

太阳能利用工

国家职业技能标准

(征求意见稿)

1 职业概况

1.1 职业名称

太阳能利用工^①

1.2 职业编码

5-05-03-03

1.3 职业定义

从事太阳能光热或光伏利用系统建造、安装和调试、维修工作的人员。

1.4 职业技能等级

本职业共设五个等级，由低到高分别为：五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。

1.5 职业环境条件

室内、外，常温。

1.6 职业能力特征

智力正常；具有一定的分析、推理和判断、语言表达、计算能力；有一定的空间感和形体知觉能力；四肢健全，动作灵活协调。

1.7 普通受教育程度

初中毕业（或相当文化程度）。

1.8 职业技能鉴定要求

1.8.1 申报条件

——具备以下条件之一者，可申报五级/初级工：

(1) 累计从事本职业或相关职业^②工作1年（含）以上。

(2) 本职业或相关职业学徒期满。

——具备以下条件之一者，可申报四级/中级工：

(1) 取得本职业或相关职业五级/初级工职业资格证书（或技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作4年（含）以上。

(2) 累计从事本职业或相关职业工作 6 年（含）以上。

(3) 取得技工学校本专业或相关专业^③毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；或取得经评估论证、以中级技能为培养目标的中等及以上职业学校本专业或相关专业毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。

——具备以下条件之一者，可申报三级/高级工：

(1) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（或技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 5 年（含）以上。

(2) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（或技能等级证书），并具有高级技工学校、技师学院毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；或取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（或技能等级证书），并具有经评估论证、以高级技能为培养目标的高等职业学校本专业或相关专业^④毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。

(3) 具有大专及以上学历本专业或相关专业毕业证书，并取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（或技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 2 年（含）以上。

——具备以下条件之一者，可申报二级/技师：

(1) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格证书后（或技能等级证书），累计从事本职业或相关职业工作 4 年（含）以上。

(2) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格证书（或技能等级证书）的高级技工学校、技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作 3 年（含）以上；或取得本职业或相关职业预备技师证书的技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作 2 年（含）以上。

——具备以下条件者，可申报一级/高级技师：

(1) 取得本职业或相关职业二级/技师职业资格证书（或技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 4 年（含）以上。

1.8.2 鉴定方式

分为理论知识考试、技能考核以及综合评审。理论知识考试采用闭卷笔试方式，主要考核从业人员从事本职业应掌握的基本要求和相关知识要求；技能考核主要采用现场实际操作、模拟和口试等方式进行，主要考核从业人员从事本职业应具备的技能水平；综合评审主要针对技师和高级技师，通常采取申报材料、答辩等方式进行全面评议和审查。

理论知识考试、技能考核和综合评审均实行百分制，成绩皆达 60 分（含）以上者为合格。

1.8.3 监考人员、考评人员与考生配比

理论知识考试中的监考人员与考生配比不低于 1:15，且每个考场不少于 2 名监考人员；技能考核中的考评人员与考生配比为 1:10，且考评人员为 3 人（含）以上单数；综合评审委员为 5 人（含）以上单数。

1.8.4 鉴定时间

理论知识考试时间不少 60min；技能考核时间为：五级/初级工不少于 60min，四级/中级工不少于 90min，三级/高级工不少于 90 min，二级/技师不少 60min，一级/高级技师不少于 60min；综合评审时间不少于 30min。

1.8.5 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室进行；技能考核在具备下列条件的场所进行。

（1）场所配备了安装或建造太阳能光伏发电与太阳能热利用系统所必需的设备、配件、材料、模型、仪表、仪器、工具等。

（2）具有动手操作的场地；

（3）场所符合环保、劳保、消防等安全要求。

① 根据当前实际，本职业分为太阳能光伏发电、低温太阳能热利用、中高温太阳能热利用、日光温室四个职业方向。其中中高温太阳能热利用职业方向的初、中、高级别又分槽式聚光、塔式聚光、线性菲涅耳式聚光、碟式聚光四个方向。

② 本标准中，相关职业是指电工、焊工、水暖工、设备安装工等职业。下同。

③ 本标准中，中等职业教育相关专业是指工学与农学类各专业。下同。

④ 本标准中，高等职业教育专科相关专业是指工学、理学与农学类各专业。高等本科教育相关专业是指工学、理学与农学各专业。下同。

2 基本要求

2.1 职业道德

2.1.1 职业道德基本知识

2.1.2 职业守则

- (1) 遵章守纪，爱岗敬业。
- (2) 礼貌待人，热情服务。
- (3) 规范施工，注重质量。
- (4) 安全第一，爱护设备。
- (5) 团结协作，维护集体。

2.2 基础知识

2.2.1 太阳能利用基础知识

- (1) 太阳与太阳辐射知识。
- (2) 地球与太阳的运动规律知识。
- (3) 太阳能利用方式基础知识。

2.2.2 材料基础知识

- (1) 材料性能知识。
- (2) 金属材料基本知识。
- (3) 非金属材料基本知识。
- (4) 保温与防水材料基础知识。

2.2.3 机械基础知识

- (1) 结构受力基础知识。
- (2) 机械加工基础知识。

2.2.4 热工与传热基础知识

- (1) 热工基础知识。
- (2) 传热基础知识。

2.2.5 流体基础知识

- (1) 流体物理参数基础知识。
- (2) 流体静力学基础知识。
- (3) 流体动力学基础知识。

(4) 流体流动阻力基础知识。

(5) 流体流动状态基础知识。

2.2.6 电工电子基础知识

(1) 电工基础知识。

(2) 电子基础知识。

2.2.7 建筑基础知识

(1) 建筑材料基础知识。

(2) 建筑基础类型知识。

(3) 砌体结构基础知识。

(4) 钢结构基础知识。

2.2.8 识图知识

(1) 暖通识图知识。

(2) 建筑识图知识。

2.2.9 安全防护知识

(1) 防火知识。

(2) 安全用电知识。

(3) 紧急救护知识。

2.2.10 相关法律、法规知识

(1) 《中华人民共和国劳动法》相关知识。

(2) 《中华人民共和国消费者权益保护法》相关知识。

(3) 《中华人民共和国可再生能源法》相关知识。

(4) 《中华人民共和国节约能源法》相关知识。

(5) 《中华人民共和国安全生产法》相关知识。

(6) 《建设工程安全生产管理条例》相关知识。

(7) 有关太阳能利用系统安装方面的现行技术标准或技术要求。

3 工作要求

本标准对五级/初级、四级/中级、三级/高级、二级/技师、一级/高级技师的技能要求和相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

鉴于太阳能利用涵盖多个领域，且各领域技能工人的工作内容差别很大，为此，本标准采用模块化编写模式，将太阳能利用行业技能人员分为太阳能光伏发电、低温太阳能热利用、中高温太阳能热利用、日光温室四个模块，技能鉴定时，从业人员可根据所从事工作的方向，在四个模块中任选一个模块进行考核。当从业人员选择中高温太阳能热利用模块时，初、中、高级可根据从事方向的类别，在槽式聚光、塔式聚光、线性菲涅耳式聚光、碟式聚光四个类别中选择其中一个类别进行考核。

3.1 太阳能光伏发电模块

3.1.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读独立太阳能路灯施工图 1.1.2 能识读小功率光伏水泵安装图 1.1.3 能识读太阳能光伏照明装置安装图 1.1.4 能识读带蓄电的直流光伏供电电源安装施工图	1.1.1 独立太阳能路灯识图知识，系统组成、工作原理、各部件功用与选型知识 1.1.2 小功率光伏水泵识图知识，系统组成、工作原理、各部件功用与选型知识 1.1.3 太阳能光伏照明装置识图知识，系统组成、工作原理、产品选型知识 1.1.4 带蓄电的直流光伏供电电源识图知识，系统组成、工作原理、各部件功用与选型知识
	1.2 用料核算	1.2.1 能根据独立太阳能路灯安装图核算用料 1.2.2 能根据小功率光伏水泵安装图核算用料 1.2.3 能根据太阳能光伏照明装置安装图核算用料 1.2.4 能根据太阳能光伏直流供电电源安装施工图核算用料	1.2.1 独立太阳能路灯用料核算知识 1.2.2 小功率光伏水泵用料核算知识 1.2.3 太阳能光伏照明装置安装用料核算知识 1.2.4 带蓄电的直流光伏电源用料核算知识

2. 器具准备	2.1 工具准备	<p>2.1.1 能使用扳手和套筒紧固螺母螺栓</p> <p>2.1.2 能使用剥线钳与压线钳制作线缆接头</p> <p>2.1.3 能使用万用表测量光伏组件电压、电流与通断状态</p>	<p>2.1.1 扳手、套筒等五金工具使用知识</p> <p>2.1.2 剥线钳、压线钳使用知识</p> <p>2.1.3 万用表使用知识</p>
	2.2 工具选择	<p>2.2.1 能根据连接件与紧固件的规格,选择合适的五金工具及型号</p> <p>2.2.2 能根据线缆规格选择剥线钳、压线钳的型号</p>	<p>2.2.1 扳手、套筒、手钳、螺丝刀等常用五金工具的型号及使用范围</p> <p>2.2.2 剥线钳、压线钳的型号及使用范围</p>
3. 施工安装	3.1 基础施工	3.1.1 能根据施工图完成独立太阳能路灯基础施工	3.1.1 独立太阳能路灯基础的施工方法
	3.2 支撑部件组装	3.2.1 能根据施工图组装光伏组件支撑部件	3.2.1 光伏组件支撑部件组装方法
	3.3 组件安装	3.3.1 能根据施工图纸安装小功率光伏组件	3.3.1 小功率光伏组件安装方法
	3.4 控制器固定	3.4.1 能根据施工图纸将路灯控制器等设备固定在指定位置	3.4.1 太阳能路灯控制器安装固定方法
	3.5 灯具安装	3.5.1 能根据图纸将太阳能光伏照明装置安装在指定位置	3.5.1 太阳能光伏照明装置安装方法
	3.6 线缆连接	3.6.1 能根据施工图完成太阳能光伏照明装置线缆连接	3.6.1 太阳能光伏照明装置线缆连接方法
	3.7 蓄电池安装	3.7.1 能根据施工图固定蓄电池	3.7.1 太阳能光伏照明装置蓄电池安装方法
4. 检查交接	4.1 安装检查	<p>4.1.1 能完成独立太阳能路灯、太阳能光伏照明装置安装稳定性检查</p> <p>4.1.2 能完成小功率光伏组件安装平整度检查与调整</p> <p>4.1.3 能检查独立太阳能路灯、太阳能光伏照明装置、小功率光伏水泵和带蓄电池的直流光伏供电电源的电气线路</p>	<p>4.1.1 独立太阳能路灯、太阳能光伏照明装置安装稳定性的检查方法</p> <p>4.1.2 光伏组件安装平整度的检查与调整方法</p> <p>4.1.3 独立太阳能路灯、太阳能光伏照明装置、小功率光伏水泵和带光伏的直流光伏供电电源的电气线路检查方法</p>

	4.2 运行设置	<p>4.2.1 能设定太阳能路灯运行方式</p> <p>4.2.2 能设定太阳能路灯光控参数</p> <p>4.2.3 能设定太阳能路灯时控参数</p> <p>4.2.4 能设定太阳能路灯输出亮度</p>	<p>4.2.1 太阳能路灯运行方式设定方法</p> <p>4.2.2 太阳能路灯光控设定方法</p> <p>4.2.3 太阳能路灯时控设定方法</p> <p>4.2.4 太阳能路灯亮度调节方法</p>
	4.3 设备移交	<p>4.3.1 能向用户讲解独立太阳能路灯日常使用方法与注意事项</p> <p>4.3.2 能向用户讲解小功率光伏水泵的操作方法与注意事项</p> <p>4.3.3 能向用户讲解太阳能光伏照明装置的使用方法与注意事项</p> <p>4.3.4 能向用户讲解带蓄电池的直流光伏供电电源的使用方法与注意事项</p>	<p>4.3.1 独立太阳能路灯日常使用维护知识</p> <p>4.3.2 小功率光伏水泵的日常使用维护知识</p> <p>4.3.3 太阳能光伏照明装置的日常使用维护知识</p> <p>4.3.4 带蓄电池的直流光伏供电电源的日常使用维护知识</p>

3.1.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	<p>1.1.1 能识读户用并网光伏发电系统安装施工图</p> <p>1.1.2 能识读交直流混合离网光伏发电系统安装施工图</p> <p>1.1.3 能识读互补型光伏发电路灯安装施工图</p>	<p>1.1.1 户用并网光伏发电系统的安装施工图识图知识，系统组成、工作原理、各部件功用与选型知识</p> <p>1.1.2 交直流混合离网光伏发电系统安装施工图识图知识，系统组成、工作原理、各部件功用与选型知识</p> <p>1.1.3 独立风光互补路灯、市电互补路灯与离网型风光互补发电系统安装施工图识图知识，系统组成、工作原理、各部件功用与选型知识</p>
	1.2 用料核算	<p>1.2.1 能根据施工图核算户用并网光伏发电系统安装用料</p> <p>1.2.2 能根据施工图核算离网光伏发电系统安装用料</p> <p>1.2.3 能根据施工图核算独立风光互补路灯、市电互补路灯与离网型风光互补发电系统等互补型光伏发电系统安装用料</p>	<p>1.2.1 户用并网光伏发电系统用料核算知识</p> <p>1.2.2 离网光伏发电系统用料核算知识</p> <p>1.2.3 独立风光互补路灯、市电互补路灯与离网型风光互补发电系统等互补型光伏发电系统用料核算知识</p>
	1.3 现场勘查	<p>1.3.1 能根据安装现场情况，确定户用并网光伏发电系统安装位置、支架基础方式及线缆铺设方案</p> <p>1.3.2 能根据安装现场情况，确定离网光伏发电安装位置、支架基础方式及系统线缆铺设方案</p> <p>1.3.3 能根据安装现场情况，确定独立风光互补路灯、市电互补路灯与离网型风光互补发电系统的安装位置、基础制作及线缆铺设方案</p>	<p>1.3.1 户用并网光伏发电系统的现场勘查知识</p> <p>1.3.2 离网光伏发电系统的现场勘查知识</p> <p>1.3.3 独立风光互补路灯、市电互补路灯及离网型风光互补发电系统的现场勘查知识</p>

2. 器具 准备	2.1 工具准备	<p>2.1.1 能使用冲击电钻在墙壁上打孔</p> <p>2.1.2 能使用水钻打过墙孔</p> <p>2.1.3 能使用电钻在金属支架上打孔</p> <p>2.1.4 能使用角磨机或无齿锯切割金属支架</p> <p>2.1.5 能对金属支架除锈和喷涂油漆</p> <p>2.1.6 能制作光伏、逆变器等快速接插件</p>	<p>2.1.1 冲击电钻的使用常识</p> <p>2.1.2 水钻使用知识</p> <p>2.1.3 电钻使用知识</p> <p>2.1.4 角磨机及无齿锯使用知识</p> <p>2.1.5 金属支架除锈与油漆喷涂知识</p> <p>2.1.6 电烙铁、融锡炉、光伏连接器专用扳手使用知识</p>
	2.2 工具选择	<p>2.2.1 能根据光伏支架底座固定孔孔径选择适用的冲击电钻打孔钻头</p> <p>2.2.2 能根据线缆数量及线管尺寸选择适用的水钻钻头</p> <p>2.2.3 能根据光伏组件紧固件固定孔径与支架材质选择适用的电钻与钻头</p> <p>2.2.4 能根据光伏连接器类型选择适用的光伏连接器专用扳手</p>	<p>2.2.1 冲击电钻钻头的型号与适用范围</p> <p>2.2.2 水钻钻头的型号及应用范围</p> <p>2.2.3 电钻型号与钻头适用范围</p> <p>2.2.4 光伏连接器专用扳手型号的选择知识及使用方法</p>
3. 施工 安装	3.1 基础施工	3.1.1 能根据施工图完成光伏支架基础施工	3.1.1 光伏支架混凝土基础施工方法
	3.2 支架安装	<p>3.2.1 能安装平屋顶镀锌钢、不锈钢、铝合金等材质的光伏支架</p> <p>3.2.2 能安装陶瓦屋顶不锈钢和铝合金支架</p> <p>3.2.3 能安装彩钢瓦屋顶镀锌钢、不锈钢、铝合金等材质的光伏支架</p>	<p>3.2.1 镀锌钢、不锈钢及铝合金等不同材质的光伏支架在平屋顶上的安装方法</p> <p>3.2.2 不锈钢及铝合金光伏支架在陶瓦屋顶的安装方法</p> <p>3.2.3 镀锌钢、不锈钢及铝合金光伏支架在彩钢瓦屋顶上的安装方法</p>
	3.3 组件安装	<p>3.3.1 能安装铝合金边框光伏组件</p> <p>3.3.2 能安装双玻光伏组件</p> <p>3.3.3 能安装双面发电光伏组件</p> <p>3.3.4 能安装柔性光伏组件</p>	<p>3.3.1 铝合金边框光伏组件安装方法</p> <p>3.3.2 双玻光伏组件安装方法</p> <p>3.3.3 双面发电光伏组件安装方法</p> <p>3.3.4 柔性光伏组件安装方法</p>

	3.4 控制器安装	3.4.1 能安装光伏控制器 3.4.2 能安装风光互补控制器 3.4.3 能安装市电互补路灯控制器	3.4.1 光伏控制器的安装方法 3.4.2 风光互补控制器安装方法 3.4.3 市电互补路灯控制器安装方法
	3.5 逆变器安装	3.5.1 能安装组串式光伏发电并网逆变器 3.5.2 能安装微型光伏发电并网逆变器 3.5.3 能安装光伏发电离网逆变器	3.5.1 组串式光伏发电并网逆变器的安装方法 3.5.2 微型光伏发电并网逆变器的安装方法 3.5.3 光伏发电离网逆变器安装方法
	3.6 蓄电池安装	3.6.1 能安装离网型光伏发电系统蓄电池	3.6.1 离网型光伏发电系统蓄电池安装方法
	3.7 电柜安装	3.7.1 能安装光伏发电系统配电柜 3.7.2 能安装光伏发电系统并网柜	3.7.1 光伏发电系统配电柜安装方法 3.7.2 光伏发电系统并网柜安装方法
	3.8 电表安装	3.8.1 能根据不同并网方式的要求安装电能表	3.8.1 电能表安装方法
	3.9 通讯连接	3.9.1 能安装光伏发电系统通讯模块	3.9.1 光伏发电系统通讯模块安装方法
	3.10 线缆施工	3.10.1 能安装线缆桥架与线管 3.10.2 能铺设强电与弱电线缆 3.10.3 能制作线缆接头	3.10.1 线缆桥架与线管的安装方法 3.10.2 强电、通讯线缆铺设方法 3.10.3 线缆接头的制作方法
	3.11 风电接线	3.11.1 能完成风光互补路灯风力发电机接线	3.11.1 风光互补路灯风力发电机接线方法
4. 检查交接	4.1 安装检查	4.1.1 能检查光伏发电系统基础及支架稳定性 4.1.2 能检查风光互补路灯、市电互补路灯稳定性 4.1.3 能检查风力发电机安装稳定性 4.1.4 能检查光伏发电系统的电气连接准确性及安全性 4.1.5 能检查风光互补路灯及	4.1.1 光伏发电系统基础及支架稳定性检查方法 4.1.2 风光互补路灯、市电互补路灯稳定性检查方法 4.1.3 风力发电机安装稳定性检查方法 4.1.4 光伏发电系统的电气连接准确性及安全性检查方法 4.1.5 风光互补路灯及市电

		市电互补路灯的电气连接准确性及安全性	互补路灯的电气连接准确性及安全性检查方法
	4.2 运行设置	<p>4.2.1 能完成光伏发电并网逆变器的时间、通讯与开关状态设置</p> <p>4.2.2 能使用 APP 设置光伏发电并网逆变器参数</p> <p>4.2.3 能设置光伏发电控制器充放电参数</p> <p>4.2.4 能设置风光互补路灯控制器的光控、时控及输出状态参数</p> <p>4.2.5 能设置市电互补路灯控制器的开关时间与充放电参数</p>	<p>4.2.1 光伏发电并网逆变器参数设置方法</p> <p>4.2.2 光伏发电并网逆变器手机 APP 的下载与使用方法</p> <p>4.2.3 光伏发电控制器参数设置方法</p> <p>4.2.4 风光互补路灯控制器参数设置方法</p> <p>4.2.5 市电互补路灯控制器参数设置方法</p>
	4.3 设备移交	<p>4.3.1 能向用户讲解户用并网光伏发电系统日常使用维护方法</p> <p>4.3.2 能向用户讲解离网光伏发电系统日常使用维护方法</p> <p>4.3.3 能向用户讲解独立风光互补路灯、市电互补路灯日常使用维护方法</p> <p>4.3.4 能向用户讲解离网型风光互补发电系统日常使用维护方法</p>	<p>4.3.1 户用并网光伏发电系统使用维护知识</p> <p>4.3.2 离网光伏发电系统使用维护知识</p> <p>4.3.3 独立风光互补路灯、市电互补路灯使用维护知识</p> <p>4.3.4 离网型风光互补发电系统使用维护知识</p>
5. 工程维修	5.1 故障判断	<p>5.1.1 能根据独立太阳能路灯的故障现象分析判定故障原因</p> <p>5.1.2 能根据小功率光伏水泵的故障现象分析判定故障原因</p> <p>5.1.3 能根据太阳能光伏照明装置的故障现象分析判定故障原因</p> <p>5.1.4 能根据带蓄电池的直流光伏供电电源的故障现象分析判定故障原因</p>	<p>5.1.1 独立太阳能路灯常见故障判断及分析方法</p> <p>5.1.2 小功率光伏水泵常见故障判断及分析方法</p> <p>5.1.3 太阳能光伏照明装置常见故障判断及分析方法</p> <p>5.1.4 带蓄电池的直流光伏供电电源常见故障判断及分析方法</p>
	5.2 故障维修	<p>5.2.1 能修复独立太阳能路灯的常见故障</p> <p>5.2.2 能修复小功率光伏水泵的常见故障</p> <p>5.2.3 能修复太阳能光伏照明装置的常见故障</p> <p>5.2.4 能修复带蓄电池的直流光伏供电电源的常见故障</p>	<p>5.2.1 独立太阳能路灯的常见故障修复方法</p> <p>5.2.2 小功率光伏水泵的常见故障修复方法</p> <p>5.2.3 太阳能光伏照明装置的常见故障修复方法</p> <p>5.2.4 带蓄电池的直流光伏供电电源的常见故障修复方法</p>

6. 管 理 指 导	6.1 安装 指导	6.1.1 能指导初级工的技能操作	6.1.1 技能指导常用方式方法知识
	6.2 安装 带班	6.2.1 能带领1名初级工合作完成本级别任一技能的安装 6.2.2 能检查本级别任一安装技能的安装质量，填写安装记录	6.2.1 安装带班知识 6.2.2 本级别任一安装技能的安装质量检查方法与安装记录填写方法。

3.1.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	<p>1.1.1 能识读中小型地面光伏电站施工图</p> <p>1.1.2 能识读集控式太阳能路灯、风光互补路灯及市电互补路灯的施工图</p> <p>1.1.3 能识读户用光储发电系统施工图</p>	<p>1.1.1 中小型地面光伏电站的类别与各类别的系统组成、各类别工作原理、各部件的功用与选型知识</p> <p>1.1.2 集控式太阳能路灯、风光互补路灯及市电互补路灯的系统组成、工作原理、各部件的功用与选型知识</p> <p>1.1.3 户用光储系统的结构组成、工作原理、各部件的功用与选型知识</p>
	1.2 用料核算	1.2.1 能根据施工图核算用料	1.2.1 中小型地面光伏电站、集控式太阳能路灯、风光互补路灯及市电互补路灯、户用光储发电系统用料核算知识
	1.3 现场勘查	1.3.1 能根据安装现场和施工图纸要求，确定太阳能光伏发电系统施工技术方案	1.3.1 太阳能光伏发电系统施工方法比选知识
2. 器具准备	2.1 工具准备	<p>2.1.1 能使用铝型材及不锈钢光伏支架专用安装工具进行卡固</p> <p>2.1.2 能使用激光测距仪测量距离、高度、面积及体积</p> <p>2.1.3 能使用接地电阻测试仪测量接地电阻</p> <p>2.1.4 能使用摇表、兆欧表或绝缘电阻测试仪测试电缆绝缘电阻</p>	<p>2.1.1 铝型材及不锈钢光伏支架专用安装工具使用常识</p> <p>2.1.2 激光测距仪测量距离、高度、面积及体积知识</p> <p>2.1.3 接地电阻测试仪使用知识</p> <p>2.1.4 摇表、兆欧表及绝缘电阻测试仪测量绝缘电阻的方法</p>
	2.2 工具选择	<p>2.2.1 能根据场地大小、地面平整状态选择合适的激光测距仪</p> <p>2.2.2 能根据电缆参数及现场情况选择适用的摇表、兆欧表或绝缘电阻测试仪</p>	<p>2.2.1 激光测距仪规格、型号与适用范围</p> <p>2.2.2 摇表、兆欧表及绝缘电阻测试仪选用知识</p>
3. 施	3.1 定位放线	3.1.1 能根据施工图定位放线	3.1.1 工程施工定位放线方法

工 安 装	3.2 基础 施工	3.2.1 能进行钻孔灌注桩基础 施工 3.2.2 能进行钢螺旋桩基础 施工	3.2.1 钻孔灌注桩基础施工 方法 3.2.2 钢螺旋桩基础施工方 法
	3.3 支架 安装	3.3.1 能安装平单轴跟踪支架 3.3.2 能安装斜单轴跟踪支架 3.3.3 能安装双轴跟踪支架 3.3.4 能安装固定可调支架	3.3.1 平单轴跟踪支架安装 方法 3.3.2 斜单轴跟踪支架安装 方法 3.3.3 双轴跟踪支架安装方 法 3.3.4 固定可调支架安装方 法
	3.4 组件 安装	3.4.1 能根据施工规程堆放与 搬运光伏组件 3.4.2 能安装光伏组件 3.4.3 能安装光伏组件接地线	3.4.1 光伏组件堆放与搬运 方法 3.4.2 光伏组件现场安装方 法 3.4.3 光伏组件接地线安装 方法
	3.5 电气 设备安装	3.5.1 能安装地面光伏电站 汇流箱 3.5.2 能安装集中式光伏发 电并网逆变器 3.5.3 能安装地面光伏电站 配电柜	3.4.1 地面光伏电站汇流 箱安装方法 3.4.2 地面光伏电站集中 式逆变器安装方法 3.4.3 地面光伏电站配电 柜安装方法
	3.5 路灯 安装	3.5.1 能铺设集控式太阳能路 灯通讯控制线路 3.5.2 能安装集控式太阳能路 灯通讯控制设备	3.5.1 集控式太阳能路灯通 讯控制线路铺设方法 3.5.2 集控式太阳能路灯通 讯控制设备安装方法
	3.6 光储 系统安装	3.6.1 能安装户用储能系统 3.6.2 能安装户用光储逆变器 3.6.3 能安装户用光储系统电 能表 3.6.4 能安装户用光储逆变器 通讯模块 3.6.5 能完成户用光储系统负 荷配电连接	3.6.1 储能系统的设备安装 方法 3.6.2 光储逆变器的安装方 法 3.6.3 户用光储系统电能表 安装方法 3.6.4 光储逆变器通讯模块 安装方法 3.6.5 户用光储系统负荷配 电连接方法
	3.7 接地 网施工	3.7.1 能完成接地网施工	3.7.1 接地网施工方法

4. 检查交接	4.1 检查调试	<p>4.1.1 能检查光伏电站现场接线稳定性及安全性</p> <p>4.1.2 能检查光伏支架基础稳定性</p> <p>4.1.3 能检查光伏支架安装平整度</p> <p>4.1.4 能测试基础拉拔力</p> <p>4.1.5 能检查平单轴支架、斜单轴支架及双轴跟踪支架执行机构运行可靠性</p> <p>4.1.6 能检查光伏电站电气设备电气安全性</p> <p>4.1.7 能检查集控式太阳能路灯、风光互补路灯及市电互补路灯运行可靠性及安全性</p> <p>4.1.8 能检查储能系统的安装稳定性及电气安全性</p> <p>4.1.9 能检查光储发电系统运行安全性</p> <p>4.1.10 能检查光伏电站接地网完整性及焊接质量</p> <p>4.1.11 能检查光伏辅助设施设备运行可靠性与安全性</p> <p>4.1.12 能检查光伏电站监控设备运行可靠性</p>	<p>4.1.1 光伏电站现场接线稳定性及安全性检查方法</p> <p>4.1.2 光伏支架基础稳定性检查方法</p> <p>4.1.3 光伏支架平整度检查方法</p> <p>4.1.4 拉拔力测试方法</p> <p>4.1.5 平单轴支架、斜单轴支架及双轴跟踪支架执行机构运行可靠性检查方法</p> <p>4.1.6 光伏电站电气设备电气安全性检查方法</p> <p>4.1.7 集控式太阳能路灯、风光互补路灯及市电互补路灯运行可靠性及安全性检查方法</p> <p>4.1.8 储能系统的安装稳定性及电气安全性检查方法</p> <p>4.1.9 光储发电系统运行安全性检查方法</p> <p>4.1.10 光伏电站接地网完整性及焊接质量检查方法</p> <p>4.1.11 光伏辅助设施设备运行可靠性与安全性检查方法</p> <p>4.1.12 光伏电站监控设备运行可靠性检查方法</p>
	4.2 运行设置	<p>4.2.1 能设置集中式光伏逆变器基本参数</p> <p>4.2.2 能调试跟踪支架的集中控制</p> <p>4.2.3 能调试集控式太阳能路灯、风光互补路灯及市电互补路灯的集中控制</p> <p>4.2.4 能根据负荷运行状态与条件设置户用光储发电系统的运行控制参数</p> <p>4.2.5 能调试光伏电站监控设备</p>	<p>4.2.1 集中式光伏逆变器参数设置和工作状态管理方法</p> <p>4.2.2 跟踪支架集中控制调试方法</p> <p>4.2.3 集控式路灯、风光互补路灯及市电互补路灯的集控调试方法</p> <p>4.2.4 下载光储逆变器官方APP，完成手机与逆变器连接，并设置光储发电系统的参数设置方法</p> <p>4.2.5 光伏电站监控设备运行调试方法</p>
	4.3 设备移交	<p>4.3.1 能向运行人员讲解地面光伏电站内集中式光伏逆变器、跟踪支架、辅助设施、监控设备的使用方法 & 日常维护注意事项</p> <p>4.3.2 能向运行人员讲解户用</p>	<p>4.3.1 地面光伏电站内集中式光伏逆变器、跟踪支架、辅助设施、监控设备的使用维护知识</p> <p>4.3.2 户用光储发电系统的使用维护知识</p>

		<p>光储发电系统的使用方法及日常维护注意事项</p> <p>4.3.3 能向用户及运行人员讲解集控式太阳能路灯、风光互补路灯及市电互补路灯的使用方法及日常维护注意事项</p>	<p>4.3.3 集控式太阳能路灯、风光互补路灯及市电互补路灯的使用维护知识</p>
5. 工程维修	5.1 故障判断	<p>5.1.1 能根据户用并网光伏发电系统的故障现象分析判定故障原因</p> <p>5.1.2 能根据离网光伏发电系统的故障现象分析判定故障原因</p> <p>5.1.3 能根据独立风光互补路灯、市电互补路灯故障现象分析判定故障原因</p> <p>5.1.4 能根据离网型风光互补发电系统故障现象分析判定故障原因</p>	<p>5.1.1 光伏组件、光伏发电并网逆变器等户用并网光伏发电系统的主要设备常见故障判断及分析方法</p> <p>5.1.2 光伏控制器、光伏发电离网逆变器等离网光伏发电系统主要设备常见故障判断及分析方法</p> <p>5.1.3 独立风光互补路灯、市电互补路灯常见故障判断及分析方法</p> <p>5.1.4 风力发电机、风光互补发电控制器等离网型风光互补发电系统主要设备常见故障判断及分析方法</p>
	5.2 故障维修	<p>5.2.1 能修复户用并网光伏发电系统的常见故障</p> <p>5.2.2 能修复离网光伏发电系统的常见故障</p> <p>5.2.3 能修复独立风光互补路灯、市电互补路灯常见故障</p> <p>5.2.4 能修复离网型风光互补发电系统常见故障</p>	<p>5.2.1 户用并网光伏发电系统的常见故障修复方法</p> <p>5.2.2 离网光伏发电系统的常见故障修复方法</p> <p>5.2.3 独立风光互补路灯、市电互补路灯常见故障修复方法</p> <p>5.2.4 离网型风光互补发电系统常见故障修复方法</p>
6. 管理指导	6.1 安装指导	<p>6.1.1 能指导本级以下人员的技能操作</p>	<p>6.1.1 技能指导常用方式方法知识</p>
	6.2 技术培训	<p>6.2.1 能培训独立太阳能路灯、风光互补路灯及市电互补路灯的安装操作</p> <p>6.2.2 能培训小功率光伏水泵的安装操作</p> <p>6.2.3 能培训太阳能光伏照明装置的安装操作</p> <p>6.2.4 能培训带蓄电池的直流光伏供电电源的安装操作</p>	<p>6.2.1 独立太阳能路灯、风光互补路灯及市电互补路灯培训及授课方式方法知识</p> <p>6.2.2 小功率光伏水泵培训及授课方式方法知识</p> <p>6.2.3 太阳能光伏照明装置培训及授课方式方法知识</p> <p>6.2.4 带蓄电池的直流光伏供电电源培训及授课方式方法知识</p>

	6.3 安装 带班	6.3.1 能管理3人(含)以上 施工班组 6.3.2 能检查施工质量,填写 施工质量检验记录	6.3.1 施工班组管理知识 6.3.2 施工质量检验方法和 验收标准等相关知识
--	--------------	--	--

3.1.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读储能电站施工图 1.1.2 能识读风光储微电网施工图	1.1.1 储能电站系统识图知识, 系统组成、工作原理、各部件的功用与选型知识 1.1.2 风光储微电网系统识图知识, 系统组成、工作原理、各部件的功用与选型知识
	1.2 用料核算	1.2.1 能核算储能电站系统用料 1.2.2 能核算风光储微电网系统用料	1.2.1 储能电站用料核算知识 1.2.2 风光储微电网用料核算知识
	1.3 现场勘查	1.3.1 能根据安装现场、施工图纸要求, 编写储能电站施工方案 1.3.2 能根据现场和施工图纸, 编写风光储微电网系统施工方案	1.3.1 储能电站施工方案所包含内容及文字撰写知识 1.3.2 风光储微电网系统施工方案所包含内容及撰写知识
2. 器具准备	2.1 器具准备	2.1.1 能使用光伏阵列 IV 测试仪查找光伏组串故障	2.1.1 光伏阵列 IV 测试仪的使用方法
	2.2 器具选择	2.2.1 能根据光伏阵列的电压和功率选择适用的光伏阵列 IV 测试仪	2.2.1 不同型号光伏阵列 IV 测试仪适用范围
3. 施工安装	3.1 储能柜安装	3.1.1 能安装储能机柜 3.1.2 能安装各储能单元 BMS	3.1.1 储能机柜安装方法 3.1.2 BMS 系统安装方法
	3.2 变流器安装	3.2.1 能安装储能变流器 3.2.2 能完成储能变流器与储能机柜之间的强电连接 3.2.3 能完成储能变流器与储能机柜之间的弱电连接	3.2.1 储能变流器安装方法 3.2.2 储能变流器与储能机柜间强电连接方法 3.2.3 储能变流器与储能机柜间弱电连接方法
	3.3 电柜安装	3.3.1 能安装储能电站并网柜 3.3.2 能安装储能电站运行控制柜 3.3.3 能安装风光储微电网系统中央控制柜	3.3.1 储能电站并网柜安装方法 3.3.2 储能电站运行控制柜安装方法 3.3.3 风光储微电网系统中央控制柜安装方法

4. 检查交接	4.1 系统检查	<p>4.1.1 能检查储能电站运行稳定性与安全性</p> <p>4.1.2 能检查风光储微电网系统运行稳定性与安全性</p>	<p>4.1.1 储能电站运行稳定性与安全性检查知识</p> <p>4.1.2 风光储微电网系统运行稳定性与安全性检查知识</p>
	4.2 运行设置	<p>4.2.1 能设置 BMS 控制参数</p> <p>4.2.2 能设置储能电站充放电策略及参数</p> <p>4.2.3 能设置风光储微电网系统控制策略</p>	<p>4.2.1 BMS 控制方法</p> <p>4.2.2 储能电站工作方式、控制策略知识及经济评价计算方法</p> <p>4.2.3 风光储微电网系统控制策略知识</p>
	4.3 设备移交	<p>4.3.1 能向运行人员讲解储能电站的使用方法与日常使用维护注意事项</p> <p>4.3.2 能向运行人员讲解风光储微电网系统使用方法及日常使用维护注意事项</p>	<p>4.3.1 储能电站日常使用维护知识</p> <p>4.3.2 风光储微电网系统日常使用维护知识</p>
5. 工程维修	5.1 故障判断	<p>5.1.1 能根据集中式光伏逆变器的故障现象判断故障原因</p> <p>5.1.2 能根据跟踪支架的故障现象判断故障原因</p> <p>5.1.3 能根据地面光伏电站监控系统故障现象判断故障原因</p> <p>5.1.4 能根据户用光储系统故障现象判断故障原因</p> <p>5.1.5 能根据集控式太阳能路灯、风光互补路灯及市电互补路灯故障现象判断故障原因</p>	<p>5.1.1 集中式光伏逆变器常见故障与故障原因分析判断方法</p> <p>5.1.2 跟踪支架常见故障与故障原因分析判断方法</p> <p>5.1.3 地面光伏电站监控常见故障与故障原因分析判断方法</p> <p>5.1.4 户用光储系统常见故障与故障原因分析判断方法</p> <p>5.1.5 集控式太阳能路灯、风光互补路灯及市电互补路灯常见故障与故障原因分析判断方法</p>
	5.2 故障维修	<p>5.1.1 能修复集中式光伏逆变器常见故障</p> <p>5.1.2 能修复跟踪支架常见故障</p> <p>5.1.3 能修复光伏电站监控系统常见故障</p> <p>5.1.4 能修复集控式太阳能路灯、风光互补路灯及市电互补路灯常见故障</p>	<p>5.1.1 集中式光伏逆变器常见故障修复方法</p> <p>5.1.2 跟踪支架常见故障修复方法</p> <p>5.1.3 光伏电站监控系统常见故障修复方法</p> <p>5.1.4 集控式太阳能路灯、风光互补路灯及市电互补路灯常见故障修复方法</p>
6. 管	6.1 技术管理	<p>6.1.1 能编写施工项目技术总结</p>	<p>6.1.1 施工项目技术总结主要内容与编写方法</p>

理 指 导	6.2 培训 指导	6.2.1 能编写培训 PPT 课件 6.2.2 能培训并网光伏发电系统的安装操作 6.2.3 能培训离网光伏发电系统的安装操作 6.2.4 能培训离网型风光互补发电系统的安装操作	6.2.1 培训课件编写及 PPT 制作知识 6.2.2 并网光伏发电系统培训及授课方式方法知识 6.2.3 离网光伏发电系统培训及授课方式方法知识 6.2.4 离网型风光互补发电系统培训及授课方式方法知识
	6.3 施工 管理	6.3.1 能对同一项目 2 个（含）以上施工班组进行组织管理、质量管理、安全管理、文明施工管理	6.3.1 施工项目组织管理、质量管理、安全管理、文明施工管理知识

3.1.5 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读水面漂浮光伏电站施工图 1.1.2 能识读农光互补光伏电站施工图 1.1.3 能识读渔光互补光伏电站施工图	1.1.1 水面漂浮光伏电站识图知识，系统组成、工作原理、各组成部件功用与选型知识 1.1.2 农光互补光伏电站识图知识，系统组成、工作原理、各组成部件功用与选型知识 1.1.3 渔光互补光伏电站识图知识，系统组成、工作原理、各组成部件功用与选型知识
	1.2 用料核算	1.2.1 能核算水面漂浮光伏电站用料 1.2.2 能核算农光互补光伏电站用料 1.2.3 能核算渔光互补光伏电站用料	1.2.1 水面漂浮光伏电站用料核算知识 1.2.2 农光互补光伏电站用料核算知识 1.2.3 渔光互补光伏电站用料核算知识
	1.3 现场勘查	1.3.1 能根据安装现场和施工图要求，编写施工方案	1.3.1 施工组织方案应包含内容及撰写方法知识
2. 器具准备	2.1 器具准备	2.1.1 能使用红外热成像仪查找光伏组件故障 2.1.2 能操作无人机完成光伏电站现场巡检	2.1.1 红外热像仪的使用方法 2.1.2 无人机的操作方法
	2.2 器具选择	2.2.1 能根据需要查找的故障大小选择合适分辨率的红外热成像仪	2.2.1 红外热成像仪型号选择知识
3. 施工安装	3.1 水面漂浮体安装	3.1.1 能安装水面漂浮基础 3.1.2 能安装水面漂浮支架	3.1.1 水面漂浮基础安装方法 3.1.2 水面漂浮支架安装方法
	3.2 光伏阵列安装	3.2.1 能固定光伏组件 3.2.2 能安装密封防护装置	3.2.1 水面漂浮体光伏组件固定方法 3.2.2 密封防护装置安装方法
	3.3 水下基础安装	3.3.1 能安装渔光互补光伏电站水下基础	3.3.1 渔光互补光伏电站水下基础安装方法

	3.4 柔性支架安装	3.4.1 能安装柔性光伏支架	3.4.1 柔性光伏支架安装方法
4. 检查交接	4.1 安装检查	4.1.1 能检查水面漂浮光伏电站稳定性 4.1.2 能检查农光互补光伏电站稳定性 4.1.3 能检查渔光互补光伏电站稳定性	4.1.1 水面漂浮光伏电站安装稳定性检查知识 4.1.2 农光互补光伏电站安装稳定性检查知识 4.1.3 渔光互补光伏电站安装稳定性检查知识
	4.2 运行设置	4.2.1 能设置柔性光伏支架控制参数	4.2.1 柔性光伏支架控制参数设置方法
	4.3 设备移交	4.3.1 能向运行人员讲解水面漂浮光伏电站日常维护方法 4.3.2 能向运行人员讲解农光互补光伏电站日常维护方法 4.3.3 能向运行人员讲解渔光互补光伏电站日常维护方法	4.3.1 水面漂浮光伏电站运行维护知识 4.3.2 农光互补光伏电站运行维护知识 4.3.3 渔光互补光伏电站运行维护知识
5. 工程维修	5.1 故障判断	5.1.1 能根据地面光伏电站故障现象, 分析判断故障原因 5.1.2 能根据集控式太阳能路灯、风光互补路灯与市电互补路灯故障现象, 分析判断故障原因 5.1.3 能根据户用光储发电系统故障现象, 分析判断故障原因 5.1.4 能根据储能电站故障现象, 分析判断故障原因 5.1.5 能根据风光储微电网系统故障现象, 分析判断故障原因 5.1.6 能根据水面漂浮光伏电站故障现象, 分析判断故障原因 5.1.7 能根据农光互补光伏电站故障现象, 分析判断故障原因 5.1.8 能根据渔光互补光伏电站故障现象, 分析判断故障原因	5.1.1 地面光伏电站常见故障与故障原因分析判断方法 5.1.2 集控式太阳能路灯、风光互补路灯与市电互补路灯常见故障与故障原因分析判断方法 5.1.3 户用光储发电系统常见故障与故障原因分析判断方法 5.1.4 储能电站常见故障与故障原因分析判断方法 5.1.5 风光储微电网系统常见故障与故障原因分析判断方法 5.1.6 水面漂浮光伏电站常见故障与故障原因分析判断方法 5.1.7 农光互补光伏电站常见故障与故障原因分析判断方法 5.1.8 渔光互补光伏电站常见故障与故障原因分析判断方法
	5.2 故障维修	5.2.1 能修复地面光伏电站常见故障 5.2.2 能修复集控式太阳能路灯、风光互补路灯与市电互补路灯	5.2.1 地面光伏电站常见故障修复方法 5.2.2 集控式太阳能路灯、风光互补路灯与市电互补路灯

		<p>灯常见故障</p> <p>5.2.3 能修复户用光储发电系统常见故障</p> <p>5.2.4 能修复储能电站常见故障</p> <p>5.2.5 能修复风光储微电网系统常见故障</p> <p>5.2.6 能修复水面漂浮光伏电站常见故障</p> <p>5.2.7 能修复农光互补光伏电站常见故障</p> <p>5.2.8 能修复渔光互补光伏电站常见故障</p>	<p>常见故障修复方法</p> <p>5.2.3 户用光储发电系统常见故障修复方法</p> <p>5.2.4 储能电站常见故障修复方法</p> <p>5.2.5 风光储微电网系统常见故障修复方法</p> <p>5.2.6 水面漂浮光伏电站常见故障修复方法</p> <p>5.2.7 农光互补光伏电站常见故障修复方法</p> <p>5.2.8 渔光互补光伏电站常见故障修复方法</p>
6. 管 理 指 导	6.1 技术管理	<p>6.1.1 能对项目施工方案提出完善建议</p> <p>6.1.2 能编制光伏发电与储能电站相关运行技术方案</p>	<p>6.1.1 不同施工方案的优缺点比较和选择原则</p> <p>6.1.2 光伏发电与储能电站运行技术知识</p>
	6.2 培训指导	6.2.1 能搜集学习行业新技术或新工艺	6.2.1 行业技术信息了解途径与方法知识
	6.3 施工管理	6.3.1 能对多施工班组组成的施工队伍进行组织管理	6.3.1 团队管理知识

3.2 低温太阳能热利用模块

3.2.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读开口式家用太阳能热水系统安装图 1.1.2 能识读箱式太阳灶组装图	1.1.1 开口式家用太阳能热水系统安装图识图知识，系统工作原理，各部件功用、各部件常用规格型号与选型知识 1.1.2 箱式太阳灶组装图识图知识，工作原理及各部件作用
	1.2 用料核算	1.2.1 能根据开口式家用太阳能热水系统安装图，核算安装用料 1.2.2 能根据箱式太阳灶组装图，核算组装用料	1.2.1 开口式家用太阳能热水系统安装用料核算知识 1.2.2 箱式太阳灶组装用料核算知识
2. 器具准备	2.1 工具准备	2.1.1 能使用扳手和套筒紧固螺栓螺母。 2.1.2 能使用电锤打过墙孔 2.1.3 能使用冲击电钻在砖墙上打孔 2.1.4 能使用塑料管材专用工具连接外径 20 及以下塑料管	2.1.1 扳手、套筒使用知识 2.1.2 电锤使用知识 2.1.3 冲击电钻使用知识 2.1.4 PEX 和 PAP 等塑料管材连接专用工具使用知识
	2.2 工具选择	2.2.1 能根据开口式家用太阳能热水系统安装图所示的材料品种规格，选择合适的五金工具及配附件型号	2.2.1 扳手、套筒、冲击电钻、电锤、PEX 和 PAP 等非金属管材专用工具与钻头的型号及适用范围
3. 施工安装	3.1 组装太阳能热水器	3.1.1 能组装开口式全玻璃真空管家用太阳能热水器 3.1.2 能组装开口式平板家用太阳能热水器 3.1.3 能组装开口式热管家用太阳能热水器 3.1.4 能根据现场条件，选择配重、钢丝拉固、与生根基础连接等方式固定太阳能热水器	3.1.1 开口式全玻璃真空管家用太阳能热水器组装方法 3.1.2 开口式平板家用太阳能热水器组装方法 3.1.3 开口式热管家用太阳能热水器组装方法 3.1.4 太阳能热水器配重、钢丝拉固、与生根基础连接等防风措施的施工方法
	3.2 淋浴装置安装	3.2.1 能安装成品淋浴器	3.2.1 成品淋浴器安装方法
	3.3 管路施工	3.3.1 能铺设开口式直接式太阳能热水器上下水管路 3.3.2 能对直径 20 及以下管径的 PEX 和 PAP 等非金属管材进行管路保温	3.3.1 PEX 和 PAP 等非金属管材铺设及其专用管件的连接固定方法 3.3.2 管径 20 及以下管路常用保温管材的保温方法

	3.4 电伴热带铺设	3.4.1 能铺设管路防冻电伴热带 3.4.2 能完成电伴热带线缆接线	3.4.1 电伴热带铺设方法 3.4.2 电伴热带接线方法
	3.5 电加热管安装	3.5.1 能把电加热管安装到家用太阳能热水器水箱上 3.5.2 能完成单根 220V 电加热管接线	3.5.1 开口式家用太阳能热水器用电加热管常见安装方法 3.5.2 单支 220V 电加热管接线方法
	3.6 控制仪安装	3.6.1 能安装固定开口式家用太阳能热水器智能控制仪 3.6.2 能完成智能控制仪强弱电接线	3.6.1 开口式家用太阳能热水器常用智能控制仪安装方法 3.6.2 开口式家用太阳能热水器常用智能控制仪强弱电接线方法
4. 检查交接	4.1 安装检查	4.1.1 能完成开口式家用太阳能热水器检漏与冲洗 4.1.2 能完成家用太阳能热水系统管路及淋浴设备检漏与冲洗	4.1.1 开口式家用太阳能热水器检漏冲洗方法 4.1.2 家用太阳能热水系统管路与淋浴装置检漏冲洗方法
	4.2 运行设置	4.2.1 能根据用户需求完成开口式家用太阳能热水系统智能控制仪设置 4.2.2 能检查智能控制仪设置功能是否正常工作	4.2.1 开口式家用太阳能热水系统常用智能控制仪控制参数与功能设置方法 4.2.2 开口式家用太阳能热水系统常用智能控制仪控制功能检验方法
	4.3 设备移交	4.3.1 能向用户讲解与演示开口式太阳能热水系统使用方法与日常使用维护注意事项 4.3.2 能向用户讲解与演示箱式太阳灶使用方法与日常使用维护注意事项	4.3.1 开口式家用太阳能热水系统日常使用与维护知识 4.3.2 箱式太阳灶使用维护知识

3.2.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读封闭式家用太阳能热水系统安装图 1.1.2 能识读阳台壁挂太阳能热水系统安装图 1.1.3 能识读聚光式太阳灶组装图	1.1.1 封闭式家用太阳能热水系统安装图识图知识，系统工作原理、各组成部件作用与选型等知识 1.1.2 阳台壁挂太阳能热水系统安装图识图知识，系统工作原理、各组成部件作用与选型等知识 1.1.3 聚光式太阳灶组装图识图知识，工作原理、各部件作用与选型知识
	1.2 用料核算	1.2.1 能根据安装图核算封闭式家用太阳能热水系统安装用料 1.2.2 能根据安装图核算阳台壁挂太阳能热水系统安装用料	1.2.1 封闭式家用太阳能热水系统用料核算知识 1.2.2 阳台壁挂太阳能热水系统用料核算知识
	1.3 现场踏勘	1.3.1 能根据安装现场确定家用太阳能热水器适合的安装位置及系统管线铺设方案	1.3.1 家用太阳能热水器安装现场勘查知识 1.3.2 家用太阳能热水系统管线路径选择知识
2. 器具准备	2.1 工具准备	2.1.1 能使用不锈钢波纹管接管专用工具切断和加装连接螺母 2.1.2 能使用铜管弯管与胀口专用工具连接铜管管路 2.1.3 能使用热熔机热熔与连接 PPR 管	2.1.1 不锈钢波纹管切断与加装连接螺母专用工具使用知识 2.1.2 铜管弯管与胀口专用工具使用知识 2.1.3 PPR 管热熔机热熔与连管使用知识
	2.2 安装器具选择	2.2.1 能根据不锈钢波纹管规格选择合适的切断和加装连接螺母专用工具 2.2.2 能根据铜管规格选择合适的弯管器和胀口工具 2.2.3 能根据 PPR 管规格选择合适的热熔机	2.2.1 不锈钢波纹管切断和加装连接螺母专用工具的适用范围 2.2.2 铜管弯管器和胀口工具的适用范围 2.2.3 不同型号 PPR 管热熔机适用范围
3. 施工安装	3.1 组装太阳灶	3.1.1 能组装聚光式太阳灶	3.1.1 聚光式太阳灶组装方法
	3.2 组装太阳能热水器	3.2.1 能组装平板封闭式家用太阳能热水器 3.2.2 能组装热管封闭式家用太阳能热水器	3.2.1 平板封闭式家用太阳能热水器组装方法 3.2.2 热管封闭式家用太阳能热水器组装方法

	3.3 管路铺设	3.3.1 能铺设不锈钢波纹管路 3.3.2 能铺设铜管管路 3.3.3 能安装闭式系统膨胀罐 3.3.4 能安装泄压阀	3.3.1 不锈钢波纹管铺设方法 3.3.2 铜管管材铺设方法 3.3.3 膨胀罐安装方法 3.3.4 泄压阀安装方法
	3.4 淋浴装置安装	3.4.1 能安装组合式淋浴器 3.4.2 能用阀门及管件安装冷热水混合淋浴装置	3.4.1 常见组合式淋浴器安装方法 3.4.2 用阀门与管件现场安装冷热水混合淋浴器的常见方法
	3.5 控制仪安装	3.5.1 能安装封闭式家用太阳能热水系统、阳台壁挂太阳能热水系统智能控制装置	3.5.1 封闭式家用太阳能热水系统、阳台壁挂太阳能热水系统常用智能控制仪的安装方法
4. 检查交接	4.1 安装检查	4.1.1 能完成封闭式家用太阳能热水系统、阳台壁挂太阳能热水系统检漏与冲洗	4.1.1 封闭式家用太阳能热水系统、阳台壁挂太阳能热水系统检漏冲洗方法
	4.2 运行设置	4.2.1 能根据用户需求完成对封闭式家用太阳能热水系统、阳台壁挂太阳能热水系统智能控制仪设置 4.2.2 能检查上述智能控制装置设置功能是否正常工作	4.2.1 封闭式家用太阳能热水系统、阳台壁挂太阳能热水系统常用智能控制仪的设置方法 4.2.2 智能控制装置控制功能检验方法
	4.3 设备移交	4.3.1 能向用户讲解封闭式家用太阳能热水系统、阳台壁挂太阳能热水系统日常使用维护方法 4.3.2 能向用户讲解聚光式太阳灶日常使用维护方法	4.3.1 封闭式家用太阳能热水系统、阳台壁挂太阳能热水系统使用维护知识 4.3.2 聚光式太阳灶使用维护知识
5. 工程维修	5.1 故障判断	5.1.1 能根据家用太阳能热水系统的故障现象分析判定故障原因	5.1.1 家用太阳能热水系统常见故障与故障原因分析判断方法
	5.2 故障修复	5.2.1 能修复家用太阳能热水系统的常见故障	5.2.1 家用太阳能热水系统常见故障修复方法
6. 管理指导	6.1 安装指导	6.1.1 能指导初级工的技能操作	6.1.1 技能指导常用方式方法知识
	6.2 安装带班	6.2.1 能带领1名初级工合作完成家用太阳能热水系统安装 6.2.2 能检查家用太阳能热水系统安装质量，填写安装记录	6.2.1 安装带班知识 6.2.2 家用太阳能热水系统安装质量验收标准等相关知识

3.2.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读自然循环太阳能集热系统施工图 1.1.2 能识读强制循环太阳能集热系统施工图 1.1.3 能识读直流定温太阳能集热系统施工图 1.1.4 能识读直接和间接太阳能集热系统施工图 1.1.5 能识读集中集热集中储热太阳能热水系统施工图 1.1.6 能识读集中集热分户储热太阳能热水系统施工图 1.1.7 能识读各种常压锅炉辅助加热系统施工图 1.1.8 能识读空气源热泵供热供冷系统施工图 1.1.9 能识读电热管管道加热系统施工图 1.1.10 能识读中小型液体工质主动式太阳能供暖系统施工图 1.1.11 能识读散热器室内供暖系统施工图 1.1.12 能识读风机盘管室内供暖供冷系统施工图 1.1.13 能识读地板辐射供暖系统施工图	1.1.1 自然循环太阳能集热系统识图知识,系统工作原理、各组成部件作用与选型等知识 1.1.2 强制循环太阳能集热系统识图知识,系统工作原理、各组成部件作用与选型等知识 1.1.3 直流太阳能集热系统识图知识,系统工作原理、各组成部件作用与选型等知识 1.1.4 直接和间接太阳能集热系统识图知识,系统工作原理、各组成部件作用与选型等知识 1.1.5 集中集热集中储热太阳能热水系统识图知识,系统工作原理、各组成部件作用与选型等知识 1.1.6 集中集热分户储热太阳能热水系统识图知识,系统工作原理、各组成部件作用与选型等知识 1.1.7 常压锅炉辅助加热系统识图知识,系统工作原理、各组成部件作用与选型等知识 1.1.8 空气源热泵供热供冷系统施工图识图知识,系统工作原理、各组成部件作用与选型等知识 1.1.9 电热管管道加热器加热系统施工图识图知识,系统工作原理、各组成部件作用与选型等知识 1.1.10 中小型液体工质主动式太阳能供暖系统识图知识,系统工作原理、各组成部件作用与选型等知识 1.1.11 散热器室内供暖系统识图知识,系统工作原理、常见散热器类别与选型等知识 1.1.12 风机盘管室内供暖供冷系统识图知识,系统工作

			原理、常见风机盘管类别与选型等知识 1.1.13 地板辐射室内供暖系统识图知识,系统工作原理、常见地板供暖系统及其集分水器类别与选型等知识
	1.2 用料核算	1.2.1 能根据施工图核算太阳能系统主要设备、配附件和材料用料	1.2.1 太阳能系统用料核算知识
	1.3 现场踏勘	1.3.1 能根据安装现场和施工图确定太阳能系统施工技术方案	1.3.1 太阳能系统常见施工方法的适用条件
2. 器具准备	2.1 器具准备	2.1.1 能使用管钳、割刀、套丝机等连接钢管 2.1.2 能使用水平尺测量水平 2.1.3 能使用激光仪测等高点 2.1.4 能使用万用表测量电阻与交直流电压电流 2.1.5 能使用剥线钳、压线钳等电工工具连接电气线路 2.1.6 能检查电焊机、氩弧焊机使用是否规范	2.1.1 管钳、割刀、套丝机等钢管连接设备使用知识 2.1.2 水平尺使用知识 2.1.3 激光仪使用知识 2.1.4 万用表使用知识 2.1.5 剥线钳、压线钳使用知识 2.1.6 电焊机、氩弧焊机使用知识
	2.2 器具选择	2.2.1 能根据钢管管径选择合适规格的管钳、割刀、套丝设备 2.2.2 能根据电线线径选择合适的剥线钳与压线钳 2.2.3 能选择万用表合适的档位测量电压电阻电流 2.2.4 能根据焊接件厚度选择合适的电焊机焊接电流	2.2.1 不同规格管钳、割刀、套丝设备对钢管管径的适用范围 2.2.2 剥线钳与压线钳的使用范围知识 2.2.3 万用表各档位的适用范围 2.2.4 电焊机焊接电流选择知识
3. 施工安装	3.1 定位放线	3.1.1 能根据太阳能系统施工图定位放线	3.1.1 太阳能系统施工定位放线方法
	3.2 基础施工	3.2.1 能施工太阳能集热器阵列承重基础 3.2.2 能施工水箱承重基础	3.2.1 太阳能集热器阵列承重基础常用施工方法 3.2.2 水箱承重基础常用施工方法

3.3 支架制作	<p>3.3.1 能组装太阳能集热器阵列拼装支架</p> <p>3.3.2 能制作太阳能集热器阵列钢结构焊接支架</p> <p>3.3.3 能制作贮水箱钢结构承重支架</p> <p>3.3.4 能检查钢支架焊接质量</p>	<p>3.3.1 太阳能集热器阵列拼装支架组装方法</p> <p>3.3.2 太阳能集热器阵列钢结构焊接支架制作方法</p> <p>3.3.3 贮水箱钢结构承重支架制作方法</p> <p>3.3.4 钢结构焊接技术要求</p>
3.4 贮水箱制作	<p>3.4.1 能制作常压贮水箱</p> <p>3.4.2 能将贮水箱放置到承重基础上</p> <p>3.4.3 能完成水箱保温与保温外护施工</p>	<p>3.4.1 不锈钢模压板常压贮水箱制作方法</p> <p>3.4.2 贮水箱放置方法</p> <p>3.4.3 水箱保温与保温外护施工方法</p>
3.5 集热器安装	<p>3.5.1 能将太阳能集热器安装到集热器阵列支架上</p>	<p>3.5.1 太阳能集热器安装方式</p>
3.6 辅助加热装置安装	<p>3.6.1 能安装各种常压锅炉辅助加热系统</p> <p>3.6.2 能安装空气源热泵加热装置</p> <p>3.6.3 能安装电热管管道加热器</p> <p>3.6.4 能安装与连接换热器</p>	<p>3.6.1 常压锅炉加热系统安装方法</p> <p>3.6.2 空气源热泵安装方法</p> <p>3.6.3 电热管管道加热器安装方法</p> <p>3.6.4 换热器安装与连接方法</p>
3.7 室内设备安装	<p>3.7.1 能固定各种类别的室内散热器</p> <p>3.7.2 能安装散热器上的温控调节阀</p> <p>3.7.3 能安装各种类别的室内风机盘管</p> <p>3.7.4 能敷设地板辐射供暖管</p> <p>3.7.5 能将地板辐射管连接到集分水器上</p>	<p>3.7.1 各种类别室内散热器固定方法</p> <p>3.7.2 散热器用温控调节阀安装方法</p> <p>3.7.3 各种类别风机盘管安装方法</p> <p>3.7.4 地板辐射供暖管敷设方法</p> <p>3.7.5 地板辐射管与集分水器连接方法</p>
3.8 管路施工	<p>3.8.1 能连接和铺设镀锌钢管</p> <p>3.8.2 能连接和铺设不锈钢管</p> <p>3.8.3 能连接和安装 PPR 塑铝稳态管路</p> <p>3.8.4 能完成管路保温与外护施工</p>	<p>3.8.1 镀锌钢管连接与铺设方法</p> <p>3.8.2 不锈钢管连接与铺设方法</p> <p>3.8.3 PPR 塑铝稳态管路连接与铺设方法</p> <p>3.8.4 管路保温与保温外护施工方法</p>
3.9 泵阀安装	<p>3.9.1 能安装水泵</p> <p>3.9.2 能安装自动控制阀门</p> <p>3.9.3 能安装阀门与水暖管件</p> <p>3.9.4 能安装单向阀</p>	<p>3.9.1 水泵安装方法</p> <p>3.9.2 电磁阀、电动阀安装方法</p> <p>3.9.3 阀门及水暖管件安装</p>

		3.9.5 能安装过滤阀	方法 3.9.4 单向阀安装方法 3.9.5 过滤阀安装方法
	3.10 自控 监控与保护 装置安装	3.10.1 能安装压力、温度、流量、热量等检测部件与远传模块 3.10.2 能安装电控柜 3.10.3 能铺设系统电气线路 3.10.4 能安装接地保护装置 3.10.5 能安装系统防雷装置	3.10.1 压力、温度、流量、热量等检测部件与远传模块安装方法 3.10.2 电控柜安装方法 3.10.3 电气线路铺设方法 3.10.4 接地保护装置安装方法 3.10.5 防雷装置安装方法
4. 检查 交接	4.1 检查 调试	4.1.1 能完成太阳能集热与热水系统检漏与冲洗 4.1.2 能完成供暖系统冲洗 4.1.3 能完成中小型液体工质供暖系统初调节	4.1.1 太阳能集热与热水系统检漏与冲洗方法 4.1.2 供暖系统冲洗方法 4.1.3 中小型液体工质供暖系统初调节常用方法
	4.2 运行 设置	4.2.1 能根据用户需求设置太阳能集热与热水系统智能控制装置 4.2.2 能根据用户需求设置供暖控制功能	4.2.1 太阳能集热与热水系统常用智能控制仪的控制功能设置方法 4.2.2 太阳能供暖控制功能设置方法
	4.3 设备 移交	4.3.1 能向用户讲解太阳能热水系统使用方法与日常使用维护注意事项 4.3.2 能向用户讲解中小型液体加热太阳能供暖系统使用方法与日常使用维护注意事项	4.3.1 太阳能热水系统使用维护知识 4.3.2 中小型液体加热太阳能供暖系统使用维护知识
5. 工程 维修	5.1 故障 判断	5.1.1 能根据太阳能热水系统的故障现象分析判定故障原因 5.1.2 能根据中小型液体加热太阳能供暖系统的故障现象分析判定故障原因	5.1.1 太阳能热水系统常见故障与故障原因分析判断方法 5.1.2 中小型液体加热太阳能供暖系统常见故障与故障原因分析判断方法
	5.2 故障 修复	5.2.1 能修复太阳能热水系统的常见故障 5.2.2 能修复中小型液体加热太阳能供暖系统的常见故障	5.2.1 太阳能热水系统常见故障修复方法 5.2.2 中小型液体加热太阳能供暖系统常见故障修复方法
6. 管理 指导	6.1 安装 指导	6.1.1 能指导本级以下人员的技能操作	6.1.1 技能指导常用方式方法知识
	6.2 班组 管理	6.2.1 能管理3人(含)以上施工班组 6.2.2 能检查施工质量,填写施工质量检验记录	6.2.1 施工班组管理知识 6.2.2 施工质量检验方法与验收标准等相关知识

3.2.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读太阳能空气供暖系统施工图 1.1.2 能识读建筑内热风供暖系统施工图 1.1.3 能识读大中型太阳能供热系统施工图 1.1.4 能识读太阳能干燥系统施工图	1.1.1 太阳能空气集热器供暖系统识图知识，系统工作原理、系统组成与部件选型知识 1.1.2 建筑内热风供暖系统识图知识，系统工作原理、系统组成与部件选型知识 1.1.3 大中型太阳能供热系统识图知识，系统工作原理、系统组成与部件选型知识 1.1.4 太阳能干燥系统识图知识，系统工作原理、各部件作用
	1.2 用料核算	1.2.1 能根据施工图核算太阳能空气供暖系统主要设备、配附件和材料用料 1.2.2 能根据施工图核算大中型太阳能供暖系统主要设备、配附件和材料用料 1.2.3 能根据施工图纸核算太阳能干燥系统主要设备、配附件和材料用料	1.2.1 太阳能空气供暖系统用料核算知识 1.2.2 大中型太阳能供暖系统用料核算知识 1.2.3 太阳能干燥系统用料核算知识
	1.3 现场踏勘	1.3.1 能根据安装现场和施工图纸要求，编写施工技术方案	1.3.1 本级别技能安装常见施工方法的适用条件
2. 器具准备	2.1 仪器准备	2.1.1 能使用具有远传功能的温度、压力、流量、热量、电表等仪表检测供暖建筑连续多周的运行参数	2.1.1 具有远传功能的温度、压力、流量、热量、电表等仪表的使用方法
	2.2 数据分析	2.2.1 能根据连续多周检测的供暖运行参数，对该供暖建筑的供暖效果进行评价	2.2.1 供暖建筑供暖效果评价知识
3. 施工安装	3.1 集热器安装	3.1.1 能安装太阳能空气集热器	3.1.1 太阳能空气集热器安装方法
	3.2 风管安装	3.2.1 能安装风管管道 3.2.2 能完成风管管道保温 3.2.3 能安装空气供暖装置	3.2.1 风管管道安装方法 3.2.2 风管管道保温做法 3.2.3 空气供暖装置安装方法
	3.3 风机安装	3.3.1 能安装风机	3.3.1 风机安装方法

	3.4 集热系统安装	3.4.1 能安装大中型间接加热太阳能集热系统	3.4.1 大中型间接加热太阳能集热系统常用安装方法
	3.5 蓄热蓄冷装置安装	3.5.1 能安装大中型钢罐水蓄热蓄冷装置 3.5.2 能安装相变蓄热装置	3.5.1 大中型钢罐水蓄热蓄冷装置安装方法 3.5.2 相变蓄热装置安装方法
	3.6 干燥安装	3.6.1 能完成太阳能干燥系统安装	3.6.1 太阳能干燥系统安装方法
4. 检查交接	4.1 检查调试	4.1.1 能完成太阳能空气供暖系统检漏与冲洗 4.1.2 能完成大中型间接加热太阳能集热系统检漏与冲洗 4.1.3 能完成太阳能干燥系统调试	4.1.1 太阳能空气供暖系统检漏冲洗方法 4.1.2 大中型间接加热太阳能集热系统检漏与冲洗方法 4.1.3 太阳能干燥系统检查调试方法
	4.2 运行设置	4.2.1 能根据用户需求完成太阳能空气供暖系统控制功能设置 4.2.2 能完成大中型太阳能供热控制功能设置 4.2.3 能根据用户需求完成太阳能干燥系统控制功能设置	4.2.1 太阳能空气供暖系统控制功能设置方法 4.2.2 大中型太阳能供热控制功能设置方法 4.2.3 太阳能干燥系统控制功能设置方法
	4.3 设备移交	4.3.1 能向用户和运行人员讲解太阳能空气供暖系统使用方法与日常使用维护注意事项 4.3.2 能向运行人员讲解大中型太阳能供热系统使用方法与日常使用维护注意事项 4.3.3 能向用户和运行人员讲解太阳能干燥系统使用方法与日常使用维护方法	4.3.1 太阳能空气供暖系统日常使用维护知识 4.3.2 大中型太阳能供热系统日常使用维护知识 4.3.3 太阳能干燥系统使用维护知识
5. 工程维修	5.1 故障判断	5.1.1 能根据太阳能空气供暖系统的故障现象分析判定故障原因 5.1.2 能根据大中型太阳能供热系统的故障现象分析判定故障原因 5.1.3 能根据太阳能干燥系统故障现象, 分析判定故障原因	5.1.1 太阳能空气供暖系统常见故障与故障原因分析判断方法 5.1.2 大中型太阳能供热系统常见故障与故障原因分析判断方法 5.1.3 太阳能干燥系统常见故障与故障原因分析判断方法
	5.2 故障修复	5.2.1 能修复太阳能空气供暖系统常见故障 5.2.2 能修复大中型太阳能供热系统常见故障 5.2.3 能修复太阳能干燥系统常见故障	5.2.1 太阳能空气供暖系统常见故障修复方法 5.2.2 大中型太阳能供热系统常见故障修复方法 5.2.3 太阳能干燥系统常见故障修复方法

6. 管 理 指 导	6.1 培训 指导	6.1.1 能制作培训 PPT 课件 6.1.2 对本级以下人员进行技术培训	6.1.1 PPT 培训课件制作知识 6.1.2 技术培训方法与技巧
	6.2 技术 管理	6.2.1 能编写施工项目技术总结	6.2.1 施工项目技术总结主要内容与编写方法
	6.3 施工 管理	6.3.1 能对同一项目 2 个（含）以上施工班组进行组织管理、质量管理、安全管理、文明施工管理	6.3.1 施工项目组织管理、质量管理、安全管理、文明施工管理知识

3.2.5 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读被动式太阳房集热、蓄热、加热、热量分配、房屋保温系统施工图 1.1.2 能识读中温太阳能供热系统施工图 1.1.3 能识读太阳能冷热联供系统施工图 1.1.4 能对太阳能热利用项目进行节能减排量计算与效益分析	1.1.1 被动式太阳房集热、蓄热、加热、热量分配、房屋保温系统识图知识，系统工作原理及各部件功用 1.1.2 中温太阳能供热系统识图知识，系统工作原理、各部件作用 1.1.3 太阳能冷热联供系统识图知识，系统工作原理、各部件作用 1.1.4 太阳能热利用项目节能减排量计算与效益分析方法
	1.2 用料核算	1.2.1 能根据施工图纸核算被动式太阳房集热、蓄热、加热、保温、热量分配等设备及配件用料 1.2.2 能根据施工图纸核算中温太阳能供热系统主要设备、配附件和材料用料 1.2.3 根据施工图纸核算太阳能冷热联供系统主要设备、配附件和材料用料	1.2.1 被动式太阳房集热、蓄热、加热、保温、热量分配等设备及配件用料核算知识 1.2.2 中温太阳能供热系统用料核算知识 1.2.3 太阳能冷热联供系统用料核算知识
	1.3 现场踏勘	1.3.1 能根据安装现场和施工图纸要求，编写施工组织方案	1.3.1 施工组织方案应包含内容及撰写方法知识
2. 器具准备	2.1 仪器准备	2.1.1 能使用红外热成像仪检测不同部位温度分布	2.1.1 红外热成像仪使用方法
	2.2 数据分析	2.2.1 能根据红外热成像仪检测数据查找供热管网漏水点 2.2.2 能根据红外热成像仪检测数据分析蓄热装置主要热损失部位	2.2.1 根据红外热成像仪检测数据查找供热管网漏水点的方法 2.2.2 根据红外热成像仪检测数据分析蓄热装置主要热损失部位的方法
3. 施工安装	3.1 太阳房部件施工检查	3.1.1 能完成直接受益窗施工质量检查 3.1.2 能完成集热蓄热墙施工质量检查 3.1.3 能完成对流环路式被动	3.1.1 直接受益窗施工质量检查要点 3.1.2 集热蓄热墙施工质量检查要点 3.1.3 对流环路式被动太阳

		太阳房部件施工质量检查 3.1.4 能完成附加阳光间施工质量检查 3.1.5 能完成建筑围护结构保温施工质量检查	房部件施工质量检查要点 3.1.4 附加阳光间施工质量检查要点 3.1.5 建筑围护结构保温施工质量检查要点
	3.2 中温太阳能系统安装	3.2.1 能安装中温太阳能集热器 3.2.2 能安装中温太阳能系统管路及泵阀 3.2.3 能完成中温太阳能系统管路保温	3.2.1 中温太阳能集热器安装方法 3.2.2 中温太阳能系统管路及泵阀安装方法 3.2.3 中温太阳能系统管路保温方法
	3.3 制冷设备安装检查	3.3.1 能完成制冷设备安装质量检查	3.3.1 制冷设备安装质量检查要点
4. 检查交接	4.1 检查调试	4.1.1 能完成被动式太阳房系统调试 4.1.2 能完成中温太阳能系统调试 4.1.3 能完成太阳能冷热联供系统调试	4.1.1 被动式太阳房检查调试方法 4.1.2 中温太阳能系统检查调试方法 4.1.3 太阳能冷热联供系统调试方法
	4.2 运行设置	4.2.1 能根据用户需求完成被动式太阳房控制功能设置 4.2.2 能根据用户需求完成中温太阳能系统控制功能设置 4.2.3 能根据用户需求完成太阳能冷热联供系统控制功能设置	4.2.1 被动式太阳房控制功能设置方法 4.2.2 中温太阳能系统控制功能设置方法 4.2.3 太阳能冷热联供系统控制功能设置方法
	4.3 设备移交	4.3.1 能向用户和运行人员讲解被动太阳房使用方法与日常使用维护方法 4.3.2 能向用户和运行人员讲解中温太阳能系统使用方法与日常使用维护方法 4.3.3 能向用户和运行人员讲解太阳能冷热联供系统使用方法与日常使用维护方法	4.3.1 被动式太阳房使用维护知识 4.3.2 中温太阳能系统使用维护知识 4.3.3 太阳能冷热联供系统使用维护知识
5. 工程维修	5.1 故障判断	5.1.1 能根据被动式太阳房故障现象，分析判定故障原因 5.1.2 能根据中温太阳能系统故障现象，分析判定故障原因 5.1.3 能根据太阳能冷热联供系统故障现象，分析判定故障原因	5.1.1 被动式太阳房常见故障与故障原因分析判断方法 5.1.2 中温太阳能系统常见故障与故障原因分析判断方法 5.1.3 太阳能冷热联供系统常见故障与故障原因分析判断方法

	5.2 故障修复	<p>5.2.1 能修复被动式太阳房常见故障</p> <p>5.2.2 能修复中温太阳能系统常见故障</p> <p>5.2.3 能修复太阳能冷热联供系统常见故障</p>	<p>5.2.1 被动式太阳房常见故障修复方法</p> <p>5.2.2 中温太阳能系统常见故障修复方法</p> <p>5.2.3 太阳能冷热联供系统常见故障修复方法</p>
6. 管理指导	6.1 培训指导	6.1.1 能收集学习行业新技术或新工艺	6.1.1 行业技术信息了解途径与方法知识
	6.2 技术管理	<p>6.2.1 能对项目施工方案提出完善建议</p> <p>6.2.2 能编制太阳能集中供暖系统运行技术方案</p> <p>6.2.3 能对集中供暖管网进行热平衡初调节</p>	<p>6.2.1 不同施工方案的优缺点比较与选择方法</p> <p>6.2.2 太阳能集中供暖系统运行技术</p> <p>6.2.3 集中供暖管网热平衡初调节方法</p>
	6.3 施工管理	6.3.1 能对多施工班组组成的施工队伍进行组织管理	6.3.1 团队管理知识

3.3 中高温太阳能热利用模块

3.3.1 五级/初级工

3.3.1.1 槽式聚光方向

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读悬臂梁组装图 1.1.2 能识读集热器单元(SCE)支架总成图	1.1.1 悬臂梁识图知识, 结构组成、工作原理、各部件功用 1.1.2 集热器单元(SCE)支架识图知识, 结构组成、工作原理、各部件功用
	1.2 用料核算	1.2.1 能根据悬臂梁组装图核算组装用料 1.2.2 能根据集热器单元(SCE)支架总成组装图核算组装用料	1.2.1 悬臂梁组装用料核算知识 1.2.2 集热器单元(SCE)支架总成组装用料核算知识
2. 器具准备	2.1 器具准备	2.1.1 能使用液压扳手、气动扳手紧固环槽螺钉(哈克钉) 2.1.2 能使用电动扳手紧固螺栓 2.1.3 能使用扭矩扳手紧固螺栓, 校对螺栓紧固力 2.1.4 能使用工装安装集热器单元(SCE)支架	2.1.1 液压扳手、气动扳手安装环槽螺钉(哈克钉)的使用知识 2.1.2 电动扳手安装螺栓的使用知识 2.1.3 扭矩扳手控制力调节的使用知识 2.1.4 集热器单元(SCE)支架工装使用方法
	2.2 器具选择	2.2.1 能根据悬臂梁组装图选择合适的组装工具与工装 2.2.2 能根据集热器单元(SCE)支架总成图选择合适的工具与工装	2.2.1 不同规格液压扳手、气动扳手、电动扳手、扭矩扳手的适用范围 2.2.2 悬臂梁、集热器单元(SCE)支架总成组装工装适用范围
3. 施工安装	3.1 悬臂梁组装	3.1.1 能组装悬臂梁	3.1.1 悬臂梁的组装方法
	3.2 SCE 组装	3.2.1 能组装集热器单元(SCE)支架总成 3.2.2 能调试集热器单元(SCE)支架组装精度和形变	3.2.1 集热器单元(SCE)支架总成组装方法 3.2.2 集热器单元(SCE)支架调试方法
4. 检查交接	4.1 质量检查	4.1.1 能检查悬臂梁、集热器单元(SCE)支架总成组装质量	4.1.1 悬臂梁、集热器单元(SCE)支架总成组装质量检验方法
	4.2 工序移交	4.2.1 能完成悬臂梁、集热器单元(SCE)支架总成工序交接	4.2.1 悬臂梁、集热器单元(SCE)支架总成工序交接相关知识

3.3.1.2 塔式聚光方向

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读反射镜支架组装图纸 1.1.2 能识读反射镜安装图纸	1.1.1 反射镜支架识图知识, 结构组成、工作原理、各部件功用 1.1.2 反射镜识图知识, 结构组成、工作原理、各部件功用
	1.2 用料核算	1.2.1 能根据反射镜支架组装图核算组装用料 1.2.2 能根据反射镜安装图核算安装用料	1.2.1 反射镜支架组装用料核算知识 1.2.2 反射镜安装用料核算知识
2. 器具准备	2.1 器具准备	2.1.1 能使用液压扳手、气动扳手紧固支架环槽螺钉(哈克钉) 2.1.2 能使用电动扳手紧固支架螺栓 2.1.3 能使用扭矩扳手紧固支架螺栓, 校对螺栓紧固力 2.1.4 能使用工装安装反射镜支架与反射镜	2.1.1 液压扳手、气动扳手安装环槽螺钉(哈克钉)的使用知识 2.1.2 电动扳手安装螺栓的使用知识 2.1.3 扭矩扳手控制力调节的使用知识 2.1.4 反射镜支架组装、反射镜安装工装使用方法
	2.2 器具选择	2.2.1 根据反射镜支架组装图选择合适的组装工具与工装 2.2.2 能根据反射镜安装图选择合适的工具与工装	2.2.1 不同规格液压扳手、气动扳手、电动扳手、扭矩扳手的适用范围 2.2.2 反射镜支架组装、反射镜安装工装适用范围
3. 施工安装	3.1 反射镜支架组装	3.1.1 能组装反射镜支架 3.1.2 能调试反射镜支架组装精度和形变	3.1.1 反射镜支架组装方法 3.1.2 反射镜支架调试方法
	3.2 反射镜安装	3.2.1 能安装反射镜	3.2.1 反射镜安装方法
4. 检查交接	4.1 组装质量检查	4.1.1 能检查反射镜支架组装、反射镜安装质量	4.1.1 反射镜支架组装、反射镜安装质量检验方法
	4.2 工序移交	4.2.1 能完成反射镜支架组装、反射镜安装工序交接	4.2.1 反射镜支架组装、反射镜安装工序交接相关知识

3.3.1.3 线性菲涅耳式聚光方向

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读集热器单元(SCE)支撑框架组装图 1.1.2 能识读集热器单元(SCE)跟踪轴承安装图 1.1.3 能识读集热器单元(SCE)支撑框架与地脚安装图	1.1.1 集热器单元(SCE)支撑框架识图知识, 结构组成、工作原理、各部件功用 1.1.2 集热器单元(SCE)跟踪轴承识图知识, 结构组成、工作原理与功用 1.1.3 集热器单元(SCE)支撑框架与地脚识图知识
	1.2 用料核算	1.2.1 能根据集热器单元(SCE)支撑框架组装图核算组装用料 1.2.2 能根据集热器单元(SCE)跟踪轴承安装图核算安装用料 1.2.3 能根据集热器单元(SCE)支撑框架与地脚安装图核算安装用料	1.2.1 集热器单元(SCE)支撑框架组装用料核算知识 1.2.2 集热器单元(SCE)跟踪轴承安装用料核算知识 1.2.3 集热器单元(SCE)支撑框架与地脚安装用料核算知识
	1.3 现场勘察	1.3.1 能根据集热器单元(SCE)支撑框架安装图现场检查集热器支撑框架基础预埋件位置	1.3.1 集热器单元(SCE)支撑框架基础预埋件位置测量知识
2. 器具准备	2.1 器具准备	2.1.1 能使用液压扳手、气动扳手紧固支架环槽螺钉(哈克钉) 2.1.2 能使用电动扳手紧固支架螺栓 2.1.3 能使用扭矩扳手紧固支架螺栓, 校对螺栓紧固力	2.1.1 液压扳手、气动扳手安装环槽螺钉(哈克钉)的使用知识 2.1.2 电动扳手安装螺栓的使用知识 2.1.3 扭矩扳手控制力调节的使用知识
	2.2 器具选择	2.2.1 能根据集热器单元(SCE)支撑框架组装图选择合适的组装工具 2.2.2 能根据集热器单元(SCE)跟踪轴承安装图选择合适的安装工具 2.2.3 能根据集热器单元(SCE)支撑框架与地脚安装图选择合适的安装工具	2.2.1 不同规格液压扳手、气动扳手、电动扳手、扭矩扳手的适用范围

3. 施工安装	3.1 SCE 组装	<p>3.1.1 能根据集热器单元 (SCE) 支撑框架图辨别支撑件安装方向</p> <p>3.1.2 能组装集热器单元 (SCE) 支撑框架</p> <p>3.1.3 能调试集热器单元 (SCE) 支撑框架组装的水平度与垂直度</p>	<p>3.1.1 集热器单元 (SCE) 支撑件安装方向判定知识</p> <p>3.1.2 集热器单元 (SCE) 支撑框架组装方法</p> <p>3.1.3 集热器单元 (SCE) 支撑框架水平度与垂直度调整方法</p>
	3.2 跟踪支撑轴承安装	<p>3.2.1 能将集热器单元 (SCE) 跟踪轴承安装到支架上</p> <p>3.2.2 能调试集热器单元 (SCE) 跟踪轴承安装精度</p>	<p>3.2.1 集热器单元 (SCE) 跟踪轴承安装方法</p> <p>3.2.2 集热器单元 (SCE) 跟踪轴承安装精度检测方法</p>
	3.3 集热器支架框架安装	<p>3.3.1 能将集热器单元 (SCE) 支撑框架安装到地脚基础上</p> <p>3.3.2 能调试集热器单元 (SCE) 支撑框架与基础轴线的平面度与垂直度</p>	<p>3.3.1 集热器单元 (SCE) 支撑框架与地脚安装固定方法</p> <p>3.3.2 集热器单元 (SCE) 支撑框架与基础安装调试方法</p>
4. 检查交接	4.1 组装质量检查	<p>4.1.1 能检查集热器单元 (SCE) 支撑框架组装质量</p> <p>4.1.2 能检查集热器单元 (SCE) 跟踪支撑轴承安装质量</p> <p>4.1.3 能检查集热器单元 (SCE) 支撑框架和基础安装后与轴线安装误差</p>	<p>4.1.1 集热器单元 (SCE) 支撑框架组装质量检查方法</p> <p>4.1.2 集热器单元 (SCE) 跟踪支撑轴承安装质量检查方法</p> <p>4.1.3 集热器单元 (SCE) 支撑框架和地脚组装轴线误差的检验方法</p>
	4.2 工序移交	<p>4.2.1 能完成集热器单元 (SCE) 支撑框架组装、集热器单元 (SCE) 跟踪轴承安装、集热器单元 (SCE) 支撑框架基础安装工序交接</p>	<p>4.2.1 集热器单元 (SCE) 支撑框架组装、集热器单元 (SCE) 跟踪支撑轴承安装、集热器单元 (SCE) 支撑框架基础安装工序交接相关知识</p>

3.3.1.4 碟式聚光方向

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读反射镜支架组装图纸 1.1.2 能识读反射镜安装图纸	1.1.1 反射镜支架识图知识, 结构组成、工作原理、各部件功用 1.1.2 反射镜识图知识, 结构组成、工作原理、各部件功用
	1.2 用料核算	1.2.1 能根据反射镜支架组装图核算安装用料 1.2.2 能根据反射镜安装图核算安装用料	1.2.1 反射镜支架组装用料核算知识 1.2.2 反射镜安装用料核算知识
2. 器具准备	2.1 器具准备	2.1.1 能使用液压扳手、气动扳手紧固支架环槽螺钉(哈克钉) 2.1.2 能使用电动扳手紧固支架螺栓 2.1.3 能使用扭矩扳手紧固支架螺栓, 校对螺栓紧固力 2.1.4 能使用工装安装反射镜支架与反射镜	2.1.1 液压扳手、气动扳手安装环槽螺钉(哈克钉)的使用知识 2.1.2 电动扳手安装螺栓的使用知识 2.1.3 扭矩扳手控制力调节的使用知识 2.1.4 反射镜支架、反射镜组装工装使用方法
	2.2 器具选择	2.2.1 能根据反射镜支架组装图选择合适的组装工具与工装 2.2.2 能根据反射镜安装图选择合适的工具与工装	2.2.1 反射镜支架组装工具与工装选择知识 2.2.2 反射镜安装工具与工装选择知识
3. 施工安装	3.1 反射镜支架组装	3.1.1 能组装反射镜支架	3.1.1 反射镜支架组装方法
	3.2 反射镜安装	3.2.1 能安装反射镜 3.2.2 能调试反射镜支架组装精度和形变	3.2.1 反射镜安装方法 3.2.2 反射镜支架调整方法
4. 检查交接	4.1 组装质量检查	4.1.1 能检查反射镜支架组装、反射镜安装质量	4.1.1 反射镜支架组装、反射镜安装质量检验方法
	4.2 工序移交	4.2.1 能完成反射镜支架组装、反射镜安装工序交接	4.2.1 反射镜支架组装、反射镜安装工序交接相关知识

3.3.2 四级/中级工

3.3.2.1 槽式聚光方向

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读反射镜安装图 1.1.2 能识读反射镜光学检测技术文件 1.1.3 能识读反射镜调整技术文件 1.1.4 能识读集热器传动机构组装图 1.1.5 能识读吸热管焊接组件安装图	1.1.1 反射镜安装识图知识, 结构组成、工作原理、各部件功用 1.1.2 反射镜光学检测知识 1.1.3 反射镜调整知识 1.1.4 集热器传动机构组装识图知识, 结构组成、工作原理、各部件功用 1.1.5 吸热管焊接组件安装识图知识, 结构组成、工作原理、各部件功用
	1.2 用料核算	1.2.1 能根据反射镜安装图核算安装用料 1.2.2 能根据反射镜光学检测、调整技术文件核算检测、调整用料 1.2.3 能根据集热器传动机构组装图核算组装用料 1.2.4 能根据吸热管焊接组件安装图核算安装用料	1.2.1 反射镜安装用料核算知识 1.2.2 反射镜光学检测、调整用料核算知识 1.2.3 集热器传动机构组装用料核算知识 1.2.4 吸热管焊接组件安装用料核算知识
2. 器具准备	2.1 器具准备	2.1.1 能使用工装、工具安装反射镜 2.1.2 能使用角尺、定位尺、水平尺检测支架与反射镜的安装精度与间隙 2.1.3 能使用反射镜光学检测设备检测反射镜 2.1.4 能使用工具组装集热器传动机构 2.1.5 能使用工具安装吸热管焊接组件	2.1.1 反射镜安装工装、工具使用方法 2.1.2 角尺、定位尺、水平尺使用方法 2.1.3 反射镜光学检测设备使用方法 2.1.4 集热器传动机构组装工具使用方法 2.1.5 吸热管焊接组件安装工具使用方法
	2.2 器具选择	2.2.1 能根据反射镜安装图选择合适的组装工装、工具 2.2.2 能根据反射镜光学检测技术文件选择合适的检测设备 2.2.3 能根据反射镜调整技术文件选择合适的调整工具 2.2.4 能根据集热器传动机构组装图选择合适的组装工具	2.2.1 反射镜组装工装、工具规格与适用范围 2.2.2 角尺、定位尺、水平尺的规格与适用范围 2.2.3 反射镜光学检测设备型号与适用范围 2.2.4 集热器传动机构组装工具的规格与适用范围

		2.2.5 能根据吸热管焊接组件安装图选择合适的安装工具	2.2.5 吸热管焊接组件安装工具的规格与适用范围
3. 施工安装	3.1 反射镜安装	3.1.1 能安装反射镜	3.1.1 反射镜安装方法
	3.2 反射镜检测与调整	3.2.1 能根据反射镜光学检测数据调整反射镜聚光精度 3.2.2 能调整反射镜安装精度	3.2.1 反射镜聚光精度调整方法 3.2.2 反射镜安装精度调整方法
	3.3 集热器传动机构组装	3.3.1 能组装集热器传动机构 3.3.2 能调整集热器传动机构组装精度	3.3.1 集热器传动机构组装方法 3.3.2 集热器传动机构组装精度调整方法
	3.4 吸热管焊接组件安装	3.4.1 能安装吸热管焊接组件 3.4.2 能调整吸热管焊接组件同轴度	3.4.1 吸热管焊接组件安装方法 3.4.2 吸热管焊接组件同轴度调整方法
4. 检查交接	4.1 质量检查	4.1.1 能检查反射镜安装质量 4.1.2 能检查集热器传动机构组装质量精度 4.1.3 能检查吸热管焊接组件安装质量	4.1.1 反射镜安装质量检查方法 4.1.2 集热器传动机构组装质量检查方法 4.1.3 吸热管焊接组件安装质量检查方法
	4.2 工序移交	4.2.1 能完成反射镜安装工序交接 4.2.2 能完成传动机构组装工序交接 4.2.3 能完成吸热管焊接组件安装工序交接	4.2.1 反射镜安装工序交接相关知识 4.2.2 传动机构组装工序交接相关知识 4.2.3 吸热管焊接组件安装工序交接相关知识
5. 工程维修	5.1 故障检查	5.1.1 能检查判断反射镜常见安装故障发生的原因 5.1.2 能检查传动机构常见组装故障发生的原因 5.1.3 能检查判断吸热管焊接组件常见安装故障发生的原因	5.1.1 反射镜常见安装故障检查判断分析方法 5.1.2 传动机构组装常见故障检查判断分析方法 5.1.3 吸热管焊接组件常见安装故障检查判断分析方法
	5.2 故障修复	5.2.1 能修复反射镜常见安装故障 5.2.2 能修复传动机构组装常见故障 5.2.3 能修复吸热管焊接组件常见安装故障	5.2.1 反射镜常见故障修复方法 5.2.2 传动机构组装常见故障修复方法 5.2.3 吸热管焊接组件常见安装故障修复方法

6. 管 理 指 导	6.1 安装 指导	6.1.1 能指导初级工的技能操作	6.1.1 技能指导常用方式方法知识
	6.2 安装 带班	6.2.1 能带领1名初级工合作完成反射镜组装、集热器单元（SCE）支架总成、反射镜光学检测与调整、集热器传动机构组装、吸热管焊接组件安装	6.2.1 安装带班知识

3.3.2.2 塔式聚光方向

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读反射镜光学检测与聚焦参数调整技术文件 1.1.2 能识读定日镜支架立柱基础位置图 1.1.3 能识读定日镜支架立柱安装图纸	1.1.1 反射镜光学检测与聚焦参数调整技术文件识读知识 1.1.2 定日镜支架立柱基础位置识图知识 1.1.3 定日镜支架立柱识图知识, 结构组成、工作原理、各部件功用
	1.2 用料核算	1.2.1 能根据反射镜光学检测与聚焦参数调整技术文件核算用料 1.2.2 能根据定日镜支架立柱安装图核算用料	1.2.1 反射镜光学检测与聚焦参数调整用料核算知识 1.2.2 定日镜支架立柱安装用料核算知识
	1.3 现场勘察	1.3.1 能根据定日镜支架立柱基础位置图检查基础预埋件位置	1.3.1 定日镜支架立柱基础预埋件位置测量知识
2. 器具准备	2.1 器具准备	2.1.1 能使用光学检测设备检测反射镜聚焦参数 2.1.2 能使用角尺、定位尺检测安装精度 2.1.3 能使用经纬仪、水准仪、水平仪、水平尺检测水平度	2.1.1 光学检测设备使用方法 2.1.2 角尺、定位尺使用方法 2.1.3 经纬仪、水准仪、水平仪、水平尺使用方法
	2.2 器具选择	2.2.1 能根据反射镜光学检测要求选择合适的平面度、微弧测量工具 2.2.2 能根据反射镜安装精度调整要求选择合适的调整工具 2.2.3 能根据定日镜支架立柱安装图选择合适的垂直度、水平度检测工具	2.2.1 光学检测设备型号、适用范围 2.2.2 角尺、定位尺的规格与适用范围 2.2.3 经纬仪、水准仪、水平仪、水平尺的规格与适用范围
3. 施工安装	3.1 反射镜光学检测与调整	3.1.1 能完成反射镜光学检测与聚焦参数调整	3.1.1 反射镜光学检测、聚焦参数调整方法
	3.2 定日镜支架立柱安装	3.2.1 能安装定日镜支架立柱 3.2.2 能调整定日镜支架立柱安装的水平度、垂直度	3.2.1 定日镜立柱安装方法 3.2.2 定日镜支架立柱水平度、垂直度调整方法

4. 检查交接	4.1 安装质量检查	4.1.1 能检查反射镜聚焦参数 4.1.2 能检查定日镜支架立柱安装质量	4.1.1 反射镜聚焦参数检查方法 4.1.2 定日镜支架立柱安装质量检查方法
	4.2 工序移交	4.2.1 能完成反射镜调整工序交接 4.2.2 能完成定日镜支架立柱安装工序交接	4.2.1 反射镜调整工序交接相关知识 4.2.2 定日镜支架立柱安装工序交接相关知识
5. 工程维修	5.1 故障检查	5.1.1 能检查判断反射镜常见安装故障发生的原因 5.1.2 能检查判断定日镜支架立柱常见安装故障发生的原因	5.1.1 反射镜常见安装故障检查判断分析方法 5.1.2 定日镜支架立柱常见安装故障检查判断分析方法
	5.2 故障修复	5.2.1 能修复反射镜常见安装故障 5.2.2 能修复定日镜支架立柱常见安装故障	5.2.1 反射镜常见安装故障修复方法 5.2.2 定日镜支架立柱常见安装故障修复方法
6. 管理指导	6.1 安装指导	6.1.1 能指导初级工的技能操作	6.1.1 技能指导常用方式方法知识
	6.2 安装带班	6.2.1 能带领1名初级工合作完成反射镜支架组装、反射镜安装、反射镜光学检测与调整、定日镜支架立柱安装	6.2.1 安装带班知识

3.3.2.3 线性菲涅耳式聚光方向

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读集热器组合（SCA）支架安装图 1.1.2 能识读一次反射镜跟踪轴安装图 1.1.3 能识读一次反射镜支架、二次反射镜支架及其支撑柱安装图	1.1.1 集热器组合（SCA）支架安装识图知识，结构组成、工作原理、各部件功用 1.1.2 一次反射镜跟踪轴安装识图知识，结构组成、工作原理、各部件功用 1.1.3 一次反射镜支架、二次反射镜支架及其支撑柱安装识图知识，结构组成、工作原理、各部件功用
	1.2 用料核算	1.2.1 能根据集热器组合（SCA）支架安装图核算安装用料 1.2.2 能根据一次反射镜跟踪轴安装图核算安装用料 1.2.3 能根据一次反射镜支架、二次反射镜支架及其支撑柱安装图核算安装用料	1.2.1 集热器组合（SCA）支架安装用料核算知识 1.2.2 一次反射镜跟踪轴安装用料核算知识 1.2.3 一次反射镜支架、二次反射镜支架及其支撑柱安装用料核算知识
2. 器具准备	2.1 器具准备	2.1.1 能使用水准仪、水平仪、水平尺检测水平度 2.1.2 能使用角尺、定位尺检测支架总成的几何精度	2.1.1 水准仪、水平仪、水平尺使用方法 2.1.2 角尺、定位尺使用方法
	2.2 器具选择	2.2.1 能根据集热器组合（SCA）支架安装图选择合适的安装工具 2.2.2 能根据一次反射镜跟踪轴安装图选择合适的安装工具 2.2.3 能根据一次反射镜支架、二次反射镜支架及其支撑柱安装图选择合适的安装工具	2.2.1 集热器组合（SCA）支架安装工具的规格与适用范围 2.2.2 一次反射镜跟踪轴安装工具的规格与适用范围 2.2.3 一次反射镜支架、二次反射镜支架及其支撑柱安装工具的规格与适用范围
3. 施工安装	3.1 SCA 安装	3.1.1 能安装集热器组合（SCA）支架 3.1.2 能调整集热器组合（SCA）支架安装精度	3.1.1 集热器组合（SCA）支架组装方法 3.1.2 集热器组合（SCA）支架安装精度调整方法
	3.2 一次反射镜跟踪轴安装	3.2.1 能安装一次反射镜跟踪轴 3.2.2 能调整一次反射镜跟踪轴的安装精度	3.2.1 一次反射镜跟踪轴安装方法 3.2.2 一次反射镜跟踪轴安装精度调整方法

	3.3 反射镜支架安装	<p>3.3.1 能安装一次反射镜支架、二次反射镜支架及其支撑柱</p> <p>3.3.2 能调整一次反射镜支架、二次反射镜支架及其支撑柱的安装精度</p>	<p>3.3.1 一次反射镜支架、二次反射镜支架及其支撑柱安装方法</p> <p>3.3.2 一次反射镜支架、二次反射镜支架及其支撑柱安装精度调整方法</p>
4. 检查交接	4.1 安装质量检查	<p>4.1.1 能检查集热器组合（SCA）支架安装精度</p> <p>4.1.2 能检查一次反射镜跟踪轴安装精度</p> <p>4.1.3 能检查一次反射镜支架、二次反射镜支架及其支撑柱安装精度</p>	<p>4.1.1 集热器组合（SCA）支架安装质量检查方法</p> <p>4.1.2 一次反射镜跟踪轴安装质量检查方法</p> <p>4.1.3 一次反射镜支架、二次反射镜支架及其支撑柱安装质量检查方法</p>
	4.2 工序移交	<p>4.2.1 能完成集热器组合（SCA）支架安装工序移交</p> <p>4.2.2 能完成一次反射镜跟踪轴安装工序移交</p> <p>4.2.3 能完成一次反射镜支架、二次反射镜支架及其支撑柱安装工序交接</p>	<p>4.2.1 集热器组合（SCA）支架安装工序交接相关知识</p> <p>4.2.2 一次反射镜跟踪轴安装工序交接相关知识</p> <p>4.2.3 一次反射镜支架、二次反射镜支架及其支撑柱安装工序交接相关知识</p>
5. 工程维修	5.1 故障检查	<p>5.1.1 能检查判断集热器组合（SCA）支架安装故障发生的原因</p> <p>5.1.2 能检查判断一次反射镜跟踪轴故障发生的原因</p> <p>5.1.3 能检查判断一次反射镜支架、二次反射镜支架及其支撑柱故障发生的原因</p>	<p>5.1.1 集热器组合（SCA）支架安装故障检查判断分析方法</p> <p>5.1.2 一次反射镜跟踪轴故障检查判断分析方法</p> <p>5.1.3 一次反射镜支架、二次反射镜支架及其支撑柱故障检查判断分析方法</p>
	5.2 故障修复	<p>5.2.1 能修复集热器组合（SCA）支架安装常见故障</p> <p>5.2.2 能修复一次反射镜跟踪轴常见安装故障</p> <p>5.2.3 能修复一次反射镜支架、二次反射镜支架及其支撑柱常见安装故障</p>	<p>5.2.1 集热器组合（SCA）支架常见安装故障修复方法</p> <p>5.2.2 集热器一次反射镜跟踪轴常见安装故障修复方法</p> <p>5.2.3 一次反射镜支架、二次反射镜支架及其支撑柱常见安装故障修复方法</p>
6. 管理指导	6.1 安装指导	6.1.1 能指导初级工的技能操作	6.1.1 技能指导常用方式方法知识
	6.2 安装培训	6.2.1 能带领1名初级工合作进行集热器组合（SCA）支架安装、一次反射镜跟踪轴安装、一次反射镜支架、二次反射镜支架及其支撑柱安装	6.2.1 安装带班知识

3.3.2.4 碟式聚光方向

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读反射镜光学检测技术文件 1.1.2 能识读反射镜反射精度调整技术文件 1.1.3 能识读聚光器支架立柱基础施工图 1.1.4 能识读聚光器支架立柱安装图	1.1.1 反射镜光学检测技术文件识读知识 1.1.2 反射镜反射精度调整技术文件识读知识 1.1.3 聚光器支架立柱基础识图知识 1.1.4 聚光器支架立柱识图知识, 结构组成、工作原理、各部件功用
	1.2 用料核算	1.2.1 能根据反射镜光学检测技术文件核算检测用料 1.2.2 能根据反射镜反射精度调整技术文件核算调整用料 1.2.3 能根据反射镜支架立柱安装图核算安装用料	1.2.1 反射镜光学检测用料核算知识 1.2.2 反射镜反射精度调整用料核算知识 1.2.3 反射镜支架立柱安装用料核算知识
	1.3 现场勘察	1.3.1 能根据反射镜支架立柱安装图现场检查反射镜支架立柱基础预埋件位置	1.3.1 反射镜支架立柱基础预埋件位置测量知识
2. 器具准备	2.1 器具准备	2.1.1 能使用水平仪、水平尺检测水平度 2.1.2 能使用经纬仪、水准仪、角尺、定位尺检测支架安装精度 2.1.3 能使用光学检测设备检测反射镜安装精度	2.1.1 光学水平仪、水平尺使用方法 2.1.2 经纬仪、水准仪、角尺、定位尺使用方 2.1.3 光学检测设备使用方法
	2.2 器具选择	2.2.1 能根据反射镜光学检测技术文件选择合适的平面度、微弧测量工具 2.2.2 能根据聚光器支架立柱安装图选择合适的安装及检测工具	2.2.1 平面度、微弧检测工具的种类、型号与适用范围; 2.2.2 聚光器支架立柱安装及检测工具的种类、型号与适用范围。
3. 施工安装	3.1 反射镜光学检测与调整	3.1.1 能完成反射镜光学检测 3.1.2 能根据光学检测结果调整反射镜的反射精度	3.1.1 反射镜光学检测方法 3.1.2 反射镜反射精度调整方法
	3.2 聚光器支架立柱安装	3.2.1 能安装聚光器支架立柱 3.2.2 能调整聚光器支架立柱安装精度	3.2.1 聚光器支架立柱安装方法 3.2.2 聚光器支架立柱安装精度调整方法

4. 检查交接	4.1 安装质量检查	4.1.1 能检查反射镜的安装质量 4.1.2 能检查聚光器支架立柱安装质量	4.1.1 反射镜安装质量检查方法 4.1.2 聚光器支架立柱安装质量检查方法
	4.2 工序移交	4.2.1 能完成反射镜调试工序、聚光器支架立柱安装工序交接	4.2.1 反射镜调试工序、聚光器支架立柱安装工序交接相关知识
5. 工程维修	5.1 故障检查	5.1.1 能检查判断反射镜常见安装故障发生的原因	5.1.1 反射镜常见安装故障检查判断分析方法
	5.2 故障修复	5.2.1 能修复反射镜常见安装故障	5.2.1 反射镜常见安装故障修复方法
6. 管理指导	6.1 安装指导	6.1.1 能指导初级工的技能操作	6.1.1 技能指导常用方式方法知识
	6.2 安装带班	6.2.1 能带领1名初级工合作完成反射镜支架组装、反射镜安装、反射镜光学检测及调整、聚光器支架立柱安装	6.2.1 安装带班知识

3.3.3 三级/高级工

3.3.3.1 槽式聚光方向

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读集热器支架立柱基础施工图 1.1.2 能识读集热器支架立柱安装图 1.1.3 能识读集热器传动机构安装图 1.1.4 能识读集热器组合（SCA）安装图 1.1.5 能识读集热回路（LOOP）管道施工图	1.1.1 集热器立柱基础施工识图知识 1.1.2 集热器支架立柱安装识图知识，结构组成、工作原理、各部件功用 1.1.3 集热器传动机构安装识图知识 1.1.4 集热器组合（SCA）识图知识，结构组成、工作原理、各部件功用 1.1.5 集热回路（LOOP）管道施工识图知识
	1.2 用料核算	1.2.1 能根据集热器支架立柱安装图核算立柱安装用料 1.2.2 能根据集热器组合（SCA）安装图核算安装用料 1.2.3 能根据集热器传动机构安装图核算安装用料	1.2.1 集热器支架立柱安装用料核算知识 1.2.2 集热器组合（SCA）安装用料核算知识 1.2.3 集热器传动机构安装用料核算知识
	1.3 现场勘察	1.3.1 能根据集热器支架立柱基础施工图现场检查集热器支架立柱基础预埋件位置 1.3.2 能检查集热器组合（SCA）立柱基础的相对空间位置 1.3.3 能检查集热回路（LOOP）基础的相对空间位置	1.3.1 集热器支架立柱基础预埋件位置测量知识 1.3.2 集热器组合（SCA）立柱基础空间位置检查知识 1.3.3 集热回路（LOOP）基础的相对空间位置检查知识
2. 器具准备	2.1 器具准备	2.1.1 能使用经纬仪、水准仪、水平仪、激光跟踪仪测量水平度、同轴度、垂直度、空间相对位置	2.1.1 经纬仪、水准仪、水平仪、激光跟踪仪使用方法
	2.2 器具选择	2.2.1 能根据集热器支架立柱、集热器传动机构、集热器组合（SCA）、集热回路（LOOP）的水平度、同轴度、垂直度、空间相对位置测量选择合适的测量仪器的型号规格	2.2.1 经纬仪、水准仪、水平仪、激光跟踪仪型号与适用范围

3. 施工安装	3.1 集热器支架立柱安装	3.1.1 能安装集热器支架立柱 3.1.2 能调整集热器支架立柱安装精度	3.1.1 集热器支架立柱安装方法 3.1.2 集热器支架立柱安装精度调整与方法
	3.2 传动机构安装	3.2.1 能安装集热器传动机构 3.2.2 能调整传动机构的同轴度	3.2.1 集热器传动机构安装方法 3.2.2 传动机构同轴度调整方法
	3.3 SCA 安装	3.3.1 能安装集热器组合 (SCA) 3.3.2 能调整集热器组合 (SCA) 内各集热器单元 (SCE) 旋转角度位置偏差	3.3.1 集热器组合 (SCA) 安装方法 3.3.2 集热器组合 (SCA) 内各集热器单元 (SCE) 旋转角度位置偏差调整方法
	3.4 支架旋转调整	3.4.1 能调整集热器支架旋转的前后死点位置	3.4.1 集热器支架前后死点位置调整方法
4. 检查交接	4.1 质量检查	4.1.1 能检查集热器支架立柱安装质量 4.1.2 能检查集热器传动机构的同轴度 4.1.3 能检查集热器组合 (SCA) 安装质量 4.1.4 能检查集热回路 (LOOP) 管道安装质量	4.1.1 集热器支架立柱安装质量检查方法 4.1.2 集热器传动机构同轴度的检查方法 4.1.3 集热器组合 (SCA) 安装质量检查方法 4.1.4 集热回路 (LOOP) 管道安装质量检查方法
	4.2 工序移交	4.2.1 能完成集热回路 (LOOP) 安装工序交接	4.2.1 集热回路 (LOOP) 安装工序交接相关知识
5. 工程维修	5.1 故障检查	5.1.1 能检查判断集热器支架立柱安装故障发生的原因 5.1.2 能检查判断集热器传动机构常见故障发生的原因 5.1.3 能检查判断集热器组合 (SCA) 常见故障发生的原因 5.1.4 能检查集热回路 (LOOP) 管道安装质量	5.1.1 集热器支架立柱安装故障检查判断分析方法 5.1.2 集热器传动机构常见故障检查判断分析方法 5.1.3 集热器组合 (SCA) 常见故障检查判断分析方法 5.1.4 集热回路 (LOOP) 管道安装质量检查方法
	5.2 故障修复	5.2.1 能修复集热器支架立柱常见安装故障 5.2.2 能修复集热器传动机构运行故障 5.2.3 能修复集热器组合 (SCA) 常见故障	5.2.1 集热器支架立柱常见安装故障修复方法 5.2.2 集热器传动机构运行故障修复方法 5.2.3 集热器组合 (SCA) 常见故障修复方法

6. 管 理 指 导	6.1 安装 指导	6.1.1 能指导本级以下人员的 技能操作	6.1.1 技能指导常用方式方 法知识
	6.2 班组 管理	6.2.1 能管理3人（含）以上 施工班组 6.2.2 能检查施工质量，填写 施工质量检验记录	6.2.1 施工班组管理知识 6.2.2 施工质量检验方法和 验收标准等相关知识

3.3.3.2 塔式聚光方向

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工 图研读	1.1.1 能识读定日镜传动机构 安装图 1.1.2 能识读定日镜总成安 装图	1.1.1 定日镜传动机构识图 知识, 结构组成、工作原理、 各部件功用 1.1.2 定日镜总成识图知 识, 结构组成、工作原理、各 部件功用
	1.2 用料 核算	1.2.1 能根据定日镜传动机构 安装图核算安装用料 1.2.2 能根据定日镜总成安 装图核算安装用料	1.2.1 定日镜传动机构安 装用料核算知识 1.2.2 定日镜总成安 装用料核算知识
2. 器具 准备	2.1 器具 准备	2.1.1 能使用激光跟踪仪、测 量水平度、倾斜度	2.1.1 激光跟踪仪、使用方 法
	2.2 器具 选择	2.2.1 能根据定日镜传动机构 安装图、定日镜总成图选择合 适的测量工具	2.2.1 激光跟踪仪、型号、 适用范围
3. 施 工 安 装	3.1 定日 镜传动机构 安装	3.1.1 能安装定日镜传动机构 3.1.2 能调试定日镜传动机构 安装精度	3.1.1 定日镜传动机构安 装方法 3.1.2 定日镜传动机构安 装精度调试方法
	3.2 定日 镜总成安 装	3.2.1 能安装定日镜总成 3.2.2 能调试定日镜总成安 装精度	3.2.1 定日镜总成安 装方法 3.2.2 定日镜总成安 装精度的调试方法
4. 检 查 交 接	4.1 安 装 质 量 检 查	4.1.1 能检查定日镜传动机构 安装质量 4.1.2 能检查定日镜总成安 装质量	4.1.1 定日镜传动机构安 装质量检查方法 4.1.2 定日镜总成安 装质量检查方法
	4.2 工 序 移 交	4.2.1 能完成定日镜传动机 构、定日镜总成安 装工序交接	4.2.1 定日镜传动机构、定 日镜总成安 装工序交接相关知识
5. 工 程 维 修	5.1 故 障 检 查	5.1.1 能检查判断定日镜传动 机构安装常见故障发生的原因 5.1.2 能检查判断定日镜总成 安装常见故障发生的原因	5.1.1 定日镜传动机构安 装常见故障检查判断分析方 法 5.1.2 定日镜总成安 装常见故障检查判断分析方 法
	5.2 故 障 修 复	5.2.1 能修复定日镜传动机构 安装故障 5.2.2 能修复定日镜总成安 装故障	5.2.1 定日镜传动机构安 装常见故障修复方法 5.2.2 定日镜总成安 装常见故障修复方法

6. 管 理 指 导	6.1 安装 指导	6.1.1 能指导本级以下人员的 技能操作	6.1.1 技能指导常用方式方 法知识
	6.2 班组 管理	6.2.1 能管理3人（含）以上 施工班组 6.2.2 能检查施工质量，填写 施工质量检验记录	6.2.1 施工班组管理知识 6.2.2 施工质量检验方法和 验收标准等相关知识

3.3.3.3 线性菲涅耳式聚光方向

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读一次、二次反射镜安装图 1.1.2 能识读吸热管焊接组件的焊接图 1.1.3 能识读跟踪传动机构安装图 1.1.4 能识读集热回路（LOOP）安装图	1.1.1 一次、二次反射镜识图知识，结构组成、工作原理、各部件功用 1.1.2 吸热管焊接组件识图知识，结构组成、工作原理、各部件功用 1.1.3 跟踪传动机构识图知识、结构组成、工作原理、各部件功用 1.1.4 集热器组合回路（LOOP）识图知识、结构组成、工作原理、各部件功用
	1.2 用料核算	1.2.1 能根据一次、二次反射镜安装图核算安装用料 1.2.2 能根据吸热管焊接组件安装图核算安装用料 1.2.3 能根据跟踪传动机构安装图核算安装用料	1.2.1 一次、二次反射镜安装用料核算知识 1.2.2 吸热管焊接组件安装用料核算知识 1.2.3 跟踪传动机构安装用料核算知识
2. 器具准备	2.1 器具准备	2.1.1 能使用反射镜光学检测设备检测反射镜聚光精度 2.1.2 能使用经纬仪、激光跟踪仪测量水平度、同轴度	2.1.1 反射镜光学检测设备使用方法 2.1.2 经纬仪、激光跟踪仪使用方法
	2.2 器具选择	2.2.1 能根据一次、二次反射镜安装图选择合适的安装、检测工具 2.2.2 能根据吸热管焊接组件安装图选择合适的安装工具 2.2.3 能根据跟踪传动机构安装图选择合适的安装工具 2.2.4 能根据集热回路（LOOP）安装图选择合适的安装、检测工具	2.2.1 一次、二次反射镜安装、检测工具的规格与适用范围 2.2.2 吸热管焊接组件安装工具的规格与适用范围 2.2.3 跟踪传动机构安装工具的规格与适用范围 2.2.4 集热回路（LOOP）安装工具的规格与适用范围
3. 施工安装	3.1 反射镜安装	3.1.1 能安装一次、二次反射镜 3.1.2 能调整一次、二次反射镜安装、反射精度	3.1.1 一次、二次反射镜安装方法 3.1.2 一次、二次反射镜安装、反射精度调整方法
	3.2 吸热管焊接组件安装	3.2.1 能安装吸热管焊接组件 3.2.2 能调整吸热管同轴度	3.2.1 吸热管焊接组件安装方法

			3.2.2 吸热管同轴度调整方法
	3.3 跟踪传动机构安装	3.3.1 能安装跟踪传动机构 3.3.2 能调整跟踪传动机构安装的水平度、同轴度	3.3.1 跟踪传动机构安装方法 3.3.2 跟踪传动机构水平度、同轴度的调整方法
4. 检查交接	4.1 安装质量检查	4.1.1 能检查一次、二次反射镜安装质量 4.1.2 能检查吸热管焊接组件安装质量 4.1.3 能检查跟踪传动机构安装质量 4.1.4 能检查集热回路（LOOP）安装质量	4.1.1 一次、二次反射镜安装质量检查方法 4.1.2 吸热管焊接组件安装质量检查方法 4.1.3 跟踪传动机构安装质量检查方法 4.1.4 集热回路（LOOP）安装质量检查方法
	4.2 工序移交	4.2.1 能完成集热回路（LOOP）安装工序交接	4.2.1 集热回路（LOOP）安装工序交接相关知识
5. 工程维修	5.1 故障检查	5.1.1 能检查一次、二次反射镜常见安装故障 5.1.2 能检查吸热管焊接组件常见故障 5.1.3 能检查跟踪传动机构常见安装故障 5.1.4 能检查集热回路（LOOP）常见安装故障	5.1.1 一次、二次反射镜常见安装故障检查方法 5.1.2 吸热管焊接组件常见故障检查方法 5.1.3 跟踪传动机构常见安装故障检查方法 5.1.4 集热回路（LOOP）常见安装故障检查方法
	5.2 故障修复	5.2.1 能修复一次、二次反射镜常见安装故障 5.2.2 能修复吸热管常见安装故障 5.2.3 能修复跟踪传动机构常见安装故障	5.2.1 一次、二次反射镜常见安装故障修复方法 5.2.2 吸热管常见安装故障修复方法 5.2.3 跟踪传动机构常见安装故障修复方法
6. 管理指导	6.1 安装指导	6.1.1 能指导本级以下人员的技能操作	6.1.1 技能指导常用方式方法知识
	6.2 班组管理	6.2.1 能管理3人（含）以上施工班组 6.2.2 能检查施工质量，填写施工质量检验记录	6.2.1 施工班组管理知识 6.2.2 施工质量检验方法和验收标准等相关知识

3.3.3.4 碟式聚光方向

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读安装聚光器传动机构安装图 1.1.2 能识读聚光器总成安装图 1.1.3 能识读吸热器安装支架安装图	1.1.1 聚光器传动机构识图知识, 结构组成、工作原理、各部件功用 1.1.2 聚光器总成安装识图知识, 结构组成、工作原理、各部件功用 1.1.3 吸热器安装支架识图知识, 结构组成、工作原理、各部件功用
	1.2 用料核算	1.2.1 能根据聚光器传动机构安装图核算安装用料 1.2.2 能根据聚光器总成安装图核算安装用料 1.2.3 能根据吸热器支架安装图核算安装用料	1.2.1 聚光器传动机构安装用料核算知识 1.2.2 聚光器总成安装用料核算知识 1.2.3 吸热器支架安装用料核算知识
2. 器具准备	2.1 器具准备	2.1.1 能使用经纬仪、激光跟踪测试仪检测水平度、倾斜度	2.1.1 经纬仪、激光跟踪仪使用方法
	2.2 器具选择	2.2.1 能根据聚光器传动机构、聚光器总成、吸热器支架图选择合适的测量工具	2.2.1 光学检测设备的规格与适用范围
3. 施工安装	3.1 聚光器传动机构安装	3.1.1 能安装聚光器传动机构 3.1.2 能调试聚光器传动机构安装精度	3.1.1 聚光器传动机构安装方法 3.1.2 聚光器传动机构安装精度调试方法
	3.2 聚光器总成安装	3.2.1 能安装聚光器总成 3.2.2 能调整聚光器总成安装精度	3.2.1 聚光器总成安装方法 3.2.2 聚光器总成安装精度调整方法
	3.3 吸热器支架安装	3.3.1 能安装吸热器支架 3.3.2 能调试吸热器支架安装精度	3.3.1 吸热器支架安装方法 3.3.2 吸热器支架安装精度调试方法
4. 检查交接	4.1 安装质量检查	4.1.1 能检查聚光器传动机构安装质量 4.1.2 能检查聚光器总成安装质量 4.1.3 能检查吸热器支架安装质量	4.1.1 聚光器传动机构安装质量检查方法 4.1.2 聚光器总成安装质量检查方法 4.1.3 吸热器支架安装质量检查方法

	4.2 工序移交	4.2.1 能完成聚光器传动机构、聚光器总成、吸热器支架安装工序交接	4.2.1 聚光器传动机构、聚光器总成、吸热器支架安装工序交接相关知识
5. 工程维修	5.1 故障检查	5.1.1 能检查判断聚光器传动机构常见安装故障发生的原因 5.1.2 能检查判断聚光器总成常见安装故障发生的原因 5.1.3 能检查判断吸热器支架常见安装故障发生的原因	5.1.1 聚光器传动机构常见安装故障检查判断分析方法 5.1.2 聚光器总成常见安装故障检查判断分析方法 5.1.3 吸热器支架常见安装故障检查判断分析方法
	5.2 故障修复	5.2.1 能修复聚光器传动机构常见安装故障 5.2.2 能修复聚光器总成常见安装故障 5.2.3 能修复吸热器支架常见安装故障	5.2.1 聚光器传动机构常见安装故障修复方法 5.2.2 聚光器总成常见安装故障修复方法 5.2.3 吸热器支架常见安装故障修复方法
6. 管理指导	6.1 安装指导	6.1.1 能指导本级以下人员的技能操作	6.1.1 技能指导常用方式方法知识
	6.2 班组管理	6.2.1 能管理3人（含）以上施工班组 6.2.2 能检查施工质量，填写施工质量检验记录	6.2.1 施工班组管理知识 6.2.2 施工质量检验方法和验收标准等相关知识

3.3.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读支架工装图 1.1.2 能识读槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷静态调试技术文件 1.1.3 能识读槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷动态调试技术文件 1.1.4 能识读塔式定日镜、碟式聚光器总成静态调试技术文件 1.1.5 能识读塔式定日镜、碟式聚光器总成动态调试技术文件	1.1.1 支架工装识图知识，结构组成、工作原理、各部件功用 1.1.2 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷静态调试知识 1.1.3 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷动态调试知识 1.1.4 塔式定日镜、碟式聚光器总成静态调试知识 1.1.5 塔式定日镜、碟式聚光器总成动态调试知识
	1.2 用料核算	1.2.1 能核算支架工装组装用料 1.2.2 能核算槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷静态调试用料 1.2.3 能核算槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷动态调试用料 1.2.4 能核算塔式定日镜、碟式聚光器总成静态调试用料 1.2.5 能核算塔式定日镜、碟式聚光器总成动态调试用料	1.2.1 支架工装组装用料核算知识 1.2.2 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷静态调试用料核算知识 1.2.3 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷动态调试用料核算知识 1.2.4 塔式定日镜、碟式聚光器总成静态调试用料核算知识 1.2.5 塔式定日镜、碟式聚光器总成动态调试用料核算知识
2. 器具准备	2.1 器具准备	2.1.1 能使用激光干涉仪测量反射镜的聚焦精度 2.1.2 能使用计算机软件测试槽式集热器、线性菲涅耳式集热器、塔式定日镜、碟式聚光器聚光精度、跟踪精度。	2.1.1 激光干涉仪使用方法 2.1.2 计算机软件使用方法
3. 施工安装	3.1 支架工装组装	3.1.1 能组装支架工装	3.1.1 支架工装组装方法
	3.2 静态调试	3.2.1 能完成槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷静态调试 3.2.2 能完成塔式定日镜、碟式聚光器总成静态调试	3.2.1 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷静态调试方法 3.2.2 塔式定日镜、碟式聚光器总成静态调试方法

	3.3 动态调试	<p>3.3.1 能完成槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷动态调试</p> <p>3.3.2 能完成塔式定日镜、碟式聚光器总成动态调试</p>	<p>3.3.1 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷动态调试方法</p> <p>3.3.2 塔式定日镜、碟式聚光器总成动态调试方法</p>
4. 检查交接	4.1 系统检查	<p>4.1.1 能检查支架工装调试效果</p> <p>4.1.2 能检查槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷静态调试效果</p> <p>4.1.3 能检查槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷动态调试效果</p> <p>4.1.4 能检查塔式定日镜、碟式聚光器总成静态调试效果</p> <p>4.1.5 能检查塔式定日镜、碟式聚光器总成动态调试效果</p>	<p>4.1.1 支架工装调试效果检查方法</p> <p>4.1.2 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷静态调试效果检查方法</p> <p>4.1.3 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷动态调试效果检查方法</p> <p>4.1.4 塔式定日镜、碟式聚光器总成静态调试效果检查方法</p> <p>4.1.5 塔式定日镜、碟式聚光器总成动态调试效果检查方法</p>
	4.2 工序移交	<p>4.2.1 能完成支架工装工序移交</p> <p>4.2.2 能完成槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷静态调试工序移交</p> <p>4.2.3 能完成槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷动态调试工序移交</p> <p>4.2.4 能完成塔式定日镜、碟式聚光器总成静态调试工序移交</p> <p>4.2.5 能完成塔式定日镜、碟式聚光器总成动态调试工序移交</p>	<p>4.2.1 支架工装工序移交知识</p> <p>4.2.2 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷静态调试工序移交知识</p> <p>4.2.3 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷动态调试工序移交知识</p> <p>4.2.4 塔式定日镜、碟式聚光器总成静态调试工序移交知识</p> <p>4.2.5 塔式定日镜、碟式聚光器总成动态调试工序移交知识</p>

5. 工程维修	5.1 故障检查	<p>5.1.1 能检查支架工装故障</p> <p>5.1.2 能检查槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷静态调试故障</p> <p>5.1.3 能检查槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷动态调试故障</p> <p>5.1.4 能检查塔式定日镜、碟式聚光器总成静态调试故障</p> <p>5.1.5 能检查塔式定日镜、碟式聚光器总成动态调试故障</p>	<p>5.1.1 支架工装故障检查方法</p> <p>5.1.2 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷静态调试故障检查方法</p> <p>5.1.3 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷动态调试故障检查方法</p> <p>5.1.4 塔式定日镜、碟式聚光器总成静态调试故障检查方法</p> <p>5.1.5 塔式定日镜、碟式聚光器总成动态调试故障检查方法</p>
	5.2 故障修复	<p>5.2.1 能修复支架工装常见故障</p> <p>5.2.2 能修复槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷静态调试常见故障</p> <p>5.2.3 能修复槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷动态调试常见故障</p> <p>5.2.4 能修复塔式定日镜、碟式聚光器总成静态调试常见故障</p> <p>5.2.5 能修复塔式定日镜、碟式聚光器总成动态调试常见故障</p>	<p>5.2.1 支架工装常见故障修复方法</p> <p>5.2.2 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷静态调试常见故障修复方法</p> <p>5.2.3 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）冷动态调试常见故障修复方法</p> <p>5.2.4 塔式定日镜、碟式聚光器总成静态调试常见故障修复方法</p> <p>5.2.5 塔式定日镜、碟式聚光器总成动态调试常见故障修复方法</p>
6. 管理指导	6.1 培训指导	<p>6.1.1 能编写培训 PPT 课件</p> <p>6.1.2 对本级以下人员进行技术培训</p>	<p>6.1.1 培训课件编写与 PPT 制作知识</p> <p>6.1.2 技术培训方法与技巧</p>
	6.2 技术管理	6.2.1 能编写槽式集热回路（LOOP）、塔式定日镜、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）、碟式聚光器施工技术总结报告	6.2.1 槽式集热回路（LOOP）、塔式定日镜、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）、碟式定日镜施工技术总结报告编写方法
	6.3 施工管理	6.3.1 能对同一项目 2 个（含）以上施工班组进行组织管理、质量管理、安全管理、文明施工管理	6.3.1 施工项目组织管理、质量管理、安全管理、文明施工管理知识

3.3.5 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	<p>1.1.1 能识读槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）热态调试技术文件</p> <p>1.1.2 能识读槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）热效率测试技术文件</p> <p>1.1.3 能识读槽式、线性菲涅耳式吸热管热变形曲线图</p> <p>1.1.4 能识读槽式集热场、线性菲涅耳式集热场、塔式聚光场、碟式集热场试运行技术文件</p> <p>1.1.5 能识读集热场/聚光场应急预案执行文件与现场应急处置图</p>	<p>1.1.1 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）热态调试知识</p> <p>1.1.2 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）热效率测试知识</p> <p>1.1.3 槽式、线性菲涅耳式吸热管热变形曲线识图知识</p> <p>1.1.4 槽式集热场、线性菲涅耳式集热场、塔式聚光场、碟式集热场试运行知识</p> <p>1.1.5 集热场/聚光场应急预案执行文件与现场应急处置知识</p>
	1.2 用料核算	<p>1.2.1 能核算槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）热态调试用料</p> <p>1.2.2 能核算槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）热效率测试用料</p> <p>1.2.3 能核算槽式、线性菲涅耳式吸热管热变形焦距调整用料</p> <p>1.2.4 能核算槽式集热场、线性菲涅耳式集热场、塔式聚光场、碟式集热场试运行用料</p> <p>1.2.5 能核算集热场/聚光场应急预案现场应急处置用料</p>	<p>1.2.1 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）热态调试用料核算知识</p> <p>1.2.2 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）热效率测试用料核算知识</p> <p>1.2.3 槽式、线性菲涅耳式吸热管热变形焦距调试用料核算知识</p> <p>1.2.4 槽式集热场、线性菲涅耳式集热场、塔式聚光场、碟式集热场试运行用料核算知识</p> <p>1.2.5 集热场/聚光场应急预案现场应急处置用料核算知识</p>
	1.3 现场勘察	<p>1.3.1 能检查槽式、线性菲涅耳式集热场设备基础空间位置、场地情况</p>	<p>1.3.1 槽式、线性菲涅耳式集热场设备基础空间位置、场地情况检查知识</p>
2. 器具准备	2.1 器具准备	<p>2.1.1 能使用专用设备与计算机软件完成槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）总成热态调试</p> <p>2.1.2 能使用专用设备完成槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）热效率测试</p> <p>2.1.3 能使用泡沫灭火器、消防水枪、安全照明设备、应急工具包等专</p>	<p>2.1.1 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）总成热态调试专用设备、计算机软件使用方法</p> <p>2.1.2 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）热效率测试专用设备使用方法</p> <p>2.1.3 泡沫灭火器、消防水</p>

		用设备、器具处置应急预案	枪、安全照明设备、应急工具包等专用设备、器具使用方法
3. 施工安装	3.1 热态调试	3.1.1 能完成槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）热态调试	3.1.1 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）热调试方法
	3.2 热效率测试	3.2.1 能完成槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）热效率测试	3.2.1 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）热效率测试方法
	3.3 焦距调整	3.3.1 能完成槽式、线性菲涅耳式吸热管热变形焦距调整	3.3.1 槽式、线性菲涅耳式吸热管热变形焦距调整方法
	3.4 集热场试运行	3.4.1 能完成槽式、线性菲涅耳式集热场试运行	3.4.1 槽式、线性菲涅耳式集热场试运行方法
	3.5 现场安全	3.5.1 能完成集热场/聚光场应急预案现场处置	3.5.1 集热场/聚光场应急预案现场处置方法
4. 检查交接	4.1 试运行检查	<p>4.1.1 能检查槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）热态调试效果</p> <p>4.1.2 能检查槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）集热效率测试结果</p> <p>4.1.3 能检查槽式、线性菲涅耳式吸热管热变形焦距调整效果</p> <p>4.1.4 能检查槽式、线性菲涅耳式集热场试运行效果</p> <p>4.1.5 能检查集热场/聚光场应急预案现场处置效果</p>	<p>4.1.1 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）热态调试效果检查方法</p> <p>4.1.2 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）集热效率测试结果检查方法</p> <p>4.1.3 槽式、线性菲涅耳式吸热管热变形焦距调整效果检查方法</p> <p>4.1.4 槽式、线性菲涅耳式集热场试运行效果检查方法</p> <p>4.1.5 集热场/聚光场应急预案现场处置效果检查方法</p>
	4.2 系统移交	<p>4.2.1 能编写槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）热态调试报告</p> <p>4.2.2 能编写槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）集热效率测试结果报告</p> <p>4.2.3 能编写槽式、线性菲涅耳式吸热管热变形焦距调整结果报告</p> <p>4.2.4 能编写槽式、线性菲涅耳式集热场试运行总结报告</p> <p>4.2.5 能编写集热场/聚光场应急预案现场处置结果报告</p> <p>4.2.6 能完成槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）系统移交</p> <p>4.2.7 能完成槽式集热场、线性菲涅耳式集热场、塔式聚光场、碟式集热场系统移交</p>	<p>4.2.1 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）热态调试总结报告编写方法</p> <p>4.2.2 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）集热效率测试结果编写方法</p> <p>4.2.3 槽式、线性菲涅耳式吸热管热变形焦距调整结果报告编写方法</p> <p>4.2.4 槽式、线性菲涅耳式集热场试运行总结报告编写方法</p> <p>4.2.5 集热场/聚光场应急预案现场处置结果报告编写方法</p> <p>4.2.6 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）系统移交知</p>

			<p>识</p> <p>4.2.7 槽式集热场、线性菲涅耳式集热场、塔式聚光场、碟式集热场系统移交知识</p>
5. 工程维修	5.1 故障检查	<p>5.1.1 能检查槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）热态调试故障</p> <p>5.1.2 能检查槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）集热效率测试故障</p> <p>5.1.3 能检查槽式、线性菲涅耳式吸热管热变形焦距调试故障</p> <p>5.1.4 能检查槽式集热场、线性菲涅耳式集热场、塔式聚光场、碟式集热场试运行故障</p> <p>5.1.5 能检查集热场/聚光场应急预案使用设备故障及现场安全漏洞</p>	<p>5.1.1 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）热态调试故障检查方法</p> <p>5.1.2 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）集热效率测试故障检查方法</p> <p>5.1.3 槽式、线性菲涅耳式吸热管热变形焦距调试故障检查方法</p> <p>5.1.4 槽式集热场、线性菲涅耳式集热场、塔式聚光场、碟式集热场试运行故障检查方法</p> <p>5.1.5 集热场/聚光场应急预案使用设备故障及现场安全漏洞检查方法</p>
	5.2 故障修复	<p>5.2.1 能修复槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）热态调试故障</p> <p>5.2.2 能修复槽式、线性菲涅耳式吸热管热变形焦距调试故障</p> <p>5.2.3 能修复槽式集热场、线性菲涅耳式集热场、塔式聚光场、碟式集热场试运行故障</p> <p>5.2.4 能修复集热场/聚光场应急预案使用设备故障与现场安全检查漏洞</p>	<p>5.2.1 槽式、线性菲涅耳式集热回路（LOOP）热态调试故障修复方法</p> <p>5.2.2 槽式、线性菲涅耳式吸热管热变形焦距调试故障修复方法</p> <p>5.2.3 槽式集热场、线性菲涅耳式集热场、塔式聚光场、碟式集热场试运行故障修复方法</p> <p>5.2.4 集热场/聚光场应急预案使用设备故障修复方法与安全检查漏洞检查方法</p>
6. 管理指导	6.1 培训指导	<p>6.1.1 能对槽式、线性菲涅耳式、塔式、碟式聚光集热系统的相关知识进行培训</p> <p>6.1.2 能收集学习行业新技术、新工艺</p> <p>6.1.3 能对集热场/聚光场应急预案操作相关知识培训</p>	<p>6.1.1 槽式、线性菲涅耳式、塔式、碟式聚光集热系统的相关培训知识及方法</p> <p>6.1.2 行业新技术、新工艺知识</p> <p>6.1.3 集热场/聚光场应急预案操作相关培训知识及方法</p>
	6.2 技术管理	<p>6.2.1 能编制槽式集热场、线性菲涅耳式集热场、塔式聚光场、碟式集热场施工方案</p> <p>6.2.2 能对槽式集热场、线性菲涅</p>	<p>6.2.1 槽式集热场、线性菲涅耳式集热场、塔式聚光场、碟式集热场施工方案编制方法</p> <p>6.2.2 槽式集热场、线性菲</p>

		耳式集热场、塔式聚光场、碟式集热场施工方案提出完善建议	涅耳式集热场、塔式聚光场、碟式集热场施工方案优缺点知识
	6.3 施工管理	6.3.1 能对多施工班组组成的施工队伍进行组织管理	6.3.1 团队管理知识

3.4 日光温室建造模块

3.4.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读地基基础、墙体围护结构等土建工程施工图 1.1.2 能识读骨架安装图	1.1.1 地基基础、墙体围护结构等土建工程施工图识图知识，土建工程的常见结构形式与做法，常见土建材料的类别与选型知识 1.1.2 骨架结构安装识图知识，常见骨架结构形式与连接方式，常见骨架结构规格尺寸与选型知识
	1.2 用料核算	1.2.1 能根据土建工程施工图，核算土方挖掘量与建筑材料用量 1.2.2 能根据骨架安装图，核算骨架用料	1.2.1 土建工程施工土方挖掘量、建筑材料用料核算知识 1.2.2 骨架用料核算知识
2. 器具准备	2.1 工具准备	2.1.1 能使用水准仪、塔尺与校准后的钢尺等工具完成土建施工放线 2.1.2 能使用大铲、模板、瓦刀、脚手架、扎钩等工具完成混凝土浇筑与养护，砌体砌筑与钢筋绑扎 2.1.3 能使用五金工具紧固钢结构螺栓螺母	2.1.1 水准仪、塔尺与钢尺等工具使用知识 2.1.2 大铲、模板、瓦刀、脚手架、扎钩等常规土建施工工具使用知识 2.1.3 手钳、扳手、套筒等五金工具使用知识
	2.2 工具选择	2.2.1 能根据土建施工图选择施工工具 2.2.2 能根据骨架安装图，选择五金工具	2.2.1 水平尺、水准仪、线锤、脚手架等常用土建施工工具的规格与适用范围； 2.2.2 不同型号手钳、扳手、套筒等专用工具的规格与适用范围。
3. 施工安装	3.1 土建施工	3.1.1 能进行土建施工的定位放线 3.1.2 能用锹镐等工具进行土方开挖 3.1.3 能砌筑、浇筑温室基础。 3.1.4 能进行温室墙体围护结构的施工 3.1.5 能进行基础和墙体中骨架预埋件的安装	3.1.1 土建施工定位测量放线方法 3.1.2 土方挖掘方法 3.1.3 温室基础施工方法 3.1.4 温室墙体围护结构施工方法 3.1.5 骨架预埋件安装方法

	3.2 螺旋桩基础施工	3.2.1 能安装螺旋桩基础	3.2.1 螺旋桩基础施工方法
	3.3 骨架安装	3.3.1 能进行骨架的定位放线 3.3.2 能安装温室骨架	3.3.1 骨架的定位放线方法 3.3.2 骨架安装方法
4. 检查交接	4.1 施工质量检查	4.1.1 能检查定位放线、土方开挖、温室基础浇筑砌筑、墙体围护结构施工、骨架预埋件安装等土建工程施工安装质量 4.1.2 能检查螺旋桩基础安装质量 4.1.3 能检查骨架安装质量	4.1.1 温室土建施工安装质量检查方法 4.1.2 螺旋桩基础安装质量检查方法 4.1.3 骨架结构安装质量检查方法
	4.2 工序移交	4.2.1 能按施工工序逐级完成交接	4.2.1 施工工序交接相关知识

3.4.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读覆盖材料安装图 1.1.2 能识读墙体保温及被动式蓄热系统安装图	1.1.1 覆盖材料安装图识图知识, 常见覆盖材料种类与选择知识, 常见覆盖材料固定形式与安装方式 1.1.2 墙体保温及被动式蓄热系统安装图识图知识, 常见保温、蓄热材料种类与选择知识, 常见墙体保温材料及被动式蓄热材料固定形式与安装方式
	1.2 用料核算	1.2.1 能根据覆盖材料安装图, 核算覆盖材料用量 1.2.2 能根据墙体保温及被动式蓄热系统安装图, 核算墙体保温材料及被动式蓄热系统安装用料	1.2.1 覆盖材料用量核算知识 1.2.2 墙体保温及被动式蓄热系统安装用料核算知识
	1.3 现场勘察	1.3.1 能根据现场情况, 评估日光温室土建施工方案合理性	1.3.1 日光温室施工现场勘察知识
2. 器具准备	2.1 工具准备	2.1.1 能使用电钻安装覆盖材料卡槽等紧固件 2.1.2 能使用冲击电钻在砖墙上打孔	2.1.1 电钻使用知识 2.1.2 冲击电钻使用知识
	2.2 工具选择	2.2.1 能根据打孔需求, 选择合适型号的冲击电钻钻头	2.2.1 冲击电钻规格与适用范围
3. 施工安装	3.1 覆盖材料安装	3.1.1 能安装覆盖材料固定卡件 3.1.2 能安装覆盖材料	3.1.1 覆盖材料固定卡件安装方法 3.1.2 覆盖材料安装方法
	3.2 墙体保温及被动式蓄热系统安装	3.2.1 能安装温室墙体保温材料及构件 3.2.2 能安装温室被动式蓄热系统	3.2.1 温室墙体保温材料及构件安装方法 3.2.2 温室被动式蓄热系统安装方法
4. 检查交接	4.1 安装质量检查	4.1.1 能检查覆盖材料安装质量 4.1.2 能检查墙体保温材料及构件安装质量 4.1.3 能检查被动式蓄热系统安装	4.1.1 覆盖材料安装质量检查方法 4.1.2 墙体保温材料及构件安装质量检查方法 4.1.3 被动式蓄热系统安装质量检查方法

	4.2 设备移交	<p>4.2.1 能向使用人员讲解与演示骨架系统日常使用方法与注意事项</p> <p>4.2.2 能向使用人员讲解与演示覆盖材料日常使用方法与注意事项</p> <p>4.2.3 能向使用人员讲解与演示墙体保温及被动式蓄热系统日常使用方法与注意事项</p>	<p>4.2.1 骨架系统日常使用维护知识</p> <p>4.2.2 覆盖材料日常使用维护知识</p> <p>4.2.3 墙体保温及被动式蓄热系统日常使用知识</p>
5. 工程维修	5.1 故障判断	<p>5.1.1 能根据骨架失稳、锈蚀等现象分析判定原因</p> <p>5.1.2 能根据覆盖材料张紧度不足等现象分析判定原因</p> <p>5.1.3 能根据墙体保温材料安装不严等现象分析判定原因</p>	<p>5.1.1 骨架常见问题与原因分析判定方法</p> <p>5.1.2 覆盖材料常见问题与原因分析判定方法</p> <p>5.1.3 墙体保温材料常见问题与原因分析判定方法</p>
	5.2 故障修复	<p>5.2.1 能修复骨架常见问题</p> <p>5.2.2 能修复覆盖材料常见问题</p> <p>5.2.3 能修复墙体保温材料常见问题</p>	<p>5.2.1 骨架常见问题修复方法</p> <p>5.2.2 覆盖材料常见问题修复方法</p> <p>5.2.3 墙体保温材料常见问题修复方法</p>
6. 管理指导	6.1 安装指导	6.1.1 能指导本级以下人员的技能操作	6.1.1 技能指导常用方式方法知识
	6.2 安装带班	<p>6.2.1 能带领1名初级工完成土建工程、骨架、覆盖材料和墙体蓄热保温构件的安装</p> <p>6.2.2 能检查土建工程施工、骨架、覆盖系统与墙体蓄热保温构件安装质量，填写施工安装记录</p>	<p>6.2.1 施工安装带班知识</p> <p>6.2.2 土建工程施工、骨架、覆盖系统与墙体蓄热保温构件安装质量验收标准等相关知识</p>

3.4.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工 图研读	1.1.1 能识读通风系统安装图 1.1.2 能识读外保温与内保温系统安装图 1.1.3 能识读遮阳系统安装图	1.1.1 通风系统安装图识图知识, 系统工作原理、常见通风系统类型、各组成部分功用与选型知识 1.1.2 外保温与内保温系统安装图识图知识、系统工作原理、常见内外保温系统类型、各组成部分功用与选型等知识 1.1.3 遮阳系统安装图识图知识, 系统工作原理, 常见遮阳系统类型、各组成部分功用与选型等知识
	1.2 用料 核算	1.2.1 能根据安装图, 核算通风系统安装用料 1.2.2 能根据安装图, 核算内外保温系统安装用料 1.2.3 能根据安装图, 核算遮阳系统安装用料	1.2.1 通风系统安装用料核算知识 1.2.2 内外保温系统安装用料核算知识 1.2.3 遮阳系统安装用料核算知识
	1.3 现场 勘查	1.3.1 能根据施工现场和施工图纸要求, 确定日光温室土建、骨架和覆盖系统施工技术方案	1.3.1 土建、骨架和覆盖系统施工方法比选知识
2. 器具准备	2.1 工具 准备	2.1.1 能使用五金工具安装通风系统、外保温与内保温系统和遮阳系统	2.1.1 五金工具使用知识
	2.2 工具 选择	2.2.1 能根据通风系统、外保温与内保温系统和遮阳系统安装图所示的材料种类规格, 选择合适的五金工具及配件型号	2.2.1 五金工具及配件规格与适用范围
3. 施工安装	3.1 通风 系统安装	3.2.1 能安装手动卷膜、扒缝通风装置 3.2.2 能安装电动卷膜通风装置	3.2.1 手动卷膜、扒缝通风装置安装方法 3.2.2 电动卷膜通风装置安装方法
	3.2 保温 系统安装	3.2.1 能安装外保温卷帘机构与保温被 3.2.2 能安装内保温传动机构与幕布	3.2.1 外保温卷帘机构与保温被安装方法 3.2.2 内保温传动机构与幕布安装方法
	3.3 遮阳 系统安装	3.3.1 能安装外遮阳传动机构与遮阳网	3.3.1 外遮阳传动机构与遮阳网安装方法

4. 检查交接	4.1 安装质量检查	<p>4.1.1 能检查通风系统安装质量</p> <p>4.1.2 能检查外保温与内保温系统安装质量</p> <p>4.1.3 能检查遮阳系统安装质量</p>	<p>4.1.1 通风系统安装质量检查方法</p> <p>4.1.2 外保温与内保温系统安装质量检查方法</p> <p>4.1.3 遮阳系统安装质量检查方法</p>
	4.2 运行设置	4.2.1 能根据种植生产需求,对通风、内外保温、遮阳系统控制装置进行参数设置	4.2.1 通风、内外保温、遮阳系统控制装置参数设置方法
	4.3 设备移交	<p>4.3.1 能向运行人员讲解与演示通风系统日常使用方法与注意事项</p> <p>4.3.2 能向运行人员讲解与演示外保温与内保温系统日常使用方法与注意事项</p> <p>4.3.3 能向运行人员讲解与演示遮阳系统日常使用方法与注意事项</p>	<p>4.3.1 通风系统日常使用维护知识</p> <p>4.3.2 外保温与内保温系统日常使用维护知识</p> <p>4.3.3 遮阳系统日常使用维护知识</p>
5. 工程维修	5.1 故障检查	<p>5.1.1 能根据通风系统运行不畅、电机失灵等现象分析判定原因</p> <p>5.1.2 能根据外保温与内保温系统运行不畅、电机失灵等现象分析判定原因</p> <p>5.1.3 能根据遮阳系统运行不畅、传动机构失灵等现象分析判定原因</p>	<p>5.1.1 通风系统常见问题与原因分析判定方法</p> <p>5.1.2 外保温与内保温系统常见问题与原因分析判定方法</p> <p>5.1.3 遮阳系统常见问题与原因分析判定方法</p>
	5.2 故障修复	<p>5.2.1 能修复通风系统常见问题</p> <p>5.2.2 能修复外保温与内保温系统常见问题</p> <p>5.2.3 能修复遮阳系统常见问题</p>	<p>5.2.1 通风系统常见问题修复方法</p> <p>5.2.2 外保温与内保温系统常见问题修复方法</p> <p>5.2.3 遮阳系统常见问题修复方法</p>
6. 管理指导	6.1 安装指导	6.1.1 能指导本级以下人员的技能操作	6.1.1 技能指导的常用方式方法知识
	6.2 班组管理	<p>6.2.1 能管理3人(含)以上施工班组</p> <p>6.2.2 能检查通风、保温、遮阳降温系统安装质量,填写施工质量检验记录</p>	<p>6.2.1 施工班组管理知识</p> <p>6.2.2 施工质量检验方法与验收标准等相关知识</p>

3.4.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读加温系统安装图 1.1.2 能识读电气系统安装图 1.1.3 能识读物联网系统安装图	1.1.1 加温系统安装图识图知识，系统工作原理，常见加温系统类型、各组成部分功用与选型知识 1.1.2 电气系统安装图识图与选型知识 1.1.3 物联网系统安装图识图知识，系统工作原理，常见物联网系统类型、各组成部分功用与选型等知识
	1.2 用料核算	1.2.1 能根据安装图，核算加温系统安装用料 1.2.2 能根据安装示意图，核算电气系统安装用料 1.2.3 能根据安装图，核算物联网系统安装用料	1.2.1 加温系统安装用料核算知识 1.2.2 电气系统安装用料核算知识 1.2.3 物联网系统安装用料核算知识
	1.3 现场勘察	1.3.1 能根据施工现场和施工图纸要求，确定温室供暖、供电、供气入口位置 1.3.2 能根据现场和图纸要求，编写施工技术方案	1.3.1 供暖、供电、供气场区勘察知识 1.3.2 本级别技能安装常见施工方法的适用条件
2. 器具准备	2.1 工具准备	2.1.1 能使用剥线钳、压线钳等电工工具连接电加热线路 2.1.2 能使用万用表测量电阻与交直流电压电流	2.1.1 剥线钳、压线钳等电工工具使用知识 2.1.2 万用表使用知识
	2.2 工具选择	2.2.1 能根据电线线径选择合适的剥线钳与压线钳 2.2.2 能根据电压电流范围选择合适的万用表及档位	2.2.1 剥线钳与压线钳的规格与适用范围 2.2.2 万用表测量电压、电流、电阻的方法与档位选择
3. 施工安装	3.1 加温系统安装	3.1.1 能安装水暖散热器及其管道 3.1.2 能安装风机盘管及其管路 3.1.3 能安装空气源热泵加热设备 3.1.4 能安装电热风炉及其热风管路	3.1.1 水暖散热器及其管道安装方法 3.1.2 风机盘管及其管路安装方法 3.1.3 空气源热泵加热设备安装方法 3.1.4 电热风炉及其热风管路安装方法

	3.2 电气系统安装	3.2.1 能铺设温室内供电线路 3.2.2 能完成电气设备与电控柜的接线	3.2.1 供电线路铺设方法与注意事项 3.2.2 电气设备与电控柜的接线方法与注意事项
	3.3 物联网系统安装	3.1.1 能安装温室环境参数采集设备 3.1.2 能安装信息传输设备 3.1.3 能安装执行机构 3.1.4 能完成物联网系统与电控柜的接线。	3.1.1 环境参数采集设备安装方法 3.1.2 信息传输设备安装方法 3.1.3 执行机构安装方法 3.1.4 物联网系统与电控柜的接线方法
4. 检查交接	4.1 安装质量检查	4.1.1 能检查加温系统安装质量 4.1.2 能检查电气系统安装质量 4.1.3 能检查物联网系统安装质量	4.1.1 加温系统安装质量检查方法 4.1.2 电气系统安装质量检查方法 4.1.3 物联网系统安装质量检查方法
	4.2 运行设置	4.2.1 能根据种植生产需求,对加温系统控制装置进行参数设置 4.2.2 能根据种植生产需求,对物联网系统控制设备的运行参数进行设置	4.2.1 加温系统控制装置参数设置方法 4.2.2 物联网控制装置参数设置方法
	4.3 设备移交	4.3.1 能向运行人员讲解与演示加温系统日常使用方法与注意事项 4.3.2 能向运行人员讲解与演示电气系统日常使用方法与注意事项 4.3.3 能向运行人员讲解与演示物联网系统日常使用方法与注意事项	4.3.1 加温系统日常使用维护知识 4.3.2 电气系统日常使用维护知识 4.3.3 物联网系统日常使用维护知识
5. 工程维修	5.1 故障检查	5.1.1 能根据加热温升不足、供热不均匀等现象分析判定原因 5.1.2 能根据电控柜电源控制失灵等故障现象分析判定原因 5.1.3 能根据物联网系统通讯不畅、反应迟滞等故障现象分析判定原因	5.1.1 加温系统常见问题与原因分析判定方法 5.1.2 电气系统常见问题与原因分析判定方法 5.1.3 物联网系统常见问题与原因分析判定方法
	5.2 故障修复	5.2.1 能修复加温系统常见问题 5.2.2 能修复电气系统常见问题 5.2.3 能修复物联网系统常见问题	5.2.1 加温系统常见问题修复方法 5.2.2 电气系统常见问题修复方法 5.2.3 温室物联网系统常见问题修复方法

6. 管 理 指 导	6.1 培训 指导	6.1.1 能编写培训 PPT 课件 6.1.2 对本级以下人员进行技术培训	6.1.1 培训课件编写与 PPT 制作知识 6.1.2 技术培训方法与技巧
	6.2 技术 管理	6.2.1 能编写施工项目技术总结	6.2.1 施工项目技术总结主要内容与编写方法
	6.3 施工 管理	6.3.1 能对同一项目 2 个（含）以上施工班组进行组织管理、质量管理、安全管理、文明施工管理	6.3.1 施工项目组织管理、质量管理、安全管理、文明施工管理知识

3.4.5 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 读图算料	1.1 施工图研读	1.1.1 能识读主动蓄放热系统安装图	1.1.1 主动蓄放热系统安装施工图识图知识, 系统工作原理, 常见主动蓄放热系统类型、各组成部分功用与选型等知识
	1.2 用料核算	1.2.1 能根据安装施工图, 核算主动蓄放热系统安装用料	1.2.1 主动蓄放热系统施工安装用料核算知识
	1.3 现场勘察	1.3.1 能根据现场和图纸要求, 编写施工组织方案	1.3.1 施工组织方案所包含的内容及撰写方法知识
2. 器具准备	2.1 仪器准备	2.1.1 能使用红外热成像仪检测温室内不同部位温度分布 2.1.2 能使用具有远传功能的环境采集设备检测温室连续多周的室内环境	2.1.1 红外热成像仪使用方法 2.1.2 具有远传功能的环境采集设备的使用方法
	2.2 数据分析	2.2.1 能根据红外热成像仪检测数据查找保温系统主要热损失部位 2.2.2 能根据红外热成像仪检测数据查找蓄热系统主要漏水、漏气部位 2.2.3 能根据连续多周的室内环境参数, 对该日光温室的光热性能进行评价	2.2.1 根据红外热成像仪检测数据查找保温系统主要热损失部位的方法 2.2.2 根据红外热成像仪检测数据查找蓄热系统主要漏水、漏气部位的方法 2.2.3 日光温室室内环境光热性能评价知识
3. 施工安装	3.1 主动蓄放热系统安装	3.1.1 能安装温室地中热交换系统 3.1.2 能安装温室水墙主动蓄热系统 3.1.3 能安装温室室外太阳能集热-室内蓄放热系统	3.1.1 温室地中热交换系统安装方法 3.1.2 温室水墙主动蓄热系统安装方法 3.1.3 温室室外太阳能集热-室内蓄放热系统安装方法
4. 检查交接	4.1 安装质量检查	4.1.1 能检查主动蓄放热系统安装质量	4.1.1 主动蓄放热系统安装质量检查方法
	4.2 运行设置	4.2.1 能根据种植生产需求和室内环境变化, 对主动蓄放热系统的运行参数进行设置	4.2.1 主动蓄放热系统运行参数设置方法
	4.3 设备移交	4.3.1 能向运行人员讲解与演示主动蓄放热系统日常使用方法与注意事项	4.3.1 主动蓄放热系统日常使用维护知识

5. 工 程 维 修	5.1 疑难故障判定	5.1.1 能根据主动蓄放热系统运行效果不良等故障现象分析判定原因	5.1.1 主动蓄放热系统常见问题与原因分析判定方法
	5.2 疑难故障修复	5.2.1 能修复主动蓄放热系统常见问题	5.2.1 主动蓄放热系统常见问题修复方法
6. 管 理 指 导	6.1 培训指导	6.1.1 能收集学习行业新技术、新工艺，并进行学习和讲解	6.1.1 行业技术信息了解途径与方法知识
	6.2 技术管理	6.2.1 能对项目施工方案提出完善建议 6.2.2 能编制日光温室运行技术方案	6.2.1 不同施工方案的优缺点比较与选择原则 6.2.2 日光温室运行技术
	6.3 施工管理	6.3.1 能对多施工班组组成的施工队伍进行组织管理	6.3.1 团队管理知识

4 权重表

4.1 理论知识权重表

项目 \ 技能等级		五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
基本 要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	30	25	20	10	10
相关 知识 要求	读图算料	15	20	20	15	10
	器具准备	10	5	5	5	5
	施工安装	30	25	25	15	10
	检查交接	10	10	10	10	5
	工程维修	—	8	10	15	15
	管理指导	—	2	5	25	40
合计		100	100	100	100	100

4.2 技能要求权重表

项目 \ 技能等级		五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
技能 要求	读图算料	10	20	20	15	10
	器具准备	15	10	10	5	5
	施工安装	60	50	40	30	25
	检查交接	15	10	10	10	5
	工程维修	—	8	10	15	15
	管理指导	—	2	10	25	40
合计		100	100	100	100	100