

HUNNINGTU GONGCHENG
SHIGONG ZHILIANG TONGBING
BIAOJIE SUCHA
SHOUCE

混凝土工程 施工质量通病 表解速查手册

栾怀军 主编 ●

中国建筑工业出版社

混凝土工程施工质量通病表解速查手册

栾怀军 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

混凝土工程施工质量通病表解速查手册/栾怀军主
编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2015. 7
ISBN 978-7-112-18408-8

I. ①混… II. ①栾… III. ①混凝土施工-质量检验-手
册 IV. ①TU755-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 202945 号

混凝土工程施工质量通病表解速查手册

栾怀军 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

环球印刷 (北京) 有限公司印刷

*

开本: 850×1168 毫米 横 1/32 印张: 8½ 字数: 228 千字

2015 年 11 月第一版 2015 年 11 月第一次印刷

定价: 25.00 元

ISBN 978-7-112-18408-8

(27653)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书根据《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204—2015 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666—2011 编写。本书采用表格速查的形式,根据质量通病现象快速查找原因及防治措施。重点叙述各个子分部工程质量通病现象产生的原因及防治措施,同时,还附有各个子分部工程质量标准及验收方法。各章自成体系,表格较多,针对性、系统性强,并具有实际的可操作性,实用性强,便于读者理解和应用。全书共分为六章,内容主要包括:模板工程、钢筋工程、预应力工程、混凝土工程、现浇结构工程以及装配式结构工程。

本书可供广大混凝土结构工程施工人员及工人工作时查阅,也可供大专院校、中等专业学校相关专业的师生阅读参考。

* * *

责任编辑:郭 栋

责任设计:李志立

责任校对:陈晶晶 刘梦然

编 委 会

主 编 栾怀军

参 编 王 乔 刘 嫣 张 彤 孙晓冬 邱 东 赵志宏

张永军 马 田 孙 喆 曲延安 任明法 姜 雷

张建铎 刘香燕

前 言

随着我国大规模的经济建设开展，建筑结构发展十分迅速，建筑材料、设计和科学理论研究都获得了长足发展，使城乡建设面貌焕然一新。在这些土木建筑中，混凝土在结构的安全、可靠度和耐久性方面起绝对的作用，因此，加强对混凝土的质量控制也就尤其至关重要。基于此，我们组织编写了此书。

本书根据《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204—2015、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666—2011、《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18—2012 等编写。共分为六章，内容主要包括：模板工程、钢筋工程、预应力工程、混凝土工程、现浇结构工程以及装配式结构工程。

本书采用表格速查的形式，根据质量通病现象快速查找原因及防治措施。重点叙述各个子分部工程质量通病现象产生的原因及防治措施，同时，还附有各个子分部工程质量标准及验收方法。各章自成体系，表格较多，针对性、系统性强，并具有实际的可操作性，实用性强，便于读者理解和应用。

本书可供广大混凝土结构工程施工人员及工人工作时查阅，也可供大专院校、中等专业学校相关专业的师生阅读参考。

由于编写时间仓促，编写经验、理论水平有限，难免有疏漏、不足之处，敬请读者批评指正。

目 录

1 模板工程	1
1.1 质量通病原因分析及防治措施	1
1.1.1 一般规定	1
1.1.2 模板安装	16
1.2 模板工程质量标准及验收方法	55
1.2.1 一般规定	55
1.2.2 模板安装	55
2 钢筋工程	61
2.1 质量通病原因分析及防治措施	61
2.1.1 材料	61
2.1.2 钢筋加工	68
2.1.3 钢筋连接	74
2.1.4 钢筋安装	102
2.2 钢筋工程质量标准及验收方法	115

2.2.1	一般规定	115
2.2.2	材料	116
2.2.3	钢筋加工	117
2.2.4	钢筋连接	120
2.2.5	钢筋安装	123
3	预应力工程	126
3.1	质量通病原因分析及防治措施	126
3.1.1	材料	126
3.1.2	制作与安装	130
3.1.3	张拉和放张	140
3.1.4	灌浆及封锚	153
3.2	预应力工程质量标准及验收方法	161
3.2.1	一般规定	161
3.2.2	材料	161
3.2.3	制作与安装	164
3.2.4	张拉和放张	166
3.2.5	灌浆及封锚	167
4	混凝土工程	170
4.1	质量通病原因分析及防治措施	170

4.1.1	原材料	170
4.1.2	混凝土配合比设计	175
4.1.3	混凝土施工	178
4.2	混凝土工程质量标准及验收方法	189
4.2.1	一般规定	189
4.2.2	原材料	190
4.2.3	混凝土拌合物	192
4.2.4	混凝土施工	193
5	现浇结构工程	195
5.1	质量通病原因分析及防治措施	195
5.1.1	混凝土浇筑与振捣	195
5.1.2	混凝土裂缝控制	204
5.2	现浇结构工程质量标准及验收方法	229
5.2.1	一般规定	229
5.2.2	外观质量	230
5.2.3	位置和尺寸偏差	231
6	装配式结构工程	236
6.1	质量通病原因分析及防治措施	236
6.1.1	预制构件	236

6.1.2 安装与连接	246
6.2 装配式结构工程质量标准及验收方法	252
6.2.1 一般规定	252
6.2.2 预制构件	252
6.2.3 安装与连接	256
参考文献	261

1 模 板 工 程

1.1 质量通病原因分析及防治措施

1.1.1 一般规定

为了保证模板工程一般规定的质量，要求相关工作人员必须熟悉质量问题的现象和防治方法。常见的模板工程一般规定的质量问题列于表 1-1 中。

模板工程一般规定质量通病分析及防治措施

表 1-1

质量通病现象	原 因 分 析	防 治 措 施
模板施工前无现场技术、安全交底，或交底内容无针对性	施工前现场技术管理人员向施工班组进行技术交底，是保证施工方案顺利实施的基本制度。如果不执行该制度，会使具体实施操作者不了解施工方案，导致管理和操作脱节	(1) 施工技术交底可分为一级技术交底（项目工程师对专业管理人员的技术交底）和二级技术交底（专业管理人员对施工操作人员的技术交底） 1) 一级技术交底的内容包括：分部分项工程概况，参照的方案要求，引用的规范规程，重要工序控制的注意事项，采用新材料、新工艺时可能出现问题的汇报手续，施工中发现问题的紧急处理的汇报手续等 2) 二级技术交底的内容包括：模板工作量和完成任务时间，施工设计图内容，施工方法，操作程序和流水段划分，应注意的特殊技术要求（如节点处理、预埋件、预留孔等），模板安装质量要求和安全技术措施等。施工及操作人员应熟悉施工图和模板工程的设计，能按设计方法施工

续表

质量通病现象	原因分析	防治措施
模板施工前无现场技术、安全交底，或交底内容无针对性		(2) 交底方法可以书面和会议形式相结合，同时应有交底者和被交底者的签字
模板工程施工方案中没有安全技术措施	模板工程具有工作量大，组成模板体系的杆件、扣件等数量繁多，操作人员多，高空作业多等特点。若模板工程施工方案中没有详细明确的施工安全技术措施，必然会导致安全设备供应不充分，安全技术措施不落实，造成操作人员不遵守操作规程，忽视安全施工，频发安全事故	模板工程施工方案应具备明确的安全施工技术措施，该措施主要包括以下内容： (1) 一般要求 1) 模板工程作业高度在 2m 及其以上时，要按照高空作业安全技术规范的要求进行操作和防护，要有可靠安全的操作架子，4m 以上或二层以上周围应围设安全网、防护栏杆 2) 操作人员不得攀登模板或脚手架上下通行，严禁在墙顶、独立梁及其他狭窄又无防护栏的模板面上行走 3) 高处作业支架、平台通常不宜堆放模板料，必须短时间堆放时，一定要码放平稳，不可堆得过高，必须控制在架子或平台的允许荷载范围内 4) 高处支模工人所用工具不用时应该放在工具袋内，不可随意将工具、模板零件放在脚手架上，以防坠落伤人 5) 模板支撑不能固定在脚手架或门窗上，防止发生倒塌或模板位移

续表

质量通病现象	原因分析	防治措施
模板工程施工方案中没有安全技术措施	模板工程具有工作量大,组成模板体系的杆件、扣件等数量繁多,操作人员多,高空作业多等特点。若模板工程施工方案中没有详细明确的施工安全技术措施,必然会导致安全设备供应不充分,安全技术措施不落实,造成操作人员不遵守操作规程,忽视安全施工,频发安全事故	6) 雨期施工,高空作业应设有避雷设施,其接地电阻应$\leq 10\Omega$。夜间施工时,必须有足够的照明,照明电源电压不得超过36V;冬期施工时,操作地点和人行通道的冰雪应事先清除干净,防止人员滑倒摔伤;遇6级以上大风时,应暂停室外高处作业 7) 架空输电线路下进行模板施工,最好能停电作业,不然应采取保护措施 (2) 模板安装安全施工技术要求 1) 模板安装须按模板工程设计方案要求进行,不得随意变动 2) 多层建筑物模板及其支架安装时,下层楼板结构强度只有达到能承受上层模板、支架和新浇混凝土的重量时,才能开始进行上层模板的安装。不然,下层楼板结构的支撑体系不能拆除 3) 当层间高度$>5\text{m}$时,如果采用多层支架支模,则在两层支架立柱间应铺设垫板,且应保持平整;上下层支柱要垂直,并应在同一垂直线上 4) 支柱安装完毕后应及时加固。当柱高$>4\text{m}$时,应设置上下两道水平撑,并加设剪刀撑。支柱每增高2m再增加一道水平撑和一道剪刀撑 5) 安装墙、柱模板或预拼装模板时,应该边就位、边校正、边安装连接件,并随时加设稳固支撑,避免倾覆

续表

质量通病现象	原因分析	防治措施
模板工程施工方案中没有安全技术措施	模板工程具有工作量大，组成模板体系的杆件、扣件等数量繁多，操作人员多，高空作业多等特点。若模板工程施工方案中没有详细明确的施工安全技术措施，必然会导致安全设备供应不充分，安全技术措施不落实，造成操作人员不遵守操作规程，忽视安全施工，频发安全事故	6) 预拼装模板垂直吊运时，应采取两个以上吊点，水平吊运时应采取4个吊点。吊点应作受力计算，应合理布置。吊装机械须在模板就位并连接牢固后方可脱钩 (3) 模板拆除安全施工技术措施 1) 拆模须提出申请，并按照混凝土同条件养护试件强度达到规范规定或设计要求时，才可批准拆除 2) 对于大体积混凝土，除了应满足混凝土强度要求外，还应考虑保温措施。拆模之后要确保混凝土内外温度差不超过200℃，防止发生温差裂缝 3) 模板拆除的顺序和方法，应按照模板设计方案规定进行。一般遵循“先装后拆，后装先拆”的原则。先拆非承重的模板，后拆承重的模板和支架 4) 拆除模板须随拆随清理，即要做到现场整洁、文明施工，又不阻碍通行及发生坠落伤人事故 5) 拆模时，下方不得有人，拆模区应设警戒线；拆除模板向下运送传递，一定要上下呼应，不能采取硬砸猛撬，致使大片塌落的方法。用起重机吊运拆除的模板时，模板应堆码整齐并捆牢后方可起吊，避免散落 6) 在拆模过程中，若发现结构混凝土强度未达到要求，有影响结构安全的质量问题，应暂停拆模，经妥善处理并待实际强度达到要求后，才可继续拆除

续表

质量通病现象	原因分析	防治措施
未按工程特点选用合适的模板体系	(1) 不同工程对混凝土的外观质量有不同的要求, 而用不同的材料支模会产生不同的外观效果, 同时各种模板体系有各自不同的优缺点和适用范围, 选用的模板不合适就会产生不良效果 (2) 在大面积现浇平台模中使用小钢模, 可能造成拼装速度慢、施工效率低等问题 (3) 在要求较高的清水混凝土工程中使用组合小钢模, 会产生外观质量差、拼缝多等不良效果 (4) 在普通结构建筑墙、柱模中使用定型加工大钢模, 可能造成浪费 因此, 选用的模板体系和模板材料是否合适, 将影响混凝土工程经济效益、施工效率和工程外观内在质量等综合性指标	(1) 选择模板体系时首先应分析本工程特点, 包括工程质量要求、构件截面形状、模板使用周转次数和经济分析等指标, 然后选择适合本工程特点的模板体系, 杜绝生搬硬套。模板的选材通常分为组合钢模、定型加工大模板和木(夹板)模板等 (2) 组合钢模适用于普通建筑的现浇混凝土工程结构, 对拆模后的混凝土构件外表无清水混凝土的质量要求, 优点是通用性强、周转次数多、装拆方便、费用较低 (3) 定型加工大模板适用于非标准尺寸结构, 同时也适用于周转使用工具式模板的结构和要求为清水混凝土的结构 1) 优点是简化工艺、加快施工速度、工效高、工程质量好、劳动强度低、确保每次翻用后构件截面尺寸一致, 混凝土外表光洁、平整 2) 缺点是一次投入费用大, 不同工程或不同构件间通用性较差等 (4) 木(夹板)模板适用于大面积现浇平台板和作大面积墙板侧模等。优点是表面平整、拼缝少、工效高, 用涂塑夹板则构件表面能达到很好的清水混凝土效果

续表

质量通病现象	原因分析	防治措施
模板工程施工时没有施工方案	模板工程是混凝土结构工程的重要分项工程。模板的选材、制作及安装质量,直接影响到混凝土结构与构件的内在质量和外观质量的好坏,关系到混凝土工程的经济效益及施工效率的高低。若模板工程施工时,没有模板工程施工方案,没有经过针对性的设计计算,仅凭经验确定施工用模板及支撑系统,若没有足够的承载力、刚度和稳定性,将会导致模板变形,混凝土标高、轴线、层高、垂直度、截面尺寸等超过允许偏差,达不到合格标准,浪费人力、财力,严重者将会导致模板变形坍塌,造成重大的质量和安全事故	为了保证混凝土质量和安全施工,模板工程必须有模板体系施工设计,并应有针对性的结构计算。设计时,应按照工程结构形式、荷载大小、地基土类别、施工设备和材料供应等条件进行全面多方位的考虑;模板设计应当满足《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204—2015)及其他行业施工规程的要求 模板设计的内容主要包括选型、选材、配板、荷载计算、结构设计和绘制模板施工图等,各项设计的内容和详尽程度,可按照工程的具体情况和施工条件而定 模板设计的原则应遵循: (1) 实用性 主要应确保混凝土结构的质量。具体要求为:接缝严密不漏浆;构件的外形尺寸和相互位置的准确;模板构件简单,支拆方便 (2) 安全性 确保在施工过程中不变形、不破坏、不倒塌 (3) 经济性 针对工程结构的具体情况,在保证质量和工期的前提下,尽可能减少一次性投入,增加模板周转,减少支拆用工,实现文明施工。模板分项工程设计通常由项目部项目工程师组织编制,并按企业内部管理制度上报公司技术部门审批后执行。重要的、复杂的模板分项工程设计应该由公司技术部门组织编制,经公司总工程师审批后组织实施