

第 2 册 主体结构

现行 建筑 施工 规范 大全 (含条文说明)

中国建筑工程出版社

现行建筑施工规范大全

(含条文说明)

第2册

主体结构

本社编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

现行建筑施工规范大全(含条文说明),第2册 主体结构/
本社编. —北京:中国建筑工业出版社,2014.2
ISBN 978-7-112-16108-9

I. ①现… II. ①本… III. ①建筑工程-工程施工-建筑
规范-中国 IV. ①TU711

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 270403 号

责任编辑:丁洪良 李翰伦

责任校对:王雪竹

现行建筑施工规范大全

(含条文说明)

第2册

主体结构

本社编

*

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

北京中科印刷有限公司印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:128 $\frac{3}{4}$ 字数:4640千字

2014年7月第一版 2014年7月第一次印刷

定价:282.00元

ISBN 978-7-112-16108-9

(24880)

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)



出版说明

《现行建筑设计规范大全》、《现行建筑结构规范大全》、《现行建筑施工规范大全》缩印本（以下简称《大全》），自1994年3月出版以来，深受广大建筑设计、结构设计、工程施工人员的欢迎。2006年我社又出版了与《大全》配套的三本《条文说明大全》。但是，随着科研、设计、施工、管理实践中客观情况的变化，国家工程建设标准主管部门不断地进行标准规范制订、修订和废止的工作。为了适应这种变化，我社将根据工程建设标准的变更情况，适时地对《大全》缩印本进行调整、补充，以飨读者。

鉴于上述宗旨，我社近期组织编辑力量，全面梳理现行工程建设国家标准和行业标准，参照工程建设标准体系，结合专业特点，并在认真调查研究和广泛征求读者意见的基础上，对2009年出版的设计、结构、施工三本《大全》和配套的三本《条文说明大全》进行了重大修订。

新版《大全》将《条文说明大全》和原《大全》合二为一，即像规范单行本一样，把条文说明附在每个规范之后，这样做的目的是为了更加方便读者理解和使用规范。

由于规范品种越来越多，《大全》体量愈加庞大，本次修订后决定按分册出版，一是可以按需购买，二是检索、携带方便。

《现行建筑设计规范大全》分4册，共收录标准规范193本。

《现行建筑结构规范大全》分4册，共收录标准规范168本。

《现行建筑施工规范大全》分5册，共收录标准规范304本。

需要特别说明的是，由于标准规范处在一个动态变化的过程中，而且出版社受出版发行规律的限制，不可能在每次重印时对《大全》进行修订，所以在全面修订前，《大全》中有可能出现某些标准规范没有替换和修订的情况。为使广大读者放心地使用《大全》，我社在网上提供查询服务，读者可登录我社网站查询相关标准

规范的制订、全面修订、局部修订等信息。

为不断提高《大全》质量、更加方便查阅，我们期待广大读者在使用新版《大全》后，给予批评、指正，以便我们改进工作。请随时登录我社网站，留下宝贵的意见和建议。

中国建筑工业出版社

2013年10月

欲查询《大全》中规范变更情况，或有意见和建议：
请登录中国建筑出版在线网站(book.cabplink.com)。登录
方法见封底。

3

主体结构

目 录

3 主 体 结 构

混凝土结构工程施工规范	GB 50666—2011	3—1—1
钢结构工程施工规范	GB 50755—2012	3—2—1
木结构工程施工规范	GB/T 50772—2012	3—3—1
铝合金结构工程施工规程	JGJ/T 216—2010	3—4—1
智能建筑工程施工规范	GB 50606—2010	3—5—1
施工现场临时建筑物技术规范	JGJ/T 188—2009	3—6—1
钢筋混凝土升板结构技术规范	GBJ 130—90	3—7—1
大体积混凝土施工规范	GB 50496—2009	3—8—1
装配式大板居住建筑设计和施工规程	JGJ 1—91	3—9—1
高层建筑混凝土结构技术规程	JGJ 3—2010	3—10—1
轻骨料混凝土结构技术规程	JGJ 12—2006	3—11—1
冷拔低碳钢丝应用技术规程	JGJ 19—2010	3—12—1
无粘结预应力混凝土结构技术规程	JGJ 92—2004	3—13—1
冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程	JGJ 95—2011	3—14—1
钢筋焊接网混凝土结构技术规程	JGJ 114—2003	3—15—1
冷轧扭钢筋混凝土构件技术规程	JGJ 115—2006	3—16—1
型钢混凝土组合结构技术规程	JGJ 138—2001	3—17—1
混凝土结构后锚固技术规程	JGJ 145—2013	3—18—1
混凝土异形柱结构技术规程	JGJ 149—2006	3—19—1
装配箱混凝土空心楼盖结构技术规程	JGJ/T 207—2010	3—20—1
预制预应力混凝土装配整体式框架结构技术规程	JGJ 224—2010	3—21—1
预制带肋底板混凝土叠合楼板技术规程	JGJ/T 258—2011	3—22—1
现浇混凝土空心楼盖技术规程	JGJ/T 268—2012	3—23—1
钢丝网架混凝土复合板结构技术规程	JGJ/T 273—2012	3—24—1
纤维石膏空心大板复合墙体结构技术规程	JGJ 217—2010	3—25—1
高层民用建筑钢结构技术规程	JGJ 99—98	3—26—1
轻型钢结构住宅技术规程	JGJ 209—2010	3—27—1
低层冷弯薄壁型钢房屋建筑技术规程	JGJ 227—2011	3—28—1
拱形钢结构技术规程	JGJ/T 249—2011	3—29—1

中华人民共和国国家标准

混凝土结构工程施工规范

Code for construction of concrete structures

GB 50666—2011

主编部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2012年8月1日

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 1110 号

关于发布国家标准 《混凝土结构工程施工规范》的公告

现批准《混凝土结构工程施工规范》为国家
标准,编号为GB 50666-2011,自2012年8月1日起
实施。其中,第4.1.2、5.1.3、5.2.2、6.1.3、
6.4.10、7.2.4(2)、7.2.10、7.6.3(1)、7.6.4、
8.1.3条(款)为强制性条文,必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国建筑工业
出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部
2011年7月29日

前 言

本规范是根据原建设部《关于印发〈2007年工
程建设标准规范制订、修订计划(第一批)〉的通知》
(建标[2007]125号)的要求,由中国建筑科学研
究院会同有关单位编制而成。

本规范是混凝土结构工程施工的通用标准,提出
了混凝土结构工程施工管理和过程控制的基本要求。
本规范在控制施工质量的同时,为贯彻执行国家技术
经济政策,反映建筑领域可持续发展理念,加强了节
能、节地、节水、节材与环境保护等要求。本规范积
极采用了新技术、新工艺、新材料。

本规范在编制过程中,总结了近年来我国混凝土
结构工程施工的实践经验 and 研究成果,借鉴了有关国
际和国外先进标准,开展了多项专题研究,广泛地征
求了有关方面的意见,对具体内容进行了反复讨论、
协调和修改,最后经审查定稿。

本规范共分11章、6个附录。主要内容是:总
则,术语,基本规定,模板工程,钢筋工程,预应力
工程,混凝土制备与运输,现浇结构工程,装配式结
构工程,冬期、高温和雨期施工,环境保护等。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必
须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性
条文的解释,由中国建筑科学研究院负责具体技术内
容的解释。请各单位在本规范执行过程中,总结经
验,积累资料,并将有关意见和建议寄送中国建筑科
学研究院《混凝土结构工程施工规范》管理组(地
址:北京市朝阳区北三环东路30号,邮政编码:
100013,电子邮箱:concode@126.com),以便今后

修订时参考。

本规范主编单位:中国建筑科学研究院

本规范参编单位:中国建筑第八工程局有限
公司

上海建工集团股份有限
公司

中国建筑第二工程局有限
公司

中国建筑一局(集团)有
限公司

中国中铁建工集团有限
公司

浙江省长城建设集团股份
有限公司

青建集团股份有限公司

北京市建设监理协会

中冶建筑研究总院有限
公司

黑龙江省寒地建筑科学研
究院

东南大学

同济大学

华中科技大学

北京榆构有限公司

瑞安房地产发展有限公司
沛丰建筑工程(上海)有
限公司

北京东方建宇混凝土科学

技术研究院
浙江华威建材集团有限
公司
西卡中国集团
广州市裕丰控股股份有限
公司
柳州欧维姆机械股份有限
公司

本规范主要起草人员：袁振隆 程志军 王玉岭
王沧州 王晓锋 王章夫
朱万旭 朱广祥 李小阳
李东彬 李宏伟 李景芳
肖绪文 吴月华 何晓阳

冷发光 张元勃 张同波
林晓辉 赵挺生 赵 勇
姜 波 耿树江 郭正兴
郭景强 龚 剑 蒋勤俭
赖宜政 路来军

本规范主要审查人员：叶可明 杨嗣信 胡德均
钟 波 艾永祥 赵玉章
张良杰 汪道金 张 琨
陈 浩 高俊岳 白生翔
韩素芳 徐有邻 李晨光
尤天直 郑文忠 冯 健
魏建东 丛小密 杨思忠

目次

1 总则	3—1—7	8.5 混凝土养护	3—1—25
2 术语	3—1—7	8.6 混凝土施工缝与后浇带	3—1—26
3 基本规定	3—1—7	8.7 大体积混凝土裂缝控制	3—1—26
3.1 施工管理	3—1—7	8.8 质量检查	3—1—27
3.2 施工技术	3—1—7	8.9 混凝土缺陷修整	3—1—27
3.3 施工质量与安全	3—1—7	9 装配式结构工程	3—1—28
4 模板工程	3—1—8	9.1 一般规定	3—1—28
4.1 一般规定	3—1—8	9.2 施工验算	3—1—29
4.2 材料	3—1—8	9.3 构件制作	3—1—29
4.3 设计	3—1—8	9.4 运输与堆放	3—1—30
4.4 制作与安装	3—1—10	9.5 安装与连接	3—1—30
4.5 拆除与维护	3—1—11	9.6 质量检查	3—1—31
4.6 质量检查	3—1—11	10 冬期、高温和雨期施工	3—1—31
5 钢筋工程	3—1—11	10.1 一般规定	3—1—31
5.1 一般规定	3—1—11	10.2 冬期施工	3—1—32
5.2 材料	3—1—11	10.3 高温施工	3—1—33
5.3 钢筋加工	3—1—12	10.4 雨期施工	3—1—34
5.4 钢筋连接与安装	3—1—12	11 环境保护	3—1—34
5.5 质量检查	3—1—14	11.1 一般规定	3—1—34
6 预应力工程	3—1—14	11.2 环境因素控制	3—1—34
6.1 一般规定	3—1—14	附录 A 作用在模板及支架上的	
6.2 材料	3—1—14	荷载标准值	3—1—34
6.3 制作与安装	3—1—15	附录 B 常用钢筋的公称直径、公称	
6.4 张拉和放张	3—1—16	截面面积、计算截面	
6.5 灌浆及封锚	3—1—17	面积及理论重量	3—1—35
6.6 质量检查	3—1—18	附录 C 纵向受力钢筋的最小	
7 混凝土制备与运输	3—1—18	搭接长度	3—1—36
7.1 一般规定	3—1—18	附录 D 预应力筋张拉伸长值计算	
7.2 原材料	3—1—18	和量测方法	3—1—36
7.3 混凝土配合比	3—1—19	附录 E 张拉阶段摩擦预应力	
7.4 混凝土搅拌	3—1—20	损失测试方法	3—1—37
7.5 混凝土运输	3—1—21	附录 F 混凝土原材料技术指标	3—1—37
7.6 质量检查	3—1—21	本规范用词说明	3—1—40
8 现浇结构工程	3—1—22	引用标准名录	3—1—40
8.1 一般规定	3—1—22	附：条文说明	3—1—41
8.2 混凝土输送	3—1—22		
8.3 混凝土浇筑	3—1—23		
8.4 混凝土振捣	3—1—24		

Contents

1	General Provisions	3—1—7	8.1	General Requirements	3—1—22
2	Terms	3—1—7	8.2	Conveying	3—1—22
3	Basic Requirements	3—1—7	8.3	Placing	3—1—23
3.1	Construction Management	3—1—7	8.4	Compacting	3—1—24
3.2	Construction Technology	3—1—7	8.5	Curing	3—1—25
3.3	Construction Quality and Safety	3—1—7	8.6	Construction Joint and Post-cast Strip	3—1—26
4	Formwork	3—1—8	8.7	Crack Control of Mass Concrete	3—1—26
4.1	General Requirements	3—1—8	8.8	Quality Control	3—1—27
4.2	Materials	3—1—8	8.9	Repair of Concrete Defects	3—1—27
4.3	Design	3—1—8	9	Precast Concrete	3—1—28
4.4	Fabrication and Installation	3—1—10	9.1	General Requirements	3—1—28
4.5	Removal and Maintenance	3—1—11	9.2	Checking	3—1—29
4.6	Quality Control	3—1—11	9.3	Production	3—1—29
5	Reinforcement	3—1—11	9.4	Storage and Transportation	3—1—30
5.1	General Requirements	3—1—11	9.5	Erection	3—1—30
5.2	Materials	3—1—11	9.6	Quality Control	3—1—31
5.3	Reinforcement Fabrication	3—1—12	10	Construction in Cold, Hot and Rainy Weather	3—1—31
5.4	Reinforcement Connection and Fixing	3—1—12	10.1	General Requirements	3—1—31
5.5	Quality Control	3—1—14	10.2	Cold Weather Requirements	3—1—32
6	Prestressed Concrete	3—1—14	10.3	Hot Weather Requirements	3—1—33
6.1	General Requirements	3—1—14	10.4	Rainy Weather Requirements	3—1—34
6.2	Materials	3—1—14	11	Environmental Protection	3—1—34
6.3	Fabrication and Installation	3—1—15	11.1	General Requirements	3—1—34
6.4	Post-tensioning and Pre-tensioning	3—1—16	11.2	Environmental Considerations	3—1—34
6.5	Grouting and Anchorage Protection	3—1—17	Appendix A	Characteristic Values of Loads Acting on Formwork	3—1—34
6.6	Quality Control	3—1—18	Appendix B	Nominal Diameter, Nominal Sectional Area, Calculation Sectional Area and Theoretical Weight of Common Reinforcements	3—1—35
7	Concrete Production and Transportation	3—1—18	Appendix C	Minimum Splicing	
7.1	General Requirements	3—1—18			
7.2	Materials	3—1—18			
7.3	Mix Proportioning	3—1—19			
7.4	Mixing	3—1—20			
7.5	Transportation	3—1—21			
7.6	Quality Control	3—1—21			
8	Cast-in-Situ Concrete	3—1—22			

	Length of Longitudinal Reinforcements	3—1—36
Appendix D	Calculation and Measurement Method for Elongation of Prestressed Tendons	3—1—36
Appendix E	Testing Method for Prestressing Loss due to Friction	3—1—37

Appendix F	Specifications of Concrete Materials	3—1—37
	Explanation of Wording in This Code	3—1—40
	List of Quoted Standards	3—1—40
	Addition; Explanation of Provisions	3—1—41

1 总 则

1.0.1 为在混凝土结构工程施工中贯彻国家技术经济政策,保证工程质量,做到技术先进、工艺合理、节约资源、保护环境,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于建筑工程混凝土结构的施工,不适用于轻骨料混凝土及特殊混凝土的施工。

1.0.3 本规范为混凝土结构工程施工的基本要求;当设计文件对施工有专门要求时,尚应按设计文件执行。

1.0.4 混凝土结构工程的施工除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 混凝土结构 concrete structure

以混凝土为主制成的结构,包括素混凝土结构、钢筋混凝土结构和预应力混凝土结构,按施工方法可分为现浇混凝土结构和装配式混凝土结构。

2.0.2 现浇混凝土结构 cast-in-situ concrete structure

在现场原位支模并整体浇筑而成的混凝土结构,简称现浇结构。

2.0.3 装配式混凝土结构 precast concrete structure

由预制混凝土构件或部件装配、连接而成的混凝土结构,简称装配式结构。

2.0.4 混凝土拌合物工作性 workability of concrete

混凝土拌合物满足施工操作要求及保证混凝土均匀密实应具备的特性,主要包括流动性、黏聚性和保水性。简称混凝土工作性。

2.0.5 自密实混凝土 self-compacting concrete

无需外力振捣,能够在自重作用下流动并密实的混凝土。

2.0.6 先张法 pre-tensioning

在台座或模板上先张拉预应力筋并用夹具临时锚固,在浇筑混凝土并达到规定强度后,放张预应力筋而建立预应力的施工方法。

2.0.7 后张法 post-tensioning

结构构件混凝土达到规定强度后,张拉预应力筋并用锚具永久锚固而建立预应力的施工方法。

2.0.8 成型钢筋 fabricated steel bar

采用专用设备,按规定尺寸、形状预先加工成型的普通钢筋制品。

2.0.9 施工缝 construction joint

按设计要求或施工需要分段浇筑,先浇筑混凝土达到一定强度后继续浇筑混凝土所形成的接缝。

2.0.10 后浇带 post-cast strip

为适应环境温度变化、混凝土收缩、结构不均匀沉降等因素影响,在梁、板(包括基础底板)、墙等结构中预留的具有一定宽度且经过一定时间后再浇筑的混凝土带。

3 基本规定

3.1 施工管理

3.1.1 承担混凝土结构工程施工的施工单位应具备相应的资质,并应建立相应的质量管理体系、施工质量控制和检验制度。

3.1.2 施工项目部的机构设置和人员组成,应满足混凝土结构工程施工管理的需要。施工操作人员应经过培训,应具备各自岗位需要的基础知识和技能水平。

3.1.3 施工前,应由建设单位组织设计、施工、监理等单位对设计文件进行交底和会审。由施工单位完成的深化设计文件应经原设计单位确认。

3.1.4 施工单位应保证施工资料真实、有效、完整和齐全。施工项目技术负责人应组织施工全过程的资料编制、收集、整理和审核,并应及时存档、备案。

3.1.5 施工单位应根据设计文件和施工组织设计的要求制定具体的施工方案,并应经监理单位审核批准后组织实施。

3.1.6 混凝土结构工程施工前,施工单位应对施工现场可能发生的危害、灾害与突发事件制定应急预案。应急预案应进行交底和培训,必要时应进行演练。

3.2 施工技术

3.2.1 混凝土结构工程施工前,应根据结构类型、特点和施工条件,确定施工工艺,并应做好各项准备工作。

3.2.2 对体形复杂、高度或跨度较大、地基情况复杂及施工环境条件特殊的混凝土结构工程,宜进行施工过程监测,并应及时调整施工控制措施。

3.2.3 混凝土结构工程施工中采用的新技术、新工艺、新材料、新设备,应按有关规定进行评审、备案。施工前应对新的或首次采用的施工工艺进行评价,制定专门的施工方案,并经监理单位核准。

3.2.4 混凝土结构工程施工中采用的专利技术,不应违反本规范的有关规定。

3.2.5 混凝土结构工程施工应采取有效的环境保护措施。

3.3 施工质量与安全

3.3.1 混凝土结构工程各工序的施工,应在前一道工序质量检查合格后进行。

3.3.2 在混凝土结构工程施工过程中,应及时进行自检、互检和交接检,其质量不应低于现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。对检查中发现的质量问题,应按规定程序及时处理。

3.3.3 在混凝土结构工程施工过程中,对隐蔽工程应进行验收,对重要工序和关键部位应加强质量检查或进行测试,并应作出详细记录,同时宜留存图像资料。

3.3.4 混凝土结构工程施工使用的材料、产品和设备,应符合国家现行有关标准、设计文件和施工方案的规定。

3.3.5 材料、半成品和成品进场时,应对其规格、型号、外观和质量证明文件进行检查,并应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 等的有关规定进行检验。

3.3.6 材料进场后,应按种类、规格、批次分开储存与堆放,并应标识明晰。储存与堆放条件不应影响材料品质。

3.3.7 混凝土结构工程施工前,施工单位应制定检测和试验计划,并应经监理(建设)单位批准后实施。监理(建设)单位应根据检测和试验计划制定见证计划。

3.3.8 施工中为各种检验目的所制作的试件应具有真实性和代表性,并应符合下列规定:

1 试件均应及时进行唯一性标识;

2 混凝土试件的抽样方法、抽样地点、抽样数量、养护条件、试验龄期应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 等的有关规定;混凝土试件的制作要求、试验方法应符合现行国家标准《普通混凝土力学性能试验方法标准》GB/T 50081 等的有关规定;

3 钢筋、预应力筋等试件的抽样方法、抽样数量、制作要求和试验方法应符合国家现行有关标准的规定。

3.3.9 施工现场应设置满足需要的平面和高程控制点作为确定结构位置的依据,其精度应符合规划、设计要求和施工需要,并应防止扰动。

3.3.10 混凝土结构工程施工中的安全措施、劳动保护、防火要求等,应符合国家现行有关标准的规定。

4 模板工程

4.1 一般规定

4.1.1 模板工程应编制专项施工方案。滑模、爬模等工具式模板工程及高大模板支架工程的专项施工方案,应进行技术论证。

4.1.2 模板及支架应根据施工过程中的各种工况进行设计,应具有足够的承载力和刚度,并应保证其整体稳固性。

4.1.3 模板及支架应保证工程结构和构件各部分形状、尺寸和位置准确,且应便于钢筋安装和混凝土浇筑、养护。

4.2 材料

4.2.1 模板及支架材料的技术指标应符合国家现行有关标准的规定。

4.2.2 模板及支架宜选用轻质、高强、耐用的材料。连接件宜选用标准定型产品。

4.2.3 接触混凝土的模板表面应平整,并应具有良好的耐磨性和硬度;清水混凝土模板的面板材料应能保证脱模后所需的饰面效果。

4.2.4 脱模剂应能有效减小混凝土与模板间的吸附力,并应有一定的成膜强度,且不应影响脱模后混凝土表面的后期装饰。

4.3 设计

4.3.1 模板及支架的形式和构造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确定。

4.3.2 模板及支架设计应包括下列内容:

1 模板及支架的选型及构造设计;

2 模板及支架上的荷载及其效应计算;

3 模板及支架的承载力、刚度验算;

4 模板及支架的抗倾覆验算;

5 绘制模板及支架施工图。

4.3.3 模板及支架的设计应符合下列规定:

1 模板及支架的结构设计宜采用以分项系数表达的极限状态设计方法;

2 模板及支架的结构分析中所采用的计算假定和分析模型,应有理论或试验依据,或经工程验证可行;

3 模板及支架应根据施工过程中各种受力工况进行结构分析,并确定其最不利的作用效应组合;

4 承载力计算应采用荷载基本组合;变形验算可仅采用永久荷载标准值。

4.3.4 模板及支架设计时,应根据实际情况计算不同工况下的各项荷载及其组合。各项荷载的标准值可按本规范附录 A 确定。

4.3.5 模板及支架结构构件应按短暂设计状况进行承载力计算。承载力计算应符合下式要求:

$$\gamma_0 S \leq \frac{R}{\gamma_R} \quad (4.3.5)$$

式中: γ_0 ——结构重要性系数,对重要的模板及支架宜取 $\gamma_0 \geq 1.0$;对一般的模板及支架应取 $\gamma_0 \geq 0.9$;

S——模板及支架按荷载基本组合计算的效应设计值,可按本规范第4.3.6条的规定进行计算;

R——模板及支架结构构件的承载力设计值,应按国家现行有关标准计算;

γ_R ——承载力设计值调整系数,应根据模板及支架重复使用情况取用,不应小于1.0。

4.3.6 模板及支架的荷载基本组合的效应设计值,可按下式计算:

$$S = 1.35\alpha \sum_{i \geq 1} S_{G_{ik}} + 1.4\psi_{kj} \sum_{j \geq 1} S_{Q_{jk}} \quad (4.3.6)$$

式中: $S_{G_{ik}}$ ——第*i*个永久荷载标准值产生的效应值;

$S_{Q_{jk}}$ ——第*j*个可变荷载标准值产生的效应值;

α ——模板及支架的类型系数:对侧面模板,取0.9;对底面模板及支架,取1.0;

ψ_{kj} ——第*j*个可变荷载的组合值系数,宜取 $\psi_{kj} \geq 0.9$ 。

4.3.7 模板及支架承载力计算的各项荷载可按表4.3.7确定,并应采用最不利的荷载基本组合进行设计。参与组合的永久荷载应包括模板及支架自重(G_1)、新浇筑混凝土自重(G_2)、钢筋自重(G_3)及新浇筑混凝土对模板的侧压力(G_4)等;参与组合的可变荷载宜包括施工人员及施工设备产生的荷载(Q_1)、混凝土下料产生的水平荷载(Q_2)、泵送混凝土或不均匀堆载等因素产生的附加水平荷载(Q_3)及风荷载(Q_4)等。

表 4.3.7 参与模板及支架承载力计算的各项荷载

计算内容		参与荷载项
模板	底面模板的承载力	$G_1 + G_2 + G_3 + Q_1$
	侧面模板的承载力	$G_4 + Q_2$
支架	支架水平杆及节点的承载力	$G_1 + G_2 + G_3 + Q_1$
	立杆的承载力	$G_1 + G_2 + G_3 + Q_1 + Q_4$
	支架结构的整体稳定	$G_1 + G_2 + G_3 + Q_1 + Q_3$ $G_1 + G_2 + G_3 + Q_1 + Q_4$

注:表中的“+”仅表示各项荷载参与组合,而不表示代数相加。

4.3.8 模板及支架的变形验算应符合下列规定:

$$a_{RG} \leq a_{f,lim} \quad (4.3.8)$$

式中: a_{RG} ——按永久荷载标准值计算的构件变形值;

$a_{f,lim}$ ——构件变形限值,按本规范第4.3.9条的规定确定。

4.3.9 模板及支架的变形限值应根据结构工程要求确定,并宜符合下列规定:

1 对结构表面外露的模板,其挠度限值宜取为模板构件计算跨度的1/400;

2 对结构表面隐蔽的模板,其挠度限值宜取为

模板构件计算跨度的1/250;

3 支架的轴向压缩变形限值或侧向挠度限值,宜取为计算高度或计算跨度的1/1000。

4.3.10 支架的高宽比不宜大于3;当高宽比大于3时,应加强整体稳固性措施。

4.3.11 支架应按混凝土浇筑前和混凝土浇筑时两种工况进行抗倾覆验算。支架的抗倾覆验算应满足下式要求:

$$\gamma_0 M_0 \leq M_r \quad (4.3.11)$$

式中: M_0 ——支架的倾覆力矩设计值,按荷载基本组合计算,其中永久荷载的分项系数取1.35,可变荷载的分项系数取1.4;

M_r ——支架的抗倾覆力矩设计值,按荷载基本组合计算,其中永久荷载的分项系数取0.9,可变荷载的分项系数取0。

4.3.12 支架结构中钢构件的长细比不应超过表4.3.12规定的容许值。

表 4.3.12 支架结构钢构件容许长细比

构件类别	容许长细比
受压构件的支架立柱及桁架	180
受压构件的斜撑、剪刀撑	200
受拉构件的钢杆件	350

4.3.13 多层楼板连续支模时,应分析多层楼板间荷载传递对支架和楼板结构的影响。

4.3.14 支架立柱或竖向模板支承在土层上时,应按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007的有关规定对土层进行验算;支架立柱或竖向模板支承在混凝土结构构件上时,应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的有关规定对混凝土结构构件进行验算。

4.3.15 采用钢管和扣件搭设的支架设计时,应符合下列规定:

1 钢管和扣件搭设的支架宜采用中心传力方式;

2 单根立杆的轴力标准值不宜大于12kN,高大模板支架单根立杆的轴力标准值不宜大于10kN;

3 立杆顶部承受水平杆扣件传递的竖向荷载时,立杆应按不小于50mm的偏心距进行承载力验算,高大模板支架的立杆应按不小于100mm的偏心距进行承载力验算;

4 支承模板的顶部水平杆可按受弯构件进行承载力验算;

5 扣件抗滑移承载力验算可按现行行业标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130的有关规定执行。

4.3.16 采用门式、碗扣式、盘扣式或盘销式等钢管架搭设的支架,应采用支架立柱杆端插入可调托座的中心传力方式,其承载力及刚度可按国家现行有关标准的规定进行验算。