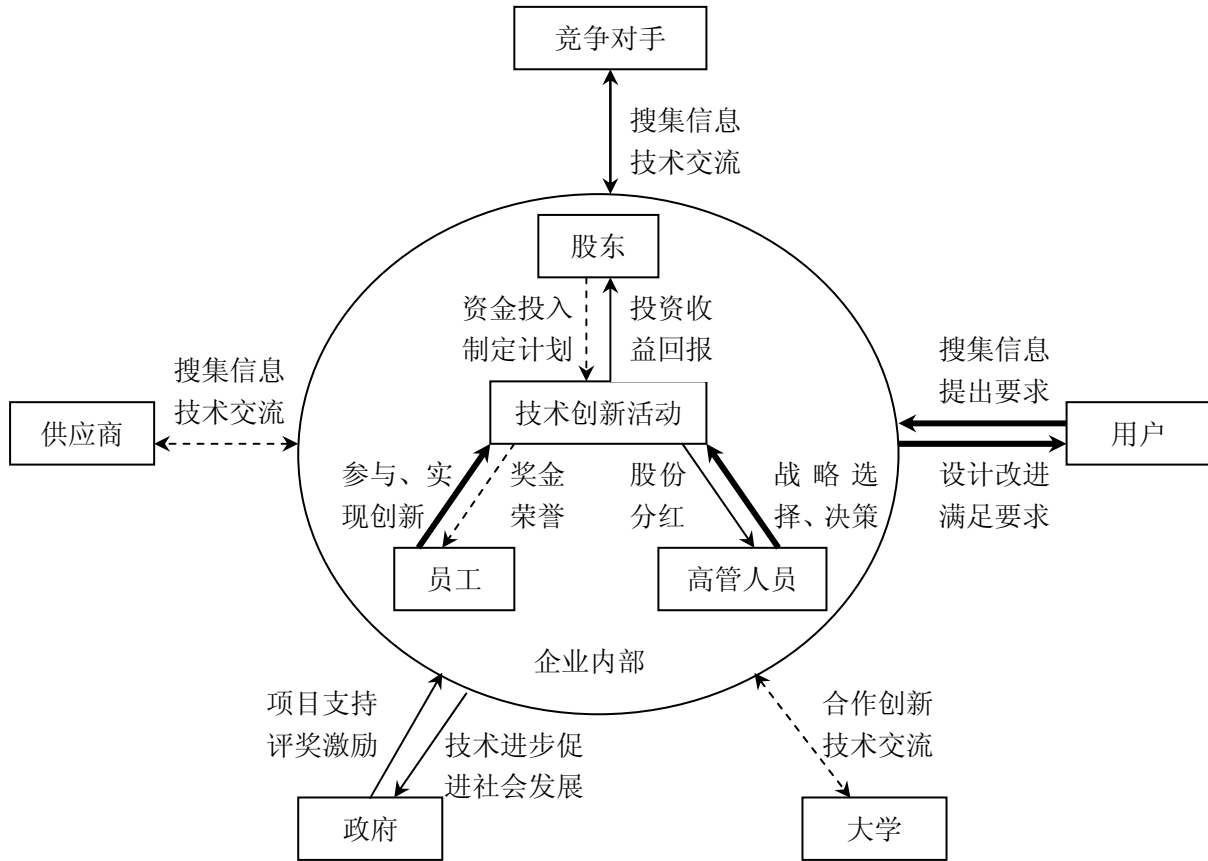


图 3 杭氧技术创新活动与利益相关者的互动关系图

等各种途径获取信息并进行学习，加上自身的努力和创造，再经过试错和修改，最终完成这一创新工作。设计完毕要形成图纸交给生产部门，生产部门的工程技术人员将根据实际的生产技术和能力判断图纸的可行性，并与设计人员进行沟通甚至修改，保证了创新工作的实际操作性。接下来，生产部门将根据图纸最大效率的进行生产，完成整个技术创新工作。最后设计人员现场指导安装、调试直到投产，并通过性能考核之后就标志着整个技术创新工作的最终实现。很显然，在整个技术创新活动过程中，员工是主要参与者和实现者，起到了非常重要的作用。但在杭氧，技术创新活动对员工的收益回报则相对较少，并且公司在奖励时采取平均主义的做法，与个人业绩挂钩的技术创新激励制度并未形成。目前杭氧正在做薪酬体系制度的改革，但对于长期在国有体制下成长起来的杭氧来说，此番改革将面临非常的阻力和压力，需要全体员工的共同努力。

外部利益相关者中，用户对于杭氧技术创新活动的作用最大，互动关系也最强。在一个项目之前，用户会搜集一些供应商的信息并了解各家的技术水平、设计制造能力等情况，有时会主动上门进行深入交流了解。在此期间，杭氧也会详细了解用户的需求和具体要求，并提出自己的想法和解决方案。可以说，在一个项目开始之前，杭氧就已经与用户之间形成了

很强的互动关系，充分了解对方的详细情况，为下一步的合作打好坚实的基础。经过投标竞标的过程之后进入签订合同阶段，在此过程中双方就技术上更细致的问题进行交流讨论，最后达成共识形成任务书。在设计和生产过程中，与用户的互动是比较缺乏的，但个别用户如世界著名的工业气体生产商梅塞尔，会定期派专家到杭氧进行审查和技术交流。生产结束后，杭氧技术人员会到用户的现场进行指导、调试、交流，直到投产。在设备使用过程中，销售人员将与用户保持联系，一有问题便可及时与杭氧进行沟通。因此在技术创新的整个过程中，杭氧与用户的互动关系都是非常强的。

政府对杭氧技术创新的影响作用也比较明显，一方面杭氧是国有企业，受政府主管部门的管理和控制还是比较大的，如职工权益工会法的推行等，杭氧也设有专门部门总工程师办公室负责与政府接口，包括传达政策指令、申请经费及提交建议等。另一方面杭氧在技术创新方面取得了不小的成绩，也得到了政府相关部门的关注和重视。多次牵头组织一些重大项目，尤其在国产化项目中，政府对杭氧的项目签订和最终完成都起到了非常大的推进作用。当然杭氧技术创新的不断发展不仅带动了整个企业的发展，也带动了我国该行业技术的发展，产生了非常大的社会效益，这也是对政府工作的回报。

竞争对手对杭氧技术创新活动所发挥的作用是动态变化的。在技术引进阶段，杭氧从国外知名公司引进和转让先进技术和装备，并与他们在对方提供技术的前提下进行合作生产，就在这种“用市场换技术”的思想指导下杭氧从竞争对手那获得了很多较先进的技术，非常有效的促进了技术创新的发展。但在当时的市场环境下，竞争对手更多得充当的是合作者的身份。而在目前的自主创新阶段，杭氧已经成为国外这些公司在高端市场上的直接竞争对手，技术封锁则逐渐的严密起来。杭氧目前仍然是追踪国外公司的技术发展方向不断跟进，因此搜集信息和技术交流非常重要，但这些信息很难获得，只能在一些公开发表的文献资料上、给用户维修设备时接触进口设备时进行学习，技术交流包括和国内的竞争对手之间的交流大都是发生在非正式场合。

杭氧股份是杭州制氧机集团下的一个子公司，其大部分设备和零部件的供应都来自于其他子公司，只有一些关键的钻动机械向国内外采购，因此供应商也是杭氧的竞争对手，相互的技术信息都比较封闭。供应商主要是国外的一些知名公司，他们的技术一般较先进，因此在同他们接触交流时会有意识的获取一些技术知识，而供应商在推出一种新产品时也会到杭氧进行宣传，甚至对需要操作的生产人员现场培训，但总体来说与供应商的互动仍然较缺乏。

杭氧曾经联合西安交通大学、浙江大学开展了多项专题研究，通过大学的科研力量，对杭氧的技术创新起了很大的帮助。但由于都只是项目上的合作，并没有长期稳定的合作关系

和来往，因此大学对杭氧技术创新的作用是间断性的。

#### 四、杭氧两个具体项目的技术创新利益相关者分析

以上探讨了杭氧一般的技术创新活动与利益相关者之间的互动关系，但不同行业、不同企业甚至不同项目，技术创新活动的利益相关者都存在较大差异，因此在了解了一般情况之后我们再深入到具体的项目中做进一步分析。我们选取了杭氧比较有代表性的两个成功项目，分别是宝钢“三万”空分设备国产化项目和大型乙烯装置成套冷箱国产化攻关研制项目，考察在这两个项目过程中，有哪些利益相关者、各利益相关者在哪个阶段发挥了怎样的作用（见图 4、图 5）。通过两者的对照，也使得“不同项目利益相关者也不同”的假设得到了验证。

宝钢“三万”空分设备国产化项目是杭氧乃至我国空分行业的一个新的里程碑，它的成功说明我国已具备了制造“三万”等级空分设备的能力，标志着我国空分设备的制造规模和技术水平又上了一个新的台阶。该项目的过程可分为竞标、设计开发、生产制造、安装调试四个阶段。项目前期，杭氧为宝钢改造 3 号空分设备非常成功，在相互了解和信任的基础上，宝钢决定将 2 号空分设备的主体交给杭氧进行改造，而外围部分则由同时竞标的竞争对手开封空分完成。在生产制造阶段，杭氧向天津大学校内企业和无锡雪浪两个供应商采购了相关产品，另外由于技术上的原因，也向竞争对手法液空采购了填料塔的相关部件。整个项目历时非常短，只有 1 年多的时间，而且涉及的利益相关者也比较少，但同样也取得了相当大的成功。

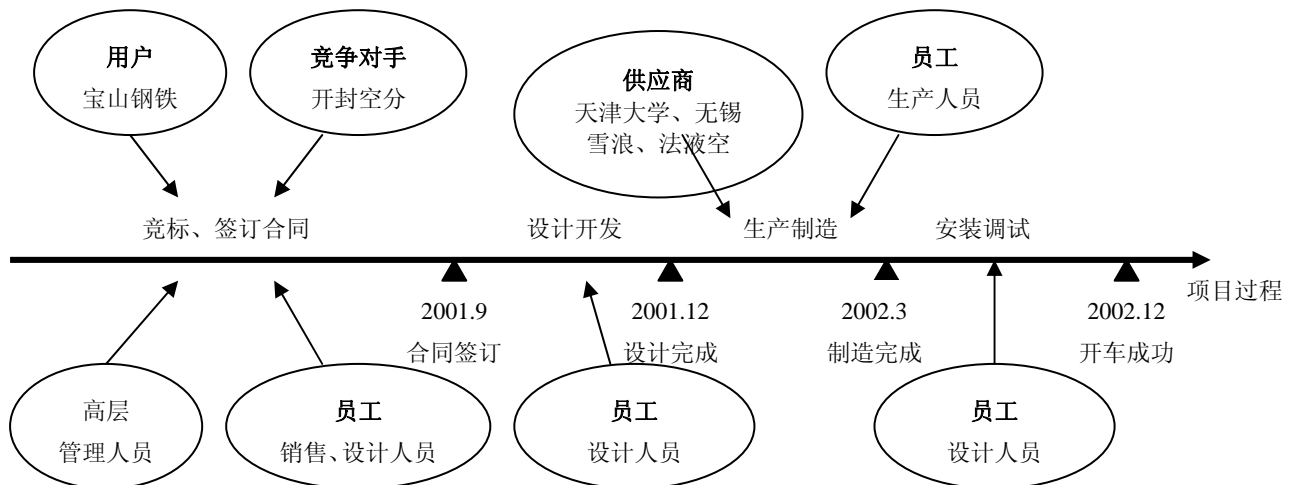


图 4 宝钢“三万”空分设备国产化项目利益相关者

大型乙烯装置成套冷箱国产化攻关研制项目是杭氧实施多元化战略的一个重要项目，它的成功标志着杭氧从事三十多年的乙烯冷箱国产化工作胜利完成，其主要技术指标达到了当

代国际同类产品先进水平，填补了国内空白。这个项目历时五年，分为立项准备、前期研发、设计开发、生产制造、安装调试五个阶段。通过三十多年的努力，杭氧已经具备一定的技术基础，设计生产大型乙烯装置的技术已经比较成熟，但必须有依托项目才能实现，此时杭氧的部分外部利益相关者给予了他这个重要的机遇。政府部门国家经贸委技术与装备司牵头组织该项目，并拨款 150 万元进行项目资助，中国石油化工集团总公司也非常重视国产化项目，专门成立了重大装备国产化办公室作为主管部门对该项目进行管理，而用户燕山石化作为落实单位也给予了杭氧充分的信任，加上杭氧的员工尤其是高层管理人员对机遇的积极争取和把握，最终于 1996 年 10 月通过了国家经贸委组织的立项论证而批准立项。在前期研发过程中，设计人员发挥了很大的作用。他们做了很多的市场调研、资料搜集，并形成可研报告，通过之后便开始签订合同。签定合同是一个项目中比较关键的环节，双方的技术人员就具体的指标要求、设计要求等做详细的讨论商议，最后形成任务书，进入到设计开发阶段。设计过程中，除了设计人员的努力创新之外，合作者北京工程公司和日本住友公司也参与进来。北京工程公司是该项目的承包公司，经常与设计人员进行技术交流，住友公司是国外专业制造公司，在项目设计过程中专门被杭氧请来进行设计审核，以保证设计工作的顺利完成。设计历时 9 个月完成进入生产阶段，这个阶段主要有生产人员完成，涉及利益相关者较少。1 年半制造完成后，在设计人员的现场指导下，由工程安装公司负责安装，并于 2001 年 11

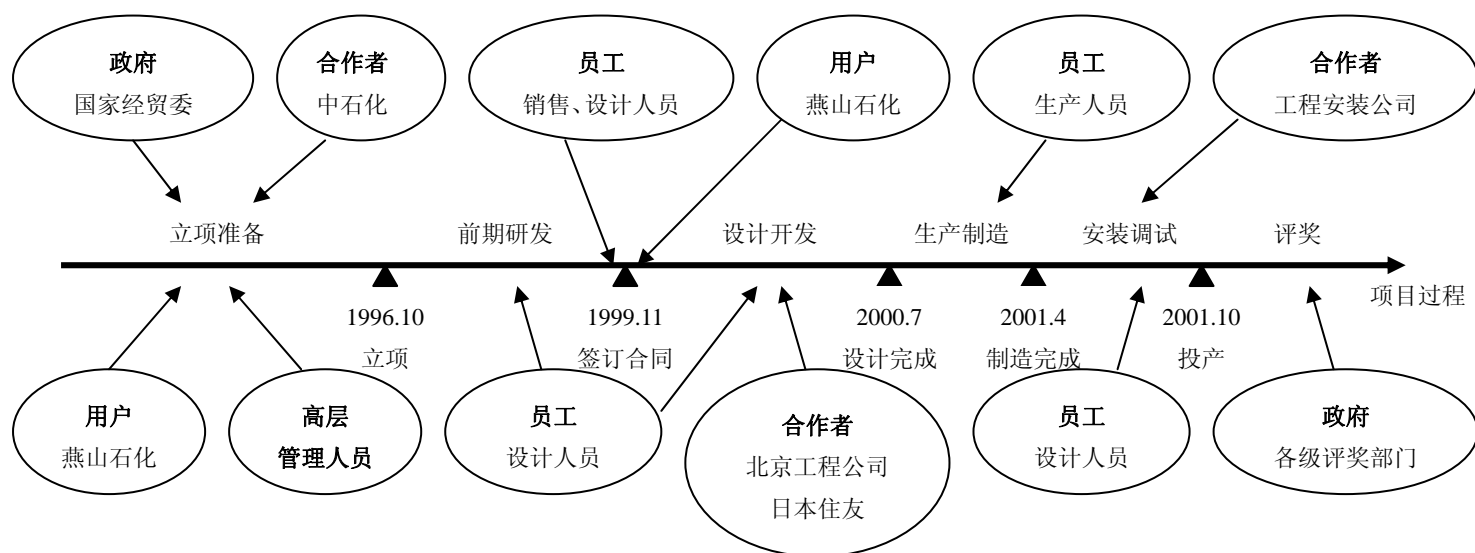


图 5 大型乙烯装置成套冷箱国产化攻关研制项目利益相关者

月正式投产。次年 4 月燕山石化对设备进行了负荷考核，全部指标达到设计要求，这也就标志着国产第一套大型乙烯冷箱正式诞生。项目之后，杭氧多次参加各级政府组织的评奖活动，并于今年获中国机械工业科学技术奖一等奖，这一高等荣誉一方面是对该项目整个工作的肯

定，另一方面也将激励和鼓励杭氧在下一步技术创新工作中更上一层楼。

## 五、需要进一步调研的问题

本文为该技术创新利益相关者的研究提出了一个初步的思想和框架，还需进一步深入研究。深化研究工作主要包括以下两个问题：1、笔者将杭氧技术创新发展历程分为了五个阶段，那么在各个阶段中技术创新活动的利益相关者有哪些并表现出怎样的互动关系；2、在调查的两个项目中，企业技术创新活动与各利益相关者互动关系的具体表现。

### 参考文献：

- 1、盛亚，企业创新管理，浙江大学出版社，2005
- 2、许庆瑞，研究、发展与技术创新管理，高等教育出版社，2000

## A Case Study on Technology Innovation and its Stakeholder of Hangyang

**SHENG Ya, TAO Rui, ZHOU Zhi-yong**

(Research Center of Technology and Service Management, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou Zhejiang 310035, China)

**Abstract:** The stakeholder is important factor that makes the enterprise survive well and develop in the long run. And they affect the enterprise technology innovation to develop and realize effectively in the great degree. This paper takes Hangyang as the object of empirical research. First we learn the development course and basic characters of Hangyang technology innovation. Then discover the interactive relationship of the stakeholder and technology innovation activities. And through track investigating and analyzing two technology innovation projects, which have important strategic sense for Hangyang and China, study the stakeholder's effect mechanism based on the technology innovation process.

**Key words:** Hangyang; technology innovation; stakeholder; case