

文章编号:1671-251X(2016)04-0001-06

DOI:10.13272/j.issn.1671-251x.2016.04.001

孙继平. AQ 1029—2007《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》传感器设置修订意见[J]. 工矿自动化, 2016, 42(4):1-6.

AQ 1029—2007《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》传感器设置修订意见

孙继平

(中国矿业大学(北京), 北京 100083)

摘要:有关传感器设置拟修订的主要内容包括:采煤工作面回风隅角设置甲烷传感器;煤与瓦斯突出煤层采煤工作面进风巷和掘进工作面的进风分风口处增设甲烷传感器;“便携式甲烷检测报警仪”修改为“便携式无线甲烷检测报警仪”,增加了无线传输要求;增加掘锚一体机、连续采煤机、锚杆钻车、梭车、矿用防爆型柴油机车、无轨胶轮车等瓦斯监测要求;煤与瓦斯突出煤层采煤工作面回风巷和掘进巷道回风流中增设风速传感器;煤与瓦斯突出煤层采煤工作面进风巷和掘进巷道的进风分风口处增设风向传感器等。

关键词:煤矿安全监控系统;甲烷传感器;风速传感器;风向传感器;一氧化碳传感器;粉尘传感器

中图分类号:TD76

文献标志码:A

网络出版时间:2015-12-04 15:32

网络出版地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20151204.1532.001.html>

Revision amendments for sensor setting of AQ 1029-2007 *Use and Management Specification of Coal Mine Safety Monitoring System and Testing Instrument*

SUN Jiping

(China University of Mining and Technology(Beijing), Beijing 100083, China)

Abstract: The main contents of proposed amendments for sensor setting include: methane sensors should be set up on air return corner of coal face; methane sensors should be additionally set up in intake airway of coal and gas outburst coal face and split ventilation opening of tunneling face; portable methane alarm detector increases the demand on wireless transmission and is revised as portable wireless methane alarm detector; demands of gas monitoring should be applied to driving and anchor machine, continuous miner, bolt drill carriage, shuttle car, mine explosion-proof type diesel locomotive, trackless rubber tire vehicle and so on; air velocity sensors should be additionally set up in return airway of coal and gas outburst coal face and return current of excavation roadway; wind direction sensors should be installed in intake airflow roadway of coal and gas outburst coal face and split ventilation opening of excavation roadway.

收稿日期:2016-03-14;修回日期:2016-03-24;责任编辑:李明。

基金项目:国家自然科学基金重点资助项目(51134024)。

作者简介:孙继平(1958—),男,山西翼城人,教授,博士,博士研究生导师,中国矿业大学(北京)副校长;获国家科技进步二等奖3项(其中作为第1完成人2项、第2完成人1项);作为第1完成人获省部级科技进步一等奖7项;作为第1完成人主持制定中华人民共和国煤炭行业 and 安全生产行业标准26项;主持制定《煤矿安全规程》第三章“通风安全监控”;作为第1作者或独立完成著作12部;被SCI和EI检索的第1作者或独立完成论文80余篇;作为第1发明人获国家授权发明专利37项;作为国务院煤矿事故调查专家组组长参加了10起煤矿特别重大事故调查工作。联系电话:010-62331929;E-mail: sjp@cumt.edu.cn。

Key words: coal mine safety monitoring system; methane sensor; air velocity sensor; wind direction sensor; carbon monoxide sensor; dust sensor

0 引言

2015 年全国煤炭总产量约为 36.9 亿 t,全国煤矿发生各类死亡事故 352 起,死亡 598 人,百万吨死亡率约为 0.162;发生重特重大事故 5 起,死亡 85 人,亿吨重特重大事故死亡率为 2.30^[1];事故总量、较大事故起数、重特重大事故起数、百万吨死亡率、亿吨重特重大事故死亡率均大幅下降,全国煤矿安全生产形势持续稳定好转。

为进一步发挥煤矿安全监控系统在煤矿安全生

表 1 甲烷传感器的报警浓度、断电浓度、复电浓度和断电范围及便携式无线甲烷检测报警仪的报警浓度

传感器设置地点	报警浓度/ %CH ₄	断电浓度/ %CH ₄	复电浓度/ %CH ₄	断电范围	修订说明
原条款:采煤工作面上隅角					
修订后条款:采煤工作面回风隅角	≥1.0	≥1.5	<1.0	工作面及其回风巷内全部非本质安全型电气设备	将“上隅角”修改为“回风隅角”,表述更准确。
采煤工作面上隅角设置的便携式甲烷检测报警仪	≥1.0	—	—	—	删除本条款。回风隅角设置传感器。
煤与瓦斯突出矿井采煤工作面进风巷	≥0.5	≥0.5	<0.5	原条款:进风巷内全部非本质安全型电气设备 修改后条款:工作面及其进、回风巷内全部非本质安全型电气设备	断电范围增加工作面和回风巷。
原条款:采煤机设置的便携式甲烷检测报警仪	≥1.0	—	—	—	将“便携式甲烷检测报警仪”修改为“便携式无线甲烷检测报警仪”,要求无线传输。
修订后:采煤机设置的便携式无线甲烷检测报警仪	≥1.0	—	—	—	
煤与瓦斯突出矿井的煤巷、半煤岩巷和有瓦斯涌出岩巷的掘进工作面的进风分风口处	≥0.5	≥0.5	<0.5	掘进巷道内全部非本质安全型电气设备	新增本条款。为及时发现煤与瓦斯突出,掘进工作面的进风分风口处增设甲烷传感器。
原条款:掘进机				原条款:掘进机电源	
修订后条款:掘进机、连续采煤机、锚杆钻车、梭车	≥1.0	≥1.5	<1.0	修订后:掘进机、连续采煤机、锚杆钻车、梭车电源	增加连续采煤机、锚杆钻车、梭车。
原条款:掘进机设置的便携式甲烷检测报警仪	≥1.0	—	—	—	将“便携式甲烷检测报警仪”修改为“便携式无线甲烷检测报警仪”,要求无线传输。
修订后:掘进机设置的便携式无线甲烷检测报警仪	≥1.0	—	—	—	
回风流中的机电硐室的进风侧	≥0.5	≥0.5	<0.5	机电硐室内全部非本质安全型电气设备	删除本条款。回风流不允许设置机电硐室。
高瓦斯矿井进风的主要运输巷道内使用架线电机车时,瓦斯涌出巷道的下风流处	≥0.5	≥0.5	<0.5	瓦斯涌出巷道上风流 100 m 内及其下风流的架空线电源和全部非本质安全型电气设备	删除本条款。高瓦斯矿井不允许使用架线电机车。

产中的作用,避免或减少瓦斯爆炸等事故发生,需对 AQ 1029—2007《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》^[2] 进行修订。在分析研究、试验验证,并充分考虑煤矿安全监控系统技术水平、发展趋势和应用现状的基础上^[3-13],确定了有关传感器设置修订内容。

1 “6 甲烷传感器的设置”主要修订内容及理由

1.1 修订表 1

(续表 1)

传感器设置地点	报警浓度/ %CH ₄	断电浓度/ %CH ₄	复电浓度/ %CH ₄	断电范围	修订说明
原条款:矿用防爆特殊型蓄电池电机车内 修订后条款:矿用防爆型蓄电池电机车内	≥0.5	≥0.5	<0.5	机车电源	将“防爆特殊型”修改为“防爆型”,表述更准确。
矿用防爆型柴油机车、无轨胶轮车	≥0.5	≥0.5	<0.5	车辆动力	新增本条。增加矿用防爆型柴油机车、无轨胶轮车。
原条款:矿用防爆特殊型蓄电池电机车内设置的便携式甲烷检测报警仪 修订后:矿用防爆型蓄电池电机车内设置的便携式无线甲烷检测报警仪	≥0.5	—	—	—	① 将“防爆特殊型”修改为“防爆型”,表述更准确。② 将“便携式甲烷检测报警仪”修改为“便携式无线甲烷检测报警仪”,要求无线传输。
原条款:矿用防爆特殊型柴油机车内置的便携式甲烷检测报警仪 修订后条款:矿用防爆型柴油机车、无轨胶轮车内置的便携式无线甲烷检测报警仪	≥0.5	—	—	—	① 将“防爆特殊型”修改为“防爆型”,表述更准确。② 将“便携式甲烷检测报警仪”修改为“便携式无线甲烷检测报警仪”,要求无线传输。 ③ 增加无轨胶轮车。
兼做回风井的装有带式输送机的井筒	≥0.5	≥0.7	<0.7	井筒内全部非本质安全型电气设备	删除本条款。回风井不允许设置机电设备。

1.2 要求煤与瓦斯突出矿井进风巷增设甲烷传感器

(1) 原条款。6.3.1 长壁采煤工作面甲烷传感器必须按图 1 设置。U 形通风方式在上隅角设置甲烷传感器 T₀。或便携式瓦斯检测报警仪,工作面设置甲烷传感器 T₁,工作面回风巷设置甲烷传感器 T₂;若煤与瓦斯突出矿井的甲烷传感器 T₁ 不能控制采煤工作面进风巷内全部非本质安全型电气设备,则在进风巷设置甲烷传感器 T₃;低瓦斯和高瓦斯矿井采煤工作面采用串联通风时,被串工作面的进风巷设置甲烷传感器 T₄,如图 1(a)所示。Z 形、Y 形、H 形和 W 形通风方式的采煤工作面甲烷传感器的设置参照上述规定执行,如图 1(b)一图 1(e)所示。

(2) 修订后条款。6.3.1 长壁采煤工作面甲烷传感器应按图 1 设置。U 形通风方式在回风隅角设置甲烷传感器 T₀,工作面设置甲烷传感器 T₁,工作面回风巷设置甲烷传感器 T₂;煤与瓦斯突出矿井在进风巷设置甲烷传感器 T₃ 和 T₄;采用串联通风时,被串工作面的进风巷设置甲烷传感器 T₄,如图 1(a)

所示。Z 形、Y 形、H 形和 W 形通风方式的采煤工作面甲烷传感器的设置参照上述规定执行,如图 1(b)一图 1(e)所示。

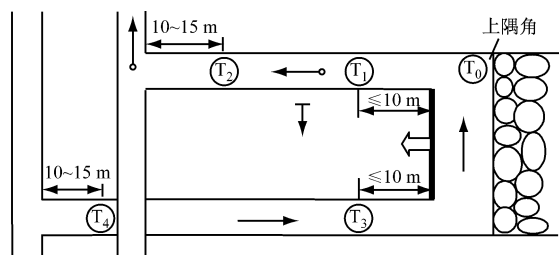
(3) 修订理由。① 将“上隅角”改为“回风隅角”,表述更准确。② 为实现回风隅角甲烷超限后及时断电,删除“或便携式瓦斯检测报警仪”。③ 为及时发现煤与瓦斯突出,煤与瓦斯突出矿井在进风巷增设甲烷传感器 T₃ 和 T₄。④ 删除串联通风定语“低瓦斯和高瓦斯矿井采煤工作面”,表述更简洁。

1.3 将“便携式甲烷检测报警仪”修改为“便携式无线甲烷检测报警仪”

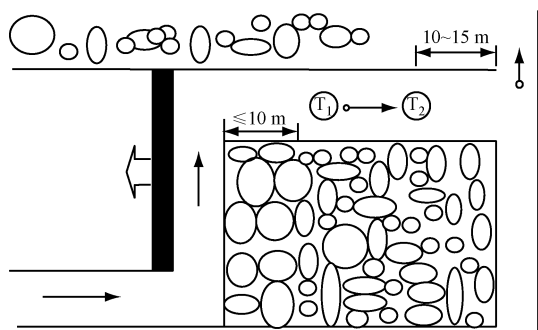
(1) 原条款。6.3.5 采煤机必须设置机载式甲烷断电仪或便携式甲烷检测报警仪。

(2) 修订后条款。6.3.5 采煤机必须设置机载式甲烷断电仪或便携式无线甲烷检测报警仪。

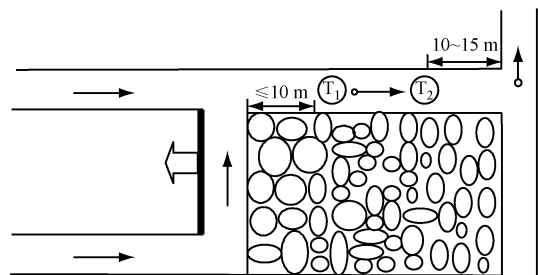
(3) 修订理由。便携式无线甲烷检测报警仪和数字式无线甲烷检测报警矿灯可以将监测到的甲烷浓度实时传输至系统。因此,将没有数据实时上传功能的便携式甲烷检测报警仪和数字式甲烷检测报警矿灯,升级为有数据实时上传功能的便携式无线甲烷检测报警仪和数字式无线甲烷检测报警矿灯。



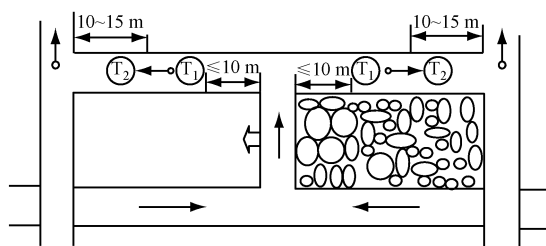
(a) U形通风方式



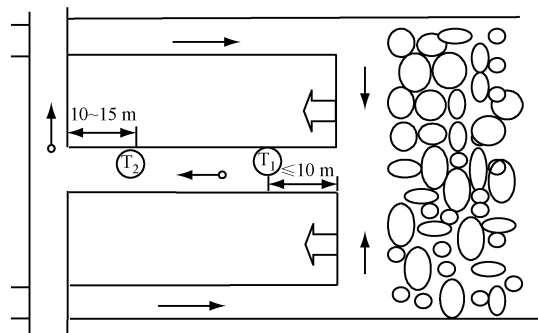
(b) Z形通风方式



(c) Y形通风方式



(d) H形通风方式



(e) W形通风方式

图1 采煤工作面甲烷传感器的设置

1.4 要求煤与瓦斯突出矿井掘进工作面的进风分风口处设置甲烷传感器

(1) 原条款。6.4.1 煤巷、半煤岩巷和有瓦斯涌出岩巷的掘进工作面甲烷传感器必须按图2设置,并实现瓦斯风电闭锁。在工作面混合风流处设置甲烷传感器 T_1 ,在工作面回风流中设置甲烷传感器 T_2 ;采用串联通风的掘进工作面,必须在被串工作面局部通风机前设置掘进工作面进风流甲烷传感器 T_3 。

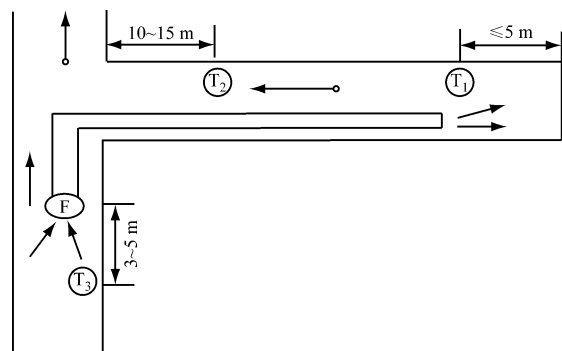


图2 掘进工作面甲烷传感器的设置

(2) 修订后条款。6.4.1 煤巷、半煤岩巷和有瓦斯涌出岩巷的掘进工作面甲烷传感器必须按图3设置,并实现瓦斯风电闭锁。在工作面混合风流处设置甲烷传感器 T_1 ,在工作面回风流中设置甲烷传感器 T_2 ;采用串联通风的掘进工作面,必须在被串工作面局部通风机前设置掘进工作面进风流甲烷传感器 T_3 ;煤与瓦斯突出矿井掘进工作面的进风分风口处设置甲烷传感器 T_4 。

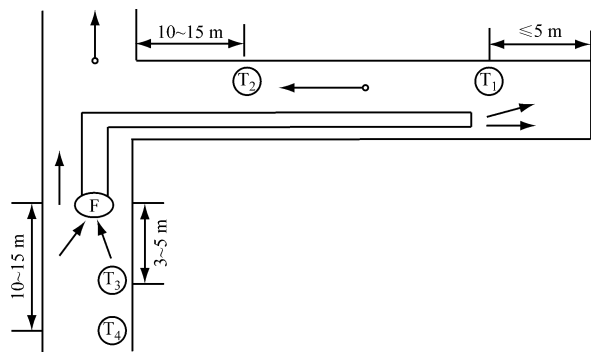


图3 掘进工作面甲烷传感器的设置

(3) 修订理由。为及时发现煤与瓦斯突出,煤与瓦斯突出矿井掘进工作面的进风分风口处增设甲烷传感器 T_4 。

1.5 增加掘锚一体机、连续采煤机、梭车、锚杆钻车

(1) 原条款。6.4.4 掘进机必须设置机载式甲烷断电仪或便携式甲烷检测报警仪。

(2) 修订后条款。6.4.4 掘进机、掘锚一体机、连续采煤机、梭车、锚杆钻车应设置机载式甲烷断电

仪或便携式无线甲烷检测报警仪。

(3) 修订理由。① 增加“掘锚一体机、连续采煤机、梭车、锚杆钻车”。② 将“便携式甲烷检测报警仪”修改为“便携式无线甲烷检测报警仪”。增加无线传输要求。

1.6 删除回风流中机电硐室有关传感器要求

(1) 原条款。6.6 设在回风流中的机电硐室进风侧必须设置甲烷传感器……。

(2) 修订后条款。删除。

(3) 修订理由。回风流中不允许设置机电硐室。

1.7 删除高瓦斯矿井使用架线电机车有关传感器要求

(1) 原条款。6.8 高瓦斯矿井进风的主要运输巷道使用架线电机车时,在瓦斯涌出巷道的下风流中必须设置甲烷传感器……。

(2) 修订后条款。删除。

(3) 修订理由。高瓦斯矿井不允许使用架线电机车。

1.8 增加无轨胶轮车

(1) 原条款。6.9 矿用防爆特殊型蓄电池电机车必须设置车载式甲烷断电仪或便携式甲烷检测报警仪;矿用防爆型柴油机车必须设置便携式甲烷检测报警仪。

(2) 修订后条款。6.9 矿用防爆型蓄电池电机车必须设置车载式甲烷断电仪或便携式无线甲烷检测报警仪;矿用防爆型柴油机车和无轨胶轮车必须设置便携式无线甲烷检测报警仪。

(3) 修订理由。① 将“矿用防爆特殊型蓄电池电机车”修改为“矿用防爆型蓄电池电机车”,表述更准确。② 增加无轨胶轮车。③ 将“便携式甲烷检测报警仪”修改为“便携式无线甲烷检测报警仪”。增加无线传输要求。

1.9 删除回风井设置机电设备有关传感器要求

(1) 原条款。6.10 兼做回风井的装有带式输送机的井筒内必须设置甲烷传感器。

(2) 修订后条款。删除。

(3) 修订理由。回风井不允许设置机电设备。

1.10 用列项方式表述

(1) 原条款。6.15 瓦斯抽放泵站甲烷传感器的设置。

6.15.1 地面瓦斯抽放泵站内必须在室内设置甲烷传感器。

6.15.2 井下临时瓦斯抽放泵站下风侧栅栏外必须设置甲烷传感器。

6.15.3 抽放泵输入管路中应设置甲烷传感器。利用瓦斯时,应在输出管路中设置甲烷传感器;不利用瓦斯、采用干式抽放瓦斯设备时,输出管路中也应设置甲烷传感器。

(2) 修订后条款。6.15 瓦斯抽放泵站应设置甲烷传感器:

① 地面瓦斯抽放泵站内应在室内设置甲烷传感器。

② 井下临时瓦斯抽放泵站下风侧栅栏外应设置甲烷传感器。

③ 抽放泵输入管路中应设置甲烷传感器。利用瓦斯时,应在输出管路中设置甲烷传感器;不利用瓦斯、采用干式抽放瓦斯设备时,输出管路中也应设置甲烷传感器。

(3) 修订理由。表述更规范。

1.11 要求封闭的带式输送机地面走廊必须监测甲烷

(1) 原条款。6.14 封闭的带式输送机地面走廊上方宜设置甲烷传感器。

(2) 修订后条款。6.14 封闭的带式输送机地面走廊上方应设置甲烷传感器。

(3) 修订理由。加强甲烷监测,将“宜”改为“应”。

2 “7 其他传感器的设置”主要修订内容及理由

2.1 将“上隅角”修改为“回风隅角”

(1) 原条款。7.1.2 开采容易自燃、自燃煤层的采煤工作面必须至少设置一个一氧化碳传感器,地点可设置在上隅角、工作面或工作面回风巷,报警浓度为 $\geq 0.0024\% \text{ CO}$,如图1所示。

(2) 修订后条款。7.1.2 开采容易自燃、自燃煤层的采煤工作面必须至少设置一个一氧化碳传感器,地点可设置在回风隅角、工作面或工作面回风巷,报警浓度为 $\geq 0.0024\% \text{ CO}$,如图1所示。

(3) 修订理由。将“上隅角”改为“回风隅角”,表述更准确。

2.2 加强一氧化碳监测

(1) 原条款。7.1.4 自然发火观测点、封闭火区防火墙栅栏外宜设置一氧化碳传感器,报警浓度为 $0.0024\% \text{ CO}$ 。

(2) 修订后条款。7.1.4 自然发火观测点、封闭火区防火墙栅栏外应设置一氧化碳传感器,报警浓度为 $0.0024\% \text{ CO}$ 。

(3) 修订理由。加强一氧化碳监测,将“宜”改为“应”。

2.3 为及时发现煤与瓦斯突出,增设风速传感器

(1) 原条款。7.2 风速传感器的设置。采区回风巷、一翼回风巷、总回风巷的测风站应设置风速传感器。风速传感器应设置在巷道前后 10 m 内无分支风流、无拐弯、无障碍、断面无变化、能准确计算风量的地点。当风速低于或超过《煤矿安全规程》的规定值时,应发出声、光报警信号。

(2) 修订后条款。7.2 风速传感器的设置。采区回风巷、一翼回风巷、总回风巷的测风站应设置风速传感器。突出煤层采煤工作面回风巷和掘进巷道回风流中应设置风速传感器。风速传感器应设置在巷道前后 10 m 内无分支风流、无拐弯、无障碍、断面无变化、能准确计算风量的地点。当风速低于或超过《煤矿安全规程》的规定值时,应发出声、光报警信号。

(3) 修订理由。为及时发现煤与瓦斯突出,在突出煤层采煤工作面回风巷和掘进巷道回风流中增设风速传感器。

2.4 为及时发现煤与瓦斯突出,增设风向传感器

(1) 新增条款。7.4 风向传感器的设置。突出煤层采煤工作面进风巷、掘进工作面进风的分风口应设置风向传感器。当发生风流逆转时,发出声光报警信号。

(2) 修订理由。为及时发现煤与瓦斯突出,增设风向传感器。

2.5 为实时监测主要产尘地点粉尘浓度,增设粉尘传感器

(1) 新增条款。7.8 粉尘传感器的设置。采煤机、掘进机、转载点、破碎处、装煤口等产尘地点宜设置粉尘传感器。

(2) 修订理由。实时监测主要产尘地点粉尘浓度。

2.6 为及时发现风筒漏风和无风,加强风筒风量监测

(1) 原条款。7.7.3 掘进工作面局部通风机的风筒末端宜设置风筒传感器。

(2) 修订后条款。7.7.3 掘进工作面局部通风机的风筒末端应设置风筒传感器。

(3) 修订理由。为监测局部通风机开停和风筒漏风,要求设置风筒传感器。

2.7 删除“为监测被控设备瓦斯超限是否断电”

(1) 原条款。7.7.4 为监测被控设备瓦斯超限是否断电,被控开关的负荷侧必须设置馈电传感器。

(2) 修订后条款。7.7.4 被控开关的负荷侧应

设置馈电传感器。

(3) 修订理由。表述更简洁。

3 结语

为进一步发挥煤矿安全监控系统在瓦斯等灾害防治中的作用,需对 AQ 1029—2007《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》进行修订。其中,有关传感器设置拟修订的主要内容包括:采煤工作面回风隅角设置甲烷传感器;煤与瓦斯突出煤层采煤工作面进风巷和掘进工作面的进风分风口处增设甲烷传感器;“便携式甲烷检测报警仪”修改为“便携式无线甲烷检测报警仪”,增加了无线传输要求;增加掘锚一体机、连续采煤机、锚杆钻车、梭车、矿用防爆型柴油机车、无轨胶轮车等瓦斯监测要求;煤与瓦斯突出煤层采煤工作面回风巷和掘进巷道回风流中增设风速传感器;煤与瓦斯突出煤层采煤工作面进风巷和掘进巷道的进风分风口处增设风向传感器。

参考文献:

- [1] 国家煤矿安全监察局. 2015 年全国煤矿事故分析报告[R]. 2016.
- [2] AQ 1029—2007 煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范[S].
- [3] 孙继平. AQ 1029—2007《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》修订意见[J]. 工矿自动化, 2016, 42(3):1-6.
- [4] 孙继平. AQ 6201《煤矿安全监控系统通用技术要求》修订意见[J]. 工矿自动化, 2016, 42(2):1-7.
- [5] 孙继平. 瓦斯综合防治方法研究[J]. 工矿自动化, 2011, 37(2):1-5.
- [6] 孙继平. 煤矿监控新技术与新装备[J]. 工矿自动化, 2015, 41(1):1-5.
- [7] 孙继平. 煤矿事故分析与煤矿大数据和物联网[J]. 工矿自动化, 2015, 41(3):1-5.
- [8] 孙继平. 煤矿信息化与自动化发展趋势[J]. 工矿自动化, 2015, 41(4):1-5.
- [9] 孙继平.《煤矿安全规程》监控、通信与监视修订意见[J]. 工矿自动化, 2014, 40(3):1-6.
- [10] 孙继平.《煤矿安全规程》传感器设置修订意见[J]. 工矿自动化, 2014, 40(5):1-6.
- [11] 孙继平.《煤矿安全规程》安全监控与人员位置监测修订意见[J]. 工矿自动化, 2014, 40(6):1-7.
- [12] 孙继平. 煤与瓦斯突出报警方法[J]. 工矿自动化, 2014, 40(11):1-5.
- [13] 孙继平.《煤矿安全规程》电气部分修订意见[J]. 工矿自动化, 2014, 40(4):1-5.