

ICS 07.060

CCS N92

HY

中华人民共和国海洋行业标准

HY/T XXXXX—XXXX

海洋调查船舷外作业设备对接装置 技术要求

Technical requirements for interfacing device of outboard equipment
on oceanographic research ship

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

报批稿

20XX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国自然资源部 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 分类和编码构成	4
5 设计要素	5
5.1 基本原则	5
5.2 橡胶护套	5
5.3 承重部	5
5.4 水密接线盒	6
5.5 正压补偿器	6
6 制造和安装	6
6.1 一般规定	6
6.2 橡胶护套和承重部	6
6.3 水密接线盒	7
6.4 电气组件	7
6.5 正压补偿器	7
7 检查及试验	7
7.1 外观及质量检查	7
7.2 试验	8
7.3 作业现场检验	8
8 包装和运输	8
8.1 包装	8
8.2 运输	8
附 录 A （资料性） 对接装置的试验记录表	10
附 录 B （资料性） 作业现场检验记录表	11
参 考 文 献	12

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中华人民共和国自然资源部提出。

本文件由国家海洋标准化技术委员会（SAC/TC 283）归口。

本文件的起草单位：国家海洋局北海海洋技术保障中心、国家海洋标准计量中心。

本文件主要起草人：谷志珉、张洪欣、胡斌、尹聪、陈洪彬、马治忠、孙元宏、张丽婷。

海洋调查船舷外作业设备对接装置技术要求

1 范围

本文件规定了我国海洋调查船舷外作业设备对接装置的分类和编码构成、设计、制造和安装、检查及试验、包装和运输的要求。

本文件适用于我国海洋调查船舷外作业设备对接装置的设计制造和安装使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

- GB 2536 电工流体 变压器和开关用的未使用过的矿物绝缘油
- GB/T 3098.6 紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱
- GB/T 3098.9 紧固件机械性能 有效力矩型钢锁紧螺母
- GB/T 4879 防锈包装
- GB/T 5048 防潮包装
- GB/T 5267.4 紧固件表面处理耐腐蚀不锈钢钝化处理
- GB/T 8165 不锈钢复合钢板和钢带
- GB/T 8166 缓冲包装设计
- GB/T 9771.5 通信用单模光纤 第5部分：非零色散位移单模光纤特性
- GB/T 14733.12-2008 电信术语 光纤通信
- GB/T 16529-1996 光纤光缆接头 第1部分：总规范 构件和配件
- GB/T 37400.13 重型机械通用技术条件 第13部分：包装
- GB/T 37400.15 重型机械通用技术条件 第15部分：锻钢件无损探伤
- GB 50149 电气装置安装工程母线装置施工及验收规范

- HY 016.12 海洋仪器基本环境试验方法 冲击试验
- HY 016.13 海洋仪器基本环境试验方法 连续冲击试验
- HY 016.15 海洋仪器基本环境试验方法 水静压力试验
- HY/T 042 海洋仪器设备分类、代码与型号命名
- NB/T 47013 承压设备无损检测

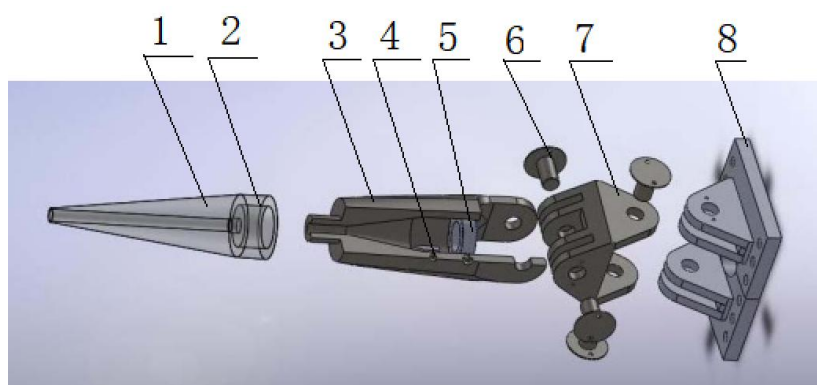
3 术语和定义

GB/T 16529-1996 界定的以及下列术语和定义适用于本文件，为了便于使用，以下重复列出了 GB/T 16529-1996 中的某些术语和定义。

3.1

舷外作业设备对接装置 interfacing device of outboard equipment

海洋调查中作业线缆和舷外作业设备（以下简称“设备”）之间进行物理连接、电力及通讯转换的装置。



标引序号说明：

- 1——橡胶护套；
- 2——嵌入式螺母；
- 3——线缆固化连接部；
- 4——楔型块；
- 5——止退环；
- 6——固定栓销；
- 7——转接部；
- 8——设备对接部。

注 1：根据线缆和设备的情况，转接部可不装配。

注 2：线缆固化连接部、转接部、设备对接部的组成统称为承重部。

图 1 对接装置及其附属部件示意图

3.2

橡胶护套 elastomeric crosslink

对接装置中防止线缆弯折、扭伤的部件。

注：包含嵌入式螺母。

3.3

线缆固化连接部 cable fixed unit

将对接装置和线缆进行物理连接并紧固的组件。

3.4

转接部 switch coupling

对接装置中连接线缆固化连接部和设备对接部的组件。

3.5

设备对接部 built-up connection

对接装置中以紧固螺栓连接至设备的组件。

3.6

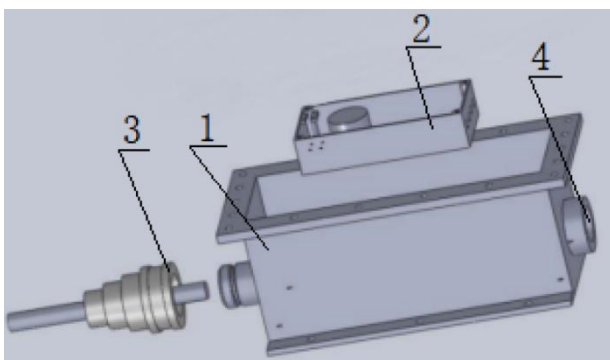
固定栓销 fasten bolt pin

用于固化连接部、转接部和设备对接部的连接装置。

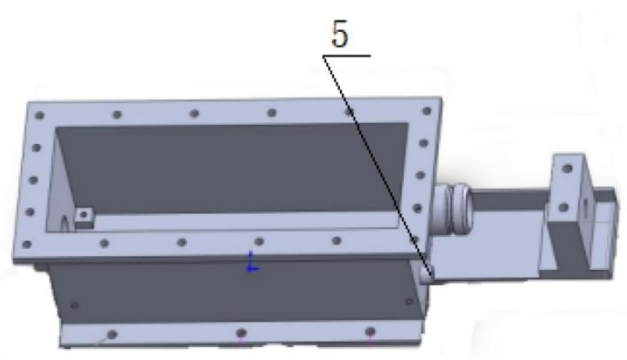
3.7

水密接线盒 watertight junction box

将光电芯缆转换为接插件的具有水密功能的装置。



a) 水密接线盒右侧示意图



b) 水密接线盒左侧示意图

标引序号说明：

- 1——箱体；
- 2——接头集纤盘；
- 3——导体连接部件；
- 4——水密穿舱件接口；
- 5——压力补偿管接口。

注 1：水密穿舱件接口包含光纤穿舱件接口、导体穿舱件接口。

注 2：根据线缆和设备的情况，水密接线盒、光纤穿舱件接口和正压补偿器可不装配。

图 2 水密接线盒及其附属部件示意图

3.8

接头集纤盘 splice organizer

用以收容和有序安放接头固定件及保护光纤接头和（或）接头工艺要求的余长光纤的器具。

[来源：GB/T 16529-1996, 1.3.15]

3.9

正压补偿器 positive pressure compensator

为水密接线盒提供正压补偿的装置。

注：由补偿器和快速接头补偿管组成。

4 分类和编码构成

对接装置型号命名应按HY/T 042的规定执行，一般由类别代号、组别代号、列别代号、区别号和顺序号五部分组成，当仅有局部改进和变动时，在顺序号后加汉语拼音字母A, B, C……（其中I、O两字母不用）。形式如图3所示。

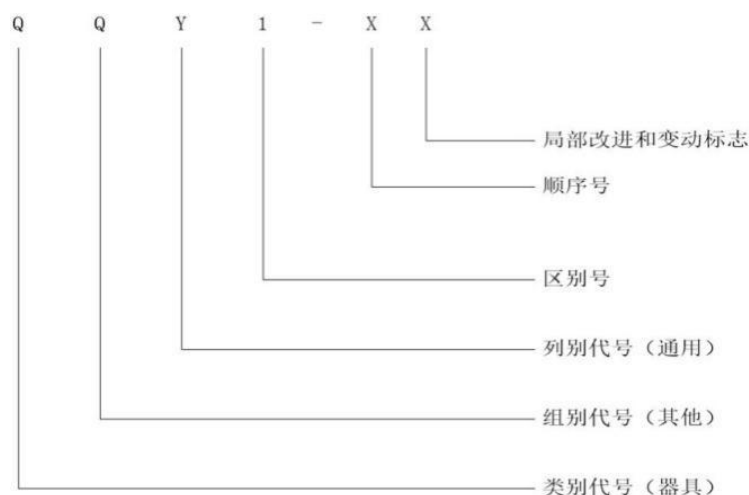


图 3 型号命名的组成

对接装置型号命名中顺序号应以线缆外径确定，依次以0、1、2、3…为顺序，见表1。

表1 顺序号和线缆外径的关系

顺序号	Φ /mm
0	<8.03
1	8.03~11.07
2	11.08~14.10
3	14.11~17.27
4	17.28~20.50
5	20.51~24.38
6	24.39~29.50
7	29.51~34.40
8	>34.40

注： Φ 为线缆外径。

5 设计要素

5.1 基本原则

- 5.1.1 对接装置的设计应考虑其可靠性、安全性和现场重制的便利性，符合设备的实际条件和调查作业要求。
- 5.1.2 在海洋调查活动的最大作业深度和海底环境影响（如低温、碰撞、震动等）下，对接装置各结构件应安全可靠。
- 5.1.3 各组件应有足够的强度、刚度、韧性和耐腐蚀性。
- 5.1.4 对接装置无拆除或部分拆除后应能顺利通过作业用滑轮和过舱缆绳通道。

5.2 橡胶护套

- 5.2.1 橡胶护套径向中心开孔的孔径依照作业线缆直径而定；其橡胶护套应与铠装缆接触紧密，呈圆锥形并逐渐变粗，整体应有较大强度以逐步降低钢缆弯曲度。在充分考虑使用环境限制的前提下橡胶护套宜保持足够的长度冗余。
- 5.2.2 后部通过嵌入式螺母与线缆固化连接部连接，嵌入深度不宜过大，以橡胶护套可连续弯曲为宜。

5.3 承重部

- 5.3.1 在满足承载力的要求和便于安装的前提下宜尽量减小外形尺寸，降低各组件重量。
- 5.3.2 线缆固化连接部受力处理采用钢丝绳胶水¹⁾与铠装缆钢丝浇筑方式，铠装层的钢丝通过钢丝绳胶水固结在锥形腔内，通过止退环、楔形扣两个限位装置限制腔内固结体的轴向和周向移动，并且芯缆可穿过线缆固化连接部。线缆固化连接部内的容胶空腔应根据各缆破断力要求保留灌胶容积，并且向上设计自锁锥形，应使固结体限定在空腔内各向均无位移。
- 5.3.3 在芯缆穿过线缆固化连接部的位置宜使用套管保护芯缆。
- 5.3.4 转接部设计应具有较大自由摆动角度，降低发生弯曲时对线缆的损伤，芯缆可穿过其内部。
- 5.3.5 设备对接部中间部分应预留能够使铠装缆自由出入和范围内运动的空间。

1) 又称 Wirelock 胶水或刚性树脂、钢绳树脂

- 5.3.6 线缆固化连接部、转接部、设备对接部之间的连接构造应统一，并由固定栓销连接。
- 5.3.7 固定栓销和限位装置（见 5.3.2）的紧固件应按 GB/T 3098.6 的规定执行，宜为内六角止退螺栓。
- 5.3.8 设备对接部与设备连接使用的自锁螺母应符合 GB/T 3098.9 的要求。

5.4 水密接线盒

- 5.4.1 水密接线盒外形尺寸设计宜能够穿过作业滑轮。
- 5.4.2 水密接线盒应耐压、水密，在工作状态下，水密接线盒内部空间应充满绝缘介质，绝缘介质应使用符合 GB 2536 的要求的矿物绝缘油。
- 5.4.3 水密接线盒的盖板和光纤接头集纤盘（见 3.9）的盖板宜采用透明材料以便于观察内部情况。
- 5.4.4 电缆连接为符合设备电压、电流等要求的标准接线排或者接线端子。
- 5.4.5 水密接线盒内使用的光纤应符合 GB/T 9771.5 的要求。
- 5.4.6 光纤应符合设备的衰减要求，对接衰减宜小于 0.25 dB。
- 5.4.7 光纤连接器组件应符合 GB/T 16529 的要求，宜使用单模 ST²⁾型接头。
- 5.4.8 光纤接头集纤盘内的预留空间应满足光纤最小弯曲半径，方便光纤布线。
- 5.4.9 水密接线盒各芯缆穿舱件和接插件应保证水密性和牢固性。
- 5.4.10 配用螺栓的机械性能应符合 GB/T 3098.6 的规定，宜使用内六角螺栓。

5.5 正压补偿器

- 5.5.1 正压补偿器应能为水密接线盒在同等水深条件下提供不低于 0.1 MPa 的压力。
- 5.5.2 所使用的补偿介质应使用与 5.4.2 规定的相同型号的绝缘介质。
- 5.5.3 正压补偿器的补偿介质容量应不低于水密接线盒容量的 35%。
- 5.5.4 压力补偿管长度可根据设备安装情况确定。

6 制造和安装

6.1 一般规定

- 6.1.1 对接装置的制造厂家应有相应的生产技术规范、健全的质量管理体系。
- 6.1.2 对接装置所用的不锈钢材料应符合 GB/T 8165 的要求。
- 6.1.3 对接装置所用不锈钢材表面应按 GB/T 5267.4 的规定进行钝化处理。
- 6.1.4 根据线缆和设备的情况，转接部、水密接线盒和正压补偿器可不装配（见 3.1 注 3）。

6.2 橡胶护套和承重部

- 6.2.1 线缆固化连接部的内腔表面粗糙度宜小于 2 μ m。
- 6.2.2 线缆固化连接部制作前，应对铠装层钢丝进行表面清洁除锈处理。
- 6.2.3 按照 5.3.2 的要求对线缆固化连接部各部件进行组装和胶水固化，前端应与橡胶护套紧密连接，后端使用固定栓销依次安装转接部和设备对接部。
- 6.2.4 各组件的主要尺寸极限偏差和形位公差见表 2。

2) TIA 标准代号为 FOC-IS2。

表 2 尺寸极限偏差和形位公差

组件	公差
橡胶护套	内径: $\pm 0.3\text{mm}$
嵌入式螺母	$\pm 0.01\text{mm}$
线缆固化连接部	尺寸: $\pm 0.01\text{mm}$ 角度: $\pm 0.1^\circ$
转接部	$\pm 0.01\text{mm}$
设备对接部	$\pm 0.01\text{mm}$

6.3 水密接线盒

- 6.3.1 水密接线盒外盒体的结构件制作应由设备具体应用环境确定焊接变形和一体成型加工精度，加工完成后平面平整度允许偏差为 $\pm 0.25\text{ mm}$ 。
- 6.3.2 水密接线盒上螺纹孔的加工应控制与内壁的距离，防止孔壁破裂。
- 6.3.3 水密接线盒上端盖台檐要预留密封槽，槽内粗糙度应小于 $0.8\ \mu\text{m}$ ，槽檐倒角。
- 6.3.4 水密接线盒上端盖台檐与盖板接触面粗糙度应小于 $1.6\ \mu\text{m}$ ，并加装密封圈或密封垫。
- 6.3.5 给穿舱件预留的加工孔表面应保持光洁，凸台的焊接应可靠牢固，不应有裂缝。
- 6.3.6 应选用符合设备要求的供电、光纤和耐压的穿舱水密接插件，穿舱件与水密接线盒连接处应加强焊接强度。

6.4 电气组件

- 6.4.1 电气组件的选择应符合设计要求，并采用质量可靠的成熟产品。
- 6.4.2 电气组件应配件完整、无损伤。
- 6.4.3 用于电气连接的螺栓的紧固力矩值应符合 GB 50149 的要求。
- 6.4.4 光纤与电缆在敷设时，应分组、分层敷设，绑扎固定间距均匀，有清晰的标志。
- 6.4.5 光纤在光纤集纤盘内应布局合理，出入标示清晰，保证光纤弯曲半径。

6.5 正压补偿器

- 6.5.1 正压补偿器内表面的粗糙度应小于 $0.8\ \mu\text{m}$ 。
- 6.5.2 水密接线盒和正压补偿器组装完成后，内部应清洁至无杂质和无水分后充入绝缘介质（见 5.4.2 和 5.5.2），并将空气排出，将水密接线盒的盖板的螺栓紧固好，之后继续向正压补偿器补充绝缘介质至工作压力（见 5.5.1）。

7 检查及试验

7.1 外观及质量检查

- 7.1.1 新制造的对接装置应检查是否符合第 5 章和第 6 章的要求。
- 7.1.2 应按照表 2 的要求检查各组件的制造精度。
- 7.1.3 对接装置中承重部应检验各组件的外观质量，并按照 GB/T 37400.15 的规定进行无损探伤。
- 7.1.4 检验水密接线盒外观质量，检测水密接线盒内表面和安装表面的平面度等是否符合 6.3 的要求。
- 7.1.5 检验正压补偿器的外观质量是否符合 6.5 的要求。
- 7.1.6 对接装置的水密接线盒和正压补偿器应按照 NB/T 47013 的规定进行无损检测。

7.2 试验

7.2.1 新制造的对接装置应对承重部的各组件进行负重、连续冲击、扭曲试验，并记录负重试验数据、连续冲击试验数据和扭曲试验数据（见附录 A 的表 A.1、表 A.2 和表 A.3）。其中，扭曲试验是不使用钢缆胶水固化仅物理组装各组件后进行的。

7.2.2 新制造的对接装置应对水密接线盒和正压补偿器进行耐压试验，并记录耐压试验数据（见附录 A 的表 A.4）。

7.2.3 冲击试验应按照 HY 016.12 的规定执行，连续冲击试验应按照 HY 016.13 的规定执行，耐压试验应按照 HY 016.15 的规定执行。

7.2.4 对接装置在作业现场安装完成后，应进行现场检验（见 7.3）和负重试验。

7.3 作业现场检验

7.3.1 承重部在现场安装时，应检查固定柱销、楔形扣、止退环等是否正确安装。线缆固化连接部制作完成后应检查钢缆胶水固化效果。

7.3.2 现场安装时应检查芯缆各部分有无破损及折断。

7.3.3 电气系统安装时应检查各接线柱是否紧固，并检测相间绝缘。

7.3.4 光纤线路制作完成后，应检查光纤布局是否合理，光纤接头是否紧固，光纤通讯是否通畅，光路衰减是否符合设备要求。

7.3.5 水密接线盒安装完成后，应检查各部分是否紧固，内部零件有无松动。

7.3.6 应检查水密接线盒和正压补偿器中的绝缘介质是否符合 GB 2536 的要求，是否有杂质存在。

7.3.7 应对水密接线盒和正压补偿器进行充油密封检查，确定油压正压补偿后无油液渗漏现象。

7.3.8 对接装置安装完毕后，应检查各螺栓是否紧固。

7.3.9 在每次作业完成后，应检查对接装置各部分有无损伤，安装有无松动情况。

7.3.10 每次作业现场检验应进行记录（见附录 B）。

8 包装和运输

8.1 包装

8.1.1 对接装置在制造并检验测试完成后，应按 GB/T 37400.13 的规定进行包装。

8.1.2 对接装置的金属部件在包装前应按 GB/T 4879 的规定进行防锈处理。

8.1.3 对受碰撞后易损伤的部件，应按 GB/T 8166 的规定做好缓冲包装。对于小型零部件，宜集中并装箱运输。

8.1.4 电气设备在出厂运输前，应将所有盒、箱等电气设备按 GB/T 5048 的规定进行防潮处理。

8.1.5 橡胶护套、线缆固化连接部、转接部、设备对接部等较重散装部件，应标明重心与吊装位置。在这些散放件表面适当位置，标明重量与最大外形尺寸。

8.1.6 对接装置的主体应标有型号、名称、制造单位、出厂编号等内容。

8.1.7 包装完成后，应在包装箱上标记清楚收件人、目的地、重量、尺寸（长×宽×高）、装箱号等信息，并附装箱单。

8.2 运输

8.2.1 一般规定

8.2.1.1 在运输时电气设备应防止碰撞和挤压。

8.2.1.2 在运输时光纤装置应防止磨损、碰撞和挤压。

8.2.2 运输要求

8.2.2.1 对接装置应与运输车辆固定牢固。

8.2.2.2 投入运输的车辆（船舶）、工具及装备等，运前均应作全面检查，保证车（船）状况、技术性能完好。

附 录 A
(资料性)
对接装置的试验记录表

表 A. 1 给出了对承重部进行负重试验的试验项。表 A. 2 给出了对承重部进行连续冲击试验的试验项。表 A. 3 给出了对承重部进行扭曲试验的试验项。表 A. 4 给出了对水密接线盒和正压补偿器进行耐压试验的试验项。

表A.1 负重试验

负重量	试验开始时间	目标状态描述	试验结束时间	记录人

表A.2 连续冲击试验

时间	速度	次数	试验目标状态	记录人

表A.3 扭曲试验

次数	象限	状态描述		
		随动√×	防扭√×	其他

表A.4 耐压试验

环境压力	时间	状态描述	描述人

附 录 B
(资料性)
作业现场检验记录表

表 B.1 给出了作业现场检验应检验和记录的内容及方式。

表 B.1 作业现场检验记录表

序号	检查项目	结果	备注
1	对接装置是否存在物理损坏		
2	线缆固化效果		用承重部将不小于终端设备重量的重物吊起 1 小时。
3	芯缆有无破损		
4	电气接线柱是否松动		
5	相间绝缘		使用绝缘摇表根据作业需求调整档位进行检测。
6	光纤接头是否紧固		
7	光纤通讯是否通畅		
8	光路衰减是否符合设备要求		使用光功率计测试衰减并确认符合电气绝缘要求后可进行甲板通讯测试
9	光、电穿舱件是否紧固		
10	水密接线盒内有无松动件		
11	水密接线盒内有无杂质和水		高压空气吹除后烘干、充油
12	绝缘介质是否符合要求		绝缘介质型号；是否乳化；是否存在杂质。
13	水密接线盒和正压补偿器密封性		正压补偿器补偿油位不小于 75%条件下观察是否存在渗漏
14	各螺栓是否紧固		
15	主缆、导体穿舱件、光纤穿舱件设备内布置是否合理		

参 考 文 献

- [1] GB/T 1.1-2020 标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则
- [2] GB/T 7391-2002 海洋调查船术语
- [3] GB/T 7424 光缆总规范
- [4] GB/T 14093.6-2009 机械产品环境技术要求海洋环境
- [5] GB/T 16529-1996 光纤光缆接头 第1部分：总规范 构件和配件
- [6] GB/T 16529.2-1997 光纤光缆接头 第2部分：分规范 光纤光缆接头盒和集纤盘
- [7] GB/T 16529.3-1997 光纤光缆接头 第3部分：分规范 光纤光缆熔接式接头
- [8] GB/T 16529.4-1997 光纤光缆接头 第4部分：分规范 光纤光缆机械式接头
- [9] GB/T 37400.1-2019 重型机械通用技术条件 第1部分 产品检验
- [10] GB/T 37400.8-2019 重型机械通用技术条件 第8部分 锻件
- [11] GB/T 37400.9-2019 重型机械通用技术条件 第9部分 切削加工件
- [12] GB/T 37400.10-2019 重型机械通用技术条件 第10部分 装配
- [13] GB 50017-2003 钢结构设计规范
- [14] CB 1356-2002 舰用设备包装通用规范
- [15] HY 016.1-1992 海洋仪器基本环境试验方法 总则
- [16] HY/T 056-2010 海洋科学技术研究档案业务规范
- [17] NF C93-814-1991 电子元件光纤光缆互连机械设备接头