

180 米烟囱重大危险性工程项目 安全专项施工方案

目 录

1. 编制依据	5
2. 工程概况	5
3. 主要施工方法	6
4. 安全保证措施.....	20
5. 质量保证措施.....	32
6. 雨季施工措施	36
7. 冬季施工措施	37
8. 文明施工管理	39
9. 项目组织机构	40
10. 施工进度计划	40
11. 平面布置图	41
12. 劳动力计划	41
13. 施工机具计划	42

1、编制依据

- 1.1 土建施工图
- 1.2 《烟囱工程施工及验收规范》 GB78-85
- 1.3 《液压滑动模板施工及安全技术规范》 GB50113
- 1.4 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB50204-2002
- 1.5 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB50300—2001
- 1.6 《钢结构工程施工质量验收规范》 GB50205—2001
- 1.7 《工程测量规范》 GB50026—93
- 1.8 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》 GB50202—2002
- 1.9 《施工现场临时用电安全技术规范》 JGJ46—2005
- 1.10 我公司施工同类工程的施工经验、施工能力、技术装备状况等。

2、工程概况

本工程为 xx 钢铁厂一期焦化工程 180m 钢筋砼烟囱。烟囱采用圆形板式基础，底板垫层顶标高-8.100 米，半径 13 米。第一步放脚顶标高-6.300m，基础施工完毕后标高+1.25 米，筒身高度为+178.75m，出口内直径为 6.0m。

本地区气象条件：年最高气温 39.6℃，年最低气温-21.9℃。抗震设防烈度为 8 度，基本风压:0.5KN/m²，标高:±0.000 相当于绝对标高 3.500m。

工程地质:根据 xx 沈勘工程技术有限公司2006 年 8 月提供的《<<xxxx 钢铁联合有限责任公司钢铁厂一期项目详细勘察 II 标段岩土工程（焦化工程部分）工程勘察技术报告书>>之 85-85 剖面知，180m 烟囱基础承载采用桩基。

主要建筑材料及技术要求：基础及筒身钢筋采用 HRB335 级和 HPB235 级，采用绑扎搭接，搭接长度为 50d，基础保护层厚度为 50mm，筒身内、外侧环筋保护层厚度均为 30mm。砼强度等级为 C30，采用普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥配制，水灰比不大于 0.5，水泥用量每立方不超过 450kg，也不应低于

275kg，最大氯离子含量为 0.2%，最大含碱量为 3.0kg/m；粗骨料采用玄武岩，闪长岩，花岗岩、硬质石灰岩。最大粒径不应超过筒壁厚度的 1/5 和钢筋净距的 3/4，同时也不超过 60mm。筒身内衬采用 MU10 普通机制红砖和 M5 混合砂浆砌筑并用 1:2 水泥砂浆勾缝，烟囱砖砌体灰浆应饱满，粘接牢固，隔热层采用憎水性水泥珍珠岩制品。密度不大于 3.5KN/m 导热系数不大于 0.22w/mk。所有钢结构预埋件的外表面经 Sa2.5(喷射除锈)或 St3(手动)除锈后，均采用脂肪族环氧富锌底漆一遍（干膜中锌粉含量不小于 80%），厚度为 60um；环氧云铁中间漆一遍，厚度为 80um；脂肪族聚氨酯面漆两遍，厚度为 60um。

3.主要施工方法

180 米烟囱施工顺序：基础工程-----筒身滑升设备组装-----筒身滑升-----内衬砌筑-----滑升设备拆除-----涂刷航空标志漆-----收尾撤厂。

3.1 基础施工

3.1.1 仔细审阅设计图纸，并做好图纸自审会审记录。

3.1.2 提前组织各种材料、机具设备和劳动力，施工现场“三通一平”。

3.1.3 做好原材料的试配试验工作，提出施工配合比。

3.1.4 建立临时设施，办公室，生活区，材料临时仓库，机具仓库等。设置消防保安措施。

3.1.5 编制施工用水、用电计划。

3.1.6 技术措施

3.1.6.1 施工测量放线：根据业主提供的控制点用经纬仪测量出烟囱中心点，然后在中心点上架设经纬仪，做出十字线，做出远控点和近控点，并加以保护。做好测量放线记录，请有关单位复合无误后，再进行下道工序施工。

3.1.6.2 钢筋工程：垫层浇灌 1-2 天后，按要求先做防腐。然后做钢筋绑扎定位标记和外抹定位标记，按标记进行绑扎，先绑底层钢筋，并用垫块垫好

钢筋保护层，中部及上层网片钢筋，应支撑架立，最后安装插筋。

3.1.6.3 模板工程：该基础混凝土工程量较大，模板分两次安装，基础底板大放脚外模采用 370mm 墙砖模，起到挡土和模板的作用，砖模砌完后抹灰并刷冷底子油。待底板浇灌完后，安装环壁内外模板，杯口内模采用组合钢模，内模搁置在基础底板上，一层一层至基础杯口顶面，并用钢管加固。外模采用组合钢模，从杯口底部安装。安装时确保钢筋保护层，最后以中心点检查各部位尺寸。

3.1.6.4 预埋件安装：在基础底板及杯口砼内壁上，埋设 4 个 200*200 的预埋件，用于筒体滑升固定起重绳滑轮和吊笼滑道。地下部分避雷接地装置在回填土之前完成。

3.1.6.5 砼工程：该基础砼工程量较大，分两次浇灌，第一次浇灌底板砼，第二次浇灌环壁（杯口）砼。砼浇注前对施工机具、施工用电等进行检查，有关单位验收合格后，方可浇灌砼。浇灌砼时，木工班模板看护，防止跑模；钢筋班负责护理钢筋，严格把关，确保工程质量。该基础砼属大体积砼，砼在硬化期间，释放大量的水化热，使砼内部温度不断上升，砼表面和内部温差很大。当温度产生非均匀的降温时，砼表面急剧的温度变化而产生较大的降温收缩，此时表面砼受到内部砼的约束，将产生很大的拉应力，而砼早期的抗拉强度和弹性模量很低，因而产生降温收缩裂缝，这类裂缝较深，有时是贯穿的，将破坏结构的整体性，对工程质量产生较大的危害。因此，在施工中应注意以下几点：

A. 该基础砼分两次浇灌，第一次浇底板砼，第二次浇灌环壁砼，以利于水化热散发和减少约束力。

B. 尽量选用低化热的矿渣水泥或粉煤灰水泥配制砼，同时，砼中掺加适量的粉煤灰或减水剂或缓凝剂，减缓浇筑速度，以利于散热，且水灰比降低在 0.5 以下。

C. 分层浇筑砼，每层厚度不大于 500mm，分浇筑的间隔时间小于砼的初凝

时间，以利于热量散发，并使温度分布较均匀，同时也便于震捣密实。

D. 砼浇筑时，在砼内埋设五组薄壁钢管，用来测量砼内部温度。砼浇筑完后，表面应及时用草袋或塑料膜等覆盖，定时测温。

3.2 筒身施工滑升设备安装

3.2.1 滑升模施工理由：该烟囱截面壁厚为 540 -200 mm，满足规范规定的滑升要求，加之出口半径适宜，坡度小，挑头处理简单。根据《滑升模板施工技术规范》和我公司多年的滑升经验，该烟囱筒壁采取液压无井架单滑模施工。

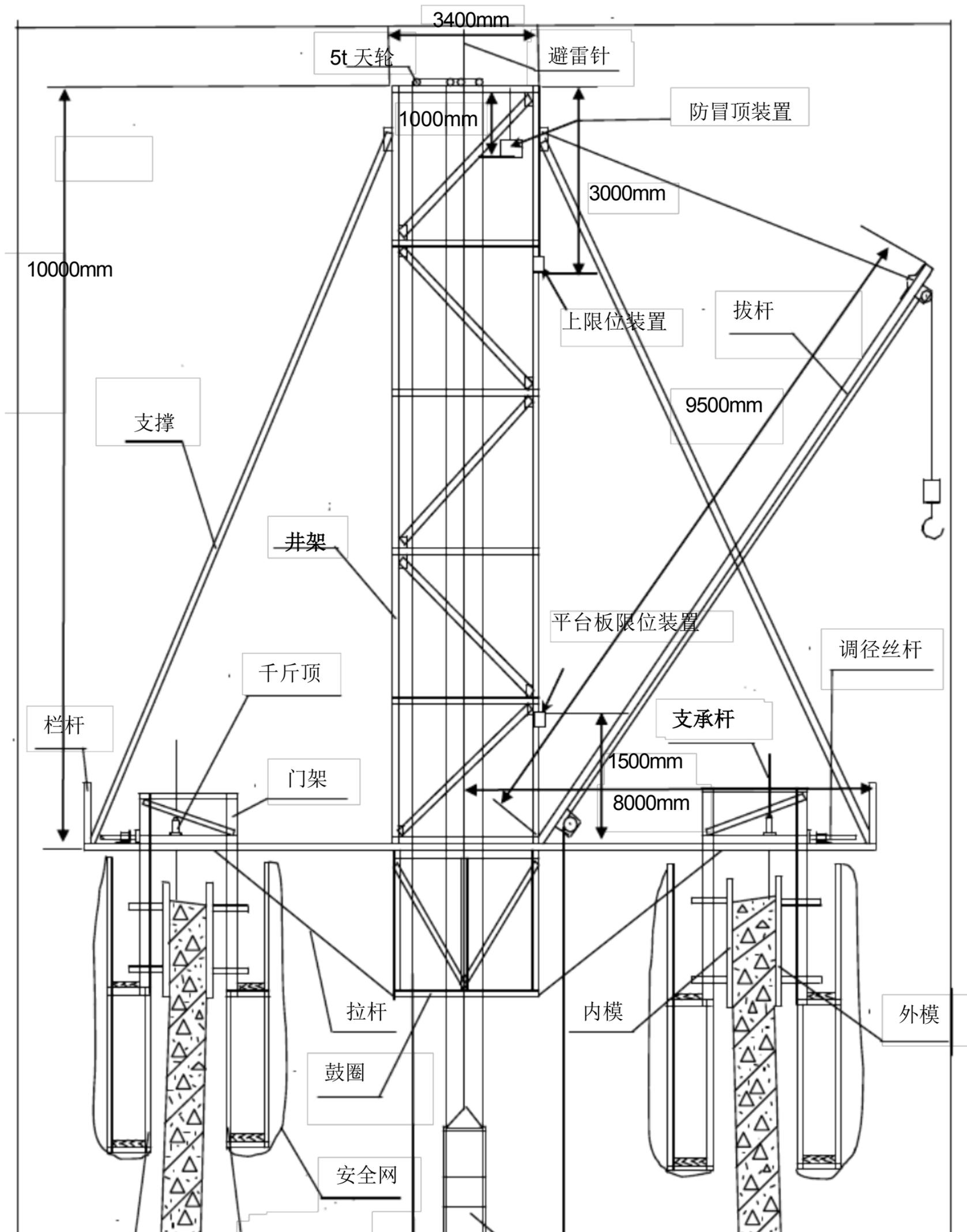
3.2.2 滑模构造：根据《滑升模板施工技术规范》及《烟囱施工验收规范》及设计图，设辐射梁36 榀，千斤顶 72 台，每个千斤顶起重量为5吨。支撑杆为 $\Phi 25$ 罗纹钢，每根长度为 4.5m。模板高度：外模 1.2m，内模 1.2m，活动模板宽度 100mm，固定模板宽度 300mm，收分模板(3mm 厚模板)宽 200mm，采用梯形杆人工调径，随升井架垂直运输，围圈分别按 30m、60m、90m、120m、150m 处弧度制作 5 套，用 8 号槽钢，现场更换，（滑升大架构造图见下图）

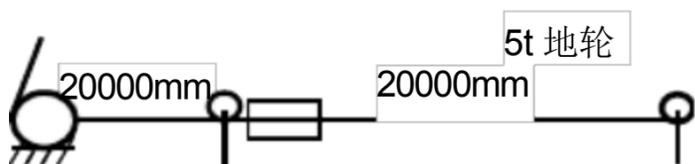
注：① 地轮与天轮要在同一垂直线上

② 卷扬机必须电动正反转

③天梁采用 2 根 [14

滑升大架构造图





3.2.3 搭设组装平台：在基础杯口内，搭设满堂红脚手架，上面铺满跳板，便于站人安装滑升设备。

3.2.4 滑模设备安装顺序：鼓圈→辐射梁→门架→环梁→拉杆→平台铺板→井架→支撑→模板→油路系统→电气系统→垂直运输系统→安全设施→其它设备。

组装中注意事项：

- A、鼓圈组装完后要进行调整，使操作平台中心要与烟囱中心重合；
- B、组装平台起拱为 1/500；
- C、辐射梁组装完后，以鼓圈中心为圆心在辐射梁上做出半径的刻度标记；
- D、连接螺丝必须扭紧。
- E、滑模装置组装偏差见下表。

滑模装置组装的允许偏差表

内 容		允许偏差
模板结构轴线与相应结构轴线位置的偏差		3mm
围圈位置偏差	水平方向	3mm
	垂直方向	3mm
提升架的垂直偏差	水平方向	3mm
	平面外	3mm
安装千斤顶的提升架横梁相对标高的偏差		5mm
考虑倾斜度模板尺寸的偏差	上口	-1mm

180 米烟囱重大危险性工程可行性研究报告

	下口	+2mm
千斤顶安装位置的偏差		5mm
圆模直径方向周长的偏差		5mm
相邻两块模板表面平整度的偏差		2mm

3.2.5 滑模装置的检查 and 验收：所有滑模设备组装完毕后，对上料、上人罐笼进行空载和超载实验，并请项目部有关单位进行验收，验收合格后方可进行滑升。

3.2.6 滑升程序：松柔道→提升操作平台→校中→紧柔道→模板调径收分→安装预埋件→浇灌砼→绑扎钢筋→抽拨模板。

3.2.7 正常滑升的速度应根据砼的强度确定，其强度应达到 $0.2MP_a$ ，每次收分量不宜超过 10mm，滑升高度也不得大于 300mm，滑升总的原则是：勤提升、勤校中、勤观察。收分调径时宜对称进行，当活动模板宜抽掉时，应及时拨出，方法是在提升门架上设 1 根横梁，其上用一倒链将其模板抽掉。

3.2.8 标高的测量：用水准仪测定支承杆上的标高，并标出记号，以后在其上用直尺向上引测标高，标高宜用白色胶布绕在支承杆上，用钢笔填写标高，为收分提供准确的依据。

3.2.9 中心测量：拟定用线锤测中法和激光铅直仪测定法相结合，锤重为 22 公斤，用 $\Phi 3$ 钢丝绳在滚筒上，摇架固定于平台井架上，钢丝通过滚轮直接从井架铁板中心孔 ($\phi 3$ mm) 放下，测定时应注意钢丝是否和其它物件相碰，测量中心时，必须停止滑升和提升吊笼。中心测量为了减少外界因素影响，尽量在早晨和晚上刮风小时进行。此项工作由关勇负责，并每天作好测量记录。

3.3 筒身施工

3.3.1 钢筋加工与绑扎：竖向钢筋下料时，应按图纸尺寸加搭接长度下料，确保 1/4 错节，搭接长度为 50d，因此项工程为高空作业，竖向钢筋下料为 6m，确保在同一截面竖向筋的接头数量不超过全部数量的 25%。内外侧环向钢筋均布置在内外侧竖向钢筋之外，环向钢筋采用搭接，搭接长度为 50d，接头应相互错开，同一位置处接头最少相邻三排钢筋，相邻接头间隔不少于 1000mm，在提升、浇灌过程中应随时绑扎，环向钢筋的交叉点均应绑扎不得

遗漏。严格控制保护层的厚度，环向钢筋净保护层 30mm。

3.3.2 模板工程:滑动模板在安装前应涂脱模剂，安装后的滑动模板的几何中心对烟囱中心的偏差不应超过 5mm。在滑升过程中，活动模与收分模之间的夹灰应及时清除，以免出模的砼出现凹槽，影响观感。模板上附着的灰浆，每次提升后也应及时清除干净，并用水泥灰压光。

3.3.3 砼的搅拌与振捣:根据滑模的特点，每次浇筑 300mm 厚的砼，就停止砼的搅拌，开始提升、校中、收分、绑扎钢筋等。因为每次浇灌的砼量比较少，而且砼的塌落度随时要根据气温调整。砼设搅拌站现场搅拌或采用商品砼。现场搅拌砼必须采用电子计量，所需的原材料必须符合设计要求和规定。使用前必须做二次检验，严格按施工配合比控制好计量，采用其水泥误差±1%，砂石误差±3%，水误差±1%，浇灌时必须对称进行，振捣密实，其表面应同一水平面，振动棒不得碰撞钢筋及模板，插入下层砼的深度不大于 500mm。筒体每 5 米高度留置一组砼试块，钢筋，模板每 5 米为一个检验批。

3.3.4 洞口处理:烟道口和清灰口，采用移置模施工，洞口侧模和顶模用 25mm 厚木模制作，支撑用 50×80mm 木方，砼达到强度以后，才能拆除模板。

3.3.5 筒首及牛腿施工:该烟囱筒首简单，内模仍利用滑模，外模用木模，底模搁置在门架支托上，外模固定在底模上现浇即可。牛腿采取二次浇灌砼的方法，在滑升时将其伸入筒身内的钢筋先予埋，出模后，将予埋钢筋凿出，砼表面凿成麻面，待主体完工后，把牛腿钢筋焊接上，在内吊平台上砌筑内衬时二次浇灌牛腿。

3.3.6 爬梯及平台制安:爬梯和平台集中制作，在筒身钢筋砼施工过程中按设计要求埋设暗隼，埋设暗隼时要用吊锤吊线，控制暗隼中心线垂直度，以保证爬梯安装垂直度。在砼施工完毕后，内衬施工的同时集中进行爬梯和钢平台的安装。所有金属构件焊接时，其焊缝厚度都须大于或等于连接件的最小厚度，且不小于6mm，安装前要求外露的金属构件（包括螺栓、螺母和垫圈）均需按设计要求进行防腐处理。经有关部门检验合格后方可安装。

3.3.7 垂直运输：该滑模垂直运输主要是通过筒身内吊笼进行。筒身+5.5米以下的砼，因施工洞口未滑出，用汽车泵浇灌砼，以上部分采用滑升设备上的吊笼进行垂直运输，吊笼采用3 t 的慢动双筒卷扬机，以保证施工人员上下安全。爬杆采用 2t 的卷扬机，钢筋由爬杆吊运。（爬杆长度9 .5m）

3.3.8 砼养护：砼养护采用涂刷砼养护液。

3.3.9 砼冬季施工：为保证工期，滑模施工特点要求砼初凝时间尽可能短，在本地进入冬季施工后，需要在搅拌砼时添加早强防冻剂以缩短砼初凝时间，同时可保证砼浇筑质量，提高砼早期强度。

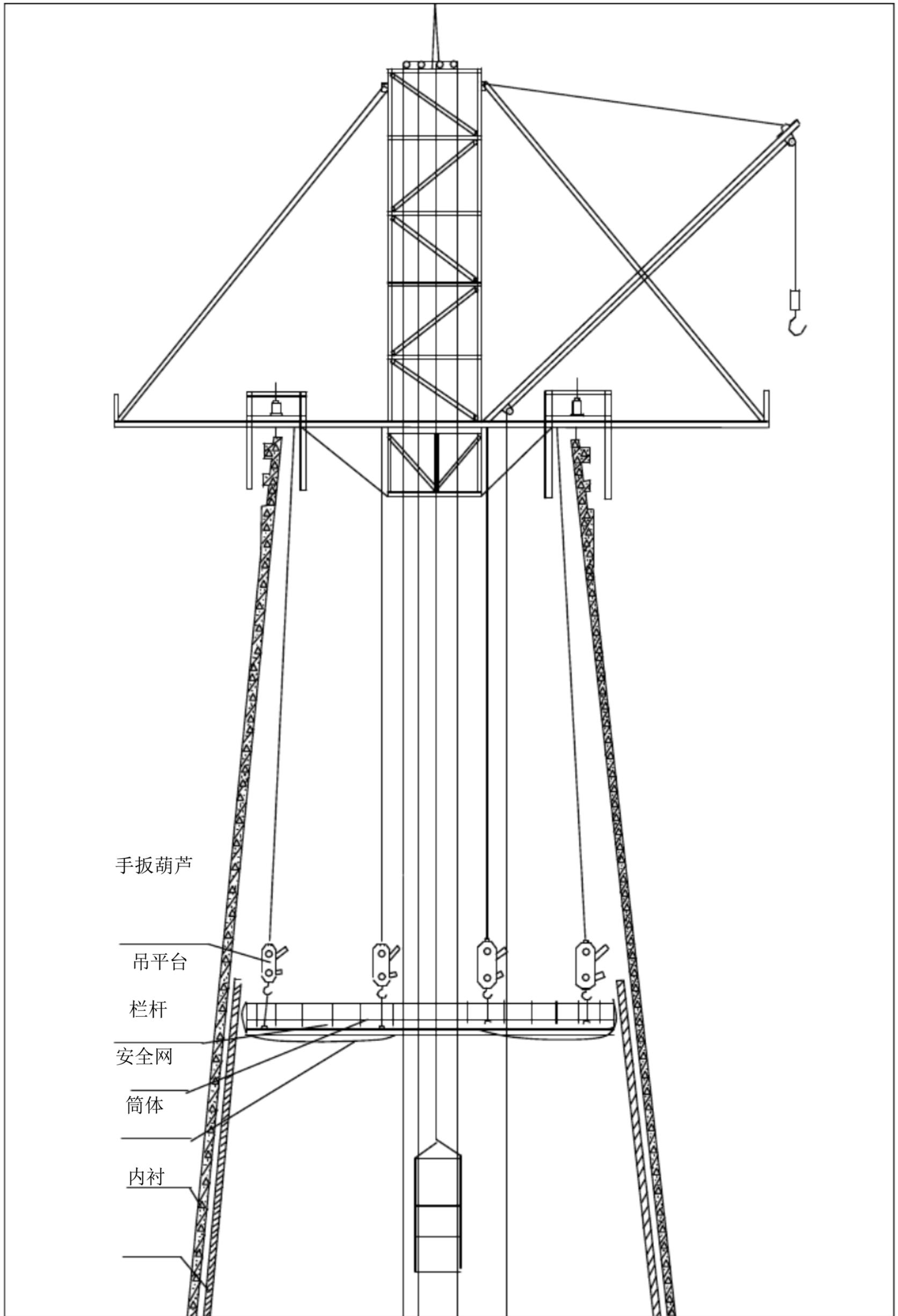
3.3.10 预埋件安装：各预埋件、测温孔、予埋钢板等均应在筒身浇灌砼前埋入，不得事后凿洞。

3.3.11 沉降观测：烟囱沉降观测应在基础施工完毕后进行第一次观测，在筒身施工完毕后进行第二次观测，并作好记录。

3.4 内衬工程

3.4.1 内衬脚手架：采用手扳葫芦提升内吊平台法施工。（见下图）

180 米烟囱重大危险性工程可行性研究报告



内衬砌筑吊平台

3.4.2 内衬平台采用[14 槽钢分别按直径 12m、8m、6m、4.5m 作隔板圈。用 100×200mm 木方 16 根作大楞，上铺 $\delta=50\text{mm}$ 木跳板，用 18 根 6×19 丝直径为 12.5m 钢丝绳，18 个 3 吨手扳葫芦进行提升。

3.4.3 平台上手扳葫芦设置断绳保险卡。

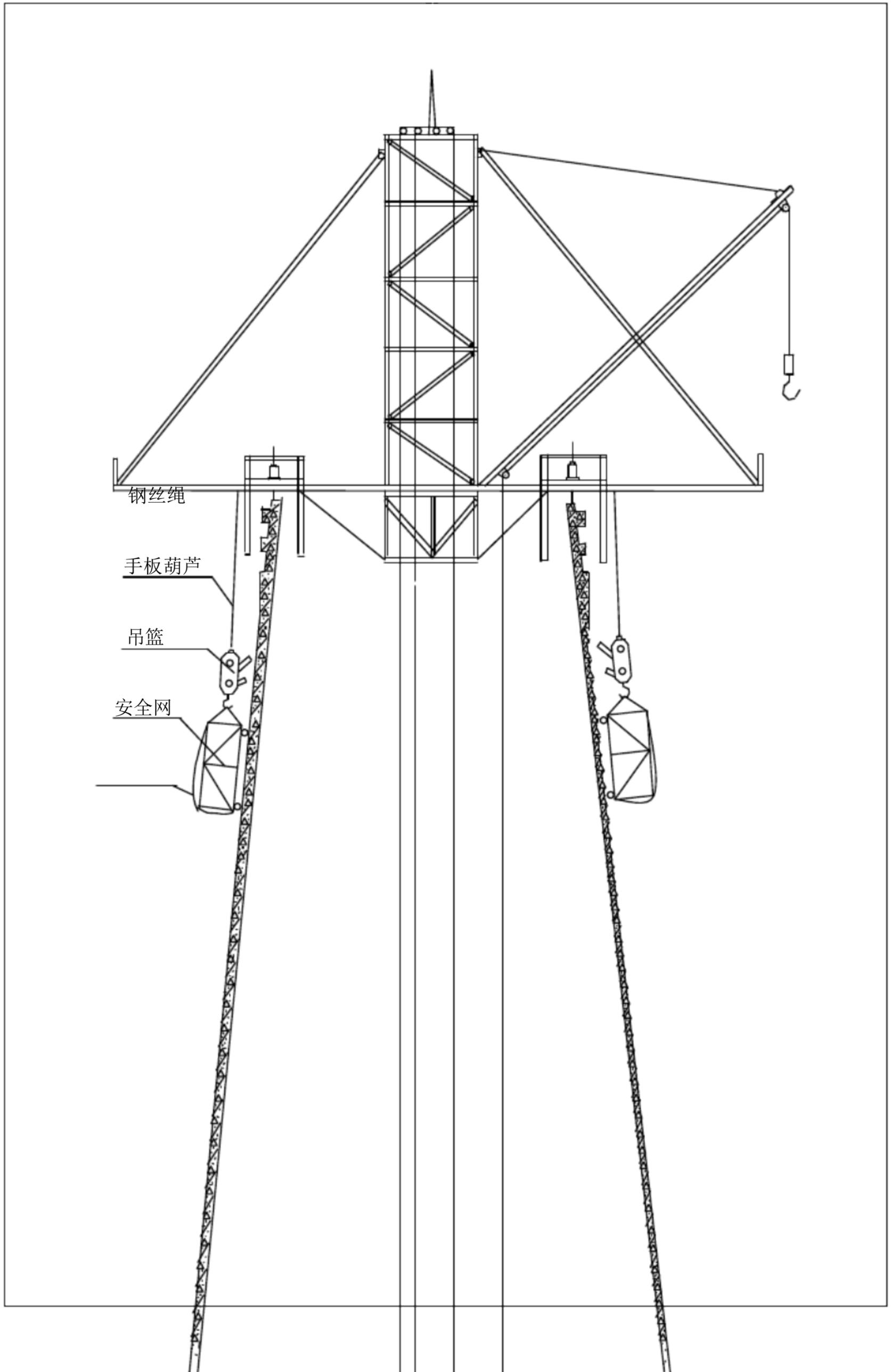
3.4.4 内衬砌筑：砌筑时不允许留直槎，砌体内的砂浆必须饱满，饱满度不得低于 90%，砖缝应平整。内衬厚 240mm 时，应用顶砖砌筑，相互交错 1/4 砖；内衬厚 115mm 时，应用顺砖砌筑，相互交错半砖，施工中应防止砖屑和砂浆落入隔热层内，按设计砌筑防沉降带。

3.4.5 隔热层填充：憎水性水泥珍珠岩制品，每砌筑完 4-5 皮砖后沿四周均匀填充一次，用木棍震捣密实，保证均匀饱满。各接点处需用耐酸石棉绳嵌填和砂浆粉斜坡。

3.5 航空标志漆：

每 5M 为一段红白相间进行涂刷，筒首部分刷成红色。若遇到筒体外表面有麻面、气孔等不平整的地方，可用腻子修补平整。直至有关部门检测合格（航空标志漆施工见下图）

180 米烟囱重大危险性工程可行性研究报告



航标漆施工示意

3.6 滑升设备拆除

3.6.1 准备工作

3.6.1.1 成立滑模设备拆除领导小组。

a. 组长：邹海波

b. 副组长：雷月华、高继有、苗正录

c. 成员：李新民、邓双田、于小明、李磊、关勇

3.6.1.2 编制滑模设备拆除方案，经滑模设备拆除领导小组讨论通过并有关部门批准后方可实施。

3.6.1.3 对参加滑模设备拆除的全部人员进行系统的拆除方法讲解，使每人都清楚拆除方案，熟悉各自的岗位工作。

3.6.1.4 检验拆除工具及设备，拆除前对所需的对讲机，应进行保养试用达到通话清晰，倒链、钢丝绳、卷扬机、滑轮等有关设备进行详细检查，存在问题及时处理。达到安全无误后，方可进行施工。

3.6.1.5 筒身验收，烟囱为高空构筑物，一旦滑模拆除了，验收较为困难，因此，拆除前必须请有关管理部门验收，合格后方可拆除。

3.6.1.6 确定拆除日期，在拆除方案通过审核批准后，初步确定拆除时间，及时与气象部门联系，在无雨、无雾、3级以下风天气进行。并将确定的拆除日期提前 2 天通知项目部安全部门。

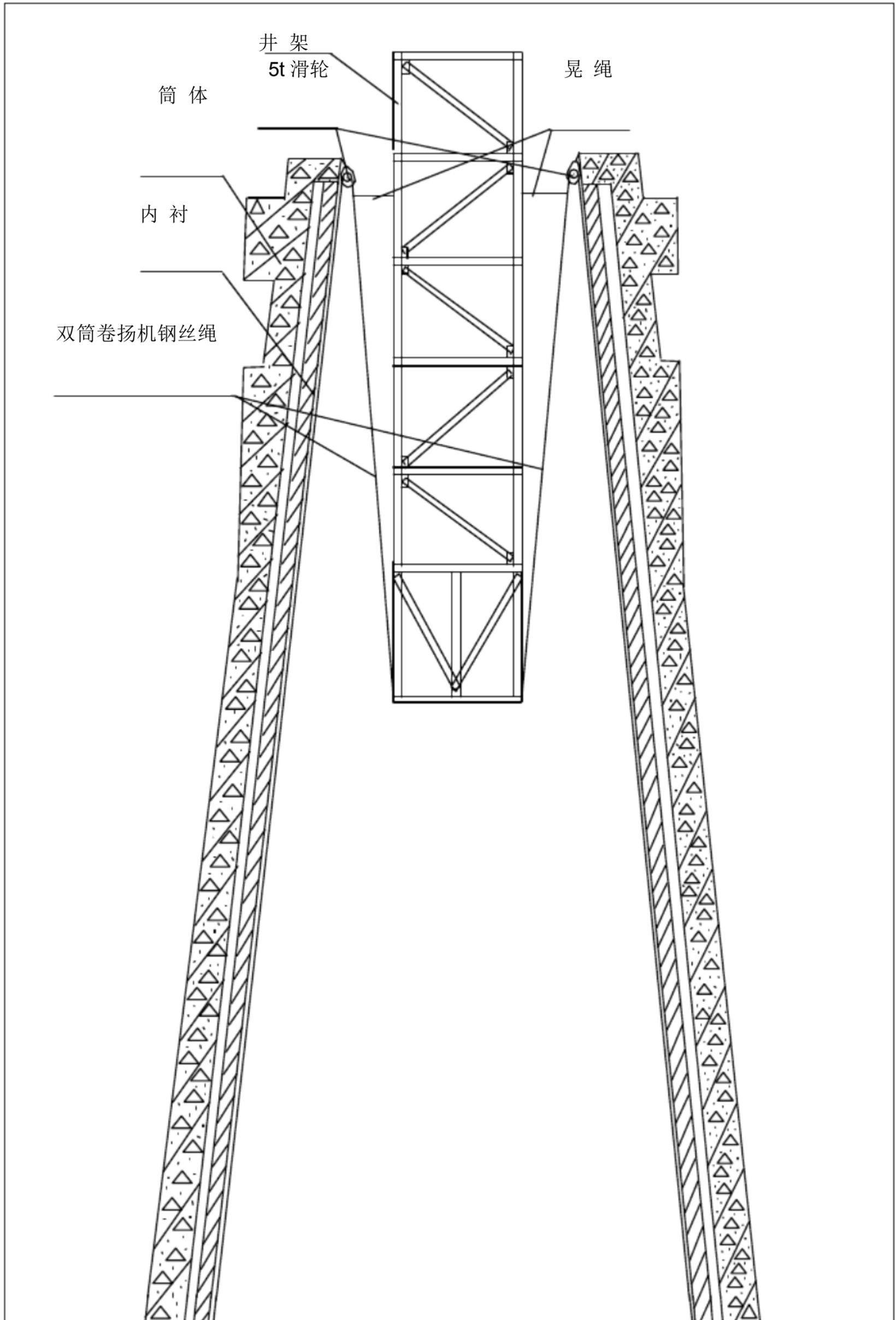
3.6.1.7 设立安全警戒线及标记：烟囱外径 15 米范围为危险区域，也是拆除所需的影响面。沿烟囱外壁不少于 15 米为半径设立安全护栏，派专人守护，同时做好标记，挂好警示牌。非施工人员不准进入危险区域或在周围逗留。

3.6.1.8 劳动力组织，将拆除人员分成三组，一组负责上部拆除，负责人于小明。一组负责地面转运及联系，负责人邓双田，另一组负责安全警戒，负责人李新民。各组分工要明确，各负其责，保持联系。

上述工作准备完毕便可开始拆除。拆除时要派专人进行负责，将责任落实到具体人身上。

3.6.2 拆除方法（拆除示意图见下图）：

180米烟囱重大危险性工程可行性研究报告



拆除顺序正好和安装顺序相反，原则上先装的后拆，后装的先拆。按本烟囱滑模的特点，采用半整体拆除方法。其顺序为：清理平台—内外模板—安全网、吊脚手—拉绳—辐射梁—环梁、门架—井架、鼓圈。

3.6.2.1 清理平台。把平台上的零散物品由吊篮运到地面，解除千斤顶的液压机、油路，把液压机从吊篮放下。

3.6.2.2 拆除模板。内外模板拆下装入吊笼运到地面，收分模板较重，应捆好防止滑落。门架上的丝杆及杆座及时拆下，由吊笼运到地面。

3.6.2.3 安装鼓圈下部倒链。倒链的一头固定于鼓圈下部，另一头挂在筒首上的拉环上，收紧四个倒链使其受力均匀。

3.6.2.4 上述项目完成并检查可靠后，方可拆除安全网、吊梯。吊梯上的木板等运到平台上用吊笼运至地面。这两项工作应同时进行，一边拆安全网一边拆吊梯。

3.6.2.5 拆除环梁、辐射梁、门架、割除支承杆。首先将抱杆移到对面，然后将辐射梁互相用钢筋临时固定，防止辐射梁扭动，便可拆除环梁，用抱杆吊住环梁保持平衡，适当收紧钢丝绳，解除螺栓，调整方向，然后放至地面。下部指挥人员应全过程观察指挥。下一步开始拆除辐射梁，方法同拆除环梁。门架拆除前先用钢丝绳吊住，保持平衡，先割去支承杆，提起门架将门架吊往地面，同样方法，拆下辐射梁另一根槽钢。这样完成 1 榀辐射梁的拆卸工作，依次拆除，致半部后，将抱杆移至另一端，同样拆除另半部分环梁、辐射梁、门架。在进行上项拆卸任务时，应注意缆绳的松紧一致，倒链有松动时，及时调整，拉紧后才允许进行下步工作，避雷系统在辐射梁拆除的同时及时装上，不得事后补装。筒首爬梯，平台在模板拆除后就要装上。

3.6.2.6 整体放下鼓圈、井架：

把吊笼提升至井架内，牢固固定于井架上，拆下钢丝绳并移到鼓圈下端固定，作为鼓圈井架下放的初始吊点，在筒首爬梯及对面的预埋拉环处，各

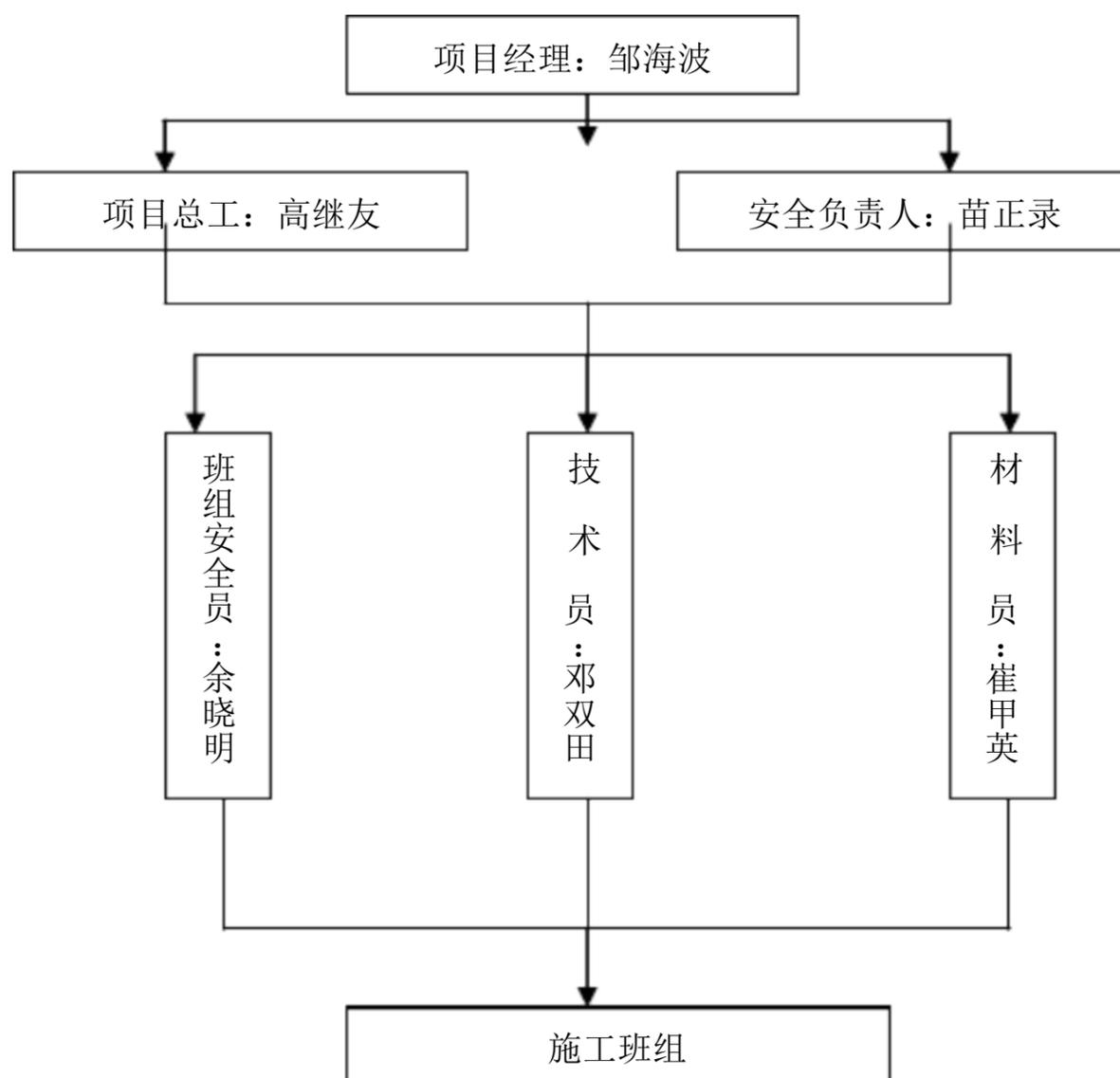
挂 1 只 5T 的开口滑轮，滑轮内放入吊笼主绳，利用卷扬机慢慢收紧钢丝绳，调整 2 根钢丝绳的长短，使其受力一致，放松下部倒链（倒链留在井架上随鼓圈下降地面），缓慢下降井架过程中随时收紧缆绳倒链。保持井架稳定，井架的全部进入烟囱内时，用 2 根短钢丝绳将主绳与井架上部固定，将缆绳倒链放松，不影响下降，暂不摘下挂钩，下降正常时，停止下降取下挂钩，留 2 名指挥施工人员，其余人员由爬梯下至地面。挂在筒首滑轮内的钢丝绳，在井架下到地面后，将绳解开，启动卷扬机，让其自行落下，这时筒身内不许有人停留。留在筒首的滑轮利用棕绳人工放至地面，全部完成后，棕绳扔向地面，2 名人员由爬梯下地面，完成整个拆除工作。

4 安全保证措施

4.1 安全目标：死亡事故为零，重伤事故为零，轻伤事故小于 1 人。

4.2 安全组织机构见下图。

安全保证体系



4.3 工程难点分析：

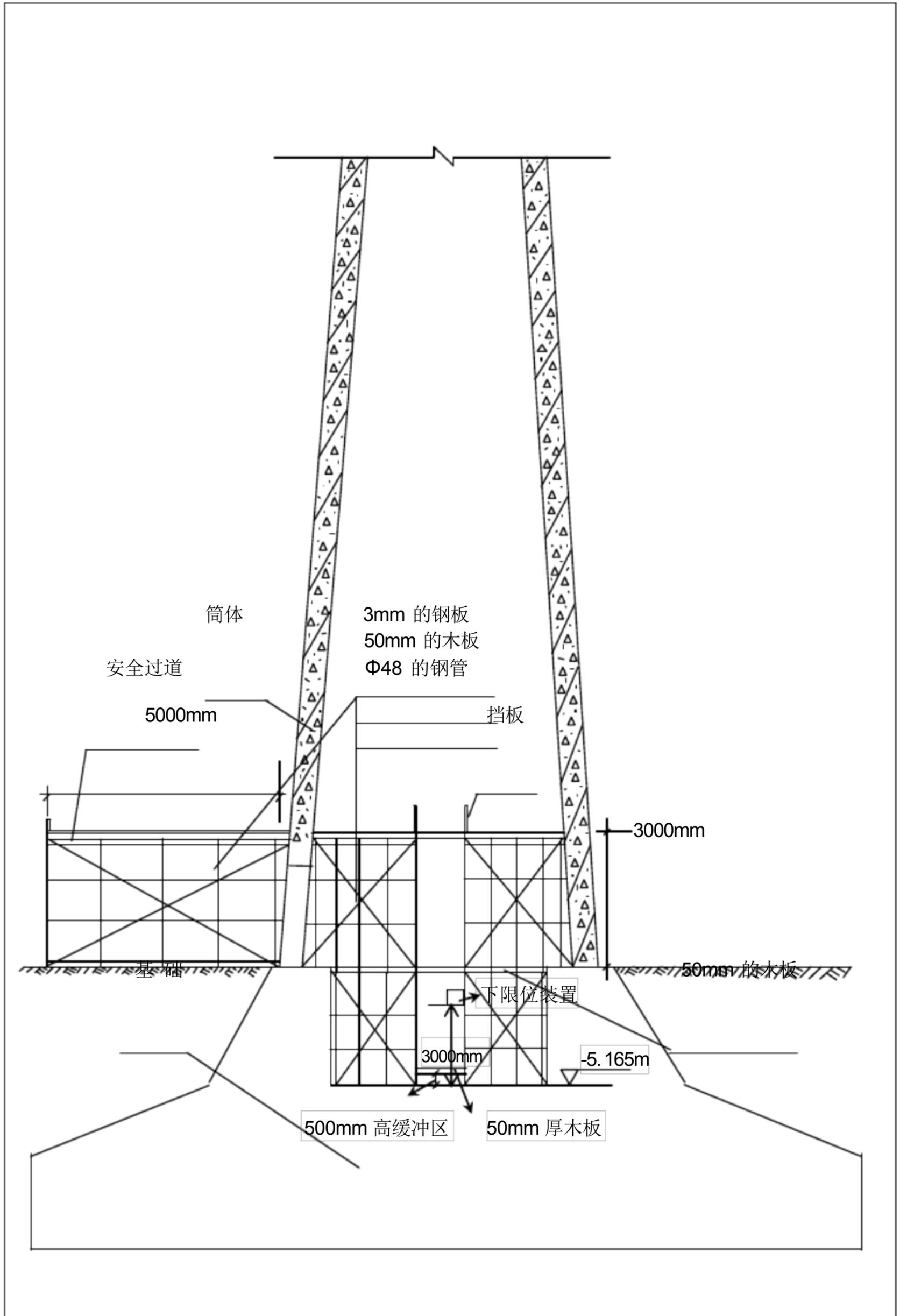
4.3.1 本工程为高空作业，烟囱周围有道路以及靠近焦炉、煤塔等施工场地。

4.3.2 烟囱高 180m，依据相关程序文件规定，应属重大危险性工程。

4.3.3 工程重点部位：

4.3.3.1 临时用电设施，电缆的防护；

4.3.3.2 危险区及保护棚的搭设。（见下图）



安全 防护 棚

4.3.3.3 工作平台及外吊梯的安全防护。

4.3.3.4 卷扬机及其提升设施

4.4 本工程危险源点、重大危险源点辨识及控制措施见最后附表。

4.5 一般保证措施

4.5.1 凡参加滑模施工人员，必须进行技术培训和安全教育，使其了解本工程滑模施工特点，本岗位的安全操作规程，并通过考核合格后，方能上岗工作，主要施工人员应相对稳定。

4.5.2 所有施工人员均必须遵守各项安全规章制度，服从全面统一的安全管理。

4.5.3 施工中应经常与当地气象台、站联系，遇到大雨、雪天、六级和六级以上大风天气时，必须停止施工。

4.5.4 本烟囱高度为 180 米，当滑升到一定高度时要及时更换操作平台，拆除外挑部分的辐射梁；平台围栏等向内收，防止操作平台由于过大的荷载偏心而导致平台较大的倾斜，甚至造成倾覆的恶果。

4.5.5 操作平台上的施工人员应定期体检，经医生诊断凡患有高血压、心脏病、贫血等其他不适合高空作业的病人，不得高空中作业。

4.5.6 进入施工现场，所有施工人员必须正确佩戴安全帽，高空作业人员必须正确佩带安全带，穿防滑鞋。

4.5.7 拆除滑模必须组织拆除专业队，指挥专人负责，统一指挥，凡参加拆除工作的作业人员，必须经过技术培训，不得中途随意更换作业人员，拆除的部件及操作平台上的一切物品，均不得高空抛下。

4.5.8 各工种必须持证上岗。

4.5.9 定期(每周一)召开安全例会，形成定期安全例会制度。对施工人员应做到每天进行现场安全交底，并做好安全活动记录。

4.6 安全防护措施：负责人：余晓明

180 米烟囱重大危险性工程可行性研究报告

4.6.1 烟囱外围圈 15 米为危险警戒区，警戒线设置围栏或警戒标志，出入口通道应搭设安全防护棚，筒身入口+3 米处设一道保护棚，地面施工人员在警戒区防护棚外作业时，应与操作平台上作业人员取得联系，并指定专人负责警戒。

4.6.2 操作平台外围、内外吊脚手架应设防护栏杆，高度不少于 1.2 米，底部设 280mm 高的档板，操作平台的内外吊梯应设兜底安全网（满挂）。

4.6.3 现场搅拌机、卷扬机等施工机械必须正确搭设防护棚。

4.6.4 电焊机、液压机、电锯等施工机具应设置保护棚，防止日晒雨淋。

4.6.5 工作台、吊梯等要制作牢固，跳板应满铺且铺设牢固，不得铺设探头跳。选用木材、钢材等材料时应检查其外观和内在质量，不得使用已腐朽的木材。

4.6.6 工作台、吊梯围栏和安全网应设置牢固可靠，围栏高度应符合规范要求。

4.6.7 上料、上人罐笼系统在平台井架上设立光电管限位装置及自动防冒顶装置。

4.6.8 罐笼钢丝绳设置断绳保护卡。

4.6.9 在杯口底部设置防坠落缓冲区和下限位装置。

4.7 机械使用安全措施：

4.7.1 卷扬机、搅拌机、电焊机等施工机械在使用前必须做全面的检查，主要检查以下部位：

4.7.1.1 专用的电气设备及其接线、接地及防护罩、油嘴等附件应配备齐全，安装正确。

4.7.1.2 操纵机构装配位置正确，操纵手柄转动灵活。

4.7.1.3 制动带与制动轮应调整有效，联轴器的装配应符合相关规定。

4.7.1.4 卷扬机和搅拌机的钢丝绳的选用、穿绕、固定方法应符合相关规定，不应有断丝、松股、扭结等影响安全使用的缺陷。

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/636004115221010220>