

建筑施工现场常见问题及解决办法系列图书

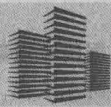


# 钢筋混凝土工程施工 常见问题与解决办法

筑·匠 编



化学工业出版社



# 钢筋混凝土工程施工 常见问题与解决办法

筑·匠 编



责任编辑 齐淑娟



化学工业出版社  
· 北京 ·

元 00.88 : 份 宏

本书根据国家最新颁布的规范及标准编写而成,主要内容包括模板工程、钢筋工程、混凝土工程、预埋件工程和防水工程。本书以“施工现场错误做法图例、产生原因、解决方法”这三个步骤为主线,以施工中经常出现的错误做法进行分析并提出解决方法的形式,对钢筋混凝土工程施工中常见问题进行了深入细致的讲解。本书内容全面、条理清晰,从事现场施工不久的施工人员能够看得懂,并能提出相应的解决方案,具有很强的实践指导价值。

本书可供土建施工技术人员、监理、现场管理人员及相关专业大中专院校的师生学习参考。

# 钢筋混凝土工程施工常见问题与解决办法/筑·匠

## 去衣央翰己想回贝常

编 著 范

### 图书在版编目(CIP)数据

钢筋混凝土工程施工常见问题与解决办法/筑·匠

编.—北京:化学工业出版社,2016.2

(建筑施工现场常见问题及解决办法系列图书)

ISBN 978-7-122-25955-4

I. ①钢… II. ①筑… III. ①钢筋混凝土-混凝土  
施工 IV. ①TU755

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 315969 号

责任编辑:彭明兰

装帧设计:张 辉

责任校对:李 爽

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷:北京云浩印刷有限责任公司

装 订:三河市瞰发装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张10½ 字数262千字 2016年4月北京第1版第1次印刷

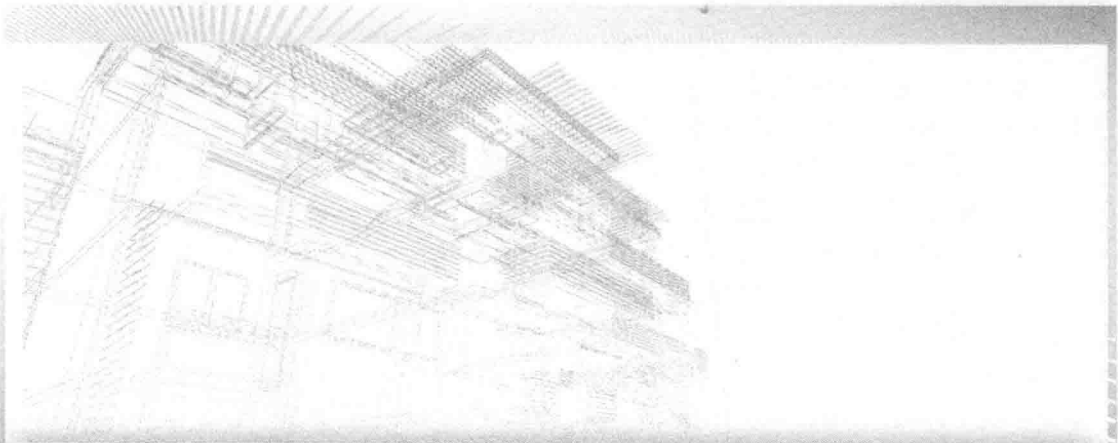
购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:38.00 元

版权所有 违者必究



## 前言

# FOREWORD

随着我国建筑行业的快速发展,市场对现场施工人员的需求也越来越多,而每一位施工人员的技术水平、处理现场突发事件的能力直接关系到工程的质量、成本、安全以及工程项目的进度,这就对工程建设现场施工人员和管理技术人员提出了更高的要求。土建施工员是完成土建施工任务最基层的技术管理人员,更是施工现场生产一线的组织者和管理者。因此,对他们的施工技术水平和管理能力也提出了较高的要求。为了满足广大现场施工人员和管理人员的实际需求,编者根据自己现场多年的实践经验进行总结,编写了本书。

本书以“施工现场错误做法图例、产生原因、解决方法”这三个步骤为主线,精选钢筋混凝土工程现场施工中常见的一些问题,并配有现场施工中错误做法的图片,指出产生错误的原因,同时提供正确的、可用于实际现场使用的解决办法,对钢筋混凝土工程施工中常见问题进行了深入细致的讲解。本书内容全面、条理清晰,从事现场施工不久的施工人员能够看得懂,并能提出相应的解决方案,具有很强的实践指导价值。

参与本书编写的人有刘向宇、安平、陈建华、陈宏、蔡志宏、邓毅丰、邓丽娜、黄肖、黄华、何志勇、郝鹏、李卫、林艳云、李广、李锋、李保华、刘团团、李小丽、李四磊、刘杰、刘彦萍、刘伟、刘全、梁越、马元、孙银青、王军、王力宇、王广洋、许静、谢永亮、肖冠军、叶萍、杨柳、于兆山、张志贵、张蕾。

本书在编写过程中参考了有关文献和一些项目施工管理经验性文件,并且得到了许多专家和相关单位的关心与大力支持,在此表示衷心的感谢。

由于编写时间和水平有限,尽管编者尽心尽力,反复推敲核实,但难免有疏漏及不妥之处,恳请广大读者批评指正,以便做进一步的修改和完善。

编者

2015年11月

# 目录

# CONTENTS

## 第一章 模板工程

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 一、施工现场发生胀模现象 .....       | 1  |
| 二、现场支模混乱 .....           | 2  |
| 三、模板支护错误 .....           | 5  |
| 四、支模架坍塌事故 .....          | 6  |
| 五、常见模板支撑问题 .....         | 8  |
| 六、天沟底部出现蜂窝、麻面现象 .....    | 10 |
| 七、上下模板错台 .....           | 11 |
| 八、模板接缝处漏浆 .....          | 12 |
| 九、混凝土面上残留模板印迹 .....      | 13 |
| 十、拆模板时野蛮施工 .....         | 14 |
| 十一、防水结构模板的对拉螺杆不做处理 ..... | 17 |
| 十二、大钢模板面层不符合要求 .....     | 18 |
| 十三、模板不及时修整和清理 .....      | 18 |
| 十四、模板排架间距不规范 .....       | 19 |
| 十五、大模板的拼缝不合格 .....       | 20 |
| 十六、模板安装与钢筋绑扎工序相互干扰 ..... | 21 |
| 十七、模板上的预留孔洞问题 .....      | 22 |

## 第二章 钢筋工程

|                        |    |
|------------------------|----|
| 一、钢筋原材料质量缺陷 .....      | 23 |
| 二、箍筋成品尺寸不合格，造成浪费 ..... | 24 |
| 三、钢筋搭接问题 .....         | 26 |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 四、剪力墙钢筋偏位 .....             | 28 |
| 五、柱筋偏位 150mm 后如何处理 .....    | 29 |
| 六、柱筋偏移 (15mm 以内) 如何处理 ..... | 30 |
| 七、框架柱钢筋位移的处理 .....          | 31 |
| 八、柱子钢筋移位纠偏问题 .....          | 33 |
| 九、地梁钢筋贯穿不了 .....            | 34 |
| 十、剪力墙上多余的钢筋如何处理 .....       | 35 |
| 十一、剪力墙水平筋锚入暗柱方法错误 .....     | 36 |
| 十二、柱子主筋被截断后如何处理 .....       | 37 |
| 十三、柱钢筋遭破坏后如何恢复 .....        | 37 |
| 十四、构造柱施工工法错误 .....          | 38 |
| 十五、柱子接槎 .....               | 39 |
| 十六、梁钢筋偷工减料, 留槎错误 .....      | 39 |
| 十七、钢筋未恢复就浇筑混凝土 .....        | 40 |
| 十八、直螺纹连接不合格 .....           | 41 |
| 十九、螺纹加工长度不够 .....           | 42 |
| 二十、柱筋的螺纹外露过多 .....          | 44 |
| 二十一、柱筋排距及焊接施工不合格 .....      | 45 |
| 二十二、钢筋焊接通病 .....            | 46 |
| 二十三、钢筋搭接不规范 .....           | 48 |
| 二十四、钢筋搭接焊问题 .....           | 50 |
| 二十五、闪光对焊出现的问题 .....         | 51 |
| 二十六、箱梁施工中钢筋闪光对焊问题 .....     | 54 |
| 二十七、连续闪光对接焊接头的焊块处理 .....    | 56 |
| 二十八、连梁箍筋调整 .....            | 57 |
| 二十九、电渣压力焊接不合格 .....         | 58 |
| 三十、钢筋绑扎不合格 .....            | 60 |
| 三十一、板筋绑扎中的拉筋不合格 .....       | 63 |
| 三十二、地梁主次梁钢筋绑扎安装有误 .....     | 64 |
| 三十三、三角桩承台钢筋安装绑扎问题 .....     | 65 |
| 三十四、剪力墙钢筋绑扎错误 .....         | 66 |
| 三十五、柱子钢筋绑扎问题 .....          | 70 |
| 三十六、柱头箍筋绑扎不符合要求 .....       | 70 |
| 三十七、构造柱与梁交叉处来加箍筋 .....      | 71 |
| 三十八、吊筋与腰筋绑扎问题 .....         | 72 |
| 三十九、框架梁绑扎不合格 .....          | 73 |
| 四十、梁钢筋绑扎不到位 .....           | 75 |
| 四十一、梁中钢筋绑扎混乱 .....          | 75 |
| 四十二、梁柱交点处钢筋绑扎出现问题 .....     | 76 |
| 四十三、梁错位的处理方法 .....          | 77 |
| 四十四、梁高相同的两道框架梁交叉搭接 .....    | 78 |

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 四十五、钢筋间距问题 .....         | 78 |
| 四十六、弧形挑板处钢筋绑扎不符合要求 ..... | 80 |
| 四十七、屋面板的钢筋绑扎问题 .....     | 80 |
| 四十八、板面钢筋绑扎的问题 .....      | 82 |
| 四十九、现浇板钢筋成品保护问题 .....    | 82 |
| 五十、后浇带出现问题 .....         | 83 |
| 五十一、后浇带钢筋被割断 .....       | 84 |

### 第三章 混凝土工程

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 一、混凝土夹渣 .....               | 86  |
| 二、浇筑柱子混凝土时落差太大 .....        | 87  |
| 三、拆模后楼板、梁底露砂和孔洞 .....       | 87  |
| 四、楼梯施工缝问题 .....             | 88  |
| 五、框架梁标高低了 1.35m .....       | 88  |
| 六、墙体开裂 .....                | 90  |
| 七、柱脚出现烂根现象 .....            | 91  |
| 八、柱子出现胀模 .....              | 92  |
| 九、钢筋混凝土过梁施工质量不合格 .....      | 93  |
| 十、楼梯的底板根部出现问题 .....         | 93  |
| 十一、过梁处露筋 .....              | 94  |
| 十二、预留洞封堵问题 .....            | 95  |
| 十三、浇筑混凝土时随意向里面抛大石头 .....    | 96  |
| 十四、浇筑混凝土时堵管严重 .....         | 97  |
| 十五、钢筋间距过密时怎么浇筑混凝土 .....     | 100 |
| 十六、混凝土浇筑过程中的问题 .....        | 101 |
| 十七、混凝土浇筑常见通病 .....          | 103 |
| 十八、雪天浇捣混凝土的注意事项 .....       | 106 |
| 十九、柱子浇筑产生位移 .....           | 107 |
| 二十、柱子浇筑后产生质量问题 .....        | 108 |
| 二十一、混凝土振捣不足 .....           | 110 |
| 二十二、柱浇筑交接点产生质量问题 .....      | 111 |
| 二十三、混凝土漏振造成的后果 .....        | 112 |
| 二十四、窗台与剪力墙交界处混凝土浇筑的问题 ..... | 114 |
| 二十五、楼面混凝土振捣不到位 .....        | 114 |
| 二十六、施工缝处理不当 .....           | 116 |
| 二十七、混凝土漏浆 .....             | 117 |
| 二十八、怎么封堵灰浆 .....            | 118 |
| 二十九、混凝土收面问题 .....           | 119 |
| 三十、墙面泛碱 .....               | 121 |
| 三十一、混凝土表面发暗 .....           | 122 |

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 三十二、混凝土出现反水现象        | 123 |
| 三十三、剪力墙拆模后发现墙中没有混凝土  | 123 |
| 三十四、框架柱拆模后发现柱体质量差    | 124 |
| 三十五、柱表面局部起砂          | 125 |
| 三十六、混凝土表面起皮          | 126 |
| 三十七、悬挑板阳角出现龟裂        | 127 |
| 三十八、梁板下层挠度过大         | 128 |
| 三十九、屋面模板拆下后混凝土出现质量问题 | 129 |
| 四十、浇筑混凝土吊模后出现漏浆      | 130 |
| 四十一、现浇板完成后出现大面积裂缝    | 131 |
| 四十二、混凝土沿钢筋出现较大裂纹     | 133 |
| 四十三、现浇板产生通长裂缝        | 134 |
| 四十四、混凝土楼板出现裂缝        | 135 |
| 四十五、拆模过早导致混凝土质量不合格   | 136 |
| 四十六、混凝土不初凝           | 138 |
| 四十七、现浇板钢筋未做保护        | 138 |
| 四十八、混凝土柱擅自修补         | 139 |

## 第四章 预埋件工程

|                |     |
|----------------|-----|
| 一、预埋管埋设错误      | 141 |
| 二、预制构件破损       | 142 |
| 三、板内预埋的线管布置不合理 | 142 |
| 四、预埋管线固定在模板上   | 143 |
| 五、钢板止水带设置有问题   | 145 |
| 六、止水钢板穿过柱子     | 146 |
| 七、套管固定不合格      | 147 |

## 第五章 防水工程

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 一、雨后到处都有漏水        | 148 |
| 二、卫生间漏水的原因        | 150 |
| 三、大理石地面接缝出现水痕     | 151 |
| 四、屋面防水不合格         | 152 |
| 五、屋面渗水            | 154 |
| 六、卷材黏结不好          | 156 |
| 七、防水附加层不合格        | 157 |
| 八、防水工程中使用的防水卷材不合格 | 158 |

## 参考文献

# 第一章 模板工程

## 一、施工现场发生胀模现象

### (一) 施工现场错误做法图例

如图 1-1 所示为现场施工中出现胀模现象，从而导致结构变形的现场图。

### (二) 产生原因

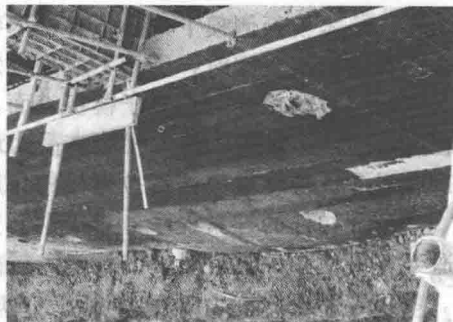
由于支撑不够牢固，导致模板在浇筑混凝土时发生移位，形成开裂或者变形。

### (三) 解决方法

模板拆除后发现混凝土有胀模现象，技术人员应及时通知监理工程师到现场查看，监理工程师查看完成后作业人员对胀模部位混凝土进行剔凿，剔凿时不得损坏结构钢筋，剔凿完成后，经项目部技术人员检查合格，通知监理工程师验收，验收合格后用清水将剔凿部位浇水湿润，用与原结构混凝土所使用的水泥配置  $(1:2) \sim (1:2.5)$  的水泥砂浆，于修补前进行调试对比，调试好后将水泥砂浆放入小桶内搅拌均匀，依照漆工刮腻子的方法用刮刀将剔凿面刮平压光，随后按照混凝土养护方法进行养护。

建筑工程施工现场采用现浇混凝土的一般都是采用木模板。浇筑混凝土胀模这是一个很普遍的问题。胀模是不可避免的，最主要是控制胀模的范围和程度。控制柱子胀模的方法主要采用以下几种方式。

首先分析柱子的特点，根据柱子的高度、柱子截面的几何尺寸和截面形式、柱子在建筑物中的位置、



(a) 模板胀模



(b) 混凝土结构变形

图 1-1 胀模

柱钢筋的多少、是否有预埋件等选择合适的模板体系和加固方式。一般的模板体系主要包含与混凝土面接触的模板面、背楞、加固支撑、螺栓等。从加固材料上着手,解决模板变形的问题。选择这些材料主要是根据经验,有时候是根据计算(对于重要的结构或者构件)。用于工程中的模板体系不变形或者变形很小(构件变形必须符合相关的验收规定才行),那么构件的变形就可以得到控制。

混凝土的入模形式也需要控制。混凝土的坍落度越大,混凝土对模板的侧压力越大,对模板体系和加固方式要求也就越高。如果混凝土的入口距离混凝土面较高,混凝土的冲击也就越大;对于较高的柱子可以采用两次浇筑混凝土,第一次浇筑一部分,待下部的混凝土基本稳定以后、初凝以前,再浇筑剩余部分。选择较好的混凝土入模方式可以避免混凝土胀模超出规范规范。

混凝土浇筑过程中,振捣方式的影响也很大。有些时候振捣工人会把一个已全部浇筑完的柱子重新插入振捣棒,一直到底,这样虽然可以保证柱子混凝土的密实,但是对于混凝土胀模影响很大,甚至可能爆模。对于一些截面较大,形状比较复杂的柱子,有可能是两个甚至更多的振捣棒一起插入,这样对于柱子胀模的危害很大。

当然影响胀模的因素很多,比如整个支撑体系、地基、材料种类等都可能影响胀模,实际施工中需要根据不同的影响因素采取不同的措施加以避免。

## (四) 防治措施

(1) 柱模外应设围檩和柱箍,柱箍间距应加密(间距不得大于40cm),同时柱箍与模板之间应采用对拔棒塞紧,以防凸肚或漏浆;柱边中部加拉螺栓。柱箍相对两边应大致处于同一水平上,不得翘裂,以免削弱其自身的刚度。柱上留设混凝土浇灌孔时,门子板应支撑牢固,必要时另加柱箍或斜撑。

(2) 木模板侧模下口必须有夹木钉紧在支柱的横杆上。当梁侧模板上的通长围檩兼作楼板模板的桁架支座时,围檩下应加设短柱或短撑木。

(3) 对拉螺栓应垂直于模板表面,否则受力后将发生错动而失去作用。对拉螺栓的拧紧程度应适当,拧得太松,模板在受力后即外凸,起不了固定模板位置的作用;拧得太紧,易造成滑牙,最终也失去对拉螺栓的作用。

(4) 扣件的拧紧程序,对于钢筋支架的承载能力、稳定和安全有很大的影响。拧紧程度适当,可使扣件具有足够的抗滑、抗扭、抗拔能力。但不要用力过大,以防滑丝。

(5) 浇捣混凝土时,不得用震动器强震模板,不得任意拆除柱箍、支撑或梁上口的拉杆。竖向构件应分批浇捣,并控制施工速度,避免产生过大的侧压力。

## 二、现场支模混乱

### (一) 施工现场错误做法图例

如图1-2所示为施工现场中出现的支模混乱现场图。从图中可以看出,现场支模不规范,模板也都是用旧的周转料。

### (二) 产生原因

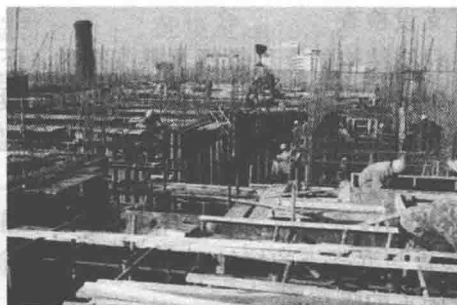
施工单位为减少成本,用从别的工地拉来的旧模板;木工水平低下,无法严格按照规范要求施工,导致支出的模板不符合规范要求。

### (三) 解决方法

混凝土结构的模板工程,是混凝土结构构件施工的重要环节,现浇混凝土结构施工所用模板



(a) 支模工序错误



(b) 材料堆放混乱



(c) 模板支设空间不足

图 1-2 支模混乱

工程的造价，约占混凝土结构工程总造价的三分之一，用量约占总用量的二分之一。

目前现浇混凝土结构所用模板技术已经迅速向多体化、体系化方向发展，除部分楼板支撑还采用散支散拆外，已形成组合式、工具化、永久式三大系列工业化模板体系，采用木（竹）胶合板模板也有了较大的发展。

在现场施工过程中，无论采用哪一种模板，模板的支设必须符合下列规定：

- ① 模板及其支架应具有足够的承载能力、刚度和稳定性，能可靠地承受浇筑混凝土的重量、侧压力及施工荷载；
- ② 要保证工程结构和构件各部分形状尺寸和相互位置的正确性；
- ③ 构造简单、装拆方便，并便于钢筋的绑扎和安装、符合混凝土的浇筑及养护工艺要求；
- ④ 模板的拼（接）缝应严密，不得漏浆；
- ⑤ 清水混凝土工程及装饰混凝土工程所使用的模板，还应该满足设计要求的感官效果。

## (四) 预防措施

一般来说，对于现场模板工程的检验可以依据以下几点进行。

### (1) 一般规定

模板及其支架应根据工程结构形式、荷载大小、地基土类别、施工设备和材料供应等条件进行设计。模板及其支架应具有足够的承载能力、刚度和稳定性，能可靠地承受浇筑混凝土的重量、侧压力以及施工荷载。在浇筑混凝土之前，应对模板工程进行验收。

模板安装和浇筑混凝土时，应对模板及其支架进行观察和维护。发生异常情况时，应按施工技术方案及时进行处理。

模板及其支架拆除的顺序及安全措施应按施工技术方案执行。

(2) 支设检查

安装现浇结构的上层模板及其支架时，下层楼板应具有承受上层荷载的承载能力，或加设支架；上、下层支架的立柱应对准，并铺设垫板。

在涂刷模板隔离剂时，不得沾污钢筋和混凝土接槎处。

(3) 安装要求

① 模板的接缝不应漏浆；在浇筑混凝土前，木模板应浇水湿润，但模板内不应有积水。

② 模板与混凝土的接触面应清理干净并涂刷隔离剂，但不得采用影响结构性能或妨碍装饰工程施工的隔离剂。

③ 浇筑混凝土前，模板内的杂物应清理干净。

④ 对清水混凝土工程及装饰混凝土工程，应使用能达到设计效果的模板。

用作模板的地坪、胎模等应平整光洁，不得产生影响构件质量的下沉、裂缝、起砂或起鼓。

对跨度不小于 4m 的现浇钢筋混凝土梁、板，其模板应按设计要求起拱；当设计无具体要求时，起拱高度宜为跨度的  $1/1000 \sim 3/1000$ 。

固定在模板上的预埋件、预留孔和预留洞均不得遗漏，且应安装牢固，其偏差应符合表 1-1 的规定。

表 1-1 预埋件和预留孔洞的允许偏差

| 项目           |       | 允许偏差/mm |
|--------------|-------|---------|
| 预埋钢板中心线位置    |       | 3       |
| 预埋管、预留孔中心线位置 |       | 3       |
| 插筋           | 中心线位置 | 5       |
|              | 外露长度  | +10, 0  |
| 预埋螺栓         | 中心线位置 | 2       |
|              | 外露长度  | +10, 0  |
| 预留洞          | 中心线位置 | 10      |
|              | 尺寸    | +10, 0  |

注：检查中心线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

现浇结构模板安装的允许偏差及检验方法应符合表 1-2 的规定。

表 1-2 现浇结构模板安装的允许偏差及检验方法

| 项目        |        | 允许偏差/mm | 检验方法        |
|-----------|--------|---------|-------------|
| 轴线位置      |        | 5       | 钢尺检查        |
| 底模上表面标高   |        | ±5      | 水准仪或拉线、钢尺检查 |
| 截面内部尺寸    | 基础     | ±10     | 钢尺检查        |
|           | 柱、墙、梁  | +4, -5  | 钢尺检查        |
| 层高垂直度     | 不大于 5m | 6       | 经纬仪或吊线、钢尺检查 |
|           | 大于 5m  | 8       | 经纬仪或吊线、钢尺检查 |
| 相邻两板表面高低差 |        | 2       | 钢尺检查        |
| 表面平整度     |        | 5       | 2m 靠尺和塞尺检查  |

注：检查轴线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

预制构件模板安装的允许偏差及检验方法应符合表 1-3 的规定。

表 1-3 预制构件模板安装的允许偏差及检验方法

| 项目        |            | 允许偏差/mm              | 检验方法            |
|-----------|------------|----------------------|-----------------|
| 长度        | 板、梁        | ±5                   | 钢尺量两角边，取其中较大值   |
|           | 薄腹梁、桁架     | ±10                  |                 |
|           | 柱          | 0，-10                |                 |
|           | 墙板         | 0，-5                 |                 |
| 宽度        | 板、墙板       | 0，-5                 | 钢尺量一端及中部，取其中较大值 |
|           | 梁、薄腹梁、桁架、柱 | +2，-5                |                 |
| 高（厚）度     | 板          | +2，-3                | 钢尺量一端及中部，取其中较大值 |
|           | 墙板         | 0，-5                 |                 |
|           | 梁、薄腹梁、桁架、柱 | +2，-5                |                 |
| 侧向弯曲      | 梁、板、柱      | $l/1000$ 且 $\leq 15$ | 拉线、钢尺量最大弯曲处     |
|           | 墙板、薄腹梁、桁架  | $l/1500$ 且 $\leq 15$ |                 |
| 板的表面平整度   |            | 3                    | 2m 靠尺和塞尺检查      |
| 相邻两板表面高低差 |            | 1                    | 钢尺检查            |
| 对角线差      | 板          | 7                    | 钢尺量两个对角线        |
|           | 墙板         | 5                    |                 |
| 翘曲        | 板、墙板       | $l/1500$             | 调平尺在两端量测        |
| 设计起拱      | 薄腹梁、桁架、梁   | ±3                   | 拉线、钢尺量跨中        |

注：l 为构件长度（mm）。

三、模板支护错误

(一) 施工现场错误做法图例

如图 1-3 所示，现场模板支护混乱，不符合规范，主要表现在以下几个方面：

- ① 扫地杆没有；
- ② 顶部油托直接顶在钢管上，应改为 100mm×100mm 的方木，油托自由端过长；
- ③ 立杆下没有垫块；
- ④ 挑板下的水平管没有用扣件锁死；
- ⑤ 水平向钢管布置过少，部分仅为一道水平管；
- ⑥ 梁侧帮加固方式也不符合要求。

(二) 产生原因

施工人员对于模板支护了解不够，或者不按照规范施工，形成质量安全隐患。这种模板支护随意、不符合规定的做法在很多施工现场都较为常见，往往都是施工人员不够重视所引起的。

(三) 解决方法

通常情况下，对于模板支护都会有相应的、通过审核的专项施工方案，在施工时，不能

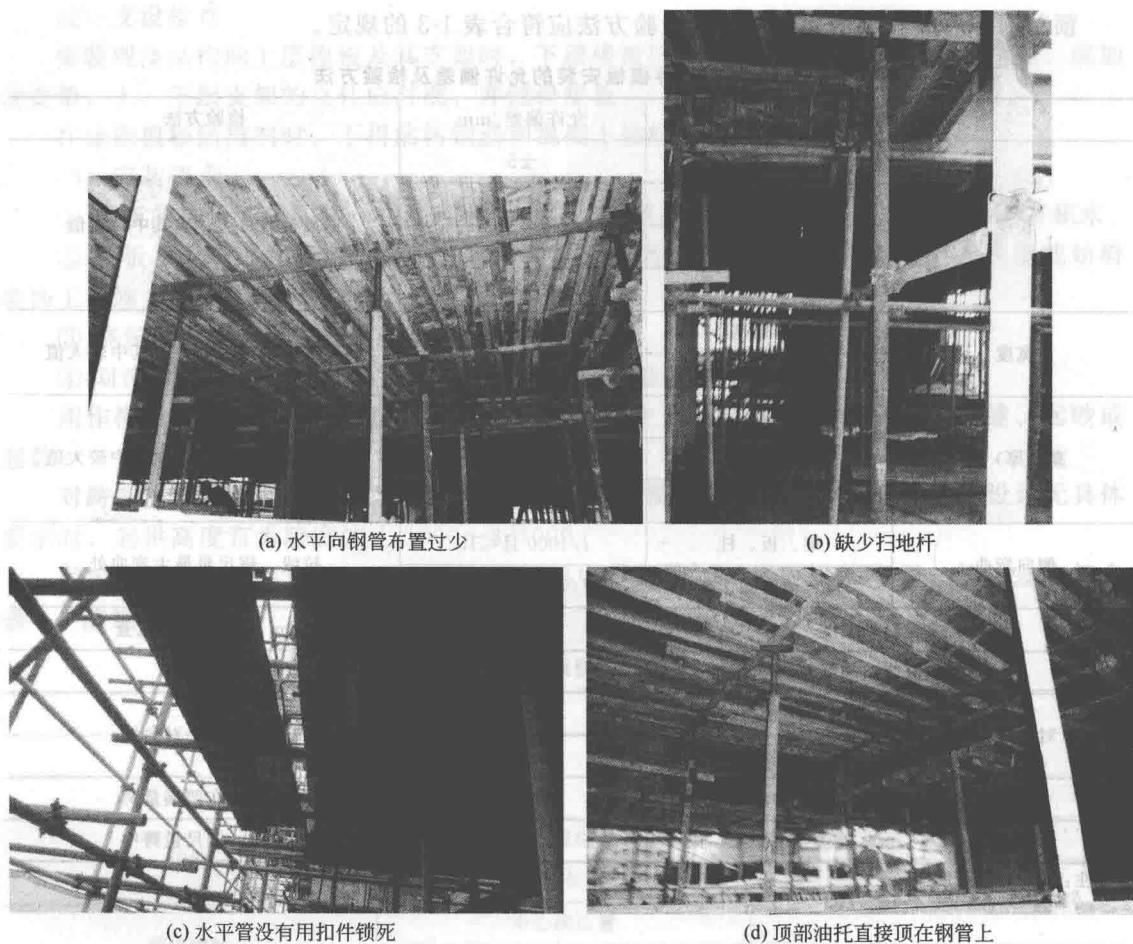


图 1-3 模板支护错误

投机取巧想当然，必须掌握模板方案里面的支撑系统，严格按照专项方案去做。发现支模架有安装不合格的应该及时和现场相关技术人员进行沟通，按照施工方案进行整改和调整。

#### (四) 预防措施

详细支模施工及要求可以参考本章中“二、现场支模混乱”中相关内容介绍。

### 四、支模架坍塌事故

#### (一) 施工现场错误做法图例

如图 1-4 所示为某模板支架倒塌现场，产生该结果的原因可能有：模架搭设没有方案、步距和纵横距过大、没有设置剪刀撑、柱梁板混凝土采取整体一次浇灌成型方案。

#### (二) 产生原因

① 如果工程采用的是高支模，一般高支模没有相关搭设方案（必要时相关专家论述通过），否则是极其危险的。

② 这是柱子和楼板整体浇筑，相对而言施工难度高一些。



(a) 步距和纵横距过大



(b) 没有设置剪刀撑



(c) 柱梁板一次浇筑



(d) 支模倒塌

图 1-4 支模倒塌现场

③ 相关管理人员管理不当, 没有及时排除工程安全隐患, 最终导致工程安全事故的发生。

### (三) 解决方法

在进行高支模施工前, 必须出具有针对性的高支模专项施工方案, 并经过审批, 才能进行后续的施工作业。通常其施工方案包括以下几个方面。

#### (1) 编制依据

简单说明该方案的编制依据及来自于哪些标准规范或者施工手册。

#### (2) 工程概况

简要说明该工程的具体情况。

#### (3) 支撑体系设计

涉及各种参数的计算, 模板支撑强度的验算等数据的计算复核, 保证支设方案理论上的安全性。这个根据不同的工程有不同的具体计算数据。

#### (4) 高支模的搭设、拆除控制

一般以《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》(JGJ 130—2011) 中的相关规定为参照基础, 可以参考以下步骤进行。

① 梁板施工工艺流程: 搭设脚手架→绑扎柱钢筋→支柱模至梁底→支梁底模→支板底模→浇筑柱混凝土→绑扎梁钢筋→封梁侧模→绑扎板钢筋→隐蔽工程验收→浇筑梁板混凝土→养护→混凝土强度达到设计要求→拆模→转入下一施工段。

#### ② 满堂脚手架搭设。

a. 脚手架支撑搭设前, 工程技术负责人应按本施工组织设计要求向施工管理人员及工

人班组进行详细交底,要签字确认。

b. 要对钢管、配件、加固件进行检查、验收,严禁使用不合格的钢管、配件。

c. 对各层楼面进行清理干净,不得有杂物。

d. 根据脚手架平面布置,先弹出立杆位置,垫板、底座安放位置要准确,搭设时可采用逐排搭设的方法,并应随搭随设扫地杆水平纵横加固杆。

e. 脚手架的安装:摆放垫板、立杆底座→拉线安装可调底座脚→摆放扫地杆→逐根树立立杆并随即与扫地杆扣紧→装扫地纵横杆并与立杆或扫地杆扣紧→安装第一步横杆与各立杆扣紧→安装第二步横杆→安装第三、四步横杆→接立杆→加设剪刀撑→水平加固杆→连接支托板→铺设枋木。

f. 水平加固杆应在脚手架的周边顶层、底层及中间每列 5 排通长连续设置,并应采用扣件与门架立杆扣牢(4.5m 以下部分纵横杆不少于两道,4.5m 以上每增高 1.5m 相应加设一道)。

g. 钢管、可调支托板和可调底座应根据支撑高度设置,但要确保可调托(底)座的伸出长度不超过 200mm。

h. 模板脚手架搭设完成后,须由项目负责人会同监理人员签字验收合格后,方可投入使用。

### ③ 模板安装的质量要求。

a. 模板安装必须保证位置准确无误,模板拼缝严密,支撑系统牢固可靠,不发生变形和位移。

b. 模板安装完毕后,测量人员应对模板位置、垂直度、标高、预埋及预留洞的位置等进行检查。

模板拆除应符合相应的条件和操作程序,因为后面有涉及模板拆除的内容,此处就不再展开说明。

### (5) 高支模及支撑体系的验收

高支模施工由于局部楼面高度高、梁截面尺寸大、施工荷载大,若钢管扣件支撑体系处理不当,极易发生事故,故必须对高支撑支撑体系进行验收,达到施工方案要求后,方可进行下道工序施工。

### (6) 防止高支模支撑系统失稳的措施

### (7) 支模搭设和拆除以及预防坍塌事故的安全技术措施

### (8) 沉降观测及应急救援预案

## 五、常见模板支撑问题

### (一) 施工现场错误做法图例

如图 1-5 所示为模板支撑经常出现的各种问题现场照片,具体表现为以下几种。

① 梁体基本没有专门的竖向支撑,横向钢管跨度过大,从图 1-5(a)中可以看出,大部分梁底横向钢管都已经下挠,这样势必形成鱼腹梁,对后续粉刷装修十分不利。

② 梁侧没有三角撑,或是对拉螺栓,这样梁两侧混凝土压力不能在梁两侧自平衡,很容易出现胀模,立杆上端成了一个悬臂构件,因为它的变形会导致梁上宽下窄。

③ 模板支架不成体系,缺少纵横向水平杆,没扫地杆。如果不是梁板柱一次浇筑,层高也不大,不设剪刀撑问题不会太严重。但如果是梁板柱一次浇筑的话,就会形成连锁反应,整体倒塌的风险增大,会导致严重的质量安全事故。

④ 梁底所有十字扣的方向都搞反了,有螺栓的一侧应朝上,这样受力要合理一些。



(a) 横向钢管跨度过大



(b) 梁侧没有支撑



(c) 缺少纵向水平杆



(d) 十字扣的方向反了

图 1-5 模板支撑错误现场图

## (二) 产生原因

对于模板的支撑加固施工规范掌握不够, 导致模板支撑不到位, 形成质量安全隐患。

## (三) 解决方法

对于支承达不到安全要求的应该及时和现场相关技术人员沟通, 出具整改方案, 按照方案进行整改, 整改后必须符合安全规范的要求。

碗扣式钢管模板支撑体系应该按照以下几个重点方面进行验收。

### (1) 施工方案

模板支撑体系方案必须完整、进行了设计计算, 审批手续必须齐全, 最不利位置立杆、横杆、斜杆强度验算、基础强度验算, 绘制架体结构计算图。上下步间距符合设计和规范要求。搭设前必须对人员进行安全技术交底。主要施工执行标准为《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》(JGJ 166—2008) 和《建筑施工模板安全技术规范》(JGJ 162—2008)。

### (2) 立杆基础

基础经验收合格, 平整坚实与方案一致, 立杆底部有底座或者垫板符合方案要求, 并准确放线定位。基础是否有不均匀沉降、立杆底座与基础面的接触有无松动或悬空现象。

### (3) 剪刀撑

纵向剪刀撑应在腹板下及周边各设一道, 横向剪刀撑按每隔 4.8m 设置一道, 水平剪刀撑按上、中、下各设一道。

### (4) 杆件连接

步距、纵距、横距和立杆垂直度搭设误差应符合相应规范要求, 保证架体几何不变性的斜杆、十字撑等设置是否完善。立杆上碗扣是否可靠锁紧、立杆连接销是否安装、斜杆扣接点是否符合相应规范要求、扣减螺栓拧紧程度符合规范要求。碗扣支架总体稳定, 构造措施