

# 工商业可燃气体检测报警器 计量检定不合格的原因与应对措施

□ 河南省南阳市质量技术监督检验测试中心(473000) 王林波

**摘 要:** 随着石油化工行业的快速发展,可燃气体检测报警器的应用种类和使用范围都得到了较大规模的增加。这些可燃气体在生产、运输、储存和使用过程中一旦发生泄漏,将会引发易燃易爆等事故,极大地危害人身财产安全和社会稳定秩序。可燃气体检测报警器是《中华人民共和国计量法》规定的强制检定计量器具。近些年燃气泄漏、爆炸事故频发,安全形势不容乐观。但是由于可燃气体检测报警器工作环境恶劣、使用单位管理不善等原因,导致部分可燃气体检测报警器示值超差、响应时间滞后、零点漂移等不合格情况较为突出,存在较大安全隐患。文章介绍了工商业可燃气体检测报警器计量检定的重要性,分析了计量检定不合格的原因,并提出应对措施,以供有关部门参考。

**关键词:** 可燃气体检测报警器 计量 检定 措施

## Combustible Gas Detection Alarm for the Unqualified Reason of Metrological Verification and Countermeasures

Wang Linbo Quality and Technical Supervision and Testing Center of Nanyang City

**Abstract:** With the rapid development of petrochemical industry, combustible gas detection alarm application types and scope of use increased with larger scale. The combustible gas in the production, transportation, storage and use of the process once the leakage occurs, will lead to explosive accident, endanger personal and property safety and social stability and order. Combustible gas detection alarm is "compulsory certification of measuring instruments" provisions of the Metrology Law of the people's Republic of china. In recent years, gas leakage, explosion accidents, the security situation is not optimistic. But because of the combustible gas detection alarm poor working environment, the use of units of mismanagement and other reasons, led to the value of tolerance and response time lag, the zero drift of unqualified a prominent part of combustible gas detection alarm, there is a big security hidden danger. The article introduces the importance of the combustible gas detection alarm verification, analyses the causes of the combustible gas detection alarm verification is not qualified, and proposes some countermeasures, in order to provide a reference for related department.

**Keywords:** combustible gas detection alarm metrology verification measures

## 1 引言

随着石油化工行业的快速发展,可燃气体检测报警器的应用种类和使用范围都得到了较大规模的增加,已经广泛应用于石油化工、气体充装、生物制药、城镇燃气及仓储。当工业环境中可燃气体泄露时,可燃气体检测报警器(以下简称为报警器)的检测器检测到气体浓度达到爆炸或中毒浓度设置的临界点时,报警器的控制器就会发出报警信号,以提醒使用单位迅速采取驱动排风、切断、喷淋等安全措施,可以有效防止发生爆炸、中毒、火灾事故,从而保障使用单位安全生产。因此,报警器的量值准确与否直接关系到可燃气体使用单位的安全防护,对防止爆炸、火灾的发生,保护人民生命财产安全具有极其重要的作用。

正是由于可燃气体检测报警器涉及人身与财产的安全防护,属于《中华人民共和国强制检定的工作计量器具目录》列入的计量器具,所以于1987年5月28日被原国家计量局列入强制检定计量器具,并于2005年10月18日又被国家质检总局列入《中华人民共和国依法管理的计量器具目录(型式批准部分)》,从计量管理的层面上明确要求依法严格管理。

## 2 可燃气体检测报警器检定不合格的主要原因

近年来,为了防止爆炸火灾和其他事故的发生,河南省南阳市质量技术监督检验测试中心对全市石油化工、气体充装、生物制药、城镇燃气及仓储单位在用的可燃气体检测报警器进行了调查摸底,并依法进行了年度强制检定和周期检定。但是,部分报警器示值超差、响应时间滞后、零点漂移等不合格情况较为突出,原因如下:

### 2.1 可燃气体检测报警器资质管理较为混乱

按照有关规定,可燃气体检测报警器生产厂家应取得《制造计量器具许可证》、《防爆合格证》、《消防型式认可证书》后,方能在市场上销售与安装。专业生产报警器的厂家,资质齐全,技术力量雄厚,产品质量较好,计量性能稳定,检定合格率高。但是,一些厂家未取得有效的资质证明,受经济利益驱动,却依然在市场上销售与安装没有生产资质

或资质不全的报警器。这样的报警器产品质量无法得到保障,将起不到应有的预先报警作用。如:有的报警器未经出厂质量检验合格就直接进入现场安装使用;有的报警器没有铭牌或铭牌在运输过程中丢失,导致使用单位和计量检定人员对报警器的技术参数不明确;有的报警器质量较差,不能满足工业环境的安全设计要求;有的报警器设计选型不合理,直接影响了报警器的使用效果。

### 2.2 报警器安装质量未达到使用环境要求

一是安装位置及环境的选择不符合工业环境要求,如安装环境潮湿或受有机气体侵蚀,会造成报警器探测器锈蚀;二是由于安装技术达不到要求,会造成报警器位置发生倾斜现象;三是随意改变探测器位置,造成探测器灵敏度降低。探测器位置的确定是根据生产工艺要求、技术规范、可燃气体积聚等综合因素考虑设置的。如果报警器使用单位在改建、扩建过程中,不考虑探测器的作用和探测范围,随意改变探测器位置,由于机械振动等原因,将降低探测器的灵敏度。

### 2.3 报警器使用单位维护保养不当

有的使用单位在测试报警器的可靠性时,直接使用打火机的气体与探测器接触;有的消防管理部门直接用液化石油气站的气枪直接对准探测器进行测试。打火机中的混合可燃气体或液化石油气站气枪的高浓度可燃气体将极大的损坏探测器,探测器的灵敏度必将降低甚至失灵,大大降低其使用寿命。

报警器的探测器使用寿命一般为3~5年。探测器出厂前经过了气体标定,安装完毕后如果没有经过专业人员许可不要私自拆解。如果更换元器件,必须重新对气体探测器进行标定。有的使用单位为节约用电,报警器长期不通电或者经常断电,经常性断电将会导致探测器元件工作稳定性降低。有的使用单位存在随意摘掉探测器的防水罩,或者防水罩损坏后未及时更换。如果遇到大雨、大雪等恶劣天气,水将渗透进入探测器内部,大大影响探测器使用寿命。

### 2.4 报警器探测气体种类与标准气体不匹配

JJG693-2011规定:检定用气体标准物质应采用与被测气体种类相同的标准物质,对通用仪器可采用异丁烷或丙烷有代表性的气体标准物质。可燃气体检测报警器的探测器在出厂前,生产厂家一般选用的气

体标准气体与探测器探测气体种类相同（如甲烷、丙烷等）。计量检定人员如果不仔细询问被检单位探测器的探测气体种类，可能凭经验选用不匹配的标准气体，这样导致示值误差超差、响应时间滞后等，造成误判检定结果。

### 2.5 标准气体检定流量影响

在检定过程中，由于可燃气体报警器多是催化燃烧性的传感器，流量的大小直接影响检定结果的准确度。报警器的探测器在一定的气体流量范围内才能保持较高的灵敏度，检定气体流量过高或过低都会对灵敏度产生比较大的影响。当流量小于测量要求时会使探测器的传感器原件表面达不到真实的气体浓度，可燃气体燃烧后得不到新气体及时补充，燃烧不能继续进行，因此灵敏度很低。气体流量增大后，热效应相应增加，灵敏度逐渐上升，当气体流量继续加大后，过大的气流又会使元件散热增大，反而降低了灵敏度，当流量大于测量要求时，准确度下降，一般仪器在设计时，厂家已经通过反复试验选择了最佳气体流量。

可燃气体检测报警器在实验室检定时，检定人员通过流量控制器一般选择固定的气体流量。但是，检定人员在工业现场检定时，气体流量往往变化不定，经常会出现响应时间滞后，导致检定人员误判测量结果。

### 2.6 部门监督管理不到位

质监部门大多只能对涉及危险化学品的的气体充装发证单位要求提供可燃气体报警器的检定证书，对于石油化工等领域涉及较少。一些使用单位仅仅按照安监、消防和建设等部门的要求安装可燃气体检测报警器，但是主动申请计量检定的积极性并不高。这样将导致相当数量的报警器成为应付安全检查的摆设，长期未经检定，存在较大安全隐患。质监、安监、建设、消防等监管部门没有形成强有力的监管合力，报警器检测信息沟通不畅，导致在部分重点危险化学品区域存在监管真空地带。

## 3 应对措施

### 3.1 严格管理可燃气体检测报警器资质证明

按照有关规定，可燃气体检测报警器生产厂家应取得《制造计量器具许可证》、《防爆合格证》、《消防许可证》后，方能在市场上销售、安装；尤其

对于制造、安装、修理可燃气体检测报警器的企事业单位，必须按照《中华人民共和国计量法》等规定，办理制造、修理计量器具许可证后，方可生产、销售或从事营业性修理业务。

### 3.2 使用单位做好报警器的选型和安装位置工作

在工艺设计时应做好报警器的选型和安装位置的选择，应能满足工业环境监测的技术要求。报警器安装必须严格执行GB50016-2014《建筑设计防火规范》、GB50116-2013《火灾自动报警系统设计规范》、GB50493-2009《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》、GB12358-2006《作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求》、GB50028-2006《城镇燃气设计规范》等有关规定，做到探测器安装位置合理、数量满足监测要求和安装方法正确，避免因安装质量差而产生不合格现象的发生。仪器的防爆类别、级别、组别必须符合现场爆炸性气体混合物的类别、级别、组别的要求，不得在超过防爆标志所允许的环境中使用，否则起不到防爆作用。仪器选型应考虑厂家正规，产品技术先进、灵敏可靠、满足相应环境要求。

报警器探测器安装位置的高低应视被测气体的密度而定，密度小于空气的被测气体，其探测器探头应安装在泄漏点的上方约1m的位置；密度大于空气的被测气体，其探测器探头应安装在泄漏点位置下方且高出地面约0.5m的位置；密度与空气相近的被测气体，其探测器探头应尽量接近泄漏点。露天探头的安装也应根据被测气体密度而选择安装高度，特别注意的一点是探测器探头应安装在主导风向的下风侧。探测器探头安装调试后一定要安装透气防水罩，以免雨水进入损坏探头。透气防水罩要定期清洗，确保被测气体正常进入探测器探头。

### 3.3 采用科学的测试方法

对于有自检功能的报警器，建议使用单位每周应按动一次“自检键”，检查指示报警系统是否正常；每周进行一次外观检查，检查连接部位、可动部件、显示器和控制旋钮，检查故障灯，检查防爆密封件和紧固件，检查探测器有无堵塞，检查防水情况等内容。

《可燃性气体检测报警器检定规程》规定每1年对报警器进行一次强制检定。美国工业安全装备协会则认为安全仪器一定要每天用已知浓度的气体进行测

试。一些生产厂生产的报警器质量差，以次充好。同时，有的经销商直接为企业安装不经检测合格的报警器，造成严重的安全隐患。由于这些单位出厂前的可燃气体检测报警器或者在用的报警器安装前未经过首次检定及周期检定，没有起到提前排险的作用，是发生事故的重要原因。

测试报警器灵敏度时要采用经计量部门认证的与被测气体相匹配的标准气体。通入零点气体使仪器显示浓度为0%LEL，然后通入不同浓度的标准气体，待示值稳定后，调节仪器至标准示值。其他指标应符合JJG693-2011《可燃气体检测报警器》中相应的技术要求。建议至少每3个月一次定期检测探测器和控制器是否正常工作，并认真记录。还应注意的是在测试过程中如需拆开调试时，操作人员必须佩戴便携式气体检测报警器检测周围环境中是否存在可燃气体情况，以及使用防爆型对讲机进行指导调试。

### 3.4 选择合适的标准气体检定流量

JJG693-2011《可燃气体检测报警器检定规程》中规定气体流量控制可按照报警器的技术说明书，但在实际检定中由于可燃气体报警器种类较多，计量检定人员很难保证都能找到可靠的技术说明书。所以按照多年检定经验，气体流量控制的是一个范围区间，只要探头不施加过大的气体流量就行。在正常检定中大部分是控制在500ml/min就可以了，个别报警器要求在(350-400)ml/min左右，检定过程中要保持标准气体流量的稳定均匀，不能忽上忽下，否则容易造成检定示值的波动。流量过大，也很容易损坏探测器中的传感器。当气体流量很小时，检定泵吸式报警器一定要用旁路流量计，否则标准气体将混入空气，这样容易造成检定结果的不准确。检定人员一定要严格按照报警器的使用说明书中规定的气体流量进行检定，切记不要盲目操作。

### 3.5 划清监管部门责任

作为政府安全生产委员会的组成单位，质监、安监、消防和建设等主管部门在各自的职能范围内对可燃气体检测报警器均有具体的法定要求，应当依法对报警器的设置安装、安全使用管理、计量检定等实施全过程监管。

(1) 建设部门应按照规定要求，对报警器的设置和安装提出规范和要求，监督燃气生产、供应部门和

施工单位实施报警器的计量检定，未经检定合格的不得安装投用，同时监督使用单位建立安全管理制度；

(2) 消防部门在日常防火监督工作中，对报警器的设置、使用管理情况实施监督检查，发现违法行为和安全隐患应督促整改和依法查处，并将报警器计量检定等相关情况及时通报质监部门；

(3) 质监部门要建立报警器计量检定工作计划和检定管理机制，加强安全计量法制宣传教育，强化监督检查，督促法定技术机构制定检定计划，落实检定任务。对未按规定申请检定或检定不合格继续使用的，应充分履行职能，严格依法查处，并将相关情况通报消防、安监和建设等部门；

(4) 安监部门应将报警器的配备、使用、检定作为使用单位安全检查和必备条件和重要内容，在行政许可和监督检查中严格要求，对未按规定安装或使用未经检定及检定不合格报警器的生产经营单位，在涉及充装、经营、安全评价等行政许可时不予受理。

## 4 结语

正是由于可燃气体检测报警器的安全计量检定工作事关人民群众生命财产安全，事关社会稳定、政治稳定 and 经济发展，所以被称之为使用单位的“安全眼”，质量技术监督部门切实履行职责，加强计量管理，确保可燃气体检测报警器计量检定合格，将有效确保使用单位防患于未然，也将对社会安定和经济持续良性发展起到保驾护航的重要作用。

### 参考文献

- 1 中华人民共和国计量法[M]. 北京：中国计量出版社，2005
- 2 中华人民共和国强制检定计量器具管理办法[M]. 北京：中国计量出版社，2005
- 3 建筑设计防火规范 GB50016-2014 [S]. 北京：中国标准出版社，2014：3
- 4 火灾自动报警系统设计规范 GB50116-2013 [S]. 北京：中国标准出版社，2013：3
- 5 石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2017.11.004

# 关于L-CNG、LNG加气站储罐BOG自动排放系统应用的研究

□ 佛山市汽车燃气有限公司 (528000) 何伟搪

**摘 要:** LNG储罐BOG自动排放系统应用非常普及,它选用自力式压力释放阀来实现储罐BOG自动排放。但在加气站的LNG储罐一般没有设计BOG自动排放系统,主要原因是采用这种自力式压力释放阀来实现BOG自动排放有一定的缺点,不便于准确、频繁地调整压力参数。本文研究利用PLC站控系统控制气动阀,对储罐BOG进行自动排放,以获得最佳的工艺参数,取得良好的效果,并在新建加气站中推广应用。

**关 键 词:** L-CNG加气站 LNG储罐 压力 控制

## Research on the Application of the BOG Automatic Discharge System in LNG Tank

He Weitang

**Abstract:** The BOG automatic discharge system in LNG tank is a popular application, which is realized by the use of self-reliance type pressure release valve. But generally there is no design for the system in gas station, the main reason is that the system is not convenient for the adjustment of the pressure parameters accurately and frequently. In this paper, we study the use of the PLC control system, which can control the pneumatic valve for the automatic discharge of BOG, in order to obtain the best process parameters, obtain good effect, and promote the use in the new stations.

**Keywords:** L-CNG filling station LNG tank pressure control

规范 GB 50493-2009[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009: 2

6 城镇燃气设计规范 GB50028-2006[S]. 北京: 中国标准出版社, 2006: 6

7 作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求 GB12358-2006[S]. 北京: 中国标准出版社, 2006: 2

8 费红波. 可燃气体检测报警器检定中应注意的问题[J].

中国质量技术监督, 2013; 5: 56-57

9 杨之胜. 固定式可燃气体检测报警器运行管理中存在的问题及对策[J]. 安全、环境和环境, 2006; 6: 11

10 张维兰, 禄彤, 贺媛媛. 可燃气体检测报警器检定用标准物质的选择[J]. 化学分析计量, 2007; 4: 16-17

11 杨之胜. 气体流量对可燃气体报警器测量结果的影响[J]. 中国科技纵横, 2013; 8: 18