

人物·访谈

# 从康奈尔、列宁格勒到 哥本哈根、加州理工

清华大学物理学家张礼教授访谈录

王作跃 尹晓冬 访谈整理

**访谈整理者按** 受访人张礼(1925—),原籍安徽祁门,出生于天津,理论物理学家。1946年从辅仁大学毕业,先后在山东大学、辅仁大学任助教。1948年赴美国康奈尔大学留学,1949年回国赴解放区,在天津北洋大学任教。1953年到苏联列宁格勒大学做理论物理研究生,1956年获数理科学副博士学位。1957年到清华大学工作,参与创建工程物理系。1963—1964年赴丹麦哥本哈根理论物理所研究;1980—1981年和1987—1988年两次赴美国加州理工学院进行研究。1982—1984年担任恢复的清华大学物理系第一任主任。现为清华大学高等研究中心教授,担任研究生量子力学前沿问题讲授工作。从事理论粒子物理及量子力学研究。

**受访人:**张礼

**访谈及整理人:**王作跃,尹晓冬

**访谈时间:**2011年12月17日

**访谈地点:**北京清华大学高等研究中心



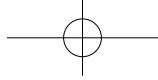
图1. 张礼教授与王作跃合影



图2. 张礼教授与尹晓冬合影

**收稿日期:**2018-02-21

**访谈整理者简介:**王作跃,1963年生,美国加州理工大学普莫娜分校历史系教授,研究方向为中、美近现代科技史,包括留美科学家历史研究。E-mail: zywang@cpp.com;尹晓冬,首都师范大学物理系教授。研究方向为近现代物理学史和科学技术史。Email: xiaodongstone@139.com。



## 一 从辅仁、康奈尔、列宁格勒到清华

**王作跃**（下称“王”）：张先生，我们现在正在做中国近现代物理学史以及丹麦哥本哈根玻尔研究所和中国物理学交流史，从这些角度看，您的经历很有意义，请您先讲述一下您出生的地方、求学的经历。

**张礼**（下称“张”）：我祖籍安徽，1925年天津出生，我的父亲是个中医。我1931年进小学，跳了一班，所以我12岁小学毕业，1937年上南开中学。当时学生非常爱国，我们脑子里想的全是不做亡国奴。我进了南开日本人就打进来了，南开搬到重庆，通知我到重庆去报到。那时我太小了没敢去，后来转到天津的耀华中学，1942年毕业后到北京辅仁大学上学。因为我当学生的时候喜欢科学，所以尽管我的父亲是天津比较有名的中医，我并不想学中医，觉得“中医不科学”。我父亲倒也没有勉强让我去学中医。

**王**：上辅仁学的什么？

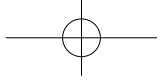
**张**：物理，我就是喜欢物理！为什么上辅仁？那个时候在日本占领的地区，可以上的大学，北京有北京大学，但这是日本人办的，原来的北大到昆明和清华、南开大学组成西南联大了。日本人办的北大，文、理、法、农、工、医，很全，就在原来的地方办学，教授有少数是留校的，从外面也招了一些人。那时我们想都没想去北大，因为日本人办的学校我们不能去。还有北京师范大学，也是日本人办的。原来还有燕京可上，但是我晚了一点，1941年底珍珠港事变，日本人就把燕京给关了。辅仁的背景和燕京不一样，燕京是纯粹的美国背景，辅仁是一个教会——圣言会——办的。这个教会很聪明，在日本人把北京占了以后，就把学校主要行政人员从美国人换成德国人，日本人对德国人要另眼相看。好处是辅仁可以不教日文、不学日文。

**王**：所以爱国学生愿意来上辅仁？

**张**：那当然。但有些人也没办法，就上了日本人办的北大。但因为我原来在天津时学校的环境很爱国，所以觉得不能跟日本人合作，就只能上辅仁。我1946年辅仁毕业，这已经是战后了。

**王**：那毕业以后，1946—1949年做了什么呢？

**张**：我1946—1947年在山东大学做助教，1947—1948年在辅仁做研究助教，1948—1949年到美国去了，考取的是自费留学，用的是官价外汇。1948年8月份去的康奈尔（Cornell）大学，但后来国内一解放，在美国的一个地下党员就把



我给动员回来了。实际上他犯了错误，他在美国没有接上地下党的关系。当时地下党的政策不是要赶紧动员人回来，而是团结当地的留学生，发展影响。他没接上关系，于是他就和国内的党组织联系，国内的党组织——北大医学院——就告诉他“你动员人回来，你也回来吧”！这不是中央的方针，中央的方针是团结教育留学生，例如用组织读书会的方法。但是他不知道，结果他就把我动员回来了。

王：哦，您在康奈尔只呆了一年？

张：不到一年。可惜啊，真不想回来啊！可那是党的动员。他向我暴露身份，说自己是中共地下党员，代表党来动员我回来。我那时候也很热情，一定得回来，尽管不愿意，也没办法。

王：您在康奈尔也是学的物理？

张：费曼<sup>①</sup>！他当时在那里，已经是教授了。他脑子快极了！我后来之所以一直热爱物理，甚至“文化大革命”的时候，那么没有办法的时候，我还抱着一个希望：“我将来还要干物理！”就是因为费曼。那时候上他的课，太精彩了！像变戏法一样，黑板一晃，“你们对什么过程感兴趣”？比如下面学生说对韧致辐射感兴趣，他就马上在上面画一个费曼图，然后马上就能把那几个跃迁矩阵元写出来，太神了。

尹晓冬（下称“尹”）：当时这个课叫什么？

张：叫高等量子力学，实际上讲的就是场论。我原来是喜欢物理，再听他这么变戏法一样，那简直喜欢得不得了。我听了整整一学期，我笔记现在还留着呢。

王：那贝特<sup>②</sup>是系里的元老？

张：对，可惜我没有听过他的课。贝特有好多部著作。后来他的合作者杰瑞·布朗<sup>③</sup>说：“跟他合作时，起初他快得不得了，跟着他非常费劲，到他80岁了我才能跟他一样。”我要是不回来，下个学期就要听他的课了，“量子力学应用”。

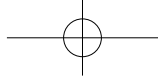
王：这位请您回来的先生叫什么名字？

张：李自然。这个人极为聪明，记忆力非常好，很了不起。他是学生物的。但是最不能让人理解的是，他那么聪明，记忆力那么好，为什么到了美国把和党接关系的接头暗语忘掉了？所以他接不上头了。到现在我也不理解。

① 费曼 (Richard Phillips Feynman, 1918—1988)，美国物理学家，1965 年诺贝尔物理学奖得主。24 岁的费曼加入美国“曼哈顿计划”。1945 年后费曼在康奈尔大学任教，1950 年到加州理工学院担任物理学教授，直到去世。

② 汉斯·贝特 (Hans Bethe, 1906—2005)，美国物理学家，1967 年诺贝尔物理学奖获得者。贝特出生于德国，师从物理学家索末菲学习理论物理。为逃避纳粹迫害，1935 年贝特到美国康奈尔大学任职。

③ 杰瑞·布朗 (Gerald Edward “Gerry” Brown, 1926—2013)，美国理论物理学家，从事核物理与天体物理研究。1968 年起担任纽约石溪大学教授，他是石溪大学杨振宁研究所杰出的荣誉退休教授。



尹:您后来问过他这些关于暗语的事情吗?是什么原因接不上头?

张:他就是忘了,想不起来了。人家找他联系,他知道,就是答不上来,就错过了。他后来到了中国人民解放军在天津的一个军医大学工作。他太聪明了,又锋芒外露,最后到了1957年“鸣放”,他大概“放”了一顿,被打成右派了。后来给摘帽了。1952年在北京俄语专科学校我就碰见过他,组织上也预备派他与我一块儿去苏联学习。他的俄文比我棒多了,他是早就自学,学的程度已经很深了,我是从头学。结果,出国前的一次政审他没通过,可能是因为历史关系。

王:您是指在美国那段地下党历史他讲不清楚?

张:对,暗语怎么忘了呢!因为这些东西,最后就没让他出国。他未能出国,回到军医大学。后来军医大学转到地方,迁到长春,叫白求恩医科大学。“文化大革命”时候他因为当过右派,被揪了出来,在那里自杀了。太可惜了,他聪明顶级。我从美国回来就去了天津北洋大学,因为我爱人在北洋。

王:您出国之前已经结婚了?

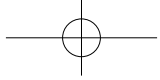
张:没有,回来结的婚,走之前就是已经确定关系了。我爱人是辅仁的同学,也是学物理的,名字是刘益清。在北洋大学,我一开始是助教,一年后就是讲师了。后来1952年的院系调整,北洋大学改称天津大学,我还代表中共天津大学的党组织去参加南开大学的筹委会。1952年院系调整完了,新的南开大学成立了,我的编制属于南开大学。另外,此前天津大学决定派我去苏联,我就在1952年到北京俄专学了一年俄文。1953年我去苏联列宁格勒大学,1953—1956年做研究生,1956年答辩论文获得副博士学位,1956—1957年读了一年相当于后来的博士后。在这段时间,清华派黄克智(固体力学家)老师来莫斯科进修,给我带来一封信,说清华大学校长办公室通知我,我已经被调到清华工程物理系了。就这样,清华就把我给挖来了。这是因为国家决策,要办尖端专业,蒋南翔校长到苏联去选留学生到清华办新专业。他看了留学生的名单,我是学物理的,就把我选到清华了。

王:您被调清华经过南开大学允许了?

张:不允许也得允许,因为教育部决定了。南开肯定不会同意的,因为那个时候说老实话,南开也很需要我。物理系的教师里,只有我一个党员,我1949年入的党。

王:在美国的时候?

张:不,在美国的时候李自然本来可以发展我,但是他想等等看吧,等回国



以后再说。所以我是 1949 年回国入的党。1953 年我就去苏联列宁格勒大学了，三年拿了副博士学位，一年博士后，然后 1957 年回国到清华。

王：在苏联学的什么专业？

张：理论物理。

王：跟谁学的呢？

张：实际上对我影响最深的是苏联科学院的一个院士，福克<sup>①</sup>。后来他搞广义相对论，量子力学有一个“福克态”(Fockstate)，很有名，他做了很多工作。我学的都是他的东西，我的论文的题目也是他出的，叫作“电子-正电子多体系统和正电子-电子湮灭跃迁”。他出了这个题目，就不管我了。我其实也没人管。我有一个名义上的导师，但也没具体管过。我就自己做，做完了就答辩，也比较顺利。一般在苏联大概是念四年，还有五年的，多数是四年，我是三年。

尹：您这些文章发表了吗？

张：发表了，发在苏联的杂志上，用俄文。

王：那后来有没有中文翻译过来？

张：翻译过来了。领导让我翻译出来，跟论文一起，存在北京图书馆。最早的一批学生都这样。但在国内就没有再用中文公开发表，因为用俄文已经发表过了。

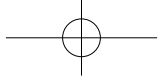
王：那有没有后续工作？

张：后来就到了清华大学，我想该让我做科研了吧，1957 年到清华，当年冬天到工程物理系核物理教研处做主任，1958 年就加了副系主任一职。一当副系主任我这科研梦就完了！那时候整天开会，政治学习就不说了，光开会就受不了。学校开会，系里也开会。那时候我是党总支委员，后来是党委委员。整天开会，我的科研梦就完了！怎么办呢？我就只能讲课，一门一门讲，教原子核理论、原子核结构、原子核衰变、量子场论、基本粒子理论、等离子体理论、磁流体力学和受控热核反应，反正也没有别人能教。靠讲课我不丢我的业务，但科研算是完了。

王：当时讲课是按照苏联的这一套？

张：对，有教学计划，但也有相当的灵活性。苏联的教学计划也有灵活性，(苏联)高教部有一套计划，各高校必须执行，但是莫斯科大学和列宁格勒大学可以改动。清华也是请苏联专家给工程物理各个专业定的教学计划，然后我们可以自己改，中国不是那么死板。模式是苏联的，但可以自己改。所以我就在工程物理系管教学，管研究生，还得替系主任出席校务委员会会议，因为系主任是校党委

<sup>①</sup> 福克 (Vladimir Fock, 1898 - 1974)，苏联物理学家，主要科学贡献为量子力学和量子电动力学。



副书记何东昌，他的事情多。

尹：您教那些课是苏联专家给你们讲义？

张：没有，我根本没看苏联的书，我是按美国的书教的。苏联也是翻译美国的书，那我何必用苏联书？我就直接看英文的书来教。

尹：您说有灵活性，但需要和苏联讨论么？

张：不需要讨论。最初苏联派个代表团来，做了一份计划就走了，然后我们来决定。模式是苏联的，先是五年制，后来是六年制。但有一点，苏联的课程不留习题，但清华还是按照原来的习惯，留习题。所以基本上，清华还是自己有自己的看法。原来有顾问时他们也不是管得那么紧。我出席校务委员会会议，一次也没有见过苏联顾问。系里开会苏联专家也不来。苏联专家只是顾问一下，发表点意见。再后来就没有苏联顾问了。我不知道其他院校的情况，但清华的苏联专家不是很专权，比较友好。

尹：那么像核物理这方面的科研有没有什么特殊性？

张：清华工程物理系有很多苏联专家，各专业都有，主要是讲课。但核物理方面来了一个苏联实验核物理专家，本来想在清华用一个电子感应加速器 (betatron) 做实验，但这仪器是一个苏联工学院造的，不争气，一直调不好，达不到做实验的标准，没做成实验这个苏联专家就走了。至于其他苏联专家讲的课，除了一门以外，其他的课公开的材料都有，他们讲不讲关系都不大。但有一门课，重同位素分离，包括铀 235 的分离，这方面的资料美国没有公开，苏联也没有公开，所以苏联专家讲课，只有经过审查的人才能来听。听课的记录本还要收起来，由教研组保管，下次上课再发回来。其实咱们也不那么傻，他讲完课后，我们的教师就来讨论，发现好多问题，我们提出问题，最后就由教研部主任刘广均（同位素分离专家）问苏联专家。刘广均是 1952 年清华毕业的，物理学得很好。那个苏联专家对他的水平大为惊讶，说怎么会有这么棒的老师，就向二机部推荐他，后来他调到位于天津的二机部三院去了。

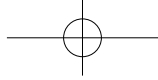
王：那您当时也教同位素分离这个课了吗？

张：我不教，我算是核物理专业的。

王：可是这几个专业不是连在一起的吗？分得很细？

张：工物系的专业区别很大。单说核物理下面又分为实验、理论、核电子学、加速器、放射性防护等好几个专门化。我不会去教其他专业的课，不是一个专业的。

王：所以您这个专业基本上和军工没关系？



张:没关系。我讲的都是理论的,但是有人做实验,我不做实验。我们专门有一个理论组,我就在这个理论组。

王:1957年“反右”有没有影响到您?

张:没有,我们没赶上。我从苏联回来时候,在火车上看《人民日报》,说“工人说话了”,是转变的信号。我要是在清华的话,不知道会怎么样。不过当时何东昌是掌握得比较好的。当时大家都在“鸣放”,清华工物系也不能不“鸣放”,但是是在温度不高的情况下进行的,所以工物系教师里面一个右派也没有。学生到后来不行了,有了几个右派,教师里一个也没有。学生搞过很多活动,像什么“理工合校大签名”,跟钱伟长<sup>①</sup>一起合作的,所以学生里有被打成右派的。

王:“理工合校大签名”是反对院系调整、反对苏联高教模式?

张:对。其实第一个反对这种模式的就是蒋南翔,他反对把理科调走。

王:但他为什么又要把钱伟长打成右派?

张:钱伟长说院系调整是中国共产党犯的错误,而蒋南翔的反对算是内部不同意见,没有说是中国共产党犯的错误。所以后来我的工作、我的路子跟蒋南翔的这个想法有很大关系。1958年“大跃进”的时候,蒋南翔就下令,清华大学要成立两个新专业,一个叫理论物理,一个叫理论化学。理论物理当时我就已经有个摊子了,也算有个独立专业了,我就干起来了。理论化学没有合适的人,最后没有干起来。当然我能干起来,跟蒋南翔有关系。有他这个尚方宝剑在这里我才敢干,要不然干理论物理要挨批啊。

王:1958年“大跃进”有没有影响到您?

张:这个影响不大。何东昌很聪明,外面搞得轰轰烈烈,工物系也不能不干啊,怎么办呢?外面大炼钢铁,这个工物系有个核材料专业,是搞材料的,在我们那个加速器实验室小院里,搞了一个小摊,土洋结合,在那里炼铁,别的专业都不炼。完全不炼也不行啊,毛主席领导的“大跃进”工物系不干也不行啊,他就小干着。

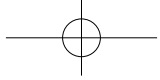
王:这是蒋南翔还是何东昌的策略?

张:何东昌的,当然肯定是蒋南翔的指导思想。最后到调整的时候,清华是跟得最早的,工物系也是清华里跟着最早的,赶紧调整“大跃进”。

王:这段时间您一直在工物系吗?

张:一直在,我到了清华就没动窝,除了中间出去到丹麦,后来到美国。

<sup>①</sup> 钱伟长 (1912—2010), 力学家、教育家, 1946—1983年任职于清华大学。



## 二 1963年赴哥本哈根玻尔研究所访问选派过程

王:请您讲讲赴丹麦访问的事情。

张:去丹麦玻尔所这件事,本来不是要派我和杨福家两人去的。1962年小玻尔<sup>①</sup>访华时钱三强<sup>②</sup>跟他谈的,所以当然是要从科学院派人的<sup>③</sup>。可科学院的人一出来测试,英文不过关,去不了。后来是教育部找清华,清华立刻就把我定下了。

尹:您记得这是什么时候?

张:可能是1963年春天。之前与此相关的事我不知道,但忽然1963年春天,何东昌找我谈话,说国家决定要把你派到丹麦去。那个时候还不叫玻尔所,叫理论物理研究所。他说派你去工作一年。我当时不想去,因为它那里搞核理论,我不想搞核理论,我想搞粒子物理。何东昌说:“没别人,你去吧!”当时上哪里找会说英文的呀。

王:您不想搞核物理,想搞高能物理,是因为您在苏联留学时已经在做高能物理、粒子物理了?

张:对,那个是场论。其实核理论我一直不想搞,可是到了清华工程物理系我没有立足点,所以只能搞核物理,再后来有可能不搞了,我当然就不搞了。

王:那当时为什么没有让您去搞核武器?

张:我们这个系就是为二机部培养学生的啊!本来调我去清华就是这个目的。否则的话我可能还在南开,优哉游哉的。因为核武器计划调人范围并不广,主要是中科院、北大。清华没有人调去。我们清华主要是给他们培养人,一班一班给他们提供。

王:那您的意思是说当时之所以派您去丹麦,是因为清华大学挑的人更靠得住,再加上您是党员?

张:因为钱三强本身就是二机部副部长,再找人他当然找关系最密切的,找北大、清华,他不会去找别的大学。那我就跑不了了。

王:那杨福家先生呢?

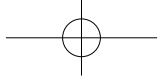
张:他的英文比较好。你们跟他接触就会知道,杨福家是极为杰出的一个人物。美国也知道他,后来发表的一些文章披露,改革开放以后,美国和中国在核武器

① 阿格·玻尔 (Aage Bohr, 1922—2009), 原子核物理学家, 1975年获诺贝尔物理学奖。

② 钱三强 (1913—1992), 核物理学家, 中国原子能科学事业的创始人, “两弹一星”元勋, 1949年中国科学院成立以后长期在院内担任各种职务以及二机部副部长职务, 时任由中国科学院和二机部双重领导的原子能研究所所长。

③ 关于1962年小玻尔访华, 参见 [1]; 关于1963年张礼、杨福家赴丹麦访问研究, 参见 [2]。





上其实是有交流的,在这方面他了解、参与很多,被称作技术官僚 (technocrat)<sup>[3]</sup>。1963年他在复旦是讲师、物理系副系主任,也是党员。我在清华那会儿是副教授。当然领导都会找这些不会出毛病的人,因为第一次往资本主义国家派,在那里你和美国、别的国家的人都要有交往。

王:所以何东昌先生提出来以后您就同意了?

张:同意了,我很听话的。

王:而且是不是觉得总会学到一些新东西?

张:我不管了,到那里一看,正好木庭二郎(1915—1973)在那里。他是日本一个很有名的物理学家,是朝永振一郎<sup>①</sup>的学生。我在玻尔所也碰到很多日本人,他们说在日本,像汤川<sup>②</sup>、朝永太远、太高了,他们够不上,他们就跟着木庭学,还够得上。

王:玻尔所一直有高能方面的研究,您去之前不知道?

张:我不知道,这方面也不多。

王:派的时候是指定了研究方向?

张:没指定,“你就到那里工作去吧”!对方是要一个搞理论的,一个搞实验的。我是搞理论的,杨福家是做实验的。

王:你们俩出发之前有没有再专门学过英语呢?

张:没有,我们都是会说的,他要的就是会说的,杨福家在那以前学过,很聪明,到那里很快就适应了。

尹:在挑选过程中您要提供些什么材料吗?比如说专业简历?

张:什么也没要,找了我谈话,就说,“你去吧”。

尹:对方要求1963年9月1号之前到,但你们实际上是10月11号到那里的。

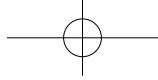
张:这是因为中间他们那边给的资助不行了。他们把我们叫 underdeveloped (不发达)国家,以此名义给我们资助,太难听,中国政府不干,决定自己提供经费。这个事情我们知道,可能是何东昌告诉我的,他是我的领导。

王:走之前和杨福家先生见过面吗?集训过吗?

张:原来不认识,走以前见了面,很快就一起走了。我们坐火车,和那些教育部派出的同一批到欧洲进修的教师一块走的。从北京到莫斯科,到莫斯科以后大使馆接待了一下,然后从莫斯科飞到哥本哈根。

<sup>①</sup> 朝永振一郎(1906—1979),日本理论物理学家,1965年因“重正化理论”获得诺贝尔物理学奖。

<sup>②</sup> 汤川秀树(1907—1981),日本物理学家,1949年诺贝尔物理学奖获得者,他在核力的理论上预言了介子的存在。



王:中苏关系破裂后还有人被派到苏联去培训?

张:有,欧洲的好多国家也都去,好像东欧、西欧都有。

王:关于资金,近年来美国有学者研究发现,当年的玻尔研究所专门到美国福特基金会(Ford Foundation)去申请了一大笔钱,还跟美国政府有联系,说可以用此资金邀请中国和苏联的科学家,这样美国科学家通过玻尔所的渠道能了解中国和苏联科学的现状<sup>①</sup>。这个情况当时国内知不知道?您当时知不知道?

张:我不知道。

### 三 在玻尔研究所的学习工作

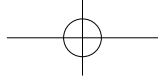
王:请您谈谈玻尔所访问对您科研上的影响。

张:在丹麦哥本哈根玻尔所那段经历对我来说还是很起作用的,让我把科研重新捡起来了。我和在那里的日本物理学家木庭二郎合作,研究高能粒子碰撞理论,很有意思。他从基本理论上和我讨论,我从数学上计算,然后有一段他又提出一个问题,我们就改了再做,做完了写出文章。后来我自己想到另外一个题目,场论方面的题目,我就找了一个去过玻尔所的学生比约布(Jens Bjørneboe),我带着那个学生做,然后到我回来的时候他没做完。可是访问回来以后,还是在“文化大革命”之前,清华这里有一个研究生李兴中,是清华六年毕业的,再加三年,相当于博士学位,我就带着他把这个工作做完了,做完了就“文化大革命”了,也不能发表了,但算他毕业了,那时候也不给学位,这个人现在还在物理系做教授搞学问。所以我在玻尔所的科研,这就活了。另外还有一个好处,它那里(玻尔所)国际上有好多人去。那个时候杰瑞·布朗在那里,他是美国纽约州立大学(石溪)的教授,也在丹麦哥本哈根兼职。他做核多体理论研究,对新的东西也都了解,在那里讲一些粒子理论最新的东西,比如盖尔曼<sup>②</sup>1963年搞出来的“八重道”(Eightfold Way),以及相关的SU(3)理论。还有一个美国物理学家李普金(Harry Lipkin)做过报告,介绍SU(3)和“八重道”之间的关系:他拿出一张纸,叠一叠,再叠一叠,再叠一叠,叠三次就是八份,就是8重表示。当时我听了印象很深,再通过自学我基本上了解了这个理论。

王:当你们去了玻尔所以后,跟美国同事交谈,对方有没有特意要了解中国

<sup>①</sup> 参见[2]。

<sup>②</sup> 默里·盖尔曼(Murray Gell-Mann, 1929—),美国粒子物理学家,提出了质子和中子是由三个夸克组成的,并因此获得了诺贝尔物理学奖。长期在加州理工学院任教。



当时的情况？

张：没有，很融洽的同事关系。我跟他们就讨论业务问题。我还记得，和一个后来得诺贝尔物理奖的格拉肖<sup>①</sup>有交流。我看过他那篇文章，可能就是关于 SU(3) 的东西，我自己还做了做，写了写东西，然后有一些问题我就找他去问了。当时他比较有名，已经发表很多论文了，然后我就跟他讨论，完全业务性的讨论，与生活上的事情都没有关系。我们那里管得那么严，私下我除了跟木庭二郎以及那个丹麦学生以外，都没有来往。我跟丹麦的学者有些来往，他们有时候就组织一些聚会，请我们。丹麦人请，没问题。东欧人请，也没有问题。我在玻尔所还见到了一位美国华人物理学家 C. W. Wong，中文叫王春华，感觉很亲切，有一些交流，但不多。

王：那您和小玻尔交流多吗？

张：和小玻尔交流不多，主要是官方联系，大使馆会请他，我们够不着他，我们作陪。他在家请我们去，是比较正式的那种。但我和丹麦学生比约布的合作，小玻尔知道。有一次中国驻丹麦大使馆请他，我们聊天，他说我知道你除了跟木庭合作外，还带了一个丹麦学生。小玻尔和杨福家的领域较近，关系很密切，一直保持友谊。我不大会交际，也没有怎么玩，感觉好多年没有搞科研了，在那里我就像“海绵吸水”一样学东西。这是我回国以后跟同事讲的，但到了“文化大革命”时，“海绵吸水”成了我的一大罪状，就此做检查！

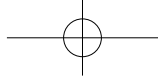
王：您和玻尔所的物理学家斯文·比约霍姆（Sven Bjornholm）有交往吗？

张：我和他没有具体业务上的联系。他也是和杨福家先生联系多一些，因为他们都是做核物理的。但他后来给我很大帮助。

王：所以在玻尔所您主要和木庭合作，也挺有成果的？

张：对，挺有成果。我们关于高能粒子碰撞理论写出文章了，1964 年有一个国际高能会议，准备投到会议上，但领导知道后说不行，不能在那里投文章，因为那个会议是国际纯粹和应用物理协会（International Union of Pure and Applied Physics）组织的，而它是属于联合国教科文组织的，当时承认台湾不承认我们，所以不能投。我就尴尬了，怎么办呢？会议文章我是第一作者，本来还想参加会议呢，那哪行呢？也不能署名。那时候管成那样！我是很老实的，完全按照规定做。就只能由木庭自己参加会议了。对于此事，木庭也很遗憾。后来我们的文章在 *Nuclear Physics*（《核物理》）上发表了，这次我倒是署名了，因为杂志是荷兰

<sup>①</sup> 谢尔登·格拉肖（Sheldon Glashow, 1932—），理论物理学家。1979 年与 S. 温伯格、A. 萨拉姆共同获得诺贝尔物理学奖，1962—1966 年间在加州大学伯克利分校任教，随后在哈佛大学任教。



人办的，不是联合国的。文章底下这么注的：文章先在1964年会上报告，以后又有新的发展，所以在这个杂志上发表。

王：我知道洗鼎昌<sup>①</sup>先生和杨福家先生也遇到类似的情况。

张：洗鼎昌在我们之前到玻尔所访问，他的情况比我们好一点，因为他不是直接从国内派出去的，而是从苏联杜布纳去的，没有管得那么严。

王：你们去丹麦的时候是讲好一年，1963—1964年。可是杨先生又延了一年，您有没有想着也延一年？

张：我没有，也不想，觉得一年够了，回来干活呀！换句话说，纯粹的从业务上看，如果是在美国加州理工学院，是费曼和盖尔曼在的地方，我也许愿意多呆一段。后来我在20世纪80年代就去了加州理工做访问学者。

王：所以尽管您在玻尔所收获很大，但它在粒子物理上还不是处于世界最前沿的？

张：对，而且生活上也很别扭，哪里也不许去，管得那么严。我很喜欢照相，我去苏联，照了一大本，后来去了美国也照了好几大本，唯独丹麦没有照成，好惨！我们给家里写信，都得通过大使馆的信使，所以一封信不定多久呢。当时是国内发工资，使馆给钱，倒是够我们花的。

王：那从丹麦回国时有没有剩余的钱来买仪器、书之类？

张：买了不少书，而且那些书还真起作用。那时美国出的一本关于“八重道”的集子，我带回来，国内高能方面开会，好多人找我借。

## 四 回国后的工作与研究

王：请您讲讲从丹麦回国以后的经历。

张：回国以后，碰上“四清”，我就挨批了，搞粒子物理被认为是理论脱离实际。反正运动时我就挨批，不运动我就干，当然最后到了“文化大革命”又完蛋了。

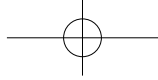
王：从丹麦回来以后上面也没有想着调您去搞军工？

张：肯定不会了，那时候有的是人了。

王：朱洪元<sup>②</sup>先生他们当时搞层子理论的时候您回国以后有没有参与？

<sup>①</sup> 洗鼎昌(1935—2014)，理论物理学家、同步辐射应用专家，1956年起长期任职于中国科学院高能物理研究所及其前身物理学研究所和原子能研究所。

<sup>②</sup> 朱洪元(1917—1992)，理论物理学家，1950年起长期任职于中国科学院高能物理研究所及其前身近代物理学研究所、物理研究所、原子能研究所。



张:那个时候我不能参与粒子物理了。我在清华因为搞粒子物理,算脱离实际,挨批了,刚做了检查,就不能再搞粒子物理了。原来在玻尔研究所做什么没人管,回来以后就不行了,就开始跟解放军合作,哪里还能再搞粒子物理!但是1966年夏天,“文化大革命”刚刚开始,北京开国际物理讨论会,有国外的人来,最大的代表团是日本。因为很多人不能参加了,例如何祚庠就不能参加了,已经挨批了,我就被“征用”参加了。要跟日本人交流,所以朱洪元、胡宁、戴元本还可以出来。

尹:您记得那次会议上有张宗燧<sup>①</sup>么?

张:数学所好像只有戴元本<sup>②</sup>,没有张宗燧。参加的还有冼鼎昌,然后就是一批年轻的了,最多是助理研究员,还有实习员,如李炳安、杜东生、张肇西,他们是粒子组合作的主力,可以和日本人打交道。

王:级别好像低了一点?

张:对,年轻人作报告,还是要捧他们,可是总得有人做工作,总得有一个学术秘书式的人物。哪里找啊,没有啊,“调”!又把我给叫过去了。我是中国代表团的学术秘书,参加代表团的党组。尽管我没有参与过层子模型的研究,我还得去当学术秘书。党组书记是二机部的力一,在原子能所里搞加速器的,主要是作行政领导。当时那些年轻人作报告不会说英文,得有人翻译。李炳安作报告,朱洪元翻译;张肇西作报告,胡宁翻译;杜东生作报告,叫我翻译。所以我是学术秘书兼翻译。其实我冤啊,没干成粒子物理啊!当然让我干我也不敢干的。

王:从丹麦一回来清华就批判你做理论物理?

张:批我做理论物理,特别是做粒子物理,我做中子和伽马射线、核武器测试效应分析没人批我,做粒子物理就挨批了。

王:因为跟木庭合作粒子物理?

张:不,就是因为我搞粒子物理有兴趣、爱干这个,这本身就是理论脱离实际。我就一直为这事作检讨。其实我够老实的,我在清华也没有犯别的错误。

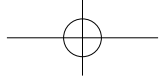
王:所以后来对待您好像没有太过分?

张:对了!“文化大革命”的时候,没进劳改队。别人进劳改队了,校级领导第一劳改队,系级领导第二劳改队,包括支部书记也是进了第二劳改队。我是副系主任,总支委员,还有一阵做过一任总支副书记,没把我抓到那里去。

王:“文化大革命”期间您一直做什么?

① 张宗燧(1915—1969),理论物理学家,1956—1969年任职于中国科学院数学研究所。

② 戴元本(1928—),理论物理学家,1962—1978年任职于中国科学院数学研究所,1978年后任职于该院理论物理研究院。



张：“文化大革命”苦了！我什么事没有，这是前一半，后一半去了一趟江西鲤鱼洲农场。回来以后，干部解放了，分配了职务，做了清华试验化工厂革命委员会副主任。这试化厂其实就是我们的核研院。当时工程物理系没有了，把工程物理系并到试化厂里去了，把我弄到那里当革委会副主任兼教改组组长。那时候教工农兵学员，我也不会教工农兵学员啊，因为他们学那东西我也教不了，我教专业的怎么教他们啊，那时候没有理论物理专业，就是工程性的专业，包括核物理做实验的我也教不了。所以我教不了书，那就当官吧，管学生，当副主任兼教改组组长。后来有一阵在那学习环境太不好，我又搬回来了，恢复了工程物理系的名字，我就当了工程物理系革委会主任，管学生的。

王：整个系的革委会主任，那官还挺大的？

张：官大，但没有多少事可干。只是做一些组织工作、日常工作。就这样从20世纪70年代初到1976年。

王：当时有好多国外的科学家考察团、访问团到中国，有不少到清华来吧？

张：对，来的和物理有关无关的我都出去接待，我成了接待专业户，花了不少时间。有时来个电话，什么时候在哪里接待，有时候还参加宴会。因为跟欧洲人或美国人我可以讲英文，日本人来我也接待，不讲日文，日本人来有翻译，跟他们私下可以说英文。

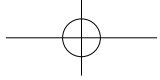
王：这些对学术上有没有帮助？

张：没有！不能讨论学术。他们一般都是了解你学校情况的，这时候学校有一个人出面主持，我就陪着。系里来科学家的时候，基本上就由我就出面主持了，找一些别人作陪。我也就自己在家偷偷看点书。

王：1973年小玻尔和斯文·比约霍姆来华访问时是否跟他们聊过一些专业的东西？

张：没有。那次是叫我去的，在北京，我是不能不去的，肯定得出面，在那里就跟斯文聊起来了，主要是跟斯文建立联系。他（后来）给我帮的忙，我必须得提到他。见了面以后，我当时讲很希望跟CERN（欧洲核子研究组织）有联系，因为那里有很多资料。他一听，说没问题，他们肯定会愿意帮忙的。他回去以后立刻跟CERN打招呼，CERN就立刻给我寄资料来。如果我当时都留着的话现在该擦几擦了的，多极了。这么多东西全是CERN的资料。我和CERN的联系到现在也没有断，所以在这方面CERN对我还是很好的。

尹：那您记得1973年那次参加会见小玻尔的还有谁吗？肯定有钱三强？



张:有,他是主人呢,别的人真不记得了。

王:1976年以后呢?

张:1976年以后就都活了!一开始我一直在工物系,1981年任系主任,1982年成立物理系我就出来了,做第一任系主任。

王:好像一些留美的华人科学家,包括杨振宁先生,倡议清华重建物理系?

张:他们倡议恢复物理系,尤其是杨振宁先生干预的时候,物理系的日子就已经开始好过了!在那以前也有一批外边的人提,不过声音不太大。其实当时学校领导也希望建物理系。为什么呢?因为当时所有的工科都得学物理,什么人教呢?学校有个基础课,里面有个物理教研组,这里人多极了,他们那都是只会教书没做过科研的。尽管工物系输送了很多优秀的学生给物理教研组,学校还不满意,就决定成立物理系,把普通物理教学给管起来。但学校并不想要发展物理学科,所以我觉得这系主任没法当,后来我就不干了。

王:最后还是很多人认为应该办一个真正的物理系?

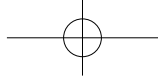
张:对。把物理系真正办好,这个事杨福家起了好作用。教育部开全国物理系的会,他在会上说,清华必须把物理系办好,否则别的也干不好。这个事他立了一大功,这事清华的人都知道。有外边的呼吁,老校友的呼吁,最后杨福家的话清华校长王大中听进去了。那时候他就有点想办一个高等研究中心,然后就征求意见,杨振宁当然支持了,这样才办起来。以后物理的日子就好过了,但是我早在1984年就下台,周光召去兼任系主任。我是在没法做了,这气受不了。

王:因为他们就让你搞教学,你们也想搞科研?

张:学校给我指示的是某位党委委员,负责管物理。他说“你不要跟北大去比”!我们跟北大怎么就不能比?我真是气的不得了,后来能不干我就赶紧不干了。当我还是系主任时,学校党委想把物理系改成应用物理系,被我在校委会上给否了,顶住了。但后来1984年我下台了,就改成现代应用物理系。这个名字叫了很长时间,但我从来不承认这个名字,填表从来不填它。后来最终外边的压力太大了,还是改回了叫物理系,我也算出了一口怨气。

王:改回物理系的过程中谁起的作用比较大?

张:这主要是外边的老校友的意见。校方征求杨振宁先生的意见的话,他肯定比较客气,会从建设性方面提建议。但外边都说,你别叫什么现代应用物理系了!外边压力特大。我下台以后,物理系的事我问都不问,根本不管了。



## 五 访问加州理工

王:您是哪年重访美国的?

张:第一次是1980—1981年,回来以后做工物系的系主任;第二次是1987—1988年,那是从物理系主任下来以后。都是去的加州理工(Caltech)。

王:感觉怎样?

张:感觉良好啊,那还用说!到那里就整天可以学了,可以专心干了。我过去不管在哪里干,一年不过也就发表一篇文章,1980—1981一个学年,发表两篇。加州理工规模很小,它的物理、天文、数学放在一块叫一个分部(division),我在那里边属于理论物理,那时费曼和盖尔曼都在那里。费曼去世的时候我正好在加州理工,那是1988年初。1980—1981年我去时他也在,聊天我告诉他,我现在干的活,还是用您三十年前教我的方法干的。

王:那您当时做什么研究?

张:做的是微扰量子色动力学,那是比较新的,跟别人合作,写了两篇文章都是关于这方面的。怎么会去加州理工呢?因为1979年清华邀请加州理工派了一个代表团访问清华和其它几个国内学校,带队的是校长戈尔伯格(Murph Goldberger),一个物理学家,还有一个副校长克里斯蒂(Robert Christy)也是物理学家,以及物理数学天文部的主任福格特(Rochus Vogt),他也是一个物理学家。这么多学物理的,清华找一个“主接待”当然得从物理系找,当然就找我了,我是接待专业户。清华让我全程陪同,于是就认识了。戈尔伯格和福格特一商量,就邀请我去访问,所以我第一次去加州理工跟这个有关。福格特成了我的好朋友,一直到现在我跟他联系都非常多。

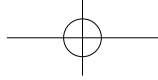
王:很早加州理工就与中国科学发展联系很密切。

张:它的物理化学生物等都特棒,早期钱学森先生就在那里获得学位并在那里的喷气推进实验室(Jet Propulsion Laboratory)工作过。当时中国人许多有能力的都愿意去那里,它对中国科学发展有贡献,学风实在好。

王:1987—1988年重返加州理工?

张:1987—1988年我想去,他们就给安排。他们两次都说可以带家属,但清华说不许带。我这个算自费公派,美国给钱,清华一分钱不出,但还是算公派。其实我根本用不了多少钱。我们生活有一定标准,其他部分都要上交。1980、1987年两次都是,富余钱都得上交。所以我当时给系里买东西,第一次给系里买





了一套计算机，第二次又买了计算机给系里，其余部分再上交学校。加州理工让我在那里带讨论班。讨论班都是老教授带。Caltech 全校物理是学两年的，各专业都要学两年物理。讲这种大课一般是副教授，有时候是教授。带讨论班的则百分之百都是教授。这个办法真好，教授带讨论班跟学生有很多接触，学生受益不尽。

王：第二次有没有机会做研究呢？

张：有。有的题目还带回来让清华的学生做。回来以后到物理系不做系主任了，还有一段当各种委员会的主任。学校有个学位评定委员会，我是那里的委员，还有学术委员会，就是各种委员会，1990 年我退休了。

王：高等研究院一成立您就参与了？

张：成立的时候，我在物理系返聘呢，但是高等研究院这里的工作我参加。高等研究院一成立我就在这里带一些学生讨论玻色-爱因斯坦凝聚，那当时也是新的东西，等于是我在这里带了几年学生。这里边的学生现在有的已经回来当教授了，翟荟教授现在主持这方面的工作。所以我就是起了点历史上的作用。在这期间尤力教授曾在高研院主持玻色爱因斯坦凝聚的理论研究，指导两位博士生，我也参加了工作，发表了一篇论文。

王：您的研究范围还挺广的。

张：我当然只懂理论了，只懂理论上的发展。我带着学生讨论，主要是不少高水平的国外专家经常来访问高研院，学生们可以和他们讨论甚至合作，得到很大的收获。

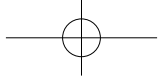
王：具体跟杨振宁先生有没有合作研究？

张：没有，但好多学生念博士学位都是杨先生做导师，我退休就没有资格做导师了，因为一退休就没有科研经费，没有资格带博士生了。那时候我就跟他们一起工作，杨先生做导师，我就跟他们讨论讨论。

王：您回顾自己的科学生涯，觉得去玻尔所这一年还是挺有益处的？

张：原来就是跟前沿已经隔绝了，所以加州理工代表团来的时候，他们问我你搞什么东西，我就说“I'm a so-called particle physicist”（我是一个所谓的粒子物理学家），意思是自己不做工作了，没时间做。

我的科学生涯有两次机会，第一次是和物理前沿隔绝后，去了一次玻尔所，我就缓过来了，缓过来后就碰上“文化大革命”十年；第二次是“文化大革命”完了去加州理工两次，就又恢复过来了。1977、1978、1979 这三年我很用功。用功到什么程度？我举个例子：北大物理系有一个老师赵志泳，比我年轻 20 岁，



当时高能所已经搬到玉泉路去了，高能所请中国科学技术大学的赵保恒去讲规范场论，每个星期讲几次我倒忘了，反正讲得很仔细。这个赵保恒在黑板上一步一步地推，听得过瘾，一点一点的我都可以记下来。怎么去呢？我和赵志泳（高能物理学家）约定，从清华北大直接骑车去玉泉路！我用功到那种程度。那时候杨振宁先生来作报告，李政道先生来讲粒子物理和场论，我都听了，我那会儿可是没人管住我了，我还不可以念书吗？

王：最早对您产生影响的是费曼。

张：对，我一辈子离不开物理也是因为他。本来就爱，到他那里就更爱了，有大师的那种感觉，以后再也丢不下了。“四人帮”一倒台我就活了，就开始使劲干了，所以1980、1981、1982年我还能自己推算啊，那一沓子一沓子的稿子，我这脑子已经不够使了。我就说我在加州理工写的第二篇文章<sup>①</sup>最后出来的时候，第二天我回国，飞机票都订好了，我这里还有最后的东西没有完成，就是量子色动力学微扰法，红外发散应该消掉，我消不掉，没做对，到临走头一天下午，终于消掉了！当天晚上把文章写完，第二天早晨去办公室交稿印预印本（preprint），这是第二篇文章。其实我还真是愿意干，到现在有时候看别人的文章，有些东西还得再算一算。虽然会出错，效率不如过去，但是还得干。我这两天还在给学生出考题，还给学生讲课呢。我一直在讲课。给学生出考题自己得先算一遍，算完了我就特高兴。

王：您早年跟着费曼、福克，都是大师里面的大师，然后又有到玻尔所的这个机会，“文化大革命”中又没有受到特别残酷的对待，后来还能到加州理工访问，继续回到学术上去，所以您算是比较幸运的中国科学家了？

张：不幸中的大幸！

王、尹：谢谢您的访谈，很丰富、很有价值！

## 参考文献

- [1] 尹晓冬. 丹麦物理学家奥格·玻尔 1962 年来华始末及影响 [J]. 自然科学史研究, 2012, 31(3): 329—342.
- [2] 尹晓冬, 王作跃. 1963 年中国物理学家赴丹麦玻尔研究所访问研究的历史考察 [J]. 自然科学史研究, 2013, 32(4): 470—490.
- [3] Reed, T.. The Chinese Nuclear Tests, 1964—1996[J]. Physics Today, 2008, 61(9): 47—53.

<sup>①</sup> 据张礼先生后来回忆，文章题目是《光子—光子散射》。