

表 B. 11 监理文件报审表

工程名称：沽源县平定堡镇 150MW 风电项目

编号：GYPDBFD—ZHJL—B. 11—0

致：沽源县行天下能源科技有限公司沽源县平定堡镇 150MW 风电项目

经沽源县平定堡镇 150MW 风电项目监理部已编制《安全防护设施方案》，报建设单位项

目部审批。

附后详细内容：

项目监理机构（章）：

总监理工程师：

日

期：

建设单位意见：

建设单位（章）：

项目负责人：

日

期：

填报说明：

本表一式三份，由项目监理机构填写，建设单位存一份，项目监理机构存两份。

沽源县平定堡镇 150MW 风电项目风机吊装 工程监理实施细则

批准 张明 2021 年 08 月 01 日

审核 王立杰 2021 年 08 月 01 日

编制 赵英桂 2021 年 6 月 1 日

常州正衡电力工程监理有限公司
沽源县平定堡镇 150MW 风电项目工程

2021 年 08 月

目 录

1、工程概况.....	1
2、编制依据.....	2
3、监理工作目标.....	2
4、工序特点及要求.....	2
5、监理管理的方式.....	9
6、进度控制流程.....	10
7、投资控制流程.....	11
8、合同管理流程.....	12
9、安全文明生产及环境保护控制.....	14
10、监理工作的方法及措施.....	18
附件一、风力换算表.....	21
附件二、十不吊口诀.....	22
附件三、 塔架、风机安装 W、S、H 点.....	23

根据《监理规划》和“风机吊装”施工的专业特点及监理工程师在各分项、分部工程中的具体要求、做法和签证手续等工作内容，特编写《风机吊装监理实施细则》并不断的细化，为本工程风机塔筒、风机及其附属设备吊装作业提供合理地、可靠地技术性依据。

1、工程概况

1.1 工程名称：沽源县平定堡镇 150MW 风电项目工程

1.2 参建单位：

建设单位：河北沽源行天下能源科技有限公司

设计单位：河北鲲能电力工程咨询有限公司

监理单位：常州正衡电力工程监理有限公司

施工单位：山东电力建设第三工程有限公司

1.3 工程地点：沽源县平定堡镇 150MW 风电项目工程位于河北省张家口市张北县。

1.4 计划开工日期：2021 年 08 月 15 日至 2021 年 12 月 31 日

1.5 工程简介：

本项目规划建设容量 150MW，规划安装 24 台单机容量 4.0MW 的风力发电机组和 12 台单机容量 4.5MW 的风力发电机组及箱式变压器。

1.6 风力发电机组安装工程特点：

本工程风电场规划布机区域总面积约为 112.40km²，布机区域海拔高程为 1350～1550m。拟建风电场主要布置在地势较高处。按照风电机组吊装技术方案，当平均风速超过 8m/s 或阵风超过 10m/s 时，不得进行风机各部件的吊装作业。

1.7 风力发电机组规格型号：

型号：机型为 WD164-4000、WD164-4500 风力发电机组，采用 24 台额定功 4.0MW 的风电机组，轮毂高度为 100m，叶轮直径 164m；12 台额定功 4.5MW 风力发电机组，轮毂高度为 100m，叶轮直径 156m。

1.8 风力发电机组主要组成部分：

1.8.1 风力发电机组基础、塔架、机舱、风轮、发电机；

1.8.2 风力发电机组内部机构：传动机构、偏航机构、液压控制和机械刹车机构等；

1.8.3 风力发电机组内部系统：液压系统、冷却系统、润滑系统、电气控制系统等；

1.8.4 风力发电机组电气系统：塔内盘柜、塔内电缆、箱式变电站、防雷接地网；

1.8.5 风力发电机组监控系统：机组与中央监控。

2、编制依据：

《风机安装手册》

《吊装工程施工合同》

《监理规划》

《吊装施工方案》

《起重机械安全规程》 (GB6067.1-2010)

《风力发电场安全规程》 (DL/T 796-201)

《风力发电场项目建设工程验收规程》 (GB/T31997-2015)

《风力发电机组验收规范》 GB/T 20319—2006

《风力发电机组装配和安装规范》 GB/T 19568—2004

《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB50169-2016

《电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范》 GB50170-2018

《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接续施工及验收规范》 GB50171-2012

3、监理工作目标

3.1 监理工作控制目标

3.1.1 投资控制目标：控制在施工合同范围内。

3.1.2 进度控制目标：控制在 2021 年 12 月 31 日前。

3.1.3 质量控制目标：分项工程合格率 100%，单位工程优良率 100%，争创优质工程

3.1.4 安全控制目标：

杜绝人生死亡事故

杜绝重大设备损坏事故

杜绝重大火灾事故

不发生重伤事故

不发生负主要责任的重大交通事故

不发生风扇环境污染事故和重大跨（坍）塌事故

3.2 监理工作服务目标

3.2.1 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。

3.2.2 合同管理目标：合同履约率 100%。

3.2.3 监理服务目标：顾客满意率 100%；顾客投诉率为零。

4、工序特点及要求

本期工程拟装机共计 36 台。吊装作业前，场区内已设置良好的道路及吊装作业平台。

4.1 工程特点

4.1.1 高

设备占有空间高，质量标准高。要求吊装单位合理施工、科学管理、精益求精，保证质量目标的实现。

4.1.2 大

设备体积大，要求吊装单位对大型设备吊装要做好各方面施工技术交底工作，确保安全。

4.1.3 露天安装

本工程设备在露天安装，所以要求吊装单位应重点考虑如何穿插施工和恶劣天气的影响，做好风沙、大风、大雨天气防护措施，排好施工作业计划，保证施工按期完工。

4.2 采取措施

根据工程施工的特点，监理工程师要求施工单位采取如下措施：

4.2.1 购置合理、有效的安全防护工器具；

4.2.2 对登高作业人员加强安全教育,认真学习《建筑机械使用安全技术规程》

《电力建设安全管理规程》，发挥现场安全员的职能，工作中加强监督，确保施工作业安全；

4.2.3 对风机吊装质量采取高标准、严要求。制定吊装作业流程图，吊装人员严格执行，确保风机吊装质量；

4.2.4 鉴于施工场地较大，吊装单位应派经验丰富的吊装人员，合理安排吊装日期，吊装人员听从指挥，统一协作；

4.2.5 对新的风机设备，加强学习，组织吊装人员认真学习金风风机的技术吊装要求，在吊装前熟悉安装图；

4.3 施工平面布置的原则

4.3.1 根据施工需要，结合施工现场实际情况，合理利用场地、布局紧凑、有利于管理及安全文明施工。

4.3.2 临建总平面设计要考虑物资保管及防盗措施；

4.3.3 根据施工现场的情况，本工程场区布局比较紧凑，施工穿插作业多，对施工区、生活区、材料库房区要进行合理规划，组织有条理的流程；

4.3.4 考虑环境保护要求，设立废品、垃圾处理场所；

监理单位派专业监理工程师对施工单位的现场平面布置进行检查，保证施工布局合理，方便施工单位进行施工，确保安全文明生产。

4.4 吊装工程的具体要求

- 1: 前期审核施工队单位的资质, 主要管理人员的资质;
- 2: 检查特殊工种人员资格, 持证上岗, 做到人证合一;
- 3: 严格供货商资质及进场风机的各种质量证明文件;
- 4: 按照创行优的标准严格审查风机吊装施工的各种施工方案;
- 5: 审查大中型机械、设备、工器具合格并在定检期内;
- 6: 检查施工前的技术交底, 确保施工人员熟练掌握施工方案;
- 7: 严格监督使用风机厂家提供的吊绳实施吊装作业, 避免损伤风机设备;
- 8: 监理人员严格检查每一步施工质量, 确保工程达到优质级别;
- 9: 风机吊装施工过程中严格按照见证点、停工待检点、旁站点进行监理;
- 10: 按照行优的标准对分项工程、分部工程、单位工程进行验收。

4.4.1 施工前准备

在施工准备过程中监理工程师要求施工单位严格执行国家标准、《施工管理手册》中规定的内容, 认真做好技术交底和其他技术保障工作, 《施工组织设计》、《重要施工方案》、“备料计划”的编制, 完成材料的采购、施工机械和人力资源配置及施工临建等工作, 满足建设单位在招标文件中规定的施工准备要求。

4.4.2 地面准备工作

安装控制柜、底段塔筒下层平台。

安装好三段塔筒中的电缆线夹

地面机舱附件安装

安装避雷针支架。

安装风向标、风速仪, 并将其引线接入机舱的尾部接线盒中。

将与叶轮连接的螺栓穿入孔中。

拧松机舱与底座的连接螺栓。

把(电缆附件)等附件装入机舱

用水准仪进行基础环的操平, 检查基础环的水平度是否满足安装要求。.

4.4.3 塔筒安装

4.4.3.1 下段塔筒吊装

- a. 安装前必须先对塔筒表面及各连接法兰进行清洁。
- b. 检查、清洁基础环法兰和塔筒下法兰面, 法兰面上一圈呈 S 状涂抹玻璃胶, 并将基础环法兰连接螺栓涂抹 MoS₂, 摆放在相应螺栓孔位置其中还包括双垫片与螺母。

- c. 在塔筒下段上法兰对角安装 4 个“塔筒下段吊具”塔架下法兰安装 2 个“塔筒辅助吊具”。
- d. 将塔筒上法兰安装螺栓摆放到塔筒上平台上，固定好。
- e. 用主吊和辅吊相互配合抬起底段塔筒，当塔筒被抬到一定高度时，辅吊车停止，主吊车继续缓缓上升，直至塔筒完全成竖直状态后，辅吨吊车脱钩，拆下“塔筒辅助吊具”。
- f. 主吊车转向把下段塔筒吊至基础环的上方，缓缓放下，在距控制柜 1 米左右时，调整下段塔筒的方向，方向调好后，继续缓缓下放（须特别注意塔架移动时不能碰撞电控柜）。
- g. 在距离基础环 5 公分时，撤下风绳，用导正棒调整相互位置，注意对准法兰标记位置，确保塔筒门的朝向正确，对称装上 8 个螺栓。
- h. 下放到至 1 公分左右时，装上全部螺栓，主吊车下放塔筒使法兰相接触但保持至低于额定的重量时，用电动扳手在对称的四个方向预紧，然后着重预紧有缝隙的部位，全部螺栓预紧后，主吊车再下放重量，调整好液压扳手的力矩，对称的四个方向先紧，每个方向先紧 8 个螺栓，然后按一定的方向全部紧完。
- i. 工作人员及起重指挥人员上到上平台，起重指挥人员指挥主吊车脱钩，工作人员拆除吊具，等待起吊中段塔筒。

4.4.3.2 中段塔筒吊装

安装方法与塔筒下段类同。

- a. 清洁塔筒表面及两端法兰面。
- b. 在塔筒中段下法兰安装 2 个“塔筒辅助吊具”，塔筒中段上法兰对角安装 4 个“塔筒上段吊具”。
- c. 将与上段塔筒的连接螺栓摆放在平台上，固定好。
- d. 工作人员在下段塔筒的上平台做好准备，在下段塔筒的上法兰面成 S 状涂上玻璃胶，起重指挥人员用对讲机指挥吊车司机。
- e. 两台吊车互相配合缓缓提起塔筒中段，至竖直状态，拆下“塔筒辅助吊具”，吊其移至塔筒下段上方。
- f. 按照在中下平台上工作人员的指挥，吊车缓缓放下塔筒中段；按塔筒下段上法兰对接标记对准塔筒中段（同时注意梯子对正），用导正棒找正，对称装上 8 个螺栓。
- g. 下放到至 1 公分左右时，装上全部螺栓，主吊车下放塔筒与底法兰相接触但保持至低于额定的重量时，用电动扳手在对称的四个方向预紧，然后着重预紧有缝隙的部位，全部螺栓预紧后，主吊车再下放重量，调整好液压扳手的力矩，对称的四个方向先紧，每个方向先紧 8 个螺栓，然后按一定的方向全部紧完。
- h. 连接好平台处的梯架，工作人员及起重指挥人员上到上平台，起重指挥人员指挥主吊车

脱钩，工作人员拆除吊具，等待起吊上段塔筒。

4.4.3.3 上段塔筒吊装

a. 吊装方法与塔筒中段吊装方法类同。

4.4.3.4 塔筒门梯子安装

a、安装固定塔筒门内、外梯子。

4.4.3.5 机舱吊装

a. 地面工作人员安装好吊装机舱的专用起吊链（或钢丝绳），左右链调整机舱的左右水平，后链调整使机舱有个尽量小的前后角度，但必须保证后链不碰到液压油管。

b. 起重指挥人员指挥主吊车吃劲，此时拆掉机舱的运输支架，然后缓缓起吊。

c. 四名工作人员在上平台上准备；起重指挥人员在上平台上与吊车司机进行联系，其它人员清洁上法兰面，清除锈迹毛刺，并在法兰上端面成 S 状涂上玻璃胶，螺栓上涂抹 MoS₂。

d. 以当时的风向为主，用风绳调整机舱方向。（以机舱前部迎风）

e. 吊车司机按照位于上平台指挥人员的指挥将机舱吊至上法兰约 5 公分左右时，以四个导向杆定位，当机舱缓缓落在法兰上时（前后高度差 15mm-20mm），对称装上 8 个螺栓。

f. 下放到至 1 公分左右时，装上全部螺栓，主吊车下放机舱使底法兰相接触但保持至低于额定的重量时，用电动扳手在对称的四个方向预紧，然后着重预紧有缝隙的部位，全部螺栓预紧后。

g. 主吊车再下放重量，当电动扳手预紧后，再用力矩扳手对称紧后，按一定方向全部紧完。

h. 安装人员此时方可进入机舱，听从指挥人员指挥吊车脱钩，拆除风绳，卸开吊具。

4.4.3.6 吊装叶轮

4.4.3.6.1 安置平台及轮毂

a、平台放置在平整的地面上，将轮毂安装在平台上。

4.4.3.6.2 组装整流罩

a. 将上下两部分的整流罩连接在一起。

b. 安装好整流罩的支撑架。

4.4.3.6.3 发电机安装

a 通过可调链条索具调节发电机吊具的重心，使吊具与发电机贴合，并通过 16 颗 M36 螺栓与发电机连接，预紧力矩要求 900-1000N.m。

b 连接发电机角度调节用钢丝绳、卸扣、手拉葫芦等，并保证吊具与吊车吊钩、发电机吊耳可靠连接。

c 在吊具尾部连接溜绳，调整吊装角度和安装角度。

- d 由主吊起吊发电机到一定的角度，清理干净定轴法兰面及螺纹孔
- 在定轴法兰螺孔上等分安装三根导正棒，位置是：2 点钟位置、6 点钟位置、10 点钟位置。
- e 将一手拉葫芦的吊钩与发电机翻身吊具处的卸扣连接。
- f 继续将发电机起吊至足够翻身的高度，在辅助吊车配合下，将发电机从水平状态翻转成接近竖直状态。
- g 将 10t 手拉葫芦与发电机吊具连接。
- h 使用翻身吊具上安装手拉葫芦，手拉葫芦另一端通过钢丝绳挂在主吊车吊钩上；使用手拉葫芦调节发电机定轴法兰面与垂直方向的倾斜角为 5° （方法：定轴法兰上端挂一铅锤，法兰下端距离垂线 65-70mm）。
- i 将发电机定轴法兰面、动轴法兰面清洗干净，注意法兰面不允许有油渍，清理螺栓孔内杂物、沙尘。
- j 在发电机两侧吊装钢丝绳上各固定一根溜绳（导向、拆卸吊具用）。
- 注意：不允许将导向绳直接固定在发电机吊耳上。
- k 拆掉发电机下端的 22 个黑黄相间的排水孔密封胶条。
- l 吊起发电机，将发电机定轴法兰与机舱底座法兰面调整对齐，指挥吊车把发电机逐渐靠近机舱；
- m 利用导正棒对准、穿入机舱底座法兰孔，安装螺栓。
- 手动旋入双头螺栓，保证螺栓在机舱一侧的露出长度为 60mm（也可在“发电机翻身前”过程中旋入，此时要保证螺栓在机舱一侧的露出长度为 180mm）。
- n 按对角方向用电动扳手紧固螺母，用液压力矩扳手打力矩。
- 注意：必须三遍力矩打完后主吊才能卸力，主吊维持提升力在 50t 左右。
- o 悬挂发电机吊具时要保护好设备表面的防腐涂层。
- p 整个发电机翻身操作过程中严禁踩踏发电机护线板。
- q 起吊发电机时，起吊点必须正确使用厂家指定起吊位置。
- r 起吊发电机必须使用对讲机，同时要携带存满电的电池。
- s 发电机起吊前系好溜绳，溜绳长度和强度应足够，保证现场有足够人员拉紧溜绳，保证起吊方向，避免触及其他物体。
- t 吊装过程中，拉溜绳人员必须服从高空起重指挥人员指挥，随时调整发电机的方位。
- u 发电机吊装时先不要松开锁定销，后续风轮吊装对正如遇非常困难时可松开发电机锁定销，转动发电机转子，使风轮对正；完成风轮装配后可利用溜绳转动风轮，使锁定销和槽口对齐，插入锁定销将风轮锁定。

4.4.3.6.4 组装叶轮

- a. 用清洗剂清除轮毂法兰面上的防锈油，使用钢丝刷、纱布清除法兰连接面的铁锈或杂物。
- b. 在叶片后缘放置叶片护具，用辅吊车及“T”型吊架，吊起叶片接近轮毂，穿入螺栓，用电动扳手预紧后，调整好液压扳手施加规定力矩。
- c. 另外两片叶片安装同上。
- d. 安装过程中，叶片从垂直向下的螺栓开始第 7、8 个螺栓位置安装保护罩（整流罩）固定架。其中两片叶片之间第 14 至 21 螺栓位置安装轮毂吊耳。
- e. 叶片固定后，安装联结万向轴承。首先清洁轴承内面，用手动葫芦调节叶片的角度，通过万向轴承把叶片轴承与轮毂轴承连接在一起，施加规定力矩。
- f. 将保护罩（整流罩）安装在轮毂上。
- g. 套入叶片防尘罩，用铆钉连接，将防尘罩推入叶片根部，用密封胶密封。
- h. 调节平台的液压机构，使叶片旋转 87° ，用 3 根 M24 螺栓固定，使变浆系统不再活动。

4.4.3.6.5 吊装

- a. 主吊车起吊安装在轮毂上的专用吊具，由辅吊车辅助吊住与吊具同向的扇叶上，扇叶的吊点用护具护好，并拴好风绳。
- b. 主吊车缓缓起吊，辅吊车配合，当下方扇叶竖直起立时，撤下辅吊车的吊具和护具。
- c. 主吊车缓缓将叶轮吊至机舱前，两侧风绳用力分配均匀，使叶轮的平面与主轴轮盘的平面平行。
- d. 起重指挥人员指挥主吊车缓缓的把叶轮贴在主轴轮盘上，机舱工作人员盘车，使主轴轮盘的螺丝孔与轮毂上的螺丝孔对齐，传入螺栓，用电动扳手把螺丝打平，盘车把其他螺丝对上，先把两边的螺丝用电动扳手打平，然后再打其它的，最后把这一侧露出的 13 个螺丝全部用电动扳手打紧，再把液压扳手调好力矩打紧。
- e. 工作人员进入轮毂，指挥人员指挥主吊车松绳拆下专用吊装工具，主吊车起钩，转杆退出吊装。

4.5 电气安装

4.5.1 机舱电缆安装

- a. 拆除机舱地板，露出电缆走向支架。

把上段上平台上的主电缆按规定的顺序排放在电缆支架上，电缆引入发电机接线盒中。

- b. 在电缆的记号处安装好绞纹丝及吊环等物，把吊环安装在支撑物上，紧好螺栓。
- c. 将主电缆的端头破开，用压接钳压好电缆接头，按相序接在接线端子上。检查完成后，安装好机舱地板。

d. 将控制电缆用小号绑扎带绑成小捆，用大号绑扎带固定在主电缆及支撑物上，固定应牢固，然后依次把控制电缆放置中段塔筒的上平台上。

4.5.2 上段塔筒

a. 用小号绑扎带把控制电缆向下到下平台绑成小捆，绑扎带的间距为 400mm。把灰筒绑扎在上平台处的电缆上。

b. 绑扎电缆黑圈，从上到下，每隔 900mm 绑扎 1 个黑圈，绑扎 20 个，每隔 600mm 绑扎 1 个黑圈，绑扎 10 个，最后的 1 个黑圈与上 1 个隔 300mm。

c. 把主电缆及小捆的控制电缆按顺序依次用线夹固定在马鞍的前横梁上，回头过马鞍接在接线盒中的接线端子上，用力矩扳手施加规定力矩。小捆的控制电缆在接线盒旁边的电缆支架上用绑扎带固定，用线夹把马鞍两侧的电缆固定。

d. 把控制电缆依次放下置下段塔筒的上平台上。

4.5.3 中段塔筒

a. 把控制电缆用小号的绑扎带绑成小捆置下段塔筒的上平台上，间距为 400mm。并在电缆线夹旁的支架上用绑扎带固定。

b. 把中段塔筒中的电缆下端连接在下平台的电缆接线盒的接线端子上，用力矩扳手施加规定力矩。

c. 把主电缆向上拉紧，紧好电缆线夹螺栓，并在螺栓上加锁固胶，在上段塔筒的电缆接线盒的下面把电缆留成弧形。

d. 把控制电缆依次放下置下段塔筒的下平台上。

4.5.4 下段塔筒

a. 把吊具安装在横梁上，吊起变频器柜，安装好下平台，把变频器柜降落到平台上固定。

b. 把控制电缆用绑扎带绑成小捆置下平台上，间距为 400mm。并在电缆线夹旁的支架上用绑扎带固定。

c. 将主电缆穿入电缆线夹紧固，并加锁固胶。

d. 在最下方的电缆线夹固定好后，把主电缆及小捆的控制电缆按筒壁上的电缆支架的方向留好弧形后，用绑扎带固定在支架上，一直到控制柜的后面。

e. 把主电缆从控制柜的下面引入变频器柜进行连接，用力矩扳手施加规定力矩，把小捆的控制电缆在侧面引入变频器柜按厂家提供图纸进行连接。

f. 把筒壁灯、插座及控制柜灯的电源线接入控制柜。

5、监理管理的方式

5.1、监理工作方法

监理工程师严格检查施工单位施工前期准备工作，按照招标文件、国家标准，进行检查。督促施工单位要认真做好技术交底和其他技术保障工作，完成施工组织设计、重要施工方案、备料计划的编制，完成材料的采购、施工机械和人力资源配置及施工临建等工作，满足建设单位在招标文件中规定的施工准备要求等。

5.2 监理采取的管理措施

监理工程师对现场吊装进行监督检查，对吊装现场进行跟踪旁站管理，对安装完成的风机安装厂家提供的安装清单进行逐项检查。

6、进度控制流程

根据本工程的特点，结合工期的总体要求，要求施工单位 2021 年 08 月 10 日进入现场进行施工准备。

另外，要求施工单位应采取有力措施组织人力、机具进行施工，采用网络技术进行工程施工计划安排，尽可能缩短工期，保证在工期内竣工，具备投产条件。

并要求施工单位每周上报工程周报，根据工作计划合理安排施工，存在进度偏差随时调整，不影响整体工作计划，监理工程师会对施工单位上报的计划进行审核，确保按照计划时间完成工程施工。

6.1 施工进度监理制度

6.1.1 督促承建单位按合同工期要求及时编制施工总计划进度和季、月等阶段施工计划，并报项目监理部和建设单位审批；

6.1.2 专业监理工程师监督承建单位严格按照合同规定的计划进度组织实施，出现偏差时，应及时采取纠偏措施；

6.1.3 审查施工单位的施工组织设计，要突出重点，并使各单位、各工序进度密切衔接。

6.2 工期目标的分解和风险分析

工期目标的分解对照网络图和施工（监理）经验，同类工程的实际工期，分析合同总工期与定额工期的差距，结合工程特点，编制工期进度图并分解，对总包单位报送的施工总进度计划进行分析比较，提出审批意见。

6.3 工期风险分析

6.3.1 大型机械拆卸，组装；

6.3.2 设备供货不及时；

6.3.3 大风天气多；

6.3.4 交叉施工面多，影响进度；

6.4 进度控制要点和控制进度风险的措施

6.4.1 按工程情况和设计要求编制进度控制横道图和网络计划图。

6.4.2 认真审核施工单位编制的施工进度计划，组织各专业监理人员认真研究网络进度计划，并由项目总监理工程师审批施工单位报送的施工总进度计划及月施工进度计划；在工程施工过程中，对进度计划进行进一步优化；

6.4.3 组织专业监理工程师对进度计划实施情况进行检查、分析；当实际进度符合计划进度时，要求承包单位编制下一期进度计划；当实际进度滞后于计划进度时，由专业监理工程师书面通知承包单位并会同承包单位有关人员分析进度滞后原因，督促承包单位采取纠偏措施并监督其实施。当实际进度严重滞后于计划进度时，由总监理工程师与建设单位商定采取相应措施。

6.4.4 针对上段工程完成情况，通过对关键工作持续时间的压缩，缩短工期，督促施工单位通过合理的组织搭接或平行作业缩短工期。

7、投资控制流程

本工程投资控制的目标是实现工程合同价批准的工程总投资计划。实现工程投资目标，首要任务是搞好工程进度控制，充分利用建设单位授权和监理义务，严格把关进度款的拨付。我公司监理项目部将采取组织、技术、经济、合同等多方面措施，根据工程进展情况及材料、设备等物流所需资金的动态，及时为建设单位提供投资控制决策信息，同建设单位密切配合做好投资控制工作。

7.1 投资控制监理制度

7.1.1 对重大设计变更，或因采用新材料、新技术而增减较大投资的工程，监理部应及时掌握并向甲方代表汇报；

7.1.2 对施工方报已完工程量应会同甲方代表及时共同计量；

7.1.3 对未经检验或检验不合格的工程量不予计量。

7.2 组织措施

7.2.1 在项目监理部中设专职造价专业人员由“总监理工程师”落实任务分工、职能分工和工作责任目标，制定奖惩措施，以确保投资控制工作的目标落实。

7.2.2 编制与本项目建设施工阶段相对应的措施。

7.3 经济措施

7.3.1 对施工方所做已完工程项目质量及时审核，以达到符合合同条件的标准，工程变更需要附设计单位的变更通知，甲方和监理工程师要认真审核施工单位的付款清单，并现场计量后，才可签认并转建设单位审核认可。对不符合合同规定的工程量和不合格的工程量，监理人员有权不予签证。

7.3.2 对施工过程进行投资跟踪控制，重点控制工程量不明确、易突破；单价不明确；设计变更与洽商；费用索赔等。主要采取以下措施：

7.3.2.1 严格按《工程建设监理规范》中规定的设计变更、洽商管理的基本程序办理设计变更、洽商。对将突破合同款的设计变更，洽商在签认前与建设单位商量。

7.3.2.2 对一些不明确或不可预见的工程量，监理应会同甲方和施工方如实进行计量。

7.3.2.3 对工程概预算中为暂估价或不完全价项目的建筑构配件、设备等价格，应重点控制，会同甲方去生产厂家考察，选择性能价格比高的产品，尽量使建设单位的投资最小，而效益最好。

7.3.2.4 在施工各阶段，进行风险分析，找出最易发生费用索赔的原因及部位及时提醒建设单位和施工单位履行合同义务，尽量减少索赔事件的发生。对已发生的干扰事件及时采取措施，以降低它的影响和损失。按《工程建设监理规范》的规定进行索赔管理。

7.3.2.5 对涉及费用增加的变更，材料代换、洽商等，必须报请总监理工程师和甲方代表签字认可，否则无效。

7.4 技术措施

7.4.1 认真审查施工图设计文件，尽量减少工程变更，对设计变更进行技术经济多方面比较，严格控制设计变更；尤其是对施工单位因施工方法、施工工艺提出的设计变更，要认真谨慎地进行技术分析、对比，报甲方审批，只有经甲方同意后才能认可。

7.4.2 鉴于该项目施工难度大，安全难以保证，监理人员要结合工程特点，认真审查施工单位的《施工组织方案设计》；注重事前控制，注重工序之间，各专业之间的相互关系，认真审核施工图，把影响施工、制约施工的问题解决在前，避免施工后因设计修改的变更带来工期的延误和费用增加。

7.4.3 对于设计外发生的经济签证，坚持三方会签的原则。即甲方代表、监理人员、施工人员共同现场实测实量，共同签证。建立并遵守施工单位发生变更时，向监理单位同时申报变更相应部分费用报告制度和监理单位及时审核向甲方报告制度。

7.5 合同措施

7.5.1 认真做好监理工作记录，保存各种文件图纸，特别是注意实际施工变更情况的图纸，积累原始凭证、资料，为正确处理发生的索赔和反索赔提供真实、可靠的文字依据。

7.5.2 参与合同的变更、补充工作，在确保工程质量、进度的前提下，着重考虑对投资控制的影响。

8、合同管理流程

监理工程师在进行三大目标控制时所依据的主要文件就是勘察设计合同，施工承包合

同，委托监理合同等有关工程建设的合同文件和监理大纲及监理规划，合同管理在整个管理过程中始终处于核心地位，同时，合同管理还是一个综合目标管理，并贯穿于整个监理过程。因此，监理工程师在勘察设计合同涉及双方权力、义务、责任条款和施工合同涉及到的有关工期、质量、索赔、设计变更、洽商、工期延期等有关条款方面应采取预先分析、调查的方法经常跟踪合同执行情况和施工中的问题，及时通过《监理工程师通知单》和《工作联系单》督促和纠正承包单位不符合合同约定的行为和提前向建设单位和承包单位发出预示，防止偏离合同约定事件的发生。

8.1 施工阶段监理工程师合同管理的主要工作

8.1.1 工期管理

本工程工期紧张，为了使工程如期竣工，在施工合同履行过程中要采取如下相应措施：

8.1.1.1 按施工合同规定，要求承包方在工程开工前提出包括分月、分段进度计划的施工总进度计划，并加以审核、批准。

8.1.1.2 按照分月、分段进度计划，由专业监理工程师进行实际核查；

8.1.1.3 对影响进度计划的因素进行分析，属于建设单位的原因，应汇报并协助及时主动解决；属于施工单位的原因，应督促其采取相应对策迅速解决。

8.1.1.4 在同意施工单位修改进度计划时，审批承包方修改的进度计划。

8.1.2 质量管理

为了确保本工程达到合同规定的优良等级，监理工程师应行使如下质量检验权：

8.1.2.1 检验工程使用的材料、半成品、构配件、设备质量及其质量证明文件；

8.1.2.2 按合同规定的规范、规程、监督检验施工质量；

8.1.2.3 按合同规定的程序检查、中间验收工程的质量；

8.1.2.4 参与验收单项竣工工程的质量。

8.1.3 投资管理

8.1.3.1 认定工程质量和进度，按甲方的授权范围，计算和复核合格工程量，并签署付款凭证。

8.1.3.2 按工程价款结算办法和施工合同规定的结算程序，参与工程竣工结算。

8.1.4 设计变更、洽商的管理

按照施工合同条款执行

8.1.5 工程暂停及复工的管理

按照施工合同条款执行

8.1.6 工程延期的管理

按照施工合同条款执行

8.1.7 费用索赔的管理

按照施工合同条款执行

9、安全文明生产及环境保护控制

9.1 安全方面

实施风机吊装前监理进行的安全基检查控制工作：

1：审查吊装机械设备必须具有由合法有检验资质单位出具的检验合格证明，并在定检期内；

2：审查特殊工种（吊装人员）必须有国家法定机构颁发的上岗证，并在定检期内；

3：检查特殊工种（吊装人员）参加技术交底、培训并考试合格的记录。

9.1.1 坚持“安全第一、预防为主”的工作方针，要求施工单位必须认真执行国家和省（直辖市、自治区）及行业颁布有关安全生产的政策、法律法规及项目法人、监理工程师的安全指令，严格按照《电力建设安全健康与环境管理工作规定》和《电力建设安全工作规程（变电所部分）》相关规定进行施工作业。

9.1.2 要求施工单位必须贯彻“管生产必须管安全”和“谁主管、谁负责”的原则，建立健全职业健康安全保证体系和监督体系，推行施工单位逐层签订安全责任书及安全方针目标公开承诺制度。

9.1.3 为确保工程安全施工，防止发生各类人身伤亡、机械设备事故，遵照相关法律法规，结合本工程实际特点，督促施工单位建立健全适合本工程的各项安全管理制度。

9.1.4 安全监理工程师要认真做好施工单位的安全思想工作，特别是抓好临时工上岗认证工作。临时工上岗必须具备主要条件是：具有一定的施工经验，经过安全教育、技术培训、考试、安全技术交底，并经身体检查合格者，上岗必须佩戴胸卡，所有施工人员的安全教育培训率必须达到 100%。

9.1.5 把住施工机械设备质量关，起重、运输、牵引设备在投入使用前，必须进行质量和性能检验实验鉴定合格，投入使用后进行定期（月）和不定期（工作前）检查。

9.1.6 检查施工单位特殊工作岗位人员必须持证上岗情况，持证上岗率达 100%。

9.1.7 要求配备数量充足的合格安全工器具，确保施工安全。

9.1.8 实施过程

现场施工中施工现场随时可能发生危险，监理工程师要求所有现场施工人员必须遵守本措施所列各项安全措施。

9.1.8.1 施工现场不能一个人单独作业，工作现场必须戴好安全帽。

- 9.1.8.2 由于施工地段土质较松，所有吊车、机件要铺平垫稳。
- 9.1.8.3 参加作业人员必须统一服从指挥人的指挥和调动。
- 9.1.8.4 吊装作业应由专人明确信号，统一指挥。
- 9.1.8.5 起吊设备和绑扎点应由专人检查。
- 9.1.8.6 在起吊过程中起重臂下和吊件下不得有人停留。
- 9.1.8.7 吊车司机在整个吊装过程中负有重要责任，要按照给定的起吊高度，重量选好站车位置。
- 9.1.8.8 起吊指挥人必须和吊车司机配合好，指挥者应站在明显位置，始终保持在吊车司机视线之内。
- 9.1.8.9 有人登塔作业时塔筒下方不得有人停留。
- 9.1.8.10 登塔作业时工具或零部件应放在工具袋内。
- 9.1.8.11 吊装作业时作业平台上的人员不要把手或头伸出塔筒外。
- 9.1.8.12 重大件吊装前，对起吊设备和吊具进行全面检查，确保其满足正常起吊安全的需要。应按施工计划中的预定施工方法进行吊装作业，吊装场应有安全检查人员检查后和必要的安全措施并经监理工程师检查验收后，方可吊装。
- 9.1.8.13 重大设备的吊装作业安全施工必须按《起重机械安全规程》（GB6067.1-2010）执行。编制重大设备吊装方案，经监理工程师审查、总监理工程师和建设单位现场代表审批后，方可进行作业。

9.1.9 高空作业

当在高空作业时，工作者必须提防跌落。其它任何人不得允许直接站在高空作业的底下。应确保工具或材料不会自高处掉落。

9.1.9.1 在上升过程中工具的稳固

在上升时，工具或其它部件必须安全地方在工具箱内，以确保不至于掉落。如果必要，每个工具都应固定。

9.1.9.2 在塔架中的上升

上升过程的人必须时刻防止跌落，基于此目的，现有的带有适当移位装置的安全绳必须采用。如果安全绳没有固定，则上升中的人必须采用其它适当的固定点以防跌落。

9.1.9.3 高处救生系统的应用

每一处必须配备救生系统，以便于安全放下受伤或人事不醒的人。员工必须接受使用救生系统的培训。

9.2 环保方面

9.2.1 环境保护及文明施工

根据现场勘察，场址离城区较远，无工业区，大气环境质量总体较好，站址及附近无工业污染源，属乡村型环境。

施工期间的环境破坏因素分析：

9.2.1.1 施工中产生的废水和办公、生活产生的生活污水排放对周围水体、土地的影响。

9.2.1.2 施工活动产生的粉尘对场址周围大气的污染。

9.2.1.3 机械设备运转过程中产生的噪声及其它噪音，对场址周围相关方的影响。

9.2.1.4 废油、废清洗液乱倒对土地的破坏。

9.2.1.5 施工中产生的建筑垃圾、固体废弃物对施工现场周围的影响。

9.2.1.6 整个施工过程中对能源、资源的损耗。

9.2.2 环境保护管理目标

9.2.2.1 避免污染、噪音或由于施工方法不当造成的对公共人员、财产等的危害或干扰。

9.2.2.2 本工程各类废、污水排放，按照 GB8978-2002《污水综合排放标准》执行，同时参考地方标准执行。

9.2.2.3 本工程厂界噪声按 GB12348-2008《工业企业厂界噪声标准》规定，执行 II 类标准。

9.2.3 施工期间保护环境具体措施：

9.2.3.1 施工单位作为环境保护的第一责任者，是施工现场环境保护自我控制体系的领导者和责任者。监理工程师要认真组织施工单位落实环保目标责任制，把环境保护工作层层落实到施工单位的每个人。

9.2.3.2 监理工程师首先对施工现场的环境因素进行识别与评价，确立重要环境因素，要求施工单位对重要环境因素制定管理方案，严格按照管理方案进行控制和管理。

9.2.3.3 督促、检查施工单位施工区设置沉淀池，对施工中产生的施工废水进行沉淀处理后外排，并尽可能重复利用；在生活办公区修建临时厕所及排污池，使办公生活区产生的生活污水经排污池处理后排放。

9.2.3.4 要求施工单位配备专职的环卫人员，制定环卫制度，严禁在施工区和生活区周围环境中随地倾倒垃圾，并定时清扫、深埋垃圾。

9.2.3.5 对噪声控制方面，严格控制施工作业时间，高噪声机械设备尽量避免夜间使用，减少噪声的影响。对各类机械进行经常性维修和养护，最大限度减少噪声。

9.2.3.6 检查施工单位对施工现场随时进行清理，运输车辆进行经常性的清洗，干燥季节定期洒水，最大限度的防止粉尘对大气的污染。

9.2.3.7 督促、检查施工单位合理使用水、电，控制水泥、钢材、燃油等能源的消耗，避免

对资源的浪费。

9.2.3.8 检查施工单位废油、废清洗液集中回收、统一处理情况。防止废油、废清洗液对土地造成破坏。

9.2.3.9 要求施工单位对施工中产生的固体废弃物进行筛选分类，对可回收利用的固体废弃物进行回收利用，不可回收的固体废弃物尽量采取无公害处理。

9.2.3.10 要求施工单位在施工过程中将采取有效措施，尽量避免对周围植被的破坏。

9.2.3.11 要求施工单位在施工中，被发掘的化石、硬币及有价值的物品或文物、结构物及有地质、考古价值的遗迹和物品，采取合理措施，防止现场工人或其他人员移动、损害任何这类物品。并在发现后立即通知监理工程师，按监理工程师的指令处理这些物品。

9.2.3.12 督促施工单位按照国家 and 地方有关环境保护法规和规章的规定控制施工的噪音、粉尘和有毒气体，保障工人的劳动卫生条件。

9.2.3.13 检查施工单位保护施工区和生活区的环境卫生，定时清除垃圾，并将其运至批准的地点掩埋或焚烧处理。在现场和生活区设置足够的临时卫生设施，定期清扫处理。

9.2.3.14 做好施工期生产、生活污（废）水的处理。

9.2.3.15 加强对施工单位的环保知识教育，增强全员的环境保护意识。

9.3 安全文明生产与环境保护实施的具体内容

督促施工单位必须做到安全文明生产与环境保护工作。监理工程师要经常性的进行检查和指导，发现不安全苗头及时纠正和指导。

9.3.1 要求施工单位建立现场文明施工，建立健全控制人为噪声的管理制度，运输车辆不鸣笛，装卸货物尽量轻放，尽量避免人为地大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。

9.3.2 管理人员佩戴袖章、胸牌明显标志，明确职责权限。

9.3.3 加强纪律教育，做到深入人心，规规矩矩办事，争做文明职工。

9.3.4 提倡文明用语，杜绝打斗现象发生。

9.3.5 现场各种标牌齐全。

9.3.6 施工现场的环境卫生管理应严格执行有关环境卫生的标准和要求。

9.3.7 督促并协助施工单位根据建设文明工地等有关规定创建文明工地，并在施工组织设计中详细阐明文明施工措施，经总监审批后即作为施工及监理的依据。

9.3.8 督促施工单位在施工期间做好工地宣传、班组建设、治安综合管理等工作，并组织有关人员学习贯彻，同时督促、协助施工单位做好外包队伍的管理，加强对其人员(民工)进行法制、规章制度、消防知识等教育。

9.3.9 督促施工单位将场内的建筑材料划分区域、整齐堆放，并采取安全保卫措施。施工中应无管线高放，施工道路平整，使场容场貌整齐、整洁、有序。

9.3.10 督促施工单位做好施工标牌设置，管理人员必须佩卡上岗。

9.3.11 督促施工单位落实专人，经常维护和保持场内道路及施工沿线单位、居民的出入口和道路畅通。

9.3.12 检查督促工地的排水设施和其它应急设施保持畅通、有效、安全，生活区内做到排水畅通，无污水外流或堵塞排水沟现象。

9.3.13 检查督促施工单位派专人管理工地卫生，生活垃圾要有容器放置，并有规定的地点，定时清理。

9.3.14 检查督促施工单位在规定地点堆放建筑垃圾。

9.3.15 督促施工单位建立工地卫生管理制度，每周检查执行情况，同时检查按规定配制的工地卫生设施。

9.3.16 检查督促施工单位在规定期限内完成现场清理工作。

10、监理工作的方法及措施：

10.1 组织措施

10.1.1 加强监理人员的职业道德、业务素质的培训工作，经常进行系统的业务学习，不断提高监理人员的业务水平。

10.1.2 编制可依据的各种细则、制度等，做到有章可循。

10.1.3 按工程、分专业定人定岗，落实各岗位责任分工及有关制度。

10.1.4 坚守工作岗位，做到事事有人管、层层有控制。

10.2 技术监理工作的方法及措施

10.2.1 做好材料供货单位的选择工作，合理录用、认真比选，保证材料质量好，价格合理。

10.2.2 审核施工单位施工组织设计和专项施工方案，重视和加强工程的组织的协调工作，按合同工期、最佳方案组织施工。

10.2.3 组织和要求施工单位，做好图纸自审和会审工作，把施工中各专业交叉作业和存在的问题，及时提出，协调解决，以致影响工期。

10.2.4 严格事前、事中和事后控制，要通过样板示范，重点工序专项审查，样品检验，旁站监理，严格验收，确保工程质量。

10.2.5 做好保证项目资料的落实、审核把关，保证资料不全的、缺项的、不符合要求的，一律不准开工和使用。做到报验审核签发手续齐全。

10.3 质量监理的工作方法及措施

10.3.1 要求承包单位编制重点部位、关键工序的施工工艺，并严格审查，达到切实可行，确保工程质量。

10.3.2 承包单位写出质量保证措施和通病防止措施，监理认真审查并监督实施。

10.4 合同及投资控制工作的方法措施

10.4.1 确定工程建设优质优价的合同原则，对不符合合同规定质量要求的拒付工程款。

10.4.2 严格按工程形象进度支付工程预付款，并有监理现场按实签发，总监理工程师审核后，方可支付。

10.5 安全及进度的监理工作措施

10.5.1 要求承包方编制总体进度计划和月进度计划，监理要经常按计划和实际进行进度检查分析和督促。

10.5.2 加强对承包单位的施工组织和施工人员的管理，核对是否有足够的施工人数，未经监理同意，不准随便减人，放假和停工，确保工期。

10.5.3 加强调度合理安排，监理要检查组织协调各施工单位，各工种、工序间的交叉作业的安全情况，确保安全施工的可靠控制。

10.5.4 加强材料供应协调，保证各种材料设备构配件按期到货，做到勤询问、勤督促、有检查、有落实，防止因缺材料少设备延误工期。

10.5.5 监理督促施工单位，落实各种安全设施及要求，做到有组织有落实，事事有人负责。

10.5.6 现场没有安全警句、安全标志、安全网、安全用电防护等，不准施工。

10.5.7 监理要对现场的安全工作，进行监督检查，对违反安全操作规程的坚决予以制止。

10.5.8 施工单位，应根据规定设专职安全员，安全员应在施工现场进行安全管理，非施工人员，严禁进入施工现场。

10.5.9 要求该工程必须建立三个制度，加强三项安全管理，即安全生产管理制度，外来人员的管理制度，外来车辆的管理制度。

10.6 档案管理及措施

10.6.1 档案管理的目标：工作程序化，管理同步化、资料标准化，操作规范化，档案数字化。以更高的标准，更细致的要求，更规范的管理，为华能怀来风电工程保存一套齐全、准确、系统的工程档案资料。

10.6.2 归档质量要求：档案归档率 100%，资料准确率 100%，案卷合格率 100%。

归档率 100%：移交的归档资料齐全、完整。

准确率 100%：施工记录必须按原始记录填写，数据准确，并经监理人员检查合格签署意见；各项文件必须原件归档，复印件、复写件不能归档；各种记录和文件签字、盖章完备，监

理意见、质检报告签发一律手签。

案卷合格率 100%：案卷题名准确、规范；组卷系统、规范；装订整齐。

10.6.3 档案管理监理人员采取的措施：

10.6.3.1 专业监理工程师负责对工程档案资料监督、检查。监理部配备专职资料员。

10.6.3.2 开工阶段负责建立项目档案管理组织，审核施工单位档案管理组织、制度及归档计划。

10.6.3.3 加强对档案管理的中间控制。负责检查施工单位的归档计划执行情况，在施工各阶段对设计、施工单位的资料进行监督、检查并提出整改意见。

10.6.3.4 重视监理资料的管理工作，资料员负责监理资料的收集、整理和归档工作。项目投产后两个月内，由项目总监组织对监理资料进行整理、装订与移交。

附件一、风力换算表

风力换算表

风力等级	名称	海面 and 渔船征象	陆上地物征象	相当于平地十米高处的风速(米/秒)	
				范围	中数
0	无风	海面平静	静、烟直上	0.0-0.2	0
1	软风	微波鱼鳞状, 没有浪花. 一般渔船正好能使舵.	烟能表示风向, 树叶略有摇动。	0.3-1.5	1
2	轻风	小波, 波长尚短, 但波形显著, 波峰光亮但不破裂.	人面感觉有风, 树叶微响, 旗子开始飘动。	1.6-3.3	2
3	微风	小波加大, 波峰开始破裂; 浪沫光亮, 有时有散见的白浪花	树叶及小枝摇动不息, 旗子展开, 高的草摇动不息。	3.4-5.4	4
4	和风	小浪, 波长变长; 白浪成群出现.	能吹起地面灰尘和纸张, 树枝摇动, 高的草呈波浪起伏	5.5-7.9	7
5	清劲风	中浪, 具有较显著的长波形状; 许多白浪形成.	有叶的小树摇摆, 内陆的水面有小波, 高的草波浪起伏明显	8.0-10.7	9
6	强风	轻度大浪开始形成, 到处都有更大的白沫峰. 有时有飞沫.	大树枝摇动, 电线呼呼有声, 高的草不时倾伏于地.	10.8-13.8	12
7	疾风	轻度大浪, 碎浪而成白浪沫沿风向呈条状	全树摇动, 大树枝弯下来, 迎风步行感觉不便.	13.9-17.1	16
8	大风	有中度的大浪, 波长较长, 波峰边缘开始破碎成飞沫片.	可折毁小树枝, 人迎风前行感觉阻力甚大.	17.2-20.7	19
9	烈风	狂浪, 沿风向白沫呈浓密的条带状, 波峰开始翻滚.	草房遭受破坏, 屋瓦被掀起, 大树枝可折断.	20.8-24.4	23
10	狂风	狂涛, 波峰长而翻卷; 白沫成片出现, 整个海面呈白色.	树木可被吹倒, 一般建造物遭破坏.	24.5-28.4	26
11	暴风	异常狂涛, 海面完全被白沫片所掩盖, 波浪到处破成泡沫.	大树可被吹倒, 一般建造物遭严重破坏.	28.5-32.6	31
12	飓风	空中充满了白色的浪花和飞沫, 海面完全变白.	陆地少见, 其摧毁力很大.	>32.6	33

附件二、十不吊口诀

十不吊口诀

- 1、超载或被吊物质量不清不吊；
- 2、指挥信号不明确不吊；
- 3、捆绑、吊挂不牢或不平衡，可能引起滑动时不吊；
- 4、被吊物上有人或浮置物时不吊；
- 5、结构或零部件有影响安全工作的缺陷或损伤时不吊；
- 6、遇有拉力不清的埋置物件时不吊；
- 7、工作场地昏暗，无法看清场地、被吊物和指挥信号时不吊；
- 8、被吊物棱角处与捆绑钢绳间未加衬垫时不吊；
- 9、歪拉斜吊重物时不吊；
- 10、容器内装的物品过满时不吊。

附件三、 塔筒、风机安装 W、S、H 点

塔架、风机安装 W、S、H 点

序号	项 目	控制点 监理要点	提供资 料验证 点 R	现 场 旁 站 点 S	现场 见证 点 W	停工 待检 点 H
1	塔筒，风机组，叶片进场验收	开箱检验、缺陷、查验	√		√	
2	安装材料	三证，复检合格报告	√			
3	吊装机具、卡扣、绳索	检验出场合格证	√			
4	风机基础及预埋环验收（会同业主单位）中间验收	标高	√	√	√	
5	风机叶片放置平台	平整		√	√	
6	风机塔架，机组，叶片，吊装场地	垫木、平整度		√	√	
7	塔架安装、高强螺栓	强度、中心、标高		√		
8	机舱安装	同轴度应符合要求		√		
9	发电机安装	同轴度应符合要求		√		
10	塔架，机组，叶片吊装调试	会同厂家指导				
11	装配连接要求	同轴度应符合要求		√		
12	齿轮箱装配	同轴度应符合要求		√		