

ICS 47.020
U 06
备案号：17008-2006



中华人民共和国船舶行业标准

CB/T 4000—2005
代替 CB/T 3136-1995 CB/T 3195-1995

中国造船质量标准

China shipbuilding quality standard

2005-12-27 发布

2005-12-27 实施

国防科学技术工业委员会 发布

目 次

前言	IV
1 范围	1
2 内容	1
第一篇 生产过程质量控制	2
1 钢材管理与加工	2
1.1 钢材管理	2
1.2 钢材加工	2
2 装配	2
2.1 部件装配	2
2.2 分段装配	3
2.3 船台(船坞)装配	3
3 焊接	3
3.1 焊前准备	3
3.2 焊接过程	3
3.3 焊接检验	3
3.4 焊接质量控制要点	4
4 密性试验	4
5 管子加工、安装、密性试验和串洗	4
5.1 管子加工	4
5.2 管子与附件安装	5
5.3 管系密性试验	6
5.4 管系串洗	6
6 涂装	6
6.1 钢材表面预处理	6
6.2 车间底漆补涂	6
6.3 二次除锈和表面清理	6
6.4 涂装作业	6
7 船装	7
7.1 船装设备预舾装	7
7.2 船装设备认可	7
7.3 船装设备安装	7
7.4 船装设备安装的质量控制要点	7
8 机装	8
8.1 轴系和螺旋桨	8
8.2 主机及附属设备	10
8.3 辅机	10
8.4 锅炉	11
9 电装	11
9.1 电气安装件安装	11

9.2 电缆敷设	11
9.3 电气设备安装和接地	11
9.4 电缆连接和接地	12
10 自控和遥控、遥测设备调试与试验	12
10.1 传感器调试	12
10.2 主机自控、遥控设备调试	12
10.3 主发电机和配电板自控、遥控设备调试	12
10.4 重要泵自控、遥控设备试验	12
10.5 监测报警设备调试	13
10.6 无人机舱试验	13
11 系泊及航行试验	13
11.1 船体部分	13
11.2 轮机部分	13
11.3 电气部分	14
12 完工交船	15
12.1 房间、设备、备品及供应品交接	15
12.2 标志及操作说明检查	15
12.3 交船资料	15
12.4 交船证书	15
第二篇 图样送审及认可与交验项目	16
1 图样送审及认可	16
1.1 送审及认可说明	16
1.2 送审及认可项目	16
2 交验	21
2.1 交验说明	21
2.2 交验项目	22
第三篇 建造精度	32
1 船体建造	32
1.1 钢材	32
1.2 划线	33
1.3 切割	34
1.4 打磨	36
1.5 成形	36
1.6 装配	38
1.7 焊接	43
1.8 平整度与修整	45
1.9 船体主尺度与变形量	48
1.10 吃水标志和干舷标志	49
2 船装	49
2.1 舵设备	49
2.2 桅、起重柱及吊货杆	52
2.3 货舱舱口盖	54
2.4 集装箱定位装置	61

2.5 关闭设备	63
2.6 舱室舾装	69
3 机装	71
3.1 柴油机主机	71
3.2 轴系	72
3.3 辅机	73
3.4 甲板机械	75
3.5 舵机安装及紧固垫片	76
3.6 管系加工与安装	76
4 电装	85
4.1 电缆敷设	85
4.2 电气设备安装	86
5 涂装	87
5.1 钢材表面预处理	87
5.2 二次除锈	88
5.3 表面清理	89
5.4 涂层质量	90
5.5 涂层厚度	90
参考文献	91

前 言

本标准是对原中国船舶工业总公司颁发的规范性文件《中国造船质量标准》(1998年版)的修订。与《中国造船质量标准》(1998年版)相比,主要有下列变化:

- a) 强化了生产过程中的质量控制;
- b) 调整了图样送审及认可与交验项目;
- c) 修改了一些项目的验收内容与阶段;
- d) 完善了壳、舾、涂作业的精度要求;
- e) 增加了构件的打磨要求、低温用钢的加热要求和集装箱定位装置的安装要求等。

本标准自实施之日起代替《中国造船质量标准》(1998年版)。

本标准第三篇第1章的内容已覆盖了CB/T 3136—1995《船体建造精度标准》和CB/T 3195—1995《中小型船舶船体建造精度》,本标准自实施之日起同时代替CB/T 3136—1995和CB/T 3195—1995。

本标准由中国船舶工业集团公司、中国船舶重工集团公司提出。

本标准由中国船舶工业综合技术经济研究院归口。

本标准起草单位:中国船舶工业综合技术经济研究院、上海船舶工艺研究所、大连造船重工有限责任公司、江南造船(集团)有限责任公司、沪东中华造船(集团)有限公司、上海外高桥造船有限公司、上海船厂、大连新船重工有限责任公司、广船国际股份有限公司、上海华海船用货物通道设备公司。

本标准主要起草人:高介祜、郑本成、陈国良、胡祠兴、康汉元、李高兴、戴小虎、谢新、戴维东、李富昌、杨霖、高永顺、袁善达、唐明锯、朱德龙、汪国平、徐康、朱明芳、赵华、杨安礼。

本标准于1993年6月首次发布,1998年10月第一次修订。CB/T 3136于1983年7月首次发布,1995年12月第一次修订;CB/T 3195于1984年5月首次发布,1995年6月第一次修订。

中国造船质量标准

1 范围

本标准规定了船舶建造过程中的生产过程质量控制、图样送审及认可与交验项目和建造精度，但不包括有特殊质量要求的项目。

本标准适用于3000吨级以上钢质船舶的建造、送验和交船。

2 内容

本标准共分三篇。第一篇为生产过程质量控制，涉及钢材管理、加工、装配、焊接和密性试验，管子加工、安装、密性和串洗，涂装，船装，机装，电装，自控和遥控，遥测设备及其试验，系泊及航行试验，完工交船等内容；第二篇为图样送审及认可与交验项目；第三篇为建造精度，由船体建造、船装、机装、电装、涂装五部分组成。其中，壳、舾、涂作业的建造精度要求均与相应的生产过程质量控制与图样送审、交验的相关要求相匹配。

第一篇 生产过程质量控制

1 钢材管理与加工

1.1 钢材管理

1.1.1 钢材进厂应核对证件，并进行外观质量检查。

1.1.2 钢材应按规格、牌号分类平整堆放。

1.1.3 钢材应根据生产加工计划按钢料单发料。

1.1.4 钢材进入生产线前应进行表面质量检查。

1.1.5 钢材管理的质量控制要点：

- a) 规格、牌号、炉号、批号；
- b) 板材、型材厚度负偏差；
- c) 表面质量；
- d) 大型铸锻件缺陷。

1.2 钢材加工

1.2.1 划线与切割

1.2.1.1 板材和型材在投料前应进行矫平、矫直、除锈等预处理。

1.2.1.2 对主要构件应记录材质、炉号、批号和厚度。

1.2.1.3 划线质量的控制要点：

- a) 尺寸偏差；
- b) 角度偏差；
- c) 加工符号、代号及工艺符号的标注；
- d) 材质、炉批号在余料上的移植标注。

1.2.1.4 切割质量的控制要点：

- a) 切割精度；
- b) 形状尺寸；
- c) 夹层；
- d) 数控切割设备精度定期检测。

1.2.2 成形加工

1.2.2.1 钢板与型材弯曲通常采用冷弯或热弯成形，根据钢材的材质、级别按规定进行弯曲。

1.2.2.2 钢板与型材成形加工的质量控制要点：

- a) 加热温度；
- b) 冷弯弯曲半径；
- c) 成形精度。

1.2.3 构件打磨

1.2.3.1 船体构件自由边的打磨应分一般部位和特涂部位，特涂部位的打磨要求应高于一般部位的打磨要求。

1.2.3.2 构件打磨的质量控制要点：

- a) 舷顶列板、舱口角隅、油水舱等部位；
- b) 结构狭窄部位二次除锈；
- c) 自由边倒圆角。

2 装配

2.1 部件装配

2.1.1 部件装配精度应满足分段装配的精度要求。焊接矫正后应补涂车间底漆。

2.1.2 部件装配的质量控制要点：

- a) 部件几何尺寸;
- b) 零件安装位置;
- c) 变形。

2.2 分段装配

2.2.1 分段装配一般在平台、胎架或平面流水线上进行。

2.2.2 预舾装零部件按图样施工。

2.2.3 分段装配的精度应满足总装的精度要求。

2.2.4 分段交验后应进行涂装。

2.2.5 分段装配的质量控制要点:

- a) 胎架制作精度;
- b) 划线精度;
- c) 分段内结构接头装配精度;
- d) 分段形状、尺寸精度;
- e) 分段边缘精度;
- f) 合拢基准线的准确性;
- g) 主机座面板平面度及主机座位置偏差;
- h) 轴毂、尾轴管、舵承座、挂舵臂等关键件的安装位置;
- i) 分段外观质量;
- j) 分段舾装完整性。

2.3 船台(船坞)装配

2.3.1 船台(船坞)划线并作出相应标记。

2.3.2 基准段定位后,后续分段按船台(船坞)装配程序进行装配。

2.3.3 进行船台(船坞)舾装。

2.3.4 建造过程中主要构件的临时开孔及封堵,应按具体的工艺文件规定进行。

2.3.5 清理电焊工艺板,并按工艺要求清理吊装眼板。

2.3.6 船台(船坞)装配的质量控制要点:

- a) 船台(船坞)划线精度;
- b) 基准段定位准确性;
- c) 分段接缝处肋骨间距;
- d) 结构对接精度;
- e) 船体龙骨中心线挠度;
- f) 轴线基点定位;
- g) 船体载重线标志和吃水标志的划线精度;
- h) 船体主尺度;
- i) 工艺板和吊装眼板处理。

3 焊接

3.1 焊前准备

3.1.1 焊接材料、焊接坡口尺寸及装配精度等应符合相关标准要求。

3.1.2 焊接区域的铁锈、氧化皮、油污、水分和其他污物应清除干净。

3.1.3 焊接环境条件应满足焊接要求。

3.1.4 定位焊应按焊接工艺规程进行。

3.1.5 采用新材料、新焊接工艺时,应将试验报告与焊接工艺规程提交船级社认可。

3.2 焊接过程

按焊接工艺规程所要求的方法和焊接状态进行焊接,并应有预防焊接变形的措施。

3.3 焊接检验

3.3.1 焊接检验应贯穿焊接生产全过程,包括焊前检验、焊接过程检验和成品检验。

3.3.2 对焊缝外观质量进行检查。

3.3.3 对焊缝内部质量的检查，可采用射线、超声波或船级社认可的其他方法进行检查。

3.3.4 船舯范围内的强力甲板、外板和内部强力构件的焊接接头应按船级社认可的无损探伤布置图进行检查。

3.3.5 对不符合要求的焊缝，均应修补，并重新进行检查。

3.4 焊接质量控制要点

焊接的质量控制要点：

- a) 焊工资格；
- b) 焊接材料；
- c) 坡口尺寸及焊缝间隙；
- d) 焊接区的清洁；
- e) 焊接规范；
- f) 焊接操作程序；
- g) 预热和保温；
- h) 焊接变形；
- i) 焊缝尺寸；
- j) 包角焊完整性；
- k) 焊缝表面和内部缺陷。

4 密性试验

4.1 密性试验前与试验部位相关的船体作业应完毕，与密性有关的附件应安装完整，并完成无损探伤。

4.2 与密性试验有关的焊缝部位应清除氧化皮、焊渣、油漆(不含车间底漆)、油污等。

4.3 船体结构的密性试验根据船体结构强度和对密性的不同要求，可采用冲水、水压、充气、真空或其他等效方法。

4.4 密性试验可在分段上进行。

4.5 密性试验的部位和要求应按照船级社规范规定。

4.6 密性试验的质量控制要点：

- a) 焊缝清理；
- b) 试验压力；
- c) 试验程序；
- d) 试验时间；
- e) 变形与漏泄检查。

5 管子加工、安装、密性试验和串洗

5.1 管子加工

5.1.1 管子材料

5.1.1.1 进厂的管材应核对证件，进行外观检验，并按管子的材质、炉批号、级别、规格分类妥善保管。

5.1.1.2 管子材料的质量控制要点：

- a) 合格证书；
- b) 规格、外观质量；
- c) 分类保管。

5.1.2 管子下料

5.1.2.1 下料前应核对管子规格、级别、材质及炉批号。下料后的管子应按具体的技术文件规定编号堆放。

5.1.2.2 管子下料的质量控制要点：

- a) 规格和表面质量；

- b) 下料长度与编号;
- c) 堆放与保管。

5.1.3 管子弯曲

5.1.3.1 管子弯曲可采用冷弯或热弯。冷弯时管子的弯曲半径一般应不小于管子通径的3倍，舱柜加热管和安装位置狭窄处等特殊管子的弯曲半径一般不小于管子通径的2倍。采用预制弯头的弯曲半径应不小于管子通径。

5.1.3.2 管子弯曲的质量控制要点:

- a) 管子弯曲处截面的圆度;
- b) 管子弯曲皱折高度;
- c) 机械损伤与缺陷;
- d) 管子弯曲后的弯曲角度、转角角度及管段长度。

5.1.4 管路装配

5.1.4.1 各种管路附件的材质、规格、品种应符合具体的技术文件要求。管子与连接件连接、支管与主管连接、管子对接等装配间隙或坡口应符合具体的技术要求。

5.1.4.2 管路装配的质量控制要点:

- a) 管子标记;
- b) 连接件使用;
- c) 装配间隙、坡口;
- d) 装配尺寸;
- e) 定位焊。

5.1.5 管子焊接

5.1.5.1 焊工应持证上岗。大口径管子焊接应采取防止焊接变形的措施，并按相应焊接工艺规定进行。

5.1.5.2 管子焊接的质量控制要点:

- a) 焊接部位清洁;
- b) 焊接材料;
- c) 焊接变形;
- d) 焊接质量。

5.1.6 管子清理与试验

5.1.6.1 加工焊接后的管子表面应光顺，并按具体的技术文件规定进行强度与密性试验。

5.1.6.2 管子清理与试验的质量控制要点:

- a) 管子表面无焊渣、飞溅物、尖角和毛刺;
- b) 强度与密性。

5.1.7 管子表面处理

5.1.7.1 加工后的管子应按具体的技术文件规定进行内外表面处理，不同表面处理的管子应分类妥善保管。

5.1.7.2 管子表面处理的质量控制要点:

- a) 滑油、液压油管路内部清洁、保养;
- b) 管子镀层、涂层质量;
- c) 表面处理后管子的保管和封堵保护。

5.2 管子与附件安装

5.2.1 管子搬运

5.2.1.1 待安装的管子应按具体的技术文件规定清点出库。

5.2.1.2 管子搬运的质量控制要点:

- a) 有色金属和特殊处理的管子保护;
- b) 防止碰撞和挤压损坏;
- c) 防止泥沙、污物等杂物落入管内;
- d) 法兰接管路的法兰端面保护。

5.2.2 管子安装

5.2.2.1 管子一般按单元、分段、总段和船上等不同安装阶段进行安装。

5.2.2.2 管子安装的质量控制要点:

- a) 安装顺序和坐标尺寸;
- b) 管端连接面和管内异物清理;
- c) 管子连接螺栓规格、材质;
- d) 管子连接密封材料;
- e) 管子与管子、设备连接。

5.2.3 管路附件安装

5.2.3.1 管路附件安装应符合具体的技术文件要求。

5.2.3.2 管路附件安装的质量控制要点:

- a) 管路附件型号、规格、位置和流向;
- b) 管路附件表面质量;
- c) 管子与附件连接;
- d) 支架的支撑形式与间距;
- e) 支架焊接;
- f) 有色金属管与支架间的衬垫。

5.3 管系密性试验

5.3.1 管系密性试验应按具体的技术文件规定进行。

5.3.2 管系密性试验的质量控制要点:

- a) 密封性要求;
- b) 管系安装完整性和正确性;
- c) 试验介质;
- d) 试验方法。

5.4 管系串洗

5.4.1 管系串洗应按具体的技术文件规定进行。

5.4.2 管系串洗的质量控制要点:

- a) 串洗介质;
- b) 串洗方法;
- c) 清洁度要求。

6 涂装

6.1 钢材表面预处理

6.1.1 钢材表面预处理可采用抛丸、喷丸、化学清洗等方式进行。除锈后，涂车间底漆保养。

6.1.2 钢材表面预处理的质量控制要点:

- a) 钢板表面处理的清洁度、粗糙度;
- b) 膜厚。

6.2 车间底漆补涂

钢材在加工、装焊过程中，车间底漆被损坏的部位应及时清理，并补涂车间底漆。

6.3 二次除锈和表面清理

二次除锈和表面清理的质量控制要点:

- a) 油漆匹配;
- b) 清洁度;
- c) 钢材表面杂质、污物等。

6.4 涂装作业

6.4.1 对于不易喷涂或喷涂时难以达到规定膜厚的部位应进行预涂。

6.4.2 可采用高压无气喷涂或辊涂等方式进行涂装。

6.4.3 涂装的质量控制要点:

- a) 涂装作业环境条件;
- b) 涂层外观;
- c) 湿膜厚度或干膜厚度;
- d) 涂层膜厚分布。

7 船装**7.1 船装设备预舾装**

船舶建造过程中根据生产的具体条件，应扩大预舾装范围。

7.2 船装设备认可

锚泊设备、舷梯、舱盖、门窗启闭装置及空调、消防系统等，应根据规范及有关规则出具船级社认可证书、产品合格证书及有关试验报告。

7.3 船装设备安装

船装设备的安装应完整、正确。

7.4 船装设备安装的质量控制要点**7.4.1 舵设备安装的质量控制要点:**

- a) 各配合面加工精度;
- b) 舵杆、舵叶、舵柄、舵承、舵销及其衬套加工精度和装配间隙;
- c) 舵系各中心线位置偏差;
- d) 舵叶零位正确性;
- e) 舵机安装准确性。

7.4.2 锚设备安装的质量控制要点:

- a) 锚机安装准确性;
- b) 锚链与链轮的啮合良好;
- c) 翼链器翼链;
- d) 锚链筒与锚穴或锚台安装准确性;
- e) 锚与锚唇贴合。

7.4.3 系泊设备安装的质量控制要点:

- a) 安装正确性;
- b) 运转灵活性。

7.4.4 救生艇(救助)设备安装的质量控制要点:

- a) 艇架强度;
- b) 艇体不突出舷外;
- c) 操艇位置能看到收放艇全过程;
- d) 放艇时艇与舷侧的距离，艇下降时的平稳性和刹车的可靠性;
- e) 艇入水后能同时脱钩;
- f) 起艇机及附件安装准确性;
- g) 自由抛落救生艇抛艇及回收装置可靠性。

7.4.5 舷梯装置安装的质量控制要点:

- a) 舷梯强度;
- b) 舷梯收放、翻转或平移灵活性、可靠性。

7.4.6 起货设备安装的质量控制要点:

- a) 吊货杆与起重柱制造精度;
- b) 起重柱法兰及克令吊座平面的水平度、平面度;
- c) 起货机安装准确性;
- d) 制动可靠性;

e) 起货装置负荷试验。

7.4.7 货舱舱口盖和舱口围板安装的质量控制要点:

- a) 外形尺寸和水密橡皮及槽的安装精度;
- b) 限位准确性;
- c) 各种压紧器楔和楔座的配合;
- d) 舱口围板面板平面度及舱口对角线;
- e) 舱口围板上压紧扁钢位置;
- f) 舱口盖风雨密性;
- g) 启闭灵活性。

7.4.8 集装箱定位装置安装的质量控制要点:

- a) 集装箱底座安装精度;
- b) 集装箱导轨架安装精度。

7.4.9 钢质风雨密关闭设备安装的质量控制要点:

- a) 焊后表面质量;
- b) 密性。

7.4.10 空调系统安装的质量控制要点:

- a) 系统的设备、管路及附件安装完整性和正确性;
- b) 管路畅通性和密封性;
- c) 设备运行试验;
- d) 空调效果。

7.4.11 消防系统安装的质量控制要点:

- a) 系统的设备、管路及附件安装完整性和正确性;
- b) 管系密封性;
- c) CO₂或泡沫灭火系统功能有效性;
- d) 火险探测与报警系统功能;
- e) 释放联锁功能。

7.4.12 侧推装置安装的质量控制要点:

- a) 联轴节中心偏差;
- b) 导管与桨叶间隙。

8 机装

8.1 轴系和螺旋桨

8.1.1 轴系加工和组装

8.1.1.1 中间轴、螺旋桨轴或艉轴、连接螺栓、轴承的材料应符合相关船级社规范的要求，并具有船级社合格证书。

8.1.1.2 螺旋桨轴或艉轴锥体与螺旋桨锥孔可按样板加工。

8.1.1.3 有键螺旋桨其键与轴、桨槽研配应与桨孔和轴的研配同时进行。

8.1.1.4 连接法兰上的铰制螺栓孔加工后需与铰制孔用螺栓冷套或液压过盈配合。

8.1.1.5 中间轴与中间轴承进行组装、研配。

8.1.1.6 桨与螺旋桨轴或艉轴进行组装和研配，作好桨与螺旋桨轴的相对位置标记。

8.1.1.7 轴系加工和组装的质量控制要点:

- a) 艤轴锥体加工样板公差和变形量;
- b) 连接法兰铰制孔精度及法兰校中偏差;
- c) 轴瓦研配接触面及间隙;
- d) 有键桨的键与轴、桨的槽研配接触面及贴合情况;
- e) 无键桨的孔与轴的研配接触面、贴合紧密性和装配时的环境温度;

f) 无键桨的液压预装试验。

8.1.2 轴系找中定位

- 8.1.2.1 轴系找中工艺一般采用照光或拉线方法。照光应在无日光直接照射的条件下进行。
- 8.1.2.2 轴系找中前, 机舱前隔壁往后、主甲板或强力连续甲板以下的全部船体结构和基座应装焊、矫正结束, 舵轴管按交验合格的船体中心线装焊完工, 舵轴管、冷却水舱以及双层底舱密性试验结束。
- 8.1.2.3 轴系找中过程中, 船上应停止较大振动和重物吊入、吊出的作业。
- 8.1.2.4 检查主机基座面板、中间轴承基座面板与轴系中心的高度和三维位置偏差、舵轴毂加工余量。
- 8.1.2.5 确定镗孔基准。

8.1.2.6 轴系找中定位的质量控制要点:

- a) 舵毂前、后中心偏差;
- b) 轴系中心线与舵轴中心线的偏离量;
- c) 密性试验。

8.1.3 舵轴管镗孔和舵轴管轴承加工

8.1.3.1 镗削设备的镗杆回转中心与轴系中心之间的偏差应控制在要求的范围内。

8.1.3.2 舵轴管镗孔后, 复验舵轴管中心线与艏艉基准点连线的偏差。

8.1.3.3 舵轴管轴承的外圆按镗孔后的实际尺寸进行配置。

8.1.3.4 舵轴管树脂浇注定位。

8.1.3.5 舵轴管镗孔和舵轴管轴承加工的质量控制要点:

- a) 镗杆挠度;
- b) 前、后舵轴孔的圆度、圆柱度和同轴度;
- c) 舵轴管端面与中心线的垂直度;
- d) 舵轴管与舵轴管轴承的配合过盈量;
- e) 舵轴管轴承的位置标记;
- f) 舵轴管轴承表面粗糙度;
- g) 舵轴管浇注定位准确性。

8.1.4 轴系船台(坞内)安装

8.1.4.1 舵轴管轴承采用液压安装, 安装前应在同等温度下检查舵轴管与轴承各配合部位尺寸, 压入时的压入负荷应满足具体的技术文件要求。

8.1.4.2 舵轴管轴承安装的质量控制要点:

- a) 舵轴管轴承放入轴毂的位置准确性;
- b) 舵轴管与舵轴管轴承的环境温度;
- c) 压入力;
- d) 压入后的轴承内径变化及工作表面质量。

8.1.4.3 螺旋桨轴或舵轴安装前、后检查舵轴密封装置的完整性和温度传感器及导线安装的准确性。

8.1.4.4 螺旋桨轴或舵轴安装的质量控制要点:

- a) 舵轴管内密封油管及温度传感器套管密性;
- b) 前、后轴承间隙。

8.1.4.5 螺旋桨应采用液压安装, 安装后应测量舵轴密封装置下沉量的原始数据, 并作好记录。

8.1.4.6 螺旋桨安装的质量控制要点:

- a) 螺旋桨轴或舵轴和螺旋桨温度;
- b) 起始压力值、压入量和压入力;
- c) 螺旋桨紧固螺母安装紧固程度;
- d) 螺旋桨轴或舵轴密封装置重力注油试验。

8.1.5 轴系校中和安装

8.1.5.1 轴系校中一般在船舶下水后并处于正浮状态, 主机、轴系及其附件、机舱大型机械设备吊装就位后进行。

8.1.5.2 按轴系校中计算要求, 由艉向艏调整轴系安装位置, 并确定中间轴承和主机位置。

8.1.5.3 轴系安装后按轴系校中计算书规定测量轴承负荷。

8.1.5.4 研配垫片、铰制孔用螺栓，安装紧固。

8.1.5.5 轴系校中和安装的质量控制要点：

- a) 各轴法兰连轴器的曲折和偏移；
- b) 金属垫片研配接触面；
- c) 铰制孔用螺栓表面粗糙度、配合精度；
- d) 轴承负荷；
- e) 主机曲轴臂距差。

8.2 主机及附属设备

8.2.1 主机定位前的要求

8.2.1.1 主机基座的螺栓孔位置已确定，并加工结束。

8.2.1.2 主机基座面板上焊接垫块装焊完毕。

8.2.1.3 主机按产品技术文件要求组装，并测量曲轴臂距差。

8.2.2 主机定位安装

8.2.2.1 主机按轴系中心线定位。

8.2.2.2 测量调整垫片厚度并加工研配。一般采用钢质或铸铁垫片，也可采用环氧浇注的塑料垫片，并按具体的工艺规程施工。

8.2.2.3 铰制螺栓孔，并配制铰制孔用螺栓或拉伸螺栓。

8.2.2.4 紧固主机座螺栓。

8.2.2.5 主机定位安装的质量控制要点：

- a) 金属垫片研配接触面积，各接触面间隙；
- b) 铰制孔用螺栓及螺栓孔尺寸精度、表面粗糙度、圆度和圆柱度；
- c) 紧固螺栓的旋紧力矩或拉伸力；
- d) 主机曲轴臂距差；
- e) 输出端法兰连轴器校中质量、曲折和偏移。

8.2.3 附属装置安装

8.2.3.1 侧向和端部止推装置按具体的技术文件要求进行安装。

8.2.3.2 附属装置安装的质量控制要点：

- a) 焊接变形；
- b) 垫片研配接触面积、间隙。

8.3 辅机

8.3.1 辅机分级安装

8.3.1.1 柴油发电机组、汽轮机组等一级辅机安装时，应保证校中质量，紧固螺栓拧紧前，垫块各接触面用塞尺检查间隙。

8.3.1.2 淡水泵等二级辅机安装时，应检查基座与机座的接触情况及连接螺栓的紧固程度。

8.3.1.3 滤器、热交换器等三级辅机安装时，检查紧固螺栓紧固程度，成套组合设备可在内场检查其安装质量。

8.3.2 柴油发电机组安装

8.3.2.1 柴油机应在冷态下测量曲轴臂距差，并达到产品说明书推荐的指标。

8.3.2.2 柴油机与发电机分开安装时，检查校中要求，并符合具体的技术文件要求。

8.3.2.3 曲轴箱内应保持清洁、无异物。

8.3.3 汽轮机组安装

8.3.3.1 汽轮机组的校中复查一般应在船舶下水后进行。

8.3.3.2 汽轮机组与被驱动机械分开安装时应保证轴心的校中。

8.3.3.3 汽轮机组的安装应用专用工装设备，安装后检查垫块贴合程度、紧固螺栓装配、齿轮啮合、管系连接安装质量。

8.3.4 质量控制要点

辅机安装的质量控制要点：

- a) 垫块贴合间隙;
- b) 螺栓连接的紧固性;
- c) 轴向间隙;
- d) 手动盘车灵活性。

8.4 锅炉

8.4.1 锅炉安装前应检查锅炉及其配套附件的完整性、船检证书、出厂试验报告。

8.4.2 基座螺栓紧固后应有防松措施。

8.4.3 排气管的补偿接管等应满足波纹管的技术要求，刚性或弹性支承布置合理。

8.4.4 锅炉安装的质量控制要点：

- a) 垫块、螺栓各部位间隙;
- b) 支撑、拉索、拉环的拉紧程度;
- c) 补偿接管预拉量。

9 电装

9.1 电气安装件安装

9.1.1 电气安装件包括电缆支承件、电缆贯穿件、设备支承件等，一般应选用标准件。电缆贯穿件应满足使用场所的水密及防火要求。

9.1.2 电气安装件安装的质量控制要点：

- a) 电缆贯穿件选用;
- b) 电缆支承件间隔;
- c) 焊接;
- d) 涂装。

9.2 电缆敷设

9.2.1 电缆敷设应避开热源，必要时应采取隔热措施。

9.2.2 应急配电板电缆与机舱无关时，一般不应穿过机舱。

9.2.3 无关电缆不应穿过蓄电池室、油漆间等有防爆要求的舱室。不可避免时应采取安全措施。

9.2.4 两台舵机的电缆应分开敷设，并尽可能远离。

9.2.5 本质安全电路电缆应与其他电缆分开敷设。

9.2.6 油船和载运危险货物船舶电缆敷设应满足相关的附加要求。

9.2.7 冷库的电缆应明线敷设。

9.2.8 按使用场所选择电缆紧固材料。

9.2.9 电缆托架上的托板一般不多于2层，动力、信号以及本质安全电路的电缆应分束紧固。

9.2.10 穿过电缆管的电缆束，电缆截面积的总和不应超过管内截面积的40%，单根电缆可放宽要求。

9.2.11 穿过贯穿件的电缆束，电缆截面积的总和与贯穿件内截面积之比应满足相关电缆贯穿密封件的产品说明书要求。

9.2.12 电缆贯穿密封件应满足使用场所的防火和水密要求，并应有船级社认可证书。

9.2.13 电缆护套的性质应满足环境条件要求。

9.2.14 单芯或高压电缆敷设按相关船级社规范和产品说明书要求进行。

9.2.15 电缆敷设的质量控制要点：

- a) 电缆分布;
- b) 电缆保护;
- c) 电缆贯穿和密封。

9.3 电气设备安装和接地

9.3.1 电气设备的外壳防护等级应满足安装处所的最低要求。危险处所安装的电气设备，其防爆型式应满足该处所要求。

9.3.2 电气设备上方一般不应有管路法兰和阀件，无法避免时应采取防护措施。

9.3.3 电气设备安装应便于操作和维修。

9.3.4 电气设备应采用专用接地导体或利用设备安装底脚予以接地。接地处应有效接触。接地导体的截面积应按相关船级社规范规定。不同性质的电气设备接地(即工作接地和保护接地)应相互分开。

9.3.5 电气设备安装和接地的质量控制要点:

- a) 设备防护等级与安装场所相适应;
- b) 安装准确性;
- c) 接地。

9.4 电缆连接和接地

9.4.1 电缆在电气设备进线口处应按工艺要求固定,且不应影响电气设备的防护性能。

9.4.2 电缆芯线端头应按具体的技术文件要求予以标记。

9.4.3 电缆芯线接头应使用专用工具连接。

9.4.4 本质安全电路电缆和非本质安全电路电缆进入同一设备时芯线应隔离。

9.4.5 电缆金属护套两端应有效接地。在安全区内最后分路的电缆可以只在电源端单端接地。

9.4.6 本质安全和信号仪表系统的电缆可依据电气设备说明书的要求作单端接地。

9.4.7 接地电缆应有黄绿相间的颜色标记。

9.4.8 单芯电缆或高压电缆在芯线处理及与电气设备连接时应按相关船级社规范和产品说明书规定。

9.4.9 电缆连接和接地的质量控制要点:

- a) 电缆芯线端头处理;
- b) 电缆金属护套接地;
- c) 电缆引入和连接的牢固性和准确性。

10 自控和遥控、遥测设备调试与试验

10.1 传感器调试

10.1.1 温度传感器用加热法或模拟法调试;压力传感器可在系统工作中或用试验泵进行调试;液位传感器和电信号变换器用模拟法调试。

10.1.2 传感器调试的质量控制要点:

- a) 调整值;
- b) 调整位置标记;
- c) 调整螺钉锁紧。

10.2 主机自控、遥控设备调试

10.2.1 按产品说明书要求对主机自控、遥控设备的遥控操纵、应急停车、控制位置转换、安全停机、越控、安全减速等控制功能进行调试。

10.2.2 主机自控、遥控设备调试的质量控制要点:

- a) 试验程序;
- b) 试验记录。

10.3 主发电机和配电板自控、遥控设备调试

10.3.1 对主发电机和配电板自控、遥控设备的安全停机、负载并联、负载解列及负载分配等功能进行调试。

10.3.2 主发电机和配电板自控、遥控设备调试的质量控制要点:

- a) 试验程序;
- b) 调整值;
- c) 自动控制程序;
- d) 试验记录。

10.4 重要泵自控、遥控设备试验

10.4.1 进行备用泵自动转换试验。

10.4.2 进行工作泵失电后重新恢复供电时顺序启动试验。

10.4.3 重要泵自控、遥控设备试验的质量控制要点:

- a) 试验程序;
- b) 自动控制程序。

10.5 监测报警设备调试

10.5.1 按系统或按监视参数归类分批对报警功能的准确性进行调试。

10.5.2 监测报警设备调试的质量控制要点:

- a) 试验程序;
- b) 传感器的调整;
- c) 报警准确性。

10.6 无人机舱试验

10.6.1 主机遥控、自动电站、机舱内机泵、烟火探测、液位遥测等与无人机舱有关的自动化系统均进入自动工作状态。

10.6.2 在船舶处于规定航速前进的工况下对各系统的工作进行调整，消除故障和误报警，使各系统进入正常工作状态。

10.6.3 无人机舱试验的质量控制要点:

- a) 试验程序;
- b) 调整和标记;
- c) 试验记录。

11 系泊及航行试验

系泊及航行试验按船级社、船东认可的系泊及航行试验大纲进行。

11.1 船体部分

11.1.1 倾斜试验和空船重量测定的质量控制要点:

- a) 试验环境与条件;
- b) 多余重量和不足重量;
- c) 吃水及初始横倾和纵倾;
- d) 移动重量和距离;
- e) 读数准确性;
- f) 液舱压载和抽空情况。

11.1.2 甲板机械系统试验包括锚设备、系泊设备、拖曳设备、艇设备、侧推装置、起货设备、舷梯设备、货舱口盖设备等项目，其质量控制要点:

- a) 各系统工作状态和功能;
- b) 试验数据准确性;
- c) 操作可靠性。

11.1.3 船舶性能试验包括航速测定及首制船惯性试验、回转试验、航向稳定性试验等，其质量控制要点:

- a) 风向、风速、海况、航区水深等试验环境条件;
- b) 压载情况;
- c) 主机功率及转数;
- d) 舵角、航向;
- e) 试验操作程序及数据检测方法。

11.2 轮机部分

11.2.1 主机遥控试验、航行状态主配电板失电备用发电机自动投入工作试验、失电恢复供电后各泵程序启动试验、停航时主配电板失电应急配电板供电检查、机舱失电报警模拟试验的质量控制要点:

- a) 试验程序;
- b) 调整的标记;
- c) 试验记录。

11.2.2 柴油发电机组试验的质量控制要点:

- a) 安全、保护系统功能;
- b) 各缸爆发压力、排烟温度偏差值;

- c) 调速器的灵敏度、稳定性;
- d) 曲轴臂距差。

11.2.3 主推进系统试验包括安全保护、监控系统、启动换向、最低稳定转速、倒车遥控操纵、应急操纵、增压器、轴系振动(首制船)等项目, 其质量控制要点:

- a) 紧固件紧固情况;
- b) 报警、联锁、停车监控保护系统;
- c) 遥控、操纵换向系统;
- d) 中间轴承温度及润滑情况;
- e) 舵轴承温度、润滑和密封情况;
- f) 机舱通风情况;
- g) 气缸爆发压力与排烟温度及主轴输出功率;
- h) 各系统工作参数;
- i) 曲轴臂距差。

11.2.4 锅炉系统效用试验的质量控制要点:

- a) 点火、燃烧、锅炉水位监控系统;
- b) 安全阀的启闭;
- c) 蓄压压力稳定性。

11.2.5 消防、舱底、压载、燃油等系统试验的质量控制要点:

- a) 系统各设备功能;
- b) 工作参数。

11.2.6 油船专用系统试验包括货油泵系统、扫舱泵、货油舱液位遥测、阀门遥控、惰性气体、洗舱系统、移动式水力风机、排油监控系统等项目, 其质量控制要点:

- a) 自控、遥控、遥测系统的准确性;
- b) 排污;
- c) 防火、防爆。

11.3 电气部分

11.3.1 主配电板及发电机组试验的质量控制要点:

- a) 发电机电压特性调整;
- b) 柴油机负荷特性调整;
- c) 试验程序;
- d) 保护装置调整。

11.3.2 应急配电板及发电机组试验的质量控制要点:

- a) 保护装置调整;
- b) 自动启动装置调整;
- c) 发电机组调压、调频特性。

11.3.3 电动机和控制器试验的质量控制要点:

- a) 电机过载保护;
- b) 工作状态。

11.3.4 通讯导航设备试验的质量控制要点:

- a) 电源检查;
- b) 工作检查。

11.3.5 变压器和照明设备试验的质量控制要点:

- a) 线路绝缘;
- b) 灯具布置。

12 完工交船

12.1 房间、设备、备品及供应品交接

交接房间、消防、救生设备、无线电通讯导航设备、备品、供应品等。

12.2 标志及操作说明检查

根据有关公约要求检查载重线、吨位等标志、各部位的消防、安全防火标志及防火控制图、危险区域划分图（油船、化学品船）的安装正确性。检查各种救生设备布置图、操作说明的安装位置、数量的正确性。

12.3 交船资料

12.3.1 根据合同规定需提交的完工图样和资料。

12.3.2 建造和试验中重要的检测记录。

12.4 交船证书

12.4.1 合同规定的船级证书和法定检验证书。

12.4.2 合同规定的设备证书、航行证书和相应的合格证书。

12.4.3 交接船证书。

第二篇 图样送审及认可与交验项目

1 图样送审及认可

1.1 送审及认可说明

1.1.1 本标准所列的图样和技术文件系送船级社审查和船东认可的主要项目，不同类型、不同航区、不同挂旗国的船舶，可按相应船级社和船东要求作必要的增减。

1.1.2 为确保按期完成船舶设计和建造，应按合同规定的时间和要求，向船东索回认可项目的图样和技术文件。

1.2 送审及认可项目

船舶设计图样和技术文件送审及认可项目按专业分为总体结构及涂装、船装、机装、电装，见表2-1-1～表2-1-4。其中，注有“√”符号者为审查及认可项目，注有“△”符号者为备查项目，注有“—”符号为不需送审或认可的项目。

表 2-1-1 总体结构及涂装

序号	项 目	船 级 社 审 查	船 东 认 可
1	技术说明书(含船、机、电)	△	—
2	总布置图		√
3	型线图及型值表		△
4	静水力曲线图		—
5	各种装载情况及稳性计算书	√	√
6	破舱稳性计算书		
7	干舷计算书		
8	吨位计算书		△
9	航速估算书	—	—
10	螺旋桨计算书		
11	总纵强度计算书		
12	涂装说明书		√
13	舱柜容积布置图	△	△
14	舱柜容积测深表	—	
15	螺旋桨图	√	√
16	防火区域划分图		△
17	倾斜试验报告		
18	空船重量测定报告		√
19	载重线、吃水与球鼻首标志布置图		
20	防火控制图	√	

表 2-1-1 (续)

序号	项 目	船级社审查	船东认可
21	横剖面图		
22	基本结构图		
23	外板展开图		
24	纵横舱壁结构图		
25	艏部结构图		
26	艉部结构图		
27	货舱区结构图		
28	机舱结构图		
29	上层建筑结构图		
30	艏柱图	✓	✓
31	艉柱图		
32	起货设备基座结构图		
33	全船密性试验图		
34	系泊试验大纲		
35	航行试验大纲		
36	烟囱结构图		
37	舷墙结构图		
38	舱口围结构图		
39	甲板室结构图		
40	挂舵臂结构图		
41	危险区域划分图(油船、化学品船等)		△

表 2-1-2 船装

序号	项 目	船级社审查	船东认可
1	船体舾装备品及供应品清单	—	✓
2	舾装数计算书	△	—
3	锚设备布置图	✓	
4	锚链配套图		
5	系泊设备布置图	△	
6	舵设备布置图	✓	

表 2-1-2 (续)

序号	项 目	船级社审查	船东认可
7	起货设备布置图		
8	全船金属门、窗布置图	√	
9	全船人孔盖与小舱口盖布置图		
10	货舱舱口盖布置图	△	
11	舱口盖盖板结构图		
12	全船栏杆、扶梯布置图		
13	全船自然通风布置图		√
14	全船机械通风布置图		
15	全船救生设备布置图		
16	全船消防设备布置图		
17	舱室布置图	△	
18	冷库布置图	—	
19	冷库绝缘布置图	△	
20	甲板敷料布置图		
21	全船绝缘布置图		√
22	雷达桅、前桅布置图		
23	磁罗经布置图		
24	阴极保护布置图		√
25	全船舱底压载水管系图		
26	全船消防水管系图		
27	全船空气测量及注入管系图(包括围油挡板)		
28	全船疏排水系统图		
29	全船饮用水系统图		△
30	全船供水系统图		
31	舵机舱布置图		
32	全船空调原理图及系统图		√
33	全船空调风管布置图		
34	空调机室设备布置图		—
35	桅墙信号布置图		√

表 2-1-3 机装

序号	项 目	船 级 社 审 查	船 东 认 可
1	机械设备及供应品清单		△
2	机械设备估算(计算)书	△	
3	轴系横向振动计算书		
4	轴系纵向振动计算书		
5	轴系校中计算书		
6	轴系扭振计算书		
7	螺旋桨与轴连接计算书	✓	
8	油船甲板泡沫计算书		
9	轴系强度计算书		
10	油舱加热管系图计算书		
11	水消防计算书	△	
12	机舱布置图(包括机修间、物料间、内烟囱)		
13	应急消防泵舱布置图及管系图		
14	主机及减速齿轮箱安装图		
15	应急发电机室布置图		
16	应急发电机室管系图		
17	甲板机械液压(气动)系统图及布置图		
18	海水门布置及结构图		
19	轴系布置图(包括中间轴、推力轴)		
20	艉轴、艉轴管总图		
21	螺旋桨轴、中间轴图	✓	
22	燃油系统图		
23	滑油系统图		
24	艉轴管滑油系统图		
25	海水冷却系统图		
26	淡水冷却系统图		
27	压缩空气管系图		
28	控制空气管系图		
29	机舱蒸汽管系图		
30	给水管系图		
31	凝水管系图		

表 2-1-3 (续)

序号	项 目	船级社审查	船东认可
32	机舱供水管系图	△	
33	机舱舱底压载消防系统图		
34	机舱空气、测量及注入管系图		
35	机舱通风管系布置图	✓	
36	排气管系布置图		
37	全船暖房杂用蒸汽管系图		
38	机舱制淡水系统图	△	
39	CO ₂ 灭火系统及站室布置图		✓
40	CO ₂ 灭火系统计算及使用说明		
41	生活污水处理系统图	—	
42	速闭阀遥控装置图(包括零件)		✓
43	舷侧开孔布置及结构图		
44	伙食冷冻机室设备布置图		—
45	伙食冷藏系统图		
46	货油泵舱布置图		
47	货油控制室布置图		
48	甲板泡沫灭火站布置图		
49	货油、压载控制系统液压泵站布置图		
50	货油压载水管系统图		
51	货油压载水控制系统图		
52	货油舱惰性气体透气管系图		
53	货油舱加热管系图		
54	甲板蒸汽、凝水管系图		✓
55	吃水、油位、油温测量管系图		
56	洗舱机布置及洗舱管系图		
57	惰性气体管系图		
58	甲板泡沫灭火管系图		
59	油、水排放监控管系图		
60	油、水排放监控管系操作手册		
61	货油舱洗舱操作手册		
62	货油舱扫舱操作手册		
63	泵舱通风管系布置图		

表 2-1-4 电装

序号	项 目	船 级 社 审 查	船 东 认 可
1	主要电气设备明细表	△	△
2	电气备件附件及供应品清单	—	✓
3	交流短路电流计算书		△
4	电力负荷计算书		✓
5	蓄电池容量计算书	✓	
6	电压降计算书		△
7	电力系统图		
8	全船正常照明系统图	△	
9	全船应急照明系统图		
10	全船航行灯、信号灯系统图		
11	无线电通讯系统图		
12	船内通讯系统图		
13	导航设备系统图		
14	火警报警及总报警系统布置图		✓
15	主配电板单线图	✓	
16	应急配电板单线图		
17	电力设备布置图		
18	照明设备布置图		
19	船内通讯系统布置图		
20	导航设备布置图		
21	驾驶室布置图		
22	天线布置图	△	
23	主干电缆走向图		△
24	机舱检测报警系统图	✓	
25	机舱集控室布置图		
26	专用舱室电气设备布置图	△	
27	全船声光、信号设备布置图	✓	

2 交验

2.1 交验说明

2.1.1 本标准所列的项目系送船级社和船东的交验项目，不同类型、不同航区、不同挂旗国船舶，可按不同要求作必要的增减。

2.1.2 一般由船厂根据船舶建造进度要求，按下列程序通知船东代表和验船师参加检验：

- a) “报验单”应在交验前一天报送船东代表和验船师。在个别情况下，“报验单”应在当天上班时提交船东代表和验船师；
- b) 临时推迟交验，应及时通知船东代表和验船师；
- c) 涂装交验可作例外处理。

2.1.3 交验后船厂应按船东代表和验船师的交验意见进行工作。

2.2 交验项目

交验项目按专业分为船体建造及涂装、船装、机装、电装及自控遥控等，见表2-2-1～表2-2-5。其中，注有“√”符号者为交验项目，注有“—”符号为不需交验的项目。

表 2-2-1 船体建造及涂装交验项目

序号	验收项目		验收内容	验收阶段	验船师	船东代表	备注						
1	船体钢板及型钢		材质报告，外观质量	施工前	具有船检证书	—							
2	主要铸锻件(艏、艉柱、艉轴架和挂舵臂等)		材质报告、外观质量	施工前后									
3	船体焊接材料		材质报告，外观质量	施工前									
4	分段装配		结构完整性及焊缝表面质量	完工后									
	主船体分段及上层建筑												
5	船台装配	主船体分段	结构完整性及焊缝表面质量										
			无损探伤										
	上层建筑		结构完整性及焊缝表面质量										
6	载重线及吃水标志		尺寸检查	标志划线后	—	—							
			安装精度检查	标志安装后									
7	船体完工后主尺度测量		总长、型宽、型深、龙骨中心线挠度	下水前									
8	烟囱标志，船名标志		尺寸及安装位置检查	完工后									
9	舷外标志		尺寸及安装位置检查										
10	放泄塞		安装正确性与完整性	试验时	√	—							
11	船体密性试验		根据密性试验图要求										
12	载重量测定与倾斜试验		测定船舶重量、重心、载重量										
13	二次除锈及涂装		除锈	除锈后	—	—							
			最后一度面漆	交船前(或下水前)									

表 2-2-2 船装交验项目

序号	验收项目	验收内容	验收阶段	验船师	船东代表	备注			
1	舵杆、舵轴	材质报告	加工前	—	√	具有船检证书			
		加工检查	加工后						
2	舵销、舵柄及舵承等	材质报告	加工前	—	—	具有船检证书			
		加工检查	加工后						
3	舵叶	材质报告	加工前	—	—	具有船检证书			
		内部结构完整性	封装前						
		主要尺寸及焊缝外表面质量	焊接后						
		密性试验	试验时						
4	舵设备安装	上舵承组装	装配后	—	√	具有船检证书			
		舵销安装							
		舵杆、舵叶、舵销组装及连接中心	装配时						
		舵轴承安装间隙	安装后						
		舵叶零位检查							
		舵止跳块间隙检查	下水前						
5	舵机	安装准确性	完工后	—	—	具有船检证书			
6	舵系统	系统完整性							
		性能效用试验	系泊及航行试验						
		自动及应急操舵效用试验							
7	锚、锚链及其附件	锚、锚链、卸扣、转环材质报告	安装前	—	—	具有船检证书			
		外观质量							
		钢印标志							
8	锚机	安装准确性	安装后						
9	掣链器	安装准确性							
10	锚系统	运转试验	系泊及航行试验	—	—	具有船检证书			
		抛起锚试验							
11	系泊设备	安装正确性与完整性	完工后						
12	绞缆机	安装完整性	安装后						
		运转试验	系泊试验						
		拉力试验							

表 2-2-2 (续)

序号	验收项目	验 收 内 容	验收阶段	验船师	船东代表	备注		
13	救生设备	救生艇、起艇机、艇架、吊艇钢索	安装前	√	—			
		艇架负荷试验	系泊试验		√			
		救生艇收放脱钩试验						
		救生艇水上操作						
		艇内属具备品检查	安装后		—			
		其他救生设备及索具数量存放正确性						
14	舷梯及绞车	负荷试验	系泊试验	√	√			
		效用试验						
15	引航员梯	安装正确性和完整性	施工前	—	—			
		收放试验						
16	起重柱	材质报告	完工后	—	—	具有船检证书		
		结构完整性						
		焊缝外观质量	施工前	√	√			
		焊缝无损探伤						
17	吊货杆	材质报告	完工后	—	—	具有船检证书		
		焊缝质量						
		零部件强度						
18	起货设备	系统完整性检查	施工前	—	—			
		起货机运转试验						
		效用试验	完工后	√	√			
19	货舱舱口盖	材质报告	施工前	—	—			
		安装完整性及焊接质量						
		密性试验						
		效用试验						
20	水密门、舷窗及风雨密关闭设备(包括海底阀箱)	安装完整性	完工后	—	—			
		密性试验						
21	集装箱紧固件	安装正确性	完工后	—	—			
22	集装箱导架	材质报告						
		安装完整性及焊接质量						
		效用试验						

表 2-2-2 (续)

序号	验收项目	验 收 内 容	验收阶段	验船师	船东代表	备 注
23	消防器材	完整性及正确性	安装后	√		
24	舱室防火材料	防火材料及防火结构完整性				具有船检证书
25	舱室设备	舱室设备完整性及外观质量	完工后	—	√	—
		洗衣机及厨房设备运转试验		—		
26	电梯	负荷和操作试验		√		
		安全性能试验				具有船检证书

表 2-2-3 机装交验项目

序号	验收项目	验 收 内 容	验收阶段	验船师	船东代表	备 注			
1	轴系	轴系找中定位	镗孔前	√		同时检查舵轴中心线			
		轴系镗孔	镗孔后						
		艉轴管滑油管安装及密性试验	安装后						
		艉轴管前后轴承压配	压入时						
		测量螺旋桨轴与轴承间隙	组装后						
		螺旋桨装置的安装	安装时						
		轴系校中与中间轴承安装	完工后						
		轴系连接螺栓材质、铰制螺栓和螺栓孔配合尺寸							
		艉轴密封装置的安装及密性试验	安装后						
2	螺旋桨轴	材质报告(包括热处理及无损探伤)	加工前	—		无损探伤报告			
		机加工后尺寸	下机床前						
		桨与轴匹配检查	组装后						
3	中间轴	材质报告(包括热处理及无损探伤)	加工前	—		具有船检证书			
		机加工后尺寸	下机床前						
4	艉轴管	材质报告	加工前	—					
		焊接后密性试验	焊接后						
5	艉轴承	材质报告	加工前	—					
		机加工后尺寸	加工后						

表 2-2-3 (续)

序号	验收项目	验 收 内 容	验收阶段	验船师	船东代表	备 注			
6	主机安装定位	主机定位	定位后	√	—	具有船检证书			
		垫片研配	加工后						
		底脚螺栓紧固性	安装时						
		曲轴臂距差测量	动车前						
		联轴器安装(螺栓紧固)	安装时						
7	主机运转试验	主机报警安全装置试验	系泊及航行 试验	√	—	—			
		检查主机附属泵与管系的工作情况							
		主机操纵试验							
		主机运转试验	主机试验后						
		曲轴臂距差测量							
		主机拆检							
8	柴油发电机组	安装完整性	完工后	√	—	—			
		曲轴臂距差测量	动车前、后						
		运转试验	系泊试验						
		并联运行试验							
9	应急发电机组	安装完整性	安装后	√	—	—			
		效用试验	系泊及航行 试验						
10	空气压缩机	安全阀及安全装置试验	系泊试验	√	—	—			
		效用试验(包括充气试验)							
11	空气瓶	附件完整性及密性试验	完工后	—	—	具有船检证书			
		安全阀检验	试验时						
12	辅锅炉及废气 锅炉	系统密性试验	系泊试验	—	—	—			
		运行试验	系泊及航行 试验						
		安全阀的试验(包括蓄压试验)							
13	焚烧炉	功能试验	系泊试验	—	—	—			
14	电动机驱动的 泵(为主机、辅 机、锅炉、轴 系等服务的各 种泵)	效用试验							

表 2-2-3 (续)

序号	验收项目	验 收 内 容	验收阶段	验船师	船东代表	备 注
15	分油机			—		
16	舱底水油水分 离器	效用试验	系泊试验	√		具有船检证书
17	污水处理装置			—		—
18	制淡装置		航行试验	—		—
19	机舱起吊行车	安全装置和起重量试验		√		具有船检证书
20	机修间设备	工作试验				—
21	压力柜	效用试验	系泊试验	—		
22	机舱风机	遥控试验		√		具有船检证书
23	舱室风机	效用试验		—		—
24	侧推装置		系泊及航行 试验	√		具有船检证书
25	舷侧阀	安装准确性 密性试验	安装后			
26	压缩空气、控 制空气管系	液压试验 密性试验 安全阀、减压阀试验 效用试验	安装前 安装后 系泊试验	√		
27	燃油管系	液压试验 密性试验 效用试验	安装前 安装后			—
28	滑油管系	液压试验 密性试验 串油清洗 效用试验	安装前 安装后 系泊试验			—
29	海水、淡水冷 却管系	密性试验(冷却器除外) 效用试验	安装后 系泊试验	√ —		
30	锅炉给水、蒸 汽及凝水管系	液压试验 密性试验 效用试验	安装前 安装后 系泊试验	√ —		

表 2-2-3 (续)

序号	验收项目	验 收 内 容	验收阶段	验船师	船东代表	备 注			
31	蒸汽加热管系	液压试验	安装前	√					
		密性试验	安装后						
		蒸汽畅通性试验	系泊试验						
32	全船供水管系 (包括机舱供 水管系)	密性试验	安装后	—					
		畅通性试验	系泊试验						
33	甲板疏排水管 系	畅通性试验	系泊试验						
34	水消防管系	液压试验	安装前	√					
		密性试验	安装后						
		效用试验							
35	CO ₂ 灭火管系及 泡沫灭火系统	液压试验	安装前	√		—			
		密性试验	安装后						
		报警功能试验	系泊试验						
		效用试验(模拟)							
36	紧急消防系统	效用试验							
37	压载水管系	密性试验	安装后	√					
		效用试验	系泊试验						
38	舱底水管系	密性试验	安装后	—					
		效用试验	系泊试验						
		应急吸口效用试验							
39	冷藏管系	气密试验	安装后	—					
		制冷管系真空试验	系泊试验						
		制冷试验及保温试验							
40	空调管系	效用试验	系泊试验	—		具有船检证书			
41	气笛试验								
42	空气测量注入 管	畅通性试验							
43	液压系统	液压试验	安装前	√					
		密性试验	安装后						
		串油清洗	系泊试验前	—					
		动力泵站效用试验	系泊试验	√					

表 2-2-3 (续)

序号	验收项目	验 收 内 容	验收阶段	验船师	船东代表	备 注			
44	货油泵	运转试验	系泊或航行 试验						
45	专用压载泵	运转试验及效用试验							
46	扫舱泵	运转及效用试验	系泊试验	✓	具有船检证书				
		遥控系统效用试验							
47	货油泵冷凝器 及空气抽除器	配合汽轮机货油泵运行进行效用试验	系泊或航行 试验						
		真空系统试验							
48	货油舱阀门遥 控系统	密性试验	安装后						
		遥控试验	系泊试验						
49	货油系统及专 用压载管系	密性试验	安装后						
		模拟试验	系泊或航行 试验						
50	惰性气体防爆 装置及管系	密性试验	安装后						
		运行试验	系泊试验						
		报警及安全装置试验							
		系统效用(模拟)试验及含氧量检测	系泊或航行 试验						
51	液位遥测及吃 水测量系统	效用试验							
52	原油洗舱机及 洗舱系统	系统密性试验	安装后						
		海水洗舱功能试验	航行试验						
53	洗舱海水加热 器	功能试验							
54	油污排放检测 系统	效用试验(模拟)							
55	油水界面探测 器	功能试验	系泊试验						
56	货油蒸汽加热 系统	密性试验	安装后						
		畅通性试验	系泊试验	—					
57	甲板泡沫装置	效用试验(模拟)		✓		具有船检证书			

注：序号 44~57 为油轮专用系统及设备交验项目

表 2-2-4 电气交验项目

序号	验收项目	验 收 内 容	验收阶段	验船师	船东代表	备 注
1	电缆敷设	各区域电缆敷设完整性				
2	耐火、水密舱壁及甲板 电缆贯穿装置	耐火、水密电缆贯穿装置结 构检查	安装后			
3	主配电板、应急配电板	安装正确性 测量绝缘电阻 保护装置试验 功能试验				
4	柴油发电机组	报警装置试验 测量绝缘电阻 负荷特性试验 并联运行试验 自动运行试验	系泊试验	√		具有船检证书
5	应急发电机组	报警装置试验 测量绝缘电阻 负荷特性试验 自动供电试验				
6	轴带发电机	负荷试验或效用试验	系泊及航行试验			
7	充放电板、蓄电池	效用试验				
8	辅机电动机及其控制 设备	测量绝缘电阻 效用试验	系泊试验	—		大于 100kW 应具有船检 证书
9	机舱风、油紧急切断			√		
10	正常照明	测量绝缘电阻 效用试验		—		
11	应急照明	测量绝缘电阻 效用试验				—
12	报警系统(包括火警、 CO ₂ 施放报警、集合警 铃、冷库报警等)	效用试验或模拟试验	系泊试验	√		
13	航行灯、信号灯	效用试验 报警试验				具有船检证书
14	厨房电气设备	功能试验		—		—

表 2-2-4 (续)

序号	验收项目	验收内容	验收阶段	验船师	船东代表	备注
15	电动主机传令钟					
16	呼叫系统、声力电话 系统、雾笛等信号系 统		系泊试验			具有船检证书
17	自动电话系统	效用试验				—
18	测深仪					
19	计程仪		系泊及航行试验			
20	电罗经	误差校正		√		
21	GPS 卫星导航系统		航行试验		√	
22	雷达、避碰雷达	效用试验	系泊及航行试验			具有船检证书
23	无线电气象传真仪		航行试验			
24	GMDSS 无线电系统	检查天线安装质量及天线绝 缘	系泊试验			
25	广播设备		航行试验			—
26	天线共用器	效用试验	系泊试验	—		
27	VDR 航行记录仪					具有船检证书
28	AIS 自动识别仪	安装与接口检查	系泊及航行试验	√		

表 2-2-5 自控、遥控交验项目

序号	验收项目	验收内容	验收阶段	验船师	船东代表	备注
1	主机遥控试验		系泊及航行试验			
2	自动检测及报警装置	效用试验	系泊试验	√	√	—
3	无人值班机舱		航行试验			

第三篇 建造精度

1 船体建造

1.1 钢材

1.1.1 钢板表面缺陷的限定按表 3-1-1。

表 3-1-1 钢板表面缺陷的限定

项 目	要 求
<p>麻点、剥落、结疤、刻痕、气孔</p> <p>d—缺陷深度的数值, 单位为毫米(mm); t—钢板厚度的数值, 单位为毫米(mm)。</p>	<p>1) A 范围为优良区, 只包含深度为 0.15 mm 以下的不必修整的表面缺陷。</p> <p>2) B 范围为合格区, 包含允许存在不需修整的表面缺陷, 在实线范围内厚度为 20 mm 以下的板; 虚线范围内(含实线范围)厚度为 20 mm~50 mm 的板。</p> <p>3) C 范围为修整区, 即存在不允许存在的表面缺陷, 应修整。</p> <p>4) 缺陷修整方法:</p> <p>$d < 0.07t$, 且 $d \leq 3\text{mm}$, 磨平;</p> <p>$0.07t \leq d \leq 0.2t$, 焊补后磨平;</p> <p>如果缺陷的深度大于板厚的 20%, 面积超过板面积的 2%, 则这部分板需按表 3-1-3 中“严重夹层”要求 2) 进行更换。</p>

1.1.2 船体结构钢板厚度负偏差要求按表 3-1-2。

表 3-1-2 船体结构钢板厚度负偏差

项 目	要 求
船体结构钢板厚度负偏差	最大为 0.3 mm

1.1.3 钢板夹层处理按表 3-1-3。

表 3-1-3 钢板夹层处理

项 目	要 求
<p>局部夹层</p>	<p>1) 夹层的面积小于钢板面积的 2%, 深度小于板厚的 20% 时, 可批除后再焊补, 如(a)所示。</p> <p>2) 夹层的面积小于钢板面积的 2%, 且缺陷接近钢材表面, 则进行焊补, 如(b)所示。</p> <p>3) 如果夹层焊补长度超过钢板边缘长度的 20%, 则应用无损探伤检查焊补质量。</p>

表 3-1-3(续)

项 目	要 求
严重夹层	<p>1) 如果夹层面积大于钢板面积的 2%，且深度大于板厚的 20%时，则可更换一张钢板的一部分。</p> <p>2) 更换的钢板，其最小宽度或长度：</p> <p>外板和强力甲板： 在舯 $0.6L$ 区域内为 1600 mm, L 为船长； 在舯 $0.6L$ 区域外为 800 mm； 其他结构件为 300 mm 或板厚的 10 倍，取其大者。 也可减到 $50 \text{ mm} + 4t$, t 为钢板厚度的数值，单位为毫米 (mm)。</p> <p>3) 如果夹层面积大于钢板面积的 5%，且深度大于板厚的 20%时，则整张钢板应更换。</p>

1.1.4 铸钢表面缺陷处理按表 3-1-4。

表 3-1-4 铸钢表面缺陷处理

项 目	要 求
缺陷深度为厚度的 20%或深度为 25 mm 以上及长度为 150 mm 以上者	应用无损探伤法检查后，按具体工艺文件规定的方法进行修补，修补后再进行无损探伤。
气孔、裂纹及其他有害缺陷	

1.2 划线

1.2.1 线条的位置偏差按表 3-1-5。

表 3-1-5 线条的位置偏差

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
中心线、理论线、对合线、检查线、安装位置线	≤ 2.0	≤ 3.0	—

1.2.2 零件划线尺寸偏差按表 3-1-6。

表 3-1-6 零件划线尺寸偏差

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
长度	± 2.0	± 3.0	—
宽度	± 1.5	± 2.5	—
对角线	± 2.0	± 3.0	指矩形板。
曲线外形	± 1.5	± 2.5	—
直线度	$l_0 \leq 4m$	≤ 1.0	≤ 1.2
	$4m < l_0 \leq 8m$	≤ 1.2	≤ 1.5
	$l_0 > 8m$	≤ 2.0	≤ 2.5
角度偏离	± 1.5	± 2.0	以每米偏离值计。
开孔切口	± 1.5	± 2.0	—

1.2.3 分段划线尺寸偏差按表 3-1-7。

表 3-1-7 分段划线尺寸偏差

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
平面分段划线尺寸与图样尺寸的偏差	±2.5	±3.5	—
分段上构件划线位置与图样标注位置的偏差			

1.3 切割

1.3.1 气割

1.3.1.1 气割表面粗糙度按表 3-1-8。

表 3-1-8 气割表面粗糙度

单位为毫米

项 目		标准范围	允许极限	备 注
构 件 自 由 边	重要部分	自动气割	0.10	0.20
		手工、半自动气割	0.15	0.30
焊 接 接 缝 边	重要部分	自动气割	0.10	0.20
		手工、半自动气割	0.50	1.00
构 件 自 由 边	非重要部分	自动气割	0.10	0.20
		手工、半自动气割	0.40	0.80
	非重要部分	自动气割	0.10	0.20
		手工、半自动气割	0.80	1.50

1.3.1.2 气割缺口(大于该表面粗糙度三倍的凹口)的允许极限按表 3-1-9。

表 3-1-9 气割缺口的允许极限

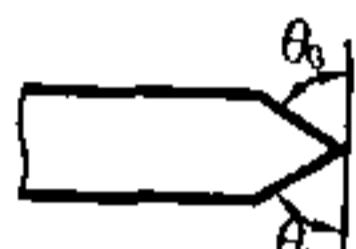
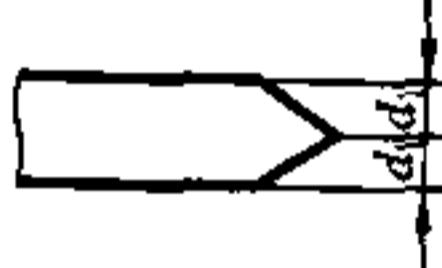
单位为毫米

项 目		标准范围	允许极限	备 注
构 件 自 由 边	在舯 0.6L 区域内舷顶列板的上缘, 强力甲板以及外板上所有开口的边缘, 特别重要的纵材及悬臂梁	—	无缺口	1) L 为船长; 2) 特别重要的纵材是指安装在外板上的纵通桁构件, 如护板、舭龙骨等; 3) 重要的纵、横强力构件是指在 0.6L 范围内的纵向强力构件, 横向肋板, 横撑材, 以及桁梁的减轻孔的四周、舱口围板的四周边缘、艉尖舱内的肋板、主机基座和推力轴承座的四周边缘, 支撑上下各种肘板边缘等应力高的部位的构件;
	重要的纵、横强力构件	—	<1.0	4) 修补方法: a) 用砂轮磨平; b) 必要时可采用堆焊法修补, 但应避免短焊缝。
	其他	—	<3.0	
焊 接 接 缝 边	对接 焊缝	舯 0.6L 区域内的外板、 强力甲板	—	<2.0
		其他	—	<3.0
	角焊缝	—	<3.0	用砂轮或焊补修整缺口。

1.3.1.3 气割尺寸偏差按表3-1-10。

表3-1-10 气割尺寸偏差

单位为毫米

项 目		标准范围	允许极限	备 注
板边缘 直线度	自动焊缝	≤ 0.4	≤ 0.5	
	半自动焊缝及手工焊缝	≤ 1.5	≤ 2.5	
坡口面 尺寸	坡口面 角度 θ_0		$\pm 2^\circ$	$\pm 4^\circ$
	坡口深 度 d		± 1.5	± 2.0
	过渡段 长度 l_t		$\pm 0.5d$	$\pm 1.0d$ 按相应船级社规范要求, l_t 可取 $3d$ 、 $4d$ 或 $5d$ 。
构件 尺寸	主要构件	± 2.5	± 4.0	例如双层底肋板、桁材等要求较高的构件。
	次要构件	± 3.5	± 5.0	
	面板宽度	± 2.0	$+4.0$ -3.0	

1.3.2 剪切

剪切偏差按表3-1-11。

表3-1-11 剪切偏差

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
构件长度	± 3.0	± 4.0	—
构件宽度	± 2.0	± 3.0	
面板宽度、肋板高度	± 2.0	± 3.0	
边缘直线度	≤ 1.0	≤ 1.5	
曲线边缘	≤ 1.5	≤ 2.0	

1.3.3 刨、铣边

刨、铣边偏差按表3-1-12。

表 3-1-12 刨铣边偏差

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
边缘直线度	≤ 0.5	≤ 1.0	以 10m 长计
坡口面角度	$\pm 2^\circ$	$\pm 4^\circ$	—

1.4 打磨

打磨要求按表3-1-13。

表 3-1-13 打磨要求

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
构件自由边倒圆角半径 R_0	一般部位	$R_0=1 \sim 1.5$	—
	特涂部位	$R_0 \geq 2$	—

1.5 成形

1.5.1 折边偏差按表 3-1-14。

表 3-1-14 折边偏差

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
折边宽度 b_0 腹板高度 h_0	± 3.0	± 5.0	—
	± 2.0	± 3.0	—
	± 3.0	± 5.0	—
	± 2.5	± 4.5	以 $b_0=100$ 计。
折边方向的直线度	≤ 10	≤ 25	以 10 m 长计。
腹板方向的直线度			

1.5.2 槽形板偏差按表 3-1-15。

表 3-1-15 槽形板偏差

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
槽的高度 h_1	± 3.0	± 6.0	—
槽的宽度 b_1, b_2	≤ 10	≤ 25	以 10 m 长计。

1.5.3 波形板偏差按表 3-1-16。

表 3-1-16 波形板偏差

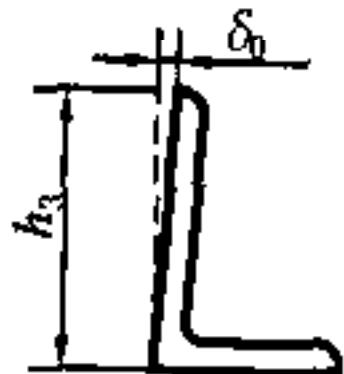
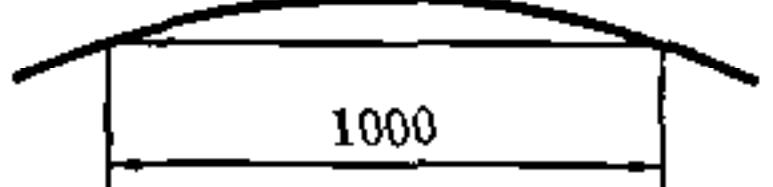
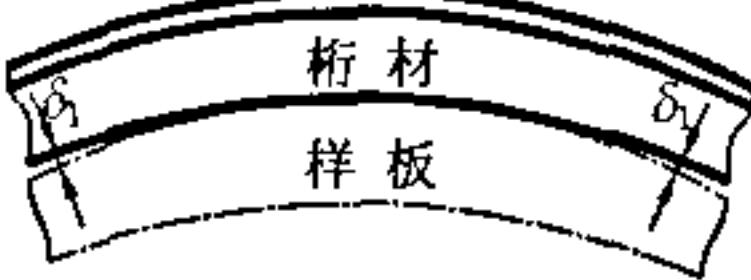
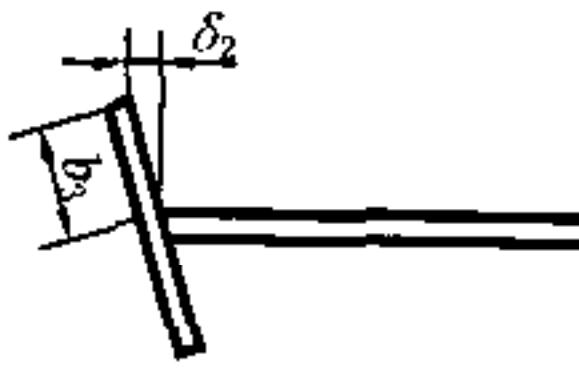
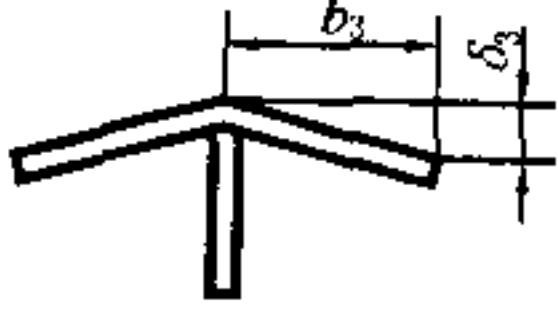
单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
波高 h_2 波形间距 G_0	± 2.5	± 5.0	—
	± 2.0	± 3.0	—
	± 6.0	± 9.0	—

1.5.4 型材、桁材弯曲偏差按表 3-1-17。

表 3-1-17 型材、桁材弯曲偏差

单位为毫米

项 目		标准范围	允许极限	备 注
型 材	角变形 δ_0 	± 1.5	± 2.0	以 $h_s=100$ 计。
	h_s —型材高度。			
桁 材	局部弯曲 	± 1.0	± 1.5	以 1 m 长计， 相对样板。
	弯曲偏差 δ_1 	± 2.0	± 4.0	以 10 m 长计， 相对样板。
	面板倾斜度 δ_2 	± 1.5	± 3.0	以 $b_s=100$ 计。
	b_s —面板半宽。			
	面板角变形 δ_3 	$\leq 3+b_s/100$	$\leq 5+b_s/100$	—
	b_s —面板半宽。			

1.5.5 外板弯曲偏差按表 3-1-18。

表 3-1-18 外板弯曲偏差

单位为毫米

项 目		标准范围	允许极限	备 注	
单曲 度板	曲面与样板空隙	≤ 2.5	≤ 5.0	每档肋距内。	
	三角样板检验线的直线度				
双曲 度板	拉线与样板上基准线的偏差	± 2.0	± 3.0		
	肋位方向与样箱的空隙	≤ 4.0	≤ 5.0		
	长度方向与样箱的空隙	≤ 3.0			

1.5.6 加热要求按表 3-1-19。

表 3-1-19 加热要求

项 目	标准范围	允许极限	备 注
表面最高加热温度	高强度钢 TMCP 高强度钢 $C_{eq} > 0.38\%$ 加热后立即水冷时	650°C 以下	650°C
	加热后空气冷却时	900°C 以下	900°C
	TMCP 高强度钢 $C_{eq} \leq 0.38\%$ AH~DH 加热后空气冷却 后再水冷时	900°C 以下 空冷下降 到 500°C 以下水冷	900°C (空冷) 500°C (水冷)
	TMCP 高强度钢 $C_{eq} \leq 0.38\%$ EH 加热后立即水 冷或空冷时	1 000°C 以下	1 000°C
	TMCP 低温用钢 加热后空气冷 却后再水冷时	900°C 以下 空冷下降 到 550°C 以下水冷	900°C (空冷) 550°C (水冷)

C_{eq} 为碳当量，
其计算公式如下：

$$C_{eq} = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$$

1.6 装配

1.6.1 各类焊接接头的装配

1.6.1.1 角焊接头偏差按表 3-1-20。

表 3-1-20 角焊接头偏差

单位为毫米

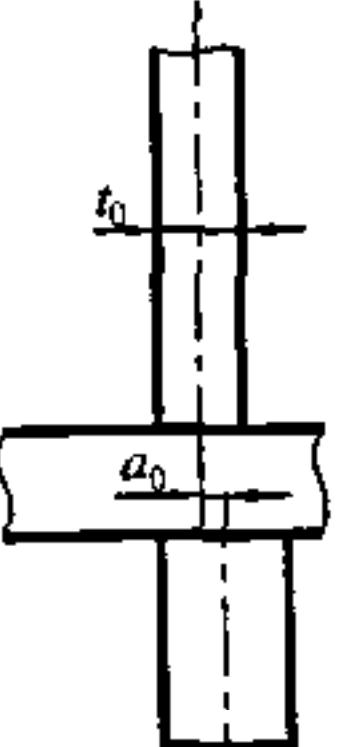
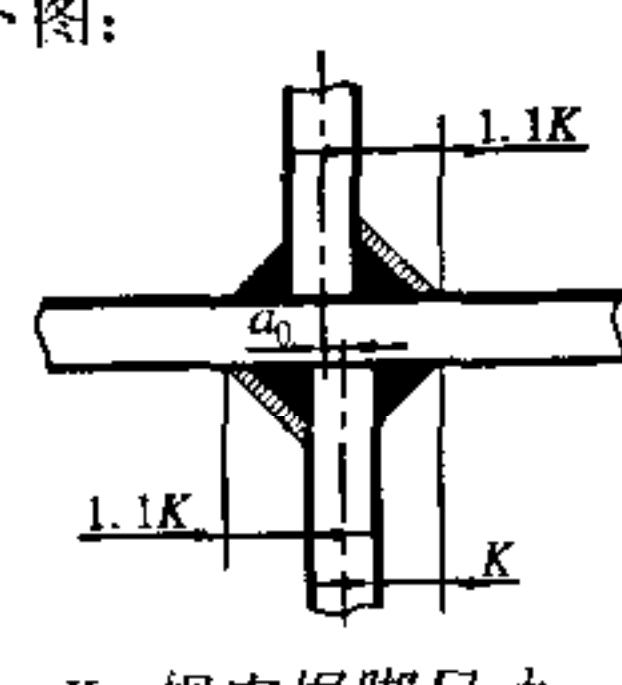
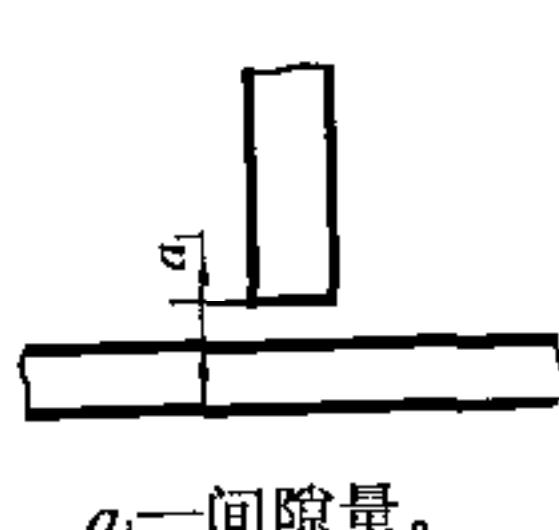
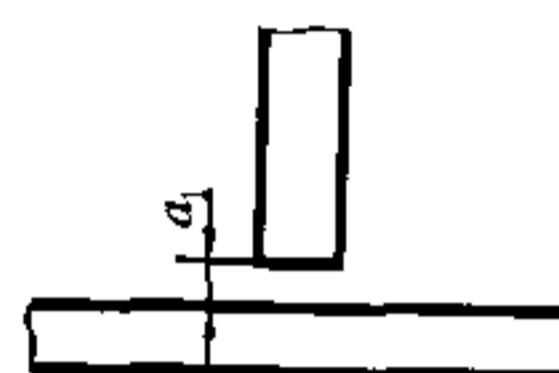
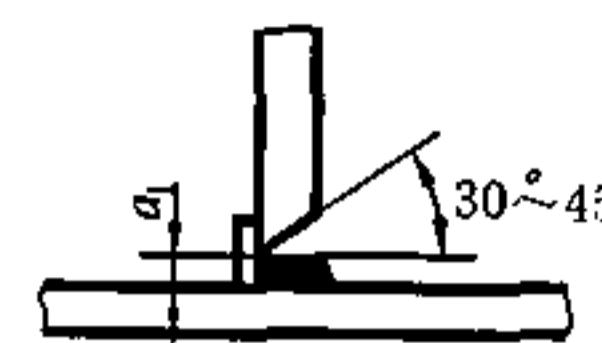
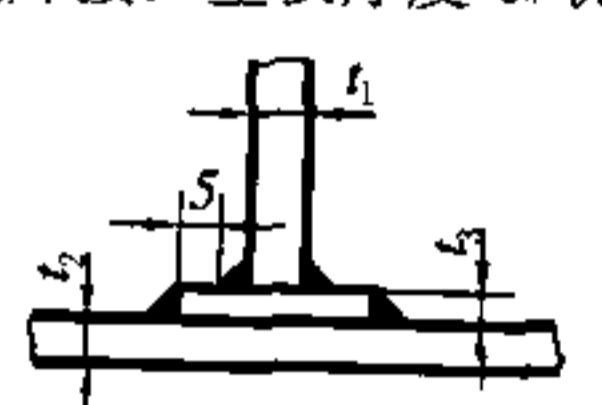
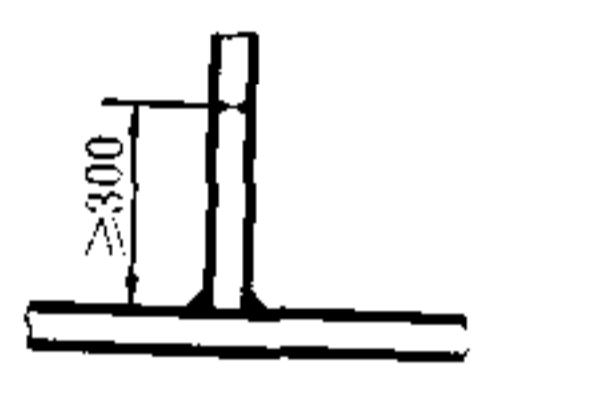
项 目	标准范围	允许极限	备 注
十字接头的错位	主要结构 (纵总强度受力结构)	$\leq 1/4 t_0$	1) 当 $t_0/3 < a_0 \leq t_0/2$, 应增强焊脚, 如下图:  
	其他(指受力结构)	$\leq 1/3 t_0$	2) 当 $a_0 > t_0/2$ 时, 应重新装配(拆除距离至少为 $50a_0$)。
角接接头的间隙	≤ 2	≤ 3	超差时应修正(拆除距离至少为 $30a_0$)。 超差(即超出允许极限)处理: 1) 当 $3 < a_1 \leq 5$ 时, 增加焊脚尺寸 $(a_1 - 2)$: 

表 3-1-20 (续)

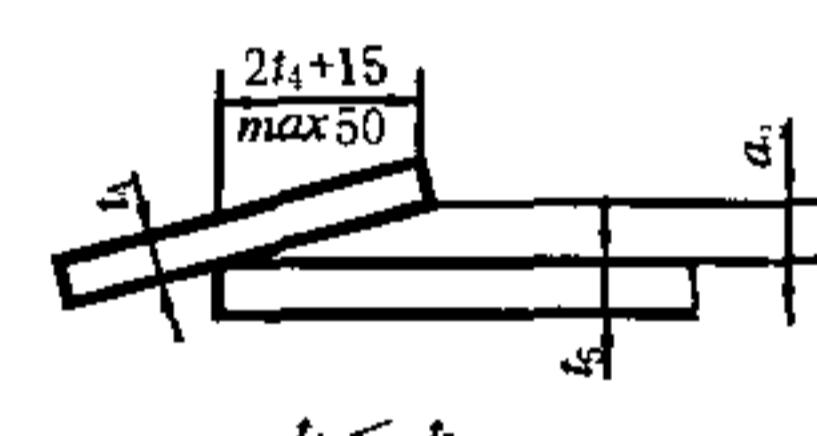
单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
角接接头的间隙	 $a_1 \leq 2$	≤ 3	<p>2) 当 $5 < a_1 \leq 16$ 时: a) 增设背垫堆焊, 若背垫拆除, 应进行清根封底焊。</p>  <p>b) 增设垫板焊接, 垫板厚度 t_3 取 $t_1 \leq t_3 \leq t_2$。  </p> <p>t_1、t_2 为角接板厚度 3) 当 $a_1 > 16$ 时, 部分换新, 割换高度不小于 300。 </p>

1.6.1.2 搭接间隙偏差按表 3-1-21。

表 3-1-21 搭接间隙偏差

单位为毫米

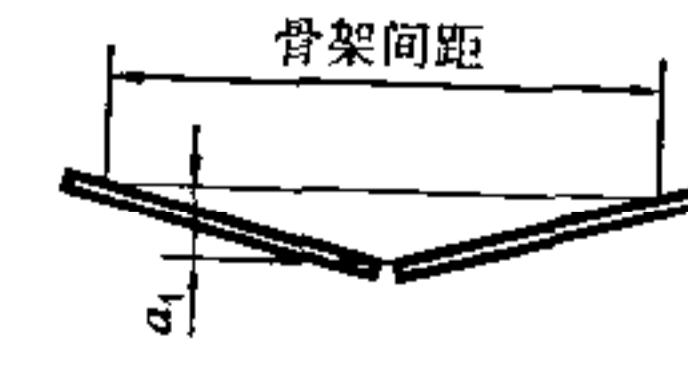
项 目	标准范围	允许极限	备 注
 $a_1 \leq 2t_4 + 15$ $\max 50$ $t_4 < t_5$	≤ 2	≤ 3	<p>超差处理:</p> <p>1) 当 $3 < a_1 \leq 5$ 时, 增加焊脚尺寸 (a_2-3); 2) 当 $a_1 > 5$ 时, 重新装配。</p>

a_1 —间隙量;
 t_4 —薄搭接板厚度;
 t_5 —厚搭接板厚度。

1.6.1.3 对接接头偏差按表 3-1-22。

表 3-1-22 对接接头偏差

单位为毫米

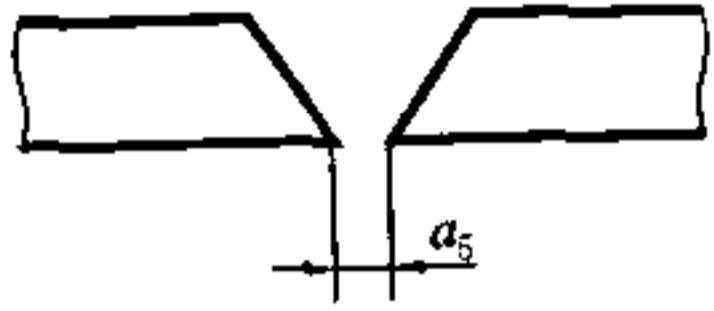
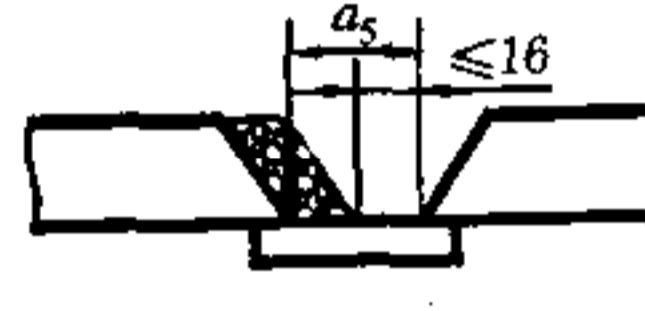
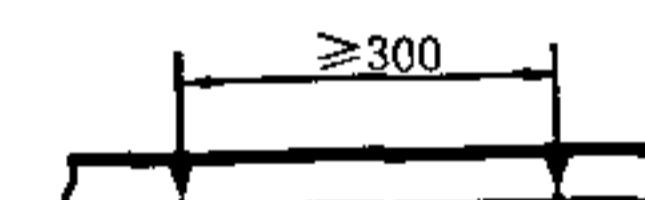
项 目	标准范围	允许极限	备 注
 $a_1 \leq 2.0$	$\leq 0.1 t_6$ 且 ≤ 3	$\leq 0.15 t_6$ 且 ≤ 3	超差则重新装配。
	$\leq 0.15 t_6$ 且 ≤ 3	$\leq 0.2 t_6$ 且 ≤ 3	
 $a_1 \leq 3.0$	≤ 2.0	≤ 3.0	超差则加工艺板拉平。

a_1 —错边量;
 t_6 —较小的板厚。

a_1 —平整量。

表 3-1-22 (续)

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
手工焊、 CO ₂ 焊坡口根部间隙	手工焊、 CO ₂ 焊	0~3.5	≤5.0 超差处理: 1) 当 $a_s < 16$ 时: a) 加衬垫, 焊正面; b) 去除衬垫, 封底焊。 
	CO ₂ 单面焊(带衬垫)	$2 \leq a_s \leq 8$	$a_s \leq 16$ 2) 当 $16 < a_s \leq 25$ 时: a) 加衬垫, 正面单侧补焊成型后再焊主焊缝; b) 去除衬垫, 清根后封底焊。  3) 当 $a_s > 25$ 时, 部分材料应重新装配。 

1.6.1.4 焊缝间距按表 3-1-23。

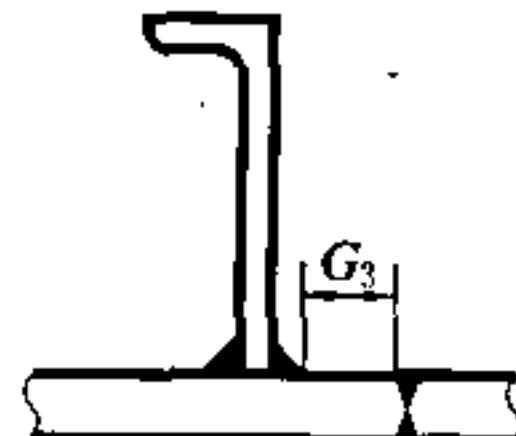
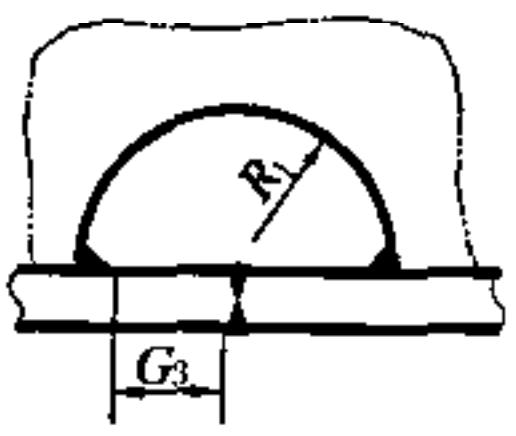
表 3-1-23 焊缝间距

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
对接焊缝间距	对于开口	—	≥ 30
	对于舭部板	≥ 300	≥ 150 在船级社审定图样中未详细规定而需在施工图上或放样时决定的尺寸, 应在左示图的范围内加以确定。
		—	≥ 0

表 3-1-23 (续)

单位为毫米

项 目		标准范围	允许极限	备 注
对 接 焊 缝 和 角 焊 缝 间 距		主要构件	≥ 10	
		次要构件	≥ 0	
		主要构件	≥ 5	
		次要构件	≥ 0	

G_3 —对接焊缝和角焊缝间距;
 R —开孔半径, $R \geq 30$ 。

1.6.2 分段装配

1.6.2.1 平面与曲面分段装配尺寸偏差按表 3-1-24。

表 3-1-24 平面与曲面分段装配尺寸偏差

单位为毫米

项 目		标准范围	允许极限	备 注
分段宽度	平面	± 4	± 6	
	曲面		± 8	
分段长度	平面	± 4	± 6	
	曲面		± 8	
分段正方度	平面	≤ 4	≤ 8	指最终划线的对角线偏差。
	曲面	≤ 10	≤ 15	
分段扭曲度			≤ 20	在横梁或桁材面板上测量。

1.6.2.2 立体分段装配尺寸偏差按表 3-1-25。

表 3-1-25 立体分段装配尺寸偏差

单位为毫米

项 目		标准范围	允许极限	备 注
上、下平面的中心线差	平面立体	≤ 5	≤ 10	
	曲面立体	≤ 7	≤ 15	
上、下平面的肋位线差	平面立体	≤ 5	≤ 10	
	曲面立体	≤ 7	≤ 15	
分段扭曲度 (指大型刚性立体分段)	平面立体	≤ 10	≤ 20	测量方法: 在主要平面上, 以三点作成平面, 然后测量另一点对该平面的偏差。
	曲面立体	≤ 15	≤ 25	
同一水平结构的高度		± 4	± 6	
两个水平面结构间的高度		± 5	± 10	
其他项目		同平面、曲面分段, 按表 3-1-24		

1.6.2.3 含艉柱的立体分段装配尺寸偏差按表 3-1-26。

表 3-1-26 含艉柱的立体分段装配尺寸偏差

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
舵承之间尺寸 h_4			
轴壳后端与艉尖 舱壁距离 l_2	±5	±10	
分段扭曲度 c_0	≤5	≤10	—
舵杆中心线与艉 轴中心线偏差 a_6	≤4	≤8	
其他项目	按表 3-1-25 曲面立体分段		

1.6.2.4 含主机座的分段装配尺寸偏差按表 3-1-27。

表 3-1-27 含主机座的分段装配尺寸偏差

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
基座面板平面度	≤5	≤10	
基座面板长度及宽度	±4	±6	
机座纵桁与分段中心线偏差	±2	±4	—
其 他 项 目	按表 3-1-25 平面立体分段		

1.6.3 船台(船坞)装配

船台(船坞)装配尺寸偏差按表3-1-28。

表 3-1-28 船台(船坞)装配尺寸偏差

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
双层底分段与船台(船坞)	≤3.0	≤5.0	— h_5 —艏艉端点高度。
甲板、平台、横舱壁与双层底	≤5.0	≤8.0	
艏艉端点与船台(船坞)	<0.1% h_5	<0.15% h_5	
上层建筑与甲板	≤4.0	≤8.0	
上舵承中心线与船台(船坞)中心线	≤5.0	≤10.0	
底部、平台、甲板四角水平	≤8.0	≤12.0	—
舱壁左右(前后)水平	≤4.0	≤6.0	
舷侧分段前后水平	≤5.0	≤10.0	
上层建筑四角水平	≤10.0	≤15.0	

表 3-1-28 (续)

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
定位高度	舱 壁	±3.0	±6.0
	舷侧分段	±5.0	±8.0
	上层建筑	≤10.0	≤15.0
	分段接缝处肋距	±10.0	±20.0
	舱壁垂直度	<0.1% h_6 且<10.0	<0.12% h_6 且<12.0

 h_6 —舱壁高度。

1.7 焊接

1.7.1 焊缝尺寸偏差按表 3-1-29。

表 3-1-29 焊缝尺寸偏差

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
焊缝余高 h_7	≤0.2B	≤6.0	超差修正方法:
	B_0 —焊缝宽度。	≤60°	磨削 加焊

1.7.2 焊缝咬边要求按表 3-1-30。

表 3-1-30 焊缝咬边要求

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
对接焊咬边 e_1	主要构件	≤0.5	1) e_1/e_2 为 0.5~0.8, 如果有尖锐咬边, 即使咬边角度小于 90° 也应修整;
	次要构件	—	2) 角焊缝包头如果有尖锐形状应修整。
填角焊咬边 e_2		≤0.8	

 e_2 —填角焊咬边。

1.7.3 角焊缝尺寸偏差按表 3-1-31。

表 3-1-31 角焊缝尺寸偏差

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
K —规定焊脚尺寸; K_a —实际焊脚尺寸; k —规定焊喉尺寸; k_a —实际焊喉尺寸。	—	$K_a \geq 0.9K$ $k_a \geq 0.9k$	当焊脚尺寸未达到允许值时, 应用细焊条进行修补, 注意不要形成短焊缝。

1.7.4 短焊缝(定位焊缝、修补焊缝)的焊缝长度要求按表 3-1-32。

表 3-1-32 短焊缝(定位焊缝、修补焊缝)的焊缝长度要求

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
定位焊缝以及 损伤修补焊缝	高强度钢、铸钢、 TMCP 高强度钢 ($C_{eq} > 0.36\%$)	≥ 50	当焊道长度小于允许值时，应进行 100℃±25℃预热。否则应打磨去除短焊 缝，并确认无裂纹后，再焊接到允许值 以上。 碳当量 C_{eq} 计算公式见表 3-1-19。
	低温用钢 ($C_{eq} > 0.36\%$)	≥ 30	
	一般强度的 E 级钢	≥ 10	
	TMCP 高强度钢 ($C_{eq} \leq 0.36\%$)	≥ 50	
	低温用钢 ($C_{eq} \leq 0.36\%$)	≥ 30	
	—	—	
焊接部位 修补焊缝	高强度钢、铸钢、 TMCP 高强度钢 ($C_{eq} > 0.36\%$)	≥ 50	—
	低温用钢 ($C_{eq} > 0.36\%$)	≥ 30	
	一般强度的 E 级钢	≥ 10	
	TMCP 高强度钢 ($C_{eq} \leq 0.36\%$)	≥ 50	
	低温用钢 ($C_{eq} \leq 0.36\%$)	≥ 30	
	—	—	

1.7.5 引弧及需要预热的环境温度规定按表 3-1-33。

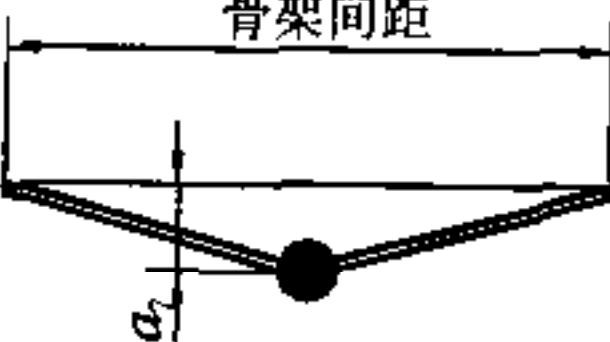
表 3-1-33 引弧及需要预热的环境温度

项 目	标准范围	允许极限	备 注
引 弧	高强度钢、铸钢 一般强度 E 级钢 TMCP 高强度钢 低温用钢	不允许	若已引弧应用下述方法修补： a) 在引弧线上面焊补一条长 50 mm 以上的焊 缝； b) 用砂轮磨平硬化部。
	TMCP 高强度钢 ($C_{eq} \leq 0.36\%$) 低温用钢 ($C_{eq} \leq 0.36\%$)		
需预 热的 环境 温度	铸钢 高强度钢 ($C_{eq} > 0.36\%$) TMCP 高强度钢 ($C_{eq} > 0.36\%$) 低温用钢 ($C_{eq} > 0.36\%$)	$\leq 0^\circ\text{C}$	若接头两端的碳当量 C_{eq} 不同时，应以碳 当量高的一端为基准。 碳当量计算公式见表 3-1-19。
	一般强度钢	$\leq 5^\circ\text{C}$	
	—	$\leq -5^\circ\text{C}$	
	—	—	
	—	—	
	—	—	

1.7.6 焊接接头变形按表 3-1-34。

表 3-1-34 焊接接头变形

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
舯 $0.6L$ 区域内的外板		≤ 6	L —船长。
艏艉部的外板	—	≤ 7	当超过极限范围时，可以矫正或将焊缝割开后再重新装配焊接。
其他部位	a_7 —骨架间距内的外板变形量。	≤ 8	

1.8 平整度与修整

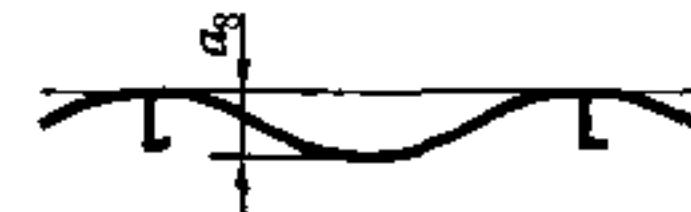
1.8.1 平整度

1.8.1.1 局部平整度按表 3-1-35。

表 3-1-35 局部平整度

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
外 板	平行舯体 (船侧板、船底板)	≤ 4	≤ 6
	前后弯曲部分	≤ 5	≤ 7
双层底	内底板	≤ 4	≤ 6
舱 壁		≤ 6	≤ 8
上甲板	平行舯体 (含纵、横结构)	≤ 4	≤ 6
	前后部位	≤ 6	≤ 8
	非暴露部位	≤ 7	≤ 9
第二甲板	暴露部位	≤ 6	≤ 8
	非暴露部位	≤ 7	≤ 9
上层建 筑甲板	暴露部位	≤ 4	≤ 6
	非暴露部位	≤ 7	≤ 9
围 壁	暴露部位	≤ 4	≤ 6
	两面非暴露部位	≤ 7	≤ 9



每一肋距，
 a_8 —平整度。

1.8.1.2 整体平整度按表 3-1-36。

表 3-1-36 整体平整度

单位为毫米

项 目		标准范围	允许极限	备 注
外 板	平行舯体	$\pm 2l_3/1000$	$\pm 3l_3/1000$	
	前后部位	$\pm 3l_3/1000$	$\pm 4l_3/1000$	
甲板、平台、内底板		$\pm 3l_3/1000$	$\pm 4l_3/1000$	
舱 壁		$\pm 4l_3/1000$	$\pm 5l_3/1000$	l_3 —检测距离的数值，单位为米(m)； b_4 —整体平整度。 平整度的检测方法： 最小的检测距离 $l_3=3$ m，但对舱壁、外壁的检测距离约为 5 m。
上层建筑	甲 板	$\pm 3l_3/1000$	$\pm 4l_3/1000$	
	外 壁	$\pm 2l_3/1000$	$\pm 3l_3/1000$	
其 他		$\pm 5l_3/1000$	$\pm 6l_3/1000$	

1.8.1.3 内部构件的直线度按表 3-1-37。

表 3-1-37 内部构件的直线度

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
强横梁、肋板、强肋骨及甲板纵桁等主要构件(1个跨距长)	≤ 5	≤ 8	 δ_4 —直线度。
纵骨、肋骨、横梁及扶强材等次要构件	$l_4 \geq 1000$	≤ 10	
	$l_4 < 1000$	≤ 5	≤ 8
甲板间 H型支柱	≤ 4	≤ 6	 δ_4 —直线度。
撑 材	≤ 6	≤ 10	

1.8.2 修整

1.8.2.1 脚手架眼板和吊装眼板清理按表 3-1-38。

表 3-1-38 脚手架眼板和吊装眼板清理

项 目		要 求	备 注
脚手架 眼板	油水舱内	允许全部留下	1) 影响外观和通行的吊装眼板，切除后应修补到与母材表面一样平。 2) 其他处可用气割，允许留有根部，但对强度特别重要的部位切除后应保持光顺。
	机舱内	只切除影响外观和通行的眼板	
	货舱内	只切除下部和舱口围板上的眼板	
	外板、甲板等外侧部位	全部切除	
吊装眼板	油水舱内	不影响通行的吊装眼板可保留	除固定眼板外。
	货舱内	甲板内侧处允许留根	
	外板、甲板等外侧部位	全部切除	

1.8.2.2 工艺板清理按表 3-1-39。

表 3-1-39 工艺板清理

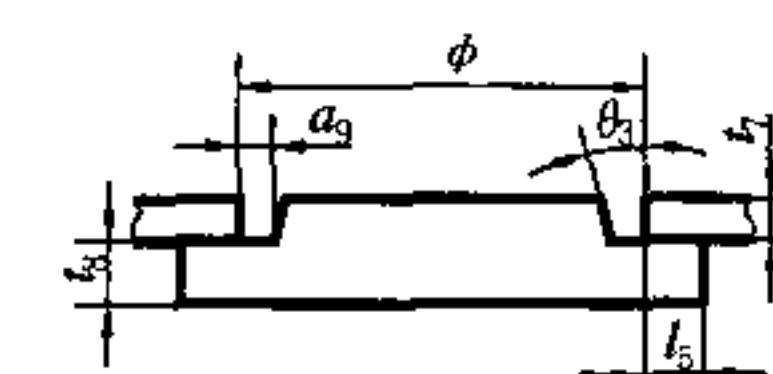
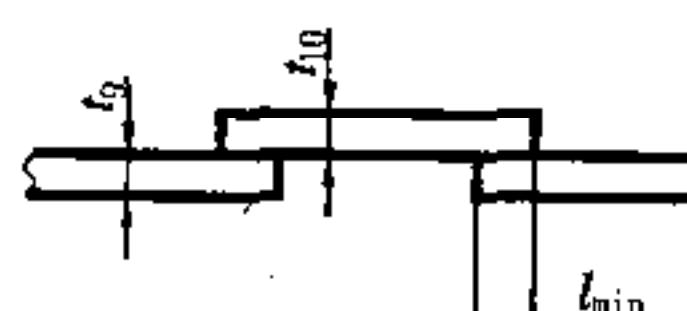
单位为毫米

项 目	要 求	备 注
需要良好外观处	外板、甲板和上层建筑外侧应全部刨平、光顺。工艺板咬边允许深度 0.5 mm，超过者应焊补磨光。	舷顶列板、强力甲板的角隅板、工艺板应少设或不设，其咬边应全部焊补磨光。
不需要良好外观处	舱内部等只需刨掉特别显眼部的工艺板。工艺板咬边允许深度 0.5 mm~1 mm，长度不大于 30 mm，超过者应补焊和修整，但无需打磨	—

1.8.2.3 误开孔处理按表 3-1-40。

表 3-1-40 误开孔处理

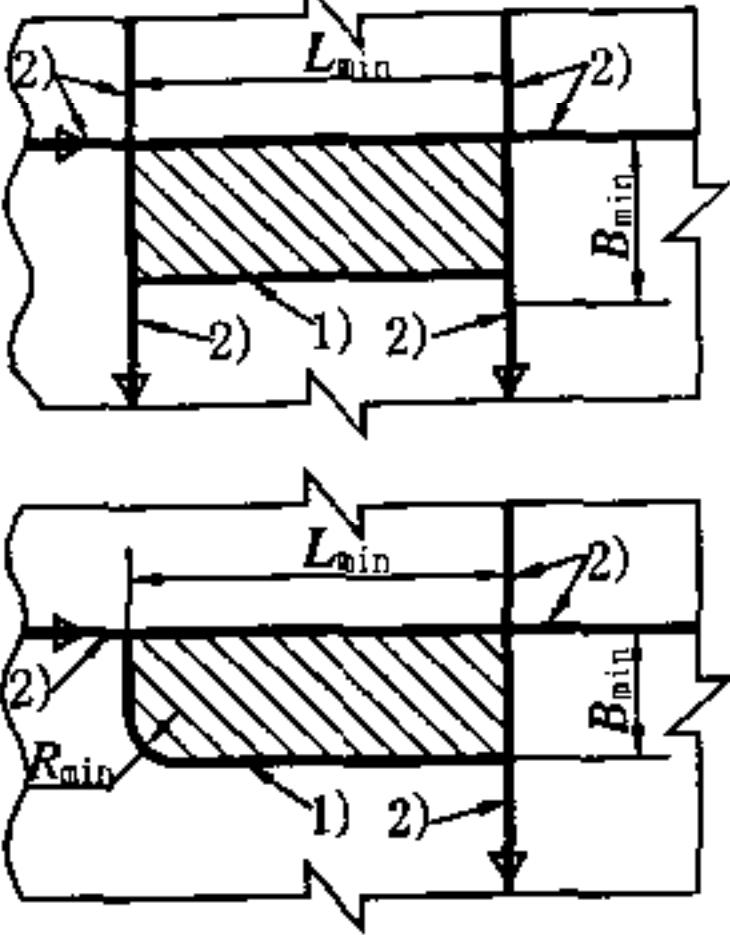
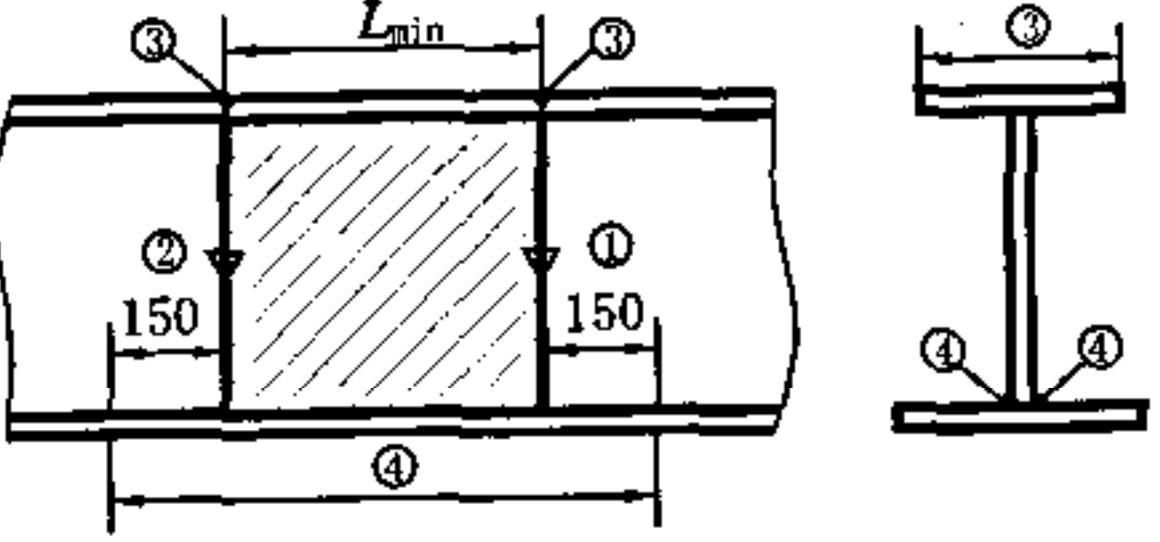
单位为毫米

项 目	允许极限	处理方法
直径 $\phi < 200$	外板、上甲板的主要强力构件 将孔切到直径 $\phi 75$ 以上 后用方法 A 处理或将孔切到直径 $\phi 200$ 以上后用方法 B 处理	方法 A：嵌片修补：  $l_5 = 50; 4 \leq a_9 \leq 6;$ $0.5 t_7 \leq t_8 \leq t_7; 30^\circ \leq \theta_3 \leq 40^\circ$ ϕ —圆板直径； l_5 —搭接长度； θ_3 —坡口面角度； a_9 —焊缝间隙量； t_7, t_8 —板厚。
	其他 将孔切到直径 $\phi 200$ 以上 后用方法 B 处理或用方法 C、 方法 D 处理	方法 B：嵌补。 方法 C：搭接焊补(搭接板厚度与母材相同)。  $t_9 = t_{10}; l_{min} = 50;$ t_9, t_{10} —搭接板厚度； l_{min} —最小搭接长度。
直径 $\phi \geq 200$	外板、上甲板的主要强力构件 用方法 B 处理	方法 D：难以将孔切到直径 $\phi 200$ 以上的结构，应采取预热等措施，用低氢焊条进行焊接，焊接后用 X 射线或超声波探测检查。
	其他	
三角形孔、 扇形孔、 长方形孔	用方法 B 或方法 C 处理	

1.8.2.4 嵌补处理按表 3-1-41。

表 3-1-41 嵌补处理

单位为毫米

项 目	允许极限	处理方法
板的嵌补	嵌补板的最小长度 L_{min}	300
	嵌补板的最小宽度 B_{min}	
	嵌补板的最小圆角 R_{min}	5×板厚 且 ≥ 100
		 <p>1) 与焊补板相接处的板缝应先焊接; 2) 焊补与原板缝连续处至少一端应延伸 150。</p>
组合件的嵌补	嵌补板的最小长度 L_{min}	300
		<p>焊接程序①→②→③→④</p> 

1.9 船体主尺度与变形量

1.9.1 船体主尺度偏差按表 3-1-42。

表 3-1-42 船体主尺度偏差

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
总长或两柱间长 L	$\pm L/1000$	—	—
型宽 B	$\pm B/1000$		
型深 D	$\pm D/1000$		

1.9.2 船体变形量按表 3-1-43。

表 3-1-43 船体变形量

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
船体龙骨中心线挠度	艏艉尖舱之间的全长范围内挠度 δ_s	± 25	± 35
	相邻横舱壁之间挠度 δ_e	± 15	± 20

表 3-1-43 (续)

单位为毫米

项 目		标准范围	允许极限	备 注
船 艉 上 翘	船上翘量 h_8		±30	±40
	艉上翘量 h_9		±20	±30
	横向 上 翘或下垂量 δ_7		±15 (以每 10 m 宽计)	±25 (以每 10 m 宽计)

1.10 吃水标志和干舷标志

1.10.1 吃水标志偏差按表 3-1-44。

表 3-1-44 吃水标志偏差

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
相对于直尺	±1.0	±2.0	—

1.10.2 干舷标志偏差按表 3-1-45。

表 3-1-45 干舷标志偏差

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
相对于样板	±1.0	±1.0	—

2 船装

2.1 舵设备

2.1.1 舵叶与舵杆制造要求按表 3-2-1。

表 3-2-1 舵叶与舵杆制造要求

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
舵叶	舵叶高度 偏差 ΔH	$H \leq 8m$ ±4	±6
		$H > 8m$ ±0.5H/1000	±H/1000
	舵叶宽度 偏差 ΔB	$B \leq 8m$ ±4	±6
		$B > 8m$ ±0.5B/1000	±B/1000

$H_0 + \Delta H_0$ — 舵叶高度； $B_0 + \Delta B_0$ — 舵叶宽度。

表 3-2-1 (续)

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
铰制孔和铰制孔用螺栓	铰制孔 圆度	≤ 0.01	d_2 —铰制孔用螺栓直径; D_0 —铰制孔直径。
	铰制孔 圆柱度	≤ 0.02	
	铰制孔用螺栓 圆度	≤ 0.01	
	铰制孔用螺栓 圆柱度	≤ 0.02	
	螺栓过盈量 $(d_2 - D_0)$	0.005~ 0.015	
舵叶与舵杆连接	舵杆长度 偏差 ΔL_0	± 3	用 0.05 塞尺其插入深度不大于 15。 —
	连接后 总高偏差 $\Delta H_0 + \Delta L_0$	± 5	
	舵叶与舵杆 安装后 中心线偏差 ΔB_2	≤ 0.30	
	舵杆与舵叶 法兰连接后 间隙 ΔB_3	≤ 0.03	
	法兰 接触面	$> 70\%$	
舵销	锥体部分 与舵叶 接触面	$> 70\%$	$> 60\%$
	与不锈钢 衬套过盈量 $(d_3 - d_4)$	$[(5 \sim 10) d_4] / 10000$	d —舵销外径; d_4 —衬套内径。
	与青铜衬 套过盈量 $(d_3 - d_4)$	$[(10 \sim 20) d_4] / 10000$	

2.1.2 舵安装要求按表 3-2-2。

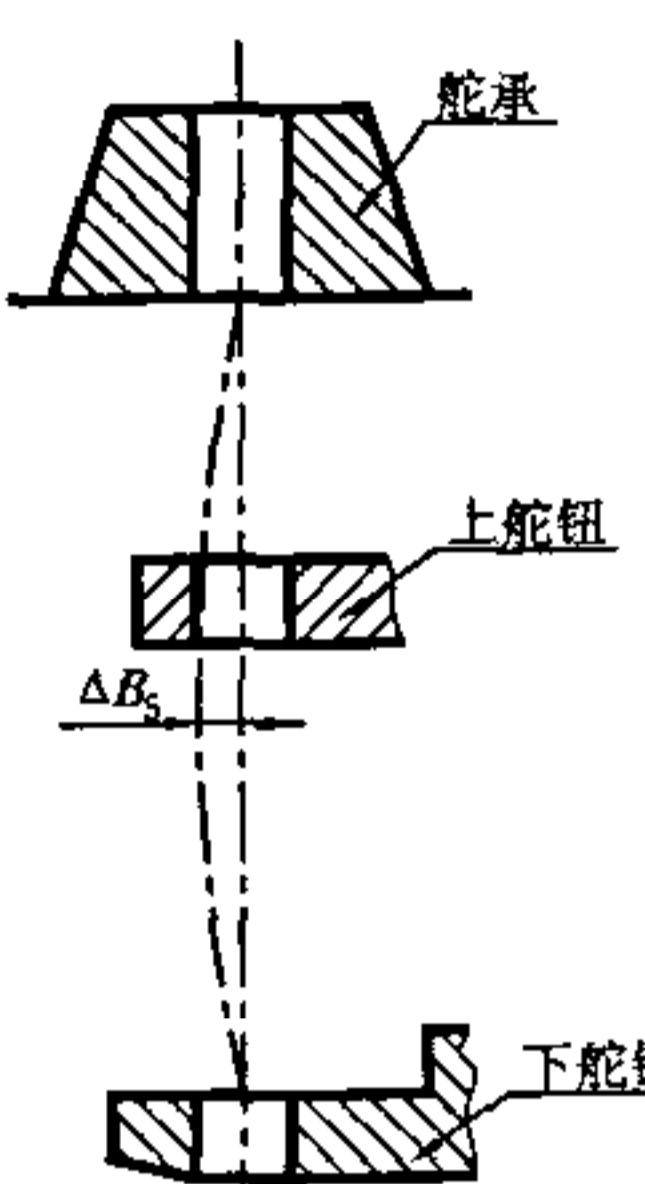
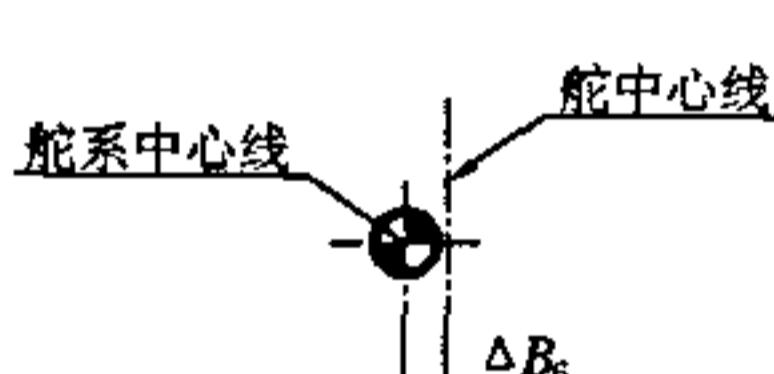
表 3-2-2 舵安装要求

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
舵钮	与不锈钢 衬套过盈量 $(d_s - d_e)$		
	与青铜衬套 过盈量 $(d_s - d_e)$	0~0.05	d_s —衬套外径; d_e —舵钮内径。
	与铁梨木 衬套过盈量 $(d_s - d_e)$		与其他材料衬 套过盈量按产品说 明书。
	与酚醛 树脂衬套 过盈量 $(d_s - d_e)$	0.30~0.50	0.50~0.70
舵柄	与舵杆圆 柱部分的 过盈量	>0	
	与键的 过盈量	0.005~0.015	>0
	与舵杆 锥体部分 接触面		>70%
上舵承	舵承与 摩擦片 接触面		>50%
	舵承与 摩擦片 间隙 ΔB_1		≤ 0.05

表 3-2-2 (续)

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
舵系中心线 	舵承、上舵 钮、下舵钮 镗孔后中 心线偏差 (包括艏艉 方向及左 右方向) ΔB_5	≤ 0.3	≤ 0.5
舵中心线对轴系中心线 	舵中心线 与轴系中 心线偏差 ΔB_6	≤ 4	≤ 8

2.2 桅、起重柱及吊货杆

2.2.1 桅及起重柱制造要求按表 3-2-3。

表 3-2-3 桅及起重柱制造要求

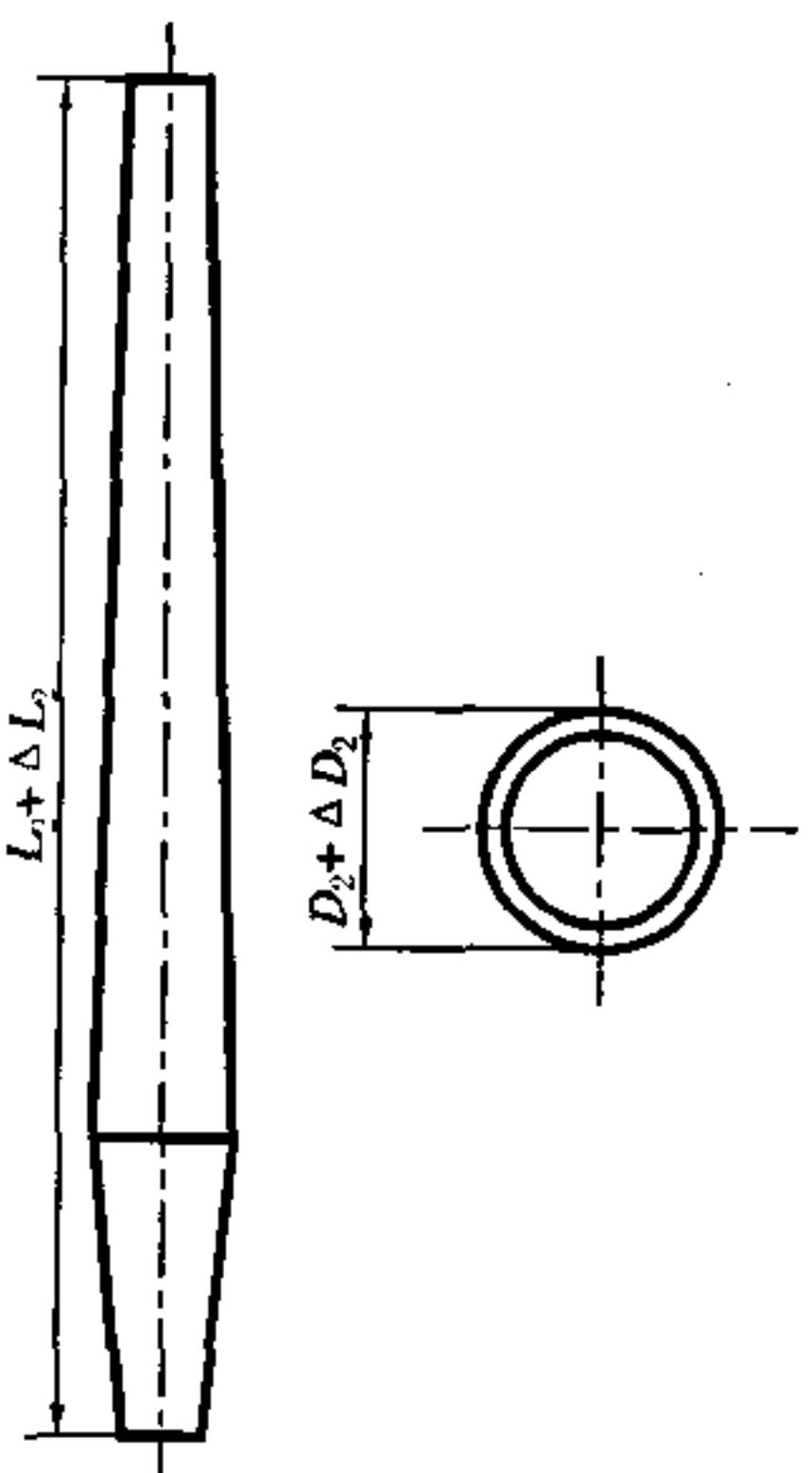
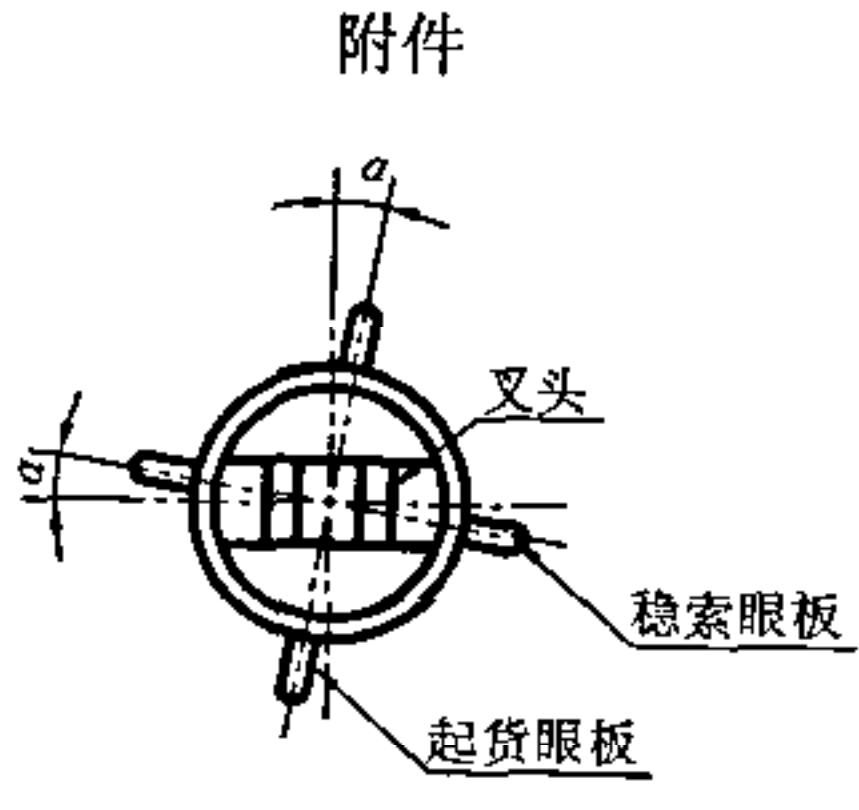
单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
直径偏差	$\pm D_i/200$ 且最大为 ± 5.0	$\pm D_i/150$ 且最大为 ± 7.5	D_i —圆柱直径。
直线度	$\leq L_i/1000$ 且 ≤ 10	$\leq 1.5L_i/1000$ 且 ≤ 15	L_i —桅或起重柱的全长。

2.2.2 吊货杆制造要求按表 3-2-4。

表 3-2-4 吊货杆制造要求

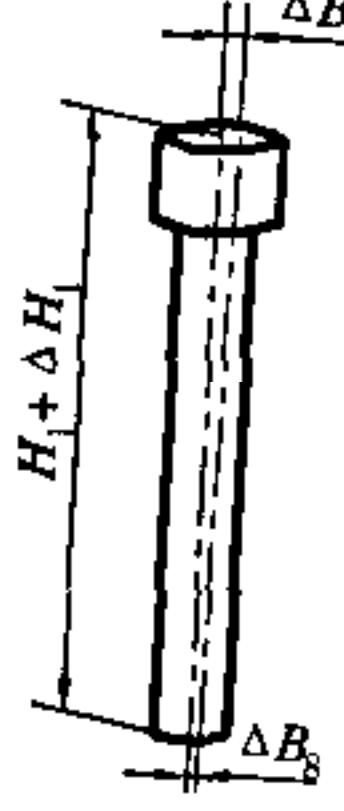
单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
 L_2 —吊货杆长度; D_2 —吊货杆直径。	长度偏差 ΔL_2	± 7	± 10
	直线度	≤ 5	≤ 10
	直径偏差 ΔD_2	$\pm D_2/100$	$\pm 2D_2/100$
 附件	吊杆叉头 安装处 圆度	≤ 1	≤ 2
	吊杆叉头 与眼板的 偏角 α	$\leq 1^\circ$	$\leq 2^\circ$

2.2.3 桁、起重柱安装要求按表 3-2-5。

表 3-2-5 桁、起重柱安装要求

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
 $H_1 + \Delta H_1$ ΔB_2 ΔH	桁、柱中心线 位置偏差 ΔB_1	≤ 3	≤ 5
	垂直度 ΔB_2	$\leq 1.0H/1000$	$\leq 2.0H/1000$
	高度偏差 ΔH		± 10

 H —桁、起重柱安装后的高度。

2.3 货舱舱口盖

2.3.1 舱口盖制造要求按表 3-2-6。

表 3-2-6 舱口盖制造要求

单位为毫米

项 目		标准 范围	允许 极限	备 注
舱口盖整体、单块盖板尺寸偏差	L_3 或 L_5 或 L_6	>1000~2000	±3	±4
		>2000~4000	±4	±5
		>4000~8000	±5	±6
		>8000~12000	±6	±7
		>12000~16000	±7	±8
		>16000~20000	±8	±9
		>20000~24000	±9	±10
		>24000~28000		
		>28000		
L_4	L_4	>1000~2000	±3	±4
		>2000~4000	±5	±6
		>4000~8000	±7	±8
		>8000~12000	±9	±10
		>12000~16000	±11	±12
		>16000~20000	±13	±14
		>20000~24000	±15	±16
		>24000~28000	±16	±17
		>28000		
L_3 或 L_4 或 L_5 或 L_6	D_3 或 D_4 或 D_5 或 D_6	>1000~2000	±6	±8
		>2000~4000	±7	±9
		>4000~8000	±8	±10
		>8000~12000	±10	±12
		>12000~16000	±11	±13
		>16000~20000	±12	±14
		>20000~24000	±13	±15
		>24000~28000	±14	±16
		>28000		

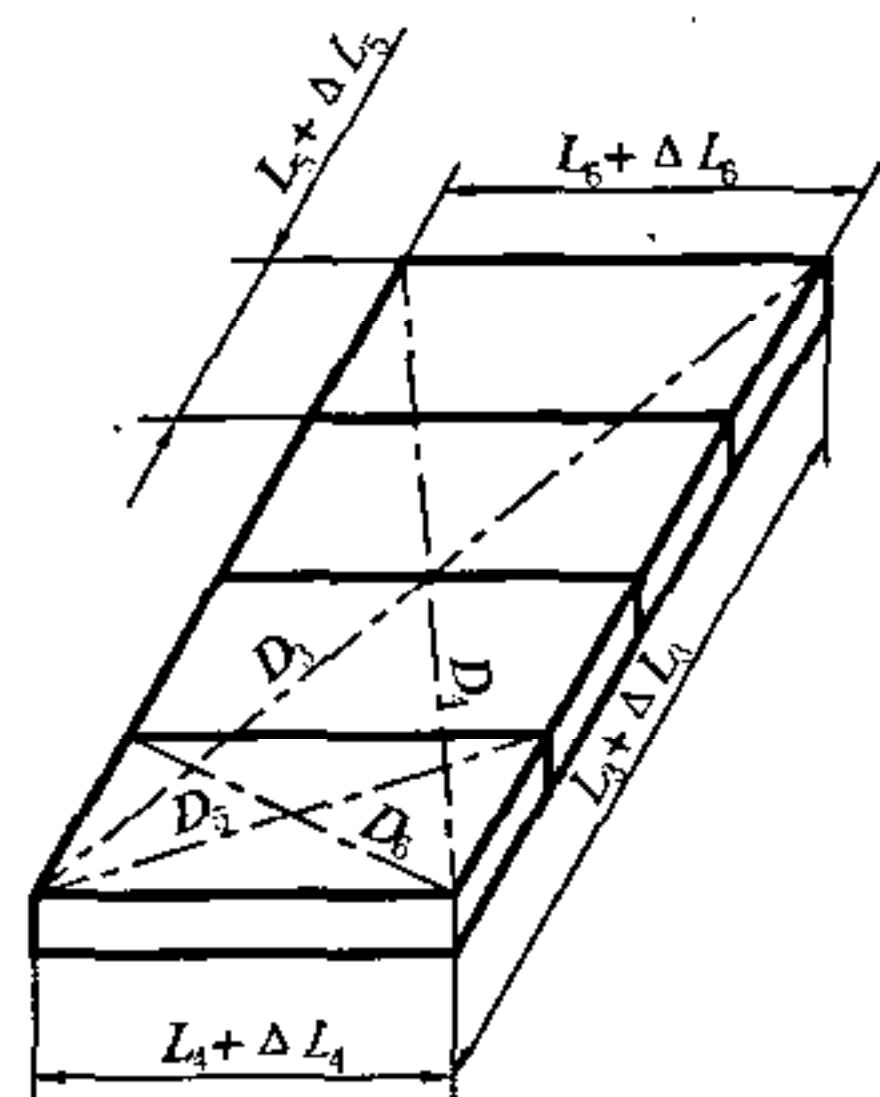
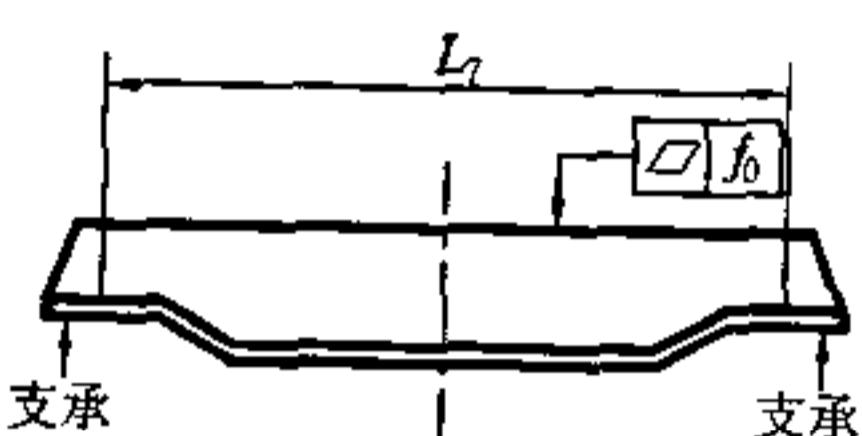
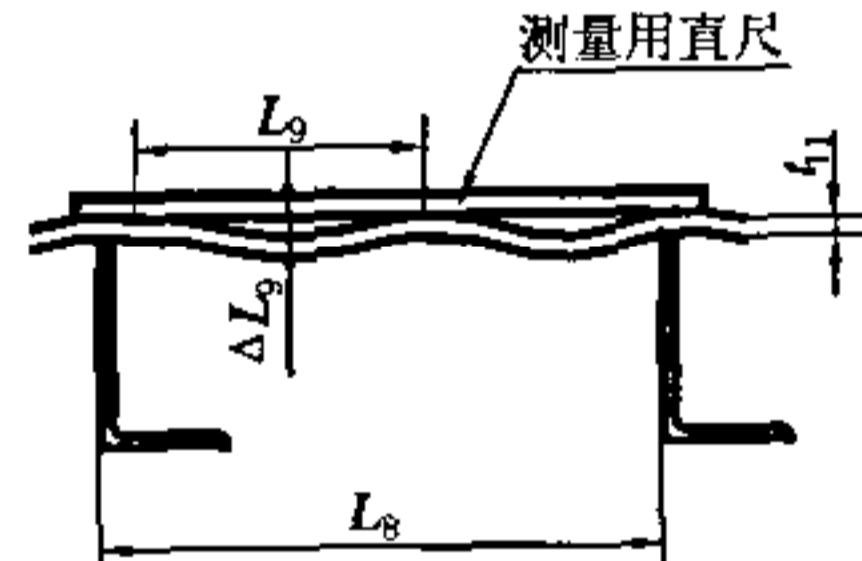
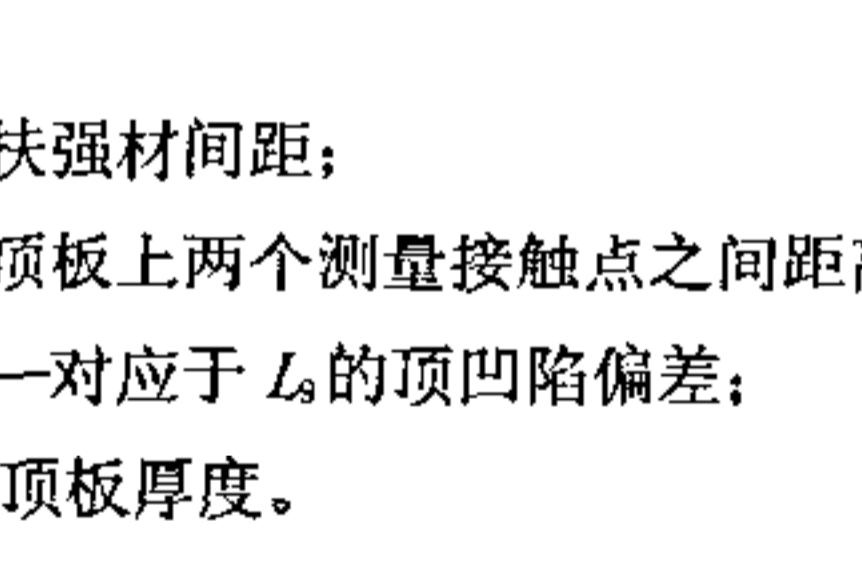
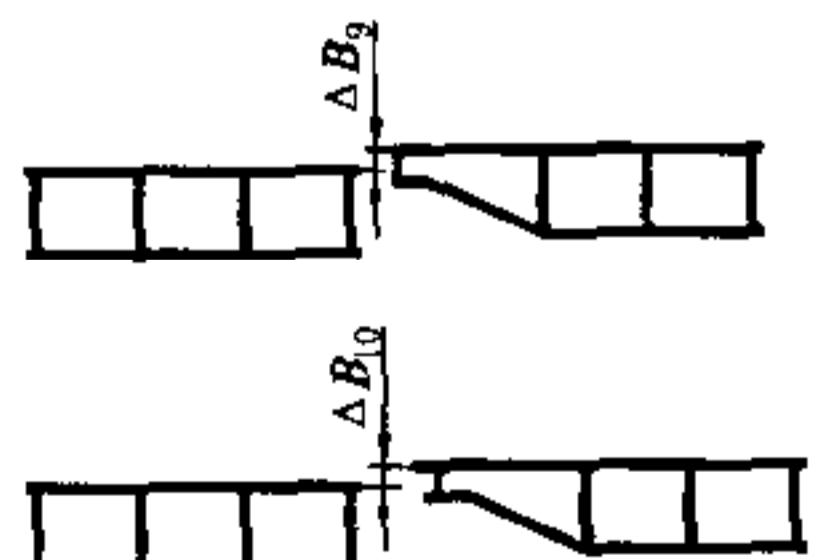
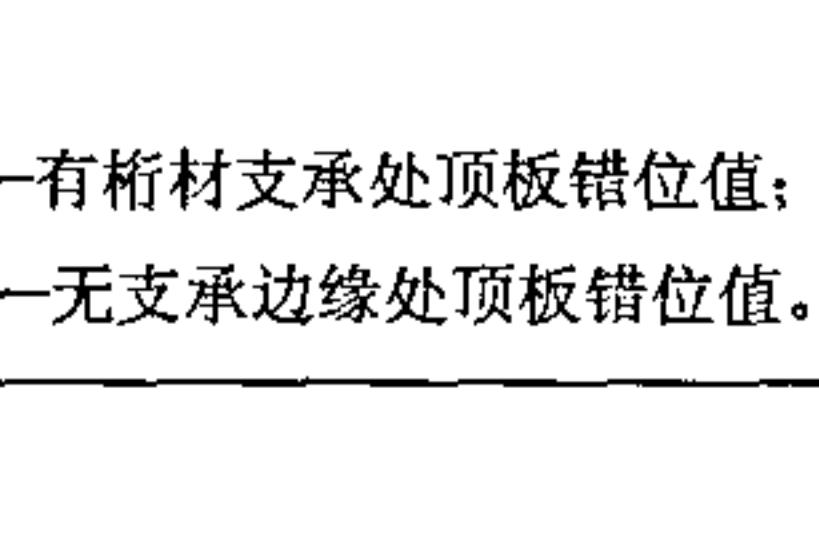
 L_3 —船长方向舱口盖整体长度; L_4 —船宽方向舱口盖整体长度; L_5 —船长方向单块盖板长度; L_6 —船宽方向单块盖板长度; ΔL_3 、 ΔL_4 、 ΔL_5 、 ΔL_6 —各长度的偏差; D_3 、 D_4 —舱口盖整体两对角线长度; D_5 、 D_6 —单块盖板两对角线长度。

表 3-2-6 (续)

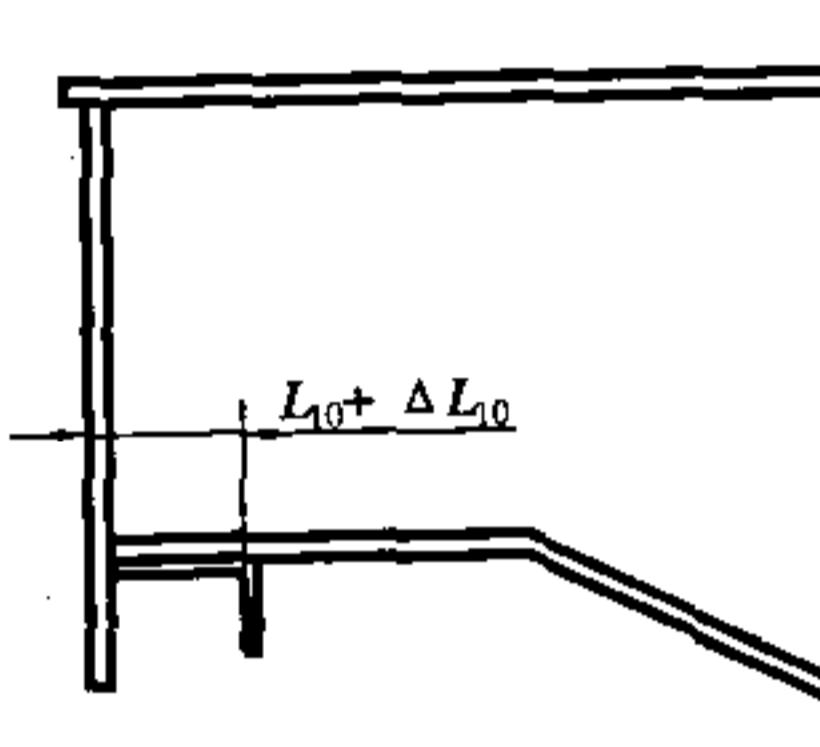
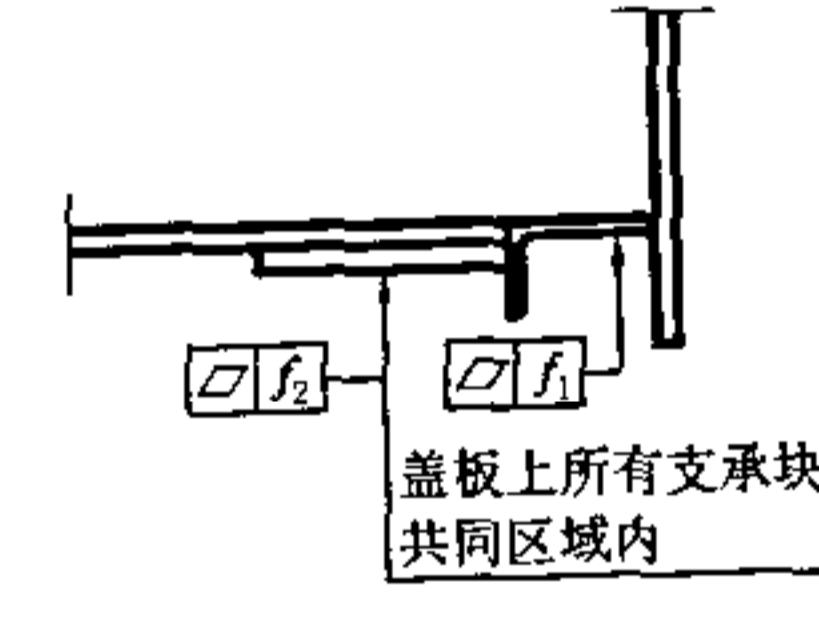
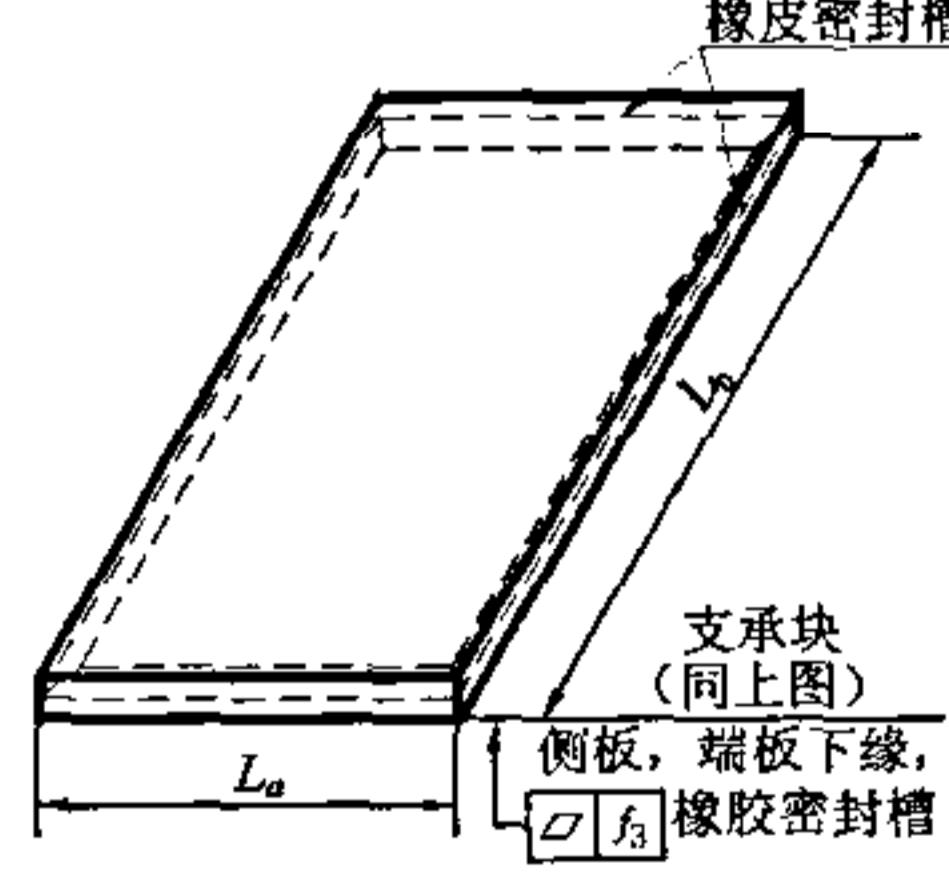
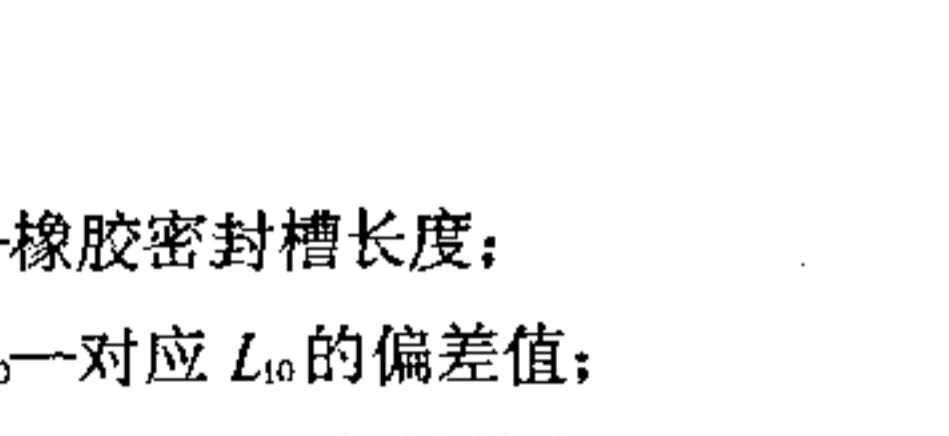
单位为毫米

项 目		标准 范围	允许 极限	备注
单块盖板平面度(即诸梁共同区域的变形)		L_7	≤ 5000	≤ 3 ≤ 5
			$>5000 \sim 15000$	f_0 ≤ 6 ≤ 8
			$>15000 \sim 25000$	≤ 10 ≤ 12
顶板局部变形		L_9 ($t_{11}=7 \sim 9$)	≤ 400	≤ 3 ≤ 4
			$>400 \sim 600$	≤ 4 ≤ 5
			$>600 \sim 800$	≤ 5 ≤ 6
			$>800 \sim 1000$	≤ 6 ≤ 7
			$>1000 \sim 1200$	≤ 7 ≤ 8
		L_9 ($t_{11}=10 \sim 12$)	≤ 400	≤ 3 ≤ 3
			$>400 \sim 600$	≤ 3 ≤ 4
			$>600 \sim 800$	≤ 4 ≤ 5
			$>800 \sim 1000$	≤ 5 ≤ 6
			$>1000 \sim 1200$	≤ 6 ≤ 7
顶板错位		普通货船舱口盖	ΔB_9	≤ 6 ≤ 7
			ΔB_{10}	≤ 3 ≤ 4
		装载作为均布负荷的集装箱舱口盖以及冷藏船铺木格栅的中间甲板舱口盖	ΔB_9	≤ 4 ≤ 5
			ΔB_{10}	≤ 2 ≤ 3
		货舱中间甲板舱口盖	ΔB_9	≤ 1 ≤ 2
			ΔB_{10}	≤ 1 ≤ 2

ΔB_9 —有桁材支承处顶板错位值;
 ΔB_{10} —无支承边缘处顶板错位值。

表 3-2-6 (续)

单位为毫米

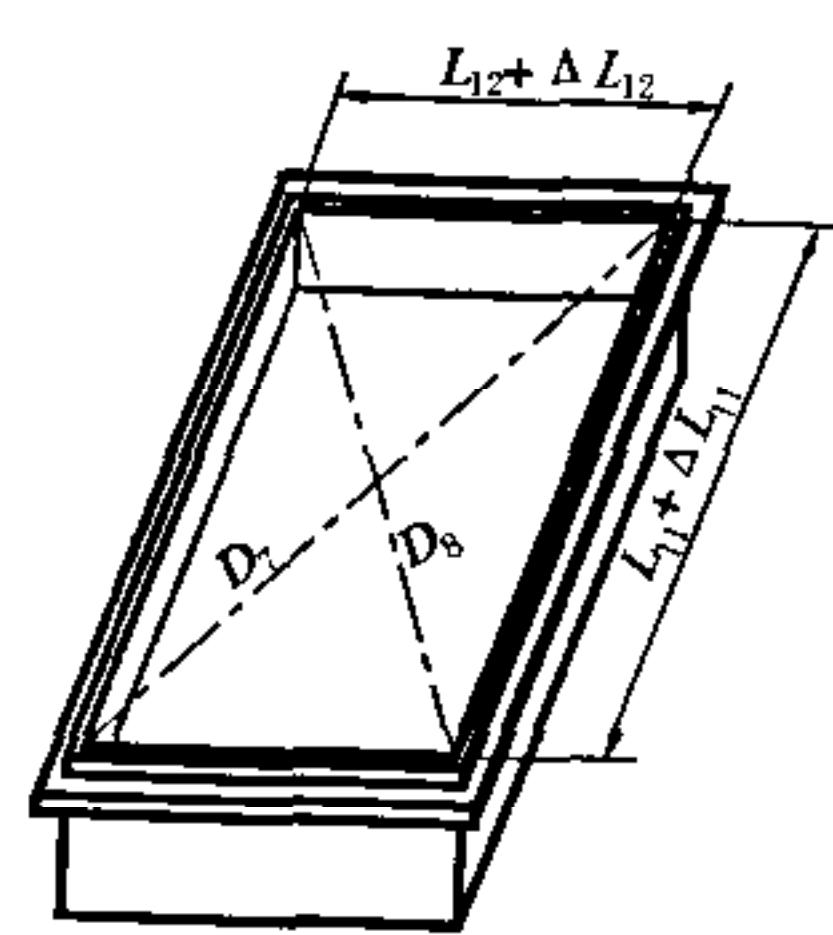
项 目		标准 范围	允许 极限	备 注
四周橡胶密封槽尺寸偏差及平面度	ΔL_{10}	± 0.5	± 1.0	
	≤ 4000	f_1	≤ 2	≤ 3
	$> 4000 \sim 8000$	f_2		
	f_1	≤ 3	≤ 4	
	f_2	≤ 2	≤ 3	
	≤ 4000	f_1	≤ 5	≤ 6
	$> 8000 \sim 28000$	f_2	≤ 4	≤ 5
 <p> L_{10}—橡胶密封槽长度; ΔL_{10}—对应 L_{10} 的偏差值; L_a—侧部橡胶密封槽长度; L_b—端部橡胶密封槽长度; f_1, f_2, f_3—对应于不同长度橡胶密封槽平面度值。 </p>	≤ 4000	f_3	≤ 2	≤ 3
	$> 4000 \sim 8000$	f_3	≤ 4	≤ 5
	$> 8000 \sim 28000$		≤ 6	≤ 8

2.3.2 舱口围制造要求按表 3-2-7。

表 3-2-7 舱口围制造要求

单位为毫米

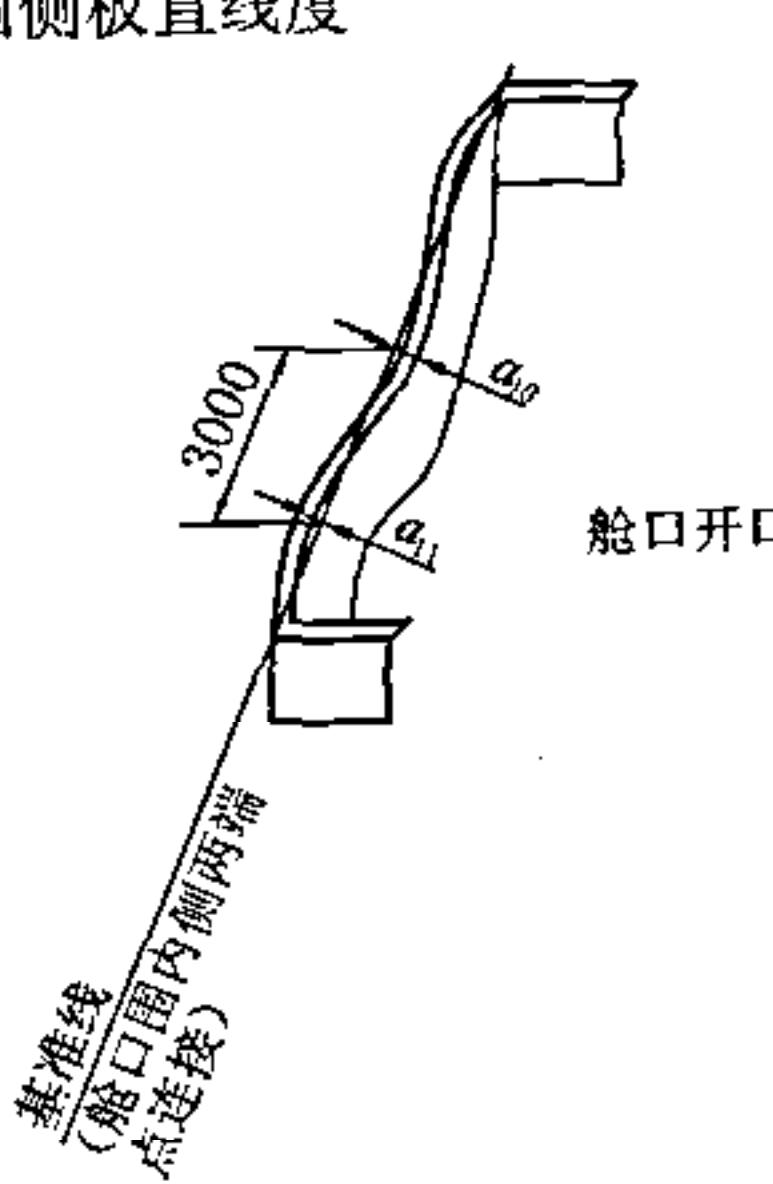
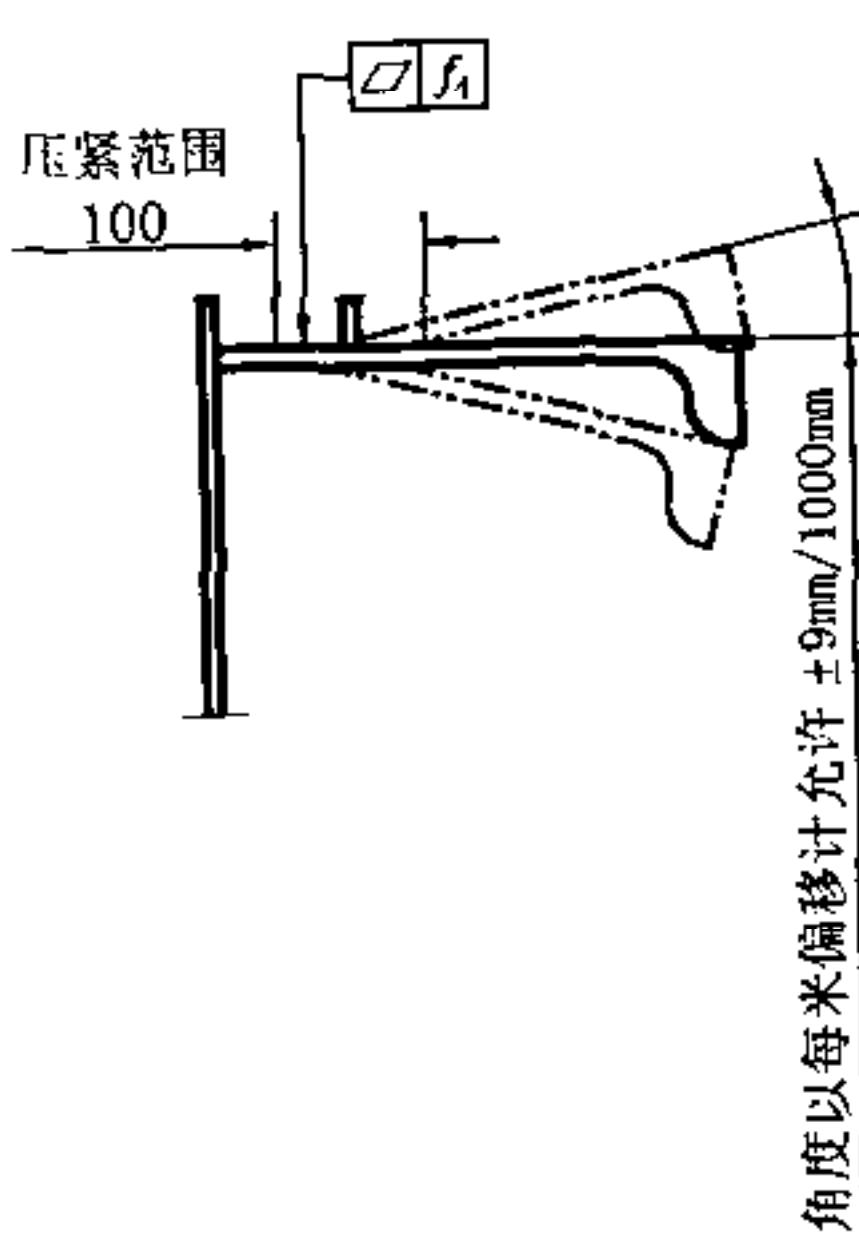
项 目		标准 范围	允许 极限	备 注
舱口围开口尺寸偏差	开口长度 L_{11} 或 L_{12}	>1000~2000	±3	±4
		>2000~4000	±5	±6
		>4000~8000	±7	±8
		>8000~12000	±9	±10
		>12000~16000	±11	±12
		>16000~20000	±13	±14
		>20000~24000	±15	±16
		>24000~28000	±16	±17
		>28000	±17	±18
		>1000~2000	±6	±8
对角线 长度差 (D_l - D_b)	开口 长度 L_{11} 或 L_{12}	>2000~4000	±8	±10
		>4000~8000	±11	±13
		>8000~12000	±14	±16
		>12000~16000	±17	±19
		>16000~20000	±20	±22
		>20000~24000	±22	±24
		>24000~28000	±24	±26
		>28000	±26	±28
		>1000~2000	±6	±8
		>2000~4000	±8	±10



L_{11} —船长方向舱口围开口长度;
 L_{12} —船宽方向舱口围开口长度;
 ΔL_{11} 、 ΔL_{12} —对应于 L_{11} 、 L_{12} 长度偏差;
 D_l 、 D_b —舱口围开口两对角线长度。

表 3-2-7 (续)

单位为毫米

项 目	标准 范围	允许 极限	备 注
<p>舱口围侧板直线度</p>  <p>$a_{11}-a_{10}$</p> <p>$a_{10}、a_{11}$—舱口围侧板每3m长度处变形的波峰、波谷距测量基准线距离。</p>		<p>≤ 4</p> <p>≤ 5</p>	—
<p>舱口围水平面板平面度</p>  <p>压紧范围 100</p> <p>角度以每米偏移计允许 $\pm 9\text{mm}/1000\text{mm}$</p> <p>$L$—压紧条长度； f_4—舱口围水平面板平面度值。</p>	<p>后装压紧条(可调)</p> <p>≤ 3000</p> <p>$>3000 \sim 13000$</p> <p>$>13000 \sim 28000$</p> <p>先装压紧条(焊牢) L</p> <p>≤ 7000</p> <p>≤ 28000</p> <p>无压紧条(滑移橡胶密封条)</p> <p>≤ 14000</p> <p>≤ 28000</p>	<p>≤ 2</p> <p>≤ 3</p> <p>≤ 3</p> <p>≤ 4</p> <p>≤ 5</p> <p>≤ 2</p> <p>≤ 2</p> <p>≤ 3</p> <p>≤ 3</p>	<p>f_4</p> <p>局部测量时： 1 m 长度内其 平面度应不 大于 2 mm。</p>

2.3.3 橡胶密封条安装要求按表 3-2-8。

表 3-2-8 橡胶密封条安装要求

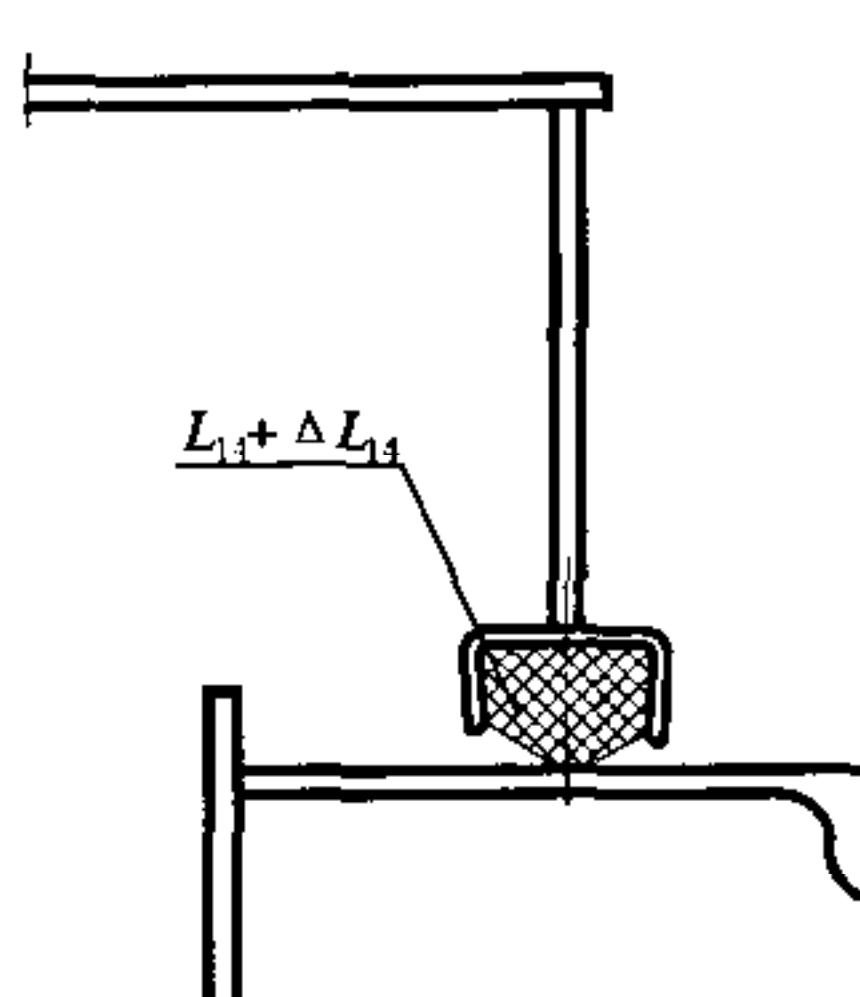
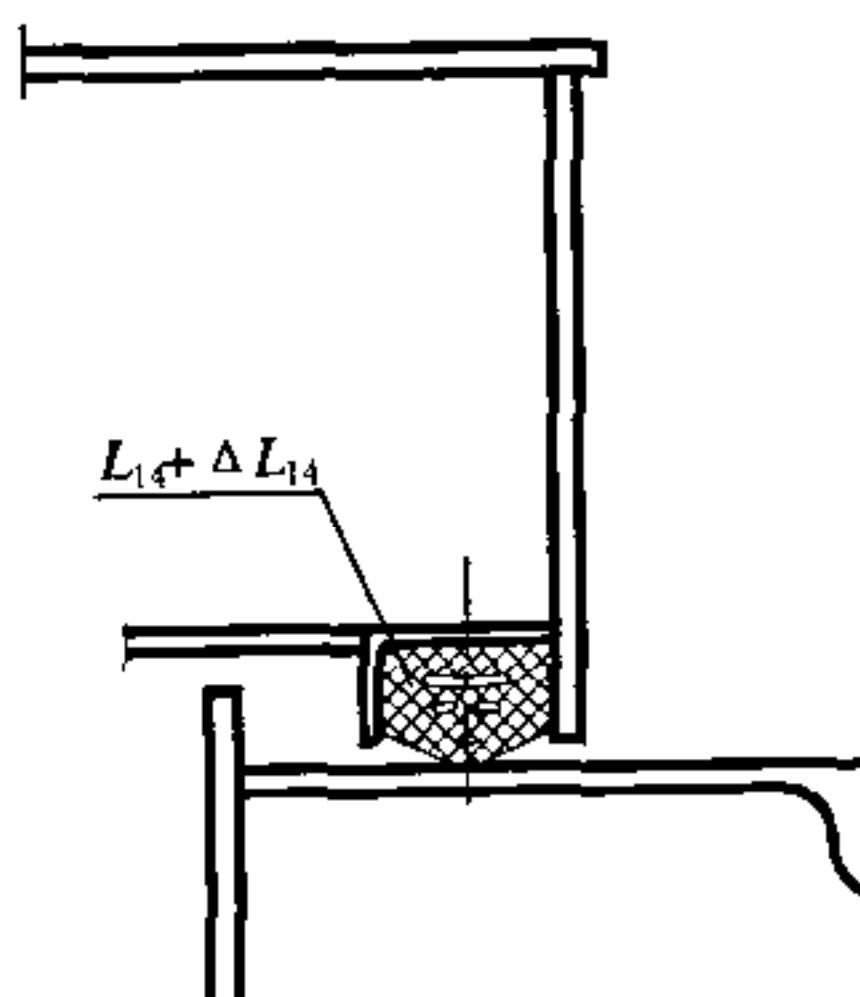
单位为毫米

项 目		标准 范围	允许 极限	备 注
压紧条中心及橡胶密封条压缩量偏差	矩形泡沫芯橡胶密封条	规格 32×71 $L_{13}=8$	ΔB_{11}	≤ 6 ≤ 7
			ΔL_{13}	± 1 ± 2
		规格 40×71 $L_{13}=10$	ΔB_{11}	≤ 6 ≤ 7
			ΔL_{13}	± 2 ± 3
	矩形泡沫芯橡胶密封条	规格 50×93 $L_{13}=13$	ΔB_{11}	≤ 8 ≤ 9
			ΔL_{13}	± 3 ± 4
	矩形泡沫芯橡胶密封条	规格 50×120 $L_{13}=13$	ΔB_{11}	≤ 11 ≤ 12
			ΔL_{13}	± 3 ± 4

 ΔB_{11} —压紧条与橡胶密封条中心偏差； L_{13} —橡胶密封条压缩量； ΔL_{13} —矩形泡沫芯橡胶密封条压缩量偏差。

表 3-2-8 (续)

单位为毫米

项 目	标准 范围	允许 极限	备 注
  滑移橡胶密封条	空心 67×72 $L_{14}=12$ ΔL_{14}	± 6 ± 8	
	空心 60×98 $L_{14}=11$ ΔL_{14}	± 5 ± 7	—
	实心 57×72 $L_{14}=7$ ΔL_{14}	± 2 ± 3	

 L_{14} —滑移橡胶密封条压缩量。 ΔL_{14} —对应于 L_{14} 的偏差。

2.4 集装箱定位装置

2.4.1 集装箱底座安装要求按表 3-2-9。

表 3-2-9 集装箱底座安装要求

单位为毫米

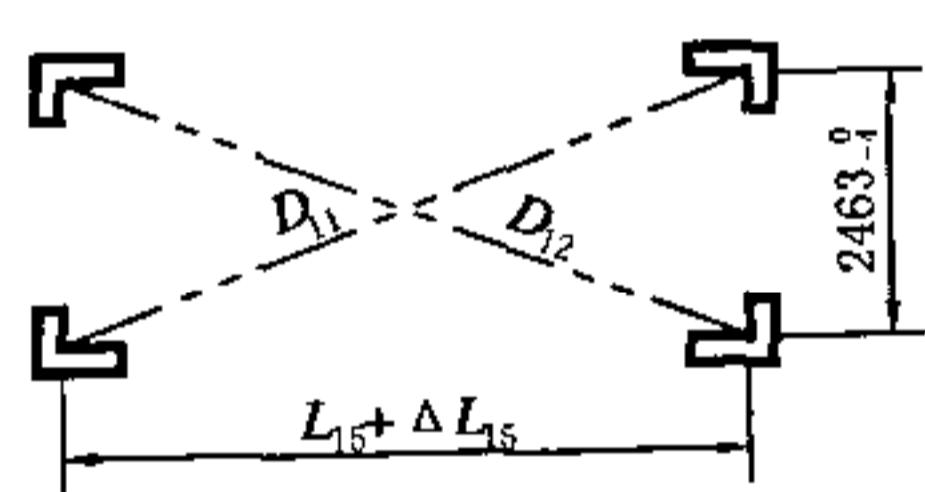
项 目		标准 范围	允 许 极限	备 注
集装箱底座安装偏差	53ft (S=15947)			
	49ft (S=14729)	ΔS	± 4.0	± 5.0
	48ft (S=14427)			
	45ft (S=13513)			
	43ft (S=12900)	$(D_s - D_{s0})$	± 6.0	± 8.0
	40ft (S=11985)			
	30ft (S=8918)	ΔS	± 3.0	± 4.0
	24½ ft (S=7225)	$(D_s - D_{s0})$	± 5.0	± 8.0
	20ft (S=5853)	ΔS	± 2.0	± 3.0
	10ft (S=2787)	$(D_s - D_{s0})$	± 4.0	± 6.0
集装箱底座上表面允许角度偏差	$(e_3 - e_4) / 1000$	—	$\leq 5/1000$	亦可按集装箱绑扎系统供方技术文件。
集装箱底座共同区域平面度	单只集装箱 4个底座 共同区域	f_5	≤ 3	≤ 4
	两只集装箱 8个底座 共同区域	f_6	≤ 6	≤ 7
f_5, f_6 —集装箱底座平面度。				

2.4.2 集装箱导轨架安装要求按表 3-2-10。

表 3-2-10 集装箱导轨架安装要求

单位为毫米

项 目		标准 范围	允许 极限	备 注
集装箱导轨架安装偏差	<p>53ft ($L_{15}=16192$)</p> <p>49ft ($L_{15}=14975$)</p> <p>48ft ($L_{15}=14670$)</p> <p>45ft ($L_{15}=13745$)</p> <p>43ft ($L_{15}=13140$)</p> <p>40ft ($L_{15}=12230$)</p>	ΔL_{15}	0 -6	0 -10
		$(D_{11}-D_{12})$	± 8	± 10
	<p>30ft ($L_{15}=9165$)</p> <p>24½ ft ($L_{15}=7470$)</p>	ΔL_{15}	0 -5	0 -8
		$(D_{11}-D_{12})$	± 6	± 8
	<p>20ft ($L_{15}=6095$)</p> <p>10ft ($L_{15}=3030$)</p>	ΔL_{15}	0 -4	0 -6
		$(D_{11}-D_{12})$	± 4	± 6
单根导轨垂直度			≤ 3	≤ 4

 L_{15} —集装箱长度方向导轨架内缘间距； ΔL_{15} —对应于 L_{15} 的偏差； $D_{11}、D_{12}$ —集装箱导轨架内缘两对角线长度。

2.5 关闭设备

2.5.1 风雨密门制造和安装要求按表 3-2-11。

表 3-2-11 风雨密门制造和安装要求

单位为毫米

项 目	标准 范围	允许 极限	备 注	
门扇	宽度偏 差 ΔL_{16}	± 2	—	
	高度偏 差 ΔL_{17}			
	对角线 长度差 ($D_{13} - D_{14}$)			
	扭曲度	≤ 2	扭曲度：两对角 线中点之间距离。	
	直线度 ΔB_{12}	≤ 3		
	平面度 ΔB_{13}			
门框	宽度偏 差 ΔL_{18}	± 2	—	
	高度偏 差 ΔL_{19}			
	对角线 长度差 ($D_{15} - D_{16}$)			
	扭曲度	≤ 2	扭曲度：两对角 线中点之间距离。	
	直线度 ΔB_{14}	≤ 1		
	平面度 ΔB_{15}			

图 3-2-11 门扇、门框尺寸标注示意图

图中尺寸标注说明：

- 门扇：
 - 宽度偏差 ΔL_{16} ：总宽度 $L_{16} + \Delta L_{16}$ 。
 - 高度偏差 ΔL_{17} ：总高度 $L_{17} + \Delta L_{17}$ 。
 - 对角线长度差：
 - 门扇上标注 ΔB_{12} ，表示 $D_{13} - D_{14}$ 。
 - 门扇下标注 ΔB_{13} ，表示 $D_{13} - D_{14}$ 。
 - 扭曲度：两对角线中点之间距离。
 - 直线度：
 - 门扇上标注 ΔB_{12} ，表示 ΔB_{12} 。
 - 门扇下标注 ΔB_{13} ，表示 ΔB_{13} 。
 - 平面度：
 - 门扇上标注 ΔB_{13} ，表示 ΔB_{13} 。
- 门框：
 - 宽度偏差 ΔL_{18} ：总宽度 $L_{18} + \Delta L_{18}$ 。
 - 高度偏差 ΔL_{19} ：总高度 $L_{19} + \Delta L_{19}$ 。
 - 对角线长度差：
 - 门框上标注 ΔB_{14} ，表示 $D_{15} - D_{16}$ 。
 - 门框下标注 ΔB_{15} ，表示 $D_{15} - D_{16}$ 。
 - 扭曲度：两对角线中点之间距离。
 - 直线度：
 - 门框上标注 ΔB_{14} ，表示 ΔB_{14} 。
 - 门框下标注 ΔB_{15} ，表示 ΔB_{15} 。
 - 平面度：
 - 门框上标注 ΔB_{15} ，表示 ΔB_{15} 。

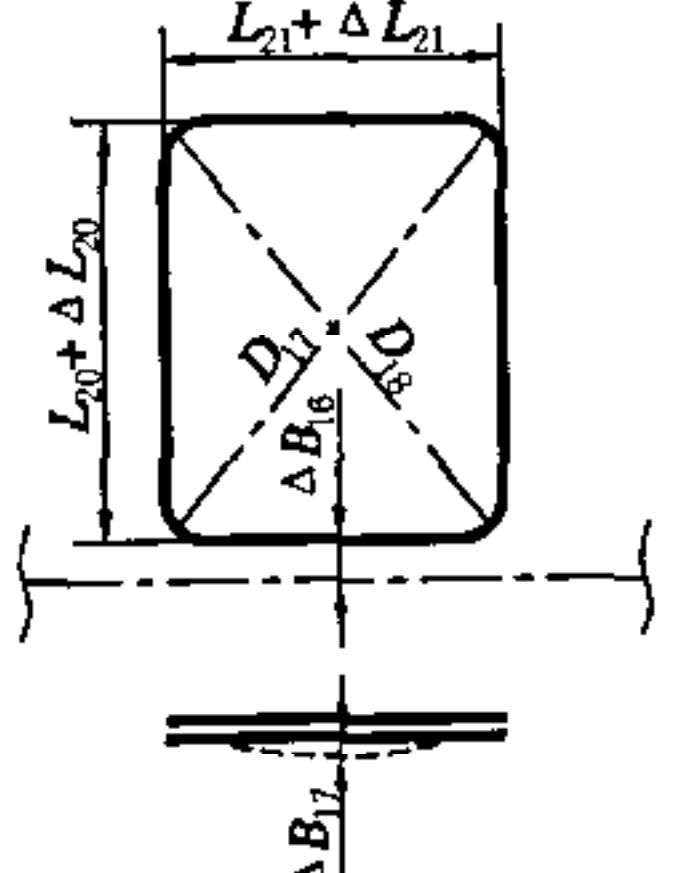
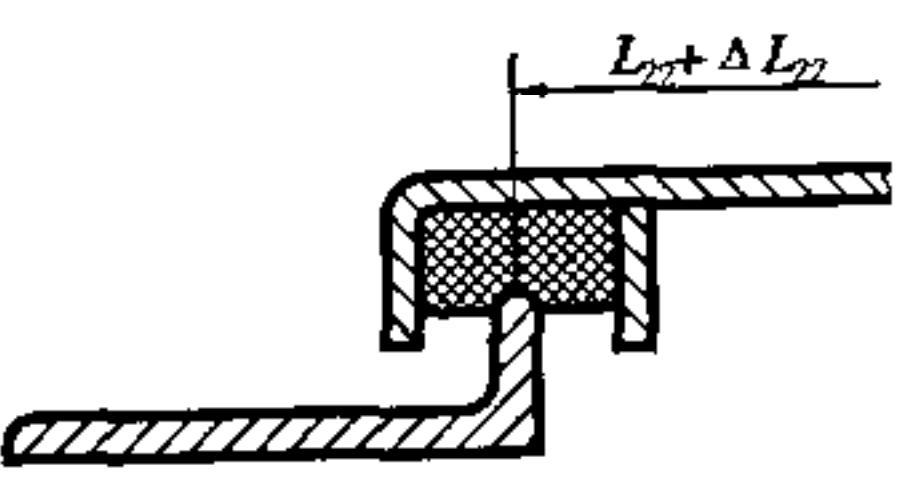
尺寸标注示例：

- 门扇：总宽度 $L_{16} + \Delta L_{16}$ ，总高度 $L_{17} + \Delta L_{17}$ ，对角线差 $(D_{13} - D_{14})$ ，扭曲度 ≤ 2 ，直线度 ΔB_{12} ，平面度 ΔB_{13} 。
- 门框：总宽度 $L_{18} + \Delta L_{18}$ ，总高度 $L_{19} + \Delta L_{19}$ ，对角线差 $(D_{15} - D_{16})$ ，扭曲度 ≤ 2 ，直线度 ΔB_{14} ，平面度 ΔB_{15} 。

 L_{16} —门扇宽度； L_{17} —门扇高度； $D_{13}、D_{14}$ —门扇两对角线长度。 L_{18} —门框宽度； L_{19} —门框高度； $D_{15}、D_{16}$ —门框两对角线长度。

表 3-2-11 (续)

单位为毫米

项 目	标准 范围	允许 极限	备 注
 <p> L_{20}—围壁开孔高度; L_{21}—围壁开孔宽度; $D_{17}、D_{18}$—围壁开孔两对角线长度。 </p>	高度偏差 ΔL_{20}	± 4	± 6
	宽度偏差 ΔL_{21}		
	对角线长度差 ($D_{17}-D_{18}$)	± 2	± 4
	门槛高度 (最低点)偏差 ΔB_{16}	+15 0	+30 -10
	开孔处围壁 平面度 ΔB_{17}	≤ 2	≤ 3
 <p>L_{22}—密封垫中心线与门中心线的距离。</p>	门槛高 度偏差	+15 0	+30 0
	门中心线 垂直度	$\leq 2L_{22}/1000$	
	密封垫中心线 与门中心线距离 的偏差 ΔL_{22}	± 2	

2.5.2 防火门制造和安装要求按表 3-2-12。

表 3-2-12 防火门制造和安装要求

单位为毫米

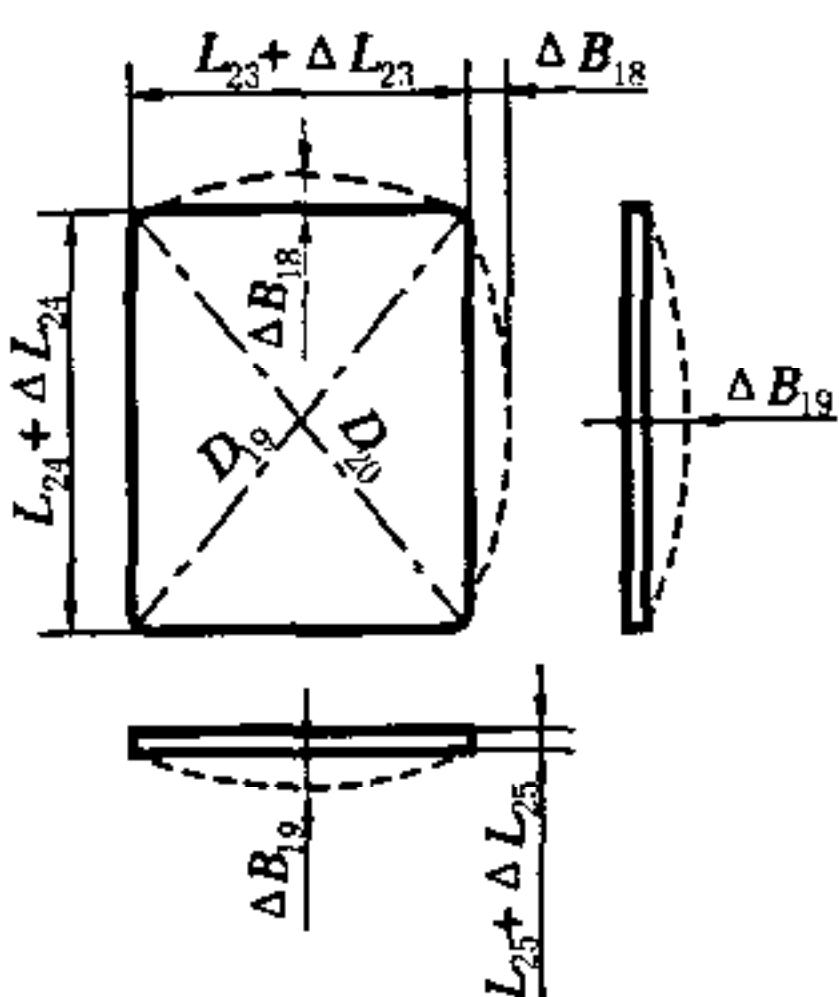
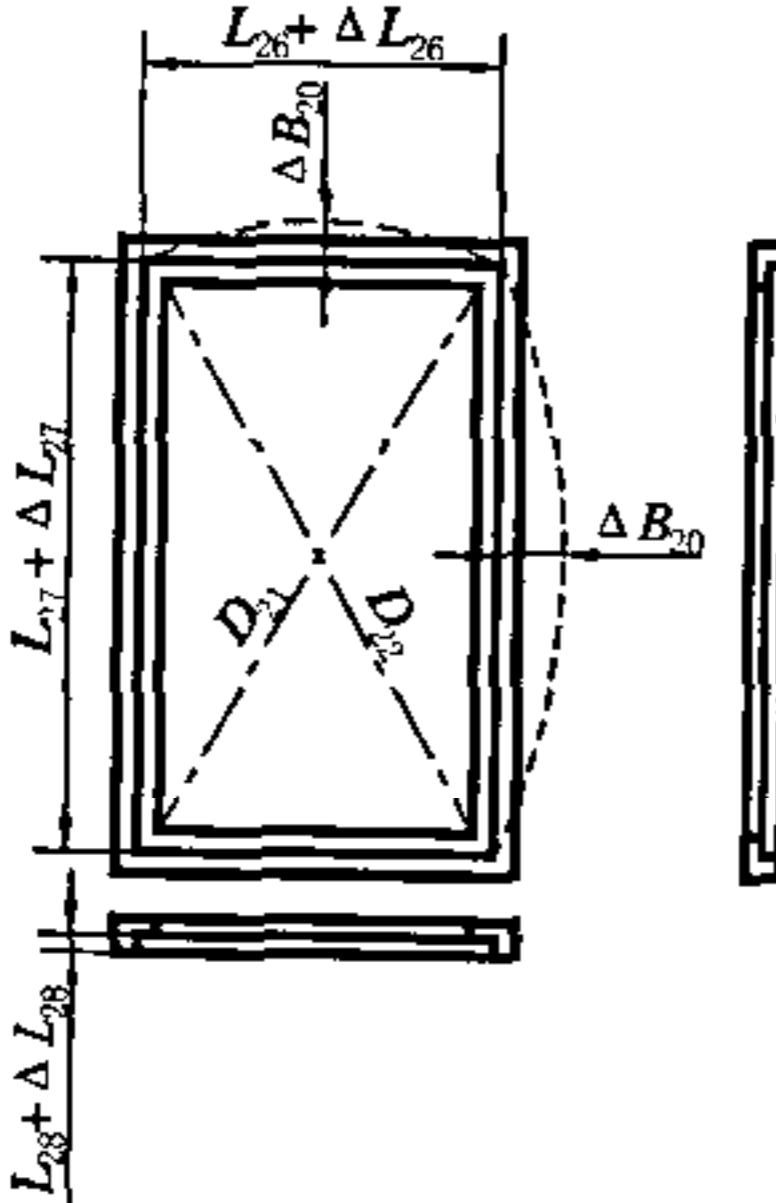
项 目	标准 范围	允许 极限	备 注
 <p> L_{23}—门扇宽度; L_{24}—门扇高度; L_{25}—门扇厚度; $D_{19}、D_{20}$—门扇两对角线长度。 </p>	宽度偏差 ΔL_{23}	± 1.0	—
	高度偏差 ΔL_{24}		
	厚度偏差 ΔL_{25}		
	对角线长度差 ($D_{19}-D_{20}$)	± 2.0	± 4.0
	扭曲度	≤ 2.0	扭曲度: 两对角 线中点之间距离。
	直线度 ΔB_{18}	< 1.0	
	平面度 ΔB_{19}	≤ 1.0	≤ 2.5

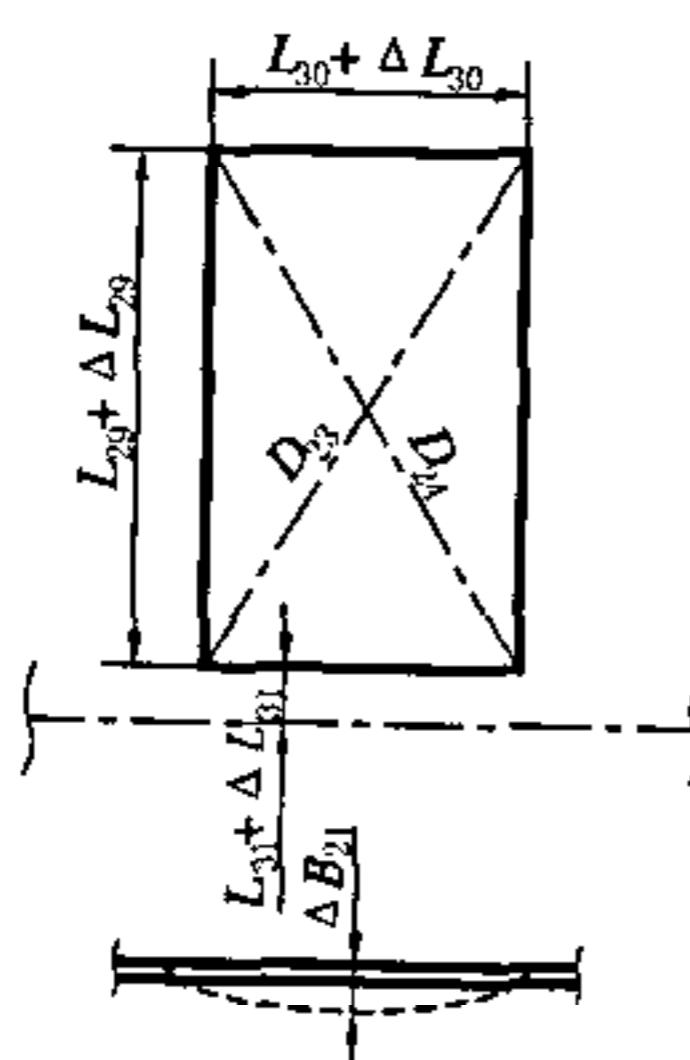
表 3-2-12 (续)

单位为毫米

项 目	标准 范围	允 许 极 限	备 注
门框	宽度偏差 ΔL_{26}	± 1.0	
	高度偏差 ΔL_{27}		—
	深度偏差 ΔL_{28}	± 2.0	
	对角线长度差 ($D_{21}-D_{22}$)	± 2.0	± 4.0
	扭曲度	≤ 2.0	扭曲度：两对角线中点之间距离。
	直线度 ΔB_{20}	<1.0	
围壁开孔	高度偏差 ΔL_{29}	± 2.0	
	宽度偏差 ΔL_{30}		—
	对角线 长度差 ($D_{23}-D_{24}$)	± 2	± 4
	门槛高度(最低点)偏差 ΔL_{31}	$+10$	—
	开孔处围壁平面度 ΔB_{21}	≤ 1.5	≤ 2.0



 L_{26} —门框宽度；
 L_{27} —门框高度；
 L_{28} —门框深度；
 $D_{21}、D_{22}$ —门框两对角线长度。



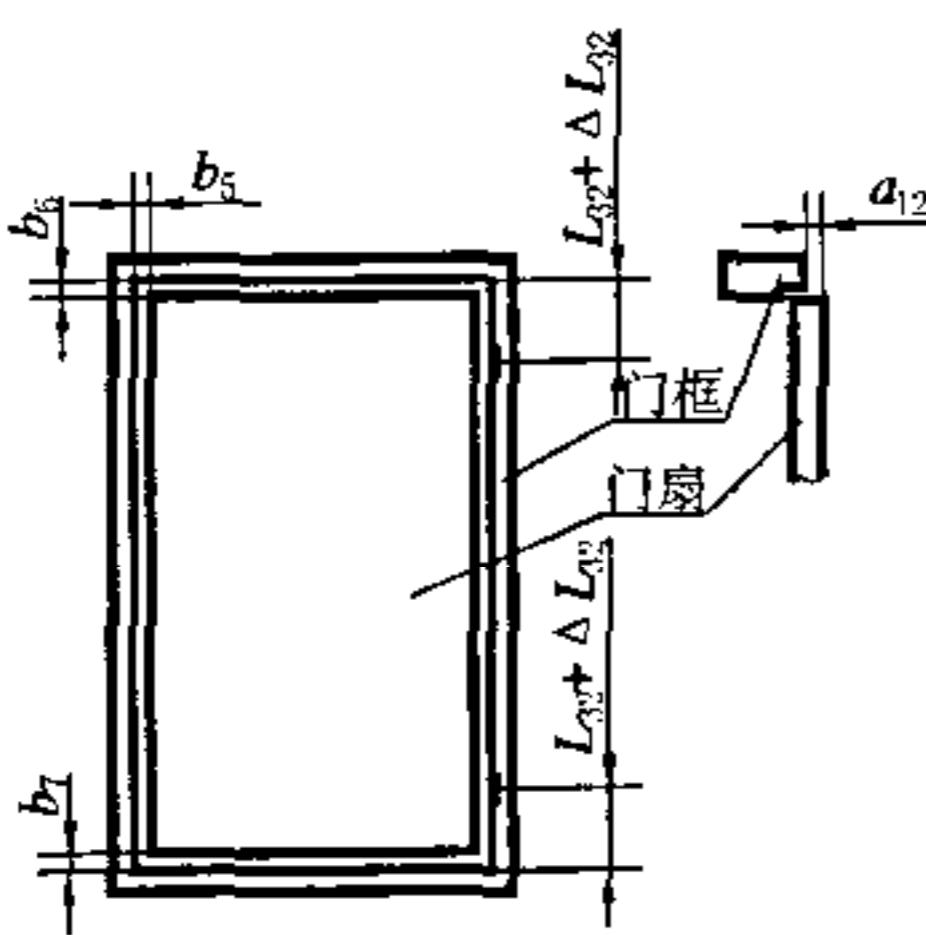
 L_{29} —围壁开孔高度；
 L_{30} —围壁开孔宽度；
 L_{31} —门槛高度；
 $D_{23}、D_{24}$ —围壁开孔两对角线长度。

表 3-2-12 (续)

单位为毫米

项 目	标准 范围	允许 极限	备 注
门安装			
门扇与门框 的间隙	b_5 b_6 b_7	3.5 3.0 5.0	—
门扇与门框的平面错位 a_{12}		≤ 1.0	
铰链位置偏差 ΔL_{32}	± 5.0	—	

L_{32} —门框内缘上、下端与铰链中心距离。



2.5.3 风雨密小舱口盖制造和安装要求按表 3-2-13。

表 3-2-13 风雨密小舱口盖制造和安装要求

单位为毫米

项 目	标准 范围	允许 极限	备 注
盖			
宽度偏差 ΔL_{33}	± 3	± 5	—
长度偏差 ΔL_{34}			
对角线长度差 ($D_{25}-D_{26}$)	± 2	± 4	
扭曲度	≤ 2	≤ 3	扭曲度: 两对 角线中点之间距 离。
直线度 ΔB_{22}		≤ 2	
平面度 ΔB_{23}	≤ 1	≤ 3	

L_{33} —盖宽度;
 L_{34} —盖长度;
 $D_{25}、D_{26}$ —盖两对角线长度。

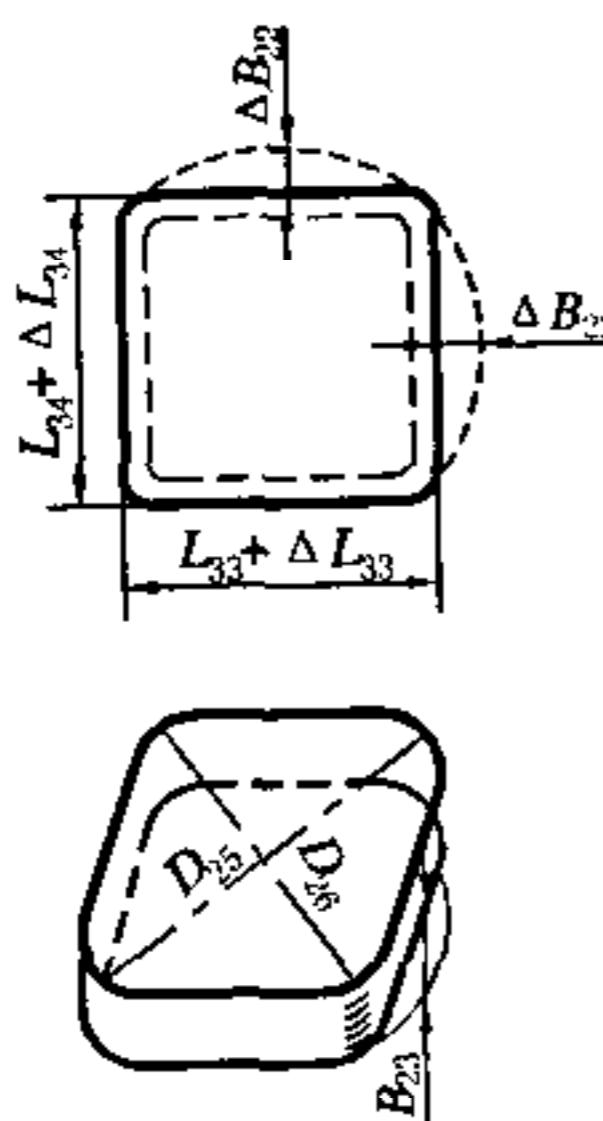
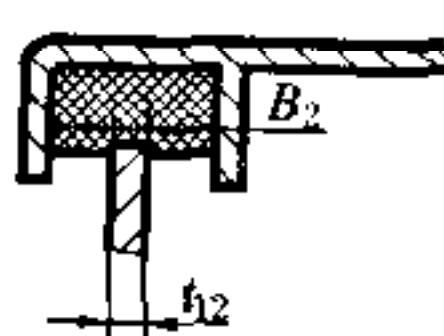


表 3-2-13 (续)

单位为毫米

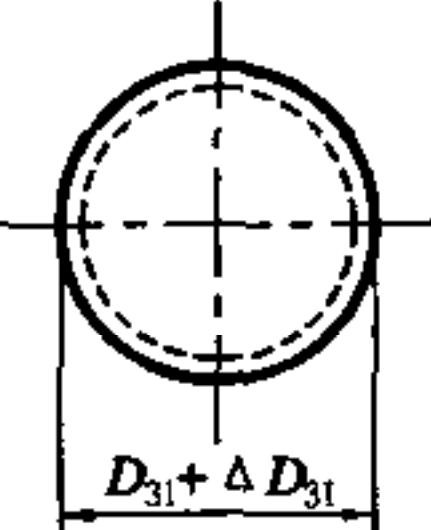
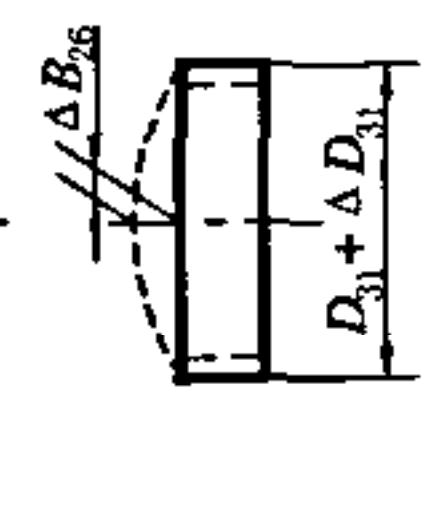
项 目	标准 范围	允许 极限	备 注
舱口围檣	长度偏差 ΔL_{35}	± 2	扭曲度: 两对角线中点之间距离。
	宽度偏差 ΔB_{24}		
	对角线长度差 ($D_{27}-D_{28}$)		
	高度(最低处)偏差 ΔL_{37}	+6 0	+20 0
	扭曲度	≤ 2	
	直线度 ΔB_{24}	≤ 1	
	平面度 ΔB_{25}	≤ 2	
甲板开孔	宽度偏差 ΔL_{38}	贯通型 ± 2	± 3
		非贯通型 +2 -3	+3 -5
	长度偏差 ΔL_{39}	贯通型 ± 2	± 3
		非贯通型 +2 -3	+3 -5
	对角线长度差 ($D_{29}-D_{30}$)	± 2	± 4
	密封垫接触		
	$B_2 \geq t_{12}/2$		
水密结构			
			
t_{12} —舱口围檣板厚度; B_2 —压痕宽度。			

2.5.4 圆形风雨密舱口盖制造和安装要求按表 3-2-14。

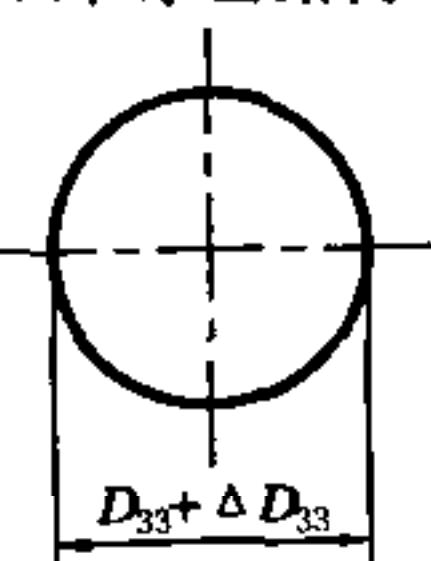
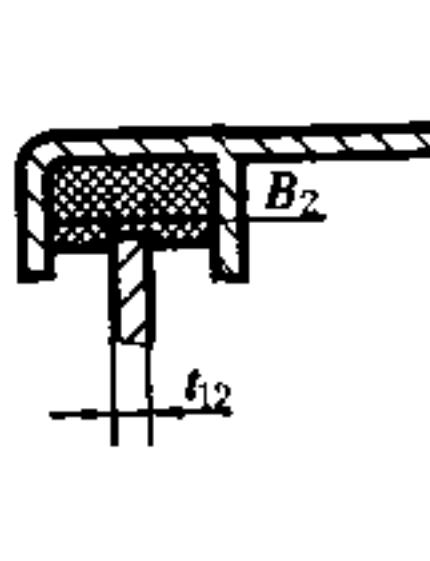
表 3-2-14 圆形风雨密舱口盖制造和安装要求

单位为毫米

项 目	标准 范围	允许 极限	备 注
盖	直径偏差 ΔD_{31}	± 3	± 5
	圆度	≤ 2	≤ 3
	平面度 ΔB_{26}	≤ 1	
舱口围槛	直径偏差 ΔD_{32}	± 2	± 3
	高度偏差 ΔL_{40}	+6 0	+20 0
	圆度	≤ 2	≤ 3
	平面度 ΔB_{27}	≤ 1	≤ 2
甲板开口和水密结构	直径偏差 ΔD_{33}	± 2	± 3
	密封垫接触面 $B_2 \geq t_{12}/2$		

 D₃₁—盖直径。
 D₃₂—舱口围槛直径；
 L₄₀—舱口围槛高度。

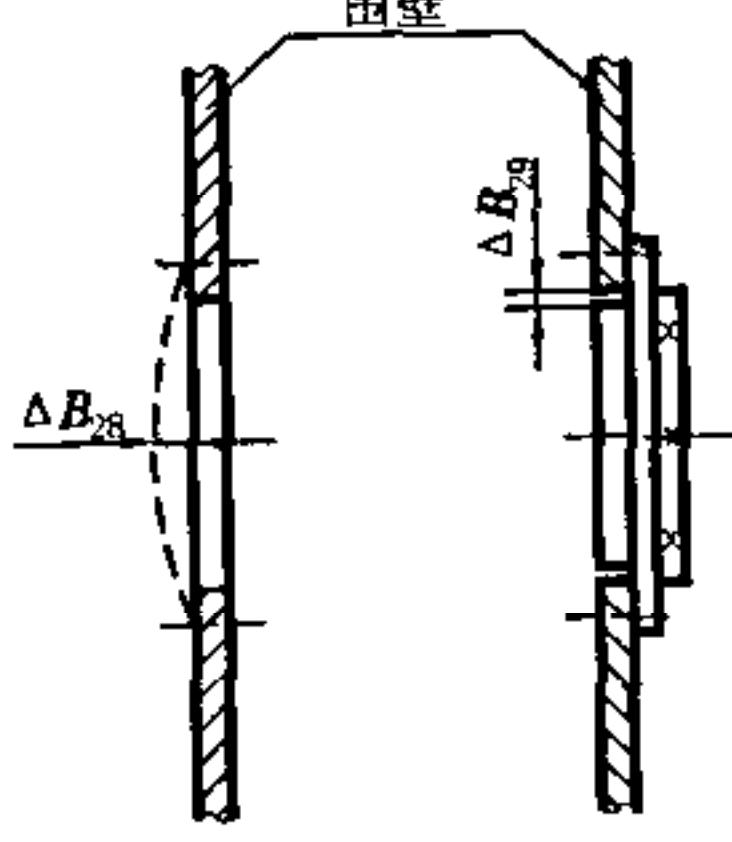
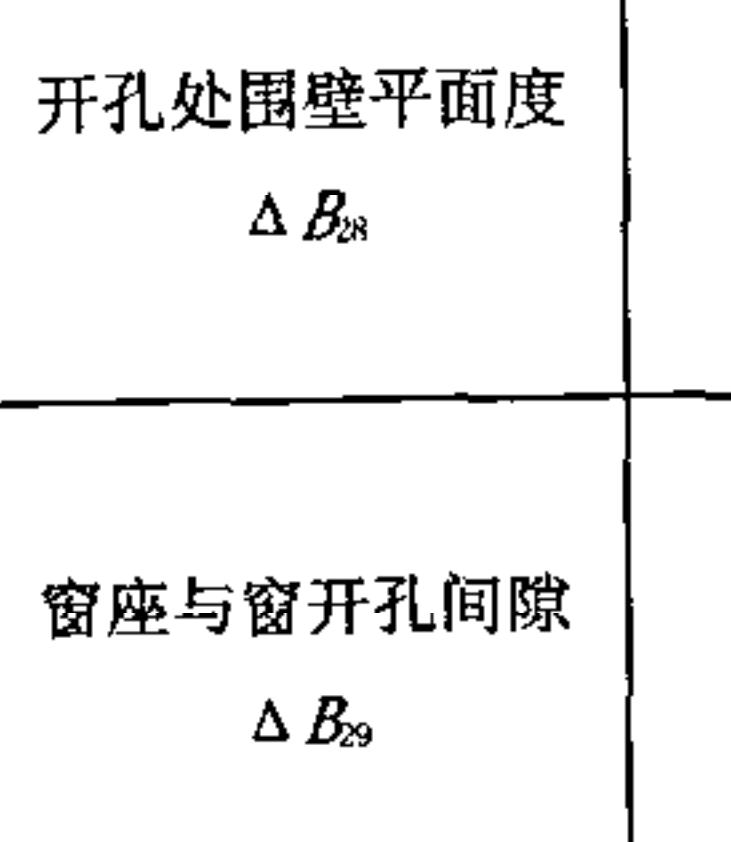
 D₃₃—甲板开口直径；
 t₁₂—舱口围槛板厚度；
 B₂—压痕宽度。

2.5.5 矩形窗安装要求按表 3-2-15。

表 3-2-15 矩形窗安装要求

单位为毫米

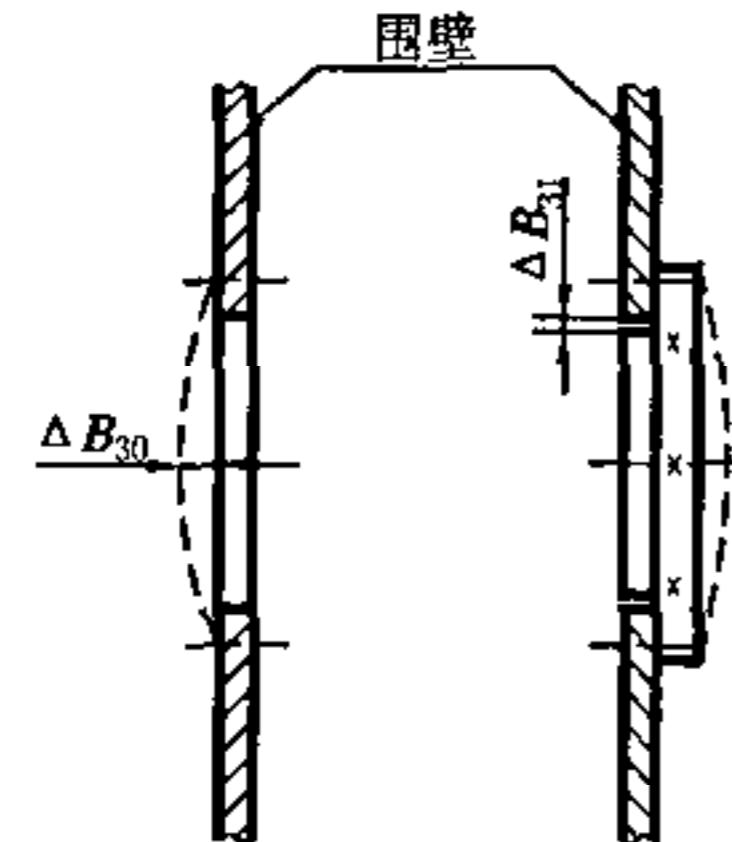
项 目	标准 范围	允许 极限	备 注
围壁	开孔处围壁平面度 ΔB_{28}	≤ 2	≤ 3
	窗座与窗开孔间隙 ΔB_{29}	≤ 1	≤ 2

2.5.6 舷窗安装要求按表 3-2-16。

表 3-2-16 舷窗安装要求

单位为毫米

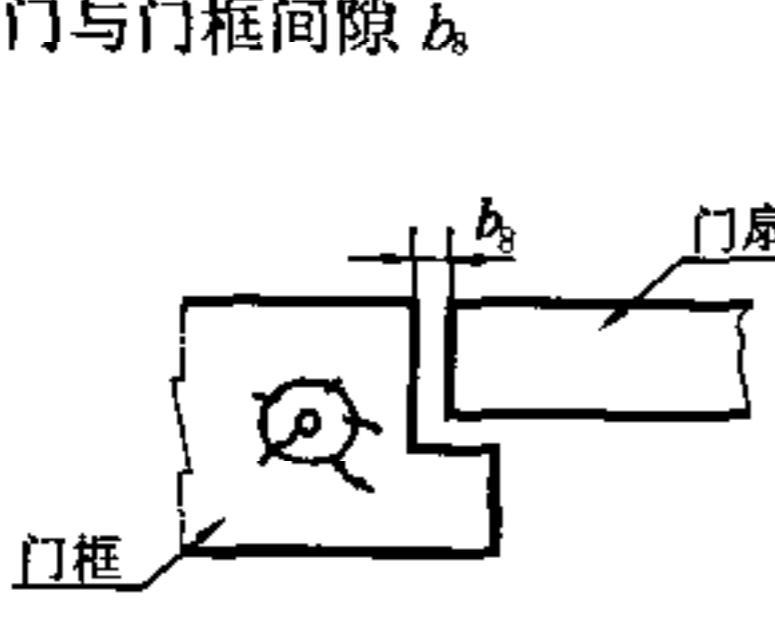
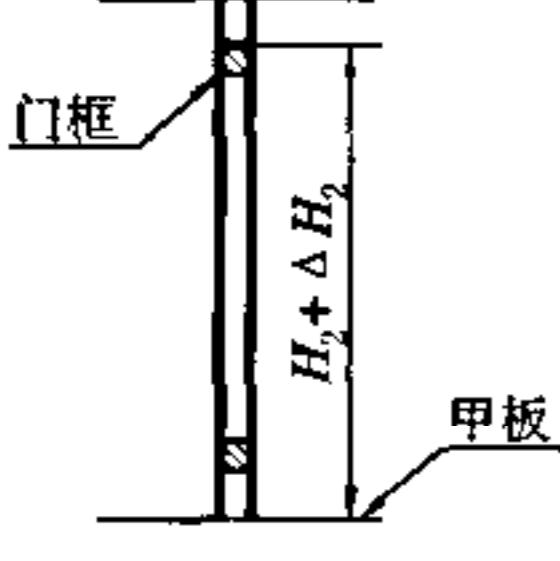
项 目	标准 范围	允许 极限	备 注
	开孔处围壁平面度 ΔB_{30}	≤ 1.0	≤ 1.5
	窗座与窗开孔间隙 ΔB_{31}	≤ 1	≤ 2

2.6 舱室舾装

2.6.1 门及门框的安装要求按表 3-2-17。

表 3-2-17 门及门框的安装要求

单位为毫米

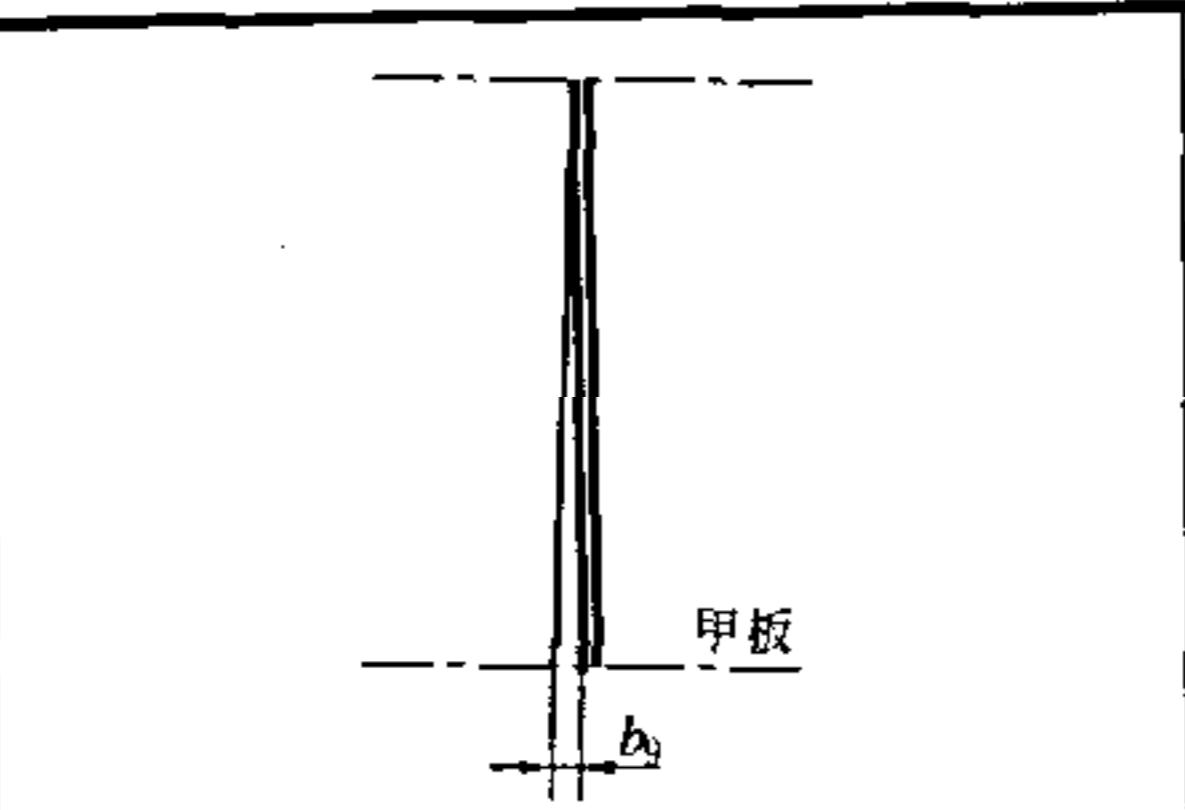
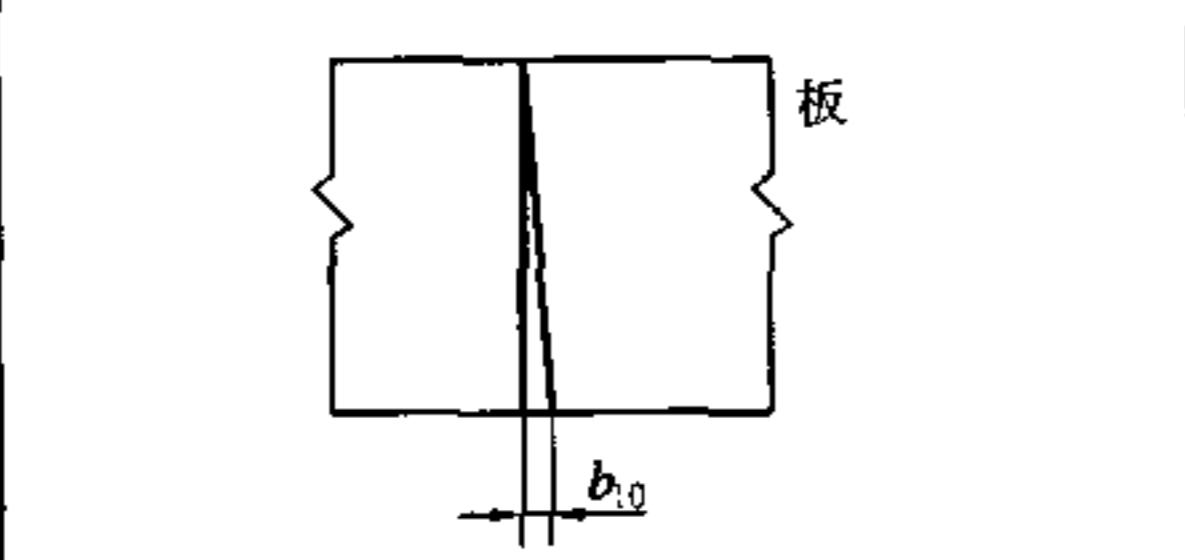
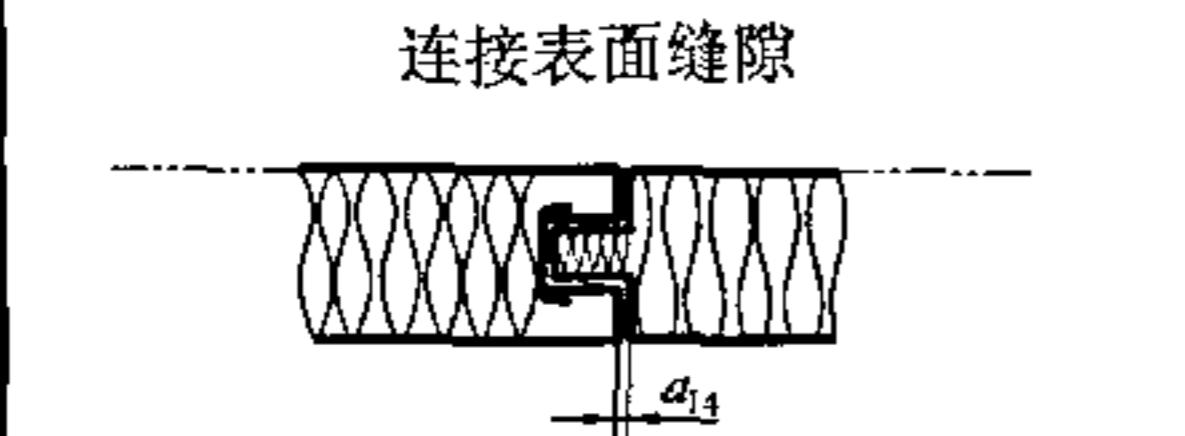
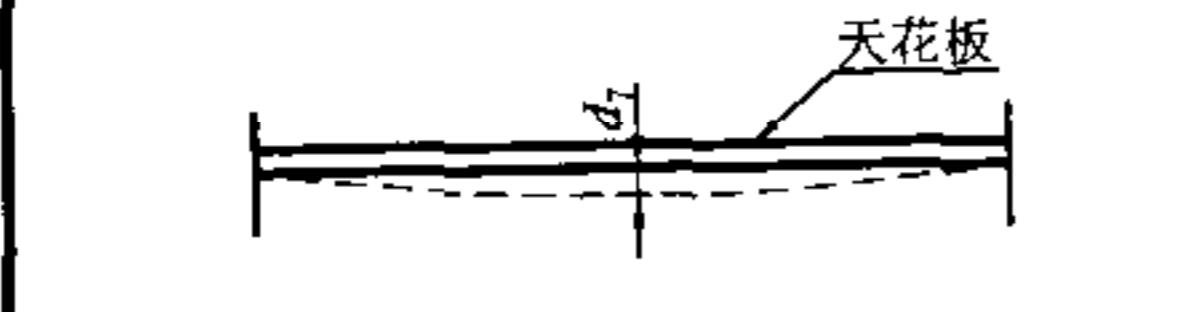
项 目	标准 范围	允许 极限	备 注
	门框垂直度 a_{13}	≤ 2	≤ 4
	木门与门框间隙 b_s		
	门锁边缝		≤ 3
	铰链边缝		
	上门缝		≤ 4
	下门缝	≤ 4	≤ 6
	门框安装高度偏差 ΔH_2	$-3 \sim 10$	$-5 \sim 12$

 H_2 —门框安装高度。

2.6.2 壁板与天花板的安装要求按表 3-2-18。

表 3-2-18 壁板与天花板的安装要求

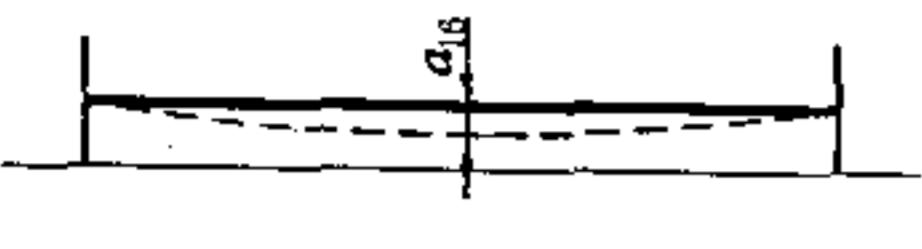
单位为毫米

项 目	标准 范围	允许 极限	备 注
 壁板垂直度 b_9	≤ 3	≤ 5	
 壁板接缝垂直度 b_{10}	≤ 1	≤ 3	
 连接表面缝隙 无嵌条 a_{14}	≤ 0.5	≤ 0.8	
	≤ 0.3	≤ 0.5	
 天花板平面下垂度 d_7	≤ 3	≤ 5	
 连接表面错位 无嵌条 c_1	≤ 0.5	≤ 0.8	
 天花板接缝错位 c_3	≤ 2.0	≤ 2.5	
天花板净高偏差	-10	—	

2.6.3 甲板覆盖敷设要求按表3-2-19。

表3-2-19 甲板覆盖敷设要求

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
	甲板敷料平面度 a_{16}	≤ 2.5	≤ 3.0
	塑料地板平面度 b_{11}		以每米计。

3 机装

3.1 柴油机主机

柴油机主机安装及紧固附件制作要求按表3-3-1。

表3-3-1 柴油机主机安装及紧固附件制作

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
基座复板(纵桁)距船体中心线偏差	± 4	± 6	— 允许局部、分散、少量超差。 — —
基座面板的平面度	≤ 5	≤ 10	
面板与船体基线高度偏差	≤ 3	≤ 5	
面板外倾斜度	1:100	1:50	
固定垫片焊接前接触间隙	≤ 0.10	—	0.10塞尺允许插入深度不大于10。
支承垫片	接触比	$\geq 70\%$	$\geq 60\%$ 着色均匀。
	色油点(25×25)	≥ 3 点	
	间隙	≤ 0.05	0.05塞尺允许插入深度不大于10。
楔形垫片	接触比	$\geq 70\%$	$\geq 60\%$ —
	色油点(25×25)	≥ 3 点	
	间隙	≤ 0.05	0.05塞尺允许插入深度不大于10。
楔形垫片间接触面斜度	$\leq 1:100$	$\leq 1:50$	—
垫片厚度	铸铁	≥ 25	垫片组成数不超过2块。
	钢质	≥ 15	
	环氧树脂	—	按产品说明书。

表 3-3-1 (续)

单位为毫米

项 目			标准范围	允许极限	备 注	
安 装	铰制孔用 螺栓与 铰制孔的 配合	孔 径	18~50	间隙 0.005	0.010	—
			过盈	0.005	0.005	
		>50~120	间隙	0.010	0.015	
			过盈	0	0.005	
	紧固后螺栓头与基座及 螺母与内底板间隙			<0.05		
	主机输出轴法兰与 中间轴前法兰处	偏移	≤0.10		D_{34} —被测法兰外径; 或按合理校 中计算值±0.05。	
		曲折	$\pm D_{34} \times 10^{-4}$			
	曲轴臂距差			—	按产品说明书	
	艏艉两端设置力矩平衡器或 末端设置重型飞轮臂距差			$<0.15 \times S_l / 1000$	S_l —活塞行程; d_b —主轴颈直径; 或按产品说明书。	
	测量处距曲柄销中心线距离			—		

3.2 轴系

轴系安装及艉轴管和艉轴架镗削要求按表3-3-2。

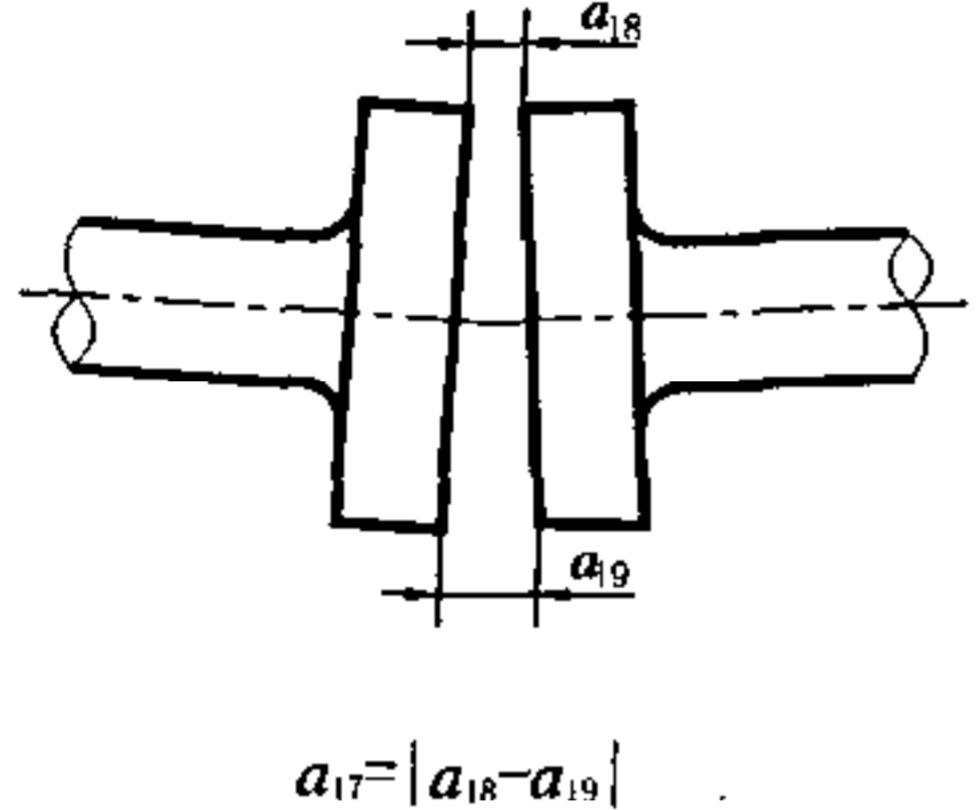
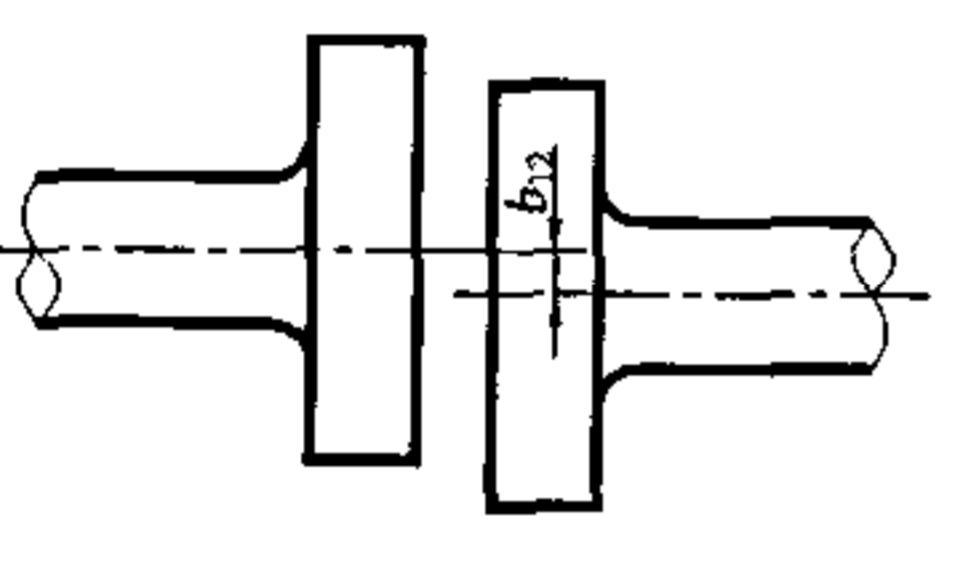
表 3-3-2 轴系安装及艉轴管和艉轴架镗削

单位为毫米

项 目			标准范围	允许极限	备 注
轴 系 找 中	轴系中心线	长轴系 (>15m)	左右	±7	—
			上下	±10	
		短轴系 (≤15m)	左右	±3	
			上下	±7	
	轴系中心线对 舵系中心线偏离值	载重量大于 10 万吨		≤5	≤8
		载重量不超过 10 万吨		≤4	≤6
	艉轴管和艉轴 架的轴承孔	镗孔后孔的中心与找正中心偏差		<0.10	—
		镗孔后孔的表面粗糙度 R_a 值		0.0063	0.0125
	镗孔后孔的圆度、 圆柱度	孔 径	≤120	≤0.015	—
			>120~180	≤0.020	
			>180~260	≤0.025	
			>260~360	≤0.030	
			>360~500	≤0.035	
			>500~700	≤0.040	
			>700~900	≤0.050	

表 3-3-2 (续)

单位为毫米

项 目		标准 范围	允许 极限	备 注
轴承实际负荷值与计算值偏差		±20%		—
轴 系 校 中 安 装	 $a_{17} = a_{18} - a_{19} $	曲折 a_{17}	$\leq 0.10 \times D_{35}/1000$	1) 按法兰直径 D_{35} 计算; 2) 或按轴系校中计算书规定(在底脚螺栓紧固状态,一般为合理校中计算值的±0.05。)。
	 $b_{17} = b_1 - b_2 $	偏移 b_{17}	≤ 0.10	
艉轴密封防腐衬套 与密封环座间位移		±3		艉轴密封按产品说明书
螺旋桨与艉 轴锥体部分	接触比		≥75%	≥70%
	色油点 (25×25)	键连接	≥3 点	
		无键连接	≥3 点	

3.3 辅机

3.3.1 分级

辅机按其复杂程度和重要性分为一级、二级和三级，各级所含辅机内容如下：

- a) 一级：柴油发电机组、汽轮发电机组、汽轮辅机组；
- b) 二级：淡水泵、淡水冷却泵、舱底水泵、主机海水冷却泵、消防泵、燃油驳运泵、压载泵、舱底水和总用泵、应急柴油发电机、空压机、货油泵、分油机、液压泵等带电动机泵组；
- c) 三级：未列入一级、二级的其他辅机。

3.3.2 安装要求

辅机安装及紧固附件制作要求按表3-3-3。

表 3-3-3 辅机安装及紧固附件制作

单位为毫米

项 目		标准范围	允许极限	备 注
安 装	基座面板的平面度	≤2	≤5	—
	垫片与基座间间隙	一级	≤0.05	— 0.05 塞尺允许插入深度不大于 10。
		二级	≤0.08	≤0.12
		三级	—	—
	垫片间接触面积	一级	≥60%	≥50%
		二级	≥50%	≥40%
		三级	—	—
	垫块平面外倾斜度	1:100	1:50	环氧垫片按产品说明书
	垫块厚度	铸铁、钢质	≥12	
		环氧垫片	≥20	
校 中	刚性连接	功率 $P \leq 37 \text{ kW}$	偏移	≤0.05
			曲折	≤0.10 × $D_{\text{fl}}/1000$
		功率 $P > 37 \text{ kW}$	偏移	≤0.08
			曲折	≤0.16 × $D_{\text{fl}}/1000$
	弹性连接	偏移		≤0.10
		曲折		≤0.20 × $D_{\text{fl}}/1000$
		偏移		≤0.12
		曲折		≤0.32 × $D_{\text{fl}}/1000$
柴油发电机组	曲轴臂距差	冷态	—	按产品说明书。
		热态	—	

3.4 甲板机械

3.4.1 分类

甲板机械按其复杂程度和重要性分为A、B、C三类，各类所含内容如下：

- a) A类：大型起货机、绞缆机、起锚机、起锚绞盘；
- b) B类：系泊绞车、起货绞车；
- c) C类：未列入A类、B类的其他机械。

3.4.2 安装要求

甲板机械安装及紧固附件制作要求按表3-3-4。

表 3-3-4 甲板机械安装及紧固附件制作

单位为毫米

项 目		标准范围	允许极限	备 注
垫片	外倾斜度	1:100	1:50	—
	表面粗糙度 R_a 值	0.0063	0.0125	
	A、B类用	≥12	—	
	C类用衬垫(钢，铜片)	2片	3片	不允许半片衬垫。
垫片与基座间间隙	环氧垫片	≥20	—	按产品说明书。 塞尺允许插入深度不大于10。
	A类	≤0.06	≤0.10	
	B类	≤0.10	≤0.20	
	C类	—		
安装	A类	≥60%	≥50%	—
	B类	≥50%	≥40%	
	C类	—		
紧固和锁紧螺母数	A类	2个	—	—
	B类		—	
	C类	—		

3.5 舵机安装及紧固垫片

舵机安装及紧固垫片制作要求按表3-3-5。

表 3-3-5 舵机安装及紧固垫片制作

单位为毫米

项 目		标准范围	允许极限	备 注
柱塞式	铰制孔用螺栓过盈量	0.01	0	气缸间隙 75%以内 —
	柱塞液压缸同轴度和位置度	≤ 0.10		
	安装的刚性联轴器校中	径向 ≤ 0.07 轴向 ≤ 0.05		
转翼式	舵杆与舵机轴套的锥形区域的表面接触比	$\geq 70\%$	— 压痕长度按联轴器产品说明书。	压痕长度按联轴器产品说明书。
	舵杆顶端螺母过盈量压痕长度	0.6~1.0		
	液压泵联轴器校中	径向 ≤ 0.07		
		轴向 ≤ 0.05		
垫片	接触比	$\geq 60\%$	$\geq 50\%$	—
	基座间隙	≤ 0.05	— 0.05 塞尺插入深度不大于 10。	按产品说明书。
	环氧垫片厚度	≥ 20		

3.6 管系加工与安装

3.6.1 管子加工要求按表 3-3-6。

表 3-3-6 管子加工

单位为毫米

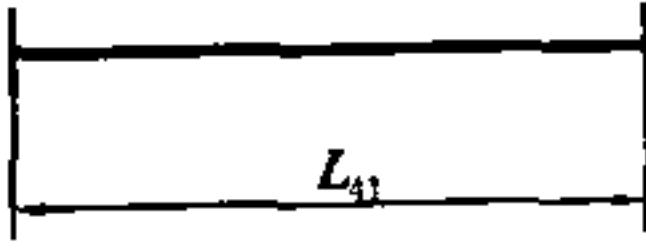
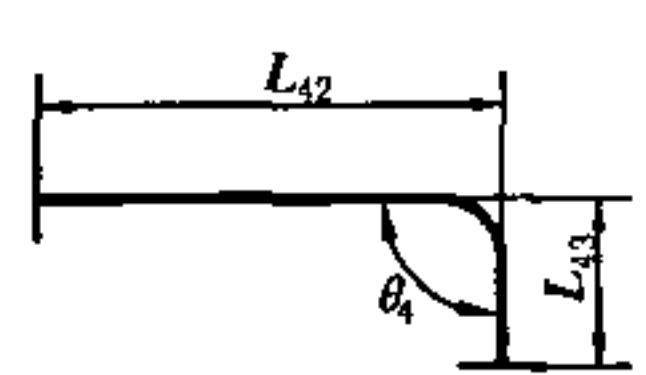
项 目	标准范围	允许极限	备 注
直管偏差 	ΔL_{41}	± 3	± 6 —
弯管偏差 	ΔL_{42} ΔL_{43}		
L ₄₂ —第一段弯管长度; L ₄₃ —第二段弯管长度; θ_4 —弯管角度。	$\Delta \theta_4$	$\pm 0.5^\circ$	$\pm 1.0^\circ$

表 3-3-6 (续)

单位为毫米

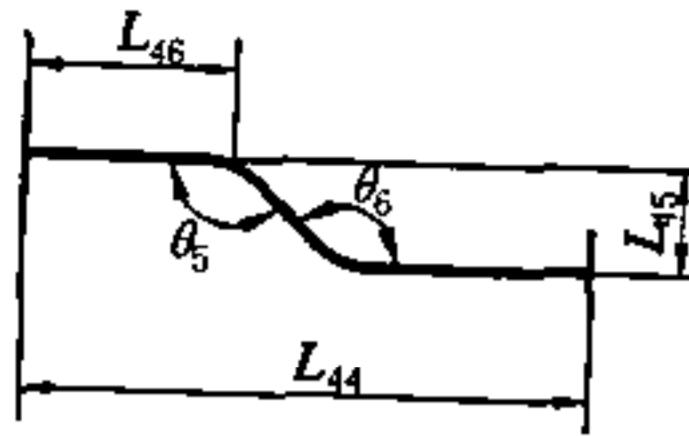
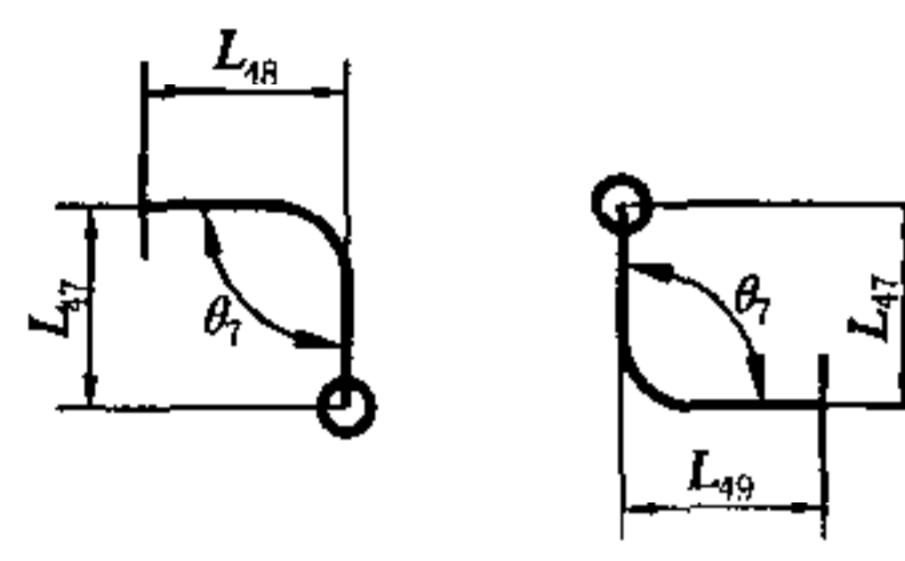
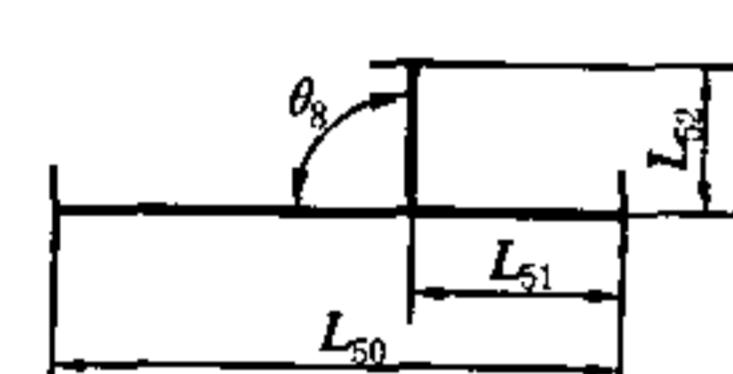
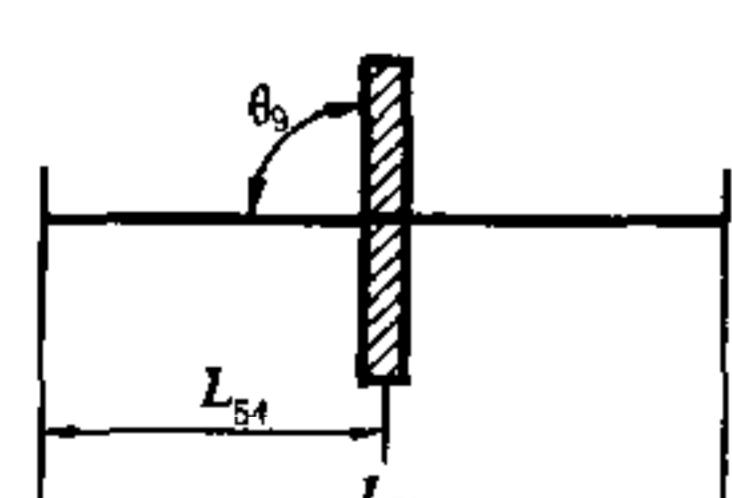
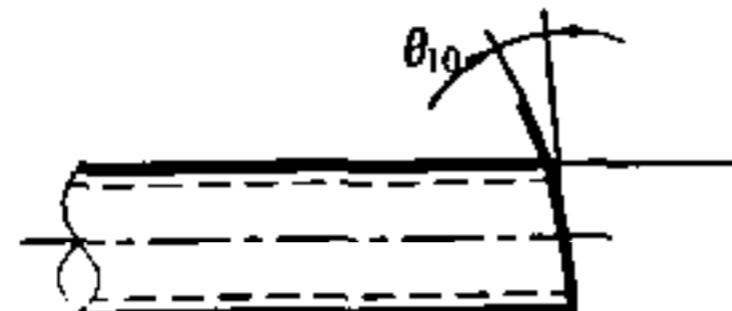
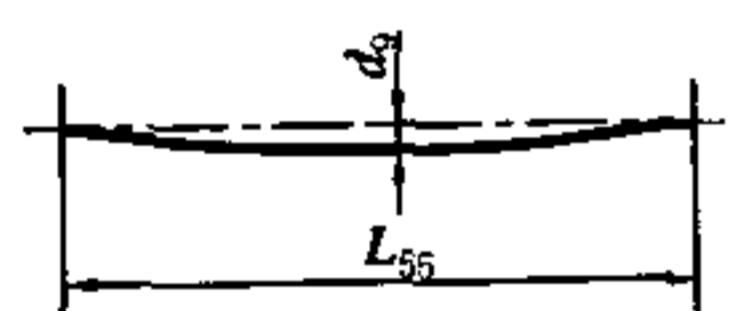
项 目	标准范围	允许极限	备 注
双向弯管偏差 	ΔL_{44} ΔL_{45} ΔL_{46} $\theta_5 - \theta_6$	± 3 ± 6 $\pm 1^\circ$	± 6 $\pm 2^\circ$
L ₄₄ —双向弯管总长度; L ₄₅ —双向弯管开挡间距; L ₄₆ —双向弯管起始段长度; θ_5 、 θ_6 —双向弯管角度。			
立体形弯管偏差 	ΔL_{47} ΔL_{48} ΔL_{49} $\Delta \theta_7$	± 3 ± 6 $\pm 0.5^\circ$	± 6 $\pm 1.0^\circ$
L ₄₇ —弯管高度; L ₄₈ 、L ₄₉ —弯管直管段长度; θ_7 —弯管角度。			
分支管偏差 	ΔL_{50} ΔL_{51} ΔL_{52} $\Delta \theta_8$	± 3 ± 6 $\pm 0.5^\circ$	± 6 $\pm 1.0^\circ$
L ₅₀ —母管长度; L ₅₁ —分支管距母管端长度; L ₅₂ —分支管长度; θ_8 —分支管与母管角度。			
贯通偏差 	ΔL_{53} ΔL_{54} $\Delta \theta_9$	± 3 ± 6 $\pm 0.5^\circ$	± 6 $\pm 1.0^\circ$
L ₅₃ —贯通直管长度; L ₅₄ —贯通直管端法兰距复板长度; θ_9 —贯通直管与复板角度。			

表 3-3-6 (续)

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
法兰与管子的偏角 θ_{10}	$DN < 150$ 	$30'$	—
法兰面的变形 ΔS_1	$DN \geq 150$	$20'$	DN —管子公称通径。
	$DN < 200$	≤ 0.5	
	$DN \geq 200 \sim 450$	≤ 1.0	
管子的挠曲 d	$DN > 450$	≤ 1.5	< 2.0
	$DN \geq 40$	$\leq 1.5L_{ss}/1000$	< 2.5
			—
L_{ss} —直管长度。			

3.6.2 管子连接要求按表 3-3-7。

表 3-3-7 管子连接

单位为毫米

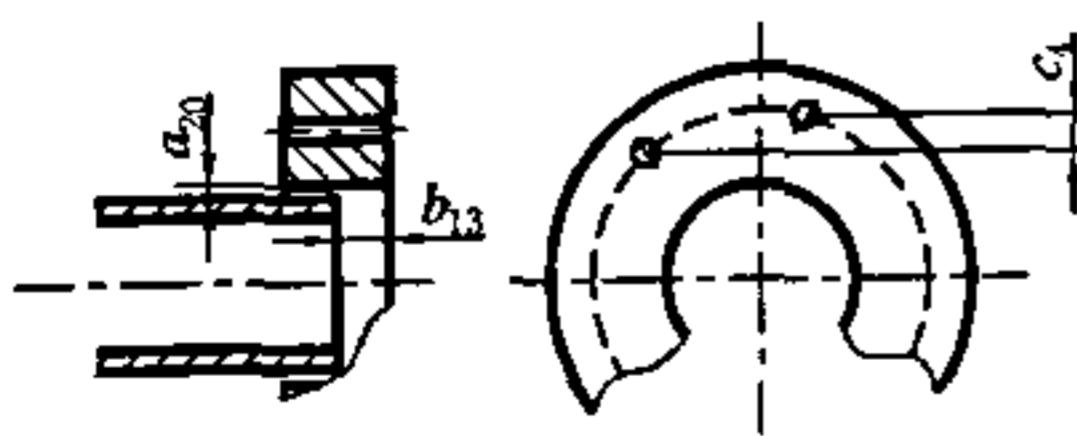
项 目	标准范围	允许极限	备 注
钢管与法兰搭焊	b_{13}	$K+1$	K —焊脚尺寸。
	a_{20}	≤ 1.5	
	c_1	≤ 1.0	
			
a_{20} —管子与法兰内孔间隙;			
b_{13} —管子与法兰端面焊接间距;			
c_1 —法兰螺栓孔错位。			

表 3-3-7 (续)

单位为毫米

项 目		标准范围	允许极限	备 注
钢管对接坡口				
	$t_{13} \leq 3$	b_{14} 或 b_{15} 或 b_{16}	1.0~1.5 1.5~2.0	≤ 3.0
	$3 < t_{13} \leq 6$	θ_{11} 或 θ_{12}	$> 30^\circ$	$\leq 40^\circ$
	$t_{13} > 6$	b_{14} 或 b_{15} 或 b_{16}	2.0~3.0	≤ 4.0
		θ_{11} 或 θ_{12}	$\geq 50^\circ$	$\leq 60^\circ$
	b_{14} 、 b_{15} 、 b_{16} —两管子间距; θ_{11} 、 θ_{12} —管子焊接坡口角度; t_{13} —管壁厚度。			
套管		a_{21}	≤ 1.5	≤ 2.0
		b_{17}	$\geq 3t_{13}$	
		L_6	≥ 9.0	
	a_{21} —插入管与套管间隙; b_{17} —插入套管长度; L_6 —两插入管间距; t_{13} —管壁厚度。			
支管				
	$t_{13} \leq 4$	a_{22}	1.0~2.0	≤ 3.0
	$t_{13} > 4$	a_{22}	2.0~3.0	≤ 4.0
		θ_{13}	$> 45^\circ$	$\leq 50^\circ$
	a_{22} —支管与母管间隙; θ_{13} —支管坡口与母管角度; t_{13} —管壁厚度。			

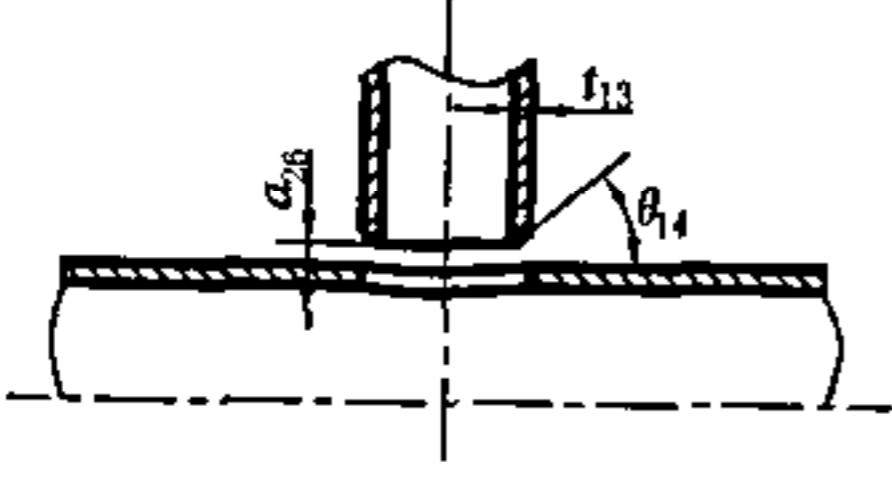
表 3-3-7 (续)

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
<p>法兰铜焊</p> <p>a_{23}—管子与法兰内孔间隙; t_{13}—管壁厚度。</p>	a_{23}	≤ 0.2	
<p>法兰钎焊</p> <p>a_{24}—管子与法兰内孔间隙; b_{18}—管子与法兰端面间距; t_{13}—管壁厚度。</p>	a_{24} b_{18}	≤ 1.0	—
<p>套管钎焊</p> <p>a_{25}—插入管与套管间隙; b_{19}—插入管与异径套管小管内部间隙; b_{20}—两插入管间隙; l—插入套管长度; t_{13}—管壁厚度。</p>	a_{25} b_{19} b_{20} l	≤ 0.2 ≤ 1.0 ≤ 1.0 $\geq 5t_{13}$	

表 3-3-7 (续)

单位为毫米

项 目		标准范围	允许极限	备 注
支管钎焊		$t_{i3} \leq 3$ a_{26} $3 < t_{i3} < 6$	≤ 1.0 ≤ 1.5 θ_{i4}	≤ 2.0 ≤ 3.0 $> 45^\circ$ $\leq 60^\circ$
				—

a_{26} —支管与母管间隙;
 θ_{i4} —支管坡口与母管角度;
 t_{i3} —管壁厚度。

3.6.3 管子弯曲要求按表 3-3-8。

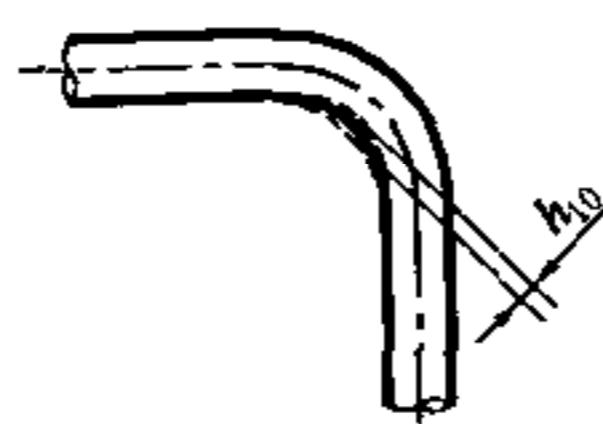
表 3-3-8 管子弯曲

项 目	标准范围	允许极限%	备 注												
管子圆度率 $E = (D_{\max} - D_{\min}) / D \times 100$ 式中: E—管子圆度率的数值, 单位为百分比(%); D _{max} —弯曲处截面最大外径的数值, 单位为毫米(mm); D _{min} —弯曲处截面最小外径的数值, 单位为毫米(mm); D—管子实际外径的数值, 单位为毫米(mm)。	<table border="1"> <thead> <tr> <th>$R_c \leq 2DN$</th> <th>冷弯</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>热弯</td><td>—</td></tr> <tr><td>$2DN < R_c \leq 3DN$</td><td>冷弯</td></tr> <tr><td>热弯</td><td>10</td></tr> <tr><td>$3DN < R_c \leq 4DN$</td><td>冷弯</td></tr> <tr><td>热弯</td><td>8</td></tr> </tbody> </table>	$R_c \leq 2DN$	冷弯	热弯	—	$2DN < R_c \leq 3DN$	冷弯	热弯	10	$3DN < R_c \leq 4DN$	冷弯	热弯	8	—	R_c —弯曲半径; DN —管子公称通径。
$R_c \leq 2DN$	冷弯														
热弯	—														
$2DN < R_c \leq 3DN$	冷弯														
热弯	10														
$3DN < R_c \leq 4DN$	冷弯														
热弯	8														
10															
8															
10															
8															
10															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>$R_c > 4DN$</th> <th>冷弯</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>热弯</td><td>5</td></tr> <tr><td>$R_c \leq 2DN$</td><td></td></tr> <tr><td>$2DN < R_c \leq 3DN$</td><td></td></tr> <tr><td>$3DN < R_c \leq 4DN$</td><td></td></tr> <tr><td>$R_c > 4DN$</td><td></td></tr> </tbody> </table>	$R_c > 4DN$	冷弯	热弯	5	$R_c \leq 2DN$		$2DN < R_c \leq 3DN$		$3DN < R_c \leq 4DN$		$R_c > 4DN$		5		
$R_c > 4DN$	冷弯														
热弯	5														
$R_c \leq 2DN$															
$2DN < R_c \leq 3DN$															
$3DN < R_c \leq 4DN$															
$R_c > 4DN$															
15															
10															
8															

表 3-3-8 (续)

单位为毫米

项 目		标准范围	允许极限%	备 注
壁厚减薄率 $F = [(t_a - t_b) / t_a] \times 100$ 式中: F —壁厚减薄率的数值, 单位为百分比 (%); t_a —原管壁厚的数值, 单位为毫米 (mm); t_b —弯曲后的壁厚的数值, 单位为毫米 (mm)。	钢管	$R_c < 2DN$	冷弯	—
			热弯	20
		$2DN < R_c \leq 3DN$	冷弯	25
			热弯	10
		$3DN < R_c \leq 4DN$	冷弯	20
			热弯	5
	铜管	$R_c > 4DN$	冷弯	15
			热弯	5
		$R_c < 2DN$	冷弯	—
			热弯	20
		$2DN < R_c \leq 3DN$	冷弯	30
			热弯	15
	铝黄铜管	$3DN < R_c \leq 4DN$	冷弯	25
			热弯	10
		$R_c > 4DN$	冷弯	20
			热弯	10
		$R_c \leq 2DN$	冷弯	—
管子皱折 h_{10}		$\leq D_o \times 2\%$	—	D_o —管子外径的数值, 单位为毫米 (mm)。

 h_{10} —皱折高度的数值, 单位为毫米 (mm)

3.6.4 管子安装要求按表 3-3-9。

表 3-3-9 管子安装

单位为毫米

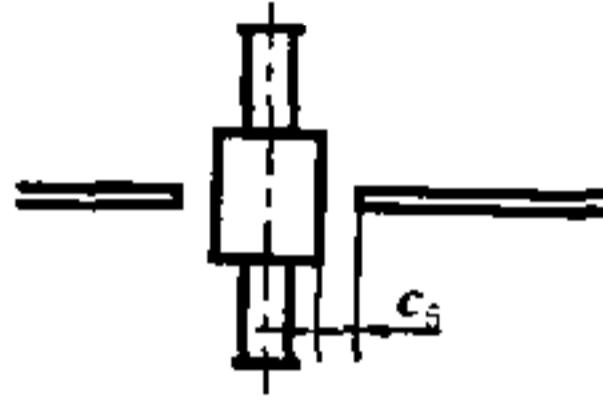
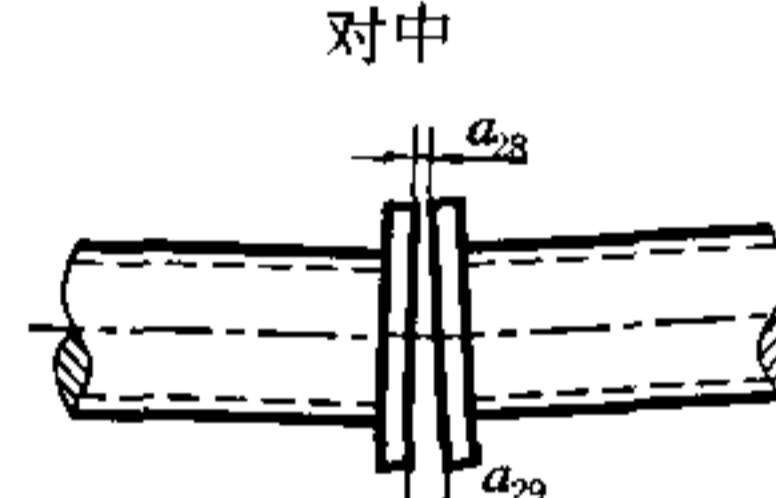
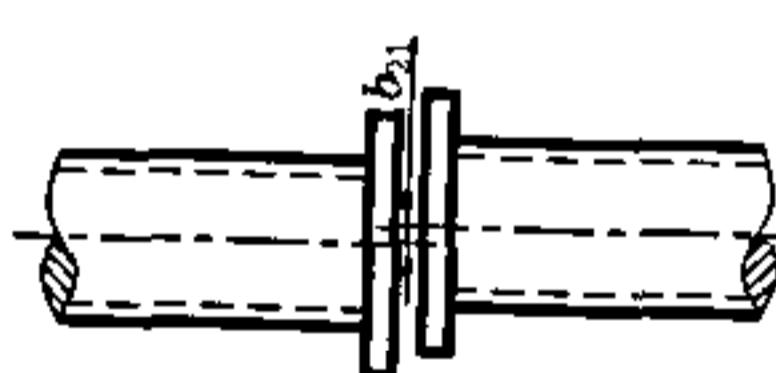
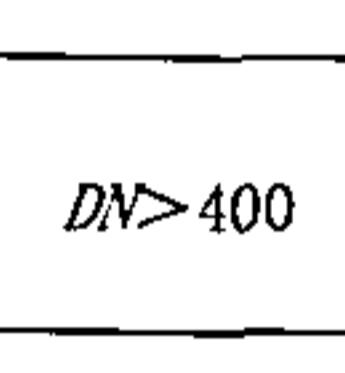
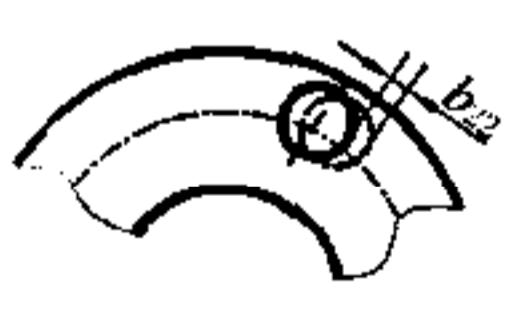
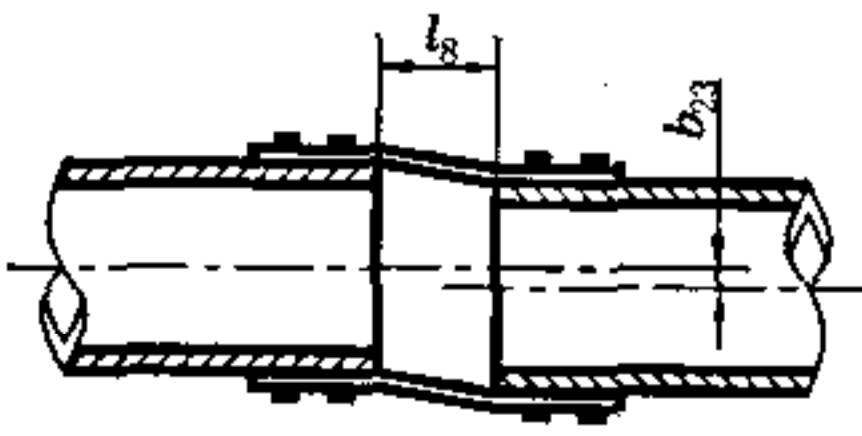
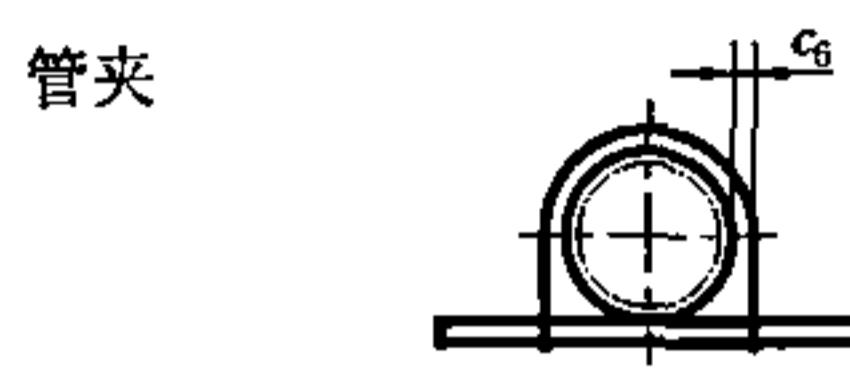
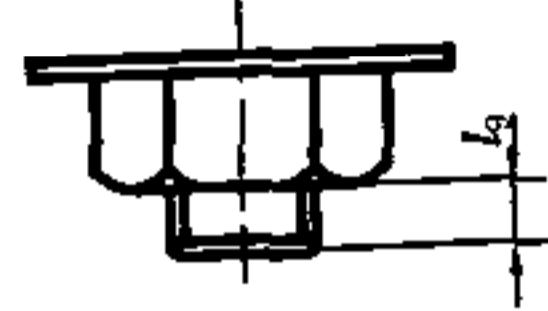
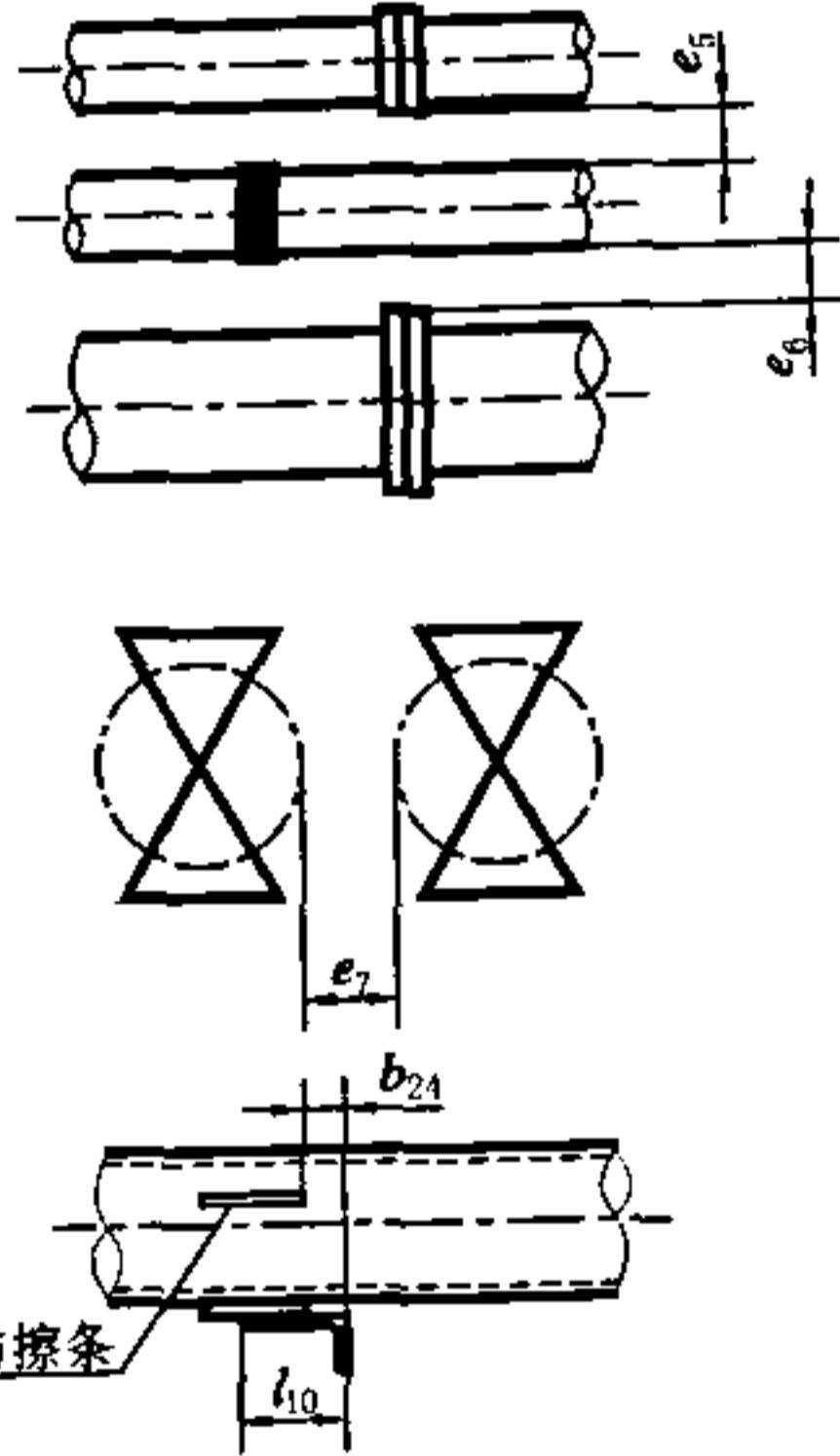
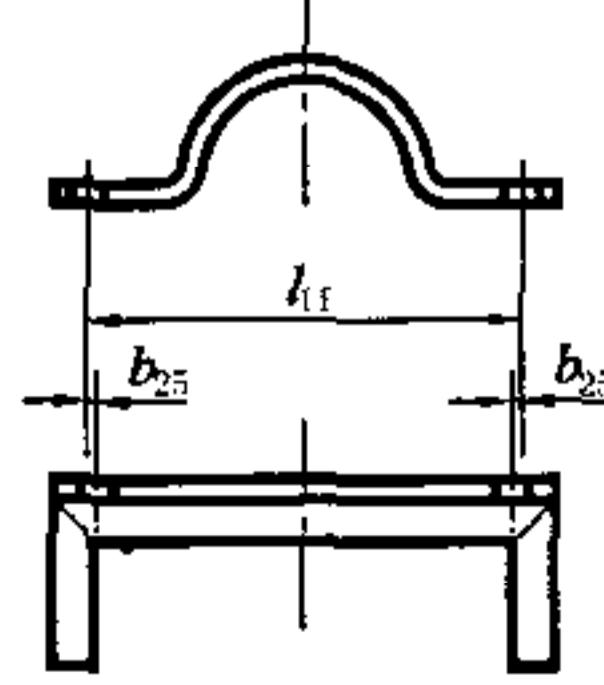
项 目		标准范围	允许极限	备 注		
开孔	上甲板、外板及隔舱	粗糙度	0.4	0.8		
		尺寸公差	$\leq D_{37}/100$	$\leq D_{37}/50$		
	其他	粗糙度	0.8	1.5		
		尺寸公差	≤ 3	≤ 5		
套筒式贯通间隙 c_5			≤ 2	≤ 3		
		DN≤100	≤ 1.5	DN—管子公称通径。		
			≤ 2.0			
			≤ 3.0			
			≤ 4.0			
法兰螺栓孔偏移 b_{22}				≤ 1		
管箍紧固管子对中		管子中心偏移 b_{23}	< 3	< 5		
		管子末端间距 l_8	< 10	—		

表 3-3-9 (续)

单位为毫米

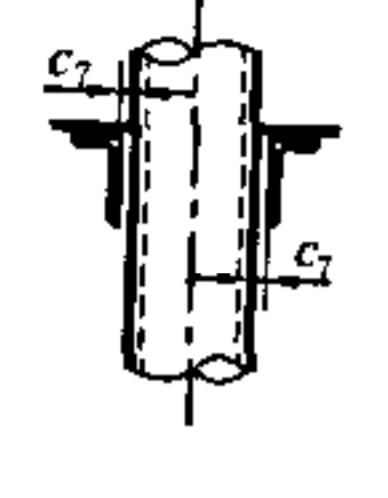
项 目	标准范围	允许极限	备 注
管夹 	U形管夹或扁钢 管夹的间隙 c_6	1~3	—
紧固 	紧固后螺栓螺纹 伸出部分长度 l_9	(1~4) ×螺距	—
管子间距和管附件 	并行管、交叉管、 邻近两根管子 (包括附件)的间距 e_5	>20	>10
	包扎绝缘管子其外 缘与相邻管子、 管子附件的间距 e_6	>30	—
	并排相邻阀、 手轮间间距 e_7	≥ 30	—
	管子防擦条与 支架安装偏移 b_{24}	$\leq l_{10}/3$	—
夹架间距 	扁钢管夹螺栓孔的 间距偏差 Δl_{11}	0~2	—
	支架螺栓孔 中心偏移 b_{25}	± 2	—

 l_{11} —扁钢管夹螺栓孔的间距。

3.6.5 管子延伸杆安装要求按表 3-3-10。

表 3-3-10 管子延伸杆安装

单位为毫米

项 目		标准范围	允许极限	备 注
	延伸杆(操纵杆)与轴承间隙 c_7	$25 < D_{s8} \leq 35$ $D_{s8} > 35$	0.5~1.5 0.5~2.0	D_{s8} —延伸杆直径。 —
	延伸杆同轴度(每 5 m)		≤ 10	
延伸杆与阀杆轴线偏差				
甲板支承的安装角度		$\leq 1^\circ$		

4 电装

4.1 电缆敷设

电缆敷设要求按表3-4-1。

表 3-4-1 电缆敷设要求

单位为毫米

项 目		标准范围	允许极限	备 注
层数		一般两层 (或厚度不大于 50)	—	
宽度		≤ 200		
距热源		≥ 100	若采用有 效措施不 受限制	
距潮湿舱壁		≥ 20		
距耐火舱壁、甲板				隔热层
距双层底及滑油、燃油舱柜		≥ 50		
电缆框(筒)距离舱壁、甲板		≥ 30		
组装支架间距	弯曲处	≤ 250		
	直道处	≤ 300		

表 3-4-1 (续)

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
经管子和管道中安装的穿管系数	≤40%		—
最小弯曲内半径	非铠装或非金属编织, 热塑性或热固性材料绝缘电缆外径 $D_{\text{ex}} \leq 25$	$\geq 4D_{\text{ex}}$	D_{ex} —电缆外径。
	非铠装或非金属编织, 热塑性或热固性材料绝缘电缆外径 $D_{\text{ex}} > 25$, 所有金属护套、铠装编织以及硬金属护套电缆	$\geq 6D_{\text{ex}}$	
	合成树脂金属薄片带屏蔽或组合带屏蔽电缆	$\geq 8D_{\text{ex}}$	
进设备的线芯长度	照明灯具	≥ 150	—
	开关、插座、接线盒、警铃等	120	

4.2 电气设备安装

4.2.1 居住区内的电气设备安装高度要求按表 3-4-2。

表 3-4-2 居住区内的电气设备安装高度

单位为毫米

项 目	标准范围	允许极限	备 注
室内及走道暗式开关中心距地面	1300~1600		
室内及内走道防水开关中心距地面			
防水插座、开关插座中心距地面	1400		
台灯、电话、收音机、电视插座中心距台面	150		
壁扇插座中心距地面	1800		
落地暗式插座中心距地面	300		
高低压插座中心距地面	1400		
床头灯 中心距床铺板	离床头 300~400 的侧壁	750	—
	顶头中间		
壁灯下沿距地面/上沿距室顶	1700/200		
镜灯距镜子上方	20~100		
壁扇中心距地面	1800		
顶扇最低点距地面	1900		
火警按钮盒中心距地面	1400		
壁式电话中心距地面			
扬声器(带电位器)、警钟中心距地面	1800		

4.2.2 居住区外的电气设备安装高度要求按表 3-4-3。

表 3-4-3 居住区外的电气设备安装高度

单位为毫米

项 目		标准范围	允许极限	备 注					
配电箱、起动器及控制箱上沿距地面/下沿距地面		1800/1200	—	—					
按钮盒中心距地面		1400							
应急按钮盒中心距地面									
壁式电话中心距地面									
开关、开关插座	中心距地面	250							
	当上下安装时，两者间距								
外通道灯中心距上层甲板		150~200							

5 涂装

5.1 钢材表面预处理

5.1.1 钢材表面处理要求按表 3-5-1。

表 3-5-1 钢材表面处理要求

单位为毫米

项 目		标准范围		允许极限	备 注
抛丸处理	钢板厚度 $t \geq 6 \text{ mm}$	清洁度	Sa2.5 级	—	GB/T 8923
		粗糙度	中级		GB/T 13288
	型钢厚度 $t_s \geq 4 \text{ mm}$	清洁度	Sa2.5 级	Sa2 级	GB/T 8923
		粗糙度	中级		GB/T 13288
酸洗处理	钢板厚度 $t \leq 6 \text{ mm}$ 型钢厚度 $t_s \leq 4 \text{ mm}$ 钢质舾装件	清洁度	无氧化皮 无铁锈 无油脂 无污物	—	—
			Sa2.5 级		
喷射处理	钢板(任意规格) 型材(任意规格)	粗糙度	中级	—	GB/T 8923
			Sa2.5 级		GB/T 13288
	钢质舾装件	清洁度	Sa2.5 级	Sa2 级	GB/T 8923
			粗糙度		GB/T 13288

5.1.2 车间底漆涂装要求按表 3-5-2。

表 3-5-2 车间底漆涂装要求

单位为微米

项 目		标准范围	允许极限	备 注
涂料种类	含锌底漆	—	—	船级社认可
	不含锌底漆			
膜厚	含锌底漆	13~18	12~30	—
	不含锌底漆	20~25	18~40	

5.2 二次除锈

二次除锈清洁度要求按表3-5-3。

表 3-5-3 二次除锈清洁度要求

项 目			标准范围	允许极限	备 注
处理部位	涂装种类	处理方式			
车间底漆受损伤部位，如：焊缝区、火工区、自然锈蚀区	船体外板、室外露天部位	常规涂料、氯化橡胶涂料	喷射处理	Sa2 级	GB/T 8923
			动力工具处理	St2~St3 级	
		环氧系列涂料、乙烯树脂涂料、聚氨脂涂料	喷射处理	Sa2.5 级	
			动力工具处理	St3 级	
		无机锌涂料	喷射处理	Sa2.5 级	
	舱室内部	常规涂料、氯化橡胶涂料	喷射处理	Sa2 级	
			动力工具处理	St2 级	
		环氧系列涂料、乙烯树脂涂料	喷射处理	Sa2 级	
			动力工具处理	St2~St3 级	
		无机锌涂料	喷射处理	Sa2.5 级	
	液舱内部 (除燃油舱外)	常规涂料	喷射处理	Sa2 级	
			动力工具处理	St2~St3 级	

表 3-5-3 (续)

项 目			标准范围	允许极限	备 注
处理部位	涂装种类	处理方式			
车间底漆 受损伤部位， 如：焊缝区、火 工区、自然锈蚀 区	液舱内部 (除燃油舱外)	环氧系列涂料、 乙烯树脂涂料、 聚氨脂涂料	喷射处理	Sa2.5 级	GB/T 8923
		无机锌涂料	动力工具处理	St3 级	
	燃油舱	常规涂料*	喷射处理	Sa2.5 级	
			动力工具处理	St2 级	
车间底漆 完好表面	化学品成品油船 货油舱之外的 船体表面	任何涂料	喷射处理、 动力工具处理	除去粉化层 浮锈、油脂污物	—
	化学品成品油船 货油舱内	化学品成品油船 货油舱涂料	喷射处理	Sa2.5 级	

* 常规涂料包括油性涂料、油改性合成树脂涂料以及沥青涂料。对燃滑油舱来说，常规涂料系指石油树脂、滑油等临时保护涂料以及常用的车间底漆。

5.3 表面清理

涂装前钢材表面清理要求按表3-5-4。

表 3-5-4 涂装前钢材表面清理要求

项 目		标准范围	允许极限	备 注
水 分	涂装任何涂料	肉眼看不见痕迹	—	—
盐 分				
油 脂	涂装无机锌涂料	除去	有痕迹	—
	涂装无机锌以外的其他涂料			
尘	涂装任何涂料	除去	轻微痕迹	—
锌 盐	涂装无机锌涂料			
	涂装无机锌以外的其他涂料	除去	有痕迹	—
气割电焊烟尘	涂装无机锌涂料			
	涂装无机锌以外的其他涂料	除去	轻微痕迹	—
粉笔记号	涂装无机锌涂料			
	涂装氯化橡胶、环氧树脂、乙烯树脂、聚氨脂等涂料	基本清除	有痕迹	—
	涂装常规涂料			

表 3-5-4 (续)

项 目		标准范围	允许极限	备 注
标记漆	涂装无机锌涂料	除去	轻微痕迹	—
	涂装氯化橡胶、 环氧树脂、 乙烯树脂、 聚氨脂等涂料	标记漆与所涂装的涂料相容	不必除去	
		标记漆与所涂装的涂料不相容	除去	
	涂装常规涂料		不必除去	

5.4 涂层质量

涂层质量要求按表3-5-5。

表 3-5-5 涂层质量要求

项 目		标准范围	允许极限	备 注
装饰要求高的表面(上层建筑外表面、驾驶室、居住舱室、舱室内通道的外露表面)	缺陷	漏涂、气孔、裂纹、干喷雾颗粒	无	—
		流挂、刷痕、起皱	不明显	少量
	颜色	与规定一致	—	—
一般装饰要求的表面(船体外板、露天甲板、机舱、储舱)	缺陷	漏涂、气孔、裂纹	无	—
		流挂、起皱	不明显	少量
	颜色	与规定无明显差异	—	—
无装饰要求的表面(如货舱、液舱、空舱、隔离舱等)	缺陷	漏涂、气孔、裂纹	无	—
		流挂、起皱	少量	不严重

5.5 涂层厚度

涂层的规定厚度按涂装说明书要求，涂层厚度分布按表3-5-6。

表 3-5-6 涂层膜厚度的膜厚分布

项 目		标准范围	允许极限	备 注
涂层厚度分布	85%以上测点的厚度	达到规定厚度	—	成品油船货油舱涂层应为90%以上测点的厚度达到规定厚度，其余测点的厚度达到规定厚度的90%。
	其余测点的厚度	达到规定厚度的85%		

参 考 文 献

GB/T 8923—1988 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级

GB/T 13288—1991 涂装前钢材表面粗糙度等级的评定（比较样块法）