

鄂黄第二过江通道（燕矶长江大桥及接线工程）
YJTJ-3 标

施工升降机安拆专项施工方案

审批： 李元元

审核： 李元元

编制： 李元元



重庆钱桥建筑设备租赁有限公司

2022年8月15日

目 录

第一章 编制说明	1
1.1 编制依据	1
1.1.1 主要法律法规和规章	1
1.1.2 主要技术标准 and 规范	1
1.1.3 其他有关的现行法律、法规及施工规范标准	1
1.2 编制目的	1
1.3 适用范围	1
第二章 工程概况	2
2.1 工程总体概况	2
2.2、工程概况	2
2.2 设备概述	5
2.3 升降机布置图（以现场实际情况为准）	6
第三章 施工工艺	7
3.1 施工升降机基础	7
3.2 安拆基本要求	8
3.3 安拆前的准备工作	8
3.5 工艺流程	10
3.6 斜梯施工方法	10
3.6.1 施工升降机附墙装置	10
3.6.2 底架标准节及护栏安装	15
3.6.3 驱动系统、吊笼护栏及吊杆安装	16
3.6.4 电器设备及控制系统安装	17
3.6.5 超载保护器安装	18
3.6.6 超载保护器快速设定指南	19
3.6.7 限位碰铁安装及电力驱动升降试车	19
3.6.8 整机调试标准	20
3.7 坠落试验	21
3.7.1 防坠安全器使用要求	21
3.7.2 坠落试验的说明	21
3.7.3 坠落试验方法	21
3.7.4 坠落安全器的复位	22
3.8.5 导轨架的加高（同时安装附墙架）及顶部限位碰铁开关	23
3.8 电缆系统安装（如果有电缆装置）	24
3.8.1 安装电缆防护环	24
3.9 超载保护装置	25
3.10 检测与使用前准备调试	25
3.11 设备运行注意事项	26
3.12 施工升降机的拆卸	26
第四章 施工计划	27
4.1 材料与设备计划	27
4.2 劳动力计划	28
4.3 施工进度计划	29

第五章 危险因素分析	29
5.1 风险源评价	31
第六章 施工安全保障措施	33
6.1 安全生产目标	33
6.2 安全生产保证体系	33
6.3 组织保障	34
6.4 安全生产管理措施	34
6.4.1 安全教育及培训	34
6.4.2 安全技术交底	35
6.4.3 安全标志及标牌	35
6.4.4 班前安全活动	35
6.4.5 安全检查	35
6.4.6 安全例会	35
6.5 起重作业安全保证措施	35
6.6 构件定位及连接时安全保证措施	36
6.7 结构组装安全保证措施	36
6.8 机电设备安装安全保证措施	37
6.9 高空作业安全措施	38
6.10 安装（拆除）技术安全保证措施	38
6.10.1 施工安全注意事项	38
6.11 安全应急措施	39
6.11.1 事故风险分析	39
6.11.2 突发事件应急组织管理机构及工作流程	40
6.11.3 应急处置措施	46
6.11.4 应急物资贮备	48
6.11.5 防高温中暑应急处置措施	49
第七章 安全检查和验收	51
7.1 安全检查方法及要求	51
7.2 安全检查的主要内容	51
第八章 安全验算及相关图纸	53
8.1 汽车吊吊索验算	53
8.2 汽车吊选择	53
8.3 电梯基础计算书	54
8.4 电梯基础简图	58
8.4.1 施工升降机附着受力计算	58
8.5 主要钢丝绳选用及受力计算	59
附件二、安装单位资质	60
附件三、安拆人员证书	63

第一章 编制说明

1.1 编制依据

1.1.1 主要法律法规和规章

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2014]修订版）；
- (2) 《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令〔2013〕第14号）
- (3) 《建筑施工安全检查标准》JGJ59—2011
- (4) 《建筑起重机械安全监督管理规定》（建设部令166号）
- (5) 《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住房和城乡建设部令第37号）
- (6) 《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令[2003]第393号）；

1.1.2 主要技术标准和规范

- (1) 《吊笼有垂直导向的人货两用施工升降机》GB 26545-2011
- (2) 《建筑施工升降设备设施检验标准》JGJ305—2013，
- (3) 《建筑施工升降机安装、使用、拆卸安全技术规程》JGJ215—2010
- (4) 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80-2016
- (5) 《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46-2005
- (6) 《施工升降机》（GB/T 10054-2005）
- (7) 《施工现场机械设备检查技术规程》（JGJ160——2016）

1.1.3 其他有关的现行法律、法规及施工规范标准

1.2 编制目的

按照危险性较大工程的方案编制、论证及审查管理体系的要求，结合项目施工现场情况，明确施工工艺流程、安全操作要点和相应的工艺标准，指导、规范施工，预防重大安全事故，保障职工的人身和财产安全。

1.3 适用范围

本方案为鄂黄第二过江通道（燕矶长江大桥及接线工程）YJTJ-3标升降机安装、拆除安全专项施工方案，主要适用负责该工程主塔施工的升降机安装、拆除施工作业。

第二章 工程概况

2.1 工程总体概况

工程总体简介见下表

表 2-1

序号	项 目	内 容
1	工程名称	鄂黄第二过江通道（燕矶长江大桥及接线）工程
2	工程地址	位于长江河道范围以外，鄂州侧防汛通道（自然高地） 远江侧
3	建设单位	湖北交投燕矶长江大桥有限公司
4	总包单位	中交第二航务工程局有限公司
5	监理单位	武汉大通工程建设有限公司
6	设计单位	中交第二公路勘察设计研究院有限公司
7	勘察单位	中交第二公路勘察设计研究院有限公司

2.2 工程概况

燕矶长江大桥位于长江河道范围以外，鄂州侧防汛通道（自然高地） 远江侧，该区域属构造剥蚀残丘区。主要是经过长期剥蚀切割、堆积，外貌呈低矮或 平缓的起伏地形。海拔高度 18.0~35.0m 不等，锚碇附近的防汛通道路面标高为 29.36~ 34.58m 左右，自然高地之外的地表标高为 22.0~27.0m 左右，总体山势平缓，相对高 差较小，局部山势较陡。植被发育，多以农作物和灌木为主。

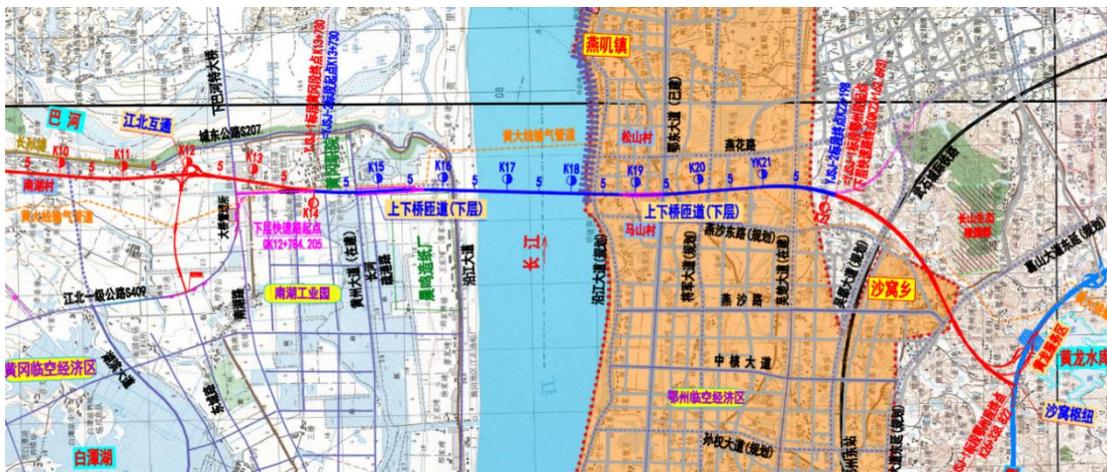


图2.2-1 工程位置图

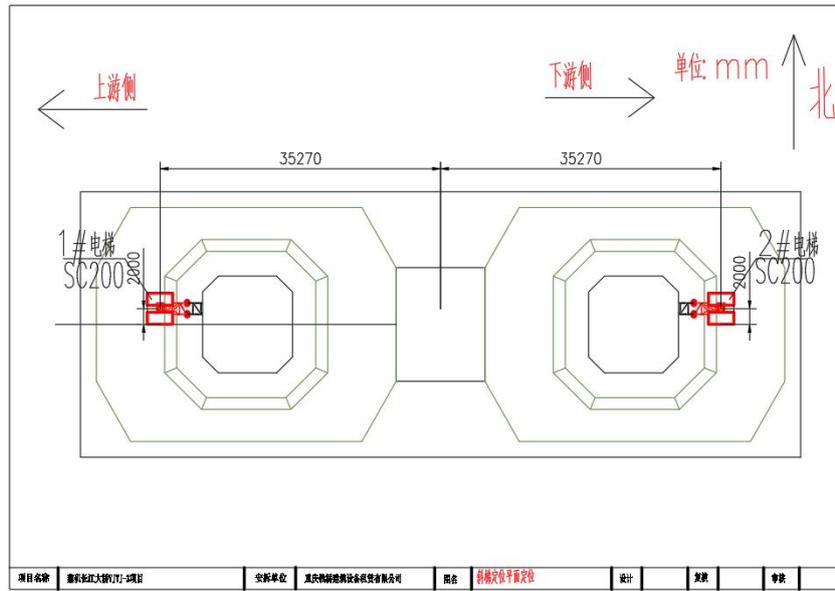


图 2.2-2 工程升降机安装平面状态

均匀，5~10 月雨量约占年雨量的 70%~80%，暴雨多发生在 7~9 月份，以 7、9 两个月最多，有较明显的季节性，年平均相对湿度为 80%左右。

风况：一般冬季以西北风为主，夏季以东南风为主，年平均风速 2.2m/s，最大风速 31m/s，相应风向为 N。常年主导风为北风，夏季主导风为东南风。

雾况：年平均雾日为 11.6 天，年最多雾日为 21 天。

降雪：多发生在 12 月中旬至次年 3 月上旬，年平均降雪日约 7 天。

2.2.1.2 水文

上层滞水

主要赋存于填土层及虫孔、根管发育的表层粉质黏土层中，其含水与透水性取决于土质的类型。上层滞水的水位连续性差，无统一的自由水面，接受大气降水垂直下渗补给，以蒸发为主要排泄方式，或向下部含水层渗流，水量一般较小。

基岩裂隙水

基岩裂隙水一般在断层破碎带内地下水富集，主要赋存于基岩断层破碎带及风化裂隙、构造裂隙中，基岩全、强风化层与第四系砂类土接触段水力联系密切，水量丰富，其它区域水量较贫乏。

2.3 设备概述

(1) 施工升降机是一种齿轮、齿条传动的电梯，主要用于高层建筑。

(2) 施工时的人、货垂直运输。它具有技术性能先进、使用安全可靠、维护保养方便等显著特点。是现代建筑施工最理性的垂直运输设备。

(3) 该升降机具有造型美观、结构轻巧、拆装方便、安全可靠、适用性强、用途广泛等特点，可根据需要组合成各种形式，包括规则截面和不规则截面，起重量从 1000kg 到 2000kg，运行速度从 28m/min 到 38m/min；自动选层、平层，满足不同用户的不同需要。具有更优良的技术性能，更安全可靠的工作机构，更紧凑的结构，本产品具有以下几个显著特点：

1) 安全保护装置齐全、可靠。设有国家专利技术的防坠安全器，使本机工作可靠性居同类产品之首。

2) 组合式设计。经过不同搭配，可组合出不同速度、不同起重量的升降机。产品的标准型、实用性及其通用化程度大大提高。

3) 运行平稳、乘坐舒适。由于本机将驱动单元置于笼顶上方，使笼顶净空增大；同时也使传动更加平稳，机械振动更小，给施工操作人员带来一个舒适、宽敞的环境。

2.4 升降机布置图（以现场实际情况为准）

据本工程及周边环境情况，综合考虑施工效率、现场材料人员运输要求、施工合同要求等，我公司现场在主塔区域拟定安装 2 台徐工 SC200QS1 型施工升降机，主要是主塔及周边材料和人员运输，施工升降机概况如表 2-2。

编号	电梯型号	使用形态	基础方式	基础标高	总高度	附墙道数	单双笼
主塔 1#	SC200QS1	斜行行驶	钢筋混凝土	+22.20	191.5m	32	双笼
主塔 2#	SC200QS1	斜行行驶	钢筋混凝土	+22.20	191.5m	32	双笼

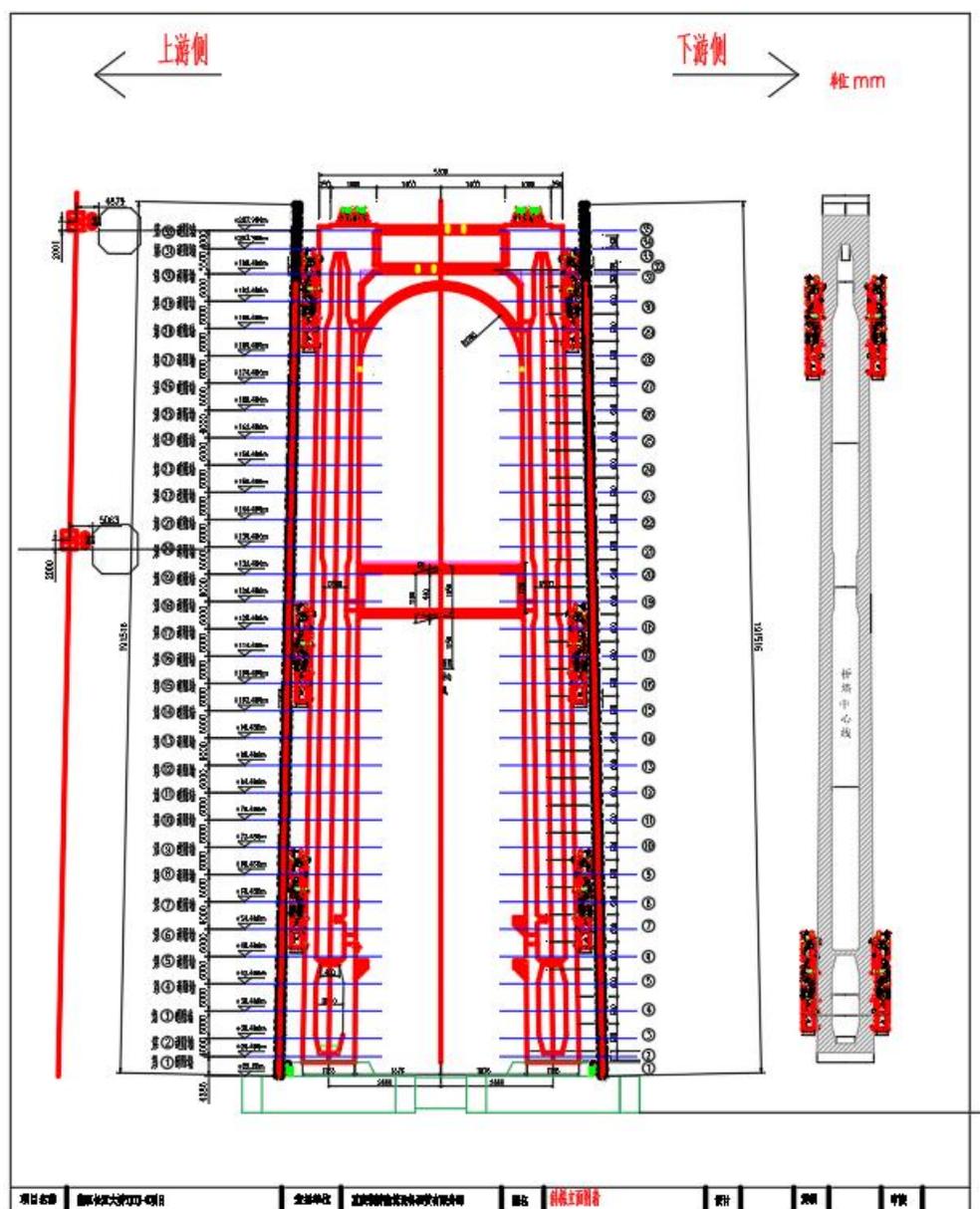


图 2-3-1 主塔施工升降机布置示意图

第三章 施工工艺

3.1 施工升降机基础

- (1) 该台施工升降机主要负责主塔运输任务，基础依附于主塔承台；
- (2) 该台施工升降机为倾斜施工升降机，斜度为 1.2° 。
- (3) 该台施工升降机的基础螺栓定位必须准确，且斜度必须保证，不得有误差。
- (4) 在施工升降机基础施工时，必须做好重复接地的工作。具体施工方法如下：

1) 施工升降机重复接地示意图

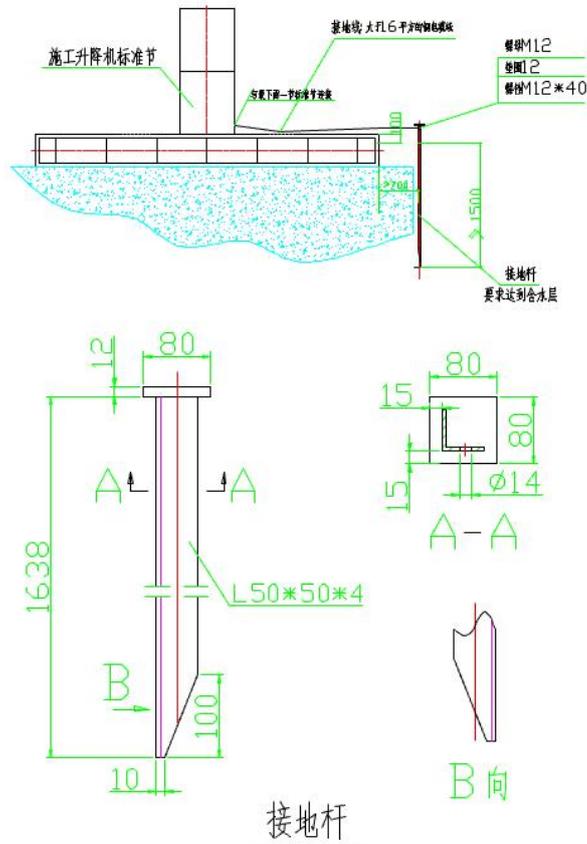


图 3.1-1 主塔施工升降机布置示意图

2) 重复接地的安装

- ①准备好接地杆、铜电缆及 M12 的螺栓等材料。
- ②将接地杆插入施工升降机基础侧面的地基内，接地杆与基础侧面的水平距离不得小于 0.7 米，接地杆长度不得小于 1.5 米。
- ③从接地杆上端用螺栓及螺帽将铜电缆的一端固定在其上，另一端与施工升降机的最下面一节标准节的主弦杆连接即可。

3) 注意事项

-
- ①施工升降机接地线不得安装保险丝或开关。
 - ②将铜电缆与标准节主弦杆连接时，要清除涂料，以保证接触良好。
 - ③接是电阻不得大于 4Ω 。
 - ④接地杆就达到含水层。
 - ⑤测定接地电阻时要用高效精密仪器，且需定期检查接地线和电阻。

3.2 安拆基本要求

- (1) 参加安拆人员必须经过专门培训，必须熟悉施工升降机的性能，结构特点，并有熟练的操作技术和排除故障的能力。
- (2) 安拆过程中，必须有专人统一指挥。
- (3) 施工现场，从变压器（或配电房）到施工升降机电源箱，必须有专线供电。
- (4) 遇有雨、雷、雾或风速超过 13m/s 的恶劣天气不得进行安拆作业。
- (5) 施工升降机的安拆作业范围应设置警戒线及明显的警示标志。非作业人员不得进入警戒范围。任何人不得在悬吊物下方行走或停留。
- (6) 安拆人员需身体健康，无高血压，心脏病等疾病，且具有一定的文化程度。
- (7) 安拆人员必须配戴必要的安全保护设备，如安全帽，安全带等，严禁酒后安装及操作。
- (8) 安拆过程应听指挥，不得各行其是。
- (9) 安拆人员应在指定的岗位上工作，不得擅自离开或互相调换岗位。

3.3 安拆前的准备工作

- (1) 为确保快捷、安全地做好施工升降机的安装全过程的作业，在安装前必须做好下列准备工作：
 - 1) 确保所选施工升降机的施工安装地点满足相关安全标准、规范所规定的要求，且已经相关机构检测，并获得检测合格许可证。
 - 2) 确保施工升降机的施工安装现场有供电、照明、起重设备和其它必须的工器具；道路和场地具有运输周转和停放施工升降机各部件的需求范围。
 - 3) 按有关规定要求，设置保护接地装置，接地电阻 $\leq 4\Omega$ 。
 - 4) 现场供电箱应与施工升降机底架护栏上电源箱的距离应尽可能缩短，一般不应超过 20 米。
 - 5) 对已重复使用的施工升降机，再次启用时，应根据说明书的要求进行转场维护保养处理，确保将被安装的零部件性能良好。
 - 6) 安装前应备置 2~3 套附墙装置、滑槽取电装置。附墙装置用的各种连接件和标准件应备置齐全。

- 7) 始终要确保所有使用的起重设备适合于要起吊的载荷。
- 8) 始终要确保拆卸开始前，应检查各机构的正常运行情况，确认正常后方可施工。
- 9) 拆卸前，应检查拆卸升降机的基础部位及附着装置，确认正常后方可施工。
- 10) 考虑到安全，施工电梯拆卸前应先做防坠落试验，试验合格后才能进行下面的拆卸工作。
- 11) 拆卸前首先要阅读说明书中有关拆卸安全说明的内容。
- 12) 拆卸的顺序基本上与安装的顺序相反。
- 13) 在拆卸过程中绝不能马虎大意，应严格按照说明书中的要求，进行拆卸工作。

(2) 施工升降机安装之前，应根据施工图纸和现场踏勘得到的数据和资料与现场有关各方共同选择正确的安装位置，保证施工升降机能最大限度地发挥其运送能力又满足现场施工需要。

(3) 施工升降机的布置图。选定施工升降机的安装位置时，不但要保证施工升降机安全运行，也要利于整机的稳定，另外要保证施工升降机的运动部件与建筑物和固定施工设备(如爬架等)之间的最小安全距离不得小于 200mm，该距离能确保施工升降机的安全运行。

(4) 安装工地必须配有电源、照明、起重设备和安装所需工具。

(5) 附墙装置预埋件预先埋入建筑物能承力的构件内，用 M24 螺栓(8.8 级)、螺母及弹性垫圈将附墙座固定在建筑物上，螺母必须拧紧直到将弹性垫圈得开口处压平。

(6) 安拆场地应清理干净，并有标志杆围起来，禁止非工作人员入内。

3.4 斜梯技术参数

表 3.4-1 升降机主要参数

序号	项目	单位	参数		备注
1	额定载重量	kg	2000		
2	额定安装载重量	kg	1000		
3	额定速度	m/min	0~50		
4	最大提升高度	m	450		
5	吊笼空间(长×宽×高)	m×m×m	3.2×1.5×2.5		
6	电源电压	V	380±5% 50Hz		
7	电机功率	kW	2×11/18.5		
8	变频器功率	kW	2×37		
9	标准节重量	kg	主弦管壁厚	重量	650×650×1508mm
			4.5	145	
			6.0	160	
			8.0	180	
10	195				
10	吊笼自重(含电控系统)	kg	1450		
11	驱动系统	kg	450		
12	工作温度	℃	-20+40		
13	安全器型号		SAJ40-1.2A		
14	调整角度		0° ~15°		

3.5 工艺流程

底架（用水准仪校平）→标准节（3-4节）→缓冲弹簧（测量电梯垂直度）→围栏及门筐→吊笼→调整导轮、标准节立管间隙→调整齿轮与齿条的间隙→标准节加高→附着架（校准标准节垂直度）。依此循环，电气设备及控制系统，调试，防坠试验，验收合格→使用。

3.6 斜梯施工方法

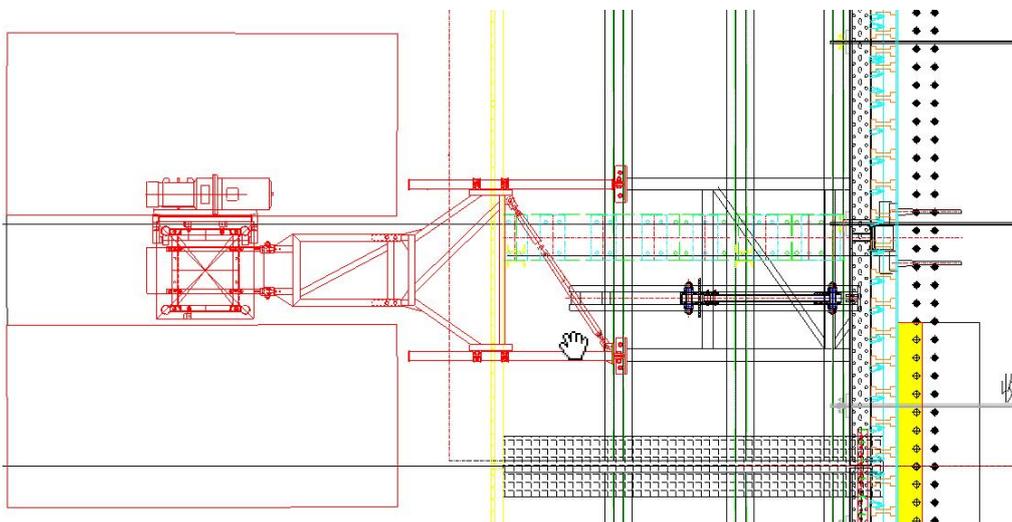
3.6.1 施工升降机附墙装置

附墙装置是导轨与建筑物之间的联接，附墙架的一端与标准节的框架角用U型或V型螺栓相连接，另一端与嵌入建筑物内的预埋件用螺栓连接或焊接，用以保持升降机导轨架及整体结构的稳定。另外，附着装置也为电缆导架提供了安装位置，附墙架长度在一定范围内适当调节：安装时附墙架的仰、俯角度 ≤ 1.2 度。

3.6.1.1 施工升降机附墙概况

(1) 附着装置规格

根据现场施工情况，标准附着装置规格如下表：



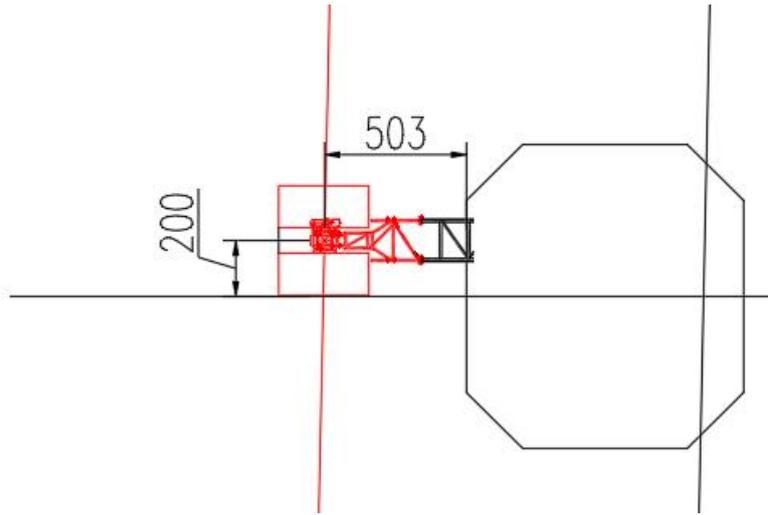


图 3.6—1 附着装置布置示意图

C型附墙架

调节范围：3米~3.6米

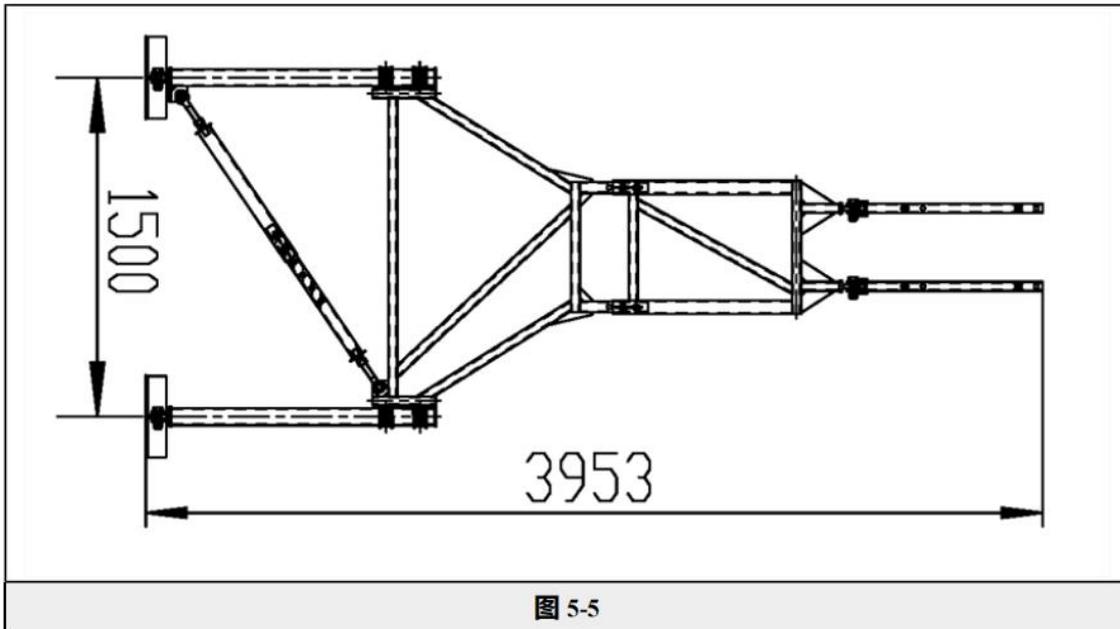


图 3.6—2 C 型标准附墙架

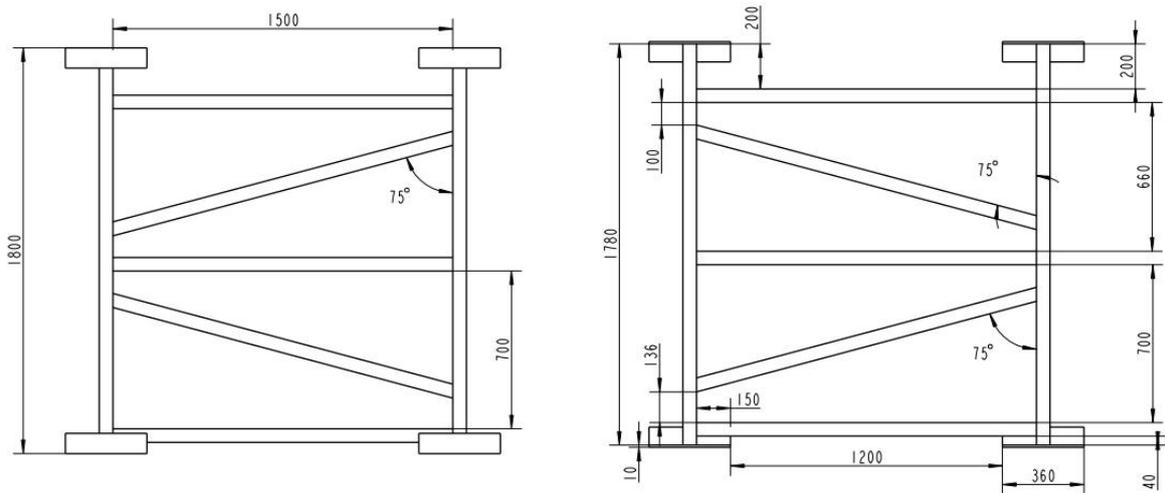


图 3.6-3 附着加长架

(2) 附墙架与建筑物的连接为预埋锚锥形式。如下图：

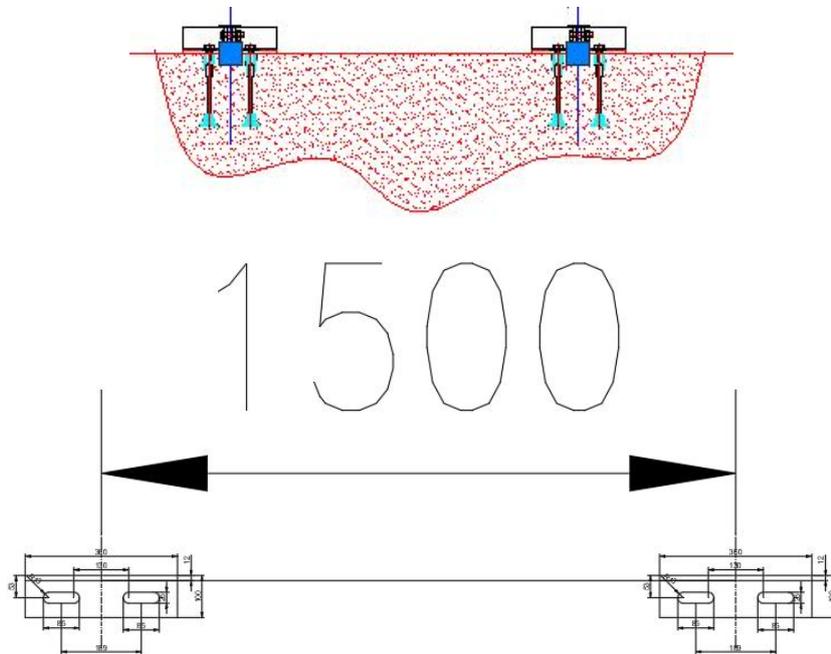


图 3.6-4 附着预埋点示意图

(3) 附墙最大附墙间距 L_1 和最大悬臂端高度 L_2 配置表如下：

表 3.6-2 附着悬高要求明细

项目类型		附墙类型			
		I 型	II 型	III 型	IV 型
附墙架最大附着间距 L1 (m)	导轨架高度 ≤ 100m	9	10.5	10.5	10.5
	100m < 导轨架高度 ≤ 150m	7.5	9	10.5	9
	150m < 导轨架高度 ≤ 300m	7.5	9	/	9
	导轨架高度 ≥ 300m	/	7.5	/	7.5
最大悬臂端高度 L2 (m)	导轨架高度 ≤ 100m	7.5	7.5	7.5	7.5
	100m < 导轨架高度 ≤ 150m	6	7.5	7.5	7.5
	150m < 导轨架高度 ≤ 300m	6	7.5	/	7.5
	导轨架高度 ≥ 300m	/	6	/	6

(4) 施工升降机标准节主弦杆配置如下：

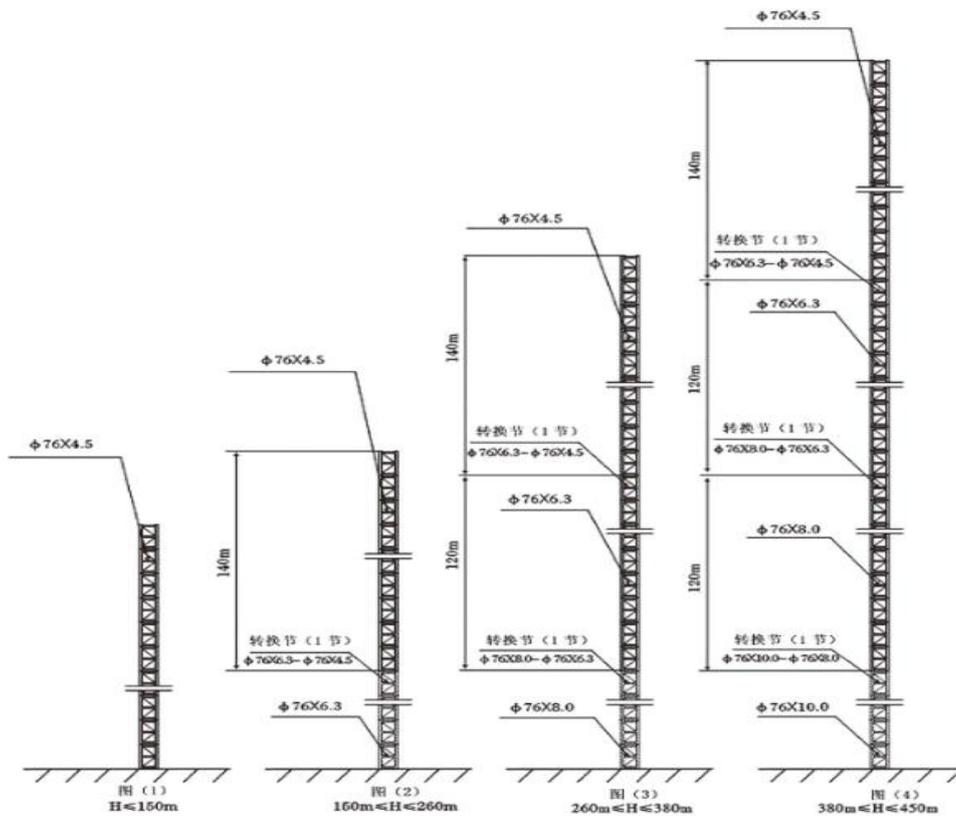


图 3.6-5 导轨架主弦杆配置示意图

此台施工升降机底部须 36 节安装加强节。

(5) 附墙装置与导轨连接方式如下图：

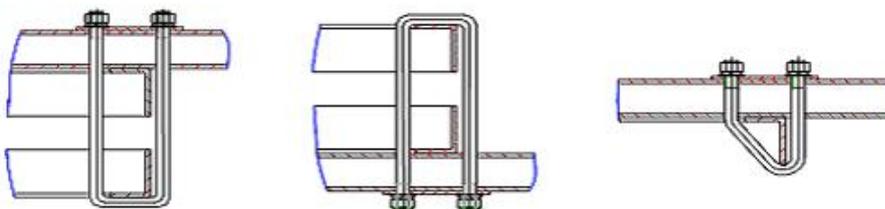


图 3.6-6 附着装置在导轨架上的安装示意图

(6) 各道附墙装置的安装高度（以现场的实际情况为准）

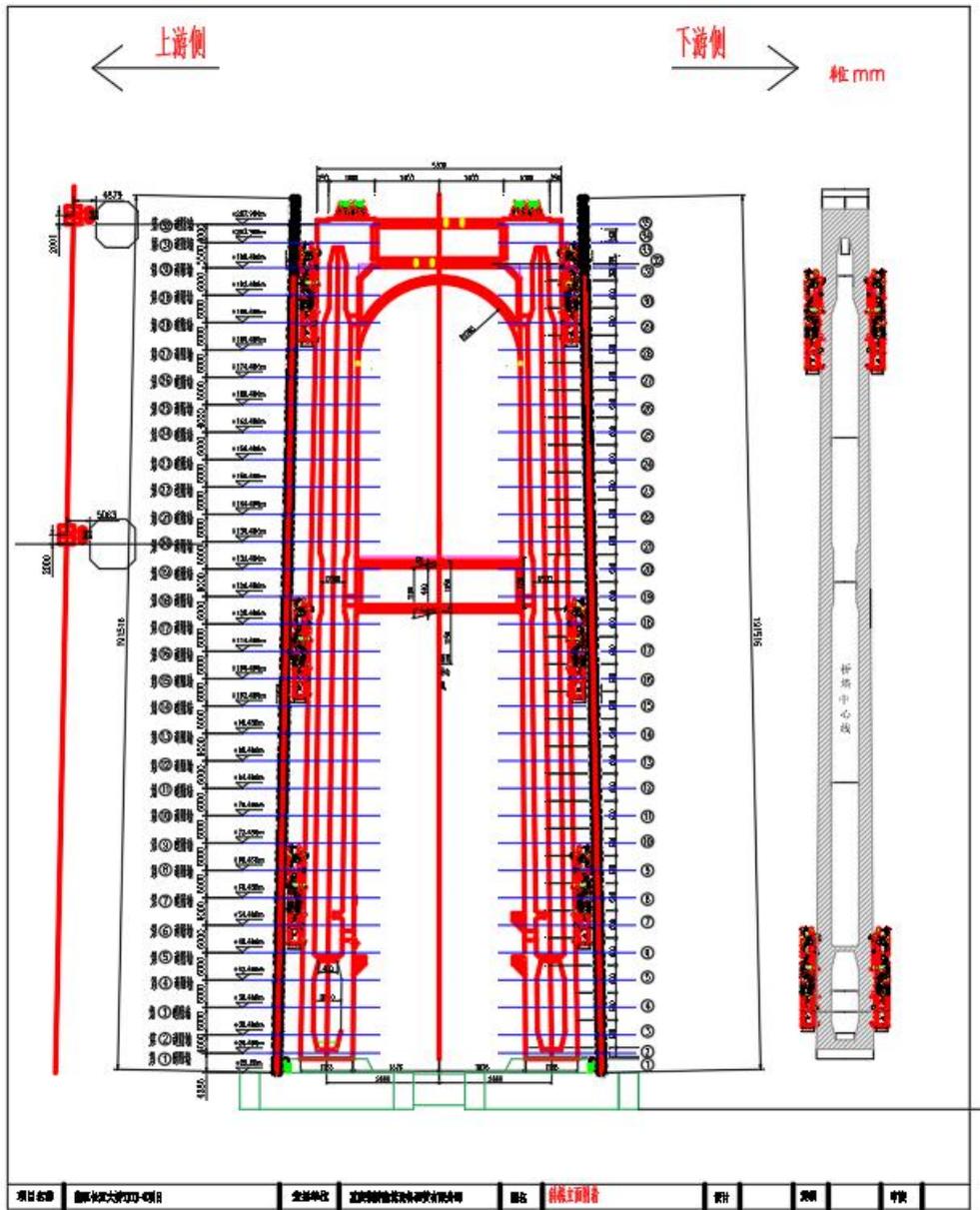


图 3.6-1 施工升降机附着示意图

附墙编号	附着安装高度 (m)	与上道附着的高度 (m)	附着点标高 (m)	附着距中心的距离 (m)
1	4.286	4.286	+26.486	5.07
2	8.286	4	+30.486	5.07
3	14.286	6	+36.486	5.07
4	20.286	6	+42.486	5.07
5	26.286	6	+48.486	5.07
6	32.286	6	+54.486	5.07
7	38.286	6	+60.486	5.07
8	44.286	6	+66.486	5.07

9	50.286	6	+72.486	5.07
10	56.286	6	+78.486	5.07
11	62.286	6	+84.486	5.07
12	68.286	6	+90.486	5.07
13	74.286	6	+96.486	5.07
14	80.286	6	+102.486	5.07
15	86.286	6	+108.486	5.07
16	92.286	6	+114.486	5.07
17	98.286	6	+120.486	5.07
18	104.286	6	+126.486	5.07
19	110.286	6	+132.486	5.07
20	116.286	6	+138.486	5.07
21	122.286	6	+144.486	5.07
22	128.286	6	+150.486	5.07
23	134.286	6	+156.486	5.07
24	140.286	6	+162.486	5.07
25	146.286	6	+168.486	5.07
26	152.286	6	+174.486	5.07
27	158.286	6	+180.486	5.07
28	164.286	6	+186.486	5.07
29	170.286	6	+192.486	5.07
30	176.286	6	+198.486	5.07
31	181.786	5.5	+203.986	4.97
32	185.786	4	+207.986	4.88

3.6.2 底架标准节及护栏安装

(1) 将基础表面清扫干净，确定安装位置和方向，调平施工升降机钢结构基础上平面（用水平尺找平），再将底架用四个 M24 螺栓固定在钢结构基础上，但暂不拧紧地脚螺栓。

(2) 安装第 1 节标准节（通常不带齿条，安装前将标准节两端管子擦拭干净，并加少量润滑脂，安装时注意齿条方向）。

(3) 用同样方法安装 3~4 节标准节，用钢垫片插入基础底架和钢平台之间，以调整基础底架的水平度或斜度（用水平校正仪校正），用经纬仪、水平仪或线坠测量、调整导轨的各个立管在两个相邻方向上的垂直度或斜度 $\leq 1/1500$ ，检查后用 600N.m 的预紧力拧紧底盘与基础之间的连接螺栓。

(4) 用 M16 的螺栓将主底架和副底架连接起来，用同样的方法用钢片垫实副底架。

(5) 将缓冲弹簧装置用螺栓安装在缓冲座上。

(6) 将底架护栏的后护栏、侧护栏、门框架、中间箱体分别用 M10 的螺栓与主底架和副底架相连，暂不拧紧。

(7) 安装门支撑，调节门框架的垂直度，使门框架的垂直度在两个相近方向 $\leq 1/1000$ ；调节后护栏、侧护栏的垂直度，并拧紧所在连接螺栓。

(8) 安装外护栏门、门配重滑道及门配重。

(9) 安装吊笼门碰铁及外护栏门锁，调节门锁与外护栏门的距离，使门锁能锁住外护栏门。

(10) 把电源箱安装在底架护栏中间箱体上。

3.6.3 驱动系统、吊笼护栏及吊杆安装

(1) 在围栏底架上放一枕木或其它钢材（高度大于缓冲弹簧装置的高度）。

(2) 导轨架顶部站一安装工作人员，指挥和引导吊笼及驱动系统的对准，用塔吊将吊笼从导轨架顶部缓慢放下使吊笼停放在先前准备的枕木或钢材上。



(3) 松开驱动系统上 3 个电机的制动器，方法是：旋紧制动器上的两个螺母，（务必使两个螺母平行旋进），直至制动器松开可随意拨动制动盘为止；用起重设备将驱动系统从吊笼顶部缓慢放下，当驱动系统上连接耳板距离吊笼的连接耳板 400mm 时松开驱动系统上 3 个电机的螺母使其复位，用相同方法将另一个驱动系统吊装就位。

(4) 将笼顶护栏的长护栏、短护栏、两端护栏插入到相应插管中，用螺栓将各护栏连接紧固，注意各护栏安装时，有挡板的一端安装在吊笼内侧。

(5) 在地面上将吊杆组装好，用起重设备把吊杆吊装到位并插入吊杆孔；装好后吊杆转动轴应灵活。



(6) 当主塔施工时，必须将固定附着装置的预埋锚锥预埋到位，且位置准确，以保证施工升降机的顺利安装。将导轨架加高至预埋件位置时，可安装第一道附墙（施工升降机初次安装高度根据现场定）。

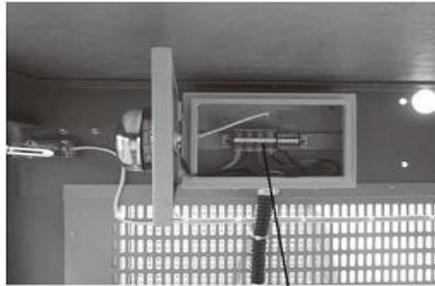
(7) 在地面上用螺栓按 300N.m 的预紧力矩接装好标准节，用吊运工具将其吊运到已安装好的标准节上，用对接螺栓按 300N.m 的预紧力矩连接。

(8) 当导轨架加高到上表高度后，先安装第一道附墙，并用经纬仪或其它检测仪器在两个垂直方向检查导轨架整体的斜度，要求导架斜度误差控制在 $\leq 3\text{mm}$ 以内，然后继续加高至需要高度。

3.6.4 电器设备及控制系统安装

(1) 施工升降机的电缆安装（如果是滑槽取电就不需安装电缆）

(2) 用工地自备的电缆（ $\geq 25\text{mm}^2$ ）连接工地供电箱和底架护栏的电源箱上，另一端通过电缆臂架接入吊笼内的接线盒端子上。



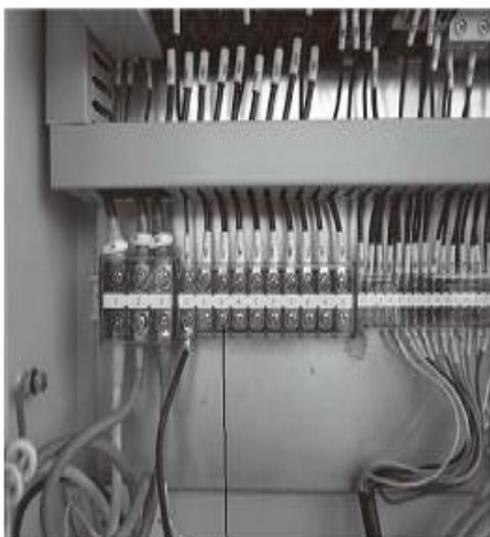
电缆接线端子

A 如果是电缆卷筒直接按电缆导向装置的安装方法把电缆放入电缆卷筒内；

B 如果是电缆滑车则分为以下两种情况：

如果为两根截面大小不同的电缆供电，（其中截面较大的一根为固定在导轨架上称为固定电缆，截面较小的一根为随电缆滑车一起上下运行的称为随行电缆）则取随行电缆执行上面步骤。

(3) 将驱动系统电机线接入到笼内电控箱相应位置，把笼顶操作盒（7 芯航空插头）插入到电控箱相应位置（正常运行时，笼顶操作盒不能取下）。



电机线接线端子



笼顶操作盒插口
升降机正常运行时不能取下

(4) 接通底架护栏上电源的电源开关，关上外护栏和天窗门，在笼顶进行操作，把笼顶操作盒的转换开关拨到笼顶位置，点动操作盒检查接入电源的相序是否正确（当点动上升按钮时，驱动系统上升说明接入相序正确，否则说明相序接反了，如相序接反必须交换接线位置）。

(5) 安装底架护栏上的限位开关。

(6) 检查各安全控制开关：包括吊笼门限位开关、天窗门限位开关、上、下限位开关、极限开关、底架护栏门限位开关及断绳保护开关，均能反映灵敏，启闭自如。

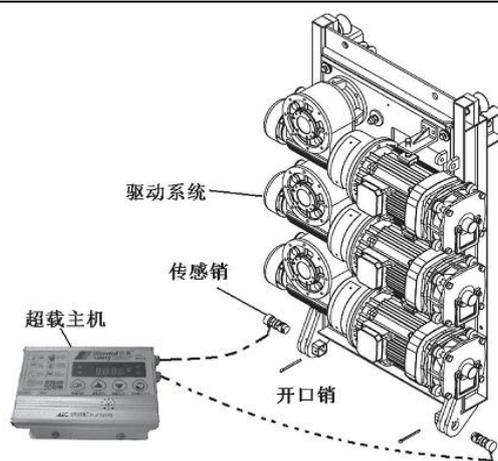
(7) 用接地电阻测试仪测量施工升降机钢结构及电气设备金属外壳的接地电阻，不得大于 4Ω 。用 500V 兆欧表测量电动机及电器元件的对地绝缘电阻应不小于 $1M\Omega$ 。

注意：在进行所有接线时，必须切断电源。

3.6.5 超载保护器安装

(1) 在笼顶利用笼顶操作盒操作驱动系统上、下，对接传动小车与吊笼的连接耳板，穿入超载传感销，并插上开口销，插上开口销后使开口销处于张开状态。

(2) 将传感销的接线端与超载主机的接线端连接。



(3) 参照《超载保护器使用说明书》对超载保护器进行设定，当实际重量达到吊笼定载的 95%时，预警功能实现预警指示灯点亮，蜂鸣器发出断续响声；当实际重量超过吊笼额定载荷的 110%（此参数可设置）时，报警功能实现，报警输出断电器动作，蜂鸣器发出连续的响声。

3.6.6 超载保护器快速设定指南

(1) 在完成 3.2.4 的步骤后，接通施工升降机的电源。

(2) 长按←键，采用▼▲输入密码 123123（密码为出厂设置用户可参照说明书更改密码），长按←进入主菜单（“长按”指按住←键 3 秒以上）。

(3) 使用▼将光标移动至“称重校准”菜单。短按确定键，屏幕显示“重量值二 0000 公斤”确认吊笼内无负载后，长按←键，“嘀”声后，屏幕显示“重量值二 0000 公斤”，然后把重物搬进吊笼内（重物重量最好在额定载重量的 50%以上），然后采用▼▲键在“重量值二 0000 公斤”，此时，短按←键两次，返回显示主页界面。称重校准完成。▼

(4) 称重校准功能设置完成后，即可投入运行。

(5) 如用户需要进行其他的参数设置，可参考说明书进行。

(6) 注意：必须在连接传感器插头后，主可接通电源，否则有可能会造成误报警。

3.6.7 限位磁铁安装及电力驱动升降试车

(1) 在笼内操作，将升降机（装载额定载重量）开到吊笼底与外笼门槛平齐，按下急停按钮，安装下限位磁铁及极限开关磁铁（下限位磁铁及极限开关磁铁均用钩形螺栓紧固在导轨架标准节的框架上；极限开关磁铁的安装位置必须保证吊笼在碰到缓冲弹簧之前动作）。

(2) 在电器设备、控制系统和超载保护器的安装完成后方可进行电力驱动升降试车接通电源，由专职驾驶员在笼顶谨慎地操作手柄，使空载吊笼沿着导轨架上、下运行数次，行程高度不得大于 5 米。要求吊笼运行平稳、无跳动、无异响等故障，制动器工作正常，同时进一步检查各导向滚轮与导轨架的接触情况，齿轮齿条的啮合情况。

A 齿轮与齿条的啮合间隙应保证 0.2~0.5mm。

B 导轮与齿条背面的间隙为 0.5mm。

C 各个滚轮与标准节立管的间隙为 0.5mm。

(3) 空载试车一切正常后，在吊笼内安装额定载重量的载荷进行带载运行试车，并检查电动机、减速器的发热情况。

注意：试车时，因导轨架顶部沿未安装上限位挡板，故操作时须谨慎；在检查时，必须按下急停按钮，以防误操作。

3.6.8 整机调试标准

施工升降机主机就位后（导轨架安装高度在 15 米以内），可进行通电试运转检查。

检查前，应确认施工现场供给电源的电压和功率应满足；漏电保护装置应灵敏、可靠。吊笼内的电动机运转方向及启、制动应正确、有效；电源相位保护、电源极限、上/下限位、各门限位以及紧急断电等开关均灵敏、可靠。

(1) 导向滚轮的间隙调整

调整驱动系统及吊笼的滚轮偏心轴，使吊笼两个立柱及驱动系统立柱相对于标准节对称放置，各滚轮与标准节立管间隙 0.3~0.5mm，调整后必须紧固所有螺栓。



(2) 齿轮与齿条的啮合间隙调整

施工升降机在齿条上运行的各齿轮，应确保其规定的齿轮与齿条啮合间隙。检查时可用压铅法检查其啮合间隙，要求在 0.2~0.5mm 之间。具体可用楔铁调整驱动析和安全器板位置（即：啮合间隙），调整后应紧固相关的螺栓。

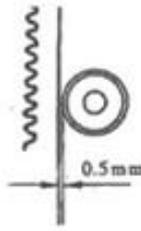
(3) 背轮与齿条的间隙调整

施工升降机上的各背轮，应相对于齿条背面中心作对称设置。其背轮与齿条背面的安装间隙为 0.5mm，具体应予以调整背轮的偏心套，调整后应紧固背轮螺栓。

(4) 电动滑车的调整

将施工升降机的电缆滑车放置地面，调整电缆滑车的导向轮的偏心轴，使导向轮对应轨道的间隙为 0.5mm，确保用手推拉电缆滑车或电缆滑车应运行灵活，无阻滞现象。

注意：在吊笼底安装调整作业时，必须先断开主电源，笼底用刚性支撑，以免吊笼下滑发生事故。



(5) 上、下限位开关的碰铁的调整

限位开关碰块的调整：在吊笼顶部操作。吊笼底板与最高层登楼平台平齐时，按下急停按钮。安装上限位开关碰块，使碰块与上限位挡板接触，打开急停按钮，检查上限位开关灵敏、可靠。

下限位开关碰块的调整：在吊笼内操作。将施工升降机的吊笼运行至与底架护栏门槛平齐（额定荷载），按下急停按钮，安装下限位开关碰块，使碰块与下限位挡板接触。打开急停按钮，检查下限位开关应灵敏、可靠。

(6) 升降机的全面润滑

按照说明书的要求进行润滑。

3.7 坠落试验

3.7.1 防坠安全器使用要求

(1) 安全器出厂时，安全器均已调整好并用铅封，因此不得随便拆开安全器。

(2) 在坠落试验时，若安全器不正常动作，即不是在规定距离制动时，应查明原因或重样报调整安全器。

(3) 不得向安全器内注入任何油性物质，包括润滑油。

3.7.2 坠落试验的说明

(1) 首次安装使用的升降机、转移工地后重新安装及大修后的升降机必须进行第一次坠落试验。升降机正常运行时，每隔三个月定期进行一次坠落试验或按当地有关规定定期进行。

(2) 根据中国国家标准，安全器在出厂一年后（按标牌或试验报告上的日期）必须送厂检测（包括一年内未曾使用过），且在使用过程中每年必须送厂检测，经检验合格后，方可继续使用。安全器寿命为五年。

3.7.3 坠落试验方法

(1) 将导轨架加高到 15 米左右。

(2) 升降机装载额定重量。

(3) 切断底架护栏电源箱的总电源，用试验电缆短接防坠安全器的微动开关并按图上所示将坠落试验盒（五芯航空插头）插入电控箱内的接口上。

(4) 将坠落试验按钮盒穿过门放到地面，要确保坠落试验时，电缆不会被卡住，并关闭所有门。

(5) 合上总电源开关；按坠落试验按钮盒上的“上行”按钮使驱动系统升高到距地面 10 米左右（注意驱动系统不要冒顶）。

(6) 按“坠落”按钮不要松开，吊笼将自由下落，下落至一段距离后防坠安全器将动作将吊笼锁住，正常情况下时吊笼制动距离为 0.15~1.4m。（制动距离应从听懂见“哐啷”声音后算起，安全器使吊笼制动的同时能通过机电联锁切断电源）。

(7) 坠落试验时，吊笼上不允许有人。

(8) 如果吊笼自由下落距地面 3 m 左右仍未停止时，应立即松开按钮使吊笼制动，然后点动“坠落”按钮，使吊笼缓缓落至地面，查清原因。

(9) 按“上行”按钮，驱动吊笼上升 0.2 m 左右使防坠安全器离心块复位。

(10) 点动“坠落”按钮，使吊笼缓缓落至地面，拆除试验电缆，此时吊笼无法启动，拆除坠落试验盒，然后对安全器进行复位。

(11) 注意：每次点动使吊笼下滑距离不可超过 0.2m，否则限速器将再次动作；做完坠落试验后，必须拆除试验电缆。

3.7.4 坠落安全器的复位

(1) 防坠安全器动作后，必须对安全器进行调整，使其复原，未复位前严禁继续操作施工升降机。

(2) 除坠落试验外，在安全器复原前，应先查明安全器动作原因，同时须确认：

A 电动机的电磁制动器工作应完好。

B 蜗轮传动副和联轴器应完好。

C 吊笼导向滚轮、背轮与齿条应工作正常。

D 齿轮、齿条应完好，其相互啮合应正常。

E 防坠安全器内的微动开关应工作正常（复位前，发出向上的指令，吊笼不应启动）。

(3) 复位前的各项检查无误后，首先应切断电源，按以下次序使防坠安全器复原：

A 拧下螺钉 1 和盖 3。

B 拧下螺钉 3。

C 用专用扳手 5 和撬动杠杆 4 松开螺母 7，直到销 6 的末端和安全器末端齐平为止，此时限位开关电路接通。

D 装上螺钉 3 和盖 2。

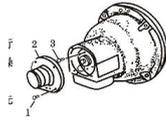


图 6.20

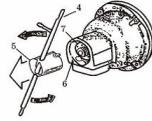
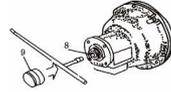


图 6.21



E 拆下盖 9。

F 尽量用手拧紧螺柱 8，然后使用工具将螺柱 8 再旋紧 30 度，听见安全器内“咕”的声音后，必须将螺柱 8 释放到最松。

G 装上盖 9。

H 接通电源，驱动吊笼向上 0.2m，使离心块复位，安全器恢复正常。

注意：坠落试验结束后拆下按钮盒的接线插头。

3.8.5 导轨架的加高（同时安装附墙架）及顶部限位碰铁开关

3.7.5.1 导轨架的加高

在完成以上安装调试过程，额定安装载重量状态下“坠落试验”合格验收，合格后方可加高导轨架。

(1) 安装前，应将待安装的标准节，以及随同安装的附墙架和电缆导向装置部件置放至围栏旁坚实干燥的地面上。

(2) 因负责 5#主塔施工的施工升降机的安装高度 <150 米，所以根据说明书的要求标准节主弦管壁厚为 4.5，即主弦管为 $\varnothing 76*4.5$ 即可。

3.7.5.2 导轨架的加高安装程序

(1) 将吊杆的插头插放司机室的插座上，将吊杆的吊钩放下，并钩住标准节吊具。

(2) 用标准节吊具钩住一节标准节，带锥套的一端向下，起吊标准节，将标准节吊至顶部并放稳（每次在吊笼顶部最多仅允许放置三个标准节）。

(3) 启动升降机，当驱动系统最顶端接近导轨架顶部时，应点动升降机直至驱动系统最顶端与导轨架顶端约 300mm 左右时停止。

(4) 按下紧急停机按钮，防止意外。

注意：吊笼运行时，安装吊杆上不准悬挂标准节；吊笼顶部作业人员须注意安全，防止与附墙架等部件相碰。

(5) 吊起一节标准节，在该标准节主弦管接口锥面涂上润滑脂。将标准节吊运至导轨架顶端，对准下面一节标准节的接头孔放下插入，用不小于 300N.m 的拧紧力矩紧固全部螺栓。

(6) 重复上述过程，直至导轨达到所要求的安装高度为止。

A 在导轨架加高的同时，应按要求安装附墙架。

B 无对重的施工升降机，顶部标准节四根主弦管上口必须装上橡胶密封顶套。

C、利用起重设备，可在地面将 3 至 4 节标准节按要求对接组装后，直接吊装到导轨架的顶部进行安装。

D、在顶升过程中，应时刻注意防止天轮架冲顶。

E、在安装过程中如需多次返回地面，则在每次吊笼下行前，必须将横梁翻转到闭合位置，装好固定螺栓，防止天轮下滑。

(7) 导轨架每加高 10m 左右，应用经纬仪或其它检测仪器在两个垂直方向上检查一次导轨架整体的垂直度或斜度，导轨架安装偏差要求如下表所示，一旦发现超着应及时加以调整。

导轨架安装高度 H (m)	<70	70--100	100--150	>150
垂直度误差值 δ (mm)	$<H/1000$	70	90	110

标准节对接时，确保上、下标准节立柱管对接处的错位阶差 ≤ 0.5 mm。

(8) 导轨架顶部限位碰铁的安装

导轨架加高完成后，运行施工升降机，当吊笼底板与最高层登楼平台平齐时，按下急停按钮，安装上限位碰铁和极限开关碰铁（极限开关碰铁的安装位置为：吊笼向上运行，上限位开关动作后吊笼自动停下，此时极限开关的臂杆与极限开关碰铁下端距离 150mm）。

说明：如果用塔机安装施工升降机，则先将 4-5 节标准节连接，然后用塔机将标准节安装到位即可。

3.8 电缆系统安装（如果有电缆装置）

(1) 将电缆盘放在平地上沿直线滚动，放出电缆，整根电缆外皮不许有明显扭转现象（观察电缆外皮上的中线不允许呈螺旋状）。

(2) 一端从电缆护栏顶部穿入，从司机室护栏的底部穿出接牢底笼配电箱。

(3) 从与底笼配电箱接牢的一端开始将电缆收入电缆护栏中，收时应让其自然弯曲，或按顺时针 3~4 圈、逆时针 3~4 圈的顺序盘入，切勿将电缆按一个方向强制盘入。

(4) 将另一端电缆固定在电缆导架上，并与吊笼内的接线合联接好。

(5) 接好工地与升降机的电源，起动升降机检查电缆是否缠绕或扭结。如有，应将电缆线放开重新排放。

(6) 注意：新的电缆使用一段时间后，有可能发生自然缠绕现象。些时应松开电缆端接头，使其放开后重新排放。同时安装在吊笼上的电缆也应上提 10cm。

3.8.1 安装电缆防护环

(1) 先将两根 $\Phi 48 \times 5600$ 的钢管用直角扣件安装到大支架上相应的钢管上，保证水平后，再用直角扣件将防护环安装到这两根钢管上（见图 20c），保证水平后，再用直角扣件将防

护环安装到这两根钢管上，调整电缆防护环的位置，确保吊笼运行时电缆在防护环“U”形中心。

(2) 先将两根 $\Phi 48 \times 5600$ 的钢管用直角扣件安装到大脚手架上（见图 20d），须保证水平，再用直角扣件将防护环安装到两根钢管上。

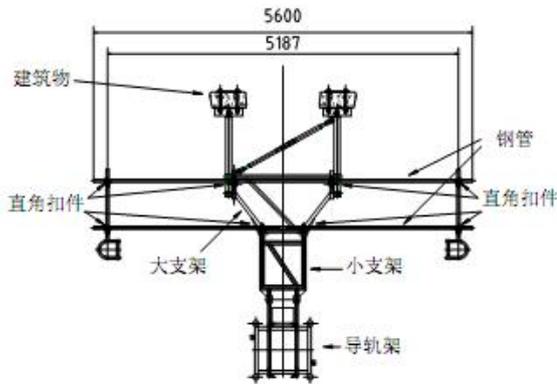


图 20c

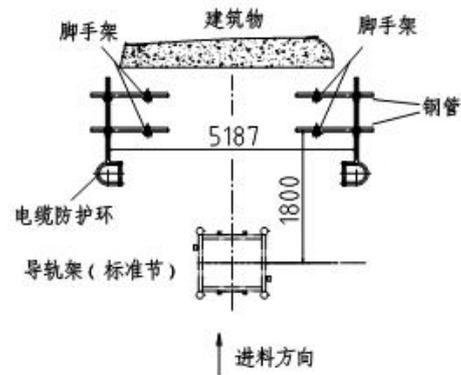
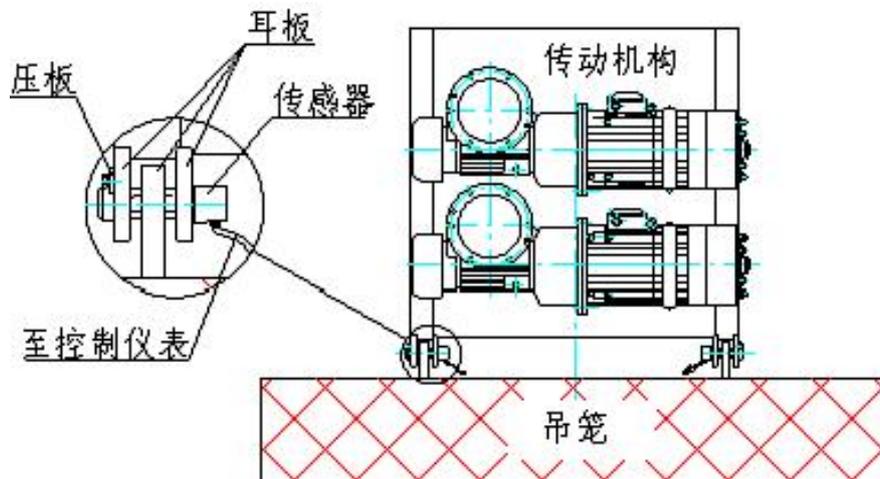


图 20d

3.9 超载保护装置

(1) 超载保护装置是为了防止用户在不能够准确估计物体重量的时候超载，而影响升降架的使用寿命和使用安全。如下图



(2) 工作过程如下：

- 1) 载荷达到 90% 时，主机有蜂鸣器报警并相应的指示等 AL2 亮。
- 2) 载荷达到 100% 时，“超载触点”断开施工升降机控制回路，吊笼无法启动。
- 3) 载荷下降，则“超载触点”接通，吊笼又可以正常工作。

注意：具体操作说明见超载保护装置说明书。

3.10 检测与使用前准备调试

整台设备安装完毕后，应再检测标准节安装的垂直度，该垂直度应 $\leq 1\%$ ，各电器、机

械联锁装置应灵敏可靠。最后对照设备移交报告逐项检测，检测合格后方可投入运行。

使用前准备调试：

(1) 电源进线规格应符合负载容量的需要，一般进线需大于 25mm²。

(2) 检查底笼配电箱的总电源开关输入端三相电压值是否合乎要求。

(3) 合上空开，总接触器是否吸合，应注意相序保护继电器是否起作用，再将极限开关的手柄置于中间 0N 位置。

(4) 合上吊笼电控箱中的空气开关，至此就可以启动开关操纵升降机了。

(5) 用接地电阻测试仪量升降机钢结构及电器设备金属外壳的接地电阻，不得大于 4 Ω，接地线可以与固定底架用的四只地脚螺栓之一相连接。

(6) 测量电动机及电气元件（电子原器件部分除外）的对地绝缘电阻不应小于 0.5M Ω，电气线路的对地绝缘电阻不应大于 1 M Ω。

(7) 检查各安全装置：分别打开吊笼上各个门，触动断绳保护开关、上、下限位开关、极限开关均应能够起作用。

3.11 设备运行注意事项

工作前应按规定检查各部件状态，一切正常后方可使用。

(1) 先合上底笼配电箱空气开关，此时总接触器吸合。

(2) 再合上吊笼电控箱中的空气开关。

(3) 按下启动按钮，此时接触器吸合并自保，注意控制开关应在零位才能启动。

(4) 将检修合上的工作方式转换开关打开在工作档，此时转动主令开关可使吊笼升降运动。

注意：A、开动吊笼前应先关好各门，否则不能启动。

B、在运行过程中不能开门否则吊笼将停车。

C、在接近底层时应注意停车。

D、行驶中如因保护电路动作停车时控制开关应及时拨至“零”位置。

3.12 施工升降机的拆卸

(1) 电缆导向装置的拆卸（如果滑槽取电就不需要）：

1) 拆下所有电缆保护架（如果有电缆装置）。

2) 将吊笼开到笼底，拆下电缆小车。

3) 若为电缆滑车装置，还需拆卸工字钢导轨及轨道支撑。

(2) 导轨架及附墙架的拆卸

1) 如工地无塔机配合，应先将吊杆安装在吊笼顶的吊杆孔内，然后利用吊杆上的葫芦将标准节逐节提起，从上往下逐节拆卸导轨及附墙架，直至中间挑线架处。

2) 拆卸中间挑线架及静电缆。

- 3) 按上述方式拆卸其余导轨架及附墙架。直至仅剩 3 至 4 节标准节。
 - 4) 拆卸外笼门限位，外笼门锁碰铁，吊笼门锁碰铁，下限位碰铁及笼顶安装围栏。
 - 5) 拆卸导轨架及附墙架必须注意：
 - 6) 拆卸时每次吊起的标准节数不超过 6 节。
 - 7) 从拆卸处到最顶部未拆的附墙的距离不得大于 7.5 米，从吊笼上平面到最顶部未拆下的附墙距离不得大于 7.5 米，
 - 8) 拆卸时的载重量不得大于该升降机额定拆卸时的载重量。
 - 9) 拆卸时应随时注意电缆。防止电缆挂在别的零部件上而拉断电缆。
- (3) 上传动机构，吊笼的拆除
- 1) 将吊笼开到最底部。拆卸传动小车与吊笼的连接销。
 - 2) 切断总电源，并拆卸随行电缆
 - 3) 利用塔机或 16 吨以上的起重设备将传动小车与吊笼吊起拆卸。
 - 4) 拆卸其余标准节。
- (4) 外笼的拆卸
- 1) 拆卸所有外笼围栏。
 - 2) 拆卸底盘。
- (5) 现场清理
- 拆卸完毕后，应当清理现场，将各零部件分类，整齐放置。清除安全隐患。
- (6) 拆卸阶段的安全及注意事项：
- 1) 拆卸场地应清理干净，并有标志杆围起来，禁止非工作人员入内。
 - 2) 始终要确保所有使用的起重设备适合于要起吊的载荷。
 - 3) 始终要确保拆卸开始前，整套装置处于安全状况，并通过日常安全检查。
 - 4) 考虑到安全，施工电梯拆卸前应先做防坠落试验，试验合格后才能进行下面的拆卸工作。
 - 5) 拆卸前首先要阅读说明书中有关拆卸安全说明的内容。
 - 6) 拆卸的顺序基本上与安装的顺序相反。
 - 7) 在拆卸过程中绝不能马虎大意，应严格按照说明书中的要求，进行拆卸工作。

第四章 施工计划

4.1 材料与设备计划

表 4.1-1 起重设备、索具、机具、仪器等

序号	机具名称	数量	备注

1	塔吊	1 台	现场有可用
2	25t 汽车吊或现场塔吊	1 台	根据现场选择合适的起重设备
3	氧气瓶、乙炔瓶	1 套	
4	交流焊机	1 台	
5	通讯联络对讲机	1 组	
6	电源配电箱	1 套	
7	经纬仪	2 台	
8	水准仪	2 台	
9	500V 兆欧表	1 台	
10	凯尔文电表	1 台	
11	万用电表	1 台	
12	16 磅锤	2 把	
13	2 磅锤	4 把	
14	12 寸活络板手	4 把	
15	10 寸活络板手	4 把	
16	专用板手	4 把	
17	6 寸钢丝钳	2 把	
18	撬棒 $\phi 25 \times 800$	2 把	
19	吊索（钢丝绳）6*19W+FC+1670+18	2 根	L=4.0m
20	绳扣	2 套	
21	棕绳	2 捆	
22	8#、10#铅丝	按需	
23	50×100 方木	按需	
24	2~12 毫米的钢垫片	按需	

4.2 劳动力计划

表 4.1-2 劳动力计划表

序号	工种	数量	责任人	备注
1	总负责人	1 名	李玉成	负责工作安排及现场管理
2	技术负责人	1 名	顾杰	负责技术指导

3	施工升降机安装人员	3名	章增云等	负责施工升降机的安拆工作
4	电工	1	张腾万	负责施工升降机的电路及电器设备的安装
5	电焊工	1	王美松	负责施工升降机安拆过程中的切割及焊接工作

4.3 施工进度计划

升降机从开始拼装至安装、调试完毕，设备安装计划工期为9天。其安装计划如下表所示。

表 4.1-3 施工进度计划表（安装约 15 节标准节）

序号	施工项目	施工时间						
		0.5						
1	安装前的准备工作	0.5						
2	底架标准节及护栏安装		0.5					
3	驱动系统、吊笼护栏及吊杆安装			1				
4	电器设备及控制系统安装				0.5			
5	超载保护器安装					0.5		
6	限位磁铁安装及电力驱动升降试车						1	
7	整机调试标准							1
合计		5天						

第五章 危险因素分析

本方案风险估测采用作业条件评估法。作业条件评估法采用与系统风险率相关的3种方面指标值之积来评价系统中人员伤亡的风险大小：（L）发生事故或危险事件的可能性；（E）暴露于这种危险环境的情况；（C）事故一旦发生可能产生的后果。

风险分值 $D=LEC$ 。D值越大，说明该系统危险性越大。

表 5-1 事故或危险事件发生可能性分值 (L)

分数值	事故发生的可能性	分数值	事故发生的可能性
10	完全可以预料	1	可能性很小, 完全意外
6	相当可能	0.5	很不可能, 可以设想
3	可能但不经常	0.1	极不可能

表 5-2 暴露于潜在危险环境分值 (E)

分数值	暴露在危险环境中的频繁程度	分数值	暴露在危险环境中的频繁程度
10	连续暴露	1	每月暴露一次
6	每天工作时间内暴露	0.5	每年几次出现在潜在危险环境
3	每周一次或偶尔暴露	0.1	非常罕见暴露

表 5-3 事故严重后果度分值 (C)

分数值	发生事故产生的后果	分数值	发生事故产生的后果
100	大灾难, 多人死亡 (10 人以上死亡)	7	严重, 严重伤害
40	灾难, 数人死亡 (3-9 人死亡)	3	重大, 致残
15	非常严重, 一人死亡 (1-2 人死亡)	1	引人注意, 需要救护

表 5-4 危险性分值 (D)

分数值	危险程度	分数值	危险程度
>320	极其危险, 不能继续作业	20~70	一般危险, 需要注意
160~320	高度危险, 要立即整改	<20	稍有危险, 可以接受
70~160	显著危险, 需要整改		

5.1 风险源评价

根据 LEC 法对升降机安装与拆除风险源进行评价分级，评价结果如下表：

表 5.5 风险识别和风险评价一览表

序号	作业工序	致险因子	事故类型	风险估测				评定结果	控制措施
				L	E	C	D		
1	设备运输至现场	违章作业	车辆伤害	1	3	7	21	一般危险	车辆进入作业区域减速慢行
2	施工准备和施工配合	违章作业	挤压和碰撞伤害	1	3	7	21	一般危险	1. 正确穿戴劳动防护用品 2. 正确指挥，不违章作业
		防护缺失							
3	升降机安装与拆除	机械故障	高空坠落，物体打击等各种伤害	3	6	7	136	显著危险	1. 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。 3. 施工人员应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 4. 任何人不得以任何理由酒后进入现场。 5. 安全装置及设施严禁私自拆除、挪用。 6 进入现场佩戴安全帽
		违章作业							

序号	作业工序	致险因子	事故类型	风险估测				评定结果	控制措施
				L	E	C	D		
4	标准节吊装及拆卸	机械故障	起重伤害	1	6	15	90	显著危险	1. 严格做好起重设备检查验收 2. 正确指挥, 不超负荷作业
		违章作业							
5	钢丝绳, 滑车组, 卸扣, 倒链, 千斤顶, “五步法”起重作业。	不正确使用钢丝绳。	人员伤害, 设备损坏	1	7	15	105	显著危险	安全系数, 绑扎绳子 10 倍千斤绳 6~8 倍, 保持良好的润滑状态, 严防打结和扭曲, 严禁和任何带电体接触, 棱角处垫好管皮。
		钢丝绳打绳夹处断裂。	人员伤害, 设备损坏	1	7	15	105	显著危险	1. 绳卡压板应在主绳一侧, 间距不小于绳直径的 6 倍, 绳夹数量 4~6 个。 2. 采用放出安全弯的方法监视连接情况。
		高温天气	中暑	0.5	6	7	21	一般危险	1. 调整作业时间, 避开中午高温作业 2. 现场备好饮料、防暑药品

第六章 施工安全保障措施

6.1 安全生产目标

- 1) 一般及以上安全生产责任事故为 0，职业危害事故为 0。
- 2) 省级安全文明工地达标率达到 100%。
- 3) 照明、通风、止水、噪声符合标准规定，劳动防护用品利用率达 100%；
- 4) 特种设备获得运行许可证，获证率 100%，特种作业人员持证上岗，持证率 100%。

6.2 安全生产保证体系

项目部制定并执行安全保证体系手册，以明确安全保证体系组织机构以及体系中各职能部门的安全保证体系职责，确保安全保证体系正常，保证安全管理目标的实现。

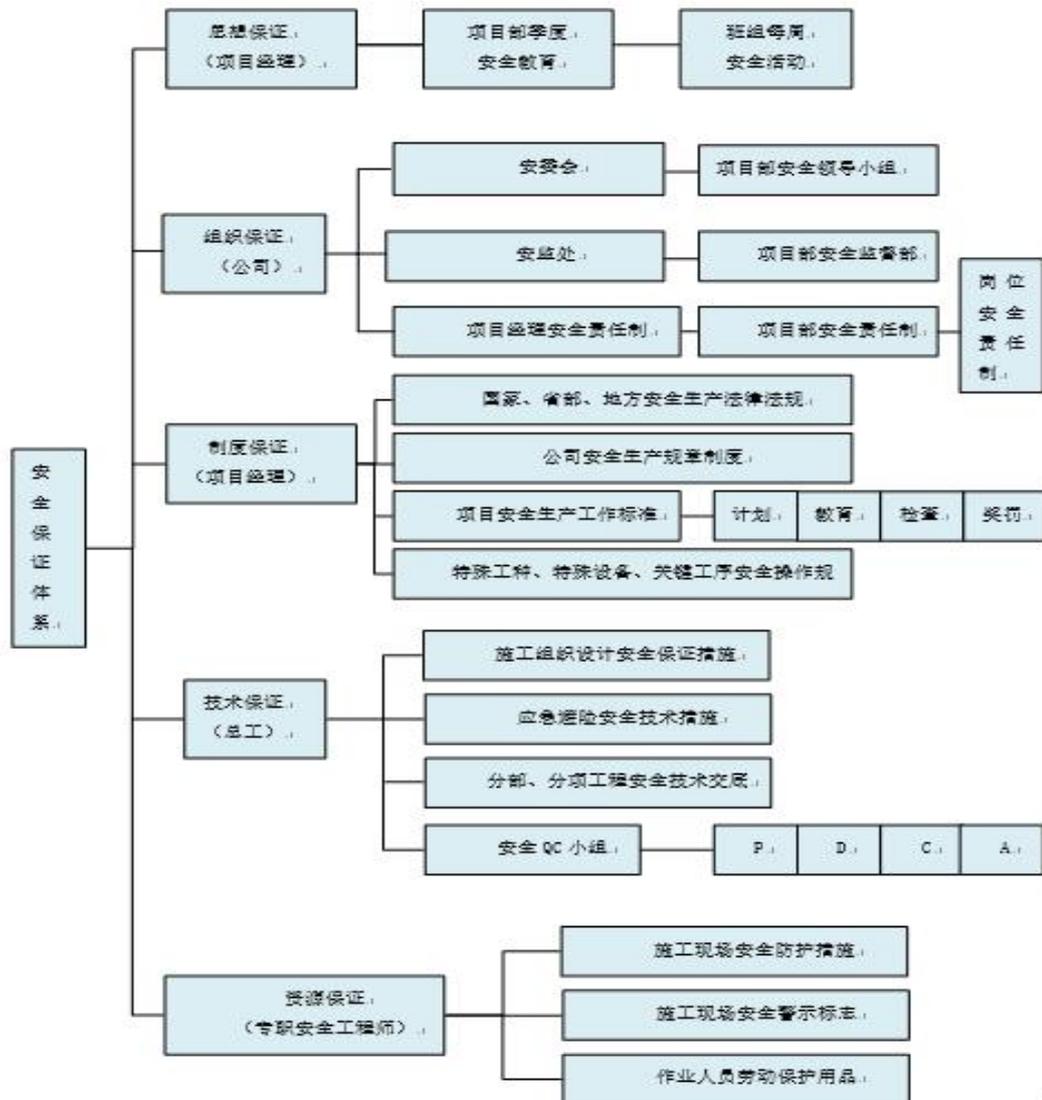


图 6.2-1 安全保障体系图

安全教育培训的内容包括《建筑施工安全检查标准》、建筑施工安全小常识、用电安全知识、应急救援、特种作业人员的上岗培训等。

6.4.2 安全技术交底

根据施工组织设计中规定的工艺流程和施工方法，编写针对性、可操作性的分项安全技术交底，形成书面材料，由交底人与被交底人双方履行签字手续。

6.4.3 安全标志及标牌

在现场入口处张挂“七牌一图”，在施工现场易发伤亡事故(或危险)处设置明显的、符合国家标准要求的安全警示标志牌或示警红灯，场内设立足够的安全宣传画、标语、指示牌、火警和急救电话提示牌等，提醒广大职工时刻注意预防安全事故。安全标识标牌要符合相关规定及住建部 37 号令要求。

6.4.4 班前安全活动

施工班组每天由班组长主持开展班前安全活动并作详细记录，活动内容是：学习作业安全交底的内容、措施；了解将进行作业环境和危险度；熟悉操作规程；检查劳保用品是否完好并正确使用。

6.4.5 安全检查

项目安监部负责施工现场安全巡查并做日检记录，对检查出的隐患定人、定时间、定措施落实整改；项目部定期组织进行安全检查，指导督促项目安全管理工作并提供相关支持保障。

6.4.6 安全例会

项目部安全例会每周一次，会议内容一般处理上次会议至本次会议中间出现的问题及处理的结果，后期工作中应注意的事项等。详细，具体的记录出会议的时间、地点、参加会议人员、会议中主要问题、要求等。

6.5 起重作业安全保证措施

(1) 起重机司机专门培训，经有关部门考核合格，发给合格证，方准上岗操作，严禁无证人员操作起重设备。

(2) 进行起重作业前，起重机司机必须检查各部装置是否正常，钢缆是否符合安全规定，制动器、液压装置和安全装置是否齐全、可靠、灵敏，严禁起重机各工作部件带病运行，吊车停放或行驶时，车轮、支腿前端或外侧与沟、坑边缘的距离不得小于沟、坑深度的 1.2 倍；否则必须采取防倾、防坍塌措施。

(3) 在起吊较重物件时，应先将重物吊离地面 10 厘米左右，检查起重机的稳定性和制动器等是否灵活和有效，在确认正常的情况下方可继续工作。

(4) 起重机司机必须与指挥人员密切配合，服从指挥人员的信号指挥。操作前必须先鸣喇叭。如发现指挥信号不清或错误时，司机有权拒绝执行；工作中，司机对任何人发出的紧急停车信号，必须立即服从。

(5) 严禁吊物上站人、严禁吊物超过人顶、严禁一切人员在吊物下站立和通过。

(6) 起重机在进行满负荷起吊时，禁止同时用两种或两种以上的操作动作。起重吊臂的左右旋转角度都不能超过 45° ，严禁斜吊、拉吊和快速升降。严禁吊拔埋入地面的物件，严禁强行吊拉吸贴于地面的面积较大的物体。

(7) 起重机在带电线路附近工作时，应与其保持安全距离，在最大回转范围内，允许与输电线路的最近距离见下表，雨雾天气时安全距离应加大至 1.5 倍以上。起重机在输电线路下通过时，必须将吊臂放下。

(8) 工作时吊臂仰角不得小于 30° ，起重机在吊有载荷的情况下应尽量避免吊臂的变幅，绝对禁止在吊荷停稳妥前变换操作杆。

(9) 当作业地点的风力达到五级时，不得进行受风面积大的起吊作业；当风力达到六级及以上时，不得进行起吊作业。停工或休息时，不准将吊物悬在空中。

(10) 工作完毕，吊钩和吊臂应放在规定的稳妥位置，并将所有控制手柄放至中位。

(11) 指挥信号要事先向起重机司机交待清楚，如遇操作过程中看不清指挥信号时，应设中转助手，准确传递信号。

(12) 在所吊对象就位固定前，起重机司机不得离开工作岗位，不准在索具受力或起吊物悬空的情况下中断工作。

(13) 起重机驾驶员应严格遵守“十不吊”：①超载或被吊物重量不清不吊；②指挥信号不明确不吊；③捆绑、吊挂不牢或不平衡，可能引起滑动不吊；④被吊物上有人或浮置物时不吊；⑤结构或零部件有影响安全工作的缺陷或损伤时不吊；⑥遇有拉力不清的埋置物件时不吊；⑦工作场地昏暗，无法看清场地、被吊物和指挥信号时不吊；⑧被吊物棱角处与捆绑钢丝间未加衬垫时不吊；⑨歪拉斜吊重物时不吊；⑩吊车保险装置不齐全，不可靠不吊等。

6.6 构件定位及连接时安全保证措施

(1) 作业过程中严禁用手触摸连接孔和结合面。

(2) 使用的焊接设备、机具及照明灯具等带电设备应配备漏电保护器，且绝缘良好，电源线路需随时检查。

(3) 构件定位连接前应将杂物清理干净，与施工无关的工器具和构件远离吊装区。

(4) 定位连接时严格控制起吊设备的操作，其操作必须按照指定组装人员的要求进行。

(5) 作业过程中还需防止电弧灼伤，气割烫伤和火灾。

6.7 结构组装安全保证措施

-
- (1) 构件组装作业前应将杂物清理干净，防止坠物伤人伤设备。
 - (2) 安装长件、重件须系好缆风绳，并由专人指挥缆风绳的控制。
 - (3) 安装过程中应专人指挥，信号统一，且应捆绑牢固。
 - (4) 当高空多层次上下作业时，应尽量避开垂直上下作业，同时注意拆装时工机具下落伤人。
 - (5) 作业过程中应严格控制起吊设备的操作（吊车、卷扬机、葫芦），其操作必须按照指定拆装人员的要求进行。
 - (6) 起吊设备（吊车、卷扬机、葫芦），其操作人员应经常对设备的安全性能进行检查，确保设备安全运行。
 - (7) 在组装过程中作转运构件运输的车辆进入施工区域后应注意观察周边环境，狭小地方须指派专人指挥。
 - (8) 工作场地必须设安全警戒人员，禁止无关人员进入作业区域。
 - (9) 作业区域严禁烟火，并设置安全防护线和安全醒目标识，防止引起火灾或爆炸，组装中使用气割、电焊等热源作业后应注意防护，防止烫伤；作业产生火花应注意隔离。

6.8 机电设备安装安全保证措施

- (1) 机电设备拆装必须按设计图纸，说明书施工，未经有关设计制造部门同意，不得任意修改。
- (2) 起重、变幅、回转、行走机电设备的安装，机座必须稳固，安全装置（如制动机构，限位器、安全阀、负荷指示器等）必须齐全，灵敏、可靠。
- (3) 施工用电线路及电气设备的绝缘必须良好，布线应整齐。
- (4) 露天使用的电气设备均应采取防水措施、防止设备受潮，漏电、损坏等。
- (5) 在有易燃易爆气体场所，电气设备及线路均应满足防火、防爆要求。
- (6) 热元件和熔断器的容量应满足被保护设备的要求，熔丝应有保护罩，熔丝不得削小使用，严禁用金属线代替熔丝。
- (7) 一切电气装置设备拆除后均不得留有带电的导线，如必须保留，应将裸露端部包好绝缘，并做出标记妥善放置。
- (8) 所有拆除电气设备外壳上，电气设备的引线电缆均应按图纸进行编号，编号标记应清晰，固定牢靠，以防遗失。
- (9) 电气设备拆除后要及时装箱，并附有装箱清册，以防备被水淋湿、丢失等，电气设备的吊装和转运要小心轻放，以避碰伤，碰坏、砸坏。
- (10) 凡不符合技术标准要求的绝缘安全用具，登高作业安全工具、携带式电压和电流指示器、以及检修中心临时接地线等均不得使用，防止触电、坠落、灼伤等工伤事故。操作人员根据工作条件，选用适当的安全用具，每次使用前必须认真检查，安全用具不准任意移作它用，也不得用其他工具代替安全用具，以确保使用安全。非电气工作人员不得从事电气拆装工作，防止人为伤害。

6.9 高空作业安全措施

(1) 高空作业人员必须经专业培训及专业考试合格，持证上岗，并经体检合格后方可进场施工。凡有高血压、心脏病、贫血病、精神病等不适应于高处作业的人员，禁止攀高作业。作业时施工人员衣着要轻便，禁止穿硬底鞋、拖鞋以及带钉或易滑的各种鞋从事高空作业。

(2) 操作人员必须戴安全帽和栓系安全带。

(3) 雨天进行高空作业时，必须采取可靠的防滑措施，并对防护措施逐一检查并完善。

(4) 如有靠近电源线路作业时，应先联系停电，确认停电后方可工作，并设置绝缘挡板，作业者最少离开电线 3m 以外。现场的所有电线都必须架空设置，不准落地、不准乱拉乱接电线，以免伤人。电线的一切接头必须包扎完好，不得漏电。

(5) 高处作业所用的工具、零件、材料等必须装入袋内，不得在高空往下投扔材料或工具等，不得将易滚滑的工具、材料堆在门式架上，不准打闹，工作完毕，应及时清理工具、零星材料等。

(6) 要处处注意警示标志、危险地方夜间作业必须配置足够的照明设施，否则禁止作业。

(7) 严禁上下同时垂直作业。

(8) 所有的起重指挥和挂钩人员，在未操作之前，必须环视周围和下面有无人员工作，要求做到一要看，二要喊，三离开后，才能指挥起重，做到不伤害人身安全。

6.10 安装（拆除）技术安全保证措施

6.10.1 施工安全注意事项

(1) 参与装拆的人员必须熟悉施工升降机的性能结构特点，并能熟练的操作，能熟练地排除故障，受过专门培训。绝对不准入地与安拆工作无关的人员使用升降机。

(2) 装拆场地应清理干净，并用标志杆等围起来禁止非工作人员入内。

(3) 防止装拆地点上方掉落物体，必要时应加安全网。

(4) 装拆过程中，必须由专人负责，统一指挥。

(5) 施工升降机运行时，人的头、手绝对不能露出安全以外。

(6) 如果有人导架上或附墙架上工作时，绝对不允许开动施工升降机；当吊笼起升时严禁进入围栏内。

(7) 吊笼上的所有零部件必须放置平稳，不得露出安全栏外。

(8) 利用吊杆进行安装时，不允许超载，吊杆只可用来安装或拆卸电梯零部件，不得用于其它起重用途。

(9) 吊杆上有悬挂物时，不得开动吊笼。

(10) 操纵电梯必须将按钮盒拿到吊笼顶部，不允许在吊笼内操作。

(11) 吊笼启动前，应先进行全面检查，消除所有安全隐患。

(12) 安装运行时，必须按电梯额定安装载重量装载，不允许超载运行。

(13) 雷雨天、雪天或风速超过 13m/s 的恶劣天气不能进行装拆作业。

(14) 装拆过程出现技术故障时，应在解决该问题后方能进行下一步装拆。

(15) 切勿忘记拧紧标准节及附墙架的联接螺栓。

(16) 施工现场应设置安全警戒区域，并派专人监护。

(17) 严禁夜间和酒后安装

(18) 装拆作业人员应按空中作业的安全要求，包括必须戴安全帽，系安全带，穿防滑鞋等，不要穿过于宽松的衣服，应穿工作服，以免被卷入运动部件中，发生安全事故。

6.11 安全应急措施

为全面贯彻落实“安全第一，预防为主，综合治理”的安全管理方针，规范项目应急管理和应急响应程序，明确职责，建立健全项目应急救援机制，及时、科学、有效地指挥协调生产安全事故应急救援工作，优化生产安全事故应急预案体系和提高应急预案实用性，最大限度地减少人员伤亡、财产损失与社会影响，维护企业员工生命健康安全。

6.11.1 事故风险分析

(1) 根据危险源危险因素识别分析可知，作业现场可能发生如下安全事故：1) 触电伤害；2) 起重伤害；3) 高处坠落；4) 物体打击；5) 机械伤害。

(2) 应对措施

序号	危险类别	危险点描述	拟采用的安全技术措施
1	触电伤害	低压触电	如果触电地点附近有电源开关或插销，可立即拉开电源开关或拔下电源插头，以切断电源
			可用有绝缘手柄的电工钳、干燥木柄的斧头、干燥木把的铁锹等切断电源线。也可采用干燥木板等绝缘物插入触电者身下，以隔离电源
			当电线搭在触电者身上或被压在身下时，也可用干燥的衣服、手套、绳索、木板、木棒等绝缘物为工具，拉开提高或挑开电线，使触电者脱离电源。切不可直接去拉触电者
		高压触电	立即通知有关部门停电
带上绝缘手套，穿上绝缘鞋，用相应电压等级的绝缘工具按顺序拉开开关			
用高压绝缘杆挑开触电者身上的电线			
2	起重机械伤害	起重机倾覆	控制起重负荷，严禁歪拉斜吊，严格遵守塔机的“十个不准吊”
		被吊物脱落	专人捆绑，专人检查
		钢丝绳断开	保证钢丝绳安全系数，检查钢丝绳应无损伤
		重物挤压碰撞	操作人员不得站在物体运动的前方和死角，操作司机要听专人指挥、操作稳妥。
3	高处坠落	作业人员高空移动时踩空、抓脱或受其他干扰时坠落	作业人员系挂安全带，移动时挂保险绳

		作业人员高处作业时坠落	作业人员高处作业时必须系安全带或保险绳
		作业人员身体原因导致高空坠落	体检以保证作业人员身体状况良好
		环境因素导致的高空坠落	专人负责收集气象资料恶劣天气停止作业
		安全带或保险绳断开使作业人员坠落	作业前对安全带和保险绳进行检测；作业人员作业时不得以安全带和保险绳作为支持；在作业过程中防止损伤安全带和保险绳
4	物体打击	高空落物造成地面人员和无关人员的伤害	设安拆警戒区，地面作业人员要避开塔吊下方并注意塔吊上的作业情况，无关人员严禁进入警戒区
5	机械伤害	大钩伤害	相关人员持证上岗，确保正确使用机械设备；机械设备运行前应进行安全检查，确保设备安全

6.11.2 突发事件应急组织管理机构及工作流程

6.11.2.1 成立应急抢险领导小组

项目部成立由项目经理任组长，总工、书记、安全总监、副经理为副组长的项目事故应急组织机构，下设通信联络组、疏散引导组、事故抢救组、后勤保障组、事故调查组、现场恢复组。

应急救援小组下设办公室，办公室设在安监部。办公室主任负责应急救援管理工作

- (1) 通信联络组：
- (2) 疏散引导组：
- (3) 事故抢救组：
- (4) 后勤保障组
- (5) 事故调查组：
- (6) 现场恢复组：

6.11.2.2 项目组织机构各小组职责

领导组织机构人员职责：

(1) 项目经理：是现场所有生产安全事故应急救援的第一负责人，同时担任项目生产安全事故应急救援小组组长，全面负责项目紧急情况的指挥、控制、处理工作，与相邻可依托社会力量的联络求救、向上级、监理、业主报告。参与涉及本项目的所有生产安全事故的救援、调查、处置、整改，但仅负责未造成人员伤亡的事故、启动和解除项目三级应急响应。

(2) 项目书记、安全总监是相应应急救援第一执行人，担任副组长，负责紧急情况处理的具体实施和组织工作，专职安全生产监督管理部门负责人负责向当地安全生产监督管理部门和上级书面报告。

(3) 是火灾事故、高处坠落事故、触电事故、物体打击事故、食物中毒事故、作业人员落水事故、坍塌事故、环境事故等应急第二负责人；是触电事故、机械伤害事故、车辆事故等应急第二负责人；各第二负责人分别负责相应事故救援组织的配合工作和事故调查的配合工作。

现场应急救援工作小组职责：

(1) 通信联络组：

- 1) 确保与公司管理层和外部联系畅通，内外信息反馈迅速；
- 2) 保持通讯设施和设备处于良好状态；
- 3) 负责应急过程的记录与整理及对外联络。

(2) 疏散引导：

- 1) 负责事故现场的警戒、保护，阻止非抢险救援人员进入现场；
- 2) 负责现场车辆疏通、人员清点及疏散，维持治安秩序；
- 3) 负责保护抢险人员的人身安全，防止造成二次伤害。

(3) 事故抢救组：

- 1) 在第一时间组织实施抢险行动方案，包括对被困或伤亡人员、现场贵重物资及设备的抢救、危险品的转移；
- 2) 协调有关部门的抢险行动；
- 3) 防止事态扩大，减少人员伤亡和财产损失；
- 4) 及时向现场应急救援小组报告抢险进展情况。

(4) 后勤保障组：

- 1) 负责调集抢险器材、设备及统计；
- 2) 负责解决全体参加抢险救援工作人员的食宿行问题，包括饮水、就餐、车辆安排、抢险工作联络、接待工作等；
- 3) 如有人员伤亡，还应协助有关部门做好送院抢救、救治费用协商、探病及家属的接待、安置工作；
- 4) 必要时通知保险公司派人到现场了解情况，进行保险理赔工作。

(5) 事故调查组：

- 1) 组织项目部有关部门及各相关单位开展事故调查；
- 2) 查明事故原因及责任人；
- 3) 以书面形式向上级写出报告，包括发生事故时间、地点、受伤(死亡)人员姓名、性别、年龄、岗位、伤害程度、受伤部位。

(6) 现状恢复组：

- 1) 在事故调查处理结束后，负责落实各项整改措施；
- 2) 在保证各项安全措施落实到位后，组织复工。

现场应急救援职责：

在突发事件初期，由事发的项目部各工区负责自救，现场指挥由事发项目部工区现场生产副经理担任，对现场进行应急救援活动，具体指挥、协调、调集工区内部资源，必要时可调集其他资源投入救援活动，同时第一时间向项目部应急救援小组报告，包括事态发展及救援情况。

应急物资准备

应急物资的准备：简易单架、跌打损伤药品、包扎纱布，救生圈等；

各种应急物资要配备齐全并加强日常管理。

应急救援响应

由项目经理负责现场总指挥，发现事故发生人员首先高声呼喊，通知现场安全管理人员或其他管理人员，由管理人员打事故抢救电话“120”，向上级有关部门或医院打电话抢救，同时通知项目副经理组织紧急应急小组进行现场抢救。

主管生产的管理人员组织有关人员按部位进行抢救人员，其他组员采取有效措施，防止事故发展扩大，让安全管理负责人随时监控状况，防止造成再次事故的发生。

在向有关部门通知抢救的同时，对轻伤人员在现场采取可行的应急抢救，如现场包扎止血等措施；防止受伤人员流血过多造成死亡事故发生。

预先成立的应急小组人员分工，各施其责，重伤人员送外抢救工作，门卫在大门口迎接救护的车辆，有程序的处理事故、事件，最大限度的减少人员和财产损失。

应急响应机制应在出现生产安全事故按照《中交二航局生产安全事故、报告、调查、结案和统计实施办法》。

6.11.2.3 相关部门和人员联系方式

表 6.11-1 相关部门和人员联系方式

姓名	领导小组职务	项目部职务	联系电话
吴小斌	组长	项目经理	18779425562
喻林峰	组长	项目书记	18627909898
金琦	常务副组长	安全总监	18672986995
罗航	副组长	总工	18696171814
徐文冰	副组长	副总工	17702767836
黄忠满	副组长	生产副经理	17671167766
蒋恩泽	副组长	生产副经理	15344376140
马龙	副组长	生产副经理	15616786688
吴小强	资源保障组组长	物资部部长	13886164160
葛利龙	伤员抢救组组长	综合办主任	13545895075
陈亚雄	现场保卫组组长	安全部部长	15071173068
周永东	车辆救援组	综合办司机	18608627136

备注：24 小时固定报警电话：110。人员及联系电话据实及时调整与项目应急工作相关联的单位或人员通信联系方式。

当地相关部门联系电话

1	医院		值班室		120	所在地
2	公安消防队		值班室		119	所在地
3	派出所		值班室		110	所在地
4	交警大队		值班室		122	所在地
5	气象局		服务中心		121	所在地
6	安监局		值班室			所在地
7	市政府		办公室			所在地
8	市公安局		值班室		110	所在地
9	市应急办		值班室			
10	省应急办		值班室			

6.11.2.5 应急流程

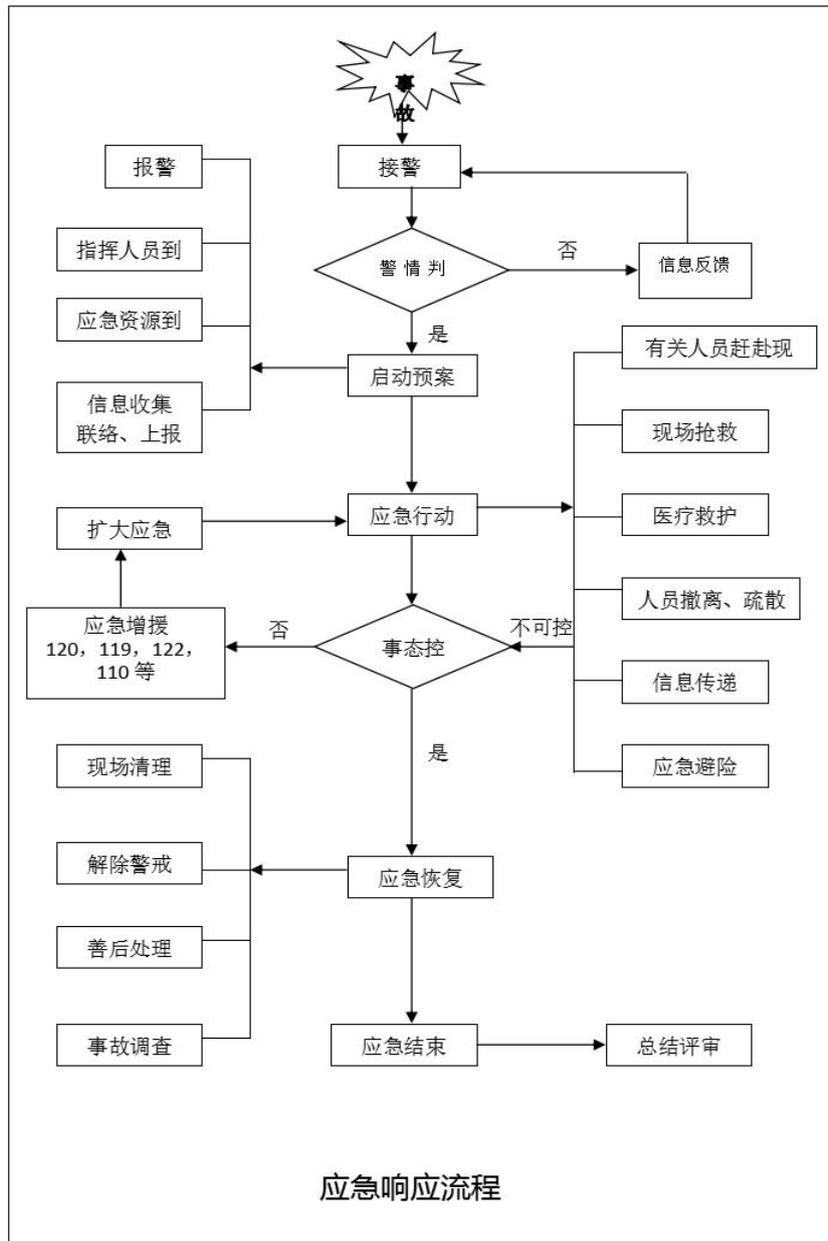


图 6.11-2 应急响应流程图

6.11.2.6 预警响应

(1) 黄色预警响应

在工程建设过程中要加强领导带班、加强巡查，发现问题及时处置、及时报告。组织施工工地的安全排查。各类有线、无线通讯设备处于开通状态。施工现场管理人员、安全员上岗到位，严格制止并纠正违章施工现象，尽快消除安全隐患，同时密切关注自然条件、监测数据和施工现场的各种变化，做好抢险的各项准备工作。

(2) 橙色预警响应

在黄色预警响应的基础上，项目部密切关注隐患整改及自然灾害情况，项目经理要随时掌握情况，全力消除安全隐患，及时向应急指挥机构通报突发事件预警信息和分析评估结果。必要时调整施工时段或停止户外现场施工。应急队伍随时待命，接到事故报告后，立即进行

抢险，并建议市民避开有关工程。

（3）红色预警响应

在橙色预警响应的基础上，项目部高度关注重大风险源及自然灾害动态，项目领导要主动了解掌握情况，加强值班和监测密度。必要时，停止高处作业和地下作业。

发布黄、橙或红色预警时，针对即将发生的突发事件的特点和可能造成的危害，采取下列一项或多项措施：

（1）项目部应急救援队伍的人员进入待命状态；

（2）调集应急救援所需物资、设备、工具，并确保其处于良好状态、随时可以投入正常使用；

（3）加强对重点重要部位的安全保卫、维护社会治安秩序；

（4）按照相关指示和有关程序，及时向可能受到伤害的毗邻单位和居民发布可能受到突发事件危害的警告，宣传避免、减轻危害的常识，公布咨询电话；

（5）关闭或者限制使用易受突发事件危害的场所，控制或者限制容易导致危害扩大的公共场所的活动；

（6）法律、法规、规章规定的其他必要的防范性、保护性措施。

6.11.2.7 应急处置

（1）应急处置原则

①紧急处置措施必须将预防和减少人员伤亡作为首要任务。

②现场处置主要依靠项目部的应急处置力量。事故发生后，项目部应按照应急预案要求迅速采取措施。必要时，由建设处协调其他单位应急力量投入增援。

③现场应急救援小组指挥部成立前，项目部有关人员和先期到达的应急救援队伍必须迅速、有效地实施先期处置，全力控制事故灾难发展态势，防止次生、衍生和耦合事故（事件）发生，控制或切断事故灾害链。

④有关应急队伍在应急救援小组指挥部统一指挥下，密切配合，共同实施抢险救援和紧急处置行动。

⑤根据事态发展变化情况，出现急剧恶化的特殊险情时，现场应急救援小组指挥部在充分考虑相关各方意见的基础上，依法及时采取紧急处置措施。

（2）先期处置

工程生产安全事故发生后，项目部必须迅速做出反应，对事故进行核实。确认后立即启动项目部相应应急预案，组织力量进行先期处置，及时采取隔离和疏散措施，迅速切断危险源，并采取措施控制事态发展；组织自救互救，确保人员安全和减少伤亡；据情及时向社会救援力量求助；加强对事故现场的监控，并随时向总项目部安全部报告现场情况。

6.11.2.8 应急保障措施

（1）通信与信息保障

项目及与地方政府安全生产监督管理部门之间要确保应急期间的信息及时、准确、可靠地传输和有效实施指挥，充分依托现有的有线、无线通信系统，如手机（电话、短信或彩信）、

对讲机、广播、座机、传真、互联网等，构成应急通讯保障系统。

(2) 应急队伍保障

杭交投（建设处）、项目应急领导小组组织两支应急救援基本力量：

工程设施抢险力量：对在建工程项目，由参与项目施工的队伍精干人员组成，担负事故发生现场的人员和工程设施的抢险、安全保障等具体工作；

专家咨询力量：由从事科研、勘察、设计、施工、质检、安监等工作的技术专家和项目总工等组成，负责事发现场的工程设施安全性鉴定，研究应急方案、提出相应对策和意见等；

应急管理力量：由生产安全管理部门的有关工作人员分别组成，担负接收同级和上级安全生产委员会、同级人民政府和上级建设行政管理部门的应急指令、组织各有关单位对生产安全事故进行应急处置，并与有关部门进行协调及信息交换。

(3) 物资装备保障

项目部应当严格按照合同规定配置应急救援设备设施、救治药品和医疗器械等应急物资，建立应急救援物资清单，明确贮存地点，定期检查维护，保持状态完好。并应根据实际需要不断调整相关应急物资装备。主要应急救援物资详见附件 4。

(4) 应急资金保障

项目财务部必须确保事故抢险、救援需要的资金有效供给。有关部门要根据实际情况编制预案所需经费计划，包括应急物资、器材和培训、演练等的费用，将其列入本单位安全生产费用总额中去，经项目安全领导小组批准后，专户核算使用。必要时项目应调集其他可用资金予以紧急协助。

(5) 交通运输保障

事故发生后，综合办公室负责协调交警部门提供事故应急处置的交通运输保障；及时对事故现场及周边区域实施交通管制，并根据需要开设应急救援“绿色通道”；如有道路设施受损，协调市政部门迅速组织有关专业队伍进行抢修，尽快恢复良好状态。

(6) 技术支持保障

项目部依托技术专家的特色专长，贯穿抢险全部过程，为抢险救援提供相应的技术支持保障。

(7) 医疗卫生保障

事故发生后，项目协调医疗卫生急救中心迅速组织医救人员对伤员进行现场救治；根据伤势情况，尽快转送伤员至相关医院开展专业救治。

(8) 治安保障

事故发生后，项目协调当地区、镇、街道派出所组织警务人员对事故现场进行治安维护，防止现场出现混乱，影响救援。

6.11.3 应急处置措施

(1) 触电伤害

1) 发生触电事故后现场急救对抢救触电者是非常重要的，因为人员触电后不一定立即死

亡，而往往是假死状态，应及时抢救，方法得当假死状态就可以获救。因此触电急救应分秒必争，不得等待医务人员。为了做到及时抢救，平时就要对职工进行触电急救常识教育，对有关人员进行必要的触电急救训练。

2) 发现有关人员触电时，首先应尽快切断电源，使触电者脱离电源，来不及切断电源可用绝缘物挑开电源；同时应根据具体情况迅速对症救治，并报 120 急救中心。

3) 如触电者的伤害情况严重，应进行现场抢救，采取口对口人工呼吸，如有呼吸但心脏停止跳动，则应采用人工胸部挤压法抢救。

4) 触电急救应尽可能就地进行，只有在条件不允许时，才可把触电者抬到可靠的地方进行救治。在送往医院途中，仍应进行抢救工作，在此过程中，不要轻易打强心针。

(2) 物体打击

1) 在接到现场事故报告后，应急领导小组成员必须立即奔赴现场组织抢救。协调有关部门做好现场安全隔离，维护持续，疏散人员保障道路畅通和现场维护，事故的初步原因调查等工作；

2) 现场抢救的重点放在颅脑损伤、骨折、大出血等紧急处理；

3) 对伤员的现场抢救包括：对心跳呼吸停止者立即进行心肺复苏；对出血多的伤口要进行加压包扎，有搏动性或喷涌状动脉出血时，暂时可用指压法止血。或在出血肢体的近心端绑扎止血带；对有骨折损伤的肢体应就地取材进行固定骨折的肢体，防止骨折的再损伤；对有开放性颅脑或开放性腹伤者，不应将污染的组织塞回体内，应用碗形物进行遮盖，然后包扎。

(3) 起重伤害

1) 当事故发生后，现场有关人员应立即报告现场负责人及事故应急救援小组，由救援组长指挥对伤员立即组织抢救，采取有效措施防止事故扩大和保护现场。

2) 按照有关规定，立即报告企业安全管理部门和本企业安全生产负责人，并酌情决定是否请求上级救援。

3) 当发生起重伤害事故时，在医生、救护车到来或将伤员送医院抢救之前，利用现场环境抢救伤员，防止伤势恶化，促进复原，减轻伤员的痛苦。

4) 止血

① 压迫止血法：先抬高伤肢，然后用消毒纱布或棉垫覆盖在伤口表面，在现场可用清洁的手帕、毛巾或其他棉织品代替，再用绷带或布条加压包扎止血。

② 指压动脉出血近心端止血法：按出血部位分别采用指压面动脉、颈总动脉、锁骨下动脉、股动脉、胫前后动脉止血法。该方法简便、迅速有效，但不持久。

5) 包扎、固定

创伤处用消毒的敷料或清洁的医用纱布覆盖，再用绷带或布条包扎。在肢体骨折时，又可借助绷带包扎夹板来固定受伤部位上下两个关节，减少损伤，减少疼痛，预防休克。

6) 搬运

经现场止血、包扎、固定后的伤员，应尽快正确的搬运送医院。

①在搬运严重创伤伴有大量出血或已休克的伤员时，要平卧运送伤员，头部可放置冰袋，路途中要尽量避免震荡。

②在搬运高处坠落伤员时，若有脊椎损伤可能，一定要使伤员平卧在硬板上搬运，切忌只抬伤员的两肩与两腿或单肩背运伤员。否则将造成严重的后果、甚至死亡。

(4) 高处坠落

发生人员高处坠落后应立即组织人员进行现场急救，根据人员具体情况采取相应措施，认真落实以人为本、尊重生命的原则，认真、高效、合理地开展救援工作。

发生高处坠落事故后现场工段长应立即组织人员进行救援，首先确定伤员是否存在生命体征，若伤员已无生命体征则需安排人员进行现场保护，等待医务人员进行确认并上报上级领导。若伤员还有生命体征则应立即进行现场急救，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，去除伤员身上的用具和口袋中的硬物。遇呼吸、心跳停止者，应立即进行人工呼吸，胸外心脏挤压。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°，尽快送医院进行抢救治疗。在搬运和转送过程中，颈部和躯干不能前屈或扭转，而应使脊柱伸直，绝对禁止一个抬肩一个抬腿的搬法，以免发生或加重截瘫。

对有出血的伤员应采用干净的布条或绷带进行包扎，防止出血量过大引起失血性休克，造成生命危险。

若伤员存在骨折、外伤等情况，应尽量避免移动伤员，采取就地平卧状态，并根据天气情况配备适当衣物御寒或太阳伞遮阳，并加强此区域的安全防护措施，避免其他高空坠物等造成二次伤害，及时拨打急救电话等待救援。

(5) 机械伤害

发生机械伤害事故后，现场人员要保持冷静，迅速对受伤人员进行检查；

急救检查应先看神志、呼吸，接着摸脉搏、听心跳，再查瞳孔，有条件的应量血压。检查局部有无创伤、出血、骨折、畸形等，根据伤者的情况，有针对性地采取人工呼吸、心脏挤压、止血、包扎、固定等临时急救措施；

现场人员要迅速拨打急救电话，向医疗救护单位求援；

遵循“先救命、后救肢”的原则，优先处理颅脑伤、胸伤、肝、脾等危急生命的内脏伤，然后处理肢体出血、骨折等伤；

检查伤者呼吸道是否被舌头、分泌物或其他异物堵塞；

如果呼吸已经停止，立即实施人工呼吸；

如果脉搏不存在，心脏停止跳动，立即进行心肺复苏；

不要给昏迷或半昏迷者喝水，以防液体进入呼吸道而导致窒息，也不要摇动的方式试图唤醒昏迷者。

6.11.4 应急物资贮备

(1) 主要储备设备物资

为保证突发性事件发生时预案实施所需应急资源的及时供应，储备以下设备物资具体见下图《主要应急储备设备物资表》中所示。

表 6.11-2 主要应急储备设备物资表

序号	材料名称	数量	存放位置	序号	材料名称	数量	存放位置
1	灭火器	30 个	施工现场	7	止血绷带纱布	若干	材料库
2	急救箱（含急救药）	5 箱	材料库	8	扣件、铁丝	若干	材料库
3	急救担架	2 副	材料库	9	液压千斤顶	2 台	材料库
4	面包车	1 辆	施工现场	10	三相电缆	500	材料库
5	对讲机	6 对	办公室	11	应急灯	40 只	材料库
6	25t 吊机	1 辆	施工现场	12	发电机 150KW	1 台	施工现场

（2）储备应急资源的保证措施

- ①储备设备、物资由设物部进行统一管理，分项目单独存放。
- ②抽水机等应急设备由综合班进行维修保养，确保其正常运转。
- ③所有储备设备、物资不得挪为它用。储备设备、物资的调用必须由项目经理部应急领导小组下令后方可领用。
- ④储备物资的定期检查、更换、补充、调整工作由设物部负责，做好动态管理。
- ⑤储备设备、物资的使用和应急处置时安全抢险的培训工作由办公室组织，其它各部室配合。
- ⑥在发生事故时，如储备设备、物资不能满足现场需要，现场抢险小组应立即根据实际情况向现场抢险组组长汇报，由副组长负责调集应急抢险资源，保证现场抢险资源满足抢险需求。

（3）人员保证

发生危情时，所有人员接到通知后都应参加抢险。项目部所有员工在发生险情时均应参加现场抢险工作，在抢险过程中均应服务大局，统一安排。各施工作业队以项目部人员和财产安全为大局，全力投入抢险和救援工作，保证在发生事故时能够迅速、有效的组织抢险，最大限度降低事故造成的损失和不利影响。

6.11.5 防高温中暑应急处置措施

6.11.5.1 先兆中暑

（1）在高温条件下，现场的工作人员如果发现同伴出现先兆中暑或轻度中暑症状时应迅速处理，立即采取急救。同时汇报高温中暑人身伤亡应急预案日常管理办公室，日常管理办公室人员接到通知后，迅速赶到事故现场，组织处理事故，由日常管理办公室主任宣布启动 II 级应急预案。

（2）如出现重度中暑、中暑人数较多或病情较重时，现场人员应迅速处理，同时汇报高温中暑人身伤亡应急预案领导小组，领导小组成员应立即赶到事故现场，根据现场实际情况，

由组长或副组长宣布启动 I 级应急预案。

6.11.5.2 应急处置措施

(1) 迅速将中暑人员移至阴凉、通风的地方，同时垫高头部，解开衣裤，以利呼吸和散热。

(2) 用湿毛巾敷头部或用冰袋置于中暑者头部、腋窝、大腿根部等处。若中暑者能饮水时，可给中暑者大量饮水，水内加少量食盐。

(3) 中暑者呼吸困难时，应进行人工口对口呼吸，暂时停止现场作业，对工作场所的通风降温设施等进行检查，采取有效措施降低工作环境温度。

(4) 暂时停止现场作业，对工作场所的通风降温设施等进行检查，找出中暑原因并采取有效措施降低工作环境温度，确保设备机组安全运行。

(5) 病情严重者立即联系车辆，并由医护人员边抢救边护送至医院。必要时可拨打 120 急救。

6.11.5.3 应急救援路线



图 6.11-3 燕矶镇中心卫生院救援路线图



图 6.11-4 鄂钢医院救援路线图

第七章 安全检查和验收

7.1 安全检查方法及要求

(1) 安全检查必须坚持管理人员与一线工人相结合、自查与互查相结合、检查与整改相结合的原则。

A 安装验收参加的相关人员

安装单位参加人员：李玉成、章增云、熊登 项目部参加人员：

B 安装验收部门

当地特种设备检测院

(2) 项目部安全检查每月组织一次以上；班组安全检查每日进行。日常施工生产过程中，由各级安全员负责实施日常检查和监督。

(3) 安监部会同有关部门，根据上级和地方政府要求，以及施工生产的需求和季节的变化，进行专业性的安全检查和不定期的安全检查。

(4) 对于关键部位，安监部要落实专人加强监控，项目部每月至少进行一次专项重点检查。

(5) 在安全检查中发现不安全因素，必须做到“三定”（定整改措施、定整改责任人、整改期限）并由安全管理人员列出明细，逐个消项。需公司和其他单位帮助，可上报公司安全部门，协助解决。

(6) 对查出问题构成事故隐患的，必须严格执行《事故隐患整改制度》。

7.2 安全检查的主要内容

不同类型和层次的安全检查监督应有其各自的内容和重点，具体按监督检查计划执行，一般情况下安全检查包括以下内容：

(1) 班组安全检查内容

- 1) 安全技术措施是否落实到施工作业中；
- 2) 工具、设备是否完好无损，作业人员行为是否规范；
- 3) 施工作业环境是否整洁安全，符合施工作业要求；
- 4) 现场是否与专项方案一致；

(2) 工程项目安全检查的内容

- 1) 检查班组是否进行自检、互检和交接检；
- 2) 检查班组和有关人员是否切实落实安全技术措施；
- 3) 安全日活动和班前安全讲话是否如期进行，是否有针对性、有记录；管理人员参加班组安全活动有否评语及签到；
- 4) 检查工程项目施工作业环境和秩序是否存在不安全因素，以及不安全因素的整改情况。

- 5) 本周是否有违章违纪、未遂事故的发生, 以及处理情况;
- 6) 现场是否按专项方案实施;
- 7) 是否达到文明施工要求;
- 8) 各类机具、设施和安全防护设施是否完好无缺;
- 9) 安全技术措施编制、审批、落实情况;
- 10) 各岗、各部门的安全责任制是否落实;
- 11) 工程项目安全保证体系是否建立、运转;
- 12) 针对影响安全施工的季节性自然因素, 其他所采取的防范事故的措施。

(3) 专业性安全检查

项目部每季应对临时用电、危险物品、消防设施、施工机具等分别进行专业性安全检查。

(4) 主要工序检查内容

表 7.2-1 安全检查内容

序号	检查项目	检查内容
1	施工方案	是否按相关规定编制专项施工方案
2	特种作业上岗(升降机司机或塔机司机)	特殊作业人员是否培训
3		是否持证上岗
4	安全技术交底	有无书面安全技术交底
5		交底有无针对性
6		交底是否履行签字手续
7	安全检查	检查有无记录
8		隐患整改是否定人、定时、定措施
9		是否如期完成隐患整改
10	安全事故处理	工作事故是否按规定报告
11		是否按事故调查分析规定处理
12		是否建立工伤事故档案
13	安全帽	有无不戴安全帽进入现场
14		安全帽、佩戴是否符合要求
15	安全标志	是否按规定设置安全标志
16	应急预案措施	专项方案是否制定应急预案措施, 措施是否有针对性
17		应急预案措施是否得到落实

第八章 安全验算及相关图纸

8.1 汽车吊吊索验算

根据升降机说明书得知，升降机上最重部件为吊笼及笼顶的驱动系统，总重为 4.0 吨，所以对该部件吊装时的吊索进行验算。

按二倍率来计算，按起重量 4.0t/2 考虑，根据《GB/T16762-2009 一般用途钢丝绳吊索特性和技术条件》中额定工作荷载计算公式：

$$WLL = \frac{F_0 \times K_e}{K_m \times K_u}$$

式中：

WLL——吊索额定工作荷载，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，选用压制接头；

K_u——安全系数，一般取 5，本方案按《建筑施工起重吊装安全技术规范》（JGJ_276-2012）中的规定，取值为 8；

K_m——质量与力的转换系数，取值为 9.80665。

则计算得出：F₀=156.8（kN）。

根据《GB 8918-2006重要用途钢丝绳》中表10中查得，抗拉强度为1670MPa、直径为20mm的钢丝绳的破断拉力为220KN>F₀，说明选用6*19W+FC-1670-18钢丝绳可满足吊装要求。

8.2 汽车吊选择

根据升降机说明书得知，升降机上最重部件为吊笼及笼顶的驱动系统，总重为 4.0 吨，初装高度约为 22 米，当吊幅为 9 米时，汽车吊扒杆长为 32 米，吊重为 4.5 吨，满足吊重要求。

表 8.1-1 25t 汽车吊起重性能表

工作幅度 (米)	基本臂10.4米		中长臂17.6米		中长臂24.8米		全长臂32米	
	起重量 (kg)	起升高度 (米)	起重量 (kg)	起升高度 (米)	起重量 (kg)	起升高度 (米)	起重量 (kg)	起升高度 (米)
3	25000	10.5	14100	18.1				
3.5	25000	10.25	14100	17.89				
4	24000	9.97	14100	17.82	8100	25.28		
4.5	21500	9.64	14100	17.65	8100	25.16		
5	18700	9.28	13500	17.47	8000	25.03		
5.5	17000	8.86	13200	17.26	8000	24.89	6000	32.32
6	14500	8.39	13000	17.04	8000	24.74	6000	32.2
7	11400	7.22	11500	26.54	7210	24.41	5600	31.95
8	9100	5.54	9450	15.95	6860	24.02	5300	31.66
9			7750	15.27	6500	23.59	4500	31.33
10			6310	14.48	6000	23.1	4000	30.97
12			4600	12.49	4500	21.94	3500	30.13
14			3500	9.6	3560	20.51	3200	29.12
16					3000	18.74	2900	27.93
18					2300	16.52	2200	26.52
20					1800	13.61	1700	24.95
22					1500	9.29	1400	22.9
24							1100	20.54
26							850	17.6
28							640	13.71
29							550	11.07
倍率	10		6		4		3	
钩钩重量	250kg							
主臂最小仰角	28°		30°		20°		19°	
主臂最大仰角	68°		76°		78°		78°	

附件一：安装单位资质及安装人员证书

8.3 电梯基础计算书

依据规范：

《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011

《建筑结构荷载规范》GB50009-2012

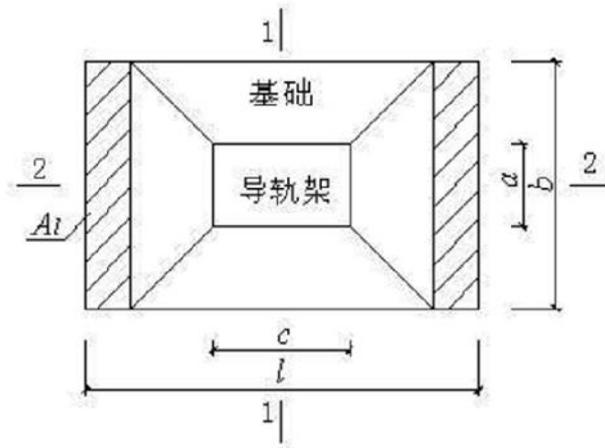
《钢结构设计标准》GB50017-2017

《建筑施工升降机安装、使用、拆卸安全技术规程》JGJ215-2010

《吊笼有垂直导向的人货两用施工升降机》GB26557-2011

《混凝土结构设计规范》GB50010-2010

一、 参数信息



地基示意图

施工电梯选择型号为 SC200/200，轿厢类型为单轿厢及双轿厢两种。

施工电梯安置位置为地基。

电梯总高度 200m，标准节长度为 1.50m。

标准节重量为 1.70kN，轿厢总自重为 14.60kN。

外笼总重为 14.80kN，对重总重为 0.00kN，其他配重为 0.40kN，底笼自重为 15.00kN。

施工电梯轿厢总载重为 20.00kN，施工荷载为 2.00kN。

电梯导轨架截面长为 0.65m，截面宽为 0.65m。

施工电梯动力系数为 2.00。

施工电梯安全系数为 1.20。

单笼施工电梯混凝土基础承台长度为 3.80m，宽度为 3.60m，高度为 0.30m。

双笼施工电梯混凝土基础承台长度为 3.80m，宽度为 6.20m，高度为 0.30m。

混凝土强度等级为 C30。

地基承载力标准值为 70.00kN/m²，承载力降低系数为 0.80。

二、 施工电梯基础荷载计算

单笼基础承载计算：

$$P_1 = [\text{吊笼重 (kg)} + \text{外笼重 (kg)} + \text{导轨架总重 (kg)} + \text{对重重 (kg)} + \text{载重量 (kg)}] \times 0.02 \text{ (KN)}。$$

SC200EB 型升降机按架设高度 100 m，其参数为：

吊笼重：2000 kg；

导轨架总重：50×145 kg（共需 50 节，每节重 145 kg）；

对重重：无对重；

吊笼载重量：2000 kg。

将上述参数代入公式，得 $P_1=280\text{KN}$

双笼基础承载计算：

$P_1=[\text{吊笼重 (kg)} + \text{外笼重 (kg)} + \text{导轨架总重 (kg)} + \text{对重重 (kg)} + \text{载重量 (kg)}] \times 0.02 \text{ (KN)}。$

SC200×2000EB 型升降机按架设高度 80 m，其参数为：

吊笼重：2×2000 kg；

导轨架总重：50×145 kg（共需 50 节，每节重 145 kg）；

对重重：无对重；

吊笼载重量：2×2000 kg。

将上述参数代入公式，得 $P_1=360\text{KN}$ 。

三、地基承载力验算

施工电梯基础承台自重标准值 $G_{t0}=25 \times 3.80 \times 3.60 \times 0.40=136.80\text{kN}$ 。

承台自重设计值 $G_t=1.3 \times 136.80=177.84\text{kN}$

基础上的竖向力设计值 $N_k=251.33+177.84=429.17\text{kN}$

地基承载力计算值 $p_k=429.17/3.80/3.60=31.37\text{kN/m}^2$

地基承载力设计值 $f_g=70.00 \times 0.80=56.00\text{kN}$

$p_k < f_g$ ，地基承载力的计算满足要求！

四、施工电梯基础承台抗压强度验算

地基承台轴心受压承载力计算值 $f=(109.00+136.80)/(3.80 \times 3.60) =17.97\text{kN/m}^2$

基础混凝土抗压强度为 $[f]=14300.00\text{kN/m}^2$

$f < [f]$ ，承台抗压强度满足要求！

五、基础承台底部配筋计算

施工电梯基础承台属于轴心受压构件，底部双方向的弯矩计算公式为(依据 GB50007-8.2)：

$$M_1 = (1/12) a_1^2 ((2l+a) (p_{\max}+p-2G/A) + (p_{\max}-p))$$

$$M_2 = (1/48) (1-a')^2 (2b+b') (p_{\max}+p_{\min}-2G/A)$$

其中， a_1 —计算截面至基底边缘最大反力处的距离

1, b—基础底面的长和宽

p_{\max}, p_{\min} —相应于荷载效应基本组合时的基础底面边缘最大和最小地基反力设计值

G—基础自重设计值，组合系数取 1.35

所以，

$$a_1 = (3.80 - 0.65) / 2 = 1.58\text{m}$$

$$p_{\max} = p_{\min} = p_m = (251.33 + 177.84) / (3.80 \times 3.60) = 31.37\text{kN/m}^2$$

$$G = 1.35 \times 136.80 = 184.68\text{kN}$$

$$M_1 = (1/12) \times 1.58^2 \times ((2 \times 3.60 + 0.65) \times (31.37 + 31.37 - 2 \times 184.68/13.68) + (31.37 - 31.37) \times 3.60) = 58.00\text{kN}\cdot\text{m}$$

$$M_2 = (1/48) \times (3.60 - 0.65)^2 \times (2 \times 3.80 + 0.65) \times (31.37 + 31.37 - 2 \times 184.68/13.68) = 53.46\text{kN}\cdot\text{m}$$

根据《混凝土结构设计规范》GB50010-2010 第 6.2.10 条

$$\alpha_s = \frac{M}{\alpha_1 f_c b h_0^2}$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_s}$$

$$\gamma_s = 1 - \xi / 2$$

$$A_s = \frac{M}{\gamma_s h_0 f_y}$$

其中 α_1 ——系数，当混凝土强度不超过 C50 时， α_1 取为 1.0，当混凝土强度等级为 C80 时，

α_1 取为 0.94，期间按线性内插法确定；

f_c ——混凝土抗压强度设计值；

h_0 ——截面有效高度；

f_y ——钢筋受拉强度设计值。

$$1-1 \text{ 截面: } \alpha_s = |58.003| / (1.000 \times 14300.000 \times 3.60 \times (0.40 - 0.035)^2) = 0.008457$$

$$\xi = 1 - (1 - 2 \times 0.008457)^{1/2} = 0.008493$$

$$\gamma_s = 1 - 0.008493 / 2 = 0.995753$$

$$A_s = |58.003| \times 10^6 / (0.995753 \times 300.0 \times 0.400) = 531.97 \text{ mm}^2$$

2-2 截面: $\alpha_s = |53.464| / (1.000 \times 14300.000 \times 3.60 \times (0.40 - 0.035)^2) = 0.007385$

$$\xi = 1 - (1 - 2 \times 0.007385)^{1/2} = 0.007413$$

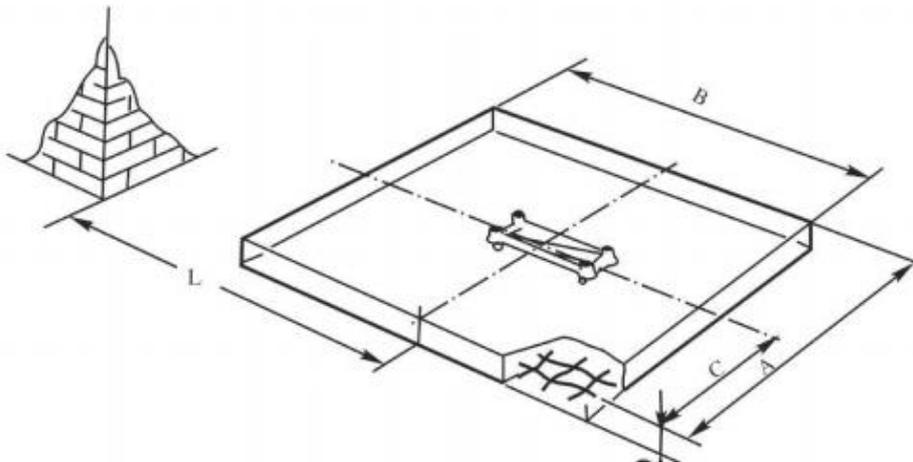
$$\gamma_s = 1 - 0.007413 / 2 = 0.996294$$

$$A_s = |53.464| \times 10^6 / (0.996294 \times 300.0 \times 0.400) = 490.33 \text{ mm}^2$$

所以截面 1-1 需要配筋 531.97 mm^2 ，截面 2-2 需要配筋 490.33 mm^2 。

施工电梯计算满足要求!

8.4 电梯基础简图



8.4.1 施工升降机附着受力计算

(1) 附着点受力计算公式: $F = L \times 60 / B \times 2.05 \text{ (kN)}$

因施工升降机各附着中心距不等, 现取中心距 L 最大, 两附着点间距 B 最大的参数来进行验算: $L=5000$ $B=1500$

通过计算得出 $F = 97.56 \text{ kN}$

(2) 杆件截面的力学特性

附墙杆件为方管: 方管截面尺寸为 $60 \times 4 \text{ mm}$;

材质: Q235B;

截面力学参数为 $A_0 = 869 \text{ mm}^2$, $I = 4.707 \times 10^5 \text{ cm}^4$ 。

(3) 杆件的强度计算

杆件整体稳定性计算公式:

$$N/A \leq [f]$$

其中：N—拉力的计算值（kN）；

A—附墙主方管杆件截面面积，取 $A_0=869\text{mm}^2$ ；

[f]—设计强度值，取 $235\text{ N/mm}^2 / 1.34=175\text{ N/mm}^2$ 。

经过计算得到：

杆件强度值为 112N/mm^2 ，不大于设计强度值 175 N/mm^2 ，所以满足要求！

（4）预埋件强度计算

附着点采用两棵M24的8.8级的高强度连接，8.8级的M24螺栓的抗拉强度 $[\sigma]$
 $=400\text{N/mm}^2 / 1.34=298\text{N/mm}^2$

附着点受力为 97.56kN ，单棵螺栓受力为 48.48kN

螺栓抗拉计算： $\sigma = 48.48 \times 1000 / (3.14 \times 12 \times 12)$
 $=107.2\text{N/mm}^2 \leq [\sigma] = 298\text{ N/mm}^2$

所以满足要求！

8.5 主要钢丝绳选用及受力计算

安装（拆卸）用吊索具受力计算；最大吊重按3吨计

载荷计算公式： $WLL=(F_0 \times K_e) / (K_m \times K_u)$

式中：

WLL——吊索额定工作荷载，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；本方案按《建筑施工起重吊装安全技术规范》（JGJ_276-2012）
中的规定，取值为8；

K_m——质量与力的转换系数，取值为9.8。

按二倍率绳索额定载荷取 $WLL=3\text{t}/2=1.5\text{t}$ （最大吊重按3t计），根据以上公式得出
 $F_0=117.6\text{kN}$ ，再依据《GBT 20118-2006 一般用途钢丝绳》即可选出适合现场安装的钢丝绳型
号为 $6 \times 19\text{W}-1770-16$ 。

按二倍率绳索额定载荷取 $WLL=3\text{t}/2=1.5\text{t}$ 根据以上公式得出 $F_0=117.6\text{kN}$ ，再依据《GBT
20118-2006 一般用途钢丝绳》即可选出适合现场安装的钢丝绳型号为 $6 \times 19\text{W}-1770-16$ 。

只要使用的钢丝绳大于该计算后的钢丝绳即可。

吊装施工升降机的起重设备可利用现场设施完成作业。

附件二、安装单位资质

中华人民共和国 特种设备生产许可证 Production License of Special Equipment People's Republic of China			
编号：TS2432326-2024			
单位名称：徐州建机工程机械有限公司			
住 所：徐州经济技术开发区徐海路 80 号			
制造地址：徐州经济技术开发区徐海路 80 号			
经审查，获准从事以下特种设备生产活动：			
许可项目	许可子项目	许可参数	备注
起重机械制造 (含安装、修理、 改造)	塔式起重机、升降机	—	具体产品范围见 型式试验证书
审批机关：江苏省市场监督管理局		发证机关： 	
有效期至：2024 年 04 月 17 日		发证日期：2020 年 03 月 24 日	

江苏省市场监督管理局制

中华人民共和国 特种设备生产许可证

Production License of Special Equipment
People's Republic of China

编号: TS3450145-2025

单位名称:重庆钱桥建筑设备租赁有限公司

住 所:重庆市涪陵区荔枝街道办事处协合5组

办公地址:重庆市涪陵区荔枝街道办事处协合5组

经审查,获准从事下列特种设备生产活动:

许可项目	许可子项目	许可参数	备注
起重机械安装 (含修理)	塔式起重机、升降机		

发证机关:重庆市市场监督管理局

(发证机关公章)

有效期至:2025年10月20日

发证日期:2022年03月25日

请于有效期满6个月前申请换证



建筑业企业资质证书

(正本)

企业名称:重庆钱桥建筑设备租赁有限公司

详细地址:重庆市涪陵区江东街道办事处插旗社区八组

统一社会信用代码
(或营业执照注册号) 91500102574816420P 法定代表人:顾杰

注册资本:800万元人民币 经济性质:有限责任公司

证书编号:D250108918 有效期:2025年09月24日

资质类别及等级:

起重设备安装工程专业承包贰级。



发证机关:

2020年09月25日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

12



姓名: 顾杰
 性别: 男
 出生年月: 1995.09
 资格名称: 助理工程师
 专业: 机械工程



发证单位: 2017年9月29日
 确认时间: 2017年9月27日
 公布文号: 江职改办[2017]9号
 编号: 6094412129

重庆市建筑施工企业主要负责人
安全生产考核合格证

姓名：顾杰
性别：男
身份证号：330104199509223011
企业名称：重庆钱桥建筑设备租赁有限公司
证书编号：渝建安A（2018）0028890
发证日期：2018年11月30日
有效期至：2024年11月29日
考核发证单位：重庆市住房和城乡建设委员会



温馨提示：

重庆市建筑施工企业主要负责人、项目负责人、专职安全生产管理人员安全生产考核合格证书实行电子证书，不再发放纸质证书。电子证书信息仅代表下载时的数据状态，证书实时信息请登录重庆市建设工程施工安全管理网查询（网址：<http://jsgl.zfcxjw.cq.gov.cn:7032/index.html>）



证书下载时间：2021年12月29日15时18分20秒

重庆市建筑施工企业专职安全生产管理人员

安全生产考核合格证

姓名：吕仕昌

性别：男

身份证号：500381198606081511

企业名称：重庆钱桥建筑设备租赁有限公司

证书编号：渝建安C（2012）0003490

发证日期：2012年9月10日

有效期至：2024年9月9日

考核发证单位：重庆市住房和城乡建设委员会



温馨提示：

重庆市建筑施工企业主要负责人、项目负责人、专职安全生产管理人员安全生产考核合格证书实行电子证书，不再发放纸质证书。电子证书信息仅代表下载时的数据状态，证书实时信息请登录重庆市建设工程施工安全管理网查询（网址：<http://jsgl.zfcxjw.cq.gov.cn:7032/index.html>）



证书下载时间：2021年10月14日14时46分53秒

建筑施工特种作业操作资格证

姓 名： 罗乾龙

操作类别： 建筑起重机械安装拆卸工（施工升降机）

证书编号： 黔N052022000657

使用期： 2022年5月16日 至 2024年5月16日



本证书由建设行政主管部门核发，本证书表明持证人已通过贵州省建筑施工特种作业操作资格考核。



实时数据 扫码验证

发证机关： 黔南布依族苗族自治州住房和城乡建设局

发证日期： 2022年05月16日



中华人民共和国住房和城乡建设部 监制

建筑施工特种作业操作资格证

姓 名：邹四胡

操作类别：建筑起重机械安装拆卸工（施工升降机）

证书编号：黔N052022000656



使用期：2022年5月16日 至 2024年5月16日

本证书由建设行政主管部门核发，本证书表明持证人已通过贵州省建筑施工特种作业操作资格考核。



实时数据 扫码验证

发证机关：黔南布依族苗族自治州住房和城乡建设局
发证日期：2022年05月16日



中华人民共和国住房和城乡建设部 监制

建筑施工特种作业操作资格证

姓 名： 郭志勇

操作类别： 建筑起重机械安装拆卸工（施工升降机）

证书编号： 黔N052022000658

使用期： 2022年5月16日 至 2024年5月16日



本证书由建设行政主管部门核发，本证书表明持证人已通过贵州省建筑施工特种作业操作资格考核。



实时数据 扫码验证

发证机关： 黔南布依族苗族自治州住房和城乡建设局

发证日期： 2022 年 05 月 16 日



中华人民共和国住房和城乡建设部 监制