

石油建设工程

2

2020
总第65期

PETROLEUM ENGINEERING & CONSTRUCTION

主办单位：中国石油工程建设协会

能源革命首先是一场思想革命
项目经理考核管理及项目评价体系的探索
工程建设项目进度管理的本质与价值
领结分析技术在油田地面工程中的应用

封面图片为中油工程所属企业总包承建的新疆玛河气田增压及深冷提效项目

《准印证》编号：京内资准字0319-L0103号 “内部资料，免费交流”

提质增效在行动

——石油工程项目建设掠影



5月19日,从中油工程项目管理分公司获悉,由梦溪工程管理有限公司监理的塔里木乙烷制乙烯项目启动了“建功新时代、铸造优质工程”主题劳动竞赛,标志着塔里木乙烷制乙烯项目全面进入工程建设大干阶段。



5月20日,由管道局工程四公司承建的中俄东线辽河盾构穿越工程盾构机吊装出井,盾构隧道胜利贯通,比合同工期提前45天,为后续管道穿越辽河赢得了宝贵时间。



5月25日,从寰球工程公司获悉,由东北工程承建的锦西石化北蒸馏项目两台超大型电脱盐罐设备成功吊装。



5月19日,由中国石油工程建设北京分公司承担的新疆富城能源新增40万方/天天然气浅冷项目正式完工投产。



5月21日,从昆仑工程公司获悉,在采用公司柴油制芳烃自主知识产权的山东滨化项目上,项目组采用可远程访问三维模型的便携式移动终端设备进行可视化实时对比检查,首次实现了数字工厂与实体工厂实时实景“三查四定”。



5月26日,由中油工程西南工程建设分公司四川油建承建的磨溪16-磨溪23井区试采干线工程打火动焊。四川油建承建该工程双管同沟18.4公里及9.3公里燃料气干线。

主编寄语

打好石油工程提质增效攻坚战

2020年一晃过半，生产经营压力不同寻常。面对新冠疫情和油价暴跌的双重大考，全球石油企业都经历前所未有的严峻挑战，中国三大国家石油公司迅速行动，全体动员，抓好顶层设计，层层落实任务责任，把降成本、增效益、提质量放在更加突出的位置，进入全面迎战状态。中国石油集团部署“提质增效专项行动”，全力以赴稳经营、强管理、防风险、保安全，坚决打赢疫情防控阻击战和效益实现保卫战；中国石化从3月份启动“百日攻坚创效”行动，在开拓市场、优化调整、挖潜降本、安全生产四个维度上发力见效；中国海油部署“坚决打好应对低油价挑战攻坚战”，要求把低油价压力转化为深化改革创新、破解发展瓶颈和降本提质增效的动力，努力化危为机。

石油工程建设企业积极应对、迅速进入迎战状态，面对三大集团要求整体压减投资、硬降成本带来的经营压力，贯彻落实集团决策部署，努力克服疫情和油价双重影响，以坚定的信心和务实的举措应对困难挑战，上下协力，共渡难关，取得了阶段性的成果。以中国石油集团股份有限公司为例，经公司各单位共同努力，生产经营运行总体平稳，提质增效工作成效显著，5月份经营业绩持续向好，经济效益大幅改善，整体实现扭亏为盈。

但我们面对的形势依然严峻，不能有丝毫放松。应该清醒地认识到，新冠疫情虽然国内缓解但国际上依然严重，油价虽有回升但仍在低位徘徊，安全生产虽然严格要求但风险仍然存在、事故未能有效杜绝，企业效益虽有回升但离年度目标仍有较大差距。石油工程建设企业必须坚持向市场要效益、向安全要效益、向管理要效益，增强竞争意识和风险意识，强化过程管理，实现创新驱动，把提质增效落实到每一项任务、每一个工程、每一步行动中。这场石油企业的提质增效攻坚战，也是推动企业高质量发展的持久战，需要全力以赴、脚踏实地，在以下三个方面抓实抓细：

一是持续优化增效。优化资源配置，把有限的资源优先向高效优质的项目和企业倾斜，探索项目分级管理，好钢用在刀刃上。优化生产组织，聚焦项目运营管控，对设计管理、施工组织、项目过程控制等环节进行优化，进一步堵塞管理漏洞，增加“补血点”，止住“出血点”，提高项目经济效益。优化管理制度，精打细算，加大治理亏损，增强激励奖惩，促进管理挖潜，调动全员创效积极性。

二是抓好安全生产。安全是企业的底线、是企业稳定发展的基础，没有安全就谈不上效益。进入夏季，暴雨、汛期、滑坡、泥石流、塌方等自然灾害带来的安全生产风险加大，今年上半年个别工程建设现场发生的安全事故给大家一再敲响警钟。我们要注重把安全环保工作与生产经营结合起来考虑，严防夏季自然灾害引发的安全事故，不断提升本质安全环保水平。

三是抓好疫情防控。石油工程建设项目点多面广，尤其是国外项目面临疫情的严峻考验。要密切关注国内外疫情防控形势，建立常态化疫情防控机制，把国际疫情防控作为重中之重，压实工作责任，落实防控措施，在防范

风险、减少损失、安全运作的同时，注意做好员工生活保障和心理疏导工作，确保员工健康安全。

石油工程建设企业要实现提质增效的目标，不仅要有生产经营的任务部署分解，还要依靠强大的思想保障。充分发挥各级党组织的政治核心作用，动员广大石油干部员工，提高政治站位，以习近平新时代中国特色社会主义思想指导企业高质量发展，转变观念，勇于担当，经受提质增效攻坚战的洗礼磨砺，努力迈上高质量发展的新台阶。只要我们把信心转化为行动，团结一心，共克时艰，度过寒冬，一定能够迎来石油工程建设的春天。



杨庆前



主管单位：中国石油天然气集团公司

主办单位：中国石油工程建设协会

总编辑：杨庆前

审稿：郭野愚 赵玉华

编辑：冯尚 杨波

电话：010-61915849

传真：010-61915853

投稿邮箱：syjsgc@sina.com

地址：北京市朝阳区樱花园
东街7号102室

邮编：100029

京内资准字0319-L0103号

(内部资料 免费交流)

主编寄语

- 1 打好石油工程提质增效攻坚战 杨庆前

权威论坛

- 3 能源革命首先是一场思想革命 杨雷

行业信息与协会动态

- 5 筑牢海外“防疫墙” 打赢复工攻坚战
7 协会创新服务方式 防疫、工作、服务均不误
7 中国石油工程建设协会专家组对陕西四线输气管道工程开展石油优质工程现场评价工作
8 2020年度石油工程建设优秀质量管理(QC)小组活动成果评价结果公布

项目管理

- 18 炼化工程信息化平台建设 张迪 郑吉斌
22 项目经理考核管理及项目评价体系的探索 陶利锋
25 工程管理过程中费用-进度联合控制 李晓杰

质量与安全

- 30 工程建设项目进度管理的本质与价值 王品莫
33 控制柜选型和PLC系统中的故障防范
——南苏丹Gumry SO03项目就地控制盘经验
徐卫东 肖慧英 崔建保 王虎

节能与环保

- 37 焚烧处理油田废弃物工艺技术工程应用浅析
李晓帆 李金林 梅欢 李庄 韩宗谭
40 辽河油田回注污水处理现状与低成本处理技术实践
王宝峰 袁良秀

企业建设

- 44 构建多通道多层次激励机制
——工程项目经营责任制管理创新探索 李文华

工程与技术

- 50 煤层气田供配电方案浅析 崔军
54 领结分析技术在油田地面工程中的应用
郭振东 李金林 王静云 盖昕 马驰骅

建设者风采

- 58 国际化永远在路上
——记CPECC北京设计分公司总经理兼中东设计中心
主任刘中民
59 焊接达人“带货”直播育人才 张东彬
60 陈凤：油气管道工程“心脏部位”首席女将

域外传真

- 61 管道设计院织密海外疫情防控网——同心“战疫”渡难关
63 书写非洲“战疫”传奇 孙畅



P18 炼化工程信息化平台建设



P22 项目经理考核管理及项目评价体系的探索



P44 构建多通道多层次激励机制
——工程项目经营责任制管理创新探索



P63 书写非洲“战疫”传奇

打破不同能源行业之间的壁垒是提高能源服务效率的必然要求。能源服务将会成为未来能源产业发展的主要模式。

能源革命首先是一场思想革命

■ 北京大学能源研究院研究员 杨雷



能源发展的根本动力：技术

今年4月底阿布扎比新一轮的200万千瓦的光伏电站招标，实现了1.35美分的上网电价，相当于0.1元人民币。这已经远远低于很多火电的价格。2016年，阿布扎比进行的第一轮117万千瓦的光伏电站招标实现了2.42美分相当于0.15元人民币的上网电价，短短4年时间就又降低了44%的电价。这可以说能源领域革命性变化的一个典型。

美国页岩油气技术使美国实现了能源独立，改变了全球能源格局，也改变了全球地缘政治的格局。这是能源产业从原来的资源控制型向技术推动型转变的一个典型。根据国际能源署的资料显示，在过去10年中，光伏平均成本降低了80%，风电降低30%—40%，储能降低了70%左右。另外能源数字化技术的成本也在降低，如今的数字设备的存储能力、处理能力和10年期相比有几个数量级的提高，价格却没有显著

提高，意味着成本数量级的降低。信息技术和互联网技术改变了很多行业，目前对能源行业的改变刚刚开始。过去说谁控制了资源谁就控制了世界，现在正在成为谁控制了技术，谁就控制了世界。2010年世界10大市值公司当中，有4个公司是化石能源公司。而2019年化石能源公司无缘上榜，随之互联网技术公司占据榜首前五名。

同时，基于技术的快速发展，新能源获得了突飞猛进的进展。根据国际能源署的统计，2012年之前全球新增能源的主要实现方式是来自化石能源。而到了2018年新能源已经可以满足约一半的新增能源的需求。我们正在进入一个革命性的时代。

能源发展的约束：环境

随着清洁能源使用比例的不断上升，中国年均雾霾天数正在逐步下降。可以预见“十三五”我国环境治理的指

标，“十四五”将会继续延续。根据《巴黎协定》制定的目标，目前碳减排要继续加大力度才有可能实现。欧盟计划2050年实现“碳中和”，德国已经在去年将这一目标进行立法确认。如果这样的目标在世界不同地区逐步得以实现，那么将在能源贸易、投资等多个层面产生重大影响，在国际贸易、投资的框架下，碳标签、碳关税等都会成为非常可能的壁垒，那必将会对全球经济格局产生非常深刻的影响。中国要积极跟踪国际碳技术发展形势，主动谋划，不能总是被动应对。

能源发展逻辑的演变

能源正在向着低碳化、分散化和数字化方向快速发展。可再生能源正在大幅度增长，而化石能源增长潜力有限，到2040年，据不同机构预测，光伏将会是发电装置装机总量的第一位，风电紧随其后。分布式能源将是越来越普遍的发展方向，分散的本地能源往往也是可再生的能源资源，比如光、风、生物质等。

中国是世界上最大的光伏装机国，近两年分布式光伏装机比例已超过一半。互联网技术也将促进能源分布式发展，越来越多的信息公司也正在借助其优势进入能源行业。比如特斯拉通过数字技术和能源分布式生产、储能相结合，实现消费、生产、储能一体化综合。

电动汽车也将给能源系统带来巨大改变。2010年，在20国清洁能源部长会议上，中美两国共同提出了电动汽车倡议（EVI），而在本次会议上，我国宣布牵头加入EV30@30挑战行动，主要目标是到2030年新增汽车销售量中30%为电动汽车，旨在加速全球电动汽车的发展。初浅看一组数据，倘若2030年全球30%的新增汽车是新能源汽车，到2030年全球将有2.5亿辆新能源汽车，其中约1亿辆来自于中国。如果这1亿辆电动汽车同时充电的话，将超过20亿千瓦的电力装机负荷，也就相当于目前全中国的装机总负荷，这将意味着电力系统将全面崩溃。所以电力系统肯定要要进行根本性的变化来适应未来发展的形势。

其实电动汽车不仅仅是一个用电单位，实际上还可以反过来向电网提供调频和调峰服务。目前全球数以百计的创新公司正在进行这方面的研究与实践，必然会逐步成为新的潮流。

氢能在全球也获得空前的关注，主要是随着高比例变动性的可再生能源接入，系统的灵活性备受重视，氢可以打通不同能源品种间的壁垒，跨季节储存。但氢作为二次能源，它的来源应该是绿色能源才可以持续发展，可再生能源制氢成本的不降低，为氢能发展奠定了基础。

能源数字化的发展趋势势不可挡。数字化将能源变成一个有机系统，形成信息-能源和生产-消费的双向流动。能源价

值的逻辑在于能源的价值取决于不同的时间、地点和方式。过去为了保证供应，能源生产存在很大的冗余。未来数字技术帮助实现何时消费、何时生产的模式，提供虚拟电厂、调峰、调频等附加服务能力。数字共享、分散储能、区域链块等技术的应用正在改变整个行业的形态，展现了巨大的商业价值。

能源市场化改革是能源革命的前提

能源价值的变化不是政府可以判断的，只能通过能源实时交易来发现能源价格，所以实施能源市场化改革是能源革命的一个前提。一般来说，光伏和风力这类变动性能源在系统内比例低于5%，靠调度就可以成功消纳。根据国际能源署的研究，如果这一比例增长到5%—10%，系统就要进行灵活性改造，增加蓄能、调峰火电站等设施，提升备用容量。如果超过10%的比例，按照传统方式接纳变动性能源的成本就会越来越大，我们就必须要对能源和电力系统做出质的改变，需要更加灵活的需求侧响应，并有更高的智能化水平，依托市场化价格形成新的商业模式。我们开展电力现货交易，成立国家油气管网公司，都是为了深化市场改革，让市场起决定性作用的改革举措。

打破不同能源行业之间的壁垒是提高能源服务效率的必然要求。宜电则电，宜气则气，宜可再生则可再生，从而实现能源结构的转变。能源服务将会成为未来能源产业发展的主要模式。通过数字化改造实现对用能需求和供应能力的实时把握，及时进行响应，从供应侧组织最清洁的、最经济的能源供应，从而减少污染排放，减少系统冗余，提高生产效率。

疫情与能源发展

疫情给世界经济发展带来巨大的负面影响。去年IMF预测2020年全球能源增长在3%左右，然而疫情发生之后，IMF大幅调低了全年经济增长速度，约为-3%—4%左右。如果疫情不能得到很好的控制，经济增长速度还会更低。IEA预测全球2020年能源总体将呈现6%的负增长态势。其中石油降幅达10%，煤炭降幅8%，但是可再生能源仍将实现正增长。

其实没有疫情的影响，从全球来看化石能源的需求增长也开始降低。在我国一季度光伏发电增长超过了20%，风电增长超过了10%。煤炭、煤电增长有所降低，石油消费也显著降低。

目前中国成为世界清洁能源的引领者。中国是世界第一的光伏、风电装机大国，世界第一的新能源汽车拥有国，中国生产了全球70%的光伏组件，全球十大动力电池企业一半都在中国，产量占全球产能的52%。我们也在进行深度的市场化改革。这些都为我们引领全球清洁能源发展准备了条件，但任重而道远。■

（责任编辑 冯尚）

筑牢海外“防疫墙” 打赢复工攻坚战



近日，海外疫情持续升温，马来西亚国家行动管制令也一再升级。寰球六建公司马来西亚各项目严密组织，多措并举，全力筑牢“防疫墙”，确保海外员工身体健康，生命安全。

快速“熔断”，联防联控保平安

3月16日，马来西亚波德申港再次出现当地一名居民确诊新冠肺炎，而该名居民的家距离六建公司恒源项目驻地仅有3公里。收到消息后，六建公司迅速启动“熔断”机制，第一时间按照疫情防控最高级别处理，利用微信、QQ、电话、广播等通讯手段发布最严管控通知，全体员工在一个小时之内回到宿舍隔离。同时，对所有人员行动轨迹逐一排查，发现与确诊居民去过相同地点的人员单独隔离。

在这名居民确诊后仅仅两日，马来西亚政府正式发布行动管制令，六建公司的行动管控措施也再一次升级，在马来西亚的三个项目部疫情防控领导小组召开紧急视频会议，集中所有力量协调联防联控事宜，共同提高整体管控措施，并

正式向业主、总包提出全体人员居家隔离办公的申请。

与此同时，六建公司马来西亚各项目疫情防控各项措施齐落地。所有项目营地全面封闭，外籍人员全部安排居家办公隔离，从源头上堵住疫情传播渠道。面对越来越紧张的防疫物资，六建公司坚持“两条腿”走路的原则，一方面从马来西亚本地订购口罩、消毒液、酒精等防疫物品，另一方面寻找信誉高、运输能力强的国际快递公司合作，从国内分批分次邮寄防疫物品，保证每位员工每天都能领到口罩。同时成立中方人员防控信息交流群、外籍人员防控讨论组，及时发布最新疫情动态，收集每日人员健康情况，有体温或者健康情况异常者，及时送至指定医院。在营地封闭期间，六建公司指定专人“全副武装”外出集中采购必要生活物资，食堂适当加餐，发放水果，补充营养，提高员工免疫力。

“硬核”担当，党员冲向第一线

“今日巡察，项目部中方人员76人，74人在宿舍，2人外出购



置生活物资。外出人员均佩戴N95口罩及一次性医用手套。”

4月12日，孔令佳在六建马来西亚项目疫情防控群里发回了当日的巡察报告。

孔令佳是六建公司马来西亚恒源项目的施工部副主任，春节期间一直在项目留守。孔令佳的老家河南南阳紧挨湖北，春节期间有大量武汉务工人员返乡，是疫情较为严重的地区，距离孔令佳老家最近的确证人员只有5公里。身在海外，看着故乡疫情越来越严重，孔令佳心急如焚，通过手机看国内疫情的消息成了他每天睁开眼睛的第一件事，每天一个视频电话和家里确认平安也成了他雷打不动的“必修课”。

进入3月份，故乡逐步“解封”，孔令佳一颗悬着的心才放下来，然而面对马来西亚愈演愈烈的疫情，他又迅速投入到海外战“疫”的第一线。

“我是一名党员，正是员工需要我们的时候，我不冲锋谁冲锋！”孔令佳铿锵有力地说。

如果没有这场疫情，王志平应该在春节前就已经回到国内和一年未见的亲人团聚。常年在外施工，休假时带着父母妻儿来一场“说走就走的旅行”是他一直以来的愿望。原本都已兴匆匆买好了带给亲人的马来西亚特产，却因为这场突如其来的疫情，航班停飞，有家难回。

在和亲人通过视频报平安之后，王志平带着满心的愧疚继续投入到项目施工生产中去。现场没有停工前，王志平负责管线、支架组对预制，在得知项目急需质检检测配合人员之后，他主动请缨，凭借着对现场的高度熟悉，他每天爬上爬下，标记好每一个焊口。现场停工后，他又主动帮助项目部开展防疫工作，消毒、打扫卫生。

面对同样的情况，14个月没有回家的卢运礼，12个月没有回家的万鹏，还有众多的党员和志愿者，都无私冲锋到最高管制下项目防疫生产第一线，用“硬核”担当，践行着初心使命。

助力复工，“绣花”功夫赢战“疫”

防疫复工成不成，就看工作细不细。当前，六建公司国内项目已全面实现复工，期间总结出了很多有效的措施和方法，海外疫情扩大后，六建公司将国内防疫复产的经验细化成表格发至马来西亚各项目，结合当地的疫情防控实际再次细化，形成了更加有针对性的疫情防控手册。

除每日对中外员工两次体温检测外，还对员工的行动轨迹跟踪登记，为员工发放疫情防控应急包，印发了中英马三语《新型冠状病毒肺炎预防手册》发放员工学习，加强对疫情防控知识的宣传教育，尤其提高外籍员工的疫情防控意识。青年员工主动投身防疫复工中，为项目驻地清理杂物，检查各项防疫设施设备，对施工生产现场、班房、办公室、营地宿舍、食堂以及车辆进行严格消毒，不漏过任何一个卫生死角。在国内的人员则寻找一切渠道，全力采买防疫物资，为海外防疫复工提供坚强的后勤保障。

六建公司马来西亚各项目不断调整施工计划，细化工作目标，在做好严格防控的前提下逐步推进复工，全体员工执行“营地-现场”两点一线管控措施，管理人员主动兼岗，以“绣花”的功夫做到疫情防控措施落实到位，风险隐患排查彻底，最大限度防范新冠肺炎病毒感染以及传播，保障了员工的生命健康安全，推动了项目复工复产。

目前，六建公司在马来西亚三个项目全体中外员工零感染，巴生港LPG项目已逐步复工。■

（徐冰 陈嘉华 张小军 供稿）

协会创新服务方式 防疫、工作、服务均不误

新冠肺炎疫情期间，中国石油工程建设协会响应国家号召，除严格要求自身之外，还积极配合各有关方面做好各项防疫工作。同时，协会领导心系工程建设行业发展事业，深刻认识到行业是国家的一部分，为行业发展作贡献即是为国家发展作贡献，疫情将会对国家的经济造成一定损失，行业的发展也将会受到一定的影响，协会应立足于当前，全力做好各项工作，不能让工作停摆，为行业发展作贡献，为国家经济建设分忧。因此，协会积极利用网络技术，创新工作方式，积极开展各项形式的、力所能及的工作。

一是在协会网站发布了各种讲座，开展网络咨询服务，以利于各企业有关人员不出门就可以学到相关知识。

二是以视频方式召开了各种评估、测评、评价及鉴定会。会议规模从十几人到一百七十余人不等，其中2020年度石油工程建设质量管理(QC)小组活动成果评价会上线参会人数

达170余人。会前专家通过网络收取了电子资料并进行了认真地阅读和评分，会议期间又现场听取各小组活动成果的汇报，现场给出发布评价分，会议结束当天即给出了全部成果的总评分及成果评价等级。该方式在保证这项活动正常进行的同时，取得了极好的效果，得到了参加单位等各方的认可，各企事业单位的管理及技术等各方面人员随时可上线参加会议，学习别人的经验，听取专家的点评，与实体相比彰显了巨大的优势。

三是举办视频讲座。受中国寰球工程有限公司邀请，协会常务副理事长杨庆前为其举办了工程建设创优方面的讲座，中国寰球工程有限公司的领导、各类技术人员及中层领导等90余人参加了培训，收到了好的效果。

协会领导表示，今后协会将继续以各种方式开展各项工作，努力做到“防疫”不误，工作不误，服务不误。■

中国石油工程建设协会专家组对陕京四线输气管道工程开展石油优质工程现场评价工作



6月1日至3日，中国石油工程建设协会秘书长郭野愚一行四人到中石油北京天然气管道有限公司对陕京四线输气管道工程开展了石油优质工程评价工作，中石油北京天然气管道有限公司副总经理魏东吼、总经理助理王凤田、公司机关处室及陕京四线项目部等有关人员参加了会议。

专家组听取了陕京四线输气管道工程建设与运营项



目质量管控、科技创新等工作的汇报，对竣工档案等资料进行了抽查并赴陕京四线输气管道工程托克托压气站、20号阀室及大黑河穿越段水工现场对工程实体质量进行了检查。

专家组肯定了工程在质量管理、科技创新、文明施工等方面所取得的成绩并对下一步创优工作提出建议。■

2020年度石油工程建设优秀质量管理（QC）小组 活动成果评价结果公布

中国石油工程建设协会为了调动广大工程技术人员积极参与群众性质量管理活动，促进石油工程建设质量和水平的提高，组织开展了2020年度优秀质量管理（QC）小组活动成果评价工作。经申报、发布、专家评分和公示等程序，完成了成果评价工作。共对131个质量管理（QC）小组活动成果进行了评价，其中一等成果40个、二等成果51个、三等成果40个。

现将2020年度石油工程建设优秀质量管理（QC）小组活动成果评价结果公布如下：

2020年度石油工程建设优秀质量管理（QC）小组活动成果评价结果公布名单

序号	小组名称	课题名称	单位名称	小组成员名单 (10人以内)
一等成果（40个）				
1	伞QC小组	长庆油田季节性冲沟工程水文参数 计算软件开发	西安长庆科技工程 有限责任公司	纪鹏 骆建文 耿生明 刘新枝 刘斌 朱桥川 郭玉华 杨鹏 曾发荣 周鹏
2	工艺技术质量攻关 QC小组	缩短原油接转一体化集成装置	西安长庆科技工程 有限责任公司	张新友 李国明 朱小军 张玉玺 林范军 吕伟 张楠 张彬群
3	闪蒸气回收装置研制 QC小组	闪蒸气回收一体化集成装置的研制	西安长庆科技工程 有限责任公司	张颖 薛岗 杨家茂 陈增辉 康翔 何蕾 陈兆安 周妮妮 董金礼 赵文琪
4	工厂室过程安全 QC小组	缩短石化企业安全设施设计 专篇编制工时	中石油华东设计院 有限公司	王文娟 蔡明锋 周浩 王禹 张晓光 杨琳 肖静 李常永 刘文磊 王岳
5	数字化中心摇光 QC小组	Smart3D设备管嘴快速建模 工具研发	中石油华东设计院 有限公司	魏郁达 李科 杨佳佳 邢伟 冯晓婷 邵博 王海涛 王凯 杨文三
6	管道设计数字化 QC小组	PDMS管道材料统计新系统的研发	中石油华东设计院 有限公司	李希荣 刘薇 车春媚 陈嘉 李秀红 牟真真 王佳博 张涛 单纪军
7	青胜于蓝QC小组	减小花场处理站VOCs排放量	西安长庆科技工程 有限责任公司	王青 薛辉 王晗 张振宇 童炜 王杰武 赵玉君 申芙蓉 韩志杰 张俊尧
8	水动力QC小组	降低沉降除油罐出水悬浮 固体颗粒浓度	西安长庆科技工程 有限责任公司	杜杰 伏渭娜 查广平 何志英 种法国 张超 徐礼萍 王莉娜 王彦斌 王超
9	工程造价QC小组	缩短油气田采出水系统安装工程的 预算编制用时	西安长庆科技工程 有限责任公司	何兴军 孙晓艳 张靖驰 卢博 张军蓉 董超 刘丽萍 勾艳娜 史璞玉 李车站
10	加工二室 “乐在囡途”QC小组	降低脱碳装置胺液损失量	中国石油工程建设 有限公司西南分公司	田静 王刚 杜娟 王科 汪贵 李娜 涂洁 肖乐

续表

序号	小组名称	课题名称	单位名称	小组成员名单 (10人以内)
11	设备设计QC小组	降低矩形容器计算时间	中国昆仑工程 有限公司吉林分公司	姜有连 刘春验 鄂大伟 朱银鹰 陈 东 朴锦英 石育先 代玮楠 李 想
12	土建QC小组	构筑物工程量计算软件的研发	中国昆仑工程 有限公司吉林分公司	朴东杰 王 卓 朱银鹰 陈 东 朴锦英 刘峻岑 连金芳 毕明刚 徐晓龙 李 术
13	储气1号QC小组	提高气藏型储气库 有效工作气利用率	中油工程项目管理 公司天津设计院	齐德珍 陈雪松 陈 博 白 英 李立婉 王 丹 陈南希 寇 鹏 吴明霞 贾雪松
14	管道科学研究院国家 工程实验室QC小组	管线钢环焊接头单边缺口拉伸断裂 韧性试验方法研发	中国石油天然气管道 科学研究院有限公司	夏培培 韩 涛 肖 健 吴林恩 郭晓疆 靳海成 李 硕 詹春秋 何金昆 王天祺
15	品塔QC小组	缩短大型埋地子弹罐砂床回填时间	中国石油天然气管道 第二工程有限公司	严奉林 宋海斌 袁志杰 倪兆生 秦 涛 侯彦华 黄 业 刘 熙 李 羊 董立江
16	卓越QC小组	降低输油气站库仪表自控 专业结算编制差错率	东北石油管道 有限公司	乔 琳 盖 志 姜继军 滕 然 孙婴楠 夏 源 周 萌 郭 旭 刘 芳 周菁菁
17	至臻QC小组	提高管道坡口加工铁屑回收合格率	中国石油天然气管道 第二工程有限公司	刘玉磊 刘雪林 李夏森 张 萍 张 昕 李雅林 庆战峰 孟凡柱 刘金龙 张 胜
18	燃翔QC小组	提高长输管道死口斜接合格率	中国石油管道局工程 有限公司燃气分公司	杨俊伟 于 涛 王 媛 邓 金 徐维章 吕心致 李梦雅 唐明豫 董俊红 傅文君
19	团创QC小组	降低移动电站发动机千小时故障率	中国石油天然气管道 第二工程有限公司	苏俊杰 刘志宏 李 林 张国华 郭依军 刘 健 刘挺直 张昌宝 牛勇强 罗明磊
20	产能构件 QC 小组	提高预应力混凝土低压电杆 一次成型合格率	大庆油田建设集团有 限责任公司建材公司	李 明 徐思佳 李雅娟 孙政国 张春梅 李传金 庄 伟 吴华茂 魏 坤 刘国勋
21	管道局投运公司 哈萨克斯坦项目QC小组	新型穿越江河段管道 检测设备的研制	中国石油管道局工程 有限公司管道投产运行 分公司	隋付东 齐强国 高吉发 梁建新 张 明 冯 斌 张永生 郝振东 鄢志斌 卢 燕
22	焊接试验QC小组	奥氏体不锈钢背面免充氩焊接 工艺研发	中国石油天然气管道 第二工程有限公司	王 强 张西雷 薛 慧 闫光宁 张 萍 邵洪波 唐远刚 李天鹏 王春梅 苗 绘
23	创新 QC 小组	提高大口径聚乙烯3PE防腐管 一次合格率	大庆油田建设集团有 限责任公司建材公司	赵美刚 宾文军 鲍大雨 郑新宇 朱洪涛 李 成 冯雪龙 王昕宇 徐福峰 张 威

续表

序号	小组名称	课题名称	单位名称	小组成员名单 (10人以内)
24	智勇QC小组	钢板桩水压辅助下沉装置的研制	中国石油管道局工程有限公司第四分公司	王建宇 商东进 王建刚 成洪磊 刘宝林 张振伍 马红琛 边海霞 方晓庆 李 理
25	科研QC小组	小管径工艺管道组对预制平台的研制	中国石油天然气管道第二工程有限公司	吴寅虎 魏 瑄 王 强 刘 洁 张世伟 杨新娜 王利群 李 林 吴大伟 隋英琦
26	内供中心QC小组	提高固定资产采购周期达标率	中油管道物资装备有限公司	李 龙 岳佳磊 段慧蕊 于清池 高 健 辛 浩 李海华 宋 莉 李鹏冲 刘松林
27	电力室内电QC小组	新型油气管道电缆卡具的研制	中国石油天然气管道工程有限公司	王元鹏 王鹏凯 张吉祥 林 森 李洪涛 陈光景 陈 聪 张小燕 陈 钰 史 伟
28	初心QC小组	降低输气站场放空阀内漏率	中国石油管道局工程有限公司管道投产运行分公司	张宏伟 许建学 王新明 田 亮 李望旭 宋彬彬 刘 伟 李 亮 印 炎 卢 璐
29	合作之光QC小组	降低塔里木油田地面建设派工单年度超期率	中国石油管道局工程有限公司燃气分公司	田奕丰 薛旭艳 初同龙 张 山 耿 璐 严春侠 翟 沛 高 杰 刘远征 朱亚明
30	液化天然气技术QC小组	提升LNG接收站专业技术文件设计效率	中国石油天然气管道工程有限公司	远双杰 孟凡鹏 周元欣 刘家鑫 梁 勇 位世荣 潘 盼 罗 禹 赵 虎 高晓功
31	电气安装运维试验QC小组	缩短绝缘靴试验工时	中国石油天然气管道通信电力工程有限公司	朱国伟 张 杰 葛洪军 吴婷婷 李永胜 赵博文 韩亚曼 张 猛 刘毅森
32	线路室锥孔型内坡口QC小组	研发油气管道不等壁厚环焊缝新型坡口型式	中国石油天然气管道工程有限公司	王东源 刘玉卿 周亚薇 张振永 赵彦波 杨建中 齐万鹏 钟桂香 杨 建 熊 健
33	线路焊接QC小组	提高中俄东线北段全自动焊比例	中国石油天然气管道工程有限公司	杨建中 张小强 许砚新 刘 军 李宝华 苏兰茜 齐万鹏 王东源 郑 鑫 邹 明
34	市场开发&共享中心联合QC小组	提高国内石油天然气工程项目管理(监理)项目中标率	北京兴油工程项目管理有限公司	徐国强 杨 成 王春严 李广超 俞元娟 林 琳 王 震
35	无人机航测QC小组	降低无人机航测等高线的制作工时	中国石油天然气管道工程有限公司	姚辉文 寇明明 李 博 袁顺新 王小萍 李高原 韩天培 郑飞鸽 谢 剑 于卓平
36	四分QC攻关小组	缩短天然气管道隧道内安装时间	辽河油田建设有限公司	谭永亮 倪洪源 韩佩君 于月华 赵斯雅 房大全 刘晓斌 于立江 孙昭洋 张 洋
37	铝镁合金压力容器射线检测QC小组	提高铝镁合金压力容器射线检测一次成片率	中国石油天然气第七建设有限公司	郑 春 吴 昊 尹 荐 岳 雷 马东良 张 山卫 雷 云 张 海 彭天勇 曹明宇

续表

序号	小组名称	课题名称	单位名称	小组成员名单 (10人以内)
38	土库曼项目部B区东部气田一期地面工程项目QC小组	提高焊接工作站焊接一次合格率	中国石油天然气第七建设有限公司	梅梦龙 欧阳洁 尹岩 田华军 徐敏 历彦杰 徐晓 王洋
39	中油七建激流勇进QC小组	提高反应器催化剂无氧装填一次合格率	中国石油天然气第七建设有限公司	王栋 孙文强 王宁 常红雷 王宗春 张东 陈俊生 毛庆兴 张建堂
40	MYQ型5000t门式起重机QC小组	研发MYQ型5000t门式起重机电缆风绳系统钢绞线收集装置	中国石油工程建设有限公司第一建设公司	王国祥 李翔 宋明全 李睿 牛龙哲 巨磊 王琦 贾智红 张文朋 杨珂
二等成果 (51个)				
1	勘察室测量队QC小组	提高控制测量基线解算合格率	中国石油工程建设有限公司西南分公司	吕继书 亢会明 徐国杰 万仕平 张思龙 何波 胡贤 何波 杨洋 史庆伟
2	抗腐蚀QC小组	提高现场焊口3PP辐射交联聚丙烯热收缩套施工一次合格率	大庆油田建设集团有限责任公司国际事业部	杨保红 纪晓亮 王福文 张春梅 李传金 杨璞 李青泽 隋箴 窦满堂 程公
3	油气管道QC小组	缩短陕京四线压气站工艺站场智能P&ID设计时间	中国石油工程建设有限公司西南分公司	李巧 周雪 李春艳 章磊 谭佩珍 邓潇 程春蓓 上官方媛
4	环境工程室工艺设计QC小组	调节pH值加药量计算软件的开发	中国昆仑工程有限公司吉林分公司	苏俊涛 刘春验 张宇 肖亮 单中宇 胡良 黄艳玲 苑蓉 石俊 李向伟
5	“钢铁侠”QC小组	降低小型LNG双金属全容罐钢材用量	中国石油工程建设有限公司西南分公司	焦建国 罗林林 高兴 张迅 向海云 张诚 杨飞 毛翔 刘俊 锥定明
6	攻关先锋号QC小组	降低板深16-17井口加热炉的故障次数	中油工程项目管理公司天津设计院	王铁军 刘贤明 王飞 周磊 梅春林 孔维光 许艳春 程婧 白聪 马芳
7	设计研究院设备室QC小组	研发压力容器垫板设计程序	中国石油天然气第一建设有限公司	葛颂 赵亮 马俊超 张学东 李燕平 唐向向 韩利涛 孙艺军 滕广胜 刘松涛
8	工艺标准化设计QC小组	提高尼日尔AGADEM油田二期工艺设计效率	中国石油工程建设有限公司北京设计分公司	苏敏 王元春 郭永强 汤俊杰 刘俊 李涛 庄岳昕 彭楠楠 李宗霖 赵珂珂
9	技术经济专业QC小组	降低技术经济专业设计成果文件错误率	中国石油工程建设有限公司西南分公司	段小平 陈思羽 覃新超 陈志高 李婷婷 王瑜 汪永波 李堃 向华 马先

续表

序号	小组名称	课题名称	单位名称	小组成员名单 (10人以内)
10	尾气处理设计加速小组	提升含硫天然气处理厂的设计工作效率	中国石油工程建设有限公司西南分公司	汤国军 肖秋涛 周明宇 兰 林 蒲 强 张 政 曹文浩
11	求真务实QC小组	降低大型储罐罐壁板腐蚀	中油工程项目管理公司天津设计院	董贵茵 杨文洪 杨旭平 崔慧娟 王世斌 李凤舞 张鹏哲 赵翠玲 王湘嵘 杨靖宇
12	提高自动收球装置收球成功率QC小组	提高自动收球装置收球成功率	西安长庆科技工程有限责任公司	周元甲 徐 东 赵 鹏 张玉强 李 超 梁建华 贾海海 张艳丽 谭 凯
13	科远公司筑梦QC小组	赵东平台新型快速除油剂的研制	中国石油天然气管道工程有限公司天津分公司/ 中油工程项目管理公司	蒲 涛 姜为民 朱 烨 罗伟福 王 丹 张淑娟 李永强 陈志军 王德举 许敬谊
14	哈法亚油田技术服务QC小组	提高哈法亚油田单井选井计量效率	中国石油工程建设有限公司北京设计分公司	刘晓艳 焦圣华 程浩力 廖芴燕 吴玉普 寇志军 万 里 陈 艳 田飞博
15	加工一室“神笔马良”QC小组	提高设计质量绩效指标	中国石油工程建设有限公司西南分公司	赵海龙 边云燕 张 勇 申 琳 郭晓辉 龚 慧 何 珺 何 娟 张文韬
16	热工第一QC小组	降低欢三联站内工艺加热燃料消耗	中油辽河工程有限公司	张 洁 刘 兵 于海滨 张 馨 王传伟 杜 丰 李庆阳 王禹智 刘 庆 柴京伟
17	高效精准化QC小组	提高尼日尔二期项目文件传输统计效率	中国石油工程建设有限公司北京设计分公司	苏 敏 吴冬宇 庄岳昕 王元春 郭永强 汤俊杰 刘 俊 王丽荣 王 珏 薛 超
18	封堵一处技术改进QC小组	提高2#管线不停输封堵一次成功率	中国石油管道局工程有限公司维抢修分公司	郭 欣 周 俊 张清贤 徐冉冉 张鑫磊 豆文召
19	川气东送第一QC小组	降低黄金压气站厂界噪音	中国石油管道局工程有限公司管道投产运行分公司	黄 飞 缴增甫 幸 鑫 詹 欣 董汉都 陈 幸 刘 琛 刘西亚 冯建录 李长清
20	“建精品-树丰碑”QC小组	提高油罐球面异型穹顶施工质量	中国石油管道局工程有限公司油气储库分公司	赵 亮 田 卫 周志龙 田永昌 张 宁 胡 谦 胡子莹 孙芳芳 杨长庆 王高山
21	管道评价QC小组	降低完整性评价中建议维修缺陷数量	中油管道检测技术有限责任公司	李晓晖 姜晓红 郑景娜 杨 静 刘承磊 关 喆 祝 明 李春晖 尤 杰 张 畅
22	路面施工二中队QC小组	提高沥青混凝土面层检测合格率	辽宁恒鑫源工程项目管理有限公司	焉志凤 王运峰 王延龙 杨云辉 郭红琴 税正伟 李彤彤 刘 会 查洲阳 陆竞峥

续表

序号	小组名称	课题名称	单位名称	小组成员名单 (10人以内)
23	桥涵改造工程QC小组	降低桥涵改造钢筋损耗率	辽宁恒鑫源工程项目管理有限公司	张 依 王延龙 王运峰 焉志凤 李彤彤 陆竞峥 刘卫成 郭红琴 刘 会 盖艳刚
24	内罐焊接QC小组	提高LNG内罐9Ni钢焊接质量	中国寰球工程有限公司北京分公司	于晓泉 江 宁 彭 勇 陈念来 田 刚 谢小强 赵 伟 马 杰
25	安装创新QC小组	机泵安装新型调平垫铁的研制	大庆油田建设集团有限责任公司 油建二公司	贺长河 马士峰 李 聪 尹峰哲 王 静 王德华 吴志伟 王冬升 赫志君 寇建峰
26	求实工程建设QC小组	提高一次查找连头时已建地下管线位置精准率	大庆油田建设集团有限责任公司 油建二公司	丛日友 程 千 李 深 王 喆 童 雷 董文彬 邹述良 杨延辉 陈金雷 王伟东
27	计量间QC小组	接管马鞍口仿形切割装置的研制	大庆油田建设集团有限责任公司 建材公司	佟金亮 高书宝 吕井井 刘 阳 吴 鹏 曲道波 叶成号 孙 晖 刘子琪 孙永双
28	化建二部QC小组	拱顶储罐外壁自动吊篮悬挂系统的研发	大庆油田建设集团有限责任公司 化建公司	孙清涛 朱 尧 单 凌 徐 可 姚秋媛 王明海 夏振东 刘显峰 牛家傲 吴文强
29	展翅飞翔QC小组	大口径弯头移动组对装置的研制	大庆油田建设集团有限责任公司 安装公司	张振增 王召军 杨 凯 张丽萍 谢 忠 刘忠波 李运德 李 伟 葛 兵 李 楠
30	市政施工一中队QC小组	提高道路检查井安装合格率	辽宁恒鑫源工程项目管理有限公司	刘 会 焉志凤 王运峰 盖艳刚 张 依 李彤彤 陆竞峥 包 宇 杜献峰 刘卫成
31	智慧化工地系统QC小组	应用智慧工地提高施工质量一次合格率	大庆油田建设集团有限责任公司 油建二公司	董 鑫 黄志颖 李晓燕 曲亚东 陈玉龙 李 明 郝亚龙 张乃喜 李 斌 邹 明
32	预制扭王字块混凝土观感质量控制QC小组	预制扭王字块混凝土观感质量控制	中国石油天然气股份有限公司 深圳液化天然气项目经理部	王 磊 姜 波 侯 勇 宓宝勇 洪 亮 武 警 王爱军 徐 翔 李东峰 黄学良
33	大型预制构件安装精度控制QC小组	大型预制构件安装精度控制	中国石油天然气股份有限公司 深圳液化天然气项目经理部	武 警 姜 波 刘拓锐 李永强 熊 琳 马永明 汤 彬 王 磊 李 磊 王若凡
34	长输管道试压QC小组	提高长输管道试压取水稳定性	大庆油田建设集团有限责任公司 管道公司	刘喜才 王 勇 赵文杰 周宇辰 张 思 张 智 张 晓 王 宇
35	储罐施工QC小组	提高大型储罐施工效率	中国石油工程建设有限公司第一建设公司	梁 卓 杨志强 刘腾飞 杨玉勇 王 凡 任 佳 孙鹏鹏 孙梦凡 孙思谦 梁 晓
36	技能工匠QC小组	提高矿区技能劳动竞赛项目的服务满意度	中国石油管道学院	王文娜 张爱东 汪 萍 徐 斌 刘建龙 贾晓宇 明海波 邢 洁 赵 增 王世新

续表

序号	小组名称	课题名称	单位名称	小组成员名单 (10人以内)
37	RRPP项目QC小组	提高主线路焊材需求量估算精度	中国石油管道局工程有限公司 东南亚项目经理部	孙永魏 刘彦辉 杨永兴 魏玉强 谢武军 王春报 王刚 凌建磊 冯成功 魏峰
38	电气仪表分公司仪表自动化安装调试QC小组	降低催化裂化装置电液滑阀故障率	中国石油管道局工程有限公司 河北华北石油工程建设有限公司	廉小伟 李勤松 郑海涛 杨娇 关虹 周俊丽 张云 马雪梅
39	泰国北部成品油管道HDDQC小组	提高水平定向钻穿越砾石地层导向一次成功率	中国石油管道局工程有限公司 东南亚项目经理部	张自力 任成龙 单旭东 韩海瑞 尹刚乾 苏龙 彭飞 李晓峰 王鸿勋 孙秀全
40	靖西一二三线联络线工程中型桁架安装QC小组	研发牛庄沟黄土塬狭窄冲沟中型桁架吊装就位新方法	中国石油管道局工程有限公司 河北华北石油工程建设有限公司	饶雪飞 蒋军文 张宁 叶霆龙 王智佳 谭跃兴 成娜 吴波 董飞 罗勇军
41	中油七建攻坚克难QC小组	提高原油储罐砼基础浇筑一次合格率	中国石油天然气第七建设有限公司	孙彦钊 张涛 关启军 王野 吴昊 张京良 王晨旭 姜勤缘 徐国刚
42	电气仪表分公司仪表自动化安装调试QC小组	自动保护放线架系统研制	中国石油管道局工程有限公司 河北华北石油工程建设有限公司	郑海涛 廉小伟 李勤松 周俊丽 关虹 杨娇 张云 杨文宝 王昆 马雪梅
43	配管室应力分析QC小组	降低储罐管嘴受力	中国石油天然气管道工程有限公司	郝翰 孙凤蕊 胡海洋 许靖宇 左勇 宋悦 袁琳 刘亮 周延 李文学
44	RRPP项目线路QC小组	提高吹缆一次成功率	中国石油管道局工程有限公司 东南亚项目经理部	冯成功 杨永兴 魏玉强 王刚 刘彦辉 乔桂利 孙永 马涛 王鸿勋 魏峰
45	仪表槽盒QC小组	降低仪表分支槽盒施工修改率	中国石油天然气第一建设有限公司	张凯 蔡忠锋 艾民 张一欣 史永果 李廷江 郝孟菲 刘明慧
46	定向钻穿越QC小组	提高水平定向钻穿越曲线出土精确度	辽河油田建设有限公司	马贺平 焦永红 张皓添 姜海 林野 班耀服 孟德龙 韩晓冬 徐明越 王民
47	创新QC小组	储罐施工罐底板压缝装置的研制	中国石油管道局工程有限公司 第三管道公司	张宁 孟宪鸣 饶雪飞 王利峰 李杰 张哲 邵丹 张伟 蔡祥龙 李龙
48	沙特重油管道项目质量部QC小组	提高盐沼地段长输管道作业带修筑效率	中国石油管道局工程有限公司国际事业部	高云青 朱绍全 冯存栋 苑泊舟 汪昱辰 张晓枫 尹昆仑 熊二剑 张聪 张文静
49	一公司科技中心QC小组	内焊机专用高效焊接工程车的研制	中国石油管道局工程有限公司第一分公司	邓强 陈爽 梅杰 李刚 祖宝华 陈亮 臧婷婷 孙成全 王丽丽 那娜
50	长输管道概算QC小组	缩短长输管道项目概算的编制时间	大庆油田工程有限公司	谭玲玲 张涵筠 叶嘉瑞 刘志成 崔志军 彭鹏 张媛媛 庄慧慧 于鸿胤 魏彬

续表

序号	小组名称	课题名称	单位名称	小组成员名单 (10人以内)
51	新疆油建-大北12工程施工QC小组	提高双相不锈钢半自动焊接一次合格率	中国石油工程建设有限公司中油新疆石油工程公司	栾军华 樊军 段涛 程文俊 张愉 张继民 林君 陈亮 王建雄
三等成果 (40个)				
1	蒸汽凝液管网设计QC小组	优化设计降低蒸汽凝液管网振动发生率	上海寰球工程有限公司	陈劫 高远 李嘉旭
2	编制查询软件QC小组	编制软件提高国标管件参数查询效率	兰州寰球工程有限公司	徐卜垒 代晶 火明明 周建萍 王佳伟 王妍 杨天蓉
3	机械工程所第一QC小组	油田用移动式设备新型高效千斤腿研究	中油辽河工程有限公司	宋诚 高岩 伊军 李迪 郝广娃 钱媛 王欣 史传麒
4	东北工程沈阳分公司设备室QC小组	提高压力容器材料的统计效率	中国石油集团东北炼化工程有限公司沈阳分公司	谢阳紫 孟祥宇 杨东东 韦权权 罗慧敏 张求实 马卓
5	储运EO设计QC小组	提高环氧乙烷球罐存储安全系数	中石油华东设计院有限公司	张朋飞 安玉亮 张守峰 刘婧 张东焱 李莹 姜豪 姜洁 李春辉 许甜
6	提升结构设备基础设计质量控制小组	提升结构设备基础设计质量控制	中石油华东设计院有限公司	滕文刚 李科 邵博 赵翔宇 徐德杰
7	海上稠油热采开发关键设备选型设计QC小组	海上稠油开发热采锅炉选型和优化设计	中海油研究总院有限责任公司	杨风允 王文祥 吕东 柯尔钦乎 秦小刚 徐海波 于邦廷 刘维滨 贾津耀 吴尧增
8	上海寰球阀门材控QC小组	阀门的合理选用对成本的影响	上海寰球工程有限公司	刘维 徐明 孙绍华
9	半潜式生产平台舱底水系统优化设计QC小组	半潜式生产平台舱底水系统优化设计	中海油研究总院有限责任公司	刘维滨 吴尧增 秦小刚 贾津耀 王文祥 徐海波 杨风允 于邦廷 柯尔钦乎 吕东
10	结构设计QC小组	结构设计及输入条件的整合优化	上海寰球工程有限公司	李勋杰 薛凤忠 古育平 王晓冬 刘以平 叶凡 陆嘉懿 徐航航 刘建华
11	液化烃储罐氮气干燥置换组	低温低压液化烃储罐干燥置换	中国寰球工程有限公司北京分公司	贾保印 周怡诺 赵甲递 安小霞 宋媛玲 于世华 高天喜 林畅 刘以荣 曾招朋
12	风送系统安全隐患消除QC小组	茂金属催化剂项目风送系统安全隐患消除	兰州寰球工程有限公司	谢恒杰 李辉 慕海燕 韩瑶峰 任泽民 陈德智 王明江 金琳 张学利 张凯博
13	合成气完全甲烷化成套技术开发QC小组	单系列10亿标方/年合成气完全甲烷化成套技术开发	新疆寰球工程公司	李颖 展江宏 高振辉 陈蓝天 邵春宇 王国军 吴琇 唐万福 房保龙 张亚坤
14	TOFD组合检测技术QC小组	带复合层厚壁容器不等厚堆焊焊缝检测技术研发	中国石油天然气第六建设有限公司	谢朝波 苏卫国 张世荣 陈永才 杨海东 余鹏程

续表

序号	小组名称	课题名称	单位名称	小组成员名单 (10人以内)
15	朗威中俄东线东线提高AUT图谱质量QC小组	中俄东线提高AUT图谱质量	廊坊中油朗威工程项目管理有限公司	陈东 郝祥远 王英 谏杨 王蕊 郑哲 王小斌 陈瑾闻 孙俊龙 乔志超
16	科技创新QC小组	CCS-EOR可变相态CO ₂ 计量仪表的研制	中国石油吉林油田公司	吴春荣 陈 惺 陈福才 李凤权 张会雪 赵 辉 张 雷 侯发民
17	“电仪电缆校线装置”QC小组	电仪电缆校线装置的研制	大庆油田建设集团有限责任公司油建公司	郭道厚 卫 东 袁 野 龚庆东 裘 奇 宋苍松 李建波 魏 强 刘 伟 韩怀亮
18	电仪公司调试工段QC第二小组	攻克动力一厂10.5KV母线耐压试验不达标的难题	中油吉林化建工程有限公司	王保立 陶善文 丁吉生 栾洪威 纪海峰 石奇胜 王建国 李永强 栾洪亮 张子剑
19	朗威公司中俄东线提升全自动焊接质量QC小组	提升全自动焊接质量	廊坊中油朗威工程项目管理有限公司	陈东 郝祥远 马 磊 齐畅 郑 哲 张晓龙 王小斌 夏荣蓓 褚进展 马礼海
20	朗威公司海南环岛管网项目监理部QC小组	海南项目提高雨季焊接的一次合格率	廊坊中油朗威工程项目管理有限公司	肖利明 权国喜 李忠元 肖文胜 肖 显 伍 豪 肖龙驰
21	动力二厂一期厂用6KV系统隐患治理项目QC小组	攻克动力二厂一期厂用6KV系统隐患治理项目顺利送电的难题	中油吉林化建工程有限公司	单 铭 李 涛 胡志军 仲崇奇 宋 巍 李忠岐 华 卫 胡 巍 纪海峰
22	电仪公司调试工段QC第一小组	仪表调节阀压力实验台技术改造	中油吉林化建工程有限公司	曾 瑞 崔宏军 丁吉生 张立新 赵晓慧 邓安卫 韩 哲 陈一冰
23	新疆炼化建设集团有限公司-施工QC小组	不锈钢传输带裂纹修复工艺优化	新疆炼化建设集团有限公司	方敏兰 杜 亮 孙同法 郭建成 葛惠琴 赖亚洲 王 昊 孙存辉 张志江 贺 萌
24	朗威公司-监理管理QC小组	基于国内外长输管道焊接问题案例分析提高管道焊接和检测质量	廊坊中油朗威工程项目管理有限公司	毛用书 代炳涛 李义恒 刘立强 杨 宇 赵 杰 江 敏 谏 杨 李存锋
25	独山子项目部管道安装QC小组	管道试压包图纸高效管理方法	中国石油天然气第六建设有限公司	张赛赛 陈 晨 廖 江 许哲阳 卿达成
26	工程施工专业(乙烯裂解炉管更换)QC小组	乙烯装置裂解炉管更换研制改进及实际应用完善	新疆炼化建设集团有限公司	王启明 方敏兰 赖亚洲 杜 亮 孙同法 赵玉军 贺 萌 邵维新 孙存辉
27	设备租赁中心QC小组	提高融通YZDZ系列移动电站吊装稳定性	中国石油管道局工程有限公司第四分公司	芦文发 李瑜庆 安保印 龚文新 单正钦 刘海亮 赵晓溪 李 妍 张 敏 李国建
28	“迎难而上”QC小组	缩短组撬管道焊接过程资料报验工期	中国石油工程建设有限公司西南分公司	刘文广 李朝阳 曾 文 杨 凡 刘林远 谈文虎 胡 锦 刘勇峰 贾晓林 高 鑫
29	中俄东线QC小组	提高Φ1422口径天然气管道自动焊连头施工效率	辽河油田建设有限公司	刘建鹏 赵秀娟 芦宏星 程恩博 张德智 周 峰 王晓江 刘 邦 王 玲 班耀服

续表

序号	小组名称	课题名称	单位名称	小组成员名单 (10人以内)
30	CO2项目保运QC小组	提高再生气电加热器使用效率	大庆油田工程有限公司	徐振海 王君彪 薛 扬 杨延辉 蒋金虎 蒋雪峰 张 强 周海涛 张 洋 宋益阳
31	长庆乙烯项目QC小组	提高地下管网冬季焊接一次合格率	辽河油田建设有限公司	曹洪祥 孙 彬 刘 刚 赵千慧 王冬雨 苏 东 刘 虎 王梓烈 黄 荣 王毅龙
32	反应器焊接QC小组	提高厚壁MR PO反应器环向焊缝焊接一次合格率	中国石油天然气第一建设有限公司	王 鹏 于成科 李 群 黄 健 王兴旺 范劲涛 刘 枫 孟凡科 司俊锋 李琼娜
33	全接液蜂巢式内浮盘安装QC小组	提高全接液蜂巢式内浮盘安装一次合格率	中国石油天然气第七建设有限公司	赵兴武 文 云 胡昊鹏 贾亚群 王廷进 王 军 李雪峰 杨晓春
34	文23地下储气库项目部第二QC小组	提高冬期大型压缩机混凝土基础施工质量	中石化中原石油工程设计有限公司	李宁鸽 张日鉴 吴相敏 李 莉 何森林 王 涵 陈 静 郝副良 张兴峰 尚凡玲
35	PTA钛管氩弧焊QC小组	提高PTA装置钛管现场焊接一次合格率	中国石油天然气第七建设有限公司	付 恒 苗福林 张 圣 许呈根 张建虎 王治国 齐文栋 贾成龙 王尚魁 王 磊
36	孟加拉单点系泊穿越项目QC小组	提升陆海定向钻一次回拖成功率	中国石油管道局工程有限公司第四分公司	张兴洲 李长才 张 坤 司明林 孙一迪 周明明 曹立松 刘 超 满洪治 秦 伟
37	濮阳项目部QC小组-3	降低濮城油田采油一厂集输管网能耗	中石化中原石油工程设计有限公司	杨小格 叶 健 吴 烨 侯红霞 刘华伟 邵红梅 张 萍 郭丽霞 李慧峰 高小巍
38	人工时平台开发小组	开发人工时平台 实现人力成本深度管控	寰球工程项目管理(北京)有限公司	姜 旭 宋雁铭 宋海韬 任 轲 莫贻婷 郝丽娜 伊勇适 郑 涛 宋江涛 李 慧
39	撬装化设备进场验收质量控制小组	提高撬装设备进场验收环节质量控制率	寰球工程项目管理(北京)有限公司	王建伟 苑 辉 杨汉宝 裴发杰 林铁树 陈云斌 刘晓光 高健雄 李江凡 张栓记
40	中化泉州安装专业小组	超高压管道安装质量精细化管理	吉林梦溪工程管理有限公司	洪傲池 李 毅 刘 敏 付 麒 刘柏良 王 新

炼化工程建设需要发展信息化,用信息化管理手段提升日常管理业务,加快工作进程,减轻工作强度,便捷化操作管理,智能化数据分析及全方位的动态展示,使工程管理业务高效化。

炼化工程信息化平台建设

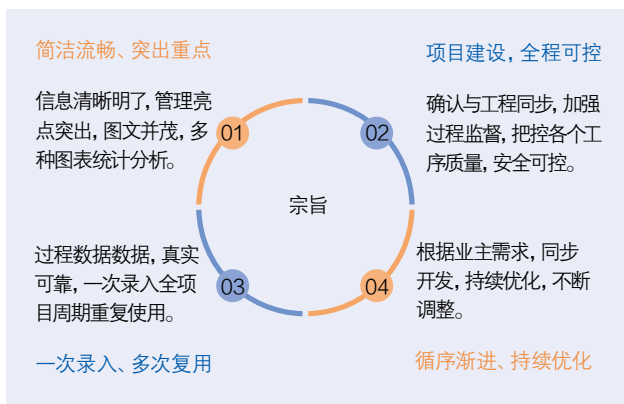
张迪 郑吉斌



为了更好地对项目设计、采购、施工等进行管理,帮助业主从进度、质量、HSE、投资等方面对项目进行控制,利用项目管理公司多年总结的项目管理业务流程经验及业务交流、调研,使业主、总包商、监理、分包商和检测机构等各个参建单位在同一平台上工作,消除信息孤岛,建立数据互通、共享机制,所有过程数据有据可查,并最终形成归档资料,有必要建设一套覆盖项目各阶段、功能全面的信息系统,可以有效的推进项目进展,方便业主对项目进行全方位的管理。

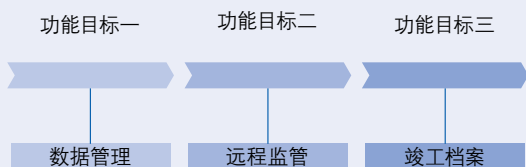
坚持“简洁流畅、突出亮点、循序渐进、持续优化”的原则,进度、质量、安全等关键工序优先考虑。并突出“进度管理”、“不符合项”“信息管理”的管理亮点,实现图文并茂、多种图表统计分析方式,为业主和各参建单位提供清晰明了的项目信息展示,并确保项目信息沟通顺畅。满足数据“一次录入,多次复用”,确保数据真实可靠,推行“智能化工地”建设,确保项目关键节点全程可控。

1 平台建设的宗旨



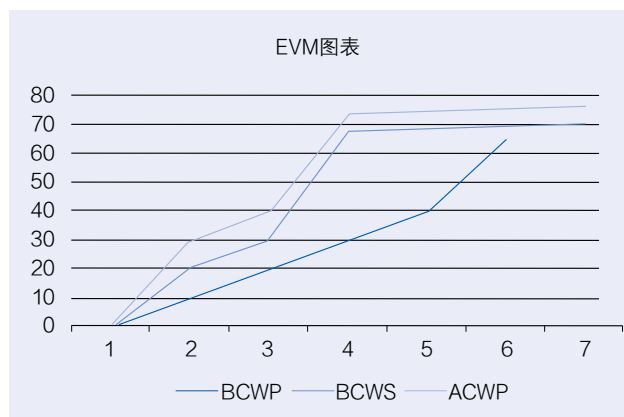
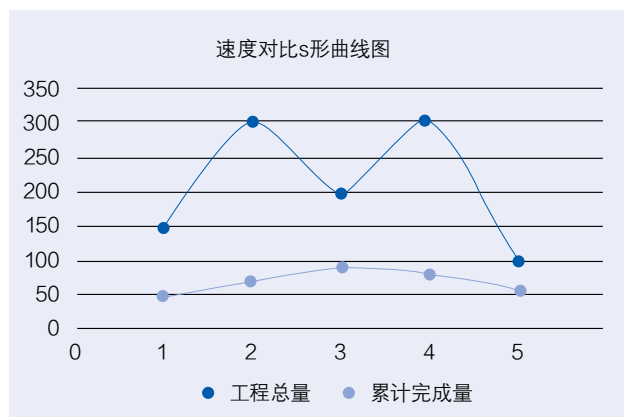
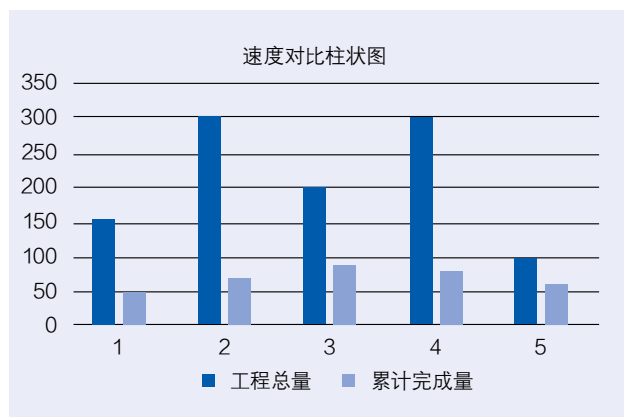
2 平台建设目标

预期实现以下功能目标:



1) 贴近实际业务、满足进度、投资、质量、安全、合同、文档、采购、沟通的业务处理需求; 2) 为不同管理层次提供不同精度的信息,既服务于决策层、管理层,又满足业务层的

应用；3) 通过信息化、移动化可以使得跨组织的信息得以及时有序沟通和共享，提高沟通效率；4) 信息平台积累的关于工程的各类过程信息将构成‘数字化工程’信息库，为日后运行、维护管理提供基础依据。



3 功能目标

(1) 通过平台的快捷录入及智能化数据处理，提升项目管理工作效率，融通信息数据链条，优化监督管理体系，实现扁平化管理，达到监管分离，责任归位，激活EPC自身管理体系的目的。通过数据与工程的同步管理，确保工程进度计划、合同投资、质量安全全面受控。同时通过数据分析，对资源

和管理能力进行评价，对项目管理（监理）和承包商进行履职评估，其评估成果作为项目过程管理、纠偏、后续招投标的参考依据。

(2) 远程监管重点实现对管理流程的监管和对现场工作状态的监管：1) 管理流程监管：通过信息化的手段，对管理流程实施监管，在计划、QHSE、合同和造价、设计和变更、信息管理等功能模块中实现全天候“飞签”，降低资源投入，提高工作效率，留下完整管理痕迹。2) 现场工作状态监管：使用生产调度与视频监控系统、人脸识别与门禁管理、车辆进出管理、环境（雨量、扬尘等）、安全区域和高危作业区的监控等构成智能工地，对施工作业现场实现全天候监控和预警。

(3) 通过平台的使用，确保工程档案与工程实际的同步性、真实性、完整性。1) 确保参建各方从开工之初即以竣工验收的要求，录入并审核所有工程数据，达到工程数据同步、真实、准确、完整，最终确保竣工资料能够与工程同步验收。2) 通过工序、检验批、分部分项工程验收数据的确认，确保工程质量受控责任可追溯。3) 通过过程数据信息化管理，达到所有数据一次录入全项目周期重复使用的目的，降低工作人员工作强度，提高工作效率。同时，审核确认的数据不可擅自更改，以确保工程数据的真实性和过程可追溯性。

(4) 无人投入工程建设中，配合管理人拍摄记录现场实际进度情况，清晰还原及展示地容、地貌。

4 平台建设思路

(1) 以需求为导向，实现预期目标

通过平台的快捷录入及智能化数据处理，提升项目管理工作效率，融通信息数据链条，优化监督管理体系，实现扁平化管理，达到监管分离，责任归位，激活EPC自身管理体系的目的。通过数据与工程的同步管理，确保工程进度计划、合同投资、质量安全全面受控。同时通过数据分析，对资源和管理能力进行评价，对项目管理（监理）和承包商进行履职评估，其评估成果作为项目过程管理、纠偏、后续招投标的参考依据。

(2) 融合以往经验，打造实用平台

1) 在总结公司信息平台开发经验和借鉴辽阳石化、广东石化成功案例的基础上，从炼化装置项目管理实际出发，以实用为主、兼顾系统功能的扩展。对项目运行状态、质量、安全、进度动态等进行信息化管理，满足炼化装置项目群或单一项目的运行状态监管。

2) 在辽阳石化俄油改造项目上，组织开发了项目信息化管理系统，对设计、采购和施工数据收集、录入、整合，适时更新和展现项目进度状态信息，对关键设计出图、询价文件提交、设备返资、工程量完成情况、现场人、机、料状态、质量

问题、安全隐患等信息进行展示和推送,系统自动分析偏差原因,并对承包商进行在线量化考核。

3) 在广东石化炼化一体化项目上,组织开发了项目管理平台(PIP系统),对施工、进度和文档等业务全过程进行信息化管理,2019年年初再次对该系统进行优化完善。

4) 在集团公司建设项目档案数字化归档试点工作上,完成了“广东石化炼化一体化项目竣工资料全数字化(电子化)移交和在线归档”模块的框架、内容和功能设计,技术成果已顺利通过广东石化审查,软件正在开发中。

(3) 发挥平台优势,解决管理难点

1) 以问题为导向,开发有针对性的系统功能,有效解决大型炼化工程建设过程中存在的管理界面多、进度影响因素复杂、工程质量要求高、安全管理难度大、项目统计量大、信息传递不及时、工程资料同步性差、业务审批流程多等诸多问题。

2) 解决问题1:对于兰州石化乙烷制乙烯这样的大型炼化装置建设,项目的统筹管理、步调一致、各项工作的高效落实对该项目的顺利实施十分关键。坚持“当日事当日结束”的原则,平台增设“重点工作督办”功能,形成“分层管理、全局优化、协同处理、联合作战”的格局,全程引领项目实施的各个环节,全面统筹建设各项工作。工作任务信息自动推送至相关单位领导、负责人,工作落实“有组织、有时限、有预警、有考核、有反馈”,确保项目的系统、高效推进。

3) 解决问题2:设计出图、设备订货、设备返资等工作深度交叉,相互影响;各单位之间以及各装置(单元)之间的界面接口碰头处,是最容易产生设计错误和设计漏项的部位,也是施工交叉和作业冲突最严重的薄弱部位;随着项目的不断推进,各项施工作业逐步进入深度交叉阶段;公用工程投用与各装置对水、电、气、风需求问题;项目“三查四定”的落实和整改的界面问题;因此,处理好各专业、工序的界面、接口衔接关系是进度统筹的关键工作。在项目进度管理中重点对关键设计图纸(基础图和地管图)、MR文件发布(长周期、关键设备)、设备订货(长周期、关键设备)、设备厂家返资(机、电、仪)、界面接口条件确认、工序衔接、公用工程中交、“三查四定”消项等重要进度节点进行“统计、跟踪、预警、报告”,系统自动推送信息,实现关键节点督办和进度考核。

4) 解决问题3:国内大部分建设项目都是由参建各方(部门)通过线下、人工实现进度信息的收集、跟踪、梳理、汇总、分析等,往往会造成项目信息流过于冗长且不透明,导致信息的收集、反馈、分享不及时、不准确,影响项目决策,耽误工期。项目信息平台的一项重要功能就是对项目实施进度关键信息进行及时反馈、充分共享。对“设备材料到货”、“人

力配置”、“主要施工任务”(管线焊接、设备安装、系统试压、电缆敷设、大机组安装调试)等关键环节中的重要数据按单元进行“量化、分解”,实时跟踪、录入、推送信息,提升信息交流与传递的效率,为项目参建各方的决策提供重要支持和帮助。

5) 解决问题4:炼化项目建设具有超限设备多、大型机组安装调试要求高、大体积混凝土施工、高温高压管线多等特点,各专业施工过程中易发生质量隐患、质量问题、甚至是质量事故。平台设置质量管理和不符合项管理功能,实现单位、分部、分项工程质量合格率检测、质量隐患预警等功能,提供质量信息展示、分析和预警,有利于质量问题的查找、整改和闭合。

6) 解决问题5:炼化装置施工存在着挖掘作业、吊装作业、高空作业等特种作业,施工安全风险较大。要牢固树立“一切事故都是可以避免的”理念,在HSE管理栏目下设置经验分享、风险管理、安全检查等功能,通过对有关数据的“录入和分析”,实现对安全风险和隐患进行通报、展示、跟踪和闭合,并对问题较多、较严重的施工作业、施工部位、承包单位进行量化考评和风险预警,将安全事故消除在萌芽状态。

7) 解决问题6:项目投资控制多采用概算指标分解下达、限额设计、限额采购的措施控制措施,但避免不了设计优化、设备采购超概、现场签证、工程变更等情况的发生,合同外已发生费用和项目资金节余状态难以掌控,给资金使用决策带来困难。在投资管理栏目下设置项目投资计划和签证管理等功能中,实现费用信息随时录入、分类统计、动态管理,计划值与实际值对比,分析原因、判断偏差,定期生成“费用报告”,为管理者提供参考。

8) 解决问题7:集团公司部分重点项目在实施过程中,存在着过程资料不同步、有缺失;项目技术文件审查、签署工作量大;中交后集中编制交工技术文件,项目文件造假严重;竣工资料的真实性、准确性、完整性难以保证;建设项目档案审查量大、整改率高、移交时间长,档案验收严重滞后、档案利用率低等突出问题,严重影响了项目的竣工验收和投产使用。

平台设置业务审批和文档管理功能,减少“跑签”工作;项目文件使用统一模板,规范填写内容及标准;设定档案管理规则,利用“条件预判、审查提醒”功能,实现资料同步移交;设置用户权限,方便查找、借阅。

9) 通过项目管理平台、移动APP端各项业务功能的开发和应用,实时采集现场数据,规范数据应用规则和范围,多种图表统计分析。实现项目报告、文件台账、竣工验收记录等文件自动生成;质量、安全、进度数据实时收集、统计、分析,图文并茂、清晰明了,对存在问题进行预警和相关信息推送。项目管理平台代替人工操作,减少简单、重复性、统计工作,减少人为误差,项目建设状态信息共享。

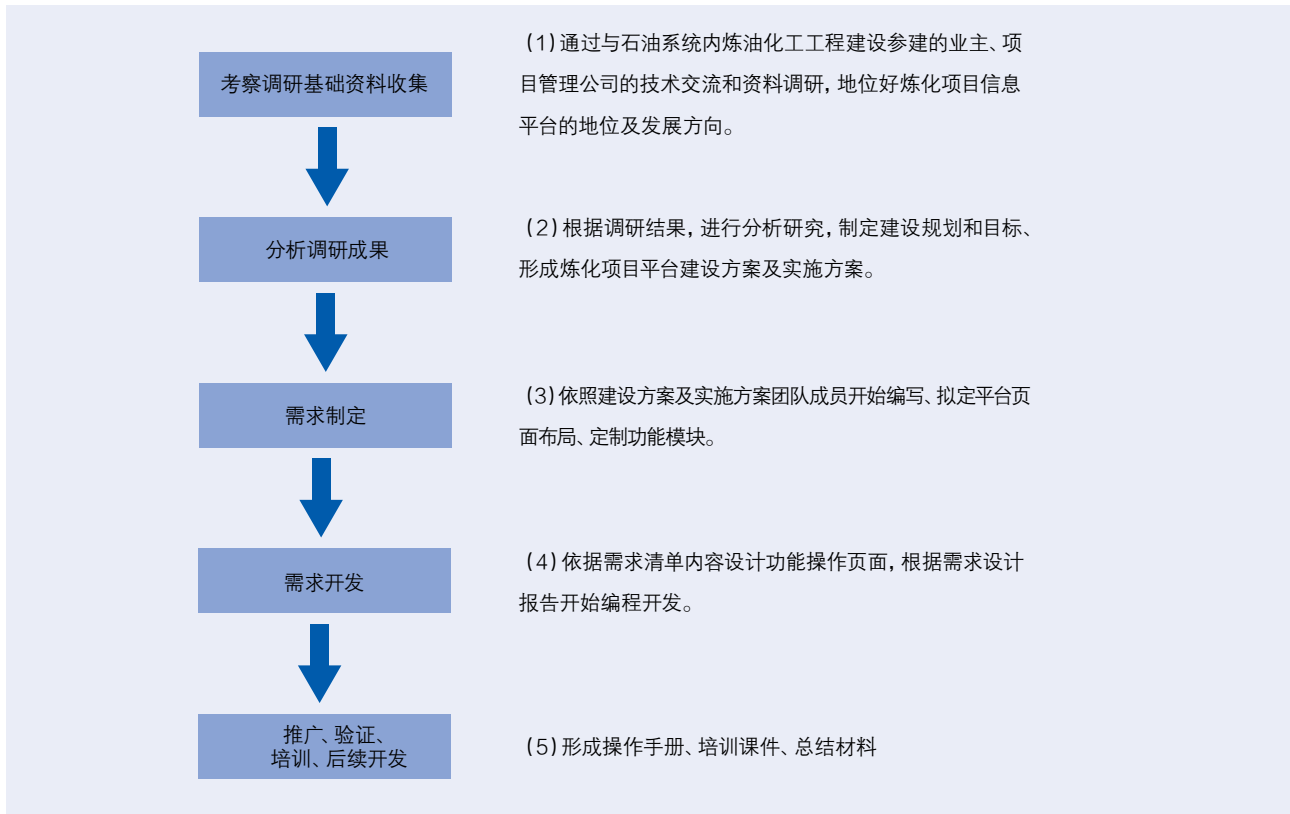
5 平台的建设目标阶段

第一阶段：2019年8月30日，建设单位管理功能实现。

第二阶段：2019年12月31日，平台建成投用。

(1) 总体目标

(2) 开发路线图



(3) 工作量安排、阶段目标

工作量安排	阶段目标
平台建设方案、需求确定、功能制定、目标规划	形成平台建设方案
各功能模块需求内容选定、修订	成果清单
第一阶段平台开发(需求可视化展示、编程、测试)	形成站点、首页、功能菜单、业务模块、使用手册、培训资料、视频操作动画
第一阶段平台开发目标、需求制定(监理业务)	工程监理业务信息化需求单
平台试点使用、推广、演示、培训	推动业主使试点项目全面使用平台
根据现场使用情况的反馈，对平台进行修改	反馈意见单
PMC业务开发目标、需求制定	PMC业务信息化需求单
第二阶段平台开发(需求可视化展示、编程、测试)	形成业务模块、使用手册、培训资料、视频操作动画
新功能展示、培训，总体培训	培训资料

6 结束语

炼化项目管理信息化是一个系统工程，涉及项目管理理念更新、管理模式创新，从而提升工程管理效率及管理水平。要充分利用信息化、智能化科技成果使之成为工程建设

中便捷化操作工具，通过使用信息化平台最终达到消除信息孤岛，建立数据互通、共享机制；通过项目过程数据，达到全项目周期重复使用。■

作者单位：吉林梦溪工程管理有限公司

(责任编辑 冯尚)

进入工程建设国际高端市场,项目管理和项目团队发挥的作用日渐凸显,推行项目经理负责制和项目全成本预算管理的需求越来越迫切。

项目经理考核管理及项目评价体系的探索

■ 陶利锋



中国石油工程建设有限公司(CPECC)北京设计分公司(以下简称北京分公司)高举国际化和创新驱动两大旗帜,积极开拓海外市场,栉风沐雨,披荆斩棘,经过多年的奋发进取,积累了很多海外设计项目经验,尤其近几年,成功进入了国际高端市场,为高端客户提供优质服务,使得很多资源国认识了我们的品牌,一些国际知名工程公司成为我们的服务商。在此过程中,项目管理和项目团队发挥的作用日渐凸显,推行项目经理负责制和项目全成本预算管理的需求越来越迫切。同时,为了持续提升企业项目交付能力和管理水平,提高项目收益率,降本增效,我们也需要有一套高水平的涵盖整个项目生命周期的项目经理考核管理及项目评价体系和信息化平台。为此,从需求确定到顶层设计,再到开展各类支持工作,我们进行了一系列的实践探索。

1 广泛深入研究,集思广益,确定具体需求

北京分公司主营业务为海外业务,根据“十三五”发展规划和项目管理工作计划,结合企业目前组织架构和资源现状,借鉴国际知名工程公司项目管理经验,明确项目经理考核管理及项目评价体系需要解决以下问题:

- 1) 参与管理机构有哪些,职责是什么?
- 2) 项目经理的任职条件、选聘程序是什么?
- 3) 项目经理的岗位职责、权力、利益有哪些?
- 4) 如何开展项目经理和项目团队的考核评价,结果如何应用?
- 5) 如何开展项目全成本预算管理,重点项目经济效益分析?
- 6) 如何开展同地区、同类型、同阶段的多项目管理,提高工作效率?

- 7) 如何改进人力资源培养和调配模式, 提高资源使用效率?
- 8) 如何开展各类项目工作效率提升活动, 加强项目过程管理?
- 9) 需要补充完善哪些制度、标准化流程和深度模板, 用以增加项目经理和项目团队管理手段, 提高效率?
- 10) 如何与国际化工程项目管理集成平台建设结合, 实现管理过程信息化?

2 紧密契合需求, 构架顶层设计方案, 有的放矢

一个体系的建立不是一朝一夕的事情, 需要有良好的顶层设计和发展规划, 从全局的角度, 对各方面、各层次、各要素统筹规划, 集中有效资源, 高效快捷地实现目标。

由此, 我们紧密契合需求, 构架出项目经理考核管理及项目评价体系顶层设计如下:

第一层是各类制度、标准化流程和深度模板, 这是整个体系的基础和源泉, 所有的工作内容都可在这里找到依据, 有章可循。

第二层是各类过程管理及效率提升活动, 旨在通过加强项目过程管理和开展各种名义的活动, 提升员工参与感和积极性, 进而提高项目工作效率。

第三层是各类支撑管理体系, 如项目全成本预算管理、人工时管理、岗位管理、绩效考核与奖金分配、技术管理、安全管理等。更贴切地说, 这些体系之间以及与项目经理考核管理及项目评价体系之间都是互为补充, 互相依赖的关系 (对于企业各项目管理而言, 很少有工作是孤立的, 多数工作体系都需要其他各类支撑管理体系, 形成合力, 就能事半功倍; 如果各个体系相互孤立, 甚至有抵触, 往往事倍功半。在开展顶层设计、长远规划的时候重点要考虑这一点)。



第四层是项目经理考核管理及项目评价体系, 其中项目经理负责制是贯穿整个体系的主线, 即以项目目标任务书确定项目经理责、权、利, 项目经理和项目团队一起按照制度、

办法、体系及工具履行其权利和义务, 最大限度地优化资源配置, 开展项目工作; 与此同时, 各管理服务部门紧扣过程管理, 开展各类效率提升活动, 协同项目经理和项目团队提高项目工作效率, 圆满完成生产任务, 顺利交付项目。

3 群策群力, 基层探索, 创新实践, 实现顶层设计

基于以上顶层设计, 在分公司领导班子大力支持和各部门的积极配合下, 我们开展以下基层探索和创新实践工作, 用以实现顶层设计。

3.1 推行项目经理负责制。

推进项目经理队伍职业化建设, 培训锻炼提高项目经理的思想认识和管理水平。

1) 明确专职项目经理和临时聘任项目经理的任职条件, 规范对项目经理的选拔与聘任, 按分公司统一要求建立选聘机制。

2) 明确项目经理的责任, 实现项目目标, 掌控项目全过程 (含合同、资源策划、进度、质量、成本、HSE、风险、收费、后评估等), 按合同要求成功交付项目; 赋予项目经理权力, 决策权、签字权、知情权、绩效评价权、奖金分配权、资信使用权等; 明确项目经理利益, 个人利益与项目表现紧密挂钩, 优秀项目更可获得兑现奖、降本增效、市场开发等单项奖励。

3) 强化对项目经理的激励和管理, 考核由主管领导和相关部室负责人参与, 采用分项考核、多维度打分形式, 对项目经理进行过程考核和项目结束后考核; 考核结果运用到年度优秀资格评选、专职项目经理评聘、薪酬发放、兑现奖考核发放等方面。

4) 在具体项目上, 强调目标导向, 在项目团队成立伊始, 与项目经理确立项目目标, 明确项目的质量目标、进度目标、成本目标、HSE目标、合同目标、收费目标、过程管理要求、客户满意度指标及党风廉政等, 并严格遵照执行。加强过程管理, 项目管理部正、副经理根据责任分工深入到分管项目之中, 实时管理, 适度管控, 发现问题与项目经理一起解决, 提高管理效率; 在确保进度计划、质量、HSE目标的同时, 合理控制人工时支出和费用支出, 严控支出, 节约成本, 降本增效。

3.2 试行涵盖整个项目生命周期的全成本预算管理。

成本目标中分别根据总工时、人工成本、可变成本、采办支出、总成本、资金计划执行率等制定详细的目标, 涵盖整个项目生命周期和所有费用条目。

1) 开展全成本预算管理和重点项目经济效益分析, 项目经理的成本意识逐步加强。项目启动时, 编制项目预算, 评估经济效益; 在执行过程中以项目盈利为目标, 通过管控项目计划工时, 定期监控实耗工时, 控制和降低人工成本; 通过详细审查确定分包外委必要性, 对于确实存在技术短板必须分包外委的, 做细分包策划, 采用竞争性谈判等方式与分包

商多轮谈判,压减价格,减少变更,降低分包成本;执行过程以收定支,保证现金流;编制可变成本列支计划,保证费用使用过程控制的计划性和精确性;项目完成后,对项目经济效益进行评价。

2) 根据各项目周、月报和重点项目团队每月提交的项目费用控制报告,通过工时耗费、SPI (Schedule Performed Index)、CPI (Cost Performed Index)、赢得值 (Earned Value) 分析进度、费用使用、项目工作效率、存在的问题,以及下一步重点关注的地方。

3) 各项工作多措并举,多轮驱动,整体推进,各项目组收获明显效益。在合同和收费方面,各项目经理迅速进入角色,从前期的合同谈判到过程执行,再到阶段性收费,各项目经理都表现出极大的热情和主动性,也取得了很好的成果。以伊拉克某重点项目组为例,截至12月8日,节省工时6473个,节省成本约151万元,其中新GES节省15%,两个详细设计各节省10%,提前半年提交发票并收费1200万元,利息增效明显。再如委内瑞拉某项目需要当地设计分包,通过多轮拉锯式谈判,压低在委内瑞拉当地设计分包价格,为企业节省成本约237万元。

3.3 推进项目群(组)管理模式,提升工作效率。

1) 在一定时间段内,将分公司项目执行板块所有项目按项目所在区域和主要工作量划分相对固定项目群(组),核心人员和主要人员相对固定,每个区域的项目团队熟悉该区域政策法规、标准规范、业主习惯、油公司特色、常用工程模式和项目难点等主要事宜,做到对项目执行和投标报价等工作能轻车熟路,节省时间,提升项目工作效率。

2) 对项目群(组)周期性考核,充分赋予项目经理和专业负责人绩效奖金分配的权力,权责对应,增加项目团队主人翁参与感,提升项目管理效率;按工作量和效率对项目人员定期考核,多劳多得,即时奖励,提高项目人员工作积极性。

3.4 加强项目过程管理,开展各类项目工作效率提升活动。

为更好的服务各类项目,提高项目工作效率,技术管理部、质量安全环保部、党群工作部、招标分中心、信息管理部、项目管理部、各专业室等开展一系列效率提升活动。

1) 在重点项目上设立临时党支部,开展“践行四合格四诠释,弘扬石油精神,喜迎党的十九大”岗位实践活动,充分发挥党支部的战斗堡垒和党员先锋模范作用,服务项目各项工作。

2) 项目创优与项目组工作“同时启动、同时开展、同时总结”,在项目伊始设定重点项目的质量目标和创优计划,通过有计划、有安排、有管控的创优工作促进关键技术的积累、淬炼、融合、吸收,同时带动质量管理的提升。

3) 以“安全、创新、服务、成才”为主线,开展劳动竞赛

活动,引导激发员工工作热情,在安全生产、技术创新、质量服务、岗位成才等方面持续优化提升。

4) “整合资源,为我所用”,考察选取符合分公司业务特色的优质设计咨询技术服务商,整合外部资源,通过合规化管理,加强过程管控,提高分包工作效率,加快招标采购进度,控制风险,节省项目成本。

5) “对标国际,系统优化”,收集国际工程公司人工时数据,开展人工时对标与改进工作,提高项目总计划工时测算准确度,提高人工时国际化报价竞争力;优化TIMESHEET系统,完善工时申报审批交互流程及工期设定,增强用户体验。

3.5 编制修订多项制度、标准化流程和深度模板。

工欲善其事,必先利其器。通过制度流程模板的完善,夯实基础,在规范项目运作的同时,增加管理手段,服务项目经理和项目团队。

1) 编制项目经理管理及考核办法、修订项目执行板块绩效考核和分配细则等相关制度,明确项目经理责权利,为项目经理和项目团队开展工作和各项考核提供制度依据。

2) 编制项目目标责任书,并与有代表性的重点项目组商定各项工作目标,制定进度、质量、HSE、费用、收费及过程管理计划等内容,为项目管控设定工作方向。

3) 编制项目管理全生命周期流程图(含投标、概念设计、基本设计、详细设计和采办等阶段),确定工作流程和职责,实现项目各阶段业务的流程化、标准化和模块化。

4) 根据各专业间工作的逻辑关系,编制设计作业及其逻辑网络图,为项目经理、项目管理团队和各专业有计划、有重点开展各项专业工作提供指导。

5) 制定技术标准流程图,编制投标技术文件和管理文件深度模板,包含独立开展设计项目投标和配合EPC项目投标,各技术标团队在此基础上根据项目具体情况做有针对性改动,规范化、标准化技术标成果文件。

6) 建立项目执行板块员工简历库,统一规范简历500多份,定期更新维护,保证简历的时效性与完整性。

7) 编制国际工程设计项目全生命周期关键风险识别和管控措施指南,根据项目不同阶段,识别各类风险,划分三类风险等级,并制定管控措施,为项目经理和项目团队识别与管控项目运行过程中的各类风险提供指导。

这些内容为项目经理和项目团队提供规范性指导文件,提高了管理水平和工作效率,尤其在科威特项目、阿布扎比项目伊拉克项目等投标工作中应用广泛。

不忘初心,继续前行,世界因梦想而精彩!北京分公司在国际化进程中,将继续以项目为中心,创新驱动,服务项目,服务大局,为大家共同的梦想而努力。■

作者单位:中国石油工程建设有限公司北京设计分公司
(责任编辑 冯尚)

工程管理过程是集成化、一体化的动态管理过程,费用和进度的联合控制有助于实现项目管理的动态平衡过程。通过建立费用—进度联合控制模型,利用赢得值理论将费用控制和进度控制有效联合,分析费用绩效指数(CPI)和进度绩效指数(SPI),利用费用偏差和进度偏差反应项目真实控制情况,有效地反应了项目实际执行状况。

工程管理过程中费用—进度联合控制

■ 李晓杰

工程是在复杂的自然和社会环境中进行,是一个充满变化和不确定性的过程。质量、进度和费用是工程的三大控制目标,它们共同构成项目管理的目标系统,三者之间相互联系,相互影响,某一方面的变化必然引起另外两方面的变化。

在质量目标既定的前提下,费用控制和进度控制是工程管理的主要目标。在当前的项目管理中,往往是对工期和费用进行分别控制和管理,但是工程费用与进度之间的联系非常紧密。费用支出、资金消耗量的大小与进度的快慢、提前或滞后有直接的关系,因此要真正有效地控制进度和费用,需要在项目的费用与工程进度之间对比分析,所以在满足项目质量要求的前提下,进行项目费用和进度的联合控制是项目管理迫切需要解决的十分重要的问题,也是我国工程管理中尚未解决的一个关键问题。

1 工程管理进度和成本控制的关系及现状

工程建设进度和成本两者之间是密切相关的,它们之间

既相互影响,又相互制约。在项目建设过程中,直接成本和间接成本都随着工程进度的变化而变化,因此总成本和工程进度之间形成了相互影响和制约的辩证关系——“U”形曲线,见图1。

从图1中可以看出,对于既定项目,项目执行快慢直接影响着项目投资费用。项目成本随着项目周期增大先减小后增大呈现“U”形,在某一点处项目成本存在最小值,加快进度或者减缓进度都会带来项目成本的增大。另一方面,如果只考虑项目成本也会带来问题,比如项目进行到一定阶段,预算成本和实际成本相差无几,成本目标得到了有效地控制,但是实际进度并没有达到计划进度,为了赶工期必须投入更大成本,这就使得原有的预算成本失去了控制作用。类似如此成本和进度分离的管理方式,在工程建设中普遍存在,因此在工程建设项目的成本和进度的控制中,必须充分考虑两者的相关性,用科学方法加以协调,做到同步控制,才能取得良好效果。为了更好地平衡项目费用和进度,有必要利用赢得值分析法对费用—进度联合控制。

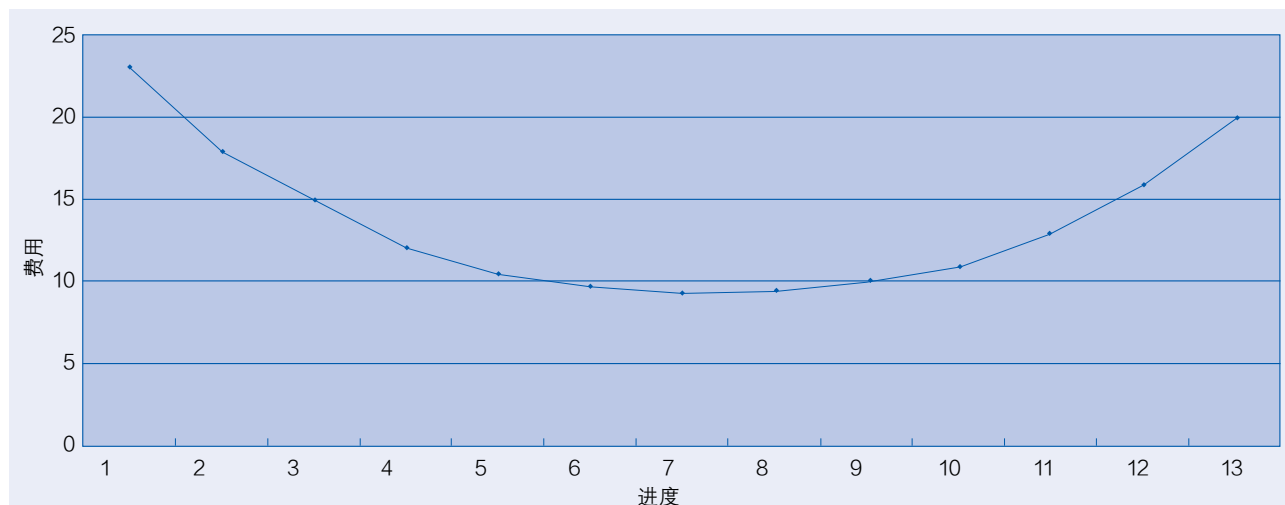


图1 项目进度和费用关系图

2 费用—进度联合控制

挣得值管理实际上是一种分析目标实施与目标期望之间差异的方法,故又常被称为偏差分析法。挣得值管理通过测量已完成的工作的预算费用,已完成工作的实际费用和计划工作的预算费用来得到有关计划实施的进度和费用偏差,而达到判断项目预算和进度计划执行情况的目的,其独特之处在于以预算和费用来衡量工程的进度。

计划工作预算费用BCWS (Budgeted Cost of Work Scheduled) 某一时点应当完成的工作所需投入资金或花费费用的累计值,它等于计划工程量与预算单价的乘积之和,该值是衡量工程进度和工程费用的一个标尺或基准。

完成工作预算费用BCWP (Budgeted Cost of work performed) 某一时点已经完成的工作所需投入资金的累计值,它等于已完工程量与预算单价的乘积之和,也常称为挣得值(Earned Value)它反映了满足质量标准的工程实际进度和工作绩效,体现了投资到工程成果的转化。

完成工作实际费用ACWP (Actual Cost of Work Performed) 某一时点已完成的工作所实际花费费用的总金额,它等于已完工程量与实际支付单价(合同价)的乘积之和。

三者之间关系如图2所示。

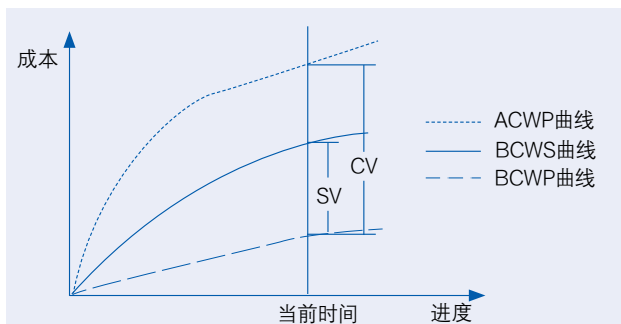


图2 BCWP、BCWS、ACWP三者关系图

横坐标是项目实施的日历时间,纵坐标是项目实施过程中消耗的资源。其计量单位,在底层统计时,可以是人工时、工程量或金额,但在集合到整个项目时,必须转换为费用(金额),纵坐标也可以用百分数来表示。

BCWS曲线,即计划工作预算费用曲线,该曲线是在综合进度计划和预算费用后得出的,它的含义是将项目消耗的,包括全部费用要素(如人工时、设备、材料和其它费用等),在计划的周期内按月进行分配,然后逐月累加,生成整个项目的BCWS曲线。

BCWP曲线,即完成工作预算费用曲线,又称挣得值曲线。BCWP曲线的含义是按月统计已完成工作量,并将此完成工作量的值乘以预算单价,逐月累加,即生成挣得值曲线。挣得值与实际消耗的人工时或实际耗费费用无关,是用预算值或单价计算已完成工作量所得的实物进展的值,是测量项目实际进展所取得的效绩的尺度。

ACWP曲线,即完成工作实际费用曲线。其含义为对应已完成工作量实际上消耗的费用,逐项记录并逐月累加,即生成这条实耗值曲线。

进度/费用综合控制的值,每月检测和报告一次。通过对图中BCWS, BCWP, ACWP三条曲线的对比,可以直观、综合地反映项目进度和费用指标的执行效果。

绩效指数

进度绩效指数和费用绩效指数这两个参数能够说明项目的健康状况,能够说明项目是否按时进行,是否被控制在预算范围内,或者还是出现了其他情况。

进度绩效指数

进度绩效指数(SPI)表明实际进度与计划进度之间的偏离程度,计算公式为:

$$SPI = \frac{\text{已完成工作的预算费用 (BCWP)}}{\text{计划工作的预算费用 (BCWS)}}$$

$$= BCWP / BCWS$$

当SPI>1时,表示实际进度超前;

当SPI=1时,表示实际进度与计划相符;

当SPI<1时,表示实际进度落后。

费用绩效指数

费用绩效指数(CPI)表明了实际费用与预算费用之间的偏离程度,计算公式为:

$$CPI = \frac{\text{已完成工作的预算费用 (BCWP)}}{\text{已完成工作的实际费用 (ACWP)}} = BCWP / ACWP$$

当CPI>1时,表示实际费用低于预算费用;

当CPI=1时,表示实际费用与预算费用相等;

当CPI<1时,表示实际费用超出预算费用。

CPI—SPI曲线图

将计算的CPI, SPI参量在坐标图上绘制出来,就可以得到CPI—SPI曲线,示意图如图3所示:

从图3可以直观地反映出费用和进度的状况。如果CPI—SPI曲线均在X轴上方,就是一种较理想的状态,且离X轴越

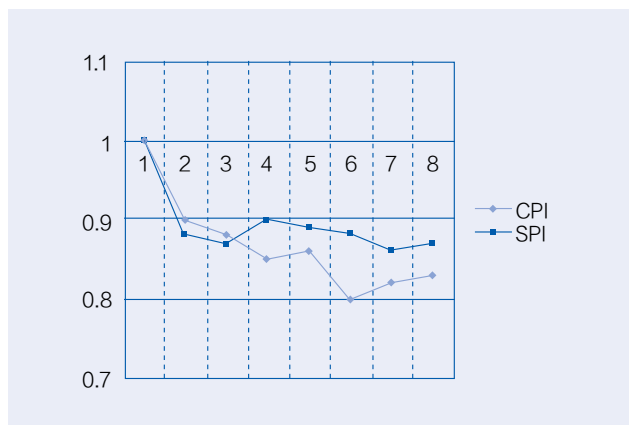


图3 CPI—SPI曲线

远越好；如果CPI—SPI曲线均在X轴下方，则是一种不良的状态，且曲线离X轴越远越差。

通过及时对CPI—SPI曲线进行观察和分析，就可以掌握项目的费用/进度的最新情况，从而采取相应的措施使成本费用/进度得到有效的控制，实现项目控制目标。

偏差分析

项目投资偏差是指实际的投资支出与预算的差异，以及对项目投资支出的最新预测与投资控制目标值的差异。通过分析这种偏差，一方面可以发现实际的投资支出额与预算的投资支出之间存在的差距；另一方面，可以预测未来投资支出的趋势，并进一步提出改进和预防措施，为有效的进行投资控制奠定基础。

投资偏差分析可采用横道图法、表格法和曲线法，其中曲线法能综合反映投资偏差和进度偏差，更为形象直观。

完成工作预算费用BCWP和计划工作预算费用BCWS两者建立在相同预算的基础上。若在同一时间里进行比较，BCWS表示按进度计划应完成的工作的预算费用，BCWP表示实际完成的工作的预算费用。此时，BCWP和BCWS两者之

差额称为进度偏差SV，即：

$$SV=BCWP-BCWS$$

显然：SV>0表示已完成预算值超过计划预算值，进度提前。

SV<0表示已完成预算值小于计划预算值，进度推迟。

SV=0表示已完成预算值等于计划预算值，实际进度等于计划进度。

完成工作实际费用ACWP和已完工作的实耗费用（或人工时）BCWP两者之间的关系表示在某检测口期内完成同一工作时，实际资源耗值与计划资源值之间的关系，两者之差称为费用偏差CV，即：

$$CV=BCWP-ACWP$$

显然：CV>0表示完成某工作的实际资源消耗低于计划值，工作效率高。

CV<0表示完成某工作的实际资源消耗高于计划值，工作效率低。

CV=0表示完成某工作的实际资源消耗等于计划值，效率达到预定目标。

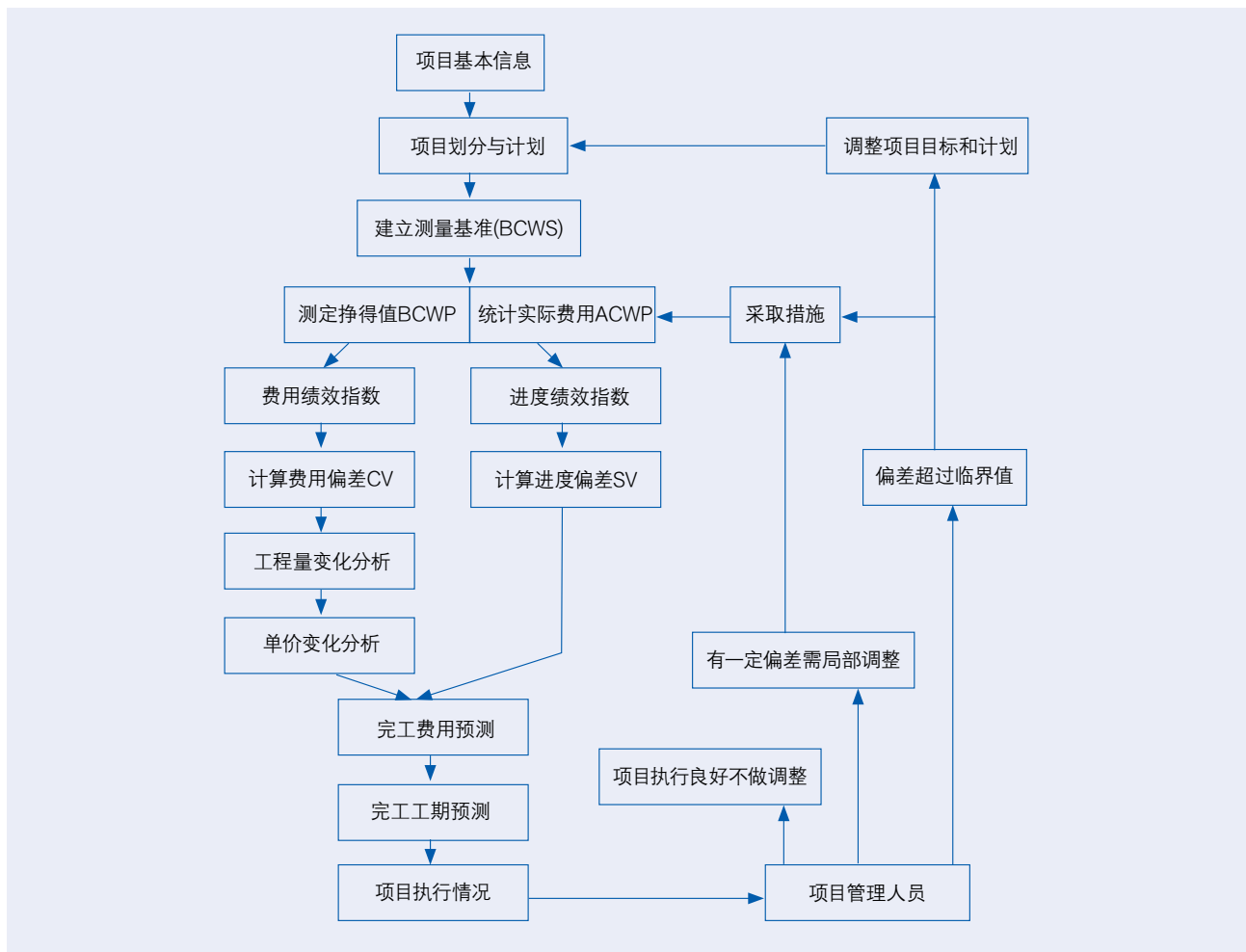


图4 进度/费用联合控制流程图

执行效果测量基准(BCWS)的建立

建立执行效果测量基准曲线是进行项目费用/进度综合控制的基础,它是根据综合进度和预算建立起来的,其核算依据为施工进度计划、项目的工作分解结构(WBS)和施工图预算。

BCWS的建立步骤如下:

1. 收集有关资料(如施工进度计划、费用预算等);
2. 确定项目施工进度计划中各项工程(按照单位工程、分部工程甚至扩大单位工程进行划分)的预算费用;
3. 将各项工程的预算费用在时间上进行分配(一般以月为单位),形成项目的费用进度计划;
4. 将预算费用的分配值用直方图表示,即可形成项目的资源(费用)负荷曲线;
5. 把资源负荷分配值逐月累加并绘制成曲线,即成为项目的执行效果测量基准(BCWS)曲线(注:执行效果测量基准曲线BCWS可从项目工作分解结构(WBS)的低层开始建立,然后按照WBS逐级向上迭加,即可建立这个项目的BCWS曲线)。

挣得值(BCWP)的测定

挣得值是已完工作量的预算值,它与实际的投资无关,它是用预算值来计算在检测时间内已完工作量所取得的实物进展的值,是测量项目实际进展所取得的绩效的尺度。项目投资的BCWP,一般是根据项目划分对各项工作的挣得值进行统计,得出项目各层次的挣得值,从而作出其BCWP曲线。

BCWP测定步骤及方法:

1. 制定挣得值统计表,统计出根据项目划分的各项工程(分部工程、单位工程甚至扩大单位工程)的工程量及其预算费用;
2. 填写挣得值统计表中各项工程(或里程碑)完成情况,根据各工程施工实际完成情况,填写挣得值统计表,各项工程(或里程碑)的工作完成后应通过质量控制部门(或相关部门)的认可,后方可中报进度;
3. 计算各项工程(或里程碑)的挣得值;
4. 全层次挣得值统计,从各项工程开始逐层向上进行统计,就可得出整个项目的挣得值。

以上步骤指的是求取某个检测时间点上的赢得值。依以上步骤重复进行可求得多个检测时间点上的挣得值,然后可画出BCWP曲线。

ACWP的测定

实际费用主要包括人工费、材料费、机械费,可建立相应的台帐,在具体计算时,可输入项目管理人员提供的数据,经计算、汇总即可得出已完工作量的实际费用。

计算步骤

- 1) 根据预算费用和进度计划数据,汇总计算各级别层次工作的BCWS,并形成BCWS曲线。

2) 根据每个工程的完工比率计算出任意层次工作的BCWP,并形成BCWP曲线。

3) 根据项目建设过程中实际耗费的各种费用,计算ACWP的值,并形成ACWP曲线。

4) 系统根据上述3条曲线的关系计算进度偏差和费用偏差。

5) 计算费用绩效指数(CPI)= $EV/AC=BCWP/ACWP$ 。

6) 计算进度绩效指数(SPI)= $EV/PV=BCWP/BCWS$ 。

7) 判断项目的进展情况,进而给出相应的控制措施。

8) 趋势预测,根据以上数据对项目最终的进度和费用进行预测。

3 赢得值理论实际应用分析

为了说明赢得值分析法在工程实践中如何发挥作用,特选取土库曼斯坦A区80亿项目设计阶段进行举例分析(在进行数据分析前,由于设计实际进行过程中费用的支出情况业主掌握,不能取得资料,因此我们做出了以下假设:预算人工时费用为100元/小时;实际人工时为95000小时;实际人工时费用的110元/小时;第5-15周实际人工时费用为120元/小时)。

3.1 计算结果分析

通过对设计进展主要指标进行计算分析,计算结果表明在设计进行的前30周,费用控制效果不理想;而在设计进行的前20周呢,进度控制相对较为理想,第20周后进度控制较差。

第20周后,所有进度偏差SV均小于零,这反应就是进度滞后,主要原因可能是因为详细设计阶段对于设计图纸的变更较多,影响设计进度;或者图纸提交滞后影响了实际进度数据的统计。另外,所有的费用偏差CV均小于零,说明费用超支,说明在费用控制管理上问题较大。分析问题可能是因为实际付款过程中,没有考虑实际设计完成工作量,直接按照计划工作量进行付费,把关不严。

如果不采取相应措施,按照如此设计进度进行下去,预计完成公式费用将达1117.5万元,超出计划费用72.5万元(此处由于实际人工时和实际人工时费均为假设,在实际执行过程中,实际的人工时和人工时费用在各个计算周期内会存在变化,因此如果此处为实际通过CBS分解统计数据,计划费用超出会很多)。

3.2 控制效果评价

赢得值分析法是工程成本、进度综合度量和监控的有效方法。通过对进度偏差、费用偏差、效率指数、完工估计等指标和参数的及时监控分析,能准确掌握工程的费用。进度状况和趋势,进而采取纠偏措施使项目能控制在基准范围之内。

通过实践,我们感到应用赢得值技术的确可以实现对项目进度和费用的综合监控,同时它也对项目管理者的管理水

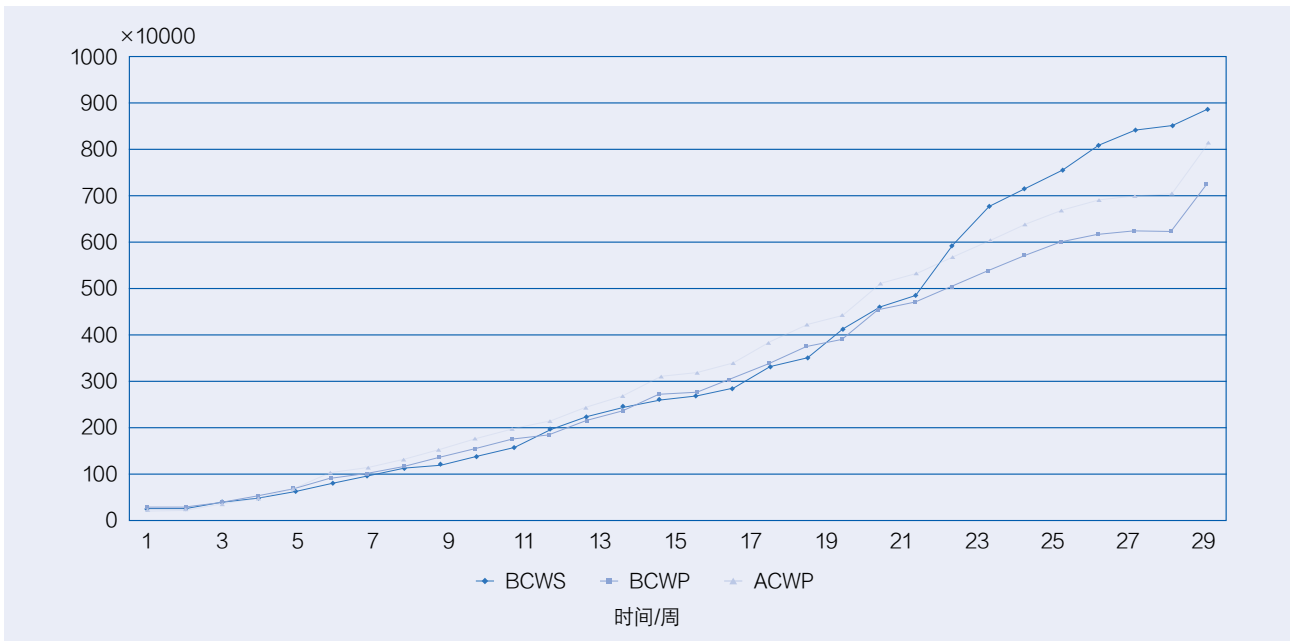


图5 土库曼斯坦A区80亿项目设计计划实施情况的赢得值分析图

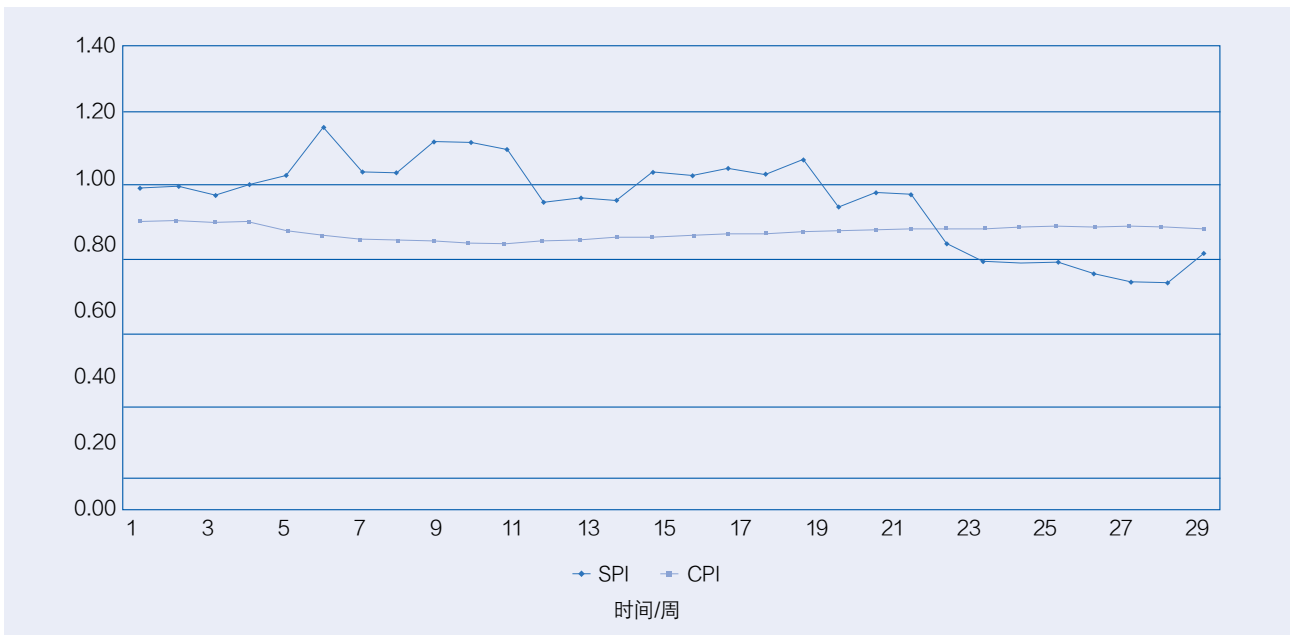


图6 土库曼斯坦A区80亿项目设计计划实施情况的CPI-SPI曲线图

平提出了较高要求。并不是说仅观察以上指标就能完全把握工程的状况，特别是对于进度控制，以综合货币形式反映的工程量完成情况只能体现项目的总体进度情况，而不能反映关键线路上的进度控制状况，要进一步深入精细地控制项目进度，还必须采用关键线路法对进度进行分析和控制。

在运用赢得值分析法进行项目费用和进度联合控制时，应当特别注意以下几个问题：

数据的采集应当做到准确，因此特别需要注意数据采集过程的过程和方式。

赢得值分析理论的应用并不是要求深度，需要在某一层次做到进度和费用的统一。

费用管理方面要做到规范化和标准化，切实与进度管理相协调。

赢得值分析法进行费用和进度联合控制的方法有利于加强对于项目的控制，提高公司的管理水平，但是在实际执行过程中势必存在问题，还需要在以后实践中不断发现和解决。■

作者单位：寰球工程项目管理(北京)有限公司
(责任编辑 冯尚)

在工程建设领域从学术研究和实践两方面看项目管理都是围绕质量费用和进度三个核心要素展开的。本文旨在从项目管理全体系的宏观角度,以管理者的视角来探讨项目进度管理的本质是什么,与其他要素的关系是什么,在此基础上研究进度管理对工程建设的价值。

工程建设项目进度管理的本质与价值

■ 王品莫

1 工程建设项目进度管理的本质

1.1 进度管理概念

工程建设项目进度管理,是指采用科学的方法确定进度目标,编制进度计划和资源供应计划,进行进度控制,在与质量、费用目标协调的基础上,实现工期目标。项目进度管理的主要目标是要在规定的时间内,制定出合理、经济的进度计划,然后在该计划的执行过程中,检查实际进度是否与计划进度相一致,保证项目按时完成。

1.2 进度管理主要内容和流程

1.2.1 建立工程建设进度目标体系

一般的工程建设进度目标体系包括:

工程建设进度总体目标:包括工程开工时间,全部公用工程具备投用条件时间,装置区建成中交时间,工程竣工时间等。

里程碑控制点:包括各子项目开工、竣工、投运、验收等关键节点时间。

各主项进度控制点:根据总体目标及里程碑控制点细化,包括设计、采购、施工各阶段的开始和结束时间,及各阶段的主要工作项(包括重要图纸、关键设备采购、主要区域施工作业等)的工期控制目标。

各分项进度控制点:进一步细化各主项进度计划,包括了各个专业的开始和结束时间,及各专业下工作包的工期目标。

1.2.2 项目工作分解结构(WBS)管理

项目工作分解后形成的层级结构即WBS。WBS是计划编制和进度控制的基础工具。

WBS层级根据项目具体情况设定,一般为5至6个层级。如下图所示:



图1 WBS示意图

1.2.3 计划编制流程

工程建设项目一般采用四级进度计划体系，根据工程规模和具体情况可以进一步编制五级、六级计划。工程建设计划一般编制流程如下：

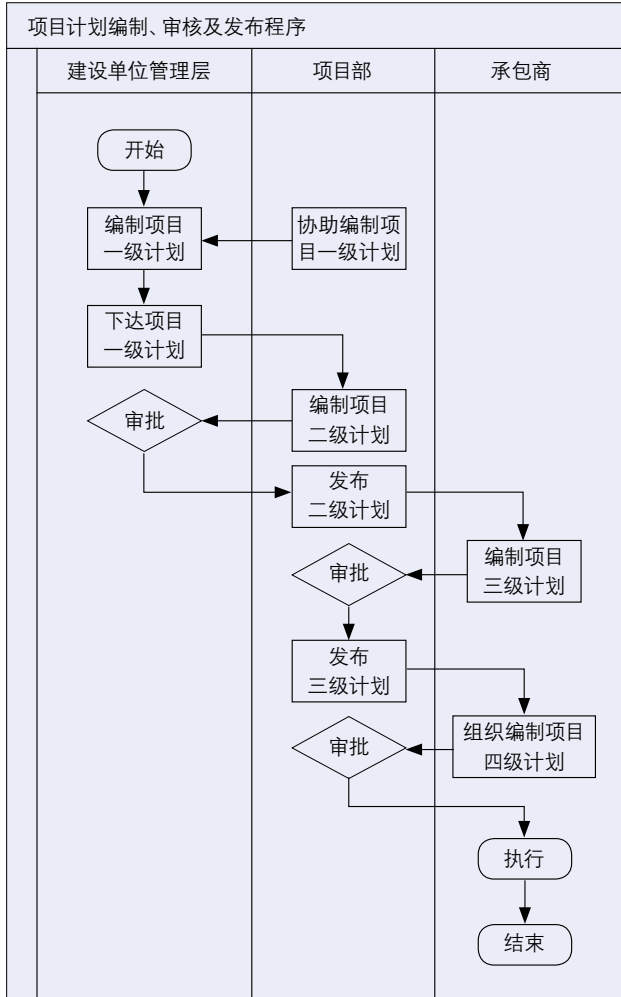


图2 计划编制流程

1.2.4 进度测量程序

进度测量的主要目的是客观、真实的反映工程进展情况，将工程实际进展情况与工程计划进行对比，预测趋势，纠正偏差，保证项目按期完成。进度测量的结果还将作为工程进度款支付的依据。

项目进度测量通过统一的进度软件来检测和预测各项工作、里程碑进度和项目完工日期，通过“赢得值”确定进度实际完成量。进度测量以统一的WBS系统为基础，各承包商使用经过项目管理单位审查和批准后的进度测量系统，项目管理单位监督并保证承包商在执行过程中使用的程序和系统符合项目管理单位规定。

进度测量包括设计进度测量、采购进度测量、施工进度测量、项目总体进度测量。责任主体涵盖项目管理单位、监理单位、承包商。

工程建设进度测量一般流程如下：

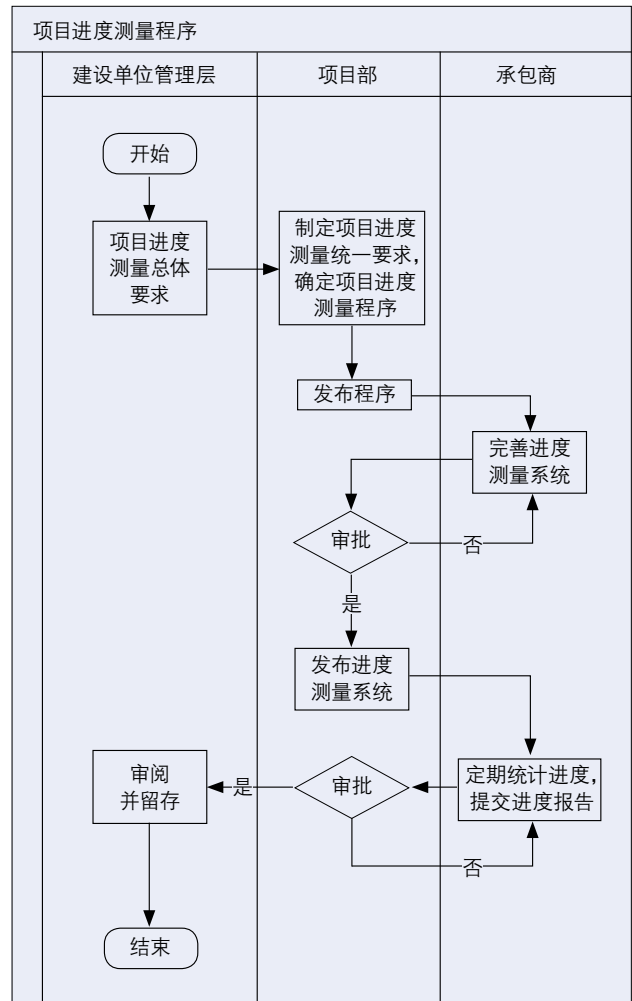


图3 进度测量流程

1.3 小结

通过上述对工程建设项目进度管理的工作内容和流程的阐述，其本质可总结如下：工程建设项目进度管理是通过建立科学的规则和体系，将工程建设项目分解和量化，进而对工程数据进行收集、整理、统计和分析，为项目决策提供辅助。

2 工程建设项目进度管理的价值

2.1 进度管理价值的定义及特点

本文讨论的价值是以工程建设投资方的角度来寻求项目建设过程的最优性价比，可以简单的理解为在性能定义明确的基础上寻求最低的建设成本或最高的生产价值。

认清工程建设项目进度管理的本质是讨论其价值贡献的前提。根据上文结论，进度管理的价值贡献是辅助和间接的，对价值产生直接影响的是设计、采购、施工等执行层面的工作。根据项目管理理论，项目决策对投资的影响程度是随着项目进行而加速递减的，越靠近项目生命周期的前段决策影响力越大。在前端设计或定义阶段，项目决策对投资和成本的影

响程度一般可以达到80%左右,从详细设计开始到机械竣工,影响程度只占到20%。而进度管理作用既不在80%的范围内,也不在20%的范围内,只能作为辅助手段间接影响这80%或20%。

从项目管理三要素的角度来看,传统理论认为进度管理与项目费用管理、项目质量管理是处于同等地位的,实际上项目费用管理和质量管理是渗入到项目执行层面的,对工程建设实践更加直接的体现作用价值。例如,费用管理的价值可以直接体现在工程物资询价、承包商比价等方面,质量管理的价值同样直接体现在设计质量、采购质量和施工质量提高等方面。因此,相比于上述两要素,进度管理价值的间接性和辅助性体现的更加明显。

以上论述可以总结出进度管理价值体现的特点在于间接性和辅助性。这里要强调一点,间接性不会降低进度管理工作的价值,间接价值与直接价值是对等的,具有同等重要性,并无优劣高低之分。论述进度管理价值的间接性是更好的在实践中发挥进度管理的价值,对应目前国内工程实践的现状,经常出现过于重视或轻视进度管理的现象,例如,期望通过进度管理措施来纠正执行层面的问题,或忽视进度管理,只顾执行层面的工作。

2.2 进度管理价值的体现

进度管理的价值主要体现在两条主线,一是计划的编制和优化,二是监督和控制工程建设项目按既定计划执行。具体体现在进度计划编制、计划分级管理、资源计划编制、费用计划编制、项目进展监控、工程进度信息统计和收集、信息组织发布等具体方面。

2.3 国内工程建设项目进度管理价值实现情况及主要问题

根据上文描述,进度管理价值体现的两个方面,一是计划的编制和优化,二是监督和控制工程建设项目按既定计划执行,一般情况下,第一点的价值贡献是远超第二点的,这也符合前面提到的影响程度递减理论。计划的编制和优化对计划工程师能力和项目管理单位体系建设的要求也高于第二点。

监督和控制计划执行这一层面在国内工程建设领域相对完善,一般通过建立周度、月度报告和例会制度来实现,但在前期计划编制,及执行过程中计划调整和优化方面比较弱势。笔者认为根本原因在于大多数工程建设企业尚未建立内部资源体系。这些内部资源包括人工、材料、设备等。建立资源体系就是要把资源根据需要进行分类细化和量化,通过工程实践积累确定消耗单位资源的产出和价格,并根据企业发展情况动态调整,与时俱进。其中,单位资源的价格也就是企业定额,但国内工程建设和项目管理企业在这方面还有待完善。至于资源效率量化方面,基本是空白领域,所以在估算工期和确定作业项权重上基本是靠着个人经验和“拍脑袋”来完成的,这是导致“计划怎么排都有理,进度怎么算都有理”的主要原因之一。

这块短板在计划管理软件的应用上也体现的比较明显。目前国内比较主流的工程进度管理软件是ORACLE公司的Primavera P6。相对于微软公司的Project软件,P6的功能更加强大,主要体现在加载资源、平滑资源和自动优化计划安排方面。发挥这些强大功能的基础除了保证工作间的逻辑关系准确外,就是资源体系的建立,这些是需要计划工程师手动输入的,P6的自动化运算是建立在此基础上的,资源体系的基础越详实,计划工程师发挥的空间越大,P6的运算也越精确。但比较可惜的是,国内工程建设领域对P6的应用比较符合“九一定律”(90%的人只使用软件10%的功能),普遍只停留在画甘特图上。根本原因在于大部分企业没有资源体系。

2.4 对国内工程建设企业开展项目进度管理的建议

2.4.1 建立内部资源体系

注重工程实践积累,建立完善的评价制度和工程数据收集系统,逐步建立企业内部资源体系,逐步完善企业定额,并根据企业发展情况动态调整。建立人工时和机械台班统计平台,根据业主性质、工程建设地、工作人员类别等项目属性进行详细分类,对人工时和机械台班消耗情况进行精确统计,逐步完善资源效率量化体系。建立内部资源体系是实现计划编制有据可依的唯一途径,是P6软件全面应用的基础,是充分发挥进度管理价值的必要条件。

2.4.2 提高 Primavera P6 项目管理软件应用率和应用深度

在企业内部资源体系建立的基础上推进P6软件的全面应用,打破“九一定律”,充分应用P6的资源计划管理和费用计划管理功能。通过P6软件对项目执行过程、资源和费用进行统一的组织协调,可以实现快速准确的编制、优化工程建设进度计划;自动分析关键路径,进行计划预测和评价;快捷输出工程进度数据和图表;快速科学的进行资源平衡、成本优化等。P6软件的深入应用作为先进的项目管理工具,其深入应用不仅可以极大的提高进度管理工作效率,还能提高工程执行进度的可视化程度,为决策者提供更加开阔的视角,提升进度管理价值质量。

3 结语

综上所述,国内工程建设项目进度管理价值的体现是非常有限的,这既受制于其本身的工作性质,也受制于企业内部体系建设情况。资源体系只是项目管理体系的一部分,建立完善的机制和体系不是通过一两个项目可以实现的,可能需要几十年甚至上百年的积累。中国发展起步晚于欧美等先进国家,应该清楚地认识到,我们在工程建设领域距离国际一流水平还有相当的差距,同时要把目光放长远,树立工匠精神、传承石油精神,打造百年企业。■

作者单位:中油工程项目管理公司
(责任编辑 冯尚)

自控系统中,合适的盘柜选型和系统配置中的故障防范,是确保项目成功、装置平稳可靠运行的有效保证。

控制柜选型和PLC系统中的故障防范

——南苏丹Gumry SO03项目就地控制盘经验

■ 徐卫东¹ 肖慧英¹ 崔建保¹ 王虎²

集成了PLC的就地控制盘具有体积小、重量轻、可靠性高、抗干扰强、适用性强、维护方便等优点。因此,在当前的工业生产以及各种类型项目中被广泛应用。但是由于盘柜选择不合适,以及设计、安装不到位等因素会导致各种意想不到的故障。合适的盘柜选型和系统配置中的故障防范,是确保项目成功、装置平稳可靠运行的有效保证。本文基于南苏丹Gumry SO03项目实践中的经验和教训,阐述了就地控制盘的机柜选型以及设计PLC系统时采用的故障防范措施。

1 控制柜选型

在自控系统中,机柜似乎属于技术含量低的附属设备,经常被人忽视。但是优质的机柜保证了柜内设备的正常运行和操作人员的人身安全。目前国内施行的盘柜规范为GB/T 7353-1999《工业自动化仪表盘、柜、台、箱》,控制盘的基本尺寸,安装尺寸,技术要求,实验方法以及检验规则标志等均可参考。国外标准一般参考IEC 62264, IEC70等国际规范。

目前各个项目中对于控制柜的选择,很大程度上依赖于集成商的水平,缺乏完整详细的机柜选择流程和步骤。为了避免以后项目中机柜选择的错误,根据笔者多年的项目经验,就选择合适的机柜提供一些建议。

机柜的选择,一般从环境,内部设备,温度控制等方面重点考虑。

1.1 机柜所处的环境

首先需要根据项目要求确定该机柜在室内还是室外,注意盘柜的防爆(EEExd/Eexia..)和防护等级(IP)等外部要求。对于一些要求严格的项目特别是国外项目,一般还需要提供该盘柜的国内和国际防爆和防护等级证书。对于国内证书通常为GB认证,目前国内盘柜生产商基本均能具备该条件。对于IEC, ATEX, CSA等国际证书,目前国内生产商中只有华荣

防爆在取证方面做的相对比较全。在南苏丹Gumry SO03项目中,根据合同要求以及实际流体的情况,本项目的控制盘位于室外安全区,不存在防爆要求。但是对灰尘和防水要求比较高,而且该机柜位于石油装置区,对防腐也有一定的要求。因此,选用防护等级不低于IP65的304材质的机柜,而且配套提供防雨遮阳措施。

1.2 机柜内部的设备

现场的控制盘一般用来安装PLC以及变频器等设备,安装这些设备,一般要求机柜深度在600-800mm,高度一般为1800-2200,但是根据项目的业主规格书、操作和安装要求可以适当调整。比如笔者曾经历一个项目由于电缆比较多,合同要求机柜下面必须敷设槽钢和400mm以上的槽盒,根据人机工程学要求和操作维护方便,只能将机柜高度压缩至1200mm。机柜的宽度则可以根据内部设备进行调整。这些尺寸组合的机柜将有足够的空间来安装这些自控设备和周边相关设备。有时候需要在机柜内安装两块板来安装各种设备,这时前开门已经不能满足要求,需要调整为前后开门。在南苏丹Gumry SO03项目中,控制信号一共46个,电源, CPU, 卡件, 通讯模块等尺寸均为常规要求,所以普通的800×800×2000的机柜完全符合要求。

1.3 温度控制要求

在选择机柜的时候需要计算柜内所有设备产生热量的能力,还需要根据柜内控制器等元器件的耐热能力,结合现场环境温度确认盘柜的冷却或者保温要求。常规PLC的工作温度一般为0-55℃,一般北方冬天的温度低于0℃时需要考虑保温伴热以确保现场控制盘的正常运行。对于热带,尤其是中东非洲,夏日阳光直射时空气温度可能高达五六十度甚至更高,金属温度更是远高于80℃。所以在这些地方一般机柜内的PLC系统根本无法正常运行,需要对PLC机柜采取有效的降温措施。

对于机柜内的温度控制,一般采取如下几种方法:

- a) 如果机柜内外温差较大,可以使用风扇散热;
- b) 如果机柜内发热量大或者机柜内外温差小,则可以使用水热交换器进行散热;
- c) 温度稳定要求高的场合,可以使用机柜空调进行内置冷,机柜空调不依赖环境温度,并且空调内外循环相互独立,不会破坏机柜的防护效果;
- d) 在寒冷的环境中则需要加装加热器和温控器。

南苏丹Gumry S003项目虽然柜内设备不多,发热量不大,但是所处环境为赤道附近的热带气候区,夏天空气温度可达53℃。而项目所采用的Rockwell逻辑控制器要求在50℃环境下才能正常工作。

基于以上原因,在选择控制柜时,首先为该控制柜增加遮阳罩,尽量避免阳光直射机柜;其次专门为该就地控制盘配套了1kW的空调冷却系统,以实现机柜内的有效降温,确保PLC系统的正常运行。



图1 项目机柜外形图

1.4 其他注意事项

对于石油化工装置的就地控制盘,一般只放置控制器(PLC),电源模块等设备,即使密度加大,一般不会超过600KG,目前优质机柜的承重能力至少超过1000KG,所以承重一般没有问题。石油化工行业要求机柜有较高的抗腐蚀能力,优质机柜的喷涂工艺以及相关的防腐蚀盐雾测试,一般均能保证机柜具有较高的防腐蚀能力。本项目机柜采用2mm厚的SS304不锈钢机柜,能够更好的增加机柜的耐腐蚀能力。

2 PLC控制盘配置设计中的故障防范措施

集成了可编程逻辑控制器(PLC)的控制柜能适应各种大小规模的工业自动化场合,既可以实现单柜的自动控制,也可

以实现多柜通过工业以太网或工业现场总线实现集散控制。在系统配置设计中应充分考虑故障防范措施,在有限的条件下,尽量把设备故障的可能性和危害降到最低,确保系统和所有被控元件的正常运行,有效提高装置生产的稳定性和可靠性。

2.1 使用成熟的技术

在南苏丹Gumry S003项目中,由于GumryFPF的中央控制室DCS系统为Rockwelllogic系列,为了避免不同系统之间兼容性问题,确保与上位机信息交互通畅。而且Logic系列PLC在南苏丹各个站场中应用广泛,根据业主和操作人员反馈,在目前南苏丹三七区各个站场中该系列PLC均工作良好,未发现隐藏缺陷。因此,经过与集成商的沟通以及业主的确认和批准,就地控制盘的PLC也选择Rockwelllogic系列,设

设计出合理可行的架构模式，确保今后生产实践以及维护的正常运行。

2.2 硬件结构和网络简明而清晰

硬件的配置直接影响整个控制系统的技术和经济指标。在设计中，硬件结构不要追求繁琐，网络组态不要追求交叉太多，要力求使用可编程控制器（PLC）自身配置的组网能力。在Gumry SO03项目中，电源模块，CPU，板卡，通讯模块以及触摸屏等均使用Rockwell的产品，I/O点数不多，硬件结构简单、明了。硬件型号简单且一致，接线点少，在800×800×2200的机柜中合理布置，减少接线以及进出线的密度。

本项目项目I/O点数汇总如下表：

表1 项目I/O点数统计

Type of I/Os	AI	AO	DI	DO	SERIAL
Count	22	2	5	6	1
20% SPARES	5	1	1	2	1
Total	27	3	6	8	2

最终系统配置如下表：

表2 就地控制盘最终卡件配置

I/O Summary							
Signal Type	Requisition						Remark
	I/O point Actual	Qty.	Spare xx%	I/O Module Type	I/O Module Quantity	Channel Qty.per I/O Module	
AI	22	32	45%	1769-IF16C	2	16	Non-redundant
AO	2	4	100%	1769OF4C	1	4	Non-redundant
DI	5	16	220%	1769-IQ16	1	16	Non-redundant
DO	6	8	33%	1769-OB8	1	8	Non-redundant
MODBUS	1	2	100%	2080-SERIALISOL	2	1	Non-redundant

2.3 各系统界限分明

控制系统的功能和管理系统的功能应严格划分好界限。在用多个PLC系统组成一个大系统时，对于主控制的关键命令，除了使用PLC自身的网络通信传送信息外，最好有使用它的I/O点做成的硬件连锁，特别是两者间的“急停”的处理。

在Gumry SO03项目中，为了确保本项目的独立性和可靠性，Gumry FPF控制室的ESD系统只给现场控制盘一个急停信号。在ESD系统检测到例如火灾报警、紧急停车、仪表风压力低低等紧急情况，该信号将立即连锁制动（Trip）本项目的就地控制盘，停止所有被控对象的正常运行。

就地控制盘与FPF控制室的DCS系统通过Modbus485通讯，上游DCS实时监控本控制盘的运行，并可以远程停止本装置区的泵等执行设备。

对于装置区泵的控制：由于就地盘离泵非常近，所以泵的就地操作柱与就地盘相结合，在就地盘的面板上实现泵的起、停以及就地远程等命令，无需再设置两台泵的就地操作柱。

此设计的好处是LCP与泵距离很近，操作员在路边操作就地控制盘的同时，可以观察触摸屏上各个设备的工艺参

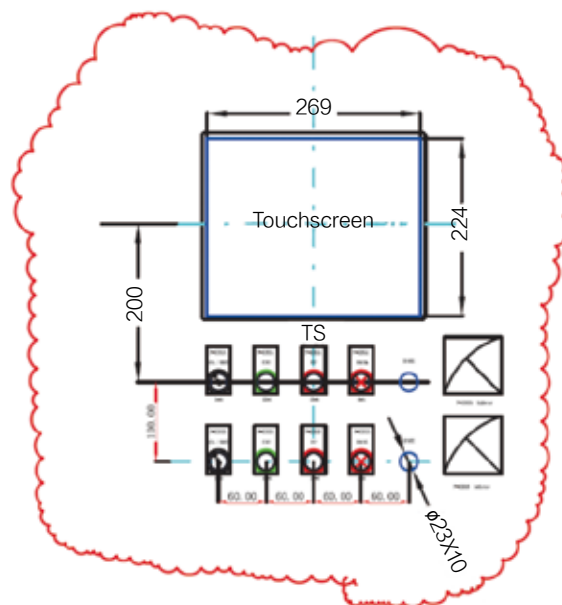


图2 就地控制盘外设图

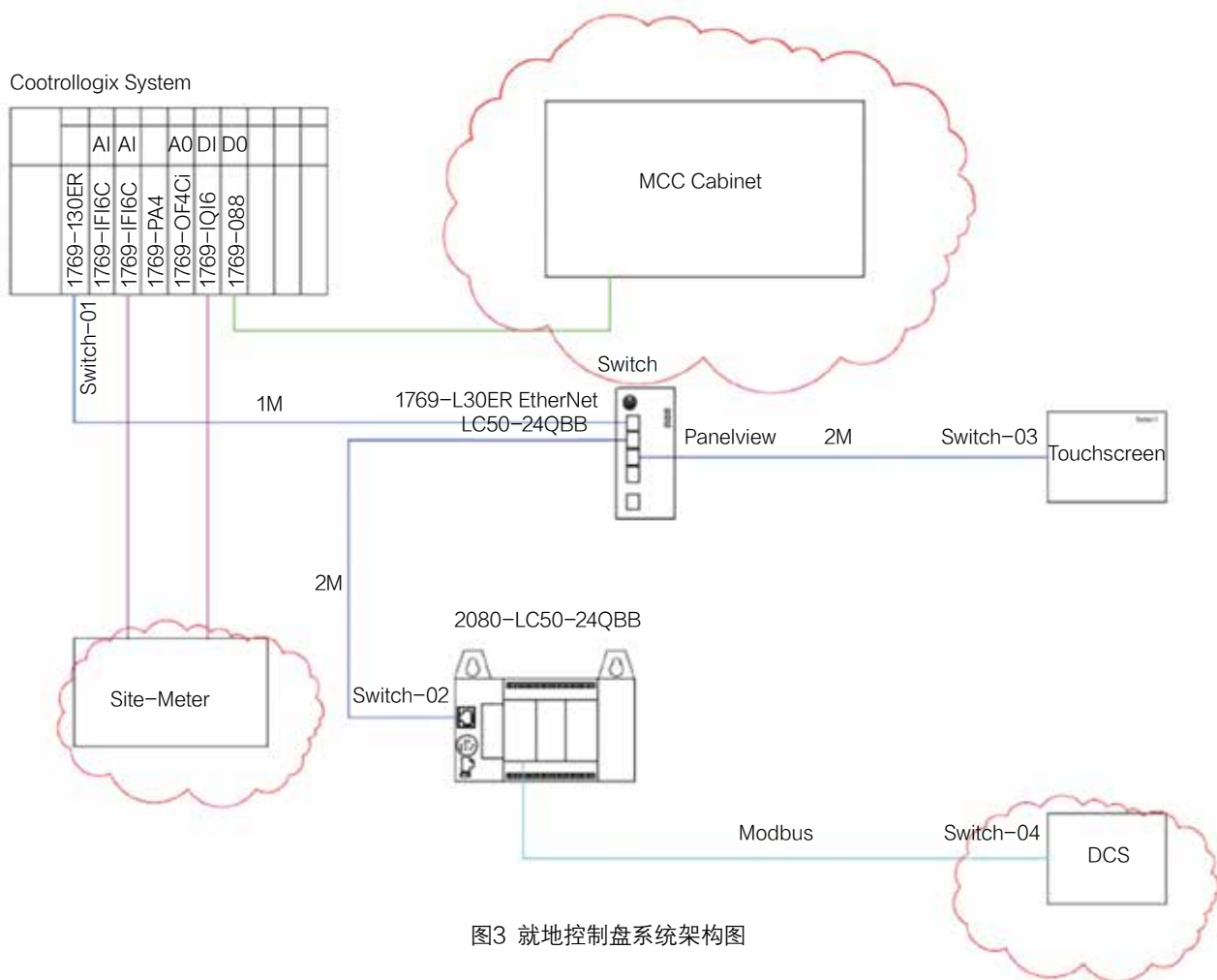


图3 就地控制盘系统架构图

数，同时也可以起停泵，并可以知道泵是就地还是远程和运行与否的状态。便于操作人员更好更方便的掌握本装置区的设备运行情况。同时也为项目节约了就地操作盘的费用。

需说明的是，虽然泵的控制和状态按钮在操作盘上，但是所有命令的发出均为触点信号，无高压电源进如就地控制盘。所有信号均发至MCC室的泵控制盘，在MCC室的控制盘上通过继电器实现强弱电的隔离，确保就地控制盘的安全操作。

2.4 组态控制和必要的监视设备

Gumry SO03项目的系统集成和组态商一直服务与南苏丹3/7区各个现场的Rockwell系统，具有丰富的编程和组态经验，并且对于项目所在的FPF站场目前控制系统状态非常熟悉。可以在国内完成组态、测试，将主要工作放在国内完成，有效的节约成本和提高组态质量。

在工业生产中配置监视，可帮助操作人员确认PLC的正常运行，也可以明确显示故障位置。Gumry SO03项目在硬件设计时，为了提高就地控制盘系统的可操作性，在就地控制盘的主面板上设置了10寸的触摸屏，实时显示整个装置区的画面并可以在该屏幕上调整相关参数。对于关键的泵等设

备，在控制盘的前门面板上设置了旋钮和指示灯，可以简单明了的控制和监控泵的运行。

系统架构如上图（云线部分为业主部分）：

2.5 硬件抗干扰设置

考虑到项目所在地雨季经常电闪雷鸣，电缆在雷电期间可能产生瞬时高电平，对控制系统的安全和可靠性产生威胁。因此为所有进系统的AI、AO和DI信号配套浪涌保护器。同时为电源和串口信号等所有进出线缆均配套浪涌保护器，确保就地控制盘能够时刻保持正常和安全运行。

3 结语

即使在恶劣的环境中，恰当的机柜选择，PLC控制系统全面的故障防范，也能让就地控制盘通过自带的触摸屏以及与远程中央站场的控制系统交互，实现所有被控对象在装置区的就地控制和远程操作。■

作者单位：1. 新疆炼化建设集团有限公司

2. 武汉江英汇工程科技有限公司

（责任编辑 冯尚）

油田产生的废弃物分为一般废弃物和危险废弃物,焚烧法处理危险废弃物在欧美等发达国家已经得到广泛的应用,焚烧法是处理油田废物最有效的方法之一,而回转窑是整个处理系统中最核心的设备。本文以伊拉克哈法亚油田为例,通过阐述进料系统、焚烧系统、烟气冷却净化系统、供排风系统、出渣系统、飞灰固化系统等工艺,主要介绍利用回转窑作为主要设备焚烧处理油田废弃物的技术及工艺流程,从而实现油田废物的减量化、无害化以及资源化。

焚烧处理油田废弃物 工艺技术工程应用浅析

■ 李晓帆 李金林 梅欢 李庄 韩宗谭

传统的油田钻井废弃物处置方式一般为排放在井场的泥浆污池中,就地填埋再用新鲜土壤覆盖;油田站场废弃物一般采用外运方式处置。这些简单的处理方法对人们的健康、生态环境、饮用水源都有极大的危害。焚烧法可以最大程度的减少油田废物无害化,经济、技术和环境方面都存在着潜在商业前景,在未来将得到更广泛的应用。

1 工程概况

伊拉克某油田垃圾焚烧厂位于油田南部,地处阿马拉市东南35公里的米桑省内,靠近HF161,占地面积约0.77km²。垃圾焚烧厂处理能力以年运行335天,每天24小时的运行模式为基础确定焚烧系统设计规模18t/d。可提供300kg/h的废物贮存量,以应付可能出现的废物原料短缺情况,具体处理能力如下:

- (1) 固体废物: 750kg/h;
- (2) 液体废物: 50L/h。

2 焚烧系统

伊拉克某油田垃圾焚烧厂主要由进料系统、焚烧系统、烟气冷却净化系统、供排风系统、出渣系统及飞灰固化系统等组成,工艺流程图详见图1。

2.1 进料系统

2.1.1 固体废物进料预处理

固废直接由螺旋斗提机投入旋转窑焚烧炉料仓,可一次性投入12吨固废;料仓为双闸板结构,保证无臭气析出。料仓下部设置固废破碎机,满足旋转窑焚烧炉对固废尺寸要求,破碎后的固废由液压推料器送入旋转窑焚烧炉内。

2.1.2 废液进料预处理

设置了容积为3m³的废液储罐,废液经过滤后,由空气雾化后喷入旋转窑焚烧炉内。滤渣收集后与固废混合送入旋转窑焚烧炉。另外需考虑不同废液之间是否存在化学反应;对于粘度较大的废液需要考虑伴热,利于废液雾化充分焚烧。

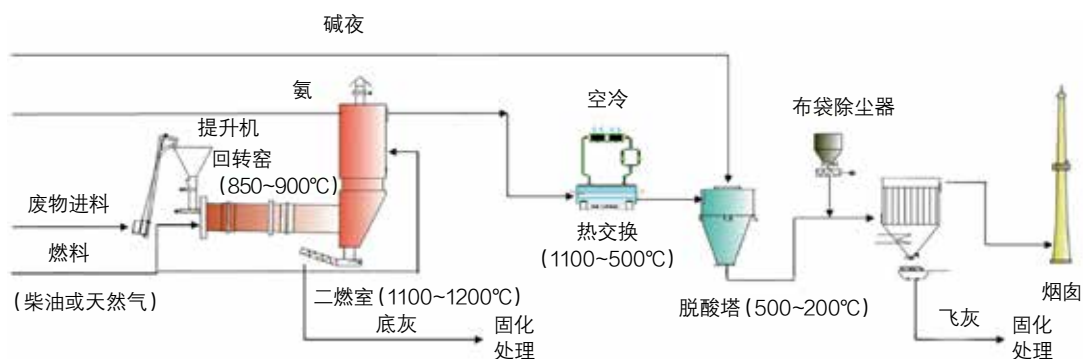


图1 焚烧系统工艺流程图

2.2 焚烧系统

续表

2.2.1 焚烧炉的选择

通过焚烧处理,可以将大部分有毒有害物质实现减容、减量、无害化的目的。焚烧炉是焚烧系统中的核心部分,其类型的选择可以决定处理效果的好坏。目前国内外采用的焚烧炉有炉排炉、炉床焚烧炉、流化床焚烧炉、多层炉以及回转窑焚烧炉等类型。通过研究及方案比选发现,回转窑焚烧炉具有比其它类型焚烧炉更广泛的物料适应性,能同时处理固体、液体以及气体形态的危险废弃物。世界范围内,回转窑焚烧炉在处理工业固体废弃物领域内占有80%以上的市场份额,世界发达国家都推荐使用。

图2是典型回转窑焚烧炉示意图,它由一个稍倾斜的炉膛与一个二燃室组成。炉膛是一个内嵌耐火砖的空心圆筒。伊拉克某油田焚烧炉有效容积为10.6m³,窑内径为1.5m,长度为6m,具备20%超负荷处理能力,旋转窑壳体材质为14mm耐热钢板,斜度1-2°、转速0.2-1r/min。

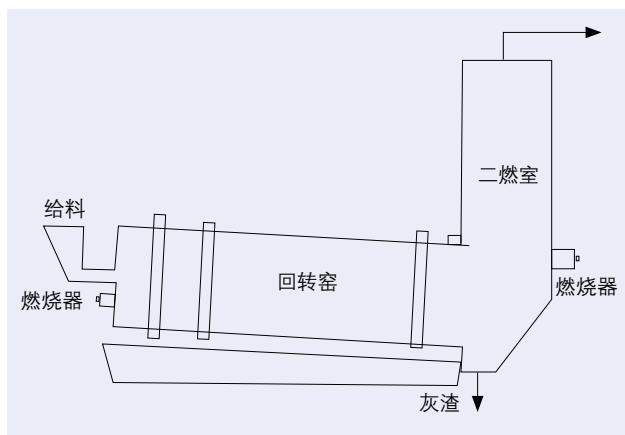


图2 回转窑焚烧炉示意图

2.2.2 焚烧工艺

伊拉克某油田回转窑焚烧炉设计规模为18t/d,型式为回转窑+立式气旋二燃室系统,焚烧废物组成及热值见表1。

表1 焚烧废物组成及热值

固废组成	加权低位热值 (kJ/kg)	备注
MSW	7024.991	其中厨余水分80%
化学袋	531.4467	干基
医疗废物	5.204566	干基
实验室废物	9.10799	干基
废旧过滤器	2.821326	干基
酸化残留物	154.502	干基

固废组成	加权低位热值 (kJ/kg)	备注
酸性油质污染土壤,油质粘渣	1324.303	干基
平均	7900.5	总水分10%

本系统包括旋转窑焚烧炉、立式二燃室、点火及辅助燃烧系统、紧急排放系统等几个部分组成。加热炉膛的热量主要来自辅助燃料(油、天然气或废液)和废弃物燃烧所产生的热量。焚烧热值低的废弃物需要辅助燃料助燃,而焚烧热值高的废弃物仅需辅助燃料对废弃物进行引燃。首先开启天然气燃烧机,旋转窑和二燃室按照预设升温曲线经约90min达到预设温度(900℃)后,开始喷入废液,同时输入固废。废液经空气充分雾化后进入旋转窑,在高温环境中充分燃烧,焚毁其中的有毒有害物质。运行时废弃物从炉膛的高端进入,在自身重力以及炉膛旋转的推动作用下,顺着炉膛缓慢下滑,依次经历干燥(水分蒸发)、燃烧和燃尽阶段。固废随着旋转窑的转动,依次被抛起、掉落,在此过程中与空气充分混合,固废中的有机质逐渐挥发,长链的有机化合物成份发生热裂解,转化为短链有机气体(CH₄、C₂H₆、C₃H₈)等碳氢化合物及H₂)并快速焚烧,在此过程中绝大部分有毒有害物质的分子结构被彻底破坏。剩余的高温固定碳继续在旋转窑中与充足的氧气接触、发生固相燃烧,保证灰渣的低酞减率。

焚烧产物主要是灰渣和气体。某些危险废弃物灰渣里富含重金属元素,对其进行安全填埋前需进行固化稳定化处理。

焚烧后的烟气切向进入立式二燃室,与天然气、助燃空气激烈湍流,实现充分混合无死角,满足了废物焚烧的“3T”(Temperature燃烧温度、Time停留时间、Turbulence湍流度)原则。并且确保烟气在二燃室停留时间大于2秒,烟气中各种有害成份(包括剧毒气体二噁英),都会在二燃室内得到充分的分解和消除。烟气进入二燃室,灰渣自窑尾落入渣斗,由水封出渣机连续排出。焚烧烟气进入立式二燃室,在天然气(柴油)和空气的助燃下,烟气温度升至1100℃,进一步焚毁旋转窑内未燃尽的有毒有害物质。实现焚烧效率≥99.9%,破坏去除率≥99.99%,二燃室出口烟气含氧量(干烟气)控制在6%-10%,具体运行参数见表2。

表2 焚烧运行参数

处理能力	18吨/日, 20%处理余量
点火方式	自动点火
采用燃料	采用天然气和柴油(柴油为辅助燃料)

续表

处理能力	18吨/日, 20%处理余量
固废停留时间	42min
二燃室烟气温度	1100℃, 停留时间≥2 秒
旋转窑及二燃室炉体表面设计温度	分别为180℃和50℃
二燃室炉出口烟气含氧量(干烟气)	6%~10%
燃烧效率	≥99.9%
焚毁去除率	≥99.99%
灰渣的热灼减率	<5%
安全防爆装置	分别配备安全防爆装置; 二燃室后设置烟气紧急排放装置
排渣方式	固态排渣, 由水封出渣机连续排出
压力状态	负压状态

3 烟气处理工艺

油田废物焚烧处理系统中, 烟气中含有大量的悬浮颗粒物、粉尘、有毒气体、酸性气体等。采用各种烟气处理工艺, 实现了烟气净化的目标, 保证了整个系统工程运行的稳定性、可靠性、高效性。

在二燃室高温环境下喷洒尿素, 通过非催化还原将NO_x转化为N₂, 实现NO_x达标排放。脱除NO_x后高温烟气进入冷却塔, 通过水分蒸发冷却将烟气温度降至500℃, 进入半干式急冷除酸装置迅速降温, 使烟气温度在1秒内迅速从500℃降至180℃, 同时去除烟气中酸性气体, 半干式急冷除酸塔内无废水排放, 喷入的水吸热汽化和烟气进入后端设备。再在烟气管道内喷入活性炭粉和消石灰粉, 吸附烟气中重金属、二噁英类物质, 并且进一步除酸, 烟气进入布袋除尘器过滤除尘后, 经过烟囱达标排放。

3.1 SNCR工艺

SNCR系统中尿素溶液储存及供应系统包括尿素溶液溶解罐、储存罐、输送泵、尿素溶液气化器等, 此套系统提供尿素脱硝反应使用。由输送泵将尿素溶液储罐内的尿素溶液送入喷嘴。尿素溶液经雾化后喷入二燃室实现脱硝。尿素溶液储存及供应系统配有良好的控制系统。

3.2 烟气冷却工艺

烟气冷却系统的作用就是让高温烟气降温到后续烟气处理设备可正常工作的温度范围。本设备采用双流喷嘴雾化形式对烟气进行喷淋冷却, 即采用高压空气将水雾化和烟气充分混合。雾化水滴与高温烟气进行快速热交换并汽化吸收

大量热量, 水蒸汽和降温后烟气一起由出烟口排出, 完成整个降温过程。

3.3 半干式急冷除酸塔

为防止二噁英低温生成, 有效的冷却方法是快速冷却。通过热交换, 在1s内将烟气由500℃降至180℃, 有效的防止了二噁英的形成。除酸塔采用烟气专用空气分配器和塔顶强力反应锥, 使进入塔内酸性烟气以很高的具有规则近似柱塞流的高速运动的束流气体与垂直于该束流气体的双冷气膜隔离保护磁力雾化器雾化后的纳米级碱雾在极短距离(≤0.2m)瞬间、完全、有效混合, 使蒸发吸热、中和反应同时瞬间完成。

3.4 活性炭/消石灰喷射吸附装置

本系统采用向烟气管道内喷入活性炭和消石灰以及少量硫化钠粉末来吸附去除烟气中的重金属及二噁英类物质, 中和酸性气体。利用文丘里装置使药粉在烟气中均匀混合, 进行初步吸附, 在低温(200℃)下二噁英类物质极易被活性炭吸附, 同时去除气态汞、重金属, 中和酸性气体等。

3.5 布袋除尘器

滤袋采用纺织的滤布和非纺织的毡制成, 利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤。烟气从布袋除尘器下箱体进烟口进入, 经挡板转向灰斗, 同时气流速度变慢, 烟气中大颗粒粉尘在惯性作用下落入灰斗, 细小尘粒随烟气向上进入过滤室, 烟气中的粉尘被滤袋拦截, 净化后的烟气进入上箱体汇集后由出烟口排出。

4 灰渣及飞灰处理系统

回转窑产生的灰渣自窑尾落入渣斗, 由水封出渣机连续排出后, 由输送机输送至指定地点。烟气净化排放系统(蒸发冷却塔、半干式急冷除酸塔、布袋除尘器)收集下来的飞灰由输送系统输送至飞灰仓, 然后与螯合剂、水泥、水按照一定比例充分搅拌混合, 实现固化后与底灰输送至填埋地点。飞灰其成分复杂且含有重金属等污染物, 对人体和环境具有危害性, 必须作为危险废物集中处理。

5 结语

同城市生活垃圾相比, 油田的产生的废弃物种类更多, 处理要求更高, 焚烧处理法是最有效的危险废物处理方法, 而回转窑是危险废物处理中最有效的设备。回转窑焚烧炉具有比其它类型焚烧炉更广泛的物料适应性, 能同时处理固体、液体以及气体形态的危险废弃物。回转窑焚烧炉广泛的物料适应性使之成为处理油田废弃物的最佳选择, 焚烧法处理油田废弃物的技术还需在工程应用中进一步优化和完善。■

作者单位: 中国石油工程建设有限公司北京设计分公司

(责任编辑 杨波)

按照油品性质简要分析辽河油田回注污水处理现状和存在问题,围绕回注污水低成本处理与含聚污水达标处理,列举了近年来辽河油田回注污水处理中应用的新工艺、新技术,污水达标率进一步提高,污水处理成本与浮渣油泥产生量大幅降低,为今后污水系统升级改造提供技术支持。

辽河油田回注污水处理现状与低成本处理技术实践

■ 王宝峰 袁良秀

1 油田概况

辽河油田是全国最大的稠油、高凝油生产基地,开发领域横跨辽宁省和内蒙古自治区的13个市。自1970年开始大规模勘探开发建设,已连续30年保持千万吨以上高产,配套建成了11个油气生产基地。

在油气田勘探开发过程中,随着原油和天然气的采出,通常会产生大量的含油污水。根据油品性质的不同,辽河油田含油污水分为稠油污水、稀油污水和高凝油污水,配套建成各类污水处理站30座,其中稀油、高凝油污水处理站14座,稠油污水处理站7座。

2 处理现状与问题分析

2.1 含油污水处理现状

辽河油田污水处理普遍采用斜板除油罐、浮选机、核桃壳过滤器和双滤料过滤器等工艺。注水水质满足《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》(SY/T 5329-2012)。根据污水回用去向,辽河油田含油污水处理工艺主要包括以下几种:

2.1.1 回注污水处理工艺

(1) 高渗透油藏水处理工艺

出口水质:含油 $\leq 20\text{mg/l}$;悬浮物 $\leq 20\text{mg/l}$

原油脱出水 → 调节水 → 斜板罐 → 调节水池 → 过滤罐 → 缓冲罐 → 注水

(2) 中渗透油藏水处理工艺

出口水质:含油 $\leq 10\text{mg/l}$;悬浮物 $\leq 10\text{mg/l}$;粒径 $\leq 3\mu\text{m}$

原油脱出水 → 调节水 → 斜板罐 → 浮选机 → 调节水池 → 过滤罐 → 缓冲罐 → 注水

(3) 低渗透油藏水处理工艺

出口水质:含油 $\leq 6\text{mg/l}$;悬浮物 $\leq 2\text{mg/l}$;粒径 $\leq 1.5\mu\text{m}$

中渗透水处理工艺出水 → 硅藻土过滤器 → 外输水罐 → 注水

(4) 特低渗透油藏水处理工艺

出口水质:含油 $\leq 5\text{mg/l}$;悬浮物 $\leq 1\text{mg/l}$;粒径 $\leq 1\mu\text{m}$

原油脱出水 → 浮选机 → 调节水池 → 过滤罐 → 膜过滤 → 外输水罐 → 注水

2.2 问题分析

2.2.1 稠油污水处理难度大

(1) 稠油污水中油水密度差小,不利于油水重力分离,影响除油效果;

(2) 稠油污水黏性大,稠油污水处理温度影响悬浮物颗粒的沉降与去除;

(3) 稠油污水水处理温度高(65°C – 85°C),影响悬浮物絮体的沉降性及水质净化效;

(4) 由于沥青、泥砂和大量活性有机物的存在,稠油污水中油与水间易形成稳定的水包油乳状液或水包油、油包水多层乳状液,增加稠油污水破乳除油的难度。

2.2.2 含聚污水处理难度大

随着油田开发的不断深入,化学驱采油技术得到规模应用,伴随着原油的采出也产生了大量含聚污水,处理难度较大。

(1) 聚合物的存在增加了水相的粘度,污水处理所需的自然沉降时间增长;

(2) 油水界面水膜强度增大,界面电荷增强,导致采出水中小油珠稳定地存在于水体中,处理难度较高;

(3) 由于阴离子型聚合物的存在, 严重干扰了絮凝剂的使用效果, 使絮凝作用变差, 大大增加了药剂的用量;

(4) 大量低矿化度的清水用来配制聚合物驱溶液, 从而使原注水-污水系统平衡被破坏。

2.2.3 运行成本高, 浮渣油泥产生量大

(1) 斜板除油罐处理效果差。胜利油田设计院曾经采用粒子成像测速技术对1:20沉降罐试验模型内流场进行的测试分析, 发现罐内流场混乱, 存在涡流和返混流, 并有多处流动“死区”, 使沉降分离效率降低;

(2) 斜板坍塌和不能及时有效排泥也会造成斜板罐处理效果差, 导致后段过滤罐滤料板结, 过滤效果变差, 增大了过滤罐反洗频率及反洗强度, 增加斜板维护和过滤系统运行成本;

(3) 浮渣油泥产量大。气浮单元通过投加大量化学药剂, 除去含油污水中浮油、部分溶解油和悬浮物, 但相应产生大量的含油浮渣。辽河油田每处理1万方稀油、高凝油含油污水, 产生含水率80%的浮渣油泥6吨, 处理稠油含油污水产生浮渣油泥15吨。目前国内尚无有效的浮渣处理工艺, 大部分采用堆储方式处理。

3 新技术应用情况

辽河油田经过近年的研究试验和工程实践, 并借鉴兄弟油田成熟的工程经验, 已形成了一系列可靠适用的含油污水处理技术, 新工艺应用后污水达标率进一步提高, 污水处理成本与浮渣油泥产生量大幅降低。

3.1 悬浮污泥污水处理技术

3.1.1 工艺原理与工艺流程

(1) 原理及处理过程

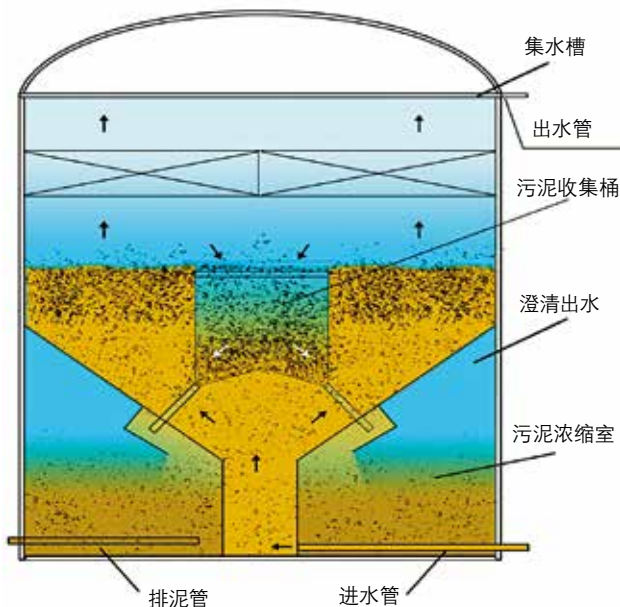


图1 悬浮污泥过滤技术示意图

①药剂混合: 加药后的污水由罐体底部进入装置后, 受内部结构影响, 水流发生较强烈紊动, 药剂充分混合。

②形成污泥层: 絮凝成型的污泥颗粒上升过程中, 密度变大, 流速减小。当污泥颗粒重力与向上的水冲击力相等时, 形成污泥层。

③污泥层更新: 随着絮体向上运动, 泥层的不断变厚。同时, 随着污泥浓缩室澄清水旁路流动, 引导着悬浮泥层的上层不断流入中心接泥桶, 上层不断减少、变薄, 悬浮泥层的厚度达到一个动态的平衡。

④污泥层过滤: 絮体滤层靠界面物理吸附、网捕作用和电化学特性及范德华力的作用, 将污水中悬浮胶体颗粒、絮体、部分细菌菌体等等杂质全部拦截在此悬浮泥层上, 使出水水质达到处理要求。

(2) 工艺流程

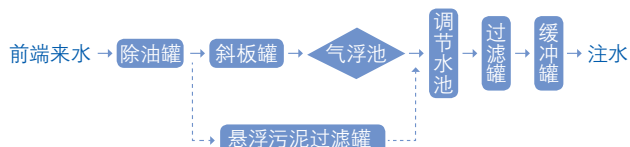


图2 ××联污水处理流程改造前后对比示意图

3.1.2 现场试验情况

2011年4月, ××联1座悬浮污泥污水处理装置改造完成并投入试运。经过一年又3个月的试运和两年多的正式运行, ××联悬浮污泥污水处理装置通过了一系列破坏性试验, 摸索出了该装置的污水介质适用范围、抗冲击能力、处理污水能力等生产参数。设计指标为进水水质含油 $\leq 100\text{mg/l}$, 含悬浮物 $\leq 300\text{mg/l}$ 。出水水质指标含油 $\leq 10\text{mg/l}$, 含悬浮物 $\leq 10\text{mg/l}$ 。污水处理成本由2.59元/方降至1.81元/方。

表1 悬浮污泥过滤罐试验数据统计表

日期	污水沉降罐出水		净化器出水		水量 (m^3/d)
	机杂 mg/l	含油 mg/l	机杂 mg/l	含油 mg/l	
3月26日至4月1日	80.51	14.78	4.94	0.52	7549
4月2日至4月8日	58.34	12.96	7.32	0.62	7570
4月9日至4月15日	94.21	16.4	4.22	0.31	5343
4月16日至4月22日	124.09	46.18	4.5	0.18	5079
4月23日至4月29日	94.98	89.8	5.1	0.43	5087
4月30日至5月6日	126.13	42.77	4.83	0.68	5022
5月7日至5月14日	103.81	56.44	4.17	1.51	4941

续表

3.2 不加药污水处理技术

不加药污水处理系统,主要包括曝气物理破乳装置、旋流净化装置和三合一净化器。能够有效降低污水处理成本,减少浮渣油泥产生量。污水处理成本由0.5元/方降至0.3元/方,减少浮渣产生量85%。

3.2.1 工艺原理与工艺流程

(1) 原理及处理过程

针对联合站水包油型稳定乳状液特点,研发微小油滴聚结分离新方法,在不加药情况下,通过曝气物理破乳装置和旋流净化装置的空化、旋流气浮多力协同作用,实现高效除油,通过浮选、旋流、过滤三合一净水器,实现悬浮物有效去除和滤料的对流搓洗,有效延长滤料反洗时间,防止滤料板结。

(2) 工艺流程

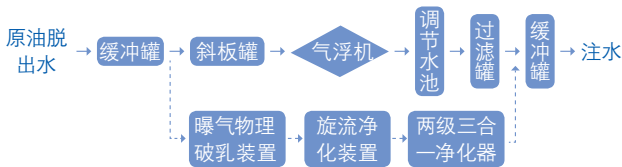


图3 ××联污水处理流程改造前后对比示意图

3.2.2 现场试验情况

在××联合站开展现场试验,并与××联同期处理污水水质进行对比。主要设备包括曝气物理破乳装置、旋流净化装置和两级三合一净化器。该工艺流程设计处理能力为50m³/h,来水水质:含油≤500mg/L,悬浮物≤500mg/L;出水水质:含油≤5mg/L,悬浮物≤5mg/L。

表2 不加药污水处理系统现场运行数据对比统计表

项目	对比	最高值 (mg/L)	最低值 (mg/L)	平均值 (mg/L)	综合平均去除率
含油量	每天进水平均	134.7	10.54	37.78	
	试验设备出水平均	1.58	0.15	0.65	98.28%
	××联出水平均	1.7	0.94	1.19	96.85%
悬浮物	每天进水平均	440.79	112.11	209.12	
	试验设备出水平均	2.78	1.19	1.92	99.08%
	××联出水平均	7.67	3.92	5.27	97.48%

表3 不加药污水处理系统现场抗冲击性试验数据统计表

日期	进水 (mg/L)		试验设备出水 (mg/L)	
	悬浮物	含油	悬浮物	含油
4月4日	829.11	140	0.66	未检出
4月21日	829.11	265.12	0.72	未检出
4月21日	650.46	164.56	3.64	未检出

日期	进水 (mg/L)		试验设备出水 (mg/L)	
	悬浮物	含油	悬浮物	含油
5月13日	834	427.49	1.46	0.56
5月13日	729.28	357.8	2.31	未检出
6月6日	729.6	206.6	2.5	1.2
6月14日	670.3	168.9	3.21	未检出
6月21日	831.82	210.54	3.67	未检出
6月22日	685.99	113.56	3.43	未检出
6月29日	531.82	129.5	1.53	未检出
6月30日	835.24	158.9	2.82	0.93
平均值	741.52	213	2.36	0.9

3.3 含聚污水微生物处理技术

针对二元驱采出污水,培养专性高效微生物,通过高效气浮收油装置、微生物反应池、过滤罐组合技术,实现污水中含油量平均去除率96%,悬浮物含量平均去除率94%,达到油田回注标准。现场试验表明,该技术运行稳定,运行成本低,污泥量少,不添加化学药剂,具有较强的推广价值。

3.3.1 工艺原理与工艺流程

(1) 原理及处理过程

针对二元驱动采出水高粘度、高聚合物浓度等特征,通过筛选、分离及有效配伍,获得适合该油田污水水质特点的特种联合菌群。通过一次性投加该微生物菌群,提高污水处理系统去除有毒有害、难降解化学物的能力,利用微生物自身的新陈代谢,把复杂的有机物降解成为简单的无机物,达到污水净化的目的。

(2) 工艺流程

与现有工艺流程相比,微生物组合工艺技术不需要添加任何化学药剂,仅需一次性投加特种微生物,实现高效、低成本污水净化目的。



图4 微生物组合技术工艺流程

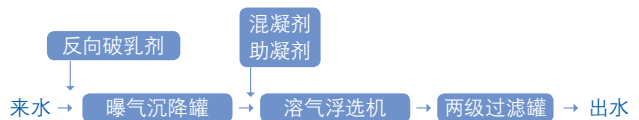


图5 现有工艺流程

3.3.2 现场试验情况

在某含聚污水处理站开展现场中试试验,主要设备包括高效气浮收油装置、微生物反应池、过滤罐(填充石英砂滤料),处理能力为2.5m³/h。

(1) 室内菌种筛选

挑选适合含聚污水水质的特种菌株, 然后对不同菌株进行随机组合, 将综合降解率最高的组合15列为最佳组合菌群, 应用现场试验。

挑选适合含聚污水水质的特种菌株, 然后对不同菌株进行随机组合, 将综合降解率最高的组合15列为最佳组合菌群, 应用现场试验。

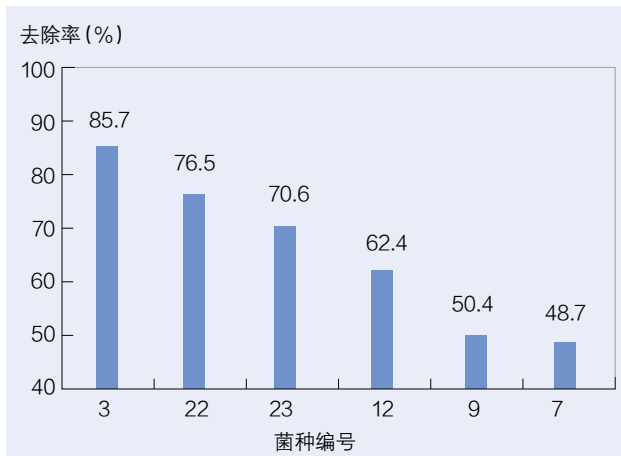


图6 不同菌群对油类去除率的对照图

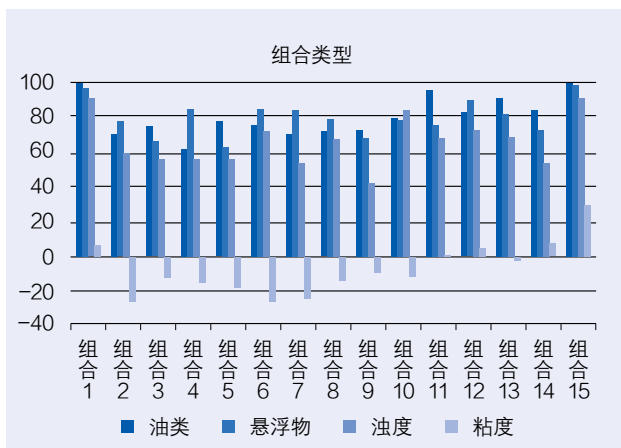


图7 不同组合菌群对污水中污染物质去除率对照图

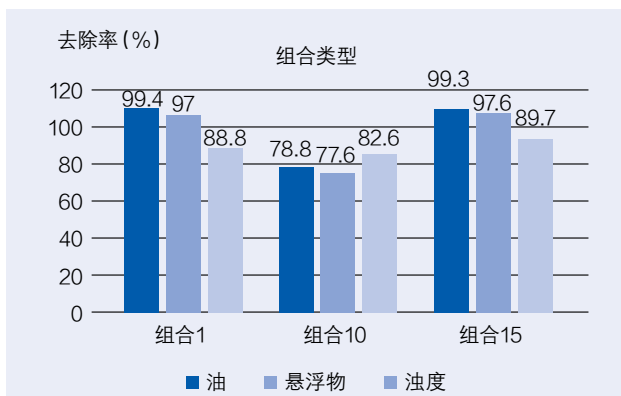


图8 最终优选组合对污水中主要污染物去除率对比图

(2) 污水处理效果

微生物组合处理工艺经过2个多月的现场试验运行, 于2015年6月10日-2015年6月14日期间进行中试试验标定, 污水中含油处理效果显著, 去除率平均达到96%, 出水水质明显优于区块注水水质要求, 运行成本控制在1.2元/方。

表4 污水中悬浮物处理效果统计表

取样日期	取样时间	原水	生化出水	过滤出水	去除率
6月10日	8:00	111.8	21.7	6.2	94%
	20:00	155.3	21.2	9.8	94%
6月11日	8:00	184	21.7	9.2	95%
	20:00	95.1	20.5	10.3	89%
6月12日	8:00	80.2	16.9	8.6	89%
	20:00	117.2	15.7	7.4	94%
6月13日	8:00	320.6	16.9	8	98%
	20:00	230.4	19.3	8.6	96%
6月14日	8:00	98	17.5	9.7	90%
	20:00	87	16.3	8.6	90%
平均		148	18.7	8.6	94%

4 今后主要发展方向

悬浮物含量超标是目前油田回注污水不达标的主要因素, 也是引起沿程水质恶化的因素, 去除悬浮物技术及相关配套技术, 将是今后油田回注污水的治理的主要方向之一。

常规污水处理设施普遍加入大量化学药剂, 造成污水处理成本居高不下, 同时, 产生大量的浮渣油泥, 按照国家规定按照危险废物进行管理, 后续处理成本及达标要求严格, 环保风险与成本压力较大。因此通过物理方法实现含油污水处理将是今后油田污水处理的主要方向。

微生物处理技术对于低浓度含聚污水具有较好的处理效果, 但随着三次采油的发展, 污水含聚浓度逐渐上升, 性质日趋复杂, 因此高浓度含聚污水的低成本处理仍然是今后重点研究的课题。

随着油田开发进入中后期, 油井采出液含水逐年升高, 油藏回注能力有限, 势必产生大量的过剩污水, 因此, 需要加快含油污水达标排放技术的研究, 确保油田生产运行稳定。■

作者单位: 中国石油辽河油田公司

(责任编辑 杨波)

构建多通道多层次激励机制

——工程项目经营责任制管理创新探索

■ 李文华



人力资源是现代企业的战略性资源,也是企业发展的最关键的因素,而激励是人力资源管理的重要内容。企业实行激励机制的最根本的目的是正确地引导员工,使他们在实现企业目标的同时实现自身的价值,增强其满意度,从而使他们的积极性和创造性继续保持和发扬。激励机制运用的好坏,是决定企业兴衰的一个重要因素。如何运用好激励机制,也就成为各个企业面临的一个十分重要的问题。激励的方式多种多样,企业要采用适合的方式,制定出相应的制度,创建合理的企业文化,这样,综合运用不同的激励方式,就一定可以激发出员工的积极性和创造性,使企业得到进一步的发展。

在中国石油天然气管道第二工程公司,经营责任制的实施,正是体现了这一思想。

1 公司项目施工管理简介

为大力开拓占领市场,不断扩大公司的市场份额,增强公

司的竞争实力,公司对工程项目施工实行派遣人员组成项目经理部进行工程施工组织和经营管理的模式。公司派遣人员应坚持一专多能和高效率少用人原则。公司通过竞聘或选聘方式聘任项目经理一人,负责工程施工及经营管理的组织领导工作。由项目经理决定选聘施工技术经营预算财务管理等管理人员若干名组成项目经理部。

项目部对工程管理的主要内容包括:工程信息追踪,工程投标,工程洽谈,签订工程合同,行使乙方施工组织管理职能。负责编制或审批施工组织设计、施工方案,包括劳动组织,机械设备配置,工程质量及一体化管理办法,材料供应渠道质检标准,施工计划及执行,施工过程管理追踪等;负责向甲方催要结算工程款,参加甲方召开的施工生产会议;协调施工单位与三方监理的关系;参与或主办与引进施工单位施工合同的洽谈、签订、履约,根据施工合同的约定和有关规定从严控制工程价格,维护公司的经济利益;收集工程施

工、技术、结算、竣工资料并报公司存档,负责工程保修尾款催结等。

项目管理实行项目经理负责制,项目经理受公司经理委托全权负责公司与业主签订的工程合同及公司与引进施工单位签订的工程施工合同的履约,并承担全部履约责任;项目部内部管理人员由项目经理预先主持制定考核办法,按考核办法承担项目经理赋予的责任。项目经理全权承担公司核定下达的经营管理指标责任,并与项目经理个人收益直接挂钩,项目部内部管理人员根据指标完成情况,由项目经理按责任及贡献大小考核兑现。公司核定下达的经营管理责任主要包括:

- 1) 目标成本、上缴公司公共费用和实现利润。
- 2) 工期符合率100%。
- 3) 工程质量满足合同要求。
- 4) 安全生产及一体化管理达标。
- 5) 业主工程款到帐率。
- 6) 向分包施工单位拨付工程款比例。
- 7) 施工计划完成情况。
- 8) 业主、监理满意度,满意度不低于95%。
- 9) 竣工验收一次合格率100%。

10) 工程施工、技术、结算、竣工资料齐全完善,并按时上报公司归档。

公司实行项目经理风险抵押制度。根据工程项目大小实行不同的抵押标准,原则上不低于1万元,不高于5万元。

项目部接管工程初期,应即按公司的统一规定编制目标成本管理方案,制订施工及经营管理办法,健全制度,并与公司洽谈与公司经理签订责任书,确立、明确责任与经营管理指标,上缴抵押金。

项目经理应每月向公司上报经营管理指标完成情况,接受公司的考核与监督。原则上分别进行一次中间考核和竣工结算考核。考核工作由公司经营管理考核委员会负责。

奖金兑现,原则上以目标成本和实际上缴公司利润为准,实现目标成本指标时兑现70%,另30%按上缴利润兑现,随时上缴随时兑现,未上缴利润不予兑现。最后保留5%-10%,待工程保修期满考核兑现。

2 完善经营责任制,创新管理,多通道、多层次激励机制的构建与实施

公司经营责任制实施方案,历经多年的修改完善,对调动职工积极性、合理组织生产、改善经营管理、提高经济效益起到了重要作用。随着不断完善,公司在原有项目管理基础上,创新管理,进一步完善各项管理制度,强化项目经理负责制,突出工程项目目标成本及施工机组核算,大力推行量化考核,拉开职工收入差距等多项管理措施,实现了由“粗放

型”向“集约型”的转变,努力实现最佳的经济和社会效益。

公司经营责任制制定原则包括:正确决策决定活力;机制决定活力;创新决定发展;坚持管理是第一位的思想。公司在经营责任制方面管理创新的主要工作措施:

2.1 及时修订完善公司年度经营责任制实施方案。

每年年初,根据管道局职代会精神,及时制订年度经营指标考核实施办法,提交公司职工代表大会讨论通过后,以正式文件下发各项目部、单位实施。要求各项目部、单位根据公司下达的各项考核指标结合本项目部、单位的施工生产任务及具体情况,进行指标分解,下达到机组(车间)、个人,形成人人肩上有指标的全员考核办法;同时根据项目部、单位特点制定了各种灵活多样的考核分配办法。

2.2 坚持管理创新,因工程项目而异,推行三种不同工程项目经营责任制模式。

第一种 局管工程或公司自行承揽的规模较大的系统内工程,执行公司统一的经营管理办法和经营责任制,公司聘任项目经理组织施工生产和经营管理。

第二种 公司自行承揽规模较小的社会工程,实行公司内部单位竞标施工和经营,中标单位利用公司资源引入竞争机制组织施工,实行承包经营。中标人用尽可能少的投入,通过合理组织获得最大效益。就是将测算准确的指标,一次包死,完成指标后,余额用于分配,多余多分。特别强调眼睛向内挖潜,通过降低消耗,提高效率,加强管理,用最小的投入,获取最大的产出(效益)。

项目部必须完成核定的经营管理指标,主要是目标成本指标,项目部自行制定分配办法,报公司或公司指定机构批准并报公司备案后自主执行。

第三种 零星小工程,上报公司批准,可实行对外分包经营。

对第二、第三种管理模式,项目部承包经营指标和经营管理政策以公司或公司指定机构与其签订的经营责任书执行,可以比文件规定更灵活一些,力度更大一些。但责任书一经签订必须认真履行。

2.3 对各项目经理部实行以考核利润为主。

按项目从开工到竣工验收交结算全过程进行考核,对各个中标的项目测定下达上缴公司公共费用和目标利润指标,并实行完成上缴公司公共费用指标兑现考核工资,工程结算实现利润兑现奖金。要求各项目部在开工前组织编制项目部目标成本管理方案,预测成本、利润及劳动定额工日、奖金、补贴并制定项目部责任制实施细则上报公司,公司审核批准,各项目部按公司审批的方案组织实施。

2.4 对各施工生产单位实行完成上缴公司公共费用指标兑现考核工资,工程结算实现利润再兑现奖金,多利多奖。

其中,对各安装公司实行的是公司和项目部对安装公司

分别兑现的办法。即公司对项目部兑现一块,由项目部兑现各安装公司;公司再全面考核兑现安装公司一块,由安装公司根据本单位制定的经营责任制实施办法进行考核兑现到职工个人,体现建制单位的整体利益和单位核算的原则。

2.5 对各费用单位实行费用限额责任制。

核定年度费用限额指标包干使用。完成费用指标,如数兑现考核工资并根据公司的经营情况兑现一定数额的奖金;费用节余按比例再计奖;费用超支由工资全额抵扣考核工资。

2.6 推行目标成本管理。

目标成本管理是实现企业利润最大化的主要手段之一。合理确定并有效实施目标成本管理,无疑是企业制胜的法宝。目标成本管理是一项贯穿于施工组织与管理全过程的系统工程,它包括成本管理策划、目标成本制定、目标成本分解下达、过程控制、成本分析、成本考核等环节。

公司实施目标成本管理多年,在吸取大量成功经验和失败教训的基础上,制定了目标成本管理制度。目标成本管理制度抓住两个关键:

一是目标成本及管理方案的制定。公司要编制自己的施工定额,以自己的施工定额为依据编制目标成本,结合实际,科学合理,便于分解落实和控制。所以公司要首先搞好定额管理。

二是目标成本的控制。控制目标成本最有效的办法就是建立目标成本责任制。

近几年,公司将目标成本管理工作作为经营责任制的一

项重要内容,明确要求各项目部在开工前必须组织编制项目部目标成本管理方案。在实施过程中着重抓好以下方面工作:

——建章立制。在推行目标成本管理时,制定科学、合理和可操作的制度与相配套的管理办法是开展目标成本管理的基础。为此公司制定了《项目管理范本》(项目各类规章制度样本)和《管道二公司目标成本管理实施细则》,明确规定了如何编制目标成本?什么时间编制完成?如何控制成本,各级管理人员控制什么?如何控制?用什么形式管理控制?如何考核目标成本实施结果?各种问题如何处置?另外,公司还制定了其它与目标成本管理有关的制度,如:《管道二公司财务管理办法》、《管道二公司物资供应管理办法》、《管道二公司设备资产管理办法》等相关规章制度,通过建章立制,将各项成本指标层层分解,落实到各个部门、各道生产工序,落实到岗位,真正形成“人人肩上有指标,千斤重担众人挑”,实现成本管理的科学化、目标化、规范化。

——理顺分配制度。目标成本节余每万元兑现奖金1200元,反之扣罚利润奖金800元。在管理中,把分配同成本考核结合起来,改变过去单纯以利润确定职工收入的做法,在分配中考虑利润的同时,考虑成本控制,引导员工牢固树立成本意识,从节约一度电、一张纸、一根焊条做起,把成本核算渗透到生产经营的全过程,精打细算降消耗,把降低成本变成职工自觉的行动。

——目标成本的控制。根据动态变化及时调整,目标成本的实施,并不是一成不变的,随着施工任务的变化和现场作



业的不可预见性,项目部及时对目标成本进行调整,报公司审批后执行,使其更为合理,使目标成本管理更为有效。

——注重总结目标成本管理经验,通过开展目标成本管理工作总结会、撰写论文及培训等工作,对好的目标成本管理工作经验进行总结和分析,并进行推广,为下一个项目打好基础。

2.7 在项目施工中推行定额管理。

为充分发挥定额在企业经营管理中的重要作用,向科学管理要效益,进一步加大成本管理力度,建立科学的成本考核体系,把成本控制重点放在班组、现场、工序,前几年,公司完成了长输管线施工、储罐安装施工、油田地面建设工程、公路修筑工程、定向穿越工程、站场工艺管道工程、设备安装工程、电气安装工程、仪表安装工程、防腐保温工程、压力容器制造工程、球罐安装工程、工程检测和市政工程及公司内部劳务和机械结算价格等共15大类公司内部施工定额(人工、机械、材料、工期、费用定额)的编制,基本上满足了公司施工的需要。

在企业的生产经营活动和管理中,实行量化管理至关重要。施工定额是施工生产和经营管理中的数量标准,是度量经济效果的尺子。公司在施工中对定额的应用:

——开工前以定额标准编制工、料、机实物量使用及工期计划。根据施工定额标准和工程对象、工期及合理的劳动组织,由劳资部门或人员编制单项工程劳动定额(工种、人数、构成)计划(工日)书,由机动部门或人员编制单项工程设备定额(型号、台时)计划书,由材料部门或人员编制单项工程材料定额(品种、数量)计划书。作为组织施工生产的依据。进而编制劳动力、材料、设备进、出场动态管理计划,实现生产要素经济、有序、优化、高效的投入,避免窝工或浪费。

——开工前以定额标准编制工、料、机费用控制指标,即目标成本。通过费用控制指及目标成本方案制定工作,从而可使有关方面领导业务人员以及操作服务人员了解费用构成,重视费用开支,重视经济核算,参与经济核算,自觉控制费用开支,自觉开展经济核算,进而促进提高经济效益。

——在施工过程中,以定额标准为依据对工、料、机实物数量消耗进行控制。

——施工中及施工结束以定额标准对工、料、机消耗情况进行跟踪考核。以施工班组(台班、机组)为单位向上逐级做好实耗人工、材料、机械实物数量消耗实录,按月进度或单项工程编制各项实物消耗统计表。劳资、材料、机动部门或人员编制单项工程人工、材料、机械消耗竣工定额(实耗)实耗书,作为经济核算和目标成本考核的参考依据。

——定额用于按劳分配、奖惩兑现和职工个人业绩考核。在用于定额补贴分配挂钩方面,公司规定在每项工程开

工后(一般为一个月),各项目经理部必须根据实物工程量及劳动定额标准编制《单项劳动定额书》,报公司审批,按审批的劳动定额数量核定工地补贴。实际兑现时要求各项目部、单位在公司核定的总额内自行搞活分配拉开收入差距,根据其完成的实物工程量实行量化考核,可并入奖金进行统一分配。各工地科学合理地组织劳动,实行现场人员动态管理,有效控制劳动力资源和工地成本。又因为其收入较直观,更能激发职工的积极性。

2.8 借助“标准预算管理”。

所谓“标准预算”,就是以公司施工定额为标准所作的施工预算,它能真实地反映公司的施工及管理水平。在经济责任制考核兑现中借助标准预算管理,是为了解决兑现中由于投标让利或完成信誉工程、钓鱼工程的不合理现象,以此虚拟部分利润,是各项目经理部在同一起跑线经营。在下达经营指标、考核兑现中借助“标准预算管理”具有十分重要的经济意义和较强的科学性和可操作性,是管道第二工程公司的管理创新之一。

2.9 强化标准化机组建设,提高机组灵活机动、单独施工的能力。

机组是施工生产的最基本组织,是施工作业线上人机匹配的作业机构(单位、单元),是能够独立地承担并进行一定工序连续施工生产、完成施工生产任务的机构。标准化机组则是机组人员编制、设备配置处于相对稳定,一般情况不做调整,基本适合于各种劳动对象的机构(单元),一般不因施工作业对象发生变化而使机组人员编制、设备配置发生变化,避免人员调剂、设备配置麻烦。不仅如此,它富有一定的管理内涵。标准化机组的基本内涵是:

机组名称、标识、旗帜、着装标准化;岗位设置、编制定员、设备配置标准化;施工能力规模标准化;以岗位责任制为核心的各项管理制度标准化;党建思想政治工作标准化;准军事化管理文化建设标准化;管理基础工作标准化;管理模式标准化;现场文明施工标准化;营地管理标准化。

公司要求各项目部必须开展施工机组核算,实行人工费、机械使用费、材料费三费定额控制指标,三费控制指标由项目部测算上报公司审批后执行。同时,对大宗材料的采购、保管、领用要加大管理力度,杜绝企业的效益流失,全面加强各项目工地的成本管理,通过各算各帐来控制(核算到机组)全过程的成本支出,达到效益最大化。

2.10 向骨干人才倾斜激励

推行技术(学术)带头人、技术能手、技能标兵、优秀人才、主任科员制度,并给予一次性重奖和技术津贴。2000年以来,公司共评出各类人才130余人次,不仅拓展了人才发展平台,也为制定向骨干倾斜的政策创造了条件,有力地调动了了各类骨干的积极性。

2.11 加大了对各单位领导班子的考核奖惩。

公司与各单位(项目部)签订《经营责任书》，明确责任，同时加大了对领导班子的奖惩力度，开工前签订奖惩责任书，对重大工程项目经理实行重奖，充分调动领导班子的积极性。公司还对有关项目经理实行直接由公司考核兑现的办法。公司经济责任制规定：

对一年来未完成公司下达的主要经营指标的项目单位党政正职提出告诫；对连续两年未完成公司下达的主要经营指标的党政正职建议本人辞职或予以降职、解聘或免职。

对经营业绩特别突出的项目经理部，经公司研究决定，给予项目经理一次性特别奖励，奖励标准6-10万元人民币。获奖人员全年控制在1-3名。

3 在经营责任制引导下，公司分配体系的形成与思考

公司结合经营责任制及自身的实际情况，力求创新，并充分体现“效率优先、兼顾公平、向一线倾斜”的分配原则，经过多年的探索，已形成一套行之有效的分配体系。

3.1 薪资结构

职工在基地工作：其收入由工资和奖金两部分组成。

职工在野外工作：其收入由工资、野外各项施工补助和奖金三分部组成。

3.2 工资分配办法

1) 公司2000年实行了挑战基本工资的改革，实行了“两刀三段”分配办法。“三段”分别是基础工资、出勤工资、考核工资。

基础工资：按330元/人·月执行，2005年调增至450元/人·月，职工待岗暂无施工任务待工时，只计发基础工资，职工签订下岗再就业协议待业时仍按330元/人·月执行。

出勤工资：职工正常工作计发出勤工资，出勤工资是指100%工资扣除考核工资的工资（即按80%岗位工资和100%其他工资计发，2000—2003年按技能工资、岗位工资、工龄工资三项之和的70%和其他工资的100%计发），按出勤天数计发。

考核工资：岗位工资、技能工资、工龄工资三项之和的30%，与施工生产单位上缴公共费用和费用单位完成费用指标挂钩，经考核完成指标后兑现，否则全额抵扣。2004年起，以岗位工资的20%作为考核工资。公司规定各单位可将20%考核工资，按具体工作、责任轻重、工作负荷、贡献大小、出勤等方面考核计发，按奖金兑现给个人，拉开个人收入差距搞活分配。

2) 对部分岗位实行了定额工资制

2001年开始，对于警卫等劳动对象、劳动量相对固定且不因公司施工生产经营的变化而变化的服务岗位，公司打破了岗位、技能工资制度，实行完全按岗位确定固定薪酬——定

额工资的分配办法。在岗职工，不论原从事的工作岗位职务，不论其工龄长短，不论其技能工资、岗位工资高低，一律比照当地（徐州市）劳动力价格水平确定工资标准，月工资标准统一规定为480元/人·月（随着工资的增长，该标准先后调增至530元/月、600元/月、780元/月），不另计发奖金和其他补助补贴，原工资待遇标准作为档案工资进行管理；遇正常调资晋职，档案工资正常调增。这一重大举措，为以后的工资市场化改革作出了有益的大胆尝试，首次打破了“工资不能少”的惯性思维，在分配制度改革道路上迈出了可喜的一步，同时得到了职工的认同，经过几年的运行，效果很好。

3) 对部分后勤服务费用单位实行承包经营，对其中职工实行承包工资

公司主管部门对经营性承包单位核定经营（主要是费用和服务质量）指标，并同时核定定额工资指标，经考核完成承包经营指标后，拨付全部费用包括承包工资总额，然后由承包经营负责人根据各人工作表现进行分配。

通过对职工工资分配制度的改革，改变了过去二线跟着一线走的做法，减轻了一线包袱，体现出干与不干不一样，一线和二线不一样的量化考核办法，拉开了个人收入差距，较好地调动了职工的积极性。

3.3 奖金

近几年，奖金分配是企业一项重大的经济政策，经多年探索，公司已逐步明确了最基本的分配原则：按实现利润的多少兑现奖金，一般按实现利润的15%-35%兑现（兑现比例每年根据实际情况确定）。

工程开工后（一般要求一个月内），由项目部编制工程项目目标成本管理方案、制定经济责任制细则报公司，公司经营考核委员会对目标成本管理方案进行审核审批，并根据经营指标审批该工程项目的奖金总预控额。施工过程中，各项目部、单位可根据完成的经营指标及施工生产情况，在总预控额内按月或季度向公司申请当期预兑现奖金，向公司填报《项目部预支奖金申请表》，经公司审核阶段目标成本指标情况，审批预兑现额，预兑现额度控制在应兑现总控制额度的80%以内，余额年末考核一并兑现。各项目部、单位在公司审批的总额内搞好二次分配，贯彻多劳多得原则。为充分发挥施工机组的作用，各项目部、单位将奖金总额兑现给各机组（车间）由其进行考核分配，强化机组管理，优化资源配置，压缩成本费用，提高经济效益。

3.4 工地各项施工补助及其分配办法

1) 公司各工地各项施工补助补贴按规定执行。

差旅补助费每人每日20元，到工地即可享受，按日考勤计发。其中10元与完成劳动定额工日挂钩，每工日10元，称劳动定额工日补贴，计发时提高工效的超额劳动（扣除每日10元后的余额）纳入奖金计发，搞活分配。实行定额工日补贴的好处



是：促进工地人员动态管理，优化劳动力资源，提高效率，降低工地成本费用。

实行劳动定额工日补贴，各项目经理部必须根据劳动定额标准编制《单项劳动定额书》，经公司审批后，按审批的劳动定额数量计算核定补贴，计发时，也可与奖金捆在一起计发。

陕甘宁蒙疆地区工地施工职工，给予每人每日4元生活补贴，考虑其生活条件艰苦等原因的补偿。过去为：新疆、陕甘宁蒙地区每人每天生活补贴10元，其它内地工地每人每天生活补贴6元。

2) 贯彻管道局西气东输联合体会议纪要精神，实行每人每日60元施工补助费政策。西气东输各项目经理部按照管道局的统一规定，按工地实际工作天数每人每天计发60元施工补助费，其中按工地工作天数每人每天计发18元，捆入奖金每人每天计发42元。自2004年起公司规定工地施工人员每人每天计发20元差旅补助费，直接进成本，另按每人每日40元捆入奖金计发。

3) 根据国家有关规定给予了工地人员休假工资，每在工地一天11元，自2005年起每在工地工作一天按20元计发。

3.5 存在的问题及思考

1) 把握大盘子有难度。对各项工程的最终利润不能准确预期，难以准确的把握各项目部的分配比例和总额度，职工的收入难以把握，造成施工期兑现不及时，要么发冒，要么剩一大块。

2) 职工收入分配是一项系统工程，建立科学合理的分配制度受企业管理整体水平制约。企业管理水平上不去，分配也搞不好搞不活，假如，我们能够准确迅速的考核出每个单位的效益，每个班组的效益，每个人所创造的利润，那么分配工作就好进行了。假如我们的管理水平达到能够准确的考核出每个单位、班组、个人所消耗的有效劳动、材料，所完成的劳动定额，所节约的材料，所发挥的劳动技能以及完成的质量、安全指标，那么分配工作就好进行了；假如全体干部职工

在思想认识和实际工作中把职工收入与其经营效益好坏能够直接联系起来，分配工作也就好进行了；假如全体干部职工在思想认识和实际工作中真正和平均主义彻底决裂，分配工作也就好进行了……

3) 公司与基层之间存在着矛盾。在现行政策情况下，尽管公司在职工利益方面做出了积极的努力，但基层单位和职工个人却感到挣钱少不解渴，不如其他单位拿得多等攀比思想也时有发生；另外，部分基层单位缺乏改革热情，怕麻烦，怕矛盾，做不到按职工劳动量大小、责任轻重、技术水平高低、工作中发挥的作用、劳动成果、质量水平、降耗节支进行分配，而是围着平均主义转，即使拉开距离，也舍不得伤筋动骨，起不到充分调动积极性的作用。

4) 对职工个人做不到统一标准（尺度）考核。正如钳工加工一个工件难以与工程师搞一项技术设计一样，“劳动贡献量”没有统一计算考核标准。

5) 各种劳动岗位之间报酬的比率不易确定。问题是岗位之间的报酬比率是否科学合理有待研究，最高最低岗位的报酬应是多少有待研究。

6) 分配办法不活。说起来容易做起来难。多数人认为给的报酬少就是不活，把效益差报酬低与分配不活混为一谈；还有个别人认为按程序办就是不活。

7) 建立科学合理的考核指标体系和挂钩分配办法。就施工单位而言，建立利润指标和目标成本指标为主的考核指标较好，但不可忽视对质量、安全、设备管理、企业管理的考核。与考核指标挂钩的分配，可考虑基本部分（保底部分）不挂钩；一定部分适当挂钩；超额部分重点挂钩的办法。首先要将分配的工资奖金补助补贴看成一个整体。

8) 需要上级出台对个人分配指导性政策，为各单位创造良好的环境，具体实施由各单位自行创造，不拘形式，不拘一格。

9) 搞好分配首先必须搞好管理。管理要注意的几个问题：管理的当事人要职责到位，各负其责；管理要实，说实话，办实事；管理者由自身做起，管人先管己，以身作则；管理要公，处于公心，公道、公正的管事做事；要不断的有所创新，创新才有生命力；要弘扬关心集体的思想，培养以企为家的理念。

总之，人力资源管理是管理人的艺术，是运用最科学的手段，更灵活的制度调动人的情感和积极性的艺术。企业一定要重视对员工的激励，公司根据实际情况，坚持改革创新，开拓进取，不断完善经营责任制度，综合运用多种激励机制，把激励的手段和目的结合起来，改变思维模式，真正建立起适应企业特色、时代特点和员工需求的开放的激励体系，使企业在激烈的市场竞争中立于不败。■

作者单位：中国石油天然气管道第二工程公司
(责任编辑 杨波)

煤层气田与常规油气田的开发有许多相似之处,因而常规油气田的大量成熟开发理论及方法也适用于煤层气田的开发。但煤层气田在形成原理、产区地形、开发原理等多个方面又与常规油气田不同,因而煤层气田的开发也有自身特点。常规油气田通常采用集中供配电方案,方便维护管理,供电效果良好,投资较少。但煤层气田是否适用于集中供配电方案呢?本文推荐煤层气田开发宜采用分散供配电方案。

煤层气田供配电方案浅析

■ 崔军

煤层气,又称煤层甲烷,是煤的伴生矿场资源,属于非常规天然气。煤层气存在于煤层中,以甲烷为主要成分,其以吸附在煤基质颗粒表面为主、部分游离于煤空隙中或溶解于煤层水中的烃类气体。在煤炭开采过程中,由于煤层泄压,煤层气在煤体上的吸附平衡条件受到破坏,大量的煤层气就会释放出来。煤层气是清洁的天然气,其甲烷含量达95%以上,热值与常规天然气相当,是近年来在国际上蓬勃发展的洁净、优质能源和化工原料。我国煤层气资源丰富,已探明煤层气储量位居世界第三位。煤层气开发和利用是一项利国利民的能源建设,对国家经济建设具有重要的经济和战略意义。

1 概述

煤层气与煤炭属于典型同源同体共伴生矿产,因而煤层气开发与煤炭开发密不可分。考虑到煤层气开发特点,及与常规油气生产各方面的区别,煤层气被归类为非常规天然气。煤层气通常为“低产出、低投入”开发经营模式。由于煤层气开发特点及其开发环境,造成煤层气产能与常规油气田产能在工艺流程、工艺处理、供配电方案等各方面存在较大差异。本文仅就两种产能通用供配电方案进行对比分析,并对煤层气的供配电方案进行优化。

2 煤层气田、常规油气田井场和站场分布特点

煤层气田、常规油气田主要由井场和站场(指油气处理及储运场所)两部分构成,其主要用电负荷也是由两部分组成。

从井场设置来看,煤层气井场与常规油气井场设置十分相似,都是在地质勘探成果区域内设置钻采井场进行开采。但根据我国煤层气分布情况来看,煤层气产能区大多数分布我国的中、东部地区,且以山区为主,因而煤层气通常需要依照山脉走势进行井场设置,井场可能在山顶、山腰、山脚,甚

至峡谷中设置。而常规油气田通常位于地势平坦地区,因而井场通常可以根据生产需要进行等井距布置。再从井场开采方式上看,煤层气井场与常规油气井场又存在区别。煤层气井场先期开采方式(即排采阶段)与原油机械开采方式类似,均采用井场设置机械式抽油机进行生产。这一阶段为煤层气井场主要用电期。煤层气井场其它时期又与常规天然气开采方式相似,利用井内气体本身压力进行开采。这一时期煤层气井场基本不耗电。

从站场设置上来看,煤层气由于地形的影响,为了方便维管、节约投资,其站场通常会选择地形相对平坦、交通相对便利地方设置,从而造成站场与井场分离。而常规油气田不存在地形问题,因而可以根据工艺需要将站场基本上布置在整个油气田中心区域内。以下为某个油田与某个煤层气的站场、井场布置图,从图中可以清楚看到两个产能区块分布特点。

3 供配电方案对比及分析

3.1 油田

图1为某油田站(井)场布置图。该油田所处地形地貌为草原、戈壁,地势较为平坦。从图中可以看出,油田井场布置基本上是以整个油田地理中心为核心,并按一定间距规律分布。可以说井场理论总负荷中心基本上位于油田中心区域。而油田站场(联合站)也根据规划基本设置在油田中心区域,从而使油田总负荷理论集中在整个油田中心区域。根据理论计算,整个油田单井井场总负荷约为3680kW;站场(联合站)总负荷约为580kW。根据《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)第4.0.8中规定:根据负荷的容量和分布,配变电所应靠近负荷中心。因而根据油田负荷统计及供电条件,本工程在站场(联合站)旁边设置一座中心变电站,用于整个油田的供电。由于油田地处偏远地区,当地电力系统

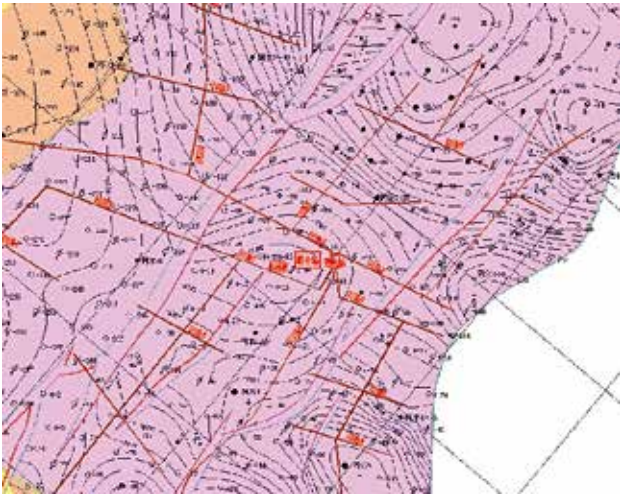


图1 某油田站(井)场布置及供配电线路走向图

薄弱, 仅在位于油田91km处有地方220/110kV变电站可满足油田供电需要, 因而中心变电站由地方变电站引来的一路110kV输电线路供电, 中心变电站设计为110/10kV变电站。油田站场由变电站引来两路10kV线路供电, 而井场则由变电站引出4路10kV架空线根据区域划分分区供电。4路10kV架空线主干线型号为LGJ-120/20, 支线线型号为LGJ-50/8。根据油田开发规划, 未来开发最远油井距离中心变电站直线距离大约5.1km, 油井与变电站之间供电线路约5.8km, 供电线路末端计算压降约为4.8%, 满足规范要求。

从图1我们可以看出: 该油田10kV线路走向平直, 线路曲直比小, 且线路走向基本无“回头”现象。线路供电效果较好。

3.2 煤层气田

图2为某煤层气田部分站场、井场分布图。根据开发规划, 该煤层气田计划开发约1190口煤层气井, 建设320座井场。根据规划布局, 煤层气田设一个集气站, 集气站基本位于整个气田中心, 选址在地势较为平坦开阔且交通方便的峡谷内。井场根据地下煤层气的分布情况、并按照山脉走势环绕集气站进行布置。开发区域井场依据所在的山脉和峡谷自然划分为东北、西北、东南、西南四个井区, 每个井区包括约280-300口单井。

图3为西北井区前期开采的200口单井(共58座井场)分布图, 井场依据山势进行布置, 绝大多数井场分布在山腰或山顶, 相对于峡谷内集气站所在地坪形成210-350m不等的高差。整个开发区域从地势及布局上实际形成了2个电力负荷区域, 即集气站区和站外井场区。根据负荷预测及统计, 集气站计算负荷约为9780kW, 其中主要负荷为6台10kV煤气压缩机及配套设施(变频控制); 站外先期开采单井(200口)计算负荷1850kW, 未来站外单井(1190口)计算总负荷约为11000kW, 整个开发区域未来计算总负荷为18702kW。根据与

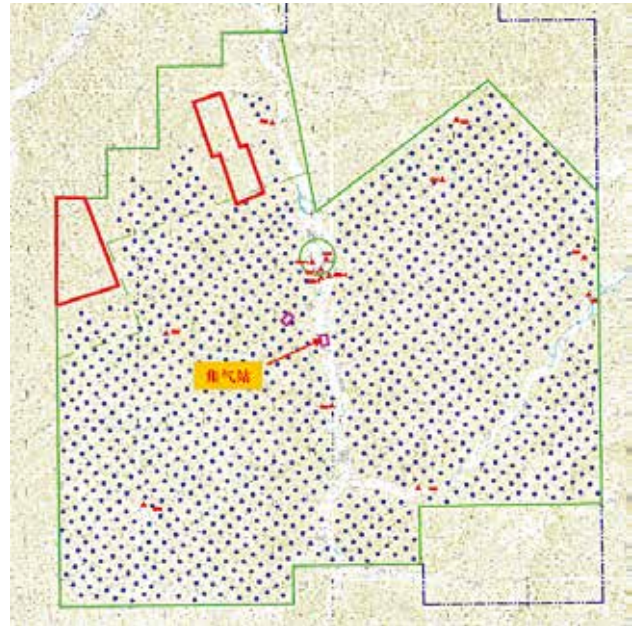


图2 某煤层气田站(井)场布置图

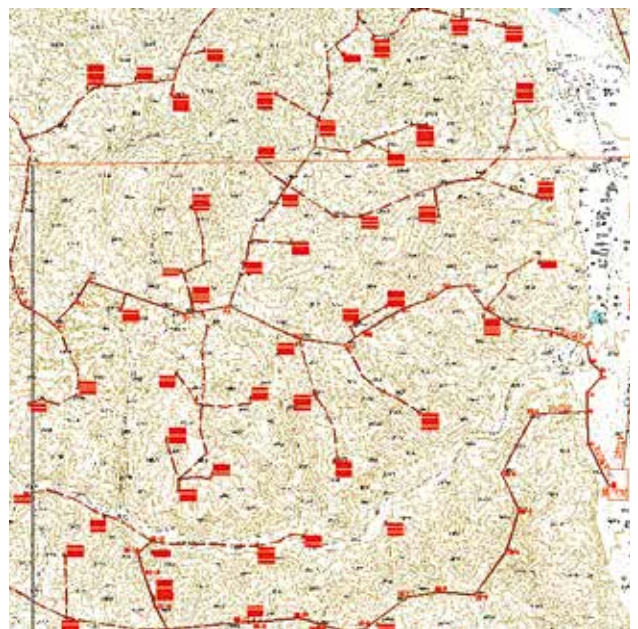


图3 某煤层气田站(井)场局部布置图及供配电线路走向图 (方案一)

地方电力部门的供电协议, 计划由开发区域附近的地方110kV变电站提供2路35kV电源供电。本工程按2个供配电方案进行讨论、分析。

3.3 供电方案一: 集中供配电方案

在集气站内设一座35/10kV变电站, 集中为整个开发区供配电。这种集中供配电方案为常规油气田工程中普遍采用的方案。

集气站内变电站的2路电源引自地方110kV变电站35kV

表1 主要工程量表

序号	工程名称	方案一：集中供配电方案			方案二：分散供配电方案		
		主要工程内容	单位	数量	主要工程内容	单位	数量
1	35kV变电站	35/10kV 2×16000kVA	座	1	35/10kV 2×8000kVA	座	1
	其中包括:						
1)	35kV变压器	S11-16000/35 35±2×2.5%/10.5kV,YNd11	台	2	S11-8000/35 35±2×2.5%/10.5kV, YNd11	台	2
2)	35kV开关柜	KYN81-40.5型开关柜	面	11	KYN81-40.5型开关柜	面	11
3)	10kV开关柜	KYN28A-12型开关柜	面	28	KYN28A-12型开关柜	面	18
4)	10kV无功补偿装置	2000kvar	套	2			
5)	10kV电力电缆	YJV22-8.7/10 3×185 (仅用于10kV单井架空线路供电)	km	0.9			
2	35kV简易变电站				35/10kV 4000kVA	座	4
	每座包括:						
1)	35kV变压器				S11-4000/35 35±2×2.5%/10.5kV, YNd11	台	1
2)	35kV隔离开关				GW5-35DII 630A	套	1
3)	35kV跌落熔断器				HRW5-35I/100100/80A	只	3
4)	35kV避雷器				Y5WZ-42/134	只	3
5)	35kV电力计量箱				JLS-35 80/5A精度0.2s	套	1
6)	10kV箱式配电室				一进五出	套	1
7)	10kV户外型无功补偿装置				1000kvar	套	1
8)	独立式铁塔避雷针				20m, GFL型	套	2
9)	10kV电力电缆				YJV22-8.7/10 3×95	km	0.3
10)	场区接地				热镀锌角铁:∠50×5×2500 10根 热镀锌扁铁:-40×4 70m 长效物理性降阻剂: 4t	项	1
3	35kV架空线路(支线)				LGJ-70/10	km	20
4	10kV架空线路(主干线,山区型)	LGJ-150/25	km	140	LGJ-70/10	km	120

表2 方案对比及结论表

序号	方案号	优点	缺点	结论
1	方案一(集中供配电方案)	管理、维护方便; 投资较少	10kV架空线路电力损耗较大, 供电效果较差, 不利于煤层气田滚动开发及电力调度。	推荐方案二
2	方案二(分散供配电方案)	10kV架空线路电力损耗较小, 供电效果较好, 有利于煤层气田滚动开发及电力调度。	管理、维护工作量较大; 投资略高。	

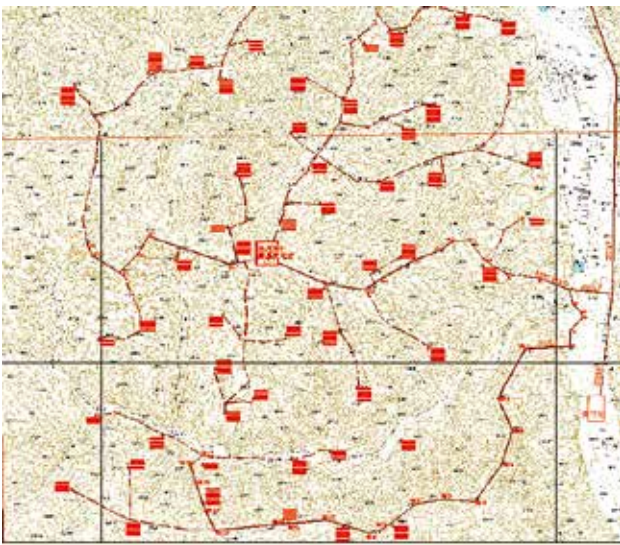


图4 某煤层气田站(井)场局部布置图及供电线路走向图 (方案二)

侧。2路35kV电源采用架空线路供电方式, 架空线路导线型号均为LGJ-120/20, 2条线路总长15km。

集气站内变电站内设2×16000kVA 35/10kV主变, 集气站变电站35kV侧和10kV接线方式均按单母线分段接线方案设计。变电站内35kV高压配电室设11面35kV高压柜; 10kV高压配电室设28面10kV高压柜, 用于站内、外用电区域(设备)供配电。

站外单井电源引自集气站内35kV变电站10kV馈线柜。井场按照东北、西北、东南、西南四个井区供电, 每个井区用电计算负荷约为2600~2800kW。每个井区按照2路10kV架空线路供电规划。为了方便施工及维抢修, 架空线路会尽量选择平缓或有施工便道地段设置。根据井区电力负荷潮流分析及线路末端压降计算结果, 架空线路主干线导线选择LGJ-150/25, 支线导线选择LGJ-50/8。图2.2-3为西北井区前期开采的200口单井按照方案一规划设计供电线路走向图。该图中距离集气站最近井场计算压降约为6.2%, 满足规范要求。

3.4 供电方案二: 分散供配电方案

在集气站内设一座35/10kV变电站, 在站外井区设四座

35/10kV简易变电站, 分散为整个开发区供配电。

集气站内变电站的2路电源仍引自地方110kV变电站35kV侧。2路35kV电源建设规格及等级同方案一。集气站内变电站内设2×8000kVA 35/10kV主变。变电站35kV侧和10kV接线方式均按单母线分段接线方案设计。变电站内35kV高压配电室设11面35kV高压柜; 10kV高压配电室设18面10kV高压柜, 用于站内用电区域(设备)供配电。

站外东北、西北、东南、西南四个井区各设一座35/10kV简易变电站为单井井场供电。35kV简易变尽量在各个井区中心位置选址, 而且应尽量利用井区内施工堆管区建设, 以减少征地费用。35kV简易变电源T接引自为集气站供电的35kV架空线路。35kV T接支线导线型号为LGJ-70/10。每个井区35kV简易变内设1台4000kVA 35/10kV变压器。简易变35kV侧为线路变压器组接线方式, 10kV侧为单母线馈线方式。35kV侧电气设备按照户外型设备进行选择, 10kV侧设置一座箱式配电室。每个井区按照4路10kV单井架空线路供电规划。根据井区电力负荷潮流分析及线路末端压降计算结果, 架空线路主干线导线选择LGJ-70/10, 支线导线选择LGJ-50/8。图2.2-4为西北井区前期开采的200口单井按照方案二规划设计供电线路走向图。该图中距离35kV简易变最远井场计算压降约为4.0%, 满足规范要求。

主要工程量

本文仅将该工程有区别的工程量列出, 对于相同的工程量内容本文不再开列。两个方案的主要工程量列表见表1:

4 方案对比及结论

方案对比及结论见表2。

根据煤层气田开发特点及环境, 并参考本文列举的工程实例, 煤层气田开发应该优先考虑采用分散供配电方案, 而不宜采用常规油气田通常选择地集中供配电方案。■

作者单位: 中油工程项目管理公司
寰球工程项目管理(北京)有限公司设计管理部

(责任编辑 杨波)

目前中东地区某油田地面工程设计正在开展领结分析工作,领结分析结合事件树和事故树分析重大危险源发生的原因、后果及减缓措施。根据QRA、FETA等定量分析结果和HAZID、HAZOP的定性分析结果,对厂区内划分的每个区域中的重大危险源进行综合分析,对每个重大危险源引发的原因及相应的安全屏障进行分析、评估,对引发原因和安全屏障的缺陷提供有效的解决措施,可有效地降低地面工程设计、运行和维护过程中的风险。

领结分析技术在油田地面工程中的应用

■ 郭振东 李金林 王静云 盖昕 马驰骅

1 海外项目设计需要领结分析

近几年在执行海外项目时,发现海外项目对安全的要求日益严苛,越来越多的业主提出了领结分析的要求,且提出在详细设计阶段要执行领结分析并出具报告,并作为HSE研究的必要文件之一。目前国内设计单位在海外油气地面工程设计环节开展的安全分析主要包含HAZOP、SIL和QRA分析,缺乏对领结分析的了解,因此在执行海外项目时,对于如何在投标阶段进行技术和商务支持、如何向业主进行领结分析的技术回复、如何有效组织和开展领结分析、如何把控领结分析质量、如何运用领结分析结果来指导现有设计等都面临困难。

HAZOP、SIL、QRA等安全分析方法,均是单个专项分析,这些分析各有侧重,均以预防为主,均不能全面提供预防、控制、减缓、应急等不同类型的措施,安全分析不能覆盖工程建设和运行维护的全生命周期。领结分析法是一种图形化的风险分析和管理方法,其直观地表达了事故发生原因,以及可能导致的一系列后果,且涵盖了预防事故发生的控制措施,以及减缓或降低事故后果影响的减缓措施等;领结分析是一种基于重大事件展开事先、事中、事后的全过程综合分析,通过对重大事件的分析,可以针对单一事件,更好的梳理事件的产生和发展过程,有效的把多个单线原因整合在一起。可以更全面的分析和提供预防、控制、减缓、应急等不同类型的措施。

HAZOP、SIL、QRA的分析结果,可以作为领结分析的输入条件。领结分析进一步展开深入和细致的梳理,是对安全因素进行更深入、更全面的分析,也是对现有分析方法的一种补充和完善。

目前国内在油田地面工程运用领结分析法案例非常少,因此需要尽快对领结分析方法深入研究,以满足海外项目的要求,同时填补国内地面工程中领结分析方面的技术短板和空白。

2 领结分析技术

2.1 领结分析方法介绍

2001年欧洲多家研究机构和公司联合推出了风险分析的领结分析模型(见图1),近年来在国外石油天然气安全领域的应用越来越广泛。领结分析方法主要包括5方面要素:①危害:事故发生的原因,主要从众多危险源中识别出重大危险源;②预防措施:为降低事故发生的几率而采取的行动措施;③事故(威胁项):可能造成不良后果的意外情况。④消减措施:事故发生后,为减少不良影响或降低事故的严重程度所采取的措施;⑤后果:事故可能造成的后果。

这种方法将原因(领结的左侧)和严重后果(领结的右侧)的分析相结合,对具有安全风险的事件(称为顶级事件,蝴蝶结的中心)进行详细分析。用绘制领结图的方式来表示事故发生的原因、导致事故的途径、事故的后果以及预防事故发生的预防性控制措施、消减措施之间的关系。由于其图

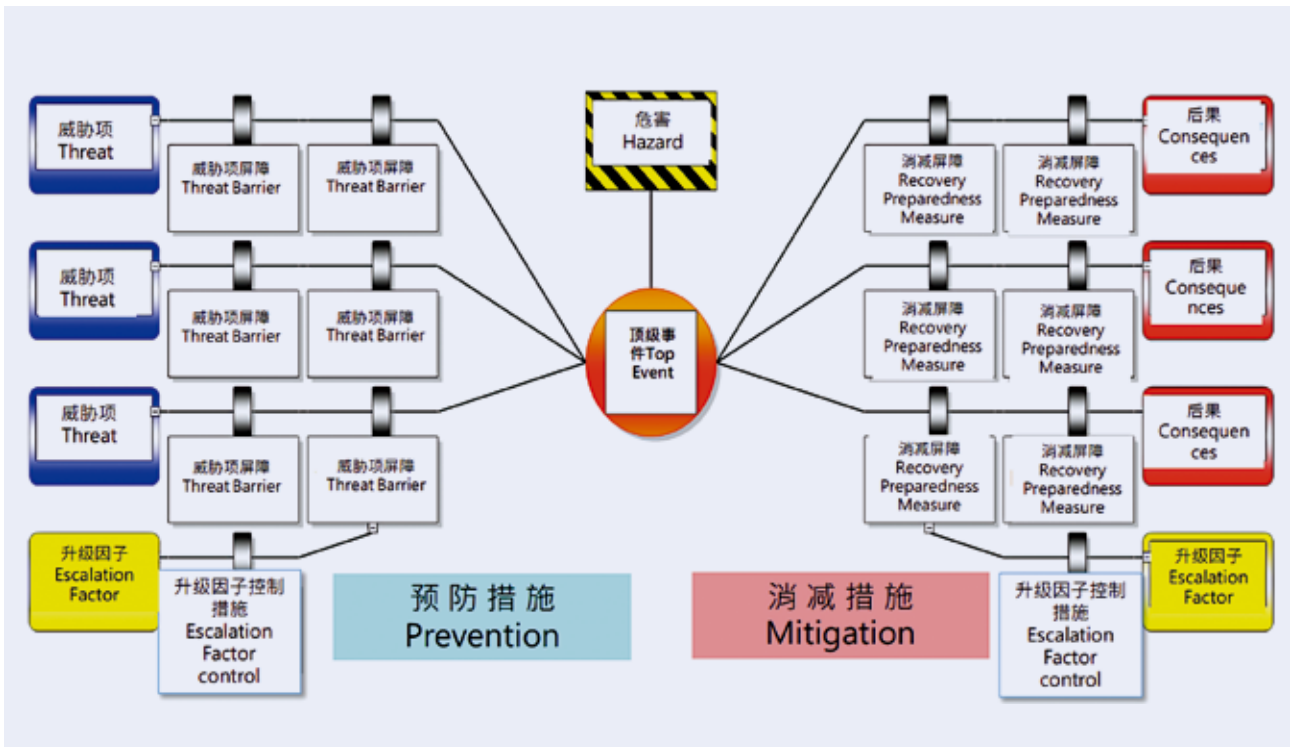


图1 领结分析模型图

形与领结相似，故叫领结分析法（Bow-tie Analysis）。领结分析法是一种很容易使用和操作的风险分析和管理工作，它具有高度可视化、允许在管理过程中进行处理的特点。它能够使基层操作人员和管理人员非常详细地识别事故发生的起因和后果，能用图形直观表示出整个事故发生的全过程和相关的定性分析，并能帮助他们在事故发生前后分别建立有效的措施来预防、控制及减缓事故的发生。

2.2 领结分析模型的建立

2.2.1 识别危险源

根据以上领结分析技术，对中东某油田地面工程设计项目进行分析，首先根据站场的功能进行单元划分，A00-A10共11个区域。见表1。

重大危险源是HAZID和HAZOP的初始风险的识别后由多部门的专家经过头脑风暴选定的，重大危险源一般对整个站场的安全产生较大的后果影响。根据筛选，发现某油田地面工程设计中有8个重大危险源发生的后果对整个站场影响较大，见表2，将这些重大危险源作为领结分析的顶事件进行下一步分析。

2.2.2 识别屏障

以原油工艺设备发生泄漏为例，泄漏的原油、天然气等危险介质在点火源的作用下会发生火灾，其产生的危害对站场和操作人员具有多样性和复杂性。导致原油工艺区泄漏的原因有很多，诸如：设备/管件的腐蚀泄漏、设备/管道连接

表1 油田单元划分表

区域	描述
A00	进站管汇区
A01	原油处理区
A02	原油储罐区
A03	天然气压缩区
A04	采出水处理区
A05	新鲜水区
A06	电站区
A07	仪表风区
A08	热媒区
A09	高低压火炬区
A10	办公楼区

法兰的泄漏、设备/管道的超压、油泵等动设备的失效、振动导致的应力失效、第三方破坏、工作人员误操作等。

对应的每一个导致事故发生的原因都会综合考虑已设立的预防措施，此处以设备/管件发生泄漏为例进行分析，预防事故发生的措施屏障包含材料的选择、材料腐蚀余量的选

表2 油田单元划分表

区域	风险描述	重大风险源
Area 00进站管汇区	H-03.02原油/硫化亚铁(存留在汇管的酸性、腐蚀介质)泄露	MAE 00.02 原油/硫化亚铁(存留在汇管的酸性、腐蚀介质)泄露
Area 01原油处理区	H-01.01原油系统压力低	MAE 01.04 原油工艺系统的泄露
	H-01.06 硫化氢气体的扩散	MAE 01.07 原油工艺系统的硫化氢气体的泄露
Area 02储罐原油区	H-01.07储罐系统压力低	MAE 02.01原油储罐的泄露
	H-01.01原油系统压力低	MAE 02.02 罐区外部的的外输泵泄露
Area 03天然气压缩区	H-01.06硫化氢气体的扩散	MAE 03.01天然气工艺区的硫化氢气体的泄露
	H-01.05 凝析液的扩散	MAE03.06天然气压缩区的凝析液的泄露
Area 08热媒区	H-14.02 热媒炉的泄露火灾	热媒炉的热媒或燃料气的泄露

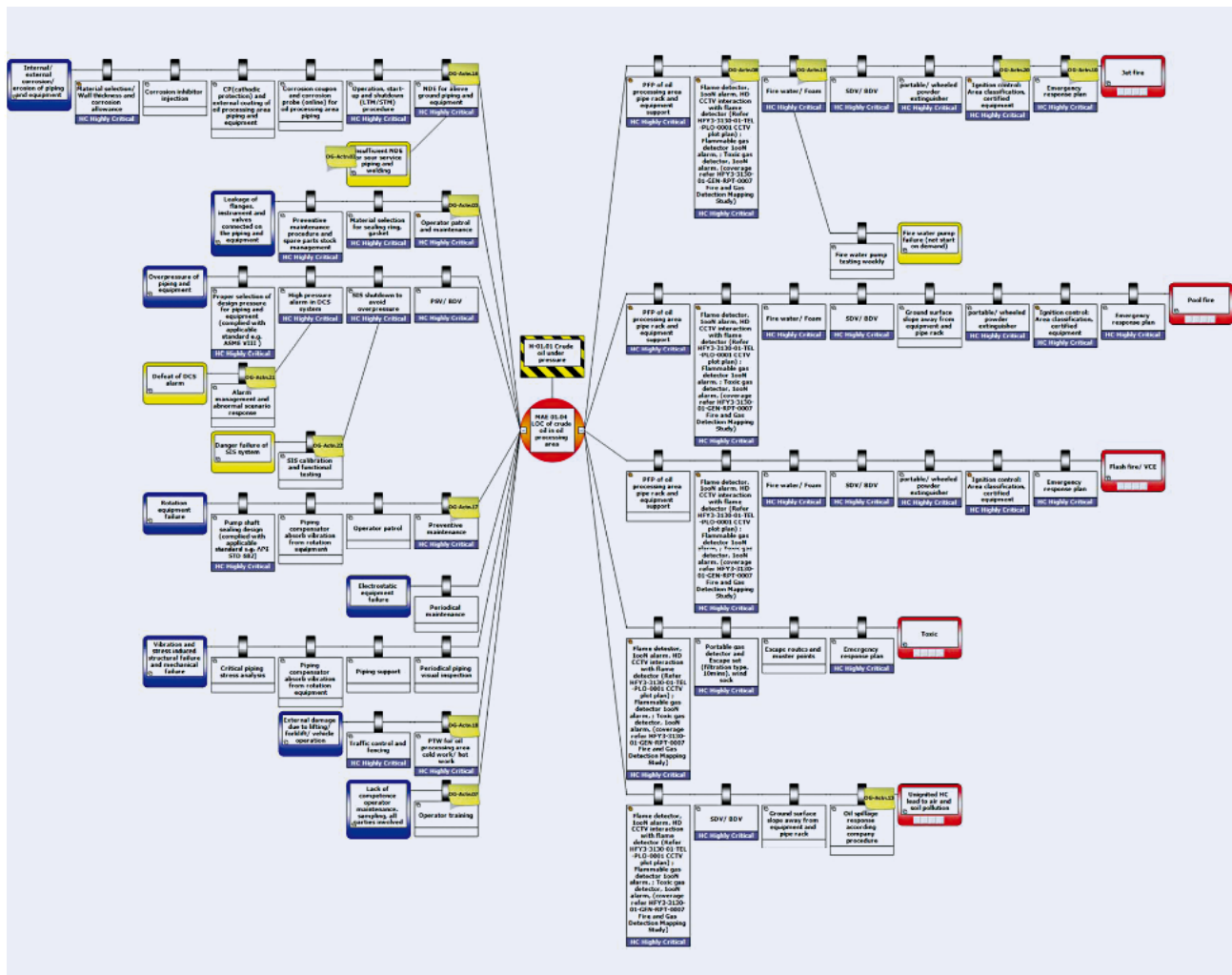


图2 原油工艺区泄漏领结分析模型

表3 安全整改措施（部分）

代码	描述	程度	执行部门
OG-Actn.01	合理制定进站管汇区的收发球筒的操作方案	中等	运营维护部门
OG-Actn.02	为有效的减少法兰和阀门的泄露，避免火灾爆炸的风险。 建议根据ASME B31.3/API 570/API 574开展LDAR 分析。	中等	业主
OG-Actn.03	进口汇管处介质为两相，在排水前确保降压。 在排水过程中避免高速和侵蚀。 EPC承包商应制定进站管汇区的降压和排污措施	中等	总承包商
OG-Actn.04	氮气吹扫或冲水方案来避免硫化亚铁的自然	中等	生产操作部门
OG-Actn.05	在进站管汇区增加主动消防设施，保证消防的有效性。	中等	设计部分

择、腐蚀挂片的使用、无损检测等方法。

当泄漏被点火源引燃，泄漏产生的后果就是火灾，安全设计的首要任务就是防火。消防水、泡沫系统、管廊或设备支撑的防火、火气探头的合理布置、压力的泄放装置的配置、应急计划等都可以最为减缓措施屏障的一部分。

同样，验证每个屏障的完整性和有效性也是领结分析中很重要的一部分，对脆弱的屏障增加改善措施，提高安全的可靠性。原油工艺区泄漏为顶事件的领结模型见图2。

2.2.3 领结分析的结果

应用领结模型剖析事故发展全过程，从事故的原因、后果、预防和控制措施几个角度对事故进行综合分析，较为清晰地指出了事故发生的原因及带来的结果。此次事故暴露出的隐患酸性介质管材的无损检测、主动消防设备定期运行的操作程序的制定等问题都是当前亟待解决的问题。针对设备/管道连接法兰的泄漏、设备/管道的超压、动设备的失效、振动导致的应力失效、第三方破坏、工作人员误操作也都提出了建议对策，有效的加强了原油区泄漏的管理工作，保障了后期的安全运行。

根据以上分析方法，分别对其余的7个重大危险源进行分析，共得到减缓事故发生概率或增强减缓措施的安全整改措施32项，由于此处篇幅有限，仅列举了几个由不同部门负责

的部分典型整改措施，见表3；分析过程中也将业主提出的安全前置的意见放置其中，优化了设计方案，提高了设计的安全质量。

3 结论

(1) 领结分析法成为重要的风险评价方法，主要得益于其涵盖了风险管理过程中的所有主体内容，包括风险识别、风险评价、风险预防以及后果缓解，是与基于风险的安全管理方法最为契合的风险评价技术。

(2) 通过领结分析明确了油气田地面工程各个环节的风险控制流程，建立了重大危险源的领结分析模型，分析了重大危险源事故发生的原因及发展进程，制定了工艺设计、消防设计、运行、维护等各个环节的安全屏障。

(3) 以安全屏障为基础，结合事故树与事件树分析方法，建立了油田地面工程的重大危险源的领结分析模型。根据HAZID、HAZOP、QRA的定性和定量结果，结合事故树和事件树的分析方法，形成了可视化的风险图，制定相应的预防和控制措施，便于后期追踪危险解决措施的落实。对于预防类似事故的再发生有重要的指导意义。■

作者单位：中国石油工程建设有限公司北京设计分公司
(责任编辑 杨波)

国际化永远在路上

——记CPECC北京设计分公司总经理兼中东设计中心主任刘中民



写满英文记事的白板、一张中东地区地图、一张世界地图，用英语与客户进行无障碍交谈，走进中国石油工程建设有限公司（CPECC）北京设计分公司（以下简称北京分公司）总经理刘中民的办公室，一种国际化气息扑面而来。

“要想在国际市场占有一席之地，就要不断对标国际，学习先进的管理经验，掌握世界最前沿技术，不仅掌握国际标准规范，设计习惯和做法要与国际接轨，交付成果要得到客户认可，员工还需具备良好的沟通能力。”谈到北京分公司国际化发展时，刘中民这样说。

北京分公司坚持国际化和创新驱动发展战略，建立的流程性组织要为战略服务。刘中民经常思考战略如何更好地落地，他善于学习先进的管理经验，2015年南下深圳，带队到华为公司总部学习取经，受华为“以客户为中心”文化启发，在北京分公司创造了“More Than Engineering”企业文化理念，提出设计要努力为客户提供增值服务，践行“优化设计、做负责任服务商”服务理念，在实现客户利益最大化同时，让员工价值也得到体现。

2013年，为了更好地为集团公司中东地区投资业务提供技术支持和服务保障，方便与客户交流合作，他组织建立了迪拜设计办公室（现“中东设计中心”）。通过迪拜这个平台，更多的客户了解了北京分公司，通过在迪拜与外籍员工合作执行项目，北京分公司的年轻员工在这里得到了锻炼和成长，他们的设计理念、专业技术、管理思路、语言能力、跨

文化沟通都得到了长足的进步，员工与客户的交流时更加自信了。

最近几年，北京分公司成功地地为埃克森美孚、壳牌、马来西亚石油公司、ADNOC、KOC在中东地区项目提供了设计服务，平台的作用带动了设计品牌的提高。2017年8月，埃克森美孚公司领导在与北京分公司开展交流时，高度赞扬北京分公司设计团队是World Class的，高评价是对北京分公司的肯定和鼓励。

“要想进入国际高端市场，我们必须打造一把金钥匙，这把金钥匙就是国际通用的体系，没有通用的体系谈何与国际接轨。”回忆起2014年初决定建立自己的体系情景，刘中民说。北京分公司

建立的全英文COS体系在中东地区多个项目成功应用，在应用中持续完善，建立了标准化的设计作业和管理流程。

为了更好地协助公司开拓海外EPC高端市场，刘中民用更多的时间研究和指导如何优化设计和控制工程投资。同时，不断地优化设计自身成本，充分利用印度高价值低成本资源，2019年他带队赴印度考察，设立了印度高价值中心。

刘中民说，对于中国的企业，国际化发展永远在路上，我们要持续对标国际，对标先进，向同行设计公司学习，找差距补短板。2019年，北京分公司中标了卢克石油公司和科威特能源公司在伊拉克投资的两个整装油田前期设计项目，在低油价时期，北京分公司不断地优化设计方案，站在客户角度，优化投资策略，帮助客户实现投资效益最大化。

刘中民和往年一样，每年有近一半时间在海外，奋战在第一线，他和他的团队一起，正在危机中寻找机遇。

“管理不够精细化是企业的痛点，也是阻碍企业进一步发展的绊脚石。”问及管理经验，刘中民用两个词总结——无畏和创新。他说，2020年，新冠肺炎疫情加上国际油价暴跌让石油行业进入了前所未有的寒冬期，我们更应该以无畏的精神，用坚定的发展信念，继续将国际化和现代企业管理制度和方法融入生产经营环节，不断深化企业改革和管理创新，用规范化、标准化、专业化、品牌化建设助力公司高质量发展。■

（中国石油工程建设有限公司 供稿）

焊接达人“带货”直播育人才

■ 张东彬

今年38岁的武永志是寰球吉林化建安装公司的一名高级技师，自2000年技校毕业进入寰球吉林化建，经过多年的拼搏与努力，现已成长为焊接行业里的佼佼者。从电焊工到培训教练，岗位的变化不改武永志工作的热情和初心，他总是勤于学习，善于思考，乐于创新。

能干+手巧 大赛崭露头角

参加多年，武永志始终坚守在国内外施工一线，先后参加过吉化70万吨乙烯改扩建项目、阿尔及利亚LNG项目、科威特清洁燃油项目、沙特MMG项目、卡塔尔气体液化项目等多个国家的石油化工工程项目建设。由于焊接技术全面，施工经验丰富，武永志多次参加行业或系统技能大赛，2017年获得中国石油天然气集团公司职业技能竞赛银牌，2019年荣获寰球公司技术创新能手和吉林省青年技术能手荣誉称号。在卡塔尔壳牌公司总承包的GTL项目建设中，在13个月的总焊接当量达到13850个，探伤合格率为100%，获得了现代建设株式会社“A”级焊工称号。

2019年，以武永志为核心的教练团队所培训的吉林铁道技术学院参赛选手，参加了嘉克杯国际焊接技能大赛，在有11个国家109个参赛队的564位技术与技能高手的鏖战中脱颖而出，一举获得二氧化碳气体保护焊个人金奖、手工电弧焊个人铜奖和团体铜奖。

用心+务实 教材推陈出新

2019年初，武永志担任焊接培训教练，基于培训过程中没有合适的实训指导教材，现有的焊接教材偏重于理论、适用的焊接设备与焊接工艺已经陈旧过时，不适合现场焊接作业人员的培训需要，在全国人大代表、全国劳动模范、职工培训中心副主任郑秋林的指导与帮助下，他大量查阅焊接技能培训书籍和资料，总结自己多年的现场施工和参赛所获得的宝贵经验，以第一作者身份编著了《电焊工技能培训教程》，并已向北京理工大学出版社申请出版发行。为了解决员工在海外现场同外籍人员的沟通和交流，提高工作效率和质量，职工培训中心将该教程翻译成中英文对照版，目前已完成了第一稿的翻译工作。

钻研+刻苦 丰富培训载体

在同事们眼中“小武这个人愿意琢磨”，为了提高学员对



焊接技术的直观感受，他积极探索新媒体在焊接教学中的应用，配套实训教程录制焊接教学视频。由于电弧焊电弧跳动并伴有强光及烟尘，使用相机录制时会随着电弧跳动改变焦距，画面不清晰，看不清熔池，成像不清晰。他用高清摄像头、夜视摄像头、录像机、相机、手机不同的录像设备尝试了个遍，还是没法解决这个问题。武永志在郑秋林的带领下反复试验，自制摄像辅助工具。为了挑选出一段合格的视频材料，往往一个片段要焊接多块试件，录制多段视频。为此他还自学了录像编辑PR软件，利用晚上休息时间一段段的剪辑、配乐、解说。目前，他已经完成9个项目、36个小段近200分钟的视频制作，焊接过程清晰可见，解说详细准确。据了解，他最近正在录制管焊接视频课件，方便电焊工随时随地学习、反复揣摩。

尝试+创新 网课线上辅导

今年年初，新冠肺炎疫情突袭，新入职的四名电焊工一直居家待命，培训无法展开。“没有一成不变的上课方式，小学生都上网课了，咱们也能！”说干就干，在自学了钉钉软件应用后，武永志主动转型为“直播”培训教师，为四名学员开设了在线课堂，每次授课一个多小时，通过理论知识讲解、在线提问交流、课后作业巩固等方式，不断加深学员对课程的理解，使学员停课不停学，居家也提高，截至5月末已累计完成了36次直播课程，目前直播教学仍在继续。■

(责任编辑 杨波)

陈凤：油气管道工程“心脏部位” 首席女将



陈凤是中国石油工程建设公司西南分公司设备室主任，大家都亲切地叫她“凤丫头”。作为全国孙越崎奖学金获得者，这个既勤奋努力又善于思考的女孩跟着师傅们，实现了国内长输管道压气站零的突破，填补了国内独立设计、独立建设天然气长输管道大型燃驱压气站、电驱压气站的空白，并在国内首次实现了多座压气站成功联运，从初出茅庐的丫头，逐渐成长为一名优秀的油气管道工程师，获得中油工程2019年度劳动模范称号。

一战成名 从“凤丫头”到“专家”

2000年，公司将西气东输设计联营体技术经理的重担交到她肩上。近400亿的庞大投资、复杂的工艺系统、纷繁的参数选取……让“凤丫头”立马清醒的认识到：这个差不多当！

开工没有回头箭。沉下心来，她立即带领团队投入工作，通过一轮轮的技术经济分析，从300多种组合方案中，拿出了最优管线系统配置。“凤丫头”的方案一拿出，就惊呆了所有项目参建方：该方案比可研设计减少8座压气站，光站场投资一项就节省了近20亿元。不光如此，开展初步设计时她们所采取的工艺分析方法、文件编写法也成为了后续至今工程的文件模板。

“凤丫头”在同期开展的陕京二线、陕京三线、四线工程中连连升“官”，先后当上了设计经理、项目副经理、项目经理。身上的职责越大，拼搏的动力越大。在接连不断的奋战中，她又马不停蹄地拿下了一个又一个新战绩：

在陕京二线中，她首次引入国家干线管网分析方法，使该工程建成了既具有国内外先进水平，又有中国特色的输气管道精品工程。

同期她又带领团队深耕细作，申报成功了“电驱压气站空冷器闭式循环冷却系统”等7项与压气站相关的专有专利

技术。转眼间，“丫头”蜕变成了响当当的“专家”。

不断突破 从国内进军国际

2017年，工程建设公司西南分公司不断加快国际化进程，一个全新的使命再次交到了她的手上。俄罗斯阿穆尔项目为中俄东线天然气管道工程重要配套项目，受到Gazprom和集团公司的高度关注，甚至是两国政府的高度关注。作为担纲一期独立设计部分的骨干成员，她知道：检验进军国际高端市场能力的机会终于来了。

项目集成了国际标准、俄罗斯标准，英国文化、俄罗斯文化、中国文化的融合与冲突，项目管理难度大、精细化程度高，但首次与英国Fluor公司同台竞技的陈凤，却并不怯场。

她从“技术上的对接、模式上的转变、管理上的追赶、手段上的更新”的工作策略出发，坚定技术自信，引领团队创造性开展工作，迅速掌握新的设计手段，努力适应设计管理体系，积极转变国际化工程设计模式，在项目执行中一边合作，一边学习，一边追赶，将团队项目综合执行能力迅速提升到国际化水平。

苦干巧干 从赢得赞誉到丰硕成果

2018年PID、HAZOP审查的顺利通过，2019年30%、60%、90%模型的提前过关。为了推动每一设计工作各项关键考核节点的圆满完成，她总是率先垂范，带领团队用事实和数据证实了团队能力的不断提升，用智慧与坚持赢得了业主、总包商的高度赞誉和信任，为公司在俄罗斯油气市场树立了良好口碑和品牌形象。她带领的部门先后荣获公司先进集体、公司先进五型科室等荣誉称号。

陈凤在每一项工程中，不断总结，不断沉淀的她凭借智慧、果敢、有为的精神，华美蜕变为祖国油气建设行业中展翅高飞的凤凰。

近年来除了丰硕的项目建设成果，陈凤还组织开展集团公司级标准化设计项目49项；承揽国标、行标、企标和手册编制任务22项，先后获得国家或省级奖优秀设计一等奖9项、优秀咨询一等奖1项以及多项中国天然气学术年会优秀论文奖和国家优秀标准奖，在天然气长输管道设计及压气站设计中成功获得5项实用新型专利，2项发明专利。■

（中国石油工程建设有限公司 供稿）

（责任编辑 杨波）

管道设计院织密海外疫情防控网—— 同心“战疫”渡难关



2020年新冠疫情在全球爆发，海外成为了疫情防控的主战场。中油工程成员企业管道局工程公司管道设计院共有海外员工300余人，其中中方员工59人，所在地包括阿联酋、泰国、印度尼西亚大部分为中国石油集团划定的极高风险地区。如何做好海外疫情防控工作成为摆在中油工程人面前的头等大事……

员工健康安全高于一切，针对越来越严峻的海外疫情，管道设计院党委第一时间召开新冠肺炎疫情防控工作领导小组会议，研究部署海外防疫工作，通过完善海外防控体系、加强人员管控、全面识别各类风险等一系列措施，织起一张细密的海外疫情防控网。

强信心：把中国经验带到海外

郭小强是管道设计院阿布扎比分公司负责人，他告诉笔者，中东地区已经成为了疫情风暴中心，最近一周时间就新增了一万多确诊病例。

在感到“压力山大”的同时，郭小强已带领团队结合当地疫情变化和所在国政府要求，滚动升级了防控方案，完善应

急预案，进一步提升了防控标准及要求。

早防控、早谋划、早准备，是管道设计院针对海外疫情的主要做法。在海外疫情“大爆发”前，按照集团公司、中油工程、管道局工程公司的海外防控要求，管道设计院已提前部署，要求各海外机构和项目跑赢当地社会，充分借鉴国内防控经验，提早布防。

各海外机构迅速行动，在各风险环节加强把控，同时也把国内经验带到海外。据管道设计院东南亚设计咨询中心负责人曹雄介绍，早在1月28日，国内疫情开始爆发时，该中心便连夜成立了疫情防控小组，探讨并编制了疫情防控方案，给员工们吃下了“定心丸”。

海外疫情爆发以来，阿布扎比分公司和东南亚设计咨询中心均加强了对办公场所、驻地、车辆的消毒措施，清退外部车辆，并参照总部，加强了食堂采购、接货、加工等环节管控，实行分餐制和错峰就餐制度。

疫情防控，对人的管理尤为关键。在所在国尚未要求人员隔离时，阿布扎比分公司要求部分中外籍员工居家办公，到



岗人员实行错峰上下班,并暂停一切外部访客。同时,东南亚设计咨询中心也进一步升级管控措施,全员居家办公,最大限度减少内外接触。

据郭小强介绍,阿布扎比分公司有两名外籍保洁人员,平时住在劳工营。随着疫情爆发,分公司将他们安排在中方驻地居住,从环节上杜绝了对外接触的风险。

近期,印度尼西亚感染人数持续增长,拉维拉维项目组人员在此工作,其租住的当地小区已出现确诊病例及疑似感染人员。危急时刻,项目成员均严格执行防疫规章制度,居“家”办公,在做好自身防护的同时,保持与业主、EPC、PMC及国内设计人员视频沟通,探讨设计进度,确保工程进度不滞后。

据悉,按照网格化管理要求,各海外机构及项目严格落实“一人一策”,均增加了每日线上健康打卡,通过中外员工时时报告个人健康状态,准确掌握每名员工情况,逐个进行风险点分析,排除隐患。

如今,海外疫情虽然严峻,但管道设计院的员工已把压力变为动力,备足防护物资,升级防控措施,并把这些措施落实到每一名员工,增强了大家战胜疫情的信心。

暖人心:做好员工心理疏导

这些天,安朋亮每天晚上下班后,都会做几组俯卧撑、波比跳来舒缓一下紧张的肌肉。有时周末,还会与同事痛快地打一局游戏。他是斯里兰卡排水项目配合施工的设计人员,由于疫情影响,他已在此坚守7个月。

长期在外,又赶上疫情,安朋亮的心里难免焦虑。据他介绍,管道局工程公司斯里兰卡排水隧道EPC项目部多次组织疫情防控会议,对项目人员进行疫情形势宣贯与防护指导,相关防控措施也细致周到,给紧张焦虑的他打了一针“镇静剂”。同时,公司领导、部门领导、项目经理经常询问他的生活,关心他的健康。“一想到身后那么多人的支持,我的心里就暖暖的。”他说。

疫情发生以来,海外员工的内心是恐慌的,既担心自己,也担心家人。按照规定,回国人员要被隔离,为此,管道设计

院对他们全程关心关爱,进行心理疏导。关心员工,更关心员工家属。期间,对于回国被隔离的员工家属,设计院及时看望,送去慰问品,对于海外员工在廊家属则提供帮助,解决口罩等防疫物品缺少难题,解决了海外员工的后顾之忧。

疫情来临,属地员工同样担心。据曹雄介绍,当国内刚开始出现疫情时,一名泰籍员工便找到他,询问国内疫情情况,表示了担心。曹雄马上进行安抚,第一时间出台防控方案,准备防疫物资,进行安全培训和防护知识宣贯。这些措施让泰籍员工倍感欣慰,安心投入到工作中。

阿布扎比分公司同样如此,针对上百名外籍员工,及时搜集权威发布的疫情情况,以及英文版的疫情防控专业知识,通过内部邮件、企业微信、钉钉群等方式定期滚动宣传。中方员工更是主动带头学习,并与外籍员工及时交流,让他们及时了解最新疫情发展情况,正确地学习疫情防控的专业知识,提高自我防控意识,同时影响带动周围的人,加入到这场国际疫情防控阻击战中。

筑同心:中外携手共克时艰

3月26日,管道设计院技术质量安全部的王丽静正在加紧采购一批预防病毒的处方药,准备运往院海外机构,以备不时之需。如今,国内疫情逐步得到控制,防疫物资逐渐充足,而海外疫情升级,口罩等物资紧缺,一周前,技术质量安全部寄出近三万只口罩,支援海外员工。与此同时,针对海外员工居家办公没有电脑的情况,公司总部马上协调解决,当地采购,备足设备。

一个多月前,国内疫情最为严重时,口罩在国内成了“奢侈品”,很难买到。当听说总部储备的医用口罩数量捉襟见肘时,阿布扎比分公司迅速做出决定,支援国内。员工们每天下班后,分头到当地各个药店购买,一盒一盒地汇集起来,采购了一万余只口罩,并分批托运回国。

当时,泰国口罩货源截断,口罩等物资出现紧缺情况,东南亚设计咨询中心发动分包合作伙伴、属地员工以及房东等,拓宽采购渠道,加大采买力度,购得了近万份质量过关的口罩,为国内员工尽了一份力。同样,身在印度尼西亚的拉维拉维项目组与国内总部相互“罩”应,在当地购买了6000只口罩,驰援国内。

物资的保证让员工安心放心。在严格执行院防疫期间规章制度、做好自身防疫的同时,海外员工正默默加班加点,相互警醒,加油打气,确保各项工作正常开展。国内同事们也在全力配合,远程跟踪项目进展,协调各方需求。

越是艰难时刻,越要同心协力。中油工程组织企业织密海外疫情防控网,确保生产经营平稳有序开展,为夺取疫情防控和高质量发展双胜利不懈奋斗。■

(管道局工程公司 供稿)

(责任编辑 杨波)

在寰球吉林化建阿尔及利亚分公司阿尔及尔营地，面对疫情考验，634名中国员工共同书写了非洲“战疫”传奇。

书写非洲“战疫”传奇

■ 孙畅



“本周起，每日课后都有考试，请每科裁判组成员履行好监考责任。”

“昨天报的个人所得税问题中，金额不对的同志，我们正在核对，届时统一补退，请大家放心。”

“公共活动场所消杀完毕，广播体操开始啦，请各工区长组织好本区员工！”

“今天的牛肉芹菜馅包包子里放了三枚高温消毒过的硬币，吃到的同志可获得幸运奖品哦！”

新冠肺炎疫情肆虐全球，在中油工程成员企业寰球工程公司吉林化建阿尔及尔营地，634名中国员工守候在共同打造的“安全岛”上。阿尔及利亚分公司的微信群里，一条条工作信息，一声声安全提醒，一项项文体活动，以及一排排连续整齐的点赞，记录着这634人每天充实、忙碌，又热闹的非洲“战疫”记。

防患未然，有序撤离

自当地时间2020年2月18日，阿尔及利亚发现首例新冠病毒感染者以来，截止5月31日，已累计发现确诊病例9513例。吉林化建在该国处于保运阶段的阿尔及尔炼油厂改扩建

项目和在建的哈西鲁迈勒增压站三期项目，同时面临疫情防控、保障生产经营的双重考验。

实际上，在国内疫情严峻时期，吉林化建就同步部署了境外疫情防控工作。阿尔及利亚分公司早在当地疫情爆发前，便以“见叶知秋”的敏锐，谋定后动、防患未然，战略储备可供使用四个月的防疫及生活物资，并适当支援总包方日挥公司和业主方阿尔及利亚国家石油公司。

为从源头切断可能出现的一切感染风险，公司采取了一系列硬核举措：暂停一切国内休假人员和在阿人员往返行程；关闭营区内商店，实行全员网格化管理和双通道线路设置；划分员工活动场所疫情风险级别，设置隔离区；制定“一人一策”每日工作接触史档案；迅速组建党员、青年突击队……两个项目的634名员工立即进入“战时”状态。

随着境外疫情的蔓延，4月4日，哈西鲁迈勒增压站三期项目的总包方日挥公司，发出5月15日前所有分包商撤离施工现场的信函，该项目531名中方员工面临撤离难题。

按照集团公司部署，531人要撤离至526公里外阿尔及尔炼油厂改扩建项目部所在的阿尔及尔营地。从撤离前的人员和车辆准备，应急、防疫及生活物资运输，全员安全交底，撤离路线规划，到撤离过程中的全员总动员，心理疏导，车





辆行驶中每小时汇报和消杀管理，再到进驻营地后的隔离管理，项目部制定了详细周密的应急撤离预案、安保预案，并组织了应急预案培训和演练。

5月6日，531人全部安全抵达阿尔及尔营地后，开始集中隔离。隔离区24小时封闭，专人进行巡查，同时还建设了安全区、绿岛、过渡区等隔离相关配套区域。同时，两个项目的634人被划分成17个管控单元，由工区长实行直线负责制，专区专管。科学高效的防控体系，让疫情之下的营地始终保持“零感染”。

工停人不停，“充电蓄能”

其实，隔离期间，634人在一个项目工地上吃住，活也干不了，难管理问题倒还是其次，最关键的是要帮助所有人调整好心态。境外疫情不断加剧，部分员工因对疫情期间海外回国政策不清楚、对当地医疗条件不信任，开始表现出过度恐慌，焦虑、害怕、无助感等情绪随时可能将人压垮。

为解决这一问题，分公司党组织立即组织党员一对一与员工沟通、疏导，有效稳控员工情绪，帮助员工卸下心理包袱。同时，公司还广泛通过微信、QQ、钉钉等方式，组织员工开展线上培训、学习、答题、网上娱乐等活动，在全营地营造出积极阳光健康的生活、学习氛围。

项目建设停了，但是项目上的634人，没有停下来。大家利用“空档期”，掀起培训热潮，开始为后续复工复产“充电蓄能”。为避免人员聚集致风险增加，17个管控单元灵活协调，公共区域及时消杀，培训分时分区轮流开展。

防疫知识科普、六大工种为主的技能理论培训和岗位实操、资料规范的重新梳理、CNPC海外英语900句的学习……紧锣密鼓的学习安排，让昔日的一线工人师傅们前所未有的充实。

国内外联动，关爱无界

同时，广播体操、各种球类运动、象棋等一系列文体活动，也有效丰富了大家的业余文化生活。贴心搭配的三餐，舌尖上的“战疫”也在同步继续。项目的每一块“责任田”，每一个人，都在竭尽所能地用心守护全员的健康安全。

此外，为让海外员工在前线安心，家属在后方放心，吉林化建公司国内外联动，全面展开“进行一次全面普查，一次沟通慰问，一次困难帮扶，一次心理疏导”关爱活动，多角度关注员工及家属思想动态和家庭状况，实现100%全覆盖，不仅更好激励、温暖了员工，也得到了员工家属更多的理解与支持。

在这场没有硝烟的战争中，项目员工克服诸多现实困难。每天发给父母的“爸妈，多保重身体”，给妻子的“一切安好，勿念”，给即将高考孩子的“加油，爸爸相信你”，字里行间无不寄托着海外员工的铁汉柔情。

“我在海外挺好，请放心！”与祖国相隔万里的634名中国员工，正用担当和勇气书写“战疫”传奇。据悉，目前，这些员工已经开始着手复工准备，只待时机成熟便会再次开足马力。■

（责任编辑 杨波）

石油工程项目建设掠影



6月10日,管道局工程公司在中俄东线中段(长岭—永清)全面启动以“建中俄能源通道,树石油管道品牌”为主题的劳动竞赛,进一步激发广大参建员工的劳动热情和创造活力,确保中俄东线中段高质量按期完工。



6月1日,由中国石油工程建设公司承建的克拉美丽气田两口单井顺利投产。该工程位于准噶尔盆地,投产后可保障每天6万方天然气输送至集气站。项目部通过各项措施对项目实施全过程质量管理和控制,受到业主的一致称赞。



6月16日,由寰球工程公司上海公司承建的乌兹别克斯坦纳沃伊年产50万吨硝酸项目开车成功。该项目投产,成功推动了上海寰球公司国际业务持续拓展,为与总承包方卡萨利公司达成后续合作意向奠定基础。



6月15日,由中国石油工程建设公司大连项目部承担的大连石化200万吨/年柴油加氢精制装置检修提前5日完成中交。该套装置是项目部今年承担的8套检修装置中首套中交装置。



编印单位：中国石油工程建设协会
发送对象：行业有关部门、企业，以及会员单位
印刷单位：北京顶佳世纪印刷有限公司
印刷时间：2020年6月
印刷数量：2500册

新疆库车年产10万吨二氧化碳捕集工程项目一次性开车成功，标志着昆仑工程公司第二代二氧化碳捕集工艺的成熟应用。

京内发改经字0319-10103号