中国科学院
深海科学与工程研究所
Institute of Deep-sea Science and Engineering,
Chinese Academy of Sciences

深海视频技术研究室

光学成像及照明装备

技术手册

DSVTL

2023.12.19 海南 三亚

目录

1. 装备简介

2. 照明装备

2.1 18-30VDC 50W 浅海照明灯

2.2 18-30VDC 100W 深海照明灯

2.3 90-120VDC 180W 深海照明灯

2.4 90-120VDC 300W 深海照明灯

2.5 90-120VDC 600W 深海照明灯

2.6 110VDC 100W 深海照明灯

2.7 90-120VDC 450W 深海照明灯

3. 光学成像装备

3.1 深海 4K 光纤相机

3.2 4500 米级深海电影相机

3.3 全海深轻小型 4K 变焦网络摄像机

3.4 全海深轻小型 4K 变焦网络照相机

3.5 深海 20 倍光学变焦 4K 网络相机

3.6 深海微光光纤相机

3.7 深海 33 倍光学变焦 2K 网络相机

3.8 深海 4K 微距网络相机

3.9 小巧型深海 4K 网络相机

3.10 浅海防生物附着低成本网络相机

3.11 深海标清相机

DSVTL

4. 深海长期低功耗定时光学观测系统

4.1 轻小型版本

4.2 高度可调版本

5. 深海云台

6. 深海电池

DSVTL

1.装备简介

中国科学院深海科学与工程研究所--深海视频技术研究室，是在国家重点研发计划“深海关键技术与装备”重点专项、中国科学院先导专项、中国科学院知识创新工程、以及海南省重大科技计划等项目的支持下于 2016 年 3 月成立的。

主要研究方向为深海视频摄录装备、摄录灯光系统、摄录运载系统研制；深海无线光通信技术与视频直播技术研究；深海光学特性研究；深海全景/3D 视频预处理、虚拟现实处理技术研究等。

视频室成功研发了序列化的深海照明灯和深海相机，在“奋斗者”号载人潜水器、“深海勇士”号载人潜水器、“沧海”号全海深视频直播着陆器、“蓝眸”号深海影像摄录系统、深海长期低功耗定时光学观测系统、人造鲸落观测系统等平台得到广泛应用。经过数十次海试，充分验证了所研发水下装备的可靠性。

2.照明装备

2.1 浅海灯系列

型号：QH50-024D40N

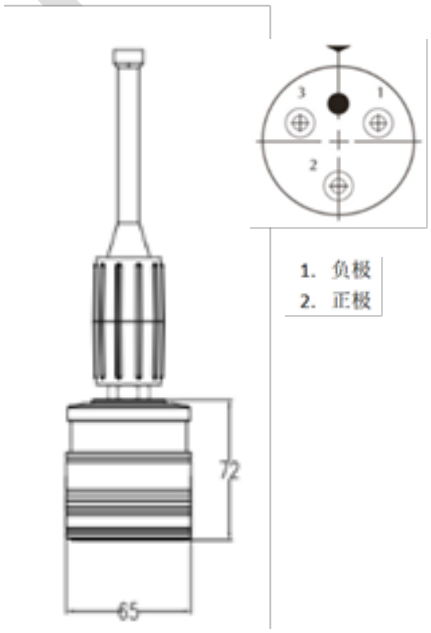
FSL 浅海系列灯是一款中功率 LED 灯，依托中科院深海所专业技术，自主研发，历经三代迭代，采用我们最新的海洋 LED 技术，打破技术壁垒，可完全替代进口。该灯设计应用于浅海浮台、海洋牧场、水下观光潜水器等。外壳采用特种铝材防腐蚀，专业的设计适用于水下 50 米照明，直流供电安全可靠，内置恒流驱动高效稳定，光束角大适合照亮大面积区域，连接器可根据需求定制选择，安装简便。

产品特点

50m 耐压深度
出光角度 120°
体积小，重量轻

技术规格

电气特性	输入电压	18-30VDC
	输入电流	2.2A
	功率上限	50W
使用环境	耐压深度	50m
	储存温度	-30℃~70℃
	工作温度	-10℃~40℃
光学特性	色温	4000K（3000K/6000K 可选）
	最大光通量	4000 流明
	调光控制	不可调光
	出光角度	120°
结构	尺寸	65mm（直径）x72mm（高）
	外壳材质	铝
	空气中重量	0.5kg
	水中重量	0.26kg
	连接器	可选



DSWTL

2.2 深海灯系列

型号：SH100-024D401

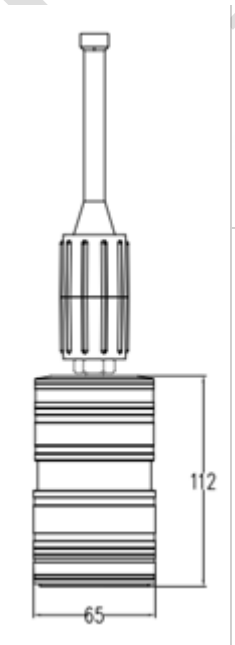
FSL 深海系列灯是一款高功率 LED 灯，依托中科院深海所专业技术，自主研发，历经三代迭代，采用我们最新的海洋 LED 技术，打破技术壁垒，可完全替代进口。该灯设计应用于全海深水下机器照明，如小型水下无人航行器、深海影像摄录系统“蓝眸”号、万米实验平台“万泉”号、水下长期观测系统等。外壳采用特种铝材防腐蚀，专业的设计可承受万米深渊高压，适用海底恶劣环境。直流供电安全可靠，内置恒流驱动高效稳定，光束角大适合照亮大面积区域，亮度可调节满足不同光场需求，连接器可根据需求定制选择，安装简便。

产品特点

10500m 耐压深度
出光角度 120°
0~5V 调光
体积小，重量轻

技术规格

电气特性	输入电压	18-30VDC
	输入电流	4.2A
	功率上限	100W
使用环境	耐压深度	10500m
	储存温度	-30℃~70℃
	工作温度	-10℃~40℃
光学特性	色温	4000K（3000K/6000K 可选）
	最大光通量	7000 流明
	调光控制	0-5V 调光
	出光角度	120°
结构	尺寸	65mm（直径）x112mm（高）
	外壳材质	铝
	空气中重量	0.74kg
	水中重量	0.36kg
	连接器	可选



1. 负极
2. 正极
3. 调光

DSWL

2.3 深海灯系列

型号：SH180-110D40N

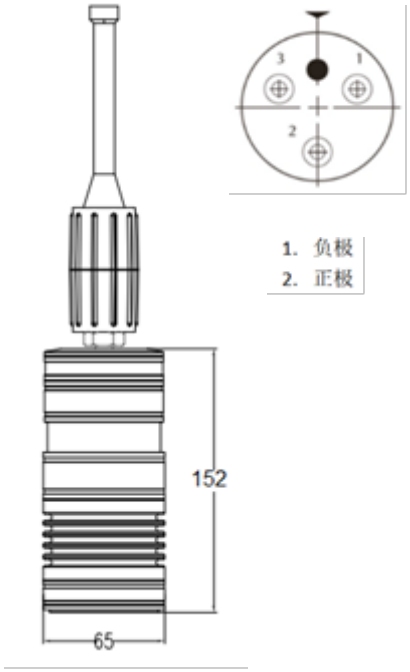
FSL 深海系列灯是一款高功率 LED 灯，依托中科院深海所专业技术，自主研发，历经三代迭代，采用我们最新的海洋 LED 技术，打破技术壁垒，可完全替代进口。该灯设计应用于全海深水下机器照明，如小型水下无人航行器、深海影像摄录系统“蓝眸”号、万米实验平台“万泉”号、水下长期观测系统等。外壳采用特种铝材防腐蚀，专业的设计可承受万米深渊高压，适用海底恶劣环境。直流供电安全可靠，内置恒流驱动高效稳定，光束角大适合照亮大面积区域，亮度可调节满足不同光场需求，连接器可根据需求定制选择，安装简便。

产品特点

10500m 耐压深度
出光角度 120°
0~5V 调光
体积小，重量轻

技术规格

电气特性	输入电压	90-120VDC
	输入电流	1.65A
	功率上限	180W
使用环境	耐压深度	10500m
	储存温度	-30℃~70℃
	工作温度	-10℃~40℃
光学特性	色温	4000K
	光通量	7000 流明
	调光控制	不可调光
	出光角度	20°
结构	尺寸	65mm（直径）x152mm（高）
	外壳材质	铝
	空气中重量	0.91kg
	水中重量	0.4kg
	连接器	可选



DSWL

2.4 深海灯系列

型号：SH300-110D40N

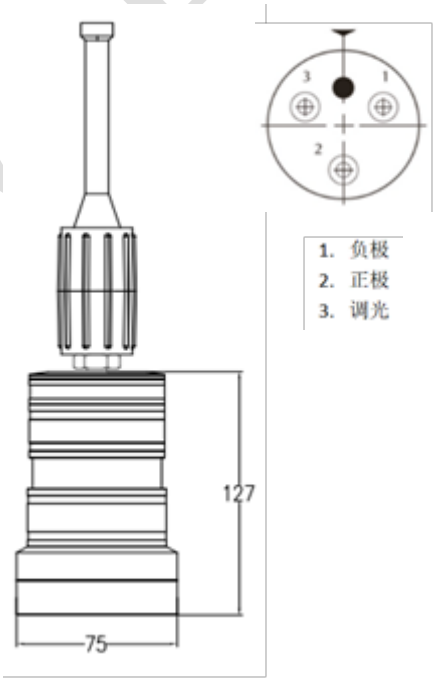
FSL 深海系列灯是一款高功率 LED 灯，依托中科院深海所专业技术，自主研发，历经三代迭代，采用我们最新的海洋 LED 技术，打破技术壁垒，可完全替代进口。该灯设计应用于全海深水下机器照明，如水下大型直播系统“沧海号”、载人潜水器“深海勇士”号等。外壳采用特种铝材防腐蚀，专业的设计可承受万米深渊高压，适用海底恶劣环境。直流供电安全可靠，内置恒流驱动高效稳定，光束角大适合照亮大面积区域，亮度可调节满足不同光场需求，连接器可根据需求定制选择，安装简便。

产品特点

10500m 耐压深度
出光角度 120°
0~5V 调光
体积小，重量轻

技术规格

电气特性	输入电压	90-120VDC
	输入电流	2.9A
	功率上限	300W
使用环境	耐压深度	10500m
	储存温度	-30℃~70℃
	工作温度	-10℃~40℃
光学特性	色温	4000K（3000K/6000K 可选）
	最大光通量	20000 流明
	调光控制	0-5V 调光
	出光角度	120°
结构	尺寸	75mm（直径）×127mm（高）
	外壳材质	铝
	空气中重量	0.86kg
	水中重量	0.39kg
	连接器	可选



DSWL

2.5 深海灯系列

型号：SH600-110D40N

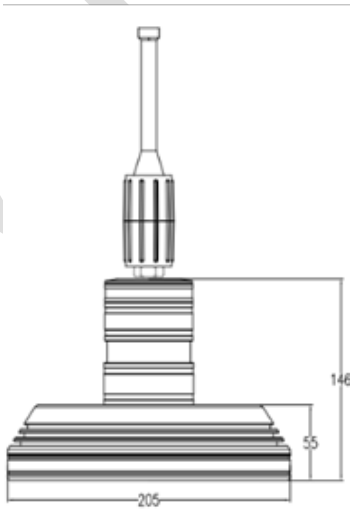
FSL 深海系列灯是一款高功率 LED 灯，依托中科院深海所专业技术，自主研发，历经三代迭代，采用我们最新的海洋 LED 技术，打破技术壁垒，可完全替代进口。该灯设计应用于全海深水下机器照明，可满足水下大型光源需求如载人潜水器“深海勇士”号、“奋斗者”号等。外壳采用特种铝材防腐蚀，专业的设计可承受万米深渊高压，适用海底恶劣环境。直流供电安全可靠，内置恒流驱动高效稳定，亮度可调节满足不同光场需求，连接器可根据需求定制选择，安装简便。

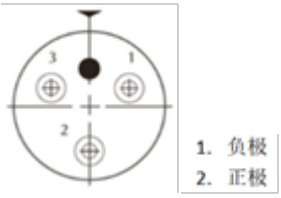
产品特点

10500m 耐压深度
出光角度 60°

技术规格

电气特性	输入电压	90-120VDC
	输入电流	5.5A
	功率上限	600W
使用环境	耐压深度	10500m
	储存温度	-30℃~70℃
	工作温度	-10℃~40℃
光学特性	色温	4000K（3000K/6000K 可选）
	最大光通量	60000 流明
	调光控制	不可调光
	出光角度	60°
结构	尺寸	205mm（直径）x146mm（高）
	外壳材质	铝
	空气中重量	2.83kg
	水中重量	0.69kg
	连接器	可选





DSVTL

2.6 深海灯系列

型号：SH100-110A65N/**

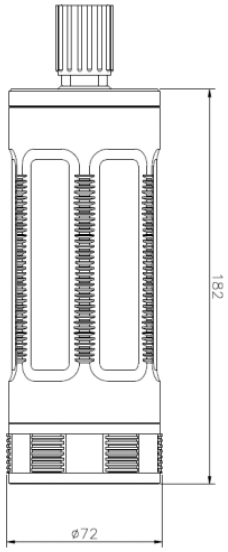
FSL 深海系列灯是一款高功率 LED 灯，依托中科院深海所专业技术，自主研发，历经三代迭代，采用我们最新的海洋 LED 技术，打破技术壁垒，可完全替代进口。该灯设计应用于深海探测设备照明，可满足水下大型光源需求如载人潜水器“深海勇士”号。外壳采用特种铝材防腐蚀，适用海底恶劣环境。直流供电安全可靠，内置恒流驱动高效稳定，亮度可调节满足不同光场需求，连接器可根据需求定制选择，安装简便。

产品特点

4500m 耐压深度
出光角度 120°

技术规格

电气特性	输入电压	110VAC/110-180VDC
	输入电流	4.2A
	功率上限	100W
使用环境	耐压深度	4500m/6000m
	储存温度	-30℃~70℃
	工作温度	-10℃~40℃
光学特性	色温	6500K
	最大光通量	10000 流明
	调光控制	不可调光
	出光角度	120°
结构	尺寸	72mm（直径）x182mm（高）
	外壳材质	铝
	空气中重量	1.7kg
	水中重量	0.94kg
	连接器	可选



1-2 L
3-4 N

DSVT

2.7 深海灯系列

型号：SH450-110D40N/**2

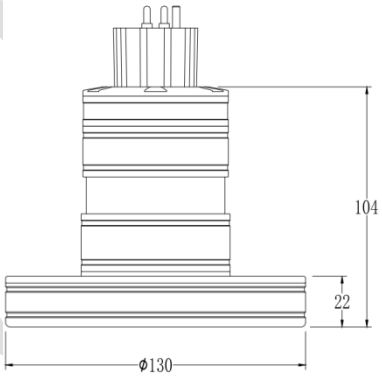
FSL 深海系列灯是一款高功率 LED 灯，依托中科院深海所专业技术，自主研发，历经三代迭代，采用我们最新的海洋 LED 技术，打破技术壁垒，可完全替代进口。该灯设计应用于全海深水下机器照明，可满足水下大型光源需求如载人潜水器“深海勇士”号、“奋斗者”号等。外壳采用特种铝材防腐蚀，专业的设计可承受万米深渊高压，适用海底恶劣环境。直流供电安全可靠，内置恒流驱动高效稳定，连接器可根据需求定制选择，安装简便。

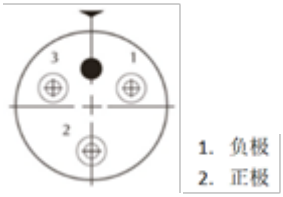
产品特点

10500m 耐压深度
出光角度 120°

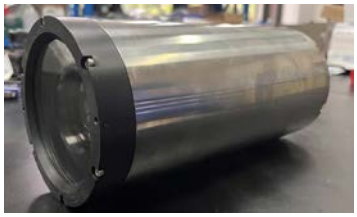
技术规格

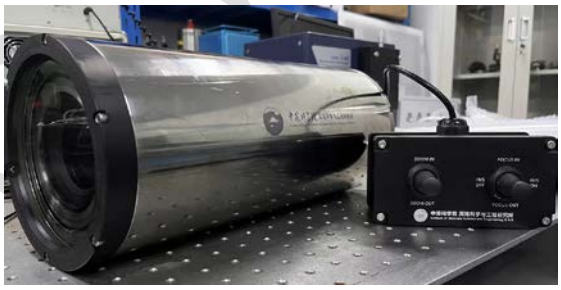
电气特性	输入电压	90-120VDC
	输入电流	4.2A
	功率上限	450W
使用环境	耐压深度	10500m
	储存温度	-30℃~70℃
	工作温度	-10℃~40℃
光学特性	色温	4000K
	最大光通量	60000 流明
	调光控制	不可调光
	出光角度	120°
结构	尺寸	130mm（直径）x104mm（高）
	外壳材质	铝
	空气中重量	1kg
	水中重量	0.42kg
	连接器	可选



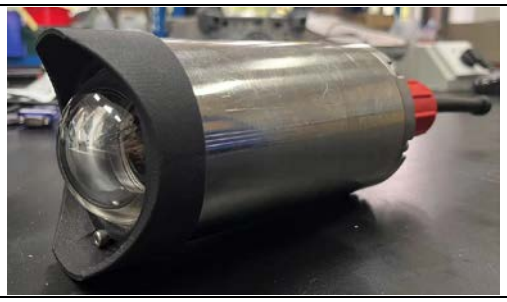


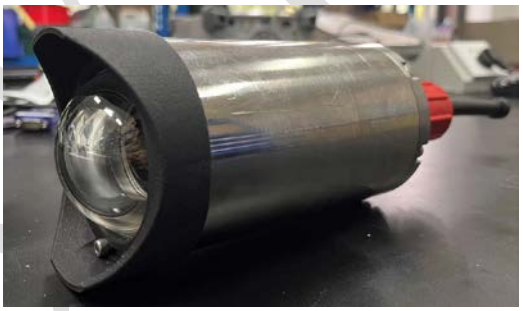
3.光学成像装备

3.1 深海4K光纤相机		
主要性能指标		
1	分辨率	3840×2160 (QFHD),1920×1080 (Full HD) , 1280×720 (HD), 720×480/576 (SD)
2	焦距范围	12x 光学变焦
3	输入电压	12~35VDC
4	重量	空气中 10.kg，水中 6.5kg（11000 米）；空气中 5.8kg，水中 3.2kg（4500 米）
5	耐压深度	4500 米或 11000 米，（压力测试规范，保压 6 小时以上）

3.2 4500米级深海电影相机		
主要性能指标		
1	分辨率	4096×2160@60fps
2	焦距范围	20~70mm
3	输入电压	12~24VDC
4	重量	空气中 13.5kg，水中 6.35kg
5	耐压深度	4500 米（符合“深海勇士”号载人潜水器压力测试标准）

DSVIL

3.3 全海深轻小型 4K 变焦网络摄像机		
主要性能指标		
1	分辨率	摄像机 3840×2160@30fps/照相机 1600 万像素
2	焦距范围	（3 倍光学变焦）/可定制 10 倍变焦
3	重量	空气中 2.5kg
4	耐压深度	11000 米

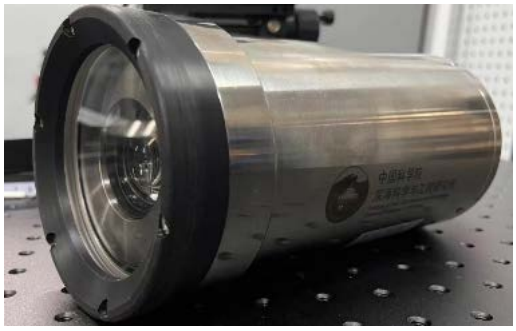
3.4 全海深轻小型 4K 变焦网络照相机		
主要性能指标		
1	分辨率	1600 万像素
2	焦距范围	（3 倍光学变焦）/可定制 10 倍变焦
3	重量	空气中 2.5kg
4	耐压深度	11000 米

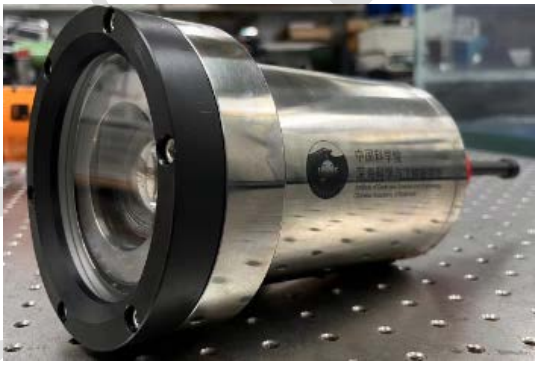
DSTL

3.5 深海 20 倍光学变焦 4K 网络相机		
主要性能指标		
1	分辨率	3840×2160@30fps
2	焦距范围	20 倍光学变焦
3	重量	空气中 4.6kg 海水中 3.0kg
4	耐压深度	6000 米

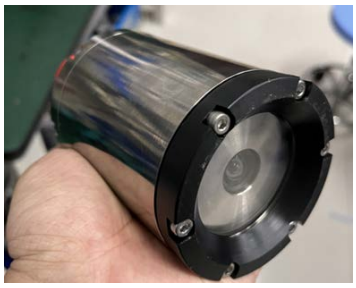
3.6 深海微光光纤相机		
主要性能指标		
1	分辨率	410 万
2	焦距范围	6.5mm~162.5mm
3	输入电压	12~35VDC
4	重量	空气中 10.kg，水中 6.5kg（11000 米）； 空气中 5.8kg，水中 3.2kg（4500 米）
5	耐压深度	4500 米或 11000 米（压力测试规范，保压 6 小时以上）

DSVTL

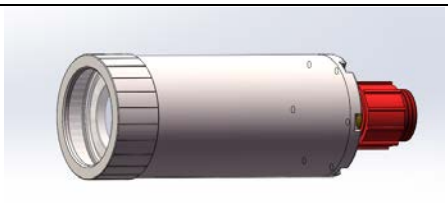
3.7 深海 33 倍光学变焦 2K 网络相机		
主要性能指标		
1	分辨率	5MP
2	焦距范围	33 倍光学变焦
3	重量	空气中 4kg 海水中
4	耐压深度	11000 米

3.8 深海 4K 微距网络相机		
主要性能指标		
1	分辨率	3840×2160@30fps
2	焦距范围	12 倍光学变焦
3	功耗	5W
4	耐压深度	6000 米

DSYTL

3.9 小巧型深海 4K 网络相机		
主要性能指标		
1	分辨率	视频分辨率：3840×2160@30fps 图像分辨率：1200 万
2	焦距范围	定焦 3.2mm
3	耐压深度	11000 米

3.10 浅海防生物附着低成本网络相机		
主要性能指标		
1	分辨率	1920×1080@30fps
2	焦距范围	3.6-11mm±5%（3 倍光学变焦）
3	重量	空气中＜1kg
4	耐压深度	500 米

3.11 深海标清相机		
主要性能指标		
1	分辨率	1024H×596V
2	焦距范围	28mm 定焦/海水中水平视场 64°
3	重量	空气中 1.5kg
4	耐压深度	11000 米

DSVL

4 深海长期低功耗定时光学观测系统

深海长期定时观测系统，由照相机、水下灯、水下电池、定时控制舱体组成，开启间隔时长依据客户需求自行设定，每次开启持续工作最短时间为 30s，每开启一次连续拍摄三张照片。电池有两款可供选择，1.5 度电池（电压 25.9V、容量 60Ah），3 度电池（电压 25.9V、容量 120Ah），充电限制最高电压 29.4V。

该款装备共两个型号：（1）轻小型；（2）高度可调节型。

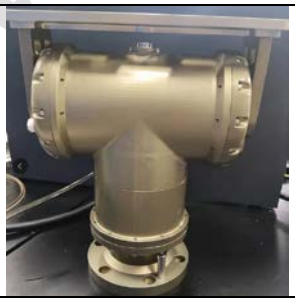
<table>
<tr><td colspan="3">主要性能指标</td></tr>
<tr><td>1</td><td>工作深度</td><td>11000 米</td></tr>
<tr><td>2</td><td>电池容量（可定制）</td><td>1.5 度电（25.9V，60Ah）；3 度电（25.9V，120Ah）</td></tr>
<tr><td>3</td><td>最佳观测距离</td><td>3 米</td></tr>
<tr><td>4</td><td>工作时间（可定制）</td><td>1~12 个月可选</td></tr>
<tr><td>5</td><td>照片分辨率</td><td>4608×3456</td></tr>
<tr><td colspan="3">照相机参数</td></tr>
<tr><td>6</td><td>焦距范围</td><td>3.8-11mm 变焦</td></tr>
<tr><td>7</td><td>工作电压</td><td>12VDC</td></tr>
<tr><td colspan="3">水下照明灯参数</td></tr>
<tr><td>8</td><td>额定功率</td><td>25W</td></tr>
<tr><td>9</td><td>输入电压</td><td>24VDC</td></tr>
<tr><td colspan="3">型号及尺寸</td></tr>
<tr><td colspan="2">轻小型</td><td>高度可调节型</td></tr>
<tr><td colspan="2">空气中重量：
29.8kg/1.5 度电，38.7kg/3 度电
海水中重量：
14.20kg/1.5 度电，17.70kg/3 度电</td><td>空气中重量：
33.2kg/1.5 度电，41.9kg/3 度电
海水中重量：
15.30kg/1.5 度电，18.70kg/3 度电</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td> </td></tr>
</table>

DSVTL

5 深海云台

MPC-SH-10、MPC-SH-35 深海万米云台用于搭载深海视频装置在万米深海下转动，实现对海底科研目标的多角度视频采集。

MPC-SH-10 深海万米云台		
主要性能指标		
1	旋转速度	方位:0.1º/s～10º/s；俯仰:0.1º/s～10º/s；
2	旋转范围	方位:-170º～170º；俯仰: -55º～55º
3	通信波特率	38400bps
4	通信接口	RS485总线
5	输入电源范围	DC24V±10%
6	整机功耗	30W(峰值功耗60W)
7	最大负载	10kg
8	整机重量	空气中8.6KG；水中5.1KG

MPC-SH-35 深海万米云台		
主要性能指标		
1	旋转速度	方位:0.1º/s～20º/s；俯仰:0.1º/s～10º/s；
2	旋转范围	方位−170°~170°，俯仰：−30°~60°（水平为零度）
3	通信波特率	38400bps
4	通信接口	RS485总线
5	输入电源范围	24VDC/5A
6	整机功耗	50W
7	最大负载	不低于35kg
8	整机重量	空气中18KG

DSVII

6 深海电池

全海深电池共分为三个型号，容量分别为 1.5kWh、3kWh、6kWh。可为深海装备提供长期稳定能量输出。

主要性能指标		
1.5 kWh 深海电池		
1	额定容量	60Ah
2	标称电压	25.9V
3	充电限制电压	29.4V
4	最大充电电流	25~30A
5	重量	空气中18.2kg，水中7.8kg
3 kWh 深海电池		
1	额定容量	120Ah
2	标称电压	25.9V
3	充电限制电压	29.4V
4	最大充电电流	25~30A
5	重量	空气中26.4kg，水中10.5kg
6 kWh 深海电池		
1	额定容量	60Ah
2	标称电压	110V
3	充电限制电压	126V
4	最大充电电流	100A
5	重量	空气中47.3kg，水中17.3kg

DSVII