

金坛区直溪镇二期 20MW 鱼塘水面光伏电站 项目

监 理 规 划

批准 高峰 2017 年 3 月 20 日

审核 周建成 2017 年 3 月 20 日

编制 刘士发 年 3 月 20 日

常州正衡电力工程监理有限公司

2017 年 3 月



目录

1	工程概况.....	2
2	监理工作范围、内容、目标.....	2
3	监理编制依据.....	5
4	监理机构的组织形式和人员配备计划.....	6
5	工程质量控制.....	11
5.1	质量控制监理目标和措施.....	11
5.2	施工准备阶段质量控制.....	11
5.3	施工阶段质量控制.....	11
5.4	调试及运行阶段质量控制.....	12
5.5	竣工验收阶段质量控制.....	12
6	造价控制.....	12
7	工程进度控制.....	13
7.1	进度控制的目标和措施.....	13
7.2	施工准备阶段进度控制.....	13
7.3	施工阶段进度控制.....	13
7.4	试阶段进度控制.....	13
8	合同管理和信息管理.....	14
8.1	合同管理.....	14
8.2	信息管理措施.....	14
9	组织协调.....	15
10	安全管理.....	16
11	监理工作制度.....	17
12	监理设施.....	25

1 工程概况

1.1 工程名称

金坛区直溪镇二期 20MW 鱼塘水面光伏电站项目

1.2 参建单位名称

1.2.1 建设单位：常州市金坛区直溪亿晶光伏发电有限公司

1.2.2 总承包单位：特变电工湖南工程有限公司

1.2.3 施工单位：常州建总建设工程有限公司

1.2.4 设计单位：西安特变电工电力设计有限责任公司

1.2.5 监理单位：常州正衡电力工程监理有限公司

1.3 工程地点

江苏省常州市金坛区直溪镇

1.4 工程项目规模

本工程由常州市金坛区直溪亿晶光伏发电有限公司投资建设。项目于 2016 年获得常州市发改委备案批文。项目租用约 400 亩鱼塘作为光伏发电场用地，总建设规模 20MW，计划建设期 2017 年 2 月 10 日-2017 年 5 月 10 日。

本项目建设地点位于江苏省金坛区直溪镇天荒湖水产养殖鱼塘，中心区域坐标为北纬 31.73° 、东经 119.65° ，厂区水平面平均辐射量为： $4745.6\text{MJ}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ 。

站内每 2.5MW 组件组成一个发电单位，用四台 630KW 逆变器逆变成交流后，经一台 2500kVA 升压站至 35kV，4 个发电单位汇集成一个汇集线送至站内升压站 35kV 开关柜，后经 35kVA 开关柜汇流后，经主变升压至 110kV 升压后，通过架空线送至 12km 外的 500kV 茅山变的 110kV 母线侧。升压站内设监控保护第二次设备，35kV 系统中性点采用可调消弧线圈接地。站内设 SVG 用于功率补偿。

光伏区内，采用 260W 组件，22 个组件汇成一个子串，通过光伏专用电缆走桥架或者支架檩条送至汇流箱，再用大截面直流电缆走桥架将汇流箱汇集至逆变器。逆变于箱变紧邻，升压变通过高压电缆并联后送入升压站。高压电缆采用直埋或桥架方式。

1.5 建设工期

本监理合同约定建设工期：2017 年 3 月 25 日-2017 年 8 月 25 日

2 监理工作范围、内容、目标

2.1 监理范围

2.1.1 逆变器和箱变基础施工、钢筋混凝土预制桩施工。

2.1.2 支架和组件安装，逆变器、箱变、汇流箱安装，光伏区内电缆敷设。

2.1.3 逆变器和箱变及汇流箱单体调试、联合调试。

2.2 监理工作内容

按照“四控（质量控制、进度控制、造价控制、安全控制）、二管（合同管理、信息管理）、一协调（协调业主和设备、材料、施工承包商的关系）”的工作要求，监理的服务范围为：

2.2.1 施工准备阶段的监理工作

2.2.1.1 进行项目监理部内部的图纸审阅，参加建设单位组织的施工图会审和设计交底，并对设计图纸提出意见或建议。

2.2.1.2 审查承包商提交的施工组织设计，重点审查施工质量保证体系、安全文明施工保证体系，符合要求予以确认，提请业主批准，监督实施。

2.2.1.3 审查承包单位的分包单位资质文件

a营业执照、企业资质等级证书；

b安全生产许可文件；

c类似工程业绩；

d 专职管理人员和特种作业人员的资格证书。

2.2.1.4 审查承包单位选择的材料和设备供货商的资质文件，符合要求时予以确认。

2.2.1.5 对到场的材料和设备进行检查验收，材料和设备应符合设计要求和有关规定，技术资料齐全，外观质量满足要求。对存在缺陷的提出监理意见，对现场消缺进行监理。

2.2.1.6 协助建设单位组织编制工程一级进度计划及里程碑工期。审查承包单位编制的施工进度计划，符合合同要求时予以确认，并监督实施。

2.2.1.7 审查承包单位报审的项目管理人员资格证书和特殊工种、试验、测量人员的资格证书，符合要求时予以确认。

2.2.1.8 审查承包单位编制的“施工项目划分”，符合合同要求时予以确认，并督促实施。

2.2.1.9 审查承包单位报审的试验单位的资质，审查内容如下：

a试验室的资质等级及试验范围；

b法定计量部门对试验设备出具的计量检定证明；

c试验室管理制度；

d试验人员资格证书；

满足工程试验要求时予以确认。

- 2.2.1.10 审查承包单位报审的工器具及试验设备，符合要求并满足施工需要时予以确认。
- 2.2.1.11 审查承包单位报审的施工进度计划，满足施工合同要求时予以确认。
- 2.2.1.12 审查承包单位报审的开工申请，工程具备开工条件时，向承包单位下达开工令。
- 2.2.1.13 协助业主和承包商制定施工现场安全文件施工管理措施。
- 2.2.2 施工阶段的监理工作
 - 2.2.2.1 复合承包单位报审的施工平面控制网、高程控制网和临时水准点的测量成果及控制桩的保护措施。
 - 2.2.2.2 利用旁站、平行检查和巡视检查的方法对施工的质量、进度、投资和安全情况进行检查，发现问题要求承包单位及时整改。
 - 2.2.2.3 对检验批、分项工程、分部工程、关键工序和隐蔽工程质量进行验收。
 - 2.2.2.4 检查承包单位编制施工进度计划执行和落实情况，发现偏离，要求承包单位采取措施及时调整。
 - 2.2.2.5 监督检查承包单位现场安全措施落实和执行情况，发现问题要求承包单位及时纠正，防止事故发生。当事故发生时，配合、协助事故调查及处理。
 - 2.2.2.6 审查承包单位工程周/月报表，确认工程量。控制设计变更，保证投资目标。
 - 2.2.2.7 编制工程监理月报。
 - 2.2.2.8 定期组织召开工地例会，协调与工程相关事宜。
 - 2.2.2.9 建立现场工程信息管理系统，保证信息及时送达。
- 2.2.3 调试监理
 - 2.2.3.1 审查调试计划、调试方案、调试措施。
 - 2.2.3.2 对调试工作进行平行检查或旁站。审查调试结果。
 - 2.2.3.3 参与工程启动调试及试运行。
- 2.2.4 竣工验收监理
 - 2.2.4.1 审查承包单位的竣工资料，符合要求时予以确认。
 - 2.2.4.2 在承包单位自检合格的基础上，项目监理部组织有关人员对工程实体和施工资料进行预验收。对检查出的问题，要求承包单位整改，并重新验收，合格后向建设单位提出竣工验收申请。
 - 2.2.4.3 参加建设单位组织的竣工验收，完成工程监理总结。
 - 2.2.4.4 整理监理工作的各种文件、记录、检验资料，向建设单位移交。
- 2.2.5 工程质量控制要点及控制手段

序号	工程项目	质量控制要点	控制手段
1	土石方工程	开挖范围及边线（从中线向两侧量测） 高程	测 量 测 量
2	基础工程	位置（轴线及高度） 外形尺寸 与柱连接钢筋型号、直径、数量 混凝土强度 地下管线预留孔道及预埋	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、检查试验报告 现场检查、量测
3	现浇钢筋混凝土结构工程	轴线、高程及垂直度 断面尺寸 钢筋：数量、直径、位置、接头 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 量 测 现场检查、量测 现场检查量测、检查试验报告 现场检查、量测
4	电力变压器	整体密封检查	观测、检查记录
5	母线装置	安全净距检查	量 测
6	逆变器、箱变安装调试	逆变器、箱变安装 逆变器、箱变调试	吊 测 检查调试记录
7	配管及管内穿线	电线管敷设 接 地 线	现场检查、签证隐蔽验收记录 现场量测及签证
8	电缆线路	电缆敷设 电缆试验 终端头和中间头制作 电缆防火与阻燃	量测、检查签证 检查试验记录 旁站、观察检查签证 观察检查
9	避雷网及接地装置	接地线敷设 接地体安装 接地电阻	观察检查和检查安装记录 现场检查、检查隐蔽工程记录 检查测试记录

2.3 监理工作目标

2.3.1 质量控制目标：工程质量为合格，工程各项技术指标满足设计要求。

2.3.2 工期控制目标：控制在合同约定工期范围内。

2.3.3 投资控制目标：控制在合同约定投资范围内

2.3.4 安全管理目标：杜绝重大人身伤亡事故，轻伤事故控制在 1‰以内。

3 监理编制依据

3.1 《中华人民共和国建筑法》

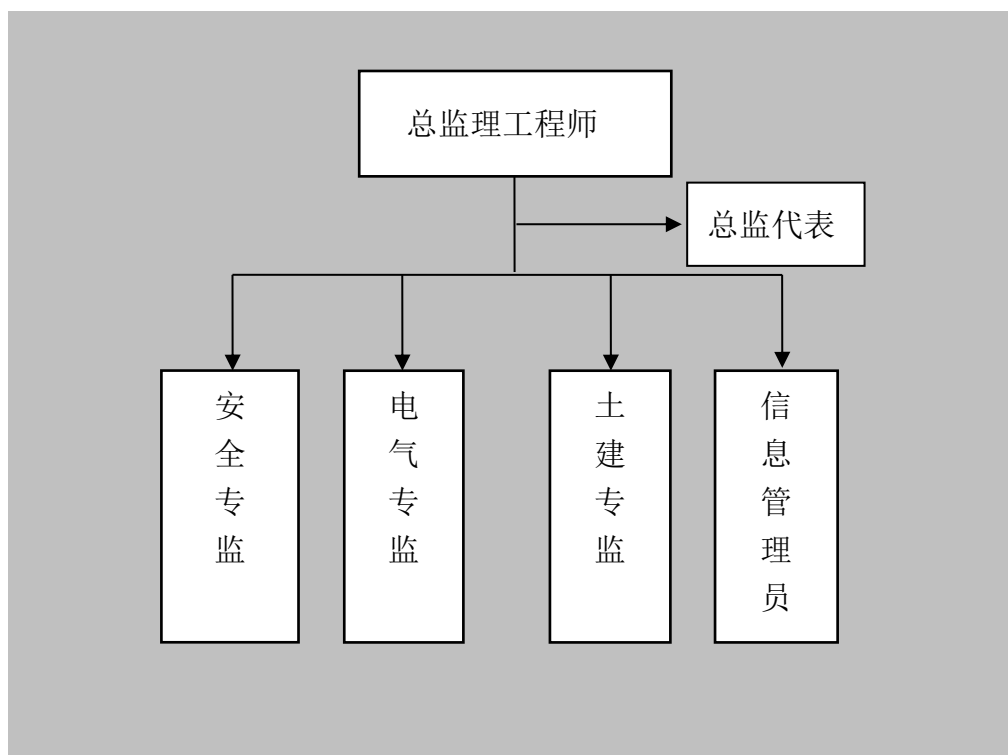
3.2 《中华人民共和国合同法》

- 3.3 《中华人民共和国招标投标法》
- 3.4 《建设工程质量管理条例》国务院（1999）第 279 号令
- 3.5 《建设工程安全生产管理条例》国务院（2003）第 393 号令
- 3.6 《建设工程监理规范》GB/T50319-2013
- 3.7 《光伏发电工程施工规范》GB50794-2012
- 3.8 《光伏发电工程验收规范》GB50796-2012
- 3.9 《工程测量规范》GB 50026-2007
- 3.10 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2011
- 3.11 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169-2006
- 3.12 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168-2006
- 3.13 本工程勘察、设计文件
- 3.14 本工程承包合同、监理合同
- 3.15 与本工程有关的其它文件
- 3.16《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB50202-2013）
- 3.17《建筑地面工程施工质量验收规范》GB50209-2010

4. 监理机构的组织形式和人员配备计划

根据本工程监理合同，成立“常州正衡电力工程监理有限公司晶澳盐池光伏扶贫配套 20MW 光伏电站监理项目部”，监理单位实行总监理工程师负责制。代表本公司在现场执行监理任务。

4.1 监理单位



4.2 人员配备计划

4.2.1 选配具有丰富施工经验、有中级职称并经监理培训的人员担任监理工程师，所有人员按工程需要及时到位。

4.2.2 本工程配备安全、电气、土建专业监理工程师和监理员，并配置兼职信息管理员。人员派遣时间按项目进度时间同步调配。

4.3 监理人员岗位职责

4.3.1 总监理工程师岗位职责

- (1) 总监理工程师全面负责和领导项目的监理工作；
- (2) 保持与建设单位的密切联系, 正确理解业主建设的意图和对监理的要求；
- (3) 组建项目的监理班子, 对监理部进行管理, 并明确各监理人员岗位职责；
- (4) 主持编写《监理规划》；
- (5) 指导和核查项目监理部监理工作, 保证项目监理目标的顺利完成；
- (6) 负责项目实施过程中的有关协调工作, 建立工程协调例会制度；
- (7) 审核签署或报请建设单位签发工程开工令、停工令、复工令；
- (8) 参与工程中发生的质量事故、安全事故的调查与处理；
- (9) 审核工程签署承包单位的申请、支付证书和竣工决算；
- (10) 参与工程竣工验收并出具质量验收评定报告，审查工程竣工资料；

(11) 组织编写监理月报并向建设单位和本公司报送，组织编写监理总结报告；

(12) 巡检工地现场（指导监理工作），检查和及时发现监理部内、外的问题并进行处理、组织专题会议解决施工存在的质量、技术问题。

4.3.2 专业监理工程师岗位职责

(1) 全面熟悉技术规范和设计图纸，对本专业监理工作进行管理协助总监理工程师完成专业监理工作；

(2) 结合工程情况，编制专业监理工作计划或实施细则，具体负责组织；

(3) 审查施工单位的施工组织设计中专业施工方案；

(4) 审核进场材料的质检报告和质保书；

(5) 审核施工单位提交的施工方案和施工技术措施；

(6) 审核有关材料和结构的试验报告；

(7) 办理有关工程质量签证，并报总监理工程师审核；

(8) 对工程支付签署质检方面意见；

(9) 验收施工测量放线、质量等级和隐蔽工程，并签署意见，参与分项、分部和单位工程验收工作；

(10) 负责管理：工程进度、工程计量、工程款支付中签署专业监理工程师意见，做好信息档案管理工作；

(11) 负责工程变更签证，现场停工签证；

(12) 对工程施工现场管理，检查文明、安全施工措施的落实；

(13) 参加工程协调会，填写监理日记，向总监理工程师提交工程情况报告；

(14) 本专业监理工作、组织、指导及检查现场监理员的工作。

4.3.3 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；

(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) 按设计图纸及有关标准，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。

4.3.4 资料信息管理员岗位职责

(1) 负责每月的工程计量, 负责对施工单位申报的工程量和已完工程实物量的复核, 负责工程进度款的核定。

(2) 负责每天收集、阅读各专业监理工程师的监理日记, 了解工程进展, 并简要向项目负责人汇报, 负责编写监理月报, 并在每月 30 日前发出监理月报。

(3) 及时处理档案管理员转交的文件, 资料发现问题及时与各专业监理工程师联系, 确保文件资料的完整、准确、有效。

(4) 定期到现场巡视, 负责现场各种信息的采集, 电脑存储以及信息的分析处理工作。

(5) 信息管理员每人配备一台电脑并负责其保管和使用, 借助电脑按公司统一的信息编码系统及统一的文件格式建立, 录入各种监理台账, 并将有关信息及时通知各专业监理工程师或项目负责人。

(6) 负责每月打印当月监理台账, 交档案管理员归档, 负责把现场台账传回公司。

(7) 负责收集整理工地所有会议(系由监理负责召集或有监理参加的)会议记要, 整理后交项目负责人审查, 印后迅速分发给有关负责人或有关单位。

(8) 信息传递按文件, 资料签认流程框图进行。

(9) 档案管理员负责对工程建设各方相互往来的一切书面资料(包括信件、电报等)进行妥善保管。

(10) 技术资料, 各种文件, 逐件报告的收发应办理签收登记手续, 签收的资料应及时转交给现场信息管理员, 以便确认资料的完整性、准确性和有效性。

(11) 对各专业监理确认返回的文件资料, 按统一的编目系统进行分类整理分类。

(12) 负责文件资料的借阅, 办理借阅手续。

(13) 负责现场办公用品(包括打印机, 复印机, 稿纸等)和劳保用品(包括电风扇、安全帽等)的保管和领用。

(14) 协助项目负责人负责现场监理组的生活后勤工作。

(15) 负责现场监理组的留守工作。

(16) 负责现场监理人员的考勤工作。

(17) 收发文工作按文件资料签认流程框图进行。

4.3.5 见证人员岗位职责

(1) 取样时, 见证人员必须在现场进行见证。

(2) 见证人员必须对试样进行监护。

- (3) 见证人员必须和施工人员一起将试样送至检测单位。
- (4) 有专用送样工具的工地，见证人员必须亲自封样。
- (5) 见证人员必须在检验委托单上签字，并出示《见证人员证书》。
- (6) 见证人员对试样的代表性和真实性负有法律责任。

4.3.6 旁站监理人员岗位职责

- (1) 检查施工企业现场质检人员到岗、特殊工种人员持证上岗以及施工机械、建筑材料准备情况。
- (2) 在现场跟班监督关键部位、关键工序的施工执行施工方案以及工程建设强制性标准情况。
- (3) 核查进场建筑材料、建筑构配件、设备和商品混凝土的质量检验报告等，并可在现场监督施工企业进行检验或者委托具有资格的第三方进行复验。
- (4) 做好旁站监理记录和监理日记，保存旁站监理原始资料。如果旁站监理或施工现场质检人员未在旁站监理记录上签字，则施工不能进行下一道工序施工，监理工程师或者总监理工程师也不得在相应文件上签字。旁站监理人员在旁站监理时，如果发现有违反工程建设强制性标准行为的，有权制止并责令立即整改；如果发现施工活动已经或者可能危及工程质量的，应当及时向监理工程师或者总监理工程师报告，由总监理工程师下达局部暂停施工指令或者采取其他应急措施，制止危害工程质量的行为。

4.3.7 安全人员岗位职责

- (1) 协助总监理工程师全面贯彻《监理合同中的安全监理内容》。
- (2) 在总监理安排下，领导各专业监理工程师，按照监理公司相关的安全体系文件开展工作，圆满完成监理任务。
- (3) 按照国家电力部颁发“安全施工管理规定”，主持制定安全文明施工监理责任，负责制定工程建设的安全施工，文明施工规划和经济制约措施，并认真执行。
- (4) 负责组建由各施工承包单位参加的安全施工管理委员会，协助工程部经理开展工作。
- (5) 监督检查施工承包单位对其分包单位的安全管理，对安全施工，文明施工。严重失控的施工单位，有权责令其停工整顿。
- (6) 配合工程部组织有各施工承包单位参加的联合安全大检查，及时消除事故隐患，协调解决施工现场存在的问题。严格施工现场总平面管理，确保现场文明施工。
- (7) 配合工程部组织现场施工单位之间开展安全施工，文明施工竞赛评比活动，总结、交流安全施工，文明施工经验。表彰奖励安全施工，文明施工先进单位。

5 工程质量控制

5.1 质量控制监理目标和措施

5.1.1 质量目标：贯彻“质量第一”的方针，工程合格率为 98%；

5.1.2 工程质量监理控制措施

5.1.2.1 主要采取组织措施、经济措施、合同措施和技术措施。

5.2 施工准备阶段质量控制

5.2.1 审查施工图设计质量，对施工图的完整性、正确性、图面质量，以及能否满足材料加工、施工和运行维护方便等方面提出监理意见。未经审查的图纸不准在工程中使用。

5.2.2 及时编制监理规划，并报业主批准。

5.2.3 及时编制监理实施细则。

5.2.4 组织对现场监理人员的培训。

5.2.5 审查承包单位工程管理文件和技术文件。审查确认承包商选用的分包单位的资质，不符合规定要求的施工分包单位不得进入施工现场。

5.2.6 复核现场到货的原材料、成品、半成品、预制件、加工件等的出厂检验报告、出厂合格证书、复测、复试报告及外观质量情况，对其质量有疑问时，要求购货单位进行复试。

5.2.7 检查在施工中所用的仪器、仪表、计量器具的精度及校验证件是否符合要求，工程中配备的机具是否齐全、合适，能否满足施工要求。

5.2.8 核查施工单位特殊工种、试验测量人员的资质证件。

5.2.9 审查施工单位编写的施工组织设计、重要施工方案和措施，并参加交底和监督实施。

5.2.10 检查开工准备情况，审查施工单位提出的开工报告，及时与项目法人及施工单位对开工准备工作（如技术文件编制、技术培训、机具、基本材料落实等）进行检查，确定开工时间，经项目法人同意后批复开工报告）。

5.3 施工阶段质量控制

5.3.1 在施工进行过程中监理人员按照监理部制定的检查巡视制度，收集工程质量信息，解决工程施工中有关问题。

5.3.2 进行过程跟踪监理或旁站监理。未经监理人员检查和签证，不得进行下道工序施工。

5.3.3 现场重点检查施工单位是否按照规范标准、施工图纸、工艺规程进行施工；是否严格执行自检、互检、专检。发现“三检”贯彻不力、通知施工单位整改，情节严重的下停工令。

5.3.4 检查施工中所用原材料、预制件、加工件、外购件、设备是否与设计规格、型号相符。发现问题，查明原因，通知施工单位整改。情节严重的下“停工令”。

5.3.5 检查特殊工种持证上岗情况，发现持证人员与其从事的作业资质不符，通知施工单位停止其作业，调换合格人员。

5.3.6 对发生有设计变更的部位，检查是否按已批准的变更文件进行施工，如发现异，通知承包商整改，否则令其停工。

5.3.7 在质量事故处理过程中，检查是否按批准的方案处理整改，否则令其停工。

5.3.8 建立定期质量分析会议制度，会议由总监理工程师主持，项目法人，施工单位及有关单位代表参加。会议主要内容是通报工程质量情况，研究解决存在的质量问题，预测质量发展趋势，制定质量预控措施。会议形成的纪要，发送有关单位。

5.3.9 现场巡视检查发现工作环境影晌工程质量等情况，监理人员立即通知施工单位停止施工。按要求进行整改后方可复工。

5.3.10 监理人员发现和处理的问題要按信息分类进行归纳、记入监理工作日志，重要问题记入监理大事记。

5.3.11 配合工程质量监督中心站对工程质量进行检查验评，并监督整改。

5.4 调试及运行阶段质量控制

5.4.1 参与检查系统调试的准备工作。

5.4.2 参与系统调试，对调试结论进行审查，提出监理意见。

5.4.3 参与整套启动验收。

5.5 竣工验收阶段质量控制

5.5.1 对施工完成后的单位工程、分部工程、分项工程，监理人员要按国家及行业制定的竣工验收技术规范和验评标准，参加质量检查验收和评定。

5.5.2 审核施工单位提供的质量自检验报告及有关文件和技术资料。

5.5.3 审查设计单位提供的竣工图纸及资料。

5.5.4 检查工程总体状况，参与鉴定工程质量。

6 造价控制

6.1 施工过程中，认真做好工程计量工作，当发现有索赔可能时，应提出避免和减少索赔事件的措施和建议。认真统计完成的合格工程量，严格控制设计变更。

6.2 审核已完成的合格工程量和工程款支付申请，应符合设计和合同要求。

6.3 处理承包单位提出的索赔事件，要求承包单位按照规定的程序上报索赔意向，索赔报告，齐备索赔依据、理由、计算过程和有关凭证。签发工程费用索赔报审表前，应与建设单位和承包单位进行沟通协商。

6.4 定期与不定期的对工程造价出现的偏差进行分析，提出纠偏建议，采取预控措施，避免或减少索赔事件的发生，避免或减少建设单位的经济损失。

6.5 审核并签发承包单位的工程竣工结算文件。

7 工程进度控制

7.1 进度控制的目标和措施

7.1.1 进度目标：工期控制在合同工期内。贯彻“质量第一、工期服从质量”的原则，审核工程建设计划，偏离时进行修改，采取必要的措施实现目标。

7.1.2 按预定计划督促项目业主及时办好开工必须手续；督促检查土建及安装施工单位对各单位工程按承包合同规定时间开工并保质保量准时交付施工成品。

7.2 施工准备阶段进度控制

7.2.1 以委托人要求的合理工期为准，确保工程施工的开、竣工时间和施工重要节点进度计划按时完成。

7.2.2 审核承包商在开工前总体施工进度计划、现金流动计划和总说明。

7.2.3 审核承包单位根据总体施工进度计划编制的进度计划。协助建设单位编制一级进度计划，核查二级进度计划，并组织协调实施。

7.2.4 根据批准的施工控制性进度计划及其分解目标计划协助委托人编制分项或单项工程项目合同支付资金计划。

7.3 施工阶段进度控制

7.3.1 检查和监督施工进度计划的实施，及时分析偏差原因，找出问题，并通知委托人，以使实际进度满足合同及年度要求。

7.3.2 审核承包单位提交的各种详细计划和变更计划。并协助做好工程进度的调整。

7.3.3 审核图纸、设备交付与到货计划，并督促承包单位落实计划。

7.3.4 向委托人提供关于施工进度的建议及分析报告。对工程进展及进度实施过程进行控制，每月向委托人报告工程进度情况。

7.3.5 组织分项工程和隐蔽工程的检查、验收、签发付款凭证。

7.3.6 监督承包单位编制、执行、调整、控制施工进度计划，掌握工程进度，采取措施保证工程按期完成；随时检查施工进度情况。

7.4 调试阶段进度控制

7.4.1 审查调试大纲、各专业的调试方案。

7.4.2 对调试工作和工作进度进行协调。

7.4.3 向委托人提交施工调试进度情况的报告。参加各分项、分部工程的设备和系统的单体试验及系统的竣工验收，监督消缺并验收。

7.4.4 签证各专业的调试报验单，收集各项调试资料并于完善。协助建设单位启运前的相关工作。

8 合同管理和信息管理

8.1 合同管理

8.1.1 熟悉《监理合同》，明确监理工程师的服务范围，并对相关条款进行分析、分解，明确权利与义务。细化各个环节的监理工作的要求；建立岗位责任制，明确每个监理工程师对合同履行所负的责任；监理人员在工作中应尽心尽职、避免风险的产生、避免因项目法人和监理工程师的责任，而引起索赔。

8.1.2 熟悉《施工合同》条款，明确项目法人与承包单位双方的责任、权利、义务、风险。

8.1.3 了解施工过程中出现质量、进度、造价和安全等方面的原因，分析责任的归属，建立台帐，为索赔提供有说服力的实际资料，并对可能出现的索赔事件进行预测和防范；

8.1.4 当索赔事件发生时，监理人员应站在公正、独立的立场上，正确处理各类违约事件，调解合同纠纷，维护双方权益。

8.2 信息管理措施

8.2.1 信息管理是通过对信息的收集、加工整理、储存、传递与应用，及时、准确和完整地掌握工程状况，进行合理决策、优化控制，为实现工程目标提供保证。

8.2.2 信息管理的内容主要为与工程建设有关的质量、进度、投资、安全方面的信息。8.2.2.1 质量信息主要包括：

- a 工程质量控制情况信息
- b 工程质量变化趋势与分析信息
- c 工程质量检验试验情况信息
- d 承包单位质量体系运行情况信息

8.2.2.2 进度信息主要包括：

- a 工程进度实施控制的信息
- b 设备、材料供应控制计划信息
- c 人力资源配置计划信息
- d 外部环境对施工进度影响的信息

8.2.2.3 工程造价信息包括：

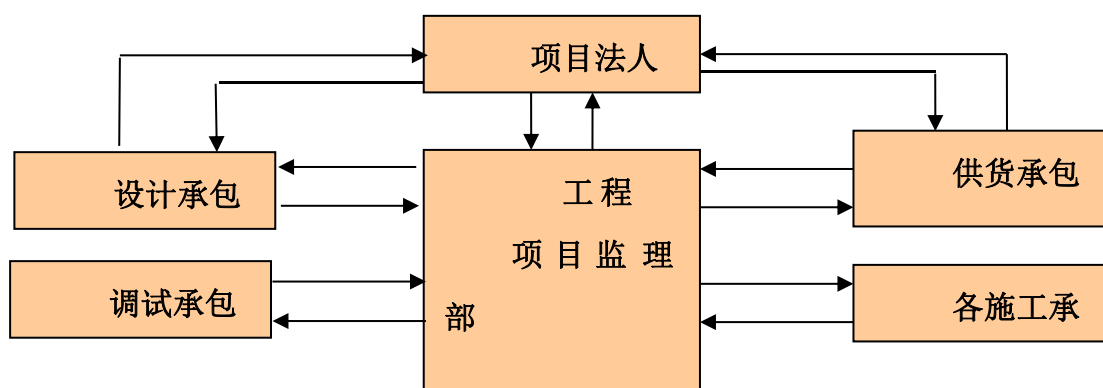
- a 合同履行过程中，与实际情况发生变化，导致合同双方不能如期履行的信息
- b 合同履行过程中，材料、设备和人工价格发生调整，导致工程造价变化信息
- c 由于合同一方不按照要求履行，给另一方造成经济损失信息

8.2.2.4 工程安全信息

- a 施工单位安全管理体系落实与执行情况、人员思想和情绪变化可能影响安全信息
- b 安全措施变更可能对施工安全造成不利影响的
- c 施工机械和设备维修不当，更换操作人员，不执行操作规程的信息

8.2.3 信息管理措施

8.2.3.1 建立统一的信息管理平台。为使信息传递快捷、畅达和有效，规定如下程序：



8.2.3.2 各参建单位要将现场的信息化管理应用作为一项重点工作来抓，并设专人负责，抓好人员的培训工作。

9 组织协调

9.1 监理合同签订后，监理单位向建设单位提交本工程建设项目的监理规划，充分听取业主的意见，在获得批准后付诸实施，据此编写监理工作实施细则。参加建设单位组织的协调会，作好监理汇报；及时将授予专业监理工程师的有关权限，书面通知承包单位。

9.2 当建设单位与施工单位间发生合同纠纷时，总监理工程师负责组织协调解决；发生索赔事件时，监理要做好取证工作，审核索赔理由和索赔费用，站在公平、公正的立场进行协调，以维护双方的合法权益；经协调不成功时，按合同规定提交双方约定的仲裁机构进行仲裁。

9.3 在监理工作过程中如发现设计问题或需设计处理的问题时，及时反馈给设计单位，尽快予以解决。当施工中发生设计变更或变更设计情况时，要向设计单位提出监理意见，整个施工过程也是不断优化设计的过程。

9.4 监理为了给施工的顺利进行营造良好的环境和条件，要协调好设计、调试、设备制造、

材料供应等单位与施工单位之间的关系，共同为工程服务。

9.5 当施工条件发生变化，施工单位履行施工计划出现困难需要进行局部调整时，监理要协助施工单位写出内容全面的计划调整报告，并提出补救措施，争取总工期不变。要调整总工期应有专门报告报批。

9.6 监理要配合建设单位参与协调与地方政府各职能部门的关系，要充分熟悉和掌握国家的政策、法律、法规，充分利用政策和法律赋予的权利，保障建设单位利益不受损失，确保工程顺利进行。当遇到重大问题时要及时报告建设单位，由建设单位组织解决。

9.7 组织召开“工地会议”，协调各参建单位施工过程中出现的有关质量、进度、造价和安全等方面的问题，形成会议纪要，督促有关单位执行；

9.8 协调的形式，可以采用当面交谈、电话交谈、监理工作联系单、监理工程师通知单和会议，及时进行工程协调。

10 安全管理

10.1 贯彻“安全第一，预防为主”的方针，监督承包单位落实安全体系。加强危险源管理、风险管理和事故预防，做好工程建设全过程中的安全监理工作。各承包单位项目经理是承包单位的第一安全责任人。

10.2 负责各项目部的监理人员，要督促承包单位严格按照已制定的安全技术组织措施施工，在施工中落实安全生产的规章制度；依据“安全监理细则”中的要求，完善安全控制程序。

10.3 监督施工单位建立健全现场施工安全文明、环保保证体系，落实安全生产责任制，落实安全文明施工管理制度和有关规定。督促建立健全安全组织机构，配齐专职安全管理人员，实现三级安全网。

10.4 施工单位提出安全、文明施工管理制度和安全技术措施（包括阶段性施工和专业内部制订的安全管理措施）→监理和业主审核→施工单位执行→业主和监理监督、检查、提出整改意见→施工单位落实、整改→业主和监理复查→施工单位完善→业主和监理认可，整改单归档。

10.5 对工程施工安全情况实行动态管理。发现问题，就地及时解决，不留后患。

10.6 督促承包单位做到一切施工活动必须有安全施工措施，并在施工前进行交底。无措施或未交底，严禁布置施工。重大起重、运输作业，特殊高处作业及带电作业等危险性较大作业项目的安全施工措施及施工方案，须经施工技术和安监部门审查，办理安全施工作业票，须经总工批准，由工地级专责技术负责人交底后执行施工作业。

10.7 定期开展现场安全检查，对发现的问题，下发“监理通知单”，要求承包单位限期整改。

11 监理工作制度

11.1 技术文件审核制度

(1) 需经监理部审核或审批的技术文件包括：根据施工合同约定由双方提交的施工图纸，以及由承包单位提交的施工组织设计、施工措施、施工进度计划、安全生产技术措施或专项施工方案、开工申请等。

(2) 监理部对已经审查或批准的技术文件，应签署监理意见。未经监理部审核或批准的技术文件，不能作为承包单位施工的依据，也不能作为监理的依据。

(3) 监理部在施工图纸审查的基础上，应协助承包单位根据施工进度计划安排，提出满足施工进度要求的供图计划，以便建设单位及时按供图计划向设计单位索取施工图纸。

(4) 监理部应按程序对承包人报送的安全生产技术方案或专项施工方案进行审查。

(5) 技术资料应按专业分类收集整理，保持资料的完整性和准确性。

(6) 所涉及各类资料，资料员负责组织分类，并在工程验收后规定的期限内，办理移交手续。

(7) 归档文件严禁用复写纸或用铅笔、圆珠笔填写。

11.2 原材料、构配件和设备开箱验收制度

(1) 监理准备工作

1) 掌握审查原材料、构配件和设备供应商信息，确保供应渠道在监理控制下有序、保质运行；

2) 审查所有原材料、构配件和设备的质量保证文件，包括供货总说明；检测与试验者的资质证明；产品出厂证明；技术合格证或质量保证书；自检、复试报告；

(2) 监理检验要求

1) 工程所使用的原材料、构配件和设备，应按规定随货提供出厂合格证件，证件由供应部门向厂家或物资调出单位索取。

2) 根据原材料、构配件和设备供应商的具体情况，总监理工程师确定是否需要采购单位报审供应商资质，如需报审则由采购单位填写《试验/供货单位资质报审表》，监理工程师和总监理工程师审查。原材料、构配件和设备到达施工现场后承包单位应按规定向监理提出申请作见证取样试验或检验，并将有关的出厂合格证、质保书和现场检验报告报送监理方审核。

3) 监理人员应根据规定，针对进场原材料、构配件和设备的不同情况，分别实行免检、抽检或全检，对抽检材料实施见证取样。检查项目和检验标准应按照国家或行业有关

专业标准和技术规定、制造厂家技术文件及说明书的要求执行，不得任意降低质量标准，见证取样监理人员及时将见证取样情况汇总做好记录。

4) 无需进行见证取样试验或见证取样试验结果合格的原材料、构配件和设备由承包单位填报《工程材料/构配件/设备进场使用报审表》并提供检验记录，根据不同工程类别报审表要求，监理工程师或总监理工程师进行审核，审核后及时做好记录。

5) 安装设备应按规定随设备提供出厂合格证明和零部件清单。如无上述资料应由供应部门索取，否则不予进场。

6) 设备开箱检验由设备安装的承包单位提出开箱申请，并填报《设备开箱检查申请表》，开箱检验由供货方主持，监理、承包单位等各方参加。检验内容包括：核对设备型号、规格、数量及专用工具、备品备件是否符合供货要求；图纸资料是否齐全；外观有无损坏等。发现问题应及时处理，对于进口材料、构配件和设备，应按订货合同和国家有关规定办理，对于新材料、新产品还应审核承包单位报送的经有关部门鉴定、确认的证明文件。检验后应及时做好记录。

7) 自行加工成品、半成品、构配件、机电设备等，监理应检验其是否具备相应的加工资质。加工完成后，加工单位应按有关质量标准作出检验，签发合格证，在交货时一并提交监理方检验。

8) 监理工程师应根据原材料报验单审核材料的品种、规格，对施工单位加强中间过程的材料质量跟踪检查，防止材料的误用、串用，以避免材料质量问题造成的工程质量隐患。

9) 监理工程师审核、签认承包单位对进场的工程材料按工程质量管理规定进行自检和复试，对构配件进行自检，对设备进行开箱检查的自检结果、复试结果和检查结果；审查检验记录和报审表，并签署审查意见。对有疑用验的原材料、构配件和设备科要求重新检验。

(3) 处置

1) 各相关专业监理人员应及时处理检验中发现的问题，重大问题报请总监理工程师处理。

2) 监理人员必须对检验合格的材料和构配件做好检验记录和统计工作。

3) 在检查中发现原材料有下列情况之一时，使用前应由供应部门委托试验单位进行检验，监理见证取样，并将检验结果报送监理方审核：

a) 出厂证明无法取得时；

- b) 证件中试验数据不全，无法判断其质量时；
- c) 原证件规定的质量保证期限以及超过时；
- d) 对原材料的可靠性或其证件的内容有怀疑时；
- e) 未防止差错而进行必要的复查或抽查。

4) 对检验不合格的原材料、构配件和设备应做好标识和记录，并监督供应商（或承包单位）将其封存清退出场。

11.3 工程质量验收制度

(1) 初检要求

1) 监理单位在收到施工单位工程报验申请后，阶段初检应于 3 日内组织初检，工程竣工阶段应于 7 日内组织初检。

2) 初检发现的缺陷应及时整改，初检完成后必须提交初检报告。

(2) 阶段验收

1) 阶段验收前应具备的条件是：本阶段施工已完工，阶段验收前应具备的条件是：本阶段施工已完工，施工单位已组织三级检验，监理单位已完成初检。

2) 阶段验收由业主项目部或监理项目部组织，运行、设计、监理、施工、物资供应等单位参加，在收到报验申请后 3 日内开展。

3) 阶段验收委托监理组织开展的，可与监理初检合并。

4) 阶段验收应出具验收报告。对验收中发现的问题，由监理单位会同施工单位制定整改措施并实施，必要时应进行全站复查并整改。整改完毕后监理须进行复查并签证，报送业主项目部。

(3) 竣工验收

1) 工程竣工验收应具备条件是：工程本体已竣工，试验和调试工作已完成；已完成自检和初检，各阶段验收遗留问题已处理完毕。

2) 工程竣工验收由工程启动委员会负责组织。

3) 项目试运行后一个月内，监理和施工单位负责按建设单位档案管理要求分别将工程档案资料移交到业主项目部。

(4) 验收内容

1) 工序质量（隐蔽工程）、分项工程检查验收

a 工序施工完成后，承包单位按规定的顺序分级进行验收并评定质量等级。属监理验收的项目（包括隐蔽工程项目），承包单位应在完成自检、专检的基础上，由质检部门提前

24 小时向监理工程师报验，报验资料应附质量验评表和自检记录。不属监理验收的项目，监理工程师将实施随机抽检，并可重新评定质量等级。

b 监理工程师收到报验申请后，应立即对报验资料进行审核。报验资料不符合规定要求的，退回承包单位，要求承包单位按规定重新报验；审核通过后，监理工程师应在约定的时候会同承包单位到现场严格按每道工序进行实物检查验收，验收完毕后及时办理签证，不应事后补办。

c 监理工程师应严格执行分级验收制度，发现承包单位并级验收或越级验收，应指令整改。严禁完工后未经验收或未经最后级验收合格即进行隐蔽覆盖。

d 对验收不合格的项目（或未达到承包合同规定要求的），监理工程师应指令承包单位整改或返工，监理人员将对整改或返工项目实施跟踪。承包单位在确认整改或返工合格后再重新报验。

e 分项工程验收和工序质量验收相同。

2) 分部工程的验收

a 分部工程的质量验收应在每一分部工程中的所有工序和分项全部完工并经验收签证后，由承包单位填写相应的报验申请表，并附上有关技术资料，监理审查报验符合要求后，监理工程师在约定的期限内按规范、验评标准、合同文件、设计设备文件等，分别对其外观、内在质量及相关的质量保证资料进行检查验证，确认质量符合要求后进行质量等级评定并签证。

b 对验收不合格的项目（或未达到承包合同规定要求的），监理工程师应指令承包单位整改或返工，监理人员将对整改或返工项目实施跟踪。承包单位在确认整改或返工合格后再重新报验。

c 项目监理部各专业监理工程师根据相关的规程、规范要求，按照以下内容对分部工程的技术资料进行核查，并提出监理意见

分部工程技术资料核查内容：

- ①原材料、构配件和设备的出厂合格证件及其试验资料；
- ②现场的试验报告；
- ③主要施工技术记录；
- ④隐蔽工程施工及验收记录；
- ⑤分项工程验评记录，并对施工承包商自检评定的质量等级进行核定；
- ⑥签署监理核查意见。

(3) 单位工程的验收

1) 单位工程中的所有分部工程全部完工并验收签证后, 承包单位填写相应的报验申请表, 并附上有关技术资料, 监理审查报验符合要求后, 总监理工程师组织有关各方在约定的期限内按规范、验评标准、合同文件、设计设备文件等, 进行工程预验收, 确认质量符合要求后提出质量评估意见和预验收意见报建设单位。

2) 对验收不合格的项目, 监理工程师应指令承包单位整改或返工, 监理人员将对整改或返工项目实施跟踪。承包单位在确认整改或返工合格后再重新报验。

(4) 中间交接验收 (建筑、安装交接验收):

1) 建筑和安装分别由两个承包单位承建的项目, 建筑完工并经监理验收办理签证后, 由建筑专业监理工程师组织建筑安装交接验收, 安装专业监理工程师参加, 验收通过后应办理签证, 有关各方均应签字。收尾工项目及缺陷必须列表说明, 并注明完成时间。如安装承包单位拒绝潜质且无正当理由, 应视为验收通过。对未办建设安装交接而擅自进入安装的承包单位, 监理将不再对建筑质量问题进行协调, 由安装承包单位自行处理。

2) 建筑和安装由同一承包单位建设的项目, 交接验收工作由承包单位自行办理。

(5) 竣工验收

竣工验收分承包单位竣工资料审查和工程实物验收两个部分。

1) 资料审查: 监理部根据有关法律、法规、工程建设强制性标准、规程、规范、设计文件和承包合同, 对承包单位报送的竣工资料进行审查。

2) 工程实体验收

a 单项建筑工程: 监理部组织有关各方对工程实物进行竣工预验收。正式验收前, 监理组织承包单位、设计单位、建设单位等单位进行预验收, 检查各项工作是否达到规定的要求。对检查中发现的问题和尾工项目, 发《初检缺陷整改通知单》, 要求承包单位限时整改和限期完成。

b 监理部应组织监理人员对承包单位的整改项目和收尾工项目实施跟踪监督, 项目完成后, 监理部应进行再确认, 并在此基础上提出工程质量评估报告。工程质量评估报告应经总监理工程师和公司技术负责人审核签字。

c 正式验收。监理部应参加建设单位组织的竣工验收, 并提供相关监理资料。工程质量符合要求, 由总监理工程师会同参加验收各方签署竣工验收报告。

工程计量、工程款支付签证制度

3) 工程计量签证的依据

- a 拟计工程量的质量合格签证;
- b 已审定的设计图纸 (包括厂家图纸)、说明书;
- c 概算定额及配套的工程量计算规则;
- d 已审定的设计变更或变更设计情况的签证。

2、 工程计量签证监理工作要求

11.4 会议制度

(1)第一次工地会议:在工程开工之前,项目监理部应提醒项目业主主持召开第一次工地会议,所有监理人员均应参加。第一次工地会议的主要内容有:

1) 建设单位、承包单位和监理单位分别介绍各自驻现场的组织机构、人员及其分工 (含安全监理人员);

2) 建设单位根据委托监理合同宣布对总监理工程师的授权;

3) 建设单位介绍施工准备情况;

4) 承包单位介绍施工准备情况;

5) 建设单位和总监理工程师对施工准备情况提出意见和要求;

6) 总监理工程师介绍监理规划的主要内容 (含安全监理内容) 以及建设、监理、施工单位工作分工计划;

7) 研究确定各方在施工过程中参加工地例会的主要人员, 召开工地例会周期、地点及主要议题。

(2)工地例会:施工过程中,项目总监/总监代表应定期主持开工地例会,每周召开一次,会前各方应向监理部提交书面材料,主要内容为上一周期工程质量、进度、投资、安全文明施工等的实施情况、下一周期计划、存在问题及需要协调解决的事项等。工地例会的主要内容有:

1) 检查上次例会议定事项的落实情况, 分析未完成事项原因;

2) 检查分析工程项目进度计划完成情况, 提出下一阶段进度目标及落实措施;

3) 检查分析工程项目质量状况, 针对存在的质量问题提出改进措施;

4) 检查分析工程项目现场安全状况, 针对现场存在的安全问题提出改进措施;

5) 检查工程量核定及工程款支付情况;

6) 解决需要协调的有关事项;

7) 其他有关事宜。

(3)专题会议:专题会议是为解决施工过程中的专题问题召开的会议。

- 1) 项目总监/总监代表或业主主持召开；
- 2) 如遇紧急处理一般问题，由专业监理工程师主持召开；
- 3) 如需公司职能监理部、技术部参加会议，项目总监（或总监代表）须提前通知；
- 4) 需业主代表参加会议，须提前通知；
- 5) 需承包方负责人、分包方负责人参加会议，须提前通知；
- 6) 需设计人员参加会议，须提前通知；
- 7) 需政府行政主管部门参加会议，须提前通知；
- 8) 如需专家参加会议，须提前通知，并向业主明确费用。
- 9) 安全例会根据实际情况确定。

(4) 会议纪要整理

1) 会议纪要由项目总监/总监代表指定专人记录、整理，其后必须附上与会各方签到表；

2) 第一次工地会议、工地例会、专题会议、验收会议纪要按照公司规定的格式编写；

3) 项目监理部内部会议可以记录在个人监理日志上，但每人必须记清楚会议内容且内容要一致；会议纪要由与会各方签字、盖章确认；总监审定、签发

11.5 隐蔽工程验收制度

(1) 隐蔽工程检查验收

1) 隐蔽工程检查验收是指某些将被其它后续的工序施工所隐蔽或覆盖的分部分项工程，必须在隐蔽或覆盖前，经过承包商的自检合格后报监理人员检查、验收，确认其质量合格后，才允许隐蔽。坚持隐蔽工程的检查验收，是防止质量隐患和质量事故的重要措施。

2) 隐蔽工程验收前应向监理工程师提交有关的质量资料。监理工程师经现场检查、复核，证明其质量符合要求时予以书面确认；若发现与施工图纸、技术标准规范等不符，则以书面形式责令承包商改正或返工。

11.6 旁站监理制度

(1) “旁站监理方案”应明确旁站监理的范围、内容、程序和旁站监理人员职责等；应在施工前送建设单位和施工企业各一份；各专业监理工程师负责按国家相关规定和工程实际设置本专业工程的旁站点；

(2) 总监应安排监理人员及时到位进行旁站点施工的旁站监理。旁站监理人员的主要职责如下：

1) 检查施工企业现场质检人员到岗、特殊工种人员持证上岗以及施工机械、建筑材料准备情况;

2) 在现场跟班监督关键部位、关键工序的施工执行施工方案以及工程建设强制性标准情况;

3) 核查进场建筑材料、建筑构配件、设备和商品混凝土的质量检验报告等,并可在现场监督施工企业进行检验或者委托具有资格的第三方进行复验;

4) 做好旁站监理记录和监理日记,保存旁站监理原始资料。凡旁站监理人员和施工企业现场质检人员未在旁站监理记录(见附件)上签字的,不得进行下一道工序施工;

5) 旁站监理人员实施旁站监理时,发现施工企业有违反工程建设强制性标准行为的,有权责令施工企业立即整改;发现其施工活动已经或者可能危及工程质量的,应当及时向监理工程师或者总监理工程师报告,由总监理工程师下达局部暂停施工指令或者采取其他应急措施。

11.7 原材料、试件见证取样和送检制度

(1) 根据工程特点,在监理细则中明确本工程需要见证取样、送检的材料和试件;并依据国家或地方主管部门的有关规定,确定见证取样的频率;在工程项目施工开始前,监理部要督促施工单位尽快落实见证取样的送检试验室,对施工单位提出的试验室要进行实地考察;

(2) 督促施工单位在对进场材料、试块、试件、钢筋接头等实施见证取样前要通知负责见证取样的监理人员,监理人员到现场后,要督促施工单位按相关规范的要求,完成材料、试块、试件等的取样过程;完成取样后,督促施工单位将送检样品装箱,由监理人员加封,然后送往试验室;送往试验室的样品,要填写“送验单”,送验单要盖有“见证取样”专用章,并有见证取样监理人员的签字。完成见证取样后,应填写“监理工程师见证取样表”,月度见证取样的项目应在监理月报中反映。

项目监理部应保存相应的试验报告;

11.8 工程信息管理制度

(1) 工程信息的范围应包含工程建设各个阶段的、各种载体(文字、图片、声像)的信息,主要包括:

1) 工程建设前期信息(工程建设规模、建设性质、工程概算、投资来源、主要设备型号和生产厂家、工程建设依据性文件、里程碑进度和总工期等信息);

2) 工程实施过程信息(与设计、设备、材料、施工有关的投资、进度、质量、安

全、资金、合同、招投标等信息);

3) 工程建设突发性、标志性或有重大影响的信息(立项、可研、初设、开工文件或报告的批复、里程碑事件、质量和安全监督检查、上级或政府有关领导的视察指导、重大质量或安全事故等信息);

4) 启动试运和试生产信息;

5) 工程评价信息(工程总结、竣工决算、审计和项目后评估信息)。

6) 其他与项目有关的(外部环境、政策环境变化等)重要信息。

(2) 工作内容

1) 项目监理部应根据委托监理合同约定的载体与传递方式, 做好工程信息管理。重要的工程信息必须形成书面文件, 并对信息按《中国南方电网有限责任公司基建项目档案管理规定》进行分类、整理、建档。

2) 根据委托监理合同约定建立信息文件目录, 完善工程信息文件的传递流送及各项信息管理制度。

3) 采集整理工程建设过程中关于质量、职业健康安全与环境、进度、合同管理等信息并向有关方反馈。

4) 督促承包单位按承包合同规定和项目监理机构要求, 及时编制并向项目监理部报送工程报表和工程信息文件。

5) 项目监理部收到电子信息短信或电话通知后应及时把电子信息内容组织学习、传达, 做好有关记录并按电子信息内容要求执行, 尤其是安全生产方面文件的组织学习和记录, 确保电子信息文件收发和执行通道畅通。

6) 项目监理部发出的电子信息, 要格式规范、重点突出、层次清晰、条理清, 信息传递应及时、准确、完整。

12 监理设施

序号	名 称	规格、型号	数量
一	办公设备		
1	打印复印机	待定	1
2	笔记本电脑	待定	2
3	数码相机	待定	2
二	测量工器具		

1	电子角度计	DP-601	1
2	温度传感器	TM-902C	1
3	温湿度仪	F971	1
4	高精度数字万用表	F287	1
5	试验直指	TZ-1	1
6	热红外成像仪	T120	1
7	接地电阻测试仪	MI-2088-5	1
8	交直流钳型表	2009R	1
9	光伏阵列便携式测试仪	EKO-MP170	1
10	光伏阵列便携式测试仪	PV-8150	1
11	高精度功率分析仪及配线	NORMA5000-4H	1
12	三相电能质量测试仪 及配线	LZ-PQ400	1
13	光伏阵列 I-V 曲线测试仪	IVT-20-1000	1