

绿水绕青山 铁龙舞翩翩

——上海宝冶全产业链贵阳地铁工程建设纪实

贵州省贵阳市轨道交通2号线二期工程总投资达近80亿元，是贵阳市重大基础设施工程和重大民生工程，也是贵阳市轨道交通系统按照规范的PPP承建模式运作的第一个重大项目。承担这个重大PPP项目的上海宝冶集团有限公司作为社会投资人牵头人，组织有力、协调有方、策划周全、管理周密，进行了投资、建设、运营、维护全生命周期运作。历经四年多努力，贵阳轨道交通2号线终于在2021年“五一”前夕实现通车。一转眼地铁2号线铁龙“出世”已是百天，看着“铁龙”在贵州的绿水青山中穿梭，大家无不赞叹这是宝冶的又一“大手笔”！

扎实——PPP模式践行者

对贵阳地铁2号线二期工程这个大型的PPP项目，上海宝冶从初始就严格执行国家对PPP项目有关文件的规定和要求，做到高起点、高标准、操作规范和运行有效，迈出了坚实的第一步。

PPP项目要能够确立，必须要组建成立项目公司。项目公司不同于传统施工项目部，是新模式的管理公司，能否健康运行，这是PPP项目成败的关键。贵阳地铁2号线二期工程新组建的项目公司在规范治理上、在投资控制上、在建设管理上、在运营管理各方面下了大功夫。项目公司邀请专家讲课，对PPP项目投（融）、建、管、运内容进行学习培训，提高团队这方面专业素质。建立了具体运作的考核体系，出台了PPP项目管理手册，针对PPP项目的特点，有针对性、有重点地抓落实工作，保证了项目公司良好开局。国资委检查组先后对项目公司股东协议与章程、组织架构、公司管理制度、PPP项目特许经营协议、履约保函、项目融资方案及审批文件、保险合同、工程承包合同、设备及原料采购合同、设计监理合同、项目的施工许可证、项目建设进度报告等进行了仔细认真的检查。国资委检查组对项目公司工作给予了充分肯定，认为贵阳地铁2号线二期工程作为投融资、建设、运营为一体的PPP项目，其项目公司工作认真到位，脚踏实地，各项工作运行规范有序。

PPP项目真正要动起来，资金是前提。贵阳地铁2号线二期PPP投融资达近80亿元，这样大资金的问题要顺利解决很不容易，面临着许多严格的规定，操作还有一系列严格的审批程序。项目资金不列入地方政府财政预算，而且纳入国家PPP项目综合信息平台管理库。身为社会投资人、牵头人，宝冶集团尽管有着优良的资产结构，充沛的财务实力，良好的企业信誉，规范的公司管理，但对项目初始启动资金和后续资金保证的源源不断，仍然不敢有半点的疏忽和马虎。为拓展融资渠道，为项目

资金得以保障，上海宝冶做了大量规范、扎实的基础工作，实现了投融资的目标。如对资金来源，成功引入政企基金参与，这就迈出了坚实的第一步；对银行贷款，获得了三大银行的大力支持，达到了所需的目标；对各路投资，吸引了中央的企业集团以及地方有实力的企业加盟。这些努力，不仅为项目的实施注入了滚滚不断的“血液”，也实现了资本、资金各方合作的共赢！

创新——信息化管理的提升者

城市轨道交通工程是一项复杂的高风险性、综合性的系统工程，特别是大规模、高速度的建设使得工程质量安全管理难度加大，信息化管理是大势所趋。为此宝冶在贵阳地铁项目上对积极采用ERP这个国际上先进的信息管理模式进行了探索。

项目公司重点在安全风险控制上加大力度、下足功夫，形成了信息共享、相互衔接、一体化安全风险信息管理处置的功能系统。其中的安全应急预案信息化系统具备灵活的风险和应急预案管理，可以把资源库中的项目风险识别和处理预案进行灵活有效的关联。当出现一个风险情况后，可以自动调用最佳、最有效的预案提供给用户。系统还具备风险信息、应急预案信息提醒功能，可在时间上根据工程进度绑定，在空间上系统将施工地段和项目绑定，对工程质量与安全进行了有效控制。

安全信息控制在工程施工中使用的效果是显著的。如采用的各工点的监测点布测图，通过以峰值及变化速率，为现场施工提供环境变化数据参考。2019年10月30日，油榨街站至贵钢站区间主体结构开挖时，系统立即发出施工监测预警，各方立即进行现场查勘并召开专题会议，对掌子面采取相应的钢拱架加固和加密监测等多项措施，有效地对沉降进行了控制。又如传统施工安全检查从过程多耗时，影响到问题的解决效率。新的安全信息管理系统通过手机APP的模式使用隐患排查模

块，随时随地将问题进行上传，通过系统安排有针对性地进行各项检查处理。总之，在贵阳地铁项目上建立安全风险信息管理信息化系统，从多层次、多途径、多方面构成一个完整的安全管理体系，不仅包括施工单位、施工企业，还包含了外部有关各方，形成了环环相扣的工程安全防御网。

铁军——特别能战斗的攻坚者

贵阳是个人称“天无三日晴，地无三尺平”的城市，特殊的环境与地貌，大大增加了施工难度。当地的地质条件还有当时的论证，还不能使用盾构掘进。穿山入地建地铁，必须攻坚“啃骨头”。而贵阳2号线二期工程证明：宝冶“铁军”的美誉绝非“浪得虚名”，而是“实至名归”。

贵阳地铁2号线二期工程量大、时间紧、难度大、要求高。如市区施工的富森区间就拥有全长三千多米隧道。该隧道不仅为目前贵阳市城市轨道交通最长的地下暗挖隧道，而且其地质环境包含下穿双层市政要道、低矮民房区、瓦斯危险区域。还具有贵州喀斯特地貌所有不良地质难点，如岩溶不良、突泥涌水等。该区域断面土方开挖达五万多立方米，同时包含一风井（兼施工竖井），深60米，为目前贵阳地铁最深竖井。不仅在富森区间施工，在其它施工区域各种复杂情况也不少。施工极易造成对周边环境的破坏，如有些爆破稍有失误，就可能出现桥梁沉降、房屋开裂、交通中断等影响。还有些隧道位于回填土中，极易出现垮塌。有些超浅隧道，拱顶覆盖层仅有7~12米，上有楼房，极易

坍塌，施工中不得半点闪失。在时间上，施工上遇到房屋拆迁影响迟迟不能进场的情况，2号线的二期工程要与一期同时完成，各种艰难叠加，可谓“压力山大”。

尽管工程大、难、险，众多制约因素影响施工，但建设者奋勇争先攻克难关，争分夺秒抢工期，一点不马虎，一刻不耽误，不仅挑战纪录，而且挑战自我。项目总指挥、总承包部经理周仕仁作为团队带头人，以身作则，经常不分昼夜在现场指挥协调。整个项目团队，以昂扬的斗志，齐心协力顽强拼搏。在山上风井建设时期，道路崎岖，施工条件很差，尤其是夏季，天气炎热，蚊虫又多，十分艰苦，但千难万险没有挡住建设者前进的脚步。拼搏是痛苦的，成功又是快乐的。项目团队以“金戈铁马、气吞山河”的恢宏气势，“攻城夺寨、过关斩将”，把一个个困难踩在了脚下。2019年是项目大干年，各专业全面进场，在关键时期，打了许多漂亮的歼灭战，实现了全线车站主体结构封顶、全桥贯通、全线贯通等多项重大节点。在2020年决战年又乘胜前进、抢抓节点，提前5天实现洞通，提前6天实现轨道通、提前25天实现环网电通，提前一个月实现通信链锁通及热滑等节点，提前32天连锁取证。特别是复杂、量大的环网系统作为地铁工程的关键性节点，大大提前为后续空调通风、给排水、屏蔽门、机车动力、照明等提供了动力支持，同时也为各类系统调试创造了最为核心的基础条件，使得启动动车调试及车站设备调试胜利提前了25天。这为全面达到运营条件牢牢掌握了主动权。在2021年决胜年，快马加鞭，最后冲

刺，实现了地铁2号线在“五一”前夕胜利通车运营。

服务——轨道业务的延伸者

对贵阳轨道交通项目建设，上海宝冶不仅承担着施工，还包括通车后的运营，这对施工单位来说是前所未有的挑战，这方面宝冶也做足了功课。

为保运营，宝冶主要抓了几大方面工作：(1)对通车运营前验收评审，项目公司多次向贵阳市政府汇报项目市政配套接驳条件，贵阳市政府分管领导多次赴项目站点实施调研并责成督办督查局对轨道交通站点市政配套设施建设按月督办，保证了各站市政配套设施节点；(2)对运营中复杂问题及有关难点，召开了建设与运营专题会，多次积极与政府出资方进行沟通，统一各方认识，共同努力解决问题；(3)对运营架构和体系，专门委托了第三方咨询公司对项目公司进入运营期后的组织架构及运营体系进行制定，对《委托运营管理项目合同》进行评估；(4)对投入运营的硬件条件，及时对运营工器具及办公家具等采购项目编制采购清单并委托统一招标；(5)对通车运营的最后冲刺，项目公司还牵头组织贵阳轨道交通运营分公司各专业的专家通过现场集中踏勘的方式，结合运营服务与实体安全使用功能实际需求，全面排查工程建设和设备设施功能情况，并通过技术讨论及实地研究，对各类影响运营安全和运营质量的相关问题进行了汇总反馈，定时逐项进行了整改。

宝冶对地铁通车后的运营虽是“初次试水，挑战多多”，但“胜任愉快、马到成功”。按照交通运输部《城市轨道交通初期运营前安全评估管理暂行办法》和《城市轨道交通初期运营前安全评估规范》，有关方面请了各路专家，组成土建、车辆、通号、供电、机电设备和初期运营准备6个专业组，分别对2号线车辆段、停车场、主变电所、OCC控制中心、车站结构、区间隧道、线路轨道、装饰装修、车辆、供电、接触网、综合监控、自动售检票、通信、信号、应急照明、通风空调、给排水及消防、运营准备等工程实体进行了详细的工程现场检查、测试和检验。对工程前置条件、验收文件、运营准备等资料进行了认真地审阅并进行全面的安全评估。对贵阳市轨道交通2号线初期运营准备工作给予了充分的肯定！

表现非凡——国企实力佼佼者

宝冶集团优质高效地完成贵阳2号线二期工程建设任务不是偶然的，在这个工程中，企业从多个方面展现了企业的强大硬实力和软实力。

在科技进步上，宝冶运用了47项轨

道交通项目新工艺、19项新型材料及6项信息化技术。项目已形成科研课题6项，其中课题《复杂环境下地铁长大隧道建造综合技术》通过中冶集团科技成果鉴定，达到了国际先进水平。完成了工法6篇，其中1篇获冶金建设行业（部级）二级工法。还有QC成果14项、实用新型专利35项。发明专利11项、软件著作权2项，形成技术论文32篇。BIM成果荣获全国冶金建设行业BIM应用技能大赛三等奖和中冶集团BIM技术应用大赛综合应用二等奖。

在工程施工上，有第十五批贵州省建筑业新技术应用示范工程、“2020年中冶建筑新技术应用示范工程”和“第三批贵州省建筑业绿色施工示范工程”立项。顺利通过了“省文明工地”专家验收工作和“2020年中冶建筑新技术应用示范工程”验收。项目先后获贵州省“建筑工程优质质量结构工程”、贵阳市“2020年度文明样板工地、安全标准化示范工程”等荣誉。还有中国建筑业协会、中国冶金建设协会、上海市工程建设质量管理协会、贵州省质量协会等单位的QC成果特等奖、一等奖和二等奖等多项荣誉。

在党建和企业文化建设和企业文化建设上，项目公司通过建立“党员之家”“职工小家”学习室和工地阅览室，以“宝冶·家”文化理念为指引，全心服务职工和外来务工人员，开设了项目部民工学校，组织了外来务工人员技能培训和技能比武等活动。还大力组织开展项目立功竞赛活动和主题党日等活动。这些活动得到了贵州省总工会、贵州省重大工程办的高度关注。中华全国总工会重点工程调研组还来到项目上，中华全国总工会副主席郭明义对项目部开展创新型劳动竞赛、培育外来务工人员技能、保障外来务工人员权益等方面给予了高度评价。

在新冠肺炎疫情爆发时，宝冶人也有着优异表现。2020年初，项目公司第一时间成立疫情防控领导小组，制定疫情防控工作方案、应急预案，迅速落实防控措施，通过多种渠道足量采购了口罩、消毒液、洗手液、测温枪等物资。在复工时，项目公司加强复工复产防疫管理。根据贵州省地方政府复工复产的有关要求，逐项落实，全面达标。为争分夺秒抢工期，上海宝冶采用专车从山西、河南、四川等地接送员工返回施工现场，并一次性通过了上批的复工复产备案申请。作为疫情防控好手，有效复工复产的名单，项目公司获得了贵阳市政府的高度好评，贵阳市还给予了专项资金奖励！

“会当凌绝顶，一览众山小”。今年是上海宝冶“十四五”规划的开局之年，宝冶正再接再厉、乘势而上，全力打造一流的具有竞争优势的全产业链全生命周期工程服务商，继续书写新的辉煌！

（文睿 陈继光）



主编：张玉明 责任编辑：孟竹
联系方式：021-63218135 邮箱：shjgjb@vip.sina.com

工程总承包人才队伍建设之道

□张春雨

人才，是企业发展的基石，随着工程总承包市场的发展，越来越多的企业加入到建设总承包业务团队的队伍中来。本文针对企业目前在人才需求、来源、培养及如何留住人才四大方面的困惑，给予详细解答。

自从2019年12月23日《房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包管理办法》（建市规〔2019〕12号）正式出台以来，工程总承包市场在加速成熟，工程行业中设计和施工的一体化深度融合在逐步加强。同时，越来越多的企业在思考如何组建工程总承包业务团队，这也导致了市场中工程总承包相关人才愈发紧缺，但由于很多企业工程总承包业务领域尚属新手，在人才队伍建设方面也往往一头雾水，既找不到合适的人，也不清楚如何自主培养人才。基于此，笔者结合自身对工程总承包业务和工程行业发展的认识，谈谈对于工程总承包人才队伍建设的思考。

一、需要哪些人？

从企业现实需求来看，设计企业往往认为自身缺少施工管理人才，施工企业认为自身缺乏设计管理人才，特别是缺乏优秀的项目经理，无法满足项目履约的需求。但如果工程企业真正想做好工程总承包业务发展好，需要的并不仅仅是项目经理和专业人员。

从工程总承包业务发展角度出发，笔者认为需要考虑三个层次的人才：

第一层是工程总承包业务架构层，即把握工程总承包业务发展方向、业务管理模式的关键人物或组织。企业的业务发展不同于项目，有很强的延续性和长期性，项目人才的补充只是解决了单一项目履约的问题，而业务架构师解决的是长期业务发展的关键，这也对架构

师的能力提出了更高的要求，需要懂业务、懂管理，同时深入了解企业发展战略和发展思路。

第二层是工程总承包业务管理层，即把握企业总承包业务管理要求，从各专业条线对各类总承包项目进行管理的专业化人才。业务的发展如果完全依赖项目部的自我约束和管理显然是风险巨大的，必须要有在总承包项目层之上的管理机构与人员。同时，相应管理人员需要具备扎实的基本功，了解和熟悉总承包业务全流程。

第三层是工程总承包业务执行层，即熟知工程总承包管理流程和操作规范，能够完成项目履约的项目经理及团队。总承包业务执行层人员需要具备总承包全过程管理能力。需要注意的是，总承包项目的全过程不是简单的设计+施工，而是设计采购施工一体化协同的全过程管理。因此在业务执行层人员选择的过程中，也不能简单的做加法，而应该充分认识总承包模式与设计+施工模式的差异，在人员背景和团队方面进行充分融合，充分发挥总承包模式的优势。

二、人从哪来？

从渠道来看，业务架构层人才以自我培养为主，业务管理层和执行层人才应以自我培养和外部引进相结合的模式补充。

实际上，多数企业在紧缺人才方面选择以市场招聘为主。但一方面，总承包项目的全过程管理要求导致对人才的高要求，人员需要对设计、施工、采购全过程都有一定了解才能满足总承包项目管理要求；另一方面，优秀人才永远是市场紧缺资源，尤其在总承包市场蓬勃发展的趋势下，而大量的招聘人员与企业间的文化融合仍存在较大的不确定性，可能会带来队伍内部冲突和不稳定。

在总承包人才队伍建设方面，应在对人才分类的基础上，差异化人才队伍建设渠道。笔者认为，总承包业务人才队伍可以按知识背景和重要性为矩阵，分为以下四类：

一是复合型关键人才。需要具备较为全面的总承包项目管理知识，对设计、采购、施工、开车等全过程有全面了解，此类人员用于项目经理、副经理、总工程师、总经等关键岗位。以项目经理为例，优秀的项目经理常是具备一定现场管理经验的设计经理或具备较好设计管理能力，熟悉设计过程的施工经理。这类人才很难在市场中寻找，往往需要企业以自我培养为主，在自身队伍中选择已经具备一定基础的人才进行培养。从自有人才中培养也可以加强人才的忠诚度，避免因文化和管理环境等问题导致人才流失。

二是专业型关键人才。需要在某一专业管理条线有较强的管理能力，能够承担起某一专业领域的全面管理，此类人才用于商务合约部（控制部）、工程技术部（技术质量部）、安全环保部（安健环部）、采购部等部门负责人。这类人员应以自我培养为主，结合项目的重要性来看，涉及成本、技术、安全和采购管理等关键岗位的人才尤为重要，即使短期内只能通过外部招聘补充，也应做好长期自主培养的策划。

三是复合型一般人才。需要熟悉总承包项目管理的多个相关管理环节，能够在工作中做好主责工作的同时，做好与上下衔接环节的协同，此类人才用于进度管理、风险管理、合同管理等管理工作，即既能满足专业化管理能力要求，也能贯穿项目全过程。这类人才一般作为相应部门的管理人员，在部门负责人带领下承担专业管理的具体工作。

一般以自我培养和外部引进相结合的方式获取，但仍应重视自有人才的培养。除了满足项目履约需要外，还需要同步考虑为复合型关键人才和专业型关键人才培养梯队，保持人才队伍的结构合理。

四是专业型一般人才。需要熟悉总承包项目管理中某个环节的管理工作，在部门负责人领导下以完成本职工作为主，此类人才用于质量、安全或采购管理等一般性管理岗位，大部分工作也可以采用劳务或管理外包的方式完成，市场中也有较大的供给量。因此，专业型一般人才可考虑以外部用工为主，根据项目履约需要临时性选用，以改善项目的成本结构。

三、人才如何培养？

总承包项目的人才培养方面，大多数企业目前采取的仍是现场锻炼和培训等措施，除此之外，以下方面企业也应同步考虑：

一是打造标杆项目。这里提及的标杆项目并不是指项目规模或项目效益，而是指项目管理标杆，即企业打造高效、规范管理的典型项目，并借助典型项目的经验扩散和团队裂变，将标杆项目的“基因”带到所有同类型项目，以标杆项目和团队提升企业整体项目管理水平，培养更多向标杆看齐的优秀人才。

二是形成经验复制。在打造标杆项目的基础上，企业应着手将标杆项目的优秀经验进行总结和分享。一方面，以标杆项目经验为基础，制定企业的总承包项目管理制度体系，将经验固化和传承下去，便于缺乏经验的新员工学习；另一方面，加强经验的分享，在项目结束后总结经验教训，与相关人员分享；在新项目启动前，可以组织项目团队与此前同类型的典型项目团队进行交流学

习，避免新项目“反复交学费”的情况出现。

三是裂变团队。建立团队裂变机制，对由成熟、优秀项目团队带队的团队，积极补充优秀人才进入团队，依托在优秀团队中的自我学习与成长，使得优秀团队在项目结束时可以裂变出多个新的团队或产生更多新的人才，让人才在学习中成长，让团队在项目中育人。为鼓励老团队重视裂变团队，企业应出台相应的激励政策，如带出相应人才给予项目团队一定金额的奖励等。

四是团队补短板。在复合型关键人才难补充、难培养的前期阶段，为弥补人才能力的短板，可以相应岗位为基础，围绕核心人才适度加强人才队伍配置，例如在以施工能力为主的项目经理身边配置设计管理能力强、经验丰富的总工程师，在设计能力突出的项目经理身边配置施工管理能力优秀的副经理，通过人员的多元化形成团队的复合能力，补齐人才能力短板。

四、如何留住人才？

总承包人才的培养不易，因而留住人才更需要重视，企业应做好以下几方面工作：

一是建立适应总承包业务人才的激励机制。总承包项目人才激励特点是与项目效益的强相关和与市场环境的强相关。一方面，很多企业存在总承包人才招聘中遇到市场溢价较高的情况，尤其是在总承包市场发展较好的地区，企业提供的薪酬水平与市场行情相匹配。另一方面，总承包项目人才的价值主要体现在项目的效益贡献，即优秀人才创造价值的能力更强，也应有与其价值创造能力相匹配的收入水平，一般按项目的超额利润水平对总承包项目管理人员进

行激励，如采用计提超额利润或成本结余奖励等模式。

二是建立适应总承包业务人才的职业发展机制。总承包项目人才与设计管理、施工管理人才间均存在一定差异，为更好地体现对总承包业务人才发展的关注，企业应结合自身实际设置独立的总承包业务人才职业发展通道，通过明确任职资格、划分职级，结合个人业绩累积和能力评价，鼓励相关人员提升能力、提高待遇。此外，在总承包业务发展初期，为鼓励相关人才转型，也可在职业发展方面予以一定的政策倾斜。

三是塑造重视总承包业务发展的文化氛围。在很多企业中，总承包业务作为新兴业务，员工转型去做总承包项目意味着自身将离开原有的舒适区，导致其始终无法提起兴趣。因此，企业的文化氛围和管理导向显得尤为重要，通过各种场合和宣传手段引导员工重视总承包业务发展，通过各种有倾斜性的政策激励员工有意愿向总承包方向转型，这样才能吸引优秀人才做大总承包业务人才来源，从而更好地选拔和培养人才，提升自主培养的成功率。

五、结语

进入到“十四五”时期，工程行业的发展已经转变为“发展质量”的比拼，总承包作为工程企业未来发展的必然方向之一，已无需争论做或不做的问题，而是如何快速“抢滩”的问题。从发展阶段来看，目前头部企业的竞争优势还在建立当中，总承包业务市场距离“红海”尚有时日，只有抓住目前的战略机遇期练好内功，搭好队伍，工程企业总承包业务才能实现“高质量”发展。

（作者单位：科思顿企业咨询管理（上海）有限公司）