

# 天津龙源汉沽三期风电项目

## 风机安装监理细则

批准: 郭俊兴、刘仕发 2020年4月14日

审核: 郭俊兴 2020年4月14日

编制: 王登荣 2020年4月12日



常州正衡电力工程监理有限公司

天津龙源汉沽三期风电项目

监理项目部

# 目 录

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 1 工程概述.....           | 1  |
| 2 监理工作范围.....         | 1  |
| 3 监理工作依据.....         | 1  |
| 4 监理工作目标.....         | 1  |
| 5 监理工作流程.....         | 3  |
| 6 监理工作内容和方法.....      | 4  |
| 7 风力发电机组工程监理预控措施..... | 10 |
| 8 质量通病预防措施.....       | 11 |

## 1、工程概述

天津龙源汉沽三期风电项目位于天津东部南濒渤海辖区面积441.5km<sup>2</sup>。人口 20 万。天津滨海新区地处华北平原北部，位于山东半岛与辽东半岛交汇点上、海河流域下游、天津市中心区的东面，渤海湾顶端，濒临渤海，北与河北省丰南县 为邻,南与河北省黄骅市为界,地理坐标位于北纬38° 40′ 至39° 00′ ,东经117° 20′ 至118° 00′ 。

风电场位于天津市滨海新区汉沽东部，东临渤海湾，地貌上自东向西分属于海积平原的滨海洼地、泻湖洼地、平地，隶属华北平原一部分，地势自西南向东北微倾，地面坡度一般1/6000 左右。地面高程约3.00m 左右。

天津汉沽杨家柏风电场位于天津市滨海新区汉沽所辖杨家泊镇杨家泊村、魏庄 村、杨角村和东尹村一带区域,位于一期洒金坨风场西北,可利用布机面积约25km<sup>2</sup>， 地貌以旱田及养殖田为主，约占风场区域总面的 80%以上。风场内部跨越京秦高速 铁路，需要有关当局配合。本期风电场装机容量37.5MW，以一回 110kV 架空线路 送出，接入规划中的东尹110kV 变电站的 110kV 母线，距离约 11km。

该升压站共设两台主变压器，本期为三期项目，考虑到后期项目，本期设置 1 台容量为100MVA 的主变压器。

由于本风电场靠近海边，环境潮湿、盐雾严重，属于严重污秽地区，设计按IV 级污秽考虑。

## 2、监理工作范围

对风电场工程在施工阶段进行“四控制、两管理、一协调”全过程监理工作。

## 3、监理工作依据

- 3.1 建设单位与监理公司签订的本工程项目的监理合同。
- 3.2 建设单位与设计单位、施工单位签订的设计合同和施工合同。
- 3.3 本工程已批准的监理规划。
- 3.4 施工图纸及设计单位提供的其它设计资料。
- 3.5 国家有关的法律和法规。
- 3.6 国家和行业现行的施工及验收规范、质量检验及评定标准。
- 3.7 建设单位批准或发布的适用于本工程建设的管理制度。
- 3.8 《建设工程监理规范》GB/T 50319-2013。
- 3.9 《风力发电项目建设工程验收规程》DL/T5191-2004。
- 3.10 建设单位与风力发电机组生产厂家、安装单位签定的供货合同和安装合同和技术协议等。
- 3.11 生产厂家提供的《安装手册》和《安全手册》等技术资料。

#### **4、监理工作目标**

##### **4.1 监理工作控制目标**

4.1.1 投资控制目标：控制在施工合同范围内。

4.1.2 进度控制目标：控制在 2021 年 10 月 01 日前。

4.1.3 质量控制目标：工程验收项目全部合格，风力发电机组安装优良品率达到 98%以上。

4.1.4 安全控制目标：风力发电机组安装工程杜绝群伤、人身死亡和重大机械、设备事故。

##### **4.2 监理工作服务目标**

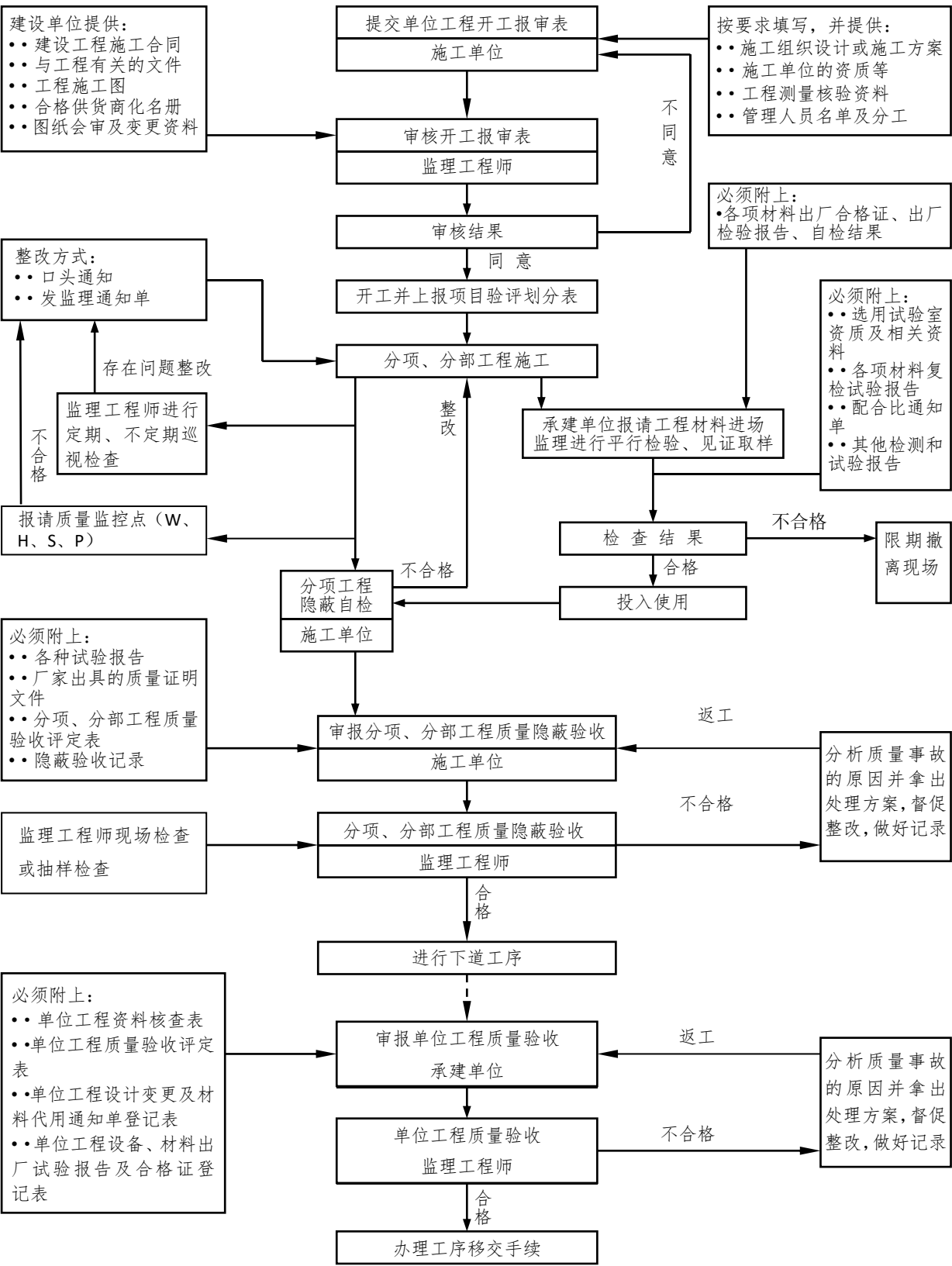
4.2.1 环境、职业健康目标：以顾客为中心，保护环境，以人为本，创满意工程。

4.2.2 合同管理目标：合同履约率 100%。

4.2.3 监理服务目标：顾客满意率 100%；顾客投诉率为零。

5、监理工作流程：

监理工作流程图



## 6、监理工作内容和方法

6.1 工程项目质量、安全是工程项目建设的核心，是实施建设监理四控制目标中的重点工作。质量、安全控制的目的是通过对质量、安全控制，达到监理规划中即定的目标，进而实现工程项目决策中确定的质量、安全目标。

6.2 质量控制以预防为主，实行事前预控，事中跟踪检查和事后严格把关的动态控制管理办法；安全控制以贯彻“安全第一、预防为主”的方针，坚持“四不放过”的原则，实现整个工程建设期内人身伤亡及机械事故为零的目标。

### 6.3 质量控制

#### 6.3.1 事前质量控制

(1)建立对工程质量进行预控的质量保证体系。

(2)根据我公司的《质量体系文件》结合现场的实际情况建立了监理交底制度、设计交底制度、施工图会审制度、监理会议制度、监理工作日志制度、监理月报制度、对外行文审批制度、工程变更处理制度、见证取样送检制度、旁站监理制度、现场巡视制度、平行检验制度、监理职责制度、监理签证制度、施工单位试验室审查制度、工程档案管理制度、质量事故处理制度、进场设备质量检验制度、分包单位审查制度、原材料进场质量检验制度、施工安全监理制度，开工报告审批制度、施工单位审查制度、质量责任制度等。

(3)对施工单位拟选用分包单位的资质进行审查和确认。未经审查的分包单位，不得任意承包施工项目。如发现未经审查的施工队伍有承包施工项目的，项目监理部对该工程不进行质量验收和评定；不审核工程进度款；不参加竣工结算。凡进入施工现场的施工单位，如在监理检查中发现其施工实际能力和申报的资质不符时，项目监理部则对建设单位提出监理意见，要求及时更换或调整。

(4)审查安装施工单位提交的施工组织设计、施工方案（措施）及安全技术措施，并提出监理意见。对于重要的工序、部位工程的施工措施，作业指导书必须通过专业监理工程师审核，提出监理意见后才允许施工。主要工序、部位工程的作业指导书：《风机塔架、机舱、风叶安装》、《风力发电机组安装》、《风力发电机组监控系统安装》、《风力发电机组内部设备和设施安装》、《箱式变电站安装》、《风力发电机组防雷接地网安装》。

(5)检查、核实施工单位的计量器具、试验仪器、仪表精度和配备情况。检查、核实

计量校验证件是否有效和满足工程检测的需要。并要求各施工单位把主要的实验室仪器、仪表的计量校验证件的复印件按时报监理单位审核备案。未经定期检测的试验仪器、仪表不允许在现场使用。

(6)检查施工单位起重工、测量工、焊工等特殊工种的上岗资质证件，无上岗证件者要经过技术培训上岗。同时要求各施工单位把各特殊工种人员的名单、上岗证件、培训单位、时间以复印件报监理单位核查备案。

(7)施工单位应对拟进场的工程原材料、构配件、设备进行报审，监理人员对进场的工程原材料、构配件、设备的质量证明材料进行审核，并对现场实物采取观察或平行检验，合格后确认。如国家规范要求必须进行复检的、需经复检合格后才允许使用。例如连接塔筒、机舱等处的高强螺栓须复检合格后，方可安装使用。

对未经监理人员验收或验收不合格的工程原材料、构配件、设备，监理人员应拒绝签认，并应签发监理工程师通知单，书面通知施工单位限期将不合格的工程原材料、构配件、设备撤出现场。

(8)在该工程上需要推行的新材料、新工艺、新技术、新设备必须有完整的证明材料和施工工艺措施，并组织有关专家专题论证后，经各单位签认后方可用于工程建设。未经确认就将新材料、新工艺、新技术、新设备用于工程建设中的监理工程师有权要求返工处理。

(9)到场设备在使用时，必须经各单位开箱检查，开箱后应按到货清单核对到货设备的数量，并对质量证明文件进行审查；实体方面对其规格、型号、外观等进行检查，当符合设计要求时，才允许在工程中使用。如在开箱检验时，发现设备缺陷，要进行登记，记录在案。并责成责任单位进行处理。经处理后，仍应参与质量验收，消除缺陷后才允许在工程上使用。带有缺陷的设备不能出库使用。

(10)检查施工单位选用试验室的资质等级及其试验范围、法定计量部门对试验室出具的计量检定证明、试验室管理制度和试验人员的资格证书，并予以确认。

(11)审查施工单位报送的工程开工报审表及相关资料。重点按照批准的《施工组织设计》对现场机具、人力、水、电、路等到位情况进行审核，如不能满足现场施工需要，则不许开工。

(12)参加由建设单位主持召开的第一次工地会议，并负责起草第一次工地会议纪要。

### 6.3.2 事中质量跟踪检查

(1)依据国家经贸委颁发的《风力发电场项目建设工程验收规程》，结合现场实际施工情况和各单位工程施工图纸，由施工单位编制各单位工程的三级检查验评范围，并上报项目监理部，项目监理部审查后加入四级验收并经建设单位、监理单位、施工单位共同商定审定后执行。同时监理单位加入监理检验项目的监控点（即见证点简称W点、停工待检点简称H点、旁站点简称S点、巡视点简称P点）。

(2)建立了监理人员的现场旁站和巡视制度，深入现场收集工程质量信息。

对重要工序、部位工程，需要实行旁站的，轮流实行旁站监理。对于三级检查项目要随时找重点进行抽查，如三级检查项目不合格，仍应请施工单位纠正以后才能进行下道工序施工；对四级检查项目应逐项进行验收签证才能隐蔽。凡经监理验收签证的文件，纳入监理文件包归档。现场旁站和巡视中发现问题及时提请施工单位纠正，不给工程留下任何质量隐患。

(3)监理人员在旁站和巡视检查中，要认真检查施工单位是否按图纸、技术规范、技术操作规程进行施工；是否严格、认真地贯彻“三级检查制度”。如发现违反“规定”的及时通知施工单位纠正；如发现将危及工程质量、安全的，立即通知停工。施工单位提出纠正措施后，才允许恢复施工。

(4)在施工现场随时抽查吊装起重工持证工作情况，如发现有持证工作的吊装起重工，立即阻止其进行吊装作业，施焊并对其所有焊接品全数检验，检验合格后予以确认。监理要求有证人员上岗持证施工。

(5)监理工程师应随时检查各施工单位的施工原始记录，施工日记和各分部（项）工序、部位工程的三级验收记录。对各种记录发现有疑问时，要求施工单位作出解释；如有不当之处，要求施工单位立即纠正；如发现上道工序未经检查验收，或验收不合格进行下道工序施工的，应立即制止施工或返工重做，避免发生事故或留下质量隐患；对见证资料不全的，要及时补做见证文件，在补做见证资料期间，停止下道工序施工，在见证合格后才允许恢复施工。

隐蔽工程项目未经监理人员检查验收合格的，不允许覆盖或封闭。如未通知监理单位验收隐蔽的项目，监理工程师有权要求施工单位重新检查验收，检查合格时，允许隐蔽；检查不合格时，返工重做，验收合格后再隐蔽。

(6)参加在建设单位定期组织的施工质量、安全大检查工作，如在冬季到来之前，



要求施工单位提出冬期施工措施，经监理签署意见后报建设单位。重大的施工方案，由监理组织，建设单位参加，在会议上提出审批意见，并由监理单位整理汇总意见，报建设单位领导批准后执行；进入冬、雨期施工，一切按冬、雨期施工规定控制和验收工程质量。并建议建设单位不定期地对施工现场组织若干次冬期施工质量大检查，以确保冬期施工工程质量、安全。

(7)积极配合建设单位做好施工和工程竣工的接交工作。在风机基础完工后，组织土建交付安装的转序工作，要求施工单位提出工程质量合格的技术证件，对风机基础测出中心线，标好标高，核对预埋螺孔中心线，填写好土建交付安装的验收单，办理交付安装交接手续。

(8)严格工程质量管理，要以最大限度地防止质量事故的发生，如果发生工程质量事故，则按以下程序进行处理：

①对于一般工程质量事故，由施工单位报监理单位，监理单位配合建设单位参加施工单位组织召开的事故分析会议，提出对事故处理的监理意见，经建设单位同意后，作出最终处理决定（仅指工程质量处理决定，不涉及其他方面的决定）。

②对于重大工程质量事故，由施工单位按国家规定的程序及时逐级上报并按时报建设单位和监理公司。监理公司参加由上级组织的质量事故分析会议，并提出对事故处理的监理意见，由上级决定处理事故的意见。监理公司依据上级的决定，督促施工单位认真贯彻执行。

(9)认真做好监理日志、旁站、巡视、见证等记录。

(10)加强现场的巡视检查，特别对风机安装在冬施过程中，是否按要求采取冬施措施，对不符合要求的不准进行施工。

### 6.3.3 事后质量控制

(1)对各单位工程的竣工项目进行预验收，并提出监理意见，限期完成未完成的工程，按时移交生产单位。

(2)对施工完成后的工序、部位和隐蔽工程，按照《风力发电场项目建设工程验收规程》做最终的质量复查和评定。

(3)协助建设单位审理施工单位的各单位工程的竣工资料，确保单位工程竣工资料的齐全、完整、准确、规范并及时办理竣工移交手续。

(4)工程竣工后，参加编制本工程的监理文件包，提交总监理工程师审核。

## 6.4 安全控制

6.4.1 工程建设中对施工单位安全控制的任务是：控制人的不安全行为、控制物的不安全状态、作业现场的保护；因此要建立安全管理体系，以安全监理为首各专业监理师参与，从安全技术、工业卫生技术和劳动保护为突破口，监督、检查施工单位各种安全制度和定期进行的安全教育与培训记录，定期或不定期组织进行安全检查，消除不安全因素或工程施工中的安全隐患，目的要实现工程建设期内不发生人身伤亡及机械事故的目标。

6.4.2 本安装工程由内蒙古送变电安装公司负责施工安装，并由湘电风能公司现场指导，所以在安装施工中应按照湘电风能公司编制的《安装手册》和《安全手册》。

6.4.3 在施工各阶段，施工单位要有切实可行的安全技术措施，确保工程建设顺利进行。

### 6.4.4 风力发电机组吊装

(1)施工单位在安装风机时，应有安全作业指导书。

(2)在风力发电场的所有交通道路应平整、畅通，所过沟壑需填平压实，满足吊车和运输风机车辆安全通过，严防倾覆。

(3)每台风力发电机组所在场地应平整、坚实，低洼处应填于压实，严防吊车和运输车辆倾覆；应绘制工地布置图，陈列设备和起重设备，并划分起重作业区。

(4)吊装风机现场作业人员应穿着合格的工作服，警示背心，应佩带安全帽、安全鞋，佩带适应不同作业的手套，高空作业时应系安全带，佩带适应现场的眼镜、耳塞和面罩，以防碰、防击、防挤压、防坠落、防火、防触电、防雷击、防风、防冻、防中毒、防灼伤、防噪音、防化学伤害、防晒、防中暑等伤害的人身事故。

(5)风机塔筒、机舱、风轮、叶片等设备放置应有合适的支架、垫料，确保上述设备放置稳定，防止设备变形和设备漆层损坏。

(6)在吊装风机塔筒、机舱、风轮、叶片时应有相应的吊装受力计算书，并附吊装示意图。

(7)在吊装前应检查吊车的性能和出力是否满足要求，钢丝绳、吊架吊耳、吊环、吊钩、吊蓝、钢丝绳锁卡和其他吊装器具等的良好情况。

(8)在现场应悬挂各种安全警示标志。

(9)在吊装物下方不允许有人员停留或走动，在吊装区应有警示标志，严禁非工作人员进入吊装区。

(10)在吊装风机设备时应重点防人员和设备坠落事故。

(11)其它关于安全事项未述事宜，应按照《安全手册》要求去做，上述要求最终以《安全手册》要求和解释为依据。

(12)根据华能公司《安装、维护手册》规定，因平均风速超过 8m/S（轮毂高度 10 分钟平均值）或阵风超过 10m/S（轮毂高度 2 秒钟平均值）时，切勿安装塔架、机舱、叶片。

6.4.5 加强安全文明管理，现场材料、设备、机具陈列整洁，现场车辆行走应在现场设计道路上行驶，严禁随意行驶，破坏草场。

#### 6.4.6 加强现场防火管理

(1)现场施工应建立健全防火机构组织；

(2)在现场不允许存放油漆、酒精、木材、化学药品、柴草等易燃易爆物

(3)在现场不允许有明火，不允许篝火取暖；

(4)在现场不允许吸烟，如在指定地点和场所吸烟，吸后必须把烟头熄灭；

(5)在现场应配备必要的防火器具，应有防火应急预案。

6.4.7 全面检查和落实现场安全和人身抢救应急药箱，在现场应准备各类急救药品和物品，并要求配备有专人保管。

#### 6.5 投资控制：

6.5.1 严格经费签证。凡涉及经济费用支出的工程进度款、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。

6.5.2 检查、监督施工单位执行合同情况，使其全面履约。

6.5.3 定期向公司、建设单位报告工程投资动态情况。

#### 6.6 进度控制：

6.6.1 施工单位按照业主一级网络图的进度安排制定施工二级网络，各单位工程开工前制定出工程进度计划，监理人员对照现场工程进展实际情况，对影响工期的应及时向建设单位提出建议。

6.6.2 审核施工单位每月提交的工程进度报告。重点对计划进度与实际进度的差异、形象进度及实物工程量与工作量指标完成情况的一致性进行审核。

6.6.3 监理人员应在监理日志上逐日如实记载每日形象部位及完成的实物工程量，同时记载影响工程进度的各种因素。

6.6.4 定期组织现场工地例会，协调有关事宜。每月向公司、建设单位报告有关工程进度情况。

## 7、风力发电机组工程监理预控措施

### 7.1 风力发电机组安装施工企业的资格审查：

(1)从事风力发电机组安装工程和调试工程的施工企业，必须持有建设主管部门颁发的工程施工许可证，其资格和能力，应与承包工程的规模和技术要求相适应。

(2)从事风力发电机组安装工程施工的企业，必须有健全的质量保证体系和安全生产管理体系，并对安装质量负责，施工现场必须具备下列条件：

①施工现场必须明确风力发电机组工程负责人，对工程质量全面负责，并负责施工现场临时用电技术安全，制定施工组织、管理措施、安全措施。

②施工现场设风力发电机组技术人员担任技术负责人，熟悉风力发电机组安装的施工工艺和技术指标，对风力发电机组安装施工质量负直接责任。

③施工现场设有专职质量检查人员，坚持三检制度，如实填写记录，资料齐全有效。

④了解施工单位的业绩、信誉、人员素质及构成情况，进场后仍需进一步观察了解。

### 7.2 风力发电机组安装工程设备、器材的认定：

(1)采用的设备及器材均应符合国家现行技术标准的规定，审核出厂证明，技术合格证或质量保证书。设备应有铭牌及安全认证。进口设备需经国家商检部门检验合格。

(2)落实设备、器材订货时间、交货条件及附加技术条件。了解、掌握对重要设备的质量控制、检测手段、安装工艺，必要时应到生产厂家实地考察。

(3)设备、器材的运输、保管应符合规范要求，当产品有特殊要求时，并应符合产品的要求。

(4)督促施工单位及时做好设备及器材进场后的检查，内容包括：

①包装及密封良好，无缺损；

②开箱清点并做记录，规格应符合设计要求，附件、备件应齐全；

③按规范要求做外观检查，需做试验的，应由有关部门进行试验；

④产品的技术文件应齐全。

(5)凡采用新材料、新型制品应有合格的试验报告及有关部门的技术鉴定文件。

## 8、质量通病预防措施

### 8.1 材质与试验检查方面

#### 8.1.1 主要设备与材质不符要求

(1)缺产品说明书及足以证明材质性能的出厂合格证。

(2)缺设备进场后,使用前的产品型号、规格、外观检查及按规范规定项目的试验记录。

(3)材料、设备未按规范和设计规定适用的场所使用。

(4)产品出厂合格证、材质证明手续不符合要求。

#### 8.1.2 设备试验、调试记录、试运转记录的缺陷

(1)设备安装后,按国家设计规定的项目要求进行的单位(系统)试验,调试及运转记录。

(2)试验、调试报告是由非主管部门认定的试验单位提供。

(3)工程交接验收资料 and 文件不全。

(4)隐蔽工程检查,签证记录等资料不全。

### 8.2 风机塔架质量通病

#### 8.2 (1)塔架外侧漆面局部磕碰损坏。

(2)塔架连接用的高强螺栓进场后未经复检不合格,安装螺栓时缺垫片,螺栓终紧后、终紧力矩不符合要求。

(3)塔架基础垫片调平有误差;塔节上法兰不水平,上、下塔节的法兰局部间矩在螺栓未紧固,大于 3mm,当螺栓紧固后,法兰局部间隙大于 0.5mm。

(4)塔架基础螺栓和塔节法兰螺栓紧固时没有按星型模式紧固,造成法兰受力不均。

### 8.3 风机机舱安装质量通病

#### 8.3 (1)机舱法兰与塔顶法兰的间矩在螺栓未紧固时局部间超过 0.5mm;

(2)机舱法兰螺栓未按星型方式紧固;

(3)机舱法兰与塔顶法兰在螺栓紧固时,其局部间隙大于 0.5mm。

### 8.4 风机叶轮安装质量通病

#### 8.4 (1)叶轮法兰与机舱主轴法兰螺栓紧固紧度不均匀,紧固扭矩不一;

(2)在安装完叶轮后,必须再次检查机舱与塔架法兰的螺栓连接扭矩,如果螺栓松动,必须重新施加扭矩紧固。

## 8.5 风机紧固螺栓的最终检查

8.5 在安装风机后，必须对风机五处主要机械连接的所有螺栓应紧至最终扭矩。这五处为：①基础螺栓排（内部和外部）；②中间塔节法兰（底部）；③中间塔节法兰（顶部）；④机舱底座法兰；⑤主轴螺栓。

(1)扭矩扳手是否校准过，如经校准，要有校准证书，并记录在检查单内；

(2)各类螺栓终紧力矩是否按要求紧固；

(3)要求每个螺栓在终紧后，做好标记。

## 8.6 开关安装不符合要求

8.6.1 开关不控制相线，搬把开关上下与开启方向不一。

8.6.2 安装位置不当，在门后或距门边较远，影响使用。

8.6.3 安装位置与水源、煤气距离未达到规定要求。

8.6.4 标高不一致，超允许偏差。

8.6.5 露天或潮湿场所未用防水型开关。

## 8.7 插座安装通病

8.7.1 相、零、地线颠倒，压接位置不符合规定。

8.7.2 保护零线与工作零线混用，插座标高不一致，超允许偏差。

8.7.3 室内外及距水源较近插座未用防水防溅插座。

## 8.8 风力发电机组内部安装质量通病

8.8.1 接液压系统、冷却系统、润滑系统、齿轮箱等处有渗油，漏油现象。

8.8.2 机舱、塔内控制柜、电缆电气连接相序连接不正确。

8.8.3 接地线固定不牢固，接地电阻不符合要求。