

团 体 标 准

T/CANSI 39—2021

船用光缆接线工艺要求

Technical requirement for connection procedure of Marine optical fiber cable

中国船舶工业行业协会

2021 - 11 - 08 发布

2021 - 11 - 08 实施

中国船舶工业行业协会 发布

中国船舶工业行业协会

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020给出的规则起草。

本文件由中国船舶工业行业协会标准化分会归口。

本文件起草单位：上海外高桥造船有限公司、海镓海洋工程有限公司、百通赫斯曼工业（苏州）有限公司、招商局重工（江苏）有限公司、沪东中华造船（集团）有限公司、中国船舶工业综合技术经济研究院。

本文件起草人：周春霞、于栋亮、包广峥、夏鑫垚、申宏斌、厉忠、王为、赵建国、刘波、刘晓婧。

中国船舶工业行业协会

中国船舶工业行业协会

船用光缆接线工艺要求

1 范围

本文件规定了船用光缆接线的工艺准备、工艺要求、工艺过程以及安全注意事项。
本文件适用于船用光缆终端与光通信设备间的接线。

2 规范性引用文件

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

CB/T 3908—2007 船舶电缆敷设工艺

CB 20522 舰船光缆敷设与连接器连接工艺要求

T/CANSI 41—2021 船用光纤链路性能检测要求与方法

3 工艺准备

3.1 技术文件

光缆接线前,应准备以下技术文件:

- a) 光通信设备布置图、系统图和接线图等;
- b) 光缆及光通信设备技术资料。

3.2 人员

3.2.1 施工人员上岗前,应经过专业培训并取得相应资质证书。

3.2.2 施工人员应穿戴好安全工作服、安全眼镜、安全手套等专业防护工具。

3.3 设备、工具及材料

3.3.1 设备

光缆接线前应配备以下设备:

- a) 光源;
- b) 熔接用的光纤熔接机(精密度选用合适);
- c) 现场研磨用的端面检测仪、热固化炉、光纤研磨机(如需)及研磨台(如需)。

3.3.2 工具

光缆接线前应配备以下工具:

- a) 螺丝刀、美工刀、剪刀、多用剥线钳、斜口钳(如需)、米勒钳、光纤切割刀;
- b) 现场研磨还需用冷压钳、专用注射器。

3.3.3 材料和耗材

3.3.3.1 光缆接线中使用的材料包括：

- a) 熔接用的尾纤及带有钢针的热缩套管；
- b) 现场研磨用光纤连接器及散件；
- c) 光纤跳线。

3.3.3.2 光缆接线中使用的耗材包括：

- a) 棉球及浓度 95% 以上的酒精；
- b) 现场研磨用的混合胶水（常规用 353ND 胶）、光纤研磨砂纸（30 μm、9 μm、1 μm 三种规格）、抛光片、清洁布、双面胶布、清水。

3.4 施工环境

光缆接线作业过程中，周围应无扬尘除锈、无电焊、无油漆等高污染操作，且避免潮湿环境下作业，加热设备时周围应无易燃易爆气体。

4 工艺要求

- 4.1 连接光纤前，光纤链路上涉及的光缆、光纤、跳线及光通信设备都应根据技术文件制作统一标识。
- 4.2 连接光纤前，按照 CB 20522 的要求，对待接光纤进行连通性检查。
- 4.3 光缆进入机柜或设备箱后，应根据技术文件要求选择熔接方式或现场研磨方式将光纤与耦合器连接。
- 4.4 光纤连接器与光通信设备之间，应配置光纤跳线连接至交换机的光纤端口，跳线应与连接器件间接触良好，接线无误，标志齐全，跳线长度应符合设计要求。
- 4.5 光纤跳线的类型与芯径应与待接光纤相同，跳线两端接头类型应分别与耦合器和光通信设备的接口类型匹配。
- 4.6 接线过程中不得让光纤接头受潮，准备切割的光纤必须保持清洁、不得有污物。切割后光纤不得在空气中暴露时间过长尤其是在多尘潮湿的环境中。
- 4.7 接线完毕，应按照技术文件和标识检查每条光纤链路的对应性。
- 4.8 光纤链路损耗应符合 T/CANSI 41—2021 的要求。

5 工艺流程

5.1 船用光缆接线工艺流程

船用光缆接线工艺流程见图1。

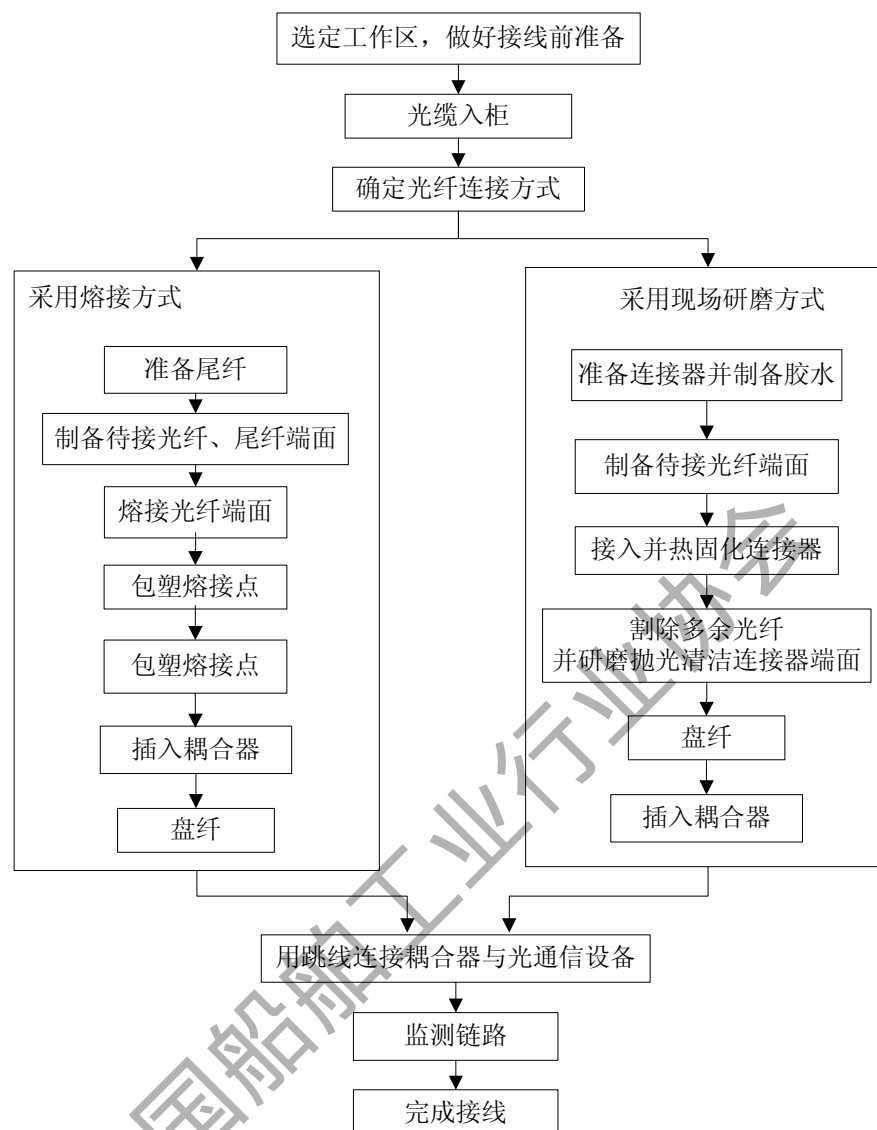
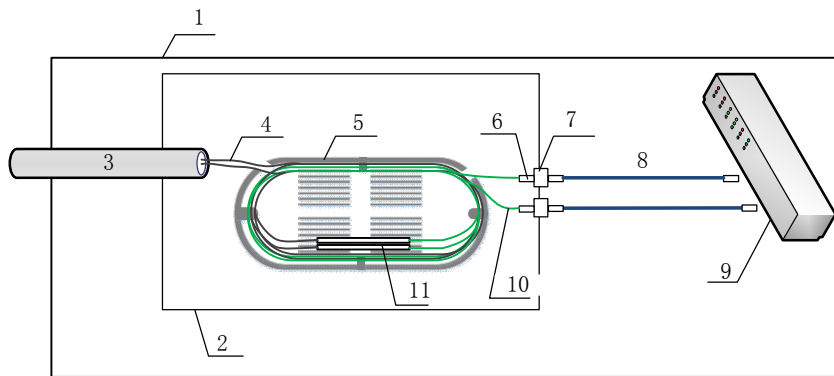


图1 船用光缆接线工艺流程图

5.2 船用光缆接线示意图

5.2.1 采用熔接方式船用光缆接线示意图

光缆进入配线架或终端盒后，剥开光缆外层，将待接光纤与一端配有光纤连接器的尾纤采用熔接方式相连，盘纤后将尾纤的光纤连接器接入耦合器，经光纤跳线与光纤收发机实现链路连通，其接线示意图见图2。



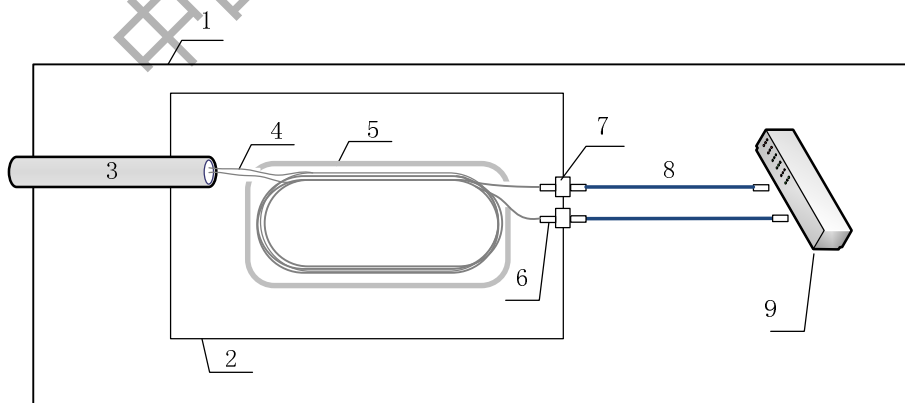
标引序号说明

- 1——机柜/设备箱；
- 2——配线架/终端盒；
- 3——光缆；
- 4——光纤
- 5——盘纤盒；
- 6——光纤连接器；
- 7——耦合器；
- 8——光纤跳线；
- 9——光纤收发机；
- 10——尾纤；
- 11——热缩套管。

图2 采用熔接方式的接线示意图

5.2.2 采用现场研磨方式的接线工艺流程

光缆进入配线架或终端盒后剥开光缆外层，将待接光纤通过现场研磨方式接入光纤连接器，盘纤后将光纤连接器接入耦合器，经光纤跳线与光纤收发机实现链路连通，其接线示意图见图3。



标引序号说明

- 1——机柜/设备箱；
- 2——配线架/终端盒；
- 3——光缆；
- 4——光纤；

- 5——盘纤装置；
- 6——光纤连接器；
- 7——耦合器；
- 8——光纤跳线；
- 9——光纤收发机。

图3 采用研磨接续方式的的接线示意图

6 工艺过程

6.1 接线前准备

6.1.1 核查光缆、光纤配线架/终端盒、光纤连接器、耦合器、光纤跳线、光纤收发器等型号规格和数量与技术文件保持一致。

6.1.2 按照 4.2 要求，对待接光纤进行连通性检查。

6.2 光缆入柜

将光缆拉入机柜或设备箱，沿规定走线槽敷设至光纤配线架或光纤终端盒附近，并保留一定的长度，用螺丝刀拧开配线架或光纤终端盒。

6.3 连接光纤

6.3.1 采用熔接方式连接光纤

6.3.1.1 准备尾纤

根据待接光缆的光纤类型、芯径、纤芯数量配置相应的尾纤。

6.3.1.2 制备光纤端面

6.3.1.2.1 剥覆、清洁待接光纤按照下列步骤进行：

- a) 使用美工刀和剪刀剥离待接光纤的纤芯外保护层，剥线长度约 1 m，使用多功能剥线钳剥除光纤塑管（有铠装保护层的光纤可以用斜口钳将铠装剪掉），露出带有涂覆层的纤芯；
- b) 将剥好的光纤固定在光纤配线架上或光纤终端盒内；
- c) 用棉球蘸取酒精，夹住已剥覆光纤，轴向擦拭每一根纤芯，去除灰尘、油脂及其他杂质；
- d) 将纤芯穿入带有钢针的热缩套管，并再次清洁；
- e) 立即使用米勒钳快速地去掉光纤表面涂覆层，直至露出约 3 cm~4 cm 裸纤，用棉球蘸取酒精擦拭裸纤清除污垢。

6.3.1.2.2 剥覆、清洁尾纤按照下列步骤进行：

- a) 使用米勒钳剥去尾纤外护套和涂覆层露出 3 cm~4 cm 的裸纤；
- b) 按照 6.3.1.2.1 (c) 方法对裸纤进行清洁。

6.3.1.2.3 切割光纤端面按照下列步骤进行：

- a) 待酒精完全挥发后，立刻把处理好的待接光纤放置在已准备好的切割刀上，将涂覆层的前端对齐切割刀刻度 12 mm~15 mm 之间的位置，快速滑动割刀切割光纤，切割后将光纤小心取出，注意切面不要触碰到任何物质，以免损坏；
- b) 按照上述方法切割处理好的尾纤。

6.3.1.3 熔接光纤端面

6.3.1.3.1 首先应设置参数。在光纤熔接机上根据光纤类型正确地设置预放电电流、时间及主放电电流、主放电时间等熔接参数。

6.3.1.3.2 参数设置完成后，应按下下列步骤进行熔接：

- a) 将切割后的光纤及尾纤小心放置在熔接机 V 型槽内，小心压上光纤压板，放下防风罩；
- b) 合上防风罩并按下开始键，机器自动熔接光纤。熔接结束后应观察熔接情况，如有气泡、过细、过粗、虚熔、分离等不良现象应重新熔接；
- c) 端面熔接后，及时观察光纤熔接机上自动显示的连接点预估损耗率，一般应小于 0.03 dB（或以设备厂家要求为准），不合格则需重新制作切面并熔接；
- d) 掀开防风罩，依次打开左右压板，取出光纤。

6.3.1.4 包塑熔接点

按照下列步骤对熔接点进行包塑：

- a) 将热缩套管移动到熔接点，热缩套管两端包住光纤涂覆层；
- b) 加热热缩套管直至紧密包裹光纤熔接处，完成光纤端面熔接工作。

6.3.2 采用现场研磨方式连接光纤

6.3.2.1 准备连接器

根据技术文件要求配置对应规格、数量的光纤连接器。

6.3.2.2 制备胶水

将需要混合的胶水按比例进行调配，将调配均匀的混合胶水灌入专用注射器内，放在一边待用。

6.3.2.3 制备光纤端面

6.3.2.3.1 将光纤连接器散件的光纤尾护套和光纤金属压接套按正确的方向推过光纤。

6.3.2.3.2 根据 6.3.1.2 要求制备光纤端面。

6.3.2.4 接入光纤连接器

6.3.2.4.1 将混合胶水注入连接器内直至连接器前端出现胶水，然后慢慢后移注射器以防胶水倒流，确保整个连接器内都充满胶水。

6.3.2.4.2 将光纤插入连接器头内。

6.3.2.4.3 将光纤金属压接套上移直至抵住连接器的肩部，使用冷压钳进行紧密压制。

6.3.2.4.4 将光纤尾护套上移直至连接器的肩部，确保整个连接部分都能得到保护。

6.3.2.5 热固化连接器

6.3.2.5.1 预热热固化炉约 5 min 直至固化炉温度为 120℃左右。

6.3.2.5.2 当预热完成后将连接器插入热固化炉内开始进行烘干，固化时间一般是 10 min~15 min，观察连接器头部胶水变为红褐色即可。

6.3.2.6 割除多余光纤

6.3.2.6.1 用光纤切割刀的平整面抵住连接器头前端，小心地在靠近连接器头前端和光纤的横断面，单面刻划割除多余光纤。

6.3.2.6.2 使用双面胶布及时收集切割下来的多余光纤并保存在安全的位置。

6.3.2.7 研磨端面

6.3.2.7.1 将光纤连接器前端以“8字”方式轻刷30 μm研磨砂纸的糙面进行初次研磨（或使用光纤研磨机研磨约30 s），保持此动作直至尖端几乎与光纤端面齐平。

6.3.2.7.2 将光纤连接器前端以“8字”方式轻刷9 μm研磨砂纸的糙面进行再次研磨（或使用光纤研磨机研磨约30 s），使用端面检测仪查看光纤连接器前端，达到端面平整。

6.3.2.7.3 将光纤连接器前端以“8字”方式轻刷1 μm研磨砂纸的糙面进行细磨（或在砂纸上倒上少许清水，使用光纤研磨机细磨约30 s），研磨时，切勿用力过大，研磨一段时间后，使用端面检测仪查看光纤连接器，前端平整，符合要求。

6.3.2.7.4 用抛光片进行抛光处理，用端面检测仪观察研磨后的光纤连接器端面，确保光纤上没有刮伤、空隙或碎屑后，将防尘帽盖到连接器上，防止光纤损坏。

6.3.2.8 清洁端面

研磨结束后，使用清洁布擦拭光纤连接器的端面，收拾好作业工具，完成待接光纤的现场研磨工作。

6.4 盘纤并与耦合器连接

6.4.1 熔接方式尾纤熔接后，先检查尾纤另一端是否已插入光纤配线架或终端盒的耦合器上，如未插入则先完成插入动作，然后选择合适的盘纤方法将多余长度的纤芯盘入盘纤盒内，并检查光纤及接头无挤压或折断，封盘纤盒。

6.4.2 现场研磨方式连接完光纤连接器后则可先盘纤，然后将连接器插入插入光纤配线架或终端盒的耦合器上。

6.5 连接跳线

根据4.5要求选择合适的光纤跳线，并将跳线一端插入光纤配线架或终端盒的耦合器上，另一端插入光通信设备上。

6.6 检测链路

光缆接线完毕后，按照T/CANSI 41—2021对每一根光纤链路进行性能检测，符合要求后方可投入使用。

6.7 光缆铠装层接地

对于有铠装保护层的光缆进行有效接地处理，接地方式和方法应符合CB/T 3908—2007中6的要求。

7 安全注意事项

光缆接线过程中应注意下列事项：

- a) 施工人员作业时应佩戴防尘口罩、安全护目镜等专业防护工具，并注意激光器对人眼造成的损伤；
- b) 熔接操作时，可以不佩戴手套，但注意处理光纤后及时洗手；
- c) 使用熔接机、固化炉等设备时，应远离船上易燃易爆气体；
- d) 作业完毕后应及时清理现场，并注意将废弃光纤处理物清理进专用收集袋。