

“建设先锋”不畏难 红船侧畔铸精品

——上海建工一建集团“嘉兴市区第一高楼”机电工程侧记

□记者 张玉明 通讯员 季克飞 饶丽萍

下托嘉兴地标之高，上接云飞天霞之妍；纵掠苍苍古禾城之烟雨，共襄泱泱长三角之大美。美轮美奂的“嘉兴市区第一高楼”——国际中港城大酒店，4月22日撩去面纱，隆重盛大启幕。

当人们站在楼下仰视“嘉兴市区第一高楼”的巍峨雄姿时，是谁为大厦安装了一流的“心脏”、构建了完美的“血脉”系统？迎难而上，上海建工三大基因放异彩

在建筑业，人们把楼宇的机电设备安装工程，比作是安装“心脏”、构建“血脉”。国际中港城大酒店机电工程由上海一建安装工程有限责任公司承包。嘉兴国际中港城大酒店项目位于繁

华的浙江省嘉兴市南湖区，总高度202米，被浙江当地媒体誉为“嘉兴市区第一高楼”。机电总承包的主要内容包括所有给排水、暖通、电气专业系统的供应及安装。在工期紧张、场地狭隘、多工种同步“抢跑道”、与时间赛跑的超高层建筑建设会战中，机电安装总会遇到种种难题。该项目作为超星级酒店，其超高品质标准带来的难题更多。

上海一建安装公司第一时间组织精英强将，迅速组建善打硬仗的项目团队，迎难而上，在既定工期内高质量完成建设任务。上海建工集团传承近70年的三大文化基因（部队“执行力”基因、营造商“诚信”基因、郊县匠人“工匠”基因）在“嘉兴市区第一高楼”机电安装工程建设中闪闪发光。

未雨绸缪，化解材料设备垂直运输难

国际中港城大酒店机电工程规划的嘉兴国际中港城项目的一期工程。国际中港城位于嘉兴南湖新区城市主干道中环南路，整个项目占地528亩，总体量115万平方米，由近10万平方米、高达202米的超五星级大酒店，25万平方米设计新颖、功能齐全的超大型商贸城，5万平方米堪称长三角娱乐先锋的休闲中心，以及66万平方米高尚住宅区、高级会所等组成。国际中港城大酒店建筑功能包括五星级酒店（希尔顿酒店）和高档办公楼，由2层地下室、4层裙房、22层西塔楼和43层东塔楼组成，建筑总面积9.7万平方米。此类超高层项目相对于其他普通项目而言，设备、材料垂直运输通常较为困难。“兵马未动，粮草先行”，项目团队未雨绸缪，组织精干人员先行实地考察，组织资深人员认真研究、精心策划、反复核算，最终编制出了最适合的吊装专项方案。现场多点以电梯井道吊装设备、管道，完成运输任务；地下室设备房内大型设备无运输通道的特殊部位，采用楼板预留洞等多种方式相结合的方式，完成运输任务。吊装专项方案经专家论证后，组织施工作业人员实施，确保了设备、材料安全可靠就位。

BIM“导航”，完美解决工序搭接难题

国际中港城大酒店作为五星级酒店，不仅对于机电安装的品质要求极



高，而且酒店采用先进的设计理念，功能齐全、设计前卫，机电管线错综复杂。针对一系列施工难题，项目部尽遣精锐，娴熟运用BIM技术，充分扬厉BIM技术优势，将机电设备、管线三维立体化，组织各专业单位进行技术交底，合理布置施工作业面，明确各工序间的施工先后顺序，避免了管道交叉施工发生冲突和返工现象。在由BIM“导航”的施工“路线图”上，各施工环节明确时间节点、责任到人，“横向到边、纵向到底”，使各项工作有序、有效地进行，确保了施工进度，赢得业主、监理等诸方的啧啧称赞。

样板先行，“三步骤”细腻落实施工计划

针对项目工期紧、体量两大基础难题，项目团队根据施工节点精心编制详细的施工生产计划、施工图出图计划、图纸报审计划等，再将各计划层层分解细化，制定周、旬、月三种类型的计划。项目团队严格实施“三步骤”工作法：将施工图出图计划按管井立管、地下室及标准层、不同房型三步骤进行；材料报审计划按管道及阀门、设备、配电箱三步骤进行；图纸报审计划按预留预埋、综合管线、设备房三步骤进行。各区域施工实施“样板先行”思路，保证施工质量，样板确定可行

中国五冶武钢有限三三烧结项目安全质量观摩活动顺利举行

2021年4月15日上午，中国五冶集团承建的武钢有限三三烧结项目在施工现场举行安全质量观摩活动。宝钢股份投资部部长陈声鹤，武钢有限总经理助理蔡延擎，武钢有限投资管理部部长赵榕，五冶集团上海有限公司副总经理汪忠旭，以及武钢有限各部门、监理单位、施工单位等34家单位80余名代表参加了观摩会。

活动现场，观摩嘉宾在项目负责人的引导下，对项目主楼单体主厂房、配料室、环冷、主电除尘、烟气净化设备等进行了参观。活动中，项目部在每一个观摩点均设置了讲解员，对项目的安全管理、质量控制、工艺流程等进行了详细的介绍，并对现场嘉宾提出的问题进行全面解答。观摩过程中，大家边走边看、边听边议，不时拿出手机拍照、记录工程各个亮点和特点，对五冶的项目文化包装、施工现场安全管理水平和工程实体质量，纷纷竖起了大拇指。

现场观摩结束后，各单位代表在项目部会议室召开了观摩交流会，项目经理从安全管理体系、安全管控亮点、标化工地建设、质量管控策划及措施等介绍了中国五冶树立武钢区域安全标准化标杆项目的先进做法。武钢有限投资管理部部长赵榕对项目安全标准化建设提出了表扬，中国五冶在武钢有限三三烧结整合大修改造项目上干出了国家队的水平。

会上，武钢炼铁厂介绍了项目管理的具体做法，武钢条材厂、上海宝冶等单位代表分别交流了观摩感想。武钢有限总经理助理蔡延擎对中国五冶此次观摩的组织筹划表示了充分肯定，对项目现场的道路建设、安全标准化、混凝土观感和项目管理人员在观摩过程中提供的专业解答给予了高度评价，并提出了安全第一、质量先行、标准化工地建设常态化等三方面的具体要求。宝钢股份投资部部长陈声鹤在总结讲话中指出，武钢有限面临新的发展机遇期，未来三年投资强度大、工期紧，此次观摩重在立标杆、定规范，为下一阶段项目建设高峰期打下坚实基础，厂内建设安全、监理单位及施工单位要按照安全生产、智慧工地、绿色施工、质量精品、人文理念等方面的要求，齐心协力为武钢打造更多更好的标杆工程，为武钢适应新发展需求做出新的努力和贡献。

据悉，武钢有限三三烧结项目主要建设55平方米烧结机工艺主体设施及辅助设施，是武汉钢铁有限公司近十年来投资额及体量最大的工程，也是武钢集团响应国家钢铁产业政策，淘汰落后产能，转型升级绿色化、智能化钢铁制造的产物。目前已全面进入攻坚阶段，烟气净化正处于设备安装高峰期，烧结机下灰斗及格栅、烧结机骨架立柱已安装完成，环冷机烟道立柱及环梁安装完成60%，配料室方仓、烟气净化吸附塔塔格模块安装完成，主电除尘器钢骨架安装完成50%，厂内烟气管道也已制作完成。项目预计十月底投产，届时将成为武钢厂内规模最大、设备最先进的烧结机组，可有效减少颗粒物和二氧化硫等大气污染物排放，改善区域环境和岗位工作环境，助力武钢打造高质量钢铁生态圈。

（记者 张玉明 通讯员 周佳佳）

通过共享劳模创新工作室的科创成果，用了不到半年时间，中国铁建电气化局三公司8个项目完成了原本需要一年甚至更长时间才能完成的工程量。

最近，尝到了共享“杨桂林创新工作室”创新成果带来甜头的中国铁建电气化局兴泉铁路项目部二分部，一改以往行业内普遍存在的追求“原创”的做法，鼓励员工积极与科创方对接，充分吸收和共享同行研制出来的创新成果，避免把时间和精力花在不必要的“攻关创新”上。

兴泉铁路属于浩吉铁路通往海上丝路起点泉州方向的延长线。2019年底，中国铁建电气化局三公司组建的兴泉铁路项目部二分部，多数员工都是从浩吉铁路项目部转过来的。隧道里的“四电”工程施工特点，也与浩吉铁路有不少相似之处。

在浩吉铁路大中山和西安岭等隧道施工的时候，“杨桂林创新工作室”相继研发出“接触网轨道模拟器”“低净空隧道整体箱变吊装平衡梁技术”和“智能升降平台打孔”等创新成果，工效提高了3至6倍，工期比传统施工方法提高了至少2年。

兴泉项目开始施工后，针对有人提出的创新工作室“再吃嘴嚼过的馍馍没意思”，时任项目经理杨桂林、党支部书记

记郑玉糖和总工程师王拾商商量后认为，创新工作室的目的就是攻克工作中遇到的技术难题。在我们一时还没找到破解难题的“魔咒”时，如果已经有了很好的解决办法，只是因为这些办法是过去的攻关成果、其他人或其他单位研制的攻关成果，我们接着沿用或购买使用权，就显得“掉”了身价，完全是虚荣心作怪，也不是实事求是的态度，更是科技创新攻关和企业经营管理的大忌。

“杨桂林创新工作室”将浩吉项目研制的“接触网轨道模拟器”“低净空隧道整体箱变吊装平衡梁技术”等科研成果“复制”到兴泉铁路项目“四电”工程后，因“隧道没铺轨，接触网无法进行”的十余个难题迎刃而解。原来需要坐等近一年时间才能组织开展“四电”施工的窘况，从根本上得以扭转。

2020年8月，国铁集团出台的《新时代交通强国铁路先行规划纲要》提出，大力发展建设智能列控、智能牵引供电、智能综合调度指挥以及新一代铁路移动通信等系统，对铁路“四电”工程相关企业加快向智能建造方向发展提出了新的更高的挑战。

通常情况下，电气化铁路接触网工程隧道打孔、吊柱和腕臂安装等施工程序，铺轨作业完工后，在成型轨道下利

用激光测距仪，测量定位接触网腕臂吊柱底座中心位置之后，才能进行作业。实际上，承担“四电”工程施工的项目部上场时，很多线路站前标段的隧道和桥梁工程，不是没有贯通，就是铺轨作业还在进行。这样一来，如果等到站前工程全部完工，“四电”工程再开始组织施工作业，就无法按照合同工期开通运营。

在浩吉铁路施工中，“杨桂林创新工作室”根据项目沿线铺轨尚未完工，给隧道“四电”施工带来诸多影响，相继成功研制出“接触网轨道模拟器”“低净空隧道整体箱变吊装平衡梁技术”和“利用智能升降平台打孔”等新技术，一举解决了“四电”施工受制于土建工程和铺轨作业没有完工的制约，实现了在隧道工程还没有完工和铺轨还在进行的情况下，“四电”工程正常施工，为按期完工，确保联调联试和开通运营如期进行赢得了时间。

近年来，中国铁建电气化局三公司“杨桂林创新工作室”“赵波波创新工作室”“邢远强创新工作室”，围绕智能建造所涉及的列控、牵引供电和综合调度指挥，以及土建工程和铺轨还在施工作业的情况下，如何确保“四电”施工正常进行、接触网高空安全施工、智能牵引变电施工和接触网智能装备研制运用

等研制出来的30多项重大科研成果推广应用，一道道施工难关随之被攻克。该公司及时把创新工作室攻关成果共享情况，纳入优秀创新工作室考核评比和向上级推荐参评表彰范围，鼓励创新双方加强对接，及时共享，高效“复制”，使全公司所有创新工作室攻关成果得到充分共享和广泛利用。据不完全统计，仅2020年，该公司3个创新工作室研发的科创成果共享和“复制”率达95%以上，有8个项目通过“复制”公司几个创新工作室研制出来的科创成果，用了不到半年时间，一举完成了原本需要一年甚至更长时间才能完成的工程量，同时还避免了工期拖延导致的亏损，产生了巨大的社会效益和良好的经济效益，实现了有4个项目还赢得了国铁集团信用评价的加分。其中京哈高铁北京朝阳铁路枢纽和北京地区铁路枢纽列控系统开通运行的重大突破，从根本上打通了北京地区高铁线路互联互通的“瓶颈”制约，京沪、京广、京张、京哈高铁列车可以无缝切换接入北京站，实现北京地区铁路枢纽内高铁列车贯通运行。哈尔滨地铁2号线项目部则仅用了4个多月就实现了全环线网电通，创造了哈尔滨地铁建设电力工程和该公司地铁建设史上的最快速度。

置，间隔均匀。另外，计算时还应考虑，铺装时季节不同存在的温度偏差。比如冬天铺装与夏天铺装，伸缩缝留置宽度是不一样的，冬季缝宽一定比夏季宽，具体亦应通过计算确定。

四、花岗岩铺装的质量控制标准

研究花岗岩施工中存在的问题及控制方法后，结合实际，参照相关条文及经验，建议在花岗岩铺装时，按以下标准进行质量控制。

1. 主控项目
 - (1) 花岗岩面层所用板块的品种、颜色、质量应符合设计要求；
 - (2) 面层与下一层应结合牢固、无空鼓；
 - (3) 粘结砂浆应铺筑密实。
2. 一般项目
 - (1) 花岗岩面层的表面应洁净、平整，且图案清晰、色泽一致、周边顺直、镶嵌正确，板块无裂缝、掉角、缺楞等缺陷；
 - (2) 面层坡度应符合设计要求，不倒泛水、无积水；与收水井、构筑物结合处应严密牢固；
 - (3) 花岗岩面层的允许偏差应符合下表规定：

创新成果共享，产生巨大效益

□郑传海 曹筱璐

记郑玉糖和总工程师王拾商商量后认为，创新工作室的目的就是攻克工作中遇到的技术难题。在我们一时还没找到破解难题的“魔咒”时，如果已经有了很好的解决办法，只是因为这些办法是过去的攻关成果、其他人或其他单位研制的攻关成果，我们接着沿用或购买使用权，就显得“掉”了身价，完全是虚荣心作怪，也不是实事求是的态度，更是科技创新攻关和企业经营管理的大忌。

“杨桂林创新工作室”将浩吉项目研制的“接触网轨道模拟器”“低净空隧道整体箱变吊装平衡梁技术”等科研成果“复制”到兴泉铁路项目“四电”工程后，因“隧道没铺轨，接触网无法进行”的十余个难题迎刃而解。原来需要坐等近一年时间才能组织开展“四电”施工的窘况，从根本上得以扭转。

2020年8月，国铁集团出台的《新时代交通强国铁路先行规划纲要》提出，大力发展建设智能列控、智能牵引供电、智能综合调度指挥以及新一代铁路移动通信等系统，对铁路“四电”工程相关企业加快向智能建造方向发展提出了新的更高的挑战。

通常情况下，电气化铁路接触网工程隧道打孔、吊柱和腕臂安装等施工程序，铺轨作业完工后，在成型轨道下利

浅谈花岗岩面层铺装质量控制

□张春军

不均匀不科学、个别车辆超载超限等问题。但究其深层次原因，笔者认为还是铺装时的施工工艺原因、单片花岗岩材料尺寸过大原因、作为传力介质的砂浆原材料原因、伸缩缝设置原因、养护原因等几方面因素。因此，本文将从上述几方面进行分析探讨。

二、原因分析

在维修过程中，清除破碎的花岗岩面层结构后会发现：道路基层，即水泥砼基层均未被压碎损坏。凡破碎之处，损坏的都是花岗岩面层及砂浆粘结层。但仔细研究后会发现，破碎的花岗岩石材厚度基本均匀，但砂浆粘结层厚度（或破碎后的花岗岩与砂浆粘结层总厚度）各点各异。因此可以得出结论，施工时砂浆粘结层厚度控制不均，且密实度较差，空隙明显。

通过收集花岗岩破碎位置多点数据后，我们分析发现，花岗岩面层破碎而基础完好主要有以下几点原因：

1. 作为粘结层的砂浆空腔率过大，密实度不够。面砖的铺装，都习惯于采用干拌砂浆，这样在控制平整度方面容易不多。但是，干拌砂浆很难压实，且不易与花岗岩粘接。
2. 砂浆粘结层厚度不均。砂浆作为粘结层，其强度与花岗岩、混凝土相比，要小得多。而砂浆作为力的传递层，当花岗岩表面受压后，作用力就通过砂浆层向下传递至混凝土基层。根据力的扩散原理，深度越大，力扩散面就越广。因此，砂浆层越厚的地方，传递

到混凝土基础上的力就越小，而砂浆其自身的承压就越大，也就越容易破碎。加上砂浆层密实度不佳，自身强度也就很难达到设计要求。花岗岩作为力的载体，再将力通过砂浆层往下传。而当砂浆层破碎后，花岗岩就出现松动，表层再次受压时，就会出现应力分布不均，外力也只能通过某点向下传递。当外力在该点传递的作用力，超过花岗岩自身的强度临界点后，花岗岩就会产生破碎。

3. 砂浆质量不能满足要求，粘接力不强，整体性不佳。
 - (1) 黄砂质量未达到标准。很多情况下，砂浆未采用中粗砂拌制，或砂子杂质含量超过规定标准，砂内混有直径5毫米以上的颗粒、卵石等。而砂浆与卵石的膨胀系数不同，卵石明显小于砂浆，当砂浆产生收缩时，卵石就会垫高花岗岩。
 - (2) 砂浆拌制不规范。在黄砂、水泥质量达到要求的情况下，砂浆的拌制质量达不到要求，也会对花岗岩铺装层产生影响。目前，大多数施工单位习惯使用干拌砂浆，且在现场采用人工拌和。这样的施工方法，极容易出现砂浆拌制不均匀的情况，使砂浆强度达不到设计及规范要求。而在使用过程中，花岗岩板材与砂浆层粘接力不均，出现部分粘接力强，而部分粘接力不强或没有粘接力，致使花岗岩与砂浆整体性不佳，受力不均，导致花岗岩破碎。

4. 养护时间不到位。据观察，人行道、步行街、广场等交通封闭条件参差不齐，而就算能封闭交通的项目，鉴于相关人员自身养护观念不强，或多或少会临时占用或提前使用。如花岗岩铺装完成后，很快就有行人或机动车通过；工地材料临时堆放于人行道；工人劳动车重载通行；路灯安装时重物占用人行道；更有甚者在交通管理不当的情况下有小车通行等。而上述种种，往往是花岗岩铺装完成后，不重视早期养生，或养生期不到就因各方面原因开放交通，造成养护时间普遍不到位，砂浆强度达不到设计值的情况，致使留下质量隐患。

三、花岗岩铺装的质量要求及控制方法

综上所述，花岗岩铺装每一道工序的施工质量规范、合格与否，将直接影响花岗岩铺装层的使用寿命。因此在花岗岩的铺装过程中，应主要控制以下方面的内容：

1. 砂子必须采用符合标准要求的中、粗砂，使用时应过5毫米筛。
2. 砂浆配制应符合配合比要求控制，且拌和均匀。采用湿浆配合比配制时，砂浆含水量应按砌筑砂浆的要求控制，标准稠度不应大于30毫米。
3. 砂浆粘结层厚度应均匀，且符合规范要求。因此必须控制好混凝土基层顶部标高及平整度，确保砂浆厚度均匀，以利于花岗岩均匀受力及表面应力的均匀扩散，保证花岗岩使用功能。

4. 养生。花岗岩铺装完成后，必须封闭交通，做好养生，直至砂浆达到规定强度后（28天）才可开放交通。

5. 尽量减小单片花岗岩的设计尺寸，尺寸越小，稳定性越高，而非越厚越好。如以前人行道铺装普遍采用的荷兰砖，虽强度没有花岗岩高，但其耐久性及使用时间往往比花岗岩持久。

而就花岗岩而言，某市广场道路及七一广场（含道路），2008年竣工通车，至今已使用12年有余。该道路采用混凝土基础，10厘米×10厘米×10厘米丁石铺设，湿浆扫缝，养护到位，通行轿车等轻型交通，目前仍使用完好。

6. 严格按设计图纸要求设置膨胀及伸缩缝。膨胀和伸缩缝布置间隔均应符合设计计算并验证，须按计算数据合理设

花岗岩铺装允许偏差

项目	允许偏差 厘米	检验频率		检验方法	备注
		范围	点数		
主要轴线高程	±20	20米	1	用水准仪测量	一般项目
坡度	±10且不大于±0.3%	20米	1	用水准仪测量	一般项目
表面平整度	2	30平方米	1	用2米靠尺和塞尺	一般项目
缝格平直	3	30平方米	1	用5米线和钢尺	一般项目
接缝高低差	1	30平方米	1	用5米线和钢尺	一般项目
板块间隙宽度	2	30平方米	1	用钢尺	一般项目