

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
工业过程测量和控制装置的工作条件
第2部分:动力

GB/T 17214.2—2005/IEC 60654-2:1979

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.bzcbbs.com

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 15 千字
2006年4月第一版 2006年4月第一次印刷

*

书号: 155066·1-27207 定价 10.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 17214.2-2005

前 言

GB/T 17214《工业过程测量和控制装置的工作条件》分为以下几部分：

- 第1部分：气候条件；
- 第2部分：动力；
- 第3部分：机械影响；
- 第4部分：腐蚀和侵蚀影响。

本部分为 GB/T 17214 的第2部分。

本部分等同采用 IEC 60654-2:1979《工业过程测量和控制装置的工作条件 第2部分：动力》（英文版）。

本部分等同翻译 IEC 60654-2:1979。

为便于使用，本部分做了下列编辑性修改：

- 删除了国际标准的前言；
- “本国际标准”一词改为 GB/T 17214 的第2部分；
- 4.1 和 5.1 中的定义按原结构作了重新排列，并增加了术语英文名称的对照；
- 修改单的内容已纳入正文中，并在正文中的页边空白处用垂直双线（||）标识。

本部分是在 JB/T 9237.2—1999 基础之上首次制定。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会第一分技术委员会归口。

本部分由上海工业自动化仪表研究所负责起草。

本部分主要起草人：陈诗恩、李明华。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- ZBY 121—1983、JB/T 9237.2—1999。

目 次

前言	I
1 范围	1
2 目的	1
3 总则	1
4 电源	2
4.1 定义	2
4.2 交流电源	2
4.3 直流电源	4
4.4 瞬时电源扰动	5
4.5 与电源的可靠性和连续性有关的工作条件	5
5 气源	5
5.1 定义	5
5.2 工作特性	6

工业过程测量和控制装置的工作条件

第2部分:动力

1 范围

GB/T 17214 的本部分给出了陆上和海上工业过程测量和控制系统及其部件在工作期间所接受的动力的极限值。本部分不考虑维护和修理条件。

本部分同样不考虑与火灾和爆炸危险直接相关的工作条件以及与核辐射有关的条件。

本部分所考虑的影响量仅限于可能直接影响过程系统性能的影响量。特定工作条件对人员的影响不属于本部分的范围。本部分只考虑这些工作条件,而这些条件对仪表装置所产生的影响则不予考虑。

本部分为列出的工作条件确定了极限值或几组极限值。其他工作条件,包括那些特性难以确定和测量的工作条件以及尚未知存在适用标准的工作条件将由其他出版物论述。腐蚀性大气就是难以确定的工作条件的一个示例,由于腐蚀性物质种类繁多、浓度不同,且可能遇见的物质组合形式多样而难以对其分级。

本部分不推荐对液动力源进行分级。多数场合下,每一个工作单元或者一小组单元都有独立的液动力源。液动力源的特性经过特别设计以符合被操纵单元的要求。

某些类型的压力调节器,其工作动力来源于流体的压力。同样,某些类型的温度调节器,其驱动阀动作的压力来源于感温元件中流体的热膨胀。

这种“自力式”装置的动力不在本部分考虑范围内。

2 目的

GB/T 17214 的本部分的目的是为工业过程测量和控制系统及其部件的用户和供应商提供与动力有关的工作条件的统一列表和分级。

本部分旨在作为用户和仪表制造厂制定所列工作条件综合技术规范的依据。

本部分的目的之一是避免由于忽视考虑特定工作条件对系统及其部件性能的影响而可能产生的问题。

本部分的另一目的是为制定工业过程测量和控制装置的检验规范时选择特定的极限值提供帮助。

3 总则

GB/T 17214 的本部分所考虑的特定工作条件与系统或其部件所接受的动力有关。这些工作条件按电源(见第4章)和气源(见第5章)分别列出。系统及其部件在贮存或运输过程中很少连接动力。校准和检测用的动力条件通常作为检测规范的一部分予以规定,这些条件不在本部分的考虑范围内。

虽然这种方法产生大量工作条件的可能组合,但它似乎代表了这样一种“现实”,即各种类型工作条件之间的关系是不可预测的。

各种工作条件的严酷度是以极限值而不是以平均值表示。这些数值覆盖了工作条件的常见范围。应该承认还存在着其值大于和(或)小于规定值的极端或特殊工作条件。为了适应这种情况,为工作条件设置了“特殊”等级。在“特殊”或极端条件下工作的装置,其规范由用户与供应商之间协商规定。

除非另有规定或说明(如:运输、地震影响),本部分所分级的条件将作为固定条件,在这些条件下,装置应按照规定的技术规范以规定的动力正常工作。

4 电源

4.1 定义

下列与电源有关的术语和定义仅适用于 GB/T 17214 的本部分。

——**动力 power**

提供给过程测量和控制系统或系统元件的能源。

——**主电源 power source**

系统获取动力的一次能源,通常为交流电源。

——**电源装置 power supply device**

能够转换、整流、调节或改变主电源所给电能的形式,为测量和控制系统或系统的元件提供合适能量的独立单元。

——**电源 power supply**

工业过程测量和控制系统或系统的元件获取工作所需能量的主电源或电源装置。

——**稳态电源条件 steady-state power conditions**

持续时间大于 0.2 s 的电源条件。

——**瞬时电源扰动 transient power disturbances**

持续时间为 0.2 s 或以下的扰动。

——**电源电压 power voltage**

提供给工业过程测量和控制系统或系统元件的电源的电压。

——**电源频率 power frequency**

提供给工业过程测量和控制系统或系统元件的电源的频率。

系统工作所需电能可通过下列方法提供:

——直接连接至一个独立的主电源;

——连接至介于主电源与系统或系统元件之间的一个电源装置;

——在主电源维修或发生故障的情况下,由辅助备用电源或备份电源为系统或系统元件提供工作用电源。

本部分中与电源有关的工作条件的分级仅限于稳态条件,暂未能对与瞬时电源扰动(持续时间为 0.2 s 或以下的扰动)有关的工作条件进行分级。当前似乎还没有确定合适的分级方法的相关国家标准,确定和测量瞬时条件存在重大困难。

极端电压变化主要涉及短时欠压和持续过压,短时欠压可导致继电器不能吸合或等效电路失去作用,从而可能改变控制作用,而持续过压则可能导致组件劣化或烧毁。

本部分不按电源阻抗分级。在改变负载条件情况下,电源阻抗影响只考虑其对电源电压的影响。

——**最高电压** 最小负载条件下可能出现的最大电压值。

——**最低电压** 满负载条件下可能出现的最小电压值。

注:这样处理电源阻抗或许不太严密,但却是可行的。除非得到负载阻抗特性相关资料的证实,就系统工作而言,确定有效阻抗特别是交流有效阻抗存在困难,其意义值得探讨。但后者已超出了本部分的范围。

4.2 交流电源

交流电源的特性分别列出:电压(见 4.2.1);频率(见 4.2.2);谐波含量(见 4.2.3);(三相电源的)电压不平衡(见 4.2.4);辅助电源切换时间(辅助或备份电源)(见 4.2.5)。

在现场条件下会遇到交流电源特性的极端变化超出规定值的情况。这些条件下的电源技术规范由用户与供应商协商确定。

4.2.1 交流电源电压等级

交流电源电压按偏离其公称值的百分数分级,其极限值分为 4 组:

- 4.2.1.1 $\pm 1\%$ 交流 1 级。
- 4.2.1.2 $\pm 10\%$ 交流 2 级。
- 4.2.1.3 $+10\% \sim -15\%$ 交流 3 级。
- 4.2.1.4 $+15\% \sim -20\%$ 交流 4 级。

特殊情况:交流电源电压不符合上述 4.2.1.1、4.2.1.2、4.2.1.3 或 4.2.1.4。

注:交流电压按均方根值计,并在装置供电端测出。

交流电源电压变化包括电源阻抗连同负载变化的影响(见 4.1)。

4.2.2 交流电源频率

频率变化以偏离公称值的百分数表示。其极限值分为三组:

- 4.2.2.1 $\pm 0.2\%$ 。
- 4.2.2.2 $\pm 1\%$ 。
- 4.2.2.3 $\pm 5\%$ 。

特殊情况:交流电源频率不符合上述 4.2.2.1、4.2.2.2 或 4.2.2.3。

4.2.3 交流电源的谐波含量

本部分只考虑真实谐波(公称频率的整倍数)小于 10 倍公称频率的电压。在本部分中,谐波含量的定义是谐波电压平方之和的平方根与电源基波电压(均方根值)之比的百分数。其极限值分为 4 组:

- 4.2.3.1 谐波含量小于 2%。
- 4.2.3.2 谐波含量小于 5%。
- 4.2.3.3 谐波含量小于 10%。
- 4.2.3.4 谐波含量小于 20%。

特殊情况:谐波含量不符合上述 4.2.3.1、4.2.3.2、4.2.3.3 或 4.2.3.4。

4.2.4 三相系统的电压不平衡

根据 IEC 60050(604)¹⁾,在三相供电系统中,不平衡系数是以负序或零序电压分量的有效值与正序电压分量的有效值之比(百分数)表示的不平衡度。

注 1:本定义包含了相位和幅值的不平衡。

注 2:为不平衡系数选择极限值时,宜规定适用的对称分量。

极限值分为 4 组:

- 4.2.4.1 不平衡系数小于 1%。
- 4.2.4.2 不平衡系数小于 2%。
- 4.2.4.3 不平衡系数小于 5%。
- 4.2.4.4 特殊情况:不平衡系数大于(或等于)5%。

4.2.5 辅助或备份交流电源的切换时间

对于具有辅助或备份电源的系统而言,从主电源电势偏离引起切换开始直至由辅助电源恢复至正常电势为止的时间间隔是一个重要的工作条件。切换以后,电压必须在所接受电源等级的极限值内。通常,引起切换所需的偏差值是切换系统的一种特性。

如果引起切换的电压偏差的极限值必须不同于 4.2.1 的推荐值时,建议采用下列数值:

偏离公称电压 $\pm 10\%$;

偏离公称电压 $\pm 20\%$;

偏离公称电压 50%(仅适用于负偏差);

偏离公称电压 95%以上(仅适用于负偏差)。

切换可以由正偏差和负偏差引起,或者只能由负偏差引起。极限值分为 5 组:

1) IEC 60050(604):1987,国际电工词汇 第 604 章:发电、输电及配电 运行。

- 4.2.5.1 切换时间不超过 3 ms。
- 4.2.5.2 切换时间不超过 10 ms。
- 4.2.5.3 切换时间不超过 20 ms。
- 4.2.5.4 切换时间不超过 200 ms。
- 4.2.5.5 切换时间不超过 1 s。

特殊情况:切换时间不符合上述值。

4.2.6 交流电源阻抗

如 4.1 所述,电源阻抗影响只考虑其对电源电压的影响,并不作为分级的依据。

4.2.7 隔离和绝缘

由于地方、国家和国际安全法规和安全标准²⁾种类繁多,因而难以对隔离和绝缘的等级作出规定。

4.3 直流电源

直流电源的特性分别列出:电压(见 4.3.1)、纹波(见 4.3.2)、具有辅助或备用电源的系统的辅助切换时间(见 4.3.3)。

在现场条件下会遇到直流电源特性的极端变化超出规定等级的情况。这些条件下的电源技术规范由用户与供应商协商确定。

4.3.1 直流电压等级

直流电源电压按偏离其公称值的百分数分级,其极限值分为 4 组:

- 4.3.1.1 $\pm 1\%$ 直流 1 级。
- 4.3.1.2 $+10\% \sim -15\%$ 直流 2 级。
- 4.3.1.3 $+15\% \sim -20\%$ 直流 3 级。
- 4.3.1.4 $+30\% \sim -25\%$ 直流 4 级。

特殊情况:直流电源电压不符合上述 4.3.1.1、4.3.1.2、4.3.1.3 或 4.3.1.4。

直流电源电压变化包括电源阻抗连同负载变化的影响(见 4.1)。

4.3.2 直流电源电压纹波

纹波电压定义为电源电压总交流分量的峰—峰值与额定负载下测得的(平均)电压之比的百分数。其极限值分为 4 组:

- 4.3.2.1 纹波电压小于 0.2%。
- 4.3.2.2 纹波电压小于 1%。
- 4.3.2.3 纹波电压小于 5%。
- 4.3.2.4 纹波电压小于 15%。

特殊情况:纹波电压不符合上述 4.3.2.1、4.3.2.2、4.3.2.3 或 4.3.2.4。

4.3.3 辅助或备份直流电源的切换时间

对于具有辅助或备份电源的系统而言,从主电源电势偏离引起切换开始直至由辅助电源恢复至正常电势为止的时间间隔是一个重要的工作条件。切换以后,电压必须在所接受电源等级的极限值内。通常,引起切换所需的偏差值是切换系统的一种特性。

如果引起切换的电压偏差的极限值必须不同于 4.3.1 的推荐值时,建议采用下列数值:

- 偏离公称电压 $\pm 10\%$;
- 偏离公称电压 $\pm 20\%$;
- 偏离公称电压 50% (仅适用于负偏差);
- 偏离公称电压 95% 以上 (仅适用于负偏差)。

2) 可参照 IEC SC 31G《本质安全型电气设备》和 IEC TC 64《建筑物电气装置》的出版物和地方法规,以及 IEC SC 28A《低压设备绝缘配合》的出版物。

切换可以由正偏差和负偏差引起,或者只能由负偏差引起。极限值分为5组:

- 4.3.3.1 切换时间不超过 1 ms。
- 4.3.3.2 切换时间不超过 5 ms。
- 4.3.3.3 切换时间不超过 20 ms。
- 4.3.3.4 切换时间不超过 200 ms。
- 4.3.3.5 切换时间不超过 1 s。

特殊情况:切换时间不符合上述值。

注:如果直流电源的切换是在电源装置之前(也就是在电源连接处)进行的(通常都是这样),则在直流电源装置内进行滤波可以明显减小施加在接入装置上的电源电压偏差。

4.3.4 直流电源阻抗

如 4.3.1 所述,电源阻抗影响只考虑其对电源电压的影响,并不作为分级的依据。

4.3.5 隔离和绝缘

直流电源接地可规定为以下三类³⁾:

- 4.3.5.1 正接地。
- 4.3.5.2 负接地。
- 4.3.5.3 浮置。

4.4 瞬时电源扰动

瞬时电扰动能对电的过程测量和控制系统的工作产生重大影响。

由于难以预计、测量和确定瞬时影响,IEC 已推迟考虑此问题。如 4.1 所述,本部分将瞬时电源影响定义为持续时间为 0.2 s 或小于 0.2 s 的扰动。

为方便起见,本部分随机选择了这个值。

4.5 与电源的可靠性和连续性有关的工作条件

4.2.5(辅助交流电源的切换时间)和 4.3.3(辅助直流电源的切换时间)已涉及此问题。本部分不准备论述这一问题。

5 气源

气动工业过程控制系统及此类系统的气动元件,包括变送器、控制器、显示器、执行器和各种辅助功能元件都需要气源。对于使用 20 kPa(200 mbar)~100 kPa(1 000 mbar)标准信号的气动信号传输系统,推荐气源压力为 140 kPa(1 400 mbar),最小 130 kPa(1 300 mbar)。

工业过程中的执行器通常使用气动系统。它们的工作压力往往远远高于 100 kPa(1 000 mbar)。无可动机械部件的射流系统的工作压力通常较低。由于射流技术的迅速发展,目前显然还不需要使射流技术的工作条件标准化。本部分推荐三种气源压力允许变化等级。

除了这三个气源压力等级外,气源的其他特性只给出一个等级。不符合规定条件的都作为特殊情况,其技术规范由用户与供应商协商确定。

5.1 定义

下列与气动能源有关的术语定义仅适用于 GB/T 17214 的本部分。

——**动力 power**

提供给工业过程测量和控制系统或系统元件的能源。

——**主气源 power source**

气动系统获取动力的一次能源。

注:主气源通常是压缩空气,由压缩机通过管道系统提供。也可采用其他加压气体。

3) 地方法规以及 IEC SC 31G 和 IEC TC 64 的出版物对此另有详细规定。

——气源装置 power supply device

能调节或改变主气源所供气源的形式,为工业过程测量和控制系统或系统元件提供合适气源的独立单元。

——气源 power supply

工业过程测量和控制系统或系统的元件获取工作所需能量的主气源或气源装置。

——气源压力 power pressure

提供给工业过程测量和控制系统或系统元件的气源的压力。

系统工作所需的气动能量可通过以下方式提供:

——直接连接至一个独立的主气源;

——连接至介于主气源与系统或系统元件之间的一个气源装置;

——在主气源发生故障的情况下,由辅助备用气源或备份气源为系统或系统元件提供工作用气源。

5.2 工作特性

气源的工作特性分别列出:压力(见 5.2.1);湿度(见 5.2.2);杂质(见 5.2.3);辅助备用或备份气源(见 5.2.4)。

5.2.1 气源压力等级

由于气动技术的性质,气动系统或其元件的气源压力应始终维持在明显高于系统或系统元件的预定工作压力。这就确定了任何特定系统或元件的最低气源压力。

气源压力的变化对某些气动装置的性能有重大影响。而有些气动装置,尤其是许多执行器,即使气源压力的变化达到规定最低气源压力的 2 倍(或者更多)时,也不会受其不利影响。气源压力极限值分为以下三组:

5.2.1.1 气源压力范围 130 kPa(1 300 mbar)~150 kPa(1 500 mbar)。

5.2.1.2 气源压力范围 130 kPa(1 300 mbar)~210 kPa(2 100 mbar)。

5.2.1.3 气源压力范围 420 kPa(4 200 mbar)~700 kPa(7 000 mbar)。

特殊情况:气源压力不符合上述 5.2.1.1、5.2.1.2 或 5.2.1.3。

5.2.2 气源的湿度

气源气体的露点至少应比按 GB/T 17214.1 选择的场所等级的最低温度低 10 K。露点以最大工作压力为依据。

5.2.3 气源的杂质

气源中可能含有气体、蒸汽、液体和固体形态的杂质。5.2.2 规定了水蒸气的极限值。其他杂质则难以确定极限数值。

建议清洁的气源要符合下列条件:

——气源宜不含大量的油蒸气、油和其他液体;

——气源宜不含大量的腐蚀性气体或蒸汽和溶剂;

——气源中所含固体微粒的量宜小于 0.1 g/m^3 ,且微粒的直径不大于 $3 \mu\text{m}$ 。

任何不符合这一清洁度等级的气源可被视为特殊气源,有关供气 and 用气的技术规范由用户和供应商协商确定。

5.2.4 辅助或备份气源

由于气动能量易于贮存于压力容器内,因此完全有可能在主气源发生故障的情况下保持气源压力的连续性。在气动系统必须连续运行的场合,建议在采取常用措施,包括一个辅助气源外,再配备一个容量足够大的贮存容器,以便在主气源万一发生故障的情况下,能在规定时间内维持最低气源压力不变。