

# 《煤矿用仪器仪表安全技术要求（征求意见稿）》

## 编制说明

（一）工作简况，包括任务来源、起草人员及其所在单位、起草过程等；

### 1、 任务来源

国家标准化管理委员会于2019年4月4日以（国标委发〔2019〕14号）文正式下达了《煤矿用仪器仪表安全技术要求》强制性国家标准计划，项目计划编号：20190082-Q-627。本标准由国家煤矿安全监察局提出及归口。完成时限为24个月。

根据2016年国家强制性标准整合精简工作要求，国家煤矿安全监察局在国家强制性标准整合精简结论的基础上，于2018年国家煤矿安全监察局组织申报了《煤矿用仪器仪表安全技术要求》强制性国家标准计划项目建议。

### 2、 起草单位及人员

本标准的主要起草单位为煤科集团沈阳研究院有限公司，安标国家矿用产品安全标志中心有限公司、太原科技大学等。

本标准主要起草人:刘艺平、许明英、杨大明、马云龙、吴北平、李仲强、邱选兵、曹立波等

### 3 、 标准起草过程

煤矿用仪器仪表范围比较广泛，包括煤矿气体环境监测仪器仪表、气候环境（温度、湿度、压力、粉尘、烟雾）监测仪器仪表、风速环境监测仪器仪表，生命体征传感器、巡检仪等设备，这些仪器仪表是煤矿安全监控系统的重要组成部分，是煤矿井下安全监控的核心。

煤安监函〔2016〕5号文件及《煤矿安全监控系统升级改造技术方案》对煤矿环境监测仪器仪表提出更高的要求，而这些产品目前执行的通用标准为MT 443-1995，距今已有27年，标准中的技术要求已不符合煤矿安全监控系统升级改造的需要，急需制定新的标准。

标准的起草会给生产企业、检验机构、管理部门提供有效的法律支撑。

2018年6月前成立起草小组，召开小组会议，讨论具体分工并分头准备验证资料和方案；

2018年8月左右召开标准起草组会议，对标准结构和基本内容进行论证，并征求意见；

2018年9月 确定各类煤矿用仪器仪表安全性的验证方案，并与各类典型产品的主要生产企业沟通，协调生产验证样品；

2018年12月 对现行标准中煤矿用仪器仪表安全技术要求的整合和规范提出初步方案建议；

2019年4月4日 国家标准委国标委发〔2019〕14号文件批准项目制定工作，项目编号20190082-Q-627；

2019年6月 对典型样品进行安全性测试，反馈给企业完善产品；召开标准起草组中期会议，对标准技术要求进行细化，调整；

2019年12月 分组进行产品测试验证，完善数据和试验方法；

2020年2月 在标准起草小组对煤矿用仪器仪表的生产企业、使用场所进行了充分调研的基础上，对煤矿用仪器仪表进行总结分类，一般从安装方式分为固定式和便携式，从供电方式可分为电池供电和电源供电，检测参数方面分为气体类和非气体类。起草组根据具体情况进行分类及特别备注相结合的方式撰写标准。在具体起草过程中，工作组查阅了大量国内外文献、标准，在结合具体试验及验证数据来验证标准参数。工作组经过多次修改论证最终形成了《煤矿用仪器仪表安全技术要求》征求意见稿。

2020年3月至2020年12月《煤矿用仪器仪表安全技术要求》征求意见稿分别在网上和线下进行征求意见。补充征求意见情况。

2021年1月至2022年4月标准起草小组对征求意见进行了处理，形成了《煤矿用仪器仪表安全技术要求》标准送审稿。

(二) 编制原则、强制性国家标准主要技术要求的依据（包括验证报告、统计数据等）及理由；

本标准的编制方法根据 GB / T1.1-2020 的规定和实际内容的需要，分成范围、规范性引用文件、术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则等 6 章。

## 1、 主要技术依据

- GB 2099.1—2008 家用和类似用途插头插座 第 1 部分：通用要求
- GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 A：低温
- GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 B：高温
- GB/T 2423.3—2016 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热试验
- GB/T 2423.4—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Db 交变湿热（12h+12h 循环）
- GB/T 2423.5—2019 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ea 和导则：冲击
- GB/T 2423.7—2019 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ec：粗率操作造成的冲击（主要用于设备样品）
- GB/T 2423.10—2019 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Fc：振动（正弦）
- GB 3836.1—2021 爆炸性环境 第 1 部分：设备 通用要求
- GB 3836.2—2021 爆炸性环境 第 2 部分：由隔爆外壳“d”保护的的设备
- GB 3836.4—2021 爆炸性环境 第 4 部分：由本质安全型“i”保护的的设备
- GB 3836.9—2014 爆炸性环境 第 9 部分：由浇封型“m”保护的的设备
- GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP 代码）
- GB/T 10111 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序
- GB/T 17626.3—2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4—2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5—2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

煤矿安全规程

## 2、 强制理由

本标准在制定过程中，采用最新的相关标准，进而增强了本标准的可操作性，并与相关标准最大限度的保持同步和协调，同时又充分考虑煤矿用环境监测仪器仪表特点，因而增强了标准的针对性和适用性。涉及仪器仪表的电气安全、环境适应性、电磁兼容适应性、防护性能及防爆性能安全要求等，是矿用环境监测仪器仪表涉及安全性的重要技术要求，控制好这些技术要求才能有效防止因矿用环境监测仪器仪表自身使用性能和安全性能带来的不确定性对矿山安全生产和生产人员的人身安全带来的伤害。提高产品技术水平，降低了系统的故障率和误差水平，减少了矿山事故的发生。

### 3、核心要素的编写依据

结合煤矿井下环境的特殊性，规定了煤矿井下仪器仪表的电气安全、环境适应性、电磁兼容适应性、防护性能及防爆性能安全要求和测试方法等通用安全技术要求。在技术要求和试验方法上对按固定式和便携式、电池供电和电源供电、气体类和非气体类进行了详细规定和阐述。保障标准在执行过程中更有总领性和指导性。

#### 3.1 报警功能要求

分别给出了固定式安全仪器仪表和便携式仪器仪表的报警声压级的最低限制，其中固定式安全仪器仪表的报警限值设定在 80dB(A) (1m 远处)，便携式仪器仪表的报警声压级限制 75dB(A) (1m 远处)，同时考虑到煤矿井下噪音比较大，要求煤矿用安全仪器仪表应同时具备光信号报警，且有一定亮度，在黑暗中 20m 处可见。

#### 3.2 电气安全要求

考虑到煤矿用安全仪器仪表的电器安全，和煤矿井下潮湿的环境分别给出了交变湿热试验前后的绝缘电阻特性最低限制，并规定了统一的工频耐压限制。随着材料科学的发展，绝缘材料的绝缘性能有了很大提升，相关标准对绝缘性能的要求较低（常态 10MΩ，湿热试验后 1.0MΩ），已经不具有指导意义，结合试验数据本标准重新对绝缘性能的要求重新进行了规定（常态 50MΩ，湿热试验后 1.5MΩ）。

#### 3.3 气候环境和机械环境安全适应性要求

由于煤矿井下特殊的环境条件，造成煤矿井下高温、高湿的环境条件；又因为煤矿井下采煤机运转、矿压冲击、顶板岩层断裂等时有发生，造成井下地质环境振动、冲击现象比较频繁，甚至造成悬挂仪表时有跌落。因此本标准对气候环境和机械环境的耐受条件进行了以下规范：

工作低温试验：在温度为  $(0 \pm 3)^\circ\text{C}$  条件下，将仪器通电，稳定 2h 后，测定电气性能。

工作高温试验：在温度为  $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$  条件下，将仪器通电，稳定 2h 后，测定电气性能。

低温贮存试验：在温度为  $(-40 \pm 2)^\circ\text{C}$  条件下，持续时间 16h。试验中仪器不包装，不开机，不进行中间检测。试验后，在试验箱中恢复到 4.1 规定的条件下保持 2h，再测定电气性能。

高温贮存试验：在温度为 $(60\pm 2)$ ℃条件下，持续时间16h。试验中仪器不包装，不开机，不进行中间检测。试验后，在试验箱中恢复到4.1规定的条件下保持2h，再测定电气性能。

交变湿热试验：在高温温度为40℃，持续时间为12d（便携的仪器仪表为6d）。试验中仪器不包装，不通电，不进行中间检测。试验后，恢复2h，进行绝缘电阻与介电强度试验，再测定电气性能。

振动试验：扫描频率范围 $(10\sim 150)$ Hz，加速度幅值为 $50\text{m/s}^2$ （便携式仪器仪表 $20\text{m/s}^2$ ），扫频循环次数为5次。试验中仪器不通电，不进行中间检测。试验后，进行外观检查和测定电气性能。

冲击试验：峰值加速度为 $500\text{m/s}^2$ ，脉冲持续时间为 $(11\pm 1)$ ms，3个轴线每个方向连续冲击3次（共18次）。试验中仪器不通电，不进行中间检测。试验后，进行外观检查和测定电气性能。

跌落试验：跌落高度为1m，以正常使用方向自由落向平滑、坚硬的混凝土面上共2次。试验中配有外套的仪器应将仪器装入外套中进行试验。试验后，进行外观检查和测定电气性能。

对安装在机车、采掘机械上的仪器仪表应在通电情况下进行振动、冲击试验。

### 3.4 电磁环境抗干扰要求：

由于煤矿井下电器设备的频繁启停，对电网负担较重。又因为井下通信产品的不断覆盖，造成井下电磁场、WiFi、3G\4G\5G等不断应用。这些都造成煤矿井下的仪器仪表受电磁环境干扰的风险逐渐增大，尤其在AQ6201标准已经明确要求下，煤矿井下的仪器仪表的标准要求已经落后。因此本标准对电磁环境抗干扰要求进行了以下规范：

a) 仪器仪表应能通过GB/T 17626.3-2016规定的、试验等级不低于2级的射频电磁场辐射抗扰度试验，仪器仪表应能正常工作。

b) 仪器仪表应能通过GB/T 17626.4-2018规定的、试验等级不低于2级的电快速瞬变脉冲群抗扰度试验，仪器仪表应能正常工作。

c) 仪器仪表应能通过GB/T 17626.5-2018规定的、试验等级不低于2级的浪涌（冲击）抗扰度试验，仪器仪表应能正常工作。

以上等级的确定经过3年来井下运行的考验，已经基本满足煤矿井下的需要，达到最优性价比。

### 3.5 防爆性能

a) 仪器仪表Ma级 EPL Ma：安装在煤矿瓦斯爆炸性环境中的仪器仪表，具有“很高”的保护等级，该级别具有足够的安全性，使仪器仪表在正常运行、出现预期故障或罕见故障，甚至在气体突然出现设备仍带电的情况下均不可能成为点燃源。根据煤矿实际情况和使用场所的风险性，本标准

规定使用于煤矿应急救援，瓦斯抽放管道中的仪器仪表应为 Ma 级 EPL Ma。使用于其他煤矿瓦斯爆炸性环境中的仪器仪表应为 Mb 级 EPL Mb。

b) 仪器仪表 Mb 级 EPL Mb: 安装在煤矿瓦斯爆炸性环境中的仪器仪表，具有“高”的保护等级，该级别具有足够的安全性，使仪器仪表在正常运行中或在气体突然出现和设备断电之间的时间内出现的预期故障条件下不可能成为点燃源。根据煤矿实际情况和使用场所的风险性，本标准规定使用于其他煤矿瓦斯爆炸性环境中的仪器仪表应为 Mb 级 EPL Mb。

c) 根据煤矿实际情况和使用场所的风险性，仪器仪表外壳防护性能应符合 GB 4208 中防护等级的规定，采掘工作面使用的仪器仪表 IP65，其他场所使用的仪器仪表 IP54；

(三) 与有关法律、行政法规和其他强制性标准的关系，配套推荐性标准的制定情况；

标准中的安全要求符合《煤矿安全规程》和相关法律法规的要求，同时标准对规程和相关法律法规没有涉及的方面和内容进行有效的补充和说明。部分项目要求高于 GB3836 对煤矿井下设备的要求。

(四) 与国际标准化组织、其他国家或者地区有关法律法规和标准的比对分析；

经过搜集查新，目前国外没有全面规范煤矿用仪器仪表的系统化标准，多为防爆方面的标准，除防爆要求外，没有对仪器仪表的环境适应性、电磁兼容适应性方面进行描述和要求；国内制定的 MT 443-1995、MT563-1996、MT209-1990，距今已有 30 年上下，标准中的技术要求已不符合煤矿安全监控系统升级改造的需要，急需制定新的标准。

本标准的内容涵盖了煤安监函[2016]5 号文件及《煤矿安全监控系统升级改造技术方案》的基本要求。

(五) 重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据；

标准在网上和网下分别进行了意见征求，标准编写小组根据反馈意见逐条进行了分析，并进行了处理，详细情况见征求意见汇总表。

(六) 对强制性国家标准自发布日期至实施日期之间的过渡期（以下简称过渡期）的建议及理由，包括实施强制性国家标准所需要的技术改造、成本投入、老旧产品退出市场时间等；

建议本标准的发布及实施日期之间的过渡期为 6 个月，以方便生产企业进行技术改造。本标准的实施对审查需要的技术改造、成本投入、老旧产品退出等没有特殊要求，各生产企业在现有生产基础上加以落实即可。

(七) 与实施强制性国家标准有关的政策措施，包括实施监督管理部门以及对违反强制性国家标准的行为进行处理的有关法律、行政法规、部门规章依据等；

本标准实施监督管理部门为各级应急管理部门，对违反强制性国家标准的行为，依据《中华人民共和国安全生产法》《生产安全事故报告和调查处理条例》《安全生产违法行为行政处罚办法》等相关法律法规进行处罚。

(八) 是否需要对外通报的建议及理由；

无需对外通报，本标准旨在规范煤矿用仪器仪表的安全技术要求、试验方法、检验规则；所采用技术与有关国际标准技术要求相吻合、一致，标准中提到的要求均为煤矿行业通用做法和要求，不会对世界贸易组织（WTO）其他成员的贸易有重大影响。

(九) 废止现行有关标准的建议；

本标准专业内容为煤矿用仪器仪表的安全技术要求、试验方法、检验规则的通用标准，实施后，该标准可以代替现 MT 443-1995 和 MT563-1996 标准。建议废止 MT 443-1995 和 MT563-1996 标准。

(十) 涉及专利的有关说明；

本标准是对煤矿用仪器仪表的安全技术要求、试验方法、检验规则的规范，不涉及专利。

(十一) 强制性国家标准所涉及的产品、过程或者服务目录；

本标准涉及煤矿用仪器仪表产品及其矿山的安全准入。

(十二) 其他应当予以说明的事项。

无

标准起草工作组

2022年3月