

目 录

一、工程概况：	2
二、风机基础施工工艺流程.....	2
三、土方开挖与回填.....	2
四、垫层混凝土施工.....	4
五、基础环安装施工方案及质量保证措施.....	5
六、钢筋施工.....	9
七、基础内接地装置预埋.....	16
八、电气埋管安装.....	16
九、模板施工.....	19
十、主体砼施工.....	21
十一、基础外接地网施工.....	31
十二、基础环止水施工.....	33
十三、箱变基础.....	37
十四、环境保护.....	44
十五、基础施工危险点辨识及防范：	47
十六、应急组织.....	48

风机基础施工方案

一、工程概况：

中广核密山临河风电场位于黑龙江省密山市蜂蜜山林场境内，拟安装 24 台单机容量 2000kW 的风电机组及 1 台 1800kW 的风电机组，装机容量 49.8MW。风电场距密山市公路距离约 20km，场区地面高程 125m~600m。该基础为圆台大体积现浇钢筋混凝土基础，圆直径为 18.8 m、18.4m，基础埋深 3 m，基础环直径为 4.814 米，基础环高度为 2.3 米、嵌入基础内 1.75 米。

二、风机基础施工工艺流程

测量放样→基础开挖→垫层混凝土施工→基础环安装→钢筋绑扎→模板支设→基础混凝土施工→土方回填。

三、土方开挖与回填

1、土方开挖

根据风机基础的设计深度、地质情况及总土石方量，本期工程采用机械挖土方，配备相应的机械为挖土机、推土机、铲运机、自卸汽车等。

1. 开挖前应要据附近的控制点放出基坑的开挖边线，应充分考虑工作面和放坡系数，并撒灰线。

2. 在开挖时，用仪器（水平仪）随时进行监测防止超挖。并随时有人工跟班清理。在接近设计基底标高时，预留 300mm 厚的土层，用人工清挖，以防机械扰动基底以下的土层，在人工跟班清槽时，必须在机械臂作业半径 1.5m 以外施工，以防出现安全事故。

3. 夜间施工时，应有足够的照明设施；在危险地段应设置明显标志，并要合理安排开挖顺序，防止错挖或超挖。

4. 在开挖过程中，应随时检查基坑和边坡的状态。深度大于 1.5m 时，根据土质变化情况，应做好基坑（槽）或管沟的支撑准备，以防坍塌。

5. 施工中如发现有文物或古墓等，应妥善保护，并应及时报请当地有关部门处理，方可继续施工。如发现有测量用的永久性标桩或地质、地震部门设置的长期观测点等，应加以保护。在敷设有地上或地下管线、电缆的地段进行土方施工时，应事先取得有关管理部门的书面同意，施工中应采取措施，以防止损坏管线，造成严重事故。

6. 修帮和清底。在距槽底设计标高 50cm 槽帮处，抄出水平线，钉上小木橛，然后用人工将暂留土层挖走。同时由两端轴线（中心线）引桩拉通线（用小线或铅丝），检查距槽边尺寸，确定槽宽标准，以此修整槽边。最后清除槽底土方。

7. 在勘探单位验槽符合设计、地质等要求后，方可进行下道工序的施工。基坑开挖揭露与地质与报告有出入时，应及时通知地质、设计人员解决。

2、风机基坑清理及检查

- 1、基础检查处理，包括在开挖后对基础面尺寸和基础岩体质量的检查与处理。
- 2、基础验收应由业主、设计、勘探、监理、施工五方人员组成验收小组。进行日常的基础检查与验收工作。
- 3、基础检查可分为施工单位自检、基础验收小组初检和终检三个阶段。

4、对基础的检查处理和质量鉴定，必须以设计文件、施工图纸为准则。

3、土方回填

- 1、施工前应根据工程特点、填方土料种类、密实度要求、施工条件等来作出回填方案。
- 2、填土前应对填方基底和已完工程进行检查和中间验收，合格后要作好隐蔽检查和验收手续。
- 3、填土前应将基坑的杂物清理干净，并检验回填料质量是否满足施工规范规定。
- 4、回填土应按施工规范规定分层夯实，分层厚度 200mm，最大粒径不大于 150mm，干密度 $\geq 1.75\text{T/m}^3$ ，压实系数 $\geq 92\%$ 。并按要求进行环刀取样。测出干土的质量密度，达到要求后，再进行上一层的铺土。
- 5、填方全部完成后，表面应进行拉线找平，凡超过标准高程的地方，及时依线铲平；凡低于标准高程的地方，应补土找平夯实。

四、垫层混凝土施工

4.1 垫层混凝土施工程序为：

基础面清理→模板施工→混凝土浇筑→平仓、振捣→收仓待强
基础土方开挖结束完成后，进行基础面的清理。

4.2 垫层施工方法

混凝土浇筑前人工将基础面上的杂物、泥土清除掉，要避免破坏扰动原状土壤。处理及模板设施等，按施工详图规定执行，验收合格后，才能开盘浇筑混凝土，另外在混凝土开始浇筑前，应将该部位的

混凝土配料单提交现场监理工程师，待审批合格后方可进行混凝土浇筑。

根据图纸设计要求，作好混凝土的配全比，混凝土所有的水泥、粗细骨料均应有出厂合格证，进场后还要到试验室进行试验。

基础挖好后，用经纬仪将基坑轴线投测到基坑底面。按图纸要求支好垫层模板，加固好并进行预检。混凝土浇筑前用水准仪核实模板上面标高。混凝土采用集中搅拌，罐车运输，溜槽入模。垫层浇筑过程中，应用平板振捣器振捣均匀，后跟人工用木抹子找平，混凝土浇筑完毕后，表面应平整、光滑、棱角顺直，平面位置及标高正确。

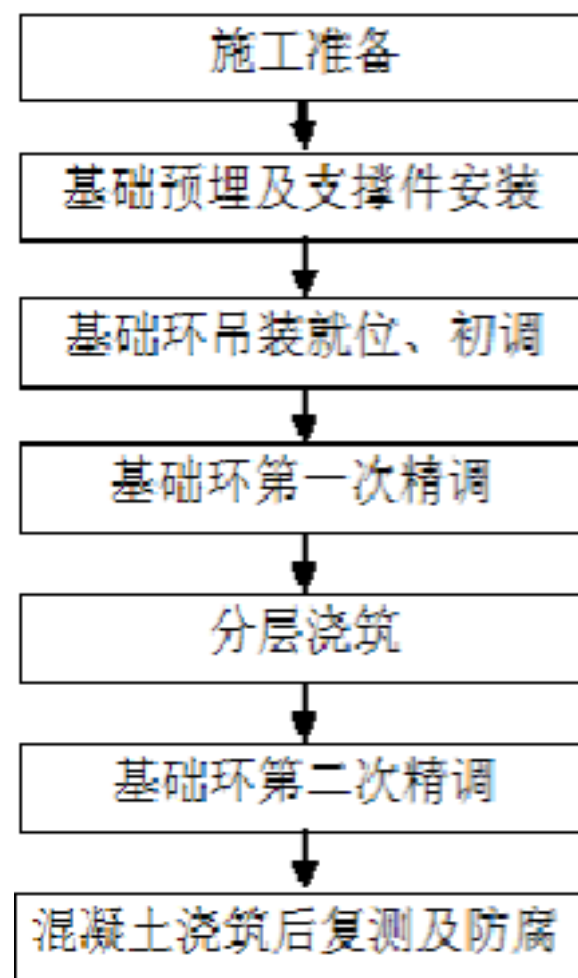
五、基础环安装施工方案及质量保证措施

5.1 概述

风机基础采用现浇钢筋混凝土扩展基础，基础内预埋基础环（钢质筒体结构，包括基础环、钢支腿、调节螺栓以及基础环支撑件），基础环与上部塔架用螺栓联接；风机基础刚性环单个直径 4.814m，高度 2.3m，重约 8t，位于风机基础正中心，底部采用 3 个调平螺栓支撑。

5.2 安装工序

基础环安装工序见下图：基础环安装流程见下图。



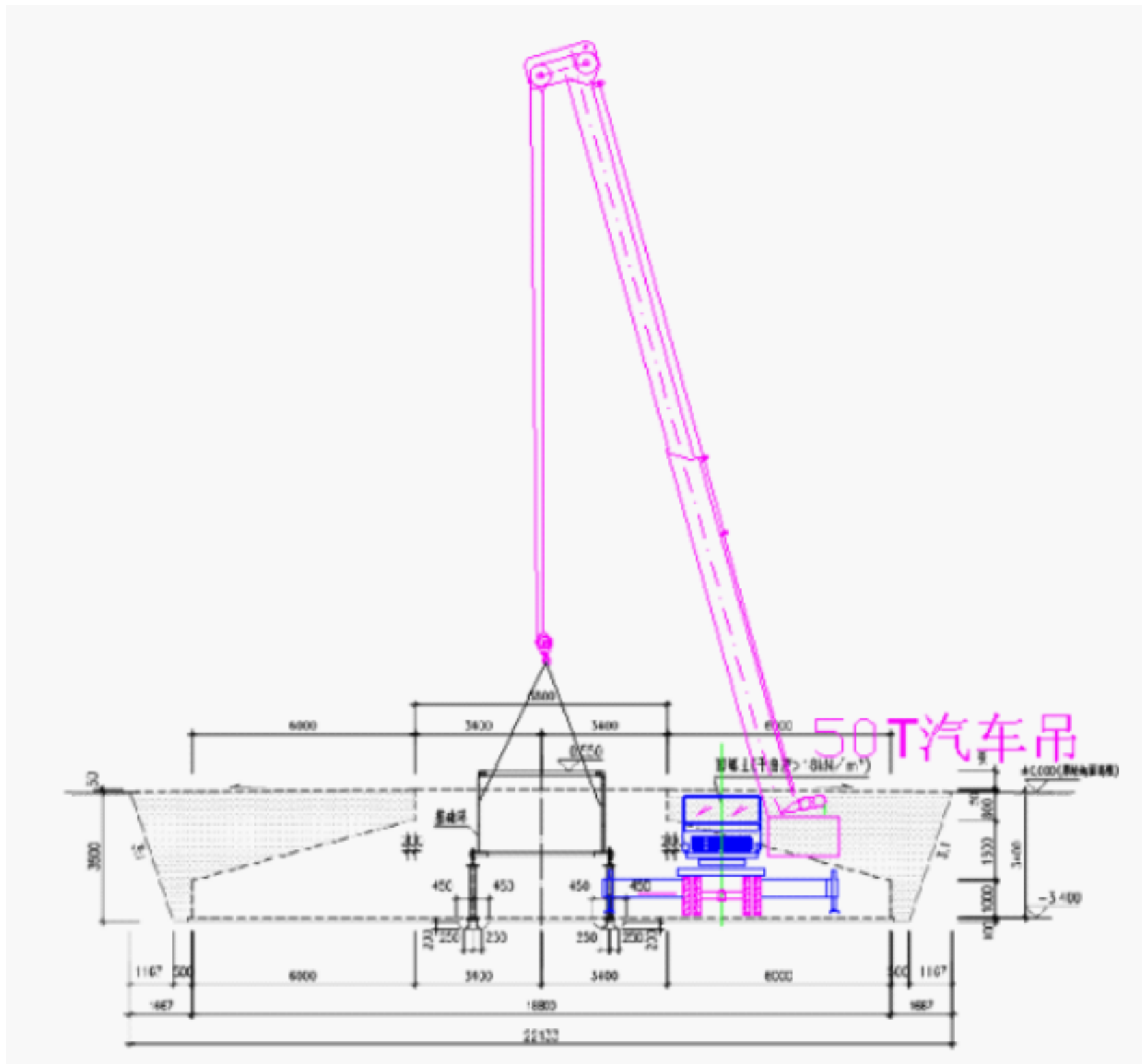
基础环安装流程图

5.3 基础环的吊装运输

根据招标文件及相关资料，风机基础环按重约 8t 考虑。基础环的转运采用 16t 载重汽车，根据风机基础坑的外径尺寸，基础环吊装就位采用 50t 汽车吊进行。

5.4 基础环的安装

基础开挖同时进行下基坑坡道开挖，坡道宽 4m，坡度不大于 1:6。提高垫层混凝土等级，垫层混凝土采用 C15 砼，尽快满足刚性环安装、吊机就位地基承载力要求。50t 汽车吊采用 25m 主臂工况，工作半径 6.0m，起重重量 15t。调平螺栓安装加固完成后，进行刚性环安装，先将刚性环转运存放到基坑内，吊机再就位后进行刚性环安装。刚性环吊装示意图如下：



5.5 基础环安装技术要求

1) 混凝土浇筑完成后，要求基础环顶面在一个水平面内，其误差不超过 $\pm 1.0\text{mm}$ （对称取 6~8 个点，最高点与最低点差值），并尽量减少安装误差。

2) 浇筑垫层时，将支架基础钢板预埋到位。

3) 基础钢筋绑扎前，先安装调节螺栓支撑支架。钢筋绑扎完后，将调节螺栓安装到基础环上，然后用吊车将基础环整体吊入机坑，检查无误后将调节螺栓与埋件可靠焊接。

4) 基础环可靠放置好后, 将水平尺放置在基础环上法兰面上, 调节下端的调节螺栓, 初步将基础环调水平。

5) 全部钢筋绑扎完成(任何钢筋都不宜与基础环直接接触以及钢筋的重量不能作用在基础环上)及预埋管安装完成后, 对基础环进行第一次精确调整, 采用精密水平尺, 对基础环上法兰表面各个部位进行检查, 保证各部位的安装误差都达到要求, 见图:



6) 分层浇筑混凝土, 当混凝土浇筑至基础环下法兰 200mm 处时, 进行第二次精确调整, 采用精密水准仪, 对基础环上法兰表面各个部位进行检查, 保证各部位的安装误差都达到要求。

7) 浇筑基础环四周及内部混凝土时, 下料和振捣需十分注意, 下料时不得直接对着基础环本体, 振捣器也不得直接与基础环接触, 施工人员不得站到基础环上, 其他施工机械也应避免与基础环相碰。

8) 混凝土浇筑过程中应跟踪监测，每浇筑一层即检查一次基础环水平度，发现误差及时调整。

9) 基础环混凝土浇筑完成后，对基础环水平复检后按设计要求对基础环表面及侧面进行防腐处理。

5.6 基础环验收

1) 基础环浇筑完成后，对基础环上法兰平整度进行检查验收，要求基础环顶面在一个水平面内，其误差不超过 $\pm 1.0\text{mm}$ （对称取 6~8 个点，最高点与最低点差值）。

2) 基础环安装验收时，应同时提交基础环预埋支架、预埋钢板（含加工图）的质量证明书和基础环安装质量检查记录。

六、钢筋施工

用于本工程的钢筋均在钢筋加工厂根据不同部位钢筋形式集中制作，分类堆放，将钢筋由载重汽车自加工厂运至安装现场，直径 16 以上的钢筋接头采用直螺纹连接，16 以下的采用搭接接头，其接头的截面面积占总截面面积的百分率应小于 50%，同时，在同一根钢筋上应尽量少设接头。

6.1 材料、设备、人员的准备

(1) 钢筋进场后应进行材质检验和验点入库。

(2) 钢筋作业应按照风机基础施工图和风机基础施工技术要求进行加工制作、绑接、安装和预埋工作。

(3) 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。

(4) 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，应分批进行以下钢筋机械性能试验：

a) 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；

b) 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；

c) 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。

(5) 钢筋切割、弯曲采用大型钢筋切割机、弯曲机各两台。

(6) 直螺纹连接套筒，采用 45 号优质碳素结构钢或其他经试验确认符合要求的钢材。套筒表面应有规格标记。

(7) 直螺纹设备机具：GHG-40 型直螺纹套丝机、砂轮切割机、角向磨光机、台式砂轮等；机具有力矩扳手、量规（牙型规、卡规、直螺纹塞规）等。

(8) 参加作业人员均须进行技术培训，考核合格，才能上岗。

(9) 直螺纹套管必须进行检验合格才能使用。在进行直螺纹施工前必须先进行试件制作，经检验合格后才能规模施工。力矩扳手、量规必须标定。每 500 接头随机抽取一组进行检验。

6.2 钢筋的加工

(1) 钢筋的表面应洁净无损伤，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，钢筋的调直应遵守以下规定；

① 采用冷拉方法调直钢筋时，I 级钢筋的冷拉率不宜大于 2%；II、III 级钢筋的冷拉率不宜大于 1%。

② 钢筋在调直机上调直后，其表面不得有明显擦伤，抗拉强度不得低于施工图纸的要求。

③ 钢筋加工的尺寸应符合施工图纸的要求，钢筋的弯钩弯折加工应符合规范的规定。

④ 钢筋连接和钢筋绑扎应按规范规定，以及施工图纸的要求执行。

(3) 钢筋加工的尺寸应符合风机基础施工图纸的要求；

(4) 基础环固定架经验收合格后方可进行钢筋绑扎和封模板。

(5) 直螺纹钢筋现场连接施工：

①、连接钢筋时，钢筋规格和套筒的规格必须一致，钢筋和套筒的丝扣应干净、完好无损。

②、采用预埋接头时，连接套筒的位置、规格和数量应符合设计要求。带连接套筒的钢筋应固定牢，连接套筒的外露端应有保护盖。

③、滚压直螺纹接头应使用管钳和力矩扳手进行施工，将两个钢筋丝头在套筒中间位置相互顶紧，接头拧紧力矩应符合表 2.5.3 的规定。力矩扳手的精度为 $\pm 5\%$ 。

表 2.5.3 接头拧紧力矩

钢筋直径 (mm)	16~18	20~22	25	28	32	36~40
拧紧力矩 (N.m)	100	200	250	280	320	350

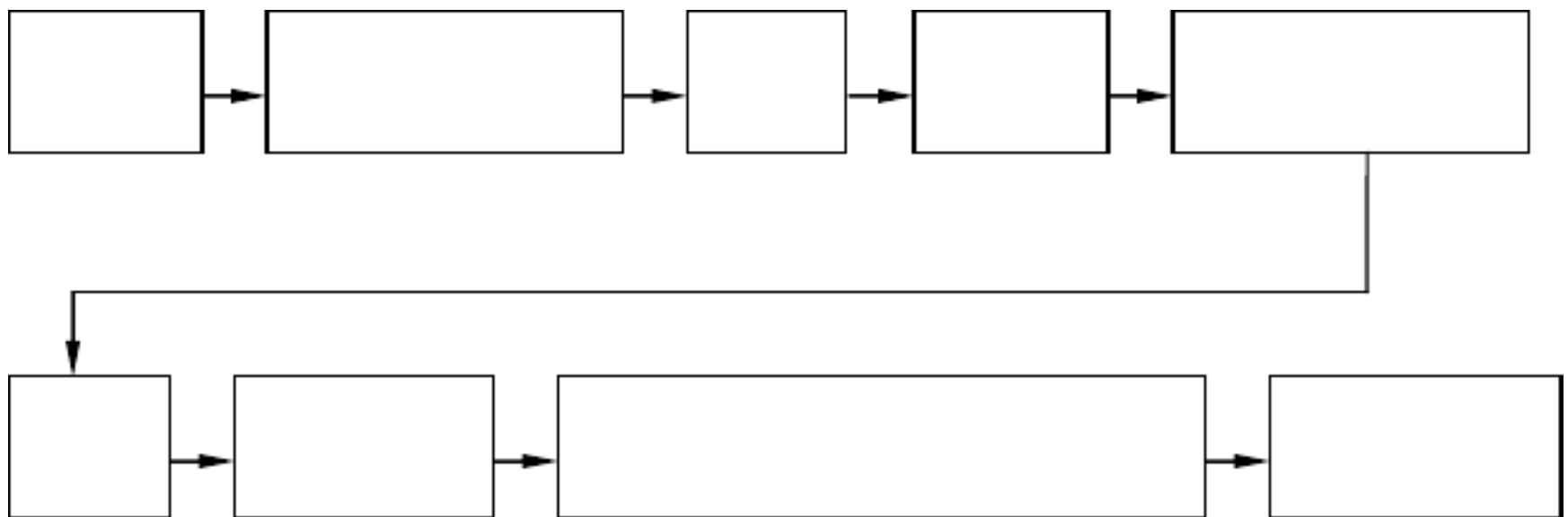
④、经拧紧后的滚压直螺纹接头应作出标记，单边外露丝扣长度

不应超过 2P。

6.3 直螺纹施工工艺

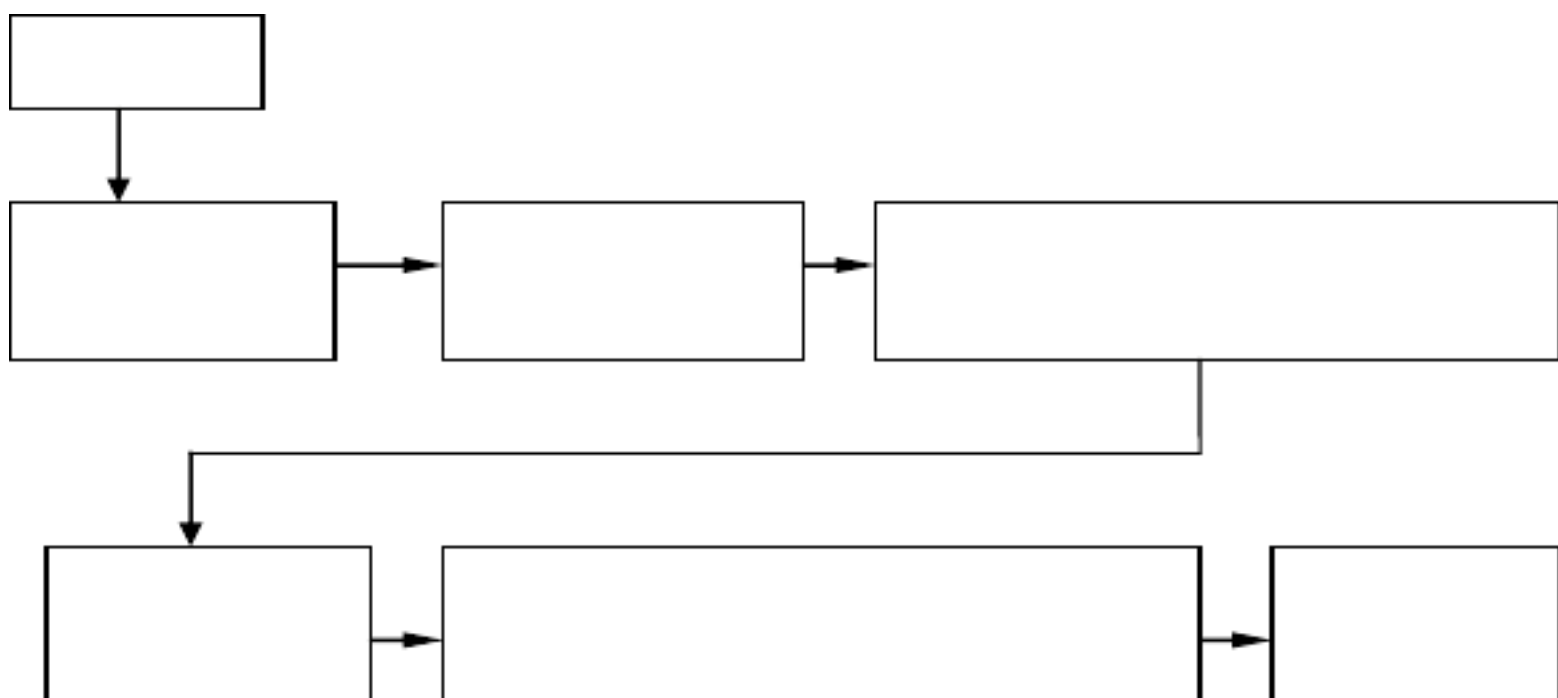
(1) 工艺规程

① 直螺纹连接套连接钢筋施工工艺。钢筋预加工在钢筋加工棚进行，其施工程序是：



(2) 工艺操作方法：

施工现场钢筋安装连接程序是：



(3) 常用接头连接方法有三种：

① 同径或异径普通接头

系分别用力矩扳手将下钢筋与连接套、连接套与上钢筋拧到规定的力

矩。

②单向可调接头

系分别用力矩扳手将下钢筋与连接套、可调连接器与上钢筋拧到规定的力矩值，再把锁母与连接套拧紧；

③双向可调接头

系分别用力矩扳手将下钢筋与可调连接器、可调连接器与上钢筋拧到规定的力矩值，且保持可调连接器的外露丝扣数相等，然后分别夹住上、下可调连接器，把连接套拧紧。

(4) 钢筋接头位置应互相错开，其错开间距不应少于 $35d$ ，且不大于 500mm ，接头端部钢筋弯起点不得小于 $10d$ 。

(5) 接头应避开设在拉应力最大的截面上和有抗震设防要求的框架梁端与柱端的箍筋加密区。在结构件受拉区段同一截面上的钢筋接头不得超过钢筋总数的 50% 。

(6) 在同一构件的跨间或层高范围内的同一根钢筋上，不得超过两个以上接头。

(7) 钢筋连接应做到表面顺直、端面平整，其截面与钢筋轴线垂直，不得歪斜、滑丝。

6.4 钢筋绑扎

图纸所注下料长度仅供参考，钢筋施工下料时以图纸和规范为依据进行下料施工。钢筋在施工前，首先需要做样板钢筋，并且绑扎样板基础钢筋，复核样板钢筋与设计之间的误差，及时调整。以免造成

基础钢筋因下料出现问题而浪费钢筋，而且可以及早发现基础钢筋设计以及施工当中遇到问题，提前解决设计及施工问题，总结钢筋绑扎经验，以提高基础钢筋的施工进度和质量。钢筋接头直径 16 以上的连接要求机械直螺纹连接方式，钢筋接头直径 16 以下的连接要求采用绑扎连接方式，因为风机基础施工现场受施工条件限制，施工用电多采用可移动式发电机，电流及电压稳定性较差，对钢筋焊接质量影响较大，所以不采用焊接方式连接钢筋接头。

严查钢筋力学检验报告及出厂检验报告。钢筋绑扎验收应重点检查钢筋绑扎的位置、间距、数量以及绑扎方式上（钢筋绑扎必须逐点满绑），特别是重点检查基础环周围的钢筋位置是否影响基础环的安装。严禁在钢筋上焊接附件。在钢筋绑扎过程中，可以穿插预埋管及接地极的埋设，以免在钢筋绑扎完成后无法埋设接地极。

（1）钢筋的表面应洁净无损伤，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；

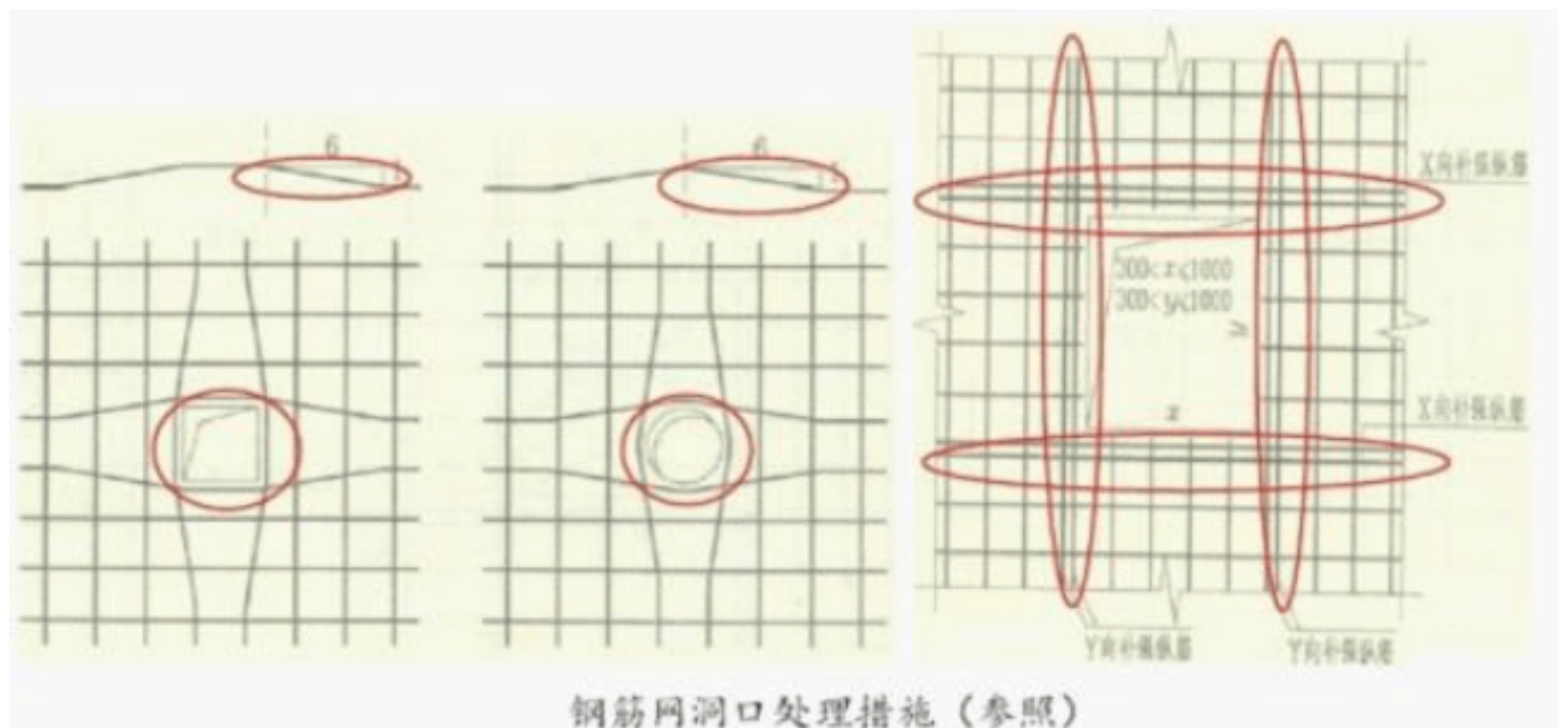
（2）钢筋应平直，无局部弯折。

（3）钢筋加工的尺寸应符合风机基础施工图纸的要求；

（4）基础环固定架经验收合格后绑钢筋、封模板。螺栓固定架或基础环固定架与钢筋、模板、模板支撑系统及操作脚手架互不相连，独成体系，防止混凝土浇筑时模板系统的振动及变形对螺栓的影响。

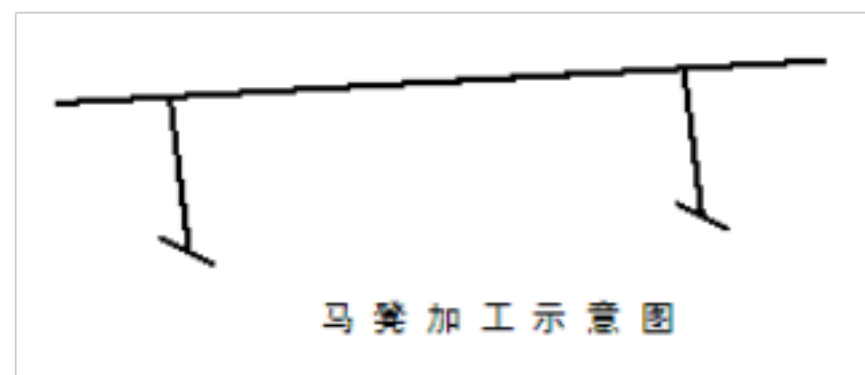
（5）基础底面、顶面等部位主要受力钢筋一般采用通长钢筋，钢筋绑扎过程中如遇基础环支撑架型钢、电缆预埋管等，应采用调整钢筋间距的方法进行避让，不得截断钢筋，损害受力结构。

钢筋网洞口处理措施如图示：



(6) 按照设计图纸的要求，钢筋与基底保护层为 80mm，其他部位均为 40mm 保护层。

(7) 为保证上层钢筋的位置及稳固，应按施工规范规定设置马凳筋。



(8) 钢筋绑扎过程中，任何钢筋都不得与基础环直接接触以及钢筋的重量不能作用在基础环上。基础环内外钢筋连接在穿过基础环上的预留孔时，应不与基础环有碰触，且预留孔上下均有一定的空隙。

(9) 钢筋检验要求：

① 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，应分批进行以下钢筋机械性能试验：

- a) 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；
- b) 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；
- c) 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。

七、基础内接地装置预埋

接地装置预埋时，将按施工图纸要求的部位及时准确的进行预埋电气埋件。埋设前一定要测量好高程、相对的几何尺寸，尽量减小施工误差。并按图纸要求和制造厂使用说明书的规定做好预埋件和预埋管安装前的清洗和防腐工作。

八、电气埋管安装

1) 根据设计图纸与厂家资料，编制电气预埋件制作及安装技术措施，经监理单位审查通过后下发至施工班组，组织技术交底。

2) 工序施工面交接后，施工电源、施工器具及施工材料准备完毕。

8.1 下料及制作

1) 基本要求

安装用的所有材料，应符合施工图纸的规定；材料必须具有制造厂的质量证明书，其质量不得低于国家现行材料的规定；

如需修改施工图纸，事先须经监理工程师批准，修改后的埋件位置应避免与其它埋件相干扰，并与建筑物表面处理相协调；

焊工应持有相应资格的上岗合格证。

2) 电缆管加工

电缆管切割时，切口和坡口表面应符合施工图纸的加工要求，管口应光滑、平整，无裂纹、毛刺、铁屑等；切口断面倾斜偏差不应大于管外径的 1%，且不得大于 3mm。

电力电缆管的转弯半径应不小于 1500mm，光缆管的转弯半径应不小于 750mm。

电缆管弯头加工后，其截面的最大、最小外径差不应大于管外径的 10%；

电缆管弯头加工后，无裂纹、折皱、凹陷和过烧等缺陷；

3) 预埋件保存与运输

电缆钢管弯头及基础埋件制作完成后，应根据基础埋件和管径大小、弯头角度或指定的使用部位等特征分类存放于畅棚库内，避免雨水侵蚀或渣物堵塞，并加以标示。

废料及非合格品也应标示存放，但不得与成品放置在同一区域，避免错误使用。

预埋施工前，应对照图纸从仓库正确领用已制作好的预埋件，专人运送到指定的施工部位。

4) 基础埋件及管路安装

基础检查：变压器基础间距误差小于 2mm，对设计标高误差小于 $\pm 2\text{mm}$ 。

电气管路在安装前，内部应清理干净；

电缆钢管采用套管焊接连接时，管与管的对口应位于套管中心，焊缝应牢固严密；焊接环境应符合相关技术条款的规定；

电气管路安装就位后，使用临时支撑加以固定，防止混凝土浇筑和回填时发生变形或位移，钢支撑可留在混凝土中。若需要将预埋管道与临时支架焊接时，不应烧伤管道内壁；

电缆管进口段超出混凝土面 200mm，出口段均应超出混凝土面 100mm。管口应采取有效措施加以保护，注意防止管道堵塞、接口的损坏和锈蚀，并应有明显标记；

所有电缆埋管顶面离地高度不得小于 500mm。电缆管水平段应有 5%的坡度，坡向外侧。

为便于电缆敷设，一般可在预埋的电气管路中穿一直径不小于 2mm 的镀锌铁丝，末端露出终端外。

埋管道通过沉降缝时，必须按施工图纸的要求作过缝处理；

聚氯乙烯管安装时，锯管选用细齿锯、割管机等机具。端面应平整并垂直于轴线，不得有裂纹、毛刺等缺陷。插口处挫成 $15\sim 30^\circ$ 坡口，坡口钝边厚度为管壁厚度的 $1/3\sim 1/2$ ；管道粘接以及胶粘剂的安全使用，应符合相关技术标准的规定，具体做法与相关要求见图：

九、模板施工

本工程风机基础下部结构为圆台体，上部结构为圆柱体，圆台直径为 18000mm，圆柱体直径为 6800mm。圆台与圆柱体均采用定型钢质大模板，模板板面采用 3MM 钢板，边框采用 5MM 厚钢板，加固采用 $\phi 14$ 钢丝绳加倒链，见图：



风机基础的模板采用人工安装。安装模板的支撑体系应具有足够的刚度和稳定性，保障结构和构件各部分空间位置和几何形状。

为了保证混凝土表面的光洁度和易于拆模，模板在安装前采用效果良好的脱模剂，模板接缝处采用 50mm 海绵胶条封严防止漏浆；支模时可留设浇筑窗口及检查口；固定模板上的预

埋件及孔洞不得遗漏，安装牢固位置准确；施工中采用混凝土同强度的砂浆垫块，确保基础的混凝土保护层质量。

混凝土模板安装允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)
轴线位置	基础	10
		5
标 高		±5
平面尺寸 (基础)	$L < 20\text{m}$	±10
	$20\text{m} < L \leq 50\text{m}$	±L/2000
	$50\text{m} < L \leq 250\text{m}$	±25

模板的拆除

模板的拆除时间要根据混凝土的实际增长强度而定，一般应达到设计强度75%以上，在拆模时，要注意保护混凝土的棱、角、边及其表面不得破坏钢筋的保护层。

模板拆除后应及时进行混凝土的养护，用塑料布全面包裹并加草帘或岩棉被，起到防止混凝土水份蒸发和保温的作用及阻止混凝土表面开裂。

模板拆除后要及时清运不得随处丢放，造成基坑内杂乱无章，特别是有钉的模板要尽快清运走，码放到指定地点防止扎脚伤人，基坑内在清槽时要彻底不能留有大量的木屑、木块及其它杂物，不得影响下道工序的施工。

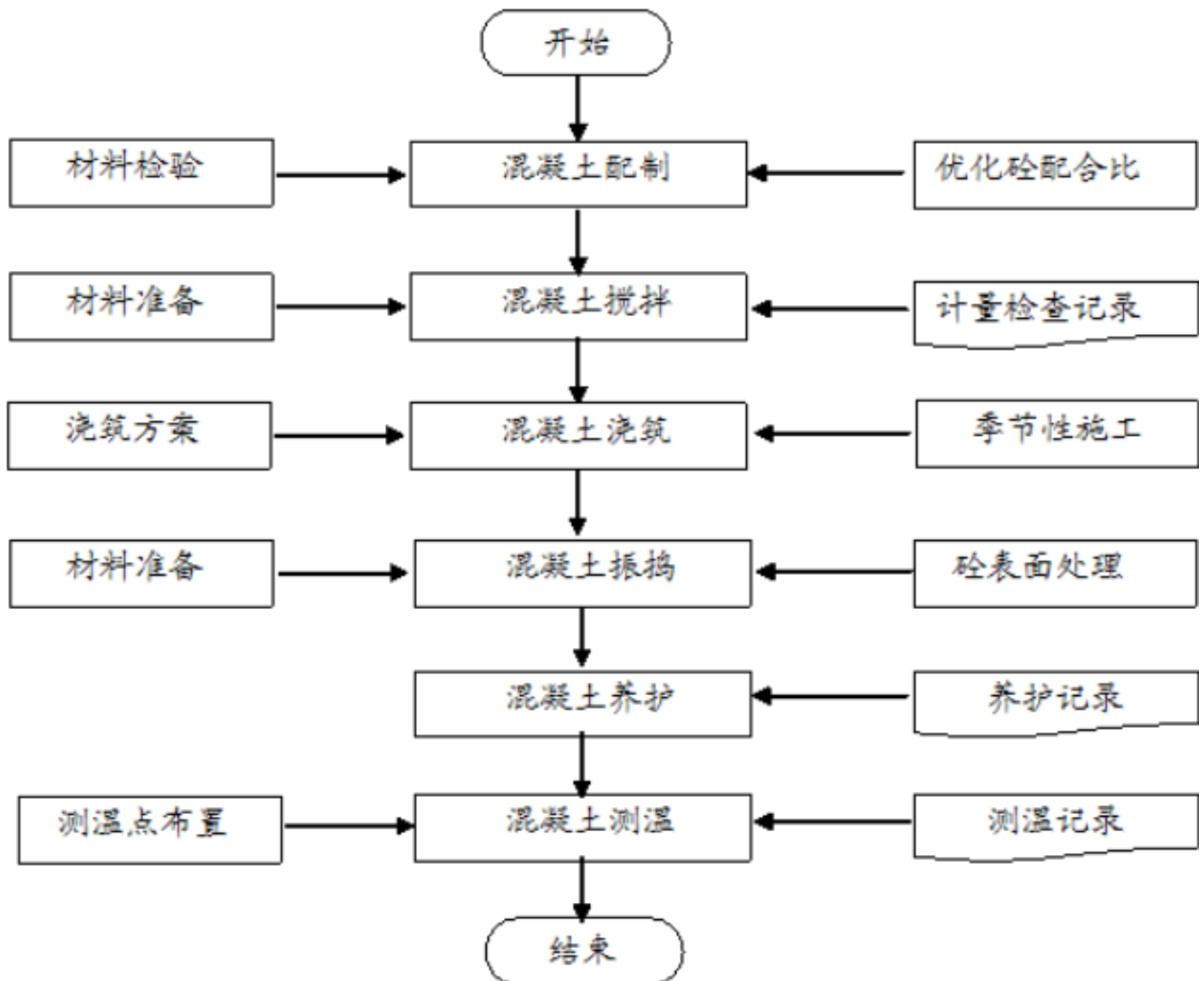
十、主体砼施工

10.1 概述

本工程混凝土浇筑主要为 25 台风力发电机基础，砼强度为 C35。混凝土由两台 JS1000 强制式拌和站生产，混凝土搅拌运输车运输至施工现场，利用溜槽和长臂挖机端料的方式进行砼浇筑。



10.2 施工工艺流程图



施工工艺流程图

10.3 施工工艺

(1) 混凝土配制

在混凝土的配制过程中，尽量优化大体积混凝土的配合比，可以降低水泥的水化热。优先采用以自然连续级配的粗集料，细集料以中、粗砂为宜。严格掌握各种原材料的配合比，严格按配合比试验要求进行砼拌制，一般情况下其重量允许误差为：水泥、外掺和料±2%；粗细集料±3%；水、外加剂溶液±2%。粗、细集料的含泥量应严格控制，粗集料控制在小于 1%，细集料控制在小于 2%。

本工程不考虑“双掺”技术，仅掺用复合型外加剂。比起掺加粉煤灰“双掺”，水泥用量明显增加，增加了水化热，给混凝土结构的降温工作带来一定的难度。

(2) 混凝土搅拌

混凝土搅拌由现场搅拌站生产。计量必须经国家检验部门检验合格，严格按照配合比搅拌。当遇到雨水天气时，粗骨料的含水率由搅拌站试验部门现场抽样确定，并进行调整配合比，报监理审批后实施，严禁私自调整配合比。

混凝土搅拌时，采用一次投料。混凝土的搅拌时间，从全部拌合料装入搅拌筒内起到卸料止，一般应不小于 1.5~2.0min。并要求做好混凝土的搅拌记录工作。

(3) 混凝土运输

混凝土采用 18 台 10m³ (视运输距离增加) 混凝土罐车运输至施工现场。混凝土入仓时，采用泵送车或溜槽放到指定部位的方式，对于混凝土罐车浇筑完成后的清洗罐车的污水、余料均弃于制定位置中，以保护生态环境。

(4) 混凝土浇筑

① 浇筑方法

在本工程中采取“分层浇筑法”，即从底层一端开始浇筑，当已浇筑的下层混凝土尚未凝结时，就开始浇筑第二层，如此逐层进行，直至浇筑完成，上下两层混凝土浇筑时间间隔不大于下层混凝土初凝

前 1 小时，一般从短边开始，沿长边推进浇筑；也可从中间向两端或从两端向中间同时进行浇筑，分层厚度宜为 0.3m 左右。

单个风机基础混凝土浇筑时间为 10—12 小时；浇筑过程中采取塑料薄膜覆盖防雨措施，中途不得中断浇筑。

② 混凝土浇筑

本工程大体积混凝土浇筑采用溜槽方式入仓，加快施工效率，基础环中心区域采用长臂挖机端料入仓。大体积混凝土浇筑作业面积、空间都很大。我方在基坑四周设置三-四个坡道，以便增加罐车自身高度，加大溜槽倾斜度，利于混凝土的流动。溜槽分节制作，可以拼接加长或缩短，且便于移动，根据混凝土浇筑情况，及时调整入

本工程大体积混凝土浇筑，一次性浇筑完成的，不留设施工缝或后浇带。

③ 混凝土振捣

a. 振捣方法

混凝土采用振捣棒振捣。根据大流动性混凝土的特性，进行适当振捣。对放置测温点和钢筋应变计的部位，进行标记，并规定在测试点周边 0.5m 半径范围内不得振捣，有效避免振捣对测温点和应变片的影响。

振捣棒的操作，要做到“快插慢拔”，按照《大体积混凝土施工规范》（GB50496-2009）操作。在振捣过程中，宜将振捣棒上下略有抽动，以便上下振动均匀。分层连续浇筑时，振捣棒应插入下层 50mm，

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/45703200600006043>