

海洋石油钻井平台电气安全问题探讨

上海海洋石油局钻井分公司 陈伟兵 李 平

[摘 要] 本文针对海洋石油钻井平台这一作业单位, 考虑其作业环境的特殊性, 探讨了如何行之有效的保证平台电气安全, 避免电气事故发生, 保证平台正常的生产生活, 具有很强的现实指导意义。

[关键词] 钻井平台 电气 安全

海洋平台电气部分是海洋钻井平台的一个重要组成部分, 是整个平台的“心脏和动脉”。电气部分能否安全运行, 直接关系到平台生产、运行以及人员的安全。

海洋钻井平台是一种近海移动钻井装置, 具有船舶电气的一些共同特性, 但又不完全等同于航行船舶。本文从平台电气施工、电气设备选用及安全用电三个方面, 详细介绍了如何做到保证平台电气部分安全运行。

1. 海洋平台电气施工

电气施工是整个海洋平台电气部分的第一步, 也是最为重要的基础的一步。施工质量的好坏, 直接决定了将来电气部分的安全可靠性和运行维修的方便与否。电气施工有三个方面是必须给予高度注意的, 即电缆通道的选择、电气设备的预设位置和电缆的敷设。

电缆通道的选择

确定电缆通道时, 首先要确定好主干电缆的走向及通道, 使之远离热源及油管线, 如发电机排烟管、水蒸气管线、电阻器及燃油管线等; 电缆也不可以与热管线交叉, 实在不可避免时, 两者要保持一定的安全距离并采取一定的防护措施。电力、自控及通信电缆的分层敷设, 高压电力电缆与低压电力电缆分层敷设, 因此考虑到电缆桥架的分层布置。还特别要注意以下几个方面: 高压电缆不可经过起居室; 与通信设备无关的电力电缆尽量不要通过通信室; 应急电源电缆的走向, 尽量与主电源电缆分开敷设; 电缆束穿舱壁视情况选用电缆筒或电缆框^[1], 在电缆经过处有防水、防爆要求时, 要选用电缆筒保护电缆穿过舱壁, 其他情况可用电缆框保护电缆穿过舱壁。

电气设备预设位置的布置

电气设备可以分为室内与室外两大部分, 配电室及主控室设备属于室内部分, 也是电气设备布置时设计的重点。配电盘柜及配电箱的布置一定要合理, 既要符合施工标准规范, 又要方便操作及维修。在其上方和后面不可有油管、水管及蒸汽管线等可能泄漏的管线或容器。另外, 室外危险区内电气设备的布置也要作为重点考虑。危险区内应尽量避免布置电气设备及敷设电缆, 不可避免时, 所选电气设备的防爆等级要符合所在危险区的防爆要求。在危险区内敷设电缆要考虑配保护管或敷设在密封桥架内^[2], 进接线盒前应穿防爆挠性管进行保护。

电缆敷设注意事项

电缆敷设时, 根据电缆的走向, 安装电缆桥架、导线板, 割焊电缆筒和电缆框。安装电缆桥架时, 注意其规格、型号要符合施工图纸要求。在割电缆穿舱壁或甲板的孔洞时, 不能对结构造成损伤, 大小和位置一定要合适, 该用电缆筒的地方不能用电缆框, 以达到防水、防爆的要求。在进行舱室顶壁部分的工作时, 特别

是需要在舱室顶壁部分动用电焊、气割的工作, 如桥架、导线板、电缆筒和电缆框等的焊接, 必须对配电盘、集控台、变压器等已安装的设备进行保护。在主电缆通道上所有需要动用电焊、气割的工作都基本完成, 且小设备也基本安装完毕的情况下, 才可以进行电缆的敷设, 电力电缆、主电源电缆、高压电缆与低压电缆要分层敷设, 自控通信电缆与电力电缆也要分层。另外需要注意的是电力电缆、仪表通信电缆的接地要求是不一样的。

2. 平台电气设备的选用

钻井平台电气设备属于船用设备范畴, 它的选用不同于陆地电气设备, 必须考虑到海上潮湿、腐蚀性强的特点, 所有平台电气设备必须符合船用环境技术条件要求, 也必须具有所在国船级社颁发的证书才可使用。

2.1 适应震动和冲击的条件

由于震动可使电气设备的固定或连接部件松脱, 使结构部件损坏或失灵, 因此这些部件要有防松脱的措施; 对受震动影响较大的设备应有减震或隔震措施, 并且具有坚固的耐震动和冲击的机械结构。也就是说, 要求电气设备应能承受船舶正常运营所产生的震动和冲击。

2.2 适应潮湿与腐蚀性环境

海上平台在作业时, 环境空气的潮湿、盐雾、油雾和霉菌使电气设备绝缘材料的绝缘性能下降, 使金属部件产生锈蚀和腐蚀, 因为潮湿和盐雾在绝缘材料的表面形成潮湿的漏电薄膜, 在湿热条件下霉菌分泌有机酸, 加剧了电气设备表面的潮湿性。油雾和灰尘粘附于电气设备的表面也增加了其表面的漏电的可能性, 而且阻碍散热使温度升高。潮湿的水分子渗入绝缘材料的裂缝和毛细孔中, 从而导致绝缘电阻的下降。

在构成电气设备的材料中绝缘材料是耐热最薄弱的环节, 许多电气设备的损坏往往是由于绝缘材料的热击穿而引起的, 因为温度超过一定极限将加速绝缘材料的老化, 失去绝缘性能, 船用电气设备绝缘材料不仅不能按额定电流决定耐热等级, 还应考虑特殊的环境条件对其温升的影响, 因此船用电缆、电线、绕组等要用较高耐热等级的耐潮湿、抗盐雾、防霉菌的绝缘材料。船用电缆电线的绝缘和防护材料均应为阻燃性的; 其导体材料应是机械强度高、韧性好和耐腐蚀的材料, 所以平台上绝不应采用普通铝芯电缆和电线。

2.3 适应平台电网电压和频率的变化

钻井平台电力系统是一个独立的有限电网, 电压和频率均受负载变化的影响, 特别是频率的变化与陆上差别较大。因此要求平台用电气设备应在表 1 所规定的电压、频率的变化范围内能有效地工作。

设备	参数	稳态(%)	瞬态	
			(%)	恢复时间(S)
一般设备	电压	-6 ~ +10	-20 ~ +20	1.5
	频率	-5 ~ +5	-10 ~ +10	5
由蓄电池或整流设备供电的设备	电压	-20 ~ +20		

表 1 平台电气设备电压与频率适应范围

(下转第 259 页)

不同装修时间住宅市内空气质量的结果见表4。

表4 不同装修时间住宅市内空气质量

时间(月)	样本数	范围(mg/m ³)	平均值(mg/m ³)	超标率%
0~	209	0.10~1.58	0.387	99.52
3~	253	0.08~0.73	0.309	89.32
6~	244	0.07~0.28	0.175	65.57
9~	278	0.06~0.37	0.126	56.47
12~	225	0.03~0.21	0.103	48.89

对表4的结果进行进一步分析发现装修完成后0~月和3~、6~、9~、12~个月的住宅内甲醛浓度超标率的差异有统计学意义(χ^2 分别为21.75、85.11、163.54、141.84);3~月和6~、9~、12~个月的住宅内甲醛浓度超标率的差异有统计学意义(χ^2 分别为39.17、70.58、91.73);6~和9~、12~个月的住宅内甲醛超标率的差异有统计学意义(χ^2 分别为4.72、13.34);9~和12~个月的住宅内甲醛超标率的差异无统计学意义。12个月以后甲醛超标率仍然高达48.89%,这说明室内甲醛的浓度在室内的降解是一个缓慢的过程。

3 建议与对策

要控制消除和减少住宅内甲醛的污染,必须从控制污染源着手才能从根本上减少室内空气中化学污染物的释放,这是改善室内空气质量提高舒适性的最经济有效的途径。降低住宅内甲醛

浓度的具体措施有:

(1)控制污染源 国家相关职能部门应该从源头抓起,要求相关生产企业严格执行国家有关标准,同时加强市场监管,杜绝不合格的材料进入流通市场。

(2)装修中施工应注意的问题 首先应选择温度较高的、通风效果最好的季节进行装修施工;其次应尽量将装修中的有害化学物质封闭在无害材料中,尽量减少使用粘合剂,使原材料和能源延续消耗最小化。

(3)加强通风换气 科学净化室内空气开窗通风使室内污染物有效散发,是减少和消除室内污染物的最有效手段之一。

(4)不能贸然入住 装修后入住时应遵守科学入住原则。新居装修好后,不要盲目地搬入居住,首先应选择有资质的监测单位对室内空气中的有害污染物进行监测,室内空气中各种有害污染物浓度符合国家卫生标准后再入住。如果监测结果不符合时,应根据污染物的污染特点和污染程度找出原因,选择合理的治理方法,进行治理合格后再入住,否则会损害健康。

(5)住宅内多种植绿色植物 绿色植物对居家的污染空气具有很好的净化作用。特别是一些硕大的阔叶植物,如虎尾兰、龟背竹等,以加强住宅内甲醛的吸收。

参考文献

- [1] 中国室内装饰协会室内环境检测工作委员会. 室内环境质量及检测标准汇编[C]. 北京: 中国标准出版社, 2002

(上接第257页)

3. 平台安全用电

平台安全用电,最主要的是指防止人员触电事故的发生。正如前文所说,平台所处的潮湿、盐雾、油雾和霉菌的环境使电气设备绝缘材料的绝缘性能下降,很有可能造成绝缘击穿使设备带电。如果缺乏必要的安全用电常识与保护措施,那么触电事故肯定会发生。

3.1 预防触电措施

(1)经常检查、维护电气设备的绝缘和壳体的安全接地,以消除触电隐患;

(2)禁止带电检修设备,特殊情况下须使用绝缘合格的工具和护具进行带电操作;

(3)必须按照操作规程及正确的操作方法对电气设备进行操作;

(4)由于非安全电压便携式电气设备及其电缆、插头等的绝缘容易损坏,安全接地芯线容易折断而不易觉察,使用前必须仔细检查;

(5)若电气设备发生火灾时,不能直接用消防水灭火,以避免触电。对电气设备最好用惰性气体(二氧化碳)灭火器灭火,既避免触电或产生有毒气体,又对电气设备无有害的腐蚀作用。

3.2 安全保护措施

(1)保护接地:保护接地是将电气设备在正常情况下不带电的金属壳罩或构架等,与地做良好可靠的金属连接,一旦发生

这些部件带电时,使站在地上的人体的接触电压和人体电流近于零^[3]。中性点对地绝缘的低压电力系统宜采用这种保护接地。

(2)工作接地及保护接零:电力系统的中性点接地就是工作接地,在低压电力系统为防触电,电气设备的罩壳等与系统的零线连接,即保护接零。当电气设备某相绝缘损坏碰壳时,通过零线构成单相短路。因这种单相短路电流较大,可使电气设备的继电保护开关或熔断器断开。从而既避免了人身触电,又迅速切除了故障设备,保证了其它电气设备的正常运行。即使在保护电器断开之前触及外壳时,也由于人体电阻远大于回路电阻而使人体电流极小。

4. 结束语

通过认真执行本文以上三个方面的建议与措施,即可有效的避免平台电气事故的发生,保证平台电气部分的安全运行,从而使平台的正常生产与生活得以进行。对于从事平台电气工作的技术人员,本文具有很好的借鉴意义。

参考文献

- [1] 王泽浩,王丰全. 海上平台电缆贯穿结构的施工处理方法. 石油工程建设, 1998, (4)
[2] 戴加彬. 谈海洋平台危险区电气检验. 石油工业技术监督, 2006, (1)
[3] 邹衡,孙学礼. 防触电保护与接地装置的要求. 吉林工程技术师范学院学报. 2007, (12)