

输电线路材料

监造指南

SHUDIAN XIANLU CAILIAO
JIANZAO ZHINAN

中国电力科学研究院
电网建设质量检测监督中心 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

输电线路材料

监造指南

SHUDIAN XIANLU CAILIAO
JIANZAO ZHINAN

中国电力科学研究院
电网建设质量检测监督中心 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

设备监理在输变电工程中得到了广泛应用。国家电网公司高度重视线路材料的加工质量。通过线路材料监造,可以发现线路材料制造过程中出现的各类质量问题,及时督促解决整改各类质量问题,为工程安全稳定运行提供保障。作者依据国家相关法律法规及其要求,编制了本书。包括钢管塔、角钢塔、导线、金具、光纤复合架空地线(OPGW)五类输电线路材料的监造大纲和实施细则。

本书适用于输电线路材料厂家、驻场监造人员、监理单位、物资公司对于输电线路生产的质量控制。

图书在版编目(CIP)数据

输电线路材料监造指南 / 中国电力科学研究院电网建设质量检测监督中心编. —北京: 中国电力出版社, 2017.8

ISBN 978-7-5198-0779-5

I. ①输… II. ①中… III. ①输电线路—电工材料—质量监督—指南 IV. ①TM726-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 115244 号

出版发行: 中国电力出版社

地 址: 北京市东城区北京站西街 19 号(邮政编码 100005)

网 址: <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑: 刘 薇(liuwei@sgcc.com.cn)

责任校对: 常燕昆

装帧设计: 张俊霞 赵姗姗

责任印制: 邹树群

印 刷: 三河市万龙印装有限公司

版 次: 2017 年 8 月第一版

印 次: 2017 年 8 月北京第一次印刷

开 本: 787 毫米×1092 毫米 16 开本

印 张: 24.25

字 数: 596 千字

印 数: 0001—2000 册

定 价: 90.00 元

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

本书编委会

主 编 武英利

副 主 编 郭 军

编写人员 王国俊 冷跃春 李 继 聂任员

赵 森 韩凝晖 乔汉文 吕 刚

曹 舒 包乐庆 贾瑞森 叶建弘

郝世芳 李大伟

编制说明

设备监理作为市场经济条件下一种科学、先进、有效的项目管理制度，已在电力行业输变电工程中得到了广泛应用，在提升设备质量、提高投资效益、防范项目风险等方面发挥了重要作用。设备监理服务的作用与价值已被认知。

近年来，在特高压交直流输变电工程建设的高峰时期，国家电网公司高度重视线路材料的加工质量，将线路材料制造过程中的监理（以下简称监造）作为常态的质量监督机制广泛应用于特高压工程建设中。通过线路材料监造，可发现在线路材料制造过程中出现的各类内在质量问题，及时督促解决整改各类质量问题，避免有质量问题的线路材料用到工程中，给工程安全稳定运行提供基础保障。多项特高压工程中引入线路材料监造的实践，证明选择线路材料监造对其制造的全过程进行监督是适应我国线路材料制造行业现状的，也是行之有效的。

一、国家法律法规有关加强质量监督和设备监理的文件

《中华人民共和国产品质量法》1993年9月1日起施行，2000年7月8日修正，2009年8月27日第二次修正。

《质量振兴纲要》（1996~2010年）（国发〔1996〕151号）。

《质量发展纲要》（2011~2020年）（国发〔2012〕9号）。

质检总局、发展改革委、工业和信息化部《关于加强重大设备监理工作的通知》（国质检质联〔2014〕60号）。

《设备工程监理规范》（GB/T 26429—2010）。

《电力设备监造技术导则》（DL/T 586—2008）。

二、国家法律法规明确了质量监督和设备监理的有关要求

国家颁布多项法律法规等有关文件，用以明确质量监督和设备监理的要求。

在《中华人民共和国产品质量法》中要求“加强国家对产品质量的监督管理，促使生产者、销售者保证产品质量。明确产品质量责任，严厉惩治生产、销售假冒伪劣产品的违法行为。”

为提高我国产品质量、工程质量和和服务质量的总体水平，指导质量工作，国务院制定了《质量振兴纲要》（1996~2010年），从根本上提高我国主要产业的整体素质和企业的质量管理水平，使我国的产品质量、工程质量和和服务质量跃上一个新台阶。在《质量振兴纲要》中指出要“强化质量监督。加强对重点行业、重点产品和重点建设项目以及城乡住房的质量监督”。

《质量发展纲要》（2011~2020年）（国发〔2012〕9号）中着重指出要“强化质量安全监管。制定实施国家重点监管产品目录，加强对关系国计民生、健康安全、节能环保的重点产品、重大设备、重点工程及重点服务项目的监管。加强对食品、药品、妇女儿童老人用

品以及农业生产资料、建筑材料、重要消费品、应急物资的监督检查，完善生产许可、强制性产品认证、重大设备监理、进出口商品法定检验、特种设备安全监察、登记管理等监管制度。强化城乡接合部和农村市场等重点区域，以及生产、流通、进出口环节质量安全监管，增强产品质量安全溯源能力，建立质量安全联系点制度，健全质量安全监管长效机制。”

质检总局、发展改革委、工业和信息化部《关于加强重大设备监理工作的通知》中指出：“充分认识加强重大设备监理工作的重要意义，切实落实重大设备质量安全责任，建立完善重大设备监理的协同管理。”。另外，通知的附件中提出：“国家鼓励实施设备监理的重大设备目录中将 500kV 及以上电压等级工程的铁塔、导地线、光缆装置性材料列为电力工业输变电设备重大设备目录。”

《设备工程监理规范》(GB/T 26429—2010)是依据我国《中华人民共和国合同法》、《中华人民共和国质量法》、《质量管理体系要求》(GB/T 19001—2008)，为规范设备工程监理服务活动编制的标准。规定了设备监理单位提供设备监理服务的基本要求。主要是规范设备监理服务实现的行为，即对接受委托并签订监造合同后的设备监理服务的要求。

在《电力设备监造技术导则》(DL/T 586—2008)中“规定了电力设备在制造过程中的质量监造要求，对电力设备监造内容和见证方式提出了指导性意见。仅适用于依据合同对电力设备的制造过程进行监造，包括火电、水电、风电、输变电、热电联产等新建、扩建、改建工程，不代替国家或行业主管部门的质量监督和到工地后的质量验收”。在导则中，要求对输电线路铁塔导线进行质量监督，附录中规定了“铁塔、导线制造质量见证项目要求”。

三、国家电网公司发布的用于规范质量监督和设备监理工作的有关要求

2011年11月，国家电网公司发布的《电力线路材料抽检大纲》《电力线路材料监造大纲》对质量监督工作提出了具体要求，明确了“应该做什么”。对实施单位和人员的要求、相关单位的职责和权限、工作模式和见证项目等提出了相关要求。

《钢管塔、角钢塔、导地线、绝缘子监造、抽检作业规范》(2011年11月发布)对各种电网材料监造、抽检作业的程序、标准进行细化，规范作业人员行为，明确了电网材料监造及抽检过程的前期工作、见证项目要点、见证方式及标准化信息报送等要求，是开展线路材料监造及抽检工作的执行标准。

《电网设备及材料质量管控重点措施》(2012年9月发布)系统介绍了电网物资的质量管控重点措施，贯穿全寿命质量管理理念。制定了从招标采购、产品设计、生产制造、发货运输、运行维护的质量管控重点措施。

《特高压输电线路铁塔、导线、金具和 OPGW 监造导则》(Q/GDW 1292—2014)规定了监造委托人、设备监造单位及制造单位职责和权限、监造工作实施程序，提出了特高压输电线路铁塔、导线、金具和光纤复合架空地线监造重点，列出了铁塔、导线、金具、OPGW 的监造项目及抽样见证规定，用以规范特高压工程输电线路铁塔、导线、金具和 OPGW 的监造工作。

四、设备监理及其相关术语定义

1. 对设备监理的认知

(1) 设备监理：属于项目管理范畴（是委托人项目管理内容的一部分）。提供监理服务是一种职业行为，需要按职业化标准（质量计划）要求，依靠团队（监理机构）的共同努力才能实现设备监理目标。

(2) 设备监理价值：为委托人和相关方创造价值（保障质量，减少风险）；为本企业创造价值（服务—客户忠诚—合同市场）。

(3) 设备监理服务技能：监理服务实现的策划、提供、绩效管理技能。

(4) 设备监理需要解决的问题：防范和减少项目实施中因设备形成过程的质量引起的风险。单位采购是质量管控的延伸，保障采购品质量。

(5) 设备监理角色：设备监理单位接受委托，成为委托人实施监理的受托人。相当于国际咨询工程师联合会 FIDIC 合同条款中从事合同管理者的咨询工程师。合同管理服务提供者在委托范围内管理合同、检查工程。

2. 设备监理的相关术语

(1) 监造：相关单位（人员）根据国家有关法规、技术标准及采购合同，接受委托人的委托，对设备制造过程的质量和进度实施监督见证的活动。监造模式包括驻厂监造、关键节点见证和专家巡检。

(2) 委托人：委托监造单位对中标设备实施监造的物资管理部门、项目管理部门/单位（出具监造委托单的单位、部门）。

(3) 供应商：公司系统招标采购中，中标的设备制造单位。

(4) 监造单位：具有企业法人资格，取得设备监理资质，从事设备监造服务的组织。

(5) 总监造工程师：由监造单位委派，代表监造单位全面负责履行监造服务合同、主持项目监造机构工作的监造工程师。

(6) 总监造工程师代表：由总监造工程师根据需要进行授权，代表总监造工程师行使其部分职权的项目监造机构中的设备监造工程师。

(7) 监造工程师：负责某一专业或者某一方面的设备监造工作，具有相应监理文件签证书的设备监造人员。

(8) 监造员：经过监造业务培训，具有电力设备相关专业知识，从事具体监造工作的设备监造人员。

(9) 监造实施细则：依据监造大纲、监造服务合同和技术协议，规定监造工作要点、方法的项目作业方案。

(10) 驻厂监造：监造单位按设备监造服务合同约定，在供应商厂内成立监造机构，派驻监造人员，跟踪供应商制造全过程，对设备的制造质量与进度、投资进行监督见证。

3. 设备监理见证方式

见证是设备监理人员对文件、记录、实体、过程等实物、活动进行观察、审查、记录、确认等的作证活动。根据产品形成过程，对流程中的相关工序分别进行文件见证、现场见证、停止见证等。

(1) 文件见证点（R 点）：由设备监造师对设备工程的有关文件、记录或报告等进行见证而预先设定的监造控制点。

(2) 现场见证点（W 点）：由设备监造工程师对设备工程的过程、工序、节点、结果进行现场见证而预先设定的监造控制点。

(3) 停止见证点（H 点）：由设备监造工程师见证并签认后才可转入下一个过程、工序或节点而预先设定的监造控制点。

五、设备监理服务的策划

当承接到一个具体的设备监理服务项目后，设备监理单位即进入该项目实施的准备阶段，包括：

- (1) 组织准备，如组建监理项目组，任命总监理工程师、配置监理人员和其他资源等；
- (2) 技术准备，如收集相关的信息和资料，制定计划（监理质量计划、监理大纲）；
- (3) 资源准备，如配备监理办公所需的设施、设备等。

总监理工程师应着手组织项目组，组织专业监理工程师共同策划设备监理服务实现的目标和所需的过程；识别服务过程之间的关系；明确监理的方式方法、手段、记录表式要求及所需资源等内容；确定服务质量标准等。在此基础上编制并形成监理项目质量计划（监理计划、监理细则、所采用的记录形式）等输出文件。

监理项目质量计划是对特定的项目、产品、过程或合同，规定由谁及何时使用哪些程序和相关资源的文件（参见 GB/T 19001—2008 第 3.7.5 条）。根据行业惯例，质量计划也称为监理计划或监理规划、监理大纲。以下称监理大纲。

1. 监理大纲编制要求及内容

监理大纲是项目监理机构履行监理合同的行动纲领，是团队成员按照各自分工和职责完成任务达到预期目标的指导文件，以及制定监造实施细则的依据。监理实施细则是质量计划的组成部分。

(1) 设备监理大纲编制要求。监理大纲需要解决的问题（5W1H）：

- 1) 为什么（why）：确定设备监理服务的目标；
- 2) 做什么（what）：确定实现目标要做哪些事（监理服务的范围和内容）；
- 3) 谁做（who）：确定项目监理机构形式及其岗位、职责和人员组成；
- 4) 何时做（when）：确定项目过程的开始、结束时间状态；
- 5) 怎样做（how）：确定监理服务提供的过程、程序、方法（包括记录、培训、沟通等）、制度、所需资源以及服务质量标准等，可结合企业质量体系中的程序、方法等内容编制。

(2) 设备监理项目质量计划应包含的基本内容：

- 1) 项目概况。
- 2) 监理服务范围。
- 3) 监理服务内容。
- 4) 设备监理依据：监理合同、项目合同（包括附件、协议）、承包人文件（设计图纸、标准、各类批准的计划、方案）、法规、标准、规范、监造单位的要求（质量体系）。
- 5) 设备监理服务目标：督促被监理方履行合同实现合同目标全面履行，顾客满意。
- 6) 项目管理组织（结构形式、岗位、职能分工）：直线型、矩阵型。
- 7) 管理职责：各岗位职责相互配合职责，包括与监理单位、委托方、被监理方及其他相关方，监理资料（文件、记录）的控制。
- 8) 监理组织、人员、设施装备及其他资源配置：确定监理人员配置计划及分工、能力、培训要求，确定必要的监理服务基础设施、设备和工作环境要求，确定技术支持和其他资源要求。

9) 监理服务提供过程的控制（程序与方法，确定文件、现场、停止见证点等监理控制点和方式）：监理服务提供的主要过程与方法包括合同管理的七个子程序过程（合同分析、监

理交底、监督管理、变更管理、索赔管理、沟通管理、收尾管理)和检验工程,即与质量、进度、费用、安全等一个或几个合同约束条件有关的结果。监理服务提供的支持过程与方法可引用公司质量体系文件的要求,通常包括人员管理、设备装备、工作环境等资源管理文件、监理所需记录、采购、培训、公开财产保护、与顾客沟通、不合格服务、产品防护、标识和可追溯性等。

10) 监理服务制度: 本单位规定的相关工作制度可直接引用,如问题处理机制、信息管理制度、资料管理和总结制度等涉及需要委托方、被监理方配合的有关制度,应明确接口关系和接口管理程序和要求。如工作会议制度、监理交底制度、被监理方报审/验制度、变更管理制度、监理报告制度(包括向委托方、被监理方的报告)、来往文件及资料管理制度、有关沟通协调机制、问题处理机制。

11) 监理服务质量标准: 主要指本单位制定的企业标准,包括过程和结果质量标准、要求,服务提供的主要过程和支持过程及结果的特性满足委托人期望和要求的程度。

12) 监理服务成果及交付(由委托合同规定): 向委托方提交的阶段性监理报告、专项报告等监理服务、工作总结报告,满足委托人需要的监理资料,以上基本内容可以根据项目大小、企业情况进行缩减。

2. 监理实施细则编制要求

监理实施细则是监理服务过程中规定某项具体活动详细作业内容和方法等的指导监理的文件,也称作业指导书或监理实施细则。监理实施细则是监理服务实现策划的输出文件之一,可以是监理项目质量计划的一部分。监理实施细则应在相应监理工作开始前编制完成,由总监审批后实施。监理实施细则根据专业编制,主要针对与质量有关的监督检查活动,一个项目可以针对进度、安全、费用制定监理实施细则。

监理实施细则是监理计划的展开,计划中只明确了监理服务提供的主要过程、程序和一般方法,没有具体到某项具体的专业监理活动,通过细则可以进一步解决监督检查的可操作性。

(1) 设备监理实施细则的编制。设备监理实施细则要解决的问题一般包括(5W1H):

- 1) 为什么(why): 确定检查点的设置;
- 2) 做什么(what): 确定每个检查点的检查内容;
- 3) 谁做(who): 确定实施检查的责任人;
- 4) 何时做(when): 确定检查时机;
- 5) 何地做(where): 确定检查的地点、位置;
- 6) 怎么做(how): 确定每个检查点检查程序和方法及其依据。

明确了以上内容后,监理实施细则可以指导专业监理工程师具体实施监督检查。

(2) 设备监理实施细则应包括的内容:

1) 监理依据: ① 已批准的监理计划; ② 本专业范围的设计文件和图纸,有关合同约定、技术标准(包括技术规范、规程等)、制造厂的生产/安装调试施工规程及工艺/方案。

2) 监督检查点设置。识别并确定设备/系统形成的重要过程,特殊过程和关键接口的检查点(包括行为和结果),如在重要零部件的加工、关键或特殊的工艺过程、上下道工序的接口等;分包、外协、外购设备/零部件的质量形成过程和结果。

行为的监督检查通常采取巡视方式,结果的检查通常采取见证方式(文件见证 R、现场见证 W、停止点见证 H)。见证点的设置是根据生产单位(制造或安装调试)的生产工艺规

程和质量检验大纲的内容择其要点确定。实务中很大程度凭经验或业主要求。

3) 各见证点的内容及检查方式。见证点的基本情况：设备制造监理内容通常包括设备/零件名称、图号、生产令号、加工的数量、工期等，有时还可以涉及与之配套的零件、外购件、外包等。明确见证项目、内容、方式方法和判别依据。

4) 监理记录表式的选用。设计监理记录根据产品形成过程的流程、操作过程的监督项目设计。

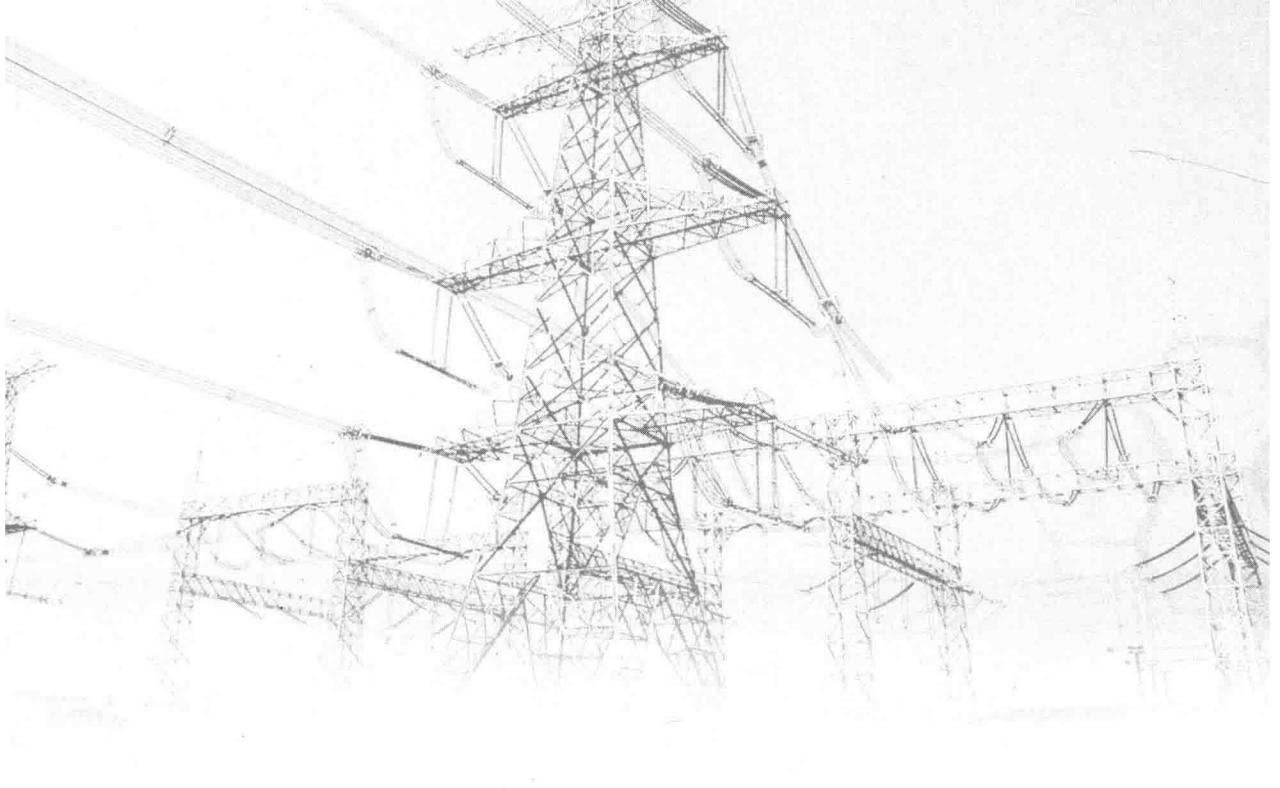
(3) 监理记录要求。

设备监理记录是表明监理工作所取得的结果或完成各项活动的证据文件。监理记录是提供可追溯性的证据，提供检查、验证、预防和纠正措施的证据，反映监理过程质量、评定监理服务工作质量、界定监理责任的证据，自我保护的证据，是监理记录的要求。

监理记录的要求是应编制记录控制程序文件，以规定监理记录的形式(格式)、填写要求、标识贮存、保护、检索、保存和处置的控制程序。

监理记录应规范、真实、准确、严谨、及时，不应随意涂改。

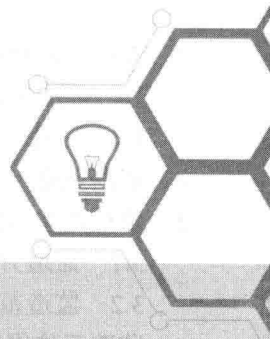
监理记录应保持清晰，易于识别和检索。



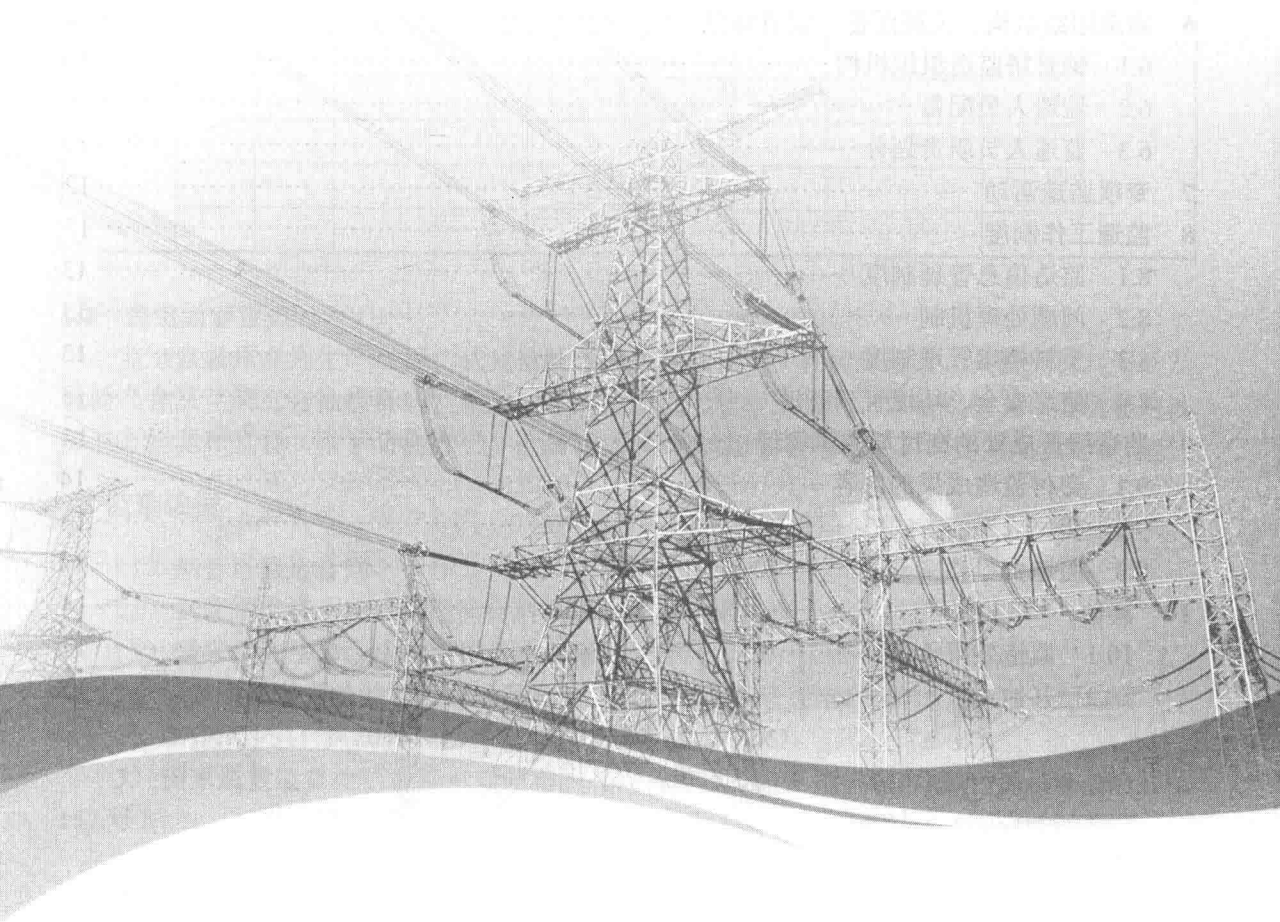
目 录

编制说明

| | |
|-----------------------------|-----|
| 钢管塔监造大纲····· | 1 |
| 钢管塔监造实施细则····· | 17 |
| 角钢塔监造大纲····· | 117 |
| 角钢塔监造实施细则····· | 129 |
| 导线制造监理大纲····· | 207 |
| 导线制造监理实施细则····· | 215 |
| 金具制造监理大纲····· | 271 |
| 金具制造监理实施细则····· | 279 |
| 光纤复合架空地线（OPGW）制造监理大纲····· | 321 |
| 光纤复合架空地线（OPGW）制造监理实施细则····· | 329 |



钢管塔监造大纲



目 次

| | | |
|------|------------------|----|
| 1 | 工程项目概况及要点 | 3 |
| 1.1 | 工程项目简介 | 3 |
| 1.2 | 监造监督重点 | 3 |
| 2 | 监造依据 | 3 |
| 3 | 监造方式与范围 | 4 |
| 3.1 | 监造方式 | 4 |
| 3.2 | 监造范围 | 4 |
| 4 | 监造工作内容 | 5 |
| 4.1 | 监造准备 | 5 |
| 4.2 | 驻厂监造 | 5 |
| 4.3 | 专家巡检 | 9 |
| 4.4 | 第三方检测 | 9 |
| 4.5 | 与监造有关的其他服务 | 10 |
| 5 | 监造工作目标 | 10 |
| 6 | 监造组织机构、人员配备、职责划分 | 10 |
| 6.1 | 钢管塔监造组织机构 | 10 |
| 6.2 | 监造人员配备 | 10 |
| 6.3 | 监造人员职责划分 | 10 |
| 7 | 专项监造活动 | 12 |
| 8 | 监造工作制度 | 13 |
| 8.1 | 监造信息管理制度 | 13 |
| 8.2 | 问题处理机制 | 13 |
| 8.3 | 资料档案管理制度 | 13 |
| 8.4 | 监造安全、环境管理制度 | 13 |
| 9 | 监造服务成果的交付与档案管理 | 14 |
| 9.1 | 交付监造成果的内容 | 14 |
| 9.2 | 交付成果的方式 | 14 |
| 9.3 | 监造资料档案 | 14 |
| 10 | 其他 | 14 |
| 10.1 | 监造效果承诺 | 14 |
| 10.2 | 其他 | 15 |

1 工程项目概况及要点

1.1 工程项目简介

(1) 基本信息。

包括项目名称、项目单位、产品名称、监造产品数量及重量、钢管塔供货工期。

(2) 质量要求。

满足合同技术规范规定的质量要求。

满足《输电线路钢管塔加工技术规程》(Q/GDW 384—2009)、《1000kV 架空送电线路施工及验收规范》(Q/GDW 153—2006) 和《1000kV 架空送电线路施工质量及评定规程》(Q/GDW 163—2007) 的要求。

(3) 钢管塔制造厂中标情况。钢管塔制造厂中标情况见表 1。

表 1 钢管塔制造厂中标情况

| 监造标包 | 加工标包 | 项目单位 | 制造厂家 | 施工标段 | 塔型数 | 塔基数 | 总重合计 (t) | 备注 | 监造量 |
|------|------|------|------|------|-----|-----|----------|----|-----|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

1.2 监造监督重点

监造监督重点为生产过程、试验检验过程。包括技术文件监督检查、关键原材料采购及检验(含法兰第三方抽检资料)见证、零部件加工尺寸检验验证、焊缝检验及环焊缝超声波第三方检测和监督(以下简称第三方检测)、钢管塔试组装检验验证、钢管塔配套交货进度。

2 监造依据

(1) 钢管塔监造合同。

(2) 钢管塔供货合同、关键原材料供货合同和技术协议。

(3) 国家相关法律、法规、规章及规范性文件：

1) 国家质量监督检验检疫总局颁布的《设备工程监理规范》(GB/T 26429—2010)；

2) CAPEC-S111：2003《设备监理单位资格基本要求》；

3) 国家质量监督检验检疫总局颁布的《设备监理单位资格管理办法》(局长令 2014 年 157 号)；

4) 国家发展和改革委员会颁布的《电力设备监造技术导则》(DL/T 586—2008)；

5) 国家电网公司 220kV 及以上设备材料监造、抽检大纲。

(4) 与钢管塔相关的设计联络会议纪要、设计施工图及加工工艺要求文件、有关制造及设备监理的相关国家标准、行业标准、国家电网公司企业标准的最新版本。

(5) 中国电力科学研究院设备监理《质量手册》《程序文件》《制度文件汇编》等体系文件。

3 监造方式与范围

3.1 监造方式

采取驻厂监造、关键点见证、专家巡检、第三方检验监督检查相结合的方式，对钢管塔加工质量实施监督，严格控制钢管塔加工出厂质量。

3.2 监造范围

监造单位受业主委托，通过监造准备、监造实施、监造总结等流程，负责对钢管塔从原材料进厂检测阶段开始，一直到成品包装出厂全过程的加工监造实施工作；负责对铁塔供应商选定的直缝焊管—锻造法兰对接环焊缝的第三方检测单位的资质、资格、业绩进行认定，并报招标人审核；负责对铁塔供应商与第三方检测机构的合同签订文件进行见证；负责对直缝焊管—锻造法兰对接环焊缝第三方检测的组织与实施进行监督和复核检验，对检验结果进行见证；对第三方检验结果按不低于第三方检测数量的 5% 进行复核检验。第三方检测机构具体资格和业绩等要求参照钢管塔采购技术规范。具体工作范围是：

(1) 收集本工程铁塔采购技术规范及业主对工程的相关要求，并加强对其识别，转化为监造相关措施。

(2) 参加由业主组织的铁塔图纸审查、交底会；收集整理设计变更通知单，严格监督设计变更审批、执行情况。

(3) 检查见证制造厂生产管控体系、合同履行计划，并监督实施。

(4) 检查见证制造厂关键岗位上岗资质、生产设备、检测设备。见证检查制造厂家委托法兰第三方抽检单位、钢管与法兰对接一级焊缝第三方抽检单位的资质、能力、业绩相关资料。

(5) 检查见证制造厂原材料（外购件）的采购、入库、保管、领用等管理制度及其执行情况。

(6) 检查见证制造厂提交的钢管塔制造技术方案、制造质量保证措施等，督促实施。

(7) 见证制造厂家的生产准备情况（人员、设备、工艺措施、图纸、材料等），满足开工要求的准许开工生产。

(8) 检查分项作业、关键工序（如原材料与外协件入库、放样、零部件重要部位加工、零部件检验、组对及焊接、试组装检验、镀锌检验及出厂检验、第三方检测等）的质量。

(9) 遇到影响制造质量的重大问题时，有权提出暂停生产的通知，并报告业主。

(10) 针对新技术、新工艺、新材料、新结构等的应用，制订专项监督措施，进行严格的质量把关。

(11) 定期向业主报告制造过程的质量、进度等状况和监造中发现的问题及处理结果等监造信息。

(12) 编制、整理监造工作中的各种文件、通知、记录、检测见证资料和监造总结等。工程完成时，将监造总结上交业主委托方。

4 监造工作内容

4.1 监造准备

4.1.1 监造组织体系

在国家电网公司的统一领导下，构建由监造单位钢管塔监造机构、钢管塔监造专家组（含第三方监督检测）等组成的监造组织体系。由中国电科院统一协调，组建钢管塔监造专家巡检组。

4.1.2 监造技术文件准备

通过研究分析供货技术文件要求、工程特点，根据工作范围编制钢管塔监造（含第三方检测）实施细则技术文件，明确停工待检点（H点）、现场见证点（W点）、文件见证点（R点）等监造检查见证点及见证内容。

4.2 驻厂监造

4.2.1 生产准备检查内容（开工条件见证）

（1）检查见证制造厂能力、资质。包括委托的法兰第三方抽检单位、钢管与法兰对接一级焊缝第三方检测单位的资质、能力、业绩。

（2）检查外购原材料供应商评价文件；见证原材料进厂检验过程，复检报告及法兰第三方抽检合格报告。要求关键原材料采购合同备案。

（3）检查见证生产管控体系（包括生产组织管控体系、质量管控体系、工艺文件体系）、合同履行计划（包括质量保证计划、检验验证计划、生产进度计划、售后服务计划）、技术文件（工艺文件、检验文件及措施文件）及执行标准。

（4）检查见证生产现场生产条件，包括试验、生产加工、试组装、镀锌、储存场地等设备设施。

（5）检查见证设计图纸及放样。

4.2.2 生产过程检查见证

监造代表对钢管塔的零部件加工及检验、组装、镀锌和包装等重要质量形成过程，关键部件的质量控制全过程进行驻厂跟踪检查见证。钢管塔监造要点与监造见证方式见表 2，对钢管塔厂自制的直缝焊管的监造见证要点与监造见证方式见表 3。

（1）第三方抽检监督检查。见证塔厂第三方抽检的委托实施，包括第三方检验单位资质及业绩的鉴证、检验批次及项目的确认、第三方检测结果（对接焊缝）复核检测。

（2）对产品加工进度进行监督。监造代表对制造厂的生产进度计划、实际生产进度、发货情况检查见证。

表 2 钢管塔监造要点与监造见证方式

| 序号 | 监造项目 | 监 造 要 点 | 见 证 方 式 | | | |
|----|---------|--|---------|---|---|----|
| | | | H | W | R | 备注 |
| 1 | 能力及资质见证 | 1. 加工场地、加工设备，检测设备及检定复审情况 | | √ | √ | |
| | | 2. 人员资质（焊接、无损检测、化学成分分析、力学性能试验），包括委托的第三方检测单位及人员资质 | | √ | √ | |
| | | 3. 产品生产许可文件 | | | √ | |

续表

| 序号 | 监造项目 | 监造要点 | 见证方式 | | | | |
|------------|---------------|---|--------------------------|---|---|------------------|--|
| | | | H | W | R | 备注 | |
| 1 | 能力及资质见证 | 4. 体系及证书 | | | √ | | |
| | | 5. 对第三方检测机构资质、业绩、检测方案进行确认（含环焊缝、锻造法兰） | | | √ | | |
| 2 | 生产管控体系及合同履行计划 | 1. 供货合同信息见证（数量、质量、工期） | | | √ | | |
| | | 2. 生产管控体系（生产组织体系、质量管控体系、工艺文件体系） | | | √ | | |
| | | 3. 质量保证计划、检验验证计划、生产进度计划、售后服务计划 | | √ | √ | | |
| | | 4. 合同履行计划 | (1) 质量保证计划 | | | √ | |
| | | | (2) 检验验证计划 | | | √ | |
| | | | (3) 生产进度计划（符合交货期要求，计划措施） | | √ | √ | |
| (4) 售后服务计划 | | | | √ | | | |
| 3 | 原材料进厂检验 | 1. 原材料供应商资质、委托检验单位资质评价 | | | √ | 应特别重视直缝焊管和带颈法兰检验 | |
| | | 2. 原材料（钢材、锌锭、焊接材料等）质量证明书、进厂复检及报告 | | √ | √ | | |
| | | 3. 外观、尺寸 | | √ | √ | | |
| | | 4. 外购零部件（如紧固件、直缝焊管、带颈法兰等）质量证明书，进厂复检及报告，带颈锻造法兰监造证明、第三方抽检 | | √ | √ | | |
| | | 5. 原材料使用可追溯性（管理制度、相关记录）、抽查记录与实物的一致性 | | √ | √ | | |
| | | 6. 主要原材料/零部件到货报验 | √ | √ | √ | | |
| 4 | 工艺、检验文件及标准 | 1. 制造工艺流程、工序作业指导书（工艺卡）、工艺实施 | | √ | √ | | |
| | | 2. 特殊工艺评定（如焊接） | | | √ | | |
| | | 3. 检测规程的正确性、完整性满足要求 | | | √ | | |
| | | 4. 制造工艺、检验执行的标准符合技术规范要求 | | | √ | | |
| 5 | 设计图纸及放样 | 1. 制造图纸有效性 | | | √ | | |
| | | 2. 设计修改、放样修改与加工图一致性 | | √ | √ | | |
| | | 3. 零件图、样板、卡板的一致性 | | √ | √ | | |
| | | 4. 材料代用（清单及确认相关资料） | | | √ | | |
| 6 | 零件、构件的检验 | 1. 主材、腹材 | | | | | |
| | | 1.1 外观质量（挠曲、重皮、边角毛刺等） | | √ | | | |
| | | 1.2 几何尺寸（长度、厚度、直径、椭圆度、法兰盘、节点板孔形、孔距、切角等） | | √ | | | |
| | | 2. 节点 | | | | | |
| | | 2.1 外观质量、制孔工艺（冲孔、钻孔） | | √ | | | |
| | | 2.2 几何尺寸（管形、法兰盘、直径、孔位、节点板等） | | √ | | | |
| | | 3. 焊接件 | | | | | |