

浅谈炼化企业化验中心现状及发展设想

郑国泽

(中海石油宁波大榭石化有限公司, 浙江 宁波 315812)

【摘要】随着我国炼化企业快速的发展,炼化企业装置技术不停的更新换代,所以企业配套的中心化验室需要随着装置的需求和要求,同时围绕对应的分析规程需要对所用到的设备和技术同步达到满足公司利益最大化的条件,渐渐的演变出全人工分析或者半自动分析试验已经不再满足现代化工行业高速度,高质量,高准确的情形了,那么根据如今逐渐加快的行业需求,我对现阶段我公司合格的化验室规划做一个比较简洁的介绍,一是去害化、二是高准确度、三是全自动化、四是合理性规划(顺利完成作业),同时对化验室做出几个未来发展的想法和思考

【关键词】炼化企业;化验中心;现代化验;发展方向

作为炼化企业的中心化验室,其主要责任负责分析进厂原料,装置中间品,出厂成品以及水质、环保气体等有明确要求的环保分析,且安全气体分析也是化验中心需要负责的项目。作为一个服务于装置生产的部门,不同于社会上科研性质的实验室,炼化企业设置的实验室更加追求的是分析项目的效率,这里的效率包括时间,准确性,批量性都是我厂目前所侧重的点。炼化企业的特点是连续性,所以化验室的分析检测结果对于装置的指导意义非常重要。但是由于种种原因,目前化验中心(也是我国大部分化验室)存在着一些问题,例如样品量杂多,人员技能水平参差不齐,有较多手动方法不可替代,软硬件较落后等等问题导致许多不可控的情况发生。我相信随着科学技术的进步,高科技产品的迭代,今后化验室必然会向着更快捷,高效的方向大力发展,同时从复杂的手动方法中脱离出来取而代之的是自动化仪器的全面替代。

一、分析实验过程中尽最大程度的去害化

炼化企业的员工不可避免的会接触有毒有害气体或者液体,化验室员工更是在工作当中需要长期接触这些危害到自身安全的样品,往往员工在分析时不小心会吸入微量硫化氢,或者不慎将高纯苯、高纯苯乙烯、高浓度酸碱溅到身上,目前我公司化验室采用汉密尔顿公司的通风柜系列,能够有效抽取走员工在取样及排空样品所产生的有毒有害气体,并且它对轻芳烃类样品易挥发的特性也能很好的解决大部分问题,但是这也需要员工正确操作的前提下才能发挥通风柜的作用,举个例子,比如员工在用进样针取少量样品瓶里的油样时,需要佩戴防护手套、防毒面罩及防护眼镜,并且将通风柜玻璃至于呼吸道以下方可操作。

(一) 废弃物的处理

化验室目前主要的废弃物有气、液、废渣等,本着安全第一,预防为主的根本方针,员工生命健康为

第一,公司对于危险毒害废弃物有严格规定,比如分析剩余的废油,废试剂统一回收定期分类处理,还包括废纸、废抹布、废玻璃渣等。有接触有毒有害气体的岗位例如色谱岗、库仑岗都将气袋或者钢瓶剩余的气体排入通风柜内排向大气中,并且在岗位配备了万向罩,碱液吸收瓶等后置处理手段。

(二) 高准确度之人员

化验室是一个进行科学、客观、技术检测的机构部门,向调度和装置出具的结果应当高效且能够保证其数据的可靠、稳定和真实性。那么如何在如此细致高强度的工作中保持数据的稳定,准确性,首当其冲的我认为应当是人员。一个化验室整体水平的高低,并不是高水平层次的人才多少,我认为一线员工的能力才是突出整个部门的水准,数据的准确度首先是从样品的采集开始,采样的准确性可以直接决定后续是否有必要对样品进行分析,如果采样人员技能较差,采样多次那么必然导致这个数据出来慢且不可靠。同时分析人员也是同理,一个优秀的岗位人员需要第一时间判断样品,同时提前准备设备,选择对应设备方法,器具保证能够最快最准确的出具一个结果。

(三) 高准确度之设备、环境

不管是大到 ICP、注塑机,小到移液管、检测管,化验室需要的设备都是需要经过专业厂家调试及专业部门校准过后才能使用,一台准确的仪器能够如虎添翼,一台可靠的仪器往往能够使用几年甚至十几年保持高效运行,所以设备应当优先考虑在仪器的质量和服务方面比较突出的厂家。环境泛指分析湿度温度等,化验室标准温度一般为二十度,精密仪器及天平对湿度要求较高,所以会有专门的天平室,精密仪器旁需要除湿机控制空气中的湿度。控制湿度和温度时保证化验室正常运作的基本要求。

(四) 进样器的自动化

目前化验室对色谱岗位基本覆盖全自动进样化,

对库伦岗位部分仪器配备了自动进样系统，自动进样可以大大解放人力投入到数据处理当中，并且自动进样可以按照程序严格执行进样的次数，置换次数，进样量等，对比人工进样标准化程度高，大大提高了分析的准确及稳定性。

（五）馏程仪、滴定仪的自动化

1. 馏程仪

传统手动控制电压分析馏程的方法对人员要求较高，每分钟控制的流出量，加电压等都有明确要求，不同的人操作都不同，这会导致判断初馏点，终馏点的不同会造成数据的偏差。而自动馏程仪比较好的代替了手动控制，当然我国目前仲裁某些成品还是通过人工分析馏程。自动馏程仪可按照规程设定温度，流速，冷凝管温度等，并且通过红外替代肉眼观察刻度使得每次分析数据控制在小数点误差范围内。市面上更有馏程仪已具备自动火焰检测氮气灭火功能。

2. 自动滴定仪

对于已知的人工化学滴定法，如今的自动电位滴定仪几乎已经能够全部实现自动化，只需配备好所需的试剂，对应的电极，常见的有银电极、铂电极、PH 电极等就能很便捷的分析酸值、溴指数、氨浓度、微量水等常规项目，并且通过大量数据对比可以得出与人工滴定几乎一致的数据结果。自动滴定仪的出现极大程度上解决了人力不足的情况，但是自动滴定仪对于环境要求也比较高，湿度温度灰尘对其影响比较大，需要经常人工维护保养。

（六）其他自动化设备

其余自动化设备包括气相色谱仪、液相色谱仪、ICP、COD 分析仪、TOC 分析仪等等，越来越多的传统繁琐复杂的分析方法已渐渐被现代科学自动化仪器所取代，只需要设定好程序，做好前期工作，剩余的可以交给仪器工作，并且可以得到一个相对稳定可靠的数据。以后我觉得包括样品前处理，试剂配制，样品采集包括样品进样也会渐渐被自动化取代真正可以实现人工远程操控可以进一步减少有毒有害样品的接触，我大胆假设这也是未来化工分析的大方向。

二、化验室作业合理规划

对于一个炼化企业的化验室来说，白班的工作量往往在四班三倒不停歇的生产过程中是最大的，此时对于员工的心理、体力考验也是较大的水平，白天的样品数量高达百多个，而在接下来的下半年还要伴随着聚丙烯装置、芳烃歧化装置的开工运行，如何在一天时间内通过合理的规划去完成这些样品的分析，并且还不影响数据的快速、准确性，这就需要化验室管理层为员工规划作业可行性，亦解释称合理性规划。根据前者的经验所积累可以大概几点

（一）装置采样、化验取样

一个完整的项目分析源头在于采样，采样的重要

性好比一个成品菜肴的材料准备，如果材料准备的失败，不新鲜，或者变质，那么这道菜也不用去准备后续的改刀，烧制等，同理化验分析也是一样，通过与装置采样人员的培训，装置采样的时间点计划，调度合理的安排，化验室取样工听从班长合理安排取样先后顺序，以最快速度最优化的线路完成整个厂区样品的拿取，在保证安全的前提下，最短时间内顺利达到化验中心。

（二）设备开启、样品处理

员工在每日上班到达岗位的第一件事便是检查仪器设备运行情况、玻璃器具是否破损等，与上个班交接班完毕无误后，需要预先开启要预热的仪器例如天平，荧光硫仪、ICP、注塑机等等需要预热才能正常工作的大中小型设备。待采样工带着样品顺利到达化验室后第一时间，分析人员需要及时发现未采样品或者外观明显异常样品，这也需要分析人员有一定的工作经验，随后告知班长重新采样或者正确处理，与此同时可以对能分析的样品及时上手分析或置于设备中分析，对于需要前处理的样品，在设备或手动分析的间隙时处理样品。

（三）规划样品结束时间

合理的规划每个样品先后顺序也是判断一个员工是否熟练的标准，每个样品物理化学特性不同，想要在规定时间内顺利完成你所负责的所有样品的分析，那么合理规划样品分析先后顺序很重要。拿色谱岗位为例，打个比方芳构化丙烷需要仪器运行 8 分钟分析时间，而 DCC 裂解液化气需要仪器运行 14 分钟时间，如果先去取芳构化丙烷并且进样，这显然不是很合理，在样品数量少的情况下，没有问题，但是在样品数量繁多时候例如每个白班，就应该先取 DCC 裂解液化气进样，随后在它仪器运行分析期间再去取芳构化丙烷进样，既能够保证时间长的样品先开始分析，也不耽误总体的时间，这是表示一个合理性的例子。

三、未来化验室发展意义

实验室是任何科技发展创造新技术新材料的主要战场，是进厂原料，中间产品，出厂成品的检验的主要场所，它在过去、当下及未来对不管老产品亦或是新材料，新化工产品的检验，研发发挥着十分重要的作用。炼化企业的化验室是为了在生产过程中及时发现装置样品的理化性能的变化，从而快速反映出装置生产条件是否正确，能够对装置调整生产给予参考价值。

四、未来化验室发展的要求和内涵

党的十九大对 2035 年目标作出了明确战略安排即到 2035 年基本实现社会主义现代化，我国基本实现新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化。以上是我国在未来规划的战略目标，同时，按照国家赋予的战略行动，对于未来化验室的发展我觉得不仅仅局限在

去害化、高准确度、自动化等现阶段已基本实现的情况，还要朝着国家对于未来战略安排的方向而发展。

化验室建设对于企业经济建设、关乎部门员工安全、关乎装置平稳生产，集团、企业、组织应对化验室未来发展进行规划，确保未来化验室沿着国家战略，企业需求、装置需求方向发展。

五、化验室未来发展基本原则

（一）可行性

化验室未来建设发展应该依照集团公司、炼化公司及本单位计划部署的经费、人员、能力同时根据未来可能掌握的新技术、新人员、新政策来制定出能够行得通的发展目标和规划部署，因此要客观了解掌握自身的实力和资源并且认识分析未来优势和劣势，切不可盲目大刀阔斧般改革，浪费经济资源人力资源，规划不切实际的未来目标，这会导致企业利益得到损失不说，更有可能导致未来一段时间停滞不前。

（二）稳定性

化验室未来建设发展战略应该是从部门员工大量分析工作基础上得出的，这关乎到一个炼化企业化验室的稳定运行，稳定不管是过去或者未来，都是发展的中心思想，但稳定又不能是一个绝对的政策，炼化企业的化验室存在是为了服务于运行部门，稳定是基于运行部门的调整，如有需要，化验室可以根据装置的调整而调整仪器的条件包括温度、电压、气流等等。归根结底，化验室的管理应当保障人员设备的稳定同时可以根据需求改变参数，也是为了确保装置的稳定。

（三）安全性

正如我之前所提到的去害化一样，炼化企业最重视的必然是所有员工的生命安全没有之一，当下集团公司对于安全的管理不断在上升，公司领导对于安全抓的是重中之重，在给员工压力的同时也提高了员工的安全意识。化验室的发展对待安全也是如此，在保证运行的同时需要定期对大功率用电设备检查线路情况，有毒有害气体容器检查破损及跑冒滴漏情况，通风柜是否正常运行，酸碱等试剂标签是否清晰。如果允许，希望未来化验室能够投入自动设备对潜在影响人身健康安全的作业替代人工。

（四）自动性

化验室自动化肯定是未来的发展趋向，就目前来看大部分化验室的自动化程度还是比较低的，尽管在分析过程仪器可以做到较高程度的自动化，但对于前期样品的预处理自动化还是远远不够，例如配置试剂，样品称量，样品转移，轻芳烃样品气化取样等，在样品基数较多的时候，如此繁琐的操作都在人员有限的情况下去完成，这相当耗费人力物力。据我所知，目前处于前端的自动化，已经可以处理包括分类，离心，贴标签，检测，报告等多模块整合的自动化程

多模块整合的自动化才是未来化验室发展的趋向，而不仅仅是简单自动化包括但不限于自动移液枪，自动进样器等。

六、化验室未来发展的目标作用

（一）承担运行部门有关科研项目分析

现代化工行业发展迅速，未来新型工艺包逐渐加快投入，随着市场需求而随时改变的生产参数、条件化验室必然会承担起许多样品科研项目的攻关。企业也应该考虑将加强未来化验室科研能力考虑在经济投入计划中，而中心化验室也有义务承担起攻克科研项目分析，为突破装置新参数顺利运行瓶颈做出一份力。

（二）提高现有分析人员业务能力

上文提到未来化验室需要执行基本分析计划的同时，还要连同运行装置一起攻克新型的项目分析，无形中加重了员工分析的工作量，是挑战也是机会，在试验新项目过程中必然会涉及到物理、化学、气体、液体等以往可能未涉及的领域，自然而然对分析人员有了相对高的要求，员工在分析过程中需要与同事多加强沟通，多思考难点，再结合岗位基本要求，做到循序渐进的解决问题能力，所以未来的发展是而且必然会提高检测人员的业务能力。

七、化验室未来发展构想

炼化企业化验室未来发展是一门技术，它的发展改革需要企业及部门拥有高超，超前的管理水平，还是一门功课，需要客观，多模块，全自动化全面发展。在今后现代化实验室发展会越来越科技化，傻瓜化，信息化、环保化、安全化，若干年后的今天，有可能检测人员只需在一个房间通过手机就能全程操控密闭房间里的所有检测仪器，查看仪器分析进度，仪器运行情况等。部门管理人员可以通过移动设备显示设备安全运行信息，人员考勤信息，结果数据还有可能监测员工当天身体状态是否顺利当班，当然这只是我对未来发展的一个假想，但是我相信这一步肯定离我们已经不远了。化验室的发展可以有天马行空的设想，但是化验工作必须认真对待，认真思考，认真考证，这是作为一个化验人最高的觉悟。

参考文献：

- [1] 蔡云飞, 陈媛. 浅谈现代化工企业化验室的发展 [J]. 科技与企业, 2015(12):226-226.
- [2] 王慧茵. 加强实验室建设管理以提升学科建设水平 [J]. 科技资讯, 2022, 20(10):217-219.

作者简介：

郑国泽 (1990-), 男, 汉, 浙江龙港人, 助理工程师, 中海石油宁波大榭石化有限公司; 研究方向: 工业分析与检验。