

# 走向世界赛场的“中国队”

## ——中国铁建铸造卢赛尔体育场“中国建造”的“金名片”

本报记者 王秉良 通讯员 王黎旭 李子

卡塔尔当地时间11月22日,2022年世界杯小组赛沙特阿拉伯队对战阿根廷队的比赛在卢赛尔体育场正式开始,这座由铁建国际承建的宏伟工程也迎来了在全球几十亿观众面前的首秀。卢赛尔体育场因其金光灿灿、恢弘壮观的外观,被网友称为“大金碗”,在本届世界杯足球赛期间,将承办包括半决赛、决赛、闭幕式在内的多场赛事活动,成为中国企业“一带一路”建设中奉献的金色地标。

### 建筑施工领域的世界杯大赛

为了举办2022年世界杯,卡塔尔政府在其首都多哈以北约15公里的沙漠上建起了一座卢赛尔新城,卢赛尔体育场就坐落在新城的波斯湾畔。这座可以容纳80000名观众的体育场是世界上最先进、规模最大、体系最复杂的专业足球场。

“此前国内并没有建设过世界杯级体育场的经验,也没有担任过世界杯体育场项目的项目经理、副总及设计团队。”铁建国际中东区域公司总经理王雷说:“要想拿下这个项目,只能进行资源整合,投标阶段所涉及的领域谁做得最牛,我们就去找谁。”最终,铁建国际选择与当地著名建筑承包商HBK公司组成紧密型联合体,并在短时间内组建了由英国、奥地利、意大利、美国、阿联酋等十几个国家的国际知名承包商构成的协作团队,做好设计优化、分包组价,于2016年11月一举中标该项目。

自此,项目逐步汇聚了全球20多个国家110家企业7000多名中外建设者,开始了在荒漠上筑起恢弘建筑的壮举。其间,铁建国际充分利用国内资源,联合北京市建筑设计研究院、巨力索具、精工钢构、远大幕墙、华为、三一重工等20多家中国企业,借助实施“鸟巢”等国内先进体育场馆工程的经验,发

挥在设计管理、主钢结构、屋面索膜结构等高难度专项工作方面的优势,为项目顺利实施起到了主导性作用。

### 中国建造闪耀世界杯主体育场

“卡塔尔用的是欧美标准,卢赛尔体育场项目找的监理、设计、顾问都是欧美公司,要想把中国的技术、产品推出去,我们不仅得东西质量过硬,还得在切合人家的逻辑惯性下讲好中国故事。”项目副经理黄韬睿说。

因标准不同、对规则的理解不同,中方团队与外方团队的讨论与沟通总是一波三折,黄韬睿就曾和监理“吵了一架”,事情的起因是关键结构部件球铰支座的设计制作。“黄韬睿回忆说,“球铰支座能释放应力,是用来抗震的,加工周期很长。作为可以根据工程需求调整的非标产品,我们想用中国的,就找了同济大学的一家校企合作企业来设计制作。”当他把计算书交给监理时,后者说:“这么算是不对的。”黄韬睿解释,监理不听:“每个人都会犯错。”“我把同样的话回敬给您。”在黄韬睿的据理力争下,监理仔细阅读了计算书和软件模拟规则解释,最终批准了设计。

“刚和国外的工程师、监理单位接触时,能明显感觉到他们对我们并不是很信任,但经过一段时间的工作,我们的能力展现出来,很快就得到了他们的认可。”项目总工程师李白说,在索膜屋面施工过程中,由于技术难度比较大,连业主和监理负责人也不清楚应该怎么干,我们就告诉他们,你们放心,我们肯定能干好。

2019年8月,中方技术团队顶着45摄氏度的高温,在70米的高空作业,完成综合误差不得超过2厘米的高难度主体结构吊装。业主代表奥斯曼看着重达450吨的第一组受压环梁拼装完成,不由得感叹道:“没想到到中国铁建真的做到了,竟然比约定工期还提前

了5天!”

无论是施工设备还是卸载技术,中资企业、中国技术、中国装备都是该项目实施的主力,中国设计单位、中国专业施工企业,都承担着项目的重要任务,为“中国建造”登上国际顶尖舞台迈出了坚实步伐。

### 汗水浇灌出中国建造“金名片”

“卢赛尔体育场拿下了6项世界之最。它是全球最大跨度双层交叉索网屋面单体建筑,也是全球规模最大、系统最复杂、设计标准最高、技术最先进、国际化程度最高的世界杯主场馆。”据项目经理刘大伟介绍,卢赛尔体育场建筑面积达19.5万平方米,由混凝土、钢结构、屋面索网和幕墙结构组成,其中外围钢结构由压环、V柱及双曲面单元幕墙次钢结构组成。周长一公里的“大金碗”,仅靠24个支座支撑。屋面则采用274米大跨度鱼腹板索网结构;15600余吨的主体钢结构,总用钢量相当于3座埃菲尔铁塔,有上万根杆件需要吊装……

恢弘灿烂的体育场背后,是中外建设者高温下的坚守和拼搏。李白负责现场的施工规划,每天早晨6点左右他就开始在1平方公里的施工现场奔忙,直到晚上7点之后才能安心下班。他对体育场里哪个地方在干什么、干到什么进度都熟记于心,被称为“卢赛尔活地图”。

“体育场内24小时昼夜施工,大家各司

其职,有的同事连续上半年夜班,互相之间经常好长时间见不着人。还有的焊工戴着手套、穿着防护服干了一两个小时,手套都能倒出水来。”李白说。卡塔尔地处中东沙漠沿海,空气湿度大,夏季最高气温接近50摄氏度,光是站在户外都会汗如雨下,一线的技术和施工人员长期面临酷热的高温考验。在整个施工过程中,最令李白印象深刻的是世界跨度最大的275米屋面索膜结构施工:“屋面有70米高,半个小时都不一定能上去,而我们每天要重复从地面爬上屋面两三次。”就是在这样艰苦的努力下,建设者们一次次完成了艰巨而复杂的施工任务,终于胜利完成了项目交付。

2021年10月,卡塔尔埃米尔(国家元首)塔米姆在多哈会见中国国务委员兼外长王毅时感谢中方企业如期建成卢赛尔体育场。2021年3月,卡塔尔首相兼内政大臣哈立德考察该项目时表示,卢赛尔体育场不仅是2022年世界杯关键设施,也是卡中务实合作的标志性项目。

卢赛尔体育场已经成为卡塔尔的“国家名片”,新版10卡塔尔里亚尔纸币和2022年卡塔尔世界杯特别版纪念钞都印有该体育场图案。

通过卢赛尔体育场项目建设,中国铁建充分展现了中国企业的水平,凭借良好信誉又中标卡塔尔公共工程局道路基础设施建设项目,为后续重大项目落地创造了有利条件。



## 广州最大隔离点工程3号地块项目全面交付

12月1日,由中国铁建负责施工的广州南沙健康驿站3号地块项目率先实现全面交付目标。广州南沙健康驿站是广州市最大隔离点工程,设计建设超2万间房间,将提供超8万个床位。中国铁建负责施工的3号地块总占地面积约17万平方米,建筑面积约9万平方米,设有高低风险保护区、隔离区及办公区,是驿站运行后的指挥中枢和服务保障中心。图为建成的广州南沙健康驿站3号地块项目。周雨虹 摄

### 中铁十七局

## 决战决胜四季度 开足马力稳生产

本报太原12月1日讯(记者游凯)塔吊挥舞巨臂准确吊装建筑材料,运输车辆往返穿梭保证物资供应……尽管日前多天气温骤降,但在中铁十七局所属各建设项目工地上,处处都是热火朝天的建设场景。进入四季度以来,中铁十七局认真学习宣传贯彻党的二十大精神,全面落实“疫情要防住、经济要稳住、发展要安全”的重要指示,统筹发展和安全,在做好疫情防控工作的基础上保证经济发展,切实把党的二十大精神学习成果转化为干事创业的强大动力和生动实践。

在雄安R1线项目施工现场,隆隆的机器运转声中,项目负责人与工人们各司其职,坚守岗位忙碌工作,抓紧冲刺四季度施工生产目标,处处呈现大干快上的施工景象。作为国家规划雄安新区轨道交通“四纵两横”的“一纵”,雄安R1线建成后,可实现“半小时”直达北京大兴国际机场,对形成京雄一小时都市经济圈,促进京津冀协同发展具有重要意义。“我们倒排工期,挂图作战,年底可如期实现全线桥梁桩基作业完成的目标,为明年架梁打牢基础。”该项目负责人说。

“项目推进情况如何?”“施工中有哪困难?”“项目进度是否符合预期?”按照中铁十七局党委要求,该集团所属党员干部把这七个问题时刻放在心上,紧盯四季度目标任务做好引导与服务。为最大限度减少疫情影响,他们不断强化政策支持引导,加强生产要素有效保供,助力各项目开足马力生产。通过压实总部部门、挂钩领导责任,落实“红黄绿”预警机制和约谈机制,全力保障集大原、重黔、沈白、渝万等重大项目建设,力争11月、12月两个月完成产值180亿元以上。

## 澳门首个跨境大直径海底盾构隧道贯通

本报澳门12月1日讯(通讯员侯雪 杨晨馨)11月25日上午,随着“澳琴1号”盾构机精准出洞,由南光集团代建,中国土木、中铁十六局、中铁建设、铁四院等单位参建的琴澳重点跨境民生工程——澳门轻轨延伸横琴线项目海底隧道顺利贯通,标志着澳门首个以盾构法施工的海底隧道项目取得突破性进展。

该项目全长约2.2公里,其中盾构隧道施工区约906米,隧道最小转弯半径为210米,并以“V”字形大坡度长距离穿越多处风险点,洞身全部处于软弱地层,沉降控制难、风险系数高。面对场地及地质环境恶劣、疫情暴发等重大挑战,在“澳琴1号”盾构机掘进期间,项目团队始终坚持高标准、严要求,把工程安全和质量放在第一位,紧密有序地衔接各道工序,先后攻克“半径小、覆土浅、土质差、穿越多”等技术难题,并采取模拟盾构机掘进参数、进行高精度数据监测、24小时不间断跟踪、“井上井下联动”等一系列科学有效的措施,历时120多天日夜奋战,成功通过210米小曲线转弯半径,实现了“零污染、零沉降”下穿横琴口岸建筑群和十字门水道,提前近2个月迎来了盾构贯通的胜利时刻。

据了解,澳门轻轨延伸横琴线是澳门政府的重点民生工程及回归25周年的献礼工程,是澳门与横琴粤澳深度合作区之间的重要纽带,将为两地居民创造舒适便捷的跨境出行环境,推动澳门融入粤港澳大湾区“一小时生活圈”。

本报珠海12月1日讯(通讯员罗汉玉 郭新璞)显示设备状态、观测仪表电流、查看数据实时曲线、下载数据……在中国铁建港航局总承包公司承建的洪湾港北片区(一期)项目工程管理部,技术人员熟练地操控着鼠标,几秒钟便可完成数百台真空泵及真空压力表相关数据的下载及存档,这些都归功于基于5G技术的真空负压在线智能监测系统的创新应用。

据了解,该项目真空负压软基处理面积达138万平方米,相当于193个标准足球场大小。遇到施工高峰期,50余万平方米的软基处理区域同时开展抽真空施工作业,根据设计要求,至少需布设500台真空泵及250套真空压力表同时连续工作,并时刻保持膜下真空度稳定在负80千帕以上。如果采用传统人工巡检方式,就意味着技术人员需24小时轮班巡检,观测表盘数值,查看真空泵运行状态、真空膜密封情况,检测发现异常并及时检修,不仅费时费力,监测精度和准确度也难以保障。此外,由于压力表设置在密封沟四周,技术人员抄表的时候一不小心就会落入水中,十分危险。

党的二十大报告指出“建设现代化产业体系,推动制造业高端化、智能化、绿色化发

## 工地有个5G“管家”

展”。该项目总工程师姜立宝介绍说,随着科技的发展与进步,“智慧工地”是推动工程建设提质增效的重要抓手。“软基处理工程抽真空作业中每个环节产生的数据,都与工程质量息息相关,面对海量的工程数据,我们亟需建立一套智能、高效、实时传输的数据管家。”为此,该项目部迅速成立软基智慧监测课题攻关小组,针对抽真空实时监测及质量控制等内容开展研究攻关。在技术团队的反复探讨和试验论证下,他们充分利用5G技术“低延时、高带宽、广连接”的特点,将传统的真空压力泵与5G通信技术、物联网和信息技术相结合,创新研发出一套真空负压在线智能监测系统。该系统主要由感知层、传输层、应用层及用户终端4个部分组成,可实现数据实时监测、原始数据实时传输、数据断点续传、超限告警、主动故障提醒、设备远程控制、数据二次利用等功能,且方便拆卸、搬运和安装,能够重复利用,可谓一举多得。

5G技术是目前最优的无线传输技术,比4G网络有更快的传输速度、更强的适配

## 铁建时评

在当前全国各地疫情多点散发的严峻形势下,中国铁建仍有许多工程项目在顽强坚守、如期推进施工进度。推进基础设施建设,提高国家经济增长速度,把造福广大人民群众的民生工程干好是我们一贯的追求和目标。在疫情防控这场阻击战中更应该体现央企的责任担当,以确定性工作应对不确定性形势,以超常规举措争取超预期成效,全力推进重点工程建设,实现年度任务目标。

防控宣传教育与经济合同约束并重,养成自律从防的防控责任意识。要让全体施工人员及时了解国家防控政策,熟知疫情防控常识,增强对国家防控政策的信心,澄清社会面流传放松管控的模糊认识,增强自我防护意识,通过疫情防控典型案例警示教育,让员工明白遵守疫情防控各项规定是公民应尽的法律义务,增强自觉遵守地方政府疫情防控各项指令的自律意识,营造人人重视、人人知晓、人人参与的疫情防控氛围。

在当前疫情防控常态化形势下,我们的项目管理模式、施工组织管理都要适应新的疫情防控形势要求,不仅要考虑建设单位要求,保证安全质量、工期进度,效率成本等因素,还要兼顾防疫安全要求;要制定科学合理、严密详实、便于操作的疫情防控施工组织方案,把疫情防控要求与管理模式、施工组织流程结合起来,让施工人员规模与疫情防控能力相匹配,管理模式与精准防控措施相对接,明确施工流程各阶段管控重点、防控人员、管理责任、逐级落实管控等,压实施工管理各层级的疫情防控责任,做到落空落空措施无缝衔接,风险管控不留死角,没有漏洞,最大限度减少跨区域人员流动,以精准有效的防控保障安全质量进度,把疫情影响降到最低。

项目疫情防控最大的难题就是管住施工人员的流动,减少施工人员与外界的接触。要充分运用智能一体化防疫识别预警系统、项目集成管理系统、集体码等科技设备和手段,最大限度做到与人员接触最多的高风险岗位实现无人自动化监控值守,并运用大数据管控优势,做到各项监控数据资料云端实时更新、真实准确。同时,推行工程项目区域动态人员精细网格数字化管理技术,通过信息化、数字化、智能化手段,对各类人员在各区域内的实时动态,实施“点、线、片”精细化管控;运用人员定位感知技术实现对施工全域、重点区域出入口、施工人员上下班路径的全覆盖,实现进入施工区域所有人员在各个区域、路径的精细化、动态化网络管控,以解决少数施工人员偏离管控区域、上下班途中擅自去其他区域的隐患风险。

总之,只要我们思想上高度重视,行动上抓好落实,防控措施科学精准有效,科学合理组织施工,就没有过不去的火焰山,就一定可以取得疫情防控和推进重点工程建设这场战斗的最后胜利!

### 中铁十六局铁运公司

## 神朔铁路安全运营8000天

本报西安12月1日讯(通讯员杨影 王成成)截至11月26日,中铁十六局铁运公司神朔铁路第一运营指挥部顺利实现连续安全运营8000天,为保障能源安全稳定供应持续注入铁建动能。

神朔铁路起自大柳塔,止于朔州西,正线全长266公里,与包神铁路、朔黄铁路共同组成我国西煤东运的第二条大通道。铁路全线地形复杂,桥隧相连,桥、隧、涵占线路总长的30%,最大行驶坡度达12‰,行驶难度大。自正式运营以来,该指挥部按照“集约化发展、精益化管理、专业化运营”的高质量发展思路,大力引入新设备、新技术,强化安全理念,完善运输管理机制,不断优化技术改造,实现核心设备全面升级。当前,该指挥部已从最初的两台内燃机车、十几名职工,发展壮大为拥有中国铁建首台最大功率电力机车,运营管理内燃机车11台、电力机车14台的专业运输指挥部。

多年来,他们扎根陕北,以创新为切入点,通过成立创新工作室,开展QC成果研讨、“五小”发明攻关等活动,共完成国家级发明专利7项、QC等科技成果40余项,核心设备实现从内燃机车到行业领先的“神华号”十二轴电力机车升级跨越,用科技创新激活运输发展“一池春水”。结合运输生产实际,该指挥部以精细化管理为抓手,建立健全安全生产管理制度体系,推行现场6S管理,逐级落实安全生产责任制,明确各层级安全职责240个,发布技术标准、管理标准、工作标准563个,完善1463项管理制度并及时汇编成册。与此同时,他们坚持以专业化人才队伍保障高质量发展,通过“日学习、周培训、月考试”的模式,将日常业务学习与安全事故案例反思有机结合,广泛开展岗位练兵、技术比武等活动,形成“以考促学、以练促学”的良好学习氛围。自开通运营以来,累计培养输送技术人才和管理人员5000余人,为国内外多条铁路线开通运营提供强有力的人才保障和智力支撑。

## 新闻摘要

●11月28日,由中国土木、中国铁建大桥局、澳马建筑联营体承建的澳门第四跨海大桥主桥首个大节段钢梁架设成功。该桥主桥全长约3085米,采用双向八车道设计,项目建设对进一步加强澳门半岛与氹仔的交通联系,方便居民出行具有重要意义。

(通讯员温凯) ●近日,中铁建设中标我国粤东地区规模最大、交通接轨功能最齐全的铁路交通枢纽汕头站,合同金额42.89亿元。自此,中铁建设承建的站房数量累计突破210座。

(通讯员袁鹏 黄玉珊 刘虹雨)

●11月28日,由中铁二局一公司参建的国内首条下穿通航运河异型双层隧道——苏州独墅湖南隧道建成通车。该隧道总长度3.33公里,一公司负责施工的隧道主线长1.1公里,陆地最大埋深26.7米,是全线埋深最深的重难点控制性工程。(通讯员蒋长江 强云)

●近日,中铁二十五局积极贯彻落实党中央、国务院决策部署,开启第二轮物业租金减免工作。截至11月30日,该集团已累计为广州、柳州、长沙地区的近140户小微企业和个体工商户进行租金减免总金额近1000万元,助力中小企业纾困解难。

(记者邓旭 通讯员李斌)

●11月30日,由中国铁建电气化局参建的我国最大整装煤田(准东煤田)运输大动脉——乌将铁路扩能改造工程甘泉堡至将军庙段正式开通,标志着乌将铁路全线电气化开通运营。乌将铁路全长约257公里,是疆内唯一开行百辆万吨货运列车重载铁路。

(通讯员孟凡明)

●11月26日,由中铁二十局承建的西北地区单体面积最大妇幼保健综合楼——兰州市妇幼保健院异地新建项目综合楼主体结构顺利封顶,为项目2023年底建成投用赢得宝贵时间。(通讯员许岗)

●11月25日,由中铁二十二局承建的新建银兰高铁中兰段引入兰州西站“调改列”工程全部开通任务。据了解,本次枢纽改造工程是国内首次对大型枢纽车站的一次创新性改造,将原有行车方式由调车模式改为列车模式,使高峰时段行车间隔平均压缩6至7分钟,促进了兰州枢纽站的车场作业功能,对地方铁路运输和经济

发展起到重要作用。(通讯员陈丽萍)

## 科学防控 精准施策

石宝进