

XXXXXX 风电项目
钢混塔架安装监理实施细则

批准：年月日

审核：年月日

编制：年月日

中达安股份有限公司

XXXXXXXX 风电项目监理部

二零二五年三月

目录

一、工程特点	2
二、监理工作依据	4
三、监理工作目标	6
四、监理工作流程	7
六、监理工作方法及措施	19
七、施工质量控制的重点	24
八、监理控制的程序和措施	35
九、安全文明施工监理控制措施	42
十、旁站监理	52

一、工程特点

（一）工程概况

XXXXXXXXXX

（二）专业工程

1、混塔一般由 6 部分组成：下部混凝土塔段、转换段（过渡段）、上部钢塔筒、预应力系统、内附件、安全监测设施组成。

（1）混凝土塔段由多环混凝土塔节组成。混凝土塔节是由混凝土管片拼装而成，构成混凝土塔筒的圆环形结构构件。混凝土管片是混凝土塔筒的基本单元，是组成混凝土塔节的构件。

（2）转换段（过渡段）是用于连接混凝土塔筒和钢塔筒的转换连接结构段。一般为钢质，也

（3）混塔段上部一般有一段或多段钢塔筒，下部与转换段连接，上部承载风电机组。

（4）预应力系统是由锚固端、钢绞线、锚垫板、夹具组成的应力系统，将混凝土塔筒和风机基础连接为一个整体。

（5）内附件包括永久平台、爬梯、安全导轨、电缆线夹、接地、螺栓孔、定位销、吊钉等。

（6）安全监测系统包括沉降、倾斜、振动、应力、应变等监测设备、设施。

2、设备供货及技术服务。具体包括：

（1）混塔本体供货：包括混凝土管片、转换段、钢塔段及连接螺栓等。

（2）管片附件供货：弧型螺栓孔预埋管、密封条、吊钉孔、预埋螺栓孔、定位销孔，以及吊钉、定位销、弧型螺栓、螺母、垫片等。

（3）混塔附件供货：永久平台、爬梯、接地体、电缆槽盒、线夹、导轨等附件及其紧固件等。

（4）预应力供货：锚具、夹具、钢绞线、隔离板等。

（5）施工材料供货：环氧拼接胶（水泥基座浆料）、调平垫片等。

（6）施工专用设施供货：拼装平台、空中操作平台、顶部卷扬机及平台等设施及连接件、紧固件，管片及塔节吊带、吊装工装等。

（7）安全监测设备供货：锚索测力计等监测装置，电缆、数据转换装置、通信装置、软件后台等。

3、施工安装工作。具体包括：

（1）包括混塔、转换段、钢塔段、混塔内附件安装。

（2）预应力工程安装、张拉。

（3）安全监测设施安装、调试。

4、检测、试验工作。具体包括：

(1) 原材料进场检测。包括高强螺栓、垫片、钢绞线、锚具、夹具、拼接胶、水泥基座浆料等原材料检测。

(2) 试块、试件的检测。包括拼接胶、水泥基座浆料试块的强度检测。

(3) 地基承载力检测、锚索拉力检测等。

(三) 工程参建单位

建设单位：XXXXXXX

勘察单位：XXXXXXX

监理单位：XXXXXXX

EPC 总承包单位：XXXXXXXXX

二、监理工作依据

本工程监理服务适用的国家法律、行政法规和部门规章以及地方法规、规章主要包括：《中华人民共和国建筑法》；《中华人民共和国合同法》；《中华人民共和国质量法》；《建设工程质量管理条例》（国务院令第 279 号）等。

监理依据主要有：风力发电工程建设有关的法律、法规、技术标准，监理和施工合同、施工组织设计、监理规划等。

编号	文件名称	文号	备注
1	中华人民共和国民法典	第十三届全国人民代表大会第三次会议通过 (2021.01.01)	
2	中华人民共和国计量法（2018 年修订）	主席令第 16 号	
3	中华人民共和国建筑法（2019 年修订）	主席令第 46 号	
4	中华人民共和国电力法（2018 年修订）	主席令第 60 号	
5	中华人民共和国城乡规划法	主席令第 74 号	
6	中华人民共和国土地管理法实施条例（2010 年修改）	国务院令第 588 号	
7	建设工程质量管理条例（2019 年修订）	国务院令第 279 号	
8	房屋建筑工程施工旁站监理管理办法（试行）	建市[2002]第 189 号	
9	中华人民共和国消防法	主席令第 6 号	
10	中华人民共和国环境保护法	主席令第 9 号	

11	建设工程质量检测管理办法	建设部令第 141 号	
12	建筑工程施工许可管理办法	住建部令[2021]第 52 号	
13	实施工程建设强制性标准监督规定	住建部令[2015]第 23 号	
14	工程建设标准强制性条文（电力工程部分）	2016 年版	
15	建筑地基基础工程施工质量验收标准	GB50202-2018	
16	建筑工程施工质量验收统一标准	GB50300-2013	
17	混凝土结构工程施工质量验收规范	GB50204-2015	
18	钢结构工程施工质量验收标准	GB50205-2020	
19	建筑节能工程施工质量验收标准	GB50411-2019	
20	建筑物防雷工程施工与质量验收规范	GB50601-2010	
21	建设工程项目管理规范	GB/T50326-2017	
22	建筑工程施工质量评价标准	GB/T50375-2016	
23	建筑工程绿色施工规范	GB/T50905-2014	
24	建筑施工高处作业安全技术规范	JGJ80-2016	
25	建筑桩基技术规范	JGJ94-2008	
26	建筑地基检测技术规范	JGJ340-2015	
27	混凝土质量控制标准	GB50164-2011	
28	建设用砂	GB/T14684-2022	
29	建设用卵石、碎石	GB/T14685-2022	
30	通用硅酸盐水泥	GB175-2007	
31	钢筋混凝土用钢第 1 部分热轧光圆钢筋	GB/T1499.1-2017	
32	钢筋混凝土用钢第 2 部分热轧带肋钢筋	GB/T1499.2-2018	
33	混凝土用水标准	JGJ63-2006	
34	电力工程施工测量标准	DL/T5578-2020	
35	电力建设施工质量验收规程第 1 部分：土建工程	DL/T529.1-2021	
36	建设工程监理规范	GB/T50319-2013	
37	电力建设工程监理规范	DL/T5434-2021	
38	风力发电工程建设施工监理规范	NB/T31084-2016	
39	风力发电场项目建设工程验收规程	GB/T31997-2015	

40	风力发电工程施工与验收规范	GB/T51121-2015	
41	风力发电厂项目建设工程验收规程	DL/T5191-2004	
42	《风力发电工程质量监督检查标准化清单》	2016 版	
43	陆上风力发电建设工程质量监督检查大纲	3023 版	

三、监理工作目标

我监理部将通过组织上、技术上、经济上、合同上的各项措施，确保在工程监理过程中认真履行监理工程师应尽的职责和义务，及时、适宜的处理和协调工程建设各方关系，并将采取全过程严格控制、积极参与、监帮结合、服务热情的态度和动态管理的方法，做到“事前预先控制、事中跟踪监督、事后严格检查”，寓监督于服务之中，确保该工程建设全过程始终处于有效控制之中。

监理服务质量目标：监理服务及时率 100%，监理巡视平行检验旁站到位率 100%，顾客满意率 $\geq 90\%$ ，并确保工程实现如下目标：

（一）质量目标

1、实现高水平达标投产，主要技术经济指标达设计值，创国内同地区、同期、同类型工程先进水平。

2、工程项目的质量达到现行的国家标准和规程、规范要求，实现工程及设备安全、稳定、经济、环保、长周期运行。

3、不发生质量事故。

（二）进度控制目标

2024 年 12 月 15 日开工，2025 年 10 月 31 日竣工。

（三）投资控制目标

工程最终投资控制符合动态管理的要求，力求优化方案、施工，节约工程投资。

（四）安健环目标

- 1、不发生人身轻伤及以上事故；
- 2、不发生一般及以上火灾事故；
- 3、不发生垮（坍、倒）塌事故；
- 4、不发生一般及以上机械设备事故；
- 5、不发生一般及以上责任性交通事故；

- 6、不发生一般及以上电力安全事故；
- 7、不发生工程建设期间设备失窃事故；
- 8、不发生群体上访事件；
- 9、杜绝一般及以上环境污染事故。

四、监理工作流程

（一）质量控制的流程及重点工作

1、施工前的工程质量预控的方法与措施

（1）建立健全质量预控系统：现场监理部开工前建立自身的质量预控制度，监督施工单位健全质量保证体系，建立健全质量预控系统。并监督施工单位在整个施工过程中保持质量体系有效运作。

（2）各专业工程师编制本专业的监理细则，根据设计文件和规程、规范制定监控点、监理措施和质量验评标准，并针对本工程的特点，对可能存在的质量薄弱环节，制定监理对策及预防措施，以保证工程质量。

（3）对施工单位选用的分包单位的资质要进行审核确定；对审查合格的签署“分包商资质报审表”同意进场；分包单位未经监理进行资质审查，不得进入施工现场；进入施工现场的分包队伍，如在监理检查中发现实际能力与申报的资质不符时，要求总包单位更换或调整。

（4）审查承包人施工组织设计，其重点是质量保证体系、安全管理体系、施工技术方案、人员机具配备、质量标准等。经各专业监理工程师审核后，由总监理工程师在《项目管理实施规划(施工组织设计)报审表》上签审查意见，报建设单位审批。

（5）审查施工单位编制的专业施工组织设计和重大施工技术方案，重点审查施工工艺和确保工程质量的技术措施的合理性和可靠性，并在《一般施工(调试)方案报审表》或《特殊施工技术方案(措施)报审表》上签署监理审查意见，报建设单位审批；对关键工序及重要部位施工方案和技术措施，专业监理工程师要参加交底并监督实施。

（6）审核施工单位提交的《施工质量检验项目划分报审表》，签审查意见，以明确验评范围；设置 W 点(见证点)及 H 点(停工待检点)质量控制点，便于控制、检查和鉴定施工中的每一个分项、分部、单位工程的质量。

(7) 审查承包人报送的拟进场工程材料、构配件和设备供货商资质及其质量证明资料，并在《主要材料及构(配)件供货商资质报审表》上签署监理审查意见。并对进场的实物按规定的比例，采用平行检验或见证取样方式进行抽检。三材必须送有资质的实验检验单位检验，并见证取样，申报经监理工程师审查确认后方可在工程上使用，并在《工程材料/构配件/设备进场报审表》上签署监理审查意见；对未经监理人员验收或验收不合格的工程材料、构配件、设备、监理工程师应拒绝签认，并签发《监理工程师通知单》，书面通知承包人限期将不合格的工程材料、构配件、设备撤出现场。工程上使用的原材料、半成品、预制件、加工件和外购件必须具备完整的材质合格证和技术文件，对设备用材及上述材料部件，需复试的要按规定进行复试报告，申报经监理工程师审查确认后方可在工程上使用。

(8) 对工程中使用的新材料、新工艺、新结构、新技术，均具有完整的技术鉴定证明和试验报告，经监理工程师审查确认后方可在工程中使用，必要时对首件进行试验，合格后方准使用。

(9) 检查施工单位在工程中所用的计量器具和试验用仪器仪表的精度配备情况和计量校验证件是否符合要求并满足工程的需要，确保施工计量、检测、调试仪器仪表的有效性。并在《主要施工测量计量器具、检测仪表检验统计表》上签署监理审查意见。

(10) 审查特殊工种人员资格，并在《特殊工种/作业人员统计报表》上签署监理工程师审查意见；检查特殊工种人员所执证件的有效期及从事的工作范围应符合要求，否则不许上岗工作。

(11) 监理工程师要求承包人对于给定的原始基准点、基准线和参考标高等测量控制点进行复核，并予以确认。审查《工程控制网测量报验单》并签署监理意见。

(12) 对工程质量有重大影响的施工机械、设备，要检查施工单位提供的技术性能报告，安装后的检验书等资料，凡不符合要求的不能使用。

(13) 组织施工图的图纸会审和设计交底，检查承包人是否按照有效的最新控制版本进行施工，未经会审和无效版本的施工图不得在工程中使用。

(14) 参加主要设备的现场开箱检验，审批《主要设备开箱申请表》。对发现的设备缺陷按相关的程序责成责任单位进行处理，带有缺陷的设备不许在工程中使用。参加主要设备的现场开箱检验，对发现的设备缺陷按相关的程序责成责任单位进行处理，带有缺陷的设备不许在工程中使用。对于存放现场的设备保管情况进行检查，检查发现出的问题要求保管部门及时地改正。

(15) 实行单位工程和重要工序开工报审制度，检查项目开工准备工作，核查开工条件是否具备，如：施工图是否经过会审，施工方案是否编写完毕并经监理审查，材料、设备的到货

情况，机械、劳动力的组织情况，施工场地是否具备施工条件等进行审查。审查施工单位提出的开工申请报告，经各专业监理工程师审核后，由总监理工程师在《单位工程开工报审表》上签审查意见，报建设单位审批。

(16)在工程例会上或监理月报上,通报工程质量情况,研究分析存在的问题,预测质量发展的趋势,制定质量预控措施。

2、施工过程中质量控制方法与措施

(1)在施工进行的过程中监理人员按照监理部制定的检查巡视制度,深入现场收集工程质量信息,处理解决施工中的有关问题。

(2)检查与监督承包人的质量保证体系运作情况,使其在工程质量管理中,始终发挥良好作用;监督承包人完善工序质量控制,确定关键工序,作为监理工程师和承包人质量控制的重点。

(3)对实施中重要施工项目,隐蔽工程、关键部位、关键工序要进行全过程的监理跟踪和旁站,要把发现的问题解决于施工过程中,不给工程留下质量隐患。

(4)监理在现场检查中,重点检查施工人员是否按照规范标准、按图纸、按工艺(即“三按”)进行施工,是否严格地执行三检制(自检、互检、专检)。如发现有违反“三按”的情况和“三检”制贯彻不力,应通知施工单位改正,情节严重的要下暂停施工令,直至整改后方可复工。

(5)监理人员要检查施工中所用的原材料、预制件、加工件、外购件、设备是否与申报批准的相符。如发现异,应查明原因,如不符,则通知施工单位改正。情节严重的要下暂停施工通知书。

(6)对于在施工过程中已完成的工序施工,首先由承包人按照施工规范和验收标准进行自检,合格后向监理工程师提报《工程质量报验单》,监理工程师收到报验单后,对其进行检查验收,检查施工过程中的重要原始记录和自检记录,确认合格后进行下道工序施工,如上道工序尚未进行质量检验合格,则不准进行下道工序的施工,隐蔽工程未经监理人员检验合格不允许覆盖或封闭。

(7)检查特殊工程施工中的持证上岗情况,如发现有持证人员与从事的作业资质不符,则通知施工单位停止其作业,并调换合格的人员。

(8)对发现有设计变更的部位,检查其是否按已批准的变更文件进行施工,如发现异,则通知施工单位改正,否则令其停工。

(9)对施工过程中出现的各种质量缺陷,监理工程师及时下发《整改通知单》要求承包人整改,并检查其整改结果。当发生下列情况之一,且经监理工程师通知承包人整改无效时,总监理工程师可签发《停工令》:

- 1)施工中出现质量异常现象,经提出后,施工人未采取有效措施或措施不力;
- 2)隐蔽工程未经验收签证;

- 3) 已发生质量事故迟迟未按监理工程师要求进行处理, 或者是已发生质量缺陷或事故, 若不停工则质量缺陷或事故将继续发展;
- 4) 未经监理工程师审查同意, 擅自变更设计或修改图纸进行施工;
- 5) 未经技术资质审查的人员或不合格人员进入现场施工;
- 6) 使用的材料、构配件不合格;
- 7) 擅自使用未经监理单位审查认可的分包商进场施工。

(10) 对停工的工程需要复工时, 承包人应填报《整改报验单》和《工程复工报审表》, 经监理工程师检查符合规定时, 由总监理工程师在《工程复工报审表》上签署意见, 下达复工令。总监理工程师在下达停工令和复工令时, 宜事先向建设单位报告。

(11) 对需要返工处理或补强加固的质量事故, 总监理工程师责令承包人报送质量事故调查报告和经设计等相关单位认可的处理方案。项目监理部应对质量事故的处理过程和结果进行跟踪和验收, 总监理工程师及时向建设单位及本监理单位提交有关质量事故的书面报告, 并将完善的质量事故处理记录整理归档。

(12) 监理人员在现场检查巡视中如发现工作环境影响工程的质量, 或安全防护设施不健全, 危及人身安全则通知施工单位停止施工。按安全文明施工管理制度要求进行整改, 完成后方许复工。

(13) 监理人员在现场发现和处理问题应按信息分类进行归纳, 记入监理日记, 重要的问题要记入监理大事记。

3、施工完成后监理质量控制的方法与措施

(1) 对施工完成后的分部、分项和隐蔽工程重要施工工序, 监理工程师应按国家及行业制定的施工验收技术规范和验评标准进行质量检查验收和评定。

(2) 监理进行检查验收的方法与程序

由监理负责检查验收的分部、分项工程项目、隐蔽工程、关键部位和工序。施工单位自身进行三级检查验收后, 填写《工程质量报验单》, 附自检的施工记录和质量自评表格, 由质量监督部门的专业检验人员报送监理部分管的专业监理工程师。监理工程师在审核报验单和自检记录合格后, 会同施工单位的专业质检人员到现场进行质量检查。经过现场测量查验符合规范要求后签署确认意见, 并根据测量的实际情况与验评标准对照提出对施工单位自评的监理意见, 如果经监理检查发现质量达不到合格标准, 则签发《整改通知单》, 责成施工单位进行整改, 修复后填写《整改报验单》, 申请监理复验, 复验合格后监理工程师签署复验意见。凡由监理负责质量检查验收的工程项目, 未经监理检查确认合格后施工单位则不准进行下道工序施工, 否则予以停工, 延误工期或损失由施工单位自负。如施工单位填写《工程质量报

验单》送达监理后，约定时间内监理未提出理由又不到现场检验，则施工单位可认为监理已确认合格。

(3) 安装工艺系统分部试运完成后的中间检查验收和具有独立使用功能的单项工程的竣工检查验收的检验程序是：施工单位在进行自检完成后填写《工程质量报验单》并附全部施工记录和检验试验报告送监理部，经监理工程师审核后，组织会同委托单位、设计单位、制造厂代表联合进行检查验收。检查验收合格后给施工单位签署工程检验认可书，办理签证手续。对不合格部分或未完项目应出清单，分别确定处理措施和限定完成日期，待处理完成后再办理验收签证手续。

(4) 对施工阶段由施工单位三级检查验收的项目监理负责抽查，如果发现存在质量问题则通知施工单位进行整改，如果施工单位不整改则监理将停止其进行下道工序的施工。

(5) 对于由质量监督中心站按典型大纲检查验收的工程项目，监理将协助工程质监站和施工单位做好迎检工作，并提出对该项目监理质量控制的情况报告。同时也接受质监站对监理工作的检查指导。

(6) 工程项目竣工验收不经有关方签证确认，监理不予签署工程结算支付意见。

(7) 质量事故的处理

在发生工程质量事故时，要求施工单位填写《工程质量报告单》和《质量事故处理方案报审表》，处理后填写《质量事故处理结果报验表》供监理部查验。

工程质量一般事故，监理负责进行原因分析，审核事故和处理后的质量检查验收和评价。

监理参加由质监部门主持的重大质量事故调查，原因分析和对处理措施的审核，并按研究确定的处理措施监督施工单位实施和对处理完成后的检查验收，对处理后质量提出监理评价意见。

(8) 在机组分部试运期间，监理人员要对各系统的试运进行严密注视。对试运中出现的问题参加原因分析和处理意见的研究，检查处理的情况和效果。

(9) 作为启动委员会的成员参加机组调试计划、方案及措施的审查，检查机组整套启动的准备工作及参加机组整套启动试运工作，做好监理记录。

(10) 审核工程施工单位竣工资料及竣工资料移交手续。

(二) 进度控制的重点工作

山东发展侯咽集 37.52 万千瓦风电项目 2025 年完成风机和箱变基础浇筑工程，吊装完成 52 台单机容量为 6700kW 的风力发电机，12 月 31 日风力发电机组全部投产。

(1) 审查承包单

位的施工总进度计划与工程工期目标是否一致，同时审查其他单位的工作进度计划如设计出图计划、钢混塔架供货计划、钢混塔架设备订货、供货计划等是否满足施工进度计划需求，会同建设单位进行协调。

(2) 加大现场协调工作力度，钢混塔架安装队伍进场后，每周组织一次工地例会。工地例会中除协调工程质量、安全方面的问题外，还需重点协调各参建单位的进度计划、进度实施情况，满足工程整体协同推进的需要。

(3) 加大现场进度信息收集力度，钢混塔架安装施工开展前，土建和道路专业监理工程师负责每周对工程进度信息做一次相对简单的收集，工地例会前由总监理工程师负责组织监理人员对各参建单位的进度信息做一次全面收集；钢混塔架安装施工开展后，其收集频率加倍，以满足工程进度控制所需。

(4) 审查专项施工方案时，应注意从施工方案的调整、优化入手，保证工程进度的按计划进行。如在场平工程中采取重点场地先行，先场平后钢混塔架施工等方案。

(5) 当实际进度与计划进度不一致时，注意分析原因，提出下阶段的调整要求，在不改变最终竣工日期的前提下对计划进行调整。

(三) 造价控制及合同管理的流程及重点工作

1、造价控制

(1) 监理以批准的概算和施工合同，作为控制与管理投资工作的依据。

(2) 施工图会审要控制已批准的初步设计的投资规模、标准。签审设计变更要作技术经济分析。

(3) 控制按合同支付价款的费用，防止提前占用资金滞后付款发生索赔。价款支付时实行监理审核签证制度，要求施工单位填写《工程月付款申报表》，供监理部审核。

(4) 审核作为价款支付的施工图预算，将审核意见提供给管理公司审定，重点审核工程量，使用的定额，采用的价格和费用计算。

(5) 审核施工项目部工程预付款报审表，并报业主审批。

(6) 依据清单报价和设计图纸对已经验收合格的工程实施工程计量；审核施工项目部工程进度款支付申请表，报业主项目部审批，并对工程付款情况进行汇总登记。

(7) 依据有关合同规定审核其它费用付款申请。

(8) 依据施工合同及在建设单位授权范围内，在工程变更实施前审查变更费用预算，支付前审查变更费用结算。

(9) 依据工程变更文件对工程量实施计量，并共同会签工程量签证单。

(10) 审查施工项目部填报的工程变更、签证汇总表。依据施工合同审核费用索赔申请，提出监理书面意见和建议，报送业主项目部。

(11) 依据施工合同审核施工项目部提交的竣工结算书，提出监理书面意见和建议，报送业主项目部。

(12) 协助业主项目部整理工程竣工结算资料及完成竣工结算报告。

2、合同管理

(1) 参加由建设管理单位组织的施工招标工作及合同签订。参加主要设备、材料的招标与评标、合同谈判工作并提出监理意见。参与并监督施工合同、订货合同及其它合同的签订及履行。建设管理单位与设计、供货、施工、监督(监造)等各承包商签订的承包合同中，属委托监理单位代行履约的部分，监理单位应认真履约。

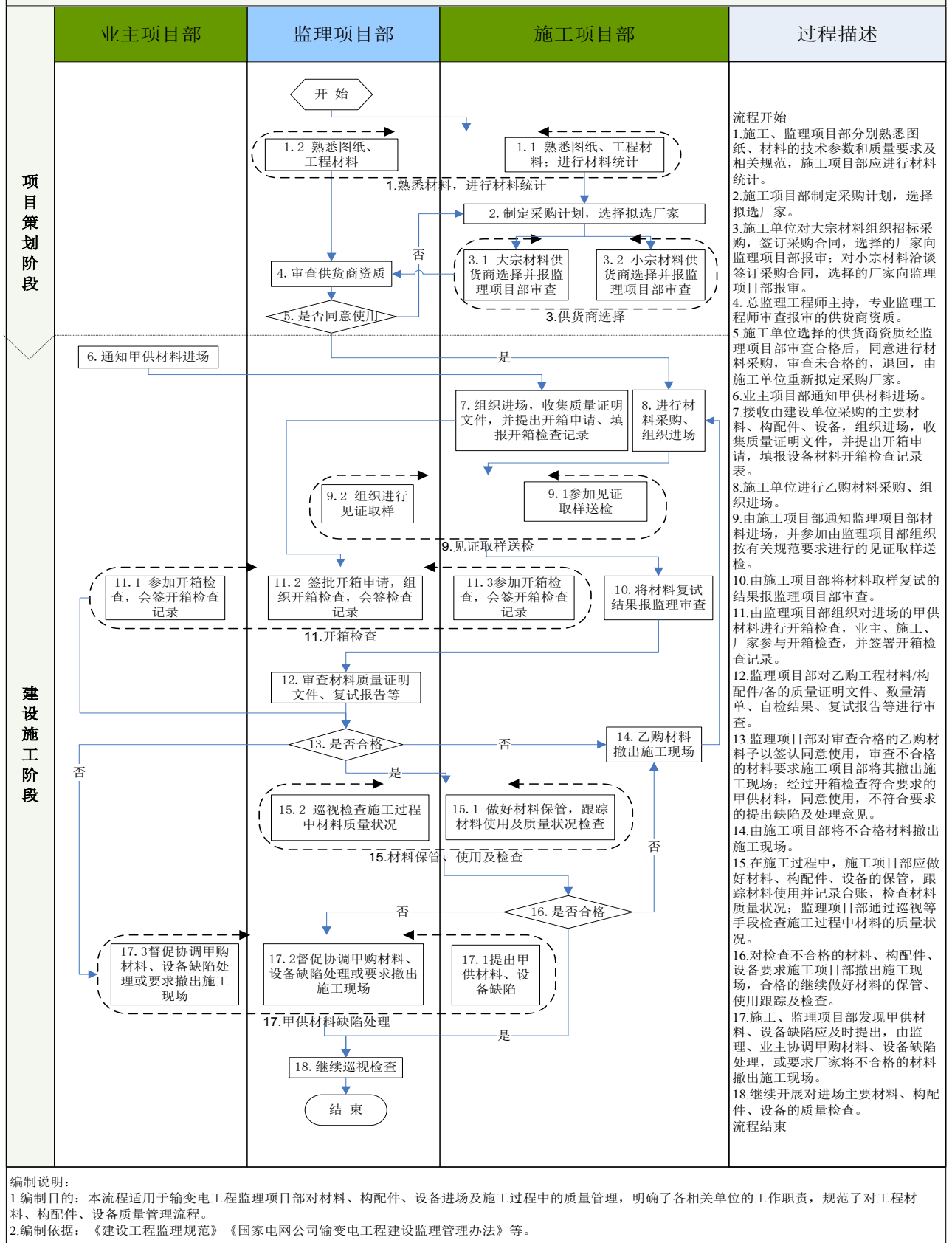
(2) 熟悉建设管理单位与各承包商签订的承包合同，监督承包合同的履行，协助解决合同纠纷和索赔口等事项。协调监理合同范围内各承包商间的关系，特别是安排好接口处的衔接。

(3) 审核施工单位价款结算申请签证，经管理公司复核后作为结算与支付的依据。监理重点审核已完工工程数量，或工程进度是否与实际相符；工程质量是否经监理验收签证；采用价格是否符合施工合同及行业规定。

(四) 监理主要工作流程

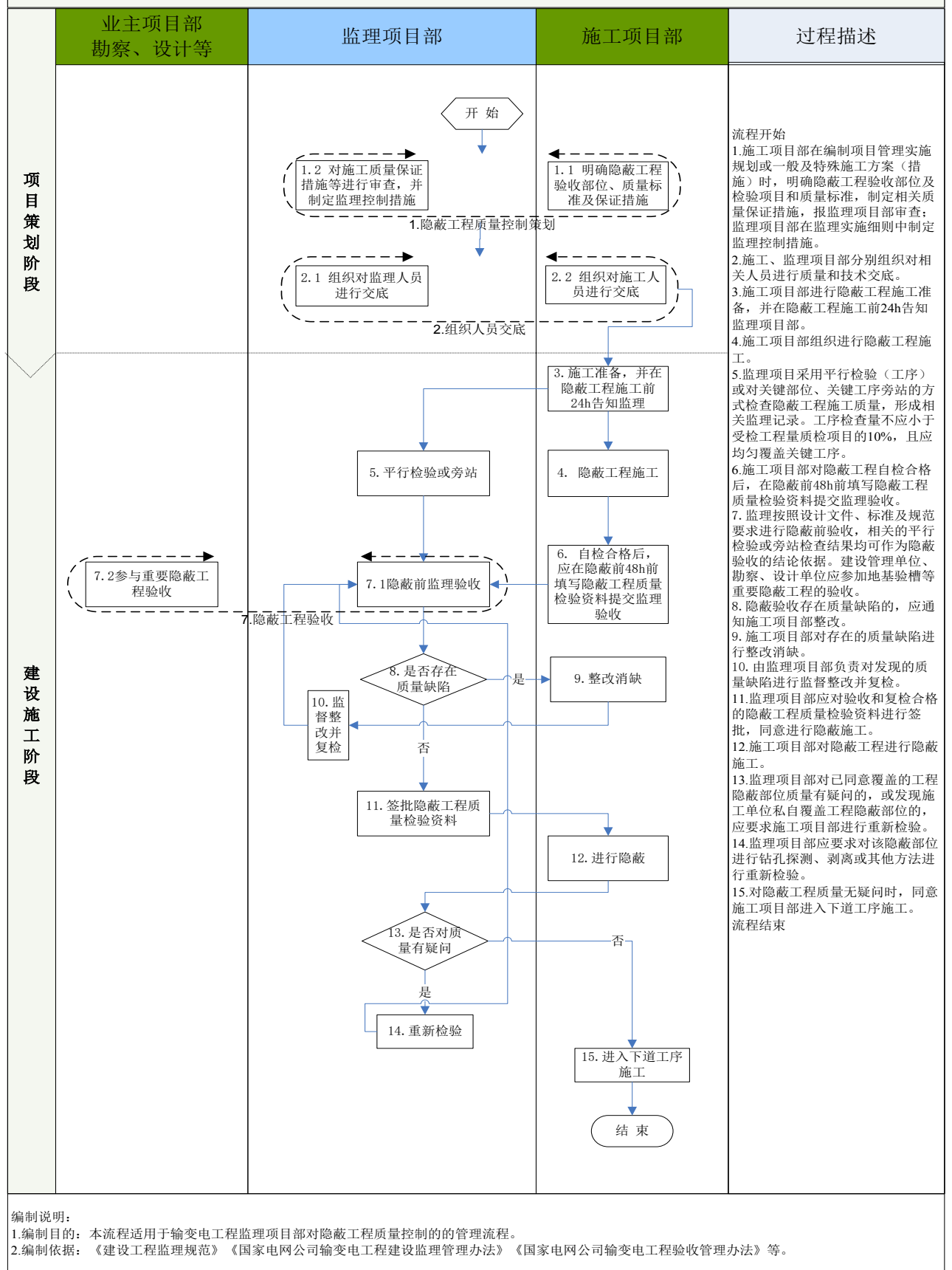
1、材料、构配件、设备质量控制流程

材料、构配件、设备质量管理流程图



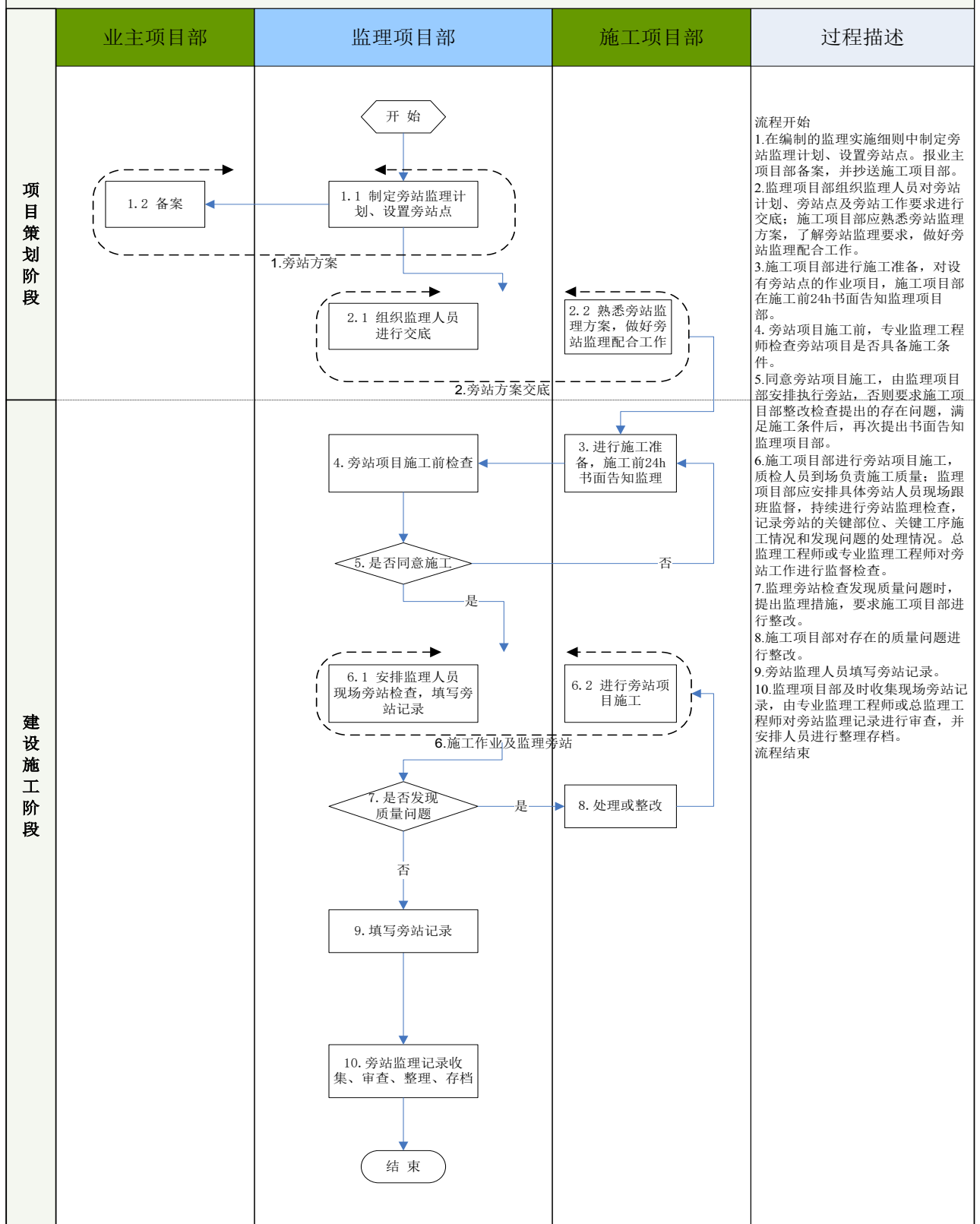
2、隐蔽工程质量控制流程

隐蔽工程质量控制流程图



3、旁站监理工作流程

旁站监理工作流程图

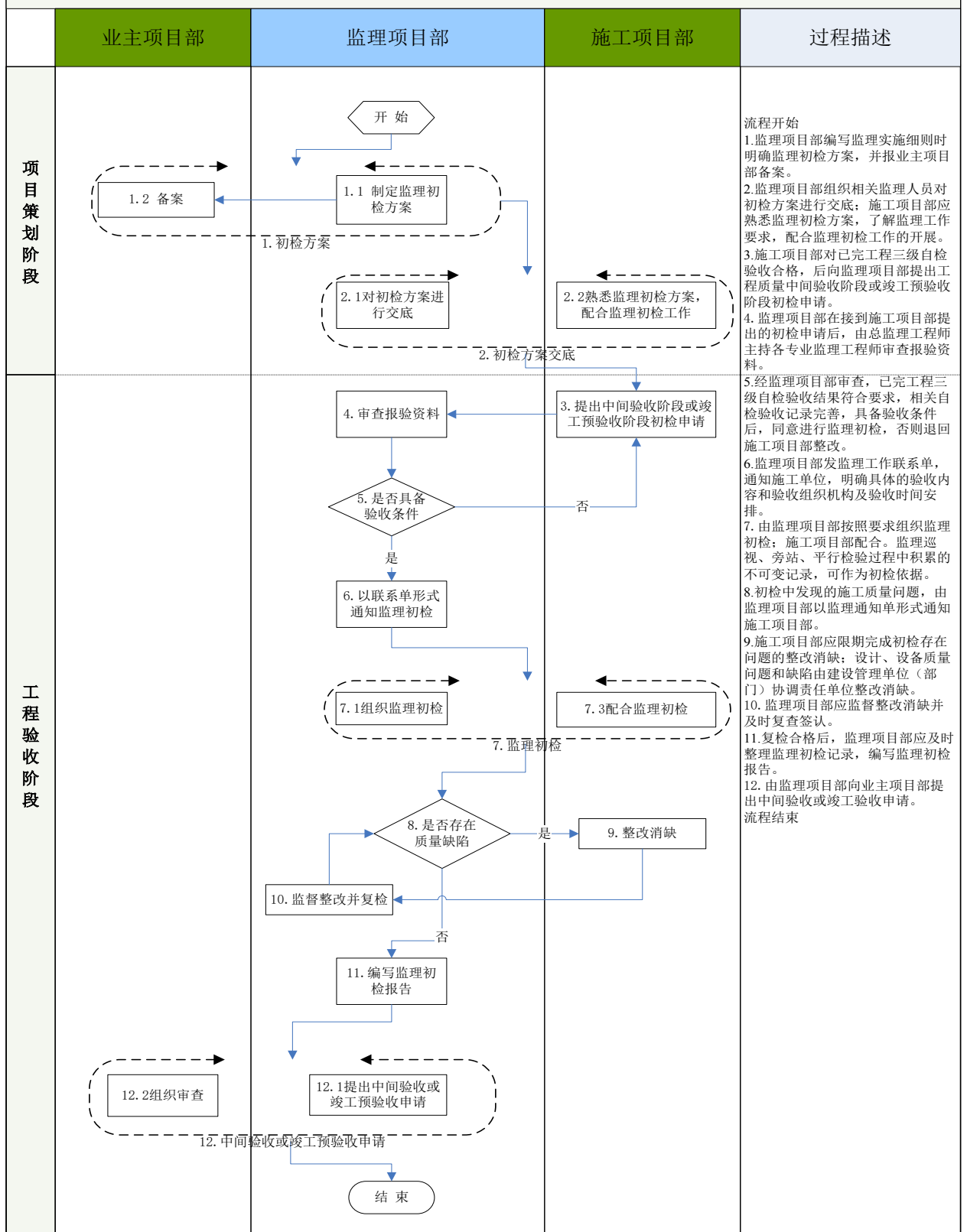


编制说明:

- 1.编制目的: 本流程适用于输变电工程监理项目部对关键部位、关键工序进行旁站检查的管理流程。
- 2.编制依据: 《建设工程监理规范》《国家电网公司输变电工程建设监理管理办法》等。

4、监理初检工作流程

监理初检工作流程图



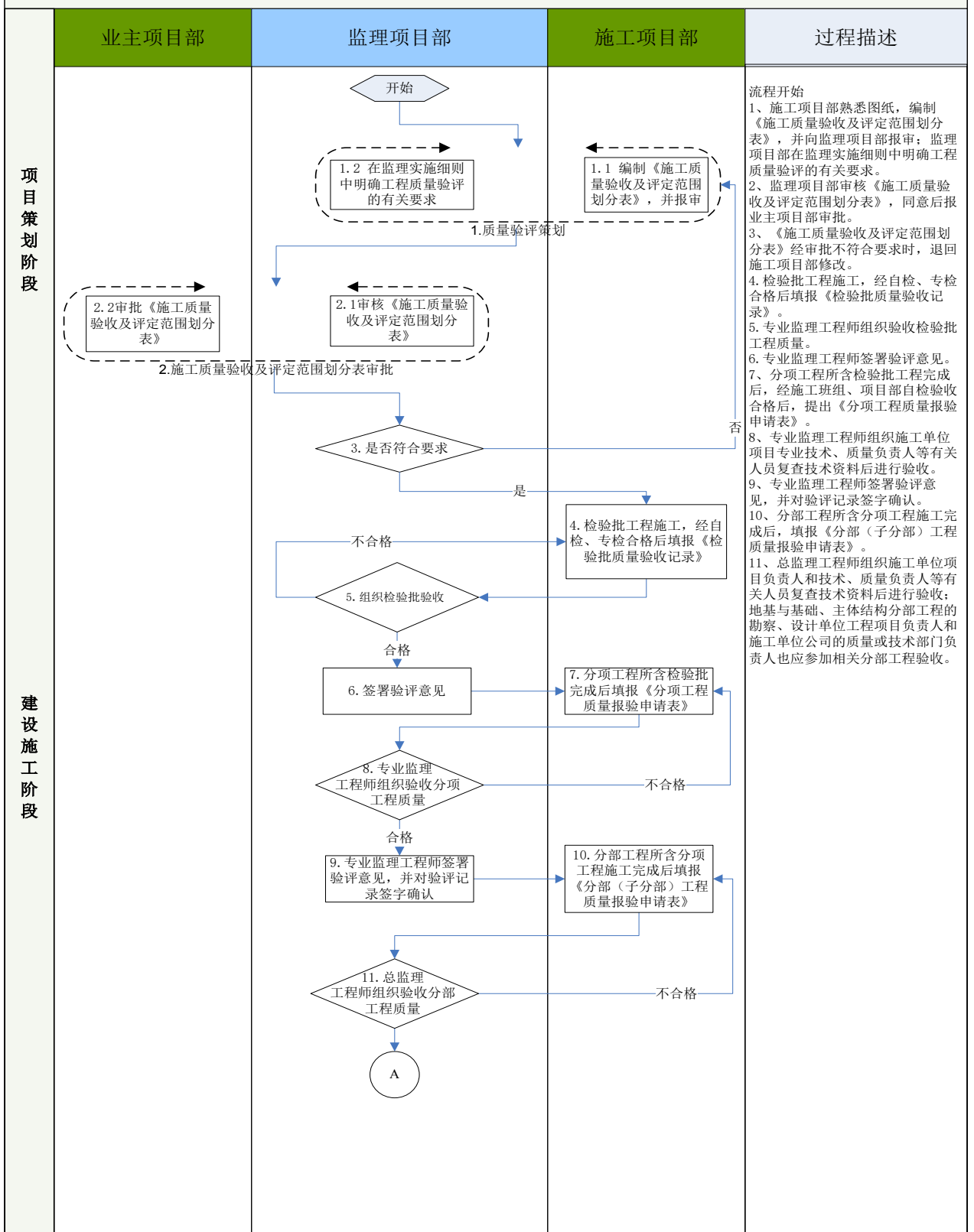
编制说明:

1. 编制目的: 本流程适用于输变电工程监理项目部监理初检工作的管理流程。

2. 编制依据: 《建设工程监理规范》《国家电网公司输变电工程建设监督管理办法》《国家电网公司输变电工程验收管理办法》等。

5、质量验评工作流程

质量验评工作流程图（一）

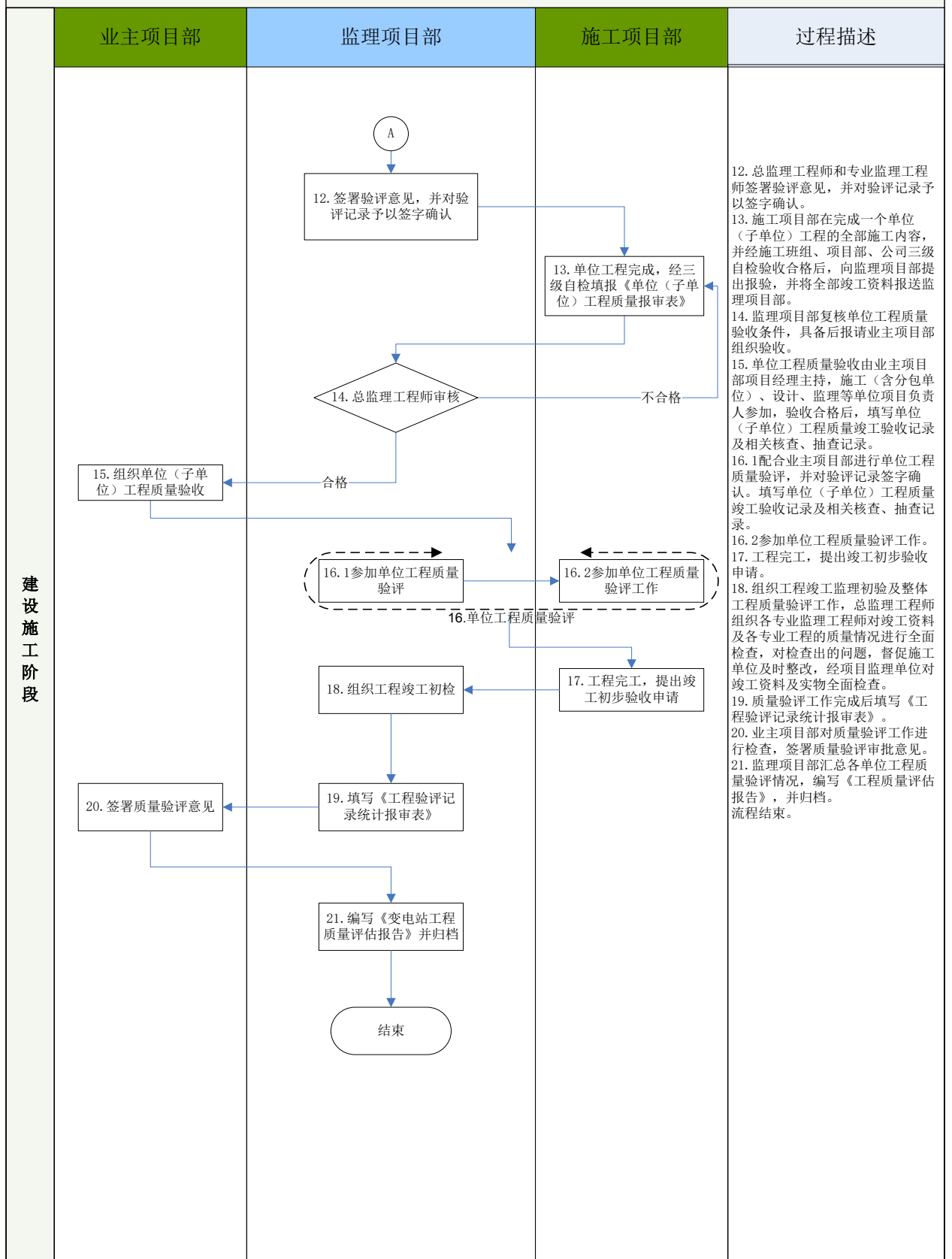


编制说明：

1.编制目的：本流程适用于输变电工程监理项目部监理初检工作的管理流程。

2.编制依据：《建设工程监理规范》《国家电网公司输变电工程建设监理管理办法》《国家电网公司输变电工程验收管理办法》等。

质量验评工作流程图（二）

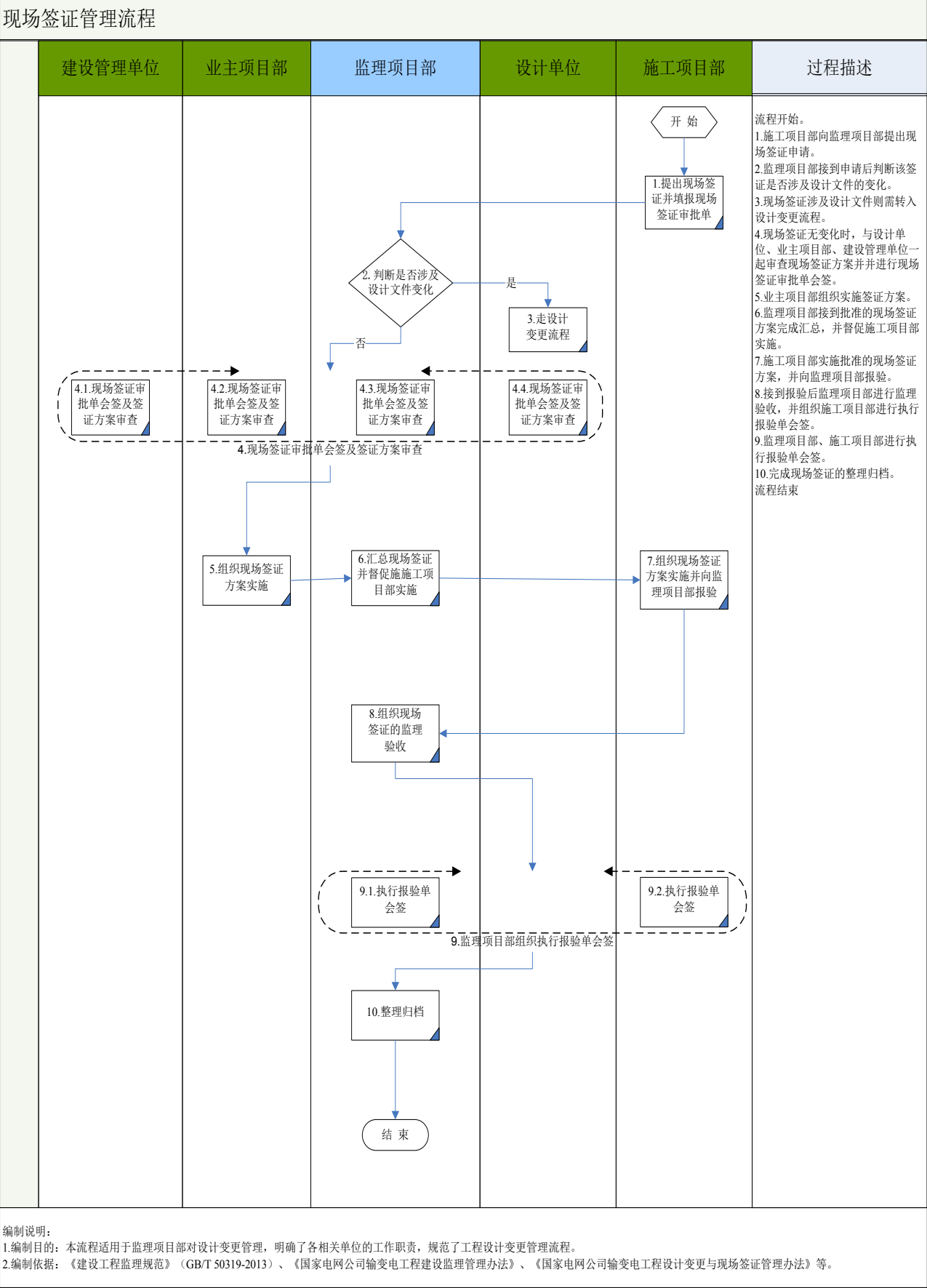


编制说明：

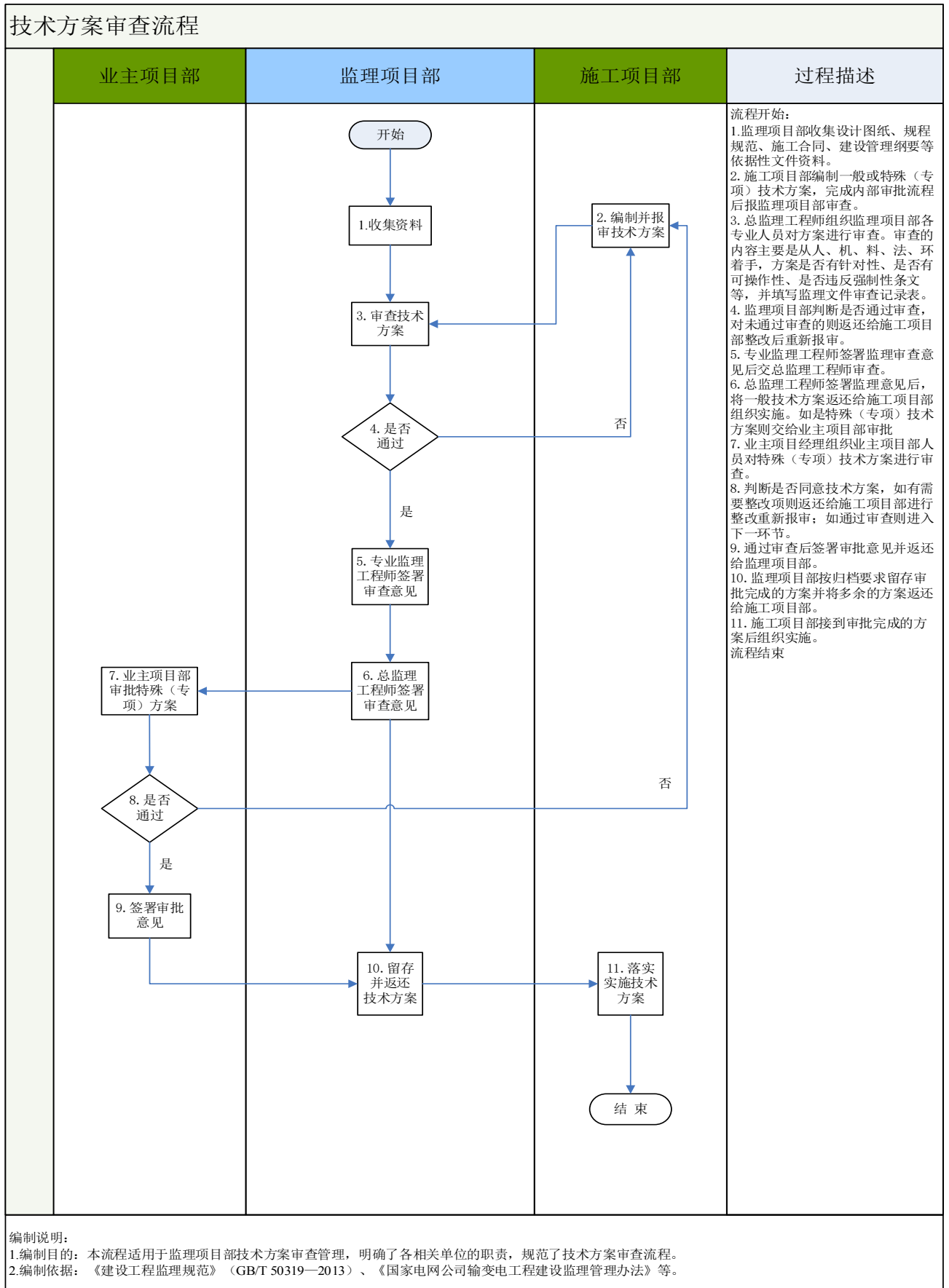
1.编制目的：本流程适用于输变电工程监理项目部监理初检工作的管理流程。

2.编制依据：《建设工程监理规范》《国家电网公司输变电工程建设监理管理办法》《国家电网公司输变电工程验收管理办法》等。

6、现场签证管理流程



7、技术方案审查流程



五、监理工作要点

（一）质量控制措施

1、安装准备阶段

（1）监理人员首先应熟悉钢混塔架设计图纸，学习国家及行业颁布的现行相关施工规范和量验评标准、规程。在充分掌握设计意图、了解施工规范、熟悉监理依据的基础上，做好相应监理业务准备，组织钢混塔架施工图预检，并做好预检记录，参加钢混塔架施工图会检及设计交底会议。

（2）审查施工项目部提交的钢混塔架安装施工组织机构及管理人员上岗资格、施工人员数量、工种构成以及特殊工种资格证书。

（3）审查项目管理实施规划、审批施工方案，重点检查质量保证体系、质量控制措施及验收程序是否符合规范要求，是否具有针对性；施工管理、施工技术人员及主要技术工种人员配备及分工是否合理，特种作业及特殊工种是否持证上岗；施工技术方案、措施是否具有针对性，且切实可行；主要施工机具及计量、测量等工器具配备是否合适；准备采用的质量标准、施工技术、评级记录表式及质量检查验收项目划分是否合适；对工程中拟采用的新材料、新工艺、新结构、新技术、新流程，是否符合现行强制性标准规定；应急处置措施是否具有可操作性。

（4）审查施工机械设备数量与质量是否满足施工需要；审查计量工（器）具审验证明（标识）；督促施工方对进场的工器具、设备必须进行维修、保养，并按安全规程规定做周期试验。

（5）安装前应检查对施工人员进行技术交底的情况（查看并签认交底记录）。

（6）检查设备及主要原材料供货计划及落实情况。收集了解设备订货协议书，对进场设备应及时会同业主方设备代表、采购承包方、供货厂家代表、施工方开箱检查。符合验收条件的，应及时向施工方办理移交签字手续。移交时，特别注意记载随设备到场的技术文件、备品备件、专用工具等。由施工方现场保管的备品、备件和专用工具，必须按业主规定进行管理，未经监理和业主同意，施工承包商不得随意动用。

（7）施工方对库存保管的物资必须做到防锈、防潮、防腐。露天存放场要进行铺垫处理，保持排水通畅，存放的物资要上盖下垫，定期检查、定期维护保养。应督促施工方在仓储管理中充分重视安全消防工作。危险品、剧毒品、易燃易爆品，按危险品管理规定办理。贵重物资必须妥善保管，定期检查，确保安全。

(8) 见证拼接胶、水泥基座浆料试块的强度检测等主要装置性材料取样检验（或者查验厂家提供相关检测证明文件和质量保证书）；检验进场高强螺栓、垫片、钢绞线、锚具、夹具、拼接胶、水泥基座浆料等产品质量是否符合设计要求和质量标准，签认施工方填写的《乙供工程材料/构配件/设备进场报审表》。

(9) 协同土建监理、土建施工、吊装施工及电气安装单位复核各设备基础位置的轴线、标高、垂直度以及预留孔洞、预埋件尺寸，填写工序交接单，办理交接手续。

(10) 条件具备时，批准开工。

(二) 钢混塔架安装阶段质量控制措施

1、一般规定

(1) 混凝土塔筒安装前需编制经安装单位技术负责人、总监理工程师批准的专项安装方案，并应进行专家论证：对现场施工技术负责人、现场管理人员以及施工作业人员进行技术安全交底后方可正式安装作业。

(2) 起重设备应经备案，证件、保险、资质齐全，工况与安装方案相符，车况、钢丝绳状态良好，安全限位装置有效，作业配置路基板，静载试验合格。

(3) 安装时风速不应超过 10m/s。

(4) 禁止中雨、雪天进行混凝土塔筒安装，混凝土塔筒第一次起吊应起吊离地 200mm，静置不少于 30 分钟后再起吊。

(5) 水泥基灌浆料、水泥基座浆料材料进场后应采用架空等防潮、防雨措施：环材料进场后应放置于阴凉干燥处，避免阳光直射：当进入冬季施工时，所有材料宜存放在具有保温措施的地点。

(6) 混凝土塔筒安装前，应对环氧树脂粘接剂、灌浆料、座浆料、高强螺栓等安装关键材料进行第三方复试，复试合格后方可使用。

(7) 相关计量器具如数显电子秤、激光标线仪、垂准仪、力矩扳手等取得计量检定单位的检定报告并在检定周期内。

(8) 作业人员须体检合格且保险齐备，登高、吊装等特种作业人员应持证上岗。

2、基础及平台验收

(1) 执行基础交接程序时，建设单位组织监理、总包、混凝土塔筒制造、安装、基础施工、预应力安装等相关单位驻场人员进行验收。

(2)

）基础交接验收应包含并不限于如下：基础顶板中心点位置、基础顶面凹槽深度与截面宽度以及分度圆半径、基础底部空腔底面锚垫板处混凝土是否密实、是否存在裂缝、顶面预应力孔道的顺直度，相邻预应力孔道的中心距离、顶面凹槽内的预埋定位销的深度以及中心位置、凹槽内是否有浮浆等。与混凝土塔筒相关的基础接口应满足下表的要求。

序号	检查项目	设计要求	检查方式
1	基础预埋件水平度	<10mm	水平度测量
2	基础预应力孔道偏差	<10mm	尺量
3	定位销轴中心度	<2mm	尺量
4	基础接地	<40	电阻测试仪测量
5	基础锚垫板密实度	无疏松、孔洞	目测，锤击

（3）基础施工单位应对基础中心点同安装单位进行交接，并在明显位置标记。

（4）混凝土塔筒安装前基础实体强度不应低于设计强度的 75%。

（5）吊装平台不能存在松软土、橡皮土、雨水坑、积雪等不利于安装的因素，如有应采用碎砖石、碎混凝土块等建筑渣土材料换填并压实。

（6）地面承载能力不低于 130kN/m²，平台压实系数不小于 0.95，平台倾斜度应不大于 1%。

（7）主吊行走轨迹下铺设钢质走道板增加地基强度，必要时对地基进行预压。

（8）基础施工单位移交安装机位平台时，应出具含有地基承载力、压实系数及平整度的三方试验检测报告。

3、 质量检查

（1）预制构件外观质量不应有严重缺陷，且不宜有一般缺陷。对已经出现的一般缺陷，应按技术方案处理，并重新检验。混凝土塔筒外观质量缺陷等级划分应符合附录 A 的规定。

（2）混凝土预制构件的外观质量标准和检验方法应符合下表的规定。

类别	序号	检查项目	质量标准	检验方法及器具
主控项目	1	外观质量缺陷	不因有严重缺陷	观察检查
	2	过度垫板水平度	≤3mm	激光标线仪检查
一般项目	1	外观质量缺陷	不因有一般缺陷	观察检查处理记录
	2	粗糙面质量	构件顶面不宜有浮浆、松动的石子	观察检查
	3	预应力孔道位置	≤5mm	钢尺检查
	4	筒壁厚度偏差	±5mm	钢尺检查

	5	混凝土塔节直径偏差	$\pm 6\text{mm}$	钢尺检查
	6	预埋件中心位移	$\leq 5\text{mm}$	钢尺检查

	7	顶部埋件平整度		3mm	扫平仪检查
	8	预留孔洞	中心线	$\leq 5\text{mm}$	经纬仪和钢尺检查
	9		截面尺寸	0~5mm	钢尺检查

(3) 混凝土预制构件外观一般缺陷修整应符合下列要求:

①露筋、蜂窝、孔洞、夹渣、疏松、外观缺陷,应凿除胶结不牢固部分混凝土并清理表面,酒水湿润后应用高强灌浆料抹平或环氧修补料填充。

②应封闭裂缝。

(4) 混凝土预制构件外观严重缺陷修整应符合下列规定:

①露筋、蜂窝、孔洞、夹渣、疏松、外表缺陷,应凿除胶结不牢固的部分混凝土并清理表面,模板应洒水润,涂抹混凝土界面剂,应采用不低于 C80 强度等级的灌浆料浇筑密实,养护时间不应小于 14d。

②开裂缺陷应会同设计单位共同制定专项修整方案,修整后成重新检查验收。不满足设计要求的,应予以报废处理。

(5) 吊装过程应对水平缝逐个检查,并应填写隐蔽工程检查记录。

(6) 水平缝应采用相同胶体填充,且进行勾缝处理。

(7) 混凝土塔筒安装阶段应进行检验并做好记录,质量检查应满足下列要求:

①主控项目全数检查。

②在同一检验批内对构件进行全数检查。

③装配式混凝土塔筒环片拼装质量标准和检验方法应符合下表 1 的规定,塔节拼装质量标准和检验方法应符合下表 72 的规定,装配式混凝土塔筒安装质量标准和检验方法应符合下表 3 的规定。

表 1 装配式混凝土塔筒环片拼装质量标准和检验方法

类别	序号	检查项目	质量标准	检验方法及器具
主控项目	1	塔节拼缝相邻孔道中心距	$\leq 10\text{mm}$	钢尺检查
	2	塔节拼装底部平整度	$\leq 2\text{mm}$	激光标线仪
	3	承受内力的 U 型筋及插筋 钢筋	钢筋应符合设计要求,应有质量证明文件、上中下内外各点焊三道	观察
一般项目	1	接缝错台	$\leq 5\text{mm}$	钢尺检查
	2	外观质量		观察

			应密实、无蜂窝、麻面且灌浆面高于塔节质面	
	3	模板安装	牢固、不漏浆	观察
	4	养护	覆盖薄膜洒水养护	观察

表 2 塔节拼装质量标准和检验方法

类别	序号	检查项目		质量标准	检验方法及器具
主控项目	1	接缝密实度		浆体应饱满密实	观察
	2	外观质量		不应有严重缺陷	观察
一般项目	1	尺寸偏差	顶部内径	±10mm	钢尺检查
	2		顶部外径		
	3		底部内径		
	4		底部外径		
	6	混凝土塔节底部平整度		≤2mm	水准仪

表 3 装配式混凝土塔筒安装质量标准和检验方法

类别	序号	检查项目	质量标准	检验方法及器具
主控项目	1	过渡段顶部水平度	≤3mm	激光标线仪
	2	钢绞线张拉完成后转换段顶部平整度	≤5mm	激光标线仪
	3	承受内力的 U 型筋及插筋钢筋	钢筋应符合设计要求,应有质量证明文件、上中下内外各点焊三道	观察
	4	转换段中心垂直度	H/1200 且 ≤15mm	激光垂准仪
	5	中心线垂偏差	H/1200	/
一般项目	1	预应力孔道通畅性	通畅,应满足钢绞线穿束	钢尺检查
	2	外观质量	不应有一般缺陷	观察
	3	单节中心垂直度	单塔节 ≤5mm	激光垂准仪
	4	塔筒高度	±H/1000	水准仪

5、关键材料检验

(1) 混凝土塔筒拼装和安装使用的主要粘结材料有水泥基灌浆料、水泥基座浆料、环氧粘接剂等。

(2) 混凝土塔筒拼装和安装中使用水泥基材料时，拌合用水应符合《水质化物的测定硝酸银滴定法》GB/T 11896 等规范要求。

(3) 混凝土塔筒拼装与安装材料在进场时应检查包装信息，同时应检查随材料进场的有关出厂质量证明文件，核查质量证明文件内的生产日期、强度等级等信息。水泥基材料抽查包装袋内混合料是否结块。

(4) 进场对环氧粘接剂、水泥基灌浆料、水泥基座浆料材料的外观、出厂质量证明文件检查合格后，按照委托检测见证取样流程，送有相应资质、检测能力的第三方检测单位复试材料性能，委托送检复试项目、批次按照下表执行同时应满足设计及国家、行业标准要求。

表 1 环氧粘接剂复试检验项目列表

序号	试验项目		检验依据	指标要求	取样要求	资料要求
1	可施胶时间		T/CECS 10080	≥20min	同一原料 工艺、配 方规格生 产的 10 吨为一批	1、试验报告中 试验项目齐全 并进行判定； 2、试验报告检 测依据规范准 确： 3、试验报告技 术标注准确。
2	可粘接时间			≥60min		
3	抗流挂性能			≥10mm		
4	抗压强度	12h		≥20		
5		24h		≥60		
6		7d		≥设计要求		
7	钢对钢拉伸剪切强度			≥17		
8	钢对混凝土正拉粘接强度			≥3.0，且为混凝土本体破坏		

表 2 水泥基座浆料复试检验项目列表

序号	试验项目	检验依据	指标要求	取样要求	资料要求
1	初始流动度	JG/T408 GB/T8077 GB/T50080 GB/T17671	130~200		1、试验报告中试 验项目齐全并进 行判定； 2、试验报告检测

		GB/T50448			依据规范准确：
--	--	-----------	--	--	---------

					同配方、 同批号原 材料的产 品应以 50 吨位一检 验批	3、试验报告技术 标注准确。
2	氯离子含量			≥ 0.03		
3	泌水率			0		
4	抗压强 度	1d		$\geq 35\text{MPa}$		
		2d		$\geq 60\text{MPa}$		
		28d		$\geq$ 设计要求		
5	竖向膨 胀率	3h		≥ 0.02		
		3h 与 24h 差值	0.02%~0.5%			

表 3 水泥基灌浆料复试检验项目列表

序号	试验项目		检验依据	指标要求	取样要求	资料要求
1	流动度	初始	JG/T408	$\geq 300\text{mm}$	同配方、 同批号原 材料的产 品应以 50 吨位一检 验批	1、试验报告中试 验项目齐全并进 行判定； 2、试验报告检测 依据规范准确； 3、试验报告技术 标注准确。
		300min	GB/T8077	$\geq 260\text{mm}$		
2	氯离子含量		GB/T50080	≤ 0.03		
3	泌水率		GB/T17671	0		
4	抗压强 度	1d	GB/T50448	$\geq 35\text{MPa}$		
		2d		$\geq 60\text{MPa}$		
		28d		$\geq$ 设计要求		
5	竖向膨 胀率	3h		≥ 0.02		
		3h 与 24h 差值		0.02%~0.5%		

(5) 复试送检材料应做封样处理、确保检测材料与取样材料的一致性。

(6) 水泥基材料拌合用水采用当地饮用水时无需检测；当采用其他水源时，应固定取水点且单个项目送检不少于 1 次。

4、关键工序要求

(1) 混凝土塔筒分片拼装后的整体尺寸应满足规范及设计要求。

(2) 混凝土塔筒拼装当采用环氧粘接剂时，基面不得有明水，厚度要涂抹均匀，不得出现拼接后不饱满、透光现象。

(3) 混凝土塔筒拼装当采用水泥基灌浆料时提前洒水湿润，灌浆密实，满足设计要求后方可移动。

(4) 整环混凝土塔筒安装前应对安装基底面进行清洁，不应粘有杂物、泥土、冰雪、油污等。

- (5) 混凝土塔筒粘结材料应按照材料使用说明书拌制和使用。
- (6) 水平缝施工时内、外侧端面应采用确保座浆层饱满、密实要求的工艺措施。
- (7) 混凝土塔筒安装时应对水平度、垂直度进行控制，检查频次及方式见下表。

表 1 水平度、垂直度

序号	检查项目	频次	检查方式
1	水平度	每段	扫平仪

2	首段垂直度	全检	垂准仪
3	中间段垂直度	前 2 台, 3 段/次	
4	钢制过渡段	全检	目测, 锤击

5、关键设备要求

(1) 拼装专用工具使用前及使用中应检查:

- ①吊索、吊具应由专业厂家按国家标准进行生产, 具有合格证和维护保养说明书。
- ②吊带表面应无破损、边缘裂痕或其他损坏, 缝合处无脱线、纤维束无断裂, 并根据相关标准检查是否报废。
- ③卸扣、吊具等工具在使用前应对其检查合格后方可使用。
- ④应采用满足工艺要求的拼装平台, 确保混凝土塔筒拼装成品质量。
- ⑤安装平台应满足国家安全规范要求, 首次使用前应进行荷载试验, 合格后方可使用。

(2) 吊车选择:

- ①吊装重量 G 说明: $G(t) \approx$ 最重部件的重量 $\times 1.05$ (考虑部件的重量偏差) + 吊具重量 + 吊钩、钢丝绳重量
说明: 履带式起重机和轮式起重机起重量为臂下重量, 部件吊重信息计算时, 应计算吊钩和钢丝绳重量; 塔式起重机起重量为钩下重量, 部件吊重信息计算时, 无需计算吊钩和钢丝绳重量。
- ②吊装高度 H 说明: $H(m) \approx h$ (轮毂中心高度) + 基础与平台的高差 + 吊具高度 + 吊钩及吊车限位高度。
说明: 塔式起重机起吊高度为钩下高度, 吊装高度计算时, 无需计算吊钩限位高度。
- ③吊车负载率说明: 履带式起重机的负载率为 0.9, 塔式起重机的负载率为 0.9, 轮式起重机的负载率为 0.8。
- ④吊装过程中起重机需满足的起重能力: 履带式起重机: 吊装所需起重能力 $(t) \approx G(t)/0.9$; 塔式起重机: 吊装所需起重能力 $(t) \approx G(t)/0.9$; 轮式起重机: 吊装所需起重能力 $(t) \approx G(t)/0.8$ 。
- ⑤吊装回转半径: 带风电副臂的起重机回转半径建议大于 20m, 不带风电副臂起重机的要求根据现场实际情况增大回转半径。不同机型机组需要根据现场实际情况进行起重机工况选择。

6、拼装及验收

- (1) 对待拼装塔简管片应对照出厂质量证明文件进行外观及结构尺寸检查, 经检查合格后方可进行现场拼装作业。
- (2) 塔简管片拼装应依据制造单位作业指导文件进行, 首台拼装应有制造单位进行指导操作。
- (3) 混凝土塔简分片拼装完成应对拼装环进行检查与验收, 应检查拼环的径向尺寸、定位销轴相对距离尺寸、体内预应力位置、拼缝错位值、底面水平度、拼装螺栓力矩值等。
- (4) 检查数量及检验方法为:

①检查数量:全数检查;

②检验方法:尺量/扭矩扳手。

表 1 拼环后塔筒构件尺寸允许偏差及检验方法

类型	序号	检查项目	质量标准	检查方法
主控项目	1	体内预应力孔道位置	$<10\text{ mm}$	尺量
	2	壁环底面水平度	$\leq 3\text{ mm}$	激光标线尺
	3	整环内外径	$\pm 6\text{mm}$	尺量
	4	连接螺栓力矩值	满足设计要求	数显力矩扳手
一般项目	1	拼缝处错位	$\leq 5\text{ mm}$	尺量
	2	定位销轴孔中心距 (如有)	$\leq 5\text{ mm}$	尺量
	3	承受内力的U形筋及插筋钢筋(如有)	钢筋位置、插筋安装应	观察

7、吊装及验收

(1) 混凝土塔筒吊装应在拼装验收合格、基础交接验收合格后进行,检测仪器检定合格并在检定周期内使用。

(2) 混凝土塔筒吊装应依据制造单位作业指导文件进行,首台拼装应有制造单位进行指导操作。

(3) 根据混凝土塔筒吊装作业基面不同,分为以下四个阶段:首段、中间段、过度段,转换段。

(4) 首段吊装

①吊装前,基础凹槽应平整,不得有浮浆、浮土、杂物,采用水泥基座浆料时应用水润湿且不得有明水,采用环氧粘接剂时操作面应保持干燥。

②基础凹槽在吊装前应进行水平度测量,确保填充材料层厚度不小于 10mm。

③水泥基座浆料和环氧粘接剂在使用前应按标准进行复试。

④混凝土塔筒吊装用吊具(吊带)应符合相关安全规程要求,各吊点受力应均匀。

⑤首段座浆前应试安装,并对垂直度进行测试,偏差不大于 15mm。

(5) 中间段吊装

①

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/875124141231012130>