



中建鋼構

智能制造故事（一）



目录 CONTENTS

一、研发创新故事

- 1.先出门，再回家.....02
- 2.做钢构人自己的装备：柔性焊接机器人的研发路.....10
- 3.和时间赛跑，协作焊接机器人崭露头角16
- 4.智能坡口切割单元的非凡研发之旅.....25
- 5.钢结构工业互联网平台的缘起缘落.....31
- 6.一条完美的“智能”焊缝.....38
- 7.从新兵到领航人42
- 8.在创新路上书写青春之歌.....46
- 9.智能制造技术的探索者.....50

二、技能竞赛故事

- 1.从小白到高手.....53
- 2.带着焊接机器人一起“披荆斩棘”58
- 3.第一次就要做到最好.....62
- 4.我的工作搭档是机器人.....66
- 5.焊花下的成长与蜕变.....70
- 6.弧光淬精艺，匠心铸工魂.....76
- 7.技能铸就梦想，汗水浇灌未来.....79
- 8.“冠军”是这样炼成的.....84

前言

从 0 到 1，从单一的产线建设到自主研发 8 款智能装备实现市场化，中建钢构的智能制造追梦之旅波澜壮阔。为集中展现公司在智能制造领域过程中发生的感人故事，我们在全司范围内征集智能制造故事，现将前期征集的内容进行辑录成册，以飨各位钢构读者。

本故事集精心收录了钢构人在智能制造领域的求学之路、产线建设、技术研发以及技能竞赛赛场上发生的感人故事，对那些在幕后默默付出、勇于创新的个人和团队进行深情致敬。

在智能制造的求学之路上，我们的故事集记录了那些敢于挑战、勇于创新的中建钢构人，感受他们面对中国智能制造起步阶段的挑战，以及在国际合作中不断突破自我、汲取知识的宝贵经历。他们的故事，是关于选择、勇气和成长的故事。

在国内首条智能制造产线的建设历程中，我们不仅见证了技术难题的攻克，更感受到了团队合作中的感人瞬间和项目成功后的成就感。

在智能制造研发领域默默耕耘的个人和团队不会忘记，我们将探索产品开发的初衷，跟随研发团队脚步，体验他们在攻克技术难题、团队合作中的深刻故事，以及新产品、新技术成果的展示。

最后，我们将带你走进焊接机器人技能竞赛的现场，一同感受参赛者在面对新技术挑战时的坚持与努力，以及他们在竞赛中的成长和收获。

这些故事，是中建钢构智能制造发展的缩影，我们希望通过这些故事，激励每一位读者，无论身处何种岗位，都能在追梦的道路上，勇敢前行，不断探索，共同书写属于我们的时代篇章。

先出门，再回家

——文/冯清川 智能制造研究院

在浏览网页时，偶然间看到这样一句话：“旅行不是为了出发，而是为了回家”。我走出办公室，看着研究院里大家忙碌的身影，也想起了一个“先出门，再回家”的故事。



2015年，那时候的我的心思都扑在建筑钢结构智能制造领域的调研，长期苦于国内缺乏技术研究的困境，于是我想：如果没有人搞，那就我先来！作出决定后，我便做了一份方案提交给公司，从智能制造的构思说到我在这个领域积累和优势，前前后后只说三点：这个研究可以干！我能干！让我干！

“不会干就先看，看谁的？出门看别人的。”当时，建筑钢结构智能制造在国内完全是个空白，第一件事就是企业召集了三十多个技术骨干，开启了第一趟国外学习考察之旅。

我们辗转各国，满怀期待地拜访了意大利、美国、德国、日本等国家最先进的建筑钢结构工厂，最终却总是看到一幅冷冷清清的场面，和国内工厂热火朝天的景象截然不同。

德国供应商向我们解释说：“想必你们都看到我们国家的建筑钢结构工厂普遍十分萧条，那是因为市场不大的缘故，我们德国一年（2015年）建筑钢结构的产量，还没有你们一个广东省的产量大，他们现在的设备、产能，应对当下的市场已经绰绰有余，他们又怎么可能花更多的资金、人力、物力去建造更好更现代化的智能工厂呢？”

这些国家不是没有好的技术、好的产品，而是没有一个足够大的市场容量来支撑他们的智能制造。这样看来，我国在建筑钢结构智能制造业的发展中，是蕴含绝对潜力的。

随后几日，在供应商的协助下，我们走访了各国的相关大型展会、高校实验室、行业协会等。一圈下来，我的心情是愈发欣喜，

又愈发沉重。欣喜的是我发现他们建筑钢结构的锯床、焊接、切割等技术装备确实先进，管理也非常完善，有很多值得学习的地方。沉重的是人家的技术确实很先进，我们跟人家的差距太大，实在是太大了！

但我并不感到灰心，人家的技术确实先进，就像一座座高峰。我只感到紧迫，中国建筑钢结构技术仍是路漫漫其修远兮，我们的研究还要快马加鞭。

在我们带回的行李箱中，塞满了的各种产品资料。有公司的同事问有没有带回什么土特产，我放声大笑，拍了拍身旁快要堵住公司道路的行李箱说：“有！有！多着呢，大家都来分！”



回家后我便着手开始智能制造的研究。智能制造不是一项技术的创新，而是一整套技术体系的建立，里面涉及了方方面面的内容，就好像一栋大房子；每一份资料只代表技术体系中的某一个单项的内容，就好比房子的一砖一瓦。智能制造是一项大工程，出门“取经”只是拉开了舞台的帷幕，吃透“经书”才是唱好这出戏的开始。中建钢构在深圳的一个科技园里有一个不常用的老会议室，我便跟领导打了报告，将这个会议室作为一个临时的研发基地，开始了漫长而艰苦的研发工作。

大家每每提起这个临时研发基地，常常大倒苦水。有人说会议室太久没用了，空气都漫着一股霉味儿；有人说墙壁上的油漆有些已经剥落，露出了斑驳的水泥墙面；也有人说空调设备老化严重，不仅制冷效果不好，还整天“嗡嗡嗡”的响。我听了只是笑笑，大家其实都是在放马后炮。在那个时期，谁不是睁眼就盯着资料，张嘴不是吃饭就是交流想法？那时候大家只有工作、吃饭、睡觉三种模式，饿了都懒得出会议室的门，直接端了盒饭就吃，吃完继续开会讨论。



还记得那个时候我们常常为了一个设备技术细节，在会议室争论到半夜。有设备供应商后来坦陈，第一次来研发基地做技术交流的时候，曾经无意间看到了墙上的工作安排时间表，被这种持续性的“5+2”“白+黑”的“开挂模式”吓了一跳。

刚开始，我还是想和外国企业合作，跟德国、日本的相关公司都洽谈过，但他们需要的研发时间都很长，至少要三年半以上才能生产出样机。我暗自摇头，智能制造只争朝夕啊。另一个问题就是中外合作存在许多壁垒，比如芯片问题、接口问题、远程控制问题等等，“高精尖”科学技术控制权的重要性不言而喻，通用技术可以借鉴，可以合作，但最核心的技术定然是许多工业国家的绝密，人家不会轻易给你，将来还很有可能被人卡脖子。因此，我最终决定要自主研发。



为了提高研发效率和速度，我另辟蹊径，在国内外广纳贤才。多亏了当时国务院出台的《中国制造 2025》，一批海归博士、杰出青年、有志人士等年轻精英积极响应国家号召，新兴创办了无数的科技公司、装备公司、信息化公司。他们都在全力以赴地搞创业，搞研发，在彼此合作中，他们不仅满怀激情，还不计报酬，不计成本。我和这些年轻人可谓是一拍即合，将数十家相关科研企业的技术人员整合在一起，“你的人，我的人”组成一个新的专家团队，联合研发，联合制造。

借鉴、消化、吸收、提升、失败、苦恼、汗水、泪水……我们从来没有停下过脚步，不断在追赶，呕心沥血，殚精竭虑，披星戴月，只争朝夕。老旧的会议室，见证了我们的同舟共济，见证了我们的不懈拼搏。



终于成功了！“集众智者成大事”，经过了七个月的日夜奋战，我们终于研发出一套系统完善的“重型H型钢智能模拟生产线。”我们所有人都激动地聚在一起，忘情地握手、拥抱、鼓掌、欢呼、流泪……我也难以按捺心中的澎湃，只觉热泪盈眶，模糊了视线，心中只填满一个念头：我的梦想实现了！

从开始研发，到智能制造模拟生产线的建成，仅花了7个月时间。比国外相关科研机构所需要的三年半时间整整快了两年多，这样的研制速度让德国和日本的同行的惊叹不已。这样的研发成果并不是我个人的功劳，而是我们研发专家团队集体智慧的结晶。

我只是很幸运地踩上这中国智能制造技术变革的美好时代节点，带领大家一起参与了这个项目的研发而已。面对采访时，我也常常

向参与研究的科创企业表示感谢与歉意：“在那7个月的时间里，我们几乎把当时国内建筑钢结构行业最全工序、最顶尖的、最有原型基础的相关科创企业都折腾了一遍，真是对不起他们。”但我依然怀着自豪与骄傲，因为正是通过这次大折腾，才会把我们行业原来的传统制造向智能制造的转型方向推动。

做钢构人自己的装备： 柔性焊接机器人的研发路

——文/左志勇 智能制造研究院

在这篇文章中，我们跟随智能制造研究院副院长左志勇的脚步，见证他和他的团队如何从革命启蒙到产品迭代，再到智能制造的规划，一步步实现自我超越。他们的故事不仅是对创新精神的颂歌，也是对坚持和团队合作的深刻诠释。让我们一起探索这段充满挑战与成就的旅程。

做钢构人自己的装备，从初期的革命启蒙到对产品的更新迭代再到智能制造规划团队的发展，这句话或者说我的这一自我使命感贯穿至今。

革命启蒙——温故知新，不器自强

2020年，我和我的团队踏上了一段探索之旅，目标是开发一款既适用于工厂又适用于现场的轻便焊接机器人。我们面临的第一个挑战是将熟悉的场景转化为陌生的产品概念，就在这时，广东厂车间购置的一台日本柔性焊接机器人引起了我们的注意，这台设备一直处于闲置状态，这台机器人成为了我们“竞品分析”的起点。为了深入了解“竞品”，我向广东厂请求，希望能有一位焊接大师的加入，帮助我们进行工艺焊接实验。在30多度高温下，我和团队成员刘国栋、刘江涛以及焊接大师白新涛，进行了一周的连续焊接作业，完成百项实验。针对不同的板厚、不同的坡口、不同的间隙，白新涛的笔记本上都详细地记录了每一次焊接的参数，这些数据成为了

我们宝贵的财富。就这样，我们完成了对产品的革命启蒙探索，也坚定了做钢构人自己的“芯”产品、新装备这一信念。



三代执着——务本立道，取水一瓢

2021年，我们的自主研发的第一款柔性焊接机器人正式立项。这是一段充满挑战的旅程，我们经历了无数的“第一次”：第一次与供应商对接，第一次编制产品BOM清单，第一次自主机械设计，第一次组装机机械结构，第一次通过机械模组完成功能的整合集成。尽管我们缺乏机械设计经验，遇到了诸如磁铁耐高温不足、设备过重等问题，但这些困难并没有阻止我们前进的脚步。2022年，我们迎来了第二代“胖子”的研发。这是一段艰难的岁月，项目经理和机械设计的意见分歧，“机头设计风波”数十天的连续加班，以及前期行业调研中的挫折，很大程度上影响考验着团队的信心。针对这些问题，我们在机械设计上采取红、蓝军对抗策略，综合采用各自版

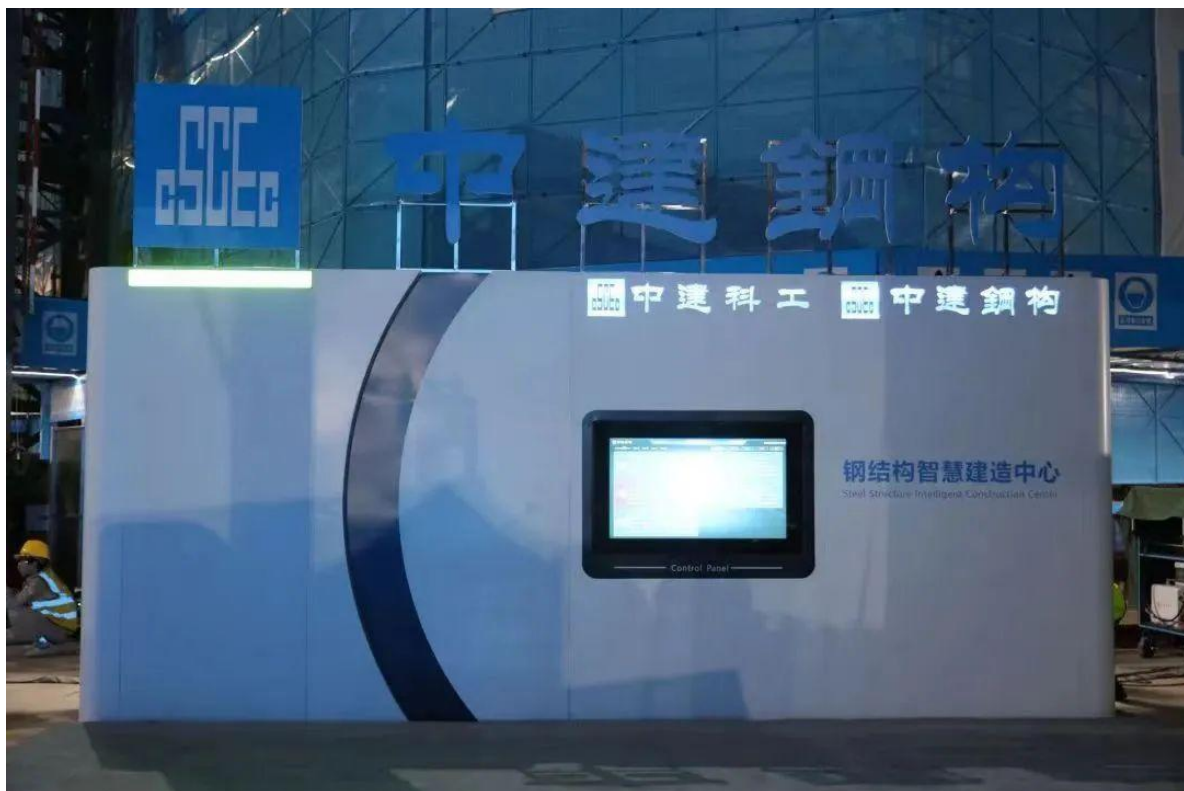
本的优点，确保及时完成审阅；在系统软件的决策上，加强团队成员对软硬件分析的同时，通过沟通交流、投票决议等方式来调动大家的积极性。最终完成了第二代机器软件层面对硬件的驱动能力，实现通过示教器通讯控制焊机。



2023年10月，我们的产品科技展展出。为了保证展出顺利，刘伟和邓晓龙连续两周加班加点，修复各种程序BUG和系统问题。在参展现场甚至用随身携带的锉刀调整动轮大小，确保了产品的完美展示，科技展展出圆满结束。

2023年10月的参展之后，我们面临新的挑战：优化轨道与小车的适配性、提高焊枪末端精度和稳定性差。为了应对这些挑战，

第三代“小钢”的研发应运而生。并将其纳入了 2024 年 C 塔项目智慧平台&柔性焊接机器人项目。为了保证产品准时交付，我设立了两个时间节点，5 月 25 日作为项目启动的里程碑，9 月 5 日则是交付验收的最终期限。



在为期两个月的技术优化期间：我们团队在机械整理优化、软件控制、上位软件开发、运行测试等多个方面进行了深入的工作。6 月份，深圳坪山区的最高温度达到了 33 度，实验室温度接近 37 度，团队坚守岗位，完成了焊接测试。团队里的蓝冬东更是连续一周进行调试，每次工作结束后都是汗水湿透了衣服。为了缓解这种状况，我加快了后勤保障的建设，推进空调设备安装的同时，为团队同事提供酸梅汤等解暑饮品作为临时过渡。

从8月23日到9月5日，我们进入了为期两周的10套产品交付阶段：我组织了一支研究院10人和外协8人的团队，全力以赴地进行赶工项目。在9月3日前完成了全部10台整机的安装、设备调试、功能测试、数据采集、柔性焊接机器人的操作培训。经过多方协调沟通，供应商积极配合，我们将线上线下资料转换，最终如期交付。



在这三代产品的研发过程中，我和我的团队深刻体会到：我们所经历的过程和成果，只是海面上涌动的波涛与起伏的浪潮，而团队所要做的则是以“为智造赋能”为目标，去追寻探索这片未知的汪洋，无论前方是低谷还是宝藏。团队中的每一个位成员都相信，水面下探索的乐趣是让人为之神往的；而且“创新没有失败”，我们

的经验和教训，都为这个行业的技术发展在做贡献，正如我们在新航线上为后人领航。

行稳致远，方知厚积薄发；临渊羡鱼，不如退而结网。

这些年，我们一直在学习其它企业的发展之路。《华为系列故事：厚积薄发》中提到一个“千锤百炼只为一根线”的故事一直激励着我们，他们的持续创新和坚持不懈是我们学习的榜样。自2015年团队组建以来，我们投入了大量的研发资金，跨越三洲十国，累计调研十万公里，从最初的几人团队，发展到今天的规模，我们的产品种类丰富，获得83项专利，并荣获了多项国家智能制造殊荣。在这三代产品的研发中，过程和成果只是海面上的波涛，而我们的目标是为智能制造赋能。我看到，钢构人已经有了自己的“芯”产品、新装备。

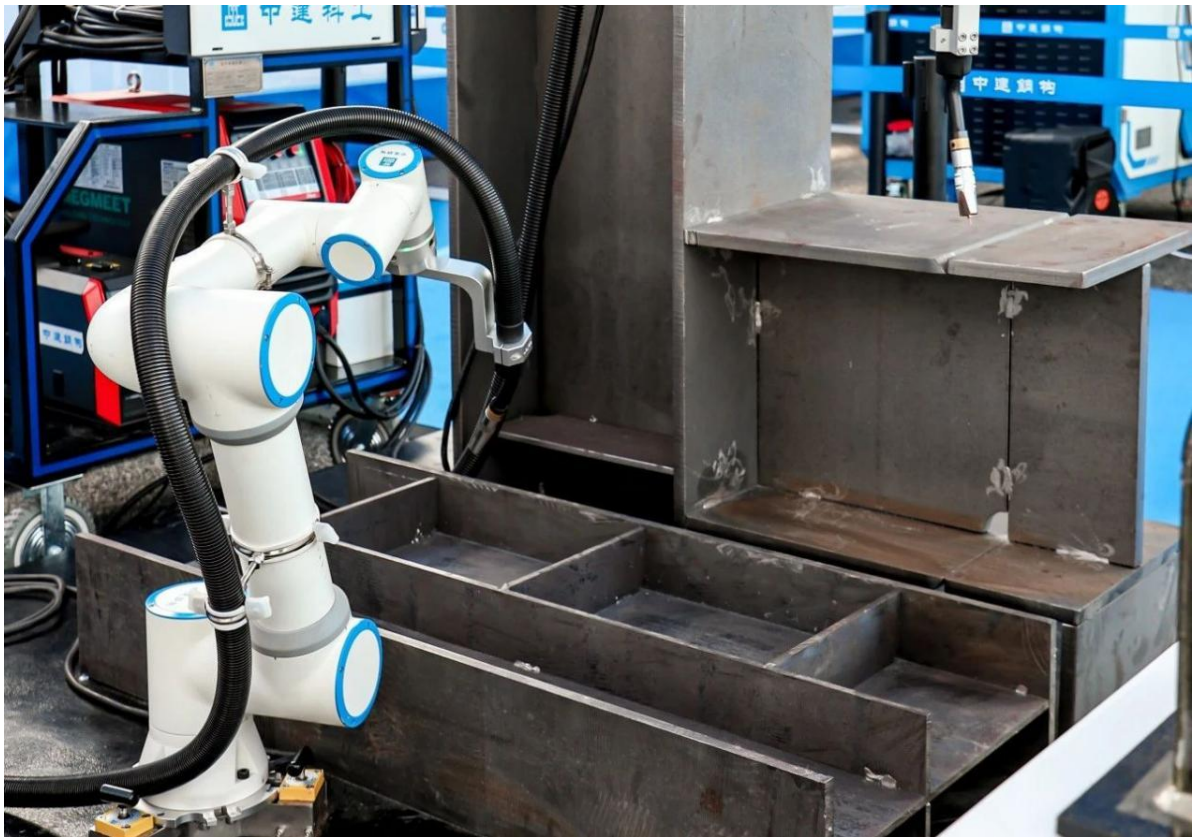


和时间赛跑

协作焊接机器人崭露头角

——文/邓思阳 智能制造研究院

2023年11月3日,在中建科工第三届科技大会暨产品发布会上,一款轻便且富有“灵性”的磁吸式焊接机器人首次登场便引起了广泛的瞩目。



这款由中建钢构自主研发的协作焊接机器人,其磁吸式设计使得它可以轻松地附着在各种钢结构上,免去了繁琐的螺栓安装,实现了即安即用的便捷性。此外,其轻巧的机身和灵活的动作让它即

使在狭小空间内也能自如地完成任务，而其出色的场景适应能力使得它轻而易举的应对工地现场复杂多变的环境。本期“智能制造故事”将带来中建钢构自研协作焊接机器人诞生的背后故事。

“铁骨仁心”的研发征程

当前，现场焊接工作存在着温度高、噪音大、空间有限、环境复杂等痛点问题；行业也面临着优秀焊工数量短缺、学习门槛高、迫切需求自动化及智能化焊接方案等问题。在此背景下，中建钢构协作焊接机器人团队正式成立，怀着“创新勇争锋，协作铸精品”的信念，正式开启了协作焊接机器人的研发之旅。

要说协作机器人遇到最大的挑战，那便是时间。一拖、一拉、一焊，这些人工看似简单的动作，在机器人身上却需要整个团队付出昼夜不停的实验和测试。组装、调试、测试等环节在其他机器人的研发中可能较为轻松，但在协作焊接机器人的开发过程中，这些环节反复进行了数十次。



回想起研发过程中的艰辛，那些日日夜夜的付出和挑战，每一刻都历历在目。

一次实验过程中，机器人转换为侧挂模式时，展臂突然猛地下坠。突如其来的状况让实验室的气氛骤然紧张起来。起初，大家都认为是机器人控制系统的代码出现了软件故障或异常行为，团队的软件工程师开始了紧急检查，但始终未发现代码异常。为了深入分析，团队机械工程师协同团队电气工程师提出对机器人本体进行排查，仔细检视机器人的机械结构，并对机器人的传感器数据和性能日志进行了深入分析，确定机械故障是否为下坠的原因。



经过多轮的测试和调整，终于找到了问题的根本：一个至关重要的传感器在侧挂模式转换时未能正确响应，导致动力系统失去了平衡控制。时间在大家的专注中慢慢流逝，尽管已至深夜，但团队成员都在为解决方案而忙碌，因为我们深知，只有解决了这个问题，协作焊接机器人才能更优异。

而解决问题的关键在于一项创新性的临时修复方案，该方案涉及重新编程传感器的响应算法，并调整侧挂模式下的动力分配策略。几个小时后，协作焊接机器人再次启动，平稳地转换到侧挂模式并成功完成了精确焊接的任务。



这不仅仅是一次技术性的修复，更是对团队凝聚力和决心的深刻考验。协作焊接机器人团队不仅在技术挑战中寻找突破，更是在困境中锻造克服万难的意志。这一经历让整个团队更加坚定了前行的信念，也逐渐提高了应对各种复杂情况的能力。

最终团队短短三个多月内调试出了一个能够稳定运行的机器人版本。这个版本提前整整4天交付到首个项目进行应用。在项目中，协作焊接机器人能够符合预期地适应工地现场复杂的环境，并且在平焊、立焊等不同焊接中均展现了出色的焊接效果。



科技大会的“紧张”时刻

当协作焊接机器人在科技大会上进入大众视野时，就备受各业界领袖和技术专家的极高期待，整个团队都感到无比紧张和兴奋。展会前夕，我们反复检查、调试机器人，确保在展出时完美运行。回顾起“备战”科技大会的每一天，团队成员的脸上都是写满焦虑与期待，因为我们深知展示的每一刻表现都将直接影响到项目的未来。

展会当天，紧张氛围更是达到了极点。随着演示的开始，负责操作的团队成员心跳加速，他们深知任何小小的失误都可能这样的高压环境下放大。参展观众中的领导和专家们表情严肃，所有的目光都紧紧锁定在协作焊接机器人的每一个动作上，不时交头接耳。团队的大家都紧张地注视着他们的反应，心中充满了不确定，任何的犹豫和质疑都可能意味着他们需要回到设计板上，进行更多的调整和测试。

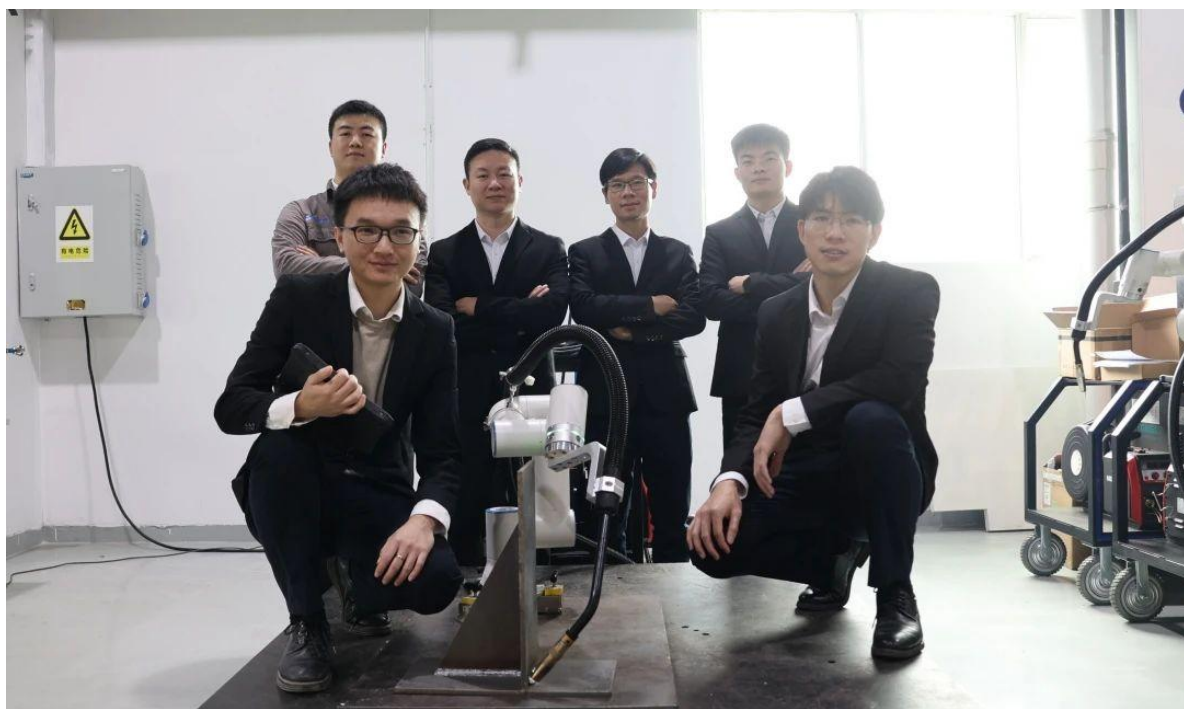


“小停顿” 铸就强大团队

就在我们的机器人在执行焊道转换任务时，它突然停顿了下来，参展观众的呼吸似乎都在这一刻凝固。团队成员迅速反应，紧急对机器人系统资源进行重新分配，并检查其与控制系统之间的通信连接。心中默念着所有的准备工作能够有所回报，经过几秒钟紧张地等待，机器人重新开始工作。后来我们发现，停顿的问题恰恰出在系统资源管理上。在执行复杂的焊道转换任务时，机器人的处理器

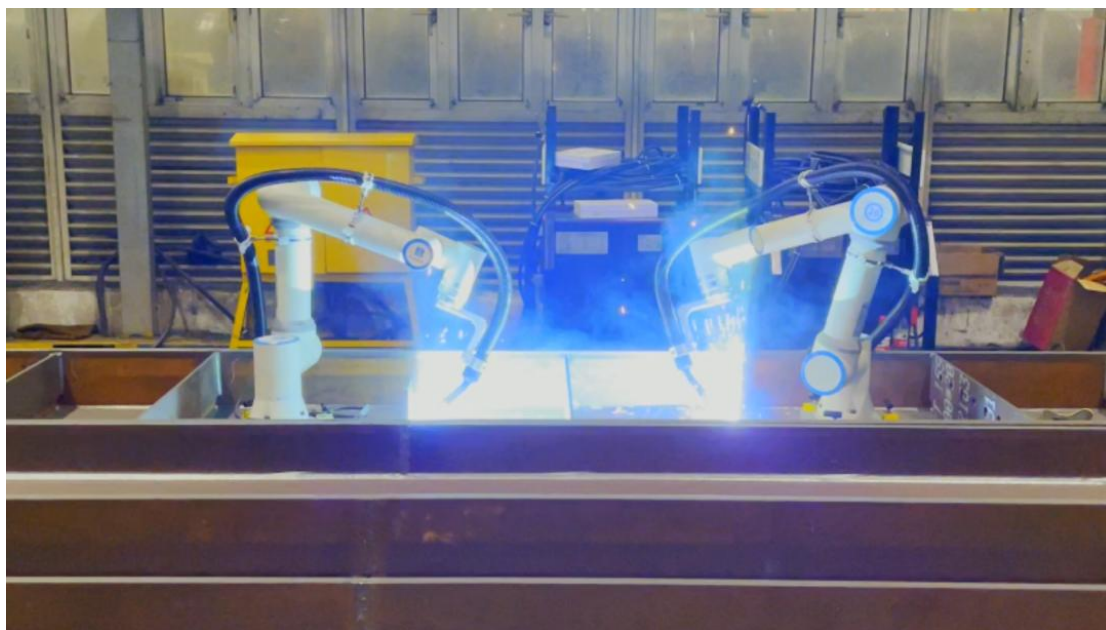
遇到了短暂的过载。由于我们在软件中设计了一套资源管理和优先级调度机制，机器人能够在遇到资源竞争时，自动暂停非关键任务，重新分配处理器资源给当前的主要任务。这次，正是这套机制让机器人能够在几秒钟内恢复，并平稳地完成了演示。

尽管展出最终成功，但那几秒钟的停顿让我们深刻认识到，在技术的前沿，每一步都充满挑战。领导和专家们的反馈大多是积极的，他们也对机器人的性能表示赞赏，同时也提出了宝贵的改进建议。这次展示不仅是对机器人的一次考验，也是对整个团队应对突发状况能力的一次测试。



每次紧张而充满挑战的氛围，让我们更加团结，坚信通过不断的努力和创新，能够克服任何障碍，推动协作焊接机器人向前发展。也正是抱着这样的决心，团队成员们趁热打铁，新一代的协作焊接

机器人“精灵”成功问世。如今，协作焊接机器人系列产品已成功应用在深圳前海自贸时代中心项目、中建钢构广东和天津制造基地等多个场景。



智能坡口切割单元的非凡研发之旅

——文/陈春国 智能制造研究院

在钢结构制造领域，坡口切割的效率和精度至关重要。面对传统人工操作的局限性，中建钢构智能制造研究院装备事业部副经理陈春国和研发团队在深入调研后，决定采用科技手段进行创新。经过 120 个日夜的努力，他们成功研发出一款智能化、高精度、高效率的坡口切割设备，不仅提升了效率，还实现了自动化切割。这款设备在多个领域展现出巨大潜力，为制造业的转型升级贡献了重要力量。

第一章：梦想的火花

2022 年 7 月的一个下午，我和我的团队聚集在钢结构制造工厂进行技术调研。我们站在一台火焰坡口切割设备前，与现场技工进行了深入的交流。他们告诉我们，机器人操作门槛高、学习曲线陡峭，而传统的辅助工具虽然易于上手，却需要忍受火焰的高温炙烤并不断调整位置才能加工出较好的零件。这些反馈点燃了我们心中的创新之火，我们意识到，是时候用科技的力量重塑坡口切割行业的未来了。传统坡口切割工艺，依赖人工操作，不仅效率低下，且精度难以保证。在建筑工业化和信息化转型的关键阶段，高精度的钢结构产品，对零件坡口切割的精度和效率要求极高，任何微小的

偏差都可能影响产品的整体性能和安全性。因此，一款集智能化、高精度、高效率于一体的坡口切割设备，成为了业界共同的期盼。研发团队立下了核心部件全国产、设备效率提升 10%、切割厚度提升至 50mm、硬件成本降低 30%的研发目标。



第二章：挑战与突破

研发之路并非坦途。我们首先要面临以下三个挑战：快速高精度的定位识别。我们对高频率线激光、结构光识别方案进行了大量的测试，同时，结合深度学习算法，确保每一次切割都准确无误。其次是优化智能算法，我们自主研发了一套高效的切割算法，设备能根据实时反馈的数据，动态调整切割速度和深度，确保切割面的

平整度和精度。第三个是机械结构的创新，我们采用了模块化设计思想，将切割头、驱动系统、传动机构等关键部件进行独立封装，同时通过优化传动机构和驱动系统，提高了设备的整体刚性和稳定性，确保了切割过程中的平稳运行。在 120 个日夜里，我和团队完成了 8 个机器人厂商、5 个结构光相机和 6 个等离子切割电源硬件厂商的产品调研和技术测试。在最后阶段的切割测试，空气中弥漫着金属切割时产生的气味和高温下的热浪，为了测试机器人控制系统在 50 摄氏度的环境中长时间作业仍能保持最佳性能，我和团队在手中的记录本上密密麻麻地记录着每一次切割的数据。为了保证数据的准确和连续，我们连续进行了十几轮的测试。笔记本经过每个人的传递，哪怕有袋子包裹，还是被汗水“腌入了味”，团队都戏称为真正“汗水的结晶”。

终于，我们逐一攻克了国产化之路的拦路石。这款机器人装备在设备效率上比预期提升了 5%，并可以实现 K 型坡口的自动化切割，赢得了用户的一致认可，而我们创新的一体化半开放式空气帘除尘技术让等切割烟尘无处逃逸，让工人在钢结构车间也能实现不戴口罩的自由



第三章：市场的认可

经过数年的不懈努力，智能坡口切割单元终于研发成功并推向市场。其独特的优势和价值立即引起了业界的广泛关注和高度认可。在这一过程中，我们收到了一个具体案例，它生动地展示了我们智能坡口切割单元的实际应用效果。

在某大型工程机械企业的生产线上，传统的坡口切割和上下料作业都是由人工完成的。由于物料类型多、批量小，这导致效率特别低下。企业面临的挑战是如何在保证生产效率的同时，提升切割精度并降低人工成本。我们的智能坡口切割单元被引入到这个场景中，完全替代了人工上下料、切割等作业，同时满足了环保除尘的要求，实现了物料上下料、切割的智能化。

此外，智能坡口切割单元在航空航天、船舶制造、石油化工等多个领域都展现出了巨大的应用潜力。它不仅能够提高产品质量和生产效率，还能够降低生产成本和能耗水平，为企业带来显著的经济效益和社会效益。



随着技术的不断进步和市场需求的不断扩大，智能坡口切割单元的未来发展前景将更加广阔。我们将继续秉承“智驭未来，刃舞精准”的理念，不断探索和创新，推动产品在性能、功能和应用领域上的持续升级。

同时，我们也将密切关注行业动态和市场变化，积极与国内外知名企业开展合作与交流，共同推动智能坡口切割技术的普及和发

展。相信在不久的将来，智能坡口切割单元将成为金属加工领域不可或缺的重要设备之一，为制造业的转型升级和高质量发展贡献更多的智慧和力量。



钢结构工业互联网平台的缘起缘落

——文/吴永强 智能制造研究院

2024年4月，中建钢构迎来了“钢结构工业互联网平台”的正式上线，这不仅是技术革新的体现，更是公司数字化转型的重要里程碑。从最初的需求调研到最终的成功上线，智能制造研究院数字事业部的吴永强带领研发团队克服重重困难，以创新和智慧，实现了办公管理的智能化升级。这不仅是一次技术的飞跃，更是企业文化和团队精神的彰显。让我们一同回顾这段充满挑战与成就的研发之旅，感受数字化转型带来的深远影响。

2024年4月，春意盎然，一个紧密贴合钢结构业务、便捷高效的信息管理平台——“钢结构工业互联网平台”，正式在中建钢构五大区域公司正式上线。它不仅仅是一个信息管理平台，更是中建钢构数字化转型的里程碑，它的到来，标志着公司办公管理迈入了一个全新的时代。

该平台由中建钢构智能制造研究院自行研发，覆盖钢结构设计、制造、安装的全周期航程以及产品数据、钢材管理、生产制造等八大领域，实现了“一个系统管控全局”的宏伟蓝图。它界面简洁，操作便捷，体现了“简单即是美”的设计理念，让繁琐的办公管理变得轻松自如。

看着成果展示，钢结构工业互联网平台从无到有的研发历程如同一张张幻灯片，在我的脑海中闪过。



“求己不求人”的项目缘起

故事的起点要追溯到 2021 年 12 月，当时中建钢构公司的信息管理平台已服务了十年，但随着业务的蓬勃发展，它已显得力不从心。

许多供应商看到了公司的需求，纷纷推销起自己的产品。然而每当公司提到自主研发时，却总是遭到供应商的冷嘲热讽：“你们搞不成的，买我们的产品多好！”尽管外界质疑声不断，但中建钢构的决策者们坚信：“求己不求人”。

最终，信息管理平台的研发重任交到了公司的智能制造研究院肩上。研究院迅速响应公司号召，组建研发团队。秉持“办法总比

困难多，靠人不如靠自己”的坚定理念，研发团队斗志激昂，积极投身于研发工作中，势要以研发成果回击一切质疑。我们将新的信息管理平台命名为“钢结构工业互联网平台”，期望它不仅能成为公司办公管理的好帮手，更能成为推动钢结构产业数字化的基石。怀揣热情、理想与坚定信念，研究院的研发团队就此踏上研发征程。



“千里之行始于足下”的研发征程

研发之路充满了挑战。钢结构工业互联网平台的体量庞大，它需要整合钢结构业务的方方面面，这就像是在构建一个精密的机械，每一个齿轮、每一条数据流都必须精确无误。团队不畏艰难，我们

将整个项目分解为八大模块，再细分为子模块，一步一个脚印，稳健前行。

仍记得，在需求调研阶段，团队四处奔波，上下求索，足迹遍及中建钢构在国内的五大工厂，还向外走访了郑煤机、富煌钢构。甚至在西部工厂驻场一个月，确保每一个细节都了然于胸。我们发现，每个工厂都有其独特之处，这要求新系统必须具备足够的柔性和适应性。经过无数次的讨论和验证，我们终于勾勒出了系统的第一版蓝图。

“逆水行舟不进则退”的攻关时刻

研发之路并非坦途，而是崎岖的山地，需要研发人员齐心攀过一座又一座高山。

还记得在计划管理模块的开发中，团队很快设计并实现了第一个版本，简单易用，灵活高效，可以实现生产加工过程全流程节点的排程，还可以针对不同项目不同节点进行灵活配置。研发团队无不志得意满。然而很快便撞上了第一座高山：仅仅经过3个月的运行，用户便反馈了计划查看不直观、消息发送不及时和查询速度慢等诸多问题。

面对这样的反馈，团队并不气馁。在短短一周内进行了多种方案的论证和大量的数据测试验证，最终敲定了升级方案，成功地突破了系统的性能瓶颈，实现了毫秒级的响应速度，同时将计划界面升级为甘特图，使得查看计划更加直观高效。团队的快速反应、周密验证和全面优化，赢得了用户的认可。

研发的日子并不平淡，发现问题、解决问题才是研发团队的日常。在研发“小钢物流”微信小程序时，我和团队再次遇到了难题。“小钢物流”主要用于采集发运货车的实时定位数据，同时还有构件的实时物流跟踪、里程计算等功能。团队着眼未来，预先估算了系统将来的使用情况，发现小程序每年的定位数据的数据量将达到10亿以上，这意味着系统的数据查询速度将会受到影响，给我们系统的大数据处理能力带来了极大的挑战。

于是，我们全力攻关，在短短一个月内，对TDEngine、influxdb、mongodb等8个大数据存储方案做了调研，并进行了百亿数量级的技术测试。最终实现了查询速度在0.5秒内的技术目标。与其将来出问题，不如现在就解决问题，在团队一个月的奋斗下，一场未来的风波便消弭于无形。



“行百里路半九十”的最终考验

经过2个月的试运行，在2024年4月，钢结构工业互联网平台终于迎来了正式上线的时刻。然而，正当所有人满怀期待时，一场意外却悄然而至——在上线过程中，系统忽然崩溃！数据库中的大量关键数据无法顺利迁移，导致整个系统无法运行，服务器响应速度骤降，已经影响到了各工厂的生产运营。

团队瞬间陷入紧张的气氛中，一个个反映问题的电话如同战阵前的号角声，催促所有人披挂上阵。我们迅速进入应急状态，立即启动了数据恢复和系统回滚方案，并在短时间内找到了问题的根源。原来，部分旧系统的数据格式与新系统的不匹配，导致数据在迁移过程中出现了异常。最终决定通过编写一套新的数据转换脚本，确保所有数据能够以兼容的方式无缝迁移到新系统中。



在几个小时的紧急修复与优化之后，问题终于得到了圆满解决。系统逐步恢复正常运行，最终成功完成上线，为用户带来了 20%的操作效率提升、50%的管理效率提升，系统性能完全达到预期，赢得了用户的一致认可。如今，钢结构工业互联网平台已在五个区域公司推广使用，成办公管理中不可或缺的一部分。

漫漫研发路，关关难过关关过。钢结构工业互联网平台从无到有的历程在我脑海中闪过，这段故事是中建钢构数字化转型的缩影，它促进了中建钢构智能制造研究院的发展，也见证了我的成长。

而我们的故事还在继续。

一条完美的“智能”焊缝

——文/刘江涛 智能制造研究院

在这个快速变化的工业时代，焊接技术的革命正悄然发生。本文将带你走进智能制造研发实验室，一探总成焊接机器人产品团队如何突破传统，利用人工智能和精密传感器，将人类焊工的精湛技艺赋予机器人，改变大型H型钢加劲板焊接的未来。让我们一同见证，从实验室到市场，这台革命性焊接机器人的诞生与成长。

在2022年底，我们团队在智能制造研发实验室成立了，目标是研发一款智能焊接机器人，用于解决大型H型钢加劲板焊接的难题。这不仅是一个技术突破的挑战，更是一场传统焊接方式向智能化转型的革新。

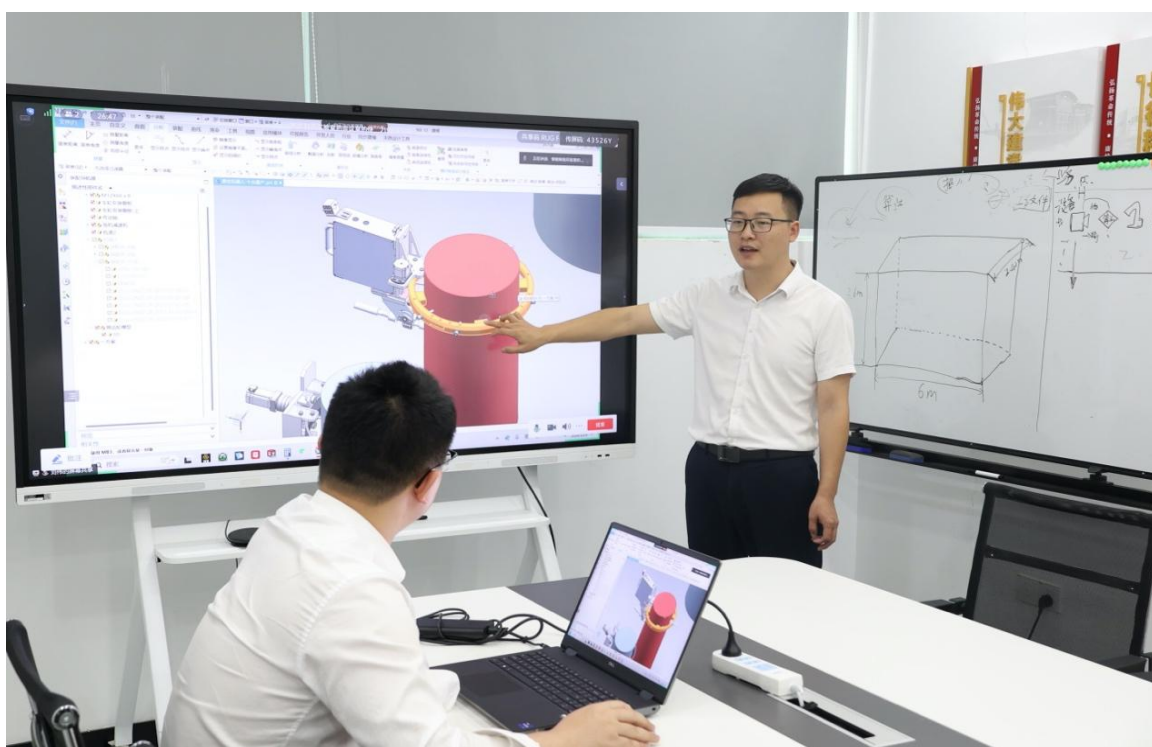


一切都从一次需求调研开始。生产制造厂迫切需要一款智能设

备来应对焊工数量不足和技能短缺的现状。传统的人工焊接方式效率低、工人劳动强度大，难以满足现代工业的高标准。为此，我们组建了一支多学科的团队，涵盖焊接工艺、软件开发、机械设计和人工智能等领域。

首先，我们的第一个目标是解决焊接机器人的快速编程问题——让工件吊上去后，机器人能自动识别焊缝并完成焊接。但起步阶段困难重重，机器人不仅要读取模型软件和 3D 图纸，还需要提取焊缝信息、精确定位，并生成高效的焊接路径。记得刚开始时，我们调试一个程序代码，每天反复试验上百次，焊缝识别率却总是不到 80%。大家一度怀疑：这个“铁家伙”能不能理解我们教它的“语言”？

一次深夜讨论会上，我们围着一块白板，讨论数据转换和焊缝提取的细节。一个同事开玩笑说：“我们这是在教小学生高数。”大家没有放弃。开发人员改了一整晚的代码，第二天测试时，机器人的焊缝识别率终于突破了 90%。那一刻，所有人都长舒一口气。



技术上的瓶颈接踵而至。在焊接的过程当中，机器人需要适配不同型号的钢材和各种复杂的焊缝形状，这要求它不仅要足够智能，还要稳定可靠。在测试中，我们发现在焊接较大尺寸或形状不规则的工件时，机器人的焊缝路径有时会偏离预期。团队陷入了技术难题——如何让机器人“看得准、动得稳”？

为了解决这个问题，我们尝试了电弧传感器和高精度视觉系统的结合方案。电弧传感器能实时检测焊缝位置，视觉系统则模仿人眼对环境进行精确识别。那段时间，团队成员轮班工作，每一次焊接测试都像一场战斗。在某次成功测试后，黄工围着焊缝，用手指轻轻触摸表面，兴奋地喊道：“这条太完美了！”

不仅如此，我们还将曾获全国焊接大赛一等奖的焊工技艺“植入”到机器人中，通过人工智能算法，让它能够自我学习不同焊接工艺的细节。在一次次优化中，机器人终于具备了“看准”和“焊稳”的能力。

2023年，第一台原型机组装完成。点火测试那天，实验室里弥漫着紧张和兴奋的气氛。大家围在机器人旁边，检查每一个细节。

“准备好了！”项目经理刘江涛按下启动按钮，焊接火花瞬间闪现，机器人的机械臂以流畅的动作完成了第一道焊缝。测试完成后，大家迫不及待地地上前检查焊缝的光滑度和精确度。

“这焊缝，真像老焊工的手艺！”黄工摸着焊缝，眼里满是骄傲。有人开玩笑说：“这下它能出师了，‘铁臂阿童木’成了。”原型机的成功点燃了整个团队的士气。



原型机的成功只是第一步。接下来的时间里，我们继续优化程序代码，调整焊接参数，提高机器人在不同环境下的适应性。为了让产品更贴近用户需求，我们邀请生产工人参与测试，根据他们的反馈优化操作界面和功能设计。例如，有位一线工人提出，按钮布局能否更符合日常操作习惯，我们立刻调整，增加了快捷键设计。

从实验室到工厂，焊接机器人不仅提高了生产效率，也减轻了工人的劳动强度。这款产品的成功是团队智慧和汗水的结晶，更是对未来智能制造的一份贡献。

每当看到生产线上机器人焊接的火花，团队成员总会回想起那些深夜讨论和无数次失败的测试。或许，这就是创新的魅力——用坚持和努力，让梦想照进现实。

从新兵到领航人

——文/刘国栋 智能制造研究院

中建钢构智能制造研究院供应链副经理刘国栋在智能技术领域最初也是小白，他积极主动学习，投入到自主研发智能设备大潮中。让我们一同走进作者的智能制造之旅，感受技术革新带来的挑战与成就。

踏上智能制造之旅：从未知到热爱

2019年，我加入了广东厂的智能制造研发中心，开启了我的智能制造之旅。在此之前，我对智能制造知之甚少，只知道工艺放样时需要为智能线加工挑选合适的构件，这和普通产线截然不同。尽管如此，我坚信智能制造是未来的方向，值得我为之奋斗。

我的第一个重要的任务是H型钢线改造，需要对自动化物流、组装、前后道工序、焊接工艺、管控系统等进行全面改进设计，实现H型钢的自动组立与焊接。这个项目让我对智能设备有了全面而专业的理解，也激发了我们自主设计智能设备的决心。



说起来容易做起来难，我们面临的第一个问题是：研发什么产品，怎么研发？不懂就自学。团队里没有专业的电气设计人员，我便自学电气编程，一位机械设计毕业的应届生成为了我的“搭子”。我们通过车间的走访调研，选定一个看似比较简单的场景——牛腿组装。我们靠着年轻的干劲，加上看视频课、请教他人等方式，包括立式、卧式、水平、45度等各种组立形式的方案，最终在一个月之内完成了一款牛腿自动组立的工装。

虽然产品不大，却让我深刻体会到产品研发设计的整套流程，从调研、立项、设计、制造、安装、调试到最终的生产应用。每一个环节我都亲身经历过，积累了宝贵的研发经验。



突破自己：智能焊接技术的探索

不满足于简单的产品，我渴望在智能制造技术上取得新的突破。这时，我想到了焊接。机器人多层多道焊接是一直没有突破的难题，我们团队经历了争论、争吵，从信心十足到后悔放弃，为此我们在中建钢构广东厂的智能制造实验室专门设立一块头脑风暴区。

那段时间，这个区域几乎成了我们的专属领地。最终我们达成了一致，制定了一条智能焊接的技术路线。利用实验室设备资源，我们设计了第一套焊接集成平台架构，在大家的努力下，实现了机器人自动下发焊接参数。后来我将3D视觉相机引入进来，通过相机自动识别焊缝，配合焊接参数的自动下发，完成简单角焊缝的全自

动焊接，形成了我们的第一套机器人智能焊接产品——智能部件焊接单元。



2021年，智能制造研究院迎来了快速增长期，新入职的研发人员也越来越多。我开始采用项目制的方式管理团队，按产品划分项目组，并根据IPD研发流程，设计了我们的研发管理“56法则”，使产品和技术的研发逐步稳定。

这段经历让我明白了“自主核心技术”这六个字的含金量。没有核心技术，就无法打造出有市场竞争力的好产品，研发就是在不断地尝试和实践，更要敢于挑战自己，走出舒适圈。

在创新路上书写青春之歌

——文/栾公峰 中建钢构（华东）

善学习、勇担当，我是细心且尽责的“学徒”

2014年的初秋，阳光透过稀疏的云层，洒在繁忙的车间外。当我第一次穿上工作服踏入车间时，心中既紧张又激动。我深吸一口气，告诉自己：“这里将是我大展身手、追逐梦想的新天地。”那些复杂的工艺步骤，像是一幅幅未完成的拼图，等待我去探索、去拼凑。

在昏黄的灯光下，我常常独自坐在办公桌前，翻阅着厚厚的工艺书籍。书页在指尖翻动，发出沙沙的声响，就像是一首悠扬的乐章。每当夜深人静，我都会轻声念叨着那些工艺步骤，试图将它们深深烙印在脑海中。

2017年，公司内部人员调整，焊接所的同事陆续调离，我意外地成了这个岗位的“独当一面”。那一刻，压力山大，四个桥梁项目和海外澳标项目的重担压得我喘不过气来。“每天都是‘办公桌、食堂、宿舍’三点一线，标准和规范的书都被我翻烂了。”最终，我成功编制了中建钢构第一份澳标焊接工艺文件。

在衢州景观桥的项目现场，我身穿安全帽和反光背心，穿梭在错综复杂的钢构件之间。汗水顺着脸颊滑落，滴落在滚烫的钢板上，发出“滋滋”的声响。我仔细查看着每一道焊缝，用砂轮打磨着不平整的地方，直到它们光滑如镜。每当看到一批批构件焊接质量稳定合格时，我才会如释重负。

回望工作的头三年，百感交集。那时的我，就像一块海绵，不停地吸收着各种知识和技能。每当有空闲时间，我都会跑到车间里，向经验丰富的师傅请教问题。他们手中的焊枪就像魔法棒一样，将一块块钢板巧妙地连接在一起，好不神奇。我站在一旁，仔细观察着他们的每一个动作，生怕错过任何一个细节。



爱钻研、敢创新，我是不断探索的“匠人”

在创新中心的办公室里，我紧盯着电脑屏幕上的数据，眉头紧锁。智能化是制造业的未来，我深知这一点。然而，在试验阶段，我发现现有的焊接机器人并不够智能。每次手动调整机器人姿态和编写程序都让我感到十分繁琐，与“无人车间”的愿景相去甚远。

2020年，我通过与厂家合作，与技术人员一起探讨解决方案。在嘈杂的车间里，我们围坐在一张破旧的桌子旁，头顶的吊扇呼呼作响。我指着屏幕上的数据，与技术人员激烈地讨论着每一个细节。经过无数个日夜的努力，我们终于研发出了“建筑钢结构机器人焊接智能化关键技术与应用”技术成果。

当新技术成功应用于生产实践时，我激动得跳了起来。我站在车间里，看着机器人灵活地挥舞着手臂，将一块块钢板完美地焊接在一起。那一刻，我仿佛看到了制造业智能化的未来，心中默念：“成功了，我们真的做到了！”

善思考、有行动，我是注重实效的“践行者”

在车间里，我紧盯着新引进的自动化设备，发现这些设备的使用率并不高，正在影响车间智能化的发展成果。我眉头紧锁，自言自语道：“这可不行，得想办法提高使用率。”

于是，我着手制定培训计划，并亲自担任教学老师。新技能工人培训如火如荼地展开，一教三，三教九，队伍逐渐壮大起来，在机器人旁边，甚至能看见20出头的姑娘当起了教学老师。

产线配套需要规模效应，一两台设备无法满足生产线的需求。于是，我紧锣密鼓地推进车间智能升级改造计划。在繁忙的工地上，我身穿安全帽和反光背心，与施工人员一起探讨施工方案。我们穿梭在错综复杂的管线之间，仔细核对每一个细节。每当遇到问题时，我都会与施工人员一起讨论解决方案，直到问题得到圆满解决。

2023年，车间已经配备了包括地轨焊接机器人、牛腿焊接工作站、桥梁外焊设备、激光切割工作站等多种智能化加工制造体系。我站在车间里，看着这些设备高效运转着，心中充满了自豪和喜悦。

回首过去，看似寻常但崎岖，成如容易却艰辛。在未来的日子里，我将继续在创新路上书写青春之歌，为公司的智能化发展贡献自己的力量。



智能制造技术的探索者

——文/郭继亮 中建钢构（华中）

在中建钢构武汉厂，一项自主研发的绿色智能焊接技术完成阶段性测试，正在车间内推广应用，这项被称作“千里眼”和“智慧脑”的技术，不仅可提高25%的工作效率，还可大幅降低能耗。

偌大的钢结构车间一派繁忙景象，工人们手持焊枪在各自的工位上紧张有序地忙碌着。车间中心区域，一块显示大屏，实时显示着各个工位二氧化碳气体消耗、电量、焊材消耗量、焊工有效作业时间等数据。

以前焊接产品主要靠工人师傅的手艺，焊接过程中的能源消耗因人而异。作为中建钢构武汉厂创新研发中心负责人，我觉得焊接有时候跟炒菜一样，温度控制都需要反复摸索。合适的配比、时间节奏的控制，才能焊出一道合格、漂亮的焊缝。新技术的应用，就是让这个“炒菜”过程形成标准化。我和我的创新团队通过对数字化焊机加装信息监控采集模块，实时采集各项数据，使得这些数据经5G技术传输，可源源不断地写入数据中心数据库中。不仅车间大屏，即使在千里之外，技术人员也可以通过手机软件实时了解这些数据。

如果哪一个工位能耗消耗异常，技术人员可实时掌握，再通过分析，找出问题，进行智慧管控，下发最合理的焊接工艺参数。数

据库还能进行大数据分析，为技术人员优化工艺流程，提高生产效率，节能降耗，提供数据支撑。目前，该项技术已接入 20 台数字化焊机，焊接效率较传统老式焊机提升约 25%。

研发钢结构三维视觉焊接机器人、智能喷涂机器人，这是我和团队自主开发完成的重要项目。如今，产线上已批量应用机器人，生产效率、产品质量大幅提升。“市面的焊接机器人虽然能焊接，但针对钢结构非标件焊接喷涂，在视觉识别、作业、工艺参数等方面存在大量需要改进的地方。发现这些问题，我就琢磨怎么能改造提升。通过构建焊接、喷涂工艺数据库，给这些机器人植入“大脑”，已经成为一个个经验丰富的焊接大师、喷涂大师，能独立完成焊接、喷涂作业，工厂自动化率和生产效率都得到了提升。特别是在喷涂环节，一个喷涂室配备 2 套协同作业喷涂机器人，通过 AI 算法匹配数据库，机器人喷涂一根构件仅需 5 分钟，快速精准，提高了油漆利用率 20%，实现了绿色低碳喷涂作业，其研发的成果鉴定为国际领先水平”。我自豪地表示，从方案设计、设备安装、数据库开发再到批量应用，全部过程由我和团队独立完成，实现 H 型、箱型等多类型钢构件机器人焊接、喷涂。如今，我已主动解决技术难题 30 多项，技术推广和成果转化达 7 项。



今年，我参加 2024 年湖北省住建行业职业技能大赛——“双智杯”智能建造机器人应用技术大赛脱颖而出，成功晋级决赛，获得第二名。我认为，未来钢结构领域的智能制造大有可为，用科技创新的力量打造建筑业的新质生产力。尽管创新之路道阻且长，但我将带领团队始终以工厂的真实需求和真实场景为抓手，引入更多先进技术，打造钢结构制造工厂的新标杆。

从焊接“小白”到金牌教练

——文/赵海龙 中钢检测

习近平总书记强调“梦想从学习开始，事业靠本领成就”深深地激发了我走技能成才，技能报国的梦想。中建钢构国家级高技能人才培训基地墙上一句醒目的标语：“技能改变命运，学习成就未来”，便是我成长的真实写照。

拨开云雾，找到方向

我出生在河北农村的一个普通家庭，高中毕业后学过厨师，跑过出租车，在工厂当过普工，2013年开始学习焊接这一技能时已经23岁，虽然作为学徒工来说，已错过最佳年龄，起初仅是为了承担起家庭的责任，掌握一门“吃饭”的手艺，才选择和一群十几岁的小青年从零开始学习焊接这项技能。但越接触越发现焊接“很有意思”，直到今天一直在这个领域深耕。

当时，我的焊接知识为零。厂里专门聘请工程师来给我们培训焊接理论知识，这也为后来我的成长打下了坚实的理论基础。也正是因为这一段经历，在当时没有师傅手把手教学的情况下，我就靠观察，研究老师傅的焊接手法技巧，下班后自己练习，才能用2个月的时间从一个“小白”到能独立完成一件合格的构件。

工匠之路，磨砺成长

为了寻找更大的“舞台”学习更多的专业知识。2014年，我来到中建钢构，当时我只有一个想法，抓住机会，把这门“吃饭”的手艺学精。只要我看到同事有更高效的方法就立马凑上去请教学习，身边的每一人都是老师。白天工作一有空闲就蹲在老师傅身边观察焊接姿势，学习焊接技巧，晚上回到家一边看视频琢磨一边回忆白天观察到的老师傅的焊接方式，直到深夜。后来通过公司焊接培训中心专业技师指导、车间“导师带徒”，通过干训结合，我的技术水平得到很大提升。先后参与建设了北京中国尊、天津周大福、石家庄国家会展中心、国家海洋海博馆、迪拜地铁、哈斯彦电厂、科威特国民银行等一系列国内外标志性建筑和国家重点工程。经过近十年的磨砺，使我成长为一线焊接技能骨干。



把握机遇，亮剑敢赢

2023年，公司被认定为第二届国赛焊接机器人赛项天津集训基地。起初我在众多的备赛选手中并无优势，因为是初次接触机器人焊接新技术，也无大赛经验，所以当初只是抱着学习提升的态度参与，后来通过十进八、进六、进四、进二的层层选拔，我以候补队员的身份进入最后一百天的冲刺训练，本是给一号种子选手当陪练，但我坚持以正式选手的要求和态度参与训练，把每一次练习都当成是正式比赛，分秒必争。

集训期间，我搬到单身公寓，每天早晨6点开始练习，到晚上8点结束实操训练后，还会继续学习理论知识、研究技术文件、复盘白天训练得失到深夜，每天两点一线，3个多月里回家的次数屈指可数。“功夫不负有心人”，我从一名陪练被确定为正式选手，站到国赛的舞台与来自全国各地的武林高手汇聚一堂。



比赛过程仍然记忆犹新。三天紧张的赛程是对选手心理素质和技能水平的全面考验，比赛分四个模块，当最后一天模块四即将结束的时候却出现了状况。这个模块主要考核机器人焊接箱型钢结构技术，全程五个多小时，开始我都信心满满按照平时练习的节奏有条不紊地进行着，但在距离比赛结束还有半个小时的时候，再次检查机器人焊接工艺参数的对应设定，发现了错误。我心想：“坏了，这可怎么办，不能就这样让前面的努力白费啊，必须拼了。”随后，我迅速调整好心态，稳定情绪，快速准确地进行修正。最终提前十分钟圆满完成比赛，并以绝对的优势赢得金牌。

也正是通过这些历练，让我更加坚信当初选择学习焊接是正确的。每天与钢构件和焊枪打交道，外人看起来可能又苦又累，但其实焊好每一道焊缝，都是建好每一座建筑的关键，也是在为国家的发展和建设添砖加瓦。通过赛中学、赛中练，我的眼界日渐开阔。从“凭感觉、靠记忆、差不多”到“有经验、有数据、有标准”，我也更加坚信未来要学习的东西还很多很多。

坚守初心，完美蜕变

获得国赛金牌后，我先后担任中建钢构企业培训中心智能焊接机器人专职讲师，在2024年“海河工匠杯”职业技能竞赛中担任机器人焊接项目赛前集训教练。我坚持学习，选修了相关专业大学课程，并考取了国家级裁判员资格。受邀作为“技兴北疆 能创未来”为主题的内蒙古自治区第二届职业技能大赛机器人焊接技术赛项的裁判员。被聘为2024年全国行业职业技能竞赛——第二届全国智能

焊接职业技能竞赛专家组成员，多次参与省市级以上技能竞赛命题和执裁工作。

我深知金牌和荣誉的背后是新时代为产业工人搭建的平台、是精益求精刻苦训练的结果、是团队力量的精彩展现。如今，作为中建钢构企业培训中心一名专职培训讲师，我还承担了工业机器人系统操作和运维员、机器人焊接技术运用培训课题，把自己所学无私传授给更多职工。

我必将不负使命，善作善成，投入培养更多知识型、技能型、创新型产业工人队伍建设的的工作中，向社会和企业输送更多行业紧缺型高技能人才，为发展新质生产力做出更大贡献！

带着焊接机器人一起“披荆斩棘”

——文/陈康 中建钢构（华东）

初入行门，矢志不渝

19岁那年夏天，阳光炽热，我从焊接技校毕业，带着对未知世界的憧憬，正式踏入了中建钢构的大门。厂房内，高耸的钢构件和错落有致的机械设备构成了一幅壮丽的画卷，而我，即将成为这幅画卷中的一笔。

面对那些错落有致、形态各异的钢构件，我起初感到有些手足无措。它们像是巨大的拼图，等待着我去一一解锁。每当夜幕降临，车间里灯火通明，焊枪的火光在黑暗中闪烁，如同点点星光，照亮了我前行的道路。

刚开始，我跟着师傅学习，每天都被他的“批”和“吼”包围着。记得有一次，我因为操作不当，导致一块钢板被焊穿了一个小洞。师傅瞪大了双眼，把我严厉地批评了一顿。那一刻，虽然觉得有点丢脸，但更多的是对技艺的敬畏和对进步的渴望。于是，我更加努力地练习，从最初的生疏到逐渐熟练，再到后来能够独当一面，成为大家口中的“小师傅”。

我并没有因此而满足，而是选择加入中建钢构江苏有限公司焊接培训中心继续深造。在那里，我遇到了我的师傅邱明辉，他的技

艺和敬业精神深深感染了我。每当夜深人静时，焊枪的火光成了我最忠实的伙伴，它映照着我专注的脸庞，也见证了我每一次的进步。



勇攀高峰，创新无限

2015年，是我职业生涯中的一个重要转折点。那一年，我和团队一起研发出了公司首台“便携式Mini型弧焊机器人”，并成功将层机器焊接的先河，还有效解决了小空间施焊的技术难题，使焊接效率提高了125%。那一刻，我站在高楼之巅，俯瞰着这座城市的繁华与喧嚣，心中充满了自豪和成就感。

这次成功并没有让我停下脚步，反而激发了我更大的创新热情。为了突破标准构件焊接的行业壁垒，实现非标件的快速准确焊接，

我开始自学编程、看指令，尝试各种调试软件，了解工业影像技术的应用，寻找着破解难题的钥匙，协助团队开发出隔板焊接机器人和龙门焊接机器人。

2020年，当隔板和龙门式焊接机器人成功落地并在车间投用时，我心中的喜悦难以言表。这项智能焊接技术经协会专家组鉴定，达到了国际先进水平，并获得了中国钢结构行业协会科学技术一等奖。那一刻，我深刻体会到了创新的力量和团队合作的重要性。

不忘初心，砥砺前行

时间转眼到了2022年，这一年，我们团队研发的免示教智能焊接机器人取得了重大突破。它以更快的速度和更高的效率全面超越了人工示教的传统智能焊接机器人，单个设备效率提升了一倍多。作为研发团队的一员，我欣喜若狂，这不仅意味着我多年的努力终于有了回报，更预示着“无人车间”时代的到来。

经过我们的改进，操作者只需将钢结构件安放在对应位置，点选3D模型上需要焊接的焊缝，机器人便能自动规划焊接参数和行走路径。这一创新不仅简化了操作流程，还避免了人工误操作导致的时间浪费和设备损伤。通过开发应用免示教技术，人机交互实现了可视化、简易化，焊接机器人的智能程度也得到了新的提升。

2024年，热爱焊接技术的我有幸参加了全国行业职业技能竞赛——第二届全国智能焊接职业技能竞赛并荣获个人竞赛金奖。这次



竞赛让我深刻地体会到了焊接机器人的重要性，也让我更加坚定了
在焊接这条路上走下去的决心。

回首过去，我感慨万分。从一名普通的焊接工人到如今的行业
工匠，这一路走来，我经历了无数的挑战和困难。展望未来，我将
秉承工匠精神，秉持精益求精、追求卓越的态度，在自己的专业领
域施展才华，为焊接技术的革新与进步贡献一己之力，在平凡的岗
位上书写不平凡的人生。

游润东：第一次就要做到最好

——文/游润东 中建钢构（华南）

“我之所以取得今天的成就，并非我天赋异禀，而是因为我愿意去吃更多的苦，宝剑锋从磨砺出，梅花香自苦寒来”，这是我一路成长的写照。

始于兴趣，做新赛道上的追梦人

2014年12月，中建钢构（华南）规划二期工厂建设，致力于打造国内首个建筑钢结构智能制造工厂。2015年6月我通过校招来到工厂。同年10月，为了新车间的试运行，工厂精挑细选了一批产业工人，前往厂区智能模拟单元进行深化学习。我因在校期间专攻机电一体化，熟悉数控机械和电器维修，荣幸地成为其中的一员，开始接触焊接机器人，从此与智能制造结下了不解之缘。

2017年7月，智能工厂进入试运行阶段，公司请来专业师傅给我们培训。师傅教的都是些基础操作，如机器人的原理、基本动作、基本指令、最简单的焊接等，这些知识很容易掌握。但涉及到复杂的钢结构构件焊接还是需要自己去学习钻研。课上学会师傅教的，课后研究自己不会的，一个多月的培训中，我经常利用空余时间深入学习研究。

在培训的日子里，我经常独自练习到深夜，努力掌握每一个细

节，虽然很累，但我感受到一种前所未有的充实感。我知道，这不仅是对技能的磨练，更是对自己意志力的考验。每当解决一个技术难题，我的内心都会涌起一股难以言表的喜悦，那是对自己成长的肯定，也是对未来的无限憧憬。

基于热爱，做新挑战上的筑梦人

2018年9月，第二届全国焊接机器人操作竞赛将在江苏南京开赛，为进一步磨练自己的能力，我毫不犹豫地报名参加。经过紧张的理论考试与实操考核，最终如愿加入了智能焊接团队，踏上了参加全国焊接机器人操作竞赛的征程。

尽管厂里配备了智能制造经验丰富的教练，但困难依旧很多。陌生的熊猫机器人设备，与厂里的机器人在参数和操作方式上存在显著差异。为克服困难，我全身心地投入到焊接的世界中。白天，在工厂苦练技艺，反复调试参数，不断尝试焊接，力求达到最佳状态。夜晚，埋头于理论试卷，汲取知识，充实自己的焊接理论体系。

一天晚上，正在睡梦中的我，突然听到传来声音“润东、润东”。我一脸茫然地睁开双眼，看到我的队友张少飞站在我旁边，一脸担忧地看着我，他说我睡着的时候嘴里一直在嘀咕做考试题目，把他们都吵醒了。“你年纪还小，这是你第一次参加比赛，重在参与，不用过于紧张”。团队里的几位“老法师”都这样开解我。我嘴上说着“好的”，但心里还是认为即使是第一次参加，也要竭尽全力去

做好，至少不给自己留下遗憾！

经过这次梦话事件后，团队的争先气氛变得更好了，大伙明面上没啥变化，但一起交流研讨的时候，积极性更高了，都在暗搓搓的较劲，不想给团队拖后腿，要和团队一起带着荣誉回到厂里！

成于使命，做新征程上的圆梦人

竞赛很快打响！此次竞赛包括理论测试和实际操作两个环节。凭借着平日的积累，我在理论测试环节成为团队里唯一的满分。面对实操考试，五个小时，我一步一步扎实完成比赛任务，力求做到最好。所幸，功夫不负有心人，最终我也收获了本次赛事个人赛的铜牌。



这块奖牌承载了我的梦想，更见证了我的成长。回想起日日夜夜的奋斗与坚持，我不禁感慨万千：“青春无悔，我愿意将我的全部热情和智慧，都奉献给这片事业。”我深知，智能制造领域的日新月异，只有持久学习，不断进取，才能跟上时代的步伐。同时，我也希望用自己的经历，激励更多的年轻人投身智能制造领域，共同推动中国制造业的转型升级。

第一次就要做到最好，这便是我在智能制造上的追逐。未来很长，我将继续以铁骨铸梦，以仁心驭焊，不断前行在焊接竞技的旅程中，追求更高的境界，为公司的智能制造贡献自己的青春力量。

我的工作搭档是机器人

——文/尹榆鑫 中建钢构（西部）

不畏山高路远的跋涉者，山川将回馈以最奇绝的秀色；不惧风高浪急的弄潮儿，大海将回报以最壮丽的日出。

——题记

2019年的一个下午，偶然间，听到工友们在讨论“听说了吗？华南那边已经用焊接机器人作业了，搞个编程，焊缝就能轻松搞定！”

机器人？编程？这些词汇在我心中激起层层涟漪，但更多的是怀疑。毕竟，焊接这门手艺，是岁月与汗水磨砺出来的，怎可能轻易被取代？没想到不久之后，四川厂也引进了这套新的设备。在车间领导的推荐下，我竟然成为四川厂第一批吃螃蟹的人。

比起传统的人工焊接，机器人焊接并没有我们想象的“一杯茶，一包烟，一张报纸看一天”那般美好，相反我们需要恶补更多的编程知识。编程、模拟调试，这些对于高中学历的我来说遥不可及的词汇，却成了我日常工作的关键词，每一个步骤都要从头学起。经过了一轮又一轮的培训，李华明、薛建斌和我终于通过了层层考核。我们三个终于等来了自己“新搭档”——焊接机器人。

记得第一次与“新搭档”合作时，我紧张得手心冒汗。焊枪在机器人的操控下，精准地划过钢板，焊花飞溅，但那一刻，我却感到了一种前所未有的感觉，仿佛已经看见了未来二十年。“它太精准了”我在心里默默说道。

很快“新搭档”就成了四川厂里的“红人”，而我作为焊接机

机器人操作手，也得到了代表四川省参加全国职工数字化应用技术技能大赛的入场券。我的内心既激动，却也带着一丝别样的忐忑。

全国大赛，那是何等激烈的战场？来自五湖四海的精英汇聚一堂，每一个对手都可能是深藏不露的高手。而我，一个与焊接机器人刚刚磨合不久的操作者，又能否在这场战役中脱颖而出？

很快，省里便组织我们参赛选手在德阳进行了一个月的赛前集中培训，我开始了更加刻苦的训练。我们三名代表四川省的选手共用一台焊接机器人全力训练，而我负责早上时段。

记得有一次，为了一个复杂的焊缝，我与机器人“争执”了整整一个上午，编程、模拟调试、焊接失败、再编程……循环往复，直到车间里只剩下我们这对新“搭档”。5月的四川，炎热的天气早已蔓延到早晨，构件焊接完成之后，我的工装早就已经被汗水浸透了。



我沉浸在焊接的世界里，感受着机器人与我之间的每一次共鸣。按照比赛规则，选手需在4小时内完成编程与焊接。初训时，我操作焊接机器人耗时6小时。至培训结束时，我已能将时间缩短至3小时40分钟以内。

终于，大赛的日子来临了。焊枪亮起，机器人稳稳地移动着，焊花在空气中划出一道道美丽的弧线。我专注地操作着，我知道，这一刻我们已经等待了太久太久。当最后一道焊缝完成时，我长长地松了一口气。

比赛结束后，当得知我们的作品没有完全通过水压和探伤测试时，我内心充满了焦虑与不安。我知道，这意味着我们的作品可能存在未知的风险和隐患。

水压测试，是检验焊缝强度和密封性的重要手段。而探伤，则是通过X光或超声波等手段，检测焊缝内部是否存在缺陷。这两个步骤，对于保证焊接质量至关重要。然而，在紧张的练习过程中，为了追求速度，我却忽略了水压和探伤这两个至关重要的环节，并没有做到百分百的严格检测。

那一刻，我的心仿佛被什么东西紧紧揪住。

我深知，这足以让我与胜利擦肩而过。等待总是漫长的，尤其是当你知道自己付出了多少时。当主持人宣布获奖名单时，我的心提到了嗓子眼。然而，当一个个名字被念出，却始终没有听到“尹榆鑫”这三个字时，我的心仿佛被什么重物击中了，一下子沉到了谷底。

我没有获奖。

比赛结束后，我静静地站在赛场的一角，看着其他选手的作品被一一展示，心中五味杂陈。

那一刻，我有些恍惚。我望着自己手中的参赛证，它似乎也在默默地注视着我，仿佛在诉说着什么。

我收起参赛证，走出了赛场。外面的阳光依旧明媚，而我心中却下起了雨，那一刻我想我才真正意识到，焊接不仅仅是一门技术，是一条永无止境的探索之路，是每一份细节叠加的总和。

那天，失败的理由可以说经验不足、磨合不够、心理素质不好等等，但想要成功的理由只有一个——坚定自己的选择并为之长久的付出。

我想，这场雨不会持续太久。

我想，我和焊接机器人的未完故事还将继续.....

焊花下的成长与蜕变

——文/李华明 中建钢构（西部）

时间回到2019年8月下旬，当时我还是一名物资管理员，按照采购流程需要把物资采购订单送到孔总办公室签字，突然，孔总的目光突然转向我，问道：“你会电焊吗？现在还能焊吗？”

我微微点头，说道：“会焊接，但是要焊好，需要一段时间熟悉。”

接着孔总的下一句话让我措手不及，他平静地说道：“现在有个机器人焊接比赛，你去参加，准备一下。”

当时我一愣，孔总看出我的担忧，为了打消我的顾虑说道：“机器人焊接这个大家都是从‘零’开始，大家都是空白，不用担心！”

机器人焊接？那对我来说，它只出现在新闻联播中。我该如何去学，如何去比？

回到工位上，我的心跳得如同擂鼓，脑海中反复回荡着一句话——我要代表西部去参加全国焊接技能大赛，压得我既紧张又忐忑。西部没有先进的机器人焊接设备，更没有经验丰富的老前辈能直接传授参赛的秘诀。

9月3日技术部薛经理就联系我，让我联系另外一名同事买票去天津，9月4日就要报道。9月5日就要开始培训，然后就是填写各种报名资料。工作也来不及交接，直接带着电脑出发吧。

培训的日子，如同一场突如其来的风暴。老师讲解着机器人的操作，那些陌生的词汇和概念如同潮水般涌来：机械手臂、示教器、

编写程序、MOVE、直流焊接、脉冲焊接……我听得云里雾里，仿佛置身于一个全新的世界。看着周围的同学，他们或点头或提问，与培训老师探讨得热火朝天。我纳闷，他们是如何如此迅速地融入这个世界的？

下课后我转头向周围的同学打听，才发现这里面有人先前就参加过机器人培训班，有的参加过第二届全国焊接机器人操作竞赛，更有的人还取得了不错的名次。听了这些，我的心如同掉进了冰窟窿，原来，孔总所说的“从零开始”，并非真的空白一片。



接着，开始为期 10 天的实操培训。我开始上手接触这个陌生的家伙，从直线行走到设置安全点，再到转角，老师讲解的几个点，三言两语，但是要熟练操作这个家伙并不简单，更多的是需要自己去积累总结，就连焊接试件与机器人的距离需要都需要用机器手臂反复试验确认，并记录好数据，再进行微调。摆放到机器人手臂能操作到的区域，这个误差不会超过 3 公分，试件一旦离开这个范围，离手臂近了或远了，都会导致设备限位，无法顺利完成比赛，这些老师不会直接告诉你。焊机也是之前从未接触过的，设置电流的通道很多，自己编程的时候要记住用什么通道的电流，立焊要选择摆弧的宽度，设置两边的停顿的时间，这些都要通过实践去选择自己合适的参数，才能保证双面成型、不焊穿且探伤合格。

那时我们没有领队，培训的试件是有限的，相比其他选手，他们的领队会帮他准备试件，协助打磨、装配，我们就只有焊完一件再去准备下一件，所以整个培训期间，我们都在和时间赛跑，甚至连喝水的时间都没有，北方的天气和南方不同，太干燥了，嘴角上火严重，导致吃饭张嘴都困难，每次吃饭嘴角都会跟着流血。

学习理论知识就是疯狂刷题，当我们开始做卷子的时候，才发现我跟他们的差距实在太远了。第一次开始做模拟卷子的时候，1 个小时勉强才能做 1 套，而且模拟成绩只有 70 分左右，看着身边人 15 分钟做完，且分数在 95-99 之间，顿时，心中涌起一股无力感，甚至有了想要放弃的念头，但好在有培训胡老师的鼓励和帮助，他告诉我，对于第一次参加比赛而且是国赛的选手来说，能把整个比赛顺利完成就已经很不错了。这句话也让我有勇气继续坚持了下来。

编程的过程也并不是一帆风顺的，经常在费劲心思编程几个小时后发现程序有误，不是这里漏了，就是那里指令插入错误，常常一整天只能编写完成一套程序。然而，当机器手臂带着焊花在工件上翩翩起舞；当看着机器人能够按照指令自动摆弧、自动转角；当看着屏幕上的程序完整流畅运行，那一刻的那一种成就感是简单的快乐无法比拟的。

虽然首件焊接成功，但是对比其他参赛选手，我的差距是明显的，焊接出来的焊缝并不完美，需要把更多的精力放在试件上的每条焊缝上，立焊的电流、平焊的电流、坡口焊的电流、多层多道焊的每层电流、起弧和收弧停顿的时间等等，只能一遍一遍的反复实践、练习。那时候晚上做梦都在和自己较劲，想到自己可能比赛失误，都能从梦里惊醒。

经过 10 天的培训，我和其他选手的差距也逐渐缩小。9 月 16 日胡老师通知我们培训结束，可以开始提前准备实操比赛的东西了。没有参加过类似的比赛，也不知道准备什么，尖嘴钳、面罩、角尺、直角磁铁固定器、榔头等把自己能想到的都塞进了包里，自认为准备得还是比较充分。

然而，打脸的时刻很快就来了，进入赛场前，裁判需要提前检查带的工具是否符合参赛规定。看着其他参赛选手像电影里的“特工”一样，拉着密码箱，亮出塞尺、角尺、焊脚量规、扁铲、敲渣锤、钢丝刷、围裙、直角磁铁固定器等满满一箱装备，一个比一个齐全，一个赛一个专业，我才发现自己准备的还是太少了，相比之下，十分“寒酸”，我只能尽快平复心情、全力以赴、努力完成比

赛。

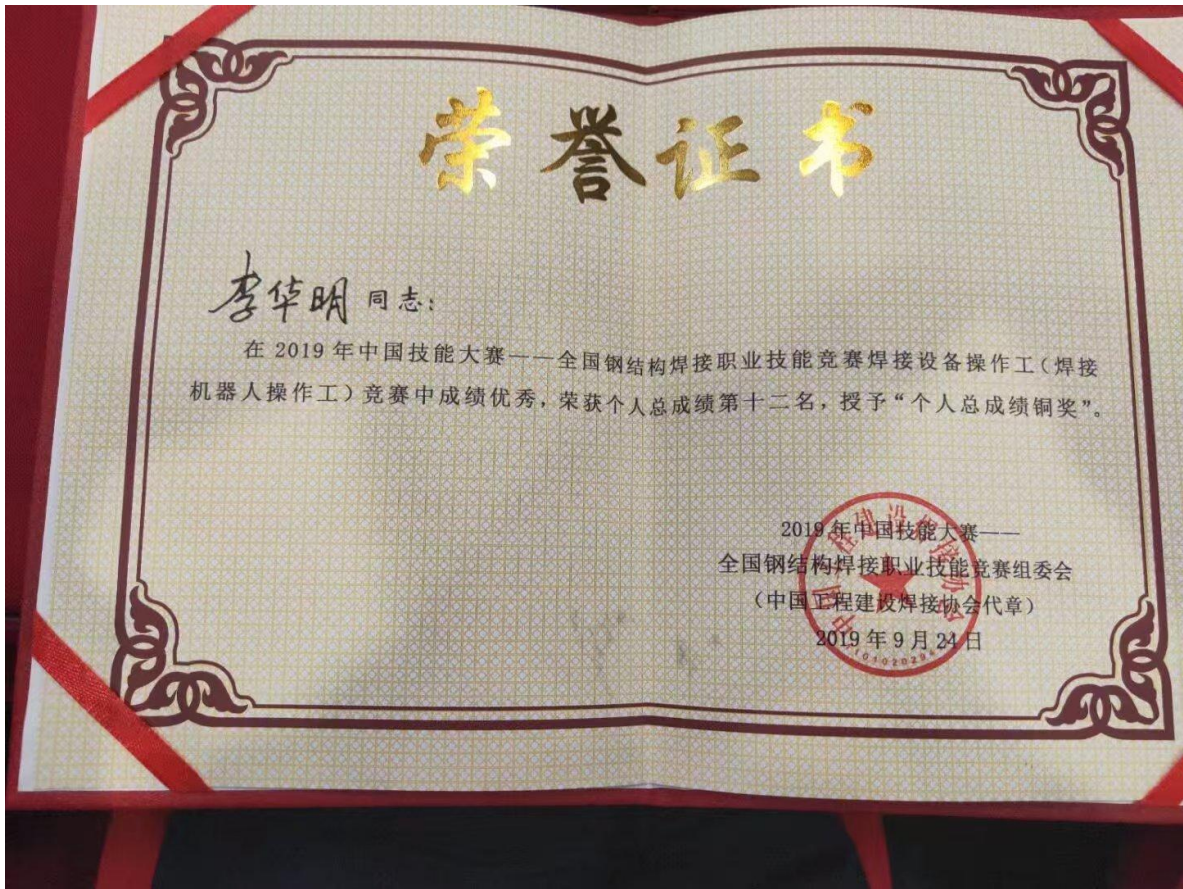
随着裁判一声令下，比赛开始。

先组装比赛工件，再编程焊接，我程序编写到一多半的时候，有的选手已经开始焊接了，看着墙上的时间一点一点的飞逝，我顿感压力倍增。9月的北方天气并不热，但是我已经浑身冒汗了，感觉自己大脑不够用了，感觉编程速度没有平常练习的成绩快了，但是又不能出错，必须一次成功，我暗暗告诉自己，“必须顶住”，程序编写、示教、验证、机器人焊接完成，一气呵成，没有出现任何意外。

接下来，需要再在工件上组装一块板，这个要求参赛选手手工焊接，做到单面焊接双面成型，焊接的位置比较高，需要手抬得很高，当我把板组装好，开始焊接的时候，手又开始发抖了，整整6个小时不间断地比赛，我明显感觉体力不支了，时间一分一秒过去，我的体力和耐力也在每一分、每一秒的炙烤，最后的冲刺时刻，我暗暗告诉自己，“坚持住，不能功亏一篑！”

终于焊接完成，举手报考裁判。

裁判进到工位，检查完毕后，打上钢印，封存工件，比赛结束了，那一刻我感觉如释重负。



24号闭幕式，微信群里北方大区彭主席发消息了，通知我和张少飞，陈康，游润东，李云飞，王赛，李朋朋，吕永东等其他7名参赛队友到多功能厅彩排。到达后，当看到大屏幕上出现自己名字的时候，我强装镇定，但内心已经翻江倒海，这一刻，我仿佛与焊接机器人共同经历了一场漫长的旅程，从陌生到熟悉，从抗拒到接纳，再到共同成就。

如今，焊接机器人已成为我工作中不可或缺的一部分，未来，我将带着这份宝贵的经历与感悟，继续前行！

弧光淬精艺，匠心铸工魂

——文/缪晓泉 中建钢构（华东）

初入钢构，匠心萌芽

2017年的夏天，我挥别了熟悉的校园生活，带着对未来的无限憧憬，只身一人来到了中建钢构。那时的我，心中既有对未知世界的迷茫，也有对焊接技艺的满腔热爱。车间里，那些巨大的钢构件和闪烁的焊花，对我来说既新鲜又陌生。但我知道，这里将是我人生新阶段的起点。

每天，我都会早早地来到车间，沉浸在焊接的世界里。焊枪的火光映照在我的脸上，也照亮了我心中的梦想。我不断地打磨技艺，淬炼心性，即使汗水浸湿了衣衫，也从未有过怨言。我知道，要想学到真本领，就必须付出比别人更多的努力。

在工作中，我不善言辞，但我的身上有着“许三多”似的执着。记得有一次，为了攻克一个焊接技术难题，我连续加班了好几天。每当夜深人静时，整个车间只剩下我一个人，焊枪的火光在黑暗中显得格外耀眼。那一刻，我仿佛与焊接融为一体，感受到了从未有过的专注和满足。

机器人操作，匠心升级

随着公司智能化升级的推进，我有幸成为了一名焊接机器人设备操作员。刚开始，面对这个全新的领域，我也有些手足无措。但凭借着对焊接的热爱和不服输的精神，我很快就掌握了机器人的操作方法，并能够熟练地完成编程、调试等工作。

为了提高自己的焊接水平，我时常向车间的老师傅请教，和同事探讨工艺上的诀窍。每当遇到难题时，我都会静下心来，仔细分析问题的根源，然后寻找解决的方法。凭借着这份苦练和悟性，我逐渐成长为车间的中流砥柱。

后来，我有幸成为了邱大师的徒弟。邱大师不仅技艺精湛，而且为人谦逊，总是倾囊相授。他常常告诉我：“没有一流的心性，就没有一流的技术”。在他的指导下，我更加深入地学习了焊接知识和技能，也开始了我的大赛之旅。

记得第一次参加国内大赛时，我紧张得手心都冒汗了。狭小的工位、裁判的围观、以及不时闪光的镜头，都让我感到一丝不适应。但我告诉自己：“快一点，稳一点。”最终，我顶着巨大的心理压力完成了比赛，并取得了“全国焊接机器人操作优秀选手”的称号。虽然与梦想仍有差距，但我知道，这只是一个新的开始。



大赛磨砺，匠心绽放

时间飞逝，转眼间就到了2022年。这一年，公司承办了全国职工数字化应用技术技能大赛焊接设备操作工—机器人项目的江苏选拔赛。作为公司的一员，我感到既兴奋又紧张。我知道，这不仅是一次展示自己技能的机会，更是一次检验自己成长的契机。

为了打好这场比赛，我开始了日夜的磨练。白天，我忙碌在焊接现场，不断地磨练自己的技艺；晚上，我则挑灯夜战，系统地学习各种焊接知识。我对瑕疵零容忍，每一条焊缝都力求完美。我知道，只有付出百倍的努力，才能在比赛中取得好成绩。

大赛当天，我沉着冷静地面对每一个挑战。我不断地调试机器人，寻找最佳的焊接参数。机械臂仿佛成为了我身体的延伸，每一条焊缝都在我的“妙手”下完美成型。当比赛结束时，我深深地松了一口气，我知道自己已经尽力了。

最终，我获得了比赛的亚军。这份荣誉不仅是对我辛勤付出的肯定，更是对我未来成长的激励。我知道，我还有很长的路要走，还有很多的知识要学习。但我相信，只要保持这份匠心精神，我一定能够在未来的道路上走得更远、更高。

现在，我在公司焊培培训中心担任培训师，继续传承和发扬焊接技艺。我深知，年轻是我骄傲的资本，未来更有着无限的可能。我会借助中建钢构的平台，拥抱更加开阔的向度，为百年奋进的梦想点燃青春的焰火。

技能铸就梦想 汗水浇灌未来

——文/黄艳龙 中建钢构（北方）

我叫黄艳龙，一个来自普通家庭的少年。我的故事，是一段关于选择、努力与坚守的旅程，是一段用技能铸就梦想，用汗水浇灌未来的传奇。

记得那年夏天，中考的失利让我陷入了深深的迷茫。我独自坐在小屋里，等待着父亲的责备。然而，父亲却没有责备我，只是用他那双布满老茧的手，轻轻拍着我的肩膀，语重心长地告诉我：“儿子，既然学没上好，就必须有一门手艺。这样，不管你走到哪里，都能有口饭吃。”那一刻，父亲的话如同一盏明灯，照亮了我前行的道路。我意识到，我不能再沉沦下去，我要为自己的人生负责。

经过一番深思熟虑，我选择了唐山劳动技师学院，进入了中建钢构班，开始学习焊接加工。虽然我对焊接一无所知，但我知道，这是我改变命运的机会。我怀揣着梦想，踏入了校园，开始了我的技能学习之旅。

在学校，我深知自己与其他同学的不同，也更加珍惜这次难得的学习机会。我勤奋刻苦，脚踏实地，无论是理论学习还是实操训练，我都比别的同学更加努力。别人练一遍的技术动作，我总要练上十遍，甚至更多。因为我知道，只有付出更多的汗水，才能收获更多的技能。每当夜深人静的时候，我总是独自一人在车间里练习

焊接，那飞溅的火花，就像是我心中的梦想，在黑暗中闪耀着光芒。

2020年1月，我被分配至中建钢构天津有限公司实习。初到公司，我被分配到了车间，面对艰苦的工作环境，我并没有退缩。反而，我更加坚定了自己的信念，我要在这里磨练自己的技艺，成为一名优秀的焊工。我每天都抢着干最苦最累的活，只要一有机会，就给自己加码练习。我知道，只有不断地挑战自己，才能突破自己的极限。

实习期间，我遇到了很多困难和挫折。有时候，我会因为焊接技术不过关而被师傅责备；有时候，我会因为长时间的工作而感到疲惫不堪。但是，我从来没有放弃过。我始终坚信，只要我不断努力、不断进取，就一定能够掌握这门技艺。慢慢地，我的焊接技术得到了提高，也得到了师傅和同事们的认可。



实习期的结束，标志着我正式成为中建钢构天津有限公司的一员。我穿上了工装，戴上了焊帽，成为了一名蒙面“焊”将。在工作中，我更加勤奋努力，不断精进自己的技艺。每一次焊接，我都全神贯注，力求做到最好。因为我知道，每一次焊接都是对自己技能的考验，每一次成功都是对自己努力的肯定。

2021年秋天，我迎来了人生中的第一次大赛——第七届广东省职工职业技能大赛机器人焊接比赛。当我接到比赛邀请时，我激动不已。这既是一次检验自己学习成果的机会，也是一次向高手学习的机会。为了备战比赛，我付出了比以往更多的努力。除了车间的日常工作之外，我每天还要拿出三个小时进行集训。我不断地练习、总结、反思，力求在每一个细节上都做到完美。

终于，比赛的日子到来了。我紧张而又兴奋地走进了赛场。当我看到那些来自全国各地的焊接高手时，我知道，这是一次难得的较量。我深吸一口气，稳定了自己的情绪，然后开始了比赛。我全神贯注地操作着机器人进行焊接，每一个动作都流畅而精准。经过三个多小时的紧张比赛，我终于完成了所有的任务。

当比赛结果公布时，我激动得跳了起来。我斩获了第一名的佳绩！当我站在领奖台上，手捧着奖牌时，我深知这不仅仅是荣誉的象征，更是对我努力付出的肯定。那一刻，我更加坚定了在焊接这条路上一直走下去的决心。



此后，我参加了更多的比赛和项目，每一次都全力以赴，每一次都收获满满。2022年，我获得了全国行业职业技能竞赛——全国钢结构职业技能竞赛机器人赛项金奖；2023年，我被授予“全国技术能手”称号。这些荣誉的背后，是我无数个日夜的辛勤付出和不懈追求。

如今，我已经成为了中建钢构天津有限公司的一名技术骨干，参与了众多钢结构项目的建设。从哈锅塞尔维亚项目到国家金融信息大厦项目，每一次参与，都让我更加深刻地感受到了焊接技艺的重要性。我知道，这一切都离不开母校的培养、公司的支持和自己的努力。

回首过去，我感慨万分。从一个中考失利的少年到如今的技术

骨干，我经历了太多的艰辛和挫折。但是，我从来没有后悔过自己的选择。因为我知道，正是这些经历，让我更加坚定了自己的梦想和信念。

未来，我将继续坚守初心，勇往直前。我相信，只要我不断努力、不断进取，我的梦想之花一定会开得更加绚烂多彩。我要用我的焊枪，书写属于自己的精彩人生！

“冠军”是这样炼成的

——文/陈博 中建钢构（华中）

我叫陈博，是中建钢构武汉有限公司的一名焊工。常年身着工服，在高温与焊花中将形态各异的钢构件焊装成型。在日复一日、年复一年坚守与创新中，我用汗水巧手参与着国内外一个个重大工程，机会终究是留给有准备的人——终获 2022 年的湖北省第一届“数字工匠”职工技能大赛“焊接设备操作工——机器人”赛事冠军。

厚积薄发 终获冠军

我来自湖北黄冈，出生于 1991 年，是车间里少有的 90 后，2010 年就读于鄂东职业技术学院。当年坐学院课堂上的我，想不到自己有一天也会站在冠军的领奖台上。想起夺冠的过程，我记忆犹新。

2022 年 9 月，湖北省总工会主办了湖北省第一届“数字工匠”焊接设备操作工—机器人职工技能大赛。

来自 14 家单位的 44 名选手展开激烈角逐，这让我感到较大压力，只有化压力为动力。赛前近半个月期间，我带领工友，反复模拟训练焊接机器人考试，每日从早晨 8 点至晚上 9 点持续练习，刷透了 1 万多道题库。赛事当天，比赛从早晨 7 点持续至下午 1 点，极其考验自己的耐心。

尽管练习多时，比赛时我还是很紧张的。在提前 2 小时完成工件的打磨、尺寸测量、划线、固定位置、点焊固定、示教编程、机器人焊接等操作后，看到其他选手还在准备前期工作，我顿时平静

许多。而后，我通过编程软件对机器人焊接设备的运动轨迹、焊接参数和焊枪姿态进行设置，每个步骤精准无误。最终，凭借沉稳的表现和优质的焊接质量，我获得了湖北省第一届“数字工匠”职工技能大赛“焊接设备操作工—机器人”赛事冠军。

“拿到冠军的时候，我心里很平静。”我坚信干一行，爱一行，干一件事就要把它尽力干好。这次拿到冠军意料之外，也是意料之中，我始终相信总有一场胜利属于努力的人。

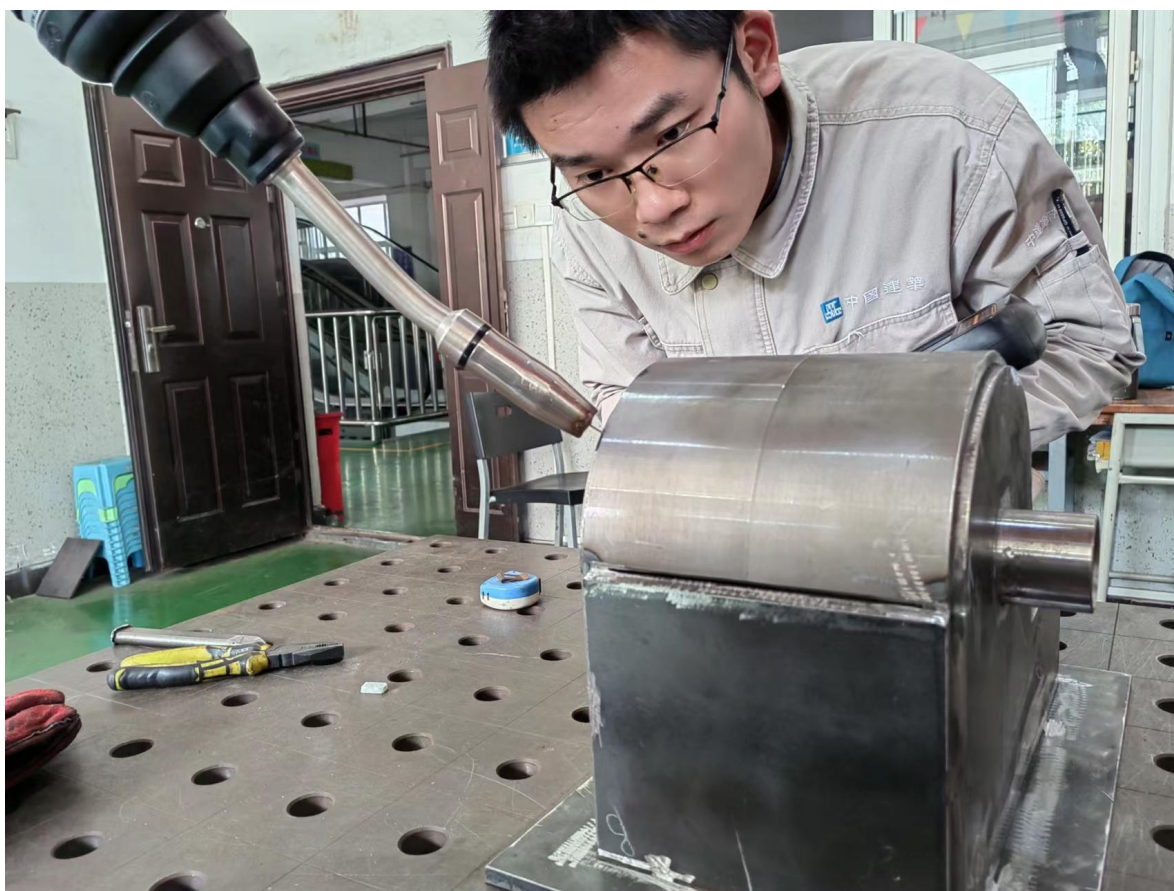


酷暑下汗水如瀑淌

从事焊接 10 余年，我参与了一批国内外重、难、急项目建设。

2022 年马来西亚 KLCC 项目让我感受到艰难异常。这是公司遇到的一个难啃的“硬骨头”。一开始，公司外请一批焊工加入项目，看到项目难度系数后，纷纷摇头，退出项目。面对难题，我迎难而上，成功加入 KLCC 项目突击队。

项目需要将厚 200mm、屈服强度达 690Mpa 的超强钢焊接在一起，这实验室里试验理论可行，实际操作项目组成员心里都没底。200mm 焊缝，需要叠加焊接 100 层，如若按照常规操作，就会因温差生成裂纹，影响焊缝质量，甚至钢板报废。



面对现状，我与队友们反复试验 20 次，探索出一套办法。由于焊接工序复杂，焊接前后的温度控制要求也非常严格。在车间进行焊接试验，再将试验结果送检，这样的过程反复多次。项目有上百个钢部件组成的异性钢构件，钢板要一直保持在 100 多度。进入腔内前，需要提前垫好隔热棉，以防烫伤。

焊接 20 分钟换一次人，15 名队友轮班上。从 1 月寒冬，到 8 月盛夏，突击队硬是啃下这块硬骨头，一次总装焊接合格率达到 98.5% 以上。所有焊缝在两大国际检测机构的见证下，顺利通过相控阵超声波检测。最终，该项目形成了“690Mpa 级建筑用高强钢全过程电加热焊接工艺”等 3 项工法，为国内高强钢焊接技术突破做出贡献。

2022 年 7、8 月份正值盛夏，我清晰地记得，人在腔内汗水瀑淌，犹如夏日的暴雨般连绵不绝。

公司目前正处在钢结构转型发展征程上，聚焦钢结构智能制造，增强发展新动能。面对未来，我要不断追求焊接技艺的自动化、智能化，绘就钢结构智能焊接的宏伟画卷。