4 中國科學報

"老科学家学术成长资料采集工程"系列报道 90

他 3 次失学,没读完高中,当过两 年矿砂化验员,全靠自学考上大学;为 了做实验,筹钱买电子元件,他变卖过 衣物;为了找矿,他带着自制的仪器,和 学生们踏遍崇山峻岭……

在国际科学界,他声名赫赫。美国著 名地球物理学家弗兰克•莫里森说,在地

1934年9月1日,何继善出生于湖南浏阳

县。因家境贫寒,他自出生起便随父母寄居在外

婆家;后来,父母带着他搬离外婆家,在镇子通往

山区的路边租下了一处房屋定居。何继善至今清

楚地记得,每到日寇临近,形势紧急,人们推着独

轮车,扶老携幼进山避难,那车轮与轴摩擦发出

日军的侵略浇灭了他的梦想,让他一次又一次失

学、逃亡。7岁那年,他即将读小学二年级,因战火

频仍,无奈随父母四处流浪。那时,通过自学考上

省银行的父亲被分配到湘南偏僻的新田县开办业

务。由于浏阳越来越频繁地遭受轰炸,本已人校读

运货小木船抵达长沙,再转乘火车前往郴州。行

至渌口时,前方桥梁遭炸毁,列车被迫滞留两日。

其间粮绝食断,且不时有敌机空袭,众人只能下

车四散躲避,直至工兵抢修好桥梁,行程才得以

期内无法修复。何继善与母亲只得下车,渡江到

对岸后,爬上运煤列车,辗转抵达郴州。那时的郴

州流传着一句话,"船到郴州止,马到郴州死,人

到郴州打摆子"。"打摆子"是民间对疟疾的俗称。

历经饥寒与奔波的何继善,一到郴州便染上了

病,上吐下泻。因无医可寻,他只能硬撑着,险些

在那个全民族抗击外敌人侵的年代,年幼的

在新田,一家人总算安定下来了,父母外出

打工,逐步改善了家庭条件。随后,何继善到新田

中心小学读三年级,由于聪明好学,很快他被准

许跳级到小学六年级。1944年秋季,日军不断逼

近,学校决定停课,让师生们各自回家逃难,寻找

生路。在近两个月的时间里,十来岁的何继善跟

父的资助,何继善到长沙云麓中学(现湖南师

范大学附属中学)读书。在这所由湖南大学教

师开办的私立学校,何继善顺利度过了第一个

1948年下半年,得到在长沙盐店工作的姨

1949年春,在盐店帮工的姨父失业了,无法

父亲汇来的学费,由于通货膨胀,历时一个

多星期汇到时,本来足额的学费已经贬值到了原

数额的 1/4。加之学校不收钞票,只收银元,何继

善取出汇款后,不得不通过银元贩子兑换,经其

盘剥后,所得钱款仅够缴纳半个学期的学费和伙

食费。到学期中,学校出了一则告示:"何继善自

着失业的姨父回到了浏阳。直至解放前夕,何继

再次被迫辍学的何继善非常痛苦,不得已跟

1950年1月,何继善回到父母身边,他的人

1953年,何继善报考了中南有色局主办的

1954年,何继善被分配到位于湖南茶陵县

中南有色化验训练班,通过一年系统学习,掌握

的湘东钨矿当化验员。那时矿山刚从私人手中收

归国有,条件艰苦,没有电和机械,全靠手工。工

人们下矿井需要带着电石灯,爬木梯子,坑道十

分低矮狭窄,有的时候甚至要匍匐前进。何继善

的工作是将矿样采上来再进行化验,他每天重复

着矿砂化验的工作,单调又枯燥,但他始终保持

再忙再累,每天晚上都坚持看书。他系统自学了

从初中到高中的教科书和有关化学分析的书。当

式气体发生器因无法控制温度,使用起来颇为不

便。为确保日常化验能获得稳定的气体供应,何

继善自主设计出一款新型气体发生器——通过

橡皮管将多个容器连接,加热时液体可被压至反

应端产生气体;关闭出口后,气体膨胀又能将液

体压回,使反应即时停止,实现了加热控温,产气

通报》发表了人生第一篇论文《介绍一种较简便

的气体发生装置》。这一经历让他真切感受到了

科研的魅力与价值,也坚定了他在科研道路上前

1956年,他将这一成果整理成文,在《化学

1956年,中共中央发出了"向科学进军"的

伟大号召,同时鼓励有条件的在职干部报考大

学。这一消息如一缕春风吹进了何继善的心田,

让他心中那颗求知的种子瞬间破土而出。起初,

组织部门联系他前往中南矿冶学院(现中南大

学)学习分析化学,然而当年该专业并未招生,这

但很快,地质队员们口中那些关于地下矿产

时,这些书都是从苏联翻译引进的。

工作之余的何继善仍不放弃学习,哪怕白天

矿砂化验工作需用到多种气体,当时的启普

着大人四处逃难,常常每天要走60里路。

丧失了性命。

学期。

资助何继善继续学业。

即日起,停餐、停课。"

生也迎来了"春天"

着高度专注与认真。

稳定。

行的决心。

大学苦读,为梦想而奋斗

让何继善感到失落。

了矿砂化验相关知识与技能

善一直做着打柴、挑担子的活计。

22 岁在矿山发表人生第一篇论文

何继善多次与死神擦肩而过。

终于到达衡阳江面,又遭遇桥梁被炸毁,短

1942年,何继善与母亲从浏阳启程,先搭乘

书的何继善被母亲带着前往新田与父亲团聚。

何继善从小渴望学习知识,探索未知。然而,

动荡童年,求知火种不熄

的"吱扭吱扭"声刺痛心扉。

球物理学界,既懂方法原理,又懂研制仪 器的,世界上只有两个人,他是其中一个。 在教育科普领域,他数十年如一日,兢兢 业业、不辞辛苦,只期望给学生、孩子们 "带去一丁点儿好的影响"。

他就是地球物理学家、工程管理学 家,中国工程院院士何继善。

大学)。

的故事,再次点燃了他的学习热情。经过深思熟 虑,他毅然报考了东北地质学院(现已并入吉林

1956年9月,何继善走进大学,从此开启了 地球物理勘探的科研之路。

进入大学后,何继善格外珍惜这来之不易 的学习机会。最初录取他的专业是石油地球物 理,时任系党总支书记白浩得知他来自矿山, 便动员他改学金属矿地球物理专业。入学时, 他的成绩并不出众,尤其是从未接触过俄语。 但他丝毫没有退缩,凭借着顽强的毅力和刻苦 的精神, 充分利用课余时间恶补俄语等课程。 大学毕业时,何继善以全年级唯一各科全优的 优异成绩毕业。

何继善不仅在学业上表现出色,还研制出了 ·台填补国内空白的地球物理勘探仪器。

大学期间,何继善从零星的文献中得知苏联 学者发明了一种地球物理勘探仪器"二次谐波磁 力仪",而中国还没有这样的仪器。他通过推测仪 器的原理,认为有希望研制出来,于是大胆向系 里提出申请。令他意外的是,系里不但同意他开 展研究,而且允许他申领所需的部分元器件。经 过连日昼夜奋战,何继善成功研制出自主设计的 "二次谐波磁力仪"。他以"二次谐波磁力仪"的原 理和研制工艺为核心,完成了毕业论文。

"当时没有任何经费做这些仪器,甚至连老



玉

们

部门的重要装备。 由粗放到精细的跨越。

5倍,信号强度增加125倍,测量精度提高64 倍,实现了"探得深、探得精、探得准"。据不完全 统计,利用广域电磁法找到的矿产资源价值不 菲,有力支撑了深地探测项目实施,成为我国电 磁勘探理论方法领跑世界的一面旗帜

分忧、为民造福"的宗旨。2020年成立的香港中 文大学(深圳)"城市地下空间及能源研究院",他 是创院院长。他活跃在科研和勘探的第一线,被 称作为国找矿的"不老松",继续为我国深地探 测、新一轮找矿突破战略行动和新能源发展等的

"教书是我人生的主旋律"

我一生的主要职业也是教师。除此之外,别的都 是我人生旅途上的小插曲,只有教师这个角色, 永远不会退出我的人生舞台。可以这么说,教书 育人不但是我人生的主旋律,也是我生命中永远

上世纪六七十年代,在那段特殊的历史时 期,很多教师不敢给学生上课,而何继善恪守作 为教育工作者的职责,揽下很多授课任务,从上 午第一节课一直到下午的最后一节课, 日复一 日。有时讲课讲得实在累了,他会穿插安排自习 课,并在学生身边辅导答疑;若精力仍难支撑,便 带领学生们做实验。那段满怀热忱投身科研、师 生共济的时光,影响了那批年轻人的一生 部分课程没有规范教材,何继善便动手刻写钢

何继善倾注心血的坚守与奉献,让学生们 受益匪浅,他们结下了深厚的师生情谊。当年 的学生因为没耽误功课,许多人后来成长为学 科领军者与行业带头人。这段珍贵的求学经历 改变了他们的一生,每次回忆都会令他们感慨

火箭军工程大学教授、火箭军导弹技术专家 刘代志曾提到,自己从矿山子弟成长为技术专 家,离不开导师的鼓励。"刚入学时我基础薄弱, 有些自卑,何老师找我谈话,说'我也是矿工出 身,只要肯下功夫,没有迈不过的坎'。他用自己 从湘东钨矿化验员到大学教师的经历,给了我最 直接的激励。

何继善执教 60 多年,上了近 20 门不同的课 程。爱学生,早已成了何继善的本能。在他眼里, "与所有学生的交往都是和谐的。虽然他们在言 谈、举止、性格等方面千差万别。 刚开始教学时, 我对那些调皮的学生也看不大惯,现在回过头来 看,当时许多调皮的学生同样取得了很好的成

"导师最常对我们说的一句话是'科研要扎 根祖国大地'。"中南大学教授汤井田说,"导师创 立电磁探测'中国学派',不是为了追求论文引用 率,而是为了解决我国矿产勘探、地质灾害防治 的实际问题。记得他80多岁高龄时,还带着团队 去西南山区做矿产资源勘探,白天翻山越岭采集 数据,晚上在帐篷里整理分析。这种'把论文写在 祖国大地上'的信念,深深影响了我的科研方向。 现在我团队的研究课题, 也是围绕国家资源勘 探、生态环境保护的需求展开。

何继善高度重视学生品德的培养。对于学生 在学术专业领域取得的进步,他从不轻易给予表 扬。这一做法背后,是他深思熟虑的教育理念:科 学研究是需要耐得住寂寞的职业。对学生在专业 上的进步,只能看在眼里、喜在心里,语言上的轻 易表扬和即兴赞扬,怕引起学生的误判,进而诱

湖南科技大学教授付国红回忆,"刚考上何 院士硕士研究生时,我以为导师事务缠身,会疏 于学业指导。后来他对我的指导交流之频繁,出 乎我的意料。"有一次,他到重庆出差,才过去两 天,导师何继善询问进度的电话就追过来了。待 他出差返回,发现导师恰好也出差了,本以为能 暂时缓一缓再汇报工作,没想到很快就接到了提





2001年,何继善(左)在三峡工程现场考察。2010年,何继善(中)带领团队在秘鲁南部莫里多铁矿区勘探。

国家全面推广该仪器,并作为国家防汛抗旱储 备物资,成为主要省份的水利单位和防汛管理 21世纪,何继善创立广域电磁法,建立以曲

面波为核心的电磁勘探理论,实现频率域电磁法 由平面波到曲面波的跨越,探测深度由 1500 米 拓展到8000米;研发了具有完全自主知识产权 的大深度高精度探测技术与装备,实现了电磁法

与欧美电磁法相比,该电磁法探测深度增加

如今,耄耋之年的何继善依旧秉持着"为国 实施贡献力量。

对于何继善来说,教师是他更为看重的一个

何继善说:"我的主要社会身份是一名教师,

板、油印讲义……

绩,同样成为对社会有用的人"

使学生滑向急功近利的求学歧途。

交书面报告的要求。

"作为何老师的学生,没有偷懒的机会,时刻 都会被导师'敲打'。"付国红笑称,但这种严格并 非苛刻,而是对科研严谨性的极致追求。他始终 牢记导师的警示——地球物理探测容不得半点 儿马虎。

何继善认为,作为一名教师,不能凭个人性 格喜好判定学生是否有所成就。他始终坚持"有 教无类"的理念。何继善认为,若教与学未能达成 预期,问题的根源不在学生,而在教师。这是因为 学生处在教与学中被动接受的位置。"没有教不 好的孩子,只有不会教的老师。

"我爱我的学生,我爱他们。"何继善在一次 接受媒体采访时说,"我甚至不敢想象,哪一天突 然没有学生了,我会是什么样子。我想,等我没有 学生的那一天,我的生命已经终结。哪怕我还活 着,我的生命可能也形同虚设,因为我生命中最 幸福的源泉断流了。

学生们也非常尊敬恩师,他们一致认为,"何 老师教会的不仅是专业知识,更是做人做事的准 则、严谨务实的治学态度、坚守初心的科研担当、 无私奉献的师者情怀"。

何继善希望自己能帮助更多的学生。2002 年12月,为了奖励在教学、科研和高新技术开发 等工作中作出贡献的教师和学生,何继善基金会 成立,专门资助有益于国家建设的科研项目及社 会公益活动。每年有 20~50 名学生获得该奖学 金,至今已有近1000名学生获得资助,不少人成 为行业骨干。

"大手"拉"小手",科学路上向前走

何继善还积极投身科普教育,推动湖南省科 学技术馆的建设,为全民科学素养的提高作出了 重要贡献。1995年,他获得湖南省科技兴湘奖; 2002年,他被评为全国科普工作先进工作者。

30 多年来,何继善深入基层,根据不同对 象、针对不同问题,作各种科普报告200多场,足 迹遍及三湘四水以至全国各地。

何继善在科普工作中留下诸多感人故事。记 导 2000 年中秋节晚饭后,他到办公室为节后起 京作科普报告做准备。忙至深夜下楼时,他不慎 摔倒致左脚严重骨折。面对即将到来的报告,身 边工作人员都认为他会取消行程,他却坚持:"这 是早就定好的,不能因我一人耽误众人时间。"最 终,工作人员搀扶着他前往机场、一路护送赴京, 他顺利完成了报告。

回湖南后,即便在骨折住院治疗期间,何继 善的科普工作也未中断。不到一个月,他坐着轮 椅先后到中南大学、湖南望城县一中及相关单位 作了6场报告。为查阅资料,他艰难地从轮椅站 起,拄着拐杖在办公室书架间缓慢挪动。每次作 报告时,他拄拐登台的身影让听众们肃然起敬, 会场屡屡响起长时间的掌声。

凭借这份执着,何继善累计为20万人次开 展科普报告与讲座。他的讲述深入浅出、形象生 动、深受喜爱,受众涵盖领导干部、一线职工、工 人农民,其中学生是最多的。

何继善最重视的还是青少年的爱国教育。 2008年,在纪念"七七事变"71周年的日子里, 何继善决定将翻译的《虎口拔牙》一书免费赠 送给学生们。该书是美国"飞虎队"飞行员唐纳 德·斯·洛佩兹的战斗回忆录,相似的经历让何 继善感慨良多,"书中故事我感同身受,它激起 了我太多的回忆,思绪中饱含着对日本帝国主 义的无比仇恨和对今天和平生活的温馨与幸 福的热爱"。

他带着这本书在湖南省部分大中小学,开展 "纪念'七七事变',发扬飞虎队精神"的巡回演讲 及赠书活动,目的就是让更多学子受到爱国主义 教育的熏陶。

何继善很喜欢青少年,跟他们在一起,他常 常忘记年龄,感到自己正青春。何继善重视青少 年的成长,只要收到与其相关的邀请,无论面临 何种困难,他都会坚持出席。每当看到他们挤满 教室的情形、热情求知的眼神,他的内心便会涌 起由衷的喜悦,同时也更强烈地感受到培养青年 学子的重大责任。

何继善常说,"科学事业是接力事业,只有薪 火相传才能推动科学事业拾级而上。我们要在青 少年的心目中播下科学的种子,播下爱国主义的 种子,为未来的科研事业培养后备军。

(作者系中南大学教授)

本版组稿负责人:张佳静

何继善(1934—)

湖南浏阳人,地球物理学家,1994年当选中国工程院院士。 我国勘探地球物理领域的领军科学家,电磁勘探"中国方案"的 奠基人和开拓者,他开创了具有完全自主知识产权的伪随机信 号电法与广域电磁法勘探理论技术体系,推动电磁勘探技术不 断迭代升级,使我国在资源探测领域跻身世界前列。



▲1991年,何继善在办公室工作。

▼1982年,何继善 (前排中)与同事在实验 室做实验。





▲1985 年,何继善 (右四)与学生们在操作其 发明的双频激电仪。



师也搞不清楚(原理和制作工艺), 无法提供指 导,所以我的论文是没有指导老师的。"何继善回

一个插曲是,由于学校规定毕业论文上必 须填写指导老师,无奈之下,何继善找到了一 个比他高一年级且已留校任教的学长在论文 上签了名。

为国找矿的"不老松"

1960年,大学毕业的何继善被分配到中南 矿冶学院地质系任教,从此开启了他为地球"号 脉"的科教人生。

上世纪六七十年代,针对山区因地形陡峭崎 岖而导致探矿电阻率信息严重畸变的问题,他提 出了山地电场理论,开创三维点源场的"电阻率 法地形改正"方法,攻克了复杂地形区电场求解 难题,突破山地电法勘探禁区,在"锡都"云南个 旧的探矿准确率达到85%。

为此,冶金部向全国推广,该方法作为基础理 论和标准方法纳人高校勘探地球物理专业教科书 《金属矿电法勘探》相关章节,为满足国家工业基 础建设中的资源需求提供了有力的技术保障。

上世纪七八十年代,何继善创建了双频激电 理论,研制了双频激电仪,成为1000米以浅金属 矿产勘探最有效的方法之一,是首个由中国人发 明、在世界范围内成功应用的电法勘探技术。此 外,何继善带领团队形成了方法-理论-仪器-装备-推广应用一套完整的技术体系,为改革 开放以来我国的资源供给作出了杰出贡献。

双频激电法被国家相关部门列为重点推广 技术,在我国几乎所有的地勘相关单位装备。目 前,其仍然是1000米以浅金属矿勘探无可替代 的技术。双频激电仪还成为我国相关企业海外找 矿的关键技术,助力中资企业大型矿产项目的勘 探开发,在塞拉利昂找到了超大型锂钽铷多金属 矿,在刚果(金)找到了超大型铜钴矿,在秘鲁找 到了大型铜矿。

到了上世纪90年代,何继善创立的伪随 机信号电法,与国外同类最先进的方法相比, 具有抗干扰能力强、观测精度高、效率提高 7~19倍的优势。借助该技术,我国在安徽铜陵、 甘肃白银等地,找到一大批矿山接替资源,价 值超过3000亿元,为危机矿山可持续发展作 出了重要贡献。

1998年,何继善创立了探测堤坝管涌渗漏 隐患的"拟合流场法",研制出世界上首台能在 汛期恶劣环境下,快速准确探测堤坝管涌渗漏 入水口的"普及型堤坝管涌渗漏检测仪"。该设 备具有灵敏度高、操作简便、工作高效、可靠性 强的特点, 先后发现 230 多处堤防险情和 30 多座水库大坝渗漏点,探测准确率超过95%。

社址:北京市海淀区中关村南一条乙3号 邮政编码:100190 新闻热线:010-62580699 广告发行:010-62580707 传真:010-62580899 广告经营许可证:京海工商广登字 20170236号 零售价:1.00元年价:218元 工人日报社印刷厂印刷 印厂地址:北京市东城区安德路甲 61号