

茅以升

立强国之志 建强国之桥

茅以升(1896年1月—1989年11月),桥梁工程专家,中国科学院院士。我国土力学的开拓者,也是杰出的科普工作者。20世纪30年代打破外国人的垄断,在自然条件比较复杂的钱塘江上主持设计、修建了钱塘江大桥,成为中国桥梁史上的一个里程碑。在工程教育中,始创启发式教育方法,致力教育改革,培养了一批杰出的桥梁工程专门人才。主持中国铁道科学研究院30余年,为铁道科学技术进步做出了卓越贡献。入选“庆祝中华人民共和国成立70周年大型成就展”1980—1989年英雄模范人物。

20世纪30年代,抗日战争爆发之前,茅以升临危受命主持修建钱塘江大桥。为了建桥,他不顾个人安危。面对“没有工艺、没有设备、没有经验,天上还有日本人的飞机”等诸多困难,茅以升和他的工友废寝忘食,甚至不惜冒着生命危险,解决了建桥中的一个一个技术难题,最终打破了国外专家的断言,建成了中国人自己设计并建造的第一座现代化大型桥梁,结束了中国近代大桥设计和建造由外国人包揽的尴尬历史,为中国现代桥梁史翻开了崭新的一页。钱塘江大桥更是一座凝结着民族精神的爱国之桥。

立志造桥归国为民

众所周知,茅以升声名鹊起是从设计修建钱塘江大桥开始的,而其建桥的志向早在儿时就已经形成了。幼年经历的一次桥梁挤塌事故,对茅以升产生了深远影响,从此他的人生便与桥结下了不解之缘。那是1905年的端午节,位于秦淮河夫子庙的文德桥同往年一样热闹非凡,桥上挤满了观看龙舟比赛的大人和孩子。由于年久失修,文德桥一侧的栏杆突然倒塌,桥身随即倾覆,数百人落水,多人溺水而亡。那时年仅9岁的茅以升正在南京求学,他的一个小伙伴不幸在这次事故中丧生。得知噩耗的茅以升赶到河边,面对惨状痛心不已,在断裂的文德桥边,他说:“我长大后一定要做一个造桥的人,造的大桥结结实实,永远不会倒塌。”长大了一定要造结实的大桥,少年时立下的宏伟誓言成为茅以升一生的座右铭。

为了实现自己的桥梁梦,大学期间,茅以升学习极为勤奋,仅他整理的笔记就多达200余本,近千万字,这些笔记摞起来有一人多高,正是这种超越常人的勤奋,使得他在校期间一直保持全班第一的优异成绩。20世纪初,新民主主义革命风起云涌,此时的茅以升正值热血沸腾的年华。经历过中国革命热潮的洗礼,尤其是在亲耳聆听了孙中山先生“今日之世界,非铁道无以立国”演说的启迪后,青年茅以升对于“国家”二字有了更深的领悟,也更加坚定了“铁路救国”的思想,从此他便在科学救国的道路上一路笃行,再也没有回头。

在国内求学期间,茅以升并不是两耳不闻窗外事,对于身处内忧外患的祖国,他的内心时刻涌动着惊涛骇浪。他在后来的一篇文章中写道:“一千多年前造的中国石拱桥至今蜚声全球,可是到了铁路运输产生后却远远落后了。国内仅有的几座像点样的铁路大桥都是外国人修的,这是我们学工程的人的最大耻辱。”

20世纪初,青年茅以升以优异成绩被保送至美国康奈尔大学留学。在那里,他用超凡实力打破了教授对他的质疑,仅用一年时间就以优异的成绩取得了硕士学位。可是,他依然没有满足。为了尽快掌

握造桥的实际本领,进一步学习桥梁力学等方面的理论知识,茅以升甚至想出了半工半读的主意,白天在桥梁公司实习,晚上去夜校攻读博士学位,星期天则去图书馆埋头苦读。有一次,茅以升在图书馆的一角看书入了神,闭馆钟声响了他都没有听见,也没被人发现,竟被管理员锁在了图书馆里。

1919年11月,依靠超乎常人的毅力和争分夺秒的勤奋,茅以升以优异的成绩完成了博士论文答辩,成为卡内基理工学院第一个工科博士。由于在论文《框架结构的次应力》中提出了独特的创新,茅以升获得了康奈尔大学颁发的“斐蒂士”金质奖章。该奖章全校每年只发一枚,奖给康奈尔大学研究生中的最优秀者。2006年,卡内基·梅隆大学在校园里专门塑造了茅以升雕像,这是该校建校百余年历史上第一尊人物纪念雕像,可见该校对这位华人杰出校友的尊崇。

毕业后,面对几所著名大学和几家桥梁公司的争相邀请,茅以升经过深思熟虑,最终决定重返祖国。“纵然科学没有国界,科学家是有祖国的。我是中国人,我的祖国更需要我!”茅以升决心要为贫弱的祖国奉献自己全部的知识和才能,实现儿时的造桥理想,在祖国的江河上架起一座跨越碧波长虹。

以柱立桥以人立国

1934年,回国后的茅以升出任钱塘江大桥桥工处处长,受命开始主持建造第一座由中国人自己修建的钢铁大桥。之前,在中国的大川大河上,虽已有一些大桥,但都是外国人造的:济南黄河大桥是德国人修的,蚌埠淮河大桥是美国人修的,哈尔滨松花江大桥是俄国人修的……茅以升担负着一项前所未有的重任,他要用自己的智慧来证明中国人有能力建造现代化大桥。

建桥并非一帆风顺,在这座大桥修建的背后,有着难以想象的困难和曲折。1935年,钱塘江大桥工程正在热火朝天地进行,茅以升却遇到了一件十分棘手的事情。修建钱塘江大桥需要大量经费支持,浙江省政府之前已经先后向5家国内银行借款,剩余部分需向英国的中英银公司筹集。在与中英银公司签订借款合同的前两天,对方提出要对浙江省向5家银行借款的合同加以修改,把全桥抵押改为按浙江省负担经费的比例抵押,否则将无法提供建桥工程借款。英方之所以在这个时候把这个问题提出来,就是想打茅以升一个措手不及,让他们根本来不及想办法,这样英国公司就可以顺理成章地不借钱给钱塘江大桥工程,因为英国公司压根就不相信中国人自己能建成钱塘江大桥。茅以升对此心知肚明,强压怒火,抱着一线希望匆匆从上海赶回杭州,立刻牵头与5家银行接洽,日夜赶办修改合同的事宜。在茅以升的奔波之下,仅用两天时间,一份新的合同签订完毕。就这样,凑齐了建设经费的钱塘江大桥工程终于能继续进行。



然而,工程很快遭遇到了一场极大的灾难。原来钱塘江江面风大浪险,江底泥沙变幻无常,在这种情况下,给桥墩打桩成了最大的难题。一艘特制的打桩船刚驶进杭州湾,就在大风中触礁沉没。为了使桥基稳固,需要穿越41米厚的泥沙在9个桥墩位置打入1440根木桩,木桩立于石层之上。沙层又厚又

硬,打轻了下不去,打重了断桩。茅以升发现浇花壶水能把土冲出小洞,于是从中受到启发,采用抽江水在厚硬泥沙上冲出深洞再打桩的“射水法”,原来一昼夜只打1根桩,现在可以打30根桩,大大加快了工程进度。面对水流湍急、难以施工的困难,茅以升发明了“沉箱法”,将钢筋混凝土做成的箱子口朝下沉入水中罩在江底,再用高压气挤走箱里的水,工人在箱里挖沙作业,使沉箱与木桩逐步结为一体,沉箱上再筑桥墩。放置沉箱很不容易,开始时,一只沉箱一会儿被江水冲向下游,一会儿被潮水顶到上游,上下乱窜。后来把3吨重的铁锚改为10吨重,沉箱问题才得以解决。茅以升采用了巧妙利用自然力的“浮运法”,潮涨时用船将钢梁运至两墩之间,潮落时钢梁便落在两墩之上,省工省时,解决了架设桥梁的难题,工程进度大大加快。

建桥后期,抗日战争全面爆发。战火已烧到了钱塘江边,此时江中的桥墩还有一座未完工,墩上的两孔钢梁无法安装。在此后的40多天里,茅以升和建桥的工人们同仇敌忾,以极大的爱国热情,冒着敌人炸弹爆炸的尘烟,夜以继日地加速赶工。

从筹集资金到攻克一个又一个工程难关,再到面对日军的轰炸袭扰,为了建成大桥,茅以升在巨大的压力下克服了重重困难。他说:“钱塘江大桥的成败,不是我一个人的事,而是能不能为中华民族争气的大事!”1937年9月26日,钱塘江大桥建成。清晨4时,一列火车从大桥上隆隆驶过,两岸一片沸腾。这是中国第一座自行设计和建造的双层铁路、公路两用桥,打破了外国桥梁专家“中国人无法在钱塘江上建桥”的谬论。大桥刚刚建成即承担了抗战的重任:运送支援淞沪抗战物资的列车日夜不停地从桥上通过,撤退百姓熙熙攘攘,川流不息。

保家卫国炸桥立誓

1937年8月13日,淞沪会战爆发,3个月后上海沦陷,杭州危在旦夕。11月16日下午,南京工兵学校的一位教官在桥工处找到茅以升,向他出示了一份南京政府绝密文件,并简单地介绍了当前十分严峻的形势后说:“如果杭州不保,钱塘江大桥就等于是给日本人造的了!”南京政府的文件上,要求炸毁钱塘江大桥,这是不得已而为之的事。南京来人还透露,炸桥所需炸药及爆炸器材已直接由南京运来,就在外边的汽车上。

日军已从杭州湾北岸登陆,战火逼近杭州,一旦日军占领了钱塘江上唯一的一座大桥,那么他们就可以快速运兵南下。所以,如今只有炸毁桥梁才能为战略上的撤退和重新布防争取时间。这座克服了千难万险,历时3年刚刚建好通车的大桥,马上就要炸毁,作为建桥人的茅以升心里自然是十万分的不舍。但他明白,为了民族的利益,这钱塘江大桥非炸不可。深明大义的茅以升把“致命点”在图纸上一一标出,并亲自看着士兵把100多根引线接好。原来,在2号桥墩上早已预留了以防不测的大洞。

1937年12月23日午后1时,传来命令,立即炸桥。下午3时,炸桥的准备工作全部就绪。但是此时北岸仍有无数难民潮涌过桥,茅以升为了让更多百姓顺利渡江,关闭大桥的决定一延再延。直到下午5时,日军骑兵扬起的尘烟已然隐隐可见,茅以升命令关闭大桥,禁止通行,实施爆破。随着一声巨响,这条1453米的卧江长龙被从6处截断。这座历经了925天夜以继日紧张施工,耗资160万美元的现代化大桥,仅仅存在了89天。看着被炸断的钱塘江大桥,心绪难平的茅以升立下誓言:“抗战必胜,此桥必复”,并写下了“斗地风云突变色,炸桥挥泪断通途,五行缺火真来火,不复原桥不丈夫”的诗句。

在后来的战争中,即使过着颠沛流离的生活,茅以升还是把当年建桥时拍摄的胶片和其他详细资料好好地收了起来,无论走到哪儿都随身带着。这一套公物共有 14 箱,包括各种图表、文卷、电影胶片、照片、刊物等,都是修建钱塘江大桥最重要的资料。茅以升将它们视为科学的珍宝,从杭州到平乐,虽遭遇多次轰炸,幸而能完好无缺地保存下来。

抗战胜利后的 1946 年,茅以升带领桥工处的工作人员,依据精心保护下来的 14 箱资料,开始了钱塘江大桥的修复工作。此后 7 年,经多次修复,钱塘江大桥于 1953 年再次通车,茅以升炸桥时的誓言终得实现。作为通往浙东南的必经要道,钱塘江大桥从复建后到今天一直承担着繁重的运输任务,尤其是公路桥,甚至超出了当年设计的最大负载,所以它也被人们称为“桥坚强”。新中国成立后,茅以升又参与修建了武汉长江大桥。如今,武汉长江大桥虽已超过设计时限,仍然能正常通车,安然无恙。

茅以升在重重困难下亲手建桥,而后为了国家和民族利益,不惜亲手炸毁自己付出全部心血的大桥,并在艰难的战争环境下,拼死保存资料,复建大桥。一座钱塘江大桥的生死存亡,记载着中华民族艰难的抗战历史,融入了茅以升珍贵的家国情怀,也是他爱国精神的生动和真实写照。

怀揣热忱架桥无形

茅以升先生认为,桥有有形的,也有无形的;有物质的,也有精神的。他一生为祖国架桥,不仅架设有形的、物质的桥,也架设了一座座无形的、精神的桥。

为祖国统一大业“架桥”一直是茅以升先生晚年魂牵梦萦的一桩心事。1981 年,中国共产党向台湾当局发出了祖国统一的号召,茅以升深受鼓舞。他在《人民日报》上呼吁在祖国和平统一大桥动工之前,海峡两岸的科技工作者可以先修一座引桥,促进祖国统一大桥早日建成,在海内外产生了积极的影响。

茅以升还致力于在海外华人与祖国之间架桥。1956 年,周恩来总理发起成立了一个“留美学生亲属联谊会”,茅以升被推选为会长。在一次联谊会组织的晚会上,周恩来总理号召在美国的中国专家学者回祖国服务。他还就此项工作与茅以升做了长谈。会后,茅以升做了大量工作,有四五十位在美国的中国学者先后回到了祖国。党的十一届三中全会后,迎来了科学的春天。1979 年,茅以升率中国科协代表团出访美国,在匹兹堡华人协会欢迎会上发表了热情洋溢的讲话,呼吁在美国的科技界同人为祖国四化建设贡献力量。他说:“我们准备架起这样一座桥梁,一头是中国的科学技术界,一头是美国科学技术界的中国同胞。我们愿意搭这样一座桥梁,让各位在桥上走过。”他的话在美国华人科技工作者中产生了积极影响。

“人生一征途尔,其长百年,我已走过十之七八,回首前尘,历历在目,崎岖多于平坦,忽深谷,忽洪涛,幸赖桥梁以渡,桥何名欤?曰奋斗。”茅以升先生以不懈奋斗,为祖国架设了一座座有形与无形的桥,其一生无不在为国家强盛忘我奉献,体现了老一辈科学家胸怀国家、学济天下的高尚爱国精神。

(摘编自《茅以升:桥梁·栋梁·脊梁》,宁滨,

原载于《光明日报》,2017 年 2 月 13 日。由李蕊整理)