

Study on improvement measures of appearance quality of drilling machine

Fu Lili

Sinopec Sichuan Petroleum Machinery Co., Ltd., Jingzhou, Hubei, 434000, China

Abstract

Product appearance constitutes the first impression customers receive, directly influencing their trust in product quality and brand recognition. In today's highly competitive oil equipment manufacturing sector, well repair rigs face intense homogenization challenges. With inconsistent visual standards across domestic models, enhancing rig aesthetics has become an urgent priority. This study analyzes key factors affecting appearance quality—including coating processes, hydraulic/ pneumatic/electrical piping layouts, and structural component designs—proposing practical measures to improve the visual appeal of well repair rigs.

Keywords

appearance quality; coating; pipeline layout; structural design

修井机外观质量提升措施研究

付利利

中石化四机石油机械有限公司, 中国·湖北 荆州 434000

摘要

产品外观是留给客户的第一印象, 会直接影响客户对企业产品质量的信任度和对企业品牌的认可度。当前, 石油装备制造行业竞争激烈, 修井机同质化竞争激烈, 国内各类修井机外观质量参差不齐, 提高修井机外观质量迫在眉睫。本文通过分析修井机产品涂装、液气电管线布局、结构件设计等影响产品外观质量的诸多因素, 提出了提升修井机外观质量的若干措施。

关键词

外观质量; 涂装; 管线布局; 结构件设计

1 引言

在石油与天然气勘探开发的各项施工中, 修井作业是一个重要环节, 油气井在抽油过程中随时会发生各种各样的故障, 需要通过修井机井下作业来排除故障, 恢复油气井正常生产^[1]。随着石油行业的蓬勃发展, 国内外涌现出很多修井设备制造厂家, 开发了形式多样的修井机, 经过多年发展, 先后开发了钩载 30t ~ 250t、修井深度 500m ~ 9000m 全系列修井机, 其中沙漠修井机、低温修井机、无绷绳修井机、自紧绷绳修井机、网电修井机、超级储能修井机、全自动化修井机、高效快移修井机等特色修井作业设备已经形成了批量销售, 广泛应用在国内外各大油田^[2]。国内修井设备在产品系列、产品种类上与国外同行水平相当, 但是在产品外观质量方面, 尤其在产品涂装、液气电管线布局、结构件设计等细节方面与国外相比均存在一定的差距。

2 修井机外观质量对比分析

2.1 产品涂装质量不过关

2.1.1 产品涂装配色单一

目前, 国内修井机大部分主车涂装颜色搭配相对单调, 以红色为主, 驾驶室、井架、绞车等上装作业设备配色单一, 外观色彩难以吸睛, 近两年以来, 陆续有少数修井机制造厂家开始在主车外观色彩上下功夫, 丰富主车颜色搭配, 给人耳目一新的感觉。

此外, 国内修井机部分制造厂家在修井机驾驶室装饰板采用了贯通式红白相间彩条的家族设计语言, 辨识度很高; 井架梯子两侧大腿做了区别于主机和井架的单独配色, 并且该配色随主机颜色而匹配变化, 在整机移运状态贯穿了整车长度方向, 在视觉美感起到很好的装饰作用, 这些匠心独运的主车涂装细节, 都大大提升了修井机的外观质量, 给人留下深刻的印象^[3]。

2.1.2 部件喷漆质量待提高

目前大部分修井机结构件通常采取先喷底漆, 喷完底漆后装配调试完后, 产品发运前再喷涂面漆。一方面在产品

【作者简介】付利利(1974-), 中国甘肃张掖人, 助理工程师, 从事石油机械研究。

组装调试过程中，部件表面经常会有油污，转运进喷漆车间后，部分油污难于清洗，结构件表面的油污会导致面漆附着力不强，面漆容易脱落的情况，产品交付首次使用时，新设备部分零部件的表面油漆脱落，影响了产品的外观质量^[4]。另一方面，在产品喷涂面漆的过程中，部分需要拆除的零部件没有拆除，或者部分已经喷涂面漆的零件如螺栓、螺母等采取塑料袋简单包扎，也在一定程度上影响了产品整体喷涂的质量。

2.2 液气电管线布局不规范

修井设备井口工具和自动化机具较多，液气电管线布局缺乏统筹规划，如盘刹液压站管线、井架液压管线、车架大梁外侧电线等处的液气电管线布置，管线走向凌乱^[5]，既影响外观，也不便于维修，整体外观与国外同类产品存在一定的差距。

2.2.1 液气软管长度不合适

目前，修井设备液气管线过渡位置多使用软管，部分软管存在长度不合适、随意捆扎的现象，国外其它厂家修井

机液气管线则是合理布置硬管，大幅减少使用软管，同时对软管长度进行严格控制，管线布置走向集中，布局美观。

2.2.2 液气电管线缺少标识

部分修井机底盘车液气电管线集中布置的地方对管线没有进行区分包扎，接线混乱，管线标识不明显，既影响了产品外观，也影响了设备后期维护修理，此外，部分修井机液气电管线走线随意，打卷，凌乱，更有甚者管线如蜘蛛网般密密麻麻，在影响产品外观质量的同时，管线检修、连接让人无从下手。

2.2.3 液气电管线无防护

部分修井机液气电管线缺乏防护，在野外恶劣作业环境下，管线易破损，影响产品外观质量的同时，容易给人造成一种产品破旧、不可靠的错觉。

2.3 结构件设计细节待完善

修井机底盘、井架、底座等大型结构件设计不注重细节处理，构件设计过于方正，不美观，与竞争对手同类产品相比较，相形见绌，不够高端大气上档次。

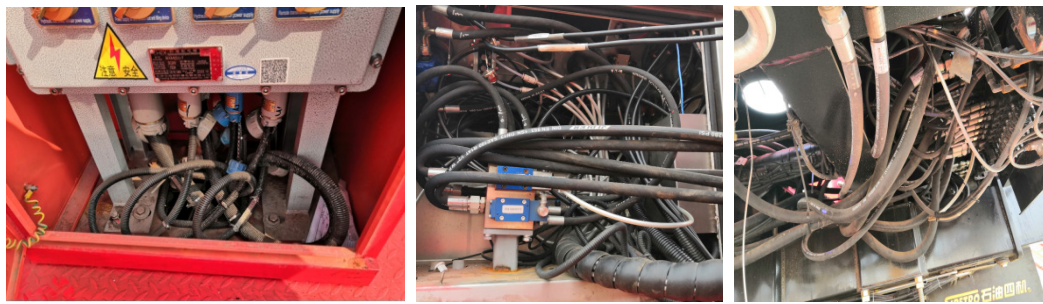


图1 修井机底盘管线集中、无标识



图2 修井机液气管线管线破损、无防护



图3 修井机液气电管线防护示例

2.3.1 结构件设计笨重,

部分结构件设计过于保守,看上去傻大笨粗,现场安装不方便。如部分修井机配置的主车梯子,主体结构型材偏大,需要3-4人抬着安装,现场使用不方便。同型号的修井机,国外厂家设计的修井机主车扶梯则设计轻便,2个人就可以完成安装。



图4 修井机主车笨重扶梯



图5 修井机主车轻便扶梯

2.3.2 结构件设计粗犷

结构件设计不注重细节处理,如倒角、圆弧过渡等,钻台台面铺板间隙大、台面的平整度较差的问题,都影响了产品外观质量。

2.3.3 结构件外观细节处理不到位

修井机部分结构件存在焊缝打磨不平整、随意焊接部件标识等情况,也影响了产品整体外观质量。

3 修井机外观质量提升措施建议

4.1 提升修井机部件涂装质量

针对目前大部分修井机主车配色单一的问题,建议厂家对整车外观色彩进行规划,借鉴国内外其它厂家修井机主车优秀的配色设计,结合修井机产品外观造型设计,对现有的单调配色进行适度的破色与装饰,如有可能,可以在主车上设计一些兼具功能性与装饰性的标识,整体提升产品的外

观质量,给人眼前一亮的感觉。

此外,改进修井机的涂装工艺顺序,部分设备提前喷涂面漆后进行安装调试,或者增加部件表面油漆涂层厚度,避免出现设备交付发运时出现油漆脱落的现象^[6]。

4.2 优化液气电管线布局

对修井机液气电管线进行梳理,合理规划管线布置路径,规范安装。改进液气元件管线布置方式,尽量采用硬管排管,减少使用软管;管线尽量集中布置,对管线进行梳理、分类捆扎,设置电缆槽或者增加橡胶管防护,并做好管线标识,方便现场安装^[7]。

4.3 改进结构件设计

结合修井机安装和现场作业情况,在满足功能使用和结构强度的前提下,对部分结构件进行减重设计;引入工业设计,对结构件边角采用倒角、圆弧过渡等细节处理^[8];改进修井机钻台台面铺板的制造工艺,统一铺板附件的结构型式,对钻台面常用翻盖板、铺板提手、铰链进行统计归类,从材料选型、现场焊接安装、结构强度等方面综合分析,确定台面翻盖板、铺板提手、铰链的标准化模型设计,形成钻台面附件统一标准化结构,提升台面铺板的外观质量。

4 结语

国内修井机产品外观质量与国外同行相比,存在诸多待改进完善的细节问题,我们要重视钻修产品外观质量提升,挖掘外观质量提升潜力,聚焦攻关方向,大力提升修井机产品外观质量。

参考文献

- [1] 杨洪潮. 石油工程井下作业修井技术现状及工艺优化[J]. 化工管理, 2017(19):157
- [2] 方舟, 陈新龙. XJ450DB油电双动力钻修机开发[J]. 石油天然气学报, 2018(04):397-399
- [3] 孟森林. 自动化修井机现状及发展趋势[J]. 石化技术, 2019(07):4-5
- [4] 俞锋, 张志山等. 车身油漆外观质量影响因素的研究[J]. 现代涂料与涂装, 2022(01):21-23
- [5] 朱荣威. XJ900改进型修井机的研制[J]. 科技与创新, 2019(06):140-141
- [6] 曾艳. 提高漆膜外观质量的措施[J]. 汽车工艺与材料, 2012(09):1-5
- [7] 秦臻, 张琳, 王俊涛. 液压蓄能修井机造型优化设计方法研究[J]. 机械设计, 2014(08):108-110
- [8] 李江泳, 姚湘. 面向品牌的工程机械造型特征设计研究[J]. 机械设计, 2014(06):102-104