

# 油气田地面工程中橇装设备验收方法及实践

宋俊沛 赵文娇

中油(新疆)石油工程有限公司

DOI:10.12238/jpm.v4i4.5869

**[摘要]** 橇装化、模块化设计及具有建设周期短、占地面积小、重复利用率高等特点、近年来在油气田建设行业得到推广应用。橇装化设计、工厂化预制、组装化施工方式的转变,结合原有设计经验,将其应用于标准化设计中,并在新建工程中不断优化和改进,然而这类大力推广及广泛应用的设备在现实的验收过程中却缺乏准确与之对应的整套验收标准,只能根据技术规格书、技术协议的要求进行验收,这就要求验收者具有较全面的专业知识或者组织较多的专业人员进行验收,这样不利于工作开展,而且效率低下。本论文根据多年的橇装设备供货经验、验收经验、同时对各专业标准整合形成了一套对于油田地面工程中橇装设备出厂验收的基本方法。

本文论述的是对设计完成图纸至出厂验收阶段的相关验收要求、规范依据及注意事项进行论述总结(主要为加工制造阶段),适用于初级橇装设备的管理工作者的指导参考文件,对于具体专业工作,应由持证岗位工作者完成,对于论述观点主要是管理岗位从检查监督角度出发总结。

**[关键词]** 油田地面; 橇装设备; 验收方法;

## Acceptance method and practice of skid-mounted equipment in oil and gas field surface engineering

Song Junpei, Zhao Wenjiao

PetroChina (Xinjiang) Petroleum Engineering Co., LTD. 834000

**[Abstract]** The skid assembly, modular design and has the characteristics of short construction period, small footprint, high reuse rate, and has been promoted and applied in the oil and gas field construction industry in recent years. Cable design, factory prefabrication, assembly of construction mode, combined with the original design experience, its application to the standardized design, and constantly optimization and improvement in the new project, however, this kind of promotion and widely used equipment in the reality of the acceptance of the lack of accurate corresponding complete set of acceptance criteria, only according to the requirements of the technical specifications, technical agreement for acceptance, which requires acceptance has a comprehensive professional knowledge or organization more professionals acceptance, this is not conducive to work, and low efficiency. Based on years of experience in skid mounted equipment supply, acceptance experience, and a set of basic methods for the acceptance of skid mounted equipment in oilfield surface engineering.

This paper discusses the relevant acceptance requirements, the specification and the considerations (mainly for processing and manufacturing stage), suitable for the primary sled equipment management workers guidance reference, for specific professional work, should be completed by the certified post workers, for the discussion viewpoint is mainly management positions from the perspective of inspection and supervision.

**[Key words]** oilfield ground; skid-mounted equipment; acceptance method;

### 1、材料设备采购验收阶段

1.1 材料采购阶段:材料采购的好坏直接影响设备的质量,要按要求采用有准入或者长期合作供货商。其一般由采购人员提出采购计划,由技术人员进行技术复核。

1.2 物资设备采购:应根据技术文件进行采购,关键设备必需要技术人员参与采购,同时要按要要求采用有准入或者长期合作供货商。材料或者收根据技术规格书、技术协议等技术文件由技术部门人员进行材料检验。

表1 材料采购验收

序号	规格型号	单位	数量/重量	供货商名称	出厂日期	出厂合格证	出厂质量证明书	备注/合同编号
1	/	/	/	/	/	/	/	/

备注:(1) 采购供货商名称是否和合同供货方一致,如不一致需及时沟通,原则上不允许入库。(2) 出厂日期注意与出厂合格证、出厂质量证明书一致。(3) 出厂合格证、出厂质量

证明书是否齐全。

表2 材料技术参数复核

序号	规格型号	单位	数量	质量检查	出厂合格证	出厂质量证明书	尺寸/重量	技术交底	备注
1	/	/	/	主要检查记录材料相关参数是否满足国家/行业标准及技术协议技术规格书要求。	主要检查合格证内容与材料本体参数是否一致。	主要检查质证书内容与材料本体参数是否一致。	主要检查材料尺寸及重量是否与协议、合同一致。	材料编号及分类,技术交底。	/

注: (1) 技术参数复核主要由加工技术人员按技术协议及相关规范要求复核。(2) 技术人员对材料进行准确分类编号。(3) 完成加工制造技术交底。

表3 设备采购验收

序号	规格型号	单位	数量/重量	供货商名称	出厂合格证质量证明书检查	外观检查	备注/合同编号	使用项目名称
1	/	/	/	/	/	/	/	/

### 2、工艺设备加工制造阶段

工艺设备加工制造阶段主要掌握设计文件要求的焊接质量要求及相应的国家规范标准的要求,同时对于特种设备加工,首先要符合特种设备生产加工要求,同时注意设计文件中要求的热处理及材料复验试压等要求。对于焊接过程要做到全过程或关键节点记录监督。

表4 设备加工制造检查

序号	工艺设备加工评定卡检查	材料检查	焊接材料检查	焊接人员证书检查	焊接记录检查	无损检测记录检查	实物检查	特殊要求检查
1	是□否□	是□否□	是□否□	是□否□	是□否□	是□否□	是□否□	是□否□

### 3、土建部分(彩板房、钢制底座等非承重结构,不含防火涂料)

油田地面工程中橇装设备土建部分主要由彩板房和钢制底座结构,虽然作为生产设备的附属部分,对整体的工艺生产影响不大,但是作为橇装设备总体交付的一部分还是要做出严格的验收,它是橇装设备质量管理的重要体现,主要验收内容注意以下几点:

表5 土建加工制造检查

序号	主要检查类别	依据规范	规范内容要求	验收结果
1	钢材材料检查是否符合图纸要求	《钢结构工程施工质量验收规范》		是□否□
2	保温材料检查是否符合设计要求		质证书、合格证检查	是□否□

3	防腐材料检查是否符合设计要求		质证书、合格证检查	是□否□
4	门内部填充料保温材料不得使用易燃材质,并检查		要求符合防火设计要求	是□否□
5	房内(钢橇内)地面钢板要与橇座紧密焊接,不得有鼓翘	《钢结构焊接规范》		是□否□
6	墙体内保温材料的填充要均匀,其厚度符合设计要求的厚度			是□否□
7	防爆分区的划分施工注意事项		设计是否有特殊要求	是□否□

### 4、工艺安装部分

工艺安装部分在橇装设备生产加工过程中占有绝对重要地位,生产加工工艺、焊接质量将直接影响着设备的安全运行。因此在设备安装阶段要严格验收材料及焊接过程监控。

表6 工艺安装检查

序号	检查验收内容	依据规范	规范内容要求	验收结果	备注
1	对工艺安装管材、管件质量证明书进行检查			是□否□	
2	对工艺安装管材、管件进厂复检报告进行检查			是□否□	
3	对工艺安装焊接评定进行检查			是□否□	
4	对工艺安装管件焊接加工尺寸进行核对			是□否□	
5	对工艺管线焊接探伤记录检查			是□否□	
6	对工艺管线吹扫记录检查(需要将管线上安装的仪表提前拆除)			是□否□	
7	对工艺管线焊接试压记录检查			是□否□	
8	必须在压力容器及配管试压之前先拆除安全阀、爆破片等			是□否□	
9	液位计、流量计、电动球阀安装好后可与装置一同试压			是□否□	
10	对于增压设备(增压泵、压缩机等试压要隔离)			是□否□	

### 5、压力容器类设备检查

压力容器是油田生产设备中非常重要的容器设备,虽然国

家有非常完善的管理监督体系及第三方检验部门，但是作为撬装设备的一部分，在出厂验收时我们也应格外注意，如果设备在出厂后出现质量问题，将会造成严重的经济损失及名誉影响，对于压力容器验收我们应注意以下问题：

表7 压力容器加工制造检查

序号	检查内容	依据规范	规范内容要求	验收结果	备注
1	对设备接管开孔、不柱度、关键尺寸结合图纸进行检查			是□ 否□	
2	对应图纸对内构件、填料安装方式、固定方式进行检查。			是□ 否□	
3	对第三方检验报告进行检查			是□ 否□	
4	按照设计图纸对探伤记录检查			是□ 否□	
5	按照设计图纸对试压记录检查			是□ 否□	
6	对压力容器隐蔽部件记录进行检查			是□ 否□	
7	对于热处理后设备进行消缺整改问题方案审查			是□ 否□	

6、仪表电气材料及安装验收部分

仪表电气系统是撬装设备的重要组成部分，是撬装设备智能化、自动化的基础条件，仪表电气的正确安装决定了撬装设备的正常、安全使用，同时仪表电气安装也是工程验收整改内容较多的内容，因此安装前应对需要安装的仪表设备精心检查，包含仪表设备合格证、安装使用说明书、装箱清单，防爆器材还需检查防爆合格证等，根据相关规范及验收经验需对撬装设备进行如下验收：

表8 仪表电气材料及安装检查

序号	检查内容	依据规范	规范内容要求	验收结果	备注
电气设备部分					
1	配电箱合格证及名牌检查			是□ 否□	
电气安装部分					
1	配电箱安装稳固			是□ 否□	
2	防爆配电箱不得缺少及混用螺栓、同时要有平垫片及弹簧垫			是□ 否□	
3	所有用电设备接地			是□ 否□	
4	所有用电设备采用防爆密封接头连接及防火堵料是否合格			是□ 否□	

5	防爆区与非防爆区采用有效隔离			是□ 否□	
仪表设备部分					
1	仪表设备参数的检查			是□ 否□	
仪表安装部分					
1	仪表设备安装方向检查	自动化仪表工程施工及质量验收规范		是□ 否□	
2	控制系统安装固定牢固	自动化仪表工程施工及质量验收规范		是□ 否□	
3	正压送风防爆箱注意检查正压系统安装位置。	自动化仪表工程施工及质量验收规范		是□ 否□	
4	螺纹丝处涂抹电力复合脂，不得采用绝缘密封材料	自动化仪表工程施工及质量验收规范		是□ 否□	
5	防爆区与非防爆区采取有效隔离检查	自动化仪表工程施工及质量验收规范		是□ 否□	
6	用电设备接地检查			是□ 否□	
7	安装后的出厂调试检查记录			是□ 否□	

7、防腐保温部分

防腐是在金属基材表面选用特种防腐材料对基材进行防护，使其避免受到外界因素的腐蚀，油田地面工程中撬装设备绝大多数都是重要反应设备，其生产过程中介质常常伴有腐蚀性，因此设备都需要按照设计要求进行防腐，避免设备出现腐蚀问题而造成不可挽回的安全事故，同时防腐还可有效提升设备的稳定性及安全性。设备保温也是保证设备正常生产、安全运行的重要部分，同时也具有设备外层防护及设备外观统一的功能。对于设备的防腐保温验收应注意以下内容：

表9 设备防腐保温安装检查

序号	检查内容	依据规范	规范内容要求
1	按照设计文件、设计图纸及相关规范对施工人员施工方法施工交底记录。		
2	防腐材料合格证齐全，并符合设计图纸参数要求		
3	保温材料合格证及第三方检验		
4	对外层保温/保冷注意施工方法、搭接绑扎方法的检查		

### 8、防雷接地部分:

油田地面工程中橇装设备目前的发展也是朝着智能化科技化的方向,而电气系统是解决智能化的重要手段,其电气的安全性、可靠性是设备正常运行以及人们人身安全的关键保障,所以设备电气防雷接地系统在制造施工过程中是不可忽视的重点环节,在橇装设备质量监控的过程中,相关的专业技术人员和施工人员对电气防雷接地这种技术性不强的工作不够重视,施工过程中往往会出现的纰漏或不规范的作业,橇装设备电气防雷接地系统是直接影响人们生命安全的头等大事,所以橇装设备电气防雷接地的的工作至关重要,验收人员一定要严格的按规范、设计图纸进行施工,以减少或避免因防雷接地问题造成损失。应对以下内容进行检查验收。

表 10 设备防雷接地安装检查

序号	构筑物接地	依据规范	规范内容要求	验收结果
1	防雷接地图纸及说明检查			是□ 否□
2	防雷接地材料检查	符合规范图集 14D504		是□ 否□
3	防雷接地安装图集检查	符合规范图集 14D504		是□ 否□
4	防雷接地安装尺寸检查	符合规范图集 14D504		是□ 否□
5	高于构筑物的防雷接地检查 (加热炉烟囱)	符合规范图集 14D504		是□ 否□

### 9、包装、运输、吊装交底文件:

橇装设备包装、运输、吊装交底是设备加工制造的最后阶段,此阶段也要特别注意,以免造成加工工作的前功尽弃或酿成生产的安全事故,设备包装储运前必须保证设备整机、部件或随机材料已经过仔细清理,并按规定喷漆,设备内部所有可动部件或悬吊部件均已固定,同时设备在包装时应对设备给予保护,主要考虑运输和储存时的堆码、装卸引起的各种应力,对易碎结构还应考虑可能会发生的碰撞及振动、材料的水流、凝结水、含盐的空气、灰尘等的侵害,同时对设备应进行防雨、防潮、防霉、防锈、防震、等防护。另外对于油田地面工程中橇装设备还应按照中石油包装要求进行包装运输。此外还需对设备现场吊装进行技术交底。其在出厂前对设备的包装、运输内容进行如下检查:

表 11 包装、运输、吊装交底检查

序号	要收内容及要求	验收结果
1	对易碎结构可能会发生的碰撞及振动进行技术交底及文件标识张贴喷涂、包装等	是□ 否□
2	设备材料的水流、凝结水、含盐的空气、灰尘等的侵害的技术交底及文件标识张贴喷涂	是□ 否□
3	对设备内部所有可动部件或悬吊部件做固定检查	是□ 否□
4	设备对防雨、防潮、防霉、防锈、防震、等防护检查	是□ 否□
6	设备发货清单编号检查	是□ 否□

### 10、资料验收

设备资料是设备制造、使用、管理、维修的重要依据,为保证设备维修工作质量、使设备处于良好的技术状态,提高使用、维修水平,充分发挥设备档案资料为日常设备管、修、用服务的职能,同时也是设备验收及设备结算的重要组成部分,要求设备资料的交接必须与设备交接同步。

表 12 设备资料验收检查

序号	验收检查内容	验收结果	备注
1	设备合格证及质量证明书	是□ 否□	
2	使用材料合格证及质量证明书	是□ 否□	
3	焊接工艺评定卡	是□ 否□	
4	特殊设计要求的加工制造内容	是□ 否□	
5	焊接探伤报告	是□ 否□	
6	设备试压记录	是□ 否□	
7	特种设备检验报告	是□ 否□	
9	防爆器材防爆合格证	是□ 否□	
10	涉及安全内容的资料检查	是□ 否□	
11	技术检验文件、设计文件、变更图纸文件	是□ 否□	
12	操作使用说明书、设备维修手册	是□ 否□	

### 11、总结:

橇装化设备作为新型工程设计建设理念的产物,得到了大力推广及应用,但在现实的验收过程中却缺乏准确与之对应的整套验收标准,只能根据技术规格书、技术协议的要求进行验收,这就要求验收者具有较全面的专业知识或者组织较多的专业人员进行验收,此论文是多年工作经验及验收经验结合得到,是作为初入此行工作的指导,具体工作方式可以根据实际情况进行细化、完善。

#### [参考文献]

- [1]李杰训, 姜玉华, 杨春明. 《油田油气集输设计规范》 GB50350-2015 中华人民共和国住房和城乡建设部
- [2]胡迈清, 朱瑞苗, 郭晓明. 《油气田及管道工程仪表控制系统设计规范》 GB/T50892-2013 中华人民共和国住房和城乡建设部
- [3]《钢结构设计规范》 GB/T50017-2017 中华人民共和国住房和城乡建设部
- [4]李庆 李秋忙 云庆. 油气田地面建设工程一体化集成装置设计制造与运行维护规范 Q/SY 01003-2016