

为什么我那么怀念关老

龚云鹏

(航天科工集团二院二部, 北京 100039)

去年末秦化淑老师联系我, 说关肇直院士诞辰百年, 中科院数学与系统科学研究院要搞一次纪念活动, 邀我参加. 我先是一惊, 感到时间过得太快了, 一晃关老已百年了! 接着就像过电影一样, 关老当年的音容笑貌一下子浮现在我的脑海中……

那是 45 年前, 处于文革时期, 航天二院刚刚开过“京西宾馆 744 会议”, 确定 XX-3 型号采用 XXXX 控制系统方案. 是全新的、先进的技术方. 该方案的关键技术之一是捷联式惯性导航. 对于二院 26 所承担控制系统总体设计队伍的一员, 当时我只知道平台式惯性导航. 捷联式惯导只有耳闻, 系统组成, 工作原理一无所知, 一时不知所措; 其他人也差不多是一头雾水. 院里重视这一关键技术攻关, 为此组织了文革时期特有的“学习班”. 蔡金涛副院长亲临指导, 请了一院 12 所林金、13 所袁万显等专家参加, 从“什么是捷联?” 开始讨论, 会上还曾有过“位置捷联”和“速率捷联”之争……

就在这个节骨眼儿上, “学习班”请来了科学院数学所关肇直老师, 给我们专题开了《捷联式导航与四元数演算》课. 真叫及时雨呀, 对我来说那是脑洞大开! 我们需要的正是以四元数为工具的数字式的捷联惯性导航!

虽曾听说关老多次来二部开展技术合作, 但见他本人还是第一次. 记得那是 1974 年 7 月 26 日, 在二院图书馆小礼堂, 座无虚席. 我第一次听关老师讲课. 课堂上鸦雀无声, 关老轻声细语, 侃侃而谈, 我们都听得清清楚楚. 他的开场白说: “四元数是个古老的工具, 上百. 是 19 世纪欧拉老先生搞出来的, 已被遗忘很久了. 30 年代才又启用, 用来表达刚体旋转. (惯性) 仪

表安装在弹体上, 在弹体坐标系上测量出来的量要转换到惯性坐标系上, 就可以用数学的方法提供惯性基准(这就是所谓的“数学平台”). 知道时时刻刻弹体相对惯性坐标系的旋转, 用小型弹载计算机实时实现坐标转换, 即可知道每时每刻弹体的位置(速度和姿态)……”. 简短的一席话就把捷联惯导的基本概念交待清楚了. 接着, 是通过严谨而齐整的板书, 从欧拉角法、方向余弦阵法表达刚体旋转的不足, 引出了四元数法. 又把四元数的形成过程及如何应用由浅入深的一道来……

几次课下来, 我密密麻麻记了十几页笔记, 不仅打下了捷联惯导的理论基础及搞清楚了四元数数学工具的实用方法, 还加深了我们对捷联式惯性器件的新的更深入的认识, 即捷联式的陀螺仪必须是数字式的速率积分陀螺仪! 这为我们而后牵引、研发捷联式惯性测量装置(SIMU)和弹载计算机硬件及导航算法软件奠定了扎实的技术基础. 正是在这个基础之上, 我们成功地突破了这一关键技术, 研发并批产出了今天的东风、红旗、B6 等各类系列型号中的捷联惯导系统.

回顾我在航天战线上工作了半个多世纪, 所取得的点滴成绩, 很多都是与关老在航天战线上的勤奋耕耘分不开的.

“吃水不忘挖井人”, 在关老百年之际, 我深切地怀念他! 特赋诗一首:

关老一晃已百年,
白发聚会同追念;
感恩发言泪盈眶,
永记恩师授捷联!