

目 录

1、编制依据.....	1
2、工程概况.....	2
2.1 工程概况.....	2
2.2 施工地气候特征.....	2
2.3 变电站平面布置图.....	3
2.4 施工范围.....	4
2.5 参建各方责任主体单位.....	错误!未定义书签。
3、施工计划.....	5
3.1 施工进度计划.....	5
3.2 人员配置.....	5
3.3 施工机械准备.....	6
3.4 吊装前现场勘察.....	7
4、施工工艺.....	7
4.1 吊装设备选型.....	7
4.2 现场布置.....	8
4.3 施工方法与操作要求.....	11
5、施工安全施工措施.....	14
5.1 安全生产目标.....	14
5.2 安全管理领导小组.....	14
5.3 安全隐患控制措施.....	15
6、施工保证措施.....	16
6.1 组织保障措施.....	16
6.2 技术措施.....	16
7、验收要求.....	18
8、应急处置措施.....	19
8.1 应急管理要求.....	19
8.2 应急响应指挥小组.....	19
8.3 各级应急职责.....	20
8.4 应急处理方案.....	21
9、计算书.....	23
9.1 支承面承载能力验算.....	23
9.2 起重能力验算.....	25
9.3 吊索具的验算.....	30
9.4 吊车设备资料.....	31

1、编制依据

- (1) 《电力建设安全工作规程 第3部分：变电站》（DL 5009.3）
- (2) 《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276；
- (3) 《一般用途钢丝绳吊索特性和技术条件》GB/T 16762；
- (4) 《汽车起重机安全操作规程》DL/T 5250；
- (5) 《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》GB 50148
- (6) 《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》GB 50147
- (7) 《输变电工程建设施工安全风险管理规程》（Q/GDW 12152）
- (8) 本工程招标文件、合同文件、与参建各方签订的会议纪要、设计图纸和厂家产品安装说明书；
- (9) 《施工组织设计》
- (10) 总承包单位及安装单位安全管理规定

2、工程概况

2.1 工程概况

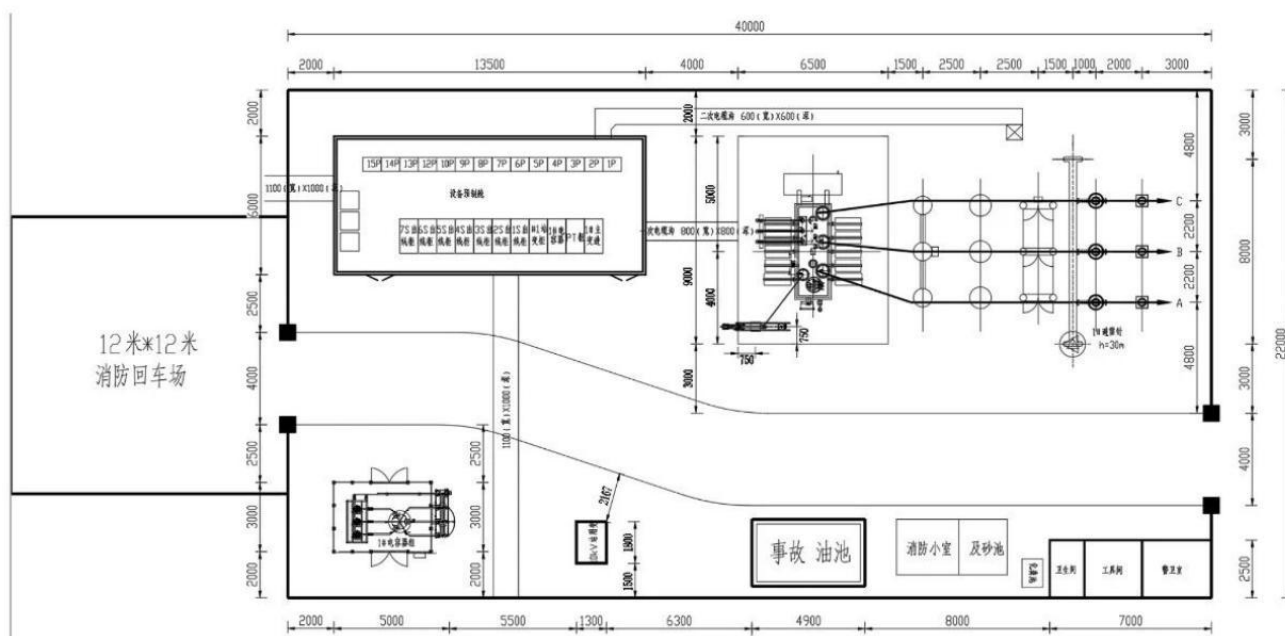
为满足施工用电需求，以及投产后的厂用电备用电源需求，施工供电工程，其项目概况如下：在电站站址范围内新建 110 千伏变电站 1 座，主变容量 $1\times 10\text{MVA}$

本工程现场吊装建设内容：主变压器：#1 主变压器容量为 10MVA 的三相双绕组有载调压变压器及相应的中性点设备。110kV 断路器 1 套、隔离开关 1 套、避雷器 1 套，电流互感器 1 套、电压互感器 1 套； 10kV 预制仓：1 面主变进线断路器柜、7 面出线柜、1 面站用变柜、1 面电容器柜、1 面母线 PT 及避雷器柜，共 11 面柜；建设站用 50KVA 变压器 2 套，变电站构支架及避雷针。

2.2 施工地气候特征

属亚热带季风气候；多年平均气温 18.3°C ，1 月平均气温 18°C ，无霜期 307 天，平均日照时数为 1530 小时；年平均降水量 1162 毫米，降雨集中在每年 10—11 月

2.3 变电站平面布置图



2.4 施工范围

本项目 110kV 变电站主要设备吊装包含：主变、10kV 预制舱、构支架，避雷针、断路器开关、站用变等，见下表 11.1-1。

表 2.3-1 项目工程量清单

序号	名称	重量	单位	数量	吊车选用	备注
1	变压器本体	11.04 吨	台	1	50 吨或以上	主变压器
2	油枕	2.95 吨	个	1		
3	散热器	0.5 吨/组	套	1		
4	110kV 套管	0.5 吨/只	只	4		
5	10kV 套管	0.3 吨/只	只	2		
6	有载调压装置	1.5 吨	套	1		
7	中心点隔离刀闸	0.29 吨/只	只	1		
8	间隙 CT	0.3 吨/组	组	1		
9	隔离刀闸	1 吨/组	组	1		
10	避雷器	0.2 吨、组	组	1		
11	10kV 预制舱分段 1	5.4 吨	套	1	50 吨或以上	10kV 预制舱
12	10kV 预制舱分段 2	7.3 吨	套	1		
13	10kV 预制舱分段 3	4.9 吨	套	1		
14	10kV 预制舱分段 4	7.6 吨	套	1		
15	10kV 预制舱顶盖 1	1 吨	套	1		
16	10kV 预制舱顶盖 2	0.9 吨	套	1		
17	RZ-1 支架	1.34 吨	套	2	25 吨或以上	构支架
18	GL-1 横梁	0.38 吨	套	1		
19	DXZ-1 地线柱	0.25 吨	套	1		
20	GBLZ-1 避雷针	0.52 吨	套	1		
21	PT-1 PT 爬梯	0.23 吨	套	1		
22	110kV 避雷器支架	0.47 吨	套	1		
23	线路 PT 支架	0.5 吨	套	1		
24	隔离开关支架	0.28 吨	套	1		
25	CT 支架	0.49 吨	套	1		
26	110kV 六氟化硫断路器	2 吨	套	1	25 吨或以上	断路器
27	站用变	0.5 吨	套	1		站用变

3、施工计划

3.1 施工进度计划

3.1-1 施工进度计划

序号	名称	单位	数量	吊装时间	备注
1	变压器本体	台	1	202X 年 XX 月 14 日	主变压器
2	油枕	个	1		
3	散热器	套	1		
4	110kV 套管	只	4		
5	10kV 套管	只	2		
6	有载调压装置	套	1		
7	中心点隔离刀闸	只	1		
8	间隙 CT	组	1		
9	隔离刀闸	组	1		
10	避雷器	组	1		
11	10kV 预制舱分段 1	套	1	202X 年 XX 月 12 日	10kV 预制 仓
12	10kV 预制舱分段 2	套	1		
13	10kV 预制舱分段 3	套	1		
14	10kV 预制舱分段 4	套	1		
15	10kV 预制舱顶盖 1	套	1		
16	10kV 预制舱顶盖 2	套	1		
17	RZ-1 支架	套	2	202X 年 XX 月 12 日	构支架
18	GL-1 横梁	套	1		
19	DXZ-1 地线柱	套	1		
20	GBLZ-1 避雷针	套	1		
21	PT-1 PT 爬梯	套	1		
22	110kV 避雷器支架	套	1		
23	线路 PT 支架	套	1		
24	隔离开关支架	套	1		
25	CT 支架	套	1		
26	110kV 六氟化硫断路器开关	套	1	202X 年 XX 月 12 日	断路器
27	站用变	套	1	202X 年 XX 月 8 日	站用变

备注：计划时间为预估时间，根据实际天气和其他情况调整。

3.2 人员配置

(1) 施工人员配置情况：

项目负责人：

现场负责人：

(2) 安装总指挥：

负责 110kV 变电站吊装的全面工作，做好 110kV 变电站吊装的组织工作，做好建设单位、EPC 总包、监理单位、生产厂家单位的协调，确保 110kV 变电站吊装工作。

(3) 安装技术负责人：

负责 110kV 变电站吊装安装的技术工作，协助现场技术人员解决在变电站吊装安装中出现的技术问题。

(4) 安全负责人：

负责 110kV 变电站吊装工作的安全措施落实，指导 110kV 变电站吊装的安全施工作业。做好 110kV 变电站吊装的安全监督、监护工作。

(5) 安装工作负责人：

负责 110kV 变电站吊装工作，做好 110kV 变电站吊装的工作进度安排，做好施工人员工作分配，保证安装程序、工程质量，不得擅自进行安装工作。

(6) 施工人员准备

表 3.2-1 劳动力计划

序号	工种	人数	作业分工
1	汽车吊司机	2	负责汽车吊的驾驶、操作
2	司索工	1	负责对外罩分片挂钩、牵引绳索等工作
3	吊装总指挥	1	负责起重吊装作业全过程工作
4	安全员	1	负责现场的施工安全，交通警戒
5	施工人员	6	负责安装施工

3.3 施工机械准备

表 3.3-1 机械和工器具准备

序号	名称	规格	数量	备 注
1	汽车式起重机	50T	1 辆	可选用大于 50T 吊车替代
2	汽车式起重机	25T	1 辆	选用
3	套筒扳手	2~32	1 套	安装
4	常规标准工具箱		1 套	安装用
5	磁性线坠		2 个	安装用

6	电焊机	6—10kW	1 台	
7	水平仪		1 把	
8	钢卷尺	5m	1 把	
9	力矩扳手	8、8-274、6Nm	1 套	
10	撬杠	500mm	2 根	
11	梯子	3m	1 把	
12	U 形环	5t	4 个	
13	钢丝套绳		2 套	
14	柔性尼龙吊带	6M 5 吨	2 付	吊装
15	柔性尼龙吊带	4M 3 吨	1 付	吊装
16	千斤顶及垫板		4 只	
17	千斤顶及垫板		4 只	
18	枕木和木板	适量		
19	钢丝绳	28mm	4 根	
20	电焊条	Φ 3.2 和 Φ 4	30 根	
21	防锈漆		4 kg	
22	钢丝刷		1 把	
23	油漆刷		2 把	

3.4 吊装前现场勘察

施工现场需通过现场指挥部协调进行清理、清除杂物。保持地面坚实且平整。吊车回转半径 5 米之内必须清除所有障碍物，依据《电力设施保护条例实施细则》110kV 线路是吊车吊臂距离带电设备安全吊装距离 >4 米。经过现场查勘，本次吊装吊臂主要是在施工变电站内，实际吊装过程中，吊臂与带电线路的最小距离为 16 米，此次吊装作业符合安全要求。起重机站位及行走范围内的地面耐压力符合规范要求，起重机站位及行走范围内的地面耐压力不小于 300N/cm²，本次吊装站位为站用混凝土道路，满足地面耐压力的要求。

4、施工工艺

4.1 吊装设备选型

（1）吊装设备的规格、型号

根据实际情况，本次最大吊装 110kV 变压器油本体重 11.04 吨，综合各项参数得出吊装 110kV 主变压器、10kV 预制仓设备拟采用 50T 及以上汽车吊可行；站用变、断路器、构支架、避雷针等拟采用 25T 及以上汽车吊可行。

4.2 吊车布置

本工程进场道路利用新建 110kV 变电站站内道路，目前道路已完成稳定层混凝土浇筑，满足现场吊装。

(1) 构支架和避雷针安装位置

110kV 构支架和避雷针吊装位置详见图 4.3-1。

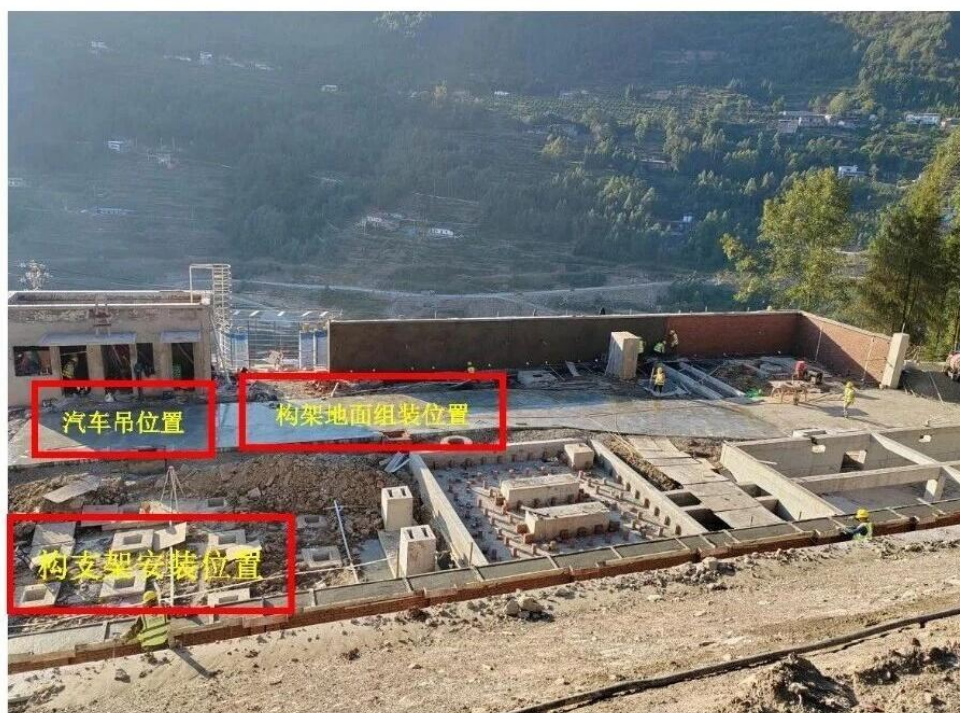


图 4.3-1 构支架吊装位置示意图

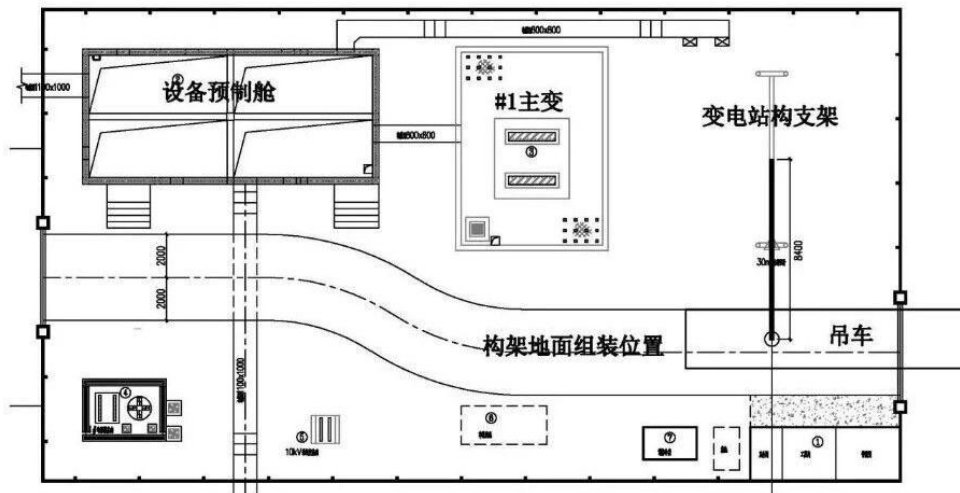


图 4.3-2 构支架吊车吊车位置布置图

(2) 主变安装位置

本次主要 110kV 主变压器吊装位置图详见图 4.3-3。



图 4.3-3 主变压器吊装位置示意图

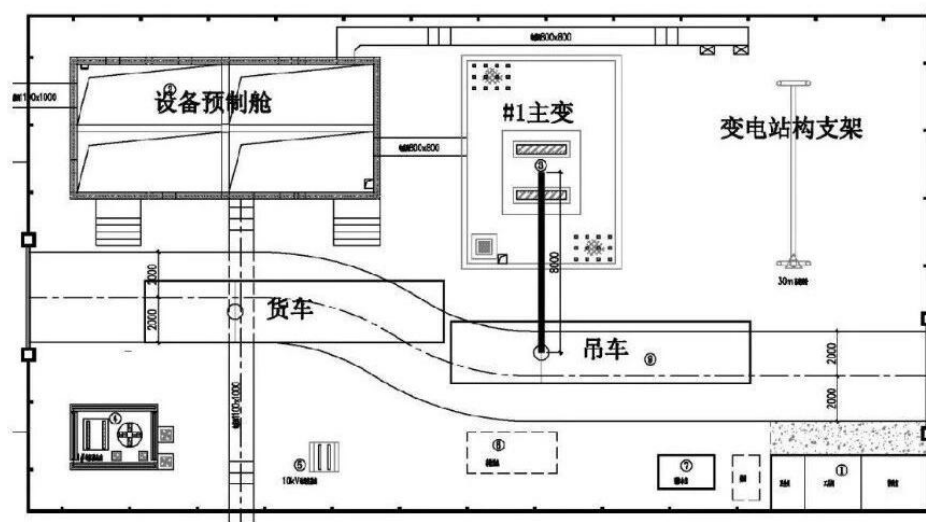


图 4.3-4 主变压器吊车位置布置图

(3) 10kV 预制舱安装位置

10kV 预制舱吊装位置示意图详见图 4.3



图 4.3-5 10kV 预制舱吊车位置示意图

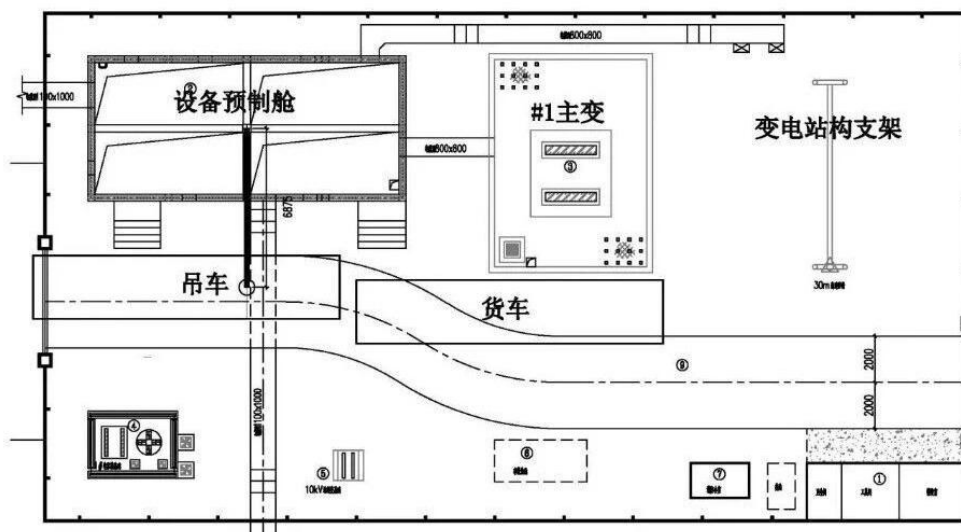


图 4.3-6 10kV 预制仓吊车位置布置图

4.3 施工方法与操作要求

(1) 设备进场、吊车架设主支腿支撑

在各项准备工作完全做好的情况下，就开始组织设备的进场、吊车架设主支腿的支撑，按顺序定位伸展支腿，在支腿座下铺垫垫块，调节支腿使起重机呈水平状态，其倾 斜度满足设备技术文件规定，并使轮胎脱离地面（所有轮胎均需脱离地面），然后方可开始吊装工作。

(2) 吊装准备

吊装前，必须做好全面仔细的检查核实工作。检查设备安装基准标记、方位线标记是否正确；检查吊点吊耳等是否符合吊装要求；检查吊装索具的系接是否牢固。对于 龙骨加固的檩条等细长、大面积设备或构件采用多吊点吊装； 项目部技术负责人应对吊装工人、信号工、吊车操作司机进行技术交底。吊装材料、 构件、设备等按照方案要求进行吊装前码放、装斗或安装吊耳等，便于吊装顺利进行。 起重机进场前，必须向项目部提供起重机的出厂检测报告、年报告、产品说明书。起重 机司机、信号工、司索工必须持证上岗，身体健康。对于汽车吊吊装构件时主支腿支撑点的支承地面，采用垫钢板（长度 1.5 米、宽 1.5 米、厚度为 20 厘米）或同等面积方木平铺扩散荷载。

5、施工安全施工措施

5.1 安全生产目标

本项目安全施工实行目标管理，实现人身死亡和重大责任事故“双零目标”。

5.1.1 控制指标

- (1) 不发生重伤、死亡事故。
- (2) 有效防范各类自然灾害，避免人员死亡群伤事件。
- (3) 设计标准内洪水，确保不发生人身伤亡及工程安全事故；在发生超标洪水情况下，全力抢险，减少损失，力争不发生人身伤亡及工程安全事件。
- (4) 严格质量管控，避免质量事故引发安全事故。
- (5) 不发生性质恶劣、影响较大的公共安全事件。
- (6) 职业病发生率为零。

5.1.2 管理目标

- (1) 安全生产条件满足法规要求，且不受到安全生产行政处罚。
- (2) 持续开展安全生产风险分级管控与隐患排查治理双重预防机制建设，
- (3) 现场施工做到安全生产、文明施工，安全生产标准化建设等满足发包人年度目标要求。
- (4) 开展并持续改进安全教育培训、安全管理、安全评价、应急管理、职业健康等工作，保证安全生产可控、在控。
- (5) 安全事故报告和处理符合法律法规规定，无事故瞒报、谎报、迟报和漏报。

5.2 安全管理领导小组

组 长：

副组长：

组 员：

安全领导小组将不定期地对各部门及施工队进行安全大检查，查隐患、定措施。对施工的危险点、危险源及安全薄弱环节及时提出和整改，专职安全员必须亲自到现场监督、指导施工。

5.3 安全隐患控制措施

(1) 变电站工程现场施工存在的违章行为和控制措施如下表 5.3-1 所示

表 5.3-1 主要违章行为控制措施一览表

序号	违章行为	控制措施	依据
1	进入现场不正确佩戴安全帽	1、进入现场要精力集中，慎重行走。 2、安全帽要戴正、帽带要系紧。 3、严禁坐、踏安全帽或挪作他用。	《电力建设安全工作规程》
2	高处作业不扎安全带	1、2m 及以上作业要扎好安全带、且挂在上方牢固可靠处。 2、安全带要精心使用、随时检查，出现问题及时更换。	
3	酒后进入施工现场	1、进入施工现场的人员，一律禁止喝酒。 2、任何人不得以任何理由酒后进入现场。	
4	未经三级安全教育，不懂安全防护操作知识	严格执行公司、项目部、班组三级安全教育制度。 严格考试制度，禁止弄虚作假。 明确安全职责及必要的安全知识和现场的特点。	
5	无安全技术措施或未交底施工	1、所有施工项目均应有安全措施，且交底后方可施工。 2、施工人员对无安措或未交底有权拒绝施工。 3、施工人员要严格按方案和安全措施执行，不得随意更改，若方案或措施有错误，应及时与技术人员协商解决。	
6	安全技术措施有重要错误	1、编制人要有高度责任感，有严谨审慎的科学态度。 2、审批人要严细认真，把好审批关。 3、未经审批严禁实施。	
7	安全设施不完善、作业环境不安全又未采取措施	1、按要求完善安全设施整治作业环境；否则，严禁布置施工，工人有权拒绝施工。 2、采取的措施因地治宜、合理可靠。	
8	机械设备未按计划检修，带病作业	1、施工用机具要求工况良好、严禁带病作业。 2、严格执行机械管理制度，定期检修、维护和保养。	
9	违章指挥	1、严禁违章指挥。 2、对违章指挥现象任何人都有责任、有权制止。 3、施工人员遇有违章指挥有权拒绝施工。	
10	违章违纪作业，违反安全交底要求	1、遵章守纪，按《规程》标准作业，施工中严禁打闹、抛物等违章违纪行为。 2、严格按技术交底施工，不得擅自篡改。	
11	工作不负责任玩忽职守	1、各级工作人员工作中要精力集中尽职尽责。 2、严禁粗心大意，精力分散等失职行为	
12	违反职业岗位规定，派不符合要求的人员上岗	1、严格身体检查制度，对不适应者禁止上岗。 2、参加特种作业人员一律持证上岗。 3、严禁无证作业，无证驾驶。	
13	不正确使用劳动防护用品	1、熟悉劳保用品和防护用品的使用方法。 2、施工中正确使用。 3、经常检查、维护并妥善保管防护用品。	

14	擅自拆除挪用安全装置和设施	1、安全装置及设施严禁私自拆除、挪用。 2、若施工需要，须拆除时应征求原搭设单位的同意。 3、施工结束后按原样恢复。	
15	临时工管理	做好安全思想工作，特别是抓好临时工上岗认证工作。临时工上岗必须具备主要条件是：具有一定的施工经验，经过安全教育、技术培训、考试、安全技术交底，并身体检查合格者，安全教育培训率达到 100%。	
21	高空坠落或落物伤人	(1)登高试验、查线等工作应按规定系好安全带，使用梯子应有人扶持并绑牢，防止高空坠落。 (2)进入设备场地作业人员应正确佩带合格的安全帽，防止交叉作业时高空坠落重物造成人身伤害。 (3)高处作业应使用工具袋，上下传递物件应用绳索拴牢传递，严禁抛掷。	
22	吊车作业	1、专人专机； 2、机况不佳不作业； 3、支腿稳固； 4、吊重不超过规定； 5、划定危险区（起重臂下活动范围内）不得有人。	

6、施工保证措施

6.1 组织保障措施

项目经理部成立以项目经理为第一责任人的安全生产小组，项目副经理为副组长，专门负责工程现场的职业健康、安全保护管理；施工现场专职安全员对本班人员在施工过程中的安全和健康全面负责，确保安全施工，禁止违章作业。全体组员实行安全自检、互检。

组 长：

副组长：

组 员：起重班组及安装班组全体成员。

吊装作业严格按照流程运行：汽车吊使用申请（项目工作负责人）→汽车吊进场检查（项目部设备管理员）→吊装交底（项目部技术负责人）→吊装作业安全监督（总承包单位项目现场负责人、项目专职安全员、现场吊装指挥、项目施工员、吊车租赁单位、建设方）。

6.2. 技术措施

（1）高处作业必须设有可靠的安全防护措施。

（2）从事高处作业人员要定期或随时体检，发现有不适宜登高病症，不得从事高处作业，

- (3) 严禁酒后登高作业。
- (4) 高处作业人员不得穿拖鞋或硬底鞋。所需的材料要事先准备齐全，工具应放在工具袋内。
- (5) 高处作业与地面联系，应有专人负责，或配有通讯设备。
- (6) 吊装前，各类特种作业人员须持证上岗并做好资质报备工作，做好所有参与吊装作
- (7) 业人员的安全技术交底工作，吊装前提前一天通知业主、监理等相关人员到岗到位；吊
- (8) 装前在吊装位置周围设置警戒线，专人负责警戒，严禁非工作人员进入设备吊装区域，
- (9) 吊装过程中任何人不得在重物下通过、停留确保启闭机吊装过程安全。
- (10) 吊装作业中，作业前安排专业安全人员检查起重设备、钢丝绳、吊环、卡口、吊索、吊点可靠，汽车吊支腿支垫可靠，必须使用专用方木或者垫板支垫，四个支点应保持水平，力求机架悬空后趋于水平，起吊过程中信号工应做到信号清晰、响亮、明确。
- (11) 作业地面坚实平整，支脚必须支垫牢靠，回转半径内不得有障碍物。
- (12) 起吊机操作人员必须经培训合格，取得上岗证后，方能上岗作业。严禁无证操作，
- 操作人员应了解起吊机的机械构造、使用性能。工作人员在作业时精力集中，坚守工作岗位，不做与工作无关的事，按规定使用安全带和安全帽等，严禁酒后作业、违章作业。
- 起吊前，检查操作系统是否可靠，制动器是否灵活可靠。
- (13) 起吊前，应统一指挥信号：吊装时，指挥人员发出的信号与操作人员意见不一致时操作人员应发讯问信号，在确认指挥信号意图一致时，才能继续吊装。但对任何人发出的危险信号，操作人员应立即采取相应措施。
- (14) 起吊机进行满负荷或接近满载负荷起吊时，禁止同时进行两种以上的操作动作。起重臂的左右旋转角度都不得超过 45°，并严禁在高压电线附近作业。
- (15) 起吊机在作业过程中，作业半径内、起重臂下、吊钩和被吊重物下严禁站人，严禁有人工作和通行。
- (16) 吊起重物作业平移时，应将重物提高到可能遇到的障碍物 0.5m；以上运行时被吊重物不得左右摇摆。

(17) 起升或降下重物时，速度要均匀、平稳、保持机身的稳定，防止重心倾斜，严禁起吊的重物自由下落。

(18) 工作完毕，应将汽车吊停放在牢固的地面上，吊钩收起，各部制动器刹牢，操作杆 放到空挡位置。

(19) 作业中遇有停电或其他特殊情况，应将重物落至地面，不得悬在空中。无论是在停工还是休息时，不得将重物悬吊在半空中，夜间作业要有足够的照明。

(20) 操作人员要做到十不吊：

- 1) 指挥信号有误或不明确不吊；
- 2) 超负荷不吊；
- 3) 被吊重物上有人不吊；
- 4) 安全装置不灵不吊；
- 5) 下大雨不吊；
- 6) 能见度低、视线不好不吊；
- 7) 超重钢丝绳滑槽不吊；
- 8) 被吊重物不挂牢不吊；
- 9) 被吊重物紧固不牢不吊；
- 10) 风力超过六级不吊；

7、起吊设备及人员资质检查要求

1. 施工方案：起重吊装作业专项施工方案的编制、审核、审批手续齐全。
2. 起重机械：起重机进场前，核实起重装置参数表和实际起吊重量和半径复核，必须向项目部提供起重机的出厂检测报告、年报告、产品说明书。
3. 钢丝绳：钢丝绳磨损、断丝、变形、锈蚀应在规范允许范围内。钢丝绳规格应符合专项方案要求。起重机吊钩、滑轮磨损应在规范允许范围内。
4. 作业环境：起重机行走、作业处地面承载能力应能符合专项方案的要求。起重机与架空线路安全距离应符合规范要求。在吊车支腿位置满足承载能力。
5. 汽车吊进场后，吊装前对汽车吊作业环境、吊具、钢丝绳等进行检查，满足要求后方可进行吊装作业。

- 6. 起重机司机、信号工、司索工必须持证上岗，操作证应与操作机型相符。起重机作业应设专职信号指挥和司索人员。一人不得同时兼顾信号 和司索作业。作业前应按规定进行安全技术交底，并应有交底记录。
- 7、构件码放荷载应在作业面承载能力允许范围内。构件码放高度应在规定范围内。大型构件码放应有保证稳定的措施。
- 8. 应按规定设置作业警戒区。警戒区应设专人监护。

8、 应急处置措施

8.1 应急管理要求

1)作业期间，必须配备应急抢救器具。如：急救箱、软梯、绳子以及其他必要的器具和设备。应急工具摆放在方便取用的位置，并设置“应急物品”标牌，以便在非常情况下抢救作业人员。

b) 施工期间，应急小组成员需要到岗到位。一旦发生紧急事故，应立即响应应急预案，组织抢险人员到达现场进行救护，采取有效措施，避免或降低损失，落实专人负责安全监护，防止事态扩大。

8.2 应急响应指挥小组

8.2.1 应急组织机构主要人员联系电话

表 8.2.1-1 应急组织机构主要人员联系电话

部 门	姓 名	电 话
县应急管理局	办公电话	
镇应急管理办公室	办公电话	
EPC 项目部		
监理项目部		
项目部		

部 门	姓 名	电 话
施工项目部		

8.2.2 施工应急车辆及司机一览表

表 8.2.2-1 施工应急车辆及司机一览表

车型	车牌号	司机	联系电话	备注
小车				

8.2.3 施工应急指定医院一览表

表 8.2.3-1 施工应急指定医院一览表

医院名称	联系电话	地 址	备注
县人民医院			
镇卫生院			

8.2.4 其他应急电话

表 8.2.4-1 其他应急电话

派出所		公安局	
消防	119		

8.3 各级应急职责

8.3.1 工作负责人

指挥现场应急处置工作；组织作业人员迅速组织抢救伤员；及时将现场情况报告本单位主管领导；及时拨打急救电话。

8.3.2 工作班人员

在工作负责人的指挥下，协助工作负责人开展现场处置；抢救伤员，维持秩序，保护现场。

8.4 应急处理方案

8.4.1 高空坠落、物体打击应急处理

(1) 发生人员高空坠落物体打击事故后，应马上组织抢救伤者，首先观察伤者的受伤情况、部位、伤害性质，如伤员发生休克，应先处理休克。遇呼吸、心跳停止者，应立即进行人工呼吸，胸外心脏按压。处于休克状态的伤员要让其安静、保暖、平卧、少动，并将下肢抬高约 20 度左右，尽快送医院进行抢救治疗。

(2) 出现颅脑损伤，必须维持呼吸道通畅。昏迷者应平卧，面部转向一侧，以防舌根下坠或分泌物、呕吐物吸入，发生喉阻塞。有骨折者，应初步固定后再搬运。遇有凹陷骨折、严重的颅底骨折及严重的脑损伤症状出现，创伤处用消毒的纱布或清洁布等覆盖伤口，用绷带或布条包扎后，及时送就近有条件的医院治疗。

8.4.2 触电应急处理

(1) 立即切断电源。可以采用关闭电源开关，用干燥木棍挑开电线或拉下电闸。救护人员注意穿上胶底鞋或站在干燥木板上，想方设法使伤员脱离电源。

(2) 脱离电源后立即检查伤员，发现心跳呼吸停止立即进行心肺复苏。应坚持不懈地做下去，直到医生到达；首先，要尽快把他仰面放平进行人工呼吸，进行人工呼吸时，抢救人员骑跪在触电人员身体上部（注意不要压在其身上），双手按在触电人员胸部上下反复按压，按压的速度每分钟 30-40 次，或按这样的速度进行口对口的人工呼吸，直至触电人员有心跳，有呼吸为止。心脏按摩，抢救人员双手按在触电人员的左胸心脏部位有节奏的按压，每分钟 60-70 次，直到有心跳为止。

(3) 对已恢复心跳的伤员，千万不要随意搬动，以防心室颤动再次发生而导致心脏停跳。应该等医生到达或等伤员完全清醒后再搬动。

8.4.3 机械伤害事故应急处理

(1) 轻伤事故：立即关闭运转机械，保护现场，向应急小组汇报；对伤者同时消毒、止血、包扎、止痛等临时措施；尽快将伤者送医院进行防感染和防破伤风处理，或根据医嘱做进一步检查。

(2) 重伤事故：

(a) 立即关闭运转机械，保护现场，及时向现场应急指挥小组及有关部门汇报，应急指挥部门接到事故报告后，迅速赶赴事故现场，组织事故抢救。

(b) 立即对伤者进行包扎、止血、止痛、消毒、固定等临时措施，防止伤情恶化。如

有断肢等情况，及时用干净毛巾、手绢、布片包好，放在无裂纹的塑料袋或胶皮袋内，袋口扎紧，在口袋周围放置冰块、雪糕等降温物品，不得在断肢处涂酒精、碘酒及其他消毒液。

(c) 迅速拨打 120 求救和送附近医院急救。

8.4.4 交通事故应急处理

①应急响应

(1) 接警程序：当发生交通事故时，最先发现情况的人应立即报告交通事故，及时将交通事故的信息准确传出。

(2) 发现交通事故的任何人，均有责任将信息报告给与其最近的管理人员，使消息迅速报告到项目部。

(3) 项目部应急救援领导小组应立即启动应急救援预案，开展救援工作。同时及时将事故及受伤情况上报。报告内容：事故发生的单位、时间、地点或里程、工程名称、伤亡人数、事故简要经过、事故抢救情况和采取的措施。

(4) 领导小组根据事故情况及时确定是否向社会相关救援机构请求支援，以避免事态的进一步扩大。如确定需要支援，应向公司应管理小组及时报告，报告发生交通事故伤亡和伤害的地点，同时必须告知工程附近最醒目的标志建筑，以利相关单位迅速判断方位。同时安排接车人员迅速到路口等待，迎接抢救车辆，引领急救车迅速到达现场。

②应急救援

(1) 发生交通事故后，应急救援领导小组应立即赶赴事故现场，投入救援工作，各有关人员按照快速反应、统一指挥、协同配合的原则，迅速开展抢救人员，尽可能地减少人员伤亡和财产损失。

(2) 因交通事故受伤人员伤势严重，要对症抢救，在进行简单包扎、止血处理的同时，向周边 120 急救中心报告，请求支援，在 120 急救中心到来后，应迅速将受伤人员送往医院抢救。

(3) 事故发生后，及时在事故车后方设置警示标志避免二次事故的发生，同时妥善保护好事故现场，确需要移动某些物件时，应做好标记。

8.4.5 人身事故的应急处理

事故现场有关人员尽一切力量全力组织现场抢救受伤人员，脱离起因物、致害物，减少人员伤亡；采取措施制止事故扩大。

事故发生后，事故部门或者现场人员应当积极采取自救措施；最大限度利用社会公共资源，迅速拨打 120、110 急救或报警电话，确保伤员得到及时医治，防止事故的扩大。

救援示意图详见图 9.3.1-1

现场人员在医疗救护人员没有到达现场之前，不能停止人工心肺复苏等有效的抢救手段。注意现场不能根据观察伤员的呼吸或脉搏心跳，有无休克现象擅自判定伤员死亡而中断或放弃抢救。

在抢救行动中，首先要考虑是否有新的危险源，参与抢救的人员应严格执行安全操作规程，做好自我防护措施。

事故发生单位、项目建设单位、监理单位、设备所属单位等有关负责人应迅速组织人员赴现场调查，协助现场全力做好事故的救援工作。

尽快了解事故经过，查明事故原因，采取有针对性的措施消除、控制危险源，做好现场的事故防范工作。同时尽快向上级有关单位、地方部门报告。事发单位、部门（包括施工队伍）要及时将事故情况向当地的安全监督局、公安局或派出所报告情况。

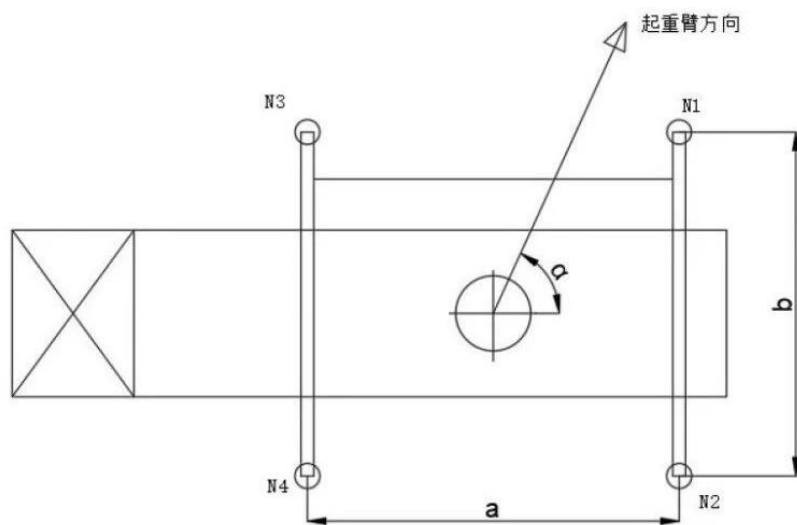
认真保护事故现场，凡与事故有关的物体痕迹、状态、不得破坏，为抢救受伤害者需要移动现场某些物体时，必须做好现场标志。仔细对现场进行标志记录或拍照、录像并保持记录的准确性。

9、计算书

9.1 支承面承载能力验算

根据第四章第对 50t 汽车在起吊主变压器不利工况吊装的受力进行分析，计算简图如下：

- 1) 主变压器 50T 汽车吊起吊，工作幅度 7m，被吊物 11.04t，起重臂沿车身方向（ $\alpha = 90^\circ$ ）
- 2) 构支架 25T 汽车吊起吊：工作幅度 8m，被吊物取最重一段 1.34t，起重臂沿车身方向（ $\alpha = 90^\circ$ ）
- 3) 避雷针 25T 汽车吊起吊：工作幅度 8m，被吊物 0.47t，起重臂沿车身方向（ $\alpha = 0^\circ$ ）
- 4) 预制舱 50T 汽车吊起吊，工作幅度 7m，被吊物 7.6t，起重臂沿车身方向（ $\alpha = 90^\circ$ ）



(1) 支腿荷载计算公式:

$$N = \sum \frac{P}{4} \pm \left[M \times \left(\frac{\cos \alpha}{2a} + \frac{\sin \alpha}{2b} \right) \right]$$

式中: $\sum P$ —吊车自重及吊重; M —起重力矩; α —起重臂与车身纵向中轴线夹角;
 a —支腿纵向距离 5.92m; b —支腿横向距离 6.9m。

求得, 主变压器起吊

$$N1 = N2 = \frac{40.4 + 11.29}{4} + 7 \times 2 \times \left(\frac{1}{13.8} \right) = 14.57t$$

$$N3 = N4 = \frac{40.4 + 11.29}{4} - 7 \times 2 \times \left(\frac{1}{13.8} \right) = 11.9t$$

(2) 根据前文可知, 支腿下垫设 0.5m×0.5m 钢板或方木分摊载荷, C30 混凝土路面抗压强度 30Mpa, 则受荷面积及考虑 1.5 倍动力系数承受荷载:

(3) 钢板面积 $A = 0.5 \times 0.5 = 0.25m^2$

(4) 钢板承受地基承载力 $= 1.5N/A = 1.5 \times 14.57 / 0.25 = 0.8742Mpa$

$0.8742Mpa < 30Mpa$

因主变压器吊装在混凝土里面时地基承载力满足要求，在混凝土路面外需要支腿地方土方需增加石子压实，并采用枕木和钢板等形式加固，保证支腿位置起吊装承载力满足吊装承载力要求。

9.2 起重能力验算

9.2.1 主变压器吊装

(1) 主变压器

吊装高度 (H) = 吊钩及钢丝绳高度 (H1=3.0m) + 构件高度 (H2=2.5m) + 主变压器底至地面高度 (H3=1.5 + 安装间隙 (H4=0.3m) $H=H1+H2+H3+H4=3.0+2.5+1.5+0.3=7.3$ m 详见吊装示意图 9.2-1

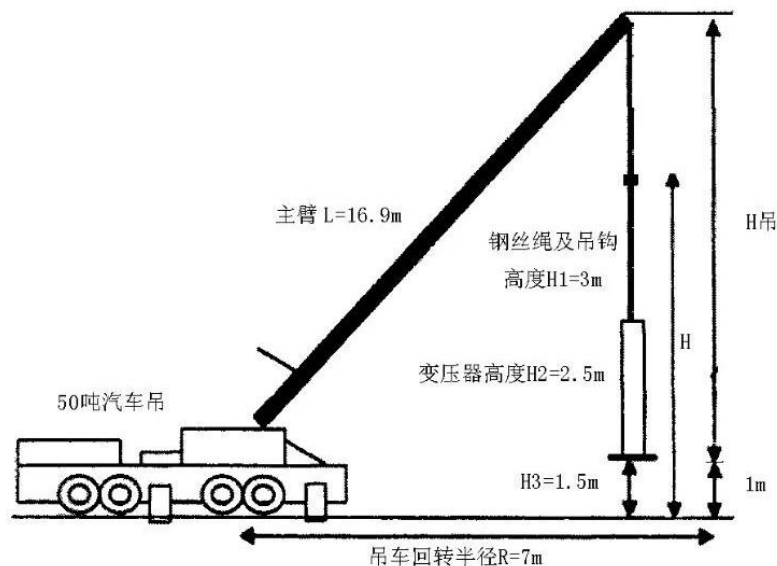


图 9.2-1 主变吊装示意图

(2) 吊车的吊装高度

根据上面选择的 50 吨吊车选择的性能参数为:主臂长为 16.9 米，最远回转半径选 8 米，其吊装能力 19.7 吨时，吊车的吊装高度为：

$$H_{吊}=[L^2-R^2]^{1/2}=[16.9^2-8^2]^{1/2}=14.88 \text{ 米}$$

吊车距离地面高度 1m

$$H_{总}=H_{吊}+1=15.88 \text{ 米}$$

(3) 所以吊装的总高度为 $H_{\text{总}}=15.885 \text{ 米} > H=7.3 \text{ 米}$ ，吊装高因此能够满足变压器的吊装要求。

(4) 主变压器吊装总重: $G_{\text{总}}=(G_1+G_2)*K=(11.04+0.25)*1.25=14.11 \text{ 吨}$

G1 主变压器本体重量 11.04 吨；

G2 吊具 0.25 吨

K 动载系数 1.25

所以选择 50 吨吊车的性能参数为:主臂长为 16.9m 米，最远回转半径选 8.0 米最大工况，其吊装能力 19.7 吨 $> 14.11 \text{ 吨}$ ，50 吨汽车吊及以上满足主变本体吊装。

同理经过计算，25 吨吊车性能参数为:主臂长为 17.6m 米，最远回转半径选 7.0 米最大工况，其吊装能力 12 吨，大于变压器最终附件为油枕吊装总重量 3.84 吨，主变压器除本体外，其他主变压器附件用 25 吨及以上汽车吊即可满足吊装。

9.2.2 预制舱吊装

(1) 预制舱吊装高度 (H) = 吊钩及钢丝绳高度 ($H_1=3.0\text{m}$) + 预制舱高度 ($H_2=2.7\text{m}$) + 预制舱底至地面高度 ($H_3=1.5\text{m}$)

+ 安装间隙 ($H_4=0.3\text{m}$) $H=H_1+H_2+H_3+H_4=3.0+2.7+1.5+0.3=7.5\text{m}$ 详见吊装示意图 9.2-2

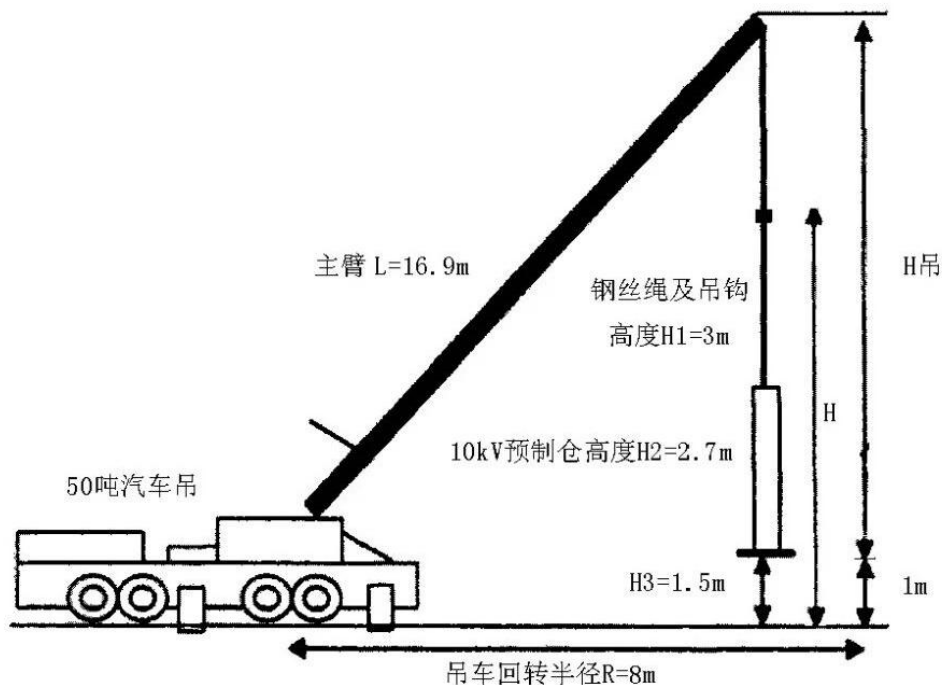


图 9.2-2 预制舱吊装示意图

(2) 吊车的吊装高度

根据上面选择的 50 吨吊车选择的性能参数为:主臂长为 16.9 米, 最远回转半径选 8 米, 其吊装能力 15.08 吨时, 吊车的吊装高度 H 吊为:

$$H_{\text{吊}} = [L^2 - R^2]^{1/2} = [16.9^2 - 8^2]^{1/2} = 14.88 \text{ 米}$$

吊车距离地面高度 1m

$$H_{\text{总}} = H_1 + 1 = 15.88 \text{ 米}$$

(3) 所以吊装的总高度为 $H_{\text{总}} = 15.88 \text{ 米} > H = 7.5 \text{ 米}$, 吊装高因此能够满足变压器的吊装要求。

(4) 预制舱吊装总重: $G_{\text{总}} = (G_1 + G_2) * K = (7.6 + 0.25) * 1.25 = 9.81 \text{ 吨}$

G1 预制舱最重一段总重 7.6 吨;

G2 吊具 0.25 吨

K 动载系数 1.25

所以选择 50 吨吊车的性能参数为:主臂长为 16.9m 米, 最远回转半径选 8.0 米最大工况, 其吊装能力 15.08 吨 $> 9.81 \text{ 吨}$, 50 吨汽车吊满足预制舱各分段吊装。

9.2.3 避雷针吊装

(1) 避雷针吊吊装高度 (H) = 吊钩及钢丝绳高度 (H1=3.0m) + 避雷针吊点最大高度 (H2=22.3m) + 避雷针底至地面高度 (H3=0m) + 安装间隙 (H4=0.3m)

$$H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 = 3.0 + 22.3 + 0 + 0.3 = 25.6 \text{ m}$$
 详见吊装示意图 9.2-3

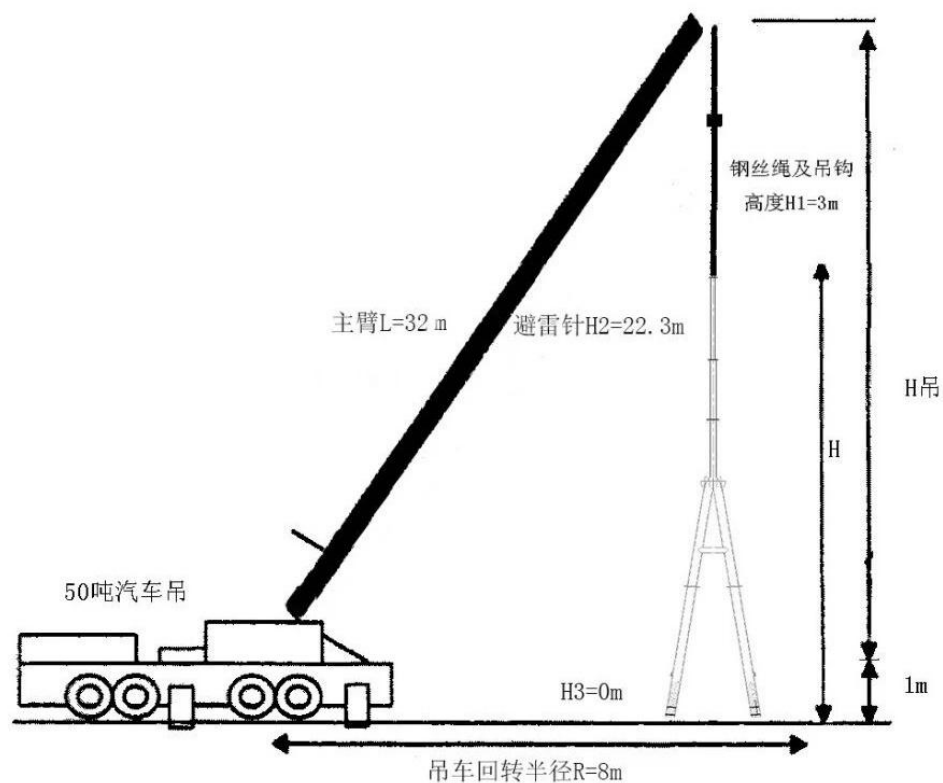


图 9.2-3 避雷针吊装示意图

(2) 吊车的吊装高度

根据上面选择的 25 吨吊车选择的性能参数为:主臂长为 32 米, 最远回转半径选 8 米, 其吊装能力 6.1 吨时, 吊车的吊装高度 $H_{\text{吊}}$ 为:

$$H_{\text{吊}} = [L^2 - R^2]^{1/2} = [32^2 - 8^2]^{1/2} = 30.98 \text{ 米}$$

吊车距离地面高度 1m

$$H_{\text{总}} = H_{\text{吊}} + 1 = 31.98 \text{ 米}$$

(3) 所以吊装的总高度为 $H_{\text{总}} = 31.98 \text{ 米} > H = 25.56 \text{ 米}$, 吊装高因此能够满足构架的吊装要求。

(4) 避雷针吊装总重: $G_{\text{总}} = (G_1 + G_2) * K = (0.47 + 0.25) * 1.25 = 0.9 \text{ 吨}$

G_1 避雷针总重 0.47 吨;

G_2 吊具 0.25 吨

K 动载系数 1.25

所以选择 25 吨吊车的性能参数为:主臂长为 32m 米, 回转半径选 8 米最大工况, 其

吊装能力 6.1 吨 > 0.9 吨，25 吨汽车吊满足避雷针吊装。

9.2.4 构支架吊装、110kV 断路器及站用变

(1) 构架 RZ-1 支柱吊装高度 (H) = 吊钩及钢丝绳高度 (H1=3.0m) + 构架吊点高度 (H2=7.5m) + 构架 RZ-1 支柱底至地面高度 (H3=0m) + 安装间隙 (H4=0.3m)
 $H = H1 + H2 + H3 + H4 = 3.0 + 7.5 + 0 + 0.3 = 10.8\text{m}$ 详见吊装示意图 11.11-1

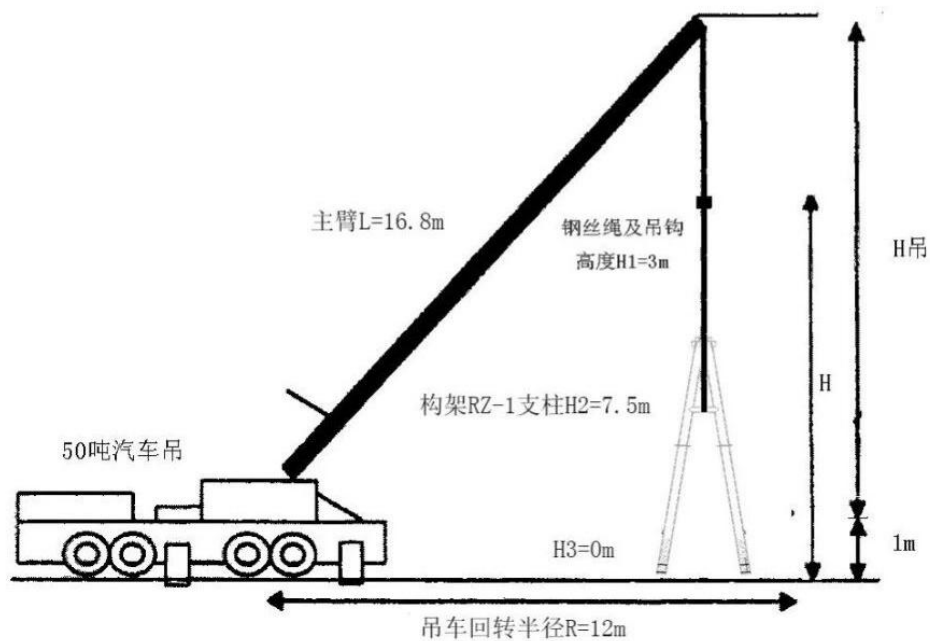


图 11.11-1 构架吊装示意图

(2) 吊车的吊装高度

根据上面选择的 25 吨吊车选择的性能参数为:主臂长为 24.8 米, 最远回转半径选 9 米, 其吊装能力 7.1 吨时, 吊车的吊装高度 H 吊为:

$$H_{\text{吊}} = [L^2 - R^2]^{1/2} = [24.8^2 - 12^2]^{1/2} = 11.75 \text{ 米}$$

吊车距离地面高度 1m

$$H_{\text{总}} = H1 + 1 = 12.75 \text{ 米}$$

(3) 所以吊装的总高度为 $H_{\text{总}} = 12.75 \text{ 米} > H = 10.8 \text{ 米}$, 吊装高因此能够满足构架的吊装要求。

(4) 构架 RZ-1 支柱和 GL-1 横梁吊装总重: $G_{\text{总}} = (G1 + G2) * K = (3.06 + 0.25) * 1.25 = 4.13 \text{ 吨}$

G1 构架 RZ-1 支柱和 GL-1 横梁组装好后总重 3.06 吨；

G2 吊具 0.25 吨

K 动载系数 1.25

所以选择 16 吨吊车的性能参数为：主臂长为 16.8m 米，回转半径选 12 米最大工况，其吊装能力 7.1 吨 > 4.13 吨，**25 吨及以上汽车吊满足构架吊装。**

同理经过计算，25 吨吊车性能参数为：主臂长为 24.8m 米，回转半径选 12 米最大工况，其吊装能力 5.06 吨，大于 GL-1 横梁、DXZ-1 地线柱、PT-1 PT 爬梯、110kV 避雷器支架、线路 PT 支架、隔离开关支架、CT 支架、110kV 六氟化硫断路器、110kV 避雷器、110kV 隔离开关、110kV 电流互感器、10kV 站用变吊装总重，**用 25 吨及以上汽车吊即可满足吊装。**

9.3 吊索具的验算

根据前述相关标准，在吊索具选择时，根据起吊设备的重量对照各种型号钢丝绳的允许应力确定其型号及直径，选用一般用途钢丝绳(GB/T 16762-2020)中的钢芯钢丝绳，公称直径 28mm，最小破断拉力 418kN，安全系数取值 5，满足相关要求，

(1) 钢丝绳最小破断拉力

$$F_0 = KD^2 R_0 / 1000$$

F₀ ——钢丝绳最小破断拉力单位为千牛(kN)；

D——是钢丝绳公称直径，单位为毫米(mm)；

R₀——钢丝绳级；1770N/mm²

K ——钢丝绳的最小破断拉力系数，K=0.306

单肢吊索额定工作载荷：F₀=0.306×28×28×1770/1000=424.63kN

(2) 单肢吊索额定工作载

$$WLL = (F_0 \times K_e) / (K_m \times K_u) = (424.63 \times 0.75) / (9.8 \times 5) = 6.499t$$

WLL 吊索额定工作载荷，单位为吨(t)；

F₀ 钢丝绳最小破断拉力，单位为千牛(kN)；

K_e 接头形式效能近似系数，压制接头取 0.9，插编接头取 0.75；

K_u 安全系数，一般取 5；

K_m 吨(t)与千牛(kN)的换算系数，取值为 9.8。

根据钢丝绳额定起重范围，4 根 28mm 吊索额定在不大于 60° 情况下，工作载荷

15.628t；即可满足最大起吊重量 11.04t，故钢丝绳选型 28mm 及以上可行。

9.4 吊车设备资料 s

(1) 25 吨吊车性能表

表 2-1a		起重機行駛狀態主要技術參數表			
類別	項 目	單 位	參 數		
尺 寸 參 數	整 機 全 長	mm	12360		
	整 機 全 寬	mm	2500		
	整 機 全 高	mm	3380		
	軸 距	第一軸距	mm	4425	
		第二軸距	mm	1350	
	輪 距	前輪(一軸)	mm	2074	
		后輪(二、三軸)	mm	1834	
重 量 參 數	行駛狀態總質量		kg	29400	
	軸 荷	前 軸	kg	6200	
		后 軸	kg	23200	
動 力 參 數	發動機型號		SC8DK280Q3	0M906LA. E3A /1	WD615. 329
	發動機額定功率		kw /rpm	206 /2200	205 /2200 213 /2200
	發動機額定扭矩		N. m /rpm	1120 /1400	1100 /1200~1600 1160 /1300~1600
	發動機額定轉速		r / min	2200	2200 2200
	排 量		L	8. 27	6. 37 9. 726
行 駛 參 數	行駛速度	最高行駛速度	km / h	75	
		最低行駛速度	km / h	2. 9	
	轉彎直徑	最小轉彎直徑	m	22	
		臂頭轉彎直徑	m	24. 43	
	最小離地間隙		mm	260	
	接 近 角		°	16	
	離 去 角		°	13	
	制動距離(車速為 30km/h)		m	≤10	
	最大爬坡度		%	30	
	百公里油耗		l	≤37	

表 2-2

起重作业状态主要技术参数表

类别	项 目			单 位	参 数	
主 要 性 能 参 数	最大额定总起重量			t	25	
	最小额定工作幅度			m	3	
	转台尾部回转半径			m	3.065	
	最大起重力矩	基本臂		kN. m	948	
		最长主臂		kN. m	439	
		最长主臂+副臂		kN. m	331	
	支腿距离	纵 向		m	4.8	5.14
		横 向		m	6.0	
	起升高度	基本臂		m	10.5	
		最长主臂		m	32.5	
		最长主臂+副臂		m	40.8	
	起重臂长度	基本臂		m	10.4	
		最长主臂		m	32	
		最长主臂+副臂		m	40.15	
副臂安装角			°	0、15、30		
工 作 速 度 参 数	起重臂变幅时间	起 臂		s	75	
		落 臂		s	45	
	起重臂伸缩时间	全 伸		s	100	
		全 缩		s	60	
	最大回转速度			r/min	2.5	
	支腿收放时间	水平支腿	同时放	s	35	
			同时收	s	30	
		垂直支腿	同时放	s	40	
			同时收	s	35	
	起升速度	主起升机构	满 载	m/min	85	
			空 载	m/min	120	
		副起升机构	满 载	m/min	85	
空 载			m/min	120		
噪声 限值	机外辐射			dB(A)	≤118	
	司机位置处			dB(A)	≤90	

• 7 •

表 2-4

QY25K 汽车起重机主臂起重性能表

工作幅度 (m)	全 伸 支 腿 (带第五支腿) 360° 作 业											
	基本臂 10.40m			中长臂 17.60m			中长臂 24.80m			全伸臂 32.00m		
	起重量 (kg)	吊臂仰角 (°)	起升高度 (m)	起重量 (kg)	吊臂仰角 (°)	起升高度 (m)	起重量 (kg)	吊臂仰角 (°)	起升高度 (m)	起重量 (kg)	吊臂仰角 (°)	起升高度 (m)
3	25000	68.00	10.5	14700	76.00	18.11						
3.5	25000	64.59	10.25	14700	75.42	17.98						
4	24000	61.43	9.97	14700	73.72	17.82	9100	78.00	25.28			
4.5	21500	58.15	9.64	14700	72.00	17.65	9100	77.36	25.16			
5	18700	54.74	9.28	14200	70.26	17.47	9100	76.17	25.03			
5.5	17200	51.16	8.86	13500	68.51	17.26	9100	74.97	24.89	6500	78.00	32.32
6	15700	47.37	8.39	13000	66.73	17.04	8800	73.76	24.74	6500	77.50	32.2
7	12100	38.88	7.22	12000	63.08	16.54	8200	71.33	24.41	6500	75.65	31.95
8	9600	28.00	5.54	9000	59.31	15.95	7500	68.85	24.02	6100	73.79	31.66
9				8100	55.37	15.27	7100	66.33	23.59	5500	71.91	31.33
10				6800	51.23	14.48	6400	63.76	23.1	5000	70.00	30.97
12				5000	42.02	12.49	5060	58.42	21.94	4300	66.12	30.13
14				3800	30.00	9.6	3900	52.74	20.51	3800	62.10	29.12
16							3100	46.57	18.74	3100	57.93	27.93
18							2530	39.67	16.52	2500	53.55	26.52
20							2000	31.49	13.61	1960	48.90	24.95
22							1650	20.00	9.29	1600	43.88	22.9
24										1290	38.34	20.54
26										1020	31.98	17.6
28										810	24.14	13.71
29										700	19.00	11.07
各节臂伸 缩率%	II	0			33%			66%			100%	
	III	0			33%			66%			100%	
	IV	0			33%			66%			100%	
倍 率		10			6			4			3	
主臂最小仰角		28°			30°			20°			19°	
主臂最大仰角		68°			76°			78°			78°	
吊钩重量	250kg											

表 2-3

QY25K 汽车起重机主臂起重性能表

工作幅度 (m)	全 伸 支 腿 , 侧 方、后 方 作 业											
	基本臂 10.40m			中长臂 17.60m			中长臂 24.80m			全伸臂 32.00m		
	起重量 (kg)	吊臂仰角 (°)	起升高度 (m)	起重量 (kg)	吊臂仰角 (°)	起升高度 (m)	起重量 (kg)	吊臂仰角 (°)	起升高度 (m)	起重量 (kg)	吊臂仰角 (°)	起升高度 (m)
3	25000	68.00	10.5	14700	76.00	18.11						
3.5	25000	64.59	10.25	14700	75.42	17.98						
4	24000	61.43	9.97	14700	73.72	17.82	9100	78.00	25.28			
4.5	21500	58.15	9.64	14700	72.00	17.65	9100	77.36	25.16			
5	18700	54.74	9.28	14200	70.26	17.47	9100	76.17	25.03			
5.5	17200	51.16	8.86	13500	68.51	17.26	9100	74.97	24.89	6500	78.00	32.32
6	15700	47.37	8.39	13000	66.73	17.04	8800	73.76	24.74	6500	77.50	32.2
7	12100	38.88	7.22	12000	63.08	16.54	8200	71.33	24.41	6500	75.65	31.95
8	9600	28.00	5.54	9000	59.31	15.95	7500	68.85	24.02	6100	73.79	31.66
9				8100	55.37	15.27	7100	66.33	23.59	5500	71.91	31.33
10				6800	51.23	14.48	6400	63.76	23.1	5000	70.00	30.97
12				5000	42.02	12.49	5060	58.42	21.94	4300	66.12	30.13
14				3800	30.00	9.6	3900	52.74	20.51	3800	62.10	29.12
16							3100	46.57	18.74	3100	57.93	27.93
18							2530	39.67	16.52	2500	53.55	26.52
20							2000	31.49	13.61	1960	48.90	24.95
22							1650	20.00	9.29	1600	43.88	22.9
24										1290	38.34	20.54
26										1020	31.98	17.6
28										810	24.14	13.71
29										700	19.00	11.07
各节臂伸 缩率%	II	0			33%			66%			100%	
	III	0			33%			66%			100%	
	IV	0			33%			66%			100%	
倍 率		10			6			4			3	
主臂最小仰角		28°			30°			20°			19°	
主臂最大仰角		68°			76°			78°			78°	
吊钩重量	250kg											

表 2-5		QY25K 汽车起重机半伸支腿主臂起重性能表											
工作幅度 (m)		半 伸 支 腿 (带第五支腿) 360 度 作 业											
		基本臂 10.40m			中长臂 17.60m			中长臂 24.80m			全伸臂 32.00m		
		起重量 (kg)	吊臂仰角 (°)	起升高度 (m)	起重量 (kg)	吊臂仰角 (°)	起升高度 (m)	起重量 (kg)	吊臂仰角 (°)	起升高度 (m)	起重量 (kg)	吊臂仰角 (°)	起升高度 (m)
3		25000	68.00	10.5	14700	76.00	18.11						
3.5		25000	64.59	10.25	14700	75.42	17.98						
4		21000	61.43	9.97	14700	73.72	17.82	9100	78.00	25.28			
4.5		21000	58.15	9.64	14700	72.00	17.65	9100	77.36	25.16			
5		16900	54.74	9.28	14200	70.26	17.47	9100	76.17	25.03			
5.5		14000	51.16	8.86	13500	68.51	17.26	9100	74.97	24.89	6500	78.00	32.32
6		11900	47.37	8.39	12100	66.73	17.04	8800	73.76	24.74	6500	77.50	32.2
7		9000	38.88	7.22	9100	63.08	16.54	8200	71.33	24.41	6500	75.65	31.95
8		7100	28.00	5.54	7200	59.31	15.95	7500	68.85	24.02	6100	73.79	31.66
9					5800	55.37	15.27	6300	66.33	23.59	5500	71.91	31.33
10					4800	51.23	14.48	5300	63.76	23.1	5000	70.00	30.97
12					3400	42.02	12.49	3900	58.42	21.94	3700	66.12	30.13
14					2500	30.00	9.6	2900	52.74	20.51	2800	62.10	29.12
16								2200	46.57	18.74	2150	57.93	27.93
18								1770	39.67	16.52	1600	53.55	26.52
20								1350	31.49	13.61	1200	48.90	24.95
22								1000	20.0	9.29	950	43.88	22.9
24											700	38.00	20.54
各节臂伸 缩率%	II	0			33%			66%			100%		
	III	0			33%			66%			100%		
	IV	0			33%			66%			100%		
	缩 率	10			6			4			3		
主臂最小仰角		28°			30°			20°			28°		
主臂最大仰角		68°			76°			78°			78°		
吊钩重量		250kg											

表 2-6

QY25K 汽车起重机副臂起重性能表(侧、后方)

主臂仰角 (°)	主 臂 32m (支腿全伸)								
	副 臂 8.15m								
	补 偿 角 (°)								
	0			15			30		
	幅度 (mm)	起升高度 (mm)	起重量 (kg)	幅度 (mm)	起升高度 (mm)	起重量 (kg)	幅度 (mm)	起升高度 (mm)	起重量 (kg)
78	9000	40350	2800	11000	39650	2500	13000	38530	1900
75	11000	39760	2800	13000	38980	2400	14700	37780	1750
72	13000	39070	2750	15000	38190	2200	16600	36930	1700
70	14200	38510	2650	16200	37620	2100	17800	36300	1600
65	17500	37060	2150	19400	35990	1800	20800	34560	1500
60	20500	35300	1800	22400	34100	1600	23800	32570	1400
55	23200	33280	1400	25300	31960	1300	26500	30340	1230
50	26500	31030	1000	28000	29590	900	29000	37890	900
40	31500	25850	500	32500	24230	400	33300	22420	400
倍 率	1								
吊钩重量	55kg								

表 2-7

QY25K 汽车起重机半伸支腿副臂起重性能表(侧、后方)

主臂仰角 (°)	主 臂 32m 半 伸 支 腿								
	副 臂 8.15m								
	补 偿 角 (°)								
	0			15			30		
	幅度 (mm)	起升高度 (mm)	起重量 (kg)	幅度 (mm)	起升高度 (mm)	起重量 (kg)	幅度 (mm)	起升高度 (mm)	起重量 (kg)
78	9000	40350	2800	11000	39650	2500	13000	38530	1900
75	11000	39760	2800	13000	38980	2400	14700	37780	1750
72	13000	39070	2750	15000	38190	2200	16600	36930	1700
70	14200	38510	2650	16200	37620	2100	17800	36300	1600
65	17500	37060	1800	19400	35990	1600	20800	34560	1500
60	20500	35300	1200	22400	34100	1100	23800	32570	1000
55	23200	33280	800	25300	31960	800	26500	30340	700
50	26500	31030	600	28000	29590	500	29000	37890	500
倍 率	1								
吊钩重量	55kg								

· 11 ·

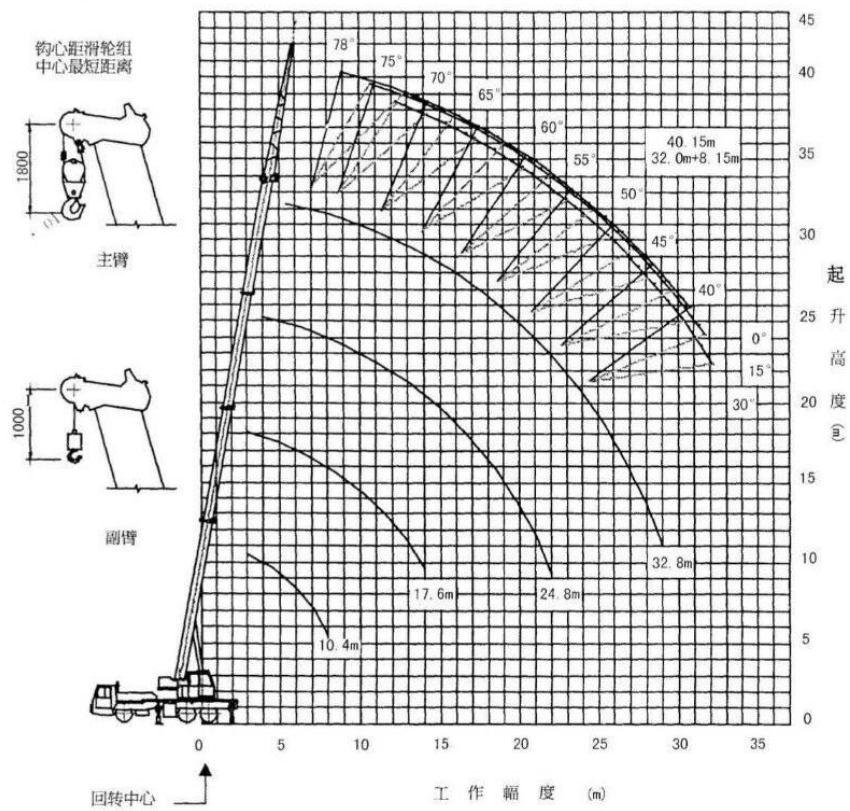
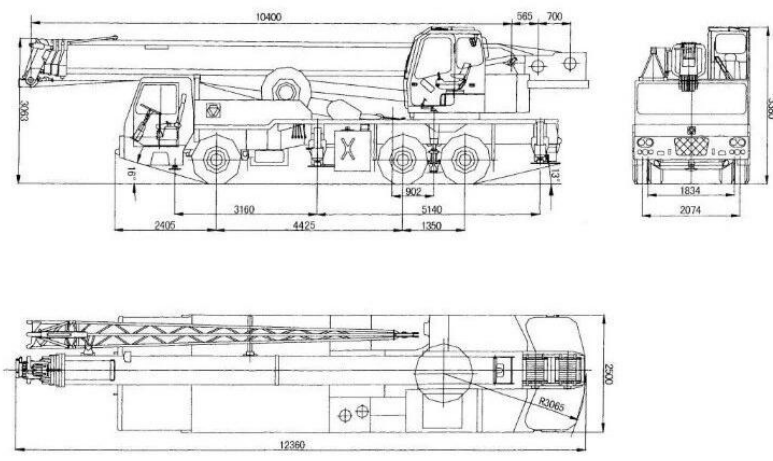


图 2-2 起升高度曲线



(1) 50 吨吊车性能表

2.2 主要技术参数

项 目		数 值	备 注
工作性能参数	最大额定总起重量 kg	55000	
	基本臂最大起重力矩 kN.m	1764	1470(活动支腿半伸时)
	最长主臂最大起重力矩 kN.m	940.8	793.8(活动支腿半伸时)
	基本臂最大起升高度 m	11.6	
	主臂最大起升高度 m	42.1	不考虑吊臂变形
	副臂最大起升高度 m	58.3	
工作速度	单绳最大速度(主卷扬) m/min	130	卷筒第四层
	单绳最大速度(副卷扬) m/min	72	卷筒第二层
	起重臂起臂时间 s	50	
	起重臂伸出时间 s	95	
	回转速度 r/min	0~2	
行驶参数	最高行驶速度 km/h	76	
	最大爬坡度 %	32	
	最小转弯直径 m	24	
	最小离地间隙 mm	260	
	排气污染物排放值及烟度限值	符合标准规定	GB3847-2005 GB17691-2005 国 III
	百公里油耗 L	40	
质量参数	行驶状态自重(总质量) kg	40400	
	整车整备质量 kg	40200	
	前轴轴荷 kg	14900	
	后桥轴荷 kg	25500	
尺寸参数	外形尺寸(长×宽×高) mm	13300×2750×3550	
	支腿纵向距离 m	5.92	
	支腿横向距离 m	全伸 6.90 半伸 4.70	
	主臂长 m	11.1~42.0	
	主臂仰角 °	-2~80	
	副臂长 m	9.5、16	
	副臂安装角 °	0、30	
底盘	型号	ZLJ5401	特征号: ZLJ5401D3.1
	类别	二类	
	发动机 型号	WP10.336	
	额定功率 kW/r/min	247/2200	
	机 最大输出扭矩 N.m/r/min	1250/1200~1600	
	生产企业	中联重科工程起重机公司	

2.3 额定起重量表

本起重机有 6 种不同使用工况的额定起重量表，操作者应根据实际作业情况选择相对应的额定起重量表来确定额定起重量，详见表 2-1~2-6。

表中“Ⅰ”栏的数值表示：与之对应的主臂长度工况下，Ⅰ缸伸出的长度；

“Ⅱ”栏的数值表示：与之对应的主臂长度工况下，Ⅱ缸伸出长度的 3 倍。

表 1 单位: kg

工作 幅度 (m)	主 臂							主臂 仰角 (°)	主臂+副臂(m)			
	I 缸伸至 100% , 支腿全伸, 侧方、后方作业								42+9.5		42+16	
	11.1	15.0	18.8	24.6	30.4	36.2	42.0		0°	30°	0°	30°
3.0	5500	4000	3200					80	4500	2150	2800	1000
3.5	5050	4000	3200					78	4500	2050	2600	1000
4.0	4450	4000	3200	2400				76	4200	1950	2300	1000
4.5	4000	3600	3100	2300				74	3800	1900	2000	1000
5.0	3600	3300	2900	2180	1600			72	3500	1850	1800	1000
5.5	3200	3000	2730	2060	1600	12400		70	3200	1800	1650	1000
6.0	2900	2750	2570	1950	1600	12400		68	3000	1750	1550	900
6.5	2600	2550	2420	1850	1550	12400		66	2700	1700	1450	850
7.0	2400	2350	2300	1750	1460	12400	9000	64	2300	1650	1350	800
7.5	2230	2190	2150	1660	1400	12400	9000	62	2000	1600	1250	750
8.0	2030	1970	1940	1580	1330	11800	9000	60	1700	1350	1150	700
9.0	1580	1530	1500	1430	1220	10900	9000	58	1400	1100	1000	650
10.0		1220	1200	1300	1120	10000	9000	56	1150	850	850	500
11.0		9900	9700	1070	1030	9200	8300	54	950	650	650	
12.0		8200	8000	9000	9700	8500	7800	52	750	450		
14.0			5500	6500	7150	7500	6800					
16.0			3800	4800	5400	5750	6000					
18.0				3550	4150	4500	4750					
20.0				2600	3200	3500	3750					
22.0				1850	2400	2750	3000					
24.0					1800	2100	2350					
26.0					1300	1600	1850					
28.0					850	1200	1450					
30.0						850	1050					
32.0							750					
I	0	3.9	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7					
II	0	0	0	5.8	11.6	17.4	23.2					
倍率	12	8	8	6	4	4	3		1			
吊钩	50 吨主吊钩							4.5 吨副吊钩				

表 2

单位: kg

工作 幅度 (m)	主 臂						
	I 缸伸至 50% , 支腿全伸, 侧方、后方作业						
	11.1	15.0	20.8	26.6	32.4	38.2	
3.0	55000	40000	24000				
3.5	50500	40000	24000				
4.0	44500	40000	24000	16000			
4.5	40000	36000	23000	16000			
5.0	36000	33000	21800	16000			
5.5	32000	30000	20600	16000	12400		
6.0	29000	27500	19500	16000	12400		
6.5	26000	25500	18500	15500	12400	8500	
7.0	24000	23500	17500	14600	12400	8500	
7.5	22300	21900	16600	14000	12400	8500	
8.0	20300	19700	15800	13300	11800	8500	
9.0	15800	15300	14600	12200	10900	8500	
10.0		12200	13400	11200	10000	8500	
11.0		9900	11100	10300	9200	7700	
12.0		8200	9400	9700	8500	7200	
14.0			6700	7400	7500	6200	
16.0			5000	5700	6100	5500	
18.0				4400	4800	4850	
20.0				3300	3700	4000	
22.0				2500	2900	3200	
24.0					2400	2600	
26.0					1900	2100	
28.0						1600	
30.0						1200	
32.0						1000	
I	0	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	
II	0	0	5.8	11.6	17.4	23.2	
倍率	12	8	6	4	4	3	
吊钩	50 吨主吊钩						

表 3

单位: kg

工作 幅度 (m)	主 臂						
	I 缸伸至 0% , 支腿全伸, 侧方、后方作业						
	11.1	16.9	22.7	28.5	34.3		
3.0	55000	24000					
3.5	50500	24000	16000				
4.0	44500	24000	16000				
4.5	40000	23000	16000	12400			
5.0	36000	21800	16000	12400			
5.5	32000	20600	16000	12400			
6.0	29000	19500	16000	12400	8500		
6.5	26000	18500	15500	12000	8500		
7.0	24000	17500	14600	11500	8500		
7.5	22300	16600	14000	11000	8500		
8.0	20300	15800	13300	10500	8500		
9.0	15800	14600	12200	9500	8300		
10.0		14100	11200	8600	7600		
11.0		11700	10800	8000	7000		
12.0		9800	10200	7500	6500		
14.0			7900	6400	5600		
16.0			6200	5550	4700		
18.0			4800	4850	4100		
20.0				4200	3600		
22.0				3400	3200		
24.0				2700	2800		
26.0					2300		
28.0					1800		
30.0							
32.0							
I	0	0	0	0	0		
II	0	5.8	11.6	17.4	23.2		
倍率	12	6	4	4	3		
吊钩	50 吨主吊钩						

表 3

单位: kg

工作 幅度 (m)	主 臂						
	I 缸伸至 0% , 支腿全伸, 侧方、后方作业						
	11.1	16.9	22.7	28.5	34.3		
3.0	55000	24000					
3.5	50500	24000	16000				
4.0	44500	24000	16000				
4.5	40000	23000	16000	12400			
5.0	36000	21800	16000	12400			
5.5	32000	20600	16000	12400			
6.0	29000	19500	16000	12400	8500		
6.5	26000	18500	15500	12000	8500		
7.0	24000	17500	14600	11500	8500		
7.5	22300	16600	14000	11000	8500		
8.0	20300	15800	13300	10500	8500		
9.0	15800	14600	12200	9500	8300		
10.0		14100	11200	8600	7600		
11.0		11700	10800	8000	7000		
12.0		9800	10200	7500	6500		
14.0			7900	6400	5600		
16.0			6200	5550	4700		
18.0			4800	4850	4100		
20.0				4200	3600		
22.0				3400	3200		
24.0				2700	2800		
26.0					2300		
28.0					1800		
30.0							
32.0							
I	0	0	0	0	0		
II	0	5.8	11.6	17.4	23.2		
倍率	12	6	4	4	3		
吊钩	50吨主吊钩						

表 4

单位: kg

工作 幅度 (m)	主 臂							主臂 仰角 (°)	主臂+副臂(m)			
	I 缸伸至 100% ， 支腿半伸， 侧方、后方作业								42+9.5		42+16	
	11.1	15.0	18.8	24.6	30.4	36.2	42.0		0°	30°	0°	30°
3.0	50000	4000	3200					80	4500	2150	2800	1000
3.5	44000	4000	3200					78	4500	2050	2600	1000
4.0	38000	3600	3200	24000				76	4200	1950	2300	1000
4.5	33000	3200	3100	23000				74	3800	1900	2000	1000
5.0	27200	2660	2620	21800	1600			72	3000	1850	1800	1000
5.5	22200	2160	2130	20600	1600			70	2300	1650	1650	1000
6.0	18500	1800	1770	18900	1600	12400		68	1700	1250	1350	900
6.5	15700	1520	1490	16100	1550	12400		66	1200	900	900	700
7.0	13500	1300	1270	13900	1460	12400	9000	64	800	600	600	450
7.5	11700	1130	1100	12200	1290	12400	9000	62	500			
8.0	10300	9900	9600	10700	1140	11800	9000					
9.0	8000	7700	7400	8500	9100	9500	9000					
10.0		6100	5800	6800	7400	7800	8100					
11.0		4800	4500	5500	6000	6400	6700					
12.0		3800	3500	4500	5000	5400	5700					
14.0			2000	3000	3500	3800	4100					
16.0			1000	1900	2400	2700	3000					
18.0				1100	1600	1900	2200					
20.0					1000	1300	1600					
22.0						800	1100					
24.0							600					
26.0												
28.0												
30.0												
32.0												
I	0	3.9	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7					
II	0	0	0	5.8	11.6	17.4	23.2					
倍率	12	8	8	6	4	4	3	1				
吊钩	50 吨主吊钩							4.5 吨副吊钩				

表 5

单位: kg

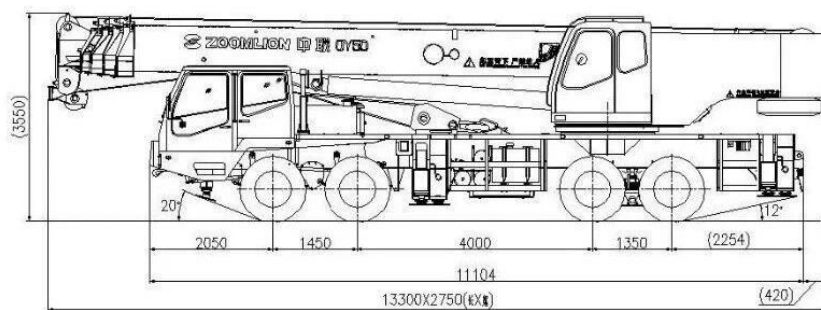
工作 幅度 (m)	主 臂						
	I 缸伸至 50% , 支腿半伸, 侧方、后方作业						
	11.1	15.0	20.8	26.6	32.4	38.2	
3.0	50000	40000	24000				
3.5	44000	40000	24000				
4.0	38000	36000	24000	16000			
4.5	33000	32000	23000	16000			
5.0	27200	26600	21800	16000			
5.5	22200	21600	20600	16000	12400		
6.0	18500	18000	19200	16000	12400		
6.5	15700	15200	16600	15500	12400	8500	
7.0	13500	13000	14400	14600	12400	8500	
7.5	11700	11300	12600	13100	12000	8500	
8.0	10300	9900	11200	11900	11500	8500	
9.0	8000	7700	8800	9500	10000	8500	
10.0		6100	7200	7800	8200	8300	
11.0		4800	5900	6500	6900	7200	
12.0		3800	4800	5400	5800	6100	
14.0			3200	3800	4200	4500	
16.0			2100	2700	3100	3400	
18.0				1800	2200	2500	
20.0				1300	1600	1850	
22.0					1100	1350	
24.0						900	
26.0							
28.0							
30.0							
32.0							
I	0	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	
II	0	0	5.8	11.6	17.4	23.2	
倍率	12	8	6	4	4	3	
吊钩	50 吨主吊钩						

表 6

单位: kg

工作 幅度 (m)	主 臂						
	I 缸伸至 0% , 支腿半伸, 侧方、后方作业						
	11.1	16.9	22.7	28.5	34.3		
3.0	50000	24000					
3.5	44000	24000	16000				
4.0	38000	24000	16000				
4.5	33000	23000	16000	12400			
5.0	27200	21800	16000	12400			
5.5	22200	20600	16000	12400			
6.0	18500	19500	16000	12400	8500		
6.5	15700	17500	15500	12000	8500		
7.0	13500	15100	14600	11500	8500		
7.5	11700	13200	13800	11000	8500		
8.0	10300	11800	12400	10400	8500		
9.0	8000	9500	10100	9500	8300		
10.0		7700	8300	8700	7600		
11.0		6400	7000	7350	7100		
12.0		5300	5900	6250	6300		
14.0		3700	4300	4650	4700		
16.0			3200	3550	3600		
18.0			2400	2700	2750		
20.0				2050	2100		
22.0				1500	1550		
24.0				1100	1150		
26.0					750		
28.0							
30.0							
32.0							
I	0	0	0	0	0		
II	0	5.8	11.6	17.4	23.2		
倍率	12	6	4	4	3		
吊钩	50 吨主吊钩						

2.4 行驶状态外形尺寸图 (尺寸单位: mm)



2.4 行驶状态外形尺寸图（尺寸单位：mm）

