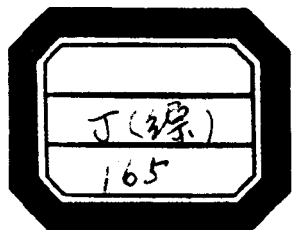


混凝土结构工程 施工及验收



《规范修订》介绍

中国建筑科学研究院
1992年 北京

混凝土结构工程施工及验收

《规范修订》介绍

莫 鲁 编写



本手册中引用的标准、规范仅作“参考资料”
使用，如需采用，必须以现行有效版本的标准、规
范为准。

院总工程师办公室 1997.10

1992. 2 北京

前 言

本讲义是在对《钢筋混凝土工程施工及验收规范》GBJ 204—83进行修订后编写的、现该规范更名为《混凝土结构工程施工及验收规范》，并已上报审批。

本规范是在原规范的基础上进行了修改和补充，是与《混凝土结构设计规范》GBJ10—89相配套的。现混凝土结构设计规范已颁布施行，为了使混凝土结构工程的施工能跟上设计规范配套使用，为此编写了这本讲义，并铅印出版、在内部发行使广大工程技术人员能尽早了解和掌握本规范的修订内容，以便规范正式颁布后施行。

本讲义共分八章，基本上是按规范章节顺序，对修改条文中的主要内容作了较详细的介绍。由于本规范综合性强、牵涉面广，也限于编者的水平，不一定都能满足各方面的要求，且难免其中还有一些错误和解释不当之处，希望广大读者批评指正。

1992年2月

目 录

第一章 修订概况	(1)
第一节 历史发展情况	(1)
第二节 修订过程	(2)
第三节 主要修订内容	(4)
第四节 本规范适用范围	(7)
第二章 模板工程	(9)
第一节 概述	(9)
第二节 模板设计	(13)
第三节 模板安装的允许偏差	(29)
第三章 钢筋工程	(34)
第一节 概述	(34)
第二节 钢筋的力学性能与检验	(35)
第三节 钢筋品种的调整与设计取值	(41)
第四节 钢筋的冷拉	(45)
第五节 钢筋接头	(48)
第六节 钢筋保护层厚度与钢筋的代换	(56)
第四章 混凝土工程	(62)
第一节 概述	(62)
第二节 混凝土组成材料	(63)
第三节 混凝土配合比	(78)
第四节 混凝土施工	(84)

第五节 混凝土质量检查	(90)
第五章 装配式结构工程	(105)
第一节 构件的制作与安装	(105)
第二节 结构性能检验	(112)
第六章 预应力混凝土工程	(117)
第一节 预应力筋的制作	(117)
第二节 锚具、夹具和联结器	(118)
第三节 施加预应力	(130)
第四节 无粘结预应力	(134)
第七章 冬期施工	(143)
第一节 概述	(143)
第二节 修订的主要内容	(143)
第八章 工程验收	(156)

第一章 《混凝土结构工程施工 及验收规范》修订概况

第一节 历史发展情况

建国以来,我国建筑工程标准规范工作,是随着基本建设的发展而发展起来的。《混凝土结构工程施工及验收规范》(以下简称本规范)可以说是第5个版本它经历了一个由分散到集中、由借鉴外国标准到结合我国建筑工程实践自行制订和逐步完善提高的发展过程。共颁布过如下几个版本:

1.《建筑安装工程施工及验收暂行技术规范》,其中第三篇为“钢筋混凝土工程”,是由国家建委1956年批准的。该版本是翻译苏联国家建设委员会1955年批准实施的《建筑安装工程施工及验收技术规范》的全部条文,并稍加注解而成。

2.《钢筋混凝土工程施工及验收规范》(GBJ10—65)。该版本是由原国家计委授权原建筑工程部会同第一、二、三、八机械工业部,冶金工业部,铁道部和化学工业部等单位,于1961~1965年间进行了修订。根据我国当时所积累的工程实践经验,在内容方面作了删改和补充,并由原建筑工程部批准颁发为国家标准。

3.《钢筋混凝土工程施工及验收规范》(GBJ10—65)(修订本)。该版本是在1972年由原国家建委委托北京市建工局

会同有关单位,对该规范进行了审查再版,由于时间仓促,不可能作较多的调查和试验研究工作,故内容上除对少数条文稍有修改外,其余的基本上无变动,而且有一部分条文仍沿用翻译苏联规范的词句和图表。审查后规范名称不变,仅在原规范名称后加上了(修订本)三字,由原国家建委于1973年6月批准试行。

4.《钢筋混凝土工程施工及验收规范》(GBJ204—83)。该版本是在1979年5月至1983年11月,由原国家建委和建工总局,将该规范交由北京市建委主管,由北京市建工局会同15个单位进行修订而成。这次修订历时4年,从内容上和文字上都作了较多的修改,基本上形成了自己的模式,由城乡建设环境保护部批准颁发,于1984年7月1日起实施。

5.《混凝土结构工程施工及验收规范》(报批稿)。这是根据国家计委(计标函1987)78号文关于《一九八八年工程建设标准规范制订修订计划》的通知要求,由中国建筑科学研究院会同广东省建筑工程总公司、上海市建筑工程总公司、北京市建筑工程总公司和东南大学五个单位对《钢筋混凝土工程施工及验收规范》(GBJ204—83)进行修订而成。这次修订虽然时间较短,但在总结实践经验的基础上作了较多的修改和补充,并与混凝土结构设计等有关规范标准进行了协调配套,形成了内容更为丰富,体系上更协调统一的一本规范。

第二节 修订过程

为加快本规范的修订进程,1988年3月在北京召开了修订本规范的预备会议,有国家计委标准定额司、建设部科技

司、建管局、标准化委员会，建筑工程标准研究中心，中国建筑科学研究院及结构所等领导同志参加，会议确定了本规范的修订原则是：以原规范的结构模式为基础，主要与1983年以后颁布和即将颁布的有关规范、标准进行协调配套；在总结实践经验的基础上，对一些不适用的条文作必要的修改；对成熟了的新技术应予适当的补充；对能不作改动的条文应尽量保留。以达到既反映技术的先进性和适应性，也保持在体系上的延续性，并将本规范名称改为“混凝土结构工程施工及验收规范”，以便与“混凝土结构设计规范”相统一。

1988年4月在北京正式成立本规范修订组，并立即着手进行了修订工作，在总结国内工程实践经验和借鉴国内外有关规范的基础上，同年5月份提出了本规范的征求意见稿，并发送至全国有关单位，广泛征求书面意见。同时在北京辽阳、扬州和深圳分片召开了座谈会，直接听取了各省、自治区、直辖市有关单位对本规范的意见。修订组根据这些意见和建议，进行了认真的研究分析，认为绝大部分的意见和建议是合理的、可取的，为制订送审稿有很大的帮助。

对这些宝贵的意见和建议，我们修订组本着认真负责、积极慎重的态度，在可能条件下都尽量予以采纳，而修订出本规范送审稿，并于1989年11月16日至20日在江苏省无锡市召开了本规范审查会。出席会议的有主管部门、部分省、市、自治区及中央有关部门的施工、设计、高等院校以及相关规范的代表30余人。对本规范送审稿逐章逐条地进行了审查，认为：

- 1.该规范送审稿根据现行国家标准，统一了有关的符号、计量单位和术语，并与1983年以后颁布和即将颁布的混

混凝土结构设计规范、建筑安装工程质量检验评定标准、混凝土强度检验评定标准等三十多本规范、标准进行了协调与综合反映。

2. 在调查研究和总结原规范83年颁布以来新的实践经验的基础上, 对原规范中不适用的条文作了适当的修改。对目前应用较多的钢筋气压焊、预拌混凝土、结构抗震等问题都作了相应地补充, 增加了大体积混凝土施工的有关规定。

3. 送审稿吸取了业已成熟的新技术, 如高效预应力筋的锚具质量检验要求, 无粘结预应力混凝土技术、新型外加剂等。

4. 经过修订的送审稿内容完整系统, 符合我国当前实际情况, 并考虑到今后的发展, 反映了技术上的先进性、适用性, 又保证了原规范的延续性, 达到了国内先进水平。

与会代表经过认真审查, 对送审稿也提出了许多修改意见与建议, 并希望修订组抓紧时间, 认真研究审查会提出的有关意见, 对送审稿作进一步修改形成报批稿, 尽快上报审批颁发, 以满足工程建设的需要。

为此, 修订组于1990年4月在深圳召开了本规范形成报批稿的定稿会, 对审查会中提出的意见和建议, 又作了补充和修改。对新浇混凝土模板侧压力公式的修改, 7月份又在北京特邀了有关专家和在京编制组成员进行了审议。

第三节 主要修订内容

修订后的规范共分八章242条和7个附录, 较原规范207条9个附录, 增加了35条但减少了2个附录。对原规范有较大的

修改和补充，主要有以下内容：

1. 根据国家现行的《建筑结构设计通用符号、计量单位和基本术语》(GBJ83—85)的要求，修改了与建筑结构有关的符号、单位和有关术语。

2. 用混凝土强度等级代替了混凝土设计标号，相应修改了混凝土的配制强度的确定原则与混凝土强度检验评定方法。

3. 与1983年以后颁布和即将颁布的几十本有关规范、标准进行了协调配套。

4. 增加了无粘结预应力混凝土结构施工方面的有关条文，并补充了预应力锚、夹具联结器性能要求和检验方面的内容。

5. 对冷拉Ⅱ级钢筋的力学性能及冷拉控制应力作了调整。

6. 对钢筋的焊接接头作了调整，并增加了气压焊，对焊接网和焊接骨架的焊点数目和位置要求，作了更明确的规定。

7. 对钢筋绑扎接头的最小搭接长度，按混凝土强度等级作了修改。对有接头受力钢筋相互错开，作了新的规定。同时补充了绑扎接头区段中对纵向钢筋的横向间距，以及对箍筋的间距要求。

8. 补充了钢筋代换的有关原则，增加了与抗震有关的要求。

9. 在设计无要求时的混凝土保护层厚度，根据不同环境与条件，按混凝土的强度等级作了修改。

10. 扩大了混凝土拌合用水资源，增加了混凝土施工中

掺用外加剂的有关规定。

11.删除了模板设计中的一些与现行设计规范不符的要求,统一了模板分类名称,修改了新浇混凝土对模板侧压力的计算公式。调整了现浇结构拆模时所需混凝土强度及其结构类型,对预制构件模板安装的允许偏差中,增加了墙板,删除了块体。

12.增加了浇筑混凝土叠合构件的有关规定,补充了对大体积混凝土的浇筑、养护的有关要求,以及采用塑料布覆盖养护混凝土的条文。

13.提高了对混凝土最大水泥用量的规定,补充了对现场用预拌混凝土时的有关技术条文。

14.对施工缝的留置,作了修改和补充,要求施工缝在混凝土浇筑之前确定,对柱子施工缝留置在基础顶面作了适当放宽,并补充了墙体留置施工缝的位置。

15.修改了从结构中钻取混凝土芯样或采取非破损检验方法进行检查的条文。

16.在装配式结构中删除了块体,增加了墙板,电梯井等构件的允许偏差的内容。补充了预制桩的条文及构件运输时的有关要求。

17.在构件安装中,修改了装配式结构中承受内力的接头和接缝的规定。增加了大型墙板拼缝高差的允许偏差要求。

18.在冬期施工中补充了掺用防冻剂的混凝土拌制、养护等有关条文。规定了对受冻试件试压前的解冻要求,并对冬施中可采用的最低水泥标号作了适当提高。

19.修改了工程验收时应提供的文件和记录,并进一步

明确了对验收的标准要求。

20. 删除了原规范中“常用水泥的选用”、“预应力混凝土结构的常用锚具”和“名词对照表”三个附录，以及冬期施工热工计算参考资料中的冻胀性地基土遭冻计算公式。并增补了“混凝土强度等级与混凝土标号换算表”的附录和蓄热养护热工计算等。

第四节 本规范适用范围

本规范适用于工业与民用房屋和一般构筑物的混凝土结构工程的施工及验收。与原规范“适用于工业与民用建筑的钢筋混凝土工程的施工及验收”比较，范围基本相同。包括工业与民用房屋和一般性的构筑物，如烟囪、水塔、斗仓等。

根据《建筑结构设计通用符号、计量单位和基本术语》(GBJ83—85)的规定，对“建筑”这一术语来说，一般指各种房屋及其附属的构筑物，而本规范适用的斗仓，就很难说是房屋的附属构筑物。因此，将“建筑”改为“房屋和一般构筑物”。

对“钢筋混凝土工程”改为“混凝土结构工程”，是由于混凝土结构的涵义是以混凝土为主制作的结构，它包括素混凝土结构，钢筋混凝土结构和预应力混凝土结构。对钢筋混凝土其涵义并没有包括预应力混凝土和素混凝土。而本规范也正是包括这三种混凝土结构工程的施工及验收，且与《混凝土结构设计规范》(GBJ10—89)得到统一。

本规范除特种混凝土，如耐热混凝土、耐火混凝土、耐

腐蚀混凝土、防辐射混凝土、防水混凝土、抗油渗混凝土、纤维混凝土、特细砂混凝土等，和有特殊要求的混凝土结构工程如铁路、公路、港工、水工建筑中的桥墩、涵洞、堤坝、护坡等不适用外，补充了有关大体积混凝土，预拌混凝土、无粘结预应力混凝土等方面的内容，使应用范围更为扩大。

由于本规范是一本综合性强、应用面广牵涉面大的国家级技术规范，与之相关的标准、规范、规程达50余本。因此，在执行本规范时，应相互参考，不能偏置。

第二章 模板工程

第一节 概述

模板是一种按设计要求制作，使混凝土结构、构件按规定的位置、几何尺寸成型，保持其正确位置，并承受模板及其作用在模板上的荷载的临时性结构。模板工程的目的，是保证混凝土工程质量、保证混凝土工程的施工安全、加快施工进度和降低工程成本。

在现代建筑工程中，混凝土结构工程占主导地位。随着我国高层建筑、大跨度建筑，多层工业厂房及大型特种结构的发展，在混凝土结构中现浇结构的比重日益增大。由于混凝土必须用模板成型，因此模板的应用范围也随着混凝土领域增多而不断扩大。模板的需用量也随着混凝土的用量而增大。据有关资料介绍，不同工程中每立方米混凝土的模板用量如表2-1所示。用于支模、拆模耗去的劳动量约占混凝土工程中的全部劳动量的 $1/4 \sim 1/2.2$ ；模板经费约占混凝土工程全部费用的 $1/3$ 以上。从工期来看，模板工程施工占混凝土结构工程施工工期的比重也很大，对现浇钢筋混凝土框架结构一般占 $50\% \sim 60\%$ ；内浇外挂高层民用住宅一般占 $25\% \sim 30\%$ ，由此可见在混凝土结构工程施工中模板工程的重要性。

回顾40年来，我国现浇混凝土结构模板的发展，大体可

每 m^3 混凝土的模板用量(m^2)

表 2-1

工 程 类 别	模 板 用 量
工业与民用建筑基础	1.8
工业与民用建筑上部结构	5~14
筒仓工程	6~9
冷却塔	10
大型工业设备基础	1.5~2.0
桥墩	1.5~2.0
市政工程排水沟	2.5
市政工程沉淀池	4.5~5.0

分为四个阶段:

50年代我国现浇结构模板主要采用传统的手工拼装木模板,耗用木材量大,施工方法落后。

60年代为了节约木材,提高工效,开始推广定型模板和钢木混合模板,并在烟囱、筒仓结构施工中出现提摸与滑模等工艺。

70年代初,我国开始贯彻“以钢代木”方针,发展钢模板。至70年代中期发展到采用工业化模板,如大模板、组合钢模板等。由于其使用灵活 通用性强等特点,是当前采用最广的一种模板,1984年已占现浇模板使用面积的45%。

80年代中期,现浇结构模板趋向多样化,发展更为迅速。主要有胶合板模板、塑料模板、玻璃钢模板、压型钢模、钢木(竹)组合模板、装饰混凝土模板等。采用这些模板,一般来说,能减轻劳动强度,加快施工进度。

由于模板工程的经济性涉及因素较多。如材料费用;制作、安装、拆除模板及其支架的人工费用;模及及支架的保

管运输费用；模板的周转次数多少；最后模板报废后可收回的残值；混凝土表面的装饰等。这些因素是相互关联又相互制约的，所以在选用模板时，要根据当地情况，因地制宜、就地取材，统筹安排、综合考虑。

为了使模板工程达到保证混凝土工程质量、保证施工的安全、加快工程进度和降低工程成本的目的，结合我国当前的实际情况，对原规范模板工程的部分条文作了必要的修改。

一、对原规范规定“模板接缝应严密，不得漏浆”。现考虑到木模板的接缝湿水后膨胀，接缝过于严密而将产生变形，因此将接缝严密予以删除。不管是采用钢材、木材或其他材料制作模板，模板接缝主要是保证不漏浆为原则。

二、采用分节脱模时，底模的支点应按模板设计设置，各节模板应在同一平面上。主要是对其模板的高低差限制在3mm以内，因此对各支点高低差的限制予以删除。

三、补充了组合钢模板、大模板、滑升模板的设计、制作和施工尚应分别符合《组合钢模板技术规范》GBJ214—88、《大模板多层住宅结构设计与施工规程》JGJ20—84、《液压滑动模板施工技术规范》GBJ113—87的相应规定。

四、统一了规范条文中的模板分类名称。将模板名称统一分为三类，即侧模(包括柱、墙模板)、底模和内模(包括芯模)，而不使用“承重模板”、“不承重模板”及“承重底模”等这些不确切的名称。

五、对现浇混凝土模板拆除时所需混凝土强度，已由原“设计标号”的百分率改为按设计的混凝土立方体抗压强度标准值的百分率表示，并由原规定的70%改为75%。这是

由于混凝土标号改为混凝土强度等级后，对相同质量的一批混凝土，其标号与强度等级两者相差约 2.0N/mm^2 ，即原220号的混凝土相当于强度等级为C20的混凝土（但这时的混凝土强度的保证率已不同，即由原来要求具有85%的保证率已提高到95%的保证率）。因此在拆模时为了达到与原规范规定的混凝土标号时的同等强度值，对以强度等级表示的混凝土强度标准值尚应提高约5%，来补上其差值。对混凝土强度标准值的百分率已达100%和50%时，则未考虑再予以提高。

六、由于目前隔离剂的种类很多，有些化合物的隔离剂可能对混凝土结构性能带来影响，因此也加以限制。此外，考虑到在施工中隔离剂沾污钢筋和混凝土接槎处的情况严重，因此也作了相应的限制。

七、对新浇混凝土模板侧压力的公式作了修改，以适应当前的施工要求。同时对模板设计中的有关系数也进行了相应的套改。

八、修改了有关术语、用词。根据《建筑结构设计、通用符号、计量单位和基本术语》GBJ83—85的规定，“重量”即质量”。故将具有荷载性质的“重量”都改为“自重”，以免混淆。并将原条文中的“厚大结构”都统一为“大体积结构”。“自由跨度”改为“跨度”。将“整体式”用词改为“现浇”，将“计算荷载”改为“使用荷载”，以便与设计规范名词统一。同时考虑到施工荷载与使用荷载不便于从大小上作直接比较，因此将“施工荷载大于计算荷载”改为“施工荷载产生的效应比使用荷载更为不利”的用词。