

以“3I”为导向 打造高端物理学人才

——物理科学与工程技术学院扎实开展物理拔尖创新人才培养体系的构建与实践

物理科学与工程技术学院（简称理工学院）以“厚基础、宽口径、强实践、重创新”为理念，以 Individual（个性化）、International（国际化）、Innovational（创新性）“3I”培养思路为导向，立足于近 90 年的办学传统，近 20 年来积极探索建立拔尖创新人才培养体系，着力培养高端物理学人才。

一、改革背景

1993 年，经国家教委批准，中大理工学院物理学科被确定为国家理科基础学科科学研究和教学人才培养基地。在国家教委（教育部）、国家自然科学基金委大力支持下，中大理工学院根据“因材施教、分流培养”的指导思想，对资优生提出“厚基础、宽口径、强实践、重创新”的培养理念，从课程体系构建、课程设置、科研训练、国际化视野等方面开展系列改革，培养了一批专业基础知识扎实、基本技能过硬、具有较高科研水平的高素质专门人才。

2009 年，教育部开始在研究型大学实施“基础学科拔尖学生培养试验计划”，中山大学是入选该计划的高校之一。其目的是培养和造就世界高水平拔尖创新人才，特别是在基础学科领域。这是落实党的十七大提出的“提高自主创新能力，建设创新型国家”发展战略核心的重要组成部分，在国家创新体系建设中具有基础性和先导性作用。鉴于此，中大理工学院加大改革力度，凝练教学理念，深化人才培养模式改革，以能力培养为主线，以实践育人为关键，以制度建设为抓手，将“3I”人才培养思路落到实处，全方位推进教育教学改革，探索出一套重视基础、强化实践、参与科研、鼓励创新的物理拔尖创新人才培养体系。

二、构建与实践

建立拔尖创新人才培养体系，意在针对不同学生特别是资优生成长潜质进行有效的个性化培养，营造人才“冒出”的氛围。中大理工学院以此为出发点进行顶层设计，在保留传统优势做法的基础上，着重进行课程体系改革、个性化培养方案制定、国际化平台搭建、科研训练制度强化等一系列尝试，取得显著效果。

（一）推进教学体系改革，构建拔尖创新人才成长载体

1. 理论教学与实践实践教学并行，实现“两条腿走路”。

首先，根据理工学院多学科的特点，建立理论课程的双层课程结构体系，即基础课程体系和提高课程体系。针对不同学生的培养特点，提供多元化的课程结构，体现“厚基础”和“宽口径”的教学理念。

其次，实验教学与理论教学并重，相对独立又互相促进，将实验课从理论课的隶属地位中解放出来，按照实验研究自身的规律来组织教学。实验课程统一规划，分层次递进，实施“N+1”菜单式教学模式，即学生根据个人发展从开出的实验项目中选取“N”个系统性实验，完成后自主提出并设计“1”个开放性、探索型实验，通过预约进入实验室，自行支配时间，在教师指导下独立完成。这种“菜单式教学模式”得到同行高度认可，被写入国家级实验教学示范中心 2010 年验收要求。

2. 进行教研室制度改革，推动课程团队制师资建设。打破以往的教研室建制，从传统的将课程分包给教研室的做法转变为以课程的实际需要组建教学团队。学院层面成立课程体系，以培养中青年优秀教师为基点，推动课程团队制建设，教师从原来的隶属于教研室变更为全学院打通，课程体系可以根据课程团队的需要在所有教师中挑选，每个教师也可以分属于不同教学团队，这样更有利于课程建设与教师发展。

3. 建立“三点一线”质量调控体系，提升人才培养质量。

首先，教学试讲制度——输入端指导。为做好教学输入端的质量监控，学院制定“教学试讲制度”。开学前，新教师和新开课教师（包括教授）必须讲授一章以上内容，由学院教学委员会及教学督导组组成专家小组评定通过后，方能上讲台。

其次，教学督导员制度——过程调控。学院聘请了 8 位退休教师组成教学督导小组，每位教学督导员以听课为主要形式，深入本科教学第一线，了解教师备课、上课、实验、考试等各教学环节的实施情

况及教研情况。采用课后现场交流方式，及时反映存在的问题并提出改进意见。

第三，教学研讨会——末端反馈。每学期末，学院组织召开教学研讨会。教学督导员与课程主讲教师面对面交流，促进教学研讨和教学经验交流，推进教学工作的传帮带和老中青相结合，全面提高教师队伍整体素质。

（二）探索理论物理精英培养模式

鉴于理论物理人才培养的特殊性，在改革人才培养模式的探索中，学院通过设立“巴黎高师班”项目，引进巴黎高等师范学校精英教育的培养理念、教学体系和教学方法，将其精英教育模式的精髓与本院已有人才培养模式的优势相融合，探索一条理论物理精英培养的本土化道路，建立具有本土特色和优势的国际化人才教育新模式。项目的实施在国内高校中反响强烈，被认为是中山大学物理学科人才培养的标志性特色之一。

2008 年，为培养具有国际视野的理论物理学科拔尖创新人才，学院在理论物理强化班的基础上，与法国巴黎高等师范学校联合开展“巴黎高师班”项目。该项目主要特点如下：

（1）严格遴选标准，面向全院二、三年级招收致力于理论物理研究的有潜质的学生，每届招收名额不超过 8 人；

（2）全面引进巴黎高师精英教育模式与课程结构，聘请巴黎高师认可的欧洲大师级教授进行全英授课，如诺贝尔奖获得者 Gerarldt Hooft 教授，法国科学院院长、2011 年狄拉克奖章获得者 Edouard Brezin 教授，巴黎高师物理系主任 Nicolas Sourlas 教授，瑞士科学院士 Paul Erdos 教授，标准模型的提出者，2007 年狄拉克奖章获得者 John Iliopoulos 教授，等等；

（3）每名高师班学生均配备科研训练指导教师，将基础理论学习与科学研究训练有机结合起来；

（4）巴黎高师班课程的辐射面覆盖全

院学生，开放旁听，从而带动全体学生的学习兴趣。

（三）请进来、走出去，拓展学生国际化视野

国际化视野是具有优秀竞争力的拔尖创新人才培养的关键。学院特别注重具有国际竞争力的拔尖创新人才培养，搭建了良好的国际化教学平台。

1. 聘请国外教授短期授课。结合本院已有的专家讲座体系，每年邀请大量国外知名专家学者开设为期一周至一学期的短期讲学课程，激发学生求知欲和创新愿望。

2. 定期举办海峡两岸物理类大学生交流活动。每年邀请海峡两岸著名大学参加，搭建广阔交流平台。该活动以学术演讲比赛、名家讲座、即时研究报告、南粤文化旅游等活动为载体，在促进港、台、大陆两岸三地高校学生间的交流合作，鼓励优秀本科生勇于攀登学术高峰等方面取得了明显效果。

3. 选派本科生参加 CERN 国际夏令营。依托高水平国际科研合作平台，学院每年选派优秀学生到境外合作单位学习，参与国际学术交流，了解学科的国际前沿动态，拓宽学术视野。例如，学院利用参加由丁肇中教授主持、16 个国家合作的“阿尔法磁谱仪”重大国际空间合作项目（AMS）的机会，2009 年起每年选派 5 名优秀本科生参加欧洲核子中心（CERN）国际夏令营，包括参与夏令营的有关讲座，参观强子对撞机和探测器，与外国学生讨论交流，等等。

（四）长期坚持导师制与导师制相结合的科研训练，培养学生的科研意识与创新精神

依托国家、省部级重点实验室，学院坚持遴选科研一线教师建科研训练团队，开展创新能力训练，让本科生提早介入科研活动。主要做法是：低年级导师组制培养学生科研兴趣；高年级导师制带领

学生进入科研前沿；以赛促学，培养学生学术研究和学术交流能力。

三、改革的成效

（一）教学研究改革成效显著

近五年，在教学改革基础上，中大理工学院建设了 1 门国家级精品课程，2 门省级精品课程，打造了国家级物理实验示范中心，获得包括国家基金委基础人才培养基金项目在内的省部级以上教学改革项目 16 项，其中国家级 4 项、教育部项目 5 项、省级项目 7 项。教师发表教学研究论文 58 篇，出版教材 11 部，其中 2 部入选国家“十二五规划”教材。中山大学与北京大学合作的成果《新概念物理学》系列教材（3 册）在国内外反响热烈，获得教育部优秀教学成果一等奖，其中《新概念物理学》（热学，第二版）入选 2007 年国家级精品教材。

（二）人才培养成效显著

1. 学生的科学研究能力显著增强，后劲足。学生在本科阶段的扎实基础和系统的科研训练使得他们在研究生阶段能较快适应高水平的工作。近五年来，学生在国际及国内核心期刊发表论文 69 篇。其中，11 届本科生辛洪宝读研究生期间，在国际重要学术期刊发表论文 10 篇，其中第一作者 7 篇。

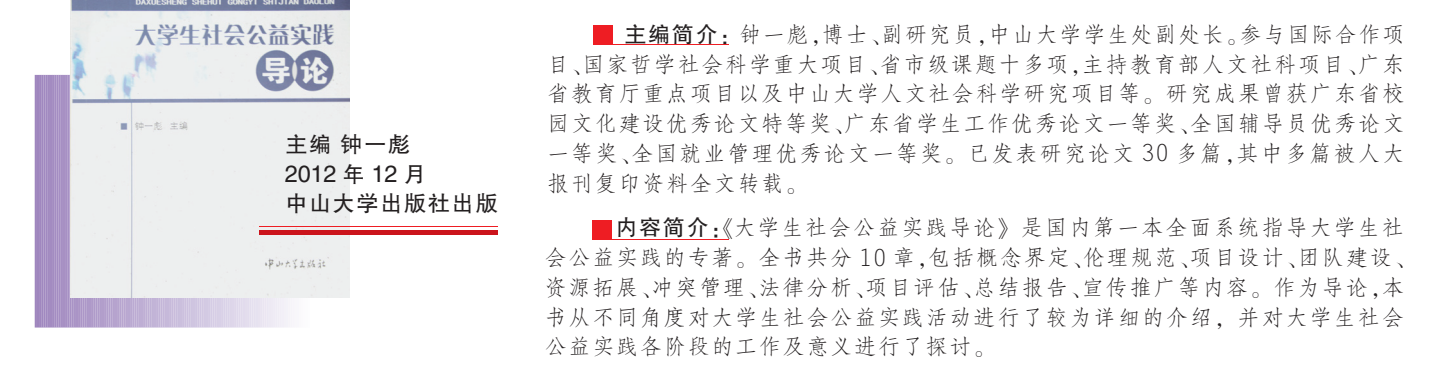
2. 学生的知识运用能力和竞技水平大幅提高。近五年，学生共获得 27 项国家大学生创新训练计划项目，28 项广东省创新实验项目，65 项校级本科科研训练项目，312 项院级本科科研训练项目，自制仪器及系统 24 项，获省部级以上奖励 78 项。

3. 学生综合素质和能力获得社会肯定。学生毕业后“底子好、后劲足、思想活跃”等特点，深受用人单位和社会好评，认可度高。巴黎高师班已有四届毕业生。这些同学毕业后均在美国波士顿大学、加拿

大圆周理论物理研究所、香港科技大学等海内外著名大学和研究所就读研究生。他们扎实的基础、敏捷的思维、出色的表现得到了众多名教授的赞许。法国巴黎高师班的指导教师 Prof. Edouard Brézin 在给法国外交部关于中法中心的报告中盛赞道：“他们的才能给我留下了极深刻的印象，部分学生思维敏捷，且十分稳重。他们无疑达到了巴黎高师最优秀学生的水平。”

4. 拔尖创新人才培养初显成效。2001 届本科生周军毕业后在本校攻读博士学位，之后在佐治亚理工学院生物医药工程系与材料科学与工程系做博士后研究员（任研究小组组长），攻读博士以及博士后研究员期间，周军获得 5 项主要研究成果，发表 SCI 收录论文 34 篇，其中为第一作者共 15 篇；所有论文被 SCI 他引共 489 次；申请中国、美国专利 6 项，其中 3 项中国专利已授权；博士学位论文获评 2009 年全国优秀博士毕业论文。2008 届本科生翁致力在本科阶段参与了由诺贝尔奖得主丁肇中教授主持的国际项目 AMS 实验组；研究生阶段，他一直在欧洲核子中心参加 AMS 径迹探测器开发工作。2009 届本科生许毅鸣，因在学习过程中表现出良好的科学素养，毕业后经巴黎高师 Jean Iliopoulos 教授引荐，普林斯顿大学为该同学额外增加一个研究生招生名额；1979 年诺贝尔奖得主、波士顿大学的 Shelly Glashow 教授亲自与该同学联系，邀请其到该校学习。

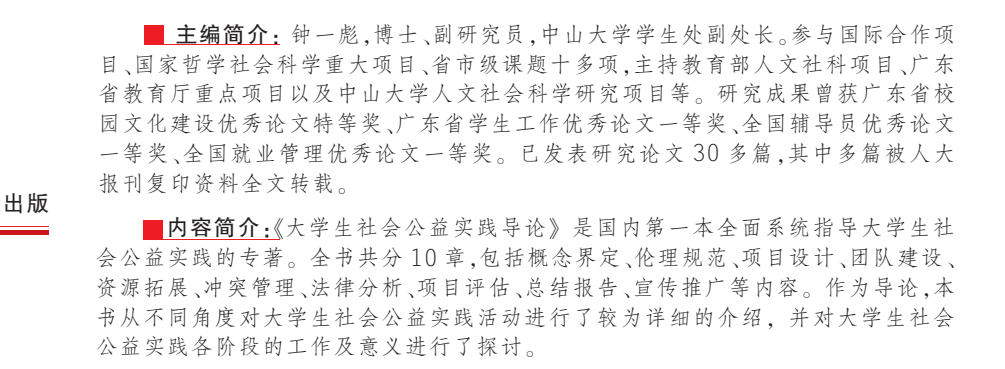
我国正处于由人才大国迈向人才强国的历史征程中。面对新时期对人才要求的转变，中大理工学院更新教育理念，深化教育改革，探索培养新途径，营造创新氛围，紧扣“个性化、国际化、创新性”培养思路构建物理拔尖创新人才培养体系，并以此作为着力点全面推进人才培养体系改革，从而带动人才培养质量整体提高。这无疑对当下以协同创新为引领、全面提高高等教育质量和培养创新型人才，建设创新型国家有重要启示意义和借鉴价值。



5D：您主编该书的初衷是什么？
钟一彪：编写本书并不是因为我们比其他人更懂社会公益这个领域，只是出于我们对社会公益事业的关注，出于推动大学生参与社会公益实践的美好愿望。

5D：今年我校在奖学金评选要求中明确规定申请的学生要有 50 个小时以上的公益活动经历，有同学对此质疑，认为公益作为某种量化的要求，很可能导致公益“变质”，对此，您怎么看？
钟一彪：我们所说的大学生公益服务是指大学生立足日常生活做好事、行善举，以助益他人、服务社群、提升自己。我校参评奖学金的学生需要有一定的公益时数实际上首先是奖励学金捐赠者的普遍要求，是这些社会贤达对我们学生的期待，是对我们中山大学人才培养的期许。当然，公益也是我们中山大学对学生的一种价值导向。事实上，一直以来我校参与公益服务的学生都比较多，在公益创业方面也有很好的表现。

5D：目前，学校对在校学生从事公益实践活动除了积极倡导，是否还提供科学合理的指导或相关咨询服务？
钟一彪：公益就是“在做中学”，在行动中依循，在参与中分享，公益是做出来的而不是教出来的。当然，我们也通过校园公益设计大赛、亚德客公益实践等方式对同学们参与公益进行指导。我自己的一个设想是今后将联



合相关专业人士在不同校区定期开“青年公益工作坊”，吸纳感兴趣的学生参与其中。很高兴的是，一部分参加过公益活动的老师或学生已经在行动了，如资讯管理学院的金金鹏老师的“公益讲堂”，已经在开讲了。

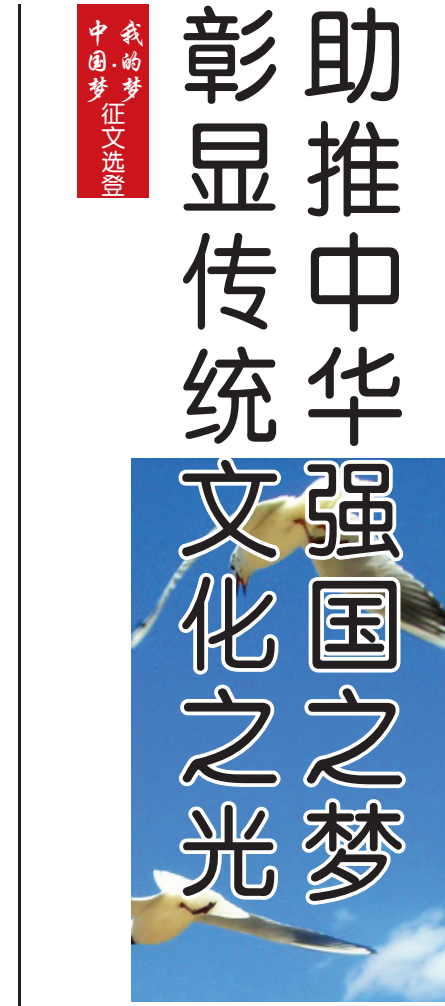
5D：公益活动作为一种德育教育的创新方式，其主要理论依据和实现途径是什么？
钟一彪：关于品德养成的理论研究很多，我比较赞同杜威的“在做中学”，也非常认同社会工作“人与情境互动”的理论观点。我相信，通过不间断地做好事、做有意义的事，最终可以形成一种好的品行，参与公益收获最大的是行动者本身。通过改变我们周边的一些小事，往往也将改变了我们所在的社会系统，改善人与人之间的关系，从而形成更大的效应。个人认为，公益的实现途径是从愿意接受的人群开始介入、从小事开始做起、从微小的地方开始改变。

5D：随着公益的理念逐渐深入人心，越来越多的大学生投身公益活动，但仍有少部分学生认为公益活动就是简单的做“好事”，参与公益实属可有可无的“锦上添花”之举，对公益有着不同程度的冷漠，对持这种观点的同学，您觉得应该如何引导？
钟一彪：慢慢来吧，无论是社会人员还是大学生，对公益的认知和践行都需要一个过程。所以，还是要通过建立一定的机制让大家从小事做起、从身边做起，学校推动的校园公

益行动就是一个尝试。

5D：“微公益”为大学生公益实践提供了更多的可能性，但“微公益”时代刚刚开始，您觉得开拓和发展“微公益”的主要困难有哪些？
钟一彪：“微公益”一方面指的是通过“微博”的形式发展起来的公益，另一方面指的是“微小”的公益，是举手之劳、人人可做的公益，也就是立足平时、立足日常生活参与公益活动，我想这不是个问题，而应该是给自己一个参与社会、改变自己的机遇，是一种公民素养的积累。

5D：据某项调查显示，在受访大学生中，有 70.5% 表示自己参加过公益活动，但其中 60% 的大学生单次公益活动最长持续时间不超过一个月（其中，1 周以内的占 47.4%，1 周至 1 个月的占 12.6%）；另有 8.2% 的大学生单次公益活动持续最长时间在 1 个月到半年之间，持续参加过半年以上的仅有 4.0%。该项调查显示，近六成的学生与公益多是“泛泛之交”，呈现出参与浅层化和时间短期化的特点。对此，您有何看法？
钟一彪：大学生的公益参与在时间上有阶段性特征。但不管如何，他们总是在做了、在体验了，这种参与和体验就像一粒种子，只要有适合的土壤和养分，它们就会生根、发芽，直至长成参天大树。我对此有乐观的期待！



■ 中文系 2011 级博士生 黄纯

文化规约与底气，不能没有文化的境界和品味做支撑。中国梦应该是有文化内涵的梦。

那么，文化强国之梦的内核应该是什么呢？五千年文明历史，为我们留下了宝贵的精神财富。睿智的哲学宗教思想、完善的道德体系、辉煌的文学艺术成就、独特的语言文学形态、浩瀚的文化典籍以及萌生最早并曾领先世界的科学技术等无不彰显着传统文化的独特魅力和永恒光辉。历史进程告诉我们，传统文化始终是中华民族精神生命和群体人格得以发育、生长的根源，也是绵延不断、演变发展的取之不尽的源泉。正因为有着根源性因素和资源性因素的双重组合，传统文化不仅处处呈现出隽永的历史价值，而且内蕴着实践品格和现代意义。毋庸置疑，源远流长的中国传统文化就是当代文化强国之梦的内核所在。

民族的发展和时代的要求，赋予中国梦新的内涵和使命。传统文化在发展演变中也会被赋予不同的价值和意义。在实现文化强国之梦的过程中，又应

“梦想”一词，总是充满魅力又催人奋进。

当梦想的光芒照耀在一个民族之上，成为这个民族共同的价值追求，成为一个国家的前进方向的时候，它的力量将以惊人之势迸发而出，并成就一个个可以被冠以“伟大”的奇迹。中华民族五千年历史沧桑，有过辉煌盛世，也有过波折激荡。实现中华民族的伟大复兴，就是近代以来中华民族最伟大的梦想。

中国梦的核心是中国的强国梦，民族振兴梦。在当今的国际背景下，中国强大的梦想已经不能仅仅停留在“经济”这个硬实力指标上，而应更高诉诸于提升“文化软实力”的追求。中国梦不能没有文

化规约与底气，不能没有文化的境界和品味做支撑。中国梦应该是有文化内涵的梦。

钱穆先生曾说，对本国以往历史须有“一种温情与敬意”，如此“国家乃再有向前发展之希望”。一个国家的历史与文化，乃这个国家独有的精神遗产，不尊重不善待传统，难免逐渐丧失文化自觉与文化自信，更谈不上文化发展、文化强国、建设文化强国，当然要树立一个国家的文化形象，这个文化形象不能与传统割裂，而只能是带有传世色彩的文化面孔。只有在传统文化的传承和发展中，激发文化自觉，树立文化自信，开展文化建设，才能全面推动“文化强国梦”的实现。

中国梦，是由十几个梦组成的，有你的，也有我的。它需要人们来托举，去汇聚。每个文化人甚至每个中国人的文化梦想也是深深依托在中国梦之上的，彼岸风景绚丽多彩，可望也可及。让我们做一名执着而虔诚的行者，在文化发展的道路上筑梦、逐梦、圆梦，为之而努力，那么我们就将是中华文化魅力冲击波的英姿飒爽的助推者！