

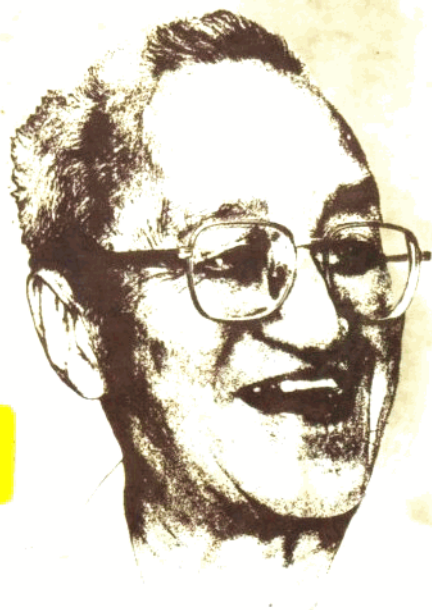
LIANGDANYIXING GONGXUN KEXUEJIA

马 轲 著

兩彈一星

功勋科学家

杨嘉墀



河北少年儿童出版社

我们现在已经比过去强，以后还要比现在强，不但要有更多的飞机和大炮，而且还要有原子弹，在今天的世界上，我们要不受人家欺侮，就不能没有这个东西。

毛泽东

如果 50 年代以来中国没有原子弹、氢弹，没有发射卫星，中国就不能叫有重要影响的大国，就没有现在这样的国际地位。

邓小平

“两弹一星”的伟业，是新中国建设成就的重要象征，是中华民族的荣耀与骄傲，也是人类文明史上的一个勇攀科技高峰的空前壮举。

江泽民

总序

为新中国科技英雄讴歌

迟浩田

迎着新世纪的朝阳，回望刚刚过去的 20 世纪，我们为中华民族日渐觉醒、浴血奋斗的光辉历程而感慨万端，更为新中国成立 51 年来华夏大地发生的天翻地覆的巨变而豪情满怀。

在世纪跨越的重要时刻，我们情难自禁地想起新中国发展“两弹一星”的巨大成就。“两弹一星”事业，是新中国辉煌成就的重要象征，是中华民族屹立于世界东方的重要标志，是人民共和国走向世界、走向未来征程中的卓越篇章，是中华儿女自力更生建设强大国防的壮丽史诗。

中华民族是善良、文明的民族，历来厌恶战争，但从不惧怕战争。1949 年，当中国共产党领导中国人民浴血奋战 28 年建立起新中国时，国内百废待举，国



两弹一星功勋科学家

际形势十分严峻。西方超级大国对新中国实行经济封锁、政治孤立、军事威胁，核垄断、核讹诈、核威慑的阴影笼罩在中国上空。中国人民要真正站起来，中华民族要自强自立于世界民族之林，就必须具有抵御超级大国武力威胁的国防实力。以毛泽东同志为核心的党的第一代领导集体审时度势，高瞻远瞩，果断决策，要发展原子弹、导弹、人造地球卫星，突破国防尖端技术，建立强大的国防。

在“一穷二白”的基础上，面对科学技术落后、工业基础薄弱、专业人才匮乏的现状，依靠党中央的正确领导，经过广大科技工作者和人民解放军官兵的不懈努力，1964年10月16日，我国第一颗原子弹爆炸成功；1967年6月17日，我国第一颗氢弹试验成功；1970年4月24日，我国第一颗人造地球卫星顺利上天。仅仅十多年的时间，我国突破和掌握了“两弹一星”技术，科技实力特别是国防实力发生了质的飞跃，我国的国际地位大大提高。正如邓小平同志指出的：“如果60年代以来中国没有原子弹、氢弹，没有发射卫星，中国就不能叫有重要影响的大国，就没有现在这样的国际地位。这些东西反映一个民族的能力，也是一个民族、一个国家兴旺发达的标志。”

“两弹一星”撑起了中华民族的脊梁，是中国人民在攀登现代科技高峰、建立强大国防的征途中创造的



非凡的人间奇迹。成就这一伟业的民族英才与他们的丰功伟绩永远记载在中华民族的光辉史册上。1999年9月18日，党中央、国务院、中央军委在北京召开大会，隆重表彰为我国“两弹一星”事业作出突出贡献的科技专家，授予或追授23位科学家“两弹一星功勋奖章”。中共中央总书记、国家主席、中央军委主席江泽民在会上发表重要讲话指出，“两弹一星”事业培育出来的“热爱祖国、无私奉献，自力更生、艰苦奋斗，大力协同、勇于登攀”的伟大精神，是中华民族创造的新的宝贵财富，成为全国各民族人民在现代化建设道路上奋勇开拓的巨大推进力量。

河北少年儿童出版社出版《两弹一星功勋科学家》丛书，准备把中央授予“两弹一星功勋奖章”的于敏、王大珩、王希季、朱光亚、孙家栋、任新民、吴自良、陈芳允、陈能宽、杨嘉墀、周光召、钱学森、屠守锷、黄纬禄、程开甲、彭桓武和追授“两弹一星功勋奖章”的王淦昌、邓稼先、赵九章、姚桐斌、钱骥、钱三强、郭永怀等科技专家，从幕后请到台前，让亿万中国人民和全世界爱好和平的人民认识他们，这是一件值得称颂的大好事。

青少年是祖国的未来，实现中华民族伟大复兴的光荣使命历史地落在他们肩上。《两弹一星功勋科学家》丛书，系统地介绍了“两弹一星”事业的艰巨历

程，热情讴歌了“两弹一星”功勋们的伟大精神和高尚情操，对于引导青少年树立正确的世界观、人生观，成长为祖国的栋梁之材，必将发挥很好的教育激励作用。

《两弹一星功勋科学家》丛书的传主们有的已经过世，健在的也大都年逾古稀。丛书的作者克服诸多困难，把他们的故事讲得有声有色，很有气势。我们在阅读这套丛书时，可以清晰地看到这些功勋卓著的科学家在实验室里、在发射基地、在戈壁荒漠的忙碌身影，真切地领悟到他们为国分忧、为国争光的拳拳赤子之情，他们的音容笑貌，他们的嘉言懿行，令人萦绕在怀。我相信，这套丛书一定会拥有可观的读者群，一定会成为广大青少年的良师益友。

2001年元旦

目录

第一章	年少时的“每事问”	1
第二章	求学沪上	11
第三章	初试锋芒	25
第四章	大洋彼岸的留学生涯	34
第五章	奠基	57
第六章	我们也要搞人造卫星	68
第七章	莫斯科之行	83
第八章	特殊仪表先行	93
第九章	中国自动化学会的创建者之一	106
第十章	核武器的测量和控制	119
第十一章	导弹热应力试验	139
第十二章	“651”: 卫星启动	150
第十三章	卫星控制的开拓者	162

两弹一星功勋科学家

第十四章	逆境中的坚守	175
第十五章	太空“游子”准时回归	188
第十六章	计算机与卫星结缘	203
第十七章	姗姗来迟的“学部委员”	211
第十八章	“实践”系列	225
第十九章	卫星通信,使距离不再重要	240
第二十章	“863”,辉煌的“863”	250
第二十一章	国际化 产业化	275
第二十二章	穿越时空的目光	292
第二十三章	最高的褒奖	310
第二十四章	面向新世纪的战略思考	323
杨嘉墀生平大事年表		344
后记		349



第一章

年少时的「每

事问」



出身丝业世家。未进私塾进学堂。爱动脑，更爱动手。

1919年，是个震天撼地的年头。

这年的五四运动，成了划分历史时代的标志。此之前，是旧民主主义革命时期，之后，为新民主主义革命时期；此之前，谓之近代，之后，则谓之现代。

杨嘉墀注定是个现代人物，他生于1919年7月16日，即“五四”爆发后两个多月。

“五四”永远彪炳史册。它所高扬的两面旗帜——德先生（民主）、赛先生（科学）永远不会过时。

于是，杨嘉墀这一辈子似乎注定要成为“五四”精神的传承者。他的命运无时不与科学连接在一起，而科学当然离不开民主。这也许是冥冥中的安排吧！

他出生于江苏最南端的吴江。

吴江，鱼米丝绸之乡，物华天宝。

吴江，英俊俊才之地，钟灵毓秀。

古代不必说了。近百年来，吴江涌现出许多杰出人士，举凡政治法律、军事国防、科技教育、文化艺术、新闻出版、医药卫生、经济实业各界，鲈乡儿女的身影和足迹无处不在，远越国外，遍及神州寰宇。

譬如南社诗人柳亚子；

譬如建国初期任高检副检察长的蓝公武；

譬如社会学家费孝通；

譬如历史学家唐长孺；

譬如哲学家汝信；

譬如与杨嘉墀同为中科院院士的程开甲、沈善炯……

哪一位不是名闻遐迩？哪一位不令故里生辉？

杨嘉墀的具体出生地是吴江的震泽镇。这里滨临太湖，风景秀丽，水织成网，田被粮桑，绿阴掩村，舟楫如梭，物产众多，物候常新，是有名的鱼米之乡。据说，整个太湖古时即叫震泽。

杨氏家族来到震泽镇的历史，几乎与吴江丝经出口史同步。那时，中国的家庭被严严实实地笼罩在程朱理学、伦理纲常之类封建礼教的氛围中。杨家自然不能完全摆脱，但因受丝经出口贸易环境的影响，便与传统的封建家庭有了许多差别。在价值取向上，淡化了“仕农工商”的排列顺序，不再把做官看得高于一切；在家风上，既严正勤俭，而又鼓励创业和竞争，敢于反抗邪恶势力的欺压；对后代的管教，突破了“父母在不远游”、“父为子纲”之类的孝道，多了一些民主，比较尊重个性，更鼓励出门闯世界。这些，在今天自然不算什么，但在半封建半殖民地时代，却具有难得的积极

意义。杨嘉墀家族中嘉字辈兄弟姊妹数十人，虽然性格各异，但却无不受到这种家教家风的影响。

来自欧洲水城威尼斯的马克·波罗，当年对这里的风光叹为观止，并将吴江与苏州相提并论，写道：这里“生产大量的生丝，并有许多商人和手工艺人。这地方生产的绸缎质量最优良，行销全省各地……”

我国江南有五大桑蚕镇，震泽镇即其中之一。这里的人家世代以桑、蚕、丝为业。杨嘉墀就诞生在一个丝业世家。

据说杨家祖籍河南弘农郡，渊源有自，生生不息。自东汉以来，因杨震公正廉明，有口皆碑，故杨氏各系均尊其为始祖，杨嘉墀近祖也如此承继香火。后因黄河水泛滥，杨氏一大支向弘农东南迁徙。1800年前后，杨友恭一支的杨上林曾在浙江福阳和乌镇短期居住。清嘉庆年间，自乌镇迁至江苏震泽镇南郊姚家浜。经过三代人的努力，建造了前厅、后厅和书厅三棧平房，墙上匾额刻有“宜耕宜读”四字，表明前辈以耕读传家，既事农桑，又鼓励读书。

自杨上林起，七辈人以“上松昆月文澄嘉”七字沿排。到“昆”字辈，以教书为业，兼习医术，悬壶济世。到杨嘉墀“月”字辈的曾祖，受震泽丝市的环境影响，弃学从商，少时学习丝业，数年后自设杨同昌丝行。初时，向桑农收购湖丝转售给当地大丝商。继而委托上海丝栈卖给外商。这是杨家从事对外贸易的肇始。通过与洋人打交道，接受了外来的一些经营理念和规则。从此，杨家牢牢地与丝业结缘，并在一定程度上走出了国门，参与了国际贸易。

杨嘉墀的祖父杨文震，字晓帆，生于1868年，十几岁即在其父开设的杨同昌丝行习业，闯荡商海。几度春秋，经历



fangdangyixing gongxun kexuejia

两弹一星功勋科学家

坎坷，艰辛颇多。1893 年自设隆昌震丝经行，收购江浙一带土丝加工成辑里大经，沿用“纺织娘”、“金孔雀”、“蓝麟”、“海马”牌商标运沪出口，风行于法国、瑞士等西欧诸国。1912 年任震泽丝业公会会长。1914 年任江浙丝经同业总公会（会址在上海）董事。1918 年集资开设震大钱庄，接着又会同南浔商界集资创办浔震电灯公司，他任震泽电灯事务所主任。

时至 20 世纪 20 年代，在激烈的国际竞争中，中国丝经在国际丝市受到机缫厂丝排挤，尤其受到日本丝业挤压，出口锐减。为了复兴丝业，杨文震大力支持郑辟疆、费达生等蚕丝专家率领江苏女子蚕业学校师生来到震泽地区，宣传和推广科学养蚕缫丝技术。1925 年他又筹措经费，在慈云塔寺院內开办了土丝改良传习所，在郑辟疆、费达生的指导下，运用女蚕校的改良木制缫丝车缫制土丝，使丝的产量和质量均有提高。至次年春，举办两期培训班，共培训七十余人。他还邀请美国丝商代表团来震泽访问，立意改良缫丝旧法。同时，积极参与创办开弦弓村缫丝厂和震丰缫丝厂。

在世界经济危机，丝市不景气的情况下，由于杨文震锐意革故鼎新，隆昌震丝经行仍以品种齐全、质量上乘见长。1929 年送展于西湖博览会上的两件“金孔雀”牌辑里干经获优秀奖。后来又创“金字塔”牌特优干经，送展于美国纽约第二次国际丝绸博览会，享誉国际丝市。此样品现存中国丝绸博物馆长期展出。隆昌震丝经行几十年经营中从未发生过退货索赔事件。全盛时期拥有资金 20 万两银元，丝经年销量四五百担，最高时近千担，成为震泽镇上最具代表性的丝经行。



jiangdanyixing gongxun kexuejia

杨文震热心公益，尤重教育。在艰苦创业中，他深切地感悟到，要发展中国丝业，必须有优秀的人才和创新的技术。于是富起来的杨文震出资兴办了震泽“丝业公学”，后来虽丝业萧条，仍维持学校经费，建校舍，添设备，不遗余力。

杨嘉墀的父亲杨澄蔚，字扶岑，生于1892年。20世纪初的中国，废科举、办学堂成为新潮。当西洋文化传入我国时，他被送到苏州新式学堂读书，强化英语口语训练。1924年，到“丝业公学”任英文教员。后来，长年在银行任职员，精通会计、储蓄业务。杨澄蔚没有其父杨文震的名气大。一则他的父亲太能干了，父亲的辉煌掩盖了他的才华；二则待他父亲该要让位于他的时候，中国的丝业已经衰微，他已失去了发挥才能的机会。不言而喻，他当然也没有他的儿子杨嘉墀的名气大。有道是“时势造英雄”，这种局面也是时势造成的。正如京剧界的谭小培，赶上有谭鑫培这样的父亲，有谭富英这样的儿子，自己只好黯淡一些了。

不过杨嘉墀对父亲却有着极好的印象，因为父亲既有知识，又宽厚朴实，谨慎谦和，待人热诚，办事认真，对他寄托着很高的期望，教育有方，总是循循善诱，耐心教导。他对母亲的印象也极好。母亲名叫沈慧珍，原来没有文化，嫁过来后从夫学字，兴趣极浓，又很刻苦。她善良，贤惠，勤俭，很能吃苦，对两个儿子关爱备至，费尽了心血。杨嘉墀如今提起父母，仍然充满感情。

杨嘉墀排行第二。他哥哥杨嘉屏大同大学毕业后一直当中学教员，建国后在教育部教育科学研究所工作，已于1995年辞世。

杨嘉墀的启蒙教育就是在祖父兴办的“丝业公学”里完

成的。

祖父是自强不息的创业者，自然对子孙抱有厚望。嘉墀这个名字正是祖父从自己的理想和经历出发，深思熟虑，斟酌再三而起的。这无疑寄托了老先生昌复民族工业的美好愿望。嘉者，善也，美也，赞许也；墀者，台阶也——自然寓有向美向善，在人生事业上逐级晋升之意。杨嘉墀打小目睹了祖父创业的艰难、丝业的兴衰、国际竞争的激烈，从而立下了科学救国、实业救国的志向。他没有辜负祖父的期望，为中华民族的科技事业奉献了他的聪明才智，在“两弹一星”的千秋大业中充当了一层坚实的台阶，一节不可或缺、无可替代的“天梯”。

对童年的杨嘉墀来说，名字不过是个符号，是与亲人间呼应的信息，不可能深究“嘉墀”二字的含义，更不知道“山泽多藏秀，士风清且嘉”或“玄墀扣砌，玉阶彤庭”这样的古语。但是，长辈对他的殷切期盼和厚望，他是自幼就体察到了的。社会、环境、家庭的熏陶，在杨嘉墀成长过程中，有着潜移默化的影响。杨嘉墀发蒙的第一课，从童稚的朦胧中睁眼看世界的，不是学堂，不是书本，而是父母的言传身教、口传心授。

杨嘉墀五岁生日那天，父亲没有给他做新衣服，更没有给他金银饰物，而是送给他一个小的望远镜，杨嘉墀喜出望外，拿在手里翻来覆去地左照右看，把玩不已。晚间，爬到阳台上，对着天空寻找北斗七星、牛郎织女。照啊照，看啊看，天天数星星，还是数不清，脑子里充满了各式各样的疑问。随着年龄的增长，杨嘉墀懂得了很多天文知识，那无垠的星空、美妙的星座和灿烂的群星，使他胸襟开阔，眼界广

远，不断激发起探索未知世界的志趣。

在父亲的眼里，杨嘉墀是“小淘气”，喜欢动手，总也闲不住。一次，他把父亲带回的一只时钟拆开，看看里面的构造大致是什么，结果左装右装也难以复原。他还把门上的铜锁拆开，虽满足了好奇心，却没有装配上。所以后来有好长一段时间，父母亲见到他就要把家里的钟表等物件收藏起来，生怕他弄坏。虽然如此，杨嘉墀却养成了爱观察、爱亲自动手的习惯。有一次他随父亲乘火车去上海，快到时，父亲忽然发现他不在座位上，四处寻找均未找到，这可急坏了父亲，差点晕了过去。最后才在火车头附近看到他在司机旁边，正全神贯注地观察驾驶室的情景。父亲走到他身边，他竟浑然不觉。父亲恼也不是，怜也不是，一句“你呀”，眼中差点掉下泪来。后来他乘火车来往上海，总是习惯地走近火车头，似乎在研究什么，发现了什么奥妙。这也许成为他后来投考上海交通大学的缘由之一吧。

1925年秋天，杨嘉墀满六岁，到了上学的年龄。父母亲没有像一般富裕家庭延请塾师设家塾，而是把他送进了当时震泽镇最好的小学——丝业小学。从此，杨嘉墀的学习生活与丝业小学结下了不解之缘，在那里打下了西学基础，开始知道地球是圆的，太阳是中心，世界无穷大。杨嘉墀自幼天资聪颖，学习勤奋，从小学到大学，他的学习成绩一直是班上前几名，而且兴趣广泛，非常喜欢动手，进行实际操作，凡事总爱刨根问底，力求弄清事物的原理、结构、变化、发展。

对于少年杨嘉墀来说，社会上的一切还离得十分遥远。然而非常明显的是，在潜移默化中影响着他的，不仅是吴江

水的滋养，传统文化的熏陶，而且有现代思潮的感染，时代风云的刺激。它们沉淀在意识的深层，在杨嘉墀成长的过程中，发挥着潜在的作用。

杨嘉墀爱吴江，最爱吴江的水。吴江是典型的水乡泽国，江河纵横交错，湖荡星罗棋布。吴江的水，联结着吴江悠久的历史 and 灿烂的文化。同里镇的九里湖曾出土大量新石器时代的陶器、石器，震泽镇的蠡泽湖流传着大禹治水和范蠡隐居的动人故事。吴江人历来傍水而居，就水而利，治水知水，具有水的品性。杨嘉墀人生之路，像水一样充满生机和活力，能屈能伸，不避曲折，以柔克刚，一往无前。

喝水不忘掘井人。杨嘉墀始终不忘打开心灵的丝业小学的哺育。丝业小学，原名震泽私立丝业第一初高等小学，现名为震泽镇藕河街小学。丝业小学是吴江县行业办学的先导，是杨氏家族实业救国、教育救国的产物。他的堂伯父杨澄中，字剑秋，年少时不愿继承丝业，爱读书，是清末秀才。后就读于上海龙门师范学校，在校期间加入中国同盟会。辛亥革命后，任教于上海青年会中学。1912年回到震泽，创办震泽私立丝业第一初高等小学，校址在旱桥庄宅，自任校长。由于办学有方，翌年该校被江苏省定为模范小学。后来得到丝业公会支持与资助，在镇北栅购地建造新校舍。学校有西式教学大楼两栋，大礼堂一座，有图书、教学仪器及生物标本等完备设施，师资力量充实、雄厚。从此该校被人们称为“丝业公学”或“丝业小学”。

丝业小学是教育培养人才的摇篮，也是革命的摇篮。从1924年起，杨澄中校长曾接纳中共党员陈味之，挂名丝业小学教员，开展革命活动，宣传孙中山“联俄、联共、扶助农

fangdangyixing gongxun kexuejia

工”三大政策。1925年，杨嘉辉入校的第一课不是语文、算术，而是参加廖仲恺追悼大会，这在杨嘉辉幼小的心灵里留下了不可磨灭的印象。

1925年3月孙中山逝世后，国民党右派的反共活动更加猖狂。8月20日，国民党左派领袖廖仲恺被反革命分子暗杀。刺杀廖仲恺，这是国民党右派打击左派，反对国共合作的一个重要举动。中国共产党指出：“他们刺死廖仲恺先生的目的，决不是要刺死一个人而已，而是要推翻国民政府、颠覆为民族民众利益奋斗的政府。”号召“用果决奋斗的精神扑灭反革命派，以巩固国民革命的实力”。

这些革命道理，当时杨嘉辉不可能知道，给他印象最深的是追悼会会场。1925年10月11日，丝业小学举行廖仲恺追悼大会，会场设在学校的大礼堂，杨嘉辉等一班小学生坐在会场最前排，手持一束束白花。会场后边是震泽镇各界人士。杨澄中、柳亚子等登台讲演，宣传孙中山的“三民主义”、“三大政策”，呼唤民众掀起反帝反封建的斗争。由此，在杨嘉辉心中播下了反帝、反封建的火种。

杨嘉辉回忆，在丝业小学六年中，最大的感触是，每年5月很少上课，经常放假，参加各种集会游行活动。“五三惨案”、“五四运动”、“五九国耻”、“五卅运动”等纪念日，丝业小学都要组织报告会，进行爱国反帝讲演比赛。杨嘉辉与不少志趣相投的同学，在镇上街头集会游行，散发传单，张贴标语，慷慨激昂地要求大家抵制日货，反对帝国主义的侵略行径。一连数天，“打倒帝国主义！”“抵制日货！不卖日货！不用日货！”的口号声，在震泽镇此起彼伏。图书馆阅报室里上海的《申报》、《时报》，南京的《救国日报》，商务印

