

doi:10.13436/j.mkjx.201804014

CO₂ 致裂器充装阀气密性试验装置研究

王子雷^{1,2}, 李孔刚^{1,2}

(1. 煤炭科学研究总院 建井研究分院, 北京 100013; 2. 北京中煤矿山工程有限公司, 北京 100013)

摘 要: CO₂ 致裂技术是应用液态 CO₂ 瞬间气化产生冲击, 达到预裂煤层、岩层的目的, 充装阀是 CO₂ 致裂器的重要部件。设计了一套简便并实用的充装阀气密性试验装置, 利用该装置对 10 支充装阀进行了试验, 并实际充装液态 CO₂ 进行了验证, 结果表明, 在试验装置上能够保持很好气密性的充装阀, 20 h 实际泄漏量均能控制在 5% 以内, 性能稳定。

关键词: CO₂ 致裂器; 充装阀; 气密性; 试验装置

中图分类号: TD712.6 文献标志码: A 文章编号: 1003-0794(2018)04-0038-02

Study on Air Tightness Test Device for Filling Valve of CO₂ Cracking Device

WANG Zi-lei^{1,2}, LI Kong-gang^{1,2}

(1. Institute of Mine Construction, China Coal Research Institute, Beijing 100013, China; 2. Beijing Coal Mine Engineering Co., Ltd., Beijing 100013, China)

Abstract: The CO₂ fracturing technology is an important part of CO₂ fracturing. A simple and practical gas-tight test device for filling valve is designed. The test results show that the filling valve with good air tightness can be maintained on the test device, and the actual leakage rate can be controlled within 5% and the performance is stable.

Key words: CO₂ cracking device; filling valve; air tightness; test device

0 前言

近年来, CO₂ 致裂技术在低透气性煤层瓦斯抽放、切顶泄压、采石场预裂等领域得到广泛应用。此项技术是应用液态 CO₂ 瞬间气化产生冲击, 达到煤层、岩层预裂的目的。充装阀作为 CO₂ 致裂器的重要部件, 其气密性完好是致裂器能顺利充装、运输并起爆的关键, 本文设计了一套简便并实用的充装阀气密性试验装置, 该装置应用在零部件加工、组装阶段, 避免了在充装完成后再进行试验浪费时间, 节省了材料、人工及时间成本。

1 气密性试验装置基本原理

(1) 试验原理

CO₂ 致裂器充装阀气密性试验的主要部件包括 CO₂ 气瓶、四通阀、截止阀、调节阀、压力表, 如图 1 所示。

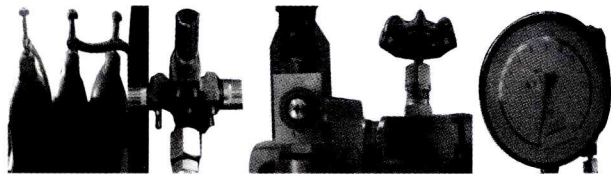


图 1 CO₂ 致裂器充装阀气密性试验各主要部件图

CO₂ 致裂器气密性试验原理图如图 2 所示。

CO₂ 试验装置由 CO₂ 气瓶、四通阀、截止阀、调节阀、压力表、充装阀安装座及气管组成。CO₂ 气瓶为本试验输送稳定的 CO₂ 气体, 截止阀接通或断开气

路, 调节阀调节气路的压力, 压力表观察气路中气体的压力。充装阀安装到阀座上, 另一侧注酒精, 观察气密性。

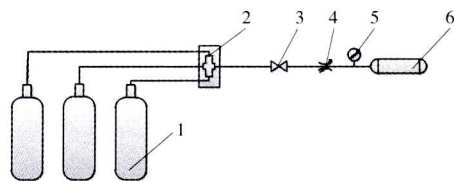


图 2 CO₂ 致裂器气密性试验原理图

1. CO₂ 气瓶 2. 四通阀 3. 截止阀 4. 调节阀 5. 压力表 6. 充装阀安装座

(2) 试验过程

根据试验原理, 充装阀分别安装到阀座, 另一端注满酒精, 将气体压力调至 10 MPa, 保压 30 min, 观察气密性。

选取 10 支气密性良好的充装阀, 按使用要求组装, 检验试验装置的效果。

2 效果检验

(1) 准备 10 套完好的致裂器储液管、释放头及相关配件。

(2) 组装好 10 套致裂器。

(3) 将组装好的 10 支致裂器管充装液态 CO₂, 对充装前后的致裂器管分别称重并记录, 如表 1 所示。

(4) 将 10 支充装完好的致裂器管放置于阴凉干燥处, 进行漏气量测试。

表1 充装试验数据

致裂器根数	冲装前后重量/kg	冲装 CO ₂ 重量/g
第1根	15.35/16.15	800
第2根	15.05/15.87	820
第3根	15.30/16.11	810
第4根	15.30/16.13	830
第5根	15.30/16.11	810
第6根	15.30/16.15	850
第7根	14.75/15.59	840
第8根	15.30/16.12	820
第9根	15.35/16.20	850
第10根	15.35/16.12	820

(5)过2 h、4 h、6 h、8 h、10 h、12 h、14 h、16 h、18 h、20 h分别对每支致裂器管称重,取漏气量的最大值绘制曲线,相对应的漏气量最大值为0、0、0、0、5 g、10 g、12 g、17 g、20 g、30 g,时间与漏气量变化曲线如图3所示。

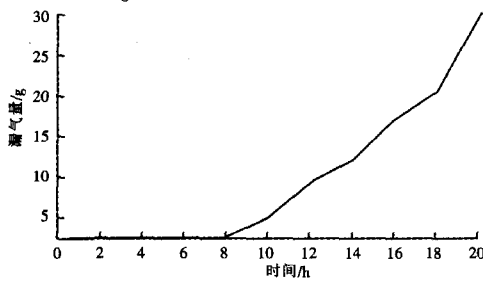


图3 时间与漏气量变化曲线

(6)10支致裂器分别进行起爆试验,均能正常起爆。

3 结语

(1)本文设计了一种 CO₂ 致裂器充装阀气密性试验装置,该装置可方便进行充装阀气密性试验;

(2)利用该试验装置进行充装阀气密性试验后,充装液态 CO₂ 进行检验,结果表明:利用试验装置检验过的充装阀,充满液态 CO₂ 后也能保持很好的气密性,漏气量峰值控制在 5%以内,且都能顺利起爆。

参考文献:

- [1] 裴政. 二氧化碳炮爆破在煤矿的应用[J]. 煤炭技术,2007,26(8):62-63.
- [2] 霍中刚. 二氧化碳致裂器深孔预裂爆破煤层增透新技术[J]. 煤炭科学技术,2015,43(2):80-83.
- [3] 孙文忠. 低渗煤层 CO₂ 预裂增透高效瓦斯抽采原理及应用[J]. 煤炭科学技术,2017,45(1):100-105.
- [4] 周西华,门金龙,宋东平,等. 煤层液态 CO₂ 爆破增透促抽瓦斯技术研究[J]. 中国安全科学学报,2015,25(2):60-65.
- [5] 王海东. 突出煤层掘进工作面 CO₂ 可控相变致裂防突技术[J]. 煤炭科学技术,2016,44(3):70-74.
- [6] 詹德帅,黄亮高,邱天德. CO₂ 爆破增透技术的试验研究[J]. 煤炭技术,2016,35(10):222-224.
- [7] 魏刚,夏洪满,姜凤岗,等. 液态 CO₂ 爆破器落煤试验研究[J]. 煤矿开采,2009,14(1):22-24.

作者简介:王子雷(1981-),山东莱芜人,副研究员,硕士生,从事井巷技术及相关装备研究,电子信箱:370121777@qq.com.

责任编辑:赵荣 收稿日期:2018-02-02