附件

编号：

**浙江水利水电学院**

**大型仪器设备申购论证报告**

仪器设备名称 漂浮式直测法水体表观光谱观测系统

申 请 单 位 测绘与市政工程学院 学院（部门）

申 请 人（签名） 徐栋

联 系 电 话 18069899565

申 请 日 期 2022 年 12 月 1 日

实验室与设备管理处（采购中心）制

填表说明

一、凡购买单价在10万元(含)以上的仪器设备均需进行申购论证。

二、《申购论证报告》一式三份，经审核后一份存实设处，作为考核依据；一份存申请单位；一份申请人待设备到货后存入设备档案。

三、单价10-40万元的仪器设备由各单位自行组织5名专家论证、评议；单价40万元（含）以上的仪器设备由各单位组织5名专家（其中必须有校外专家）论证、评议，实设处参与。

四、如所购置仪器设备(包括软件)系原仪器设备附件、添置件、或扩大使用功能，请填写上原仪器设备的使用机时，培养人数等情况。

五、本表必须逐项详细、如实填写。

|  |  |
| --- | --- |
| 仪器设备中文名称 | 漂浮式直测法水体表观光谱观测系统 |
| 仪器设备外文名称 | Water apparent spectral ship automatic observation system |
| 型号规格 | FOBYHUB-T | 设备属性 | □通用 ☑专用 |
| 申购类别 | 新增（ √ ） 更新（ ） 配套（ ） |
| 申购数量 | 1套 | 单价估计 | 人民币(元)： 480000元 |
| (折合)外币： $68571美元 |
| 主要技术指标、特点及用途 | **主要技术指标、特点：**1. **系统参数**
2. 观测参数：太阳入射辐照度、离水辐亮度（推导参数：遥感反射率）;
3. ▲遥感反射率测量方法：遮挡天空光直接离水辐亮度测量法（SBA方法）；
4. 光谱信号采集方式:双通道，同步采集;
5. 姿态输出:倾斜角，误差≤1°;
6. 系统供电方式:岸基缆轴自容电池，水面设备通过脐带缆由岸基缆轴供电;
7. 通讯方式:水面设备通过脐带缆和岸基缆轴通讯，岸基缆轴通过CAT5双绞线或无线WIFI与甲板单元通讯;
8. 软件功能:传感器开关机、测量频率、测量时间、测量方式等设置功能，并可进行遥感反射比可视化显示;
9. **水上设备总控主机**
10. 水上设备总控主机:低功耗，小型化，可用于水下工作，具有开放接口，内置姿态传感器，实现水面设备运行、采集传感器数据、电源管理和控制保障等功能;
11. 最大工作水深:≥10m;
12. 姿态传感器:三轴姿态传感器,输出角度范围:x、z轴：±180°; y轴：±90°；
13. 角度精度: 0.05度(静态); 0.1°(动态);
14. 通道数: ≥3；
15. **脐带缆智能缆轴**
16. ▲脐带缆智能缆轴:具有便携、小型化、低功耗和智能性的特点；50米零浮力脐带缆，可直接作为投放受力缆；智能缆轴内置12V30000mAh电池包、电源管理显示模块、GPS模块、长距离脐带缆供电模块和WiFI模块等模块;
17. **高光谱辐射计**
18. ▲波长范围：≥320nm-950nm；
19. 检测器类型：256 通道硅光电二极管阵列；
20. 光谱取样（nm/pixel）：≤3.3；
21. 光谱精度（nm）：≤0.3；
22. 可用通道：≥190；
23. ▲辐照度饱和阈值（W·m-2·nm-1）：不低于8（500nm、4ms积分时间）；

不低于14（700nm、4ms积分时间）；1. ▲辐照度等效噪声（μW·m-2·nm-1）：不大于0.4（500nm、8s积分时间） ；

不大于0.6（700nm、8s积分时间）；1. 辐照度光学入射角：余弦；
2. ▲辐亮度饱和阈值（W·m-2·nm-1·sr-1）：不低于1（500nm、4ms积分时间）；
3. ▲辐亮度等效噪声（μW·m-2·nm-1·sr-1）：不大于0.25（8s积分时间）；
4. 辐亮度光学入射角：≤7°；
5. ▲测量精度：优于6%~10%；
6. ▲积分时间：≥4ms-8s；
7. 供电：8-12VDC，≤1W；
8. 最大耐压水深（m）：≥300；
9. 最大耐压水深（m）：300；

**用途：**主要用于开展湖泊、近海、远海的遥感探测工作，常规的水体表观光谱观测方法包括水面之上法、水下剖面法，此两种方法都是通过推导的方式推导出离水辐亮度，从而推导出遥感反射比，但推导过程中有未知的干扰因素，比如水面之上法的汽水界面反射率，不同水域汽水界面反射率不同，往往是根据经验值取，并且测量过程中人为误差也会造成很多干扰，存在一些耀斑未能剔除，因此推导过程中数据可能会存在误差。漂浮式直测法水体表观光谱观测系统，基于美国麻省大学波士顿分校海洋光学实验室李忠平教授提出的“直接离水辐亮度观测方法”（SBA方法），避免引入误差，数据准确度更高。集成一个辐亮度和辐照度，实现直接离水辐亮度和太阳入射辐照度的同步测量，大大减少其他方法推导引出得误差。可对卫星数据真实性验证及定标，更加准确的测量数据并为卫星获取准确的全球水体光谱数据提供了有利的数据支撑，为保护海洋的生态环境保护工作做出了极大贡献。可以改变遥感学科教学中只注重理论的常规教学方法，通过仪器实验，不仅能使学生掌握实验的基本技能，提高实际操作能力，而且能使学生的理论与实践结合得更加紧密，从而对遥感学科有一个质的了解。 |
| 应用范围与共享学科 | **应用范围：**1. 利用该系统可以直接测量获取精度较高的水体光学参数，如离水辐亮度、辐照度、遥感反射率等；
2. 本校以水利为特色，在水环境遥感中，水体光学参数获取的原理与计算方法具有一定难度，通过本系统直观生动显示遥感光学参数的获取过程，帮助学生建立计算原理与实际效果的关系，从而有效掌握水光学参数的遥感反演原理和方法；
3. 提升实验教学手段，建立起较好的实践教学环境，从而可以让师生完成传统教学环境下无法完成的实践教学；
4. 配合完成相关专业课程教学、实训、毕业设计、学科竞赛、社会服务等；
5. 通过仪器实验，不仅能使学生掌握实验的基本技能，提高实际操作能力，而且能使学生的理论与实践结合得更加紧密，培养实践能力强的应用型本科学生。

**共享学科：**适用于以下专业：1. 遥感科学与技术；
2. 测绘工程；
3. 地理信息科学；
4. 水利、环境类相关专业；
 |
| 申购理由和必要性 | 为了更好地适应当前浙江经济建设发展和我校培养高层次应用型人才的需求，培养满足社会需要的从事遥感应用的人才，我校于2021年正式获批遥感科学与技术本科专业，并已开始正式招生，这使得我校成为浙江省唯一拥有该本科专业的高校。此外，我校也是浙江省唯一一所水利类本科院校，也是国家水情教育基地。学校形成了以水利为核心，水利、水电、信息、测绘为一体的现代水利学科群。遥感专业的开设为开展与水利遥感相关的本科教学与科研工作提供了可能。为了加快遥感学科建设和提升专业教学条件，提升我校遥感专业在浙江省的影响力和学生的就业竞争力，打造高质量的实验教学平台是十分必要的。（1）遥感科学与技术专业是我校最新获批并招生的本科专业，学科和专业建设均需要良好的实验室条件。新制定的遥感专业培养方案新增加了《水环境遥感》、《定量遥感》、《遥感地学分析》、《生态环境遥感》等课程，专业教学和课程教学都迫切需要购买上述设备。（2）目前学院尚缺乏遥感专业教学所涉及的关键硬件设备，使得我校教学和实践条件相对落后，不能适应遥感应用人才培养和遥感学科建设的需要。（3）需要给卫星遥感的水体表观光谱数据标定，现场海上应用海洋高光谱辐射计的指标需满足360-850nm，光谱分辨率为3.3nm，需要直接离水辐亮度测量法测量遥感反射比，这样可避免推导引出的数据误差，可获取更加准确的水体表观光谱数据，目前只有FOBYHUB产品可以满足；**主要支撑课程及内容如下**：表1 设备对课程实验教学的计划支撑情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **教学实验项目** | **计划学时数** | **面向专业** | **实验性质** |
| 定量遥感 | 遥感反射率模型；叶面积指数反演；气溶胶光学厚度反演；植被定量反演； | 8 | 遥感 | 综合性验证性 |
| 遥感图像解译 | 生态环境监测；水体、城市、植被信息提取；植被覆盖度反演；地表温度反演； | 10 | 遥感 | 综合性 |
| 遥感地学分析 | 植被、水体光谱测量；云的提取及气溶胶反演；土地利用信息提取；水质参数反演； | 8 | 遥感地信 | 操作性综合性 |
| 水环境遥感 | 水体光谱采集及处理；水质参数采集及处理；辐射定标与大气校正；蓝藻水华遥感监测及专题图制作； | 8 | 遥感（地信） | 操作性 综合性验证性 |
| 生态环境遥感 | 植被遥感；水体遥感；土壤遥感；冰雪遥感； | 10 | 遥感 | 综合性 |

表2 设备对课程设计和实践实训课程的计划支撑情况

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程名称** | **课程时长** | **面向专业** |
| 遥感原理与应用课程设计 | 2周 | 遥感 |
| 定量遥感课程设计 | 2周 | 遥感 |
| 遥感地学分析课程设计 | 2周 | 遥感 |
| 遥感综合实习 | 2周 | 遥感 |

 |
| 调研情况 | 1.本校有同类设备 0 台，使用情况调研如下：（不够可附页） |
| 学院 | 仪器设备编号 | 仪器设备名称 | 使用情况(实验学时数) | 是否开放 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 2.国内外同类仪器设备调研，列出至少两家可供货厂商及相关情况（仪器性能、售后、价格等的比较，不够可附页） |
| **国内外同类仪器设备调研**：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 国家/厂家 | 规格型号 | 性能指标 | 报价 |
| 德国/TriOS Mess- und Datentechnik GmbH  | FOBYHUB-T | （1）推导参数：离水辐亮度、遥感反射率（2）遥感反射率测量方法：遮挡天空光直接离水辐亮度测量法（SBA方法）（4）定标波长：320-950nm（5）检测器类型：256 通道硅光电二极管阵列（6）光谱准确度：0.3nm（7）光谱取样：3.3nm/pixel（8）软件：具备原始数据、离水辐亮度、遥感反射率等参数可视化实时显示功能 | 48万 |
| 美国/Satlantic |  HyperSAS | （1）定标波长：320-850nm（2）检测器类型：256 通道硅光电二极管阵列（3）光谱准确度：0.3nm（4）光谱取样：3.3nm/pixel水面之上测量法，需要推导离水辐亮度，且无实时显示的配套软件 | 85万 |
| 美国/ASD | FiledSpec4 | 1、波长范围：350-2500nm2、光谱分辨率：≤3nm@700nm；≤6nm@1400nm/2100nm1. 采样带宽：

≤1.5nm@350-1000nm，≤1.5nm@1000-2500 nm1. 数据输出通道数：≥2151，

数据输出间隔：≤1nm便携式地物光谱仪，是单通道的水面之上法测量设备，需要推导离水辐亮度，并且人为误差较大，无法保证测量过程中数据的准确度，无实时显示的配套软件 | 75.2万 |

综合评价，FOBYHUB-T漂浮式直测法水体表观光谱观测系统性价比最为合理的仪器，仪器在国内口碑较好，市场占有率高，国内有专门的售后服务点，人员成本少、运行成本低、后期维护成本低。并且目前国际上只有该套设备可以进行直接离水辐亮度法测量遥感反射比，可获更加准确的水体表观光谱数据，可对卫星数据真实性验证及定标，更加准确的测量数据并为卫星获取准确的全球水体光谱数据提供了更有利的数据支撑。 |
| 预期使用效益 | 预期年有效使用机时: 500 小时/年 |
| 该大仪在教学、科研、校内外服务的预期使用效益：为师生提供学习课内实验教学和课程设计实践设备；参与相关研究课题；从事相关生产实践活动，同时培养学生工程工作能力。1. 为每届地理信息科学本科2个班，测绘工程本科2个班、遥感科学与技术本科2个班约180余人的课程实验教学（如课程：《遥感原理与应用》、《水环境遥感》、《生态环境遥感》等）和毕业设计等实践环节服务，硬件设备的配置不仅为教师能够更灵活生动地帮助学生巩固和理解课堂知识，同时也为老师改革教学模式提供新的可能。
2. 硬件设备的配套，可以很好的助力新专业遥感科学与技术的学科建设，极大改善该专业实验环境和效果，提高了学生学习的兴趣和热情，有效提升学生动手操作兴趣，强化对理论知识的理解和记忆，从主观上提高学生的学习效率，为应用型人才的培养打下坚实的基础，同时也能够为大学生创新创业实践、学科竞赛等活动创造实验条件。
3. 对于促进社会服务具有重要意义，该硬件系统可服务于水环境监测、水污染检测与防治、海洋环境保护等领域。
4. 硬件系统可为校企合作夯实基础，从教学资源开发、实训基地建设、资源利用上的共建共享，实现高校培养人才与企业无缝对接，满足企业人才质量需要，降低企业成本，实现共赢局面。
 |
| 人员安排及仪器安装条件 | 1.人员安排计划仪器管理人员: 石亮亮 职称 讲师 电话 17788586204 是否专职 否 仪器操作人员: 苗松 职称 讲师 电话 15651909831 是否专职 否  |
| 2.安装条件：①仪器安置地址： 教B 楼 407 房间； ②房间面积： 96 m2，是否与其它仪器共用 是 ；③是否存在影响环保和安全的因素？☑否 □是预计存在哪些不安全因素及其具体安全措施是：无④供水供电及仪器特殊要求（防震、防磁、超净、恒温、接地等）的落实情况：无 |
| 开放共享设想 | 是否愿意开展大型仪器设备校内外开放共享 | 愿意（√） | 不愿意（） |
| 是否愿意纳入浙江省大型科学仪器设备协作平台 | 愿意（√） | 不愿意（） |
| 其他设想：教学科研共享计划：服务于教师校企合作需要；服务于大学生创新创业实践及学科竞赛等活；助力教师开展相关教学、科学研究。 |
| 专家组论证意见 | 2022年12月6日，申购单位组织有关专家，参加了漂浮式直测法水体表观光谱观测系统设备购置论证会，专家查看了申购报告，并进行了质询和讨论，形成如下意见：项目论证方案合理可行，提供的设备有关资料齐全，预采购的设备参数、精度均能满足项目建设目的和需求，预期产生的经济效益和社会效益明显，设备经费预算合理。 专家组一致同意该方案通过论证。（申请部门盖章） 年 月 日 |
| 专家姓名 | 工作单位 | 职称 | 联系电话 | 签名 |
| 组长：徐文兵 | 浙江农林大学 | 教授 | 13588222656 |  |
| 李贺东 | 浙江理工大学结构工程与材料研究所 | 副教授 | 18858153301 |  |
| 傅建红 | 浙江省交工宏途技术中心 | 高级工程师 | 13967140260 |  |
| 薛晓龙 | 浙江臻善科技股份有限公司 | 工程师 | 13758284465 |  |
| 陈永刚 | 浙江农林大学 | 副教授 | 15967169447 |  |

**审 批 意 见**

|  |
| --- |
| **二级学院（部门）领导意见：**该仪器设备购买后如出现运行管理、使用效益评价不合格的，同意按照学校有关规定处理。负责人签字： 单位公章： 日期： 年 月 日  |
| **实验室与设备管理处（采购中心）意见:** 负责人签字： 单位公章： 日期： 年 月 日 |
| **校领导审批意见**负责人签字： 日期： 年 月 日 |