

## 目 录

### 第 1 节 总则和说明

A.	总则 .....	1-	1
B.	船级附加标志 .....	1-	1
C.	定义 .....	1-	1
D.	提交的文件 .....	1-	2
E.	交船文件 .....	1-	2
F.	维修 .....	1-	2
G.	备件 .....	1-	2

### 第 2 节 控制和监测设备的范围

A.	具有船级附加标志 AUT 的机器 .....	2-	1
B.	具有船级附加标志 AUT nh 的机器 .....	2-	1
C.	具有船级附加标志 AUT-Z 的机器 .....	2-	2

### 第 3 节 基本要求

A.	设计和性能 .....	3-	1
B.	计算机系统 .....	3-	2
C.	输入/输出单元 .....	3-	2
D.	开环/闭环控制设备 .....	3-	2
E.	重要设备之系统的综合 .....	3-	3

### 第 4 节 自动系统

A.	机器报警系统 .....	4-	1
B.	无线值班报警系统 .....	4-	2
C.	安全系统 .....	4-	2
D.	减载 .....	4-	2
E.	安全装置 .....	4-	3
F.	通讯系统 .....	4-	3
G.	机器处所的探火系统 .....	4-	3
H.	备用电路/自动控制 .....	4-	3

### 第 5 节 主推进装置

A.	遥控 .....	5-	1
B.	柴油机 .....	5-	2
C.	主蒸汽装置 .....	5-	2
D.	燃气涡轮系统 .....	5-	3
E.	多轴系统、具有几个推进机器的系统 .....	5-	3

## 第 6 节 辅机系统

A.	总则 .....	6-	1
B.	辅柴油机 .....	6-	1
C.	辅涡轮机 .....	6-	1
D.	辅蒸汽装置 .....	6-	1
E.	热油系统 .....	6-	1
F.	分油机 .....	6-	1
G.	空压机 .....	6-	2
H.	舱底水和排水设施 .....	6-	2

## 第 7 节 检验

A.	总则 .....	7-	1
B.	检查技术文件 .....	7-	1
C.	在制造厂进行的检验 .....	7-	1
D.	船上检验 .....	7-	1
E.	型式认可检验 .....	7-	2

## 第 8 节 表

A.	总则 .....	8-	1
B.	报警和记录点 .....	8-	2
C.	重要机器的备用电路和遥控设施 .....	8-	12

# 第 1 节 总则和说明

## A. 总则

### 1. 适用范围

1.1 本建造规范另外适用于由德国劳氏船级社 (GL) 入级的远洋船舶上的自动化机械系统, 后者在其船级证书中具有与以下 B 所列的机械系统相关的船级附加标志。

1.2 对与本建造规范不同的设计, 如已对其适用性进行了检验, 且被 GL 接受其为等效, 则可予以认可。

1.3 GL 有权对本建造规范规定附加要求, 如其与新的系统或装置有关, 或者如由于新的发现或实践经验使它们成为必须。

在特殊的合理情况下, 可允许偏离本建造规范。

### 2. 其他规范和规则的引用

2.1 下列附加的 GL 建造规范和 GL 指导性文件特别适用:

- 第 2 章, 机械装置
- 第 3 章, 电气装置

2.2 如对自动机械系统的要求未列入本建造规范, 则必要时应同意采用其他规范和标准。

2.3 本建造规范中已基本上考虑了“国际海上人命安全公约”(SOLAS) 中与无人值班机器处所有关的规定。

2.4 更具体的规范和规则在此建造规范中指明。

2.5 如必要, 除 GL 建造规范外, 还应遵照船旗国国家规则。

### 3. 安全装置

## B. 船级附加标志

满足 GL 建造规范对自动化和/或遥控系统要求的动力装置将授予以下船级附加标志:

### 1. AUT

动力装置设计成在无人值班机器处所中工作, 要求其在至少 24h 内无需控制和维护。

设备必须满足第 2 节 A 中列出的条件。

### 2. AUT-nh

此标志指明无需控制和维护的时间, nh 系指动力装置可处于无人值班达 n h。

设备必须满足第 2 节 B 中所列条件。

### 3. AUT-Z

适用于船上的机械系统, 这些系统带永久有人的机器控制室, 以进行集中控制, 从驾驶室对推进设备进行遥控或带有从机器控制室操纵船舶的设施。

设备必须满足第 2 节 C 中列出的条件。

## C. 定义

### 1. 报警器

报警器发出对不正常工作状态的声和光的警告。

### 2. 保护装置

保护装置检测出实际的值, 在其一旦超过限值时发出报警, 且防止危及机器和设备。其自动地开始执行补救措施或要求相应的措施。

安全装置检测出临界极限值的超出,且防止对人员、船舶或机械的直接危害。

#### 4. 安全系统

几个安全装置和/或保护装置在一个功能单元中的组合。

#### 5. 系统

系统包括为监测、控制和安全所必需的所有设备,包括其输入和输出装置。系统涉及规定的功能,包括在各种运行条件、周期和作用下的工况。

#### D. 提交的文件

下列文件应一式三份及时提交供检查,以使其能在这些系统的制造或安装开始时得到认可,并供验船师使用。

##### 1. 新造船舶

1.1 发动机系统的 AUT-1-M 调查表,蒸汽装置的 AUT 1-D 调查表。

1.2 对于第 2 节中所列的每一系统:

- 总图
- 接线图
- 供电图
- 功能关系的说明
- 总布置图
- 功能说明

对综合的自动化系统,应附加地遵照第 3 节 E 的要求。

1.3 应提交监测系统的测量点一览表。

1.4 对主推进装置和其他设备(如必需),应提交安全大纲,其应列出产生停车或减速之限值的详述。

1.5 如所提交的文件不足以对此系统进行评定,则 GL 保留要求提交其他文件的权利。

1.6 文件应标有船名或船厂的新造船编号和发出日期。

#### 2. 改装和扩建

无论对建造中或在航的船舶,其可能影响自动化系统的重大修改须经认可。文件应在改装进行前及时提交。

#### E. 交船文件

在交船时或在对自动化机械装置作重大修改和改装后,D 中所列表示该系统最终构成的文件应提供船上使用。

#### F. 维修

1. 自动化系统必须设有通道以允许进行测量和维修。应提供诸如模拟电路、试验插座、信号灯等设施,以容许进行功能检查和查找故障位置。

2. 维修程序的执行不应损害其他系统的工作能力。

3. 如在设备处于通电状态时更换电路板可能导致部件故障或系统处于临界状态,则必须设有警告牌,以指出此危险。

4. 必须防止电路板和插件连接的无意混淆。或者必须把它们清晰地标记,以表明它们的归属。

#### G. 备件

1. 在规定自动化系统的备件数量时,应考虑到制造商的建议。

2. 备件数量应以文件表述,在船上应备有相关的备件表。

## 第 2 节 控制和监测设备的范围

### A. 具有船级附加标志 AUT 的机器

1. 推进装置和对运行为必需的辅助设备应 24h 无需维护。
2. 服务舱柜应能自动重新充注或其尺寸应使 24h 内无需重新充注。还应提供 15% 的储备容量。
3. 推进装置遥控系统应按第 5 节 A 的要求安装在驾驶室。
4. 推进装置安全系统应按第 4 节 C 和第 5 节 B (对柴油机) 的要求安装, 而对蒸汽轮机, 按第 5 节 C 的要求安装。
5. 应按第 4 节 A 和第 8 节 B 的要求提供机器报警系统。
6. 推进装置输出功率大于 1500kW 时, 报警点/日期记录装置应按第 4 节 A.15 中要求提供; 参见第 8 节 B。
7. 通讯系统应按第 4 节 F 的要求安装。
8. 锅炉和热油系统应如第 5 节 E 和第 6 节 D、E 中所述配备。
9. 辅柴油机应如第 6 节 B 中所述配备。
10. 辅涡轮应如第 6 节 C 中所述配备。
11. 起动空气瓶和控制空气瓶必须自动充满。
12. 燃油和润滑油净化器应为自洁型, 除非在机器处所处于无人值班期间 (根据船级附加标志确定此期间) 它们的运行无需监测或维护。

净化器系统应按第 6 节 F 进行设计。

13. 空压机应按第 6 节 G 的要求设计。
14. 对重要的辅机, 应按第 4 节 H 和第 8 节 C 的要求提供备用电路。
15. 如系统运行有要求, 则应对压力和温度进行自动控制。
16. 机器运行时开启的在船壳上的阀门必须可接近, 且必须能在地板以上的安全高度处操作。
17. 机舱舱底和舱底阱应按第 4 节 G 的要求设计。
18. 应按第 4 节 H.2 中的要求避免或克服供电中断。
19. 失火报警和探测系统应按第 4 节 G 的要求提供。
20. 发动机和锅炉处所应设置认可的灭火设备。其设计的细节见第 2 章第 12 节。
21. 一台主消防泵的远距离起动系统应安装在驾驶室及主消防控制站 (如合适)。相联用的阀应配一指示牌:

“始终保持阀门打开!”

### B. 具有船级附加标志 AUT nh 的机器

1. 对设备的范围, 见本节 A.3 至 21。

2. 推进装置和对运行为必需的辅助设备应至少在其船级附加标志规定的可无人值班的时间段内无需维护。

3. 服务舱柜应能自动重新充注，或应设计成在机器处所无人值班期间无需重新充注。还应提供 15% 的储备容量。

### C. 具有船级附加标志 AUT-Z 的机器

1. 应提供设施，以使推进系统能如第 5 节 A 中所述，由一人无限制地从驾驶室或从中央机器控制站遥控，以使船舶能机动操纵。

2. 机器控制站应安装在一封闭的机器控制室内。

3. 推进装置的所有运行数据以及对推进装置为必需之辅机的运行状态均应在此控制站显示。

4. 应为推进装置、发动机系统和蒸汽涡轮机分别配置符合第 4 节 C、第 5 节 B 和第 5 节 C 要求的安全系统。

5. 应按第 4 节 A 和第 8 节 B 的要求装设机器报警系统。

6. 如推进装置从驾驶室遥控，则对第 8 节中所列的机器报警器，至少是需要切断或减少功率的报警器应在控制站上标明“停机”或“减速或减少功率”的成组报警。

7. 锅炉和热油系统应按第 5 节 E 和第 6 节 E 的要求设计。其蒸汽压力应在控制站上持续显示。

8. 对主推进装置和其备用装置为必需的辅助机械必须能从此控制站起动和停止。详见第 8 节 C。

9. 必须能从此控制站起动及连接各柴油发电机。

10. 净化器系统应按第 6 节 F 的要求设计。

11. 空压机应按第 6 节 G 的要求设计。

12. 应自动控制压力和温度。

13. 应按第 4 节 G 的要求提供失火报警和探测系统。

14. 机舱舱底和舱底阱应按第 6 节 H 的要求设计。

## 第 3 节 基本要求

### A. 设计和性能

1. 对每一单元和系统所规定的要求按照其用途和工艺加工条件而定。此建造规范规定了最低要求。

2. 任何情况下，船舶采用无人自动化操纵运行必须与采用人工机械操纵运行同等安全。

3. 如特殊的运行条件要求特殊的系统设计，则 GL 保留依据其运行和系统特殊性考虑而提出附加要求的权利。

4. 系统必须为易理解、方便使用，且必须符合人类工程学原理。

5. 安全措施的设计中，开环和闭环控制，设备的监测应保证在故障或停机的情况下，任何潜在之危险都必须限制在合理的残余风险的水平上。

6. 应按需遵照下列基本要求：

- 与环境及运行条件的兼容性；
- 符合精确度要求；
- 参数设置、限值和实际值的可辨认性和恒定性；
- 测量、开环和闭环控制以及监测系统与其过程和特殊要求的兼容性；
- 系统各部件对整个系统运行中无功影响的抗干扰性；
- 一旦失去供电、恢复供电和故障时的非临界状态；
- 明确无误的操作；
- 可维修性，识别故障的能力和试验能力；
- 数值的可复制性；

7. 系统必须以足够的速度运行，以在所有

运行条件下容许自动的开环和闭环控制能即时运行，及时向使用者提供准确信息，并容许在适当的时间执行使用者的命令。

8. 冗余系统应分别地对短路和过载进行保护，且应选择性供电。

9. 所要求的泄水设施应为自动的或为根据其船级附加标志在机器处所无人值班期间无需人工干预之类型。

10. 如损坏不能由手动干预避免，则应提供自动干预。

11. 重要设备的机器报警系统、保护和安全系统以及开环和闭环控制系统的构成应使故障和错误只影响直接相关的功能。

这也适用于测量设施。

12. 对于遥控或自动控制的机器和系统，必须提供控制和监测设施，以允许就地手动操作。

12.1 在有关的控制站应可辨别出实际的控制方式。

12.2 应采取措施使手动操作设施优先于自动控制或遥控。

12.3 在手动操作时，应通过技术措施，防止自动控制或遥控模式的影响。

13. 如对人员或船舶安全的危险来自正常操作或来自机器或装置中的错误或故障，或控制、监测和测量系统中的错误或故障，且无法消除，则应有安全装置或安全措施。

14. 如对机器和系统的危险来自控制、监测和测量系统的错误或故障，且无法消除，则应有保护装置和措施。

15. 如机械系统或设备全部或部分地被电气/电子设备所取代，则应相应地满足第 2 章对机械系统和设备的要求。

16. 为避免不必要的运行中断，其备用功能、报警系统和安全系统应按次序响应。

17. 已被自动切断的干扰单元应只能在手动释放后直接在其上重新启动。

18. 如对已认可的系统进行修改，则必须验证整个系统具有正常的功能。

## B. 计算机系统

如符合第 2 节要求的系统采用计算机系统，则应满足第 3 章第 10 节对硬件和软件的要求。

## C. 输入/输出单元

1. 控制器在其位置和操作方向上应与被控制的系统相对应。

2. 对于重要设备，应能在其上或附近进行控制。

3. 如一般照明并不足，则位于驾驶室的输入单元应单独照明。照明必须调配得无眩光。

4. 为适应各种环境条件，输出单元的亮度应可调。

5. 如能保证清楚地识别信号，则容许使用单色显示。

6. 对于光信号设备中颜色的采用，参见第 3 章第 1 节 J。

## D. 开环/闭环控制设备

### 1. 开环控制设备

1.1 主机和重要设备应设有有效的控制其运行的设施。对重要设备的所有控制应是独立的或应设计成一个系统的失效不会降低其他系统的性能，参见 A.6 和 E。

1.2 如错误操作将导致严重损坏或重要功能的丧失，则应设计保护措施。

1.3 控制命令的结果应在其各自的控制台上标明。

1.4 如可从几个控制台进行控制，则应遵照下列各项。

1.4.1 应通过适当的联锁防止出现相矛盾的指令。

应可识别出正在工作的控制台。

1.4.2 应只有取得正在工作的控制站的使用者的授权，才能接管指挥。

1.4.3 应采取预防措施，防止由于指挥站的转换引起设定值的变化。

### 2. 闭环控制设备

2.1 在正常条件下，闭环控制设备应保持过程变量在所规定的限值内。

2.2 闭环控制器必须在整个控制范围内显示所规定的反应。在规划时必须考虑参数的预期变化。

2.3 一个控制环路中的故障不应影响用于重要设备之其他环路的功能。

2.4 运行中的重要控制环路的供电应予以监测，且供电的故障必须由报警器发出信号。



**E. 重要设备之系统的综合**

**1.** 独立设备的功能的综合不应降低单一设备的可靠性。

**2.** 如两个或多个功能被综合在一个系统中，则应通过其他足够的措施保证通常的报警、控制和安全功能的所要求的独立性。

这些措施必须以文件表述，且必须提供适当的证明。

**3.** 综合系统中某个分系统（单个模块、单元或分系统）的故障不应影响其他分系统的功能。

**4.** 已连接的独立分系统之间的数据传输的中断不应损害其各自独立的功能。

**5.** 重要设备的操作应可独立于综合系统。

**6.** 网络应按国际标准设计。

**7.** 在网络的创建和配置中，对于

— 传送介质

— 拓扑

— 存取方式

— 存取速度

— 网络系统

— 界面

— 可能要求的任何冗余

的运用，应符合每一种情况下系统的要求。

**8.** 标准界面应用于确保不同系统之间的数据交换。

## 第 4 节 自动系统

### A. 机器报警系统

1. 对无法接受的操作数据偏差，机器报警系统应提供声光信号。参见第 8 节 B。

2. 报警延时应在时间限值内，以防止被监测系统出现超出限值的危险。

3. 信号应在集中位置分别地显示各光信号。各单独显示的含义必须通过文字或符号清晰地标识。

如显示故障，则光信号必须保持至此故障被清除。必须能识别出已应答的和未应答的光信号。

4. 必须能对声信号进行应答。

一个报警的应答不应阻止由新情况引起的报警。

5. 仅当故障已以单独的信号显示，且对有关的处理已进行足够观察时，才能对光信号进行应答。

6. 必须在所有操作条件下均可辨别报警信号。如无法保证，例如由于噪声，则必须设置附加的光信号，例如闪光灯。

7. 可无需干预而自更正的短暂性故障应予以记忆，并以光信号显示，其只应在此报警被应答后消失。

8. 机器处所的声信号如在有人期间能采取适当措施确保其处于操作预备状态，则在机器处所中的声信号在无人值班期间可关闭。

9. 无论何时，当轮机部无人值班时，在驾驶室、轮机员及负责轮机设备的普通船员起居区及餐厅应有警报。应可分别呼叫轮机员或值班的负责船员，且必须在驾驶室予以显示。

10. 港口作业期间，机器处所的报警必须至少以集合报警的形式在轮机员和负责轮机设备的普通船员起居区和活动区发出信号。

11. 如报警未在预定的时间内被应答，则必须在整个轮机员起居区和活动区发出报警。

12. 驾驶室的报警应根据其紧急性分为三组集中报警。

12.1 “停止”组：显示出现必须将推进系统立即停止之故障的报警。

12.2 “减小”组：显示出现须减小推进系统功率之故障的报警。

12.3 “常见”组：显示出现故障，但无需采取 12.1 或 12.2 中措施的报警。

13. 报警的应答应在驾驶室有显示。

14. 报警系统应按闭路或被监测的开路的原理设计。允许采用等效的监测原理。

15. 报警系统必须从主电源供电，且有至少为 15min 备用的蓄电池。

主电源供电的故障，应予以报警。

16. 如超过限值, 应按时间顺序记录下从发生故障到故障清除过程的日期和时间。必须清楚地标明故障的开始和结束。

17. 应记录下重要的独立的系统向机器报警系统发信号的集中的报警。

各单独报警必须在相应的系统被识别。

18. 报警信号的自动抑制应就正确的功能予以监测, 或者应为冗余型。

19. 机器报警系统的故障, 应在驾驶室、起居区及轮机员或负责船员的用餐区有信号。

20. 机器报警系统必须经过型式认可检验。

## B. 无线值班报警系统

如对于轮机员或负责轮机设备的船员的报警按 A.9 的要求设计成无线值班报警系统, 则应遵照下列各项;

1. 该系统的功能在船舶各区域被证明有效。

2. 移动单元的最小运行时间应至少为 12h 而无需中间充电。应在达到最大有效工作时间自动切断之前及时报警。

3. 应至少有两个已充电的备用单元件备用。

4. 报警应置于人员呼叫之上。对人员的呼叫不应抑制报警。

5. 当船舶主电网发生故障时, 固定电站应至少供电 15min。

6. 系统的监测和报警功能应和常规的有线系统一样。

7. 应能自动定期检测固定和移动单元之间的信号联系。发生信号接触中断时必须报警。

8. 无线值班报警系统必须经过型式认可检验。

## E. 安全装置

## C. 安全系统

1. 安全系统应独立于开环和闭环控制调节及报警系统。一个系统中的故障不得影响其他系统。

如不危及人生命安全和危及船舶安全, 则在取得 GL 同意的情况下, 对冗余设备可允许偏离此要求。

2. 对需要保护的设施, 应配备安全系统。

3. 如安全系统设有越控装置, 则其应防止无意操作。越控装置的动作应予以显示和记录。

4. 受监测的开路原理被应用于安全系统。作为替换, 如船旗国国家规则的规定有要求 (例如对锅炉和燃油系统), 可采用闭路原理。

允许采用等效的监测原理。

故障, 以及安全系统的动作应予报警和记录。

5. 船舶主电源失效的情况下, 必须保证对安全系统的供电至少 15min。

6. 应监测供电情况, 失电应予报警和记录。

7. 安全系统应设计成优先使用常规技术 (硬接线)。替代的技术解决方式应取得 GL 同意。

8. 安全系统应经过型式认可检验。

## D. 减载

1. 当达到危险限值时, 应能自动地减载, 以使系统之运行暂时适合于尚存技术能力或要求, 参见第 8 节 B。

减载可以是机械报警系统的一种功能。

2. 如减载有越控控制的可能, 则其应防止无意操作。越控装置的动作应予以显示。

1. 安全装置的设计应尽可能简单, 且其功能必须可靠和具有强制性。应优先采用无需电源的经检验过的安全装置。

2. 必须验证安全装置在给定的适用范围内的适用性和功能。

3. 安全装置应设计成, 在可能出现的故障下, 例如失电或断线, 不应对人命安全、船舶或机器产生危险。

这些故障及安全装置的触发应予以报警。

4. 如影响装置运作的故障无法识别, 则应提供能定期运作的合适的试验设施。

5. 安全装置的调整设施应设计成能探测出最近一次整定。

6. 安全装置设计应优先使用常规技术(硬接线)。替代的技术解决方式应取得 GL 同意。

7. 如安全装置的功能要求外来能源, 则必须对其进行监测, 且对其故障必须予以报警。

8. 安全装置必须经过型式认可检验。

## F. 通讯系统

在机舱控制室或机器控制台、驾驶室、和轮机员或负责机器的船员起居区和活动区之间应设置可靠的语音通讯, 例如电话、蓄电池供电电话或声力通讯系统。

参见第 3 章第 9 节和第 13 节。

## G. 机器处所的探火系统

1. 对于失火报警系统的一般要求, 见第 3 章第 9 节和第 13 节。

2. 探火系统应及早发出失火信号。

3. 在驾驶室、轮机员或负责机械装置的船员的生活起居区, 以及在机器处所中的失火报警应为可识别的声光报警, 且必须与其他报警相区别。

4. 每一个探测回路不应包括一个以上防火分区或一个以上水密分舱, 或者如可能, 不应包括两层以上甲板。如具有气体灭火介质(例如 CO<sub>2</sub>) 的不同的机器处所设置了独立施放的设施, 则应采用独立的探测回路。

每个回路中探测器的数量不应超过 10。

5. 对带有远距离传输和单独识别探测器的探火系统的要求, 见第 3 章第 9 节 D.3.2。

6. 探测器的位置和数量应考虑机器处所的通风, 确保所有危险区域被覆盖。特别是安装有锅炉、热油系统、垃圾和污泥焚化炉、发电机、配电板、冷藏机械和净化器的区域及机舱棚内。在探测器易于触发的机修间和舱室内(例如由于焊接), 其探测器可短时断开。

这些探测器必须在预先设定的时间之后自动重新起作用。

## H. 备用电路/自动控制

### 1. 通则

1.1 如根据第 2 章“机械装置”对此有要求, 则第 8 节 C 中所述的备用电路必须自动起动备用单元:

- 在运行中的单元发生故障时,
- 以满足辅机依次运行的要求

**1.2** 自动控制器必须能自动起动第 8 节 C 中所述的单元：

- 以保持储备能量（例如压缩空气）
- 由于船舶主电网失电而断电后的恢复供电。

**1.3** 对类似的单元，应提供相应的运行能力。

**1.4** 自动转换至其他单元应予报警。

**1.5** 如辅机由推进系统轴带驱动，当其输出功率在船舶低速范围机动作业时不足，则应自动起动备用单元。

**1.6** 由于正常运作而起动独立的泵时，在机械装置具有轴带的泵的情况下，应不触发报警器。

**1.7** 备用电路的传感器必须与其他系统相独立。

## **2. 发电机的备用回路**

**2.1** 对于发电机备用电路，见第 3 章第 4 节 A.3.3。

**2.2** 在断电和恢复供电以后，重要的辅机必须自动重新启动（尽可能以依次起动的方式）。另见第 8 节 C。

## 第 5 节 主推进装置

### A. 遥控

#### 1. 通则

**1.1** 遥控应能不受限制地控制所有航行和机动操船状态下的速度、推力方向，以及扭矩或螺旋桨螺距。

**1.2** 对遥控系统应优先采用单手柄控制。手柄的位移应与期望的船舶航向一致。

从驾驶室向遥控系统发出的命令必须在所有控制台被认知。

**1.3** 遥控系统应按推进装置制造厂商的技术条件的要求执行所发出的命令，包括紧急机动操纵的命令。

如具有临界转速范围，则应保证快速通过这些区域，且必须防止其基准输入在此区域内。

**1.4** 每一新命令发出时，以前存储的命令必须消除，且用新的输入替代。

**1.5** 设定转速等级的指令，必须能改变各等级中的转速。

**1.6** 对推进机械，应提供过载限制设施。

**1.7** 在具有轴带发电机的船舶上，应确保在由于船舶机动操纵时轴带发电机系统不运行的情况下，按第 4 节 H.2 中的要求保持设备供电不间断。

**1.8** 主推进装置紧急手动切断或自动切断后，应只能在命令输入的停止位置处才可重新启动。

**1.9** 在未得到盘车装置已啮合或自动断开的应答时，应防止任何起动。

**1.10** 遥控系统的失效和失电不得引起推进功率或螺旋桨转动的速度与方向的突然改变。

在个别情况下，GL 可认可其他故障状态，此时假定

- 船速未增加，
- 航向未变化，
- 没有无意的起动操作。

**1.11** 遥控系统的故障及控制功率的丧失都应予以报警。

**1.12** 主推进装置的遥控系统必须经过型式认可检验。

**1.13** 驾驶室和机器处所之间的控制转移只能从机器处所内进行。

**1.14** 应确保任何时候仅可从一个控制台发出控制。仅当各控制台操纵杆处于相同位置同时从选定的控制台发出可接受控制转移的信号时，此命令才可从一个控制台转移至另一个控制台。

#### 2. 驾驶室的设施

**2.1** 对设在驾驶室内的各操纵台，如各控制台的操纵杆机械或电气的连接在一起，且带有遥控系统的控制单元，以使这些操纵杆自动地处于相同位置，则不要求控制转换。

**2.2** 应安装一个带反馈设施的机舱传令钟。此机舱传令钟可与遥控系统的操作进行机械连接。但根据系统要求，此遥控和传令钟应相互独立，并应分别单独供电。

**2.3** 在遥控系统故障的情况下，主机必须能

通过驾驶室中的紧急手动切断设施予以切断。  
此装置应与遥控系统独立且为电气的。

**2.4** 紧急切断设施应不能被自动切除,且应防止无意的操作。

**2.5** 如主推进装置的安全系统应配备越控装置,则此越控装置应安装在驾驶室。

**2.6** 对带离合联轴节的系统,如取得 GL 同意,作为一个紧急停车设备,轴系可从驾驶室上断开。这种连接状态应被指示。

**2.7** 对带固定螺距螺旋桨的推进系统,应设有指示螺旋桨轴转速和旋转方向的指示器。

**2.8** 在可控螺距螺旋桨的推进系统中,应设有指示螺旋桨轴转速和螺旋桨螺距的指示器。

**2.9** 在有反转齿轮的系统中,应设有指示螺旋桨轴转速和方向以及推进装置速度的指示器。

### **3. 机器控制室中的设施**

如从机器控制室对推进装置进行遥控,则在机器控制室中也应安装 2.中所列的设备。

### **4. 发动机操纵平台上的设施**

在就地机器控制台上应安装一独立于遥控系统的发动机手动操作设施。

此控制台上应装设 2.7 至 2.9 中所列的指示器。

## **B. 柴油机**

**1.** 应限制自动起动的次数及持续时间。

通过遥控系统操纵的起动尝试试验,须符合第 2 章第 2 节 H.2.4 中所规定的起动尝试次数。

**4.** 当下列情况出现时应自动切断:

**2.** 控制器和传动装置应适合于在本建造规范中所列的操作条件下控制发动机,还应符合发动机制造厂的要求,见第 2 章第 2 节 F。

**3.** 对于电子调速器和传动装置以及其电源的详细要求,见第 3 章第 9 节 B.8。

**4.** 至少必须按表 8.1 中所列的那些停止和减速的衡准使主推进装置停止或减速或提出减速要求。

除超速保护外允许越控。

**5.** 如减速不足以保护发动机,则应提供自动切断设施。(见表 8.1)

**6.** 用于运行燃气发动机的附加设施应由 GL 在考虑到海船规范第 6 章第 16 节的有关规定后,根据每一具体情况确定。

## **C. 主蒸汽装置**

**1.** 应提供第 8 节 B,表 8.2 中所列的报警,以用于监测主蒸汽装置及锅炉运行所需的设备。

应附加地遵照第 2 章第 7 a 节中的要求。

**2.** 运作中的涡轮机应能通过蒸汽自动转向的装置防止其受损。驾驶室应提供停止这种转向的设施。

**3.** 对下列运行参数应提供自动控制装置:

- 涡轮和齿轮的润滑油温
- 压盖密封的蒸汽压力
- 冷凝器中的水位
- 除气器中的水位
- 除气器中的压力
- 锅炉中的水位

a) 转速超过额定转速的 115%,

- b) 转子的轴向位移太大,
- c) 冷凝器压力太高,
- d) 滑油系统失效,
- e) 锅炉中的水位与设定操作水位差距太大,
- f) 冷凝器中水位超过允许的水位。

**5.** 当下列情况出现时应减速:

- a) 轴承温度 (涡轮和齿轮装置) 太高
- b) 转子速度 (涡轮) 过高
- c) 锅炉压力过低。

**6.** 当装置由港口运行转换至机动操纵状态和由机动操纵状态转换至海上航行状态, 以及作相反的转换时, 都必须确保运行状态的每一次变化所必需的所有转换过程都自动地进行。

**D. 燃气涡轮系统**

应相应地提供第 8 节 B, 表 8.2 中所列的报警, 以用于监测燃气涡轮装置和运行所需的设备。

**E. 多轴系统、具有几个推进机器的系统**

**1.** 安全系统应被细分, 以使当系统的一部分故障时, 系统其他部分的功能仍能保持或采取简单措施即能修复。

**2.** 多轴系统中, 应提供从驾驶室控制和切断各驱动系统的能力。

**3.** 在驾驶室应提供用于每一驱动系统的单独的光报警显示。

**4.** 当有多台主机时, 对每一控制系统都应提供单独的供电设施。

**5.** 如安装有带单独系统和自动独立切断 (去耦) 的多驱动系统, 则对这些系统所要求的备用电路可省略。



## 第 6 章 辅机系统

### A. 总则

1. 对于自动或遥控起动的辅机，应提供用以防止远距离和自动起动的设施。

对重要辅机的备用电路和遥控设施的范围，见第 8 节 C。

2. 应遵照第 8 节 B 中所列的报警和记录点。

3. 对于第 8 节 B 中所列的独立的就地报警器，在机器报警系统中有一个指示出在相关系统中故障的集成报警器即可。

独立报警器必须在相关系统中能被识别，见第 4 节 A.4。

集成报警器应满足第 4 节 A.17 的要求。

### B. 辅柴油机

1. 应限制自动或遥控起动的持续时间和次数。

对于发动机的遥控或自动起动，只允许使用可在曲轴的任意位置起动的发动机的系统。

2. 对具有电起动的辅机的详述，见第 3 章第 7 节 D.6。

3. 对柴油机超速及滑油供应的故障，应设置自动切断。

### C. 辅涡轮机

1. 对辅涡轮的遥控或自动起动，以及加速至额定转速度的实施，应使施加负载不会对该涡轮带来危险。

### 2. 安全系统

见第 5 节 C，蒸汽涡轮。

### D. 辅蒸汽装置

应遵照第 2 章第 7a 节中的要求。

### E. 热油系统

应遵照第 2 章第 7b 节中的要求。

### F. 分油机系统

1. 分离介质的温度应能自动控制和监测。

2. 净化过程中的故障必须导致流向分油机流体的自动切断。

3. 被分离介质中进水时应发出报警。

根据分离的类型和方式，油筒的无意的打开和丧失水密应发出报警。

4. 预热器的加热系统的设计应使净化器流体的断流不会导致预热器过热。

5. 燃油和滑油分油机必须能自净化。除非它们的运行在其所属之自动化船级附加标志所要求的机舱无人值班时间内无须人工操作和监测。

## **G. 空压机**

当压力润滑系统出现故障时，各独立驱动的压缩机必须自动停车。对冷却器和脱水器，必须提供合适的自动排水设施（如合适，运行中也提供）。

## **H. 舱底水和排水设施**

**1.** 污水阱的位置和监测应使在正常的纵倾和横倾角时能探测液体的积聚，且应足够大，以便于容纳在无人值班期间的正常水量。

**2.** 如设有用于机舱舱底或污水阱自动排水的装置，则必须有报警，以指示舱底泵运行过于频繁或时间过长。

**3.** 至少应在每个机器处所安装两个水位传感器，且应以独立的报警指示这些传感器的故障（另见第 2 章第 1 节 E.5）。

**4.** 如根据 MARPOL 公约的规定，应设有用以监测舱底水中的残留油量的设施，且能在（必要时）自动中断排水过程，在超过此限值时，应发出报警并中断排水过程（如有规定）。

## 第 7 节 检验

### A. 总则

1. 第 2 节中要求的系统、设备及组件的检验应符合以下规则。

2. 作为总的质量保证体系的一部分，制造者必须确保其所制造的产品满足规定的要求。

作为质量保证程序的一部分，应编制所采取的措施及所进行的试验的记录。

3. 对本规范中所规定的某些系统、设备和部件，应于 GL 验船师在场时进行试验。

以下所规定的试验和试验样品代表最低要求。

GL 有权要求在制造厂或船上对其他项目进行检验。

4. 对新系统或对由德国劳氏船级社（GL）入级的船舶上第一次使用的系统，应由制造厂与 GL 之间协商进行附加检验和试航（如有要求）。

5. 当计算机系统用于执行船舶、货物、船员或旅客安全所必须的且须入级的功能时，应按第 3 章第 10 节提供对硬件和软件的记录、检验结果和评估。

6. 检验的目的是论证其符合本建造规范所列出的要求以及试验样品对于其预定用途的适用性。

7. 检验包括：

- 检查技术文件
- 在制造厂进行的检验
- 船上检验

— 型式认可检验

### B. 检查技术文件

1. 在第 1 节 D 中规定了须经认可的文件的清单。

2. 已经过认可且作出相应标记的文件应提交验船师(如其需要)。

### C. 在制造厂进行的检验

#### 1. GL 验船师在场时进行的检验

检验应在本建造规范和已认可文件的基础上进行。它们应按已认可的标准进行。

#### 2. 经受检验的设备和系统

GL 有权对与安全有关的系统或对大范围的自动化系统或对各单独系统被组合的情况要求进行附加的检验。此检验可以是 GL 验船师在场进行的工厂验收试验（FAT）。

### D. 船上检验

#### 1. 通则

检验包括：

- 建造/安装期间的检验
- 使用期间的检验
- 试航期间的检验
- 重复检验

试验程序根据分别适用于发动机驱动系统和蒸汽驱动系统的 AUT M 和 AUT D 表格。

### 1.1 AUT 1

表 AUT 1—“推进系统自动控制和遥控的细目”用于申请相关的船级附加标志。对整个系统的原理认可系根据所提供的信息得出。

### 1.2 AUT 2

表 AUT 2—“推进系统自动控制和遥控的试验报告”用于整个系统的运行试验。成功地完成这些试验后，授予相关的船级附加标记。

### 1.3 AUT 3

第一次复检应按表 AUT 3—“推进系统自动控制和遥控的验证检验大纲”进行。应确认相关的船级附加标记。

### 1.4 AUT 4

定期检验应按表 AUT 4—“推进系统自动控制和遥控的定期检验”进行。通常，应再确认相关的船级附加标记。

## 2. 建造/安装期间的检验

2.1 在船舶建造期间，应检查安装是否符合已经 GL 认可的文件及本建造规范的要求。

2.2 检验完成后，相关的证书应提交验船师（如其需要）。

## 3. 使用期间的检验

应确保所有自动化设备的满意的状态和正常的运行。

如本建造规范中未作规定，则应按系统的要求，进行经 GL 验船师同意的试验。

应以表 AUT 2 作为检验基础。

## 4. 试航期间的检验

4.1 应在航行时确证所有自动化设备和系统的正确运行。

此验证要求为时 4h—无手动干预。

4.2 试航报告应按表 AUT 2 完成。

## 5. 重复检验

5.1 第一次复检应在船舶使用后 6 个月内进行。

应以试航大纲 AUT 3 作为检验的基础。

5.2 对所建的相同的船舶，其后继船的试验可少于 6 个月。

5.3 定期检验应在授予或在更新船级后按预定的时间间隔进行。

## E. 型式认可检验

1. 以下装置、设备和组件必须经过型式认可检验。

2. 须经受型式认可检验的装置、设备和组件：

- 对船舶运行所必需之设备进行开环和闭环控制和监测的计算机系统。
- 主推进装置的遥控系统
- 探火系统和传感器
- 所规定的自动设备的传感器和执行机构
- 机器报警系统
- 值班报警系统
- 安全装置
- 安全系统

3. 如事先征得 GL 同意，在有充分理由的特殊情况下，于 GL 验船师在场时进行的其他样品检验可以替代所规定的型式认可检验。

## 第 8 节   表

### A.    总则

对设备和装置的监测和保护的原理必须确保安全运行。以下 B 中所列的报警、减载和切断平衡代表了最低要求。

根据机械装置的设计，可能必须修改这些表中  
所列对于报警和记录点的范围和细节。

## 表 8.1 主发动机的报警和记录点

监测的变量  符号的含义： ×—单项报警 ⊗—组合报警 S—切断 R—减载 l —下限 h—上限	无人值班机器处所					有人值班机器控制站
	船级附加标志 AUT					船级附加标志 AUT—Z
	限值	机器处所	驾驶室	轮机员起居处所	故障记录	控制站
发动机进口处的滑油压力 <sup>1</sup>	l/S	×	⊗	⊗	×	×
滑油滤器的前后压差	h	×	⊗	⊗	—	×
滑油自动滤器的故障		×	⊗	⊗	×	×
发动机进口处的滑油温度	h/R	×	⊗	⊗	×	×
齿轮箱进口处的滑油压力	l/S	×	⊗	⊗	×	×
传动机构处(大于 1500kW)的滑油温度	h/R	×	⊗	⊗	×	×
2250kW以上或气缸直径 300mm以上 发动机轴承的油雾浓度或温度 <sup>2,3</sup>	h/R	×	⊗	⊗	×	×
滑油舱的油位 <sup>1</sup>	l	×	⊗	⊗	—	×
气缸润滑故障	R	×	⊗	⊗	×	×
气缸冷却水压力	l/S	×	⊗	⊗	×	×
发动机进口处的气缸冷却水的温度	l	×	⊗	⊗	×	×

<sup>1</sup>对各单独电路应提供单项报警。

<sup>2</sup>必要时切断。

<sup>3</sup>对高速柴油机，GL可接受其他监测方法。

监测的变量  符号的含义： ×—单项报警 ⊗—组合报警 S—切断 R—减载 l —下限 h—上限	无人值班机器处所					有人值班机器控制站
	船级附加标志 AUT					船级符号 AUT—Z
	限值	机器处所	驾驶室	轮机员起居处所	故障记录	控制站
每一气缸出口处的气缸冷却水温度 <sup>4</sup>	h/R	×	⊗	⊗	×	×
冷却剂膨胀舱中液位	l	×	⊗	⊗	—	×
气缸水系统中的油污染 <sup>5</sup>		×	⊗	⊗	—	×
活塞冷却剂压力 <sup>6</sup>	l/R	×	⊗	⊗	×	×
每个活塞出口的活塞冷却剂温度 <sup>6</sup>	h/R	×	⊗	⊗	×	×
每个活塞的活塞冷却剂流量 <sup>6,2</sup>	l/R	×	⊗	⊗	×	×
燃油喷射阀的冷却剂压力	l	×	⊗	⊗	—	×
燃油喷射阀的冷却剂温度	h	×	⊗	⊗	—	×
冷却海水的压力	l	×	⊗	⊗	—	×
低温淡水冷却循环的压力	l	×	⊗	⊗	—	×
低温淡水冷却循环的温度	h	×	⊗	⊗	×	×
至喷射泵的燃油压力	l	×	⊗	⊗	—	×
重燃油的粘度或温度	l+h	×	⊗	⊗	—	×
封闭的立管中的燃油液位(燃气表层) <sup>7</sup>	l	×	⊗	⊗	—	×

<sup>2</sup>必要时切断。

<sup>4</sup>如所有气缸共用一个冷却水舱，且无单独切断装置，则可免除单项报警。

<sup>5</sup>如冷却水用于预热或冷却燃油、滑油或热油。

<sup>6</sup>仅对十字头型发动机。

<sup>7</sup>对自动排气的情况不适用。

监测的变量	无人值班机器处所					有人值班机器控制站
	船级附加标志 AUT					船级附加标志 AUT-Z
	限值	机器处所	驾驶室	轮机员起居处所	故障记录	控制站
符号的含义： ×—单项报警 ⊗—组合报警 S—切断 R—减载 l —下限 h—上限						
自动燃油滤器的故障		×	⊗	⊗	×	×
日用燃油柜的油位	l	×	⊗	⊗	—	×
充气温度 <sup>8</sup>	l+h	×	⊗	⊗	—	×
电动扫气泵的故障		×	⊗	⊗	×	×
涡轮增压机滑油压力 <sup>9</sup>	l	×	⊗	⊗	—	×
涡轮增压机出口处滑油温度 9)	h	×	⊗	⊗	—	×
涡轮增压机进口和出口处废气温度	h	×	⊗	⊗	—	×
废气温度或与平均废气温度的偏差	(l+h)/R	×	⊗	⊗	×	×
漏油喷射管		×	⊗	⊗	—	×
二冲程发动机扫气系统的失火报警	R	×	⊗	⊗	×	×
起动空气压力 <sup>10</sup>	l	×	⊗	⊗	—	×
控制空气压力	l	×	⊗	⊗	—	×
超速断开装置	S	×	⊗	⊗	×	×

<sup>8</sup>作为替换，可用“充气管道中的水”代替下限。

<sup>9</sup>不适用于独立的滑油回路。

<sup>10</sup>对于有直接倒车能力的发动机，以及可从驾驶室远距离起动带单独报警的所有发动机。



表 8.2 主蒸汽装置的报警和记录点

监测的变量	无人值班机器处所					有人值班机器控制站
	船级附加标志 AUT					船级附加标志 AUT-Z
	限值	机器处所	驾驶室	轮机员起居处所	故障记录	控制站
符号的含义: ×—单项报警 ⊗—组合报警 S—切断 R—减载 l—下限 h—上限						
锅炉中的水位	(l+h)/R	×	⊗	⊗	×	×
通过锅炉的水流(在强制循环锅炉中)	l/R	×	⊗	⊗	×	×
给水管中的压力	l/R	×	⊗	⊗	×	×
过热器出口处的蒸汽压力	(l+h)/R	×	⊗	⊗	×	×
过热器出口处的蒸汽温度	(l+h)/R	×	⊗	⊗	×	
再热器出口处的蒸汽压力	(l+h)/R	×	⊗	⊗	×	×
内部冷却器出口处的蒸汽温度	l	×	⊗	⊗	—	
烟道气浓度	h	×	⊗	⊗	—	×
烟道气室中的失火		×	⊗	⊗	×	×
涡轮和齿轮箱进口处的滑油压力	l/S	×	⊗	⊗	×	×
滑油滤器前后压差	h	×	⊗	⊗	×	×
每一个传动装置和涡轮轴承处的滑油温度	h/R	×	⊗	⊗	×	×

表 8.2 主蒸汽装置的报警和记录点 (续)

监测的变量	无人值班机器处所					有人值班机器控制站
	船级附加标志 AUT					船级附加标志 AUT-Z
	限值	机器处所	驾驶室	轮机员起居处所	故障记录	控制站
符号的含义: ×—单项报警 ⊗—组合报警 S—切断 R—减载 l—下限 h—上限						
涡轮停止时间长于允许时间		×	⊗	⊗	—	×
填料函密封的蒸汽压力	h/R	×	⊗	⊗	×	×
汽封蒸汽压力	l+h	×	⊗	⊗	—	×
倒车涡轮排汽温度	h/R	×	⊗	⊗	×	×
振动速度 (涡轮)	h/R	×	⊗	⊗	×	×
冷凝器压力	h/S	×	⊗	⊗	×	×
冷凝器中凝水液位	h/S	×	⊗	⊗	×	×
冷凝水管路中的压力	l	×	⊗	⊗	—	×
冷凝水盐度	h	×	⊗	⊗	×	×
冷凝水的油污染	h	×	⊗	⊗	×	×
冷凝泵处的舱底水位	h	×	⊗	⊗	—	×
除气器中的压力	l+h	×	⊗	⊗	—	×
除气器中的液位	l+h	×	⊗	⊗	—	×
蒸馏液柜中的液位	l	×	⊗	⊗	—	×
蒸汽减热器的温度	l+h	×	⊗	⊗	—	×
蒸汽发生器的故障		×	⊗	⊗	—	×
滑油沉淀柜中的液位	l	×	⊗	⊗	—	×
滑油重力柜液位	l	×	⊗	⊗	—	×

表 8.3 通用报警和记录点

监测的变量	无人值班机器处所					有人值班机器控制站
	船级附加标志 AUT					船级附加标志 AUT-Z
	限值	机器处所	驾驶室	轮机员起居处所	故障记录	控制站
符号的含义: ×—单项报警 ⊗—组合报警 S—切断 R—减载 l—下限 h—上限						
尾轴管轴承后端的温度 <sup>1</sup>	h	×	⊗	⊗	×	×
尾轴管重油舱的液位	l	×	⊗	⊗	×	×
尾轴轴承温度	h	×	⊗	⊗	—	×
推力轴承温度或推力轴承滑油温度	h/R	×	⊗	⊗	×	×
可调螺距螺旋桨系统						
液压油压力	l	×	×	⊗	×	×
液压油液位	l	×	⊗	⊗	—	×
辅柴油机						
滑油压力	l/s	×	⊗	⊗	—	×
滑油指示器滤器的前后压差	h	×	⊗	⊗	—	×
冷却水压力或流量	l	×	⊗	⊗	—	×
冷却水/冷却空气的温度	h	×	⊗	⊗	—	×
冷却水补偿柜液位（如为单独回路）	l	×	⊗	⊗	—	×
起动空气压力	l	×	⊗	⊗	—	×
燃油压力	l	×	⊗	⊗	—	×
重燃油粘度或温度	l+h	×	⊗	⊗	—	×
自动燃油滤器的故障						
燃油指示器滤器的前后压差	h	×	⊗	⊗	—	×
漏油喷射管						
超速断开装置	S	×	⊗	⊗	—	×
日用燃油柜的油位	l	×			—	×
2250kW 以上或气缸直径 300mm 以上发动机轴承的油雾浓度或温度 <sup>2</sup>	h/S	×	⊗	⊗	—	×

<sup>1</sup>作为替代，在轴直径小于 400mm 的情况下，靠近后轴承处的尾轴管油温度。

<sup>2</sup>对高速柴油机，GL 可接受其他监测方法。

表 8.3 通用报警和记录点 (续 1)

监测的变量	无人值班机器处所					有人值班机器控制站
	船级附加标志 AUT					船级附加标志 AUT-Z
	限值	机器处所	驾驶室	轮机员起居处所	故障记录	控制站
符号的含义: ×—单项报警 ⊗—组合报警 S—切断 R—减载 l—下限 h—上限						
<b>涡轮发电机</b>						
滑油压力	l/s	×	⊗	⊗	—	×
填料函密封的蒸汽压力	l+h	×	⊗	⊗	—	×
辅冷凝器中的压力	h	×	⊗	⊗	—	×
辅冷凝器中的液位	h	×	⊗	⊗	—	×
盐分凝结	h	×			×	×
<b>净化装置</b>						
分离介质的温度	l+h	×	⊗	⊗	—	×
净化槽的无意排空		×	⊗	⊗	—	×
分离介质排放中的水		×	⊗	⊗	—	×
丧失水密封		×	⊗	⊗		×
污油柜的油位	h	×			—	×
<b>热油装置</b>						
<b>热油系统</b>						
排放温度	l	×	⊗	⊗	—	×
膨胀柜中的油位	l+h	×	⊗	⊗	—	×
快速排放/关闭装置的切断		×	⊗	⊗	—	×
<b>燃油加热器</b>						
排放温度	h	×	⊗	⊗	—	×
循环	l	×	⊗	⊗	—	×
烟道气的温度	h	×	⊗	⊗	—	×
漏泄		×	⊗	⊗	—	×
<b>废气加热器</b>						
排放温度	h	×	⊗	⊗	—	×
循环	l/R	×	⊗	⊗	—	×
加热器出口处的废气温度	h	×	⊗	⊗	—	×
加热器中的失火	R	×			—	×
漏泄		×			—	×

监测的变量	无人值班机器处所					有人值班机器控制站
	船级附加标志 AUT					船级附加标志 AUT-Z
	限值	机器处所	驾驶室	轮机员起居处所	故障记录	控制站
<b>辅蒸汽装置</b>						
<b>冷凝器、给水和蒸汽系统</b>						
蒸汽压力	l	×	⊗	⊗	—	×
冷凝水柜中的水位	l	×	⊗	⊗	—	×
盐度	h	×	⊗	⊗	—	×
油污染	h	×	⊗	⊗	—	×
<b>燃油锅炉</b>						
水位	l+h	×	⊗	⊗	—	×
蒸汽压力	h	×	⊗	⊗	—	×
循环	l	×	⊗	⊗	—	×
<b>废气锅炉</b>						
水位	l+h	×	⊗	⊗	—	×
蒸汽压力	h	×	⊗	⊗	—	×
废气锅炉(翅片管)中的失火		×			—	×
<b>蒸汽和热油装置的燃油系统</b>						
<b>燃油供给系统</b>						
燃油压力 <sup>3</sup>	l	×	⊗	⊗	—	×
燃油温度/粘度	l+h	×	⊗	⊗	—	×
日用油柜油位	l	×	⊗	⊗	—	×
<b>油燃烧器</b>						
压力喷雾器中的燃油压力	l	×	⊗	⊗	—	×
喷雾剂压力	l+h	×	⊗	⊗	—	×
喷雾器压力/一次空气压力	l	×	⊗	⊗	—	×
火焰扰动 <sup>3</sup>		×	⊗	⊗	—	×
燃烧空气压力	l	×			—	×
诱导通风		×			—	×

<sup>3</sup> 对主推进蒸汽透平机：减载并自动故障登录。

监测的变量	无人值班机器处所					有人值班机器控制站
	船级附加标志 AUT					船级附加标志 AUT-Z
	限值	机器处所	驾驶室	轮机员起居处所	故障记录	控制站
蒸发系统 产生的蒸馏液的盐度	h	×	⊗	⊗	—	×
探火系统 失火报警 <sup>4</sup> 故障		⊗ ⊗	× ⊗	⊗ ⊗	× —	× ×
操舵装置 动力单元的故障 <sup>7</sup> 电力驱动中一相的过载和故障 液压油柜的油位 操舵装置控制的故障 <sup>7</sup> 液压锁定	l	× × × × ×	× × × × ×	⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗	⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗	× × × × ×
遥控系统的故障		×	×	⊗	×	×
报警系统的故障		×	⊗	⊗	×	×
安全系统的故障		×	⊗	⊗	×	×
起动空气压缩机的故障 <sup>5</sup>		×	⊗	⊗	—	×
闭环控制的故障		×	⊗	⊗	—	×
安全系统的断开		×	⊗	⊗	×	×
起作用的安全系统的越控		×	⊗	⊗	×	×
辅助单元的自动起动		×	⊗	⊗	—	×
机器处所舱底/泄水阱的液位 <sup>6</sup>	h	×	⊗	⊗	—	×
经油水分离器后舱底水的油含量	h	×	⊗	⊗	×	×
自动舱底泵的持续工作时间和频率		×	⊗	⊗	—	×
燃油溢流柜中的液位	h	×	⊗	⊗	—	×
漏油柜中的液位	h	×	⊗	⊗	—	×
CO <sub>2</sub> 低压系统中的故障		×	⊗	⊗	—	×
自动灭火系统的触发		×	×	⊗	—	×

<sup>4</sup>此报警必须与其他报警区分开来。

<sup>5</sup>仅当主发动机可直接逆转时。

<sup>6</sup>在每一机器处所中至少有两个带单项报警的指示器。

<sup>7</sup>如动力单元与操舵装置控制器之间有一固定的协调，则可接受在驾驶室的共用报警。

表 8.4 电力装置的报警和记录点

监测的变量	无人值班机器处所					有人值班机器控制站
	船级附加标志 AUT					船级附加标志 AUT-Z
	限值	机器处所	驾驶室	轮机员起居处所	故障记录	控制站
船舶主电网的故障		×	⊗	⊗	×	×
卸载(非重要设备)		×	⊗	⊗	—	×
发电机断路器脱扣		×	⊗	⊗	—	×
频率过低	l	×	⊗	⊗	—	×
过电压	h	×	⊗	⊗	—	×
24 伏直流供电/充电器的故障		×	⊗	⊗	—	+×

C. 重要机器的备用电路和遥控设施

表 8.5 重要机器的备用电路和遥控设施<sup>1</sup>

符号的含义 ×——要求 ———不要求		无人值班机器处所，船级附加标志 AUT		集中控制，船级附加标志 AUT-Z	
		备用电路	故障后起动及船舶供电的恢复	遥控	故障后起动及船舶供电的恢复
主发动机：	滑油泵 <sup>2</sup>	×	×	×	×
	活塞冷却剂泵	×	×	×	×
	高温淡水冷却泵	×	×	×	×
	低温淡水冷却泵	×	×	×	×
	海水冷却泵	× <sup>3</sup>	×	×	×
	燃油喷射阀冷却剂泵	×	×	×	×
	燃油供给泵	×	×	×	×
	燃油增压泵	×	×	×	×
主涡轮机：	滑油泵	×	×	×	×
	冷凝剂泵	×	×	×	×
	冷凝剂输送泵	×	×	×	×
	空气泵，如未装蒸汽喷头空气喷射器	×	×	×	—
	辅助冷却水泵	× <sup>3</sup>	—	×	—
主蒸汽装置：	给水泵	×	×	×	×
	循环泵	×	×	×	×
辅蒸汽装置：	给水泵	×	—	×	—
	循环泵	×	—	×	—
热油系统：	循环泵	×	×	×	×
燃油系统：	燃油供给泵	—	—	×	—
主电源		×	—	×	—
柴油发电机：	燃油输送泵	×	×	×	—
	气缸水冷却泵	×	×	×	×
<sup>1</sup> 必须的重要备用装置的数量，见第 2 章，动力装置 <sup>2</sup> 也适用于独立的回路。 <sup>3</sup> 作为选择，在舀水状态下，主冷却水泵的自动接通和断开起调节速率的功能。					



表 8.5 重要机器的备用电路和遥控设施（续）

符号的含义 ×——要求 ———不要求	无人值班机器处所，船级附加标志 AUT		集中控制，船级附加标志 AUT-Z	
	备用电路	故障后启动及船舶供电的恢复	遥控	故障后启动及船舶供电的恢复
涡轮发电机：备用滑油泵	×	×	×	×
齿轮装置滑油泵	×	×	×	×
可调螺距螺旋桨液压油泵	×	×	×	×
操舵装置液压泵	× <sup>4</sup>	×	× <sup>4</sup>	×
起动空气压缩机	× <sup>5</sup>	—	× <sup>5</sup>	—
控制空气压缩机	× <sup>5</sup>	—	× <sup>5</sup>	—
主消防泵	× <sup>4</sup>	—	× <sup>4</sup>	—
<sup>4</sup> 从驾驶室遥控启动。				
<sup>5</sup> 根据其压力自动启动和停止。				