

化工装置撬装设备质量问题及对策

Quality problems and countermeasures

of skid-mounted equipment in chemical plant

韩继庆 (中石化广州(洛阳)工程有限公司, 广东 广州 510620)

Han Jiqing (Sinopec Guangzhou (Luoyang) Engineering Co., LTD, Guangdong Guangzhou 510620)

摘要: 撬装设备做为整体成套设备, 在化工装置中占比逐渐增大, 由一家供货商集成供货, 可以减少单体设备供货带来的匹配问题、现场施工安装工作量大、多头协调困难、调试问题多等弊端; 但同时, 质量问题也在增多, 主要是供货商专业不齐全和分包商确定混乱、检验不到位带来的问题, 必须加以重视并逐步改进, 以便发扬撬装设备供货优势, 与时俱进, 改进撬装设备的设计、制造、匹配性、标准规范符合性及协调统一, 促进现代化化工装置建设和安稳长满优运行^[1]。

关键词: 撬装设备; 化工装置; 质量问题; 检验测试; 改进措施

Abstract: As a whole set of equipment, skidding equipment accounted for a gradually increasing proportion in the chemical plant, integrated supply by a supplier, can reduce the single equipment supply of matching problems, on-site construction and installation of large workload, multi coordination difficulties, debugging problems and other drawbacks; But at the same time, the quality problems are on the rise, is a professional supplier not important subcontractor to determine chaos, insufficient inspection problems, must consider and gradually improve, in order to carry forward the advantage device prizing equipment supply, advancing with The Times, improve device prizing equipment design, manufacture, matching, standards compliance and harmonious and unified, Promote the construction and stable and excellent operation of modern chemical equipment^[1].

Key words: skid-mounted equipment; Chemical plant; Quality problem; Inspection test; Improvement measures

0 引言

撬装设备作为多专业多种设备材料集成的总成套设备, 有小总承包的称号。随着近些年工程建设施工进度加快和业主方要求的精细化、简约化, 以及撬装设备供货商的增多和成熟, 撬装整体供货成为新建化工装置的重要选择, 占比稳步增大, 这是工程建设的大趋势; 但不可忽视的是: 撬装设备的质量问题、匹配问题等也逐渐增多, 引起了业主、施工安装单位、总包单位的疑虑, 给工程建设造成进度、费用一定损失^[2]。作者长期在工程建设一线参与设备质量控制和检验检测工作, 遇到许多撬装设备的问题发现、处理方案制定、检验验收等工作, 积累了一定的实际检验, 本文收集整理了一些典型案例, 在剖析和处理结果基础上, 对共性和普遍性的解决方案和今后的注意事项作以总结, 以期对我国的撬装设备质量问题提供有益的参考。

随着工程技术进步和国内制造业的发展, 国际国内的工程设备中, 撬装设备供货在整个工程中的占比逐步增加, 这就要求工程承包商的质量控制环节也要随之而动, 有针对性采取措施, 保证撬装设备的质量处于受控状态。

1 撬装设备



图1 典型的撬装设施配置之一——加药装置

撬装设备, 是一种集装式满足一定功能的由多种设备材料、多专业技术综合的并安装在一个或几个基础上的整体供货设备, 由一家供应商总成, 负责详细的计算设计、设备配件采购和安装, 在工厂车间组装试验调试; 完成后运输到装置现场, 施工安装单位仅负责就位和与外围的配套(如供电供水与系统管道连接等)。近年来, 随着撬装设备的技术成熟, 减少单独部件供货、

增加撬装设备供货成为化工行业工程建设的趋势。

在化工装置中,撬装设备应用于压缩机、泵组、加药设施、制冷设备、氢提纯成套、热量回收、自动反冲洗过滤等方面,涉及工艺、设备、机泵、仪表控制、电气、阀门管道材料、钢结构、给排水等许多专业,所以撬装设备也被称为小型总承包,在整个化工装置的工程的占比持续增加;但同时给质量控制也提出了新要求新课题。根据国内国外总承包项目中的典型案例,对撬装设备容易出现的问题和采取控制措施总结交流。



图2 典型的撬装设施配置之二 --- 润滑油站

2 相关案例分析

2.1 案例一：哈萨克斯坦炼油装置撬装设备问题

由中石化 SEG 集团公司总承包的哈萨克斯坦阿特劳炼油 EPC 总承包项目,润滑油在线过滤设施撬装供货,由陕西西安某公司负责。2017 年 9 月,货到现场后发现多处管道焊缝处断裂、出厂已安装固定的设备配件多处松脱、损坏等问题;对此,现场项目部高度重视,召集物流、质量控制、质量检验、施工和供货商开会讨论问题产生原因,最后判断问题根本原因是:制造厂没有严格按照规定制造、验收和包装,焊口焊接不符合标准规范,没有开坡口、焊缝处没有焊透,大部分仅仅焊了外表连接处,截面积的三分之二没有焊接。同时,为了验证结论,对没有断裂的焊缝抽查了二分之一,现场隔开检查,进一步证实制造厂的焊接问题。



图3 到货后的接管断裂现场照片



图4 到货后电加热器脱落照片

采取补救措施如下:

- ①对所有管道焊接焊口割开检查;
- ②全部按照规定,焊口打 V 形坡口;
- ③氩弧焊小电流打底,然后正常焊接;
- ④常温室外冷却,RT+PT 检验;
- ⑤损坏的其他配件设备重新检查,符合要求的恢复,不符合要求的更换。

2.2 案例二：广西某炼化公司结构调整项目撬装设备质量问题



图5 撬装设备到现场后,储罐的液位计接口断裂撕开

在广西某炼化公司结构调整项目,共有 10 套各类整体供货撬装设备,2020 年 11 月这些撬装货物运输到现场后,发现有 2 台的配套储罐液位计接口处撕裂,为此请第三方对所有该类焊缝进行 PT 渗透检测和罐体壁厚检测,发现多处焊缝有气孔等焊接缺陷,其中有七台的常压储罐壁厚没有达到技术协议要求的最低值。为此,项目质量部组织多部门,按照技术协议和标准规范要求,逐条核对供货实物的符合性,共发现如下问题:

①罐壁壁厚达不到最低要求,该缺陷是导致接管撕裂的关键因素;焊缝焊接缺陷,气孔夹渣较多,这是造成到货质量的次要因素,同时对设备的长期稳定运行造成危害;

②设备配套管道、管件、阀门支撑不足,悬空管道

过多过长,造成设备运行不稳定、容易振动,危害设备长期稳定运行;

③不锈钢设备和管道没有按照技术协议要求做表面酸洗钝化处理,储罐没有做抛光处理,防腐工作基本没有做;

④现场液位计没有按要求增加切断阀,液位计一旦出现泄露,无法在线处理,必须停工或者切换备用才能处理。



图6 撬装设备配置的管道缺少必要的支撑,悬空较多稳定性不足

针对以上问题,制造厂高度重视,派出技术负责人、设计人员和销售经理到现场分析处理:

①七套罐壁厚不达标的撬装设备,返回制造厂更换储罐,重新焊接检验,其他问题一并处理;

②其他三套撬装设备,能在现场处理的,由制造厂首先出具处理方案,总包单位和业主审核通过后,委托有资质的安装单位处理,最后出具处理结果报告;

③所有费用和责任由制造厂承担。

3 案例分析总结

通过以上案例,结合国内供货商和制造厂的设计、制造、检验能力现状,总结出以下深层次原因:

①撬装设备的供货商,大部分不具备设备涉及的多专业人才和经验,一般只是从计量泵(容积式泵)的单一设备制造供货起家,但在撬装设备配套的焊接、容器(包括常压和压力容器)制造检验、自动控制、电气、管道设计等方面欠缺较多,薄弱环节较多;

②外委加工设备较多,对分包商的控制不严;多数撬装设备成套方把重点放在系统的工艺满足性的设计和主要设备如计量泵的制造上,其他基本都是外委加工,这样很容易造成把关不严,实际的问题证实恰恰出在外委的制造和检验环节。同时,还发现个别供货商只是设计公司,完全没有制造能力,所有产品全部外委加工,这样的公司如果选择制造商不严肃或者把关不严,可想而知出问题就很自然了^[3];

③不严格执行技术协议和标准规范,部分供货商的

营销人员和技术制造部门脱节,没有把技术协议要求和执行的标准规范传达到执行人手上,或者是部分传达,对于后期的澄清、修改没有完全传达,造成产品从下料生产开始就没有执行全部的方案要求,偏离正确技术线路,直到生产完毕甚至撬装设备到现场才发现问题。给相关方都造成较大的损失;

④采购方和业主重视不够。撬装设备在使用单位的工厂中一般压力等级低、温度不高,业主和采购方都将此列为较低等级的质量控制设备,大部分都不设置停检点,完全交由供货商把关,这是造成撬装设备的质量问题较多的一个因素。往往是货到施工安装现场才发现问题,仓促处理,但成本代价较高,影响较大。

4 撬装设备改进措施

根据以上案例的分析,针对性对撬装设备提出以下改进措施:

①提高撬装设备供货商的遴选标准,包括:整体稳定供货成套时间不少于3年;数量不少于50套;没有出现过重大的质量问题或者被通报的到货问题和安全问题;

②限定分包商,对于一些只设计没有制造厂能力的供货商,要慎重选择,尽量优先选择业绩好有制造厂能力或者大部分能自己制造加工能力的供货商;其他重点配套设备的分包商,在合同或者技术协议中尽量做限制,如泵、电机、搅拌器、阀门、压力容器、变送器、液位计、流量计等,选择三家左右质量稳定、知名度较高或者信誉较好的分包商供选择,不能任由成套方以经济利润作为主要选择标准^[4];

③业主和采购方要重视撬装设备的质量,设立定期进度和质量汇报制度,用文字、照片、视频等形式丰富的汇报报告;增加检验点,每套撬装设备至少要有有一个停检点,一般将安装结束第一次整体联合试验作为停检点,这样发现问题在制造厂整改,成本时间都容易控制。

参考文献:

- [1] 张春丽.模块化建造是施工企业未来发展的主导模式[J].石油化工建设,2020,42(03):32-35.
- [2] 张红良.炼油企业胺液系统问题分析及优化建议[J].石油炼制与化工,2021,52(08):33-36.
- [3] 刘明慧,秦统昌.阀岛在胺液净化撬装设备上的应用探讨[J].石油化工建设,2020,42(03):65-67+82.
- [4] 王伟,翟永刚,舒陶生.重整循环氢压缩机入口过滤器堵塞在线处理[J].炼油技术与工程,2021,51(09):36-39.

作者简介:

韩继庆,工程师,现任职于中石化广州(洛阳工程有限公司)采购部,主要负责EPC总承包项目的质量控制和检验。1989年毕业于北京石油化工学院化工机械及设备专业,从事过炼油厂化工设备管理、机械设计等工作。