“40后”的记忆

○汪恩荣（1966届无线电）

我1942年出生，是清华无线电系601班的。今年是我们毕业60周年，清华记忆犹在，我将一些回忆写下来，算作我们毕业的纪念以及对母校的祝福。

初入清华园，师长启初心

1960年我从北京第26中学（现汇文中学）考入清华大学无线电电子学系。蒋南翔校长在新生入学报告中讲到清华的光荣革命传统和革命先辈的英雄事迹，谈到清华精神的赓续传承，强调清华学生在能力培养方面的目标是分析问题、解决问题的能力，这些都给了我很大激励。

在校期间的基础课和专业基础课，都是声望过人的老师在教，例如教我们信号传输的常迥老师、我国电子学领域著名的专家孟昭英老师、数字通信专家吴佑寿先生等。他们讲课能把复杂、抽象的理论知识讲得浅显易懂，让我喜欢上了这些课程。

专业课中有一门“数据通信”，由接触过国外新知识的吴佑寿老师、冯重熙老师主讲。系里年轻的姚彦、曹志刚等老师带我们做科研课题。还有周志谦老师、肖华庭老师领我们去南京国营714厂实习等。这些对我毕业后开展数据通信的科研工作，发挥了很大的作用。

我是班里副班长，参加学校的文艺社团，担任其中文艺社副社长，同时因为喜欢体育而加入了系篮球队。蒋南翔校长提出“争取至少为祖国健康工作五十年”，极大振奋了我。我认识学校的一位摄影老师教我们摄影，带我们去一些地方拍摄实践，培养了我的业余摄影爱好。



汪恩荣返校时在东南校门留影

投身三线建设，科创为国争光

1968年2月，我被分配到电子部在四川的第三十研究所，在彭县和成都市两地工作，40年后的2008年结束退休返聘。前一半时间是在彭县三线开始的创业阶段。这里地处山沟，最初电子部遵循“山、散、洞”即“靠山、分散、隐蔽、进洞”的方针选了这个地方，交通十分不便。我去报到的时候，是从彭县坐小火车到关口镇，“关口”是指进四川龙门山脉的山口。当地人告诉我，我要去的单位在山脉西侧几公里外另一个进山的地方。我背着行李走去，翻过一个叫龙头山的陡坡，又走了很长的山道，下到山脚旁看到单位，完全是前不着村后不着店。生活条件虽然十分艰苦，但工作环境还不错。我热爱科研，又是搞数据通信这个新行业，我决心

不辜负母校培养，积极投入到科研工作中。

最初学习语音编码等几个项目作为铺垫，20世纪70年代末我开始从事分组交换数据网研究工作。我在图书馆读到一本英文小册子，后来同别人一起编写出《微处理器和微计算机》，当时国内没有类似的书。单位通过香港从加拿大引进一套S-8000小型机，我跟着老同志，从它的一个分时终端端口入手，采用刚学到的编程方法，经过上百次试验，把端口通信卡中的一块可编程芯片在物理上从分时工作方式改造为X.25分组物理层工作方式，这是我取得的第一个重大技术突破。在其上面加上第二、三层协议软件后，就可以成为X.25分组交换网的一个节点设备了。

1984年国庆前到1986年初，我被单位选中派往联邦德国学习并进行技术合作。德国的导师带我参与一个本地网项目，分给我一个子项目。我利用在国内学习的基础知识和C语言编程方法，最终完成了任务。临回国前，德国所长对我做出书面评价，认为我的工作是“对整个课题成功的重要贡献”。回国后，我负责X.25分组交换试验实用网项目的技术主持工作，我们加班加点抢时间，最后把设备和系统带到北京进行技术鉴定，邀请了两位少将和我们在北京一个竞争对手的领导参会，鉴定结论一致认为从技术上突破了巴黎统筹委员会对中国分组交换网络技术的封锁和禁运，在国内外引起关注。项目成果获得国家科学技术进步奖二等奖、电子工业部科学技术进步奖一等奖，被评为“七五”十大科技成果之一。

深耕终端，再获科创殊荣

1989年，我所从彭县迁往成都，原来的数据网科研队伍归到第一研究室，我则进入总体部。我们虽然突破了X.25分组交换网络的技术封锁，但国外转而立刻用成熟的网络产品向中国大力倾销，以扼杀我们把技术转为产品的努力。如果我们急着去搞技术到产品的转型，需要好几年时间，已经跟不上国外成熟网络产品倾销的势头，是慢了半拍。同时我也看到TCP/IP体制的互联网蒸蒸日上，与X.25体制形成竞争之势。相关使用单位也看到这个新的研究需要，所以我带着几个新分来的大学生，联合所内的研究室，又设法联络上海交大和复旦大学的一批研究生，组成一支研究队伍，积极争取相关方支持，最后赢得了项目。

我研究的不再是网络本身，而是转移到了网络终端，研究网络上的应用。从体系结构看，有与网络连接的下三层，上面则是终端上独有的上四层。由于工作量非常大，全部自行开发不现实，就需要利用国外流行的免费自由软件。这一想法正好与电子部总工童志鹏院士组织的包括我们研究所在内的部里八个院所进行的“中国科研网（CRN）”研究“率先引进国外免费大型协议软件（ISODE和PP）工具”相符，即八个单位在各自以UNIX为主的计算机平台上引进国外免费协议软件和应用软件，然后租用邮电部网络专线，相互连接组成“中国科研网”。

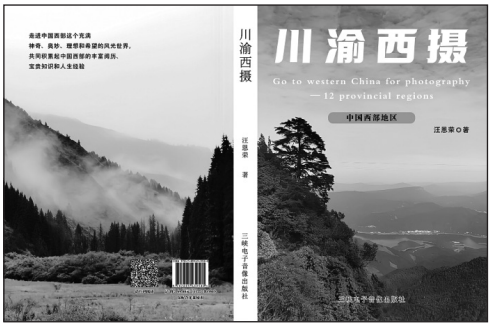
当然，免费协议软件拿过来用是一回事，拿它来开发新的应用又是一回事，必须把它们的内部结构、上下接口等搞得非常清楚才行。而ISODE和PP这两个免费自由软件都是免费利用他人的基础自由软件，叠加形成自己更大的自由软件，是集前人智慧和成果形成的，不仅非常大，

也非常优秀。我弄懂了它们的框架结构和接口方式后，非常感慨，当时国内正缺这些知识。我鼓励年轻人耐心坐下来搞懂搞透，在享受前人智慧和成果的基础上提高自己。最终我们联合团队克服了一个个困难，攻克了技术难题，CRN的建设不仅在国内取得了突破，也获得了国际同行的认可，被认为是中国开创互联网事业的重要一步。我也带领团队完成了交给我们的任务，提供出合格的联网终端设备和安全保密的邮件应用系统。最后的成果获得了电子工业部科学技术进步奖一等奖，我也得到电子工业部和总参通信部科技局联合颁发的一等奖荣誉证书。我们也同相关单位通信研究所的领导们一起讨论开发自由软件的方法和技巧，共同提高软件大系统的制作水平。

统筹网络建设，聚力重大项目攻坚

我1992年开始享受国务院政府特殊津贴，1995年被聘为研究员级高工，1996年担任单位副总工，1998年任中国电子协会通信学分会数据通信专委会秘书长。返聘期间，2002年进入政府采购评标专家库，2005年参加《中国军事通信百科全书》通信类词条的编写和审查工作等。在负责通信和网络系统方面的总体工作期间，我争取到电子部电子科学研究院科研网络的大型任务，推动了电科院科研网络的建设，为所里获得可观的效益；为部级单位的系统提供资助和合作；参加国家级新型网络系统大项目的立项研究；参与集团公司一些总体工作。

我手头留有一本清华大学百年校庆的《吴佑寿院士文选》，他的慈祥笑容一直激励着我，吴院士也知道我在所里做的工作。从源头来说，我在科研工作上取得的成绩源于清华大学的优质教育，我要特别感谢母校的培养。



汪恩荣的摄影作品、游记

做生活的强者，丰盈晚年生活

工作之外，我常参加省、市组织的评标活动。我的摄影爱好来源于清华，最近两年，我以中国西部12个省、自治区、直辖市为重点，常以自驾形式去旅游和采风，拍了许多风景照片，发表了大量优质游记作品，并集结成册。最近，我自驾去到陕西，拍了不少中国古代遗址遗迹照片。

我愿意做生活的强者，年纪大了，身体情况多多少少会受到些影响，关键是需要健康地活着，做自己想做的事。我在网上学过唱歌，学过中医，学过AI，也学过奇门遁甲。岁月流转，清华园赋予我的不仅是专业知识，更有自强不息的精神底色。无论科研路上攻坚克难，还是晚年直面生活风雨，这份精神始终指引我不断向前。活到老，学到老，在探索与热爱之中充实每一天。人生有坦途亦有风雨坎坷，回望一路走来的漫漫征途，清华精神早已融入血脉。晚年行游山河、求知不辍，既是对生活的热爱，也是另一种方式的前行。