

目 录

1. 编制依据 .....2

2. 工程概况 .....2

    2.1 工程简介 .....2

3. 施工部署 .....2

    3.1 塔式起重机选型、数量及布置 .....2

    3.2 塔式起重机参数 .....3

    3.3 基础设计 .....5

    3.4 塔机平面布置示意图 .....5

4. 施工准备 .....5

    4.1 基础施工准备 .....5

    4.2 塔吊安装准备 .....6

5. 施工方法 .....8

    5.1 基础施工方法 .....8

    5.2 安装方法 .....11

6. 安全文明要求 .....15

    6.1 塔式起重机安装安全总则 .....15

    6.2 专项安全作业要求 .....15

    6.3 汽车起重机的站位及注意事项 .....18

7. 群塔作业 .....18

    7.1 群塔作业划分 .....18

    7.2 群塔运行控制措施 .....19

    7.3 群塔作业防碰撞措施 .....20

    7.4 群塔作业要求 .....22

    7.5 塔机安全操作规定 .....26

8. 安全应急预案 .....27

    8.1 应急处置基本原则 .....27

    8.2 安全事故主要类别 .....28

    8.3 应急救援组织及其职责 .....28

    8.4 应急救援预案 .....29

9. 塔吊基础计算书 .....32

    塔机平面布置图 .....37

1. 编制依据

- 1.2 《建筑施工塔式起重机安装、使用、拆卸安全技术规程》（JGJ196-2010）
- 1.3 《建筑施工升降机安装、使用、拆卸安全技术规程》（JGJ215-2010）
- 1.4 《塔式起重机混凝土基础工程技术规程》（JGJ-T187-2009）
- 1.5 《塔式起重机安全规程》（GB5144-2006）
- 1.6 《施工升降机安全规程》（GB10055-2007）
- 1.7 《塔式起重机设计规范》（GB/T13752-1992）
- 1.8 《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》（建质[2009]87 号）
- 1.9 《建筑起重机械安全监督管理规定》（建设部令 166 号）
- 1.10 《建筑机械使用安全技术规程》（JGJ33-2012）
- 1.11 《起重机械吊具与索具安全规程》（LD48-1993）
- 1.12 《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ46-2005）

Commented [张玉石 1]: 照搬照抄的删除掉

Commented [张玉石 2]: . . . . .

2. 工程概况

2.1 工程简介

. . . . .

{对垂直运输的基本要求}

Commented [张玉石 3]: 工程简介中既要有对总承包工程的简述，也要有对现场垂直运输的基本要求，如简述布塔的思路，对专项工程做简要描述

塔吊基础置于第 4 层砾砂层，承载力 fak=200kPa 满足塔吊使用说明书中基础地耐力不小于 12t/m²（120kPa）要求。

Commented [张玉石 4]: 挪到基础施工部分，明确基础底标高

3. 施工部署

Commented [张玉石 5]: 部署就要含组织机构（项目经理牵头，技术、安全、质量，专业公司作为运行维修保障小组，是否考虑根据施工区域分片区管理）

3.1 塔式起重机选型、数量及布置

Commented [张玉石 6]: 增加：简单描述对租赁厂家及设备的考察过程，是否合规，明确租赁厂家和生产厂家

3.1.1 塔机位置、数量及臂长：起重臂工作幅度对工程做到全覆盖，尽量的减少吊装死角，材料和构件控制在塔式起重机的工作范围之内，《塔吊平面定位图》。

Commented [张玉石 7]: 把图粘贴到文档中

3.1.2 安装高度：高出主楼高度不小于 10 米，群塔之间高度差满足安全规定。

Commented [张玉石 8]: 水平与垂直方向不小于 2 米

3.1.3 塔式起重机型号、数量、安装位置及安装高度

3.1.4 为满足工程建筑结构施工需要，根据安全、经济、适用的原则，塔吊设计参数如下：

塔机概况表

Commented [张玉石 9]: 明确每台塔机生产厂家，都是中联重科的吗

塔吊安装方案

| 塔机编号 | 塔机型号 | 起重臂长 | 起重臂方向 | 安装初始高度 | 塔机计划最终高度 |
|------|------|------|-------|--------|----------|
|------|------|------|-------|--------|----------|

Commented [张玉石 10]: 既然有最终高度，那请把预设的几道附着也在表格中描述出来(最终高度是综合了附着、群塔、及施工进度要求确定出来的)

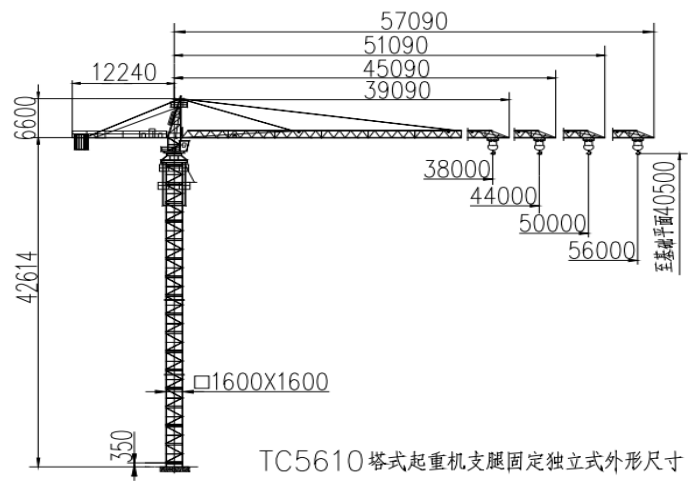
|    |        |     |   |       |        |
|----|--------|-----|---|-------|--------|
| 1# | TC5610 | 50m | 东 | 32.1m | 88.1m  |
| 2# | TC5610 | 50m | 西 | 40.5m | 116.1m |
| 3# | TC5610 | 50m | 东 | 32.1m | 76.9m  |
| 4# | TC5610 | 50m | 西 | 26.5m | 93.7m  |
| 5# | TC5610 | 50m | 东 | 40.5m | 82.5m  |
| 6# | TC5610 | 44m | 西 | 40.5m | 96.5m  |
| 7# | TC5610 | 44m | 西 | 26.5m | 102.1m |
| 8# | TC5610 | 50m | 西 | 34.9m | 116.1m |

3.1.5 安装及拆除计划时间

Commented [张玉石 11]: 绘制时间安排表格

3.2 塔式起重机参数

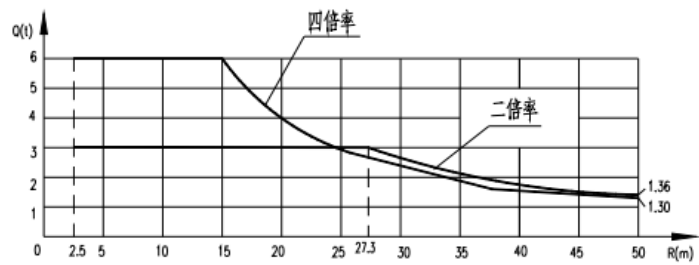
|            |          |                |              |      |          |              |    |      |
|------------|----------|----------------|--------------|------|----------|--------------|----|------|
| 机构工作级别     |          | 起升机构           |              |      | M4       |              |    |      |
|            |          | 回转机构           |              |      | M5       |              |    |      |
|            |          | 牵引机构           |              |      | M4       |              |    |      |
| 公称起重力矩 kNm |          | 800            |              |      |          |              |    |      |
| 起升高度 m     |          | 倍率             |              | 固定式  |          | 附着式          |    |      |
|            |          | $\alpha = 2$   |              | 40.5 |          | 220          |    |      |
|            |          | $\alpha = 4$   |              | 40.5 |          | 110          |    |      |
| 工作幅度 m     |          | 最大工作幅度         |              |      | 56       |              |    |      |
|            |          | 最小工作幅度         |              |      | 2.5      |              |    |      |
| 最大起重量 t    |          | 6              |              |      |          |              |    |      |
| 起升机构       | 倍率       |                | $\alpha = 2$ |      |          | $\alpha = 4$ |    |      |
|            | 速度 m/min |                | 80           | 40   | 8.88     | 40           | 20 | 4.44 |
|            | 起重量 t    |                | 1.5          | 3    | 3        | 3            | 6  | 6    |
|            | 功率 kW    |                | 24/24/5.4    |      |          |              |    |      |
| 牵引机构       |          | 速度 m/min       |              |      | 50/25    |              |    |      |
|            |          | 功率 kW          |              |      | 3.3/2.2  |              |    |      |
| 回转机构       |          | 速度 r/min       |              |      | 0 ~ 0.65 |              |    |      |
|            |          | 功率 kW          |              |      | 7.5      |              |    |      |
| 顶升机构       |          | 工作压力 MPa       |              |      | 25       |              |    |      |
|            |          | 速度 m/min       |              |      | 0.56     |              |    |      |
|            |          | 功率 kW          |              |      | 7.5      |              |    |      |
| 总功率 kW     |          | 32.8 (不包括顶升机构) |              |      |          |              |    |      |
| 平衡重        |          | 38             |              | 44   |          | 50           |    | 56   |
|            |          | 10.2           |              | 11.6 |          | 13.1         |    | 14.6 |
| 工作温度 ℃     |          | -20 ~ +40      |              |      |          |              |    |      |



TC5610 塔式起重机支腿固定独立式外形尺寸

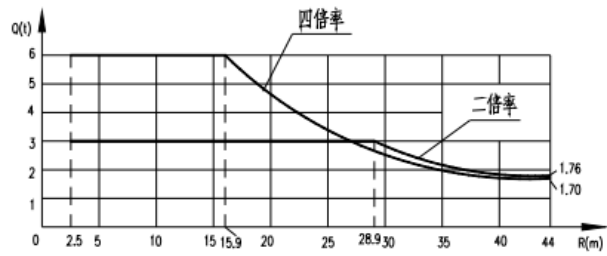
9.3.2 50m 起重特性表及起重特性曲线

| R          | 2.5~15 | 17   | 20   | 23   | 26   | 27.3 | 29   | 32   | 35   | 38   | 41   | 44   | 47   | 50   |
|------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\alpha=2$ | 3.00   |      |      |      |      | 2.79 | 2.47 | 2.20 | 1.98 | 1.79 | 1.63 | 1.48 | 1.36 | 1.30 |
| $\alpha=4$ | 6.00   | 5.19 | 4.29 | 3.63 | 3.12 | 2.93 | 2.73 | 2.41 | 2.14 | 1.92 | 1.73 | 1.57 | 1.42 | 1.30 |



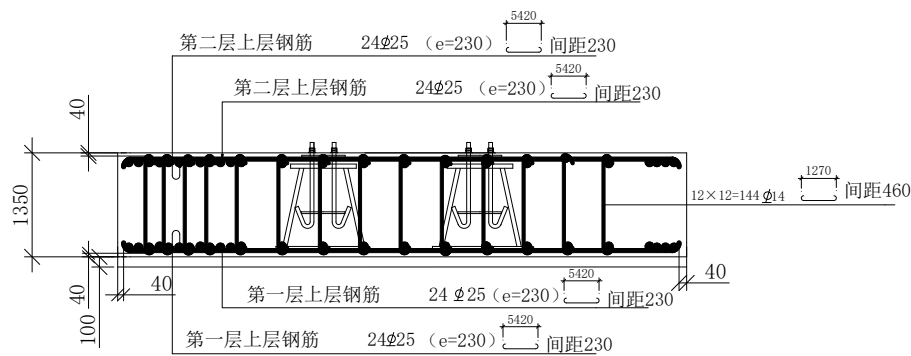
9.3.3 44m 起重特性表及起重特性曲线

| R          | 2.5~15.9 | 17   | 20   | 23   | 26   | 29   | 32   | 35   | 38   | 41   | 44   |
|------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\alpha=2$ | 3.00     |      |      |      |      | 2.99 | 2.65 | 2.37 | 2.13 | 1.93 | 1.76 |
| $\alpha=4$ | 6.00     | 5.55 | 4.59 | 3.89 | 3.35 | 2.93 | 2.59 | 2.31 | 2.06 | 1.87 | 1.70 |



3.3 基础设计

3.3.1 TC5610 型塔机基础平面尺寸为 5500mm×5500mm，基础高度为 1350mm，内置双层双向钢筋网，上部钢筋双向均为 C25@230，下部钢筋双向均为 C18@230，双向网片拉结筋为 C12@460，塔吊底座为固定底座式（预埋螺栓），详见下图。



塔吊基础配筋图

3.4 塔机平面布置示意图

塔机平面位置由项目部根据现场情况确定，具体位置参见《塔机定位平面图》。

Commented [张玉石 12]: 将图贴出来

4. 施工准备

4.1 基础施工准备

4.1.1 施工前熟悉图纸、阅读施工方案、学习相关规范以及了解现场情况，作到事半功倍。

4.1.2 施工前项目技术负责人、工长必须向施工班组进行安全技术交底，施工班组长向施工人员进行安全技术交底。

Commented [张玉石 13]: 技术交底请按公司要求描述

4.1.3 塔吊底座应由塔吊安装单位派专人安装，我司测量人员进行定位复核，合格后方可浇筑混凝土。

4.1.4 劳动力、机具准备

| 序号 | 名称  | 数量 | 备注    |
|----|-----|----|-------|
| 1  | 力工  | 6  | 材料搬运  |
| 2  | 电焊工 | 1  | 底座焊接  |
| 3  | 钢筋工 | 5  | 钢筋绑扎  |
| 4  | 瓦工  | 4  | 砖胎模砌筑 |

|    |      |   |        |
|----|------|---|--------|
| 5  | 混凝土工 | 4 | 砼浇筑    |
| 6  | 挖掘机  | 1 | 土方开挖   |
| 7  | 水平仪  | 1 | 底座水平校核 |
| 8  | 渣土车  | 1 | 土方转运   |
| 9  | 电焊机  | 1 | 底座固定   |
| 10 | 弯曲机  | 1 | 钢筋加工   |
| 11 | 切断机  | 1 | 钢筋加工   |
| 12 | 铁锹   | 4 | 基坑清底   |

4.2 塔吊安装准备

- 4.2.1 塔机需在槽下安装，项目部确保拆装作业范围及行车路线的现场需要，排除空间、地面、地下障碍物；须留车辆行驶道路，道路不得有沙质土，以防车辆打滑，宽度不小于 6m，净高不小于 4.5m，拐弯半径不小于 15m，道路须平整、坚实确保车辆行驶和作业安全。
- 4.2.2 确保塔机电源供电质量，交流 380V±10%，每台塔机设单独闸箱，距离塔中心不得大于 5m。
- 4.2.3 每台塔机基础区域须设排水沟，确保排水有效；每台塔机埋设两组接地装置，阻值不大于 4Ω，接地装置需与基础节地线连接处可靠连接。
- 4.2.4 整机安装前项目部应提供塔机基础混凝土强度试压报告。
- 4.2.5 安装塔机时，安装现场区域内非作业人员不得入内，设警戒线并须专人看守，安全员旁站。
- 4.2.6 技术人员到塔式起重机安装现场了解现场情况，制作详细的塔式起重机基础、安装拆卸方案报请项目部审核。
- 4.2.7 完成网上建委的安装告知程序，将填写好的安装报审表与盖有安装单位公章的安装单位、安装工人资质文件的复印件上报项目管理部（监理）。
- 4.2.8 对要安装的塔式起重机各部件和安全防护装置进行检查清点，保证其在项目完好、安全使用。
- 4.2.9 拆装作业现场严禁非拆装人员进入并设警戒线，且设专人看护，安全员旁站。拆装作业前拆运部须按说明书、本方案或相关补充资料对信号工、汽车起重机司机、塔机司机(由塔机产权单位配备)、拆装工及相关人员进行有针对性的安全、技术交底。
- 4.2.10 准 备 塔 式 起 重 机 预 埋 螺 栓 。

Commented [张玉石 14]: 建议绘制准备顺序图，并标明双方各自责任块

Commented [张玉石 15]: 此类词语删除掉，逻辑关系与技术无关

Commented [张玉石 16]: 不低于 C30 混凝土 80%可以安装

- 4.2.11 准备安装塔式起重机所需各种工具。
- 4.2.12 准备运输塔式起重机部件的车辆和塔式起重机安装用的汽车起重机。
- 4.2.13 所有入场塔机安装施工人员必须持证上岗。
- 4.2.14 塔式起重机安装前，负责拆装的工长必须事先熟悉施工现场，排除不利因素的影响，以免影响工期。
- 4.2.15 劳动力准备

Commented [张玉石 17]: 明确安拆人员姓名及操作证号

| 人员    | 数量  | 姓名 | 操作证号 | 职责                |
|-------|-----|----|------|-------------------|
| 拆装工长  | 1 名 |    |      | 负责现场指挥和调节         |
| 技术员   | 1 名 |    |      | 负责塔吊拆装施工的技术工作     |
| 安全员   | 1 名 |    |      | 负责塔吊拆装施工的安全工作     |
| 电工    | 2 名 |    |      | 负责拆装塔吊电气工作        |
| 拆装工   | 6 名 |    |      | 负责塔吊各部件的拆装        |
| 信号工   | 2 名 |    |      | 负责指挥吊车、塔吊进行各部件的吊装 |
| 汽车吊司机 |     |    |      |                   |

4.2.16 机具、材料准备

| 序号 | 名称   | 规格         | 精度等级 | 单位及数  | 备注            |
|----|------|------------|------|-------|---------------|
| 1  | 起重机械 | 25t汽车起重机   |      | 1 辆   | 检测合格、操作人员持证上岗 |
| 2  | 钢丝绳  | Φ 24×6m    |      | 4 根   | 合格            |
| 3  | 钢丝绳  | Φ 20×6m    |      | 4 根   | 合格            |
| 4  | 钢丝绳  | Φ 18×6m    |      | 4 根   | 合格            |
| 5  | 钢丝绳  | Φ 12. 5×2m |      | 2 根   | 合格            |
| 6  | 倒 链  | 3t         |      | 2 个   | 合格            |
| 7  | 卡 环  | M20、M27    |      | 各 4 个 | 合格            |
| 8  | 卡 环  | M36        |      | 4 个   | 合格            |
| 9  | 卡 环  | M30        |      | 4 个   | 合格            |
| 10 | 卡 环  | M52        |      | 2 个   | 合格            |
| 11 | 卡 环  | M64        |      | 4 个   | 合格            |
| 12 | 撬棍   | 2m         |      | 4 根   | 合格            |
| 13 | 撬棍   | 1m         |      | 4 根   | 合格            |

Commented [张玉石 18]: 序号 2-5 的钢丝绳都是吊装什么时候用的，不需要的请删除，需要的注明使用部位



|    |     |           |  |       |    |
|----|-----|-----------|--|-------|----|
| 14 | 大锤  | 16 磅、18 磅 |  | 各 4 把 | 合格 |
| 15 | 手锤  | 2.5 磅、5 磅 |  | 各 2 把 | 合格 |
| 16 | 安全带 | 条         |  | 10    | 合格 |
| 17 | 防滑鞋 | 双         |  | 10    | 合格 |
| 18 | 安全帽 | 个         |  | 15    | 合格 |

注：施工机械、机具进行检修，保证运转良好；做好易损、易坏件的备品工作；机械、机具有关的负荷实验、计量鉴定证书、使用证、能力鉴定等资料应齐全。汽车吊进入现场需要出示有效期以内的检测报告，汽车吊司机需要出示操作证。

吊索具校核

根据 GB 8918-2006：Ø18 钢丝绳的破断拉力为 18.9t，Ø20 钢丝绳的破断拉力为 23.4t，Ø24 钢丝绳的破断拉力为 33.5t，Ø26 钢丝绳的破断拉力为 39.5t；吊装用钢丝绳的安全系数不低于 6。M27 卸扣允许负荷 2.7t，M30 卸扣允许负荷 3.3t，M36 卸扣允许负荷 4.9t，M52 卸扣允许负荷 10.7t。

吊装时钢丝绳承载能力计算：单根破断力（KN）×编插系数（0.75）×安全使用系数（1/6）×根数×吊装角度参数。

四根Ø18 钢丝绳允许负荷：18.9t×0.75×1/6×4×sin60° =8.18t

四根Ø20 钢丝绳允许负荷：23.4t×0.75×1/6×4×sin60° =10.13t

四根Ø24 钢丝绳允许负荷：33.5t×0.75×1/6×4×sin60° =14.5t

四根Ø26 钢丝绳允许负荷：39.5t×0.75×1/6×4×sin60° =17.1t

Commented [张玉石 19]: 照搬照抄的删除掉

5. 施工方法

5.1 基础施工方法

5.1.1 定位放线

5.1.1.1 按照塔吊平面布置图进行定位放线。

Commented [张玉石 20]: 建议绘制塔机定位图，标明基础角大地坐标。塔机施工图，明确基础标高、防水措施、接地位置、预埋形式、混凝土型号等

5.1.2 土方开挖

5.1.2.1 将已有高程点由坑顶引至坑底，便于开挖和清槽时随时测量标高。开挖前首先对现场施工作业面内的标高进行测量，先采用挖掘机开挖至垫层底标高向上 300mm 左右，人工配合开挖至垫层底标高。

5.1.3 垫层砼浇筑

5.1.3.1 开挖完成后组织技术部、质量部、安全部、塔吊单位确认地基土承载力

满足方案要求后方可浇筑垫层。

5.1.3.2 混凝土垫层强度等级为 C15，垫层平面尺寸为 5900mm×5900mm，厚度为 100mm。

5.1.3.3 垫层混凝土浇筑完成后，应做好拦设防护并设专人进行看护，以免其他人员误入，踩踏、破坏混凝土成果面。

5.1.4 基础施工

5.1.4.1 基础模板采用砖胎膜，砖胎膜厚度为 240mm，高度为 1400mm；砖胎膜砌筑完毕后，周边用砂土分层回填并随填随夯实，每层回填厚度不大于 300mm，夯实后的回填土压实系数不小于 0.94。

5.1.4.2 在垫层上放置 50mm 厚混凝土垫块，垫块间距 460mm 梅花型布置。

5.1.4.3 绑扎下层钢筋，要求所有 X 向、Y 向钢筋节点均满绑。

5.1.4.4 塔吊底座定位后点焊暂时固定，安装钢筋支架（马凳筋）。

5.1.4.5 绑扎上层钢筋，所有 X 向、Y 向钢筋节点均满绑，安装拉结筋。

5.1.4.6 钢筋绑扎完成后，抄测预埋螺栓上口端面高差、垂直度。预埋螺栓上口距垫板上皮 135mm，下口距基础底板≥50mm，四块垫板需保证水平并在同一个平面上，水平高差不大于 1%，完成后将底座与基础钢筋满焊固定。

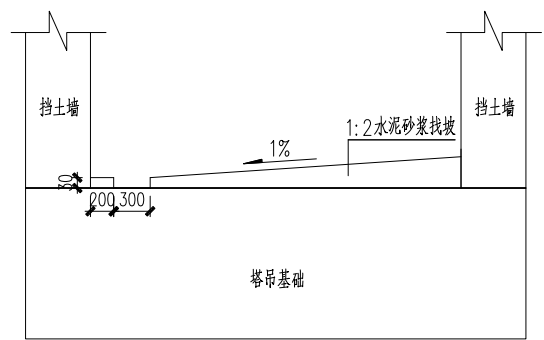
5.1.4.7 基础钢筋绑扎完成后，严格按照“三检制”和《混凝土结构工程施工质量验收规范》组织对基础钢筋等的隐蔽验收工作，验收合格后方可浇筑混凝土。

5.1.4.8 浇筑塔吊基础混凝土，强度等级为 C35，浇筑过程中测量人员需对预埋底座位置进行校核，确保砼浇筑完成后底座定位、水平度不发生偏移。

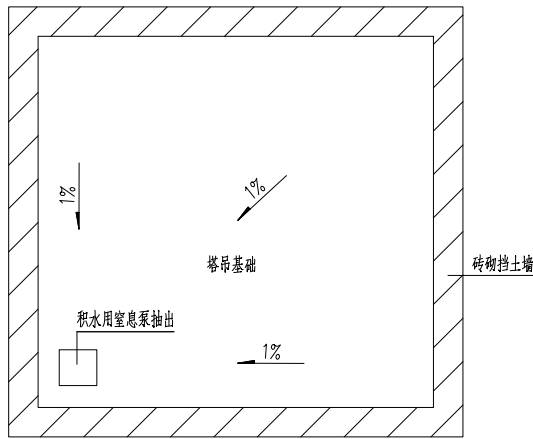
5.1.4.9 混凝土浇筑至塔吊基础上皮标高后进行找平，并用目抹子搓平，及时盖塑料薄膜，夜间加盖草袋保温。

5.1.4.10 基础混凝土养护完成后，在基础顶面用页岩实心砖砌筑 370mm 厚挡土墙，挡土墙外皮与基础外皮齐平，墙高≥4m 时在墙半高处一周设置混凝土圈梁，圈梁高度为 240mm，内配主筋 4C12，箍筋 C8@200；基础顶面（挡土墙内）用 1:2 水泥砂浆向基础一角找坡，坡度为 1%，水泥砂浆最薄处 30mm，详见下图，塔吊基础顶面存在积水时用窒息泵抽干净。

Commented [张玉石 21]: 预埋螺栓应该不需要马凳，删除

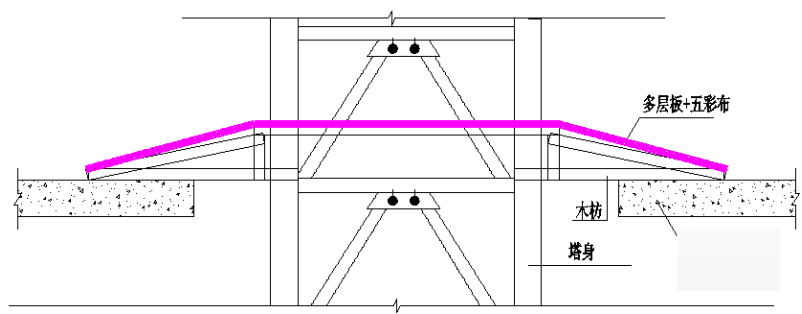


塔吊基础顶面找坡剖面图



塔吊基础找坡平面图

5. 1. 4. 11 挡土墙顶部用模板、木方进行封闭，方法如下图。



塔吊防雨措施

5.1.4.12 基础养护详见混凝土养护工艺要求，待基础强度达到设计强度 80%以上即可进行塔机的安装工作。

5.1.4.13 安装塔机前基础混凝土应达到 80%以上设计强度，塔机运行使用时基础混凝土应达到 100%设计强度，基础顶面、固定底座的平整度应满足规范要求，不满足规范要求时，应立即向项目部报告并联系塔吊安装单位编制相应处理方案并报公司审批，审批合格后现场按方案进行处理，处理合格并验收后方可安装塔吊。

5.2 安装方法

Commented [张玉石 22]: 绘制汽车吊站位图

5.2.1 安装标准节

5.2.1.1 安装 1 节预埋螺栓固定基节 EQ (1.02t) 和 1 节标准节 EQ (0.83t) → 安装 4 节标准节 E (0.76t/节) → 安装爬升架 (含液压缸 3.3t) → 安装液压泵 (0.33t) → 安装回转支座总成 (含操作室 3.7t) → 安装塔顶节 (2.3t) → 安装平衡臂 (4.5t) → 在平衡臂尾部安装 1 块 2.9t 配重 → 安装起重臂 (6.25t) → 安装余下全部平衡重 (2.9t 平衡重靠平衡臂最里侧安装，1.5t 平衡重靠 2.9t 配重安装) → 穿绕卷扬钢丝绳及大钩 → 顶升加节。

5.2.1.2 用 25t 汽车起重机、 $\phi 18$  两根钢丝绳 (钩绳) 吊挂将 1 节标准节 EQ 吊装到埋好在固定基础上的固定基节 EQ 上，用 12 件 10.9 级高强度螺栓连接牢；1) 再吊装 4 节标准节分别用 8 件 10.9 级高强度螺栓连接牢；此时基础上已有 1 节固定基节 EQ、1 节标准节 EQ，4 节标准节 E。 3) 所有高强度螺栓的预紧扭矩应达到  $1400N \cdot m$ ，每根高强度螺栓均应装配二个垫圈和二个螺母，并拧紧防松。双螺母中防松螺母预紧扭矩应稍大于或等于  $1400N \cdot m$ ；4) 用经纬仪或吊线法检查垂直度，主弦杆四侧面垂直度误差应不大于  $1.5/1000$ ，吊钩起升高度为 20m。

5.2.1.3 用 25t 汽车起重机、 $\phi 18$  两根钢丝绳吊挂事先组装好的顶升套架套入塔身标准节外适当踏靴处固定 (标准节上口需要留出与回转支座连接空间)。吊钩起升高度为 26m。

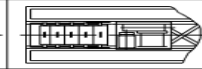
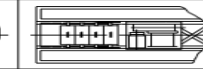
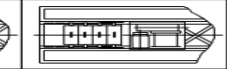
5.2.1.4 用 25t 汽车起重机、 $\phi 12.5$  一根钢丝绳吊挂液压泵到套架平台相应位置固定。吊钩起升高度约为 16.5m。

5.2.1.5 用 25t 汽车起重机、 $\phi 18$  两根钢丝绳四点吊挂回转支座与塔身标准节上口用高强度螺栓连接到位。用销轴将套架与回转下支座连接到位，吊钩起升高度约为 21.5m。

5.2.1.6 用 25t 汽车起重机、 $\phi 18$  两根钢丝绳吊挂塔顶节与回转支座用销轴连接到位，注意：塔顶升垂直的一侧与回转上支座起重臂方向一致。吊钩起升高度约为 30.5m。

5.2.1.7 用 25t 汽车起重机、 $\phi 18$  四根钢丝绳吊挂在地面组装好的平衡臂 (用 1 个卡环将四根钢丝绳上端绳套卡在一起，以防脱钩)。与塔尖尾部用销轴连接到位，用销轴将拉杆连接到位。吊钩起升高度约为 27m。

- 5.2.1.8 用 25t 汽车起重机、 $\phi 18$  两根钢丝绳吊挂一块 2.9t 平衡重放置在平衡臂尾部靠里侧固定。吊钩起升高度约为 27m。
- 5.2.1.9 安装起重臂，用 25t 汽车起重机、 $\phi 20$  四根钢丝绳单点 (25t 汽车起重机距臂根 19.8m 处，跨距 8~20m，用 1 个卡环将四根钢丝绳上端绳套卡在一起，以防脱钩) 吊挂在地面组装好的起重臂 (含变幅机构、小车、钢丝绳，起重臂前、后拉杆，将变幅小车固定在起重臂根部) 与塔尖节前端用销轴连接到位，此时 25t 汽车起重机臂长 35m，幅度 10m，额定起重量为 9t，实际吊重 6.25t。用汽车起重机仰起塔机起重臂，利用塔机卷扬机构将前、后拉杆经动、定滑轮组拉至塔尖用销轴连接到位，而后将起重臂降至水平位置。吊钩起升高度约为 30.5m。未装齐配重之前，变幅小车固定在起重臂根部，严禁操作变幅小车前行。
- 5.2.1.10 用 25t 汽车起重机、 $\phi 18$  两根钢丝绳分别吊挂、装齐剩余全部配重块至相应位置用销轴连接，锁杆到位。吊钩起升高度约为 27m。

| 56m 臂平衡重配置                                                                          |      | 50m 臂平衡重配置                                                                          |      | 44m 臂平衡重配置                                                                          |      | 38m 臂平衡重配置                                                                           |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 150t                                                                                | 290t | 150t                                                                                | 290t | 150t                                                                                | 290t | 150t                                                                                 | 290t |
| ✓                                                                                   | ✓    | ✓                                                                                   | ✓    | ✓                                                                                   | ✓    | ✓                                                                                    | ✓    |
|  |      |  |      |  |      |  |      |

Commented [张玉石 23]: 不仅要描述截臂后配重的配置，也要描述起重臂在 50m 和 44m 时起重臂拉杆的配置

- 5.2.1.11 穿绕卷扬钢丝绳与大钩规范连接，安装各处安全钢丝绳。
- 5.2.1.12 塔机顶升：

Commented [张玉石 24]: 描述每台塔吊初装配置

顶升 1#塔 6 节标准节 E，塔身共计 1 节预埋螺栓固定基节 EQ、1 节标准节 EQ 和 10 标准节 E。

钢丝绳、卡环吊索具的使用

| 塔件名称        | 重量 (t) | 所用钢丝绳规格、数量    | 所用卡环规格、数量        |
|-------------|--------|---------------|------------------|
| 固定基节 EQ     | 1.02   | 6×37+1-18×2 根 | 4 × M27          |
| 标准节 EQ      | 0.86   | 6×37+1-18×2 根 | 4 × M27          |
| 标准节 E       | 0.76   | 6×37+1-18×2 根 | 4 × M27          |
| 爬升架         | 3.3    | 6×37+1-18×2 根 | 4 × M27          |
| 回转支座 (含操作室) | 3.7    | 6×37+1-18×4 根 | 4 个 $\phi 55$ 销轴 |
| 塔顶节         | 2.3    | 6×37+1-18×2 根 |                  |
| 平衡臂         | 4.5    | 6×37+1-18×4 根 | 5 × M27          |
| 起重臂         | 6.25   | 6×37+1-20×4 根 | 5 × M27          |

|     |     |               |        |
|-----|-----|---------------|--------|
| 平衡重 | 2.9 | 6×37+1-18×2 根 | 2× M27 |
|-----|-----|---------------|--------|

5.2.2 塔机顶升

5.2.2.1 顶升前的准备

- 1) 按液压泵站要求给其油箱加油。确认电动机接线正确，风扇旋向右旋，手动阀操纵杆操纵自如，无卡滞。
- 2) 清理好各个标准节，在标准节连接套得孔内涂上黄油，将待顶升加高用的标准节排成一排，放在顶升位置时起重臂的正下方，这样能使塔机在整个顶升加节过程中不用回转机构，能使顶升加节过程所用时间最短。
- 3) 放松电缆长度略大于总的顶升高度，并紧固好电缆。
- 4) 将起重臂旋转至爬升架前方，平衡臂处于爬升架的后方（顶升油缸正好位于平衡臂正下方）。
- 5) 在引进平台上准备好引进滚轮，爬升架平台上准备好塔身高强度螺栓。

5.2.2.2 顶升前塔机的配平

- 1) 塔机配平前，必须先吊一节标准节放在引进梁上，再将载重小车运行到配平参考位置，并吊起一节或其它重物（表中载重小车的位置是个近似值，顶升时还必须根据实际情况的需要进行调整）。然后拆除下支座四个支脚与标准节的连接螺栓；
- 2) 将液压顶升系统操纵杆推至“顶升方向”，使爬升架顶升至下支座支脚刚刚脱离塔身的主弦杆的位置；
- 3) 检验下支座与标准节相连的支脚与塔身主弦杆是否在一条垂直线上，并观察爬升架上 8 个导轮与塔身主弦杆间隙是否基本相同，以检查塔机是否平衡，若不平衡，则调整载重小车的配平位置，直至平衡，使得塔机上部重心落在顶升油缸梁的位置上。
- 4) 记录载重小车的配平位置，也可用布条系在该处的斜腹杆上作为标志，但要注意，这个标志的位置随起重臂长度不同而改变，事后应将该标志去掉。
- 5) 操纵液压系统使套架下降，连接好下支座和标准节间的连接螺栓。

5.2.2.3 顶升作业

- 1) 将一节标准节吊至爬升架引进横梁的正上方，在标准节下端装上四只引进滚轮，缓慢落下吊钩，使装在标准节上的引进滚轮比较合适地落在引进横梁上，然后摘下吊钩。
- 2) 将载重小车开至顶升平衡位置
- 3) 使用回转机构上的回转制动器，将塔机上部机构处于制动状态，不允许有回转运动。

4) 卸下塔身顶部与下支座连接的 8 个高强度螺栓。

5) 将顶升横梁放在距离最近的标准节踏步的圆弧槽内（要设特别注意观察顶升横梁两端销轴是否在爬爪圆弧槽内）。开动液压系统，使活塞杆伸出，将爬升架及其以上部分顶起 10~50mm 时停止，检查顶升横梁、爬升架等传力部件是否有异响、变形等异常现象，确认正常后，继续顶升；顶起略超过半个标准节高度并使爬升架上的活动爬爪滑过一对踏步并自动复位后，停止顶升，并回缩油缸，使爬升架的活动爬爪搁在顶升横梁所顶踏步的上一对踏步上。确认两个活动爬爪准确地挂在踏步顶端后，将油缸活塞全部缩回，提起顶升横梁，重新使顶升横梁顶在爬爪所搁的踏步的圆弧槽内，再次伸出油缸，将塔机上部结构再顶起略超过半个标准节高度，此时塔身上方恰好有能装入一个标准节的空间，将爬升架引进横梁上的标准节引至塔身正上方，稍微缩回油缸，将新引进的标准节落在塔身顶部，对正，卸下引进滚轮，用 8 件 M36 的高强度螺栓（每根螺栓必须有两个螺母和两个垫圈）将上，下标准节连接牢靠（螺栓预紧力矩为  $2400\text{kN} \cdot \text{m}$ ）。

6) 再次缩回油缸，将下支座落在新的塔身顶部上，并对正，用 8 件 M36 高强度螺栓将下支座与塔身连接牢靠，至此完成一节标准节的加节工作，若连续加几节标准节，则可按以上步骤重复几次即可。为使下支座顺利地落在塔身顶部，并对准连接螺栓孔，在缩回油缸之前，可在下支座四角的螺栓孔内从上往下插入四根（每角一根）导向杆，然后再缩回油缸，将下支座落下。

5.2.2.4 顶升过程的注意事项：

1) 塔机最高处风速大于 8m/s 时，不得进行顶升作业。

2) 顶升过程中必须保证起重臂与引入标准节方向一致，并利用回转机构制动器将起重臂制动住，载重小车必须停在顶升配平位置。

3) 若要连续加高几节标准节，则每加完一节，塔机起吊下一节标准节前，塔身各主弦杆和下支座必须有 8 个 M36 的螺栓连接，唯有在这种情况下，允许这 8 根高强度螺栓每根只用一个螺母。

4) 所加标准节上的踏步，必须与已有标准节对正。

5) 在下支座与塔身没有用 M36 螺栓连接好之前，严禁回转、变幅和吊装作业。

6) 在顶升过程中，若液压顶升系统出现异常，应立即停止顶升，收回油缸，将下支座落在塔身顶部，并用 8 件 M36 高强度螺栓将下支座与塔身连接牢靠后，再排除液压系统的故障。

7) 塔机加节达到所需工作高度（但不超过独立高度）后，应旋转起重臂至不同的角度，检查塔身各接头处、基础支腿处螺栓的拧紧情况（哪一根主弦杆位于平衡臂正下方，就把这根弦杆从下到上的所有螺母拧紧，上述连接处均为双螺母防松）。

塔机顶升配平表

| 塔号 | 塔机型号   | 起重臂长 | 倍率 | 幅 度(m) | 吊 重(t) |
|----|--------|------|----|--------|--------|
|    | TC5610 | 50   | 4  | 16.5   | 0.76   |
|    | TC5610 | 44   | 4  | 21.2   | 0.76   |

Commented [张玉石 25]: 删除列表

6. 安全文明要求

6.1 塔式起重机安装安全总则

- 6.1.1 进入施工现场，必须遵守施工现场各项安全规定，服从安全管理人员管理。
- 6.1.2 进入施工现场，必须戴安全帽。高处作业必须穿防滑鞋、系安全带。
- 6.1.3 安装塔式起重机必须执行拆立安全操作规程，严禁违章作业，严禁违章指挥。
- 6.1.4 所有施工人员必须持证上岗且不得做超出专业作业范围其它特殊工种的工作。
- 6.1.5 明确分工，各负其责，信号清晰，专人指挥。
- 6.1.6 高处作业时，禁止用投掷的方法传递工具、零件，防止发生物体打击事故。
- 6.1.7 施工现场严禁吸烟。
- 6.1.8 严禁酒后作业。工作中必须精力集中，不得说笑或做与拆立塔无关的事情，特别是高处作业人员，严禁在高处追逐打闹，防止高处坠落。
- 6.1.9 非电工禁止触动电器设备，防止触电。
- 6.1.10 非司机禁止触动操纵手柄、按钮等，防止发生机械伤。
- 6.1.11 塔式起重机安装施工必须在基础验收合格后进行。
- 6.1.12 采用汽车吊安装塔式起重机时，严禁超载吊装。
- 6.1.13 5级风以上严禁塔式起重机安装作业，4级风以上严禁塔式起重机顶升施工作业；
- 6.1.14 必须安装并使用安全保护装置，如扶梯、平台、护栏、安全绳等。
- 6.1.15 塔式起重机安装完毕，应遵循《安装质量验收制度》、《塔式起重机安装后验收和交付使用制度》中要求进行空载实验和满载实验，检查各工作机构、电气控制系统均处于正常工作状态，各安全保护装置齐全、可靠。

6.2 专项安全作业要求

6.2.1 高处作业

- 6.2.1.1 所有参加高处作业人员必须持有经有关部门培训、考核合格，取得《职业技能岗位证书》并持证上岗。



6.2.1.2 高处作业必须穿防滑鞋，系安全带。

6.2.1.3 严禁在高处追逐打闹，防止高处坠落。

6.2.1.4 高处作业所有工具及塔式起重机的销轴、螺丝等小零件必须用工具袋携带上下塔式起重机。严禁用投掷的方法传递工具、零件，防止发生物体打击事故。

6.2.1.5 拆装过程中，必须做到“活完脚下清”，所有工具、零部件（销轴、螺丝等）必须放在指定位置。

6.2.1.6 安装作业过程中，要做到“互相提醒、互相照应、互相监督”。

6.2.1.7 安装作业过程中，必须严格执行拆装工艺规定的拆装顺序，严禁逆序拆装。

6.2.1.8 安装大臂时变幅小车必须在大臂根部。

6.2.1.9 吊装平衡臂、大臂时，相应平衡臂、大臂上下不得站人。

6.2.1.10 利用吊车吊运部件时，锁好钢丝绳并经过试吊确认无误时方可发出起升信号。

6.2.1.11 顶升时，必须将回转支座与塔身按照规定连接固定好后方可吊运标准节。

#### 6.2.2 地面作业

6.2.2.1 在安装工作前，应划定作业区。在拆除过程中，塔式起重机周围 12m、大臂下方 6m 为塔式起重机拆装作业区，安装塔机时，安装现场区域内非作业人员不得入内，设警戒线并须专人看守，安全员旁站。

6.2.2.2 配重及塔式起重机部件未安装前，应码放整齐、稳定，防止倾倒、滑落。

6.2.2.3 除信号指挥外，任何人不得发出指挥信号（紧急情况除外）。

6.2.2.4 摘挂钩时注意互相照应，防止出现挤伤、压伤、砸伤等。

#### 6.2.3 信号指挥

6.2.3.1 必须专人指挥，信号指挥员应持有《职业技能岗位证书》，并持证上岗。拆立塔作业时为专人指挥。

6.2.3.2 上下信号指挥应密切联系，配合默契，拆立塔之前明确信号交换部位（高度），尽量避免两人同时发出指挥信号的现象。

6.2.3.3 信号指挥应在拆立塔之前与塔式起重机司机、汽车起重机司机明确指挥信号，防止因信号不清而出现误操作。

6.2.3.4 信号指挥在发出指挥信号之前，应再次检查吊点位置、部件重量是否与起重设备性能相符、是否有未固定的零散件、被吊物上下方是否有人等，确认无误方可发出指挥信号。

6.2.4 平衡臂上未装配重时，严禁吊载。

6.2.5 必须根据起重臂长，正确确定配重数量。

6.2.6 配置及资格

| 序号 | 作业人员<br>工 种 | 数量 | 资格                                        | 职责                                                                                                                                                                                                              |
|----|-------------|----|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 班长          | 1名 | 具有施工组织能力、熟悉本专业施工工艺流程,熟悉施工质量和安装要求。         | <div>1. 负责组织安排施工人力, 物力。严格按照作业指导书的施工工艺要求, 质量要求和安全环境要求进行施工。全面负责质量、安全工作。</div> <div>2. 认真组织拆装工作班前安全交底。</div> <div>3. 负责拆装前的安全设施的检查与落实, 对危险的地点设置安全监护人。</div> <div>4. 发生质量、安全事故立即上报, 同时组织本班组职工按照“四不放过”的原则认真分析。</div> |
| 2  | 技术员         | 1名 | 熟悉本专业技术管理。                                | <div>1. 负责拆装工作安全技术交底。</div> <div>2. 负责拆装工作安全技术措施的编制和安全施工的监督。</div> <div>3. 监督检查施工措施的执行情况。</div> <div>4. 协助班组长进行拆装现场的安全检查, 及时解决施工过程中出现的问题。</div> <div>5. 对违章操作, 有权制止, 严重者可令其停工, 并及时向有关领导汇报。</div>                |
| 3  | 安全员         | 1名 | 熟悉本专业技术管理, 持有建设行政主管部门颁发的上岗证书。             | <div>1. 监督检查拆装工作安全技术交底、施工安全技术措施的执行情况。</div> <div>2. 督促班组长进行拆装现场的安全检查, 及时解决施工过程中出现的问题。</div> <div>3. 制止违章操作, 严重者可令其停工, 并及时向有关领导汇报。</div>                                                                         |
| 4  | 拆装工         | 6名 | 掌握起重施工技术, 掌握塔式起重机拆装技术, 持有建设行政主管部门颁发的上岗证书。 | <div>1. 负责设备的吊装作业。</div> <div>2. 进行各部件的拆装。</div> <div>3. 严格按照作业指导书的施工工艺要求、质量要求和安全环境要求进行施工。</div>                                                                                                                |
| 5  | 电工          | 2名 | 掌握电气技术, 持有行政主管部门颁发的上岗证书。                  | <div>1. 负责设备电气部分的作业。</div> <div>2. 严格按照作业指导书的施工工艺要求、质量要求和安全环境要求进行施工。</div>                                                                                                                                      |

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/348002117007006075>