DZFBSJD190908018

普枫蓝天之成都新都物流园分布式光伏电站项目

# 工程建设总承包合同

# （EPC）

业主单位：成都普蓝新能源科技有限公司

承包单位：阳光电源股份有限公司

日　　期：2019 年 08 月 25 日

# 目　　录


| 序号 | 内　容 | 页 码 |
|---|---|---|
| 1. | 目录 | AA/00 |
| 2. | 合同协议书 | AB/01-AB/03 |
| 3. | 通用条款 | AB/04-AB/52 页 |
| 4. | 专用条款 | AB/53-AB/61 页 |
| 5. | 合同附件： | AB/62-AB/87 页 |
| 6. | 合同报价清单 | 共 1 页 |
| 7. | 技术要求 | |
| | 7.1 招标技术要求 | AC/01-AC/66 页 |
| | 7.2 组件质量控制标准 | 共 19 页 |
| | 7.3 光伏加固工程设计技术标准和标准节点详图 | 共 6 页 |
| 8. | 品牌表 | AD/01-AD/03 页 |
| 9. | 备品备件清单 | AE/01-AE/03 页 |
| 10. | 招标图纸目录 | 共 1 页 |
| 11. | 反腐败和反贿赂声明及保证 | 共 1 页 |
| 12. | 投标商务文件 | 共 11 页 |
| 13. | 投标技术文件 | 共 33 页 |
| 14. | 招标澄清会议纪要 | 共 0 页 |
| 15. | 招标疑问澄清一一回 | 共 18 页 |

普枫蓝天之成都新都物流园分布式光伏电站项目

# 工程建设总承包合同

# （EPC）

业主单位：成都普蓝新能源科技有限公司

承包单位：阳光电源股份有限公司

日　　期：2019 年 08 月 25 日

# 目录


第一章合同协议书……1
第二章通用条款……4
1 定义……4
2 合同标的……7
3 监理工程师……7
4 规范……8
5 合同价款支付及工程量计量……9
6 交货和运输……13
7 现场查勘……13
8 承包商义务及代表……14
9 质量管理……18
10 安全管理……19
11 施工现场管理……22
12 工程保险……24
13 转让和分包……26
14 施工组织、开工及工期……27
15 设计、放样……30
16 变更……34
17 设备、材料检查与检验……35
18 工程质量检验和等级评定……36
19 工程的暂时停工……37
20 包装与标记……37
21 道路的管理和使用……37
22 技术服务和联络、设备的提供……38
23 监造与检验……40
24 工程完工与验收……41
25 质量保证、竣工与结算……43
26 履约保函……45
27 承包商的保证……45
28 税费……46
29 合同的违约、生效及终止……47
30 竣工清场和承包商的撤离……49
31 不可抗力……50
32 合同争议的解决……51
33 其他……53
第三章专用条款……53
1 工程名称：……53
2 工程地点：……53
3 承包方式：……53
4 合同价格：……53
5 合同价格调整及计价原则：……53
6 合同价款支付：……54
7 EPC 总承包范围及内容：……55

8 工程质量目标及考核标准：……58
9 设备……60
10 用水及用电……63
11 设计及评审会……64
12 补贴手续的申请和办理……64
附件 1：履约保函……65
附件 2：监理合同-服务范围……66
附件 3：承包商的劳务和人员……67
附件 4：项目经理坚守岗位的有关规定……69
附件 5：阶段资金流量计划表……70
附件 6：承包商最终放弃留置权证书的格式……71
附件 7：分包商最终放弃留置权证书的格式……73
附件 8 分包商与分包合同的要求……74
附件 9：保证的开/完工日及拖期违约金……76
附件 10：工程建设里程碑节点计划……77
附件 11：工程质量保修书……78
附件 12：股投入项目流动资金承诺书……79
附件 13：项目工程环境保护的要求……79
附件 14：安全文明施工协议……81
附件 15：质保保函……85

# 第一章合同协议书

本合同由以上双方于【2019】年【8】月【25】日在签订。

【成都普蓝新能源科技有限公司】（以下简称“业主”），其法定地址为：【四川省成都市天府新区华阳街道长江东二街56号1栋1层1室】，其法定代表人为：【罗谢】；

【阳光电源股份有限公司】（以下简称“承包商”），其法定地址为：【安徽省合肥市高新区习友路1699号】，其法定代表人为：【曹仁贤】。

（业主和承包商以下合称为“双方”，分别称其中一方为“一方”。）

业主为实施【普枫蓝天之成都新都物流园分布式光伏电站项目】工程接受了承包商在【2019】年【7】月【7】对该项目的前期报建、设计、采购、施工、竣工和保修的工程总承包的投标书以及投标澄清文件，双方达成如下协议：

本协议中所用术语的含义与下文提到的合同条件中相应术语的含义相同。

1、合同文件：下列文件应作为本合同的组成部分：

（1）合同协议书；

（3）合同专用条款；

（4）合同附件；

（5）合同通用条款；

（6）业主要求（含标准、规范和有关技术文件等）；（7）投标函及投标函附录、投标报价文件等全部投标文件；

（8）招标阶段双方的往来函件及会议记要；

（9）其他合同文件

合同组成文件形成一个整体，互为补充和解释，如有不清或相互矛盾之处，以所列顺序在前者为准。

2、本合同固定单价为【3.41651】元/Wp，除结构增强/加固费用外，该单价已经完全包括承包商完成本合同所要求的所有工作的全部价格。结构增强/加固费用为人民币【0】元，大写【零】元，固定包干。暂定装机容量【1.2】MW，合同总价为【4,099,814.07】元，大写【肆佰零玖万玖仟捌佰壹拾肆元零柒分】元。详见合同报价清单。

本合同总价=固定单价*暂定装机容量+结构增强/加固费用

3、本合同为EPC/交钥匙工程合同，承包商须按照本合同规定进行设计、采购、

施工、竣工、保修等本合同中议定范围内的工作。承包商承诺按照合同约定，承担工程的设计、实施、竣工及其缺陷修复，并实现合同约定的工程目的。

4、业主承诺按照合同约定的条件、时间和方式向承包商支付合同价款

5、项目实施地点：【普洛斯成都新都物流园】。

6、项目建设规模：暂定装机容量【1.2】MW。

7、承包方项目经理：【罗静】；技术负责人：【宋金鹏】；设计负责人：【王本祥】；施工负责人：【王金中】。

8、工期：【4】个月，不包含前期手续【1】个月。开工时间以业主/监理人开始工作通知中载明的开始工作时间为准。

9、工程质量符合的标准：达到国家验收规范合格标准以及电力行业合格标准。

10、本协议书由双方法定代表人或其授权委托人签字并加盖本单位公章或合同专用章，并提交合格有效的履约保函后生效。

11、合同正本二（2）份，合同双方各持一（1）份；副本四（2）份，业主持一（1）份，承包商持一（1）份，每份具有同等法律效力。

12、合同未尽事宜，双方可另行签署补充协议，补充协议是合同的组成部分。

——————签字页无正文——————

| 业主（公章）： | 承包商（公章）： |
| --- | --- |
| 业主法定代表人或授权委托人： | 承包商法定代表人或授权委托人： |
| 地址： | 地址： 安徽省合肥市高新区习友路 1699 号 |
| 电话： | 电话： 0551-65324998 |
| 邮编： | 邮编： 230088 |
| 开户银行： | 开户银行： 工行合肥高新技术产业开发区支行 |
| 账号： | 账号： 1302014919902495220 |

# 第二章通用条款

## 1 定义

除非按照上下文另有所指，本合同和附件中所提及的下述用语具有如下含义：

1.1. "合同当事人"：指业主和（或）承包商。

1.2. "业主"是指【成都普蓝新能源科技有限公司】公司包括该法人或其法定继承人，不包括其任何受让人(承包商同意的除外)。

1.3. "承包商"是指【阳光电源股份有限公司】公司包括该法人或其法定继承人，不包括其任何受让人(业主同意的除外)。

1.4. "分包商"指从承包商处分包合同中某一部分工作，并与其签订分包合同的分包人。包括所有与项目有关的直接或间接为承包商提供设备、材料或服务的销售商、供应商、顾问等，以及在合同中提及的承担部分工程施工的当事人或业主同意已分包了部分工程的任何当事人，及取得该当事人资格的法定承继人，但不包括其任何受让人（业主同意的除外）。

1.5. "承包商项目经理"：指承包商指定代表承包商履行义务的负责人。

1.6. "技术负责人"指承包商指定负责本合同工程技术工作的总工程师或技术总负责人。

1.7. "设计负责人"：指承包商指定负责组织指导协调设计工作并具有相应资格的人员。

1.8. "施工负责人"：指承包商指定负责组织指导协调施工工作并具有相应资格的人员。

1.9. "监理单位"：指受业主委托对合同履行实施管理的法人或其他组织，属于国家强制监理的，监理单位应当具有相应的监理资质。

1.10. "监理工程师"是指监理单位的授权代表，负责现场监理部并直接指挥工程的监理工作实施。监理工程师正常情况下应是指总监理工程师，或由监理单位委派并由业主书面通知承包商代行监理工程师职权的当事人。

1.11. "合同"指合同协议书及合同附件、中标通知书、投标函及投标函附录、专用合同条款、通用合同条款、业主要求（含标准、规范和有关技术文件等），以及其

他构成合同组成部分的文件，及其书面修订、修改及补充。

1.12. "中标通知书"：指业主通知承包商中标的函件。中标通知书随附的澄清、说明、补正事项纪要等，是中标通知书的组成部分。

1.13. "投标函"：指构成合同文件组成部分的由承包商填写并签署的投标函。

1.14. "投标函附录"：指附在投标函后构成合同文件的投标函附录。

1.15. "业主要求"：指构成合同文件组成部分的名为业主要求的文件，包括招标项目的目的、范围、设计与其他技术标准和要求，以及合同双方当事人约定对其所作的修改或补充。

1.16. "其他合同文件"指经合同双方当事人确认构成合同文件的其他文件。

1.17. "生效日期"是指合同协议书生效日期。

1.18. "基准日期"是指投标截止之日前 28 天的日期。

1.19. "装机容量"是指该光伏电站实际安装的光伏发电系统额定功率的总和。

1.20. "技术资料"是指本合同中设计、工程、设备及其与本工程相关的设计、制造、监造、检验、安装、调试、验收、性能验收试验和技术指导等文件（包括图纸、各种文字说明、标准、各种软件），和规定的用于光伏电站正确运行和维护的文件。

1.21. "规范"指包括在合同中的工程规范、业主要求增加的工程规范，或由承包商提供的并经业主批准的规范。

1.22. "项目过程监督"指项目在建设过程中应接受的各项质量监督检查。

1.23. "合同设备和材料"是指承包商根据合同范围所供应的设备、材料，见本合同供货范围。

1.24. "质保期"是指业主主管部门签发工程竣工验收鉴定书后进入质量保证期的时间，具体的质保期时间见通用条款第 25.1 条。

1.25. "合同附件"是指附在本合同之后，并构成合同同等有效组成部分的附件。

1.26. "日、月、年"是指公历的日、月、年；"天"是指 24 小时；"周"是指 7 天。

1.27. "光伏电站"是指【普枫蓝天之成都新都物流园分布式光伏电站项目】光伏电站工程。

1.28. "技术服务"是指由承包商提供的与本合同工程有关的土建、安装、调试、试运行的技术指导、技术配合、技术培训等全过程的服务。

1.29. "现场"是指光伏电站工程现场，为业主实施本项目工程所在地，以及可能在本合同中被明确指定为现场组成部分的其他场所。

1.30. “设备”指构成永久工程组成部分的机器、装置或类似的物件。

1.31. “承包商设备”指不包括构成或预定构成部分永久性工程的设备、材料或其他物品在内的所有施工并完成工程及保修所需的、任何性质的设备及物品（不包括临时工程）。

1.32. “备品备件”是指根据合同要求由承包商提供的满足光伏电站工程安装、调试、试运行、质保期内的备用部件，见供货范围。

1.33. “试运行”是指调试结束后，电站满足以下任一标准的运行：并网发电连续无故障并全负荷运行 168 小时或并网发电且连续无故障运行 30 天。

1.34. “书面文件”是指任何手书、打字或印刷的有印章和具有法人代表或其授权人签名的文件。

1.35. “工程”指永久性工程及临时性工程或程情况为两者之一。

1.36. “工程施工”指包括电站（包括但不限于光伏电站、输电线路、对侧变电站的改造）建筑安装工程施工；项目管理、调试、验收（包括但不限于电力公司并网验收、质监中心站验收、水土、环保、安监、消防及档案等专项验收、达标投产验收、竣工验收等）、质量验收、培训、生产准备、移交生产、工程质保期服务等内容。

1.37. “工地”指为工程施工由业主提供的用地及在合同中特别注明的构成部分工地的任何其他场所。

1.38. “费用”指不论在工地内或工地外已合理发生或将要发生的所有开支，包括：管理费及可合理分摊的费用，但不包括任何利润补贴。

1.39. “设备缺陷”是指本合同设备（包括部件、原材料、铸锻件、元器件等）达不到本合同规定的性能、质量标准中的要求。

1.40. “工期”是指本工程开工至全部光伏组件试运行结束的时间。

1.41. “竣工验收”是指光伏组件安装完成、且调试全部结束，通过试运行，进入质量保证期的验收。竣工验收鉴定书是表明业主接受验收结果的证明，鉴定书由业主和承包商共同签字。

1.42. “停工待检点”是指承包商在本工程土建/安装过程中，按照质量控制计划必须要对前面的土建/安装工序进行检查合格后，才能进行下道工序施工或安装的工序点。

1.43. 法律、法规和语言

适用于合同的法律包括中华人民共和国法律、行政法规、部门规章，以及工程所

在地的地方法规，自治条例、单行条例和地方政府规章。本合同语言为中文。

## 2 合同标的

本合同标的为光伏电站工程包括前期项目备案、设计、取得供电接入方案、设备、主建相关的采购及施工、设备安装、并网接入、调试、验收及技术服务、移交生产、质保期维护及质保等。

## 3 监理工程师

3.1 监理工程师的职责和权力

3.1.1 业主委托监理单位对本工程实行全过程监理。

3.1.2 监理工程师应履行监理合同中规定的职责。

3.1.3 监理单位在现场设立监理部，监理工程师由监理单位任命，业主批准。

3.2 监理工程师授权代表

监理工程师可以授权其他监理人员作为监理工程师代表负责执行其指派的一项或多项监理工作。监理工程师应将被授权监理人员的姓名及其授权范围通知承包商。被授权的监理人员在授权范围内发出的指示视为已得到监理工程师的同意。与监理工程师发出的指示具有同等效力。监理工程师撤销某项授权时，应将撤销授权的决定及时通知业主和承包商。

3.3 监理助理的任命

监理工程师或监理工程师代表可以任命一定数量的人员作为监理助理，协助监理工程师代表履行其在本合同第 3.2 条规定的职责。监理工程师或监理工程师代表应通知承包商监理助理的姓名、职务及权限。监理助理无权发出指令给承包商。

3.4 书面指令

3.4.1 由监理工程师发出的指令应为书面形式，但如果由于某种原因，监理工程师认为有必要以口头的形式发出这类指令，承包商应遵照执行。无论在这一口头指令执行前或执行后，由监理工程师发出的对这一指令的书面确认应视为与本条规定的指令有相同的意思。监理工程师的口头指令发出的 48 小时内必须补发书面指令。

3.4.2 上述第 3.4.1 款之规定同样适用于监理工程师任命的监理工程师代表发出的指令。

3.4.3 合同约定应由承包商承担的义务和责任，不因监理工程师对承包商的审查或批

准，对工程、材料和工程设备的检查和检验，以及为实施监理作出的指示等职责行为而减轻或解除。

3.5 监理工程师有权反对和要求解雇

3.5.1 监理工程师有权反对并要求承包商立即从工程中撤换其提供的、在监理工程师看来行为不轨或履行其职责时不能胜任、玩忽职守的人员，这种人员一旦撤换，无监理工程师的批准不得重新在工地上工作。任何被如此撤掉的人员应从速被替换。

3.5.2 承包商同意并接受上述监理工程师的指令，同时遵守由业主批准颁布的监理工程师的监理规划和监理有关制度及其约束。

3.6 监理合同"服务范围"作为合同附件2供承包商参阅。

## 4 规范

4.1 采用的技术规范

任何施工文件、施工和完成本项工程应严格遵守法律、行政法规、部门规章、工程所在地的地方法规、地方政府规章、现行认可的规范、技术标准、设计、建筑、施工、消防和环保规定及有关类似容量、范围及性质的光伏电站的规定。如果在合同签署后，国内的规范、技术标准或规定作了修改或颁发新的国家规范标准，则应遵守新的规范、技术标准或规定。

应遵守的主要技术规范、标准如下，但不限于这些规范、标准。

4.1.1 工程设计、施工及质量检查、验收

（1）国家及部委颁布的现行规程、规范、标准及有关实施细则

（2）有效的设计文件、施工图纸及经过业主批准的设计变更

（3）制造厂家提供的设备图纸、技术说明书中的技术标准和要求

（4）有效的技术措施、合理化建议、先进经验及新技术成果

（5）有关的会议纪要文件等

包括但不限于

（1）《光伏发电站施工规范》

（2）《光伏发电工程施工组织设计规范》

（3）《光伏发电工程验收规范》

（4）《光伏发电站设计规范》

（5）《光伏发电站并网验收规范》

4.1.2 建筑工程施工与验收

（1）《电力建设施工及验收技术规范》（建筑工程篇）

（2）《电力建设施工及验收技术规范》（水工结构工程篇）

（3）《火电工程质量检验及评定标准》（土建工程篇）（焊接工程篇）

（4）国家标准《建筑工程及建筑设备安装施工及验收规范》共十二篇

（5）《钢结构高强度螺栓连接的设计、施工及验收规范》

（6）《建筑钢结构焊接规程》

（7）《钢筋气压焊规程》

（8）《钢筋焊接及验收规程》

（9）《混凝土质量控制标准》

（10）《混凝土强度检验评定标准》

（11）有关建筑试验的其他规范及检验标准

（12）地面、防水、防腐、采暖、通风、卫生、生活、消防水、雨水、重养、污水、排水等规程及验收规范

（13）《建筑防蚀工程及验收规范》

4.1.3 承包商应在单位工程竣工后30天内向甲方移交竣工验收资料，文件资料齐全、完整、准确、系统，达到工程档案管理要求。

4.1.4 标准与规范详见招标技术规范1.4条款《标准及规范》，如有分歧，以较高标准的执行。

## 5 合同价款支付及工程量计量

5.1 合同价款的支付

合同价款的支付为分阶段付款：预付款、进度款（设备到货款、并网发电款）、竣工结算款、质量保证金。

5.2 工程量计量

5.2.1 投标报价清单中开列的工程量是投标时估算的工程量，不能作为承包商按合同履行其责任时所应当完成的实际工程量。

5.2.2 承包商应提供给监理工程师要求的一切详细资料。

5.2.3 监理工程师接到承包商报告后一般在五（5）天内进行计量，并在开始计量前提前一（1）至二（3）日通知承包商参加计量。

5.2.4 监理工程师无正当理由未在约定的时间内进行计量，且在承包商给予的合理期限内仍未进行计量，则承包商报告中开列的工程量应视为正确。如果承包商不参加或由于疏忽而未派代表参加计量，则监理工程师进行的或由他批准的计量结果应视为正确，并作为工程价款支付的依据。但监理工程师如果不按约定时间通知承包商参加计量，导致承包商不能参加计量，该计量结果无效。

5.3 申请付款的条件

业主应在收到合格的付款申请后的三十（30）天内就该项目给承包商付款，但下列条件除外：

(a) 承包商的付款申请应附上一份证明与该付款申请有关的所有工程进度均已完成的文件，否则即使业主和监理工程师分别收到承包商的付款申请三十（30）天后，业主无义务支付本合同下的任何付款；

(b) 如果监理工程师不认定或不批准承包商认为其该付款申请项下的应付金额是到期应付的，而且不能认定与该付款申请有关的所有工程已经完成，业主没有义务支付本合同下的任何付款。监理工程师有权扣减承包商未能按照合同要求履行任何工作或义务的相应金额；

(c) 如果监理工程师不能证明承包商在进行本合同下的服务及其他工作上有实质性进展，业主没有义务支付本合同下的任何付款；“实质性进展”指承包商尽最大的努力按照项目进度表进行服务；

(d) 如果本合同在竣工结算款支付前被终止，那么业主没有义务继续付款；

(e) 尽管如上所述，业主在接到履约保函前，无责任签发证明或支付任何款项；

(f) 如果业主认为承包商的付款申请不能满足本合同规定的要求，则承包商应对付款申请补充完善。此时业主付款的时间应以新的付款申请递交日算起。此后，业主应在监理工程师核签付款申请及全部有关单据后的十五(15)个工作日内（但不得晚于业主收到承包商付款申请的三十（30）天）签发一份证书和对付款的同意文件（简称“阶段付款证书”），注明业主认为属于到期应付的金额。阶段付款证书不应仅因下述原因而被扣留：

(1) 有争议的金额：阶段付款证书应支付无争议的款项；有争议的金额本次不支付，待解决后支付。业主可以在任何阶段付款证书中，对以前的证书进行任何应作的、适当的改正或修正；

(2) 对于在一个阶段中要求完成的工作量，不论承包商是否已超额完成了该阶段的

工作，业主签发的任何阶段付款证书的金额（该金额由业主支付）在任何情况下均不应超过本合同通用条款第 5.4 条阶段付款明细表中规定的相应可付款的金额。

(3) 业主、监理工程师在收到承包商按合同通用条款第 5.3 条(a)项提交的结算单和证明后应立即审查该结算单和证明及其他支持文件，并应及时将任何影响承包商结算单的争议通知承包商，且应尽快解决该争议。

5.4 阶段付款明细表

在开工通知发出后十(10)天内，承包商应向监理工程师和业主递交一份详细的项目工程范围的财务明细表（简称“阶段付款明细表”）供审批，它将用作确定付款申请阶段报表中所述的项目完工量的依据；业主应在十(10)天内送还经批准的财务明细表或提出适当的意见后予以退还。若承包商不同意该等意见，其应在七(7)天内通知业主和监理工程师，然后有关各方应尽早会晤以便通过协商达成一致意见。若承包商、监理工程师与业主经过七(7)天协商后仍无法达成一致意见，则应采用业主的意见修改阶段付款明细表用于合同执行。

5.6 安全保证金（不适用）

承包商全部获得业主签发的工程竣工验收鉴定书之后六十（60）天内，业主将安全保证金根据项目执行中的安全及文明施工情况进行返还，扣除已付金额后的余额（如有）支付给承包商。

5.8 发票

（a）业主在收到承包商提供的经业主审核无误的工程所在地的工程发票后付款。

（b）承包商任何一次不及时提供合法发票的行为，都将导致业主有权拒绝继续付款而不承担任何责任。

（c）设备的增值税发票数额承包商必须提供不低于竣工结算价的 70%（不排除专用条款第 9 条的特别说明）。

5.7 终止时的付款

由于承包商违约造成终止，终止付款见本合同通用条款第 29.1.3 条“没收后的付款”；由于业主违约造成终止，终止付款见本合同通用条款第 29.2 条；由于不可抗力造成终止，终止付款见本合同通用条款第 31 条。

5.7.1 终止时的核实工作

在终止全部或部分服务后的九十（90）天内，承包商应向业主提交所有结算单和其它文件，以便使业主核实服务的进行情况及与之有关的承包商的费用，以决定终止

付款的金额。

5.7.2 终止付款的期限

业主应在收到本合同通用条款 5.3 款要求提交的文件后的三十（30）天内将终止付款支付给承包商，但本款应受本合同通用条款第 29.1.3 条“没收后的付款”的限制。

5.7.3 责任的限制

本合同按通用条款第 31.4 条终止时，业主没有支付合同通用条款第 31.4 条的终止付款此一项责任，而且，得到终止付款也为承包商唯一可用的补救方法。任何情况下，业主对承包商实际性、偶然性、后果性损害或其他损害不负任何责任，不论承包商遭受损失的实际金额多少。

5.7.4 严重违约时不付款

除非本合同有任何其他不同的规定，在承包商有严重违约的时候业主没有任何义务向承包商付款。若双方对承包商是否严重违约有争议，应按本合同通用条款第 32 条规定解决争议。

5.8 所有付款以解除留置权为条件

根据本合同提出付款申请时，承包商都应该：

5.8.1 向业主证明，对设施、设施场地、土地使用权及其任何和全部的权益，以及在设施场地的所有改造和材料，均没有因承包商或分包商进行本合同下的服务及其他工作而设置任何及全部索赔要求，但业主许可的索赔权除外。

5.8.2 业主或任何为项目提供土地使用权的一方收到通知表明用来支付为本合同提供劳务或材料的款项被扣留，业主可以按本合同或其他规定从该阶段付款或其他应付给承包商的款项中扣留一笔足以抵消上述索赔权的金额，并且在上述权利要求提出三十（30）天后，利用所扣留的款额抵销该索赔权。在这种情况下，就本合同而言，这笔付款应被视为已付给承包商。另外，承包商应在向每个分包商支付最终款项的日期之后的下一个付款日向业主递交一份该分包商最终解除、转让及放弃索赔权的复印件。上句中的每个分包商应是那些在设施、设施场地、土地使用权及其任何和全部权益和财产，以及在设施场地的所有改造及材料上具有索赔权的分包商。如果是竣工结算款（如果业主在竣工结算款的支付日或之前还没有收到该解除、转让或弃权文件的话），承包商应递交给业主每一个分包商最终的解除、转让及弃权的文件。这些分包商应是在设施、设施场地、土地使用权及其任何及全部权益和财产、及所有在设施场地的改

造及材料上具有索赔权的。

5.9 付款或使用不等于接受

业主向承包商支付任何阶段付款或其他款项或使用设施并不构成其接收承包商所进行的本合同下的任何服务，也不解除按本合同承包商应有的义务或责任。

5.10 抵销

业主可以将承包商欠业主的任何金额从任何根据本合同到期或将到期的、应由业主付给承包商的金额中扣除和抵销。

## 6 交货和运输

6.1 承包商负责合同项下的施工、安装机具，设备和材料的供货和运输及货物的现场保管和竣工后施工、安装机具的及时撤离现场，并承担相关费用。本合同设备（含合同材料）的交货期及交货顺序应满足设计、工程建设、设备安装等进度计划和顺序的要求，并应保证及时和部套的完整性。

6.2 交货地点：光伏电站工程施工现场（或业主指定的其他地点）。

6.3 风险转移：在光伏电站完成生产移交前的所有设备交货、运输、保管均由承包商负责，承包商应以光伏电站整体试运完毕并完全具备生产条件的方式移交（包括备品备件）。在光伏电站完成生产移交之前合同设备毁损、灭失的风险由承包商承担。

## 7 现场查勘

7.1 现场考察

在承包商提交投标书前，业主已向承包商提供由业主或项目管理人员根据有关该工程的调查所取得的工程设计图纸、水文及地表以下条件的资料（如有）。承包商应对这些资料的自行解释及其后果负责。

承包商签署本合同，即视为承包商在签订合同之前，已进行了现场考察，对施工场地和其周围环境以及可得到的有关资料进行了察看和核查，已经查明以下方面：

7.1.1 现场的地形地貌和特征；

7.1.2 现场进场道路、通信、水、电供应条件，现场施工场地条件，承包商人员食宿条件，现场可利用设施情况，厂外运输条件等；

7.1.3 厂区缺土取土场与弃土场位置与状况；

7.1.4 工程所在地的法规、程序和劳务惯例；

7.1.5 为实施和完成合同工程以及修复任何缺陷所需的工作与货物的范围和性质；

7.1.6 当地的乡规民约和风俗习惯；

7.1.7 所有其他可能影响承包商在本合同项下履约和影响承包商完成本合同的事件。

7.2 承包商应被认为通过业主提供资料和现场考察，在签订合同前已取得可能对工程产生影响或作用的有关风险、意外事件及其他情况的全部必要资料并对所有相关事项已感到满足要求。

7.3 承包商认为已取得了对合同工程可能产生影响或作用的风险、意外事件和其它情况的全部必要资料，并在本合同及合同价格中已充分考虑。

## 8 承包商义务及代表

无论业主和/或监理工程师是否给予了批准或同意，承包商应对全部现场作业、所有施工方法以及全部工程的完备性、稳定性和安全性承担全部责任。合同范围内单提及的但是为保证工程的完整性、安全运营和便于后期运维的工程量，均包含在本合同内。

8.1 承包商应提供的服务

8.1.1 负责完成光伏电站本合同范围内的设计、设备及材料采购供货、监造和催交、运输、保管和发放、建筑工程、安装工程、技术服务、调试及并网试运行和售后服务；并根据本工程合同和相关法律、法规，完成本合同工程的保修，工程应能满足合同规定的预期目的。

8.1.2 除本合同另有明确规定的内容外，承包商应进行与本标段有关的前期、设计、采购、场地清理、施工、安装、试运行及试验，在质保期内履行保证义务有关的必要或适当的所有工作和服务，并为完成本合同提供所有必需的材料、设备、机械、工具、劳力、运输、消耗品、公用设施、行政管理及其他服务。

8.1.3 承包商有义务根据合同之目的配合业主和业主另行委托的其他承包单位工作并提供必要的服务，以保证本工程的按期竣工。

8.1.4 承包商应严格遵守与执行业主和监理工程师就服务的任何事项所发出的指令，无论这些事项在合同中写明与否。承包商应只接受业主和监理工程师的指令。当承包商的方案或要求与业主的方案或要求不一致时，承包商无条件按业主的方案或要求执行。

8.1.5 承包商应严格按照合同的约定实施和完成合同工程及其缺陷的修复，使其完成

的设备与材料采购、施工等工作在质量、安全、进度等方面达到合同文件约定的预期要求。

8.1.6 承包商应按合同约定以及监理工程师作出的指示，完成合同约定的全部工作，并对工作中的任何缺陷进行整改、完善和修补，使其满足合同约定的目的。承包商应提供合同约定的工程设备和文件，以及为完成合同工作所需的劳务、材料、施工设备和其它物品，并按合同约定负责临时设施的设计、施工、运行、维护、管理和拆除。

8.1.7 除合同另行规定外，承包商还应自费办理本工程所需的工商、税务、治安、卫生防疫、消防、环保、技术监督、交通、气象、建设、水利、进出省、市及县等国家法律、地方行政法规及合同规定的应由承包商负责的有关许可手续。

8.1.8 承包商应按合同约定采取施工安全措施，确认工程及人员、材料、设备和设施的安全，防止因工程施工造成的人身伤害和财产损失。

8.2 承包商的责任

8.2.1承包商应被认为通过业主提供资料和现场考察，在签订合同前已取得可能对工程产生影响或作用的有关风险、意外事件及其他情况的全部必要资料并对所有相关事项已认为满足要求。

8.2.2承包商确认其已取得了对合同工程可能产生影响或作用的风险、意外事件和其它情况的全部必要资料。

8.2.3在合同执行期间，除不可抗力外，承包商对于可预见到的外界障碍、自然条件、厂址条件和所有的困难有充分的认识，无论承包商是否有其经历和经验，对于可预见而承包商未预见到的、或一个有经验的承包商应当预见而未预见到的上述困难和费用，承包商均应承担其相应职责和费用。

8.2.4 承包商应按照业主的相关要求，完成以下工作：

8.2.4.1 按约定向业主提供年、季、月工程进度计划和工程用款计划及有关统计报表；

8.2.4.2 按工程需要设置施工使用的照明、围栏及警卫，并做好安全、防护设施的维修，承包商未履行上述义务造成工程、财产和人身伤害，由承包商承担责任；

8.2.4.3 采取有效措施实施地方政府和有关部门对施工现场交通和环境保护的管理规定。因技术、经济条件限制，对环境的污染不能控制在规定范围内的，应由业主会同承包商事先报请当地政府有关部门批准；

8.2.4.4 已竣工工程在交付业主之前，由承包商按约定负责保护工作，保护不善发生损坏，承包商自费并按业主要求予以修复；

8.2.4.5 按合同的要求做好施工现场地下管线和邻近建筑物、构筑物的保护工作；

8.2.4.6 保护施工现场清洁，交工前清理现场达到合同文件的要求，承担因违反有关规定造成的损失和罚款；

承包商未按合同约定履行上述义务，承担由此造成的费用支出，赔偿业主因此遭受的经济损失；

8.2.4.7 承包商应按合同约定，自费修复因承包商原因引起的设计、文件、设备、材料、部件、施工中存在的缺陷，或在竣工试验和竣工后试验中发现的缺陷；

8.2.4.8 承包商根据现场实际情况自行考虑办公、生活设施、材料堆放及现场二次加工区域，业主予以协调配合并提供便利。

8.3 承包商代表

8.3.1 项目经理是承包商履行本合同的代表，经承包商法定代表人书面授权，作为该项目的项目负责人履行相关职责并依法承担相应责任。承包商项目经理应当是具有履行合同的经验和能力且具有相应资格的专业人员。承包商根据本合同发出的通知，均应由项目经理签字。项目经理应代表承包商接受业主及监理工程师的指令。如该授权代表与投标书中的项目经理不一致时，承包商应作出详细说明。该项目经理应按照《建筑工程五方责任主体项目负责人质量终身责任追究暂行办法》（建质〔2014〕124号）、《建筑施工项目经理质量安全责任十项规定》（建质〔2014〕123号）及《建筑工程设计单位项目负责人质量安全责任七项规定（试行）》规定，在工程设计使用年限内，承担相应的质量终身责任。

8.3.2 项目经理必须为承包商的员工，承包商应在合同签订时向业主提交项目经理与承包商之间的劳动合同，以及承包商为项目经理缴纳社会保险的有效证明，承包商不提交上述文件的，项目经理无权履行职责，由此影响工程进度或发生其它问题的，由承包商承担责任。项目经理不得同时担任其它项目的项目经理。项目经理确需离开项目现场时应事先取得业主同意，并指定一名有经验的且事先经业主同意的人员临时代行其职责。承包商违反上述约定的，应按照本合同附件4的约定，承担违约责任。

8.3.3 项目经理按合同约定的项目进度计划，并按业主和（或）监理工程师依据合同发出的指令组织项目实施。在紧急情况下，且无法与业主和（或）工程总监取得联系时，项目经理有权采取必要的措施保证人身、工程和财产的安全，但须在事后48小时内向业主和（或）工程总监送交书面报告。

8.3.4 承包商更换项目经理时，应至少提前14日以书面形式通知业主并将拟更换的项

目经理的姓名和详细资料提交业主，并征得业主的同意，撤任的项目经理须继续履行合同约定的职责和权限。未经业主同意，承包商不得擅自更换项目经理。承包商擅自更换项目经理的，按本合同附件4的约定，承担违约责任。

8.3.5 业主有权以书面形式通知更换其认为不称职的项目经理，应说明更换原因。在此情况下，承包商应在可能的限度内从速将其调出工地，且不得在本项目任何地方再雇用此人，并任命另一位经业主书面同意的项目经理负责本工程的实施，并将新任命的项目经理的姓名、简历以书面形式通知业主。新任项目经理继续履行本合同通用条款第8.3.1条约定的职责和权限。

8.3.6 项目经理和技术负责人每月不得少于22天在负责管理的施工现场组织施工，业主和监理工程师将不定期抽查，项目经理及技术负责人有事离岗，需事先向业主和监理工程师办理请假手续，且原则上不得同时离开工地。

8.3.7 承包商为履行合同发出的一切函件均应经承包商项目经理（或项目副经理、技术负责人）签字并加盖承包商（或承包商项目部）公章。

8.4 承包商的雇员

8.4.1 承包商应在工地上提供：

（1）在本行业中业务熟练、经验丰富的技术、管理人员；

（2）按合同要求能及时履行其义务所需要的技工；

（3）劳务人员的技术素质必须与其岗位相匹配。

8.4.2 承包商提供的主要管理人员和技术人员应具有相应的注职资格和业绩，并应保持相对稳定。

8.4.3 承包商的设计人员应具有国家规定和业主要求中约定的资格，并具有从事设计所必需的经验与能力。承包商应保证其设计人员（包括分包商的设计人员）在合同期限内的任何时候，都能按时参加业主或监理工程师组织的工作会议。

8.4.4 业主有权反对和要求解雇

业主及监理工程师有权要求承包商立即从工程中撤换其提供的，在业主及监理工程师看来行为不轨或履行其职责时不能胜任、玩忽职守的人员，这种人员一旦撤换，无业主及监理工程师的批准不得重新在本项目工地上工作。任何被要求撤换的人员，承包商应在业主及监理工程师发出书面通知后48小时内被替换。

业主及监理工程师有权反对承包商从工程中撤换其提供的，在业主及监理工程师看来是业务熟练、经验丰富的技术、管理人员和技工。承包商在撤换这些人员时应充

分尊重业主及监理工程师的意见。

8.4.5 承包商聘用的劳务人员及临时工人

承包商应为其聘用的每一位劳务人员、临时工人办理进驻工地施工必要的许可，并按国家及有关部门规定签订劳务、临时用工合同，其一切管理事务由承包商负责。

8.4.6 承包商应按有关法律规定和合同约定，为其雇佣人员购买保险。

8.4.7 承包商应负责处理其雇佣人员因工伤亡事故的善后事宜。

8.5 本工程项目管理采用相应工程管理软件，承包商必须承诺拥有并在本项目使用上述软件，并按业主要求的数据、数据格式和规定的时间输入、更新数据，不得以任何方式拒绝。

8.6 承包商应对整个现场各种操作和施工方法的适用性、稳定性和安全性全面负责。但是，应服从业主与监理工程师的现场协调。

8.7 删除本条款。

8.8 承包商应负责消除现场设备的一般缺陷并承担因运营消除缺陷工作产生的所有费用。

## 9 质量管理

9.1 承包商应按合同约定的质量标准规范，确保设计、采购、加工制造、施工、竣工试验等各项工作的质量，建立有效的质量保证体系，并按照国家有关规定，通过工程质量保修书的形式约定保修范围、质保期限和保修责任。

9.2 业主的有关部门和监理工程师是对本工程建设进行质量管理和质量控制的部门，承包商必须遵照他们的指令执行。业主有权在合同工程实施的各个阶段检查承包商的工程质量控制工作，检查地点可以是工作的执行地或者是任何设备、材料的制造、运输或储存地。

9.3 本工程质量管理和检查验收以本合同通用条款第 4 条为依据，不足部分按国家及相关行业现行规程、规范和规定进行补充。

9.4 承包商采购的主要设备和材料必须经业主及监理工程师对其选厂同意后，方能定货，否则视为不合格采购物，业主及监理工程师有权拒绝验收。但业主和监理工程师的同意和不同意，均不免除承包商本应承担的任何责任，也不增加业主和监理工程师的任何责任。

9.5 按规定对设备、材料及施工过程进行的必要技术检验、试验及设备解体工作，均

由承包商负责，业主及监理工程师进行监督。

9.6 由于承包商自身原因造成的质量缺陷和质量事故，承包商除无条件返工或处理合格外，还应承担由此给业主造成的一切损失。

9.7 施工质量如达不到本合同质量目标要求，业主及监理工程师有权对承包商进行必要的经济处罚。

9.8 承包商应按合同工程的环境影响评价报告（如需）、地质灾害评价报告（如需）、水土保持方案（如需）、消防设计审查意见（如需）和批准的初步设计文件配置合同工程的环境保护、安全、消防、职业卫生、水土保持等设施。承包商应接受相关政府部门和行业管理机构对上述设施的检查、检测和验收，并负责按照检查、检测和验收的意见整改完善上述设施，直至取得验收通过的文件。

9.9 承包商应接受工程质量监督单位、业主及业主上级主管单位对合同工程的质量、安全、健康、环保和文明施工等方面定期和不定期的监督、检查和验收，并接受工程质量监督单位、业主及业主上级主管单位的整改要求和处罚，按照监督检查意见整改完善。

9.10 如果承包商未能履行其质量保证义务，业主有权委派第三方履行此类义务，承包商承担全部因此产生的费用。

## 10 安全管理

10.1 承包商必须坚决贯彻执行国家及工程所在地各级人民政府关于安全生产的一系列方针、政策、法规、条例和规定，必须采取一切必要措施和手段进行设计、采购、施工、竣工试验，保证工程的安全性能，并确保本工程安全投产。

10.2 承包商必须贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，严格执行中华人民共和国电力行业标准和业主有关安全规定及各自行业安全工作规程。承包商应对工程及其管辖范围内的人员、设备和材料（包括在其辖区内业主、监理单位、业主的人员、设备和材料）的安全负责，并应做好辖区内工程场地和居住区的日常治安保护工作。

10.3 监理工程师协助业主对本工程实施政府现行法规、条例和行业规定授予业主的安全管理权限与责任。

10.4 承包商的各级行政一把手是本单位的第一安全责任人，必须带自据安全，应当取得相应职业资格，对工程项目的安全施工负责，认真落实安全生产责任制度，安全生

产规章制度和操作规程，确保安全生产费用的有效使用，并根据工程的特点组织制定安全施工措施，消除安全隐患，及时、如实报告施工安全事故。

10.5 承包商应建立严密的三级安全监督网络和有效的安全保障体系；必须设立独立安全监察机构，配备专职安全生产管理人员，满足安全生产需求。

10.6 承包商应根据工程施工的特点、范围，对施工现场易发生重大事故的部位、环节进行监控；有重大危险源检测、评估、监控措施；制定施工现场生产安全事故应急预案，配备应急救援人员，配备救援器材、设备，并定期组织演练。

10.7 承包商一切施工活动，必须编制安全施工措施，施工前向施工作业班组、全体施工人员进行全面的安全技术交底，由双方签字确认，并在整个施工过程正确、完整地执行；无措施或未交底严禁布置施工。

10.8 按照业主要求，承包商在进场时提交安全生产许可证、项目经理安全组格证书、特种作业人员证件、人员体检和保险等资质材料。承包商用于本工程项目的安全设施、施工机械、工器具及安全防护用具的数量、质量和工艺符合有关安全生产法律、法规、标准和规程的要求，必须满足施工需要，并经有资质检验单位检验符合安全规定。

10.9 开工前，承包商应组织全体施工人员进行安全教育，并将参加安全教育人员名单（包括临时增补或调换人员）与考试成绩和特种作业人员名单及操作资格证书复印件报给业主方（或监理工程师）备案。开工前，应到业主方（或监理工程师）办理临时出入证并佩戴出入证进入施工现场，出入证严禁转借他人。承包商应保证所派人员的身份与其身份证一致，不弄虚作假，不私自派遣没有经过安全教育且 18-60 周岁以外的人员参加工程施工工作。

10.10 承包商应在施工范围装设临时围栏，在施工现场入口处、施工起重机械、临时用电设施、脚手架、出入通道口、楼梯口、孔洞口、基坑边沿、爆破物及有害危险气体和液体存放处等危险部位，设置明显的安全警示标志，安全警示标志必须符合国家标准。

10.11 出现由承包商原因引起的安全事故，由承包商自行承担相关法律责任并赔偿相关经济损失。

10.12 健全完善应急预案，应急救援体系。承包商必须制定专项应急预案，如工地人员伤亡应急预案、工地火灾事故应急预案、工地防汛防涝应急预案、工地自然灾害应急预案、工地坍塌应急预案等。

10.13 承包商及承包商的分包商应确保在工程施工过程中达到以下安全目标：不发生

人身死亡事故或重伤事故；不发生主要设备、重大施工机械损坏事故；不发生重大火灾事故；不发生负主要责任的重大交通事故；不发生重大环境污染事故和重大垮（坍）事故；不发生大面积传染病和集体中毒事故，实现文明施工。

业主对本合同执行过程中发生的承包商（包括分包商）人员死亡或伤残，或财产的损失或损害不承担责任。发生应由承包商负责的人身伤亡、财产损失或损害时，承包商应自行承担赔偿责任。承包商应保证业主免于遭受与此有关的索赔、损害、赔偿及诉讼。

如果承包商未能达到上述安全目标或违反了其他安全义务，承包商对施工过程中及施工区域范围内发生的设备损坏及人身伤亡等安全事故（包括第三方安全事故）负责协调处理并承担所有费用。同时业主有权从工程进度款中扣除相应的款项。承包商从事业主的工程项目发生人身重伤事故，无论何种原因，每发生一次，安全处罚金 10 万元；发生人身死亡事故（死亡 1 人），无论何种原因，均扣罚安全处罚金 100 万；死亡超过 2 人（含 2 人）的事故，扣罚金额最低按 100 万元/人，同时业主视情况可提高扣罚标准，且业主有权通知承包商退场并解除合同（不视为业主违约）。

10.14 安全防护

10.14.1 承包商在动力设备、输电线路附近以及交通要道附近施工时，施工开始前应向监理工程师提出安全防护措施，经现场监理工程师认可后实施。

10.14.2 现场消防工作由监理单位负责组织并拟定管理办法，由承包商承担责任区域范围内的消防设施及费用。承包商应做好治安保卫及消防工作，各要害部位存放的贵重物品、危险物品（易燃、易爆、剧毒）等重要部位必须严格管理，加强值守和必要的技术防范措施，确保不发生各种危及企业安全的事件。

10.14.3 雷雨及大风季节，要认真做好防范突发地质灾害的措施，预防基建坍塌（包括深基坑坍塌、边坡坍塌、脚手架坍塌、起重机械使用和装卸坍塌等）事故的发生，在恶劣天气有可能导致危险现象发生时，要果断停止危险现场的作业，撤离危险场所的作业人员，避免事故带来的人身伤害。

10.14.4 加强现场的重大危险源管理。承包商要对所辖的重大危险源进行登记建档、备案和评估，并做好重大危险源应急管理工作。

10.15 事故处理

10.15.1 发生重大伤亡及其他安全事故，承包商应按有关规定立即上报有关部门并通知监理单位及业主同时按政府有关部门要求处理，由事故责任方承担发生的费用。

10.15.2 业主/承包商对事故责任有争议时，应按政府有关部门的认定处理。

10.16 文明施工要求

10.16.1 承包商必须严格执行相关行业电力建设文明施工规定及考核办法及业主关于文明施工管理的文件、规定，由此而发生的一切费用由承包商自理。

10.16.2 承包商在现场应遵守所有现行的有关安全、文明施工的规章制度。除非另有协议，自现场开始工作直到工程全部移交为止，承包商应：

（1）全面负责在工地上施工的人员的安全，并使工地和工程保持良好的秩序，以避免发生人身事故，保证建构筑物和设备的安全。

（2）为了保护工程或为了公众及其他人员的安全及方便，在业主或任何依法建立的主管机关所要求的时间和地点，承包商应以其自己的费用提供并维修所有的照明、护栏、围墙、警告标志及守卫设施。

（3）采取一切合理措施，保护工地及工地周围的环境，避免污染、噪音或由于其施工方法的不当造成的对公共人员和财产等的危害或干扰。

10.16.3 承包商在整个工地实现“封闭化”管理，设备材料定置、定位管理。

10.16.4 承包商同意并愿意执行业主制定的统一用于本工程的安全文明施工管理规划。

10.16.5 按业主方要求建立或设置满足工程安全文明施工管理需要的安全教育室、卫生室、垃圾临时堆放场（生活垃圾自运出厂）、废旧材料回收堆场、土方临时堆场、吸烟室与饮水点、水冲式临时厕所等，并负责保洁管理。

10.16.6 安全文明施工满足国家、行业有关规程、制度、标准。

## 11 施工现场管理

11.1 承包商同意并愿意服从业主及监理工程师在现场的统一管理，并遵守和执行业主及监理工程师下发的各项管理制度。

11.1.1 承包商同意并愿意严格按照施工总平面布置图进行施工平面管理。施工总平面管理应达到安全、文明要求，做到场地安排紧凑合理，符合工艺流程，方便施工以减少二次搬运，设备、机械、材料堆放合理，标记清晰，排放有序，符合防火、防汛要求。

11.1.2 施工临建设施完整，环境清洁，生产临建整洁，布置整齐，安全管理责任、制度、规定到位。

11.1.3 在工程施工期间，承包商同意并愿意自费保持现场不出现不必要的障碍，排除

雨水或污水，并应将任何承包商的设备和多余材料储存并作出妥善安排，从现场清除并运走任何废料、垃圾及不再需要的临时工程。

11.1.4 项目区域应严格执行有关的环境卫生标准要求。一方面现场不积水，保持排水畅通，另一方面要防止尘土飞扬，定期洒水，保证施工人员的身体健康，为施工现场创造一个良好的工作环境。

11.1.5 施工作业要配备足够的照明设施，并配备足够的维护人员。

11.1.6 项目区域内的沟道、地面应无垃圾，每个作业面都应作到“工完料尽场地清”，剩余材料要堆放整齐，废料及时清理。

11.1.7 不随意在设备、结构、墙板、楼道上开孔或焊接临时结构，必要时需办理手续后方可实施。

11.1.8 沟道、孔洞、平台、扶梯要有可靠的永久性或临时盖板或栏杆，设明显标志和安全警告牌。

11.1.9 绿化区域范围内交工时，必须清除绿化区域地面及地面以下 40cm 范围内的建筑垃圾。

11.1.10 工程竣工验收移交业主后，承包商应拆除、清理施工区和生活区临建，并恢复土地原貌达到业主满意。否则，业主有权进行处理，发生的一切费用从承包商工程款中扣减。

11.2 项目管理制度

11.2.1 承包商应制定项目管理制度，建立健全各种规章制度并严格执行。这类项目管理制度应包括但不限于下列内容：

（1）安全防卫；

（2）工程安全；

（3）消防安全；

（4）工地出入管理制度；

（5）环境卫生；

（6）周围、近邻环境保护的管理制度

11.2.2 为了保护工程或为了公众及其他人员的安全和方便，承包商应自费提供并维修所有的照明、护栏、围墙、警告标志及守卫设施。承包商应给项目、设施场地、材料、施工设备及工具提供恰当及充分的保护，使它们在服务进行中免受损坏或损失。当进出设施场地需要穿过公共或私有土地时，承包商应限制自己的人员和设备的活动范围，

以使农作物及其他财产遭受尽可能小的损失。承包商还应尽最大努力避免毁坏这些土地。在设施施工过程中必须打开或移走的围栏或围墙，承包商应将其恢复原状。无论是在设施场地内、外或公用事业用地承包商均应对因其履行本合同而造成或引起的农作物、牲畜及其他财产的损失或损坏承担全部与其有关的费用。

承包商应采取一切合理措施，保护工地及工地周围的环境避免污染、噪声或由于其施工方法的不当造成的对公共人员和财产的危害或干扰。

11.2.3 防止不法行为

承包商在任何时候应采取一切合理的预防措施，以防止其职员发生任何违法的、妨害治安的行为，并维护治安和保护工程附近的个人或财产免遭上述行为的破坏。若承包商的雇员发生不法行为而给业主造成任何经济损失，则承包商应向业主赔偿业主因承包商雇员的不法行为而遭受的所有经济损失。

11.2.4 文物、化石处理

在工地发掘的所有文物、古迹以及具有地质研究或考古价值的其他遗迹、化石、钱币或物品属于国家所有。一旦发现上述文物，承包商应采取有效合理的保护措施，防止任何人员移动或损坏上述物品，并立即报告当地文物行政部门，同时通知监理人。业主、监理人和承包商应按文物行政部门要求采取妥善保护措施。

11.2.5 交通和毗邻财产

在合同许可范围内，承包商的一切操作均不应对：

（1）公众的便利及私人财产造成损坏或破坏；

（2）公用道路或私人道路的非法进入、使用或占用，而产生不必要的干扰。

承包商应保障并保证业主免于承担上述事项所导致的一切索赔。

## 12 工程保险

12.1 总体要求

12.1.1 保险费

除非合同中特别列明，保险费均由承包商负责，承包商不能要求业主支付任何这些保险的额外费用。对于工程一切险和第三者责任险，承包商同意其在投保时将业主方、现项所有权人同时列为保险合同项下的共同被保险人。

12.1.2 保险索赔

保险事故发生时，承包商有责任尽力采取必要的措施，防止或者减少损失并积极

向保险公司提出索赔，承包商应向业主提供损失情况和估价的报告。

12.2 承包商应安排的保险

12.2.1 建设工程设计责任险

12.2.2 工程一切险

12.2.2.1 承包商投保建筑工程一切险、安装工程一切险。

12.2.2.2 保险金额按照工程完工时的重价值或土建安装工程的概算总造价进行投保，保证该金额不低于全部复原或重建的费用，包括拆除、运走废弃物的费用、以及专业费用等。

12.2.2.3 上述保险应在开工之日或之前生效，直至颁发工程竣工验收鉴定书的日期后的 24 个月内保持有效（根据实际情况可以调整具体保证期期限）。

12.2.3 第三者责任险

第三者责任系指在保险期内，对因工程意外事故造成的、依法应由被保险人负责的工地上及毗邻地区的第三者人身伤亡、疾病或财产损失（本工程除外），以及被保险人因此而支付的诉讼费用和事先经保险人书面同意支付的其他费用等赔偿责任。限额不低于 3000 万人民币。

12.2.4 承包商人员的保险

承包商应为其参与本工程施工的人员购买雇主责任保险，该保险承保其雇员在受雇过程中，从事业务工作而遭受意外或患与业务有关的职业性疾病所致伤残或死亡引起的、根据《劳动法》和相关法律、法规应由雇主承担的医疗费用及经济赔偿责任，包括承包商雇用的任何人员或其他任何承包商人员的伤害、患病、疾病或死亡引起的权利主张、损害赔偿费、损失和开支（包括律师费和开支）的责任办理并维持足额保险。此类保险应在这些人员协助工程实施的整个期间全面实施和有效。

对于分包商的雇员，此类保险可以由分包商投保，但承包商应对其符合本条规定负责。承包商应为其所有在工地上工作的人员购买意外险或者雇主责任险。意外险的限额应不低于 50 万每人每次事故；雇主责任险整张保单的限额应不低于 1000 万人民币。

12.2.5 施工机具保险

在不减少承包商在本合同项下责任的前提下，承包商应自费为用于本工程的施工机具购买施工机具保险。该保险保障工地范围内的施工机具因自然灾害和意外事故导致的直接物质损失。该保险的保险金额应不低于施工机具的重置价值。对每项承包商

设备，该保险都应自设备运往现场的过程起，直至其不再需要作为承包商设备为止的期间内保持有效。

12.2.6 车辆保险

在不减少承包商在本合同项下责任的前提下，承包商应为用于本工程所有领有机动车牌照的机动车购买机动车第三者责任保险。该保险承保因被保险人及其允许的驾驶人员在使用车辆过程中发生意外事故而导致的第三者人身伤亡和财产损失引起的经济赔偿责任。该保险的每次事故赔偿限额应符合国家相关法律、法规规定。

12.3 承包商或其分包商应在本工程开工前（或业主认为承包商应该提供的时间）向业主提供上述保险的保险凭证，以供业主备案。承包商未按时提供上述保险凭证的，业主有权拒绝支付到期应付的合同价款，直至承包商完全履行上述规定的投保义务为止。

12.4 承包商保证其所购买的上述保险是按照有关行业惯例和国家有关规定购买的并保持该等保险的持续有效。如果承包商未能履行本条上述规定的承包商的保险义务，则在承包商或业主或其他承包商或相关人员遭受损失时（无论承包商是否对此负有责任），由承包商须自行赔偿此等损失。

12.5 承包商同意承担因不可抗力情况下超过前述保险赔偿额的全部风险。若因业主或/及其现场人员的疏忽大意和过失造成承包商及/或其在工地的人员人身、财产损失、损毁的，承包商同意免予追究业主或/及其现场人员的责任；

## 13 转让和分包

13.1 合同的转让

承包商未经业主的事先同意不得将合同全部或部分转让。

13.2 分包

除专用条款另有约定外，未经业主书面同意，承包商不得将合同标的的任何部分分包给第三方。未经业主书面同意擅自分包的，业主有权要求承包商将分包商撤出施工现场，由此造成的全部损失均由承包商承担。任何有关的同意，不应免除承包商根据合同应担负的任何责任或应尽的任何义务，并应象对待其自己、其代理商、其服务人员及其工作人员的行为、违约及疏忽一样，对任何分包商、分包商代理、分包商的服务人员及工作人员的行为、违约及疏忽负责。如果承包商擅自分包，除不能得到进度款外，还要承担违约责任。如因承包商与分包商发生合同纠纷，分包商不得向业主索要各种赔偿，否则视同承包商违约，由承包商承担违约责任。

13.3 承包商不得将整个合同全部分包出去。

13.4 承包商需分包的内容应征得业主同意批准，业主批准后，承包商应选择合格的分包商，此分包商应具备与分包内容相适应的资质和业绩，并将分包合同副本送交业主。分包合同与本合同发生抵触，以本合同为准。

13.5 分包合同不能解除承包商任何义务与责任。承包商应在分包场地派驻相应监督管理人员，保证合同的履行。分包单位的任何违约或疏忽，均视为承包商的违约或疏忽，当分包商未按合同履行相应的义务，则业主有权发出整改通知。承包商和分包商在收到整改通知后，应在不危害其他可能的补救的条件下，采取一切合同范围内的合理措施来补救该项缺陷的工作。

13.6 删除本条款。

13.7 由于承包商和分包方之间的纠纷由双方之间自行解决，承包商由于没有支付分包商相应款项等事项给业主引起诉讼、仲裁的，承包商应负责解决争议，并赔偿由此给业主造成的一切损失。

13.8 承包商应负责使所有分包商都遵守本合同和分包合同的各项规定，分包商及其代理或雇员的行为由承包商负责，承包商对分包商的违约或侵权行为承担连带责任。

13.9 分包商不得将从承包商承包的工程再行分包，否则，分包商即构成违约，承包商需对由此导致的违约责任承担连带责任。

13.10 承包商应保证不同分包商供货设备之间的配合和接口顺利、有效和可靠，并对分包商所供设备与承包商所供设备之间的接口承担全部责任。

## 14 施工组织、开工及工期

### 14.1 进度计划

14.1.1 承包商按电力建设工程施工技术管理的有关规定和合同约定编制项目进度计划、设计进度计划、采购进度计划、施工组织(或施工方案)、施工综合进度计划，在开工前提交业主，业主对于承包商提交的项目进度计划、设计进度计划、施工组织设计(或施工方案)和施工综合进度计划审核同意后，承包商应按业主同意的项目进度计划、设计进度计划"施工组织设计"和"施工综合进度计划"组织设计、采购、施工、接受业主的检查、监督。工程实际进展与之不符时，承包商应按业主的要求提出改进措施，提交业主批准后执行。重大的施工技术措施，承包商应报请业主审核批准后实施。

14.1.2 承包商提供的进度计划应符合业主提出的一级网络进度计划要求。

14.1.3 如果工程的进展不符合进度计划时，业主和监理工程师可指示承包商修改计划。除本合同另有规定外任何计划的修改都不得造成竣工工期的延误。因进度计划的修改而造成的费用增加由承包商自理。

14.2 确保施工进度

14.2.1 在承包商无任何理由要求延长工期的情况下，如业主及监理工程师认为，工程或其任何部分施工进度太慢，而不能按合同规定的工程完工期限完工时，则业主及监理工程师应将此情况通知承包商，而承包商应据此采取业主及监理工程师同意的必要的步骤，以加快施工进度，使工程能在预定的工期内完工，加快进度所增加的费用由承包商承担。

14.2.2 承包商无权要求业主为采取这些步骤而支付任何附加费用。如果承包商为完成本款规定的义务所采取的任何措施涉及业主产生额外的管理费用，业主在与承包商协商后，有权决定相应的费用，业主指向承包商索赔这部分费用或从应支付或将要支付给承包商的费用中扣回，并相应通知承包商。

14.3 延期开工

14.3.1 承包商应按附件 9 确定的开工日期，开工条件开始施工，因故不能如期开工的，应在约定的开工日期 5 天之前，向业主提出延期开工的理由和要求。

14.3.2 承包商延期开工未征得业主书面同意，竣工日期不予顺延。

14.4 误期赔偿

14.4.1 如果承包商未按合同规定的工期完成全部工程或未按合同规定的相应时间内完成任何部分工程，则承包商应根据合同条件规定向业主支付拖期违约金，其日期自保证的开/完工日算起到全部工程或相应的部分工程完工获发移交证书或经监理或业主书面确认之日止的每日或不足一日的日数，详见附件 9 “保证的开/完工日及拖期违约金”。

14.4.2 如果承包商未按合同规定的工期完成全部工程或未按合同规定的相应时间内完成任何部分工程的拖期违约金总额未超出拖期违约金总额限额，此种情况下承包商应支付给业主的拖期违约金总额以合同中载明的拖期违约金总额限额为限。

14.4.3 如果承包商未按合同规定的工期完成全部工程或未按合同规定的相应时间内完成任何部分工程的拖期违约金总额超出拖期违约金总额限额，则构成承包商严重违约而不受合同条件中载明的拖期违约金总额限额的限制。此种情况下，除承包商支付

拖期违约金外，业主还有权要求承包商向业主支付合同中说明的未完工程的价值对应的金额加上业主的预期利润损失以及由此导致的其他承包商向业主主张的赔偿，其同作为该项承包商严重违约所致的赔偿费赔偿给业主并被清理出场。

14.4.4 在不使其他赔偿方受损害的条件下，业主可从应付给或将要付给承包商的款项中扣回该项赔偿费。

14.5 隐蔽工程的检查

没有业主及监理工程师的批准，工程的任何部分均不得覆盖或掩蔽，承包商应保证业主及监理工程师有充分的机会对将予以覆盖或掩蔽的任何此类工程部分进行检查和测量，以及对任何部分工程将置于其上的基础进行检查。无论何时，当任何工程部分或基础已准备好或即将准备好可供检查时，承包商应及时通知业主及监理工程师。除非业主及监理工程师通知承包商认为检查并无必要，否则业主及监理工程师应被通知参加此类工程部分的检查和测量及基础的检查，且通知不得无故拖延。未经业主和监理工程师检查，承包商私自将工程隐蔽部位覆盖的，监理工程师有权指示承包商钻孔探测或揭开检查，由此增加的费用和/或工期延误由承包商承担。

14.6 隐蔽工程的复查

业主和监理工程师对任何隐蔽工程进行的检查和测量都不能免除承包商的责任和义务，但机组试运中发现需要对某一隐蔽工程进行检查时，业主及监理工程师可指示对工程的某一部分或某几部分进行剥露或在其内或贯穿其中开孔、检查或测量，承包商应予执行，并应对之重新复盖和整理好。由此发生的一切费用均应由承包商承担。

14.7 工程的照管

在履行本工程合同的全过程中，承包商应全权负责且对应对尚未移交业主的已建成或未建成部分的工程、设施或设备材料承担照管责任，直至相关工程、设施或设备材料按本合同规定移交给业主为止。承包商应负责其在完成剩余工程或质保期内修理缺陷所用的材料、待安装的设备的照管，直到这些工程按合同规定完成。在承包商照管期间工程、设施或设备材料发生任何损失或损坏时，承包商应自费弥补此类损失或损坏，使这些工程、设施或设备材料符合合同要求，达到业主满意的程度。

14.8 弥补损失或损坏的责任

14.8.1 在承包商负责照管期间，如发生任何损失或损坏，承包商应以其自己的费用弥补此类损失与损坏，使这些工程符合合同各项要求，达到业主及监理工程师满意的程度。

14.8.2 因业主需要或为配合其他建筑安装工程的需要，在业主未发出移交鉴定书书的情况下进行其他建筑安装工程，承包商应积极配合其他建筑安装工程，但不免除承包商对工程的照管责任。

14.8.3 对于业主接收后，由于承包商为完成剩余工程或质保期内修理缺陷而造成的损失由承包商承担。

14.9 竣工日期

14.9.1 承包项目含竣工试验阶段时，按以下方式确定计划竣工日期和实际竣工日期：

14.9.1.1 根据合同约定单项工程竣工日期，为单项工程的计划竣工日期；工程中最后一个单项工程的计划竣工日期，为工程的计划竣工日期；

14.9.1.2 单项工程中最后一项竣工试验通过的日期，为该单项工程的实际竣工日期；

14.9.1.3 工程中最后一个单项工程通过竣工试验的日期，为工程的实际竣工日期。

14.9.2 承包项目的实施阶段不含竣工试验阶段时，按以下方式确定计划竣工日期和实际竣工日期：

14.9.2.1 根据合同所约定的单项工程竣工日期，为单项工程的计划竣工日期；工程中最后一个单项工程的计划竣工日期，为工程的计划竣工日期；

14.9.2.2 承包商按合同约定，完成施工图纸规定的单项工程中的全部施工作业，并符合约定的质量标准的日期，为单项工程的实际竣工日期；

14.9.2.3 承包商按合同约定，完成施工图纸规定的工程中最后一个单项工程的全部施工作业，且符合合同约定的质量标准的日期，为工程的实际竣工日期。

## 15 设计、放样

15.1 设计

业主向承包商提供的任何数据或资料，不免除承包商承担的设计、采购、施工责任。承包商被认为在投标前已经仔细地审查了业主要求或类似文件。承包商从业主或其他方面收到任何数据或资料，不应解除承包商对设计和工程施工承担的职责。

15.1.1 业主的义务

15.1.1.1 提供项目基础资料。业主应按合同约定，法律或行业规定，向承包商提供设计需要的项目基础资料。

15.1.1.2 若业主提供的项目基础资料中有专利商提供的技术或工艺包，或是第三方设计单位提供的建筑造型等，业主应组织专利商或第三方设计单位与承包商进行数据、

条件和资料的交换、协调和交接。

15.1.1.3 提供现场障碍资料。业主应按合同约定和适用法律规定，在设计开始前，提供与设计、施工有关的地上、地下已有的建筑物、构筑物等现场障碍资料。

15.1.1.4 承包商无法核实业主所提供的项目基础资料中的数据、条件和资料的，业主有义务给予进一步确认。

15.1.2 承包商的义务

15.1.2.1 承包商与业主（及其专利商、第三方设计单位）应以书面形式交接业主按15.1.1.1、15.1.1.2 项提供与设计有关的项目基础资料、15.1.1.3 项提供的与设计有关的现场障碍资料，对这些资料中的短缺、遗漏、错误、疑问，承包商应在收到业主提供的上述资料后 15 日内向业主提出进一步的要求。因承包商未能在上述时间内提出要求而发生的损失由承包商自行承担；由此造成工程关键路径延误的，竣工日期不予顺延。其中，对工程场地的基准坐标资料（包括基准控制点、基准控制标高和基准坐标控制线），承包商有义务进行实测复验并纠正其错误（如果有）；因承包商对此项工作的延误，导致的费用增加和关键路线延误，由承包商承担。

15.1.2.2 承包商有义务按照业主提供的项目基础资料、现场障碍资料和国家有关部门、行业工程建设标准规范规定的设计深度开展工程设计，并对其设计的工艺技术和（或）建筑功能，及工程的安全、环境保护、职业健康的标准，设备材料的质量、工程质量和完成时间负责，因承包商设计的原因，造成的费用增加、竣工日期延误，由承包商承担。

15.1.2.3 承包商有义务向业主提供必要的 CAD、WORD 等可编辑的设计文件及设计过程资料（包括计算书、设备选型过程文件、设备资料等）。

15.1.3 遵守标准、规范

15.1.3.1 在合同实施过程中国家颁布了新的标准或规范时，承包商应向业主提交有关新标准、新规范的建议书。对其中的强制性标准、规范，承包商应严格遵守，业主作为变更处理；对于非强制性的标准、规范，业主可决定采用或不采用，决定采用时，作为变更处理。

15.1.3.2 依据适用法律和合同约定的标准、规范所完成的设计图纸、设计文件中的技术数据和技术条件，是工程物资采购质量、施工质量及竣工试验质量的依据。

15.1.4 设计文件的知识产权

承包商提交的设计文件的知识产权归属业主，知识设计文件侵犯第三方的知识产权，

承包商负责解决争议，并赔偿给业主造成的一切损失和费用开支。

15.1.5 设计缺陷的自费修复

因承包商原因，造成设计文件存在遗漏、错误、缺陷和不足的，承包商应自费修复、弥补、纠正和完善。造成设计进度延误时，应自费采取措施满足项目要求。

15.1.6 设计阶段审查

15.1.6.1 业主负责组织设计阶段审查会议。

15.1.6.2 承包商向业主提交相关设计审查阶段的设计文件，设计文件应符合国家有关部门、行业工程建设标准规范对相关设计阶段的设计文件、图纸和资料的深度规定。承包商有义务自费参加业主组织的设计审查会议，向审查者介绍、解答、解释其设计文件，并自费提供审查过程中需提供的补充资料。

15.1.6.3 业主有义务向承包商提供设计审查会议的批准文件和纪要。承包商有义务按相关设计审查阶段批准的文件和纪要，并依据合同约定及相关设计规定，对相关设计进行修改、补充和完善。

15.1.6.4 因承包商原因，未能按合同约定的时间，向业主提交相关设计审查阶段的完整设计文件、图纸和资料，致使相关设计审查阶段的会议无法进行或无法按期进行，造成的竣工日期延误、窝工损失，及业主增加的组织会议费用，由承包商承担。

15.1.6.5 业主有权在约定的各设计审查阶段之前，对相关设计阶段的设计文件、图纸和资料提出建议、进行预审和确认，业主的任何建议、预审和确认，并不减轻或免除承包商的合同责任和义务。

15.2 放样

15.2.1 业主职责：

业主应以书面形式提供承包商关于本工程测量控制网的基准点（水平控制网和高程控制网）。经双方现场确认、验收、签字后，作为本工程的基准网。

15.2.2 承包商职责：

15.2.2.1 根据业主书面给定的建筑施工控制网资料，首先对测量控制点进行复核校对，然后对工程进行精确放样。

15.2.2.2 正确布置本标工程各部分的位置、标高、尺寸及基准线，并妥善细保护使用的基准点。

15.2.2.3 承包商应负责施工过程中的全部施工测量放线工作并对本工程各部分的位置、标高、尺寸及线形的正确性负责。在合同工程的施工过程中，工程任何部分的位

置、标高、尺寸及基准线出现了错误，承包商在业主或监理工程师的要求下，应由承包商负责纠正并承担相应的复测费用。

16.2.2.4 监理工程师对放线、线形或标高的核查，均不应解除承包商对其准确性所负的责任。承包商应有效地保护一切基准点、标桩和其他有关标志。

## 16 变更

16.1 变更权

16.1.1 变更权

16.1.1.1 业主拥有提出及批准变更的权限。自合同生效后至工程竣工验收前的任何时间内，业主有权依据监理工程师的建议、承包商的建议，下达变更指令。变更指令以书面形式发出。

16.1.1.2 无业主的指令，承包商不得进行任何变更。

16.1.1.3 任何可导致合同价格和/或保证的开/完工日的任何变化，必须在该等变化被发现的7日内由承包商直接向业主报告并提出“变更申请”并附上拟进行的变更对合同价格和/或工期的影响的详细说明及相关资料，只有经业主书面批准的“变更申请”才为有效并可能导致合同价格和/或保证的开/完工日的变化。

16.1.1.4 除业主书面批准的“变更申请”外，业主和/或监理工程师对设计方案、施工方案等的任何批准，以及对可能出现的变化/变更的任何批准、认可、检查，均不减轻承包商的任何责任和义务，也不构成合同价格和/或保证的开/完工日的任何变化。

16.1.1.5 除业主的书面批准外，无任何其他方式的批准或同意可以导致合同价格和/或保证的开/完工日的变化。

16.1.1.6 如果在任何可导致合同价格和/或保证的开/完工日的任何变化被发现或应该被发现的7日内承包商未能向业主书面提出“变更申请”，则承包商将失去向业主提出调整合同价格和/或保证的开/完工日的权利。

16.1.2 变更

16.1.2.1 由业主批准并发出的书面变更指令，属于变更。包括业主直接下达的变更指令，或经业主批准的由监理工程师下达的变更指令。

16.1.2.2 承包商对自身的设计、采购、施工、竣工试验、竣工后试验存在的缺陷，应自费修正、调整和完善，不属于变更。

16.1.3 变更建议权

承包商有义务随时向业主提交书面变更建议，包括缩短工期，降低业主的工程、施工、维护、营运的费用，提高竣工工程的效率或价值，给业主带来的长远利益和其它利益。业主接到此类建议后，应发出不采纳、采纳或补充进一步资料的书面通知。

16.2 变更范围

16.2.1 设计变更范围

16.2.1.1 对生产工艺流程的调整，但未扩大或缩小初步设计批准的生产路线和规模，或未扩大或缩小合同约定的生产路线和规模；

16.2.1.2 对平面布置、竖面布置、局部使用功能的调整，但未扩大初步设计批准的建筑规模，未改变初步设计批准的使用功能；或未扩大合同约定的建筑规模，未改变合同约定的使用功能；

16.2.1.3 对配套工程系统的工艺调整、使用功能调整；

16.2.1.4 对区域内基准控制点、基准标高和基准线的调整；

16.2.1.5 对设备、材料、部件的性能、规格和数量的调整；

16.2.1.6 因执行基准日期之后新颁布的法律、标准、规范引起的变更；

16.2.1.7 其它超出合同约定的设计事项；

16.2.1.8 上述变更所需的附加工作。

16.2.2 采购变更范围

16.2.2.1 承包商已按业主批准的名单，与相关供货商签订采购合同或已开始加工制造、供货、运输等，业主通知承包商选择该名单中的另一家供货商；

16.2.2.2 因执行基准日期之后新颁布的法律、标准、规范引起的变更；

16.2.2.3 业主要求改变检查、检验、检测、试验的地点和增加的附加试验；

16.2.2.4 业主要求增减合同中约定的备品备件、专用工具、竣工后试验物资的采购数量；

16.2.2.5 上述变更所需的附加工作。

16.2.3 施工变更范围

16.2.3.1 根据合同约定进行设计变更，造成施工方法改变、设备、材料、部件、人工和工程量的增减；

16.2.3.2 业主要求增加的附加试验、改变试验地点；

16.2.3.3 业主对竣工试验经验收或视为验收合格的项目，通知重新进行竣工试验；

16.2.3.4 因执行基准日期之后新颁布的法律、标准、规范引起的变更；

16.2.3.5 现场其他签证；

16.2.3.6 上述变更所需的附加工作。

16.3 变更程序

16.3.1 在任何变更命令之前，监理工程师应通知承包商变更的性质及类型。

16.3.2 在接到上述通知以后，承包商应立即向监理工程师提交：

16.3.2.1 如果有需要对完成工程的描述，及其执行进度；

16.3.2.2 根据合同中承包商的义务，承包商对进度计划的任何必要的修改建议。

16.3.2.3 在收到承包商变更建议以后，监理工程师和业主在与承包商进行应有的磋商后，尽快决定变更是否进行。

## 17 设备、材料检查与检验

17.1 除合同另有规定外，承包商应以迅速而有序的方式将所采购的设备、材料运至工地现场。承包商负责所有设备材料（含甲供设备）的现场卸车、倒运、验收、使用、保管等所有工作。

17.2 承包商对所有其在工程中使用的设备、材料质量负责；承包商应在工程中使用优质的且符合本合同技术要求的设备、材料。承包商有权而且必须对不合格的材料、设备（包括业主方提供的设备和材料）拒收。承包商必须对设备材料质量严格把关，对设备材料质量原因造成的一切损失负全责并自行承担。承包商在设备、材料使用前，应按施工规范要求进行设备、材料检验或试验，不合格的或不符合使用要求的不得使用，检验或试验费用由承包商承担。未按本要求执行造成的经济损失由承包商负责并承担。

17.3 承包商应无条件服从业主和监理制定的有关设备、材料管理的规定。承包商应将各项材料和工程设备的供货人及品种、技术要求、规格、数量和供货时间等报送监理工程师批准。承包商应向监理工程师提交其负责提供的材料和工程设备的质量证明文件，并满足合同约定的质量标准。

17.4 监理工程师有权拒绝承包商提供的不合格材料或工程设备，并要求承包商立即进行更换。监理工程师在更换后再次进行检查和检验，由此增加的费用和/或工期延误由承包商承担。

17.5 监理工程师发现承包商使用了不合格的材料和工程设备，应即时发出指示要求承包商立即改正，并禁止在工程中继续使用不合格的材料和工程设备。

17.6 业主提供的设备、备品备件、专用工具等交由承包商管理后，在现场出现的丢失和损坏由承包商负责。丢失或损坏的设备、材料、备品备件、专用工具等按业主购买价格的 120%进行赔偿，由业主在承包商的进度款中扣除该费用。承包商最终工程竣工结算时该费用应从合同总价中扣除。

17.7 承包商购入的将要所有权归属业主的设备，应在购入前以书面形式正式通知业主，购入后 7 日内提供业主办理设备增值税进项税抵扣需要的相关单据及证明资料，全力配合业主办理设备增值税进项税抵扣的有关工作。

17.8 除合同中另有规定外，为了便利承包商对设备、材料或临时工程的运输，承包商应负责对通往现场或位于通往现场路线上的任何桥梁的加固或道路的改建或改善，并支付其费用，并且承包商应持续保障业主免于承担由于此类运输造成任何桥梁和道路损害而引起的一切索赔，包括可能直接向业主提出的此类索赔，承包商应出面谈判并支付由此类损害而引起的一切索赔。

17.9 业主及其授权人、有权进入工地、试验室，以及为工程加工和准备材料、设备的地方，承包商应为这种进入提供一切便利，并协助得到进入上述场所的权利。

17.10 在施工及准备阶段，承包商负责对其合同范围内的所有进场材料及设备进行复查，业主有权检查及试验用于工程的材料及设备，承包商应按业主要求及时提供有关检查、检验的报告，业主这些检查、试验不免除合同项下承包商的义务与责任。

17.11 如果承包商采购的材料、设备未在规定的时间和地点为检查和检验作好准备，或者业主认为该材料、设备检验的结果显示不符合合同的要求，业主可以拒绝这些材料、设备应用到本工程中，并应立即书面通知承包商。承包商应立即解决好存在的问题，确保所用的材料、设备符合合同要求。

17.12 业主有权对承包商提出以下要求：

17.12.1 在规定的时间内一次或分几次从现场撤走不符合合同规定的任何材料；

17.12.2 用适用、合格的材料取代原来的材料。

## 18 工程质量检验和等级评定

18.1 检验的通知和时间：承包商应提前七（7）天给业主/监理工程师通知，他将准备进行试验/检验的日期。除非另有规定，试验应按业主/监理工程师在上述日期以后五（5）天内确认或通知的日期进行。

18.2 检验和返工

18.2.1 承包商按现行的《建设工程质量管理条例》的有关规定建设，并按相应的光伏电站及电力建设施工及验收技术规范、约定采用的标准、设计的要求和业主/监理工程师依据合同发出指令施工、安装，随时接受业主及监理工程师的检查检验，包括业主委托进行的第三方检验，并为检查检验提供便利条件。承包商应按业主及监理工程师的要求进行返工、修改，同意并愿意承担由此导致的返工、修改的费用；

18.2.2 以上检查合格后，又发现由承包商原因引起的质量问题，仍由承包商承担责任。

18.3 质量检验和等级评定

18.3.1 工程质量应达到合同约定的工程施工质量检验及评定标准；

18.3.2 工程达不到约定质量条件的部分，业主和/或监理工程师一经发现，可要求承包商返工，承包商应按业主和/或监理工程师要求的时间返工，直到符合约定条件。因承包商原因达不到约定条件，由承包商承担返工费用，工期不予顺延。返工后仍不能达到约定条件，承包商承担违约责任。

## 19 工程的暂时停工

业主在确有必要时可自行或通过监理工程师要求承包商暂停施工，提出暂停要求后 24 小时内应对此提出处理意见。承包商应按业主的暂停要求停止施工，妥善保护已完工程，实施业主的处理意见后向其提出复工要求，经批准后继续施工。经业主批准或通知复工后，承包商无故拖延和拒绝复工的，由此增加的费用和工期延误由承包商承担。

## 20 包装与标记

承包商应提供货物运至合同规定的最终目的地所需要的包装，以防止货物在转运中损坏或变质。这类包装应采取防潮、防晒、防锈、防腐蚀、防振动及防止其它损坏的必要保护措施，从而保护货物能够经受多次搬运、装卸及远洋和内陆的长途运输，保证货物在没有任何损坏和腐蚀的情况下安全运抵合同通用条款 6.2 条约定的交货地点。承包商应承担由于其包装或其防护措施不妥而引起货物锈蚀、损坏和丢失的任何损失的责任或费用。

## 21 道路的管理和使用

21.1 在业主和承包商协商一致的条件下，确定进场路线。主要设备的进厂路线由业

主与承包商按交货地点共同确定。

13.6 承包商应自行安排在公共道路上特殊的施工交通许可，并承担相关费用（通行费、养路费、税款等），现场外道路（含进场道路）的建设所产生的费用由承包商负责（按业主提出的标准建设）（本项目不适用）。

21.3 承包商还应采取一切合理措施，严格按照道路和桥梁的设计荷重安全行驶，保证其使用的所有道路、桥梁、涵洞等不受损坏。如有损坏，由承包商承担修复损坏的全部费用及可能引起的赔偿。

21.4 承包商的施工区、生活区必须按业主要求的标准建设与现场主干道接口的通道并承担其费用。承包商应提供对引导其职员、劳工及其他人员进厂所必需的任何标志或方向指示。

21.5 承包商应承担进出工地所需要的专用或临时道路通行权的一切费用（本项目不适用）。

21.6 在施工或保修过程中承包商应采取必要措施，保证公用道路、人行道道路的畅通。

21.7 承包商修建的临时道路和交通设施应免费提供业主和监理工程师为实现合同目的使用。

21.8 运输超大件或超重件所需的道路和桥梁临时加固改造费用和其他有关费用，由承包商承担。

## 22 技术服务和联络、设备的提供

22.1 承包商应及时提供与本合同设备有关的设计、土建、安装、调试、验收、试运行、运行、检修等相应的技术指导、技术配合、技术培训等全过程的服务。

22.2 承包商需派代表到现场进行技术服务，并负责解决工程建筑、安装及合同设备在调试、试运行和性能验收中发现的制造质量及性能等有关问题。

22.3 业主有权将承包商所提供的一切与本合同设备有关的资料分发给与本工程有关的各方，并不由此而构成任何侵权，但不得向任何与本工程无关的第三方提供。

22.4 当事人一方对在订立和履行合同过程中知悉的另一方的商业秘密、技术秘密，以及任何一方明确要求保密的其它信息，负有保密责任，未经同意，不得对外泄露或用于本合同以外的目的。一方泄露或者在本合同以外使用该商业秘密、技术秘密等保密信息给另一方造成损失的，应承担损害赔偿责任。当事人为履行合同所需要的信息，另一方应予以提供。

22.5 承包商的分包商对合同设备提供技术服务或去现场工作，应由承包商统一组织并征得业主同意，费用应由承包商自行负担。

22.6 承包商须对其合同范围内的供货、设备（包括分包与外购的）及技术接口、技术服务等问题负全部责任。

22.6.1 承包商应依据设计文件规定及合同约定的技术参数、技术条件、性能要求、使用要求和数量，负责组织工程物资采购（包括备品备件、专用工具及厂商提供的技术文件），负责运抵现场，并对其漏用量、质量检查结果和性能负责。

22.6.2 因承包商提供的设备、工程物资（包括建筑构件等）不符合国家强制性标准、规范的规定或合同约定的标准、规范，所造成的质量缺陷，由承包商自费修复，竣工日期不予延长。

22.6.3 在履行合同过程中，由于国家新颁布的强制性标准、规范，造成承包商负责提供的设备、工程物资（包括建筑构件等），虽符合合同约定的标准，但不符合新颁布的强制性标准时，由承包商负责修复或重新订货，并作为变更处理；

22.7 承包商对供应商的选择

22.7.1 承包商应通过招标等竞争性方式选择相关工程设备、物资的供货商或制造厂，对于依法必须进行招标的工程建设项目，应按国家相关规定进行招标。

22.7.2 承包商不得在设计文件中或以口头暗示方式指定供应商和制造厂。

22.8 工程设备、物资所有权

22.8.1 承包商根据合同约定提供的工程设备、物资，在运抵现场的交货地点并支付了采购进度款，其所有权转为业主所有。在业主接收工程前，承包商有义务对工程设备、物资进行保管、维护和保养，未经业主批准不得运出现场。

22.8.2 承包商负责采购的超限工程设备、物资（超重、超长、超宽、超高）的运输，由承包商负责，该超限设备、物资的运输费用及其运输途中的特殊措施、拆迁、赔偿等全部费用，均已包含在合同价格内。运输过程中的费用增加，由承包商承担。造成工程关键路径延误时，竣工日期不予延长。

22.9 凡与本合同设备相连接的其它设备装置，承包商有提供接口和技术配合的义务，并不由此而发生合同价格以外的任何费用。

22.10 承包商派到现场服务的技术人员应是有实践经验、可胜任此项工作的人员。业主有权提出更换不符合要求的承包商现场服务人员，承包商应根据现场需要，重新选派业主认可的服务人员，由此造成的工期延长和工程成本增加，承包商应自行承担。

22.11 由于承包商技术服务人员对安装、调试，试运的技术指导的疏忽和错误以及承包商未按要求派人指导而造成的损失应由承包商负责。

## 23 监造与检验

23.1 监造和工厂检验

承包商负责对其合同范围内设备进行设备监造，业主有权随时进行抽检承包商对设备的监造情况。

23.1.1 承包商必须为业主提供：

23.1.1.1 本合同设备备料时，提供整套设备的生产计划及每一个月度实际生产进度和月度检验计划。

23.1.1.2 与本合同设备监造有关的标准（包括工厂标准）、图纸、资料、工艺及实际工艺过程和检验记录（包括中间检验记录和/或不一致性报告）及其它有关文件以及复印件。

23.1.2 由承包商供应的所有合同设备/部件（包括分包、外购与进口部件），在生产过程中都须进行严格的检验和试验。出厂前须进行部套（或整机）总装和试验。所有检验、试验和总装（装配）必须有正式的记录文件。

以上工作完成之后，合格者才能出厂发运。

所有这些正式的记录文件及合格证，承包商应按业主要求的份数作为技术资料的一部分交给业主存档。

此外，由承包商供应的所有货物，应有制造厂出具的并经承包商签署的产品质量合格证和检验记录、试验报告，作为交货的质量证明文件。

23.1.3 合同设备的一切质量问题由承包商负责，业主原则上不负责对供货设备在工厂的检验及试验。由承包商自行组织专家前往相关工厂进行检验及试验，但是对重要设备仍然需由业主参与（具体项目由业主与承包商协商确定），业主有权对监造、检测、试验的结果提出异议，并要求由业主与承包商协商确定的检测机构再次检测或试验，同时业主有权要求对存在质量问题的设备和材料进行整改或更换，由此发生的费用由承包商承担。业主现场参与不能免除承包商对合同设备质量所负的责任。

23.1.4 承包商对所提供设备的质量负有全部责任，由此而发生任何费用由承包商承担。业主有权随时查阅并要求承包商提供监造记录，业主对设备质量的监造不解除承包商对合同设备质量所负的责任。

23.2 现场开箱检验

23.2.1 货物到达现场后，承包商尽快开箱检验，根据运单和装箱单对货物的包装、外观及件数进行清点检验，检验货物的数量、规格和质量，并向业主/监理工程师提供检验结果和记录等有关文件。对重要设备（具体项目由业主与承包商协商确定）承包商需及时通知业主/监理工程师共同参与开箱检验。

23.2.2 现场检验时，无论业主人员参加与否，如发现设备有任何损坏、缺陷、短少或不符合合同中规定的质量标准和规范时，应做好记录，应及时修理或更换，由此产生的制造、修理和运费及保险费均应由承包商负担。

## 24 工程完工与验收

24.1 调试

承包商应按照行业要求和本合同规定，负责成功地完成其工作范围内的满足本合同规定及适用的光伏电站标准要求的设备调试。承包商应对项目和/或其配套设备按下列规定的次序完成或配合完成检验、试验、调试和试运行。

24.1.1 设备调试方案

承包商应按照光伏行业良好惯例、设计文件、光伏相关调试标准、设备制造厂要求、本合同以及适用的光伏行业所规定及由之制定的要求及所有适用条例进行项目及其设备和系统的调试项目的启动运行。承包商应在每个设备调试前不迟于 15 天一并向监理工程师和业主提交关于每次调试的程序、方案（简称“调试方案”）及反映调试结果的表格。该调试方案在各方面均应符合本合同规定以及光伏行业调试标准中适用的要求。业主、监理工程师应审查并批准所有调试方案，而承包商则应按业主、监理工程师提出的任何合理的要求修改调试方案。承包商应在其预期能进行每项调试的七（7）天前书面通知业主和监理工程师。业主、监理工程师应有权视察并在合理的程度上参加这些调试程序。在业主、监理工程师均认为某项调试已令人满意地完成后，业主和/或监理工程师应就每一成功的调试签发一份验收证书。承包商应为完成所有各项调试提供一切必要的服务。

24.1.2 纠正缺陷

在各项设备调试前或设备调试期间，对任何及全部已发现的或怀疑有的缺点或缺陷，承包商均应在继续设备调试前立即予以纠正直至使业主、监理工程师满意为止。承包商应将在任一设备安装或调试中存在或发现的设施、设备、系统的任何缺点或缺

陷书面通知业主和监理工程师。承包商应立即开始并实行补救措施（包括但不限于重建、修理或更换任一有缺陷的零件，为履行其义务所需拆卸及重新安装全部有缺陷的部件，费用全由承包商承担，范围应为承包商提供的设备，由业主提供的设备，承包商有义务积极配合厂家代表进行缺陷处理，不得以任何理由推延，责则由此造成的后果和损失应由承包商承担）以补救施工时人发现的缺点或缺陷。然后，承包商应立即以书面形式向业主和监理工程师提供表明这些补救措施业已实施的证据，并确定该设备可以重新开始调试的具体日期。

24.1.3工程的试运行

承包商应按《光伏发电站并网验收规范》及《光伏发电工程验收规范》的要求进行工程启动试运行。

24.1.3.1 光伏电站安装工程及其配套工程完工并通过验收；

24.1.3.2升压站和场内电力线路已与电网连接，并通过冲击试验；本工程光伏电站分项调试试运验收结束后进行工程整套启动试运验收。承包商应负责在试运开始前10天向业主的生产技术管理人员及操作人员进行专项技术交底，直至上述人员能够完整准确的掌握调试方案和调试措施。一旦工程或某单位工程通过了每项竣工试验，承包商就应向监理工程师提供一份经证实的试验结果的报告。无论业主及监理工程师是否参加了试验，检验或试验的准确性及正确性，仍由承包商负责，不解除承包商的任何义务或职责。

24.1.3.3业主可要求承包商附加任何检验，或重新试验。如果附加或重新试验结果不符合合同要求，承包商则应立即组织更换或修复缺陷，并保证上述被更换或修复的项目符合合同规定，如有必要应再次进行重新试验，附加或重新试验和再次重新试验的费用均由承包商承担。

24.1.3.4如果业主或监理工程师根据检验、检测、检查或试验结果判定，其工程质量不合格或不符合合同的规定，则业主或监理工程师就可拒收上述工程，同时应立即通知承包商，并说明拒收的理由。承包商则应立即组织更换或修复缺陷，并保证上述被更换或修复的项目符合合同规定。

24.1.3.5 如果业主或监理工程师要求对上述工程或设备、材料、设计或加工质量重新进行试验，则应按其原试验条件进行；在试运行期间，当工程正在稳定条件下运行时，承包商应通知业主和监理工程师，告知工程已可以做其他竣工试验包括各种性能试验（如果有），以证明工程是否符合业主要求中规定的标准和履约保证。

24.1.3.6 总承包商应积极配合电网公司、项目过程监督等监管机构对于该光伏电站进行的必要的各项检查、测试和验收工作。

24.2 项目完工

项目完工必须满足如下条件：

24.2.1 工程试运行已经完成。

24.2.2 销缺清单中列明的事项已按有关合同规定的要求完成。

24.2.3 承包商向业主呈交了所有竣工文件，完成了合同对其要求履行的所有服务并已完全履行其合同项下的全部义务。

## 25 质量保证、竣工与结算

25.1 本合同范围内建安工程、光伏电站设备等的质保期如下：

25.1.1 建设工程质保期从工程竣工验收通过后，签发工程竣工验收鉴证书之日起算，具体期限如下：

(1)基础设施工程、房屋建筑的地基基础工程和主体结构工程，为设计文件规定的该工程的合理使用年限；

(2)屋面防水，为5年；

(3)供热与供冷系统，为2个采暖期、供冷期；

(4)电气管线、给排水管道、设备安装和装修工程，为2年。

25.1.2 光伏电站设备的质保期具体期限如下：

（1）光伏组件为十年，功率质保二十五年；

（2）逆变器为五年；

（3）其它设备为两年。

如设备供应商承诺的设备质保期超过以上约定时限，以设备供应商承诺的质保期为准。

以上质保期自业主主管单位签署工程竣工验收鉴定书之日起算。如果承包商知道或应当知道所提供设备存在质量缺陷，则该等设备的质保期不受上述质保期期限的限制，承包商应赔偿该等设备的质量缺陷给业主造成的全部损失。承包商应于业主主管单位签发工程竣工验收鉴定书之前按照本合同附件 12 的格式向业主提供工程质量保修书。

25.2 质量违约金

质保期开始前，工程质量达不到约定的质量标准，业主及监理工程师一经发现，可要求承包商返工。若返工后仍达不到约定的标准，但达到了国家规定的可安全使用的标准，则承包商应向业主支付质量违约金，质量违约金为该部分工程价值的 20%，但质量违约金累计不得超过本合同总价的 10%。如果质量违约金累计超过本合同总价的 12%时，则可视为承包商严重违约，除支付本合同总价 10%的违约金外，按照通用条款第 29.1 条执行。如果由此导致工程拖期，承包商还应按照本合同的规定向业主支付拖期违约金。

25.3 竣工与结算

25.3.1 竣工验收

在工程完工后，承包商应将单位工程及分部、分项工程的验收资料按规定整理后提交业主及监理工程师申请工程竣工验收。业主及监理工程师在收到申请后将组织人员对工程进行竣工验收，如工程符合行业的验收标准、本合同的规定和业主及监理工程师的要求，业主将签发竣工验收报告。

25.3.2 在业主签发竣工验收报告后，业主与承包商将按本合同相关规定签署工程竣工验收鉴定书。工程竣工验收鉴定书的签署并不能免除承包商在合同有效期内应承担的责任和义务。

25.3.3 竣工资料

25.3.3.1 技术资料的移交工作由监理工程师负责，承包商应向监理工程师提交四（4）份完整的竣工结算资料，二（2）份电子版完整的竣工资料，移交工作应符合电力部门颁发的验规和验收检查组的决定。承包商在试运行结束移交生产后一个月内，将完整的竣工资料移交业主。

25.3.3.2 承包商向监理工程师提交竣工验收报告的时间为：在符合工程建设里程碑节点计划的前提下按业主确认的工程网络进度（含调整后的网络进度）施工且项目具备竣工验收条件时（竣工验收条件详见《光伏发电工程验收规范》）。

25.3.3.3 在收到竣工验收报告后组织验收的时间是：业主在收到竣工验收申请后十五（15）天内组织竣工验收。自本项目全部符合竣工验收标准之日起十五（15）天内，竣工验收委员会签发工程竣工验收鉴定书。

25.3.4 竣工时间

本项目全部工程的竣工时间以竣工验收委员会签发工程竣工验收鉴定书之日为准。

25.3.5 竣工结算

25.3.5.1 整个工程移交生产验收通过后三十（30）天内业主和承包商按合同规定办理竣工结算。承包商应向监理工程师提交四（4）份完整的书面竣工结算资料及二（2）份电子光盘。

25.3.5.2 竣工结算按照国家及行业相关标准格式编制，电子版表格部分必须以 EXCEL 格式进行提交，文字部分以 WORD 格式提交。竣工结算的办理是以已完成施工图纸内容及要求、验收合格的工程实体。

25.3.5.3 竣工结算价计算：竣工结算价=合同总价+可调整部分；

25.3.5.4 合同总价：固定单价乘以装机容量+固定包干结构增强/加固费用。

25.3.5.5 可调整部分包括：

A．即按照合同专用条款可以调整合同价格的金额；

B．合同约定的违约金（工期/安全/质量等）；

## 26 履约保函

26.1 承包商应在合同签订后 14 天内，承包商须向业主提供由业主认可的银行开具金额为合同总价（不含其他费用）20 %的不可撤销的无条件见索即付的履约保函，以业主为受益人。该履约保函列为本合同附件并被视为本合同不可分割的一部分。按本条款要求发生的费用由承包商承担。

26.2 履约保函的有效期限应自本合同生效日起项目竣工结算完成之日止，竣工结算完成之日以业主和承包商签署的经审计认可的竣工结算书之日为准，如在此期间合同双方在工程竣工验收、移交、结算等方面仍存在争端或疑义，则履约保函的有效期延至该争端或疑义得到解决为止。其间，承包商应已根据合同履行并完成了工程建设及任何缺陷的消除。

26.3 在任何情况下，业主按照履约保函提出索赔之前，皆应书面通知承包商，说明导致索赔的性质和原因。

## 27 承包商的保证

27.1 承包商的保证

27.1.1 承包商保证其工程中采用的所有设备及材料没有工艺或材料缺陷，而且工程与设计没有因错误或疏忽而产生的缺陷和不足。如果在质保期内业主以书面形式通知

承包商所发现的合同项下的任何缺陷或不足，承包商应：

27.1.1.1 自费重新进行合同项下的任何服务或其他工作来纠正项目的任何错误、疏忽、缺陷或不足；

27.1.1.2 如果是设备或材料的缺陷，应按规定修理或更换；但是，如果是承包商对该错误、疏忽、缺陷或不足负有责任，则承包商应负责重新再做或予以更换，直到纠正完成为止；

27.1.1.3 如承包商不能在业主规定期限内修复有缺陷的合同设备，业主有权自行委托其他合格供货商消除缺陷或不符合合同之处，由此产生的一切费用和风险均由承包商承担；业主有权从合同款中直接扣除。

27.1.2 业主在发现这些缺陷后应尽快以书面形式通知承包商，而且无论如何都要在发现后九十（90）天内告知承包商。承包商在本款的职责、责任和义务不应扩大到设施运行中由于一般的生锈、腐蚀、噪音程度或磨损而需进行的材料的任何修理、调整、重置、更换或维修，除非上述情况是由于承包商疏忽或承包商未能遵守本合同的要求所致。

27.1.3 承包商保证其所交付的技术资料是完整的、清晰的、统一的和内容正确、准确的，并能满足合同设备的工程设计、施工建筑、安装、调试、运行和维修的要求。

27.1.4 承包商支付迟延交货和/或工期延误的违约金并不解除合同所规定的其他义务。

27.2 无留置权

承包商保证，本合同项下提供的设施及所有工作、材料、用品及设备的所有权在完成竣工结算后转给业主，并且没有任何留置权、索赔权、担保权益及其它财产的留置权；同时保证承包商决不通过与任何人达成担保权益或其他留置权或财产留置权的协议而获得任何该类工作、材料、用品或设备。

27.3 承包商保障业主为本合同或其任何部分规定用途而使用合同设备、服务和文件，不受第三方关于专利、商标或工业设计权等任何知识产权或其他民事权利的侵权指控。如果发生任何第三方的侵权指控，承包商负责与第三方交涉并使业主免受由于第三方索赔从法律及经济责任上所造成的损害。如业主因此而遭受任何损失和开支，承包商应无条件予以及时足额补偿。

## 28 税费

28.1 根据国家有关税务的法律、法规和规定，承包商应该交纳的与本合同范围有关

的税费，均由承包商承担。

28.2 本合同价格为含税价。承包商提供的设备/材料、技术资料、各种工作、服务、运输及保险等相关的所有税费已全部包含在合同价格内，该等税费均由承包商承担。

## 29 合同的违约、生效及终止

29.1 承包商违约

29.1.1 承包商违约和补救

如果承包商破产，或者承包商有下述违约行为之一时，业主有权向承包商发出终止通知：

29.1.1.1 无正当理由而未能按合同规定开工；

29.1.1.2 承包商的设计、承包商文件、实施和竣工的工程不符合法律规定和合同约定；

29.1.1.3 已不再履行合同，或未按照本合同约定以书面方式提出符合本合同规定的合法理由停工五（5）天及以上；

29.1.1.4 在承包商无任何合法理由要求延长工期的情况下，如业主认为工程或其任何部分施工进度太慢而不能按合同预定的工程竣工期限完工时，则业主有权要求承包商加快施工进度（承包商应据此采取业主同意的必要的步骤，使工程能在预定的工期内完工但无权要求业主支付任何附加费用）。在业主发出指令后十（10）天内，承包商未遵照执行并按本工程要求采取有力措施合理加快工程进度；

29.1.1.5 未能按合同规定清除不合格品或在合理的时间内未能按合同规定清除不合格品；

29.1.1.6 无视监理工程师和/或业主事先的书面警告，超过七（7）天仍忽视履行合同的责任而不采取措施；

29.1.1.7 因为承包商自己的原因，其已无法继续履行合同或事实上已无法按本合同的要求按期完成合同，业主将蒙受巨大损失；

29.1.1.8 违反合同有关分包的规定，且无视监理工程师和/或业主事先的书面警告，超过十（10）天仍不改正；

29.1.1.9 拖期违约金超过最高限额（本合同总价的10%）；

29.1.1.10 质量违约金超过最高限额（本合同总价的12%）。

29.1.1.11 承包商无法继续履行或明确表示不履行或实质上已停止履行合同；

29.1.1.12 其他严重违反本合同的情况。

业主在向承包商发出终止通知的十四（14）天后，有权进驻现场和工程，并要求承包商离场而不因此导致违约，也不会因此而解除合同规定的承包商的任何义务和责任或影响合同授予业主及监理工程师的各种权利和权力，业主可自行完成剩余工程，或雇用其他承包商完成剩余工程。当业主或上述其他承包商认为合适时，可使用按合同规定用于本工程的原承包商的一切设备、临时设施和材料。在任何时候，业主都可以出售上述原承包商的设备、临时设施和未用的永久设备及材料，将出售收入作为抵合同规定承包商应付或将付给业主的相应金额。

合同双方同意：上述除第 29.1.1.5 外均为承包商严重违约，承包商同意承担并赔偿由此给业主带来的所有损失（包括业主的直接损失，由于承包商的严重违约导致业主对第三方的赔偿及潜在赔偿，以及业主的预期利润。业主的预期利润系指项目如期竣工后的业主在项目正常状态下可得利益），合同双方同意此情况下的赔偿不受本合同设置的任何违约金上限的限制，也不受任何其他行业惯例的影响。

29.1.2 在承包商被要求离场后进行的估价

在合同通用条款第 29.1.1 条“承包商违约和补救”规定的承包商被要求离场后，监理工程师应尽快证明：

29.1.2.1 截至上述承包商被要求离场时，承包商根据合同实际完成的工作已经合理地得到或应得到的款额；

29.1.2.2 未用或已部分使用的材料、承包商设备和临时设施的价值（如有时）。

29.1.3 承包商被要求离场后的付款

29.1.3.1 在本合同通用条款第 29.1.1 条“承包商违约和补救”规定的进驻和承包商被要求离场后，承包商仅可得到由监理工程师证明的承包商已合格完成的工作量并扣除了业主应得金额之后的金额。如果业主应得金额超过承包商已经完成工作应支付给他的金额，则承包商应将此超出部分视为承包商欠业主而应偿还的债务；

29.1.3.2 承包商严重违约时，业主将不再有任何义务向承包商支付除了上述 29.1.3.1 所述金额以外任何款项。

29.1.4 协议利益转让给业主

在本合同通用条款第 29.1.1 条“承包商违约和补救”规定的进驻和撤场后的十四（14）天内，如果业主要求而且法律许可，承包商应将其为本合同的目的而签订的任何协议的利益，如工程施工、提供材料、货物、服务等协议的利益转让给业主。该款项下的转让作为业主根据上述 29.1.3.1 向承包商支付金额（如有）的先决条件。

业主有权使用由承包商或其分包商编制或以其名义编制的所有设计、安装、施工等文件。

29.2 业主违约

29.2.1 在合同通用条款第 5 条“工程计量与合同价款支付”规定的应当付款的时间期满后，如果业主拖欠按本合同的规定到期应支付承包商的款额，且在到期日后二十八（28）天内仍未作出付款，该被拖欠的款额将依所欠天数逐日按逾期付款利率累计利息。

逾期付款利率：每日按逾期未付的合同价款数额的万分之二。

29.2.2 业主未按期付款暂停或终止

如果业主意识到其无法在基准付款到期日向承包商支付该款项，业主应提前通知承包商。

如果业主未能向承包商支付本合同下任何到期无争议款项，且这种情况在承包商向业主发出书面通知后持续了三十（30）天，承包商可以向业主发出事前通知，并在事前通知发出三十（30）天后，暂停履行本合同并向业主提出范围变更申请，要求业主支付该笔金额另加逾期利息并进行保证的开/完工日调整。如果此类不付款情况再持续二十八（28）天，承包商可在向业主发出终止通知（副本提交监理工程师）十四（14）天后终止本合同。

如果没有付款是由于双方就该付款存在实在的争议，则承包商无权终止本合同，而适用本合同通用条款第 32 条“合同争议的解决”

29.3 合同生效及终止

29.3.1 本合同自合同协议双方正式签署并加盖公章之日起成立。

29.3.2 本合同在承包商按合同约定向业主提交履约保函之日起开始生效。

29.3.3 业主收到承包商按合同规定签发的工程质量保修书，且业主按合同规定全部支付工程款完毕或发生了本合同通用条款第 29.2 或 31.4 条规定项下的合同终止，合同既告终止。

## 30 竣工清场和承包商的撤离

30.1 除合同另有约定外，工程竣工验收鉴定书签发后，承包商应自负费用对施工场地进行清理，直至监理工程师检验合格为止。如承包商未按监理工程师要求清理场地或

场地清理未达到合同约定的，业主有权委托其他人恢复或清理，所发生的费用从拟支付给承包商的款项中扣除。

30.2 合同解除的撤离。无论任何原因合同解除后，承包商均应按照业主或监理工程师的要求，妥善处理正在施工的工程和已购材料、设备的保护和移交工作，并自费将未被扣留的机具、设备、设施等承包商设备及人员自行撤离现场，并承担撤离和拆除临时设施的费用。

## 31 不可抗力

31.1 "不可抗力"系指承包商和业主在订立合同时不可预见，在履行合同过程中不可避免发生并不能克服的自然灾害和社会性突发事件，不可抗力包括下列情况：

31.1.1 严重的火灾、地震、洪水、台风；

31.1.1.2 严重的战争、敌对行动（不论宣战与否）、入侵、外国敌人的行动、战时动员、征用或禁运；

31.1.1.3 严重的叛乱、暴乱、军事政变、篡夺政权，或内战；

31.1.1.4 由于任何爆炸性核装置或其核部件的任何核燃料或核燃料燃烧后的核废物，放射性有毒炸药，或其他有害物质所引起的严重的放射性污染。

31.2 合同双方中的任何一方，由于不可抗力事故，而影响合同义务的执行时，则延迟履行合同义务的期限，应相当于不可抗力事故影响的时间，但是不能因为不可抗力造成的延迟而调整合同价款。

31.3 受到不可抗力影响的一方应在不可抗力事故发生后，尽快将所发生的不可抗力事件的情况以传真通知另一方，并在十四（14）天内将有关当局出具的证明文件提交给另一方审阅确认，受影响的一方同时应尽量设法缩小这种影响和由此而引起的延误，一旦不可抗力的影响消除后，应将此情况立即通知对方。承包商有义务在最大合理可能的程度上采取相应措施减轻业主所承担的所有损失或费用。

合同一方当事人延迟履行，在延迟履行期间发生不可抗力的，不免除其责任。不可抗力发生后，承包商应采取措施尽量避免和减少损失的扩大，没有采取有效措施导致损失扩大的，应对扩大的损失承担责任。

31.4 不可抗力终止合同

合同一方当事人因不可抗力不能履行合同的，应当及时通知对方解除合同。合同解除后，承包商应及时撤离施工场地，已经订货的材料、设备由订货方负责退货或解

除订货合同，未及时退货造成的损失由责任方承担。此时，承包商应有权得到下列付款：

31.4.1 承包商到终止日时提供服务所发生的或不可避免的需支出的一切必要的有凭据的且业主尚未支付的实际费用，该费用须经由业主选定且承包商认可的一家独立的公共会计事务所对这些费用进行审计并认可；

31.4.2 承包商因服务需要而发生的一切有凭据的、承包商尚未得到补偿的采购物品的实际费用，但这些采购的物品连同将其所有权转让给业主所需的所有文件必须已在设施场地交付给了业主。为了将承包商在所有分包合同、采购单、保证、担保和其他协议的权利、所有权及利益完全转给业主，承包商应签署并交付业主可能要求的所有文件并采取业主可能要求的所有行动，包括将承包商的合同权利合法地进行转让。这些将作为承包商取得终止付款的先决条件。

## 32 合同争议的解决

32.1 凡与本合同有关而引起的一切争议，双方应首先通过友好协商解决。如仍不能解决，任何一方有权将争议提交北京的中国国际经济贸易仲裁委员会，按照申请仲裁时该会其时有效的仲裁规则进行仲裁。

32.2 该仲裁为终局仲裁，对双方都有约束力。

32.3 仲裁可以在工程完成之前或之后进行。但承包商和业主的义务在工程施工过程中不得因争议或正在进行中的仲裁而改变。

## 33 其他

33.1 本合同的成立、效力、解释、履行及争议解决等均适用中华人民共和国法律（为本合同之目的，不包括香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾地区的法律，且不含冲突规范）。

33.2 如果本合同的任何条款或部分或其适用性被具有管辖权的权力机构裁决为不可执行或无效，业主和承包商应为实现本合同的目的进行谈判，以达成对本合同条款的公平调整；本合同其余条款、部分或其适用性、有效性及可执行性将不受到影响。

33.3 对本合同的修订、修改、或补充须以书面形式做出并应由业主和承包商签署并加盖公章后方可生效。

33.4 本合同的附件与本合同具有同等法律效力。

33.5 双方确认业主完全以自己的名义签署本合同，承包商不应以任何理由对业主的任何关联公司、合营企业、高级职员、董事、继承人、受让人或其他关联方有追索权。

33.6 本合同所有经明确规定或隐含的、本合同期满或终止后有效或继续有效的条款，在期满或终止后仍继续有效和可以执行。

33.7 任何一方向对方提出的函电通知或要求，均应采用正式书写形式，并按下述地址递送：

| | |
|---|---|
| 业主：成都普蓝新能源科技有限公司 | 承包商：阳光电源股份有限公司 |
| 地址：上海市陆家嘴环路 1233 号汇亚大厦 2708 室 | 地址：安徽省合肥市高新区习友路 1699 号 |
| 邮编：200121 | 邮编：230088 |
| 收件人：韦路 | 收件人：黄凯 |

来款的任何通知传递均应采用书面形式，并应以：

33.7.1 专人递送方式，接收方指定人员在回执或对方送件记录上签名；

33.7.2 邮资预付的挂号邮件或由合法的快递服务。

如果本合同无另行规定，任何通知在下列情况下被视为已经送达：

33.7.3 若专人递送，则指收到当天；

33.7.4 邮寄后的第十（10）天或快递后的第七（7）天；

33.8 本合同以中文编写，双方间所有通知及信函往来均应使用中文。

# 第三章专用条款

1 工程名称：【普枫蓝天之成都新都物流园分布式光伏电站项目】

2 工程地点：【普洛斯成都新都物流园】

3 承包方式：

承包商以固定单价的方式承包。

4 合同价格：

4.1 本合同固定单价为 3.41654 元/Wp，除结构增强/加固费用外，该单价已经完全包括承包商完成本合同所要求的所有工作的全部价格，包括屋面防水。结构增强/加固费用为人民币【0】元，大写【零】元，固定包干。合同总价为【4,099,814.07】元，大写【肆佰零玖万玖仟捌佰壹拾肆元零柒分】元。

本合同总价=固定单价为*暂定装机容量+结构增强/加固费用

4.3 承包商已充分理解和完全知悉本合同所述项目的所有风险，上述风险已经在上述合同价格中予以充分考虑并计入上述合同价格。

4.4 承包商出具履约保函的费用和承包商在银行发生的费用由承包商承担。

4.5 合同固定单价已包含合同有效期内的市场和政策性因素等引起的合同价格的浮动因素。人工费、材料费或其他方面的费用构成不得调整，税金政策调整除外。

5 合同价格调整及计价原则：

5.1 除专用条款 4.5 约定的情况外，合同固定单价可调整的条件如下：

5.1.1 项目装机容量发生变化的（经业主书面批准），以固定单价乘以实际装机容量计算。

5.1.2 单项特大设计变更（指经业主批准的初步设计方案及初步设计图纸，包含其审查纪要未涉及部分方案的变化），且调整金额（按 2013 年 3 月 1 日实施的《电力建设工程预算定额》计算的直接工程费）在 30 万元(不含甲供设备材料费)以上者。

5.1.3 由于业主原因取消的单位工程或单项工程，将在结算时按投标报价从竣工结算价中扣除。

5.2 合同价格调整的计价原则

5.2.1 合同中已有适用于变更工程的价格，按合同已有的价格计算变更部分价款；

5.2.2 合同中只有类似于变更工程的价格，可以参照类似价格计算变更部分价款；

5.3 合同中没有适用或类似于变更工程的价格，则依据2013年3月1日实施的《电力建设工程预算定额》编制施工图预算。取费后总价下浮20%后作为变更的价格（主材价格不下浮），主要材料价格采用变更发生期的当地工程造价信息中的主要材料市场参考价。

5.4 上述定额不足的可参照项目所在地《建筑工程预算定额》、《安装工程预算定额》及配套文件编制施工图预算取费后总价下浮 20%后作为变更的价格（主材价格不下浮），主要材料价格采用变更发生期的当地工程造价信息中的信息价。

5.5 价款调整的时间：价款调整将与工程结算同步进行。

## 6 合同价款支付：

本工程合同价款的支付为分阶段付款：预付款、进度款（设备到货款、并网发电款）、竣工结算款、质量保证金，所有付款均在业主取得满足条件的资料申请和相应增值税专用发票后的二十（30）天内支付给承包商。

合同总价为【4,099,814.07元，其中：

设备供货增值税发票税点13%，共计人民币【2,869,429.93】元，大写【贰佰捌拾陆万玖仟肆佰贰拾玖元玖角叁分】元（约占总价比例：70 %）；

建安工程增值税发票税点9%，共计人民币【1,004,684.13】元，大写【壹佰万零肆仟陆佰捌拾肆元壹角叁分】元(约占总价比例：24 %)；

咨询服务增值税发票税点6%，共计人民币【225,700.00】元，大写【贰拾贰万伍仟柒佰元】元(约占总价比例：6 %)；

为免疑义，承包商确认，业主将相关合同价款支付至承包商中任意一家主体指定账户，即视为业主支付义务履行完毕。

6.1 合同签订后的7个日历天内提供20%履约保函。

6.2 取得供电局并网接入意见函，业主书面发出开工指令，承包商提供了满足业主要求的10%预付款保函、付款资料申请、保险及发票后业支付暂定合同总价的30%；

6.3 月进度款：经业主及监理确认的承包商订购的箱式变压器、逆变器及支架已开始

陆续进场，承包商每个日历月 10 号前统计上个日历月到达现场光伏组件容量及加固工程量且已验收合格的，承包商提供了满足业主要求的付款资料申请及发票后支付上一个日历月完成工程量对应合同金额的 30%，具体计算原则如下：

月进度款=（月到货光伏组件容量（单位：Wp）*固定单价（单位：元/Wp）+审定已完工结构增强/加固费用）*30%

6.4 并网发电款：按照各并网点分别申请，即单一并网点下所有工程完工且并网发电，经甲方书面确认连续无故障并满负荷运行 50 小时（或并网发电且连续无故障运行 10 天），试运行结束，承包商提供了满足业主要求的付款资料申请及发票后支付该并网点并网发电款实际支付额度为：

（单一并网点下实际装机容量（单位：Wp）*固定单价（单位：元/Wp）+审定已完工结构增强/加固费用）*70%-已支付金额；

实际装机容量以经监理单位及业主确认完成的容量为准。

6.5，工程竣工验收及竣工结算完成，承包商提供了满足业主要求的付款资料申请（包括本项目所使用逆变器厂商针对本项目逆变器的五年免费维保承诺函）及发票后支付至竣工结算价的 95%；

6.6，质量保证金为竣工结算价的 5%，第一年质保期结束，不存在任何未解决的争议或纠纷且承包商不存在任何违约情形的，承包商提供了满足业主要求的付款资料申请及相应金额的发票后支付竣工结算价的 2.5%；第二年质保期结束，不存在任何未解决的争议或纠纷且承包商不存在任何违约情形的，承包商提供了满足业主要求的付款资料申请及相应金额的发票后支付剩余 2.5%的余款；

## 7 EPC 总承包范围及内容：

本工程为交钥匙工程，EPC 总承包的内容包括（但不限于）：项目备案、电力接入方案以及取得电力接入批复、太阳能光伏电站从勘察直至并网运行所需的的全部勘察、工程设计、设备材料采购供应、运输及储存、建筑安装、工程施工、工程质量及工期控制、工程安全管理、培训、调试、试验及检查测试、试运直至验收最终交付生产，以及在质保期内负责对建筑物屋顶、设备及材料的消缺等全过程的工作。在满足合同其它责任和义务的同时使本项目符合相关达标验收的要求；工程实施过程中要求提供设备的试验、运行、维护手册，具体包括：

（1）电站的勘察、设计、报批（包括但不限于）：根据可研报告、接入系统设计

报告及批复编制整个工程项目的详细设计（勘测设计、初步设计、招标设计及施工图设计）、详堪报告、施工图及竣工图；相关设计接口协调、设计评审及现场设计代表服务；取得项目发改委备案、电力接入方案以及取得电力接入批复等。

（2）屋面增加/加固工程：因屋面荷载增加而可能发生的屋面结构增强/加固评估、增强/加固方案设计、报审（如需要）、加固材料采购及施工等。

（3）屋面防水除锈工程：承包商需在业主或业主指定第三方的见证下与屋面出租方书面明确移交屋面界面，承包商负责对应的屋面除锈、防腐层、防水维修，同时承包商将承担所有因光伏电站施工而造成的屋顶防水层或保护层破坏、屋面漏水而造成的维修工作及相关费用。

（4）设备、材料的采购、运输和现场管理：按照国家标准规程规范、当地电网要求及业主提供的《设备采购短名单》和相应的技术规范要求，完成工程所需的所有设备及材料的采购、运输、卸货、场内运输及现场保管。

（5）施工准备与施工：完成包括升压站（如有）、光伏区、送出线路和系统站改造工程等所有施工、设备安装与调试工作；并网调试及其相关的协调工作；光伏电站安全稳定可靠性试运行、预验收；电站性能试验等。

（6）送出线路（如有）：包括整个项目送出线路及系统侧改造（含临时接入系统及永久接入系统）的设计、采购、施工及调试；送出线路的征地、相关补偿、相关调试、方案过渡及接入改造协调、组织验收工程等工作。

（7）征用全部建设场地（含接入系统征地）（本项目不适用）：包括建设期间征用施工场地及临时用地的征地相关补偿、土地整理，含土地流转（业主已办理的土地流转除外）、拆迁等。

（8）所有设计和施工（含防雷、消防如需）的审批备案。

（9）临水临电：包括全部临时用水、临时用电费用。业主仅提供临水临电接入点。

（10）各类验收（包括但不限于）（如有）：完成本项目水保、环保、消防、供电等专项验收、投产验收和总体验收，并承担各类验收的会议费、专家评审费等费用。

（11）协调、培训、服务（包括但不限于）：协调现场各单位（含设计、施工、设备供货商）及当地工农牧关系，解决组工处理并负责上述现场及外围协调事宜的费用；负责技术培训、生产移交培训以及质保期内的相关服务并承担相关费用；。

（12）保险：包括但不限于：购买建设期工程一切险、人身意外伤害险并承担全

部费用；

承包商需自己承担如下保险费用：承保在合同期间发生的任何人员伤亡、财产损失或毁坏或物理损坏等（包含保单无法承保的风险和免赔额部分），直至本合同期间或其他服务履行期间始终保持其有效。承包商需在开工前提供相关保险凭证及保费发票；

- 工程一切险，在建工期外需额外包含 24 个月的保证期（根据实际情况可以调整具体保证期期限）；
- 第三者责任险，限额不低于 3000 万人民币；
- 为其所有在工地上工作的人员购买意外险或者雇主责任险，意外险的限额应不低于 50 万每人每次事故；雇主责任险整张保单的限额应不低于 1000 万人民币；
- 为其施工设备和机具按照重置价值购买财产一切险。

（13）税款的承担：建安发票的营业税及附加税，采购设备的增值税，咨询费增值税。

（14）生活区配套：生活区内的绿化；生产综合楼的办公设备、家具、家电、健身休闲设备及必备生产检修工具；生活区必须具备运维人员直接入住、办公的条件。（本项目不适用）

（15）完成所有项目来完成前期手续的办理。

（16）设备备品备件的采购。

（17）屋面结构荷载计算需满足：雪荷载重现期由 50 年一遇调整为 100 年一遇；

（18）地补及国补：承包商的承包范围包括所承包项目所在地地区光伏补贴的申报和办理。同时，承包方有义务协助业主方进行国家光伏补贴的申报和办理，如申请国家补贴时产生额外的费用，业主方可与承包方签订补充协议。

（19）安全文明保证金：入场施工前需以现金形式向园区业主缴纳安全保证金，现场施工作业及人员需服从营运期园区物业管理要求。项目竣工完成后安全保证金将退还中标单位。每个项目安全文明保证金根据项目大小为五万元至十万元。

8 工程质量目标及考核标准：

8.1 杜绝因设计、施工原因造成的重大及以上质量事故，避免一般质量事故。

8.2 质量等级：土建、安装、调试合格率 100%。

8.3 争创行优或省（部）优。

8.4 并网一次成功。

8.5 项目 60 小时/10 天试运结束，移交生产实现六个零目标：

- 未完工程项目为“零”；
- 基建痕迹为“零”；
- 投产缺陷为“零”；
- 移交未签证项目为“零”；
- 因总承包原因的影响机组设计指标和运行水平为“零”；
- 质量事故为“零”。

8.6 质量考核标准

| 序号 | 具体指标 | 指标未达到的考核标准 | 扣款额度 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 发生特别重大质量事故（造成直接经济损失 500 万元以上，或经处理后仍对工程正常使用和工程寿命有较大影响的事故。） | 每发生一次 | 承包商承担赔偿损失、返工或修复的费用并处罚金：15—20 万元/次 |
| 2 | 发生重大质量事故（造成直接经济损失在 100 万元以上、500 万元以下，或经处理后不影响工程正常使用，但对使用寿命有较大影响的事故。） | 每发生一次 | 承包商承担赔偿损失、返工或修复的费用并处罚金：10—15 万元/次 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | 发生较大质量事故<br>（造成直接经济损失在 30 万元以上，100 万元以下，或经处理后不影响工程正常使用，但对使用寿命有一定影响的事故。） | 每发生一次 | 承包商承担赔偿损失、返工或修复的费用并处罚金：5—10 万元/次 |
| 4 | 发生一般质量事故<br>（造成直接经济损失在 30 万元以下，或经处理后不影响工程正常使用和使用寿命的事故。） | 每发生一次 | 承包商承担赔偿损失、返工或修复的费用并处罚金：1—5 万元/次 |
| 5 | 施工及运营质保过程中因光伏项目造成屋面塌陷、漏水或其他对建筑物屋顶或建筑物内其他使用人造成不利影响的事故 | 每发生一次 | 承包商承担建筑物屋顶所有权人及建筑物内其他使用人因此产生的所有损失 |

## 9 设备

9.1 业主提供的设备（不适用）

9.2 所有设备的备品备件清单

**特别说明**

9.3 包含在合同总价内由承包商负责采购的设备或装置性材料，承包商同意并承诺按照合同约定向业主提供增值税发票，具体方式可以为业主直接与承包商确定的供应商或分包商进行结算，结算费用作为阶段付款的一部分；或双方另行商定的其他具体的处理方案，无论如何，承包商不得以任何理由拒绝按照合同约定提供或阻止业主获得相应的增值税发票。

9.4 承包商购入的将来所有权归属业主的设备、材料，应在购入前以书面形式正式通知业主，购入后七（7）天内提供业主办理设备增值税抵扣需要的相关单据及证明资料，全力配合业主办理采购设备增值税抵扣的有关工作。

9.5 如业主认为有必要，业主将代替承包商采购其合同范围内的设备/材料，并按实际采购价格从本合同总价中扣除该项费用，承包商同意并照意执行。

10 用水及用电

承包商应自行解决施工用电及施工用水问题，供水及供电方案须经业主认可方可实施。施工用电设施施工完毕后转换为永久设施，所有权归属业主。承包商负责站内生活及运维的用水问题，所产生的费用由承包商负责。

11 设计及评审会

在实际开工前，承包商应组织由业主、监理、行业专家参加的设计评审会及屋顶结构加固以及屋面防水专项评审会，在设计方案通过评审后，报请业主启动开工程序。

承包方的设计方案中自发自用的电量比例不允许低于业主要求数值，如因电量比例设计不当，造成业主方经济损失或无法达到既定收益率，承包方承担相应赔偿责任。

12 补贴手续的申请和办理

在本合同中，承包商的承包范围包括所承包项目所在地地区光伏补贴的申报和办理。同时，承包方有义务协助业主方进行国家光伏补贴的申报和办理，如申请国家补贴时产生额外的费用，业主方可与承包方签订补充协议。

# 附件 1：履约保函（格式文件）

_____（受益人）：

鉴于，受益人与_____公司（以下简称"申请人"）于_____年_____月_____日签定了合同（以下简称"主合同"），我行已经阅读了主合同且理解主合同的条款及相应的法律后果。

应申请人申请，我行特开立以贵方为受益人、金额不超过人民币（币种）_____元（大写：_____）的保函。我行承诺：

一、在收到贵方的书面索赔通知后的三（3）个银行工作日内，我行即按贵方通知要求无条件向贵方支付最高不超过人民币_____元（大写：_____）的款项。贵方的书面索赔通知必须注明我行的保函编号。

二、我行在本保函项下的义务应持续全面有效，并不因贵方和申请人之间协议对主合同条款的任何变更而影响我行在本保函项下的义务。

三、本保函自开立之日起生效，有效期至_____年_____月_____日（对于履约保函，该日期应为竣工日期往后顺延 6 个月/对于预付款保函，该日期为本合同约定的日期）止。书面索赔通知应在上述期限内送达我行下述地址。

四、本保函自签发之日起即不可由我行撤销。

五、保函超过有效期或本保函已全面付清，本保函即行失效，请将保函退还我行。

六、本保函受中华人民共和国法律管辖并根据中华人民共和国法律解释。如就本保函发生任何争议且争议的相关方无法协商解决该争议，该争议应向工程所在地的有管辖权的人民法院提请诉讼。在诉讼期间，除诉讼所涉及的事项外，相关方仍应履行其义务。

# 附件 2：监理合同-服务范围

监理工作主要是依据国家的法律、法规和对建设监理的有关规定，在本工程项目建设过程中协助业主进行以控制投资、进度、质量和安全为核心的监督、管理、协调等服务，使本工程项目全面地实现投资目标、进度目标、质量目标和安全目标。

监理工程范围为项目工程进行的全部工程建设工作，包括施工准备、工程设计、设备、材料及其他物资采购、土建施工、安装施工、调试直至竣工验收及保修等的全过程监理工作。监理服务包括上述工程范围内的设备采购、厂内外土建、施工管理、设备安装调试、试运行、移交生产、竣工验收的服务等内容。

监理的具体工作包括但不限于如下范围：

1) 监督承包合同的履行，维护业主的正当权益。

2) 参与对本工程承包商的招标、评标、合同谈判工作，协助招标文件的编制和审查，并提出监理意见。

3) 对工程建设合同进行全面管理，就承包商选择的分包单位、试验单位的资质及分包项目进行审查批准。

4) 参与初步设计阶段的设计方案讨论，检查是否符合已批准的可行性研究报告及有关设计批准文件和国家、行业有关标准，重点是技术方案经济指标的合理性和投产后的运行可靠性。

5) 熟悉设计文件内容，检查设计文件（包括：设计说明、施工措施、技术要求、操作规程、设计修改通知等）是否符合原审批意见，以及是否符合勘测设计合同规定。

6) 参加承包商组织的施工图交底，组织施工图纸会审，提出监理意见，并监督实施；

7) 审核承包商提出的设计变更、设计优化方案，提出监理意见，并监督实施；

8) 对建设过程出现的设计问题，提出变更设计的意见；

9) 审查工程概（预）算，提出监理意见，协助业主编制项目资金计划，并监督检查实施情况。

10) 组织审查总体设计单位与外围、附属工程设计图纸的接口配合，并督促实施；

11) 组织审定施工图交付进度计划，并督促实施；

12) 审查承包商提交的竣工图，并督促按计划移交业主；

13) 审查承包商提交的物资供应计划，并督促承包商按计划组织实施；

14) 审查确认承包商提供的设备、材料、构件供应分包商的资质、业绩，提出监理意见；

15) 审查承包商编制的设备、材料采购的招标文件和技术规范书，参加承包商组织的设备及主要材料的招标、评标、合同谈判工作，并提出监理意见；

16) 审查承包商与供应分包商签订的设备、材料采购合同及其技术协议，并提出监理意见；

17) 审查承包商提交的设备监造规划、设备监造实施细则、质量控制计划、监造过程资料和监造结果资料，提出监理意见；

18) 督促承包商提交设备、材料到货计划并审查、督促、检查和协调设备、材料及时到货；

19) 组织检查和验收进入施工现场的全部设备、材料、构件，并督促及回收验收相关技术资料和证件，对检查、验收结果提出监理意见，督促承包商及时将不合格的设备、材料、构件清理出场；

20) 督促承包商执行有关政策法规，组织实施专项监督、检查；

21) 组织审查设备、材料的现场入库、保管、领用、跟踪等管理办法，监督检查现场设备、材料的管理状况，提出监理意见，并督促实施；

22) 对检验发现的设备、材料缺陷及施工中发现或产生的缺陷提出处理意见，督促承包商进行处理。

23) 审查承包商提交的施工组织设计、关键工序的技术方案、施工质量保证措施、安全、健康、环保、文明施工措施，提出监理意见，并督促实施。

24) 审查承包商选择的建筑安装工程分包商、调试单位的资质和业绩并提出监理意见。

25) 审查承包商编制的建筑、安装、调试等工程分包方案和分包工程的招标文件，参加承包商组织的分包工程招标、评标、合同谈判工作，并提出监理意见。

26) 审查承包商与分包商签订的施工、调试合同，并提出监理意见。

27) 审查承包商编制的一级网络计划提出监理意见。审查并确认承包商编制二级网络计划与月、季、年度施工计划，并监督实施。

28) 对承包商未按时完成一级网络进度计划，向业主提出控制工期的整改措施和对承包商的处罚意见。

29）组织并主持分项、分部工程的关键工序和隐蔽工程的质量检查和验评，组织土建工程交付安装、设备系统启动条件、业主接收工程条件的检查验收，并督促落实。

30）监督、检查承包商建立健全环境保护、劳动安全、职业教育及培训等制度。

31）协助业主根据有关安全管理规定，进行安全生产管理。监督检查承包商建立健全安全生产责任制和执行安全生产的有关规定与措施；监督检查承包商建立健全劳动安全生产教育培训制度，加强对职工安全生产的教育培训；审查施工安全措施、劳动保护和环境保护措施及汛期防洪防汛措施等，并负责检查；督促落实执行；检查现场施工人员中特殊工种持证上岗情况，并监督实施；参加由业主组织的安全大检查，监督安全文明施工状况，遇到威胁安全的重大问题时，有权发出“暂停施工”的通知。

32）按月组织召开安全、质量、进度专题会，总结分析上月工程安全、质量、进度实施状况，提出改进措施并监督实施；向业主提出对总包商和分包商的奖罚建议，明确当月工程计划目标及主要措施，督促落实有关设备、材料、图纸和其它外部条件，参与工程进度、交叉施工等方面的协调工作；协助业主解决工程建设中出现的问题，提出监理意见并监督实施。

33）审查承包商提交的单位工程开工申请报告。

34）审查承包商质保体系文件和质量保证手册，并监督实施。

35）检查现场施工人员中特殊工种持证上岗情况，检查现场施工机械安全、精度、证件等状况，并监督实施。

36）审查承包商编制的“单位工程、分部、分项工程项目划分表”，并督促实施。

37）主持分项、分部工程、关键工序和隐蔽工程的质量检查和验评。

38）负责编制“施工质量检验项目划分表”，明确重点部位的见证点（W点）、停工待检点（H点）、旁站点（S点）的工程质量监理计划，并按作业程序期时跟班到位进行监督检查。

39）将承包商在工程中的不合格项按处理、停工处理、紧急处理三种方式，以提出、受理、处理、验收四个程序实行闭环管理，对不合格项跟踪检查并落实。

40）审查调试计划、调试方案、调试措施、调试报告，组织设备、系统调试前条件确认；对调试过程全程监督、确认、签证，组织调试过程中相关问题分析专题会、临时应急分析会，提出处理方案；对调试的各项性能、指标进行把

关、确认、签证等。

41) 审查承包商提交的单位工程、单项工程验收申请报告和承包商提交的竣工图和其它竣工资料。

42) 协助业主核实工程量，审查承包商工程结算书，工程付款必须有监理工程师签字。

43) 协助业主进行工程竣工决算。

44) 审查确认承包商提交的设计变更，审核设计变更引起的工程量变化及变更预算。

45) 根据本合同，提出有利于降低建设投资或运营成本的合理化建议和优化设计方案。

46) 参加合同工程的验工计价，核实承包商提交的月、季、年度工程量和工作量报表，审核承包商的工程款和设备款申请，提出审查意见。

47) 负责本工程在质保期间保修事项认定、处理和结算工作。

48) 对承包商提出的质保金支付申请，提出审查意见。

49) 检查、督促承包商建立质量、安全、投资、进度、合同等方面的信息和管理网络，收集、发送和反馈工程信息，形成信息共享。

50) 除合同中规定和监理规范赋予的权利外，如果发生非常紧急情况，监理工程师认为将造成人员伤亡、或危及工程或临近的财产或从业主的权益考虑须立即采取行动，在这种情况下，监理工程师被授权发布处理这种危机状况所必需的指令或命令，承包商应实施一切工作或按监理工程师的命令竭尽全力去处置或减轻危机状况。尽管监理工程师的命令未事先征得业主的批准，但承包商仍应立即执行这些命令。

# 附件 3：承包商的劳务和人员

1）承包商应提供与服务有关的所有必要的劳务和职员，包括但不限于：

a 具有进行服务相应执照的职业工程师；

b 一名项目总工程师和土建、电气、质量、安全和施工等方面的专业主管人员，该类管理人员必须具有丰富的、曾在规模和技术类似的光伏电站工作的经验，并在适用条例要求范围内持有能提供服务的执照；

c 一名项目经理或其他代表（“承包商的项目经理”），此名代表须是承包商组织机构的正式成员，经承包商法定代表人授权，作为该项目的项目负责人依法承担相应的职责，他应从开始提供服务之日起一直到项目完工为止常驻施场地并设立管理办公室，并且对项目有充分的了解并有权代表承包商执行本合同；

d 质量检验人员，这些人员应直接向承包商的总部汇报而不是向设施场地内的项目工作人员汇报；

e 安全检查和保证人员，其全天的唯一工作和责任就是确保按照本合同在设施场地或设施场地附近的承包商的设施上进行的工作和提供的服务都是以安全的方式进行的，完全符合适用条例，他们均应直接向承包商总部的高层领导汇报，而不是向设施场地的项目人员汇报。

承包商应该根据监理工程师和业主的要求向监理工程师和业主提供为项目聘请的任何或所有人员的履历表，并根据业主的要求安排监理工程师和/或业主与他们面谈。此外，对上述第 c、d 和 e 类人员的选派，应与监理工程师和业主协商并取得业主的认可。承包商在未经监理工程师和业主书面同意前，不得对任何属于该第 b、c、d 及 e 类人员的职员或任何其他处于主管或领导职位的个人进行调动。监理工程师和业主有权在任何时间要求调动和更换任何职员（不论其是否曾经取得监理工程师和业主事先审批），并以可为监理工程师和业主接受的人员代之。承包商雇用的所有工人及劳务，人员的雇用条件应符合中华人民共和国劳动法及其他适用条例。

2）承包商的项目经理

承包商的项目经理是承包商的授权代表，其应将全部时间用于指导项目的实施。承包商的项目经理应接受（代表承包商）本合同项下的一切通知、指示、认可、批准、证明、决定及其他往来信息，除非合同中另有规定。承包商的项目经理不论何时离开设施现场，都应指定业主和监理工程师能够接受的人选代理其职，并应以书面形式通

知业主和监理工程师。

经业主和监理工程师书面同意，承包商的项目经理可将其权力、职责和管辖权委托给任何人，并可取消任何该等委托。任何该等委托或取消均应采用书面形式，且在业主和监理工程师收到由承包商的项目经理签发的、说明委托或取消的权力、职责和管辖权的内容的通知并经业主和监理工程师书面同意之后方可生效。

该项目经理应按照《建筑工程五方责任主体项目负责人质量终身责任追究暂行办法》（建质〔2014〕124号）、《建筑施工项目经理质量安全责任十项规定》（建质〔2014〕123号）及《建筑工程设计单位项目负责人质量安全责任七项规定（试行）》规定，在工程设计使用年限内，承担相应的质量终身责任。

3）承包商的人员使用

承包商只应聘用那些在其各自的专业和职业中工作认真并且是充分合格的、熟练的、经验丰富的人员。如果业主和/或监理工程师认为承包商在设施或项目中所聘用的任何人，包括承包商的项目经理有如下表现，可要求承包商撤换此类人员，承包商应当予以遵从，并应任命一名合适的、为业主和监理工程师接受的人员替换上述人员：

a 坚持错误行为；

b 不称职或玩忽职守；

c 不符合本合同的任何条款；

d 坚持任何危害安全、健康或环境保护的行为。

4）危害治安的行为

承包商任何时候都应采取合理措施防止其职员和劳务人员（以及任何分包商的职员和劳务人员）或他们之间发生任何非法的、聚众闹事或危害治安的行为，并保护设施及其附近的人身和财产不受上述行为的侵害。

5）监理工程师和业主将按上述要求随时检查承包商的劳动力配置是否满足工程需要及上述要求。

# 附件 4：项目经理坚守岗位的有关规定

工程项目已全面启动，为顺利实现已经签订的里程碑目标，强化总承包合同项目经理坚守岗位的管理，特规定如下：

项目经理应满足合同文件的约定并能够及时到位，不得延期进场。合同履行期间，因工作、身体原因需要更换项目经理时，需提前 14 天提出书面申请，说明原因并提供相关证明材料；并将拟改派的项目经理的资质证件和履历表一并上交公司。项目经理更换，须获业主同意。未经业主批准不得自行更换。如项目经理不满足合同约定条件或自行更换将处以 50 万元的罚款。

项目经理应将工作中心放到项目管理中，不得在本单位承建的其它项目上任职或兼职。

项目经理履约期间的工作休息场地为项目工地。项目经理因事、因病离开工地，应首先向监理工程师书面报告，并指定临时负责人，总监同意后，还需报业主批准。

合同履行期间，业主/监理工程师将按照合同文件的规定，对项目经理的出勤状况进行月度考评。合同文件对项目经理的现场在岗时间未明确的，按每月 22 天在工地的标准进行考评。

有下列情况之一时，项目经理不得离开工地休假，违反本规定的由业主对承包商处以 5000 元/天的罚款：

关键线路上工期滞后；

出现重大质量事故；

出现安全事故；

文明施工水平差；

工程处于安装高峰期。

本规定由公司负责解释。

## 附件 5：阶段资金流量计划表

阶段资金流量表

单位：万元

| 序号 | 付款时间 | 付款性质 | 付款金额 | 其中设备材料费 | 本次付款占合同价格比例% | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 取得供电局并网接入意见函，业主书面发出开工指令 | 进度款 | | | 20% | |
| 2 | 第一阶段（组件进场 80%） | 进度款 | | | 30% | |
| 3 | 第二阶段（50 小时试运行结束） | 进度款 | | | 20% | |
| 4 | 第三阶段（竣工结算结束） | 结算款 | | | 25% | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | 合计 | | | | 95% | |

此表由承包商填写，随投标书递交

合同签订后，承包商依据经业主和监理审查后的施工组织设计重新编制完成报批。

# 附件 6：承包商最终放弃留置权证书的格式

【】公司（"业主"）：

（"承包商"）与公司（"业主"）于【2019】年【】月【】日签署了"工程建设总承包合同）"（简称"合同"），承包商已根据合同承担了位于项目的总承包工程建设及其他服务。

下列文字中未加定义的术语具有合同中相同的含义。

本文件系为了业主、其承继人、受让人及融资方的利益而订立，为此下述签署人在此代表承包商明确放弃、解除、豁免并转让以下权利：

a 在工程、项目、设施、场地及其任何权益（包括房地产权）之上设置的，及与之有关的与机械设备、劳务、设备、材料供应相关而设置的留置权、优先权或其它形式的任何及所有索赔、留置权、担保权益或债权；或

b 所有在工程、项目、设施、场地上用于对工程项目的改进及成为工程项目永久部分的材料，或承包商向工程项目提供的劳务、服务、改进、材料、机械或机械设备的所有权或其他物权，及与之相关的任何及所有权利请求、索赔、留置权、担保权益或债权。

同时，签署人代表承包商在此确认：

a 至此证书发出之日止，承包商及其分包商已知就其履行合同的服务和其它工作而言，未遗留因机械、劳务或材料供应而提出的任何索赔权、留置权、担保权益和抵押权，也无意图提出这类的索赔权、留置权、担保权益或抵押权；并没有对索赔权、留置权、担保权益或抵押权存在提出的诉讼，亦没有支持任何索赔权、留置权、担保权益或抵押权；

b 承包商及其分包商与本项目相关提供的全部服务和工作应得的所有及任何金额均已获得支付；及

c 所有分包商已同意放弃、转让、豁免所有其本可享有的与项目、设施场地及其权益（包括房地产权）及为所有已完成的服务及提供的材料而在场地作出的所有改进及成为项目设施场地永久部分的材料有关的留置权、索赔权、担保权益或债权。

公司名称：　　有限公司

承包商（盖章）：

法定代表或授权代表：（签字）

2019　年　　月　　日

# 附件 7：分包商最终放弃留置权证书的格式

【】公司（"业主"）：

根据（承包商）与公司（"业主"）于【2019】年【】月【】日签署的"工程建设总承包服务合同"（简称"合同"），承包商已根据合同承担了位于项目总承包工程建设及其他服务。

下列文字中未加定义的术语具有合同中相同的含义。

本文件系为了业主、其承继人、受让人及融资方的利益而订立。为此，下述签署人代表分包商在此明确放弃、解除、豁免并转让以下权利：

a 在工程、项目、设施、场地及其任何权益（包括房地产权）之上设置的、及与之有关的与机械设备、劳务、材料供应相关而设置的留置权或其它形式的任何及所有索赔、优先权、留置权、担保权益或债权；或

b 所有在工程、项目、设施、场地上用于对工程项目进行的改进及成为项目永久部分的材料，或承包商向项目提供的劳务、服务、改进、材料、机械或机械设备的所有权或其他物权，及与之相关的任何及所有权利请求、索赔、留置权、担保权益或债权。

同时，签署人代表分包商在此确认：

至此证书发出之日止，已知就其履行的服务和其它工作而言，未出现与项目有关的因机械、劳务或材料供应而提出的任何索赔权、留置权、担保权益和抵押权，也无意图提出这类的索赔权、留置权、担保权益或抵押权，且不存在对索赔权、留置权、担保权益或抵押权存在提出的诉讼，亦没有支持任何索赔权、留置权、担保权益或抵押权。

分包商：

签署人：_____

职务：_____

【2019】年【】月【】日签署

# 附件 8　分包商与分包合同的要求

分包商及所有与项目有关的直接或间接为承包商提供设备、材料或服务的销售商、供应商统称为“分包商”。业主可以随时要求承包商向业主提供除价格信息以外的关于分包商或分包合同和购货订单的资料。

承包商签发的与项目有关的订货单、分包合同及类似的采购单(统称“分包合同”)应包含本合同要求包含的条款和条件。每一个分包合同应包含一个价目表(该价目表从该分包合同签署日起，在合理可行的范围内两年有效)，该价目表应包含与该分包合同主要服务事项有关的所有备件和替换部件的价格。

(1) 对分包商的付款

承包商应自行负责向每一个分包商及其他任何人支付其因与项目有关的服务、设备、材料或用品而应付的任何款项。承包商在支付任何一笔付款之前都应采取一切合理步骤以确保该类设备、材料和用品已经(或将要)收到、检验及批准，且该类服务已经或将要全部正确地完成。

(2) 分包商的保证与保修

承包商应确保各分包商履行各项保证和保修，直到他们按下述情况转给业主为止，在(a)任何该分包商的保证或保修到期前第六十天，或(b)承包商按本合同所提供的任何保证及保修的终止日，或(c)按本合同的终止日，三者中较早发生的那天，承包商应转让给业主(该转让在转让当天开始生效)或使业主得到在分包商保证及保修项下承包商所具有的全部权利，并且向业主提供作出这类保证及保修的所有合同的复印件。在上述权利转让之后，业主应有权收取分包商根据分包商的保证及保修条款应支付的款额(包括损害赔偿及违约金)。承包商、分包商或要承包商约束的任何人均不能采取会使其从其他方取得的对有关设备、材料或服务的保证或保修被解除、取消、损害或放弃的任何行动。

(3) 分包商的保险

承包商应要求所有分包商在其进行服务期间购买本合同规定的保险。

(4) 分包商的弃权(分包商与发包人之间没有法律关系，分包商需对发包人承诺放弃任何索赔权；关于权利让渡和保险代为求偿部分内容在本合同中不适用。)

承包商应要求所有分包商解除或放弃任何或所有针对业主、融资方、电力机构、监理单位及上述每一方的母公司(包括公司的董事、高级职员和股东)、关联公司、子

公司、雇员、继承人、许可的受让人、保险公司及保险商的任何和全部索赔权，并要求所有分包商解除和放弃针对承包商和所有其他分包商的任何和全部索赔权利，并将该权利转让给业主，否则该弃权的分包商可能因根据本合同或本合同要求办理的保单范围涵盖的任何损失、或因任何该等保单中的扣除条款、或因保单投保范围不够所造成的损失或因与之有关而具有或从中获得该任何和全部索赔权利。承包商还应进一步要求所有分包商在其购买的全部保单中加入这样的条款：它规定每一个保险商应解除或放弃其根据代位求偿权或其他权利可取得的针对业主、融资方、电力机构、监理单位以及上述每一方的母公司、关联公司、子公司、雇员、继承人、许可的受让人、保险公司及保险商、承包商和所有其它分包商的索赔权利，并将该权利转让给业主。

（5）与分包商无直接合同关系

不能因本合同而认为业主与任何分包商存在任何合同上的义务或合同关系。

（6）审批不解除承包商的责任

本合同许可的由业主或监理单位对承包商或分包商所提供服务的任何部分或对承包商或分包商的正在进行的工作的任何检查、审查或批准均不解除承包商在本合同项下的责任或义务。

（7）业主的权利

承包商应监督并指导所有分包商的工作，并应负责所有工程、采购、施工工具、方法、技术、前后顺序及程序，以协调分包商的工作。如果承包商在收到业主或监理单位书面通知后七天内未能纠正任何分包商所进行的不正确的工作，业主可以（但没有义务）在向承包商发出另一份通知之日起七天后，在无损于承包商可能采取的任何其他补救方法的情况下采取所有合理的措施，纠正该错误工作，费用由承包商支付。

# 附件 9：保证的开/完工日及拖期违约金

里程碑计划：以下所列为开/完工日的关键事件和时间周期，及每拖期一天承包商应支付的拖期违约金。详细的项目进度应满足里程碑事件及工期要求。

承包商确认若本附件规定的里程碑开/完工日期未能实现，业主将遭受重大的经济及其他损失，并确认由于本项目的独特性质，损失的实际数目可能难以确定。当发生此类情况时，承包商在此同意按本附件规定的责任范围，就下列各阶段工程的实现日期迟于规定其应开/完工日的日期而言，每延误一个日历日即按下述规定的数额付给业主一笔款项做为违约金，但上述违约金的支付并不减轻、豁免或限制承包商在本合同下的义务。

里程碑节点日期也是承包商保证的开/完工日，以下所有节点以取得供电接入方案批复时间点为计算起点，取得供电接入方案批复时间延后，则里程碑节点日期相应顺延。

| 序号 | 里程碑节点 | 日期 | 人民币/每拖期一天 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| | 取得供电接入方案批复 | 2019 年 9 月 30 | | |
| 1 | 进场 | | | |
| 2 | 支架安装 | 2019 年 11 月 25 | | |
| 3 | 组件安装 | 2019 年 11 月 30 | | |
| 4 | 逆变器安装 | 2019 年 12 月 15 | | |
| 5 | 箱变安装 | 无 | | |
| 6 | 主变安装 | 无 | | |
| 7 | 外送线路完工时间 | 2019 年 12 月 25 | | |
| 8 | 倒送电 | 2019 年 12 月 25 | | |
| 9 | 并网：<br>（全容量并网） | 【2019】年【12】月【31】 | 合同总金额千分之三 | |

1. 拖期违约金累计不超过本合同总额的 10%；

2. 若承包商采取其他措施保障工期满足【2019】年【12】月【31】日前全容量并网，拖期违约金最终经业主书面同意可以全部或部分免除。

## 附件 10：工程建设里程碑节点计划

承包商必须遵守本工程建设里程碑节点计划，除非业主另有正式书面修改。承包商任何不能满足本工程建设里程碑节点计划，都将被视为违约；除非承包商提前十四（14）天得到业主的书面批准，该等批准程序应符合本合同通用条款第 29.2.1 款的规定。以下所有节点以取得供电接入方案批复时间点为计算起点，取得供电接入方案批复时间延后，则里程碑节点日期相应顺延。

| 序号 | 工作节点 | 节点日期 |
|---|---|---|
| | 取得供电接入方案批复 | 2019 年 9 月 30 |
| 1 | 进场 | 2019 年 10 月 5 |
| 2 | 支架安装 | 2019 年 11 月 25 |
| 3 | 组件安装 | 2019 年 11 月 30 |
| 4 | 箱变安装 | 无 |
| 5 | 逆变器安装 | 2019 年 12 月 16 |
| 6 | 电缆敷设 | 2019 年 12 月 20 |
| 7 | 调试 | 2019 年 12 月 25 |
| 8 | 外送线路完工时间 | 2019 年 12 月 25 |
| 9 | 倒送电 | 2019 年 12 月 25 |
| 10 | 并网<br>（全容量并网） | 【2019】年【12】月【31】 |
| 11 | 50 小时（或 10 天）试运行结束 | 2019 年 12 月 31/ |
| 12 | | |
| 13 | | |

# 附件 11：工程质量保修书（格式文件）

业主：【】

承包商：【】

为保证【】项目工程在合理使用期限内正常使用，业主/承包商协商一致签订工程质量保修书。

1）工程质量保修范围和内容

双方约定：工程质量保修范围和内容为“总承包范围内的所有工程内容”。

2）质量保修期

双方约定质量保修期如下：质量保修期从业主主管单位签发工程竣工验收鉴定书之日算起，本合同通用条款第 26.1 有关保修的规定计算质保期，但是承包商对建筑工程结构部分的质量负有终身责任，其中，由承包商采购的设备及材料、元器件等出现质量问题，由承包商负责免费更换。

3）质量保修责任

a 属于保修范围和内容的项目，承包商应在接到修理通知之日后 3 天内派人修理，承包商不在约定期限内派人修理或者修理后质量仍不达标或未恢复至良好可用状态的，业主可委托其他人员修理，保修费用从质量保证金内扣除（通过在质保保函项下的索赔）或由承包商另行承担（在质保保函解除后）。

b 发生质量紧急抢修事故，承包商接到事故通知后，应立即到达现场抢修。非承包商施工质量造成或促成的事故，抢修费用由业主承担。

c 在国家规定的工程合理使用期限内，承包商确保工程的质量，因承包商原因致使工程在合理使用期限内造成人身和财产损害的，承包商应承担损害赔偿责任。

4）质量保证金比例

本工程约定的质量保证金为竣工结算价的 5%，以质保保函的形式提供。

5）质量保证保函的解除

专用条款第 6.4.1 规定的质保保函有效期届满后，承包商应尽快申请工程质保期的质量验收，业主接到承包商申请后应尽快组织相关人员参加验收及作出结论，验收合格后三十（30）天内，业主书面同意解除质保保函。

## 附件 12：拟投入项目流动资金承诺书（不适用）

## 附件 13：项目工程环境保护的要求

本工程对环境保护要求较严，各污染物排放指标均须低于标准要求值。承包商在施工过程中，应遵守有关环境保护的法律，履行合同约定的环境保护义务。承包方应有序地堆放和处理施工废弃物，避免对环境造成破坏。

因承包商任意堆放或弃置施工废弃物造成妨碍公共交通、影响城镇居民生活、降低河流行洪能力、危及居民安全、破坏周边环境，或者影响其他承包方施工等后果的，承包商应承担责任。

承包商应按合同约定采取有效措施，对施工开挖的边坡及时进行支护，维护排水设施，并进行水土保护，避免因施工造成的地质灾害。

承包商应按合同约定，加强对噪声、粉尘、废气、废水和废油的控制，努力降低噪声，控制粉尘和废气浓度，做好废水和废油的治理和排放，不超过法律、地方法规规定的排放标准。违反排放标准所产生的所有后果和损害赔偿责任均由承包商承担。

鉴于本工程对环境保护的严格要求，在工程施工过程中，承包商应加强对现场环境的保护，为今后投产打下良好基础。在施工过程中应执行如下规定：

1）施工现场文明施工按照划分统一管理，分区负责，职能部门每日深入现场检查指导，定期评比。

2）现场施工道路，做到平整、畅通、清洁。应有专人维护、清扫，夏季洒水防尘。重型链轨起重机、推土机通过路面要采取防压损路面的措施。

3）现场应按消防规定设置足够的消防设施，要放在明显处和便于使用的地方。

4）施工现场严禁流动吸烟并设禁烟标志，地面无烟头，施工现场设吸烟点，每日清扫。

5）设备、材料、物件、工器具必须文明装卸运输，摆放整齐有序，不得阻塞通道和有碍施工。

6）施工现场应每天做到工完、料尽、场地清，将废料、垃圾清理到指定的地点，定期拉运到厂外指定垃圾场，保持现场干净、整洁、无烟头、无焊条头。

7）禁止在设备、管道和建筑物上乱涂、乱画，保持设备、管道和建筑物表面清洁。

8）沟道、孔洞、平台、楼梯等处要设置可靠的安全防护设施和明显标志或安全警

示牌。

19）基础和沟道开挖，土石方不得堆积在坑旁和沟边，应及时运走，需要回填时，再运回。

10）现场地面排水畅通，不得有坑凹积水，已经建筑完临时排水管沟，盖板要齐全、平整，排水应及时。

11）施工项目不论工程大小都要实行挂牌施工，标牌上注明项目负责人、安监责任人和工期。

12）设备、组件清洁光亮，各种铭牌标志清楚，照明齐全，光线充足。

13）各层平台、步道、栏杆、扶手齐全，牢固可靠美观。

14）消防器材齐备，并经检查符合要求。

15）建筑物门窗完好，无积尘、无污渍、防水良好，不漏雨，不渗水。

16）宿舍、食堂的内外清洁、卫生、无垃圾，门窗齐全、光亮，夏季通风良好，照明充足，院内地面排水畅通，无积水，垃圾集中堆放。

17）室内外架设电线排列整齐，无乱拉现象，取暖设施符合要求。

18）办公室内用品、用具、文件资料、工具摆放整齐有序，无积尘。

19）生活区卫生设施齐全，干净卫生。

20）生活区无赌博和打架斗殴现象。

21）工具房内台帐、用具摆放整齐有序。

22）承包商应积极做好环保措施，施工与生活过程中产生的各类污染因子必须在处理达标后方可排放，防止产生环境污染事件。根据谁排污谁治理的原则，对于因环境污染产生的纠纷及其它后果，由责任者承担全部责任。

# 附件 14：安全文明施工协议

安全文明施工协议：

业主（以下称甲方）：【成都普蓝新能源科技有限公司】

承包商（以下称乙方）：【阳光电源股份有限公司】：甲方应按有关规定对乙方的资质进行审查，确认乙方承包的项目与其资质相符合。

为贯彻“安全第一，预防为主”的方针，根据《中华人民共和国安全生产法》、住房城乡建设部《建筑施工企业主要负责人、项目负责人和专职安全生产管理人员安全生产管理规定》（住房和城乡建设部令第 17 号）以及其他国家、地方承包工程有关安全管理规定，为明确本项目的安全生产责任，确保乙方在承包甲方工程实施过程中的施工安全，签订本协议。

严禁乙方将承包工程层层转包，如有分包项目，必须事前征得甲方的书面同意。

工程项目：

1、工程项目名称：【普枫蓝天之成都新都物流园分布式光伏电站项目】

2、工程地址：【普洛斯成都新都物流园】

3、工程期限：【2019】年【8】月【25】日至【2019】年【12】月【31】日

一、甲方的权利与义务

1、按照《中华人民共和国安全生产法》、《建设工程安全生产管理条例》（国务院 393 号令）的有关规定，对乙方安全健康和环境管理工作负有监督和指导责任。

2、有权监督乙方人员的入厂安全与环境教育、安全考试，对达不到国家规定的安全教育要求的，有权要求乙方重新进行安全教育。

3、负责向乙方提供有关本项目的安全生产规章制度。

4、参与审查乙方编制的施工组织设计、专业施工组织设计、安全技术措施、安全技术交底（作业指导书），对不符合国家及行业规定或达不到安全施工要求的，有权要求乙方重新编制。对无方案、无措施和措施不落实的有权制止或要求停止施工，限期整改。

5、对乙方施工过程进行监督管理，对存在重大事故隐患的危险作业有权要求停工整顿，整改措施经甲方及监理单位认可合格后，才能允许开工；对手不服从甲方管理，造成现场安全防护措施不到位，管理混乱者，甲方有权终止合同。

7、乙方发生主要或全部责任的人身死亡事故或一般及以上机械设备事故、火灾事故，甲方有权在事故处理完毕后解除承包合同。

8、甲方依据本协议向乙方行使任何监督管理、审查确认行为，并不加重甲方依据工程合同条款应承担的安全管理责任，亦不减轻、免除乙方依据工程合同条款应承担的任何安全生产工作内容及责任。

二、乙方的权利与义务

1、乙方法定代表人（或委托代理人）是承包工程项目的安全第一负责人，必须保证安全生产和文明施工，采取有效安全措施，防止人身伤亡事故或其他安全事故的发生。

2、乙方应将营业执照、资质证书、安全生产许可证、安全生产条件的有关资料原件送甲方审核并对资料真实性负责，资料复印件交到甲方项目公司备案。乙方不得超资质承包工程。

3、乙方必须遵守甲方有关安全健康与环境管理的有关规定、制度、办法、措施，认真履行安全生产、文明施工和环境管理的责任。

4、乙方应确保安全措施费用的足额投入，乙方不得克扣安全措施费用或将安全措施费用挪作他用。

5、乙方应对新入厂人员进行安全教育，并进行安全考试，确保合格后上岗。入厂人员安全教育的时间累计不得少于40学时。

6、乙方在施工前要认真勘察施工现场，拟订开工报告、施工方案和安全技术措施，根据工程项目内容、特点进行全面的安全技术交底。乙方负责编制施工组织设计、专业施工组织设计、安全技术措施、安全技术交底（作业指导书）；对重大施工项目和危险性作业项目，乙方应严格按照《建设工程安全生产管理条例》（国务院 393 号令）的要求，应单独编制工程施工的安全技术措施，并经审批后，向施工作业人员进行安全交底，执行双签手续。为防止环境污染，保护和改善生活环境，保障人身健康和公共利益，乙方在作业现场应做到以下几点：

（1）对恶劣环境和危害人身健康的工作，须制定相应的保护措施，并配备满足要求的防护用品、用具。

（2）工作业现场的废弃物和有害物不得随便堆放，要放到指定地点，并有专人负责清理。

（3）严禁随便倾倒生活垃圾和进行废水排放。

7、新工程开工前或施工作业人员入厂前，乙方必须组织新入厂作业人员进行体检。体检不合格或患有职业禁忌症者、以及老、弱、病、残或童工，严禁使用。特种工及接触有毒有害作业人员应每年或按规定进行定期体检，体检结果备案。乙方应当依法为所辖员工参加工伤保险，缴纳工伤保险费，可酌情为从事危险作业的职工办理意外伤害保险，支付保险费。

8、乙方必须按国家规定为施工人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品、用具，并按有关标准或规定进行定期检验、试验。

9、乙方主要负责人和安全生产管理人员，应当由有关部门对其安全生产知识和管理能力考核合格后方可任职。

10、乙方在施工期间所使用的各种施工机械及工器具等均应由乙方自备，并经相关部门检验合格，乙方操作人员应严格执行安全操作规程，在使用过程中，由于设备、工器具因素或使用操作不当而造成伤亡事故，由乙方负责。乙方使用或租用的大型施工机械等特种设备，必须按照国家有关规定，由专业生产单位生产，并经取得专业资质的检测、检验机构检测。检验合格，取得安全使用证或者安全标志，方可投入使用。

11、乙方进厂人员，应到甲方办理带有本人照片的“胸卡”，负上岗时佩戴，不佩戴“胸卡”不得进入施工现场。“胸卡”严禁转借他人。

12、乙方应按甲方要求对人员的流动进行严格的控制，其人员增减或变换要及时向甲方有关部门进行报告并备案。

13、乙方应按规定安监机构，制定相应的安全文明施工和环境管理措施，并按照“谁施工、谁负责”的原则，负责责任区域内的安全文明施工和环境管理工作。

14、乙方专职安全人员在施工现场应佩戴明显标志。接受甲方及监理单位监督管理，并按时参加安全例会。

15、乙方特种作业人员必须按照国家有关规定经专业的安全作业培训，并取得特种作业操作资格证书方可上岗作业。

16、乙方必须在办公区或施工区醒目位置，按甲方要求的标准设置组合式“X牌X图”（工程简介（含业主及监理）、承包商单位简介、工程管理人员结构图为一牌；职业安全健康与环境管理方针目标、工程质量管理目标、工程里程碑计划，总平面布置图为一牌）。

16、乙方施工范围内的临时安全设施自行负责，且必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

17、凡因乙方主要责任或全责造成的各类事故，由乙方负责事故的报告并承担因事故造成的经济损失。凡涉及两个单位以上的各类事故（如人身、机械、设备、火灾等事故），要根据事故调查组的意见或政府有关部门的认定结果，按“以责论处”的原则进行处理并承担相应的经济损失。

18、乙方发生事故后，应立即报告甲方相关部门，严禁弄虚作假或隐瞒不报、谎报或拖延不报，不得故意破坏事故现场、毁灭有关证据。

19、合同签订后，应按合同规定由甲方预留安全施工保证金，并告知乙方。

20、乙方有权拒绝违反安全法规的指令，有权向甲方及公司举报甲方及其管理人员。

21、乙方依据本协议接受甲方监督管理，并不减轻、免除乙方依据工程合同条款应承担的任何安全生产工作内容及责任，亦不加重甲方依据工程合同条款应承担的安全管理责任。

22、一经开工，就表示乙方确认施工场所、作业环境、设施设备、工器具等符合安全要求和处于安全状态，乙方对施工过程中由于上述因素而导致的事故后果负责。

23、本协议经协议双方签字、盖章有效，作为合同正本的附件与合同正本具有同等法律效力，本协议一式四份，甲、乙双方各执二份。

24、由于乙方违反本协议而造成伤亡事故，乙方需承担一切经济损失。

25、乙方未设置安监人员；未能正确、全面执行安全技术措施、施工组织设计；施工人员未掌握本工程项目特点及施工安全措施；用于本工程项目的施工机械、工器具及安全防护用品不满足施工需要，甲方有权要求乙方立即停工整改，并处以 5 万至 30 万安全处罚金，由此引起的后果及损失由乙方承担。

26、对于本协议中约定的处罚均从工程进度款中扣除。

| | |
|---|---|
| 甲方：成都智盈新能源科技有限公司 | 乙方：阳光电源股份有限公司 |
| 单位名称（盖章） | 单位名称（盖章） |
| 法定代表人签字： | 委托代表人签字： |

# 附件 15：质保保函

致：　　（招标人名称）

因被保证人（承包人名称）（以下简称被保证人）与你方签订（合同名称）合同（合同编号："总包合同"），我方（"担保人"）已接受被保证人的请求，愿就被保证人履行上述合同约定的义务向你方提供如下无条件、不可撤销之保证：

1．本保函担保的范围（担保金额）为人民币（大写）元。

2．被保证人会正确地履行总包合同中的质量保证、缺陷修复、维修保养等各项义务和遵守供应合同中根据其真正目的、意图和含义需由被保证人履行的义务和遵守的条件和规定。

3．本保函为见索即付保函。如果被保证人违反其在总包合同下的质量保证、缺陷修复、维修保养等各项义务时，担保人需无条件按照你方的要求支付你方索赔的金额，直至赔偿额达到赔偿限额。

4．被保证人与担保人同意下述事项皆不会将担保人的责任解除或减轻。你方与被保证人均毋须再另行征得担保人对下述更改、宽限或忍让等事项的同意。

1）．对总包合同条款、工作范围或性质等的更改；或

2）．你方对总包合同所宽限的时间；或

3）．你方对总包合同有关事宜的任何忍让。

5．担保人根据本保函支付的款项应为净支付额，所有现在或将来的任何税项、税务、索价、酬金、任何性质和任何人要求的扣除或扣缴均不能从任何根据本保函支付的款项中扣除或扣缴。

6．本保函的有效期直至下述两项事宜得到解决：-

1）．当索偿获得解决，并且直至索偿总额已达到所述的赔偿限额；或

2）．总包合同下业主主管部门签发工程竣工验收鉴定书之日的次日起 12 个月届满后【】日期满。

7．本保函对被保证人及担保人双方本身、其继任人及受让人均共同和分别地有不可撤销的约束力；且担保人承诺只要你方索偿即于 7 日内无条件付款。

8．担保人系一家依照中华人民共和国法律成立并有效存续的银行，具有完全的

资质和授权在担保人营业执照规定的范围内开展业务和经营。担保人具有充分的资质和合法权利签署本保函。担保人已取得及履行完毕签署及履行本保函所需的一切必要的内部批准、授权或其他相关手续，并已取得及履行完毕签署及履行本保函所需的一切政府部门的批准、同意或其他相关手续。

9、本保函受中华人民共和国法律管辖。

10、本保函于担保人法定代表人/授权代表签署并加盖公章后生效。

担保银行：

（盖单位公章）

负责人：　　（签章）

地址：

电话：

年　月　日

# 附件 16：预付款保函（格式文件）

_____（受益人）：

鉴于：受益人与_____公司（以下简称"申请人"）于_____年_____月_____日签定了合同（以下简称"主合同"）；我行已经阅读了主合同且理解主合同的条款及相应的法律后果。

应申请人申请，我行特开立以贵方为受益人，金额不超过人民币（币种）_____元（大写：_____）的保函。我行承诺：

一、在收到贵方的书面索赔通知后的三（3）个银行工作日内，我行即按贵方通知要求无条件向贵方支付最高不超过人民币_____元（大写：_____）的款项。贵方的书面索赔通知必须注明我行的保函编号。

二、我行在本保函项下的义务应持续全面有效，并不因贵方和申请人之间协议对主合同条款的任何变更而影响我行在本保函项下的义务。

三、本保函自开立之日起生效，有效期至_____年_____月_____日（对于预付款保函，该日期为取得电力接入批复后的 3 个月或第一批组件到场时间，以先为准）止。书面索赔通知应在上述期限内送达我行下述地址。

四、本保函自签发之日起即不可由我行撤销。

五、保函超过有效期或本保函已全面付清，本保函即行失效，请将保函退还我行。

六、本保函受中华人民共和国法律管辖并根据中华人民共和国法律解释。如就本保函发生任何争议且争议的相关方无法协商解决该争议，该争议应向工程所在地的有管辖权的人民法院提请诉讼。在诉讼期间，除诉讼所涉及的事项外，相关方仍应履行其义务。

出函银行名称（公章）：_____

授权签字人（签章）：_____

签发日期：_____年_____月_____日

送达地址：_____

邮编：_____

# 项目编号：普洛斯成都新都物流园分布式光伏项目（22031）报价清单汇总表

| 项目名称 | 安装北天光伏单体 | 单体结构及屋面构造类型描述 | 组合装置面积（㎡） | 预估机组数（台）L | 预估单价（元/W） | 预估总价（元） | 物流报价（元）C | | 合同金额（元）S=L×P×C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 运输报价（元）C | 每平方米屋面报价值（元/㎡） | |
| 普洛斯成都新都物流园分布式光伏项目（22031） | 北厂房 | 彩钢屋顶 | 4605.00 | 0.4000 | 3,454,311.72 | 不加税 | | | 1,306,604.69 |
| | 南厂房 | 彩钢屋顶 | 4602.00 | 0.4000 | 3,454,311.72 | 不加税 | | | 1,306,604.69 |
| | 3#厂房 | 彩钢屋顶 | 4605.00 | 0.4000 | 3,454,311.72 | 不加税 | | | 1,306,604.69 |
| 合计 | | | 13805.00 | 1.2000 | | | | | 4,099,814.07 |

# 项目编号：普洱那鸡新航都物流园分布式光伏项目（22031）报价清单

| 序号 | 设备名称 | 型号、规格、型号 | 单位 | 参考数量 | 招标数量 | 含税单价 | | | 含税合价 | | | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 设备主材单价（13%） | 全费用定额单价（9%） | 总包报价（6%） | 设备主材单价（13%） | 全费用定额单价（9%） | 管理费合价（6%） | 1200000.00 |
| 一 | 发电区设备 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 组件 | | 块 | | | | | | | | | |
| 1.1 | 组件 | 单晶585Wp | 块 | | 4224 | 555.75 | 22.00 | | 2347488.00 | 92928.00 | | 2440416.00 |
| 2 | 光伏支架 | | 吨 | | | | | | | | | |
| 2.1 | 固定支架 | | | | | | | | | | | |
| 2.2 | 导轨 | 6005-T5 | 米 | | | | | | | | | |
| 2.3 | 夹具 | 6005-T5 | 套 | | | | | | | | | |
| 2.4 | 压块 | 6005-T5 | 套 | | | | | | | | | |
| 3 | 逆变器 | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | 组串逆变器 | SG110CX | 台 | | 9 | 18875.79 | 350.00 | | 169882.04 | 3150.00 | | 173032.04 |
| 4 | 其他材料、部件材料 | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | 导轨 | 6005-T5 | 吨 | | 7.825 | | 5210.00 | | | 251180.25 | | 251180.25 |
| 4.2 | 夹具 | 6005-T5 | 吨 | | 1.445 | | 5210.00 | | | 46371.50 | | 46371.50 |
| 4.3 | 压块 | 6005-T5 | 吨 | | 0.509 | | 5210.00 | | | 16338.17 | | 16338.17 |
| 4.4 | 连接螺栓组 | Q235热浸镀锌螺栓组 | kg | | 1440.000 | | 10.78 | | | 15523.20 | | 15523.20 |
| 4.5 | 电缆桥架支架 | 镀锌型 6005-T5，600*50*50 三通等组，支架，螺栓螺母组 | 米 | | 780.00 | | 25.24 | | | 19729.20 | | 19729.20 |
| 4.6 | 组串逆变器 | SG50CX | 台 | | 3 | 16869.59 | 350.00 | | 52581.17 | 1050.00 | | 53631.17 |
| | | | | | | | | | | | | |
| 二 | 电气一次设备 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 开关柜 | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | 400V进线柜（MNS柜） | 额定工作电流 630A/4P 3台 具备关合短路电流的能力，关合短路电流值不低于50kA，过载动作，过电流脱扣器整定为0.8*In，过载长延时整定为0.95*In，短延时整定为6*In，瞬时整定为8*In，柜体防护等级不低于IP40，柜体尺寸 800/1400/2260（不含母线槽），柜体材质为2.0mm冷轧钢板 | 面 | | | | | | | | | |
| 1.2 | 400V馈线柜（MNS柜） | 额定电流630A 配电断路器：160A/4P 4台 | 面 | | | | | | | | | |
| 2 | 其他设备、部件材料 | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | 400V进线柜（非标柜） | 框架断路器630A，4P，3台；配电断路器200A 2台；配电断路器400A 1台；400V | 套 | | 3 | 495555.60 | 500.00 | | 1485000.00 | 1500.00 | | 1500000.00 |

# 项目编号：重渡系成都新都地流园分布式光伏项目（22031）报价清单

| 序号 | 设备名称 | 品牌、规格、型号 | 单位 | 参考数量 | 报价数量 | 报价单价 | | | 合价 | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 设备含税单价（13%） | 安装含税单价（9%） | 运杂费合价（0%） | 设备含税单价（13%） | 安装含税单价（9%） | 税额合价（4%） | 1200000.00 |
| 2.1 | 电能质量治理设备装置 | | 台 | | 3 | 13200.00 | 150.00 | | 39600.00 | 450.00 | | 40830.00 |
| | ... | | | | | | | | | | | |
| 三 | 电气二次设备 | | | | | | | | | | | |
| 3 | 监控系统及操作员工作站 | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | 监控系统工作站 | 主机、1台显示器、监控软件等 | 套 | | | | | | | | | |
| 3.2 | 智能监控采集器 | CCM100 | 台 | | 3 | 3484.24 | 100.00 | | 10452.72 | 300.00 | | 10835.42 |
| 3.3 | 分布式光伏运行管理机 | | 台 | | | | | | | | | |
| 3.4 | UPS | 3kVA，3台并 | 台 | | | | | | | | | |
| 3.5 | 柜体及附件 | 2260×800×800mm，压力型，7035 | 套 | | | | | | | | | |
| 3.6 | 环境监测仪 | 数据采集器、温湿传感器、倾角感应、防雷接地保护器件、安装配件等，与重新投资比例1 | 套 | | 1 | 11500.00 | 100.00 | | 13000.00 | 300.00 | | 13390.00 |
| 3 | 其他设备，备件等费 | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | 无线路由器 | | 台 | | 3 | | 300.00 | | | 1000.00 | | 1030.00 |
| 3.2 | RS485通信电缆 | | 米 | | 3000.00 | | 5.00 | | | 15000.00 | | 15450.00 |
| 3.3 | 电能质量监测装置（GPRS） | | 台 | | 3 | | 3333.00 | | | 10000.00 | | 10300.00 |
| 3.4 | 电度表 | 0.2S | 台 | | 3 | | 5800.00 | | | 17334.00 | | 17550.00 |
| 3.5 | 多功能表用表 | | 台 | | 3 | | 2000.00 | | | 6000.00 | | 6000.00 |
| | ... | | | | | | | | | | | |
| 四 | 动力电缆及附属 | | | | | | | | | | | |
| 3 | 直流电缆 | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | 光伏电缆 | PV1-F 1×4mm² | 米 | | 150499.52 | | 4.00 | | | 41382.18 | | 42582.18 |
| 3 | 交流电缆 | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | 10kV交流电缆 | ZR-YJV22-8.7/10kV-3×50+1×25mm² | 米 | | 205.80 | 18.00 | 12.00 | | 4037.06 | 2469.60 | | 6526.66 |
| 3.2 | 10kV交流电缆 | ZR-YJV22-8.7/10kV-3×70+1×25mm² | 米 | | | | | | | | | |
| 3 | 二次电缆 | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | RS485通信线 | ZC-DJYJPP22-2×2×1.0 | 米 | | | | | | | | | |
| 3.2 | 光缆 | GYFTA53-8B1 | 米 | | | | | | | | | |
| 4 | 电缆附属 | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | 电缆桥架 | 热镀锌200*100 | 米 | | | | | | | | | |
| 4.2 | 电缆保护管 | Φ（25~32）电缆保护管 | 米 | | | | | | | | | |
| 4.3 | 电缆保护管 | φ100镀锌钢管 | 米 | | | | | | | | | |

# 项目编号：雷迪斯成都新都物流园分布式光伏项目（22031）报价清单

| 序号 | 设备名称 | 品牌、规格、型号 | 单位 | 参考数量 | 报价数量 | 含税单价 | | | 含税合价 | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 设备及材料价（13%） | 安装费税率价（9%） | 运输费合价（9%） | 设备及材料单价（13%） | 安装费税率价（9%） | 运输费合价（9%） | 1300000.00 |
| 5 | 直流设备，含汇流 | | | | | | | | | | | |
| 5.1 | 组串式逆变器（组串型电源） | ZRC-100/20-H-8/380 3*125~1*78mm² | 台 | | 840.20 | 47.00 | 23.00 | | 39550.20 | 18948.00 | | 58598.85 |
| 5.2 | 防雷保护器 | ZC-DWP02-2P0.75 | 套 | | 405.40 | | 5.15 | | | 2087.21 | | 2087.21 |
| 5.3 | 桥架 | 组合金电缆桥架，100*100，含安装件 | 米 | | 800.00 | | 35.20 | | | 37135.00 | | 37135.00 |
| 5.4 | 线缆 | 组合金电缆桥架，200*150，含安装件 | 米 | | 1200.00 | | 1388.55 | | | 35343.00 | | 35343.00 |
| 5.5 | 辅材费 | 电缆、线 | 套 | | 842.83 | | 35.00 | | | 29494.08 | | 29494.08 |
| | —— | | | | | | | | | | | |
| 三 | 监控系统 | | | | | | | | | | | |
| 3 | 监控摄像 | 室外4-2*6mm² | 米 | | 1267.20 | | 4.05 | | | 5127.09 | | 5127.09 |
| 3 | 监控线缆 | 热镀锌角钢40×4 | 米 | | 302.00 | | 24.25 | | | 5881.73 | | 5881.73 |
| 3 | 监控杆 | 热镀锌角钢50×5，3.5米 | 根 | | | | | | | | | |
| 4 | 其他设备，含污水泵 | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | 室外摄像 | 3*8.2*2.5mm² | 米 | | 165.00 | | 23.09 | | | 471.24 | | 471.24 |
| 4.2 | 摄像线缆 | 热镀锌角钢50×5mm | 米 | | 51.50 | | 20.00 | | | 1030.00 | | 1030.00 |
| | —— | | | | | | | | | | | |
| 六 | 储能及逆变设备 | | | | | | | | | | | |
| 3 | 储能电池 | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | 手推式干粉灭火器 | 储能预备干粉灭火器 | 套 | | 15 | | 142.80 | | | 2142.00 | | 2142.00 |
| 3 | 集电系统设备 | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | 主管道 | dn32热镀锌钢管 | 米 | | 1000.00 | | 23.80 | | | 23800.00 | | 23800.00 |
| 3.2 | 法兰 | | 个 | | 8 | | 952.00 | | | 3712.00 | | 3712.00 |
| 3.3 | 螺栓 | | 个 | | | | | | | | | |
| 3.4 | 气体喷雾式水表 | | 个 | | 3 | | 999.00 | | | 2785.08 | | 2785.00 |
| 4 | 照明、监控及视频系统 | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | 4.5m单臂路灯 | 4.5m单臂路灯 | 套 | | 1085.00 | | 34.81 | | | 38134.21 | | 38134.21 |
| 4.2 | 摄像 | 6.8m单臂球型机 | 套 | | 999.00 | | 39.87 | | | 7297.20 | | 7297.20 |
| 4 | 其他设备，含污水泵 | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | 防水照明 | 集中式防水照明 | 平方 | | 36.115 | | 7.24 | | | 257.86 | | 257.86 |
| 4.2 | 防水照明 | 集中照明防水照明 | 平方 | | 36.115 | | 8.33 | | | 300.84 | | 300.84 |
| 4.3 | 防水照明 | 防水照明 | 平方 | | 12.500 | | 7.24 | | | 85.05 | | 85.05 |
| 4.4 | 电缆桥 | 12x5.8m*0.4+10m 6×1.20W 每个上水桥配套3根2个 | 个 | | 3 | | 1828.50 | | | 5485.50 | | 5485.50 |

# 项目编号：重庆军城基新零售连锁分布式光伏项目（22031）报价清单

| 序号 | 设备名称 | 品牌、规格、型号 | 单位 | 参考数量 | 投标数量 | 含税单价 | | | 含税合价 | | | 总计 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 设备主材单价（13%） | 安装劳务单价（9%） | 运输费单价（6%） | 设备主材合价（13%） | 安装劳务合价（9%） | 运输费合价（6%） | 1200000.00 |
| 4.1 | 逆变器 | | 个 | | 1 | | 950.00 | | | 950.00 | | 3854.00 |
| 4.2 | 智能计量头 | | 个 | | 25 | | 107.20 | | | 2677.50 | | 2677.50 |
| | …… | | | | | | | | | | | |
| 七 | 监控监测系统 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 监控管理服务器 | 含24英寸显示器、键盘、鼠标监控软件等 | 套 | | 1 | | 5850.00 | | | 5850.00 | | 5850.00 |
| 2 | 硬盘录像机 | 32路，含2T监控硬盘 | 套 | | 1 | | 2000.00 | | | 2000.00 | | 2000.00 |
| 3 | 4芯单模光缆 | 8芯3模，千兆，支持组环/级联 | 盘 | | 1 | | 5300.00 | | | 5300.00 | | 5300.00 |
| 4 | 机柜监控杆 | 2350×800×600mm，左门加，T035 | 座 | | 1 | | 4200.00 | | | 4200.00 | | 4200.00 |
| 5 | 室外网络摄像机 | 智能，可旋转红外防雷；含电源适配器、支架、电源线防水盒、立杆抱箍。 | 套 | | 3 | 1870.00 | 250.00 | | 5610.00 | 1050.00 | | 6660.00 |
| 6 | 室外网络智能球型摄像机 | 400万像素，25倍光学变焦，彩色夜视，智能跟踪；电源适配器（每台摄像机一只）；电源线缆模块；光电缆模块（可定长环网光缆）；接口箱；安装支架等。 | 套 | | 3 | 2330.00 | 350.00 | | 6990.00 | 1050.00 | | 8040.00 |
| 7 | 室外监控立杆 | 3.5米，含基座件、接地线等 | 根 | | | | | | | | | |
| 8 | 配套监视用户终端机 | 主机、显卡、电源线组、视频连接线、存储盒、磁盘阵列线组、操作及安装等； | 套 | | | | | | | | | |
| 9 | 光缆 | 6芯ST/ST-4芯 | 米 | | | | | | | | | |
| 10 | 其他应有，但列未列 | | | | | | | | | | | |
| | …… | | | | | | | | | | | |
| 八 | 建筑工程 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 现场围挡 | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | 土方平整 | | $m^2$ | | | | | | | | | |
| 1.2 | 土方回填夯实 | | $m^2$ | | | | | | | | | |
| 1.3 | 设备基础混凝土C30 | | $m^2$ | | | | | | | | | |
| 1.4 | 混凝土垫层C15 | | $m^2$ | | | | | | | | | |
| 1.5 | 植草 | | $m^2$ | | | | | | | | | |
| 1.6 | 植被恢复与场地清 | | 1 | | | | | | | | | |
| 1.7 | 室内装修 | | $m^2$ | | | | | | | | | |
| 2 | 其他应有，但列未列 | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | 开关柜基础 | | | | | | | | | | | |
| 2.1.1 | 土方平整 | | $m^2$ | | 15.00 | | 10.00 | | | 150.00 | | 150.00 |
| 2.1.2 | 土方回填夯实 | | $m^2$ | | 5.00 | | 19.04 | | | 95.20 | | 95.20 |

# 项目编号：普洱思成都新都物流园分布式光伏项目（22031）报价清单

| 序号 | 设备名称 | 品牌、规格、型号 | 单位 | 参考数量 | 报价数量 | 含税单价 | | | 含税单价 | | | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 设备主材单价（13%） | 安装综合报单价（9%） | 报价单价（6%） | 设备主材单价（13%） | 安装综合报单价（9%） | 报价单价（6%） | 1200000.00 |
| 21.3 | 设备基础混凝土C30 | | m³ | | 7.00 | | 571.20 | | | 3998.40 | | 3998.40 |
| 21.4 | 基础土方回填 | | m³ | | 2.00 | | 347.40 | | | 1394.80 | | 1394.80 |
| 21.5 | 钢结构制作与安装 | | t | | 1.000 | | 5500.00 | | | 6500.00 | | 6500.00 |
| 21.6 | 防水卷材 | | m² | | 30.00 | | 23.80 | | | 714.00 | | 714.00 |
| 21.7 | 不锈钢围栏 | 2m高 | m | | 24.00 | | 238.00 | | | 5712.00 | | 5712.00 |
| 21.8 | 电缆井检查 | 1.2m×0.9m×1.1m（长×宽×高） 砖砌 | 个 | | 4 | | 595.00 | | | 2380.00 | | 2380.00 |
| 21.2 | 其他 | | | | | | | | | | | |
| 21.1 | 直埋电缆沟 | 断面：500*700mm | m | | 85.00 | | 13.94 | | | 1668.98 | | 1668.98 |
| 21.9 | 桥架电缆沟 | 断面：500*700mm，两层桥架 | m | | 20.00 | | 269.04 | | | 5380.79 | | 5380.79 |
| | …… | | | | | | | | | | | |
| 九 | 防水保温工程 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 防水保温工程 | | 平方 | | 50.00 | | 70.00 | | | 3500.00 | | 3500.00 |
| 2 | 其他应用，如节能类 | | | | | | | | | | | |
| | …… | | | | | | | | | | | |
| 十 | 其他费用 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 系统并网检测调试费 | | 项 | | 1 | | | 54000.00 | | | 54000.00 | 54000.00 |
| 2 | 二次深化设计 | | 项 | | | | | | | | | |
| 3 | 总承包管理费 | | 项 | | 1 | | | 82500.00 | | | 82500.00 | 82500.00 |
| 4 | 监理（一套）含可研、初可研、立项（二次）、建设用地计算、厂房设计、接入系统报告编制及评审等） | | 项 | | 1 | | | 42000.00 | | | 42000.00 | 42000.00 |
| 5 | 工程一切险 | | 项 | | 1 | | | 6000.00 | | | 6000.00 | 6000.00 |
| 6 | 接入由建管 | | 项 | | 1 | | | 24000.00 | | | 24000.00 | 24000.00 |
| 7 | 并网报告 | | 项 | | 1 | | | 24000.00 | | | 24000.00 | 24000.00 |
| 8 | 其他应含不设置（预留资质、监理、设计（含有）、手续（含有）、征迁、检测等全部责任和义务 | | 项 | | 1 | | | 7200.00 | | | 7200.00 | 7200.00 |
| 9 | 备案及接入设置 | | 项 | | 1 | | | 6000.00 | | | 6000.00 | 6000.00 |
| 10 | 其他应用，如节能类 | | | | | | | | | | | |
| | …… | | | | | | | | | | | |

## 项目编号：重渣那线那荣那物流园分布式光伏项目（22031）报价清单

| 序号 | 设备名称 | 品牌、规格、型号 | 单位 | 参考数量 | 实际数量 | 含税单价 | | | 含税合价 | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 设备主材单价（13%） | 安装劳务单价（9%） | 综合单价（9%） | 设备主材单价（13%） | 安装劳务单价（9%） | 综合单价（9%） | 1200000.00 |
| 小计 | | | | | | | | | | | | |
| 总价（含税） | | | | | | | | | | 1407元/瓦 | | 4099814.07 |
| 十一 | 加固工程 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 钢结构基础 | | T | | | | | | | | | |
| 2 | 钢结构基础混凝土 | | 吨 | | | | | | | | | |
| 3 | 加固合计费 | | 项 | | | | | | | | | |
| 4 | 其他费用（据实计算） | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 加固工程总造价 | | | | | | | | | | 元/瓦 | | |
| 合计 | | | | | | | | | 2869405.93 | 1204694.13 | 225708.38 | 4099814.07 |
| | | | | | | | | | 70% | 25% | 6% | 100% |

说明如下：

1、本合同为总承包合同，总包单价已经包含总承包范围内的全部费用，总包单价已经包含为完成本项目所需的一切费用，包括但不限于税费、技术要求及合同所要求的所有工作内容。除非另有约定，合同总价=总包单价为*重庆那环境量+加固费用；

2、以上报价清单中的设备、工程量仅供参考，供应商应自行核实清单，并对报价的准确性负责，提供清单中未列出但项目所需的、为使项目达到本合同约定的目的、为已包含在总包报价中、供应商已不得因此上调报价或与发包人另外增加费用。

普洛斯
GLP

# 普枫新能源分布式光伏项目

## 招标技术要求

2019年5月

AC1

# 目录

第一章 技术规范 ..... 1
1 总则 ..... 1
1.1 概述 ..... 1
1.2 标准和规范 ..... 2
1.3 性能保证 ..... 3
1.4 质保期 ..... 3
1.5 投标方应承诺 ..... 4
2 技术要求 ..... 4
2.1 总的技术要求 ..... 4
2.1.1 质量控制 ..... 4
2.1.2 文件 ..... 5
2.2 光伏组件 ..... 5
2.2.1 标准和规范 ..... 5
2.3 太阳能电池支架的技术要求 ..... 10
2.4 逆变器 ..... 11
2.4.1 总的要求 ..... 11
2.4.2 标准要求 ..... 12
2.5 监控系统要求 ..... 15
2.5.1 总述 ..... 15
2.5.2 数据采集 ..... 15
2.5.3 监控系统的结构 ..... 17
2.5.4 监控系统的功能 ..... 17
2.5.5 监控设备要求 ..... 19
2.5.6 电源 ..... 19
2.5.7 操作站 ..... 20
2.6 微机保护测控装置 ..... 20
2.6 计量 ..... 21
2.7 汇流箱 ..... 22
2.8 升压变压器/箱变 ..... 22
2.8.1 总则 ..... 22
2.8.2 变压器主要技术参数： ..... 23
2.8.3 箱变技术要求 ..... 24
2.8.4 箱变智能测控装置： ..... 26
2.9 配电装置 ..... 27
2.9.1 总则 ..... 27
2.9.2 高压开关柜 ..... 28
2.9.3 低压开关柜 ..... 32
低压抽出式成套开关设备主要技术参数： ..... 32
2.10 对电缆材料和配件的要求 ..... 36
2.10.1 对电缆的要求 ..... 36
2.10.2 电缆大小规格设计强避器的原则 ..... 38
2.11 防雷与接地 ..... 39
2.11.1 防雷 ..... 39
2.11.2 接地 ..... 39
2.12 设备安装、布局 ..... 40
2.13 电缆桥架 ..... 41
2.13.1 电缆桥架标准 ..... 41
2.13.2 工作条件 ..... 41

2.13.3 材料要求 ..... 42
2.13.4 技术要求 ..... 42
2.14 道路、设备标牌、项目展示牌 ..... 45
2.15 建筑结构 ..... 45
2.15.1 招标范围包括但不限于下列各项 ..... 46
2.15.2 标准、规范和抗震措施 ..... 46
2.15.3 主要建构筑物 ..... 46
2.15.4 建筑构造、建筑装修及屋面防水 ..... 47
2.15.5 防火 ..... 47
2.15.6 建构筑物结构主要设计原则及要求 ..... 47
2.15.7 支架基础 ..... 47
2.16 栏杆、警示牌、防护网 ..... 48
2.17 通风空调 ..... 48
2.18 消防系统 ..... 48
2.18.1 范围 ..... 48
2.18.2 设计采用的标准及规范（不限于此）： ..... 49
2.18.3 主要设计原则、功能及配置 ..... 49
2.18.4 消防验收 ..... 50
2.19 视频监控 ..... 50
2.20 电缆工艺要求 ..... 50
2.20.1 电缆管工艺要求 ..... 50
2.20.2 支吊架安装 ..... 51
2.20.3 电缆敷设 ..... 51
2.20.4 接线 ..... 52
2.21 维护设施 ..... 53
2.22 接入系统及设备交接、调试试验 ..... 53
2.23 预装箱式开关站预制仓技术要求 ..... 53
3 设备报名单汇总表 ..... 55
4 投标方设计数据 ..... 57
（1）逆变器技术参数、关键器件数据表 ..... 57
（2）汇流箱技术参数 ..... 57
（3）升压变压器/箱变技术参数 ..... 57
（4）开关柜 ..... 58
第三章 招标范围 ..... 60
1 总的原则 ..... 60
1.1 合同范围 ..... 60
2 设计范围 ..... 60
3 施工及调试范围 ..... 60
4 物资供货范围 ..... 61
第三章 设计范围和设计联络会 ..... 62
1 设计范围 ..... 62
2 设计联络会 ..... 62
2.1 目的 ..... 62
2.2 第一次设计联络会 ..... 62
2.3 第二次设计联络会 ..... 62
2.4 签字 ..... 62
2.5 日常联系和配合 ..... 62
3 设计确认 ..... 63
1 设计文件的交付 ..... 64
2 操作维修手册 ..... 64
3 竣工文件 ..... 64

4 交付进度..... 64

# 第一章 技术规范

## 1 总则

### 1.1 概述

本项目依托仓库（厂房）屋面铺设光伏发电系统，自发自用，余电上网，具体充许上网注册请按项目清单要求设计。

项目清单内要求的自发自用比例是电量比例，该数值是最低的要求，投标方的设计方案中自用比例不允许低于该数值；项目容量，为建议项目容量，投标人可以根据实际情况及各自设计适度调整项目容量；为适应国家政策，设计的单体容量不应超过5.9MW，整体超过5.9MW的项目采用拆分上报的方法。

1.1.1 本工程以总承包交钥匙方式完成，包括但不限于：项目立项文件、电力接入方案以及取得电力接入批复、太阳能光伏电站从勘察设计至并网运行所需的的全部勘察、工程设计、设备材料采购供应、运输及储存、建筑安装、工程施工、工程质量及工期控制、工程安全管理、培训、调试、试验及检查测试、试运直至验收最终交付生产，以及在质保期内负责对建筑物屋顶、设备及材料的消缺等全过程的工作，在满足合同其它责任和义务的同时使本项目符合相关达标验收的要求；工程实施过程中要求提供设备的试验、运行、维护手册。

太阳能并网光伏电站总的要求是：安全可靠、系统优化、功能完整、建设期间不影响项目所在工厂正常生产。投标方提供的设计、设备以及施工，必须满足本招标文件规定的技术要求。

1.1.2 招标方所提及的技术要求和供货范围都是最低限度的要求，并未对一切技术细节做出规定，也未充分地详述有关标准和规范的条文，投标方应提供符合招标文件和相关工业标准的功能齐全的优质产品及其相应服务。

1.1.3 投标方应对太阳能光伏电站系统提出优化的布置方案，经招标方确认后采用。投标方对系统的报定、设备的选择和布置负责，招标方的要求并不解除投标方的责任。

1.1.4 涉及载荷校核等问题，投标方应充分理解原有建筑物设计单位设计文件。设计文件不能免除投标方的责任，投标方可对所承担标段的建筑结构，光伏支架做专题报告，投标方的载荷校核须由招标方指定单位审核通过，并在施工前报招标方确认。

1.1.5 本技术规范书提出的是最低限度的技术要求，并没有对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准及规范的条文，投标方应保证提供符合本技术规范书和有关最新工业标准的产品，该产品必须满足国家有关安全、消防、环保、劳动卫生等强制性标准的要求；同时，投标方使用的设备必须满足使得项目具备获得国家、地区光伏补贴的条件。

1.1.6 投标方如对技术规范书有异议，无论大小，均应以书面形式明确提出，说明在差异表中。在征得招标方同意后，可对有关条文进行修改。如招标方不同意修改，仍以招标方意见为准。对于未明

确并认的部分，附表明投标方认可本技术规范书的相应部分。

1.1.7 光伏并网电站的平面布置，及所有满足系统要求的设备、电缆走向及敷设方式、逆变器布置、仪表及监控、附件等，在设计时，按招标方审定的意见做相应的优化调整，并不发生商务变动。

1.1.8 投标方对太阳能光伏电站系统成套设备（含辅助设备、附件等）负有全责，即包括分包（或对外采购）的产品。

## 1.2 标准和规范

太阳能并网光伏电站的设计、制造、土建施工、安装、调试、试验及检查、试运行、考核、最终交付等皆由相关的中国法律及规范，以及最新版的ISO和IEC标准。对于标准的采用符合下述原则：

- 与安全、环保、健康、消防等相关的事项执行中国国家及地方有关法规、标准；
- 上述标准中不包含的部分采用技术来源国标准或国际通用标准，由投标方提供，招标方确认；
- 设备和材料执行设备和材料制造商所在国或国际标准。
- 建筑、结构执行中国电力行业标准或中国相应的行业标准。

投标方应针对本工程的设计、制造、调试、试验及检查、试运行、性能考核等要求，提交所有相关标准、规定及相关标准的清单，在合同执行过程中采用的标准需经招标方确认。

（1） IEC61215 晶体硅光伏组件设计鉴定和定型

（2） IEC61730.1 光伏组件的安全性构造要求

（3） IEC61730.2 光伏组件的安全性测试要求

（4） GB/T 18479-2001《地面用光伏（PV）发电系统 概述和导则》

（5） SJ/T 11127-1997《光伏（PV）发电系统过电压保护—导则》

（6） GB/T 19939-2005《光伏系统并网技术要求》

（7） GB/T 20046-2006 《光伏（PV）系统电网接口特性》

（8） GB/T 19964-2012《光伏发电站接入电力系统技术规定》

（9） GB/T 29319-2012《光伏发电系统接入配电网技术规定》

（10）GB/T 30427-2013《并网光伏发电专用逆变器技术要求和试验方法》

（11）NB/T 32004-2013《光伏发电并网逆变器技术规范》

（12）CECS85:1996《太阳光伏电源系统安装工程施工及验收技术规范》

（13）GB 50794-2012《光伏发电站施工规范》

（14）GB/T50796-2012《光伏发电工程验收规范》

（15）GB/T50795-2012《光伏发电工程施工组织设计规范》

（16）GB50797-2012《光伏发电站设计规范》

（17）DB44/T1702.1-2015 屋面并网光伏发电系统设计标准（仅适用于广东项目）

（18）GBT 29321-2012 光伏发电站无功补偿技术规范

（19）GBT 31366-2015 光伏发电站监控系统技术要求

（20）GBT32512-2016 光伏发电站防雷技术要求

（21）GB50150-2016 电气装置安装工程电气设备交接试验标准

（22）国家电网公司 分布式光伏发电典 型设计（仅适用于国家电网辖区）

（23）Q/CSG 1211001—2014 分布式光伏发电系统接入电网技术规范（仅适用于南方电网辖区）

上述标准，规范及规程仅是本工程的最基本依据，并非包括实施中所涉及到的所有标准、规范和规程，并且所用标准和技术规范均为合同签订之日为止时的最新版本。

1.3 性能保证

投标方提供的光伏发电系统应能满足招标方提出的性能及质量要求。当由招标方委托的有资质的第三方所做的性能试验证明投标方不能达到以下技术指标，招标方将对投标方进行罚款。如果整个工艺过程有任何不能满足本技术标准及运行保证中所许诺的要求，则投标方应负责修理、替换或者处理所有的物料、设备或其它，直到满足运行保证要求为止。这部分费用由投标方负责（包括修理、替换或者处理、拆卸和安装所需要的人员费用），在完成修理、替换或者其它处理后，整个工艺过程应按合同重新进行试验，费用由投标方负责。在此之前的某些试验阶段，一些试验保证已经成功地被验证，如果由于修理、替换或者其它处理措施对已验证了的运行保证产生可能的干扰影响，则整个工艺系统还需要按所有要求重新试验，费用由投标方负责。因投标方技术工艺，性能指标达不到要求造成招标方损失的，由投标方负责赔偿。

投标方应确保下列技术指标，当由招标方委托的有资质的第三方所做的性能试验证明投标方未达到以下技术指标（空格由投标方填写）：

（1）正常工作条件

设备应在下述条 件下连续工作满足其所有性能指标。

环境温度：－20℃~+50℃；

相对湿度：≤99%（25℃）；

海拔高度：≤2000m；

最大风速：40 m/s。

（2）太阳能电池组件装机总容量为 XX MWp；

（3）质保承诺：光伏电站整体质保为 X 年；

*（4）技术承诺：光伏电站整体效率 $\eta_{aa}$ 不低于_____%；（由投标方按各子项目填写，最低 80%）*

性能验收时，光伏电站整体效率 $\eta$ 每低承诺值 1%，扣减该项目合同总价的 0.1%，不足 1% 的按插值法计算扣款。（光伏电站整体效率以招标方委托的有资质的第三方机构测评为准）；

*（5）技术承诺：当地区年太阳辐射量年总值约为 XX MJ/m2 时，光伏电站首年发电量为__万 kWh ；25 年平均年发电量为_____万 kWh；（由投标方填写）（太阳辐射量年总值以现场经检验过的环境监测仪中记录的总辐射量值为准）*

（6）投标方应对预估的发电量提交专题论证报告。

1.4 质保期

质保期的具体定义见商务部分有关内容。

1.5 投标方应承诺

- 供货不限于投标方提供的供货范围清单里的内容：投标方最终供货的设备材料数量、规格型号、材质、参数以满足项目性能要求、技术协议要求、现场施工要求、系统正常运行为准，如有增加，也属于投标方的供货范围，招标方不再另行支付费用。
- **设备材料的规格型号、材质非经招标方同意不得变更，即使经招标方同意的变更，若与投标时提供的标准相比降低，则招标方相应扣减由此造成的价格差额。**
- 投标方应优化设计方案，确保系统发挥最佳效益。

2 技术要求

本部分意对系统和设备的技术规范进行描述，除特别说明外，投标方应根据招标方提供的原始数据、技术要求和现场限定的条件，合理选择其供货范围内的设备和材料，保证其性能指标和系统安全可靠地运行，在此基础上应尽可能降低投资、运行经济。

2.1 总的技术要求

包括的所有需要的系统和设备至少满足以下总的要求：

采用先进、成熟、可靠的技术，造价要经济、合理，便于运行维护；

所有的设备和材料是全新未使用的；

高的可利用率；

运行费用最少；

观察、监视、维护简单；

运行人员数量最少；

确保人员和设备安全；

节省能源、水和原材料；

太阳能光伏发电装置的调试、启/停和运行不影响所有供电系统的正常工作且其进度服从电网系统的要求，投标方应提交调试计划。

太阳能装置能快速启动投入、在负荷调整时有良好的适应性，在运行条件下能可靠和稳定地连续运行。具有下列运行特性：

能适应原有系统负荷的启动、停运及负荷变动；

在设计上要留有足够的通道，包括施工、检修需要运输通道，检修通道要求能够直达屋面所有光伏设备，且任何一块光伏组件距离检修通道最短的距离原则上不应大于 10 米，以方便运维人员对光伏组件的清洗；

在招标文件书中关于各系统的配置和布置等是招标方的基本要求，仅供投标方设计参考，并不免除投标方对系统设计和布置等所负的责任。

2.1.1 质量控制

投标方负责对其工作范围内的设计、设备和材料的采购、运输和储存、施工和安装、调试等实行质量控制，制定质量控制计划和提交质量控制手册，并用质量控制计划检查各个项目（包括分包商的项目）是否符合合同的要求和规定。

2.1.2 文件

设计中提供的所有文件将标识明确的版次或最终版标记。投标方对提交文件的变动造成招标方的损失负责赔偿。

投标方提交的文件和图纸的改变（如升版）对修改之处作标记，以便于招标方清楚地找到改变之处。

光伏系统主体设计需要附带设计说明：包括但不限于由当地气象部门确认的日照资源或双方认可的其他气象数据，峰值日照时数、设计方位角、设计倾角、动载荷、静载荷、极限风压下载荷、线缆选型及损耗计算、逆变器选型计算、组件串并联计算、设计容量计算、阴影分析、线缆路由设计、维护通道布置、防雷接地设计、逆变器、变压器的定位、逆变器及变压器土建基础的设计等，其中防雷接地设计须满足国家对于光伏发电系统的防雷设计的基本要求。以上需要投标者在投标文件中着重阐述。

投标方的设计文件交付进度满足本工程基本设计、详细设计、施工安装等工程进度要求。

投标方提供的图纸格式要求为可编辑的 CAD 格式。

项目执行过程中，投标方和招标方之间的往来文件如传真、会议纪要等以招标方同意的方式进行编号。

招标方提供的招标设计方案仅供参考，招标方不对招标设计方案的合理性负责，投标方应根据专业经验，现场查勘并对投标方案负责。

## 2.2 光伏组件

2.2.1 标准和规范

（1）IEC61215 晶体硅光伏组件设计鉴定和定型

（2）IEC61730.1 光伏组件的安全性构造要求

（3）IEC61730.2 光伏组件的安全性测试要求

（4）GB/T 19939-2005《光伏系统并网技术要求》

（5）EN 61701-1999 光伏组件盐雾腐蚀试验

（6）EN 61829-1998 晶体硅光伏方阵 I-V 特性现场测量

（7）EN 61721-1999 光伏组件对意外碰撞的承受能力(抗撞击试验)

（8）EN 61345-1998 光伏组件紫外试验

（9）GB 6495.1-1996 光伏器件 第 1 部分：光伏电流－电压特性的测量

（10）GB 6495.2-1996 光伏器件 第 2 部分：标准太阳电池的要求

（11）GB 6495.4-1996 晶体硅光伏器件的 I-V 实测特性的温度和辐照度修正方法

（12）GB 6495.5-1997 光伏器件 第 5 部分：用开路电压法确定光伏(PV)器件的等效电池温度(ECT)

（13）GB 6495.7-2006 《光伏器件 第 7 部分：光伏器件测量过程中引起的光谱失配误差的计算》

（14）GB 6495.8-2002 《光伏器件 第 8 部分：光伏器件光谱响应的测量》测量

（15）GB/T 18210-2000 晶体硅光伏（PV）方阵 I-V 特性的现场测量

（15）GB/T 18912-2002 光伏组件盐雾腐蚀试验

（17）GB/T 19394-2003 光伏（PV）组件紫外试验

（18）GB/T 13384—1992 机电产品包装通用技术条件

（19）GB/T 191-2008 包装储运图示标志

（20）GB 20047.1-2006 《光伏（PV）组件安全鉴定 第1部分：结构要求》

（21）GB 20047.2-2006 《光伏（PV）组件安全鉴定 第2部分：试验要求》

（22）GB/T 11012-1989 太阳电池电性能测试设备检验方法；

（23）IEEE 1262-1995 太阳电池组件的测试认证规范；

（24）SJ/T 10459-1993 太阳电池温度系数测试方法；

（25）SJ/T 11209-1999 光伏器件 第6部分 标准太阳电池组件的要求；

《26》有关IEC、IEEE、EN、SJ和在发标及投标有效期内，国家、行业颁布了新标准、规范等。

上述标准、规范及规程仅是本工程的最基本依据，并未包括实施中所涉及到的所有标准、规范和规程，并且所用标准和技术规范均应为合同签订之日为止时的最新版本。

2.2.2 主要性能、参数及配置

（1）主要性能

太阳能电池组件优选单晶组件，单晶组件转换效率≥17.4%；单晶组件转换效率≥16.8%；即60芯片单晶组件功率≥280Wp，多晶≥270Wp，72芯片单晶组件功率≥340Wp；多晶≥330Wp。

太阳能电池组件应具有抗PID功能。

如实际开展施工图设计时需要满足建筑物的高耐火等级要求，投标方应根据实际要求选用防火等级较高的双玻组件，且不得变更投标价格。

光伏组件产品供应商应在国内具有三年以上光伏组件生产及管理经验，符合《光伏制造行业规范条件》，在工信部公告企业目录内，未被撤销。光伏组件产品已用300MW并网型光伏电站并有三年以上国内外安全稳定运行业绩；组件产品及生产工厂（含代工厂）通过国内、外权威部门的认证，拥有TUV、CQC、CGC认证证书，符合国家强制性标准要求。

**投标方所供货的组件应是由短名单内企业符合认证要求的工厂自有生产，实际BOM材料符合认证报告且经过招标方认可，如使用代工厂生产，应报招标方书面批准。**光伏组件采用先进、可靠的加工制造技术，结构合理，可靠性高，能耗低，不污染环境，维护保养简便，承包方要对光伏组件最外表面板的清洁、防热斑提供措施。

光伏组件各部件在正常工况下应能安全、持续运行，不应有过度的应力、蠕变、腐蚀、老化等问题。

在标准试验条件下（即：大气质量AM=1.5，辐照度1000W/㎡，电池工作温度为25±2℃，标准太阳光谱辐照度分布符合GB/T 6495.3规定），光伏组件的实际输出功率必须在标称功率（0W～+5W）偏差范围内。

光伏组件正常条件下的使用寿命不低于25年，在1年使用期限内输出功率不低于97.5%的标准功率，在2年使用期限内输出功率不低于90.0%的标准功率，在10年使用期限内输出功率不低于80%的标准功率，在25年使用期限内输出功率不低于80%的标准功率。

光伏组件防护等级不低于IP65。

组成光伏组件应带有正负出线、正负极连接头和旁路二极管（防止组件热斑故障）、自带的单独

所使用的电缆线应满足抗紫外线、抗老化、抗高温、防腐蚀和阻燃等性能要求，选用双绝缘防紫外线阻燃铜芯电缆，电缆性能符合 GB/T18950-2003 性能测试的要求；接线盒（引线盒）应密封防水、散热性好并连接牢固，引线极性标记准确、明显，采用满足 IEC 标准的电气连接，采用工业防水耐温快速接插件，接插件防锈、防腐蚀等性能要求，并经满足符合相关国家和行业规范规程，满足不少于 25 年室外使用的要求。

电池组件应按照 0.1A 间隔做电流分档，并在电池组件适当位置和外包装箱上做明显标识。

**请承包方按照光伏组件性能保证要求提供太阳能电池组件参数详表。**

例：太阳电池组件参数详表

| 太阳电池组件技术参数 | | |
|---|---|---|
| 太阳电池种类 | | |
| 指标 | 单位 | 参数 |
| 峰值功率 | Wp | |
| 功率偏差 | W | |
| 组件效率 | % | |
| 开路电压（Voc） | V | |
| 短路电流（Isc） | A | |
| 工作电压（Vmppt） | V | |
| 工作电流（Imppt） | A | |
| 系统最大耐压 | Vdc | |
| 尺寸 | Mm | |
| 重量 | Kg | |
| 峰值功率温度系数 | %/K | |
| 开路电压温度系数 | %/K | |
| 短路电流温度系数 | %/K | |
| 运行温度范围 | 摄氏度 | |
| 最大风/雪负载 | Pa | |

注：上述组件功率标称在标准测试条件（STC）下：1000W/m2、太阳电池温度 25℃、AM1.5

**承包方实际提供的产品应不低于上表的质量要求。**

（2）关键元器件及材料要求

构成电池组件的元器件或材料需要单独经过 TUV 检测或其它同等资质第三方机构测试检验，而且某些部件需要符合如下要求：

（2-1）电池片为 A 级四栅或五栅抗 PID 电池片，应具备 UL、TUV、VDE 中的一种第三方认证，构成同一块组件的电池片应为同一批次、同一等级的电池片。对应同一标段组件使用电池片应为同一类型，电池片外观颜色均匀，电池片表面无色差和机械损伤，所有的电池片均无隐形裂纹和边角损伤。

单片 156*156mm2 电池承受反向 12V 电压时反向漏电流多晶不能超过 1.2A，单晶不超过 1.0A，单片电池填充因子多晶不低于 75%，单晶不得低于 78%，单片电池并联电阻不小于 50Ω。

不允许出现正面、边缘画棠、印刷偏移＜0.5mm，主栅线宽度方向缺失≤0.5mm，长度方向缺失

≤1mm，细栅线不允许出现断栅与偏移，背电极缺失面积≤1mm2 的个数少于 2 个。

铝背场不允许出现露硅、不允许出现铝刺、铝包、褶皱。

电池片经 90℃15min 的水煮实验后铝背场铝浆不掉粉、水不浑浊，LID 要求：

单晶PERC单多晶电池，经过60KWH/m2标准光源辐照后LID≤1.5%(平均值，LID最大值不超过2.0%)，PERC 单多晶经过 30KWH/m2 标准光源辐照后 LID≤2%（平均值，LID 最大值不超过 2.6%）。

投标方需提供电池达到 LID 和 PID 要求的办法，原理和实施其方法的测试数据或报告。厂家需提供每批次电池片的以上要求的相关测试报告。

投标方应明确硅片、银浆的生产厂家，银浆需从 dupont（杜邦），贺利氏，Ferro，三星，硕禾中选用。

投标方应明确电池片的效率，并联电阻和反向漏电流的控制标准。电池片供货厂家：浩德、晶科、中电、通威、茂迪、顺风、天合、新日光、阿特斯、英利、天宝、中环、鸿禧、东方日升、晶澳、协鑫等。

（2-3）接线盒（含连接器、导线和二极管）

供货时需提供接线盒生产企业、型号规格、进货检验报告和接线盒厂家的测试报告，质量保证书，接线盒盒体的强度、耐紫外性能、热循环测试、耐低温能力，二极管反向耐压和工作时的结温，端子插拔力，接触电阻满足规范要求，接线盒旁路二极管的数量至少为 3 个。

接线盒 RTI≥105，接线盒密封防水，散热性能满足组件正常工作并连续串联，防护等级 IP65 以上，引线极性标记准确、明显，采用满足 IEC 标准的电气连接，线缆与壳体的连接强度不小于 100N，连接器端子的插拔力不小于 60N，连接器自锁力≥360N，正温条夹紧力≥40N，防火等级应在 UL94-V0 或 UL-94V0 以上（TUV class C），接插件防护等级≥IP67。

接线盒应选用国内外知名品牌应选用以下厂家的产品：通灵，中环，大和，锦明，银河，易通，天合，晶科，晶澳等；

关于接线盒线缆，要求如下：

每块电池组件应带有正负出线、正负极连接头和旁路二极管

组件自带的电缆满足紫外线、抗老化、抗高温、防腐蚀和阻燃等性能要求，选用双绝缘防紫外线阻燃铜芯电缆，电缆性能符合 GB/T18950-2003 性能测试的要求，应满足系统电压、载流能力、潮湿位置、温度和耐日照的要求，电缆应具备单独的 TUV 认证。

电缆为内径截面面积不小于 4±0.2mm2，同时满足电阻（20℃，≤5.09Ω·km）。

组件正负极引出线的长度可根据招标方的要求进行调整，且不影响组件的质量和寿命。

线缆应选用以下厂家：鑫鸿业、诺通、大和、强琳等；

关于二极管，应满足要求：

在 25℃下，对单个二极管反向施加 15V 电压，漏电流小于 0.2mA；二极管结温≤200℃；二极管应选用以下厂家的优质产品：强茂、扬杰。

关于连接器，应满足要求：

绝缘材料使用 PA/PC、PPE 等，具有良好的耐磨性能、绝缘性能、强大的抗老化、耐紫外线能力，经紫外试验后，连接器绝缘材料的各部分不应出现裂痕和龟裂现象（按照 IEC60068-2 方法 A 进行辐射强度 500W/m2，波长 290-800nm，标准黑板温度 65℃；相对湿度 65%，每间隔 102 分钟喷水 18 分钟，持续时间 500 小时）。接触件材料：铜合金，表面镀锡或者镀银。接触电阻初始电阻≤0.5mΩ，经过温升试验和干热试验后，接触电阻满足 VDE0126 中的要求；额定电压：1000DC，额定电流＞40A；

防护等级满足≥IP67；温度范围：-40℃-85℃；连接器必须通过 TUV 或 VDE、UL 中的一种认证。内外部绝缘材料的阻燃性满足 YD/T 1260 中的测试要求。

连接器应使用以下厂家的优质产品：Multi-Contact、Amphenol、Tyco、太和、快可、佳明、通灵。一个项目只能使用一个厂家同一型号的连接器。

（2-4）太阳电池组件使用的 EVA 应满足以下要求：EVA 应为高透加高截止的组合（双玻组件电池背面 EVA 使用白色高截止型或 POE）。EVA 克重：高透型≥420g/m2，高截止型≥420g/m2；层压工艺后的 EVA 交联度为 80%-90%（二甲苯法，所有值）；EVA 与玻璃的剥离强度大于 60N/cm，EVA 与组件背板剥离强度大于 40N/cm，透光率大于 91%，抗拉强度≥10Mpa，断裂伸长率≥500%，伸缩率横向≤2%，纵向≤3%，吸水率＜0.1%，体积电阻率≥1.0*1015Ω·cm，击穿电压强度＞20kv/mm，黄变指数（1000h）≤2.0。

所使用的 EVA 应具备抗 PID 性能。

EVA 的力学性能、电学性能、老化黄变和可靠性满足规范要求和行业标准，应具有 TUV 测试报告或同等质质的第三方提供的测试报告。投标方应提供选用 EVA 的交联度、抗拉强度、伸缩率、EVA 与背板和玻璃的剥离强度和黄变指数。EVA 应选用以下厂家的产品：赛伍、斯维克、顺山、福 Tygsun、SVE、福斯特和海优威；

（2-5）背板

投标方供货的单玻电池组件应选用双面含氟背板，如 BPE、FPF、BPF 等。

PET 抗拉强度，TD 和 MD≥130MPa，断裂伸长率：TD≥90%，MD≥100%，收缩率：TD≤0.6%，MD≤1.2%，水汽透过率≤2.0g/m2/day（GB/T21529,38℃/90%RH，电解传感法）。项目在广东、广西、海南、福建、浙江、江苏、山东、安徽、贵州、湖南、湖北、重庆、上海地区的背板使用的 PET 厚度≥260um（正公差），PET 通过 PCT60 实验后外观无开裂、无破损、无黄边、无皱褶，MD 和 TD 断裂伸长率为初始值 30%以上；其他地区所使用的 PET 的厚度≥250um（正公差），PET 通过 PCT48 实验后外观无开裂、无破损、无黄边、无皱褶，MD 和 TD 断裂伸长率为初始值 20%以上。

背板整体抗拉强度不低于 110MPa，透水率小于 2.0g/m2/day（GB/T21529,38℃/90%RH，电解传感法），KPK 结构背板需通过 250 升落砂测试（按照 ASTM D6068-2005），KPK 落砂测试≥16H；BTI≥105，系统电压不低于 1000V（双玻组件不低于 1500V），黄边指数（1000h）≤2.0，层间剥离强度不低于 4N/cm。背板具有优秀的抗紫外能力和反射能力，背板的力学性能、电学性能、收缩率、透水率和可靠性满足相关规范要求和行业标准，应具有 TUV、VDE、UL 其中之一的第三方测试报告。

业方应明确选用背板的透水率、黄边指数、相对热指数、局部击穿电压和抗拉强度等。

背板应从中来、赛伍、福斯特、明冠、幸福、台虹、中天。

（2-6）盖板玻璃采用高透光低铁钢化玻璃，60pcs 组件玻璃厚度 3.2±0.2mm，72pcs 组件玻璃厚度 4.0±0.2mm，颗粒数 60*60 在 80 至 120 之间，使用的镀膜玻璃必需是先镀膜后钢化的国际式减反膜，同时镀膜液应选用国内外知名品牌；受光面玻璃表面应在线涂镀防尘膜。根据项目的自然条件，风沙地区要求使用单镀膜玻璃。

使用的低铁减面钢化镀膜玻璃，钢化性能应符合 GB15763.2 标准，透光率应高于 93.5%，应耐 200℃温差不破破坏。整体弯曲度 ≤2mm/m（即 0.2%）；局部弯曲度（波形度）≤0.3mm/300mm，玻璃的抗机械冲击韧度、弯曲度满足规范要求。能保证 25 年的使用寿命。应具备 TUV、VDE、UL 中一种第三方认证。投标方应提供每批次玻璃以上要求的相关测试报告。应选用以下厂家的产品：福莱、信义、福莱特、耀皮达、中航三鑫、彩虹、安彩。

（2-7）太阳电池组件使用焊带的安全载流量截面积、力学性能、抗老化性能满足相应规范和行业标准，抗拉强度指标：互联条≥150N/mm2，汇流条≥200N/mm2，电阻率：使用铜基材的电阻率≤0.0172Ω·mm2/m，镀锡后焊带电阻率：厚度>0.25,互联条电阻率≤0.0225Ω·mm2/m；厚度≤0.25mm互联条电阻率≤0.0259Ω·mm2/m，互联条的屈服强度≤70MPa。焊带在 250℃~400℃汇流焊接后留有均匀焊锡层。折断率 0°~180°弯曲 7 次不折断。能耐一定的酸碱腐蚀性，具有良好的抗疲劳特性。考虑焊带与硅片的相容性，降低碎片率，能保证 25 年的使用寿命。投标方应提供焊带和汇流条的成分和抗拉强度，应选用以下品牌：宇邦、斯维克、三利特、亚康

（2-8）太阳电池组件使用的硅胶或胶带具有良好的电绝缘性能和耐气候性能，粘结、密封性能可靠不失效，固化垂胶、力学性能、剥离性能，匹配性和电性能满足规范要求和行业标准，满足 25 年使用寿命。密封胶固化速度≥2.0mm/24h；拉伸强度≥2Mpa，断裂伸长率≥250%，剪切强度≥1.2Mpa，体电阻率≥0.5*1015Ω·cm，灌封胶拉伸强度≥1Mpa，断裂伸长率≥80%，体电阻率≥1*1015Ω·cm，硅胶与背板、铝型材等材料之间的 180°剥离强度≥20N/cm。投标方应提供硅胶或胶带的固化垂胶、力学性能和剥离性能。

应选用国内外知名品牌，硅胶应选用以下厂家产品：道康宁、天山、回天，若使用胶带必须为国外品牌。

双玻组件必须做封边处理。封边所用的胶为丁基胶，业方提供每批次丁基胶的相关测试报告；丁基胶应选用以下厂家产品：行梅林、康达。

（2-9）太阳电池使用的铝型材的机械强度应满足规范要求，铝型材材质应符合 GB/T3190 中相应材质成分要求，力学性能应符合 GB5237.1 中相应牌号、状态的材质力学性能要求。阳极氧化性能应符合 GB5237.2 中相应膜厚级别的阳极氧化性能要求，铝型材表面进行阳极氧化处理，氧化层平均厚度（AA15）应不小于 15μm，最低点不小于 12μm，表面书氏硬度不小于 8.0HB，弯曲度不大于 0.3mm/300mm，抗拉强度不小于 160MPa，边框按照 GB/T12967.3-2008 要求进行试验后，外观膜层无脱落、无锈斑等腐蚀，铝边框应带有漏水孔，满足 25 年的使用寿命。投标方应该提供铝型材的表面硬度、氧化膜厚度、型材弯曲度、抗拉强度、拉伸率、耐蚀性和耐候性。

投标人必须在光伏组件生产至少五天前向招标方提供光伏组件的 BOM 清单、CQC 认证文件以及技术规范书供招标方审核，待招标方批准确认后方可投入生产，如招标方在未经投标方审核的前提下对光伏组件进行投产，则招标方有权对该批组件不予接收。

招标方有权委托第三方监理机构对光伏组件的生产进行监造、出货检查以及对应工厂的生产状况进行检查，投标方必须要求光伏组件生产工厂予以无条件配合。

组件外观、电性能、EL 抽样检测办法详见附件《组件质量控制标准》。

## 2.3 太阳能电池支架的技术要求

2.3.1 投标方应说明支架的材料：铝合金型材表面阳极氧化膜厚度应为 AA15，螺栓应为 304 不锈钢螺栓；钢结构型材应为热浸锌表层处理，镀锌厚度不低于 65 微米；表面防腐应满足 10 年内可拆卸再利用和 25 年内安全使用的要求。

2.3.2 支架及其构件、基础的强度应满足自重、风荷载、雪荷载和地震荷载等共同作用下的安全使用要求，设计时应考虑台风的影响，应提供相关计算书。

2.3.3 投标方应在投标文件中提供详细的支架安装方案及其相对应的必要技术方案，并对屋面及

支架结构受力做专题论证报告，提供屋面荷载校核计算书。

2.3.4 卖方应在支架出厂发运的同时提供有关质量保证的各项质量文件和技术文件，至少包括：

1）产品及零部件 合格证

2）质量保证书

3）产品安装手册

4）出厂检测报告

2.3.5 支架及其零部件产品质保应为5年，并在交货之日起5年内按照原价提供所更换的备品备件。

## 2.4 逆变器

### 2.4.1 总的要求

1、性能要求

1）最大逆变效率≥98.7%，欧洲效率≥98.5%（不带隔离变压器）。

2）额定功率下电流总谐波畸变率≤3%；交流输出三相电压的允许偏差不超过额定电压的±10%；直流分量不超过其交流额定值的0.5%；具有电网过/欠压保护、直流母线过电压保护；过/欠频保护、防孤岛保护、恢复并网保护、过流保护、极性反接保护、短路保护、绝缘监测、残余电流检测及保护、高温保护功能。

3）逆变器需根据项目具体要求，选配PID防护功能。

4）使用寿命不低于20年，质保期不低于5年，在环境温度为-25℃～+60℃，相对湿度≤99%，海拔高度≤2000米情况下能正常使用。

5）按照 CNCA/CTS0004:2009 认证技术规范要求，通过国家批准认证机构的认证。逆变器输出功率大于其额定功率的50%时，功率因数应不小于0.98，输出有功功率在20%-50%之间时，功率因数不小于0.95。

6）逆变器具备无功补偿功能，保证用电功率因数在超前0.8-滞后0.8区间内连续可调。

7）投标方负责现场逆变器交接试验，提供每种逆变器的出厂型式试验，试验参考《并网光伏发电专用逆变器技术要求和试验方法》

8）提供每个型号逆变器不同带载率情况下的总电流谐波畸变率曲线（每10%一个点）。

9）逆变器须有时钟及远程控制功能。

10）逆变器可采用挂墙或专用支架安装，但无论采取何种方式，都必须满足逆变器不受直接雨淋或暴晒。

11）低电压穿越基本要求：

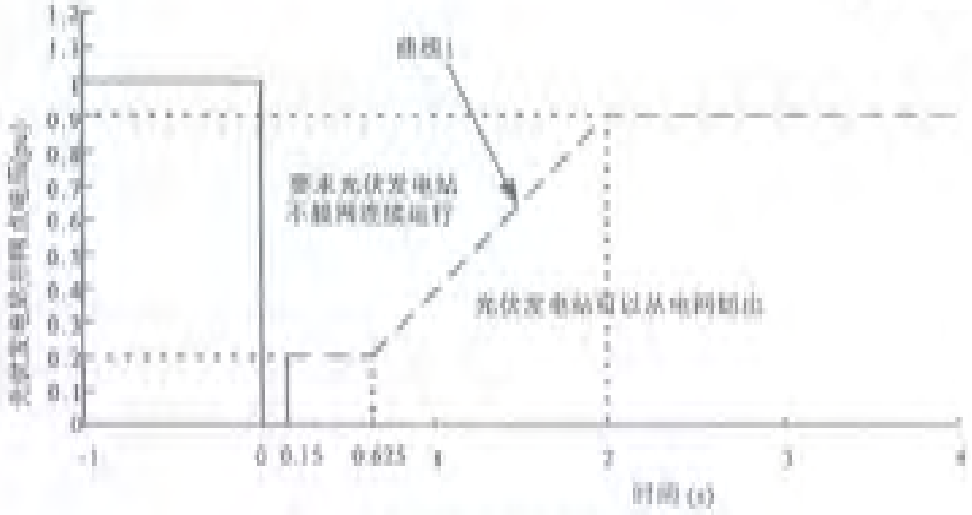



**图1　光伏发电站的低电压穿越能力要求**

故障时保持并网：

光伏发电站并网点电压跌至0时，光伏发电站应不脱网连续运行0.15s；

光伏发电站并网点电压跌至曲线1以下时，光伏发电站可以从电网切出。

故障时通过发出无功支撑电网电压：

当电压跌落超过10%时，每1%的电压跌落，至少要提供2%的无功电流；

响应速度应在20ms之内，必要时，必须能够提供100%的无功电流。

12）有功功率控制：

电站必须能够以相对值10%或者绝对值1kW的步长限制其有功出力；

频率高于50.2Hz时，功率必须以40%额定功率/Hz的速率降低；

仅当频率恢复到50.05Hz以下时，才允许提高输出功率；

频率高于51.5Hz或低于47.5Hz时必须脱网。

13）逆变器必须具备远程和就地进行有功、无功调节的能力，并无偿配合后台监控厂家开发相应功能。

14）逆变器需具备组串绝缘监测功能，并可向后台监控系统报警。

15）本项目使用组串式逆变器。

16）逆变器统计及上报数据：输入各路组串电压、电流、各路MPPT总功率，输出电压、电流、电网频率，功率因数、有功功率、无功功率、逆变器温度、当天发电量、总发电量、逆变器效率、开机时间、关机时间、二氧化碳减排量等。

### 2.4.2 标准要求

逆变器、包括工厂由其他厂商购来的设备和配件，都符合本标准和准则的最新版本或修订本，包括投标时生效的任何更正或增补，经特殊说明者除外。

NB/T 32004 光伏发电并网逆变器技术规范
GB 18479 地面用光伏(PV)发电系统 概述和导则
DL/T 527 静态继电保护装置逆变电源技术条件
GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
GB/T 191 包装储运图示标志
GB/T 14537 量度继电器和保护装置的冲击与碰撞试验
GB 16836 量度继电器和保护装置安全设计的一般要求
DL/T 478 静态继电保护及安全自动装置通用技术条件
GB/T 19939 光伏系统并网技术要求
GB/T 20046 光伏（PV）系统电网接口特性（IEC 61727:2004,MOD）
GB/Z 19964 光伏发电站接入电力系统技术规定
GB/T 2423.1 电工电子产品基本环境试验规程 试验 A：低温试验方法
GB/T 2423.2 电工电子产品基本环境试验规程 试验 B：高温试验方法
GB/T 2423.9 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Cb：设备用恒定湿热试验方法
GB 4208 外壳防护等级（IP 代码）（IEC 60529:1989）
GB 3859.2 半导体变流器 应用导则
GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波
GB/T 15543 电能质量 三相电压允许不平衡度
GB/T12325 电能质量 供电电压允许偏差
GB/T15945 电能质量 电力系统频率允许偏差
GB 19939 太阳能光伏发电系统并网技术要求
SJ 11127 光伏（PV）发电系统的过电压保护——导则
GB 20513 光伏系统性能监测 测量、数据交换和分析导则
GB 20514 光伏系统功率调节器效率测量程序
GB 4208 外壳防护等级（IP 代码）
GB/T4942.2 低压电器外壳防护等级
GB 3859.2 半导体变流器 应用导则
Q/SPS 22 并网光伏发电专用逆变器技术要求和试验方法
电磁兼容性相关标准：EN50081 或同级以上标准
EMC 相关标准： EN50082 或同级以上标准
电网干扰相关标准： EN61000 或同级以上标准
电网监控相关标准： UL1741 或同级以上标准
电磁干扰相关标准： GB9254 或同级以上标准
GB/T14598.9 辐射电磁场干扰试验
GB/T14598.14 静电放电试验
GB/T17626.8 工频磁场抗扰度试验
GB/T14598.3-93 6.0 绝缘试验
JB-T7064 半导体逆变器通用技术条件
其它未注标准按国标，部标或行业标准执行。投标方应将采用的相应标准和规范的名称及版本

在标书中注明。

2.4.3 选用的逆变器必须通过金太阳、CE 认证，应至少具备 TUV、VDE-AR-N 4105、BDEW 认证之一（提供完整检测报告），并提供业绩清单和用户证明。投标方必须按备选品牌提供。

逆变器主要性能参数（由投标方填写）

| 序号 | 项 目 名 称 | 单 位 | 数 据 |
|---|---|---|---|
| 1 | 品牌 | / | |
| 2 | 制造厂家及产地 | / | |
| 3 | 逆变器型号 | / | |
| 4 | 最大效率（需精确到小数点后 1 位） | % | |
| 5 | 欧洲效率（需精确到小数点后 1 位） | % | |
| 6 | 待机损耗/夜间功耗 | W | |
| 7 | 最大光伏阵列输入功率 | kWp | |
| 8 | 最大输入电压 | V | |
| 9 | MPPT 电压范围 | V | |
| 10 | MPPT 跟踪路数 | | |
| 11 | 输出电压 | V | |
| 12 | 输出频率 | Hz | |
| 13 | 功率因数 | | |
| 14 | 总电流波形畸变率 | % | |
| 15 | 电气绝缘性能 | | |
| 16 | 一直流输入对地 | V | |
| 17 | 一直流与交流之间 | V | |
| 18 | 噪声 | dB | |
| 19 | 允许环境温度 | | |
| 20 | 允许环境湿度 | | |
| 21 | 进出线方式 | | |
| 22 | 无故障连续运行时间 | 年 | |
| 23 | 使用寿命 | 年 | |
| 24 | 外形尺寸 | | |
| 25 | 重量 | | |

## 2.5 监控系统要求

### 2.5.1 总述

监控系统主要监控布置于低压配电室内的电气设备（包括高低压开关柜、箱变、逆变器等），必须全部采集电气设备所提供的所有数据信息，画面设备和线路应具有电网拓扑识别功能，实现带电设备的颜色标识。

光伏电站的监控系统采用高可靠性工作站计算机进行集中控制和数据采集；具有**四遥（遥控、遥测、遥信和遥调）功能**。光伏电站的监控系统采用高可靠性工作站计算机进行集中控制和数据采集，具有遥测、遥信、遥调功能。

LCD 液晶屏显示，可测量和显示光伏发电各系统的各类参数：逆变器、低压开关柜的电压和电流、光伏发电各系统的工作状态、每一个光伏组串直流侧的电压和电流、绝缘状况、交流输出电压和电流、功率、功率因数、频率、故障报警信息以及环境参数（如辐照度、环境温度等）；二氧化碳减排量，统计和显示日发电量、总发电量等信息，并形成可打印报表，通过键盘可实现对逆变器进行遥调。

系统具有数据存储查询功能，能够记录 3 年以上数据，可以方便的归档查询。数据采集器应具有开放的通信协议，标准通讯接口，可通过局域网或互联网对光伏系统进行远程监控，并可通过终端设备下载相关报表和数据。

**本项目要设置显示 60 寸以上大屏幕，接入监控信号，满足对外展示要求，设备由投标人提供并安装，具体位置和要求需经招标人和屋顶业主确认。**

**投标方对监控系统进行深化设计，并提供相应的设计方案及图纸。**

### 2.5.2 数据采集

本项目的监控系统至少可以采集以下列信息：

- 环境参数：主要包括日照强度（水平和组件平面）、风速、风向、室外温度、室内温度和电池板温度等参量。光伏电站内配置一套环境监测仪，为电站运行和光功率预测评估提供基础数据资料。

  1、环境检测仪的要求

- 连续无日照正常工作时间≥15 天；
- 数据畅通率≥95%；
- 数据刷新周期≤3 秒；
- 安装环境监测仪设备时，应按照规范做好防雷措施；
- 环境监测仪需具备对时功能，能接受自动化系统或卫星时钟同步系统的 Modbus RTU 对时、SNTP 网络对时等对时报文；
- 整套环境监测仪全套质保时间：验收及培训之日起，日历年 3 年软硬件免费保修维护。
- 环境监测仪必须至少由如下几部分组成：高精度数据采集器（及其机箱）、水平辐射表、斜面辐射表（角度可调）、电池板背板温度传感器（PT1000）、空气温度及湿度一体化传感器、太阳能充电控制器、太阳能电池及蓄电池、通信模块、数据采集器配套设置调试及维护软件等；
- 环境监测仪一定要可用性强、精确度高，集成仪表数据必须至少提供的通信点表参数有：数据

采集器本体时间点蓄（年、月、日、时、分、秒）、水平瞬时辐照强度（瞬时值、1 天平均值、1 天最大值、1 天最小值、1 天标准差）、斜面瞬时辐照强度（瞬时值、1 天平均值、1 天最大值、1 天最小值、1 天标准差）、水平辐射目累计值、斜面辐射目累计值、组件背板温度（瞬时值、1 天平均值、1 天最大值、1 天最小值、1 天标准差）、空气温度（瞬时值、1 天平均值、1 天最大值、1 天最小值、1 天标准差）、空气湿度（瞬时值、1 天平均值、1 天最大值、1 天最小值、1 天标准差）、风速（瞬时值、1 天平均值、1 天最大值、1 天最小值、1 天标准差）、风向（瞬时值、矢量平均值、矢量平均标准差）等。

- 设立本项目环境监测仪供应厂商名单如下：
  1、北京蓝阳恩通科技有限公司；
  2、北京顺云创科科技有限责任公司；
- 环境监测仪传感器及采集器技术参数必须满足下表的要求：

| 序号 | 传感器名称 | 单位 | 数量 | 测量范围 | 精度要求 | 敏感度 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 水平太阳能辐照度传感器 | 台 | 1 | 输出范围：0—2000W/m²<br>光谱范围：<br>300—2800nm | ISO 9060:1990 Secondary Standard（次基准级）<br>年稳定性：<br>±2% | 灵敏度：7~14μ V/Wm⁻²<br>（模拟信号输出范围：0-20mv） | 1、热电堆式、进口；<br>2、具备对时功能；<br>3、响应时间：<2s；<br>4、防护等级 IP67；<br>5、备选品牌（含仪表及数据采集器）：<br>Kipphzonen+Campbell<br>Hukseflux+Campbell<br>Daystar+Campbell<br>EKO+Campbell |
| 2 | 斜面太阳能辐照度传感器 | 台 | 1 | 输出范围：0—2000W/m²<br>光谱范围：<br>300—2800nm | ISO 9060:1990 Secondary Standard<br>年稳定性：<br>±2% | 灵敏度：7~14μ V/Wm⁻²<br>（信号范围：0-20mv） | 1、热电堆式、进口；<br>2、具备对时功能；<br>3、响应时间：<2s；<br>4、防护等级 IP67；<br>5、备选品牌（含仪表及数据采集器）：<br>Kipphzonen+Campbell<br>Hukseflux+Campbell<br>Daystar+Campbell<br>EKO+Campbell |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 风速传感器 | 台 | 1 | 0—75m/s | 0.1m/s（每1m/s） | 分辨率0.799m/s<br>启动风速：0.4m/s | 国际或国产一线品牌 |
| 4 | 风向传感器 | 台 | 1 | 1—360° | ±4° | 分辨率：0.5° | 国际或国产一线品牌 |
| 5 | 室外温湿度传感器 | 台 | 1 | -55—125℃ | ±0.1℃ | | 温湿度一体，国际或国产一线品牌 |
| 6 | 组件背板温度传感器 | 台 | 1 | -55—125℃ | ±0.1℃ | | 国际或国产一线品牌 |

### 2.8.3 监控系统的结构

监控系统通信采用无线网络、RS485 总线、PLC 通信等方式。

数据采集器，逆变器使用内部 4G 工业路由器，经数据采集器通过运营商网络或公共网，直接将数据上传至后台监控系统及智慧能源运营管理平台（云平台）。

后台监控系统可通过 4G 网络或者公共互联网访问智慧能源运营管理平台，实现对集团所属电站的远程监控。终端用户也可以通过手机 APP 实时查看发电量和收益，快速了解电站的运行状况。无线通信模块的数据传输功能依托国内主流运营商（中国电信、中国移动）提供无线数据流量服务。

高压项目设备监控应通过 RS485 总线连接成现场总线网络系统，接至每个配电室通信管理机，再经过光纤以太网送至站控层。通信管理机采集开关设备位置、工作状态等信息，对开关实施分合控制。测控单元、继电保护装置通过现场总线与通信控制器互联，通过温度计采集配电室温度，实现轴流风机的自动起停。通信控制器采用双机配置，互为备用，通信控制器通过现场总线与各测控单元通信，进行管理和协调，同时通过以太网与发展中心互联，现场总线采用单、双网结构，通信管理机下行通信物理介质采用屏蔽双绞线，通信管理机上行通信物理介质采用光纤。

1、现场数据可通过 4G 无线网络或 VPN 通道传到相应的太阳能服务器数据库上，用以实时展示各个项目的运行状态曲线和数据，并提供系统效率、故障报警等信息，提供历史数据查询功能，并生成运行报表等功能。

2、监控系统预留有与相应的太阳能数据库的通讯接口及国家可再生能源数据中心的通讯接口。

3、**数据上传至招标方的普洛斯有限公司分布式发电集中监控系统上**，用以实时展示各个项目的运行状态曲线和数据，并提供系统效率、故障报警等信息，提供历史数据查询功能，并生成运行报表等功能。

4、投标方站端监控系统应能够预留端口将新建成的光伏项目纳入普帆分布式发电集中监控系统。

### 2.8.4 监控系统的功能

1）数据采集与显示：

通过设在间隔层的测控单元进行实时数据的采集和处理。实时信息包括：模拟量、开关量、脉冲量、温度等信号，来自温度计、每一个电压等级的 CT、PT、断路器和保护设备及直流、逆变器、调度范围内的通信设备运行状况信号等。微机监控系统根据 CT、PT 的采集信号，计算电气回路的电流、

电压、有功、无功和功率因数等，以及低压配电室温度和轴流风机状态显示在 LCD 上。开关量包括报警信号和状态信号，对于状态信号，微机监控系统能及时将其反映在 LCD 上，对于报警信号，则能及时发出声光报警并有画面显示。电度量为带方电度表的 RS485 串口接于监控系统，用于电能累计，所有采集的输入信号应该保证安全、可靠和准确。

2）安全监视：

报警信号应该分成两类，第一类为事故信号（紧急报警）即由非手动操作引起的断路器跳闸信号，第二类为预告信号，即报警接点的状态改变，模拟量的越限和计算机本身，包括测控单元不正常状态的出现。监控的故障信息至少应包括以下内容：电网电压过高、电网电压过低、电网频率过高、电网频率过低、直流电压过高、直流电压过低、直流绝缘损坏、逆变器过载、逆变器过热、逆变器短路、散热器过热、逆变器损毁、DSP 故障、通讯接口及网络故障，汇流箱数据异常等。

报警发生时应能推出报警条文和画面，可打印输出，对事故报警应伴以声、光等提示；应能供历史报警信息检索查询功能。

故障信息应包括故障类型、位置、紧急程度、原因，重大故障信息应实时提醒。

3）事件顺序记录：

光伏发电站系统或设备发生故障时，应对异常状态变化的时间顺序自动记录、存储、显示、事件记录分辨率小于 1ms。

4）控制操作：

控制对象为断路器、隔离开关、光伏逆变器、和其他重要设备。控制方式应具有自动控制和人工控制两种方式，控制操作级别有高到低为就地、站内监控、远方调度/集控，三种控制级别间应相互闭锁，同一时刻只允许以级控制，控制方式应能满足电气五防闭锁要求。

5）统计分析：

可实现有功和无功电度的计算和电度量分时统计，运行参数的统计分析。

监控系统应提供各类型的报表，除生产运行的日、月、年报表外，还需故障信息、实时运行、设备运行效率、主要设备可利用率、主要设备故障率、每日峰值发电时数、每月峰值发电时数、每年峰值发电数统计、站用电率、操作记录相关的报表。

监控系统应具备对比分析功能，除各种设备参数的对比外，还需要提供趋势分析曲线图，如发电量预测、电能质量分析、功率因素分析、电气设备所引起的信号波动等曲线图，不同阵列的发电信息对比、不同子站的发电信息及设备对比、不同年份同一时间段的发电信息对比等。并能根据分析结果确定差异原因，便于电站维护。

监控系统应具备对理论数据与实际数据进行对比分析能力，并能根据分析结果确定差异原因，便于电站维护。

监控系统应具备模块化、易复制和扩展特点，便于系统功能与规模的扩展。

6）与保护装置通信、交换数据：

向开关站保护装置发出对时、召唤数据的命令，传送新的保护定值，保护装置向监控系统报告保护动作参数（动作时间、动作性质、动作值、动作名称等）；响应召唤命令，回报当前保护定值，以及修改定值的原校信息等。

7）远动功能：

本工程的计算机监控系统设有远动工作站，通过远动工作站实现与省中调或地调的遥测、遥信、遥控等功能。

8）监控系统显示的主要画面至少如下：

- 电气主接线图：包括显示设备运行状态、潮流方向、各主要电气量(电流、电压、频率、有功、无功、功率因素)等的实时值
- 设备布局图：结合光伏电站实际情况提供站内设备的布局图
- 变压器运行状态显示图
- 直流系统图
- 趋势曲线图：包括历史数据和实时数据
- 棒状图
- 计算机监控系统运行工况图
- 各发电单元及全站发电容量曲线
- 各种保护信息及报表
- 逆变器运行相关参数及设备运行状况
- 汇流箱各支路电流
- 防止逆流控制系统数据
- 控制操作过程记录及报表
- 事故追忆记录报告或曲线
- 事故顺序记录报表
- 操作指导及操作票，典型事故处理指导及典型事故处理画面

·发电量的历史、实时和预测数据

实时的环境信息

- 各种统计报表 包括电量、财务和分析报表等（最终报表形式及数量由业主确认）。

9）其它功能：

本工程计算机监控系统具有时间记录运转功能，可由 GPS 进行时钟校时。具有标准的通信规约，具有多个远方接口，必要时服从主站端的通信规约进行正常规的数据通信。

### 2.5.5 监控设备要求

交换机：配置冗余的工业级核心交换机。

工作站：系统服务器采用机柜方式，处理器 2 颗 Xeon ,2400，4 核 1.8GHz。

显示器：国际知名品牌。

内存：4GB RAM 标准内存，可扩展至 16Gb。

硬盘：2 块 2TB (10K RPM,RAID1) SCSI。

网卡：冗余百兆以太网卡。

### 2.5.6 电源

必须提供一个可靠的后备电源系统（UPS，不间断电源），后备电源在监控系统掉电的情况下可以正常运行 1 小时，以避免数据丢失。

交流不间断电源装置 UPS 技术参数：

（1）技术要求

输入参数：

输入电压 单相 220V±15%

输入频率　50±2.5HZ

输出质量指标：

电压　220V±5%

波形失真率　小于5%

过载能力大于或等于150%（在5s之内）

后备电池的选择应符合下列规定：

后备供电时间（即不间断供电时间）：60min

充电性能：2小时充电至额定容量的80%

采用密封免维护电池

（2）功能

应具有故障报警及保护功能

应具有变压稳压环节

应具有维护旁路功能，UPS的平均无故障工作时间（MTBF）不应小于50000h。

2.8.7 操作站

使用工控机（配24吋显示屏）。

**2.8 微机保护测控装置**

（1）各个10kV进出回路均采用国产优质的数字式微机综合保护装置管。实现对10kV开关柜各个回路的保护、测量、控制和通信。

①10kV数字式微机综合保护测控装置主要具有以下功能：

装置具有独立性、完整性、成套性。成套装置为集保护、测量、计量控制和通信远动功能于一体的智能前端设备。

保护测控采用CPU：功能上保护软件模块与测量、控制软件模块独立。

装置具有高精度计量功能和事件追忆功能或故障录波功能。计量功能有相关机构的鉴定证书。

装置具有4—20mA模拟量输出，替代变送器作为DCS测量接口。

装置自独立的操作回路和防跳回路

动实行顺序记录，并能及时处理和存储各保护的报警信息和动作信息，在主机失电时不丢失所存储信息。

运行数据监视：每台保护测控装置的管理系统可在线以菜单形式显示各保护的输入量及测量量和计算量。

装置中不同种类保护具有方便的投退功能。

装置具有自复位功能,当软件工作不正常时能通过自复位电路自动恢复正常工作。

综合保护测控装置分散安装在10kV开关柜仪表小室内，用于保护及数据采集。装置计算负荷率不大于60%。系统有内部时钟，同时可接受外部二进制GPS对时，对时精度误差不大于1ms。

②升压变压器数字式微机综合保护装置的保护功能：

相电流速断保护

高压侧过流保护

平平衡保护（反时限负序电流保护）

高、低压侧接地保护（高、低压侧零序过流保护）

过负荷跳闸

过负荷报警

重电量保护（开关量输入）

故障录波

（2）各个 10kV 并网点需根据工程需要为当地供电局配置相应调度自动化设备，满足当地供电局调度自动化要求。

各个 0.4kV 并网点均采用国产优质的分布式发电并网接口装置，实现对并网点的保护、测控、电能质量检测、规约转换、远动功能、信息加密等功能。

分布式发电并网接口装置主要具有以下功能：

保护：防孤岛保护；过流保护，零序过流保护等；

测量：电压、电流、频率、有功、无功、功率因数、发电量。

自动并网控制：并网断路器自动分合闸，控制发电单元起/停。

电能质量监测：三相电压、电流不平衡度，负序电流、谐波。

通讯功能：对上通信（与本地光伏监控系统、远方调度主站通信）

规约：IEC101、IEC103、IEC104

接口：10kV 光纤通讯，GPRS/CDMA

对下通信（可接入逆变器、电度表、环境检测仪等装置）

规约：支持 MODBUS、IEC103 等

接口：RS485/232、RJ45

信息加密：对装置进行基于非对称加密的数字证书单向身份鉴别技术软件加密，满足电监会《电力二次系统安全防护总体要求》及电网公司《配电二次系统安全防护方案》的要求。

装置电源支持交流和直流供电。

**除保装置应从南京南瑞、国电南自、长园深瑞、北京四方、河南许继等品牌选择成熟、先进产品。**

**2.6 计量**

1）计量部分要满足当地电网公司《电能计量装置技术规范》的要求，除电网公司配置的计量以外，投标方应在每个计量点单独配置同精度的互感器和电能表供招标方数据采集使用

2）计量表必须具备双向计量功能，同时将光伏发电系统所发电量的流向定义为正向电流。

3）计量表有功电能精度不低于 0.25 级，电压互感器、电流互感器不低于 0.2S 级，（以接入批复要求为准）

4）计量表应具 RS-485 通信接口。

5）计量表及其配套的电压互感器、电流互感器在安装前必须经过具有合法资质的第三方鉴定单位检验并出具检验合格报告后方可使用。

6）计量表应具备分时段计量功能，各时段的具体划分应与当地供电部门公布的最新信息为准。

7）计量表具有冻结每月第一天零时零分数据的功能。

8）计量柜表面需增加红外无线抄表的设备，可将电能表数据引入后台监控系统。

**2.7 汇流箱**

本项目的交流汇流箱的规格为 2、3、4、5、6 进 1 出，采用专用光伏防雷汇流箱，在汇流母线处设光伏专用过电压保护器，交流输出母线端配有交流断路器；

如不同逆变器输出电缆有零线，汇流箱应支路断路器应为 3+N，具备断开零线功能。

汇流箱的断路器选用塑壳开关，良信、人民电器等之一的产品，浪涌保护器选用西岱尔、OBO、ERICO、施耐德、DEHN 之一的产品，熔断器选用 Bussmann、Littelfuse、Ferraz、福熔、好利来、西熔等之一的产品。

汇流箱壳体采用 S304 不锈钢或热镀锌钢板制作，箱体必须密封处理，所采用的密封条必须是长寿命（10 年以上）、高弹性产品，以确保箱体的防腐蚀、防尘、防潮、防凝露，所有的防腐必须有耐腐蚀处理，应确保外壳及内部结构件 25 年不生锈，防水端子应采用国产优质产品。

汇流箱内部应配置固定、透明、防护面板，保护人体免于直接接触带电部件。

安装类型　户外型

防护等级　IP65

工作温度　25℃　~40℃　环境温度

保护　配防雷保护装置

汇流箱所选型号通过金太阳、CE 认证，并提供该型号汇流箱认证型式试验报告，具有防盐雾腐蚀措施，具备防腐蚀功能。

**2.8 升压变压器/箱变**

2.8.1 总则

1）本规范书提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关的标准和规范条文，投标方应保证提供符合本规范书和有关工业标准的优质产品。

2）本规范书所使用的标准如与供方所执行的标准发生矛盾时，应按水平较高的标准执行。

DL/T537　6～35kV 箱式变电站订货技术条件

DL/T 537　高压/低压预装箱式变电站选用导则

GB311.1～311.6　高压输电设备的绝缘配合,高电压试验技术

GB3804　3～63kV 交流高压负荷开关

GB11022　高压开关设备通用技术条件

GB1094.1　电力变压器 第 1 部分 总则

GB1094.2　电力变压器 第 2 部分 温升

GB1094.3　电力变压器 第 3 部分 绝缘水平和绝缘试验

GB1094.5　电力变压器 第 5 部分 承受短路能力

GB/T6451　三相油浸式电力变压器技术参数和要求

GB7328　变压器和电抗器的声级测量

GB16926　　交流高压负荷开关熔断器组合电器
GB7251　　低压成套开关设备和控制设备
GB13539　　低压熔断器
GB1208　　电流互感器
DL478　　静态继电保护及安全自动装置通用技术条件
SD19　　电测量仪表装置设计技术规程
GB2681　　电工成套装置中的导线颜色
GB4208　　外壳防护等级分类
GB2706　　交流高压电器动热稳定试验方法
GB/T 17467　　高压/低压预装式变电站
GB50150　　电气装置安装工程电气设备交接试验标准
GB6451.1～6451.5-95《三相油浸式电力变压器技术参数及要求》
GB311.1～311.6－83《高压输变电设备的绝缘配合高电压试验技术》
GB5582《高压电力设备外绝缘污秽等级》
GB/T15164-94《油浸式电力变压器负载导则》
GB7328《变压器和电抗器声级测量》
GB764《交流高压电器在长期工作时的发热》
GB2706《高压电器动热稳定》
GB2536《变压器油》
JB3208-83《有载分接开关》及相关 IEC 标准
GB191《包装储运标志》
GB/T7354 局部放电测量
GB13604 高压电气设备无线电干扰测试方法
GB/T16434 高压架空线路和发电厂、变电所环境污区分级及外绝缘选择标准
GB/T16927.1 高压试验技术：第一部分：一般试验要求
GB/T16927.2 高压试验技术：第二部分：测量系统
GB10230 有载分接开关
GB/T5582 高压电力设备外绝缘污秽等级
GB/T6451 三相油浸式电力变压器技术参数和要求
GB/T13499 电力变压器应用导则
GB/T17468 电力变压器选用导则

**2.8.2 变压器主要技术参数：**

本项目应选用节能、高效的干式变压器

主要技术要求如下：

1） 变压器承受低压侧出口三相短路，高压侧母线为无穷大电源供给的短路电流，绕组不有变形，部件不发生损坏。

2）硅钢片采用磁滞伸缩最小的晶粒取向高导磁优质硅钢片，并采取有效措施避免涡流损失，降低变压器损耗。

3） 变压器能够随时投入运行，停止运行后 6 个月时间可不经干燥而直接投入，并允许在正常

环境温度下，承受100%的突加负载。

4）变压器的铁心和金属件均可靠接地(铁轭螺杆除外)。接地装置有防锈镀层，并附有明显的接地标志。

5）在正常条件下，变压器的使用寿命大于25年，应完全满足GB50053国家标准规范要求。

变压器的额定容量按自然冷却（AN）选择，变压器（AN）在特殊情况下允许短时间超过额定电流的过载运行要求满足下表规定。

| 过电流% | 允许运行时间（分） |
|---|---|
| 20 | 60 |
| 30 | 45 |
| 40 | 32 |
| 50 | 18 |
| 60 | 5 |

干式变压器，容量 kVA

阻抗电压：

分接头范围：

额定变比：

最高工作电压：

额定电流：A

空载损耗：W

负载损耗：W

噪声水平（声功率级）：

噪声水平（声压级）：

额定频率：50Hz

绝缘等级

效率：

损耗：（空载）

工频耐压：85kV

雷电冲击电压（峰值）冷却方式

中性点接地方式：

联结组别：Dy11

温湿度控制装置。

**2.8.8 箱变技术要求**

本规范书技术要求中的设备绝缘水平值及温升值适用于海拔高度1000m及以下地区。

1）箱变箱体的防腐必须考虑室外风沙侵蚀及高温强烟天气影响，确保25年使用寿命。

2）箱变的外观设计要体现出美观、大方、颜色和谐，尽可能同光伏发电场区的环境相适应，颜色在中标后签订技术协议时确定。

3）箱变的外观应设有“高压危险，请勿靠近”的标志，明显耐久、不可拆卸的铭牌。

4）箱变的门锁应采用防锈、防盗、专用挂锁，（通用电力机械挂锁）。

5）箱式变电站的结构应保证工作人员的安全和便于运行、维护、检查、监视、检修和试验。

6）箱体必须防腐蚀、防尘、防潮、防凝露（加装隔热防护层，避免太阳暴晒下柜内温度急剧升高，影响电气设备的正常运行），箱体必须都采用 2.5mm 厚度以上的冷轧钢板或不锈钢板制作，箱体保证在正常环境温度下运行时，所有的电器设备的温度不超过其绝热充容温升，箱体内设驱潮装置，保证内部元件不发生凝露，装置内部采用钢板及阻燃绝缘隔板严密分割成高压室、变压器室、低压室，高、低压室防护等级为 IP54。

7）箱体的防腐采用喷环氧富锌底漆防腐，不可选择简单的防腐处理；箱壳所有门轴采用不锈钢材料（或镀锌产品）制作，金属材料经防腐处理后表面覆盖层应有牢固的附着力，并均匀一致。所有的防腐必须有耐腐蚀处理，应确保箱壳的外壳及内部结构件 25 年不生锈。

8）箱体的高压室和低压室必须密封处理，所采用的密封条必须是长寿命（10 年以上）、高弹性产品，以确保箱体的防尘、防潮、防凝露。高压和低压的进出线电缆孔采用绝缘帽，并方便下密封。（电缆室穿线底板采用铝板或不锈钢板，防止产生电场应力对电缆造成破坏。高压电缆室穿线底板中间部位设置便于电缆穿过的穿线孔，穿线孔纵向排列，达到接线电缆相序不交叉的目的）。高压室和低压室温升达不到要求需安装高温排风装置，当环境温度高于 45℃时自动启动排风装置，排风口应具有防尘措施。

9）箱体外壳应有足够的机械强度，在起吊、运输和安装时不会变形或损伤，设计的外壳形状应不易积尘、积水，尽量少用外露紧固件，以免螺钉穿通外壳使水导入壳内；对穿通外壳的孔，均应采取相应的密封措施；外壳的盖和座若采用铰链联结，应将铰链设计在外壳的内侧，制成暗铰链。外壳应防水、防潮、防腐、防尘，金属构件应有防锈处理和喷涂防护层。

10）箱体顶盖应有明显的散水坡度，不应小于 5°，顶盖边沿应设有防雨和滴水檐。

11）柜内二次配线：采用乙烯树脂绝缘电线，铜芯，可动部分选最柔软，并能承受往往曲而不致损伤。柜内所有配线两端均有打印的线号。电流回路线芯不小于 2.5 mm2。

12）变压器的噪音水平在箱变外壳外 0.3m 不应大于 50dB（冷却器和排风机都打开条件）。

13）接地 壳体内部设接地铜排，壳体内所有需要接地的设备及外壳均应与铜排可靠连接。门及在正常运行条件下可抽出部分应保证在打开或隔离位置时仍可靠接地。

14）高压室内门加装电磁锁，当高压侧带电时高压室内门不能打开。

15）变压器低压侧内有测量三相电压、测量三相电流的回路，电流测量值转换为模拟信号；并将电压电流测量信号引至低压仓内的接线端子排上。低压侧配置数字式电流、电压表。

16）组合式变压器进出线方式

由投标方根据实际接线情况确定，但要经招标方确认。

17）箱体门应附有主回路线路图、控制线路图、操作程序及注意事项。

18）母线宜采用绝缘母线，并设有安全防护措施。

19）进出线应考虑电缆的安装位置和便于进行试验。

20）箱式变电站内部电气设备的安装位置应易于观察、操作及安全地更换。

21）变压器应装设温度计。

22）高压室安装带电显示器，并设有安全的护板装置。

23）箱变位于室外，低压侧作为进线端，浪涌保护器应选用 1 级浪涌保护器，最大放电电流 Imax（8/20 μs）：80kA，雷电冲击电流 Iimp（10/350 μs）：25kA，避雷浪涌保护器应选用西门子、OBO、ERICO、施耐德、DEHN 之一的进口品牌，浪涌保护器应取得 CQC、TUV、CE 之一的认证。

1 级电涌保护器

a. 极数： 4P

b. 额定工作电压 Ue： 690V

c. 最大持续工作电压 Uc：750V

d. 额定频率 f： 50/60Hz

e. 最大放电电流 Imax（8/20 μs）：80kA

f 雷电冲击电流 Iimp（10/350 μs）：25kA

g. 电压保护水平 Up：≤3.8kV

h. 响应时间： ≤25ns

i. 防护等级： IP20（端子 IP 20，前面板 IP 40）

j. 为实现对电气设备的全面保护，电涌保护器应能提供全模保护、串差模和共模保护

k. 电涌保护器应具有状态电子指示功能

绿色指示灯亮：正常工作状态

红色指示灯亮：内部损坏，需要更换

l. 电涌保护器应带有遥信(开关量)输出，便于接入监控系统进行监控

m.为保证系统安全性，电涌保护器应能快速响应，响应时间≤25ns

n.为保证现场运行的安全可靠，电涌保护器泄放雷电能量后，需无工频续流

24）箱变的中压环网柜（负荷开关-熔断器组合）选用 ABB、施耐德、西门子、平高、许继、南瑞、泰开等国际国内一线品牌的产品，负荷开关带电动操作装置，实现就地/远控功能。

25）箱变的低压断路器采用抽出式框架式断路器，框架式断路器选用 ABB、施耐德、西门子、人民电器、良信、常开等国际国内一线品牌之一的产品，技术标准不低于 ABB 的 Emax 系列、施耐德的 MT 系列、西门子的 3WL 系列，实现就地/远控功能。

26）箱变高压侧开关操作电源及现场监控装置电源宜取自厂用电母线，或者配备 UPS，满足远控操作、监控取电要求。

**2.8.4 箱变智能测控装置：**

1）每台箱变的低压开关柜内设置一台箱变智能测控装置和相应的光纤连接设备，以便采集箱变内的各种电气量参数和非电气量参数，以满足综合自动化系统的测控要求。为满足箱变实际的运行条件，厂家须提供相应的高、低温试验报告并负责安装箱变测控装置及其电缆引接。

2）智能箱变测控装置要求采用内嵌式百兆光纤环形以太网交换机，光纤接口采用单模或多模接口，便于现场安装。通讯规约采用标准的 IEC103/104 规约（具体通讯规约在设联会上确定），可方便地与各厂家的升压站综自系统接入，具体要求如下：

（a）设备工作条件：

设备供电电源

电压： AC220 V ±15 %

频率： 50 Hz -1Hz～+2Hz

设备运行环境： -40℃～+70℃

储存环境温度： -45℃～+85℃

（b） 主要功能特点：

装置至少具有 16 路遥信开入；

装置至少具有 5 路继电器输出（标配），最多可扩展为 6 路；

装置至少具有 2 路直流量输入，其中一路热电阻或 4-20mA 可选；另一路可固定为 4-20mA 输入；可以采集变压器温度及箱变内环境温度；

具有交流采样功能，可测量 I、U、P、Q、F、COSΦ、有功电度、无功电度等遥测量；

装置可采集三相电压、电流互感器三相都进行采集；

装置具有非电量保护功能，包括：变压器温度等；

装置可以采集断路器跳闸、箱变门打开等信号；

应可采集如下开关状态：负荷开关位置信号；低压断路器位置信号；

遥控功能：对有电操控功能的开关实现远程控分和合。

具有完善的事件报告处理功能和操作记录功能，可至少保存最新 25 次 SOE 变位记录、最新 25 次用户操作记录。

装置必须支持以太网协议，并具备光纤环网交换功能，以满足光伏发电场光纤环网的通信要求；星型、多模光纤可选。装置通讯规约采用标准的 IEC103/104 规约，可方便地与各厂家的升压站综自系统接入；

装置至少提供一路 RS485 通讯，并可完成规约转换，以便接入光伏场区的数据采集器等其它智能装置；

包括显示、电源、CPU、IO 板、通讯板在内的装置全部元器件必须满足宽温-40℃～+70℃条件下装置可保证正常工作的要求，以满足光伏发电场的特殊环境；

装置结构应方便安装于箱变内。

（c）智能箱变测控装置需加输入机接口显示单元。

a）为了满足光伏发电场的环网需求，在变电站继电保护室内需要设置自愈式光纤以太网交换机，交换机的两个光纤接口分别和光伏发电场箱变内安装的系列智能箱变监控单元连接，以形成环形连接，光纤交换机的电口和变电站内监控系统的以太网交换机连接。

d）自愈式光纤以太网交换机的数量根据光伏发电场箱变监控单元所组成的光纤环网数量而定。

e）箱变智能测控装置选用南瑞继保、许继电气、长园深瑞之一、北京四方的产品。

## 2.9 配电装置

### 2.9.1 总则

1）本规范书提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关的标准和规范条文，投标方应保证提供符合本规范书和有关工业标准的优质产品。

2）本规范书所使用的标准如与供方所执行的标准发生矛盾时，应按水平较高的标准执行。

| | |
|---|---|
| IEC62271-200 | 额定电压 1kV 以上至 52kV 及以下交流金属封闭开关设备和控制设备 |
| GB3906 | 3.6～40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备 |
| GB50171 | 电气安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范 |
| GB50150 | 电气装置安装工程电气设备交接试验标准 |
| GB140 | 电气装置安装工程母线装置施工及验收规范 |
| GB1984 | 高压交流断路器 |
| GB1985 | 高压交流隔离开关和接地开关 |
| GB1207 | 电磁式电压互感器 |
| GB1208 | 电流互感器 |

JB/T 8738　高压交流开关设备用真空灭弧室
GB/T 11022　高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求
GB/T 5585.1　电工用铜、铝及其合金母线　第一部分：铜和铜合金母线
GB/T 14315　电力电缆导体用压接型铜、铝接线端子和连接管
DL/T402　交流高压断路器订货技术条件
DL/T403　10～40.5kV 高压真空断路器订货技术条件
DL/T404　3.6～40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备
DL/T486　交流高压隔离开关（和接地开关）的订货技术条件
DL/T539　户内交流高压开关拒和元部件源器及污秽试验技术条件
DL/T593　高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求
DL/T5222　导体和电器选择设计技术规定
DL/T5136　火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程
GB997　电气结构安装形式
GB7251　低压成套开关设备
ZBK09063　低压抽出式成套开关设备
IEC-439　《低压成套开关设备和控制设备》
IEC-439-2　《工厂组装的低压开关设备和控制设备装置对母线干扰系统的补充要求》
IEC-529　《外壳防护等级的分类》
GB7251　《低压成套开关设备》
GB4942.2　《低压电器外壳防护等级》
JB4012　《低压空气式隔离器开关隔离开关及熔断器组合电器》
GB/T14048.1　低压成套开关设备及控制设备　总则
GB/T14048.4　低压成套开关设备及控制设备　低压机电式接触器和电动机动器
GB/T14048.5　低压成套开关设备及控制设备　控制电路电器和开关元件　第一部分　分机电式控制电路电器
JB794　电机、电器和变压器用绝缘测量耐热分级
IEC-470　交流接触器
GB4208　外壳防护等级的分类元件生产国的国家标准
当地电网公司电网工程资料电子化移交管理规定
当地电网公司高压开关柜技术规范
以及其它相关标准。
以上标准如有新版本，按最新版本执行，各执行标准如有类似条款，则以要求高者为准。

### 2.9.2 高压开关柜

本项目根据光伏场区实际容量状况，新增所有预装式 10kV 开关站配电装置均采用单母线接线，选用 KYN28-12 铠装型移开式交流金属封闭开关设备，高压开关采用真空断路器，配置微机综合测控装置。

1）额定电压：　10kV
2）最高运行电压：　12kV
3）额定电流：　630A/1250A

4） 相数： 3
5） 额定频率： 50HZ
6） 额定动稳定电流： 63kA/80kA
7）热稳定电流（有效值）： 25KA/31.5kA
8） 热稳定电流持续时间： 4 S
9） 一分钟工频耐受电压（有效值）：
主绝缘对地 42 kV
隔离断口间的绝缘 48 kV
10） 雷电冲击水平（全波，峰值）：
主绝缘对地 75 kV
隔离断口间的绝缘 85 kV
11） 冷却方式： 自冷

**主要技术参数如下：**

**1．真空断路器**

1）额定电压： 10 kV
2） 最高工作电压： 12 kV
3）额定电流： 630A/1250A
4） 额定短路开断电流： 25kA/31.5 kA
5）额定短路关合电流（峰值）： 63kA/80kA
6） 动稳定电流（峰值）： 63kA/80kA
7） 热稳定电流（有效值）： 25 kA /31.5 kA
8） 热稳定电流持续时间： 4 S
9） 额定操作顺序： 分-0.3s-合分-180s-合分
10） 断路器操作时间
合闸时间 30—70 ms
分闸时间 20—60ms
11） 额定雷电冲击耐受电压（全波）：
主绝缘对地 75 kA
隔离断口间的绝缘 85 kA
12） 工频耐受电压（1min）
主绝缘对地 42 kA
隔离断口间的绝缘 48 kA
13） 真空断路器操作机构型式 采用弹簧式操作机构，固封极柱式
14） 真空断路器操作电源 DC220 V
15） 真空断路器控制电源 DC220 V
16） 真空断路器机械寿命 ≥20000 次
17） 真空断路器电气寿命 ≥20000 次
18） 额定短路电流开断次数 ≥50 次

19） 电气操作的真空断路器，均应有就地跳、合闸的操作按钮，当真空断路器在就地试验或断开位置时，每个开关柜上设有就地、远方切换开关，其远方操作回路应闭锁，无论在就地或远方，就地分闸总是有效的。

20）真空灭弧室的真空度小于1×10-6pa。

21）同型号真空断路器所配用的真空开关管，其安装和端部联结方式、联结尺寸统一，保持真空开关管的互换性。

22） 真空断路器或其操动机构上应装设操作次数的计数器。

23）真空断路器的操动机构应具有防跳装置。

24） 断路器接地金属外壳上应有防锈的、导电性能良好的接地螺钉，接地点附近应标有接地符号。

25） 断路器的二次回路（包括电流互感器和电压互感器），应有导线和接线端子组成，其二次回路与主回路隔离。

26） 断路器选用河南森源、天水长城开关、天全、许继等知名国产品牌的产品。

**2、电流互感器**

1） 型式： 干流浇注绝缘

2） 额定一次电压： 10 kV

3） 额定一次电流： 按设计院图纸要求

4） 额定二次电流： 5A

5） 额定热稳定电流： 80 kA

6） 额定动稳定电流： 160 kA

7） 额定热稳定时间： 1S

8） 准确等级： 按照电网要求

**3、电压互感器**

1） 型式： 干流浇注绝缘

2） 额定电压： 10 kV

3） 额定电压比： 10/ √3 /0.1/ √3 /0.1/3

4） 相数： 3

5） 最大输出容量(VA) 600VA

6） 精度： 按照电网要求

7） 额定绝缘水平（kV） 12/42/75、技术性能要求

**4、配带的显示器和控制器：**

1）断路器开断及闭合状态的机械显示和电气灯光指示；

2）电动机储能状态的机械显示和电气灯光指示；

3）手动弹簧储能装置；

4）手动弹簧释放装置；

5）采用面板上操作按钮进行储能电动机储能；

6）手动合闸手柄供维修时慢速闭合断路器时用；

**5、微机综合继电保护装置**

1）应采用微机综合保护测控单元，并采用多 CPU 结构方式，以实现保护、监视、测量、通信等功能。

2）应满足可靠性、选择性、灵敏性和速动性要求。

3）采用数字型微机继电保护装置，要求可通过总线实现保护装置之间以及保护装置与监控系统的互联，实现所有监测的开关状态、跳闸报警及测量数据等向监控系统的上传。通讯规约要求采用国际标准规约，接口信息向监控系统及用户完全开放。

4）输入输出均采用隔离措施，实现高抗干扰性。

5）各种微机保护装置的输入/输出均具有过压、过流保护措施。

6）微机综合继电保护装置应选用南瑞继保、许继电气、长园深瑞、北京四方、国电南自之一的品牌产品。

**6、高压开关柜结构总要求**

（1）开关柜的结构

铠装移开式交流金属封闭开关设备应具有“五防”功能，即：防断路器合闸状态下误抽手车；防误入带电间隔；防带电(断路器、隔离手车合闸运行)合地刀；防带接地线或地刀合闸；防带负荷拉开手车。

此外，开关柜还具备下列的功能：

- ✓ 断路器与接地刀之间的联锁；
- ✓ 断路器(或隔离手车)在合闸位置，其手车不能推入或抽出；
- ✓ 防止误入带电间隔的装置，柜的正面设有带电显示器；
- ✓ 满足 SD318 要求的防误操作和机械联锁；
- ✓ 柜与柜之间采用金属隔板隔开，母线由绝缘套管中穿过，其孔口是密封的；
- ✓ 柜内裸露的带电部分，其尖端或突出部位（例如母线联接处的紧固螺栓等），均考虑到使电场均匀分布防止产生电晕放电的措施；
- ✓ 柜身采用敷铝锌钢板，钢板厚度不小于 2mm，装配好的开关柜能保持尺寸上的统一性。它具有很强的抗腐蚀作用，并具有比同等钢板高的机械强度。柜底电缆穿越部位均有封口措施；
- ✓ 开关柜应符合 IEC298《1kV～52kV 高压金属封闭开关设备和控制设备》附件 AA 的耐内部电弧的要求，本试验的合格证书复承包方资格说明书。

（2）开关柜的手车(可移开)部分：

手车应与断路器外形相适应，可移开部分应具备如下几种位置，并有明显的指示：A.工作位置；B.接地位置；C.试验位置；D.断开位置；E.移开位置。断路器的面板上装设机械式分合闸计数器和分合位置指示器。

（3）在开关柜顶部设有内装风机的出风口（柜体内部故障时不能影响泄压），在柜前、柜后分别设有各小室独立进风口。开关柜除满足 GB/T 763《交流高压电器在长期工作时的发热》的温升要求外，可触及的外壳及盖板的温升不得超过 20K。

（4）开关柜导电回路穿越的金属隔板，以及相邻侧板应采用低磁导率的不锈钢板，消除涡流发热，且防腐。

### 2.9.3 低压开关柜

**低压抽出式成套开关设备主要技术参数：**

额定电压： 0.4kV

额定频率： 50Hz

额定工作电流： 32A~6300A

额定短路开断电流： 50kA

额定短时耐受电流： 50kA（ 4s）

母线系统：三相五线优质无氧铜母线（相序颜色、排列符合 IEC 标准）

**1、主母线配置**

（1）垂直母线应防止电弧放电和人体接触，通过特殊联接件与水平母线联接。

（2）水平母线应安装与独立的母线隔离室中。

（3）柜内的水平母线和垂直母线材料选用阻性硬高导电的电解铜，符合 IEC431 标准。母线除必须承载的额定电流外，还应满足变压器过负荷能力的 20%及低压关柜所承受的动稳定和热稳定要求、敷设方法、绝缘类型以及所连接的元件种类等因素的要求。母线材质导体为高导电率的铜板，铜的纯度必须≥99.90%。绝缘电阻，母线标称电压的绝缘电阻应不小于 1000Ω/V。母线每个单元的绝缘电阻值应在产品标准中给出。温升，母线内各点的温升应当均匀，任何导电体包括连接头的温升应当不超过 55K。

（4）母线采用绝缘支持件进行固定，以保证母线与其它部件之间的距离不变。母线支持件应能承受装置的额定短时耐受电流和额定峰值耐受电流所产生的机械应力和热应力的冲击。

（5）母线之间的连接要保证有足够和持久的接触压力，但不应引起母线产生永久变形。

（6）需要母线槽接触的柜体，柜内出线铜排必须根据要求延伸到柜顶

（7）末端排列柜内母排要具备扩容连接功能

（8）颜色：国际灰

（9）规格截面不小于图纸标示。

（10）PE 线置于柜的下部，水平贯通，在每柜内钻适当的 φ10 孔（不少于 6 个，非安装相应的螺栓、螺母，保证电气接线），便于电缆的连接。

所有柜体采用后进出线方式应根据现场实际进行设计确认。

**2、柜体与柜门：**

（1）低压开关柜的面板上应设有高亮型 LED 指示灯，并分别表示断路器和/或接触器分的合分闸位置。

（2） 低压开关柜的面板上设置必要的测量表计。

（3）紧固连接应牢固、可靠，所有紧固件均应有防腐镀层或涂层，紧固连接有防松脱措施。紧固件选用 8.8 级产品，重要紧固件宜采用进口件。

**3、电气元件布置原则：**

（1）各低压电源柜和抽屉开关都须配备多功能数显仪（包括功率因数、有功、无功、电流、电压、电度等显示），要求安装在操作人员无需打开柜门就容易观察的位置。

（2）馈断器、断路器等保护电气应布置成人员容易操作和维修，与周围其他电气零部件间距离应满足有关标准规定。

（3）各类仪表等指示件应尽可能安装在视线水平上，所有带操作手柄的电气元件应安装在操作者手臂能够到达的高度范围之内（大约 0.6m~1.8m）。

（4）各类电气元件布置不仅按电路分组，可能时还应按控制部分和电源部分分别布置。较重的电器，应安装在控制屏或开关柜的底架；发热元件布置在上部。

（5）配电设备的出线开关应分别布置在进线开关的右、右两侧；供给较大负载的馈电开关应可能靠近进线开关。

（6）各类电气元件及其连接导线的布置应保证标准规定的电气间隙和爬电距离；同时应考虑电气元件的喷弧距离和其他使用、维修要求。

**4、框架式断路器**

**630A 及以上断路器采用抽出式框架式断路器；框架式断路器选用 ABB、施耐德、西门子、常开、人民电器、良信等之一的产品。**

应符合下列主要技术要求：

（1）框架断路器技术要求：额定绝缘电压 Ui 为 1000V；

额定工作电压 Ue 为 690V；

额定短时耐受电压 Uimp 为 12KV；

频率为 50Hz；

（2）脱扣器类型：

**框架断路器应采用技术标准不低于 ABB 的 Emax 系列、施耐德的 MT 系列、西门子的 3WL 系列之一的产品。**

为便于观察，框架式断路器控制单元应具备电流、电压、功率、功率因数及电量显示测量功能；

（3）框架式断路器必须具有四段保护功能：过载长延时、短路短延时、短路瞬时、接地故障等功能；智能型抽屉式框架空气断路器的脱扣器应为模块化设计，框架断路器能进行区域联锁，具有选择保护功能。

（4）在多台开关串联组成的系统中，每台开关可以通过连线和上游的开关通讯，可以快速判断故障范围，缩小开关的动作时间，减少保护装置承受的热应力；

（5）框架断路器脱扣器带通信接口并采用 16 位工业芯片，通讯结构是开放式的，通过接口可适用于任何协议；保证供电连续性；控制单元可以带载整定；

（6）框架式断路器控制单元应具有框架断路器在故障跳闸时，有明确的机械及电气故障指示，具有历史故障跳闸记录；

（7）为满足近远期用电负荷的变化，要求框架式断路器的脱扣整定电流采用现场在线可调型并有宽阔的电流和时间调节范围，在改变脱扣器额定电流时无需更换电流互感器即可扩展备用或升级，同时脱扣器具有现场扩展功能，必要时可增加通讯模块、测量模块、信号模块等，并无需额外增加其它辅助附件。框架式断路器应有长延时预报警功能，有预报警 LED 指示灯；

（8）框架式断路器应有抽架导轨，便于现场维护人员操作方便；框架式断路器应有摇入摇出操作机构，操作中具有三位置指示器与限位器，能准确确认断路器位置；为便于低压组生产厂生产和安装的方便，框架式断路器应为模块化结构设计，要求外形同高、同深，可以方便断路器功能的扩充而无需改变断路器结构和低压开关柜结构，附件结构模块化并全系列通用。为了确保安全性，要求框架断路器实现零飞弧，断路器应为零飞弧，以保护现场维护人员和防止故障范围扩大；

**5、塑壳式断路器**

630A 以下可采用塑壳式断路器，塑壳式断路器选用 ABB、施耐德、西门子、常开、人民电器、良信等之一的产品。

应符合下列主要技术要求：

（1）塑壳式断路器技术要求：

塑壳断路器技术要求：额定绝缘电压 Ui 为 800V；

额定工作电压 Ue 为 690V；

额定短时耐受电压 Uimp 为 8KV；

频率为 50Hz；

（2）塑壳断路器应选用电子式脱扣器。

（3）低压交流塑壳断路器可以同时提供合、分位置辅助接点，故障位置辅助接点。

（4）断路器应为模块化结构设计、安装方便，并可在不拆卸塑壳断路器外壳的情况下加装各种附件（如分励脱扣器、辅助触头、报警触头）而无需改变断路器结构和低压开关柜结构。

（5）断路器无飞弧。

（6）为满足远远期用电负荷的变化，塑壳断路器脱扣单元可以现场更换以及在线整定。

6、仪表

（1）仪表为大屏幕 LCD 液晶屏显示；运行时通过面板按键操作可以显示电流、电压、频率、有功功率、无功功率、视在功率及功率因素等多项电能参数以及对仪表相关参数设置。

（2）仪表能实时检测和显示三相电压、三相电流、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、频率、电度、谐波等多项电能参数，并可通过所带的 RS485 接口 JBUS/ModBus/Profibus 协议将所检测的数据上传到上位机监控中心。

（3）仪表应具有接线故障检测功能，通过仪表按键操作自动纠正电流输入端的接线错误。

（4）状态采集：不少于 2 路开关量（遥信量）输入，断路器分闸/合闸位置及事故信号；

（5）仪表应有可扩展性，通过扩展模块可以实现 4 输入、4 输出、事件存储、温度测量等多种功能。

（6）仪表具有电磁抗干扰能力。

（7）仪表应符合国际、国内标准，并获 CE 认证。

7、避雷浪涌保护器

（1）浪涌保护器应用应符合中国标准《建筑防雷设计规范》GB50057-2010，GB50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》及国内有关的规范要求。

（2）浪涌保护器须符合并按 GB18802.1-2011《低压 配电系统的电涌保护器 第一部分：性能要求和试验方法》之规定进行定性试验和符合下列要求。

（3）避雷浪涌保护器应选用西伦尔、OBO、ERICO、施耐德、DEHN 之一的国际知名品牌，浪涌保护器需取得 CQC、TUV、CE 之一的认证。

A、1 级电涌保护器（10/350 μs）

a、极数：3P+N

b、额定工作电压 U 0：230V

c、最大持续工作电压 Uc：350V

d、额定频率 f：50/60Hz

e、冲击电流 Iimp：25kA

f. 标称放电电流 In： 25kA

g. 电压保护水平 Up：1.5kV

h. 响应时间： ≤25ns

i. 防护等级： IP20（端子 IP 20，前面板 IP 40）

j. 为实现对电气设备的全面保护，电涌保护器应能提供全模保护，即差模和共模保护

k. 电涌保护器应具有劣化电子指示功能

绿色指示灯亮：正常工作状态

红色指示灯亮：内部损坏，需要更换

l. 电涌保护器应带有遥信(开关量)输出，便于接入监控系统进行监控

m.为保证系统安全性，电涌保护器应能快速响应，响应时间≤25ns

n.为保证现场运行的安全可靠，电涌保护器泄放雷电能量后，需无工频续流

h. II级电涌保护器 （8/20 μs）

a. 极数： 3P+N

b. 额定工作电压 Un： 230V

c. 最大持续工作电压 Uc：350V

d. 额定频率 f： 50/60Hz

e. 最大放电电流 Imax： 120,80,65,40kA

f. 标称放电电流 In： 60,40,35,20KA

g. 电压保护水平 Up：1.4kV

h. 响应时间： ≤25ns

i. 泄漏电流 Ie： <20 μA

j. 防护等级： IP20（端子 IP 20，前面板 IP 40）

k. 工作温度：-25℃～+60℃

l. 为方便现场维护，电涌保护器需为可插拔式，并具备防误插功能

m. 电涌保护器应具有劣化指示功能

白色：正常工作状态

红色：内部损坏，需要更换

n. 电涌保护器应带有遥信(开关量)输出，便于接入监控系统进行监控

o. 为了便于安装，要求电涌保护器已安装其尺寸尽可能小：导轨安装且宽度不大于 18mm

p.为保证系统安全性，电涌保护器应能快速响应，响应时间≤25ns

q.为对低压配电系统实现全面保护，电涌保护器应能提供共模保护和差模保护。

**8、电能质量监测装置**

根据招标方要求配置符合《DLT 1227-2013 电能质量监测装置技术规范》A 级电能质量在线监测装置，可实时监测基示频率、2-100 次谐波电压和谐波电流、三相电压不平衡度、电压波动与闪变、电压偏差、直流分量、电压基波有效值和真有效值、电流基波有效值和真有效值、基波有功功率、有功功率、基波视在功率、真功率因数等国家标准规定的全部电能质量参数，能实现过程监视和故障分析，其测量精度满足国家标准和当地电网的相关要求（以实际需求最终确定）。装置具有通讯接口，具备远传电能质量数据功能。**电能质量监测装置应具有第三方检测机构的检测报告。**

## 2.10 对电缆材料和配件的要求

### 2.10.1 对电缆的要求

光伏电缆应至少满足以下标准要求，寿命不低于 25 年：

GB/T 2900.10 电工术语 电缆（IEC 60050(461):1984,IDT）

GB/T 12706.1 额定电压 1kV(Um=1.2kV)到 35kV(Um=40.5kV)挤包绝缘电力电缆及附件 第 1 部分：额定电压 1kV(Um=1.2kV)和 3kV(Um=3.6kV)电缆

GB/T 9330 塑料绝缘控制电缆

GB/T 2423.17 电工电子产品试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ka：盐雾

UL 1581.1200 电线电缆和软线参考标准

GB/T 3956 电缆的导体

GB/T 6995.3 电线电缆识别标志 第 3 部分电线电缆识别标志 (IEC 60227:1979)

GB/T 18380.1 电缆在火焰条件下的燃烧试验 第 1 部分:单根绝缘电线或电缆的垂直燃烧试验方法

JB/T 8137 电线电缆交货盘

GB/T 19216 在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验

低压交流动力电缆应至少满足以下要求：

GB/T 2951.1 电缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 1 部分：通用试验方法

GB/T 2952.1 电缆外护层 第 1 部分：总则

GB/T 2952.2 电缆外护层 第 2 部分：金属套电缆外护层

GB/T 2952.3 电缆外护层 第 3 部分：非金属套电缆通用外护层

GB/T 3048.8 电线电缆电性能试验方法 第 8 部分：交流电压试验

GB/T 3956 电缆的导体

GB/T 6995.3 电线电缆识别标志方法 第 3 部分：电线电缆识别标志

GB/T 12706.1 额定电压 1kV($U_m$=1.2kV)～35kV($U_m$=40.5kV)挤包绝缘电力电缆及附件 第 1 部分：额定电压 1kV($U_m$=1.2kV)和 3kV($U_m$=3.6kV)电缆

GB/T 18380.3 电缆在火焰条件下的燃烧试验 第 3 部分：成束电线或电缆的燃烧试验方法

GB/T 19216.21 在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验 第 21 部分：试验步骤和要求 额定电压 0.6/1.0 kV 及以下电缆

GB/T 19666 阻燃和耐火电线电缆通则

GB 50217 电力工程电缆设计规范

GB 50054 低压配电设计规范

JB/T 8137 电线电缆交货盘

GA 306.1 阻燃及耐火电缆 塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求 第 1 部分：阻燃电缆

GA 306.2 阻燃及耐火电缆 塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求 第 2 部分：耐火电缆

10kV 动力电缆至少应满足以下标准要求：

IEC 60287 电缆载流量计算

IEC 60332 电缆在火焰条件下的燃烧试验

IEC 60502-2 额定电压 1—30kV 挤包绝缘电力电缆及其附件 第二部分：额定电压 6—30kV 电缆
GB/T 311.1 高压输变电设备的绝缘配合
GB/T 311.2 绝缘配合 第 2 部分:高压输变电设备的绝缘配合使用导则
GB/T 2951 电缆绝缘和护套材料通用试验方法
GB/T 2951.38 电线电缆白蚁试验方法
GB/T 2952.1—2 电缆外护层
GB/T 3048.4 电线电缆电性能试验方法 导体直流电阻试验
GB/T 3048.8 电线电缆电性能试验方法 交流电压试验
GB/T 3048.11 电线电缆电性能试验方法 介质损失角正切试验
GB/T 3048.12 电线电缆电性能试验方法 局部放电试验
GB/T 3048.13 电线电缆 冲击电压试验方法
GB/T 3048.14 电线电缆 直流电压试验方法
GB/T 3953 电工圆铜线
GB/T 3956 电缆的导体
GB/T 6995.1—5 电线电缆识别标志
GB/T 16927.1 高电压试验技术 第 1 部分：一般试验要求
GB/T 19666 阻燃和耐火电线电缆通则
GB/T 17650.2 取自电缆或光缆的材料燃烧时释放气体的试验方法
GB/T 17651.2 电缆或光缆的特定条件下燃烧的烟密度测定
GB/T 18380 电缆在火焰条件下的燃烧试验
GB/T 12706.2 额定电压 1kV(Um=1.2kV)—35kV(Um=40.5kV)挤包绝缘电力电缆及附件 第二部分：额定电压 6kV(Um=7.2kV)—30kV(Um=36kV)电缆
DL/T 401 高压电缆选用导则
DL/T 5221 城市电力电缆线路设计技术规定
JB 5268.2 电缆金属套 铅套
JB/T 8137.4 电线电缆交货盘型钢复合结构交货盘
JB/T 10181.1—6 电缆载流量计算
YB/T 024 铠装电缆用钢带
SH 0001 电缆沥青
当地电网公司关于城市配电网技术导则
当地电网公司关于 110kV 及以下配电网装备技术导则
当地电网公司关于 10kV 线路电缆技术规范
10kV 电缆选型还应该满足当地电网 10kV 配网工程典型设计的要求。
不同连接部分的技术要求：

a）组件与组件之间的连接：必须给出 UL 测试，耐热 90℃，防酸，防化学物质，防潮，防吸晒的证明。

b）方阵内部和方阵之间的连接：要求防潮，防曝晒，套穿管安装，导管必须耐热 90℃。

c）室内接线（环境干燥）：可以使用较短的普通塑线。

d) 直流电缆敷设应全程穿管，电缆管采用防紫外线的阻燃材料。

E) 直流侧电缆损耗不应高于 1%。

2.10.2 电缆大小规格设计须遵循的原则

A、逆变器的连接，选取的电缆额定电流为计算所得电缆中最大连续电流的 1.4 倍。

B、方阵内部和方阵之间的连接，选取的电缆额定电流为计算所得电缆中最大连续电流的 1.56 倍。

C、考虑温度对电缆的性能的影响。

D、交流侧电缆损耗不应高于 2%。

E、所有直埋电缆全部采用铠装电缆，若采用不带铠的电缆，施埋时必须穿热镀锌钢标钢管。

F、电缆接头为冷缩性，推荐选用 COOPER、3M、耐克森之一的知名品牌产品。

**电缆的试验：**

中标方须向业主提供以下电缆试验参数和试验报告，需要第三方参与的实验，由第三方出具试验报告。

**例行试验**

在成品电缆的所有制造长度上进行的试验，以检验所有电缆是否符合规定的要求，具体项目如下：

导体直流电阻测量；

电压试验，可采用工频交流电压或直流电压。

**抽样试验**

由招标方选取第三方测试机构，在成品电缆试样上或取自成品电缆的某些部件上进行的试验，以检验电缆是否符合规定要求，具体项目如下：

导体及结构检查；

尺寸检验，包括对护套厚度、铠装、成缆外径的检验；

交联聚乙烯电缆需要做绝缘及弹性体护套的热延伸试验。

导体电阻、电压试验

**型式试验**

电气型式试验

包括导体直流电阻测量；

导体最高温度下的绝缘电阻测量；

4h 电压试验。

非电气型式试验

绝缘厚度测量；

非金属护套厚度测量；

老化前后绝缘的机械性能试验；

非金属护套老化前后的机械性能试验；

附加老化试验；

ST2 型 PVC 护套失重试验；
绝缘和非金属护套的高温应力试验；
低温下 PVC 绝缘和护套以及无卤护套的性能试验；
PVC 绝缘和护套抗开裂试验（热冲击试验）；
XLPE 绝缘和弹性体护套的热延伸试验；
弹性体的浸油试验；
绝缘吸水试验；
黑色聚乙烯护套碳黑含量测定；
特殊弯曲试验；
PE 护套收缩试验；
无卤护套的附加机械性能试验；
无卤护套的吸水试验；
阻燃性能；
耐火性能；
腐蚀性能。

**现场交接试验**

外观检查，导体表面应光洁，无油污，无损伤绝缘的毛刺、锐边，无凸起或断裂的单线。
结构尺寸检查，绞线中各类金属线的根数、绞合节径比等的尺寸测量。
安装后进行绝缘电阻试验，并检查相位。

## 2.11 防雷与接地

### 2.11.1 防雷

投标方应在投标文件中提出接地和防雷方案，方案应符合国标 GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》以及 GB50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》的规定要求。

应考虑防止雷电感应；

应考虑防止雷电波侵入；

在汇流箱内进线回路装有过电压保护器可以防止单个电池板回路直接雷和感应雷电波串至其他电池板回路，迅速释放雷电波从而保护其他电池板不受雷电波损坏。

在变压器低压进线回路装有过电压保护器可以防止直接雷和感应雷电波串至配电系统，迅速释放雷电波从而保护配电系统不受雷电波损坏。

在高低压配电装置内应设置浪涌保护装置和金属氧化物避雷器，保护设备面免遭雷电波侵入。

屋面光伏区的防雷设计应参照原建筑防雷设计要求，防雷等级相同，光伏组件边框任意一点接地电阻应与屋面原避雷带或者接闪器接地电阻相同。

### 2.11.2 接地

发电系统接地网及开关站接地网与厂区原有接地网连接，接地网接地电阻满足 GB50065《交流电气装置接地设计规范》要求，并将接触电势和跨步电势均控制在安全值以内。

新建设配电室接地网采用以水平接地体为主，辅以垂直接地极的人工复合接地网并与原有建筑地网连接，在每个配电室处设有垂直接地极，以便更好的散流，每个电池板均接至水平接地网。

新增的箱变及预装式 10kV 开关站敷设以水平接地体 50×5 镀锌扁钢为主，辅以垂直接地极 L=2.5、 50×50×5 热镀锌角钢的人工接地网，开关站内所有电气设备均应接地。

水平接地体干线采用-60×6 镀锌扁钢，接地体引下线采用-60×5 镀锌扁钢；垂直接地极采用 ф50 镀锌钢管。

光伏电站接地接零的要求：

电气设备的接地电阻 Rs≤1 欧姆，满足屏蔽接地和工作接地的要求。

在中性点直接接地的系统中，要重复接地，Rs≤10 欧姆防雷接地应该独立设置，要求 Rs≤30 欧姆，且和主接地装置在地下的距离保持在 3m 以上。

接地设计必须包括以下方面：

防雷接地：包括避雷针、避雷带以及避雷器。

工作接地：逆变器、蓄电池的中性点、电压互感器和电流互感器的二次线圈。

保护接地：光伏电池组件机架、控制器、逆变器、以配电屏为单、蓄电池支架、电缆外皮、穿线金属管道的外皮。

屏蔽接地：电子设备的金属屏蔽。

接闪器的设计。

接地装置的设计。

根据实际情况安装电涌保护器。

## 2.12 设备安装、布局

本项目分为 个安装地点，各安装位置及安装详情如下表（由乙方填写）：

| 序号 | 建筑名称 | 朝向 | 组件数量（块） | 装机容量（MW） |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| …… | | | | |

开关站基础在设备基础外安装围栏，基础和围栏做法如下图。

监控系统暂定利用厂区开闭所空余的房间作为主控室（建筑业主同意或者要求安置的地点）；若建筑业主不提供监控室位置，投标方须自行建设监控室，费用包含在投标总价里。光伏电站监控室配置标准：监控室、开关站上墙要求参照第十章。监控系统暂定设于配电间内屋顶设备、桥架及线缆的布置需要满足屋顶承重要求。

投标方应根据配电房布置及各变压器实际负荷情况对太阳能光伏电站系统提出优化的布置方案，经招标方确认后采用。

## 2.13 电缆桥架

所有电缆走线均属投标方工作范围。本项目所有桥架均为铝合金材质或者镀锌厚度不小于 65um 的热浸镀锌材质，桥架连接螺栓的材质应为不锈钢，并配置镀锡的铜编织接地线。屋面低压电缆采用槽盒、梯架或者托盘敷设，10kV 电缆采用槽盒或者托盘敷设。光伏系统的电缆采用穿桥架敷设方式，则桥架每隔至多 100 米设置阻火措施。

### 2.13.1 电缆桥架标准

电缆桥架制造、试验和验收除了满足技术规格书的要求外，还符合但不限于如下标准：

（1）《铝合金建筑型材》GB/T5237

（2）《工业用铝合金热挤压型材》GB6892

（3）《优质铝及铝合金冷轧板》GB10569

（4）《电力工程电缆设计规范》GB50217

（5）《铝及铝合金阳极氧化，阳极氧化膜厚度的定义和有关测量厚度的规定》GB8014

（6）《铝及铝合金加工产品的包装、标志、运输、贮存》GB3199

（7）《普通碳素钢低合金钢薄板技术条件》GB912

（8）《未注公差尺寸的极限偏差》GB1804

（9）《碳结构钢和低合金结构钢冷轧薄板及钢带》GB11253

（10）《铝合金电缆桥架技术规程》CECS106-2000

（11）《电控配电用电缆桥架》JB/T10216-2013

企业按 ISO9000 系列标准组织生产，对产品生产过程进行严格的质量控制。

### 2.13.2 工作条件

#### 2.13.2.1 环境条件

（1）环境温度：-5℃至+50℃

（2）相对湿度：日平均值不超过 95%，月平均值不超过 90 %（20℃），相对湿度应符合 GB7251.1-1997 及 GB7251.2-1997 标准

（3）海拔高度：小于 1000 米

（4）敷设条件：电缆桥架敷设于亚热带潮湿多雨地区，敷设电力、控制电缆；电线适用于电压在 10 千伏以下的电力电缆、控制电缆以及照明配线等室内架空敷设。

（5）区间、风道和露天使用的桥架、附件、支架及安装方式满足列车 80km/h 时速运行的风压、震动和满足 13 级台风条件下安全使用的要求，其余地方使用的桥架要求盖板与桥架本体安装自锁装置，安装牢固，抗震动。

2.13.2.2 系统参数

（1）最高工作电压：10 千伏

（2）防火熔点：600℃—1080℃

（3）接地保护：桥架连接处距端部 15cm 的两点间通过 30A 电流所测定电阻不超过 0.00033Ω。

2.13.3 材料要求

2.13.3.1 铝合金桥架用材料符合下列规定：

（1）铝合金桥架侧边及横档用挤压型材，选用牌号为 6063、6005 铝合金，其材质性能符合《铝合金建筑型材》GB/T5237 标准，供应状态采用 T5（RCS），精度等级采用普通级。支吊架用挤压型材，选用牌号为 5052（LF2）的铝合金或者热镀锌钢材，其材质性能符合《工业用铝合金热挤压型材》GB6892 标准，供应状态采用 H112（R）。当工程条件有特殊要求时，材质由供需双方议定。

（2）托盘式铝桥架底板用铝合金板材，选用牌号为 5052（LF2）的铝合金，其材质性能符合《优质铝及铝合金冷轧板》GB10569 标准，供应状态采用 O（M）或 H34（Y2）。

2.13.4 技术要求

2.13.4.1 桥架的结构及其承载能力符合下列要求：

（1）荷载等级：在支承跨距为 2m,按简支架计算的条件下,托盘、梯架的额定均布荷载分为五级，符合表 1 的规定：

**表 1 桥架的荷载等级**

| 荷载等级 | A | A1 | B | C | D |
|---|---|---|---|---|---|
| 额定均布荷载 KN/m（kgf/m） | 0.5（50） | 1.0（100） | 1.5（150） | 2.0（200） | 2.5（250） |

（2）托盘、梯架、支吊架的结构满足强度、刚度及稳定性的要求。

（3）托盘、梯架承载能力，按荷载试验的规定予以验证。荷载试验中侧边开始出现失稳或最初产生永久变形均布荷载为破坏荷载。破坏荷载除以安全系数 1.5 的值为许用均布荷载，该值不小于相应荷载等级所规定的额定均布荷载。

（4）生产厂家给出各种型式规格的托盘、梯架的不同支吊跨距与许用均布荷载的关系曲线或数

据表。

（5）生产厂家应给出各种型式规格的托盘、梯架的不同支吊跨距时，其许用均布荷载与挠度的关系曲线或数据表。

| 材质 | 支吊架跨距mm | 额定均布载荷 N/m | | | 挠度值（不大于）mm |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 边高 100mm | 边高 150mm | 边高 200mm | |
| 铝 | 2000 | 800 | 1450 | 2450 | 6 |

（6）托盘、梯架直通在承受额定均布荷载时的相对挠度不为大于 1/100。

（7）各种型式的支、吊架，能承受托盘、梯架相应规格、层数在支承跨距内的总荷载。

（8）悬臂支架的托臂，在承受托盘、梯架额定荷载时的最大挠度值与其长度之比，不大于 1/100。

（9）连接板、连接螺栓等受力附件，与托盘、梯架、支吊架等本体结构强度相适应。

（10）安装要求：大型桥架或多层桥架吊装成立轴时，采用工字立柱两侧对称敷设；铝板厚度≥1.5mm，每个工字立柱或吊杆都需与桥架可靠跨接。

2.13.4.2 桥架的表面处理，符合下列规定：

（1）表面阳极氧化处理，氧化膜需经封孔处理，氧化膜厚度级别符合表 2 的规定：

表 2　桥架的表面氧化膜厚度级别

| 级　别 | 最小平均膜厚（μm） | 最小局部膜厚（μm） |
|---|---|---|
| AA15 | 15 | 10 |

2.13.4.3 按工程要求，支吊架采用钢制，钢制支吊架的材质及表面处理，符合《电控配电用电缆桥架》JB/T10216-2013 的有关规定，金属支吊架采用扁钢接地干线进行可靠接地，

铝合金桥架与钢支架固定时，有相互间绝缘防电化腐蚀措施。

2.13.4.4 连接用螺栓、螺母、垫圈、自攻螺丝等紧固件，可采用碳钢或不锈钢材质，其技术质量符合国家现行有关标准。碳钢制紧固件表面经防腐处理，其技术质量符合国家现行有关标准。

2.13.4.5 焊接符合下列要求：

（1）铝制件焊接用气体保护电弧焊，钢制支吊架应采用手工电弧焊。

（2）焊缝表面平滑均匀，焊缝没有漏焊、裂纹、烧穿、未熔合、表面气孔、焊瘤等缺陷；焊缝咬边深度不大于 0.5mm。

2.13.4.6 铆接紧密牢固，没有错位、偏斜、裂纹等缺陷，铆钉头没有能损伤电缆的突起毛刺。

2.13.4.7 桥架的尺寸允许偏差符合下列规定：

（1）直通的单件长度偏差：当长度为 2～3m 时，±3mm；当长度为 6m 时，±4mm。

（2）直通、弯通的宽度偏差：宽度不大于 400mm 时，±2mm；宽度大于 400mm 时，±3mm。

（3）其它构件的尺寸偏差按《一般公差　线性尺寸的未注公差》GB/T1804 标准 C 级的规定。

2.13.4.8 桥架表面平整、光洁，工作表面没有损伤电缆绝缘层的毛刺、锐边等缺陷。

2.13.4.9 利用铝桥架系统作为设备的接地导体时，我方在铭牌中标明托盘、梯架纵向的最小金属横截面积，桥架端部相连接处的电阻值不大于 0.00033Ω。

2.13.4.10 试验方法

（1）原材料按供方质量证明书检查,必要时可做抽检试验。

（2）荷载试验及挠度测试符合规定。

（3）阳极氧化膜厚测定：符合《铝及铝合金阳极氧化 阳极氧化膜厚度的定义和有关测量厚度的规定》GB8014 的规定，选用测厚仪测定。

（4）表面涂层性能试验，符合下列要求：

1）涂层厚度：按《漆膜厚度测定法》GB1764 标准；

2）附着力：按《机械产品表面防护层质量分等分级》JB/T6505 标准；

3）柔韧性：按《漆膜柔韧性测定法》GB/T1731 标准；

4）冲击强度：按《漆膜耐冲击测定法》GB/T1732 标准；

5）边角覆盖率：按《电工绝缘粉末试验方法》GB6554 标准。

（5）钢制件表面镀锌层性能试验，符合《电控配电用电缆桥架》JB/T10216-2013 的有关规定。

（6）铝桥架表面防护层人工气候试验可按表 3 的规定进行：

表 3　各种防护类型铝桥架人工气候试验项目及周期

| 试验项目名称 | 试验方法标准编号 | 各防护类型的试验周期 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 户　内 | | | 户　外 | | | |
| | | J | F1 | F2 | W | WF1 | WF2 | H |
| 盐雾试验 | GB/T2423.17 试验 ka | 96h | 96h | 240h | 96h | 96h | 240h | 240h |
| 高浓度二氧化硫腐蚀气体试验 1 | GB/T2423.33 试验 kca | - | 4 周期 | 10 周期 | - | 4 周期 | 10 周期 | - |
| 氨气试验 2 | JB1045 | - | 4 周期 | 10 周期 | | 4 周期 | 10 周期 | - |
| 紫外线冷凝试验 3 | GB/T14522 | - | - | - | 240h | 240h | 240h | - |

注：1）二氧化硫腐蚀气体的浓度为 17.5mg/L；

2）当使用环境为碱性介质时，进行浓度为 5 mg/L 的气氨气试验；

3）紫外线为 60℃，8h；冷凝为 50℃，4h 条件，分别防护层为粉末涂层、油漆、涂料的电缆桥架进行考核；

（7）试验后防护层外观质量分级符合表 4 的规定：

**表 4　防护层外观质量分级规定**

| 等级 | 阳极氧化膜 | 粉末涂料或油漆层 |
|---|---|---|
| 1 | 外观良好，光泽颜色无明显化 | 表面外观良好，光泽颜色无明显变化 |
| 2 | 光泽颜色有轻微变化 | 涂层表面轻微褪色，轻微失光但无气泡等缺陷 |
| 3 | 光泽颜色有明显变化底金属无腐蚀点 | 涂层表面色泽有明显变化，但无气泡等缺陷，底金属无锈点 |
| 4 | 光泽颜色明显变化，底金属有明显腐蚀点 | 涂层表面色泽明显变化且有气泡或底金属有明显锈点 |

（8）经人工气候试验后，铝桥架符合下列要求：

1）经盐雾或化学腐蚀气体试验后，表面防护层均不低于上表规定的 3 级的要求，底金属包括边缘处均没有明显的锈点产生；

2）对户外防腐型铝桥架，当采用耐候粉末涂料、防腐漆、耐候重防腐油料作防护层时，经紫外线冷凝试验后涂层的光泽保持率不低于原始光泽率的 50%，且表面无气泡产生。

2.13.4.11 在地铁区间（包括屏蔽门端门外）强风压、震动大的环境下，为防止电缆桥架垂板脱落至轨行区影响行车安全，电缆桥架厂家或者承包商对区间内的所有电缆桥架需额外采取特殊加固措施。

2.13.4.12 电缆桥架（包括支架和线槽）均可靠接地，选用 30×3mm 热镀锌扁钢作接地干线，通长敷设。同时，桥架跨接地线符合国家相关规范的要求（双重接地）。每层桥架的端部用软铜编织带（截面积不小于 6 平方毫米）联接并和接地干线相连。长距离电缆桥架隔 30 至 50 米接地一次，接地点不少于两处。

## 2.14 油漆、设备标牌、项目展示牌。

钢结构和设备采用满足区域防腐要求的优质油漆，漆刷不少于二底二面，采用环氧富锌底漆，漆膜厚度不低于 150 微米，面漆采用聚氨酯面漆，漆膜厚度不低于 80 微米。具体配色方案及油漆品牌须经招标方认可；运输途中如有掉漆或其他情况需在现场补漆时，由投标方提供底漆和面漆并在现场完成。

组串、设备、光伏区系统设备按行业通用要求设置标识牌，内容包括设备名称、编号等，投标方负责提供和安装。配电室内新增的配电柜外形及颜色应与原有设备保持一致。

## 2.15 建筑结构

本项目规划布置屋顶光伏发电项目的建筑为：厂区内经承载力复核满足要求的建筑物经加固后承载力满足要求的建筑。

2.15.1 招标范围包括但不限于下列各项

太阳能电池支墩、支架、开关站、设备基础、钢结构基础、电缆桥架、屋面修复、防水、防腐、防火、封闭、抽修、消防、给排水、空调、照明等建筑结构工程的设计、采购及施工。

2.15.2 标准、规范和抗震措施

| | |
|---|---|
| 《混凝土结构设计规范》 | GB 50010 |
| 《砌体结构设计规范》 | GB 50003 |
| 《建筑结构荷载规范》 | GB 50009 |
| 《建筑抗震设计规范》 | GB 50011 |
| 《构筑物抗震设计规范》 | GB 50191 |
| 《建筑内部装修设计防火规范》 | GB 50222 |
| 《建筑设计防火规范》 | GB50016 |
| 《建筑地基基础设计规范》 | GB 50007 |
| 《建筑地基处理技术规范》 | JGJ 79 |
| 《钢结构设计规范》 | GB 50017 |
| 《钢—混凝土组合结构设计规程》 | DL/T 5085 |
| 《工业企业设计卫生标准》 | GBZ1 |
| 《屋面工程质量验收规范》 | GB50207 |
| 《屋面工程技术规范》 | GB50345 |
| 《建筑地面设计规范》 | GB50037 |
| 《电力工程制图标准》 | DL 5028 |
| 《砼结构工程施工质量验收规范》 | GB50204 |
| 《钢结构工程施工质量验收规范》 | GB50205 |
| 《建筑基桩检测技术规范》 | JGJ106 |

本工程所有建构筑物均遵循国家有关规范进行抗震设防设计。

2.15.3 主要建构筑物

招标范围内的新建建构筑物包括但不限于（由乙方填写）：

| 序号 | 名称 | 目前状况 | 建筑规模 | 建设及配套要求 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | | | | |
| …… | | | | |

投标方可以通过优化设计，减少对建筑物的占用，得到招标方认可后实施。在招标文件中对检测室的布置及设计做充分说明以供招标方参考。

2.15.4 建筑构造、建筑装修及屋面防水

根据《建筑内部装修设计防火规范》、《建筑设计防火规范》等规程、规范进行设计；

**为防止项目建设时因出现屋顶漏水补漏不及时而对业主单位的生产造成影响，在工程开工前投标方应和有资质的防水补漏公司或业主单位原来的补漏合作单位签署一份针对施工屋面的防水补漏合同，负责在施工期及两年质保期内因屋面施工而造成屋面漏水的补漏工作。合同内容应满足招标方要求并经招标方确认同意方可签署。**

2.15.5 防火

开关站、配电室、监控室防火满足《建筑内部装修设计防火规范》、《建筑设计防火规范》要求；

投标方需同时考虑并负责：

电缆（沟）穿墙孔洞封堵、桥架底部封堵；电缆穿楼板孔洞封堵、电缆沟盖板孔洞封堵；电缆竖井封堵；电缆穿管管口封堵；室外端子箱封堵；重要电缆及回路的防火保护；重要部位电缆中间接头防火保护。

投标方负责根据消防规定，设置火灾报警装置、喷淋灭火装置及泡沫灭火箱等，设置火灾报警装置、喷淋灭火装置，并接入主控室火灾报警系统。

耐火性能要求：满足国家 GB23864-2009《防火封堵材料》的要求，并提供：UL 认证施工系统、FM 认证，中国国家防火建筑材料质量监督检验中心的检测报告。

防火封堵系统材料不含卤素，提供 30 年以上使用年限检测报告。

用于各类电缆线穿孔的防火封堵材料，必须满足 15 倍以上的膨胀性能。

防火封堵材料应有良好的环境适应能力，在电缆沟等潮湿环境下不会产生霉变，并提供相应测试报告。

贯穿防火封堵系统在正常使用或发生火灾时，应保持本身结构的稳定性，不出现脱落、移位和开裂等现象，并且具有良好的水密性与气密性。

防火堵漏、防小动物的实施参照满足国家电网关于配网工程作业指导书执行。

2.15.6 建构筑物结构主要设计原则及要求

本工程所有建构筑物均遵循国家规范进行设计，有抗震设防要求时需进行抗震设防设计。

2.15.7 支架基础

基础设计原则：

太阳能组件支架可采用铝合金支架或钢结构支架加混凝土配重块的形式，在原有建筑物的屋顶上建设，设计时应考虑原有建筑物的承载、防水、隔热、防腐等因素，并保证不影响原有建筑物的

正常功能。

在混凝土屋面，采用最佳倾角或者招标方规定的倾角铺设方式；在彩钢瓦屋面，采用平铺或带倾角方式。应尽量采用轻质材料作为支架及基础，组件安装时中标方必须根据实际屋面情况，采用合适的夹具和导轨，夹具必须与屋面完全符合，牢固可靠，不符合时，EPC 需对屋面或夹具进行改进。

### 2.16 栏杆、警示牌、防护网

对无护栏的屋顶，或屋顶边沿虽有女儿墙但低于 60cm 的，应加装高度为 800cm 永久栏杆，以保护人身安全。按屋顶业主和招标方标准由投标方负责。除了要求对无护栏且安装组件的屋面安装护栏外，如果屋面业主方从安全角度考虑需要加装护栏的地方，施工方也需要无条件配合，且不得作为变更的依据。

屋面须设置检修通道,在上屋顶楼梯，参观通道设计安全警示牌，按屋顶业主和招标方标准由投标方负责。

安全警示牌制作规范：

警示牌相关规格要求如下：

画面规格：160cm×120cm

不锈钢边框：宽 5cm

连接不锈钢圆管：长 4cm，直径 4cm

工艺：304 不锈钢 6 分方管，1.5 厚静电喷涂；牌面 30 方管，厚 1.2 厚,周边 304 不锈钢板，面贴 3M 牌反光膜，喷进口油墨。

固定：入地埋深 50cm 安装。

密封：正面用有机玻璃，全警示牌要做好防雨，防尘等密封措施。以下安全警示牌安装于包括但不限于光伏开关箱、逆变器、变压器围栏、女儿墙边等处。

标识牌采用铝塑板制作：

尺寸： 300×240mm

尺寸：420×297mm（A3 纸大小）

### 2.17 通风空调

开关室、控制室等房间应设有自然进风或机械排风的通风方式，并设置有空调，室内坐坐最高温度不超过 30℃。

### 2.18 消防系统

#### 2.18.1 范围

投标方的投标范围：本期能光伏电站范围内的消防灭火设施的设计、采购、施工。

2.18.2 设计采用的标准及规范（不限于此）：

1）GB50016-2006 《建筑设计防火规范》

2）GB50140-2005 《建筑灭火器配置设计规范》

3）GB50229-2006 《火力发电厂与变电所设计防火规范》

4）GB50217-2007 《电力工程电缆设计规范》

5）DL5027-1993 《电力设备典型消防规程》

6）GB50013-2006 《室外给水设计规范》

7）GB50222-1995 《建筑内部装修设计防火规范》

8）GB50019-2003 《采暖通风与空气调节设计规范》

9）GB50116-2013 《火灾自动报警系统设计规范》

10）2008 年 10 月 28 日 《中华人民共和国消防法》

2.18.3 主要设计原则、功能及配置

本工程消防设计贯彻"预防为主，防消结合"的设计原则，针对工程的具体情况，积极采用先进的防火技术，做到保障安全、使用方便、经济合理。

（1）贯彻"预防为主、防消结合"的消防工作方针，做到防患于未"燃"。严格按照规程规范的要求设计，采取"一防、二断、三灭、四排"的综合消防技术措施。

（2）工程消防设计与总平面布置统筹考虑，保证消防车道、防火间距、安全出口等各项要求。

（3）光伏电站要结合原有建筑消防设施来满足消防要求。

针对不同建（构）筑物和设施，采取多种消防措施。在工艺设计、设备及材料选用，平面布置、消防通道均按照有关消防规定执行。本工程主要为原有建筑的附属设施，需按照规范配备消防用具。电站安装为建筑屋顶上，可与原建筑消火栓的消防给水系统配合使用。

对设有电气仪表设备的房间，考虑采用移动式气体灭火器作为主要灭火手段。

屋面设置手提式干粉灭火器，用于发电单元、逆变器、汇流箱，电缆等电气设备材料的火灾扑救。**屋面手提灭火器按照每 100kWp 配置 2 台灭火器，就近放置于逆变器或者汇流箱附近。**

主控室设置火灾报警系统，根据规范要求按需设置喷淋灭火系统，投标方负责配置探头、喷淋头及管线，接入厂区原有的报警系统及喷淋灭火系统。室外使用的消防电子产品必须具有防尘功能和防水功能或装设防尘、防水措施。室内应配置手动火灾报警（警铃）。

消防报警系统是独立设置或接入建设地业主原消防系统等，都必须放置于建设地业主的消防值班室。消防报警系统优先考虑接入建设地业主原消防报警系统。项目的新增预装式 10kV 开关站及主控室设置复合型感烟感温火灾探测器，并将警示信号传送至主控室。

手提式灭火器采用磷酸铵盐干粉灭火器（充装规格 4Kg，MF/ABC4），灭火器材编号及标签制作按招标方规范要求由投标方负责。每 2 具手提灭火器为一组设置在灭火器箱内，屋面灭火器箱应具

备通风，遮阳等措施，防止灭火器理受暴晒和高温。

2.18.4 消防验收

消防的报验收工作由投标方负责，投标方确保消防通过政府消防部门的验收。

## 2.19 视频监控

主控室及光伏组件安装区域采用视频监控系统监控设备。屋顶、设备区和主控室需安装可 360 度旋转、能调节距离的高清视频摄像头，每个屋顶、开关站和主控室的所有设备均在监控范围内。1）采用高清网络摄像机加高速球型摄像机的模式，能够在本地监控系统、远端监控中心都能够看到清晰的图像，摄像头采用 400 万像素以上星光级高清摄像机，图像分辨率达到 1920*1080 以上，能够分辨出设备的外观及运行状态，识别出人员车辆等，使用先进的压缩编码技术，视频图像直接在前端进行压缩，通过网络传输回变电站监控室，避免外界电磁场对图像的影响，视频监控系统能存储不少于 30 天的数据。

2）监控点设置应能够覆盖所有需要监控的设备、房间，监控点安装位置应合理，便于前期安装与后期维护，与电气设备留有足够的安全距离，保证人员设备的安全。

3）系统既支持全景展示又能进行细节展示，对于重要设备也具有从多个摄像机进行多角度监控的功能。

4）系统的展示方式采用设备区域以电子地图和一次接线图 2 种监控选择方式，操作人员不需了解摄像机的位置与型式，只需选择目标区域或设备，就可调出相关的图像。

5）在本地及远端的视频监控工作站上可以可实时监视同一光伏站多路实时图像信息并实现一机同屏同时监视；也可同时实时监视多个光伏电站，并能够通过鼠标在画面上控制每个摄像机的旋转、变倍，其他摄像机不受影响。

6）轮巡，即系统具备视频自动巡视功能，在可设定的间隔时间内对前端监控点进行图像巡检，参与轮巡的对象可以任意设定，包括不同变电站的图像、同一变电站的不同摄像机、同一摄像机的不同预置位等，轮巡间隔时间可设置。

7）实时图像自动复位，即可对变电站内可旋转的摄像机设定默认监视位置，正常状态下摄像机保持默认位置；在控制完成后自动恢复到默认监视位置。

## 2.20 电缆工艺要求

### 2.20.1 电缆管工艺要求

主要质量通病表现为：电缆管高度不统一，排列不整齐；电缆管不封堵；地下埋管焊口不防腐；电缆漏放或多放，电缆严重交叉，排线不整齐。

针对以上情况，主要采取以下措施：

2.19.1.1 电缆管（硬数）在电缆隧道（沟）内露出部分

长度为 50mm，且同一管径或相近管径应在同一水平线上。同一设备的电缆管应尽可能集中布置。同一设备的电缆管，无论管径大小，应以靠近设备侧管径边对齐。

设备侧电缆埋管露出地面部分长度应一致，且为 100mm。明敷电缆管并排布置时，管之间的净距不应小于 20mm。电缆埋管的地上部分应垂直无偏斜，且长度超过 1m 时，必须加装固定支点，固定支点间距不超过 3m。电缆管的弯头不超过 3 个，直角弯头不多于 2 个。电缆管接口部位不得露出地面以上，焊接处应刷防腐漆。电缆管对口处，管口外露处必须将管口磨圆滑，以免电缆穿过时被划伤。

2.19.1.2 电缆埋管必须做临时封堵，以防杂物堵塞。封堵件统一规格；点焊于管口处；地下埋管应为专用电力埋管或者镀锌钢管，且镀锌层完好。

2.19.1.3 电缆敷设工程在电缆施工前，设计、监理与施工单位进行设计交底，并进行三方图纸会审。结合现场实际找出错项，补充漏项。应仔细审图，检查有无漏设电缆，为施工作好准备，并核实电缆长度、规格，熟悉电缆通道及各设备位置，并在托架上标出电缆托架的断面编号，在编制电缆清册时，首先各专业仔细研究电气原理图，按照原理图的电缆连接路径依次统计电缆数量、所用芯数，汇总成册后与设计院所给的电缆清册核对电缆有无遗漏，以保证在电缆敷设过程中不多放一根电缆也不少放一根电缆。最后在编写清册时，要把同一路径的电缆编写在一起，清册编写完成后，在每一块盘柜后面的两侧贴上每一侧所需的电缆，以便敷设时准确核实电缆并予留长度。

2.20.2 支吊架安装

支吊架进行工厂化加工制作，下料、打孔等均用机械方法，支吊架位置需核实时，应经监理人员批准，严格按标准、工艺导则、图纸采用正确的方法进行修正，并形成记录。

连接件的螺纹均露出连接体 3～4 个齿牙，且连接件应有足够的调整裕度。

严格按正确工序安装支吊架：支吊架根部位置确定→支吊架根部安装→支吊架组件安装（连接件、弹簧、管部）→管件吊装→管部与管件一次安装调整定位。

**2.20.3 电缆敷设**

根据电缆敷设图，电缆清册，结合机务有关设备，管道布置图，进行桥架的二次设计，确定桥架的走向、层次以利合理的布置电缆。

电缆导管安装：根据设计和现场的实际尺寸进行配制。管口无毛刺和尖锐棱角，连接牢固，排列整齐，管子严禁用火焰切割及电焊焊接；金属软管与电缆导管联接采用管子钳或力矩扳手紧固。

电缆敷设：

• 根据设计院电缆敷设图纸，对动力电缆、控制电缆、计算机和弱电信号电缆统一采取电缆敷设管理软件进行控制，分开敷设。

• 电缆敷设时，先敷设短距离盘柜间的电缆，后敷设同一路径长距离电缆，避免交叉，形成整齐的电缆断面。在敷设过程中，每根电缆都统一采用黑色绑扎带进行绑扎，第一层电缆要绑扎在托架横撑上，以后敷设的电缆绑扎在以前的电缆上紧密排列分层敷设并及时装设标志牌。

• 电缆进入盘孔时，无论上进线或下进线，都在盘台上或下部加装统一的镀锌花角钢固定支架，支架距盘柜的距离一致并能满足电缆的弯曲半径。在支架上排列电缆时，将电缆顺盘柜的左右一次性排列整齐，成一扇面形状；电缆外径在 35mm 以下的须从桥架一侧开孔，用保护管或金属软管引出，且弯曲弧度保证一致。

• 指定专人负责指挥敷设，每根电缆敷设完毕后及时进行处理。在桥架转弯处、竖井井上下处，以及在直线段每隔一定距离均用绑扎带予以绑定。做到前一根电缆敷设达不到质量要求时，不进行

下一根电缆的敷设。每天完工后进行检查验收，若达不到质量要求时，不进行第二天的电缆敷设。

•电缆敷设完毕后，符合下列标准：纵看成片，横看成线，引出方向一致，弯度一致，余度一致，松紧适当，相互间隔一致，挂牌位置一致。电缆在桥架上的敷设层数符合以下规定：**10KV电缆只允许单层敷设，380V电缆允许双层敷设。**

• 电缆牌采用白色PVC电缆牌。电缆牌形状、绑扎材料和绑扎位置，以及芯线号头的材料、规格、标准内容和方法作到整齐划一，清晰明显，颜色耐久，美观大方。电缆牌采用标牌电脑打牌机进行统一的字体、字号打印。电缆牌上包括以下具体内容：电缆编号、型号、起止点。电缆的始终、电缆竖井进出口、电缆转弯处都应挂电缆牌。

• 电缆牌绑扎牢固，各级规格统一，绑扎位置不能影响查阅电缆牌，电缆牌统一朝向人的视线方向，标高保持一致；电缆统一绑扎在电缆进出盘柜，电缆竖井进出口100mm处，电缆转弯处统一绑扎在电缆弯曲中心，书写顺序为由上而下书写。电缆挂牌标志着安装工序的结束，将根据不同的施工区域确定高度，统一挂牌模式，做到及时、整齐、美观。

2.19.2.4 电缆防火封堵的部位及施工：电缆穿越楼板、建筑物墙体和设备的进出孔洞处、电缆桥架或电缆沟进每隔40米处。电缆防火封堵施工过程中，有专人监管，并做好记录，以防漏封。

**2.20.4 接线**

针对工程的设计及所采用的新设备，对安装人员进行培训，使安装和接线人员熟悉系统及设备的接线方法，保证设备安装位置、电缆布置位置正确。

审图及修改。技术人员首先领会设计意图，熟悉系统，掌握工程所采用的控制设备情况，特别是要注意所采用的新控制仪表及控制装置，检查控制回路的原理图没有错误，再认真核对接线图，保证其出线端子和编号正确，对照厂家图及设计图审核接线图的端子排出线是否与电缆清册相符。

做好技术交底工作，交待清楚任务中的重点、难点问题，对于涉及设计修改的地方，必须向安装和接线人员交待清楚，防止发生差错。

在整理好电缆后才可制作电缆头、接线。电缆头制作采用热收缩管方法封头，用绝缘塑料带包扎线芯根部，长度为35—45mm,套上热缩热缩套管，加热120—140℃后，热缩成形。

剥切铠装电缆外护层前，在选定剥切位置处扎上一卡子,以防钢铠松散。剥切可用锯弓或专用电缆刀具锯一个环形深痕，深度为钢铠厚度的2/3，再用螺丝刀将钢带挑起，逆原缠绕方向拆下钢带。用电缆刀剥外皮时严禁损伤电缆芯及绝缘层。

盘内电缆头的长度、标高应一致，并用卡子或扎带将电缆固定好。

对盘柜电缆接线进行二次设计，接线过程中要求按接线图穿线号，线号用电子打号机打，要求整齐、清楚、美观。

在电缆固定好后，将每根控制电缆的芯线单独绑扎成束，备用芯长度要按最长芯线预留，并排放成环形圈。成束芯线用白尼龙绳、尼龙扎带或铜线扎头绑扎。绑扎不应过紧，成排线芯绑扎应整齐、间距均匀美观。

成束线芯均匀排到端子排附近再进行电缆接线前的初步检线，经校对无误的线芯要在上标记套管。标记采用专用标记打字机打字，保证标记码清晰一致。

接线时每根线芯要保持平行，并留有余度，要求整齐、美观、均匀、慢目，线头用尖嘴钳细螺丝旋入方向弯成圆圈，圆圈的大小合适且根部的长短适当，保证接触良好、牢固可靠。

屏蔽电缆的屏蔽层引出后要套上相应尺寸的绝缘套管，在设计要求的位置统一接地，保证一根

电缆的屏蔽层是连续的，且只有一点接地。

多对双绞线电缆除了整根电缆有屏蔽层外，每对双绞线还有分屏蔽层。这种电缆在接线时，应将总屏蔽线和分屏蔽线合在一起，穿入一根绝缘套管后，然后按要求接地。

电缆接线后，应把临时电缆标牌更换为统一清晰美观的正式标牌标。

## 2.21 维护设施

本项目每个屋面建筑增加一套上水系统，配置相应的计量水表，在组件排布屋面安装出水口，进行喷水清洗；光伏组件清洗后应保持其表面干燥。出水口覆盖半径 15 米。

如光伏系统所在屋顶无上屋面楼梯，**须建固定运维爬梯**，爬梯应设置保护、上锁，超过 7 米应配置防坠绳等，与建筑业主、招标方协商确定建设方案。

屋顶须安装满足检修电源，电源数量和位置经招标方确认，以满足运维需要为准。

组串式逆变器需安装覆铝锌板或者不锈钢防雨棚。

屋面需安装施工维护通道，材质采用玻璃钢格栅板（宽度 >500mm），通道数量和位置经招标方确认，以满足运维需要为准。

## 2.22 接入系统及设备交接，调试试验

总述：光伏发电系统接入系统工程设计满足 ≤10 千伏及以下电力工程典型设计卡、当地电网对分布式光伏发电系统接入电网技术、10kV 用电客户电能计量装置设计、低压用电客户电能计量装置设计的规范和要求，接入系统工程的施工、验收需要满足当地电网公司的要求。

在没有征得招标方同意的情况下，各子系统的联接方式不允许采用"手牵手"形式。

接入系统设计既要满足国家电网及南网相关技术标准要求，也要体现工程经济性。并网接入既要考虑接入点接入条件、变压器容量、功率因数及负荷情况，接入点的选择既要满足容量要求，又要确保光伏电量就地消纳，新增高低压室的设计施工要先征得建筑业主单位的同意，并满足技术可行性和经济性的要求。

**接入系统设计单位要求：具备乙级以上电力设计资质。**

**接入系统施工单位要求：具备三级以上电力承装试验资质。**

交接试验：

按 GB 50150《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》，变压器实施容量、低载、空载试验、开关柜、计量柜、交流电缆、箱式变基础、通信及自动化、防火、堵漏、防小动物等均满足相关标准要求。并网调试试验按照当地电网要求执行，并编制调试方案报批。

## 2.23 预装箱式开关站预制仓技术要求

执行标准和规则但不限于：

《6－35kV 箱式变电站订货技术条件》

《高压/低压预装箱式变电站选用导则》

《高压输电设备的绝缘配合,高电压试验技术》

《3－35kV 交流金属封闭开关设备》

《户内交流高压开关柜订货技术条件》

《外壳防护等级分类》

《高压/低压预制式变电站》

《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》

舱体技术要求

1）预制舱舱体骨架为焊装一体式结构，应有足够的机械强度和刚度，在起吊、运输和安装时不会变形或损伤。预制舱防护等级达到 IP54，舱体内部采用钢板及阻燃铁丝隔板严格分成各个隔室,各个隔室之间的防护等级为 IP23。

2）舱体外观色彩大方、协调、无光污染，内部色彩要与舱体内部安装的电器设备颜色相协调。舱体的底架部件由型钢焊接而成，框架、门板及顶盖均采用优质冷轧钢板经喷砂、热喷锌防腐处理工艺。内部填充物采用建设部许可聚氨酯防火保温材料，确保整个预制舱的保温和防火性能。

3）舱体所有锁盒采用户外铝合金锁盒并配置工程塑料电力专用锁。

4）确保舱体的高低压、自动化、变压器等设备的可靠运行，并实现、防尘、防潮、防凝露，预制舱舱体均需要密封，高压和低压的进出线电缆孔采用方便于密封的敲落孔，方确保现场电缆连接后的有效密封。

5）预制舱外壳应状应不易积尘、积水，舱体顶盖应有明显散水坡度，顶盖边沿应设有滴水沿，防止雨水回流进入舱体。

6）外壳的门板和框架若采用铰链联结，应将铰链设计在外壳的内侧，制成暗铰链。门板安装铰链和门锁等活动部件必须采用不锈钢材料制作，保证在舱体的使用年限内，活动处不生锈。

7）所有门应向外开，开启角度大于 90°，并设置定位装置，门应有把手和锁锁，门的设计尺寸与所装设备的尺寸相配合。检修走廊的门应采用内外可方便开启的安全门锁，并具备防止内部有人时，门锁锁死的功能。

8）在预制舱的每台舱体内部各安装自动烟感系统，烟感传感器安装在舱体的顶部，烟感信号同变电站自动化系统相连，并通过保护装置将舱体内的烟感信号传入主站，可及早发现火情，防止事故的扩大。

9）舱体内设置自动温控系统，并加装工业型加热装置，具备长时间加热功能，不得采用民用电暖气或暖风机，以保证舱体内的运行环境的稳定性。为保证设备可靠运行环境，舱体内装设空调系统；

10）检修走廊内设置通道照明灯，方便舱体内部的检修和试验，每台体检修走廊两端分别设置事故照明，单元柜内设检修照明灯，并在操作面板上设置开关，以供检修时使用。

11）预制舱的舱体底架上应设专用接地导体，该接地导体上应设有与接地网相连接的固定接地端子，与预制舱内各设备接地和保护接地相连，并应有明显的接地标志，预制舱每台舱体的底架外部应至少设有 2 个明显的接地点，该接地点应采用铜板与可靠底架焊接。

12）舱体的输入输出连接电缆为下进下出方式，舱内与照明、空调系统、烟感等必须采用线槽进行走线，走线工艺美观，符合规范，并考虑与之对接的设备的电缆通道和空间，保证内部走线完善。

3 设备短名单汇总表

| 设备序号 | 设备名称 | 序号 | 供货商名称 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 光伏组件 | 1 | 常州天合光能有限公司 | 组件生产应由符合认证的自有工厂生产，如确需要由代工厂生产，则需要报招标方书面审核批准。 |
| | | 2 | 隆基乐叶光伏科技有限公司 | |
| | | 3 | 晶澳太阳能科技有限公司 | |
| | | 4 | 苏州阿特斯阳光电力科技有限公司 | |
| | | 5 | 晶科能源有限公司 | |
| 2 | 组串式逆变器 | 1 | 艾思玛新能源技术有限公司（原为德国生产） | |
| | | 2 | 华为技术有限公司 | |
| | | 3 | 阳光电源股份有限公司 | |
| 3 | 汇流箱 | 1 | 上海电气集团股份有限公司 | |
| | | 2 | 金海新源电气江苏有限公司 | |
| | | 3 | 许继电气股份有限公司 | |
| | | 4 | 苏州长风自动化科技有限公司 | |
| | | 5 | 江苏太全凯帆电器股份有限公司 | |
| | | 6 | 南通昱晶通信科技有限公司 | |
| 4 | 电缆 | 1 | 宝胜科技创新股份有限公司 | |
| | | 2 | 上海起帆电线电缆有限公司 | |
| | | 3 | 远东电缆有限公司/远东电缆厂 | |
| | | 4 | 江苏上上电缆集团有限公司 | |
| | | 5 | 特变电工股份有限公司 | |
| | | 6 | 上海华普电缆有限公司 | |
| 5 | 箱变 | 1 | 顺特电气设备有限公司 | |
| | | 2 | 特变电工沈阳变压器集团有限公司 | |
| | | 3 | 江苏华鹏变压器有限公司 | |
| | | 4 | 宁波天安（集团）股份有限公司 | |
| | | 5 | 许继变压器有限公司 | |
| | | 6 | 保定天威集团特变电气有限公司 | |
| 6 | 高、低压开关柜 | 1 | 上海电气集团股份有限公司 | |
| | | 2 | 江苏东源电器集团股份有限公司 | |
| | | 3 | 山东泰开成套电器有限公司 | |
| | | 4 | 天水长城开关厂有限公司 | |
| | | 5 | 厦门ABB电器控制设备有限公司 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 6 | 江苏大全长江电电器股份有限公司 | |
| 7 | 综自系统 | 1 | 南京南瑞继保工程技术有限公司 | |
| | | 2 | 国电南京自动化股份有限公司 | |
| | | 3 | 长园深瑞继保自动化有限公司 | |
| | | 4 | 北京四方继保自动化股份有限公司 | |
| 8 | 无功补偿 | 1 | 上海电气集团股份有限公司 | |
| | | 2 | 荣信电力电子股份有限公司 | |
| | | 3 | 东方电子股份有限公司 | |
| | | 4 | 广州智光电气股份有限公司 | |
| 9 | 支架 | 1 | 苏州爱康金属科技有限公司 | |
| | | 2 | 卡思（厦门）能源技术有限公司 | |
| | | 3 | 深圳市安泰科建筑技术有限公司 | |
| | | 4 | 中信国新能源科技（苏州）有限公司 | |
| | | 5 | 清源科技（厦门）股份有限公司 | |
| | | 6 | 上海维旺光电科技有限公司 | |
| | | 7 | 诺斯曼能源科技（北京）有限公司 | |
| 10 | 10kV 及以上电压的电缆接头 | 1 | COOPER | |
| | | 2 | 3M | |
| | | 3 | 耐克森 | |

**4 投标方设计数据**

投标方数据表，但不限于此。投标方须将主要设备（包括但不限于汇流箱、逆变器、箱变、开关柜、监控系统等）厂家的生产图纸和配置清单提供给招标方。

**（1）逆变器技术参数、关键器件数据表**

| 序号 | 项 目 名 称 | 单 位 | 数 据 |
|---|---|---|---|
| 1 | 最大效率 | % | |
| 2 | 欧洲效率 | % | |
| 3 | 待机损耗/夜间功耗 | W | |
| 4 | 最大输入电压 | V | |
| 5 | MPPT 电压范围 | V | |
| 6 | 输出电压 | V | |
| 7 | 输出频率 | Hz | |
| 8 | 功率因数 | | |
| 9 | 总电流波形畸变率 | % | |
| 10 | 电气绝缘性能： | | |
| | 直流输入对地 | V | |
| | 直流与交流之间 | V | |
| 11 | 噪声 | dB | |
| 12 | 通讯线方式 | | |
| 13 | 无故障连续运行时间 | 年 | |
| 14 | 使用寿命 | 年 | |

**（2）汇流箱技术参数**

| 序号 | 项 目 名 称 | 单 位 | 数 据 |
|---|---|---|---|
| 1 | 输入回路数 | | |
| 2 | 额定电压 | V | |
| 3 | 支路熔断器额定电流 | A | |
| 4 | 输出断路器额定电流 | A | |
| 5 | 防护等级 | | |
| 6 | 汇流箱数量 | | |

**（3）升压变压器/箱变技术参数**

| 序号 | 项 目 名 称 | 单 位 | 数 据 |
|---|---|---|---|
| 1 | 额定容量 | kVA | |
| 2 | 额定变比 | kV/kV | |
| 3 | 最高工作电压 | kV | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | 额定频率 | Hz | |
| 5 | 绝缘等级 | | |
| 6 | 阻抗电压 | % | |
| 7 | 空载损耗 | % | |
| 8 | 负载损耗 | % | |
| 9 | 噪声水平（声功率级） | d B | |
| 10 | 噪声水平（声压级） | d B | |
| 11 | 效率 | % | |
| 12 | 绝缘水平 | kV | |
| 13 | 局放 | pc | |
| 14 | 冷却方式 | | |

（4）开关柜

| 序号 | 项 目 名 称 | 单 位 | 数 据 |
|---|---|---|---|
| 1 | 整柜参数 | | |
| | —系统标称电压 | kV | |
| | —设备最高电压 | kV | |
| | —额定频率 | Hz | |
| | —额定电流 | A | |
| | —热稳定电流 4s | kA | |
| | —动稳定电流 | kA | |
| | —雷电冲击耐压 | kV | |
| | —1min 工频耐压 | kV | |
| 2 | 真空断路器 | | |
| | —系统标称电压 | kV | |
| | —设备最高电压 | kV | |
| | —额定频率 | Hz | |
| | —额定电流 | A | |
| | —热稳定电流 4s | kA | |
| | —动稳定电流 | kA | |
| | —雷电冲击耐压 | kV | |
| | —1min 工频耐压 | kV | |
| | —开断非周期分量 | % | |
| | —操作循环 | | |
| | —机械寿命 | | |
| | —额定短路开断次数 | | |
| | —合闸时间 | ms | |
| | —分闸时间 | ms | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | 真空断路器操作机构 | | |
| | 一机构形式 | | |
| | 一操作电源电压 | V | |
| 4 | 综合保护 | | |

# 第二章　招标范围

## 1 总的原则

### 1.1 合同范围

本工程以总承包交钥匙方式完成，包括但不限于：项目立项文件、电力接入方案以及取得电力接入批复、太阳能光伏电站从勘察直至并网运行所需的的全部勘察、工程设计、设备材料采购供应（不包括电池组件）、运输及储存、建筑安装、工程施工、工程质量及工期控制、工程安全管理、培训、调试、试验及检查测试、试运直至验收最终交付生产；以及在质保期内负责对建筑物屋顶、设备及材料的消缺等全过程的工作，在满足合同其它责任和义务的同时使本项目符合相关达标验收的要求；工程实施过程中要求提供设备的试验、运行、维护手册。

太阳能并网光伏电站总的要求是：安全可靠、系统优化、功能完整、建设期间不影响项目所在工厂正常生产。投标方提供的设计、设备以及施工，必须满足本招标文件规定的技术要求。

## 2 设计范围

本项目的生产工艺系统，辅助生产设施和附属设施的全部工艺系统与土建工程的设计均为投标方的设计范围。设计阶段为施工图设计阶段的设计以及竣工图编制(含设计预算编制)。投标方的工作包含了对原有建筑物荷载校核。投标方在投标时应提供屋面光伏布置图、承载力负荷证明文件及计算书，并委托厂房原设计单位进行荷载校核。若原有结构荷载储备不足，需提供结构增强的设计方案，并获得业主厂房原设计院的认可；若根据当地政策需要审图，则需获得当地审图公司的认可。

本项目涉及的接入系统、照明、通风空调、消防、防雷等的设计均属投标方工作范围。投标方应向招标方提供相关的技术规范书、清册等设计资料。

光伏系统主体设计需要附带设计说明，包括但不限于由当地气象部门确认的日照资源、峰值日照时数、设计方位角、设计倾角、动载荷、静载荷、极限风压下载荷；线缆选型计算、逆变器选型计算、组件串并联计算、设计容量计算、阴影分析、线缆及路由设计、维护通道宽度的选择、防雷接地设计、逆变器、变压器的定位、逆变器及变压器土建基础的设计等，其中防雷接地设计须满足国家对于光伏发电系统的防雷设计的基本要求，以上需要投标者在投标文件中有所反映。

## 3 施工及调试范围

投标方设计范围内的光伏电站系统及全部建筑安装工程均为投标方的施工、调试范围。

土建、安装及调试严格执行国家、行业有关标准、规程、规范。范围涵盖从入场施工到并网发电的全过程。

施工期间，由于设计原因需要对原来的建筑物、构筑物、钢结构等进行修改的，投标方应负责修复至招标方认可为止。

由于施工原因造成对原有建构筑物、钢结构等造成损坏的，投标方负责赔偿并修复。

对由投标方由于本项目需要而修复的防水，投标方应提供五年的质保，并承诺响应时间不超过24小时。

施工期间，须在安装楼面铺设临时的施工通道，防止频繁踩踏损坏彩钢瓦，须在安装楼面四周安装临时安全防护栏，保证施工人员安全。

如组件安装屋面板表面涂有防护膜，投标方须提供可靠的保护屋面板的施工防护方案，不得破

环屋面板的防锈性能。投标方须在屋面安装临时施工通道。

光伏组件、汇流箱、桥架、逆变器基础、变压器基础的布置整齐一致，相同容量的逆变器、相同容量的变压器外观尺寸应一致。

光伏组件的卸车，保管属投标方工作范围，须确保组件完好，如产生相关费用由投标方负责；

施工安全措施费、施工临时建筑建设及拆除等费用属投标方范围。

施工及生活临时用水管道及其它附属设施由投标方负责。施工及生活电源由投标方自行解决，并负责施工期的管理和维护；相关费用包含在总承包合同内。工程竣工验收前施工用电、用水由投标方自行向相关单位支付费用。

投标方须自行解决施工期间的食宿、办公、室内仓储等用房。施工人员不得居住项目所在工厂厂区内。

项目建设期间，由施工方进场之日起至本项目并网验收之日为止，投标方须配置一部小车连同司机供招标方人员使用，以便招标方人员来往项目地及办理对外协调相关事宜，此部分费用包含在投标费用内。

投标方须严格遵守施工地点所在企业相关/机电安装施工安全规则，服从施工地点所在企业主管部门管理。

**4 物资供货范围**

本项目范围内所需包括并网光伏电站项目建设所需的所有设备和材料均由投标方负责提供，招标方不提供任何设备及材料，供应、运输、验收、功能试验及现场保管发放等均由投标方负责。逆变器及逆变器安装所需的材料由投标方提供，属投标方供货范畴。

电缆、光纤（12芯铠装单模）、网线（超5类由投标方）供货。

系统涉及的照明，视频监控，通风，消防，防雷，插座，空调设备等需要由投标方供货。

所有设备、支架必须在工厂完成制造，不得在现场制作。

中标人在选择分包商和主要设备材料（组件、逆变器、汇流箱、支架、变压器、开关柜、电缆等）供应商时，其质量必须符合国家标准并满足工程设计及本技术规范书要求，投标方供应的材料必须提供有效的质量保证书和材料复检报告，否则不得用于本工程。如投标方提供材料及设备不满足相关规程、规范和安全生产要求，招标方有权指定供应商，因此而产生的费用由投标方承担。

试运期间售电收入归招标方。

**5 其他方面：**

对设计漏项和施工漏项部分招标方有权要求增补，投标方无条件执行；当设计不合理、不符合当地实际条件、不满足当地供电部门和其他部门要求时，投标方应无条件进行修改和完善；

按照国家、行业和地方规定办理工程保险、工程建设许可、工程竣工验收、线路跨越及并网等相关手续；

**投标方必须服从招标方聘请的监理人的监督管理。**

**工程建设资料应采用筑业《电力工程建设资料管理软件》。**

# 第三章　设计范围和设计联络会

## 1 设计范围

本项目光伏电站系统工艺、电气、热控、给水排水、消防及火灾报警、地下设施和设备基础、建筑、结构、接入系统、照明、通风、防雷等专业的施工图设计和竣工图编制。

以上设计如有遗漏，投标方应根据技术规范补足遗漏设计。

光伏系统主体部分设计必须在招标结果公布后 10 天内完成，光伏组件的排布必须方便维护，主要电气设备选型、关键设备的关键元件、接入系统设计须经业主确认。

接入系统设计单位须由招标方确认认可，原则上应至少具备 10 次以上配网设计经验。

## 2 设计联络会

### 2.1 目的

设计联络会设的目的是保证设计阶段工作的顺利进行，以及协调和解决设计和接口中的问题，使设计工作按期完成。下面所述会议计划是初步的，具体内容将在合同谈判中确定。

### 2.2 第一次设计联络会

时间：合同生效后 10 个日历日内（暂定）

地点、会期：招标方所在地，2 天（暂定）

到会人员：招标方及其相关单位、投标方

- 组成会议纪要
- 讨论下次联络会议题和议程

由招标方承担第一次联络会会务费用，不含投标方参会人员的差旅费等。

### 2.3 第二次设计联络会

时间：双方商定

地点、会期：投标方所在地，2 天（暂定）

到会人员：招标方及其相关单位、投标方

会议议程：一联会商定

由投标方承担第二次联络会会务费用，不含招标方参会人员的差旅费等。

### 2.4 签字

每次设计联络会，双方均在会议纪要或所达成的协议上签字，具有覆盖性及与合同同等的法律效力。

### 2.5 日常联系和配合

除以上联络会议外，招标方有必要时可书面或采用其它方式与投标方联系，双方以书面或会议形式答复，书面通知和各方代表口头联系的信息提交给招标方确认。

施工过程中如有设计上的问题，招标方和投标方代表将根据现场实际情况，以书面形式或在现场协调会上解决，所有协议经各方签字后生效。

### 3 设计确认

投标方所有的设计、关键图纸资料及相关变更等都需经过业主或业主工程师确认。双方必要时可采用书面或其它方式联系，书面通知和双方代表口头联系的信息，应及时通知招标方书面确认，双方确认的事项以书面确定为准。其中光伏组件、汇流箱、桥架、逆变器基础、变压器基础的布置整齐一致，相同容量的逆变器、相同容量的变压器外观尺寸应一致。

# 第四章　技术资料内容及交付进度

## 1 设计文件的交付

投标方应按施工图设计应保证工期需要，并分期分批向招标方提供施工图 12 套(由招标方负责实施的工程施工图提供 12 套)、设备图纸及资料 12 套，图纸及设备资料另需提供电子版（U 盘）2 套，要求图纸为可编辑的 autocad 格式，文字为可编辑的 word2003 格式，文字为进口设备资料须提供英文版及翻译中文版。招标方另需的设计图纸投标方可以按招标方要求印制，但招标方应当付给投标方费用。

## 2 操作维修手册

在竣工试验开始 15 天前，投标方应向招标方代表提供操作维修手册 5 套，电子版（U 盘）2 套，上述操作维修手册的详细程度，应能满足招标方操作、维修、拆卸、重新组装、调整、培训和修复生产设备的需要。

## 3 竣工文件

投标方应编制并随时更新一套完整的，有关工程施工情况的"竣工"记录，加实记载竣工工程的准确位置、尺寸、调试试验资料和实施工作的详细说明。上述竣工记录应保存在现场，并仅供用于本款的目的。应在竣工试验开始前，提交两套副本分别提交监理工程师及招标方代表。

此外，投标方应负责绘制并向招标方代表提供工程的竣工图，表明整个工程的施工完毕的实际情况，提交监理工程师根据规定进行审核，投标方应对图纸质量负责。

在签发任何保修证书前，投标方应按照"招标方要求"中规定的份数和复制形式，向招标方提交上述相关的竣工图。

合同工程最后一份保修证书签发后，投标方负责组织编制竣工图，在达标投产考核前向招标方提交 4 套整个工程竣工图纸及竣工资料，电子版（U 盘）2 套，进口设备资料须提供英文版及翻译中文版。该图纸及资料应是符合现场实际、完善、正确无误的竣工文件。

## 4 交付进度

资料交付进度总的要求：请投标方按照工期要求，提供资料交付计划。

## 5　施工图深化设计要求

| 序号 | 图纸内容 | 图纸要求及说明 |
|---|---|---|
| 1 | 设计说明 | 含结构设计说明与电气设计说明 |
| 2 | 全厂设备材料清单 | 统计全站设备的型号、厂家信息、数量、规格等信息 |
| 3 | 厂区总平面布置图 | 含组件排布、电缆通道、厂区设备布置等 |
| | **电气部分** | **图纸应满足 GB/T 4728 和 GB/T 6988 相关部分的要求** |
| 1 | 电气主接线图或全厂系统图 | 全厂本期电气主接线，如为屋顶光伏、路、农设备线缆绘制应有所区别，如有远期规划，需在图右上角简单示意远景主接线图 |
| 2 | 组件排布总图 | 含电缆通道、水管、格栅、运维通道、汇流箱、组串逆变器、阴影遮挡、摄像头、消防器材等 |
| 3 | 光伏发电系统接线图 | |

| | | |
|---|---|---|
| 4 | 组件接布阵列排布及接线图 | 需体现光伏组件阵列的物理位置，能清楚看出哪个组串接入哪个逆变器，哪个逆变器接入哪个汇流箱，便于施工及日后运维，相应阵列的组件接线图 |
| 5 | 交（直）流汇流箱接线图 | 要求表示出每个汇流箱所接入的逆变器号 |
| 6 | 交（直）流汇流箱原理图 | |
| 7 | 组串式光伏方阵接线图 | |
| 8 | 逆变器原理接线图 | 表示集中式逆变器或者组串式逆变器的系统图，内部元件电气接线，要求表示出每个逆变器所接入的组串号 |
| 9 | 设备安装图 | 所有设备安装图，包括开关柜、箱式变压器、SVG、逆变器、交直流汇流箱等 |
| 10 | 火灾报警及消防系统布置及接线图 | 表示火灾报警系统的系统图、各设备、元件的布置图和接线图 |
| 11 | 全厂防雷接地图 | 屋顶及厂区防雷接地、设备接地、防雷接地计算书 |
| 12 | 全厂电缆通道及敷设图 | 屋顶及厂区电缆通道及敷设图 |
| 13 | 全厂防火封堵图 | |
| 14 | 视频监控子系统配置图 | 含视频监控平面布置图，设计应符合《GB 50395-2007 视频监控系统工程设计规范》及《DL/T 1399-2014 电力视频监控系统及接口 第1部分：技术要求》 |
| 15 | 光伏发电区通信电缆布置图 | 光伏发电区汇流箱通讯线缆布置图、组屏图、示意图等 |
| 16 | 通信光缆布置图 | 光伏发电区光纤环网布置图、组屏图、示意图等 |
| 17 | 站内监控系统用直流及 UPS 系统图 | 表示直流及 UPS 系统的系统结构图、原理图、接线图 |
| 18 | 电缆清册 | 统计全站所用电缆的规格、起始点、长度、压降、线损等信息 |
| 19 | 接入系统的一二次图纸 | 符合供电部门图审及施工要求 |
| | **结构部分** | |
| 1 | 原厂房结构校核计算书和校核结果 | 需写明屋面恒荷载、活荷载的考虑情况，校核结果是否满足新增光伏荷载的要求； |
| 2 | 屋面夹具布置图 | 需标明夹具型、横向布置的间距；标明夹具的厚度、材质； |
| 3 | 导轨布置图 | 需标明导轨的布置间距；标明导轨的厚度、材质； |
| 4 | 导轨、夹具、支架梁柱的节点详图 | 需详细表示出导轨、夹具、梁柱是如何进行连接，标明每个构件的规格 |
| 5 | 汇流箱、逆变器、视频监控支架等的结构图 | 需标明支架结构的尺寸；结构构件的规格、材质 |
| 6 | 护栏结构图 | 需标明构件的规格、护栏的跨度、立柱的高度； |
| 7 | 钢梯安装详图 | 需表明构件的规格、材质 |
| 8 | 格栅安装详图 | |
| 9 | 设备基础结构图 | 含逆变器、变压器、开关柜等设备基础图，需写明砼的强度；标明基础的尺寸、间距、配筋情况 |
| 10 | 所有支架结构的计算书 | 含屋面支架结构、地面支架结构、栏杆、汇流箱支架结构图等计算书，需盖有一级注册结构工程师和出图章 |
| | **辅助部分** | |
| 1 | 喷淋系统原理图 | |
| 2 | 喷淋系统布置及安装详图 | |
| 3 | 消防系统平面布置及安装详图 | |
| 4 | 监控室平面布置图 | |
| 5 | 接入系统可研报告 | |

PUFENG

# 普枫新能源 组件质量控制标准

## 目录


一、 总则.....2
二、 文件.....2
三、 抽样检测方法.....2
四、 接收与拒收.....4
五、 组件外观.....5
六、 组件 EL.....11

# 一、 总则

本标准规适用于普枫新能源自建、收购分布式光伏发电项目，在采购、建设、验收过程中对组件质量的控制。

控制组件质量的文件包括组件技术协议、认证报告及 CDF 报告、BOM 清单、组件质保书、核心部件（玻璃、电池片、胶膜、背板）的说明书、认证报告、部件质保书、厂检报告等。

控制组件质量的方法包括组件外观、电性能、EL 抽样检测等。

本标准所规定的缺陷判定标准如与技术协议、国家标准、企业标准不一致者，执行较高标准。

本标准为首次发布。

# 二、 文件

控制要点：

① 组件技术协议应明确生产工厂，且与 CDF (Constructional Data Form)报告内罗列的工厂相符。

② 组件 BOM 清单应首先保证符合 CDF (Constructional Data Form)认证报告，其次应满足普枫新能源技术协议要求，当技术协议要求高于 CDF 认证报告时，应获得书面批准。

③ 厂检报告应由普枫新能源委托第三方检测机构在执行相关厂检活动后编制提供。报告内容需包括实际委托工作内容，包括但不限于以下内容：质量管理体系查验、环境管理体系查验、组件认证及 CDF 报告查验、BOM 清单核对、备料检查、组件原材料进场检验记录查验、标准板核对、生产环境及设备检查等

# 三、 抽样检测方法

普枫新能源委托第三方检测机构在组件发货前、到货后、安装完成 30%、安装完成验收前等 4 个节点对组件进行抽样检测。

致命缺陷接收数为0，拒收数为1，严重缺陷接收质量限为AQL1.0，轻微缺陷接收质量限为AQL2.5。

72芯电池组件与60芯电池组件执行相同抽样标准，如下：

抽样数量与接收取值表

| 检测级别 | 检测项目 | 缺陷等级 | 外观检测 S-4 | | | II. 检测 Level-1 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 组件数量 | | 抽样 | 接收 | 拒收 | 抽样 | 接收 | 拒收 |
| 正常检测 | 0.5MW及以下 | 致命 | 20 | 0 | 1 | 32 | 0 | 1 |
| | | 严重 | | 0 | 1 | | 1 | 2 |
| | | 轻微 | | 1 | 2 | | 2 | 3 |
| | 0.5~1MW | 致命 | 32 | 0 | 1 | 50 | 0 | 1 |
| | | 严重 | | 1 | 2 | | 1 | 2 |
| | | 轻微 | | 2 | 3 | | 3 | 4 |
| | 1MW~3MW | 致命 | 32 | 0 | 1 | 80 | 0 | 1 |
| | | 严重 | | 1 | 2 | | 2 | 3 |
| | | 轻微 | | 2 | 3 | | 5 | 6 |
| | 3MW~10MW | 致命 | 50 | 0 | 1 | 125 | 0 | 1 |
| | | 严重 | | 1 | 2 | | 3 | 4 |
| | | 轻微 | | 3 | 4 | | 7 | 8 |
| | 10MW~40MW | 致命 | 125 | 0 | 1 | 200 | 0 | 1 |
| | | 严重 | | 3 | 4 | | 6 | 6 |
| | | 轻微 | | 7 | 8 | | 10 | 11 |
| 加严检测 | 0.5MW及以下 | 致命 | 20 | 0 | 1 | 32 | 0 | 1 |
| | | 严重 | | 0 | 1 | | 1 | 2 |
| | | 轻微 | | 1 | 2 | | 1 | 2 |
| | 0.5~1MW | 致命 | 32 | 0 | 1 | 50 | 0 | 1 |
| | | 严重 | | 1 | 2 | | 1 | 2 |
| | | 轻微 | | 1 | 2 | | 2 | 3 |
| | 1MW~3MW | 致命 | 32 | 0 | 1 | 80 | 0 | 1 |
| | | 严重 | | 1 | 2 | | 1 | 2 |
| | | 轻微 | | 1 | 2 | | 3 | 4 |
| | 3MW~10MW | 致命 | 50 | 0 | 1 | 125 | 0 | 1 |
| | | 严重 | | 1 | 2 | | 2 | 3 |
| | | 轻微 | | 2 | 3 | | 5 | 6 |
| | 10MW~40MW | 致命 | 125 | 0 | 1 | 200 | 0 | 1 |
| | | 严重 | | 2 | 3 | | 3 | 4 |
| | | 轻微 | | 5 | 6 | | 8 | 9 |

组件发货前，在组件生产工厂应按照Level-1抽样水平抽样检测电性能参数，接收数为0，拒收数为1。

组件发货前，组件到货后抽样检测以可供抽样的完整样本为一批，分批对应所

在组件数量区间进行抽样。

例如，订单总量 5MW，第一批生产（到货）0.7MW，第二批生产（到货）1.9MW，第三批生产（到货）2.4MW，则应分别外观抽样 20 片、32 片、32 片、以抽样 32 片、50 片、80 片进行检测。

组件安装后，验收前抽样检测应分区域以各个屋顶已安装量为抽样样本，分屋顶对应所在组件数量区间进行抽样，最小区分为 300kW，即同一区域内单个屋面容量小于等于 300kW 的所有屋面应集合作为一个抽样样本。

例如，某项目有 A、B、C、D、E、F、G、H 等 8 个屋顶，分布在甲乙丙三个区域，对应抽样如下：

| 项目 | 甲 | 乙 | 丙 |
|---|---|---|---|
| 容量 | A：150kW<br>B：1011kW<br>C：250kW | D：400kW<br>E：600kW | F：120kW<br>G：290kW<br>H：290kW |
| 抽样方案 | A、C 合并按 500kW 抽样<br>B 按照 1~3MW 抽样 | D 单独按照 500kW 抽样。<br>E 按照 0.5~1MW 抽样 | F、G、H 聚合按照 0.5MW~1MW 抽样 |

## 四、 接收与拒收

检测完成，如不合格品数量少于等于对应接收数则替换掉不合格品后，全部接收该批组件；

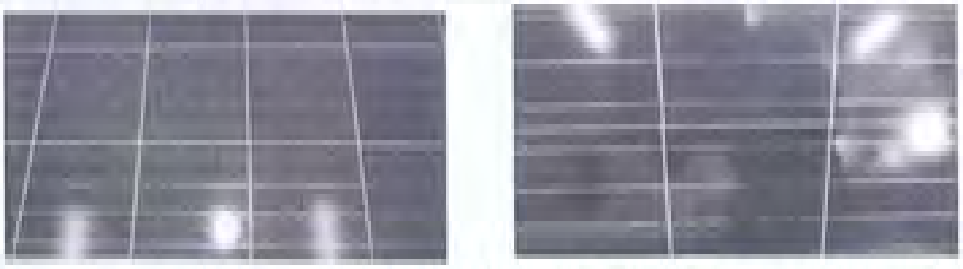
检测完成，如不合格品数量多于等于对应拒收数，则替换掉不合格品后，进行加严检测，加严检测应排除已抽样组件和新替换组件；

加严检测完成，如不合格品数量少于等于对应接收数则替换掉不合品后，全部接收该批组件；

加严检测完成，如不合格品数量多于等于对应拒收数则进行全检。

全检结束后，替换掉不合格品，整体接收该批组件。

## 五、 组件外观

<table>
<tr><th colspan="5">组件外观检测判据标准</th></tr>
<tr><td colspan="5">1. 电池片</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1.1</td><td rowspan="2">划痕片</td><td>轻微缺陷</td><td colspan="2">每块组件≤2 处（宽度≤1mm，长度≤5mm 且没有伤及电池片表面）</td></tr>
<tr><td>致命缺陷</td><td colspan="2">每块组件≥2 处，或一处大的划伤（宽度>1mm，或长度>5mm 或伤及电池片表面）</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1.2</td><td rowspan="3">崩边/缺口片</td><td>轻微缺陷</td><td colspan="2">崩边长度≤5mm（深度≤0.5mm）或者崩边长度≤2mm（深度≤1mm），单片电池片崩边数量≤1 处，每块组件崩边电池片数量≤2 处</td></tr>
<tr><td>重要缺陷</td><td colspan="2">崩边长度≤5mm （深度≤1mm），每块组件小于 2 处</td></tr>
<tr><td>致命缺陷</td><td colspan="2">V 型缺口，或>2 处，或超出标准，或伤及边缘栅线</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1.3</td><td rowspan="2">单片组件内色差</td><td>合格</td><td colspan="2">目视检查，1 米距离颜色统一</td></tr>
<tr><td>重要缺陷</td><td colspan="2">电池片之间存在色差，如下图：</td></tr>
<tr><td colspan="4">  </td></tr>
<tr><td rowspan="2">1.4</td><td rowspan="2">单托中组件颜色色差</td><td>合格</td><td colspan="2">不同颜色组件不允许混托，即同一托内组件颜色必须一致（按色泽深度分为深，中，浅三档，并用标签区分</td></tr>
<tr><td>重要缺陷</td><td colspan="2">一托中组件颜色差异较大如深色与浅色</td></tr>
<tr><td colspan="5">2. 组件结构</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2.1</td><td rowspan="2">电池片间隙公差</td><td>合格</td><td colspan="2">依据组件工厂或客户判定标准</td></tr>
<tr><td>重要缺陷</td><td colspan="2">依据组件工厂或客户判定标准</td></tr>
<tr><td>2.2</td><td>电池串间隙公差</td><td>合格</td><td colspan="2">依据组件工厂或客户判定标准</td></tr>
</table>

| 组件外观检测判据标准 | | | |
|---|---|---|---|
| | | 重要缺陷 | 依据组件工厂或客户判定标准 |
| 2.3 | 电池串间距平行度 | 合格 | 依据组件工厂或客户判定标准 |
| | | 轻微缺陷 | 依据组件工厂或客户判定标准 |
| | | 重要缺陷 | 依据组件工厂或客户判定标准 |
| 2.4 | 电池片到边框距离 | 轻微缺陷 | 依据组件工厂或客户判定标准 |
| | | 重要缺陷 | 依据组件工厂或客户判定标准 |
| 2.5 | 汇流条到边框距离 | 轻微缺陷 | 依据组件工厂或客户判定标准 |
| | | 重要缺陷 | 依据组件工厂或客户判定标准 |
| 2.6 | 焊带偏离（露白） | 轻微缺陷 | 依据组件工厂或客户判定标准 |
| | | 重要缺陷 | 依据组件工厂或客户判定标准 |
| 3. 层压 | | | |
| 3.1 | 层压后气泡 | 轻微缺陷 | 气泡≤2 处（不在电池片上且≤4mm²） |
| | | 致命缺陷 | 气泡＞2 处，或者气泡在电池上面积≥4mm2，或者气泡导致 2 片电池相连，单个连续型气泡 |
| 3.2 | 层压后异物，助焊剂及焊锡残留 | 轻微缺陷 | 电池片上无异物，锡渣≤2 处，面积≤4mm²，每个电池片只能有 1 处，锡渣不能连接 2 根栅线 |
| | | 重要缺陷 | 3 处锡渣或助焊剂，电池片的异物，面积≤ 2 mm²，长度小于 4mm，数量小于 2 处，锡渣连接两根栅线 |
| | | 致命缺陷 | 电池片上有异物，面积 ＞ 4 mm²，长度 ＞ 4mm 或>3 处锡渣 |
| 3.3 | EVA 分层，未融，褶皱 | 合格 | 没有观测到此类现象 |

| 组件外观检测判据标准 | | | |
|---|---|---|---|
| | | 致命缺陷 | 观察到分层，未融，褶皱现象 |
| 4. 玻璃 | | | |
| 4.1 | 玻璃划伤 | 轻微缺陷 | ≤2 处（长度≤50mm，宽度≤1mm，不能有触感或可以清除并未破坏减反膜层） |
| | | 重要缺陷 | 有触感或无法清除或清除时破坏了减反膜层或超过 2 处(长度小于 50mm，宽度小于 1) |
| 4.2 | 杂质 | 轻微缺陷 | ≤6 处（≤0.5mm）或≤2 处（≤1mm） |
| | | 重要缺陷 | > 1 mm 杂质或者超过数量的杂质 |
| 4.3 | 气泡 | 轻微缺陷 | ≤ 2 pcs（≤2mm）；≤2 处（直径≤2mm） |
| | | 重要缺陷 | > 2 处（≤ 2 mm）或者> 2 mm |
| 5. 背板 | | | |
| 5.1 | 气泡、翘曲、划伤，分层、穿孔 | 合格 | 没有不良 |
| | | 致命缺陷 | 任何影响到背板质量的问题 |
| 5.2 | 背板脏污 | 合格 | 没有脏污 |
| | | 轻微缺陷 | 可以清洁的脏污 |
| | | 重要缺陷 | 明显的污垢和污染物，不能清洗 |
| 5.3 | 凹陷 | 轻微缺陷 | ≤3 处（长度≤100mm 同时面积≤100mm²） |
| | | 重要缺陷 | ≤4 处（长度≤100mm 同时面积≤100mm²） |
| | | 致命缺陷 | 4 处或任何大的凹陷 |
| 5.4 | 突起/褶皱 | 轻微缺陷 | 突起位置不得与组件边缘连接；面积≤50mm²；每块组件≤2 处 |
| | | 重要缺陷 | 每块组件>2 处或任何大的突起(面积>50mm²) |
| 6. 接线盒，线缆，连接器 | | | |
| 6.1 | 损坏，划伤等 | 合格 | 没有损伤 |

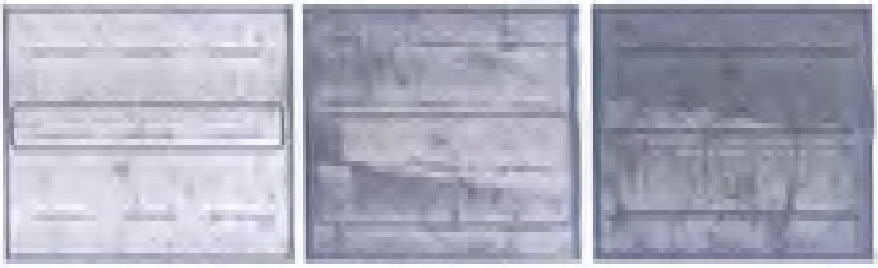
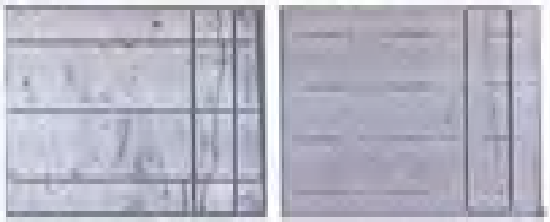
| 组件外观检测判据标准 | | | |
|---|---|---|---|
| | | 轻微缺陷 | 轻微损伤，不影响功能和安全 |
| | | 较重缺陷 | 可能会影响功能和安全的严重破坏 |
| 6.2 | 与背板粘接 | 合格 | 用于粘接的硅胶或者胶带必须完全且均匀美观。 |
| | | 重要缺陷 | 胶未漏出 |
| 6.3 | 接线盒盒盖 | 合格 | 接线盒盖关闭紧密 |
| | | 较重缺陷 | 接线盒盖子没有紧密闭合或密封圈是松的 |
| 6.4 | 硅胶固化 | 合格 | 胶完全固化 |
| | | 重要缺陷 | 胶没有固化并且是软的 |
| 6.5 | 接线盒线缆与连接器 | 合格 | 紧密连接 |
| | | 致命缺陷 | 人工拽拉线缆造成线缆和连接器脱离 |
| 6.6 | 连接器可接触性 | 合格 | 连接器与测试设备之间电阻>1MΩ |
| | | 致命缺陷 | 连接器与测试设备之间电阻<1MΩ |
| 7.边框与硅胶 | | | |
| 7.1 | 边框划伤 | 轻微缺陷 | 允许轻微划伤：划伤宽度≤1mm，长度≤20mm；如未划透氧化膜，同一组件 A 面允许存在 1 处，B 面允许存在 1 处，C 面允许存在 2 处；若划透氧化膜，但未损伤铝基体，同一组件 A 面不允许存，B 面不允许存在，C 面允许存在 1 处 |
| | | 重要缺陷 | 更多缺陷或大的划伤 |
| 7.2 | 边框 4 角 | 合格 | 4 角进行处理无毛刺 |
| | | 重要缺陷 | 4 角没有进行处理，且比较锋利 |
| 7.3 | 边框连接处角缝 | 合格 | ≤1mm |
| | | 轻微缺陷 | 0.5-1mm |

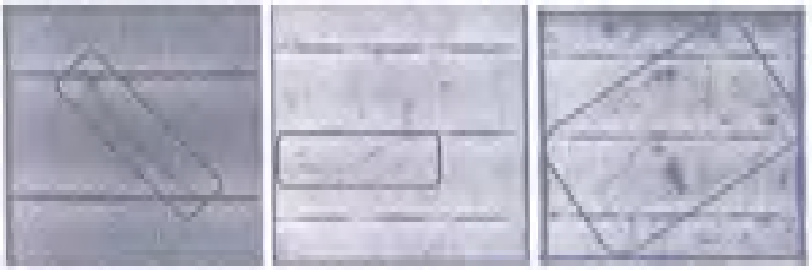
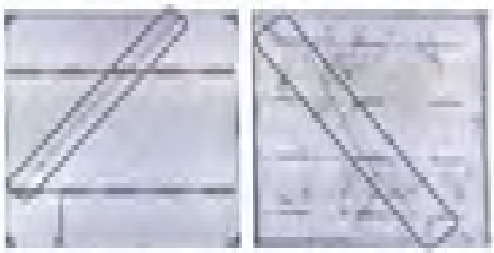
| 组件外观检测判据标准 | | | |
|---|---|---|---|
| | | 重要缺陷 | > 1.0mm |
| 7.4 | 边框连接处上下错位 | 合格 | ≤0.5mm |
| | | 轻微缺陷 | 0.5-1mm |
| | | 重要缺陷 | > 1.0mm |
| 7.5 | 边框压痕、变形 | 合格 | 没有变形 |
| | | 重要缺陷 | 轻微变形不影响边框完整性和质量 |
| | | 致命缺陷 | 任何可能影响边框完整性和质量的变形 |
| 7.6 | 背面硅胶溢出 | 合格 | 硅胶背面为均匀溢出 |
| | | 重要缺陷 | 硅胶背面无溢出 |
| 7.7 | 正面溢胶密封 | 合格 | 塞尺塞入深度 ≤ 5mm |
| | | 重要缺陷 | 塞尺塞入深度 >5mm |
| 7.8 | 硅胶固化 | 合格 | 硅胶完全固化 |
| | | 重要缺陷 | 胶没有固化并且是软的 |
| 8.组件表面清洁 | | | |
| 8.1 | 硅胶残留 | 合格 | 正反面没有硅胶残留 |
| | | 轻微缺陷 | 有小的硅胶残留，很容易清除 |
| | | 重要缺陷 | 顽固的残留，需要花时间清除 |
| 8.2 | 灰尘，污染物，污渍 | 合格 | 没有灰尘，污染物，污渍 |
| | | 轻微缺陷 | 小面积污渍或污染物，可以直接清除，面积小于等于 1 片电池片 |
| | | 重要缺陷 | 大面积污渍或污染物，或不能直接清除，或面积大于 1 片电池片 |
| 9.铭牌标签 | | | |
| 9.1 | 印刷 | 合格 | 标签印刷正确，条形码可以扫描，油墨不能被酒精清洗掉 |

PUFENG

| 组件外观检测判据标准 | | | |
|---|---|---|---|
| | | 轻微缺陷 | 印刷不是很清晰，字符阅读比较困难 |
| | | 重要缺陷 | 标签印刷模糊字符不可读，或者酒精可以清洗字符 |
| 9.2 | 序列号/条形码 | 合格 | 所有序列号是唯一的，每块组件上3处序列号一致，包装完成后序列号应在一条直线上 |
| | | 重要缺陷 | 序列号重复，或一块组件上3处序列号不一致 |
| 9.3 | 铭牌 | 合格 | 铭牌信息正确 |
| | | 重要缺陷 | 没有铭牌或错误的铭牌 |
| 10. 包装 | | | |
| 10.1 | 纸箱和托盘 | 合格 | 纸箱和托盘没有破损污染，适合运输 |
| | | 致命缺陷 | 纸箱和托盘有明显的污染和破损 |
| 10.2 | 包装 | 合格 | 使用适当的组件包装，包装具备警告标示 |
| | | 致命缺陷 | 包装粗糙且不合理，包装组件的纸箱不是正确的（与图纸不符） |
| 10.3 | 装箱单 | 合格 | 装箱单格式正确，信息准确 |
| | | 致命缺陷 | 格式不正确或打印不完整，信息错误 |
| 10.4 | 装箱信息 | 合格 | 装箱信息格式正确，信息准确 |
| | | 致命缺陷 | 格式不正确或打印不完整，信息错误 |

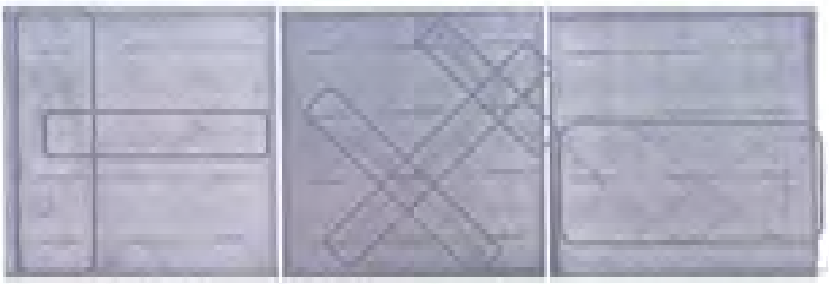
## 六、 组件 EL

| C-微裂纹 | |
|---|---|
| C01 - 平行于焊带（主栅线）的贯穿性微裂纹 | |
| III. 照片 |  |
| 判定准则 | 1）轻微缺陷： <br>a. IV 曲线及电性能参数正常 <br>b. 裂纹长度 ≤ ½ 电池片长度，单块组件电池片≤2 片。 <br>c. 单片电池片的微裂纹数量≤1 条，且微裂纹和它的延长线使该电池片失效的面积≤5%，单块组件电池片≤2 片。 <br>2）严重缺陷： <br>a. IV 曲线有台阶或电性能不达标 <br>b. 裂纹长度＞ ½电池片长度 <br>c. 单片电池片的微裂纹数量≥1 条，且微裂纹和它的延长线使该电池片失效的面积≥5% |
| C02 - 垂直于焊带的贯穿性微裂纹 | |
| III. 照片 |  |
| 判定准则 | 1）轻微缺陷： <br>a. IV 曲线及电性能参数正常 <br>b. 裂纹长度 ≤ ½ 电池片长度，单块组件电池片≤2 片。 <br>c. 单片电池片的微裂纹数量≤1 条，且微裂纹和它的延长线使该电池片失效的面积≤5%，单块组件电池片≤2 片。 <br>[redacted] <br>a. IV 曲线有台阶或电性能不达标 <br>b. 裂纹长度≥½ 电池片长度 |

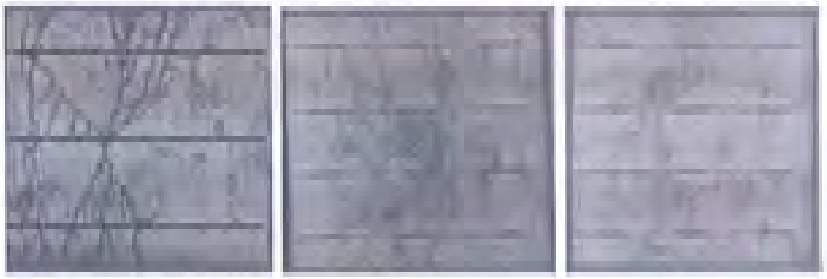
| | |
|---|---|
| | c. 单片电池片的微裂纹数量>1 条，且微裂纹和它的延长线使该电池片失效的面积>5% |
| C-03 – 从电池片边缘延伸到电池片内部的非贯穿性微裂纹 | |
| EL 照片 |  |
| 判定准则 | 1) 轻微缺陷： a. IV 曲线及电性能参数正常 b. 裂纹长度 ≤ ½ 电池片长度，单块组件电池片≤3 片。 c. 单片电池片的微裂纹数量≤1 条，且微裂纹和它的延长线使该电池片失效的面积≤5%，单块组件电池片≤2 片。 2) 严重缺陷： a. IV 曲线有台阶或电性能不达标 b. 裂纹长度>½ 电池片长度 c. 单片电池片的微裂纹数量>1 条，且微裂纹和它的延长线使该电池片失效的面积>5% |
| C-04 – 从电池片一端延伸到一端的斜微裂纹（45°） | |
| EL 照片 |  |

| | |
|---|---|
| 判定准则 | 1) 轻微缺陷：<br>a. IV 曲线及电性能参数正常<br>b. 裂纹长度 ≤ ½ 电池片长度，单块组件电池片≤2 片。<br>c. 单片电池片的微裂纹数量≤1 条，且微裂纹和它的延长线使该电池片失效的面积≤5%，单块组件电池片≤2 片。<br>[redacted]<br>a. IV 曲线有台阶或电性能不达标<br>b. 裂纹长度>½ 电池片长度<br>c. 单片电池片的微裂纹数量>1 条，且微裂纹和它的延长线使该电池片失效的面积>5% |

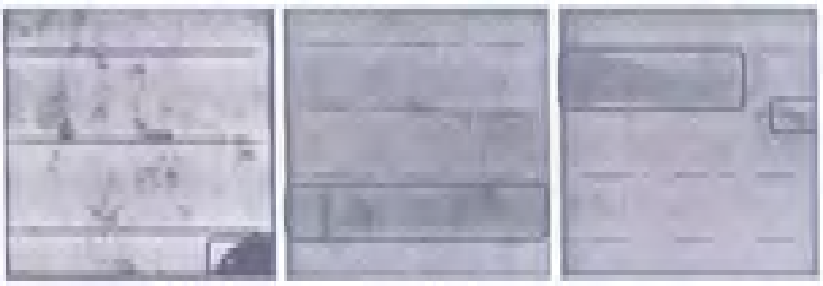
CO5 – 2 条或多条交叉的微裂纹

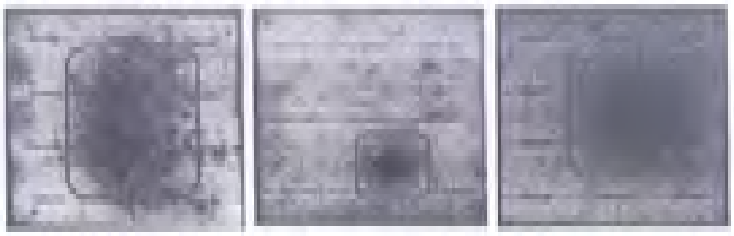
| | |
|---|---|
| EL 照片 |  |
| 判定准则 | [redacted] |

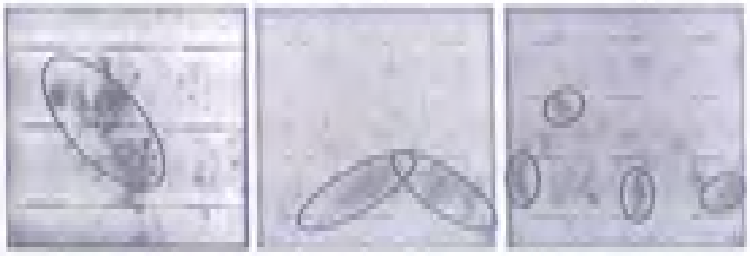
CO6 – 成束的多条微裂纹，且延伸到多个电池片边界

| | |
|---|---|
| EL 照片 |  |
| 判定准则 | [redacted] |

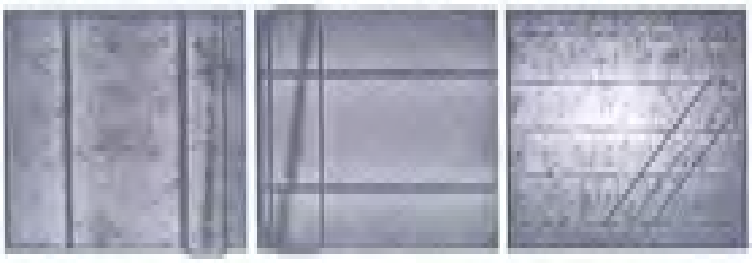
CO7 – 图像中呈现黑色或暗色电池片碎片区域，这些区域已从电路中部分或全部分离

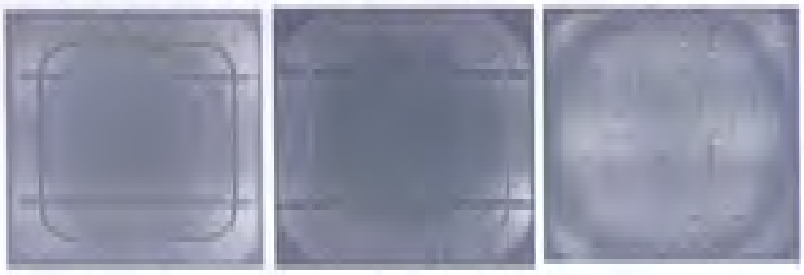
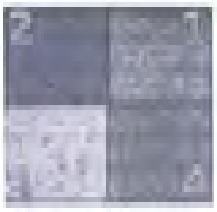
| | |
|---|---|
| EL 照片 |  |
| 判定准则 | 1) 严重缺陷：<br>a. IV 曲线及电性能参数正常<br>b. 单片失效面积≤2.5%，且单片电池片≤1 处，单块组件电池片≤2 片。<br>[redacted]<br>a. IV 曲线有台阶或电性能不达标<br>b. 单片失效面积>2.5%，或单片电池片>1 处 |

| | |
|---|---|
| D-缺陷 | |
| D01 - 黑斑 - 分布在电池片上的不规则黑色斑状区域 | |
| EL 照片 |  |
| 判定准则 | 1) 轻微缺陷：<br>a. IV 曲线及电性能参数正常<br>b. 黑斑面积≤单片电池片面积 3.5%，，单块组件电池片≤3 片。<br>2) 严重缺陷：<br>a. IV 曲线有台阶或电性能不达标<br>b. 黑斑面积>单片电池片面积 3.5%。<br>c. 单块组件，电池片<=2 片<br>[redacted]<br>符合严重缺陷 a、b 款，单块组件电池片>=3 片。 |
| D02 - 绒丝 - 分布在电池上的绒状或云状暗色区域 | |

| | |
|---|---|
| EL 照片 |  |
| 判定准则 | 1) 轻微缺陷：<br>a. IV 曲线及电性能参数正常<br>b. 绒丝面积≤20%，单块组件电池片≤2 片。<br>2) 严重缺陷：<br>a. IV 曲线有台阶或电性能不达标<br>b. 绒丝总面积>20%； |

| | |
|---|---|
| 003 – 网络片 – 分布在电池上的黑色网状区域 | |
| EL 照片 | |
| 判定准则 | 1) 轻微缺陷：<br>履带印不明显，面积≤10%，单块组件电池片≤2 片。<br>2) 严重缺陷：<br>履带印明显，面积>10% |

| | |
|---|---|
| 004 – 割伤 – 电池表面不连续的线痕 | |
| EL 照片 |  |
| 判定准则 | 1) 轻微缺陷：<br>a. IV 曲线及电性能参数正常<br>b. 线痕长度 ≤ ½ 电池片长度，单块组件电池片≤2 片。 |

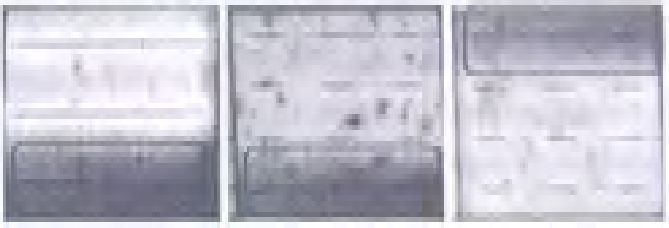
| | |
|---|---|
| | c. 单片电池片的线痕数量≤1 条，且微裂纹和它的延长线使该电池片失效的面积≤5%，单块组件电池片≤2 片。<br>2) 严重缺陷：<br>a. IV 曲线有台阶或电性能不达标<br>b. 线痕长度 > ½ 电池片长度<br>c. 单片电池片的线痕数量>1 条，且微裂纹和它的延长线使该电池片失效的面积>5% |
| D05 - 同心圆 - 位于电池片中心的同心圆环状暗色区域 | |
| EL 照片 |  |
| 判定准则 | 1) 轻微缺陷：<br>a. IV 曲线及电性能参数正常；<br>b. 阴影面积≤3.5%，单块组件电池片≤2 片。<br>2) 严重缺陷：<br>a. IV 曲线有台阶或电性能不达标<br>b. 阴影面积>3.5% |
| D06 - 失配 - 同一组件中不同电池呈现不同的亮度 | |
| EL 照片 | <br>  |

| | |
|---|---|
| 判定准则 | 1) 轻微缺陷：<br>a. IV 曲线及电性能参数正常<br>b. 高效片混入低效片组件的数目≤10%<br>2) 严重缺陷：<br>a. IV 曲线有台阶或电性能不达标<br>b. 高效片混入低效片组件的数目＞10% |

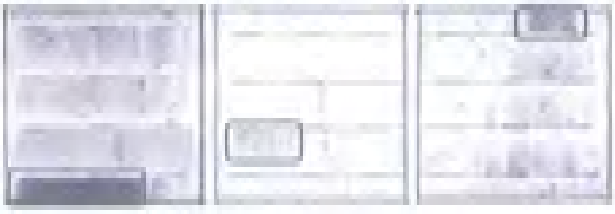
D07 - 短路 - 整个电池片或电池串成全黑色，或较其它电池片偏暗的电池片，且其上焊带两侧分布有暗色区域

| | |
|---|---|
| EL 照片 | |
| 判定准则 | [redacted] |

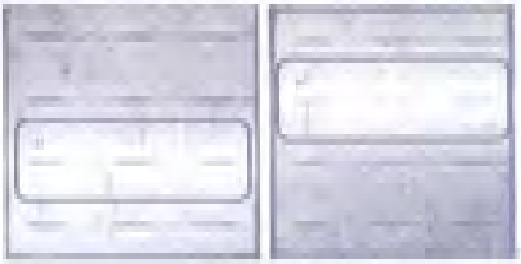
D08 - 虚焊 - 分布在焊带两侧的黑色区域

| | |
|---|---|
| EL 照片 |  |
| 判定准则 | 1) 轻微缺陷：<br>a. IV 曲线及电性能参数正常<br>b. 虚焊面积≤3.5%，单块组件电池片≤2 片。<br>2) 严重缺陷：<br>a. IV 曲线有台阶或电性能不达标<br>b. 虚焊面积＞3.5% |

D09 - 过焊 - 分布在焊带单侧的黑色区域，从焊带边缘延栅线方向整齐延伸

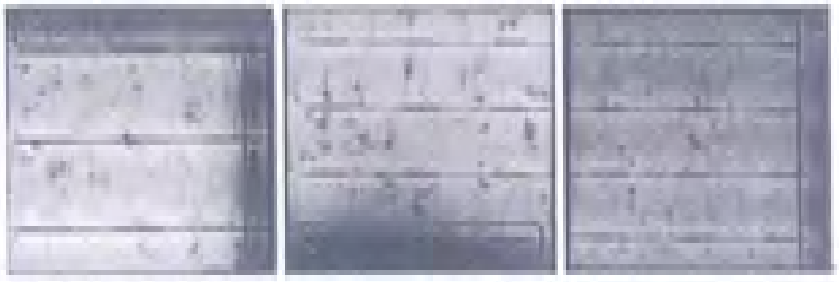
| | |
|---|---|
| EL 照片 |  |

| | |
|---|---|
| 判定准则 | 1）轻微缺陷：<br>a. IV 曲线及电性能参数正常<br>b. 过焊面积≤3.5%，单块组件电池片≤2 片。<br>2）严重缺陷：<br>a. IV 曲线有台阶或电性能不达标<br>b. 过焊面积>3.5% |

| | |
|---|---|
| D10 - 亮斑 — 分布在焊带两边的明亮区域，电流分布不均的表现 | |
| EL 照片 |  |
| 判定准则 | 严重缺陷 |

| | |
|---|---|
| D11 - 断栅 - 焊带之间或焊带与电池片边缘间的黑色条状区域 | |
| EL 照片 | |
| 判定准则 | 1）轻微缺陷：<br>a. IV 曲线及电性能参数正常<br>b. 单片断栅面积≤2%，单块组件电池片≤2 片。<br>2）严重缺陷：<br>a. IV 曲线有台阶或电性能不达标<br>b. 单片断栅面积>2% |

| |
|---|
| D12 - 黑边 一条或两条电池片边缘黑色区域 |

| | |
|---|---|
| E1. 照片 |  |
| 判定准则 | 1) 轻微缺陷：<br>a. IV 曲线及电性能参数正常<br>b. 黑边宽度≤电池片宽度 12.5%，单块组件电池片≤2 片。<br>2) 严重缺陷：<br>a. IV 曲线有台阶或电性能不达标<br>b. 黑边宽度＞电池片宽度 12.5% |
| D13 – 黑角 – 位于电池片角的一个或多个黑色区域 | |
| E1. 照片 | |
| 判定准则 | 1) 轻微缺陷：<br>黑角深度≤对角线长度 12.5%，单块组件电池片≤2 片。<br>2) 严重缺陷：<br>黑角深度＞对角线长度 12.5% |

# 光伏太阳能板上屋面

# 结构荷载评估及加固要求标准

2019 年 5 月

## 一 一般规定

1.1 为满足原建筑上增设太阳能光伏板的需求，故制定本技术标准，通过原结构荷载评估确认是否具有铺设的条件； 若不满足，通过结构加固的方式，实现铺设条件。

1.2 钢结构加固设计应与实际施工方法紧密结合，并应采取有效措施，保证新增截面、构件和部件与原结构连接可靠，形成整体共同作用，应避免对未加固的部分或构件造成不利的影响。

1.3 在钢结构复核和加固前，应对其作用荷载进行实地调查，确保计算采用的荷载与现场条件一致。

1.4 加固钢结构应进行承载能力及正常使用极限状态验算。

1.5 钢结构在加固施工过程中，若发现原结构或相关工程隐蔽部位有未预计的损伤或严重缺陷时，应立即停止施工，并会同加固设计者采取有效措施进行处理后再继续施工；

1.6 对于加固时可能出现倾斜、失稳或倒塌等不安全因素的钢结构，在加固施工前，应采取相应的临时安全措施，以防止事故的发生

1.7 焊接钢结构加固时，原有构件或连接的实际名义应力值应小于 0.55fy，且不得考虑加固构件的塑性变形发展；非焊接钢结构加固时，其实际名义应力值应小于 0.7fy。当现有结构的名义应力值时，则不得在负荷状态下进行加固。

1.8 钢柱应力比：小于 0.93；钢梁应力比：小于 0.95；檩条应力比：小于 0.98

## 二 规范依据

建筑设计标准遵循原结构设计标准的原则，即老厂采用老规范，新厂采用新规范；

2016 年 8 月之后项目，遵循《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》GB51022-2015》

2016 年 8 月之前项目，遵循《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程 CECS102-2002》

**现行的国家规范、规程和规定**

| | |
|---|---|
| 1)《钢结构设计标准》 | GB50017-2017 |
| 2)《钢结构工程施工质量验收规范》 | GB50205-2001 |
| 3)《建筑结构可靠度设计统一标准》 | GB 50068-2018 |
| 4)《建筑结构荷载规范》 | GB 50009-2012 |
| 5)《建筑抗震设计规范》 | GB 50011-2010（2016 年版） |
| 6)《混凝土结构设计规范》 | GB 50010-2010（2015 年版） |

7）《建筑地基基础设计规范》 GB50007-2011

8）《建筑抗震设防分类标准》 GB50223-2008

9）《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB50204-2002

10）《建筑地基基础工程施工质量验收规范》 GB50202-2002

11）《混凝土结构加固设计规范》 GB50367-2006

12）《砌体结构设计规范》 GB50003-2015

13）《建筑地基处理技术规范》 JGJ79-2002

14）《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB50204-2015

15）《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》 GB 51022-2015

16）《冷弯薄壁型钢结构技术规范》 GB 50018-2002

17）《纤维增强复合材料加固修复钢结构技术规程》 YB/T4558-2016

## 三 荷载依据

3.1 恒荷载

屋面恒荷载按屋面实际做法进行计算

光伏太阳能板恒荷载，包含光伏及其组件支架等

吊挂荷载：根据现场情况确定，一般喷淋，灯具等荷载按 0.15KN/m2 考虑

3.2 活荷载

刚架计算 0.3KN/m2

檩条计算 0.5KN/m2

3.3 雪荷载

雪荷载按 100 年一遇考虑，其余按规范取值

3.4 风荷载

50 年一遇，按规范取值

3.5 地震荷载

按规范取值

若原设计有当地荷载要求，以原设计荷载为准；

## 四 复核内容

对原结构的屋面檩条，刚架结构，及基础进行复核；

1 屋面檩条：复核原设计檩条是否能够满足增加的光伏荷载，若不能满足则通过荷载优化或者加固的方式进行调整，并对该方案进行结构计算；

2 刚架结构：复核原设计刚架是否能够满足增加的光伏荷载，若不能满足则通过荷载优化或者加固的方式进行调整，并对该方案进行结构计算；

3 基础：对于独立基础，复核原设计基础是否能够满足增加的光伏荷载，若不能满足则通过荷载优化或者加固的方式进行调整，并对该方案进行结构计算；

## 五 加固原则

1 钢结构加固设计应与实际施工方法紧密结合，并应采取有效措施，保证新增截面、构件和部件与原结构连接可靠，形成整体共同作用。应避免对未加固的部分或构件造成不利的影响。

2 密切关注现场实际情况，提出符合实际可行的加固措施，以保证加固作业对于现场的影响降到最低；

3 推荐采用螺栓连接、紧固连接和粘接连接等非动火的加固措施。

4 若不可避免的现场有焊接的需要，则需要增加现场保护措施，不得对现有仓库物资或设备产生破坏；

5 门式刚架结构，边柱梁柱节点处不得单侧设置支撑加腋的方式，以对边柱产生额外弯矩的不利影响；

## 六 成果要求

**所有成果资料均按下列清单所示完整提供，报告，图纸计算书等需由具有设计资质的单位完成。**

1. 复核报告计算书

   包含：项目概况，计算依据及原则，荷载条件，复核结论（按檩条和刚架区分）

2. 原设计结构图纸

   包含：原结构建筑图，结构图

3. 太阳能板布置图

   包含：可铺设太阳能板的区域图，用于表达哪些区域可以铺设太阳能板；

   光伏组件布置图，要求与前者区域图一致；

   该图为下列所有计算的依据，务必严格绘制；

4. 加固前计算书文件

   包含：檩条，刚架和基础的计算书；计算书包含图形文件，pk11

5. 加固后计算书文件

   包含：檩条，刚架的加固计算书；计算书包含图形文件，pk11

6. 加固图纸

   包含：加固设计说明，加固图纸

7. 施工方案

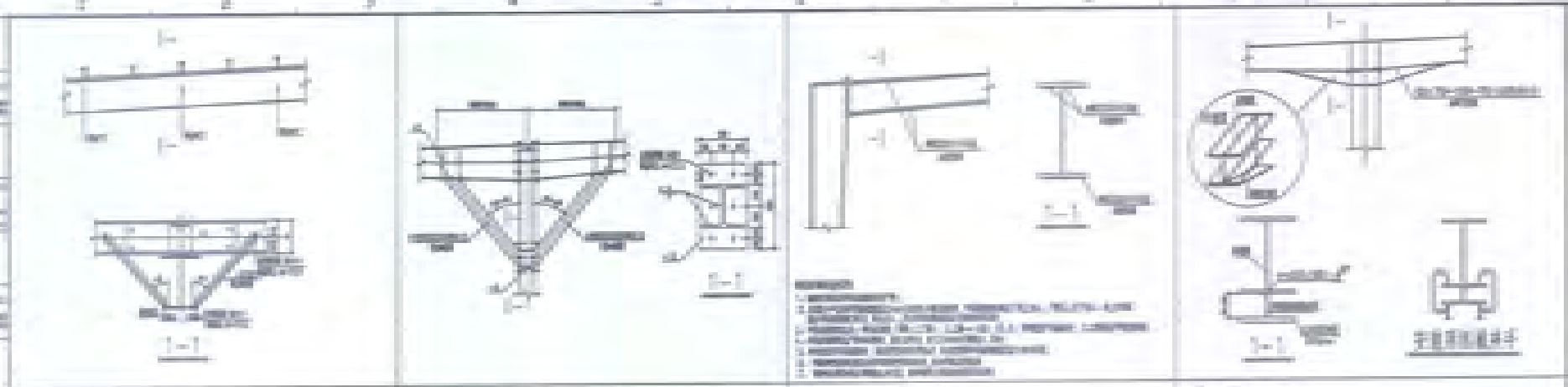
   包含：施工组织设计，施工方式，施工防护措施等，重点要求对现场成品的保护；

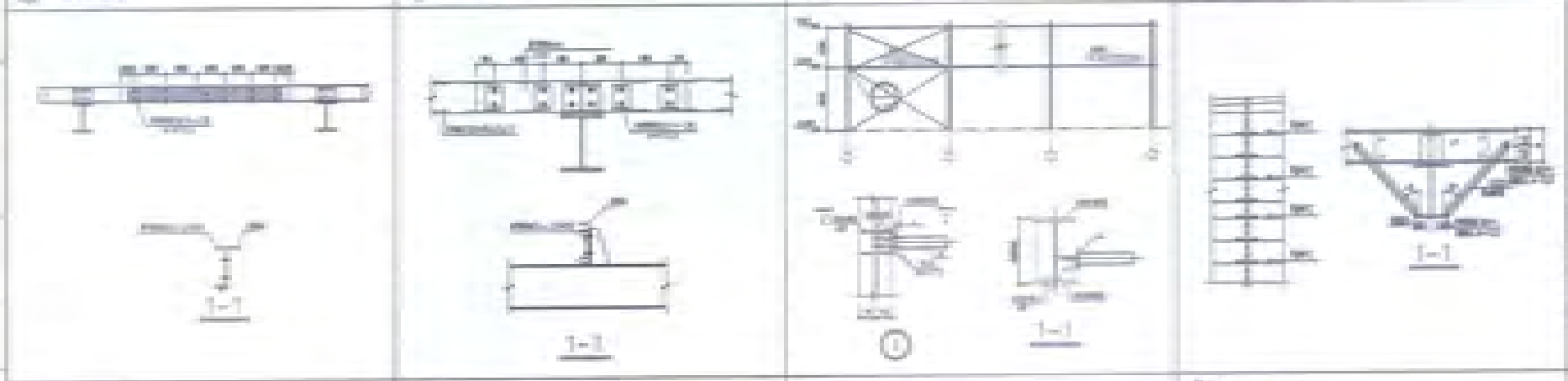
8. 审核文件

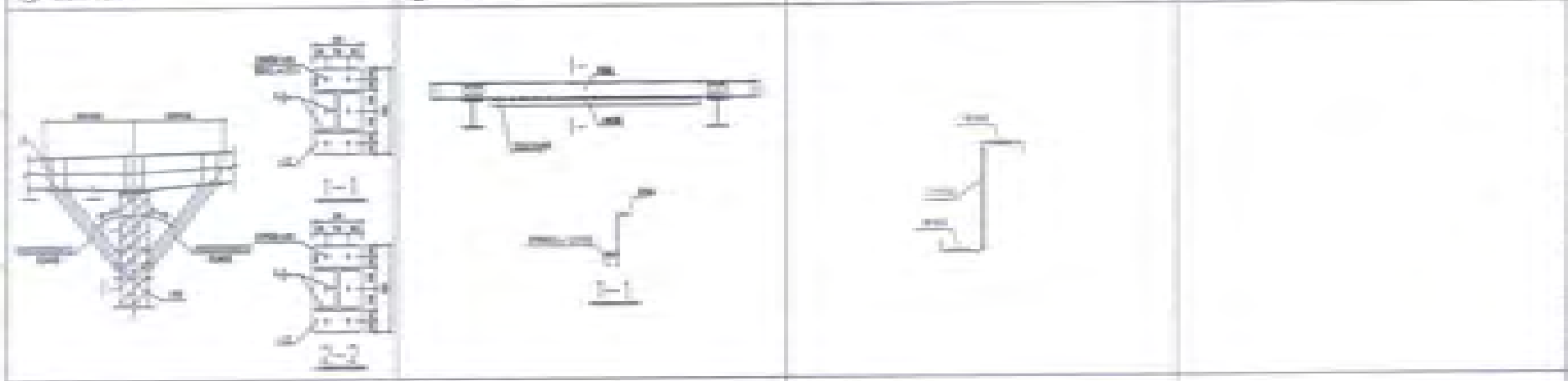
   包含：荷载复核或加固方案的审核意见及回复意见

## 七 典型加固方式及节点大样图

详见相应附件







# 光伏电站项目货主设备短名单（2019）

| 设备序号 | 设备名称 | 序号 | 品牌/供应商 | 备注 | 承包商投标品牌型号 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 光伏组件 | 1 | 常州天合光能有限公司 | 指定生产但总包合认证后自有工厂生产，如确需委托代工厂生产，需要提前报业主审核批准 | |
| | | 2 | 隆基乐叶光伏科技有限公司 | | |
| | | 3 | 晶澳太阳能科技有限公司 | | |
| | | 4 | 晶科能源有限公司 | | |
| | | 5 | 青海阿特斯阳光电力科技有限公司 | | |
| 2 | 组串式逆变器 | 1 | 艾罗玛新能源技术有限公司 | 指定生产 | |
| | | 2 | 华为技术有限公司 | | |
| | | 3 | 阳光电源股份有限公司 | | |
| 3 | 汇流箱 | 1 | 上海电气集团股份有限公司 | | |
| | | 2 | 金冠新源电气江苏有限公司 | | |
| | | 3 | 许继电气股份有限公司 | | |
| | | 4 | 苏州长风自动化科技有限公司 | | |
| | | 5 | 江苏大全凯帆电器股份有限公司 | | |
| | | 6 | 南通至晟通信科技有限公司 | | |
| 4 | 电缆 | 1 | 宝胜科技创新股份有限公司 | | |
| | | 2 | 上海起帆电线电缆有限公司 | | |
| | | 3 | 远东电缆有限公司远东电缆厂 | | |
| | | 4 | 江苏上上电缆集团有限公司 | | |
| | | 5 | 胜龙电工股份有限公司 | | |
| | | 6 | 江南华普电缆有限公司 | | |

# 光伏电站项目购主设备短名单（2019）

| 设备序号 | 设备名称 | 序号 | 品牌/供应商 | 备注 | 承包商投标品牌/型号 |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 箱变 | 1 | 原特电气设备有限公司 | | |
| | | 2 | 特变电工沈阳变压器集团有限公司 | | |
| | | 3 | 江苏华鹏变压器有限公司 | | |
| | | 4 | 宁波天安（集团）股份有限公司 | | |
| | | 5 | 许继变压器有限公司 | | |
| | | 6 | 保定天威集团特变电气有限公司 | | |
| 6 | 高、低压开关柜 | 1 | 上海电气集团股份有限公司 | | |
| | | 2 | 江苏安靠电器集团股份有限公司 | | |
| | | 3 | 山东泰开成套电器有限公司 | | |
| | | 4 | 无锡开元广有限公司 | | |
| | | 5 | 厦门ABB电器控制设备有限公司 | | |
| | | 6 | 江苏大全长江电气股份有限公司 | | |
| 7 | 综自系统 | 1 | 南京南瑞继保工程技术有限公司 | 综自厂家产品在装置自动化、保护、调度、信息、安稳、质量等众多方面、上述5个种类、具体产品不在这里无法罗列。 | |
| | | 2 | 国电南京自动化股份有限公司 | | |
| | | 3 | 长园深瑞继保自动化有限公司 | | |
| | | 4 | 北京四方继保自动化股份有限公司 | | |
| 8 | 无功补偿 | 1 | 上海电气集团股份有限公司 | | |
| | | 2 | 南京电力电子股份有限公司 | | |
| | | 3 | 东方电子股份有限公司 | | |
| | | 4 | 广州擎光电气股份有限公司 | | |

# 光伏电站项目的主设备短名单（2019）

| 设备序号 | 设备名称 | 序号 | 品牌/供应商 | 备注 | 承包商投标品牌/型号 |
|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 支架 | 1 | 苏州[illegible]金属科技有限公司 | | |
| | | 2 | 中信（厦门）能源技术有限公司 | | |
| | | 3 | 深圳市安普利建筑技术有限公司 | | |
| | | 4 | 中信博新能源科技（苏州）有限公司 | | |
| | | 5 | 清源科技（厦门）股份有限公司 | | |
| | | 6 | 江苏振发光电科技有限公司 | | |
| | | 7 | 北京[illegible]能源科技（北京）有限公司 | | |

投标方提供设备品牌如不在本短名单内，请事先向业主方书面确认，经业主同意后，方可使用。

# 备品备件清单

| 序号 | 名称 | 型号 | 1MW | 2MW | 5MW | 12MW | 20MW | 30MW | 40MW | 60MW | 100MW | 单位 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一次设备 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 高压熔断 | 高压型号 | 5 | 10 | 20 | 40 | 80 | 120 | 160 | 200 | 400 | 只 | |
| 2 | 干式变压器 | 高压型号 | 15 | 30 | 50 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 700 | 套 | 10 |
| 3 | 环网柜备用间隔 | 按环网柜 | 150 | 200 | 300 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 1000 | 米 | |
| 4 | 避雷器 | 35/500V避雷器 | 0 | 0 | 2 | 4 | 6 | 12 | 16 | 20 | 40 | 台 | |
| 5 | 高压断路器 | 35/10kV电流变压器 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 套 | |
| 6 | 隔离开关 | 35/10kV电流变压器 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 台 | |
| 7 | 合闸指示灯 | 35/10kV电流变压器 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 5 | 10 | 10 | 10 | 个 | |
| 8 | 合闸指示灯 | 35/10kV电流变压器 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 5 | 10 | 10 | 10 | 个 | |
| 9 | 储能指示灯 | 35/10kV电流变压器 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 20 | 个 | |
| 10 | 断路器分闸线圈 | 35/10kV电流变压器 | 2 | 2 | 2 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 个 | |
| 11 | 断路器合闸线圈 | 35/10kV电流变压器 | 2 | 2 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 个 | |
| 12 | 信号回路 | 35/10kV电流变压器 | 2 | 2 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 个 | |
| 13 | 信号回路继电器 | 35/10kV电流变压器 | 2 | 2 | 2 | 10 | 10 | 10 | 15 | 10 | 15 | 个 | |
| 14 | 信号回路时间继电器 | 35/10kV电流变压器 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 个 | |
| 15 | 干式变压器风机 | 35/10kV电流变压器 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 个 | |
| 16 | 合闸指示灯 | 10/500V开关柜 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 个 | |
| 17 | 分闸指示灯 | 10/500V开关柜 | 1 | 1 | 2 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 个 | |
| 18 | 储能指示灯 | 10/500V开关柜 | 1 | 1 | 2 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 个 | |
| 19 | 显示灯 | 10/500V开关柜 | 1 | 1 | 2 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 个 | |
| 20 | 储能空气开关 | 10/500V开关柜 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 个 | |
| 21 | 照明回路空气开关 | 10/500V开关柜 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 个 | |
| 22 | 带电显示器 | 10/500V开关柜 | 2 | 2 | 2 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 块 | |
| 23 | 分合闸回路开关 | 10/500V开关柜 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 块 | |
| 24 | 远方就地切换开关 | 10/500V开关柜 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 块 | |
| 25 | 断路器分闸线圈 | 10/500V开关柜 | 1 | 2 | 2 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 个 | |
| 26 | 断路器合闸线圈 | 10/500V开关柜 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 个 | |
| 27 | 断路器辅助开关 | 10/500V开关柜 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 个 | |
| 28 | 高压储能电机 | 10/500V开关柜 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 个 | |

# 备品备件清单

| 序号 | 名称 | 规格 | 1MW | 2MW | 5MW | 12MW | 20MW | 30MW | 40MW | 50MW | 100MW | 单位 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29 | 避雷器 | 10/35KV开关柜 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 个 | |
| 30 | 信号微动端子 | 10/35KV开关柜 | 20 | 15 | 25 | 30 | 30 | 50 | 50 | 60 | 150 | 个 | |
| 31 | 电流微动端子 | 10/35KV开关柜 | 10 | 15 | 15 | 30 | 30 | 50 | 50 | 60 | 100 | 个 | |
| 32 | 新风柜公司线圈 | 400V低压配电柜 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 个 | |
| 33 | 新风柜分电线圈 | 400V低压配电柜 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 个 | |
| 34 | 端子 | 400V低压配电柜 | 5 | 5 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 30 | 30 | 个 | |
| 35 | 合闸指示灯 | 400V低压配电柜 | 1 | 1 | 2 | 10 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 个 | |
| 36 | 分闸指示灯 | 400V低压配电柜 | 1 | 1 | 2 | 10 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 个 | |
| 37 | 储能指示灯 | 400V低压配电柜 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 6 | 6 | 个 | |
| 38 | 合闸按钮开关 | 400V低压配电柜 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 个 | |
| 39 | 分闸按钮开关 | 400V低压配电柜 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 个 | |
| 40 | 航空座 | 400V低压配电柜 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 个 | |
| 41 | A型号低压断路器 | 400V低压配电柜 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 个 | |
| 42 | B型号低压断路器 | 400V低压配电柜 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 个 | |
| 43 | C型号低压断路器 | 400V低压配电柜 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 个 | |
| 44 | D型号低压断路器 | 400V低压配电柜 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 个 | |
| 45 | 遮阳 | 无动补柜 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 个 | |
| 46 | 散热风扇 | 无动补柜 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 个 | |
| 47 | 无功补偿门锁等采集板 | 无动补柜 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 块 | |
| 48 | 无功补偿口锁等采集板 | 无动补柜 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 块 | |
| 49 | 无功补偿控制板 | 无动补柜 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 块 | |
| 50 | 继电器 | 无动补柜 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 块 | |
| 二次设备 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 电流端子 | 保护装置、通信装置电源空开 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 个 | |
| 2 | 信号端子 | 保护装置、通信装置电源空开 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 个 | |
| 4 | 交流空气开关 | 保护装置、通信装置电源空开 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 个 | |
| 5 | 空气开关 | UPS直流输入空开 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 个 | |
| 7 | 空气开关 | 电压测量回路空开 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 个 | |
| 8 | 空气开关 | 开关柜控制回路电源空开 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 个 | |

# 备品备件清单

| 序号 | 名称 | 用途 | 2MW | 3MW | 5MW | 10MW | 20MW | 30MW | 40MW | 50MW | 100MW | 单位 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 空气开关 | 电能分量开关控制器电源空开 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 个 | |
| 11 | 空气开关 | UPS控制回路空开 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 个 | |
| 12 | 空气开关 | 直流充电桩交流输入空开 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 个 | |
| 14 | 空气开关 | 直流充电桩充电输入空开 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 个 | |
| 16 | 熔断子 | 消耗 | 10 | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 个 | |
| 17 | 扎带 | 消耗 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 10 | 包 | |
| 18 | 自粘胶带 | 消耗 | 1 | 1 | 2 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 卷 | |
| 20 | 自粘绝缘胶布 | 消耗 | 2 | 5 | 10 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 卷 | |
| 22 | 绝缘带 | 消耗 | 5 | 5 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 盒 | |
| 23 | 毛刷 | 消耗 | 1 | 2 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 把 | |
| 25 | 交换机 | 光伏监控 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 5 | 台 | |
| 26 | 路由器设备 | 光伏监控 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 5 | 台 | |
| 28 | 监控摄像机系统 | 光伏监控 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 5 | 台 | |
| 29 | 监控摄像CPU | 光伏监控 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 5 | 台 | |
| 检测设备： | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | 便携式红外热成像仪 | FLUKE PTI120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 一个检测人员 | |
| 32 | 无人机 | 大疆御无人机（带电） | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 一个检测人员 | |
| 34 | 绝缘电阻测试仪 | FLUKE 1508 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 一个检测人员 | |
| 35 | 直流钳形表 | FLUKE 376 FC | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 一个检测人员 | |
| 37 | 绝缘杆套装 | 希玛AT-8500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 一个检测人员 | |
| 38 | 数显测距卡尺 | VICTOR VC5150 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 一个检测人员 | |

说明：1.备品备件型号、参数须与主设备对应型号一致，满足运维；

2.检测设备一个检测团队一套，通过拓展不同个体组成团队；

3.小容量项目按照2为起步输入，一次性备齐检测设备；

4.备品备件数量按照上述备案组合，实际数量已两个检查包为准，按照规模比例调整。

序号：09

| 22031普洛斯成都新都物流园分布式光伏项目 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 电气图纸 | 系统图纸 | 结构图纸 | 工程量清单 | 电缆清册 |
| 1.设计说明 | 1.光伏设计总说明 | 1.结构设计说明 | 一份 | 一册 |
| 2.系统主接线图 | 2.组件布置图 | 2.直立锁边屋面光伏组件安装节点图 | | |
| 3.配电柜布置和线缆敷设图 | 3.组串接线图 | 3.广告栏杆、运维通道、消防系统、灭火器平面布置图 | | |
| 4.配电柜接线图 | 4.桥架布置图 | 4.电缆桥架及运维通道安装节点图 | | |
| 5.屋面防雷接地图 | | 5.屋面防护栏杆安装节点图 | | |
| 6.接地母线焊接节点图 | | 6.逆变器、汇流箱支架安装图 | | |
| 7.组电保护图 | | 7.监控摄像头安装支架大样图 | | |
| 8.监控设备布置图 | | | | |
| 9.视频监控原理图 | | | | |
| 10.视频监控布置图 | | | | |

# 附件 6　反腐败和反贿赂声明及保证

致成都普兹新能源科技有限公司：

我公司在此向贵公司声明并保证：

1. 我公司知晓并理解所有适用的有关反腐败和反贿赂的法律、法规、规定和要求（下称"反腐败法"），保证我公司并确保我公司的关联公司及我公司及我公司管理公司的董事、管理人员、职员、代理人或其他代表在从事相关活动的过程中将严格遵守反腐败法的规定；我公司不会违反、也不会使关联公司违反反腐败法，包括但不限于：向相关政府部门、政府部门的工作人员、贵司、贵司的任何人员或其他相关方及其工作人员提供任何形式的不正当利益（如：金钱、实物、可用金钱计算数额的财产性利益、含有金额的会员卡、代币卡、代币券、旅游费用等）；

2. 我公司承诺并保证，如贵司员工要求我司或我司人员给予其任何形式的本函第一条提及的不正当利益，我司将立即毫不延迟地告知贵司，向贵司提供证明文件，配合公司进行调查，并承担保密义务。

特此声明及保证。

声明及保证人（章）：

法定代表人（签字）：

年　　月　　日

# 商 务 投 标 文 件

**项目名称：** 普枫蓝天之成都新都物流园分布式光伏电站项目

**工程名称：** 工程建设总承包合同（EPC）工程

**投 标 人（公章）：** 阳光电源股份有限公司

**法定代表人或其委托代理人（签字）：** _____

**日　　期：** 2019 年 7 月 7 日

# 一、投标函及投标函附录

致：成都普蓝新能源科技有限公司（招标人名称）

在考察现场并充分研究普枫蓝天之成都新都物流园分布式光伏电站项目（以下简称"本工程"）施工招标文件的全部内容后，我方愿以人民币（大写）肆拾柒万玖仟捌佰壹拾肆元零柒分（RMB：4,099,814.07元的投标价格和按合同约定有权得到的其它金额，并严格按照合同约定，施工、竣工和交付本工程并维修其中的任何缺陷。

在我方的上述投标报价中，包括：

安全文明施工费 RMB¥：_____/_____元

暂列金额（不包括计日工部分）RMB¥：_____/_____元

专业工程暂估价 RMB¥：_____/_____元

如果我方中标，我方保证在 2019 年 12 月 31 日或按照合同约定的并网日期完成并网接入，并确保工程质量达到 招标文件技术标文件的 标准。我方同意本投标函在招标文件规定的提交投标文件截止时间后，在招标文件规定的投标有效期期满前对我方具有约束力，且随时准备接受你方发出的中标通知书。

随本投标函递交的投标函附录是本投标函的组成部分，对我方构成约束力。

在签署协议书之前，你方的中标通知书连同本投标函，包括投标函附录，对双方具有约束力。

投标人（公章）：_____

法定代表人或其委托代理人（签字）：_____

日　　期：2019 年 12 月 2 日

# 二、法定代表人身份证明

投 标 人：阳光电源股份有限公司

单位性质：股份有限公司（台港澳与境内合资、上市）

地　　址：合肥市高新区习友路 1699 号

成立时间：2007 年 7 月 11 日

经营期限：2007 年 07 月 11 日至 2057 年 07 月 10 日

姓　　名：曹仁贤　性　　别：男

年　　龄：51　职　　务：董事长

系 阳光电源股份有限公司（投标人名称）的法定代表人。

特此证明。

投标人（公章）：阳光电源股份有限公司

日　　期：2019 年 7 月 31 日

# 三、项目经理授权委托书

本人 曹仁贤 （姓名）系 阳光电源股份有限公司 （投标人名称）的法定代表人，现委托 罗静 （姓名）为我方代理人。代理人根据授权，以我方名义签署、澄清、说明、补正、递交、撤回、修改 普枫蓝天之成都新都物流园分布式光伏电站项目 （项目名称） 工程建设总承包合同（EPC）工程 （工程名称）施工投标文件、签订合同和处理有关事宜，其法律后果由我方承担。

委托期限： 自授权之日起180天

代理人无转委托权。

附：法定代表人身份证明

投 标 人（公章）：阳光电源股份有限公司

法定代表人或其委托代理人（签字）：曹仁贤

身份证号码：340104198807241553

委托代理人（签字）：罗静

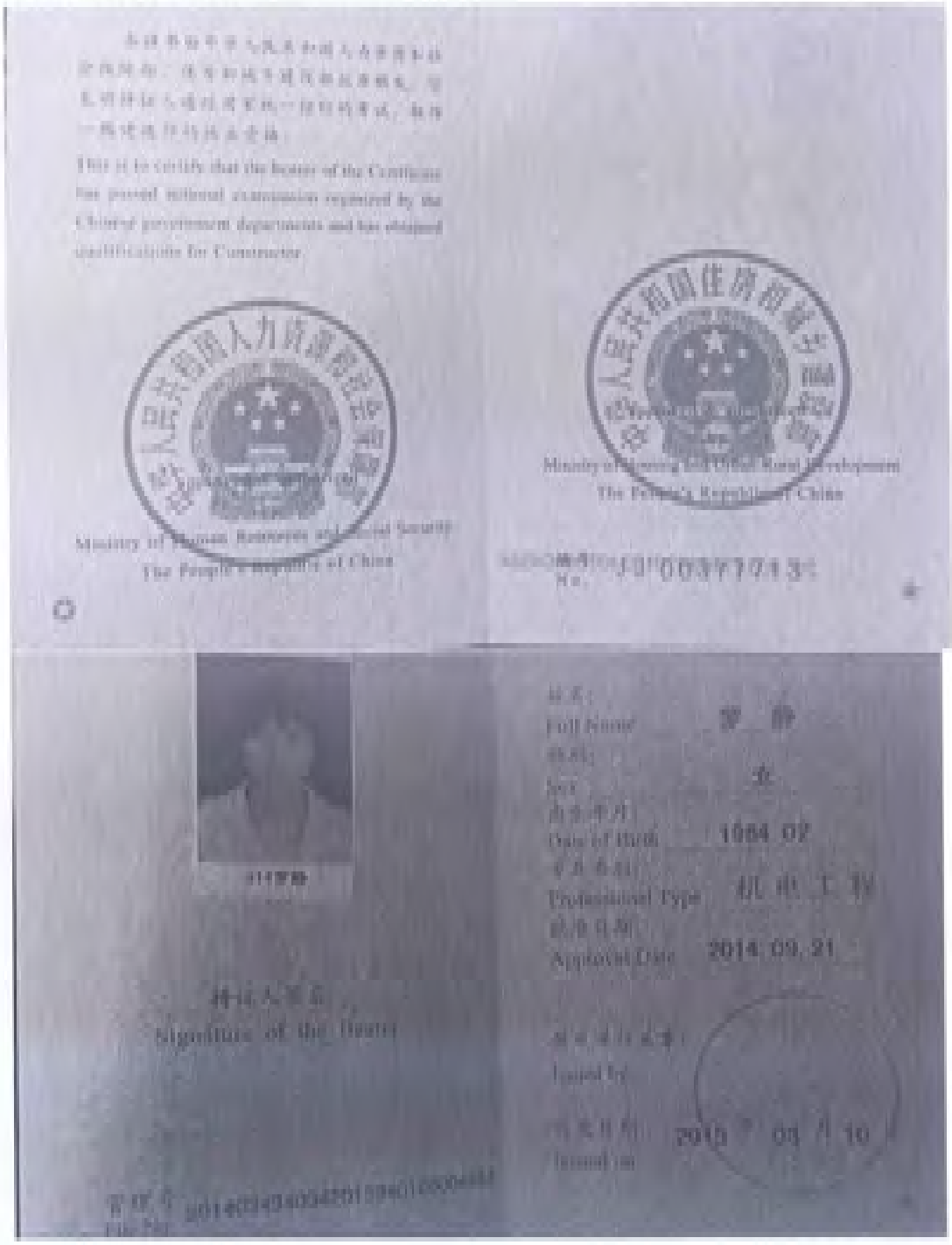
身份证号码：340321198402108683

# 四、项目经理简历

| 姓　名 | 罗静 | 年　龄 | 35 | 学　历 | 硕士研究生 |
|---|---|---|---|---|---|
| 职　称 | / | 职　务 | 项目经理 | 拟在本工程任职 | 项目经理 |
| 注册建造师资格等级 | | | ——级 | 建造师专业 | 机电工程 |
| 安全生产考核合格证书 | | | 皖建安B（2017）0106381 | | |
| 毕业学校 | 2011 年毕业于 合肥工业大学 学校 计算机应用技术 专业 | | | | |
| 主要工作经历 | | | | | |

| 时　间 | 参加过的类似项目名称 | 工程概况说明 | 发包人及联系电话 |
|---|---|---|---|
| / | / | / | / |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

（1）执业资格证书



（2）注册证书

姓　名 罗静
Full Name

性　别 女
Sex

出生年月 1984年02月10日
Date of Birth

专业类别 机电工程
Specialty

聘用企业 安徽宿联信息科技有限公司
Employer

资格证书编号 J00377713
Qualification Certificate Number

注册编号 皖134161515692
Registered Number

证书编号 00440880
Certificate Number

发证机关盖章
Issued by

中华人民共和国住房和城乡建设部

签发日期 2016年
Issued on

变更注册记录
Change of Registration Record

变更内容：聘用企业变更为
Change Content

[illegible]

[illegible]
Provincial Construction Administrative Department
年　月　日

变更注册记录
Change of Registration Record

[illegible]
Provincial Construction Administrative Department
年　月　日

[illegible]
Provincial Construction Administrative Department
年　月　日

（3）安全生产考核合格证书

姓　　名 翟静

性　　别 女

出生年月 1984-02-10

身份证号 340321198402108683

企业名称 阳光电源股份有限公司

职　　务 无

技术职称 无

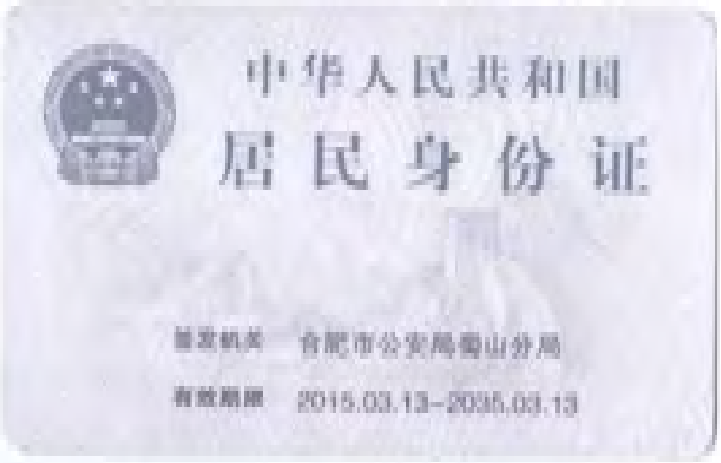
证书编号 皖建安B(2017)0106381

发证机关单位（印章）

发证时间：2017 年 07 月 04 日

（4）身份证

姓名 罗静
性别 女 民族 汉
出生 1984 年 2 月 10 日
住址 安徽省合肥市蜀山区怀宁路2299号丰盛华庭2幢1203
公民身份号码 340321198402108683


中华人民共和国
居民身份证
签发机关 合肥市公安局蜀山分局
有效期限 2015.03.13-2035.03.13

（5）学历证

硕士研究生

毕业证书

研究生 罗静 性别 女，一九八四 年 三 月 十 日生，于二〇〇八 年 九 月至二〇一一 年 四 月在计算机应用技术专业学习，学制 2.5 年，修完硕士研究生培养计划规定的全部课程，成绩合格，毕业论文答辩通过，准予毕业。

培养单位（合肥工业大学）

校（院、所）长：

二〇一一 年 四 月 二十 日

证书编号：10359120140202003591

（6）养老保险复印件

合肥市社会保险个人参保证明

打印机序号：GH0033B0074

（注：1.本证明由参保人员自助打印，对作为参保人员权利义务证明以外的用途不作证明。

2.提示养老应缴额：是1966平方/月(含上下入浮1)，1005平方/月(含由用人单位代扣代缴)。

可作为购买个人养老保险缴费凭据。

3.本表所打印的参保起讫与缴费基数以当地基层经办机构（含县区人社局）实际记录为准。

查询说明：本证明打印后可凭此码：6718B3N

参保人员也可登陆合肥市人社局网站（hfsbzj.hefei.gov.cn）自助（自助查询密码为社保卡密码）

或拨打12333进行查询咨询。（如对查询结果有异议，请在两周内到

合肥社保经办服务中心

2019 年 7 月 4 日

# 技 术 投 标 文 件

**项目名称：** 普枫蓝天之成都新都物流园分布式光伏电站项目

**工程名称：** 工程建设总承包合同（EPC）工程

**投 标 人（公章）：** 阳光电源股份有限公司

**法定代表人或其委托代理人（签字）：** _____

**日　　期：** 2019 年 7 月 7 日

## 一、投标设计方案偏离汇总表

| 项目投标设计方案偏离/优化方案汇总表 | | |
|---|---|---|
| 序号 | 投标设计方案偏离表（序列文件、图纸名称编号） | 如有，<br>针对招标方提供的初步设计说明或通篇内容有提供投标技术之处及图纸内容的 |
| 描述 | 本次投标设计方案主要优化设计有：<br>1、本标段所有项目屋顶分布采用 360Wp 多晶组件和 305Wp 单晶组件设计，优化设计方案采用 395Wp 多晶双玻高效设计，具体设计每个项目组件安置情况详见《基础设计方案》中《1.5总体方案设计方案》章节介绍。<br>2、原设计方案采用 24 块组件为一串，优化设计后采用 22 块组件为一串，以防止组件区域出现热斑导致整串组件问题。<br>3、采用阳光电源最新的 SG30KTL-S/SG50KTL 两款组串式逆变器替代原 80KW 组串式逆变器的优化设计，2 路输入 1 路 MPPT 设计，最大效率 98.7%，中国效率 98.5%，IP65 防护，C5 防腐等级，可有效提高系统的发电收益和环境适应性。<br>4、本次设计 400V 低压并网项目本地监控系统采用阳光电源智能运维监控系统，同时提供对外展示软件开发数据，APP 查看等功能。<br>5、原设计方案光伏厂区采用采用无线通讯方式，优化设计后逆变器数据采集、视频监控等也采用有线通讯，保证通讯的可靠性和稳定性。<br>6、原设计图纸方案 1.1a，优化后设计方案为 800m 高。<br>7、原设计方案采用 3 台 80kW 逆变器经过一台汇流箱汇流后接入并网，优化设计方案由于单个并网容量较小，采用逆变器交流输出后直接接入低压并网柜的设计方案。<br>8、对于本标段项目屋顶承载进行重新核算来加固方案优化。 | |
| 偏离 | 重庆市成都新都物流园分布式光伏项目（220331） | 1、原设计方案采用单晶 305Wp 组件组件，优化设计后采用多晶 360Wp 组件组件重新设计（原设计 8-1 厂房铺设 1320 块组件，8-1 厂房铺设 1320 块组件，8-4 厂房铺设 1320 块组件，设计容量为 1.267MW，调整后 8-1 厂房铺设 1408 块组件，8-1 厂房铺设 1408 块组件，8-4 厂房铺设 1408 块组件，设计容量为 1.352MW）。<br>2、原设计方案采用 4 台 40kW 和 4 台 60kW 额定输出电压为 380V 组串型逆变器设计，优化设计方案后采用光电重客为优选的 8 台 50kW 和 8 台 30kW |

| | | |
|---|---|---|
| | | （额定输出电压为 380V）进行式定变器设计，原两电压为 380V。<br>3、原初设方案定装电缆采用铜芯电缆设计，优化设计后定装电缆采用铝合金电缆设计，且由于逆变器输出功率计电流变压变化，线缆规格型号发定设计需进了相应的调整；<br>4、原初设方案采用配备本地监控系统的方案，优化设计后采用无光电源智能远程监控主系统，同时增加对外显示和向第三方开放数据，API 查看等功能；<br>5、原初设方案未配置显示大屏，优化设计后增加 [illegible] 寸显示大屏；<br>6、对项目使用寿限做进行了重新核算。 |

## 二、项目管理团队及人员计划

主要项目管理人员指项目副经理、技术负责人、合同商务负责人、专职安全生产管理人员等岗位人员。应附注册资格证书、身份证、职称证、学历证、养老保险复印件，专职安全生产管理人员应附有效的安全生产考核合格证书，主要业绩须附合同协议书。

### （一）项目管理机构组成表

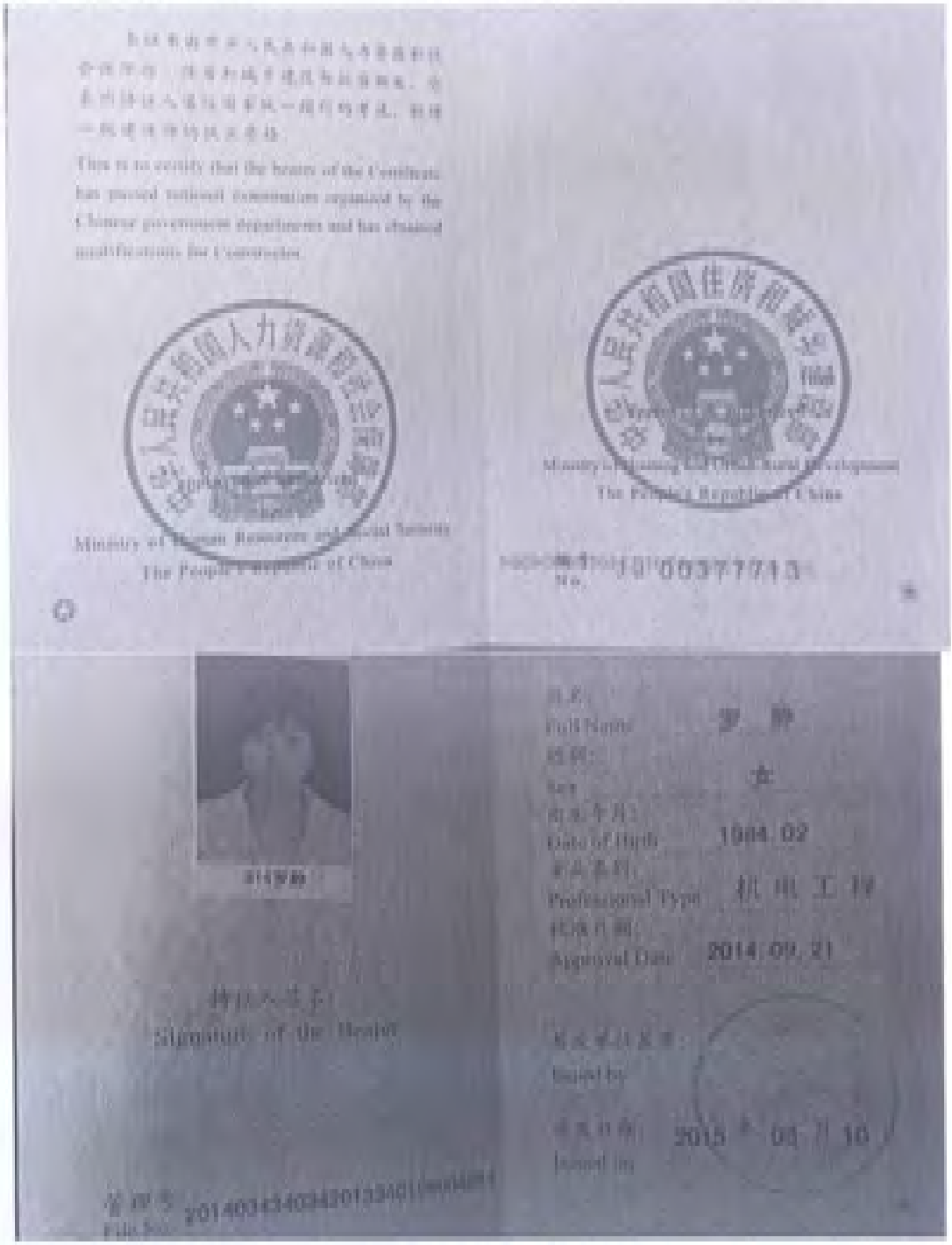
| 职务 | 姓名 | 职称 | 执业或职业资格证明 | | | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 证书名称 | 级别 | 证号 | 专业 | 养老保险 | |
| 项目经理 | 曹静 | / | 一级建造师执业资格证书 | 一级 | JJ00327713 | 机电工程 | 有 | 标段 II 成都地区 |
| 项目副经理 | 陈军 | / | 二级建造师执业资格证书 | 二级 | 00000146 | 机电工程 | 有 | 标段 II 成都地区 |
| 技术负责人 | 倪华 | 高级工程师 | 专业技术资格证书 | 高级 | （15）93449018 | 电气工程 | 有 | 标段 II 成都地区 |
| 合同商务负责人 | 杨可 | / | / | / | / | / | 有 | 标段 II 成都地区 |
| 专职安全员 | 蒋德杰 | / | 安全生产考核合格证书 | C 级 | 航建安 C（2018）0133694 | / | 有 | 标段 II 成都地区 |

| 姓　名 | 罗静 | 年　龄 | 35 | 学　历 | 硕士研究生 |
|---|---|---|---|---|---|
| 职　称 | / | 职　务 | 项目经理 | 拟在本工程任职 | 项目经理 |
| 注册建造师资格等级 | | | 一　级 | 建造师专业 | 机电工程 |
| 安全生产考核合格证书 | | | 皖建安B（2017）0106381 | | |
| 毕业学校 | 2011 年毕业于 合肥工业大学 学校 计算机应用技术 专业 | | | | |

主要工作经历

| 时　间 | 参加过的类似项目名称 | 工程概况说明 | 发包人及联系电话 |
|---|---|---|---|
| / | / | / | / |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

（1）执业资格证书



This is to certify that the holder of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Constructor.

Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China

Ministry of Housing and Urban-Rural Development
The People's Republic of China

No. 10 00377715

姓名:
Full Name 罗 静
性别:
Sex 女
出生年月:
Date of Birth 1984.02
专业类别:
Professional Type 机电工程
批准日期:
Approval Date 2014.09.21

持证人签字:
Signature of the Bearer

签发单位盖章:
Issued by

签发日期: 2015 年 04 月 10 日
Issued on

管理号:
File No.: 20140314340342013340[illegible]

（2）注册证书

姓　名 罗静
Full Name

性　别 女
Sex

出生年月 1984年02月10日
Date of Birth

专业类别 机电工程
Specialty

聘用企业 安徽省联信息科技有限公司
Employer

资格证书编号 JJ00377713
Qualification Certificate Number

注册编号 皖134151516492
Registered Number

证书编号 00440080
Certificate Number

发证机关盖章
Issued by

签发日期 20[illegible]
Issued on

变更注册记录
Change of Registration Record

变更内容：聘用企业变更为
Change Entered

[illegible]

[illegible]

省住房和城乡建设厅（办事）
Provincial Construction Administrative Department

年　月　日

变更注册记录
Change of Registration Record

省住房和城乡建设厅（办事）
Provincial Construction Administrative Department

年　月　日

省住房和城乡建设厅（办事）
Provincial Construction Administrative Department

年　月　日

（3）安全生产考核合格证书

姓　　名 翟静

性　　别 女

出生年月 1984-02-10

身份证号 340321198402108683

企业名称 阳光电源股份有限公司

职　　务 无

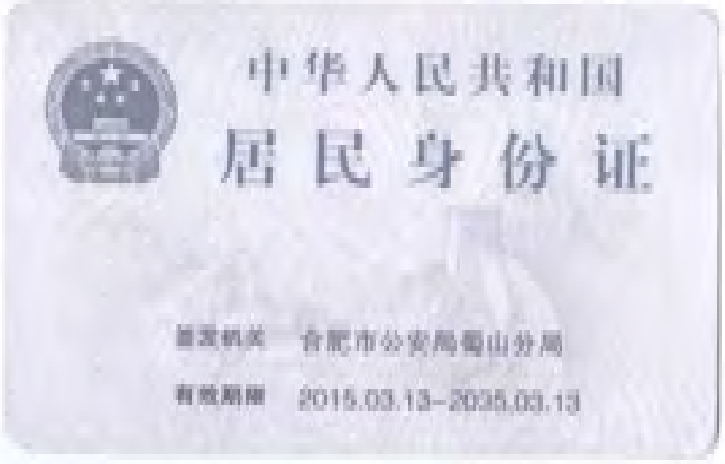
技术职称 无

证书编号 皖建安B（2017）0108381

发证时间：2017 年 7 月 14 日

（4）身份证

姓名 罗静
性别 女 民族 汉
出生 1984 年 2 月 10 日
住址 安徽省合肥市蜀山区休宁路2299号丰盛华庭2幢1203
公民身份号码 340321198402108683


中华人民共和国
居民身份证
签发机关 合肥市公安局蜀山分局
有效期限 2015.03.13-2035.03.13

（5）学历证

硕士研究生

毕业证书

研究生 罗静 性别 女，一九八四 年 三 月 十一日生，于二〇〇八 年 九 月至二〇一一 年 四 月在计算机应用技术专业学习，学制 2.5 年，修完硕士研究生培养计划规定的全部课程，成绩合格，毕业论文答辩通过，准予毕业。

培养单位 合肥工业大学

校(院、所)长

二〇一一 年 四 月 十 日

证书编号：10359120110200030991

（1）项目副经理

| 岗位名称 | 项目副经理 | | |
|---|---|---|---|
| 姓　　名 | 陈东 | 年　　龄 | 33 |
| 性　　别 | 男 | 毕业学校 | 安徽新华学院 |
| 学历和专业 | 本科、电子信息工程 | 毕业时间 | 2010 年 7 月 |
| 拥有的执业资格 | 二级建造师执业资格证书 | 专业职称 | / |
| 执业资格证书编号 | 0008846 | 工作年限 | 8 年 |
| 主要工作业绩及担任的主要工作 | | | |

1.1 注册资格证书

# 中华人民共和国二级建造师注册证书

姓　　名：陈东

性　　别：男

出生日期：1986年10月16日

注册编号：皖234151675017

聘用企业：阳光电源股份有限公司

注册专业：机电工程　　有效期至2022年05月04日

姓　　名：陈东

性　　别：男

出生年月：1980-10-06

身份证号：342423198010060049

企业名称：阳光电源股份有限公司

职　　务：无

技术职称：无

证书编号：皖建安B(2016)000613

发证时间：　　07 日

| 有效期 |
| --- |
| 自：2016-08-09<br>至：2019-08-09<br>经考核同意延期三年<br>·<br>·<br>陈东<br>皖建安B(2016)000613<br>至<br>·<br>2019 年 08 月 07 日 |

| 有效期 |
| --- |
| 自：<br>至：<br><br>考核发证单位<br>（盖章）<br>年　月　日 |

1.2 身份证

中华人民共和国
居民身份证

1.3 学历证

普通高等学校
毕业证书

## 1.4 养老保险复印件

# 合肥市社会保险个人参保证明

性别：男　　身份证号码：340[illegible]5219　　个人编号：1000107

兹证明下：

合肥智慧人社
（微信公众号）

| 单位名称 | 开始时间 | 截止时间 | 险种类型 | 缴费基数 | 缴费类型 | 缴费状态 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |

打印流水号：G[illegible]

第 1 页 共 2 页

注：1.本证明由参保人员自助打印，可作为参保人在我市参加社会保险的有效证明。

2.我市养老保险统一从1986年1月份建立个人账目，1993年12月底前的视同缴费记录，可作为退职工的养老视同缴费年限；

3.本表所打印的缴费记录为截止到打印日期时该职工在我市社会保险缴费记录。

验证通告：本证明验证授权码为 [illegible]

需查验本证明有效性的单位或个人可登录hrsq.hefei.gov.cn网站，在网上办事栏目提交相关验证资料，凭授权码进行自助验证。为确保您的信息安全，请妥善保管授权码。

合肥社会保险经办中心

2019 年 8 月 12 日

# 合肥市社会保险个人参保证明

性别：男　　身份证号码：342623199010066210　　个人编号：1499597

缴费部门：

合肥城镇人社

（职能公众号）

| 单位名称 | 开始时间 | 截止时间 | 险种类型 | 缴费基数 | 缴费类别 | 缴费状态 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |

打印防水号：GB0003312002　　第 2 页 共 2 页

注：1.本证明由参保人员自助打印，可作为参保人员按要求领取社会保险待遇证明。

2.省内养老保险统一从1999年1月份退休个人账目，1997年12月前的请求承认连续工龄

可作为退职工的养老提供缴费证明。

3.本表仅打印的缴费记录为截止到打印日期时该职工在我中心的全部参保缴费记录。

验证提醒：本证明验证授权码为 48024A5E

需要验证该证明有效性的单位或个人可登录ldaoj.ladongjx.cn网站，在网上办事的目录证明自助验证项内，根据授权码进行有效验证。为确保您的信息安全，感谢您配合我们。

合肥社会保险征缴中心

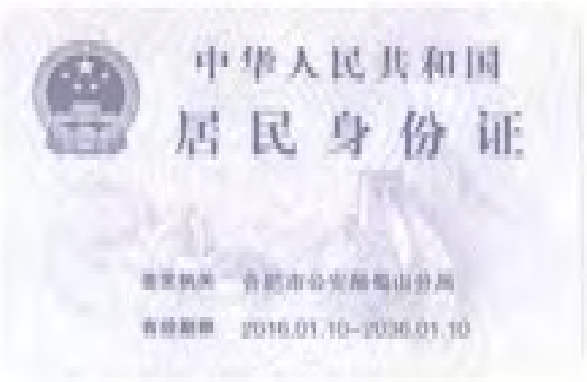
2019 年 6 月 12 日

（2）技术负责人

| 岗位名称 | 技术负责人 | | |
|---|---|---|---|
| 姓　　名 | 倪华 | 年　　龄 | 37 岁 |
| 性　　别 | 男 | 毕业学校 | 合肥工业大学 |
| 学历和专业 | 硕士研究生、电力电子与电力传动 | 毕业时间 | 2006 年 5 月 |
| 拥有的执业资格 | 专业技术资格证书 | 专业职称 | 高级工程师 |
| 执业资格证书编号 | （15）9344501H | 工作年限 | 14 年 |
| 主要工作业绩及担任的主要工作 | / | | |

2.1 身份证

姓名 倪华
性别 男 民族 汉
出生 1982 年 2 月 27 日
住址 安徽省合肥市蜀山区香和
南路安居苑东村5 1幢
604室
公民身份号码 340827198202271051


中华人民共和国
居民身份证
签发机关 合肥市公安局蜀山分局
有效期限 2016.01.10-2036.01.10

2.2 职称证

本证书由安徽省人力资源和社会保障厅统一印制，它表明持证人具有相应的专业技术水平和业务能力。

编号：（15）00445018

This certificate is printed by Department of Human Resources and Social Security of Anhui Province. This is to certify the corresponding specialty level and abilities of the bearer.

No.

持证人签名 Signature of the bearer

姓　名 倪　垚
Full Name

性　别 男
Sex

出生年月 1982.02
Date of Birth

工作单位 阳光电源股份有限公司
Working Unit

系列名称 工程技术人员
Category Appellation

专业名称 电气工程
Specialty Appellation

资格名称 高级工程师
Qualification Appellation

评审时间 2015.12.29
Appraisal Date

评委会（章）
Examination(Sign)
2015 年 12 月 29 日
Y M D

发证机关（章）
Issued By(Sign)

2016 年 01 月 29 日
Y M D

2.3 学历证

硕士研究生

毕业证书

研究生 [illegible] 按照 [illegible] 年在 [illegible] 学习，于二〇〇六年 六 月至二〇〇九年 五 月在 电力电子与电力传动 专业学习，学制 2.5 年，修完硕士研究生培养计划规定的全部课程，成绩合格，毕业论文答辩通过，准予毕业。

结业单位：合肥工业大学　　校长、所长：

证书编号：10359112008022000909　　二〇〇九年 六 月 二十 日

学历证书查询网址：http://www.chsi.com.cn　　教育部学历证书电子注册备案表

## 2.4 养老保险复印件

# 合肥市社会保险个人参保证明

性别：男　　身份证号码：340827198809271061　　个人编号：[illegible]

合肥市社会保险经办机构（参保业务专）

| 单位名称 | 开始时间 | 终止时间 | 险种性质 | 缴费基数 | 缴费年限 | 缴费金额 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |

打印流水号：GH0803201808　　第 1 页 共 2 页

注：1.本证明由参保人员自助打印，可作为参保人在我市参加社会保险的有效证明。

2.我市养老保险统一从1986年1月份建立个人账户，1995年12月底前的国家重点省市（除可作为过渡）个别养老按国账算年限。

3.本表所打印的缴费记录为截止到打印日期时该职工在我中心的全部参保缴费记录。

验证动态：本证明验证授权码为：FDT6HXD8

您查验本证明有疑问的单位或个人可登录ldbzgtebt.gov.cn网站，在网上办事的社保证明自助验证功能，根据授权码进行自助验证，为确保您的信息安全，请妥善保管授权码。

合肥社会保险经办中心

2019 年 6 月 5 日

（3）合同商务负责人

| 岗位名称 | 合同商务负责人 | | |
|---|---|---|---|
| 姓　　名 | 杨可 | 年　　龄 | 36 岁 |
| 性　　别 | 男 | 毕业学校 | 合肥工业大学 |
| 学历和专业 | 本科（业余）、工商管理 | 毕业时间 | 2012 年 7 月 |
| 拥有的执业资格 | / | 专业职称 | / |
| 执业资格证书编号 | / | 工作年限 | 11 年 |
| 主要工作业绩及担任的主要工作 | / | | |

3.1 身份证

姓名 杨可
性别 男 民族 汉
出生 1983 年 2 月 25 日
住址 安徽省合肥市庐阳区阜南路19号
公民身份号码 340121198302251318
中华人民共和国
居民身份证
签发机关 合肥市公安局庐阳分局
有效期限 2017.08.14-2037.08.14

3.2 学历证

成人高等教育

毕业证书

学生 杨可 性别 男，一九八三年二 月二十五日生，于二〇一〇
年 三 月至二〇一二年 七 月在本校 工商管理
专业 业余 学习，修完 专科升本 科教学计划规定的全部课程，
成绩合格，准予毕业。

校 名：合肥工业大学 校（院）长：

批准文号：教育部（03）核成字002号

证书编号：10359520120500420 3

二〇一二年 七 月 十 日

## 3.3 养老保险复印件

# 合肥市社会保险个人参保证明

合肥市人社（授权业务专用）

姓名：[redacted]　　性别：男　　身份证号码：340121198302201318　　个人编号：0610748

个人参保缴费情况如下：

| 单位名称 | 开始年月 | 截止年月 | 缴费月数 | 缴费基数 | 缴费金额 | 缴费状态 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| [redacted] | 2015 | 2016 | [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] | 2016

# 合肥市社会保险个人参保证明

姓名：[redacted]　　身份证号码：[redacted]　　个人编号：[redacted]

合肥市社会保险经办机构（盖公章）：

| 单位名称 | 开始时间 | 终止时间 | 险种类别 | 缴费基数 | 缴费月数 | 缴费合计 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| [redacted] | | | | | | |

打印验证码：[redacted]　　第 1 页 共 1 页

注：1.本证明由参保人员自助打印，可作为参保人在我市参加社会保险的有效证明。

2.我市参保险种：从1998年1月份建立个人账户，1997年12月底前的同标准从退休工龄

可作为该职工的养老保险缴费年限。

3.本表所打印的缴费记录为截止到打印日期时该职工在我中心的参保缴费记录。

验证提示：本证明验证授权码为 [redacted]

请登陆本证明介绍者的单位或个人可登录hbsq.hefei.gov.cn网站，在网上查验的社保证明与纸质证明内容，

按照授权码进行比对验证。为确保您的信息安全，请妥善保管授权码。

合肥社会保险经办中心

2018 年 7 月 3 日

（4）专职安全生产管理人员

| 岗位名称 | 专职安全生产管理人员 | | |
|---|---|---|---|
| 姓　　名 | 韩德杰 | 年　　龄 | 35 |
| 性　　别 | 男 | 毕业学校 | 南京航空航天大学 |
| 学历和专业 | 硕士研究生、导航、制导与控制 | 毕业时间 | 2013 年 3 月 |
| 拥有的执业资格 | 安全生产考核合格证书 | 专业职称 | / |
| 执业资格证书编号 | 皖建安 C（2016）0130604 | 工作年限 | 6 年 |
| 主要工作业绩及担任的主要工作 | 2016 年 12 月-2017 年 12 月，董塘镇土壤修复与 150MW 光伏发电综合利用示范项目工程，安全员 | | |

4.1 身份证

4.2 安全生产考核合格证书

姓　　名：
性　　别：
出生年月：
身份证号：

企业名称：
职　　务：
技术职称：
证书编号：
发证时间：

4.3 学历证

硕士研究生

毕业证书

研究生 魏德杰 性别 男， 一九八四 年 十一 月 廿四 日生，于

二〇〇 年 九 月至 二〇一三年 三 月在 导航、制导与控制

专业学习，学制 3.5年，修完硕士研究生培养计划规定的全部课程，成绩合格，

毕业论文答辩通过，准予

培养单位：

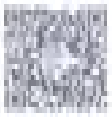
校(院、所)长：

证书编号：

二〇一三年 三 月 十六 日

## 4.4 养老保险复申件

# 合肥市社会保险个人参保证明



合肥智慧人社

姓名：[redacted]　性别：男　证件号码：[redacted]　个人编号：[redacted]

在我市缴费参保情况如下：

| 单位名称 | 开始时间 | 截止时间 | 险种类型 | 缴费基数 | 个人缴费 | 单位缴费 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |

打印流水号：[redacted]　第 1 页 共 1 页

注：1.本证明由参保人员自助打印，可作为参保人在我市参保符合保险的有效证明。

2.我市养老保险统一从1998年1月份建立个人帐目，1955年1月底前的国家承认连续工龄可作为本职工的养老视同缴费年限。

3.本页所打印的缴费记录为截止到打印日期时该职工在我中心的全部参保缴费记录。

验证提示：本证明验证授权码为：[redacted]

您查验本证明有效性的单位或个人可登录hbsslhrbbt.gov.cn网站，在网上办事的社保证明自助验证项内，根据授权码进行自助验证，为确保您的信息安全，请妥善保管授权码。

合肥社会保险征缴中心

2019 年 7 月 1 日

## 三、拟分包计划表

本项目不分包

| 序号 | 拟分包项目名称、范围及理由 | 拟选分包人 | | | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 拟选分包人名称 | | 注册地点 | 企业资质 | 有关业绩 | |
| / | / | 1 | / | / | / | / | / |
| | | 2 | | | | | |
| | | 3 | | | | | |
| | | 1 | | | | | |
| | | 2 | | | | | |
| | | 3 | | | | | |
| | | 1 | | | | | |
| | | 2 | | | | | |
| | | 3 | | | | | |
| | | 1 | | | | | |
| | | 2 | | | | | |
| | | 3 | | | | | |

合同签订后的30个日历天内，承包商应书面提交最终分包单位名单报业主批准，包括资质、近三年业绩、人员计划及简历。

备注：本表所列分包仅限于承包人自行施工范围内的非主体、非关键工程。

日　　期：_____年_____月_____日

## 四、项目工期计划

| 地区 | 地区 | 项目数量 | 容量MW | 暂定定标时间 | 暂定合同签订时间 | 具备条件后，完成规划备案（个月） | 具备条件后，取得供电局接入批复（个月） | 首期手续完成时间 | 总体时间 | 具备条件后，全容量并网（自供电局批复后起算）（个月） | 具备条件后，完成加固，需额外增加（个月） | 全容量并网时间 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 四川 | 成都 | 1 | 2.4026 | 2019年7月1日 | 2019年8月25日 | 0.5 | 1.5 | 2019年9月30日 | 2019年10月5日 | 3 | 6 | 2019年12月31日 |

# 疑问回复一

| 序号 | 投标单位疑问汇总 | 业主答复 |
| --- | --- | --- |
| 一 | 商务疑问 | |
| 1 | 请问本项目的项目经理等项目管理团队是配置一套人员，还是按标段配置？ | 投标单位需按照实际项目特点与要求的工期时间考虑合理的团队配置，要求总部领导出任的总部团队与业主对接调配资源，项目经理及班子应按照具体项目地、项目数量配置。 |
| 2 | 《2.0 投标须知-标准光伏项目招标文件.docx》第 1 页中提到“项目名称 普拉盖天第二批分布式光伏发电项目(2019 年)”，第 10 页中提到“普拉盖天 2019 年第二批分布式光伏发电项目（项目名称）”，项目名称前后不一致，请问以何处为准？ | 按前一个 |
| 3 | 《6.0 投标文件格式-标准光伏项目招标文件.docx》第 37 页中提到“管理过的项目业绩须附合同协议书和竣工验收备案登记表复印件”。据了解，光伏行业没有“竣工验收备案登记表”，请问此处可否提供竣工验收证明材料？ | 可以 |
| 二 | 技术疑问 | |
| 1 | 本项目招标文件中“投标人须知”中：<br>与“投标文件格式”中要求：<br>以及“标要点及评标办法”中要求：<br>相应的说法相矛盾，请招标单位澄清：本项目是否允许偏离或者 | 允许偏离和优化方案， |

| | | |
|---|---|---|
| | 就是优化设计？ | |
| 2 | 本项目招标文件的“标要点及评标办法”中要求：<br>★ 投标单位应当对评标委员会提出的问题，根据招标要求或说明，本次招标项目应当提供的项目及调整表，是指工程量清单设计的初步依据。参考工程量清单仅作为参考，应当以现场实际勘察，根据初设图纸及工程量计准确，投标单位应对不合理的地方，在投标文件中提出优化方案，投标单位应当自行对投标的技术方案负责任；<br>但本项目提供的“项目基础资料、总调资料”中的初设资料、工程量清单、总调资料、图纸等中的设备和设计方案有很多倾向性和指性。<br>请招标单位澄清：本次投标方案与于基础资料中存在差异，是否全部需要在投标技术文件中提供替代设计方案及偏离说明？ | 本次招标基于招标技术标准及招标范围，容量暂定，投标单价固定包干。业主提供的工程量、总调资料、初设图纸仅供参考，业主欢迎投标单位在招标文件包含招标技术标准、品牌清单的范围内自行提报方案或优化。请提供替代设计方案及偏离说明； |
| 3 | 本项目招标文件中“标要点及评标办法”中：<br>★ 特别提示：本次招标采用投标人报价 A 和企业电缆（指光缆部分，其他品牌要经评标委员会确认后方可认定）对应的品牌清单（见附件 4 “品牌表”）两个评标价的方式进行评标，具体评标办法详见“第三次评定标（包括单一来源谈判以及 HDPE）”章节的评标办法前附表。<br>与“其他附件 1 普陀蓝天光伏发电项目技术标准 2019 版本”中要求：<br>（6）本项目采用组串式逆变器。<br>两者相矛盾，请招标单位澄清：本项目是否允许采用集中式逆变器？ | 本项目允许在技术合理的前提下使用集中式逆变器。 |
| 4 | 本项目招标文件中“标要点及评标办法”中：<br>★ 特别提示：本次招标采用投标人报价 A 和企业电缆（指光缆部分，其他品牌要经评标委员会确认后方可认定）对应的品牌清单（见附件 4 “品牌表”）两个评标价的方式进行评标，具体评标办法详见“第三次评定标（包括单一来源谈判以及 HDPE）”章节的评标办法前附表。<br>同时部分初设工程量清单交流电缆均采用铝合金电缆，本项要求与“其他附件 4 品牌表”中已给的电缆品牌名录要求存在矛盾，具体以哪个为准，同时那些品牌的铝合金电缆是贵方认可的？ | 本项目交流电缆可使用铜芯电缆和铝合金电缆，由投标方自行判定。品牌应从“品牌表”内选择。 |
| 5 | 本项目招标文件的“投标文件格式”中要求：<br>★ 其他附件 4 品牌表，填报投标品牌型号；<br>★ 其他附件 7 项目投标设计方案偏离汇总表及其附件技术资料及图纸（如有）；<br>★ 总价<br>请招标单位澄清：本项要求是否必须提供每个厂区的详细初步设计方案及设计说明，还是只需要“其他附件 4 品牌表，填报投标品牌型号”填表和“其他附件 7 项目投标设计方案偏离汇总表及其附件技术资料及图纸（如有）”即可？ | 可以不提供每个厂区的详细初步设计方案及设计说明。偏离表以外部分以外默认与初步设计方案相同。 |
| 6 | 请招标单位澄清：如遇对于部分结构图纸不齐全情况，或者对于有些项目基础资料已经有的承载力承载报告（增加光伏系统）一 | 项目基础资料中已经有的承载力报告（增加光伏 |

| | | |
|---|---|---|
| | 方面是否可以直接采用此报告，另方面针对“投标文件格式”中的“九、屋面荷载加固方案”是否仅提供此承载力复核报告（增加光伏系统）即可？ | 系统）仅供投标方在投标阶段参考，不作为最终依据。在项目实施阶段，由中标方根据现场实际委托有资质单位出具有效力的承载力报告（增加光伏系统）。<br>屋面荷载加固方案需提供设计方案。 |
| 7 | 本项目招标文件的“投标文件格式”中的“九、屋面荷载加固方案”中要求：加固方案说明、载荷计算书、节点详图、加固工作等等说明。<br>请招标单位澄清：本项要求是否需要按照“其他附件3 屋面结构荷载评估及加固要求标准20190831”中“六、成果要求”的要求清单提供每个屋顶的成果资料，且相应的成果资料需要具有设计资质的单位？ | 完整成果资料在项目实施阶段由中标单位委托有资质单位组织，在加固工程施工前提供。 |
| 8 | 请招标单位澄清：本次投标是否需要对“其他附件1 普积蓝天光伏发电项目技术标准2019版本”中的所有技术要求进行逐条响应和技术参数填写？ | 无需填写，除招标文件有其他说明外，投标单位总须响应招标技术标准规定。 |
| 9 | 本项目招标文件的“其他附件1 普积蓝天光伏发电项目技术标准2019版本”中要求“1）最大逆变效率≥98.7%，欧洲效率≥98.5%（不带隔离变压器）。”<br>本项目建设地全部在国内，即使用的设备需满足国内标准，且现在逆变器厂家国内销售版本由于不销售国外，很少进行欧洲效率进行相应的测试和认证。<br>请招标单位澄清：本项是否要求“中国效率更为合理” | 以招标要求为准。 |
| 10 | 本项目招标文件的“其他附件1 普积蓝天光伏发电项目技术标准2019版本”中要求“本项目需设置展示40寸以上大屏幕，接入监控信号，满足对外展示要求，设备由投标人提供和安装，具体位置和要求需经招标人和屋顶业主确认。”<br>请招标单位澄清：本项是否要求每个项目厂区配置1套40寸以上大屏幕，还是在集团总部配置1套？ | 每个项目配置1套。 |
| 11 | 本项目招标文件的“其他附件1 普积蓝天光伏发电项目技术标准2019版本”中要求提供的相应产品的认证证书、测试报告等是否需要在投标文件中提供？ | 在实施阶段提供。 |
| 12 | 本项目招标文件的“其他附件1 普积蓝天光伏发电项目技术标准2019版本”中要求提供的相应产品的认证证书、测试报告等是否需要在投标文件中提供？ | 在实施阶段提供。 |
| 13 | 本项目招标文件的“其他附件4 品牌表”中要求的主要设备品牌与招标方提供参考“初设资料”及工程量清单有很大的出入，如组件品牌：<br>品牌表中要求： | 以品牌表为准，投标单位在品牌表范围内选择即可。初设、工程量清单中的品牌及工程量仅供参 |

| | | |
|---|---|---|
| | <br>请参考“工程量清单”中要求：<br>[redacted]<br>请招标单位澄清：具体以哪个为准？且此问题是否需要写替代设计方案或者列偏离？ | 考。无需对出初设及参考清单中的品牌及工程量填写偏离表。 |
| 14 | 本项目招标文件的参考“初设资料”中工程量清单以及已给出单一的产品型号以及“其他附件5+标准备品备件清单”要求：<br> <br>请招标单位澄清：本项目是否可以采用其他型号设备作为投标设计方案？若可以“其他附件5+标准备品备件清单”是否需要修改？ | 可采用其他型号设备作为投标设计方案。清单项目仅供参考，投标单位自行组织。备品备件清单不做修改。 |
| 15 | 本项目招标文件的“项目基础资料、环评资料”中的“初设资料”有部分设备的技术规范书，若招标文件的“其他附件1 普乐普天光伏发电项目技术标准2019版本”相矛盾。<br>请招标单位澄清：基础资料是否仅为参考，不做要求，是否需要写替代设计方案或者列偏离？ | 以技术标准为准。初设仅供参考，投标单位可自行提交设计方案。 |
| 16 | 本项目招标文件中的“2019普枫第二批项目招标项目清单20191906”中的沈阳、丰春等地的并网电压等级是多少？<br> | 初步按0.4kV进行设计，投标单位自行核对，如不符合请调整。 |
| 17 | 本项目招标文件中的“2019普枫第二批项目招标项目清单20191906”与“其他附件8 投标报价清单-20190724修（普华竞赛工程量清单）”的项目规模有出入。请招标单位澄清：以哪个为准？ | 删除项目“普安普品嘉丰物流园分布式光伏项目”及“普安杭州钱江物流园分布式光伏项目”1.2mw及1.2mw，其他附件8 投标报价清单已更新见附件。 |
| 18 | 本项目招标文件中的“2019普枫第二批项目招标项目清单20191906”中统计有重复问题：<br> <br>请招标单位澄清：以哪个为准？ | 见以上回复。 |

| | | |
|---|---|---|
| 19 | 业主单位未提供园区负荷情况，调查报告中也未见提及。<br>澄清：是否后续提供各个园区负荷资料（含：12个月用电量、日典型负荷曲线等）？ | 暂不提供，招标容量暂定，以暂定容量投标，投标单价固定包干。 |
| 20 | 调查报告中对初步装机容量无建议值<br>澄清：是否按《2019普枫第二轮项目招标项目清单20190806.xlsx》中容量执行？ | 是的 |
| 21 | 《其他附件1 普枫蓝天光伏发电项目技术标准2019版本.docx》中要求汇流箱“如不同逆变器输出电缆有零线，汇流箱应支持断路器应为3P4，具备断开零线功能”“在汇流母线处设光伏专用过电压保护器”<br>澄清：该配置与常规配置不同，是否必须按专标设计？ | 按照技术标准规定。 |
| 22 | 《其他附件1 普枫蓝天光伏发电项目技术标准2019版本.docx》中要求“太阳能电池组件优选单晶组件，单晶组件转换效率≥17.8%，单晶组件转换效率 ≥16.3%，即60芯片单晶组件功率≥280Wp，单晶≥270Wp，72芯片单晶组件功率≥340Wp，单晶≥330Wp”<br>澄清：业主单位提供的园区设备选型没有统一，是否可在满足招标技术要求的前提下，在投标阶段重新选型？ | 满足招标技术要求及基础清单下，若有调整。 |
| 23 | 《P00009-光伏项目EPC合同模板-CLEAN20190815.docx》中要求“承包方的设计方案中自发自用的电量比例不允许低于业主要求数值，如因电量比例设计不当，造成业主方经济损失或无法达到既定收益率，承包方承担相应赔偿责任”。<br>澄清：目前提供的资料无法测算自发自用的电量比例，业主要求的数值也未提供，如何界定自发自用的电量比例？ | 不考核投标方自发自用比例计算。 |
| 24 | 《3.0 招标要点及评标办法-标准光伏项目招标文件》提出：普枫将在本EPC发标后期确定统一的项目监控系统和云平台的供应商，投标人暂无需确定品牌和供应商；项目现场通信及监控的硬件、软件及云平台三年的使用费均含在本次EPC招标的投标范围和合同内。<br>澄清：本地光伏监控系统是否待EPC发标后期确定，因本地监控采用机架式，屏柜是否预留位置？ | 本地光伏监控系统待EPC发标后确定，但EPC报价中应含监控系统报价；屏柜需要预留位置。 |
| 25 | 《其他附件1 普枫蓝天光伏发电项目技术标准2019版本》第53页提出“能够在本地监控系统、远端监控中心和能够看到清晰的图像” | 需要设置本地硬盘录像机，存储不少于30天的视频内容。 |

| | | |
|---|---|---|
| | 澄清：是否需设置本地视频录像机（就地闭路电视监控系统）？ | |
| 26 | 招标文件技术标准 2.16 条中屋面无女儿墙部位要求加装高度为 800cm 永久栏杆。<br>澄清：依据《民用建筑设计通则》GBT 29320－2012 及《楼梯栏杆图集》06J403-1，栏杆高度应为 105~110cm，请确实。 | 永久围栏高度不低于 800mm。 |
| 27 | 招标文件技术标准 1.18.3 条屋面干混灭火器按照每 100kVp 配置 2 台灭火器。<br>澄清：建议按照《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005 要求配置灭火器数量。 | 参照我方标准 |
| 28 | 招标文件技术标准 2.21 条直组件排布屋面安装出水口，出水口覆盖半径 15 米，需要布置管道较密，正常情况下出水口覆盖半径约 35~50 米，请招标方酌考虑。 | 参照我方标准。 |
| 二 | 其他 | |
| 1 | 因实际情况，本次招标项目删除以下两个园区项目：<br>1）“普安普岛嘉丰物流园分布式光伏项目”，1.2mw 及，<br>2）“普安杭州钱江物流园分布式光伏项目”，1.2mw<br>以下两个文件对应已更新，请替换。<br>● 普枫第二批项目招标项目清单（2019 年）-20190806V1，见附件一；<br>● 其他附件 8 投标报价清单-20190806V1，见附件二； | |
| | | |

# 招标答疑二 2019 年 6 月 18 日

| 序号 | 投标单位疑问汇总 | 业主答复 |
| --- | --- | --- |
| 一 | 商务疑问 | |
| 1 | “6.0 投标文件格式”中第四项“联合体协议”、第五项“投标保证金（不使用）”。<br>澄清：不涉及的是否删除或保留不予改动。 | 不予改动 |
| 2 | “6.0 投标文件格式”中第七项“反腐赔和反贿赂声明及保证（格式见合同附件）、第八项“保密协议（格式见合同附件）”。<br>澄清：是在投标前还是中标后签署，如投标前不需签署是否保留格式不予改动。 | 投标文件需提交盖单位章件 |
| 3 | “其他附件 B 投标报价清单”中的“工程量清单格式”中“参考数量”列未填数据部分<br>澄清：未填数据的项是否不涉及该部分设备。 | 业主不做判断，“参考数量”仅供参考，投标单位根据招标要求、范围及技术标准自行填报。 |
| 4 | 《见招标须知 P2》并网时间不得晚于 2019 年 12 月 31 日，是否为指中标投中所有项目并网时间？ | 2019 年 12 月 31 日是业主对于本次招标项目的总体并网时间计划，投标单位以此为基础，自行投报具体项目工期时间。<br>鉴于投标单位根据地区实际情况分批次计划工期并网，同时根据投标单位经验判断，如北方部分地区考虑冬季施工因素，并网时间可以在投标中合理顺后。 |
| 5 | 《见招标要点及评标办法 P1》监控系统和云平台的供货商由业主方指定，费用包含在 EPC 价格中，但是不同品牌价格差异较大，可否由业主公司提出具体品牌规格或者业主自采或者业主定好价格我司代采？ | 以国内主流品牌（华为、远景或同等）为准 |
| 6 | 《见招标要点及评标办法 P1》各投标人投标所使用的设备类型或型号需满足西安、广州、佛山的地区分布式光伏补贴的申报条件。该设备如果不在业主方短名单中该如何选择？ | 请提出偏离 |
| 7 | 投标文件格式中：<br>六 已标价工程量清单，按合同附件 7【工程量清单】中的相关清单表格式填写。合同附件 7 为：项目投标设计方案偏离汇总表，是否为合同附件 8：投标报价清单- | 附件 8 投标报价清单 |

| | | |
|---|---|---|
| | 20180724 修（待补充参考工程量清单）？ | |
| 8 | 投标文件格式中：<br>一、投标函及投标函附录，投标函附录在格式文件中未找到，请问这份格式文件在哪里找？ | 无 |
| 9 | 投标文件格式中：<br>一、投标函及投标函附录：<br>标段 1 投标总价为人民币（大写）元(RMB)：　　元；<br>标段 2 投标总价为人民币（大写）元(RMB)：　　元；<br>标段 3 投标总价为人民币（大写）元(RMB)：　　元；<br>三个标段的报价在一份投标函上，是做一份商务标还是三份商务标？ | 邀请投标单位对三个标段投标，填写一份投标函即可。 |
| 10 | 保密协议模板中，甲方为：苏州普洛新企业服务有限公司，甲方名称是否有错？ | 甲方更改为：普乾讯联投资（上海）有限公司 |
| 二 | 技术疑问 | |
| 11 | 技术疑问《所标注页码为”其他附件 1 普乾益先光伏发电项目技术标准 2019 版本”的页码 | |
| 12 | P6，投标方提供的光伏发电系统应能满足招标方提出的性能及质量要求，由招标方委托的有资质的第三方所做的性能试验证明投标方不能达到以下技术指标招标方将对投标方进行罚款。<br><br>能否更改为：投标方提供的光伏发电系统应能满足招标方提出的性能及质量要求，由招标方委托的有资质的第三方所做的性能试验证明投标方不能达到以下技术指标，且该性能试验结果公正准确的情况下，招标方将对投标方进行罚款。若结果存在问题，可由双方共同认可的第三方检测机构进行复测。 | 不作变更；具体性能及质量要求，由招标方和中标方后续确认，但招标方委托的有资质第三方为行业主流的第三方认证公司。 |
| 13 | P14，逆变器具备无功补偿功能，保证用电功率因数在超前 0.8”滞后 0.8 区间内连续可调。<br>疑问：逆变器调节范围为自身发电功率因数在超前 0.8”滞后 0.8 区间内连续可调，无法保证用电功率因数超前 0.8”滞后 0.8 区间内可调。 | 此处是笔误，逆变器功率因数调节范围是自身发电功率因数。 |
| 14 | P18，是否每个电站都必须配置此基准供 | 可选择国内知名品牌，但需在报价表内明确列出； |

| | | |
|---|---|---|
| | 站，同时光辐射仪采用 Kipp&zonen 等进口品牌，该配置价格昂贵，一般只用作第三方检测设备。 | 原则上，要求每个城市配置一套气象设备，具备配置在哪个园区由中标人同我方项目经理确认。 |
| 15 | P22，低压并网项目是否也必须配置冗余的工业级核心交换机及工控机。 | 不需要； |
| 16 | P30，箱变智能测控装置选用南瑞继保、许继电气、长园深瑞之一，北京四方的产品。疑问：以上几家均为保护知名厂家，测控并非市场主流产品，着用量小着在采购困难。是否可采用奥一、大全及华孚这些主流品牌产品。 | 原则上，请按照我方招标单要求；有变化可在重井表内列出。 |
| 17 | P58，根据招标方要求配置符合《GB/T 1227-2013 电能质量监测装置技术规范》A 级电能质量在线监测装置…<br><br>可否改为：根据电网公司要求配置符合《GB/T 1227-2013 电能质量监测装置技术规范》符合电网公司要求的电能质量在线监测装置… | 按照我方要求配置。 |
| 18 | 监控系统智慧利用厂区开闭所空余的房间作为主控室（建筑业主同意或者要求安置的地点）；若建筑业主不提供监控室位置，投标方须自行建设监控室，费用须含在投标总价里。<br>疑问：建设监控室需报备并涉及到消防、竣工验收等复杂手续，可否采用预制舱监控室的形式。 | 低压项目以园区提供监控室为准，而非项目，监控室配置在光伏升压/开关站或者预制舱内。 |
| 19 | P51，对无护栏的屋顶，或屋顶边沿虽有女儿墙但低于 60cm 的，应加装高度为 800cm 永久栏杆，以保护人身安全。<br>疑问：加装高度为 800cm 的永久护栏涉及到结构计算，并大范围破损屋脊，是否应调整此条款执行。 | 按照此条款执行。 |
| 20 | P60，采用预制舱形式是否也必须设置火灾报警系统及喷淋装置，是否可改为常规烟感及温感传感器接入监控后台。 | 预制舱内设置由手动报警按钮、烟感、温感、声光警报器、报警控制器等组成并接入监控后台的火灾自动报警系统，可不设置喷淋系统，必要时设置气体灭火系统。 |
| 21 | P63，视频监控是否必须采用 360 度可旋转的星光级摄像机。 | 是 |
| 22 | P66，是否每个屋顶必须设置上水装置及爬梯，爬梯可否采用直爬梯形式。 | 需要光伏系统的屋面设置水清洗管道，预留接水口，如果有屋面是有上屋面通道的，则按照规范设置直钢爬梯。 |

| | | |
|---|---|---|
| 23 | 监控系统暂定利用厂区非消防安全的房间作为主控室（建筑业主同意或者要求安置的地点）；若建筑业主不提供监控室位置，投标方须自行建设监控室，费用包含在投标总价里。 | 未决投标，由设标人提供监控系统安置地点。 |
| 24 | “6.0 投标文件格式-标准光伏招标文件”中技术标附件 1 到附件 6 的表格需要按照每个项目分别提供还是按照 3 个标段分别提供？ | 请投标人自行确定，但所有投标文件应确保逻辑顺序，对应清晰。 |
| 25 | 1 日标段及西安地区未提供初步设计说明，是否可以提供？<br>西安(C1~C2)、成都(C6~C8)、武汉(C3~C5)、福建(S1~S4)、广东(S5~S12)项目未提供初设文本。<br>湿渝，是否后续提供初设文本？ | 请参考总承调研报告，已基本完整说明 |
| 26 | “普帆蓝天光伏发电项目技术标准 2019 版本”中 2.2 主要性能、参数及配置：如实际开展施工图设计时需要满足建筑物的高耐火等级要求，投标方应根据实际要求选用防火等级较高的双玻组件，且不得变更投标价格。<br>请问：可否明确具体园区的邵电项目？如果变更为双玻组件，由于双玻的重量更大，荷载可能引起加固，这部分的费用是否是证增加？ | 本为招标中涉及双玻，如在实际运营发生变更，按照变更执行。 |
| 27 | “普帆蓝天光伏发电项目技术标准 2019 版本”中 2.6 微机保护测控装置：各个 0.4kV 并网点均采用国产优质的分布式发电并网接口装置。实现对并网点的保护、测控、电能质量检测、限约转换、远动功能、信息加密等功能。请问：每个 0.4kV 并网点都需要配置么？ | 按当地电网要求执行； |
| 28 | “普帆蓝天光伏发电项目技术标准 2019 版本”中 2.10 栏杆、警示牌、防护网：除了要求对无护栏且安装组件的屋面安装护栏外，如果屋面业主方从安全角度考虑需要加装护栏的地方，施工方也需要无条件配合，且不得作为变更的依据。请问：不安装组件的屋面区域，是否也需要加装护栏？ | 限于跟光伏项目运维相关的区域 |
| 29 | “普帆蓝天光伏发电项目技术标准 2019 版本”中第二章招标范围，2 设计范围：投标方在投标时应提供屋面光伏布置图、承载为负荷证明文件及计算书，并委托厂房原设计单位进行荷载校核；若原有结构 | 有对应资质设计单位出具图纸及方案，通过普洛斯内部设计院审核即可 |

| | | |
|---|---|---|
| | 荷载储备不足，需提供结构增强的设计方案，并获得仓库厂房原设计院的认可；并根据当地政策需要审图，则需获得当地审图公司的认可。<br>请问1：“委托厂房原设计单位进行荷载校核；若原有结构荷载储备不足，需提供结构增强的设计方案，并获得仓库厂房原设计院的认可”很多原设计单位不愿意配合，难度较大，是否有相应资质设计单位审核通过满足要求即可？ | |
| 30 | “普枫蓝天光伏发电项目技术标准 2019 版本”中第二章招标范围，<br>3 施工及调试范围：项目建设期间，由施工方进场之日起至本项目并网验收之日为止，投标方须配置一部小车连同司机供招标方人员使用，以便招标方人员来往项目地及办理对外协调相关事宜，此部分费用包含在投标费用内。请问：每个项目都需要按照此要求提供么？ | 不需考虑配车 |
| 31 | “6.0 投标文件格式 标准光伏招标文件”中九、屋面荷载加固方案：<br>请问：<br>1、其中的荷载计算书是 PKPM 的导出文件还是简单的荷载计算说明及结论？荷载计算书是提供加固后的计算书还是加固前的荷载计算书？<br>2、加固工序的说明是否可以按照标段分别提供 3 份？ | 业主不要求投标单位提供荷载计算书或计算说明，投标单位如因报价固定包干，加固报价应基于投标单位对于结构的评估及加固的方案及工程量，投标单位自行准备资料，甚至按照项目或标段，投标单位根据类型及方案自行判断，所有投标文件应确保逻辑顺序，对应清晰。 |
| 32 | 恒荷载的取值，图纸为 0.2kN/m²，是否可以根据实际做法优化取 0.15k N/m²；本部标段按 0.15k N/m²取值。 | 恒载请根据实际取值，设计文件仅供参考。 |
| 33 | 对于导轨的支架，是否可以采用复合材料？ | 不可以，彩钢瓦屋面应使用铝合金支架，带锚筋的混凝土屋面使用钢支架。 |
| 34 | 喷淋吊挂荷载有的图纸是 0.2 kN/m²（大部分图纸取值为 0.15 kN/m²），是否可以按实际情况取值？ | 可以 |
| 35 | 西安光伏补贴政策明确“全部使用市内企业生产的组件，且组件装换效率达到光伏“领跑者”先进技术标准”；设备报名单汇总表中组件企业是否只有按基满足要求，是否可以采用其他当地品牌？ | 满足投标要求 |
| 36 | 西安高新、西安泾东两个物流园区调查报告中 提到“自发自用，余电上网；低压 380V 接入，不超过变压器容量的 80%，并 | 容量暂定，不作调整 |

| | | |
|---|---|---|
| | 网点最多为 3 个。”是否根据此要求调整容量？ | |
| 37 | 北方园区（N1～N15）项目未提供电缆清册。<br>澄清：是否后续提供电缆清册？ | 北方区对应清单见其他附件 9 投标报价清单 |
| 38 | 《其他附件 1 普积盖头无状发电项目技术标准 2019 版本.docx》中要求汇流箱“本项目所有桥架均为铝合金材质或者镀锌厚度不小于 65um 的热浸镀锌材质”。目前部分厂家初步设计图纸中已采用热镀锌桥架。<br>澄清：是否可以按照技术要求使用热镀锌桥架？ | 初设仅作为参考，请投标人根据招标技术要求自行判断 |
| 39 | 部分厂家初步设计（N1～N15、51 等园区工程量清单中），电缆保护管采用 PVC 管。<br>澄清：是否可以按照提供的初步设计图纸采用使用 PVC 电缆保护管？ | 电缆保护管应满足阻燃、耐候等要求，可选用镀锌钢管、不锈钢管及符合要求的塑料管材。 |
| 40 | 多个园区初步设计中屋面至其下部的电气室采用铠装电缆。<br>澄清：垂直埋电缆不应采用铠装电缆。 | 初设仅作为参考，垂直埋电缆可不采用铠装电缆，按照设计规范要求。 |
| 41 | 多个园区初步设计中并网柜采用电缆直接接入现有配电系统 0.4kV 母线<br>澄清：供电部门及业主单位是否允许此种方式接入？ | 由投标方自行判断。 |
| 42 | N1～N15 园区工程图纸，清洗水管采用 PPR 管。<br>澄清：清洗水管是否可以使用 PPR 管？ | 可使用 PPR 管、PE 管、钢管等，塑料管应做好保温、耐紫外线保护措施。 |
| 43 | C1～C8，51～512 园区工程图纸，清洗水管采用 PE 管。<br>澄清：清洗水管是否可以使用 PE 管？ | 可使用 PPR 管、PE 管、钢管等，应做好保温、耐紫外线保护措施。 |
| 44 | N1～N15 园区组件结构安装详图中使用组件规格为 1956*992，与清单不一致。<br>澄清：请明确以哪种规格组件为准？ | 投标组件规格由投标人确定，初设组件的参数仅为参考。 |
| 45 | N1～N15 园区图纸中，支架材料为铝合金 6005 T5，其他物流园支架材料为铝合金 6063 T5 。<br>澄清：此项目是否两种材料均可使用？ | 在招标技术要求内均可使用。 |
| 46 | N1～N15 园区图纸中，仅在汇流箱处设置关火器 。<br>澄清：是否满足贵公司招标要求？ | 以招标文件内技术标准为准，按照技术标准要求，是指每 1000kW 组件配置 2 具关火器。 |

| | | |
|---|---|---|
| 47 | N1~N15 园区图纸中要求光伏组件距离各一取水点半径 50m 即可。<br>澄清：是否满足贵公司招标要求？ | 取水半径应为 15m。 |
| 48 | 一些园区因屋面仅部分铺设光伏组件，仅在使用屋面部分两侧做栏杆，且来封闭，其他部分均未做栏杆。<br>澄清：虽然屋面未铺设组件，但可能是去铺设光伏部分的走道，此部分未做栏杆是否满足贵公司安全要求？ | 光伏运维活动区域应按照技术标准要求做好围栏。 |
| 49 | 备品、备件清单是否按项目配备还是按标段配备？如按项目配备，是否按线性比例配备？ | 备品备件按项目执行，按招标备品备件数量要求执行 |
| | 其他 | |
| | 以下两个园区因接入点数量错误，初设文件修改，请替换对应初设及报价清单文件。<br>详见附件一。<br>● 普洛斯武汉黄陂物流园分布式光伏项目（21065）<br>● 普洛斯武汉汉北物流园分布式光伏项目（21069）<br>黄陂、汉北接入点各为 3 个，原设计中错误，汇集接入点分别为 1 个、2 个，已修改。 | |
| | | |

# 疑问三回复

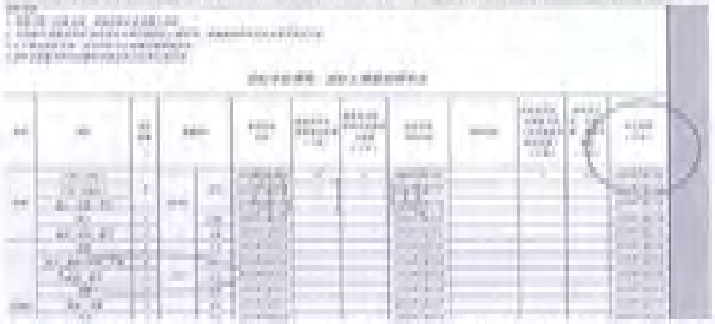
| 序号 | 投标单位疑问汇总 | 业主答复 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 如若采用业主提出的设计图纸和方案，需不需要支付给已设计的设计院设计费，如有，大概价格是多少 | 业主已支付招标初设费用，无需中标单位支付，招标初设仅供参考。<br>本次招标范围包含设计及出图，项目的设计费包含在投标单位报价中。 |
| 2 | 项目清单中，"公司备特"中"待成立"，会影响项目手续办理，是否有成立的时间计划，这些公司是在中标后仍未成立，是否需要由中标单位去完成。 | 待成立项目公司已委托办理中，计划在7月底完成，但不排除部分城市手续特殊以致延后。中标单位有责任协助业主办理相关业务，成立项目公司时间不会计入项目考核时间。 |
| 3 | 项目清单中注明的并网电压多为0.4kV，且并网点数量较多，有的变压器不能满足单个并网点的容量要求，承供单位可接入申请的批复与清单中不符，造成的损失或费用增加是否业主承担。 | 固定单价包干，投标容量暂定，由接入批复引起的容量变化，按中标人投标单价不变，总价调整。 |
| 4 | 施工过程中，与项目所在物流园的物业公司办理相关施工手续，办理过程中，普帆是否予以主动协助。 | 中标单位按照园区物业管理规定办理施工手续，普帆会予以协调。 |
| 6 | 最终承包合同是打包签订，还是各独立物流园单独签订。 | 具体合同将由每个项目对应项目公司与中标单位签订EPC合同。 |
| 7 | 投标文件中，拟投入的劳动力、设备表、检测工具、进度计划、总平面图是否都要明确到单个项目。 | 拟投入的劳动力、设备表、检测工具、进度计划、总平面图等以及其他技术方案将作为具体项目合同的投标方案签入合同中，投标单位应根据具体项目考虑。 |
| 8 | 合同范本8.5条提到本工程项目管理需采用工程管理软件，是什么软件？ | 由投标人自行确定，业主无强制要求 |
| 9 | 招标技术标准2.5.6条，必须提供一个可靠的后备电源系统（UPS，不间断电源），后备电源在监控系统停电的情况下可以正常运行1小时，以确免数据丢失，全部配备费用大概，是否全配？ | 以当地电网接入方案要求为准 |
| 10 | 屋顶是否全部要加设永久性防护栏杆，此项会增加对组件的遮挡。招标技术要求2.21维护设施中，吊维轨道、维护通道、检修电源、上水系统等，位置及数量均需招标方确认，若投标与实际实施有差 | 请投标人根据技术标准自投标中考虑工程量，投标单价固定包干，防护栏 |

| | | |
|---|---|---|
| | 算，是否业主按实结算。 | 行不做按实结算。但如因其他原因取消该项目，招标图清单有报的，结算时业主有权考虑该部分费用扣除。 |
| 11 | 招标技术要求2.2.2.2中规定：电池组件应按照0.1A间隔做电流分档，并在电池组件适当位置和外包装箱上做明显标识。<br>该包装会给生产工厂增加大量工作，且意义不大，建议取消。 | 按招标要求执行 |
| 12 | 招标技术要求第二章1.2设计范围，投标方在投标时应提供屋面光伏布置图、承载力负荷证明文件及计算书，并委托厂房原设计单位进行荷载校核；若原有结构荷载储备不足，需提供结构增强的设计方案，并获得业主厂房原设计院的认可；若根据当地政策需要审图，则需获得当地审图公司的认可。<br>若无法找到原设计单位或原设计单位不予配合，是否允许由得标要求的第三方设计院进行。 | 原则应原设计员复核，如不可行，至少有一定行业规模和资历的设计院审核出图。 |
| 13 | 防水除锈工程无法核算工程量，招标技术要求2.15.4中也未明确具体要求，建议按实结算。 | 投标单位应组织屋面实际情况按报价防水除锈报价。该费用包含在固定单价中，不做调整。<br>轻钢屋面一般防水维修应采用丙烯酸防水涂料，国产一线品牌，工序标准要求如下：<br>1、清理基面：<br>● 应彻清理；<br>● 松动部位：紧固钉子、直立锁缝进行挂紧，有缺陷的部位夹紧加固；<br>● 新基面板进行拆达，重新加固；对于烂穿屋面窟窿进行局部修补铺固。<br>2、基层处理：<br>● 锈蚀区域，用砂磨机进行人工+机械打磨除锈，以露出金属本色为准；<br>● 清洁基面后，再及时涂刷环氧树脂防腐油漆 |

| | | |
|---|---|---|
| | | 进行防腐处理，涂层厚度不少于200μm<br>3、檩条螺栓防水加强：<br>● 丙烯酸防水涂料+防水密封带<br>● 防水层的总厚度约为1.1~1.3mm；<br>4、喷涂防腐专用表层涂料两遍。 |
| 14 | 注：计算依据为《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》（CECS102:2002），依据《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》（GB51022-2015），未提到：《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB50068-2018）于2019年4月1日实施，新规范对荷载的分项系数进行了重大调整，由恒载1.2，活载1.4调整为恒载1.3，活载1.5。 | 结构复核应按照新项目用新规，老项目用旧规的原则。 |
| 15 | 招标技术标准2.11.2条，监控室、开关站可能要进行增设，并办理相关手续。<br>该手续涉及对原工厂规划变更，人力投入及手续费用由承担。 | 考虑到变动规划的复杂，应尽量避免，如确需报规划变更的项目，根据实际情况，甲供负责协调业主办理，中标单位配合，规划变更手续费用不含在投标报价中。 |
| 16 | 招标技术标准2.5条，光伏电站的监控系统采用高可靠性工作站计算机进行集中控制和数据采集，具有四遥（遥控、遥测、遥信和遥调）功能。光伏电站的监控系统采用高可靠性工作站计算机进行集中控制和数据采集，具有遥测、遥信、遥调功能。<br>内容自相矛盾。 | 以当地电网接入方案要求为准 |
| | | |

# 疑问澄清四 20190625

| 序号 | 投标单位疑问汇总 | 业主答复 |
| --- | --- | --- |
| 一 | 商务疑问 | |
| 1 | 20.1 承包商应在合同签订后 14 天内，承包商须向业主提供由业主认可的银行开具金额为合同总价（不含其他费用）20 %的不可撤销的无条件见索即付的履约保函，以业主为受益人。P45<br>6.1 合同签订后的 7 个日历天内提供 20%履约保函。P54<br>以上开具履约保函的日期以哪个为准？ | 以合同协议条款 20.1 为准。 |
| 2 | 3.0 招标要点及评标办法：经评比的技术标合格的前提下，商务标合理最低价中标的原则。<br>是否按一个标段平均最低价中标？ | 技术合格前提下，每个标段商务合理低价中标，一个标段中标单位不得少于两家。 |
| 3 | 15.2.3 第三者责任险<br>第三者责任承担在保险期内，对因工程意外事故造成的，依法应由被保险人负责的工地上及毗邻地区的第三者人身伤亡、疾病或财产损失（本工程除外），以及被保险人因此而支付的诉讼费用和事先经保险人书面同意支付的其他费用等赔偿责任。限额不低于 3000 万人民币。P25<br>是否指第三者责任险保险金额不低于 3000 万元或是保险赔付金额不低于 3000 万？ | 赔偿金额限额。 |
| 4 | “工程一切险，在竣工期外需额外投金 24 个月的保证期（根据实际情况可以调整具体保证期期限）；”——《P00009-光伏项目 EPC 合同模板-CLEAN20190515》第三章？<br>是否理解为工程一切险保证期需要包含竣工验收后的四年的质保期？请业主方予以明确。 | 是 |
| 5 | EPC 承包合同 P101，第一章 25 条质量保证、竣工与结算条，质保期为建筑工程质保规定，不适用于光伏项目，且屋面防水质保年限 5 年过长。同时与《其他附件 1 普积盖关光伏发电项目技术标准 2019 版本》P50.2.15.4 中的质保两年矛盾。请业主方澄清明确。 | 以 5 年保证期为准。 |
| 二 | 技术疑问 | |
| 1 | “屋面平板式天火器按照每 100KWp 配置 2 台”——《其他附件 1 普积盖关光伏发电项目技术标准 2019 版本》（第一章 2.15.5）P52<br>与前期沟通时确定的每 1 万平方配 35 台下一致，以哪个标准为准？请业主方澄清明确。 | 按现有技术协议执行 |
| 2 | “试运行”是指调试结束后，电站满足以下任一标准的运行：并网发电连续无故障并全负荷运行 150 小时或并网发电且连续无故障运行 30 天。——《P00009-光伏项目 EPC 合同模板-CLEAN20190515》第二章 1.33<br>此条还与《P00009-光伏项目 EPC 合同模板-CLEAN20190515》第 | 以“经甲方书面确认并在无故障并满负荷运行 50 个时（或并网发电且连续无故障运行 10 天”为准。 |

| | | |
|---|---|---|
| | 三章 6.4 “经甲方书面确认系统无故障并满负荷运行 60 小时（或并网发电且连续无故障运行 10 天），试运行结束” 描述不一致，请业主方澄清明确，以上试运行时间以哪个为准？ | |
| 3 | 6.0 增补 2：投标文件格式-投标工期表中：1、竣工日期写的是（个月），下面给出的是时间段；2、标段二中：业主澄清后杭州、嘉兴的项目数量由 5 个变为 4 个，容量由 5.2MW 变为 4.5MW。  需要确认：1、是填写时间段还是填写几个月；2、澄清后的容量变化了，是否要改动业主提供的招标文件表式，还是不变动。 | 6.0 增补 2：投标文件格式-投标工期、已调整，详见附件一，请替换。<br><br>请参照第 8 行范例填写，定标与合同签订时间按照附件暂定时间统一，并网时间为自动链接。 |
| 4 | 关于按照地区来配备项目经理，按照容量，每个地方都要配备班子，是按标段，按需或者是带来配备？甘或是各投标单位按照自身情况结合项目具体情况自由配置？ | 已在提问回复一商务第 1 条回复 |
| | | |
| 二 | 回标截止时间调整 | |
| 1 | 回标截止时间由 7 月 3 日中午 12 点，调整为 7 月 7 日（星期日），中午 12 点。 | |