

浅谈海上平台总体设计

On The General Layout Of Offshore Platform

张 发 (中海油能源发展装备技术有限公司设计研发中心, 天津 300452)

Zhang Fa (CNOOC EnerTech Equipment Technology Research & Design Center, Tianjin 300452)

摘 要: 总体设计在项目中具有独特的重要性,一旦变动,有可能会引起结构、机械、电气、仪表及配管等一系列专业做出相应的调整,造成大规模修改,工期延长。本文通过对总体设计主要内容、原则、标准、工作流程和注意事项等几方面,阐述如何进行海上平台的总体布置。

关键词: 主要内容; 原则; 标准; 布置特点; 注意事项

Abstract: General design has special importance in the project, once the changes, is likely to cause structure, mechanical, electrical, instrumentation, piping, and a series of professional to make corresponding adjustment, caused massive changes, extend the time limit for a project. The author discusses the main content, principles, standards, working process and attention, expounds how to carry out the general design on offshore platform.

Key words: main content; principles; standards; layout characteristics; attention

1 总体在项目中的重要性

所谓海上平台,就是为满足在海上进行钻井、采油、外输、观测、导航、施工等活动提供生产和生活设施的构筑物。而油田群就是由多个有相关联的海上平台及海管、海缆组成的构筑物群。总体设计的内容不仅包含整个油田群所有平台相对摆放位置的布局,还包括单座海上平台上部设备、设施布置两方面的工作内容。众所周知工艺专业决定了平台具有什么样的功能,但总体专业决定了平台的外观,并且决定了海上平台的安全性、功能性和经济性。由上可知,总体设计在项目中具有独特的重要性。

2 总体布置主要内容、原则及标准

2.1 主要内容

①整体布置,包括方位、层数、层高等;②钻采设施布置;③主工艺系统设备布置;④水工艺系统设备布置;⑤平台动力设施布置;⑥生活楼、救生设备及直升机坪布置;⑦起重设备布置;⑧电气间、中控室等各类房间布置;⑨安全走道布置;⑩ HVAC 设施布置;⑪梯子及调货区布置。

2.2 布置原则

首先,满足经济效益的需要。新建海上平台应尽可能利用所在海域油田群已建其他平台的生产设施;若采上来的原油外输至已有平台时,应尽量减少对老平台的改造;其次,满足安全生产的需要。气田里开采的天然气和油田里随着原油开采的伴生气都是潜在引发火灾、爆炸、中毒和环境污染的危险源,所以总体设计时必须依据有关规范尽量规避这些风险;第三、满足生产作业及设备检修的需要。通过对油藏数据的分析工艺专业确定生产过程,总体要按照生成流程将同一系统的设备尽量集中摆放在一起,设备与设备之间留好空间,既方便管线、电仪的连接,也便于人员对设备的检修及管理;第四、满足节省成本的需要。在满足相关规范的同时,设备尽量布置紧凑;第五、满足分期开发的需要。项目初期,应充分考虑分期建设和

考虑发展的可能性。

2.3 布置遵循的标准

总体设计没有自己的规范,设计时要参考其他专业的法律法规,现将经常用到的规范梳理如下:国家法律法规(均采用最新版本);《中华人民共和国海洋环境保护法》,2014年1月1日施行;《中华人民共和国海洋石油勘探开发环境保护管理条例》(1983年12月29日,中华人民共和国国务院颁布);《中华人民共和国海洋石油勘探开发环境保护管理条例实施办法》(1990年9月20日,中华人民共和国国家海洋局颁布);《中华人民共和国安全生产法》,2002.11.1施行;《海上固定平台安全规则》,2014(初稿);石油行业标准及企业标准(均采用最新版本);《石油天然气安全规程》,AQ2012-2007;《海洋石油工程制图标准》SY/T10028-2002。

3 总体的设计难点

总体设计是一门综合性知识,它没有自己的规范,设计时必须参考其余专业的规范;此外还要考虑其余专业的设计要求,比如结构支撑设置的位置及粗细、配管及桥架的布置空间、设备的安装及操作检修空间等;还要考虑施工和吊装的要求。所以说总体的设计难点就是涉及的规范多、专业广。

4 总图布置的特点

①要根据工艺流程、机械设备、人员状况确定平台尺度规模,合理地设计各种设施的相互位置,有效地利用有限的空间和进行甲板荷载控制,最大限度地减少事故的发生和事故造成的影响,保证操作人员和生产设施的安全,保护环境和防止污染,方便生产操作和设备维修;②总图设计人员更应该密切联系实际,深入到现场的实际工作中去,了解现场生产中所需,在节约投资的前提下,设计出生产操作方便、生活舒适、安全合理、整齐美观的平台;③可行性研究时工作任务繁重,各专业的变化都需要在总图上体现,不确定因素较多;④ ODP 阶段(下转第 43 页)

组装,提高正确率。然后再具体实施焊接过程。不同部位可能出现不同的变形问题,需要特殊问题特殊处理。可以通过使用十字架内支撑工装的方式防止压力容器在焊接过程中产生变形,可以利用热处理技术对一些内应力导致压力容器变形的情况进行焊接,在容器外部与内应力的温差过大的情况下,可以先采用预热再使用热处理焊接技术,可以避免因为温差造成的压力容器的变形。

3.5 提高设计人员的设计水平

人在整个压力容器的设计制造过程中起着至关重要的作用,精细清晰科学合理的设计才能够在制造过程中避免出现不可逆转的错误。所以应该加强对设计人员的知识培训和思想意识的提高,提高设计人员的职业素养。应该定时定期开展培训工作,采用实际生活中出现的案例进行分析、总结,不断的丰富设计人员的知识面和视野。同时也要对相关的焊接工艺等方面进行培训。实践与理论相结合,才能够保证设计的实际性科学性。

3.6 明确提高压力容器的设计要求

综合考虑化工容器的特点,明确化工压力容器在设计时要求,力求设计出的容器使用时限与安全性更有保障,可以考虑设计时的设备完整性、安全性和经济性。想要让压力容器能够顺利实现生产活动,就必须要保证设备设计的完整性,不只是容器共性的性能需要具备,用在特殊场所的容器也要考虑到特殊性,进行合理的整,保证整体的整合。安全性更是不得不重视的一个问题,想要容器的稳定运转,设计人员必须在设计过程中保证材料的安全稳定,

不能只考虑利益。除了考虑到设计的安全性、完整性,在设计压力容器时可以侧重结构简单、方便生产与利于检测的方向进行设计。这样一来如果其中有一部分超标缺陷时也能够尽快得到处理、改进。通过这种方法进行设计,不仅可以减少原材料的使用,也可以实现更低的设计制造成本,以及缩减后期维护费用。

以上,是我个人的一些见解,包括了对压力容器设计概念的分析、在设计过程中出现的不安全因素的分析,以及根据不同问题提出了不同的解决措施。希望能够提高化工企业的重视,提升压力容器的质量、使用年限,可以良好的促进化工企业的长远发展。只有综合分析各不利因素,综合进行设计处理,能够保证热处理技术的全面实施、对原材料进行不断优化、避免不同原因导致的容器变形问题,才能够提高化工容器的安全性、可靠性,帮助企业获得更多的经济效益,实现更长远的发展。

参考文献:

- [1] 李源瑾. 化工压力容器设计不安全因素分析[J]. 化工管理, 2020(20):157-158.
- [2] 周建华. 化工压力容器设计不安全因素分析[J]. 时代农机, 2020,47(2):109-110.
- [3] 范文巧. 化工压力容器设计及不安全因素分析[J]. 名城绘, 2020(4):0088-0088.

作者简介:

巫德彬(1981-),男,民族:汉,职称:中级,籍贯:四川隆昌市,硕士学历,机械设计及自动化。

(上接第41页)的总图工作主要是对可行性研究推荐工程方案的进一步优化和细化,考虑的因素须更全面;⑤基本设计阶段,设计更加深入,已经有了最新版的环境参数,多数专业已经出了自己的布置图,有时候业主还会提出各种新的要求,要根据这些重新核实总图,设计出来的总图既要满足各专业要求;⑥详细设计阶段,结构、电仪、配管、机械等专业都要在PDMS里面建三维模型,随着各专业设计的深入,及施工现场出现的种种问题,总体经常会出现大量细节修改。大量细节的修改使总体人员常陷入尴尬的局面;⑦因为涉及到的专业接口多、需考虑问题多,易出现疏漏。

5 以秦皇岛32-6H井口平台为例,讲述总图布置注意事项

QHD32-6H平台隶属于秦皇岛32-6油田,位于渤海中部海域。根据油藏和工程的需要,平台需要设置20个井槽,设置30人生活楼。经过经济对比,最后决定该平台的规模为四腿有人导管架井口平台。

上层甲板布置要考虑如下因素:①考虑到渤海海域船舶习惯采用尾靠,在参考油田群其余已建成平台的方位,该平台的平台北设置为与主流向保持一致,即与真北成67.5°夹角;②平台为钻井船打井,需留出靠船位置,且摆放的设备不能与钻井船作业发生干涉;③生活楼设置在上风向,井口及放空管需设置在下风向;④生活楼内包含

厨房和吸烟区,是潜在的点火源,布置在平台的非危险区内,并与远井口区用A60防火墙隔开;⑤救生艇布置在生活楼旁,与主流向保持一致,以便尽快随流远离平台。

中层甲板布置要考虑如下因素:①中控室不布置在具有高压电缆的房间下面,以防出现信号干扰;②为了方便接线,电潜泵控制间和主开关间布置在同一层,主变压器间布置在主开关间的下面,电池间靠近中控室。

下层甲板布置要考虑如下因素:吊货区的位置与平台吊机同侧,且在吊机吊臂范围内。

布置吊货区时应注意:①避免平台吊机的盲区;②布置在斜撑最高点;③层与层之间的吊货区应错开布置;④重视主工艺流程和水消防流程,尽量考虑配管的需要;⑤应急发电机尽量布置在下风口且通风的区域;⑥注水泵因运转起来震动较大,布置在了桩腿里侧。

综上所述,总体设计是一门综合性学科,一名合格的设计人员不仅知识面广,还需要有足够的耐心。总图设计可谓“仁者见仁智者见智”,没有让人人都满意的完美总图,但我们会力求更好。

参考文献:

- [1] 《海洋石油工程设计指南》编委会编. 海洋石油工程设计指南第一册. 北京:石油工业出版社,2009(8):390-461
- [2] 海上固定平台安全规则[S]. 国家安全生产监督管理总局编,2014(初稿):17-19.