

乙炔气柜运行问题的分析与解决

唐家志 (江苏中圣高科技产业有限公司, 江苏 南京 210009)

摘要: EPC 总承包方的客户服务已经不仅是履约合同的各项要求, 也应考虑到交付客户项目的运行情况。通过客户回访解决客户问题, 成为一个值得重视的课题。本文通过一个 EPC 项目完工后的运行效果评价, 跟踪发现了问题并进行了解决, 达到项目管理能力的提升和业主好评的双赢结果的案例, 来对项目运行后服务的重要性提供了阐述与分析。

关键词: 乙炔气柜; 蒸汽伴热; 放散设施; 客户回访

0 引言

原本意义上, 作为承包商的工程公司, 按照己方与客户签订的 EPC 合同要求, 按期保质的将合同项目建设完工、通过合同约定的性能考核指标, 将项目交付给业主, 合同就可以关闭。但是, 随着经营客户的周期前后延伸, 从跟踪项目立项到项目运行效果的跟踪回访都纳入了客户服务的范畴。那么, 承包商引入项目完工后评价的概念就提上了日常安排。

项目后评价 (Post Project Evaluation) 是指在项目已经完成并运行一段时间后, 对项目的目的、执行过程、效益、作用和影响进行系统的、客观的分析和总结的一种技术经济活动^[1]。这个活动是业主单位的一项重要工作。而随着项目服务意识的提高, 承包商也需对合同项目进行后评价, 但侧重点与业主有所不同, 主要是: 项目实施过程评价、项目经济效益评价、项目业主运行效果反馈评价等。这样可以总结项目实施的经验教训, 为下一个同类项目做经验储备。如果发现了项目运行问题并积极配合业主进行了技改, 更能达到超出原合同的目标效果, 给客户添彩、给自己加分。

本文将通过一个 EPC 项目完工后的运行效果评价, 跟踪发现问题并进行解决, 进而提高了项目全面的管理能力, 并得到了业主的好评, 为今后承接新合同 (类似项目合同或本项目业主的其他合同) 打下了良好的基础。

1 项目背景

笔者企业在 2017 年中标了西北地区某石化企业的乙炔气柜项目 EPC 总承包合同。该厂年产 23 万 t 乙炔项目, 干法乙炔发生装置产生的乙炔气通过厂内已有 5000m³ 气柜缓冲存储后送至下游净化装置, 但该厂扩容后, 原有 5000m³ 气柜的容积无法满足使用要求, 因此需要新增一套 10000m³ 气柜设施与

已有 5000m³ 气柜并联运行, 用以缓冲储存工厂扩容后多产出的乙炔气。EPC 合同内容: 新建一套 10000m³ 气柜及配套设施, 于 2018 年建成交付客户使用。

2 气柜结构形式、工作原理及作用

新增气柜为钢制低压湿式气柜^[2], 由钢材焊接而成, 其本体主要部件有水槽和储存气体的活动节。其中盛装密封用水的部分为水槽; 储存气体的活动节部件从上往下依次为钟罩、塔节 I 和塔节 II。本体附属部件包括进出气管、导轨、导轮、环形走道、配重块以及密封水等。

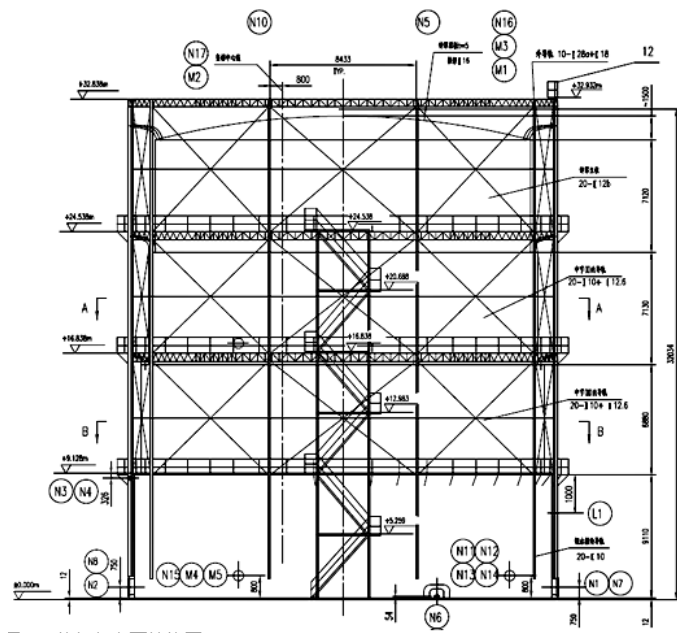


图 1 乙炔气柜立面结构图

气柜的工作原理是带有一定压力的气体通过进出气管与装置相连接, 气体输入时, 活动节上升; 气体输出时, 活动节下降; 气柜是通过气柜活动节的升降来实现气体的储存、缓冲等功能的。气柜内部的压力气体则是通过水槽与活动节间的水来实

现密封，气柜内部气体的压力高或低的程度与活动节外侧的水面相匹配的。

新增气柜选用外导架直升式气柜，与厂内已有螺旋气柜相比，具有抗倾覆性能好、易于安装、运行稳定等优点。由于储存的是易燃易爆且爆炸极限较宽的乙炔气，因此气柜的安全性是最重要的管理关注点。

3 气柜运行系统组成

新增气柜缓冲储存的气体气参数见表 1。

新增气柜的工艺系统包含乙炔气系统、蒸汽系统、蒸汽凝液系统、生产给水系统、生产废水系统、氮气系统、仪表空气系统以及取样和放散系统。各系统功能如下：

3.1 乙炔气系统

自乙炔发生工序来的乙炔气经过水洗塔除尘降温后，通过乙炔气总管，一部分直接进乙炔升压机，另一部分送至原有 5000m³ 气柜及新增 10000m³ 气柜；乙炔气进入新增 10000m³ 气柜界区后经乙炔阻火器进入乙炔气水分离器除水，再进入乙炔气柜；当系统需要补气时，乙炔再经乙炔气水分离器、阻火器回到系统。乙炔气管线上设有取样口、远传压力计、远操开关阀、远传温度计等。

3.2 蒸汽系统、蒸汽凝液系统

0.5MPa 蒸汽作用是气水分离器设备伴热，气柜水槽伴热，管道和环保水池伴热以及各塔节水封挂圈内水防冻使用。设备、管道伴热后的凝结水排至全厂雨水系统。

3.3 生产给水、生产废水系统

生产给水作为水封挂圈补水使用，同时用于乙炔气柜的补水、设备冲洗水用。生产废水主要是地面冲洗水、工艺气柜设备排水、设备冲洗排水等，经管道收集后，自流送入新建环保水池，通过泵（一开一备）加压经管廊送入界区外沉降池。

3.4 氮气、仪表空气系统

氮气作为系统吹扫气体使用。需要强调的是新增环保水池设置了可燃气体报警仪，如发生可燃气体泄漏，要求操作人员配备呼吸机，迅速进行氮气吹扫和空气置换工作，降低危险等级。仪表空气则作为仪表气源使用。

3.5 乙炔气取样

分别在乙炔气总管界区阀处、乙炔气水分离器顶部及气柜钟罩顶部设有取样点。用于日常或检维修时取样分析。

3.6 乙炔气放散

分别在进界区乙炔气总管上、阻火器后乙炔气总管上、乙炔气水分离器顶部设有带阻火器的放散管，用于设备检修吹扫时；在乙炔气柜钟罩顶部设有带阻火器的中心放散设施。

4 项目运行后出现的问题

10000m³ 乙炔气柜及配套设施建设完成并通过合同要求的项目验收。气柜运行近一年后，总承包方对该项目进行了后评价的客户回访，检查气柜经过一年的实际运行情况。结果发现了如下问题：

①气柜在生产过程中将环保水池中积聚的气柜水槽溢流水经泵送至下游沉降池，年消耗水约 2.52 万 t（不考虑自然挥发水量）。本项目地为严重缺水的西北地区，客户非常希望减少生产水的消耗量；

②生产过程中发现冬季，特别是极端气候条件下，系统蒸汽伴热失效导致气柜生产水管线结冰堵塞，气柜水封存在失效风险；

③钟罩顶部中心放散设施给生产检修人员带来一定的不安全因素。

项目总承包方了解到上述问题，虽然项目已经交付，本着提供优质服务、为客户解决问题的态度，组织项目设计人员来现场调查问题原因，与客

表 1 乙炔气参数

乙炔气组分	分析项目及结果 (V%)								
	C ₂ H ₂ (%)	Ar+O ₂ (%)	N ₂ (%)	CH ₄ (ppm)	PH ₃ (ppm)	H ₂ S (ppm)	ASH ₃ (ppm)	高级炔烃 (ppm)	含灰量 (mg/m ³)
	≥ 99.5	≤ 0.01	≤ 0.1	≤ 0.02	≤ 30	≤ 10	≤ 3	≤ 150	70~80

户生产厂乙炔运行部讨论制定技改方案,准备组织实施。

5 乙炔气柜各问题的调研分析、优化方案与效果

5.1 减少生产水消耗

项目所处西北地区水资源匮乏,总承包方设计将环保水池中积聚的气柜水槽溢流水不再经泵送至下游沉降池,而是将环保水池的水重复使用的优化方案。即:在环保水池配套的泵出口管线上增加一跨线至气柜补水管线上,关闭原泵出口至界外沉降池管线的阀门,实现了环保水池气柜水槽溢流水的循环使用。按优化方案,减少水消耗量的90%以上,仅需考虑置换水量即可。

5.2 冬季蒸汽伴热失效问题

经调研发现新增的10000m³乙炔气柜所在区域处于工厂的末端,实际伴热蒸汽压力0.3MPaG远低于客户给定的设计值0.5MPaG,偏离了设计工况。客户又提出近期无法提高蒸汽管线压力至设计值,请求总承包方解决。蒸汽主要用于气柜水槽底部、生产水总管、各塔节水封挂圈支管的伴热防冻用,直接关系到气柜的安全稳定运行,至关重要。针对客户不能提高蒸汽压力的情况,总承包方经过详细核算,提出修改蒸汽伴热管线的布置,增加一个蒸汽伴热站,采用一根水管配一根独立伴热蒸汽线的方式。同时,在操作维护手册中注明冬季极端情况下,当伴热蒸汽总管压力低于0.3MPaG时,建议打开伴热管线疏水阀旁路阀一定开度,确保蒸汽凝液顺利排出。

5.3 钟罩顶部中心放散设施操作安全问题

通常,气柜钟罩顶部设置带阻火器的中心放散设施,用于气柜检修时气体放散用。其不便之处是需要操作人员至柜顶手动打开阀门进行放散,虽然经过氮气置换,但所放散的气体中依旧含有部分可燃气体,具有一定的危险性。考虑操作人员的安全,总承包方提出在气柜备用进出气管底部管口处增设一套地面放散设施,放散管顶部标高与中心放散管一致。当气柜检修置换初期时,可燃气体浓度相对较高,操作人员可以通过地面放散设施对气柜进行放散;待置换后期时,可燃气体浓度达到安全值时,操作人员即可登上气柜至钟罩顶部,同时打开中心放散设施对气柜进行放散。此方案大大降低了操作人员的危险性。

由于上述优化方案均涉及到设计变更,总承包方给客户提供了正式的设计变更,并更新了竣工图纸。同时蒸汽伴热和放散设施涉及安全,总承

包方还重新开展了HAZOP分析,更新了本项目的HAZOP分析报告。最终,上述优化方案顺利实施并达到了优化设立的目标,解决了业主的问题,得到了业主的好评,间接地促成拿到了新的合同订单。

6 总结

气柜是常规储运设备,气柜项目建设从设计到现场制作安装都是非常成熟的建设流程。总承包方按照常规工艺和合同要求完成了项目建设并交付业主使用,完成了合同要求的全部内容。但是,项目运行却出现了以上的问题。这说明,气柜的工艺流程是固定的,气柜使用环境和条件是不同的,客户要求也各异。因此项目管理工作应该与时俱进、因地制宜,从项目全周期、全局和个性特点来思考和实施项目管理的各项工作。比如:

①乙炔气柜设计是很成熟的设计工艺,图纸也相对固定。项目所在地水资源缺乏是设计思路没考虑到的,针对项目地域特点就要优化设计;

②乙炔气柜伴热所需蒸汽压力的操作参数是客户提供的,客户未意识到本气柜建设在厂区末端,出现了蒸汽压力不足的情况,造成了严重的安全隐患。该问题的解决给客户消除了安全隐患,同时也给总承包方积累了经验,后续类似项目在执行时将充分考虑气柜在厂区的总图位置;

③放散装置也是几十年来固定的设计方案,随着安全管理意识的提高,本项目上提出的地面放散装置非常有必要。装置操作的便捷性、以人为本的安全设计理念得到了充分的体现。

7 结语

乙炔气柜运行中遇到上述的问题给业主造成了不小的困扰和麻烦。总承包方有了项目后评价的概念后,通过积极走访客户,提供更多的售后服务,将为客户解决一系列的大问题;同时,为自己对项目的全过程管理积累了经验。这种行为不一定能马上带来新合同、产生经营效益,但随着对客户服务质量的不不断提升、己方项目管理经验的不断积累,成就客户的同时,终将会成就自己。卓越的管理、服务水平,是决定自己成功的核心动力。

参考文献:

- [1] 任丽燕.BOT模式下污水处理项目后评价研究[J].化工设计通讯,2020(6):236-237.
- [2] GB/T51094-2015.工业企业湿式气柜技术规范[S].中华人民共和国住房和城乡建设部,中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,2015.