

110kV 线路基础专项施工方案

项目部

2024年7月

核准：

核定：

审查：

校核：

编制：

1、工程概况	1
1.1 工程概况情况和特点	1
1.2 施工平面图	2
1.3 建设概况	3
2、编制依据	3
3、施工总体布置	4
3.1 施工用水和电	4
3.2 施工通讯	4
3.3 施工通道	4
3.4 钢筋模板加工	4
3.5 砂石骨料生产系统、混凝土系统	4
4、施工工期及资源配置	4
4.1 施工工期	4
4.2 主要施工设备和工器具表	4
4.3 施工人员配置	6
4.4. 主要材料量	7
5、线路土建施工方案	10
5.1 复测、分坑施工方案	10
5.2 人工挖孔坑基础施工方案	17
5.4 水磨钻法工艺施工方案	25
5.5 接地施工方案	28
6、施工安全保证措施	31
6.1 安全生产目标	31
6.2 安全用品配置及管理	32
7、应急预案	36
7.1 应急管理要求	36
7.2 应急响应指挥小组	36
8、质量控制措施	37
8.1 质量目标	37
8.2 关键工序、复杂环节及预控措施	37
9、文明施工及环保措施	39

9.1 文明施工管理措施	39
9.2 环境保护管理措施	39
10、强制性条文施工实施方案	40
10.1 强制性条文编制目的	40
10.2 强制性条文实施措施	40

1、工程概况

1.1 工程概况情况和特点

本新建线路全线地貌坡积物少，河流阶梯不发育，大的山势因归属构造裂隙与后期的外力地质作用及风化、剥蚀，地面流水等的作用造成，拟建线路主要区域地貌主要为山地，少数几基位于平缓丘陵，地面高差相对较大。

根据本工程线路所经地区的地形状况，地形划分情况如下：丘陵 30%，山地 45%，高山 25%。

线路位于低山丘陵地带，塔基场地多位于山脊上、脊坡鞍部、斜坡中段，地下水位埋藏深度大。

根据线路经过地区的地质状况，确定本工程采用的地质划分如下：普土 10%，松砂石 15%，岩石 75%。

新建架空线路全长 22.13km，使用铁塔 65 基，其中直线塔 28 基，转角塔 36 基，终端塔 1 基；

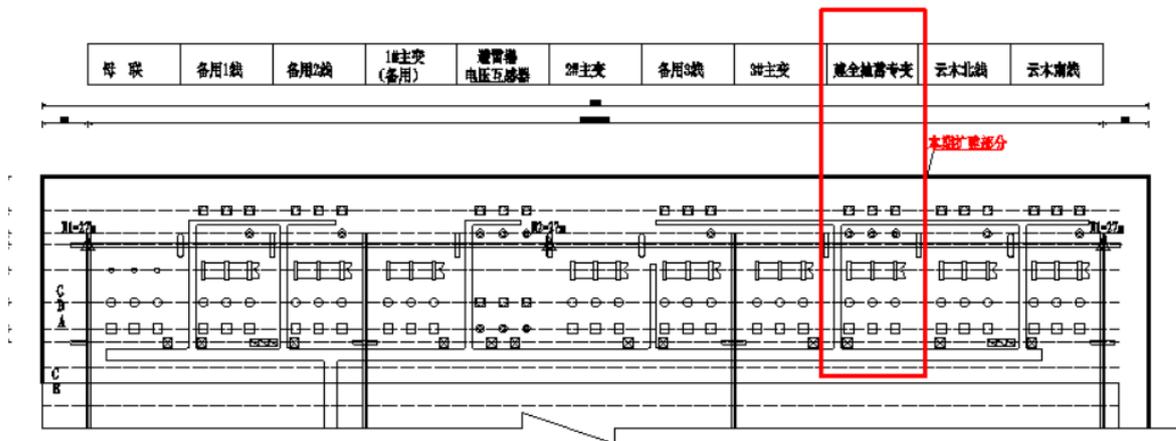


图 1.1.1-1 110kV 变电站平面布置图

2、编制依据

- (1) 《输变电工程建设施工安全风险管控规程（2021 新版）》；
- (2) 《电力建设安全工作规程（架空送电线路部分）》（DL 5009.2-2013）；
- (3) 《国家电网公司输变电工程标准工艺管理办法》（国网（基建/3）186-2015）；
- (4) 《110kV~750kV 架空输电线路施工及验收规范》（GB 50233-2014）；

- (5) 《混凝土结构工程施工规范》（GB50666-2011）；
- (6) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204-2015）；
- (7) 《普通混凝土配合比设计规程》（JGJ 55-2011）；
- (8) 《建设用砂》（GB/T 14684-2022）
- (9) 《建设用卵石、碎石》（GB/T 14685-2022）
- (10) 《通用硅酸盐水泥》国家标准第 3 号修改单（GB 175-2022）
- (11) 《通用硅酸盐水泥》国家标准第 3 号修改单（GB 175-2022）
- (12) 《钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》（GB 1499.1-2017）
- (13) 《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》（GB 1499.2-2018）
- (14) 《110kV~750kV 架空输电线路铁塔组立施工工艺导则》（DL/T 5342-2018）
- (15) 《110kV~750kV 架空输电线路张力架线施工工艺导则》（DL/T 5343-2018）
- (16) 《国家电网有限公司输变电工程验收管理办法》（国网（基建/3）188-2019）
- (17) 《国家电网有限公司输变电工程质量通病防治手册》（2020 年版）
- (18) 《建设工程施工现场消防安全技术规范》（GB50720-2011）
- (19) 《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ 46-2005）
- (20) 《工程勘察通用规范》（GB 55017-2021）
- (21) 《混凝土结构通用规范》（GB 55008-2021）
- (22) 地方政府颁布的地方法规及有关规定
- (23) 本工程施工设计图和厂家产品安装说明书；

3、施工总体布置

3.1 施工用水和电

项目点位分散属于线性施工，每个基塔为一个单独的施工作业面。临时用电主要来自临近的农民住户及自备发电机。临时用水主要来自于雨水及鱼塘、沟渠水。

3.2 施工通讯

施工区域已覆盖移动通讯网络，管理人员与工人之间采用移动电话联络。

3.3 施工通道

110kV 施工通道主要为现有公路，在汽车不能到达地方，材料和施工机械采用马帮和人工运输。施工通道采用临时便道，尽量利用已有人行道路，少砍伐树木和破坏植被。

3.4 钢筋模板加工

钢筋模板加工采用县市场就近采购并根据设计图定制加工，利用已建好的钢筋加工车间，模板加工车间进行钢筋、木模板或其他预埋件加工制作。

3.5 砂石骨料生产系统、混凝土系统

在路边塔基，混凝土拌制采用布置在附近的拌合站，混凝土拌制所需的砂石骨料从由拌合站提供。在交通不便地方，混凝土采用现场拌和方式。

4、施工工期及资源配置

4.1 施工工期

线路土建工程计划 90 天完成施工。详细工期见表 4.2.1-2。

表 4.2.1-1 施工工期计划表

序号	名称	工期	备注
1	N1#至 N10#	30	施工一队
2	N11#至 N20#	31	
3	N21#至 N33#	30	
4	N34#至 N44#	28	施工二队
5	N45#至 N55#	27	
6	N55#至 N65#	26	

4.2 主要施工设备和工器具表

详见表 4.2.1-2

表 4.2.1-2 主要施工设备和工器具表

序号	名称	型号	单位	数量	备注
1	电子经纬仪	DT402L	台	2	
2	塔尺	5m	把	2	
3	花杆	3m	根	2	
4	垂球		个	2	
5	钢卷尺	5m	把	4	
6	钢卷尺	30m	把	4	
7	发电机	6kW	台	8	
8	一体化提土装置	智能一体化	台	8	
9	电动提土机	电动葫芦	台	8	
10	手动提土机	手动绞架	台	8	
11	电镐	G-T800	台	10	
12	配电箱	带配套设施	个	10	

13	绝缘线缆		米	500	
14	电源线支杆		个	按需	
15	鼓风机		个	8	
16	铁锹		把	30	
17	十字镐		把	30	
18	锄头		把	30	
19	榔头		把	8	
20	提土桶		个	30	
21	泵		台	4	
22	搅拌机	JZC250	台	2	
23	震捣器	ZN-90	台	2	
24	台秤	100kg	台	2	
25	塌落度桶		个	2	
26	下料漏斗		个	2	
27	试块盒	150mm3	组	2	
28	尖扳手	5、6、7分	个	若干	
29	钢钎	1.3—2m	根	12	
30	小锤	6磅	个	12	
31	手推车		台	4	
32	运水罐	1.4m ³	个	2	
33	链条葫芦	5t	个	4	
34	横梁	圆钢管	根	4	
35	喷壶（含消毒水）	2L	个	2	
36	医药箱	含急救药品，防暑降温药品、防毒蜂、防毒蛇药品	个	2	
37	灭火器	4kg	只	20	
38	水罐	总容量 2T，满水	套	2	
39	电镐		套	8	
40	机动绞磨	3—5吨	台	9	
41	手扳葫芦	3吨	台	16	

4.3 施工人员配置

(1) 组织机构为项目经理部，由工程管理部对整个变电站土建施工过程进行专职管理，人员配置见下表。

表 4.3-1 管理人员配置计划表

序号	职能	部门/职务	负责人	人数	备注
1	决策层	项目经理		1	
2		执行经理		1	
3		生产经理		1	
4		技术负责人		1	
5		安全总监		1	
6	管理层	综合管理部		1	
7		合同管理部		1	
8		工程管理部		1	
9		机电管理部		1	
10		安全管理部		1	
合计				10	

(2) 土建施工队配置计划表

设置专门的土建施工队，人员配备具体情况见下表。

表 4.3-2 施工人员配置表

序号	工种	人数	备注
1	队长	2	
2	副队长	2	
3	测量工	2	
4	水磨钻操作员	6	
5	基坑开挖普工	24	6 个组
6	钢筋工	12	2 个组
7	混凝土浇筑工	12	2 个组
8	马帮运输	10	2 个组

4.4.主要材料量

表 4.4.1-1 基础工程量

序号	基础型号	数量	上口宽度(m)	下口宽度 (m)	柱高(m)	备注
1	TWZ1327	31	0.9	1.3	2.7	
2	TWZ1331	13	0.9	1.3	3.1	
3	TWZ1638	7	0.9	1.6	3.8	
4	TWZ1646	5	0.9	1.6	4.6	

5	TWZ1835	17	0.9	1.8	3.5	
6	TWZ1845	6	0.9	1.8	4.5	
7	TWZ2053	1	0.9	2.0	5.3	
8	WKJ09055	43	0.9	1.35	5.5	
9	WKJ09060	41	0.9	1.35	6.0	
10	WKJ09065	22	0.9	1.35	6.5	
11	WKJ09070	19	0.9	1.35	7.0	
12	WKJ09075	13	0.9	1.35	7.5	
13	WKJ09080	11	0.9	1.35	8.0	
14	WKJ09085	1	0.9	1.35	8.5	
15	WKJ09090	4	0.9	1.35	9.0	
16	WKJ09095	3	0.9	1.35	9.5	
17	WKJ10080	1	0.9	1.5	8.0	
18	WKJ10085	14	0.9	1.5	8.5	
19	WKJ10090	2	0.9	1.5	9.0	
20	WKJ10100	5	0.9	1.5	10.0	
21	WKJ10110	1	0.9	1.5	11.0	

表 4.4.1-2 主要材料计划表

序号	名称	规格	单位	数量	最晚到货时间	备注
1	砂	中砂	m ³	按需	随进度发货	
2	石子	碎石（卵石）	m ³	按需	随进度发货	
3	水泥	P·O 42.5R	t	按需	随进度发货	
4	水	检测合格	kg	按需	随进度发货	
5	护壁钢筋	Φ8	t	按需	随进度发货	
6	基础钢筋	根据具体型号	t	按需	随进度发货	
7	地脚螺栓	根据具体型号	组	按需	随进度发货	

表 4.4.1-3 周转、消耗材料需求计划

序号	名称	规格	单位	数量	最晚到货时间	备注
1	钢管	刷红白漆	米	200~250	随进度发货	
2	扣件		个	若干	随进度发货	
3	模板	护壁模板	套	4	随进度发货	
		钢模板（立柱用）	套	4	随进度发货	
4	扎丝		把	按需	随进度发货	钢筋绑扎使用

5	铁丝		圈	按需	随进度发货	零星捆绑
6	护板筋		块	按设计	随进度发货	保证保护层厚度用,特殊情况可采用异性混凝土垫块
7	守夜帐篷		顶	2	随进度发货	
8	彩条布		m2	500	随进度发货	
9	木板	挡土板	块	若干	随进度发货	挡土使用
10	沙袋		个	若干	随进度发货	

表 3.4.1-4 机械设备到场

序号	名称	规格	单位	数量	进场时间	备注
1	电子经纬仪	DT402L	台	2	随进度发货	
2	塔尺	5m	把	2	随进度发货	
3	花杆	3m	根	2	随进度发货	
4	垂球		个	2	随进度发货	
5	钢卷尺	5m	把	4	随进度发货	
6	钢卷尺	30m	把	4	随进度发货	
7	发电机	6kW	台	8	随进度发货	
8	一体化提土装置	智能一体化	台	8	随进度发货	开挖阶段,视施工情况选择
9	电动提土机	电动葫芦	台	8	随进度发货	
10	手动提土机	手动绞架	台	8	随进度发货	
11	电镐	G-T800	台	10	随进度发货	
12	配电箱	带配套设施	个	10	随进度发货	
13	绝缘线缆		米	500	随进度发货	
14	电源线支杆		个	按需	随进度发货	
15	鼓风机		个	8	随进度发货	送风设备
16	铁锹		把	30	随进度发货	
17	十字镐		把	30	随进度发货	
18	锄头		把	30	随进度发货	
19	榔头		把	8	随进度发货	
20	提土桶		个	30	随进度发货	
21	泵		台	4	随进度发货	
22	搅拌机	JZC250	台	2	随进度发货	浇筑阶段
23	震捣器	ZN-90	台	2	随进度发货	

24	台秤	100kg	台	2	随进度发货	
25	塌落度桶		个	2	随进度发货	
26	下料漏斗		个	2	随进度发货	
27	试块盒	150mm ³	组	2	随进度发货	
28	尖扳手	5、6、7分	个	若干	随进度发货	
29	钢钎	1.3—2m	根	12	随进度发货	
30	小锤	6磅	个	12	随进度发货	
31	手推车		台	4	随进度发货	
32	运水罐	1.4m ³	个	2	随进度发货	
33	链条葫芦	5t	个	4	随进度发货	
34	横梁	圆钢管	根	4	随进度发货	
35	喷壶(含消毒水)	2L	个	2	随进度发货	防疫消毒
36	医药箱	含急救药品, 防暑降温药品、防毒蜂、防毒蛇药品	个	2	随进度发货	
37	灭火器	4kg	只	20	随进度发货	2组
38	灭火器	35kg	只	20	随进度发货	
39	水罐	总容量 2T, 满水	套	2	随进度发货	
40	打火扫把	橡胶头	把	5	随进度发货	高火险地区
41	打火钉耙		把	5	随进度发货	防灭火工具
42	背负往复式灭火水枪	满水	套	4	随进度发货	

5、线路土建施工方案

5.1 复测、分坑施工方案

5.1.1 测量作业准备工作

a) 资料准备

- 1) 有关施工图纸。
- 2) 施工区段的平断面图和塔位明细表。

b) 技术交底

1) 在进行复测、分坑前, 对参加施工作业的人员要进行技术交底, 交底内容做记录并让参加人员签字。技术交底的内容包括: 设计图纸, 有关要求及说明; 与本工程有关的国家现行有关标准及规范。

c) 工具准备

- 1) 全站仪:

施工测量用的仪器必须经计量检定合格，并在使用前应进行检查。全站仪检查内容包括：照准部的旋转是否灵活，制动、微动螺旋是否有效，望远镜调焦是否正常，成像是否清晰，度盘刻划是否清楚等。照准部水准管轴与竖轴是否垂直。十字丝竖丝、视准轴是否垂直横轴。横轴与竖轴间是否垂直。竖盘指标线的位置是否正确。施工测量用的全站仪其最小读数不应大于 1'。

2) 水准仪：水准仪必须经计量检定合格，并应在使用前进行检查。水准仪的检查包括：望远镜成像是否清晰，目镜物镜的调焦螺旋是否灵活，水平制动及微动螺旋是否有效，脚螺旋转动是否自如。圆水准器轴是否平行于仪器竖轴。十字横丝是否垂直于仪器竖轴。水准管轴是否平行于视准轴。

3) 三脚架：对施工使用三脚架有如下要求：架头连接螺旋与仪器可靠连接，架头无松动。架腿固紧螺旋有效制动架腿。

4) 塔尺：施工使用的塔尺有如下要求：刻度要清晰、准确连接处无损坏或损坏程度不影响长度的稳定。

5) 花杆：要求花杆要正直、尖端要在花杆中心。

6) 钢卷尺：要经过计量检定，读数清晰。

7) 对讲机：使用前充电并检测通话质量。

5.1.2 测量作业流程

塔位中心桩复测→丢桩补测→档距和标高的复测→钉辅助桩→施工基面测定→坑位测定→坑深检查

5.1.3 测量工艺

防止原设计勘测所定的桩位，受外力影响发生位移、偏差或丢失而造成施工错误。因此在施工前必须对线路的塔位桩及杆塔档距进行一次全面复测。线路复测的方法及要求如下：

防止原设计勘测所定的桩位，受外力影响发生位移、偏差或丢失而造成施工错误。因此在施工前必须对线路的塔位桩及杆塔档距进行一次全面复测。线路复测的方法及要求如下：

a) 塔位中心桩复测

1) 直线杆塔桩位复测：如图 5.1.3-1

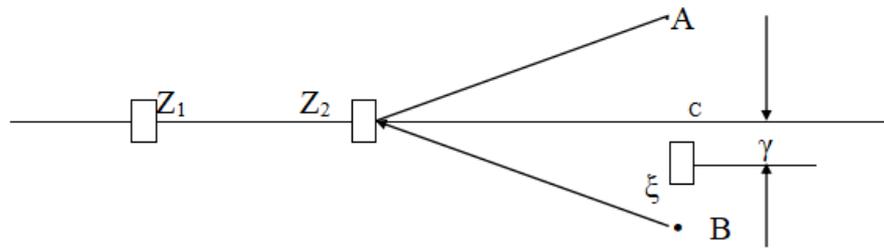


图 5.1.3-1 直线杆塔桩位复测图

线路复测要以直线桩作为测量基点，用正倒镜分中法来检查塔位中心桩。

正倒镜得到的两点 A、B，取 AB 的中点 C，如果 C 点与原桩位相同（即 γ 为 0 时），可以确定该直线塔桩位是正确的。

有误差时，当以两相邻直线桩为基准，允许横线路方向偏移不大于 50mm（即允许 $\gamma < 50\text{mm}$ ）。

若塔位中心桩有偏差时，应取塔位桩 C 点为改正后的杆塔桩。

2) 转角杆塔桩位复测：

线路转角的角度值应用测回法进行测量。

测得的角度值应满足与原设计值之差不大于 $1'30''$ 。

实测角度值与设计角度值不相符时，应查明原因。若确实证明角度误差不是相邻桩位有误差造成的，则应做好记录，报技术部门协同设计单位妥善处理。

b) 丢桩补测

1) 线路复测过程中如发现杆塔桩丢失时，应根据线路塔位明细表、纵断面图进行补测定桩。

2) 补测丢失桩的施工方法与复测相同。

3) 补桩中精度要求：使用全站仪进行测距。采用钢卷尺直线测量时，两次测值之差不得超过档距的 0.1%。经纬仪视距长度：平地不超过 400m，丘陵地不超过 600m，山区一般不超过 800m。当空气不稳定或成像模糊时，应适当缩短视距长度。转角和高差测量的技术精度，应符合现行有关架空送电线路技术规定。

c) 档距和标高的复测

1) 档距的误差要求应不大于设计档距的 1%。

2) 标高复测时应应对下列几处地形标高进行重点复测。地形变化较大, 导线对地距离有可能不够的地形凸起点标高。杆塔位间被跨越物(如铁路、公路、电力线、通航河流等)的标高。相邻杆塔位的相对标高。

3) 复测值与设计值比, 偏差不应超过 0.5m。

d) 钉辅助桩

1) 定直线杆塔的辅助桩: 图 5.1.3-2

将仪器安置在杆塔中心桩上, 瞄准前后塔位桩或方向桩, 沿线路方向分别钉 A、C 辅助桩。然后将仪器沿水平方向转 90°角, 在线路之垂直方向上钉 B、D 辅助桩。

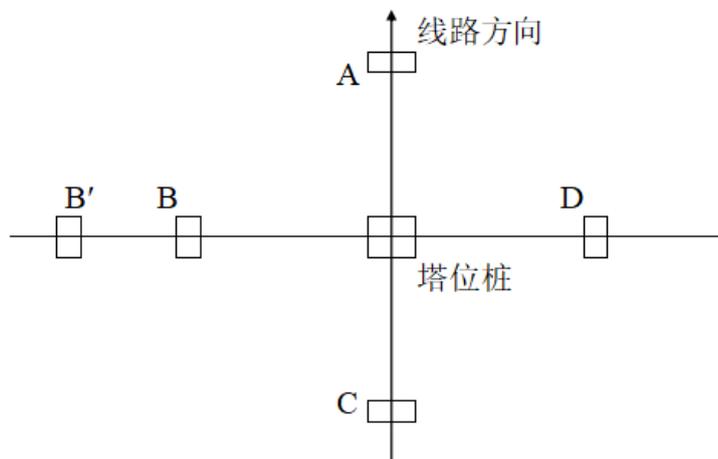


图 5.1.3-2 定直线杆塔的辅助桩图

如遇有特殊地形不能在杆塔桩两侧钉桩时,也可以在线路方向同侧钉两个桩。(如上图中的 B' 桩) 辅助桩距塔位桩的距离一般取 20—30m 或更远些, 其位置根据地形情况, 应选择在不易受碰动的稳妥地方。

2) 定转角塔辅助桩

当转角塔的转角为 θ 时, 在 θ 角的二等分线上通过塔位桩测出两条互相垂直的线, 在内角的角分线上量取设计位移值钉基础中心桩。照准原中心桩转 90 度钉方向桩。作为分坑的基准。辅助桩的测定方法与形式和直线塔相同。施工中保留不住的杆塔位中心桩, 必须对其定立的辅助桩位置做记录, 以便施工后恢复中心桩。

e) 施工基面测定

1) 施工基面是由设计单位给出的自杆塔中心桩地面处至杆塔坑开挖深度的起算标准面间的距离。施工基面通常是降低地面, 开挖平面的依据, 个别情况下是填方的依据。

2) 定辅助桩

全站仪安置在塔位中心桩上，根据前后塔位桩（或方向桩）检查该桩位是否正确，如果没有偏差或有偏差经过校正后，在顺线路方向和垂直于线路的方向分别钉辅助桩。

各辅助桩距杆塔的水平距离应远些,以防止挖土方时埋没或碰动。

各辅助桩距杆塔桩水平距离要用钢尺量。

对辅助桩的位置要有详细记录以便原桩位的恢复。

3) 施工基面范围桩应根据土质类别考虑边坡、铁塔根开及基坑大小定桩。

4) 将塔尺分别立在各辅助桩上，经纬仪设置在塔位中心桩，测出辅助桩与中心桩的高差。

5) 恢复杆塔桩位置

塔位原中心桩必须保留，如保留不住时，基面降平工作结束后，用经纬仪前视法或分中法恢复原桩位。恢复的桩位要做档距检查和转角桩位的校核。

f) 坑位测定

1) 在塔位中心桩设测站安置仪器，经纬仪水平度盘对 0°，前视或后视相邻杆塔的塔位中心桩。

2) 仪器转 90°在线路左右两侧各钉一辅助桩。

3) 从中心桩 O 点起在 90°方向上量水平距离 $1/2 (\sqrt{2} \times X)$ 定坑中心点 (X 为基础根开)。

4) 取尺长为 $a/2$ ，即坑的半径 $\frac{a}{2}$ 长度 (a 为坑直径)，画出圆为坑口。

5) 用同样的方法可以得到另一坑口位置。

6) 直线塔正方形基础分坑：图 5.1.3-3。根据线路复测时在杆塔中心桩四侧所钉立的辅助桩，检查中心桩的位置是否正确。

计算分坑尺寸：

$$\text{中心桩至基础坑中心距离} \quad E = \sqrt{2} / 2 \times X$$

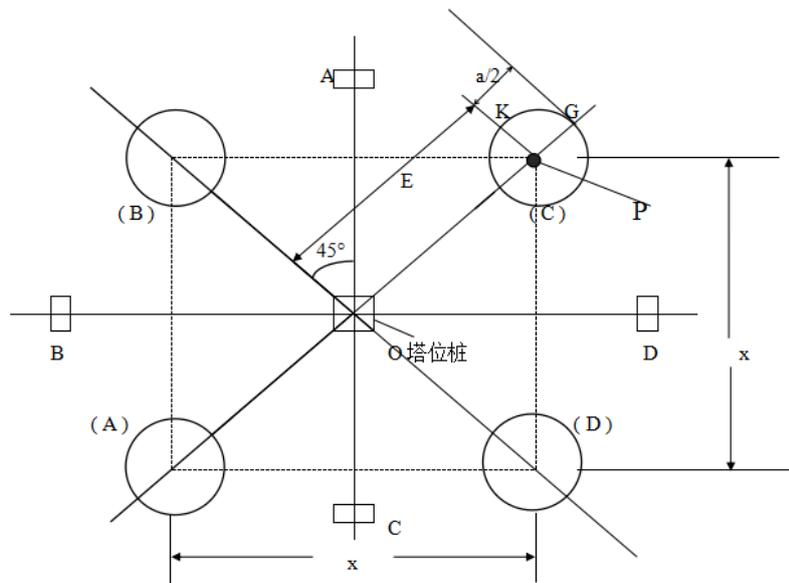


图 5.1.3-3 中心桩至基础坑中心距离

分坑时经纬仪安置在塔位中心桩上，用仪器瞄准辅助桩 A，此时使游标指标线对准度盘 0° 。测出 θ 角，沿视线方向量取 E1 水平距离坑中心距并钉出中心桩 P，然后在钢尺上取 $\frac{a}{2}$ 长，以坑中心点为基准画出一个坑口。测量时 θ 角依次为 45° 、 135° 、 275° 、 315° ，得到基础的四个坑位。

7) 位移转角塔分坑：图 5.1.3-4

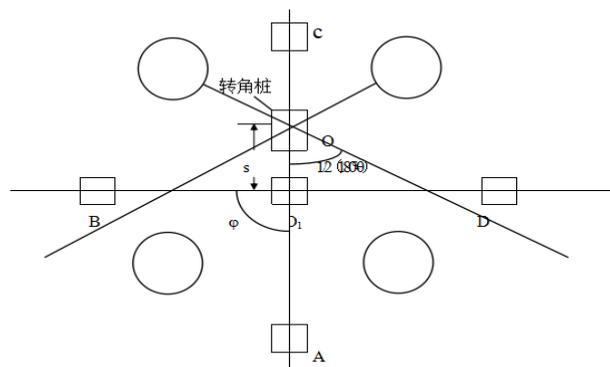


图 5.1.3-4 位移转角塔分坑图

转角桩不是转角塔中心桩，转角塔中心桩距转角桩有一段距离的转角塔称为位移转角塔。位移塔位桩的目的是使导线的延长线交点仍然落在线路中心桩上。

仪器安置在转角桩上，测出 $1/2(180^\circ - \theta)$ 角，在视线方向上钉辅助桩 A，倒转望远镜钉 C 辅助桩（本工程转角塔无位移）

从转角桩沿 AC 方向量出位移距离 s，钉塔位中心桩 O_1 。

仪器移至 O_1 桩上，瞄准 AC 方向转 90° 角，在视线方向钉 B、D 辅助桩。

根据四个辅助桩按直线塔分坑方法分坑，大坑在转角外侧，小坑在转角内侧。

拉线坑位测定

h) 坑深检查

- 1) 基础的坑深应以设计的施工基面为基准。
- 2) 将水准仪设在中心桩位置，塔尺分别立在各坑底上，所有读数做详细记录。
- 3) 杆塔基础坑深的允许偏差为+100mm、-50mm，坑底应平整，同基基础坑在允许偏差范围内按最深一坑操平。
- 4) 岩石基础坑深不应小于设计深度。
- 5) 铁塔基础坑深与设计坑深偏差+100mm 以上时,其超深部分应采用铺石灌浆处理。

5.1.4 测量注意事项

1) 施工复测工作必须由技术员或测工主持，由送电工和临时工配合工作。仪器观测和记录应分别由二人完成，并做到当天作业当天检查核对。

2) 线路复测宜朝一个方向进行。如从两头往中间进行，则交接处至少应超过（一基杆塔）两个 C 桩。

3) 分坑必须在复测结束后进行，不得边复测边分坑。在工期紧急情况下，允许若干段同时复测，但必须坚持一个耐张段复测无误后，方可对该段内的杆塔位分坑。此时不宜挖坑。

4) 必须使用最小读数不大于 1' 的经纬仪（或使用全站仪）。

5) 仪器及量具必须经计量检验和校正。

6) 要检查塔位中心桩是否稳固，有无松动现象。如有松动现象，应先钉稳固，而后再测量。

7) 复测通视应良好，立花杆须垂直。

8) 标桩上注记的文字或符号应写清楚，以免混淆。

9) 废置无用的桩应拔掉，以防误认为杆塔桩。

10) 在市镇或者交通频繁的地区，在杆塔中心桩的周围应定保护桩，以防止碰动或丢失。

11) 对复测校准的塔位桩,必须设置明显稳固的标识。对两施工单位施工分界处，一定要复测到转角处并超过两基以上，在与对方取得联系确认无误后，方可分坑开挖。

分坑前应校核现场塔位基础形式与塔位明细表内基础型式是否相符，确认无误后方可分坑。

12) 分坑时必须确认杆塔中心桩、辅助桩和直线过度桩。应以杆塔中心桩为准进行分坑。对于转角塔、终端塔的分坑特别要注意两点：线路转角方向必须正确，要辨认线路方向及分角线方向，不得混淆。严防抗拔腿基坑与受压腿基坑不能颠倒位置。

13) 明细表内注明为水坑或水稻田内的基坑，应等施工时再分坑。应事先作好充分准备，分坑完毕后及时挖坑及安装基础，避免坑壁坍塌造成二次开挖。对于水坑要求复测线路时就定好横、顺线路的辅助桩，避免因相临塔位开挖时塔位桩移动而导致该塔位分坑时出差错。

14) 无位移的塔位以塔位桩作中心桩进行分坑，有位移的塔位以设计图纸提供的位移值，用钢卷尺量取位移值，定上位移桩，再以位移桩为中心桩进行分坑。用钢卷尺量尺寸时，一定要将尺拉紧。位移桩的方向应看准，严防搞错。

15) 对山坡上的塔位基面,其靠山里的一侧要有符合安全规程规定的安全坡度,同时靠山里的一侧的基面宽度要保证比内侧坑口尺寸大 0.6—1.0 米。

5.1.5 安全措施

1) 平整基面或分坑时应清除山坡上的松动岩石和危石，如不能清除时应作好标记，留待基坑开挖人员清理。

2) 基面平整过程中，挖出的土方要按要求堆放，不得随意抛仍。

3) 危险点分析及控制措施，详见表 5.1.5-1

表 5.1.5-1 危险点分析及控制措施

序号	危险点分析	控制措施
1	新建线路沿线跨越的省道、国道等其他公路车辆对复测人员可能造成的危害	穿越省道、国道等其他公路时，做到一站二看三通过
2	新建线路沿线跨越的高、低压线路运行不良,如导线落地对复测人员可能造成的危害	复测人员巡视时必须集中精力，密切注意沿线跨越的高、低压线路运行情况
3	新建线路沿线村庄犬类、沿线蜂、蛇对复测可能造成的危害	复测时应注意人身安全，防止跌入阴井、沟坎和被动物攻击
4	雷雨、大雾、酷暑、大风等天气对复测人员可能造成的危害	遇到雷雨时，应暂停复测，以保证复测人员的人身安全。在酷暑天气复测时，必须携带水壶、防止中暑药物，并采取遮阳措施

5	复测通道内枯井、沟坎、鱼塘等，可能给复测人员安全健康造成的危害	复测时应注意人身安全，防止跌入阴井、沟坎
6	与沿线村民关系处理不当可能对复测人员造成的危害	复测时，处理好与沿线村民关系，避免发生直接冲突

5.2 人工挖孔坑基础施工方案

5.2.1 施工准备

a) 机具准备

施工机具：钢管支撑架、卷扬机组或电动葫芦、手推车或翻斗车、镐、锹、手铲、钎、线坠、定滑轮组、导向滑轮组、混凝土搅拌机、吊桶、溜槽、导管、振捣棒、插钎、粗麻绳、钢丝绳、安全活动盖板、防水照明灯、电焊机、通风及供氧设备、扬程水泵、活动爬梯、安全帽、安全带等。

b) 作业条件

熟悉施工图纸及场地的地下土质、水文地质资料，编制人工挖孔桩专项施工方案报监理及业主单位，并附紧急情况应急处理措施，并将批准的施工方案向施工工人进行技术交底和安全交底。孔桩土方的运输：孔桩开挖后，在每栋均指定临时堆土位置，每天将挖出的土集中堆放在堆土点，由挖机配合自卸汽车将土方外运。

c) 排水措施

在孔桩开挖的过程中，不能避免要进行孔内排水处理，在各施工点周边砌筑排水明沟

d) 材料和质量要求

水泥：采用普通硅酸盐水泥。

砂：中粗砂，含泥量不大于 2%。

石子：粒径为 4~31.5cm 的卵石或碎石。

水：应用自来水（饮用水）或不含有害物质的洁净水。

钢筋：钢筋的级别、直径必须符合设计要求，有出厂证明书及复试报告。

5.2.2 施工流程

确定开挖尺寸线

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/927022062050006140>