

370947



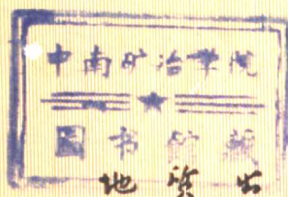
岩心钻探工人读本

第三分册

钻塔、升降机具及设备安装

井架

长春地质学校 主编



地质出版社

岩心钻探工人读本

第三分册 钻塔、升降机具
及设备安装

长春地质学校 主编

地质出版社

岩心钻探工人读本

第三分册 钻塔、升降机具及设备安装

长春地质学校 主编

•

地质部书刊编辑室编辑

地质出版社出版

(北京西四)

地质印刷厂印刷

(北京安德路47号)

开本: $850 \times 1168 \frac{1}{32}$, 印张: $2 \frac{2}{10}$, 字数68,900

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

•

1980年1月北京第一版·1980年1月北京第一次印刷

印数1—77,090册·定价0.40元

统一书号: 15038·新530

前 言

《岩心钻探工人读本》是为了适应野外广大岩心钻探工人同志自学而编写的一套通俗读物。共分六个分册出版。

本分册由六、七、八三章组成。第六章钻塔及附件，第七章升降工序的机械化机具均由梁人祝同志编写；第八章钻探设备安装由常同铎同志编写。戴智长和郝宝仁二同志对本分册进行了修改补充。

目 录

第六章 钻塔及其附件	1
第一节 钻塔	1
一、桅杆	2
二、“人”字形钻塔	3
三、三角塔	4
四、四脚钻塔	6
第二节 钻塔附件	10
一、天车	10
二、游动滑车	11
(一) 游动滑车的结构、技术要求及主要技术规格	12
(二) 复滑车装置及钢绳拉力计算	14
三、活动工作台	15
四、钢丝绳	19
(一) 钢丝绳的维护	19
(二) 钢丝绳的编结	20
(三) 钢丝绳规格的选择	23
第七章 升降工序的机械化机具	26
第一节 塔上无人提引器	26
一、自脱式提引器	26
二、自动挂脱式提引器	29
(一) 球卡式提引器	29
(二) 卡块斜脱式提引器	30
第二节 扶、移管器	32
一、安徽式移管器	32
二、立柱式移管器	35
第三节 拧管机	37

一、液压拧管机	38
(一) 液压拧管机的机械结构及传动原理	40
(二) 液压马达	40
(三) 操纵阀	46
二、机械式拧管机	47
第八章 钻探设备安装	49
第一节 修筑地基	49
一、平地盘	49
二、修筑地基	50
(一) 浅槽地基	51
(二) 卧枕地基	51
(三) 竖桩地基	51
(四) 深坑地基	52
(五) 混凝土地基	52
第二节 常用设备基台布置	54
一、基台木的规格	54
二、基台木的连接方法	55
三、常用钻机及配套设备基台布置	55
第三节 钻塔和机械设备的安装	57
一、钻塔的安装	57
(一) 分层安装法	57
(二) 整体安装法	59
1. “人”字塔的整体竖立	59
2. 木三角塔的整体竖立	60
3. 四脚钻塔的整体竖立	61
二、机械设备的安装	64
(一) 钻机安装	64
(二) 动力机安装	65
(三) 泥浆泵安装	66
(四) 机械安装注意事项	66
三、附属设备的安装	66
(一) 循环系统安装	66

(二) 安全装备安装.....	67
第四节 斜孔安装计算	72
一、四脚斜铁塔孔前、孔后距定距法.....	72
(一) 四脚斜铁塔孔前、孔后距作图法.....	72
(二) 四脚斜铁塔孔前、孔后距计算法.....	74
二、斜孔孔口中心至机架前排螺孔中心连线距计算.....	74

第六章 钻塔及其附件

第一节 钻 塔

钻塔是钻探的主要设备之一，其功用是用来升降钻具和套管，也用作钻杆立根束的靠架。钻塔的顶部装设有座式天车或挂式天车，它与钻机的卷扬机、钢丝绳、游动滑车等共同构成升降工序的工作机构，塔下的场地连同场房用于布置与安装钻探设备，为了保护操作人员和钻探设备不受风雪冷热气候变化的侵害，钻塔应完全封闭。

为了满足钻探施工的需要，要求钻塔具备以下条件：

1. 合理的钻塔高度：钻塔高度决定于钻孔深度，钻孔越深，起下钻具的时间耗费也越大，为了减少起下钻的时间和工人的劳动强度，要求增高钻塔高度，以便增长钻杆立根长度，减少总的立根数，从而减少一次起下钻拧卸钻杆的次数。但是钻塔高度的增大，不仅增加钻塔构件数量，还必须加大构件和正体断面的尺寸，才能保证其强度和稳定性，因此，也就相应地加大钻塔的重量、钢材的消耗和拆迁安装的工作量。目前为止，钻塔仍是钻探设备中重量最大，钢材消耗多，安装运输繁重的设备，要实现钻塔轻便化，一方面是改进钻塔设计，合理地选择钻塔高度，另一方面是推广绳索取心，从减少提钻次数来降低所选的钻塔高度。

2. 能经受各种负荷作用：在钻探施工中钻塔受力是复杂的，作用于钻塔上的负荷，按其作用方向大致有垂直负荷和水平负荷两类。起下钻具时，钻塔承受着钻具的重量，钻具与孔壁的摩擦阻力，卡埋钻具时的强力起拔，以及钻塔自重负荷等都属于垂直负荷；钻塔承受着的风负荷，以及钻杆立根束产生的负荷，属于

水平负荷；为防止在风负荷作用下钻塔倾倒，使用绷绳加固，就既有绷绳拉力的垂直负荷，也有绷绳拉力的水平负荷。以上负荷并非同时作用于钻塔上，如钻进时，就不承受钻杆立根束的负荷，而风负荷也是因地因时和钻塔安装方向而变化，因此在选用钻塔时，应对钻塔使用中可能遇到的受力和载荷情况能充分考虑，选择适当负荷量的钻塔，同时在操作中尽量避免强力起拔钻具，必须进行强力起拔时要充分考虑到钻塔安全系数，钻塔安装后要严格按照规程要求进行检查验收，这样才能保证安全生产。

3. 配备可靠的安全作业设施：为了保护钻探操作人员安全生产，要求配备场房及塔布，在本地区的雷雨季节要配备避雷装置；为加强钻塔的稳定性和强度，应配有绷绳及拉紧器，此外，安设工作台的钻塔，必须配有安全栏杆，活动工作台要装设防坠装置。

目前，在钻探施工中使用着各种型式的钻塔，就其结构型式有桅杆、“人”字形塔、三角塔和四脚钻塔，统称为钻塔，按材料可分为木质和金属两种，按钻孔钻进方向可分为用于直孔的钻塔和用于斜孔的钻塔，按移动性质分为固定式钻塔和移动式钻塔。

按钻塔结构特点大致可分为：

一、桅 杆

桅杆是移动式钻塔的一种，其型式有普通桅杆，伸缩式桅杆，在机械迴转钻探中使用比较多的是普通桅杆，它是由金属管子或者角钢焊接而成，由于重量轻，结构简单，便于整体竖立，多与车载钻探设备配套使用。用金属管作成的桅杆，其断面尺寸较大，桅杆的竖立用钻机的升降机即可，DPP-100 型钻机配套的桅杆即属于这种类型（见图 6—1）。用角钢作成的桅杆其方形断面尺寸较小，为桁架结构，可分节拆装，能用于较深的钻探设备上，如 SPC-300 型钻机配套的桅杆钻塔即是，伸缩式桅杆由于起重能力小，很少应用在机械迴转钻探中。

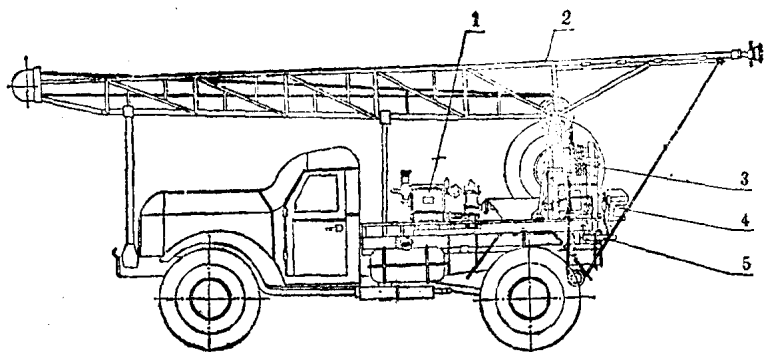


图 6—1 DPP-100型车装钻机桅杆示意图

1—泥浆泵；2—桅杆；3—升降机；4—转盘；5—操纵手把

二、“人”字形钻塔

轻便“人”字形钻塔及两腿结构的金属钻塔均属此类。“人”字形塔也称“A”字形塔，“人”字形钻塔竖立起来后并不稳定，只有用绷绳和支架对其进行加固才能正常有效工作，原来的“人”字形钻塔一般适用于浅孔，近年研制的“人”字形钻塔可打中深钻孔，“人”字形钻塔与同级四脚钻塔相比较，具有结构简单，重量轻，可整体竖立和安装拆卸，以及运输方便等特点。

“人”字形塔的塔腿有管式（图 6—2）和桁架式（图 6—3）两种。前者可配活动工作台，后者配有工作台。在塔腿上焊有梯凳，作上下塔用。

为了在施工中能防寒防雨，还配有塔布架，供挂塔布围塔用。

这种钻塔一般都与专门的型钢基台配套，其与基台连接点为铰链，它是钻塔整体竖立时的支点。钻塔竖立起来后为保持稳定，必须有支柱和绷绳。由于绷绳的作用很重要，所以绷绳的选择、连接及固定都必须适当，并使钻塔工作时各条绷绳受力一致。

三、三 角 塔

包括木质三脚架、四脚架和钢管或铝合金管制成的轻便三角塔。钻塔顶部用穿钉连接起来，塔腿支承在基台木上，塔腿在平面上布置成等腰或等边三角形，为了加固塔腿，在塔腿与塔腿之间用横拉手连接起来，（横拉手连接部位应用U形螺杆固定，不宜在塔腿上打眼穿螺杆，以免减弱塔腿的强度）。并在其上安设台板和防护栏杆，供工人到台板上工作，钻塔竖立起来后是稳定

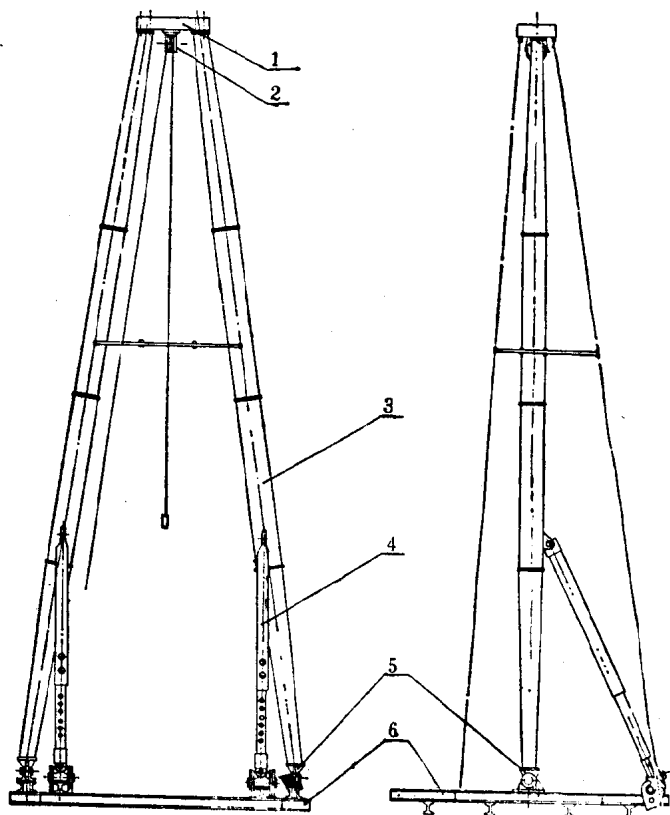


图 6—2 钢管“人”字形钻塔

1—天车架；2—天车；3—塔腿；4—斜支承杆；5—铰链装置；6—型钢基台

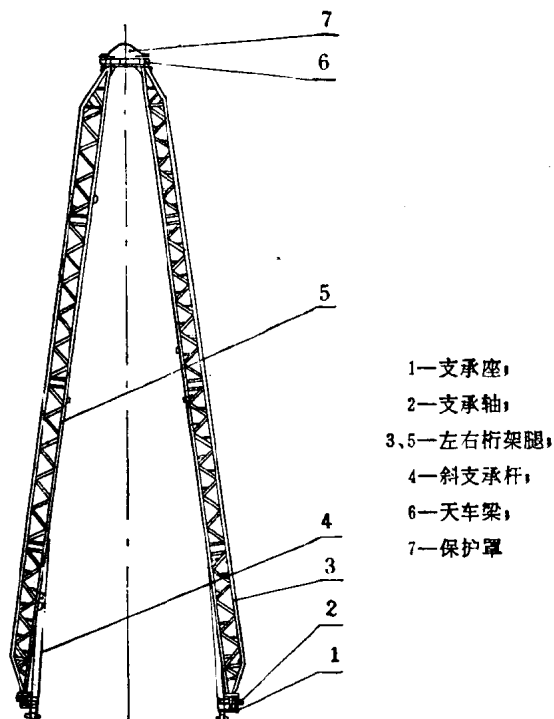


图 6—3 桁架式“人”字形钻塔

的，绷绳起保护作用。

三角塔结构简单，拆、迁和安装都较容易。目前浅孔钻进使用较为普遍。它适用于 300 米以内的钻孔。钻架高度 9 ~ 12 米，提升高度 6 ~ 9 米，可打 $90^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 的钻孔。

三脚或四脚钻塔有木质和金属两种。木质的可用松木或杉木制成。塔腿小头直径不小于 130 毫米，穿钉直径为 40 ~ 50 毫米，穿钉孔的上下需用 12# 铁丝缠绕或用铁板打箍加固（见图 6—4）。金属的有钢管轻便钻塔（见图 6—5），或浅孔钻机专用的轻便铝合金三角塔。金属钻塔多是与钻机配套定型。塔腿底脚的布置形式，用于直孔钻进有单前腿和双前腿两种。在生产实践中，为便于起下钻作业，多用后一种。斜孔钻进也都用双前腿布置。其间

距根据工作场地和使用的钻机及其布置情况决定。

目前常用的三角或四角木塔，塔腿长度、梢径及适用孔深参考表 6—1。

表 6—1

塔腿长度(米)	梢径(毫米) (不小于)	穿 钉 直 径 (毫米)	适用孔深 (米)
7~8	130	40	50~100
9~10	150	45	100~200
12~14.5	160	50	200~300

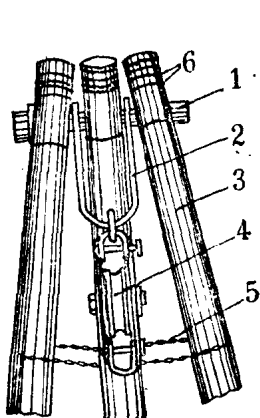


图 6—4 木质三角塔

1—大穿钉；2—天车 U 形吊环；
3—塔腿；4—吊式滑车；5—安
全绳；6—铁箍或铁丝

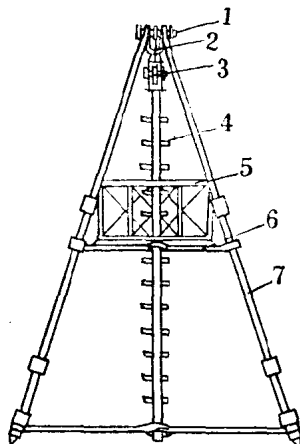


图 6—5 轻便管子三角钻塔

1—大穿钉；2—天车吊环；3—吊
式滑车；4—梯凳；5—台板栏杆；
6—横拉手及工作台；7—塔腿

四、四脚钻塔

四脚钻塔（见图 6—6）是一种四面截锥体空间桁架。它较“人”字形塔、三角钻塔具有较高的强度和稳定性，能承受较大的负荷。有足够的空间供安装设备和附属设备，并能较好地解决防

寒防雨问题，为工人提供良好的工作环境。以前的钻塔多用角钢制成，其结构较复杂，重量大，建、拆、运输均不方便。目前生产的钻塔用钢管代替角钢，结构简单，安装方便，颇受安装工人

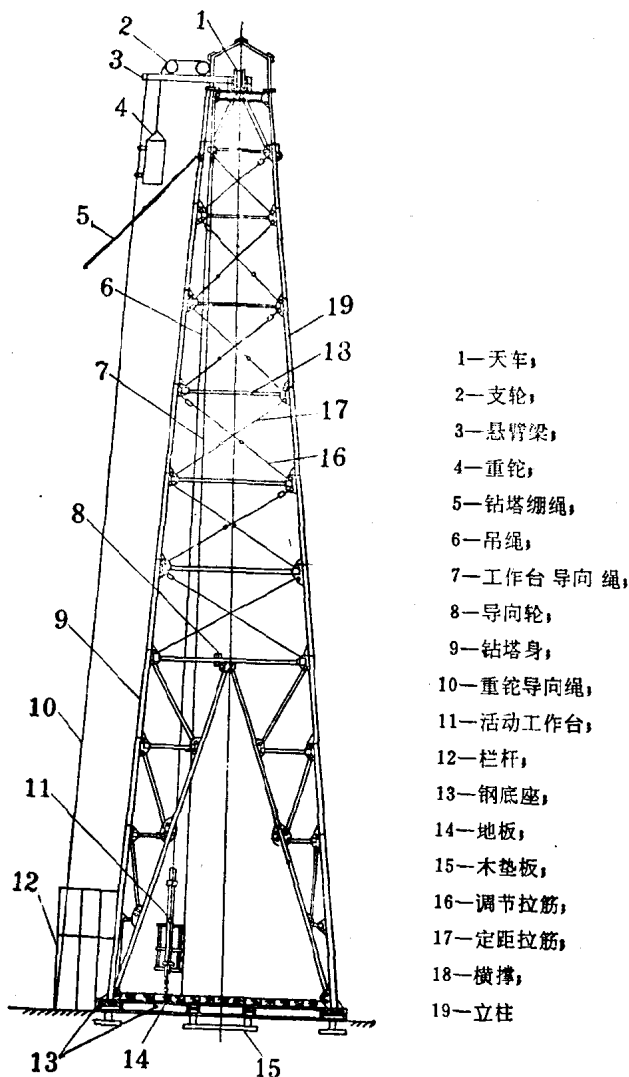


图 6—6 SG-18型四脚金属管子塔结构及其附件图

欢迎。

四脚钻塔分为直塔和斜塔两类，前者用于直孔钻进，后者用于斜孔钻进。这种钻塔是由四个梯形桁架面（前、后、两侧）组成，组成桁架面的每根塔腿是由数根短节用螺钉连接起来的，为了加固塔腿，避免塔腿弯曲在两根塔腿同层位的短节之间用横拉手和斜拉手连接起来。前桁架面底层开有高度为6米左右的三角形大门，以便升降钻具时拉放钻杆立根、套管、岩心管之用。其它各桁架面底层也都有高度为3米左右供设备安装和出入用的门槛。

四腿斜塔桁架的特点是前后桁架面结构相同，但不对称。侧桁架面因宽度较大，采用“ $\wedge$ ”形斜拉手，下层还接有小横、斜拉手以加固之。

用斜塔钻进斜孔时，为了使提引器沿钻孔的倾斜方向运动，应附设导引绳或导向槽。

目前，野外队多使用SG-18型和SG-23型钻塔，这种钻塔是管型结构型式，由钢底座13、塔身9、天车1、活动工作台11及导向轮装置8等部分组成，见图6—6。SG-18型和SG-23型管子塔的组件编号分别见图6—7及图6—8

钢底座是由工字钢、槽钢组成，能适用于几种钻机安装，轻便、耐用、节省木料，但钻机安装时，需要按说明书加具一定宽度和厚度的木垫板15。

塔身由钻塔立柱19、横撑18、内斜撑、斜拉筋16、17组成，钻塔立柱的长度由原来的2.5米、1.80米、1.96米统一为1.75米，这样SG-18型钻塔塔身第五层以上与SG-23型钻塔塔身第八层以上的钻塔上部结构可通用互换，减少了钻塔零构件的品种，便于制造和使用，钻塔立柱是钢管构件，其结构是立柱下端焊有心轴（公接头）上端焊有心套（母接头），两立柱的连接，由公母接头配合套装而成，为了防止立柱公母接头拔脱，在全塔安装调整完毕后，务须拧紧为防拔而联接用的螺栓，钻塔立柱上还焊有连接板，是用以安装斜拉筋的。

表 6-2

钻塔类型		直塔			斜塔		SG型管子塔		6T1313 •型人字塔
主要数据		12.5	17.0	22.0	12	18	18	23	13
钻塔高度(米)									
用于钻孔深度(米)		350	650	1200	350	650	650	800~1200	300
顶宽(米)		1.4×1.4	1.5×1.5	1.6×1.6	1.5×1.5	1.6×1.6	1.4×1.4	1.1×1.1	0.98×0.65
底宽(米)		4.5×4.5	5.0×5.0	5.5×5.5	4.5×7.6	5.0×9.2	5.0×5.0	5.0×5.0	4.3×3.7
提升钻杆根数与长度(根×米)		2×4.5	3×4.5	4×4.5	2×4.5	3×4.5	3×4.8	4×4.8	2×4.5
滑车组(组数×减轻负荷倍数)		2×1.5	2×2.5	3×2	2×1.5	3×2	—	—	—
自重(吨)		3.00	4.50	5.92	3.70	4.71	1.89	—	—
有效负荷(吨)		6.0	9.0	16.8	6.0	9.0	10.0	15.0	8.0
工作台高度(米)		8.50	13.20	17.62	9.00	13.00	15.00	20.00	—

斜拉筋又称调节拉筋，是预加拉力圆钢式结构，这种结构是钢筋构件，在每对圆钢斜拉筋中，有一根是可以调节长度的称“调节拉筋”，另一根长度是固定的，称“定距拉筋”。定距拉筋长度要求作得准确，这样在拧紧调节拉筋之调节器时，定距拉筋也自然被拉紧，使钻塔结构预先承受一定内力，保证了结构刚度。只有这样才能承受规定的荷载（其原理和自行车轮的幅条作用相似，只有把幅条调紧调均匀才能承受额定的负荷）。如拉筋调不紧甚至还存在弯折现象时，钻塔不得使用，否则钻塔承受荷载后，将会晃动很厉害，严重时塔脚失去稳定而造成事故，因此，塔身安装完毕，应用活搬手或建塔专用工具一短撬棍，全面调紧斜拉筋，各层斜拉筋的拉力尽量要调匀一致，即用手摇圆钢筋没有松动或有不大的弹性晃动即可，不要调得过分紧，以免引起构件内力过大，反而降低了抗风能力或损坏调节器的丝扣。

目前地质钻探常用的几种钻塔见表 6—2。

第二节 钻塔附件

钻塔附属部件主要包括有天车、游动滑车、钢丝绳以及活动工作台等，这是钻探升降工序中必不可少的部件，其结构是否合理，选用是否合适，直接影响升降工作的安全和速度。

一、天 车

天车是安装在钻塔顶部的滑车。因钻塔形式不同，滑车装置的形式也不同，天车有座式和挂式两种。

座式天车多用于四脚钻塔，“人”字形钻塔也有采用座式天车的，其结构见图 6—9。

SG-18型和 SG-23 型钻塔配套的座式天车有两套滑轮组（见图 6—10）。一套是主滑轮组由两个滑轮组成，作为提升钻具之用，装在天车大梁上靠钻塔前门一边；另一套只有一个滑轮，也叫副天车，作为导引钢丝绳之用，装在天车大梁上靠钻塔后门一