

CEB欧洲国际混凝土委员会

资料通报 第1902号

1990年 CEB—FIP模式 混凝土结构规范

1988年 第1次草案

上册

胡德炘译

中国建筑科学研究院建筑结构研究所

1989年12月 北京

CEB欧洲国际混凝土委员会

资料通报 第1902号

1990年 CEB—FIP模式 混凝土结构规范

1988年 第1次草案

上册

胡德炘译

中国建筑科学研究院建筑结构研究所

1989年12月 北京

这本译本是根据 C E B 最新版本 (C E B 公报第 1 9 0 号) 译出。尽管 C E B 各委员会之间协调尚未最后完成, 编写规格方式上也没有完全统一, 条文公式编号个别有误, 但这本模式规范概括了最近十年来国际研究成果, 代表了国际上发展方向, 是很值得参考的。

第 1 ~ 5 章由胡德炘翻译, 第 6 ~ 1 7 章及附录由陈定外翻译。



1790018

目 录

0 绪 言

第一部份：设计输入资料

1 设计基础

1. 1 要求和准则

1. 2 极限状态..... 1 4

1. 3 设计方法..... 1 8

1. 4 分项系数方法..... 2 0

1. 5 耐久性设计原则；暴露等级..... 3 6

1. 6 基本设计规则..... 4 1

2 材料性能..... 7 5

2. 1 混凝土一分级与本构关系..... 7 5

2. 1. 1 概述..... 7 6

2. 1. 2 分级..... 7 7

2. 1. 3 强度..... 7 9

2. 1. 4 应力和应变..... 8 8

2. 1. 5 应力和应变速率影响—冲击..... 1 0 7

2. 1. 6 时间影响..... 1 1 3

2. 1. 7 混凝土疲劳强度..... 1 2 9

2. 1. 8 温度影响..... 1 3 0

2. 1. 9 液体和气体在已硬化混凝土中的输送..... 1 3 7

2. 2 钢筋..... 1 3 8

2. 2. 1 定义和说明..... 1 3 9

2. 2. 2 实用规则..... 1 4 5

2. 3 预应力钢筋..... 1 5 2

2. 3. 1 原则..... 1 5 2

2. 3. 2 应用规则..... 1 5 4

2. 3. 3 应用规则的使用条件..... 1 5 8

3 广义的性能模型.....	1 6 1
3. 1 粘结应力—滑移关系.....	1 6 1
3. 2 拉力加劲效应.....	1 6 5
3. 3 拔出.....	1 7 0
3. 4 锚固.....	1 7 0
3. 5 设计应力 应变图	
3. 6 受压力和横向拉力的钢筋混凝土.....	
3. 7 约束混凝土资料.....	1 7 4
3. 8 弯矩曲率关系.....	1 7 8
3. 9 转动能力.....	1 8 6
3. 10 混凝土对混凝土摩擦.....	1 8 8
3. 11 暗销作用.....	1 9 3
4 工艺性能与输入资料.....	1 9 5
4. 1 几何尺寸资料.....	1 9 5
4. 1. 1 结构构件的最小尺寸.....	1 9 6
4. 1. 2 钢筋的最小保护层.....	1 9 6
4. 2 预加应力资料.....	1 9 7
4. 2. 1 预加应力方法.....	1 9 7
4. 2. 2 初始预应力.....	1 9 8
4. 2. 3 预应力损失.....	2 0 0
4. 2. 4 后张应力束的粘结性能.....	2 0 9
4. 2. 5 预加力设计值的导出.....	2 1 1
4. 2. 6 预加力的锚固和连接.....	2 1 3
4. 2. 7 套管.....	2 1 8
4. 2. 8 应力束的防锈蚀.....	2 2 0

4. 2. 9 容许曲率.....	2 2 1
-------------------	-------

第二部份 设计方法

5 结构分析.....	2 2 2
-------------	-------

5. 1 总则.....	2 2 2
--------------	-------

5. 2 结构的理想化.....	2 2 8
------------------	-------

5. 3 计算方法.....	2 2 8
----------------	-------

5. 4 动力分析附加规则.....	2 6 4
--------------------	-------

下 册

6 承载力极限状态的验证.....	3
-------------------	---

6. 1 要求.....	3
--------------	---

6. 2 设计准则.....	6
----------------	---

6. 3 总体静态平衡的承载力极限状态.....	1 5
--------------------------	-----

6. 4 轴心作用(轴心荷载和弯矩)的极限状态.....	1 6
------------------------------	-----

6. 5 剪切承载力极限状态.....	2 9
---------------------	-----

6. 6 扭转承载力极限状态.....	5 4
---------------------	-----

6. 7 压曲承载力极限状态.....	6 1
---------------------	-----

6. 8 疲劳承载力极限状态.....	7 8
---------------------	-----

6. 9 不连续一区域的承载力极限状态.....	9 0
--------------------------	-----

6. 10 锚固和搭接的验证.....	1 0 7
---------------------	-------

6. 11 剪切接头的设计.....	1 3 3
--------------------	-------

7 正常使用极限状态的验证.....	1 3 4
--------------------	-------

7. 1 要求.....	1 3 4
--------------	-------

7. 2 设计准则.....	1 3 4
----------------	-------

7. 3 各种措施(最小值等).....	1 3 4
----------------------	-------

7. 4 应力限制.....	1 3 4
----------------	-------

7. 5	开裂极限状态.....	1 3 5
7. 6	变形极限状态.....	1 4 6
7. 7	振动的限制.....	1 6 5
8	耐久性方面.....	1 6 7
8. 1	总则.....	1 6 7
8. 2	退化机制.....	1 7 3
8. 3	环境条件.....	1 7 5
8. 4	耐久性设计准则.....	1 7 6
9.	细部构造.....	1 8 7
9. 1	细部构造的一般规定.....	1 8 7
9. 2	结构构件的细部构造.....	2 2 2
1 0	各种最小措施.....	2 5 4

第三部份 施工和维护

1 1	实际施工.....	2 5 5
1 1. 0	总则.....	2 5 5
1 1. 1	耐久性和使用寿命方面.....	2 5 5
1 1. 2	场地.....	2 5 5
1 1. 3	模板、脚手和鹰架.....	2 5 8
1 1. 4	配筋.....	2 6 2
1 1. 5	应力束.....	2 6 6
1 1. 6	混凝土.....	2 7 1
1 1. 7	应力束的张拉.....	2 7 3
1 1. 8	灌浆和其它永久性防护.....	2 7 6
1 1. 9	折架.....	2 8 0
1 1. 1 0	预制.....	2 8 2

1 1 . 特殊应用.....	2 8 3
1 2 质量保证—质量控制.....	2 8 8
1 2 . 0 初始注释.....	2 8 8
1 2 . 1 质量保证和质量管理的.....	2 8 8
1 2 . 2 控制程序的分类.....	2 8 9
1 2 . 3 控制系统.....	2 9 3
1 2 . 4 规划和设计的控制.....	2 9 8
1 2 . 5 材料和部件的控制.....	2 9 9
1 2 . 6 建造的控制.....	3 0 9
1 2 . 7 结构竣工的控制.....	3 1 4
1 3 维护.....	3 1 6

第四部份 专门工艺的设计

1 4 预制混凝土.....	3 1 7
1 5 轻骨料混凝土.....	3 1 8
1 6 结构用素混凝土和少筋混凝土.....	3 2 0
1 7 纤维配筋混凝土.....	3 2 6

附录

附录 a, 符号	3 2 7
附录 d, 混凝土工艺	3 2 8
附录 试验设计	3 9 8

这本译本是根据 C E B 最新版本 (C E B 公报第 190 号) 译出。尽管 C E B 各委员会之间协调尚未最后完成, 编写规格方式上也没有完全统一, 条文公式编号个别有误, 但这本模式规范概括了最近十年来国际研究成果, 代表了国际上发展方向, 是很值得参考的。

第 1 ~ 5 章由胡德炘翻译, 第 6 ~ 17 章及附录由陈定外翻译。

目 录

0 绪 言

第一部份：设计输入资料

1 设计基础

1. 1 要求和准则

1. 2 极限状态..... 1 4

1. 3 设计方法..... 1 8

1. 4 分项系数方法..... 2 0

1. 5 耐久性设计原则；暴露等级..... 3 6

1. 6 基本设计规则..... 4 1

2 材料性能..... 7 5

2. 1 混凝土一分级与本构关系..... 7 5

2. 1. 1 概述..... 7 6

2. 1. 2 分级..... 7 7

2. 1. 3 强度..... 7 9

2. 1. 4 应力和应变..... 8 8

2. 1. 5 应力和应变速率影响—冲击..... 1 0 7

2. 1. 6 时间影响..... 1 1 3

2. 1. 7 混凝土疲劳强度..... 1 2 9

2. 1. 8 温度影响..... 1 3 0

2. 1. 9 液体和气体在已硬化混凝土中的输送..... 1 3 7

2. 2 钢筋..... 1 3 8

2. 2. 1 定义和说明..... 1 3 9

2. 2. 2 实用规则..... 1 4 5

2. 3 预应力钢筋..... 1 5 2

2. 3. 1 原则..... 1 5 2

2. 3. 2 应用规则..... 1 5 4

2. 3. 3 应用规则的使用条件..... 1 5 8

3 广义的性能模型.....	1 6 1
3. 1 粘结应力—滑移关系.....	1 6 1
3. 2 拉力加劲效应.....	1 6 5
3. 3 拔出.....	1 7 0
3. 4 锚固.....	1 7 0
3. 5 设计应力 应变图	
3. 6 受压力和横向拉力的钢筋混凝土.....	
3. 7 约束混凝土资料.....	1 7 4
3. 8 弯矩曲率关系.....	1 7 8
3. 9 转动能力.....	1 8 6
3. 10 混凝土对混凝土摩擦.....	1 8 8
3. 11 暗销作用.....	1 9 3
4 工艺性能与输入资料.....	1 9 5
4. 1 几何尺寸资料.....	1 9 5
4. 1. 1 结构构件的最小尺寸.....	1 9 6
4. 1. 2 钢筋的最小保护层.....	1 9 6
4. 2 预加应力资料.....	1 9 7
4. 2. 1 预加应力方法.....	1 9 7
4. 2. 2 初始预应力.....	1 9 8
4. 2. 3 预应力损失.....	2 0 0
4. 2. 4 后张应力束的粘结性能.....	2 0 9
4. 2. 5 预加力设计值的导出.....	2 1 1
4. 2. 6 预加力的锚固和连接.....	2 1 3
4. 2. 7 套管.....	2 1 8
4. 2. 8 应力束的防锈蚀.....	2 2 0

4. 2. 9 容许曲率.....	2 2 1
-------------------	-------

第二部份 设计方法

5 结构分析.....	2 2 2
5. 1 总则.....	2 2 2
5. 2 结构的理想化.....	2 2 3
5. 3 计算方法.....	2 2 8
5. 4 动力分析附加规则.....	2 6 4

下 册

6 承载力极限状态的验证.....	3
6. 1 要求.....	3
6. 2 设计准则.....	6
6. 3 总体静态平衡的承载力极限状态.....	1 5
6. 4 轴心作用(轴心荷载和弯矩)的极限状态.....	1 6
6. 5 剪切承载力极限状态.....	2 9
6. 6 扭转承载力极限状态.....	5 4
6. 7 压曲承载力极限状态.....	6 1
6. 8 疲劳承载力极限状态.....	7 8
6. 9 不连续一区域的承载力极限状态.....	9 0
6. 10 锚固和搭接的验证.....	1 0 7
6. 11 剪切接头的设计.....	1 3 3
7 正常使用极限状态的验证.....	1 3 4
7. 1 要求.....	1 3 4
7. 2 设计准则.....	1 3 4
7. 3 各种措施(最小值等).....	1 3 4
7. 4 应力限制.....	1 3 4

7. 5	开裂极限状态.....	1 3 5
7. 6	变形极限状态.....	1 4 6
7. 7	振动的限制.....	1 6 5
8	耐久性方面.....	2 6 7
8. 1	总则.....	1 6 7
8. 2	退化机制.....	1 7 3
8. 3	环境条件.....	1 7 5
8. 4	耐久性设计准则.....	1 7 6
9.	细部构造.....	1 8 7
9. 1	细部构造的一般规定.....	3 8 7
9. 2	结构构件的细部构造.....	2 2 2
1 0	各种最小措施.....	2 5 4

第三部份 施工和维护

1 1	实际施工.....	2 5 5
1 1. 0	总则.....	2 5 5
1 1. 1	耐久性和使用寿命方面.....	2 5 5
1 1. 2	场地.....	2 5 5
1 1. 3	模板、脚手架和鹰架.....	2 5 8
1 1. 4	配筋.....	6 6 2
1 1. 5	应力束.....	2 6 6
1 1. 6	混凝土.....	2 7 1
1 1. 7	应力束的张拉.....	2 7 3
1 1. 8	灌浆和其它永久性防护.....	2 7 6
1 1. 9	折架.....	2 8 0
1 1. 1 0	预制.....	2 2 2

1 1 . 特殊应用.....	2 8 3
1 2 质量保证—质量控制.....	2 8 8
1 2. 0 初始注释.....	2 8 8
1 2. 1 质量保证和质量管埋.....	2 8 8
1 2. 2 控制程序的分类.....	2 8 9
1 2. 3 控制系统.....	2 9 3
1 2. 4 规划和设计的控制.....	2 9 8
1 2. 5 材料和部件的控制.....	2 9 9
1 2. 6 建造的控制.....	3 0 9
1 2. 7 结构竣工的控制.....	3 1 4
1 3 维护.....	3 1 6

第四部份 专门工艺的设计

1 4 预制混凝土.....	3 1 7
1 5 轻骨料混凝土.....	3 1 8
1 6 结构用素混凝土和少筋混凝土.....	3 2 0
1 7 纤维配筋混凝土.....	3 2 6

附录

附录 a, 符号	3 2 7
附录 d, 混凝土工艺 8·2·8.....	3 2 8
附录 试验设计 8·9·8.....	3 9 8

0 绪 言

0. 1 应用范围

按照欧州国际混凝土委员会第24届全体会议(鹿特丹, 1985年)第一号决议, 这本CEB—FIP模式规范具有对一切混凝土结构通用的规定, 然而, 本规范详细的规定是直接用于最常用的结构类型, 即生活和商业、工业用房屋建筑。

为了将本规范用于其他结构类型(例如水坝、塔架、反映堆密闭壳、路面等), 需有附加的规定文件。

此外, 这本模式规范将其范围限于对混凝土结构在一般作用下的规定; 对混凝土结构在由于地震、火灾、爆炸、撞击引起灾害产生偶然作用下的设计和施工的详细规定, 将在专门的模式规范中给出。在这方面, 本规范将以相应的抗震和防火设计规范作补充。

本规范的应用仅委任给具有必要的技术知识和合格证明的人员。

此外, 只要在文献中有足够的有关证据, 也可以用除本规范提出的模式之外的模式来达到这些要求。

0. 2 内 容

1990 CEB—FIP混凝土结构模式规范分为四部分:

第一部份包括一切有关的设计输入资料。

在名为设计基础的第一章中, 基本的极限状态设计概念在使用上加以规定。接下来第二章包括混凝土、钢筋、预应力钢筋的标准的数据, 此外还规定了最低措施和有关专门装置的相应资料。

第三章总合了一切通用的作为结构分析和确定尺寸基础的设计模型, 这一章与需要标准化及基本的科学的工程模型相对应, 一切

想得到满足的规则都建立在这些工程模型的基础上,以保证与更精确的计算机程序相一致,最后,第一部份在第四章中规定了对构件尺寸、钢筋保护层、容许误差等相应的最低措施。

第二部份“设计方法”包含有对结构分析及对承载能力和正常使用极限状态,还包括疲劳极限状态,的验证所必需的信息,而且这部份还包括对结构细部构造一切必需的信息並提出有关耐久性的专门设计规则。最后一章与使一切设计准则相一致的要求相对应,这些设计准则直接为了保证适当的使用期性能,並把这些编在专门一章中。

第三部分“施工与维护”包含有对实际施工、质量保证、质量控制和维护有关的设计信息。关于质量保证,已作出努力使设计与施工适合于一个由材料、设备、制作的控制、合格和检验证明组成的体系,目的是为了保证预定的质量。维护这一章包含有直接或间接在设计阶段考虑的有关预期维护水平的一切信息。

第四部分“专门工艺的设计”,用当设计预制混凝土或素混凝土或少筋混凝土以及当用轻混凝土时有效的专门信息补充了CEB模式规范。

1990 CEB—FIP 模式规范四个主要部分之后是一系列附录。这些附录或者涉及应用这本模式规范所需要的进一步的指导(例如混凝土工艺)。或者涉及专门技术(例如钢纤维混凝土,根据试验进行设计,高强混凝土等)。

0. 3 格式

这本模式规范等三部分的构成是遵照CEB在Treviso召开的大会的有关决议(第一号)而确定的。所以每一章包含有:

定义和所需要的阐述;

在特殊条款中的要求;

用工程模型的形式来表达的准则,作为满足技术上要求的一种手段;

对准则实际应用(带有应用限制范围)的规则。

此外,一旦需要,就加说明。

更明确地说,一种要求意味着对结构、结构部件或该部件临界区的所希望的性能的一种描述。

接着,规范给出了基本的方法,用这方法,目标就可以达到;为此,每一项要求随之以相应的“设计准则”;这些准则的恰如其份的应用意味着保证满足相应的要求,除非设计人员对同样的目的希望用别的方法(但在这种情况下,他将承担责任,保证这些要求得到满足)。

因此,要求得到满足可通过下列方法实现:

用适当的工程模型;

用一组“想得到满足”的实用规则;

或用这些方法的组合。

在一切情况下,对有效性的更准确的范围作了规定。

左边的说明包含有下列各类信息:

a) 条文的某种教学性的解释。虽然条文意图是要完整的并且自身清楚的,但条文用“规范式”表达可能过于紧凑了;

b) 也有这种情况,用一些解释性,不适宜于放在正文中的简图(因为这些简图可能被误解为对有关条文应用的限制);

c) 可供选用的非常简单的规则,只能在非常特殊且严格限定的条件下应用;也有这种情况,对在正文中出现的一般模型中的因