

在花博园里,土木工程学博士蔡晓男带领9人组成的技术团队进行了多项攻关。这趟貌似“跨界”的旅程充满挑战,亦暗藏惊喜

## 徜徉在花草世界里体会匠心

本报记者 蒋苗

5月8日,上海崇明岛,第十届中国花卉博览会园区里,园艺工人们在忙碌地进行着道路铺装、花卉种植等布展的各项收尾工作。再过10多天,这里将迎来一场鲜花的盛会。

“我们造桥,按照设计图纸造就好了,现在建园林,有些方面没有那么‘标准化’,为了追求更美,很可能要反反复复地去尝试去调整。”中交三航局花博会项目部技术经理蔡晓男告诉《工人日报》记者。

作为行业领先的造坞建港企业,中交三航局正积极探索转型升级,致力营造美好生活环境。此次他们承担了花博会的生态水系、三大展馆、景观绿化等建设任务,占花博会项目总投资的80%。

一年来,土木工程学博士蔡晓男带领9人组成的技术团队进行了多项攻关,他深深体会到,要把这个盛放花花草草的园子打造好,难度并不亚于建港造桥。秉持一颗匠心,这趟貌似“跨界”的旅程充满挑战,亦暗藏惊喜。

### 水下森林绿起来

花博园核心区水系总面积达26万平方米,相当于36个足球场的面积总和。

据项目部经理许光亮介绍,园区湖泊开挖前多为养殖塘,补水多来源于附近河道,水体发黄,泥沙含量较大。与此同时,作为新开挖水体,园区的水下生态系统缺失,极易因水体富营养化形成绿色的黏质物,散发恶臭。要实现“达到三类水指标,感官透明度在1.5米以上”的园区水系目

标,绝非易事。

“我们考虑,生态修复的根本是提升水系的免疫力,为园区水系构筑一套完备的生态系统,提高其自净能力才是长久之计。”蔡晓男说。

为攻克水环境治理的技术壁垒,蔡晓男筹建了水生态修复实验室。经过实验对比,制定了沉水植物净水方案,最终选用净化能力与景观效果俱佳的苦草、刺苦草、龙须眼子菜三种沉水植物。

然而,就在今年春天,伴随着气温的上升,浮萍的爆发给了项目部一个措手不及。他们决定在水中投放食藻虫,这是对付浮萍的“得力干将”。

水生植物需要与水生动物群落相辅相成。他们又陆续在湖中加入鱼虾螺贝等水生动物,补充完善食物链。水生动物的加入,不仅为园区景观提供趣味,也在净化水体上发挥着实际功用。

几项举措环环相扣,园区的水下生态系统趋于完备,绿意盈盈的水下森林得以呈现。

### 曲面墙体“扭”出来

在花博园未来展厅,混凝土建筑“新美学”——空间扭转曲面木纹拓印清水混凝土施工新技术让人大开眼界。

未来展厅属于短肢剪力墙结构,因造型独特,要求850毫米厚直立墙在13米范围内扭转180度,施工难度极大。

最为关键的一步在于曲面段墙体厚度由400毫米到950毫米再到850毫米渐变,将近一米厚的墙体能否成功扭转?有着土木工程学博士教育背景的蔡晓男心里也在打鼓。

其间涉及1300立方米混凝土,重达3250吨,这么大体积混凝土造型的完成需要足够大的外力支撑。项目部在大量受力分析、精密计

算之后,提出以将近600多根的脚手架立杆在纵向、横向、斜向三个维度间隔0.6米的位置搭设支架体系。

“斜杆与立杆接角部位必须用旋转扣件扣紧,不能出一点差错。”蔡晓男说道。

混凝土浇筑前,蔡晓男和孙忠猛作为现场主要负责人必须确保每一个位置都没有疏漏。在仅容一人侧身的空间内,两个一米八大的大汉缩紧身子钻了进去,依靠头顶的探灯小心翼翼地检查,连腰都直不起来。为了不对支架体系造成影响,他们尽量减少进出次数,在里面一待就是近一个小时,等到体力不支,才猫着身子钻出来。

3天,1810个定位点全部检查完毕。经过混凝土浇筑、振捣养护,当现场工人最后用小撬杠小心地拆除内层实木板后,呈现出的曲面扭转有致,木纹清晰连续,大伙终于松了一口气。

### 参天大树“织”出来

花博园主入口大门形似两棵繁茂的大树是花博会地标性建筑,也是全国最大的仿生反吊膜构筑物。

由于构筑的每片膜材均为空间异型的不规则四边形,形状大小不一,受到张拉应力影响,在张拉过程中还需要考虑到膜布的变形,根据设计标准,误差需控制在3毫米以内,这也就意味着对膜材的裁剪和制作精度的要求更高。

项目部先在整个构筑物上设计出了6000多个钢膜结构连接点,再利用全站仪对“大树”进行空间点位数据测量。但项目部的测量人员很快发现,由于构筑物结构复杂,仪器测量存在盲点,无法精确获得数据。一旦出现偏差,整片膜布都需要返工。

“机器干不了的细致活,我们来!”项目测

量部部长武清峰主动请缨,决定带领测量员们登高进行手工测量。让武清峰记忆特别深刻的是,1米八的他得窝在0.7米高的工作空间里,盯着一个个千斤顶上调或者下调几个毫米。在工作空间待不上半个钟头,就要出去活动一下,不然腰都受不了。有了准确的测量数据,再将测量数据导入专用切割系统,使得膜片的立体剪裁过程十分顺利。

前期准备工作就绪,而膜布安装也并非易事。如果采用传统的满堂脚手架施工,一方面可能造成运输堵塞而产生安全隐患,另一方面搭设满堂脚手架需要耗费近20天的时间,而“大树”工期仅有150天,将时间耗费在搭设临建设施上并非明智之举。

蔡晓男心急如焚。一天夜里两点,他还在办公室里想方案,抬眼瞥见天花板的角落里有只小蜘蛛正在一圈圈地拉丝结网。他发现,蜘蛛先是吐丝结出向四周发散的“Y”字型蜘蛛网骨架,再为“Y”字一圈圈地进行封口。“Y”字型骨架和目前“大树”的钢结构支撑结构有异曲同工之妙,为何不能像蜘蛛一样吐丝结网,将操作平台以蛛网状环绕的形势设置在钢结构骨架上?

蔡晓男犹如醍醐灌顶。经过讨论,项目部最终敲定方案,也就是利用登高车沿着钢桁架竖向固定竖条钢索及竹爬梯,如同蛛网一般将“大树”缠绕起来。这样一来,临建设施的建造时间便从20天缩短到了5天。这个独创的方案已申请国家专利。

“刚接触花博会项目时,我感觉压力很大,因为对自己路桥以外的其他专业知识储备不够。但既然做了,肯定不能退缩,就鼓足干劲,边干边学吧!”蔡晓男坦言。

一道道难题,成为蔡晓男和团队成长的铺路石。

## G一线:360行

薄片成品的标准厚度只有0.03毫米,薄如蝉翼

## 薄片巧制

本报记者 阎丽

俗话说:磨工怕薄片。说的是磨工中薄片制作的技术难度高。在冀东油田勘探开发研究院实验中心,杨金英就是这样一位不畏艰难、善于攻坚的薄片制作师。

和其他实验室的大型、高精仪器相比,薄片制作室显得简陋。2台显微镜、2台切割机、3台磨片机、几袋研磨剂,是这里的全部装备。制作的成品,也仅仅是一片片小小岩石薄片。然而,要培养一名优秀的薄片制作师绝非易事,至少需要5年的学习和磨练。

薄片成品的标准厚度只有0.03毫米,比头发丝还要薄1倍多,称之为“薄如蝉翼”一点也不为过。“薄片制作是个经验活,凭的是一股子巧劲。”杨金英说,“研磨剂的多少、稠稀度以及手的力度,都会对制作产生影响。稍有不慎,薄片就会从磨片机上飞出去或者磨没了。”

杨金英曾经从事过10年岩芯管理工作,深知岩芯对科研工作的重要性。在地质学家眼里,岩芯贵如金。而薄片,则是把地层岩芯,通过切割、打磨、烘样、粘贴,再用金刚砂手工打磨,使之变为薄薄的一层,最终能够用显微镜直接判读地质信息,极具科研价值。

杨金英是个喜欢挑战的人。2016年,冀东油田勘探开发研究院实验中心成立,公开招聘各岗位人员。新设立的薄片制作岗位是全新的领域,因感觉岩芯和薄片存在关联,她决心到新的领域闯一闯。

第一次接触薄片,她就被师傅娴熟的技术深深吸引。看似普通的石头,经过师傅的精心打磨,最终变得近乎透明,在显微镜下缤纷多彩,很神奇。

理想很美好,现实很骨感。通过长时间的学习和观察,杨金英开始动手制作薄片,接踵而来的却是种种令人“崩溃”的遭遇:飞速旋转的岩芯切割机齿轮,切样时总怕切到手,极度恐惧;看似简单的岩芯磨平面,不是歪了,就是斜了;用502胶粘贴载玻片,不是粘偏,就是没粘牢、有气泡;精心准备了好几天的样品,虽然万分谨慎,不是磨穿了、折了,就是被磨片机甩飞了、打碎了;指甲总是比薄片先磨完,手指时常被磨出血来……

“我的手三天两头包扎着,贴满创可贴。每次划伤手,工作和生活都极不方便,经常晚上失眠睡不着觉,痛苦极了。”杨金英道出磨片的辛酸。

两年后,她练就了一手“巧”劲,初步掌握了偏光薄片、荧光薄片、铸体薄片和阴极发光薄片的制作方法。

一天,杨金英收到一个特殊样品——一袋散沙和细小的岩屑颗粒。这样的样品,别说制作,连听都没听说过。为了尽快找出方法,她加班加点在网上搜索文献,电话咨询兄弟油田的老师,反复摸索、实验,一遍遍练习,累得腰酸背痛也浑然不顾。功夫不负苦心人,十几天后,她终于掌握了用翻转片制作特殊岩样的方法。攻克翻转片制作难题,打破了常规取岩芯的局限,为油田科研生产提供了更广阔的空间。

孤独的灯光和伏案的背影是薄片制作人的日常,手上的老茧和疤痕则是他们的勋章。

## “量体裁衣”激发班组活力

本报讯 (通讯员顾述毫 李蓓蓓)“我当时只是随便说说,没想到单位真把我调到运转班开皮带了。因为我干过检修工,班中设备出现问题,我能及时处理,经职工选举我已经是运转班长了。”运转班长杨宗成喜滋滋地说。

“是啊,我也是抱着试试看的想法在调查表上写自己想去检修班学技术,没想到很快就如愿以偿了。经过刻苦学习,我已经考取了中级技师等级证书,每个月能多拿600元的技能津贴!”检修工柳锋高兴地说。

“厂区深入了解职工的长处和不足,尽量做到量体裁衣,适才用人。在统筹兼顾的基础上,结合班组人员及各岗位的实际情况,因人、因事实施定岗制,做到一人一岗,岗岗不虚设、人人有事做,较好地解决了工作中的扯皮推诿现象,进一步激发了班组活力,增强了班组凝聚力。”区长杨帅表示。

这是4月15日下午,安徽淮北矿业芦岭煤矿保运区座谈会上发生的一幕。

以前,该区采用“因岗定人”的方式对职工进行岗位分配,但经过一段时间运行后,发现有些职工疲于应付,工作提不起兴致,工作效率也很低。

针对这一问题,该区在调查中发现,有的职工认为现在的岗位不能发挥自己的专长;有的职工渴望新的尝试,希望能够变换岗位;也有的职工是随着年龄的增长已经无法胜任原岗位。为让职工的智慧、才能或专业能力更加胜任岗位工作,该区“量体裁衣”,推出“因人定岗”机制,受到职工的普遍欢迎。



### “智慧书屋”受青睐

5月6日,在中国铁路南昌局集团有限公司向塘机务段的“智慧书屋”里,休班职工正在用手机扫码自助借书。去年11月,该书屋建成并向职工免费开放,这里无人值守,职工们通过实名认证人脸识别系统进入书屋,然后扫码实现自助借书还书,便利的借阅体验使其成为职工喜爱的“打卡”地。

胡国林 徐云龙 摄

## G班组之星

### 焊工王之连的“无缝人生”

“老王就是那种踏踏实实干活的人,每个活都能成为我们学习的样板”

李姿梅 余小敏

5月1日,在中建二局合肥滨湖国际会展中心二期项目施工现场,施工人员正在进行综合馆钢结构屋面铺设。作为安徽省重点工程,该项目五一期间关键岗位全员坚守,现场500多名工人正在紧张有序地施工。

王之连是该项目的一名焊工。这个项目总建筑面积13.16万m<sup>2</sup>,钢结构施工占比70%,焊接在工程的总体工序中占比40%。这意味着,焊接施工在会展中心的主体结构施工中接近“半壁江山”。

“30摄氏度的天气,还得穿上3层衣服,最外面要穿一层跟帆布一样厚的阻燃防护服。”王之连说。

手离近200摄氏度高温的焊缝仅20厘米,他端着十几斤重的焊枪,为了焊一根钢柱,常常需要保持一个姿势半小时以上,非常考验体力和耐力。

焊接质量受气温的影响非常大,温度过低,容易变形开裂,一旦变形或开裂,便需要全部返工。

今年1月,王之连就受到了一次前所未有的挑战,当时需要焊一根板厚5厘米的钢柱,正常的焊接钢板厚度在1到2厘米,而5厘米厚的钢板的焊接难度是普通厚度钢板的10倍。

正巧赶上合肥大降温,气温接近零下11摄氏度,为了保证焊接质量和工程进度,王之连和三名工友不敢有丝毫停歇,3人48小时不间断轮流作业,消耗近150斤焊丝。最后在超声波无损检测时,无气孔无杂质,100%合格,确保下一道工序如期进行。

在前不久项目上组织的焊工考试中,王之连一战成名。他提交的作品,无论是焊接的成品外观还是实体质量,检测合格率均为100%,其焊接技术的熟练程度让每一位评委都竖起大拇指。“老王就是那种踏踏实实干活的人,每个活都能成为我们学习的样板。”这是工友对老王的印象。

在王之连和工友们的努力下,该项目焊接一次检测合格率达到99%,远高于行业规范标准。

20年的焊接生涯,鸟巢、大兴机场都留下了王之连的汗水。干这行时间久了,他发现自己爱上了这火花四溅中带来的成就感。一次次精益求精的焊接,焊就了一个普通工人充实的“无缝人生”。



### 躺焊

弧光四溢,焊花飞舞,伴着“刺刺”声响,在国家管网东部储运沧州处抢维修队岗位练兵活动现场,焊工们正在练习焊接技术。他们日复一日勤学苦练,树立起战无不胜、攻无不克的管道抢维铁军形象。图为一名焊工在躺焊。

闫紫坤 摄

## 57名工人“撑”起416吨定子

本报记者 李润钊

本报通讯员 刘文英

4月20日15时整,位于福建省宁德市七步镇的周宁抽水蓄能电站地下厂房里响起一声声号令:375米,是这座深藏在山体内部地下空间的最大深度。

山体之外,是碧水蓝天、深山峡谷,中国水利水电第十六工程局的5栋办公楼和工人宿舍,宛若一座小镇掩映在群山间;山体之内,是人工挖掘而成的巨型洞穴,这里看不到日出也看不到日落,上千盏灯光将这里照亮,空气中弥漫着因施工腾起的白色粉尘。20名工人在这里严阵以待,等待着地下厂房启机定子吊装工程的启动。

“桥机小车、大车、小钩、大钩同步通过核验,吊具已组装完成,一切准备就绪!”手持对讲机汇报的是电站地下厂房生产管理部的负责人郑达炜。他一手拿着对讲机等待启动吊装操作的指令,一手拿着手电筒不断检查着眼前这个巨型定子各个部件的状态。

在这个外径8米、高6.265米、总重量416吨的巨型圆柱体前,身高1米68的郑达炜显

得格外渺小。143055张定子铁芯硅钢片、2020张通风槽片、51根定位筋,102根穿心螺杆……这个由57名工人耗时231天组装而成的庞然大物,将在现场完成吊装平移,由总载重量500吨的2台桥机合力吊入140米开外的1号机坑。

“按预定计划实施定子吊装作业!”对讲机的另一头,是电站地下厂房建及机电安装项目部经理余深明,现场他向工区内的工人发出了启动吊装的信号。

“开始吊装,大钩一档慢起。”郑达炜收到指令后,向起重班发出了操作口令。身处离地25米桥机控制室里的起重工人陈建平随即按下了启动钮。

“吊钩升起!”小车向下游方向移动……伴随着一声声指令,定子向正前方缓慢平移,18分钟后被吊装到了1号机组的正上方。

“大侠,大侠,现在情况如何?”“还差5厘米,4根轴线中心线已经基本对上,今晚可以提早下班了!”被郑达炜称作“大侠”的是起重班班长刘事琼。今年55岁的老刘因为有着30多年的吊装经验,能第一时间解决现场的不少技术问题,成了工友们公认的“大侠”。在现场的57名工人“撑”起了这416吨重的定子!”刘事琼告诉记者,“2号机组的定子预计将于60天后进行吊装,这场马拉松才刚刚开始。”

为了完成吊装工程,他和工友们已经在这座山体洞穴内工作了2年,平均日工作时长达到10个小时。

“大侠”的工作区在