

导弹院士：水自无言，为国铸剑指长天

——记我国防空导弹专家于本水院士

文 / 宋雅娟



于本水

于本水（1934年5月1日—2025年8月27日），男，汉族，吉林省长春市九台区人，宇航科学与技术专家、中国工程院院士、中国共产党党员，生前是中国航天科工集团科学技术委员会顾问、中国航天科工二院二部科技委高级顾问、中国空军院士顾问、北京航空航天大学 and 哈尔滨工业大学等校兼职教授、博士生导师。

1954年—1955年，在北京俄语学院学习俄语；1955年—1960年，前往莫斯科航空学院学习飞行器设计；1960年—1962年，任国防部五院一分院二部工程副组长；1962年—1965年，任国防部五院二分院二部工程组组长；1965年—1970年，任七机部二院二部室副主任；1970年—1979年，任七机部二院二十六所研究室主任；1980年—1994年，任航天部二院二部研究室主任；1994年，任中国航天二院二部集团科技委常委；2001年当选为中国工程院院士。

于本水所在学科是飞行器设计（包括总体、结构等）。

2025年8月27日11时08分，于本水因病医治无效，在北京逝世，享年91岁。

编者按：于本水同志是我国具有重大影响力的空天防御技术专家，长期从事防空导弹研制工作，曾主持地空导弹、舰空导弹研制和先进防御武器系统发展战略研究工作，曾任多型防空导弹武器系统总设计师、副总设计师，是我国防空导弹和武器系统技术专家，为航天事业发展做出创造性成就。他先后荣获国家科技进步奖特等奖和一等奖、国防科技进步一等奖、全国科学大会奖、航空航天部劳模、“军工先锋榜样”、航空航天月桂奖终身奉献奖、航天系统“有突出贡献专家”、中国航天基金荣誉奖等荣誉。于本水同志的逝世，使我们失去了一位好党员，使航天事业失去了一位优秀的科学家。我们要学习传承他的革命精神和高贵品质，为实现中国梦、强军梦、航天梦而努力奋斗！于本水同志永垂不朽！

2025年8月27日，我国拦截低空超低空目标导弹、拦截掠海目标导弹及陆军野战防空导弹的开拓者——于本水院士走了。于本水去世的消息一出，人们悲痛不已。

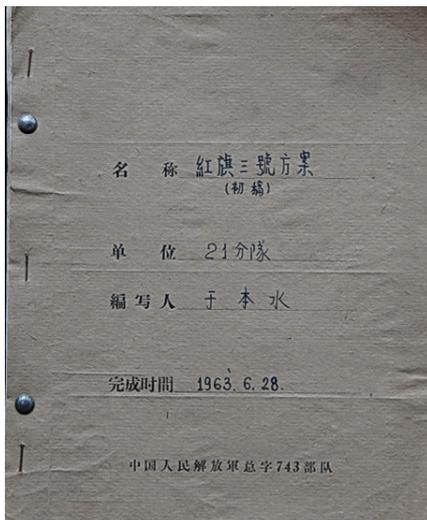
于本水60多年来一直从事防空导弹研制工作，为我国第一代至第三代防空导弹的研制殚精竭虑、奉献终身，他生前曾经多次表示：“我的梦想，就是为国家研制先进的国防装备。”

“从无到有”勇闯新局

“导弹行业里，防空导弹研制的确很复杂。”于本水说。

他介绍，相比地面固定目标和低速移动目标，防空导弹所面对的目标速度快、机动性强。要做到“看得见、打得着、打得准、打得狠”，很难。

“但这个行业能保卫祖国的领空，护



于本水撰写的《红旗三号方案》报告



1984年，于本水和试验队领导一起研究试验数据



红旗三号导弹

卫国家安全，我愿意为此奋斗一生。”

1960年，于本水以优异的成绩，从世界航空航天界一流学府莫斯科航空学院飞行器设计专业学成归国，被分配到国防部第五研究院二分院——如今的中国航天科工二院，投身到我国防空导弹事业的创建工作中。

为什么选择这条路？“祖国的需要就是我们的选择。”不善豪言壮语的于本水平静地说。

中国的防空导弹事业，起步于对

“543”导弹的仿制。该型导弹是从苏联引进的，技术水平很高。在那个一穷二白的困难时期，尽管国内几乎动用了整个工业体系，但在科学技术和工业基础都很落后的情况下，仿制工作的推进困难重重。

1961年，根据聂荣臻元帅“要仿出‘543’，吃透‘543’，改进‘543’”的指示，被任命为导弹总体组副组长的于本水和他的同事们用一年的时间，深入沈阳一线生产基地，废寝忘食，挑灯夜战，处理导弹生产过程中的有关技术问题，同时从实践中学习具体的导弹生产工艺知识。

“那时新中国成立才10多年，我国的科学技术和工业基础都很落后，仿制出尖端的防空导弹非常困难。又遇上自然灾害，生活上也面临很大难题。”于本水说。

在历经无数次的演算、试验、分析后，1964年“543”多发实弹打靶成功，完成生产定型，1965年，我国“红旗一号”防空导弹仿制成功，次年完成生产定型，实现了我国地空导弹从无到有。

在此之前，于本水所在的总体组已开始了“543”改进方案的论证，提出了

“红旗二号”小改方案和“红旗三号”大改方案，两套方案同时进行，于本水主要负责“红旗三号”导弹的总体方案。

1965年，“红旗三号”模型遥测弹飞行试验取得圆满成功；1967年5月，独立回路遥测弹飞行试验成功。20世纪70年代末，“红旗三号”定型，成为我国第一型具有拦截SR-71高空侦察机能力的防空导弹。

于本水在解决拦截高空高速和机动目标等技术方面做出了重要贡献，“为国家研制先进武器装备”的梦想初步实现。

“近快战法”克敌制胜

于本水家中珍藏着一本《英华大辞典》。说起它的来历，于本水颇感自豪。

1962年1月，敌对势力企图获取我国的战略情报，尤其是核武器、导弹的研制、生产和试验情报。

1962年9月，我国空军导弹部队在华东地区上空首次用防空导弹成功击落了U-2高空侦察机。但是很快，U-2学会了机动逃逸。制导雷达一开机，它便会逃出地空导弹杀伤区。

空军司令部要求国防部五院帮助解决这一难题，这个艰巨的任务落到了国



被击落的U-2飞机残骸

防部五院二分院（如今的中国航天科工二院）。于是，以于本水为课题负责人的研究小组开始了昼夜攻关。

要想再次击落U-2，就得把杀伤区和发射区算精准。当时，全国仅有2台电子管计算机，而人工计算一条弹道，最少需要用时21天。

“于总对我们说，外国人可以嚼着口香糖对着计算机做，我们就用脑子、花心血！”于本水的同事、原中国航天科工二院二部科技委主任张志鸿回忆说，为了把最关键的杀伤区和发射区算准，大家日夜沉浸在数字与几何图形中，齐心协力完成了仿真计算。

最终，于本水攻关团队拿出了一套有效方案。这套方案被空军指战员概括为“近快战法”。

1963年11月1日，地空导弹二营首次采用近快战法击落一架敌U-2飞机。此后，“近快战法”开始向地空导弹部队推广。

由于我国防空导弹的出色表现，敌U-2飞机不敢轻易对我国进行侦察、骚扰了。

为此，于本水荣立个人三等功，奖励正是一本《英华大辞典》。60多年

过去了，于本水对这本辞典视若珍宝。在他看来，这是捍卫国家领空的最佳见证。

成绩面前，于本水没有止步。

“防空是永恒的课题，有矛必有盾。绝不能因为取得了一点点成绩就高枕无忧，斗争永无休止。”于本水说。

20世纪80年代初，超低空突防成为战争新样态，防空导弹的主战场从“九天之上”变成“一树之高”，于本水担负起第二代防空导弹总体设计的重任。

超低空防空导弹的研制技术难度大、要求高。论证会上，有人提出，技术跨度太大、基础太弱，不如进口外国导弹。一贯如泉水般柔和的于本水此时坐不住了，严肃地对大家说：“中国是大国，不能只买外国的‘鸡蛋’，我们必须学会自己养鸡、下鸡蛋，自主研发能力是买不来的。”

因此，于本水建议研制一种机动性能好、反应时间快、机动过载大、抗干扰能力强的低空、超低空防空导弹。最终这项建议被采纳，并被列为国家重点发展项目。

同事和后辈们对于本水钦佩之至，在他们眼里，于本水是“会变帽子戏

法”的大设计师。

1982年，低空、超低空型号在试验基地开始导弹飞行试验。在一次测试试验中，导弹发生了异常振动，于本水凭借丰富的经验，推断故障源于导弹发射筒盖形变导致的共振。他建议换一换“帽子”。果然，换了“帽子”之后的导弹发射试验取得圆满成功。基地总工程师竖起大拇指说：“老于，神了！”

自主创新永无止境

“对于导弹武器系统设计师来说，基础创新非常重要。”于本水说，武器研制过程中会出现各种各样的问题，系统设计师的大脑就像一个“创新加工厂”，要善于抓住要害，及时提出解决问题的途径。

于本水热爱、执着于他的“创新加工厂”。

伴随着中国低空、超低空反舰导弹研制序幕拉开，现代防空导弹的作战目标也从以前的反飞机为主改变为以反精确制导武器为主。于是，于本水又相继承担了我国第三代导弹武器系统研制工作。在年届六旬之际，他先后担任航空导弹系统副总师和野战防空导弹武器系统总设计师。

“陆转海”“黄牛下水”是富有挑战性和开创性的工作，涉及的领域之多之广、战术技术指标之高前所未有。用于本水的话说：“研制航空导弹武器系统是一项复杂的系统工程，客观上要求总体与各分系统协同一致，形成集智攻关的合力。”

为了攻克导弹的重大关键技术，小到弹上零部件的生产质量控制，大到全弹的试验，于本水都一丝不苟地全程参与。他这种“严谨细实”的作风也深深影响到研制团队的每个人。

经过多年的艰辛努力，于本水带领

舰空导弹研制团队终于攻克了数项重大关键技术。这一项目荣获了国家科技进步奖一等奖、国防科学技术奖一等奖。

心系航天，甘为人梯

“十年树木，百年树人”。作为二院飞行器设计专业硕士研究生授予点及博士研究生授予点的发起人和带头人，于本水非常重视航天人才的培养工作。他总是把发现人才、使用人才、培养人才放在重要位置，积极支持并参与高层次人才培养，是举荐贤能、提携后辈的楷模。

于本水培养了10名硕士、7名博士、3名博士后。他们中的大部分人都留在了二院工作，早期的学生均已经成为防空导弹战线的栋梁人才。

在学生眼里，于本水既是“严师”，又是“慈父”。他经常让学生到他家里汇报论文工作。到了吃饭时间，于本水和夫人朱小泉就叫来丰盛的外卖一起吃，像一家人一样。有时候，朱小泉还教他们弹琴和唱歌，师生之间其乐融融，充满了温馨的家庭氛围。

一路走来，于本水收获了不少成绩和荣誉。可无论地位怎么变化，他仍然喜欢去导弹试验的第一线，喜欢到年轻人之中。2004年5月1日，是他的70岁大寿，在应该退居二线的年龄，他又去了试验基地，帮助年轻科学家分析处理问题。基地里年轻的同志们也很细心，买了一个蛋糕，他就在那里过了70岁生日。

“想尽力帮帮年轻人，也想确保当时的实验成功。”后来说起这些的时候，于本水笑得很温暖。

为了保家卫国的梦想与担当，此前，尽管已到鲐背之年，于本水依然孜孜不倦地心系航天事业的建设，仍然在思考中国防空导弹未来的发展方向，充分发挥“核心智囊”作用，多次牵头就科研管理、专业建设、人才培养等方面



1984年，于本水在试验基地

向上级提出建议，通过各种方式、渠道为航天事业的发展不断贡献着力量。他希望中国走出一条具有中国特色的先进防御技术的发展道路。

退休后担任高级顾问的于本水说过，自己要忙四件事：远望、救急、把关、育人。而且要一直忙下去。

于本水此前曾经表示，未来的防空导弹，应该向“弹族化+智能化”发展。“现在的导弹是自动化，程序是人输入的。智能化的导弹会自己‘想问题’。”他说，这是他的理想。同时，科研一线遇到问题，他要去救急；产品质量评审，他要参加把关；着眼于导弹事业长远发展，他还要育人。

他希望年青一代航天人能够牢记“科技强军、航天报国”的神圣使命，传承弘扬航天精神，不断增强知识积累，善于创新、敢于创新、勇于实践，他希望更多梦想，能够在一代代青年航天人手中实现。

2024年9月，二部党委书记前去探望病重住院的于本水时，他的夫人朱小泉同志将一张字条交给党委书记，纸条上写着“将二人共同储蓄的100万元用于支持单位鼓励青年创新创业。”

二部十分重视，紧锣密鼓进行研究

并草拟了基金管理制度。此时，于本水身体状况也有所好转，他坐在轮椅上仔细阅读了相关材料，特别高兴地说道：“好！不错！”“同意！”

原来，早在几年前于本水就与家人商定了这一捐赠方案，直到生病前还一直惦念着。

这位为航天事业倾注了毕生心血的老人，90岁高龄依然惦念着航天事业发展与青年人才成长，他对事业的终生热爱、对青年人的倾心关怀，都令人感动不已。

“我的一生就干了一件事，就是从事防空导弹的研制工作，我这一辈子干这事，是无怨无悔的。”在生前每谈及于此，于本水眼中就会闪烁光芒。于本水，共和国空天防御领域的守护者，对于国家需要，他怀“一个梦想”：护国领空、为国铸剑；对于科研创新，他靠“一生奋斗”：业精于勤、创新不辍；对于个人得失，他有“一片冰心”：淡泊名利、甘为人梯。他生前最后的愿望就是希望年青一代航天人为我国实现高水平科技自立自强、早日建设成为航天强国而不懈努力奋斗！于本水院士，我们将永远怀念您！（本文选自光明网）

中科院院士防空导弹专家于本水

文 / 邱 霞



“中国航天日”院士专家座谈会 于本水院士作发言

这位院士出身贫寒，从不完整的小学教育到热火朝天的土改生活，从考入重点高中到留学一流学府，他的人生如此多彩。

他的为人如同他的名字，“本”色自然，静若止“水”。

60年代，我国多次击落美U-2飞机的战绩尽人皆知，而他作为主要攻击方案“近快战法”的提出者，却知者甚少。

曲折的求学之路

1934年，于本水出生于吉林省九台县的一个很穷苦的农民家庭。

回想起少年时代，于本水很感慨。那时祖国的大片土地被日本人占领，民不聊生，家里生活很困难。他连小学教育都是不完整的，仅学了三年半就辍学

到了一个小工厂去做童工。但是聪明的他用三年半的时间就修完了整个小学的课程，这在那个蹉跎岁月里是一件令他和家人都非常自豪的事。在工厂每天繁重劳动之后的夜晚，他在昏暗的油灯下读了他能找到的所有书籍，其中一本谈到中国被列强占领瓜分，鼓励同胞们快快觉醒，奋发图强的《醒同胞》令他终生难忘。

东北解放给了他一个崭新的天地。改天换地后的家乡在于本水看来是那样的新鲜，那样的生机勃勃。识文断字的于本水被土改工作队队长看中了，成了一名小土改工作队员。那一年他13岁，土改工作队热火朝天的生活极大地鼓舞了他，开阔了他的视野。

但是身为工作队员的于本水不是一个

容易满足的人。一年后，年轻的于本水要求继续去读书。随后，他考进九台中学。初中毕业后，于本水又来到长春市第一高中。后来，这两所学校共走出了三位院士。

1954年，于本水被选拔到苏联留学，就读于航空航天界的一流学府莫斯科航空学院，专门学习航天技术。于本水在莫斯科航空学院刻苦学习，自豪地以优异成绩从这所学府毕业。该校将这位优秀毕业生的照片和业绩展示在他所在的教研室里。也正是在莫斯科留学期间，于本水亲耳聆听了毛主席的讲话——“你们青年人朝气蓬勃，正在兴旺时期，好像早晨八九点钟的太阳。希望寄托在你们身上。”

作为“八九点钟的太阳”，于本水知道他未来的道路应该怎样走。

著名的“近快战法”

1960年，于本水来到国防部第五研究院，开始从事防空导弹研制，一干就是43年。

谈到早年的工作生涯，于本水很兴奋。在那个一穷二白的岁月里，我国的科技工作者调动一切积极性和创造力，与美蒋的先进装备一争高低。60年代中期，美国U-2高空侦察机经常来祖国大陆偷偷侦察。被我防空导弹击落后，它又学会了机动逃逸，即制导雷达一开机，它便机动逃出防空导弹杀伤区。空军司令部要求国防部五院帮助解决这一难题。这个艰巨的任务落到了以于本水

为课题负责人的研究小组头上。于本水带领整个小组昼夜加班，经过大量数学仿真计算，终于拿出了一个有效方案，被空军指战员称为“近快战法”。这种方案根据U-2高空侦察机的机动性能和我防空导弹的作战能力，提出压缩制导雷达开机距离和发弹距离，并辅以兄弟火力单位佯攻。一旦按此发射导弹，敌人就难以逃脱被击落的命运。空军导弹部队用这种方法很快又连续打掉了一些U-2飞机。

为此，于本水本人荣立三等功，该项成果荣获“全国科学大会奖”。于本水和他领导的课题组创造的“近快战法”，以其卓越的赫赫功勋在航天二院和空军的历史上留下了永不磨灭的印记。

专家的丰厚家底

在我国从事防空导弹研制的专家中，于本水可以算是为数不多的航天科班出身的老资格专家。40多年来，他一直在科研第一线从事防空导弹研制工作，参加和主持了多个型号的研制，为我国的航天事业做出了重大的贡献。

而立之年的于本水以“近快战法”在学术界取得声誉后，开始了更多型号的研制工作。在长达几十年的时间里，我国第二、第三代导弹相继研制成功，而于本水也从风华正茂的新一代学者变成了我国著名的防空导弹专家。在型号线上的忙碌身影中，他的头上添了许多斑斑白发，他的阅历和学识不断丰富。

人们都说，这些宝贵经验是为航天事业积攒的一笔宝贵财富。

而他在各种奖项及“专家”、“模范”的称号纷至沓来时，抓紧时间撰写专业著作，把宝贵的经验写进书中传以后人。它的著译作《防空导弹总体设计》《系统工程与无人驾驶飞行器设

计》等，成为航天技术及航天事业发展的重要参考，为学术界贡献了一个踏踏实实做学问的人的丰厚积累。

他遇到过太多的困难，但豁达乐观的他回首往事，那么多挫折一时却都记不起来了。唯有那种感觉是忘不掉的，那是一种“昨夜西风凋碧树，独上高

楼，望尽天涯路”的感觉。当然，他并不是一个人寂寞前行，他有一支多年和他共同奋斗的团队。

于本水是一个真正乐观、豁达的人，乐观、豁达到自在、自觉。他曾这样说，导弹研制不是做玩具，是一个宏大的系统工程，周期很长，中间出现问



于本水高中毕业证书



1954年,长春市第一高中团委会委员合影(中排右一为于本水)



1956年，于本水和中国同学在莫斯科红场合影

题甚至失败是很正常的事，出现问题后，最重要的是把握数据，分析并找出问题的根源，最后提出解决问题的办法。这是他认为自己最应该做，也正是他最擅长的。当然，有时他也着急，但作为技术负责人，他若是乱了阵脚，别人怎么办？也正是基于这样良好的心理素质，于本水在挫折当头时，顺理成章地做着他自己认为应该做的事，而在蓦然回首时，收获灯火阑珊的喜悦。

是的，他取得了一个又一个胜利的重要原因就是有着极其良好的心理素质，但这还仅仅是一个必备的条件，更重要的是他坚定的政治信仰、坚实宽广的理论基础和系统专业知识、丰富的实践经验、优秀的创新能力、出色的论证设计试验分析能力及良好的协调能力。

他有着坚定的政治信仰。他认为优秀的航天系统设计师必须具有事业心和献身的精神，那种见异思迁、见利思迁的人是难以完成航天系统研制这一艰巨而复杂的任务的，持之以恒是航天系统设计师必备的品质。

他有着坚实宽广的理论基础和系统

的专业知识。他认为，不具备坚实宽广的理论基础和系统的专业知识，在研制工作中就底气不足，难于创新，更不用说认识众多技术问题的实质并提出有效的解决办法了。

他有着丰富的型号研制实践经验。他认为，航天系统设计师，特别是担任主任设计师以上职务的人，必须具有一



导弹行业一点基础都没有，于本水和一部分留学生，就转到了火箭导弹专业。于本水回国投身防空导弹研究，一干就是一辈子

定的型号研制实践经验，善于将理论与实践相结合。

他有着优秀的创新能力。他认为，对于研制过程中出现的大量技术问题，系统设计师的大脑应当是一个“加工厂”，善于抓住要害，及时提出解决问题的途径。

他有着良好的论证、设计、试验和分析能力。他认为，航天系统设计师应当能根据技术指标对本系统进行方案论证，保证系统方案的先进性和可行性。

他具有良好的协调能力。他认为航天系统设计师要善于与人共事，善于优化技术方案，为国家提供精良的航天武器。

院士的自然本色

作为中国工程院院士的于本水，把工作中的协调和组织能力看成是一个非常重要的能力。这不难理解，航天事业是一个庞大的系统工程，必须由很多人共同来做，每一个环节出现差错都会带来整个系统的失衡，最终导致失败，

无论其中的一个或几个个体多么出色都于事无补。因此要想取得大的成就，就必须团结、调动方方面面的人，共同完成事业。正如于本水教育自己的学生那样，要想做好事，先把人做好。

也许正因为如此，在许多人的眼里，于本水是一个修养非常好的人。他豁达、宽容、乐观、谦逊、严谨……正像他的名字一样，他本色自然，静若止水。

他看上去是那样的心态平和，言行举止流淌着一种稳定自若的气质——这是令很多人欣羡的境界。

这并不是说，他待人处世只一味地宽和。他对待事业、对待工作绝对是一丝不苟的。

譬如说带学生，于本水绝对严格要求，毫不含糊。20多年了，从他的门下出去了很多学生。在这些学生身上，他倾注了大量的心血，补基础课，辅导论文，帮助学生掌握正确的工作方法，教育他们牢固树立为航天事业奉献的精神。他的努力没有白费，他的学生有些现在已经走上了重要的工作岗位，为我国导弹事业的研制发挥着重要的作用。

说起于老师，学生们充满感情，用三个词来形容他——严师、慈父、良友。

从教书的角度讲，于老师是一个良师，从基础课到毕业论文到工程实践中的实际问题，他对学生非常严格，不管他们当时是否完全理解，因为他相信，不久的将来他们一定会理解的。

从育人的角度讲，于老师又是一个慈父，从为人处世、生活琐事等方方面面教育、关心学生。他教育学生要想做好事，先把人做好。在生活上给予学生慈父一般的关怀。当学生成长起来，振翅从他的身边飞走后，于老师又像是他们的良友。每当学生在技术上遇到棘手的问题，就会想到去请教他们的于老



曾饱受摧残的祖国已经强大,防空导弹一代代更迭,我们的家园不再任由他人侵犯



中国工程院院士、我国著名导弹专家于本水于本水做客二部“红旗讲堂”与年轻人讲述“红旗”故事，于本水期望航天青年，肩负科技兴军、航天报国的伟大使命。他说：“既然加入了这个事业，加入航天，就要有能克服一切困难、一切阻力的精神，不为利益所任由。”

师，而于老师一定会从朋友的角度坦诚地为他们出主意，解决疑难问题。

正因为如此，于本水的历届学生对他都非常尊敬，因为他传授给他们的不仅是专业知识，还有他一丝不苟的工作作风，谦虚正直、豁达宽容的胸襟，这些不仅以言传的形式，更重要的是以身

教的形式，潜移默化地植根于他们的脑海之中。

“要想做好事，先把人做好”，这看似浅显的一句话又有着怎样深刻的含义！当然，在于本水看来，他寻常到本来就应当这样。

这是于本水的境界。

本水之境 铸剑空天

——记中国工程院院士、防空导弹专家于本水

文 / 余晓洁 崔静 张天娇 金立旺



于本水负责“红旗二号”导弹的总体设计

在公众视野里，他默默无闻，尽显本水之境。

在网络上搜索他的名字，显示的信息寥寥。醉心祖国防空导弹研制半个多世纪，他严守国家安全铁的纪律，工作的事情“上不告父母、下不告妻儿”。

在国防领域，他铸剑空天，大名如雷贯耳。

他为我国一至三代防空导弹的研制呕心沥血；他主导研究的“近快战法”指挥我国“空天神盾”屡屡击落侵犯我国领空的外国侦察机；他的学生陆续成长为中国导弹事业的领军者、顶梁柱。

人如其名。

他，就是中国工程院院士、中国航天科工集团第二研究院防空导弹专家——于本水。

一辈子只为一个梦

“我是有梦想的，我的梦想就是一定要为国家研制先进的武器装备。”梦想，让81岁的于本水眼中依旧闪烁着光芒。

时光回溯到50多年前祖国百废待兴的艰难岁月。

那是1960年，26岁的于本水从莫斯科航空学院航天技术专业学成回国，被分配到国防部第五研究院二分院——如今的中国航天科工二院，投身我国防空导弹事业的创建工作。

为什么选择这条路？

一辈子只为一个梦。

“那个年代，祖国的需要就是我的专业。”不善豪言壮语的于本水平静地说。

中国的防空导弹事业，起步于对从苏联引进的“543”导弹的仿制。仿制的过程，就是建立研制物质基础，培训技术队伍，进而学会自行设计本领的过程。

1961年，根据聂荣臻元帅“要仿出‘543’，吃透‘543’，改进‘543’”的指示，于本水和他的同事们用一年的时间，深入沈阳一线生产基地，废寝忘食，挑灯夜战，处理导弹生产过程中的有关技术问题，同时从实践中学习具体的导弹生产工艺知识。

“那时新中国成立才10多年，我国的科学技术和工业基础都很落后，仿制出尖端的防空导弹非常困难。又遇上自然灾害，生活上也面临很大难题。”于本水说。

在历经无数次的演算、试验、分析后，1964年“543”多发实弹打靶成功，完成生产定型，初步解决了我国地空导弹的有无问题。

随后，于本水马不停蹄地投身改进方案，带领大家对“红旗三号”导弹总体方案进行论证。20世纪70年代末，“红旗三号”定型，成为我国第一型具有拦截SR-71高空侦察机能力的防空导弹。于本水“为国家研制先进武器装备”的梦想初步实现。

筑梦的脚步，开始了就停不下。

在此后长达几十年的时间里，于本水参与了更多型号的防空导弹研制工作。随着我国第二代、第三代导弹相继研制成功，于本水也从青年学者成长为

我国著名的防空导弹专家。

三代导弹研制经历了哪些不为人知的辛酸历程？

对记者“忆苦”类的追问，于本水轻描淡写一带而过。但内行都知道，防空导弹的打击目标高速运动，要做到“看得见、打得着、打得准、打得狠”，设计研制上的难度可想而知。

“防空导弹研制的确很复杂。”于本水说，“但这个行业能保卫祖国的领空，护卫国家安全，我愿意为此奋斗一生。”

近快战法克敌制胜

于本水家中珍藏着一本《英华大辞典》。说起它的来历，于本水颇感自豪。

1962年1月，敌对势力企图获取我国战略情报，尤其是核武器、导弹的研制、生产和试验情报。

1962年9月，我国空军导弹部队在华东地区上空首次用防空导弹成功击落了U-2高空侦察机。但是很快，U-2学会了机动逃逸。制导雷达一开机，它便会逃出地空导弹杀伤区。

空军司令部要求国防部五院帮助解决这一难题，这个艰巨的任务落到了国防部五院二分院（如今的中国航天科工二院）。于是，以于本水为课题负责人的研究小组开始了昼夜攻关。

经过大量仿真计算，于本水攻关团队拿出了一套有效方案。这套方案被空军指战员概括为“近快战法”。

1963年11月1日，地空导弹二营首次采用“近快战法”击落了一架敌U-2飞机。此后，“近快战法”开始向地空导弹部队推广。

由于我国防空导弹的出色表现，敌U-2飞机不敢再轻易对我国进行侦察、



1996年，试验成功后，于本水和用户领导合影

骚扰了。

为此，于本水荣立个人三等功，奖励正是一本《英华大辞典》。50多年过去了，于本水对这本辞典视若珍宝。在他看来，这是捍卫国家领空的最佳见证。

成绩面前，于本水没有止步。

“防空是永恒的课题，有矛必有盾。绝不能因为取得了一点点成绩就高枕无忧，斗争永无休止。”于本水说。

在敏锐观察到西方各国相继采用低空、超低空空袭战术后，于本水建议借鉴外国有关技术，研制一种机动性能好、反应时间快、机动过载大、抗干扰能力强的低空、超低空防空导弹。最终这项建议被采纳，并被列为国家重点发展项目。同事和后辈们对于本水钦佩之

至，在他们眼里，于本水是“会变帽子戏法”的大设计师。

1982年，低空、超低空型号在某试验基地开始导弹飞行试验。在一次测试试验中，导弹发生了异常振动，于本水凭借丰富的经验，推断故障源于导弹发射筒盖形变导致的共振。他建议换一换“帽子”。果然，换了“帽子”之后的导弹发射试验取得圆满成功。基地总工程师竖起大拇指说：“老于，神了！”

“对于导弹武器系统设计师来说，基础创新非常重要。”于本水说，武器研制过程中会出现各种各样的问题，系统设计师的大脑就像一个“创新加工厂”，要善于抓住要害，及时提出解决问题的途径。



被击落的U-2飞机残骸



2000年，于本水与试验队一起阅读试验数据

执着创新宁静致远

或许，创新者不易老。

科学家中长寿的比较多，年逾八旬的于老不显老。黑发，或许是吮吸着知识的养料，还在“坚守阵地”。

于本水热爱、执着于他的“创新加工厂”。

伴随着中国低空、超低空反舰导弹研制序幕拉开，现代防空导弹的作战目标也从以前的反飞机为主改变为以反精确制导武器为主。于是，于本水又相继承担了我国反舰导弹和第三代导弹——

陆军野战防空导弹武器系统研制工作。

在年届六旬之际，他先后担当舰空导弹系统副总师和野战防空导弹武器系统总设计师。

“陆转海”“黄牛下水”是富有挑战性和开创性的工作，涉及的领域之多之广、战术技术指标之高前所未有。用于本水的话说：“研制舰空导弹武器系统是一项复杂的系统工程，客观上要求总体与各分系统协同一致，形成集智攻关的合力。”

为了攻克导弹的重大关键技术，小

到弹上零部件的生产质量控制，大到全弹的试验，于本水都一丝不苟地全程参与。他这种“严谨细实”的作风也深深影响到研制团队的每个人。

经过多年的艰辛努力，于本水带领舰空导弹研制团队终于攻克了数项重大关键技术，圆满完成了定型试验，将产品如期交付用户。这一项目荣获了国家科技进步奖一等奖、国防科学技术奖一等奖。

如今，于老依然在思考，思考防空导弹未来的发展方向。他殷切希望我国借鉴“弹族化+智能化”的思路，走出一条具有中国特色的先进防御武器技术的发展道路。

“现在干什么呢？八个字：远望、救急、把关、育人。”于本水爽朗地说。退居二线的他还是很忙，而且要一直忙下去。“一切就是为了保家卫国的梦想与担当。”

或许，淡泊者永驻芳华。

宁静致远。对于个人名利，于本水看得很淡，他总是将陆、海两型导弹研制成功的秘诀归功于“有一支好的队伍”。说起开展的每一项重大技术攻关，于本水也总不忘将各个专业的技术骨干排在“成果完成人”的前面。

“我们导弹事业是系统工程，是依靠团队的事业。”于本水说，“一个导弹型号的研究，研究所这一级的参加单位都有十几个，二级协作单位有几百个。事业的完成靠大家、靠团队，顶多说我是个带头的、领班的。”

如今，这个防空导弹事业的带头人已经将接力棒交到了学生手中。

“我坚信，中国更绚丽灿烂的航天梦、强军梦，将在年轻人手中实现。”于老的话掷地有声。

(本文选自新华社)

我国防空导弹专家、中国工程院院士于本水 ——导弹院士的硬核人生

文 / 杨元超 郭瑜童 李冠礁

“红旗讲堂”开讲啦！

前段时间，航天科工集团二院举办了一场别开生面的宣讲会。

台上讲述人，是我国防空导弹专家、中国工程院院士于本水，他以“我和防空导弹创业”为主题，讲述了老一辈军工人为国铸剑的辉煌创业史。

台下的听讲人，是二院青年科技工作者，他们认真聆听感悟，积极参与互动，渴望追寻前辈足迹，为导弹事业奉献自己的青春和热血。

台上台下，皓首黑发，映射着中国导弹事业的两个时代——

1960年，苏联留学归来的于本水，被分配到国防部五院（航天科工集团二院前身），肩负起研制导弹的重任。那时候，除钱学森等少数海归科学家做过火箭试验外，大多数人对导弹闻所未闻。

从零开始的艰难、破茧成蝶的阵痛、利剑出鞘的喜悦，一切来得尤为强烈，也格外振奋人心。为国铸剑62载，于本水参与了三代防空导弹的研制工作。也正是这62年，我国导弹事业实现了“从无到有、由弱变强”的跨越。

“防空导弹研制很复杂，但它能保卫祖国领空，我愿意为此奋斗一生。”讲台上，88岁的于本水眼中闪烁着光芒；讲台下，一位位“后浪们”眼中也闪烁着光芒。

这光芒，传承着无尽的能量，照亮前行的路。



“海红旗七号”亮相新中国成立50周年阅兵式。

“外国人可以嚼着口香糖对着计算机做，我们就用脑子、花心血。”

88岁，于本水笑称自己是一名即将成为“90后”的“80后”。和年轻人在一起，他讲起我国防空导弹的创业故事，激情澎湃。

1962年，组建不久的我空军地空导弹部队，一举击落当时世界上最先进的U-2高空侦察机，震惊全球。

但不久后，U-2高空侦察机加装了新设备，地面雷达一开机，它就能收到警报，快速机动逃逸。

空军要求当时的国防部五院协助解难题，重任落于于本水肩上。

敌机在我领空再次横行无忌，于本水心急如焚。他千里迢迢赶赴哈军工，只为拿到U-2第一手技术资料。接着，他又又把上一次击落U-2的地空导弹二

营营长岳振华请进研究室，一起探讨打击高机动目标的技术难点。

要想再次击落U-2，就得把杀伤区和发射区算精准。当时，全国仅有2台电子管计算机，而人工计算一条弹道，最少需要用时21天。

“于总对我们说，外国人可以嚼着口香糖对着计算机做，我们就用脑子、花心血！”导弹专家张志鸿回忆说，为了把最关键的杀伤区和发射区算准，大家日夜沉浸在数字与几何图形中，硬是用计算尺、手摇计算器等原始设备，完成了仿真计算。

短短几个月后，一篇名为《用某型导弹攻击U-2高空侦察机》的报告诞生，文中提出压缩雷达开机时间和发射距离、兄弟火力单位佯攻助打的方法，这就是后来有名的“近快战法”。



于本水(中)为青年科研人员授课。作者供图

1963年11月，江西上饶上空再次捕捉到U-2高空侦察机的踪迹。我空军地空导弹部队官兵用精准测算的数据，成功击落了第二架U-2高空侦察机。

“近战战法”初战告捷，于本水得到的奖励是一张三等功奖状和一本英汉词典。

搞防空导弹，于本水其实是“半路出家”。20世纪50年代，于本水被选中出国留学后，受当时志愿军飞行员“空中拼刺刀”的英雄气概感染，他的“第一选择”是喷气式飞机专业。

“只听懂了一些单词，一会儿‘水平’，一会儿‘垂直’，相当于用不懂的语言去学一门不懂的功课。”留学第一课上的是“投影几何”，于本水形容是“难上加难”。

后来，学校安排本国学生和留学生结成对子。一段时间后，于本水决心甩开“拐棍”，逼着自己独立记笔记，下课后再借同学笔记对照补齐。经过一年多的刻苦学习，他不仅顺利通过语言关，还用课余时间翻译了多本俄语航空专业书籍。

30多年后，于本水来到莫斯科航空学院故地重游，墙上的一张“中国留学生在学”的照片让他驻足良久。那位在

图书馆里专心阅读的青年学子，正是年轻时的自己。

20世纪50年代，美军高空侦察机在我国领空肆意飞行。于本水服从组织安排、放弃成为飞机设计师的梦想，更换专业成为新中国第一批导弹专业留学生。“当时，大家只有一个目的，学成了回去建设祖国，我国导弹领域还是一片空白……”于本水回忆说。

留学生接触资料有限，更不能近距离接触导弹。“只要人家不赶，你们就坚持学……”一位中国外交官小心叮嘱于本水。

苏联留学归来，他马上投入到543导弹的仿制工作中。1961年，他被派往沈阳，下厂参与导弹的设计与生产工作。

他们工作的地方在沈阳皇姑区的三台子，回忆那段时光，他说：“当年

正值三年困难时期，每人每月3两油、1斤肉，粮食不够吃，经常用钩子钩树叶吃。”

工作上的艰难，于本水更是终生难忘。那时候，我国导弹事业白手起家，543导弹是世界先进水平，仿制难度非常大。他至今记得，当时很多原材料、原器械在国内是空白，就连不锈钢、镁合金都要从头研制生产；工艺技术也十分落后，对氩弧焊接、滚焊等知道的寥寥无几。

一切从头学起。为了吃透导弹加工技术、突破工艺短板，于本水既当科研人员，又当“高级技工”。他深入车间和工人师傅一起探讨焊接方法，甚至亲自动手操作，示范新的加工工艺，携手攻克了多项“卡脖子”的工艺难题。

1966年，我国第一代防空导弹“红旗一号”列装部队，部队用上了自主生产的导弹。

“中国是大国，不能只买外国的鸡蛋，我们必须学会自己养鸡、下鸡蛋，自主研发能力是买不来的。”

一则微信朋友圈分享，一位“准90后”得到一位“90后”好友的点赞。

前段时间，年过九旬的防空导弹专家钟山院士，戴着老花镜认真看完微信好友“泉水”分享的一条视频——第二代防空导弹“红旗七号”改型与某新型



国产近程防空导弹“同台竞技”，同时发射导弹，同时命中靶机。

“泉水”是于本水的微信昵称，取自爱人朱小泉的“泉”和自己名字中的“水”。

钟山和于本水年龄相差无几，曾是导弹科研战线上一对形影不离的战友，一同研制出“红旗七号”防空导弹。

20世纪80年代初，超低空突防成为新战法，防空导弹的主战场也发生变化，于本水担负起第二代防空导弹总体设计的重任。

超低空防空导弹技术要求有多高？业界曾有生动比喻：“用弓箭射中弓箭、用一根针击中另一根针，既要看得见、跟得上，还要打得着。”

论证会上，有人提出，技术跨度太大，我们基础太弱，不如进口外国导弹。钟山记得，一贯如“泉水”般柔和的于本水此时坐不住了，严肃地对大家说：“中国是大国，不能只买外国的鸡蛋，我们必须学会自己养鸡、下鸡蛋，自主研发能力是买不来的。”

在刚刚与于本水携手度过钻石婚的朱小泉的记忆里，两人相濡以沫的漫长岁月中，曾有一个6年的空白。这6年，于本水是在戈壁滩上的试验基地度过的，完成了“红旗七号”的测试与改进。

当时，科研人员和试验基地官兵都流传，于本水是“会变帽子戏法”的“魔术师”。

一次测试试验，导弹发生异常振动，于本水凭借丰富经验，推断故障是源于导弹发射筒盖形变导致的共振。

振动前还曾出现导弹无法点火的故障，试验还能继续吗？冷静分析后，于本水大胆拍板，换“帽子”继续试验，更换发射筒盖后，导弹发射试验圆满成功。基地总工程师吴克激动地对于本水



说：“老于，神了！”

历经多年刻苦攻关，他们终于迎来了振奋人心的一刻——1990年12月，“红旗七号”导弹设计定型，成为国家低空防御的重要力量，这标志着我国已经完全掌握了第二代防空导弹武器系统的研发技术。

又两年后，“红旗七号”获得国家科学技术进步奖特等奖。

“导弹事业是系统工程，事业的完成靠大家、靠团队。”

平和亲切，如沐春风，既充满着科学家的严谨，也饱含老者的慈祥。这是现场听讲的二院青年科技工作者对于本水的印象。面对晚辈的各种提问，他总是耐心地答疑解惑。

一条从住处到办公室的通幽曲径，于本水一走就是几十年，从青丝到白发，从一个人到一个团队，小路渐成“通途”。在二院家属院里，他习惯每天走路上班，用东北人爽朗的大嗓门与过路人打招呼，单看背影，很难看出他

已是一位年近九旬的老人。

“与老相处越多，越能感受到他的大师风骨。”某型防空导弹副总设计师徐兆林说，他总是把困难和责任揽在自己身上，把机会和荣誉让给别人。

20世纪60年代，“红旗三号”导弹试验失败。大家心里都不是滋味，有人垂头丧气，有人互相埋怨。

“问题出了不可怕，重要的是找到解决问题的方法。”于本水分别做工作，让研究院、厂家坐在一起，共同复盘、深入研判，终于找到失败原因。不久后，改进后的“红旗三号”导弹顺利通过试验、列装部队。

2001年，于本水获评中国工程院院士，在单位为他举行的庆祝会上，他诚恳地说：“导弹事业是系统工程，事业的完成靠大家、靠团队，我顶多说是个带头的、领班的。”

于本水把多型导弹研制成功秘诀总结为“有一支好的队伍”。某重大技术成果诞生后，他把其他专业技术骨干的名字写在了自己前面。他说：“不能让

黄公望绘画艺术述评

文 / 陈传席

黄公望的生平和思想

黄公望（1269~1354），字子久，号大痴、大痴道人，又号一峰道人。据元人钟嗣成《录鬼簿》之记载，黄公望本是陆家的后代：“乃陆神童之次弟也，系姑苏琴川子游巷居，髫龄（七八岁）时，螟蛉温州黄氏为嗣，因而姓焉。其父九旬时，方立嗣，见子久，乃云：‘黄公望之久矣。’”（《曹氏刊本》）于是这位陆家之子便改姓黄，名公望，字子久。

当黄公望11岁时，宋王朝已经彻底覆灭，而元统治政权已进入至元十六年的时期了。黄公望青年时代还是希望在政治上一展身手，干一番大事业的，那就必须做官，但元统治者选拔官员并不采用科举考试的办法，而是规定汉人要做官必须从当吏开始，到一定年限，视办事能力如何，再决定可否做官。当吏要有人引荐，子久直到中年才得到徐琰的“赏识”，在浙西廉访司充当书吏。后来他又到了大都（今北京），在御史台下属的察院充当书吏，经理田粮。子久的上司是张闾平章，元仁宗曾派他“经理江南田流”。张闾是个大贪官，到江南后“贪刻用事，富民黠吏，并缘为奸，搞得民不聊生，“盗贼”四起，朝廷不得不将张闾治罪，于延祐二年（1315年）9月逮捕下狱。为此，黄公望也遭到连累，被诬下狱。幸而此次坐牢没有丧命，五十而知天命，子久从此也便绝了仕途之望。出狱后，子久开始了



黄公望 《丹崖玉树图》（局部）

隐士生活，并加入了新道教。

此后，他改号一峰，又易姓名为苦行，号净墅，又号大痴。从大痴的号和易名姓事可以了解他此时的心境——失

意后的惘然。大痴是否相信人身之外尚有主宰它的“命运”，不得而知，但他曾以卜术为生，为他人卜算吉凶命运，这在很多文献上皆有记载，当然这也是



元 黄公望 《丹崖玉树图》

101.3cm×43.8cm 纸本 设色 北京故宫博物院藏

在出狱后，为生活所迫而为之。后来，子久声名大振，又以“教授弟子”为生。陶宗仪《辍耕录》收有黄子久的《写山水诀》，不论篇名，抑或内容，皆可明白看出是为教授学生而写。首句中便要求“学者当尽心焉”，最后警戒学生“作画大要去邪、甜、俗、赖四个字”。文人卖画为生，盛于明清二朝，元代文人寄乐于画，卖画为生还不普遍。因之，子久卖卜，授徒主要为生计。

由于子久加入了新道教，他出狱之后，基本上过着云游生活，这是新道教的教规之一。王逢《奉简黄大痴尊师》诗云：“十年淞上筑仙关，猿鹤如童守大还。”（《梧溪集》卷一）子久在淞江居住十年以上，但所居并不固定，更多的是外出云游。

子久也经常和倪雲林、王叔明、吴仲圭、曹云西等大画家相聚，切磋绘事、相互题赠，并和他们合作山水画，至今尚有他们合作的画迹存世。同时和当时的名士杨维禎、张伯雨等皆是好朋友，杨、张常在子久画上题诗题字。子久74岁那年，题倪雲林《春林远岫小幅》有云：“至正二年十二月廿一日，叔明持元镇《春林远岫》，并示此纸，索拙笔以毗之，老眼昏甚，手不应心，聊塞来意，并题一绝云：春林远岫云林画，意态萧然物外情。老眼堪怜似张籍，看花玄圃欠分明。”看来他70多岁已“老眼昏花”，并不像明人说的：“黄子久年九十余，碧瞳丹颊。”（李日华《紫桃轩杂缀》）。此后几年中，他虽然目力不逮，却抓紧作画，留下不少真迹。

子久晚年因爱武林（杭州）湖山之美，曾结庐于杭州的笕笕泉。至正十四年（1354年），黄大痴死于杭州，时年86岁。大痴死后，仍被安葬回他的家乡常熟，其墓至今尚在虞山西麓。

大痴虽然生于宋，但在他懂事的时候，腐朽的南宋政权已基本不存在了，他实际上是元朝的臣民。少年时代，他并不想以画

家终其身，乃是希望干一番大事业。中年从吏，年近50非但未能升官，反而下狱，一生大势已去，大志也就彻底破灭。出狱后，思想极端苦闷，儒家思想之外，他更接近于佛、道二教。他最终加入了全真教，与金蓬头、莫月鼎、冷启敬、张三丰等为师友。大痴在苏州等地开设三教堂，宣传全真教义。新道教本来还含有对金元统治消极抵抗的意味（虽然后被元统治者所利用——利用其消极也），又是知识分子雅集清谈的场所，且元统治者所定十等人中“一官二吏三僧四道……九儒十丐”（郑思肖《心史·大义略叙》），道的地位比儒也高得多，况且还享有一定的免役特权，这也许是新道教兴盛的原因之一。新道教中有《立教十五论》：第一论住庵；第二论云游；第三论学书……第七论打坐，述静坐之心得；第八论降心，述剪除乱心，而述定心；第九论炼性，述对于理性，应使得紧肃与宽慢之中……第十五论离凡世，述脱落心地，是为真离凡世。这种宗教修炼对画家是有很大影响的。云游，对于画家来说，无疑是必需也是最好的涵养。所以，黄子久居无定处，打坐、降心、炼性，使人虚精凝神，诗要孤，画要静，这是古代文人画家在精神上最要紧的修炼，它对画家画格的影响甚大。凡是一个情绪很安稳、精神很静谧的人，他的笔下一般不会出现马、夏大斧劈皴那样的激荡。离凡，人之离凡，其画境则不会凡俗，如此等等，对子久的思想皆将产生影响，对他画风的形成也将产生影响。

总结一下黄子久的思想，由“少有大志”到“试吏弗遂”到“弃人间事”，退隐而寄乐于画。因而说他“耻仕胡元，隐居求高”（《四友斋丛说》卷29《画二》），“绝意仕途”（《常熟县志》），其实皆是不得已而然。不过他晚年的思想也确实处于沉静安稳状态，尤其是他加入新道教之后，仅以诗画为事，其生活和思想皆无太大的波



元 黄公望 《九峰雪霁图》

117.2cm×55.3cm 绢本 水墨 北京故宫博物院藏



元 黄公望 《天池石壁图》
139.3cm×57.2cm 绢本 设色 台北故宫博物院藏

动，这在他的画中皆有所体现。

黄公望山水画的艺术特色及其形成

明张丑《清河书画舫》谓：“大痴画格有二：一种作浅绛色者，山头多岩石，笔势雄伟；一种作水墨者，皴纹极少，笔意尤为简远。”接着他又说：“近见吴氏藏公《富春山图卷》，清真秀拔，繁简得中。”其实，子久山水画还有十分繁复的一种，从现存的几幅作品中可见一斑。

《九峰雪霁图》立轴乃是黄公望雪景山水画的杰作。图中大略有九个山峰、雪景，故名。最前面一山低矮如乱石堆垒立于画之中心，左右皆画溪水，溪水由前分道延伸至后，和天空相呼应，使画面增加了空旷幽深感。两边相应相连的断崖、岗、阜，下面的坡陀相揖，坡脚和水畔间丛林中有茅屋数间，表现了远避尘俗的幽人雅士之境地。后面群峰耸立秀拔，主次分明又脉络相连。此图山势高远兼深远，章法严谨，奇险中见平稳，结构缜密，虚实相生。画中山石树屋是先不太浓的墨勾出轮廓，再用深浅不同的墨色略皴（皴纹极少）或点、擦、掸，再以淡墨晕染山石，以加强山石的层次和立体感；再以淡墨晕染天地；坡边微染赭红色；最后以较浓的墨点小树和加勾部分轮廓线，故特别醒目。子久在其《写山水诀》中谓：“画石之法，先从淡墨起，可改可救，渐用浓墨者为上。”山石中、树枝间、房屋上皆未染墨色，即子久谓“冬景借地以为雪”也。此图着墨不多，用笔单纯而疏秀，给人以洁净又洗练的感觉，线条劲挺方直，外轮廓线很清晰，皆和他学董、巨的画法有别，似从荆关中变出。董其昌《画禅室随笔》和《画旨》中说过：“作画，凡山俱要有凹凸之形，先勾山外势形象，其中则用直皴，此子久法也。”这在此图中也可以得到很好的验证。和此图画法差不多的还有大痴同年所作的《快雪时晴图》和《剡溪访戴图》等。



元 黄公望 《天池石壁图》(局部)

最能代表子久突出成就，且对后世影响最大的是子久学董源、巨然一路的画法。

能明显地看出他学董源一路画法的作品，至今还可以看到很多，《丹崖玉树图》轴便是其中一幅。此图画在纸本上，叠嶂嶙峋，乱石矗矗，远处山头半虚半实，苍苍茫茫，近前处高松长木，分二组相互掩映，山腰下山坳处，一片矮房，右下角小平桥上有一人行走，表明了此山是一隐者的雅墅。此图基本学董源画法，山石用圆润线条勾皴，皴属短披麻。山头小树丛密，苔点大多点在山石顶上的轮廓线上。近处长松用长线条勾轮廓，然后皴鳞皮、勾叶针。杂树或圈或点，皆温润柔和，无强悍之气和奇峭之笔。构图甚繁，用笔甚简，大石的面处少皴或不皴，和全皴的乱石形成对比，联合远处的云、近处的雾、下面的水，愈显画面之空灵而又充实。设色

浅绛，淡冶秀雅，干墨披纷，笔法松秀。远山吸收了米点法，由湿至干。这些又皆有异于董源。

《天池石壁图》轴亦是子久的杰作之一，可代表子久山水画的构图繁复的一路。张庚《图画精意识》中记叙此图甚确：“大痴《天池石壁图》，入手杂树一林，边右四松（按据今故宫所藏知，应为‘边左三松’）高起，石侧茅屋，此第一层甚浅。林外隔溪即起大山，层层而上，山之右掖出一池，人家临池，池上起陡壁，壁罅出瀑水下注，而以桥阁接住，不露水口，弥觉幽深，此点题也。陡壁即大山之顶，绵亘入右而削下者，非另为之也。盖通幅唯此一大山盘礴，顶外列小山两层……又为小峰参差，虚映于后为两层也。混沌雄厚，岚气溢幅，真属壮观。”今日所见此图，果如所记。《天池石壁图》一画

层峦叠嶂，巨石堆垒，长松杂木，目不暇接。其烟云流润，山石明灭，或隐或现，气势雄浑，苍苍莽莽。构图至繁，状物之皴笔却简略，长而整的线条自然流畅，起落有序，“其画高峰绝壁，往往勾勒楞廓，而不施皴擦，气韵自能深厚”（方薰语）。多用赭色，墨青墨绿合染，色调简淡恬雅。所谓“浅绛”法，实始自黄子久也（历来论者谓元人画简，恐不确，黄公望的山水画绝不简，王蒙的山水画恐是古今繁者）。

子久的山水画对后世影响最大的是他晚年所作的一幅长卷《富春山居图》。这幅画作足以代表他一生绘画的最高成就。图为长卷，山峰起伏，林峦蜿蜒，平岗连绵，江水如镜，境界开阔辽远，雄秀苍莽，简洁清润，使人心旷神怡。凡数十峰，一峰一状，数百树，一树一态，天真烂漫，变化极矣。其山



元 黄公望 《九珠峰翠图》
79.6cm×58.5cm 绫本 水墨 台北故宫博物院藏

或浓或淡，皆以干而枯的笔勾皴，疏朗简秀，清爽潇洒，全如写字，远山及洲渚以淡墨抹出，略见笔痕。水纹用浓枯墨复勾。偶加淡墨复勾。树干或两笔写出，或没骨写出；树叶或横点，或竖点，或斜点，或勾写松针；或干墨，或湿墨，或枯笔。山和水全以干枯的线条写出，无大笔的墨，唯树叶有浓墨、湿墨，显得山淡树浓。远处的树有以浓墨点后再点以浓墨，皆随意而柔和。虽师

出董、巨，而又全抛弃董、巨，把赵孟頫在《水村图》《鹊华秋色图》《双松平远图》中所创造的新法又推向一个高峰，自出一格，元画的特殊面貌和中国山水画的又一次变法得以完成，山水画至此，已如抒情诗。

还有二幅画值得一提，其一是《溪山暖翠图》轴，其二是无题的《山水图》轴。清初恽南田及其表兄孙承公收藏过，并断为子久真迹。今人谢稚柳

先生鉴为子久早期作品（见《鉴余杂稿》），是十分恰当的。谢云：“这两图是同一面貌，笔墨一致，可以看出是同一人之手的同一时期所作……它的表现与晚期的不同，在于不是清空而是迫塞满纸的情景，不是简括而是繁复的描绘，不是深沉炼气于骨的而是湿润柔和的笔，不是精简地惜笔如金而是一片湿晕的墨痕……与他70年以后的作品在本质上有了紧密的联系。这正是出于黄子久前期的手笔，显示着流演的先后关系，从而看出他的画派是晚成的。”由此可以看出，子久早期学董源的画基本上是董画的翻版，没有荆、关、李成的笔意，他的个人风格尚未形成。

子久的画并不像董其昌所说的“专画海虞山”。他很少以真山真水作模特，他到处游荡，时时将自然界中的山水融于胸中，重新铸造，其画大都是他胸中的山水。从子久所画山水作品来看，多表现出隐逸者之境，这和他后期过着隐逸生活有关。他虽然也学过荆、关、李成等北方派山水，某些作品中也能见其影响，但不是主流，他的画是道地的南方派。淡墨轻岚，秀润郁葱，云雾显晦，峰峦出没，线条圆松居多，着墨干枯居多。其浅绛山水，山头多岩石，笔势雄伟，其水墨山水，皴擦极少，笔意简远。子久的画一般不用浓烈的色彩，也不用大片的泼墨，鲜有刚硬的线条，显示出一种明润秀拔、温雅和平以及松散柔和的气氛。

形成子久这种画风的主要因素有三。

其一，师教及传统。子久自云：“当年亲见公挥洒，松雪斋中小学生。”（题赵孟頫《千字文》卷后）是知子久曾向赵孟頫请教绘事。赵孟頫力拒近世（南宋），主张师法北宋，上追

五代晋唐，他后期的山水画多取法董、巨，“有唐人之致，去其纤；有北宋之雄，去其犷”（董其昌语）。这对于子久是一个巨大的影响。子久得益于董、巨为最多，他曾说过：“作山水者，必以董为师法，如吟诗之学杜也。”

（《佩文斋书画谱》卷16《论画》六著录）也吸收了米氏父子的横点法，正好和学董取得一致，并且更加丰富了这种画法。他也学过荆浩、关仝、李成的北方派画法，李成的画风是清刚的，而荆、关的画风是雄强的，线条是刚劲的，用墨是浓重的。子久的部分作品中虽然有些笔法似之，然能化浑厚为潇洒，变刚劲为柔和。子久学董、巨决非一味临抚，他后期的画能一变早期湿晕繁复迫塞满纸为明润秀拔，实则是他吸收了荆、关、李的笔意而又加入自己心思的一番熔炼功夫所致。这也和他表现的对象有关，更和他的性情以及审美情趣有关。

其二，师造化。子久由师传统到师造化都下了很大的功夫，这在他的《写山水诀》中可见分明。他观看景致十分细致，并十分注意研究。他说：“董源坡脚下多有碎石，乃画建康（今南京）山势。”“董源小山石谓之矾头。山中皆有云气，此皆金陵山景。”子久云游时也注意写生，“皮袋中置描笔在内，或于好景处，见树有怪异，便当模写记之。”他根据观察谓：“树要四面俱有干与枝，盖取其圆润。”“山头要折搭转换，山脉皆顺，此活法也。众峰相揖逊，万树相从，如大军领卒，森然有不可逊之色，此写真山之形也。”他一生大部分时间在南方云游，所览松江、太湖、杭州一带山水皆和北方峭拔雄强的山势有异，南方的山水草木葱茏，云蒸霞蔚，洲渚掩映，溪桥渔浦，岚色郁

苍，清润秀拔。子久虽画胸中山水，然仍可看出是南方山水之貌。南方的山水既充拓了他的心胸，涵养了他的精神，又丰富了他的绘画题材和表现方法。

其三，艺术修养及精神状态的决定作用。子久试吏弗遂，又被诬坐牢，知命之后，心情也渐渐沉寂下来，继而加入了新道教，前已述新道教十五论中，住庵、打坐、降心、炼性都是锻炼一个人去躁妄、迎静气的。心静则意淡，意淡则无欲，无欲则明，明则虚，虚则能纳万境。所以，所作的画能去雕凿，天真自然，而没有剑拔弩张之势。《画学心印》有云：“气韵必无意中流露，乃为真气韵。然如此境界，唯元之倪、黄庶几得之，此中巧妙，静观自得，非躁妄之人能领会。”不过，子久的画还没有达到倪雲林那种极端幽静、朴素、平淡之美，即董其昌说他较之雲林尚有一些纵横习气。就心境而论，子久也不如倪雲林那样僻静、恬淡，画亦因之。但子久毕竟“弃人间事”，“据梧隐几，若忘身世”，“棕鞋桐帽薜萝衣”加之子久“博书史，尤通音律图纬之学，诗工晚唐”（《西湖竹枝词》），“至于天下之事，无所不知，下至薄技小艺，无所不能，长词短曲，落笔即成”（《录鬼簿》），这些都是他的画“自成一家……自有一种风度”（《图绘宝鉴》）的因素。

黄公望的山水画成就及其影响

南宋李、刘、马、夏之后，山水之变，始于赵孟頫，成于黄子久，遂为百代之师。

子久继赵孟頫之后，彻底改变了南宋后期院画陈陈相因的积习，开创了一代风貌。中国山水画产生于晋宋，至唐末五代达到一个高峰。北宋的山

画基本上是继承李成、范宽等北方派画风，南宋自始至终流行李、刘、马、夏水墨刚劲派画风。元赵孟頫托古改制，主张摒弃南宋，效法北宋，远法晋唐。但赵的绘画全面，风格多变，其山水画早期学晋唐，多青绿设色，后期宗法董、巨、李、郭，以水墨为主，然无固定面貌。子久虽受其影响，但专意于山水画，且更多着意于董、巨（并创立了“浅绛法”），水墨披纷，苍率潇洒，境界高旷，皆超出赵孟頫之上，他把董、巨一派山水画推上了画坛主流地位。董、巨的山水画，本来不受人重视，北宋郭若虚《图画见闻志》“论三家山水”指的是李成、关仝、范宽，评为“才高出类……百代标程”，这里没有董、巨的地位。北宋后期，米芾发现了董源画的妙处，开始张皇，但仅在南方引起部分文人的重视，以后便无反应。至元代，和赵孟頫同时的汤屋则以董源易关仝，谓“李成、范宽、董源……三家照耀古今，为百代师法”（《画鉴》）。此时董源已为三大家之一，虽然居于末位。至黄公望《写山水诀》谓：“近代作画，多宗董源、李成二家。”董源的地位步步提升，在子久手中已跃居首位。子久更以自己的实践影响后人。至元末，董源的画派已成为中国山水画的最大宗师。可以说，经过子久努力，开拓了一个学董为风的时代，使这个本来不太受人重视的画派发扬光大，彻底变革了南宋院体的画风。

这里要补充说明的是，和子久同时的人多说子久师法荆浩、关仝、李成，也有说他师董源、巨然的，愈到后来，愈趋向于说他师法董、巨，而不再提他师法荆、关、李了。如张雨《题大痴哥画山水》云：“独得荆关法。”（《贞居先生诗集》卷四）杨维桢说他“画独



元 黄公望 《水阁清幽图》 104.7cm×67cm 纸本 水墨 南京博物院藏

追关全”（《西湖竹枝词》），略后，《图绘宝鉴》则记他“善画山水，师董源”，元末明初人陶宗仪《辍耕录》则说他“画山水宗董、巨”。明代以后，则所有著作及题识中皆一致说子久师董源或师董、巨。尤以董其昌说得最多。其《画禅室随笔》中就多次提到“黄子

久学北苑”，“从北苑起祖”，再也无人提到子久师法荆、关、李了。其中的原因：子久虽学董，也确实学过荆、关、李，而当时董源还不如荆、关、李名气大，所以，大家都强调他学荆、关、李的一面。他自己既强调董，也屡屡提到荆、关、李，恐怕也是有点装点

门面的意思。后来论者只说他学董，乃是根据他的山水画的实际加以陈述的，倒是更符合实际些。

子久在元代画名就十分高，当时著名文人的文集中常提到他的画。“元四家”之一倪云林《题黄子久画》亦谓：“本朝画山林水石，高尚书之气韵闲逸，赵荣禄之笔墨峻拔，黄子久之逸迈，王叔明秀润清新，其品第固自有甲、乙之分，然皆予敛衽无间言者。”

（《清閟阁集》卷九）至明代，子久又被列为“元四大家”之一。王世贞《艺苑卮言》谓“赵松雪孟頫，梅道人吴镇仲圭，大痴道人黄公望子久，黄鹤山樵王蒙叔明，元四大家也。高彦敬、倪云林、方方壶，品之逸者也。”明清两代，子久的画名和影响与日俱增，如日中天。

最早随子久学画的是沈瑞，《东维子文集》中记有：“华亭沈生瑞，尝以余游，得画法于大痴道人。”比子久年轻11岁的吴镇、年轻20余岁的云林、王蒙皆和子久关系至密，皆以师法子久而名。元代画家陆广、马琬、赵原、陈汝言等皆受过子久的影响，明清两代的山水画坛，几乎为大痴所垄断，知名画家和不知名画家大多临习过子久的作品，沈周、文征明、唐寅、董其昌、陈继儒、“四王”、吴、恽及其传派、金陵八家、新安四家及其传派等等。总之，元以后凡有山水画的地方，皆有子久的影响在，中国山水画史上没有任何一个画家的影响能超过黄子久。和子久的影响差不多的只有一位倪云林。

（作者为中国人民大学教授）

书贵瘦硬方通神 ——纪念罗复堪先生

文 / 叶喆民



罗复堪 行书 艺林旬刊
铃印：悉檀居士（白）



罗复堪(1874年—1955年),名惇冕,字孝毅,又字子燮、季孺,号照岩、敷庵、复庵、复闇、复堪(一作复戡),别署悉檀居士、羯蒙老人、风岭诗人,作画署名曼渊,室号三山移,广东顺德人,中国书法家、画家、诗人,中华民国时期北京“四大书家”之一(其他三位是宝熙、邵章、张伯英)。他是罗瘦公的从弟,康有为的弟子。

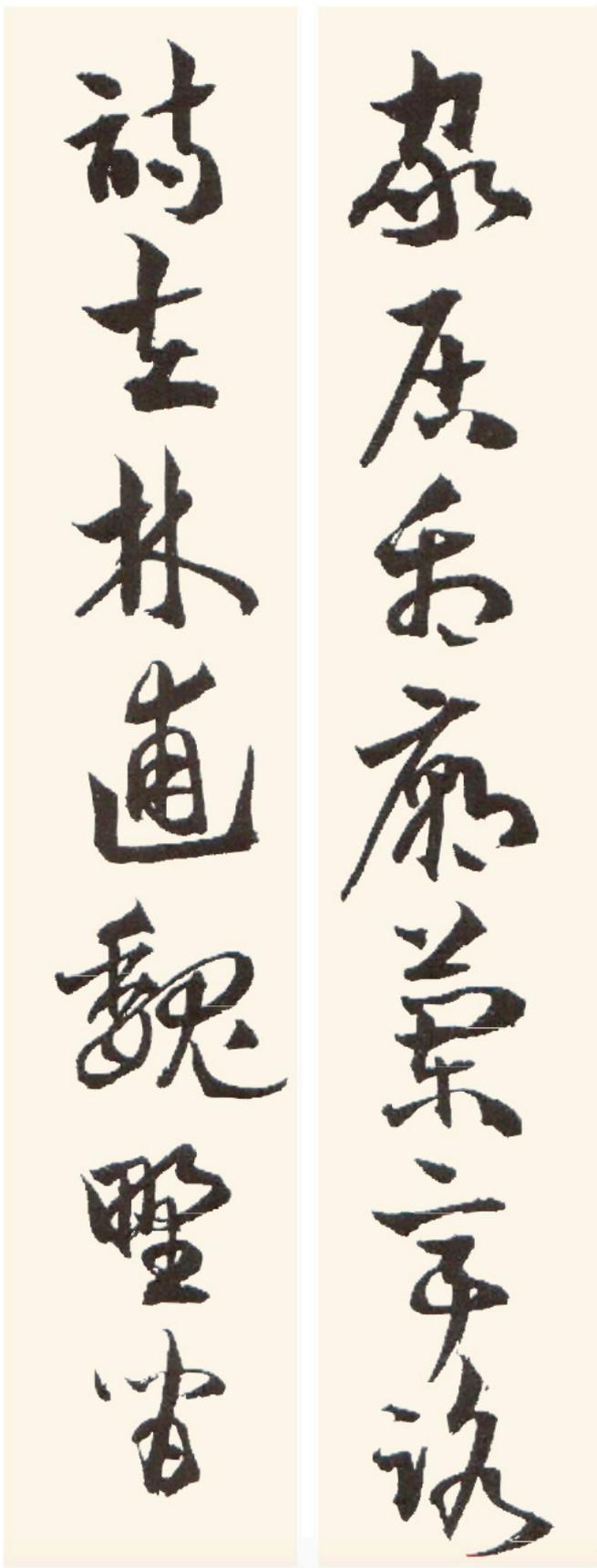
说起老北京的“四大书家”,凡是艺林中八十岁以上的人们多已久闻其名。他们是宝熙(瑞忱)、邵章(伯璇)、罗惇冕(复堪)、张伯英(勺

圃)。其中独擅“章草”的就是罗复堪先生。

“章草”本是我国书法史上最早出现的一种草书。东汉草贤崔瑗曾赞美它说:“状似连珠,绝而不离。蓄怒佛郁,放逸生奇。”并且指出其实用意义是“兼巧并用,爱日省力”。唐代兼能书法的《书谱》作者孙过庭也称道它“务简而便”。因此,古来书家以章草名世者不乏其人。然自宋代以后逐渐失传。宋人黄伯思在《东观余论》内曾慨叹:“(章草)至唐绝罕为之,近世遂寂然无闻。盖去古益远,妙旨弗传,几至泯绝矣。”元、明、清时期能章草者除康里巎巎、邓文原、宋克等屈指可数外,能得其神韵者尤其罕见。而今虽然各体书法多已得到继承和发扬,但是“章草”不绝如缕的衰微现象却未见有所改变,似应对此种书法予以足够的重视。因此更加怀念我的启蒙老师罗复堪先生。

先生名惇冕,字子燮,号照岩、敷庵,又号复堪(一作戡),别署羯蒙

老人。广东顺德人。为罗瘦公先生(名惇噩)之从弟,康有为先生之弟子。曾就读于广雅书院,京师大学堂译学馆毕业。十二岁开始习欧体书,十五岁又攻颜字,十八岁后潜心临习汉魏碑及各家草书,终能以章草享誉书坛。早年北京出版的《艺林月刊》《艺林旬刊》中常有其题字和作品。并曾鬻书于厂肆,人获其字莫不珍藏。民初所铸银元的“壹圆”二字即出于先生手笔,背面为孙中山先生像,当时报刊上誉为“现代章草第一人”。在《郑诵先书法选》序文内有启功先生几句话,说“当时习章草者共推罗复堪先生,郑亦常出入罗先生之门”,可见他的功力深厚和为人推崇的程度。先生晚年曾在国立北平艺专及北京大学文学院执教书法,解放后受聘为中央文史馆员。那时左臂病残不能直伸,犹每日作书不辍,直至八十三岁逝世,其间七十年从未间断。擅书之外亦精于绘事,然不轻易示人。我曾经见先生所作花卉,追踪青藤、白阳,画中有书,清爽脱俗。尤其长于诗文,著



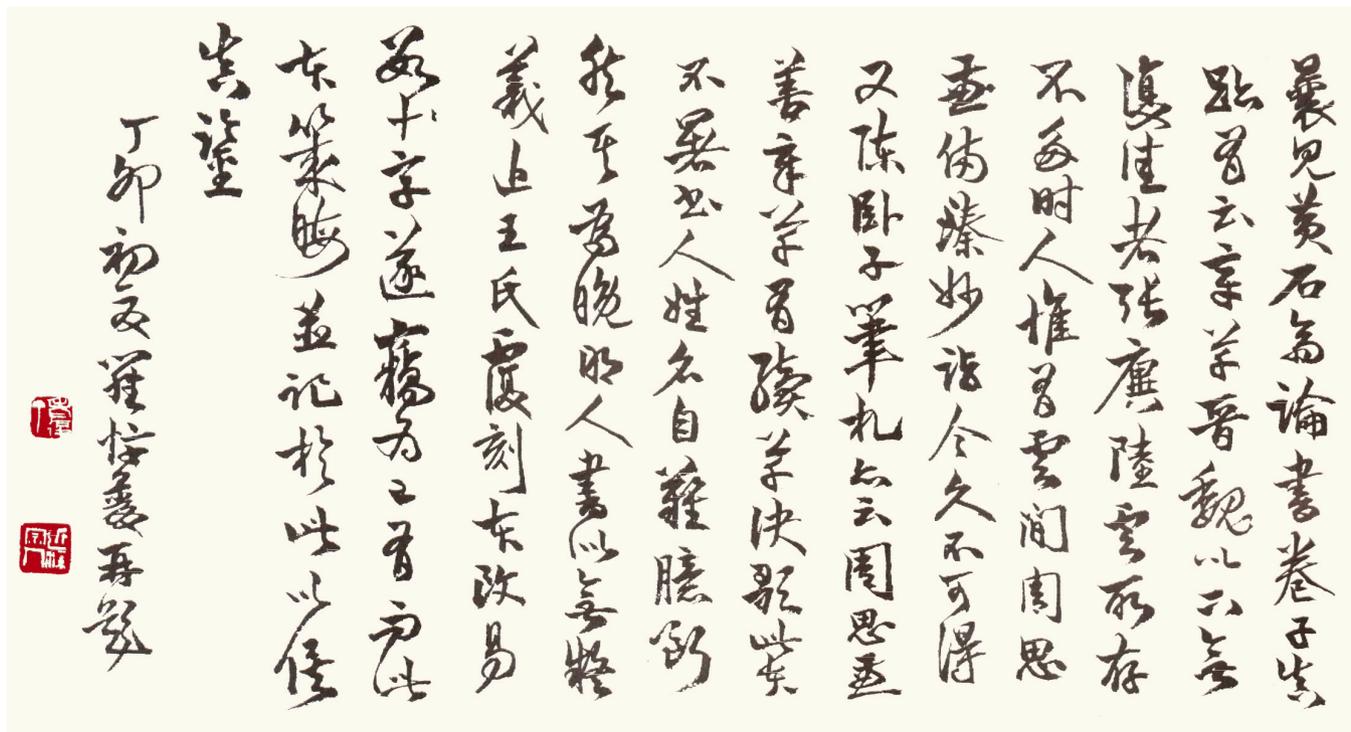
罗复堪 章草对联 集陆游句

释文：家居禹庙兰亭路 诗在林逋魏野间

有《三山篔学诗浅说》《唐牒楼金石题跋》《晚晦唐帖见》《羯蒙老人随笔》

《书法论略》以及《论书示门人六十首》等多种。其中有的在先生临终前数年，亲自缮写成册寄赠予燕京大学图书馆，至今仍为北京大学图书馆所珍藏。有的送给海外亲友保存，现有香港出版的影印本。当初我所抄录的有《三山篔诗说》及《论书示门人六十首》，而后者是照先生手书原稿精心摹写，力求形神俱似，什袭宝藏视同真迹。曾返借与先生后人罗宗霁兄发表在香港《书谱》内，得以广为流传，裨益海内外学界。

回忆我最初师从罗老师学习书法，正当16岁的青春少年，而先生那时已是65岁的龙钟老人了。但这半个世纪的差距，并未形成师生间如今某些人所谓的“代沟”。他那博学多识、诲人不倦的高尚品质与严肃认真、循循善诱的教学态度，乃至刚正不阿、洁身自好的处世作风，迄今犹使我难以忘怀。光阴荏苒，不觉半个世纪又匆匆过去。于今我已达到87岁的耄耋之年，而且同样在美术院校指教书法，追思往事大抵如烟似幻，只有老师音容历历仍在目前。记得第一次拜见罗先生适值我刚刚迈进大学门坎，由于我在中小学读书时即酷爱书法，临摹碑帖略有基础，所以特意拿了一张自鸣得意的临王梦楼书《王太夫人寿序》习字请求先生评阅。那时少年浅学、狂妄无知，原以为将会当众受到赞赏，不料竟被先生训斥一番。他援引前人的评论指出了王文治（梦楼）的书法姿媚有余而雄厚不足，要我改习他们（米芾、赵孟頫、董其昌、王文治等）的祖师爷李邕（北海）的书法，并且为我讲述了“取法乎上，得乎其中；取法乎中，得乎其下”的治学道理。这是我一生难忘的收获，也成为我以后用来教育学



罗复堪 行草《草诀歌》题跋

释文：曩见黄石齐《论书》卷子真迹有云：草书晋魏以下无复佳者。张广、陆云所取存不多，时人唯有云间、周思兼俩臻妙诣。今久不可得，又陈卧子《笔札》亦云：周思兼善草书，有《续草诀歌》。此本不署书人姓名，自难臆断。然其为晚明人书似无疑义。近王氏覆刻本改易数（十）字，遂窃为已有，而此本几晦，并记于此，以候真鉴。

款识：丁卯初夏罗悻爰再题

铃印：老复斋（白） 近溪宗人（白）

生的重要理论根据。如此一连三载每日用功临摹，终于从中悟得所谓“象象渡河”的结体和运用中锋的笔法。回头再看王梦楼书法果然大有逊色。至今时隔70年，而那张习字与先生的批语仍留作纪念保存在手边，每当我重新观摩便不禁陷入往事的沉思而缅怀不已。

先生逝世后，我已渐步入中年，有一次偶然翻阅《欧阳文忠集》，在“试笔”章内见有“李邕书”一节，其中写道：“余始得李邕书，不甚好之。然疑邕以书自名，必有深趣。及看之久，遂为他书少及者。得之最晚，好之尤笃。譬犹结交，其始也难，则其合也必久。”读之再三，联想自己当初改学李书的经过和心情，不意竟与古人暗合。故此，我愈加深刻体会到罗老师指导

有方，发人深省。可是在他如此直言不讳、一针见血的教育方式下，当日也有不少同学因承受不起先生的当众批评和时间的考验而纷纷辍学。因为书法、绘画等课在校属于业余研究性质，不计学分，所以直到毕业时经常只剩我一人按时听讲。还记得那时先生是乘坐自用的人力车，每次来校授课我都恭候在楼门外将他搀扶到三楼上，稍息片刻即行开讲。或者朗读那篇《书法论略》加以解释，或者批改学生作业，高兴时偶然为我临写王献之《洛神赋》、唐太宗《温泉铭》或自书草草集句等以作示范。这些片纸只字在我看来有如零金碎玉一般，迄今仍然保存未曾散失。

至于过去师生间的真挚感情，凡是老年人自然都有过切身的体会，毋庸

赘言，我也不能例外。诸如年节叩拜、走路搀扶、平时侍立等礼貌，于今说来似乎多属封建的“繁文缛节”，且已渺茫难见，甚至有些还会引起哄堂的。然而，1988年我到香港讲学时，一个已毕业的日本研究生来中文大学宾馆见我（他曾来京留学，从我专习古陶瓷及书法三载，现已成为鉴定专家，写得一笔遒劲古朴的“章草”），进门时竟然大礼参拜、跪地叩首。我在猝然“受宠若惊”之余，忽又想起当年自己叩拜罗老师的情景，不禁怅然若失，恍如隔世。

另一件印象较深的事，是在20世纪40年代初期，有一年仅二十余岁的“青年书法家”，自恃其财力与招摇的手段到处请人题跋，出版了一本个人作品专辑。有几个应时对景的达官贵人、名流学者，居

然为之题字作序颂扬备至。此人曾数次携带厚礼登门请求罗先生为其品题以抬高身价，均被严词拒绝乃至闭门不纳。罗先生还特别告诫我切勿与之往来。后来此人果然为人不齿，死于草木同朽。追忆罗老师当年对其鄙夷不屑的批评，益感先生慧眼识人，即可想见先生刚正无私、耻为佞人张目的高风亮节，同时也可某些依附权贵或滥写招牌、乱出字帖，或靠电视宣传、当众表演，铜臭与市侩气十足而妄称“书家”者戒。

罗老师如此严于律己和爱护晚辈，堪称人之诤友，我之良师，正所谓“书如其人”。试看他的书法，笔力瘦硬而苍润有余，结体俊拔而古雅无比，好似铁画银勾、苍松翠柏；又如清癯高士、骨鲠学究，令人始望之而裹足，继而肃然起敬，终将五体投地，亦如欧阳修之学李邕书法一般。自忖从师学书十五载，今虽年已耄耋犹未辍临池，但是对比先生晚年之作仍有愧色。因知书法之道于功力外，天赋与修养缺一不可。在此方面，何妨借用先生《论书诗》中的一首，以见其真知卓识：

读尽千碑书始成，初从博涉后专精。

此中贵有诗书气，方信人非浪得名。

戊寅初春，欣逢先生《书法选集》付梓之际，仓促间未敢为序，只能略加修订旧作，重读此诗如闻警咳。缅怀先生高义，联想多年目睹之怪现象感慨实深。偶成七律一首聊以附骥而已：

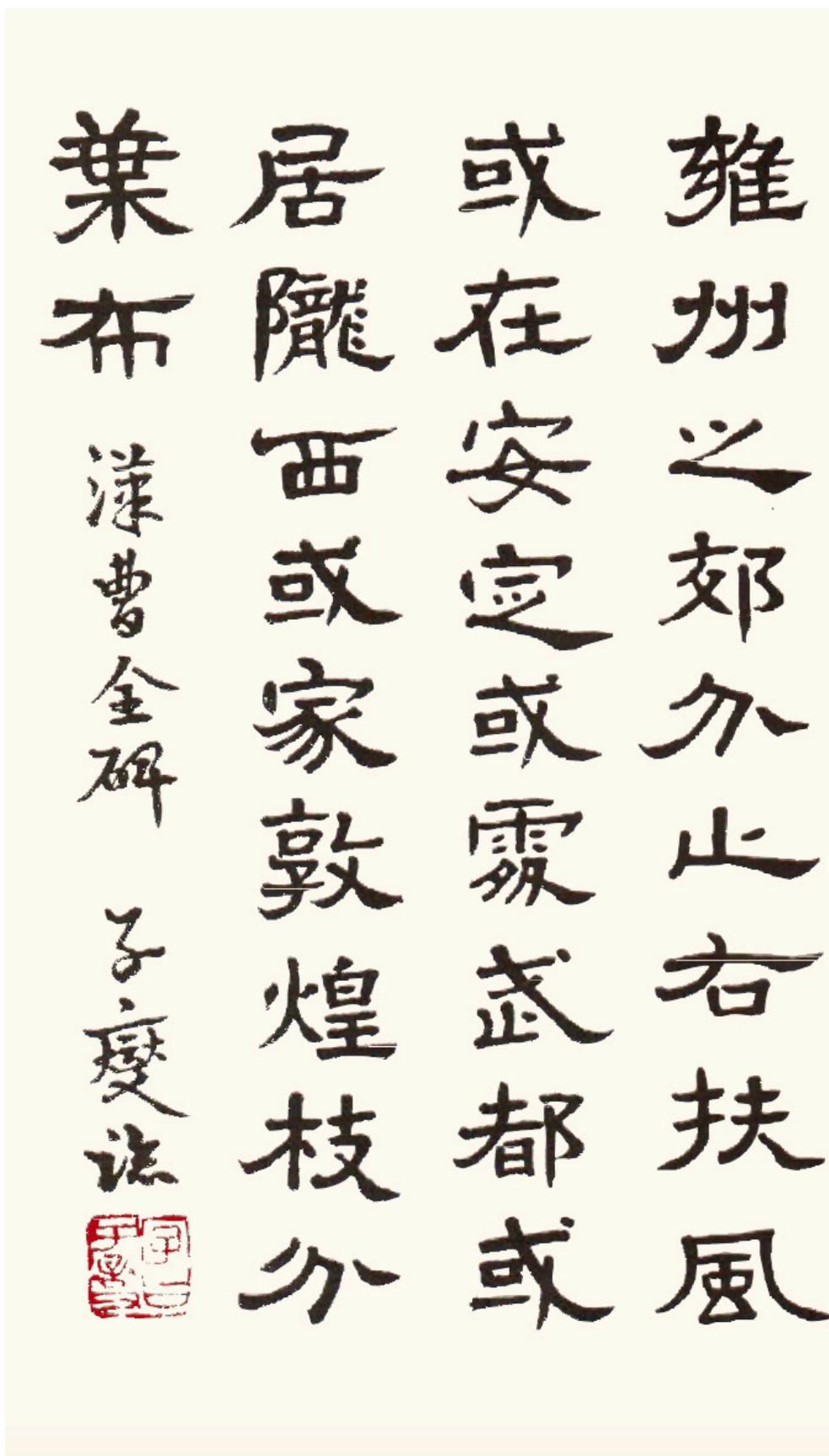
书坛大雅久沉沦，文采风流今尚存。

但见馆阁夸大笔，书家干禄丧天真。

不学有术称新体，聚墨涂鸦迷后尘。

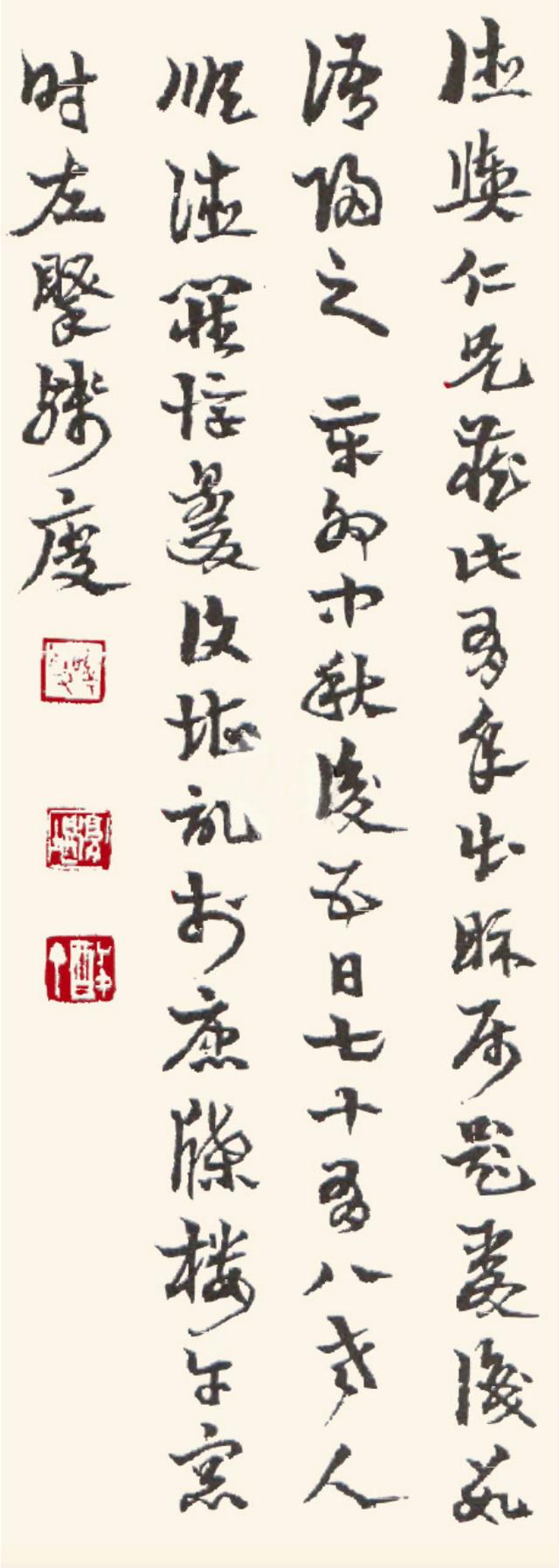
郢质风斤何处觅？清诗读罢自长吟。

（作者为罗复堪学生，清华大学教授）



罗复堪 隶书 临汉《曹全碑》(节选)
铃印: 字曰子冕 (朱)

其先盖周之胄武王秉
乾之機崩伐殷商既定
爾勲福祿彼同封弟叔
振鐸于鬻國氏焉秦漢
之際曹叅夾輔王室世
宗廓土序竟子孫遷于



罗复堪 章草 题跋

释文：德與仁兄藏此有年，出示囑題。爰識數語歸之。辛卯中秋後五日，七十有八老人順德羅惇晏復堪記于唐牒樓午窗，時左臂殘廢。

鈐印：惇晏（朱）復堪（白）復齋（白）