

建筑工程施工工艺标准

建筑防水工程 施工工艺标准

JIANZHU
FANGSHUIGONGCHENG
SHIGONGGONGYIBIAOZHUN

中国建筑工程总公司

中国建筑工业出版社

建筑工程施工工艺标准

建筑防水工程 施工工艺标准

(ZJQ 00—SG—009—2003)

中国建筑工程总公司



中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑防水工程施工工艺标准/中国建筑工程总公司.
北京:中国建筑工业出版社,2003
(建筑工程施工工艺标准)
ISBN 7-112-06121-0

I. 建… II. 中… III. 建筑防水—工程施工—
标准—中国 IV. TU761.1-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 112719 号

责任编辑:张礼庆
责任设计:彭路路
责任校对:张虹

**建筑工程施工工艺标准
建筑防水工程施工工艺标准
中国建筑工程总公司**

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京建筑工业出版社印刷

*

开本:850×1168毫米 1/32 印张:6% 字数:170千字

2003年12月第一版 2003年12月第一次印刷

印数:1—20,000册 定价:13.00元

ISBN 7-112-06121-0
TU·5386(12134)

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)

本社网址:<http://www.china-abp.com.cn>

网上书店:<http://www.china-building.com.cn>

《建筑工程施工工艺标准》编写委员会

主 任:郭爱华

副 主 任:毛志兵

委 员:(以姓氏笔画顺序)

邓明胜 史如明 朱华强 李 健 吴之昕

肖绪文 张 琨 柴效增 魏明跃

策 划:毛志兵 张晶波

编 辑:欧亚明 宋中南 刘若冰 刘宝山

顾 问:孙振声 王 萍

特邀专家:卫 明

《建筑防水工程施工工艺标准》

编写人员名册

主 编:张 琨

副 主 编:(以姓氏笔画排序)

史如明 柴增效 魏明跃

审核专家:(以姓氏笔画排序)

叶林标 朱永清 张 琨 邹湘亮 顾晴霞

曹乃明 游国华

主要参编人员:

中国建筑工程总公司 张晶波

中国建筑第二工程局 沙友德 马永智 郭利峰 宋逵迤

陶 红

中国建筑第三工程局 叶 渝 汪 浩 戴 岭 周雪龙

程 剑 郑唐蓉 台登红 钱世清

冯太坤 严晓红 冯 源 魏修红

潘冬明 李 蓉

中国建筑第四工程局 艾筱飞 徐学根 张 明 王 海

谭启润 梁永家 胡际珍 严 凤

中国建筑第五工程局 陈喜云 卢红波 胡军伟 邹湘亮

游国华

序

一个企业的管理水平和技术优势是关系其发展的关键因素，而企业技术标准在提升管理水平和技术优势的过程中起着相当重要的作用，它是保证工程质量和安全的工具，实现科学管理的保证，促进技术进步的载体，提高企业经济效益和社会效益的手段。

在西方发达国家，企业技术标准一直作为衡量企业技术水平和管理水平的重要指标。中国建筑工程总公司作为中国建筑行业的排头兵，长期以来一直非常重视企业技术标准建设，将其作为企业生存和发展的重要基础工作和科技创新的重点之一。经过多年努力，取得了可喜的成绩，形成了一大批企业技术标准，促进企业生产的科学化、标准化、规范化。中建总公司企业技术标准已成为“中国建筑”独特的核心竞争力。

中国加入 WTO 后，随着我国市场经济体制的不断完善，企业技术标准体系在市场竞争中将会发挥越来越重要的作用。面对建筑竞争日趋激烈的市场环境，我们顺应全球经济、技术一体化的发展趋势，及时调整了各项发展战略。遵循“商业化、集团化、科学化”的发展思路，在企业技术标准建设层面上，我们响应国家工程建设标准化改革号召，适时建立了集团公司自己的技术标准体系，加速推进企业的技术标准建设。通过技术标准建设的实施，使企业实现“低成本竞争，高品质管理”，提升整个集团项目管理水平，保障企业取得了跨越式发展，为我们实现“一最两跨”（将中建总公司建设成为最具国际竞争力的中国建筑集团；在 2010 年前，全球经营跨入世界 500 强、海外经营跨入国际著名承包商前 10 名）的奋斗目标提供了良好的技术支撑。

企业技术标准是企业发展的源泉，我们要在新的市场格局下，抓住契机，坚持不懈地开展企业技术标准化建设，加速建立以技术标准体系为主体、管理标准体系和工作标准体系为支撑的三大完善的标准体系，争取更高质量的发展。

《建筑工程施工工艺标准》是中建总公司集团内一大批经验丰富的科技工作者，集合中建系统整体资源，本着对中建企业、对中国建筑业极大负责的态度，精心编制而成的。在此，我谨代表中建总公司和技术标准化委员会，对这些执著奉献的中建人，致以诚挚的谢意。

该标准是中建总公司的一笔宝贵财富，希望通过该标准的出版，能为中国建筑企业技术标准建设和全行业的发展，起到积极的推进作用。

中国建筑工程总公司副总裁
技术标准化委员会主任

郭爱华

前 言

我国自 2002 年 3 月 1 日起进行施工技术标准化改革,出台了《建筑工程施工质量验收统一标准》和 13 项分部工程质量验收规范,实行建筑法规与技术标准相结合的体制。改革后,在新版系列规范中删除了原规范中关于“施工工艺和技术”的有关内容,施工工艺规范被定位为企业内控的标准。这一改革使各建筑企业均把企业技术标准的建设放在了企业发展的重要位置。企业的技术标准已成为其进入市场参与竞争的通行证。

中国建筑工程总公司历来十分注重企业技术标准的建设,将企业技术标准作为关系企业发展的重要基础工作来抓。2002 年下半年又专门组织成立了企业技术标准化委员会,负责我集团技术标准的批准发布,为企业技术标准化建设提供了组织保障。去年下半年正式启动了企业技术标准的编制工作,制定并下发了企业技术标准规划方案,搭建了企业技术标准建设的基本框架,在统一中建系统企业技术标准模式上,出台了中建总公司技术标准编制细则和统一编制模式,按技术标准的不同种类规定出了编制方法,充分体现中建系统的技术优势和特色。

此次出版的系列标准是我们所编制的众多企业技术标准中的一类,也是其中应用最为普遍的常规施工工艺标准。该标准由中建总公司科技开发部负责统一策划组织,集团内中建一至八局、中建国际建设公司,以及其他专业公司等多家单位参与了编制工作,是我集团多年施工过程中宝贵经验的整合、总结和升华,体现了中建特色和技术优势。

本标准是根据施工验收规范量身订做的系列标准,包括混凝土、建筑装饰、钢结构、建筑屋面、防水、地基基础、地面工

程、砌体工程、建筑电气、给排水及采暖、通风空调、电梯工程共 12 项施工工艺标准分册。具有如下特点：1. 全书全线贯穿了建设部“验评分离、强化验收、完善手段、过程控制”的十六字方针；2. 以国家新版 14 项验收规范量身定做，符合国家施工验收规范要求；3. 融入了国家工程建设强制性条文的内容，对施工指导更具实时性；4. 在标准中考虑了施工环境的南北差异，适合于中国各地企业；5. 加入了环保及控制环境污染的措施，符合建筑业发展需要；6. 通过大量的数据、文字以及图表形式对工艺流程进行了详尽描述，具有很强的现场指导性；7. 在对施工技术进行指导的过程融入了管理的成分，更有利于推进项目整体管理水平。

本标准可以作为企业生产操作的技术依据和内部验收标准；项目工程施工方案、技术交底的蓝本；编制投标方案和签订合同的技术依据；技术进步、技术积累的载体。

在本标准编制的过程中，得到了建设部有关领导的大力支持，为我们提出了很多宝贵意见。许多专家也对该标准进行了精心的审定。在此，对以上领导、专家以及编辑、出版人员所付出的辛勤劳动，表示衷心的感谢。

编者

目 录

1 地下建筑防水工程施工工艺标准

1.1 防水混凝土施工工艺标准	1
1.2 水泥砂浆防水层施工工艺标准	13
1.3 卷材防水工程施工工艺标准	20
1.4 涂料防水工程施工工艺标准	29
1.5 金属板防水层工程施工工艺标准	40

2 特殊施工法的结构防水施工工艺标准

2.1 锚喷支护施工工艺标准	47
2.2 地下连续墙防水工程施工工艺标准	58
2.3 复合式衬砌防水施工工艺标准	70
2.4 沉井防水施工工艺标准	78
2.5 高压喷射帷幕防水施工工艺标准	89
2.6 手掘式顶管施工工艺标准	96
2.7 盾构法隧道工程防水施工工艺标准	108

3 排水工程防水施工工艺标准

3.1 渗排水、盲沟施工工艺标准	119
3.2 隧道、坑道排水工程施工工艺标准	126

4 注浆工程防水施工工艺标准

4.1 预注浆、后注浆工程施工工艺标准	133
4.2 衬砌裂缝注浆防水施工工艺标准	144

5 地下防水工程细部构造防水施工工艺标准

5.1 变形缝防水施工工艺标准	152
5.2 后浇带施工工艺标准	158
5.3 孔口防水工程施工工艺标准	169

5.4	穿墙管防水工程施工工艺标准	175
5.5	坑、池防水工程施工工艺标准	187

1 地下建筑防水工程施工工艺标准

1.1 防水混凝土施工工艺标准

1.1.1 总 则

1.1.1.1 适用范围

本工艺标准适用于防水等级为 1~4 级的地下整体混凝土结构。不适用于环境温度高于 80℃ 或处于耐侵蚀系数小于 0.8 的侵蚀性介质中使用的地下工程。

1.1.1.2 编制参考标准及规范

- (1) 《地下防水工程质量验收规范》GB 50208—2002
- (2) 《锚杆喷射混凝土支护技术规范》GB 50086—2001
- (3) 《地下工程防水技术规范》GB 50108—2001
- (4) 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001

1.1.2 术语、符号

1.1.2.1 术语

(1) 地下防水工程：指对工业与民用建筑地下工程、防护工程、隧道及地下铁道等建（构）筑物，进行防水设计、防水施工和维护管理等各项技术工作的工程实体。

(2) 防水等级：根据地下工程的重要性的使用中对防水的要求，所确定结构允许渗漏水量的等级标准。

1.1.3 基本规定

1.1.3.1 防水混凝土所用水泥强度等级不应低于 32.5MPa，水泥用量不得少于 $300\text{kg}/\text{m}^3$ ，掺有活性掺合料时，水泥用量不得少于 $280\text{kg}/\text{m}^3$ 。

1.1.3.2 防水混凝土所用材料的品种，规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计要求。

1.1.3.3 防水混凝土施工过程中，应建立各道工序的自检、交接检和专职质检员检查的“三检”制度，并有完整的检查记录，未经建设（监理）单位对上道工序的检查确认，不得进行下道工序的施工。

1.1.4 施工准备

1.1.4.1 技术准备

（1）按设计资料和施工方案，进行施工技术交底和工人上岗操作培训。

（2）按设计资料计算工程量，制定材料需用计划（含技术质量要求）。

（3）确定混凝土配合比和施工办法。

（4）根据设计要求及工程实际情况制定特殊部位施工技术措施。

1.1.4.2 材料要求

（1）水泥：水泥品种应按设计要求选用，在设计文件中未明确规定时，在不受侵蚀性介质和冻融作用时，宜优先采用普通硅酸盐水泥，也可采用矿渣硅酸盐水泥、复合硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥。在有较轻微侵蚀性介质作用时，宜优先采用矿渣硅酸盐水泥、复合硅酸盐水泥。无论采用何种水泥，均应采用外加剂和掺合料配制混凝土，水泥强度等级不应低于 32.5MPa。

（2）粗骨料：碎石或卵石的粒径宜为 5~40mm，含泥量不得大于 1.0%，泥块含量不得大于 0.5%。泵送时其最大粒径应为

输送管径的 $1/4$ ，吸水率不应大于 1.5% ，不得使用碱活性骨料。

(3) 细骨料：宜用中砂，含泥量不得大于 3.0% ，泥块含量不得大于 1.0% 。

(4) 水：应采用不含有害物质的洁净水。

(5) 外加剂：其技术性能，应符合国家或行业标准一等品及以上的质量要求。

(6) 掺合料：粉煤灰的级别不应低于Ⅱ级，掺量不宜大于 20% ，硅粉掺量不应大于 3% ，其他掺合料的掺量应通过试验确定。

1.1.4.3 主要机具（表 1.1.4.3）

表 1.1.4.3

序号	机具名称	规格型号	数 量	说 明
1	预拌混凝土搅拌站			采用预拌混凝土泵送
2	搅拌运输车	6m^3 、 7m^3 、 9m^3		
3	车 泵	伸臂 $16\sim 47\text{m}$		
4	拖 式 泵	HTB60、80、90		
5	布 料 机	拖式泵配套		
6	搅 拌 机	强制式 350L、500L、750L	根据工程确定	
7	机动翻斗车	1000kg	根据工程确定	
8	磅 秤	2000kg		
9	胶轮手推车			
10	漏 斗		根据现场确定	
11	串 筒		根据现场确定	
12	试 模		普通试模、抗渗试模根据工程量确定	

1.1.4.4 作业条件

(1) 钢筋、模板工序已完成，办理隐蔽工程验收、预检手

续。检查穿墙杆件是否已做好防水处理，模板内杂物清理干净并提前浇水湿润。

(2) 对各班组做好技术交底。

(3) 材料需经检验由试验室试配提出混凝土配合比，并换算出施工配合比。

(4) 运输路线、浇筑顺序均已确定。

1.1.5 材料和质量要点

1.1.5.1 材料的关键要求

(1) 水泥强度等级不宜小于 32.5MPa，水泥必须有出厂合格证和复检报告。不应使用过期或受潮结块的水泥，禁止将不同品种或强度等级的水泥混合使用，并不应将相同品种、强度等级但不同批次水泥混合使用。

(2) 石子最大粒径不宜大于 40mm，所含泥土不得呈块状或包裹石子表面，石子的吸水率不大于 1.5%。

(3) 应采用不含有害物质的洁净水。pH 值小于 4 的酸性水和 pH 值大于 9 的碱性水、硫酸盐含量超过水重量 1% 的水，以及海水、污水、工业废水等均不得使用。

(4) 熟悉外加剂厂提供的技术资料以及产品说明书，必要时进行复检和模拟试验。

1.1.5.2 技术关键要求

(1) 严格控制混凝土内部裂缝的宽度，对处于与土体直接接触的混凝土构件，规定最大裂缝宽度允许值为 0.2mm，对特殊重要工程、薄壁构件或处于侵蚀性水中的结构，其裂缝宽度允许值应控制在 0.1~0.5mm。

(2) 防水混凝土结构常采用普通防水混凝土和外加剂防水混凝土，且其抗渗等级不应低于 P6。

提高普通防水混凝土的抗渗性，应采取控制混凝土配合比各项技术参数的措施。水灰比值不宜大于 0.55。砂率以 35%~45% 为宜，灰砂比以控制在 1:2~1:2.5 的范围为宜。

(3) 做好防水混凝土的试配工作是保证防水混凝土施工的关键, 抗渗等级应比设计要求提高一级 (0.2MPa)。

(4) 掺加引气剂或引气型减水剂时, 混凝土的含气量应控制在 3%~5%。

(5) 普通混凝土的坍落度不宜大于 50mm, 泵送混凝土入泵坍落度宜为 100~140mm。

1.1.5.3 质量关键要求

(1) 所用外加剂应有出厂合格证和使用说明书, 现场复验其各项性能指标应合格。

(2) 检查混凝土拌合物配料的称量是否准确, 如拌合用水量、水泥用量、外加剂掺量等。

(3) 检查混凝土拌合物的坍落度, 每工作班至少两次。掺引气型外加剂的防水混凝土, 还应测定其含气量。

(4) 检查模板尺寸、坚固性、有无缝隙、杂物, 对欠缺处应及时纠正。

(5) 检查配筋、钢筋保护层、预埋件、穿墙管等细部构造是否符合设计要求, 合格后填写隐蔽验收单。

(6) 检查混凝土拌合物在运输、浇筑过程中有否离析现象, 观察浇捣施工质量, 发现问题及时纠正。

(7) 检查混凝土结构的养护情况。

(8) 墙、柱模板固定应避免采用穿钢丝拉结, 固定结构内部设置的紧固钢筋及绑扎钢丝不得接触模板, 以免造成渗漏通路线, 引起局部渗漏。

(9) 如地下水位较高, 应采取措施将地下水位降低至底板以下 0.5m, 直至地下结构浇筑完成, 回填土完毕, 以防止地基浸泡造成不均匀下沉, 引起结构裂缝。

1.1.5.4 职业健康安全关键要求

(1) 混凝土搅拌机及配套机械作业前, 应进行无负荷试运转, 运转正常后再开机工作。

(2) 搅拌机、皮带机、卷扬机等应有专用开关箱, 并装有漏

电保护器，停机时应拉断电闸，下班时应上锁。

(3) 混凝土振动器操作人员应穿胶鞋，戴绝缘手套，振动器应有防漏电装置，不得挂在钢筋上操作。

(4) 使用钢模，应有导电措施，并设接地线，防止机电设备漏电，造成触电事故。

1.1.5.5 环境关键要求

(1) 施工场地应平整，夜间施工照明应有保证。

(2) 冬期施工混凝土的入模温度不应低于 5°C 。夏期施工时，大体积混凝土应采取降低原材料温度、减少混凝土运输时吸收外界热量等降温措施。

(3) 采用掺化学外加剂方法施工时，应采取保温保湿措施。

1.1.6 施 工 工 艺

1.1.6.1 工艺流程：

施工准备→混凝土配制→运输→混凝土浇筑→养护

1.1.6.2 操作工艺：

(1) 模板支设

要求表面平整，拼缝严密，吸湿性小，支撑牢固，墙模板采用对拉螺栓固定时，应在螺栓中间加焊止水片（图 1.1.6.2-1），管道、套管等穿墙时，应加焊止水环（图 1.1.6.2-2），并焊满。

(2) 混凝土配制

选购商品混凝土应遵照《预拌混凝土》GB 14902 的相关规定。混凝土应按照设计配合比，根据当天测定骨料含水率，计算出施工配合比配制，各种材料用量应逐一计量，且每盘混凝土各组成材料计量结果的偏差应符合表 1.1.6.2-1 的规定。现场搅拌投料顺序为：粗骨料→细骨料→水泥→掺合料→水→外加剂。投料先干拌 $0.5\sim 1\text{min}$ 再加水，水分三次加入，加水后搅拌 $1\sim 2\text{min}$ （比普通混凝土搅拌时间延长 0.5min ）。普通防水混凝土坍落度不宜大于 50mm ，混凝土坍落度允许偏差参见表 1.1.6.2-2。