

浅谈模板工程的施工组织设计

○叶华勇 (福建省南安市建设工程质量安全监督站)

模板及其支撑的安装是一个重要的施工工序,它不仅影响混凝土的施工质量,而且对施工安全有严重影响,因此施工前,应根据工程结构形式、荷载大小、地基土地类别、施工设备和材料供应等条件进行模板及其支架的设计。

1 进行模板计算应考虑荷载及荷载组合

1.1 根据《混凝土结构工程施工与验收规范》的规定,模板设计应考虑下列各项荷载:

1.1.1 模板结构自重:模板结构的自重木为 $0.75\text{kN}/\text{m}^2$,钢模板为 $1.1\text{kN}/\text{m}^2$ 。

1.1.2 新浇混凝土自重:普通混凝土自重为 $24\text{kN}/\text{m}^3$ 。

1.1.3 钢筋自重:一般板结构每 m^3 混凝土为 1.1kN ,梁每 m^3 混凝土为 $1.5\text{kN}/\text{m}^2$ 。

1.1.4 施工人员设备自重:一般取值为 $2.5\text{kN}/\text{m}^2$ 。

1.1.5 振捣混凝土时产生荷载:水平面模板为 $2\text{kN}/\text{m}^2$,对垂直面模板为 $4\text{kN}/\text{m}^2$ 。

1.1.6 新浇筑混凝土对模板侧面的压力:最大侧压力用下式计算: $F = 0.22\gamma_t\beta_1\beta_2 V^{\frac{1}{2}}$

式中: F —新浇筑混凝土对模板的最大侧压力 (kN/m^2);

γ —混凝土的重力密度 ($24\text{kN}/\text{m}^3$);

t_0 —新浇混凝土的初凝时间(h), $t_0 = 200/(T + 15)$ (式中 T 为混凝土的温度 $^{\circ}\text{C}$);

β_1 —外加剂影响修正系数,不掺外加剂时,取 $\beta_1 = 1.0$;掺有缓凝剂时,取 $\beta_1 = 1.2$;

β_2 —混凝土坍落度影响修正系数,坍落度小于 30mm 时,取 $\beta_2 = 0.85$; $30 \sim 90\text{mm}$ 时,取 $\beta_2 = 1.0$; $90 \sim 150\text{mm}$ 时,取 $\beta_2 = 1.15$; V —混凝土浇筑速度(m/h)

1.1.7 倾倒混凝土时产生的荷载:一般取 $4\text{kN}/\text{m}^2$

1.2 计算模板和支架时,应进行最不利荷载组合。荷载组合应符合表1规定:

2 模板及支架计算

2.1 强度计算:支撑主要承受梁板传来的竖向荷载,一般以两端铰接的轴心受压杆件计算。计算公式如下:

$$\sigma = \frac{N}{A_0} \leq f$$

式中: N —轴向压力(N)

荷载组合表

表 1

模板类别	参与组合的荷载项	
	计算承载能力	验算刚度
平板和薄壳的模板及支架	1、2、3、4	1、2、3
梁和拱模板的底板及支架	1、2、3、5	1、2、3
梁、拱柱(边长 $\leq 300\text{mm}$)、墙(厚 $\leq 100\text{mm}$)的侧面模板	5、6	6
大体积结构、柱(边长 $> 300\text{mm}$)	6、7	6
墙(厚 $> 100\text{mm}$)的侧面	6、7	6

A_0 —支撑净截面面积

f —抗压强度设计值(N/mm^2),对钢管, $f = 205\text{N}/\text{mm}^2$,对木材, $f = 11.7\text{N}/\text{mm}^2$ 。

2.2 稳定性验算,公式如下:

$$N/\varphi A_0 \leq f$$

式中: N —轴向压力(N);

A_0 —支撑净截面面积;

f —抗压强度设计值(N/mm^2)

φ —轴心受压杆件稳定系数,根据长细比 $\lambda = l_0/i$ 求取。

2.3 刚度验算:验算模板及支架的刚度时,其允许的变形值:结构表面外露的模板,为模板构件跨度的 $l/400$;支架压缩变形值或弹性挠度,为相应结构跨度的 $l/1000$;结构表面隐蔽的模板,为模板构件跨度的 $l/250$ 。

2.4 倾覆验算:验算模板及支架在自重和风荷载作用下的抗倾覆稳定时,应符合有关的专门规定。

根据计算结果、结构特点、现场条件、工程设计图纸绘制支撑平面布置图,模板及支撑的立面图和剖面图,节点大样图,对材料规格尺寸、接头方法、间距及剪刀撑设置等均应详细注明。

3 模板设计的技术要求

3.1 钢模板及其支架的设计应符合《钢结构设计规范》(GBJ17—88)的规定;

3.2 木模板及其支架的设计应符合《木结构设计规范》(GBJ5—88)的规定;

3.3 模板及其支架必须能达到下列规定;

3.3.1 保证工程结构和构件各部分形状尺寸和相互位置的正确;

3.3.2 具有足够的承载能力,刚度和稳定性,能可靠地承受新浇筑混凝土的自重和侧压力,以及在施工过程中所产生的荷载;

塔式起重机拆装安全管理

○陈再捷 (天津市房屋建筑机具租赁公司)

随着机械化施工的发展, 建筑工程的进度加快, 塔吊使用周期逐渐缩短, 塔吊拆装频繁。由塔吊事故统计分析可知, 塔吊事故的 70% 均发生在塔吊安装拆卸过程中。所以抓好塔吊拆装安全管理工作, 就解决了塔吊安全工作的主要矛盾。如何抓好拆装安全管理可从如下几方面下手:

一、制定周密的拆装施工方案

施工方案是施工作业的准则, 严格执行拆装作业方案是安全作业的重要保证。施工方案的制定要由拆装队技术人员亲自编写。其内容应包括:

1. 塔吊基础设计与施工要求:

其目的主要保证塔吊基础的稳定和强度, 从而保证塔吊的稳定性。首先要满足塔吊基础地耐力的要求, 按塔吊厂家提供的基础图纸要求制作基础, 当立塔处的地质环境不能满足安全稳定要求时, 需进行变更, 重新设计, 按变更设计后的图纸要求施工。同时应将这些相关资料应一同列入方案之中。

2. 建筑物及作业环境:

主要是对使用塔吊的建筑主体的长宽高、外型尺寸、结构形式进行描述, 以确定塔吊的安装高度、附墙位置、拆除方法; 作业环境包括周围建筑物、高压线和树木等障碍物、道路、汽车吊作业场地等情况描述, 确认是否符合作业要求。

3. 塔吊性能状况及重量尺寸:

指所要拆装塔吊的型号、性能、高度、臂长、技术指标、设备状况及零部件外型尺寸、重量等相关数据, 以便选定汽车吊及拆装作业方法。

4. 拆装方法及工艺:

按照塔吊的拆装工艺结合周围环境确定拆装方法, 拆装工艺是塔吊在正常情况下的拆装程序, 而实际作业中, 由于受到周围环境的限制, 如障碍物、周围作业场地、汽车吊作业位置变化等, 需现场实地勘察, 确定安全可靠的拆装方法, 包括汽车

吊位置、车辆停放位置、零部件存放位置、拆装具体步骤、主要零部件的拆装方法、时间进度安排等方面, 是具体的作业指导书。

5. 安全技术措施:

指针对上述拆装方法及工艺相应的安全技术措施。如附墙杆的拆卸: 手拉葫芦的使用方法、数量、吊点位置、起吊的指挥等; 大臂起吊: 吊点的确定、吊绳的高度、长度、防脱钩的安全措施; 起吊各零部件: 绳索工具的大小、吊点的选择; 作业人员: 防滑鞋、安全帽、安全带的配备及其使用。即对各项作业的实施、风险识别及运作控制。

6. 人员安排及各岗位责任:

是参加施工作业人员的具体安排, 包括管理、指挥、安全监督人员, 确定作业人员的作业位置及岗位责任, 确定现场总指挥、技术、安全管理人员和其他人员, 做到人人有岗, 按岗定责, 统一指挥, 明确作业, 监督有效。

7. 拆装用设备及工具:

主要指起重设备、运输设备、工具用品等, 特别是起重用汽车吊, 要宁大勿小, 工作可靠, 其他工具用品要齐全完好, 满足作业需求。

二、建立方案审批制度

施工方案制定完毕后, 由拆装队提交公司相关部门人员进行审核把关, 对方案的可行性、安全性等方面进行论证, 提出审核意见, 以便实施。要以文件形式确定审核部门人员及相关的责任。

审核人员中应包括公司主管安全生产的领导、主管技术的总工、技术部门、安全部门、设备部门的负责人等, 拆装队对他们提出的意见要进行方案修改, 修改完毕经审查合格后方可进行施工作业。

三、相关部门的紧密配合

塔吊的拆装是一个综合施工, 涉及的各个部门均应协调配合, 只有各部门通力合作, 紧密配合,

3.3.3 构造简单, 装拆方便, 并便于钢筋的绑扎, 安装和混凝土的浇筑, 养护要求;

3.3.4 模板的接缝不能漏浆。

4. 应根据计算结果及工程特点, 编制工程各部位的施工方案和安全措施。

4.1 施工方案, 应包括模板的制作、安装及拆除等施工程序方法。

4.2 根据工程结构特点, 在施工组织设计中注明各部位拆模时所要达到的混凝土强度。拆模强度必须符合《混凝土结构工程施工及验收规范》的规定。

4.3 安全技术措施必须符合《建筑施工安全检查评分标准》(JGJ59—99)的有关规定。

(本文收稿: 2002—10—29)