



栉风沐雨地一路相伴， 乘风破浪地共同成长

脑科学与脑医学学院 崔一卉

2019年8月的某个夜晚，对于刚独立一个月的浙江大学脑科学与脑医学学院研究员崔一卉来说，具有特殊的意义。在那个酷热难当的夏夜，年轻的崔教授甚至还没有自己的独立实验空间。当青春稚嫩的中国药科大学大四学生郑志薇找到这位年轻的独立研究员时，她正坐在的一台专门记录脑细胞电生理的膜片钳仪器前，认真的监测着抑郁小鼠模型的脑电活动。当她沉浸在探索神经细胞放电的秘密时，她听到了让她从心底里感到讶异的声音，那是她第一次以导师的身份听到有学生如此坚定得选择刚成为博导的自己。“老师，我就是想做你的学生！”眼前年轻的郑志薇坚定地说出了自己的想法。崔一卉深知直接攻读博士至少长达五年，对于一个涉世未深的本科生来说是人生中的一大考验。做出任何选择都需要深思和勇气，因为这即将是一段不敢错付的青春。

崔一卉欣喜惊讶的同时，也很好奇面前这个各方面都很优秀的女孩为什么在长长的导师名单上完全没有考虑那些功成名就的大教授，反而坚定执着地选择自己作为第一而且是唯一的意向导师。面对一脸热忱的志薇，崔一卉不想对稚嫩学子隐瞒自己的劣势，真诚得讲述了当下的处境和未来可能要面对的考验，“我刚独立，资源比较少，跟着我可能比较苦。”

“没关系！我就是想找一个年轻、有潜力的导师，跟着她一起成长！”听到郑志薇这直击灵魂的回答，崔一卉很高兴，自己的第一个学生，热忱有冲劲，似乎已经作好了读博漫漫五年吃苦的觉悟，她由衷欣慰。导师的欣慰，通常在导学关系磨合到一定阶段后才会出现。所以不得不说，和郑志薇的第一次见面就已经证实了缘分的存在。随后四年来，和年轻的学子一起成长成为了崔一卉实验室的主旋律。你是第一次读博士，我是第一次当导师，所以俩人互相担待，共同成长，互相扶持的关系让实验室的氛围一度亲密得像是一家人。

实验室刚成立没几个月，就赶上了席卷全球的新冠疫情。过完2020这个尤为漫长的春节，当浙大刚开通教师返校的申请通道时，崔一卉就立刻带头回到实验室开展工作。她一方面利用疫情前已到位的、仅有的实验仪器开始探索全新的课题，另一方面积极地争取实验空间和经费，保障实验室的正常运转。新冠疫情前不久刚入职的研究助理刘蓬杨是一位勤劳果敢的东北姑娘，当时风风火火地赶回浙大，麻利

地购置了各种必要的实验仪器，同时协调整理了实验所需的各种试剂耗材。然而疫情期间出于卫生安全的考虑，校外人员无法进入学校。于是每当新的仪器到货时，刘蓬杨都不辞辛劳地拉着小推车、步行几公里，从校门口把每个仪器一路拖回来。一砖一瓦，皆为汗水。艰苦卓绝的奠基时期，在所有人心血的浇灌下，这个全新的实验室终于成为“麻雀虽小，五脏俱全”的一方小天地。

栽柳成荫，2020 年 4 月，崔一卉的第二位博士生李敏好不容易签完了本科母校的各种保证书，终于争取到了提前来到浙大的机会。李敏做事细心，而且动手能力强，实验一旦上手就能稳定输出靠谱的数据。依靠崔一卉敏锐的科研直觉和不错的运气，李敏迅速取得了振奋人心的课题进展。另一边，当郑志薇同样历经辛苦，争取到提前来浙大的机会时，她已经不再是那个初入脑科学大门的菜鸟。因为在此前的大半年，在崔一卉每周定期的线上栽培指导下，她已经得到了大量的科研经验。在科研的道路上，扎实的知识积累、缜密的实验设计、出色的表达能力、推动课题进展的组织领导力，缺一不可。通过大量阅读文献、积极参与线上学术会议，聪慧的郑志薇如海绵一般学习神经科学的基本知识，借鉴学术前沿的优秀理念和完备逻辑，锤炼科研表述的一语中的。令崔一卉震惊的是，志薇在短短一周内学会了实验室几乎所有的技术。如此高的领悟力和实践能力让崔一卉拍板，迅速授权开启了郑志薇的第一个博士课题，探究慢性压力导致抑郁的神经环路机制，同时也拉开了崔一卉研究团队独立课题的序幕。随后，在疫情期间的第一个暑假刚开始的时候，一心读博的重庆姑娘郭沉加入实验室成为了一名科研助理。这位心直口快的川妹子拥有强大的自我驱动力，之前从本科的英语专业跨界到硕士的神经生物学专业，并且熟练掌握了脑科学的核心技术——膜片钳电生理。更令人惊喜的是，在崔一卉悉心指导了科研上的思路和实验设计后，手握英语专业八级证书的郭沉毫无障碍地饱览英文文献中的精髓，成长为了一个勤探索、爱思考的科研工作者。于是，她新来不久就扛起了慢性压力课题中的电生理大旗。在郭沉加入后不久，两位大四本科生——兰州大学的杨惊、浙江大学的留怡勤同时加入实验室。由于博士生的名额极其有限，选学生犹如挑女婿和儿媳。对刚独立的研究员而言，实验室极度缺人的情况下，每一位学生都将直接影响整个团体的氛围和效率。幸运的是，在崔一卉雷厉风行的熏陶

下，这些年轻的面孔最终都通过了考验，成为命运中双向奔赴的“对的人”。身为“社牛”，杨惊初来乍到就展现出了不俗的组织、协调和沟通能力。经过在实验技能和科研思路方面长达一年的磨练沉淀下，她成功成为了一个合格优秀的关键课题负责人，能在关键问题上提出自己的见解，面对困难也能提出合理的解决方案，不再被动得接收老师的指导意见，而是能和崔一卉有来有往地共同推进课题的进展。留怡勤是一位端庄娴静、自我要求严格的姑娘，做事向来一丝不苟。自此，慢性压力课题的团队成员成埃落定，由郑志薇负责整体进展和行为学实验、郭沉负责电生理部分，杨惊和李敏负责分子生物学部分，留怡勤发挥出自己认真仔细的优势，快速学习、掌握并负责起免疫荧光染色的实验。所有人齐心协力、如火如荼地推进课题。

抑郁症已成为影响现代人类生活最严重的精神疾病之一。以往大部分研究关注的是抑郁症的横断面研究，鲜少有人关注抑郁发生发展前期的动态机制。团队聚焦在压力和预防，探索慢性压力是如何引起抑郁的动态变化机制。在众多的和情绪相关的核团里，团队关注一个叫外侧缰核的核团，它介导多种动机行为和负性情绪，和横跨全脑的几十个脑区相比，它在抑郁情绪中的反应都特别的突出，因此被称作是大脑当中的“反奖赏中心”。然而外侧缰核是一个皮层下的脑区，并不能直接接受和处理压力相关的信息，它是如何接受来自上游传递过来的压力信息，并在时间和空间上整合为内在抑郁情绪状态？团队成员首先结合免疫组化、钙成像和电生理，进行全脑无偏差筛选，发现多种证据都铆向同一个上游核团——外侧下丘脑，它投往外侧缰核的神经元能快速，高效的响应多种压力。团队成员们非常的兴奋，接着他们迫不及待地想知道它在压力状态下的响应模式是什么？它是如何接受处理压力信息的？成员们通过在体电生理记录的方法，发现外侧下丘脑会在压力状态下表现出特殊的 40Hz 成簇放电模式，这种 40Hz 的成簇放电，能引起外侧缰核 100Hz 的偶联放电。崔一卉在博士期间的电生理训练，让她迅速联想到这种偶联放电意义非凡，它符合著名的“赫伯法则”，具有偶联性，重复性，这种偶联放电，形成了持续稳定的突触可塑性增强，从而大大提高了压力信息的传输效率。团队非常生动形象地将这种特殊模式称之为“压力电码”。紧接着，他们想要探究这个“压力电码”的生理意义是什么，通过光遗传学的方法，团队在完全没有经历过压力的小鼠脑中

植入这种“压力电码”，令他们兴奋的是他们成功在健康小鼠上仅凭光照就诱导出稳定的抑郁情绪，首次实现了情绪记忆的“移植”。

这项工作在大家的翘首以盼中于 2022 年 2 月新年伊始发表在神经科学顶刊 *Neuron* 上，受到 *Neuron* 编辑部的高度赞扬，成功选为当期杂志封面文章。这项研究填补了压力导致抑郁的时空动态机制的研究空白，为探索预防压力导致的抑郁的神经调控手段和针对压力的特异性环路及分子药物靶点提供了强有力的理论依据。此外，该研究也大大拓展了突触可塑性及赫伯法则的生理意义，开拓了其在情绪领域的重要作用，从而从深度和广度上增加了领域内对突触可塑性的更进一步的了解。*Neuron* 杂志评审专家对这项研究给予了高度评价，“这项研究非常有趣和新颖，运用大量前沿技术，揭示了慢性压力导致抑郁的动态机制，在抑郁症研究领域有重要意义”等。在该成果发表，被连续两年选为 web of science 高被引文章。

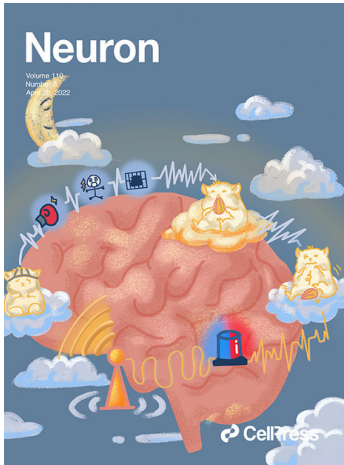
时间回到 2020 年的夏天，疫情形势回暖，实验室成员的集结加快。机缘巧合之下，香港浸会大学的大二学生秦琪前来短期实习。机敏负责的秦琪给大家留下了深刻的印象，而大家的友爱互助也让秦琪感动不已。与此同时，远在西安的硕士生吕子健已经注意到这个充满潜力的年轻实验室。每一位能在浙江大学独立的研究员，都必然拥有过人的学术履历。一心向学的吕子健在拜读并仔细研究了崔一卉之前在抑郁症和学习记忆领域发表的一系列重要学术成果后，深感钦佩，萌生了想要成为崔一卉麾下一员的想法。2022 年 2 月 2 日，吕子健看到了这篇新发表的 *Neuron*，严谨的思路和崭新的视角让吕子健坚定了自己前来求学的决心。

在接天莲叶无穷碧的季节，吕子健的硕士研究生学习阶段也落下帷幕，对崔一卉实验室的向往让他不愿选择大部分师兄师姐曾经选择的路，不愿如他们进入高中成为一名老师，而是听从内心深处的随着时间不断膨胀的，想要继续科研之路的心，向年轻的教授诚恳表明自己想要学习的决心。他曾看到网上的一段话：当所祈求的愿望足够强烈时，幸运女神就真的会光顾。当时唯物论的他嗤之以鼻，现在却觉得这份真挚的心情被幸运女神聆听到了，他竟然很快收到了偶像导师的愿意为他提供一个进步机会的回邮。当交接完当下的任务，吕子健踏上了映日荷花别样红的求实园。

对于学生来说，导师是他们科研工作的领导者和引路人，只有跟随正确的导师，

才能在博士研究生阶段获得极大的收获。如何认定一个优秀或者说合格的导师呢？每个人都有不同的判断标准。对于吕子健个人而言，他认为一个值得学习的导师是那种明确自己目标并为之不断努力的老师。而崔一卉老师正是这样的导师。崔一卉言传身教，无所保留得尽心培养她手下的学生，对吕子健而言，在他懒散懈怠时，崔老师常常提醒他“要想得到一样东西，必须付出相应的努力才行”；在他实验进展遇到困难时，崔老师总会建议他“多思多想，多交流才能找准方向”；在他的课题遇到瓶颈时，崔老师会鼓励他“有目标就先去做，不论结果如何先做再考虑方向”。吕子健虚心接受崔老师的教诲，学习崔老师的科研精神，逐渐从来自自由散漫的状态变得积极向上、努力奋斗。

吕子健来后没多久，实验室又迎来了新鲜的血液——谢其峰。对谢其峰来说，崔一卉并不是他的第一位导师。在刚刚入学的时候，他是另一位老师的学生。然而，由于某些无法预料的原因，他不得不寻找新的导师。在了解了一些情况后，他发现崔老师培养了一批优秀的学生，于是选择了崔老师作为自己的新导师。2022 年的秋季，谢其峰第一次见到了仰慕已久的崔老师。崔老师告诉他，她对学生和科研都有着严格的要求，要求学生具备良好的科研习惯。刚听到这些要求时，



封面图



团队合影

谢其峰心里稍微有些压力，但同时也充满了期待。他希望自己能够在这样严苛系统性的培养模式下成为一名优秀的博士生。随后，崔老师介绍他认识了实验室的其他同学，他们都是友好的人。怀揣着些许不安的心情，谢其峰开始了新的实验室学习生活。一开始，他先是跟着实验室的前辈们学习，在与她们学习的过程中，他学会了许多实验技术和应该注意的细节。她们也在生活和学习上给了他许多宝贵的建议。在这个初始阶段，崔老师也非常关心他的学习情况，关注他是否适应了工作的节奏。不过，有些慢热的谢其峰在一开始并没有展现出足够的主动性，他没有主动和崔老师沟通很多事情，导致许多实验没有及时处理和分析，实验设计和实验的连续性也没有做好计划。在这个过程中，崔老师仍然积极地帮助他寻找实验资源，并提出了实验意见。然而，随着实验的进行，整个课题的进展并不顺利。于是，崔老师找他认真谈了谈，指出了他在科研习惯上存在的问题，包括生活工作不够主动，计划不够详细等。同时，崔老师也给了他许多宝贵的意见。在这之后，谢其峰深刻思考了自己的问题，并思考应该做出怎样的改变才能更好地适应实验室的节奏。听了崔老师的意见后，谢其峰也学着实验室的其他同学，提前做好实验计划，并与实验室的其他同学和崔老师讨论课题和阅读的文献。他增加了高效率工作的时间，提高了自己的做事效率。渐渐地，他感觉自己的学习和工作逐渐走上了正轨，对各种实验也能更加顺利地完成。未来仍然有很长的路要走，他知道自己还有很多可以继续进步的地方。

时光荏苒，光阴飞逝，秦琪完成了爱丁堡大学“儿童与青少年心理健康”的硕士学习、在结束实习的第 1149 天，曾经在实验室愉快的经历冥冥之中牵引着她重回故地，最终决定成为崔一卉教授的一名博士生。秦琪的短期实习经历让她近距离感受到了团队每个人的可贵可爱，打破了她曾经以为的博士生刻板印象，发现大家不开心的时候会抱怨身边的糟心事，志得意满的时候也会想要昂着下巴暗戳戳地炫耀一下。实验室里的所有人真实可爱、情绪稳定、性格温和，会细心得教秦琪专业知识和实验技能。在那段短期实习的日子里，崔老师曾向秦琪介绍她作为学生在实验室的经历，分享在前辈仅此一次的教学情况下，崔老师是如何快速笔记，或录像或录音，回去消化知识，争着一口气，争取做全实验室最全能的人才，她也确实做到了；

在遇到困难时，崔老师也曾鼓励秦琪：“事情未到无法挽回的地步，就有扭转现局的机会，如果连尝试都不去做，那永远都成功不了”。这些话深深烙印在秦琪的脑海中，让她意识到，有些道理，不是掰碎了喂到嘴里才能学到，而是看到这个人站在你面前，她的三观，她的心态，就能很深刻地感染到你。秦琪预感她可能很难再碰见这么合拍的团队了。结识一个合拍的人对她而言就好比瓶盖里的“再来一瓶”；遇见一整个团队都合拍，那堪比乐透的一等奖了。一晃三年过去，一朝沐杏雨，秦琪受益至今。看着入秋以后的梧桐，有美人迟暮的端庄，秦琪的心也洗去铅华，终于沉淀下来。如今她终于脚踏实地地站在了这新的起点，兑换了三年前拿到的乐透一等奖。

在崔一卉老师的团队中，大家带着自信和决心，迎接着未来的挑战。她们深知，这个旅程充满了困难和挑战，但她们也相信，只要她们保持积极的心态，不断努力学习 and 成长，终将能够实现自己的梦想。每个人在继续自己的成长，也参与实验室的成长。

（供稿人：杨惊、谢其峰、吕子健）