

220kV 双回线路新建工程

## 大开挖基础施工方案

电力建设公司

施工项目部  
2024年8月

## 220kV 双回线路新建工程

### 大开挖基础施工方案

批 准： \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_ 月 \_\_\_\_ 日

审 核： \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_ 月 \_\_\_\_ 日

\_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_ 月 \_\_\_\_ 日

编 写： \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_ 月 \_\_\_\_ 日

## 目 录

1 工程概况 .....	1
1.1 工程概况 .....	1
1.2 工程特点 .....	1
1.3 大开挖基础技术参数 .....	1
1.4 工程平面布置图 .....	2
1.5 施工说明 .....	2
2 编制依据 .....	4
2.1 编写依据及目的 .....	4
2.2 适用范围 .....	5
3 施工方案选择 .....	5
3.1 方案比较 .....	5
3.2 方案简述 .....	6
4.1 资源配置: .....	7
4.2 工期计划: .....	7
5 施工工艺技术 .....	8
5.1 方案技术参数 .....	8
5.2 工艺流程 .....	8
5.3 主要施工方法及实施要点 .....	8
5.4 施工质量控制 .....	21
6 施工安全组织措施 .....	25
6.1 安全管理措施 .....	25
6.2 安全技术措施 .....	26
6.3 施工安全风险识别评估及预控措施 .....	32
6.4 环境保护控制措施 .....	37
7 应急处置方案 .....	38
8 计算书及相关图纸 .....	41
8.1 边坡稳定计算 .....	41
附件 1: 现场平面布置图 .....	45
附件 2: 现浇基础工器具表（按 1 个基础施工队配备） .....	46

# 1 工程概况

## 1.1 工程概况及技术特性

### 1.1.1 1500kV 变电站进出线

500kV 变电站推荐的站址位于镇东侧约 2.0km 的三尺村，其 220kV 出线间隔规划 16 回，向南方向出线。220kV 出线间隔从西到东依次为 1#预留、2#预留、3#预留、4#预留、5#新二村、6#、7#I、8#II、9#I、10#II、11#预留、12#预留、13#预留、14#预留、15#永定桥东、16#西，本期 220kV 进出线共 8 回。

出线相序为从西向东 A、B、C，间隔宽度 13.0m，相间距离 3.75m，导线最大允许张力 8000 N/相，地线最大允许张力 4000 N/根，最大允许偏角 5°。

~220 千伏线路拟由 9#、10# 间隔出线，出线终端塔采用 SJ904 鼓型双回路终端塔，场地能满足本工程出线要求。

### 1.1.2 220kV 变电站出线

220kV GIS 变电站站址区华严镇，该站最终变压器容量为 3×150MVA，根据系统规划，将变现阶段 2#大同、3#两个出线间隔退出运行，改为~双回线路进线间隔。更换间隔后的 GIS 站内

220 千伏线路由 2#、3# 间隔出线，终端塔采用 SJ904 鼓型双回路终端塔，场地能满足本工程出线要求。变 220kV 出线相序为从北至南 B、A、C，出线间隔宽度 13 米，导线相间距离 3.5 米，门型架允许导线最大张力为：8000 牛顿/相，最大允许偏角 5°。地线最大张力为：4000 牛顿/根。

变进出线详见《变 220kV 进出线平面示意图》（图号：SA00090S-A01-07）。

本工程原拆原建塔位对照表如下：

新塔位	原塔位	新塔位	原塔位
N233	N56	N234	N55
N235	N54	N236	N53
N237	N52	N238	N5
N239	N6	N240	N7
N241	N8	N242	N9

N243	N10	N244	N11
N245	N12	N246	N13
N249	N14	N250	N15
N251	N16	N252	N17
N253	N18	N254	N19
N255	N20	N256	N21
N257	N22	N258	N23
N259	N24	N260	N25
N261	N26	N262	N27
N263	N28	N264	N29
N278	N48	N279	N49
N280	N50	N281	N51
N282	N52	N283	N53
N284	N54	N285	N55

### 1.1.3 线路路径

线路从变同塔双回向南出线后，本工程线路与~线路平行走线即：向南走线先后跨过 110kV 线、高速沿顺邦物流园区道路走线，穿过物流园区后左转跨过高速及区工业渠，而后线路保持与工业渠河岸 50m 走线处左转再次跨过工业渠（饮用水源一级保护区两侧河岸 50m 范围内不架设铁塔），并再次沿用路通道走线至 220kV GIS 构架。

新建线路全长约  $2 \times 24.949$ km，全线采用同塔双回架设。

## 2.2 工程设计特点、工程量

### 2.2.1 沿线地形、地貌及地质情况

本工程位于市区和区。区域地貌为冲积平原，地形平坦，地面高程 475~525m，微地貌为、府河二级阶地，地面沟渠纵横。沿线民房密集，无成片树林，但零星树木较多，民房周边多有茂密竹林和果树。

沿线地质灾害一般不发育。由于冰积的粘土局部具弱膨胀性，建议基础埋深不小于大气影响急剧层厚度 1.5m，并对陡坎保持一定安全距离，同时有效疏散塔周地表水（雨水），且基坑开挖后应及时封闭浇注；地下水埋藏较浅，存在饱和粉土、砂土地震液化问题，需采取相应的抗液化结构或地基处理措施。同时，在施工开挖过程中，易出现流砂、坑壁垮塌现象，建议施工时应加强基坑支护及抽排水措施，必要时应采取井点降水措施，先降水后开挖基坑。

地形划分为：泥沼：河网：平地=35%：10%：55%。

地质划分为：松砂石：普通土：流砂：泥水：水坑=17%：8%：25%：35%：15%。

全线地震基本烈度为Ⅶ度。

### 2.2.2 沿线矿产分布

根据收资、调查访问及现场踏勘，线路路径区无矿产及采空区分布，但水电煤气等管道和通信光（电）缆纵横密布，注意与相关单位协调加以避让。

## 1.2 工程特点

### 1.2.1 运输条件

本工程大开挖基础全部位于平原地区，运输条件好。基本都有道路经过塔位周围。大型施工机械及工器具均能运输到现场。

### 1.3 大开挖基础技术参数

基础埋深 3m~4.9m，底板尺寸 4m~8m，基础采用 C25 混凝土浇制，垫层采用 C15 混凝土，主筋采用  $\phi$ \*\*\*螺纹钢。

## 1.5 施工说明

### 1.4.1 线路方向及杆塔编号

本线路面向方向为线路的前进方向，塔位、桩位前后左右位移及线路左右转角方向均以此为准。一般基础塔腿编号规定：以线路前进方向为基准，左后基础为起点，按顺时针方向依次编号为 A、B、C、D 腿，如图 1.6-1 所示。

潍坊变电站侧

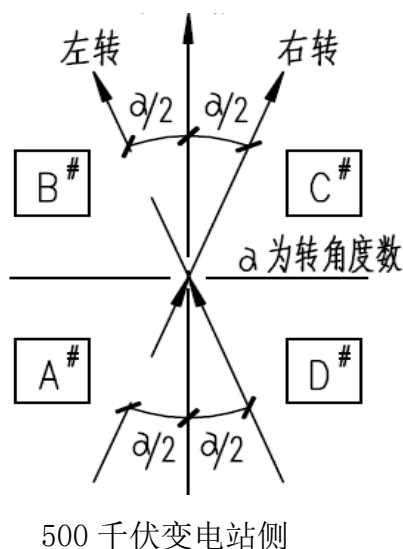


图 1.6-1 线路基础布置

#### 1.4.2 技术术语

(1) 杆塔呼称高：指铁塔最下层导线横担下平面至铁塔最长腿立柱顶面的垂直距离。

(2) 塔位中心桩：铁塔所在位置的中心桩，对直线塔，即为线路中心桩；本段基础转角塔采用无位移设计。

(3) 定位高差：塔位中心桩与铁塔最长接腿立柱顶面的垂直距离。

(4) 基础顶面标高：塔位中心桩与铁塔各接腿基础顶面的高程差。

(5) 基础埋深：基础埋入土中深度，基础施工图纸中所给埋深为必须满足的最小埋深。

(6) 基础顶面与中心桩高差：基础顶面与塔位中心桩的垂直距离。正值表示塔位中心桩在基础顶面的下方，负值表示塔位中心桩在基础顶面的上方。

#### 1.4.5.3 特殊说明事项

(1)对于同规格不同材质（35#/42CrM0）的地栓在加工时已在标识牌上做明显标志，施工时要注意区分，以免用错。

## 2 编制依据

### 2.1 编写依据及目的

**2.1.1 编写依据**（工程期间若遇有国家标准或部颁标准更改，按新颁布的标准执行）  
国家颁布的规范、规程及标准（不只限于以下几种）：

《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）

《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB50202-2012）

《混凝土强度检验评定标准》（GB/T50107-2010）

《通用硅酸盐水泥》（GB175-2007）

《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-2012）；

《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）

《钢筋焊接及验收规程》（JGJ18-2012）

《钢筋机械连接技术规程》（JGJ107-2010）

《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ46-2012）

《电力建设安全工作规程（第2部分电力线路）》（DL 5009.2-2013）

《110~750KV 架空输电线路施工及验收规范》（GB50233-2014）

《110kV-500kV 架空电力线路工程施工质量及评定规程》（DL/T5168-2002）

《强化输变电工程过程质量数码照片采集与管理的工作要求》（2010）322号

《国家电网公司电网建设项目档案管理办法（试行）》（国网基建质量〔2010〕250号）

《国家电网公司输变电工程达标投产考核办法》（国家电网基建〔2011〕146号）

《国网公司输变电工程标准工艺管理办法》（国网〔基建/3〕186-2015）

《国家电网公司输变电优质工程评定管理办法》（国网〔基建/3〕182-2015）

国家电网公司输变电工程标准工艺（一）施工工艺示范手册

国家电网公司输变电工程标准工艺（二）施工工艺示范光盘

国家电网公司输变电工程标准工艺（三）工艺标准库（2012年版）

国家电网公司输变电工程标准工艺（四）典型施工方法（第一辑）

### 2.1.2 编写目的

本工程大开挖基础的施工提供方法和措施，从技术上保证施工的安全与质量。  
确保基础施工质量满足设计和“规范”要求。

作业前对人员及设备、材料的要求：



项目部及施工队必须配备合格的测工并持证上岗。

施工队所用工器具、仪表应按本措施附页要求配备，仪器仪表等应有计量合格证。

作业前应按施工图和材料表在项目部材料站领取施工材料，地方性材料必须送检合格，并由项目部质检员书面通知后方可使用。

开工前由工程项目部组织技术、安全等人员对施工队所有施工人员进行技术、质量、安全等交底，确保施工人员对设计图纸、基础施工措施充分理解，参加交底人员须在交底记录上签字；未参加交底人员不得参与施工。

施工队必须严格按照设计图纸、施工技术措施组织施工，应边施工、边检查、边记录，配合现场质检员逐步逐项填写隐蔽工程签证单。

## 2.2 适用范围

本措施适用于 220kV 双回线路新建工程。

# 3 施工方案选择

## 3.1 方案比较

根据现场运输、地质条件，综合工器具配备及人员技能等综合因素，选择现场可实施的施工方法。大开挖基础可以考虑的施工方法如下（不限于以下几种）。

- （1）基坑开挖支护方法：放坡开挖法、支护开挖法、井点排水开挖等。
- （2）模板安装方法：如采用钢模板、竹胶模板，满堂脚手架搭设及固定等。
- （3）钢筋绑扎：主筋连接方式，保护层垫块制作方式。
- （4）混凝土浇筑方法：采用商品混凝土浇制。

根据现场地形及施工条件确定大开挖基础施工方案：本工程大开挖基础采用放坡方式机械开挖；主筋采用直螺纹连接；底部采用 C15 混凝土垫层，混凝土浇筑采用商品混凝土浇筑。

## 3.2 方案简述

本工程基础为斜柱板式基础，采用机械开挖，人工修整，模板采用不小于 15mm 厚的单面覆膜竹胶合板或不小于 3.5mm 厚的钢模板，一次性支模，商品混凝土浇制、机械振捣混凝土。

施工过程中应用《国家电网公司输变电工程标准工艺：工艺标准库（2014 年版）》中的直柱板式基础基础施工、基础防护工程、排水沟砌筑、基坑回填、接地体制作、接地模块安装施工工艺要点，对主要工序进行控制。

## 4 方案资源配置及施工计划

### 4.1 资源配置：

本工程计划投入 3 个施工班组进行基础施工，每个施工队人员配置如下表：

工种	队长	安全员	测工	搅拌 操作工	钢筋工	电工	振捣工	技术 质量员	材料员	普工	合计
人数	1 人	1 人 (兼职)	1 人	1 人	4 人	1 人	1 人	1 人 (兼职)	1 人 (兼职)	8 人	20 人

选定施工方案、每个队伍人员配置、拟投入施工队伍数量包括专职安全生产管理人员、特种作业人员等；为保障施工方案实施需要配备的主要设备。

### 4.2 工期计划：

按照合同工期要求，根据资源配置及材料供货计划，对工期计划进行分解。对施工队伍进出场时间做出合理安排，确保工期满足要求。

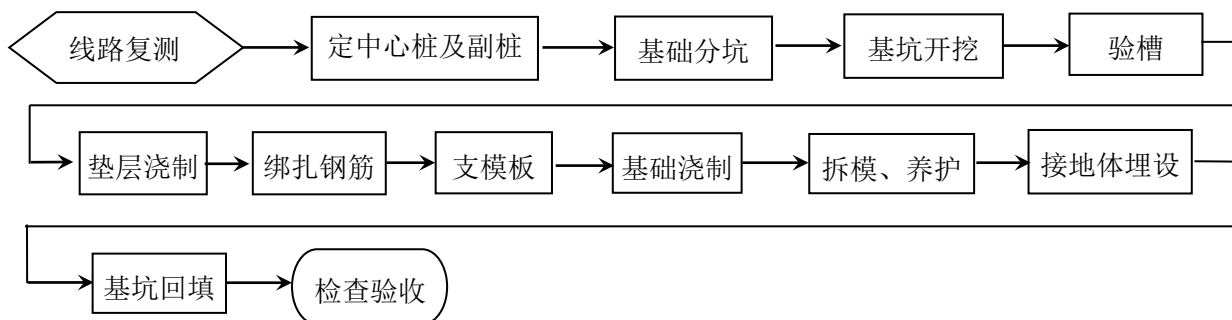
考虑到施工进度要求，每个施工队平均施工 28 基基础，本工程大开挖基础安排 3 个施工班组施工，根据现场及图纸情况，计划 5 个月完成大开挖基础施工。

## 5 施工工艺技术

### 5.1 方案技术参数

5.1.1 模板参数：材质、厚度、标准件尺寸。

### 5.2 工艺流程



### 5.3 主要施工方法及实施要点

#### 5.3.1 复测定位及相关要求

(1) 测量前应对使用的仪器和量具进行检查并予以校正，检定合格证在有效使用期内，并将仪器和量具检定合格证复印件报项目部质检员存档。

(2) 为保证线路的连续正确，每个施工段测量时，测量范围必须延长至相邻施工段内邻近一基塔位。

(3) 直线塔复测，以方向桩为基准，用正倒镜分中法来复测。

(4) 线路转角复测，将经纬仪置于转角桩上，以前后方向桩完成一个测回所得角度值为复测依据。

(5) 履行二次交桩手续。开工前，项目部组织分包商施工队集中进行二次交桩。技术服务队安排测工（尽可能安排原复位测工）二次交桩，项目部技术员参与，基础施工队长、测工必须到场接受交桩。

(6) 在通视的情况下，订出塔位中心桩、前后方向桩，不少于 3 根桩；不通视的情况，订出塔位中心桩及前后各 2 根方向桩（含设计方向桩在内，两方向桩距离塔位中心桩分别为 20m、50m 左右）。基础施工队必须对塔位中心桩和辅助桩浇筑混凝土加以保护，采用水泥砂浆维护（浇注成 400\*400mm 正方体），以便施工和质量检查。塔位中心桩桩头部喷红漆，方向桩桩头涂喷黄漆。二次交桩必须做好记录，测工填写《项目部二次交桩记录表》，项目部、施工队各一份，技术服务队留存原件。

（7）项目部严格执行基础施工队复测报审确认程序。基础施工队施工前必须根据《项目部二次交桩记录表》进行再次复核，并填写《施工队线路复测记录表》报项目部审核、备案，经确认没有问题后方可进行分坑，否则项目部不予开工。

（8）在复测时如发现档距、转角度数、线路方向、高程等超过允许误差的情况，应及时报告项目部技术员，待书面通知后方可施工。

（9）一个耐张段全部复测完毕并交出转角桩无误后，方可进行分坑。

（10）线路复位时依据断面图对凸起点对下相导线的对地距离是否满足设计要求。

（11）施工时，按基础全高-基础露出头高度=基础埋深，要求所有基础埋深均需满足施工图中最小埋深，如现场地形有误，不能满足最小埋深时需联系项目部通知设计人员。基坑开挖时，需考虑基础垫层，垫层厚度为 100mm。

（12）为保证基础立柱面出原状土不小于 300mm 的前提下，原则上不降基，在原天然地面直接开挖基坑，将基础主柱加高部分（大于设计埋深）深埋，尽量保留原地形和自然植被。基础出土值根据项目部提供的《基础配置表》中的每条腿露出高度值查询。若发现实际地形与基础主柱外露值不合适时，应及时通知项目部。

（13）分坑前对《杆塔明细表》、《基础明细表》和《平断面图》中的塔号、塔型、呼高、基础型式、档距、降基值以及转角度数等分别核对，确认无误后方可施工。

（14）分坑时应在合适的位置补钉必要的辅助桩，并妥善保管，以便施工和质量检查验收。

（15）转角塔首先应定出杆塔横担方向，然后以横担方向确定各基坑位置。

（16）坑口放样尺寸按设计配置的基础底板尺寸和坑深，考虑坡度（坡度=深/宽）和坑底操作面宽，对基坑进行地面放坡处理。

坑口尺寸=基础底板尺寸+（坑底操作面宽 +坑深/坡度）×2，具体如图 5.3-1 所示。

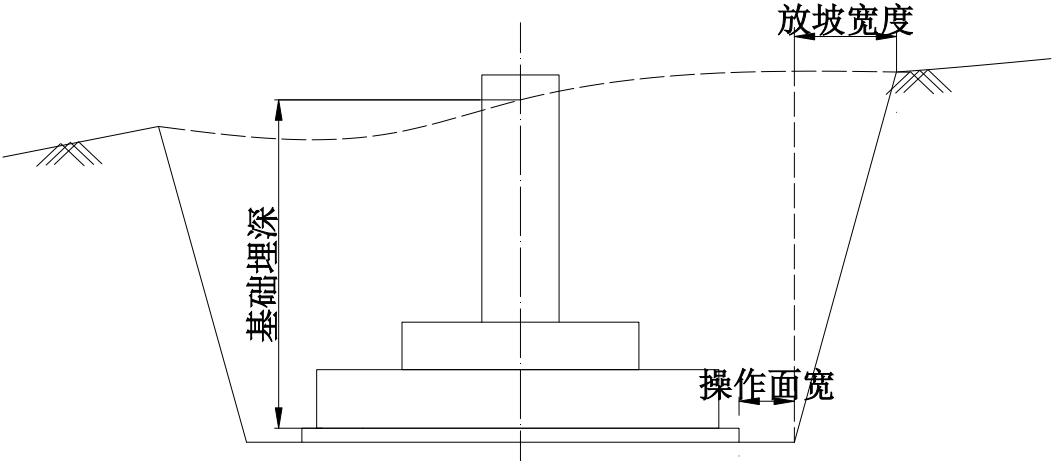


图 5.3-1 开挖坡度及操作面

### 5.3.2 基础分坑

#### (1) 直线塔平腿分坑

在铁塔中心桩  $O$  处安平经纬仪，前视辅桩  $A$ ，将水平度盘对准零，顺时针旋转经纬仪镜筒  $45^\circ$  钉水平桩  $P_3$ ，沿  $OP_3$  方向自  $O$  点量  $L_1$ 、 $L_2$  分别定出 1、2 号桩；以 1、2 号桩点为基准，用  $2a$  取中法（取尺长为  $2a$ ，将两端头对准 1、2 点，用手指勾住尺的  $a$  处，向外拉直角即得出坑角 3、4 点）定出 3、4 号桩，1、3、2、4 点围成的方框即为坑口范围；再顺时针旋转望远镜至  $135^\circ$ 、 $225^\circ$ 、 $315^\circ$  钉水平桩  $P_4$ 、 $P_1$ 、 $P_2$ ，按上述方法定出其余三个坑的坑口范围，如图 3.3-3 所示。

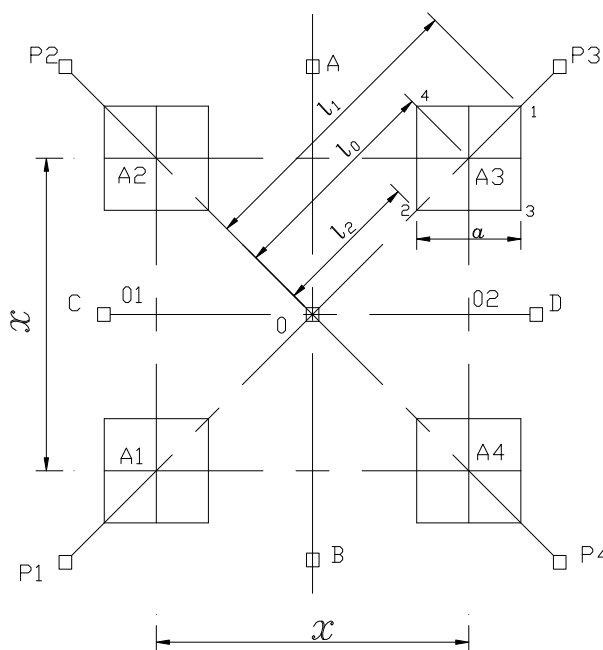


图 5.3-2 基础分坑示意图

$a$ —坑口宽度；注意需加上放坡后以及底下操作面的开挖尺寸。

$x$ —基础根开（注意考虑偏心），mm；

$L_0$ —基础中心对角线尺寸之半，mm；

$L_1$ 、 $L_2$ —坑口外、内角距中心桩间的水平距离，mm。

$$L_0 = \frac{\sqrt{2}}{2}x \quad L_1 = \frac{\sqrt{2}}{2}(x+a)$$

$$L_2 = \frac{\sqrt{2}}{2}(x-a)$$

#### (2) 转角塔分坑

- ① 确定线路前进方向、转角方向及转角度数；
- ② 找准二等分线，以二等分线向左或向右旋转  $45^\circ$  的方向为塔腿方向；
- ③ 确定位移值（本段施工转角塔无位移），再位移桩上架设仪器；
- ④ 正常分坑。

#### (3) 基础预偏情况：

转角塔、分支塔及终端塔基础要预偏，内角侧基础立柱高于外角侧立柱，且立柱顶面在同一斜面内抹平，立柱顶面做成倾斜平面见图 5.3-3、5.3-4 所示：

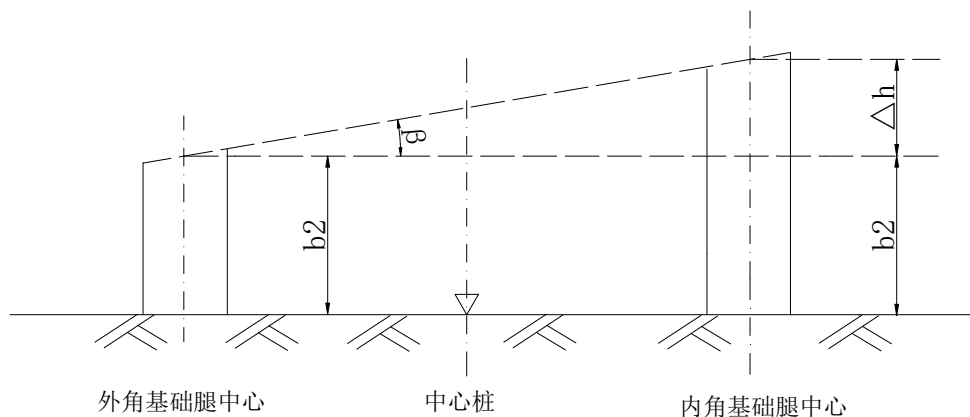


图 5.3-3 等高塔腿基础预偏示意图

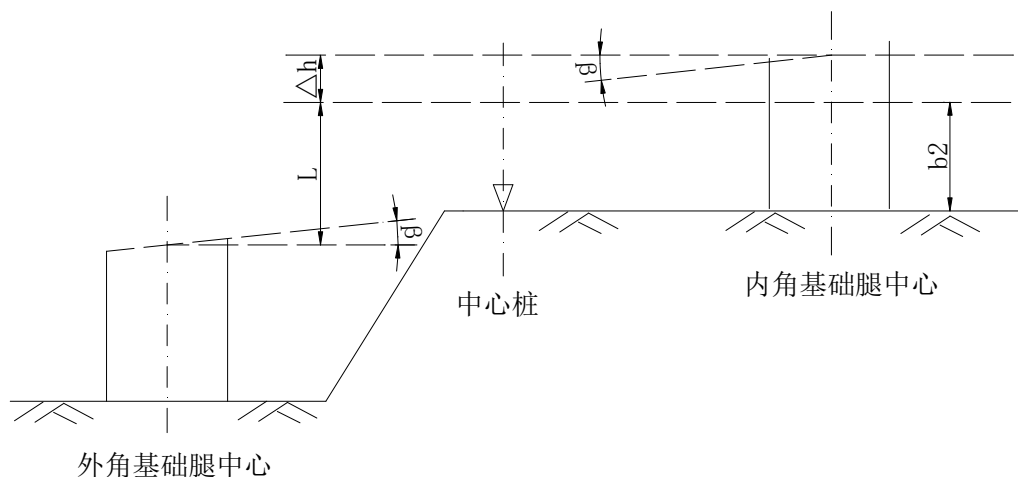


图 5.3-4 高低塔腿基础预偏示意图

说明： $\Delta h$ —基础预偏值高； $b_1$ 、 $b_2$ —基础立柱设计露出高度；

$\beta$ —基础立柱面抹成斜面后与水平面的夹角、 $\tan \beta = K\%$  ( $K$  为预偏值系数)

3.5.2 本工程转角塔耐张塔基础预偏值如下：

杆号	塔型	转角度数	预偏值 (mm)			
			A	B	C	D
N205	SJ902-29	左 $21^{\circ} 48' 03''$	120	120	0	0
N211	SJ902-29	左 $20^{\circ} 35' 07''$	120	120	0	0

说明：等高腿转角塔预偏值=基础根开 $\times K\%$ ；以外角基础腿中心为 0，内角基础腿中心预偏值即为预偏高。

高低腿转角塔预偏值=基础半根开 $\times K\%$ ，内角为正值，外角为负值；以外角绝对值大的基础腿中心为 0，其它基础腿中心与之相对值即为预偏高。本工程大开挖基础转角塔全部为平腿。

### 5.3.3 基坑开挖及垫层要求

(1) 基坑开挖过程中若遇特殊地形或地质与设计不符，应及时报项目部技术人员进行处理，不得擅自增减基础的有效深度。在交通条件允许的情况下基坑可采用机械开挖，但机械开挖时坑底必须预留 200mm 厚的人工找平层。开挖时生、熟土必须分开堆放。

(2) 坑壁应留有适当坡度，坡度的大小应视土质特性、地下水位和挖掘深度确定，一般可参考下表进行

土 壤 分 类	碎石土	砂质粘土	粘土黄土	坚 土
坡度	1 : 0.75	1 : 0.5	1 : 0.3	1 : 0.15
坑底操作面宽 (m)	0.4	0.4	0.4	0.4

(3) 基坑开挖后应及时浇制垫层，否则应留 200mm 以上的土层不挖，待施工前开挖。垫层施工前需将水抽干，确保基础混凝土无水浇制，施工前必须通知监理及现场质检人员到现场验坑，经签证后方可进行垫层和混凝土浇制。

(4) 开挖要严格控制坑深，要多点操平，基础坑深允许误差为+100mm，-50mm，在允许范围内以较深处为准操平，若偏差大于+100mm，超深部分应采用铺石灌浆处理。

(5) 坑底尺寸按下式确定：坑底尺寸=基础垫层尺寸+2×坑底操作面宽。

(6) 基坑开挖成型后，测量坑深满足设计要求即可浇制垫层。

(7) 大开挖基础每基均需要做垫层，垫层统一使用 C15 混凝土，垫层厚度为 100mm，宽度为基础底板外边缘每侧加 100mm；垫层施工必须使用机械搅拌，不得使用人工搅拌，严禁使用铺石灌浆代替 C15 混凝土。垫层制作宜按垫层尺寸支模板，若不支模板则要求整个基坑均浇制垫层。

(8) 垫层制作后表面要平整，垫层制作后 24 小时以后方可到坑底进行绑扎钢筋等其他施工作业。

(9) 为防止坑壁垮塌，在基坑挖出的余土应距离坑口最少 5m。

#### 5.3.4 钢筋笼加工及绑扎要求

(1) 所有钢筋的规格、数量、长度排列均严格按施工图和有关设计变更进行配备加工，不得任意更改。

(2) 运至现场的钢筋规格、数量及尺寸必须检查符合设计要求后方准绑扎和安装。

(3) 钢筋表面应洁净、无损伤，油渍、漆污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。



(4) 本工程的主筋钢筋连接主要采用直螺纹连接的方式。加工钢筋接头的操作工人，应经专业人员培训合格后才能上岗，人员应相对稳定。钢筋接头的加工应经工艺检验合格后方可进行。

(5) 直螺纹接头的现场加工应符合下列规定：

- 1) 钢筋端部应切平或镦平后再加工螺纹；
- 2) 墩粗头不得有与钢筋轴线相垂直的横向裂纹；
- 3) 钢筋丝头长度应满足企业标准中产品设计要求，公差应为  $0 \sim 2.0p$  ( $p$  为螺距)；
- 4) 钢筋丝头宜满足 6f 级精度要求，应用专用直螺纹量规检验，通规能顺利旋入并达到要求的拧入长度，止规旋入不得超过  $3p$ 。抽检数量 10%，检验合格率不应小于 95%。

(6) 直螺纹钢筋接头的安装质量应符合下列要求：

- 1) 安装接头时可用管钳扳手拧紧，应使钢筋丝头在套筒中央位置相互顶紧。标准型接头安装后的外露螺纹不宜超过  $2p$ 。
- 2) 安装后应用扭力扳手校核拧紧扭矩，拧紧扭矩值应符合下表的规定：同时安装完毕后的外露螺纹不宜超过 2 个螺距。

表 2-2 直螺纹接头安装时的最小拧紧扭矩值

钢筋直径 mm	$\leq 16$	18~20	22~25	28~32	36~40
拧紧扭矩 N·m	100	200	260	320	360

3) 校核用扭力扳手的准确度级别可选用 10 级。

(7) 根据基础施工图要求，钢筋要求弯钩的必须加工弯钩，弯钩的长度及角度要符合图纸要求。

(8) 钢筋应平直，无局部弯折。加工钢筋的允许偏差为：主筋间距误差为： $\pm 10\text{mm}$ ，箍筋间距误差为： $\pm 20\text{mm}$ 。

(9) 钢筋的绑扎

- 1) 所有主筋、板筋按图均匀排列，箍筋间距按图均匀排列。网格间距一致。
- 2) 基础钢筋笼的绑扎可选择在基坑外或者基坑内均可。坑外绑扎，在坑外搭设简易支架，根据设计图纸要求，将主筋和箍筋在支架上进行绑扎，先绑扎两端再绑中间。
- 3) 坑内绑扎钢筋顺序由下向上，底层钢筋应垫混凝土方块，纵横向钢筋应按图纸要求均匀布置。钢筋绑扎铁丝规格规定如下：

绑扎钢筋直径	扎丝规格	扎丝直径
--------	------	------

$d \leq 12\text{mm}$	22 号	0.711mm
$12\text{mm} < d \leq 25\text{mm}$	20 号	0.914mm

25mm<d	18 号	1.219mm
--------	------	---------

4) 箍筋末端应向基础内，其弯钩叠合处应位于柱角主筋处，且沿主筋方向交错布置。箍筋的转角与钢筋连接处均应绑扎，但箍筋的平直部分和钢筋的相交点可成梅花形交错绑扎。

5) 确保钢筋保护层厚度符合设计要求。钢筋笼与模板的保护层间距应用等厚度的方木控制，浇制时边浇边提升方木。保护层除图纸有特殊说明以为，其余厚度都为 80mm，钢筋各部位保护层厚度要满足设计要求，其误差不超过-5mm。

6) 在浇注混凝土前应对钢筋和预埋件进行验收，并作好隐蔽工程施工记录，验收完毕得到现场监理签证后方可进入下一工序。

#### (10) 钢筋绑扎及焊接的质量要求

1) 钢筋间的搭接采用双面焊接，焊接要符合《焊接操作规程》，搭接长度 $\geq 5d$ ( $d$ 为钢筋直径)。

2) 钢筋焊接时，设置在同一基础的焊接头应相互错开布置，在受力钢筋直径 35 倍的区段范围内(不小于 500mm)，一根钢筋不得有二个焊接头。且在该范围内有接头的受力钢筋截面面积占受力钢筋总截面面积不宜超过 25%，即相邻钢筋在直径 35 倍的区段范围内只允许有一根接头。

3) 钢筋绑扎后，按设计图进行复查，确保数量、规格、位置正确，尺寸误差应在允许范围内，并立即如实记录。

4) 钢筋在运输过程中发生变形现象在绑扎时应校直后方可绑扎。

### 5.3.5 模板安装、固定及保护层要求

#### (1) 一般要求

① 基础混凝土浇制必须使用大块钢模板（每个立柱面模板拼缝不得多于一处，厚度大于 3.5mm）或竹胶模板（竹胶模板的厚度不小于 15mm，材质要好，强度要高，不得使用木胶模板代替），应采用钢管夹具加钢管对其加固，以防止立柱顶面尺寸变形。严禁使用严重损伤变形、强度达不到要求的模板。钢管不得直接支撑在模板上，应支撑在横向钢管夹具上。

② 模板使用前应对表面粘结物清除干净，涂上隔离剂（新机油），涂抹时严禁将隔离剂淋到钢筋上及混凝土交接面上。

③ 支模应符合基础设计尺寸的规定，严格控制断面尺寸，组合时模板的接缝应紧密。

#### ④ 底板及台阶模板的安装

使用满堂脚手架固定，如图 5.3-5、5.3-6 所示，安装要求如下：

- 1) 基础底板每边至少要留有 300mm 的工作面。
- 2) 在基础四周站立钢管脚手架，钢管下要垫厚度不小于 50mm 的砼垫块。
- 3) 脚手架底端必须设置纵、横向扫地杆。扫地杆应采用直角扣件固定在立杆上，距立杆底端不大于 200mm。脚手架立杆间距 1.5m，横杆水平间距 1.4m。
- 4) 架体四周设钢管斜抛支撑。
- 5) 基础模板从下而上每 1.4m 用纵向水平杆和横向水平杆固定在脚手架架体上，模板本身纵、横向水平固定钢管间距 1.4m，其平面与脚手架固定模板的钢管平面错开 0.7m。最上端固定钢管与基础顶面的距离不大于 100mm。
- 6) 钢管间通过防滑扣件连接，钢管端部与扣件的距离不小于 100mm

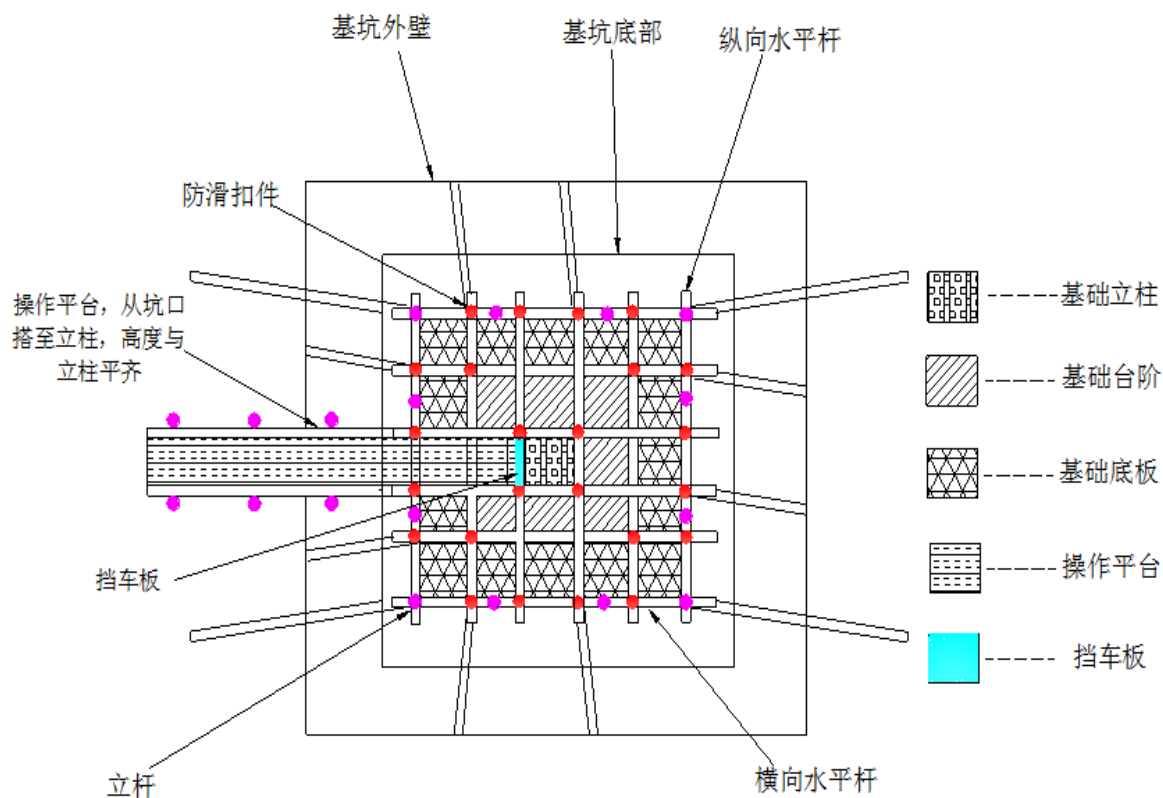


图 5.3-5 脚手架搭设俯视图

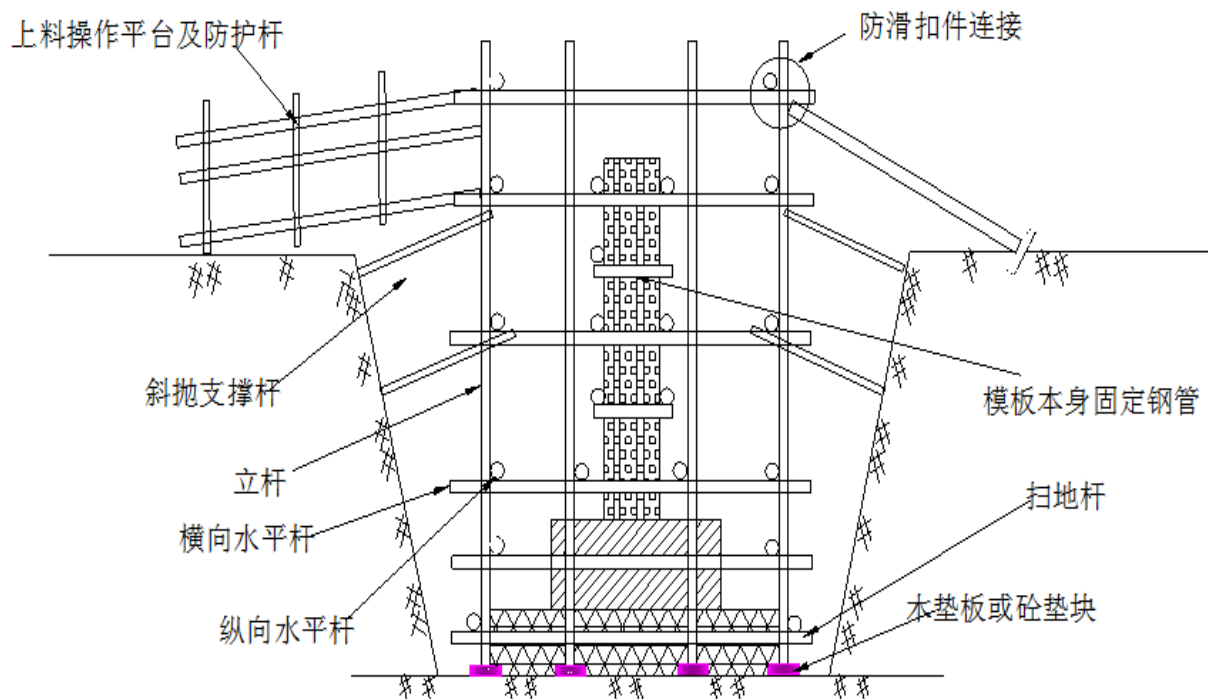


图 5.3-6 脚手架搭设侧视图

### (2) 立柱模板的安装

立柱模板必须使用不小于 15mm 厚完整的竹胶模板或者相应强度的钢模板(厚度大于 3.5mm)，模板需按立柱尺寸事先加工完毕，表面应平整并且接缝严密。

### (3) 对立柱模板进行找正

立柱模板上平口标高等于施工基面加立柱出土距离。立柱上端应用横梁固定在立柱脚手架上，必要时特别是高出土立柱应采取打外拉线固定。立柱模板支模方法如下：

- 1) 利用横向加强木条及钢管脚手架将立柱模板承托固定；如图 5.3-7 所示
- 2) 将立柱钢筋笼找正并用脚手架固定；
- 3) 将承托立柱模板的最下层水平钢管固定并用经纬仪操平；
- 4) 将模板用  $\Phi 18$  白棕绳溜放到基坑里，组装后每角用双钩和  $\Phi 11$  钢丝绳承托并通过调节双钩精确找正模板，模板找正后用脚手架固定。

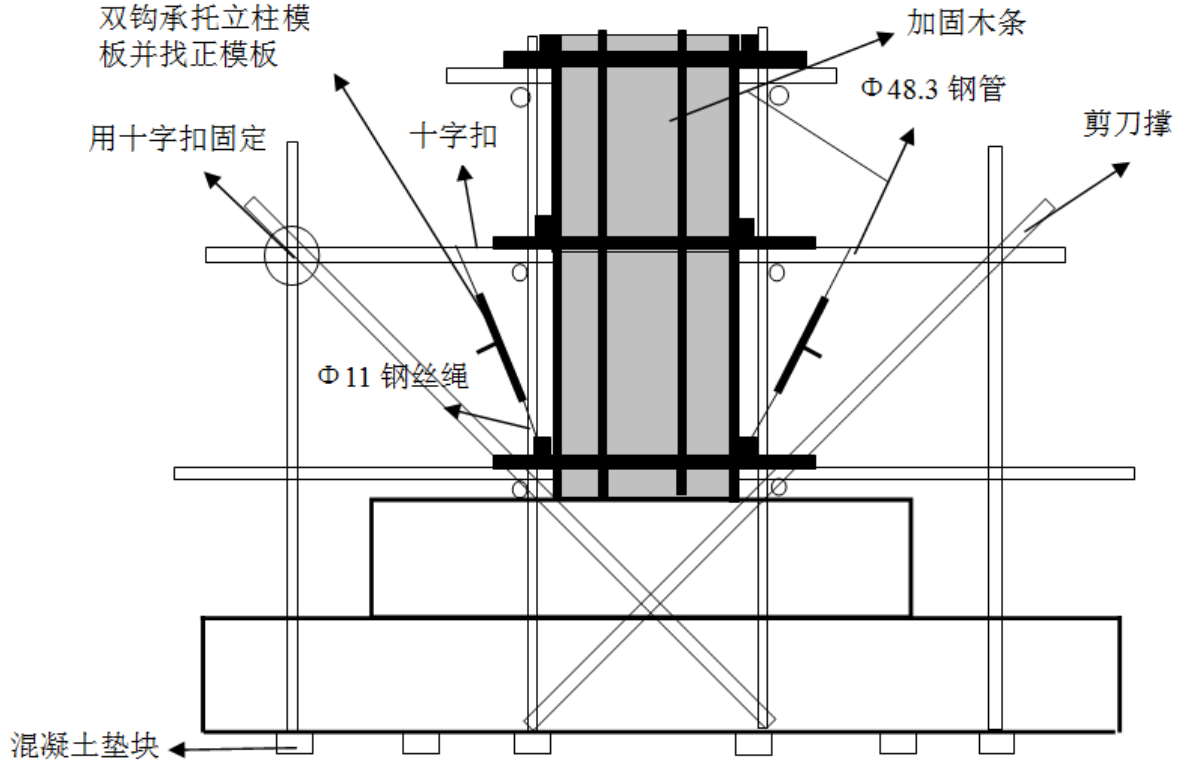


图 5.3-7 立柱模板安装

### 5.3.6 钢管脚手架及操作平台搭设要求

(1) 采用  $\Phi 48$  钢管搭设脚手架，利用脚手架搭设施工操作平台及悬吊、承托立柱模板、地脚螺栓。钢管及扣件在使用前应进行检查，对有裂缝、结疤、分层、错位、硬弯等现象的不得使用；扣件有裂缝、变形的不得使用，出现滑丝的螺栓必须更换。

(2) 操作平台搭设要求，如图 5.3-8 所示（注：必须设置挡车装置）

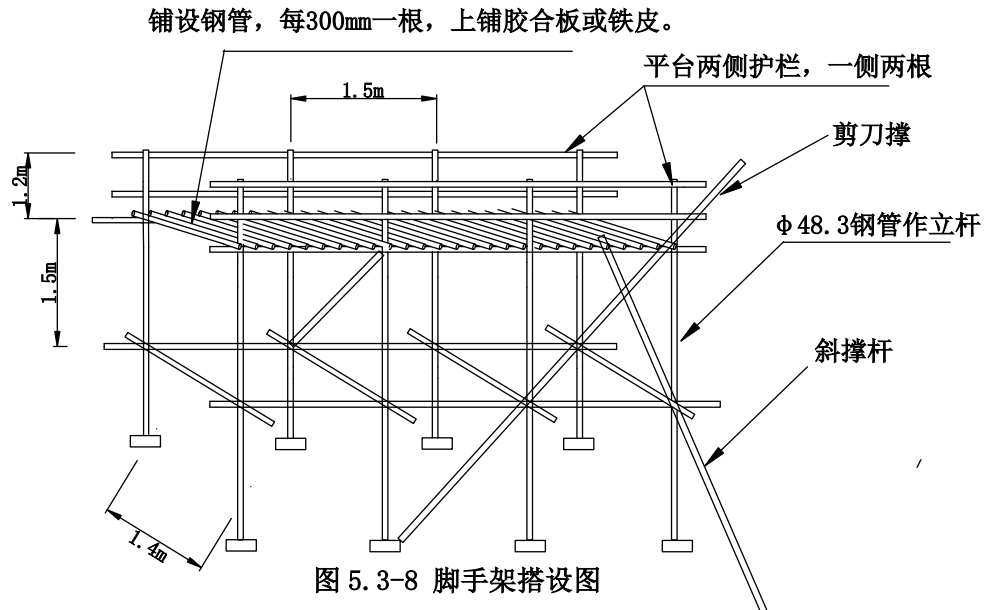
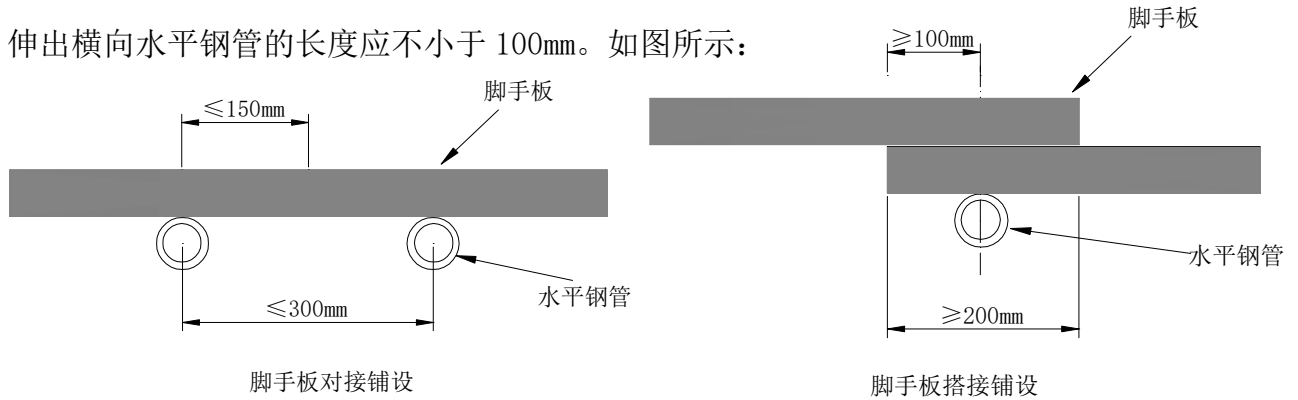


图 5.3-8 脚手架搭设图

(3) 操作平台采用 50mm 厚的木板或 0.3mm 厚的铁皮作为脚手板铺垫在钢管脚手架上，木板下横向每隔 300mm 设一道水平钢管。木板必须使用 8 号铁丝牢固绑扎在底部钢管上，不得有滑动现象。

(4) 脚手板对接平铺时，接头处必须设两道横向水平钢管，脚手板外伸不大于 150mm。脚手板搭接铺设时，接头必须支在横向水平钢管上，搭接长度应大于 200mm，其伸出横向水平钢管的长度应不小于 100mm。如图所示：



### 5.3.7 地脚螺栓固定

(1) 本工程大开挖基础全部采用地脚螺栓法兰式连接，地脚螺栓小跟开由顶部的定位模板和底部的锚固钢圈组合控制，两种模板由项目部统一加工，各施工队到项目部材料站领用，领用时需注意两者尺寸及形状一样，区别在于定位模板厚度较薄，锚固钢圈厚度较厚，施工时切不可安装反了。定位模板施工后拆除退回到项目部材料站，锚固钢圈随地脚螺栓一同浇制到混凝土中。

(2) 地脚螺栓安装前，首先检查地脚螺栓固定支架尺寸是否准确，并除去地脚螺栓浮锈。

(3) 地脚螺栓安装前先将定位模板放置到预定位置，定位模板放在承托槽钢（[8]）上侧，连接处用点焊固定，承托槽钢担在承托立柱脚手架顶层横杆上并用铁丝牢固。定位模板的“V”形缺口朝向横担方向（即横线路方向），如图 5.3-9 所示。

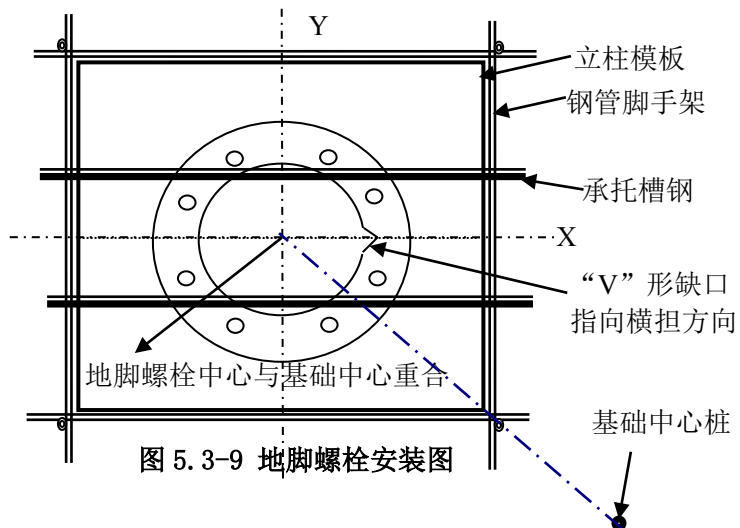


图 5.3-9 地脚螺栓安装图

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/898020042043006115>