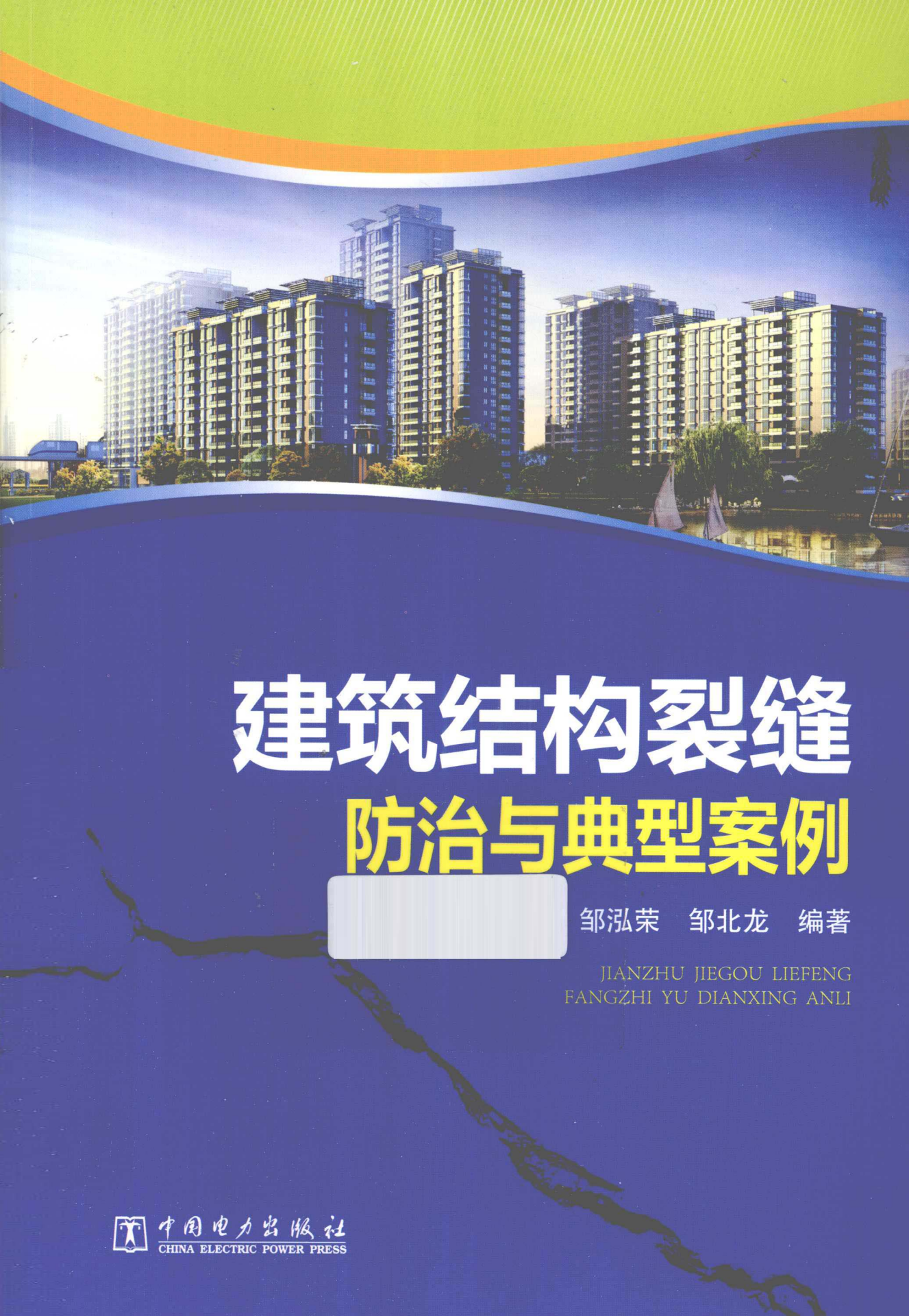




建筑结构裂缝 防治与典型案例

邹泓荣 邹北龙 编著

JIANZHU JIEGOU LIEFENG
FANGZHI YU DIANXING ANLI



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

建筑结构裂缝 防治与典型案例

邹泓荣 邹北龙 编著

JIANZHU JIEGOU LIEFENG
FANGZHI YU DIANXING ANLI



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书总结了作者多年来对建筑结构裂缝实践防治的经验,对建筑结构裂缝的产生原因、危害程度、处理与加固、预防措施等多方面进行了详细介绍。全书共分8章,内容包括裂缝分析及处理概论、荷载作用裂缝、混凝土失水干缩裂缝、温差引起建筑物结构裂缝、化学变化引起混凝土结构裂缝、接槎裂缝与相邻影响裂缝、不均匀沉降导致结构裂缝、砌体结构工程裂缝等。

本书可供建筑结构设计、工程施工、工程监理、混凝土生产等工程技术和管理人员参考使用,也可供建筑结构裂缝研究人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

建筑结构裂缝防治与典型案例/邹泓荣,邹北龙编著. —北京:中国电力出版社,2012.3
ISBN 978-7-5123-2855-6

I. ①建… II. ①邹…②邹… III. ①建筑结构-裂缝-防治 IV. ①TU746.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第052149号

中国电力出版社出版发行

北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:未翠霞 电话:010-63412611

责任印制:蔺义舟 责任校对:李 亚

航远印刷有限公司印刷·各地新华书店经售

2013年1月第1版·第1次印刷

787mm×1092mm 1/16·15印张·365千字

定价:38.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

序

父亲，在平凡的建筑工程技术岗位上，用毕生时光和精力去工作、去学习、去发现、去总结、去思索。父亲常说：“三人同行，必有我师”。他走了，永远地离开了他最心爱的建筑事业，我也痛失了一位慈祥的父亲与严谨认真的导师，他一生不断努力学习的作风、对工程技术精益求精的态度、强烈的社会责任感，都将永远值得我追随与学习。

“工程技术人员的价值是发现问题和解决问题。”父亲是这么认为的，也是这么做的。他永不停息地在发现问题和解决问题中不断积累经验、认真思考和分析，获取了珍贵而极具实用价值的一手工程技术资料和案例，并对大量常见、多发质量事故的原因分析，给出防范病害发生的有效对策。

父亲像一根燃烧的蜡烛，直到人生最后仍然发光发热，在平凡的工作岗位上作出了不平凡的贡献，对建筑事业可谓生命不息，奋斗不止，发表和出版了大量建筑工程专业论著。本书的编辑出版过程中，严谨细致的他，直到已经病危，还在床榻上认真反复修改、校对着数据、文字，连标点符号都不肯马虎。

“皱纹和白发告诉我，转眼已是人生的秋天；我不再是梦幻浮云，也不会有雷鸣闪电……我安然接受人生的秋天，我乐意耕耘生命的秋天。”发表于2000年的这首小诗《秋天》，正是他严肃认真、不厌其烦、一丝不苟、精益求精地在工程技术领域里辛勤耕耘的真实心境的写照，他的所有著述，都是用生命和心血锻造出来的啊！

父亲治学严谨，善于对工作实践问题作周密调查，并进行理论分析，找出原因，然后根据国家标准和施工规范来处理解决问题。本书没有海阔天空式的高谈阔论，只是用最朴实的语言，使复杂的工程技术变得通俗易懂、易学易用，可见他的良苦用心。

本书的大部分内容是父亲生前经验的汇总，但上天没有给他更多的时间来完成出版的夙愿。所幸，我与父亲的职业是相同的。怀着对父亲逝世的悲痛与惋惜，我将父亲的资料加以整理，加入了部分我的经验与见解，补充了新近的一些案例与资料，编辑成册，希望以此书的出版来纪念父亲为建筑事业作出的贡献。

邹北龙

前 言

建筑工地是个大“试验室”，单位工程是1:1的足尺“试件”。作者40余年建筑生涯中，一直坚持在工程建设基层第一线，参与了大量建筑工程施工、质量控制、事故处理、结构鉴定、纠纷调解等实践，许多施工现场检测、工程试验、分析研究等建筑科研工作。在多年的实践和科研中，作者坚持不懈地进行资料收集、分析与信息跟踪，积累了大量丰富而极有价值的工程施工成功经验和教训，也整理和总结了建筑同仁们共同奋斗取得的实践经验。这些来自施工现场的工程实践和知识成果，是建筑业界的宝贵财富。

随着我国建设事业的迅速发展，建筑施工技术取得了巨大的进步。但是，建筑工程主体结构不安全、各种各样的裂缝、材料质量低劣、防水部位渗漏、装饰工程粗糙等各种各样的建筑工程病害或隐患，仍在威胁着人民生命、财产的安全，影响着大家的正常生活、工作与学习。通过对大量的实践经验的总结和筛选，整理成册，加以出版。希望能在提高工程施工质量、解决相关建筑工程技术问题等方面为同行们提供一些参考，以避免或减少同类问题、事故的再度发生，算是作者有幸能为建设事业尽绵薄之力，甚为欣慰！

广博丰富的建设工程实践，是发现、认识、减少、解决工程事故和建筑安全隐患的基础，是促进工程技术进步的根本，这需要广大科技工作者与工程技术人员共同携手，不断努力，谨以此抛砖引玉。鉴于水平有限，本书难免有不足或疏漏之处，敬请批评指正。

本书在编写过程中参考了一些文献资料和有关施工项目的管理成果，谨此对文献资料的作者和有关工程经验的实践、总结者表示诚挚的感谢。

作 者

目 录

序 前言

第 1 章 结构裂缝分析及处理概论	1
1.1 结构裂缝判断及分类	1
1.1.1 结构裂缝产生的原因	1
1.1.2 各种裂缝分析和判断方法	3
1.1.3 裂缝危害程度分析	3
1.1.4 非受力裂缝预控要求	4
1.2 混凝土早期和后期裂缝分析及预控	4
1.2.1 冷缝	4
1.2.2 楼板表面无规则裂缝(初龄塑性裂缝)	5
1.2.3 沉缩裂缝	6
1.2.4 阳角纵向裂缝(缺棱掉角)	7
1.2.5 楼板干缩裂缝	9
1.2.6 梁腹干缩裂缝	10
1.3 现浇混凝土柱的裂缝形态辨认和定性分析	11
1.3.1 竖向荷载裂缝	11
1.3.2 震害裂缝	12
1.3.3 柱顶裂缝	12
1.3.4 化学反应裂缝	14
1.3.5 基础不均匀沉降裂缝	15
1.4 砌体结构墙体裂缝的认识与分析	15
1.4.1 竖向承载力不足引发的裂缝	15
1.4.2 顶层墙体裂缝	16
1.4.3 楼层梁板干缩引发的墙体裂缝	20
1.4.4 墙体单薄引发的细长裂缝	22
1.4.5 外墙装饰层开裂	22
1.4.6 楼梯砖栏板裂缝	23
1.5 建筑物干缩及温度裂缝的处理	23
1.5.1 混凝土梁、板裂缝修补处理措施	23

1.5.2	砌体结构裂缝修补处理措施	24
1.5.3	门窗周边裂缝修补处理措施	25
1.5.4	轻质墙体裂缝修补处理措施	25
1.5.5	裂缝修补过程若干问题的处理	25
1.6	结构裂缝修补困难原因分析	27
1.6.1	应明确裂缝性状	27
1.6.2	按不同情况选用材料	28
1.6.3	采用先进灌浆工具	28
1.6.4	采取合理施工技术措施	28
1.7	依附式装饰构件裂缝及稳定性分析处理	30
1.7.1	悬挂于梁下的装饰板开裂	30
1.7.2	依附于主体的空心装饰砖柱开裂	32
1.7.3	设计、施工应注意的问题	33
第2章	荷载作用裂缝	34
2.1	柱裂缝及防治措施	34
2.1.1	柱根剪切破坏原因分析及处理	34
2.1.2	盲目加层造成框架结构梁板墙柱开裂	35
2.2	梁裂缝及防治措施	36
2.2.1	钢筋切断点造成悬臂地梁开裂事故分析和加固处理	36
2.2.2	钢筋保护层太厚引发纵向梁腹裂缝	39
2.2.3	多层框架结构托柱转换梁裂缝分析及处理	41
2.2.4	悬臂梁斜拉破坏事故和加固处理	43
2.3	板裂缝及防治措施	45
2.3.1	跨中隔墙过重导致楼板开裂	45
2.3.2	预应力大梁两端楼板分角裂缝分析及预防	46
2.3.3	住宅楼板减薄后裂缝形态和加厚处理	48
2.3.4	挑檐开裂原因及加固措施	49
2.4	混凝土构件裂缝及防治措施	50
2.4.1	预制混凝土构件吊环构造措施	50
2.4.2	预制混凝土构件起吊及安装裂缝原因分析	54
2.4.3	水池渗漏诊治	56
第3章	混凝土失水干缩裂缝	59
3.1	混凝土早期裂缝及防治案例措施	59
3.1.1	泵送混凝土早期裂缝预控措施	59
3.1.2	混凝土早期受损伤引发梁腹干缩裂缝	63
3.1.3	楼板早期塑性裂缝预控和处理	65
3.1.4	混凝土早期收缩裂缝及预控措施	67
3.1.5	地下室墙壁过早开裂原因分析及处理	72
3.2	混凝土结构(板)后期裂缝及防治措施	74

3.2.1	现浇楼板角部裂缝常见形态和原因分析	74
3.2.2	现浇混凝土楼板干缩裂缝分析	75
3.2.3	现浇屋盖收缩性裂缝形态与预控	91
3.2.4	泵送混凝土楼板后期干缩裂缝及处理	97
3.3	混凝土结构(梁)后期裂缝及防治措施	101
3.3.1	现浇混凝土梁腹干缩裂缝分析及预控	101
3.3.2	梁腹裂缝分析及处理	108
3.3.3	混凝土质量低导致梁腹裂缝问题分析	115
3.3.4	车间梁腹干缩裂缝若干问题分析	116
3.3.5	框架结构梁腹干缩裂缝预控措施	118
3.3.6	屋盖梁腹干缩裂缝原因分析	119
3.3.7	井式屋面梁腹裂缝形态图示说明	122
3.3.8	受附加吊筋制作摆放不当导致梁腹干缩裂缝	123
第4章	温差引起建筑物结构裂缝	125
4.1	温度应力造成严重裂缝及处理	125
4.1.1	短柱斜拉破坏分析及处理	125
4.1.2	长柱顶部水平裂缝及处理	128
4.1.3	变形缝部位牛腿开裂处理措施	130
4.1.4	施工缝设缝不当导致开裂的处理	131
4.2	伸缩缝下连体承台裂缝原因分析和防治措施	133
4.3	装配式框架梁焊接裂缝分析及预防措施	134
4.4	地下室墙壁开裂原因和预控	136
4.4.1	工程实例	136
4.4.2	裂缝原因分析	137
4.4.3	裂缝预控措施	138
第5章	化学变化引起混凝土结构裂缝	140
5.1	水泥体积安定性不合格导致的开裂	140
5.2	外加剂相容性问题造成梁柱纵向裂缝及防治措施	141
第6章	接槎裂缝与相邻影响裂缝	145
6.1	混凝土结构接槎裂缝及防治措施	145
6.1.1	主次梁交接部位斜裂缝分析和处理	145
6.1.2	后浇收缩带工程裂缝及防治措施	146
6.2	混凝土结构相邻影响产生裂缝及防治措施	151
6.2.1	沉桩损害原因分析及防治措施	151
6.2.2	楼房密植与软土地基造成房屋损害	156
6.2.3	地面下沉导致板角裂缝的加固处理	159
6.2.4	紧邻建楼对旧屋损害	160
6.2.5	承墙悬臂梁挠度控制及措施	164
6.2.6	地梁刚度不足引发墙体普遍开裂及防治措施	166

6.2.7 两端支承梁（或板）上墙体出现小八字形裂缝分析处理	168
第7章 不均匀沉降导致结构裂缝	172
7.1 不均匀沉降（或过大变形）裂缝形态及原因分析	172
7.1.1 不均匀沉降（或过大的变形）原因分析	172
7.1.2 不均匀沉降（或过大的变形）裂缝形态	172
7.1.3 不均匀沉降（或支承构件变形过大）裂缝处理	173
7.1.4 不均匀沉降引发楼板分角裂缝处理	173
7.2 不均匀沉降工程案例分析与处理	175
7.2.1 建筑物不均匀下沉原因分析及处理	175
7.2.2 桩基不均匀沉降引发框架结构房屋裂缝	180
7.2.3 因角柱下沉引发切角块较大板角裂缝分析及处理	183
7.2.4 结构在施工阶段受力状态变化致地梁严重开裂的处理	185
7.3 大面积新填土地基基础沉降事故及治理	188
7.3.1 大面积新填土厚淤泥场地忌用悬浮桩	188
7.3.2 大面积新填土对浅基础损害	193
7.3.3 大面积地面下沉引发首层地面弯沉及处理	196
7.3.4 新填土地面缓慢沉降和滞后灾害分析	197
7.3.5 地面大面积弯沉事故分析与处理	201
第8章 砌体结构工程裂缝	205
8.1 砖墙体裂缝及治理措施	205
8.1.1 外墙倒八字裂缝分析及处理	205
8.1.2 墙体单薄或节点怪异导致外墙面开裂及处理	208
8.1.3 房屋顶层“三裂”原因和预控措施	211
8.1.4 女儿墙裂缝形态分析及预控措施	214
8.1.5 砖混结构“一头沉”墙体裂缝实例	217
8.2 填充墙及轻质墙体裂缝及治理措施	219
8.2.1 填充墙及构造柱顶与框架梁底柔性连接措施	219
8.2.2 横切T形梁砌筑的填充墙温度裂缝及预控措施	223
8.2.3 轻质墙体裂缝和渗漏预防	225
8.2.4 轻质墙体加网防裂工程做法比较与选择	228
8.2.5 悬臂阳台砖栏板裂缝	230
参考文献	232

第 1 章

● 结构裂缝分析及处理概论

1.1 结构裂缝判断及分类

由于应力与应变都是对应地发生的，裂缝产生的原因往往是几种因素的叠加，在工程实践中，有时不易将裂缝的产生原因和分类进行划分。

1.1.1 结构裂缝产生的原因

1. 结构裂缝产生条件分析

建筑构件发生超过极限的变形，变形受到约束。王铁梦教授总结说，建筑构件发生变形和裂缝的原因主要有两个：

(1) 荷载作用（直接应力、次应力）产生的受力裂缝。

在荷载不变的条件下，结构内力从形成直至裂缝的出现与扩展，都是在同一时间瞬时发生，并一次完成，是个“一次过程”。混凝土和砌体构件承受外荷载的计算理论已经成熟，一般构件中只要是按现行规范设计、施工及正常使用，不会出现承载力不安全的问题，也不会出现超过规范允许宽度的裂缝。普通混凝土构件开裂时，钢筋应力仅 60MPa 左右。因此，在标准荷载作用下，普通混凝土构件出现裂缝属正常现象。许多混凝土构件在使用期间未出现外荷载作用产生的受力裂缝，是因为使用荷载未达到设计值及结构本身安全储备较大（材料安全储备、力学计算简图偏于安全）。

(2) 变形作用或称变形荷载作用（自身体积变化、支承体系变位）产生的非受力裂缝。

从环境的变化，变形的产生，到约束应力的形成，裂缝的出现与扩展都不是在同一时间瞬时完成的，它有一个“时间过程”，称之为“传递过程”（即应力积累和传递的过程），它是一个多次产生和发展的过程。裂缝出现后，变形得到满足或部分满足，“能量释放”，应力就发生松弛。在条件不变的情况下，裂缝会随着时间增加而仍有所扩展。

变形裂缝产生的原因比较复杂，理论还不成熟，定量分析其结果，往往与实测数值出入较大。有的工程甚至未作裂缝设防时，未出现裂缝；而有的相似工程作了设防，反而出现裂缝。可见，不少问题还有待进一步认识和量化。

结构设计规范主要解决结构安全问题，规定的是结构安全的下限，而不是给出优化的设

计值。同时，现在结构体量越来越庞大，形状越来越复杂，混凝土收缩越来越大，各建筑气候区差别很大等情况下，即使正常设计、施工、使用，仍可能出现变形裂缝（非受力裂缝）。

裂缝产生的原因图解如图 1-1 所示。

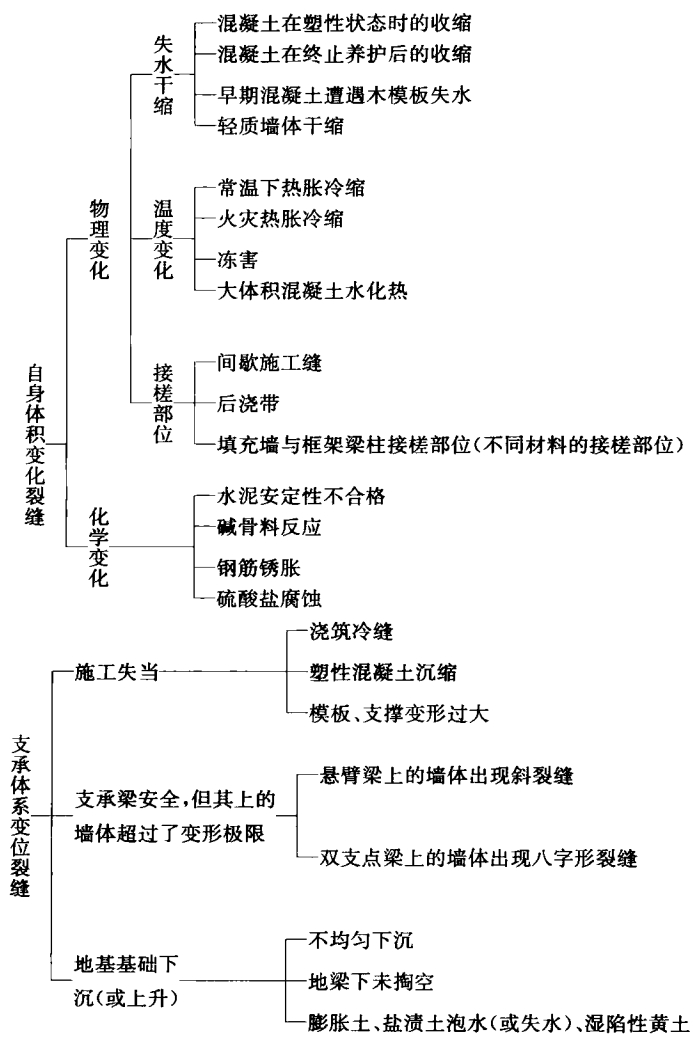


图 1-1 裂缝产生的原因图解

2. 裂缝分类

（1）按受力原因可分为：受力（荷载作用）裂缝、非受力裂缝（变形作用，即自身体积变化、支承体系变位）。受力裂缝又分为施工阶段（时变结构）裂缝和使用阶段开裂两种情况。非受力（变形作用）裂缝又分为自身体积变化裂缝和支承体系变位裂缝两种情况。^❶

❶ 受力裂缝，旧有称谓“结构性”裂缝；非受力裂缝，旧有称谓“非结构性”裂缝，该旧称不确切，也不是规范名词。

(2) 按出现时间早晚可分为：早期裂缝、后期裂缝。

(3) 按裂缝出现部位可分为：板角裂缝、梁腹裂缝、顶墙裂缝、支座裂缝、剪切裂缝等。

(4) 按裂缝形态、走向可分为：一字形裂缝、正八字形裂缝、倒八字形裂缝、梭形裂缝、V形裂缝、×形裂缝、竖向裂缝、水平裂缝、斜裂缝等。

(5) 按裂缝的深进情况可分为：表面裂缝、深进裂缝、贯穿性裂缝。

(6) 按稳定情况可分为：稳定裂缝、活裂缝。

(7) 按温度变化发展可分为：温升裂缝、温降裂缝。

(8) 按裂缝有害程度可分为：有害裂缝、无害裂缝。

(9) 按可见度（以裂缝宽度 0.05mm 为界）可分为：肉眼不可见的微观裂缝、肉眼可见的宏观裂缝。

1.1.2 各种裂缝分析和判断方法

根据对裂缝的分析和判断，认识裂缝有害程度和做出处理意见，还须做好下述的许多细致工作：

(1) 调查裂缝发生、发展的时间过程（即“病历”）。

(2) 查看施工图纸、施工记录、沉降观测等资料。

(3) 将裂缝发生部位、走向、形态记录于施工图上。

(4) 进行必要的检测（如混凝土、钢筋、砂浆及主体结构几何尺寸等施工质量）。

(5) 进行必要的力学验算。

(6) 根据调查资料、裂缝概念、裂缝经验进行裂缝原因筛选和判断。

(7) 裂缝有害程度和处理意见。

上述工作中，裂缝发生部位、走向、形态的调查和记录十分重要，是裂缝判断、定性的主要依据；一般情况下，据此往往可以定性；在似是而非的情况下，则须作进一步的取证和分析。在裂缝的分析和判断中，应注意避免将温差裂缝、干缩裂缝另作地基基础不均匀沉降，避免将变形裂缝当作荷载裂缝，避免将仅有质量通病的建筑当作危房（危险房屋）。

1.1.3 裂缝危害程度分析

裂缝有害程度分析应综合构件材料、裂缝原因、裂缝发生部位、裂缝形态、使用环境、使用要求等因素，进行有害程度分析。其依据的规范、标准为《混凝土结构设计规范》（GB 50010—2010）、《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204—2002，2011年版）、《砌体结构设计规范》（GB 50003—2011）、《砌体结构工程施工质量验收规范》（GB 50203—2011）、《民用建筑可靠性鉴定标准》（GB 50292—1999）、《危险房屋鉴定标准》（JGJ 125—1999）、《工业建筑可靠性鉴定标准》（GB 50144—2008）等。在分析过程中，裂缝原因的定性极为重要，而裂缝原因定性又往往依赖对裂缝发生部位、形态的观察。

1.1.4 非受力裂缝预控要求

对于非受力裂缝的预控，进行力学计算无疑十分重要。由于结构（或构件）受力模型和边界条件往往经简化、假设，建筑材料本身的物理、化学性能离散性较大等原因，理论计算结果往往与实际情况出入较大。因此，一般情况下，弄清裂缝产生的原因，在可能发生裂缝的部位，强调针对性的构造措施，往往能较有效地预控裂缝。

1.2 混凝土早期和后期裂缝分析及预控

混凝土常见裂缝分为早期裂缝（从浇筑至养护期间）和后期裂缝（停止湿养护之后）。应加强对其认识和预控。

1.2.1 冷缝

1. 形式

冷缝如图 1-2 所示。

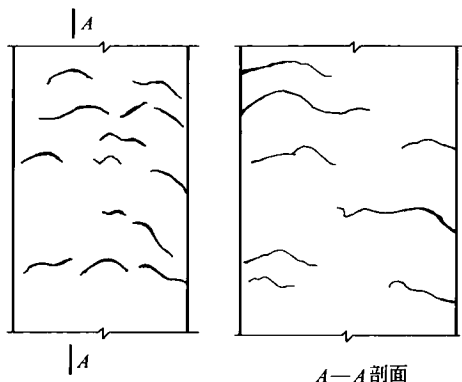


图 1-2 冷缝

2. 出现的时间顺序

发生在混凝土浇筑振捣阶段。

3. 裂缝产生原因

混凝土拌和物一锹（铲）一锹地往梁、柱模板里浇筑，若拌和物的流动性不好或炎热干燥天气，先浇筑的一层已经结硬，后一层才浇筑完毕，容易出现接缝；尤其混凝土浇筑层超厚，致使振动棒难以超越接槎部位。振动棒往往着重靠近模板的混凝土的振捣，而忽略中间

部位混凝土的振捣，致使浇筑面的中间部位较高，靠近模板部位的较低。所以，导致混凝土内部的浇筑接缝未能消除，构件表面又形成断断续续的大、小波浪形裂缝。水泥与外加剂相容性不好时，坍落度损失快、大，容易产生冷缝。

4. 裂缝的自愈能力

裂缝发生在浇筑阶段，呈犬牙状交错地形成；加上早期混凝土的水泥水化产生大量的凝胶和石灰水，对裂缝有充填作用，使裂缝得到不同程度的愈合。

5. 裂缝特征

- (1) 裂缝在构件表面呈断断续续的大、小波浪形。用小锤敲击裂缝表面，偶尔有空鼓响声。
- (2) 裂缝从构件表面斜向上倾往混凝土构件内部深进，但裂缝里有自愈性质的充填物，裂缝界限相对比较模糊。
- (3) “骑缝”钻取的混凝土芯样，不因裂缝贯通而散开，芯样抗压强度未见降低（或明显降低）。

6. 主要防控措施

- (1) 全面均匀振捣，振动棒快插、慢拔。
- (2) 施行二次振捣。
- (3) 水泥与外加剂的相容性应通过配合比试验确定。

1.2.2 楼板表面无规则裂缝（初龄塑性裂缝）

1. 形式

楼板表面无规则裂缝如图 1-3 所示。

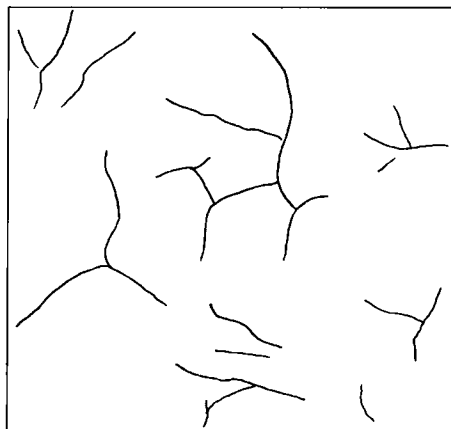


图 1-3 楼板表面无规则裂缝（初龄塑性裂缝）

2. 出现的时间顺序

混凝土拌和物静置之后、泌水蒸发，终凝之前。

3. 裂缝产生原因

混凝土拌和物浇筑之后，仍处于塑性的混凝土表面如失水过快，其表面容易产生塑性裂缝。若混凝土表面又不进行二次搓压修整，裂缝会因此定形。终凝之后养护不良，裂缝会因此发展，使表面裂缝变成深进裂缝，甚至贯穿裂缝。泵送混凝土最容易发生无规则裂缝。

4. 裂缝自愈能力

裂缝发生在终凝之前，早期混凝土的水化产生大量的凝胶和石灰水，对裂有充填作用；加上楼面的养护水往裂缝里渗漏，有助裂缝得到较好的自愈。

5. 裂缝特征

- (1) 表面裂缝呈无规则形态。
- (2) 裂缝发生在终凝之前。若养护不良，楼板的表面裂缝可能发展成贯穿楼板的裂缝。
- (3) 裂缝里有自愈性质的充填物，裂缝界限相对比较模糊。“骑缝”钻取的混凝土芯样，不因裂缝贯通而散开，芯样抗压强度未见降低（或明显降低）。

6. 主要防控措施

- (1) 施行二次振捣和二次搓压、表面修整。
- (2) 应及时覆盖，并保证湿养护的质量。

1.2.3 沉缩裂缝

1. 形式

沉缩裂缝如图 1-4 所示。

2. 出现的时间顺序

混凝土拌和物静置之后，终凝之前。

3. 裂缝原因

混凝土拌和物浇筑静置之后，由于重力作用，粗细骨料下沉，水和水泥净浆上浮。混凝土拌和物在沉降期间，梁、板的混凝土因厚度不同，而产生程度不同的沉缩变形。加上梁侧或管线阻碍影响，这种变形差异在梁、板交接部位下或水平钢筋下、预埋管线下形成水平走向的沉缩裂缝。若无二次振捣，沉缩裂缝就会定形。严重时，冷缝和沉缩裂缝叠加，形成大范围、比较连续的梁腹纵向裂缝。

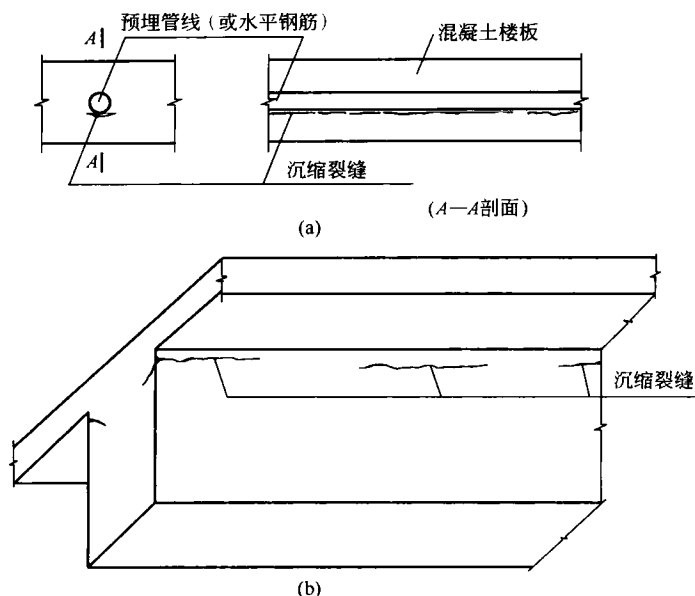


图 1-4 收缩裂缝

4. 裂缝自愈能力

因梁侧模阻力造成的收缩裂缝，由于裂缝往往较宽，又靠近模板、自愈条件较差。水平钢筋下、预埋管线下的收缩裂缝，自愈条件也较差。

5. 裂缝特征

拆模后可见梁腹有明显的裂缝，裂缝呈水平走向的轻微波浪形，断断续续，裂缝较宽、较浅。水平钢筋下、预埋管线下的收缩裂缝，只有凿开或探伤才能发现。

6. 主要预控措施

- (1) 采用表面光滑的钢模或树脂涂面的竹、木胶合板或塑料模板。
- (2) 加强振捣，施行二次振捣。

1.2.4 阳角纵向裂缝（缺棱掉角）

1. 形式

阳角纵向裂缝如图 1-5 所示。

2. 出现的时间顺序

混凝土浇筑之后及养护期间。

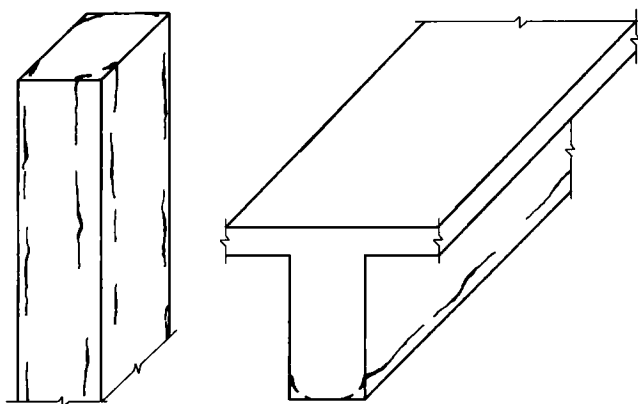


图 1-5 阳角纵向裂缝（缺棱掉角）

3. 裂缝原因

混凝土最忌在早期强度尚低时受损害。浇筑前木模板过于干燥，致使梁、柱阳角部位的混凝土局部失水，水泥不能充分水化，强度降低；拆模时阳角部位的混凝土容易开裂，甚至被木模粘走，缺棱掉角。混凝土养护期间，原木制作的模板失水，木模干缩变形，把阳角部位的混凝土拉裂。水泥与外加剂相容性不好的混凝土，早期强度上不去，更易出现。

4. 裂缝自愈能力

在这种缺水情况下，裂缝缺乏自愈的条件。

5. 裂缝特征

- (1) 裂缝沿梁、柱的阳角部位断断续续发生，严重时沿阳角两侧的纵向形成较宽、较深的裂缝。
- (2) 用小锤敲击，裂缝有明显的空鼓响声。
- (3) 纵向裂缝严重时，阳角部位的混凝土在拆模时容易脱落，致缺棱掉角，甚至露出阳角部位的主筋。

6. 主要预防措施

- (1) 宜采用表面光滑的钢模或面涂树脂的竹、木胶合板或塑料模板。
- (2) 模板应涂刷脱模剂。混凝土浇筑前，模板应充分湿润。
- (3) 原木制作的模板，在养护期间不但要保证混凝土表面的湿养护，还要保证模板的浇水湿养护，使木模的含水率始终保持在 30% 左右。
- (4) 拆除梁、柱侧模时，其混凝土强度不应低于 5MPa。
- (5) 水泥与外加剂的相容性应通过配合比试验确定。