

陕西 CM 有限公司

MC 装置安装工程

大型设备吊装施工技术方案

编制：

审核：

批准：

山东**安装工程有限公司

二〇二三年十一月 日

目 录

1、编制依据及适用范围	2
2 吊装概况	2
3 吊装方法及特点	3
4 吊装顺序及地基处理	5
5 主要设备吊装方案	6
6 T101 塔的吊装与组对	16
7 吊装技术管理	16
8 吊装安全保证措施	17
9 吊装机、索具及手段用料计划	20
10 吊装组织	22
11 劳动力计划	22

一、编制依据及适用范围

1.1 编制依据

- 1.1.1 《大型设备吊装工程施工工艺标准》 (SH/T3515-2003)
- 1.1.2 《石油化工工程起重施工规范》 (SH/T3536-2002)
- 1.1.3 《工程建设安装工程起重施工规范》 (HG20201-2000)
- 1.1.4 《起重机械安全规程》 (GB6067-85)
- 1.1.5 《石油化工施工安全技术规程》 (SH3505-1999)
- 1.1.6 《起重机械超载保护安全技术规程》 (GB12602-1990)
- 1.1.7 陕西 CM 有限公司 MC 装置安装工程施工图纸。
- 1.1.8 中联重科 QZ600H 路面起重机吊装性能表, 中联重科 QZ500H 路面起重机吊装性能表, 徐工 XCA800 吨全路面起重机吊装性能表, 130t 路面起重机吊装性能表, 220t 路面起重机吊装性能表。

1.2 适用范围

本方案仅适用于陕西 CM 有限公司年产 5 万吨碳酸二甲酯装置大、中型设备的吊装施工作业。

二 吊装概况

本装置安装工程主要的大中型吊装设备共有 3 台, 分别是 T101 塔, T104 塔, 和 T105 塔。

T101 塔的预计吊装时间在 12 月 日。具体时间要结合设备厂家完成三段设备的制作, 交给安装公司的具体时间, 结合吊车的资源情况最终确定。T101 塔的吊装组对焊接时间预计 2~3 天。在 T101 塔吊装开始前 2 天, 联系, T104 塔发货, 根据 T104 塔到货情况, 确定 T104 塔的吊装日期。

2.1 T101 塔

T101 塔, $\phi 5200 \times 63200 \times (16+3, 14+3, 12+3)$, 设备重量 176325kg。由于运输条件限制, 现分三段, 在现场预制, 分三段吊装, 现场组对。第一段, H=29.2 米, 重量 103 吨(塔器厂家给出的数据)。第二段, H=21.56 米, 重量 58 吨。第三段, H=11.83 米, 重量 34 吨。三段总重量 195 吨, 增加了吊耳, 垫板, 和加强圈, 三段合计重量比塔的图纸净重增加了约 19 吨。在吊装之前, 塔的梯子和平台, 有条件的地方, 要安装到塔上,

第一段增加约 2 吨梯子平台，第二段约增加 3 吨，第三段约增加 1 吨。起吊前的每段的总重量，第一段，重量 105 吨，第二段，重量 61 吨，第三段，重量 35 吨。T101 塔是碳酸二甲酯装置最大最重的设备，T101 塔的吊装和组对，是整个工程的重点和难点，对整个工程来说，至关重要。塔的吊装为我单位负责，塔的组对为设备厂家负责，需要两家单位，相互配合，分工明确，认真负责，共同做好 T101 塔设备安装工作。

2.2 T104 塔

T104 塔， $\phi 3200/2500 \times 54590 \times (30+3, 20+3)$ ，设备图纸总重量 119580kg，增加吊耳，平台预焊件，塔盘固定件时的总重量约为 128 吨，增加 T104 塔梯子平台重量约为 4 吨，T104 塔的吊装前总重量 132 吨。T104 塔为本装置单台设备吊装最重的设备。

2.3 T105 塔

T105 塔， $\phi 2800 \times 41150 \times (16+3, 14+3)$ ，设备图纸重量 64.4 吨，增加吊耳等附件后，重量约为 65 吨，塔的梯子平台约为 6 吨，T105 塔吊装前的总重量 71 吨。

三 吊装方法及特点

3.1 吊装方法

根据本装置大型设备的吊装参数，结合周边吊装机械的拥有情况，本装置大型设备，拟采用中联重科 600 吨汽车吊车，中联重科 500 吨汽车吊车和徐工 800 吨吊车吊装，遛尾吊车采用徐工 130 吨汽车吊车和徐工 220 吨汽车吊车。

吊装方法分述如下：

1 T101 塔的吊装

T101 塔分三段吊装，第一段采用中联重科 600 吨汽车吊车主吊，徐工 130 吨吊车遛尾，采用“单主机抬吊递送法”进行吊装就位。第二段第三段采用中联重科 500 吨汽车吊车主吊，徐工 130 吨吊车遛尾，采用“单主机抬吊递送法”进行吊装就位。

2 T104 塔的吊装

T104 塔整体吊装，采用徐工 800 吨汽车吊车主吊，中联 220 吨吊车遛尾，采用“单主机抬吊递送法”进行吊装就位。

3 T105 塔的吊装

T105 塔整体吊装，采用中联重科 500 吨汽车吊车主吊，徐工 130 吨吊车遛尾，采用“单主机抬吊递送法”进行吊装就位。

3.2 吊装特点

3.2.1 本装置属新建工程，周围构建筑物等障碍较少，便于吊装施工的统筹规划。塔基础之间，已有较高重沸器水泥框架，对塔器吊装有一定的阻碍作用。吊装 T101 塔时，需要吊车站基础西侧，塔器立直后，逆时针旋转到位。

3.2.2 T101 塔设备直径大，高度高。T101 塔三段组装后，最高高度达到 64 米，直径 5.2 米，分段吊装就位，高空作业量大。

3.2.3 吊装重量重。T101 塔总重量达到 195 吨，T104 塔总重量达到 132 吨，加上设备高度高，对吊装设备的能力和施工场地条件要求高。

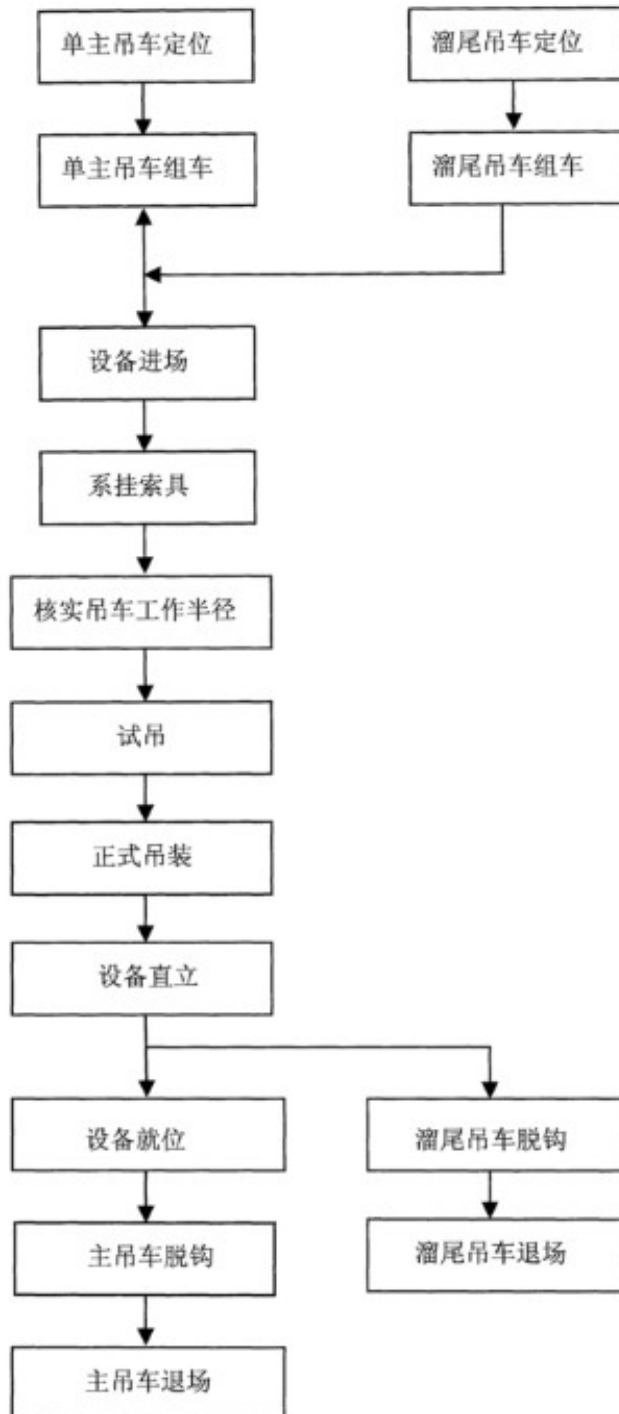
3.2.4 本工程采用大型吊车进行吊装作业，能够发挥机械化作业相对机动灵活的优势，提高工作效率，降低劳动强度。

3.2.5 本装置重型设备较多，工序交叉进行，需要合理安排吊装顺序，充分发挥大型吊装机械的机械化作业优势，使吊装作业流畅有序，尽量缩短大型吊车的占用时间。

3.2.6 受设备材料到货时间及大型吊装机械进场存在不确定性因素的影响，本吊装方案可根据实际情况进行调整。

四 吊装顺序及地基处理

4.1 吊装顺序



T101 塔吊装顺序：

主吊车站位→遛尾吊车站位→系挂吊装锁具→核实吊车作业半径→核实吊车主杆出杆长度→试吊→正式吊装第一段→第一段立直→遛尾吊车脱钩→设备就位→安装地脚螺栓→设备找正→主吊车脱钩→精确找正→紧固地脚螺栓→主吊车重新站位→遛尾吊车重新站位→组对接口处的临时平台完善→系挂吊装锁具→核实吊车作业半径→核实吊车主杆出杆长度→试吊→正式吊装第二段→第二段立直→遛尾吊车脱钩→设备转至组对位置→组对焊口→电焊固定→焊接焊口→焊接牢固后主吊车脱钩→更换索具→遛尾吊车重新站位→系挂吊装锁具→核实吊车作业半径→核实吊车主杆出杆长度→试吊→正式吊装第三段→第三段立直→遛尾吊车脱钩→设备转至组对位置→组对焊口→电焊固定→焊接焊口→焊接牢固后主吊车脱钩→主吊车退场→吊装完成。

T104 塔吊装顺序：

主吊车站位→遛尾吊车站位→系挂吊装锁具→核实吊车作业半径→核实吊车主杆出杆长度→试吊→设备正式吊装→设备立直→遛尾吊车脱钩→设备就位→安装地脚螺栓→设备找正→主吊车脱钩→主吊车退场

T105 塔吊装顺序：

主吊车站位→遛尾吊车站位→系挂吊装锁具→核实吊车作业半径→核实吊车主杆出杆长度→试吊→设备正式吊装→设备立直→遛尾吊车脱钩→设备就位→安装地脚螺栓→设备找正→主吊车脱钩→主吊车退场

4.2 地基处理

根据汽车吊车自重，配重重量和吊装重量，现场实际情况等，吊车站位道路和行走路线，先用装载机铲土填平地面，然后采用 5 吨装载机载满沙土，压实地面。必要的地面，铺设 20mm 厚钢板。

五 主要设备吊装方案**5.1 T101 塔吊装方案****5.1.1 设备概况**

T101 塔直径 5200mm，高度 63200mm，壁厚从下到上依次为（16+3，14+3，12+3）mm，塔器制造厂家为石家庄天人化工设备集团有限公司，为现场制作设备。分三段预

装，垂直吊装，空中对接两道焊口。塔的找正，组对，焊接，由石家庄天人化工设备集团有限公司负责。

吊装顺序依次为第一段，第二段，第三段。三段的吊装前的总重量，第一段，重量 105 吨，第二段，重量 61 吨，第三段，重量 35 吨。

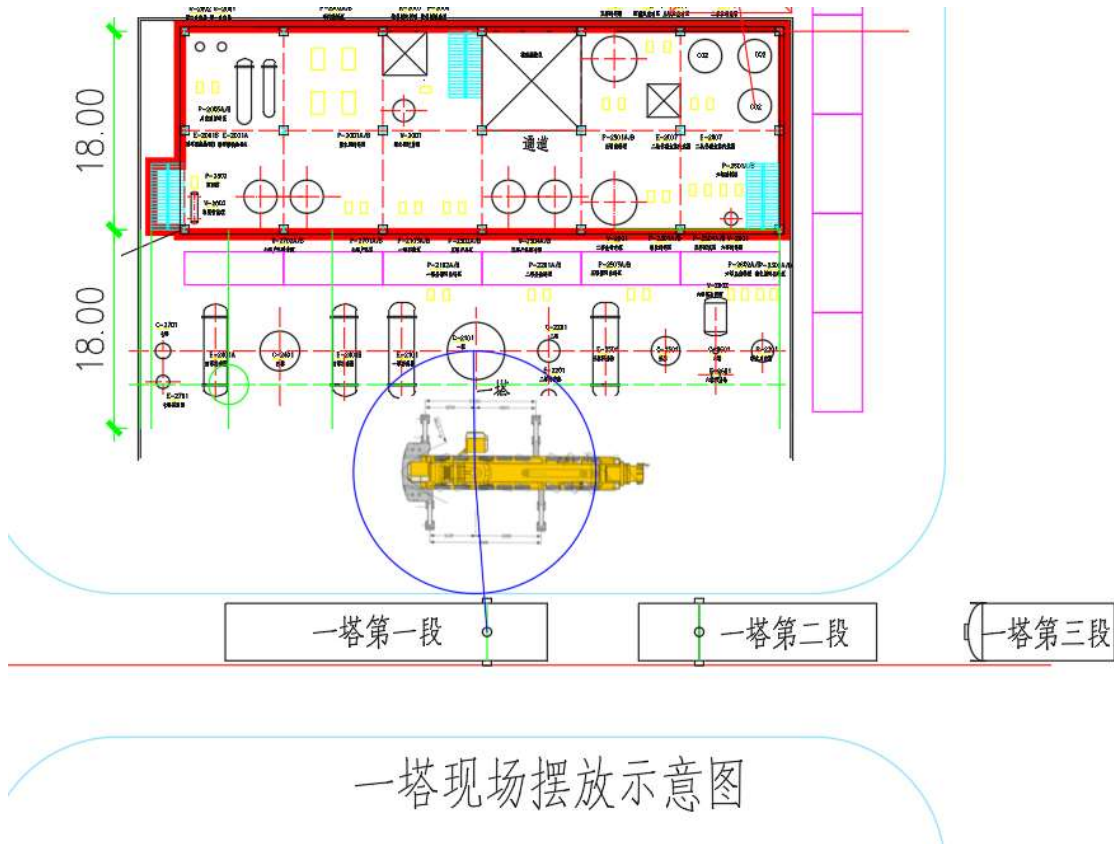
5.1.2 吊装方法

T101 塔的吊装，第一段，采用一台中联重科 600 吨汽车吊车主吊，一台徐工 130 吨吊车遛尾。采用单主机抬吊递送法进行吊装。第二段第三段，采用一台中联重科 500 吨汽车吊车主吊，一台徐工 130 吨吊车遛尾。采用单主机抬吊递送法进行吊装。

5.1.2 设备摆放、吊车站位及吊装参数选择

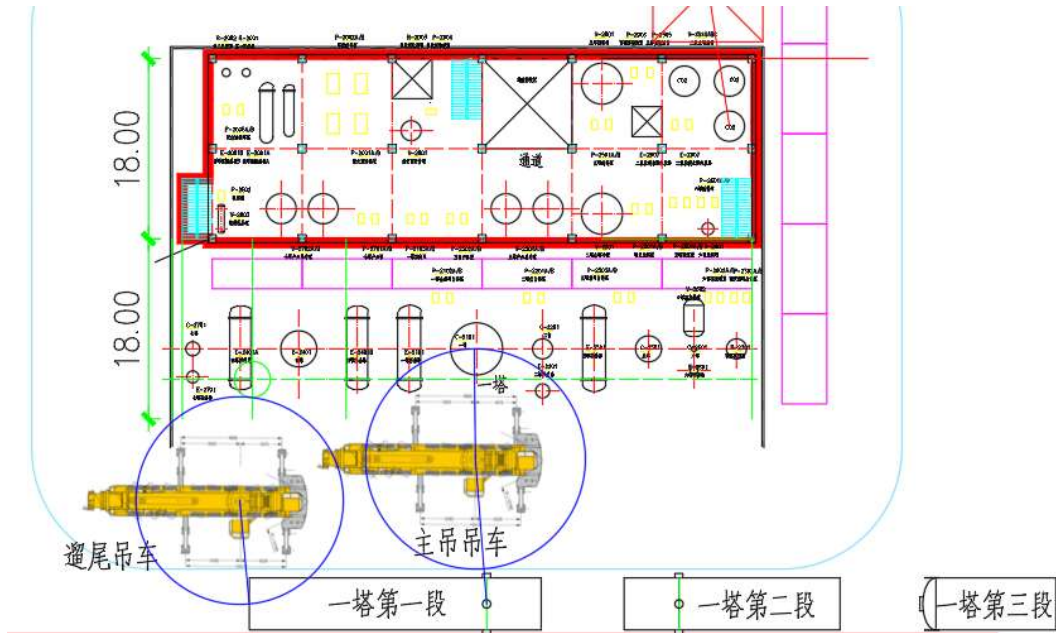
1 设备的摆放

T101 塔的第一段，第二段，第三段，现场摆放位置，如下图所示。



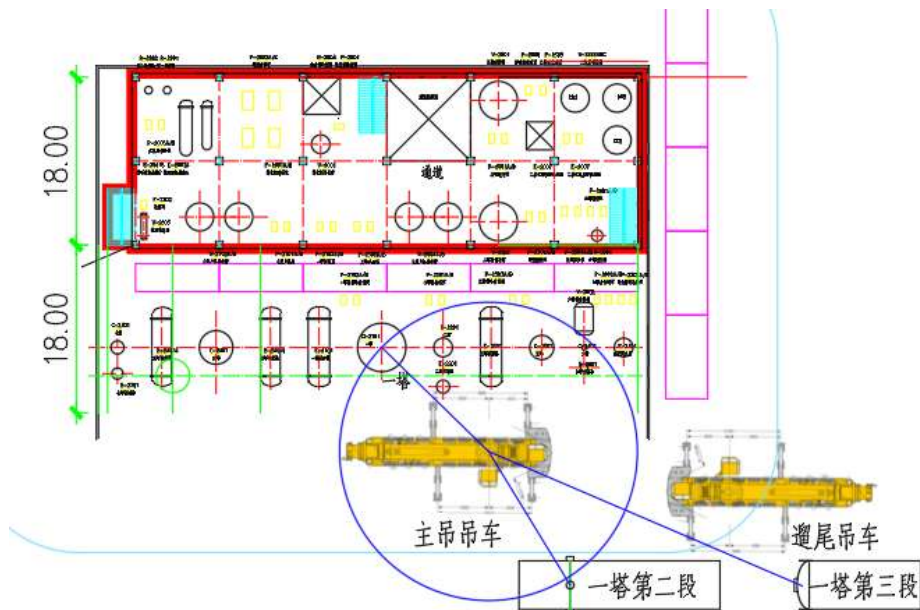
2 吊车的站位

吊装 T101 塔第一段时的吊车站位。主吊车作业半径 11 米。



一塔第一段吊装吊车站位图

吊装 T101 塔第二段，第三段时的 500 吨吊车站位，主吊车作业半径 16 米。



一塔第二段第三段吊装吊车站位图

3 吊装参数选择

3.1 第一段吊装参数

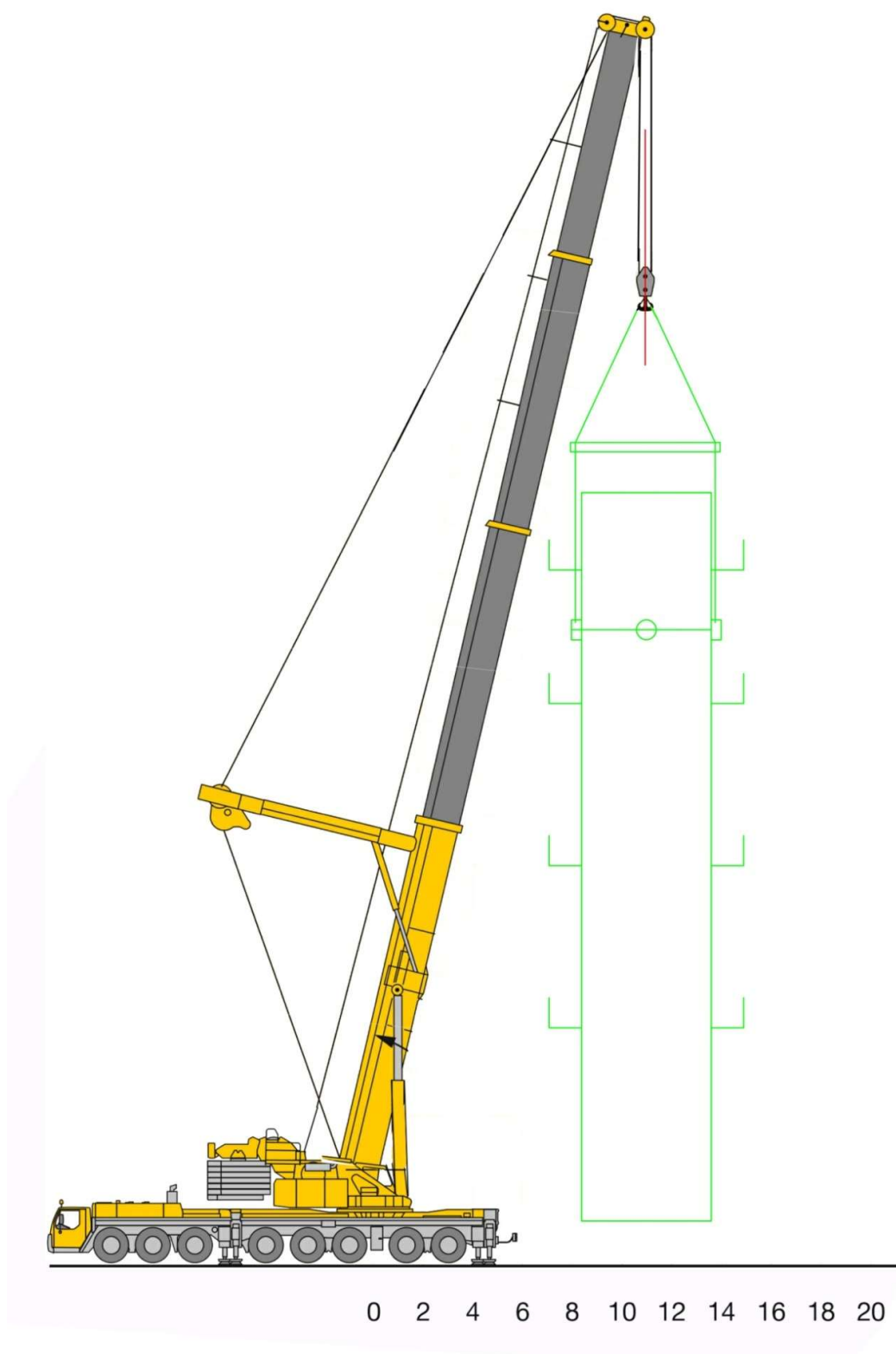
3.1.1 第一段主吊车作业半径和主杆长度参数

T101 塔第一段高度 H=29.2 米，吊装时的重量 105 吨，吊车的钩头锁具重量 4 吨，吊装重量总计 109 吨。主吊车的作业半径 12 米，杆长 60.3 米，超起工况，配重 198 吨，吊装能力 131 吨，满足吊装要求。

ZAT6000H763. 1/27Z

表 2-1-1 超起 7 节主臂额定起重量表														单位：吨	
 39.3m~90m  9.4×10.6  360°  198t															
R/L	39.3★	39.3	39.3	39.3	44.8★	44.8	44.8	44.8	50.3★	50.3	50.3	50.3	R/L		
5	220	220	198	145	185	170	145	132					5		
6	210	210	192	138	181	165	136	126	168	172	145	130	6		
7	195	195	182	128	176	161	126	118	165	168	142	127	7		
8	178	178	170	120	168	155	118	110	162	164	136	122	8		
9	163	163	158	111	158	150	109	103	157	159	130	116	9		
10	148	148	148	103	148	144	102	97	148	150	124	110	10		
11	136	136	138	97	138	135	96	91	137	140	118	104	11		
12	125	125	128	91	128	126	91	85	128	131	112	98	12		
13	116	116	118	85	118	116	85	80	119	121	106	93	13		
14	106	106	109	80	108	107	79	74	110	110	100	88	14		
16	96	96	100	74	98	98	74	68	97.5	97	92	83	16		
18	85	85	90	68	87	88	68	63	86	87	85	79	18		

中联重科 600 吨吊车性能表 超起工况 作业半径 12 米，杆长 50.3 米，吊装能力 131 吨。



T101 塔第一段吊装立面图

T101 塔第一段吊装立面图，作业半径 12 米，杆长 50.3 米。

3.1.2 T101 塔第一段吊耳扁担和锁具选择

1 吊耳：T101 塔第一段，主吊吊耳和遛尾吊耳，已由石家庄天人化工设备集团有限公司焊好。由于主吊吊耳位置过于靠下，主吊耳在顶部向下 5.45 米，使得主吊绳索变得更长，比一般常规吊装钢丝绳更长，给钢丝绳选择增加了困难。主吊耳采用 DN800 的管轴式吊耳，载荷较大，可靠性非常高。

2 扁担：扁担采用成品扁担，载荷 400 吨，长度可调。



3 主吊索

主吊车用 6*37+1---1700 型钢丝绳，直径 $\phi 60\text{mm}$ ，长度 20 米的两根，共 4 个头使用。每根主绳一兜使用，一兜挂设备的管轴式吊耳，每根绳的绳头，挂主吊车的吊钩。

受力计算

钢丝绳的最小破断拉力 $F_0 = \frac{K' \cdot D^2 \cdot R}{1000}$ K' — 拉力系数 0.33 D —钢丝绳直径

60mm

R —钢丝绳公称抗拉强度 1700MPa

$F_0 = 0.33 \times 60 \times 60 \times 1700 \div 1000 = 2102 \text{ KN}$

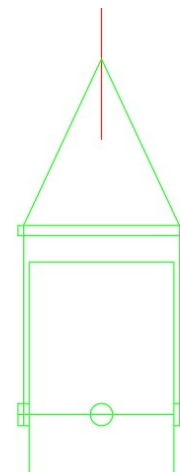
$T = F_0 \div K$ 式中： F_0 — 钢丝绳的最小破断拉力

T — 钢丝绳的容许拉力 K — 安全系数, $K=6$

钢丝绳的容许拉力 $T = 2102/6 = 350 \text{ KN}$

受力分析

$S = G/n \sin \beta$



$$= (112.3 \times 9.8) \div (4 \times \sin 60^\circ) = 317.7 \text{KN}$$

式中:

G — 设备及吊索的重量设备重量 110 吨, 吊索钩头重量 1.3 吨, 合计 112.3 吨

β — 吊索与设备之间的夹角, $\beta = 60^\circ$

n — 绳索的股数, S — 每根钢丝绳的拉力, $S = 317.7 \text{KN}$

吊装安全校核: 每根钢丝绳的拉力 $S = 317.7 \text{KN} <$ 钢丝绳的容许拉力 $T = 350 \text{KN}$, 故选用的 $6 \times 37 + 1 - \phi 60$ --- 1700 钢丝绳满足吊装要求。

遛尾吊索:

130 吨遛尾吊车用 $6 \times 37 + 1$ --- 1700 型钢丝绳, 直径 $\phi 36 \text{mm}$, 长度 12 米的两根, 共 4 个头使用。每根主绳一挂使用, 绳头用 25 吨卡环和设备遛尾板式吊耳连接, 钢丝绳中间挂吊车钩。

$$\text{钢丝绳的最小破断拉力 } F_0 = \frac{K' \cdot D^2 \cdot R}{1000} \quad K' \text{ — 拉力系数 } 0.33 \quad D \text{ — 钢丝绳直径}$$

36mm

R — 钢丝绳公称抗拉强度 1700MPa

$$F_0 = 0.33 \times 36 \times 36 \times 1700 \div 1000 = 727 \text{KN}$$

$T = F_0 \div K$ 式中: F_0 — 钢丝绳的最小破断拉力

T — 钢丝绳的容许拉力 K — 安全系数, $K = 6$

$$\text{钢丝绳的容许拉力 } T = 727 / 6 = 121 \text{KN}$$

遛尾钢丝绳每根绳一挂使用, 共 4 个头, $121 \text{KN} \times 4 = 482 \text{KN}$, 4 个头可以吊装 48 吨, 满足遛尾要求。

3.1 第二段吊装参数

T101 塔第二段高度 $H = 21.56$ 米, 安装后顶部标高 52 米, 吊装时的重量 61 吨, 加上钩头锁具 4 吨, 吊装时的重量 65 吨。主吊车的作业半径 16 米, 杆长 69.1 米, 超起工况, 配重 164 吨, 吊装能力 74 吨, 满足吊装要求。

ZAT5000H763/27Z

表 4-1-3 7 节主臂+超起额定起重量表

单位：吨

		16.1m~85m		9.4×9.4			164t		7m	
R/L		69.1		74.4		79.7	82.7	85		R/L
12	80	78	75	70	68					12
14	78	73	70	68	66	64	58	56		14
16	74	67	65	66	63	62	56	54		16
18	68	62.5	61	63	60	57	54	52		18
20	63	58.4	56	60	56	54	51	50		20
22	58	54.7	52.2	55	52	51	48	47		22
24	53	51.3	48.5	51	49	48	45.5	44		24
26	49.5	48.6	45.1	48	46	45	43	42		26

中联重科 500 吨吊车性能表 超起工况 作业半径 16 米，杆长 69.1 米，吊装能力 74 吨。

T101 塔第三段高度 H=11.83 米，安装后顶部标高 64 米，吊装时的重量 35 吨，加上钩头锁具 4 吨，起吊时的重量 39 吨。主吊车的作业半径 16 米，杆长 85 米，超起工况，配重 164 吨，吊装能力 54 吨，满足吊装要求。

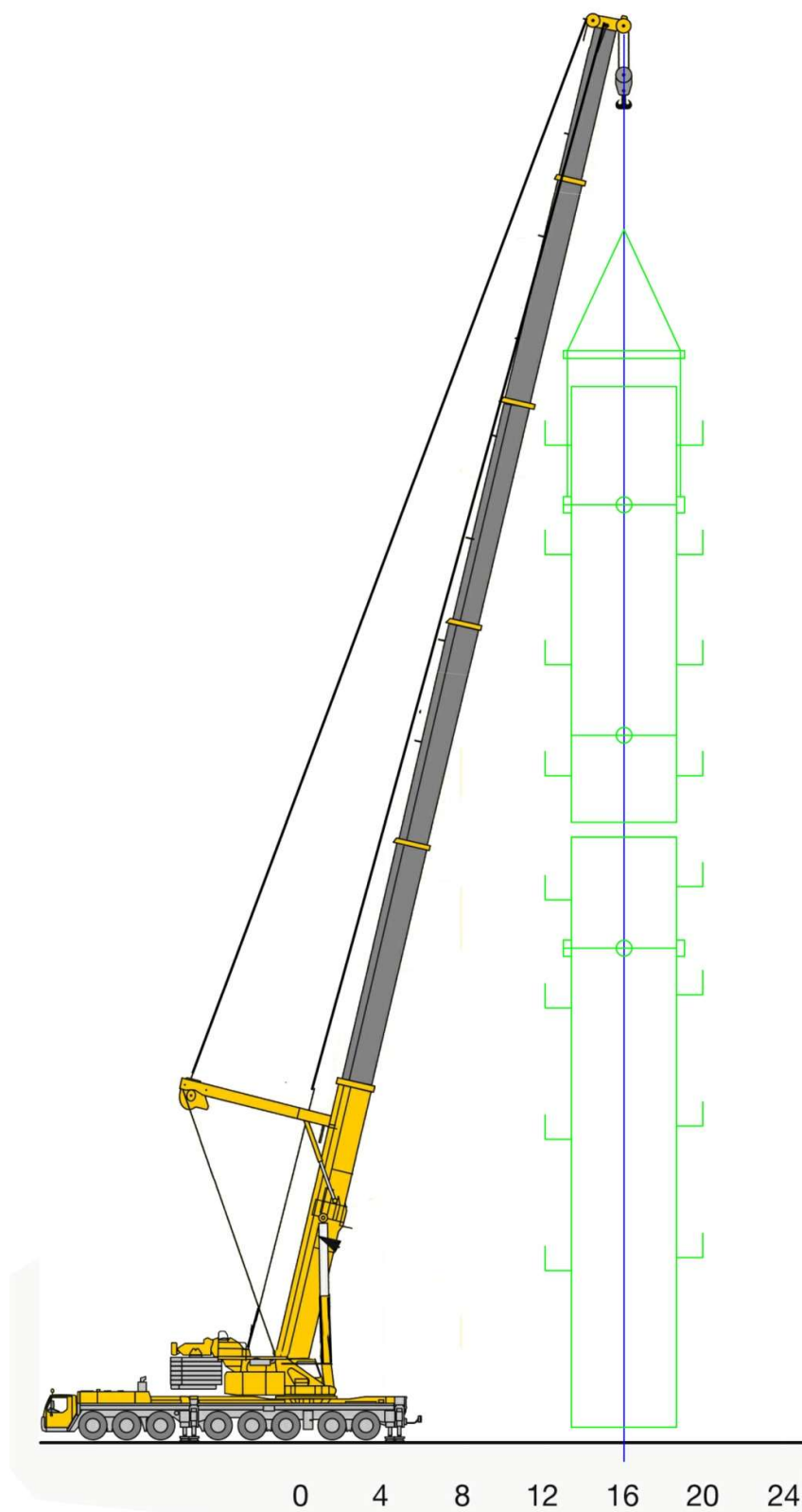
ZAT5000H763/27Z

表 4-1-3 7 节主臂+超起额定起重量表

单位：吨

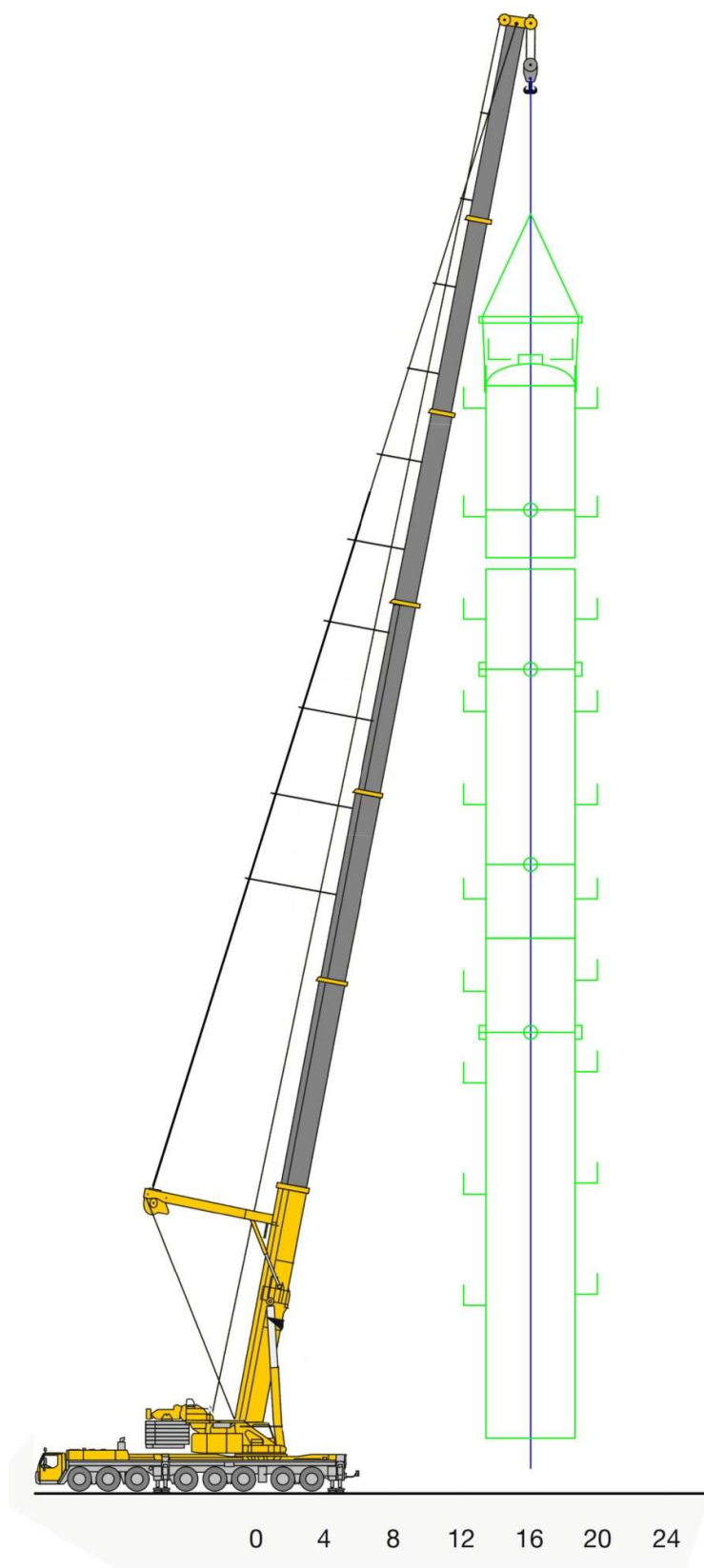
		16.1m~85m		9.4×9.4			164t		7m	
R/L		69.1		74.4		79.7	82.7	85		R/L
12	80	78	75	70	68					12
14	78	73	70	68	66	64	58	56		14
16	74	67	65	66	63	62	56	54		16
18	68	62.5	61	63	60	57	54	52		18
20	63	58.4	56	60	56	54	51	50		20
22	58	54.7	52.2	55	52	51	48	47		22
24	53	51.3	48.5	51	49	48	45.5	44		24
26	49.5	48.6	45.1	48	46	45	43	42		26

中联重科 500 吨吊车性能表 超起工况 作业半径 16 米，杆长 85 米，吊装能力 56 吨。



T101 塔第二段吊装立面图

T101 塔第二段吊装立面图，作业半径 16 米，杆长 69.1 米。



T101 塔第三段吊装立面图
T101 塔第三段吊装立面图，作业半径 16 米，杆长 85 米。

六 T101 塔的安装组对焊接

6.1 T101 塔第一段安装找正

T101 塔第一段吊装到位后，由开阳安装和共同找正，垫紧垫铁，拧紧螺栓固定。然后吊装 T101 塔的第二段。

6.2 T101 塔第二段、第三段组对焊接

当吊装 T101 塔第二段（第三段）到对口附近时，吊车交由厂家指挥，并由厂家负责组对焊接。由于吊装吊耳或绳索的影响，有些地方的梯子平台不能完全安装，需要厂家提前搭设组对用的平台，以方便塔的组对焊接。

七 吊装技术管理

7.1 组织机构及职责划分

7.1.1 建立健全吊装组织机构，明确职责，协同作业，确保每次吊装安全、稳妥、一次成功。吊装组织机构由决策层、管理层、指挥层和作业层组成，各岗位人员构成及职责见表。

吊装组织机构岗位人员构成及职责

层 次	岗 位	姓 名	职 责
决策层	吊装总指挥		全面负责吊装施工作业的指挥和协调
管理层	吊装责任工程师		方案实施工程的监督与技术指导
	机械责任人员		起重机械保养运行的技术指导
	安全责任人员		安全检查及监督
	质量责任人员		吊装工程施工质量检查与监督
	材料责任人员		吊装工程所需原材料的检查确认
指挥层	起重队长(施工负责人)		负责劳动力组织、进度计划、施工安全质量
	方案编制人		吊装方案编制及方案实施中的技术工作
	专职安全员		吊装作业安全质量检查
	吊装指挥		试吊和正式吊装作业指挥

	吊装副指挥		试吊和正式吊装作业副指挥
作业层	组长或岗长		组织岗位作业
	起重工（含信号工）		岗位作业
	起重机操作员		起重机操作
	电工、钳工		起重机械维护保养
	监测员		规定部位监测

7.2 机械管理

7.2.1 吊装机械按计划提前组车完毕，并进行维护保养，使设备达到完好状态。

7.2.2 吊装机械进出场严格执行业主规定，进行必要的检查、检验并提供相关证明文件。

7.2.3 施工作业期间内，吊装机械严格执行日检制。每日作业前，由司乘人员进行例行检查，做好记录。

7.2.4 根据作业内容、工作量和作业计划，对现场吊装机械进行合理配置和调配，保证吊装机械的充裕度（以合理满足作业需要为准）。

7.2.5 吊装机械司乘人员须持证上岗；所持证件须在有效期内。

八 吊装安全保证措施

8.1 建立吊装指挥系统，统一协作，明确分工。

8.2 600t 汽车吊车和 500t 汽车吊车吊装过程中，设专人监护。

8.3 吊装过程设置吊装警戒线，无关人员禁止入内。

8.4 严格遵守《起重工安全操作规程》进行施工。

8.5 高空系挂或摘除索具,必须设置软梯、吊篮、临时操作平台等安全设施。随身所带工具要系挂好，拆下的索具不许抛扔。

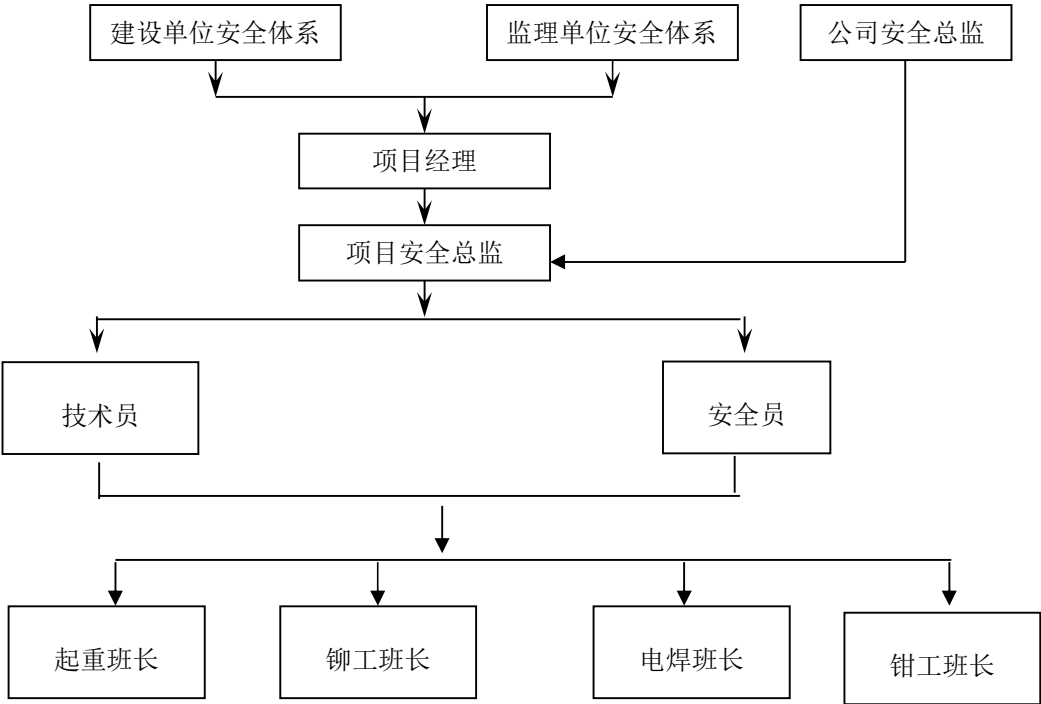
8.6 每次吊装前组织相关人员，对设备、吊装系统（吊耳、绳扣等）进行联合检查，确认安全后方可进行吊装作业。

8.7 遇大风（风速达到 10.8 米/秒）或大雾、大雪、雷电等恶劣天气时不得进行吊装作业。

8.8 吊车吊装必须支垫结实；若达不到要求，须在支腿处铺垫钢板。

- 8.9 吊装指挥与吊车司机间有障碍物而不能直接交流时，吊装指挥改用对讲机指挥。
- 8.10 吊车起重臂下和回转半径内不允许站人、行走和施工。在吊装没有结束时，任何人不允许在吊车上观看和吊车司机闲聊。
- 8.11 夜间禁止吊装作业。
- 8.12 吊装时有交叉作业的，以吊装为主。其他工序可往后推迟。不能推迟的要有保护措施。
- 8.13 为了避免交叉作业，在吊装前应施工完所有与吊装有关的工序，待准备完毕后在吊装。吊装避免交叉作业。
- 8.14 吊装时，任何人不得随同设备或吊装索具上下。
- 8.15 两台吊车抬吊设备时，两吊车间的动作必须协调一致。指挥信号要准确、可靠。
- 8.16 梯子不得垫高使用。梯脚底部应坚实并应有防滑措施，上端应有固定措施，折梯使用时，应有可靠的拉撑措施。
- 8.17 作业人应从规定的通道或爬梯上下，不得任意利用起重机等施工设备进行攀登。
- 8.18 交叉施工不宜上下在同一垂直方向上的作业。下层作业的位置，宜处于上层高度可能坠落半径范围以外，当不能满足要求时，应设置安全防护层。
- 8.19 参加起重吊装作业人员，包括司机、起重机、信号指挥、电焊工等均应属特种作业人员，必须是经专业培训、考核取得合格证、并经体验确认可进行高处作业的人员。
- 8.20 重物起升和下降速度应平稳、均匀，不得突然制动；左右加转应平衡，当回转未停稳前不得作反向动作；起吊在满负荷或接近满负荷时，严禁降落臂杆或同时进行两个动作。
- 8.21 吊车行走道路应坚实平整，重物应在起重机正前方向，重物离地面不得大于 500mm，并应拴好拉绳，缓慢行驶；严禁长距离带载行驶。起重机的地面松软不平时，起吊禁止同时进行两个动作。
- 8.22 600 吨汽车吊车，500 吨汽车吊车、800 吨汽车吊车作业范围要求进行地基处理，地耐力要满足吊装要求。

8.23 安全保证体系



8.24 吊装工程危害辨识、评价控制措施

吊装工程危害辨识、评价控制措施

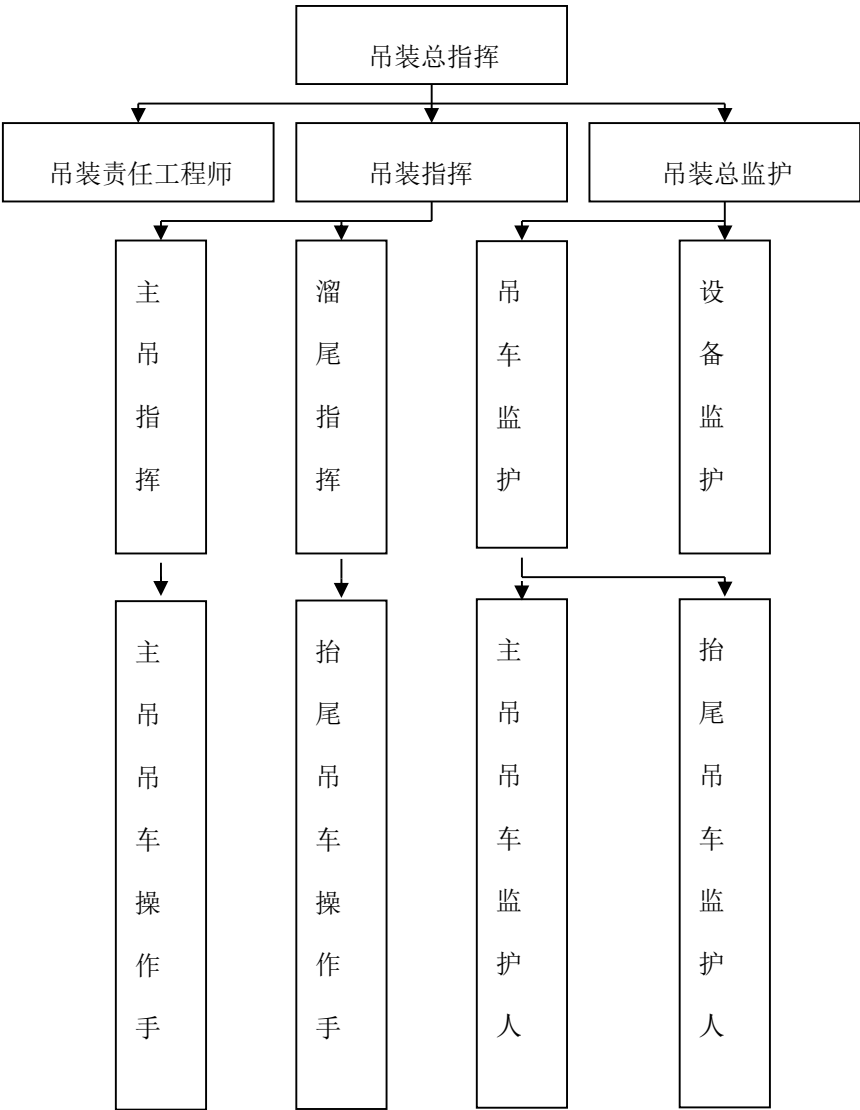
危险源	危害	可能发生事故	危险程度	控制措施
吊装	吊车状况不良	吊车损伤	大	进场前要检查是否有合格证，符合安全操作规定。
	吊车操作和指挥人员无证上岗	各类事故	大	要有特殊工种操作合格证，经过培训合格，身体健康
	钢丝绳未加保护	设备表面损伤	小	对于表面易损伤的设备，用绳布包扎钢丝
	设备倾倒	设备损坏 人员伤亡	大	设备的放置及就位要形成稳定的保护体系
	设备挤压	人员受伤	中	禁止违章操作，违章指挥
	设备碰撞	设备损伤	中	加强过程监护，信号及时到位
现场	地面不平整，道路不通畅	人员伤害 机械损害	中	工地路面保证畅通
	夜间光线不足或照明不良	人员伤害	中	尽量避免，无法避免应增设照明措施和灯具
其他人为因素	个人不佩戴劳保用品	人员伤害	大	不得上岗作业
	违章作业，违章指挥	各类事故	大	加强安全教育、培训和检查
	行为失误	各类事故	中	加强安全教育
	身体状况不良	各类事故	中	禁止高空作业
	打闹	各类事故	中	加强安全教育，及时劝阻
	不服从管理	各类事故	中	清理出现场

九 吊装机、索具及手段用料计划

吊装机、索具及手段用料一览表

序号	名 称	型号规格	单位	数量	备 注
1	汽车吊车	中联重科 600t	台	1	T101 塔吊装
2	汽车吊车	中联重科 500t	台	1	T101 塔吊装
3	汽车吊车	徐工 800t	台	1	T104 塔吊装
4	汽车吊车	徐工 130t	台	1	T101 塔遛尾
5	汽车吊车	中联重科 200t	台	1	T104 塔遛尾
6	汽车吊车	三一重工 50t	台	1	辅助工作
7	汽 车 吊	徐工 25t	台	1	辅助工作
8	卸 扣	70t	个	4	主吊扁担
9	卸 扣	35t	个	8	遛尾吊车用
10	吊装扁担	L=5.8 米	个	1	T101 塔吊装扁担
11	卸 扣	25t	个	4	扁担用
12	卸 扣	10t	个	6	辅助使用
13	钢 丝 绳	6×37+1—Φ60—1700 ×12m	对	1	主吊钢丝绳
	钢 丝 绳	6×37+1—Φ60—1700 ×16m	对	1	主吊钢丝绳
14	钢 丝 绳	6×37+1—Φ36—1670 ×12m	对	1	遛尾钢丝绳
15	棕 绳	Φ13	m	100	溜绳
16	安全带		条	6	
17	警戒绳		m	200	
18	指挥哨		个	6	
19	指挥旗	红/绿	面	6	3 红 3 绿
20	吊篮		个	1	
	枕木	2.5 米	根	10	临时垫设备

十 吊装组织



10.1 起吊时指挥人员提前各就各位，指挥人员应站在能够照顾全面工作的位置，若指挥者与吊车司机中间有障碍物使其不能清晰辨认信号，应设专人传递指挥信号或使用对讲机。

10.2 由吊装总指挥下达起吊令，吊装指挥指挥吊车，信号指挥传递信号，所发信号必须准确、清楚。整个系统须分工明确，统一协作。

十一 劳动力计划

起重工： 6 人 铆工： 6 人
机动人员： 10 人 共计： 22 人