

1、目的和适用范围	1
2、工程概况	1
3、编制依据	1
4、工期安排	1
5、职责	1
6、风电基础工程	1
6.1、基础开挖	1
6.1.1 基础开挖作业流程	1
6.1.2 质量控制要求	3
6.1.3 基础开挖注意事项	3
6.2、垫层浇筑	3
6.2.1 垫层浇筑作业流程	3
6.2.2 垫层浇筑注意事项	4
6.3、基础环调平安装	4
6.3.1 基础环调平安装作业流程	4
6.3.2 基础环调平作业注意事项	5
6.4、钢筋制作与安装	5
6.4.1 施工准备	5
6.4.2 钢筋制作与安装流程	6
6.4.3 钢筋制作与安装作业注意事项	8
6.4.4 钢筋制安安全施工措施	9
6.5、模板制作安装	9
6.5.1 模板制作	9
6.5.2 模板安装	9
6.5.3 模板清洗和涂料	10
6.5.4 拆模	10
6.5.5 拆模的安全技术措施	10
6.6、风机基础混凝土浇筑	11
6.6.1 施工作业流程	11
6.6.2 混凝土材料	11
6.6.3 混凝土配合比设计	13
6.6.4 浇筑准备	13
6.6.5 混凝土拌和	14
6.6.6 混凝土运输	14
6.6.7 混凝土入仓	14
6.6.8 混凝土浇筑	14
6.6.9 温度控制	16
6.6.10 混凝土养护	16
6.6.11 缺陷处理	27
6.6.12 风机基础混凝土的防裂措施	27
6.6.13 砼成品保护	28

6.6.14 质量检查和验收.....	28
7、其它事宜.....	29
7.1、施工过程协调.....	29
7.2、检查和整改.....	29
7.3、事故报告.....	29
7.4、拒绝作业.....	30
8、验收.....	30
8.1、工序验收.....	30
8.2、完工验收.....	30
8.3、验收组成员.....	30
8.4、验收方式.....	30
8.5、资料移交和归档.....	30

1、目的和适用范围

(1) 加强 XX XMW 风电项目施工作业过程控制，在符合法律法规要求和施工安全的前提下，降低工程施工对环境的影响，保证施工质量合格率达到 100%。

(2) 本指导书适用 XX MW 风电项目施工全过程的安全、质量、环境控制。

2、工程概况

XX 风电场 XX 工程位于 xx 一带，风电场中心位置地理坐标为东经 $xx^{\circ} x'$ ，北纬 $xx^{\circ} x'$ ，占地面积约 $xx\text{km}^2$ ，场区高程在 $xxxx\text{m}\sim xxxx\text{m}$ 之间，Gxxx 国道纵贯南北，交通便利。工程规划装机容量 XMW，计划安装 x 台 $xxxx\text{kW}$ 的风力发电机组，采用一机一变，以 35kV 电压等级接入已建成的 xx 风电场 220kV 升压站。

本项目为 XX 工程，建设规模 XMW，位于已建一、二期工程的中间地带。本期计划安装 x 台单机容量为 2.0MW 的风力发电机组。本工程包括 XXXXX，合计 XX 台机位。其中 2 台混凝土灌注桩，2 台灰土挤密桩，其余为扩展基础。

3、编制依据

- (1) XXXMW 风电项目设计文件；
- (2) 国家、地方及行业通用的法律、法规；
- (3) 相关技术规程和规范；
- (4) XX《作业指导文件》。

4、工期安排

- (1) 本施工计划开工日期：202x 年 x 月 xx 日，计划完工日期：202x 年 x 月 xx 日。

5、职责

- (1) 项目部门职责及项目部门负责人员职责见《XXXMW 风电项目施工组织设计》。

6、风电基础工程

- (1) 风电基础工程施工作业过程按以下顺序进行。

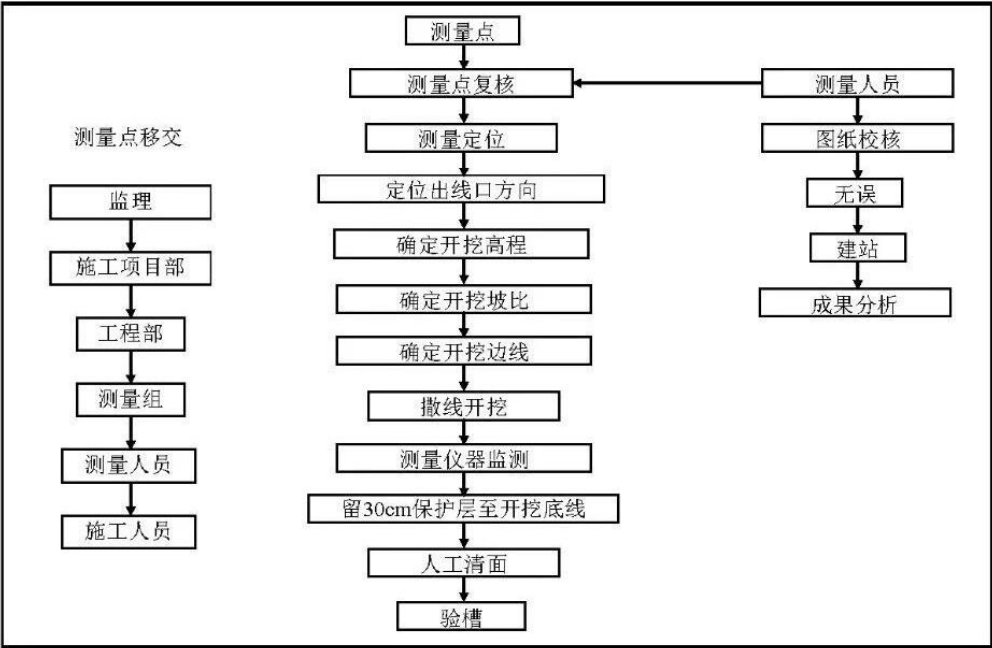
1) 施工准备——测量——基础开挖——垫层浇筑——基础环安装调平——钢筋制安——预埋管线及接地——支模——基础混凝土浇筑——拆模——接地——基础回填。

6.1、基础开挖

6.1.1 基础开挖作业流程

(1) 根据施工现场坐标控制点，包括基线和水平基准点，定出基础轴线，再根据轴线定出基坑开挖线。利用白灰进行放线。灰线、轴线经复核检查无误后方可进行挖土施工。

基础开挖流程图



(2) 本工程各个单体建筑土石方均采用机械大开挖，土石方开挖机械拟选用 PC-240 型反铲挖掘机进行。基坑开挖应采取自上而下、分层、分段依次进行。浮土清理及边坡采用人工修整。为防止超挖和保持边坡度正确，挖掘机开挖至接近设计标高或边坡边界，基底应预留 200~300mm 厚左右土石层，采用人工开挖和修坡，遇到较为坚硬土石层，采用机械破碎，避免地基土被扰动。严禁进行超挖，超挖部分不得用开挖土回填，根据设计技术要求，必须用 C15 抛石混凝土回填。开挖的土石方按照指定的地点及要求进行堆放。

(3) 开挖完工后，应人工进行基坑清理，清理干净后进行基槽验收，根据不同地质情况分别采取措施进行处理，验收合格后方可进行下道工序施工。

(4) 根据工程地质勘察资料，场区位置地下水埋深较深，所以在基础施工中不考虑地下水的影响，只考虑地表水及雨水排放问题。

(5) 基础开挖完毕，如基坑遇降雨积水浸泡，垫层混凝土浇筑前应对基坑进行人工晾晒清挖，清挖深度不小于 30cm。

(6) 基坑验槽：基坑开挖出一定范围后，为避免基底暴露时间过长，及时通知业主方、监理及设计单位进行地基验槽，合格后随即进行垫层施工。

6.1.2 质量控制要求

(1) 依据施工设计图确定开挖尺寸。

(2) 机械开挖至设计基地以上 10cm，然后人工清基至原状土，不得超挖。

(3) 风机基础开挖控制项目允许偏差或允许值可见下表：

项次	序号	项 目	允许偏差或允许值 (mm)				
			柱基、基坑、基槽	挖方场地平整		管沟	地(路)面基层
				人工	机械		
主控项目	1	标高	-50	±30	±50	-50	-50
	2	长度、宽度(由设计中心线向两边量)	+200 -50	+300 -XMW	+500 -XMW	+XMW	-
一般项目	3	边坡	设计要求				
	1	表面平整度	20	20	50	20	20
	2	基底土性	设计要求				

注：地(路)面基层的偏差只适用于直接在挖、填土方上做地(路)面的基层。

6.1.3 基础开挖注意事项

(1) 土石方开挖时如发现地下文物，应立即停止施工并加以保护，及时上报有关部门。

(2) 基础开挖作业流程中的每一道工序，在完成作业后要求严格执行“三检制”制度，工序验收合格、相关负责人签字后进入下一道工序。

(3) 基坑开挖后的堆料放置距离开挖边线的距离在1.5m以上，堆间距控制在5m以上，确保基坑边坡稳定、辅助施工场地要求。

(4) 基坑周围设置车辆行走及调头道路场地，路面满足混凝土罐车行走要求。

(5) 开挖边线、开挖坡比、超欠挖要求进行严格控制，且开挖后的底边线满足立模、接地网等项目的施工。

(6) 基坑按设计要求挖好后，应及时办理验槽手续，进入下道工序，不得长期曝晒、晾晒，否则应覆盖保护。

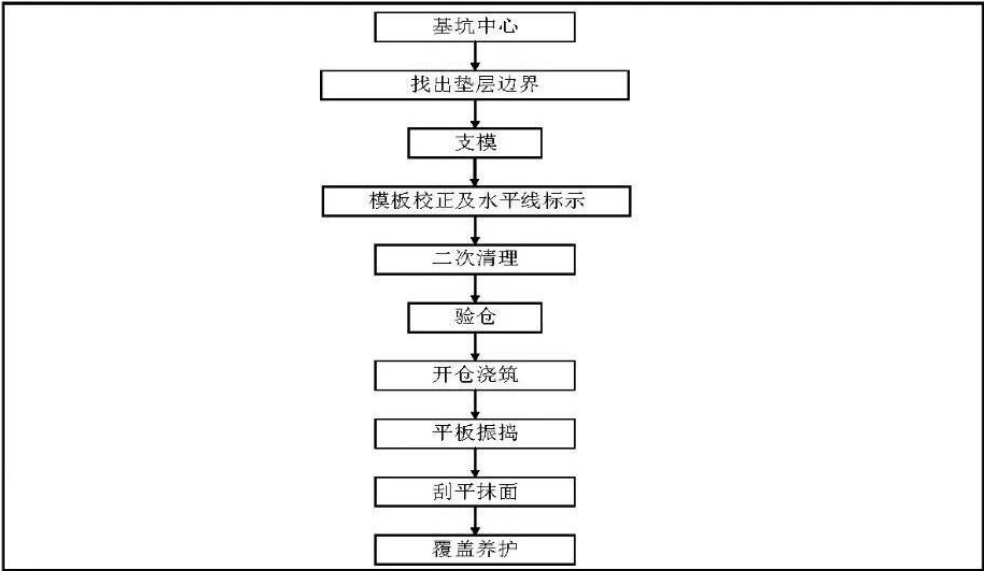
6.2、垫层浇筑

6.2.1 垫层浇筑作业流程

(1) 浇筑混凝土采用罐车运输、溜槽或罐车利用马道直接入仓的方式进行浇筑，垫层表面用刮杠刮平，木抹子搓平压实。浇注垫层前，在基础中心位置钉设中心桩，高出垫层顶标 XMWmm 为宜，根据图纸要求位置在垫层外安置基础环预埋件控制桩，浇筑垫层时放置预埋件，预埋件标高符合图纸要求的垫层顶标高，垫层养护采用覆盖塑料薄膜。垫层浇筑24小时后即

可放基础中心线、边线并用红漆在垫层上标出以便下一步工序施工。

垫层浇筑作业流程图



6.2.2垫层浇筑注意事项

- (1) 垫层浇筑后的平整度控制。
- (2) 垫层浇筑边界线控制，满足立模要求。
- (3) 施工安全保证，车辆入仓安全措施。
- (4) 混凝土养护措施，确保施工质量。

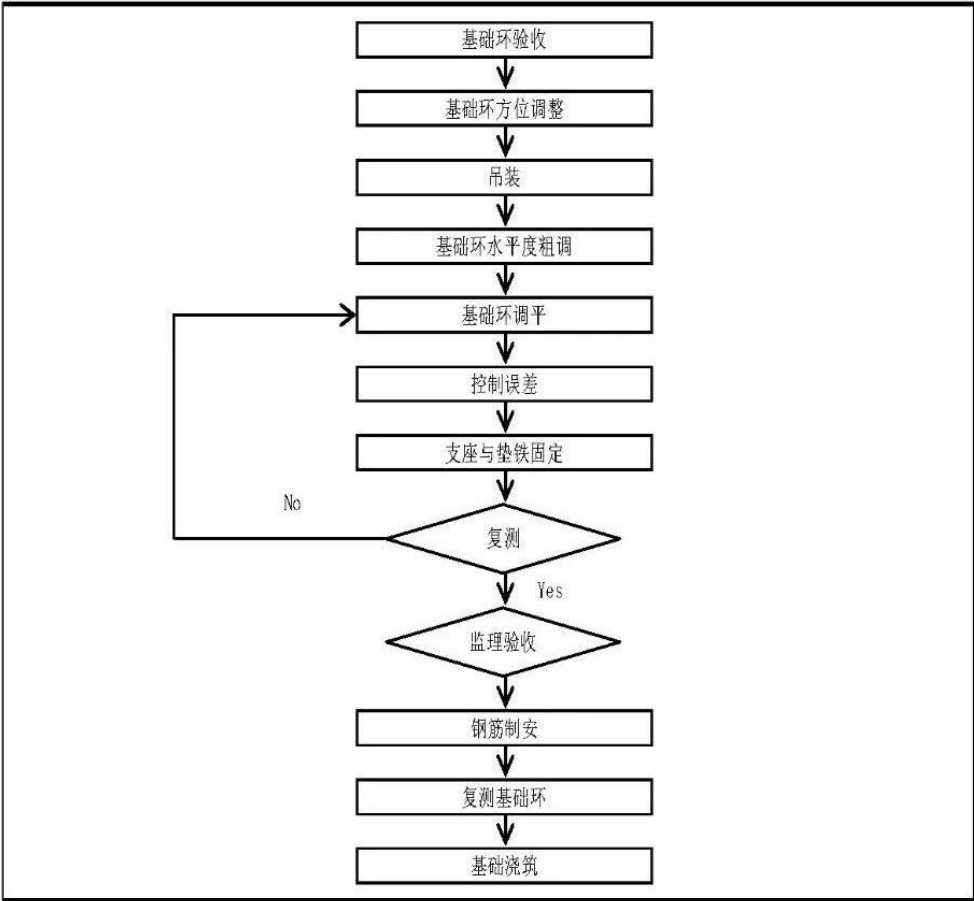
6.3、基础环调平安装

6.3.1基础环调平安装作业流程

(1) 基础环安装前进行埋件检查，首先在垫层混凝土上放出基础中心线，在基础四周建立加密控制网，放出基础中心线、边线及基础环的位置，按图纸要求放出中心线，以确定塔架门方向，核对无误后方可进行基础环安装，安装时，配备两台水准仪及数把水平尺进行全程跟踪观测控制，测量时附近严禁大型车辆走动，以免影响精确度。检测调整螺栓对应的基础环上法兰面的三个点，如果检测后的点水平值超过2mm，则通过扳手配合调节螺栓，并且重新调整水准仪，对中、检测，使基础环水平度控制在规范之内。调整时吊车不松钩，待调整完毕加固后方可摘钩。基础环安装经验收合格后绑扎基础钢筋。螺栓支撑架与钢筋、模板、模板支撑系统及操作脚手架应互不相连，自成体系，防止混凝土浇筑时模板系统的振动及变形对螺栓的影响。地脚埋件支撑架与基础环安装完毕后，做整体验收复核，包括控制轴线和

基础中心线的验收。基础环表面平整度精度基础密封按照厂家提供的基础环上法兰平整度要求执行。

基础环调平作业流程图



6. 3. 2基础环调平作业注意事项

- (1) 温度对基础环调平有影响，调平时应考虑此因素。
- (2) 法兰出厂时存在误差，施工时应充分考虑消除。
- (3) 钢筋制安时要注意保护好已调平的基础环，防止钢筋、人员等对其的影响。
- (4) 混凝土浇筑时不得踩踏、碰撞金属环，金属环四周混凝土浇筑面均匀上升，不能产生不平衡侧压力。

6. 4、钢筋制作与安装

6. 4. 1施工准备

- (1) 作业条件

1) 进行钢筋加工、安装施工的操作工人、技术及质检人员均应参加技术规程和安全规范的学习，操作工人应经考核合格后持证上岗。

2) 进行钢筋加工和安装前，应对每批进场钢筋材质和套筒接头的型式进行试验检验。试验检验合格后，方可进行加工制安。

3) 检查钢筋加工和安装设备是否正常、并试运行，符合要求后方可开始作业。

4) 熟悉施工设计图纸。

(2) 钢筋材质

1) 钢筋混凝土结构用的钢筋应符合热轧钢筋主要性能的要求。

2) 每批钢筋均应附有产品质量证明书及出厂检验单，在使用前，应分批进行如下钢筋机械性能试验：

3) 钢筋分批试验，以同一炉（批）号、同一截面尺寸的钢筋为一批，取样的重量不大于60kg；

4) 根据厂家提供的钢筋质量证明书，检查每批钢筋的外表质量，并测量每批钢筋的代表直径；

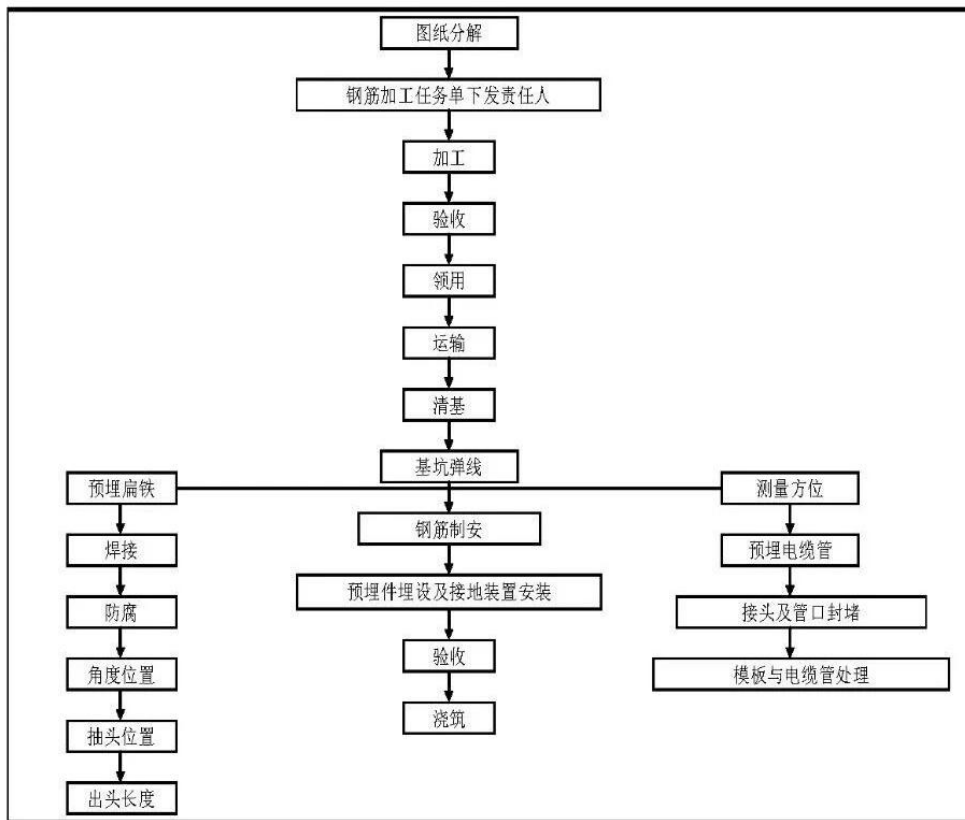
5) 在每批钢筋中，选取经表面检查和尺寸测量合格的两根钢筋中各取一个拉力试件（含屈服点，抗拉强度和延伸率试验）和一个冷弯试验。

6.4.2 钢筋制作与安装流程

(1) 作业程序

1) 垫层混凝土达到强度后安装基础环、铺设基础底部钢筋网；基础环调平；在钢筋网面铺设接地扁铁，按要求与钢筋网焊接，接地做法见相应施工图纸。绑扎基础环梁钢筋及星形钢筋；预埋电缆管就位、固定，处理好预埋管处被断开的钢筋（断开处可用短筋在洞口加固，满足搭接长度）；将基础顶面钢筋铺设到板底；敷设主箍筋，主箍筋底部水平脚钩住基础底部钢筋网；将预先放在底板上的顶面钢筋提起与主箍筋绑扎固定，保证顶面钢筋在主箍筋之下。

钢筋制作与安装作业流程图



(2) 钢筋配置

钢筋严格按照图纸和钢筋加工单所要求的规格、数量、外型尺寸根据现场情况分段进行加工，对已加工配好的钢筋挂标识规格和使用部位，分类堆放，并垫方木离地20cm，以避免腐蚀。严格执行领用料制度，加工成形的钢筋由自制的钢筋运输车运到施工现场。钢筋配制加工集中在钢筋加工场进行，钢筋的绑扎搭接连接长度严格按图纸及规范要求施工。

(3) 钢筋施工

- 1) 钢筋表面应洁净无损伤，油漆污染和铁锈等应在使用前清除干净。带有颗粒状或片状老锈的钢筋不得使用。
- 2) 钢筋应平直无局部弯折，钢筋加工的尺寸应符合风机基础施工图纸的要求。
- 3) 基础环安装经验收合格后绑扎基础钢筋。基础环支撑架与钢筋应互不相连，自成体系，防止混凝土浇筑时模板系统的振动及变形对螺栓的影响。
- 4) 基础底面、顶面、上台柱等部位主要受力钢筋采用通常钢筋，不得搭接。钢筋之间的搭接 $X\%W$ 采用绑扎，不得采用焊接；
- 5) 钢筋绑扎过程中如遇基础环支撑架型钢、电缆预埋管等，应采用调整钢筋间距的方法

进行避让，不得截断钢筋，破坏受力结构。

6) 钢筋绑扎及基础环安装工作结束后，对基础环进行复测，用调整螺栓来调整基础环的中心线、标高、平面度等误差，当各项指标都满足设计及规范要求后，可对支撑架及基础环进行相应的加固，并对调整螺栓点焊加固，确保基础环位置的准确。

7) 钢筋混凝土中结构受力钢筋的混凝土保护层厚度，应以施工图为准。

8) 钢筋架设完毕后需经检查，符合施工图纸后方能浇筑混凝土。

9) 风机基础钢筋的接头应采用：钢筋直径 $\Phi \geq 25\text{mm}$ 的钢筋采用机械连接；直径 $\Phi < 25$ 的钢筋采用搭接连接，钢筋的搭接长度按施工规范的要求执行。

10) 同一截面的接头至少相隔三排，相邻接头的间距应大于 1m。

11) 架立钢筋应均匀布置，确保钢筋骨架的整体稳定性。

12) 锥螺纹的加工与自检

钢筋下料应采用钢筋切断机或砂轮锯，不得用气割下料。其端头截面应与钢筋轴线垂直，端头不得翘曲，不得出现马蹄形。

套丝机应采用水溶性切削冷却润滑液，当气温低于 0° 时，应掺入 15%~20% 的亚硝酸钠。对大直径钢筋要分次车削到规定尺寸。

操作工人要逐个检查钢筋丝头的牙形、小头直径，要求 XMM% 合格。

13) 接头单体试件试验

接头的现场检验按验收批进行。同一施工条件下采用同一批材料的同等级、同形式、同规格的接头每 500 个为一验收批。不足 500 个接头也按一批计。每一验收批必须在工程结构中随机截取 3 个试件做单向拉伸试验。在现场连续检验 10 个验收批，其全部单向拉伸试件一次抽样均合格时，验收批接头数量可扩大一倍。

14) 钢筋连接

钢筋的规格和连接套必须一致，并确保钢筋和连接套的丝扣干净完好无损。

连接钢筋时，将已拧连接套的上层钢筋拧到被连接的钢筋上，然后再用力矩扳手拧紧，直至发出响声，并随手划上红油漆标记线，便于检查。

6.4.3 钢筋制作与安装作业注意事项

(1) 钢筋制安间距满足设计要求，钢筋焊接、绑扎长度满足设计要求。

(2) 基础环预留钢筋孔道要留有空隙。

(3) 底层钢筋保护层在制安前提前采用条石预留。

(4) 模板注意悬模支撑方式，确保混凝土浇筑高度、保护层满足设计要求。

(5) 做好工序验收与质量控制，做好原始资料及中间资料。

6.4.4 钢筋制安安全施工措施

(1) 夜间施工，照明电缆应用木琵琶撑架，严禁在作业面拖拉电缆线，照明灯应放在安全位置，并栓绑牢固。

(2) 做到工完场清，人离料清，半成品分类堆放，余料及时回收。

(3) 浇筑砼时，应有钢筋工现场看护，勿使施工人员摇动竖向钢筋，也不得用振动棒激振钢筋以达到下料的目的。

(4) 作业人员配备防护眼罩、绝缘手套。

6.5、模板制作安装

6.5.1 模板制作

(1) 因该基础结构直径17.6米，选用加工定型模板。为能重复使用且不影响混凝土的连续施工，我部拟加工模板3~4套，模板制作允许偏差不应超过下表的规定。

模板制作的允许偏差

序号	偏差名称	允许偏差 (mm)
1	模板长和宽	±2
2	模板局部不平 (用2m直尺检查)	2
3	连接配件的孔眼位置	±1

(2) 基础上部锥柱结构，因锥体坡比1:3.96(坡度为25.24%)，若安装模板，由于混凝土的自重作用，混凝土很难与模板紧密接触。在施工中，我部对上部锥面不予安装模板，采用刮尺刮平人工收面的施工方法。

6.5.2 模板安装

(1) 按照风机基础施工图纸进行模板安装的测量放样，体型断面尺寸变化部位应设置必要的控制点，以便检查校正。

(2) 模板安装应设置足够的临时固定设施，以防变形和倾覆。

(3) 模板安装的允许偏差：模板安装的允许偏差，一般不应超过表4.4所列规定。

模板安装允许偏差

序号	偏差项目	混凝土部位	
		外露表面	隐蔽内面
1	相邻两面板高差	3	5
2	局部不平（用2m直尺检查）	5	10
3	结构物边线与设计边线	10	15
4	结构物水平截面内部尺寸	±10	
5	承重模板高	±5	
6	预留孔洞尺寸及位置	10	

6.5.3模板清洗和涂料

（1）钢模板在每次使用前应清洗干净，为防锈和拆模方便，刚模面板应涂刷矿物油类的防锈保护涂料，不得采用污染混凝土的油剂，不得影响混凝土或钢筋混凝土的质量。

6.5.4拆模

（2）模板拆除时限，除符合施工图纸的规定外，还要遵守下列规定：不承重侧面模板的拆除，应在混凝土强度达到其表面及棱角不因拆模而损伤时，方可拆除；承重侧面模板在混凝土达到设计强度70%以上时，方可拆除。

6.5.5拆模的安全技术措施

（1）拆模的安全要求

1) 拆模时对混凝土强度的要求：根据《混凝土结构工程施工及验收规范》的规定，现浇砼结构模板及其支架拆除时的混凝土强度，应符合设计要求。

在拆除过程中，如发现实际结构混凝土强度并未达到要求，有影响结构安全的质量问题，应暂停拆模，以妥善处理，实际强度达到要求后，方可继续拆除。

2) 拆模之前必须有拆模申请，并根据同条件养护试块强度记录达到规定时，技术负责人批准方可拆模。

3) 除应满足混凝土强度要求外，还应考虑保温措施，拆模后要保证混凝土内外温差不超过20℃，以免发生温差裂缝。

4) 各类模板拆除的顺序和方法，可按先支的后拆，后支的先拆顺序进行，先拆非承重的模板，后拆承重的模板及支架的顺序进行拆除。

5) 拆除的模板必须随拆随清理，以免钉子扎脚，阻碍通行发生事故。

6) 拆模时下方不能有人，拆模区应设警戒线，以防有人误入被砸伤。

7) 拆除的模板向下运行送传递，一定要上下呼应，不能采取猛撬，以致大片塌落的方法拆除。

8) 拆除作业必须在白天进行，宜采用分段整体拆除，在地面解体。拆除的部件及操作平台上的一切物品，均不得从高空抛下，并做好工完场清工作。

9) 当遇到雷、雨或风力达到六级以上的天气时，不得进行模板的拆除工作拆除模板时由专人指挥和切实可靠的安全措施，并在下面标出作业区，严禁非工作人员进入作业区。操作人员佩挂好安全带禁止站在横杆上操作，拆下的模板集中整理，不准向下乱扔。拆模间歇时，将活动的模板、拉杆、支撑等固定牢固，严防突然掉落、倒塌伤人。雨及五级大风等天气情况下禁止施工。

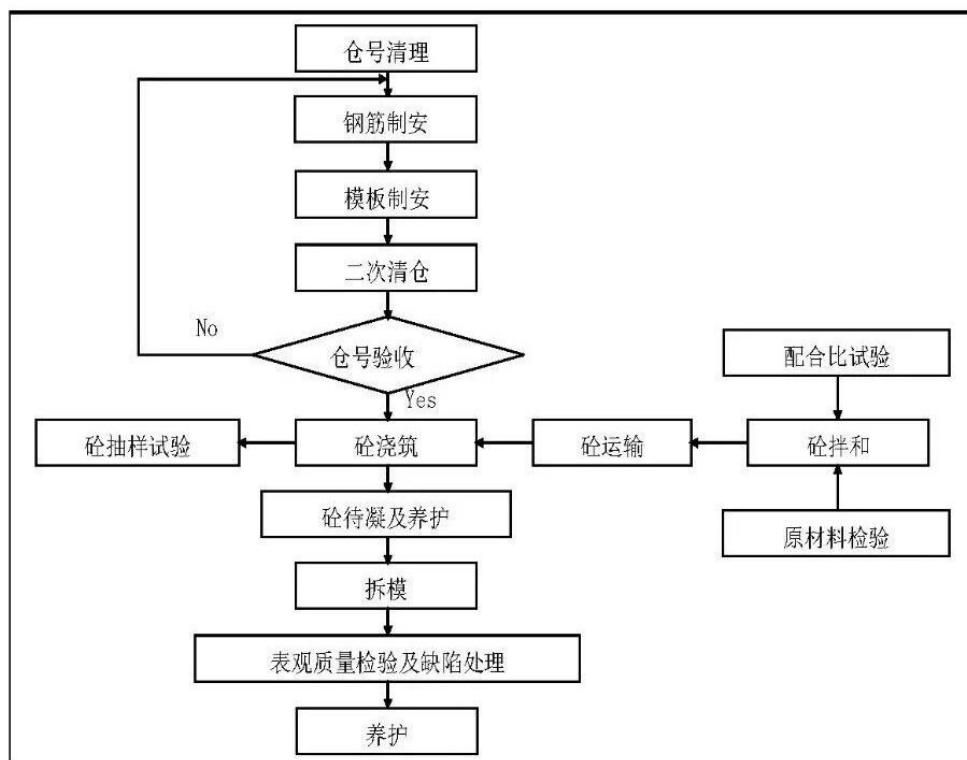
(2) 模板的拆除的安全技术

1) 风机基坑内拆模时，要注意基坑边坡的稳定，特别是拆除模板支撑时，可能使边坡发生震动而坍方，拆除的模板应及时运到离基坑较远的地方进行清理。

6.6、风机基础混凝土浇筑

6.6.1施工作业流程

(1) 风力发电机组钢筋砼浇筑施工作业流程可见下图：



6.6.2混凝土材料

(1) 水泥

1) 风机基础应采用水泥强度不低于42.5MPa的普通硅酸盐水泥，水泥材料应符合国家和行业的现行标准。

2) 每批水泥入库前，每200t~500t为一检测单元，每一检测单元均应附有出厂合格证和复检资料。

3) 每一检测单元的水泥，均应进行取样试验，检测项目包括：水泥强度、凝结时间、安定性、含碱量及水化热等。

4) 运输：水泥运输过程中应注意其品种和标号不得混杂，并采取有效措施防止水泥受潮。

5) 贮存：到货的水泥应按不同品种、强度等级、出场批号、袋装或散装等，分别贮放在专用的仓库或储罐中，防止因贮存不当引起水泥变质。袋装水泥的出场日期不应超过3个月，散装水泥不应超过6个月，快硬水泥不应超过1个月。堆放袋装水泥时，应设防潮层，水泥袋距地面、边墙至少30cm，堆放高度不得超过15袋。

6) 进入拌和机的水泥温度不得超过60℃，否则应采取有效降温措施。

(2) 水

1) 凡适宜饮用的水均可使用。

2) 拌和用水所含物质不应影响混凝土和易性和混凝土强度的增长，以及引起钢筋和混凝土的腐蚀。

3) 水的PH值、不溶物、可溶物、氯化物、磷酸盐、硫化物的含量应符合表4.1的规定。

物质含量极限

项目	单位	钢筋混凝土	素混凝土
PH值		>4	>4
不溶物	mg/L	<2000	<5000
可溶物	mg/L	<5000	<X _{MW00}
氯化物（以Cl ⁻ 计）	mg/L	<1200	<3500
硫酸盐（以SO ₄ ²⁻ 计）	mg/L	<2700	<2700

(3) 骨料

1) 混凝土骨料不同粒径的骨料应分别存放，严禁相互混杂和混入泥土；装卸时，粒径大于40mm的粗骨料的净自由落差不应大于3m，应避免造成骨料的严重破碎。

2) 细骨料的质量技术要求规定如下：

凝土，使上下两层混凝土充分结合。在浇筑过程中，专人负责进行检测，确保基础环水平度。

5) 混凝土浇筑时派专人监护模板，一但发现有漏浆，螺丝松动等不利情况及时处理，杜绝跑模事件的发生。

6) 砼振捣点按梅花形布置，间距45cm左右。插入式振捣器移动间距不宜大于振捣器作用半径的1.5倍，要快插慢拔，振捣密实，不得漏振，每一振点的延续时间，以表面呈现浮浆和不再沉落为达到要求，在浇筑到基础环底处时，要在基础环周围均匀布料浇筑，避免碰撞钢筋、模板、预埋件、预埋管等，混凝土浇注后复测基础环的中心位置和标高。

7) 混凝土振捣完毕用木抹子按预定标高线将表面找平。混凝土表面抹好后及时覆盖塑料薄膜及棉被或草垫。

8) 要控制运输时间即混凝土从搅拌机卸出后至入模时间，气温 $\leq 25^{\circ}\text{C}$ 时，时间不得超过120min，气温 $> 25^{\circ}\text{C}$ 时，时间不超过90min；保证混凝土运到现场的质量，保证混凝土和易性与流动性。

9) 为保证混凝土质量，浇筑时不允许出现施工冷缝，一是浇筑要按顺序进行，防止接茬部位过多人为造成冷缝；二是要准备应急措施以防止搅拌站发生故障或电力中断造成混凝土供应中断形成施工冷缝。

10) 为了使混凝土浇筑不出现冷缝，要求前后浇筑混凝土搭接时间控制在5h内（初凝时间 $> 8\text{h}$ ），因此，混凝土浇筑前经详细计算安排浇筑次序、流向、浇筑厚度、宽度、长度及前后浇筑的搭接时间，每基础独立浇筑。

11) 混凝土表面处理：大体积混凝土表面水泥浆较厚，浇筑后3~4h内初步用长刮杆刮平，初凝前用木抹子搓平压实，以控制表面龟裂，并按规定覆盖养护。

12) 施工过程中，降雨时不宜进行混凝土浇筑。

6.6.9温度控制

(1) 当地气象条件

该区域常规气象统计表见下表：

主要气象要素表

项目	单位	指标	发生时间
多年平均	$^{\circ}\text{C}$	7.2	
多年极端最高	$^{\circ}\text{C}$	39.3	2005
多年极端最低	$^{\circ}\text{C}$	-32.4	1957

- 3) 细骨料的细度模数, 应在2.4~3.0范围内;
- 4) 砂料应质地坚硬、清洁、级配良好;
- 5) 天然砂料按粒径分为两级, 人工砂可不分级;
- 6) 砂料中有活性骨料时, 必须进行专门试验论证;
- 7) 其它砂的质量技术要求应符合DL/T5144-2001表5.2.7中的规定。

(4) 粗骨料的质量技术要求规定如下:

1) 粗骨料的粒径, 不应超过钢筋最小净间距的2/3及构建断面最小边长的1/4, 且不得超过混凝土板厚的1/2;

2) 施工中应将骨料按粒径分成下列几重级配:

风机基础混凝土采用二级配: 分为5~20mm和20~40mm, 最大粒径为40mm;

3) 其它粗骨料的质量要求应符合DL/T5144-2001表5.2.7中的规定。

(5) 外加剂

1) 混凝土中应掺加具有引气、减水、缓凝等改善混凝土和易性能的优质复合型外加剂, 其质量应符合DL/T5144-1999第4.1.1至4.1.4条的规定。

2) 根据混凝土的强度标号及抗渗、抗冻性能要求, 结合混凝土配合比的选择, 通过试验确定外加剂的最优掺量。

3) 不同品种外加剂应分别储存, 在运输与储存中不得相互混装, 以避免交叉污染。

(6) 砂石料及原材料检测

1) 在混凝土施工前, 对拟选用砂石料、水泥、外加剂等原材料在监理人的现场见证下进行取样, 送具有相关资质的检测单位进行检测。

6.6.3混凝土配合比设计

(1) 根据风机基础混凝土设计C40F150的要求, 在混凝土施工前, 首先根据施工图的要求, 委托具备相应资质的实验单位做好混凝土的配合比试验, 报监理人审批后实施。

(2) 混凝土的坍落度, 应根据风机基础建筑物的性质、钢筋含量、混凝土运输、浇筑方式和气候条件决定, 尽量采用小的坍落度。

历年最大冻土深度	cm	125	
历年最多雷暴日数	d	54	
多年平均雷暴日数	d	38	

(2) 大体积混凝土施工技术要求

1) 根据我国规范要求大体积混凝土浇筑体在入模温度基础上的温升值不宜大于 50℃；混凝土浇筑块体的里表温差(不含混凝土收缩的当量温度)不宜大于 25℃；混凝土浇筑体的降温速率不宜大于 2.0℃混凝土浇筑体表面与大气温差不宜大于 20℃。

(3) 本工程大体积砼的特点

1) 本工程混凝土工程量较大，施工的时间相对集中，混凝土体积较大，变面积较小，因此混凝土以顶部散热为主，散热面积小，容易保温，冷却过程较慢，混凝土中的温度较高，必须严格控制其降温速率和内外温差，以防止温度应力裂缝产生，因而只考虑在砼表面采取适量的保温保湿措施。

2) 浇筑时间集中，浇筑速度快，使得混凝土中水泥水化放热更为集中，其放热过程由内向、自下而上发展，因而要控制好施工节奏、浇筑方向，分层进行浇筑。

3) 混凝土浇筑施工重点在为七、八、九月份，施工地区地区平均气温 15~40℃，考虑到施工地点风大、雨多等各种因素，应做好施工中的各项应变技术措施，具体详见《大体积砼施工方案》。

(4) 砼温差应力裂缝控制综合措施：

1) 降温收缩与材料塑性干燥收缩共同作用是引起砼开裂的主要原因，通过原材料选择和配合比设计：①采用较大掺量粉煤灰（二级灰）取代水泥，降低单位方量发热量，达到降低内部发热量的作用；②采用高效减水剂，降低混凝土水胶比，使砼拌合物有较大流动性的同时，以保持砼温度的持续增长，保证砼达到设计强度。

2) 采用合理的养护措施，保温、保湿同时兼顾，尽量减少各类砼收缩裂缝产生的机率。

3) 在施工过程中，根据温度监测结果、环境气温变化，制定以保温保湿为目的的养护措施，砼浇筑到设计标高时，在砼表面用木抹搓平后，立即用塑料薄膜覆盖，塑料薄膜覆盖后要达到和砼表面紧贴在一起的效果，以达到保湿要求。浇筑砼 20~24h 后，在塑料薄膜上用棉毡覆盖养护，砼表面时，在塑料薄膜下洒水，并防止浇湿棉毡。浇水后立即覆盖塑料薄膜及棉毡，要求尽量保持棉毡是干燥的，以保证砼表面湿度不损失，砼表面与大气的热交换缓慢。温度过低时，再覆盖一层棉毡和一层塑料薄膜。可以满足砼表面的保温和养护的要求放线时，

随时将塑料薄膜揭开，弹好线，待墨线稍干及时覆盖（在施工前准备好充足的塑料薄膜和棉毡）。

4) 采用电子混凝土内部测温计，监控内部温度信息，为风机基础混凝土养护提供决策依据。

5) 保证砼表面湿润 7-10d，根据当地气候条件，当基础中心温度降至 35℃左右，测量结束，砼表面亦不再进行保湿覆盖。

6) 本工程砼强度等级较高，水泥用量较大，水化热高，升温大。因此，降温收缩与材料塑性干燥收缩共同作用是引起砼开裂的主要原因，根据公式计算得出混凝土最大水化热绝热升温值 64.18℃，预计施工时段平均气温 20℃。

7) 我们根据砼浇筑的先后顺序，砼内外温度变化以及环境温度的变化，及时采取合理有效的养护措施，控制砼内外温差小于 25℃左右的要求，确保砼的质量，同时确保养护终止时间后续工作的安全温度。

8) 监测及养护人员的安排

成立由 4 人组成的专业养护小组，分两班进行作业，每班指定 1 名负责监测，由总工进行技术交底，将养护措施落实到位，以保证砼的质量。

(5) 测温仪器与测温方式

1) 测温原理：利用热电效应原理，由测试预埋测温线探头温度直接测定大体积砼内部布点温度。测量误差在 0.3℃以内。

2) 测温设备：

1. JDC-2 型测温仪主机，最小分度为 0.1℃。

2. 各种规格预埋式测温线。

3. 多种测温探头。

4. 测温总布置

3) 按浇筑前后顺序、厚度不同，设 3 个测温孔，每个测温孔布置按照上、中、下三个测温点，分别测定砼表面、中部及底部温度。

(6) 检测周期

1) 要保证测温探头与钢筋绝缘隔离。

2) 浇捣混凝土时应小心，避免使测温探头移位、脱落或损坏。

(7) 测温工作及人员安排

1) 测温工作在混凝土开始浇筑后进行。3 天内每 2 小时测温一次，3 天后每 4 小时测温一次，预计测温天数为 7 天，测试时必须按编号顺序进行，并认真记录所测数据。

2) 测温工作 24 小时连续进行，由测试单位派专人负责。为保证测温工作顺利进行，施工现场人员及其他有关人员在各方面要给予积极配合。

3) 测温过程中，若出现异常情况(如内外温差超出允许范围)而值班人员一时又无法解决时，应立即会集有关人员共同商讨解决办法，以保证测温工作的连续性。

(8) 结果

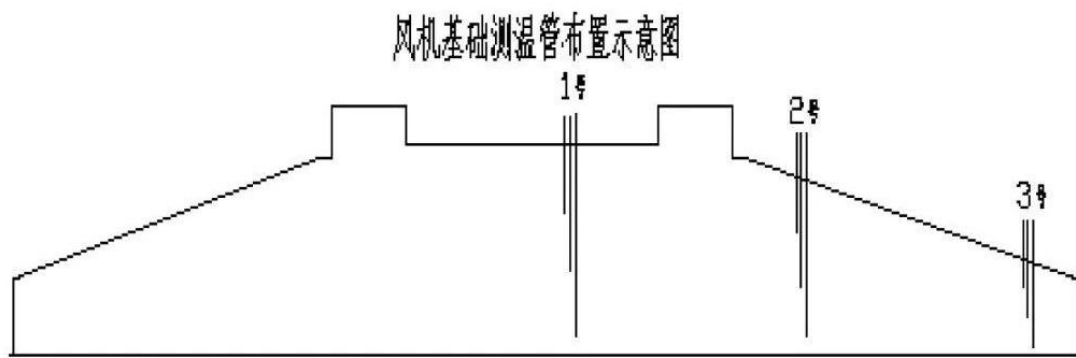
1) 通过连续对砼内部的温度监控，采取有效的综合措施，将有利于底板大体积砼均匀降温，参照施工时的环境温度，确定底板中心达到安全温度时，即不再进行温度监控，检测完成后，将测温记录留存归档。

附：1. 测温点布置图

2. 混凝土温度计算

3. 大体积混凝土测温记录

附件 1. 测温点布置图



附件 2. 混凝土温度计算

(1) 计算混凝土最大水化热绝热温升值

$$T_{max} = m_c \times Q / (C \times \rho)$$

m_c ——每立方米砼水泥用量(Kg)，取 396

Q ——每千克水泥水化热量(KJ/Kg)，取 373

C ——砼的比热，取 0.96kJ/kg.K

ρ ——砼的质量密度，取 2400Kg/m³

最大水化热绝热温升值 64.18

(2) 混凝土内部实际最高温度及实际最高温升值

$$T(t) = T_{\max} \xi$$

$T(t)$ ——砼浇筑完成 t 段时间，砼的绝热温升值(℃)。

t ——砼浇筑后至计算时的天数(d)

ξ ——不同浇筑块厚度的温降系数

表 1、混凝土内部实际最高温度升值

时间	ξ	$T(t)$
3	0.46	29.58
6	0.4	25.72
9	0.304	19.55
12	0.218	14.02
15	0.154	9.90
18	0.106	6.82
21	0.084	5.40
24	0.08	5.14
27	0.05	3.21
30	0.04	2.57

混凝土内部实际最高温度

$$T = TP + T(t)$$

$$TP = T_0 + (T_a - T_0) \theta$$

TP ——混凝土浇筑温度(℃)；

T_0 ——混凝土拌和温度(℃)；取 18.6℃

T_a ——混凝土运输和浇筑时的室外温度(℃)；取 15℃

θ —— $\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 + \dots + \theta_n$ (温度损失系数) 取 0.96

内部实际最高温度	时间
49.52	3
45.66	6
39.49	9
33.96	12

29.85	15
26.76	18
25.34	21
25.09	24
23.16	27
22.52	30

混凝土内部实际最高温升值

3.86	T3-T6
6.17	T6-T9
5.53	T9-T12
4.12	T12-T15
3.09	T15-T18
1.41	T18-T21
0.26	T21-T24
1.93	T24-T27
0.64	T27-T30

(3) 混凝土中心计算温度

$$T_{l(t)} = T_j + T_h \cdot \xi(t)$$

$T_{l(3)}$	$T_{l(6)}$	$T_{l(9)}$	$T_{l(12)}$	$T_{l(15)}$
64.18	52.55	48.2	44.86	39.45
$T_{l(18)}$	$T_{l(21)}$	$T_{l(24)}$	$T_{l(27)}$	$T_{l(30)}$
35.52	32.92	30.76	29.04	28.18

式中 $T_{l(t)}$ —— t 龄期混凝土中心计算温度 (°C);

T_j ——混凝土浇筑温度 (°C), 20°C;

$\xi(t)$ —— t 龄期降温系数、查表建筑施工手册表得

降温系数 ξ

浇筑层厚度 (m)	龄期 t (d)									
	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
3.00	0.68	0.67	0.63	0.57	0.45	0.36	0.30	0.25	0.21	0.19

(4) 混凝土表层（表面以下 50~XMWmm 处）温度计算

$$T2_{(t)} = Tq + 4 \cdot h' \cdot (H - h') \cdot [T1_{(t)} - Tq] / H^2$$

T2 ₍₃₎	T2 ₍₆₎	T2 ₍₉₎	T2 ₍₁₂₎	T2 ₍₁₅₎
46.8	35.74	33.2	32.4	32.2
T2 ₍₁₈₎	T2 ₍₂₁₎	T2 ₍₂₄₎	T2 ₍₂₇₎	T2 ₍₃₀₎
32.1	32.06	32.05	32.05	32.04

式中 T2_(t) ——混凝土表面温度 (°C)；

Tq ——施工期大气平均温度 (°C)，5°C；

h' ——混凝土虚厚度 (m)；

$$h' = k \cdot \lambda / \beta$$

$$= 2/3 \times 2.33 / 1.41$$

$$\approx 1.1$$

k ——折减系数，取 2/3；

λ ——混凝土导热系数，取 2.33[W/(m·K)]；

β ——混凝土表面模板及保温层等的传热系数[W/(m²·K)]；

$$\beta = 1 / [\sum \delta_i / \lambda_i + 1 / \beta_q]$$

$$= 1 / (0.04 / 0.06 + 1 / 23)$$

$$= 1.41$$

δ_i ——保温材料厚度 (m)，0.04m；

λ_i ——保温材料导热系数[W/(m·K)]，土工布（黑心棉）选择 0.06；

β_q ——空气层的传热系数，取 23[W/(m²·K)]

H ——混凝土计算厚度 (m)；

$$H = h + 2h'$$

$$= 3 + 2 \times 1.1$$

$$= 5.2$$

h ——混凝土实际厚度 (m)。

T1_(t) ——混凝土中心温度 (°C)。

$$T1_{(t)} - T2_{(t)} = 64.18 - 46.8 = 17.38 \leq 25^\circ\text{C}$$

(5) 混凝土平均温度

$$T_m(t) = [T_1(t) + T_2(t)] / 2$$

$T_{m(3)}$	$T_{m(6)}$	$T_{m(9)}$	$T_{m(12)}$	$T_{m(15)}$
55.83	42.16	39.00	38.01	37.70
$T_{m(18)}$	$T_{m(21)}$	$T_{m(24)}$	$T_{m(27)}$	$T_{m(30)}$
37.60	37.56	37.55	37.54	37.54

结论：混凝土中心 $T_{1(t)}=64.18^{\circ}\text{C}$ 与其表面温度 $T_{2(t)}=46.8^{\circ}\text{C}$ 之差为 17.38°C ，小于 25°C ；

综上所述结论：本工程承台混凝土施工需采取 40mm 厚土工布（黑心棉）覆盖浇水养护、保温措施，即可保证施工质量。

（6）混凝土抗裂验算

混凝土干缩率计算

$$\varepsilon_{Y(t)} = \varepsilon^0_Y (1 - e^{-0.01t}) M_1 \cdot M_2 \cdots M_{10}$$

$\varepsilon_{Y(3)}$	$\varepsilon_{Y(6)}$	$\varepsilon_{Y(9)}$	$\varepsilon_{Y(12)}$	$\varepsilon_{Y(15)}$
0.104×10^{-4}	0.205×10^{-4}	0.303×10^{-4}	0.397×10^{-4}	0.490×10^{-4}
$\varepsilon_{Y(18)}$	$\varepsilon_{Y(21)}$	$\varepsilon_{Y(24)}$	$\varepsilon_{Y(27)}$	$\varepsilon_{Y(30)}$
0.579×10^{-4}	0.666×10^{-4}	0.750×10^{-4}	0.832×10^{-4}	0.911×10^{-4}

式中 $\varepsilon_{Y(t)}$ —— t 龄期混凝土干缩率；

ε^0_Y —— 标准状态下混凝土极限收缩值，取 3.24×10^{-4} ；

$M_1 \cdot M_2 \cdots M_{10}$ —— 各修正系数，查建筑施工手册得

$M_1=M_2=M_3=M_9=1$ 、 $M_4=1.4$ 、 $M_5=0.9$ 、 $M_6=1.09$ 、 $M_7=0.77$ 、 $M_8=1.35$ 、 $M_{10}=0.76$

（7）各龄期收缩当量温差计算：

$$T_{Y(t)} = \varepsilon_{Y(t)} / \alpha$$

$T_{Y(3)}$	$T_{Y(6)}$	$T_{Y(9)}$	$T_{Y(12)}$	$T_{Y(15)}$
1.04	2.05	3.03	3.97	4.90
$T_{Y(18)}$	$T_{Y(21)}$	$T_{Y(24)}$	$T_{Y(27)}$	$T_{Y(30)}$
5.79	6.66	7.50	8.32	9.11

式中 $T_{Y(t)}$ —— t 龄期混凝土收缩当量温差 ($^{\circ}\text{C}$)；

α —— 混凝土线膨胀系数， 1×10^{-5} ($1/^{\circ}\text{C}$)。

（8）各期龄混凝土弹性模量计算：

$$E_{(t)} = E_0 (1 - e^{-0.09t})$$

$E_{(3)}$	$E_{(6)}$	$E_{(9)}$	$E_{(12)}$	$E_{(15)}$
0.71×10^4	1.25×10^4	1.67×10^4	1.98×10^4	2.22×10^4
$E_{(18)}$	$E_{(21)}$	$E_{(24)}$	$E_{(27)}$	$E_{(30)}$
2.41×10^4	2.55×10^4	2.65×10^4	2.74×10^4	2.80×10^4

式中 $E(t)$ ——龄期混凝土弹性模量 (N/mm²);

E_0 ——28d 混凝土弹性模量 (N/mm²), 查建筑施工手册的 3×10^4 N/mm²;

(9) 地基约束系数

$$\beta_{(t)} = (C_{X1} + C_{X2}) / h \cdot E_{(t)}$$

$\beta_{(3)}$	$\beta_{(6)}$	$\beta_{(9)}$	$\beta_{(12)}$	$\beta_{(15)}$
3.76×10^{-5}	2.13×10^{-5}	1.6×10^{-5}	1.35×10^{-5}	1.2×10^{-5}
$\beta_{(18)}$	$\beta_{(21)}$	$\beta_{(24)}$	$\beta_{(27)}$	$\beta_{(30)}$
1.11×10^{-5}	1.05×10^{-5}	1.0×10^{-5}	0.97×10^{-5}	0.95×10^{-5}

$\beta_{(t)}$ ——t 龄期地基约束系数 (1/mm);

h ——混凝土实际厚度 (mm), 为 3.5m;

C_{X1} ——单纯地基阻力系数 (N/mm³), 基坑底部为硬塑粘土, 而在前期浇筑 C15 素混凝土垫层较厚, 综合考虑取值 0.8;

C_{X2} ——桩的阻力系数 (N/mm³), 在此不考虑桩的作用, 故 $C_{X2} = 0$;

$E_{(t)}$ —— t 龄期混凝土弹性模量 (N/mm²);

(10) 结构计算温差

$$\Delta T_i = T_{m(i)} - T_{m(i+3)} + T_{Y(i+3)} - T_{Y(i)}$$

ΔT_3	ΔT_6	ΔT_9	ΔT_{12}	ΔT_{15}
14.68	4.14	1.93	1.24	0.99
ΔT_{18}	ΔT_{21}	ΔT_{24}	ΔT_{27}	
0.91	0.85	0.83	0.79	

式中 ΔT_i ——i 区段结构计算温差 (°C);

$T_{m(i)}$ ——i 区段平均温度起始值 (°C);

$T_{m(i+3)}$ ——i 区段平均温度终止值 (°C);

$T_{Y(i+3)}$ ——i 区段收缩当量温差终止值 (°C);

$T_{Y(i)}$ ——i 区段收缩当量温差起始值 (°C)。

1) 各区段拉应力

$$\sigma_i = \bar{E}_i \cdot \alpha \cdot \Delta T_i \cdot \bar{S}_i \cdot \{1 - 1/\text{ch}(\bar{\beta}_i \cdot L/2)\}$$

σ_3	σ_6	σ_9	σ_{12}	σ_{15}
0.02	0.003	0.001	0.0006	0.0004
σ_{18}	σ_{21}	σ_{24}	σ_{27}	
0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	

σ_i ——i 区段混凝土内拉应力 (N/mm²);

$\bar{E}_i$ ——i 区段平均弹性模量 (N/mm²);

$\bar{S}_i$ ——i 区段平均应力松弛系数, 查表 10-89;

松弛系数 S (t)

龄期 t (d)	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
S _(t)	0.57	0.52	0.48	0.44	0.41	0.386	0.368	0.352	0.339	0.327

$\bar{\beta}_i$ ——i 区段平均地基约束系数;

L——混凝土最大尺寸 (mm);

ch——双曲余弦函数。

2) 到指定期混凝土内最大应力:

$$\sigma_{\max} = [1/(1-\nu)] \sum \sigma_i$$

$\sigma_{\max}$ ——到指定期混凝土内最大应力 (N/mm²);

ν ——泊桑比, 取 0.15;

$$\sigma_{\max} = [1/(1-\nu)] \sum \sigma_i = 0.033$$

3) 安全系数

$$K = f_t / \sigma_{\max} = 1.5 / 0.033 = 45.5 \geq 1.15$$

因此, 采取的措施满足抗裂要求。

式中:

K——大体积混凝土抗裂安全系数, 应 ≥ 1.15 ;

f_t ——到指定期混凝土抗拉强度设计值, 取 1.5 (N/mm²)。

附件 3. 测温记录表

大体积混凝土测温记录

[illegible]

6. 6. 10混凝土养护

(1) 大体积混凝土的养护主要是为了保证混凝土有一定温度和湿度，在养护期间，定人定时进行洒水养护。确保混凝土内部不出现温度裂缝。基础混凝土浇筑完成，及时进行覆盖，模板拆除后及时进行回填以加强保温养护，混凝土浇筑后进行洒水保湿养护。根据工程情况，选用洒水或薄膜进行养护。

混凝土养护期时间控制

混凝土所用的水泥种类	养护期时间（天）
硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥	14
火山灰质硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐泥、粉煤灰硅酸盐水泥、硅酸盐大坝水泥	21

6. 6. 11缺陷处理

(1) 拆模后，若混凝土外观质量有缺陷，应会同工程施工相关方进行研究，提出解决方案，尽早进行处理。混凝土表面的缺陷都应采取修整措施。

(2) 对于小面积的表面缺陷在脱模后 30 分钟内修整完成，表面要磨削修整的，在 24 小时内完成。对于较大缺陷，采用比原混凝土强度等级高一级水泥砂浆和混凝土来修补，在混凝土浇筑后 7 天内完成。对于抗冲磨部位的表面缺陷，采用环氧树脂拌制的砂浆来修补。当采用环氧树脂砂浆修补面层混凝土时，按与周边相同的颜色和纹理轻轻磨削或修补。

(3) 无模混凝土表面的修整。应根据无模混凝土表面结构特性和不平整度的要求，采用整平板修整、木模刀修整、钢制修平刀修整和帚处理等不同施工方地和工艺进行表面修整，并应达到允许的平整度偏差要求。

6. 3. 12风机基础混凝土的防裂措施

(1) 宜使用水化热较低的矿渣水泥，尽量减少单方水泥用量及降低水灰比，并掺用减水剂，以降低混凝土中的水化热。同时根据设计要求加入纤维奥米材料。

(2) 浇筑后应立即对混凝土进行保温保湿养护，以控制缓慢降温，在混凝土表面用草袋严密覆盖保温，上面加盖塑料薄膜，并设专人养护。

(3) 延长混凝土的拆模时间，对地下基础，在拆模后应立即进行土方回填，以起到继续保温保湿的作用。

(4) 尽量避免在特别炎热或寒冷季节浇筑大体积混凝土。

(5) 控制好砂石骨料的含泥量，砂的含泥量不超过 2%，碎石的含泥量不超过 1%。

6.6.13 砼成品保护

(1) 按施工方案施工成型的砼成品，其棱角完整，如保证砼成品棱角不受损坏，应做好以下几点：

1) 拆模时间：应在砼强度能保证其表面及棱角不因拆除模板而损坏时方可拆除（承重模板应与结构同条件养护的试块达到规定强度方可拆除）。

2) 拆模方法：拆模时不得将撬杠直接支承在混凝土表面撬模板，这样易产生棱角松动而损坏，拆模应用木楔先将拼装一起的模板松开，拔掉拼装铁钉后就可轻易的将模板拆除。

3) 拆模完成后应避免在材料搬运时将成型棱角损坏而影响砼外观质量。

6.6.14 质量检查和验收

混凝土施工时，应对其使用的原材料、配合比、拌和物及成品质量进行控制，并执行“三检一验制度”。

(1) 混凝土原材料的质量检查

1) 水泥检验

1. 每批水泥均应有厂家的品质试验报告，应按国家和行业的有关规定，对每批水泥进行取样检测，必要时还要进行化学成分分析。检测取样以 200~400t 同品种、同标号水泥为一取样单位，不足 200t 时也应作为一取样单位。检测的项目应包括：水泥标号、凝结时间、体积安定性、稠度、细度、比重等试验。

2) 外加剂的检测

配置混凝土所使用的各种外加剂均应有厂家的质量证明书，应按国家和行业标准进行试验鉴定，贮存时间过长的应重新取样，严禁使用变质的不合格外加剂。现场掺用的减水剂溶液浓缩物，以 5t 为取样单位，加气剂以 200kg 为取样单位，对配置的外加剂溶液浓度，每班至少检查一次。

3) 骨料质量检验

在拌和场，每班至少检查两次砂和小石的含水率，其含水率的变化应分别控制为 $\pm 0.5\%$ （砂） $\pm 0.2\%$ （小石）范围内，若超过该范围，需调整混凝土配合比。

砂的细度模数每天至少检查一次，骨料的超逊径，含泥量应每班检查一次。

(2) 混凝土质量检查

1) 混凝土拌和均应性检测

2) 定时在出机口对一盘混凝土按出料先后各取一个试样,以测定砂浆密度,其差值应不大于 $30\text{kg}/\text{m}^3$;

3) 用筛分法分析测定粗骨料在混凝土中所占百分比时,其差值不应大于10%。

(3) 坍落度检测

1) 按施工图纸的规定和监理人指示,每班应进行现场混凝土坍落度的检测,出机口应检测4次,仓面应检测两次。

(4) 强度检测

1) 现场混凝土抗压强度的检测,非大体积混凝土抗压强度的检查以28天龄期的试件按 200m^3 成型试件3个,3个试件应取自同一盘混凝土。

(5) 混凝土工程建筑物的质量检查和验收

1) 基础混凝土浇筑前应按本技术要求的规定进行地基验槽检查与验收;

2) 在混凝土浇筑过程前,对风机基础测量放样成果进行检查和验收;

3) 在基础混凝土浇筑中和浇筑完毕后,应对混凝土浇筑温度和内外温度进行检测。

4) 在各层混凝土浇筑层分层检查验收中,应对埋入基础混凝土体中的各种埋设件、预埋电力电缆管的埋设质量进行检查和验收。

7、其它事宜

7.1、施工过程协调

(1) 项目部所属部门、施工作业队应参加项目部周例会和有关质量、职业健康与安全、环境管理事项的临时会议,汇报管理情况及工作计划,接受管理工作指令,并组织落实。

(2) 项目部要及时进行内部、外部的信息交流,对作业过程中发现或发生的影响质量安全、环境与健康的事项,项目负责人应及时向上级管理部门或监理单位报告,及时予以解决。

7.2、检查和整改

(1) 施工技术、质量检查验收等负责人应定期或随机组织质量、职业健康与安全、环境检查,接受公司相关部门监督人员及顾客检查、监督,并按照其提出的书面或口头的整改要求加以纠正和整改。

7.3、事故报告

(1) 作业过程中发生事故,工作面负责人应立即向项目负责人报告,并采取措施防止事故蔓延、扩大。

7.4、拒绝作业

(1) 施工作业过程中，施工作业人员对违章指挥或违反安全管理规定的指令有权拒绝执行，并应及时向项目负责人或公司主管部门反映。

- 1) 安全措施未落实，尚不具备施工条件的作业；
- 2) 劳动防护用品不符合施工作业要求；
- 3) 机具设备存在影响使用安全的故障；
- 4) 按规定应办理的作业许可手续未办齐全或监护不到位；
- 5) 其他可能存在事故隐患的作业。

8、验收

(1) 验收分为工序验收和完工验收 2 个层次的验收。

8.1、工序验收

(1) 工程开工前确定所要联合验收的工序，并确定验收程序。工序验收一般由现场“三检制”人员负责，联合监理工程师进行，工序检验不合格不得进行下一工序的作业。

8.2、完工验收

(1) 基础工程作业在所有项目完成的基础上再进行竣工验收。竣工验收应具备的条件：

- 1) 必须是全部工作完成后；
- 2) 竣工资料样本和申请验收报告已送到业主或监理单位；
- 3) 项目业主或监理单位审核同意进行竣工验收。

8.3、验收组成员

(1) 验收工作由监理工程师组织进行，参加人员有设计单位、施工单位和特邀专家组成。

8.4、验收方式

(1) 室内检查、审查施工过程中形成的资料、检验检测项目等，并在施工现场进行验收，然后定验收结论。

8.5、资料移交和归档

(1) 根据建设单位或业主、监理单位要求进行资料的形成、整理与移交、归档。