

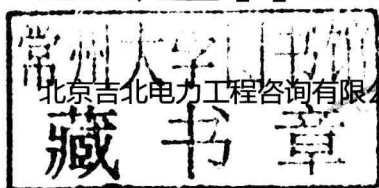
电力设备器材 监造作业 指南

北京吉北电力工程咨询有限公司 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

电力设备器材 监造作业 指南



北京吉北电力工程咨询有限公司 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

北京吉北电力工程咨询有限公司依据国家、行业相关标准和国家电网公司产品质量监督相关要求,并结合产品质量监督工作的经验和成效,组织编写了本书。

全书共分为 6 章,包括适用范围、引用文件、术语和定义、一般规定、监造模式及要求、监造项目及见证方式,内容涵盖了驻厂监造、关键节点见证和专家巡检 3 种监造模式及要求,以及主变压器,电流互感器,组合电器,高压开关柜,电力电缆,电缆附件,导、地线,复合绝缘子,瓷绝缘子,玻璃绝缘子,电力金具和铁塔 12 种电力主设备器材的监造项目及见证方式。全书理论联系实际,指导性强,具有很高的实用价值。

本书可作为供电企业从事电力设备器材监造、抽检等专业技术人员的作业指南,也可供电力设备供应商使用和参考。

图书在版编目(CIP)数据

电力设备器材监造作业指南 / 北京吉北电力工程咨询有限公司组编. —北京: 中国电力出版社, 2013.4

ISBN 978-7-5123-4203-3

I. ①电… II. ①北… III. ①电力设备—制造—监督管理—指南 IV. ①TM4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 055044 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2013 年 6 月第一版 2013 年 6 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 3.25 印张 76 千字

印数 0001—3000 册 定价 22.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

编 委 会

主 任	林 克			
副 主 任	王颂虞	朴天高	郭国平	姚 翔
	韩文新	樊功成	李 岩	孙 白
	张学哲	杨志东	黄玉恒	
编写人员	郭鹏武	丁 荣	姜绿先	赵永强
	丛 光	郑秀玉	刘庆时	谭 磊
	沈 雷	申 博	寇英芳	陈 巍
	李 静	陈 晨	刘静斐	白晓东
	唐嘉婷	高彦龙	张文新	李晓影
	欧阳晓梅	王云长	庞海龙	王 伟
	徐建义	杨延滨	刘智勇	李 唐
	张 鸣	张 强	张 述	张振文
	李世毅	徐 健	张金凤	黄 磊

前 言

为了提高电力设备器材监造作业的规范化程度，指导实际监造工作，根据国家电网公司产品质量监督相关要求，北京吉北电力工程咨询有限公司参照国家、行业相关标准，结合产品质量监督工作的经验和成效，编制了《电力设备器材监造作业指南》。

本书由北京吉北电力工程咨询有限公司组织编写并负责解释。全书详细介绍了主变压器、电流互感器、组合电器等 12 种电力主设备器材的监造项目及见证方式，并分别阐述了驻厂监造、关键节点见证和专家巡检 3 种监造模式及要求，为提高电力主设备的监造工作效率提供了技术指导和参考，可作为从事电力设备及材料监造、抽检等专业技术人员的参考资料。

由于编写时间及水平所限，书中难免存在疏漏和不妥之处，望广大读者批评指正！

编 者

2013 年 2 月

目 录

前言

1	适用范围	1
2	引用文件	1
3	术语和定义	4
4	一般规定	7
5	监造模式及要求	8
5.1	驻厂监造	8
5.2	关键节点见证	14
5.3	专家巡检	18
6	监造项目及见证方式	20
6.1	设备总原则	20
6.2	主变压器	20
6.3	电流互感器	29
6.4	组合电器	33
6.5	高压开关柜	45
6.6	电力电缆	54
6.7	电缆附件	58
6.8	导、地线	63
6.9	复合绝缘子	78
6.10	瓷绝缘子	79
6.11	玻璃绝缘子	82
6.12	电力金具	85
6.13	铁塔	88

1 适用范围

本书适用于主变压器、电流互感器、组合电器、开关柜、铁塔、导线、电缆、绝缘子、金具等的监造工作。

本书规定了监造模式、相关方的职责和权限、监造工作内容、方法、流程及相应制度。

2 引用文件

下列文件对于本书的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本书。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本书。

GB 1208—2006 电流互感器

GB 11345—1989 钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级

GB 50545—2010 110kV~750kV 架空输电线路设计规范

GB/T 470—2008 锌锭

GB/T 700—2006 碳素结构钢

GB/T 772—2005 高压绝缘子瓷件 技术条件

GB/T 985.1—2008 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口

GB/T 1001.1—2003 标称电压高于 1000V 的架空线路绝缘子 第 1 部分：交流系统用瓷或玻璃绝缘子元件 定义、试验方法和判定准则

GB/T 1094.2—1996 电力变压器 第 2 部分：温升

GB/T 1179—2008 圆线同心绞架空导线

GB/T 1196—2008 重熔用铝锭

GB/T 1591—2008 低合金高强度结构钢

GB/T 2314—2008 电力金具通用技术条件

GB/T 2317.2—2008 电力金具试验方法 第2部分：电晕和无线电干扰试验

GB/T 2694—2010 输电线路铁塔制造技术条件

GB/T 2951 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法

GB/T 3048.2—2007 电线电缆电性能试验方法 第2部分：金属材料电阻率试验

GB/T 3048.12—2007 电线电缆电性能试验方法 第12部分：局部放电试验

GB/T 3323 金属熔化焊焊接接头射线照相

GB/T 3408.2—2008 大坝监测仪器 应变计 第2部分：振弦式应变计

GB/T 3428—2002 架空绞线用镀锌钢线

GB/T 3953—2009 电工圆铜线

GB/T 3954—2008 电工圆铝杆

GB/T 3956—2008 电缆的导体

GB/T 3965—2012 熔敷金属中扩散氢测定方法

GB/T 4909.2—2009 裸电线试验方法 第2部分：尺寸测量

GB/T 4909.3—2009 裸电线试验方法 第3部分：拉力试验

GB/T 4909.7—2009 裸电线试验方法 第7部分：卷绕试验

GB/T 4909.9—2009 裸电线试验方法 第9部分：镀层连续性试验多硫化钠法

GB/T 4909.11—2009 裸导线试验方法 第11部分：镀层附着性试验

GB/T 4354—2008 优质碳素钢热轧盘条

GB/T 5117—2012 非合金钢及晶粒钢焊条

GB/T 5118 热强钢焊条

GB/T 5293 埋弧焊用碳钢焊丝和焊剂

GB/T 8110—2008 气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝

GB/T 10045—2001 碳钢药芯焊丝

GB/T 11017 额定电压 110kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件

GB/T 12022—2006 工业六氟化硫

GB/T 12706 额定电压 1kV ($U_m=1.2kV$) 到 35kV ($U_m=40.5kV$) 挤包绝缘电力电缆及附件

GB/T 17048—2009 架空绞线用硬铝线

GB/T 17937—2009 电工用铝包钢线

GB/T 19000—2008 质量管理体系 基础和术语 (ISO 9000: 2005, IDT)

GB/T 19001—2008 质量管理体系 要求 (ISO 9001: 2008, IDT)

GB/T 20141—2006 型线同心绞架空导线

GB/T 20642—2006 高压线路绝缘子空气中冲击击穿试验

GB/T 22077—2008 架空导线蠕变试验方法

GB/T 22381—2008 额定电压 72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备与充流体及挤包绝缘电力电缆的连接 充流体及干式电缆终端

GB/T 23308—2009 架空绞线用铝—镁—硅系合金圆线

GB/T 26429—2010 设备工程监理规范

DL/T 646—2012 输变电钢管结构制造技术条件

DL/T 756—2009 悬垂线夹

DL/T 757—2009 耐张线夹

DL/T 758—2009 接续金具

DL/T 759—2009 连接金具

DL/T 760.3—2012 均压环、屏蔽环和均压屏蔽环

DL/T 768 电力金具制造质量

DL/T 1098—2009 间隔棒技术条件和试验方法

DL/T 1099—2009 防震锤技术条件和试验方法

DL/T 5434—2009 电力建设工程监理规范
JB/T 5356—2002 电流互感器试验导则
JB/T 8177—1999 绝缘子金属附件热镀锌层通用技术条件
YB/T 123—1997 铝包钢丝
YB/T 5004—2012 镀锌钢绞线
JGJ 81—2002 建筑钢结构焊接技术规程
Q/GDW 179—2008 110kV~750kV 架空输电线路设计技术规定
Q/GDW 384—2009 输电线路钢管塔加工技术规程
IEC 60885-2—1987 电缆的电气试验方法 第2部分 局部放电试验
IEC 61395—1998 架空线绞线的蠕变试验规程
国家质检总局 2002 第 28 号令 设备监造单位资格管理办法
国家电网公司、北京市电力公司产品质量监督的有关标准、制度

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本书。

3.1

委托人 clint

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。

3.2

供应商 supplier

设备需求方招标采购中，中标的设备制造单位。

3.3

设备监造 equipment supervision

根据国家有关法规、技术标准及双方的技术协议，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。监造模式包括驻厂监造、关键节点见证和专家巡检。

3.4

设备监造单位 plant engineering consulting entity

具有企业法人资格，取得设备监造资质，从事设备监造服务的组织。

3.5

总监造工程师 chief consulting engineer

由设备监造单位委派，代表设备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设备监造工程师。

3.6

监造工程师 consulting engineer

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权的设备监造人员。

3.7

监造员 inspector

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。

3.8

设备监造细则 consulting guide

依据监造大纲、合同和技术协议，规定监造工作具体作业方法和要点的操作性文件。

3.9

驻厂监造 mill consult

监造单位按设备监造服务合同约定，将监造机构或监造人员派驻供应商制造现场，跟踪供应商制造全过程，对设备的制造质量与进度进行监督见证。

3.10

关键节点见证 **key witness**

是由专业人员对产品制造过程中的关键节点进行文件见证、现场见证或停工待检，包括重要组部件及原材料的入厂检测、关键工序、试验过程、技术文件、包装储运等。

3.11

抽检 **sampling inspection**

以抽样的方式对产品的性能参数、原材料/组部件性能参数等进行检验测试，或对供应商生产情况、制造工序等进行检查的工作。

3.12

专家巡检 **expert inspection**

委托人组织专业人员（巡检组）定期或不定期对供应商状况及其产品制造阶段的巡视、检查和监督见证。

3.13

一般质量问题 **common quality problems**

在产品制造过程中，凡出现不符合采购合同规定和已经确认的技术标准/文件要求的项目，均视为质量问题，其中通过简单修复可及时纠正的属于一般质量问题。

3.14

重大质量问题 **major quality problems**

重大质量问题包括但不限于下列情况：

- a) 需要较长时间（甚至影响交货进度）才能修复的；
- b) 发生不满足技术合同和设计联络会确定的重要技术参数和结构问题的；
- c) 产品出厂试验不合格的；
- d) 供应商擅自改变主要组部件/原材料、外协件供应商、规格型号等情况的；

- e) 在产品制造过程中，供应商的生产环境失控，明显劣化的事件。

3.15

文件见证（R）点 **record point**

查阅供应商提供的有关产品的原材料、外购/外协组部件的合格证、试验报告和入厂验收记录等资料，并与实物相核对的监造方式。

3.16

现场见证（W）点 **witness point**

在产品制作现场，对照设计和工艺文件，对产品制作过程中的重要工序，采用巡视检查和查阅测试、检验记录相结合的监造方式。

对其中的关键工序或子工序、某些重要测试项目或某段关键的测试过程，须自始至终旁站并作好记录。

3.17

停工待检（H）点 **hold point**

对重要工序节点、隐蔽工程、关键的试验验收点或不可重复试验验收点，必须有委托人和监造单位参加的现场见证。停工待检点需由监造单位签认后方可转入下道工序。

4 一般规定

4.1 设备监造工作建立在供应商技术管理和质量管理体系良好运行基础上。监造工作不代替供应商的自行检验，也不代替委托人对合同设备的最终验收。产品的质量由供应商全面负责。

4.2 依据本监造大纲，委托人应在采购合同和监造服务合同里明确委托人、监造单位及供应商职责和权限。

4.3 设备监造人员在监造活动过程中应遵守有关委托人和供应商保密的规定或约定。

4.4 监造模式分为三种：驻厂监造、关键节点见证和专家巡检，根据实际工作的需要，灵活选择监造模式。

4.5 监造工作方式主要包括停工待检、现场见证、文件见证。

5 监造模式及要求

5.1 驻厂监造

5.1.1 对监造单位和监造人员的要求

- a) 实施监造的单位，应具备国家乙级及以上设备监理资质，并有 3 年及以上同类产品监造业绩；
- b) 总监造工程师，应具有高级以上职称及丰富的专业工作经验；
- c) 监造工程师应具有相关专业 3 年及以上工作经验；
- d) 监造员具有大专及以上学历并具备相关专业知识。

5.1.2 委托人、监造单位及供应商职责和权限

5.1.2.1 委托人职责和权限

- a) 应授权一名熟悉监造设备情况、能在规定时间内做出决定的委托人代表，负责与监造单位联系。更换委托人代表应提前通知监造单位；
- b) 协助监造单位协调与供应商的关系；
- c) 向监造单位提供监造工作所需的有关监造设备的合同文件、图纸和数据等文件（含补充、修改文件）资料，提供的时间、方式、数量与回收、保密要求等在专用条款中约定；
- d) 委托人应及时答复供应商和监造单位发出的见证通知、质量问题处理意见等联络函件，对与供应商间产生的相关意见应及时通报监造单位；
- e) 组织设计联络会时，通知监造单位参加或将会议纪要告知监造单位，及时组织对监造单位进行技术交底（含设计变更），核准监造实施细则；
- f) 设备采购合同变更时，及时书面告知监造单位；

- g) 按照监造服务合同的约定，及时支付监造单位监造费；
- h) 委托人自主择优选择具有良好业绩和相应资质、能力的监造单位实施监造工作；委托人有权要求监造单位更换总监造工程师；
- i) 审查监造设备设计变更、工作变更，并及时通知监造单位；
- j) 委托人在设备监造工作实施过程中，有权参加质量见证，检查、监督设备质量情况和设备监造工作；
- k) 监造单位未按监造服务合同履行监造职责或给委托人造成损失的，委托人有权要求监造单位更换相关人员并承担相应的监造责任。

5.1.2.2 监造单位职责和权限

- a) 根据具体项目，配备能胜任工作的人员组成驻厂监造组（或见证组），按照委托人和监造服务合同的有关规定实施监造工作。总监造工程师的更换需经委托人同意。
- b) 按照采购合同、技术协议、监造大纲及相关标准编制监造实施细则，审查供应商产品制造的有关计划、标准、主要工艺及装备等，检查外购的原材料、组部件、成品等的质量，监督、跟踪产品制造质量、进度等。对产品完工资料进行审核。
- c) 对产品制造过程中发现的问题、供应商的不良行为以及不符合合同约定的状况，及时向供应商指出或制止；必要时，下达整改令或停工令，并同时报告委托人。
- d) 按照委托人的有关规定，通过即时报、周报、月报等方式，及时向委托人及相关单位报送有关监造情况，协助开展履约协调工作，提交已完成监造设备的监造工作总结报告。
- e) 及时通知委托人产品制造过程中的关键节点、出厂试验等时间节点。
- f) 指派专人负责与委托人联系。

- g) 征得委托人同意后, 签发停工令、复工令。如在紧急情况下未能事先报告时, 可在 24h 内向委托人做出书面报告。
- h) 向委托人收集监造工作所需的有关监造设备的合同文件、资料、图纸和数据等文件(含补充、修改文件)资料。
- i) 有权参加设计联络会和产品质量分析会。
- j) 有权要求委托人按照监造服务合同的约定支付监造费。
- k) 对与监造设备相关的合同款支付申请进行审核和签证。

5.1.2.3 供应商职责和权限

- a) 供应商应认真履行设备供货合同中有关设备监造条款的要求, 积极配合监造单位的设备监造工作。
- b) 供应商应向监造代表提供所需查阅的图纸、资料、试验方案和试验检验记录, 及时提供分包/分供商清单, 及时/按约定提供监造设备的生产进度计划。
- c) 对于监造代表提出的质量问题, 供应商应重视并及时解决, 对于提出的书面意见, 供应商应及时/按约定以书面形式回复。
- d) 供应商应采取有效措施, 确保监造单位对分包/分供部件有效地实施设备监造工作。
- e) 供应商应根据设备供货合同或设备监造协议的要求, 在质量见证点实施前及时通知委托人和监造代表参加见证。R 点随着生产过程中质量记录的产生随时由监造代表进行文件见证, W 点、H 点在预订见证日期以前(H 点不少于 5 天, W 点不少于 3 天), 供应商应通知监造代表, 监造代表通知委托人。如供应商未按规定提前通知监造代表, 致使委托人和/或监造代表不能如期参加现场见证, 委托人和/或监造代表有权要求重新见证或待检。
- f) 委托人和监造代表未按规定程序提出变更见证时间, 且未能在规定时间参加见证时, 供应商将认为委托人和监

造代表放弃监造，可进行下道工序，W 点则转为 R 点见证，但 H 点没有委托人书面意见时，供应商不得自行转入下道工序，应及时与委托人联系商定更改见证时间。如更改时间后，委托人仍未按时到达，则 H 点可转为 R 点随后进行见证。

g) 供应商有权拒绝同一台设备的重复监造。

5.1.3 监造工作的实施

驻厂监造工作的起点为：监造任务下达之日；终点为：设备发运日或生产包装完成之日起 30 日，二者以先到日期为准。

5.1.3.1 组织模式

委托人选择监造单位并签订设备监造服务合同。监造单位根据合同约定组建驻厂监造组，到供应商生产现场跟踪设备形成的全过程，对设备的制造质量和进度进行监督和见证。

驻厂组的见证方式分为三种：文件见证、现场见证、停工待检。

文件见证多针对各类证书、外协外购件和原材料的合格证件，现场见证多针对制作过程。

文件见证又分为文件核对、实物核对、鉴定性测试结果核对三类。

现场见证分两类：巡视检查与旁站见证。

5.1.3.2 前期工作

- a) 委托人根据相关法律、法规择优选择监造单位，并组织进行监造合同的签订。设备监造服务合同签订后，委托人应及时书面通知供应商，供应商应该按照通知要求接受监造；
- b) 监造单位根据监造任务进行驻厂监造组的组建，确保人员数量、质量满足监造工作开展要求；
- c) 委托人组织设备监造单位、供应商及相关单位，召开必要的设计联络会等技术交流活动，研究、统一确定设备