



Q/AKY

鞍山市矿用仪表有限公司企业标准

Q/AKY 01—2021

代替Q/ADY01-2016

压力 / 液位变送器

2021-03-26 发布

2021-03-28 实施

鞍山市矿用仪表有限公司 发布



前 言

本标准根据GB/T1.1标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写；
本标准首次发布于2001年10月，于2010年3月第二次修订，于2012年12月第三次修订；于2015年12月第四次修订；于2021年3月第四次修订

本标准由鞍山市东方仪器仪表厂提出；

本标准由鞍山市矿用仪表有限公司起草

本标准主要起草人为：王宝泉

本标准发布的历次版本为：

Q/ADY 01-2001 Q/ADY 01-2004 Q/ADY 01-2010 Q/ADY 01-2012 Q/ADY 01-2016

企业标准信息公共服务平台
公开
2021年09月10日 18点30分



压力/液位变送器

1 范围

本标准规定了压力变送器的要求、试验方法、检验规则、标志、标签包装、贮存、运输。

本标准适用于压力变送器产品的设计、试验和质量检验，也是生产与使用本公司产品的共同依据。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件

GB 3836.1-2010爆炸性环境 第1部分：通用要求

GB3836.4—2010爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的设备

GB 9969 工业产品使用说明书 总则

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 4208-2008 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验B：高温

GB/T 2423.10-2008电子电工实验环境 第二部分：试验方法试验Fc和导则：振动（正弦）

GB/T 2424.4-10-2008电子电工基本环境试验规程 试验Db：交变湿热试验方法（12+12h循环）

MT210—1990煤矿通信，检测，控制用电子电子产品基本试验方法

AQ1043—2007 矿用产品安全标志标识

3 类型和标记

3.1 类型

a. 防爆型式：矿用本质安全型

b. 防爆标志：ExibI

3.2 标记

K G Y 50



4 技术要求

4.1 一般要求



4.1.1 变送器应符合本标准的要求，并按照规定的程序和国家授权的检验机构审批的图样和技术文件制造。

4.1.2 变送器与关联设备配套，须经国家有关部门授权的防爆检验机构联检合格。与变送器配套的关联设备应具有有效期内的矿用产品安全标志证书。

4.2 环境条件

4.2.1 变送器在下列环境条件下应能正常工作：

- a) 环境温度：0℃~40℃；
- b) 相对湿度： $\leq 95\%RH$ （+25℃）
- c) 大气压力：80KPa~110KPa
- d) 在具有甲烷，煤尘等爆炸性混合物的危险场所使用。

4.2.2 贮存温度为（-40~60）℃。

4.3 主要技术参数

4.3.1 测量范围：0MPa~50MPa
基本误差： $\leq 0.5\%FS$ （测量值上限误差）

4.3.2 输出信号制式
两线制，4-20mA

4.3.3 传输距离：2.0km（MHYVP型矿用阻燃电缆：截面积：1.5mm²，电阻： $\leq 12.8\Omega/km$ ，分布电感： $\leq 0.8mH/km$ ，分布电容： $\leq 0.06\mu F/km$ ）。与其他设备关联或配接使用时，需进行本安关联或配接试验，试验合格后方可使用。

4.4 外观及结构要求

4.4.1 变送器表面、镀层或涂层不应有气泡、裂痕、明显剥落和斑点。

4.4.2 变送器应结构合理、坚固耐用；应有适于井下安装的悬挂或支撑结构。

4.4.3 变送器外壳（壳体材质：1Cr18Ni9Ti）、接插件和零件应采取防腐措施，涂、镀层应均匀、牢固、颜色一致；印制电路板应至少涂覆两次三防（防腐、防霉、防潮）漆。

4.4.4 变送器紧固件应无松动和脱落现象。

4.5 重复性

变送器的重复性应符合4.3.1条的要求。

4.6 工作稳定性

变送器连续运行7d，其误差应符合4.3.1条的要求。

4.7 回程误差：

变送器的回程误差应符合4.3.1条的要求。

4.8 密封性

变送器的测量部分经密封性试验后，压力下降不得超过2%，并不得有损坏现象。

4.9 过载性能：

变送器经过载试验后，应符合4.3.1条和4.7条的要求。

4.10 电气安全要求

4.10.1 绝缘电阻：本安电路与外壳之间，常态下其绝缘电阻应 $\geq 10M\Omega$ ；湿热试验后，其绝缘电阻应 $\geq 1.0M\Omega$ 。

4.10.2 工频耐压：本安电路与外壳间的绝缘，应能承受500V的介电强度试验，历时1分钟不得击穿与闪络，漏泄电流不大于5mA。

4.11 电源工作范围：



变送器在 18V. DC ~24V. DC 范围内应能正常工作。

4.12 环境适应性

- 4.12.1 变送器应能通过高温工作试验, 受试设备处于通电状态, 严酷等级为: 40℃, 持续 2h, 其基本误差应符合 4.3.1 要求。
- 4.12.2 变送器应能通过低温工作试验, 受试设备处于通电状态, 严酷等级为: 0℃, 持续 2h, 其基本误差应符合 4.3.1 要求。
- 4.12.3 变送器应能通过高温贮存试验, 受试设备处于非通电状态, 严酷等级为: 60℃, 持续 16h, 恢复时间 2h 后, 其基本误差应符合 4.3.1 要求。
- 4.12.4 变送器应能通过低温贮存试验, 受试设备处于非通电状态, 严酷等级为: -40℃, 持续 16h, 恢复时间 2h 后, 其基本误差应符合 4.3.1 要求。
- 4.12.5 变送器在非工作状态下进行应能通过最高温度 40℃, 湿度 95%RH, 持续时间 12d 的交变湿热试验, 试验后其绝缘电阻、工频耐压和基本误差符合 4.3.1、4.10 要求。
- 4.12.6 变送器应能通过振动试验, 受试设备在非工作状态下进行。严酷等级: 频率范围 10Hz~150Hz; 加速度 50m/s²; 每轴向上的扫频循环次数 5 次, 其基本误差应符合 4.3.1 要求, 且零部件、紧固件无松动、脱落现象。
- 4.12.7 变送器应能通过冲击试验, 受试设备在非工作状态下进行。严酷等级: 峰值加速度 500m/s²; 脉冲持续时间 11ms; 脉冲半正弦波; 三个轴向每个轴向连续冲击 3 次, 共 18 次, 试验后其基本误差应符合 4.3.1 要求, 且零部件、紧固件无松动、脱落现象。

4.13 防爆要求

- 4.13.1 变送器应采用矿用本质安全型的防爆结构且满足 GB 3836.1-2010、GB3836.4-2010 的有关规定。
- 4.13.2 与本质安全性能有关的元件应符合 GB 3836.4-2010 中第 7 章的规定, 本安电路元器件的电压、电流或功率在正常或故障状态下不得大于其额定值的 2/3。
- 4.13.3 变送器本安电路的火花点燃试验应符合 GB 3836.4-2010 第 10.1 的规定。变送器与关联设备通过 2 km 的电缆模拟参数连接后, 其本安电路的火花点燃试验应符合 GB 3836.4-2010 第 10.1~10.4 的规定。(MHYVP 型矿用阻燃电缆: 截面积: 1.5mm², 电阻: ≤12.8 Ω/km, 分布电感: ≤0.8mH/km, 分布电容: ≤0.06μF/km)。
- 4.13.4 空气中的电气间隙和爬电距离≥3.0mm, 涂层下的爬电距离≥1mm。
- 4.13.5 印制电路板的厚度为 1.0mm, 线宽>0.25mm, 线厚>35 μm; 在元器件焊接调试后涂三防漆两遍。元件经过老化筛选。
- 4.13.6 变送器外壳防护性能应符合 GB4208 中 IP54 防护等级的要求。
- 4.13.7 在正常状态和故障状态下, 其电气元件、导线和外壳的最高表面温度应≤150℃。
- 4.13.8 变送器本安参数:

U_i : 24VDC

I_i : 60mA

C_i : 0μF

L_i : 0mH

5 试验方法

5.1 试验条件

- a) 环境温度为 15℃~35℃, 相对湿度不超过 85%;
- b) 输入测量信号应平稳均匀变化;
- c) 接通电源 30 min 后方可试验;



d) 每项试验过程不允许调零。

5.2 仪器和设备

5.2.1 电压表

采用计量合格的5位半的数字万用表，其准确度不小于0.05级。

5.2.2 电流表

采用计量合格的5位半的数字万用表，其准确度不小于0.05级。

5.2.3 直流稳压电源

输出电压：(0~24)V；输出电流：2A。

5.2.4 标准压力计(YS-600)

0MPa~60MPa 0.05 级

5.3 基本误差

用标准压力发生器在变送器测量范围的0、25%、50%、75%、100%五点进行检测，由低到高读取正行程各检测位的显示值和输出信号值，当达到最大值时，保持1 min，然后逐步减至最小值，并读取反行程各检测点的显示值和输出信号值。

每点重复三次，取算术平均值进行计算。

实测基本误差，按式（1）计算：

$$\sigma = \frac{A_{n1} - A_{n0}}{A_m} \times 100 \dots\dots\dots(1)$$

式中：σ——实测基本误差，%；

A_{n1}——输出信号实测值或显示值；

A_{n0}——输出信号或显示值的标准值；

A_m——变送器的量程。

5.4 输出信号制及传输距离

用标准压力发生器在变送器测量范围的0、25%、50%、75%、100%五点进行检测，由低到高读取正行程各检测位的显示值和输出信号值(接入2km仿真电缆)，当达到最大值时，保持1min，然后逐步减至最小值，并读取反行程各检测点的显示值和输出信号值(接入2km仿真电缆)。与其他设备关联或配接使用时，需进行本安关联或配接试验，试验合格后方可使用。

5.5 外观和结构质量

用目测法检查。

5.6 重复性

用标准压力发生器对变送器量程的50%重复检测6次，按式（2）计算重复性误差。

$$S = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - X)^2}}{A_m} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

式中：S——实测重复性误差，%

x_i——第i次检测值；



x——检测值的算术平均值；
n——检测次数；
A_m——变送器的量程。

5.7 工作稳定性

变送器的输入压力保持在量程的70%处，连续运行7d，每间隔12h检测一次，计算测试结果。显示值和输出信号值的误差均按式(3)计算：

$$a = \frac{D - \sum_{i=1}^n D_i/n}{A_m} \times 100 \dots\dots\dots(3)$$

式中：a——显示值或输出信号值的误差，%；
D——标准值；
D_i——某次传感器显示值或输出信号值；
n——测量次数；
A_m——变送器的量程。

5.8 回程误差

用5.3条实测的数据，对同一压力测量信号所得到的正、反行程测定值之差的绝对值即变送器的回程误差。

5.9 密封性

用最大测量压力的1.25倍的压力输入变送器的测量部分，切断压力源5 min后观察其压力的变化。

5.10 过载性能

将最大测量压力的1.25倍的压力输入变送器的测量部分保压10 min卸压10 min后，按5.3条和5.8条进行试验。

5.11 绝缘电阻

用500V兆欧表，按MT210进行测量。

5.12 介电强度

按GB3836.4-2010中10.3条的规定进行。

5.13 电源工作范围

调整电源电压在18VDC ~24VDC范围内变化，记录变送器显示值和输出信号值。

5.14 环境适应性试验

5.14.1 低温工作试验

按GB/T 2423.1 中试验Ab方法进行。

5.14.2 高温工作试验

按GB/T 2423.2 中试验Bb方法进行。

5.14.3 低温贮存试验

按GB/T 2423.1中试验Ab方法进行。

5.14.4 高温贮存试验

按GB/T 2423.2中试验Bb方法进行。

5.14.5 交变湿热试验

按GB/T2423.4中的试验Db方法进行。

5.14.6 振动试验

按GB/T 2423.10中的试验Fc方法进行。

5.14.7 冲击试验



按GB/T 2423.5中试验Ea方法进行。

5.15 防爆试验

5.15.1 变送器的防爆性能试验方法按 GB3836.1-2010、GB3836.4-2010 的规定,由国家授权的防爆检验机构进行。

5.15.2 与本质安全性能有关的元件检查按 GB 3836.4-2010 中第 7 章的规定进行。

5.15.3 外壳防护性能试验按 GB 4208-2008 中的有关规定进行。

5.15.4 变送器本安电路火花点燃试验按 GB 3836.4-2010 中第 10.1 的规定进行。

5.15.5 最高表面温度按 GB 3836.4-2010 中 10.2 条的规定进行。

5.15.6 电气间隙、爬电距离和涂层下的爬电距离的测量用游标卡尺及投影仪进行测量。

5.15.7 本安参数测量:用计量合格的仪表进行本安参数测量,其测量值不应超过规定的 U_i , I_i 值。

6 检验规则

6.1 出厂检验

6.1.1 产品由制造厂质量检验部门逐台进行检验,检验合格并签发合格证后方可出厂。

6.1.2 产品按表 1 规定的项目进行出厂检验。

6.2 型式试验

6.2.1 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 产品转厂生产时;
- b) 正式生产后,如结构、工艺和使用材料有较大改变,可能影响变送器性能时;
- c) 正常生产时,每四年进行一次(防爆性能除外);
- d) 产品停止生产一年后,恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家产品质量监督检验机构提出进行型式试验要求时。

6.2.2 型式试验按表 1 规定的项目进行。

6.2.2.1 抽样方法

6.2.3 抽样方法和判定规则

按GB10111的规定,从出厂检验合格的产品中进行随机抽样,抽样数3台,抽样基数不少于10台。

6.2.3.1 判定规则

受检样品检验项目:4.3、4.5、4.7、4.8、4.9、4.10、4.11、4.12条中有一项不合格时,或4.4、4.6、条有两项不合格时,加倍抽样复验,复验仍不合格,则判定该批产品不合格。

表1 检验项目表

序号	检验项目	试验要求	试验项目条款	出厂试验	型式检验
1	外观及结构	4.4	5.5	○	○
2	测量范围及基本误差	4.3.1	5.3	○	○
3	输出信号制及传输距离	4.3.2 4.3.3	5.4	○	○
4	重复性	4.5	5.6	○	○
5	工作稳定性	4.6	5.7	○	○



6	回程误差	4.7	5.8	○	○
7	密封性	4.8	5.9	○	○
8	过载性能	4.9	5.10	○	○
9	绝缘电阻	4.10.1	5.11	○	○
10	介电强度试验	4.10.2	5.12	○	○
11	外壳防护性能	4.13.6	5.15.3	—	○
12	最高表面温度	4.13.7	5.15.5	—	○
13	电源工作范围	4.11	5.13	○	○
14	工作高温	4.12.1	5.14.2	—	○
15	工作低温	4.12.2	5.14.1	—	○
16	高温储存	4.12.3	5.14.4	—	○
17	低温储存	4.12.4	5.14.3	—	○
18	交变湿热试验	4.12.5	5.14.5	—	○
19	振动试验	4.12.6	5.14.6	—	○
20	冲击试验	4.12.7	5.14.7	—	○
21	防爆试验	4.13.1	5.15.1	—	○
22	元件本安性能检查	4.13.2	5.15.2	—	○
23	火花点燃试验	4.13.3	5.15.4	—	○
24	电气间隙及爬电距离	4.13.4	5.15.6	—	○
25	本安参数测量	4.13.8	5.15.7	*	○

注：“○”表示应进行的检验项目，“—”表示不进行检验的项目，“*”表示出厂只测工作电压、电流。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 变送器的外壳明显处应设有“Exib I”、“MA”和计量器具标志。

7.1.2 变送器的铭牌应牢固设置在外壳明显位置处，其内容如下：

- a) 产品型号、名称；
- b) 检验单位标志“CMExC”；
- c) 防爆标志；
- d) 主要技术参数；
- e) 防爆合格证编号；
- f) 安全标志编号，按AQ1043；
- g) 制造计量器具许可证编号；



- h) 关联设备;
 - i) 产品编号和出厂日期;
 - j) 制造厂名称。
- 7.1.3 铭牌材质和厚度应符合 GB 3836.1 中第 27 章的要求。
- 7.2 包装
- 7.2.1 应采用复合包装防护类型, 具备防雨、防潮、防尘和减振能力。应符合 GB/T 13384 要求。
- 7.2.2 包装箱外壁应有下列标志:
- a) 产品型号和名称;
 - b) 收货单位名称和地址;
 - c) 防雨、轻放等标志;
 - d) 毛重和净重;
 - e) 制造厂名称。
- 7.2.3 名装箱内应有下列文件:
- a) 产品合格证;
 - b) 产品使用说明书;
 - c) 装箱单。
- 7.3 使用说明书
- 使用说明书编写应符合 GB9969 的规定。
- 7.4 运输
- 包装好的产品应避免雨雪直接淋袭的条件下可适于公路、铁路、航空、水路运输。
- 7.5 贮存
- 产品应存放在通风良好, 无腐蚀性气体的库房内。

附页



KGY50 压力变送器的关联设备及相关参数

附录 A
(资料性附录)

GLW 型涡轮流量传感器的关联设备及相关参数

序号	名称	型号	防爆证号	安标证号	生产厂家
1	矿用隔爆兼本安直流电源	KDY660/24B (A)	320150668	MAA100069	中煤科工集团重庆研究院有限公司
2	矿用隔爆兼本安直流电源	KDY660/24B (B)	320150669	MAA100079	中煤科工集团重庆研究院有限公司

企业标准信息公共服务平台
公开
2021年09月10日 18点30分