

建筑工程 质量通病 预防控制 实用技术

• 王宗昌◎主编

JIANZHU GONGCHENG ZHILIANG TONGBING
YUFANG KONGZHI
SHIYONG JISHU

中国建材工业出版社

建筑工程质量 通病预防控制实用技术

王宗昌 主编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程质量通病预防控制实用技术/王宗昌主编.

北京:中国建材工业出版社,2007.11

ISBN 978-7-80227-291-0

I. 建... II. 王... III. 建筑工程-工程质量-质量控制
IV. TU712

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 073213 号

建筑工程质量通病预防控制实用技术

王宗昌 主编

出版发行:中国建材工业出版社

地 址:北京市西城区车公庄大街6号

邮 编:100044

经 销:全国各地新华书店

印 刷:北京鑫正大印刷有限公司

开 本:850mm×1168mm 1/32

印 张:19.25

字 数:498千字

版 次:2007年11月第1版

印 次:2007年11月第1次

书 号:ISBN 978-7-80227-291-0

定 价:36.00元

本社网址:www.jccbs.com.cn

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。联系电话:(010)88386906

内 容 简 介

本书在总结众多不同类型施工应用的基础上,按照现行规范标准要求,以施工质量控制和预防通病为主,从工程的各不同部位总结介绍了经实践表明行之有效的质量预控措施。内容主要包括:砌体结构及砌体施工、混凝土及其施工、建筑节能及北方建筑施工、地下及基础施工、屋面及防水施工、建筑材料、钢结构工程等七个主要方面的施工过程质量控制。本书内容丰富,方法具体实用、工艺符合标准、措施正确,同时针对施工容易出现的不同问题,总结了许多针对性很强的方法措施。具有通俗易懂、方法简单具体、实用、操作性极强的特点,不是规范而是符合规范的具体应用。

前 言

建筑产品作为一种特殊商品,其形成过程短的几个月,长的则几年或更长时间,在形成过程中施工质量备受使用者的高度关注。随着社会的发展、进步和生活水平的不断提高,人们对建筑产品的质量需求也在提升,这种需求促进了建筑市场的发展。新技术、新材料、新工艺不断用于施工,国家对原有的设计施工和检验标准规范已进行了全面的修改、补充和提高,并增加了一些强制性条文,以便规范建筑市场各方行为,确保建设质量能满足设计耐久性年限的需求。

作者深入建筑工程施工现场 40 多年,参与了各类工程的施工及质量检验,充分体验到在工程的整个形成过程中,由于人员素质和经济利益的原因,在对国家制订的规范、标准的理解与操作上存在较大差异;许多挂靠施工企业连一些必备的技术资料都没有,由此造成工程质量的潜在隐患,使建筑工程质量多发通病时有发生,常见的工程质量通病:裂缝、下沉、渗漏、倾斜等,影响着工程的安全耐久性能。为此,本书从工程原材料质量控制、工艺操作规范和控制方法的角度,在认真观察、检验、总结的基础上,将施工操作过程中的窍门、方法按质量标准要求总结成较为独立的内容,提供给工作繁忙,无时间了解大量现行国家标准规范的工程设计、施工技术、工程安装、技术管理、工程监理、质量监督、工程经济技术人员和建筑院校师生参考,给他们一些有益的工程实践启示。

本书在总结众多不同类型施工应用的基础上,按照现行规范标准要求,以施工质量控制和预防通病为主,从工程的不同部位总结介绍了经实践表明行之有效的质量预控措施。内容主要包括:

砌体结构及砌体施工、混凝土及其施工、建筑节能及北方建筑施工、地下及基础施工、屋面及防水施工、建筑材料、钢结构工程等七个主要方面的施工过程质量控制。本书内容丰富,方法具体实用、工艺符合标准、措施正确,同时针对施工容易出现的不同问题,总结了许多针对性很强的方法措施。具有通俗易懂、方法简单具体、实用、操作性极强的特点,不是规范而是符合规范的具体应用。

在本书出版之际,作者衷心感谢原国家建设部总工程师许溶烈、姚兵、金德钧教授,是他们的鼓励和关心给作者以极大的精神动力和写作力量,使得写作能坚持下去。同时,感谢长期支持和关心写作的同事和广大读者朋友,感谢中国建材工业出版社的支持和帮助,使这本拙作得以早日同读者见面。

在长期的写作中作者参加了许多工程的应用实践,并学习了大量规范和标准,同时参考了众多文献资料,在此一并表示感谢。由于个人学识水平及工程经验有限,不足之处难以避免,希望广大读者朋友批评指正,有机会再版时纠正。

作者

2007. 9. 30 于克拉玛依市

目 录

第1章 建筑工程施工控制措施	1
1 多种建筑结构住宅体系在工程中的应用	1
2 砌体建筑结构和施工技术的应用	10
3 建筑砌体采用预应力的设计及施工控制	17
4 减少建筑结构缝的设置技术措施	24
5 框架结构节点设计与施工的质量控制	28
6 框架结构裂缝产生的原因及施工控制	32
7 房屋底部框架抗震墙的标高及防水处理	37
8 建筑砌体抗压强度及其影响与预防	41
9 住宅工程底层和顶层适应使用要求的控制	49
10 建筑加层引起下部砖混结构加固的处理	52
11 砌体建筑改造的构造技术措施	58
12 框架节点混凝土质量缺陷的处理	62
13 框架梁柱节点施工质量的控制	66
14 砖混建筑存在的主要问题	72
第2章 砌体施工质量控制技术措施	78
1 砌块建筑中裂缝的控制和治理措施	78
2 配筋砌体在建筑工程中应用的质量控制	84
3 砖混结构墙体裂缝的防控技术措施	91
4 混凝土空心砌块填充墙裂渗及预防措施	94
5 砌体墙体产生裂缝的原因及预防	100
6 小型砌块墙体裂缝的主要防治措施	103
7 加气混凝土小型砌块墙体裂缝的控制	109

8	加气混凝土砌块填充墙薄抹灰层的质量控制	113
9	粉煤灰混凝土小型砌块产品质量的控制	118
10	加气混凝土空心砌块操作质量控制	122
11	正确选择应用隔墙建筑材料	129
12	建筑外墙渗水的处理措施	133
13	房屋建筑出现渗漏的防治	138
第3章	混凝土及其施工质量控制措施	142
1	混凝土的耐久性技术控制措施	142
2	混凝土结构裂缝的分析及处理方法	149
3	混凝土现浇楼板裂缝原因及综合防裂措施	155
4	现浇混凝土屋盖的裂缝原因及施工控制	162
5	混凝土的变形约束及质量控制技术	168
6	混凝土结构裂缝坍塌的原因及对策	176
7	混凝土结构施工中的问题及处理	182
8	建筑中异形柱应用问题及对策	188
9	混凝土构造柱的质量通病预防处理	193
10	混凝土质量通病如何预防控制	196
11	混凝土施工过程中裂缝的控制	204
12	混凝土结构耐久性要重视的几个方面	211
13	商品混凝土早期裂缝与防治措施	217
14	现场搅拌混凝土的质量控制措施	223
15	建筑现场混凝土浇筑施工质量控制	227
16	抗渗混凝土的施工质量控制技术措施	233
17	水工混凝土裂缝的成因及质量控制	242
18	混凝土保护层厚度误差及改进措施	249
19	混凝土施工时竖向筋移位的防治	254
20	混凝土中钢筋锈蚀与防护措施	259
21	混凝土同条件及标养对结构强度的影响	278
22	早强剂在混凝土应用中的质量选择控制	283

23	新老混凝土的界面处理及粘结耐久性措施	288
24	混凝土中钢筋保护层厚度的操作控制	294
25	熟悉钢筋性能 正确选用结构钢筋	298
26	泵送混凝土的质量控制及裂缝处治	306
27	高性能混凝土应用中的问题及处理措施	311
28	钢筋混凝土构件内折角构造的处理	320
29	混凝土裂缝的分析处理及措施方法	325
第4章	建筑节能及北方地区施工质量控制	332
1	建筑外窗质量性能对节能的影响	332
2	建筑节能技术的开发与应用	337
3	寒冷地区建筑节能技术的应用	343
4	聚苯乙烯板外保温体系在建筑工程中的应用	349
5	北方地区建筑物基础冻害的防治措施	356
6	北方地区外墙面砖损坏修复的方法和措施	360
7	北方建筑中薄弱部位的技术处理	364
8	北方地区建筑阳台设计的改进	368
9	北方给排水工程中常见问题及处理	372
10	室外保温管直埋地下应注意的问题	375
11	直埋保温管及接头的处理方法	379
12	地震多发区住宅节能材料的选择	384
13	建筑窗户及玻璃选用技术控制	388
14	北方建筑铝塑复合窗的应用	393
15	铝合金窗性能及质量控制	398
16	塑钢门窗安装质量控制	402
17	PVC 塑料窗的性能及质量控制	405
18	玻璃幕墙隔热节能技术措施	409
19	玻璃幕墙预埋件设置节点类型的选用	414
第5章	地下及基础工程的施工质量控制	423
1	地下钢筋混凝土结构抗渗施工质量控制	423

2	地下室剪力墙体裂缝原因及处理措施	428
3	地下室混凝土掺微膨胀剂的效果	435
4	建筑基础钢筋施工常见质量防治	439
5	基础承台混凝土裂缝的施工控制	443
6	基础施工过程中越冬裂缝的防护	447
7	混凝土水池越冬应采取的防护措施	453
8	地下混凝土结构早期裂缝原因及预防	458
9	地下混凝土工程抗裂防渗技术的应用	463
10	城市地下公共建筑防火对策	472
第6章	屋面及防水施工质量控制	479
1	屋面防水节点细部的构造处理	479
2	北方地区坡屋顶防水保温技术措施	482
3	屋面女儿墙处渗漏原因及预防控制	488
4	刚性防水屋面渗漏的防治处理	495
5	北方居住建筑坡屋顶的应用控制	499
6	北方建筑坡屋顶老虎窗的应用控制	505
7	坡屋面渗漏原因及防渗控制	508
8	防水卷材在施工中的质量控制	512
9	建筑厕浴间渗漏原因及防治措施	518
10	厨卫有水房间渗漏的预防处理	523
第7章	建筑材料使用的质量控制	529
1	建筑商品砂浆在工程应用中的问题	529
2	干粉砂浆的组分及工程应用	533
3	建筑工程材料检验中样品的抽取	541
4	混凝土水池橡胶止水带及防水施工	547
5	装饰石材施工操作质量控制方法及措施	551
第8章	建筑钢结构及工程施工质量监理控制	558
1	建筑工程中钢结构焊接质量的要求	558
2	建筑钢结构表面腐蚀的正确防护处理	567

3	钢结构住宅体系在外墙的构造技术措施	572
4	建筑工程施工阶段监理程序的控制措施	578
5	逆作法施工中应注意的主要问题	584
6	建设工程低价中标对工程质量的影响及对策	590
7	建筑楼面辐射热设计及施工控制	595
	参考文献	602

第1章 建筑工程施工 控制技术措施

1 多种建筑结构住宅体系在工程中的应用

为加快我国住宅建设城市化发展的需要,特别是在针对黏土砖的墙体改革,近年来多种不同新型建筑结构体系的开发与应用已取得不少实用性成果。现将几种常用的住宅结构体系做简要应用分析介绍。

1.1 多孔砖砌体结构墙体

多孔砖是以黏土、页岩、煤矸石为主要原料,经烧制而成,主要作为承重结构墙体砌筑材料。多孔砖具有节土、环保、节能、轻质、保温隔热性能好等优点,可以代替传统的实心黏土砖应用。

多孔砖砌体结构是指采用多孔砖砌体的墙体通过构造柱、圈梁、钢筋混凝土楼(屋)盖组合形成的混合结构。墙体是结构的主要构件,它不仅承担楼(屋)盖传来的竖向荷载,而且承担由地震作用产生的水平荷载。这种结构体系能结合建筑平面,沿房屋周边和内部分隔墙位置布置墙体,形成房屋的弱框架,并满足各类使用功能,经济实用,施工方便,且对施工技术要求不高。

多孔砖砌体结构可分为两种形式:无筋多孔砖砌体和配筋多孔砖砌体结构。

(1)无筋多孔砖砌体除在墙体内设置一定数量的圈梁和构造柱外,一般不再配置分布钢筋。多孔砖在砌筑时被压入孔洞内的砂浆形成销键作用,增强了砂浆的结合强度和砌体的整体刚度,提

高了砌体的抗震性能。

(2)配筋多孔砖砌体除了设置圈梁和构造柱外,还在所有承重墙体内配置水泥和竖向分布钢筋(见图1)或采用集中配筋形成配筋带(做法见图2)

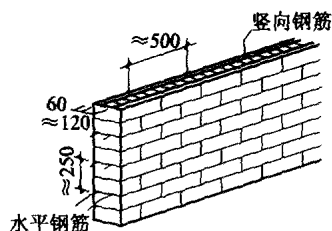


图1 墙体内布筋

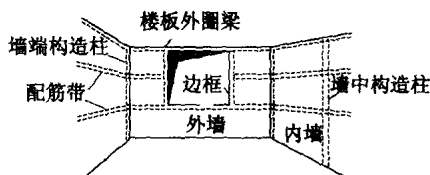


图2 墙体内集中配筋

配筋多孔砖砌体能显著提高砌体结构的抗剪承载力及延性,限制墙面裂缝的开展,从而可以防止墙体因严重破坏而坍塌,与圈梁、构造柱相配合,进一步提高砌体结构的抗震可靠度。适用于多层及小高层住宅结构。

与钢筋混凝土结构相比,多孔砖砌体结构的缺点是:建成后不能随意改变用途,灵活性和可改造性较差。砌体各项物理力学指标较低,结构自重大,抗震能力差。在抗震设防地区,必须设计合理,构造得当,防止由于脆性破坏而导致房屋突然倒塌。同时我国用于多层砌体房屋承重墙体的多孔砖孔洞率一般不大于35%,而国际上的承重多孔砖正向高孔洞率(50%~60%)发展,因而需提高我国承重多孔砖的孔洞率,进一步发挥其优点,并应加大推广以煤矸石、页岩石为主要原料的多孔砖。

目前黏土多孔砖、煤矸石多孔砖和页岩多孔砖在国内均有一些应用,如陕西西安、浙江杭州等省市已建成的多孔砖砌体结构房屋达数百万平方米;黑龙江省采用煤矸石多孔砖已建成各类工业与民用建筑达100多万平方米。

1.2 混凝土空心小型砌块结构墙体

混凝土空心小型砌块是以水泥为胶结材料,以砂、碎石为粗细

骨料,用水按一定比例拌制并经机械振动成型。按其宽度分成 190mm 和 90mm 系列,主要砌块为 $390 \times 190 \times 190$, $390 \times 190 \times 90$, $390 \times 90 \times 190$, $390 \times 90 \times 90$ 和其他一些辅助砌块,用对孔、错缝搭接砌筑方法构成可砌的墙体。

由于小型砌块是空心薄壁构件,灰缝的砂浆结合面小,竖缝的砂浆饱满度差,其抗剪能力是砖墙的 40%,为加强其整体性和抗震能力,利用其空心加筋填实形成芯柱,通过芯柱、圈梁和拉接钢筋网片,形成纵横网格,加强对墙体的约束,使墙体之间、墙体和楼盖之间的连接部分具备必要的强度和适应变形能力(见图 3);同时结构的楼板采用整体现浇钢筋混凝土楼板,以保证芯柱沿房屋全高贯通,加强房屋的整体性,有利于提高结构的抗震能力。

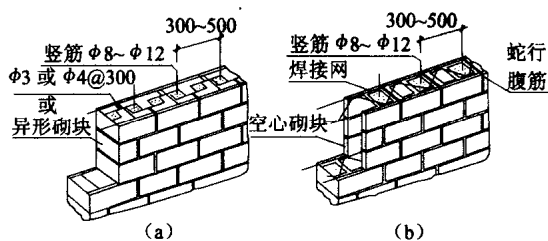


图 3 均布配筋砌体
(a)空心砌块;(b)异形实心砌块

混凝土空心小砌块结构适用于量大面广的多、高层建筑,尤其是地震设防地区的中、低层建筑。20 世纪 80 年代以来的几十年中,混凝土空心小砌块结构在广泛使用的同时也暴露出一些其自身所存在的问题,如裂、渗、漏、抗震性能较差等问题;并且混凝土小砌块的保温隔热性能较差,190mm 混凝土空心小砌块墙体保温性能仅相当于 150mm 厚砖墙,必须采用保温节能型复合外墙的结构方式,以确保建筑室内的温度。

1.3 开放式大开结构

制约大开间住宅结构的主要因素一是楼盖的形式,二是结构的抗侧力体系。

(1)目前,采用预应力混凝土的大开间住宅结构,以抗侧力的结构不同,可分为三大类型:

1)剪力墙-大开间结构体系,该体系侧向力由剪力墙承担;

2)框筒-大开间结构体系,该体系侧向力由外侧的框架及内墙共同承担,内墙承担大部分侧向力;

3)多层框架-大开间结构体系,该体系侧向力主要由梁-柱框架来承担。

(2)楼盖现在的主要形式有以下三种。

1)现浇预应力混凝土楼盖。传统的普通钢筋混凝土板跨度一般为3~5m,不足以使住宅的室内空间达到灵活分割的作用。为了克服传统楼盖的缺点,采用预应力技术,形成现浇预应力楼盖。现浇预应力混凝土楼盖跨度目前可达6~12m,荷载 10kN/m^2 无梁,板厚200~250mm。可采用无粘接或有粘接预应力配筋形式。

2)高效预应力预制装配楼盖。由于现浇结构复杂、工期长、质量不稳定等质量问题,因而出现了高效预应力预制装配式楼盖。采用中高强低松弛螺旋肋钢丝及钢绞线(3股、7股)作为预应力配筋,生产高效预应力预制板,在减少配筋的条件下达到大跨重载的要求。而且利用这类钢筋优良的锚固性能实现先张自锚,工艺简单。为了加强楼盖的整体性及抗震性能,预制板在支座处配负弯矩筋并采用硬架支模的方式连接成整体。

3)预制、现浇式叠合楼盖。预制空心板厚度大,在楼层高限制较严的高层建筑中难以推广;抗震多发区对结构整体性要求较高,装配式楼盖也受到限制。而兼有预制和现浇双重优点的叠合板可以克服上述不足。以预制底板做永久性模板,在其上浇筑混凝土形成预应力叠合板。在预制底板中配置预应力钢筋,在现浇层中沿周边配置负弯矩钢筋,不仅受力合理,而且承载力也大,刚度增加,抗裂性能提高,楼盖的结构性能大大改善。同时为增强楼盖结构的整体性,在底板面上拉毛、压痕、配筋或采用键式凸起

(图4),实现与现浇层混凝土的紧密结合,实现连续板的共同受力。这些措施不仅增强了楼盖的整体性,而且改善了结构性能,使楼盖在配筋不多,板厚不大的情况下具有较大的承载能力,很小的挠曲变形和较好的裂缝控制性能。目前该结构体系在我国南方一些地区及低烈度区已有较多采用,在抗震高度区的研究与应用已取得不少可喜成果。

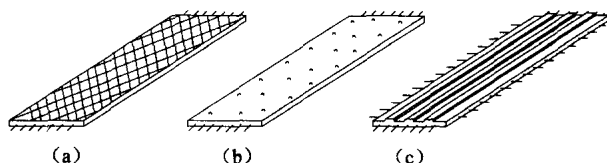


图4 预制板底板形式

(a)叠合板板面压痕处理;(b)叠合板板面配筋;(c)键式叠合板

1.4 异形柱框架轻型结构

异形柱框架轻型住宅结构是根据住宅建筑平面布置的特点,用钢筋混凝土T形截面边柱、L形截面角柱及十字形截面中柱与梁、楼板构成不露柱角的隐蔽型框架承重结构,由此构成异形截面柱框架轻墙节能住宅结构体系,为使异形柱框架能承受更大侧向力的作用,可以在异形柱框架平面内设置斜撑,称为斜撑框架结构(图5)。异形柱框架结构避免了室内凸出柱子楞角,改善了室内观瞻,并少占建筑空间,为住宅建筑设计及使用功能带来灵活性和方便性。

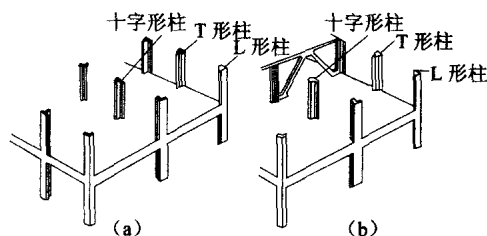


图5 异形柱框架结构体系示意

(a)异形柱框架结构体系;(b)异形柱斜撑框架结构体系

该结构采用肢厚与填充墙厚度一致的非矩形截面柱,其力学性能优于普通矩形截面柱,表现在:(1)平截面假定在钢筋混凝土异形截面柱中仍然成立,一般情况下中和轴的方向与弯矩作用方向不垂直。(2)T形、L形截面双向压弯构件正截面承载力除了与所采用的材料强度、截面尺寸有关外,在不同加载方向下其差异较大,最大差异可达50%以上。十字形截面双向压弯构件正截面承载力在加载方向不同时,差异则相对较小。(3)异形截面柱的延性性能较矩形截面柱差,除了受轴压比、箍筋直径及间距的影响外,加载方向不同,相应的曲率延性差异较大,L形截面柱的差异最大,可达50%以上。(4)T形、L形截面柱抵御斜向地震作用受剪破坏的能力较矩形截面柱强,这是因为异形截面柱的翼缘发挥了有利的作用。(5)同等截面积的L形、T形和十字形截面柱框架节点承载力分别比矩形截面柱低33%、17.5%和8%左右。(6)轴压力的存在影响异形截面柱框架节点承载力,高轴压比对异形柱框架节点承载力起到不利作用。(7)异形截面柱节点的斜压破坏比矩形截面柱节点出现的相对较早。

异形柱框轻节能住宅结构体系一般适用于多层及中高层住宅建筑,具有良好的经济、社会效益。但仍存在一些不足,主要是由于柱肢厚度较薄,梁柱节点部位截面较窄,增大了施工难度;异形柱T形、L形截面沿不同方向的受力性能与矩形柱相比差异较大,并且由于柱截面积较小,在轴压比严格控制下,房屋层数也受到限制。同时异形框架柱下降比较多,特别是高地震区,由于结构抗矩力比较差,使应用受到了一定的限制。

1.5 短肢剪力结构

短肢剪力结构体系大多用于高层住宅,在南方地区应用较为普遍,北方城市也有采用此种结构体系的。短肢剪力墙结构是根据高层住宅平面特点,利用竖向交通中心(楼梯、电梯间)的分隔墙设置钢筋混凝土剪力墙,组成一个基本完整的核心墙体,作为承受竖向荷载和抗侧力的主要部分。外围部位的竖向