



3.3.3 编号: YXYD-ZHJL-JLCH-001

宜兴远电新能源有限公司远东复合 2.8MWp 屋顶分布式
光伏发电项目

监 理 大 纲

常州正衡电力工程监理有限公司

2017 年 12 月 4 日

宜兴远电新能源有限公司远东复合 2.8MWp
屋顶分布式光伏发电项目

监 理 大 纲

批准 李维军 2017 年 12 月 4 日

审核 周毅 2017 年 12 月 4 日

编制 徐耀胜 2017 年 12 月 4 日

常州正衡电力工程监理有限公司

2017 年 12 月



1、工程概况：

1.1 工程名称：宜兴远电新能源有限公司远东复合 2.8MWp 屋顶分布式光伏发电项目

1.2 参建单位名称：

1.2.1 建设单位：宜兴远电新能源有限公司

1.2.2 施工单位：上海艾能电力工程有限公司

1.2.3 监理单位：常州正衡电力工程监理有限公司

1.2.4 设计单位：上海艾能电力工程有限公司

1.3 工程地点：

宜兴市远东复合技术有限公司新建仓库及生产车间屋顶

1.4 工程项目规模：

远东复合技术 2.8MWp 分布式光伏发电项目场址位于江苏省宜兴市高塍镇宜金公路与华远路交界处的远东复合技术公司场区。光伏组件全部布置于厂房屋顶，本项目分成两独立屋顶，分别为铝合金及架空绝缘电缆厂房屋顶及新仓库工程屋顶。屋顶总建筑布置面积约 33109.27 平方米，其中铝合金及架空绝缘电缆厂房屋顶布置面积约为 24359.27 平方米，以及新仓库工程屋顶布置面积约为 8750 平方米。项目总布置容量约为 2.86308MW，配套建设 10kV 开关站一座，就近接入远东原有厂房内 10kV 母线段并网接入，接入方式及其接入电压等级最终以接入系统报告及其评审意见为准。

本项目采用屋顶安装太阳能板，不占用地面面积，节约土地资源。本项目采用“自发自用，余电上网”模式就近接入电网，所发电量就地优先消纳，改善电网供电质量，提高电网供电能力，降低输电损耗，节约能源。

2.1 工程项目监理目标

在同业主、设计、总承包、施工、设备制造等单位的共同努力下，通过总监及监理工程师谨慎而勤奋的工作，力求在计划的投资、进度、质量和安全目标内

实施建设项目，以一流的成果赢得业主的满意，使工程项目按期完成。

1、质量目标

按国家及地方施工规范、调试的技术规范、标准、验收规程进行全过程质量控制。并使建筑、安装施工和调试满足设计要求，在建筑、安装施工和调试全过程不发生重大质量事故，符合合同约定的质量控制目标。工程整体质量达到优良等级。

2、进度目标

严格控制并确保工程施工的开、竣工时间和工程阶段性里程碑进度计划的，确保计划工期 45 天。

3、投资目标

控制在施工承包合同价以内。

4、合同管理目标

建立完善的合同管理体系，运用法律、经济手段对合同的订立和履行进行指导、监督检查，防止违法行为，处理经济合同纠纷，作为公正的第三方保护合同双方的合法权益。

保证合同的可操作性、执行的严肃性，合同履约率为 100%，将合同索赔控制在最低水平。

5、安全文明管理目标

杜绝人员死亡、重大机械设备损坏、倒杆和火灾等恶性事故。杜绝职业卫生伤害事故和环境污染事故。轻伤负伤率低于 2%。重伤、群伤和死亡以上人身事故为零；重大设备、机械损坏事故为零；火灾、负主要责任的交通事故为零；垮塌事故为零；职业伤害和环境污染事故为零；一般事故频率控制在 3%以内。

5.1 施工安全控制目标

发挥安全监督作用，监督承包商严格履行承包合同中规定的安全文明施工条款，严格遵守《建设工程施工安全条例》，在建筑、安装施工和调试过程中实现安全目标：

不发生人身重伤事故，杜绝人身死亡事故；

不发生重大施工机械设备损坏事故；

不发生重大火灾事故；

不发生高空坠落事故。

5.2 文明施工管理目标

文明施工目标：现场管理实现“六化”：总平面管理模块化；现场设施标准化；

工程施工程序化；文明区域责任化；作业行为规范化；环境卫生一贯化。

6、信息管理目标

建立完善的信息体系，提供及时、可靠、准确、完整、公正、客观的工程和管理信息，为及时正确解决工程中出现的各种问题提供有效的帮助，做到“凡事有据可查”，形成完整的历史记录。

7、工作协调目标

以安全、质量、进度为顺序，及时协调处理工程各参建单位之间在施工中存在的问题，分清责任，理顺关系，使参建单位高效协调地配合工作，实现机组高质量按期移交生产。

8、工程风险管理目标

提高监理人员风险意识和专业技能，争取尽早发现和识别风险因素。

提早做好规避和防范措施，尽量减少不必要的损失。

9、环境、职业健康控制目标

提高监理人员的环境和职业健康安全意识。

监督各参建方的环境、职业健康保证体系有效运转，通过我方监理人员的行为影响业主、承包商等工程参建方的环境和职业健康安全意识。

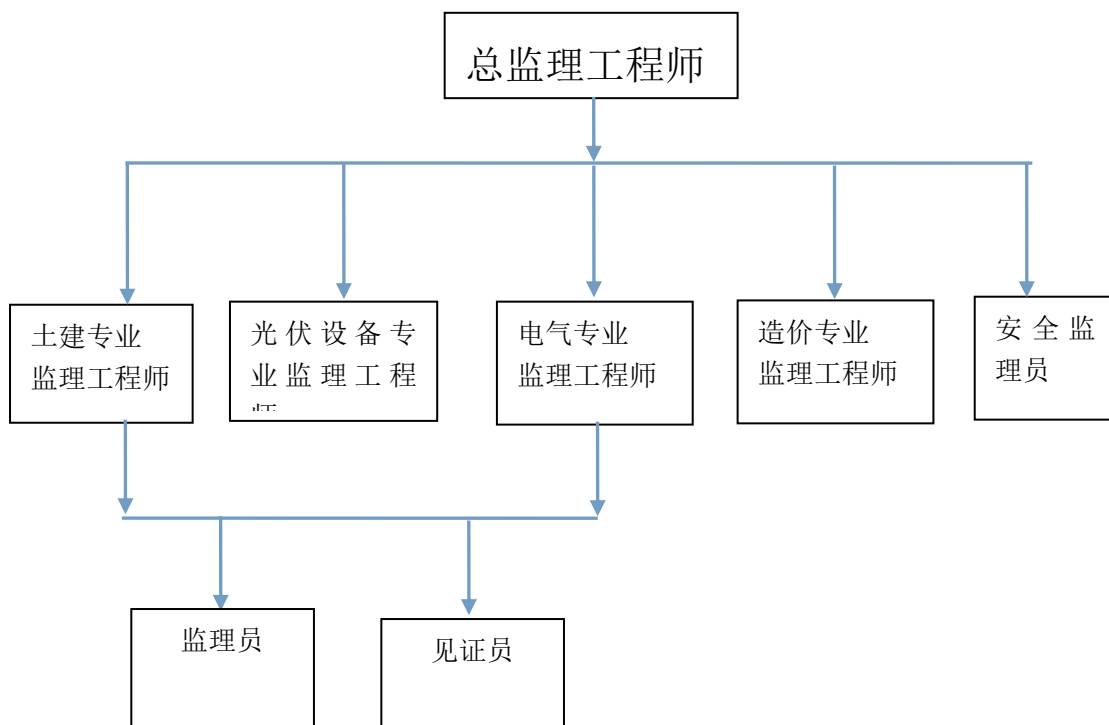
采取有效措施有效预防和减少工作中对环境和职业健康安全带来的负面影响。

10、廉政建设控制目标

杜绝各种谋取不正当利益的违法乱纪行为的发生。

确保监理人员认真履行“工程监理廉政责任书”中”监理的相应责任。

2.2 监理组织



2.3 监理工作程序

2.3.1 质量控制程序

施工阶段质量控制工作流程框图（见框图 1）

材料控制工作流程框图（见框图 2）

测量控制监理工作流程框图（见框图 3）

分项工程开工审批程序框图（见框图 4）

审查施工组织设计（方案）的监理工作程序框图（见框图 5）

分包单位资格审查程序框图（见框图 6）

隐蔽工程检查验收程序框图（见框图 7）

工序验收程序框图（见框图 8）

分项工程验收流程框图（见框图 9）

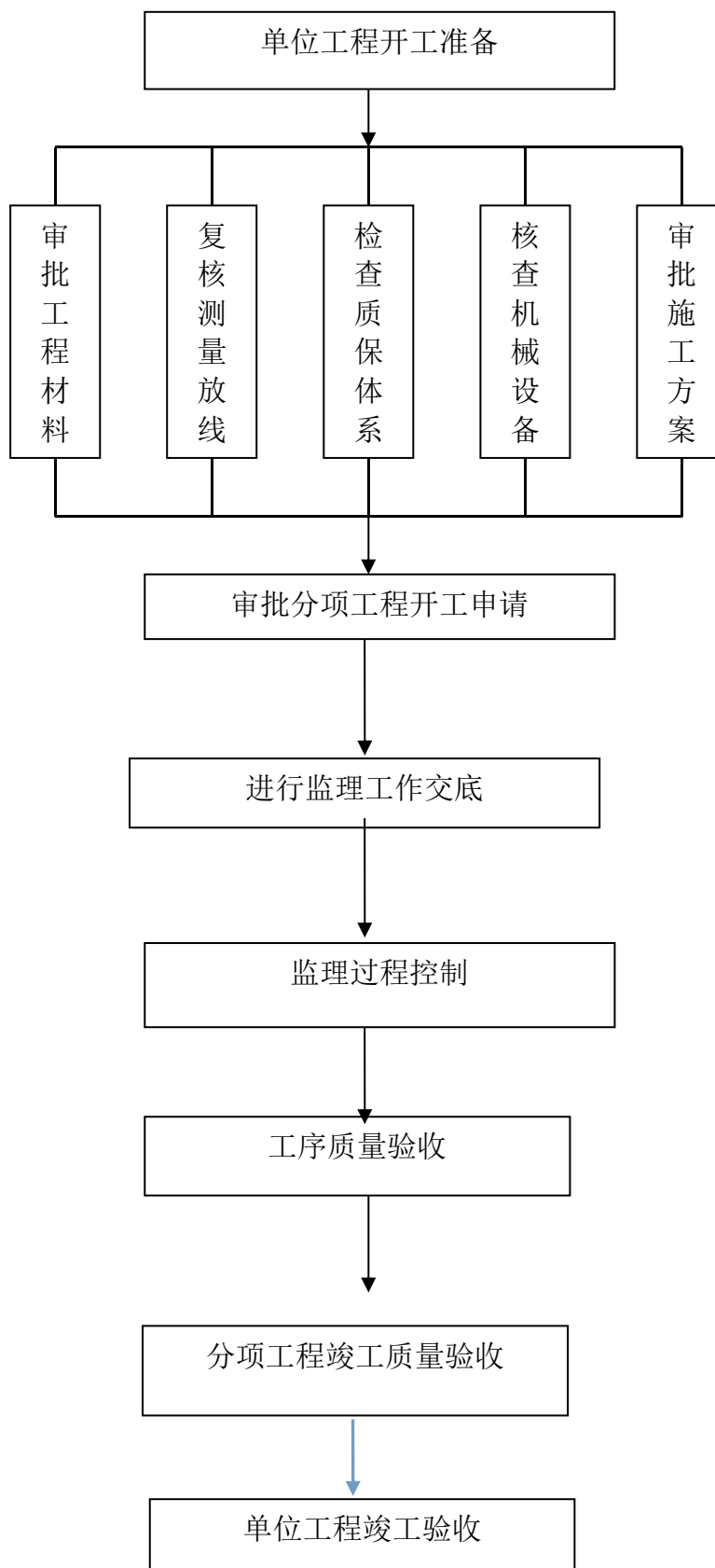
分部工程质量验收程序框图（见框图 10）

单位工程竣工预验收程序框图（见框图 11）

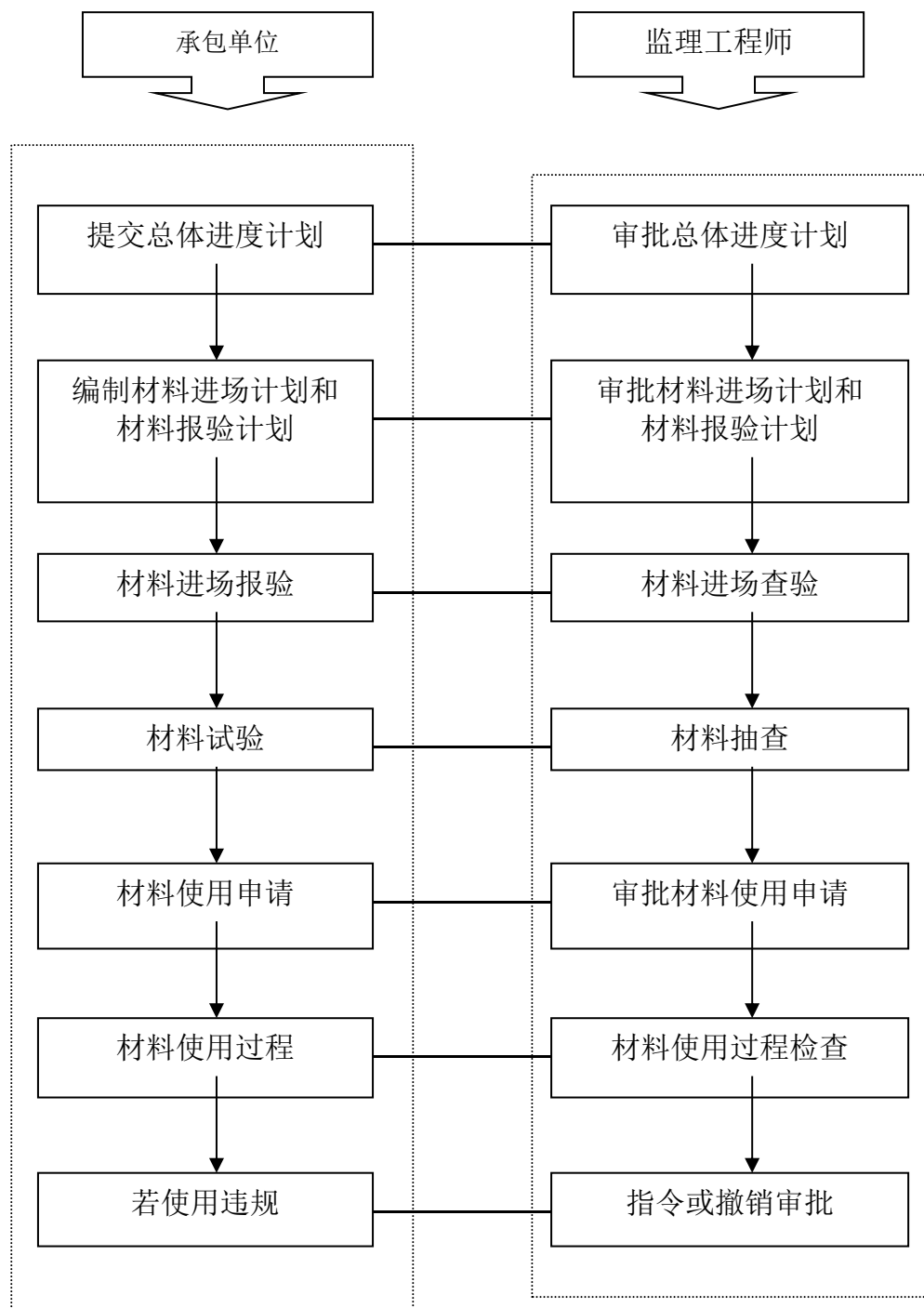
工程质量缺陷、质量隐患处理程序框图（见框图 12）

质量事故工作流程框图（见框图 13）

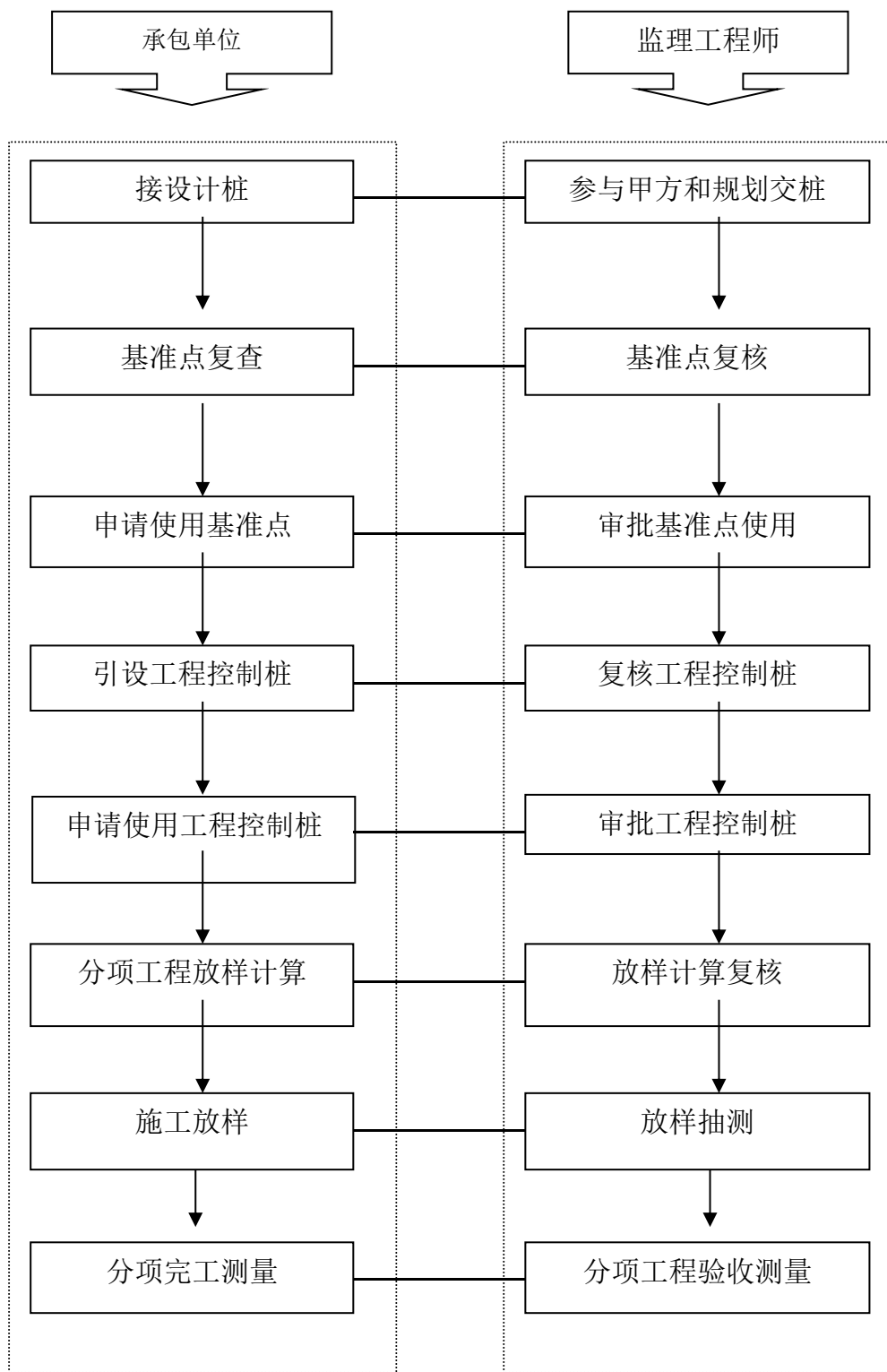
1、施工阶段质量控制工作流程框图（框图 1）



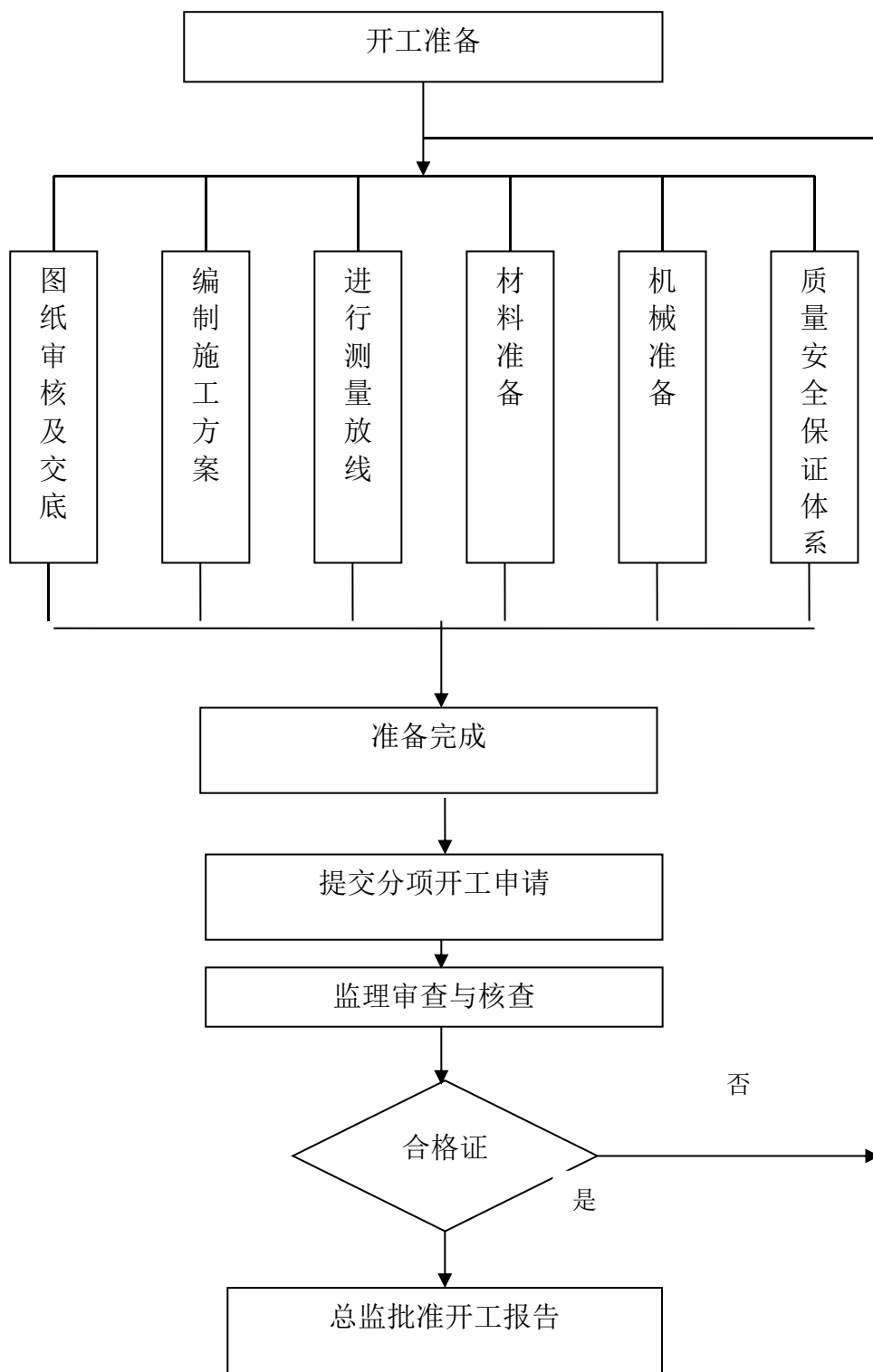
2、材料控制工作流程框图（框图 2）



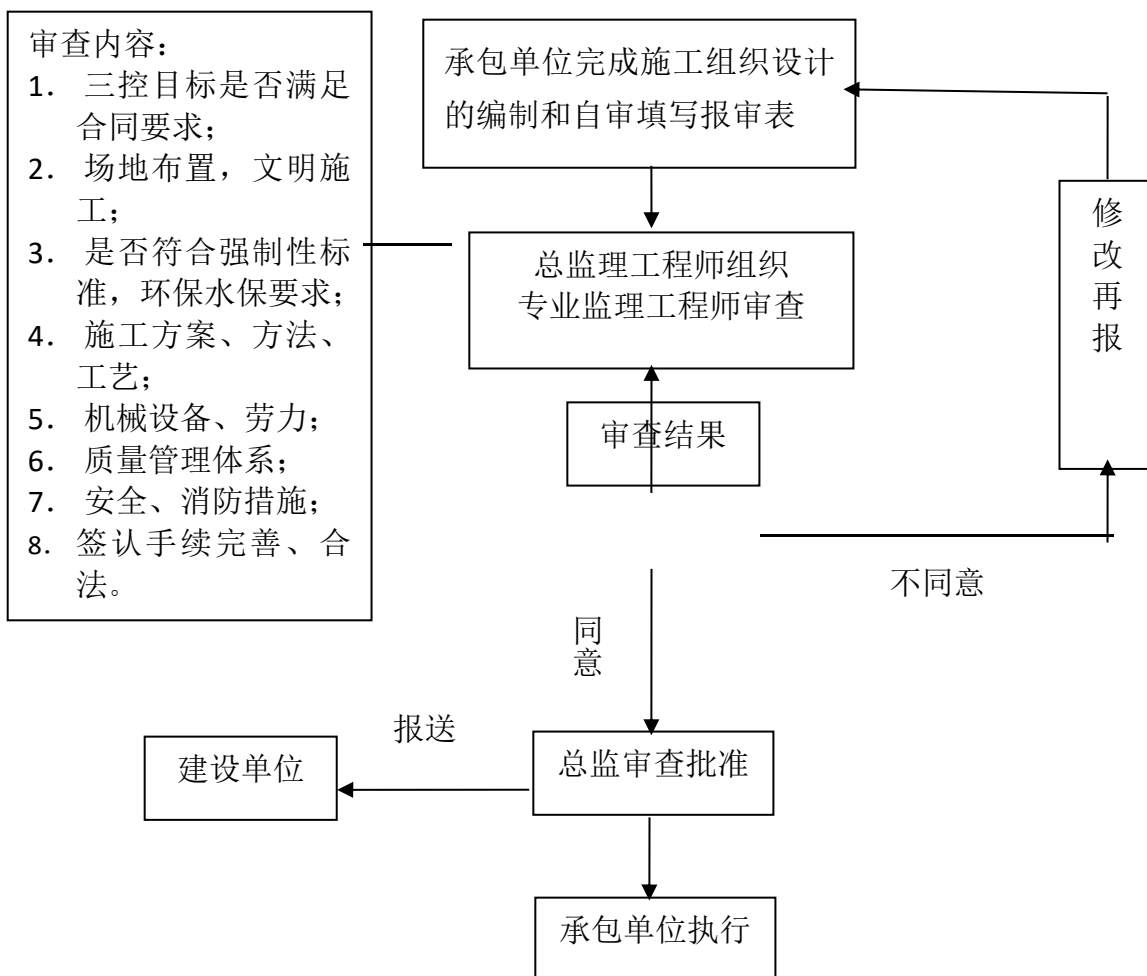
3、测量控制监理工作流程框图（框图 3）



4、分项工程开工审批程序框图（框图 4）

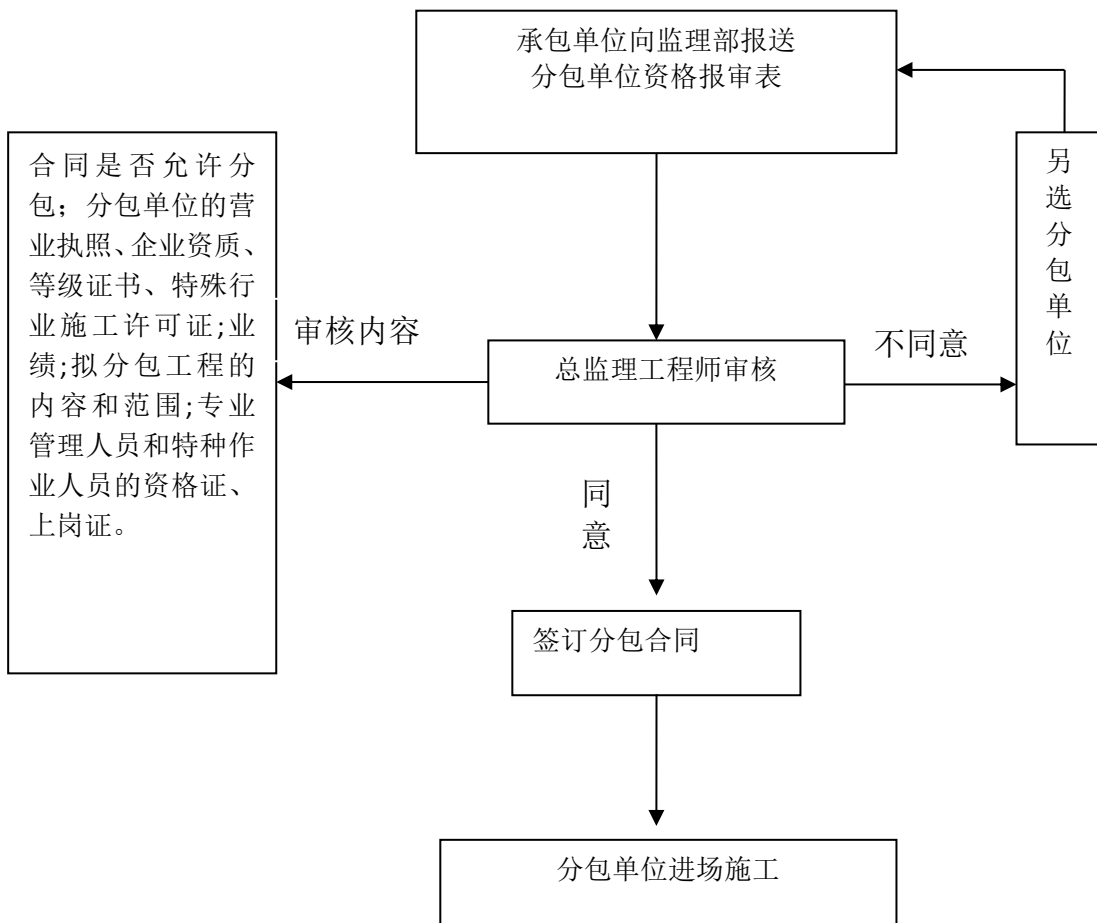


5、审查施工组织设计（方案）的监理工作程序框图（框图 5）

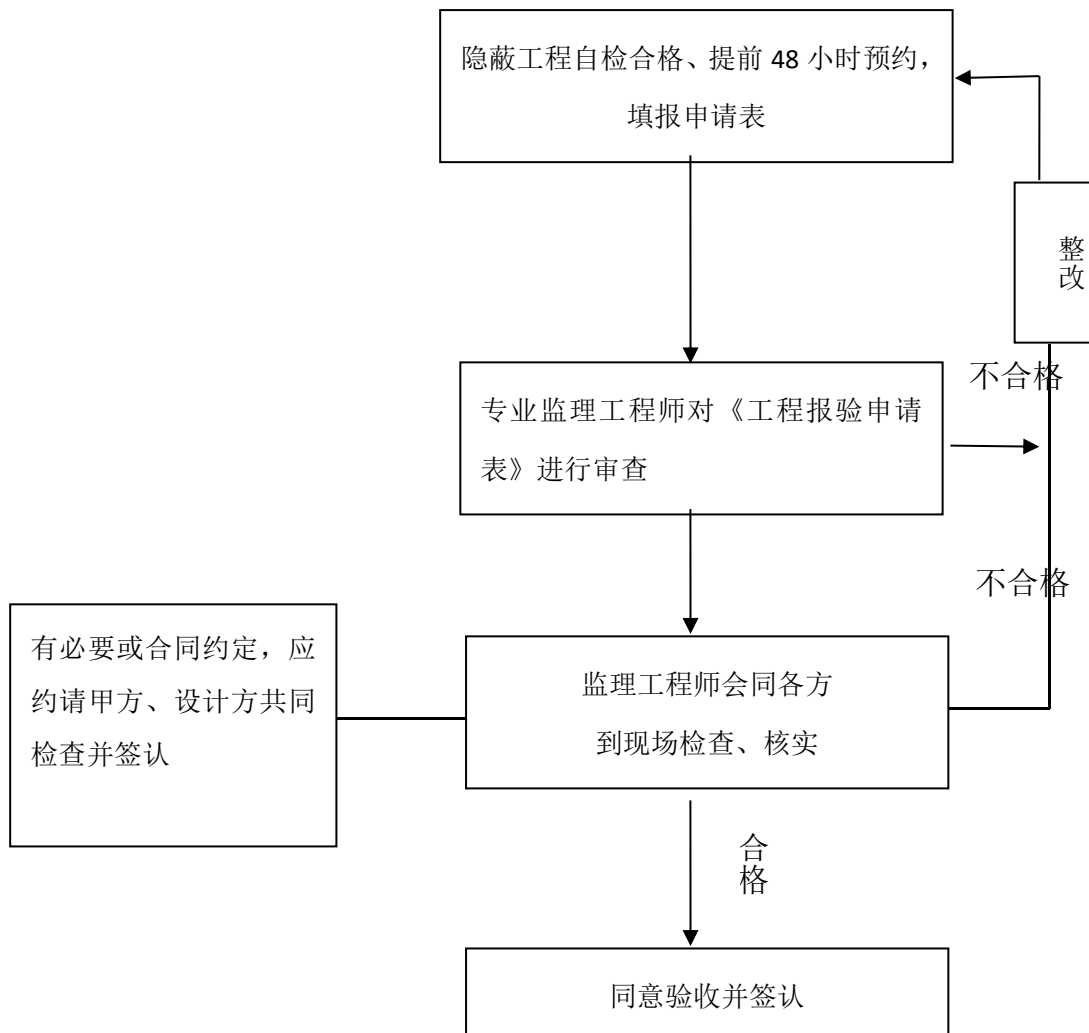


注：施工组织设计（方案）有重大调整时，施工单位应重新编制或修正原施工组织设计（方案）并按程序报审并批准。

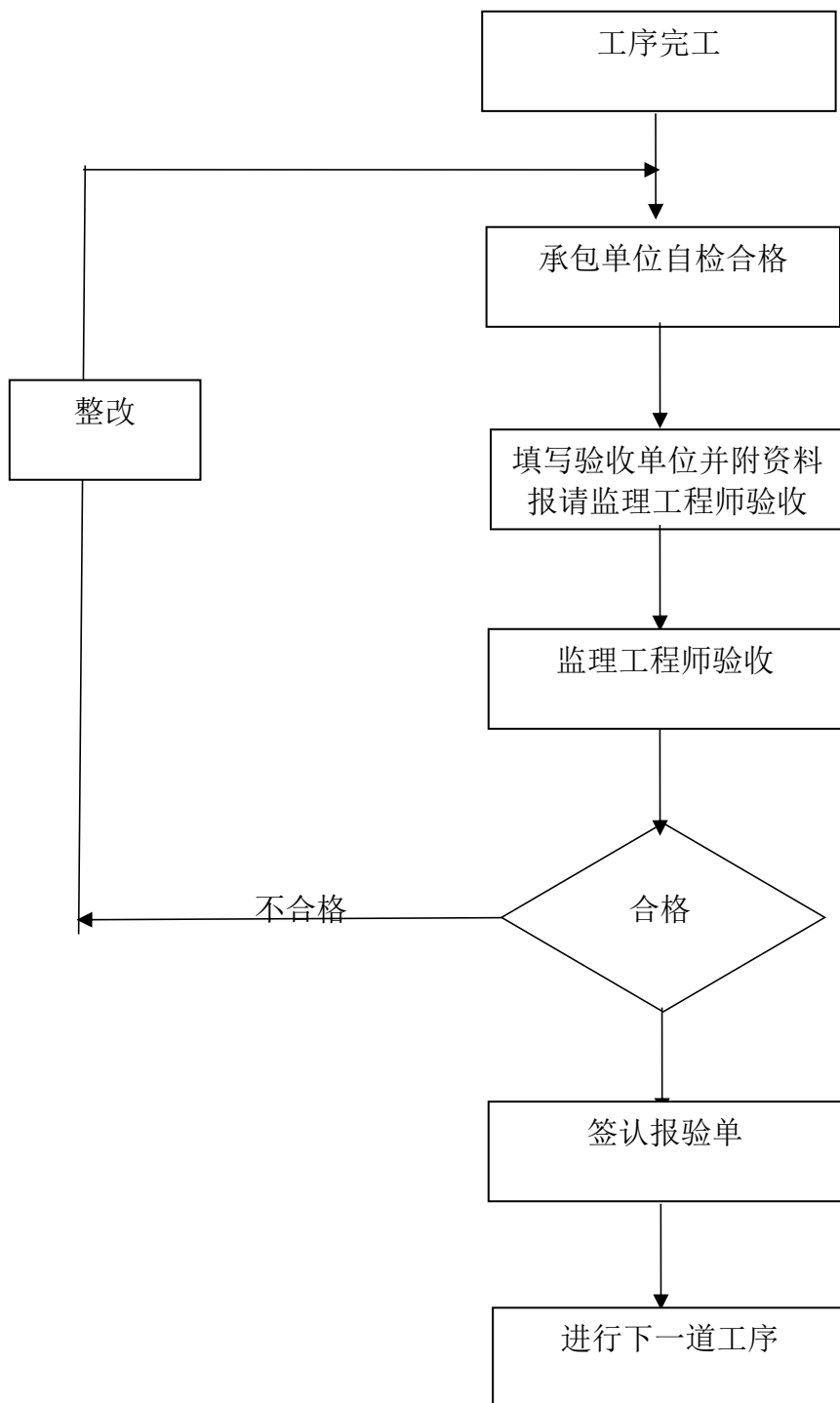
6、分包单位资格审查程序框图（框图 6）



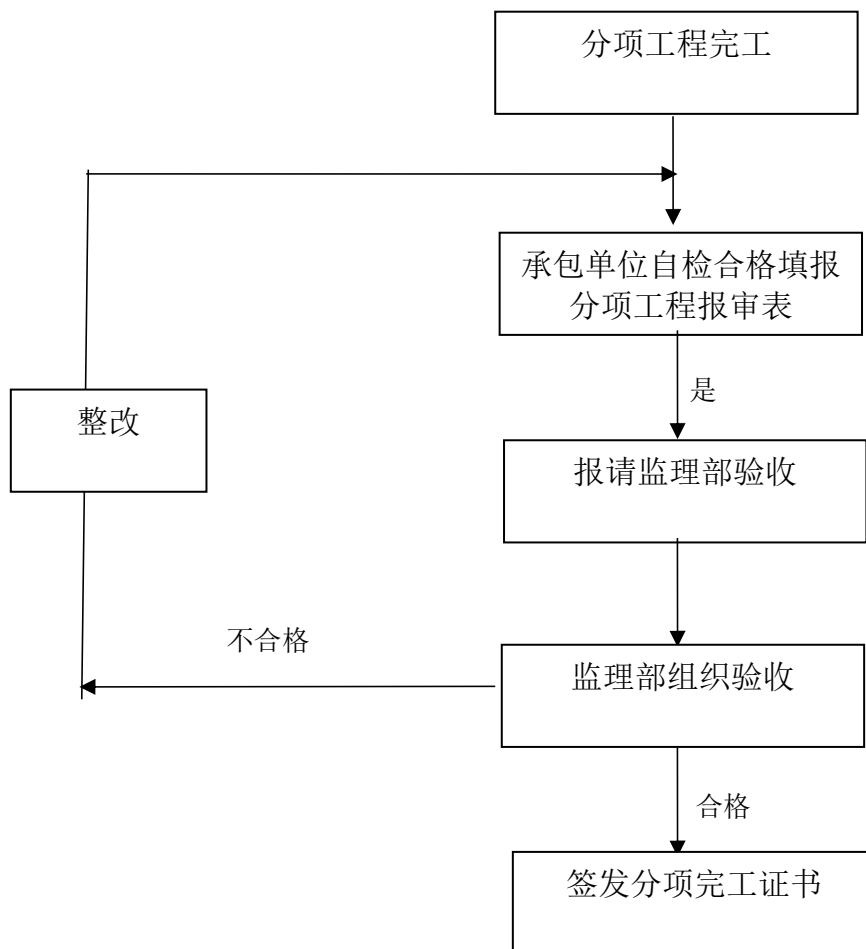
7、隐蔽工程检查验收程序框图（框图 7）



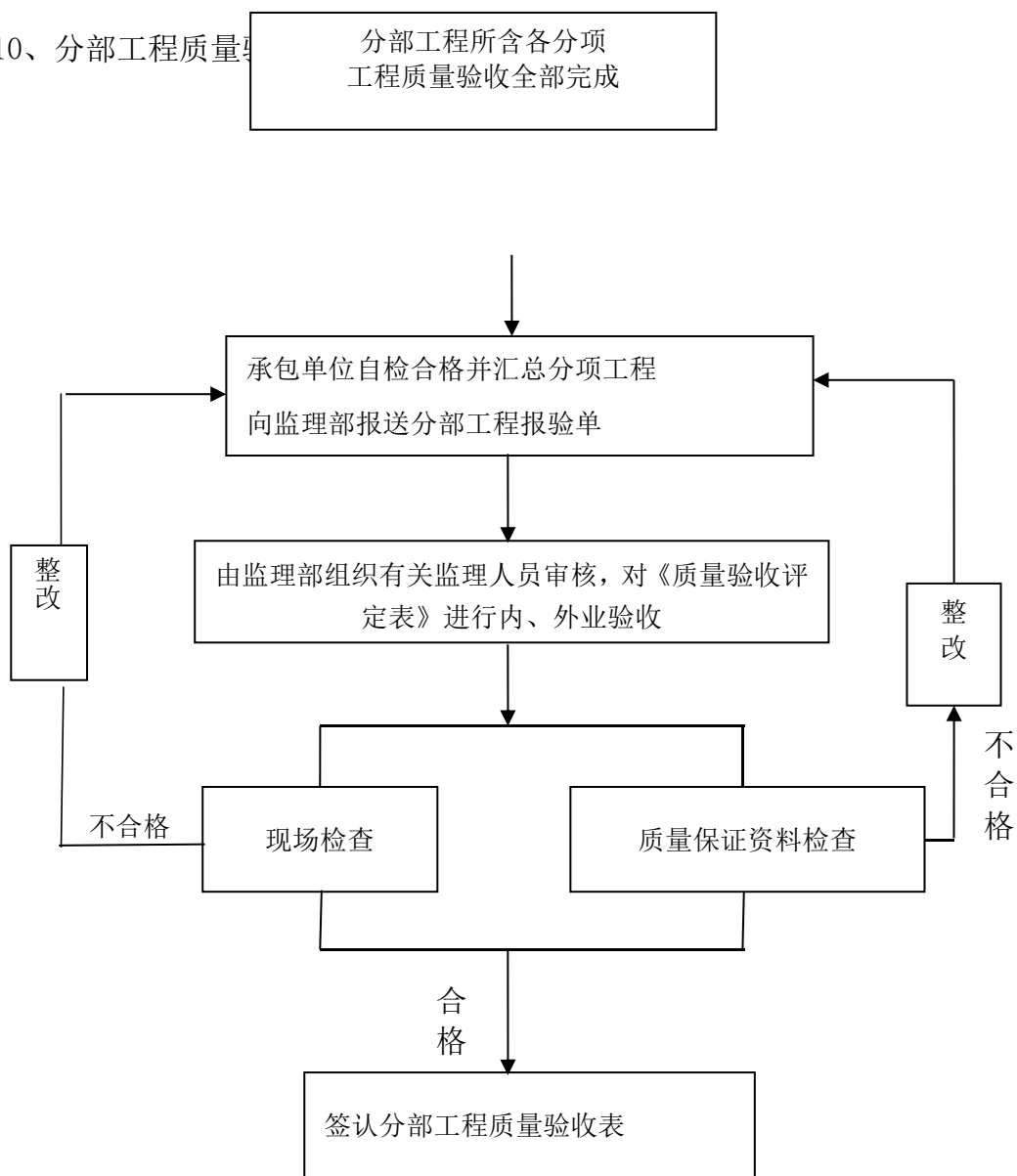
8、工序验收程序（框图 8）



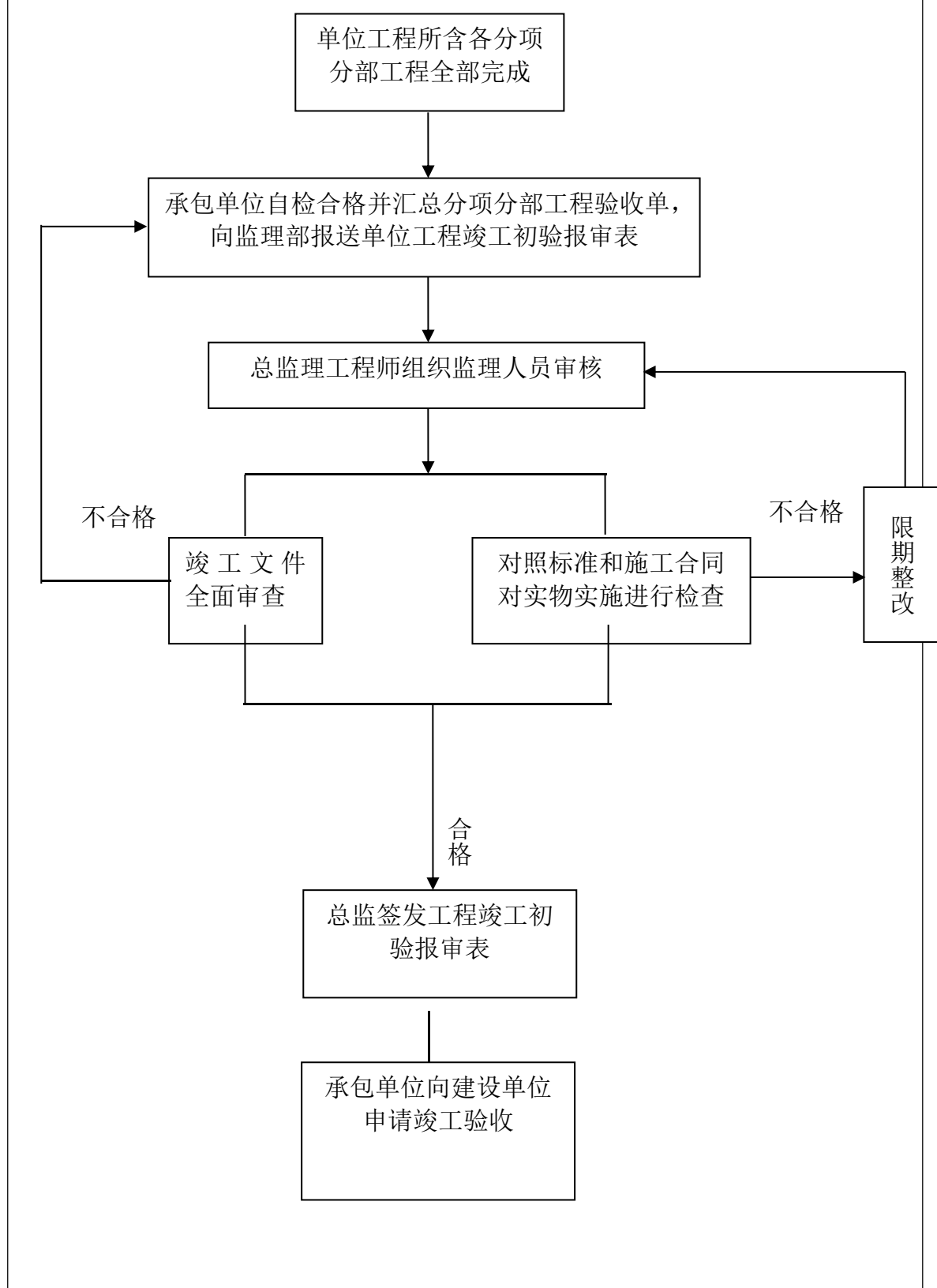
9、分项工程验收流程图（框图 9）



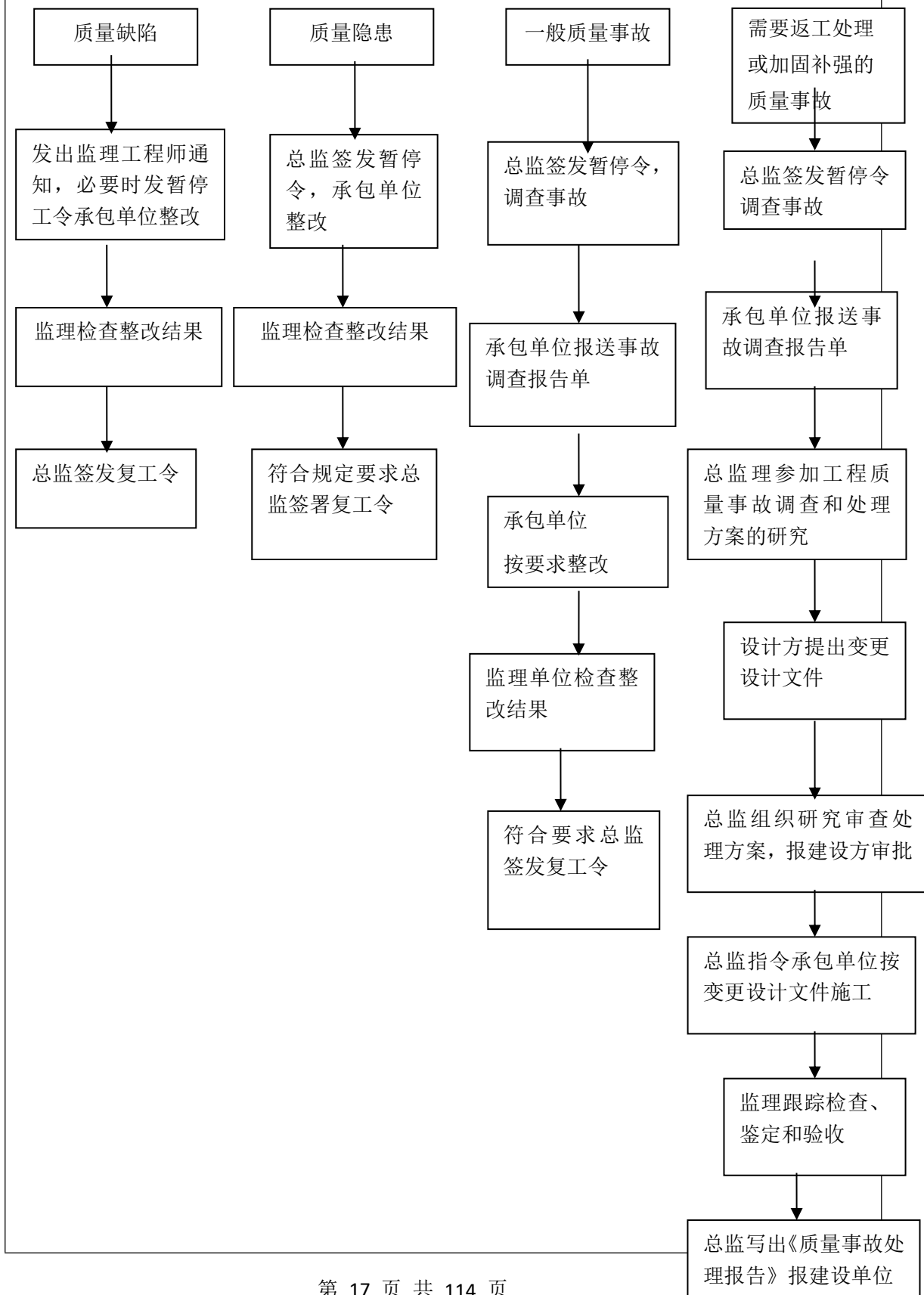
10、分部工程质量验收



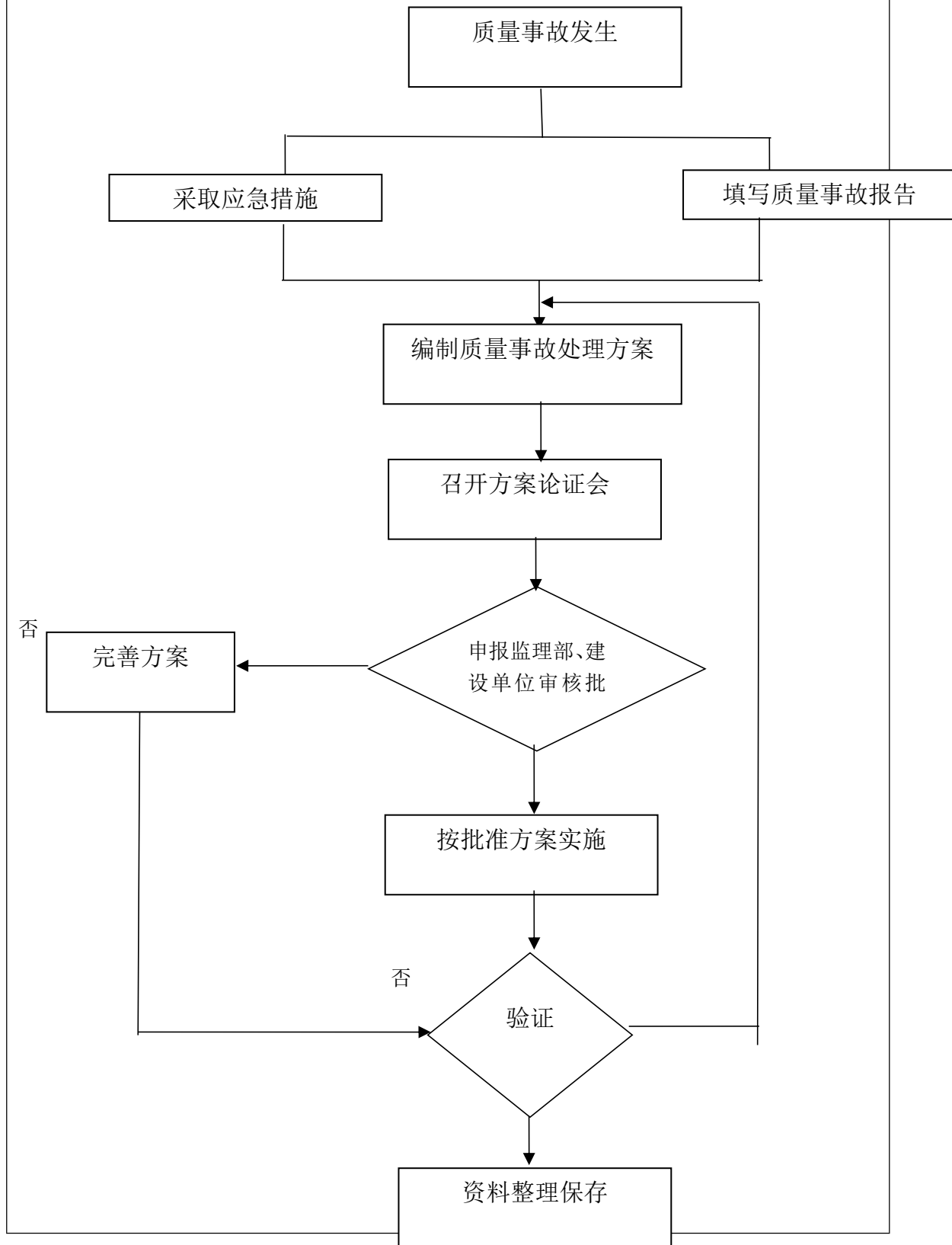
11、单位工程竣工预验收程序框图（框图 11）



12、工程质量缺陷、质量隐患处理程序框图（框图 12）

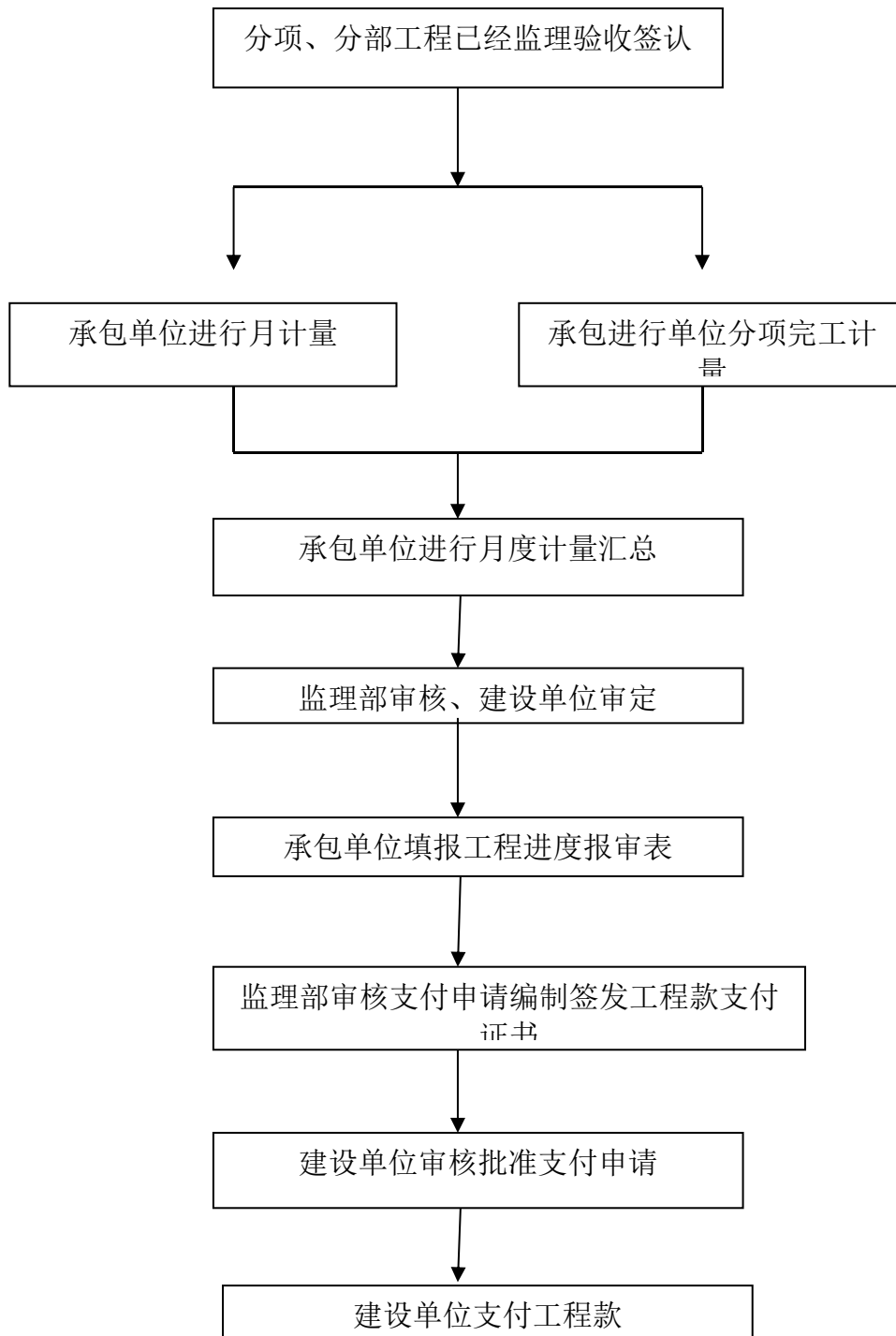


13、质量事故工作流程框图（框图 13）

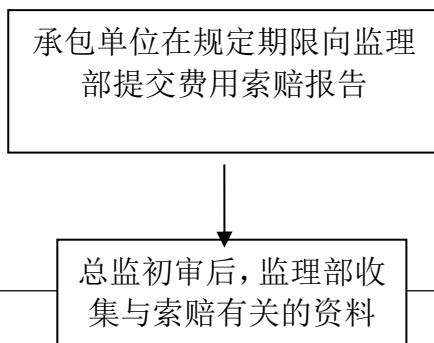


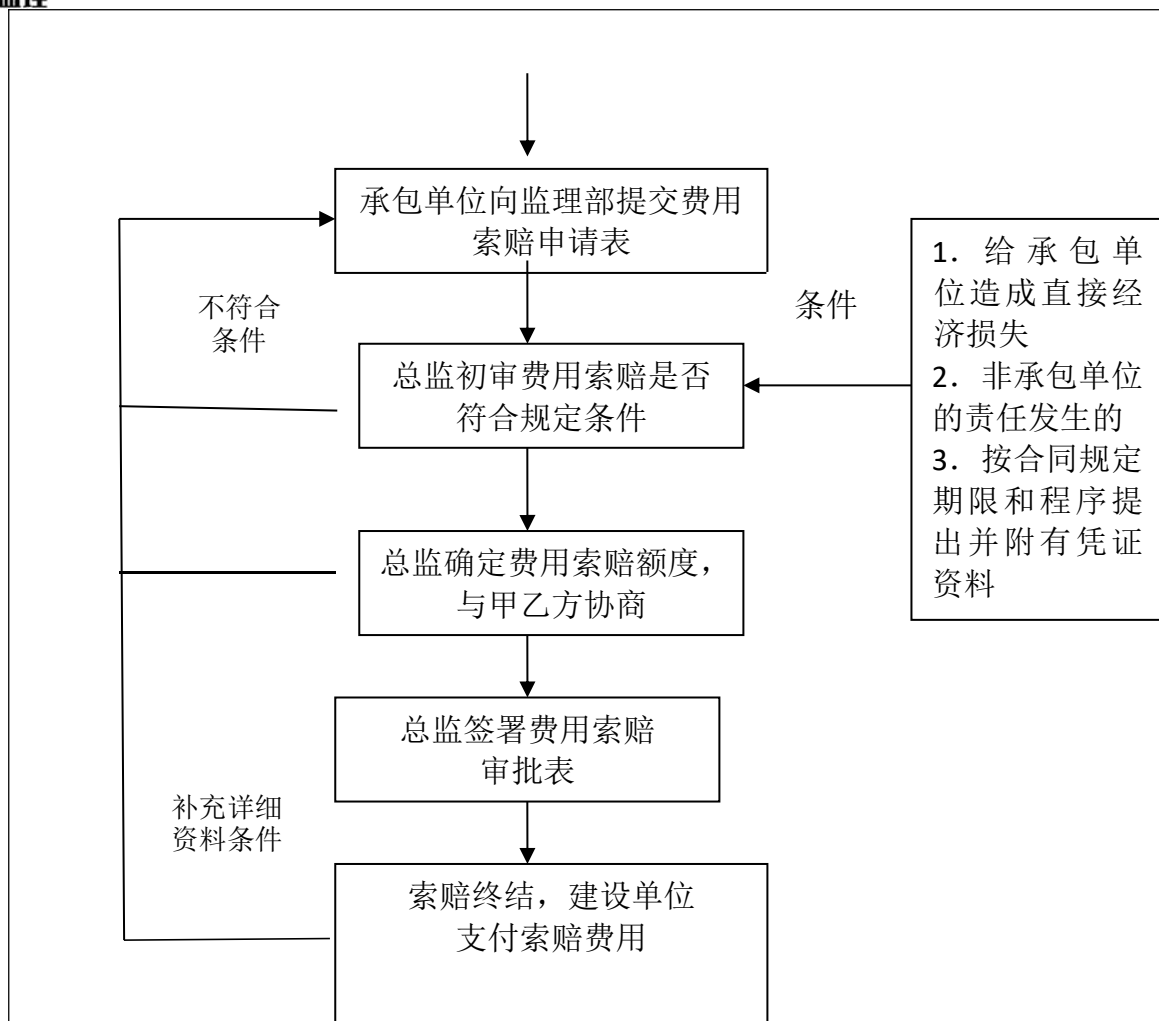
2.3.2 投资控制程序

- 1、施工阶段计量支付工作流程框图（见框图 2）
- 2、费用索赔与反索赔的处理程序图（见框图 3）
- 3、变更设计程序图（见框图 4）
- 1、施工阶段计量支付工作流程框图（框图 2）



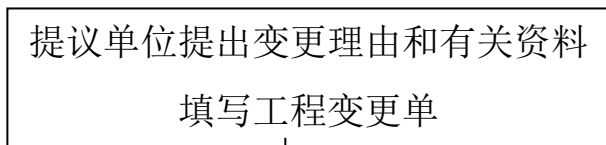
2、费用索赔与反索赔的处理程序图（框图 3）

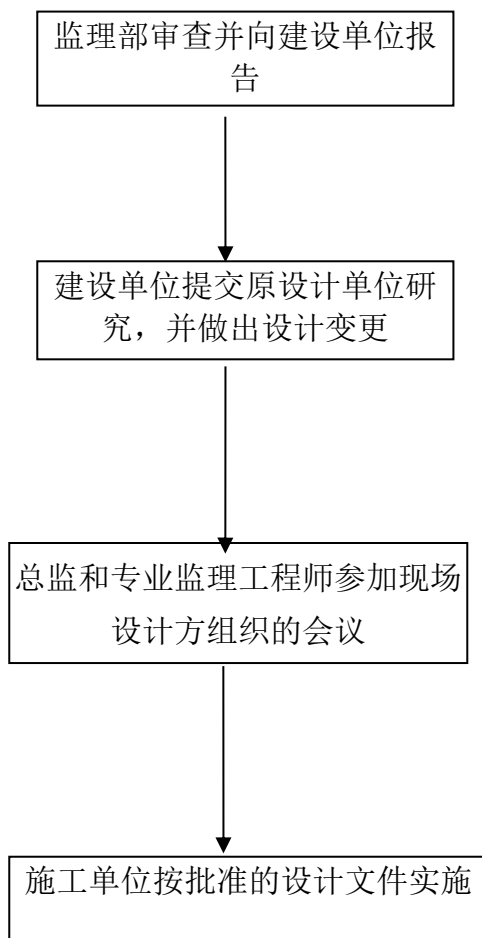




注：1、费用索赔与工期相关时，应一并考虑作出索赔决定。
2、签约方与业主向承包单位提出反索赔时，亦应按此程序处理。

3、变更设计程序图（框图 4）





2.4 监理工作制度

在审批承包人创优计划的基础上，请承包人配合、建设单位监督，贯彻下列施工阶段的监理工作制度，确保质量达争创优良工程。

1、施工图纸会审及设计交底制度

项目监理机构收到施工设计文件、图纸，在工程开工前，应会同承包人复查

设计图纸，广泛听取意见，进行施工设计图纸会审，减少和避免图纸中的“错、漏、碰、缺”。

监理工程师要协助设计单位向承包人进行施工设计图纸的全面技术交底（设计意图、施工要求、质量标准、技术措施），并根据讨论决定的事项做出书面纪要。

2、施工组织设计审核制度

项目监理机构要根据工程的质量、进度要求审核承包人提出的施工组织设计和施工方案，论证承包人的施工组织设计和施工方案对工程质量的保证情况，对工程进度的落实情况，提出建设性建议。

3、工程开工申请审批制度

当单位工程的主要施工准备工作已完成时，承包人必须向项目监理机构提交工程开工报告，经监理工程师现场落实后，由总监理工程师审批。

4、工程材料、半成品质量检验制度

在每一批材料进场时，认真审阅进场材料的出厂合格证明书、检测报告等，按有关技术标准、规范的规定对涉及结构安全的试块、试件以及有关材料，在建设单位或项目监理机构人员见证下，由施工人员在现场取样，送至有检测资格的单位进行检测。待验收合格或检测合格后方可批准使用。

5、隐蔽工程分项（部）工程质量验收制度

隐蔽工程在进行下道工序施工以前，如钢筋绑扎好后，在浇筑混凝土前，承包人应根据《建筑工程施工质量验收统一标准 GB 50300-2001》进行自检，将检验资料上报项目监理机构。由监理工程师检查。重点部位或重要的分部、分项工程，项目监理机构会同设计等单位共同验收签认。监理工程师在检查工作中发现的工程质量缺陷，应及时记入监理日记，指明质量问题发生的部位、问题的情况及整改意见，限期纠正。对较严重的问题或已形成隐患的问题，监理工程师应通知承包人限期纠正，承包人应按要求及时做出整改，整改后通知监理工程师复验签认。如所发现工程质量问题已构成工程事故时，就按规定程序办理。

（1）如检查结果不合格，或检查证明所填内容与实际不符，监理工程师有权不予签认，并将意见记入监理日记。待改正并重验合格后才能签认，承包人方可继续下道工序施工。

（2）特殊设计或者与原设计图变更较大的隐蔽工程，承包人还应通知设计单位的代表参加，与监理工程师共同检查签认。

（3）隐蔽工程检查合格后，经长期停工，在复工前应重新组织检查签认以防

意外。

6、施工技术复核制度

项目监理机构要对承包人在施工中采用的各项技术进行复核，以保证所有技术的合理性和可靠性。承包人在应用特种技术和新技术、新工艺前，必须向项目监理机构说明，说明该项技术的工艺措施，论证其可靠性以及对工期、成本、质量的影响，并提供有关证明文件。必要时，专业监理工程师可要求承包人进行试验和演示。经专业监理工程师审定签认，承包人方可应用。

7、单位工程、单项工程中间验收制度

在单位工程、单项工程施工完成后，如在主体结构工程完成后在进行装修工程前，项目监理机构组织各参建单位进行中间验收，由承包人向工程所在地的建设工程质量监督站提交工程质量验收监督申报单，提请质量监督站进行监督验收，验收合格后方可批准承包人进行下道工序的施工。

8、工程质量检验方面的制度

（1）监理工程师在检查过程中发现一般的质量问题，应当即通知承包人及时改正，并作好记录。检验不合格时可发出监理工程师通知单，限期改正。

（2）如承包人不及时改正，情节较严重的，监理工程师可在报请总监理工程师和建设单位批准后，发出工程部分暂停指令，指令部分工程、单项工程或全部工程暂停施工。待承包人改正后，报项目监理机构进行复验，合格后发出复工指令。

（3）分项分部工程、单项工程或分段分部工程完工后，经承包人自检合格，可填写工序报验单，经监理工程师现场检查合格后，方可进入下道工序施工。

（4）承包人应逐月填写工程施工质量情况报告，项目监理机构填写工程监理月报，并向建设单位汇报。

（5）监理工程师需要承包人执行的事项，除口头通知外（事后必须以文字给予确认），应使用监理工程师通知单或监理工程师联系单，催促承包人执行，如承包人不执行的使用监理工程师备忘录作最终说明，抄报建设单位和上级主管部门。

9、工地例会制度

在工程开工之前，召开第一次工地会议，建设、监理、承包人等分别介绍各自的开工之前的准备情况，并形成会议纪要，各方代表会签。工程开工之后根据进展需要可以不定期或以周、月召开工地例会，每月最少召开一次，总结前期工程质量、进度、安全生产情况，布置下期工作计划和目标，解决需要协调的有关

事项。

10、施工备忘录签发制度

施工备忘录是项目监理机构就施工中的某些问题对承包人提示、督办、警告等。对于工程中出现的问题，项目监理机构可在必要时向承包人发出施工备忘录，要求承包人按照项目监理机构的意见进行施工，并抄报有关上级主管部门以尽其责。

11、施工现场紧急情况处理制度

施工过程中现场情况瞬息万变，由于各种突发因素的影响，常会产生一些紧急情况，如工地由于电焊引起火灾、脚手架倾倒等，项目监理机构要分别对工伤事故、火灾事故、重大质量事故等紧急情况，做出预案，以备情况发生时及时审查承包人的处理方案，促成尽快处理。

发生紧急情况时，项目监理机构要马上与有关单位联系，采集第一手材料，尽快审查承包人提出的处理意见，配合相关部门对情况进行调查取证。

12、工程质量事故处理制度

（1）凡在建设过程中，由于设计或施工原因，造成工程质量不符合规范或设计要求，或者超出相关专业的工程质量验收规范规定的偏差范围，需做返工处理的统称工程质量事故，必须按《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB50300-2001）第 5、0.6 条和 5、0.7 条的规定进行处理。

（2）工程质量事故发生后，承包人必须用电话或书面形式报告项目监理机构。对重大的质量事故和工伤事故，项目监理机构立即报告建设单位和监理单位。

（3）凡对工程质量事故隐瞒不报，或拖延处理，或处理不当，或处理结果未经项目监理机构同意的，对事故部分及受事故影响的部分工程，应视为不合格，不予进行工程计量，待合格后，再补办工程计量。

承包人应及时上报质量问题报告单，并应抄报建设单位和项目监理机构各一份。对于一般工程质量事故，应由承包人研究处理，填写事故报告一份报项目监理机构；对大质量事故，由承包人填写事故报告和处理方案一式两份，由项目监理机构组织有关单位研究审批给承包人处理；对重大质量事故，承包人填写事故报告和处理方案一式三份，报项目监理机构，由项目监理机构组织有关单位研究审核处理方案，报建设单位批准后，承包人方能进行事故处理。待事故处理后，经项目监理机构复查，确认无误，方可继续施工。

13、工程款支付证书签审制度

项目监理机构根据工程计量的情况，定期地对承包人提出的工程款支付报告进行审核，提请建设单位向承包人支付工程款。对于验收不合格的项目不予进行工程计量和工程款支付。工程款支付证书必须由总监理工程师亲自签发。

14、工程索赔签审制度

对于承包人负责人向建设单位或建设单位向承包人提出的任何索赔要求，项目监理机构应从中协调，按照工程施工的实际情况，自主地作出判断，及时作出答复，公平、公正地维护建设单位和承包人的合法权益。

15、施工进度监督及报告制度

（1）监督承包人严格按照合同规定的计划进度组织实施，项目监理机构每月以月报的形式向建设单位报告各项工程实际进度及计划的对比和形象进度情况。

（2）审查承包人编制的实施性施工组织设计，要突出重点，并使各单位、各工序进度密切衔接。

（3）督促承包人按照施工进度计划安排必须的资料，如材料、设备的采购，人员的调度等。

16、投资控制方面的制度

（1）项目监理机构进驻后，应立即督促承包人报送与承包合同相应的单位工程的概算台帐资料，并随时补充变更设计资料。经常掌握投资变动情况，按期统计分析。

（2）对重大变更设计或因采用新材料、新技术而对投资改变较大的工程，项目监理机构应及时掌握并报建设单位，以便控制投资。

17、工程竣工验收制度

（1）依据批准的设计文件（包括变更设计），设计、施工有关规范，工程质量验收规范标准以及合同文件等进行竣工验收。

（2）承包人应按竣工验收规定编写和提出验收文件，申请竣工验收。竣工文件不符合规定要求、不齐全、不正确、不清晰时，不能进行验收和办理交接手续。

（3）承包人应在验收前将编好的全部竣工文件及绘制的竣工图，提供项目监理机构一份，审查确认完整后，报建设单位，并严格按照《建设工程文件归档整理规范GB/T 50328-2001》交接文件内容和合同文件及档案馆要求整理、归档。

三 监理职业准则、行为规范和岗位职责

投标人应详细制订监理职业准则、行为规范和岗位职责，并在此明确阐述。

3.1 公司监理职业准则

公司监理职业准则是：“守法、诚信、公正、科学”。

守法：我公司从事单位资质证书规定范围内的监理业务，按照国家规定的甲级监理单位可以承接的监理内容进行监理，不超越以上规定进行监理活动。

公司不涂改、出租、转借、转让、出卖《资质等级证书》，更不以上交管理费的名义挂靠给任何单位和个人，以工大监理公司名义进行监理活动；公司严格按照《工程建设委托监理合同》规定履行监理职责、完成监理任务，绝不会无故或借故违背承诺，遵守国家关于企业法人的其他法律、法规的规定。

诚信：公司讲求忠诚、务实、信用的原则。公司将对所有与我们签约的业主提供高智能的技术服务，我们不夸大自身的监理服务水平，也不会借故不履行监理合同规定的义务和职责。

公正：公司将在处理业主与施工单位的矛盾和纠纷时，做到一碗水端平，是谁的责任由谁来承担，该维护谁的利益就维护谁的利益。决不能以种种原因而偏袒任何一方。同时，我们公司培养了良好的职业道德，坚持实事求是的原则，提高了自身综合分析和处理问题的能力和专业技术技能。

科学：我们将按照科学的方案，运用科学的手段，采用科学的方法进行工程监理，实施工程预控，达到工程预期目标。

3.2 公司行为规范

遵守监理职业道德，遵守监理工作纪律就是我们的行为准则。

（一）监理职业道德

- 1、维护国家荣誉和利益，执行有关工程建设的法律、法规、规范、标准和制度，履行监理合同约定的义务和职责；
- 2、努力学习专业技术知识和建设监理知识，不断提高业务能力和监理水平；
- 3、不以个人名义承揽监理业务或在报纸上刊登业务广告；

- 4、不同时在两个监理单位从事监理活动，不在政府部门或其他相关单位兼职；
- 5、不为所监理的项目指定承包商、建筑构配件、设备、材料经销商；
- 6、不收受被监理单位任何礼金；
- 7、不泄露所监理工程各方认为需要保密的事项；
- 8、独立自主地开展监理工作；

（二）监理工作纪律

- 1、遵守国家法律和政府有关条例、规范、规定、办法等。
- 2、认真履行工程建设监理合同所承诺的义务和承担的责任。
- 3、坚持公正的立场，公平处理有关各方的争议。
- 4、坚持科学的态度和实事求是的原则。
- 5、在履行监理合同向业主提供技术服务的同时，帮助被监理单位完成其担负的建设任务。
- 6、不得损害他人名誉。
- 7、不得擅自接收业主额外的津贴，也不接受被监理单位的任何津贴，不接受可能导致监理不公的任何报酬。

3.3 监理人员守则

严格执行国家的各项法令、方针和政策，认真学习贯彻国家和铁道部有关建设监理的政策法规，贯彻执行国家、部（省）颁布的标准、规范、规程。

坚持原则、秉公办事，自觉抵制不正之风，自觉加强思想建设，廉洁奉公，不谋私利，不得索贿受贿。

坚持“公正、诚信、科学、求实”的宗旨，严格按国家、铁道部颁布的规范、规程和检验标准进行监理工作，维护国家利益。对工作严肃认真，一丝不苟。

不得在承包单位、设备制造和材料供应单位任职或合伙经营，不得从事施工材料销售业务。

对于建设单位或施工单位提供的暂不公开的信息和意见应保密，未经对方允许，不得随意公开或传播。

明确职责、摆正位置、顾全大局、实事求是。服从工作分配，积极完成监理任务，正确处理好与各方的关系。

谦虚谨慎、文明礼貌、态度中肯、平等待人、热情服务、维护信誉。

努力钻研业务，坚持科学态度，按规范和验标要求验评工程质量。

尊重客观事实，准确反映建设监理情况，及时妥善处理问题。

虚心听取各方的意见，接受有关领导的指示，及时总结经验教训，不断提高监理业务水平。

3.4 廉政实施细则

为了加强监理工作中的法制建设，保证工程建设监理工作的服务性、公正性、正直性，严格“守法、诚信、公正、科学”的执业准则，使监理工作健康、良好、正常、有序地进行，特制定如下实施细则：

（1）监理公司：

a、监理公司每季度都要组织监理人员学习党的方针、政策和有关法律、法规，增强监理人员的法制意识和法律观念，增强其自我约束和自觉抵制不正之风的能力，提高监理队伍的整体素质。把上级各部门下发的有关党风廉政建设的规定、以及监理工程师职业道德守则和工作纪律落到实处。

b、各级监理人员必须以监理委托合同和监理所各项规章制度为根据，合法履行监理的责任、义务和权利，不得越权处理有关事务。

c、采用多种形式与建设单位、设计单位、工程质量监督站和被监理单位保持密切联系，全方位了解和掌握监理人员的监理工作行为是否规范。

d、严格管理、严肃纪律、层层把关、各负其责。各分站站长要为监理站负责，各总监要为公司负责。把廉政建设和单位的各项规章制度贯穿于监理工作的全过程。

（2）现场监理机构：

a、现场监理人员必须以服务的态度进行监理，充分体现监理的服务性。对待被监理单位人员要谦虚谨慎、态度中肯、平等待人，用科学的工作方法处理工作中的各类问题。绝不允许对施工单位人员态度冷漠、蛮横甚至辱骂的现象发生。

b、监理人员均应在分站伙食团就餐、住宿，确因现场条件所限在被监理单位食堂就餐时，必须按其标准缴纳相应的伙食费。由于现场监理工作需要住施工工地，时间在一星期以上者可视为常驻工地，由监理站或监理分站负责人给该工

地施工单位统一缴纳相应的伙食费和住宿费。

c、不得接受被监理单位任何形式的宴请，以及任何形式的礼物和奖金，不得参加被监理单位邀请的任何场所的娱乐活动。

d、不得以任何方式，任何名义或暗示索要被监理单位的任何物品。

e、坚决杜绝监理人员以权谋私、权钱交易、在工程质量上弄虚作假。

f、不得向被监理单位介绍材料供应单位，工程施工单位及其它各类业务。

g、现场监理人员要服从和支持各分站长的工作，要加强团结，各分站有问题多讨论、研究，多请示总监。对扰乱现场监理组织内部监理工作正常进行的个人，经批评教育仍不改正者，终止聘用合同。

h、现场伙食补助是监理所给监理人员和工作人员的伙食费，监理站和监理分站负责人应按标准全部使用完，监理站和监理分站负责人应如实作好使用记录，监理事务所每季度对其使用检查一次。

i、对违反有关规定和单位规章制度的个人，视情节轻重给予批评教育、经济处罚、行政处分、下岗或终止聘用合同，情节严重者，报请上级主管部门进行处理。

3.5 监理人员岗位职责

3.5.1 总监理工程师职责

- 1 确定项目监理机构人员及其岗位职责。
- 2 组织编制监理规划，审批监理实施细则。
- 3 根据工程进展及监理工作情况调配监理人员，检查监理人员工作。
- 4 组织召开监理例会。
- 5 组织审核分包单位资格。
- 6 组织审查施工组织设计、(专项)施工方案。
- 7 审查工程开复工报审表，签发工程开工令、暂停令和复工令。
- 8 组织检查施工单位现场质量、安全生产管理体系的建立及运行情况。
- 9 组织审核施工单位的付款申请，签发工程款支付证书，组织审核竣工结算。
- 10 组织审查和处理工程变更。
- 11 调解建设单位与施工单位的合同争议，处理工程索赔。

- 12 组织验收分部工程，组织审查单位工程质量检验资料。
 - 13 审查施工单位的竣工申请，组织工程竣工预验收，组织编写工程质量评估报告，参与工程竣工验收。
 - 14 参与或配合工程质量安全事故的调查和处理。
 - 15 组织编写监理月报、监理工作总结，组织整理监理文件资料。
- 3.5.2 专业监理工程师职责
- (1) 参与编制监理规划，负责编制监理实施细则。
 - (2) 审查施工单位提交的涉及本专业的报审文件，并向总监理工程师报告。
 - (3) 参与审核分包单位资质。
 - (4) 指导、检查监理员工作，定期向总监理工程师报告本专业监理工作实施情况。
 - (5) 检查进场的工程材料、构配件、设备的质量。
 - (6) 验收检验批、隐蔽工程、分项工程，参与验收分部工程。
 - (7) 处置发现的质量问题和安全事故隐患。
 - (8) 进行工程计量。
 - (9) 参与工程变更的审查和处理。
 - (10) 组织编写监理日志，参与编写监理月报。
 - (11) 收集、汇总、参与整理监理文件资料。
 - (12) 参与工程竣工预验收和竣工验收。
- 3.5.3 监理员岗位职责
- (1) 在专业监理工程师的指导下开展现场监理工作；
 - (2) 检查承包单位投入工程项目的人力、材料、主要设备及其使用、运行状况，并做好检查记录和各项台帐；
 - (3) 复核或从施工现场直接获取工程计量的有关数据并签署原始凭证；
 - (4) 按设计图及有关标准，对承包单位的工艺过程或施工工序进行检查和记录，对加工制作及工序施工质量检查结果进行记录；
 - (5) 担任旁站工作，发现问题及时指出并向专业监理工程师报告；
 - (6) 做好监理日记和有关的监理记录和台帐；
 - (7) 严格贯彻执行强制性标准条文；
 - (8) 要严格贯彻执行国家和省、市、公司安全管理规定；

(9) 严格贯彻执行国家和省、市以及设计图纸节能要求;

(10) 协助工程师完成专业测试, 并对测试结果进行记录。

3.5.4 见证取样员岗位职责

(1) 在总监或专业监理工程师领导下执行现场监理工作;

(2) 熟悉施工图纸和设计文件, 掌握施工规范、操作规程和验收标准。督促承包人按设计、施工技术规范要求频率标准进行复试检测;

(3) 对已经抽样检验、准予用于工程的原材料、半成品在施工中途进行认真的目测检查或抽样复验, 如有疑问立即报告总监或专业监理工程师处理;

(4) 取样时, 见证人员必须在现场进行见证, 有权要求取样按规范进行操作, 若采用专用送样工具的工地, 见证人员必须亲自封样;

(5) 见证人员必须和施工人员一起将试样送至检测单位, 且在检验委托单上签名, 并出示“建筑工程质量检测见证人员证书”;

(6) 见证人员必须对试样进行监护, 见证人员对试样的代表性和真实性负有法定责任;

(7) 审核施工单位填写的复试申请表, 并作出标识(签证)和记录, 确保见证有效。督促施工单位做好现场存贮堆放和保管工作, 要求标明“合格”“不合格”“在检”“待检”等产品质量状态, 并注明建材生产企业名称、品种规格、进场日期及数量等。

(8) 汇总原材料、成品、半成品、构件、设备等的用量、使用部位、复试结果, 并整理成册, 建立《建设工程材料监理监督台帐》, 以便于核查。

3.5.5 资料员职责

(1) 复核各专业监理工程师签报的已完工程的工作量和实物工程量, 核定月度工程进度款额, 编制付款证书报项目总监理工程师批准;

(2) 按《工程合同管理作业指导书》做好合同管理工作;

(3) 及时处理文件和资料, 如发现问题及时与有关专业监理工程师联系解决;

(4) 编录监理台帐, 编制各种管理图表;

(5) 参加监理方召集或监理工程师参加的工地会议, 整理会议纪要并印发

(6) 负责项目监理部的通讯联络工作;

(7) 负责项目监理部使用的计算机软硬件的维护和管理;

(8) 负责项目监理部文件资料、图书的收发、保管、借阅、传递和立卷、编目、

归档工作；

（9）对来自业主、承建商、勘察、设计等相关单位的文件、资料应及时传递给相关监理工程师或项目总监处理；

（10）收发、传阅、传递文件资料必须进行登记，完备手续；

（11）管理项目监理部的办公用品、劳保用品、保管工程检测工具；

（12）协助项目总监理工程师做好考勤管理工作，严格劳动纪律；

（13）负责项目监理部人员的生活后勤服务工作；

（14）记录每天的现场天气、气候情况。

四 监理工作内容和依据

4.1 监理工作内容

1. 及时向施工单位签发设计文件、技术规程、施工图纸和通知等，发现问题及时与设计单位联络，重大问题报告发包人；
协助发包人会同设计单位对重大技术问题进行专题讨论，并对优化设计进行讨论，必要时组织专家评审；
 2. 审核施工单位对设计的意见和建议，会同设计单位进行研究，并尽快给予答复，必要时可审核承包单位提出的深化设计；
 3. 合同监理与协调
 4. 审查施工单位各项施工准备工作，协助发包人下达开工通知书；
 5. 审查施工单位提交的施工组织设计、施工技术方案、施工详图和工艺试验成果等，及时提出审核意见并督促其实施；重大技术问题组织专家讨论，必要时还需组织专家评审；
 6. 组织设计交底及图纸会审；
 7. 主持工地例会，包括各类设计、施工协调会，协调工程参与各方之间的工作开展，包括不同专业、不同施工队伍之间的交叉施工、交接施工的协调与配合；
 8. 督促执行承包合同，受理索赔申请，进行索赔调查，参与谈判并提出建议意见，协调发包人与施工单位之间的争议；
 9. 根据发包人的要求，处理其它施工及合同监理相关事宜；
- 投资控制
10. 下达变更指令，复核变更工作量，对变更价款进行初步审核；
 11. 协助发包人编制投资控制目标和资金使用计划，审核施工单位提交的资金流量表；
 12. 复核当月已完工程量和单价组成等，签署工程付款凭证；
 13. 准备竣工结算监理文件草稿，报发包人批准；
- 质量控制
14. 审查工程使用的原材料、半成品、成品包括试验成果和设备的质量，进行必要的抽查和复验；

15. 监督施工单位严格按现行规范、规程、标准和设计要求施工，必要时应进行24小时日夜旁站监理；

16. 监督工程施工质量，对隐蔽工程进行复核签证；

17. 组织实施有关工程质量事故分析与处理的专项会议，跟踪处理方案的执行和落实；

进度控制

18. 协助发包人编制整个工程的进度控制网络计划；审查施工单位提交的施工进度计划并检查实施情况；随时监控实际进度，发现偏差，及时提出调整意见；

19. 在不同的施工阶段，制定针对性的进度控制措施；提出各交叉施工单位及主要设备、材料的进场时间表，对设备、材料供应商的供货计划及实施情况进行监督；对于主要构件、设备进行必要的驻厂监造，督促其生产和及时交付。

安全与文明控制

20. 督促施工单位施工监理和安全文明施工保证体系的建立、健全与实施；

21. 审查施工单位的安全文明保障措施，检查、督促施工单位安全生产防护、文明施工措施的落实；参加重大安全事故的调查与处理；

竣工验收与资料监理

22. 督促施工单位及时完成合同文件及施工技术资料的整理与档案，审查设计单位/施工单位编制、提交的竣工图纸和资料；

23. 编制监理周、月、季、年报及各专项报告，做好监理记录/纪要等资料保存；

24. 根据施工进展，及时做好各施工阶段声像资料的记录与编辑工作，完成数字文件的制作与保存；

25. 组织施工单位对工程进行阶段验收及竣工初验，并督促整改。对施工单位提交的竣工结算工程量进行初审，对工程施工质量提出评估意见，协助发包人组织竣工验收，并对竣工验收所发现的缺陷整改进行监督；

26. 协助发包人组织和参与联动调试；

27. 及时完成项目总结与所有监理资料的整理，并向发包人提供两套完整的监理竣工资料用于归档，归档资料应符合园区档案中心的相关要求；

缺陷保修有关事项：

28. 对于保修期间出现的工程质量问题，参与调查研究，确定发生工程质量问题

的责任，共同研究修补措施并督促实施；

29. 监理单位必须及时准确记录、收集、整理各种工程资料，满足当地建设质量监督等部门对工程资料的要求和标准。

30. 根据发包人的要求，处理其它缺陷保修相关事宜。

31. 其余内容. 施工招标阶段：协助建设单位编制招标文件，审查投标单位资格；协助建设单位起草施工合同，参与合同谈判。

32. 其他监理细节内容

施工阶段：审查施工单位各项施工准备工作，协助建设单位编写开工报告，并下达开工通知书；督促、检查施工单位建立、健全和实施施工管理制度，及质量、安全文明施工保证体系；审查施工单位提交的施工组织设计、施工技术方案和施工进度计划，并督促其实施；组织施工图设计会审和施工图技术交底，负责审查施工设计交底的记录；审查施工单位提出的分包工程项目，确认分包单位的资格；协助编制用款计划，复核已完工程量，签署工程付款凭证，审核施工图预算和竣工结算；审查承建单位提出的建筑材料（含地方建材）和设计清单及其所列的规格与数量，并对其进行有效的监控，及时签证审定；审查工程使用的原材料、半成品、成品和设备的型号、规格、质量，是否符合设计文件或标书所规定的厂家、型号、规格以及质量标准，组织进行抽查和复验；监督、检查施工单位严格执行合同和严格按国家技术规范、规程、标准和设计图文件的要求施工，控制工程质量；检查工程施工质量，负责分部分项工程检查验收，对隐蔽工程进行复验签证，参与工程质量事故的分析及处理；根据施工承包合同的付款规定以及监理工程师对工程质量、数量的核实，审查承建单位的付款申请，签发付款凭证，严格控制超前付款；协调有关方面处理变更设计，控制工程预算的增减；分阶段审查、协调施工进度计划，及时提出调整意见，控制工程进度；督促执行承包合同，协助处理合同纠纷和索赔事宜，协调建设单位与施工单位之间的争议；督促、检查施工单位确保安全生产、文明施工；督促、检查施工单位整理合同文件及施工技术档案资料；组织施工单位对工程进行阶段验收及竣工初验，工程完工后，督促承建单位作竣工验收，审查施工单位提交的验收申请报告，进行现场初验并提出存在的问题及处理意见，督促施工单位整改，并参加由业主组织的上级有关部门、设计、施工等单位参加的正式验收，提出竣工验收报告；工程竣工后，审

查工程结算价款。

4.2 监理工作依据

4.2.1 国家法规

《中华人民共和国建筑法》

《中华人民共和国合同法》

《建设工程质量管理条例》

《建设工程安全生产管理条例》

《安全生产法》

《建设工程消防监督管理规定》

《建设工程监理规范》GB50319-2013

招标文件及相关工程建设合同文件

建设工程施工质量验收规范、工程建设强制性标准

地方建设行政主管部门有关文件、规定等

电业操作规程等电力专业规程、规范

现行部颁规范、规程；光伏工程施工及验收技术规范 CES85:96)

现行的部颁标准（光伏电站施工规范 GB50794-2012）

4.2.2 太阳能光伏电站系统设计相关规范和标准

光伏电池组件制造、试验和验收可参考如下标准：

- 1、GB/T 6497-1986 地面用太阳电池标定的一般规定
- 2、GB/T 9535-1998(IEC61215) 地面用晶体硅光伏组件设计鉴定和定型
- 3、GB/T 18210-2000 晶体硅光伏（PV）方阵 I-V 特性的现场测量
- 4、GB/T 18479-2001 地面用光伏（PV）发电系统概述和导则
- 5、GB 6495-1986 地面用太阳能电池电性能测试方法；
- 6、GB/T 14007-92 陆地用太阳能电池组件总规范；
- 7、GB/T 14009-92 太阳能电池组件参数测量方法；
- 8、GB 9535 陆地用太阳能电池组件环境试验方法；

4.2.3 光伏并网逆变系统的制造、试验和验收标准

本并网逆变系统的制造、试验和验收可参考如下标准：

- 1、GB/T 191-2008 包装储运图示标志

- 2、GB/T 19939-2005 光伏系统并网技术要求
 - 3、GB/T 20046-2006 光伏（PV）系统电网接口特性
 - 4、GB/Z 19964-2005 光伏电站接入电力系统技术规定
 - 5、GB/T 2423.1-2001 电工电子产品基本环境试验规程 试验 A：低温试验方法
 - 6、GB/T 2423.2-2001 电工电子产品基本环境试验规程 试验 B 高温试验方法
 - 7、GB/T 2423.9-2001 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Cab 设备用恒定湿热试验方法
 - 8、GB 4208 外壳防护等级（IP 代码）
 - 9、GB 3859.2-1993 半导体变流器 应用导则
 - 10、GB/T 14549-1993 电能质量 公用电网谐波
 - 11、GB/T 15543-1995 电能质量 三相电压允许不平衡度
- 4.2.4 光伏电站升压系统制造、试验和验收标准
升压系统制造、试验和验收可参考如下标准：
- 1、GB311.1~6—83 高压输变电设备的绝缘配合，高电压试验技术
 - 2、GB311.7—88 高压输变电设备的绝缘配合使用导则
 - 3、GB1207—97 电压互感器
 - 4、GB1207—87 电流互感器
 - 5、GB1984—89 交流高压断路器
 - 6、GB1985—89 交流高压隔离开关和接地开关
 - 7、GB3906—91 3~35kv 交流金属封闭开关设备
 - 8、GB7261—87 继电器及继电保护装置基本试验方法
 - 9、GB11032—2010 交流无间隙金属氧化物避雷器
 - 20、GB50150—91 电气装置安装工程电气设备交接试验标准
 - 11、GB1094.1-1996 电力变压器 第 1 部分 总则
 - 12、GB1094.2-1996 电力变压器 第 2 部分 温升
 - 13、GB1094.3-1996 电力变压器 第 3 部分 绝缘水平和绝缘试验
 - 14、GB1094.5-1996 电力变压器 第 5 部分 承受短路的能力
 - 15、GB4208-93 外壳防护等级（IP 代码）

- 16、GB15166.2-2008 交流中压熔断器 限熔断器
- 17、GB50797-2012 光伏电站设计规范
- 18、GB50794-2012 光伏电站施工规范
- 19、GB50796-2012 光伏发电工程验收规范

4.2.5 该项目涉及标准及其他引用标准

- GB 50300-2001 建筑工程施工质量验收统一标准
- GB 50026-2007 工程测量规范
- GB 50164-92 混凝土质量控制标准
- GB 50204-2002 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 175-2007 通用硅酸盐水泥
- GB 8076-2008 混凝土外加剂
- GB 50119-2003 混凝土外加剂应用技术规范
- GB 50207-2002 屋面工程质量验收规范
- GB/T50107-2010 混凝土强度检验评定标准
- GB/T50375-2006 建筑工程施工质量评价标准
- GB 50209-2010 建筑地面工程施工质量验收规范
- GB 50202-2002 建筑地基基础工程施工质量验收规范
- GB 50210-2001 建筑装饰装修工程质量验收规范
- GB 50212-2002 建筑防腐蚀工程施工及验收规范
- GB 50205-2001 钢结构工程施工质量验收规范
- GB 50018-2002 冷弯薄壁型钢结构技术规范
- GB 50017-2003 钢结构设计规范
- B16895（所有部分）建筑物电气装置
- GB/T20047.1 光伏（PV）组件安全鉴定第1部分：结构要求
- GB/T20513 光伏系统性能监测测量、数据交换和分析导则
- GB/T18216（所有部分）交流1000V和直流1500V以下低压配电系统电气安全-
防护措施的试验、测量或监控设备
- GB/T19939 光伏系统并网技术要求
- GB/T20046 光伏（PV）系统电网接口特性
- IEC61215 地面用晶体硅光伏组件设计鉴定和定型



IEC61646地面用薄膜光伏组件设计鉴定和定型

IEC62446并网光伏发电系统文件、试运行测试和检查的基本要求

IEC/TR60755保护装置剩余电流动作的一般要求

CNCA/CTS0004 400V以下低压并网光伏发电专用逆变器技术要求和试验方法

GB/T12325电能质量供电电压允许偏差

GB/T12326电能质量电压波动和闪变

GB/T14549电能质量公用电网谐波

GB/T15543电能质量三相电压不平衡

GB/T15945电能质量电力系统频率允许偏差

GB/T19862电能质量监测设备通用要求

GB/T21431建筑物防雷装置测试技术规范

GB/T24337电能质量公用电网间谐波

GB/T20297静止无功补偿装置（SVC）现场试验

GB/T20298静止无功补偿装置（SVC）功能特性

DL/T474.4现场绝缘试验实施导则：交流耐压试验

QX/T45地面气象观测规范

YD/T1633电磁兼容性现场测试方法

Q/GDW617光伏电站接入电网技术规定

Q/GDW618光伏电站接入电网测试规程

IEC61730.1 光伏组件的安全性构造要求

IEC61730.2 光伏组件的安全性测试要求

GB/T18479《地面用光伏（PV）发电系统概述和导则》

SJ/T11127《光伏（PV）发电系统过电压保护一导则》

EN 61721 光伏组件对意外碰撞的承受能力(抗撞击试验)

EN 61345 光伏组件紫外试验

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 191 包装储运图示标志

GB 20047.1 《光伏（PV）组件安全鉴定 第1部分：结构要求》

GB 20047.2 《光伏（PV）组件安全鉴定 第2部分：试验要求》

《测量规范》（GBJ50026-93）



- 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB50202);
- 《工程建设标准强制性条文》2002年版(房屋建筑部分)
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB50300)
- 《砌体工程施工质量验收规范》(GB50203)
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204)
- 《钢结构工程施工及验收规范》(GB50205)
- 《木结构工程施工质量验收规范》(GB50206)
- 《屋面工程质量验收规范》(GB50207)
- 《地下防水工程质量验收规范》(GB50208)
- 《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB50209)
- 《建筑装饰装修工程施工质量验收规范》(GB50210)
- 《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB50242)
- 《通风与空调工程施工质量验收规范》(GB50243)
- 《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB50303)
- 《混凝土质量控制标准》(GB50164-92)
- 《钢筋机械连接通用技术规程》(JGJ107-96)
- 《建筑机械使用安全技术规程》(JGJ33)
- SDJ 69-87 电力建设施工及验收技术规范(建筑工程篇)
- SDJ 280-90 电力建设施工及验收技术规范(水工结构工程篇)
- DL/T 5210.1-2005 电力建设施工质量验收及评定规程 第1部分: 土建工程
- GB50147-2010 电气装置安装工程高压电器施工及验收规范
- GB 50217-2007 电力工程电缆设计规范
- GB/T 596-2005 电力设备预防性试验规程
- GB 50150-2006 电气装置安装工程电气设备交接试验标准
- GB 50168-2006 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
- GB 50169-2006 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范
- GB 50147-2010 电气装置安装工程 高压电器施工及验收规范
- GB 50254-96 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范
- GB/T 50796-2012 光伏发电工程验收规范

GB 50797-2012 光伏电站设计规范

GB 50794-2012 光伏电站施工规范

IEC62446: 2009 并网光伏发电系统文件、试运行测试和检查的基本要求

CGC/GF003.1: 2009 并网光伏发电系统工程验收基本要求

DL/T5434-2009 电力行业标准《电力工程建设监理规范》

DL/T52101-9—2009 电力建设施工质量验收及评价规程

电力工程建设施工质量验收与评定标准及强制性条文实施手册

本工程承包合同、设计文件及变更资料

本工程勘察、设计报告

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

4.2.6 合同及约定文件

1. 业主和监理单位签订的工程建设监理合同；
2. 业主与总包单位、供应商签订的施工合同、供货合同等；
3. 业主与分包单位签订的合同文件，以及总包单位与分包单位签订的部分合同文件；
4. 建设部关于实施工程建设强制性标准监督规定建设部令第 81 号；
5. 国家、江西省政府颁布的其它有关工程建设的法律法规文件；
6. 国家建设部及江西省建设行政管理部门颁布的行政法规；
7. 七、 国家、建设部和江西省有关工程建设的技术标准、规范和规程等；
- 8.

五 “三控制、二管理、一协调”的主要手段和措施

5.1 工程项目监理措施

5.1.1 质量控制的措施和方法

5.1.1.1 质量控制的目标

确保工程竣工验收质量评定达到合格。

5.1.1.2 质量控制的方法和措施

1、质量保证体系

我司从四个方面建立健全本项目监理组监理工作的质量保证体系。

（1）组织方面：接受公司对项目监理组在质量、安全工作进行定期、不定期检查和技术指导，重大技术问题的处理将先报公司总工程师室审核再提交业主审定。

（2）制度方面：项目监理组将建立工作制度，用制度来规范监理行为，同时建立与之相适应的岗位责任制。

（3）措施方面：加强质量检查工作，各专业监理工程师及其助理，配合检测工程师做好工程检测工作。对于专业性强的特殊检测项目，将送到有资质的专业检测单位进行检测。

（4）人员方面：要求公司选派工作经验丰富和责任心强的监理工程师组成项目监理组，确保提供高质量的监理服务。对不称职的或业主方有意见的监理人员，项目总监有权要求公司予以撤换。

2、质量控制的内容、方法和措施

（1）质量的事前控制：

- a、掌握和熟悉质量控制的技术依据。
- b、施工场地的质量检查验收。
- c、工程所需原材料、半成品的质量控制。
- d、施工机械的质量控制。

e、审查施工单位提交的施工组织设计或施工方案。

f、生产环境、管理环境改善的措施：协助施工单位完善质量保证工作体系；审核施工单位关于材料、制品试件取样及试验的办法或方案；审核施工单位制定的成品保护措施、方法；完善质量报表、质量事故的报告制度等。

(2) 质量的事中控制：

a、施工工艺工程质量控制

针对该项目工程的具体情况，施工工艺过程的质量控制参照如下附表的内容组织实施。

施工工艺质量控制要点表

序号	工程项目	工程量	质量控制要点	控制手段
1	土方工程		降水工程 边坡加固 开挖范围及边线（根据规划红线、设计图） 高程	审查方案、现场检查测量 审查方案、现场检查测量 测量 测量
2	基础工程		位置（轴线及高度） 外形尺寸 柱、剪力墙连接钢筋型号、直径、数量 混凝土强度 地下管线预留孔道及预埋 地下工程、防水层	测量 测量 现场检查 审核配合比、现场取样制作试件、审核试验报告 现场检查、测量、旁站（基础关键部位、关键工序旁站监理）

3	现浇钢筋混凝土主体结构工程		轴线、高程及垂直度 断面尺寸 钢筋：数量、直径、位置、接头 施工缝处理 混凝土强度：配合比、坍落度、强度 预埋件：型号、位置、数量、锚固	测量 测量 现场检查、量测旁站 现场制作试块、审核试验报告 现场检查、量测 （主体结构关键部位、关键工序旁站监理）
4	组件支架安装		柱中心线对定位轴线位移 上下柱接口中心线位移 杆顶标高偏差 杆顶板平整度偏差 支架接口连接件的安装	测量 测量 测量 测量 现场检查、量测旁站
5	组件安装		横向间隙及纵向列间距 菱形垫片的安装 压块的安装 弹性垫片的安装 组件接地的安装	测量 检查 检查，扳手检查 检查 检查
6	电缆的施工		在施工过程中的搬运破损 电缆走向及排布利于散热 直流侧开路电压等测试 转弯半径	旁站 检查 抽检 检查
7	电缆桥架施工		转弯处弯通、三通、四通 水平与连接 接地 盖板固定	观察、 观察、水平仪量测 观察 扳手检查
8	汇流箱施工		支架固定 线路电压检测	扳手检查 万用表量测

			防水处理 进、出入连接处理 接地处理	观察、量测 观察、量测 检查
9	逆变器及各 电气施工		变、配电设备安装：位置、 标高、线路连接 屏柜、附件及线路安装 绝缘、接地、通电试验	观察、量测 观察、量测
11	防雷接地		接地装置的接地电阻值测试 接地装置测试点设置 防雷接地的人工接地装置的 接地干线埋设 接地模块的埋设深度、间 距和基坑距离 接地装置埋深、间距和搭 接长度 接地模块应垂直或水平就 位	接地摇表测试 检查、图纸 旁站、检查 旁站、检查

b、工序交接检查

坚持上道工序不经检查验收不准进行下道工序的原则。上道工序完成后，先由施工单位进行自检合格后再通知现场监理工程师或其代表到现场共同检验。检验合格后方能进入下道工序。

c、隐蔽工程检查验收

工序及隐蔽工程的验收程序为：施工单位每完成一道工序或隐蔽工程，先行组织自检、自评，合格后，填表申报到监理部，经复检合格，监理工程师签字，进行下道工序，如果经复检不合格，施工单位进行整改，整改后再复检，直到达到标准要求时，经监理认可签字后进入下道工序。

d、设计变更或技术核定的处理

由业主要求提出的设计变更或技术核定的处理，按工程设计变更签认流程。

e、工程事故处理

包括质量事故原因、责任的分析；质量事故处理措施的商定；批准处理工程

质量事故的技术措施或方案；处理措施效果的检查。

f、行使质量监督权，出现下述情况之一者，监理工程师有权指令施工单位立即停工整改：未经检验即进行下道工序作业者；工程质量下降经指出后，未采取有效措施，或采取了一定措施，而效果不好，继续作业者；擅自采用未经认可或批准的材料；擅自变更设计图纸的要求；擅自将工程转包；擅自让未经同意的分包单位进场作业者；没有可靠的质量保证措施贸然施工，已出现质量下降征兆者；其它。

g、质量、技术签证

凡质量、技术问题方面有法律效力的最后签证，只能由项目总监理工程师一人签署。专业监理工程师，现场质量检查员可在有关质量、技术方面原始凭证上签字，最后由项目总监理工程师核签后方可有效。

h、建立监理日志

现场质量监理工程师及质量检验人员应逐日记录有关工程质量动态及影响因素的情况。

i、组织现场协调会

现场协调会一般由总监理工程师主持。协调会后应印发会议纪要，其纪要的签发按照监理管理流程进行。

j、定期向业主报告有关工程动态情况

现场监理部每月向业主报告有关工程方面的情况。重大质量事故及其它质量的重大事宜应及时提出报告。

(3) 质量的事后控制

a、分部、分项工程竣工验收

凡分部、分项工程完工后，施工单位初验合格再提出验收申请表，由总监理工程师、专业监理工程师参与现场检查和资料的检查。验收批、分项工程质量验收是工程质量检查与工程验收的基础，按《建筑工程施工质量验收统一标准》的规定由施工单位自检合格后，方可组织验收。监理部按照标准规定的主控项目和一般项目的规定，抽检后判定验收批、分项，并对工程进行专业测试验收。

b、项目竣工验收

施工单位在完成土建工程和安装工程自检合格后，由施工单位提供工程技术

资料（含竣工图）、质量签证文件；现场专业监理工程师组织分部、分项工程初验，合格后由总监组织全面检查、预验收，提出验收意见，建设单位同意验收后，由建设单位组织，会同地质勘察单位、设计单位、施工单位、监理单位、质量监督站以及其他有关单位参加进行质量认证验收，参与竣工验收交接工作。

c、审核竣工图及其它技术文件资料。

d、按照上级建设主管部门要求督促施工单位与工程同步整理收集工程技术文件资料并编目建档；监理部在总监理工程师组织下整理监理工程有关资料并编目建档。

3、保修阶段的质量控制

（1）在工程竣工验收时，督促承包商向业主方提交《质量保修书》，其内容为具体保修项目、期限以及有关承诺。

（2）工程进入保修阶段，除承包商保留必要的人员外，监理单位也应视情况保留必要的人员，最好是参加过前一阶段监理工作并熟悉情况的人员。

（3）监理人员要与业主方密切联系，关注工程使用状况是否正常，随时听取用户意见，同时与承包商保持联系。

（4）监理人员对用户反馈的意见和检查中发现的质量问题要进行详细调查分析，并确定质量缺陷的事实和责任。比较严重的质量缺陷应由监理人员组织业主、设计单位和承包商共同研究确定原因，关键是要确定该工程质量缺陷产生的原因和责任。

（5）如发现质量问题，监理人员及时发出《工程维修通知书》，要求承包商在接到通知书后在规定期限内派人进行维修。比较重大的质量缺陷，如基础不均匀沉降和屋面等质量问题，要求责任方提出缺陷的处理方案，经过监理、设计、业主方共同审批后，由监理人员监督实施处理。

（6）承包商若不能按合同约定及时进行维修，监理人员应书面通知业主，按合同可由业主委托其他承包商完成，所发生的费用依据施工合同规定在质量保修保证金中扣除。

（7）保修期满后，本监理方协助业主方完成保修金的结算和支付审批工作，同时完成监理费用的结算工作。

4、工程质量控制要点

(1) 测量放线质量控制要点

a、监理工程师应查验施工单位专职测量人员的岗位证书和测量仪器设备的鉴定合格证书。

b、审核施工单位报送的施工测量方案经审查同意后才能进行施测。

c、督促施工单位应对红线桩点桩位和水准点的标高复测校核。并将复核结果报送监理工程师审核，证实红线桩位无误后准予使用。

d、施工单位应将关于水准点的引测，高程控制网测设的内业测量资料交测量监理工程师审核，作业测量桩点由测量监理工程师审核验收。

e、监理工程师应指令施工单位对各测点桩（红线桩、水准点桩、座标控制点桩、轴线控制桩等）采取有效的保护措施，直至工程竣工验收结束。

(2) 基础开挖和基础支护质量控制要点

a、熟悉地质勘探报告，了解地层构造和地下水分布及其流向。

b、审核基础开挖和基坑支护方案，提出审核意见并监督其实施。审核、确认深基坑支护施工单位资质、营业执照、业绩符合性。

c、参加地基验槽工作，对地基下卧层是否加深加固处理提出监理意见。

d、对于软弱地基的处理要审查地基加固处理方案并监控地基处理的全过程。

e、基坑的挖土应分层进行，在施工过程中，基坑边堆置土方不应超过设计荷载，挖土时不得碰撞或损伤支护结构或降水设施。

f、基坑土方施工中，应对支护结构，周围环境进行观察与监测，如出现异常情况时应及时处理。

g、降水与排水是配合基坑开挖的安全措施，施工前应有降水与排水方案，当在基坑外降水时，应有降水范围的估算，对重要建筑物或公共设施在降水过程中应进行监测。

(3) 模板工程质量控制要点

a、审核施工单位提交的施工组织设计，根据本工程高层建筑的特点，审核施工组织设计所选择的模板和支撑体系是否合理，提出审核意见。

b、检查施工单位对操作人员进行技术交底情况。

c、检查模板及其支架应根据工程结构形式、荷载大小、地基土类别、施工设备和材料供应等条件进行设计。模板及其支架应具有足够的承载力、刚度和稳

定性，能可靠地承受浇筑混凝土的重量、侧压力以及施工荷载。

d、模板与混凝土的接触面应清理干净并涂刷隔离剂，但不得采用影响结构性能和妨碍装饰工程施工的隔离剂。在涂刷模板隔离剂时，不得沾污钢筋混凝土接槎处。

e、在浇筑混凝土前，模板内的杂物应清理干净，模板的接缝应严密不漏浆。

f、对跨度不小于 4m 的现浇钢筋混凝土梁、板，其模板应按设计要求起拱；当设计无要求时，起拱高度宜为跨度的 $1/1000 \sim 3/1000$ 。

g、检查固定在模板上的预埋件，预留孔洞是否位置正确，安装牢固。

h、在浇筑混凝土之前，应对模板工程进行检查验收。在混凝土浇筑过程中，应督促施工单位指派专人检查模板及其支架，出现问题，及时采取措施补救。

i、检查模板及其支架拆除的顺序及安全措施是否按施工技术方案执行。

j、模板的底模及其支架拆除时的混凝土强度应符合设计要求，侧模拆除时的混凝土强度应能保证其表面及棱角不受损伤。模板拆除时，不对楼层形成冲击荷载。拆除的模板及支架应分散堆放并及时清运。

(4) 钢筋工程质量控制要点

a、监理工程师必须熟悉设计文件和质量标准，参加设计交底和图纸会审。检查施工单位对操作人员进行技术交底的情况。

b、严格审核每批进场钢筋的材质合格证和按规定进行现场见证，抽样复验的试验报告，经检验合格后才准予使用。

c、检查焊条，焊剂的合格证，其质量必须符合设计要求和有关标准的规定。

d、检查焊工的焊工考试合格证，焊工必须持证上岗。在正式焊接前，监督焊工根据现场施工条件和焊接工艺进行试焊，经检验合格后，方可正式施焊。

e、钢筋加工时应检查钢筋的品种、级别、规格是否符合设计要求。当钢筋需代换时，应办理设计变更文件。

f、检查钢筋是否平直，无损伤，无局部弯折，钢筋表面应洁净，无锈蚀等。带有颗粒状或片状老锈的钢筋不得用在工程上。

g、钢筋加工的形状、尺寸应符合设计要求。受力钢筋的弯钩和弯折应符合设计要求和规范的规定。

h、检查受力钢筋的连接方式应符合设计要求。在施工现场应按国家现行标

准规定对钢筋的机械连接接头和焊接接头的外观进行检查,并现场见证抽样进行力学性能检验,抽样的数量和试验结果必须符合规范规定。当受力钢筋采用机械连接接头或焊接接头时,设置在同一构件内的接头宜相互错开。在同一连接区段内,纵向受力钢筋的接头面积百分率应符合设计要求和规范规定。

i、同一构件中相邻纵向受力钢筋的绑扎搭接接头宜相互错开。纵向钢筋搭接接头面积百分率应符合设计要求和规范规定。

j、检查所绑扎钢筋的级别、规格、数量、间距、形状尺寸、锚固长度、搭接长度、接头设置等是否符合设计要求,同时还应着重检查某些构造措施:框架节点箍筋加密区的箍筋及梁上有集中荷载作用处的附加吊筋或箍筋,不得漏放。具有双层配筋的板和墙,应按要求设置撑筋和拉钩。预埋件、预留孔的位置应正确,固定可靠,孔洞周边钢筋加固应符合设计要求。控制钢筋保护层的垫块强度、厚度、位置等应符合规范要求。

(5) 混凝土工程质量控制要点

a、审查施工组织设计,重点审查有关混凝土工程采取的组织措施和技术措施是否合理。对筏板基础大体积混凝土和转换大梁混凝土施工应督促施工单位专门制定施工方案,采取相应措施;审查商品混凝土搅拌站的资质等级和质量保证能力。

b、检查水泥的出厂合格证和现场见证取样复验报告,其质量必须符合现行国家标准;检查砂、石的试验报告,其质量必须符合有关标准规定;检查混凝土中掺用矿物掺合料的出厂合格证和复验报告,其质量应符合现行国家标准规定;检查混凝土配合比设计资料,其强度等级、坍落度等应符合设计要求。

c、浇筑混凝土前除应对模板、钢筋、水电的预埋管线等进行联合检查和专业会签,并办理中间交接手续外,施工单位必须提供混凝土混配合比,水泥出厂合格证和抽样复验报告以及砂、石、外加剂、粉煤灰等的合格证和检验报告。

d、不定期到搅拌站抽查原材料的质量和搅拌站的计量情况,并作好记录。

e、混凝土浇筑过程中,监理工程师应全过程进行旁站监理,混凝土的浇筑质量实施动态监理。

f、检查混凝土在浇筑地点的坍落度,实测坍落度与要求坍落度之间的允许偏差应符合规范的规定。检查施工缝的设置和施工缝处理情况,应符合设计要求

和施工技术方案的规定。

g、由于柱和梁板的混凝土强度等级不同，为防止在混凝土浇筑过程中，低强度混凝土进入高强度混凝土区域，应督促检查施工单位在柱梁相交处采取隔离措施（如采用钢丝网栏隔），以确保框架柱达到设计要求的混凝土强度等级。

h、检查泵送混凝土的供是否能保证混凝土浇筑连续进行，混凝土的运输、浇筑及间歇的全部时间不应超过混凝土的初凝时间。混凝土必须振捣密实。检查混凝土的浇筑顺序和浇筑层的厚度应符合规范和施工技术方案的规定。混凝土的强度等级必须符合设计要求。在浇筑地点见证取样留置的标准养护试件和同条件养护试件的组数应符合规范规定。在混凝土浇筑过程中督促施工单位随时检查模板、支架、钢筋、预埋件、预留孔洞情况，发现有位移、变形等异常情况时，应及时采取措施进行处理。

i、督促、检查施工单位对已浇筑完毕混凝土按规范和施工技术方案要求及时采取有效措施进行养护。

（6）电气安装工程质量控制要点

a、安装准备：参加施工图纸会审，审核安装施工组织设计，核查专业施工人员资质，审核进场设备、主材的出厂合格证、质量鉴定文件。

b、高、低压开关柜安装：

高、低压开关、继电保护设备完整，柜体外观无损伤、附件齐全、安装位置正确、基础稳固、垂直度符合要求、接地焊接、连接导线、接头等均应符合规范规定。

动力配电柜、箱、盘和火灾报警系统及弱电各系统主机安装，安装位置正确，基础稳固，部件齐全，箱孔位置正确，切口整齐，接线、接地符合规范规定。

c、配管及穿线：

按设计配管，管子连接、弯曲、弯扁度、接地、接线盒等必须符合规范规定。穿管的导线绝缘应良好，连接应牢固，接头应包扎严密，管内应无接头，盒内导线应留有适当余量等。埋管、接线盒位置应正确，杜绝漏敷，应减少剔槽打洞。

d、照明灯具安装：

安装应牢固端正，位置应正确，控制正确，显示装置完整，控制开关安装正确，符合规范规定。

e、防雷装置及接地：

屋顶避雷带、避雷网必须按设计和规范规定装设，避雷器、引下线、接地线焊接牢固，接地电阻应符合设计要求。在基础回填土完成之前，必须测量接地电阻值，如不满足设计要求，应与设计单位联系在回填土完成前加装人工接地体装置，直到满足接地电阻值要求为止。

f、设备、系统调试及试运转：

高、低压开关柜内设备调试，继电保护调试整定，仪表校核，控制信号系统调试，高、低压配电装置试验，高、低压电缆试验，均按现行有关规程进行。

g、防雷接地装置安装，目测检查：

h、防雷接地电阻测试，旁站监理。

i、综合布线工程质量控制点：通信及信息工程严格执行国家有关规定及GB/T50312—2000《建筑与建筑群综合布线验收规范》。电话站，插座及话机必须有邮电部门入网许可证。广播系统：按设计要求与城市广播网络联接符合相关规范及要求。电视监视系统：符合设计及相关行业规范及要求。

（7）消防安装工程质量控制要点：

火灾自动报警系统和消防自动灭火系统安装工程的电气安装部分质量控制要点与电气安装工程质量控制要点相同，自动灭火系统管道安装部分质量控制要点与给排水口装管道安装质量控制要点相同。特殊的地方是器材要求，特别是探测器、火灾报警器、报警显示器，以及整个联动系统的控制，要求灵敏度高，可靠性强，抗干扰能力强并能充分满足联动要求，必须是取得消防资质的专业施工队安装。

（8）给排水工程安装质量控制要点：

a、管道安装：管道穿地下室外墙应设柔性防水套管，穿水池、水箱壁应设刚性防水套管，穿越其它墙体、楼板则应预留孔洞。自动喷淋管道穿墙及楼板处按相关规范规定执行。建筑结构浇砼前应核对各种预埋件的型号、规格、数量及安装位置，并应作好防堵措施。-1层和1层穿梁的管道特别多，要求施工单位重视预埋套管的准确性。管道支吊架应按施工规范规定从标准图中采用。自消管道系统支吊架还要结合标准图要求。丝扣连接的管道，管子及管件的螺纹应规整，如有断丝或缺丝，不得大于螺纹全扣数的1/10。焊接管道所用焊条应符合下列

要求：焊条牌号应根据管材的化学成分与机械性能等条件综合考虑选用；每批焊条应有出厂合格证；焊条药皮要均匀，无脱皮，表面无裂纹、气孔，并不得受潮和生锈。焊接管道采用的坡口形式及焊缝要求按相关规范执行。施焊人员必须持证上岗。

b、管道试验：暗装或埋地的排水管、雨水管安装完后应按 GB50242—2000 规范要求做水压试验或灌水试验。排水管道系统应按规范规定做通水试验。

c、水泵试运转：水泵试运转按规范及制造厂技术要求检查，试运转前应先调试电机。

d、自消系统联动调试：检查电气等专业按设计要求进行调试的成果。

e、施工成果保护措施：各种管道及设备安装完毕后，其敞口处均应加设堵盖，以避免在交叉施工中落入杂物造成堵塞或损坏。

（9）通风空调工程质量控制要点

a、参加施工图纸会审，审核施工组织设计，检查专业施工人员，审核设备、器材、成品、半成品的出厂合格证或质量鉴定文件。

b、设备安装：检查基础是否符合设计要求，钢筋配置、水泥标号，长、宽、高度，地脚螺栓数量及大小均应符合设计、设备本身要求。设备安装到位应检查水平度，应做到横平竖直。设备安装前，应检查是否符合图纸要求，制冷（热）量、温度、功率、噪声等主要参数应保证能满足设计需要，不能偏低或偏高。设备单机联动试车，应按规范要求，由施工队专业人员或制造厂家专业人员负责，监理人员应旁站监理。

c、联动试车调试：设备系统安装完工后，应仔细检查完全符合设计要求，方能单机试车，单机试车一般不低于 2 小时（设备说明书有明确规定的，按说明书进行）。系统试车应按介质的不同进行不同的压力试验，如冷冻统，应进行水压试验，制冷系统应进行氮气或压缩空气试验。试验压力、时间按照规范进行。通风系统应进行漏光检查，可抽查一个或几个系统，符合规范要求的予以通过。不能满足要求应返工后再试验。设备系统联动试车，应组织有关各方主要技术人员参加，应审查联动试车方案，联动试车中遇到的不同问题应果断处理。空调调试是技术性很强的工作。调试人员应熟悉测定仪器，应制定调试方案，监理人员应审核方案，调试过程中应做好记录，主要设备如制冷机组，锅炉应作好运行

记录，值班人员对当班情况负责。

(10) 保温节能监理要点

a、对工程项目的施工图，各审查机构是否按照《关于下发“公共建筑施工图设计（建筑节能）审查要点（暂行）”和“居住建筑施工图设计（建筑节能）审查要点”的通知》（苏建科[2005]582号）文件要求开展建筑节能审查；报审资料（建筑节能计算书、建筑节能报审表及相应施工图）是否齐全；是否有建筑节能专项审查意见，审查意见是否规范；建筑节能审查中对违反《工程建设标准强制性条文》的问题是否存在漏审、误审；对设计单位修改后的设计图纸和回复意见是否进行复审；审查过的施工图设计文件是否按规定加盖审查专用章等。否则，监理应按程序提请建设单位抓紧办理好。

b、检查承包人的节能专业施工资质，承包人如无节能专业资质时，必须要有建筑行业专向批文。

c、施工阶段监理承包人必须做到：首先是材料现场的见证取样，这样可以避免材料的张冠李戴，避免样板材料是一套而现场施工的却是另外一套；二是施工流程的报验，各个工序流程之间必须检验合格之后方能进行下一道工序的施工，特别是必检项目、隐蔽工程等必须检验；三是现场检查试验的项目必须按照 JGJ144—2004《外墙外保温工程技术规程》进行，如粘结材料粘结强度的检验、紧固件拉拔实验、瓷砖粘结剂的拉拔实验及系统的拉拔实验等，才能避免施工质量的缺陷与隐患。承包人作为主要负责人，要严格按照图纸要求施工，保证各个分项工程的质量。监理单位按照规定，对建筑中使用的材料和设备，包括各个工艺和分项质量都严格监察、评定，并会同承包人接受建筑节能执法机构日常的执法和巡查，保证在施工过程中严格贯彻节能标准。根据图纸要求进行编写具体的专项保温节能实施细则。

5.1.2 工期控制的措施和方法

(1) 审批进度计划。根据工程的条件全面分析承包单位编制的施工总进度计划的合理性、可行性。根据季度及年度进度计划；分析承包单位主要工程材料及设备供应等方面的配套安排。

(2) 进度计划的实施监督。在计划实施过程中，对承包单位实际进度按周、月、季度进行检查，并记录、评价和分析。发现偏高及时要求承包单位采取措施；实现计划进度的安排；其中周计划的检查和纠偏作为重点来控制。

(3) 工程进度计划的调整一发现工程进度严重偏离计划时；由总监理工程师组织各方召开协调会议，研究并采取各种措施，保证合同约定目标的实现。

(4) 制定由业主供应材料、设备的需用量及供应时间参数，编制有关材料、设备部分的采供计划。

(5) 为工程进度款的支付签署进度、计量方面认证意见。

(6) 组织现场协调会，现场协调会印发协调会纪要。现场协调会职能：

① 协调总包不能解决的内、外关系问题；

② 上次协调会执行结果的检查；

③ 现场有关重大事宜。

(7) 每周向建设单位报告有关工程进度情况，每月定期呈报监理月报。

5.1.2.1 进度控制的监理工作原则、方法和程序 进度控制的原则

我方将按甲方预定工期严格控制施工进度，严格按《施工监理规范》及相关国家标准进行预控。进度控制的监理工作方法

(1) 督促承包单位应根据建设工程施工合同的约定按时编制施工总进度计划、季度进度计划、月进度计划，并按时填写《施工进度计划报审表》，报项目监理部审批。

(2) 监理工程师应根据工程的条件（工程的规模、质量标准、工艺复杂程度、施工的现场条件、施工队伍的条件等），全面分析承包单位编制的施工总进度计划的合理性、可行性。审查进度网络计划的关键线路。

(3) 对季度及年度进度计划；应分析承包单位主要工程材料及设备供应等方面的配套安排。有重要的修改意见应要求承包单位重新申报。进度计划由总监理

工程师签署意见批准实施并报送业主。

(4) 在计划实施工程中，监理工程师对承包单位实际进度进行跟踪监督，并对实施情况做出记录。根据检查的结果对工程进度进行评价和分析。发现偏离应签发《监理通知》要求承包单位及时采取措施，实现计划进度的安排。

(5) 发现工程进度严重偏离计划时，总监理工程师应组织监理工程师进行原因分析，研究措施；并签发《监理通知》。

(6) 召开各方协调会议，研究采取的措施，保证合同约定目标的实现。

(7) 必须延长工期时，应填报《工期延期申请表》，报监理项目部审批。

5.1.2.2 进度控制的监理工作程序 审批总工期控制计划

总承包单位在工程开工前应按施工合同的规定，及建设单位要求，以及总监理工程师的指示编制施工总工期控制计划，填写《施工工期控制计划申报表》呈报监理部审批。分包单位也应在工程开工前编制施工工期控制计划，由总承包单位认可后呈报监理部审批。

总监理工程师负责审批承包单位根据建设工程施工合同的要求，按时编制的施工工期控制计划。全面分析其合理性和可行性。

对承包单位提交的《施工工期控制计划申报表》，签署认可意见及注意事项，不同意的指出问题所在，要求承包单位修改后重新申报。

施工总工期控制计划一经总监理工程师认可，即成为施工合同的附件，承包单位必须严格执行。对施工总工期控制计划的任何修改必须呈报总监理工程师进行认可。

5.1.2.3 审批月度施工计划

施工工期控制计划实行分级管理，承包单位必须按总工期控制计划的要求编制月度施工作业计划，呈报监理部审查认可，分包单位通过总包单位进行协调报送监理部。

月度施工进度计划的周期为上月 26 日至当月 25 日。

承包单位每月 26 日前应填写《施工工期控制计划报审表》附主要资源进场安排计划及下一月度的施工作业计划，以及当月计划完成情况，呈报监理部审

批。

总监理工程师及时组织监理工程师对承包单位呈报的施工作业计划进行审查,分析当月计划进度完成情况,在《施工工期控制计划报审表》中签署认可意见,或指示承包单位进度补充重新申报。

5.1.2.4 审查每周作业计划

每周作业计划按周协调例会的时间周期编制。

监理部由总监理工程师组织监理工程师编制工作计划,承包单位应在每周协调例会前一天向监理部呈报本周施工作业计划完成情况及下周施工作业计划,监理部通过周例会予以协调、落实。

每周作业计划一般是计划进度实施的基本单元,监理部根据工程进展的需要,可以决定召开每天进度协调会议,以确保周作业计划的顺利进行。

5.1.2.5 工程进度计划的动态管理

监理工程师负责本专业施工进度的跟踪检查,总监理工程师负责收集进度的检查情况进行分析与评价。

监理部在每周例会前对月度施工进度计划检查对比一次,每周末对总监控计划检查对比一次,分析计划的完成情况,通过协调会议和月进度审批,落实控制措施。

对工程总进度计划的检查,采用实际进度前锋线的方法进行跟踪;月度施工作业及周作业计划则采用实际进度进行跟踪对比检查,记录工程进度计划的实施情况。

当发现工程实际进度严重偏离计划时,总监理工程师采取的对策:

组织监理工程师进行原因分析、研究措施或提出建议并签发《监理通知》指示承包单位采取必要的措施。

召开各方协调会议,研究相应的措施,保证合同约定目标的实现,并形成会议记录。

必须延长工期时,对承包单位申报的《延长工期申请表》签署审批意见并对总监控计划作必要的调整。

除非建设单位同意对工程建设工期进行延期，否则，监理部将督促承包单位采取一切可行的措施，包括调整工序与施工作业安排来实现总进度监控计划的实现。

5.1.2.6 进度控制的监理工作措施技术措施

(1) 监理在和业上充分研究后确定的总进度控制计划，发给各施工单位，各施工单位、供货商按控制计划的要求编制实施进度网络计划；监理认真审核各计划的协调性和合理性。

(2) 制定由业主供应材料设备的需用量及供应时间参数，编制有关材料、设备部分的采供计划。

(3) 事中检查控制；每月进行进度检查，动态控制和调整。并建立反映工程进度的监理日志、月报、进度曲线。

(4) 工程进度的动态管理：实际进度与计划进度发生差异时，应分析产生的原因；并提出调整的措施和方案，并相应调整施工、设计、材料设备供应和资金计划。

(5) 组织好现场协调会。周协调会也相当于周计划检查会，重点解决各施工单位内部不能解决的问题。有问题必须抓住不放，务必解决。

5.1.2.7 组织措施

(1) 建立健全监理组织机构，专人协调控制工程进度，完善职责分工及有关制度，落实进度控制的责任。

(2) 将进度目标分解。根据总进度目标编制年、季、月进度目标。(3) 确定进度协调工作制度；每周召开一次进度协调会。

(4) 对影响进度目标实现的干扰和风险因素进行分析、预测，采取预防措施。

5.1.2.8 经济措施

(1) 编制进度目标计划，确定进度控制点，对按时或提前完成者给予奖励；拖期完工者给予处罚。

(2) 合理支付赶工措施费。

(3) 给业主编制详细的资金使用计划，使业主及早筹措资金，保证资金供应。

5.1.2.9 合同措施

(1) 协助业主签订一个好的合同，合同中涉及进度的条款，字斟句酌；不出现不利于业主的条款。

(2) 做好工程施工记录；积累素材，为正确处理可能发生的工期索赔提供依据。参与处理工期索赔事宜。

(3) 工作积极主动，为业主当好参谋；减少由于业主原因导致的工期延误。

(4) 收集有关进度的信息，通过计划进度和实际进度的动态比较，定期向建设单位及有关单位提供比较报告，为正确的决策提供依据。

5.1.3 投资控制的措施和方法

5.1.3.1 投资控制的方法

1、投资事前控制

投资事前控制，监理单位依据施工合同有关条款、施工图，对工程项目造价对策，目标进行工程风险预测，并采取相应的防范性对微量，尽量减少承包单位提出索赔的可能。

1) 熟悉设计图纸、设计要求、标底标书，分析合同价构成因素，明确工程费用最易突破的部分和环节，从而明确投资控制的重点。

2) 预测工程风险及可能发生索赔的诱因，制定防范对策，减少向建设单位索赔的发生。

3) 按合同规定的条件，如期提交施工现场，使其能如期开工、正常施工、连续施工，避免违约造成索赔条件。

4) 按合同要求，如期、如质、如量地供应由建设单位负责的材料、设备到现场，避免违约造成索赔条件。

5) 按合同要求，及时提供设计图纸等技术资料，避免违约造成索赔条件。

2、投资事中控制

1) 按合同规定，及时答复承包单位提出的问题及配合要求，避免造成违约

和对方索赔的条件。

2) 施工中主动搞好设计、材料、设备、土建、安装及其它外部协调、配合, 避免造成对方索赔的条件。

3) 监理工程师应从造价、功能要求、质量、工期等方面审查工程变更方案, 并宣布工程变更实施前与建设单位、承包单位协商确定工程变更的价款。

4) 严格经费签证。凡涉及经济费用支出的停窝工签证、用工签证、使用机械签证、材料代用和材料调价等的签证, 由项目总监理工程师最后核签后方有效。

5) 按合同规定, 及时对已完工程量进行计量。

6) 监督承包单位按合同规定, 及时申报工程量, 监理工程师及时审批进度款, 避免延误工期违约造成索赔。

7) 完善价格信息制度, 及时掌握国家调价的范围和幅度。

8) 检查、监督承包单位执行合同情况, 使其全面履约。

9) 每月定期向建设单位报告工程投资动态情况。

10) 定期、不定期地进行工程费用超支分析, 并提出控制工程费用突破的方案和措施。

3、投资事后控制

在本工程中, 当实际进度计划滞后时, 将在分析原因的基础上, 提出改进的措施建议, 力争保证总工期不突破, 涉及到总工期变更或费用增加时, 应与业主协商进度计划的变更或费用补偿问题, 进度计划调整后, 调整相应的施工、材料、设备和资金供应计划, 组织新的平衡和协调。

1) 审核承包单位提交的工程结算书。

2) 公正处理承包单位提出的索赔

5.1.3.2 投资控制的措施

1、工程经济签证和工程索赔的控制措施

监理应经常及时的收集、整理有关的施工和监理资料, 为公正、合理地处理工程经济签证和索赔提供证据。

2、投资控制的组织措施

完善职责分工及有关制度,落实责任。

1) 在总结类似工程监理的基础上组织强有力的监理班子,包括施工、材料选用、设备选型方面的监理工程师,有足够的力量编制合理可行的进度计划控制网络,各分部工程指定专门的进度控制员负责各方面的进度落实。

2) 做好建设单位的参谋,及时提醒建设单位开展工作。

3) 核查承建单位管理班子的构成,确保足够的施工管理力量,落实进度保证体系。

4) 定期和不定期地召开有关协调会,协调各方面的进度。5) 妥协和处理和核批承建单位的工期索赔。

6) 协助总承包单位对施工场地实行严格的平面管理。

7) 定期向建设单位汇报进度情况,及拟采取的措施和建议。

3、投资控制的技术措施

审核施工组织设计和各种方案,建议业主方合理的支出费用。要求施工单位按合理的工期组织施工,避免不必要的赶工费。

1)结合施工组织设计审查设计方案,并对方案进行优化,使其更有利于加快施工进度。

2)协助建设单位提前做好三通一平等进场前的准备工作。

3)提前确定测量放线方案,预先建立施工平面控制网和高程控制网。及时落实材料、设备使用情况,特别是进口材料和设备的运输、报关、验收等,并将可能出现的困难提前排除。

4)制定形象进度计划,将实际进度与其对比,进行动态管理,及时进行调整,对新技术、新方案提前落实、参观学习。

5)分施工段作业,监理积极配合,分段验收,全天候监理。

制定出特殊条件下的施工安全技术措施,比如:抗雨施工,夜间施工及其它赶工措施。

6)检查工程进度,落实周计划、月计划、季计划。7)及时组织验收。

4、投资控制的经济措施

及时的进行计划施工费用与实际施工费用的比较和分析。

1)协助建设单位及时落实资金,及时审核签认工程款支付凭证。

2)核查工程款的投向，确保专款专用。

2)核查工程款的投向，确保专款专用。

3)严格实行设计和施工进度目标奖罚制。

5、投资控制的合同措施

建议业主方按合同条款支付工程费，防止过早、过量的支付。要求各方全面履行合同的约定，要减少造成不必要的施工方提出索赔的条件和机会，要正确处理索赔等。

1) 制定合同条款时，要有明确的保证进度条款。

2) 检查各方履行合同的情况，当不按合同规定工期完成任务时，按合同条款及时给予处罚。

3) 对经过实践检验没能力完成任务的施工单位班组，管理人员直到承建单位，建议及时更换。

4)按合同条款处理工期索赔

6、技术措施

1) 工程建设的每一笔费用支出都需要严格控制，力求不出现不合程序的混乱不清的结算项目，并做好以下工作：

2) 投资控制目标以承发包双方签订的合同价为目标在合同范围内的工程造价不准突破合同价；

3) 上月 26 日至本月 25 日（或根据建设单位的要求制定较为合理的计量时间）。施工单位每月 26 日前（或根据建设单位的要求制定较为合理的计量时间）提交有质量认可的月计量申报表，报项目监理部审核。

4) 总监理工程师将复核过的工程计量单交建设单位审查、核准签发付款凭证。

5) 施工单位每月填写《工程款支付申请表》交监理部。

6) 监理工程师在月计量复核的基础上审核有关付款申请，按合同约定抵扣预付款及其他款项后，签发《工程款支付证书》，报建设单位，作为工程付款的依据。

7) 协助业主进行竣工结算并签付审核意见。

8) 工程变更、设计修改要慎重，事前应进行技术经济合理性分析。 9) 工

签证、用人签证、使用机械签证、材料代用和材料调价等的签证，由项目总监理工程师最后审核并报业主审签，项目监理人员不签署逾期的费用原始单据。

10) 定期、不定期地进行工程费用超支分析，并提出控制工程费用突破的方案和措施。

11) 设计变更及工程洽商记录的管理

12) 施工单位对工程施工有关问题向项目监理部提交工程洽商记录，监理工程师应仔细分析、研究工程洽商内容，对工程可能出现的变更会充分研究，审查是否影响其他专业的设计与施工，是否到项目的设计能力，并根据具体情况进行答复。

a. 直接答复施工单位有关内容；

b. 涉及经济技术签证内容与建设单位协商会签答复；

c. 涉及设计变更内容报请建设单位与设计单位联系，对设计单位设计变更审核后与建设单位协商会签答复。

d. 设计单位的设计变更也必须履行监理审核及业主代表协商会签答复手续

e. 设计变更及工程洽商记录内容应及时反映在施工图纸上，图纸变更标识严格按公司 ISO2000.1994 质量体系文件实施。

f. 设计变更及工程洽商涉及的费用变更由施工单位填写《费用索赔申请表》报项目监理部，由监理工程师进行审核后交总监签认，报建设单位代表审定。

5.2 合同管理、安全管理与信息管理

5.2.1 合同管理措施

监理责任

合同管理主要是对施工过程中，检查和分析业主和施工单位对承包合同的执行情况，有效的合同管理才能达到上述控制的要求，它是实现监理目标的工具和手段。合同管理应根据《建设工程委托监理合同》建设单位授权进行工作，监工作的重点是：关于分包和指定分包的要求和管理、关于调价的管理、关于工程款支付的管理、保修条款的管理。合同管理由总监理工程师组建合同管理机构，指

派专人管理。

合同管理的措施

(1) 了解和掌握合同内容，进行合同跟踪管理，向有关单位及时准确反映合同管理信息。

(2) 审核工程设计变更和核定施工单位申报的实物工程量。

(3) 督促施工单位落实工程进度计划，根据工程进度计划实际值与计划值比较、分析，提出意见，并及时提供合同执行情况的有关资料。

(4) 协助业主要求各方严格按合同办事，以达到质量控制、进度控制、投资控制的目的。

(5) 协助业主处理与工程项目有关的合同纠纷，尽可能减少索赔机会，公正、合理处理索赔事业，促使合同目的实现。

(6) 合同管理中大量的合同管理工作是设计变更和索赔。

在设计变更和索赔中，严格要求施工单位按照相应的程序，并采用固定的表格，申报和审批严格程序化。在监理工作的开展中，监理部还应制定一套相应的办法和补充一些规范化规格。

(7) 监理工作中，注意收集合同，包括施工总承包合同及补充协议，分包合同和有关材料设备采购等合同。了解掌握合同内容，分析合同中的容易引起争议之处，及时进行明确。

(8) 监理工作中要及时收集各种签证、会议记录、洽商纪要和与合同执行有关的文书、资料、单据，并进行分析，发现与合同不符之处及时提请有关单位商议，作出决定，督促执行。

(9) 合同管理应注意不越权，只能在建设单位授权范围内进行监控履约。处理事件一律要用文字记载并经有关方认同，避免日后异议。

(10) 每月一次的工地例会是监理合同管理工作的重要组成部份，工地例会，既总结上月工作情况，又对下月的计划进行了全面检查，同时还解决许多技术质量、设计变更及索赔、财务支付等事项，会议要有正式会议纪要，工地会议确定的事项应视为合同的一部份，有关各方及施工单位必须执行。

(11) 参与合同修改、补充工作。

5.2.2 信息管理措施

按照《建设工程监理规范》（GB 50319—2000）要求对施工阶段监理资料进行管理并参照当地相关规定、规范执行信息管理：

监理职责

（1）设置专人负责监理资料的收集、整理、归档工作，在项目监理部，监理资料由总监理工程师负责，并指定专人具体实施，监理资料在各阶段监理工作结束后及时整理归档。

（2）监理资料必须及时整理、真实完整、分类有序。在设计阶段，对勘察、测绘、设计单位的工程文件的形成、积累和立卷归档进行监督、检查；在施工阶段，对施工单位的工程文件的形成、积累、立卷归档进行监督、检查。

（3）按照委托监理合同的约定，可以接受建设单位的委托，监督、检查工程文件的形成积累和立卷归档工作。

（4）编制的监理文件的套数、提交内容、提交时间，应按照现行《建设工程文件归档整理规范》（GB 50328—2001）和当地城建档案管理部门的要求，编制移交清单，双方签字、盖章后，及时移交建设单位，由建设单位收集和汇总。监理公司档案部门需要的监理档案，按照公司档案管理要求，及时由项目监理部办理。

归案文件的质量要求

（1）归档的工程文件一般应为原件。

（2）工程文件的内容及其深度必须符合国家有关工程勘察、设计、施工、监理等方面的技术规范、标准和规程。

（3）工程文件的内容必须真实、准确、与工程实际相符。

（4）工程文件应采用耐久性强的书写材料，如碳素墨水、蓝黑墨水，不得使用退色的书写材料。

（5）工程文件应字迹清楚，图样清晰，图表整洁，签字盖章手续完备。

（6）工程文件的纸张应采用能够长期保存的纸张。

(7) 所有竣工图均应加盖竣工图章。

(8) 工程档案资料的缩微制品，必须按国家缩微标准进行制作，保证质量，以适应长期安全保管。

(9) 工程文件应采用打印的形式并使用档案规定用笔，手工签字，在不能够使用原件时，应在复印件或抄件上加盖公章并注明经办人和原件保存处。

5.2.3 安全、文明管理措施

5.2.3.1 文明、安全控制的措施和方法

- 1) 审查施工单位的安全、文明施工资质和安全文明生产责任制。
- 2) 审查施工单位提交施工组织设计中的安全技术措施。
- 3) 审查进驻现场的分包单位资质和证明文件。
- 4) 审查现场项目部的安全组织系统和安全人员的配备。
- 5) 审查新技术、新材料、新机构的使用安全技术方案及安全措施。
- 6) 审查施工单位提交的有关安全技术签证文件。
- 7) 日常跟踪监理，检查施工人员是否按照安全技术防护措施和规程施工。
- 8) 对主要结构、关键部位的安全状况进行抽检和检测工作。

5.2.3.2 文明、安全控制的详细措施

技术措施

- 1) 审核施工现场项目部的安全保证体系和安全生产责任制。
- 2) 审核施工单位提交的施工组织设计的安全可靠性，重点对土方开挖及边坡支护、脚手架、模板、高空作业、交叉作业、塔式起重机、龙门架、井字架垂直提升机、临时用电等工程或部位进行审查。
- 3) 建立安全文明检查制度和安全会议制度，项目安全生产组织每周召开各方参加的项目安全例会，对本周的安全检查情况予以审查，并核查已发现的安全问题是否已按要求进行改正，同时总结经验不断改进安全。
- 4) 督促施工各项目经理开展“5S”活动，通过整理、整顿、清扫、清洁、素养，坚持 PDCA 循环，不断提高现场“5S”水平。

5) 通过“合理定置，进行目视检查”的辅助措施搞好安全文明施工、环境保护。

组织措施

- 1) 建立健全监理组织，完善职责分工及有关制度，落实安全控制的责任。
- 2) 项目监理部设安全文明生产安全文明负责人，常抓不懈。
- 3) 编制本工程安全控制工作计划和详细的工作细则。
- 4) 加大宣传力度、树立文明工地的意识。

经济措施

- 1) 制定公约、明确要求、责任，明确奖惩规定。

开工前期，监理组织业主、施工各方召开会议，制定“工地安全文明管理规定（或公约）”，提出具体的文明工地的要求，要求应具体，难办到，不搞花架子，并制定具体的奖惩条款。

2) 组织联合检查组，不定期（每月不少于二次）对工地突击检查，有违规者严格执行奖罚措施。

合同措施

1) 协助业主签订一个好的合同，合同中涉及安全的条款，字斟句酌，不出现不利于业主的条款。

- 2) 做好工程安全施工记录，保存各种安全控制文件。

- 3) 对发生的安全事故按国家和地方有关规定上报和处理。

4) 平时注意收集有关安全信息的资料，进行分析，提交部门给有关部门参考，为他们的正确决策提供。

5.3 施工组织协调

建设监理目标的实现，需要监理工程师有较强的专业知识和对监理程序的充分理解，就是要有较强的组织协调能力，施工阶段组织协调工作主要有监理内部与监理外部协调关系。组织协调是一项重要的任务，它关系到监理合同和监理任务能否顺利实现。

5.3.1 做好监理组织内部的协调

总监理工程师是组织协调工作的主要负责人，总监理工程师应该发扬民主作风，实事求是评价监理组人员的工作，要注意从心理学，行为科学的角度激励各个成员的工作积极性，使监理组每个成员热爱自己的工作，并对工作充满信心和决心。

在矛盾调解上恰到好处，要多听取项目组成员的意见和建议，及时沟通，使人员始终处于团结、和谐、热情高涨的工作气氛之中。遇到的问题和成员一起商讨，多倾听成员的意见、建议、鼓励大家同舟共济。

在监理工作中建立信息沟通制度，如采用工作例会、业务碰头会、发会议纪要、采用工作流程图或信息传递卡，编制监理工程师手册等方式来沟通信息，这样可使局部了解全局，服从并适应全局需要，在具体工作上，对每位监理工作人员有针对性的责权利任务分解，避免较多的干扰，保证工作的规范化进行。

5.3.2 做好与业主的协调

建设监理是受业主的委托而独立、公正进行的工程项目监理工作。监理实践证明，监理目标的顺利实现和搞好与业主的协调有很大的关系。

工程建设监理运行机制能否发挥实效要靠业主、承包商、监理三方的密切配合，监理工程师首先要理解项目总目标、理解业主的意图。了解项目构思的基础、起因、出发点，了解决策背景，否则可能对监理目标及完成任务有不完整的理解，会给监理工作造成很大的困难。

努力工作，积极为业主提供优质、高效服务，取得业主的信任和支持，增进业主对监理工作的理解，特别是对项目管理各方职责及监理程序的理解，尊重业主、尊重业主代表，使业主满意。尽量避免发生误解，以使项目进行顺利。

5.3.3 加强与承包商的协调

监理工程师依据工程监理合同对工程项目实施建设监理，对承包商的工程行为进行监督管理。

坚持原则，实事求是，严格按规范、规程办事，讲究科学态度。监理工程师

在工作中要严格按照监理准则办事，在观念上应该认为自己是承包商提供监理服务，应尽量少的对承包商行使处罚权，或经常以处罚威胁，应强调各方面利益的一致性项目总目标；双方了解得越多越深刻，监理中的对抗和争执就越少，越有利于共同目标的实现。

协调的形式可采取口头交流，会议制度和监理书面通知等，监理工程师应树立寓监于帮的观念，努力树立良好的监理形象，加强对工程施工的事前控制，对可能发生的问题或处罚要事前口头提醒，督促改进。

5.3.4 加强与设计单位的协调

协调要注意方法和艺术，总监理工程师应有高超的语言要求和表达方式，讲究协调效果。

尊重设计单位的意见。在图纸会审时请设计单位交底，明确技术要求，把标准过高、设计遗漏、图纸差错等问题解决在施工之前；施工阶段，严格按图施工；结构工程验收，专业工程验收、竣工验收等工作，约请设计代表参加，若发生质量事故，认真听取设计单位的处理意见。

主动向设计单位介绍工程进展情况，以便促使他们按合同规定或提前出图。施工中，发现设计问题，应及时主动向设计单位提出，以免造成大的直接损失；支持设计单位技术革新等。

协调的结果要注意信息传递的及时性和程序性，通过监理工程师联系单、设计单位申报表或设计变更通知单传递、要按设计单位（经业主—监理单位—承包商之间的方式进行），工程监理人员发现工程设计不符合建筑工程质量标准工或者合同约定的质量要求的，应当报告建设单位要求设计单位改正。

5.3.5 密切与质量监督站的协调

监理应积极与当地质监部门联系。监理单位应充分尊重质量监督站对工程分部分项质量评定意见，做好规范化的建设监理工作，使社会监理与政府监理共同做好本工程质量监控工作。

5.3.6 组织协调的方法

组织协调工作涉及面广，受主观和客观因素影响较大，应着重抓好以下三项工作：

开好第一次工地会议。第一次工地会议由项目总监理工程师主持、业主、承包商的授权代表必须参加出席会议，各方将在工程项目中担任主要职务的负责人及高级人员也应参加。第一次工地会议非常重要，是项目开展前的宣传通报会，总监理工程师阐述的要点有监理规划、监理程序、人员分工及业主、承包商和监理单位三方的关系等。

开好工地例会，项目实施期间应定期举行工地例会，会议由总监理工程师主持，参加者有监理工程师代表及有关监理人员、承包商的授权代表及有关人员、业主或业主代表及其有关人员。工地例会等几种。工程监理中的许多信息和决定是在工地会议上产生和决定的，协调工作大部分也是在此进行的，因此开好工地例会是工程监理的一项重要工作。工地例会的会议纪要应真实、准确。当会议上对有关问题有关同意见时，监理工程师应站在公正的立场上作出决定；但对一些比较复杂的技术问题或难度较大的问题，不宜在工地例会上详细研究讨论，而可以由监理工程师作出决定，另行安排专题会议研究。工地例会召开，一般均按照一个标准的会议议程进行，主要是：对进度、质量、投资的执行情况进行全面检查；交流信息；并提出对有关问题的处理意见以及今后工作中应采取的措施。另外，还要讨论延期、索赔及其他事项。工地例会举行次数较多，要防止流于形式。对例会要点进行预先筹划，使会议内容丰富，针对性强，可以真正发挥协调的作用。

开好专题现场协调会。对于一些工程中的重大问题，以及不宜在工地例会上解决的问题，根据工程施工需要，适时召开有相关人员参加的现场协调会，专题会议由总监理工程师提出，或由承包商提出后，由总监理工程师确定。由于专题会议研究的问题重大，又较复杂，因此会前总监应与有关单位一起，作好充分的准备。为了使协调会达到更好的共识，避免在会议上形成冲突或僵局，更快地达成一致，可先将议程打印发给各位参加者，并可以就议程与一些主要人员进行预先磋商，这样才能在有限的时间内，让有关人员充分研究并得出结论。会议过程中，总监应能驾驭会议局势，防止不正常的干扰影响会议的正常秩序。应善于发

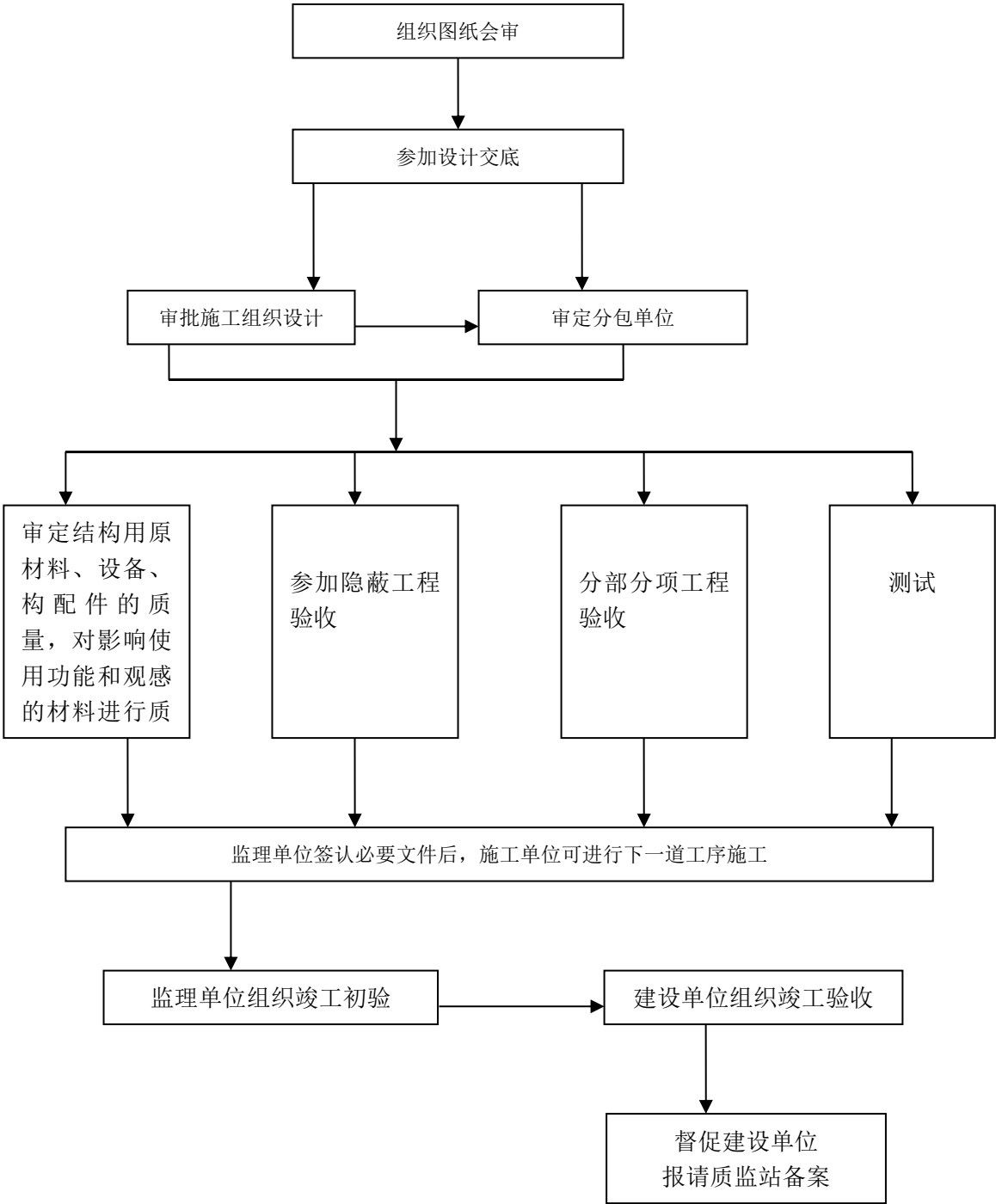
现和抓住有价值的问题，集思广益，补充解决方案。应通过沟通和协调，使大家意见一致，使会议富有成效。会议的目的是使大家取得协调一致，同时要争取各方面心悦诚服的接受协调，并以积极的态度完成工作，对于专题会议，应有会议记录和会议纪要，并作为监理工程师发出的相关指令文件的附件或存档备查的文件。

用好监理文件。监理工程师组织协调的方法除上述会议制度外，还可以通过一系列书面文件进行。如：监理联系单、指令单、签证单等，监理书面文件形式可根据工程情况和监理要求按省建委统一表式执行。使监理工作逐步实行规范化、标准化、制度化的科学管理。

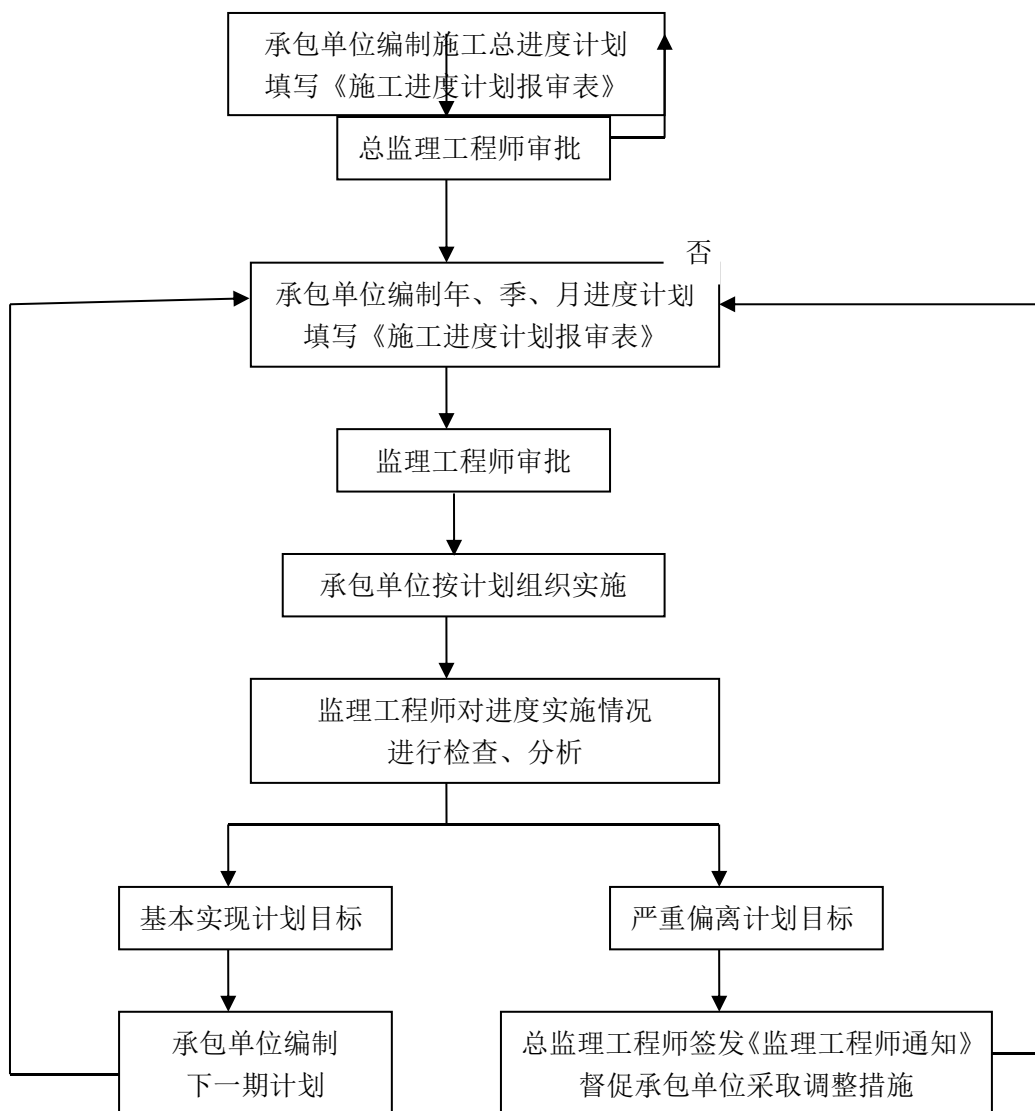
对会议形成的决议、纪要、对下发的监理联系单、指令单等文件，应狠抓落实，坚决防止走过场，以维护监理工作的权威和严肃性。

六 监理工作计划

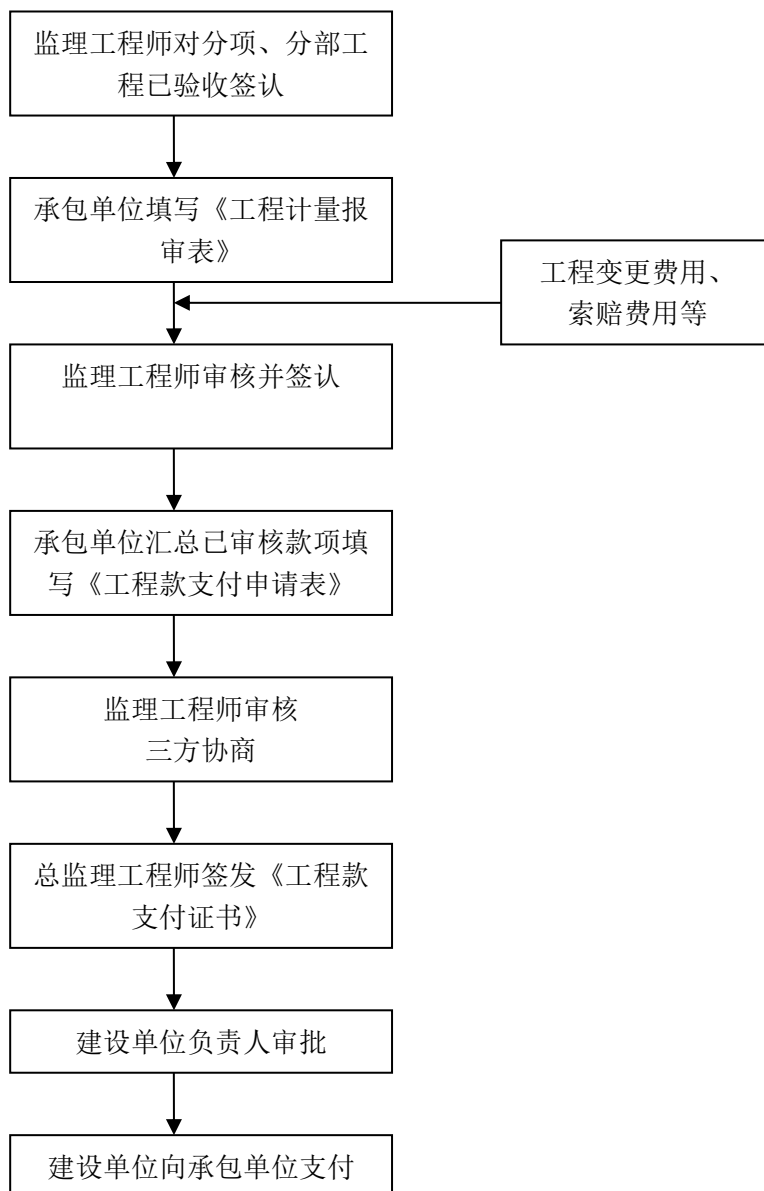
6.1 监理工作程序



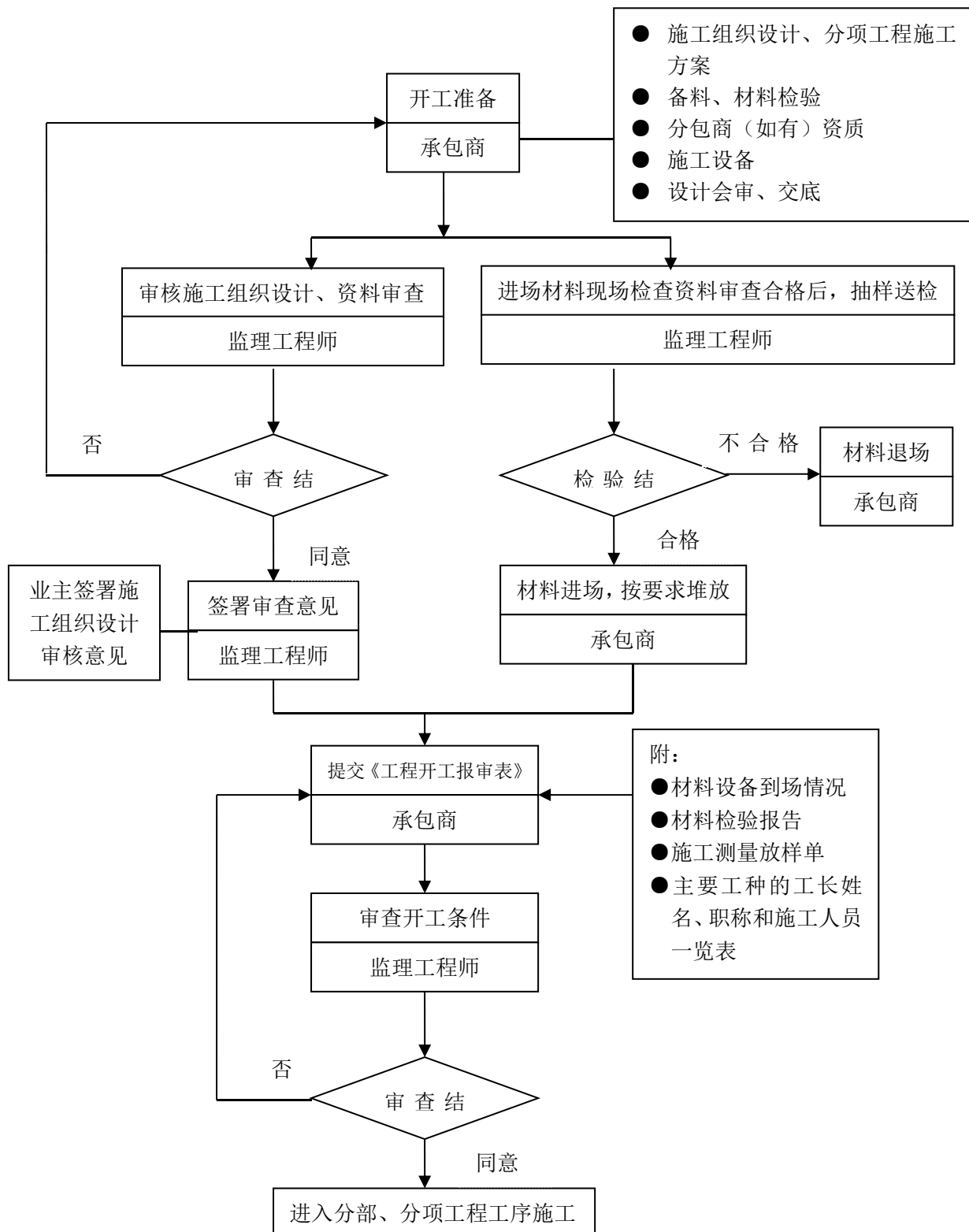
a、单位质量控制程序图



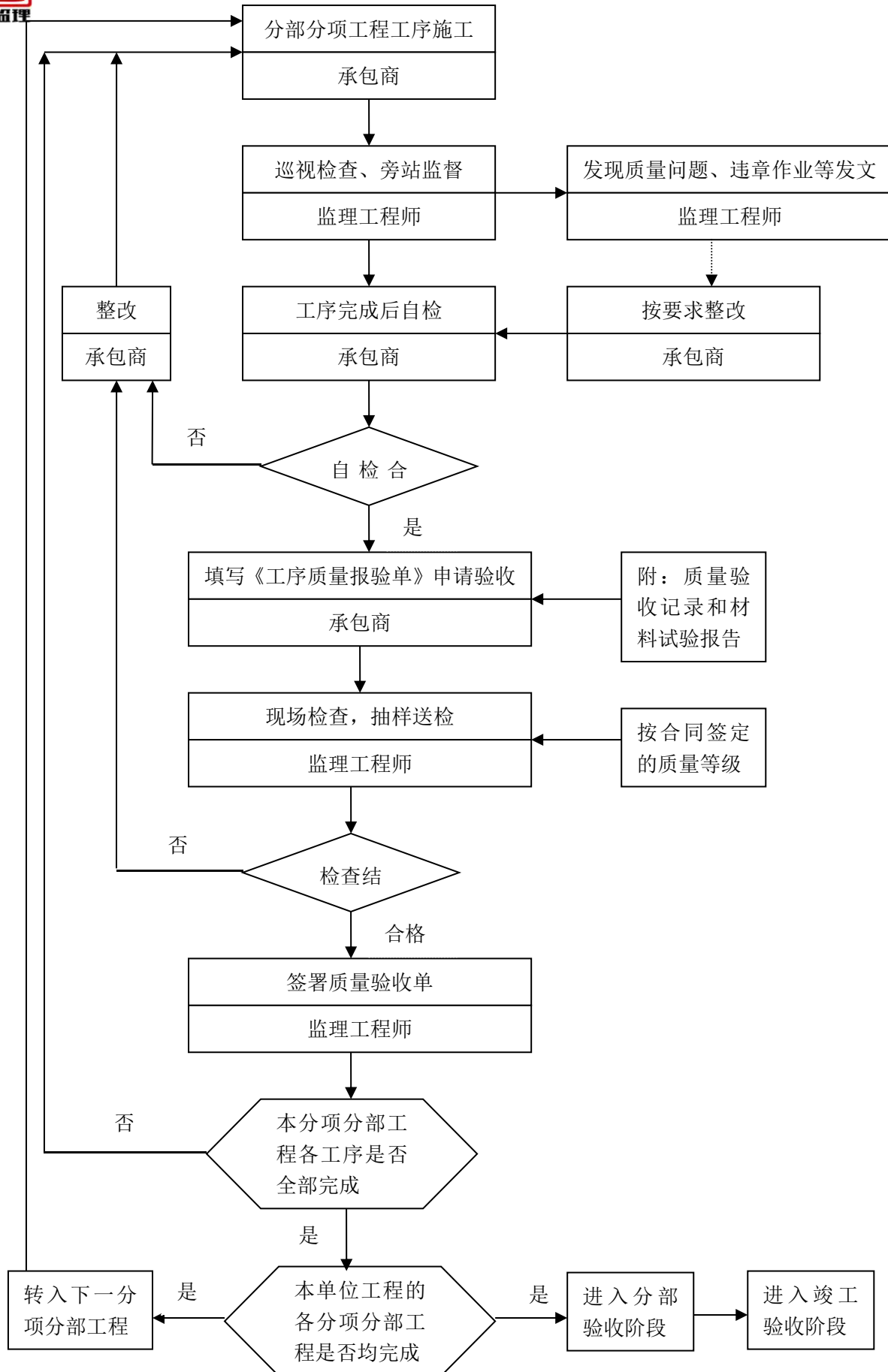
b、进度控制工作流程



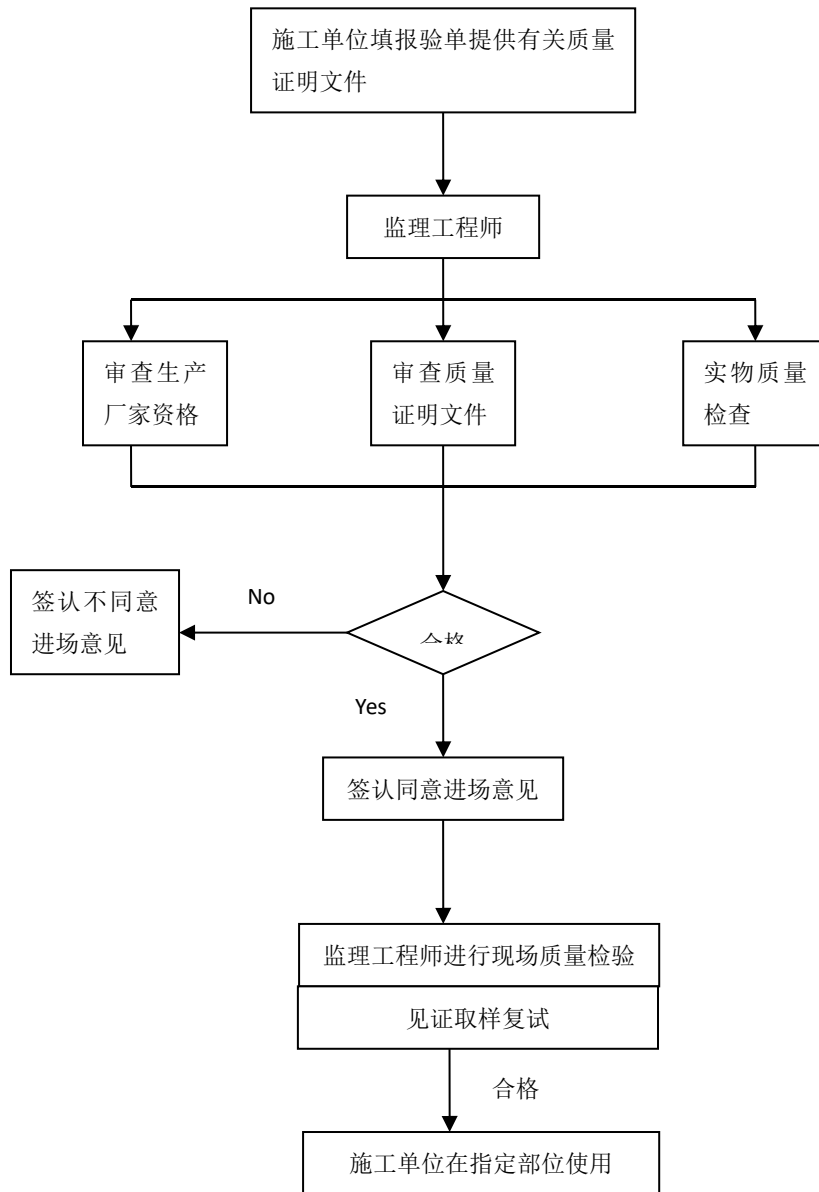
c、投资控制工作流程图



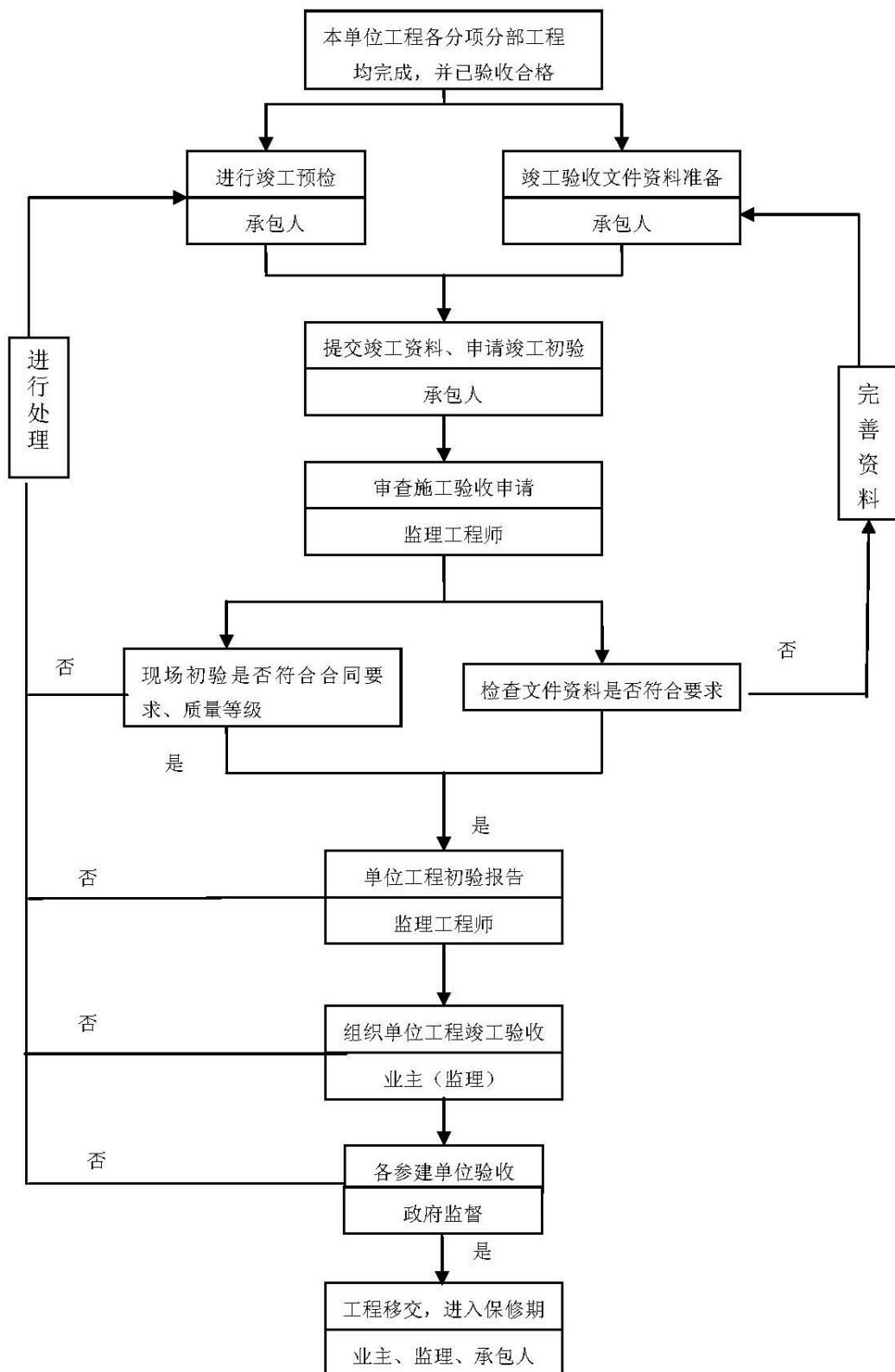
d、开工准备阶段质量控制工作流程图



e、施工阶段质量控制工作流程图

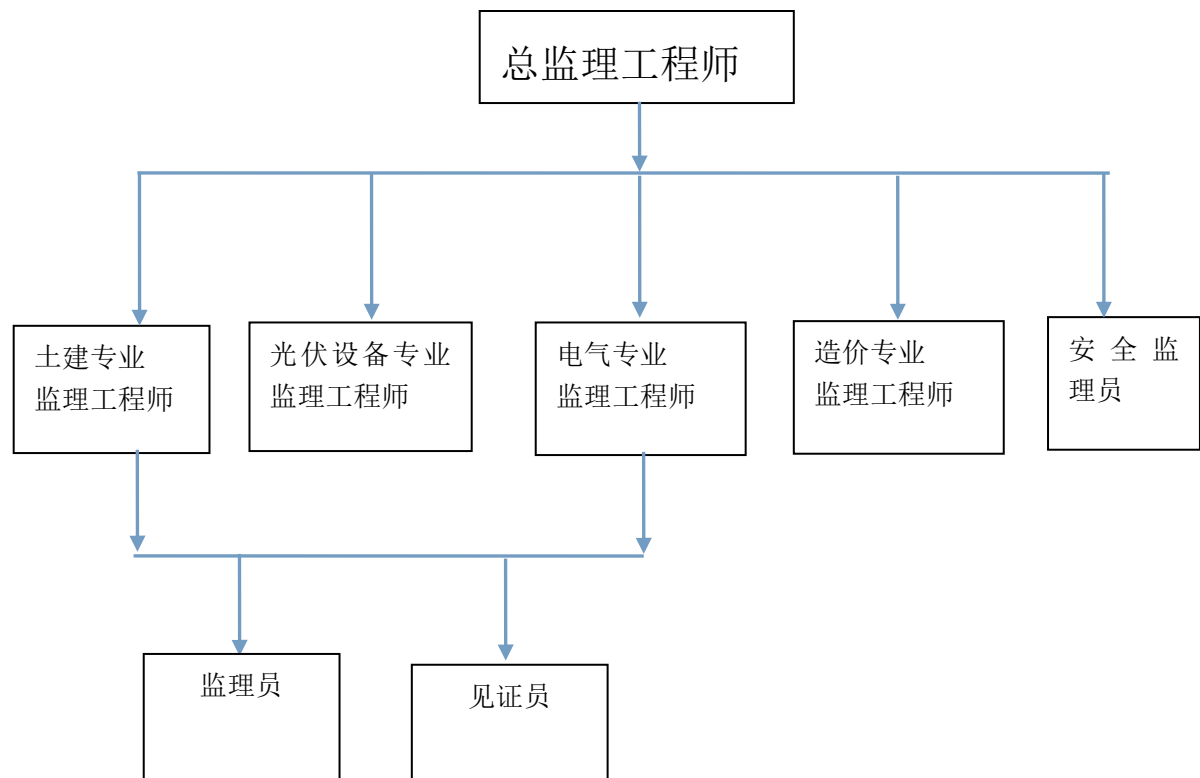


f、原材料、构配件、设备进场验收程序图



g、竣工验收阶段质量监理工作流程

6.2 监理组织机构





0.00 0000 0000 序号	姓名	拟担任职务	时间	备注
1	徐耀生	总监理工程师		
2	王炳洪	安全专业监理工程师		
3	胡景	电气专业监理工程师		
4	李万忠	专业监理工程师	2017.12.01	常驻现场，驻场60天

七 对工程施工的难点、要点和关键部分的阐明及监理实施意见

7.1 现场施工过程中难点及控制方法

针对光伏电站的特性主要难点主要在于变电站的电气一次设备、电气二次、通信、调试质量控制措施，跟踪系统及重要部件的检测、高压断路器、隔离开关、CT、PT 等设备安装、吊装等，以及电气设备试验，保护装置调试等执行强制性条文的实现。

7.1.1 电气一次设备安装质量要点安装控制

(1) 充油（气）设备渗漏主要发生在法兰连接处。安装前应详细检查密封圈材质及法兰面平整度是否满足标准要求；螺栓紧固力矩应满足厂家说明书要求。

(2) 在设备支柱上配置隔离开关机构箱支架时，电（气）焊不得造成设备支柱及机构箱污染。为防止垂直拉杆脱扣，隔离开关垂直及水平拉杆连接处夹紧部位应可靠紧固。

(3) 在槽钢或角钢上采用螺栓固定设备时，槽钢及角钢内侧应穿入与螺栓规格相同的楔形方平垫，不得使用圆平垫。

(4) 结合滤波器到电压互感器（CVT）的连线应采用绝缘导线连接。

(5) 充油设备套管使用硬导线连接时，套管端子不得受力。

(6) 加强母线桥支架、槽钢、角钢、钢管等焊接项目验收，以保证几何尺寸的正确、焊缝工艺美观。

(7) 对设备安装中的穿芯螺栓（如避雷器、主变散热器等），要保证两侧螺栓露出长度一致。

(8) 电气设备联接部件间销针的开口角度不得小于 60°

7.1.2 母线施工质量安装控制

(1) 硬母线制作要求横平竖直，母线接头弯曲应满足规范要求，并尽量减少接头。

- (2) 支持瓷瓶不得固定在弯曲处, 固定点应在弯曲处两侧直线段 250mm 处。
- (3) 相邻母线接头不应固定在同一瓷瓶间隔内, 应错开间隔安装。
- (4) 母线平置安装时, 贯穿螺栓应由下往上穿; 母线立置安装时, 贯穿螺栓应由左向右、由里向外穿, 连接螺栓长度宜露出螺母 2—3 扣。
- (5) 直流均衡汇流母线及交流中性汇流母线刷漆应规范, 规定相色为“不接地者用紫色, 接地者为紫色带黑色条纹”。
- (6) 硬母线接头加装绝缘套后, 应在绝缘套下凹处打排水孔, 防止绝缘套下凹处积水、冬季结冰冻裂。
- (7) 户外软导线压接线夹口向上安装时, 应在线夹底部打直径不超过 $\phi 8\text{mm}$ 的泄水孔, 以防冬季寒冷地区积水结冰冻裂线夹。
- (8) 母线和导线安装时, 应精确测量档距, 并考虑挂线金具的长度和允许偏差, 以确保其各相导线的弧度一致。
- (9) 短导线压接时, 将导线插入线夹内距底部 10mm, 用夹具在线夹入口处将导线夹紧, 从管口处向线夹底部顺序压接, 以避免出现导线隆起现象。
- (10) 软母线线夹压接后, 应检查线夹的弯曲程度, 有明显弯曲时应校直, 校直后不得有裂纹。

7.1.3 逆变器(屏)、配电柜安装质量安装控制

- (1) 打开包装箱, 分别检查逆变器及配电柜的完好情况;
 - 1) 检查逆变器、配电柜各开关初始位置是否正确, 断开所有输出、输入开关;
 - 2) 将主接线盒的方阵输入电缆分别接至控制器各端子;
 - 3) 将逆变器交流输出电缆接至交流配电箱的输入端;
 - 4) 将逆变器直流输入电缆接至控制器负载输出端;
 - 5) 将外电网电缆接至交流配电箱的输出端子。
- (2) 逆变器(屏)、配电柜安装要牢固可靠, 主控制屏、继电保护屏和自动装置屏等应采用螺栓固定, 不得与基础型钢焊死。安装后端子箱立面应保持在一条直线上。
- (3) 电缆较多的屏柜接地母线的长度及其接地螺孔宜适当增加, 以保证一

个接地螺栓上安装不超过 2 个接地线鼻的要求。

(4) 逆变器、配电、控制、保护用的屏（柜、箱）及操作台等的金属框架和底座应接地或接零。

(5) 电源馈线敷设

1) 方阵电缆的规格和敷设路由应符合设计规定。

2) 馈电线穿过穿线管后应按设计要求对管口进行防水处理。

3) 电缆及馈线应采用整段线料不得在中间接头。

4) 电源馈线正负极两端应有统一红（正极）蓝（负极）标志，安装后的电缆剖头处必须用胶带和护套封扎。

(6) 通电检查

1) 通电试验

a、电压表、电流表表针指在零位、无卡阻现象。

b、开关、闸刀应转换灵活，接触紧密。

c、熔丝容量规格应符合规定、标志准确。

d、接线正确、无碰地、短路、虚焊等情况，设备及机内布线对地绝缘电阻应符合厂家说明书规定。

2) 通电试验步骤

a、方阵输入回路应设有防反充二极管。

b、应能测试方阵的开路电压、短路电流。

c、输出电压的稳定精度应符合设计要求。

d、能提供直流回路的电流监视信号。

e、电源馈线的线间及线对地间的绝缘电阻应在相对湿度不大于 80% 时用 500V 兆欧表测量绝缘电阻应大于 $2M\Omega$ 。参考国际电工委员会 IEC 有关文件。

f、各电源馈线的电压降应符合设计规定。

g、方阵输出端与支撑结构间的绝缘电阻、耐压强度应符合设计规定。

7.1.4 电缆敷设、防雷接地与防火封堵质量安装控制

(1) 整体汇线

1) 整体汇线前事先考虑好走线方向, 然后向配电柜放线. 太阳能电池板连

线应采用双护套多股铜软线,放线完毕后可穿 ϕ 32PVC管。线管要做到横平竖直,柜体内部的电线应用色带包裹为一个整体,以免影响美观性。

2) 连接太阳能电池板连线。同样要先断开开关。

3) 连接控制器到逆变器的电源连接线。负载线应根据太阳能电站和移动直放站的位置,去确定架空或地埋的方式。

(2) 电缆线敷设

施工准备→放线→电缆沟开挖→预埋配管和埋件→电缆敷设→电缆沟回填→接线

1) 施工准备: 电缆穿越墙体、基础和道路时均应采用镀锌保护管,保护管在敷设前进行外观检查,内外表面是否光滑,电缆管切割后,管口必须进行钝化处理,以防损伤电缆,也可在管口上加装软塑料套。电缆管的焊接要保证焊缝观感工艺。二次电缆穿管敷设时电缆不应外露

2) 预埋配管: 暗配的线管宜沿最短的线路敷设并减少弯曲,埋入墙或地基内的管子,离表面的净距离不应小于15mm,管口及时加管堵封闭严密。

3) 管内穿线: 管路必须做好可靠的跨接,跨接线端面应按相应的管线直径选择。

4) 电缆敷设: 电缆敷设前电缆沟应通过验收合格;铠装电缆直接埋地敷设,电缆埋设段内严禁接头。

5) 整体防腐: 施工完工后应对整个钢结构进行整体防锈处理,可用防锈漆进行涂装,但涂装次数不得少于二遍,中间间距时间不得少于8小时。

(3) 敷设进入端子箱、汇控柜及机构箱电缆管时,应根据保护管实际尺寸进行开孔,不应开孔过大或拆除箱底板进入机构箱的电缆管,其埋入地下水平段下方的回填土必须夯实,避免因地面下沉造成电缆管受力,带动机构箱下沉。

(4) 固定电缆桥架连接板的螺栓应由里向外穿,以免划伤电缆。

(5) 电缆沟十交叉字口及拐弯处电缆支架间距大于800mm时应增加电缆支架,防止电缆下坠。转角处应增加绑扎点,确保电缆平顺一致、美观、无交叉。电缆下部距离地面高度应在100mm以上。电缆绑扎带间距和带头长度要规范、统一。

(6) 不同截面线芯不得插接在同一端子内,相同截面线芯压接在同一端子

内的数量不应超过两芯。插入式接线线芯割剥不应过长或过短，防止紧固后铜导线外裸或紧固在绝缘层上造成接触不良。线芯握圈连接时，线圈内径应与固定螺栓外径匹配，握圈方向与螺栓拧紧方向一致；两芯接在同一端子上时，两芯中间必须加装平垫片。

(7) 端子箱内二次接线电缆头应高出屏（箱）底部 100~150mm。

(8) 电缆割剥时不得损伤电缆线芯绝缘层；屏蔽层与 4mm² 多股软铜线连接引出接地要牢固可靠，采用焊接时不得烫伤电缆线芯绝缘层。

(9) 电流互感器的 N 接地点应单独、直接接地，防止不接地或在端子箱和保护屏处两点接地；防止差动保护多组 CT 的 N 串接后于一点接地。电流互感器二次绕组接地线应套端子头，标明绕组名称，不同绕组的接地线不得接在同一接地点。

(10) 监控、通讯自动化及计量屏柜内的电缆、光缆安装，应与保护控制屏柜接线工艺一致，排列整齐有序，电缆编号挂牌整齐美观。

(11) 控制台内部的电源线、网络连线、视频线、数据线等应使用电缆槽盒统一布放并规范整理，以保证工艺美观。

(12) 防雷接地安装

1) 施工顺序：接地极安装 → 接地网连接 → 接地网由接地体和接地扁钢组成。地网分布在立柱支架周围，接地体采用热镀锌角钢。接地极一端加工成尖头形状，方便打入地下。

2) 接地线应采用绝缘电线，且必须用整线，中间不许有接头。接地线应能保证短路时热稳定的要求，其截面积不得小于 6mm²，避雷器的接地线应选择在距离接地体最近的位置。接地体与接地线的连接处要焊接；接地线与设备可用螺栓连接。

3) 接地扁铁采用热镀锌扁钢，接地扁钢应垂直与接地体焊接在一起；以增大与土壤的接触面积。最后扁钢和立柱的底板焊接在一起，焊后应作防腐处理，应采用防腐导电涂料。回填土尽量选择碎土，土壤中不应含有石块和垃圾。

7.1.5 太阳能电池组串及支架安装质量安装控制

(1) 安装前的准备工作

1) 安装组件前,应根据组件参数对每个太阳电池组件进行检查测试其参数数值应符合产品出厂指标。

2) 一般测试项目有开路电压、短路电流。

3) 应挑选工作参数接近的组件装在同一子方阵内。

4) 应挑选额定工作电流相等或相接近的组件进行串联。

5) 组件接线盒上穿线孔应加工完毕。

6) 熟悉设备安装技术说明。

7) 检查施工单位人员、材料、机具、方案落实情况。

8) 检查设备基础尺寸、标高是否和设计要求相一致。

(2) 太阳能电池系统安装

1) 支架安装

钢支柱应竖直安装,与砼良好的结合。连接槽钢底脚时,槽钢底脚的对角线误差不大于 $\pm 10\text{mm}$,检验底梁(分前后横梁)和固定块。如发现前后横梁因运输造成变形,应先将前后横梁校直。

具体方法如下:

a、先根据图纸把钢支柱分清前后,把钢支柱底脚与基础预埋铁板焊接,然后防腐处理。再根据图纸安装支柱间的连接杆,安装连接杆时应注意连接杆应将表面放在光伏站的外侧,并把螺丝拧至六分紧。

b、根据图纸区分前后横梁,以免将其混装。

c、将前、后固定块分别安装在前后横梁上,注意勿将螺栓紧固。

d、支架前后横梁安装。将前、后横梁放置于钢支柱上,连接底横梁,并用水平仪将底横梁调平调直,并将底梁与钢支柱固定。

e、调平好前后梁后,再把所有螺丝紧固,紧固螺丝时应先把所有螺丝拧至八分紧后,再次对前后梁进行校正。合格后再逐个紧固。

f、整个钢支柱安装后,应对钢支柱底与砼接触面进行水泥浆填灌,使其紧密结合。

2) 电池板杆件安装

a、检查电池板杆件的完好性。

b、根据图纸安装电池板杆件。为了保证支架的可调余量,不得将连接螺

栓紧固。

3) 电池板安装面的粗调

- a、调整首末两根电池板固定杆的位置的并将其紧固紧。
- b、将放线绳系于首末两根电池板固定杆的上下两端，并将其绷紧。
- c、以放线绳为基准分别调整其余电池板固定杆，使其在一个平面内。
- d、预紧固所有螺栓。

4) 电池板的进场检验

- a、太阳能电池板应无变形、玻璃无损坏、划伤及裂纹。
- b、测量太阳能电池板在阳光下的开路电压，电池板输出端与标识正负应吻合。电池板正面玻璃无裂纹和损伤，背面无划伤毛刺等。

5) 太阳能电池板安装

机械准备：用叉车把太阳能电池板运到方阵的行或列之间的通道上，目的是加快施工人员的安装速度。在运输过程中要注意不能碰撞到支架，不能堆积过高（可参照厂家说明书）。

a、电池板在运输和保管过程中，应轻搬轻放，不得有强烈的冲击和振动，不得横置重压。

b、电池板的安装应自下而上，逐块安装，螺杆的安装方向为自内向外，并紧固电池板螺栓。安装过程中必须轻拿轻放以免破坏表面的保护玻璃；电池板的联接螺栓应有弹簧垫圈和平垫圈，紧固后应将螺栓露出部分及螺母涂刷油漆，做防松处理。并且在各项安装结束后进行补漆；电池板安装必须作到横平竖直，同方阵内的电池板间距保持一致；注意电池板的接线盒的方向。

6) 电池板调平

- a、将两根放线绳分别系于电池板方阵的上下两端，并将其绷紧。
- b、以放线绳为基准分别调整其余电池板，使其在一个平面内。
- c、紧固所有螺栓。

7) 电池板接线

- a、根据电站设计图纸确定电池板的接线方式。
- b、电池板连线均应符合设计图纸的要求。
- c、接线采用多股铜芯线，接线前应先将线头搪锡处理。

d、接线时应注意勿将正负极接反，保证接线正确。每串电池板连接完毕后，应检查电池板串开路电压是否正确，连接无误后断开一块电池板的接线，保证后续工序的安全操作。

e、将电池板串与控制器的连接电缆连接，电缆的金属铠装应接地处理。

8) 方阵布线

a、组件方阵的布线应有支撑、固紧、防护等措施，导线应留有适当余量
布线方式应符合设计图纸的规定。

b、应选用不同颜色导线作为正极（红）负极（蓝）和串联连接线，导线规格应符合设计规定。

c、连接导线的接头应镀锡截面大于 6 mm 的多股导线应加装铜接头(鼻子)，截面小于 6 mm 的单芯导线在组件接盒线打接头圈连接时线头弯曲方向应与紧固螺丝方向一致每处接线端最多允许两根芯线，且两根芯线间应加垫片，所有接线螺丝均应拧紧。

d、方阵组件布线完毕应按施工图检查核对布线是否正确。

e、组件接线盒出口处的连接线应向下弯曲防雨水流入接线盒。

f、组件连线和方阵引出电缆应用固定卡固定或绑扎在机架上。

g、方阵布线及检测完毕应盖上并锁紧所有接线盒盒盖。

h、方阵的输出端应有明显的极性标志和子方阵的编号标志。

9) 方阵测试

a、测试条件：天气晴朗，太阳周围无云，太阳总辐照度不低于 700W/m²。
在测试周期内的辐照不稳定性不应大于±1%，辐照不稳定度的计算按《地面用太阳能电池电性能测试方法》中相关规定。

b、被测方阵表面应清洁。

10) 技术参数测试及要求：

a、方阵的电性能参数测试按《地面用太阳能电池电性能测试方法》和《太阳能电池组件参数测量方法（地面用）》的有关规定进行。

b、方阵的开路电压应符合设计规定。

c、方阵实测的最大输出功率不应低于各组件最大输出功率总和的 60%。

d、方阵输出端与支撑结构间的绝缘电阻不应低于 50MΩ。

7.2 质量控制标准及验评

7.2.1 质量控制标准

《国家电网公司工程建设质量管理规定（试行）》国家电网基建〔2006〕699号

《输变电工程建设标准强制性条文实施管理规程》Q/GDW 248—2008

《建设工程质量管理条例》中华人民共和国国务院令第 279 号

《35kV 及以上送变电工程启动及竣工验收规程》DL/T782—2001

《电力建设施工质量验收标准（汇编）》下册

《电气装置安装工程质量检验及评定规程》DL/T5161.1~17—2002

《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB50150—2013

《国家电网公司十八项电网重大反事故措施（试行）》国家电网生技〔2005〕400 号

《输变电工程建设标准强制性条文实施管理规程》国家电网科〔2009〕642号

国网公司《输变电工程质量通病防治工作规定》

《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB50171—现行

《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB50254—现行

《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》GBJ147—现行

《电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范》GB50172—现行

国家及行业颁发的现行施工验收规范、技术规程和质量验评标准

7.2.2 分部验收测试控制

（1）系统设置与接线

并网光伏发电系统的系统接线和设备配置应符合低压电力系统设计规范和太阳能光伏发电系统的设计规范。

并网光伏发电系统与电网间在联接处应有明显的带有标志的分界点，应通过变压器等进行电气隔离。

检测方法：对系统设计图和配置设备清单进行检查。

（2）安装、布线、防水工程检查

太阳能电池方阵、逆变器、并网保护装置等设备安装应符合设计施工图的要求，布线、防水等建筑工程应符合相关要求。

检测方法：对太阳能电池方阵、逆变器、并网保护装置等设备的安装对照设计施工图进行检查，验证是否一致；检查安装、布线、防水等工程的施工记录。

（3）防雷接地

太阳能电池方阵必须有可靠的接地网防雷措施。

检测方法：检查太阳能电池方阵的接地线与防雷接地线是否牢固连接。

（4）绝缘性能

太阳能电池方阵、接线箱、逆变器、保护装置的主回路与地（外壳）之间的用 DC1000V 欧姆表测量绝缘电阻应不小于 $1\text{M}\Omega$ 。

试验方法：将太阳能电池方阵、接线箱、逆变器、并网保护装置等设备的连接回路断开，分别用 DC1000V 欧姆表测量主回路各极性与地（外壳）的绝缘电阻，绝缘电阻应不小于 $1\text{M}\Omega$ 。

（5）绝缘耐压

太阳能电池方阵、接线箱、逆变器、保护装置的主回路与地（外壳）之间的应能承受 AC2000V，1 分钟工频交流耐压，无闪络、无击穿现象。

试验方法：将太阳能电池方阵、接线箱、逆变器、并网保护装置等设备的连接回路断开，分别用 AC2000V 工频交流耐压仪测量主回路各极性与地（外壳）的绝缘耐压。

（6）工作特性试验

并网光伏发电系统应在现场对其主要设计工作特性进行验证检测，以证明其符合性。

并网光伏发电系统的起动和停止，应符合设计的功率（电压）值并经一定延时确认后动作，防止出现频繁起动和停止现象。

试验方法：调整（模拟）太阳能电池方阵的发电功率（电压）达到设定值并经一定延时后，并网光伏发电系统起动并入电网运行；调整（模拟）太阳能电池方阵的发电功率（电压）低于设定值并经一定延时后，并网光伏发电系统停止与电

网解列运行；起动/停止动作值应符合设计文件的要求。

（7）交流电源跟踪

当电网电压和频率在设定范围内变化时，并网光伏发电系统的输出应可跟踪电网电压和频率的变化，稳定运行。交流输出功率，交流输出电流（高次谐波），功率因数应符合设计值。

试验方法：调整（模拟）电网的电压和频率在规定范围内变化，观察并网光伏发电系统的输出可以跟踪这种变化，且稳定运行。

（8）效率

并网光伏发电系统在额定输出的 25%、50%、100%时，转换效率应符合设计要求。

试验方法：在并网光伏发电系统输出在额定值的 25%、50%、100%，偏差±10%以内时，测量太阳能电池方阵输出的直流功率和系统输出的交流功率，计算转换效率，应符合设计要求。

（9）电压与频率

为了使交流负载正常工作，并网光伏发电系统的电压和频率应与电网相匹配。电网额定电压为 110 kV，额定频率为 50Hz。

正常运行时，电网公共连接点（PCC）处的电压允许偏差应符合 GB12325-90。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%。

并网光伏发电系统应与电网同步运行。电网额定频率为 50Hz，光伏系统的频率允许偏差应符合 GB/T 15945-1995，即偏差值允许±0.5Hz。频率工作范围应在 49.5Hz～50.5Hz 之间。

试验方法：在并网光伏发电系统正常运行时，测量解并列点处的电压和频率应符合上述要求。

（10）功率因数

光伏系统的平均功率因数在 50%额定输出时应不小于 0.85，在 100%额定输出时应不小于 0.90。

试验方法：用功率因数表在并网光伏发电系统输出 50%和 100%时，测量解并列点处的功率因数应符合上述要求。

(11) 安全与保护试验

并网光伏发电系统和电网异常或故障时，为保证设备和人身安全，防止事故范围扩大，应设置相应的并网保护装置。

7.2.3 系统调试控制

(1) 系统调试前准备工作

调试前，项目经理部负责组织成立试运指挥小组，协调参试单位工作，做好试运期间各施工单位的组织分工。

系统调试前进行系统检查，其中包括：接地电阻值的检测、线路绝缘电阻的检测、控制柜的性能测试、充电蓄电池组的检测、光伏阵列输出电压的检测、控制器调试。

太阳能组件方阵的仰角方向宜保持一致，满足最大采光要求。

太阳能组件安装纵向中心线和支架纵向中心线应一致，横向水平线应与地面形成设计度角，倾斜方向应该是符合设计要求。紧固后目测应无歪斜。

支架固定牢靠，可抵抗 7-8 级风。避雷设备符合所有安装要求。

汇流盒及护线 PVC 管必须做到 100%防水保护、安装牢固。

系统安装使用的支架、抱箍、螺栓、压板等金属构件应进行热镀锌处理，防腐质量应符合现行国家标准《金属覆盖及其他有关覆盖层维氏和努氏显微硬度试验》(GB/T9700)、《热喷涂金属件表面预处理通则》(GB/T11373)、现行行业标准《钢铁热浸铝工艺及质量检验》(ZBJ36011)的有关规定。

各种螺母紧固，宜加垫片和弹簧垫。紧固后螺出螺母不得少于两个螺距。

安装完成后进行检查，确认无误，方可进行分项调试。

各分项调试完成后，可进行系统调试，联动调试，试运行。

(2) 调试流程

1) 调试之前做好下列工作准备：

a、应有运行调试方案，内容包括调试目的要求，时间进度计划，调试项目，程序和采取的方法等；

b、按运行调试方案，备好仪表和工具及调试记录表格；

c、熟悉系统的全部设计资料，计算的状态参数，领会设计意图，掌握太

太阳能电池组件，逆变器，光伏系统工作原理；

d、光伏调试之前，先应对逆变器，并网柜试运行，设备完好符合设计要求后，方可进行调试工作；

e、检查太阳能光伏接线是否正确，逆变器、并网柜的接线是否正确；

f、检查太阳能光伏组件的二极管连接是否正确；

g、检查保护装置、电气设备接线是否符合图纸要求。

2) 通信网络检测

a、检测逆变器到计算机间的通信线是否通信正常；

b、检查光伏系统监测软件是否已经安装，是否可在计算机上正常启动使用；

c、检查计算机间的通信联接是否正常。

3) 系统性能的检测与调试

电站运行前，运行维护人员必须做好一切准备工作：检查送电线路有无可能导致供电系统短路或断路的情况；确认输配电线路无人作业，确认系统中所有隔离开关、空气开关处于断开位置；确认所有设备的熔断器处于断开位置；确认太阳能电池方阵表面无遮挡物；记录系统的初始状态及参数，这是实现电站安全启动的重要环节。

逆变器并网前首先进行以下测试：

a、对太阳能发电系统进行绝缘测试，测试合格方可并网；

b、测试直流防雷箱输出（或逆变器进线端）电压，判断太阳能电池输出是否正常；

c、测量并网点电压，频率是否在逆变器的并网范围；

d、待以上测试完成并达到并网条件时，方可以进行并网调试；

e、将测试逆变器的输入输出隔离开关闭合，并将并网柜相应的断路器合上，观察并网电压及电流是否正常，查看逆变器各项参数是否正常，如此操作直到各个逆变器工作正常。

f、将所有逆变器连接上通讯线，同时连接上数据采集器及传感器，通过通讯线将数据采集器和PC机相连，运行通讯软件，监测光伏发电系统各项参数及指标是否正常，调整逆变器，数据采集器，监控软件的相关设置，使监

控系统正常。

g、启动系统设备，观察逆变器，并网柜是否正常工作；

h、检查监控软件是否正常显示光伏系统发电量，电压，频率等系统参数。

根据现场的具体情况,要求项目经理部配备以下的测量仪器:

兆欧表，精度等级不低于 1.5 级，500V；

温度传感器或具有测温功能的万用电表，精度 1℃；

电流表，精度不低于 0.5 级；

电压表，精度不低于 0.5 级；

温度计，分度值不大于 1℃；频率计；谐波仪；水平仪等。

八 对本工程的建议

8.1 EPC 承包商的确定

一般通过资格审查、技术标评标和商务标评标三阶进行选择。

8.1.1 资格审查阶段审查总承包商的原则和标准

在资格审查阶段，通过综合评价承包商的工程经验与业绩、承包商的信誉、财务能力、技术能力和管理能力来审查承包商。

（1）工程经验与业绩

如果承包商没有相关的工程经验，或者过去业绩较差，很难相信该承包商在未来会有良好的表现。评价承包商的工程经验与业绩，可以通过承包商在过去三年内类似工程年平均完成合同额、类似工程在建合同额和类似工程的质量优良率来衡量。

（2）承包商的信誉

在市场竞争环境下，信誉好的承包商通常也是那些保持良好业绩、为客户提供优质服务的企业。评价承包商的信誉，可以从承包商的资质等级、获得的奖励情况、过去的失败经历、诉讼情况和相关合作方的评价等五个方面来衡量。

承包商的资质等级越高，获得的奖励越多、奖励的级别越高，诉讼情况越少，合作方层次越高、信誉越好，承包商与各合作方之间的合作关系越稳固、合作时间越长久，表明承包商的信誉越好。如果承包商以往存在未履行合同的失败经历，出现过工程竣工质量不合格、建设成本大大超过合同价格、工期延误等情况，业主应非常谨慎地考虑是否邀请其参与投标。

（3）财务能力

承包商的财务能力对 EPC 项目取得成功有着十分重要的意义。如果承包商的财务能力比较弱，没有足够的资金来完成 EPC 项目的建设，或者在建设过程中因为资金短缺而延误工期，因为财务状况恶化而发生破产，都将给业主带来非常大的损失，甚至是灾难性的后果。评价承包商的财务能力，可以从承包商目前的

财务状况、财务稳定性、可获得银行的信贷与担保额以及财务投标能力四个方面来衡量。

评价承包商的财务状况，可以通过承包商在上一年度的资产状况、财务的流动性、财务的盈利性三个指标来衡量。评价承包商的财务稳定性，可以分析承包商过去三年中在资产状况、财务的流动性和盈利性三个方面的变化趋势，判断承包商未来可能的财务状况。可获得银行的信贷和担保额，是一个直接反映承包商可动员资金大小的财务能力指标。财务投标能力是测定承包商在合同履行期间任意三个月现金流量是否满足工程承包必需的财务能力，这是一个评价承包商财务能力的间接指标，主要是衡量为了满足现金流量要求，承包商依据其资产净值通过商业负债增强资产实力的能力。

（4）技术能力

EPC 项目通常技术比较复杂、专业性强，承包商技术能力的强弱是决定 EPC 项目成败的一个关键因素。评估承包商的技术能力，可以通过承包商的人员状况、机械与设备资源状况、工艺技术、工程技术和信息技术五个方面进行衡量。

人员状况主要是指承包商的管理人员、专业技术人员的数量及其相应的经验、职务和职称情况。承包商的机械与设备资源状况，主要是评价承包商目前拥有的派往拟建 EPC 项目的主要机械与设备的类型、规格、制造厂商、技术性能指标、已使用年限、财产状态等。工艺技术水平，主要是评价这些技术在能耗、质量、品种以及价格方面的先进性、适用性和应用的成熟性。工程技术水平，主要是通过分析承包商采用的设计、施工和试车技术的先进性、适用性和应用的成熟性。信息技术水平，可以通过分析承包商拥有的计算机系统、信息档案系统和现代化的通讯办公设施、工艺和工程的数据库、标准库、软件系统是否健全适用，技术上是否领先，应用是否成熟，是否可以实现工程投标、设计、采购、施工一体化的科学管理与程序化的运作方式进行衡量。

（5）管理能力

承包商要顺利完成 EPC 项目的建设任务，管理能力必须相当强。衡量承包商的管理能力，主要是评价承包商的组织机构设置、控制管理的能力和设计管理、施工管理、采购管理的能力。

评价承包商的组织机构设置，主要是看承包商是否具有 EPC 全功能的组织

机构，分析主要管理人员的工作经验、职务和职称等。衡量承包商的控制管理能力，主要衡量承包商在成本管理、进度管理、质量管理、风险管理、安全和管理方面的管理能力，分析承包商的控制管理程序、控制标准、管理的知识体系，以及主要负责人的经验、职务和职称情况。衡量承包商的工艺与设计管理能力，主要看承包商是否有完整的设计流程、设计管理程序和各专业设计的协调机制、设计控制的规范和标准，分析设计管理的主要负责人的管理经验、职务和职称情况。衡量承包商的施工管理能力，主要看承包商是否有完整的施工管理体系和程序、施工管理的规范和标准，以及施工管理的主要负责人的管理经验、职务和职称情况。衡量承包商的采购管理能力，主要看承包商是否有完整的采购管理体系和采购程序、采购管理的规范和标准，以及采购管理的主要负责人的管理经验、职务和职称情况。

根据多年众多项目经验发现，EPC 商在文件中描述的工艺、工程技术，项目管理等一般是十分完善，几乎挑不出任何瑕疵的，但是极少有能够在项目全过程中严格执行的。技术文件写的再漂亮也只能表明 EPC 承包商有项目全过程控制的美好愿望，并不代表有这样的能力。因此业主单位可以根据 EPC 提供的业绩材料，合理选择某一个或某几个项目进行现场考察。这样能够对 EPC 商在文件中所描述的工程质量保证所需的工艺技术、管理水平进行评价。并且对 EPC 承包单位进行打分评价，作为承包商评审的重要指标。

8.1.2 技术标评审阶段选择总承包商的原则和标准

在技术标评审阶段，业主应选择那些提出可行的、可靠的技术方案和项目执行计划的承包商。评价承包商的技术方案和项目执行计划，主要是评价项目方案的可行性、项目进度的可靠性、质量保证体系 HSE 体系、项目的主要人员情况、材料与设备的技术性能，分析承包商提出的对招标文件的技术异议和建议方案。

（1）项目方案的可行性

项目方案的可行性是技术标评审时业主重点评审的内容，包括设计方案的可行性、采购方案的可行性、施工方案的可行性和试车方案的可行性。如果承包商提出的项目方案不可行，业主一般不会将工程项目交给这样的承包商进行建设。

设计方案的可行性评审，主要审查承包商运用相关技术进行设计的成熟程

度以及项目投产后装置运转的可靠性和安全性。采购方案的可行性评审，主要是对承包商提出的设备采购计划、材料采购计划、选择施工分承包商计划、海外采购的报关程序等进行评审。施工方案的可行性评审，主要是评审土石方工程、混凝土工程、钢筋工程、钢结构工程等土建工程和设备安装、电气仪表安装的施工方法，主要施工机具的性能和数量选择，施工场地及临时设施的安排，施工顺序及其相互衔接等。试车方案的可行性评审，主要看承包商是否有完整的试车服务功能、合理的试车程序和规范标准。

（2）项目进度的可靠性

项目进度的可靠性包括设计进度、采购进度、施工进度和试车进度的可靠性。设计进度的可靠性评审，可以通过分析设计进度安排的合理性、设计装备情况、各设计专业之间的衔接和设计阶段投入技术人员数量及其水平进行衡量。采购进度的可靠性，可以通过分析采购程序和采购进度安排的合理性、采购各阶段投入的人员数量来进行衡量。施工进度的可靠性，可以通过分析施工进度安排的合理性、施工机械和装备水平、施工各个阶段投入的劳动力数量和管理人员数量和水平来衡量。试车进度的可靠性，可以通过分析试车进度安排的合理性、试车阶段投入技术人员数量和水平来衡量。

（3）质量保证体系

评审质量保证体系，主要是分析承包商是否拥有一整套专门保证项目质量，并符合 ISO900X 认证体系的质量保证体系，然后再对承包商所提供的质量保证体系的可操作性进行评估。

（4）HSE 体系

评审 HSE 体系，主要是分析承包商在该项目中采用的保证安全生产、劳动保健、保护环境、维持地区可持续发展等方面的运行模式，评价 HSE 体系的标准和实际应用中的可操作性。

（5）项目主要人员的情况

项目主要人员是指承包商拟派往 EPC 项目的主要管理人员和主要技术人员。评价项目主要管理人员的情况，主要是分析承包商拟派往该项目的项目经理、工艺经理、设计经理、采购经理、施工经理、试车经理及其他主要管理人员的工作经验和能力、职务和职称的情况。评价项目主要技术人员的情况，主要是分析承

承包商拟派往该项目的技术负责人、项目工程师、各专业的主要设计人员、项目进度控制工程师、费用控制工程师、质量控制工程师、HSE 控制工程师、风险管理工程师及其他主要技术人员的工作经验和能力、职务和职称的情况。

（6）工程材料及设备的技术性能

评审工程材料及设备的技术性能，主要是评审承包商用于拟建 EPC 项目的主要工程材料和设备的样本、型号、规格和制造厂家名称、地址等，判断其技术性能是否可靠并达到设计要求的标准。

（7）分包商的技术能力和施工经验

招标文件一般要求承包商列出其拟选定的专业工程分包商、设计分包商、施工分包商等。因此，评审分包商的技术能力和施工经验，可以分析这些分包商的能力和经历，甚至调查主要分包商过去的业绩和声誉。

（8）技术异议

评审承包商提出的技术异议，主要是评审投标书中对某些技术要求有何保留性意见或不可接受条件，评审投标人对招标文件中哪些部分有自己的运行方式和运行技术，这是技术标评审的重点之一。

（9）建议方案

建议方案评审主要是对承包商按招标文件规定提交的建议方案进行技术评审，分析其可行性、技术的先进性和应用的成熟性。

8.1.3 商务标评审阶段选择总承包商的原则和标准

（1）标价与全寿命周期费用的净现值

在施工招标和评标中，标价通常是业主在商务标评审阶段选择承包商的重要依据之一。对 EPC 项目来说，业主在商务标评标时，除了应考虑承包商的投标报价之外，还应该考虑承包商提供方案的项目全寿命周期费用的净现值，综合这两个方面的情况来择优选择承包商。项目的投标报价越低，全寿命周期费用的净现值越小，对业主越有利。

（2）担保条件

在 EPC 项目中，业主要求承包商提供的担保主要包括投标担保和履约担保。为了保护自身的正当利益，在商务标评审阶段，业主要严格审查承包商提供的担

保条件。

投标担保可以采用投标保证金或投标保函的方式，投标担保的金额一般为投标人投标报价的 1-2%。履约担保宜采用银行保函的方式，而不宜采用保证金的方式。通过分析银行提供的履约保函，业主可以进一步审查承包商在银行的信用状况。但如果采用保证金的方式，业主就无法对此进行审查，而且承包商的一大笔现金将被冻结，不利于流动资金周转，这对财务能力本来就比较有限的承包商来说无疑是雪上加霜。对于不同类型的 EPC 项目，履约保函的担保金额一般取合同总价的 10-20%不等。通过履约担保，约束了承包商在设计、采购、施工、试车，甚至缺陷修补全过程中必须正常履行合同规定的所有义务。

8.1.4 其他

EPC 单位最好能与当地的供电部门有良好的工作关系，保证后期并网工作的顺利进行。

8.2 与 EPC 商合同谈判阶段，业主单位应该重点注意的事项

8.2.1 标准和技术规范

业主方与 EPC 方确定合同时应该尽可能将所涉及的标准罗列清楚，并且所用标准和技术规范均应为合同签订之日为止时的最新版本。以下标准、规范及规程不一定详尽。

(1) 建筑工程施工与验收标准和规程、规范

《工程测量规范》GB50026-2007；

《普通砼用砂、石质量标准及检验方法》JGJ52-现行；

《混凝土结构工程施工及验收规范》GB50204-现行；

《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300-现行；

《电力建设施工质量验收及评价规程》(DL/T 5210.1-现行)；

《建筑地基基础施工质量验收规范》GB50202-现行；

《建筑地基处理技术规范》JGJ 79-现行；

《砌体工程施工质量验收规范》GB50203-现行；

《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205-现行；
《屋面工程质量验收规范》GB50207-现行；
《建筑地面工程施工质量验收规范》GB50209-现行；
《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210-现行；
《钢筋焊接及验收规程》JGJ18-现行；
《建筑防腐工程施工及验收规范》GB50212-现行；
《混凝土强度检验评定标准》GBJ107-现行；
《预制混凝土构件质量检验评定标准》GBJ321-现行；
《工程建设标准强制性条文》（房屋建筑部分）（2009）。

(2) 安装工程及其调试、试运验收标准和规程、规范

《电气设备安装工程电气设备交接试验标准》GB50150-现行；
《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168-现行；
《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169-现行；
《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》GB50171-现行；
《电气装置安装工程 35kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》GB50173-现行；
《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB50254-现行；
《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-现行；
《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》GBJ148-现行；
《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB 50062-现行；
《电测量及电能计量装置设计技术规程》DL/T 5137-现行；
《电力系统调度自动化设计技术规程》DL/T 5003-现行；
《建筑物防雷设计规范》GB50057-现行；
《继电保护和安全自动装置技术规程》GB14285-现行；
《电力工程电缆设计规范》GB50217-现行；
《供配电系统设计规范》GB50052-现行；
《变电站总布置设计技术规程》DL/T 5056-现行；

《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》DL/T 620-现行；
《交流电气装置的接地》DL/T 621-现行；
《高压/低压预装箱式变电站选用导则》DL/T 537-现行；
《多功能电能表》DL/T 614-现行；
《并联电容器装置设计规范》GB50227-现行；
《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB50150-现行；
《电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范》GB50170-现行；
《电气装置安装工程 质量检验及评定规程》（DL/T5161.1-17-现行）；
《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-现行；
《工程建设标准强制性条文》（电力工程部分）现行版；
(3) 有关光伏电站的标准和规程、规范
《光伏电站设计规范》GB 50797-现行；
《光伏发电工程施工组织设计规范》GB/T 50795-现行；
《光伏电站施工规范》GB 50794-2012；
《光伏发电系统接入配电网技术规定》GB 29319-现行；
《光伏发电工程验收规范》GB/T 50796-现行；
《并网光伏发电系统文件、试运行测试和检查的基本要求》IEC62446：现

行

《并网光伏发电系统工程验收基本要求》CGC/GF003.1：现行
《晶体硅光伏（PV）方阵 I-V 特性的现场测量》GB/T 18210-现行；
《地面用光伏（PV）发电系统 概述和导则》GB/T 18479-现行；
《光伏系统并网技术要求》GB/T 19939-现行；
《光伏电站接入电力系统技术规定》GB/Z 19964-现行；
《光伏（PV）系统电网接口特性》GB/T 20046-现行；
《光伏（PV）组件安全鉴定 第1部分：结构要求》GB/T 20047.1-现行；
《光伏系统性能监测 测量、数据交换和分析导则》GB/T 20513-现行；
《光伏系统功率调节器效率测量程序》GB/T 20514-现行；
《太阳光伏能源系统术语》GB/T 2297-现行；
《光伏器件 第1部分：光伏电流-电压特性的测量》GB/T 6495.1-现行；

《光伏器件 第 2 部分:标准太阳能电池的要求》GB/T 6495.2-现行;

《光伏器件 第 3 部分:地面用光伏器件的测量原理及标准光谱辐照度数据》
GB/T6495.3-现行;

《晶体硅光伏度器件的 I-V 实测特性的温度和辐照度修正方法》GB/T
6495.4-现行;

《光伏器件 第 5 部分:用开路电压法确定光伏(PV)器件的等效电池温度
(ECT)》

GB/T6495.5-现行;

《光伏器件 第 7 部分:光伏器件测量过程中引起的光谱失配误差的计算》
GB/T6495.7-现行;

《光伏器件 第 8 部分:光伏器件光谱响应的测量》GB/T 6495.8-现行;

《光伏器件 第 9 部分:太阳模拟器性能要求》GB/T 6495.9-现行;

《地面用晶体硅光伏组件 设计鉴定和定型》GB/T 9535-现行;

《太阳光伏能源系统图用图形符号》SJ/T 10460-现行;

《光伏(PV)发电系统过电保护一导则》SJ/T 11127-现行;

《光伏器件 第 6 部分:标准太阳能电池组件的要求》SJ/T 11209-现行;

(4) 国家及电力行业有关建设项目的法规、规定

《中华人民共和国环境保护法》;

《建设项目环境保护管理条例》,1998 国务院令第 253 号;

《建设项目竣工环境保护验收管理办法》,国家环保总局第 13 号令;

《环境影响评价技术导则 声环境》HJ/T 2.4-现行;

《建设工程文件归档整理规范》GB/T50328-现行;

《基本建设项目档案资料管理暂行规定》国档发[1988]4 号;

《建设工程安全生产管理条例》2003 年 11 月 24 日国务院 393 号令;

《电力建设工程施工技术管理导则》;

《建设工程质量管理条例》国务院 2000 年 1 月 30 日发布 279 号令;

《工程建设重大事故报告和调查程序规定》建设部令 第 3 号;

《实施工程建设强制性标准监督规定》建设部令 第 8 1 号;

《电力建设工程质量监督规定》(暂行)2005 版;

《电力设备监造技术导则》DL/T586 现行；

《建设工程监理规范》GB50319-现行；

《建设工程项目管理规范》GB/T50326-现行。

8.2.2 对于设计单位、施工单位和设备供应商的重视

合同中明确规定设计单位、施工单位不能层层分包；主要设备严格把控；对于重要施工工艺流程严格按标准执行。

EPC 选择的设计和施工单位应具备工程管理能力,应从事过相关的工程设计和施工,有相应的设计团队和施工队伍,尽力避免层层分包而降低工程质量。设计单位的设计周期对项目工程进度的影响很大。对于设计单位设计能力的审查一定要严格,重点审核设计进度计划,要求提供设计目录。对于一个 50MW 的地面光伏并网电站,设计能力强、经验丰富的单位可能只需要 45 天,而能力较差或者几乎没有经验的单位几乎需要 150 天以上。

对于主要材料如组件、逆变器、配电柜、变压器、电线电缆等品牌和厂家的选择必须考察和跟踪,必要时选择专职人员进行驻厂监造。设备材料供应商协议条款必须在规定时间、地点、品种、数量上保证及时到货,否则赔偿一定的处罚金冲抵施工单位误工损失费。事实多次证明,材料供应不上是拖延工期的主要原因。必要时可以将供货时间明确到以小时为单位。

合同中规定对于重要施工工艺流程严格按标准执行。例如:土建部分应重点要求屋顶屋面防水质保 5 年,给水管道做水压试验,排水管道做通球试验,桩、基础等做砼回弹试验等。光伏设计、施工部分,电气连接部分以此为例。

8.2.3 工程管理人员严格考核控制

工程管理人员应熟悉工程管理程序和有关的规范标准。进场 EPC 管理人员必须持证上岗,名副其实,对现场工作有能力、有经验。设计有设计总监,施工有项目经理,在合同中确定的主要管理人员一定要到场。参与工程的有关人员应在投标文件中明确规定,应具备相应的工程管理能力和条件,没有特殊情况不得更换,对参建单位的能力和人员能力必须进行考核。

8.3 光伏施工合理化建议

光伏电站的施工范围包括光伏电站内的土建工程、设备安装工程、电气工程、设备调整、消防环保工程及防雷接地等。其中：

1. 土建工程施工时应注意：

1.1 支架基础的轴线及标高偏差规定

项目名称	容许偏差	
同组支架基础直接	基础定标高偏差	$\leq \pm 2\text{mm}$
	基础轴线偏差	$\leq 5\text{mm}$
方阵内基础之间 (东西方向、相同标高)	基础定标高偏差	$\leq \pm 5\text{mm}$
	基础轴线偏差	$\leq 10\text{mm}$
方阵内基础之间 (南北方向、相同标高)	基础顶标高偏差	$\leq \pm 10\text{mm}$
	基础轴线偏差	$\leq 10\text{mm}$

1.2 支架基础尺寸及垂直度偏差

项目名称	偏差
基础垂直度偏差	$\leq 5\text{mm}$
基础截面尺寸偏差	$\leq 10\text{mm}$

1.3 支架基础预埋螺栓

项目名称	容许偏差	
同组支架的预埋螺栓	顶面标高偏差	$\leq 10\text{mm}$
	位置偏差	$\leq 2\text{mm}$
方阵内支架基础预埋螺栓 (相同基础标高)	顶面标高偏差	$\leq 20\text{mm}$
	位置偏差	$\leq 2\text{mm}$

2. 安装工程施工时应注意

2.1 组件安装

项目名称	容许偏差	
倾斜角度偏差	顶面标高偏差	$\leq 1^\circ$
	位置偏差	$\leq 2\text{mm}$
组件边缘高差	相邻组件间	$\leq 1\text{mm}$

	东西向全长（相同标高）	$\leq 10\text{mm}$
组件平整度	相邻组件间	$\leq 1\text{mm}$
	东西向全长（相同轴线及标高）	$\leq 5\text{mm}$

2.2 逆变器基础型钢安装

项目名称	容许偏差	
	mm/m	mm/全长
水平度	< 1	< 3
位置误差及不平行度	—	< 3

2.3 电气二次系统

2.3.1 二次系统盘柜不宜与基础型钢焊死。如继电保护盘、自动装置盘、远动通讯盘等。

2.3.2 二次系统元器件安装除应符合《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB 50171 的相关规定外，还应符合制造厂的专门规定。

2.3.3 调度通讯设备、综合自动化及远动设备应由专业技术人员或厂家现场服务人员进 行安装或指导安装。

2.3.4 二次回路接线应符合《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB 50171 的相关规定

2.4 其他电气设备安装

2.4.1 光伏电站其它电气设备的安装应符合现行国家有关电气装置安装工程施工及验收规范的要求。

2.4.2 光伏电站其它电气设备的安装应符合设计文件和生产厂家说明书及订货技术条件的有关要求。

2.4.3 安防监控设备的安装应符合《安全防范工程技术规范》GB 50348 的相关规定。

2.4.4 环境监测仪的安装应符合设计和生产厂家说明书的要求。

2.5 防雷与接地

2.5.1 光伏电站防雷与接地系统安装应符合《电气装置安装工程接地装置施工及验收 规范》GB 50169 的相关规定, 和设计文件的要求。

2.5.2 地面光伏系统的金属支架应与主接地网可靠连接。

2.5.3 屋顶光伏系统的金属支架应与建筑物接地系统可靠连接。

2.6 线路及电缆

2.6.1 电缆线路的施工应符合《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB 50168 的相关规定; 安防综合布线系统的线缆敷设应符合《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》GB/T 50311 的相关规定。

2.6.2 通信电缆及光缆的敷设应符合《光缆. 第 3-12 部分: 室外电缆. 房屋布线用管道和 直埋通信光缆的详细规范》IEC 60794-3-12-2005

2.6.3 架空线路的施工应符合《电气装置安装工程 35kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》GB 50173 和《110~500kV 架空送电线路施工及验收规范》GB 50233 的有关规定。

2.6.4 线路及电缆的施工还应符合设计文件中的相关要求。

3、设备和系统调试时应注意

3.1 光伏组串调试前具备下列条件:

3.1.1. 光伏组件调试前所有组件应按照设计文件数量和型号组串并接引完毕。

3.1.2. 汇流箱内防反二极管极性应正确。

3.1.3. 汇流箱内各回路电缆接引完毕, 且标示清晰、准确。

3.1.4. 调试人员应具备相应电工资格或上岗证并配备相应劳动保护用品。

3.1.5. 确保各回路熔断器在断开位置。

3.1.6. 汇流箱及内部防雷模块接地应牢固、可靠, 且导通良好。

3.1.7. 监控回路应具备调试条件。

3.1.8. 辐照度宜大于 $700\text{W}/\text{m}^2$ 的条件下测试, 最低不应低于 $400\text{W}/\text{m}^2$ 。

3.2 光伏组串调试检测应符合下列规定:

3.2.1. 汇流箱内测试光伏组串的极性应正确。

3.2.2. 同一时间测试的相同组串之间的电压偏差不应大于 5V。

3.2.3. 组串电缆温度应无超常温的异常情况，确保电缆无短路和破损。

3.2.4. 直接测试组串短路电流时，应由专业持证上岗人员操作并采取相应的保护措施防止拉弧。

3.2.5. 在并网发电情况下，使用钳形万用表对组串电流进行检测。相同组串间电流应无异常波动或差异。

3.2.6. 逆变器投入运行前，宜将逆变单元内所有汇流箱均测试完成并投入。

3.2.7. 光伏组串测试完成后，应按照本规范的格式填写记录。

3.3 逆变器在投入运行后，汇流箱内光伏组串的投、退顺序应符合下列规定：

3.3.1. 汇流箱的总开关具备断弧功能时，其投、退应按下列步骤执行。

1) 先投入光伏组串小开关或熔断器，后投入汇流箱总开关。

2) 先退出汇流箱总开关，后退出光伏组串小开关或熔断器。

3.3.2. 汇流箱总输出采用熔断器，分支回路光伏组串的开关具备断弧功能时，其投、退应按下列步骤执行。

1) 先投入汇流箱总输出熔断器，后投入光伏组串小开关。

2) 先退出箱内所有光伏组串小开关，后退出汇流箱总输出熔断器。

3.3.3. 汇流箱总输出和分支回路光伏组串均采用熔断器时，则投、退熔断器前，均应将逆变器解列。

3.4 汇流箱的监控功能应符合下列要求：

3.4.1. 监控系统的通信地址应正确，通信良好并具有抗干扰能力。

3.4.2. 监控系统应实时准确的反映汇流箱内各光伏组串电流的变化情况。

3.5 跟踪系统调试

3.5.1 跟踪系统调试前，应具备下列条件：

1). 跟踪系统应与基础固定牢固，可靠；接地良好。

2). 与转动部位连接的电缆应固定牢固并有适当预留长度。

3). 转动范围内不应有障碍物。

3.5.2 在手动模式下通过人机界面等方式对跟踪系统发出指令，跟踪系统应符合下列要求：

1). 跟踪系统动作方向应正确；传动装置、转动机构应灵活可靠，无卡滞现象。

2). 跟踪系统跟踪的最大角度应满足技术要求。

3). 极限位置保护应动作可靠。

3.5.3 在自动模式调试前, 应具备下列条件:

1). 手动模式下应调试完成。

2). 对采用主动控制方式的跟踪系统, 还应确认初始条件的准确性。

3.5.4 跟踪系统在自动模式下, 应符合下列要求:

1). 跟踪系统的跟踪精度应符合产品的技术要求。

2). 风速超出正常工作范围时, 跟踪系统应迅速做出避风动作; 风速减弱至正常工作允许范围时, 跟踪系统应在设定时间内恢复到正确跟踪位置。

3). 跟踪系统在夜间应能够自动返回到水平位置或休眠状态, 并关闭动力电源。

4). 采用间歇式跟踪的跟踪系统, 电机运行方式应符合技术文件的要求。

5). 采用被动控制方式的跟踪系统在弱光条件下应能正常跟踪, 不应受光线干扰产生错误动作。

3.5.5 跟踪系统的监控功能调试应符合下列要求:

1). 监控系统的通信地址应正确, 通信良好并具有抗干扰能力。

2). 监控系统应实时准确的反映跟踪系统的运行状态、数据和各种故障信息。

3). 具备远控功能的跟踪系统, 应实时响应远方操作, 动作准确可靠。

3.6 逆变器调试

3.6.1 逆变器调试前, 应具备下列条件:

1). 逆变器控制电源应具备投入条件。

2). 逆变器直流侧电缆应接线牢固且极性正确、绝缘良好。

3). 逆变器交流侧电缆应接线牢固且相序正确、绝缘良好。

4). 方阵接线正确, 具备给逆变器提供直流电源的条件。

3.6.2 逆变器调试前, 应对其做下列检查:

1). 逆变器接地应符合要求。

2). 逆变器内部元器件应完好, 无受潮、放电痕迹。

3). 逆变器内部所有电缆连接螺栓、插件、端子应连接牢固, 无松动。

4). 如逆变器本体配有手动分合闸装置, 其操作应灵活可靠、接触良好, 开关位置指示正确。

5). 逆变器临时标识应清晰准确。

6). 逆变器内部应无杂物, 并经过清灰处理。

3.6.3 逆变器调试应符合下列规定:

1). 逆变器的调试工作宜由生产厂家配合进行。

2). 逆变器控制回路带电时, 应对其做如下检查:

a 工作状态指示灯、人机界面屏幕显示应正常。

b 人机界面上各参数设置应正确。

c 散热装置工作应正常。

3.6.4. 逆变器直流侧带电而交流侧不带电时, 应进行如下工作:

1) 测量直流侧电压值和人机界面显示值之间偏差应在允许范围内。

2) 检查人机界面显示直流侧对地阻抗值应符合要求。

3.6.5. 逆变器直流侧带电、交流侧带电, 具备并网条件时, 应进行如下工作:

1) 测量交流侧电压值和人机界面显示值之间偏差应在允许范围内; 交流侧电压及频率应在逆变器额定范围内, 且相序正确。

2) 具有门限位闭锁功能的逆变器, 逆变器盘门在开启状态下, 不应作出并网动作。

3.6.6. 逆变器并网后, 在下列测试情况下, 逆变器应跳闸解列:

1) 具有门限位闭锁功能的逆变器, 开启逆变器盘门。

2) 逆变器网侧失电。

3) 逆变器直流侧对地阻抗高于保护设定值。

4) 逆变器直流输入电压高于或低于逆变器设定的门槛值。

5) 逆变器直流输入过电流。

6) 逆变器线路侧电压偏出额定电压允许范围。

7) 逆变器线路频率超出额定频率允许范围。

8) 逆变器交流侧电流不平衡超出设定范围。

3.6.7. 逆变器的运行效率、防孤岛保护及输出的电能质量等测试工作, 应由有资质的单位进行检测。

3.6.8 逆变器调试时，还应注意以下几点：

- 1). 逆变器运行后，需打开盘门进行检测时，必须确认无电压残留后才允许作业。
- 2). 逆变器在运行状态下，严禁断开无断弧能力的汇流箱总开关或熔断器。
- 3). 如需接触逆变器带电部位，必须切断直流侧和交流侧电源、控制电源。
- 4). 严禁施工人员单独对逆变器进行测试工作。

3.6.9 施工人员应按照本规范附录 C 的格式填写施工记录。

3.6.10 逆变器的监控功能调试应符合下列要求：

- 1). 监控系统的通信地址应正确，通信良好并具有抗干扰能力。
- 2). 监控系统应实时准确的反映逆变器的运行状态、数据和各种故障信息。
- 3). 具备远方启、停及调整有功输出功能的逆变器，应实时响应远方操作，动作准确可靠。

3.7 其它电气设备调试

3.7.1 电气设备的交接试验应符合《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 的相关规定。

3.7.2 安防监控系统的调试应符合《安全防范工程技术规范》GB 50348 和《视频安防监控系统技术要求》GA/T 367 的相关规定。

3.7.3 环境监测仪的调试应符合产品技术文件的要求，监控仪器的功能应正常，测量误差应满足观测要求。

3.8 二次系统调试

3.8.1 二次系统的调试工作应由调试单位、生产厂家进行，施工单位配合。

3.8.2 二次系统的调试内容主要应包括：计算机监控系统、继电保护系统、远动通信系统、电能量信息管理系统、不间断电源系统、二次安防系统等。

3.8.3 计算机监控系统调试应符合下列规定：

- 1). 计算机监控系统设备的数量、型号、额定参数应符合设计要求，接地应可靠。
- 2). 调试时可按照《水力发电厂计算机监控系统设计规定》DL/T 5065 相关章节执行。

8.4 对本工程的其他建议

1、建议安装施工前认真的审阅图纸，编制针对本工程切实可行的施工组织设计。

2、针对本工程组织项目部，人员分配合理，任务分工明确，责任制到人。

3、按照甲方及相关规定排出合理的施工进度计划。

4、对施作业人员上岗前进行相应的安全教育。

5、工程合同签定后预制工作开始前，向业主/监理提供工程施工周期内各种实施计划，包括施工总体实施计划。

6、施工总体计划编制着重考虑总工期、施工程序、材料及设备供应计划、劳动力和机具配置、自然条件和现场条件等要点。

7、编制日作业计划。作业计划作为进度控制的主要依据；日计划应具体到每一天必须完成的工作量和主要形象进度。

8、加强施工进度计划检查和监督的力度，施工进度计划在执行中可变性很大，出现进度偏差机会很多，项目部各职能部门应在装置停车前，根据日计划检查准备工作，并在安装开始时，做到每天对施工进度计划的执行情况进行检查和监督，并分析进度计划执行情况，对出现的问题要及时解决，为计划的调整提供必要的信息资料。

9、计划的调整：通过实际进度和计划进度的比较分析，一旦出现进度偏差，必须进行调整。计划调整的前提是确保施工总工期和各节点控制点不变，通过分析原因，制定相应的调整方案。

8.5 系统设计标准和原理

设计原则

a) 美观性 与当地自然条件结合，美观大方。在不改变原有地貌环境和外观的前提下，设计安装太阳能光伏阵列的结构和布局。

b) 高效性 光伏系统在考虑的美观的前提下，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。

c) 安全性 设计的光伏系统应该安全可靠，不能给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。

d) 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：

- ① 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；
- ② 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；
- ③ 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；
- ④ 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；
- ⑤ 直观可视性好：现场安装有显示屏，可实时显示电站的发电量、太阳辐射、温度、瞬时功率 以及二氧化碳减排量。
- ⑥ 性能价格比高：在设备选型和土建工程设计中，在保证系统质量、性能的前提下，尽量采用性价比最优的设备，注重经济性、实用性、安全性、稳定性，以节省项目费用，减少投资。