

在中国古代，建筑被誉为“凝固的诗、立体的画”，凝聚着设计师的匠心匠心。如今，走在现代化都市中，高楼大厦鳞次栉比，各具特色的建筑风格同样吸引着人们的目光。

鲜为大众所知的是，这些凸显都市气派的建筑背后，日益离不开BIM（Building Information Modeling 建筑信息模型）工程师的智慧和奉献。2019年4月，人社部、市场监管总局、统计局联合发布了13个新职业，其中BIM工程师位列其中。

近日，记者走进浙江省二建建设集团，采访了该集团BIM工程师、全国青年岗位能手夏友谊，探寻这一新职业在建筑产业发展中的贡献。

记者 陈朝霞 通讯员 王珏

从平面图到立体图的变身

记者见到38岁的夏友谊时，他正聚精会神地对着电脑屏幕上的一个可720度旋转的立体模型图思索着，桌上摆放着一张布满各种数据和线条的建筑设计平面图。

“电脑中的三维图由桌上这张平面图转化而来，把平面图变成可视化的立体三维模型，是BIM工程师的基本工作。”夏友谊介绍，以往是通过解读各专业的二维设计图来施工，二维线条的信息表达和交底存在死角，导致施工过程不时返工，而有了BIM工程师的工作，通过虚拟空间建立一个三维建筑模型，工程参与各方能据此各司其职：施工方无须往返设计院修改图纸，材料供应商也不再随意更改材料，避免了建设过程中受图纸平面化局限所造成的方案修改、材料浪费等，节省了大量的人、财、物力和时间成本，也减少了粉尘污染、安全问题，更绿色环保。

夏友谊指着电脑上的三维模型图告诉记者，这是宁波恒一广场内部改建机电安装工程模型。“10月底入场后，我在现场复测了两层楼约1.5万平方米面积的管线拆除情况，然后花了3天时间，建立了三维模型图。”夏友谊介绍，建模时要对原有管线进行避让，还要综合考虑商场的各项功能，对新增管线进行综合精准排布。

高效工作的背后，是夏友谊20年的勤学苦练。2001年，夏友谊高中毕业从温州老家入职浙江二建时，只是一名普通的管道安装学徒工。“那时网络技术并不发达，家庭电脑也不普及，但是我看到有人用计算机办公，很感兴趣，于是花3000元‘巨款’买了一台笔记本电脑，从施工统计数据录入开始



夏友谊在建立三维建筑模型图。(陈朝霞 摄)

乌月琴：“田头女秀才”的草根艺术路

身边人 身边事

记者 黄程 通讯员 林嗣健 罗秋玲

她是个土生土长的农民，却热爱戏剧，从14岁开始到现在84岁，她一直活跃在舞台上；她只读过3年书，却创作了上百首老百姓喜闻乐见的剧目。她叫乌月琴，家住江北区甬江街道河东村，她被老百姓亲切地称为女秀才和草根艺术家。今年，她被评为“宁波市最美文化礼堂人”。

以农村生活为素材，以文化礼堂为舞台，80多岁的乌月琴仍在发挥余热。乌月琴的艺术路，一走就是一生，用一生热爱艺术，热爱戏剧，热爱每一次演出，也通过自己的方式用艺术将快乐和欢笑带给身边每一个人。

乌月琴出生在一个普通的农民家庭。小时候，她一次不经意间听

自学计算机的用法。”夏友谊回忆，后来他又通过教学视频，自学CAD（Computer Aided Design 计算机辅助设计）软件，“有一次无意中将一个设计图旋转了一下，立刻有了立体的感觉，于是，开始琢磨三维软件应用。”

在一次公司组织的培训中，夏友谊第一次接触BIM技术。“当时看到设计方展示的运用BIM技术排布的综合管线三维图，被图中精准排布、合理优化、整齐有序的线路方案震撼了，而且其报价比普通施工高出50万元。”夏友谊说，BIM技术贯穿于建筑设计、施工、运维全生命周期，“我感到这是一个具有生命力的技术，未来有广阔的发展空间，加之自己对机电安装技术熟门熟路，因此决定致力于这一方面的BIM技术学习和探索。”

精通施工技术让方案不断优化

“精准建立三维模型是工程顺利施工的基础，也是BIM技术的难点。”夏友谊告诉记者，BIM工程师不仅要有计算机知识，更要有丰富实践经验，“设计图纸和实际施工存在差距的情况时有发生，一位精通施工技术的BIM工程师能游刃有余地面对这一问题。”

夏友谊以管线安装举例，“对于管线安装的间距，设计师一般严格按照规范要求要求进行设计，但在现场管线安装过程中，需要避让卷帘门、风口、设备、检修空间等，还需要兼顾周边管线的实际位置、消防功能等，如果按原有的设计方案进行安装，有可能导致空间不够，必须在允许范围内对设计方案进行优化，或让管线移位，或进行合理空间增减等。”

夏友谊举例说，有一次他发现某疾控中心大厦的计算机中心在安



夏友谊（右）运用三维建筑模型图进行现场施工。（浙江省二建建设集团供图）

的BIM项目，均在全国BIM大赛中获奖。

技术创新永无止境

让夏友谊自豪的是，2010年他第一次领衔应用BIM技术到宁波文化广场大剧院机电安装工程时，就将这一技术应用提升到新的高度，这一工程最终获得中国安装工程优质奖（中国安装之星）。

夏友谊介绍，基于防腐蚀的要求，空调冷冻系统管道需要镀锌。而按照传统施工方法，安装时需要先将还没镀锌的钢管在现场安装一遍以确认其长度，再拆卸运抵镀锌厂完成镀锌工艺，然后运回现场进行第二次安装，“我以宁波文化广场大剧院工程的空调冷冻机房为试点，建立三维模型来模拟安装，精细到每个管段、配件、阀门、设备的尺寸和编号，据此输出预制图，这样让1000多平方米的大型机房顺利完成，管路预制率90%，减少1次管路拆装，仅此一项就节约了7万多元。”

凭借BIM技术的精准定位功能，夏友谊还创新地为管道设计预埋端板，“在大型支架的根部提前预埋钢板，这样与以往施工时边安装边打支架相比，更快捷可靠，整个支架的受力也科学合理，外观更加整齐美观。”

有了成功的经验，夏友谊“愈战愈勇”。2013年在负责慈溪客运中心站安装工程项目时，他发现设计图纸中为地下室综合管道预留的

二建团队运用BIM技术展露锋芒的是2013年富阳博物馆、美术馆、档案馆“三馆合一”工程。该技术运用到异形曲面清水混凝土屋盖建模，助力建筑完美呈现了《富春山居图》的独特韵味。该工程被其设计师、普利兹克建筑奖首位中国籍得主王澍评价：“这是只有在中国才能完成的作品”。夏友谊与团队一起，完成曲形屋盖的管线建模和套管定位安装工作。最终，该工程获得2016中国安装工程优质奖（中国安装之星）、2018年中国建筑工程鲁班奖。

此后，夏友谊还参与了浙江自然博物院（安吉）、宁波银行数据中心、宁波市高新区滨江绿带整治工程五期、慈溪客运中心站等工程

记者手记

BIM技术的提出始于20世纪末的美国，近年来在欧美及日本等国家和地区发展迅速。2011年5月，住建部发布《2011-2015年建筑业信息化发展纲要》，正式拉开了BIM技术在中国应用的序幕。近年来，随着国家及地方BIM政策文件的相继出台，BIM技术已经被广泛运用到建筑产业中。随之，BIM工程师这一全新职业也崭露头角。

虽然目前国内各大高等院校没有BIM专业，BIM技术工程师一般从土建、机电、给排水等专业人才中转化而来，但是，国

家邮电通信人才交流中心2018年12月就启动了BIM专业技术等级考试制度，为经培训并考核合格的学员颁发BIM应用工程师初、中、高级三个层次专业技术证书。上海今年还将BIM工程师纳入工程系列高级职称评审范围。这无疑照亮了这一职业的未来发展前景。

目前全国各地都在建设智慧城市，期待BIM工程师能通过建筑这一载体，为提升城市管理成效和改善市民生活质量助一臂之力。

（陈朝霞）

鄞州云龙 龙舟队队员开辟护河新方式

记者 王博 通讯员 周丽丽 鲍丹萍

这段时间，鄞州区云龙镇长山江畔，龙舟队教练李金达和12位队友每天像往常一样汇合。在开始训练前，队员们带着事先准备好的塑料桶、网套、竹竿，分坐进三艘龙舟里，缓缓地向河中央移动。

冬日暖阳里，在碧波荡漾的河面上，三条巡河的龙舟成为一道亮丽的风景线。飘落在河面的树叶、细小的白色垃圾，都逃不过队员们的“火眼金睛”。

在云龙镇，像李金达他们这样既是龙舟队队员，又“兼职”护河志愿者的，共有456人。无论刮风下雨，每天几乎都有龙舟训练，而每次龙舟训练前一个小时，都有队员轮班巡查河道、清理漂浮物。

说起为何龙舟队员“兼职”护河志愿者，这其中有一段故事。“我们龙舟队2014年成立，当时每次训练能看到河面上不时漂浮着垃圾甚至大面积油污。训练之余，我就带领几名龙舟队员清理河道垃圾，但心有余而力不足，我们几个人的力量太单薄了。”云龙镇商会会长、龙舟队负责人郑海康回忆。

2014年五水共治工作启动后，随着“清三河”“剿劣V类水”“三改一拆”“污水零直排区”等工作的大力推进，长山江重现十里水乡风采。

水更清了，河更美了，队员们训练的心情也更加舒畅。“我们龙舟队是五水共治工作的直接受益者，深知水清岸绿来之不易，更有责任和义务来维护这条家门口的母亲河。”郑海康说，自那以后队员们陆续续续报名参加护河志愿队。每次训练前，大家会提前准备好网兜和垃圾袋，先清理河面的漂浮物再进行龙舟训练。

五年来，从最初的一支队伍到19支龙舟队，从开始的几个人到后来的456人，这群志愿者一年差不多要巡河300余次。“我们在龙舟上，清理河面垃圾更加容易。这两年最直观的感受是，垃圾和漂浮物少了，基本上巡逻一个来回只能找到几个白色塑料袋，偶尔会捞上一些小垃圾、网到矿泉水瓶。”李金达笑着打趣，巡河清理漂浮物已经成为队员们生活日常，最近大家的感受是漂浮物少了，水面清洁了，巡河的“生意”越来越惨淡了。

获评宁波市“美丽水乡”，创建为市级“污水零直排镇”，辖区内的沿山干河争创省级美丽河湖……这两年，云龙举全镇之力加快治水步伐，让家门口成了“诗和远方”。在他们的带动下，越来越多的云龙人参与到护河运动中，碧波绿水环绕竟渡龙舟。

如今，走在云龙境内的长山江、沿山干河畔，只见河道自然弯曲，堤防稳固，水面宽阔畅通。沿岸设有景观绿化带，樟树、桂花树、水杉等郁郁葱葱，美人蕉鲜艳夺目，与周边田园风光融为一体。

“作为‘中国龙舟之乡’的云龙镇，美丽河湖建设充分挖掘河道周边文化古迹，实施涉及沿线8个村、全长10公里的滨水绿道，把端午文化、龙舟文化、生态文化与航运文化等文化底蕴展示得淋漓尽致。”云龙镇相关负责人说，接下来，他们还将投资1.2亿元推进前塘河云龙段整治提升工程，建设双向15公里贯通绿道，提升滨水景观，让河道成为居民休闲娱乐的好去处。



龙舟队队员正在巡河清理漂浮物。(鲍丹萍 王博 摄)



乌月琴在家排练。(王秋红 黄程 摄)

在接下来的几年，乌月琴结合街道重点中心工作，以说唱的形式宣讲政策，加上方言演唱，更容易被百姓所接受。她先后编写了《说唱甬江新面貌》《拆迁工作要抓好》《美丽庭院喜人心》《十九大精

神喜人心》《同心协力治劣水》等作品。今年疫情期间，她创作了《众志成城抗疫情》，以另一种形式向村民宣传防疫抗疫工作，一大批优秀作品给老百姓留下了深刻的印象。