

GAOCENG JIANZHU SHEJI SHIGONG GUIFAN
YU XINJISHU YINGYONG SHIWU QUANSHU

高层建筑

设计施工规范与新技术应用

实务全书

主 编 张立波



海洋出版社

第

四

卷

目 录

(第 四 卷)

附录一:地下工程防水技术规范	(1948)
附录二:地下防水工程施工及验收规范	(1975)

第六篇 防火工程

第一章 概论	(1997)
第一节 高层建筑的火灾特点	(1997)
一、内在因素	(1997)
二、外来因素	(1999)
三、人为因素	(2001)
第二节 高层建筑火灾蔓延方式	(2002)
一、火焰蔓延	(2002)
二、热传导	(2002)
三、热对流	(2002)
四、热辐射	(2003)
第三节 高层建筑火灾的蔓延途径	(2004)
一、在水平方向的蔓延	(2004)
二、通过竖井蔓延	(2005)
三、通过空调系统管道蔓延	(2006)
四、由窗口向上层蔓延	(2007)
第四节 防火安全设计目标与要求	(2007)
一、目标	(2007)
二、设计要点	(2008)

第二章 高层建筑防火工程设计	(2009)
第一节 总平面布局设计.....	(2009)
一、防火间距	(2009)
二、消防车道设计	(2012)
三、防火间距	(2014)
第二节 建筑物的耐火等级设计	(2017)
一、非燃烧材料的耐火性能	(2017)
二、木材的耐火性能	(2018)
三、塑料装修材料	(2020)
四、阻燃织物	(2021)
第三节 高层建筑防火分区设计	(2023)
一、设置防火分区的意义	(2024)
二、防火分区的设计标准	(2024)
三、水平防火分区	(2026)
第四节 防烟排烟设计	(2027)
一、烟气对人体的危害	(2027)
二、自然排烟设计	(2033)
三、机械排烟设计	(2034)
四、各国对防烟排烟的规定	(2037)
第五节 高层建筑安全疏散设计	(2038)
一、高层建筑安全分区与疏散路线	(2038)
二、紧急撤离照明	(2041)
三、安全出口	(2042)
四、楼梯间和楼梯	(2046)
五、避难层与各种设备	(2049)
六、辅助疏散设施	(2050)
七、消防电梯	(2054)
第六节 火情探测系统设计.....	(2056)
一、热探测器	(2057)
二、烟探测器	(2057)
三、手动火警系统(操作台)	(2057)
第七节 火灾报警、系统设计	(2058)
一、火灾报警启动和警戒装置	(2058)
二、火警联络系统	(2058)
三、紧急情况指挥中心	(2058)
四、火灾自动报警系统设计	(2060)
第八节 灭火系统设计	(2066)

一、灭火系统基本设计要求	(2066)
二、卤代烷灭火系统	(2067)
三、闭式自动喷水灭火系统	(2075)
四、开式自动喷水灭火系统	(2080)
第三章 高层建筑防火工程施工	(2085)
第一节 火灾探测器的安装与布线	(2085)
一、安装方式	(2085)
二、安装要求	(2085)
三、安装方法	(2090)
四、布线	(2092)
五、编码底座	(2092)
第二节 火灾报警控制器的安装	(2095)
一、火灾报警控制器	(2095)
二、报警控制器安装工艺	(2097)
第三节 火灾自动报警系统的供电与接地	(2098)
一、消防用电负荷的特点	(2098)
二、火灾报警系统的供电	(2099)
三、火灾自动报警系统的接地	(2102)
第四节 消防控制室的安装	(2103)
一、技术要求	(2103)
二、安装前应检查完成的工序	(2104)
三、安装工艺	(2105)
第五节 消火栓给水系统的安装	(2108)
一、消火栓和消火栓箱的安装	(2108)
二、报警控制阀安装要求	(2111)
三、管路的安装要求	(2115)
第六节 灭火系统的安装	(2118)
一、卤代烷固定灭火系统安装	(2118)
二、二氧化碳灭火系统安装	(2121)
三、干粉灭火系统安装	(2123)
四、泡沫固定灭火系统安装	(2124)
五、自动消防联动系统的安装	(2126)
第七节 防烟排烟系统的安装	(2135)
一、管道安装	(2135)
二、部件及其安装	(2136)
三、设备安装	(2142)
第八节 灭火器的设置	(2145)

一、被保护场所的火灾危险等级分类	(2145)
二、灭火器灭火级别分类	(2146)
三、灭火器选择	(2146)
四、灭火器的配置基准	(2147)
五、灭火器的设置	(2148)
六、灭火器配置设计计算	(2149)
第四章 高层建筑防火设计实例点评	(2151)
第一节 高层宾馆防火设计实例	(2151)
一、白天鹅饭店	(2151)
二、中国大酒店	(2152)
三、长城饭店	(2154)
第二节 高层宾馆防火设计综合分析	(2156)
一、前室和防火门	(2156)
二、楼梯间及前室排烟	(2157)
三、人工及自动报警	(2157)
四、火灾荷载问题	(2158)
附录:火灾自动报警系统施工及验收规范	(2159)

第七篇 电气工程

第一章 高层建筑电气工程建设	(2167)
第一节 概念	(2167)
一、建筑电气的基本作用和种类	(2167)
二、建筑电气的基本组成和特点	(2168)
三、建筑电气与建筑关系	(2168)
第二节 电气工程设计原则	(2170)
一、建筑电气设计的任务与组成	(2170)
二、电气设计与相关部门和专业间的关系	(2171)
三、电气设计的原则与程序	(2172)
第三节 电气工程设计	(2176)
一、供电系统	(2176)
二、高层建筑供电	(2182)
三、负荷计算及电气设备选择简述	(2185)
四、配电系统设计	(2194)

五、照明技术	(2195)
第四节 建筑物防雷设计	(2210)
一、雷电特性与建筑物防雷	(2210)
二、接地	(2219)
第五节 CATV 系统设计	(2224)
一、系统简介	(2224)
二、CATV 系统的设计	(2229)
三、CATV 系统的技术发展	(2236)
第六节 电气工程施工	(2239)
一、导线电缆的敷设	(2239)
二、低压配电装置的选择及其安装	(2241)
三、电气照明装置安装	(2243)
四、接地装置的施工	(2251)
五、避雷针的安装	(2252)
六、有线电视系统安装	(2256)
第七节 高层建筑电气工程质量通病	(2257)
一、钢管管路敷设质量通病	(2257)
二、照明系统质量通病	(2260)
三、防雷与接地工程使用材料的质量通病	(2262)
第八节 高层建筑电气工程质量监控	(2263)
一、配管及管内穿线工程监控	(2263)
二、护套、槽板配线工程的质量监控	(2265)
三、照明器具及配电箱、盘安装质量监控	(2266)
四、避雷针(网)及接地安装工程监控	(2267)
五、绝缘、接地电阻的测试	(2268)
六、电气安装工程的允许偏差	(2268)
七、电气工程的验收	(2270)
第二章 高层建筑综合布线工程建设	(2271)
第一节 综合布线工程概述	(2271)
一、概念	(2271)
二、发展过程	(2271)
三、特点	(2272)
四、系统和智能化建筑的关系	(2274)
五、工程设计规范	(2279)
第二节 综合布线工程设计基础	(2280)
一、规划设计	(2281)
二、系统设计	(2283)

第三节 综合布线工程设计	(2288)
一、工作区	(2288)
二、水平子系统	(2290)
三、干线子系统	(2296)
四、设备间部分设计	(2316)
五、管理区	(2320)
六、光缆传输系统设计	(2323)
第四节 综合布线系统工程施工	(2330)
一、综合布线系统工程施工的基本要求	(2330)
二、综合布线系统工程施工前的准备	(2331)
三、铜缆布线	(2336)
四、建筑物干线线缆布线	(2343)
五、建筑群线缆布线	(2347)
六、设备安装	(2351)
七、综合布线系统光缆安装	(2352)
第五节 综合布线工程测试	(2359)
一、电缆传输通道测试	(2359)
二、电缆测试	(2363)
三、光纤传输通道测试步骤	(2365)
附录:建筑电气安装工程质量检验评定标准	(2369)

第八篇 特殊工程

第一章 电视塔工程	(2397)
第一节 概 述	(2397)
一、国外电视塔概况	(2397)
二、国内电视塔概况	(2401)
第二节 电视塔基础施工	(2409)
一、钢筋混凝土电视塔基础的特点	(2409)
二、深基础土方施工	(2410)
三、大体积混凝土施工	(2411)
四、预应力施工(以辽宁电视塔为例)	(2412)
第三节 筒体施工	(2413)
一、筒身特点	(2413)

二、施工工艺	(2414)
三、工程实例	(2415)
第四节 电视塔楼施工	(2419)
一、塔楼的构造	(2419)
二、施工方法	(2419)
三、实例(中央电视塔)	(2420)
第五节 垂直运输	(2422)
一、拔杆	(2422)
二、施工电梯	(2422)
三、内爬式塔机	(2423)
第六节 测量控制	(2423)
一、电视塔施工的质量要求	(2423)
二、测量控制的方法和手段	(2424)
三、施工测量的分工和流程	(2425)
四、筒体施工中的日照变形观测	(2428)
第七节 安全与质量	(2428)
一、安全控制	(2428)
二、质量控制	(2430)
第二章 烟囱与水塔结构施工	(2433)
第一节 烟囱施工	(2433)
一、基础施工	(2433)
二、砖烟囱筒壁施工	(2433)
三、钢筋混凝土烟囱筒壁施工	(2437)
四、内衬和隔热层施工	(2439)
第二节 水塔结构施工	(2441)
一、砖塔身水塔施工	(2441)
二、钢筋混凝土圆筒塔身、圆筒水箱水塔的施工	(2444)
第三节 倒锥壳水箱水塔滑模及提升施工	(2446)
第三章 烟囱施工新技术	(2448)
第一节 多功能施工升降机的应用与实例点评	(2448)
一、工程概况	(2448)
二、施工方法选择	(2448)
三、施工升降机平面位置的选择	(2449)
四、升降机结构特点	(2449)
五、升降机用于外筒施工	(2449)
六、升降机用于内筒及各层平台施工	(2449)
七、实施效果	(2450)

第二节 火电厂烟囱钢内筒施工方法	(2450)
一、液压顶升倒装法	(2450)
二、气压顶升倒装法	(2451)
三、卷扬机提升法	(2452)
四、悬索液压提升法	(2452)
五、4种工艺的比较	(2453)
附录:烟囱工程施工及验收规范	(2455)

第九篇 组织管理

第一章 高层建筑施工组织概述	(2475)
第一节 施工组织概述	(2475)
一、建筑产品及其生产特点	(2475)
二、施工组织设计文件	(2476)
三、组织施工的基本原则	(2478)
第二节 建筑工程流水施工	(2481)
一、流水施工的基本概念	(2482)
二、流水施工的主要参数	(2488)
三、节奏性专业流水	(2494)
四、非节奏性专业流水	(2498)
五、同类型房屋的流水施工	(2502)
六、分别流水法	(2504)
第三节 施工网络计划技术	(2507)
一、概念	(2507)
二、网络图的绘制	(2509)
三、单代号网络计划	(2517)
四、非肯定型网络计划	(2523)
五、施工网络计划	(2531)
六、网络计划优化	(2537)
第四节 施工准备工作	(2547)
一、施工准备的意义、内容和要求	(2547)
二、调查研究与收集资料	(2549)
三、施工现场准备	(2551)
四、劳动力及物资准备	(2552)

五、冬、雨季施工准备	(2554)
第五节 施工组织总设计	(2556)
一、施工组织总设计的概念	(2556)
二、工程概况	(2557)
三、施工部署与施工方案	(2559)
四、施工总进度计划	(2561)
五、施工准备工作及各项资源需用量计划	(2564)
六、施工总平面图	(2566)
七、主要技术经济指标	(2576)
第二章 施工管理	(2578)
第一节 施工管理的概念	(2578)
一、任务	(2578)
二、基本工作	(2578)
三、施工统筹管理	(2579)
第二节 建筑施工进度控制	(2580)
一、概念	(2580)
二、施工项目进度计划的实施与检查	(2582)
三、建筑施工项目进度比较	(2584)
四、施工项目进度计划的调整	(2594)
第三节 计划管理	(2596)
一、任务、特点及其原则	(2596)
二、计划管理的体系	(2598)
三、建筑企业计划的编制	(2601)
四、建筑企业计划的贯彻执行、控制和考核	(2602)
第四节 工程竣工验收	(2604)
一、竣工验收	(2604)
二、工程质量验收	(2609)
三、工程竣工资料的验收	(2611)
四、工程项目的回访与保修	(2613)

编制说明

本规范是根据国家计委计综〔1985〕1号文件通知的要求，由国家人民防空委员会办公室主编，具体由总参谋部工程兵科研三所会同有关单位共同编制的。

本规范在编制过程中，进行了比较广泛的调查研究和必要的科学试验，总结并吸取了建国以来的实践经验和科研成果，收集了国内外有关标准和技术资料，在此基础上编制而成。

本规范分为十章四个附录。主要内容有：总则、地下工程防水设计、防水混凝土、附加防水层、注浆防水、特殊施工法的结构防水、隧道、坑道排水、细部构造、工程检验及竣工验收。

在本规范实施过程中，请注意积累资料，总结经验。如发现需要修改和补充之处，请将意见和有关资料寄总参谋部工程兵科研三所，以便今后修订时参考。

国家人民防空委员会办公室

1987年9月23日

第一章 总 则

第1.0.1条 为使地下工程防水的设计和施工符合技术先进、经济合理、安全适用、确保质量的要求，特制订本规范。

第1.0.2条 本规范适用于工业与民用地下建筑、防护工程及隧道等地下工程防水的设计、施工和验收。

第1.0.3条 地下工程防水的设计和施工必须做好工程水文地质勘察工作，遵循“防、排、截、堵相结合，因地制宜，综合治理”的原则。

第1.0.4条 地下工程的防水，应积极采用经过试验和鉴定并经实践检验行之有效的新材料、新结构、新技术。

第1.0.5条 地下工程防水的设计和施工除应遵守本规范规定外，还应符合其他有关的国家现行标准、规范的规定。

第二章 地下工程防水设计

第一节 一般规定

第 2.1.1 条 地下工程的防水设计,应定级准确、措施可靠、选材适当、经济合理。

第 2.1.2 条 城市的地下工程,宜根据总体规划及排水体系,进行合理布局和确定工程标高。

第 2.1.3 条 地下工程的防水设计,应考虑地表水、潜水、上层滞水、毛细管水等的作用,以及由于人为因素引起的附近水文地质改变的影响,合理确定工程防水标高。

第 2.1.4 条 地下工程的防水,宜采用防水混凝土自防水结构,并根据需要可设附加防水层或采用其他防水措施。

第 2.1.5 条 变形缝、施工缝、穿墙管(盒)、埋设件、预留孔洞等特殊部位,应采取加强措施。

第 2.1.6 条 地下管沟、地漏、出入口、窗井等,应有防灌措施,寒冷地区的排水沟应有防冻措施。

第 2.1.7 条 防水设计前,应根据工程特点搜集下列有关资料。

一、最高地下水位的标高,出现的年代,近几年的实际水位标高和随季节变化情况;

二、地下水类型、补给来源、水质、流量、流向、渗透系数、压力;

三、工程地质构造、岩层走向、倾角、节理及裂隙,含水地层及不透水地层的特性和分布情况,溶洞、陷穴以及填土区和松软土层情况;

四、历年气温变化情况、降水量、蒸发量及地层冻结深度;

五、区域地形、地貌、天然水流、水库、水沟、废弃坑井以及地表水、洪水和给水排水系统资料;

六、工程所在区域的地震、地热及含瓦斯等有害物质资料;

七、施工技术水平和材料来源。

第二节 地下工程防水等级

第 2.2.1 条 地下工程的防水等级,按围护结构允许渗漏水量划分为四级,各级应符合表 2-2-1 规定。

第 2.2.2 条 地下工程的防水等级,应根据工程的重要性和使用中对防水的要求确定,可按表 2-2-2 选定。

地下工程防水等级

表 2-2-1

防水等级	标 准
一 级	不允许渗水,围护结构无湿渍
二 级	不允许漏水,围护结构有少量。偶见的湿渍
三 级	有少量漏水点,不得有线流和漏泥砂,每昼夜漏水量 $<0.5\text{L}/\text{m}^2$
四 级	有漏水点,不得有线流和漏泥砂,每昼夜漏水量 $<2\text{L}/\text{m}^2$

各类地下工程的防水等级

表 2-2-2

防水等级	工程名称
一 级	医院、餐厅、旅馆、影剧院、商场、冷库、粮库、金库、档案库、通信工程、计算机房、电站控制室、配电间、防水要求较高的生产车间 指挥工程、武器弹药库,防水要求较高的人员掩蔽部 铁路旅客站台、行李房、地下铁道车站、城市人行地道
二 级	一般生产车间、空调机房、发电机房、燃料库 一般人员掩蔽工程 电气化铁路隧道、寒冷地区铁路隧道、地铁运行区间隧道。城市公路隧道、水泵房
三 级	电缆隧道 水下隧道、非电气化铁路隧道、一般公路隧道
四 级	取水隧道、污水排放隧道 人防疏散干道 涵洞

注:①地下工程的防水等级,可按工程或组成单元划分。

②对防潮要求较高的工程,除应按一级防水等级外,还应采取相应的防潮措施。

第三节 地下工程防水方案

第 2.3.1 条 地下工程的防水方案,应根据使用要求,全面考虑地形、地貌、水文地质、工程地质、地震烈度、冻结深度、环境条件、结构形式、施工工艺及材料来源等因素合理确定。

第 2.3.2 条 对于没有自流排水条件而处于饱和土层或岩层中的工程,可采用下列防水方案:

- 一、防水混凝土自防水结构或钢、铸铁管筒或管片;
- 二、设置附加防水层,采用注浆或其他防水措施。

第 2.3.3 条 对于没有自流排水条件而处于非饱和土层或岩层中的工程,可采用下列防水方案:

- 一、防水混凝土自防水结构、普通混凝土结构或砌体结构;
- 二、设置附加防水层或采用注浆或其他防水措施。

第 2.3.4 条 对于有自流排水条件的工程,可采用下列防水方案:

- 一、防水混凝土自防水结构、普通混凝土结构、砌体结构或锚喷支护;
- 二、设置附加防水层、衬套、采用注浆或其他防水措施。

第 2.3.5 条 对处于侵蚀性介质中的工程,应采用耐侵蚀的防水砂浆、混凝土、卷材或涂料等防水方案。

第 2.3.6 条 对受振动作用的工程,应采用柔性防水卷材或涂料等防水方案。

第 2.3.7 条 对处于冻土层中的工程,当采用混凝土结构时,其混凝土抗冻融循环不得小于 100 次。

第 2.3.8 条 具有自流排水条件的工程,应设自流排水系统。无自流排水条件,有渗漏水或需应急排水的工程,应设机械排水系统。

第三章 防水混凝土

第一节 一般规定

第 3.1.1 条 防水混凝土的抗渗能力,不应小于 0.6MPa。

防水混凝土的抗渗等级,应根据防水混凝土的设计壁厚及地下水的最大水头的比值,按表 3-1-1 规定选用。

防水混凝土抗渗等级

表 3-1-1

最大水头(H)与防水混凝土壁厚(h)的比值 (H/h)	设计抗渗等级(MPa)
< 10	0.6
10 ~ 15	0.8
15 ~ 25	1.2
25 ~ 35	1.6
> 35	2.0

第 3.1.2 条 防水混凝土的环境温度,不得高于 100℃,处于侵蚀性介质中防水混凝土的耐侵蚀系数,不应小于 0.8。

第 3.1.3 条 防水混凝土结构的混凝土垫层,其抗压强度等级不应小于 10MPa,厚度不应小于 100mm。

第 3.1.4 条 防水混凝土结构,应符合下列规定:

- 一、衬砌厚度不应小于 200mm;
- 二、裂缝宽度不得大于 0.2mm;
- 三、钢筋保护层厚度迎水面不应小于 35mm,当直接处于侵蚀性介质中时,保护层厚度

不应小于 50mm。

第二节 原 材 料

第 3.2.1 条 防水混凝土使用的水泥,应符合下列规定:

一、在不受侵蚀性介质和冻融作用时,宜采用普通硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥,如采用矿渣硅酸盐水泥则必须掺用外加剂以降低泌水率;

二、在受冻融作用时应优先选用普通硅酸盐水泥,不宜采用火山灰质硅酸盐水泥和粉煤灰硅酸盐水泥;

三、不得使用过期或受潮结块的水泥,并不得将不同品种或标号的水泥混合使用;

四、水泥标号不宜低于 425 号,当采用 325 号水泥时必须掺外加剂并应经过试验合格后方可使用。

第 3.2.2 条 防水混凝土所用的砂石,除应符合现行《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》和《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》的规定外,还应符合下列要求:

一、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,吸水率不应大于 1.5%;

二、砂宜采用中砂。

第 3.2.3 条 拌制混凝土所用的水,应采用不含有害物质的洁净水。

第 3.2.4 条 防水混凝土可根据工程需要掺入引气剂、减水剂、密实剂等外加剂,其掺量和品种应经试验确定。

第 3.2.5 条 防水混凝土可掺入一定数量的磨细粉煤灰或磨细砂、石粉等,粉煤灰掺量不应大于 20%,磨细砂、石粉的掺量不宜大于 5%。粉细料应全部通过 0.15mm 筛孔。

第三节 施 工

第 3.3.1 条 防水混凝土的配合比应通过试验确定。其抗渗等级应比设计要求提高 0.2MPa。配合比的设计,应符合下列规定:

一、水泥标号为 325 号以上时,水泥用量不得少于 $300\text{kg}/\text{m}^3$;当水泥标号为 425 号以上,并掺有活性粉细料时,水泥用量不得少于 $280\text{kg}/\text{m}^3$;

二、砂率宜为 35% ~ 40%;

三、灰砂比宜为 1:2 ~ 1:2.5;

四、水灰比宜在 0.55 以下,最大不得超过 0.6;

五、坍落度不宜大于 5cm,如掺外加剂或采用泵送混凝土时可不受此限;

六、掺引气剂或引气型减水剂时,混凝土含气量应控制在 3% ~ 6%。

第 3.3.2 条 防水混凝土配料必须按质量配合比准确称量。计量允许偏差不应大于下列规定:

一、水泥、水、外加剂、掺合料为 $\pm 1\%$;

二、砂、石为 $\pm 2\%$ 。

第 3.3.3 条 使用减水剂时,减水剂宜预溶成一定浓度的溶液。

第 3.3.4 条 防水混凝土拌合物,必须采用机械搅拌;搅拌的时间不应小于 2min。掺外加剂时,应根据外加剂的技术要求确定搅拌时间。

第 3.3.5 条 防水混凝土拌合物在运输后如出现离析,必须进行二次搅拌。当坍落度有损失时,应加入原水灰比的水泥浆。

第 3.3.6 条 防水混凝土必须采用机械振捣密实,振捣时间宜为 10~30s,以混凝土开始泛浆和不冒气泡为准,并应避免漏振、欠振和超振。

掺引气剂或引气型减水剂时,应采用高频插入式振捣器振捣。

第 3.3.7 条 防水混凝土应连续浇筑,宜少留施工缝。当留设施工缝时,应遵守下列规定:

一、顶板、底板不宜留施工缝,顶拱、底拱不宜留纵向施工缝,墙体水平施工缝不应留在剪力与弯矩最大处或底板与侧墙的交接处,应留在高出底板表面不小于 200mm 的墙体上。墙体有孔洞时,施工缝距孔洞边缘不宜小于 300mm。拱墙结合的水平施工缝,宜留在起拱线以下 150~300mm 处,先拱后墙的施工缝可留在起拱线处,但必须加强防水措施。施工缝的形式可按图 3.3.7 选用;

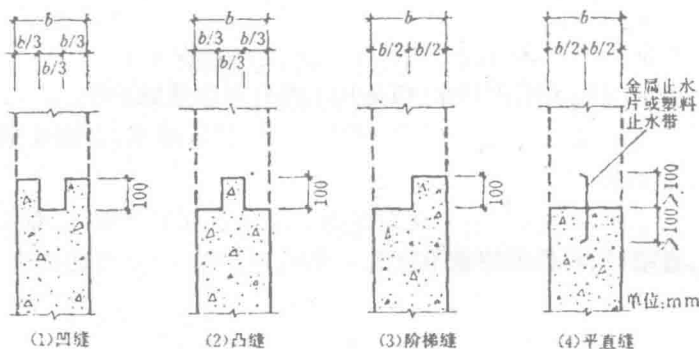


图 3.3.7 水平施工缝构造图

二、垂直施工缝应避开地下水和裂隙水较多的地段,并宜与变形缝相结合。

第 3.3.8 条 在施工缝上浇灌混凝土前,应将施工缝处的混凝土表面凿毛,清除浮粒和杂物,用水冲洗干净,保持湿润,再铺上一层 20~25mm 厚的 1:1 水泥砂浆。

第 3.3.9 条 大体积防水混凝土的施工,应考虑由于水化热引起的混凝土内部温升而产生收缩裂缝,可采取以下措施:

- 一、掺入外加剂,如减水剂、缓凝剂或掺加粉煤灰等掺合料;
- 二、采用低水化热水泥;
- 三、混凝土内部预埋管道,进行水冷散热。

第 3.3.10 条 防水混凝土结构内部设置的各种钢筋或绑扎铁丝,不得接触模板,固定模板用的螺栓必须穿过混凝土结构时,可采用下列止水措施:

- 一、在螺栓或套管上加焊止水环,止水环必须满焊,见图 3.3.10.1, 3.3.10.2;
- 二、螺栓加堵头,见图 3.3.10.3。