

第四讲 钻塔安装计算

一 直孔钻塔安装距的求定

(一) 大穿钉式三、四脚木质直钻塔直孔安装距的求定

三脚木质直塔打直孔时，一般单腿在孔前，双腿在孔后。单腿支点与孔位距离为前、后塔脚距离的2/3。两塔腿中点与孔位的距离为前后塔腿之间距离的1/3，即孔位与三个塔腿地面支点距离相等，三个支点连线即成等边三角形。

四脚木质直塔打直孔时，孔位在四脚支点正方形的中心点。

1. 作图法：

(1) 三脚木质直塔作图求安装距

已知：钻孔设计倾角 $\theta = 90^\circ$ ；

孔位距单腿为前后腿间距的2/3处；

三条塔腿的长度相等，为12.30米；

三条塔腿支点相联，成等边三角形；

三条塔腿支点间距为4.80米。

求：钻塔孔前距和孔后距

作图：见图4-1。

①作一个ABC等边三角形，其边长为4.8米。②作C角的平分线。③自C点于CM

的2/3处取一点E，通过E点作CM的十字垂线GH，则E点即为孔位。④于图中量得前孔距EC = 2.77米，后孔距 = 1.39米。

(2) 四脚木质直钻塔作图求安装距

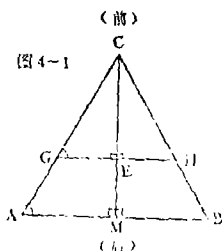


图4-1

已知：钻孔设计倾角 $\theta = 90^\circ$ ；

孔位距各腿距离相等；

四脚各腿长度相等；

四个支点间距为4.5米，联为正方形。

求：钻塔孔前、孔后距

作图：见图4-2。

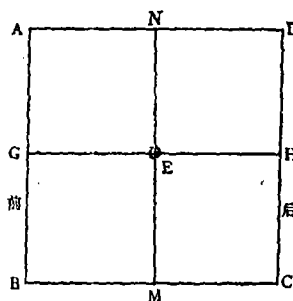


图4-2

①作正方形ABCD，使边长各为4.5米。

②过AB中点G作直线GH垂直于AB，过BC中点M作直线MN垂直于BC，并与GH相交于E，则E点即为孔位。③于图中量得孔前距GE = 2.25米，孔后距EH = 2.25米。

2. 计算法：

(1) 三脚木质直钻塔计算求安装距

已知条件同作图法，求钻塔孔前距和孔后距。

计算：

先作草图（如图4-1），在ACM直角三角形中，已知AC = 4.8米， $\angle CAM = 60^\circ$ （等边三角形之内角），应用正弦公式：

$$\sin 60^\circ = \frac{MC}{AC}, \text{ 即 } MC = AC \times \sin 60^\circ$$

$$MC = 4.80 \times 0.8660 = 4.16 \text{ 米}$$

$$\text{则孔前距 } EC = \frac{4.16 \times 2}{8} = 2.77 \text{ 米}$$

$$\text{孔后距 } EM = 4.16 - 2.77 = 1.39 \text{ 米}$$

(2) 四脚木质直钻塔计算求安装距
已知条件同作图法, 求钻塔孔前距和孔后距。

计算:

$$\text{先作草图 (如图 4-2)。图中 } AB = MN = BC = GH = 4.5 \text{ 米, } EG = EH = \frac{BC}{2}$$

$$\text{则孔前距 } EG = \frac{4.5}{2} = 2.25 \text{ 米}$$

$$\text{孔后距 } EH = \frac{4.5}{2} = 2.25 \text{ 米}$$

用四脚金属直塔打直孔安装距的求法, 与木质的完全一样。但如果用四脚金属斜塔打直孔, 斜塔的前后位置要有 180° 的转向, 以提高钻塔的负荷能力。其孔前距为塔高垂直投影点至两后腿中线距离, 塔底长减去孔前距便得孔后距。

(二) 两脚钻塔直孔安装距的确定及副腿长度的求定

1. 安装距的确定

两主腿与基台面成直角相交, 腿下螺栓中心线与转盘座瓦中心线重合, 也就是钻孔中心的横方向线上。两主腿间连线的中点, 即1.2米的 $1/2$ 处, 对中孔位中心。两主腿的立足处, 如配用的是北京型钻机, 则立在转盘座架上适当加高了的主腿座上, 如配用XU型钻机, 则立在固定于基台木的特别座架上。

2. 大副腿长度的求定

(1) 作图法:

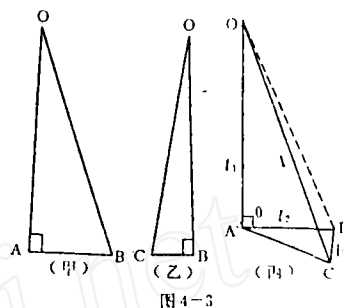
已知: 钻孔设计倾角 $\theta = 90^\circ$;

主腿总长13米, 其中主腿与大付腿连接点以下的长度 l_1 为12.8米, 主腿座至两边副腿座连线之距离 l_2 为5米;

主腿座落于两副腿座连线的投影至副腿之距离 l_3 为1.9米。

求大副腿的长度 l

作图 (见图 4-3 甲)



①作水平线 $AB = l_2 = 5$ 米, 过A点作直线 AO 垂直于 AB , 并使 $AO = l_1 = 12.8$ 米, 连接 OB 。②再作图 4-3 乙, 作一水平线 $CB = l_3 = 1.9$ 米, 过B点作直线 OB 垂直于 CB , 并使 OB 等于图 4-3 甲中 OB 长度, 连接 OC 。③于图 4-3 乙中量得大副腿长度 $OC = 13.87$ 米。④若将图 4-3 甲、乙两图合成立体就得图 4-3 丙。

(2) 计算法:

已知条件同作图法, 求大副腿的长度 l

计算: 先作草图如图 4-3 丙。在三角形 OAB 中, 已知 $OA = 12.8$ 米, $AB = 5$ 米, 应用勾股定理:

$$\begin{aligned} OB &= \sqrt{(OA)^2 + (AB)^2} \\ &= \sqrt{12.8^2 + 5^2} = \sqrt{188.8} \\ &= 13.71 \text{ 米,} \end{aligned}$$

在直角三角形 OBC 中, 已知 $OB = 13.71$ 米, $BC = 1.9$ 米, 应用勾股定理:

$$\begin{aligned} OC &= \sqrt{(OB)^2 + (BC)^2} \\ &= \sqrt{13.71^2 + 1.9^2} = \sqrt{192.4} \\ &= 13.87 \text{ 米,} \end{aligned}$$

即直孔安装之大副腿长度 l 为13.87米。

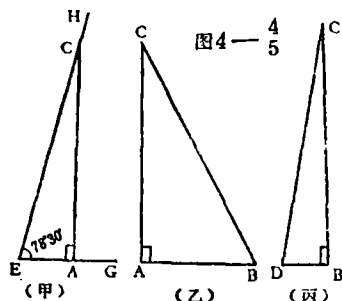
(三) 人字塔直孔安装距的确定及副腿长度的求定

1. 安装距的确定

人字钻塔打直孔时, 两主腿座落于同一水平线上, 即钻孔横方向线上, 并与横向线呈倾斜状态, 内倾角约 $78^\circ 30'$, 两主腿座支点连线的中点, 即4.8米的 $1/2$ 处, 对中孔位中心。主、副腿的支撑座用螺丝杆或U形螺丝杆直接固定于基台木上。

2. 副腿长度的求定

(1) 作图法:



已知：钻孔设计倾角 $= 90^\circ$ ；
主腿总长13米，其中主、副腿相接点以下长9米；
主腿内倾角 $78^\circ 30'$ ；
主、副腿座支点中心距4.8米
求副腿长度。

作图：①作 $\angle GEH = 78^\circ 30'$ ，沿EH角边线截取 $EC = 9$ 米，过C点向下引直线CA垂直于GE，其垂交点为A(见图4—4甲)。②另作图4—4乙，即作一水平线 $AB = 4.8$ 米，过A点引直线AC等于图4—4甲中AC长度，并垂直于AB，再连接CB。③再作图4—4丙，作水平线BD等于图4—4甲中EA长度，过B点作直线BC垂直于BD，并使BC等于图4—4乙中BC长度，连接CD。④于图4—4丙中量得副腿长度 $CD = 10.20$ 米。

(2) 计算法：

已知条件同作图法，求副腿长度。

计算：

先作草图如图4—5。在三角形AEC中，已知 $CE = 9$ 米， $\angle AEC = 78^\circ 30'$ 。应用正弦公式：

$$\textcircled{1} \sin 78^\circ 30' = \frac{AC}{CE}$$

$$AC = \sin 78^\circ 30' \times CE = 0.9799 \times 9 = 8.82 \text{ 米。}$$

$$\textcircled{2} \cos 78^\circ 30' = \frac{EA}{CE}$$

$$EA = \cos 78^\circ 30' \times CE = 0.1994 \times 9 = 1.8 \text{ 米。}$$

在直角三角形ABC中，已知 $AC = 8.91$ 米， $AB = 4.8$ 米，应用勾股定理：

$$CB = \sqrt{(AC)^2 + (AB)^2}$$

$$= \sqrt{8.82^2 + 4.8^2} = \sqrt{100.83} = 10.04 \text{ 米。}$$

在直角三角形BCD中，已知 $CB = 10.04$ 米， $BD = 1.8$ 米，应用勾股定理：

$$CD = \sqrt{(CB)^2 + (BD)^2} = \sqrt{10.04^2 + 1.8^2} = \sqrt{104.04} = 10.20 \text{ 米。}$$

副腿长度 $CD = 10.20$ 米。

二 斜孔钻塔安装距的求定

(一) 大穿钉式三、四脚木质斜钻塔斜孔安装距的求定(指利用现成木塔)

对现成钻塔来说，应以前两腿长度为依据，求定孔前距、孔后距和后腿所需长度。然后再以后腿实有长度与需要长度相比，加以调整。

1. 作图法：

(1) 三脚木斜塔作图求安装距

已知：钻孔设计倾角 $\theta = 80^\circ$ ；

两前腿长12.43米；

后腿长11.90米；

两前腿间距4.60米；

两前腿间中线斜度为 75° ；

后腿斜度为 85° 。

求钻塔孔前距、孔后距和基台最小长度。

作图如图4—6。

①作水平线 $AB = 4.6$ 米，过AB中点D作直线DM垂直于AB。②分别以A、B点为圆心，以前腿长12.43米为半径画弧，其弧交叉点与DM直线相交于O点，连接OA、OB。③于图4—6量得两前腿中线长度为12.22米，



图4-6

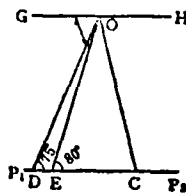


图4-7



图4-8

再作一图如图4—7。④作水平线 P_1P_2 （即方向桩）在其上取一点D，过D点作 $\angle ODP_2 = 75^\circ$ ，使角边线OD等于图4—6中OD长度。⑤再过O点作直线GH平行于 P_1P_2 。⑥于O点作 $\angle HOC = 83^\circ$ ，使角边线C点交于 P_1P_2 线上，再过O点作 $\angle GOE = 80^\circ$ ，使角边线E点交于 P_1P_2 线上。⑦于图4—7量得孔前距 $DE = 1.08$ 米，孔后距 $EC = 3.53$ 米，基台最小长度 $DC = 4.61$ 米，后腿需要长度 $OC = 11.90$ 米。

(2) 四脚木质斜塔作图求安装距

方法同三脚木塔基本相同，不同处是图4—7中OC长度是两后腿中线的需要长度，故需以此长另作图4—8，求出后腿需要长度。即作水平线 $CF = 2.3$ 米，过C点作直线OC垂直于CF，使OC长度等于图4—7中OC长度，连接OF，则OF之长为后塔腿需要之长。

2. 计算法：

(1) 三脚木质斜塔计算求安装距

已知条件同作图法，求钻塔孔前距、孔后距和基台最小长度。

计算：先作草图如图4—6。

①在直角三角形ADO中，已知 $AD = \frac{4.6}{2} = 2.3$ 米， $AO = 12.43$ 米，应用勾股定理

$$(AD)^2 + (DO)^2 = (AO)^2$$

$$\text{即 } OD = \sqrt{(AO)^2 - (AD)^2}$$

$$= \sqrt{12.43^2 - 2.3^2}$$

$$= \sqrt{154.5 - 5.29}$$

$$= \sqrt{149.2} = 12.22 \text{ 米}$$

再作草图如图4—7。

②在 $\triangle ODC$ 中，已知 $OD = 12.22$ 米， $\angle ODC = 75^\circ$ ， $\angle OCD = 83^\circ$ ，应用正弦定理：

$$\angle DOC = 180^\circ - 75^\circ - 83^\circ = 22^\circ$$

$$\frac{OC}{\sin \angle ODC} = \frac{OD}{\sin \angle OCD} = \frac{DC}{\sin \angle DOC}$$

$$\text{则后腿需要长度 } OC = \frac{OD \times \sin \angle ODC}{\sin \angle OCD}$$

$$= \frac{12.22 \times \sin 75^\circ}{\sin 83^\circ} = \frac{12.22 \times 0.9659}{0.9925}$$

$$= \frac{11.8033}{0.9925} = 11.90 \text{ 米}$$

$$\text{则基台最小长度 } DC = \frac{OD \times \sin \angle DOC}{\sin \angle OCD}$$

$$= \frac{12.22 \times \sin 22^\circ}{\sin 83^\circ} = \frac{12.22 \times 0.3746}{0.9925}$$

$$= \frac{4.5775}{0.9925} = 4.61 \text{ 米}$$

③在 $\triangle OEC$ 中，已知后腿需要长度 $OC = 11.90$ 米， $\angle OEC = 80^\circ$ ， $\angle OCE = 83^\circ$ ， $\angle DOC = 180^\circ - 80^\circ - 83^\circ = 17^\circ$ 。应用正弦定理：

$$\frac{EC}{\sin \angle EOC} = \frac{OC}{\sin \angle OEC}$$

$$\text{即 } EC = \frac{OC \times \sin \angle EOC}{\sin \angle OEC}$$

$$\text{则孔后距 } EC = \frac{11.90 \times \sin 17^\circ}{\sin 80^\circ}$$

$$= \frac{11.90 \times 0.2924}{0.9848} = \frac{3.4796}{0.9848} = 3.53 \text{ 米}$$

$$\text{孔前距 } DE = DC - EC = 4.61 - 3.53 = 1.08 \text{ 米}$$

(2) 四脚木质斜塔计算求安装距

其计算方法和三脚木塔的计算基本相同。所不同的是，后腿需要长度，应在先知道两后腿中线需要长度及两后腿间距之半后，再用勾股定理求得。

现成的三、四脚木质斜塔斜孔安装尺寸见表4—1。

(二) 四脚金属斜塔斜孔安装距的求定

1. 作图法：

已知：钻孔设计倾角 $\theta = 80^\circ$ ；

塔顶宽为1.40米；

塔底长为7.60米；

天轮中心至地面距离16.23米

($H = h_1 + h_2$, $h_1 = 0.23$ 米，

三、四脚木质斜塔斜孔

安装尺寸(米)

表4-1

木塔类型		$\theta = 65^\circ$	$\theta = 70^\circ$	$\theta = 75^\circ$	$\theta = 80^\circ$
三脚木塔	前腿长度	12.77	12.65	12.54	12.43
	后腿长度	10.96	11.36	11.68	11.90
	腿间距离	4.60	4.60	4.60	4.60
	孔前距离	1.21	1.15	1.11	1.08
	孔后距离	6.40	5.49	4.53	3.54
四脚木塔	前腿长度	12.73	12.54	12.53	12.43
	后腿长度	11.14	11.54	11.85	12.07
	腿间距离	4.50	4.50	4.50	4.50
	孔前距离	0.95	1.15	1.11	1.08
	孔后距离	6.02	5.09	4.12	3.12

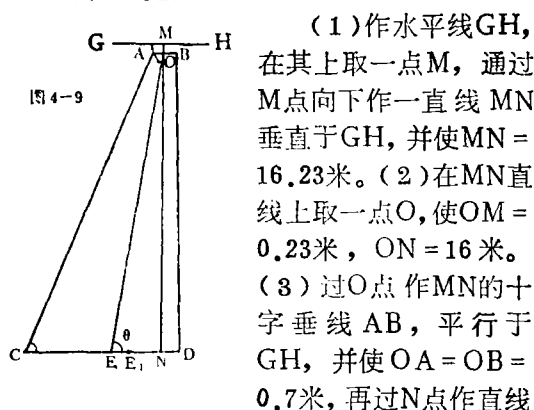
注: ①两前腿中线斜度为 $\angle \theta - 5^\circ$; ②三脚塔后腿斜度为 83° ; ③四脚塔后腿中线斜度为 85° ; ④设计角度 85° 以上, 两前腿中线斜度为 $\angle \theta - 2^\circ$, 故此表列至 80° 为止。

$h_2 = 16$ 米)

天轮中心垂直投影到前塔脚横枕中心线的距离B为6.60米。

求: 钻塔孔前距和孔后距

作图: 见图4-9



(1)作水平线GH, 在其上取一点M, 通过M点向下作一直线MN垂直于GH, 并使 $MN = 16.23$ 米。(2)在MN直线上取一点O, 使 $OM = 0.23$ 米, $ON = 16$ 米。(3)过O点作MN的十字垂线AB, 平行于GH, 并使 $OA = OB = 0.7$ 米, 再过N点作直线CD平行于AB, 并使 $NC = 6.60$ 米, $ND = 7.6 - 6.6 = 1$ 米, 后连接AC、BD。(4)通过M点, 作 $\angle GME = 80^\circ$, 使角边线E点交于CD线上, 自E点向后沿ED方向量至 EE_1 , 等于孔斜造成抢前系数为天车半径175毫米, 则 E_1 点即为孔位。(5)于图4-9中量得: 钻塔孔前距 $CE_1 = 3.91$ 米, 孔后距 $E_1D = 3.69$ 米(未考虑基台高度的影响)。

2. 计算法:

— 80 —

已知条件同作图法, 求钻塔孔前距和孔后距。

计算: 先作一草图如图4-9。

函数公式: $L = B - H \cdot \text{ctg} \theta + e \dots \dots$

$\dots \dots (4-1)$

式中: L—孔位与前塔脚横枕中心线距离。

B—天轮中心垂直投影到前塔脚横枕中心线距离。

H—($h_1 + h_2$)即天轮中心至地面的高度;

θ —钻孔设计倾角。

e—天车抢前系数(半径175毫米), 直浅孔(单绳提升),

$e =$ 天轮半径; 直深孔(双绳提升), $e = 0$; $85 \sim 80^\circ$ 斜孔, $e =$ 天轮半径; $79 \sim$

75° 斜孔, $e =$ 天轮直径。

将数值代入4-1式得:

$$L = 6600 - (16000 + 230) \times \text{ctg} 80^\circ + 175$$

$$= 6600 - 16230 \times 0.1763 + 175$$

$$= 6600 - 2861 + 175$$

$$= 3914 \text{毫米}$$

即钻塔孔前距L为3.91米。

则钻塔孔后距 $ED = 7.60 - 3.91 = 3.69$ 米(未考虑基台高度的影响)。

如考虑基台高度, 可从L值中减去基台高度导致的偏斜距。

为了运用方便, 可将不同基台高度导致的钻塔孔前距减少值列表备查(表4-2)。同时, 对钻机来说, 该表值也可看作不同基台高度导致的钻机机前距增加值。

为了简化计算, 可从L值随 $\angle \theta$ 的变化而变化的规律中, 找出一个经验值K, 摸索出一个经验公式(4-2), 只要记住B值和K值, 便可算出不同钻孔倾角的钻塔安装距。

经验公式:

$$L = B - (90^\circ - \theta) \cdot K + e \dots \dots (4-2)$$

式中: L—孔前距;

B—钻孔 90° 时, 孔位至前塔脚横枕中线距离;

θ —钻孔设计倾角;

K—经验数值(表4-3);

e—天车抢前系数175毫米。

不同基台高度导致钻塔孔前距减少值表

表 4—2

钻 孔 倾 角	基 台 高 度 范 围 (毫米)									
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
90°	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89°	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5	5.4	6.3	7.2	8.1	9
88°	1.8	3.6	5.4	7.2	9	10.8	12.6	14.4	16.2	18
87°	2.7	5.4	8.1	10.8	13.5	16.2	18.9	21.6	24.3	27
86°	3.6	7.2	10.8	14.4	18	21.6	25.2	28.8	32.4	36
85°	4.5	9	13.5	18	22.5	27	31.5	36	40.5	45
84°	5.4	10.8	16.2	21.6	27	32.4	37.8	43.2	48.6	54
83°	6.3	12.6	18.9	25.2	31.5	37.8	44.1	50.4	56.7	63
82°	7.2	14.4	21.6	28.8	36	43.2	50.4	57.6	64.8	72
81°	8.1	16.2	24.3	32.4	40.5	48.6	56.7	64.8	72.9	81
80°	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
79°	9.9	19.8	29.7	39.6	49.5	59.4	69.3	79.2	89.1	99
78°	10.8	21.6	32.4	43.2	54	64.8	75.6	86.4	97.2	108
77°	11.7	23.4	35.1	46.8	58.5	70.2	81.9	93.6	105.3	117
76°	12.6	25.2	37.8	50.4	63	75.6	88.2	102.4	113.4	126
75°	13.5	27	40.5	54	67.5	81	94.5	108	121.5	135
74°	14.4	28.8	43.2	57.6	72	86.4	100.8	115.2	129.6	144
73°	15.3	30.6	45.9	61.2	76.5	91.8	107.1	122.4	137.7	153
72°	16.2	32.4	48.6	64.8	82	98.4	114.8	131.2	147.6	162
71°	17.1	34.2	51.3	68.4	85.5	102.6	119.7	136.8	153.9	171
70°	18	36	54	72	90	108	126	144	162	180

注：①本表按每减少一度，每增高50毫米基台，影响偏距值0.9毫米计算所得；②按上述塔例，若该塔基台高度为500毫米时，孔前距L值将相应减少90毫米。

不同塔高、底座长及钻孔设计倾角的K值变化情况表
表 4—3

钻塔高度及底座长度米/米	钻孔倾角范围(度)	经验数值K(毫米)
16.4/8	80~89	271
	75~79	273
16.4/6.8	80~89	271
	75~79	273
14.5/7.5	80~89	244
	75~79	247
14/7.2	80~89	233
	75~79	235
12.5/7	80~89	220
	75~79	222

经验公式计算结果与函数公式计算结果相比，将有个别倾角数值产生-18~+20的

差值，但从钻探实际来看，是可以满足技术要求的。

(三) 两脚钻塔斜孔安装距的确定及副腿长度的求定

1. 两脚钻塔斜孔安装距的确定

打斜孔时两主腿处于倾斜状态，其倾斜角度相等于钻孔设计倾角。至于两主腿座落点的位置、高度与钻孔的距离等，完全同于该塔的直孔安装的确

2. 两脚钻塔斜孔安装大副腿长度的求定

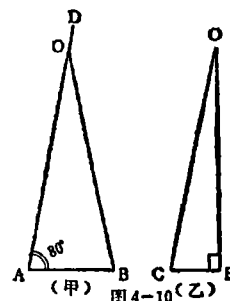
①作图法：

已知：钻孔设计倾角 $\theta = 80^\circ$ ；

主腿与大副腿连

接点之上主腿高度 l_1 为12.8米；

主腿座至两边副腿座连线之距离 l_2 为5



米;

主腿座落于两副腿座之连线的投影至副腿距离 l_2 为1.9米。

求:斜孔安装大副腿之长度 l

作图:见图4—10甲

①作水平线 $AB=l_2=5$ 米,过A点作 $\angle DAB=80^\circ$,并于AD边上截取 $OA=12.8$ 米,再连接OB。②另作一图如图4—10乙,作水平线 $CB=l_1=1.9$ 米,过B点作直线OB垂直于CB,并使OB等于图4—10甲中的OB长度,连接OC。③于图4—10乙中量得:大副腿长度 $OC=13040$ 毫米(13.04米)。

(2) 计算法:

下面介绍的是经过简化的打斜孔经验公式:即 $L=1-K\cdot(90-\theta)=13870-83\times(90-\theta)$

式中: $1(13870\text{毫米})$ —当钻孔角度为 90° ,主腿长12.8米时,大副腿的有效长度,也即大副腿的最长值。

K —当大副腿最长值为13870毫米时,钻孔倾角每变化一度则大副腿长度就变化83毫米。

现将已知条件代入公式得:

$$L=13870-83\times(90-80) \\ =13870-830=13040\text{毫米}$$

即 80° 斜孔大副腿长度应为13040毫米(13.04米)。

3. 变角调整方法

先将大副腿夹板之铁棍抽出插入下面适当孔内,再同时松开四个夹板,让大小副腿徐徐缩短,当差不多时,其微差再用丝杆调整。

(四) 人字钻塔斜孔安装距的确定及副腿长度的求定

1. 人字钻塔斜孔安装距的确定

人字钻塔打斜孔时,如配用于北京型钻机和XU型钻机时,其安装方法和要领基本同于两脚钻塔。所不同的是,人字钻塔两主腿间的地面跨度为4.8米,则1/2处为2.4米。如配XB型钻机,安装要求是,两主腿座支点间连线位于钻孔至升降机轴中心线距离的一半,目的是使升降机负荷最大限度地由两主腿承担,副腿只是起支撑主腿的作用。见

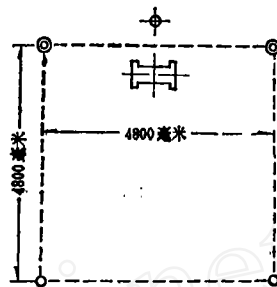


图4—11 人字塔斜孔安装平面位置图

图4—11。

2. 人字钻塔斜孔安装副腿长度的求定

①作图法:

已知:钻孔设计倾角 $\theta=85^\circ$ 主腿总长为13米,主、副腿相接点以下的主腿长为10米;主腿随孔向倾斜度为 85° ;主腿内倾角为 $78^\circ30'$;主副腿座支点间距离为4.8米。求斜孔安装之副腿长度。

作图:见图4—12。

①作 $\angle GEH=78^\circ30'$,沿EH角边线截取 $EC=10$ 米,过C点向下引直线CA垂直于GH,其垂交点为A,见图4—12甲。②另作图4—12乙,即作水平线 $AB=4.8$ 米,过A点引直线AC等于图4—12甲中AC长度,并垂直于AB,再连接CB。③再作图4—12丙,作水平线BD等于图4—12甲中EA长度,过B点作直线BC垂直于BD,并使BC等于图4—12乙中BC长度,连接CD。④于图4—12丙中量得:副腿长度 $CD=10.55$ 米。

(2) 计算法:

已知条件同作图法,求斜孔安装之副腿长度。

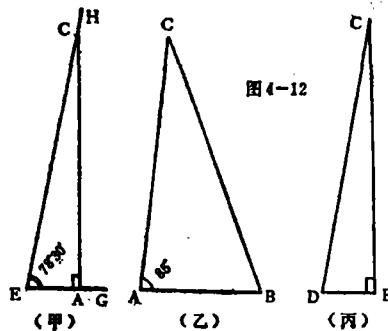


图4—12

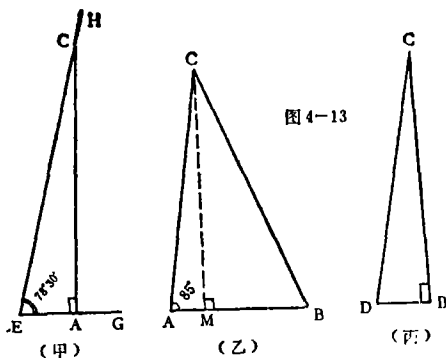


图 4-13

计算:

先作草图如图 4-13 甲、乙、丙。在直角三角形 AEC 中, 已知 CE = 10 米, $\angle AEC = 78^\circ 30'$,

应用正弦公式:

$$\textcircled{1} \sin 78^\circ 30' = \frac{AC}{CE}$$

$$AC = \sin 78^\circ 30' \times CE \\ = 0.9799 \times 10 = 9.8 \text{ 米。}$$

应用余弦公式

$$\textcircled{2} \cos 78^\circ 30' = \frac{EA}{CE}$$

$$EA = \cos 78^\circ 30' \times CE \\ = 0.1994 \times 10 = 1.99 \text{ 米。}$$

在直角三角形 AMC 中, 已知 AC = 9.8 米, $\angle CAM = 85^\circ$,

应用正弦公式:

$$\textcircled{1} \sin 85^\circ = \frac{MC}{AC}$$

$$MC = \sin 85^\circ \times AC \\ = 0.9962 \times 9.8 = 9.76 \text{ 米,}$$

应用余弦公式:

$$\textcircled{2} \cos 85^\circ = \frac{AM}{AC}$$

$$AM = \cos 85^\circ \times AC \\ = 0.0872 \times 9.8 = 0.85 \text{ 米。}$$

在直角三角形 MBC 中, 已知 MC = 9.76 米, $MB = AB - AM = 4.8 \text{ 米} - 0.85 \text{ 米} = 3.95 \text{ 米}$,

应用勾股定理:

$$CB = \sqrt{(MC)^2 + (MB)^2} \\ = \sqrt{9.76^2 + 3.95^2}$$

$$= \sqrt{110.86} = 10.53 \text{ 米。}$$

在直角三角形 DBC 中, 已知 CB = 10.53 米, DB = EA = 1.99 米,

应用勾股定理:

$$CD = \sqrt{(CB)^2 + (DB)^2} \\ = \sqrt{10.53^2 + 1.99^2} \\ = \sqrt{111.296} = 10.55 \text{ 米。}$$

副腿长度 CD 为 10.55 米。

3. 变角调整方法:

分为粗调和微调二步。粗调, 是将变小 5° 时, 其副腿相应长度的短接管去掉; 微调, 是将副腿的微差长度以丝杠调整之。

(五) 用四腿金属直塔打 85° 斜孔安装距的求定

1. 作图法:

已知: 钻孔设计倾角 $\theta = 85^\circ$; 钻塔全高 $H = 12.73 \text{ 米}$ ($H = h_1 + h_2$, $h_1 = 0.23 \text{ 米}$, $h_2 = 12.50 \text{ 米}$);

塔顶宽 1.5 米;

塔底长 4.5 米;

基台高度 0.4 米。

求钻塔孔前距和孔后距。

作图: 见图 4-14。

① 作水平线 CD = 4.5 米, 于 CD 中点 N 作直线 MN 垂直于 CD, 并使 MN = 12.73 米, 过 M 点作水平线 GH 平行于 CD。② 在 MN 直线近顶处取一点 O, 使 OM = 0.23 米, ON = 12.5 米。③ 过 O 点作直线 AB 平行于 CD, 并使 OA = OB = 0.75 米, 连接 AC、BD。④ 通过 M 点作 $\angle GME = 85^\circ$, 使角边线 E 点交于 CD 线上 (如考虑天轮半径自 E 点向后沿 EN 方向, 量至 EE₁ 等于天轮半径 175 毫米, 则 E₁ 点即为孔位)。⑤ 于图 4-14 中量得: CE = 1.14 米, ED = 3.36 米。⑥ 查表 4-2 钻孔倾角 85°、基台高 400 毫米、其钻塔孔前距减少值为 36 毫米, 即 0.04 米。

$$\text{这时, 钻塔孔前距 } C_1E_1 \\ = 1.14 - 0.04 = 1.1 \text{ 米}$$

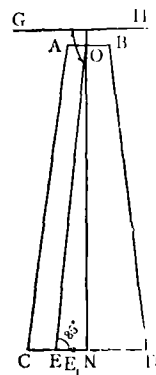


图 4-14

钻塔孔后距 $E_1D_1 = 4.50 - 1.10 = 3.4$ 米

2. 算法:

已知条件同作图法。求钻塔孔前、后距。

计算: 先作草图如图4—14。

①在直角三角形MEN中, 已知 $MN = 12.73$ 米, $\angle\theta = 85^\circ$, 应用余切公式:

$$\operatorname{ctg}\theta = \frac{EN}{MN} \text{ 即 } EN = MN \times \operatorname{ctg}\theta$$

$$EN = 12.73 \times \operatorname{ctg}85^\circ = 12.73 \times 0.0875 = 1.11 \text{ 米}$$

$$CE = \frac{4.50}{2} - EN = 2.25 - 1.11 = 1.14 \text{ 米}$$

②查表4—2, 钻孔倾角 $\theta = 85^\circ$, 基台高度400毫米, 其钻塔孔前距减少值为36毫米, 即0.04米。

$$\text{这时, 孔前距 } C_1E_1 = 1.14 - 0.04 = 1.10 \text{ 米}$$

$$\text{孔后距 } E_1D_1 = 4.50 - 1.10 = 3.40 \text{ 米。}$$



对北京800—1型钻机转盘

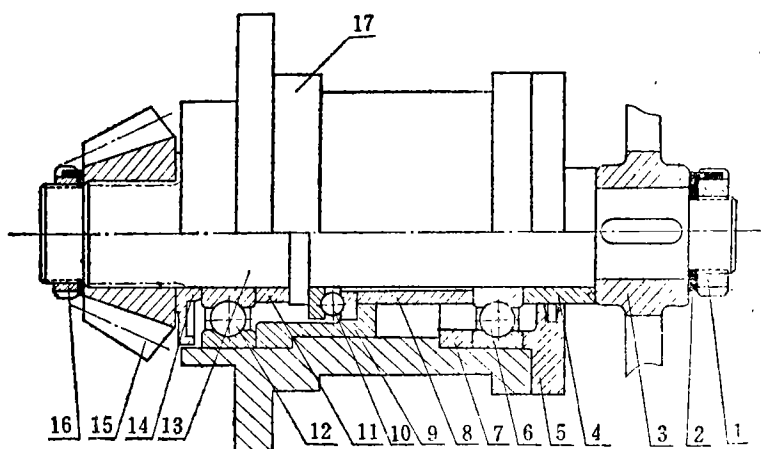
横轴轴承的一点改进

易广文

北京800—1型钻机转盘横轴, 原设计用的是7611轴承, 因它是同汽车通用, 供不应求, 我们长期买不到。为此, 我队机修工人进行了一项改革, 用容易买到的311和8211两种轴承取代了难买的7611轴承。在改革后经过十几个月生产实践的四台钻机的运转中, 表明效果良好。

改进的部位如图所示。主要部件(如横轴、轴颈等)尺寸都没有改动, 只是增加了几个定距套和一盘8211轴承。

改进后。前部采用机油润滑, 后部采用黄干油润滑, 从而使原设计固有的漏油现象也得到克服。



1. 圆螺母; 2. 止退垫圈; 3. 链轮; 4. 7. 8. 11. 定距套; 5. 轴承盖; 6. 12. 轴承(311); 9. 轴承套; 10. 轴承(8211); 13. 横轴; 14. 油档; 15. 锥形齿轮; 16. 圆螺母; 17. 轴颈