

# The Manufacturing Structure and Plugging Capacity of Fast Plugging Device with Diameter 1016 mm O-ring for Long-distance Pipe

Jundong Cui<sup>1</sup>, Baohua Zu<sup>2</sup>, Xue Yang<sup>3</sup>

<sup>1</sup>China Petroleum Pipeline Engineering Co. Ltd. International, Langfang Hebei

<sup>2</sup>No. 1 Construction Company of China Petroleum Pipeline Engineering Co. Ltd., Langfang Hebei

<sup>3</sup>Maintenance and Emergency Repair Co. of China Petroleum Pipeline Engineering Co. Ltd. International, Langfang Hebei

Email: cppoijund@cnpc.com.cn

Received: Feb. 10<sup>th</sup>, 2019; accepted: Mar. 8<sup>th</sup>, 2019; published: Jun. 15<sup>th</sup>, 2019

---

## Abstract

In view of the defects of the high cost and long duration of plugging operation on the pipe orifice, a fast plugging device with o-ring for long-distance pipeline is developed. The structure and its plugging principle of the fast plugging device are introduced; a test is performed by using a plugging device with diameter of 1016 mm. The result indicates that when pressure is less than 0.023 MPa inside pipeline, sealing performance is good inside the pipeline. When the external pressure is less than 0.23 MPa, the welding blind plate pipe section is well maintained; it can meet the requirements of temporary plugging pipe in the long-distance pipeline construction.

## Keywords

Fast Plugging Device, Plugging Test, Plugging Capacity

---

# 直径1016 mm的O形圈封堵长输管道快速封堵器的制造结构及封堵能力研究

崔俊东<sup>1</sup>, 祖宝华<sup>2</sup>, 杨 雪<sup>3</sup>

<sup>1</sup>中国石油管道局工程有限公司国际事业部, 河北 廊坊

<sup>2</sup>中国石油管道局工程有限公司第一工程分公司, 河北 廊坊

<sup>3</sup>中国石油管道局工程有限公司维抢修分公司, 河北 廊坊

作者简介: 崔俊东(1980-), 男, 高级工程师, 主要从事海外油气储运EPC项目施工管理方面的工作。

Email: cppcuijund@cnpc.com.cn

收稿日期: 2019年2月10日; 录用日期: 2019年3月8日; 发布日期: 2019年6月15日

## 摘 要

针对管道施工中封堵管口时的成本高、封堵时间长等缺陷, 研制了一种采用O形圈进行封堵的长输管线快速封堵器。介绍了快速封堵器的结构及封堵原理, 并用直径1016 mm规格的封堵器在管段进行封堵试验。结果证明当管段内气压小于0.023 MPa时, 管段内严密性良好。当管外部压强小于0.23 MPa时, 焊接盲板管段保持良好, 能够满足长输管道施工过程中临时封堵管口的要求。

## 关键词

快速封堵器, 封堵试验, 封堵能力

Copyright © 2019 by author(s), Yangtze University and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 前言

在长输管线施工中, 每天都要对管线端部管口进行临时封堵, 穿(跨)越水域、铁路、公路、转角等段落都要进行预留, 待管线下沟后进行连头作业, 因此长输管线施工中端部管口封堵工作量极大[1] [2] [3] [4]。传统的满焊盲板法进行管线端部管口临时封堵时, 需配备电焊机 1 台, 操作工 2 名, 焊接时间在 40 min 以上(以直径 1016 mm 管线为例)。采用 O 形圈封堵的长输管线管口快速封堵器(以下称快速封堵器)封堵管口时, 仅需 1 名普通操作工 8 min 就可以完成作业。在不受外力破坏的情况下快速封堵器可重复使用 50 多次, 降低了管线端面管口临时封堵的施工成本, 减少了作业时间, 提高了施工效率。

## 2. 快速封堵器结构及封堵原理

### 2.1. 快速封堵器结构

快速封堵器结构如图 1 所示。将快速封堵器组装完成, 使用时将封堵器推入钢管, 旋紧预紧防盗螺

栓将滑动块向封堵盲板方向滑动，将 O 形圈夹持在钢管内壁、封堵盲板和滑动块之间，变形的 O 形圈和圆形封堵盲板与钢管内壁紧密结合，起到封堵管口的作用。操作过程耗时短、封堵效率高、防盗窃，可实现管道管口的快速封堵。

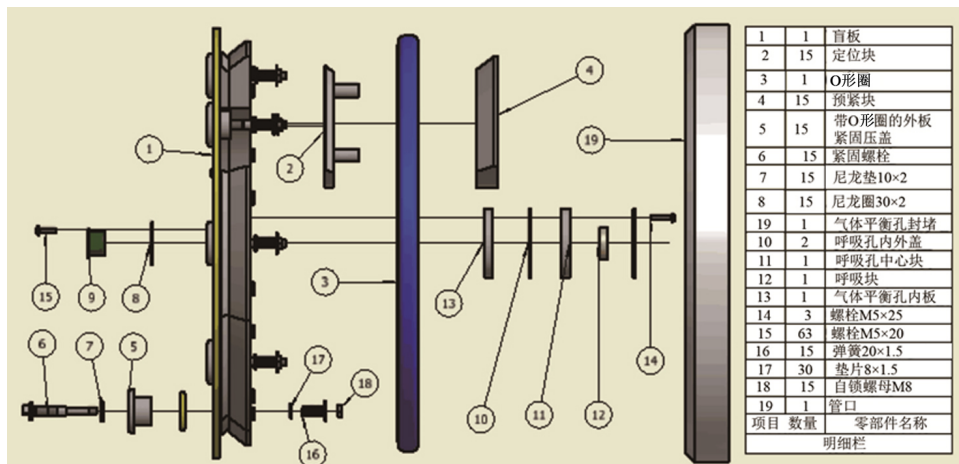


Figure 1. The structural diagrammatic sketch of fast plugging device  
图 1. 快速封堵器结构示意图

### 2.2. 快速封堵器封堵原理

快速封堵器盲板略小于被封堵的管口外径，略大于管口内径，内面板贴附在管口端面，这样可以防止因外力影响造成封堵作业时发生侧翻(见图 2)。快速封堵器的封堵原理是：通过旋紧防盗预紧螺栓，盲板和滑动块之间的定位块托起 O 形圈保持圆形，使之与钢管内壁接触，滑动块向圆形封堵盲板方向滑动，缩短滑块与盲板之间的距离，利用滑动块和贴板上的坡口将 O 形圈托起，O 形圈在钢管内壁、盲板、滑动块之间受力后起到密封管口的作用。

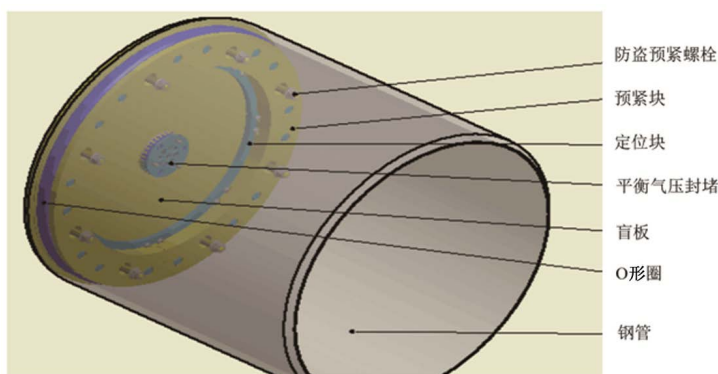


Figure 2. The working principle of fast plugging device  
图 2. 快速封堵器工作原理图

### 3. 快速封堵器封堵能力测试

快速封堵器组装完成后，需对其封堵能力进行测试。制作的测试管段有 2 种，第 1 种是两端开口的管段，可以观察封堵后 O 形圈的变形和封堵情况；第 2 种是一端焊接盲板的管段，可以对快速封堵器进行严密性和强度测试。

### 3.1. 观察试验

采用两端开口的测试管段进行观察试验。将快速封堵器轻轻推入管口，逐个拧紧防盗预紧螺栓，快速封堵器封堵管口完成后，O 形圈外圆完全贴附在钢管内壁上，预紧块滑动自如无变形现象，当旋松滑动预紧块时，O 形圈与钢管内壁脱离，落于定位销上，快速封堵器与管口自然脱离，证明快速封堵器的安装和拆卸都十分便捷。

### 3.2. 严密性试验

采用一端焊接盲板的测试管段进行严密性测试。封堵管口完成后，从注气阀门向管内注气，在注气过程中用肥皂泡沫进行检查，被封堵的管口边缘没有出现漏气现象。当管内气压达到 0.023 MPa 时快速封堵器弹出管口，试验证明快速封堵器封堵气压小于 0.023 MPa 的管段严密性良好，能够适应管线施工过程中封堵端面管口的工作需要。

### 3.3. 强度试验

采用一端焊接盲板的测试管段进行强度测试。封堵管口完成后，将盲板用卡具夹紧后向管内注气。当管内气压达到 0.23 MPa 时，盲板变形漏气。

## 4. 结语

快速封堵器盲板与定位块采用螺栓连接，预紧压块与盲板之间通过镶嵌在盲板中的压盖孔，用防盗预紧螺栓连接，螺栓顶部安装螺母，拆卸快速封堵器时预紧压块不会脱落，从而实现完整安装和拆卸。该快速封堵器具备质量轻、安装便捷、耐腐蚀、抗冲击、防盗窃等性能，降低了管口封堵成本，提高了施工生产效率。

## 参考文献

- [1] 郭良, 黄国昌, 唐晓宁, 等. 一种 O 型圈的全自紧式密封结构设计探讨[J]. 四川化工, 2017, 20(1): 45-47.
- [2] 闫宏伟, 马建强, 汪洋, 等. 自锁式管道内封堵装置结构与封堵性能分析[J]. 中国安全生产科学技术, 2017, 13(11): 27-33.
- [3] 徐爱民, 罗聪英. 链条式快速堵漏工具在长输管道的应用研究[J]. 内蒙古石油化工, 2017, 43(9): 27-28.
- [4] 郑志军. 基于排水管网应急抢险的一种封堵器设计[J]. 市政技术, 2018, 36(5): 147-150.

[编辑] 鲁大丽

**Hans 汉斯**

### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2471-7185, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>  
期刊邮箱: [jogt@hanspub.org](mailto:jogt@hanspub.org)