

指南编号/Guideline No.E-21(201610)



E-21

阀门遥控系统

生效日期/Issued date:2016年10月28日

©中国船级社 China Classification Society

前言

CCS 产品检验指南规定了拟申请 CCS 认可/检验的船舶入级产品、授权法定产品的适用技术要求及检验试验要求。

本指南并不限制用户采用其它试验方法和要求,但相关试验方法及要求应不低于本指南的要求。

本指南由 CCS 编写和更新,通过网址 <http://www.ccs.org.cn> 发布,使用相关方对于本社指南如有意见可反馈至 mp@ccs.org.cn。

历史发布版本及发布时间: E-21 (201510) 2015 年 10 月 20 日

本版本主要修改内容:

1、将规范性引用文件 2.5 条“GD01-2006《电气电子产品型式认可试验指南》(2006)”修改为“中国船级社 GD22-2015《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效)”,同时将文中及试验项目表中出现的“GD01-2006”修改为“《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效)”。本指南引用的中国船级社 GD22-2015《电气电子产品型式认可试验指南》自 2016 年 1 月 1 日起生效。

目 录

1 适用范围.....	4
2 规范性引用文件.....	4
3 术语和定义.....	4
4 应将下列图纸资料提交批准.....	5
5 产品的设计要求和功能要求.....	5
6 原材料及零部件.....	8
7 型式试验.....	8
8 单件/单批检验.....	10

阀门遥控系统

1 适用范围

1.1 本指南仅是对阀门遥控系统的一般性要求，针对特定船舶的适用性还需满足船舶设计及本社审图部门提出的要求。

1.2 本指南适用的阀门遥控系统是指安装在室内的遥控设备（如控制站，液压动力源，电磁阀箱）和安装在现场的设备（如液压执行器，电动执行器，电-液执行器，就地液压手动泵等）。

1.3 本指南适用的阀门遥控系统型式为液压控制式、电-液控制式和电动控制式，其它的型式如气动控制式等可参照本章相关规定执行。

2 规范性引用文件

2.1 《钢质海船入级规范》

2.2 IACS UR E10

2.3 《国际海上人命安全公约》 SOLAS 公约

2.4 IEC60092-504 船舶电气设备 504 部分：专辑-控制和测量仪表

2.5 GD22-2015 《电气电子产品型式认可试验指南》（现行有效）

3 术语和定义

3.1 阀门遥控系统：由控制台利用油压、气压、电为动力对船舶管系上阀门进行远程集中控制和状态显示的装置。

3.2 就地控制：系指由操作人员位于设备近旁进行人工操作的控制。

3.3 输出力矩：阀门遥控系统执行器所能发出的用于开关阀门的力矩。

3.4 开关时间：阀门遥控系统执行器推动阀门开启或关闭所用的时间。

3.5 蓄能器：用来储存和释放液压能的装置。

4 应将下列图纸资料提交批准

- 4.1 技术条件;
- 4.2 功能说明书;
- 4.3 控制流程图;
- 4.4 外形图
- 4.5 电气原理图;
- 4.6 气路原理图 (如适用);
- 4.7 液压原理图 (如适用);
- 4.8 出厂试验大纲;
- 4.9 型式试验大纲 (型式认可时提供)
- 4.10 应将下列图纸资料提交备查:
 - 4.10.1 操作手册 (包括故障处理说明);
 - 4.10.2 外部接线图
 - 4.10.3 器件/部件清单;

5 产品的设计要求和功能要求

5.1 环境和工作条件

5.1.1 阀门遥控系统应能在下列环境和工作条件下正常工作

- (1) 环境空气温度: $+5 \sim +55^{\circ}\text{C}$ (安装在围闭处所内的阀门遥控系统中的电子设备)。 $-25 \sim +45^{\circ}\text{C}$ (安装在开敞甲板的阀门遥控系统中的设备)。
- (2) 相对湿度: 温度达 $+45^{\circ}\text{C}$ 时, $95\% \pm 3\%$; 温度高于 $+45^{\circ}\text{C}$ 时, $70\% \pm 3\%$ 。
- (3) 振动: 频率 $2.0\text{Hz} \sim 13.2\text{Hz}$, 振幅 $\pm 1\text{mm}$; 频率 $13.2\text{Hz} \sim 100\text{Hz}$, 加

速度 $\pm 0.7g$ 。

- (4) 倾斜及摇摆: 各方向倾斜及摇摆 22.5° (周期 10s)以及垂直方向线性加速度 $\pm 9.8m/s^2$ 。
- (5) 电源波动率: 交流供电时, 稳态电压为额定值的 $+6\% \sim -10\%$, 频率为额定值的 $\pm 5\%$; 瞬态电压为额定值的 $\pm 20\%$, 恢复时间 1.5s, 频率为额定值的 $\pm 10\%$, 恢复时间 5s。蓄电池供电时, 充电期间接于蓄电池者电压为额定值的 $+30\% \sim -25\%$; 充电期间不接于蓄电池者电压为额定值的 $+20\% \sim -25\%$ 。若不能在上述电源波动范围内工作, 则应使用稳压装置。
- (6) 谐波成分: 不大于 5%。
- (7) 电磁兼容性: 系统应具有必要的电磁兼容性, 满足《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效)第 3 章表 3.1.2 (产品类别: 内部通信和信号处理设备)的试验要求。
- (8) 阀门遥控系统的气动和液压设备应能在动力源压力变化额定值的 $\pm 20\%$ 时正常工作, 在设计压力的 1.5 倍时不损坏。

5.2 阀门遥控系统的设计要求和功能

5.2.1 在遥控站上应完成对阀门的控制, 阀门应正确动作;

5.2.2 遥控站应有阀门完全开启/关闭或者阀门开度的指示装置。一般情况下, 红灯表示阀门全关, 绿灯表示阀门全开。远距离阀位间接指示由液压管路上的压力开关发送阀门的启闭信号, 容积式指示器或流量计发送阀位信号。

5.2.3 阀门遥控系统应按照故障安全原则设计。在系统发生故障时能发出报警信号, 在这种情况下, 除非认为实际上不可行, 否则, 阀门应保持在系统要求的位置, 特别当动力源(电力、气动、液压)中断时, 应不会导致阀门的开关位置发生变化。当只有在操作时才允许被打开的阀门, 在发生上述故障时, 阀门应自动返回到关闭的位置。

5.2.4 阀门遥控系统应与其他的安全系统、报警系统相互独立, 当阀门遥控系统发生故障时, 应不影响其他系统的正常工作。

5.2.5 阀门遥控系统的设计, 应能使运行过程中出现的一个故障不会导致其他故障的产生, 并且其产生的危险性降到尽可能低的程度。

5.2.6 应有故障监测和报警功能（电源故障、气压、液压故障、液位、压力低等）。

- (1) 所有的报警应同时发出视觉和听觉报警信号。严重故障的报警光色一般采用红色，普通故障一般采用黄色，听觉信号应有足够的响度。
- (2) 阀门遥控系统应能对同时发生的所有故障发出报警信号。对某个故障的报警和/或对报警的应答不应妨碍对其他同时发生的故障的报警和/或应答。
- (3) 应设有消除听觉报警信号（消声）的装置，当报警信号应答后消声（如按下该装置的消声按钮）。消声时不应熄灭视觉报警信号但可改变视觉信号（如闪光转为平光等），该视觉信号仍应清晰可辨。同时视觉信号应一直保留到故障消除为止。故障消除后，该报警通道应能自动恢复到正常工作状态。
- (4) 阀门遥控系统的指示和报警设备应具有自检功能，即可对自身的故障进行报警（或指示）试验，以防止有警不报或误报警（误指示），例如设置试灯按钮等。
- (5) 对于电动及电-液阀门遥控系统，应装有阀门限位开关，当阀门开关到位后，执行器自动停止动作。
- (6) 在应急控制条件下，阀门遥控系统应有阀位指示装置，通常采用机械指针式。
- (7) 液压控制系统应设有蓄能器，作为液压系统的辅助动力源，实现系统的保压或作为应急能源。
- (8) 执行器的输出力应能满足所控制的阀门进行开关。至少是在最小压力下开关阀门力矩的 1.2 倍。
- (9) 系统所控制的阀门数量和阀门开关时间应满足船舶设计的要求。
- (10) 对于油船、成品油船、化学品船和海洋平台船等，在危险区域或处所内使用的阀门遥控系统，应使用合格防爆电器，并具有 CCS 认可的防爆主管试验机构核发的防爆合格证。
- (11) 阀门遥控系统应能通过就地液压手动泵或其它的手动装置开闭阀门。所有执行器应安装在易于固定手动泵或便携式手动泵连接进行

手动应急操作的地方，在满足规范要求的前提下，应尽可能将固定手动泵安装在执行器附近，保证有利于手动操作。

- (12) 液压或电液控制系统，当运行泵的压力或系统的压力低于正常工作压力的 20% 时，应发出报警。
- (13) 系统应能在正常供电失电时自动转到备用电源，备用电源可以采用蓄电池组，其容量至少应维持 30 分钟供电的需要。
- (14) 计算机/PLC 控制系统及软件设计应满足钢规第 7 篇第 6 节的规定。

5.2.7 动力源和控制管路

- (1) 气管路和液压管路中应设置安全阀。安全阀的开启压力应为额定工作压力的 1.1 倍；
- (2) 供气管路中应设置减压阀、滤器、油水分离器和干燥器，以使空气保持干燥，不含杂质和油分。一般应至少各设置两只减压阀、滤器和干燥器，并应并联装设，如有措施能保证迅速完成上述器件的保养、更换工作而又不影响气动控制系统的正常工作，则允许各设置一只滤器和干燥器。
- (3) 液压控制型的系统，通常均安装减压阀，对此应满足《钢规》第 3 篇第 2.8.5.4 条要求。
- (4) 气压或液压管路的选用应经强度计算，满足《钢规》第 3 篇第 2 章的要求

6 原材料及零部件

产品原材料及零部件应按照我社现行规范相关要求控制。

7 型式试验

7.1 申请方申请不同控制方式的产品进行型式认可时，每一控制方式选取一台最具代表性的产品进行型式试验。

7.2 型式试验环境和工作条件

7.2.1 试验场地应维持在下述大气条件范围以内：

- (1) 环境温度：15℃～35℃；
- (2) 相对湿度：30%～90%；
- (3) 气压：86～106 kPa。

7.2.2 阀门遥控系统应在额定工作电压和频率下工作。

7.3 型式试验项目和试验方法

7.3.1 进行型式试验的阀门遥控系统的电气部分应按表 7.3.2 的要求进行相应的试验。

7.3.2 本节所引用的各种试验方法及标准，可根据情况采用其它等效标准或 CCS 接受的标准。

表7.3.2

序号	试验项目	试验方法及结果
1	外观检查	《电气电子产品型式认可试验指南》（现行有效）第2.1条
2	功能试验	详见本指南 7.2.5条
3	耐电压试验	《电气电子产品型式认可试验指南》（现行有效）第2.14条
4	能源波动试验	《电气电子产品型式认可试验指南》（现行有效）第2.4条
5	能源故障试验	《电气电子产品型式认可试验指南》（现行有效）第2.5条
6	绝缘电阻测量	《电气电子产品型式认可试验指南》（现行有效）第2.3条
7	低温试验	《电气电子产品型式认可试验指南》（现行有效）第2.9条
8	高温试验	《电气电子产品型式认可试验指南》（现行有效）第2.8条
9	交变湿热试验	《电气电子产品型式认可试验指南》（现行有效）第2.10条
10	振动试验	《电气电子产品型式认可试验指南》（现行有效）第2.7条
11	倾斜和摇摆试验	《电气电子产品型式认可试验指南》（现行有效）第2.6条
12	防护等级试验	《电气电子产品型式认可试验指南》（现行有效）第2.15条

13	静电放电抗扰度试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第3.4条
14	射频电磁场辐射抗扰度试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第3.5条

续表7.3.2

序号	试验项目	试验方法及结果
15	低频传导抗扰度试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第3.8条
16	射频场感应的传导骚扰抗扰度试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第3.9条
17	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第3.6条
18	浪涌抗扰度试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第3.7条
19	外壳端口辐射发射测量	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第3.3条
20	传导发射测量	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第3.2条
22	管系承压部件压力试验	《钢规》第3篇 2.7.1.1、2.7.1.2
23	管系承压部件密性试验	《钢规》第3篇 2.7.3.1

8 单件/单批检验

8.1 在型式试验/认可后, 每一批阀门遥控系统应进行单件/单批检验。

8.2 单件/单批检验项目应至少包括下列各项:

8.2.1 申请检验的阀门遥控系统的图纸应提交 CCS 审批。

8.2.2 外观检查: 检查设备的外观结构、选用材料、内部接线、元器件选择及安装、制造工艺和标志等, 是否符合 CCS 的有关规定、业经批准的图纸资料、制造厂规定的技术条件等。

8.2.3 耐电压试验: 按表 8.2.2 的试验电压进行, 试验电压频率为 50Hz 或 60Hz, 该项试验应持续 1min 而无击穿现象。在试验中若承受试验电压可能引起损坏的带有电子元件的印刷电路板, 在试验前可以拆除。

表8.2.3

额定电压 (V)	试验电压 (V)
$U_n \leq 65$	$2 \times U_n + 500$

$66 < U_n \leq 250$	1500
$250 < U_n \leq 500$	2000

8.2.4 绝缘电阻测量：紧接着在耐电压试验后，应按表 8.2.3(1)的试验电压，在带电部件之间以及带电部件与地（机壳）之间测量绝缘电阻，绝缘电阻值应不低于表 21.7.2.3(2)的要求。在试验中若承受试验电压可能引起损坏的带有电子元件的印刷电路板，在试验前可以拆除。

表 8.2.4(1)

额定电压 (V)	试验电压 (V)
$U_n \leq 65$	$2 \times U_n$ ，最小为 24
$U_n > 65$	500

表 8.2.4(2)

额定电压 (V)	最低绝缘电阻值 (M Ω)	
	试验前	试验后
$U_n \leq 65$	10	1
$U_n > 65$	100	10

8.2.5 功能试验：验证设备的各项功能是否符合业经批准的图纸资料以及产品技术条件的要求，不限于但至少应包括下列内容：

- (1) 遥控开、关试验（包括阀位显示试验）
- (2) 应急（就地控制）开、关试验
- (3) 断电保护试验（包括电源、气源或液压源失效后阀门保持原位置或达到设定的开关位置的试验）
- (4) 报警功能试验（电源、动力源压力、温度、滤油器阻塞等）；

8.2.6 管系承压部件压力试验：管系承压部件（包括连接件）在制造（加工）完工后应进液压试验，试验压力应不低于 1.5 倍的设计压力。

8.2.7 管系承压部件密性试验：管系承压部件在装配完成后，应在工作情况下检查泄漏情况。建议液压管系承压部件试验压力为 1.25 倍的设计压力，气分管系承压部件试验压力为 1.1 倍设计压力。