发包人合同编号：PCJTHYTMDL191228001

承包人合同编号：

贝特瑞（江苏）新材料科技有限公司屋顶4.8MW分布式光伏发电项目、5.99MW分布式光伏发电项目

工程总承包合同

发 包 人：常州金坛禾一新能源科技有限公司

承 包 人：江苏天日电力建设有限公司

2019年 12 月 28 日于南京

目录

第一节 合同协议书 3

第二节 专用合同条款及通用条款 5

第三节 发包人要求 47

3.1 合同范围 47
3.1.1 工程概况 47
3.1.2 承包人的工作范围 47
3.1.3 发包人的工作范围 48
3.2 主要设计原则 48
3.3 一般要求 48
3.4 技术标准和要求 49
3.5 分包和采购要求 50
3.5.1 分包要求 50
3.5.2 采购要求 50
3.6 技术条件书 50
3.6.1 总则 50
3.6.2 性能保证值 55
3.6.3 发电本体技术要求 56
3.6.4 彩钢瓦加盖技术要求 90
3.6.5 光伏电站勘察设计 90
3.6.6 设计联络会 95
3.6.7 主要设备、元器件及材料短名单 95

第四节 价格清单 97

4.1 投标报价汇总表 97
4.2 分项投标报价表 97

第五节 合同附件 107

附件一 履约担保格式 107
附件二 工程质量保修书 108
附件三 安全文明施工协议 110
附件四 一般施工安全、质量及进度考核细则 115
附件五：区间工程验收证书 120
附件六：并网检验证书 121
附件七：竣工验收证书 122
附件八：缺陷责任期终止证书 125
附件九：最终验收证书 126
附件十：XX 电站项目启动试运行验收记录 127
附件十一：XX 电站项目竣工验收记录 137
附件十二：民工权益保障承诺书 159

第一节 合同协议书

常州金坛禾一新能源科技有限公司（以下简称“发包人”）为实施 贝特瑞（江苏）新材料科技有限公司屋顶 4.8MW 分布式光伏发电项目、5.99MW 分布式光伏发电项目，已接受 江苏天目电力建设有限公司（以下简称“承包人”）对该项目 EPC 总承包投标。

鉴于发包人与承包人已于 2019 年 11 月签订贝特瑞(江苏)新材料科技有限公司屋顶 4.8MW 分布式光伏发电项目、5.99MW 分布式光伏发电项目工程总承包合同，为进一步提高电站建设质量，明确各项要求，现发包人与承包人经协商一致，在保持原合同主体条款的基础上，签订本项目工程总承包合同 ，以兹信守。原工程总承包合同与本工程总承包合同不一致的地方，以本合同之约定为准。

1.下列文件一起构成合同文件：

（1）合同协议书；

（2）中标通知书；

（3）投标函及投标函附录；

（4）专用合同条款及通用合同条款；

（5）发包人要求；

（6）价格清单；

（7）承包人建议；

（8）其他合同文件。

2. 上述文件互相补充和解释，如有不明确或不一致之处，同类文件以最新约定者为准。

3. 签约合同价：¥ 48,355，200 元 （含税）（大写:人民币肆仟捌佰叁拾伍万伍仟贰佰元整）。其中，设备费¥31,197,798.6 元（大写：人民币叁仟壹佰壹拾玖万柒仟柒佰玖拾捌元陆角），开具 13%增值税专用发票，包括：组件、逆变器等设备款；

建安工程费¥ 7,577,401.4 元（大写：人民币柒佰伍拾柒万柒仟肆佰零壹元肆角），开具 9%增值税专用发票；

勘察设计费 ¥270,000 元（大写：贰拾柒万元整），技术服务费等¥ 9,310,000 元（大写：玖佰叁拾壹万元整），开具 6%增值税专用发票。

4. 承包人项目负责人： 孙明 ；设计负责人： 郭恩见 ；施工负责人: 徐斌 。

5. 工程质量符合的标准和要求： 工程设备的质量符合提供的产品质量保证说明书、质量检验证书等资料规定的标准且符合国家法律、法规相关制造和验收要求。工程设计、施工和调试质量符合电力行业有关法律、法规、行业的验收标准 。

6. 承包人承诺按合同约定承担工程的设计、实施、竣工及缺陷修复。

7. 发包人承诺按合同约定的条件、时间和方式向承包人支付合同价款。

8. 承包人计划开始工作时间：2020 年 1 月 1 日 ，实际开始工作时间按照监理人开始工作通知中载明的开始工作时间为准。工期为 150 天。

9. 本协议书一式六份，合同双方各执三份。

10. 合同未尽事宜，双方另行签订补充协议。补充协议是合同的组成部分。

发包人：常州金坛禾一新能源科技有限公司（盖章）承包人：江苏天目电力建设有限公司(盖章)

法定代表人或其委托代理人：（签字）　　法定代表人或其委托代理人：（签字）年月　日

年月

第二节 专用合同条款及通用条款

通用合同条款	专用合同条款
本条款内容采用发改法规〔2011〕3018 号文《标准设计施工总承包招标文件（2012 年版）》中的第四章第一节《通用合同条款》。	
1. 一般约定	
1.1 词语定义 通用合同条款、专用合同条款中的下列词语应具有本款所赋予的含义。 1.1.1 合同 1.1.1.1 合同文件（或称合同）：指合同协议书、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、发包人要求、价格清单、承包人建议书，以及其他构成合同组成部分的文件。 1.1.1.2 合同协议书：指第1.5 款所指的合同协议书。 1.1.1.3 中标通知书：指发包人通知承包人中标的函件。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。 1.1.1.4 投标函：指构成合同文件组成部分的由承包人填写并签署的投标函。 1.1.1.5 投标函附录：指附在投标函后构成合同文件的投标函附录。 1.1.1.6 发包人要求：指构成合同文件组成部分的名为发包人要求的文件，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。 1.1.1.7 价格清单：指构成合同文件组成部分的由承包人按规定的格式和要求填写并标明价格的清单。 1.1.1.8承包人建议书：指构成合同文件组成部分的名为承包人建议书的文件。承包人建议书由承包人随投标函一起提交。承包人建议书应包括承包人的设计图纸及相应说明等设计文件。 1.1.1.9 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。 1.1.2 合同当事人和人员 1.1.2.1 合同当事人：指发包人和（或）承包人。 1.1.2.2 发包人：指专用合同条款中指明并与承包人在合同协议书中签字的当事人。 1.1.2.3 承包人：指与发包人签订合同协议书的当事人。 1.1.2.4 承包人项目经理：指承包人指定代表承包人履行义务的负责人。 1.1.2.5 设计负责人：指承包人指定负责组织指导协调设计工作并具有相应资格的人员。 1.1.2.6 施工负责人：指承包人指定负责组织指导协调施工工作并具有相应资格的人员。 1.1.2.7 采购负责人：指承包人指定负责组织指导协调采购工作的人员。 1.1.2.8 分包人：指从承包人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。 1.1.2.9 监理人：指在专用合同条款中指明的，受发包人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，监理人应当具有相应的监理资质。 1.1.2.7 总监理工程师：指由监理人委派对合同履行实施管理的	1.1 词语定义 1.1.2.2 发包人：常州金坛禾一新能源科技有限公司 1.1.2.9 监理人：由发包人确定 1.1.3.4 区段工程：单位工程。 1.6 文件的提供和照管 1.6.1 承包人文件的提供 施工图设计阶段设计文件的份数和提交时间：提交12份承包方签字盖章的正式设计文件。 1.6.2 发包人提供的文件 （1）发包人提供项目基础资料。发包人提供的项目基础资料的类别、内容、份数和时间：同招标文件技术部分。 （2）提供现场障碍资料。发包人应协助承包人取得相关现场障碍资料。

通用合同条款	专用合同条款
全权负责人。 1.1.3 工程和设备 1.1.3.1 工程：指永久工程和（或）临时工程。 1.1.3.2 永久工程：指按合同约定建造并移交给发包人的工程，包括工程设备。 1.1.3.3 临时工程：指为完成合同约定的永久工程所修建的各类临时性工程，不包括施工设备。 1.1.3.4 区段工程：指专用合同条款中指明特定范围的能单独接收并使用的永久工程。 1.1.3.5 工程设备：指构成或计划构成永久工程的机电设备、仪器装置、运载工具及其他类似的设备和装置。 1.1.3.6 施工设备：指为完成合同约定的各项工作所需的设备、器具和其他物品，不包括临时工程和材料。 1.1.3.7 临时设施：指为完成合同约定的各项工作所服务的临时性生产和生活设施。 1.1.3.8 承包人设备：指承包人为工程实施提供的施工设备。 1.1.3.9 施工场地（或称工地、现场）：指用于合同工程施工的场所，以及在合同中指定作为施工场地组成部分的其他场所，包括永久占地和临时占地。 1.1.3.10 永久占地：指专用合同条款中指明为实施合同工程需永久占用的土地。 1.1.3.11 临时占地：指专用合同条款中指明为实施合同工程需临时占用的土地。 1.1.4 日期、检验和竣工 1.1.4.1 开始工作通知：指监理人按第11.1 款通知承包人开始工作的函件。 1.1.4.2 开始工作日期：指监理人按第11.1款发出的开始工作通知中写明的开始工作日期。 1.1.4.3 工期：指承包人在投标函中承诺的完成合同工作所需的期限，包括按第11.3款、第11.4款和第11.6款约定所作的变更。 1.1.4.4 竣工日期：指第1.1.4.3目约定工期届满时的日期。实际竣工日期以工程接收证书中写明的日期为准。 1.1.4.5 缺陷责任期：指履行第19.2款约定的缺陷责任的期限，具体期限在发包人要求中明确的包括根据第19.3 款约定所作的延长。 1.1.4.6 基准日期：指投标截止之日前28天的日期。 1.1.4.7 天：除特别指明外，指日历天。合同中按天计算时间的，开始当天不计入，从次日开始计算。期限最后一天的截止时间为当天24:00。 1.1.4.8 竣工试验：是指在工程竣工验收前，根据第18.1款要求进行的试验。 1.1.4.9 竣工验收：是指承包人完成了全部合同工作后，发包人按合同要求进行的验收。 1.1.4.10 竣工后试验：是指在工程竣工验收后，根据第18.9款约定进行的试验。 1.1.4.11国家验收：是指政府有关部门根据法律、规范、规程和政策要求，针对发包人全面组织实施的整个工程正式交付投运前的验收。 1.1.5 合同价格和费用 1.1.5.1 签约合同价：指中标通知书明确的并在签定合同时于合	

通用合同条款	专用合同条款
同协议书中写明的，包括了暂列金额、暂估价的合同总金额。 1.1.5.2 合同价格：指承包人按合同约定完成了包括缺陷责任期内的全部承包工作后，发包人应付给承包人的金额，包括在履行合同过程中按合同约定进行的变更和调整。 1.1.5.3 费用：指为履行合同所发生的或将要发生的所有合理开支，包括管理费和应分摊的其他费用，但不包括利润。 1.1.5.4 暂列金额：指招标文件中给定的，用于在签订协议书时尚未确定或不可预见变更的设计、施工及其所需材料、工程设备、服务等的金额，包括以计日工方式支付的金额。 1.1.5.5 暂估价：指招标文件中给定的，用于支付必然发生但暂时不能确定价格的专业服务、材料、设备专业工程的金额。 1.1.5.6 计日工：指对零星工作采取的一种计价方式，按合同中的计日工子目及其单价计价付款。 1.1.5.7 质量保证金：指按第17.4.1项约定用于保证在缺陷责任期内履行缺陷修复义务的金额。 1.1.6 其他 1.1.6.1 书面形式：指合同文件、信函、电报、传真、数据电文、电子邮件、会议纪要等可以有形地表现所载内容的形式。 1.1.6.2 承包人文件：指由承包人根据合同应提交的所有图纸、手册、模型、计算书、软件和其他文件。 1.1.6.3 变更是指根据第15条的约定，经指示或批准对发包人要求或工程所做的改变。	
1.2 语言文字 合同使用的语言文字为中文。专用术语使用外文的，应附有中文注释。	
1.3 法律 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。	
1.4 合同文件的优先顺序 组成合同的各项文件应互相解释，互为说明。除专用合同条款另有约定外，解释合同文件的优先顺序如下： （1）合同协议书； （2）中标通知书； （3）投标函及投标函附录； （4）专用合同条款； （5）通用合同条款； （6）发包人要求； （7）承包人建议书； （8）价格清单； （9）其他合同文件。	1.4 合同文件的优先顺序 组成合同的各项文件互相补充和解释，如有不明确或不一致之处，以本合同中第一节“合同协议书”第一条所列文件排列次序在先者为准。
1.5 合同协议书 承包人按中标通知书规定的时间与发包人签订合同协议书。除法律另有规定或合同另有约定外，发包人和承包人的法定代表人或其委托代理人在合同协议书上签字并盖单位章后，合同生效。	
1.6 文件的提供和照管 1.6.1 承包人文件的提供 除专用合同条款另有约定外，承包人应在合理的期限内按照合同约定的数量向监理人提供承包人文件。合同约定承包人文件应批	

通用合同条款	专用合同条款
准的，监理人应当在合同约定的期限内批复。承包人的设计文件的提供和审查按第5.3款和第5.5款的约定执行。 1.6.2 发包人提供的文件 按专用合同条款约定由发包人提供的文件，包括前期工作相关文件、环境保护、气象水文、地质条件等，发包人应按约定的数量和期限交给承包人。由于发包人未按时提供文件造成工期延误的，按第11.3款约定执行。 1.6.3 文件错误的通知 任何一方发现了文件中存在的明显错误或疏忽，应及时通知另一方。 1.6.4 文件的照管 承包人应在现场保留一份合同、发包人要求中列出的所有文件、承包人文件、变更以及其它根据合同收发的往来信函。发包人有权在任何合理的时间查阅和使用上述所有文件。	
1.7 联络 1.7.1 与合同有关的通知、批准、证明、证书、指示、要求、请求、同意、意见、确定和决定等，均应采用书面形式。 1.7.2 第1.7.1 项中的通知、批准、证明、证书、指示、要求、请求、同意、意见、确定和决定等来往函件，均应在合同约定的期限内送达指定的地点和指定的接收人，并办理签收手续。	
1.8 转让 除合同另有约定外，未经承包人同意，发包人不得将合同权利全部或部分转让给第三人，也不得全部或部分转让合同义务。承包人不得将合同权利和义务全部转让给第三人，也不得将合同的义务全部或部分转让给第三人，法律另有规定的除外。	1.8符合本合同第4.3项约定的除外。
1.9 严禁贿赂 合同双方当事人不得以贿赂或变相贿赂的方式，谋取不当利益或损害对方权益。因贿赂造成对方损失的，行为人应赔偿损失，并承担相应的法律责任。	
1.10 化石、文物 1.10.1 在施工场地发掘的所有文物、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，承包人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，同时通知监理人和发包人。发包人、监理人和承包人应按文物行政部门要求采取妥善保护措施，由此导致费用增加和（或）工期延误由发包人承担。 1.10.2 承包人发现文物后不及时报告或隐瞒不报，致使文物丢失或损坏的，应赔偿损失，并承担相应的法律责任。	
1.11 知识产权 1.11.1除专用合同条款另有约定外，承包人完成的设计工作成果和建造完成的建筑物，除署名权以外的著作权以及建筑物形象使用收益等其他知识产权均归发包人享有。 1.11.2 承包人在进行设计，以及使用任何材料、承包人设备、工程设备或采用施工工艺时，因侵犯专利权或其他知识产权所引起的责任，由承包人承担。 1.11.3 承包人在投标文件中采用专利技术的，专利技术的使用费包含在投标报价内。	1.11.1 除专用合同条款另有约定外，承包人完成的设计工作成果和建造完成的建筑物，除署名权以外的著作权以及建筑物形象使用收益等其他知识产权均归发包人与承包人共同享有。
1.12 文件及信息的保密	

通用合同条款	专用合同条款
未经对方同意，任何一方当事人不得将有关文件、技术秘密、需要保密的资料和信息泄露给他人或公开发表与引用。	
1.13 发包人要求中的错误（A） 1.13.1 承包人应认真阅读、复核发包人要求，发现错误的，应及时书面通知发包人。 1.13.2 发包人要求中的错误导致承包人增加费用和(或)工期延误的，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并向承包人支付合理利润。	1.13 发包人要求中的错误按（A）执行
1.13 发包人要求中的错误（B） 1.13.1 承包人应认真阅读、复核发包人要求，发现错误的，应及时书面通知发包人。发包人作相应修改的，按照第 15 条约定处理。对确实存在的错误，发包人坚持不作修改的，应承担由此导致承包人增加的费用和(或)延误的工期。 1.13.2 承包人未发现发包人要求中存在错误的，承包人自行承担由此导致的费用增加和(或) 工期延误，但专用合同条款另有约定的除外。 1.13.3 无论承包人发现与否，在任何情况下，发包人要求中的下列错误导致承包人增加的费用和(或)延误的工期，由发包人承担，并向承包人支付合理利润。 （1）发包人要求中引用的原始数据和资料； （2）对工程或其任何部分的功能要求； （3）对工程的工艺安排或要求； （4）试验和检验标准； （5）除合同另有约定外，承包人无法核实的数据和资料。	
1.14 发包人要求违法 发包人要求违反法律规定的，承包人发现后应书面通知发包人，并要求其改正。发包人收到通知书后不予改正或不予答复的，承包人有权拒绝履行合同义务，直至解除合同。发包人应承担由此引起的承包人全部损失。	
2. 发包人义务	
2.1 遵守法律 发包人在履行合同过程中应遵守法律，并保证承包人免于承担因发包人违反法律而引起的任何责任。	
2.2 发出承包人开始工作通知 发包人应委托监理人按第11.1 款的约定向承包人发出开始工作通知。	
2.3 提供施工场地 发包人应按专用合同条款约定向承包人提供施工场地及进场施工条件，并明确与承包人的交接界面。	2.3 提供施工场地 发包人应在工程动工前一周提供施工场地给承包人，负责承包人进场施工的协调工作。 承包人自行负责施工电源、施工用水、进场施工道路、施工场地的排水、厂区内场地的平整等工作。
2.4 办理证件和批件 法律规定和（或）合同约定由发包人负责办理的工程建设项目必须履行的各类审批、核准或备案手续，发包人应按时办理。 法律规定和（或）合同约定由承包人负责的有关设计、施工证件	2.4 办理证件和批件 发包人负责项目相关前期手续，包括备案手续；承包人负责工程建设过程中及并网

通用合同条款	专用合同条款
和批件，发包人应给予必要的协助。	达标验收各项手续的办理和费用，包括但不限于初步设计审查、施工图审查意见（包括消防图纸专项审查意见）、工程质量监督申报及验收、设备命名、购售电合同、并网调度协议、整套启动验收等手续办理以及政府相关部门对本工程项目的专项监督和专项检查（如防雷检测、消防验收、质量检查等）。承包人办理电力接入审查，并承担相应费用。
2.5 支付合同价款 发包人应按合同约定向承包人及时支付合同价款。专用合同条款对发包人工程款支付担保有约定的，从其约定。	
2.6 组织竣工验收 发包人应按合同约定及时组织竣工验收。	2.6 组织竣工验收 发包人应在项目完成240h考核（每天按8小时计算）试运行移交生产后2周内组织竣工验收，发包人应在收到承包人竣工结算报告后45天内审定竣工结算报告。
2.7 其他义务 发包人应履行合同约定的其他义务。	
3. 监理人	
3.1 监理人的职责和权力 3.1.1 监理人受发包人委托，享有合同约定的权力，其所发出的任何指示应视为已得到发包人的批准。监理人在行使某项权力前需要经发包人事先批准而通用合同条款没有指明的，应在专用合同条款中指明。未经发包人批准，监理人无权修改合同。 3.1.2 合同约定应由承包人承担的义务和责任，不因监理人对承包人文件的审查或批准，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务行为而减轻或解除。	3.1 监理人的职责和权力 3.1.1 本工程将依法确定监理人，监理人承担监理人合同约定的职责，监理人对重大工程洽商、设计变更和现场签证需获得发包人事先批准，否则变更无效。监理人受发包人委托，享有合同约定的权利，其所依据监理合同发出的任何指示应视为已得到发包人的批准。监理人在行使下列权力前需要经发包人事先批准： (1) 批准工程的分包； (2) 确定延长完工期限； (3) 批准暂列金额的使用； (4) 重大工程洽商、设计变更和现场签证。 3.1.3 监理人或承包人代表可要求对方参加管理会议，以审查未来工作的安排。监理人应记录管理会议的内容，并向与会者和发包人提

通用合同条款	专用合同条款
	供会议记录的副本。在记录中，任何需采取行动的职责应符合合同的规定。
3.2 总监理工程师 发包人应在发出开始工作通知前将总监理工程师的任命通知承包人。总监理工程师更换时，应提前14 天通知承包人。总监理工程师超过 2 天不能履行职责的，应委派代表代行其职责，并通知承包人。	
3.3 监理人员 3.3.1 总监理工程师可以授权其他监理人员负责执行其指派的一项或多项监理工作。总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人。被授权的监理人员在授权范围内发出的指示视为已得到总监理工程师的同意，与总监理工程师发出的指示具有同等效力。总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发包人和承包人。 3.3.2 总监理工程师授权的监理人员对承包人文件、工程或其采用的材料和工程设备未在约定的或合理的期限内提出否定意见的，视为已获批准，但不影响监理人在以后拒绝该项工作、工程、材料或工程设备的权利，监理人的拒绝应当符合法律规定和合同约定。 3.3.3 承包人对总监理工程师授权的监理人员发出的指示有疑问的，可在该指示发出的48小时内向总监理工程师提出书面异议，总监理工程师应在48小时内对该指示予以确认、更改或撤销。 3.3.4 除专用合同条款另有约定外，总监理工程师不应将第3.5款约定应由总监理工程师作出确定的权力授权或委托给其他监理人员。	
3.4 监理人的指示 3.4.1 监理人应按第3.1 款的约定向承包人发出指示，监理人的指示应盖有监理人授权的项目管理机构章，并由总监理工程师或总监理工程师约定授权的监理人员签字。 3.4.2 承包人收到监理人作出的指示后应遵照执行。指示构成变更的，应按第15条执行。 3.4.3 在紧急情况下，总监理工程师或其授权的监理人员可以当场签发临时书面指示，承包人应遵照执行。监理应在临时书面指示发出后24小时内发出书面确认函，监理人在24小时内未发出书面确认函的，该临时书面指示应被视为监理人的正式指示。 3.4.4 除合同另有约定外，承包人只从总监理工程师或按第3.3.1项被授权的监理人员处取得指示。 3.4.5 由于监理人未能按合同约定发出指示、指示延误或指示错误而导致承包人费用增加和（或）工期延误的，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并向承包人支付合理利润。	
3.5 商定或确定 3.5.1 合同约定总监理工程师应按照本款对任何事项进行商定或确定时，总监理工程师应与合同当事人协商，尽量达成一致。不能达成一致的，总监理工程师应认真研究后审慎确定。 3.5.2 总监理工程师应将商定或确定的事项通知合同当事人，并附详细依据。对总监理工程师的确定有异议的，构成争议，按照第24 条的约定处理。在争议解决前，双方应暂按总监理工程师的确定执行，按照第24 条的约定对总监理工程师的确定作出修	3.5 商定或确定 3.5.2 总监理工程师应将商定或确定的事项通知合同当事人，并附详细依据。对总监理工程师的确定有异议的，构成争议，按照第 24 条的约定处理。在争议解决前，双方应暂按总监理工程师的

通用合同条款	专用合同条款
改的，按修改后的结果执行，由此导致承包人增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担。	确定执行，按照第 24 条的约定对总监理工程师的确定作出修改的，按修改后的结果执行，由此导致承包人增加的费用和（或）延误的工期，根据协商或裁定的结果明确费用及责任的承担方。
4. 承包人	
4.1 承包人的一般义务 4.1.1 遵守法律 承包人在履行合同过程中应遵守法律，并保证发包人免于承担因承包人违反法律而引起的任何责任。 4.1.2 依法纳税 承包人应按有关法律规定纳税，应缴纳的税金包括在合同价格内。 4.1.3 完成各项承包工作 承包人应按合同约定以及监理人根据第3.4款作出的指示，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。除专用合同条款另有约定外，承包人应提供合同约定的工程设备和承包人文件，以及为完成合同工作所需的劳务、材料、施工设备和其他物品，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。 4.1.4 对设计、施工作业和施工方法，以及工程的完备性负责 承包人应按合同约定的工作内容和进度要求，编制设计、施工的组织和实施计划，并对所有设计、施工作业和施工方法，以及全部工程的完备性和安全可靠性负责。 4.1.5 保证工程施工和人员的安全 承包人应按第10.2 款约定采取施工安全措施，确保工程及其人员、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。 4.1.6 负责施工场地及其周边环境与生态的保护工作 承包人应按照第10.4 款约定负责施工场地及其周边环境与生态的保护工作。 4.1.7 避免施工对公众与他人的利益造成损害 承包人在进行合同约定的各项工作时，不得侵害发包人与他人使用公用道路、水源、市政管网等公共设施的权利，避免对邻近的公共设施产生干扰。承包人占用或使用他人的施工场地，影响他人作业或生活的，应承担相应责任。 4.1.8 为他人提供方便 承包人应按监理人的指示为他人在施工场地或附近实施与工程有关的其他各项工作提供可能的条件。除合同另有约定外，提供有关条件的内容和可能发生的费用，由监理人按第3.5款商定或确定。 4.1.9 工程的维护和照管 工程接收证书颁发前，承包人应负责照管和维护工程。工程接收证书颁发时尚有部分未竣工工程的，承包人还应负责该未竣工工程的照管和维护工作，直至竣工后移交给发包人。 4.1.10 其他义务 承包人应履行合同约定的其他义务。	4.1 承包人的一般义务 4.1.3 完成各项承包工作 承包人应负责包括：办理电力验收、安全监督、购售电合同、并网调度协议、防雷、消防等各类手续，发包人提供必要的协助。 承包人负责项目现场的保护工作，如因施工过程对现场造成破坏，由承包人负责修复和承担费用，并承担由此造成的损失。 4.1.8 为他人提供方便 若监理人需要分包单位在施工场地或附近实施与工程有关的其他工作，承包人在不违反施工管理规定及施工安全的前提下可为其提供便利。除合同另有约定外，提供有关条件的内容和可能发生的费用，由监理人按第3.5款商定或确定。 4.1.9 工程的维护和照管 工程竣工验收证书颁发前，承包人应负责照管和维护工程。工程接收证书颁发时尚有部分未竣工工程的，承包人还应负责该未竣工工程的照管和维护工作，直至竣工后移交给发包人。 移交前因自然灾害或意外事故造成的损失由承包人负责维修更换，相应损失由承包人承担。承包人应投保对应的保险。 4.1.10其他义务 承包人在施工现场除应该遵守发包人和监理工程师的要求外，还应遵守发包人的相应的规章制度（包括文档管理的相关要求）。

通用合同条款	专用合同条款
4.2 履约担保 4.2.1 承包人应保证其履约担保在发包人颁发工程接收证书前一直有效。发包人应在工程接收证书颁发后28 天内将履约担保退还给承包人。需进行竣工后试验的，承包人应保证其履约担保在竣工后试验通过前一直有效，发包人应在通过竣工验收后7天内将履约担保退还给承包人。 4.2.2 如工程延期，承包人有义务继续提供履约担保。由于发包人原因导致延期的，继续提供履约担保所需的费用由发包人承担；由于承包人原因导致延期的，继续提供履约担保所需费用由承包人承担。	4.2 履约保函 履约担保为银行履约保函，保函金额为合同价的 10%。
4.3 分包和不得转包 4.3.1 承包人不得将其承包的全部工程转包给第三人，也不得将其承包的全部工程肢解后以分包的名义分别转包给第三人。 4.3.2 承包人不得将设计和施工的主体、关键性工作分包给第三人。除专用合同条款另有约定外，未经发包人同意，承包人也不得将非主体、非关键性工作分包给第三人。 4.3.3 分包人的资格能力应与其分包工作的标准和规模相适应。 4.3.4 发包人同意承包人分包工作的，承包人应向发包人和监理人提交分包合同副本。	4.3分包和不得转包 承包单位可将设计部分分包给第三人。接受分包的设计单位应具有新能源发电专业乙级或电力行业乙级及以上工程设计资质。 承包人实施的工程部分可进行劳务分包。但应征得发包人的同意。
4.4 联合体 4.4.1 联合体各方应共同与发包人签订合同。联合体各方应为履行合同承担连带责任。 4.4.2 联合体协议经发包人确认后作为合同附件。在履行合同过程中，未经发包人同意，不得修改联合体协议。 4.4.3 联合体牵头人或联合体授权的代表负责与发包人和监理人联系，并接受指示，负责组织联合体各成员全面履行合同。	
4.5 承包人项目经理 4.5.1 承包人应按合同协议书的约定指派项目经理，并在约定的期限内到职。承包人更换项目经理应事先征得发包人同意，并应在更换14天前将拟更换的项目经理的姓名和详细资料提交发包人和监理人。承包人项目经理2天内不能履行职责的，应事先征得监理人同意，并委派代表代行其职责。 4.5.2 承包人项目经理应按合同约定以及监理人按第3.4 款作出的指示，负责组织合同工作的实施。在情况紧急且无法与监理人取得联系时，可采取保证工程和人员生命财产安全的紧急措施，并在采取措施后24小时内向监理人提交书面报告。 4.5.3 承包人为履行合同发出的一切函件均应盖有承包人单位章或由承包人项目经理签字。 4.5.4 承包人项目经理可以授权其下属人员履行其某项职责，但事先应将这些人员的姓名和授权范围书面通知发包人和监理人。	4.5 承包人项目经理 承包人项目经理或项目副经理必须长期在现场，离开现场超过 1 天的须报监理工程师批准，累计超过 3 天按照2000/天处罚。
4.6 承包人人员的管理 4.6.1 承包人应在接到开始工作通知之日起28天内，向监理人提交承包人的项目管理机构以及人员安排的报告，其内容应包括项目管理机构的设置、各主要岗位的技术和管理人员名单及其资格，以及设计人员和各工种技术工人的安排状况。承包人安排的主要管理人员和技术人员应相对稳定，更换主要管理人员和技术人员的，应取得监理人的同意,并向监理人提交继任人员的资格、管理经验等资料。项目经理的更换，应按照本章第4.5款规定执	4.6 承包人人员的管理 4.6.5 承包人向发包人提供人员名单以及资质证书，承包人的主要施工管理人员离开施工现场连续超过 3 天的，应事先征得监理人同意，并有书面申请。承包人主要管理人员擅自离开现场，将按

通用合同条款	专用合同条款
行。 4.6.2 承包人安排的主要管理人员包括项目经理、设计负责人、施工负责人、采购负责人以及专职质量、安全生产管理人员等；技术人员包括设计师、建筑师、土木工程师、设备工程师、建造师等。 4.6.3 承包人的设计人员应由具有国家规定和发包人要求中约定的资格，并具有从事设计所必需的经验与能力。 承包人应保证其设计人员（包括分包人的设计人员）在合同期限内的任何时候，都能按时参加发包人或其委托的监理人组织的工作会议。 4.6.4 国家规定应当持证上岗的工作人员均应持有相应的资格证明，监理人有权随时检查。监理人认为有必要时，可进行现场考核。 4.6.5 除专用合同条款另有约定外，承包人的主要施工管理人员离开施工现场连续超过3天的，应事先征得监理人同意。承包人擅自更换项目经理或主要施工管理人员，或前述人员未经监理人许可擅自离开施工现场连续超过3天的，应按照专用合同条款约定承担违约责任。	照 2000 元/人·日考核，未经发包人同意更换项目经理的，按照 50000 元/次考核。
4.7 撤换承包人项目经理和其他人员 承包人应对其项目经理和其他人员进行有效管理。监理人要求撤换不能胜任本职工作、行为不端或玩忽职守的承包人项目经理和其他人员的，承包人应予以撤换。	
4.8 保障承包人人员的合法权益 4.8.1 承包人应与其雇佣的人员签订劳动合同，并按时发放工资。 4.8.2 承包人应按劳动法的规定安排工作时间，保证其雇佣人员享有休息和休假的权利。因设计、施工的特殊需要占用休假日或延长工作时间的，应不超过法律规定的限度，并按法律规定给予补休或付酬。 4.8.3 承包人应为其雇佣人员提供必要的食宿条件，以及符合环境保护和卫生要求的生活环境，在远离城镇的施工场地，还应配备必要的伤病防治和急救的医务人员与医疗设施。 4.8.4 承包人应按国家有关劳动保护的规定，采取有效的防止粉尘、降低噪声、控制有害气体和保障高温、高寒、高空作业安全等劳动保护措施。其雇佣人员在施工中受到伤害的，承包人应立即采取有效措施进行抢救和治疗。 4.8.5 承包人应按有关法律规定和合同约定，为其雇佣人员办理保险。 4.8.6 承包人应负责处理其雇佣人员因工伤亡事故的善后事宜。	4.8 保障承包人人员的合法权益 4.8.1 承包人应与其雇佣的人员签订劳动合同，并按时发放工资。承包人应按国家和项目所在地有关规定缴纳农民工工资保证金、工伤保险。承包人必须按时发放农民工工资，不得拖欠农民工工资，若发生因承包人原因造成农民工上访、阻工等事件，经调查核实，发包人有权代承包人支付农民工工资，并从应付的总承包合同进度款或结算款中直接扣除，并给予承包人 10 万元/次处罚如因前述原因给发包人造成损失的，由承包人负责赔偿损失，消除影响。 4.8.2 承包人应自行负责处理其雇佣人员因工伤亡事故的善后事宜，并承担相关费用。 4.8.3 承包人应促使分包人参照本合同第 4.8.1-4.8.2 条的约定处理分包人与其雇员之间的劳动关系、劳动安全，并对分包人未能妥善处

通用合同条款	专用合同条款
	理劳动关系、劳动安全的行为向发包人承担连带责任。
4.9 工程价款应专款专用 发包人按合同约定支付给承包人的各项价款应专用于合同工作。	4.9 工程价款应专款专用 发包人支付给承包人的工程款，承包人必须专款专用，不得以任何形式进行挪用；承包人保证工程所需的一切材料，按时支付劳务费，确保工程按期竣工交付。承包人如将发包人的付款用于本工程以外的用途，应当按照挪用款项的 20%向发包人支付违约金，发包人有权解除本合同。
4.10 承包人现场查勘 4.10.1 发包人应向承包人提供施工场地及毗邻区域内的供水、排水、供电、供气、供热、通信、广播电视等地下管线资料、气象和水文观测资料，相邻建筑物和构筑物、地下工程的有关资料，以及其他与建设工程有关的原始资料，并承担原始资料错误造成的全部责任，但承包人应对其阅读上述有关资料后所作出的解释和推断负责。 4.10.2 承包人应对施工场地和周围环境进行查勘，并收集除发包人提供外为完成合同工作有关的当地资料。在全部合同工作中，视为承包人已充分估计了应承担的责任和风险。	
4.11 不可预见物质条件（A） 4.11.1 不可预见物质条件，除专用合同条款另有约定外，是指承包人在施工场地遇到的不可预见的自然物质条件、非自然的物质障碍和污染物，包括地下和水文条件，但不包括气候条件。 4.11.2 承包人遇到不可预见物质条件时，应采取适应不利物质条件的合理措施继续设计和（或）施工，并及时通知监理人，通知应载明不利物质条件的内容以及承包人认为不可预见的理由。监理人应当及时发出指示，指示构成变更的，按第 15 条约定执行。监理人没有发出指示的，承包人因采取合理措施而增加的费用和（或）工期延误，由发包人承担。	4.11 不可预见物质条件（B） 不可预见的物质条件以及费用调整选用通用条款（B）条款。
4.11 不可预见物质条件（B） 除合同另有约定外，承包人应视为已取得工程有关风险、意外事件和其他情况的全部必要资料，并预见工程所有困难和费用。承包人遇到不可预见的困难和费用时，合同价格不予调整。	
4.12 进度计划 4.12.1 合同进度计划 承包人应按合同约定的内容和期限，编制详细的进度计划，包括设计、承包人文件提交、采购、制造、检验、运达现场、施工、安装、试验的各个阶段的预期时间以及设计和施工组织方案说明等报送监理人。监理人应在专用合同条款约定的期限内批复或提出修改意见，否则该进度计划视为已得到批准。经监理人批准的进度计划称合同进度计划，是控制合同工程进度的依据。承包人还应根据合同进度计划，编制更为详细的分阶段或分项进度计划，报监理人批准。 4.12.2 合同进度计划的修订	4.12 进度计划 4.12.1 合同进度计划 承包人应在工程开工前编制工程总体进度计划，每月 25 日前编制下月度进度计划（每季度的末月 25 日前编制下季度进度计划）报发包人和监理人审核，发包人和监理人应在 7 天内批准。承包人每周还需编制周进度计划报监理人批准。

通用合同条款	专用合同条款
不论何种原因造成工程的实际进度与第 4.12.1 项的合同进度计划不符时，承包人可以在专用合同条款约定的期限内向监理人提交修订合同进度计划的申请报告，并附有关措施和相关资料，报监理人批准；监理人也可以直接向承包人作出修订合同进度计划的指示，承包人应按该指示修订合同进度计划，报监理人批准。监理人应在专用合同条款约定的期限内批复。监理人在批复前应获得发包人同意。	4.12.2 合同进度计划的修订 不论何种原因造成工程的实际进度与第 4.12.1 项的合同进度计划不符时，承包人应在 3 日内向监理人提交修订合同进度计划的申请报告，并附有关措施和相关资料，报监理人批准； 工程物资采购及开始日期的约定：在项目进度计划中向发包人报送。
4.13 质量保证 4.13.1 为保证工程质量，承包人应按照合同要求建立质量保证体系。监理人有权对承包人的质量保证体系进行审查。 4.13.2 承包人应在各设计和实施阶段开始前，向监理人提交其具体的质量保证细则和工作程序。 4.13.3 遵守质量保证体系，不应免除合同约定的承包人的义务和责任。	
5. 设计	
5.1 承包人的设计义务 5.1.1 设计义务的一般要求 承包人应按照法律规定，以及国家、行业和地方的规范和标准完成设计工作，并符合发包人要求。 5.1.2 法律和标准的变化 除合同另有约定外，承包人完成设计工作所应遵守的法律规定，以及国家、行业和地方的规范和标准，均应视为在基准日适用的版本。基准日之后，前述版本发生重大变化，或者有新的法律，以及国家、行业和地方的规范和标准实施的，承包人应向发包人或发包人委托的监理人提出遵守新规定的建议。发包人或其委托的监理人应在收到建议后 7 天内发出是否遵守新规定的指示。发包人或其委托的监理人指示遵守新规定的，按照第 15 条或第 16.2 款约定执行。	
5.2 承包人设计进度计划 承包人应按照发包人要求，在合同进度计划中专门列出设计进度计划，报发包人批准后执行。承包人需按照经批准后的计划开展设计工作。 因承包人原因影响设计进度的，按第 11.5 款的约定执行。因发包人原因影响设计进度的，按第 15 条变更处理。 发包人或其委托的监理人有权要求承包人根据第11.5款提交修正的进度计划、增加投入资源并加快设计进度。	
5.3 设计审查 5.3.1 承包人的设计文件应报发包人审查同意。审查的范围和内容在发包人要求中约定。 除合同另有约定外，自监理人收到承包人的设计文件以及承包人的通知之日起，发包人对承包人的设计文件审查期不超过 21 天。承包人的设计文件对于合同约定有偏离的，应在通知中说明。承包人需要修改已提交的承包人文件的，应立即通知监理人，并向监理人提交修改后的承包人的设计文件，审查期重新起算。	5.3设计审查 5.3.4 如需设计审查，则政府审查或第三方审查的费用由承包人承担。

通用合同条款	专用合同条款
发包人不同意设计文件的，应通过监理人以书面形式通知承包人，并说明不符合合同要求的具体内容。承包人应根据监理人的书面说明，对承包人文件进行修改后重新报送发包人审查，审查期重新起算。 合同约定的审查期满，发包人没有做出审查结论也没有提出异议的，视为承包人的设计文件已获发包人同意。 5.3.2 承包人的设计文件不需要政府有关部门审查或批准的，承包人应当严格按照经发包人审查同意的设计文件设计和实施工程。 5.3.3 设计文件需政府有关部门审查或批准的，发包人应在审查同意承包人的设计文件后7天内，向政府有关部门报送设计文件，承包人应予以协助。 对于政府有关部门的审查意见，不需要修改发包人要求的，承包人需按该审查意见修改承包人的设计文件；需要修改发包人要求的，发包人应重新提出发包人要求，承包人应根据新提出的发包人要求修改承包人文件。上述情形还应适用第15条、第1.13款的有关约定。 政府有关部门审查批准的，承包人应当严格按照批准后的承包人的设计文件设计和实施工程。	
5.4 培训 承包人应按照发包人要求，对发包人的人员进行工程操作和维修方面的培训。合同约定接收之前进行培训的，应在第18.3款约定的竣工验收前完成培训。	5.4 培训 项目竣工验收前，承包人负责对发包人的人员进行工程操作和维修方面的培训，必要时承包人负责联系设备供货商进行工程操作和维修方面的培训和指导。
5.5 竣工文件 5.5.1 承包人应编制并及时更新反映工程实施结果的竣工记录，如实记载竣工工程的确切位置、尺寸和已实施工作的详细说明。竣工记录应保存在施工场地，并在竣工试验开始前，按照专用合同条款约定的份数提交给监理人。 5.5.2 在颁发工程接收证书之前，承包人应按照发包人要求的份数和形式向监理人提交相应竣工图纸，并取得监理人对尺寸、参照系统及其他有关细节的认可。监理人应按照第5.3款的约定进行审查。 5.5.3 在监理人收到上述文件前，不应认为工程已根据第18.3款和第18.5款约定完成验收。	5.5 竣工文件 5.5.1承包人应编制并及时更新反映工程实施结果的竣工记录，如实记载竣工工程的确切位置、尺寸和已实施工作的详细说明。竣工记录应保存在施工场地，并在竣工试验开始前，14日内将8份资料提交给发包人，包括纸质版和扫描后的PDF版本。
5.6 操作和维修手册 5.6.1 在竣工试验开始前，承包人应向监理人提交暂行的操作和维修手册，该手册应足够详细，以便发包人能够对生产设备进行操作、维修、拆卸、重新安装、调整及修理。 5.6.2 承包人应提交足够详细的最终操作和维修手册，以及在发包人要求中明确的相关操作和维修手册。在监理人收到上述文件前，不应认为工程已根据第18.3款和第18.5款约定完成验收。	5.6 操作和维修手册 5.6.1 承包人负责向监理人提交暂行的操作和维修手册。
5.7 承包人文件错误 承包人文件存在错误、遗漏、含混、矛盾、不充分之处或其他缺陷，无论承包人是否根据本款获得了批准，承包人均应自费对前述问题带来的缺陷和工程问题进行改正。第1.13款发包人要求的错误导致承包人文件错误、遗漏、含混、矛盾、不充分或其他缺	

通用合同条款	专用合同条款
陷的除外。	
6. 材料和工程设备	
6.1 承包人提供的材料和工程设备 6.1.1 除专用合同条款另有约定外，承包人提供的材料和工程设备均由承包人负责采购、运输和保管。承包人应对其采购的材料和工程设备负责。 6.1.2 承包人应按专用合同条款的约定，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人批准。承包人应向监理人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。 6.1.3 对承包人提供的材料和工程设备，承包人应会同监理人进行检验和交货验收，查验材料合格证明和产品合格证书，并按合同约定和监理人指示，进行材料的抽样检验和工程设备的检验测试，检验和测试结果应提交监理人，所需费用由承包人承担。	6.1 承包人提供的材料和工程设备 6.1.2承包人提供的工程设备，招标或采购时应在发包人认可的供货商名录中采购，入围供货商需事先征得发包人同意。承包人提供的安装工程主材，应在发包人认可的供货商名录中采购。承包人在设备招标或采购前，技术规范书应经发包人审核。 承包人提供的组件需要第三方检测单位抽检，抽检数量不低于30块，且检测单位应从以下五家单位选择：中国质量认证中心、南德TUV、北德TUV、莱茵TUV、国家太阳能光伏产品质量监督检验中心。检测所需费用由承包人承担。 承包人应委托第三方检测机构对已安装光伏组件进行EL抽样检测，抽样比例不低于千分之三，且检测单位应从以下五家单位选择：中国质量认证中心、南德TUV、北德TUV、莱茵TUV、国家太阳能光伏产品质量监督检验中心。检测所需费用由承包人承担。
6.2 发包人提供的材料和工程设备(A) 6.2.1 专用合同条款约定发包人提供部分材料和工程设备的，应写明材料和工程设备的名称、规格、数量、价格、交货方式、交货地点等。 6.2.2 承包人应根据合同进度计划的安排，向监理人报送要求发包人交货的日期计划。发包人应按照监理人与合同双方当事人商定的交货日期，向承包人提交材料和工程设备。 6.2.3 发包人应在材料和工程设备到货7天前通知承包人，承包人应会同监理人在约定的时间内，赴交货地点共同进行验收。除专用合同条款另有约定外，发包人提供的材料和工程设备验收后，由承包人负责接收、运输和保管。 6.2.4 发包人要求向承包人提前交货的，承包人不得拒绝，但发包人应承担承包人由此增加的费用。 6.2.5 承包人要求更改交货日期或地点的，应事先报请监理人批准。由于承包人要求更改交货时间或地点所增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。	6.2 发包人不提供材料和工程设备，选用条款（B）。

通用合同条款	专用合同条款
6.2.6 发包人提供的材料和工程设备的规格、数量或质量不符合合同要求，或由于发包人原因发生交货日期延误及交货地点变更等情况的，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并向承包人支付合理利润。 6.2 发包人提供的材料和工程设备(B) 发包人不提供材料和工程设备。	
6.3 专用于工程的材料和工程设备 6.3.1 运入施工场地的材料、工程设备，包括备品备件、安装专用工器具与随机资料，必须专用于合同约定范围内的工程，未经监理人同意，承包人不得运出施工场地或挪作他用。 6.3.2 随同工程设备运入施工场地的备品备件、专用工器具与随机资料，应由承包人会同监理人按供货人的装箱单清点后共同封存，未经监理人同意不得启用。承包人因合同工作需要使用上述物品时，应向监理人提出申请。	
6.4 实施方法 承包人对材料的加工、工程设备的采购、制造、安装应当按照法律规定、合同约定以及行业习惯来实施。	
6.5 禁止使用不合格的材料和工程设备 6.5.1 监理人有权拒绝承包人提供的不合格材料或工程设备，并要求承包人立即进行更换。监理人应在更换后再次进行检查和检验，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。 6.5.2 监理人发现承包人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人立即改正，并禁止在工程中继续使用不合格的材料和工程设备。 6.5.3 发包人提供的材料或工程设备不符合合同要求的，承包人有权拒绝，并可要求发包人更换，由此增加的费用和（或）工期延误由发包人承担。	
7. 施工设备和临时设施	
7.1 承包人提供的施工设备和临时设施 7.1.1 承包人应按合同进度计划的要求，及时配置施工设备和修建临时设施。进入施工场地的承包人设备需经监理人核查后才能投入使用。承包人更换合同约定的承包人设备的，应报监理人批准。 7.1.2 除专用合同条款另有约定外，承包人应自行承担修建临时设施的费用。需要临时占地的，应由发包人办理申请手续并承担相应费用。	7.1 承包人提供的施工设备和临时设施 7.1.2 承包人应自行承担修建临时设施和设备的费用。需要临时占地的或者办理临时用电手续的，应由承包人办理申请手续并承担相应费用。
7.2 发包人提供的施工设备和临时设施(A) 发包人提供的施工设备或临时设施在专用合同条款中约定。 7.2 发包人提供的施工设备和临时设施(B) 发包人不提供施工设备或临时设施。	7.2发包人不提供任何临时设施和施工设备（B）
7.3 要求承包人增加或更换施工设备 承包人使用的施工设备不能满足合同进度计划和（或）质量标准时，监理人有权要求承包人增加或更换施工设备，承包人应及时增加或更换，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。	
7.4 施工设备和临时设施专用于合同工程 7.4.1 除合同另有约定外，运入施工场地的所有施工设备以及在施工场地建设的临时设施应专用于合同工程。未经监理人同意，不得将上述施工设备和临时设施中的任何部分运出施工场地或	

通用合同条款	专用合同条款
挪作他用。 7.4.2 经监理人同意，承包人可根据合同进度计划撤走闲置的施工设备。	
8. 交通运输	
8.1 道路通行权和场外设施(A) 发包人应根据工程的施工需要，负责办理取得出入施工场地的专用和临时道路的通行权，以及取得为工程建设所需修建场外设施的权利，并承担有关费用。承包人应协助发包人办理上述手续。 8.1 道路通行权和场外设施(B) 承包人应根据工程的施工需要，负责办理取得出入施工场地的专用和临时道路的通行权，以及取得为工程建设所需修建场外设施的权利，并承担有关费用。发包人应协助承包人办理上述手续。	8.1 道路通行权和场外设施（B） 承包人应根据工程的施工需要，负责办理取得出入施工场地的专用和临时道路的通行权，以及取得为工程建设所需修建场外设施的权利，并承担有关费用。
8.2 场内施工道路 8.2.1 除专用合同条款另有约定外，承包人应负责修建、维修、养护和管理施工所需的临时道路和交通设施，包括维修、养护和管理发包人提供的道路和交通设施，并承担相应费用。 8.2.2 除专用合同条款另有约定外，承包人修建的临时道路和交通设施应免费提供发包人和监理人为实现合同目的使用。	8.2 场内施工道路 8.2.2由承包人根据现场的需要或发包人要求确定，相关费用已包含在合同价格中，发包人不另行计量支付。承包人修建的临时道路和交通设施应免费提供发包人、监理人和其他承包人使用。
8.3 场外交通 8.3.1 承包人车辆外出行驶所需的场外公共道路的通行费、养路费和税款等由承包人承担。 8.3.2 承包人应遵守有关交通法规，严格按照道路和桥梁的限制荷重安全行驶，并服从交通管理部门的检查和监督。	
8.4 超大件和超重件的运输 由承包人负责运输的超大件或超重件，应由承包人负责向交通管理部门办理申请手续，发包人给予协助。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，由承包人承担，但专用合同条款另有约定除外。	
8.5 道路和桥梁的损坏责任 因承包人运输造成施工场地内外公共道路和桥梁损坏的，由承包人承担修复损坏的全部费用和可能引起的赔偿。	
8.6 水路和航空运输 本条上述各款的内容适用于水路运输和航空运输，其中“道路”一词的涵义包括河道、航线、船闸、机场、码头、堤防以及水路或航空运输中其他相似结构物；“车辆”一词的涵义包括船舶和飞机等。	
9. 测量放线	
9.1 施工控制网 9.1.1 发包人应在专用合同条款约定的期限内，通过监理人向承包人提供测量基准点、基准线和水准点及其书面资料。除专用合同条款另有约定外，承包人应根据国家测绘基准、测绘系统和工程测量技术规范，按上述基准点（线）以及合同工程精度要求，测设施工控制网，并在专用合同条款约定的期限内，将施工控制网资料报送监理人批准。 9.1.2 承包人应负责管理施工控制网点。施工控制网点丢失或损坏的，承包人应及时修复。承包人应承担施工控制网点的管理与修复费用，并在工程竣工后将施工控制网点移交发包人。	9.1 施工控制网 9.1.1发包人应在合同签订后14日内通过监理人向承包人提供测量基准点、基准线和水准点及其书面资料。承包人应根据国家测绘基准、测绘系统和工程测量技术规范，按上述基准点（线）以及合同工程精度要求，测设施工控制网，并在工程开工

通用合同条款	专用合同条款
	前2天内将施工控制网资料报送监理人批准。
9.2 施工测量 9.2.1 承包人应负责施工过程中的全部施工测量放线工作，并配置合格的人员、仪器、设备和其他物品。 9.2.2 监理人可以指示承包人进行抽样复测，当复测中发现错误或出现超过合同约定的误差时，承包人应按监理人指示进行修正或补测，并承担相应的复测费用。	
9.3 基准资料错误的责任 发包人应对其提供的测量基准点、基准线和水准点及其书面资料的真实性、准确性和完整性负责，对其提供上述基准资料错误导致承包人损失的，发包人应当承担由此增加的费用和（或）工期延误，并向承包人支付合理利润。承包人应在设计或施工中对上述资料的准确性进行核实，发现存在明显错误或疏忽的，应及时通知监理人。	
9.4 监理人使用施工控制网 监理人需要使用施工控制网的，承包人应提供必要的协助，发包人不再为此支付费用。	
10. 安全、治安保卫和环境保护	
10.1 发包人的安全责任 10.1.1 发包人应按合同约定履行安全职责，授权监理人按合同约定的安全工作内容监督、检查承包人安全工作的实施，组织承包人和有关单位进行安全检查。 10.1.2 发包人应对其现场机构雇佣的全部人员的工伤事故承担责任，但由于承包人原因造成发包人人员工伤的，应由承包人承担责任。 10.1.3 发包人应负责赔偿以下各种情况造成的第三者人身伤亡和财产损失： （1）工程或工程的任何部分对土地的占用所造成的第三者财产损失； （2）由于发包人原因在施工场地及其毗邻地带、履行合同工作中造成的第三者人身伤亡和财产损失。	10.1 发包人的安全责任 10.1.4 发包人按国家有关规定和行业相关标准从总承包合同金额中提取安全文明施工措施费（按照建安费 2%计提），并分单独列支。经发包人和（或）监理人检查和验收，承包人已按合同约定实施安全文明施工措施且未发生安全事故，发包人予以支付安全文明施工措施费。
10.2 承包人的安全责任 10.2.1 承包人应按合同约定履行安全职责，执行监理人有关安全工作的指示，并在专用合同条款约定的期限内，按合同约定的安全工作内容，编制安全措施计划报送监理人批准。 10.2.2 承包人按照合同约定需要进行勘察的，应严格执行操作规程，采取措施保证各类管线、设施和周边建筑物、构筑物的安全。 10.2.3 承包人应当按照法律、法规和工程建设强制性标准进行设计，在设计文件中注明涉及施工安全的重点部位和环节，提出保障施工作业人员和预防安全事故的措施建议，防止因设计不合理导致生产安全事故的发生。 10.2.4 承包人应加强施工作业安全管理，特别应加强易燃、易爆材料、火工器材、有毒与腐蚀性材料和其他危险品的管理，以及对爆破作业和地下工程施工等危险作业的管理。 10.2.5 承包人应严格按照国家安全标准制定施工安全操作规程，配备必要的安全生产和劳动保护设施，加强对承包人人员的	10.2 承包人的施工安全责任 10.2.1承包人应按合同约定履行安全职责，执行监理人有关安全工作的指示，并在监理人下达安全工作指示3日内，按合同约定的安全工作内容，编制安全措施计划报送监理人批准。

通用合同条款	专用合同条款
安全教育，并发放安全工作手册和劳动保护用具。 10.2.6 承包人应按监理人的指示制定应对灾害的紧急预案，报送监理人批准。承包人还应按预案做好安全检查，配置必要的救助物资和器材，切实保护好有关人员的人身和财产安全。 10.2.7 合同约定的安全作业环境及安全施工措施所需费用应遵守有关规定，并包括在相关工作的合同价格中。因采取合同未约定的安全作业环境及安全施工措施增加的费用，由监理人按第3.5 款商定或确定。 10.2.8 承包人应对其履行合同所雇佣的全部人员，包括分包人人员的工伤事故承担责任，但由于发包人原因造成承包人人员工伤事故的，应由发包人承担责任。 10.2.9 由于承包人原因在施工场地内及其毗邻地带造成的第三者人员伤亡和财产损失，由承包人负责赔偿。	
10.3 治安保卫 10.3.1 除合同另有约定外，承包人应与当地公安部门协商，在现场建立治安管理机构或联防组织，统一管理施工场地的治安保卫事项，履行合同工程的治安保卫职责。 10.3.2 发包人和承包人除应协助现场治安管理机构或联防组织维护施工场地的社会治安外，还应做好包括生活区在内的各自管辖区的治安保卫工作。 10.3.3 除合同另有约定外，承包人应编制施工场地治安管理计划，并制定应对突发治安事件的紧急预案，报监理人批准。自承包人进入施工现场，至发包人接收工程的期间，施工现场发生暴乱、爆炸等恐怖事件，以及群殴、械斗等群体性突发治安事件的，发包人和承包人应立即向当地政府报告。发包人和承包人应积极协助当地有关部门采取措施平息事态，防止事态扩大，尽量减少财产损失和避免人员伤亡。	
10.4 环境保护 10.4.1 承包人在履行合同过程中，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，并对违反法律和合同约定义务所造成的环境破坏、人身伤害和财产损失负责。 10.4.2 承包人应按合同约定的环保工作内容，编制环保措施计划，报送监理人批准。 10.4.3 承包人应确保施工过程中产生的气体排放物、粉尘、噪声、地面排水及排污等，符合法律规定和发包人要求。	
10.5 事故处理 合同履行过程中发生事故的，承包人应立即通知监理人，监理人应立即通知发包人。发包人和承包人应立即组织人员和设备进行紧急抢救和抢修，减少人员伤亡和财产损失，防止事故扩大，并保护事故现场。需要移动现场物品时，应作出标记和书面记录，妥善保管有关证据。发包人和承包人应按国家有关规定，及时如实地向有关部门报告事故发生的情况，以及正在采取的紧急措施等。	
11. 开始工作和竣工	
11.1 开始工作 符合专用合同条款约定的开始工作的条件的，监理人应提前 7 天向承包人发出开始工作通知。监理人在发出开始工作通知前应获得发包人同意。工期自开始工作通知中载明的开始工作日期起计算。除专用合同条款另有约定外，因发包人原因造成监理人未能	11.1 开始工作 符合工程开工必须具备法律、法规规定的开工条件，监理人应提前7天向承包人发出开始工作通知。监理人

通用合同条款	专用合同条款
在合同签订之日起 90 天内发出开始工作通知的，承包人有权提出价格调整要求，或者解除合同。发包人应当承担由此增加的费用和（或）工期延误，并向承包人支付合理利润。	在发出开始工作通知前应获得发包人同意。工期自开始工作通知中载明的开始工作日期起计算。除专用合同条款另有约定外，因发包人原因造成监理人未能在合同签订之日起30天内发出开始工作通知的，承包人有权提出价格调整要求，或者解除合同。发包人应当承担由此增加的费用和（或）工期延误，并向承包人支付合理利润。 提供的基准坐标资料的内容和时间：发包人不另提供。由承包人根据招标文件提供的资料及承包人实际勘测确定。 提交工程施工组织总设计的份数和时间：2份，施工开始14个日历日前；提交临时占地资料的时间：施工开始14个日历日前。 承包人需要水电等品质、正常用量、高峰量和使用时间：根据进场协议确定。 人力资源计划一览表的格式、内容、份数和提交时间：体现在施工组织设计中。人力资源实际进场的报表格式、份数和报告期：格式同施工组织设计，2份，施工队伍进场后3日内。 主要机具计划一览表的格式、内容、份数和提交时间：体现在施工组织设计中。 主要机具实际进场的报表格式、份数和报告期：格式同施工组织设计，2份，施工队伍进场后3日内。 承包人应在合同签订10天内做好开工准备工作，并向监理人提交开工报审资料。如应承包人原因导致工程实际开工时间推迟的，合同工期不予顺延。 因施工包含加盖彩钢瓦部分工作，在彩钢瓦施工未通过发包人验收之前不得进行光伏工程施工。
11.2 竣工	

通用合同条款	专用合同条款
承包人应在第 1.1.4.3 目约定的期限内完成合同工作。实际竣工日期按第 18.3 款约定确定，并在工程接收证书中载明。	
11.3 发包人的工期延误 在履行合同过程中，由于发包人的下列原因造成工期延误的，承包人有权要求发包人延长工期和（或）增加费用，并支付合理利润。需要修订合同进度计划的，按照第4.12.2项的约定执行。 （1）变更； （2）未能按照合同要求的期限对承包人文件进行审查； （3）因发包人原因导致的暂停施工； （4）未按合同约定及时支付预付款、进度款； （5）发包人按第9.3款提供的基准资料错误； （6）发包人按第6.2款迟延提供材料、工程设备或变更交货地点的； （7）发包人未及时按照“发包人要求”履行相关义务； （8）发包人造成工期延误的其他原因。	
11.4 异常恶劣的气候条件 由于出现专用合同条款规定的异常恶劣气候的条件导致工期延误的，承包人有权要求发包人延长工期和（或）增加费用。	11.4 异常恶劣的气候条件 影响现场正常施工的恶劣气候条件导致工期延误的，承包人有权要求发包人延长工期和（或）增加费用。 恶劣天气包括持续大风（风力大于8级），冰雹，龙卷风，局部强降雨（日降雨量超过25mm）等对正常施工带来严重影响的天气情况。
11.5 承包人的工期延误 由于承包人原因，未能按合同进度计划完成工作，或监理人认为承包人工作进度不能满足合同工期要求的，承包人应采取措施加快进度，并承担加快进度所增加的费用。由于承包人原因造成工期延误，承包人应支付逾期竣工违约金。逾期竣工违约金的计算方法和最高限额在专用合同条款中约定。承包人支付逾期竣工违约金，不免除承包人完成工作及修补缺陷的义务。	11.5 承包人引起的工期延误 项目要求2020年5月31日全容量并网，由于承包人原因造成工期延误，承包人每延误一天（以全容量并网发电时间为准），应支付给发包人5万元的逾期竣工违约金，最高支付100万元逾期违约金。如因彩钢瓦防水施工未通过验收进行返工导致的工期延误，不改变项目并网时间的要求。 2020年06月3日本项目仍不能并网发电的，承包人应另行支付给发包人合同总价5%的逾期竣工违约金，发包人有权解除本合同。
11.6 工期提前 发包人要求承包人提前竣工，或承包人提出提前竣工的建议能够给发包人带来效益的，应由监理人与承包人共同协商采取加快工程进度的措施和修订合同进度计划。发包人应承担承包人由此增加的费用，并向承包人支付专用合同条款约定的相应奖金。	
11.7 行政审批迟延	11.7 行政审批迟延

通用合同条款	专用合同条款
合同约定范围内的工作需国家有关部门审批的，发包人和（或）承包人应按照合同约定的职责分工完成行政审批报送。因国家有关部门审批迟延造成费用增加和（或）工期延误的，由发包人承担。	合同约定范围内的工作需政府主管部门及电网有关部门审批、检测、验收的，发包人和（或）承包人应按照合同约定的职责分工履行报批、报检手续。因政府主管部门及电网有关部门审批、检测、验收迟延造成费用增加和（或）工期延误的，发包人、承包人按照上述职责分工承担各自相应责任和费用。
12. 暂停工作	
12.1 由发包人暂停工作 12.1.1 发包人认为必要时，可通过监理人向承包人发出暂停工作的指示，承包人应按监理人指示暂停工作。由于发包人原因引起的暂停工作造成工期延误的，承包人有权要求发包人延长工期和（或）增加费用，并支付合理利润。 12.1.2 由于承包人下列原因造成发包人暂停工作的，由此造成费用的增加和（或）工期延误由承包人承担： （1）承包人违约； （2）承包人擅自暂停工作； （3）合同约定由承包人承担责任的其他暂停工作。	
12.2 由承包人暂停工作 12.2.1 合同履行过程中发生下列情形之一的，承包人可向发包人发出通知，要求发包人采取有效措施予以纠正。发包人收到承包人通知后的28天内仍不履行合同义务，承包人有权暂停施工，并通知监理人，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误责任，并支付承包人合理利润。 （1）发包人未能按合同约定支付价款，或拖延、拒绝批准付款申请和支付证书，导致付款延误的； （2）监理人无正当理由没有在约定期限内发出复工指示，导致承包人无法复工的； （3）发包人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的； （4）发包人不履行合同约定其他义务的。 12.2.2 由于发包人的原因发生暂停施工的紧急情况，且监理人未及时下达暂停工作指示的，承包人可先暂停施工，并及时向监理人提出暂停工作的书面请求。监理人应在收到书面请求后的24小时内予以答复，逾期未答复的，视为同意承包人的暂停工作请求。	12.2.1 合同履行过程中发生下列情形之一的，承包人可向发包人发出通知，要求发包人采取有效措施予以纠正。发包人收到承包人通知后的10天内无正当理由仍不履行合同义务，承包人有权暂停施工，并通知监理人，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误责任，并支付承包人合理利润。 （1）发包人未能按合同约定支付价款，或拖延、拒绝批准付款申请和支付证书，导致付款延误的； （2）监理人无正当理由没有在约定期限内发出复工指示，导致承包人无法复工的； （3）发包人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的； （4）发包人不履行合同约定其他义务的。
12.3 暂停工作后的照管 不论由于何种原因引起暂停工作的，暂停工作期间，承包人应负	

通用合同条款	专用合同条款
责妥善保护工程并提供安全保障，由此增加的费用由责任方承担。	
12.4 暂停工作后的复工 12.4.1暂停工作后，监理人应与发包人和承包人协商，采取有效措施积极消除暂停工作的影响。当工程具备复工条件时，监理人应立即向承包人发出复工通知。承包人收到复工通知后，应在监理人指定的期限内复工。 12.4.2承包人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人承担；因发包人原因无法按时复工的，承包人有权要求发包人延长工期和（或）增加费用，并支付合理利润。	
12.5 暂停工作56天以上 12.5.1监理人发出暂停工作指示后56 天内未向承包人发出复工通知的，除该项暂停由于承包人违约造成之外，承包人可向监理人提交书面通知，要求监理人在收到书面通知后28天内准许已暂停工作的全部或部分继续工作。如监理人逾期不予批准，则承包人可以通知监理人，将工程受影响的部分按第15条的约定作为可取消工作的变更处理。暂停工作影响到整个工程的，视为发包人违约，应按第12.2.1项的约定执行，同时承包人有权解除合同。 12.5.2由于承包人原因引起暂停工作的，如承包人在收到监理人暂停工作指示后56 天内不采取有效的复工措施，造成工期延误的，视为承包人违约，应按第12.1.2 项的约定执行。	
13. 工程质量	
13.1 工程质量要求 13.1.1 工程质量验收按法律规定和合同约定的验收标准执行。 13.1.2 因承包人原因造成工程质量不符合法律的规定和合同约定的，监理人有权要求承包人返工直至符合合同要求为止，由此造成的费用增加和（或）工期延误由承包人承担。 13.1.3 因发包人原因造成工程质量达不到合同约定验收标准的，发包人应承担由于承包人返工造成的费用增加和（或）工期延误，并支付承包人合理利润。	13.1 工程质量要求 13.1.1工程设备的质量符合国家相关制造和验收要求。工程施工和调试质量按电力行业有关的验收标准执行。 对于因电力系统接入方案调整导致项目成本增加；无功补偿容量未配置或配置不足导致产生力调费或力调费奖励减少从而要求增配无功补偿装置的；防水施工质量不当导致屋顶漏雨对厂房业主造成损失的，上述费用全部由承包人承担并承担相关责任。
13.2 承包人的质量检查 承包人应按合同约定对设计、材料、工程设备以及全部工程内容及其施工工艺进行全过程的质量检查和检验，并作详细记录，编制工程质量报表，报送监理人审查。	
13.3 监理人的质量检查 监理人有权对全部工程内容及其施工工艺、材料和工程设备进行检查和检验。承包人应为监理人的检查和检验提供方便，包括监理人到施工场地，或制造、加工地点，或合同约定的其他地方进行察看和查阅施工原始记录。承包人还应按监理人指示，进行施工场地取样试验、工程复核测量和设备性能检测，提供试验样品、提交试验报告和测量成果以及监理人要求进行的其他工作。监理	

通用合同条款	专用合同条款
人的检查和检验，不免除承包人按合同约定应负的责任。	
13.4 工程隐蔽部位覆盖前的检查 13.4.1 通知监理人检查 经承包人自检确认的工程隐蔽部位具备覆盖条件后，承包人应通知监理人在约定的期限内检查。承包人的通知应附有自检记录和必要的检查资料。监理人应按时到场检查。经监理人检查确认质量符合隐蔽要求，并在检查记录上签字后，承包人才能进行覆盖。监理人检查确认质量不合格的，承包人应在监理人指示的时间内修整返工后，由监理人重新检查。 13.4.2 监理人未到场检查 监理人未按第13.4.1 项约定的时间进行检查的，除监理人另有指示外，承包人可自行完成覆盖工作，并作相应记录报送监理人，监理人应签字确认。监理人事后对检查记录有疑问的，可按第13.4.3 项的约定重新检查。 13.4.3 监理人重新检查 承包人按第13.4.1 项或第13.4.2 项覆盖工程隐蔽部位后，监理人对质量有疑问的，可要求承包人对已覆盖的部位进行钻孔探测或揭开重新检验，承包人应遵照执行，并在检验后重新覆盖恢复原状。经检验证明工程质量符合合同要求的，由发包人承担由此增加的费用和（或）工期延误，并支付承包人合理利润；经检验证明工程质量不符合合同要求的，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。 13.4.4 承包人私自覆盖 承包人未通知监理人到场检查，私自将工程隐蔽部位覆盖的，监理人有权指示承包人钻孔探测或揭开检查，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。	
13.5 清除不合格工程 13.5.1 因承包人设计失误，使用不合格材料、工程设备，或采用不适当的施工工艺，或施工不当，造成工程不合格的，监理人可以随时发出指示，要求承包人立即采取措施进行补救，直至达到合同要求的质量标准，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。 13.5.2 由于发包人提供的材料或工程设备不合格造成的工程不合格，需要承包人采取措施补救的，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并支付承包人合理利润。	
14. 试验和检验	
14.1 材料、工程设备和工程的试验和检验 14.1.1 本款适用于竣工试验之前的试验和检验。 14.1.2 承包人应按合同约定进行材料、工程设备和工程的试验和检验，并为监理人对上述材料、工程设备和工程的质量检查提供必要的试验资料和原始记录。按合同约定应由监理人与承包人共同进行试验和检验的，由承包人负责提供必要的试验资料和原始记录。 14.1.3 监理人未按合同约定派员参加试验和检验的，除监理人另有指示外，承包人可自行试验和检验，并应立即将试验和检验结果报送监理人，监理人应签字确认。 14.1.4 监理人对承包人的试验和检验结果有疑问的，或为查清承包人试验和检验成果的可靠性要求承包人重新试验和检验的，可按合同约定由监理人与承包人共同进行。重新试验和检验的结	

通用合同条款	专用合同条款
果证明该项材料、工程设备或工程的质量不符合合同要求的，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担；重新试验和检验结果证明该项材料、工程设备和工程符合合同要求，由发包人承担由此增加的费用和（或）工期延误，并支付承包人合理利润。	
14.2 现场材料试验 14.2.1 承包人根据合同约定或监理人指示进行的现场材料试验，应由承包人提供试验场所、试验人员、试验设备器材以及其他必要的试验条件。 14.2.2 监理人在必要时可以使用承包人的试验场所、试验设备器材以及其他试验条件，进行以工程质量检查为目的的复核性材料试验，承包人应予以协助。	
14.3 现场工艺试验 承包人应按合同约定或监理人指示进行现场工艺试验。对大型的现场工艺试验，监理人认为必要时，应由承包人根据监理人提出的工艺试验要求，编制工艺试验措施计划，报送监理人批准。	
15. 变更	
15.1 变更权 在履行合同过程中，经发包人同意，监理人可按第 15.3 款约定的变更程序向承包人作出有关发包人要求改变的变更指示，承包人应遵照执行。变更应在相应内容实施前提出，否则发包人应承担承包人损失。没有监理人的变更指示，承包人不得擅自变更。	
15.2 承包人的合理化建议 15.2.1 在履行合同过程中，承包人对发包人要求的合理化建议，均应以书面形式提交监理人。合理化建议书的内容应包括建议工作的详细说明、进度计划和效益以及与其他工作的协调等，并附必要的设计文件。监理人应与发包人协商是否采纳建议。建议被采纳并构成变更的，应按第15.3款约定向承包人发出变更指示。 15.2.2 承包人提出的合理化建议降低了合同价格、缩短了工期或者提高了工程经济效益的，发包人可按国家有关规定在专用合同条款中约定给予奖励。	
15.3 变更程序 15.3.1 变更的提出 （1）在合同履行过程中，监理人可向承包人发出变更意向书。变更意向书应说明变更的具体内容和发包人对变更的时间要求，并附必要的相关资料。变更意向书应要求承包人提交包括拟实施变更工作的设计和计划、措施和竣工时间等内容的实施方案。发包人同意承包人根据变更意向书要求提交的变更实施方案的，由监理人按第15.3.3 项约定发出变更指示。 （2）承包人收到监理人按合同约定发出的文件，经检查认为其中存在对发包人要求变更情形的，可向监理人提出书面变更建议。变更建议应阐明要求变更的依据，以及实施该变更工作对合同价款和工期的影响，并附必要的图纸和说明。监理人收到承包人书面建议后，应与发包人共同研究，确认存在变更的，应在收到承包人书面建议后的14 天内作出变更指示。经研究后不同意作为变更的，应由监理人书面答复承包人。 （3）承包人收到监理人的变更意向书后认为难以实施此项变更的，应立即通知监理人，说明原因并附详细依据。监理人与承包人和发包人协商后确定撤销、改变或不改变原变更意向书。 15.3.2 变更估价	15.3 变更程序 15.3 变更程序 除装机容量发生减少或招标文件中确实未提及或涉及到的，否则任何变更、签证及新增项目均不应影响合同总价。 本项目装机容量按照10.79MW 考虑，不得超装。装机容量经核实减少的，合同总价按原合同总价除以原装机容量确定的单位装机价格乘以实际装机容量进行调整。 由于承包人工期延迟导致的监理费用增加从承包人结算款中扣除。

通用合同条款	专用合同条款
监理人应按照第3.5款商定或确定变更价格。变更价格应包括合理的利润，并应考虑承包人根据第15.2款提出的合理化建议。 15.3.3 变更指示 （1）变更指示只能由监理人发出。 （2）变更指示应说明变更的目的、范围、变更内容以及变更的工程量及其进度和技术要求，并附有关图纸和文件。承包人收到变更指示后，应按变更指示进行变更工作。	
15.4 暂列金额 经发包人同意，承包人可使用暂列金额，但应按照第15.6款规定的程序进行，并对合同价格进行相应调整。	
15.5 计日工(A) 15.5.1 发包人认为有必要时，由监理人通知承包人以计日工方式实施变更的零星工作。其价款按列入合同中的计日工计价子目及其单价进行计算。 15.5.2 采用计日工计价的任何一项变更工作，应从暂列金额中支付，承包人应在该项变更的实施过程中，每天提交以下报表和有关凭证报送监理人批准： （1）工作名称、内容和数量； （2）投入该工作所有人员的姓名、专业/工种、级别和耗用工时； （3）投入该工作的材料类别和数量； （4）投入该工作的施工设备型号、台数和耗用台时； （5）监理人要求提交的其他资料和凭证。 15.5.3 计日工由承包人汇总后，按第17.3.3 项的约定列入进度付款申请单，由监理人复核并经发包人同意后列入进度付款。 15.5 计日工(B) 签约合同价包括计日工的，按合同约定进行支付。	
15.6 暂估价(A) 15.6.1 发包人在价格清单中给定暂估价的专业服务、材料、工程设备和专业工程属于依法必须招标的范围并达到规定的规模标准的，由发包人和承包人以招标的方式选择供应商或分包人。发包人和承包人的权利义务关系在专用合同条款中约定。中标金额与价格清单中所列的暂估价的金额差以及相应的税金等其他费用列入合同价格。 15.6.2 发包人在价格清单中给定暂估价的专业服务、材料和工程设备不属于依法必须招标的范围或未达到规定的规模标准的，应由承包人按第6.1 款的约定提供。经监理人确认的专业服务、材料、工程设备的价格与价格清单中所列的暂估价的金额差以及相应的税金等其他费用列入合同价格。 15.6.3 发包人在价格清单中给定暂估价的专业工程不属于依法必须招标的范围或未达到规定的规模标准的，由监理人按照第15.3.2项进行估价，但专用合同条款另有约定的除外。经估价的专业工程与价格清单中所列的暂估价的金额差以及相应的税金等其他费用列入合同价格。 15.6 暂估价(B) 签约合同价包括暂估价的，按合同约定进行支付。	
16. 价格调整	
16.1 物价波动引起的调整(A) 除专用合同条款另有约定外，因物价波动引起的价格调整按照本款约定处理。	16.1 物价波动引起的调整(B) 承包人应充分考虑工程建设

通用合同条款	专用合同条款
16.1.1 采用价格指数调整价格差额（适用于投标函附录约定了价格指数和权重的） 16.1.1.1 价格调整公式 因人工、材料和设备等价格波动影响合同价格时，根据投标函附录中的价格指数和权重表约定的数据，按以下公式计算差额并调整合同价格。 △P=P0［A+｛B1×Ft1/ F01＋B2×Ft2/ F02＋B3×Ft3/ F03＋…＋Bn×Ftn/ F0n｝－1］ 式中：△P---需调整的价格差额； P0---第17.3.4 项、第17.5.2 项和第17.6.2 项约定的付款证书中承包人应得到的已完成工作量的金额。此项金额应不包括价格调整、不计质量保证金的扣留和支付、预付款的支付和扣回。第15条约定的变更及其他金额已按当期价格计价的，也不计在内； A ---定值权重（即不调部分的权重）； B1；B2；B3；……Bn---各可调因子的变值权重（即可调部分的权重）为各可调因子在投标函投标总报价中所占的比例； Ft1；Ft2；Ft3；……Ftn---各可调因子的当期价格指数，指第17.3.3 项、第17.5.2 项和第17.6.2 项约定的付款证书相关周期最后一天的前42天的各可调因子的价格指数； F01；F02；F03；……F0n---各可调因子的基本价格指数，指基准日期的各可调因子的价格指数。 以上价格调整公式中的各可调因子、定值和变值权重，以及基本价格指数及其来源在投标函附录价格指数和权重表中约定。价格指数应首先采用投标函附录中载明的有关部门提供的价格指数，缺乏上述价格指数时，可采用有关部门提供的价格代替。 16.1.1.2 暂时确定调整差额 在计算调整差额时得不到当期价格指数的，可暂用上一次价格指数计算，并在以后的付款中再按实际价格指数进行调整。 16.1.1.3 权重的调整 按第15.1 款约定的变更导致原定合同中的权重不合理的，由监理人与承包人和发包人协商后进行调整。 16.1.1.4 承包人引起的工期延误后的价格调整 由于承包人原因未在约定的工期内竣工的，则对原约定竣工日期后继续施工的工程，在使用第16.1.1. 1目价格调整公式时，应采用原约定竣工日期与实际竣工日期的两个价格指数中较低的一个作为当期价格指数。 16.1.1.5 发包人引起的工期延误后的价格调整 由于发包人原因未在约定的工期内竣工的，则对原约定竣工日期后继续施工的工程，在使用第16.1.1.1目价格调整公式时，应采用原约定竣工日期与实际竣工日期的两个价格指数中较高的一个作为当期价格指数。 16.1.1 采用造价信息调整价格差额（适用于投标函附录没有约定价格指数和权重的） 合同工期内，因人工、材料、设备和机械台班价格波动影响合同价格时，人工、机械使用费按照国家或省、自治区、直辖市建设行政管理部门、行业建设管理部门或其授权的工程造价管理机构发布的人工成本信息、机械台班单价或机械使用费系数进行调整；需要进行价格调整的材料，其单价和采购数应由监理人复核，监理人确认需调整的材料单价及数量，作为调整合同价格差额的依据。	期间的物价波动因素，合同价格为固定闭口价格，不因物价波动进行调整。

通用合同条款	专用合同条款
16.1 物价波动引起的调整(B) 除法律规定或专用合同条款另有约定外，合同价格不因物价波动进行调整。	
16.2 法律变化引起的调整 在基准日后，因法律变化导致承包人在合同履行中所需费用发生除第16.1 款约定以外的增减时，监理人应根据法律、国家或省、自治区、直辖市有关部门的规定，按第3.5 款商定或确定需调整的合同价格。	
17. 合同价格与支付	
17.1 合同价格 除专用合同条款另有约定外， （1）合同价格包括签约合同价以及按照合同约定进行的调整； （2）合同价格包括承包人依据法律规定或合同约定应支付的规费和税金； （3）价格清单列出的任何数量仅为估算的工作量，不得将其视为要求承包人实施的工程的实际或准确的工作量。在价格清单中列出的任何工作量和价格数据应仅限用于变更和支付的参考资料，而不能用于其他目的。 合同约定工程的某部分按照实际完成的工程量进行支付的，应按照专用合同条款的约定进行计量和估价，并据此调整合同价格。	17.1 合同价格 本工程合同价价格组成包括设备费、建筑安装工程费、勘察设计费、技术服务费，合同价格为固定总价。除经承包人和发包人双方协商同意的光伏装机容量有调整，以及暂估价和暂列金额等费用作相应的调整外，其余价格均为包干价。
17.2 预付款 17.2.1 预付款 预付款用于承包人为合同工程的设计和工程实施购置材料、工程设备、施工设备、修建临时设施以及组织施工队伍进场等。预付款的额度和支付在专用合同条款中约定。预付款必须专用于合同工作。 17.2.2 预付款保函 除专用合同条款另有约定外，承包人应在收到预付款的同时向发包人提交预付款保函，预付款保函的担保金额应与预付款金额相同。保函的担保金额可根据预付款扣回的金额相应递减。 17.2.3 预付款的扣回与还清 预付款在进度付款中扣回，扣回办法在专用合同条款中约定。在颁发工程接收证书前，由于不可抗力或其他原因解除合同时，预付款尚未扣清的，尚未扣清的预付款余额应作为承包人的到期应付款。	17.2 预付款 17.2.1 除组件外预付款 合同生效日期起两周内,卖方提交金额为合同总价的10%不可撤销的履约保函。收到履约保函及预付款金额对应的经发包人财务部门确认的收据的7个工作日内，发包人支付预付款。 预付款比例为合同总价扣除组件金额后的合同金额的20%。 17.2.2组件预付款 组件预付款为组件款的30%。收到17.2.1约定的履约保函及组件预付款金额对应的收据，经买方审核无误后15天内支付。 17.2.2 预付款保函 不需开具预付款保函。 17.2.3 预付款的扣回与还清 预付款作为进度款支付的节点之一，不在进度款中扣回和还清。
17.3 工程进度付款 17.3.1 付款时间 除专用合同条款另有约定外，工程进度付款按月支付。 17.3.2 支付分解表	17.3 工程进度付款 17.3.1 付款时间 （1）在办理完付款确认手续后，承包人提交相应金额的

通用合同条款	专用合同条款
除专用合同条款另有约定外，承包人应根据价格清单的价格构成、费用性质、计划发生时间和相应工作量等因素，按照以下分类和分解原则，结合第4.12.1项约定的合同进度计划，汇总形成月度支付分解报告。 （1）勘察设计费。按照提供勘察设计阶段性成果文件的时间、对应的工作量进行分解。 （2）材料和工程设备费。分别按订立采购合同、进场验收合格、安装就位、工程竣工等阶段和专用条款约定的比例进行分解。 （3）技术服务培训费。按照价格清单中的单价，结合第4.12.1项约定的合同进度计划对应的工作量进行分解。 （4）其他工程价款。除第17.1款约定按已完成工程量计量支付的工程价款外，按照价格清单中的价格，结合第4.12.1项约定的合同进度计划拟完成的工程量或者比例进行分解。 承包人应当在收到经监理人批复的合同进度计划后7天内，将支付分解报告以及形成支付分解报告的支持性资料报监理人审批，监理人应当在收到承包人报送的支付分解报告后7天内给予批复或提出修改意见，经监理人批准的支付分解报告为有合同约束力的支付分解表。合同进度计划进行了修订的，应相应修改支付分解表，并按本目规定报监理人批复。 17.3.3 进度付款申请单 承包人应在每笔进度款支付前，按监理人批准的格式和专用合同条款约定的份数，向监理人提交进度付款申请单，并附相应的支持性证明文件。除合同另有约定外，进度付款申请单应包括下列内容： （1）当期应支付金额总额，以及截至当期期末累计应支付金额总额、已支付的进度付款金额总额； （2）当期根据支付分解表应支付金额，以及截至当期期末累计应支付金额； （3）当期根据第17.1款约定计量的已实施工程应支付金额，以及截至当期期末累计应支付金额； （4）当期根据第15条应增加和扣减的变更金额，以及截至当期期末累计变更金额； （5）当期根据第23 条应增加和扣减的索赔金额，以及截至当期期末累计索赔金额； （6）当期根据第17.2 款约定应支付的预付款和扣减的返还预付款金额，以及截至当期期末累计返还预付款金额； （7）当期根据第17.4.1 项约定应扣减的质量保证金金额，以及截至当期期末累计扣减的质量保证金金额； （8）当期根据合同应增加和扣减的其他金额，以及截至当期期末累计增加和扣减的金额。 17.3.4 进度付款证书和支付时间 （1）监理人在收到承包人进度付款申请单以及相应的支持性证明文件后的14天内完成审核，提出发包人到期应支付给承包人的金额以及相应的支持性材料，经发包人审批同意后，由监理人向承包人出具经发包人签认的进度付款证书。监理人未能在前述时间完成审核的，视为监理人同意承包人进度付款申请。监理人有权核减承包人未能按照合同要求履行任何工作或义务的相应金额。 （2）发包人最迟应在监理人收到进度付款申请单后的28 天内，将进度应付款支付给承包人。发包人未能在前述时间内完成审批	收据（竣工结算款提交全额发票），发包人收到该发票或收据后10个工作日内支付给承包人在财务发票或收据上所示的金额。 （2）支付方式：电汇或银行承兑汇票、江苏交通控股财务公司电票（可兑换银行承兑汇票），其中使用承兑汇票及财务公司电票比例不超过40%。同时，发包人开具银行承兑汇票及财务公司电票前，需跟承包人沟通，每张承兑汇票及财务公司电票金额需要得到承包人确认。 17.3.2 付款比例 发包人应在付款申请完毕且收到各期应付金额对应的收据后的10个工作日内支付进度款，具体支付分解表如下： 17.3.2.1除组件外部分 发包人应在付款申请完毕后10个工作日内支付进度款，具体支付分解表如下： （1）3#屋顶组件安装完成50%，并经发包人确认工程量后，支付扣除组件款的合同金额的5%；（附区间验收证书） （2）3#屋顶组件安装完成100%，并经发包人确认工程量后，支付扣除组件款的合同金额的5%；（附区间验收证书） （3）3#屋顶工程并网发电，取得并网验收单后支付扣除组件款的合同金额的5%；（附并网验收证书） （4）1#、4#屋顶彩钢瓦安装完成并通过验收，支付扣除组件款的合同金额5%；（附区间验收证书） （5）1#、4#屋顶组件安装完成50%，并经发包人确认工程量后，支付扣除组件款的合同金额10%；（附区间验收证书） （6）1#、4#屋顶组件安装完成100%，并经发包人确认工程量后，支付扣除组件款的

通用合同条款	专用合同条款
或不予答复的，视为发包人同意进度付款申请。发包人不按期支付的，按专用合同条款的约定支付逾期付款违约金。 （3）监理人出具进度付款证书，不应视为监理人已同意、批准或接受了承包人完成的该部分工作。 （4）进度付款涉及政府投资资金的，按照国库集中支付等国家相关规定和专用合同条款的约定执行。 17.3.5 工程进度付款的修正 在对以往历次已签发的进度付款证书进行汇总和复核中发现错、漏或重复的，监理人有权予以修正，承包人也有权提出修正申请。经监理人、承包人复核同意的修正，应在本次进度付款中支付或扣除。	合同金额的10%；（附区间验收证书） （7）1#、4#屋顶工程并网发电，取得并网验收单后支付扣除组件款的合同金额的10%；（附并网验收证书） （4）通过竣工验收和出具结算审计报告，并提供结算金额100%增值税专用发票，支付至合同总结算审定后金额的95%。 17.3.2.2组件款 （1）在规定的时间内具备发货条件，并提供对应金额的财务收据，经发包人审核无误后15天内，支付组件金额（的30%作为发货款。承包人收到发包人支付的发货款后次日，由组件供货发直接发货。 承包人应在全部组件完成交货后，开具金额为全部组件价格100%的增值专用税发票。 （2）承包人在项目全部并网验收后或全部货物到货三个月后（以先到为准），将对应金额的财务收据、物资到货检验证书、并网检验证书（项目未并网则不需要）提交给发包人，经审核无误后15天内，发包人支付全部组件金额的30%。 17.3.3 进度付款申请单 承包人应在每笔进度款支付前，按监理人批准的格式向监理人提交3份进度付款申请单。进度付款申请单内容应包括付款节点完成情况的证明文件。 17.3.4 进度付款证书和支付时间 （1）发包人最迟应在监理人收到进度付款申请单后的10个工作日内，将进度应付款支付给承包人。 （2）发包人不按期支付的，按银行同期贷款利率支付逾期付款违约金。付款时，勘

通用合同条款	专用合同条款
	察设计费和技术服务费承包人需提供税率为6%的增值税专用发票，设备费需提供税率为13%的增值税专用发票，建筑安装工程费需提供税率为9%的增值税专用发票。
17.4 质量保证金 17.4.1 监理人应从发包人的每笔进度付款中，按专用合同条款的约定扣留质量保证金，直至扣留的质量保证金总额达到专用合同条款约定的金额或比例为止。质量保证金的计算额度不包括预付款的支付、扣回以及价格调整的金额。 17.4.2 在第1.1.4.5 目约定的缺陷责任期满时，承包人向发包人申请到期应返还承包人剩余的质量保证金，发包人应在14天内会同承包人按照合同约定的内容核实承包人是否完成缺陷责任。如无异议，发包人应当在核实后将剩余质量保证金返还承包人。 17.4.3 在第1.1.4.5 目约定的缺陷责任期满时，承包人没有完成缺陷责任的，发包人有权扣留与未履行责任剩余工作所需金额相应的质量保证金余额，并有权根据第19.3 款约定要求延长缺陷责任期，直至完成剩余工作为止。	17.4 质量保证金 本合同质保金（含保函）数额为**合同总价款的5%**。其中组件部分货到6个月并开具10%质保函后支付，其余部分质保期满后支付。
17.5 竣工结算 17.5.1 竣工付款申请单 （1）工程接收证书颁发后，承包人应按专用合同条款约定的份数和期限向监理人提交竣工付款申请单，并提供相关证明材料。除专用合同条款另有约定外，竣工付款申请单应包括下列内容：竣工结算合同总价、发包人已支付承包人的工程价款、应扣留的质量保证金、应支付的竣工付款金额。 （2）监理人对竣工付款申请单有异议的，有权要求承包人进行修正和提供补充资料。经监理人和承包人协商后，由承包人向监理人提交修正后的竣工付款申请单。 17.5.2 竣工付款证书及支付时间 （1）监理人在收到承包人提交的竣工付款申请单后的14天内完成核查，提出发包人到期应支付给承包人的价款送发包人审核并抄送承包人。发包人应在收到后14天内审核完毕，由监理人向承包人出具经发包人签认的竣工付款证书。监理人未在约定时间内核查，又未提出具体意见的，视为承包人提交的竣工付款申请单已经监理人核查同意；发包人未在约定时间内审核又未提出具体意见的，监理人提出发包人到期应支付给承包人的价款视为已经发包人同意。 （2）发包人应在监理人出具竣工付款证书后的14 天内，将应支付款支付给承包人。发包人不按期支付的，按第17.3.4（2）目的约定，将逾期付款违约金支付给承包人。 （3）承包人对发包人签认的竣工付款证书有异议的，发包人可出具竣工付款申请单中承包人已同意部分的临时付款证书。存在争议的部分，按第24条的约定执行。 （4）竣工付款涉及政府投资资金的，按第17.3.4（4）目的约定执行。	17.5 竣工结算 17.5.1 竣工付款申请单 （1）承包人向发包人提供 3 份竣工结算报告。如审计核减率超过 3%，超出 3%部分审计费由承包人承担。
17.6 最终结清 17.6.1 最终结清申请单 （1）缺陷责任期终止证书签发后，承包人可按专用合同条款约定的份数和期限向监理人提交最终结清申请单，并提供相关证明	17.6 最终结清 17.6.1 最终结清申请单 （1）缺陷责任期终止证书签发后，承包人向监理人提交 3

通用合同条款	专用合同条款
材料。 （2）发包人对最终结清申请单内容有异议的，有权要求承包人进行修正和提供补充资 51 / 65 料，由承包人向监理人提交修正后的最终结清申请单。 17.6.2 最终结清证书和支付时间 （1）监理人收到承包人提交的最终结清申请单后的14天内，提出发包人应支付给承包人的价款送发包人审核并抄送承包人。发包人应在收到后14天内审核完毕，由监理人向承包人出具经发包人签认的最终结清证书。监理人未在约定时间内核查，又未提出具体意见的，视为承包人提交的最终结清申请已经监理人核查同意；发包人未在约定时间内审核又未提出具体意见的，监理人提出应支付给承包人的价款视为已经发包人同意。 （2）发包人应在监理人出具最终结清证书后的14 天内，将应支付款支付给承包人。 发包人不按期支付的，按第17.3.4（2）目的约定，将逾期付款违约金支付给承包人。 （3）承包人对发包人签认的最终结清证书有异议的，按第24条的约定执行。 （4）最终结清付款涉及政府投资资金的，按第17.3.4（4）目的约定执行。	份最终结清申请单。
18. 竣工试验和竣工验收	
18.1 竣工试验 18.1.1承包人按照第5.5款和第5.6款提交文件后，进行竣工试验。 18.1.2承包人应提前21天将可以开始进行竣工试验的日期通知监理人，监理人应在该日期后14天内，确定竣工试验具体时间。除专用合同条款中另有约定外，竣工试验应按下述顺序进行： （1）第一阶段，承包人进行适当的检查和功能性试验，保证每一项工程设备都满足合同要求，并能安全地进入下一阶段试验; （2）第二阶段，承包人进行试验，保证工程或区段工程满足合同要求，在所有可利用的操作条件下安全运行； （3）第三阶段，当工程能安全运行时，承包人应通知监理人，可以进行其他竣工试验，包括各种性能测试，以证明工程符合发包人要求中列明的性能保证指标。 18.1.3 承包人应按合同约定进行工程及工程设备试运行。试运行所需人员、设备、材料、燃料、电力、消耗品、工具等必要的条件以及试运行费用等由专用合同条款规定。 18.1.4 某项竣工试验未能通过的，承包人应按照监理人的指示限期改正，并承担合同约定的相应责任。	18.1 竣工试验 18.1.2承包人应提前7天将可以开始进行竣工试验的日期通知监理人，监理人应在该日期后14天内，确定竣工试验具体时间。本合同工程包含竣工试验。承包人提交给发包人的竣工后试验方案的份数和时间：3份；竣工试验计划开始14天前。
18.2 竣工验收申请报告 当工程具备以下条件时，承包人即可向监理人报送竣工验收申请报告： （1）除监理人同意列入缺陷责任期内完成的尾工（甩项）工程和缺陷修补工作外，合同范围内的全部区段工程以及有关工作，包括合同要求的试验和竣工试验均已完成，并符合合同要求； （2）已按合同约定的内容和份数备齐了符合要求的竣工文件； （3）已按监理人的要求编制了在缺陷责任期内完成的尾工（甩项）工程和缺陷修补工作清单以及相应施工计划； （4）监理人要求在竣工验收前应完成的其他工作；	

通用合同条款	专用合同条款
（5）监理人要求提交的竣工验收资料清单。	
18.3 竣工验收 监理人收到承包人按第18.2 款约定提交的竣工验收申请报告后，应审查申请报告的各项内容，并按以下不同情况进行处理。 18.3.1 监理人审查后认为尚不具备竣工验收条件的，应在收到竣工验收申请报告后的28天内通知承包人，指出在颁发接收证书前承包人还需进行的工作内容。承包人完成监理人通知的全部工作内容后，应再次提交竣工验收申请报告，直至监理人同意为止。监理人收到竣工验收申请报告后28天内不予答复的，视为同意承包人的竣工验收申请，并应在收到该竣工验收申请报告后28天内提请发包人进行竣工验收。 18.3.2 监理人同意承包人提交的竣工验收申请报告的，应在收到该竣工验收申请报告后的28天内提请发包人进行工程验收。 18.3.3 发包人经过验收后同意接受工程的，应在监理人收到竣工验收申请报告后的56天内，由监理人向承包人出具经发包人签认的工程接收证书。发包人验收后同意接收工程但提出整修和完善要求的，限期修好，并缓发工程接收证书。整修和完善工作完成后，监理人复查达到要求的，经发包人同意后，再向承包人出具工程接收证书。 18.3.4 发包人验收后不同意接收工程的，监理人应按照发包人的验收意见发出指示，要求承包人对不合格工程认真返工重作或进行补救处理，并承担由此产生的费用。承包人在完成不合格工程的返工重作或补救工作后，应重新提交竣工验收申请报告，按第18.3.1 项、第18.3.2 项和第18.3.3 项的约定进行。 18.3.5 除专用合同条款另有约定外，经验收合格工程的实际竣工日期，以提交竣工验收申请报告的日期为准，并在工程接收证书中写明。	18.3 竣工验收 监理人收到承包人按第18.2款约定提交的竣工验收申请报告后，应审查申请报告的各项内容，并按以下不同情况进行处理。 18.3.1 监理人审查后认为尚不具备竣工验收条件的，应在收到竣工验收申请报告后的14天内通知承包人，指出在颁发接收证书前承包人还需进行的工作内容。承包人完成监理人通知的全部工作内容后，应再次提交竣工验收申请报告，直至监理人同意为止。监理人收到竣工验收申请报告后14天内不予答复的，视为同意承包人的竣工验收申请，并应在收到该竣工验收申请报告后14天内提请发包人进行竣工验收。 18.3.2 监理人同意承包人提交的竣工验收申请报告的，应在收到该竣工验收申请报告后的14天内提请发包人进行工程验收。 18.3.3 发包人经过验收后同意接受工程的，应在监理人收到竣工验收申请报告后的28天内，由监理人向承包人出具经发包人签认的工程接收证书。发包人验收后同意接收工程但提出整修和完善要求的，限期修好，并缓发工程接收证书。整修和完善工作完成后，监理人复查达到要求的，经发包人同意后，再向承包人出具工程接收证书。 18.3.4 发包人验收后不同意接收工程的，监理人应按照发包人的验收意见发出指示，要求承包人对不合格工程认真返工重作或进行补救处理，并承担由此产生的费用。承包人在完成不合格工程的返工重作或补救工作后，应重新提交竣工验收申

通用合同条款	专用合同条款
	请报告，按第18.3.1 项、第18.3.2 项和第18.3.3 项的约定进行，但前述时间均减半计算。 18.3.5 除专用合同条款另有约定外，经验收合格工程的实际竣工日期，以提交竣工验收申请报告的日期为准，并在工程接收证书中写明。
18.4 国家验收 需要进行国家验收的，竣工验收是国家验收的一部分。竣工验收所采用的各项验收和评定标准应符合国家验收标准。发包人和承包人为竣工验收提供的各项竣工验收资料应符合国家验收的要求。	
18.5 区段工程验收 18.5.1 发包人根据合同进度计划安排，在全部工程竣工前需要使用已经竣工的区段工程时，或承包人提出经发包人同意时，可进行区段工程验收。验收的程序可参照第 18.2 款与第 18.3 款的约定进行。验收合格后，由监理人向承包人出具经发包人签认的区段工程验收证书。已签发区段工程接收证书的区段工程由发包人负责照管。区段工程的验收成果和结论作为全部工程竣工验收申请报告的附件。 18.5.2 发包人在全部工程竣工前，使用已接收的区段工程导致承包人费用增加的，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并支付承包人合理利润。	
18.6 施工期运行 18.6.1 施工期运行是指合同工程尚未全部竣工，其中某项或某几项区段工程或工程设备安装已竣工，根据专用合同条款约定，需要投入施工期运行的，经发包人按第18.5 款的约定验收合格，证明能确保安全后，才能在施工期投入运行。 18.6.2 在施工期运行中发现工程或工程设备损坏或存在缺陷的，由承包人按第19.2 款约定进行修复。	
18.7 竣工清场 18.7.1 除合同另有约定外，工程接收证书颁发后，承包人应按以下要求对施工场地进行清理，直至监理人检验合格为止。竣工清场费用由承包人承担。 （1）施工场地内残留的垃圾已全部清除出场； （2）临时工程已拆除，场地已按合同要求进行清理、平整或复原； （3）按合同约定应撤离的承包人设备和剩余的材料，包括废弃的施工设备和材料，已按计划撤离施工场地； （4）工程建筑物周边及其附近道路、河道的施工堆积物，已按监理人指示全部清理； （5）监理人指示的其他场地清理工作已全部完成。	

通用合同条款	专用合同条款
18.7.2 承包人未按监理人的要求恢复临时占地，或者场地清理未达到合同约定的，发包人有权委托其他人恢复或清理，所发生的金额从拟支付给承包人的款项中扣除。	
18.8 施工队伍的撤离 工程接收证书颁发后的56天内，除了经监理人同意需在缺陷责任期内继续工作和使用的人员、施工设备和临时工程外，其余的人员、施工设备和临时工程均应撤离施工场地或拆除。除合同另有约定外，缺陷责任期满时，承包人的人员和施工设备应全部撤离施工场地。	
18.9 竣工后试验（A） 除专用合同条款另有约定外，发包人应： （1）为竣工后试验提供必要的电力、设备、燃料、仪器、劳力、材料，以及具有适当资质和经验的工作人员； （2）根据承包人按照第5.6款提供的手册，以及承包人给予的指导进行竣工后试验。 发包人应提前21天将竣工后试验的日期通知承包人。如果承包人未能在该日期出席竣工后试验，发包人可自行进行，承包人应对检验数据予以认可。 因承包人原因造成某项竣工后试验未能通过的，承包人应按照合同的约定进行赔偿，或者承包人提出修复建议，按照发包人指示的合理期限内改正，并承担合同约定的相应责任。 18.9 竣工后试验（B） 除专用合同条款另有约定外： （1）发包人为竣工后试验提供必要的电力、材料、燃料、发包人人员和工程设备； （2）承包人应提供竣工后试验所需要的所有其他设备、仪器，以及有资格和经验的工作人员； （3）承包人应在发包人在场的情况下，进行竣工后试验。发包人应提前21天将竣工后试验的日期通知承包人。因承包人原因造成某项竣工后试验未能通过的，承包人应按照合同的约定进行赔偿，或者承包人提出修复建议，按照发包人指示的合理期限内改正，并承担合同约定的相应责任。	18.9 竣工后试验（B） 承包人不负责竣工后试验，若需进行机组性能考核试验等，应由发包人负责并承担费用。
19. 缺陷责任与保修责任	
19.1 缺陷责任期的起算时间 缺陷责任期自实际竣工日期起计算。在全部工程竣工验收前，已经发包人提前验收的区段工程或进入施工期运行的工程，其缺陷责任期的起算日期相应提前到相应工程竣工日。	19.1 缺陷责任期的起算时间 缺陷责任期为1年。缺陷责任期自工程竣工验收通过之日起算。
19.2 缺陷责任 19.2.1 承包人应在缺陷责任期内对已交付使用的工程承担缺陷责任。 19.2.2 缺陷责任期内，发包人对已接收使用的工程负责日常维护工作。发包人在使用过程中，发现已接收的工程存在新的缺陷或已修复的缺陷部位或部件又遭损坏的，承包人应负责修复，直至检验合格为止。 19.2.3 监理人和承包人应共同查清缺陷和（或）损坏的原因。	

通用合同条款	专用合同条款
经查明属承包人原因造成的，应由承包人承担修复和查验的费用。经查验属发包人原因造成的，发包人应承担修复和查验的费用，并支付承包人合理利润。 19.2.4 承包人不能在合理时间内修复缺陷的，发包人可自行修复或委托其他人修复，所需费用和利润的承担，按第19.2.3 项约定执行。	
19.3 缺陷责任期的延长 由于承包人原因造成某项缺陷或损坏使某项工程或工程设备不能按原定目标使用而需要再次检查、检验和修复的，发包人有权要求承包人相应延长缺陷责任期，但缺陷责任期最长不超过2年。	
19.4 进一步试验和试运行 任何一项缺陷或损坏修复后，经检查证明其影响了工程或工程设备的使用性能，承包人应重新进行合同约定的试验和试运行，试验和试运行的全部费用应由责任方承担。	
19.5 承包人的进入权 缺陷责任期内承包人为缺陷修复工作需要，有权进入工程现场，但应遵守发包人的保安和保密规定。	
19.6 缺陷责任期终止证书 在第1.1.4.5目约定的缺陷责任期，包括根据第19.3款延长的期限终止后14天内，由监理人向承包人出具经发包人签认的缺陷责任期终止证书，并退还剩余的质量保证金。	
19.7 保修责任 合同当事人根据有关法律规定，在专用合同条款中约定工程质量保修范围、期限和责任。保修期自实际竣工日期起计算。在全部工程竣工验收前，已经发包人提前验收的区段工程，其保修期的起算日期相应提前。	19.7 保修责任 工程质量保修执行国家《质量管理条例》，保修范围包括地基基础工程、主体结构工程、屋面防水工程和双方约定的其他土建工程，以及工艺设备、电气及给排水等专业的安装工程等项目。质量保修期分单项竣工验收的工程，按单项工程分别计算。具体的保修期如下： （1）地基基础工程及主体结构工程为设计文件规定的该工程的合理使用年限，屋面防水工程质保期15年，保修期5年； （2）电气管线、给排水工程、设备安装和装修工程为2年； （3）供热及供冷为2个采暖期及供冷期。 保修期满时合同当事人签订最终验收证书，承包人解除保修责任。

通用合同条款	专用合同条款
	如设备故障、设备需和其它设备进行联调，保修期内承包人应负责联络相关设备厂家进行技术服务并承担费用。
20. 保险	
20.1 设计和工程保险 20.1.1 承包人按照专用合同条款的约定向双方同意的保险人投保建设工程设计责任险、建筑工程一切险或安装工程一切险等保险。具体的投保险种、保险范围、保险金额、保险费率、保险期限等有关内容应当在专用合同条款中明确约定。 20.1.2 在缺陷责任期终止证书颁发前，承包人应按照专用合同条款的约定投保第三者责任险。	20.1 设计和工程保险 20.1.1由承包人办理设计和建筑工程一切险。 20.1.2由承包人投保第三者责任险。
20.2 工伤保险 20.2.1 承包人员工伤保险 承包人应依照有关法律规定，为其履行合同所雇佣的全部人员投保工伤保险，缴纳工伤保险费，并要求其分包人也投保此项保险。 20.2.2 发包人员工伤保险 发包人应依照有关法律规定，为其现场机构雇佣的全部人员投保工伤保险，缴纳工伤保险费，并要求其监理人也进行此项保险。	
20.3 人身意外伤害险 20.3.1 发包人应在整个施工期间为其现场机构雇用的全部人员，投保人身意外伤害险，缴纳保险费，并要求其监理人也进行此项保险。 20.3.2 承包人应在整个施工期间为其现场机构雇用的全部人员，投保人身意外伤害险，缴纳保险费，并要求其分包人也进行此项保险。	
20.4 其他保险 除专用合同条款另有约定外，承包人应为其施工设备、进场的材料和工程设备等办理保险。	
20.5 对各项保险的一般要求 20.5.1 保险凭证 承包人应在专用合同条款约定的期限内向发包人提交各项保险生效的证据和保险单副本，保险单必须与专用合同条款约定的条件保持一致。 20.5.2 保险合同条款的变动 承包人需要变动保险合同条款时，应事先征得发包人同意，并通知监理人。保险人作出变动的，承包人应在收到保险人通知后立即通知发包人和监理人。 20.5.3 持续保险 承包人应与保险人保持联系，使保险人能够随时了解工程实施中的变动，并确保按保险合同条款要求持续保险。 20.5.4 保险金不足的补偿 保险金不足以补偿损失的，应由承包人和（或）发包人按合同约定负责补偿。	20.5 对各项保险的一般要求 20.5.1 保险凭证 承包人应在工程开工前7天内向发包人提交各项保险生效的证据和保险单副本。 20.5.4对于因限额、免赔金额以及保单责任、未按要求投保等导致的保险赔付不足部分，由承包人承担相应损失。

通用合同条款	专用合同条款
20.5.5 未按约定投保的补救 （1）由于负有投保义务的一方当事人未按合同约定办理保险，或未能使保险持续有效的，另一方当事人可代为办理，所需费用由对方当事人承担。 （2）由于负有投保义务的一方当事人未按合同约定办理某项保险，导致受益人未能得到保险人的赔偿，原应从该项保险得到的保险金应由负有投保义务的一方当事人支付。 20.5.6 报告义务 当保险事故发生时，投保人应按照保险单规定的条件和期限及时向保险人报告。	
21. 不可抗力	
21.1 不可抗力的确认 21.1.1 不可抗力是指承包人和发包人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，如地震、海啸、瘟疫、水灾、骚乱、暴动、战争和专用合同条款约定的其他情形。 21.1.2 不可抗力发生后，发包人和承包人应及时认真统计所造成的损失，收集不可抗力造成损失的证据。合同双方对是否属于不可抗力或其损失的意见不一致的，由监理人按第 3.5 款商定或确定。发生争议时，按第 24 条的约定执行。	21.1 不可抗力的确认 21.1.1“不可抗力”系指项目法人和承包人均无法控制的、并使任何一方都不能继续履约或不能依法履约的事故，包括： （1）天灾； （2）战争、武装冲突（不论宣战与否）、入侵、外敌行为、战时动员、征用或禁运； （3）叛乱、暴动、军事政变或篡夺政权、或内战； （4）由核燃料、或者由核燃料燃烧后的核废料、放射性有毒爆炸物、任何核爆炸装置或其核部件的其他有害性能引起的放射性污染； （5）暴乱、动乱或骚乱，但仅局限在承包人或其分包商雇员中间的这类情况除外。
21.2 不可抗力的通知 21.2.1 合同一方当事人遇到不可抗力事件，使其履行合同义务受到阻碍时，应立即通知合同另一方当事人和监理人，书面说明不可抗力和受阻碍的详细情况，并提供必要的证明。 21.2.2 如不可抗力持续发生，合同一方当事人应及时向合同另一方当事人和监理人提交中间报告，说明不可抗力和履行合同受阻的情况，并于不可抗力事件结束后28天内提交最终报告及有关资料。	
21.3 不可抗力后果及其处理 21.3.1 不可抗力造成损害的责任 除专用合同条款另有约定外，不可抗力导致的人员伤亡、财产损失、费用增加和（或）工期延误等后果，由合同双方按以下原则承担： （1）永久工程，包括已运至施工场地的材料和工程设备的损害，以及因工程损害造成的第三者人员伤亡和财产损失由发包人承担；	

通用合同条款	专用合同条款
（2）承包人设备的损坏由承包人承担； （3）发包人和承包人各自承担其人员伤亡和其他财产损失及其相关费用； （4）承包人的停工损失由承包人承担，但停工期间应监理人要求照管工程和清理、修复工程的金额由发包人承担； （5）不能按期竣工的，应合理延长工期，承包人不需支付逾期竣工违约金。发包人要求赶工的，承包人应采取赶工措施，赶工费用由发包人承担。 21.3.2 延迟履行期间发生的不可抗力 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。 21.3.3 避免和减少不可抗力损失 不可抗力发生后，发包人和承包人均应采取措施尽量避免和减少损失的扩大，任何一方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。 21.3.4 因不可抗力解除合同 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，承包人应按照第22.2.4 项约定撤离施工场地。已经订货的材料、设备由订货方负责退货或解除订货合同，不能退还的货款和因退货、解除订货合同发生的费用，由发包人承担，因未及时退货造成的损失由责任方承担。合同解除后的付款，参照第22.2.3 项约定，由监理人按第3.5 款商定或确定。	
22. 违约	
22.1 承包人违约 22.1.1 承包人违约的情形 在履行合同过程中发生的下列情况之一的，属承包人违约： （1）承包人的设计、承包人文件、实施和竣工的工程不符合法律以及合同约定； （2）承包人违反第1.8 款或第4.3 款的约定，私自将合同的全部或部分权利转让给其他人，或私自将合同的全部或部分义务转移给其他人； （3）承包人违反第6.3 款或第7.4 款的约定，未经监理人批准，私自将已按合同约定进入施工场地的施工设备、临时设施或材料撤离施工场地； （4）承包人违反第6.5 款的约定使用了不合格材料或工程设备，工程质量达不到标准要求，又拒绝清除不合格工程； （5）承包人未能按合同进度计划及时完成合同约定的工作，造成工期延误； （6）由于承包人原因未能通过竣工试验或竣工后试验的； （7）承包人在缺陷责任期内，未能对工程接收证书所列的缺陷清单的内容或缺陷责任期内发生的缺陷进行修复，而又拒绝按监理人指示再进行修补； （8）承包人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； （9）承包人不按合同约定履行义务的其他情况。 22.1.2 对承包人违约的处理 （1）承包人发生第22.1.1（6）目约定的违约情况时，按照发包人要求中的未能通过竣工/竣工后试验的损害进行赔偿。发生延	22.1.2 对承包人违约的处理 （1）承包人发生第 22.1.1 第（1）、（2）、（4）、（6）项约定的违约情况时或者交付的设备、施工不符合本合同质量标准，承包人应按合同总价的 5%向发包人支付违约金并赔偿全部损失，发包人有权解除本合同。

通用合同条款	专用合同条款
期的，承包人应承担延期责任。 （2）承包人发生第22.1.1（8）目约定的违约情况时，发包人可通知承包人立即解除合同，并按第22.1.3项、第22.1.4项、第22.1.5项约定处理。 （3）承包人发生除第22.1.1（6）目和第22.1.1（8）目约定以外的其他违约情况时，监理人可向承包人发出整改通知，要求其在指定的期限内纠正。除合同条款另有约定外，承包人应承担其违约所引起的费用增加和（或）工期延误。 22.1.3 因承包人违约解除合同 监理人发出整改通知28天后，承包人仍不纠正违约行为的，发包人有权解除合同并向承包人发出解除合同通知。承包人收到发包人解除合同通知后14天内，承包人应撤离现场，发包人派员进驻施工场地完成现场交接手续，发包人有权另行组织人员或委托其他承包人。发包人因继续完成该工程的需要，有权扣留使用承包人在现场的材料、设备和临时设施。但发包人的这一行动不免除承包人应承担的违约责任，也不影响发包人根据合同约定享有的索赔权利。 22.1.4 发包人发出合同解除通知后的估价、付款和结清 （1）承包人收到发包人解除合同通知后28天内，监理人按第3.5款商定或确定承包人实际完成工作的价值，包括发包人扣留承包人的材料、设备及临时设施和承包人已提供的设计、材料、施工设备、工程设备、临时工程等的价值。 （2）发包人发出解除合同通知后，发包人有权暂停对承包人的一切付款，查清各项付款和已扣款金额，包括承包人应支付的违约金。 （3）发包人发出解除合同通知后，发包人有权按第23.4 款的约定向承包人索赔由于解除合同给发包人造成的损失。 （4）合同双方确认合同价款后，发包人颁发最终结清付款证书，并结清全部合同款项。 （5）发包人和承包人未能就解除合同后的结清达成一致而形成争议的，按第24条的约定执行。 22.1.5 协议利益的转让 因承包人违约解除合同的，发包人有权要求承包人将其为实施合同而签订的材料和设备的订货协议或任何服务协议利益转让给发包人，并在承包人收到解除合同通知后的14天内，依法办理转让手续。发包人有权使用承包人文件和由承包人或以其名义编制的其他设计文件。 22.1.6 紧急情况下无能力或不愿进行抢救 在工程实施期间或缺陷责任期内发生危及工程安全的事件，监理人通知承包人进行抢救，承包人声明无能力或不愿立即执行的，发包人有权雇佣其他人员进行抢救。此类抢救按合同约定属于承包人义务的，由此发生的金额和（或）工期延误由承包人承担。	
22.2 发包人违约 22.2.1 发包人违约的情形 在履行合同过程中发生下列情形之一的，属发包人违约： （1）发包人未能按合同约定支付价款，或拖延、拒绝批准付款申请和支付凭证，导致付款延误； （2）发包人原因造成停工； （3）监理人无正当理由没有在约定期限内发出复工指示，导致	22.2.2 因发包人违约解除合同 （1）发生第22.2.1（4）目的违约情况时，承包人可书面通知发包人解除合同，发包人应按照本合同约定总价款向承包人支付5%的违约

通用合同条款	专用合同条款
承包人无法复工； （4）发包人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； （5）发包人不履行合同约定其他义务。 22.2.2 因发包人违约解除合同 （1）发生第22.2.1（4）目的违约情况时，承包人可书面通知发包人解除合同。 （2）承包人按12.2.1项约定暂停施工28天后，发包人仍不纠正违约行为的，承包人可向发包人发出解除合同通知。但承包人的这一行为不免除发包人承担的违约责任，也不影响承包人根据合同约定享有的索赔权利。 22.2.3 解除合同后的付款 因发包人违约解除合同的，发包人应在解除合同后28天内向承包人支付下列款项，承包人应在此期限内及时向发包人提交要求支付下列金额的有关资料和凭证： （1）承包人发出解除合同通知前所完成工作的价款； （2）承包人为该工程施工订购并已付款的材料、工程设备和其他物品的金额。发包人付款后，该材料、工程设备和其他物品归发包人所有； （3）承包人为完成工程所发生的，而发包人未支付的金额； （4）承包人撤离施工场地以及遣散承包人人员的金额； （5）因解除合同造成的承包人损失； （6）按合同约定在承包人发出解除合同通知前应支付给承包人的其他金额。 发包人应按本项约定支付上述金额并退还质量保证金和履约担保，但有权要求承包人支付应偿还给发包人的各项金额。 22.2.4 解除合同后的承包人撤离 因发包人违约而解除合同后，承包人应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，并按发包人的要求将承包人设备和人员撤出施工场地。承包人撤出施工场地应遵守第18.7.1项的约定，发包人应为承包人撤出提供必要条件并办理移交手续。	金并承担所有损失。 22.2.4 解除合同后的承包人撤离 因发包人违约而解除合同，承包人在收到全部违约金与赔偿金后，应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，并按发包人的要求将承包人设备和人员撤出施工场地。承包人撤出施工场地应遵守第18.7.1项的约定，发包人应为承包人撤出提供必要条件并办理移交手续。
22.3 第三人造成的违约 在履行合同过程中，一方当事人因第三人的原因造成违约的，应当向对方当事人承担违约责任。一方当事人和第三人之间的纠纷，依照法律规定或者按照约定解决。	
23. 索赔	
23.1 承包人索赔的提出 根据合同约定，承包人认为有权得到追加付款和（或）延长工期的，应按以下程序向发包人提出索赔： （1）承包人应在知道或应当知道索赔事件发生后28 天内，向监理人递交索赔意向通知书，并说明发生索赔事件的事由。承包人未在前述28天内发出索赔意向通知书的，工期不予顺延，且承包人无权获得追加付款； （2）承包人应在发出索赔意向通知书后28天内，向监理人正式递交索赔通知书。索赔通知书应详细说明索赔理由以及要求追加的付款金额和（或）延长的工期，并附必要的记录和证明材料； （3）索赔事件具有连续影响的，承包人应按合理时间间隔继续	

通用合同条款	专用合同条款
递交延续索赔通知，说明连续影响的实际情况和记录，列出累计的追加付款金额和（或）工期延长天数； （4）在索赔事件影响结束后的28 天内，承包人应向监理人递交最终索赔通知书，说明最终要求索赔的追加付款金额和延长的工期，并附必要的记录和证明材料。	
23.2 承包人索赔处理程序 （1）监理人收到承包人提交的索赔通知书后，应及时审查索赔通知书的内容、查验承包人的记录和证明材料，必要时监理人可要求承包人提交全部原始记录副本。 （2）监理人应按第3.5 款商定或确定追加的付款和（或）延长的工期，并在收到上述索赔通知书或有关索赔的进一步证明材料后的42天内，将索赔处理结果答复承包人。监理人应当在收到索赔通知书或有关索赔的进一步证明材料后的42天内不予答复的，视为认可索赔。 （3）承包人接受索赔处理结果的，发包人应在作出索赔处理结果答复后28 天内完成赔付。承包人不接受索赔处理结果的，按第24条的约定执行。	23.2 承包人索赔处理程序 （1）监理人收到承包人提交的索赔通知书后，应及时审查索赔通知书的内容、查验承包人的记录和证明材料，必要时监理人可要求承包人提交全部原始记录副本。 （2）监理人应按第3.5 款商定或确定追加的付款和（或）延长的工期，并在收到上述索赔通知书或有关索赔的进一步证明材料后的28天内，将索赔处理结果答复承包人。监理人应当在收到索赔通知书或有关索赔的进一步证明材料后的28天内不予答复的，视为认可索赔。 （3）承包人接受索赔处理结果的，发包人应在作出索赔处理结果答复后14 天内完成赔付。承包人不接受索赔处理结果的，按第24条的约定执行。
23.3 承包人提出索赔的期限 23.3.1 承包人按第17.5 款的约定接受了竣工付款证书后，应被认为已无权再提出在合同工程接收证书颁发前所发生的任何索赔。 23.3.2 承包人按第 17.6 款的约定提交的最终结清申请单中，只限于提出工程接收证书颁发后发生的索赔。提出索赔的期限自接受最终结清证书时终止。	
23.4 发包人的索赔 23.4.1 发包人应在知道或应当知道索赔事件发生后28天内，向承包人发出索赔通知，并说明发包人有权扣减的付款和（或）延长缺陷责任期的细节和依据。发包人未在前述28天内发出索赔通知的，丧失要求扣减付款和（或）延长缺陷责任期的权利。发包人提出索赔的期限和要求与第23.3 款的约定相同，要求延长缺陷责任期的通知应在缺陷责任期届满前发出。 23.4.2 发包人按第3.5 款商定或确定发包人从承包人处得到赔付的金额和（或）缺陷责任期的延长期。承包人应付给发包人的金额可从拟支付给承包人的合同价款中扣除，或由承包人以其他方式支付给发包人。	

通用合同条款	专用合同条款
24. 争议的解决	
24.1 争议的解决方式 发包人和承包人在履行合同中发生争议的，可以友好协商解决或者提请争议评审组评审。合同当事人友好协商解决不成、不愿提请争议评审或者不接受争议评审组意见的，可在专用合同条款中约定下列一种方式解决： （1）向约定的仲裁委员会申请仲裁； （2）向有管辖权的人民法院提起诉讼。	24.1 争议的解决方式 （1）向工程项目所在地有管辖权的人民法院提起诉讼。
24.2 友好解决 在提请争议评审、仲裁或者诉讼前，以及在争议评审、仲裁或诉讼过程中，发包人和承包人均可共同努力友好协商解决争议。	
24.3 争议评审 24.3.1 采用争议评审的，发包人和承包人应在开工日后的28天内或在争议发生后，协商成立争议评审组。争议评审组由有合同管理和工程实践经验的专家组成。 24.3.2 合同双方的争议，应首先由申请人向争议评审组提交一份详细的评审申请报告，并附必要的文件、图纸和证明材料，申请人还应将上述报告的副本同时提交给被申请人和监理人。 24.3.3 被申请人在收到申请人评审申请报告副本后的28 天内，向争议评审组提交一份答辩报告，并附证明材料。被申请人应将答辩报告的副本同时提交给申请人和监理人。 24.3.4 除专用合同条款另有约定外，争议评审组在收到合同双方报告后的14天内，邀请双方代表和有关人员举行调查会，向双方调查争议细节；必要时争议评审组可要求双方进一步提供补充材料。 24.3.5 除专用合同条款另有约定外，在调查会结束后的14天内，争议评审组应在不受任何干扰的情况下进行独立、公正的评审，作出书面评审意见，并说明理由。在争议评审期间，争议双方暂按总监理工程师的确定执行。 24.3.6 发包人和承包人接受评审意见的，由监理人根据评审意见拟定执行协议，经争议双方签字后作为合同的补充文件，并遵照执行。 24.3.7 发包人或承包人不接受评审意见，并要求提交仲裁或提起诉讼的，应在收到评审意见后的14 天内将仲裁或起诉意向书面通知另一方，并抄送监理人，但在仲裁或诉讼结束前应暂按总监理工程师的确定执行。	

第三节 发包人要求

3.1 合同范围

3.1.1 工程概况

（1）项目名称：贝特瑞（江苏）新材料科技有限公司屋顶 4.8MW 分布式光伏发电项目、5.99MW 分布式光伏发电项目

（2）建设单位：常州金坛禾一新能源科技有限公司

（3）选址：贝特瑞（江苏）新材料科技有限公司厂区内

（4）组件安装厂房：1#厂房、#3 厂房、#4 厂房屋顶

（5）建设规模：4.8MW+5.99MW 并网型屋顶分布式光伏发电

（6）接入系统：根据接入系统评审意见，采用 400V 并网，采用 14（6+8）个 400V 并网点，具体以供电公司的接入意见为准。上网方式为自发自用，余电上网。

3.1.2 承包人的工作范围

（1）项目前期相关工作：协助发包人完成项目前期相关报批等工作。

（2）项目施工前相关工作：包括工程一切险，施工临时及永久性设施、水源、电源、通讯施工及相关工作。

（3）勘察、设计工作：屋面图测绘，1#、#4 厂房屋顶加盖彩钢瓦、生产工艺系统、辅助生产设施和附属设施的全部系统、总平面布置等全部初步设计、施工图设计，施工图会审，竣工图编制等。

（4）设备材料技术规范书的编制，光伏组件检测（抽检率为 1‰，本项目为 30 块）、运行保护定值计算等。

（5）屋顶加盖工作：1#厂房、#4 厂房屋顶应加盖角驰型彩钢瓦，包括所有材料、设施设备的采购、安装等。加盖的彩钢瓦层应保证不漏水，满足 15 年的防腐寿命，并适合不用打孔就能安装光伏支架夹具的要求。

（6）配电室（含预制舱）工作：包括设备改造、照明、视频监控、火灾报警、防雷接地、并网接入、运维管理等设施设备采购及安装、调试等。

（7）光伏厂区工作：施工前屋面清理、防水处理、彩钢加盖及其他相关施工前期准备（包括物料堆放等），光伏支架（和或基础）施工及防腐，厂区防雷接地设备的配置等附属工程，光伏组件、逆变器、汇流箱、箱变（如果有）、铝合金支架、电缆、桥架、检修通道、组件清洗系统等主要设备（其中组件发包人负责采购）及材料采购及安装、调试等。检修通道宽度不小于 400mm，材质采用热镀锌或不锈钢多孔格栅板，至少应通至每一个逆变器并形成环路。

（8）其他辅助设施工作：包含必要备品备件、运维工器具、消耗品、办公设备等。

（9）因建造光伏电站，需要而对原有建、构筑物、绿化以及景观的拆除和还建及修复，必要的成品保护措施（包含原厂房屋顶）。在本项目施工过程中，造成贝特瑞原有建构筑物、设施、绿化、景观等的一切破坏，承包人均应按照贝特瑞和发包人的要求进行整改和恢复。

（10）并网及达标验收工作：负责系统试运行、性能试验、240 小时考核运行、竣工验收前的运维工作以及质保期内因承包人责任造成的任何缺陷等；负责办理施工图审查意见（如需要，包括消防图纸专项审查意见）、工程质量监督申报及验收（如需要）、购售电合同、并网调度协议（不适用）、整套启动验收等手续办理以及政府相关部门对本工程项目的专项监督和专项检查（如防雷检测、消防验收、质量检查等）。为本项目的建设、运行，提供技术、各类培训、咨询服务。 项目交付和缺陷责任期保修等售后服务，直至项目竣工等工作，最终实现交钥匙工程。承包人应对上述工作范围内的工作负全部责任。

（11）即便在招标范围内没有明确载明，但发包人认为实际工作中需要做的工作、为确保电站安全、经济、稳定的运行和通过各相关部门验收所必须的，承包人应无条件将该工作纳入设计、采购、安装及提供服务范围，无商务偏差，而且不能顺延影响发电验收日期。

（12）核实 220kV 河头变的 110kV 何瑞线出线间隔 PT，如果供电公司有要求，负责按供电公司要求对其进行改造，并按供电公司要求决定是否启用无压检定重合闸。

（13）原则上承包人应负责为每个厂房加装一座 Z 字形钢楼梯直上屋顶，且这部分费用已包含在合同总价中。最终实施方案根据贝特瑞最终盖章书面意见执行。

3.1.3 发包人的工作范围

（1）场区的征地及拆迁（如果有）；

（2）工程涉及占地补偿（如果有）。

（3）发包人不为本项目提供任何设备材料，所有本项目涉及的无论是设备还是主辅材等均由承包人负责。

3.2 主要设计原则

1、接入系统为 230/400V 接入。

2、设备选用原则：主要设备材料质量可靠，价格合理，保证并网运行发电量。对质量可靠性不高的设备材料不予采用。

3、所有与该工程相关的设计、安装、试验、调试施工和设备、材料选型应满足国家、行业和江苏省政府的电力、质检、环保、水保、消防、国土、城建、交通、气象等部门的所有要求并完全满足电站最终验收的所有要求。

4、其余部分参见本节 3.6.5 条内容。

3.3 一般要求

（1）工程设计、设备制造、建筑安装、调试试验及总承包项下的其他工作应满足国家现行规程、标准和规范。总承包合同签订后，国家新颁布的与本工程有关的强制性标准、规程和规范，同样适用于本工程，承包人与发包人协商后执行；总承包合同签订后，国家新颁布的非强制性标准、规程和规范，承包人与发包人双方协商后确定是否适用。

（2） 承包人为确保涉及工程质量的活动均符合有关规定，应按 ISO9001 的要求建立质量管理体系，所有与工程质量有关的活动应按体系的要求运转。同时，按现行有关标准，承包人

建立分级验收制度，配备合格的各级检验员在规定的环节检验、试验，保证合格的产品进入下道工序。

承包人严格按总承包合同约定的范围和要求建设，工程建设全面执行国家和电力行业颁布的有关规范、标准及要求。工程建设质量满足总承包合同规定的规范标准和原电力部颁发的《电力建设施工及验收技术规范》要求。

承包人应创电力行业一流的安全文明施工现场。杜绝人身死亡事故，不发生人身轻伤及以上事故，不发生重大机械和设备损坏事故，不发生重大火灾事故，不发生负主要责任的重大交通事故，不发生重大垮塌、职业伤害和重大环境污染事故。

（3）本工程应按照《光伏系统并网技术要求》投产，争创优质工程。

（4）系统性能试验应达到设计标准和主设备合同约定的标准：

（5）承包人向业主提供的文件

包括但不限于以下文件：

施工图设计文件

系统调试大纲及调试报告

竣工资料（含竣工图）

设备使用说明书，合格证、装箱单及图纸

项目实施计划

项目中进度计划

项目施工计划

项目质量控制计划

项目安全、职业健康和环境保护管理程序和制度

项目沟通与信息管理程序和制度

组织机构（承包人为本项目设定的）设置

配合业主进行生产培训的有关资料

3.4 技术标准和要求

（1）美观性

与建筑结合，美观大方。

（2）高效性

光伏系统在考虑美观的前提下，在给定的安装面积内，尽可能高的提高光伏组件的利用效率，达到充分利用太阳能，提供最大发电量的目的。

（3）安全性

设计的光伏系统应该安全可靠，不能给建筑和其他用电设备带来安全隐患，施工过程中要保证绝对安全，不能掉下任何设备和器具。尽可能的减少运行中的维修维护工作，同时应考虑到方便施工和利于维护。

（4）在太阳能光伏电站的设计、设备选型方面，也遵循了如下原则：

可靠性高：设备余量充分，系统配置先进、合理，设备、部件质量可靠；

通用性强：设备选型尽可能一致，互换性好，维修方便。通信接口、监控软件、充电接口配置一致，兼容性好,便于管理；

安全性好：着重解决防雷击、抗大风、防火、防爆、防触电和关键设备的防寒、防人为破坏等安全问题；

操作性好：自动化程度高，监控界面好，平时能做到无人值守，设备做到免维护或少维护；

性能价格比高：在设备选型和土建工程设计中，在注重实用性，保证系统质量、性能的前提下，可以采用性价比较优的设备，以节省项目费用，减少投资。

3.5 分包和采购要求

3.5.1 分包要求

（1）承包人不得将工程整体转包。

（2）分包约定：承包人只能对列出的分包事项（含设计、采购、施工、竣工试验等）进行分包。

（3）选择分包商方式：按国家有关法律法规要求与业主单位共同确定。

（4）分包人资质：符合国家法律规定的企业资质等级的分包人，方能选择为分包人。

3.5.2 采购要求

（1）承包人必须邀请国内知名厂家对所采购设备、电缆等进行公开招标或议标，发包人必须全程参与，对承包人选用的设备及电缆有否决权。

（2）设备供货厂家具备相应设备生产资质及设备制造经验的专业生产厂家。选用有法人资格的制造商，并通过 ISO9000 认证，具有良好的银行资信和商业信誉，没有处于被责令停业、财产被接管、冻结、破产状态，提供银行资信等级证书产品必须符合中华人民共和国政府规定的相应技术标准（GB 标准、DL 标准）。产品具备国家权威部门认可的电器质量监督检验测试中心检验报告，并出具相应电气设备及柜型的型式实验报告；需要出具 3C 认证。

3.6 技术条件书

3.6.1 总则

3.6.1.1 程概况

（1)项目名称：贝特瑞(江苏)新材料科技有限公司屋顶 4.8MW 分布式光伏发电项目、5.99MW 分布式光伏发电项目

（2）建设单位：常州金坛禾一新能源科技有限公司

（3）选址：贝特瑞（江苏）新材料科技有限公司厂区内

（4）组件安装厂房：1#厂房、#3 厂房、#4 厂房屋顶

（5）建设规模：4.8MW+5.99MW 并网型屋顶分布式光伏发电

（6）电站与系统连接方案：本项目装机容量为（4.8+5.99）MW，经过组件的串并联后，接

入组串式光伏逆变器、交流汇流柜、并网柜、光伏进线开关柜，分别接至 1#、3#及 4#厂内动力 PC 400V 配电母线，实现低压侧并网。根据装机容量，本工程暂定采用 14（6+8）个 400V 并网点，具体以供电公司的接入意见为准。上网方式为自发自用，余电上网。

3.6.1.2 基本要求

按发包人要求，本期工程需在 2020 年 5 月 31 日前并网发电并投入商业运行。

光伏电站总的要求是：安全可靠、系统优化、功能完整、建设期间不影响屋面提供方的正常生产秩序。承包人提供的设备、材料以及施工，必须满足本规范附件规定的技术要求。

（1）彩钢瓦加盖、太阳能并网光伏电站（光伏厂区和并网开关站、监控站）的勘察设计、设备监造、设备采买、土建施工、设备安装、系统调试、试验及检查、试运行、考核、竣工交付等符合相关的中国法律及规范、以及最新版的 ISO 和 IEC 标准，及其发包人提出的不违反国家法律及规范的特殊要求。

（2）电站接入系统性能应满足《光伏电站接入电网技术规定》（Q/GDW 617-2011）要求、满足 Q/GDW618-2011《光伏电站接入电网测试规程》中的所有要求和其他标准规范的具体要求、满足接入系统评审意见要求、满足当地电网公司要求。

（3）发包人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作出规定，也未充分地详述有关标准和规范的条文，承包人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。

（4）承包人对彩钢瓦加盖、光伏发电系统的拟定、设备的选择和布置负责，发包人的要求并不解除承包人的责任。

（5）本工程的设计、设备供货、施工及安装必须满足国家及地方最新的有关质量、安全、健康、环保、水保、消防及等强制性标准及规范的要求。

（6）承包人如对技术规范有异议，不管多么微小，应以书面形式明确提出，对于无明确异议的部分，则表明承包人认可本技术规范的相应部分。

（7）当本技术要求与国家和行业现行标准、规程和规范及当地政府验收要求相冲突时，按较高标准执行。本技术要求就主要技术内容进行了说明，未尽部分应按照国家和行业现行标准、规程和规范执行。

（8）**承包人对 1#及 4#屋顶彩钢瓦加盖、太阳能光伏电站系统成套设备负有全责，包括分包（或对外采购）的产品。**

（9）**电站接入系统部分要求以电网接入系统评审意见和电网公司最终要求为准。**

本技术要求在执行中，某些条文如有不明确之处，其解释权属于发包人。

3.6.1.3 总体设计方案

（1）以光伏阵列在满足整体美观要求和防屋顶漏水的前提下，追求全年发电量最大。

（2）本工程装机容量为（4.8+5.99）MW（直流侧）。后续若因为容配比问题导致并网验收时产生问题，则由总包方负责解决并承担费用。

（3）电池组件采用串并联的方式接入组串式逆变器，组串式逆变器的容量暂按100kW/台考虑，逆变器按照就近原则布置在对应光伏组件附近。每个发电单元（对应一个并网点）包括光伏方阵、逆变器、汇流柜、并网柜、进线柜、相应的监控、保护设备等组成，最终分别接入1#、3#及4#厂房的400V动力PC 配电母线。3#及4#厂房的动力PC配电母线侧应设置光伏进线开关柜。1#厂房受动力PC配电室场地限制，且其并网柜至动力PC配电柜的光伏进线电缆较短，暂不考虑在1#厂房的动力PC配电母线侧设置光伏进线开关柜，但承包人应承诺：保证并网柜至动力PC配电柜电气连接的安全可靠性，满足规程规范及当地供电公司要求。

（4）场内每个组串式逆变器的输出线路以400V 电压等级单独接入汇流柜内，对接入汇流柜的每个逆变器分支回路，在汇流柜内应配置单独的分支断路器。一个并网点的所有逆变器经汇流柜汇流后接至光伏并网柜，再经光伏进线开关柜接至场内动力PC母线。汇流柜与并网柜布置于室外预制舱内，光伏进线开关柜布置于厂房内的动力PC配电室。本工程光伏组件就地不再考虑安装交流汇流箱。

（5）光伏组件、配套的电气设备（逆变器、汇流柜、并网柜、光伏进线柜等）及厂内原供配电设备的接地网均应相互连通。

（6）电缆穿管敷设时，禁止采用穿普通PVC管，应尽量采用热镀锌钢管（有机械保护要求的场所）和耐紫外线的优质碳素波纹管。所有保护钢管的管口应不得有任何毛刺，以免损害电缆。所有保护钢管均应进行固定安装。

（7） 一、二次电缆应分开敷设，不允许在同一保护管内敷设，在同一槽盒内敷设时应对二次电缆（含通信电缆）采取电磁屏蔽措施，如采取屏蔽电缆、穿屏蔽金属管、槽盒分区等。

（8）布置于光伏组件板下的直流光伏电缆及接头应进行绑扎固定，不得直接放置在彩钢瓦上。

（9） 所有室外扎带应采用金属芯外加塑料护套的优质扎带，禁止采用全塑型或全金属型扎带。

（10）本工程400/230V低压系统采用三相五线制系统（TN-S），所有低压动力交流电缆均为采用阻燃铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套五芯电力电缆（N线与PE线分开，并根据实际需要确定是否铠装），并网总开关应采用4极框架断路器，抽出式结构，为光伏低压并网专用开关，辅助接点不得少于6常开6常闭，备用辅助接点均应引至端子排。并网总断路器应配电子脱扣器（LSIG），具有短路瞬时、短路短延时、过载长延时及接地保护功能、分励脱扣（即可远方分闸）、欠压脱扣和检有压自动合闸功能，并满足最终接入系统报告的具体要求。欠压脱扣和检有压自动合闸功能应满足国网公司及接入系统报告要求。

（11）全站系统效率(PR)不低于80%，由第三方检测确定；系统总效率＝年上网发电量/本光伏电站的设置的环境监测仪所取得的年太阳能辐射为基准折合标准日照条件下，按额定容量计算出年总发电量，年上网电量定义为电网公司年电费结算电量+因电网调度限电所损失电量。

（12）设计遵循标准

1）常用标准：

《地面用晶体硅光伏组件设计鉴定和定型》 GB/T 9535

《地面用光伏（PV）发电系统概述和导则》 GB/T 18479

《光伏发电站设计规范》 GB 50797

《光伏发电站施工规范》 GB 50794

《光伏发电工程验收规范》 GB/T 50796

《并网光伏发电专用逆变器技术要求和试验方法》Q/SPS 22

《低压配电设计规范》 GB 50054

《低压直流电源设备的特性和安全要求》 GB 17478

《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》GB 50171

《光伏器件》 GB 6495

《电磁兼容试验和测量技术》 GB/T 17626

《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》 DL/T 620

《交流电气装置的接地》 DL/T 621

《电气装置安装工程施工及验收规范》 GBJ 232

《建筑设计防火规范》 GBJ 16

《建筑物防雷设计规范》 GB 50057

《建筑抗震设计规范》 GB 50011

《钢结构设计规范》 GB 50017

《3~110kV 高压配电装置设计规范》 GB 50060

《电力工程电缆设计规范》 GB 50217

2）并网接口参考标准：

《光伏系统并网技术要求》 GB/T 19939

《光伏发电接入电力系统技术规定》 GB/T 19964

《光伏系统电网接口特性》 GB/T 20046

《地面用光伏（PV）发电系统》 GB/T 18479

《太阳能光伏系统术语》 GB/T 2297

《电能质量　供电电压允许偏差》 GB/T 12325

《安全标志（neq　ISO 3864:1984)》 GB/T 2894

《电能质量　公用电网谐波》 GB/T 14549

《电能质量三相电压允许不平衡度》 GB/T 15543

《电能质量电力系统频率允许偏差》 GB/T 15945

《安全标志使用导则》 GB/T 16179

《地面光伏系统概述和导则》 GB/T 18479

《光伏发电系统的过电压保护—导则》 SJ/T 11127

3）电气、仪表工程

《电气装置安装工程施工及验收规范》 GBJ 232

《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》 GB 50168

《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB 50169

《电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范》 GB 50170

《继电保护和安全自动化装置技术规程》 GB 14285

《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》 GB 50256

《金属穿线管和固定件》 IEC 423

《根据颜色和数字鉴别导线》 IEC 446

《低压开关设备和控制设备组件》 IEC 439

4）质量检验评定

《预制混凝土构件质量检验评定标准》 GBJ 321

《工业金属管道工程质量检验评定标准》 GB 50184

《工业安装工程质量检验评定标准》 GB 50252

《自动化仪表安装工程质量检验评定标准》 GBJ 131

《工业设备及管道绝热工程质量检验评定标准》 GB 50185

《屋面工程质量验收规范》 GB 50207

《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》 GB 50212

《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》 GB 50168

《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB 50169

《电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范》 GB 50170

《电气安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》GB 50171

《电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范》GB 50172

《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》GBJ 147

《电气装置安装工程变压器、互感器、电抗器施工及验收规范》GBJ 148

《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》GBJ 149

《电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范》GB 50256

《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB 50257

《电气装置安装工程电气照明施工及验收规范》GB 50259

《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231

《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235

《现场设备工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236

《电气装置安装工程施工及验收规范》GB 50254~50259

5）安全技术

《建筑机械使用安全技术规程》　　JGJ 65

《施工现场临时用电安全技术规程》　　JGJ 46

《建筑施工安全检查评分标准》　　JGJ 59

3.6.2 性能保证值

3.6.2.1 性能保证值要求

1）承包人提供的整套光伏发电系统完全满足本技术协议提出的性能及质量要求，当由第三方所做的性能试验证明该电站不能达到以下技术指标，承包人应无偿进行整改，同时发包人将对承包人进行罚款。如果整个工艺过程不能满足运行保证中所许诺的要求，承包人应负责修理、替换或者处理所有的物料、设备或其它，以便满足运行保证要求。这部分费用由承包人负责（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，费用由承包人负责。在此之前的某些试验阶段，一些试验保证虽已经成功地被验证，但由于修理、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不利影响，则整个工艺系统还需要按所有要求重新试验，费用由承包人负责。

2）本工程质保期内如果承包人所提供的光伏发电系统的设备和部件出现故障，承包人应负责修理和替换，直至完全满足本技术协议的要求，费用由承包人负责。

3.6.2.2 主要性能保证值

1）全站光伏组件总容量：≥【4.8+5.99】MWp。

2）电站并网额定交流总容量：≥10.4MWp。

3）电站系统总效率(PR)≥【80】%。

4）年故障小时数：<【24】小时（扣除非承包人原因）。

5）组件安装方式：彩钢瓦采用平铺。

6）支架选择原则：彩钢瓦屋顶采用铝合金支架。

7）系统及设备使用环境：满足当地自然环境极限值。

8）系统整体设计运行寿命≥【25】年。

3.6.2.3 主要性能保证

1）本工程技术协议中的内容应符合中华人民共和国国家标准（GB）、中华人民共和国电力行业标准（DL）以及相关的 IEC 标准。

在所列标准中，优先采用中华人民共和国国家标准及电力行业标准。在国内标准缺项时，参考选用相应的国际标准或其他国家标准，选用的标准是在合同签订之前已颁布的最新版本。

2）电站系统总效率计算：年上网发电量/本光伏电站的设置的环境监测仪所取得的年太阳能辐射为基准折合标准日照条件下，按额定容量计算出年总发电量，年上网电量定义为电网公司年电费结算电量+因电网调度限电所损失电量。

3）电站年运行故障率计算：故障率 λ 是指在统计周期内设备失效时到设备恢复使用期间

损失的发电量与系统各支路应发电量的比值，统计周期按照一年计算。

$$\lambda = \frac{E_\lambda}{E_P + E_{PL} + E_\lambda}$$

E_λ ：故障损失电量，单位：kWh ；

E_P ：发电量，单位：kWh ；

E_{PL} ：限电损失电量，单位：kWh 。

其中，E_P 数据从关口表计量处读取。E_{PL} 由电站根据调度所下达的允许出力功率结合限发时间内正常发电方阵的发电量综合计算得出，应参照 2~3 个正常发电的代表方阵限电期间每天的逆变器交流侧发电量，根据限电无法正常发电的方阵与标准方阵每日逆变器交流侧发电量的差值得出限电方阵每日的损失电量；如果限电时段内无上网电量，限电损失电量按照限电时段内的理论发电量计算。E_λ 由电站结合故障损坏程度、设备停运区域和设备停运时间综合计算得出，应参照 2~3 个正常发电的代表方阵故障期间每天的逆变器交流侧发电量，根据故障方阵与标准方阵每日逆变器交流侧发电量的差值得出故障方阵每天的损失电量；如果故障时段内无上网电量，故障损失电量按照故障时段内的理论发电量计算。如果限电和设备故障情况同时出现，EPL、E_λ 不重复计算，由运维人员根据现场情况对发电影响较大的因素进行损失电量统计。

以上统计数据均由本工程电站运维人员按照现场实际情况进行科学合理的记录统计。

3.6.3 发电本体技术要求

3.6.3.1 发电本体阵列布置

（1）发电本体分层结构发电本体的分层结构定义如下：

1）光伏组串：由几十个数量不等的光伏组件串联起来，其输出电压在逆变器允许工作电压范围之内的光伏组件串联的最小单元；

2）光伏支架单元：由布置在一个支架上的所有光伏组串形成；

3）光伏子方阵：由若干个光伏支架单元与 1 台组串式逆变器形成；

4）光伏方阵：由若干个光伏子方阵组合形成的一个低压并网点单元；

5）光伏阵列(本工程不适用)：由一个或若干个光伏方阵组合形成。

（2）光伏组串组件串联数量应通过计算和比较得出，设计需明确组件串并联方案并给出具计算过程，原则如下：

1）光伏组串最高输出电压不允许超过光伏组件自身最高允许系统电压，输出电压的变化范围必须在逆变器正常工作的允许输入电压范围内；

2）光伏组串选择应考虑逆变器的最佳输入电压、同时应考虑当地太阳辐射强度、 环境温度（极高温度和极低温度）的影响；

3）为降低直流损耗，光伏组串输出电压应在满足第（1）条且接线方便的前提下， 尽可能取高值；

4）满足机械载荷要求，组串串接接头尽量少；

5）本工程应采用横排布置方案。4#厂房屋顶布置组件时应注意避开排风口排出的带粉尘的热风影响，1#、3#厂房屋顶布置组件时应注意避开排风口排出的热风影响。组件巡检及清洗通道宽度不小于 500mm。

（3）光伏子方阵容量应通过综合比较得出，原则如下：

并网光伏电站光伏子方阵的容量选择主要取决于组件的单块发电功率、每串的串联组件数量、选定逆变器的单台容量等。

（4）光伏布置应通过计算和综合比较得出，设计时需明确阵列间距及各种遮挡问题，并出具计算过程和发电本体总平面布置图，具体原则如下：

1）组串式逆变器，应以靠近对应光伏子方阵及汇流柜为原则。

2）光伏支架单元的布置必须考虑遮挡问题。应通过计算确定光伏支架单元行、列间的距离或光伏阵列与建筑物的距离；

一般的确定原则是：冬至日当地太阳时上午 9：00 至下午 15：00 时间段内，光伏支架单元均无遮挡。对地形复杂的建设场地，设计单位应以有限的场地内发电量最大化为原则，综合确定光伏支架单元的倾角、间距，并提供计算文件。必要时，应根据实测地形图分区域进行设计。

3）近期建设应和远期规划相结合。

3.6.3.2 光伏组件选型原则

本项目组件暂定采用单块功率不小于 335W 的多晶硅光伏组件（彩钢瓦屋面），由承包人负责采购并运至现场。

（1）组件布置设计

组件布置应采用横排布置方案。

（2） 组件布置的防漏水设计

本工程 1#及 4#厂房应加盖角驰型彩钢瓦，3#厂房原为角驰型彩钢瓦已铺好，对于施工导致的漏水问题要进行修复，这部分内容均属于本工程承包人的承包范围，并已包含在承包人投标总价中。

3.6.3.3 固定支架技术要求

（1）支架设计原则

1）在满足结构构件稳定性、耐久性要求的前提下，应满足组件变形性能要求，避免在极端不利条件下的组件损坏。

2）支架选材采用铝合金型材（彩钢瓦屋面）、镀锌钢支架（混凝土屋面）以保证其通用性，紧固件应采用 304 不锈钢材质。

3）支架布置应考虑屋面整体的美观效果。

4）支架设计应提供详细的设计图纸及计算文件。

（2）支架作用效应及载荷组合

支架和连接件的结构设计应计算以下效应：

1）非抗震设计时，应计算系统自重、风荷载和雪荷载作用效应。

2）抗震设计时，应计算系统自重、风荷载、雪荷载和地震作用效应。

3)设计时应采用荷载规范规定的方法确定的50年重现期的风压和雪压作为设计依据。

非抗震设计时，荷载组合可参照《建筑结构荷载规范》中的相关规定进行分析；考虑抗震设计时，还应根据《建筑抗震设计规范》中的相关规定进行分析。

（3）支架形式

1）彩钢瓦屋面采用铝合金夹具支座，支座上设置铝合金管横梁；混凝土屋面采用横向钢架-纵向檩条布置方式。在满足结构构件稳定性及使用性能要求的前提下，连接节点应优选铰接连接，柱脚连接方式应考虑便于支架的高度调整和前后调整的方案。

2）檩条的连接节点的构造处理及位置设定，应满足结构计算模型（连续檩条） 的基本假定或将连接节点设置于内力较小处，兼顾便于供应商采购的需求。

3）在铝合金夹具与彩钢瓦的压接处，为避免两者摩擦破坏彩钢瓦油漆层，夹具下应放置自粘型防水胶条。

（4）支架材料要求

1）选用铝合金型材（或热镀锌钢），铝合金（或热镀锌钢）及相关组件应满足设计规范中的相关要求；

2）最小构件厚度（实际厚度）不得小于 2.5mm；

3）防腐处理措施应满足相应技术规范要求；

4）支架需满足不低于 25 年正常使用的防腐要求。

3.6.3.4 逆变器技术要求

（1）总体要求

1）本项目选用组串式逆变器，每个并网发电单元由多个组串式逆变器组成。每台逆变器将太阳能子方阵送来的直流电源逆变成低压 230/400V 三相交流电源，经交流汇流柜汇流后接至并网柜内的并网断路器，在经光伏进线开关柜送至交流 230/400V 低压母线，完成并网。

2）系统各设备的保护接地、工作接地应可靠接地。

3）系统各设备应具有防止交流侧和直流侧入侵雷电波和操作过电压的功能，充分保护设备安全。

4）逆变器交流侧和直流侧均应具有防雷装置（二级防雷），具备雷击防护告警功能（最大放电电流大于 40kA,残压小于 1kV）。防浪涌能力,能承受模拟雷击电压波形 10/700μs ，幅值为 5kV 的冲击 5 次，模拟雷击电流波形 8/20μs，幅值为 20kA 的冲击 5 次，每闪冲击间隔为 1min，设备仍能够正常工作。

5）系统的设计应充分考虑电磁兼容技术，包括光电隔离、合理的接地和必须的电磁屏

蔽等措施。

6）承包人应提出整体系统一次、二次设备，软硬件协调配合措施。各敏感电子设备、各子系统及整个系统电磁兼容措施。

7）逆变器应含安装和通信辅助的所有配件，每个逆变器含 RS485 通信接口。

8）承包人负责在每个逆变器顶部设置遮阳棚。

（2） 逆变器总体要求

1）逆变器由承包人提供，并运至现场。为了提高整个并网发电系统的效率，逆变器应采用高性能的 MPPT 控制技术:通过逆变器 DC/AC 单元控制太阳能电池的输出电流,通过 CPU 判定电池板输出功率的最大点，以保证太阳能电池在不同日照及温度情况下一直工作在最大功率输出点。

2）逆变器应具有完善的保护功能，具有直流过压/过流、交流过压/欠压、交流过流、短路、过频/欠频、系统瞬时功率、内部过热等多种综合保护策略。

3）逆变器具有完善自动与电网侧同期功能。

4）逆变器具有防止反向电流功能。

5） 逆变器应能通过 RS485 接口向监控系统上传当前发电功率、日发电量、累计发电量、设备状态、电流、电压、频率、故障信息等信号，并负责配合监控系统厂家实现通讯。承包人提供设备通信协议等。

6）逆变器设备应能在本工程室外使用，并能够长期在当地的日照、温度、湿度环境下运行，逆变器最大输出功率不低于标称功率。

7）承包人供货的逆变器应可并联使用，并且逆变器输出满足电网电能质量要求。

8）逆变器与监控系统之间协议应全面开放，逆变器应能接受监控及调度指令进行有功功率和无功功率的调整。

9）承包人产品必须全面满足最新发布的国家标准：GB/T 19964-2012《光伏发电站接入电力系统技术规定》的要求。

10）逆变器需通过 GB19964 全项测试报告（包括低（零）电压穿越、频率扰动、有功控制、无功调节、谐波电流、功率因数、电压不平衡度、直流分量等检验项目）。

11） 逆变器应**具备抗组件 PID 的功能**（修复/防护），但任何措施均不能导致对交流 230/400V 侧的绝缘要求提高。

（3）电能质量

逆变器向交流负载提供电能的质量应受控，应保证逆变器交流侧所有电能质量（电压、频率、谐波等）满足规范要求。

1） 电压偏差

为了使当地交流负载正常工作，光伏系统中逆变器的输出电压应与电网相匹配。正常运行时，光伏系统和电网接口处的电压允许偏差应符合 GB/T 12325 的规定。三相电压的允

许偏差为额定电压的±7%，单相电压的允许偏差为额定电压的+7%、-10%。

2） 电压波动和闪变

逆变器电压波动和闪变应满足 GB/T 12326《电能质量 电压波动和闪变》的规定。电力系统公共连接点（PCC）的电压变动限值与变动频度、电压等级有关。

表 1 电压波动限值表

r(次/h)	d（%）	
	LV,MV	HV
r＜1	4	3
1＜r＜10	3	2.5
10＜r＜100	2	1.5
100＜r＜1000	1.25	1

（低压（LV）:Un≤1kV；中压（MV）:1kV＜Un≤35kV；高压（HV）:35kV＜Un≤220kV。）

表 2 短时间闪变 Pst 和长时间闪变 Plt 应满足下表所列的限值

系统电压等级	LV	MV	HV
Pst	1.0	0.9	0.8
Plt	0.8	0.7	0.6
注：1 本标准中 Pst 和 Plt 每次测量周期分别取为 10min 和 2h； 2 MV 括号中的值仅适用于 PCC 连接的所有用户为同电压级的场合。			

3） 频率

光伏系统并网时应与电网同步运行。电网额定频率为 50Hz，光伏系统并网后的频率允许偏差应符合 GB/T 15945 的规定即偏差值允许±0.5Hz。

4）谐波和波形畸变

低的电流和电压的谐波水平是所希望的；较高的谐波增加了对所连接的设备产生有害影响的可能性。谐波电压和电流的允许水平取决于配电系统的特性、供电类型、所连接的负载、设备，以及电网的现行规定。光伏系统的输出应有较低的电流畸变，以确保公共连接点处的总谐波电流分量（方均根）应满足 GB/T14549《电能质量 公用电网谐波》的规定，确保对连接电网内的其他设备不造成不利影响。逆变器满载时总谐波电流应小于额定输出的 5%，各次谐波应限制在表 3、表 4 所列的百分比之内。此范围内的偶次谐波应小于低的奇次谐波限值的 25%。

表 3 奇次谐波电流畸变限值

奇次谐波	畸变限值
3 次至 9 次	＜4.0%
11 次至 15 次	＜2.0%

17 次至 21 次	＜1.5%
23 次至 33 次	＜0.6%
35 以上	＜0.3%

表 4 偶次谐波电流畸变限值

偶次谐波	畸变限值
2 次至 10 次	＜1.0%
12 次至 16 次	＜0.5%
18 次至 22 次	＜0.375%
24 次至 34 次	＜0.15%
36 以上	＜0.075%

5）功率因数（PF）

组串式逆变器的功率因数调节范围不小于超前 0.8 至滞后 0.8。当光伏系统中逆变器的输出大于其额定输出的 50%时，平均功率因数应不小于 0.98（超前或滞后）；输出有功功率在 20%~50%之间时，平均功率因数应不小于 0.95（超前或滞后）。一段时期内的平均功率因数（PF）公式为：

$$PF=\frac{E_{REAL}}{\sqrt{E_{REAL}^2+E_{REACTIVE}^2}}$$

式中：

EREAL——有功电量，单位为千瓦时（kWh）；

EREACTIVE——无功电量，单位为千乏时（kvarh）。

6） 电压不平衡度

光伏系统并网运行（仅对三相输出）时，电网接口处的三相电压不平衡度不应超过 GB/T 15534 规定的数值，公共连接点的负序电压不平衡度应不超过 2%，短时不得超过 4%。其中光伏电站引起的负序电压不平衡度应不超过 1.3%，短时不得超过 2.6%。

7）直流分量

光伏系统并网运行时，逆变器向电网馈送的直流分量不应超过其交流额定值的 0.5%或 5mA，取二者较大值。

（4）安全与保护

光伏系统和电网异常或故障时，为保证设备和人身安全，应具有相应的电网保护功能。

1）直流输入侧过电压保护

当直流侧输入电压高于逆变器允许的直流方阵接入电压最大值时，逆变器不得启动或在 0.1s 内停机(正在运行的逆变器)，同时发出警示信号。直流侧电压恢复到逆变器允许工作范围后，逆变器应能正常启动。

2）交流侧输出侧过/欠电压

系统应能检测到异常电压并做出反应。电压的方均根值在电网接口处测量，应满足表 5 的电压响应特性。此要求适应于多相系统中的任何一相。

表 5 异常电压的响应

电压（电网接口处）	最大分闸时间
U＜0.5×U 正常	0.1s
50% U 正常≤U＜85% U 正常	2.0s
85% U 正常≤U＜110% U 正常	继续运行
110% U 正常≤U＜135% U 正常	2.0s
135%U 正常≤U	0.05s
最大分闸时间是指异常状态发生到逆变器停止向电网送电的时间。主控与检测电路应切实保持与电网的连接（除非在维修或维护时），从而继续监视电网的状态，使得“恢复并网”功能有效。	

3） 交流侧输出侧过/欠频率

当电网接口处频率超出规定的频率范围时，过/欠频率保护应在 0.2s 内动作，将光伏系统与电网断开。

4） 防孤岛效应

当光伏系统并入电网失压时，必须在规定的时限内将该光伏系统与电网断开，防止出现孤岛效应。应设置至少各一种主动和被动防孤岛效应保护。

主动防孤岛效应保护方式主要有频率偏移、电流脉冲注入引起阻抗变动、电力线载波通讯等；被动防孤岛效应保护方式主要有电压相位跳动、3 次电压谐波变动、频率变化率、有功功率变动、无功功率变动等。

当电压失压时，防孤岛效应保护应在 2s 内动作，将光伏系统与电网断开。

防孤岛效应保护方案的选取应考虑以下规则：

(a) 要兼顾考虑检测性能、输出电能质量以及对整个系统暂态响应的影响;

(b) 如果一个简单且成本低的防孤岛效应保护方案将孤岛效应带来的危害降低到其它的电力危害以下，那么该方案即为适当的。

5） 恢复并网

由于超限状态导致光伏系统停止向电网送电后，在电网的电压和频率恢复到正常范围后的 20s 到 5min（一个可调的延时时间），光伏系统不应向电网送电。

对电力系统故障期间没有脱网的并网逆变器，其有功功率在故障清除后应快速恢复，自故障清除时刻开始，以至少 30%额定功率/秒的功率变化率恢复至正常发电状态或按照电网公司的要求恢复至正常发电状态。

6） 防雷和接地

光伏系统和并网接口设备的防雷和接地，应符合 SJ/T 11127 中的规定。

7）直流输入过载保护

如果逆变器输入端不具备有限功率的功能，则当逆变器输入功率超过额定功率 1.1 倍时需跳保护；

如果逆变器输入端具有限功率功能，当输入功率超过逆变器允许的最大直流输入功率时，逆变器应自动限流工作在允许的最大额定输出功率处。

8）过流和短路保护

光伏电站需具备一定的过电流能力，在 120%倍额定电流以下，光伏电站连续可靠工作时间应不小于 1 分钟；在 120%-150%倍额定电流内，光伏电站连续可靠工作时间应不小于 10 秒。

光伏系统对电网应设置短路保护，当电网短路时，逆变器的过电流应不大于额定电流的 150%，并在 0.1s 以内将光伏系统与电网断开。

9）隔离和开关

在逆变器直流输入侧应提供手动断路开关，断路开关应采用具有断点指示的机械式开关，可实现手动操作。

在光伏系统与电网连接的开关柜中应提供可手动和自动的断路开关，断路开关应采用可视断点的机械式开关。

10）逆变器需满足国网颁布的《光伏电站接入电网技术规定》中电压异常时的响应特性，频率异常时的响应特性的技术要求。

11）逆变器需满足国网颁布的《光伏电站接入电网技术规定》的谐波等各项指标要求。

12）逆变器需满足《分布式电源接入电网运行控制规范》、《分布式电源接入电网测试技术规范》和《分布式电源接入电网监控系统功能规范》各项规定。

13）逆变器应具有型试试验报告。

14）逆变器具备交流缺相保护。逆变器交流输出缺相时，逆变器自动保护，并停止工作，正确连接后逆变器应能正常工作。

15）逆变器具备极性反接保护。当逆变器输入端的极性接反时，逆变器应能保护而不会损坏，极性正接后，逆变器应能正常工作。

16）逆变器应具有防止电网向直流侧反向放电的保护功能。当逆变器直流侧电压低于允许工作电压或逆变器处于关机时，逆变器直流侧应无反向电流。

17）逆变器具备接地故障监测。

18）过温保护

逆变器检测到内部功率器件温度超过设定值时，逆变器关机，并断开与电网的连接。恢复正常后，并网逆变器应能正常工作。

19）逆变器故障保护

当逆变器检测到功率器件工作异常或输出电压（电流）异常时，逆变器停止工作，并

断开与电网的连接。

20） DSP 故障保护

逆变器控制系统实时检测到 DSP 发出的工作脉冲信号，但信号异常时，则判定 DSP 出现故障，逆变器停止工作，并断开与电网的连接。

21）其他安全与保护

（a）防止电接触

逆变器的电气系统应便于运行、试验、检查、维护。电气系统的设计应当保证人员的安全，及防止其他动物可能由于直接或间接接触系统的带电部件所带来的危险，所有带电部件应当有绝缘材料遮蔽，或用合适的屏蔽方式隔离。

间接接触电气系统的导电部件应具有防止漏电的保护措施。

（b）与电网相连的接口

为了保护逆变器，每个组串式逆变器的交流侧应在外部单独设置一个断路器。断路器应能同时切断所有电源回路，带电部位应采取安全封闭措施。

断路器的额定参数应当符合逆变器联接点和电网的最大短路容量。

软启动装置或同类系统装置在逆变器并网时将瞬态降至最低，以防逆变器启动时本身的过电压。

（c）电器设备的外壳：

防止受气候影响的电器设备外壳应同时能防雨雪、防寒、防沙尘、防阳光照射。门和盖板应配有专用的锁具，以保证在关闭位置上能安全地闭合。应当满足 IEC 或同类标准最低规定的要求。所有外壳应当得到合理的防护，布置的位置尽可能减少其暴露在雨水中的可能。在外壳的门为维护或操作而开启时，要注意防止雨水的溅入。

（d）电气布线：

逆变器电气系统部件间的布线特性须符合 IEC227，245，287 或相当标准，具体位置和导线需考虑在安装和运行期间承受的应力。

导线布置应避免在不同额定电压情况下因导线间的接触产生的过电压。

不同耐热等级导线不得在同一导线管内运行，除非每根导线的电流密度不大于允许的最低耐热等级。

所有的电缆终端都要接在带有环的端头或安装到接线板。电缆端均须有识别标签或彩码。逆变器的彩码对所有逆变器必须统一。所有的电气连接均要符合 IEC 标准。

（e）接地

每台逆变器都应当按逆变器制造厂家推荐的和 IEC 标准提供接地布置。所有电器框架都要有效地接地。逆变器应配夜间反 PID 修复功能。

（f）雷电保护

逆变器和相关设备应当加以适当保护，以防遭到雷击和由雷电引起的过电压破坏。

逆变器设备（包括 RCMS）必须防止有害的电压瞬态，应当采用过电压保护设施的先进方式。

保护装置应保证逆变器能够承受雷击，保障逆变器在运行期间处于安全状态。逆变器的避雷器等相关设备与接地网可靠连接。避雷器要符合或超过 IEC 标准的要求。然而，如果受现场条件限制，必须采取高于可用标准的措施并应同时考虑当前的技术水平。

因过电压往往产生于外部电网或就地设备，逆变器和控制系统的雷击和电气故障保护应在逆变器和控制系统的互相连接处设置冲击电容器和避雷器。

（5） 柜体及接线要求

1）框架和外壳

设备的框架为自撑式结构，框架和外壳应有足够的强度和刚度，应能承受所安装元件及短路所产生的动、热稳定。同时不因成套设备的吊装、运输等情况而影响设备的性能。

2）柜体采用电缆下进线下出线。

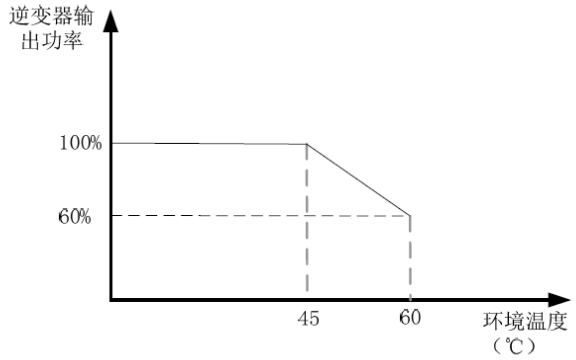
3）直流侧设进线端子，容量满足额定电流要求，正负极各留有对应根数的（4~6mm²/根）直流电缆的光伏专用 MC4 防水进线端子。

交流侧设接线端子，容量满足额定电流及设计电缆接线要求，留有通信接线端子。

并网逆变器至少提供 1 个独立的标准接线端子向外部提供逆变器内所有可通信设备的标准 RS485 通信口，RS485 通信口的有效传输距离不小于 800m。卖方对逆变器 RS485 通信的通信距离、通信可靠性、准确性和有效性负责。

4）逆变器室外安装需使用不锈钢螺栓。

（6） 逆变器温度降额曲线如下(最低限值)：



（7） 逆变器参数要求（由承包人采购）

1）额定容量：100kW

2）额定输出电压：AC 230/400V

3）MPPT 电压输入范围：_____

4）启动电压：_____

5）最大输入电压：_____

6）输出额定电压/频率：400V/50Hz

7）额定输入时输出功率因数：可在-0.8~+0.8之间设定

8）额定输入输出时电流谐波含量（THD）：<3%（额定功率时）

9）噪声：<60dB（A）

10）夜间自耗电：<2W

11）冷却方式：智能风冷或自冷

12）额定输入输出时发热功率<1W

13）最大效率：_____

14）中国效率：_____

15）防护等级 IP66

16）通讯接口： RS485

17）PID修复 ： 具备

3.6.3.5 0.4kV配电装置技术要求

（1）配电柜主要性配置及性能要求

主要包括预制舱内的230/400V的汇流柜、并网柜（含计量仓），3#及4#厂房动力PC配电房内的光伏进线开关柜。

所有低压柜采用三相五线制系统，N排与PE排分开设置，柜型为金属封闭抽出/抽屉式开关柜。根据接入系统评审意见要求，所有断路器 AC 400V 时的额定运行短路分断能力不得低于65kA@400V。断路器应为知名品牌产品，均应通过“CCC”和“TUV”认证。

并网总断路器（并网柜内）和进行断路器（进线开关柜内）应选用 4 极框架断路器，为抽出式结构，开断电流不小于65kA@400V，辅助接点不得少于6常开6常闭，备用辅助接点均应引至端子排上。并网总断路器为光伏低压并网专用开关，应配电子脱扣器（LSIG），具有短路瞬时、短路短延时、过载长延时及接地保护功能、分励脱扣（即可远方分闸）、欠压脱扣和检有压自动合闸等功能，欠压脱扣和检有压自动合闸功能应满足国网公司及接入系统报告要求；进线柜内的进线断路器应配电子脱扣器（LSIG），具有短路瞬时、短路短延时、过载长延时及接地保护功能。在电网停电或发生故障时，断路器均能瞬时跳开，满足全线故障时快速可靠切除故障的要求。

并网总断路器柜应设置手动/自动选择开关，当选择开关打至手动位置时检有压合闸模块退出，可就地通过按钮进行分合闸断路器；当选择开关打至自动位置时，检有压合闸模块投入，就地分合闸按钮失效。根据接入系统评审意见要求，并网总断路器应设计与对应主变次总开关的联锁回路，实现开关间同分同合，确保各发电子系统只在对应主变的0.4kV侧并网。

并网柜内的并网输出回路设置3只0.2S级的电流互感器（非供电局计量CT）及一块多功能仪表（至少带4路数字量输入、RS 485通信口，图形点阵式液晶显示屏），应至少采集电流、电压、电量、并网开关状态、故障跳闸、开关切就地信号等信号，配有标准RS 485通信接口，上

传信号至后台监控系统，上述开关量信息同样应在配电柜上通过指示灯就地显示。并网柜内设置计量仓，预留供电局计量 CT、双向智能电度表和相应电量集采装置的安装位置,并具备加封条件。电站配置电能质量监测装置，具体安装数量及位置满足接入系统评审意见和供电公司要求。

并网柜内配置一套合资品牌的高品质Ⅰ级交流防雷器SPD(4P或3P+N),SPD必须适用于TN-S系统， 应具备相对地、N线对地、相及N线间的雷电防护功能，其交流标称电压Un=230/440V,最大冲击电流Iimp不小于20kA(10/350us),工频续流遮断能力应不小于防雷器安装现场的最大预期短路电流值65kA。SPD防雷器应配置后备保护装置，后备保护装置额定电流应根据SPD厂家样本推荐选取，开断电流不小于65kA。SPD端子连接相线的连接线采用截面不小于16mm2的多股软铜线，SPD端子连接接地母排的接地线采用截面不小于25mm2的多股软铜线，连接线及接地线应平直且尽可能短，其两者总长度不宜大于0.5m，否则应增加线径，以避免接线上分压过大，雷击放电时造成母线电压升高太多。

汇流配电柜为抽屉式开关柜，柜内馈线断路器采用塑壳断路器，3极，均具备速断（磁脱扣）和过流（热脱扣）保护功能（LI），可在现地配电柜上用操作手柄进行分合闸操作，额定运行开断电流不小于65kA@400V。每个汇流配电柜内应配置一只不少于32路开关量采集的 RS485通讯模块，通讯模块电源输入在开关柜内由开关柜厂自行解决。汇流配电柜内各馈线断路器均配置辅助触点+故障信号触点等附件，断路器分/合闸位置信号、故障跳闸信号除在配电柜上通过用指示灯就地显示外，尚应输入开关量采集通信模块，通过RS 485上传信号至后台监控系统。

汇流配电柜内塑壳断路器数量除满足此并网点所有逆变器的输入外，均应再预留 1 路备用回路，以便其中一个抽屉发生故障时可以快速用备用回路抽屉进行替换。

除动力PC母线侧（3#、4#厂房）的光伏进线断路器外，其余所有断路器（含框架及塑壳断路器）的合闸、分闸位置、故障跳闸、开关切就地信号（仅并网断路器），除在配电柜上提供现地信号显示外，还应通过多功能表、开关量采集通信模块引入变电站综合自动化系统。

配电柜二次排应预留20%的备用端子，端子排采用阻燃压接型菲尼克斯或魏德米勒端子。

（2）低压配电柜型式和额定值

1）型式：　　金属封闭抽出/抽屉式开关柜

2）额定电压　　0.4kV

3）额定频率　　50Hz

4）额定电流　　1600A

5）额定运行短路分断电流　　65kA

6）短时耐受电流有效值(1S)　　65kA

7）接线方式：　　TN-S，设备外壳直接接地。

8）IP等级：　　不低于IP42

配电柜应为落地布置，采用柜后或柜侧维护方式。最终外形尺寸以订货图为准。

（3）技术要求

低压配电柜的设计、制造应做到技术先进、经济合理、安全适用、设计规范、确保质量。配电柜中的主要元件和附件均应采用非吸湿和阻燃材料制造，相同型号和额定值的元件应能互换。低压配电柜采用金属封闭抽出/抽屉式柜型，应满足如下要求：

1）由钢板外壳封闭的框架应是垂直地面安装的刚性、自承式独立结构，并应能承受所安装元件和短路时产生的动、热稳定。同时不会因为配电柜的安装、运输等情况而影响配电柜的性能。

2） 配电柜外壳钢板的厚度应满足国标和 IEC 有关标准，应采用冷轧板材或覆铝锌板，板材厚度应充分考虑结构强度，前后门板和侧板的厚度不小于 2mm，框架板材厚度不小于 2.5mm，抽屉和隔板板材厚度不小于 2mm，喷塑应均匀平滑，颜色应满足招标方要求。主构架采用型钢，型钢的两侧面分别有模数为 20mm 和 100mm 的Φ9.2mm 的安装孔，内部安装灵活方便。主构架装配形式设计为全组装式结构。

3） 抽屉进出线根据电流大小采用不同片数的同一规格片式结构的接插件。抽屉单元有足够数量的二次接插件并留有适当备用，可满足计算机接口和自控回路对接点数量的要求。

4） 配电柜利用金属隔板分隔成若干独立小室，包括母线室、功能单元室和电缆室。金属隔板应与保护接地母线可靠连接，且在遭受碰撞不应产生变形。功能单元之间、隔室之间的分隔清晰、可靠，不因某一单元的故障而影响其他单元工作，使故障局限在最小范围。

5） 配电柜隔室的结构应能承受三相短路产生的电弧或游离气体所产生的压力而不造成损坏，并应提供适当措施排除气体。

6） 配电柜隔室之间的开孔应确保断路器在短路分断时产生的气体不影响相临隔室的功能单元的正常工作。

7） 每台断路器应布置在前开铰链门的功能单元室内。低压配电柜的背面设置维护门。

8） 配电柜应有完善、可靠的防护措施。断路器单元在单元门的正面具有一个手动操作的手柄，手柄位置表明断路器处于断开或合闸状态。具有二个或以上的挂锁用来把断路器锁住在断开位置。断路器和门上的操作机构应如此设计，只有当断路器和操作机构在“断开”位置时，才可以打开或关上门，并提供一个解除装置，允许断路器闭合时去打开门。

9） 在一次触头接通前，断路器的框架或抽出单元应可靠接地，并且，在运行位置以及在一次触头分开一个安全距离以前的所有其它位置，断路器的框架或抽出单元应保持可靠接地，开关柜金属壳体设置接地螺栓及标志。

10） 低压配电柜应开设通风孔，且通风孔安装百叶保护。通风孔的设计和设置应使得当断路器在正常运行时或在短路情况下没有电弧或可熔金属喷出。

11） 每个隔室应有足够空间便于检修维护。

12） 低压配电柜内的电器元件、裸露的带电导体和端子等的电气距离和爬电距离应符合有关标准，同时应适合使用的环境条件。配电柜内的相间距离和对地距离满足 GB7251.1。电气净距：相间及相对地之间距离应大于 20mm。

13） 每段低压配电柜应便于扩建。

14） 配电柜与配电柜之间应设置隔板，满足防火阻燃要求。

15） 所有抽屉的一次触头须作镀银处理，二次触头须作镀银处理，并且有足够的强度，接触电阻小于 1000μΩ。一次触头和二次触头采用优质可靠的产品。

16） 柜内二次引线采用铜芯电缆，计量回路和测量回路的电流、电压分别采用 4㎜²、2.5㎜²导线，按相序分色，控制回路采用 1.5㎜² 导线，计量电度表采用单股铜芯硬导线。

17） 开关柜基础施工时，应预设基础槽钢，槽钢规格为[10，基础槽钢与变电站地网可靠连接。开关柜的底部框架应放置在基础槽钢上，可用地脚螺栓将其与基础槽钢相连或用电焊与基础槽钢焊牢。

18） 每个开关柜的外壳应通过专门的接地点可靠接地，接地回路应满足短路电流的动、热稳定要求。凡不属主回路或辅助回路的预定要接地的所有金属部分都应接地。外壳、框架等的相互电气连接宜用紧固连接，以保证电气上连通，接地点应标以接地符号。接地点的接触面和接地连线的截面积应能安全地通过故障接地电流。紧固接地螺栓的直径不得小于 12㎜。

（4）母线及其绝缘子

1）采用 TN-S 系统，N 排与 PE 排分开设置，PE 排应就近重复接地。主母线和分支母线应采用高导电率的T2铜母线。母线采用连续焊接或螺栓连接。母线夹所使用的螺栓应为非导磁螺栓，其它螺栓不允许产生过热现象。

2）所有螺栓连接的主母线和分支母线接头均应镀锡，并且每个连接头应不少于两个螺栓，螺栓连接牢靠紧密，以便母线温度在从标准额定环境温度至额定满负荷温度的范围内，螺栓孔周围的初始接触压力基本保持不变。

3）主母线固定绝缘子和母线绝缘应不吸潮，在规定环境条件下和配电柜使用寿命期间，其机械与绝缘强度基本保持不变。

4） 绝缘导线应采用铜质多股绞线。

5）所有导体应良好固定，可承受国标要求的电动力。

6）中性母线和主母线一样完全绝缘，其额定电流应不小于主母线的 70％。

7）主母线应有绝缘措施（配绝缘套），垂直母线采用绝缘母线系统，相间有绝缘措施。

8）相序的排列是第一相 A（L1），第二相 B（L2），第三相 C（L3），从上到下，从左到右或从里到外。导体、主母线及支线均采用矩形母线，并采用黑色热缩套管作绝缘处理，并有明显可靠的相色标识，热缩套绝缘厚度大于 1.5㎜。导体应满足额定短时和峰值耐受电流的要求。采用三相五线制，零线 N、地线 PE 在柜底部。

9） 配电母线和导线的颜色应符合 GB/T 2681《电工成套装置中的导线颜色》的规定，配电母线必须标注相序。

（5）接地母线

接地母线应为扁铜排，应贯穿于每段低压配电柜，应螺栓连接或焊接至每个配电柜的框架上和每个断路器的接地棒上，所有需要接地的设备和回路应接于此排。在接地母线的每一端部提供压接式端子，端子规格适用连接 120mm2 铜电缆 ，用于与外部接地线相接，将此接地母线接至配电室接地系统。

（6）接线

端子排额定电压不低于 500V，额定电流不小于 10A，具有隔板、标号线套和端子螺丝。每个端子排均应标以编号。

二次回路导线具有足够的截面，材质应为软铜导线，电流、电压分别采用不小于 4mm²、2.5mm²导线，控制、信号和保护回路的连接用铜线，最小截面不小于 1.5 mm2。导线两端均要标以编号，导线任何的连接部分不能焊接。对外引接电缆均应通过端子排，出线端子用压接式连线鼻子。计量电度表采用单股铜芯硬导线。

抽屉二次接线采用插入式结构，并且柜内设备机械配合和间隙符合机械和电气距离的要求，控制和操作灵活、可靠。二次接线插头必须选用具有足够机械强度和导电容量的名牌产品，并维修更换方便。每个电源及馈线回路均配置通电指示灯。所有指示灯将采用节能型长寿命灯。从柜前看绿灯在左而红灯在右边（或红的在上绿的在下）。红灯代表“接通”；绿灯代表“断开”。

对于抽屉柜内电气联锁、控制回路的接线应进行严格检查，保证回路接线正确性，完整性。

每台柜内各个抽屉的电源小母线集中引至柜内特定的端子排，以便于柜间电源小母线的电缆连接。

途经可动部分的导线须采用柔软连接方式，绝缘导线的额定电压均为 AC1000V。

（7）控制、测量系统

1）控制

a. 并网总断路器（框架，并网柜内）应设置手动/自动选择开关，当选择开关打至手动位置时检有压合闸模块退出，可通过按钮就地分合闸断路器；当选择开关打至自动位置时，检有压合闸模块投入，就地分合闸按钮失效。按接入系统评审意见要求，并网总断路器应设计与对应主变次总开关的联锁回路，实现开关间同分同合，确保各子系统只在对应主变的 0.4kV 侧并网。

b.进线断路器（框架，进行柜内）可在现地配电柜上用按钮进行合闸、分闸操作。

b. 馈线断路器（塑壳，汇流柜内）均在现地配电柜上用操作手柄进行分合闸操作。

c. 并网总断路器、馈线断路器的合闸、分闸位置、故障跳闸、开关切就地（仅并网总断路器）信号，除在配电柜上提供现地信号显示外，还应通过多功能表、开关量采集通信模块引入变电站综合自动化系统。

2）测量及电度计量

测量：配电柜内的二次元器件，主要指常规测量表计（电流表和电压表）、带数字量输入输出和 Rs485 通信口的液晶显示多功能表（至少 4 路数字量输入）、多路数字量采集通信装置、中间继电器、控制开关、切换开关、按钮、信号灯、熔断器、小型空气断路器、端子排等电气（器）元件，应包含在供货范围内，其性能指标必须符合相应的国家标准。带数字量输入输出的液晶显示多功能表及多路数字量采集通信装置应选用国内知名品牌产品。微型断路器采用 ABB 或施耐德产品；端子排采用阻燃压接型菲尼克斯或魏德米勒端子；继电器采用 ABB、施耐德、西门子、广州汉光、江阴新继或同档次的最新型继电器产品；控制转换开关和信号灯采用 ABB、施耐德、西门子或同档次产品。

电度计量：光伏并网柜内预留计量仓，配置三相四线制的电能计量联合接线盒，并预留供电公司计量 CT、安装一只三相四线智能能电度表和一只电量集采装置的位置，并具备加封条件。

3）电流互感器

并网配电柜内框架断路器应配置两组三相电流互感器，精度均为 0.2S 级，其中一组安装于计量仓内供柜内供电公司的表计计量用，另一组供多功能表及电能质量监测装置用。

互感器应选用具有生产许可证的制造厂优质产品。

4）温湿度控制器

由于预制舱内日夜温差较大，环境潮湿，故要求每面并网柜及汇流柜内需配置 1 套智能数显温湿度控制器（含 1 路温度和 1 路湿度）及硅胶加热器，并应提供适当的内部照明器具。温湿度自动控制器及加热器应选用国内优质品牌产品。

3.6.3.6 动力电缆的技术参数和性能要求

（1）基本要求

各种类型的电缆均应按相应的国家标准制造，各项性能指标均不应低于国家标准中所规定的指标，并能在本工程的环境条件下安全、可靠地运行，各种类型的电缆使用寿命应不少于 30 年。

电缆的导体及导线表面均应光洁，不得有任何缺损，电缆应防潮（湿）、防腐。

动力电缆采用铜导体，长期允许工作温度不应低于 90℃，短路时允许最高温度不应低于 250℃（短路时间不大于 5 秒）。低压电缆均采用三相五线制电缆（即三相电缆五芯、单相电缆三芯），要求 N 线与 PE 线分开设置。

从并网柜接至厂房内动力 PC 段的低压动力电缆截面及并接根数，应符合接入系统评审意见和供电公司的要求。

电缆外护套应具有打印的永久性标志（打印深度不超过 15%的外护套厚度），其内容应至少包括如下：

制造厂名称

额定电压

导体规格

导体数量

绝缘材料

护套材料

制造年份

电缆长度（均匀按数码顺序一米一个标注方法进行标注且每盘电缆还应标明起止米标的数值，不允许出现无米标、跳米标、计量误差等情况）

电缆应适合安装于户内，户外，暴露于空气中、阳光中，敷设于保护管中，桥架中，电缆沟中。当电缆有铠装时，铠装电缆应可直埋在土壤中敷设。电缆应适应于夏季的高温环境和冬季的低温环境。

电力电缆采用：阻燃铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套钢带铠装电力电缆（全程穿管或桥架保护敷设的可不带铠装）。承包人提供的电缆必须满足现场电缆的运行环境要求，并保证提供的电缆在本标书提供的运行环境下运行 30 年。电缆性能要求：持续运行时动力电缆导体的最高额定温度为 90℃；短路时(持续时间不超过 5 秒)电缆导体的最高温度不超过 250℃。

成品电缆的外护套表面应连续喷印厂名、型号、电压、导体截面、制造年份和计米长度标志，标志应字迹清楚、容易辨认、耐擦。内护套表面应连续喷印厂名、制造年月。

低压动力电缆（电压等级：0.6/1KV）应符合 GB/T12706.1 标准的要求；中压动力电缆（电压等级：6/6KV-26/35KV）应符合 GB/T12706.2 标准的要求；控制电缆（电压等级：450/750V）应符合 GB/T 9330 标准的要求。

实际需要的电缆型号、规范、芯数、截面、长度应以最后设计施工为准。

（2）其它要求

1. 承包人应说明承包人提供的电缆的使用寿命不会受到本规范书提供的环境条件的影响，如果受到影响，承包人应对这些条件进行鉴定，并以文字形式说明其影响。

2. 当为“阻燃电缆”时，提供电缆的成束燃烧试验（试验应符合 IEC332-3），并符合 GB12666.5 C 类燃烧标准。

3. 电缆应采用符合产品要求的材料生产。不能使用不合格的材料或不合格的代用材料生产。

4. 承包人应提出依据，说明全部电缆没有补丁或其他工艺缺陷。否则应照发包人意见通过倒盘、测盘、对一根或更多的电缆进行检查，除非订货合同另有说明，承包人不再为此项工作收取费用。

5. 电缆应妥善包装在电缆交货盘上交货，每个电缆包装件上应附有产品质量证明书，证明书应放在不透水的袋内，当用电缆交货盘交货时，装有证明书的袋子应牢固地固定在电缆交

货盘侧板的内侧壁上。货盘应符合 GB4005.1-83，GB4005.2-83 的规定。电缆端头应密封。用电缆盘交货时，电缆伸出侧板的长度不应大于 300 毫米。

6. 运输过程中严禁电缆的机械损伤和有害介质的侵蚀。承包人对搬运过程中的存放和运输负责，由于采取不适当的措施而使电缆丢失或损坏，承包人应予以赔偿。

7. 承包人应提供搬运中电缆在存放和管理方面定期检查，识别电缆是否损坏的方法的说明书，说明书应附在每个包装袋中，或牢固地固定在电缆交货盘侧板的内侧壁上。

8. 电缆标识应符合《电线电缆识别标志》标准的规定。电缆的外套标志，应标明承包人厂名或商标认可证标记，另外还应标明便于发包人核对电缆长度的数字标记。电缆标志应擦不掉，在整根电缆上重复出现频率为 1 米一次。电缆线芯标志应符合《电力电缆绝缘线芯识别标志》的规定。对控制电缆线芯绝缘应有识别标记，以便调试核对芯线。

（3）**电缆附件**

电缆终端、电缆接头可采用热缩或全冷缩结构，其额定电压及其绝缘水平，不得低于所连接电缆额定电压及其要求的绝缘水平。

终端的外绝缘，符合安置处海拔高程、污秽环境条件所需泄露比距的要求。

电缆终端的机械强度，满足安置处引线拉力、风力和地震力作用的要求。

电缆接头埋设在地下，应能满足现场环境的要求。

本工程要求所有电缆均不能有中间接头。

3.6.3.7 无功补偿装置

本工程不设无功补偿装置，但为了便于调节功率因数，应可通过后台直接调节、控制逆变器的功率因数。当原厂内低压动力 PC 母线上的低压无功补偿控制器为非四象限控制器，则承包人应免费负责将其更换为四象限无功补偿限控制器。否则当光伏发电功率大于本段负荷功率，出现向电网倒送电情况时，非四象限的低压无功补偿控制器将无法正常工作，无法正确进行无功补偿。

3.6.3.8 监控系统及其他二次设备

（1）后台监控及运维管理系统

1)本期工程暂定采用 14 个 230/400V 并网点，通过 14 路出线接入厂内 380V 配电系统。每面并网点的并网柜内路设置一块多功能仪表，应至少采集电流、电压、电量、并网开关状态、故障跳闸、并网开关切就地信号等信号，配有 RS 485 标准通信接口，上传信号至监控系统。每个并网柜的计量仓内应预留供电局计量 CT、双向智能电度表和相应集采装置的安装位置,并具备加封条件。

2)每个并网点设一面汇流柜，负责接入此并网点的所有逆变器。每面汇流柜内配置一只不少于 32 路开关量采集的 RS485 通讯模块，通讯模块电源输入在开关柜内由开关柜厂自行解决。汇流配电柜内各馈线断路器均配置辅助触点+故障信号触点等附件，断路器分/合闸位置信号、故障跳闸信号除在配电柜上通过用指示灯就地显示外，尚应输入开关量采集通信模块，通过 RS

485 上传信号至后台监控系统。

3)全站监控系统实时性：画面实时数据刷新周期要求不大于 3s，模拟量信息响应时间（从 I/O 输入端至站控层）不大于 3s，数字量信息响应时间（从 I/O 输入端至站控层）不大于 2s，人工控制命令从生成到输出的时间不大于 1s。

4)光伏电站按“无人值班”（少人值守）的原则进行设计。电站采用以计算机监控系统为基础的监控方式。监控系统应具有 RS 485、双以太网标准通讯接口，通信协议公开，能将相关信息送至上层监控系统，进行集中监控并实现故障自动记录（录波）、用电评价指标的记录计算。计算机监控系统应能满足全站安全运行监视和控制所要求的全部设计功能。

计算机监控系统的基本要求：采用微机控制，光伏电站的监控系统采用高可靠性工控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。 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、汇流柜、并网柜、光伏发电各系统的工作状态、组串直流侧的电压和电流，并网开关及汇流开关状态、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，并形成日、周、月、年等可分析和打印的报表及实时和历史曲线现实功能。通过键盘可实现对逆变器进行遥控和遥调。并能实现与地区电力网的通信。系统具有数据存储查询功能，能够记录 10 年以上数据，可以方便的归档查询。

光伏发电的逆变设备、汇流柜、并网柜的监控系统结构、主要功能及设备配置。

(a) 光伏场区的监控有环境监测仪在线监测、逆变器的监视和控制，对并网逆变器应有群控功能。

(b)光伏发电设备有功功率、无功功率等通过并网逆变器进行调节，组串逆变器具备功率因数可调功能，实现在 0.80（超前）～0.80（滞后）范围内连续可调。

(c)开关站（预制舱内）的监控有并网柜、汇流柜的监视。

计算机监控系统包括：站控层、网络层和间隔层，网络结构为开放式分层、分布式结构。站控层为全站设备监视、测量、控制、管理的中心，通过光缆或 RS 485 专业电缆与间隔层相连。间隔层按照不同的电压等级和电气隔离单元，分别布置在对应的开关柜内及光伏区一些就地的智能设备（如逆变器等）。

站控层主要设备包括主机、运维管理机、操作员站兼工程师站，暂定布置于 4#厂房预制舱内；

网络层主要设备包括网络设备及规约转换接口等；

间隔层主要设备包括开关柜内的保护测控单元、多功能表、数字量输入采集通信装置等。另外，它还与逆变器、电子式电能表、图像监控系统等其它智能模块或设备相连接，共同完成全站的综合管理功能。

电站应配置运维管理系统，通过互联网以及手机 APP 可以访问电站的全部的必要数据。运维管理系统监控显示屏应不小于 32 寸。

计算机监控系统不设单独接地网，采用与其他设备合用的接地网。

光伏发电工程现场设备（逆变器、汇流柜和并网柜内的智能测控设备等）应采用 RS 485 专用通信铠装电缆（ASTP-120Ω（for RS485 & CAN）one pair 18AWG）（通信长度不超过 400m 时）或光纤(通信长度超过 400m 时)将通信信号上传至通信管理机（安装在监控屏或通信屏(箱)内，布置于预制舱内）。通信管理机至站控层的通信采用光纤(通信长度超过 80m 时）或超五类线(通信长度不超过 80m 时）。

（2）防盗及工业电视系统

光伏发电系统应配置相应的防盗和工业电视系统，主要是就地信号采集设备，汇集至集控室集中显示和储存，并能实现与微机监控系统进行通信

图像监控系统设备设于预制舱内。该系统可对监视场景进行录像，便于事故分析。

该图像监控系统由控制站、摄像头、视频电缆、网线、光缆、交换机、红外对射装置等组成。控制站暂定布置在 4#厂房预制舱中，由微机控制器、硬盘录像机等设备组成，其画面在计算机监控显示器上显示。摄像头分别置于屋顶光伏阵列区及每个预制舱内，不应影响光伏发电，观察范围要求全站覆盖和全预制舱覆盖。每个厂房屋顶应安装不少于 4 只室外网络高清红外快球摄像机（200 万像素，30 倍光学变焦，室外全方位，防护罩 IP 等级≥66），每个预制舱内应安装至少 1 只枪式网络高清红外摄像机（300 万像素，红外 30 米），最终数量满足全站和全预制舱覆盖观察的使用要求。视屏控制站硬盘容量应满足所有摄像头不间断存储至少 15 天的要求。

（3）火灾报警系统

每个预制舱应配置一套火灾自动报警系统及一只声光报警装置，应采用优质产品。声光报警装置安装于预制舱的主入口门上方。火灾报警系统的报警输出除用于声光报警装置报警外，尚应预留后期接至后台监控系统及厂区消防系统的备用接点。

（4）通信部分

光伏发电系统将全整个发电厂连成一个通信网。光伏电站内每个逆变器、汇流柜、并网柜等通过 RS485 专用通信铠装电缆（ASTP-120Ω（for RS485 & CAN）one pair 18AWG）连接至通信管理机。通信管理机至监控系统采用光纤通信方式(通信长度超过 80m 时）或超五类线(通信长度不超过 80m 时）。监控系统可接收光伏发电系统的实时信息或发送运行人员的操作命令，监控系统可通过网络通道将光伏发电系统的运行参数、运行状态、并网开关及汇流开关状态等传送到工作站进行实时监测。

本工程在每个光伏并网点并网柜的计量仓内设置精度不低于 0.5S 级的并网电能表（互感器 0.2S 级），本工程只需要上传发电量信息至供电主管机构。承包人负责将发电量信息按供电公司要求的方式接入电网的用电信息采集系统。

在每个光伏并网点的并网柜内，配置一块多功能仪表（带 4 路数字量输入、RS 485 通信口、图形点阵式液晶显示屏，互感器 0.2S 级），应至少采集电流、电压、电量、并网开关状态、故障跳闸、并网开关切就地信号等，配有 RS485 标准通信接口，上传信号至后台监控系统。

在每个光伏并网点的汇流配电柜内应配置一只不少于 32 路开关量采集的 RS485 通讯模块，通讯模块电源输入在开关柜内由开关柜厂自行解决。汇流配电柜内各馈线断路器分/合闸位置信号、故障跳闸信号除在配电柜上通过用指示灯就地显示外，尚应输入开关量采集通信模块，通过 RS 485 上传信号至后台监控系统。

承包人负责为本工程单独安装一路有线宽带，带宽不小于 100M，运维管理系统通过此宽带网路，上传信息送至集团后台。首年的宽带费用由承包人负责。

（5）站用 UPS 系统

设置一套 UPS 电源系统，用于监控系统。间隔层设备（包括网络设备）采用 AC 220V，站控层计算机和通信设备采用 AC 220V 不间断电源。UPS 容量满足市电停电后，能满负荷持续供电 4h，输出插座≥4。UPS 电源系统安装于后台监控屏或通信屏柜内。

3.6.3.9 电缆敷设技术要求

全站电缆主要有光伏区低压动力电缆，通讯电缆、光缆等。

（1）低压动力电缆主要为光伏区电缆，包括光伏专用电缆，逆变器至汇流柜以及并网柜至动力 PC 配电柜的交流电缆。一般要求所有电缆不得外漏，光伏板下的直流光伏电缆及接头应进行绑扎固定，不得直接放在彩钢瓦上，光伏板外的光伏电缆需穿管保护，保护管应进行固定安装，其他交流电缆应采用桥架和保护管。

电缆保护管禁止采用穿普通 PVC 管，应尽量采用热镀锌钢管（有机械保护要求的场所）和防紫外线优质碳素波纹管。所有保护钢管的管口应不得有任何毛刺，以免损害电缆。所有保护钢管均应进行固定安装。桥架采用热镀锌或铝合金材质，必须具有足够的机械强度。

（2）通信线路

通讯电缆主要分为光纤、超五类屏蔽线、RS485 专用铠装电缆。其中光缆宜使用不低于 12 芯的单模铠装光缆，超五类屏蔽线只能用于室内短距离工况下，RS485 应采用阻抗匹配的专用通讯电缆。

1）预制舱间的通信线路

预制舱间的通信采用光纤通信，光缆宜选用单模光缆，不低于 12 芯，监控范围为光伏方阵内的逆变器、开关柜、环境监测仪及视频安防系统。

2）预制舱内通信管理机至现地设备间的通信线路

a）每个并网点若干个组串逆变器采用串行连接，同一串行连接的组串逆变器距数据采集装置最远距离不应超过其最大传输距离，通常为 200m。

b）逆变器通讯电缆宜采用穿管或桥架敷设，与交流汇流电缆同路径时应满足相互间距要求。

（3）电缆敷设方式

预制舱间的通信光缆敷设应尽量借助于原厂区电缆通道，当原厂区电缆通道无法满足要求时，可采用局部直埋或顶管敷设的方式。敷设中造成的对原厂区设施或绿化的任何破

坏，承包人都应尽快进行修复或恢复。

电缆直埋敷设一般用于电缆数量少、敷设距离短、地面荷载比较小的地方。电缆直埋敷设时，按电缆线路敷设路径的要求及所敷设地段情况，可采用如下 3 种方式：直埋于土中、埋设于砖砌槽盒中、埋设于预制槽盒中。路径应选择地下管网比较简单、不易经常开挖和没有腐蚀土壤的地段。直埋敷设电缆时，除在起始端、末端和拐弯处设置电缆标志桩外，当电缆路径沿道路时，每隔 20m 设置标志块；当电缆路径在绿化隔离带、灌木丛等位置时，应每隔 50m 设置电缆标志桩。

直埋电缆的覆土深度不应小于 0.7m，当位于行车道或耕地下时不应小于 1.0m，至地下构筑物基础，不得小于 0.3m。电缆应埋在冻土层下，应根据当地冻土层厚度确定电缆埋置深度，当受条件限制时，应采取防止电缆受损的保护措施。

电缆进沟、工作井、建筑物以及配电屏、开关柜、控制屏时，应做阻火封堵。直埋敷设应避开含有酸、碱强腐蚀或杂散电流电化学腐蚀严重影响的地段。未采取防护措施时，应避开白蚁危害地带、热源影响和易遭外力损伤的区段。禁止电缆与其他管道上下平行敷设，电缆与管道、地下设施、铁路、公路平行交叉敷设的要求详见 GB 50217《电力工程电缆设计规范》中相关规定执行。

3.6.3.10 发电本体接地设计

（1）直击雷保护 光伏阵列主要采取光伏组件和支架与厂区接地网连接进行直击雷保护。 应将边框与光伏电池方阵支架经双刺垫片牢靠压接，并用扁钢将光伏支架接地。组件边框经过双刺垫片与支架电气连通，再将接地扁钢用不锈钢燕尾钉牢靠固定于每排支架的两端（扁钢与支架之间同样需要垫双刺垫片），接地扁钢与铝合金支架的每个连接处均应采用 2 只不锈钢燕尾钉进线固定。要求光伏发电系统逆变器直流侧的正负极均悬空、不接地。并网柜内设置一只 4P 或 3P+N 的一级电涌保护器，防止雷电引起的线路过电压。

（2）侵入波保护为防止直流线路上侵入波雷电压，在逆变器及并网柜内逐级装设避雷器，需满足《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》规范要求。

（3）接地设计应满足国家现行规范和电网公司要求。

3.6.3.11 水清洗系统技术要求

承包人负责设计、采购、加工制作、施工安装光伏组件水清洗系统，并负责向监理人提交材料样品、质量证明文件、生产性试验报告以及施工程序等。

（1）水清洗系统需分布在每一个光伏区子方阵，一般 30m 半径范围内至少设一个接口，每个接口的水压应满足现场实际使用。

（2）管材、水泵、龙头等应采用优质品牌，并做好防冻保暖等保护措施，保温材料外采用不低于 30mm 保温棉及外敷设 0.3mm 薄铝皮进行包扎，管道需要固定，承包人需保证所选用材料可保证 30 年使用寿命。管材采用优质 HDPE 管。

（3）每个引水点应设有计量系统，以便承包人未来与第三方结算。

（4）清洗水系统管路、设施需做好符合当地气候条件的防冻保暖措施。光伏组件冲洗水管设计应考虑最低点设置排水口，在需要时（如天气过冷时）可放掉冲洗水管中水。

（5）考虑到厂房屋顶面积大，承包人应负责在每个屋顶的清洗水系统管路上安装 1 台增压水泵，水泵布置于预制舱附近，电源由预制舱动力配电箱（照明箱或通风箱）内引接。

3.6.3.12 消防系统技术要求

本项目根据实际需要配置必要的消防设施，室外消防灭火箱采用不锈钢材质，每个箱都放置 2 个 4kg 干粉灭火器，每个屋顶至少放置 6 个消防器材箱，每个预制舱应至少放置 2 个消防器材箱，布置于两个主要入口处，且满足消防验收要求。厂站原有配电室消防设备及布置沿用原有，不做改动。

3.6.3.13 环境监测仪

(1)整机性能要求

系统由风速传感器、风向传感器、日照辐射表、测温探头、控制盒及支架等组成，适用于太阳能光伏发电站测量水平风参量及太阳辐射能量的测量，工业控制标准设计，防振结构，符合国际气象 WMO 组织气象观测标准和 IEC（国际电工技术委员会）规范标准。可靠的三防设计，防护级别达到 IP65 级，完善的防雷击、抗干扰等保护措施，可靠运行于各种恶劣的野外环境，低功耗、高稳定性、高精度、可无人值守。装置全年可用率≥99.9%。

采用市电供电，多种通讯方式，可通过 RS232/RS485/USB 等标准通讯接口与 PDA、笔记本电脑、电站监控主机等设备在现场读取数据，免费提供通讯协议规程并开放 OPC 代码，实现本地远距离数据通讯。有配套的后台软件，可实时显示各路数据，每组数据自动存储，存储量达数年以上，具备生成报表及统计分析曲线功能，可与打印机相连打印存储数据。

(2) 基本配置

表 6 配置方案

序号	产品名称	单位	数量
1	环境温度传感器	台	1
2	数字风速风向传感器	套	1
3	太阳总辐射传感器	台	1
4	太阳直接辐射传感器（日照传感器）	台	1
5	太阳散射辐射传感器	台	1
6	太阳辐射记录仪（带防护机箱）	台	1
7	辐射观测台架（钢结构、外观喷塑防腐，含防雷保护装置）	套	1

8	气象环境监测系统软件	套	1
9	防辐射通风罩	套	1
10	开关电源（将 AC 220V 转 DC 工作电压）	套	1
11	数据处理及通讯、传感器连接电缆	套	1
12	质保期	保修二年，终身维修	

(3)技术参数

环境监测仪技术数据应满足如下要求（但不限于）：

表 7 技术参数

气象要素	通道数	测量范围	分辨率	准确度	其它技术参数要求
环境温度	1 路	-40～+60℃	0.1℃	±0.2℃	转换时间≤1s
风向	1 路	0～360°	2.5°	±3°	起动风速 1m/s
风速	1 路	0～75m/s	0.1m/s	±(0.3+0.03V)m/s (V 实际风速)	起动风速 0.78m/s
总 辐 射	1 路	0～2000 W ㎡	1 W/㎡	≤5%	灵敏度：7～14μV/W.m-2
直接辐射	1 路	0～2000 W ㎡	1 W/㎡	±2%	灵敏度：7～14μV/W.m-2
散射辐射	1 路	0～2000 W ㎡	1 W/㎡	≤5%	灵敏度：7～14μV/W.m-2

（4）技术指标

表 8 技术指标

序号	名 称	买方要求值	卖方保证值
一	传感器		
1	温度传感器	数字温度传感器或智能传感器	
2	风速风向传感器	风向标式探头	
3	辐射传感器	符合一级标准	
二	数据采集和处理		

1	接口单元	RS485	
2	中央处理单元	高性能现场微处理器	

环境监测仪优先采用锦州阳光产品。

3.6.3.14 预制舱及内部配置技术要求

（1）预制舱的基本功能定义

预制舱主要任务是将低压配电、二次通信设备等集成到 1 个标准单元中，该标准单元拥有自己独立的自供电系统、温度控制系统、隔热系统、阻燃系统、火灾报警系统、门控照明、安全逃生系统、应急系统、消防系统等自动控制和安全保障系统。4#厂房的预制舱尚应考虑布置后台监控设备、视频监控设备、通信设备、基本办公空间设备 2 工位监控操作区域、一面资料柜、一面工具箱柜以及存放少量备品备件的空间。

预制舱中的走线应全部为内走线。动力配电箱、通信箱、火灾报警箱等其他设备一律采用壁挂式安装。

（2）预制舱的基本规格和形式要求

预制舱必须满足吊车安装的基本安装要求，必须提供焊接固定方式。焊接点必须与整个预制舱的非功能性导电导体（预制舱金属外壳等）可靠联通，同时以铜排的形式向用户提供 2 个符合电力标准要求的接地点。

预制舱至少向用户提供 2 扇进出预制舱的门，具备日常运维，紧急逃生，大尺寸电气设备进出的功能。

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。舱体内开关柜不会因起吊运输造成的变形影响开关等设备的操作、运行。

预制舱外壳采用热镀锌钢板喷涂防腐涂料处理，框架钢板厚度不得小于 2.5mm，门和顶盖钢板厚度不得小于 2.5mm，底板厚度不得小于 5mm。

（3）预制舱电气接口特性基本要求

预制舱内所有设备的进出线方式为下进下出。

预制舱内应自带一套壁挂式动力配电箱，箱内配置双路自动切换装置，2 路电源均由承包人负责引接，分别引自两面并网柜内并网断路器的发电侧（即逆变器接入侧）。动力配电箱对外提供三相五线供电系统（TN-S），向预制舱内的负载供电。

动力配电箱必须采用 230V/400V 的 TN-S 供电方式向预制舱内的电气设备供电，动力配电箱必须具备完善、可靠的防雷系统，防雷器应选用标称放电电流不小于 20kA，最大放电电流不小于 40kA 的国际知名品牌的高品质产品；动力配电箱的总出口应配置工业级漏电保护开关，每条输出支路应配置 ABB、施耐德或西门子断路器进行过载、短路和选择性保护；为便于用户识别，动力配电箱内不同供电回路的接线端子应用不同的标识颜色（即采用彩色接线端子标识不同供电回路）；TN-S 供电系统内的电线电缆应全部采用使用不同颜色标识的交联聚乙烯绝缘阻燃电缆，电缆必须有独立的绝缘层和护套层，电线电缆的额定绝缘耐压值应高出实际电压值一个等

级。电缆中性线和地线的截面积不能小于相线的截面积，电缆相线的最小截面积不能小于 4㎜²，其中，照明电缆的截面积不能小于 2.5㎜²，电源插座电缆的截面积不能小于 4.0㎜²；动力配电箱的技术性能、标识、安全性、布线方式等必须符合国标中最严格条款的要求。

预制舱中每扇门的旁边均应设置一套带控制开关的电源插座，每套电源插座至少包含一个 10A 的单相插座和一个 10A 的三相插座，其中，三相插座地线没接通前不允许供电（即不接通地线，L、N 线的插头无法插入插座）。每套开关插座前端（动力配电箱内）必须有独立的断路器进行短路、过载和选择性保护。

动力配电箱设置 1 路单独的供电电源向通讯监控设备独立供电；动力配电箱至少应预留一个 32A 的三相四线接线断路器及其接线端子、4 个 16A 的单相接线断路器及其接线端子作为预制舱内的备用电源；动力配电箱的设计必须充分考虑用电负荷的三相平衡，保证供用电的平衡性。

每个预制舱应配置一套火灾自动报警系统及一只声光报警装置，应采用优质产品。声光报警装置安装于预制舱的主入口门上方。火灾报警系统的报警输出除用于声光报警装置报警外，尚应预留至后台监控系统及厂区消防系统的备用接点。

（4）预制舱的防雷接地

预制舱必须提供焊接固定方式。焊接点必须与整个预制舱的非功能性导电导体（正常情况下不带电的预制舱金属外壳等）可靠联通，同时，预制舱应以铜排的形式向用户提供 2 个符合电力标准要求的接地点，向用户提供的接地点必须与整个预制舱的非功能性导电导体形成可靠的等电位连接，接地点应位于预制舱的对角线位置。

预制舱内所有设备均需可靠接地，并满足相关规范要求。

预制舱底部的非进出线区域应铺设绝缘电压不小于 3kV，绝缘厚度不小于 5㎜ 的高质量阻燃绝缘垫。

投标方对预制舱的系统集成技术的正确性和集成质量负责，预制舱中的所有技术问题、故障和设计等问题全部由投标方负责。

（5）预制舱的范围

预制舱内的所有设备和系统集成均属于投标方的供货范围。

（6）预制舱的基本要求

1)环境适应性

预制舱必须具备良好的防腐、防火、防水、防尘、防震、防紫外线等设计，必须保证预制舱 25 年内不会因腐蚀、防火、防水、防尘和紫外线等因素出现故障。其中，防腐设计必须保证 25 年内预制舱的外观、机械强度、腐蚀程度等满足实际使用的要求；防火设计必须保证预制舱外壳结构、隔热保温材料、内外部装饰材料等全部使用阻燃材料；防水设计必须保证箱体顶部不积水、不渗水、不漏水，箱体侧面不进雨，箱体底部不渗水；防尘设计必须保证在预制舱的进、出风口和设备的进风口加装可方便更换的标准通风过滤网；防震设计必须保证运输和地震条件下预制舱及其内部设备的机械强度满足要求，不出现变形、

功能异常、震动后不运行等故障；防紫外线设计必须保证预制舱内外材料的性质不会因为紫外线的照射发生劣化、不会吸收紫外线的热量等。

预制舱的防护等级的防护等级为不低于 IP54。

2)通风散热、隔热保温、内部温度控制

预制舱必须具备优异的通风散热、隔热保温和内部温度控制能力。其中，通风散热能力必须保证预制舱有充足的进风量、出风量、优异的防尘系统和优异的空气流通系统，必须保证预制舱中配置可靠而有效的强制通风散热设备保证设备正常工作环境温度，二次预制舱内还应能保证人员可在较舒适的温度下工作。同时，通风系统应具有时间设置起停功能，夜间通风系统不工作时，必须对出风口进行有效保护，防止灰尘进入和外界风倒灌；隔热保温能力要求预制舱必须配置阻燃的隔热保温层，必须保证室外的高温、低温不会传递到预制舱内部。

预制舱内均应配置空调系统。

（7）建筑色彩及企业标识

预制舱外表颜色和 LOGO，应经过发包人确认。

3.6.3.15 光伏组件技术要求

（1）产品通过 TUV、CE、CQC、VDE(1 家以上)认证，并符合国家强制性标准要求。提供具有 ISO 导则 25 资质（17025）的专业测试机构出具的符合国家标准（或 IEC 标准）的完整测试报告（IEC61215 和 IEC61730）和由国家批准的认证机构出具的认证证书。

（2）供货太阳电池组件使用的关键原材料（包括电池片，盖板玻璃，背板，EVA，边框，接线盒，密封胶，线缆，汇流条等）应与测试报告中的 BOM 清单一致，且供货组件的原材料组合方案应通过 IEC 标准中组件性能和安全认证测试的全部序列环境试验。

（3）提供的组件峰值功率平均偏差为正公差，供货组件平均功率正公差应在 2W 以上。

（4）组件的电池上表面颜色均匀一致，无机械损伤，焊点无氧化斑。

（5）组件的每片电池与互连条排列整齐，组件的框架整洁无腐蚀斑点。

（6）在标准条件下光伏组件的平均功率均大于标称功率。提供电池组件具备较好的低辐照性能。

（7）多晶体硅组件首年内功率的衰减<2.5%，之后每年衰减率不高于 0.7%，五年内不高于 5.3%，十年不高于 8.8%，25 年不高于 19.3%；单晶 PERC 常规边框组件首年内功率的衰减<2.5%，之后每年衰减率不高于 0.7%，五年内不高于 5.3%，十年不高于 8.8%，至第 25 年底实际功率输出不低于标称的 80.7%；普通单晶常规边框组件首年内功率的衰减<3.0%，之后每年衰减率不高于 0.7%，五年内不高于 5.8%，十年不高于 9.3%，至第 25 年底实际功率输出不低于标称的 80.2%。要求提供组件质保书（含功率衰减条款）。

（8）常规边框组件使用寿命不低于 25 年，组件产品材料与工艺材料质保 10 年，功率衰减质保期不低于 25 年。

（9）电池组件外观要求

1）电池组件的框架应整洁、平整、无毛刺、无腐蚀斑点。

2）所提供的组件无开裂、弯曲、不规整或损伤的外表面。

3）组件的电池表面颜色均匀，无明显色差。

4）组件的整体盖板应整洁、平直、无裂痕，组件背面不得有划痕、碰伤等缺陷。硅胶均匀；接线盒粘接牢固，表面干净。

5）电池组件的每片电池与互连条排列整齐，无脱焊、无断裂。

6）组件内电池无碎裂、无裂纹、无明显移位。

7）电池组件的封装层中不允许气泡或脱层在某一片电池与组件边缘形成一个通路，气泡或脱层的几何尺寸和个数符合 IEC61215 规定。

8）电池组件的接线装置应密封，极性标志应准确和明显，与引出线的联接牢固可靠。

9）组件的输出连接、互联线及主汇流线无可见的腐蚀。

（10）光伏组件强度通过 IEC 61215 光伏电池的测试标准 10.17 节中冰球坠落实验的测试要求。并满足以下要求：

1）撞击后无如下严重外观缺陷：

a、破碎、开裂、或外表面脱附，包括上盖板、背板和接线盒；

b、弯曲、不规整的外表面，包括上盖板、背板和接线盒的不规整以至于影响到组件的安装和/或运行；

c、一个电池的一条裂缝，其延伸可能导致一个电池 10%以上面积从组件的电路上减少；

d、在组件边缘和任何一部分电路之间形成连续的气泡或脱层通道；

e、表面机械完整性，导致组件的安装和/或工作都受到影响。

2）标准测试条件下最大输出功率的衰减不超过实验前的 5%。

3）绝缘电阻应满足初始实验的同样要求。

（11）盐雾测试

1）目的：确定组件承受长期盐雾腐蚀的能力。

2）试验条件：依据 IEC 61701: 2011 严酷度 6，组件暴露在 5% 氯化钠溶液喷淋中。一个测试周期为 7 天，共 8 个周期，56 天。每个周期包含 4 次盐雾喷淋与高湿度保存以及 3 天标准气氛储藏。每次盐雾喷淋在温度 35℃和相对湿度 93%环境下进行 2h，然后在 40℃湿度和相对湿度 93%环境下放置 22h。4 次循环后组件在标准气氛保持 3 天。

3）性能要求：

a）无外观缺陷和影响到组件功能的零部件腐蚀；

b）绝缘、湿漏和接地满足 IEC 61730-2 要求；

c）旁路二级管能正常工作；

d）标准测试条件下最大输出功率的衰减不超过试验前的5%。

（12）PID测试

1）目的：确定组件耐电位诱发功率衰减的能力。

2）试验条件：依据IEC 62804-1: 2015，在85℃和85%相对湿度环境下，对组件施加反向1000V电压共96小时。

3）性能要求：

a）无外观缺陷；

b）绝缘电阻应满足初始试验的同样要求；

c）标准测试条件下最大输出功率的衰减不超过试验前的5%。

（13）光伏组件防护等级不低于IP67。

（14）光伏组件外形尺寸的公差≤2.0mm

（15）组件在外加直流电压1150V时，保持1分钟，无击穿、闪络现象。

（16）按照IEC 61215-2005中10.3条进行绝缘试验。要求在此过程中无绝缘击穿或表面破裂现象。测试绝缘电阻乘以组件面积应不小于40MΩ·m^2。

（17）绝缘性能：对组件施加500V的直流电压，测量其绝缘电阻应不小于50MΩ（或漏电电流≤10μA）（在500V下）。

（18）乙烯和醋酸乙烯酯聚合物（以下简称**EVA**）：应当采用得到实践证明的、使用运行良好的材料，以保证光伏组件运行的高可靠性。封装胶膜应具第三方提供的测试报告。封装胶膜可采用EVA材料。EVA应选用以下国内外知名品牌产品：三井化学、3M、普利司通、福斯特、海优威和斯威克。

（19）绝缘背板（仅适用于常规边框组件）：背板为3层结构，外表层采用厚度25微米及以上的PVDF/PVF氟膜,中间采用厚度为250微米的PET,内层为厚度大于10微米的含氟层。PVDF膜应为三层K膜产品，不允许使用单层K膜。应采用得到实践证明的、使用运行良好的材料，以保证光伏组件运行的高可靠性。绝缘背板应选用以下国内外知名品牌产品：依索、台虹、乐凯、中来、塞伍、福斯特、肯博、SFC、康威明、海优威、回天新材、明冠。

（20）接线盒/连接器：满足VDE V0126-5:2008要求。应当采用外壳具有强烈的抗老化性材料、较好耐紫外线能力，符合于室外恶劣环境条件下的使用；所有的连接方式采用插入式连接。连接线规格：4mm^2光伏专用电缆，60片封装组件的电缆长度≥1000mm（常规边框组件），72片封装组件的电缆长度≥1200mm（常规边框组件），满足组件横排装要求。连接器为原装MC4，接插件需满足防锈、防腐蚀等性能要求，并满足符合相关国家和行业规范规程，满足不少于25年(常规边框组件)室外使用的要求，应具备TUV认证。

（21）硅胶：太阳电池组件使用的硅胶应具有良好的电绝缘性能和耐候性能，粘结和密封性能可靠不失效，主要用于边框密封，接线盒粘结，接线盒灌封，汇流条密封，满足25年(常规边框组件)使用寿命。硅胶应选用得到实践证明的、使用运行良好的材料，以保证光伏组件运

行的高可靠性。应选用以下国内外知名品牌产品：道康宁、白云、天辰、天山新材料和回天。

3.6.3.16 光伏组件监造、检验和工厂试验

（1）承包人负责委派第三方监造单位或其检验人员到组件制造工厂和分包及外购件工厂检查制造过程，检查按合同交付的元件、组件及使用材料是否符合标准及其合同上规定的要求，并参加合同规定由组件供货方进行的一些元件试验和整个装配件的试验。

（2）如在安装和试运行期间发现部件缺陷、损坏情况，承包人应尽快免费更换，不得因此而延误工程进度。

（3）在保证期内，组件各部件因制造不良或设计不当而发生损坏或未能达到合同规定的各项指标时，承包人应无偿地为发包人修理或更换零部件，直至改进设备结构并无偿供货。

（4）承包人应负责引入第三方检测实验室和认证机构，对组件生产全过程进行质量控制。全过程质量控制的主要内容包括：组件供应商工厂检查、关键元器件或材料质量控制、组件生产关键工艺监控、成品抽检、第三方实验室抽样试验、光伏电站施工现场复核与指导，共 6 大项，监造的依据和要求是相关的标准。

表 9 检验试验计划

INSPECTION AND TEST PLAN								
项目名称： Project name：		供应商： Supplier/Manufacturer：				部件：光伏组件 Name :		
合同名称/编号： Contract Name		厂址： Address：				ITP 编号： ITP No.：		
序号 No	检验与试验内容	检验与试验标准/规程/图纸编号	检验数量			监督		备注
			Manufacturer	SEPCOIII	OWNER	SEPCOIII	OWNER	
1	电池片外观检验记录		100%	100%		R	R	
2	EVA 材料检验记录		100%	100%		R	R	
3	背板材料检验记录		100%	100%		R	R	
4	铝型材检验记录		100%	100%		R	R	
5	钢化玻璃检验记录		100%	100%		R	R	
6	涂锡铜带检验记录		100%	100%		R	R	
7	有机硅胶检验记录		100%	100%		R	R	
8	认证测试报告	IEC 61215	100%	100%		R	R	

9	接线盒和输出电缆检查	根据合同	100%	抽检		W	W	
10	组件外观检查	IEC61215-2005-10.1	100%	抽检		W	W	
11	最大功率确定	IEC61215-2005-10.2	100%	抽检		W	W	
12	绝缘试验	IEC61215-2005-10.3	100%	抽检		W	W	
13	湿漏电流测试	IEC61215-2005-10.15	100%	抽检		W	W	

Legend ： R — Review of record W — Witness H — Customer Hold Point to be witnessed and work shall not proceed till it is witnessed and cleared

（5）成品抽检标准

采用抽样标准 GB/T2828 中的单次正常抽样计划.除特殊测试之外对于通常的产品外观结构及功能电气参数按一般检验Ⅱ级检验水准执行。

（6）产品接受/拒收标准:

1）AQL 值标准

表 10 外观及电性能抽检判定标准

序号	检验项目	试验方法	检验水平	抽检不合格率容忍度
1	尺寸与重量	测量	Ⅱ级	AQL2.5
2	外观检查	不低于 1000 勒克斯照度下目测 IEC61215	Ⅱ级	致命缺陷 AQL0
				重要缺陷 AQL1.0
				轻微缺陷 AQL2.5
3	绝缘/耐压/湿漏电	IEC61215/ IEC61730	Ⅱ级	AQL0
4	接地连续性	IEC61215/ IEC61730	Ⅱ级	AQL0
5	电性能测试	IEC61215	Ⅱ级	AQL0
6	EL 测试		Ⅱ级	AQL0

（7）不合格批次产品处理

监造工程师根据检验中发现的问题对照适用的 AQL 标准进行判断。如果发现的缺陷数

在 AQL 允许的范围内，所检批次检验结果为合格，可以批准出货；如果缺陷超出 AQL 允许的范围，所检批次检验结果为不合格，监造工程师可根据相关标准进行加严抽检，如果连续三次抽检不合格，该批次组件将不予进行再次抽检，不允许出货。

（8）实验室抽样检验

为了验证投标组件的安全性、可靠性和寿命，承包人负责委托监造单位在工厂端从供货组件中随机抽样30块组件，分批次抽取样品，根据发包人实际需要分批次或一批送至第三方检验。

1）项目与标准

实验室检验的项目应不少于如下项目：

表 11　实验室测试抽检标准

序号	检验项目	技术要求	判别水平	不合格质量水平
1	外观检验（包含 EL 测试）	IEC61215 测试要求	Ⅰ级	10
2	温度系数			
3	NOCT			
4	低辐照度电性能			
5	室外暴晒试验			
6	热斑耐久测试			
7	紫外预处理试验+TC200			
8	湿冻试验			
9	引线端子强度测试			
10	湿热试验			
11	绝缘和湿漏电测试			
12	机械载荷			
13	功率测试			

每一种规格取2块组件做以上全项检测，其余只做第一项、第十一项及第十三项检测。除全项检测组件外，其余组件检测完毕后，作为项目备品备件由承包人负责运至项目现场，如有损坏，由承包人负责补齐。

2）抽样检验中用于检查的单位样品，若其中有一项不符合规定该单位样品为不合格品，除存在不确定度的检测，一旦出现单位样品不合格则判定抽样检验不合格。

3）承包人和组件供货商一般需要到现场见证抽样过程，如未到现场则视为认可抽取的样品，承包人和组件供货商也可到第三方实验室进行现场见证，如果承包人和组件供货商未到实验室进行见证，则认为承包人和组件供货商认可确定的第三方实验室资质和试验结果。

4）检测单位只能从中国质量认证中心、南德 TUV、北德 TUV、莱茵 TUV、国家太阳能光伏产品质量监督检验中心五家单位中选取一家，承包人、组件供货商和发包人均应认可选定单位的测试结果。

5）若抽样检验不合格，发包人可要求停止供货，同时要求承包人和组件供货商对测试失败原因提供分析报告，整改后进行重新生产，重复抽样测试过程，直至试验合格；或对组件进行退换货，承包人应对造成的延期、运输费用、安装费用、辅材及电站发电量损失承担全部责任。对于功率不足标称功率的不合格产品，承包人应按照抽检比例对所有供货组件进行赔偿，赔偿按照 5Wp 一档为标准进行赔偿。对额定功率 A W 组件，如一旦判定某样品实际功率小于 A W 但不小于（A-5）W，则应赔偿的功率为 5Wp。

（9） 出货前运行程序

组件出货前承包人应委派第三方检测单位到工厂进行组件质量过程监控及抽样检验。

第三方检测单位将前往组件厂根据本质量控制计划和确认的产品技术参数来执行质量全过程监控及抽样检验，其流程、检验项目由招标方提供的监造方案为准。组件厂应该提供人力配合检验，并提供合适的场所和校准合格的检验设备用于第三方检测单位检验。通常出货前抽验将包括以下步骤（工程师可根据之前的记录和时间适当调整）。

1）出货组件产品数量核实(为方便数量清点。工厂应该配合适当有序的堆放产品，产品间需适当留空隙便进入)

2）所有出货组件工厂测试记录检查。工厂应该提供所有出货组件的厂内测试记录，所有组件在标准测试条件下电性能参数记录。

3）随机抽样。工厂负责提供适当人力配合监造工程师随机挑选样品并负责运输到检验区域。

4）包装和出货标示核对。包装应该保证组件运输过程的质量安全。

5）按照产品参数表检查外观、机械尺寸和电性能参数（基本原则是对抽样样品进行 100%项目检验）

6）由于组件质量问题造成的额外监造和测试费用由承包人负担。

（10） 对于出货检验合格的组件，应经监造工程师签字确认后方可发货，对于出货检验不合格的组件，应要求承包人和组件供货商进行整改，直至组件满足技术规范书要求方可确认发货。监造工程师将检验结果通知发包人和承包人负责人。

（11） 现场验收

组件的现场验收包括开箱检验和性能验收两部分，由发包人、承包人、组件厂家和第三方监造方共同组织进行，如果其中一方未到现场，则认为其认可验收结果。

（12）开箱检验

设备到达安装现场后，发包人、承包人、组件厂家应按第三方监造单位的要求进行开箱检验方法，对照装箱清单逐件清点，进行检查和验收。

（13）由组件厂家外包生产的设备（部件）到达安装现场后，仍由发包人、承包人、组件厂家进行检查和验收。

（14）承包人应提供可靠的组件完好到达安装现场的包装及运输措施。承包人应对运输过

程中出现的问题全部负责。

（15）性能验收

1）性能验收目的是为了检验合同设备的所有性能是否符合规范书和标准的要求，验收合格出具“阶段性验收证明”。性能验收试验的地点在项目所在地。光伏电站在连续运行 30 天后，且等效满负荷运行小时不少于 240 小时，进行设备性能试验。性能试验由发包人主持，承包人和组件厂家参加。试验大纲由发包人提供，与承包人、组件厂家及与合同设备有关的施工、调试等单位进行讨论后确定，组件厂家应进行配合。

2）性能验收试验的内容包括但不限于以下内容：

组件的电性能

光伏阵列的 I-V 特性

组件的工作温度。

电站发电量和发电效率核查

3）性能验收试验的条件

阳光总辐射照度应不低于标准总辐射照度的 80%；

天空散射光所占比例应不大于总辐射的 25%；

在测试周期内，辐射的不稳定应不大于±2%。

4）性能验收的标准和方法

验收指标详见组件功率信息，验收标准和方法以 IEC62446 要求为准。

5）性能验收试验实施

试验所需要的设备和详细方案由发包人确定的第三方监造测试单位提供，组件厂家提供试验所需的技术配合和人员配合。组件厂家自费参加太阳电池组件的开箱验收和性能验收，若组件厂家未到现场，则认为组件厂家认可招标方提供的开箱检验和性能验收结果。

（16）组件安装完后现场抽检

组件安装完检测，只进行表 11“实验室测试抽检标准”中第一项检测，检测数量为每个屋面不少于 20 块。如检测有组件存在隐裂等问题，承包人应按问题组件数量/抽检组件数量*装机容量*组件单价*50%进行赔偿。组件现场抽检过程，发包人应全程见证、参与。

（17）最终验收

光伏电站在运行 10 年之后，由发包人和承包人（联合组件供货商）方共同组织对现场组件进行抽样送往第三方测试单位进行效率测试，如果普通单晶硅组件效率衰减不超过 8.8%（常规边框组件）；单晶硅 PERC 组件效率衰减不超过 8.8%（常规边框组件）；普通单晶硅组件效率衰减不超过 9.3%（常规边框组件），同时绝缘性能满足标准要求，则通过最终验收，发包人出具最终验收证明。

3.6.4 彩钢瓦加盖技术要求

（1）新增设檩条及屋面板寿命不少于原建筑物主体。屋顶需要增设光伏组件清洗点，需要增设出屋面检修梯。

（2）建筑耐火等级为二级， 耐火极限：柱及柱间支撑 2.5h，梁及屋面支撑 1.5h，楼梯 1.0，屋面檩条：1.0 小时。

（3）建筑场地类别为III类，抗震设防类别为丙类，抗震设防烈度为 7 度，基本加速度 0.10g，设计地震分组为第一组，抗震等级：四级。

（4）屋面活荷载 0.50 标准值（KN/m2 ），基本风压 0.4 标准值（KN/m2 ），基本雪压 0.35(100 年期 0.40) 标准值（KN/m2 ）。

（5）除锈：除镀锌构件外，制作前钢构件表面均应进行除锈处理，除锈质量等级应达到国标 GB/T8923.1 标准。

（6）新增加 Z 型件、槽钢、方钢管及檩条均采用热浸镀锌防腐，镀层标准为 A 级，镀锌量不小于 275g/m2，现场焊接部分应采用冷镀锌进行涂装，防腐年限不低于 15 年。

（7）(新增)820 型角驰彩钢瓦厚度不少于 0.5mm。

（8）屋顶增设檩条及屋面板和光伏组件需要获得厂房业主许可。

（9）需要增设后整体厂房计算书，檩条计算书。复核原有厂房梁柱基础尺寸还满足规范要求。

（10）自攻钉材质需要采用不锈钢。

（11)屋面出风口周围外层防水采用 SBS 聚氨酯防水卷材，至少二层，每层厚度不少于 4mm。

（12）需要考虑排水内檐沟做法加厚加高后是否影响暴雨时的排水。

彩钢瓦加盖施工完毕后，必须经过发包人、监理人及厂房业主验收通过后，方可进行光伏施工。

3.6.5 光伏电站勘察设计

3.6.5.1 勘察

勘察范围为贝特瑞厂区、预制舱安装位置、1#、3#、4#厂房屋顶的测绘范围。

3.6.5.2 设计

（1）设计深度

1）初步设计深度

初步设计阶段提供光伏电场的初步设计报告、图纸、主要设备材料清单及初步设计概算。

2）招标设计深度

招标设计深度应满足编制施工招标文件、主要设备材料订货和编制施工图设计文件的需要。招标设计报告包括招标设计说明书、招标设计图纸、招标设计工程量。

3）施工图设计深度

依据建设部《建筑工程设计文件编制深度规定》(建质[2003]84 号文)的规定，进行本工程施工图设计。施工图设计文件包括施工图纸、施工总说明、施工技术要求。施工图设计文件应满足设备材料采购、非标准设备制作和施工的需要。

（2）设计成果

1）初步设计成果

初步设计文件应包括（包括但不限于以下内容）：

a、文字报告

初步设计说明书

短路电流计算及设备选择

设备清册、工程招标采购技术规范书、工程量清单

设计概算

b、初步设计图纸：

光伏厂区总平面布置图

光伏组串基础平面图

光伏组串支架平面及剖面图

电气一次图

后台监控系统图

视频监控系统图

施工进度计划表

承包人前期必须完成初步设计，初步设计完成后必须提交发包人进行审核，通过审核后方能开展招标设计及施工图设计。

2）招标设计成果

电气一次、二次、通信、水工、暖通等配套设备技术规范书编制，设备技术协议签订。技术协议书编制完成后必须提交发包人进行审核，通过审核后方能执行。

3）施工图设计成果

施工图设计文件应包括（包括但不限于以下内容）：

（a）土建及附属设施施工图及技术规范书；

（b）1#、4#屋顶加盖彩钢瓦施工图纸（含相关计算书）；

（c）防雷接地图、配电柜一次及二次图、通信系统图、电缆清册、电缆通道布置图、电缆敷设图、设备布置图、设备安装施工图、预制舱的一二次图纸等及技术规范书；

（d）全厂区建、构筑物室内及室外设计施工图（土建、电气、水、暖、消防及装修等）；

（e）场区及站区监控安保系统、后台监控系统图、消防报警系统。

（f）场区集电线路设计。

（g）竣工图并加盖竣工章（含电子版）。

施工图必须提交发包人进行审核，通过审核后方能执行，提交给发包人审核的图纸必须为完整分册且需提供完整的校审记录，否则发包人拒绝审查，造成的一切后果由承包人负责。

（3）设计初步原则和要求

1）根据接入系统评审意见，采用 14（6+8）个 400V 并网点。上网方式为自发自用，余电上网。并网系统一次设备包含逆变器、光伏组件、汇流柜、并网柜、光伏进线柜等。光伏组件发出的直流电经逆变器逆变成三相交流电 230/4000V,通过汇流柜、并网柜，再经过光伏进线开关柜送至配电室 400V 配电柜主母线，最后并入电网。承包人应负责对原厂房 400V 动力 PC 配电柜进行改造，负责将光伏进线开关柜经共箱母线（或电缆）接至动力 PC 配电柜的主母线（光伏发电需经过无功补偿采集 CT 后送入主变）。其改造费用和母线（或电缆）连接费用应已包含在承包人的投标总价中。本工程 400/230V 低压系统采用三相五线制系统，并网总开关、光伏进线开关应采用 4 极框架断路器，为抽出式结构。光伏区就地不再设置汇流箱，每个逆变器输出的交流电缆直接接至汇流柜内的一个抽屉塑壳回路，并每面汇流柜预留一个备用抽屉回路。汇流柜采用金属抽屉式开关柜。

2）并网总断路器为光伏低压并网专用开关，应配电子脱扣器（LSIG），具有短路瞬时、短路短延时、过载长延时及接地保护功能、分励脱扣（即可远方分闸）、欠压脱扣和检有压自动合闸等功能，欠压脱扣和检有压自动合闸功能应满足国网公司及接入系统报告要求；光伏进线断路器应配电子脱扣器（LSIG），具有短路瞬时、短路短延时、过载长延时及接地保护功能。馈线塑壳断路器应热磁脱扣器（LI），具有速断（磁脱扣）和过流（热脱扣）保护功能。

并网总断路器柜应设置手动/自动选择开关，当选择开关打至手动位置时检有压合闸模块退出，可就地通过按钮分合闸断路器；当选择开关打至自动位置时，检有压合闸模块投入，就地分合闸按钮失效。并网总断路器应设计与对应主变次总开关的联锁回路，实现开关间同分同合，确保各光伏并网子系统只在对应主变的 0.4kV 侧并网。

3）设备初步布置方案：本期工程新增设备（除光伏进线开关柜）主要布置于设备预制舱内，共设置 3 座预制舱，分别布置于 1#、3#、4#厂房的 400V 动力 PC 配电室附近。预制舱用于布置汇流柜、并网柜、通信箱（屏）、低压配电箱等。整个电站的监控屏、安防屏、监控平台等设备暂定布置于 4#厂房的预制舱内。4#厂房预制舱内尚应考虑布置一面资料柜、一面工具箱柜，并预留存放少量备品备件的空间。资料柜、工具箱柜由承包人负责供货安装。预制舱内设备，均采用"下进下出"接线方式。3#、4#厂房配电房内布置有光伏进线开关柜，1#厂房配电房受配电房场地限制及考虑到此并网点电缆较短，1#厂房配电房暂不考虑布置光伏进线开关柜。

4）接地要求：光伏组件、配套的电气设备及厂站原供配电设备均应接至一张统一的接地网，工作、保护与防雷接地共用一套接地装置。根据《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065 规定，对所有要求接地部分均应可靠地接地。水平接地体、引上线及接地主干线采用规格不低

于-50x6的热镀锌扁钢，水平接地体埋深地坪下-1.0米，垂直接地极采用规格不低于∠50x50x6，L=2500mm 的热镀锌角钢，上端与水平接地体相连接。接地分支线采用采用规格不低于-40x4 的热镀锌扁钢。其接地电阻不大于 1.0 欧，接地网敷设完毕，应测量接地电阻，如达不到要求，应采取措施，可延长水平接地体或增加垂直接地极。电气设备每个接地部分应以单独的接地支线与接地干线相连接，严禁在一个接地线中串接几个需要接地的部分，每个基础槽钢两端均可靠接地。

5） 电缆敷设及防护封堵要求：屋面上的电缆敷设采用电缆桥架，地面部分电缆敷设采用电缆直埋或电缆穿管的方式。电缆直埋敷设出入地应穿钢管。电缆穿管敷设时，禁止采用穿普通 PVC 管，应尽量采用热镀锌钢管（有机械保护要求的场所）和防紫外线优质碳素波纹管。所有保护钢管的管口应不得有任何毛刺，以免损害电缆。所有保护钢管均应进行固定安装。一、二次电缆应分开敷设，不允许在同一保护管内敷设，在同一槽合内敷设时应对二次电缆（含通信电缆）采取电磁屏蔽措施，如采取屏蔽电缆、穿屏蔽金属管等。电缆通道按《发电厂、变电所电缆选择与敷设设计规程》规定及《发电厂、变电所设计防火规范》设置防止电缆着火延燃措施：如在户外进入户内等处设置阻火隔墙或阻火段；封堵所有的电缆竖井孔、墙孔、楼板孔、开关柜及控制保护屏柜底部电缆孔洞等。

6）电缆选用原则：低压动力电缆采用阻燃铜芯电缆，型号为 ZRC-YJV22-0.6/1kV，电缆截面选择时应考虑温度系统及敷设系数，并满足当地供电局的要求；组串至逆变器的电缆，型号为 PV1-F-1-1×4mm2；控制电缆采用屏蔽电缆，型号 ZRC-KVVP2/22-0.45/0.75kV；RS 485 电缆采用 RS 485 专用的通信铠装电缆 ASTP-120Ω（for RS485 & CAN）one pair 18AWG。配电系统采用 TN-S 系统，因此要求本工程低压 230/400V 系统的动力电缆均选用 ZRC-YJV22-0.6/1kV 型三相五线制电缆（即三相电缆五芯、单相电缆三芯，N 线与 PE 线分开，并根据实际需要确定是否铠装）。

7）与上层系统的通信：本工程只需要上传发电量信息至供电局。本站的发电量信息传送暂定采用无线方式，在每个并网点配置 1 套无线采集终端装置实现电量信息远传，具体按供电公司要求执行。本工程运维管理系统采用有线公网方式（100M 有线宽带）传送至集团后台。

8）站用电及照明系统：本工程根据实际需要设置若干预制舱，每个预制舱内设一低压配电箱，并配置双电源自动切换装置，两路电源分别直接引自两面并网柜内并网断路器的发电侧，光伏设备及预制舱内设备的用电均引自预制舱的低压配电箱。预制舱设置满足规范要求的照明系统，厂站原配电室照明不做改动。低压配电箱除满足正常用电外，尚应预留至少 5 路备用电源回路（1 路三相 32A 备用及 4 路 16A 备用）。

9）本工程安装 1 套环境监测仪，对风向、风速、日照辐射强度、环境温度等参数进行测量。采集的数据可由主机控制盒通过 RS485 通讯接口接入到后台监控系统，实时记录环境数据。

10）二次接线设计

本工程应建设 1 套计算机监控系统，该系统是整个光伏电站内综合自动化的通讯枢纽，是

全站的信息综合点，负责对光伏电站的逆变器、汇流柜、并网柜等主要设备获取测量数据和状态信号，并对所得信息作汇总、分析、存贮和报告输出。另外，可与电子式电表、图像监控系统等其它智能模块或设备相连接，共同完成全站的综合管理功能。

(a) 光伏场区的控制、测量和信号

a)控制

主要控制对象如下：逆变器。

b)测量表计

测量表计按《电测量及电能计量装置设计技术规程》 DL/T5137 配置，具体如下：

a 逆变器：直流侧电流，电压、有功、无功功率，有功、无功电度的测量；

交流侧电流，电压、有功、无功功率，有功、无功电度的测量。

c)信号

不设常规音响信号系统，所有的故障信号均输入计算机监控系统和运维管理系统，具体如下：逆变器装置的动作及装置异常信号。

(b) 配电室的控制、测量、计量和信号

a)控制

主要控制对象如下：汇流开关、并网开关。

b)测量表计

测量表计按《电测量及电能计量装置设计技术规程》 DL/T5137 配置，在光伏每个并网点处的并网柜内，安装一只带数字量输入输出和通信功能的液晶显示多功能表，具体测量如下：400V 并网线路的电流，有功、无功电度，有功、无功功率测量、并网开关状态、故障跳闸、并网开关切就地信号等，采用 RS 485 通信口上传至后台监控。

光伏每个并网点处的汇流配电柜内应配置一只不少于 32 路开关量采集的 RS485 通讯模块，将柜内各馈线断路器分/合闸位置信号、故障跳闸信号通过 RS 485 上传信号至后台监控系统。

c）电能计量 CT/PT 配置（低压 230/400V 并网可不配置 PT）

按照有关《电测量及电能计量装置设计技术规程》DL/T5137 规定，电能计量装置应接于电流互感器的专用二次绕组（电流互感器准确级次为 0.2S 级），计量专用的电流二次绕组及其二次回路不得接入与计量无关的设备。

光伏场区考核计量点设在光伏每个并网柜内。本工程在每个并网点处设置计费补偿并网电能表一只。电能表应具备本地通信和远程通信功能。并网电能表精度要求不低于 0.5S 级，并满足当地供电局要求。

关口计量电能表仍使用厂站原计量电能表，上网电量取反向计量电量。

d)信号

不设常规音响信号系统，所有的信号均输入计算机监控系统和运维管理系统，具体如

下，并通过并网点安装的多功能表上传至计算机监控系统和运维管理系统：

并网断路器及各逆变器馈线断路器的位置信号、故障跳闸信号、开关切就地信号（仅并网断路器）、浪涌保护器的工作状态/故障指示信号（如果有）。

3.6.6 设计联络会

3.6.6.1 目的

设计联络会议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各部分之间接口中的问题。承包人应在联络会前 2 天，向发包人人提出相应设计阶段的设计文件和图纸资料。

3.6.6.2 初步设计联络会

时间：合同签字后 2 周内。

地点：发包人指定地点（会期 1 天）。

到会人员：承包人的代表及设计单位(电气、土建等设计人员)、发包人的代表。

会议议程：初步设计评审。

会务费用：承包人承担。

3.6.7 主要设备、元器件及材料短名单

主要设备和材料短名单：

序号	设备和材料名称	推荐品牌	备注
1	组件	天合、乐叶、晶澳、晶科、阿特斯	
2	逆变器	阳光电源、华为、上能（集中）	
3	太阳能支架	江苏国强、金海新源、爱康、威尔五金、江苏有能、江阴永嘉、索尔	
4	视屏监控前端设备	索尼、博世、三星、海康威视	
5	交换机	子午线、华三、华为、东土	
6	电力电缆	远东电缆、宝胜电缆、上上电缆、金友金弘、江南电缆、中天电缆、湖北航天	
7	运维管理系统	南京积能、木联能、华为、远景	
8	保护、监控设备	国电南瑞、南瑞继保、国电南自、金智科技、许继、北京四方	
9	并网柜、汇流柜、进线柜	特锐德、大全、江苏有能电气、中电电气、宝胜、厦门华电、中山明阳、广州白云	

主要元器件短名单：

序号	主要设备	主要元器件	推荐品牌	备注
1	并网柜、汇流柜、进线柜	低压框架及塑壳断路器	施耐德、ABB、西门子、AEG、常熟开关、上海良信、大全凯帆、上海人民、诺雅克、LS 产电	
		低压微型断路器	施耐德、ABB、西门子、AEG、北京人民、常熟开关、上海良信、上海人民、诺雅克	
		浪涌保护器	菲尼克斯、DEHN、ABB、魏德米勒、西岱	T1 分类

序号	主要设备	主要元器件	推荐品牌	备注
			尔、施耐德	
		多功能表	国内一线优质名牌	至少 4 路带数字量输入输出，RS485 通信口、图形点阵式液晶显示屏
		电流互感器	大连北方、大连二互、大连一互、靖江互感器、杭州桑迪、金华奥凯	

第四节 价格清单

4.1 投标报价汇总表

单位：万元

序号	项目名称	金额(万元)	备注
1	勘察设计费（含项目管理）	27	开具 6%增值税专用发票
2	设备费	**3119.78**	开具 13%增值税专用发票
3	建筑安装工程费	**757.74**	开具 9%增值税专用发票
4	技术服务费	931	开具 6%增值税专用发票
费用合计		**4835.52**	

4.2 分项投标报价表

价格清单汇总表（所有报价为含税价）

编号	**工程或费用名称**	**设备购置费（元，税率 13%）**	**安装、建筑工程费费及安措、管理费（元，税率 9%）**	**设计、调试、验收技术服务费（元，税率 6%）**	**备注**
A	**设备及安装工程**	**31197798.6**	**2413501.4**		
一	发电设备及安装工程	21368023.6	1535380		
二	配变电设备及安装工程	1612000	111000		
三	通讯控制设备及安装工程	243000	6500		
四	视频监控系统及安装工程	172000	56300		
五	火灾报警、消防系统及安装工程	63300	11850		
六	电缆采购、施工	7094475	326650		
七	防雷接地工程	275000	34000		
八	电气安装及施工辅材	370000	331821.4		
B	**建筑工程**		**4690900**		
一	设备基础工程		210000		
二	装饰装修工程		30900		

三	其他		4450000		
C	**设计、调试、验收技术服务费**			9580000	
D	**安措及管理费**		473000		
E	**分项汇总价(元)：**	31197798.6	7577401.4	9580000	
	合计（元）	48355200			

说明：
1、投标人可根据自身设计增加完善清单条目，并填写相应的工程量，但相关费用不发生可填写 0，但投标人不可删减清单条目，对于未报价的清单条目视为含在总价中。
2、工程量中涉及到材料或工艺的要求为基本要求，投标人不得降低标准。

2.2 设备与安装工程清单

设备与安装工程清单

序号	设备名称	单位	数量	设备费（元）		安装费（元）		备注
				单价	合计	单价	合计	
一	**发电设备及安装工程**							
1.1	多晶组件（345Wp）	块	31282	535	16735870	33	1032306	
1.2	彩钢瓦屋面铝合金固定支架	米	139512	17.8	2483313.6	3.1	432487.2	**含压块、夹具**
1.3	MC4 插头及安装	对	34420	2	68840	0.54	18586.8	
1.4	逆变器	台	104	20000	2080000	500	52000	
二	**配电设备及安装工程**							
2.1	低压并网计量柜	面	14	25000	350000	1000	14000	
2.2	低压汇流柜	面	14	23000	322000	1000	14000	
2.3	低压进线柜	面	8	20000	160000	1000	8000	
2.4	一次设备预制舱	座	3	250000	7500000	15000	45000	
2.5	原厂区低压次总归改造（母线及连接改造、断路器闭锁信号改造）	项	1	30000	30000	30000	30000	14 个并网点
三	**通信、控制设备及安装工程**							
3.1	计算机监控系统（含软硬件）	套	1	15000	15000	200	200	

序号	设备名称	单位	数量	设备费（元）		安装费（元）		备注
				单价	合计	单价	合计	
3.2	通讯管理装置	套	1	25000	25000	200	200	
3.3	厂区设备监控柜	面	1	10000	10000	1000	1000	
3.4	数据采集终端（含机柜，分散安装，集成在箱变内）	套	14	8000	112000	100	1400	
3.5	UPS 电源（4h）	套	1	5000	5000	100	100	
3.6	后台操作系统	套	1	15000	15000	100	100	
3.7	环境监测仪	套	1	3000	3000	500	500	
3.8	运维管理系统	套	1	50000	50000	1000	1000	
3.9	屏柜（800x600x2260）	面	1	8000	8000	2000	2000	
四	**视频监控系统及安装工程**							
4.1	视频监视主机	台	1	20000	20000	100	100	
4.2	SATA DVR 专用硬盘录像机	套	1	12000	12000	100	100	
4.3	液晶显示器(与计算机监控系统型号一致）	台	1	1500	1500	100	100	
4.4	红外智能球型快速高清摄像机（变焦）	台	12	5000	60000	500	6000	
4.5	固定摄像机	台	3	6500	19500	500	1500	
4.6	线缆（含视频、电源、控制、光缆）	m	5000	10	50000	7	35000	

序号	设备名称	单位	数量	设备费（元）		安装费（元）		备注
				单价	合计	单价	合计	
4.7	防雷保护器	套	1	1000	1000	500	500	
4.8	安装辅材	套	1			7000	7000	
4.9	线缆套管	套	1			4000	4000	
4.10	屏柜（800x600x2260）	面	1	8000	8000	2000	2000	
五	**火灾报警、消防系统及安装工程**							**预制舱配套**
5.1	报警控制器	套	3	500	1500	50	150	
5.2	感烟探测器	套	3	500	1500	50	150	
5.3	手动报警按钮	套	3	150	450	50	150	
5.4	声光报警器	套	3	400	1200	50	150	
5.5	消防主机	套	3	15000	45000	50	150	
5.6	感温电缆	套	3	2000	6000	100	300	
5.7	DC24V 电源	套	3	200	600	50	150	
5.8	线缆	套	3	1500	4500	200	600	
5.9	线缆套管及安装辅材	套	3			1600	4800	
5.1	灭火器	套	3	350	1050	50	150	厂房、预制舱
5.11	消防沙箱和配套附件	套	3	500	1500	50	150	

序号	设备名称	单位	数量	设备费（元）		安装费（元）		备注
				单价	合计	单价	合计	
5.12	无机防火堵料	套	3			400	1200	
5.13	有机防火堵料	套	3			550	1650	
5.14	线缆防火涂料	套	3			700	2100	
六	**电缆采购、施工**							
6.1	光伏专用电缆 1*4mm2	m	132500	2.75	364375	0.8	106000	
6.2	ZC-YJV-0.6/1-3*70+2*35	m	6400	154	985600	7.5	48000	
6.3	ZC-YJV-0.6/1-3*95+2*50	m	5900	210	1239000	7.5	44250	
6.4	ZC-YJV-0.6/1-3*120+2*70	m	5000	270	1350000	8	40000	
6.5	ZC-YJV22-0.6/1-3*150+2*70	m	5900	330	1947000	8	47200	
6.6	ZC-YJV22-0.6/1-3*240+2*120	m	2200	540	1188000	8	17600	
6.11	控制电缆（满足项目要求）	m	500	15	7500	1	500	
6.13	屏蔽通讯电缆（满足项目要求）	m	4000	2	4000	1	4000	
6.14	电源电缆（满足项目要求）	m	100	3	300	1	100	
6.15	网线（满足项目要求）	m	100	2	200	1	100	
6.16	单模光纤（8 芯及以上）	m	500	5	2500	1	500	
6.17	动力电缆附件	项	1	2000	2000	1000	1000	
6.18	线鼻、热缩套管、电缆绑扎钢带等	项	1			15000	15000	

序号	设备名称	单位	数量	设备费（元）		安装费（元）		备注
				单价	合计	单价	合计	
6.19	线缆标识（激光打码）	个	4000			0.6	2400	
七	**防雷接地工程**							
7.1	组件、支架接地扁钢及施工	项	1			30000	30000	
7.2	接地铜牌-40*4	m	9000	18	162000			
7.3	接地铜牌-50*6	m	3000	25	75000			
7.4	垂直接地极∠50*50*6，L=2500mm	个	120	50	6000			
7.5	绝缘铜绞线 BVR-1*6mm^2	m	6000	4	24000			
7.6	绝缘铜绞线 BVR-1*16mm^2	m	800	10	8000			
7.7	接地防腐材料及施工		1			4000	4000	
八	**电气安装及施工辅材**							
8.1	电缆顶管施工	项	1			2000	2000	
8.2	电缆槽盒	m	7000			1.5	10500	
8.3	优质碳素波纹管 DN50/DN100	m	500			9	4500	
8.4	热镀锌钢管 DN50/DN200	m	500	20	10000	2	1000	
8.5	电缆桥架	m	4000	25	100000	5	20000	
8.6	逆变器安装支架	套	104	2500	260000	200	20800	
8.7	电缆沟挖填	m	10			150.24	1502.4	

序号	设备名称	单位	数量	设备费（元）		安装费（元）		备注
				单价	合计	单价	合计	
8.8	镀锌钢检修通道	m	2100			100	210000	
8.9	零星用钢	吨	6.5			7926	51519	
8.10	其他安装附件	项	1			10000	10000	

2.3 技术服务费清单

建筑工程清单

序号	**工程或费用名称**	**单位**	**数量**	**建筑工程费（元）**		备注
				单价	**合计**	
一	**设备基础工程**					
1	一次设备预制舱基础	个	3	70000	210000	
二	**装饰装修工程**					预制舱
1	集控室控制台（2 工位）	套	1	5000	5000	
2	文件柜、工具柜	套	1	1000	1000	
3	运维工器具	套	1	2000	2000	
4	空调设施	套	3	1500	4500	
5	水泥路面硬化（配电设备周边）	㎡	3	300	900	
6	不锈钢围栏（箱变及配电设备）	m	80	200	16000	
7	检修照明动力配电系统	套	3	500	1500	
三	**其他**					
1	1、4＃屋面彩钢瓦敷设	项	1	4200000	4200000	
2	水清洗系统	项	1	200000	200000	
3	绿化、景观、构筑物恢复（施工破坏造成的）	项	1	50000	50000	

2.4 技术服务费清单

勘察设计调试验收等技术服务费

序号	**项目或费用名称**	**单位**	**数量**	**单价（元）**	**合计（元）**	备注
1	**可研、勘察、设计**	项	1	270000	270000	
2	**试验与调试**	项	1	1000000	1000000	
3	**组件送检服务**	项	1	310000	310000	
4	**接入评审、初设评审费**	项	1	800000	800000	
5	**施工图审查**	项	1	300000	300000	
6	**工程质量监督申报及验收**	项	1	600000	600000	
7	**购售电合同及并网调度协议**	项	1	300000	300000	
8	**行政部门专项监督与检查（如防雷、消防等）**	项	1	1000000	1000000	
9	**技术咨询服务**	项	1	5000000	5000000	

2.5 安措及管理费清单

安措及管理费清单

序号	项目或费用名称	单位	数量	单价	合计	备注
一	**安全、质量、进度保障措施费**					
1	安全文明施工措施费	项	1	200000	200000	
2	保险费	项	1	73000	73000	
二	**项目管理**					
1	项目管理费	项	1	200000	200000	

2.6 暂估价清单

2.6.1 材料暂估价表

单位：元

序号	名称	单位	数量	单价	合价	备注

2.6.2 工程设备暂估价表

单位：元

序号	名称	单位	数量	单价	合价	备注

2.6.3 专业工程暂估价表

单位：元

序号	专业工程名称	工程内容	金额
1	无		
	合计		

2.7 预留金

序号	名称	工程内容	金额
一	无		
	合计		

2.8 备品备件以及专业工具清单(包含在总价内,根据投标人经验在生产运行中实际仅列项,不应再报价)

序号	名称	型号	单位	数量	备注
1					
…					

第五节 合同附件

附件一 履约保函格式

致： 常州金坛禾一新能源科技有限公司(受益人)

鉴于江苏天目电力建设有限公司（下称“保函申请人”）于 2019 年 12 月 28 日与你方签订了编号为 PCJTHYTMDL191228001（合同号）的贝瑞特（江苏）新材料科技有限公司屋顶 4.8MW 分布式光伏发电项目、5.99MW 分布式光伏发电项目 EPC 总承包合同 (下称“《工程合同》”)。我行接受保函申请人的以你方为受益人的最高金额为人民币（币种）肆佰捌拾叁万伍仟伍佰贰拾元整（金额、大写）（下称：”保函金额”）的保函。

一、 本保函为不可撤销、见索即付的独立保函。

二、 保函申请人应按照《工程合同》的规定履行如下义务：按照《工程合同》约定的权利和义务建设本光伏电站。在本保函的有效期内，如保函申请人违反上述《工程合同》约定的义务,我行将在收到你方提交的符合下述要求的付款请求书及本保函正本原件后七个工作日内，以上述保函金额为限向你方支付相应款项：

（一）付款请求书须写明保函申请人发生上述违约情形的声明及请求付款的金额，并声明该款项并未由保函申请人或其代理人直接或间接地支付给你方；

（二）付款请求书应由你方法定代表人签字并加盖公章；

（三）付款请求书必须于本保函有效期内送达我行；

（四）保函申请人违约事项及证据和相关证明文件。

三、 本保函金额将随保函申请人逐步履行《工程合同》项下的义务以及我行已向你方支付的金额而自动作相应递减。

四、 本保函未经我行书面同意不得转让。

五、 本保函自签发之日起生效至《工程合同》工程通过竣工验收进入质保期后30天止，但本保函最终有效期不超过2020年9月30日。

六、 本保函失效后，请将正本退回我行注销。无论正本最终退回与否，不影响本保函依上述约定自动失效。

（开立行名称）

（开立行代表签字）

（公章）

附件二 工程质量保修书

工程质量保修书

发包人(全称): 常州金坛禾一新能源科技有限公司

承包人(全称)：江苏天目电力建设有限公司

为保证 常州金坛禾一新能源科技有限公司建设贝特瑞（江苏）新材料科技有限公司屋顶 4.8MW 分布式光伏发电项目、5.99MW 分布式光伏发电项目（工程名称）在合理使用期限内正常使用，发包人承包人协商一致签订工程质量保修书。承包人在质量保修期内按照有关管理规定及双方约定承担工程质量保修责任。

一、工程质量保修范围和内容

承包人在质量保修期内，按照有关法律、法规、规章的管理规定和双方约定，承担本工程质量保修责任。

质量保修范围包括主体结构工程，屋面防水工程、有防水要求的卫生间、房间和外墙面的防渗漏，供热与供冷系统，电气管线、给排水管道、设备、装修工程，以及双方约定的其他项目。具体保修的内容，双方约定如下：承包人所承包范围。

二、质量保修期

质量保修期从工程实际竣工之日算起。分单项竣工验收的工程，按单项工程分别计算质量保修期。

双方根据国家有关规定，结合具体工程约定质量保修期如下：

本项目质保期为竣工验收后 12 个月。

除另有约定，所有承包人提供的设备、材料的质保期从通过竣工验收之日起算。

三、质量保修责任

1. 属于保修范围和内容的项目，承包人应在接到修理通知之日后 7 天内派人修理。承包人不在约定期限内，派人修理，发包人可委托其他人员修理，保修费用从质量保修金内扣除。

2. 发生须紧急抢修事故(如上水跑水、暖气漏水漏气、燃气漏气等)，承包人接到事故通知后，应立即到达事故现场抢修。非承包人施工质量引起的事故，抢修费用由发包人承担。

3. 在国家规定的工程合理使用期限内，承包人确保地基基础工程和主体结构的质量。因承包人原因致使工程在合理使用期限内造成人身和财产损害的，承包人应承担损害赔偿责任。

四、质量保修金的支付

本工程约定的工程质量保修金为合同总价的 5 % 。本工程双方约定承包人向发包人支付工程质量保修金金额为（大写）。质量保修金银行利率为 0 。

五、质量保修金的返还

发包人在竣工验收合格满一年后支付工程质量保修金。

六、其他

双方约定的其他工程质量保修事项：_____/_____

本工程质量保修书作为施工合同附件，由施工合同发包人承包人双方共同签署。

发包人(公章)：　　承包人(公章)：

法定代表人(签字)：　　法定代表人(签字)：

年月日　　年月日

2019.12.18

附件三 安全文明施工协议

安全文明施工协议

发包人(全称)：常州金坛禾一新能源科技有限公司

承包人(全称)：江苏天目电力建设有限公司

为保证常州金坛禾一新能源科技有限公司建设贝特瑞（江苏）新材料科技有限公司屋顶4.8MW分布式光伏发电项目、5.99MW分布式光伏发电项目（工程名称）安全文明施工，贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的电力建设安全方针，全面落实安全生产和文明施工责任，提高电力建设过程中安全和文明施工水平，保障职工在劳动过程中的安全与健康和工程完工后能符合安全要求，防止事故发生。根据国家、地方有关法律法规的规定，结合本工程特点，为明确双方安全职责，双方在签订工程承发包合同的同时签订本协议。

1 安全文明施工管理目标

1.1不发生重伤及以上人身伤亡事故；

1.2不发生重大机械设备损坏事故；

1.3不发生重大及以上火灾事故；

1.4不发生负主要责任的重大交通事故；

1.5不发生重大垮(坍)塌事故；

1.6不发生重大质量事故；

1.7不发生重大职业卫生伤害和环境污染事件。

1.8杜绝重复发生相同性质的事故。

2 安全文明施工执行法律、标准：

2.1《中华人民共和国安全生产法》

2.2《中华人民共和国安全消防法》

2.3《电力建设安全工作规程》

2.4《电力建设文明施工规定及考核办法》

2.5《火电机组达标投产考核标准（最新版）》

2.6《电力建设安全健康与环境管理工作规定》

2.7国家有关部、委、省市政府部门和上级主管部门颁发的有关安全生产和环境保护工作的法令、法规、规定、制度；

3 发包人(包括发包人指派的监理单位)的权利和义务：

3.1发包人负责安全生产的领导；有权按有关规定对承包人的资质进行审查，确认承包人承包的工程与其资质相符合；

3.2发包人在施工前负责审核乙方开工报告、施工组织设计、作业指导书；

3.3施工前，发包人有权检查承包人施工人员的安全教育及考试情况，并将安全教育及考试情况备案;发包人有权对承包人施工人员的安全教育和安全考试的情况进行抽查或抽考，不合格者不得进入现场施工；对承包人在施工中新增的施工人员，发包人有权按以上要求进行检查；

3.4施工期间，发包人安监人员负责联系、检查、督促承包人执行有关安全、防火规定，预防事故发生；

3.5承包人违反安全文明施工管理执行标准，发包人有权按照安全文明管理有关规定进行处罚；当承包人出现安全、文明施工严重失控情况下，发包人有权作出停工整顿，限期整改、直到清退出场的决定；由此引起的一切后果和损失（包括发包人重新招标、工程时间延期损失）由承包人负责；

3.6由发包人提供的机械设备、安全设施，在安装完毕提交使用前，发包人应配合承包人共同按规定验收，并做好验收及交付使用的书面手续；验收交接后，使用过程中的施工安全由承包人负责；

4 承包人的权利和义务：

4.1承包人不得将承包工程转包，如有分包项目，应保证分包单位有相应安全资质，并事前征得发包人的书面同意；

4.2承包人必须按规定建立安全管理网络，明确在施工现场负责安全生产的领导;

4.3承包人必须根据所承建工程的特点，建立符合本项目建设要求的、有效的职业健康安全、环境管理体系和相应的管理制度，建立各级安全生产岗位责任制和定期安全检查、安全教育制度，包括各工种的安全操作规程、特种作业人员的考核管理制度等；

4.4发包人将委托咨询机构对职业健康安全管理、环境管理体系进行第二方审核，承包人必须按体系论证、审核的标准准备、配合，接受审核，对出现的问题进行闭环整改，报发包人备案。

4.5承包人在项目施工开始前要根据《施工组织设计》或《安全施工方案（措施）》或各类按规定审批的作业文件向施工人员进行安全技术交底。在设备调试、试验前向发包人提交详细方案并进行技术交底；

承包人必须严格按施工组织设计、作业文件和有关安全要求规定组织施工。对有可能发生火灾、爆炸、触电、中毒、窒息、机械伤害、烧烫伤等危险或会引起严重设备事故的作业，承包人应制定专项施工安全技术措施，严格执行措施方案，防止试验、调试期间造成设备、人身伤害；按照行业要求，需要政府及地方有关部门审查批准的，应先行审批通过，并经审查合格后实施；

4.6承包人必须对本单位人员进行安全教育和安全考试，受教育人员的名单和考试成绩必须报甲方备案。更换工种，必须及时进行安全教育和考试，考试成绩报发包人备案。未接受安全教育和安全考试不合格者不得进入现场施工；

承包人施工人员应经安规考试合格后上岗。新增施工人员必须向发包人提出申报，经考试合格后才能上岗；

4.7对发包人违反安全生产规定、制度的指令，承包人有权拒绝执行；

4.8承包人施工人员应对所在的施工区域、作业环境、操作设施设备、工器具等进行认真检查，发现隐患立即处理，落实整改措施，并向发包人报告；

4.9承包人在施工期间由于施工机械、工器具原因或使用操作不当，以及承包人安全管理不善，安全防护设施不全、措施不力、人员违章而造成伤亡事故，由承包人负责；

4.10每天开工前，承包人必须检查施工现场安全设施，发现隐患及时整改；

现场重要安全防护设施需要拆除、更改的，必须经施工负责人和发包人和承包人指派的安全管理人员的同意，办理手续，并采取必要、可靠的安全措施后方能拆除、更动；

4.11特种作业必须执行国家《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，特种作业人员须经省、市、地区的特种作业安全技术考核站培训考核后持证上岗，并按规定定期审证，中、小型机械的作业人员必须按规定做到“定机定人”和有证操作；起重吊装作业人员严禁无证操作；严禁不懂电气、机械设备的人，擅自操作使用电气、机械设备；

4.12承包人必须实施安全健康和环境风险预控管理，并依据工程项目风险的大小，编制作业过程的危险源、环境因素分析清单和控制措施；

4.13承包人必须严格执行电业系统动火规定，正确使用动火工作票。工地严禁使用电炉、煤气灶；

4.14施工中应与带电设备保持足够的安全距离或采取可靠的安全措施；

4.15承发包工程必须贯彻先订合同、安全协议和审查施工企业安全资质合格后再开工的原则；

4.16承包人在施工中，应注意地下管线、光缆及高压架空线的保护。承包人应向发包

人了解地下管线和障碍物详细情况，会同发包人明确施工方法。如遇有特殊情况，应及时向发包人和有关部门联系，采取保护措施后施工，严禁冒险作业、野蛮作业；

4.17承包人必须按规定为作业人员配备应有的劳动保护用品、用具，承包人所属人员的身体健康状况必须能满足所从事工作的要求。

4.18承包人应对施工过程中发生的不安全情况必须按“四不放过”原则进行处理。

5 承包人必须坚持文明施工，严格按照发包人《安全文明施工总体策划》标准和施工总平面布置图进行施工平面管理，明确责任区负责人，物品堆放做到定置管理，作业面施工做到工完料尽场地清，现场工业垃圾应及时清理。若承包人不定期清理，发包人组织清理，费用在承包人工程款中按该清理费的2-3倍扣除。

6 贯彻“谁施工谁负责”的管理原则，施工期间造成伤亡、火警、火灾、电气、机械等事故，发承包双方应协力紧急抢救伤员和保护现场，按国务院及地方有关事故报告规定上报。承包人人员施工中发生的不安全情况应及时向发包人通报。事故的损失和善后的处理费用，应按责任协商解决。

7 工程建设建立安全文明保证金制度，发包人有权预留一定数额的工程款作为安全文明施工保证金。

承包人工程结算时，必须经发包人签证认可，否则发包人拒绝支付安全文明保证金。如本工程完成安全文明施工管理目标，且未发生其他安全文明违约情形，结算时安全文明保证金按照合同支付，如发生事故，将视为违约，则按以下额度要求乙方支付违约金：

发生死亡一人次，30万元；

发生重伤一人次，15万元；

发生重大设备、机械事故，10万元-15万元，发生人员伤亡，根据第1、2条累加；

发生特大设备事故，10万元-15万元，发生人员伤亡，根据第1、2条累加；

发生重大火灾事故，10万元-15万元，发生人员伤亡，根据第1、2条累加；

发生特大火灾事故，20万元-30万元，发生人员伤亡，根据第1、2条累加；

发生重大职业安全卫生事故，发生环境事故，10万元-15万元，发生人员伤亡的，根据第1、2条累加；

其他情形，参照本工程管理制度《建设工程安全文明施工考核规定》相关规定执行。

8 其他

8.1 承包人的工程施工方案中必须包括安全、文明施工等措施，并贯彻落实到具体工作中去，确保施工安全及施工环境不受工程施工破坏；

作中去，确保施工安全及施工环境不受工程施工破坏；

8.2 施工过程中产生的废弃物、噪音等排放必须符合相关规定标准；

8.3 由于承包人施工破坏周围环境，造成恶劣影响引发纠纷和社会矛盾等由承包人承担全部责任；

8.4 承包人最迟在工程开工前5天向发包人提交项目负责人、安监人员、施工人员、特殊作业人员、安全考试和大型施工机械台帐，由发包人进行实行动态管理；

8.5 承包人按月向发包人报送安全文明台账；

8.6 对发包人组织的安全文明大检查、安全工作会议，承包人应及时派员参加并认真贯彻落实。

9 本协议执行过程中如遇有与上级有关规定不一致时，按照上级有关规定执行。

10 以上条款中“3.2、3.3、3.4、3.5、3.6、4.4、4.5、4.7、4.8、8.4、8.5”发包人的职权可由监理单位的专职安全人员执行。

11 本协议经双方签字、盖章后生效，作为工程合同正本的附件与合同正本具有同等法律效力。

12发承包双方必须严格执行本协议，因违反本协议而造成设备、人身伤亡事故，由违约方承担一切经济损失。

发包人(章)：　　承包人(章)：

法定代表人　　法定代表人

或委托代理人(签字)：　　或委托代理人(签字)：

2019年 11月 28日　　年　　月　　日

附件四 一般施工安全、质量及进度考核细则

对于一般施工安全、质量及进度参考以下考核细则，一旦考核内容证据有效，发包人可直接从承包人安全保证金中扣除

安全文明施工考核

序号	考核内容	考核标准
1	未按照合同约定及投标文件的承诺，建立健全安全管理体系并正常运行	未建立扣 10000 元，不健全扣 2500 元，不正常运行扣 10000 元
2	未按照合同约定及投标文件的承诺，配置足额的专职安全员，或配置的人员不符合要求的	2500 元/人·次
3	专职安全员从事与本岗位无关的其它工作，或对现场安全管理不到位，或未经监理和发包人允许擅离职守	1000 元/人·次
4	重大作业未编制专项安全施工方案、安全技术措施，或虽编制但未进行交底，或虽交底但未落实	10000 元/次
5	未制定特种作业、设备安全技术操作规程，或虽有规程但作业人员未掌握	1500 元/项（人·次）
6	所有作业人员未经安全培训合格即上岗的	100 元/人·次
7	未建立特殊工种档案、无证上岗	200 元/人·次
8	不按要求组织开展安全文明施工大检查或专项检查的，或对查出的问题未整改闭环的	300 元/项
9	未按要求开展安全例会并形成纪要的	300 元/次
10	未组织开展内部安全考核的	300 元/次
11	对较大安全隐患不及时报告、瞒报的	500 元/次
12	对发生的不安全事件不按照四不放过原则进行处理的（造成后果的，从重处理并承担赔偿责任）	1000 元/次
13	对发包人、监理要求整改的项目未按时整改到位，重复发生的从重处罚	500 元/项
14	使用国家明令禁止的施工设备、机具，或设备、机具存在安全缺陷，或违章使用的	300 元/次
15	物料提升机、塔吊等吊装设备未经验收擅自投入使用（以验收合格资料为依据），或使用未经特种设备专业检测机构检验合格的特种设备	10000 元/次
16	安全设施未经验收擅自投入使用	1000 元/处·次

序号	考核内容	考核标准
17	擅自解除运行设备联锁、报警、保护装置	500 元/处·次
18	未及时向作业人员发放劳保用品，或未按期检查、更换	100 元/人·次
19	进入施工现场不正确使用安全帽、安全带等劳保用品	100 元/人·次
20	进入施工现场不按规范着装	100 元/人·次
21	作业现场易燃、易爆物品、有毒、有害物品的存放、运输、看管、防护、使用不符合规定	300 元/处·次
22	较大危险场所、设施、设备及其四周无明显安全警示标志、安全防护措施；或现场警示标志牌不够，或不规范、不清晰、不整洁	500 元/处·次
23	楼梯口、电梯井口、预留洞口、通道口、未砌拦板的平台、楼梯侧无防护和警戒措施	500 元/处·次
24	揭开的沟、坑、孔洞不按照规定设置临时围栏，拆除孔洞盖板、栏杆、隔离层等设施，不设明显标志,不及时恢复	500 元/处·次
25	作业高度超过 2 米的临边处未设置护栏，或搭设不规范	500 元/处·次
26	无证驾驶、违章驾驶，人货混装	300 元/人·次
27	现场消防不符合安全要求	500 元/处·次
28	现场电、气焊等动火作业不符合安全要求	500 元/次
29	施工用火作业、破土作业、临时用电、高处作业、进入有限空间作业、机动车辆进入生产装置，未按发包人有关规定办理相关票证等手续	1000 元/次
30	未按脚手架专项安全施工方案要求，违章搭设、使用	500 元/次
31	现场临时用电违反《施工现场临时用电安全技术规范 JGJ46-2005》要求	500 元/次
32	高处作业不符合安全要求	500 元/次
33	违反起重吊装“十不吊”原则进行起吊的	1000 元/次
34	违反安全操作规程进行打桩、开挖作业	500 元/次
35	交叉作业无安全防护或安全防护措施不力	500 元/次
36	不按施工组织设计进行现场定置管理的，施工临建不修建在发包人指定位置，设备材料堆放不服从发包人的统一安排	5000 元/次
37	建筑垃圾未及时处理，施工中产生的废物料未按要求回收或存放到指定场所，污水、废水、废渣及生活垃圾未按规定处理，现场未做到工完料净场地清，材料堆放不整，道路扬尘、洒水和保洁不及时，	500 元/次

序号	考核内容	考核标准
	其它不符合工地文明施工要求的	
38	在产生粉尘、噪声污染的工程项目施工前，承包人未采取降尘消音措施，未事前 2 日报经发包人安全环保部书面批准的	300 元/次
39	现场作业面夜间施工照明不足	100 元/处·次

工程质量考核

序号	考核内容	考 核 标 准
1	对分包单位以包代管，未制定有效的管控措施，或管理失控的	10000 元/次
2	未按照发包人的要求及时更换不合格分包商	25000 元/次
3	未按照合同约定及投标文件的承诺，建立健全质量管理体系并正常运行	未建立扣 10000 元，不健全扣 2500 元，不正常运行扣 10000 元
4	未按照合同约定及投标文件的承诺，配齐相应资质和数量的主要管理人员	2500 元/人·次
5	未经发包人同意，主要管理人员擅自离场	2000 元/人·次
6	施工组织设计或施工方案未得到批准、未进行技术交底或虽经批准、交底但没有落实的	10000 元/次
7	未按照工程设计施工图纸或施工技术标准、规范等施工	2500 元/次
8	未按照技术标准规定对乙供材料、设备进行检验，或检验不合格擅自使用	2500 元 / 次
9	未按照施工技术标准规定对隐蔽工程的质量进行检查和记录	2500 元 / 次
10	未按照施工技术标准规定对涉及结构安全的试块、试件以及有关材料进行现场取样，或未按照规定送交工程质量检测机构进行检测	2500 元 / 次
11	施工工序未完或未经检查、检验合格即进行下道工序	2500 元 / 次
12	施工过程中不对建筑材料、建筑构配件、设备或半成品、成品采取保护措施，或保护不力造成二次污染和损毁	2500 元 / 次
13	未有效开展质量通病治理活动，无措施、无记录	2500 元 / 次
14	使用不合格的计量器具或未按相关规定完成计量器具检定	500 元/次
15	未定期开展各项质量管理活动，包括现场检查、质量例会、质量专题会等，及时处理现场出现的质量隐患及质量问题	500 元 / 次

序号	考核内容	考 核 标 准
16	对较大质量隐患不及时报告、瞒报的	500 元/次
17	对发生的质量事件不按照四不放过原则进行处理的（造成后果的，从重处理并承担赔偿责任）	1000 元/次
18	对发包人、监理要求整改的项目未按时整改到位，重复发生的从重处罚	500 元/项
19	拒绝执行设计变更或发包人新增加的工作内容时	10000 元/次
20	未执行强制性标准条文的	1000 元/次
21	偷工减料、不按工艺标准施工使工程质量无法保证的	5000 元/次
22	故意刁难发包人参与确定的供应商，对发包人参与确定的供应商供货设置障碍	1000 元/次
23	设备、材料存放不符合规范要求	1000 元/次
24	未按时上报质量周、月报告及质检汇报材料	1000 元/次
25	未及时办理土建、安装中间交接和施工单位之间的工序交接进行施工的	1000 元/次
26	质量验评资料弄虚作假	5000 元/次
27	未经三级验收即申报监理、发包人验收的	1000 元/次
28	分项工程主控项目质量一次检验不合格	500 元/项

工程进度考核

序号	考核内容		考 核 标 准
1	无合理理由拖延开工的		10000 元/天
2	根据合同工期目标编制工程总体进度计划，结合该计划编制月、周进度计划，并报监理批准。	计划未及时上报	100 元/次
		计划未经监理批准	300 元/次
		计划不全	100 元/次
3	工程进度计划完成情况。	周计划未完成	500 元/项
		月计划未完成	2500 元/项
		一级网络计划节点未完成	10000 元/项

序号	考核内容		考 核 标 准
4	现场施工组织	劳动力资源未按照合同或现场需要配置到位	300 元/人次
		机械投入未按照合同或现场需要配置到位	2500 元/次
		乙供材料供应不及时	1000 元/次
		乙供材料报审不及时	1000 元/次
		没有按照监理、发包人和承包人共同确定的进度控制措施组织落实的	10000 元/次
		无施工日志	500 元/次
		记录不全或不真实	500 元/次
		工程报表不及时	500 元/次
5	需通过发包人计算机信息管理网络递送给发包人的相关资料，未能在形成资料后的第二天上午 10 时前送达的		300 元/天
6	承包人在收到施工图纸后未能在 15 日内编制出施工图预算的		500 元/天
7	每月 27 日前未报当月完成工程量和下月进度计划		300 元/次并暂缓支付进度款

附件五：区间工程验收证书

区间工程验收证书

项目名称：

验收日期：

<table>
<tr><td colspan="3">致:xxx 公司（建设单位）

我是承建的项目，于年月日完成了（区间工程名称）现申请区间工程验收证书。

施工单位（总包单位）：

日　　期:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">验收审批意见</td><td>监理单位意见</td><td></td></tr>
<tr><td>建设单位意见</td><td></td></tr>
</table>

注：1、本文件由总包经办，一式 3 份，施工单位（总包单位）、监理单位、建设单位各持一份。

2、本证书主要用于区间工程的验收，作为施工单位（总包单位）完成工程量的依据，但不作为质量验收依据。

附件六：并网检验证书

并网检验证书

项目名称：

验收日期：

<table>
<tr><td colspan="3">致:xxx 公司（建设单位）

我是承建的项目，于 年 月 日完成了项目的全容量并网，所有设备正常投运，现申请并网检验证书。

附：缺陷整改计划

（施工单位）总包单位:

日 期:</td></tr>
<tr><td rowspan="3">验收审批意见</td><td>监理单位意见</td><td></td></tr>
<tr><td>建设单位意见</td><td></td></tr>
<tr><td>运维单位意见</td><td></td></tr>
</table>

注：1、本文件由总包经办，一式 4 份，施工单位（总包单位）、监理单位、运维单位、建设单位各持一份。

2、本证书主要用于工程的阶段性进展，作为施工单位（总包单位）项目进度付款的依据，但不作为质量验收及移交证明。

附件七：竣工验收证书

XXXX有限公司

XXXXXX项目

竣工验收证书

建设单位：XXXXXX有限公司

日期：201X年XX月XX日

1、工程概况

项目名称		建设单位	
设计单位		总承包单位	
监理单位		调试单位	
工程规模		电压等级	
主要设备及制造厂	设备名称	制造厂名称	
工程主要概况			

2、项目各参建单位对项目工程进行了检查验收，验收情况如下：

序号	验收项	完成情况	备注
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

3、验收情况：

（结论）

施工单位（总包单位）： **（盖章）** 日期：	监理单位： **（盖章）** 日期：
运维单位： **（盖章）** 日期：	建设单位： **（盖章）** 日期：

附：

1. 验收小组签到表；
2. 缺陷清单及整改计划。

注：1、本验收由总包申请，建设单位组织，一式 4 份，各单位各持一份。

2、本验收若未通过可进行多次，最终结论合格的证书作为竣工及移交生产的证明。

附件八：缺陷责任期终止证书

缺陷责任期终止证书

项目名称：

验收日期：

<table>
<tr><td colspan="3">致:xxx 公司（建设单位）

我是承建的项目，于年月日完成了项目的竣工验收，并进入质保期，自年月日至年月日，期间未出现影响生产的故障达月，完成了缺陷责任期工作，现申请缺陷责任期终止证书。

施工单位（总包单位）：

日　　期:</td></tr>
<tr><td rowspan="4">验收审批意见</td><td>监理单位意见</td><td></td></tr>
<tr><td>运维单位意见</td><td></td></tr>
<tr><td>生产技术部（安全监察部）意见</td><td></td></tr>
<tr><td>建设单位意见</td><td></td></tr>
</table>

注：1、本证书由施工单位（总包单位）申请，一式 4 份，施工单位（总包单位）、监理单位、运维单位、建设单位各持一份；

2、本证书主要用于工程的阶段性进展，作为质保金的依据之一。

附件九：最终验收证书

最终验收证书

项目名称：

验收日期：

<table>
<tr><td colspan="3">致:xxx 公司（建设单位）

我是承建的项目，于年月日完成了项目的竣工验收，并进入质保期，自年月日至年月日，期间未出现影响生产的故障达月，各单项工程在保修期内未出现质量问题，或出现的质量问题均已经解决，电站目前不存在质量问题，合同范围内的质保责任已完成，现申请最终验收证书。

施工单位（总包单位）：

日　　期::</td></tr>
<tr><td rowspan="2">验收审批意见</td><td>运维单位意见</td><td></td></tr>
<tr><td>建设单位意见</td><td></td></tr>
</table>

注：1、本文件由施工单位（总包单位）申请，一式 3 份，施工单位（总包单位）、运维单位、建设单位各持一份；

2、本证书作为解除施工单位（总包单位）保修责任的依据，可按单项工程签订。

附件十：XX 电站项目启动试运行验收记录

xxxx 项目
启动试运行验收记录

建设单位：

监理单位：

施工单位（总包单位）：

设计单位：

年　　月　　日

一、项目概况

序号	项 目 内 容	检 查 结 果
1	项目规模、容量、类型、并网等级	
2	项目主要参建单位（应列明资质等级）	建设： 设计： 监理： 总包：
3	项目其他参建单位	分包： 调试：
4	项目关键设备供应商、型号及数量	组件： 逆变器： 箱变： 通讯系统：
5	项目关键工期节点：	开工时间： 首次并网时间： 全容量无故障运行时间：

启动试运行验收的定义：是指具备全额并网试运行条件的各项内部验收和并网验收，在电站完成试运行启动验收后即可进入试运行以及各项性能试验。

二、项目资料

序号	项 目 内 容	检 查 结 果
1	**设计资料**	
1.1	支架计算书，房屋结构计算书	
1.2	施工图、竣工图（含纸质蓝图、DWG、PDF）	
1.3	施工图审查意见、接入系统（一、二次）审查意见（如属总包单位范围内工作）	
1.4	设计交底，图纸会审记录齐全 设计变更审批手续齐全、规范	
1.5	施工图审查意见（如属总包范围内工作）	
2	**设备资料**	
2.1	设备、原材料质量证明文件 设备出厂质量证明文件（合格证、说明书、质保书、试验报告） 原材料质量证明文件（合格证、材质报告、复检报告）	
2.2	设备图纸、手册等资料整理归档	
2.3	设备开箱记录	
2.4	主要设备的技术协议（含纸质版和扫描版）	
2.5	设备厂家联系人通讯录	
3	**施工资料**	
3.1	按验评标准做好三级验收、技术记录验收报告齐全	
3.2	施工质量验收签证	
3.3	质量整改联系单以及闭环文件	
3.4	隐蔽工程影像资料	
4	**安装、调试资料**	
4.1	调试单位、人员资质	
4.2	调试方案已审批	

4.3	试验报告	
4.4	调试报告	
4.5	保护定值单	

三、电气施工

序号	检查项目及要求	检查结果
1	**光伏区**	
1.1	光伏组件设备安装完毕、验收记录齐全	
1.2	所有光伏组串运行情况统计	
1.3	光伏场内电缆敷设、穿线、接线、绑扎完毕，验收记录齐全(绑扎材料应保证25年使用年限)	
1.4	汇流箱、箱式变及逆变器安装规范、柜门开启方便无变形，试验记录齐全	
1.5	接地使用不易腐蚀材质、工艺规范、试验记录齐全	
1.6	逆变器静态试验完成，各项功能、参数符合厂家规定，记录齐全	
1.7	光伏场内消防设施齐全完好	
1.8	设备铭牌、电缆挂牌为机打耐用，符合电力系统规范	
1.9	桥架材料符合规范，安装达到工艺要求	
2	**配电区域**	
2.1	高低压开关等安装已完成，安装记录、试验记录和验收签证齐全、规范	
2.2	设备引线等电气安全距离符合规范要求，电缆施工满足规范要求	
2.3	盘、屏正面及背面均有名称、编号；盘、屏内部元件和装置的规格、型号符合设计并有激光打印标识，二次配线正确，标识清晰	
2.4	各类继电保护装置及自动装置经调试，动作正确，并按定值通知单整定完毕(定值通知单为经审批、签字并加盖公章的正式定值通知单，并提供定值计算单位资质)	
2.5	二次回路绝缘良好，接线正确，所有二次设备正常投运	

2.6	功率因数满足电网考核要求	
2.7	开关设备(送出和场用电源)合、分闸 操作试验、联锁试验、保护回路整组传动试验均能正确动作和指示	
2.8	电网系统保护和电网解列装置静态调试已完成，故障录波器能正常投入，	
2.9	调度、通讯通道开通等工作已完成，通讯装置能正常投用	
2.10	远方操作装置试验合格，远动装置能正常投用	
2.11	计量装置安装规范	
2.12	UPS投运正常，直流电源完好，支路绝缘试验通过	
2.13	所用变及备用电源完好，双电源切换正常，全所照明和事故照明能正常投用	
2.14	全所防雷及过电压保护设施齐全、完好	
2.15	电缆沟盖板齐全，沟内清洁无杂物、排水良好	
2.16	各类电气盘柜和其他各部电缆孔(口)的防火封堵完好、有效和电缆防火漆涂刷及电线桥架上的阻燃材料袋设置正确，符合设计和消防规定	
2.17	所有电缆、网线、光缆名称、编号齐全，书写醒目、正确，要求激光打码形式	
2.18	运行与非运行区域用遮栏隔离；电气安全警告标识牌内容和悬挂位置正确	
2.19	后台监控系统准确、稳定、及时	
2.20	后台报表生成	
2.21	运维管理系统接口功能正常	

四、土建及安装施工

序号	检查项目及要求	检查结果
1	建筑物不漏水、不渗水，无开裂、无明显蜂窝麻面	
2	设备基础无积水	
3	平整度应满足标准，接缝均匀平整顺直	
4	外露预埋件应进行防腐处理	
5	门窗满足规范，框与墙面无裂缝、无空鼓，开关灵活、密封良好、不变形	
6	地面、墙面无空鼓	
7	水电暖设施齐全、功能良好	
8	水清洗系统水压满足清洗要求,保温措施到位,无漏点	

五、生产准备

序号	检查项目及要求	检查结果
1	一次系统模拟图上墙	
2	生产用备品、备件、大宗材料、工器具和试验仪器及检测仪表等置备齐全	
3	试运行试运设备与运行设备的安全隔离或隔绝措施正确、可靠	
4	设备命名和编号等标识齐全、正确、统一、规范，并醒目、易见；电气设备的双重编号已确定，现场的标识已完成	
5	所有设备使用电力专用锁	
6	所有设备（含组件）移交前清理	
7	原有构筑物、绿化完全恢复	
8	场地清理完成	

六、结论

序号	项 目 内 容	检 查 结 果
1	是否满足验收的前提条件： 1. 电站实现全额并网 2. 电网公司验收及复审项目全部通过 3. 质检验收通过，整改闭环 4．电站满足运维人员生活、生产和办公条件	 □ □ □ □
2	结论： 是否满足试运行启动条件，进入电站各项性能验收以及 240 小时试运行考核。	
3	验收小组成员会签	建设： 设计： 监理： 总包：
4	验收时间	

验收结论作为同意项目进入试运行依据，但不能排除施工单位（总包单位）任何缺陷责任。

七、缺陷清单以及其他发现的问题

序号	项 目 内 容	计划完成时间

附件十一：XX 电站项目竣工验收记录

xxxx 电站项目
竣工验收记录

建设单位：

监理单位：

施工单位（总包单位）：

设计单位：

年　　月　　日

一、项目概况

序号	项 目 内 容	检 查 结 果
1	项目规模、容量、类型、并网等级	
2	项目主要参建单位(应列明资质等级)	建设： 设计： 监理： 总包：
3	项目其他参建单位	分包： 调试：
4	项目关键设备供应商、型号及数量	组件： 逆变器： 箱变： 通讯系统：
5	项目关键工期节点：	开工时间： 首次并网时间： 通过并网验收时间： 通过试运行时间：

二、检查项目

1 资料

序号	资料名称	验收结果
1	设计基础文件(工程地质勘查报告、地形测量报告及图纸)	
2	初步设计及审查文件	
3	施工图设计及设计计算书	
4	招投标文件	
5	合同文件	
6	环保、消防、卫生、劳动安全、规划审批文件	
7	“五通一平”文件及开工审批文件	
8	工程项目划分资料	
9	分项工程质量评定资料	
10	分部工程质量评定资料	

序号	资料名称	验收结果
11	单位工程质量评定资料	
12	工程外观质量评定资料	
13	工程质量管理有关文件	
14	工程安全管理有关文件	
15	工程施工质量检验文件	
16	工程监理资料	
17	施工图设计文件	
18	工程设计变更资料	
19	竣工图纸	
20	重要会议记录	
21	质量缺陷备案表	
22	安全、质量事故资料	
23	工程建设中使用的技术标准	
24	工程建设标准强制性条文	
25	专项验收有关文件	
26	拟验工程清单	
27	未完工程清单	
28	工程建设监理工作报告	
29	工程施工管理工作报告	
30	工程启动计划文件	
31	工程试运行工作报告	
32	重大技术问题专题报告	
33	其它资料（并网验收中提到资料等）	

2 现场审查

2.1 消防措施

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
1	消防设施应通过国家强制性验收；电缆沟、槽应进行防火封堵，分段阻燃，排水设施应符合相关规程规定；控制室等应加装火灾自动报警装置和配备	现场检查，查阅设计文件、验收文件。	《电力设备典型消防规程》（DL/T5027-1993）。	

	灭火设备，满足安全生产需要。			

2.2 安全标志及用具

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
1	并网设备的名称、编号应符合调度机构的要求；生产场所和有关设施、设备上应设置明显、齐全、清晰、完整、规范的安全警示标志；设备均应有铭牌、名称和编号，并标识在明显位置；户外高压设备应设有防护栏。	现场检查，调度协议。	《中华人民共和国安全生产法》； 《安全标志及其使用导则》（GB2894-1996）。	
2	高压开关柜操作杆齐全 柜屏钥匙齐全 配电柜盘前铺设绝缘垫子	现场检查。	符合《电力生产安全工作规程》	

2.3 土建项目

序号	检查系统	检查内容	检查结果
1	支架基础	1、平整密实、色泽均匀，表面无严重缺陷 2、同一阵列高度一致	
2	设备基础（逆变器、变压器等）	1、无倾斜、不均匀沉降、结构裂缝 2 、无影响使用功能或耐久性的缺陷	
3	支架/组件安装	1、支架无变形 2、组件倾斜角度一致且符合设计要求 3、同一阵列高度一致	
4	建筑物及地下结构	1、无倾斜、不均匀沉降、结构裂缝 2 、无影响使用功能或耐久性的缺陷 3、内外墙面、地面、屋面不渗水、不漏水	
5	建筑物及地下结构	1、无倾斜、不均匀沉降、结构裂缝 2 、无影响使用功能或耐久性的缺陷 3、内外墙面、地面、屋面不渗水、不漏水	
6	测量控制点和沉降观测点	按设计和规范要求设置的测量控制点和沉降观测点应与布置图一致；且防护完好，标识规范	
7	混凝土工程	1、砼平整密实、色泽均匀，表面无严重缺陷，	

序号	检查系统	检查内容	检查结果
		一般缺陷在允许范围内 2、砼接茬无明显变形，棱角方正，棱边顺直；表面整洁、无污染、无破损、无明显冷缝 3、模板拉接螺栓（片）应处理、封堵；有防腐要求的应防腐	
	抹灰装修	1、基层与墙体粘结牢固，无空鼓、脱层、裂缝 2、分格缝（条）宽、深均匀，表面光滑，棱角整齐 3、滴水线（槽）位置、宽度和深度符合规范，排水坡度正确 4、上下窗口位置一致，框墙之间缝隙填塞密实完整	
	门窗装修	1、框、扇安装牢固，启闭灵活、严密，无倒翘；铝合金、塑钢窗框与墙体密封严密、平直、美观 2、推拉门窗有防脱落措施2.3配件安装牢固、位置正确，功能满足使用要求 3、门窗玻璃应牢固、朝向正确，符合安全玻璃的使用规定，不得有裂纹、损伤和松动	
8	吊顶和饰面装修	1、构造正确、安装牢固 2、饰面表面洁净、色泽一致，平整，无翘曲、裂缝及缺损；压条平直、 宽窄一致	
	饰面砖粘贴装修	1、粘贴牢固、无空鼓、裂痕 2、阴阳角处搭接方式正确，全立面整砖套割吻合，边缘整齐，踢脚、墙裙、贴脸突出厚度一致 3、缝隙均匀平直；表面平整、洁净、色泽一致	
	玻璃幕墙安装装修	1、结构与幕墙连接的各种预埋件数量、规格、位置和防腐处理符合设计 2、后置埋件（膨胀螺栓或化学螺栓）符合设计并进行现场拉拔试验 3、应使用安全玻璃 4、幕墙结构胶和密封胶的打注应饱满、密实、连续、均匀、无气泡，宽度和厚度符合设计和规范	
	涂饰工程装修	1、涂层材料符合规定 2、涂料涂饰均匀、色泽一致、粘结牢固，无漏涂、透底、起皮、流坠、裂缝、掉粉和反锈	

序号	检查系统	检查内容	检查结果
9	防水工程	1、防水材料符合规定 2、无渗水、无漏水；有防水要求的楼、地面工程，地漏、立管、套管、阴阳角 部位和卫生洁具根部，不得有渗漏及其痕迹 3、防水层无破损、空鼓、起皱，坡度正确、排水顺畅，无积水 4、细部构造（收口、排水口、水落管、施工缝、伸缩缝、沉降缝处理）位置及处理符合设计和规范	
10	室内地面、楼面	1、现浇混凝土楼板或铺设豆石混凝土找平层的地面；应原浆一次抹面，找平、压光，且面层平整、光滑、洁净，不得有空鼓、裂缝、脱皮、起砂或二次涂抹 2、现制水磨石地面：分格条牢固、顺直、清晰、无断条，石粒的粒径、颜色分布均匀，表面平整光滑、色泽一致、光泽度合格，不得有空裂、砂眼、麻纹；平整度≤3mm 3、实木地板面层、活动地板（防静电地板），复合地面、踢脚线（板），楼梯踏步和台阶符合规范 4、防腐地面、防静电地面符合规范	
11	梯子、栏杆、平台	1、安装牢固，表面光滑、涂层完好，横杆平直、立杆垂直、间距均匀、高度 符合规定 2、焊接牢固、焊缝外观质量合格、踢脚板、垂直爬梯及安全护笼符合规范	
12	沟道、盖板	1、沟、坑结构轴线、标高符合要求，平整密实、光滑、排水坡度正确无渗漏、积水、杂物 2、沟盖板表面平整、无脱皮、裂缝、起砂等质量缺陷，无损伤或涂抹水泥浆等现象，铺设平整、顺直	
13	道路、围墙	1、混凝土路面和室外地面平整密实，无缺损、裂缝、脱皮和起砂等现象；接缝平直，伸缩缝位置、宽度和填缝符合规定 2、沥青路面面层平整、坚实，接茬紧密、平顺，烫缝不枯焦 3、道牙石（侧石、缘石）完整、无破损；线条直，弧度自然，安装稳固 4、围墙：变形缝、抹灰分格缝、排水口位置、构造正确 5、路面、地面无积水、损坏、污染	

序号	检查系统	检查内容	检查结果
14	防火防爆	1、消防报警、灭火系统试验合格，现场消防器材配置满足要求，消防水源能满足要求 2、消防通道通畅 3、消防设施采取防雨、防冻措施，现场消防器材未失效 4、易燃、易爆区动火作业有审批手续 5、存放爆炸危险物品的场所及库房内电气设备配置合格 6、电缆和各类孔洞的封堵、防火涂料符合设计和规定。	
15	照明	1、灯具无漏装或损坏 2、灯亮 3、照明亮度满足运行的要求 4、事故应急照明灯正常	
16	给排水	1、水管无漏水 2、检查井无塌陷 3、管道附近无积水 4、室外管道有防冻措施 5、水龙头水压正常	

2.4 电气一次设备

1）光伏电池组件及汇流设备、逆变器

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
1	光伏电池组件、汇流设备、逆变器等制造方提供的正式技术文件、出厂试验、调试报告应完整齐全，并符合相关标准。	查阅光伏电池组件、汇流设备、逆变器技术资料、采购技术协议、试验报告、调试报告，查阅监控系统参数设定值。	《地面用光伏（PV）发电系统概述和导则》（GB/T 18479-2001）； 《光伏系统并网技术要求》（GB/T 19939-2005）.	
2	光伏电池组件、汇流设备、逆变器等交接试验项目应齐全、合格。	查阅光伏电池组件、汇流设备、逆变器试验报告。	《并网光伏发电专用逆变器技术要求和试验方法》（Q/SPS 22-2007） 《陆地用太阳能电池组件环境试验方法》（IEC61215-225） 《光伏汇流箱技术规范》（CGC/GF002:2010）	
3	光伏电池组件、汇流设备、逆变器图纸、资料、设备台账齐全。	查阅资料、设备台账。		

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
4	光伏电池组件、汇流设备、逆变器接地应符合规定。	查测试记录，现场检查。		
5	光伏发电站的逆变器应具备过载能力，在1.2倍额定电流下,光伏发电站连续可靠工作时间不应小于1Min	查测试记录，现场检查	《光伏发电站设计规范》(GB50797-2012)	

2）变压器

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
1	制造方提供的正式技术文件、出厂试验、调试报告应完整齐全,并符合相关标准。	查阅变压器技术资料、采购技术协议、试验报告、调试报告，查阅监控系统参数设定值。		
2	交接试验符合规定。绝缘油试验应符合交接试验要求。	查阅厂家资料或第三方检测报告。	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》(GB 50150-2006）；《电力设备预防性试验规程》(DL/T 596-1996)。	
3	运行中的变压器测温装置应准确、齐全；	现场检查。	《电力变压器第2部分 温升》(GB 1094.2-1996)。	
4	套管及油枕的油位应正常,油位指示清晰;变压器净油器应正常投入,并维护良好;吸湿器维护良好。变压器本体、散热器及套管应无渗漏油现象。分合闸指示灯正常;电压电流表显示正常;	现场检查。	《电力变压器运行规程》(DL/T 572-2010)。	
5	变压器接地应符合规定。	查测试记录，现场检查。	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》(GB 50169-2006)。	
6	变压器分接开关接触良好;有载开关及操作	查阅预防性试验、大修或交接试验报告，现场	《电力变压器运行规程》第5.4.1、5.4.2、5.4.3条；《变压器分接开关运行维修	

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
	机构无缺陷；	检查。	导则》第 5、7.2、7.3 条；《电力设备预防性试验规程》第 6.1 条表 5 之 2、18。	

3）涉网高压配电装置

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
1	110kV 及以上变压器中性点接地方式应当经电力调度机构审批，并按有关规定执行；与电网直接联接的断路器遮断容量应满足电网的安全要求。	查阅所在电网调度机构 110kV 及以上变压器中性点接地方式审批文件、现场检查。	《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求》国电发[2000]589 号	
2	隔离开关、断路器、互感器等的交接试验应符合规定，应无缺陷，满足电网安全运行需要并按规定周期试验。	现场检查，查阅缺陷记录	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB50150-2006）。	
3	避雷器配置和选型应正确，可靠，交接试验应符合规定。	查阅避雷器检查记录，现场检查。	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB50450-2006）	
4	电缆敷设及电缆头制作符合规范要求；电缆交接试验合格；电缆沟防火符合规范要求；电缆进入设备、开关柜、控制柜处防火封堵符合规范要求。	现场检查，查阅交接试验报告。	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB50150-2006）。《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》（GB50168-2006）。	
5	升压站户外 35kV 及以上高压配电装置应具备防误闭锁功能。户内高压开关柜应具备联锁和防误功能。	现场检查，查阅有关图纸、说明书及试验记录。	《3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》第 5.11 条；《防止电气误操作装置管理规定（试行）》第十四、十五、十六、十七、十八条。	
6	电瓷外绝缘，包括变压器套管、断路器断口及均压电容等的爬电距离	查阅设备外绝缘台帐和实测盐密值等有关资料；现场检	《电力系统电瓷外绝缘防污闪技术管理规定》(能源电[1993]45 号文附件 3)第 6 条；《污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第 1	

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
	应符合所在地区污秽等级要求。	查。	部分：定义、信息和一般原则》（GB/T 26218.1-2010）；《污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第2部分：交流系统用瓷和玻璃绝缘子》（GB/T 26218.2-2010）。	

4）过电压保护和接地装置

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
1	升压站防直击雷保护范围应满足被保护设备、设施和架构、建筑物安全运行要求。	查阅直击雷防护有关图纸资料，现场检查。	《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》第5.1.3、7.1.6、7.1.7、7.1.8、7.1.9条。	
2	升压站和光伏电池组件、汇流箱等过电压防护应符合规程要求，并满足其设备安全运行要求。	现场检查，按有关规程要求进行查阅分析，并查阅有关图纸。	《光伏(PV)发电系统过电压保护-导则》（SJ/T11127）。	
3	站区汇流线路过电压保护应满足相应规程要求。	查阅有关图纸资料，现场检查。	《电力工程电缆设计规范》。	
4	光伏电站接地网接地阻抗应满足规程要求，并按规程要求定期进行接地网、设备引下线等的接地电阻测试和电气完整性测试，测试结果应合格。	查阅测试记录，现场检查。	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB 50150-2006）《电力设备预防性试验规程》(DL/T 596-1996)。	
5	光伏电站电气设备接地线的截面，应符合规定。	查阅热稳定校验计算书。	《交流电气装置的接地》（DL/T 621-1997）。	
6	变电站高压配电装置应有防止谐振过电压措施。	查阅有关图纸资料、变电站运行规程和反事故措施等，现场检查。	《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》第 4.1.2、4.1.5、4.1.6、4.1.7条。	

5）站用电系统

序号	项目内容	检查方法	检查依据	

1	站用电系统接线及运行方式应合理、可靠。	查阅站用电系统接线图,根据运行方式调查了解是否存在可能造成全站停电的隐患。	《光伏发电站设计规范》 GB 50797-2012	

6）无功补偿

序号	项目内容	检查方法	检查依据	
1	无功容量配置和无功补偿装置（含滤波装置）选型配置符合相关标准，其响应能力、控制策略应满足电力系统运行需求。装置应无缺陷，交接试验项目应齐全，试验结果合格，有并网调试报告。	查阅系统接线图，电力接入方案、查阅预防性试验报告或交接试验报告，无功补偿装置功能试验及参数实测报告。	《并联电容器装置设计规范》GB 50227	

2.5 电气二次设备

1）直流系统

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
1	光伏电站直流系统的配置应符合相关规程的要求；充电、浮充电装置运行稳定，电压、电流稳定度、纹波系数符合要求。	现场检查,查阅试验记录、出厂试验报告和参数测试报告。	《电力工程直流系统设计技术规程》(DL/T5044-1995) 《电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》(DL/T 724-2000)。	
2	蓄电池不应存在连接片松动和腐蚀现象,壳体无渗漏和变形,极柱与安全阀周围无酸雾溢出。	查阅设计资料,现场检查蓄电池状况。	《电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》(DL/T724-2000)。 《电力工程直流系统设计技术规程》(DL/T5044-2004)。	
3	对蓄电池组的单只电池端电压应进行在线监测。	查阅测试记录,检查在线监测装置运行状况。	《电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》(DL/T724-2000)。	

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
4	浮充运行的蓄电池组浮充电压、电流的调节应适当;蓄电池应定期进行核对性充放电试验,保证其容量在规定范围内。	查阅充放电记录,现场检查充电电压电流。	《电力工程直流系统设计技术规程》(DL/T5044-2004);《电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》(DL/T724-2000)。	
5	直流母线电压应保持在规定的范围内;直流系统绝缘监察或绝缘选检装置运行工况应正常。	查阅试验报告或记录,现场检查。	《电力工程直流系统设计技术规程》(DL/T5044-2004);《电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》(DL/T724-2000)。	
6	直流系统各级开关的定值满足上、下级级差配合的要求,开关的安、秒特性满足有关国家标准的要求。	查阅有关试验报告。现场抽查已运行开关的铭牌、参数。	《用于交流和直流的断路器》(GB 10963.2-2008)。	
7	直流系统对负载供电,应按电压等级设置分电屏供电方式,不应采用直流小母线供电方式。	现场检查直流供电方式	《国家电网公司十八项电网重大反事故措施》	
8	升压站直流系统的馈出网络应采用辐射状供电方式,严禁采用环状供电方式。	现场检查,查阅设计图纸	《国家电网公司十八项电网重大反事故措施》	
9	直流总输出回路、直流分路均装设自动开关时，必须确保上、下级自动开关有选择性地配合,自动开关的额定工作电流应按最大动态负荷电流的	现场抽查开关的名牌、参数,查设计图纸	《国家电网公司十八项电网重大反事故措施》	

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
	2.0 倍选用。			
10	直流系统的电缆应采用阻燃电缆，两组蓄电池的电缆应分别铺设在各自独立的通道内，尽量避免与交流电缆并排铺设，在穿越电缆竖井时，两组蓄电池电缆应加穿金属套管。	现场检查	《国家电网公司十八项电网重大反事故措施》	
11	事故照明设施完善、可靠。	现场检查。		

2）继电保护及安全自动装置

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
1	涉网的继电保护和安全自动装置及其二次回路的各组成部分及整组的电气性能试验应完善；继电保护装置已经整定完毕，完成了必要的联调试验，所有继电保护装置、故障录波、保护及故障信息管理系统应与相关一次设备同步投入运行。	查阅继电保护及安全自动装置、故障录波等系统的定值通知单，调试报告。	《电网运行准则》（DL/T1040－2007）； 《继电保护和电网安全自动装置检验规程》（DL/T995－2006）。	
2	变压器的保护应满足保护及自动装置规程和反措的规定。	查阅厂家有关资料和现场检验报告。	《继电保护和安全自动装置设计规程》（GB/T14285－2006）。	
3	直接并网侧的保护用电压互感器和电流互感器的精度应满足要求；电流互感器（包括中间变流器）应进行规定的误差校核，并合格。	查阅厂家有关资料和现场检验报告。	《继电保护和安全自动装置设计规程》（GB/T14285－2006）； 《继电保护和电网安全自动装置检验规程》（DL/T995－2006）。	

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
4	静态型保护应在装置箱体和保护屏下部设置等电位接地母线，与接地网的联接应符合要求；继电保护所使用的二次电缆应采用屏蔽电缆，屏蔽电缆的屏蔽层应在双端接地。	现场检查核实。	《继电保护和安全自动装置技术规程》第6.5.3条； 《微机继电保护装置运行管理规程》第9.3.2条； 《电力系统继电保护及安全自动装置反事故措施要点》。	
5	应在主控室，保护室敷设二次电缆的沟道，升压站的就地端子箱等处，使用截面不小于100平方毫米的裸铜排(缆)，敷设与主接地网紧密连接的等电位接地网。在主控室，保护室屏柜下层的电缆室内，按屏柜布置的方向敷设100平方毫米的专用铜排，将此铜排首尾相连，形成保护室内等电位接地网。	现场检查在主控室、保护室屏柜下层电缆室内，是否规范的安装了用100平方毫米的专用铜排构成的等电位接地网，升压站至保护室是否安装了100平方毫米铜排(缆)并与保护室内的等电位接地网相连接。	《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求》继电保护实施细则。	
6	保护盘柜及柜上的继电器、压板、试验端子、熔断器（空气小开关）、端子排等应符合安全要求，名称、标识应齐全、清晰，室外保护端子箱应整洁，密封严密。	现场检查保护盘柜上的压板、熔断器（空气小开关）标识、名称是否清晰，室外端子箱是否整洁、严密，端子排的接线是否符合安全要求。	《继电保护和电网安全自动装置检验规程》(DL/T 995)第6.2.5、6.3.2条。	
7	光伏电站设计为不可逆并网方式时，应配置逆向功率保护设备。	资料查看、资料查看	《光伏发电设计规范》（GB 50797-2012）	
8	专线接入公用电网的光伏电站宜配置光纤电流差动保护。	现场检查、资料查看		

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
9	升压站内涉网保护定值应与电网保护定值相配合，并报电网调度部门审查备案。	检查涉网保护定值是否与电网保护定值相配合		
10	应配备电能质量在线监测装置，技术说明书、使用说明书及出厂认证报告等资料齐全	现场检查、资料查看		

3）电力系统通信

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
1	并网通信设备的技术制式应与所并入电力通信网采用的技术制式相一致，符合所并入的电力通信网的技术标准。	现场检查通信设备情况，查阅相关资料	《电网运行准则》(DL/T 1040-2007)第5.3.3.8条。	
2	通信系统应能满足继电保护、安全自动装置、调度自动化及调度电话等业务对电力系统通信的要求。	查阅设计资料，并网调度协议，现场检查	《电网运行准则》(DL/T1040-2007)； 《光伏电站接入电网技术规定》(Q/GDW 617-2011)。	
3	通信设备应配置专用电源系统。	现场检查，查阅记录。	《电网运行准则》(DL/T1040-2007)； 《电力系统用蓄电池直接流电源装置运行与维护技术规程》(DL/T724-2000)； 《电力系统通信管理规程》(DL/T544-1994)。	
4	高频开关组合电源的交流输入应有防止雷击及过电压保护措施。	现场检查	《电网运行准则》(DL/T1040-2007)； 《电力系统用蓄电池直接流电源装置运行与维护技术规程》(DL/T724-2000)； 《电力系统通信管理规程》(DL/T544-1994)。	
5	通信设备应采用独立的空气开关或直流熔断器供电，禁止多台设备共用一只分路开关或熔断器。	现场检查		

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
	各级开关或熔断器保护范围应逐级配合。			
6	通信专用电源系统一般应由两路独立的交流输入电源、整流器和蓄电池组组成；二路交流输入应能实现手动和自动切换。	现场检查		
7	新安装的阀控蓄电池组，应进行全核对性放电试验。	查全核对性放电试验报告	《电力系统用蓄电池直接流电源装置运行与维护技术规程》(DL/T724-2000)；	
8	通信话路和远动通道应保证畅通，调度录音系统应运行可靠；通信设备、电源设备的告警信号应正常、可靠。	查阅调度机构发的通信月报。检查信号状况。	《电力系统通信管理规程》(DL/T544-1994)； 《电路系统光纤通信运行管理规程》 (DL/T547-1994)。	
9	通信站内主要设备的告警信号（声、光）及装置应真实可靠。通信动力环境和无人值班机房内主要设备的告警信号应接到有人值班的地方或接入通信综合监测系统。	现场检查	《电力通信运行管理规程》	
10	设备机柜应有标示牌；设备电缆(线)/光缆两端应有清晰的标识牌，布线整齐；屏体及设备应可靠接地，底部应密封。	现场检查	《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》	
11	带金属铠装的缆线从机房外接入配线架时，缆线外铠装必须与机架地线相连接，音频电缆芯线必须经过过流、过压保护装置方能	现场检查	《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》	

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
	接入设备			
12	通信机房应敷设环形接地母线，环形接地母线一般应采用截面不小于 90mm^2 的铜排或 120mm^2 的镀锌扁钢。所有设备均应良好接地；机房接地母线及设备接地线截面积应合格。接地电阻测试结果合格，每年雷雨季节前应对通讯接地设施进行检查。	现场检查屏体接地状况及均压接地网状况；查阅接地电阻测试报告、记录。	《电力系统通信站防雷运行管理规程》(DL/T548-1994)；《电力系统光纤通信运行管理规程》(DL/T547-1994)。	

4）调度自动化

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
1	光伏电站正式并网前，根据自动化设备配置情况与并入电网调度自动化系统（EMS）、电能量采集计量系统（TMR）、调度数据专网等完成调试工作，并与一次设备同步投入运行。	查阅自动化设备调试验收报告等；检查并与调度机构核实自动化设备投入运行情况。	《电网运行准则》（DL/T1040—2007 标准）5.3.4.3 条。《电力系统调度自动化设计技术规程》(DL/T5003-2005)；《并网调度协议(示范文本)》有关条款。	
2	计算机监控系统、电网调度要求装设的电能质量在线检测装置、相量测量装置、调度数据网设备等应是满足与电网调度主站接口、信息采集和传送要求的定型产品。	查阅设计资料、设备说明书、接入系统审查资料，现场检查。	《电网运行准则》（DL/T1040-2007)；《电力系统调度自动化设计技术规程》(DL/T5003-2005)；《并网调度协议(示范文本)》有关条款。	
3	自动化设备与其他设备连接通信（进行信息传递以及遥控等功能）应稳定可靠，要有可靠的网络安全	现场检查		

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
	隔离设施，并符合二次安全防护规定			
4	接入自动化设备的信息应满足电网调度的需要，应具备完整的技术资料及运动信息参数表等。 在正常运行情况下，光伏电站向电力调度部门提供的信号至少应包括： a)光伏电站并网状态、辐照度、环境温度； b)光伏电站有功和无功输出、发电量、功率因数； c)光伏电站并网点的电压和频率、注入电网的电流； d)主变压器分接头档位、主断路器开关状态等。	查阅远动系统信息表，现场检查相关设备。	《远动终端设备》（GB/T13729-2002）;《电网运行准则》（DL/T1040-2007）。《光伏电站接入电网技术规定》(Q/GDW 617-2011)第 11.2 条。	
5	发电站远动通信设备宜冗余配置，分别以主、备两个通道与电力调度部门进行通信	查阅远动系统信息表，现场检查相关设备。	《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）	
6	自动化设备应配备不间断电源（UPS），容量应满足需要。	查阅 UPS 说明书，现场检查设备状况。	《电力系统调度自动化设计技术规程》(DL/T5003-2005)。	
7	自动化设备安装工艺应符合有关	现场检查。	《电力系统调度自动化设计技术规程》(DL/T5003-2005)。	

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
	要求，设备机柜应有标示牌；设备电缆(线)/光缆两端应有清晰的标识牌，布线整齐；屏体及设备应可靠接地，底部应密封；自动化设备与通信设备的接口处应设置通道防雷保护器。			
8	光伏电站并网计量点均应装设电量计量装置；电能表应配有标准通信接口，具备本地通信和通过电能信息采集终端远程通信的功能；采集信息应接入电力系统电能信息采集系统。	现场检查关口表及采集传送装置状况。	《电网运行规则（试行）》（电监会 22 号令）； 《电能计量系统设计技术规程》（DL/T5002-2004）； 《光伏电站接入电网技术规定》(Q/GDW 617-2011)第 10.1 条、第 10.2 条；	
9	接入 220kV 及以上电压等级的大型光伏电站应装设同步相量测量单元(PMU)，为光伏电站的安全监控与电力调度部门提供统一时标下的光伏电站暂态过程中的电压、相角、功率等关键参数的变化曲线。	现场检查。	《光伏电站接入电网技术规定》(Q/GDW 617-2011)第 8.5.2 条。	

5）光伏电站控制系统及电能质量

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
1	光伏电站应配置有功功率控制系统，具备有功功率调节能力；能够接收并自动执行调度部门发送的有功功率及有功功率变化的控制指令，确保光伏电站有功功率及有功功率变化按照电力调度部门的要求运行。	现场检查，查阅有关资料。	《光伏电站接入电网技术规定》(Q/GDW 617-2011)	

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
2	光伏电站应具有限制输出功率变化率的能力，输出功率变化率和最大功率的限值不应超过电力调度部门的限值。	现场检查，查阅有关资料。	《光伏发电站设计规范》(GB50797-2012)	
3	光伏电站应配置无功电压控制系统，具备无功功率及电压控制能力。根据电力调度部门指令，光伏电站自动调节其发出（或吸收）的无功功率，控制光伏电站并网点电压在正常运行范围内，其调节速度和控制精度应能满足电力系统电压调节的要求。	现场检查，查阅有关资料。	《光伏电站接入电网技术规定》(Q/GDW 617-2011)	
4	光伏电站向电网发送电能的质量，在谐波、电压偏差、电压波动和闪变、电压不平衡度、直流分量等方面应满足国家标准要求。	查阅电能质量检测报告	《电能质量 公用电网谐波》（GB/T14549-1993）、 《电能质量供电电压偏差》GB/T12325、 《电能质量 电压波动和闪变》（GB/T 12326-2008）、 《电能质量 三相电压不平衡》（GB/T15543-2008） 《光伏电站接入电网技术规定》(Q/GDW 617-2011)	
5	电能计量点设置在电站与电网设施的产权分界处或合同协议中规定的贸易结算点。站用电取自公用电网时，应在高压引入线高压侧设置计量点，每个计量点均应设置电能计量装置，同一计量点应安装同型号、同规格、准确度相同的主备电能表各一套。	资料查阅、合同协议、现场查看	《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012） 《电能计量装置技术管理规程》（DL/T448） 《电测量及电能计量装置设计技术规范》（DL/T5137）	
6	光伏电站并网点应装设满足 IEC 61000-4-30-2003 标准要求的 A 类电能质量在线监测装置。电能质量数据应能够远程传送	现场检查	《光伏电站接入电网技术规定》(Q/GDW 617-2011)	

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
	到电网企业，保证电网企业对电能质量的监控。			

6）电力二次系统安全防护

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
1	电力二次系统安全防护方案、网络拓扑图应全面准确。	查阅电力二次系统安全防护方案，控制区功能资料及相关的安全措施；查看系统网络结构图、清单。	《电力二次系统安全防护规定》(国家电监会令第5号) 《电力二次系统安全防护总体方案》(电监安全[2006]34号)附件一)	
2	安全区的定义应正确,一区和二区之间应实现逻辑隔离,有连接的生产控制大区和管理信息大区间应安装单向横向隔离装置,至上一级电力调度数据网之间应安装纵向加密认证装置;生产控制大区应统一部署恶意代码防护系统。	查阅自动化设备接入电力调度数据网的相关资料、安全认证文件、现场检查系统配置。	《电力二次系统安全防护规定》(电监会5号令); 《电力二次系统安全防护总体方案》(电监安全[2006]34号附件一)。	
3	应制定电力二次系统安全管理制度;应建立健全电力二次系统安全联合防护和应急机制,制定并完善应急预案。	查阅电力二次系统安全管理制度、应急预案。	《电力二次系统安全防护规定》(电监会5号令); 《电力二次系统安全防护总体方案》(电监安全[2006]34号附件一)。	

2.6 运行生产

序号	检查系统	检查内容	
1	文明生产	1、生产区无施工遗留物 2、生产区无积水、积油或积灰 3、工作生活区设备基本齐全 4、物品摆放整齐、定值管理 5、柜（箱）的门关闭严密 6、无卫生死角，物见本色，窗明几净 7、控制室、配电室保护室试问应符合设计要求	
2	运行生产	1、运行参数和经济技术指标统一齐全、准确、可靠、测取方法符合规定要求 2、系统图、运行管理软件规范齐全	

		3、运行期间形成的资料按档案归档 4、操作票、工作票、运行日志等台账齐全 5、设备缺陷及成品保护管理齐全 6、事故分析、处理记录及总结齐全 7、电气仪表投入率 100%、准确率 100% 8、继电保护投入率 100% 9、继电保护动作率 100% 10、自动化装置投入率 100% 11、自动化装置动作率 100%	

三、缺陷清单以及其他发现的问题

序号	项 目 内 容	计划完成时间

附件十二：民工权益保障承诺书

民工权益保障承诺书

致：常州金坛禾一新能源科技有限公司

本公司已与贵司签订《贝特瑞（江苏）新材料科技有限公司屋顶4.8MW分布式光伏发电项目、5.99MW分布式光伏发电项目EPC总承包合同》，我司同意在合同履行过程中，向贵司就民工权益保障工作做如下承诺：

1．我司承诺按劳动和社会保障部、住建部颁发的《建设领域农民工工资支付管理暂行办法》（劳社部发［2004］22号）及各省、自治区、直辖市各级主管部门制定的相关文件要求，认真贯彻执行，并根据项目所在地政府有关部门制定的“工资保障金”缴纳比例足额缴纳农民工工资保障金，存入当地政府指定的专户。

2.我司将成立有专人负责的民工权益保障专职部门，部门人员由项目经理、预算部经理、财务部经理、民工权益保障专员组成；项目经理兼任民工权益保障部门经理。

3．我司承诺认真履行职责，做好本公司在贵司承建的施工项目的民工用工和管理工作，足额支付劳务分包单位的工程款，确保按时足额将民工工资发放到民工本人，安排好本公司民工的生活，做好本公司民工的安全教育和管理工作，发放劳保和安全用品。

4．我司承诺将民工权益保障工作的绩效作为工程款支付依据之一（工程进度款支付除应附确认的形象进度资料之外，同时应附确认的民工权益保障合格资料），我司在合同履行过程中，将按贵司要求按时如实填报有关民工权益保障资料。如果我司违反承诺，则同意贵司的进度款分两步支付，先支付上月（期）民工工资，待我司发放民工工资完毕并提供相关凭证，再支付进度款的余额。

5．一旦出现本公司严重拖欠民工工资，导致民工因欠薪闹事，同意由贵司直接代为支付民工工资，并在下期进度款中扣除。

6．一旦出现本公司因民工权益保障工作不到位，导致重大突发事件，并造成一定影响，本公司承担由此产生的全部责任，并承诺将在重大突发事件发生后立即组织消除影响工作，并向贵司赔偿违反承诺赔偿金**十万元整/次**，因前述事件给贵司造成的损失，该损失也可由贵公司直接从我公司当月工程进度款中扣除。若当月工程进度款不足作为违反承诺赔偿金的扣除，在次月工程进度款中继续补扣，若次月还不足，则由我方以现金补缴至贵公司。

7．如因我司原因造成与民工、分包单位之间产生纠纷的，我司承诺无条件负责处理与民工、分包单位的一切纠纷，对贵司造成影响的，我司立即解决，同时贵司有权延迟合同款的支付直至影响消除，并根据事件影响程度决定是否将我司列入不合格承包人名册。

承诺人：（盖章）

法定代表人：（法人委托人）

承诺日期：年月日