



申泮文:中国科学院院士、无机化学家和化学教育家、南开大学教授。

大讲堂

南开大学申泮文院士:

从化学视角普及“核常识”

数56)和氩(Kr,质子数36);氙(Xe,质子数54)和铯(Sr,质子数38);铷(Rb,质子数51)和钇(Y,质子数39)等等。而这些元素的同位素,通常具有放射性,有的放射寿命很长,有的则较短。媒体中提到的碘-131,就是裂变之后产生的一种放射性很强的碘同位素,会对人体造成放射性污染。

其次,裂变产生的两个新原子核,其质量之和少于原来铀-235的原子核质量,质量亏损将转变为巨大的能量。依照爱因斯坦的质能方程,其产生的能量相当于化学反应热的百万倍。由此,“裂变能”成为原子能的基础,也是原子能裂变反应堆放热的依据。

同时,在裂变反应中会产生2到3个多余中子,经过一定控制,将其速度减慢后则可以“钻进”铀-235原子核中。这样一来,就将引发原子核裂变的“链式反应”,又叫“雪崩式反应”。这同样是原子弹所必需的条件。而对核电站而言,则需要控制中子,用控制材料“吃掉”中子以减少“链式反应”,从而产生稳定的热量,这是原子能反应堆的基本原理。

除此之外,核裂变反应中会产生辐射,为了不让放射性裂变材料“逃逸”出来造成污染,因此核电站的整个反应堆都必须密封。

申泮文在讲座中提到,他对原子核裂变反应的关注,始于1945年8月美军在日本上空投下的两颗原子弹。

原子弹的威力震惊了整个世界。因核裂变反应的发现对人类产生了重大影响,诺贝尔评委会在1945年11月15日宣布,将1944年诺贝尔化学奖授予德国放射化学家和物理学家哈恩,而犹太人迈特纳则未获提名。申泮文介绍说,科学界没有忘记迈特纳,1994年,国际纯粹化学与应用化学联合会通过决议,将第109号元素命名为Meitnerium,以纪念核物理学家迈特纳。

拆解核电站:控制系统是要害

二战结束之后,各国渐次开始对原子能和平利用的探索研究。利用核裂变能发电,是迄今最为重要的利用方式。申泮文打开一张“压水型原子能发电示意图”,解释核电站的核心结构部件及其运行原理。由安全壳包裹的燃料棒、控制棒、重水、冷凝器、水泵、蒸汽与冷水循环系统等,构成反应堆的“核岛”。熔点高达2800摄氏度的二氧化铀经高温、高压

熔接形成燃料棒,作为核反应堆的燃料棒。其中所含铀-235是铀经离心机分离浓缩而成,二氧化铀仅占到整个燃料棒的3%到4%。铀-235发生核裂变反应,产生核电站发电所需热量。

在反应堆中,控制棒是“吃”中子的材料,通常由金属镉或者硼的合金制成,通过对中子的吸收来控制核裂变的“链式反应”的速度,从而稳定释放“裂变能”。在福岛核电站危机发生后,日本方面通过直升机向反应堆喷水的同时喷射硼酸,正是试图用硼自然吸收中子。

核裂变产生的能量需要被水吸收,从而转化为水蒸气携带的热量。由此,燃料棒、控制棒和水,均被耐高压材料金属锆制成的外壳,密封在反应堆“核芯”内。这样构成的一个“锅炉”,需要由控制棒操纵将水蒸气温度保持在300摄氏度,实现自动控制。另一方面,300摄氏度的水蒸气在密闭壳内产生的压强将接近86个大气压,这成为反应堆的危险之一。

“压水堆”类型的核反应堆,水在其中充当传热介质以外,还有一个重要作用是作为中子的“减速剂”。中子与水中的氢原子质量相当,二者在碰撞中可以使中子变慢,进而得以被铀-235吸收持续发生链式核裂变。

在自成体系的反应堆“核芯”之外,则是一整套由水泵控制的循环系统,通过热量交换最终带动发电机发电。水经过热交换器和冷凝器等装置,循环往复带走反应堆中不断产生的“裂变能”。

至此,控制棒在整个系统中发挥着至关重要的作用。核裂变反应增多导致温度升高时,控制棒自动伸入燃料棒之间吸收中子;而当温度降低,控制棒则自动退出,以增多核裂变反应的发生。

申泮文说,在整个核反应堆系统中,放射性物质都被滞留在封闭安全壳内,所以核科学技术专家认为核能为清洁能源是正确的。

随后,申泮文指出整个核电站的体系中,存在着三个要害部位。

首要其冲的要害,是控制棒的自动控制系统。如果无法操纵控制棒,中子会不断“繁衍”,不断的核裂变反应就会持续生成热量。所以,控制棒是反应堆的“心脏”。

其次,热量交换过程中,循环系统的两个水泵也是整个系统的要害。申泮文形象地比喻到,如果两个水泵停止工作,那就相当于人的“肠梗阻”,不能把热量载运出来,那就麻烦了。

分析核危机: 洒水挡不住“中子造反”

申泮文指出,核电站能否安全运行有三个方面的问题,一是科学技术基础是否正确,二是规章制度是否严密,三是管理是否合理。而在危机发生之时,则需要找准并及时扑杀关键险情,以防止灾难的发生。

申泮文分析说,地震发生之后福岛市的电网瘫痪是引发核电站危机的第一因素。反应堆控制棒的自动控制系统和水泵,都要依靠电力带动,而地震引发停电之后,核电站的备用电源均被海啸冲毁。直至地震发生后的第九天,才最终接通电缆。

核电站反应堆不断升高的温度,表明控制系统确实完全“失控”。中子在不断“繁衍”,铀-235的核裂变反应也在不断进行,而另一方面,水循环系统遭到破坏,使得热量无法从“核芯”中被带出。

在这种情况下,申泮文指出最紧要的就是让中子“繁衍”停止下来。对于因停电而无法运转的自动设备,申泮文认为“凡是自动化的东西,都应该有手动部分”,应该想办法手动解决控制棒的操纵,从而让中子不再生成。

因停电导致的水泵无法工作则是另一个关键问题,这使得整个核电站的冷却系统失灵,无法将冷水注入循环系统。“其实可以用柴油发动机带动马达,尝试把冷水打进去。”申泮文说,如果这个方法也无法实现,则说明在设计上存在缺陷。

在申泮文看来,福岛的核危机持续很久未能解决,暴露出了很多技术问题和管理工作问题。他认为用飞机洒水等方式来处理,是不能解决“中子在里面造反的”。

而对于发生氢气爆炸的原因,申泮文根据自己掌握的有限资料分析认为,从化学角度讲,随着温度的不断升高,1000摄氏度以上的水,就会自发分解为氢和氧。加之金属氧化物和硅酸盐的催化作用,也降低了水的分解温度。同时,密封壳内的压力随温度升高而不断增强,因此有可能安全壳被爆出了一个微小口,氢气随之外泄,在降温过程中与氧气自发结合便会产生爆炸。

点评核恐慌:切勿“庸人自扰”

随着福岛核电站几台机组先后传出爆炸声,人们对发生核泄漏的担忧也不断加重。恐慌情绪的蔓延,

让部分地区公众出现抢购碘片、碘酒、碘盐等行为。

针对吃碘片可以防辐射的说法,申泮文强调这并不完全正确。碘片只是碘元素,碘盐中含碘化合物的逻辑是,人的甲状腺需要碘,为了防止核裂变后产生的碘-131这种放射性碘被人体吸收进入甲状腺中成为一个放射源,因此,可以服用碘片使得甲状腺中的碘达到饱和,饱和之后,放射性的碘-131就无法进入人体。

500克食盐中仅有15毫克碘化合物,要想通过吃盐的方式让甲状腺中的碘得到饱和,则需要吃6公斤盐。“其实海水中的海带、鱼虾等水生生物都有碘,甚至海风中也有碘。平常的食物、空气、土壤中也都会含碘。”申泮文表示,我们人体内并不缺碘。

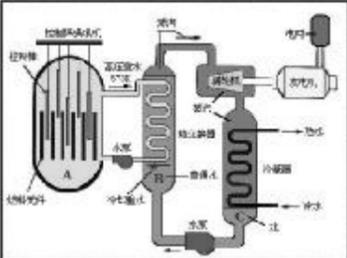
申泮文强调说,碘仅仅是核裂变产生的众多放射性元素中的一个,还有铯和锶等其他元素同样具有放射性,如果被人呼吸进入人体,有可能附着在骨头中成为放射源,如此一来造成的伤害将会更为严重。

对于人们因日本核危机产生的恐慌,申泮文希望大家放心,切勿“庸人自扰”。

他呼吁大家以此为鉴,希望我们的核电站从此次日本核危机中总结经验教训,联合专家一起研究分析真正的问题根源,并及早采取防护措施,避免将来犯同样错误。

申泮文在讲座最后表示,因为福岛核电站的很多实际情况尚不明朗,他只希望个人的分析能够与大家交换意见,以使此次事件为我们的核电站发展留下借鉴。

(本稿件未经申泮文本人审核,郝俊整理)



压水型原子能发电示意图

硕士研究生发表论文的规定该取消了

目前,中国绝大多数高校规定,在校研究生必须发表一篇与本专业相关的论文,甚至有的学校还要求研究生必须发表两篇或者三篇论文,否则不准毕业。关于研究生毕业是否实行与发表文章挂钩的制度一直存在较大争议。前不久,《中国青年报》进行的调查显示,65.3%的人认为硕士生的素质和学术水平并非只能靠论文来体现。53.1%的受访者指出,既然这一制度造成了诸多弊端,还不如取消硕士生必须发表文章的硬性规定。笔者认为,硕士研究生发表文章的规定是该取消了。

要求研究生都发表 论文不切实际

研究生教育是本科后的教育,《中华人民共和国高等教育法》规定,“硕士研究生教育应当使学生掌握本学科坚实的基础理论、系统的专业知识,掌握相应的技能、方法和相关知识,具有从事本专业实际工作和科学研究工作的能力”。另外,《中华人民共和国学位条例》也规定,硕士研究生“应在本门学科上掌握坚实的基础理论和系统的专门知识,具有从事科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力”。这两个条例是在我国高等教育处于精英教育阶段时制定的,在精英教育阶段,研究生数量少且是国家的重点培养对象(如1990年全国高等教育毛入学率为3.4%,在校研究生数量为9.3万人),研究生教育培养的是学术型、研究型人才,具有从事科学研究能力的人才,因此规定在读研究生发表文章是合理的。

本世纪初,我国高等教育进入大众化教育阶段,研究生教育发展迅速,研究生数量急剧膨胀。据2010年颁布的《国家中长期教育发展规划纲要》表明,2009年全国高等教育毛入学率达到24.2%,研究生在校生数量已经达到140万人,高校已经不可能培养这么多的学术型、研究型人才,我国也不需要这么多学术型、研究型人才,大多数高校转而培养知识较广、有一定研究能力的应用型研究生,如教育类研究生毕业后多数人从事大学辅导员工作、管理工作等等。但是,很多高校研究生教育的培养方式没有变,仍然按照精英教育培养模式要求硕士研究生发表文章。这是不合时宜,也是不现实的。

目前中国的学术期刊只有1000余种,按每本期刊可以发表文章20篇,每月出一期来算,其容量可供1年发表文章30万篇左右,“僧多粥少”的学术期刊市场已经形成。况且很多专业领域的核心刊物只接受知名专家、学者的文章,加上我国的学术评价体系下学术期刊成为稀缺资源,研究生们发表文章简直难于登天。

强制发表文章的危害性

本来硕士研究生应该具有宽广的知识面,要

将主要精力放在阅读相关理论知识和进行学术研究上面,而强制发表文章的硬指标使研究生忙于应付“发表文章”,没有时间阅读,没有精力搞研究,进而影响了研究生质量的提高。

另外,强制研究生发表文章的规定迫使研究生们为发表文章而发表文章,急功近利,弄虚作假,论文的抄袭、剽窃现象时有发生,导致高校内不正之风愈演愈烈。同时,这一规定的存在使不少研究生转而投向花钱发表文章,这不但浪费了公共资源,而且极大地败坏了学术界的公平和诚信。

实际上,研究生发表文章的规定并没有法律依据,《中华人民共和国学位条例》和《中华人民共和国教育部关于修订研究生培养方案的意见》都对研究生发表文章作任何规定,这种高校的“自主决定”实在是令人很无奈。

研究生能否毕业的评判权不在自己导师手中,而是掌握在那些以收取版面费为目标的期刊杂志编辑手里,这在是一件荒唐的事情。研究生从入学开始,就被发表文章所困扰着,研究生的生活因高校硬性规定发表文章而缺乏生机与活力,走进研究生群体,大家讨论最多的话题就是发表文章和毕业论文,见面先问“你发文章了没有?”研究生的生活已经由论文来控制了,如果研究生们天天为了论文而学习,何不改名叫“论文生”?

应该怎样培养研究生

研究生要有一定的研究能力,这是区别于本科生的重要标志,但研究能力的高低,并不是靠一两篇论文来判定的。针对目前存在的研究生发表文章所引发的种种弊端,除重点大学重点学科外,多数高校应该取消强制研究生发表文章的规定。对于取消后如何对研究生学术能力进行评价的问题,笔者认为可以从以下几个方面着手:

首先,高校要改变对研究生的学术评价体系,充分认识到“发表文章”并不是衡量研究生学术水平的唯一标准,针对不同学校和学科的学生,应采取不同维度的评判标准,如重点大学的硕士研究生教育以培养学术型、研究型人才为主,应该有相关的论文要求,而普通高校重视硕士研究生的学术报告和学术活动即可,重点把关其毕业论文。

其次,高校要为研究生创造一个宽松、活跃的学术氛围,让研究生有充足的时间和精力去探索自己感兴趣的课题,参加必要的科研活动,鼓励研究生发表文章,提出新的观点。

再次,导师作为研究生培养的第一责任人,要充分发挥导师在研究生培养中的主导作用,明确规定导师对研究生的相关权利和责任,真正让导师在对研究生的评价中居于主导地位。

最后,可以规定研究生参加必要的学术讲座、学术报告、讨论班、社会实践和社会调查,培养其自学能力、分析能力和思维能力等综合素质。大多数硕士研究生应将其主要精力用于专业知识的拓展和应用能力的培养。

据了解,中国人民大学、中国农业大学等高校已经在2007年取消了“发表文章与研究生毕业挂钩”制度,但这项决定并未得到推广,很多高校仍然坚持着原来的规定。《中国青年报》的这次调查报告无疑再次提醒我们,高校内部的很多不合理机制仍在运行,我们不仅仅要关注“去行政化”、“自主招生”,更要关注研究生的培养问题。研究生的培养关系到社会的进步和学术的未来发展,我们在研究生教育中要充分保障他们享有学术自由的空间,使其具有学术独立和学术创新的精神。

大学档案



百年暨大激荡史

历经108载风雨,著名教育家王越的生命时钟定格在2011年2月26日上午10时05分。王越逝世后,温家宝、贾庆林、习近平、李克强、王刚、王岐山、刘延东、李源潮、汪洋、张德江、朱镕基、李岚清等以各种方式表示深切哀悼。“辛勤育才教泽泰斗,淳朴修行人寰福星”,身在国外的学生用这样的联挽痛悼老校长。

108岁教育家王越:

表里山河萦梦寐,沉浮身世上毫端

□彭梅蕾



王越(右)与助手一起探讨学术问题。

王越1933年开始从事高等教育工作,先后在中山大学、广东文理学院、湖南蓝田国立师范学院、暨南大学任职、任教。1952年担任中山大学教务长。1958年王越担任暨南大学副校长,协助陶铸铸校长,肩负重建暨南的重任,使暨南大学发展成为一所初具规模的文理综合性大学。“颠沛流离百载沧桑,沉浮身世上毫端。”2003年,王越在百岁生日时所赋诗词或许能概括他丰富而厚重的一生。

爱国书生教书育人, 并走上革命之路

1903年12月,王越出生在广东兴宁一个农民家庭,在家乡受完小学教育,1921年考入南京东南大学教育科。教育科包括三个系:教育系、体育系、心理系,当时科主任是陶行知,陶行知的教育救国思想,淳朴坚毅的性格和循循善诱的教育风格深深影响了王越,引领他走上了教育工作之路。

年轻的王越在充满激情和活力的东南大学度过了大学生活,也在陶行知先生的影响下树立了一生的理想与价值观,“援饥援溺心无头,师马师陶道路宽”。他的教育思想,淳朴坚毅的性格和循循善诱的教育风格深深影响了王越,引领他走上了教育工作之路。

1926年起,王越先后在梅县师范学校和兴宁兴民中学任教,1930年至1933年先后在燕京大学研究院和北京大学国学研究所的多位名师指导下从事教育心理学和国学研究。1931年撰写了《人格测量》一书,这是他早年从事教育理论研究的代表作。

1933年至1946年,王越先后任中山大学、广东文理学院和湖南蓝田国立师范学院的副教授、教授。他目击时艰,对日寇的野蛮侵略,对国民党政府的无能与腐

败,非常愤慨,对中国共产党坚持抗日有了进一步的认识。他阅读进步书刊,接触地下党员,联系进步青年,并不顾个人安危从国民党监狱中营救了十多名地下党员和进步学生。

抗战胜利后,王越任中山大学教育系主任、教授。他不惧反动政府的威胁和迫害,以教授身份领导中山大学师生罢教罢课,进行反内战、反迫害、反饥饿斗争。

1952年,王越任中山大学教务长,对原有学制、专业、课程、教学方法及规章制度均作相应调整,以期符合新时代之要求。他善于团结知识分子,尊重和爱惜人才,深受广大师生的爱戴。

“暨大最需要的时候, 我不能置身事外”

1958年,国家决定在广州重建华侨学府暨南大学,经上级任命,广东省委第一书记陶铸任校长,王越被陶铸从中大“挖来”任暨南大学第一副校长,王越受命组建暨南,为暨南大学的重建建立了汗马功劳。

蓬勃发展的阶段。暨大在文革中被迫停办,王越改任华南师范学院革委会副主任,主要任务是组织若干教授从事翻译工作,协助高等教育部编写教育大辞典,王越在此期间与人合著中国教育史。这段时期暨大的教师散落各处,不少人认为前景不乐观,但王越坚信总有一天暨大能再铸辉煌。

1978年春,党中央、国务院决定恢复暨南大学,75岁的王越被重新任命为副校长。尽管是高龄老人,但王越还是满腔热情投入工作,住在校外的他每天徒步走到暨大,参加会议、深入基层、了解情况、指导工作。为了引进人才,他四处奔走,“三顾茅庐”,感动和争取了许多知名教授学者来暨南工作,如暨大医学院创办者、药理学家罗潜,骨科科学家邝道春,寄生虫和传染病专家朱师晦等。

暨大中文系副教授倪怀曾曾是王越的助手,他回忆王越道:“老校长最为令人心仪的,是他那和由斯文儒雅的学者气度、温文宽厚的长者风范构成的让人可亲可敬的人格魅力。身为副校长,他还担任省政协副主席,但他从来没有过老校长打官腔、摆官架子。印象中,我不觉得他像官员,而是一个博学深思的学者,一位慈祥忠厚的长者。1978年暨大复办时让老校长去动员那些在‘文革’中伤透了心的教师们回暨大,有那么多老教师回来了。我想,这恐怕也与王校长的这种人格魅力的影响有不小关系。”

在2006年暨南大学百年校庆时,年逾百岁的王越谈及当年复办,深情表示:“暨大当时是白手起家,我有责任尽力使它健康成长。特别是在它最需要我的时候,我不能置身事外。”一语道尽这位教育工作者的崇高情怀和人格风范。