

● 高端求解

爱因斯坦的理论具有最高的审美价值 数学很美 科学家们这样说,是因为大自然本身简洁有序、高度概括、和谐统一,具有无比美妙的规律。科学研究过程中需要科学家的直觉、灵感、想象和形象思维能力,需要科学家的情感动力和对美的追求,所以杰出科学成果中具有明显的审美要素。

# 科学与艺术结合培养有创新精神的人

沈致隆

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》多处提到创新人才培养问题:着力提高学生勇于探索的创新精神和善于解决问题的实践能力。探索发现和培养创新人才的途径,形成各类人才辈出、拔尖创新人才不断涌现的局面。

党的十八届三中全会发布的《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》中,也将培养具有创新能力的人才放在主要任务中:增强学生社会责任感、创新精神、实践能力。

怎样增强学生的创新精神?什么是培养创新人才的途径?本文在古今中外实例的基础上,论述科学与艺术的共性、审美和艺术教育对发挥想象力创造力的作用,探讨创新人才特征。

## “钱学森之问”启示科技结合

2009年11月,钱学森去世不久,安徽省多位教授发表了给教育部部长的一封信,提出了著名的“钱学森之问”。

钱学森之问的来龙去脉,要由2005年7月29日温家宝总理去钱学森家里看望他时说起。总理向他介绍了航天方面的工作后,钱学森说:您说的我都同意。但还缺一个。我要补充一个教育问题,培养具有创新能力的人才问题。一个有科学创新能力的人不但要有科学知识,还要有文化艺术修养,没有这些是不行的。小时候,我父亲就是这样对我进行教育和培养的,他让我学理科,同时又送我去学绘画和音乐,就是把科学和文化艺术结合起来。

在听见总理赞同自己的意见后,钱学森坦率指出了中国教育的缺陷:现在中国没有完全发展起来,一个重要原因是没有一所大学能够按照培养科学技术发明创造人才的模式办学,没有自己独特的创新的东西,老是冒不出杰出人才。

钱学森从小在父亲的督促下同时学习科学与艺术,不仅科学课程成绩优异,而且在书法、绘画上尽显才艺。1929年钱学森考上了上海交通大学机械工程系后常去听音乐会,且成为学校乐队的主力圆号手。

钱学森在加州理工学院的导师与合作者、20世纪最伟大的航空工程学家、美国国家航空航天实验室领军人物冯·卡门曾说:我的朋友钱学森是1945年我向美国空军科学顾问组推荐的专家,他是美国一流的火箭专家。他在二次大战期间对美国火箭研究作出过重大贡献,是一个无可置疑的天才。他的工作大大促进了高速空气动力学和喷气推进科学的发展,他这样的天资是不常遇到的。人们都说是我发现了钱学森,其实是钱学森发现了我。

钱学森无论早期在美国工作,或者被美国联邦调查局软禁,还是回国投入两弹一星的事业并成就不朽功勋,只要听到贝多芬的《D大调小提琴协奏曲》《降E大调第三交响曲》(《英雄》)或钢琴奏鸣曲《悲怆》,他的心便会与之共鸣,感受到一种崇高力量的激励和催动。在这壮美音乐的激励下,他领悟了人的尊严、人的价值和他此生的使命。

1991年10月16日在国务院、中央军委授予钱学森“国家杰出贡献科学家”的授奖仪式上,钱学森在讲话中说:下面我还要利用这个机会表示对我爱人蒋英同志的感激。她是女高音歌唱家,专门唱最深刻的德国古典艺术歌

曲,正是她给我介绍的音乐艺术以及这些艺术里包含的诗情画意和对于人生的深刻的理解,使我丰富了对世界的认识,学会了艺术的广阔思维方法。或者说,正因为我受到这些艺术方面的熏陶,所以我才能避免机械唯物论,想问题能够更宽一点、活一点。

钱学森为什么说“有科学创新能力的人不但要有科学知识,还要有文化艺术修养,特别强调文化艺术修养对于培养科学创新人才的重要性”?这不得不从科学与艺术的共性谈起。

## 科学与艺术求美的共性

表面上看,科学和艺术两者之间存在着明显的差异,但为什么诺贝尔物理学奖获得者李政道教授说,科学与艺术是一个硬币的两面,谁也离不开谁,并题词“融合科学与艺术,发展世界之和谐”?这就要从科学与艺术的共性说起。

科学与艺术的重要共性之一,就是对美的追求。也就是说,科学不但求真也要求美,科学家像艺术家一样追求美,是科学取得创新性成果的原因之一。

庄子说:判天地之美,析万物之理。是因为大自然本身很美,揭示大自然规律的科学原理、方程、实验,也必定存在着审美要素,这是很多著名科学家的切身体会。

英国剑桥大学经典名著《数学原理》的作者、1950年诺贝尔文学奖获得者伯特兰·罗素说:数学包含的不仅是真理,也是无上的美,一种冷峭而严峻的美,恰像一尊雕塑。

对爱因斯坦创建相对论给予重要影响的荷兰物理学家、1902年诺贝尔物理学奖获得者洛伦兹说:爱因斯坦的理论具有最高的审美价值,每个爱美的人都希望它是真的。

普林斯顿高等研究院的研究员、著名物理学家罗森评论爱因斯坦:在构造一种理论时,他所采取的方法与艺术家所用的方法具有某种共同性,他的目的在于求得简单性和美。对他来说,美在本质上终究是简单的。

自牛顿以后英国最伟大的物理学家之一、量子力学的创始人、31岁即获得1933年诺贝尔物理学奖的剑桥大学教授狄拉克,在颁奖演说中的名言是:物理学理论都应具备数学美。理论物理学家的作品,就是以漫长的一生追求美。

中国科学院首批外籍院士、囊括菲尔兹奖、沃尔夫奖、克拉福德奖三项大奖的哈佛大学数学教授邱成桐说:数学很美。数学的美和艺术的美是相通的。数学家追求的研究成果必须是真的。真与美总是联系在一起的。这种对美的探究和追求,是让数学家不停钻研的动力。

科学家这样说,是因为大自然本身简洁有序、高度概括、和谐统一,具有无比美妙的规律。科学研究过程中需要科学家的直觉、灵感、想象和形象思维能力,需要科学家的情感动力和对美的追求,所以杰出科学成果中具有明显的审美要素。

## 科学家的艺术人生及其创造力

爱因斯坦从6岁起到14岁正规学习并演奏小提琴,具有很高的技巧和修养,可以举办独奏音乐会。这一事实,人尽皆知。他从小学到大学都被认为没有出息,大学毕业后被关在学术机构大门之外,不得不去瑞士伯尔尼专利局当小职员,工作日审查专利,周末组织乐队排练演出,当然谈不上申请科研经费和科研项目,更没有先进的设备和实验室,也无名师指导。



拉小提琴的爱因斯坦。 资料图片

但人们说,1905年是世界科学史上的里程碑,因为爱因斯坦这位当年26岁默默无闻的专利局小职员,在承担着结婚、生子重任的同时,在物理学的三个未知领域内齐头并进,在不长的时间里发表了三篇重要论文《论动体的电动力学》《分子热运动论所形成的平静液体中悬浮粒子的运动》和《有关光的产生和转化的一个试探性观点》,分别揭示了狭义相对论原理、布朗运动的数学规律和光的量子本质,如闪电划破了理论物理学的夜空,创造了人类科学史上的奇迹。他究竟靠的是什么?

除了深厚的物理学、数学造诣和顽强的科学探索精神之外,爱因斯坦在科学研究中运用了形象思维,发挥了艺术家的想象力,体现了惊人的创造力。

相对论自1905年诞生以后,很少人理解并接受。直到1919年5月日全食,英国天文学家在非洲和南美都观察到光线通过太阳引力场时的偏转,而且与爱因斯坦根据广义相对论数学推导出的偏转角度一样,证明了时空弯曲,相对论才获得广泛认可。这时爱因斯坦说出了令他难以置信的名言:我相信直觉和灵感。当1919年日全食证明了我的推测时,我一点也不惊奇,要是这件事没有发生,我倒会非常惊讶。想象比知识更重要,因为知识是有限的。

直觉和灵感既是艺术构思的特征,也是科学创新的特征。想象是科学从艺术过程中获取灵感的重要手段。

不仅如此,爱因斯坦曾以自嘲的口吻说:为什么创建相对论的人不是别人而是我呢?我认为主要原因是一个正常的成年人不会研究空间和时间的关系。这是他在童年时早已经思考过的问题。但是我的智力发育滞后,所以一直到成年,才开始对时间和空间的问题产生好奇心。因此我对这些问题的思考,比起正常儿童,自然会更加深入。

音乐既是时间的艺术,也是空间的艺术,爱因斯坦高超的音乐素养,使他比一般科学家具有更高的空间智能,这恐怕也是促成相对论在他头脑中诞生的原因之一。

除相对论外,现代科技两大支柱的另一个是量子力学。而量子力学重要创始人中,德国的普朗克、海森堡、玻恩,法国的德布罗意,奥地利的薛定谔和泡利等6人,分别获得1918年、1932年、1954年、1929年、1933年和1945年的诺贝尔物理学奖,他们都和文学艺术有着不解之缘。

普朗克是量子力学最重要的奠基人,但他上中学时就擅长演奏钢琴、管风琴和

大提琴,还曾为多首歌曲和一部轻歌剧作曲。普朗克每次和爱因斯坦讨论学术问题的间隙,常常合奏莫扎特的小提琴奏鸣曲,爱因斯坦拉小提琴,普朗克弹钢琴。

德国物理学家海森堡获得诺贝尔物理学奖最重要的原因,就是1927年提出的测不准原理。这一原理被认为是自然科学中最深刻、意义最深远的原理之一,给予人类认识自然和社会全新的视角和方法。海森堡10岁就可以用钢琴流畅地弹奏巴赫的经典作品,成年后与其师玻恩在两架钢琴上同时演奏双钢琴奏鸣曲,更被人们称赞为“出神入化”。

另外三位量子力学的创始人中,泡利对德国诗人歌德的作品极有研究。德布罗意曾获得历史学学士学位和文学硕士学位。薛定谔曾出版过诗歌作品,为解释量子态的叠加,提出了著名的思想实验“薛定谔的猫”,想象力无比丰富,比喻十分神奇,不能说与其诗歌造诣没有关系。

1983年在哈佛大学诞生了掀起全球教育改革浪潮的多元智能理论。其创始人霍华德·加德纳教授说:少年时代我曾是一个认真执着的钢琴家,同时还热情地投身其他艺术活动。因此我早期的学术目标,就是在心理学领域中为艺术寻找一席之地。如果没有对艺术长期的兴趣和钻研,我是绝对不可能提出多元智能理论的。

中国科学家的文学艺术修养也毫不逊色。除钱学森以外,地质力学的创始人李四光创作了中国第一首小提琴曲《行路难》,此曲曾由中国工程院院士袁隆平演奏,在中央电视台的节目中播出。大数学家华罗庚有60多首令人称赞的诗歌作品发表并成集正式出版。

拉小提琴并不能造就科学家,仅仅接受艺术教育的人也不能催生科学真理。从钱学森、袁隆平、加德纳、爱因斯坦和量子力学多位奠基人等科学家的创新理论、杰出贡献、科学与艺术结合的人生以及他们的感悟中,我们可以看出这些科学家从小同时接受的科学教育和艺术教育,对于他们拥有惊人创造力所产生的影响,在他们取得重大成就中所起到的作用。

《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》要求:改进美育教育,提高学生审美和人文素养。因此各级各类学校对于艺术教育都应该给予足够的重视,采用正确的方法,以提高学生鉴赏美、创造美的能力,发挥学生的想象力和创造力,培养具有创新精神的人才。

(作者系北京工商大学原化学与环境工程学院化学系主任、教育部第四届艺术教育委员会委员)

● 教育下午茶

## 艺术教育关乎人类的心灵

陈文颖

艺术教育不一定能培养出艺术大师,但应该努力培养出用艺术表达人生体验,寄予自我思想和情感的学生。

艺术离不开技术。没有基本的素描功底,达·芬奇的《蒙娜丽莎》不可能问世,同样,没有基本的雕刻技法,米开朗基罗那些不朽的雕塑也不可能横空出世。

当今时代,学习音乐、舞蹈、书法、美术的学生越来越多,这些艺术教育设定了等级来衡量学生的艺术水平,学生纷纷报名考级。在艺术培训班里,教师用专门的教材来培训学生参加考级。这其实就是对艺术教育的技术化、高强化的体现,也越来越表现出高度的技术化倾向,艺术成了一个可以量化的体系。

当艺术教育是否成功有了一个可以遵循和量化的标准,很多家长看到了希望,纷纷想把自己的孩子培养成艺术特长生。这意味着他将会在严酷的升学竞争中得到照顾。表面上看,艺术特长生设置的似乎是对艺术人才的极大重视。不可否认,某种意义上,的确保护了个别天才型的艺术人才。但一个不可忽视的事实是,大部分艺术特长生都是人为培养出来的,而衡量艺术特长生有一个量化的标准,那就是考级。考过的级别越高,证明这个学生某一门类的艺术水平越高。

艺术是审美的,而审美本质上如康德所言是无功利的。但艺术的技术化让艺术教育蜕变为功利化的、收益丰厚的产业,就如同下,成了非常有用的升学的敲门砖。中国家长一窝蜂地让孩子参加各种艺术培训班,中国儿童学钢琴和小提琴的数量大概在全世界名列前茅。表面上看,艺术教育真正是在从娃娃抓起,其实是反映了整个社会对艺术教育技术化的认同。令人担忧的现实是,很多在艺术培训班学习的孩子视艺术学习如畏途,没有培养出真正对艺术学习的兴趣。

笔者认识一个钢琴考级已经考到业余十级的孩子,问他喜不喜欢学习钢琴,他回答,很死钢琴了,其神态和语气令人担忧。技术化的艺术教育造成的是对未成年人心灵的异化,被迫学艺术的孩子可能在重复性的训练中慢慢变成缺乏思想、缺乏情感的人。而这些孩子,有一部分将成为高等艺术院校的学生。

对儿童艺术教育上的技术化训练,确实给高等艺术院校艺术教育输送了一批专业技术娴熟的学生。艺术院校和普通院校在招生上的一个重大区别是,除了参加统一的高考,即所谓的文化课考试,还要提前参加专业课考试。考生要先拿到所报考的艺术院校专业课考试合格的证明,才能报考。学校在录取时,以专业课成绩和高考文化课成绩按不同比例录取考生。一般而言,专业课成绩的比重会更大。

多年以来,艺术类考生的文化课成绩普遍偏低是一个有目共睹的事实。成绩偏低的很大原因在于,很多考生在10岁左右就要花费大量的时间进行专业技能训

练,有些考生根本没有接受中学阶段系统的学习。而且考生还需要很多时间准备艺术专业考试,那些准备考中央音乐学院附中然后准备考中央音乐学院的孩子,为了成为“郎朗”,早就从全国各地来到北京,租住在大学附近,练琴就像苦役。而他们的父母经常要牺牲其中一方的工作,进行陪读和陪练。正因为艺考能够培训,能够量化,导致很多平时文化课成绩偏低的考生把艺考院校作为上大学的一条捷径。

很难想象,一个连中国优秀传统文化传统都一问三不知的学生,将来怎么可能创作出高质量的艺术作品。

我们要反思,艺术教育到底是为了什么?美国有一本著名的人文学通识教材,书名《艺术:让人成为人》,很醒目地点明了艺术对人的根本意义。这其实点明了艺术的人文本性。艺术要反映人的灵魂,体现人的精神追求。艺术教育,是一种关乎人类心灵的行为,而艺术教育的技术化偏离了艺术的本性。这本通识教材,第一部分标题为《人文和你》,点明了人文学不是各个艺术门类的汇总,它首先是与特定个人发生直接联系的“活”的文学,而不是死去的知识。艺术的教育是要让人“成人”,成为具有独立个性和人格的人。这本教材面向的是没有多少文科背景的学生,第二部分《人文科学》分门别类介绍了神话、文学、艺术、音乐、戏剧、舞台剧、电影和电视,但都不是知识的罗列,而是归结到你正在读这本书的学生,唤起学生的生命体验,最终认识自己。比如在《神话》这一章,强调神话并不是久远的、不真实的故事,而是从你心底、从灵魂中自然流淌出来的故事和灵感,就像呼吸和饮食,是生存必需品。

由此反思我们的艺术教育,我们面对的是专门学习艺术的专业学生,可是在某种意义上,我们一味地把艺术学习和考试量化,强调技能,忽视了学习艺术的学生的心灵。久而久之,当我们偏离艺术的本性,不仅难以培养出熟知人类心灵、表达生命情感的艺术大师,还培养不出人格健全的人,这才是教育真正的悲哀。印度诗人泰戈尔说:教育的终极目的应当是向人传递生命的气息。艺术教育更应具备这一点。

艺术离不开技术,但技术最终只是手段,真正的艺术要体现艺术家的创造性。傅雷先生说过:艺术是目的,技巧是手段;老是只注意手段的人,必然生上的一个重大区别是,除了参加统一的高考,即所谓的文化课考试,还要提前参加专业课考试。考生要先拿到所报考的艺术院校专业课考试合格的证明,才能报考。学校在录取时,以专业课成绩和高考文化课成绩按不同比例录取考生。一般而言,专业课成绩的比重会更大。

多年以来,艺术类考生的文化课成绩普遍偏低是一个有目共睹的事实。成绩偏低的很大原因在于,很多考生在10岁左右就要花费大量的时间进行专业技能训

练,有些考生根本没有接受中学阶段系统的学习。而且考生还需要很多时间准备艺术专业考试,那些准备考中央音乐学院附中然后准备考中央音乐学院的孩子,为了成为“郎朗”,早就从全国各地来到北京,租住在大学附近,练琴就像苦役。而他们的父母经常要牺牲其中一方的工作,进行陪读和陪练。正因为艺考能够培训,能够量化,导致很多平时文化课成绩偏低的考生把艺考院校作为上大学的一条捷径。

很难想象,一个连中国优秀传统文化传统都一问三不知的学生,将来怎么可能创作出高质量的艺术作品。我们要反思,艺术教育到底是为了什么?美国有一本著名的人文学通识教材,书名《艺术:让人成为人》,很醒目地点明了艺术对人的根本意义。这其实点明了艺术的人文本性。艺术要反映人的灵魂,体现人的精神追求。艺术教育,是一种关乎人类心灵的行为,而艺术教育的技术化偏离了艺术的本性。这本通识教材,第一部分标题为《人文和你》,点明了人文学不是各个艺术门类的汇总,它首先是与特定个人发生直接联系的“活”的文学,而不是死去的知识。艺术的教育是要让人“成人”,成为具有独立个性和人格的人。这本教材面向的是没有多少文科背景的学生,第二部分《人文科学》分门别类介绍了神话、文学、艺术、音乐、戏剧、舞台剧、电影和电视,但都不是知识的罗列,而是归结到你正在读这本书的学生,唤起学生的生命体验,最终认识自己。比如在《神话》这一章,强调神话并不是久远的、不真实的故事,而是从你心底、从灵魂中自然流淌出来的故事和灵感,就像呼吸和饮食,是生存必需品。

由此反思我们的艺术教育,我们面对的是专门学习艺术的专业学生,可是在某种意义上,我们一味地把艺术学习和考试量化,强调技能,忽视了学习艺术的学生的心灵。久而久之,当我们偏离艺术的本性,不仅难以培养出熟知人类心灵、表达生命情感的艺术大师,还培养不出人格健全的人,这才是教育真正的悲哀。印度诗人泰戈尔说:教育的终极目的应当是向人传递生命的气息。艺术教育更应具备这一点。

艺术离不开技术,但技术最终只是手段,真正的艺术要体现艺术家的创造性。傅雷先生说过:艺术是目的,技巧是手段;老是只注意手段的人,必然生上的一个重大区别是,除了参加统一的高考,即所谓的文化课考试,还要提前参加专业课考试。考生要先拿到所报考的艺术院校专业课考试合格的证明,才能报考。学校在录取时,以专业课成绩和高考文化课成绩按不同比例录取考生。一般而言,专业课成绩的比重会更大。

多年以来,艺术类考生的文化课成绩普遍偏低是一个有目共睹的事实。成绩偏低的很大原因在于,很多考生在10岁左右就要花费大量的时间进行专业技能训

练,有些考生根本没有接受中学阶段系统的学习。而且考生还需要很多时间准备艺术专业考试,那些准备考中央音乐学院附中然后准备考中央音乐学院的孩子,为了成为“郎朗”,早就从全国各地来到北京,租住在大学附近,练琴就像苦役。而他们的父母经常要牺牲其中一方的工作,进行陪读和陪练。正因为艺考能够培训,能够量化,导致很多平时文化课成绩偏低的考生把艺考院校作为上大学的一条捷径。

## 南京科技职业学院

# 打造特色实践基地 共享职教育人优势

南京科技职业学院,一所专科层次普通高等院校,却吸引并承担了国内30多所本科院校的实践性教学任务,令人惊艳的成绩背后,是学校对学生为本、德育为先、实践为重、创新为魂、办学理念上的坚守,和对实训基地20年不辍的深耕。

### 高起点开局

南京科技职业学院实训基地,坐落于国家级南京江北新区,与周边中石化扬子石化公司等国有特大型工业企业有着长期紧密的合作关系,化工血脉源远流长。

1999年,学校前瞻性地布局,购置土地建设产学研基地,依托校中厂、南京紫光精细化工厂的均研装置,全面开展中试生产、科研服务、

实训教学等工作,实现高起点开局。2008年,学校对均研装置进行教学化改造,最终专门用于模拟实操训练。

同年,学校携手南京奇妙化工有限公司建成403装置,所包含的单元操作和单元反应为工艺类、机械类、自控类专业学生提供了优质的实训岗位;而配套建设的污水处理装置又可为化工、环境、生物类专业学生提供良好的实训服务,极大地丰富了基地的实训内容。

2011年,学校与国家骨干院校建设为契机,与惠生(南京)清洁能源股份有限公司合作共建60万吨煤制甲醇装置,并按1:10比例建成实训装置。

深度融合企业的实训装置造就了学校实践育人的坚实基础。基地先后获中央财政重点支持的职高实训基地、江苏省化工应用工程技术研究开

发中心、江苏省精细化工应用工程技术研究中心、全国示范型实训基地等荣誉称号。

2015年,化工实训基地成功入围江苏省区域共享型实训基地建设项目。

### 高标准建设

从某种角度说,没有高水平的实训条件,就没有高质量的职业教育,这是高技能人才培养的必由之路。南京科技职业学院院长何学军掷地有声地说道:

学校明确提出全流程、全过程、全方位,真工艺、真设备、真系统、真操作、真场景“三全五真”的基地建设标准,按照功能系列化、设备生产化、环境真实化、管理企业化、教学人员职业化的“五化”要求,创新打造出产教

研训一体、教学做赛合一的实训基地建设模式,为化工类专业人才培养提供了完备的实践教学条件。

与此同时,实训基地按照岗位(群)的技能要求进行针对性的训练,采用融入教师15项专利技术的国际先进DCS控制系统,并引入计算机危险与可操作性分析技术(HAZOP)的智能检测系统,一举解决了化工高端技能型人才单纯使用计算机虚拟仿真而缺少工程实际和现场体验的问题,构建出螺旋上升的虚实结合、四层递进实践教学体系,通过真实装置、模拟实操、顶岗轮训的实践教学新模式,将教室搬到装置上,岗位就是课堂,师傅就是老师,实现了工作与实践、理论与技能、知识与技能的彻底结合,达到企业环境逼真、操作培训与真实生产同步、有安全环

保、节能的良好效果。

### 高质量共享

春种一粒粟,秋收万颗子。

实训基地现可为化工行业五大专业群共17个专业开展化工生产实训教学提供硬件基础,不仅可以满足学生的认识实习、生产实习、毕业实习,还可以进行中级工、高级工、技师、高级技师技能等级培训,企业管理、物流管理等专业综合技能培训,职业院校师资培训、企业员工培训、再就业培训等项目。

实训基地独特的教学模式一举摘得2011年江苏省教育教学成果特等奖,并于2014年获国家教学成果二等奖。吸引了园区企业、各地高校等前来参观学习,达到企业环境逼真、操作培训与真实生产同步、有安全环

保、节能的良好效果。实训基地独特的教学模式一举摘得2011年江苏省教育教学成果特等奖,并于2014年获国家教学成果二等奖。吸引了园区企业、各地高校等前来参观学习,达到企业环境逼真、操作培训与真实生产同步、有安全环

保、节能的良好效果。实训基地独特的教学模式一举摘得2011年江苏省教育教学成果特等奖,并于2014年获国家教学成果二等奖。吸引了园区企业、各地高校等前来参观学习,达到企业环境逼真、操作培训与真实生产同步、有安全环

保、节能的良好效果。实训基地独特的教学模式一举摘得2011年江苏省教育教学成果特等奖,并于2014年获国家教学成果二等奖。吸引了园区企业、各地高校等前来参观学习,达到企业环境逼真、操作培训与真实生产同步、有安全环

