用户手册

# AQ7292A, AQ7293A, AQ7294A, AQ7293F, AQ7293H, AQ7294H OTDR 入门指南

YOKOGAWA
Yokogawa Test & Measurement Corporation

IM AQ7290-02ZH
第2版

感谢购买 AQ7290 系列 AQ7292A、AQ7293A、AQ7294A、AQ7293F、AQ7293H、AQ7294H OTDR（光时域反射仪）。本《入门指南》主要介绍本仪器的操作注意事项、基本操作和规格。为确保正确使用，请在操作前仔细阅读本手册，并妥善保管以便随时查阅。以下手册（包括本手册）随本仪器提供，请全部阅读。

## 手册列表

| 手册名称 | 手册编号 | 说明 |
|---|---|---|
| AQ7292A、AQ7293A、AQ7294A、AQ7293F、AQ7293H、AQ7294H OTDR 用户手册 | IM AQ7290-01EN | 本仪器内存中包含本手册的 PDF 文件。本手册介绍仪器的全部功能及使用方法。查看方法请参阅第18页。 |
| AQ7292A、AQ7293A、AQ7294A、AQ7293F、AQ7293H、AQ7294H OTDR 入门指南 | IM AQ7290-02ZH | 本手册介绍本仪器的操作注意事项和基本操作，并列出主要规格。 |
| AQ7292A、AQ7293A、AQ7294A、AQ7293F、AQ7293H、AQ7294H OTDR 通信接口用户手册 | IM AQ7290-17EN | 本仪器内存中包含本手册的 PDF 文件。本手册介绍仪器的通信接口功能及使用方法。查看方法请参阅第18页。 |
| AQ7292A、AQ7293A、AQ7294A、AQ7293F、AQ7293H、AQ7294H OTDR | IM AQ7290-92Z1 | 中国专用手册。 |
| 739883 型电池组操作注意事项 | IM 739883-01EN | 说明电池组的操作注意事项。 |
| 739883 电池组 | IM 739883-92Z1 | 中国专用手册。 |
| 安全说明手册 | IM 00C01C01-01Z1 | 安全手册（欧洲语言） |

* 手册编号中的“EN”和“Z1”为语言代码。

下一页列出了 Yokogawa 全球各办事处的联系信息。

| 文档编号 | 说明 |
|---|---|
| PIM 113-01Z2 | 全球联系信息列表 |

第2版：2025年9月（YMI）
版权所有 © 2025 Yokogawa Test & Measurement Corporation

## 注意事项

- 本手册内容可能因仪器性能和功能改进而变更，恕不另行通知。请访问本公司网站查阅最新版手册。
- 本手册中的图示可能与屏幕上的实际显示有所不同。
- 我们已尽最大努力确保本手册内容准确无误。如有任何疑问或发现错误，请联系附近的横河经销商。
- 未经横河允许，严禁复制或转载本手册的全部或部分内容。

## 商标

- Microsoft、Windows、Windows 10 和 Windows 11 是 Microsoft Corporation 在美国及其他国家/地区的注册商标或商标。
- Adobe 和 Acrobat 是 Adobe Systems Incorporated 的商标。
- 本手册中，注册商标或商标名称后不再标注 ® 和 TM 符号。
- 其他公司名称和产品名称是其各自所有者的注册商标或商标。

## 更新固件

建议将固件更新至最新版本，以提升本仪器的功能和易用性。请从横河官网下载安装最新固件，或联系附近的横河经销商了解详情。

## 修订记录

2025 年 4 月　　第 1 版
2025 年 9 月　　第 2 版

## 用户注册

YOKOGAWA 为注册用户提供实用的信息和服务。
请填写本公司网站上的用户注册表，以便我们为用户提供更优质的服务。

**https://tmi.yokogawa.com/support/**

## 联系我们

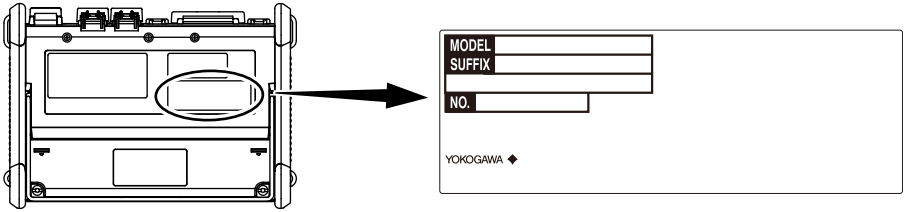
如需解决技术支持问题或联系 YOKOGAWA，请填写本公司网站上的咨询表。

**https://tmi.yokogawa.com/contact/**

# 检查包装内容

收到产品并打开包装后，请检查以下所列物品。如收到的物品不符、物品缺失或外观存在问题，请联系附近的横河经销商。
请确认收到的产品与订购的产品一致。以下列出了产品的型号、后缀代码和规格，供参考。

**AQ7292A, AQ7293A, AQ7294A, AQ7293F, AQ7293H, AQ7294H**




| 型号 | 后缀[1] | 说明 |
|---|---|---|
| AQ7292A | | 2WL 1310/1550nm，DR 39/37dB(典型) |
| AQ7293A | | 2WL 1310/1550nm，DR 43/42dB(典型) |
| AQ7294A | | 2WL 1310/1550nm，DR 47/47dB(典型) |
| AQ7293F | | 3WL 1310/1550、1650nm(带滤波器)，DR 43/42、40dB(典型) |
| AQ7293H | | 3WL 1310/1550/1625nm，DR 43/42/40dB(典型) |
| AQ7294H | | 3WL 1310/1550/1625nm，DR 47/47/45dB(典型) |
| 语言 | -HE | 英文(多语言[2]) |
| | -HC | 中文/英文 |
| | -HM | 中文 |
| | -HK | 韩文/英文 |
| | -HR | 俄文/英文 |

| 型号 | 后缀[1] | | 说明 |
|---|---|---|---|
| 光连接器 | -USC | | 通用适配器(SC) |
| | -UFC | | 通用适配器(FC) |
| | -ASC | | 通用适配器(SC 斜面-PC)[3] |
| | -NUA | | 无通用适配器 |
| 选件 | | /SPM | 标准光功率计 |
| | | /HPM | 高功率光功率计 |
| | | /PC | 功率检查器[4] |
| | | /VLS | 可见光源 |
| | | /FST | 光纤端面检测功能 |
| | | /MNT | 监视功能 |
| | | /LAN | 以太网 |
| | | /SB | 肩带 |

1 对于后缀代码中含“Z”的产品，可能附带专用手册。请与标准手册一并阅读。

2 有关多语言的详细信息，请参阅语言设置菜单中显示的选项。

3 标准光功率计(/SPM)和高功率光功率计(/HPM)均为 SC 型。
购买另售的通用适配器时，请选择 SU2005A-SCC。(不能使用 SU2005A-FCC。)

4 AQ7293F 的端口 2 不支持此选件。

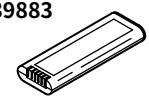
## 编号(仪器编号)

联系购买本仪器的经销商时，请告知仪器编号。

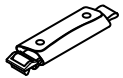
## 附件

本仪器随附以下附件。请确认所有附件齐全且无损坏。

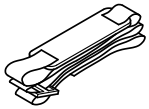
**电池组**
(锂离子)
**739883**



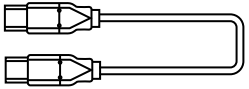
**手带**
**B8070CX**



**肩带(/SB) B8070CY** [1]

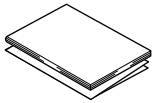


**USB Type-C线缆**
**A1681WL** (约 1 m)



**手册**[2]

- **IM AQ7290-02EN**
  (本手册)
- **IM 739883-01EN**
  (电池组用)
- **PIM 113-01Z2**
  (全球联系地址)
- **IM AQ7290-92Z1**(中国)
- **IM 739883-92Z1**(中国)
- **IM 00C01C01-01Z1**



1 自带预装了/SB 功能选件的机型均包含此项。
2 IM AQ7290-01EN 和 IM AQ7290-17EN 以 PDF 文件形式存储在本仪器的内部存储器中。
也可另行购买印刷版手册。如需购买，请联系附近横河经销商。

## 选购附件 (另售)[1]

以下选购附件可另行购买。有关附件订购信息，请联系附近的横河经销商。

| 名称 | 型号/部件编号 | 备注 | 手册编号 |
|---|---|---|---|
| 软质便携包 | 739860 | — | — |
| 电池组 | 739883 | — | IM 739883-01EN |
| 肩带 | B8070CY | — | — |
| 选件许可 AQ7290系列 | 735052-MNT | 监视功能 | IM 735052-01EN |
| | 735052-FST | 光纤端面检测功能 | |
| LCSC转换适配器 | 735483-LSS | | — |
| 通用适配器(SC) | SU2005A-SCC | OTDR端口(SC型) | — |
| 通用适配器(FC ) | SU2005A-FCC | OTDR端口(FC型)[2] | — |
| 连接器(SC) | 735480-SCC | OPM端口(SC型)，/SPM或/HPM选件 | — |
| 连接器(FC) | 735480-FCC | OPM端口(LC型)，/SPM或/HPM选件 | — |
| 金属环连接器(Ø1.25) | 735481-LMC | OPM端口，/SPM或/HPM选件 | — |
| 金属环连接器(Ø2.5) | 735481-SFC | OPM端口，/SPM或/HPM选件 | — |
| AQ3550光开关盒 | AQ3550-112-SA-SCC | 1×12，SMF，SC/PC型 | IM AQ3550-01EN |

**分析软件 (另售)**

| 名称 | 型号/部件编号 | 备注 | 手册编号 |
|---|---|---|---|
| 仿真软件 | AQ7933 | PC 软件。具有波形数据分析和报告创建向导功能。 | IM AQ7933-01EN |

1 另售附件不在保修范围内。
2 后缀代码为 -ASC 的仪器不能使用。

# 本手册使用的约定

**注释**

本手册中的注释和注意事项使用以下符号分类。



*操作或使用不当可能导致用户受伤或仪器损坏*。该符号标在仪器上，表示用户必须参阅用户手册中的特别说明。用户手册中相应位置也会出现该符号，以标识这些说明。在手册中，该符号与“警告”或“注意”字样一起使用。

**警 告** 提醒注意可能导致用户重伤或死亡的操作或情况，以及可采取的预防措施。

**注 意** 提醒注意可能导致用户轻伤、仪器损坏或用户数据受损的操作或情况，以及可采取的预防措施。

# 安全注意事项

本产品供具备专业知识的人员使用。
在所有操作阶段都必须遵守本文所述的一般安全注意事项。如果未按本手册规定的方式使用仪器，仪器提供的保护可能会受损。
本手册是产品的重要组成部分，请妥善保管以备日后查阅。对于客户未遵守这些要求而造成的后果，YOKOGAWA 概不负责。

**本仪器使用以下符号。**



警告：小心操作。请参阅用户手册或维修手册。
该符号标在仪器上需要特别说明才能正确操作或使用的危险位置。
手册中的相应位置也会出现相同符号，以标识这些说明。



危险：激光装置辐射。



直流电



待机

**不遵守以下注意事项可能导致受伤或死亡。**

**警 告**

### 仅将仪器用于指定用途
本光学测量仪器用于测量光源的光学特性并评估其性能。请勿将本仪器用于光学测量以外的任何用途。

### 检查外观
如果仪器外观存在问题，请勿使用。

### 电池组
- 本电池组仅限用于本仪器。请勿将其用于其他仪器。只能使用本仪器为电池组充电。
- 仅使用随附的 USB 线缆为仪器充电。
- 仪器关机后，使用 YOKOGAWA 推荐的 USB-AC 适配器为电池组充电时，如 6 小时后仍在充电，请立即停止充电。
- 请勿在阳光直射处(如汽车仪表板上或窗边)、烈日下的车内、炉具或其他热源附近及其他高温场所为仪器充电。
- 如果因漏液或电池爆炸而接触到电池电解液，可能损坏衣物或造成人身伤害。电解液可能导致失明；若进入眼睛，请立即用清水冲洗患处，并尽快就医。
- 请勿将仪器投入火中或加热。此类操作可能导致电池爆炸或电解液喷出，非常危险。
- 有关锂离子电池空运的信息，请参阅最新版 IATA《危险品规则》中各项包装说明(锂电池包装说明)的要求。
- 请遵守电池组用户手册中列出的其他操作注意事项。

### 激光束
未采取防护措施时，请勿直接或间接注视激光束或其镜面反射光。

请勿将激光束对准眼睛，否则可能导致失明或眼睛受损。不使用光连接器时，请盖上保护盖。清洁本仪器前务必关闭电源。

**连接光纤**
使用与通用适配器兼容的光纤(通用适配器后标注后缀代码)

**给光纤连接器施加正确的信号**
不要输入大于等于-5dBm的光信号至OTDR端口(PORT1和PORT2) 。
不要输入大于等于+10dBm的光至标准功率计模块 (/SPM)。
不要输入大于等于+27dBm以上的光至高功率计模块 (/HPM)。
这样做可能会损坏仪器。

**A型USB端口**
只使用YOKOGAWA推荐的USB存储设备、光纤检测探头和通信加密狗。
若使用YOKOGAWA不推荐的设备，我司不提供任何质保承诺。如果使用，该仪器可能会被强制关机且无报警。

**请勿在爆炸性环境中操作仪器**
不要在有易燃气体或蒸汽存在的情况下使用这些仪器。这样做极其危险。

**不要擅自打开机盖或拆装仪器**
只有符合条件的工作人员才能打开机盖或拆装仪器。

**安装位置**
在不稳定的地方使用支架是极其危险的。如果使用支架安装仪器，请安装在稳定的位置。

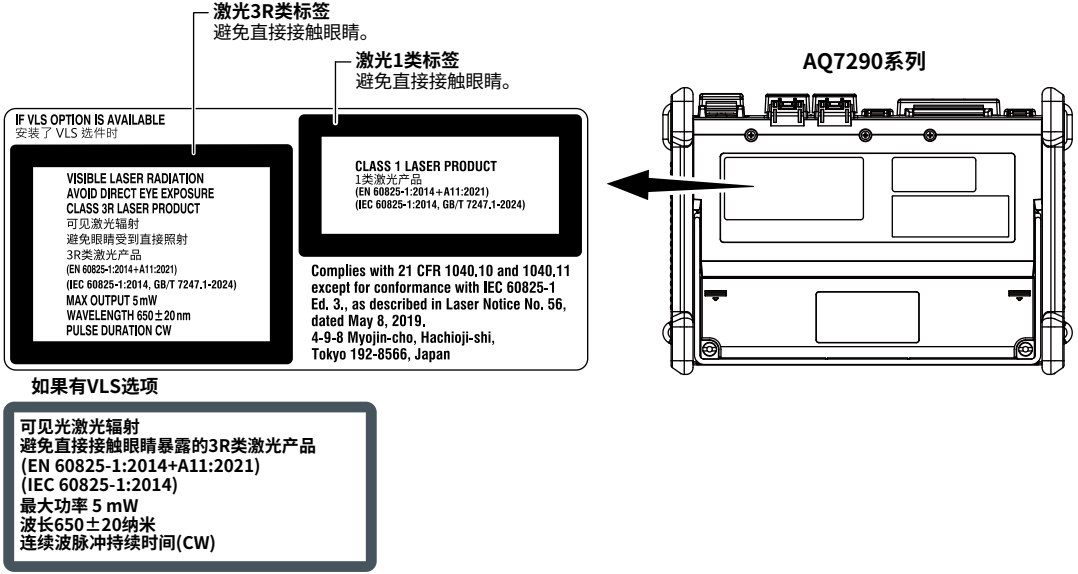
**注 意**

**操作环境限制**
该产品属于A类(工业环境)产品。在住宅区使用该产品可能导致无线电干扰，此时用户需自行消除干扰。

## 激光产品安全须知

该仪器使用激光光源。本设备为符合 IEC 60825-1:2014《激光产品安全 第 1 部分：设备分级与技术要求》标准定义的 1 类及 3R 类激光产品。此外，本仪器符合美国联邦法规 21 CFR 第 1040.10 条与 1040.11 条；但依照 2019 年 5 月 8 日发布的第 56 号激光通告，本设备不满足 IEC 60825-1 第 3 版的适配条款。

激光级别根据标准编号和标准年份有所不同。
请依据设备使用所在国家 / 地区对应的标准编号及发布年份，按照该激光等级采取相应安全防护措施。



**AQ7290系列**

| 型号 | 类别 | 中心波长 | 最大输出功率[2] | 模场直径 | 发散角 |
|---|---|---|---|---|---|
| AQ7292A | 1[1] | 1310 nm/1550 nm | CW：50 mW，脉冲：200 mW，脉宽：20 µs，占空比：≤ 3.0% | 9 µm | 11.5° |
| AQ7293A | 1[1] | 1310 nm/1550 nm | CW：50 mW，脉冲：200 mW，脉宽：20 µs，占空比：≤ 3.0% | 9 µm | 11.5° |
| AQ7294A | 1[1] | 1310 nm/1550 nm | CW：140 mW，脉冲：500 mW，脉宽：20 µs，占空比：≤ 3.0% | 9 µm | 11.5° |
| AQ7293F | 1[1] | 1310 nm/1550 nm, 1625 nm | CW：50 mW，脉冲：200 mW，脉宽：20 µs，占空比：≤3.0% | 9 µm | 11.5° |
| AQ7293H | 1[1] | 1310 nm/1550 nm/ 1625 nm | CW：50 mW，脉冲：200 mW，脉宽：20 µs，占空比：≤3.0% | 9 µm | 11.5° |
| AQ7294H | 1[1] | 1310 nm/1550 nm/ 1625 nm | CW：140 mW，脉冲：500 mW，脉宽：20 µs，占空比：≤3.0% | 9 µm | 11.5° |

1 EN 60825-1:2014+A11:2021,IEC 60825-1:2014,GB/T 7247.1-2024
2 在单一故障条件下。

**可见光源**

| 选件 | | 类别 | 中心波长 | 最大输出功率[2] | 模场直径 | 发散角 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | /VLS | 3R[1] | 650 nm | CW: 5 mW | 9 µm | 11.5° |

1 EN 60825-1：2014+A11：2021，IEC 60825-1：2014，GB/T 7247.1-2024
2 在单一故障条件下。

# 在各国家及地区的法规与销售

## 废弃电气和电子设备(WEEE)



(欧盟WEEE指令仅在EEA*及英国WEEE法规中有效)
该产品符合WEEE的标记要求。该标记表明不得将这种电气/电子产品丢弃在家庭垃圾中。在EEA或英国处置产品时，请分别联系在EEA或英国的YOKOGAWA办事处。
* EEA：欧洲经济区

## 电池与废弃电池



(欧盟电池指令/法规仅在欧洲经济区有效，英国电池法规对英国有效)
该产品包含电池。该标记表明它们应按照欧盟电池指令/条例和英国电池条例进行分类和收集。

电池类型：
1. 锂电池
   需要更换电池时，请联系欧洲经济区或英国的YOKOGAWA办事处。
2. 锂离子电池组(739883)
   丢弃电池组时，不要拆解。
   取出电池包并丢弃时，请按照当地的法规进行处理。对废弃电池采取正确行动，因为欧盟的废弃电池收集系统是受监管的。
   关于如何拆卸电池组的说明，请参见本手册第25-28页。

## 回收标记




不要与普通垃圾一起丢弃。为了保护环境，请按照当地的回收条例进行处理。

## EEA授权代表

横河欧洲总部是Yokogawa Test & Measurement Corporation在EEA范围内的授权代表。如要联系横河欧洲总部, 请查看 PIM 113-01Z2中全球联系方式。

## 所有设备均需符合《无线电波法》（韩国）

该产品符合韩国《无线电波法》的规定。

1) 商品名称： Yokogawa Test & Measurement Corporation
2) 型号及型号名称：见下表。
3) 制造日期：标注于仪器上
4) 制造商：Yokogawa Test & Measurement Corporation
5) 原产国：印度尼西亚

| 型号 | 型号名称 | 注册网站网址 |
|---|---|---|
| AQ7292A, AQ7293A, AQ7294A, AQ7293F, AQ7293H, AQ7294H | OTDR | http://www.rra.go.kr/selform/IMY-EEN540-1 |

## 处置

处理YOKOGAWA产品时，请遵守产品处置所在国家或地区的法律法规。

# 查看用户手册的方法

以下PDF文件存储在本仪器内部存储器的USERS_MANUAL文件夹中。

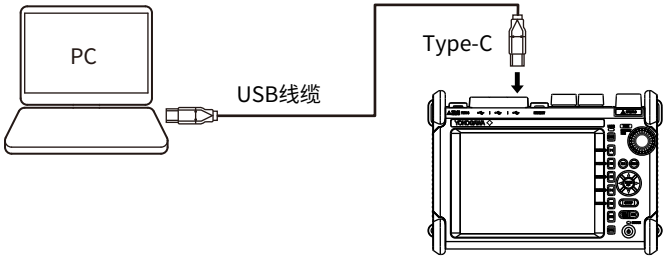
| 文件名 | 手册标题 | 手册编号 |
|---|---|---|
| Features & Operation Manual_*.pdf | AQ7292A, AQ7293A, AQ7294A, AQ7293F, AQ7293H, AQ7294H OTDR 用户手册 | IM AQ7290-01EN |
| Communication Interface_*.pdf | AQ7292A, AQ7293A, AQ7294A, AQ7293F, AQ7293H, IM AQ7290-17EN AQ7294H OTDR 通信接口用户手册 | IM AQ7290-17EN |

*表示版本修订编号。

要查看PDF数据，需要Adobe Acrobat Reader或其他能够打开PDF数据的软件。

请按照以下步骤打开PDF文件。

1. 开启仪器电源。
2. 用附带的USB线将仪器顶部面板中央附近的Type-C USB端口连接到PC的Type-C USB端口。关于顶部面板的描述，请参见“部件名称与功能”。如果仪器首次作为大容量存储设备连接到电脑，PC会自动安装USB驱动程序。




AQ7290系列

产品附带的USB线两端均为Type-C。如果电脑的USB接口类型不同，请自行准备USB线。

3. 在电脑上，启动资源管理器或其他浏览器。将显示仪器内部存储的文件夹。
4. 打开 /USER/DATA/USERS_MANUAL 文件夹。将显示以下PDF文件。
5. 打开PDF文件。用户手册显示在电脑屏幕上。

# 目录


手册列表.....1
用户注册.....3
联系我们.....3
检查包装内容.....4
本手册使用的约定.....8
安全注意事项.....9
在各国家及地区的法规与销售.....14
查看用户手册的方法.....16

**各部件名称及功能**.....18

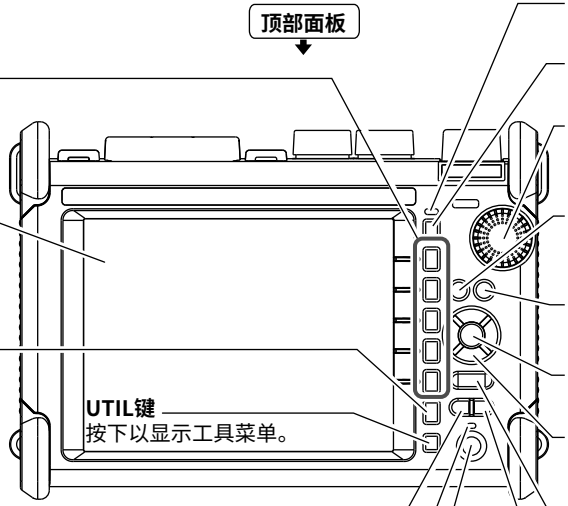
**测量前的准备**.....21
使用注意事项.....21
安装手袋/肩带.....22
⚠ 电池组的安装与拆卸.....23
⚠ 连接 USB-AC 适配器并对电池组充电.....27
microSD 卡的插入与取出.....31
⚠ 光纤电缆的连接.....32
开启电源.....34

**维护与检查**.....35
⚠ 更换光适配器.....35
建议更换的部件.....37

**规格**.....38
光规格.....38
功能规范.....42
一般规格.....44
外部尺寸.....46

# 各部件名称及功能

## 前面板




**软键**
点击以选择显示在屏幕右侧的菜单项。

**LCD**
用于进行触摸面板操作。

**ESC键**
按键返回上一个菜单或取消当前操作。

**UTIL键**
按下以显示工具菜单。

**实时测量键**
按下按钮可开始或停止实时光脉冲测量。

**充电指示灯**
开启：电池组正在充电。
关机：电池组充电完成。

**电源开关**
按下可开关仪器。运行时亮绿灯，电池电量低时亮红灯。开关机瞬间LED会短暂亮红灯，与电量无关。

**激光指示灯**
激光输出时会闪烁。

**菜单键**
按键显示主菜单。

**旋转旋钮**
转动选择功能，更改设置，然后移动光标。

**文件键**
按键保存并加载测量结果及其他数据。

**缩放键**
按下按钮设置波形显示比例。

**输入键**
点击以确认操作流程和设置。

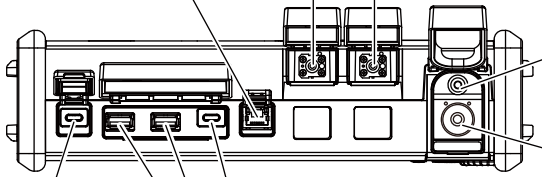
**方向键**
按键可更改数值，在数字间移动并移动光标。

**设置键**
点击以显示测量条件、系统设置和文件操作菜单。

**AVG键**
按下按钮可开始或停止平均光脉冲测量。

## 顶部面板

后面板



**OTDR / 光源端口(PORT 2)**
用于OTDR测量和光源输出。

**OTDR/光源/光功率检查器端口(PORT 1)**
用于OTDR测量、光源输出以及集成式光功率计(/PC 选件)。

**以太网端口(/LAN 选件)**
用于将本仪器连接到网络。

**可见光源端口(/VLS 选件)**
用于 VLS 输出。

**OPM 端口(/SPM、/HPM 选件)**
用于 OPM 输入。

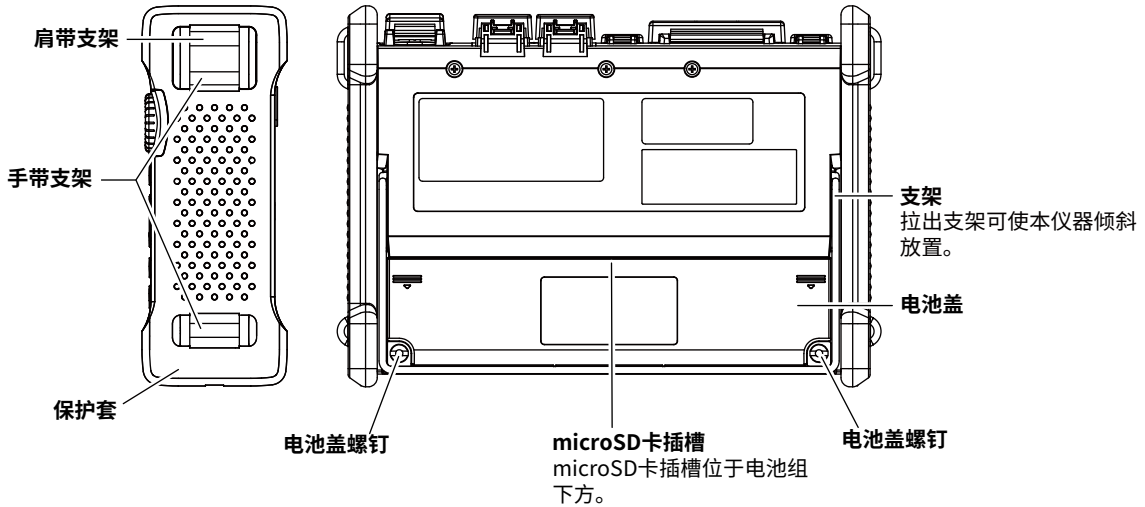
**USB typUSB Type-C 端口(×1)**
用于通过通信命令从 PC 控制本仪器,或从 PC 访问仪器内部存储器。

**DC电源连接器**
连接随附的 USB 电缆(USB Type-C)至另售的AC适配器。
DC电源连接器仅用于供电,不能用于通过通信命令控制本仪器。有关供电所需的电气规格,请参见第 47 页“一般规格”中的“电源要求”。

**USB Type-A 端口(×2)**
用于连接 U 盘、光纤端面检测探头或通信适配器。

前面板

## 后面板和侧面板


肩带支架
手带支架
保护套
电池盖螺钉
microSD卡插槽
microSD卡插槽位于电池组下方。
电池盖螺钉
支架
拉出支架可使本仪器倾斜放置。
电池盖

# 测量前的准备

## 使用注意事项

### 安全注意事项

首次使用本仪器时，请务必仔细阅读第8页至第15页的“安全注意事项”。

**请勿拆卸外壳**

请勿拆卸仪器外壳，否则极其危险。如需内部检查和调整，请联系就近的横河经销商。

**出现异常时请立即断开电源**

如果发现仪器冒烟或散发异味，请立即关闭电源，拔下USB-AC适配器，并联系就近的横河经销商。

**请正确使用USB-AC适配器和USB电缆**

请勿在USB-AC适配器或USB电缆上放置物品，并使其远离热源。

### 一般操作注意事项

**请勿在仪器上放置物品**

切勿将其他仪器或装有液体的物品放在本仪器上，否则可能损坏仪器。

**请勿使输入输出端口受到机械冲击**

输入输出连接器或适配器受到机械冲击后可能损坏。由于肉眼不可见的损伤或变形，仪器可能无法正确进行测量。

**请勿划伤LCD**

LCD容易被划伤，请勿使尖锐物品靠近，也不要施加振动或冲击。此外，请勿用力撞击液晶显示屏（LCD），也不要在其上方放置重物。

**长期不使用时**

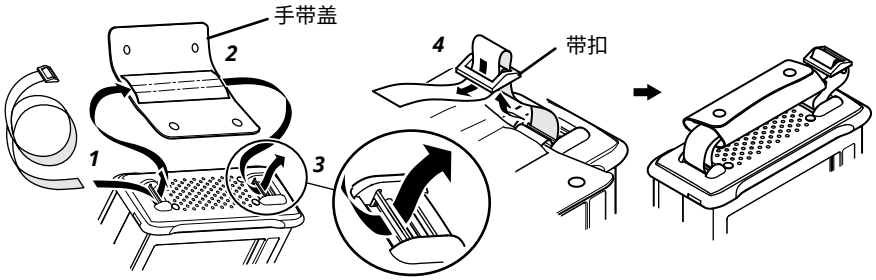
请将USB-AC适配器从插座上拔下，并将电池组从仪器中取出。

**搬运仪器时**

请先拆下包括USB电缆和光纤在内的所有电缆。搬运时请牢牢握住保护套或随附的背带。

# 安装手袋/肩带

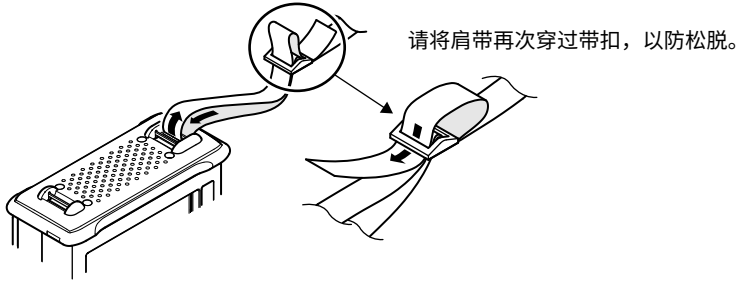
## 手带的安装




1. 将手带穿过仪器左下侧的挂环。
2. 将手带穿过手带盖。
3. 将手带穿过仪器左上侧的挂环。
4. 将手带穿过带扣，并用按扣扣合手带盖。

## 肩带的安装

将肩带安装到仪器左右两侧的肩带支架上。
如图所示，将肩带穿过仪器两侧上方的带扣支架，然后再穿过带扣，牢固安装肩带。



## 电池组的安装与拆卸



**警 告**

- 请勿在使用AC适配器供电期间安装或拆卸电池组。
- 为防患于未然，请定期检查电池组外观，确认无裂纹、变形等损坏，并确认无漏液。
- 请仅使用739883电池组。请勿将该电池组用于其他仪器。
- 请使用本仪器为电池组充电。充电时请保持规定的环境条件，否则可能导致漏液、发热、冒烟、爆炸或起火。
- 为电池组充电需要另售的AC适配器。
- 请遵守用户手册中的操作注意事项。
- 电池组采用锂离子电芯。运输仪器时请取出电池组。
- 有关锂离子电池空运的信息，请参阅最新版IATA危险品规则中各包装说明（锂电池包装说明）的要求。

**注 意**

电池组重约500g。请注意不要掉落砸伤手脚

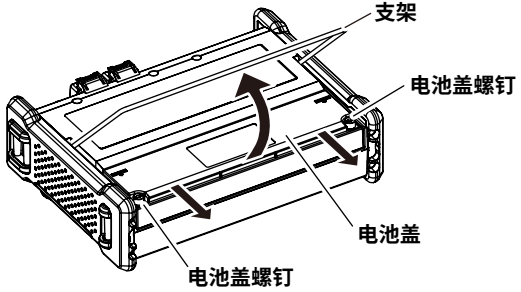
### 拆下仪器的电池盖

在柔软平坦的台面上，将仪器后面板朝上放置。

***1***. 拉出支架。

***2***. 用硬币或一字螺丝刀拧松电池盖螺钉，直至螺钉头可上下活动。

***3***. 沿箭头方向滑动电池盖并将其取下。

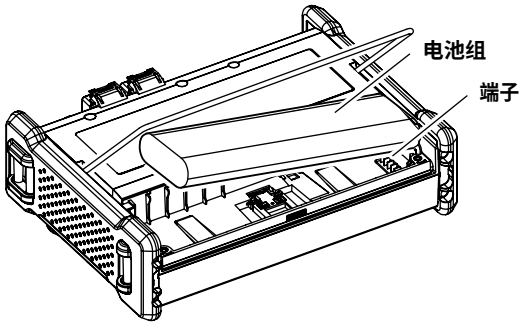


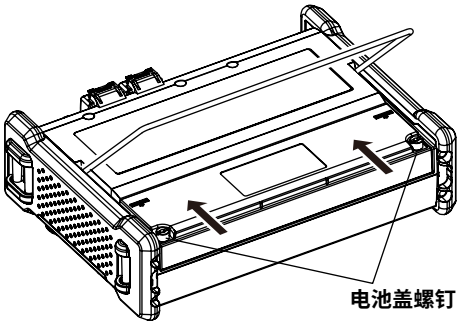
### 安装电池组

1. 将电池组端子与仪器端子对齐，把电池组放入卡槽。
   轻轻推压电池组，使端子牢固连接。
2. 如图所示，将电池盖稍微偏离原位放置。
3. 沿箭头方向滑动电池盖。
4. 确认电池盖无松动后，用硬币或一字螺丝刀拧紧固定螺钉。
   合适的拧紧扭矩约为0.6N-m。

***注意***

按下电池组的TEST（测试）按钮，电量指示灯将会点亮；指示灯亮起并非故障。指示灯过一段时间后会自动熄灭。



### 拆卸电池组

1. 按照安装电池组时的相同方法拆下电池盖。
2. 用手指抬起没有电池端子的一侧。
3. 牢牢握住电池组，将其取出。

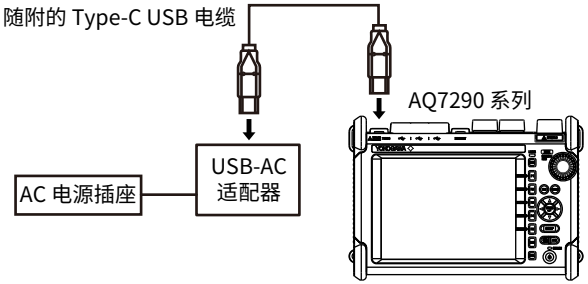
## 连接USB-AC适配器并对电池组充电



**警 告**

- 确认额定供电电压与电源电压相符后，再使用USB-AC适配器。
- 请仅使用YOKOGAWA推荐的USB-AC适配器。
- 请仅使用随附的USB电缆。
- 请勿在仪器电源接通时连接或断开AC适配器。
- 若长时间在连接AC适配器的状态下使用仪器，请从仪器中取出电池组。

1. 将随附USB电缆的一端连接到仪器的DC电源接口。
2. 将电缆的另一端连接到USB-AC适配器的Type-C USB端口。
3. 将USB-AC适配器的电源插头插入电源插座。仪器的CHARGE指示灯亮红色。




## 注意

- 若仪器的接口保护盖脱落，请弯折保护盖轴并重新安装。
- 有关USB-AC适配器的详情，请联系就近的YOKOGAWA经销商。
- DC电源接口仅用于供电，不能用于通过通信命令控制仪器。
- 通过连接PC无法为电池充电（YOKOGAWA不作任何保证）。请务必连接USB-AC适配器为电池充电。
- 使用非YOKOGAWA推荐、供电能力不足的USB-AC适配器时，电源图标会闪烁。请更换为YOKOGAWA推荐的USB-AC适配器。

## 电池组的充电

- 电池电量低时，将显示警告消息。
- 电池电量低时，请使用USB-AC适配器将仪器连接到电源插座，为电池组充电。电池电量以估算的剩余电量（%）和剩余时间显示在屏幕上方，仅供大致参考。




**电源开关**

**电源开关(POWER LED)**
**绿色:** 运行中
**红色:** 电池电量低

**CHARGE LED(红色)**
**常亮:** 充电中
**熄灭:** 充电完成
**闪烁:** 充电暂停

- 电池组温度过低或过高。
- 电池组已断开
- USB-AC 适配器的供电能力不足。

**供电状态显示**




- 在电源关闭状态下充电约需6小时。若在电源开启状态下充电，可能超过15小时，但约15小时后保护电路会暂停充电。若在电源关闭状态下6小时内仍未充满，请立即停止充电，仪器内的电池可能存在故障，请联系就近的YOKOGAWA经销商。
- 供电图标

  若 USB-AC适配器供电能力不足，供电图标会闪烁。此时电池电量下降，电池组可能无法充满，继续使用可能导致电池完全耗尽。

***注意***

过放电与长期存放

- 若长时间不使用仪器而仍连接着电池组，电池组可能会过放电，从而缩短电池组的使用寿命。为避免过放电，若一周以上不使用仪器，请先为电池组充电，然后将其从仪器上取下，存放在避免阳光直射、环境温度为10°C — 30°C的场所。
- 存放电池组六个月以上时，为补充自放电损失的电量，请每六个月使用仪器为电池充电一次。
- 请避免在电池组充满电（刚充电完成）或电量耗尽（仪器无法开机）的状态下长期存放。在此类状态下存放会降低电池组的性能并缩短寿命。建议在电量为40% —50%的状态下存放，该状态相当于关闭仪器后在室温下对空电池充电约一小时后的状态。
- 首次使用电池组前，或长期未使用后，请使用仪器为电池组充电。

## microSD卡的插入与取出

**警 告**

请勿在仪器电源接通时插入或取出microSD卡。

***1.*** microSD卡插槽位于电池组下方。请按照“电池组的安装与拆卸”中的步骤取出电池组。

***2.*** 向上拉起microSD卡盖。

### 插入microSD卡

***3.*** 按照microSD卡盖旁图示的正确方向插入microSD卡。
推入microSD卡直至听到“咔哒”声。

***4.*** 装回microSD卡盖，直至听到“咔哒”声。

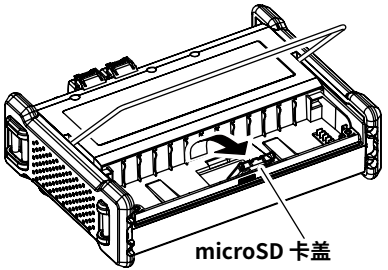
***5.*** 按照“电池组的安装与拆卸”中的步骤装入电池组。

### 取出microSD卡

***3.*** 将已插入的microSD卡轻轻向插槽内推入，卡扣解除后microSD卡会弹出，然后取出microSD卡。

***4.*** 装回microSD卡盖，直至听到“咔哒”声。

***5.*** 按照“电池组的安装与拆卸”中的步骤装入电池组。



## 光纤电缆的连接

**警 告**

- 仪器发出光时，光源端口会射出光线。请勿断开已连接的光纤电缆。光线进入眼睛可能会造成视力损伤。
- 未连接光纤电缆的光源端口请盖好端口盖。对于具有两个及以上光源端口的机型，若误从其他端口射出的光线进入眼睛，可能造成视力损伤。

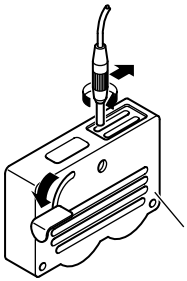
**注 意**

- 请将光纤线缆接头平直、缓慢地插入光口。切勿左右晃动接头，也不要用力硬塞，否则可能损坏光纤接头或光口。
- 使用不符合规格的光连接器可能损坏仪器的光端口。请使用所在地区国家或当地电信运营商及服务商认可或使用的光连接器。
- 请使用与随附的通用适配器和连接器适配器相匹配的光纤电缆连接器（通用适配器由后缀代码指定）。

**使用 SC 斜面物理接触型连接器（后缀代码 -ASC）时**

- SC斜角度物理接触连接器的插芯端面经过角度研磨。请使用同类型连接器的光纤电缆。使用不同类型的连接器可能损坏连接器端面。
- -ASC的OTDR端口请仅使用SC型（SU2005A-SCC）通用适配器，否则可能损坏仪器的光端口或光纤电缆连接器。

将光纤电缆连接到仪器之前，请清洁其连接器端面。若端面附着灰尘，可能损坏仪器的光端口，导致仪器无法正确测量。



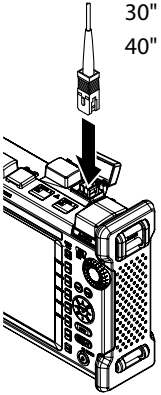
30" 将光纤电缆的连接器端面用力压在清洁器的清洁面上。

40" 保持端面压紧清洁器的状态，将电缆旋转一圈。

50" 保持端面压紧清洁器的状态，移动电缆。

60" 重复步骤 1-3。

光纤连接器清洁器可向NTT-AT公司购买。



30" 打开仪器顶面板上的光端口盖。

40" 将光纤电缆的连接器与光端口 正确对准后插入。

***注意***

- 需要连接的光端口因仪器的使用方式而异。连接光纤电缆前，请确认将从哪个端口输出光。
- AQ7293F从光端口2输出波长为1650nm的光。

## 开启电源

按住仪表前面板上的电源开关至少2秒钟。仪表正常启动时，电源开关（POWER LED）亮起，启动画面出现。
如果电源是从交流适配器供电且电池组未连接，充电指示灯会闪烁。

### 当通电操作未正常结束时

关闭电源开关，检查以下物品。

- USB-AC适配器连接正确吗？参见第29页。
- 电池组安装正确了吗？参见第25页。
- 是否按住电源开关至少2秒钟吗？
  如果检查完这些部件后仪器依然无法正常工作，请联系最近的YOKOGAWA经销商进行维修。

### 预热

为了实现更准确的测量，开机后至少让仪器预热5分钟。

### 关机与睡眠状态

当仪器正常运行且电源开关打开时，你可以暂时关闭电源进入睡眠状态。
操作方式取决于按住电源开关的时间长短。

- 关闭电源
  如果按住电源开关1秒或更久，屏幕上会出现关机提示，电源完全关闭，电源开关（POWER LED）也会关闭。
- 睡眠状态
  如果按住电源开关少于1秒然后松开，屏幕会关闭，仪器进入睡眠状态。此时电源开关（电源LED灯）保持亮着。要释放睡眠状态，按住电源开关。在睡眠状态下，仪器消耗的电量最低。睡眠状态中，你使用的设置界面、字符输入界面或类似界面会保留。当你再次打开电源开关时，原始屏幕会恢复。如果睡眠状态持续2小时，电源会自动关闭。

# 维护与检查

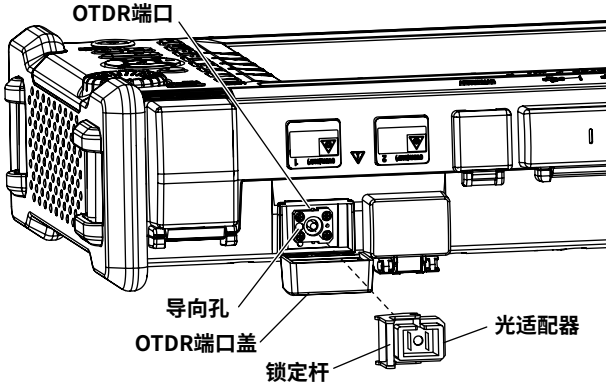
## 更换光适配器

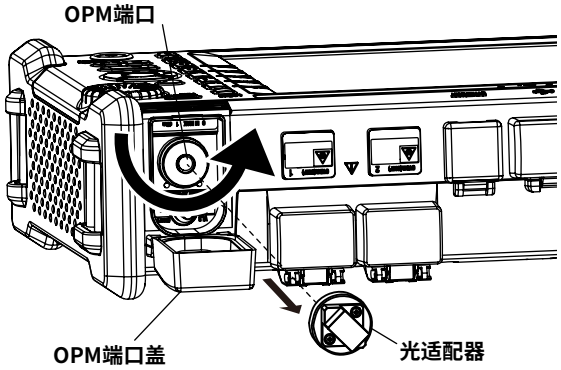
**警 告**

更换光适配器时，请关闭仪器电源，以防光源端口意外出光。在仪器通电状态下更换光适配器，可能使发出的光意外进入眼睛，造成眼部损伤或视力障碍。

## 拆卸

1. 确认仪器电源已关闭。
2. 打开OTDR端口或OPM端口（选件）的端口盖。
3. 对于OTDR端口，解除光适配器锁定；对于OPM端口（选件），向左旋转旋钮将其松开。
4. 拔出光适配器。




## 安装

1. 确认仪器电源已关闭。
2. 打开OTDR端口或OPM端口（选件）的端口盖。
3. 将光适配器笔直插入，使导向凸起与OTDR端口或OPM端口（选件）的导向孔啮合。
4. 对于OTDR端口，锁定光适配器；对于OPM端口（选件），向右旋转旋钮将其拧紧。

# 建议更换的部件

以下部件会发生磨损，建议在达到下列使用期限后更换。如需更换部件，请联系就近的横河经销商。

### 使用寿命有限的部件

| 部件名称 | 使用寿命 | 备注 |
|---|---|---|
| 电池组<br>(锂离子电池) | 充放电次数约300次 | 实际使用寿命因使用环境而异。 |

### 耗材

建议按以下周期更换下列部件。

| 部件名称 | 建议更换周期 * | 备注 |
|---|---|---|
| 备用电池（锂电池） | 5年 | 送回工厂更换。 |
| 液晶显示屏 | 约50000小时 | 送回工厂更换。 |
| 测量连接器插芯 | 1年 | 送回工厂更换。 |
| 通用适配器及连接器适配器 | 1年 | 购买并更换。 |
| USB连接器 | 1500次 | 送回工厂更换。 |

* 建议更换周期可能因使用环境和使用频率而有较大差异。
上述周期仅为估计值。

# 规格

## 光规格

**光脉冲测量（OTDR）**

| 项目 | 规格 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **模型** | **AQ7292A** | **AQ7293A** | **AQ7294A** | **AQ7293F** | **AQ7293H** | **AQ7294H** |
| 波长(nm) | 1310 ± 25 / 1550 ± 25 | 1310 ± 25 / 1550 ± 25 | 1310 ± 25 / 1550 ± 25 | 1310 ± 25 / 1550 ± 25 , 1650 ± 5[6] | 1310 ± 25 / 1550 ± 25 / 1625 ± 25 | 1310 ± 25 / 1550 ± 25 / 1625 ± 25 |
| 波长(nm)[1] | 1310 ± 20 / 1550 ± 20 | 1310 ± 20 / 1550 ± 20 | 1310 ± 20 / 1550 ± 20 | 1310 ± 20 / 1550 ± 20 , 1650 ± 5[6] | 1310 ± 20 / 1550 ± 20 / 1625 ± 20 | 1310 ± 20 / 1550 ± 20 / 1625 ± 20 |
| 光端口数量 | 1 | 1 | 1 | 2[7] | 1 | 1 |
| 事件盲区[2] (m) | 0.7/0.7 | 0.6/0.6 | 0.6/0.6 | 0.6/0.6,0.6 | 0.6/0.6/0.6 | 0.6/0.6/0.6 |
| 事件盲区[1,2] (m) | 0.6/0.6 | 0.5/0.5 | 0.5/0.5 | 0.5/0.5,0.5 | 0.5/0.5/0.5 | 0.5/0.5/0.5 |
| 衰减盲区[1,3] (m) | 3.5/4 | 2.5/3.5 | 2.5/3.5 | 2.5/3.5,3.5 | 2.5/3.5/3.5 | 2.5/3.5/3.5 |
| PON盲区[1,4] (m) | 35/45 | 30/40 | 30/40,40 | 30/40/40 | 30/40/40 | 30/40/40 |
| 动态范围[1,5] (dB) | 39/37 | 43/42 | 47/47 | 43/42,40 | 43/42/40 | 47/47/45 |
| 动态范围[5] (dB) | 37/35 | 41/40 | 45/45 | 41/40,38 | 41/40/38 | 45/45/43 |
| 最大光脉冲输出功率 (dBm) | --- | --- | --- | ≤+15dBm (1650nm) | --- | --- |
| 激光类型 | Class 1[8] | Class 1[8] | Class 1[8] | Class 1[8] | Class 1[8] | Class 1[8] |

## 光脉冲测量（OTDR机型常见）

| 项目 | 规格 |
|---|---|
| 光纤 | SM (ITU-T G.652) |
| 距离范围(km) | 0.1~512 |
| 脉冲宽度(ns) | 3~20000 |
| 采样分辨率(cm) | 最小2 |
| 采样点数量 | 最大256000 |
| 距离测量精度(m) | ± (0.75 m + 测量距离 × 2 × $10^{-5}$ + 采样分辨率) |
| 损耗测量精度[9] (dB/dB) | ± 0.03 |
| 回波损耗测量精度(dB) | ± 2 |

注意：除非另有说明，所有规格均在23°C±2°C及热身30分钟或更长时间后有效。
1 脉冲宽度：3 ns，回波损耗：≥55 dB，IOR 1.5，低于不饱和峰值 1.5 dB
2 脉冲宽度：10ns，回波损耗：≥55 dB，IOR 1.5，当背散射电平低于正常电平±0.5 dB时
3 脉冲宽度：100ns（AQ7292A），50ns（无-AQ7292A）。对于损耗13 dB的非反射光纤
4 脉冲宽度：20000ns，测量时间：3分钟，信噪比=1，使用斜角PC连接器可减少0.5 dB
5 低于脉冲光输出的光谱峰值20 dB。
6 端口2：带滤波器1650nm。
7 EN 60825-1：2014+A11：2021，IEC 60825-1：2014，GB/T 7247.1-2024
8 损失不超过1 dB时，损失为±0.05 dB。

### 稳定光源

| 项目 | 规格 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **模型** | **AQ7292A** | **AQ7293A** | **AQ7294A** | **AQ7293F** | **AQ7293H** | **AQ7294H** |
| 波长(nm) | 1310 ± 25 / 1550 ± 25 | 1310 ± 25 / 1550 ± 25 | 1310 ± 25 / 1550 ± 25 | 1310 ± 25 / 1550 ± 25 , 1650 ± 5[1] | 1310 ± 25 / 1550 ± 25 / 1625 ± 25 | 1310 ± 25 / 1550 ± 25 / 1625 ± 25 |
| 光输出功率 | –3 dBm ± 1 dB | –3 dBm ± 1 dB | –3 dBm ± 1 dB | –3 dBm ± 1 dB | –3 dBm ± 1 dB | –3 dBm ± 1 dB |
| 输出功率稳定性[2] (m) | ± 0.05/ ± 0.05 | ± 0.05/ ± 0.05 | ± 0.05/ ± 0.05 | ± 0.05/ ± 0.05, ± 0.15 | ± 0.05/ ± 0.05/ ± 0.15 | ± 0.05/ ± 0.05/ ± 0.15 |
| 调制模式 | CW, 270 Hz, 1 kHz, 2 kHz | CW, 270 Hz, 1 kHz, 2 kHz | CW, 270 Hz, 1 kHz, 2 kHz | CW, 270 Hz, 1 kHz, 2 kHz | CW, 270 Hz, 1 kHz, 2 kHz | CW, 270 Hz, 1 kHz, 2 kHz |
| 光输出端口 | 兼容OTDR端口 | 兼容OTDR端口 | 兼容OTDR端口 | 兼容OTDR端口 | 兼容OTDR端口 | 兼容OTDR端口 |
| 激光类 | 同OTDR | 同OTDR | 同OTDR | 同OTDR | 同OTDR | 同OTDR |

注意：除非另有说明，所有规格均在23°C±2°C及热身30分钟或更长时间后有效。
1　低于脉冲光输出的光谱峰值20 dB。
2　温度恒定，5分钟后加热5分钟。

### 电源检查器（/PC 选项）

| 项目 | 规格 |
|---|---|
| 波长设定(nm) | 1310/1490/1550/1625/1650 |
| 功率范围[1] (dBm) | –50至–5 |
| 测量精度[2] (dB) | ±0.5 |
| 光输入端口[3] | OTDR端口（PORT1） |

1　CW，最大输入功率：0 dBm（1 mW）
2　CW波长：1310 nm，输入功率：－10 dBm，SM（ITU-T G.652）
3　不适用于端口2

### 光功率计(/SPM，/HPM选件)

| 项目 | 规格 | |
|---|---|---|
| | 标准光功率计(/SPM选项) | 高功率光功率计(/HPM选项) |
| 波长设置 | 简单模式：850/1300/1310/1490/1550/1625/1650 nm，细节模式：800 — 1700 nm(1 nm 步进)，CWDM 模式2： 1270 — 1610 nm(20 nm 步进) | |
| 功率范围(CW) (dBm) | +10至–70 | +27至–50[3] |
| 功率范围(CHOP) (dBm) | +7至–70 | +24至–50[3] |
| 噪声电平(nW) | 0.5 (–63 dBm, 1310 nm) | 50 (–43 dBm, 1310 nm) |
| 参考条件[1](%) | ≤ ± 5 | |
| 兼容光纤 | SM (ITU-T G.652), GI (50/125µm) | |
| 读出分辨率(dB) | 0.01 | |
| 电平单位 | 绝对值：dBm、mW、µW、nW，相对值：dB | |
| 调制模式 | CW, 270 Hz, 1 kHz, 2 kHz | |
| 平均时间 | 1, 10, 50, 100 | |
| 数据保存 | 每个文件100个数据(最多1000个文件) | |
| 数据记录 | 记录间隔：0.5、1、2、5、10秒，数据点数：10-36000 | |
| 光连接器 | SC，FC，直径2.5mm的金属环，直径1.25mm的金属环 | |

1 CW，1310 ±2 nm，光谱宽度：≤10 nm，输入功率：100 µW(−10 dBm)，SM(ITU-T G.652)，FC/PC连接器，波长设置：测量波长±0.5 nm，不包括设备长期更换(校准后一年加1%)
2 不兼容波长分离和同时测量
3 1300—1600nm

### 可见光源(/VLS选项)

| 项目 | 规格 |
|---|---|
| 输出功率(dBm) | ≥–3 dBm (峰值) |
| 波长(nm) | 650 ± 20 |
| 调制模式 | CW / CHOP (2 Hz) |
| 光连接器 | 2.5mm金属环类型 |
| 激光安全标准 | Class 3R[1] |

环境温度为23°C±除非另有说明。
1 EN 60825-1：2014+A11：2021，IEC 60825-1：2014，GB/T 7247.1-2024

# 功能规范

| 项目 | | 规格 |
|---|---|---|
| OTDR测量模式 | | 实时/平均 |
| 结果显示 | | TRACE、MAP、EVENTS LIST（切换显示） |
| 读数分辨率 | | 水平轴：1cm（最小），纵轴：0.001 dB（最小） |
| 群折射率 | | 1.30000- 1.79999（0.00001 步） |
| 距离单位 | | m、km，（其他） |
| 背向散射电平 | | 可选范围 Pw = 1 µs，1 ns |
| 内存 | | 最大6000波形。内存：存储（1 GB），外部：microSD，USB 存储 |
| 文件格式 | | LOAD：SOR、SOZ、SET、SMP<br>SAVE：SOR、SOZ、SET、SMP、BMP、JPG、CSV、PEPORT（PDF） |
| 实时波形更新 | | 最大5Hz |
| 测量函数 | | 两个任意点之间的距离、损耗、回波损耗和回波损耗，dB/km |
| 分析函数 | | 多重轨迹分析、双向轨迹、显示差分轨迹、自动事件搜索、宏弯曲 |
| 测量的辅助功能 | | 多光纤项目、工程完成通知、远程控制、文件报告、事件自动检测、事件通过/失败判定、Web服务器、自动丢失测试、插头检查、实时灯报警、光开关盒控制、智能映射器，<br>光纤端面、判断（/FST选件）、预约测量（/MMT选件） |
| 分析的辅助功能 | | 标记，编辑事件 |
| 显示 | 显示 | 8.4英寸彩色TFT LCD VGA*（分辨率：800×600） |
| | LED | POWER（电源开关显示）、CHARGE（充电状态）、LASER（光发射状态） |
| 输入部分 | 输入密钥 | 方向键（上、下、左、右、ENTER）、测量键（REALTIME、AVG）、专用键（MENU、FUNCTION、SETUP、ESC、UTIL、FILE、SCALE）、可按压旋转旋钮、电源键 |
| | 触摸屏 | 电容触摸屏 |

| 项目 | | 规格 |
|---|---|---|
| 外部接口 | USB接口 | A型：主机USB2.0（USB存储器）×2 |
| | | Type-C：直流电源×1，存储/远程×1 |
| | LAN(/LAN选件) | 以太网I/F（1000BASE-T） |
| | microSD卡槽 | 1（支持SDXC） |
| 功能 | | 电池检查功能、自动关机功能、暂停功能 |

* 液晶显示屏可能存在部分常亮或常灭的像素点(包括RGB在内，占全部显示像素的0.002%或更少)，但这并不表示整体故障。

# 一般规格

| 项目 | | 规格 |
|---|---|---|
| 工作环境 | 环境温度 | –10 °C ~ 50 °C，(使用AC适配器时：0 ~ 40 °C)，(电池充电时：10 °C ~ 35 °C) |
| | 环境湿度 | 0~95 %RH (无凝露)，(使用AC适配器时：5 ~ 95 %RH) |
| | 海拔 | 4000m以下 |
| | 室内使用 | 室内使用 |
| 存储环境 | 环境温度 | –20 °C ~ 60 °C |
| | 环境湿度 | 0 ~ 95 %RH (无凝露) |
| 电源 | 额定供电电压 | USB 供电协议版本 2.0 及以上，⩾45 W Type-C (供电用)，<br>15 VDC ±5%，最大 3A |
| 电池 | 类型 | 锂离子电池，DC 11.1 V，7.47 Ah |
| | 工作时间 | 15 小时以上 (Telcordia GR-196-CORE 第 2 版，2010) |
| | 充电时间 | 6 小时 (典型值) |
| 预热时间 | | 至少 5 分钟 |
| 污染等级[1] | | 污染等级 2 |
| 建议校准周期 | | 1 年 |
| 安装位置 | | 手持、水平、倾斜 |
| 外形尺寸 | | 约 287 mm (W) × 210 mm (H) × 80 mm (D)，不含凸起部分 |
| 重量 | | 约 2.6 kg，含电池组和保护套 (不含选件) |
| 安全标准 | | 符合标准：EN 61010-1、EN 60825-1: 2014+A11: 2021 (激光安全)、<br>IEC 60825-1: 2014 (激光安全)、FDA 21 CFR 1040.10 (激光安全)、GB/T 7247.1-2024 (激光安全)，过电压类别 II |
| EMC[2] | 发射 | 符合标准：EN 61326-1 A 类 1 组[3]<br>澳大利亚和新西兰 EMC 标准 EN 61326-1 A 类 1 组<br>韩国电磁兼容标准 ( 한국 전자파적합성기준 )<br>本产品为 A类产品<br>在住宅区使用本产品可能造成电磁干扰，在这种情况下，用户需要采取措施消除干扰。 |
| | 抗扰度 | 符合标准：EN 61326-1 表 2 (适用于工业场所) |
| 环境标准[4] | | 符合欧盟 RoHS 指令 |

如果与产品分开获取本手册，说明书中的规格可能与产品内容不同。

1 污染等级用以表征固体、液体或气体物质的附着程度，该类附着物会劣化耐电压性能或降低表面电阻率。
污染等级1适用于密封空间（无污染或仅有干燥非导电污染）。
污染等级2适用于正常室内环境（仅有非导电污染）。

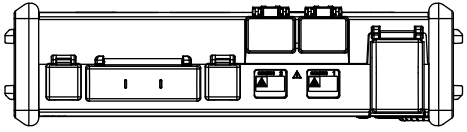
2 使用长度少于3米的USB线。使用长度少于30米的以太网线（CAT7 STP线或更优）。

3 Group 1：非故意产生或使用射频（RF）能量的设备。

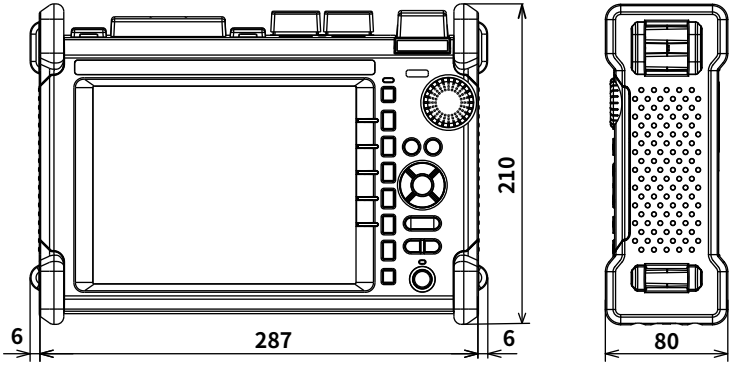
4 如需符合欧盟以外的环境法规/标准，请联系最近的YOKOGAWA办事处（PIM113-01Z2）。

# 外部尺寸

**AQ7290系列**



单位: mm






若无规定，公差为 ±3%。但尺寸小于 10mm 时，
公差为 ±0.3mm。